

DADH 2024

第15屆

數位典藏 與 數位人文 國際學術研討會

論文集 上

DADH 2024

第 15 屆數位典藏與數位人文國際學術研討會

The 15th International Conference of Digital
Archives and Digital Humanities

生成式 AI 浪潮下的數位人文創新研究及人才培育

Generative AI X DH

會議日期：2024 年 11 月 30 日（六） - 12 月 1 日（日）

會議地點：國立臺灣師範大學校本部文學院

主辦單位：臺灣數位人文學會、國立臺灣師範大學文學院

合辦單位：國立臺灣歷史博物館、中央研究院人文社會科學研究中心

承辦單位：國立臺灣師範大學歷史學系、臺灣史研究所及臺灣語文學系

贊助單位：國家科學及技術委員會、國立臺灣師範大學研究發展處、佳晨數位有限公司 & GALE 學術資源平台、飛資得知識服務股份有限公司 & De Gruyter Brill 學術資源平台

第 15 屆數位典藏與數位人文國際學術研討會論文集

目錄

1. 劉承賢，TaiGiddy：面向國際的遊戲化互動式台語學習網站.....	1
2. 林淑慧，DocuGIS 於台灣少年小說的應用.....	6
3. 林淑貞，從夢書寫觀察唐宋類書之編纂.....	11
4. 梁淑媛，數位人文視域下的華語文文言文神話教學：以《山海經》「西王母」及「女媧」為例.....	14
5. 陳淑君，生成式人工智慧在數位人文的應用挑戰與機遇：以知識組織與資料敘事課程為例.....	27
6. 李瑄，當 AI 與人文共舞時：AI 與人文共作的微課程設計及實踐.....	38
7. 林鴻瑞，當 AI 成為學生的神隊友：生成式 AI 融入大一國文初探.....	42
8. 楊孟蓓、汪淑珍，基於未來的數位人文人才培育方向來構思現階段數位人文課程改造框架.....	64
9. 蔡天怡，從資訊行為課程的教與學探討大學生使用生成式 AI 工具之行為.....	70
10. 陳鴻圖，數位人文視野下的學術史研究—以清代《楚辭》研究資料庫的建置與應用為例.....	73
11. 李乃琦，古代佛教辭典綜合數據庫的構建.....	90
12. 王瑜楨，試述 AI、CHATGPT 在華語漢字教學的發展與應用—以華語教材《來！學華語（第一冊）》為例.....	93
13. 林晉丞，《臺灣鐵道史》數位人文系統設計之研究.....	111
14. 杜協昌，利用 DocuSky 建構支援文件相似度比對的資料庫.....	112
15. 介志尹、介姿淇，從南宋刻工名錄探討江西刻本的鑑定與刻書業的互動.....	114
16. 釋廣慧、洪振洲、王昱鈞，對讀文獻編輯平台之多語文本自動對齊功能之實現.....	125
17. 邱琬淳，AI 與知識圖譜於宗教敘事分析中的應用：以法華應驗記為例.....	127
18. 葉月瑜，Testing the Canon: Digital Scholarship and Early Cinema in Hong Kong.....	128
19. 葉韋君、連玲玲，近代翻譯知識的生產：近代婦女期刊中的作者與譯者網絡.....	160
20. 王兆鵬，古代文學研究數據的來源、指標及其意義.....	186
21. 宋寅在、李城雨、李道佶、金日煥，運用文本挖掘方法重新探索近代韓國重要概念....	200
22. 王順箏，AI 協助民間書信資料庫成為人文歷史的教育資源.....	222
23. 李宗信、鄭文信，基於 RAG 的日記對話應用.....	225
24. 蕭劭庭、郭嘉真，生成式 AI 圖像構圖與情感表現之評估方法.....	233

25. 郭至汶，歷史研究與 AI 應用	248
26. 林益德，生成式 AI 與歷史研究——以資料、知識處理為中心的討論	249
27. 邱映寰，生成式 AI 捕捉人類「文學性」如何可能：以訓練 GPT-4o 模型判讀文章之 文學性高低為初步探勘.....	275
28. 劉冠偉、中村覺、山田太造，開源漢字字形管理系統 hi-glyph 的開發與應用	291
29. 王祥安、柯幸孜、李祐陞，應用大型語言模型於清代秘密宗教文本之命名實體識別....	294
30. 吳怡輝，應用潛在狄利克雷分布（LDA）探討聖嚴法師《法鼓全集》之潛在主題內容	303
31. 羅澤，智慧對決：文獻與大型語言模型在戰爭理論中的互動與辯證.....	306
32. 林捷安、闕河嘉，發現台灣味——以敘事理論觀點探究台灣常民飲食故事.....	376
33. 簡肇韜、顧豈鳴， Evaluating Storyboarding methods in Filmmaking Education: Drawing, Generative AI, and Simulation Tools	395
34. 黃星達、施登騰，從開放博物館到虛擬博物館：以關係網絡觀點探討博物館數位策展 與個體關係.....	482
35. 林佳蓉、羅凡晷，溥心畬人文世界網頁的架設與應用	498
36. 翁萍鄉、林惠愛、林吟燕、蔡金燕， ChatGPT：圖書館員的視角.....	504
37. 謝順宏，數位人文工具的發展與應用：以臺師大與新加坡國立教育學院比較研究為例	506
38. 陳若玄、張慈玲，資料驅動學術圖書館：智慧新世代的研究支援前瞻與實踐.....	507
39. 洪承理、黃靖斐、林吟燕，臺師大校史數位策展實務.....	509
40. 林耀庭，生成式 AI 搭配 RAG 架構應用於博物館之可行性探究	511
41. 張育嘉、陳韋利、陳彥碩，國家文化記憶庫應用人工智慧（AI）的發展性與挑戰初探	515
42. 林軒毅、張家睿，博物館數位轉型之館務資料蒐整與清洗.....	529
43. 高郁煊、林芳群、李文媛、鄭莘蓓、許美雲，108 課綱下的臺灣史數位學習資源開發	541
44. 陳韋利、許美雲，博物館虛擬實境展示觀眾研究——以「重返第一法庭·噶吧哖世紀大 審判」為例.....	546
45. 劉怡君、許美雲，博物館數位轉譯實踐初探：以 NFT 典藏飲食文化記憶為例	553
46. 陳淑君，數位策展與人工智慧：沉浸式線上展覽的實踐與探索.....	558
47. 黃千珮、蕭頌主，三軍軍歌創作歷史的文史轉譯——以環景影像虛擬實境（SVVR）為 場域的 3D/AI 建模	565
48. 張安理，當歷史記憶成為博物館數位體驗：談談臺史博清法戰爭主題 VR 展演設計 與相關數位資料庫建置.....	587
49. 鄭喆予，初探外語學習中人工智慧與大學圖書館虛擬實境之協同應用.....	590
50. 李瑄、陳翊涵、張庭瑋，唐詩中的酒意：《全唐詩》中的酒文化初探.....	595

51. 陳蓮真、林維真、岳修平，透過數位地理分析探索《東京夢華錄》	616
52. 葉思珊，以文字探勘技術分析莊奴歌詞中的色彩意象	619
53. 翁郁涵、劉雅芬，文本空間化—試探陳明章歌曲作品之時空分析	636
54. 陳佳彬，藝術教學場域中的數位人文工具運用與實踐	639
55. 戴榮冠，從星象到星官：運用數位工具考察先秦漢代星占體系演變的教學實驗	657
56. 邱詩雯，生成式 AI 與詞語顯著性提取「文眼」比較研究	664
57. 許喆，跨文化理論來看東亞古籍數字化與研究回顧	670
58. 鄭敬薰，韓國〈東學〉資料知識庫的建立與活用	672
59. 辛恩善，利用 ChatGPT 4o 探索讀者定制化古書解析轉換	681
60. 金序潤，使用 Docusky 構建《論語》註釋引用關係資料庫	697
61. 金甫省、李京勳，Restoration of Traditional Cultural Spaces Using Classical Texts and GIS	712
62. 侯彥雯、馬譽榕，基於生成式人工智能模型的小樣本命名實體識別在中文古籍文獻的應用研究	724
63. 陳學妍、賴婉兒，Bridging Data Gaps with LLM: Enriching Composers' Biographical Data and Musical Work Data through Stanford's WikiChat and PerplexityAI	734
64. 葉秀麗、韓柳若、陳學妍，香港科技大學圖書館以學生為中心的 DS CoLab：挑戰在一學期內開發一個中文自動實體標注工具	738
65. 葉秋杏、吳明宗、劉吉軒、賴惠玲，以深度學習模型 Simple RNN 與 BiLSTM 自動序列標記臺灣客語詞性之研究	785
66. 鄧國亮，人文學者「當下」的數位技藝	830
67. 徐力恆，人工智能浪潮下的大學歷史教與學：機遇、隱憂和建議	831
68. 馬銘汝、林庭亘、蔡宗翰，大語言模型（LLM）與史料的文章轉換：應用於明代鹽政史籍翻譯之實驗與測試	834
69. 劉苑如、陳雅琳、羅珮瑄、邱琬淳、江佩純，大型語言模型與數位工具在中古正史流寓事件擷取中的整合應用	855
70. 江佩純，數位與人文思維的轉化及互動：談《文氏五家集》筆下的淵明逸致	872
71. 林上程、闕河嘉，以屬性情感分析方法探討地方文化體驗之線上評論	874
72. 楊世凡，數位來世產業初探：數位永生的 AI 人文倫理與社會治理議題探討	888
73. 范俊銘、林昭君、范捷麟、范捷云，AI 使用的倫理與規範：醫療監控與數據隱私的探討	907
74. 彭康軒、徐英豈、簡廷因、陳伶志，用 AI 打造趣味心理測驗：大型語言模型在問卷	

設計中的應用與效能評估.....	923
75. 毛柏仁、吳怡萍、謝勻千，生成式人工智慧在專業翻譯訓練中的可供性：學生譯者經驗和觀點.....	929
76. 劉仁洲，Using Python to Grade and Analyze Student Annotations	934
77. 馮蕙嫻、黃綵緣，新媒體時代的外語教育：生成式 AI 改寫經典文學的等級評估與驗證.....	940
78. 吳奇、鍾幸純，生成式 AI 輔助白話文本閱讀模式初探—以「AI 伴學小助教」為例	948
79. 吳俊霖、劉文強、袁國華、吳長青，個人用戶習慣所呈現 AI 生成文本語感特徵及「收斂」現象探究——以 GPT-4o 為例	965
80. 洪郁宸，從竹排仔到五分車——鹿耳門溪南岸的道路修築與聚落空間發展.....	988
81. 許勝睿，日治時期彰化市地籍資料庫之建置與應用—以《釋善因日記》為中心的探討（1935~1936）	1000
82. 馬薇茜，跨領域藝術與數位策展保存技術之創新實踐.....	1029
83. 張素玢、廖玄銘，從翁雲寬抄封案到經濟農場：古坑沿山地區的土地爭議(1780-2020)	1042
84. 簡錦松，從唐詩現地研究到天下通衢 GIS 平台	1047
85. 羅景文，數位人文研究下的越南華人蹤跡：以胡志明市廣肇會館 1922 年碑記觀察廣肇人群與信眾的捐獻狀態與空間分布.....	1095
86. 徐永明，大語言模型在文史領域中的應用：以雲四庫智能問答系統為例.....	1101
87. 賀安娟（Ann Heylen），17th century VOC Documents on Taijouan in and out of Translation and AI application	1102
88. 董梵（Frank Dhont），Complexities in Educating capable IA Users: Taiwanese Students and Dutch Texts on Indonesia in IA Assisted Translations to English.....	1118
89. 石岱崙（Darryl Sterk）， Learning and Teaching Lesser Resourced Languages in the age of AI	1135
90. 陳志銘、林芯瑜，混合實境於虛實整合數位策展應用與成效評估研究.....	1136
91. 李明娟、陳志銘、藍適齊、翁榮秀，元宇宙數位策展於歷史學習成效之影響研究—以二戰在香港台灣平民百姓被拘留之歷史為例.....	1138
92. 林敬智、林佳瑢、詹進發，空間資訊科技於數位人文研究之應用—以 Storymap 為例.....	1140
93. 詹竣翔、齊偉先、郭飛鷹、陳藝勻，Spatial-Temporal Dynamics of Religious Development in the Taipei Metropolitan Area.....	1141

94. 林佳蓉，溥心畬山水詩畫的思與境.....	1143
95. 蔡耀慶，法古為新一溥心畬書畫的傳統.....	1165
96. 曾智聰，數位人文與中國古典詩詞聲律的教學與研究.....	1180
97. 劉盈妤，文獻目錄學的脈絡分析系統：以《四庫總目》及《文獻通考·經籍考》 為例.....	1186
98. 王浩宇，史料文字比對方法與系統之建置研究：以《通志》為例.....	1187
99. 黃嘉宏，通志脈絡分析系統：數位人文脈絡分析系統方法論的一個範例.....	1188

ABSTRACT**TaiGiddy: A Gamified Interactive Taiwanese Language Learning Website for an International Audience**

Lau, Seng-hian. National Taiwan Normal University

In an increasingly digital world, accessible and inclusive language learning resources are essential for promoting cultural diversity and fostering global communication. TaiGiddy (<https://taigiddy.tcll.ntnu.edu.tw/>) is a groundbreaking online platform that revolutionizes the learning experience by offering an English interface for global learners to study Taiwanese, a language that has traditionally been less accessible to non-native speakers.

In contrast to Mandarin Chinese, which has a wealth of learning resources available for foreigners studying or visiting Taiwan, learners of Taiwanese, the natural lingua franca, often face challenges in accessing suitable materials. Although some Taiwanese language learning books exist, obtaining physical copies from overseas can be difficult for those planning to study or visit Taiwan. In this regard, nothing compares to the accessibility of an online learning platform, which is available anytime and anywhere, regardless of the learner's location.

We sincerely believe that Taiwanese is indispensable for anyone seeking a deeper understanding of Taiwanese culture, arts, and history, as well as for those wishing to connect authentically with Taiwanese communities. It's unfortunate that most foreign students and visitors learn only Mandarin Chinese, which, while enabling them to live in Taiwan, separates them from the true essence and soul of Taiwanese identity.

In the following, this abstract will outline the development, key features, and potential impact of TaiGiddy as a gamified interactive Taiwanese learning website.

Sponsored by the Higher Education Sprout Project as a sub-project under the International Taiwan Studies Center at National Taiwan Normal University, TaiGiddy is the world's first gamified interactive website for learning Taiwanese. With its English interface, TaiGiddy offers unprecedented opportunities for global learners to engage with the language. Through gamified interactive learning, TaiGiddy makes language learning more engaging and enjoyable. It provides a rich question bank with thousands of questions for learners to practice and assess their progress. Starting from basic vowels, consonants, and syllables, learners can gradually delve into tones, vocabulary, and sentences. Additionally, TaiGiddy is planning to offer a Japanese interface specifically designed for Taiwanese language learners in Japan, aiming to reach more Taiwanese learners in Asia who have Japanese as their first language.

TaiGiddy aims to break the constraints of time and space through its foreign language interfaces, attracting global learners to learn Taiwanese in a fun and interactive way. By leveraging the power of the internet, TaiGiddy seeks to address the lack of Taiwanese language learning resources for learners worldwide, allowing more people to learn and appreciate Taiwanese and its rich cultural

heritage. The website's extensive question bank and progressive learning path enable learners to improve their Taiwanese language skills from basic to advanced levels. In the future, through international collaborations and promotions, we strive to make Taiwanese language learning and promotion an important part of enhancing Taiwan's global cultural influence. By increasing the visibility of Taiwanese language and culture, TaiGiddy can become a vehicle for projecting Taiwan's soft power to the world.

The creation of TaiGiddy was inspired by Duolingo, the world's largest gamified language learning platform. Since Duolingo shows no signs of creating a Taiwanese course, we were motivated to develop TaiGiddy and seize the opportunity to bring Taiwanese language courses to the global stage through the boundless internet.

The name TaiGiddy is a product of brainstorming sessions with Generative AIs, including ChatGPT and Gemini. It merges the Taiwanese word "Taigi" (Tâi-gí; Taiwanese) and the English word "giddy." The name was also verified by a native English speaker to ensure there were no negative or discriminatory connotations. We hope the name reminds users of the native name of this language and helps them relax and learn with a sense of fun and excitement.

TaiGiddy features ten distinct question types, each designed to reinforce different language skills:

1. Listening
 - a. Listen and identify a syllable or a word
 - b. Listen and answer a question about a sentence
 - c. Listen and match the pairs of audios and words
 - d. Listen and compose a sentence with choices of words
2. Speaking: syllables, words, and sentences
3. Reading and writing
 - a. Compose a sentence with choices of words to complete a dialogue
 - b. Translate a sentence into English by choosing and organizing choices of words
 - c. Complete a sentence based on its English translation by choosing the right word
 - d. Translate an English sentence into Taiwanese by choosing and organizing choices of words
 - e. Reading: Answer questions after reading a dialogue or a short article.

Different question types are organized into units, starting from basic and easy ones and progressing to intermediate and advanced levels. Users must complete units sequentially, starting from the first, without skipping.

Currently, TaiGiddy has eight units, each containing 240 to 640 questions divided into smaller lessons. As of October 18, 2024, 3,129 questions have been created in total, and these will undergo a rigorous three-stage proofreading process. 1,043 questions had been proofread. Additionally, 2,055 questions require audio recordings, of which 1,499 have been completed. This is a labor-intensive and time-consuming project, and we deeply appreciate users like Khuat Tsû-im, who consistently report mistakes and problems..

In addition to personnel who handle administrative tasks, TaiGiddy has a dedicated question-making team of seven people, including two voice actors and a sound engineer.

Due to budget constraints, TaiGiddy currently lacks a voice recognition engine. The cost of installing a Taiwanese voice recognition engine is prohibitively high. We acknowledge user feedback regarding the ability to bypass speaking exercises and are actively seeking solutions. However, as a non-profit website reliant on limited funding, this challenge remains.

The topics of the questions are designed to familiarize users with daily life in Taiwan and provide them with background knowledge about Taiwanese culture. The extensive list of topics includes:

1. Basic phrases
2. Fruit and salad
3. Taiwanese snacks
4. Animals
5. Occupations
6. Things, tools, and gadgets
7. Leisure and entertainment
8. Traffic and transportation
9. Sport, arts, and travel
10. Time and numbers
11. Kinship terms
12. Classifiers
13. Colors
14. Adjectives
15. Body parts
16. Clothing
17. Vegetables
18. Attractions in Taiwan
19. Attractions overseas
20. Education and campus life
21. Proverbs
22. Words with reduplication
23. Newly coined words and loanwords
24. Weather and astronomy
25. Geography
26. Energy
27. Politics and elections
28. Religions and signs
29. Sickness and medicine

As shown above, the topics are comprehensive and surpass the scope of any other Taiwanese teaching materials we are aware of. We are confident that TaiGiddy will become a valuable resource for Taiwanese language learning and teaching.

TaiGiddy is a pioneer in online Taiwanese language education, offering an English interface that enables learners from diverse linguistic backgrounds to embark on their journey to mastering Taiwanese. By breaking down language barriers, TaiGiddy fosters cross-cultural understanding and contributes to the preservation and promotion of Taiwanese language and culture.

Overall, TaiGiddy has the following key characteristics:

1. Gamification for Motivated Learning:

TaiGiddy employs gamification techniques to make language learning enjoyable and engaging. Through interactive quizzes, challenges, and competition with other users, learners are motivated to actively participate and progress in their language acquisition journey. The gamified approach not only enhances motivation but also facilitates knowledge retention, as learners are immersed in a dynamic and captivating learning environment.

2. Expansive Question Databank:

TaiGiddy boasts an extensive question databank containing thousands of carefully crafted questions. This ever-growing resource ensures that learners have access to a diverse range of exercises and assessments, catering to learners at different proficiency levels. The question database serves as a comprehensive repository for learners to practice and reinforce their understanding of Taiwanese language structures, vocabulary, and cultural nuances.

3. Progressive Learning Path:

TaiGiddy offers a structured learning path that accommodates learners starting from the very beginning. Starting with fundamental aspects such as vowels, consonants, and syllables, learners gradually progress to mastering tones and tone sandhi. The curriculum then expands to encompass useful vocabulary, short phrases, and topic-based sentences. This step-by-step approach ensures a solid foundation while gradually building learners' linguistic competence.

4. Multilingual Interface:

Recognizing the diverse linguistic needs of learners, TaiGiddy is not limited to an English interface alone. The platform has also been developing a Japanese interface, catering specifically to Taiwanese learners residing in Japan. This expansion broadens the reach of TaiGiddy and facilitates the acquisition of Taiwanese language skills among Japanese speakers.

5. International Cooperation and Soft Power Projection:

TaiGiddy actively seeks international cooperation and promotion to enhance the visibility of the Taiwanese language as a form of soft power projection from Taiwan. We look forward to more and more collaboration with educational institutions, language enthusiasts, and cultural organizations worldwide. TaiGiddy aims to create a global

community of Taiwanese language learners, fostering cultural exchange and understanding.

In conclusion, TaiGiddy represents a groundbreaking and innovative approach to Taiwanese language education, offering a gamified interactive platform with an English interface for global learners, and an upcoming Japanese interface. With its expansive question database, progressive learning path, and multilingual interfaces, TaiGiddy aims to empower learners worldwide to explore and embrace the richness of Taiwanese language and culture, free from the dominance of Mandarin Chinese, which is not a native language in Taiwan. Through international cooperation and promotion, TaiGiddy strives to facilitate cross-cultural dialogue and contribute to the global visibility and appreciation of the Taiwanese language.

Keywords: Taiwanese language learning, gamification, online learning, language preservation, TaiGiddy

Application of DocuGIS on Taiwanese Juvenile Fiction

Prof. Lin Shu-hui

**Department of Taiwan Culture, Languages and Literature, National
Taiwan Normal University**

1. Introduction

Taiwanese juvenile fiction engages with cultural issues, and characters gradually construct their self-identity and grow through travel and adventure. Whether the protagonist is a young man who travels across the sea or the mountains, they undergo trials and returns because of the movement, and the experience of going from one place to another makes the character grow and then construct their self-identity. Junior fictional characters such as all experience difficulties during their journeys, and are helped by their companions and guides to break through bottlenecks, and ultimately return to become more complete subjects. As the main axis of the characters' narratives from the start of the journey to the return, the moving line not only outlines the fictional scenes in the narratives but also visualizes the geographical space of the real world. I use DocuGIS to draw the movement trajectories of the characters in these fictions so that the textual narrative can be transformed into actual spatial schematic diagrams, which provides a practical form of reference for the concern of spatial narratives.

2. Methodology

This manuscript applies DocuGIS, a digital humanities research platform developed by the Center for Digital Humanities Research at National Taiwan University, to create a map that interprets the travel narratives of Taiwan's juvenile fiction in terms of the call to start a journey and the route of movement, the trials and enlightenment, and the meaning of the metamorphosis of return. Joseph Campbell argues that the hero's journey narrative has a structure of enlightenment and return. The pattern of the plot is as follows: Leaving behind a stable daily life, setting out to find what is missing in the original world, gaining inspiration during the journey, and

ultimately returning to the original world with a more mature body and mind to start a new life. This manuscript examines the relationship between spatial movement in land and sea as depicted in three fiction and the changes in identity reflected in the hero's journey. The fiction mentions themes such as the sense of place constructed by adolescent characters through cycling adventures and the formation of personal identity. Additionally, juvenile fiction often features sea turtles as the narrative's protagonists, depicting their stories in the ocean to address environmental issues and anti-war narratives, in constructing the protagonist's sense of identity. I also discuss the protagonist's cultural identity, which refers to an individual's sense of belonging to a certain social group. This core aspect of personal identity involves how one views oneself and understands the relationship between oneself and the world. Teachers, parents, librarians, and social workers frequently use Taiwanese juvenile fiction for educational purposes. It not only aids in understanding oneself but also in observing the world from a cultural perspective.

3. Results

To speculate on the movement trajectories of the protagonists of the three fictions during their adventures, DocuGIS was utilized to create schematic maps of the movement paths. From the main scenery related to *Ah Guo's Cycling on the Suva Road* and the plot of Ah Guo's movement, DocuGIS is used to draw the schematic diagram in Table:

Table1: Schematic diagram of the main path of *Ah Guo's Cycling on the Suva Road*

id	x	y	place
1	121.8433911	24.58554226	Suao
2	121.8274971	24.48759516	Xin'ao Tunnel
3	121.7922946	24.46245663	South Australia
4	121.7826477	24.44331237	Wuta Village
5	121.7523954	24.29839708	Peace Village
6	121.6694491	24.20726743	Qingshui Cliff
7	121.6599395	24.19074714	Chongde Tunnel
8	121.6086837	23.99973853	Hualien

The cycling path of *Ah Guo's Cycling on the Suva Road* is mainly on Suhua Highway, and the plot focuses on Su'ao, passing through the Xin'ao Tunnel to Nan'ao, and then to Wuta Village. After that, it passes through the Qing Shui Cliff and Chong De Tunnel, and finally

arrives at Hualien. After leaving the Suhua Highway, he continued to ride south and finally returned to his home in Kaohsiung. During this time, he had a close encounter with car thieves in Heping Village, and while chasing after the robbers, he realized the plight of the eastern villages and re-examined his original living environment. After an accident with Lin Zhengyi on the Suhua Highway, they almost lost their lives and reflected on their life situation. They also experienced the energy of the eastern coast and the ocean on the Suhua Highway, and the natural environment of the cycling trip heals the wounded teenage soul. To predict the landscape and main paths related to Liao's *The Solo Cycling Trip*, DocuGIS is used to draw the schematic map in Table 2:

Table 2 Schematic map of the main path of *The Solo Cycling Trip*

id	x	y	place
1	120.5421863	24.07963719	Changhua
2	120.5539889	24.07750052	Bagua Mountain
3	120.6464079	24.22588912	Daya
4	120.7897442	24.27391949	Dongfeng Green Corridor
5	120.7689699	24.28003681	Ishioka Dam
6	120.8741746	24.39246507	big lake
7	121.0578595	24.70039854	beipu
8	121.2527559	24.80414483	Shimen Reservoir
9	121.3538065	24.95558239	Yingge
10	121.5215083	25.02134633	Taipei

In *The Solo Cycling Trip*, Lu Jia-sheng is kidnapped to Changhua and departs from Changhua with the help of Yi's grandma. From the faxed information from the store manager, he learned that she would first ride his bike to Bagua Mountain and then to Taichung Daya. Travel to Dongfeng Green Corridor with the help of Anqi, passing Shigang Dam on the way. The text describes Lu's journey to Dahu to pick strawberries, then to Lungtan and Beipu. She travels to Shimen Reservoir and then to Yingge for a meal of Grandma's sushi before returning to Taipei to compete in a speech contest. These two fictions take Taiwan as the scope of the moving narrative, revealing a sense of place. Not only do they connect the humanistic landscapes of Taiwan through moving narratives, but they also deepen the identity of the fictional characters and the dialectic of their life situations.

The landscape described in *Ocean Youngster* is not a fictional island but is based on the geographical location of the real world, which lays out the oceanic journey of the protagonist of the juvenile fiction. According to the narratives of Yueh-

Man and Wang-Lai-Go in the fiction, a schematic map is drawn with DocuGIS in Table 3:

Table 3: Schematic diagram of the main path of *Ocean Youngster*

id	x	y	place
1	120.849522	21.90536473	Eluanbi Coast
2	120.9495363	21.63893246	bus strait
3	127.1228469	4.901377377	Southeastern waters of the Philippine Islands
4	134.2413541	7.006627606	Peleliu Island in the south of Palau Islands (Peleliu State)
5	128.4400717	2.364913891	Southwest Morotai Island (Morotai Island)
6	146.7660251	-4.603808674	east coast of new guinea
7	160.1546922	9.57658862	The coast of Guadalcanal, southeast of the Solomon Islands
8	150.0634846	0.323392905	Northeast of New Guinea and about 200 kilometers north of New Britain.

As shown in Table 3, the dotted line shows the route of Wanlai's journey, while the solid line shows the route of Wanlai's journey to the “South Seas Paradise” with Moon Moon. The name “Wanlai” is based on the fact that he was born in Taiwan, so he was named after the Taiwanese word for pineapple, which is abundant in Taiwan. He said he was born off the coast of Goose Ridge, swam through the Bass Strait, then headed to the southeastern waters of the Philippines, then to the southern island of Peleliu in the Palau Archipelago, then south to Morotai, then southeast to the eastern coast of New Guinea, and then north to Guadalcanal, where he met with Full Moon on his way south. Full Moon was born on an uninhabited island south of Midway in the Pacific Ocean and had been wandering for ten years. She met Wanlaiko at sea in the northeast of New Guinea, about 200 kilometers north of New Britain. After traveling to the atolls of the Marshall Islands, then to the atolls of Masauo, then to the atolls of Bitterroot, the novel ends with Full Moon and Brother Wang coming to LaGrande Island. Bikini Island, next to Lagrange, is the island that the fisherman describes in the fiction as having been destroyed by human weapons. The fiction uses the South China Sea to refer to the natural ecology of the South Pacific, symbolizing an ideal marine environment.

4. Discussion and Conclusion

Applying spatial information to humanities academic research has the value of deepening spatial thinking. This manuscript applies spatial information technology of the DocuSky digital humanities academic research platform to draw schematic diagrams of main routes with GIS and visualization tools. This manuscript uses three juvenile fiction as examples to explain how the themes of cycling around Taiwan and sea turtles echo the hero's journey of mythologists. To analyze the structure of the three stages of departure, enlightenment, and return, let's start with the discussion of departure: they chose themes and developed narratives, and then the reasons are pointed out why the protagonists of juvenile fiction ran away. Then use the people, things, and things encountered in the fiction to elicit the guide and various trials in the Hero's Journey to enlighten the protagonist. Finally, it discusses how the protagonist breaks through the test of the trial and brings spiritual rebirth with the return.

In addition to analyzing the identity construction of juvenile fiction, this manuscript also discusses the protagonist's cultural identity, that is, an individual's sense of identification with a certain social group. This is a core point of personal identity, involving how one sees oneself and how one understands one's relationship to the world. Juvenile fiction also has an educational function, not only allowing readers to understand themselves but also to observe the world from a cultural perspective. I hope to apply spatial thinking and DocuGIS to analyze the context and significance, thus actively exerting the humanistic value and influence of Geospatial Information Science and Technology.

Keyword

DocuGIS, identity, Taiwan juvenile fiction, hero's journey, sense of place.

從夢書寫觀察唐宋類書之編纂意義
中興大學特聘教授
林淑貞

我國唐代與宋代各有一部重要類書，成為後世取用的重要典籍，唐代的《藝文類聚》是高祖李淵敕編之類書，以歐陽詢為主編，共有 100 卷、四十六部、一百多萬字，是我國最早類書。宋代的《太平御覽》是北宋太宗趙光義敕編類書，以李昉為主的編輯團隊有十八人之多，共有一千卷，五十五門，歷經六年而成。二書目前有中央研究院「中國哲學書電子化計劃」將其以數位典藏方式提供大眾檢索使用；復次，台灣大學數位人文中心亦建置《藝文類聚》、《太平御覽》二套類書對應查詢系統資料庫，有益比對查索，進行論述。

目前運用數位人文探討《藝文類聚》、《太平御覽》者，有項潔帶領的研究團隊，進行二書比較並且揭示：新工具和方法的應用，目的不是要取代人文學者詮釋性的研究，而是可以為這一研究提供更為堅實的實證基礎¹。

本文研究目的，亦是運用台灣大學數位人文中心所建置的資料庫：「類書對應查詢系統」，比對《藝文類聚》及《太平御覽》二書攸關「夢」之互文異同。雖然亦是立基於此一比對系統，卻與項潔研究不同，項潔團隊是以宏觀查考二書整體架構，本文則以微觀取樣二書編纂「夢」之互文，探討二書攸關「夢」之書寫、記載所欲呈現的效能、編輯意圖之異同，期能運用現成數位人文系統建構，進行論述。

《藝文類聚》之「夢」置「靈異部：夢」共有十五條²、《太平御覽》置「人事部」，內含「敘夢」三十一條、「吉夢上」十二條、「吉夢下」五十條、「應夢」五十九條，合計有一五二條。本文以《藝文類聚》·〈靈異部：夢〉15 條及《太平御覽》·〈人事部〉為論，從分類與條目觀之，可見二書建構的思維即有很大不同，反映唐宋認知或建構的宇宙觀乃至於人事、形神等觀念有很大差異，透過本文，冀能映現唐宋二本類書之夢境書寫，詮釋唐宋對於夢境文化思維之異同。

本論選用二本類書之「夢」編選意義何在？可分從兩面向分說。

其一是從中西文化而言，二者皆非常重視夢之記錄與解析，我國有解夢官及專書記載，西方則有弗洛伊德運用精神分析法寫出《夢的解析》專書，用以分析人的潛意識。其二，從論者而言，可據以了解唐宋如何編纂夢書寫，進而

¹ 已於 2015 年 12 月《東亞觀念史集刊》第九期，刊出《數位人文視野下的知識分類觀察：兩部官修類書的比較分析》，內容主要是運用《藝文類聚》、《太平御覽》全文資料庫及「類書對應查詢系統」提供的檢索、分析和觀察功能，具體分析：整體分類結構、比重和條目內容的差異，以及兩部類書引用書籍分布時代的分布，嘗試勾勒在中國古代知識結構總體穩定的情況下，唐宋士人知識結構中漸進而深刻的變化軌跡。見《數位人文視野下的知識分類觀察：兩部官修類書的比較分析》，《東亞觀念史集刊》，第九期。

² 中央研究院「中國哲學書電子化計劃」則合併同一書所引，將《東觀漢記》及《呂氏春秋》二條合為一條，列為 13 條。本文則依據內容，各分為二條，進行論述。

知悉唐宋之前夢記錄概況，梳理傳統對夢的觀察與理解。是以，本論文從唐宋二本類書選「夢」內容，可以管窺唐宋人對於夢之編寫意圖。

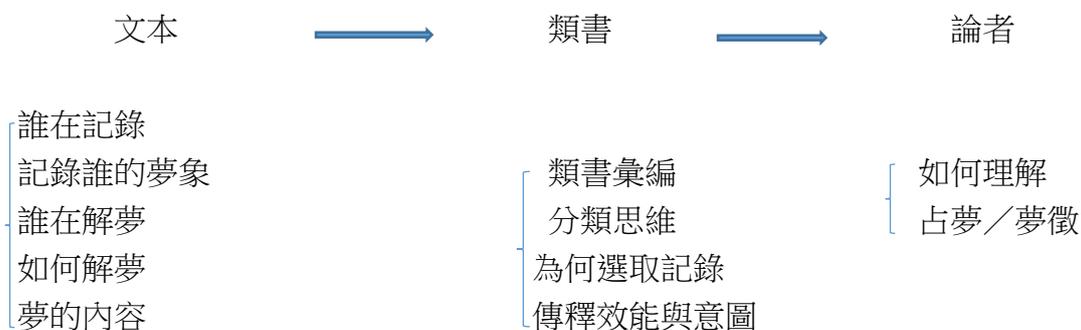
中國傳統對夢非常重視，甚至有解夢官。《周禮·春官·占夢》曰：「掌其歲時，觀天地之會，辯陰陽之氣。以日月星辰佔六夢之吉凶，一曰正夢，（無所感動，平安自夢。）二曰噩夢，三曰思夢，四曰寤夢，五曰喜夢，六曰懼夢。季冬聘王夢，獻吉夢於王，王拜受之。」³《周禮》說明解夢官能察觀天象以占夢象之吉凶，並將夢分作六種，是知占夢是重要的徵候可用來兆吉凶。

相較於中國，西方對於「夢」之書寫與理論亦非常重視，最早有弗洛伊德《夢的解析》⁴如果用西方的精神分析法來說，「夢」就是人的潛意識反映。

既然中西方對夢象如此重視，則紀錄夢象並用以占吉凶即是重要的行為，那麼我國夢境的書寫有哪些內容？多描寫什麼呢？而代表唐代的《藝文類聚》及宋代的《太平御覽》各自選編了什麼內容呢？

據傅正谷所云，夢文學表現的形式有三，一是記夢之作，二是夢中之作，三是夢喻之作。⁵此一說明指出夢文學表述形式及寫作方式，並未能有效說明：夢徵的內容與意義、占夢（解夢）方式與意義、夢的對象，以及夢的屬性等項。

吾人認為，此中應有三個層次，一是典籍文本所記錄的內容，包括了誰在記錄？記錄了誰的夢象？誰在解夢？如何解夢？夢的內容是否對應具體事實？二是類書的彙編，分類思維為何？為何選取這些內容輯錄？傳釋的效能與意圖何在？三是讀者或論者如何理解夢象、占夢及夢徵這些內容？若以圖表示之，則三層次思維如下所示：



圖一：彙編夢之理解三層次

「夢象」與「夢徵」是否相符，有時是帝王、后妃為達預示天啟而經過解夢者詮釋遂能達到天啟或傳達天神旨意之作用，其夢象之真實與虛構，已無從驗證，但是卻銘鑄帝王或后妃寓寄旨意；「預兆」多取決於占夢者的詮釋，且多

³ 見十三經注疏本，卷二十五，東昇版，頁 381-382。

⁴ 弗洛伊德《夢的解析》，台北：志文，1972。

⁵ 見傅正谷：《中國夢文學史》（北京：光明日報出版社，1993），〈第一編總論〉·〈第一章夢：創作重要推動力之一〉頁 6-12。

有符應，顯示占夢者或有一定程度的感通能力，或是作夢者以占夢者之說為趨向而能符應；「託夢」現象，是人與人之間心靈互相感通的作用，從古迄今皆有；至於「異象」或典籍記載殊異夢境，反映出世界怪奇事象。

《藝文類聚》將「夢」置〈靈異部〉是將其視為「靈異」現象來記錄，所選典籍有《尚書》、《莊子》、《呂氏春秋》、《後漢書》、《東觀漢記》、《後漢紀》、《辛氏三秦記》、《晉書》、王延壽〈夢賦〉等書，所記錄內容以預示、預兆等為主，顯然具有傳達天神旨意或作為人事難測者，多被輯錄。

《太平御覽》將夢分入〈人事部〉，其下再分作〈敘夢〉、〈吉夢上〉、〈吉夢下〉、〈應夢〉等類別，顯然比《藝文類聚》之分類更細，所選之典籍自然更多了。然而，所選排序方式，並未針對典籍先後順序排序，例如《列子》、《莊子》等置於《後漢書》、《三國志》、《後魏書》之後；所選〈敘夢〉為例說明其所彙之夢內容與《藝文類聚》多有重出，而夢徵之內容亦有天啟或傳達天神旨意、預兆、託夢、異象等相同，多出「典籍書寫或記載」一類，是純粹記錄與夢象相涉而無故事者。可見二書取材眾寡不同、分類殊異，在於預設的選輯目的不同，亦可見《藝文類聚》取其精華，以淳厚人心為旨，而《太平御覽》雖以治亂教化為主，所取在於「宏博」。

統攝前說，一、從編選目的觀之，《藝文類聚》以擷取精華為主，所取簡約；《太平御覽》以宏博為主，廣徵博採。二、從結構分類觀之，《藝文類聚》視「夢」為不測、虛無，置「靈異」類；《太平御覽》將夢置「人事部」，細分為「敘夢」、「吉夢」、「應夢」等項，顯示其關注人事與夢之書寫，並將其類別嚴分不同作用與效能。三、從引用典籍觀之，《藝文類聚》以靈異之書寫為主，所選為史書、子書及文人之作；《太平御覽》則廣搜博取，經、史、子集皆有選錄；從內容分類觀之，二書皆有「天啟」、「預兆或占夢」、「託夢」、「異象」等項，然而《太平御覽》更將與上述無關而相涉之文學、哲學等書寫一一輯錄其中，意在蒐羅廣備。四、從編選作用觀之，《藝文類聚》以淳厚人生為旨，所取精華；《太平御覽》以治亂教化為旨，所取宏博。此所以二書各有立意，宜乎編纂意圖迥然相異。

數位人文視域下的華語文文言文神話教學：

以《山海經》「西王母」及「女媧」為例

臺北市立大學中國語文學系

梁淑媛教授

摘要

本文擬從「文本精讀分析」、「社會關係網絡」及「文字雲」三大視角，從數位人文視野全面重新考察《山海經》「西王母」及「女媧」故事的內容、傳承與流變，及其與中國女性神話之間的關聯性。

「西王母」及「女媧」都是中國熟悉的熱門女性神話人物，也都是以「異」類型形象出現，帶有高階層權力象徵的貴族女性。「西王母」原為半人半虎豹的人獸結合形象，後來漸漸「變形」為人類，並在《漢武帝內傳》中演化為中年美婦人與漢武帝締結婚姻。象徵著先秦神話流傳到魏晉時期人們由初民的動物思惟，附益為浪漫思惟的表現。「女媧」則是由「精衛」-「少女」「鳥」神故事，演化為「補天」的濟世思想，都講述了女性神的才能與膽識。

本研究以《山海經》「西王母」及「女媧」為主要文本，嘗試將其視為「語料庫」，進行文本探勘與語料分析，主要區分為「詞頻」、「詞語顯著性」、「關鍵詞」、「語法點」四項，對應「作品風格」、「作品旨趣」、「人物情節分析」三個主題。先運用國教院開發的中文斷詞系統斷詞，再分別依序對主題進行研究。希望能夠

透過系統性的分析，歸納中國神話數位人文研究經驗，並期待新方法的涉入，能夠開拓《山海經》女性神話學研究新視域。

一、本文

又西三百五十里曰玉山，是西王母所居也。西王母其狀如人，豹尾虎齒而善嘯，蓬髮戴勝，是司天之厲及五殘。(卷二西山經)

西海之南，流沙之濱，赤水之後，黑水之前，有大山名曰崑崙之丘。有神人面虎身有文，有尾皆白處之。其下有弱水之淵環之，其外有炎火之山，投物輒然。有人戴勝虎齒，有豹尾，穴處，名曰西王母。此山萬物盡有。(卷十六大荒西經)

夸父與日逐走，入日，渴欲得飲，飲於河渭；河渭不足，北飲大澤。未至，道渴而死。弃其杖，化為鄧林。(卷八海外北經)

大荒之中，有山名曰成都載天。有人珥兩黃蛇，把兩黃蛇，名曰夸父。后土生信，信生夸父。夸父不量力，欲追日景，逮之于禺谷。將飲河而不足也，將走大澤，未至，死于此。應龍已殺蚩尤，又殺夸父，乃去南方處之，故南方多雨。(卷十七大荒北經)

又北二百里，曰發鳩之山，其上多柘木。有鳥焉，其狀如鳥，文首白喙赤足，名曰精衛，其鳴自詒。是炎帝之少女，名曰女娃，女娃游于東海，溺而不返，故為精衛，常銜西山之木石，以堙于東海。(卷三北山經)

又西三百五十里曰玉山，是西王母所居也。西王母其狀如人，豹尾虎齒而善嘯，蓬髮戴勝，是司天之厲及五殘。(卷二西山經)

再向西三百五十里叫玉山，這是西王母居住的地方。西王母樣子像人，有豹一樣的尾巴、老虎一樣的牙齒，而擅於長嘯，蓬散著頭髮，頭上戴著首飾，掌管天上的災疫和五刑殘殺。

二、生詞 1

詞	拼音	翻譯
又	yòu	again
西	xī	(to) west
曰	yuē	say, call
玉	yù	jade
所	suǒ	place (of verb.)
居	jū	live
其	qí	his/ her/ its
狀	zhuàng	appearance
如	rú	like
豹	bào	leopard
尾	wěi	tail
虎	hǔ	tiger
齒	chǐ	teeth
善	shàn	good at /expert in (doing something)
嘯	xiào	howl
蓬	péng	disheveled
髮	fǎ	hair
戴	dài	wear
勝	shèng	a kind of hairpin
司	sī	control
天	tiān	nature
厲	lì	disaster and disease
殘	cán	torture

三、西王母

西海之南，流沙之濱，赤水之後，黑水之前，有大山名曰崑崙之丘。有神人面虎身，有文有尾皆白，處之。其下有弱水之淵環之，其外有炎火之山，投物輒然。有人戴勝虎齒，有豹尾，穴處，名曰西王母。此山萬物盡有。(卷十六大荒西經)

在西海的南邊、流沙的邊緣、赤水的後面、黑水的前面，有一座大山名叫崑崙之丘。有神居住在這裡，長著人的臉和虎的身體，身上的紋路和尾巴都是白色的。下面有很深的弱水環繞，外面有一座炎火之山，將物品丟到這座山就會燃燒。有一個人，頭上戴著頭飾，長著虎一樣的牙齒、豹一樣的尾巴，住在洞穴中，名叫西王母。世間萬物在這座山中都有。

四、生詞 2

詞	拼音	翻譯
海	hǎi	sea
南	nán	south (of)
流	liú	flow
沙	shā	sand
濱	bīn	side
赤	chì	red
水	shuǐ	water, river
丘	qiū	hill
面	miàn	face
身	shēn	body
文	wén	pattern
處	chǔ	live at/in
弱	ruò	weak
淵	yuān	abyss, deep
環	huán	surround
炎	yán	fire, flame
投	tóu	throw (in)
輒	zhé	as soon as

然	rán	burn
穴	xué	cave
此	cǐ	this, here
萬	wàn	ten thousand, any
盡	jìn	all

五、夸父逐日

夸父與日逐走，入日，渴欲得飲，飲於河渭；河渭不足，北飲大澤。未至，道渴而死。弃其杖，化為鄧林。(卷八海外北經)

夸父追趕太陽，離太陽越來越近，口渴想要喝水，於是去喝黃河和渭河的水，黃河和渭河的水不夠喝，便往北方去喝大澤的水。還沒到達大澤，就渴死在路上。(夸父死前)扔掉自己的手杖，(這根手杖)後來變成了鄧林。

六、生詞 3

詞	拼音	翻譯
與	yǔ	and
逐	zhú	chase
走	zǒu	run, go to
入	rù	approaching
欲	yù	want, need
得	dé	get
足	zú	enough
北	běi	(to) north
澤	zé	(big and deep) lake
未	wèi	not yet
至	zhì	arrive
道	dào	(on) road
弃	qì	drop
杖	zhàng	cane
化	huà	become
林	lín	forest

七、 夸父不量力

大荒之中，有山名曰成都載天。有人珥兩黃蛇，把兩黃蛇，名曰夸父。后土生信，信生夸父。夸父不量力，欲追日景，逮之于禺谷。將飲河而不足也，將走大澤，未至，死于此。應龍已殺蚩尤，又殺夸父，乃去南方處之，故南方多雨。(卷十七大荒北經)

大荒野裡有座山名叫成都載天。有個人以兩條黃蛇為耳飾，手裡還拿著兩條黃蛇，這人名叫夸父。后土生了信，信生了夸父。夸父不自量力，想要追趕太陽的影子，在禺谷追趕上。(夸父)要喝黃河的水但不夠喝，便要到北方的大澤(喝水)，還沒走到，便(渴)死在這裡(成都載天)。應龍已經殺了蚩尤，又殺了夸父，於是跑到南方去居住，所以南方的常下雨。

八、生詞

詞	拼音	翻譯
荒	huāng	wilderness
珥	ěr	wear (on ears)
蛇	shé	snake
量	liàng	estimate
追	zhuī	chase
景	yǐng	shadow
逮	dài	reach, catch
于	yú	at
谷	gǔ	valley
將	jiāng	will, want
乃	nǎi	so, then
故	gù	therefore

九、女娃化為精衛

又北二百里，曰發鳩之山，其上多柘木。有鳥焉，其狀如鳥，文首白喙赤足，名曰精衛，其鳴自詆。是炎帝之少女，名曰女娃，女娃游于東海，溺而不返，故為精衛，常銜西山之木石，以堙于東海。(卷三北山經)

再向北二百里，名叫發鳩之山，山上很多柘樹。(山中)有一種鳥，樣子像烏鴉，頭上有花紋、白色的嘴、紅色的腳爪，名叫精衛，它的叫聲像在喊自己的名字)。(精衛)是炎帝的小女兒，名叫女娃。女娃去東海遊玩，溺死在海裡沒有回來，所以(死後)變成精衛鳥，常常銜西山的樹枝和石頭，想把東海填平。

十、生詞

詞	拼音	翻譯
柘	zhè	a kind of tree/wood
木	mù	tree, wood
烏	wū	crow
首	shǒu	head
喙	huì	beak
足	zú	feet
鳴	míng	bird calls
自	zì	own
詆	xiào	call
少	shào	young
游	yóu	swim, play
溺	nì	drown
返	fǎn	go back
為	wéi	be, become
常	cháng	often
銜	xián	hold in mouth
石	shí	stone
堙	yīn	plug, fill

十一、文字雲

西王母



夸父



精衛



十二、圖繪

西王母(此圖網路上直接抓繪師畫的作品)



廢稿(AI 繪圖)



精衛





生成式人工智慧在數位人文的應用挑戰與機遇：

以知識組織與資料敘事課程為例

Generative Artificial Intelligence in Digital Humanities: Challenges and Opportunities
– A Case Study of the Knowledge Organization and Data Narrative Course

陳淑君

中央研究院歷史語言研究所副研究員

本研究聚焦生成式人工智慧 (Generative Artificial Intelligence, GenAI) 在數位人文領域的應用，特別探討如何將其納入教學實踐，並分析其對研究與教育的影響。以台灣大學「知識組織與資料敘事」課程中的期末專案為案例，研究旨在檢視學生如何運用生成式人工智慧技術完成數位人文專案，並探討這些技術在數位人文教育中所帶來的機會與挑戰。

研究背景與問題

生成式人工智慧(如 ChatGPT、MidJourney、Claude 等) 在學術界與教育界的應用日益普及，數位人文作為跨學科的研究領域，具有廣泛整合技術與人文視角的潛力。然而，目前對於如何有效利用這些工具以提升數位人文教育效果的研究仍然有限。本研究主要聚焦以下三個研究問題：

1. 生成式人工智慧在數位人文專案中有哪些實際應用場景和效果？
2. 學生在使用生成式人工智慧完成專案時面臨哪些挑戰？其解決策略為何？
3. 生成式人工智慧如何重塑數位人文的研究與教學模式？

研究方法

本研究採用案例研究法，選取台灣大學「知識組織與資料敘事」課程中的 10 組學生期末專案作為研究對象，涵蓋文本分析、資料視覺化、敘事創作等多元主題。

資料來源包括：

- 學生專案報告與展示內容；
- 使用生成式 AI 工具的操作記錄；
- 學生的反思性報告與課堂討論紀錄。

分析方法結合質性分析與內容分析，歸納學生在生成式 AI 應用中的經驗與挑戰，並探討其在數位人文教育中的啟發性。

研究結果

一. 生成式人工智慧的應用場景與效果

在數位人文專案中，生成式人工智慧 (GenAI) 工具在文本處理、圖像生成及資料分析等方面發揮了多層次作用，顯著提升了學生專案的創作效率與成果表現。

以下為具體應用場景與效果：

1. 文本分析與生成

在分析的學生專案中，生成式人工智慧 (如 ChatGPT、Claude 和 Gemini) 被廣泛應用於文本相關的任務。具體應用包括：

- **詞彙擷取與分類**：ChatGPT 協助專案組織資料，識別與角色屬性、地理參考及主題關鍵字相關的詞彙，並用於建置權威檔或輔助統計分析。
- **提供結構性建議**：ChatGPT 與 Gemini 幫助設計研究框架及主題概念，協助學生快速構建專案的基本結構。如在《日本重大懸疑刑案分析》中，ChatGPT 被用於生成研究主題架構，並進一步整合兇器、地點等關鍵詞，形成清晰的分析框架。
- **內容生成**：GenAI 被用於撰寫人物誌、生成敘事摘要及翻譯文本，大幅提升創作效率，並為專案提供豐富內容支持。在《以女性主義分析童話》中，ChatGPT 協助翻譯原文並生成相關角色人物誌，使分析更具條理。

2. 視覺與統計呈現

視覺化呈現是 GenAI 的另一個主要應用場景，其中 Bing Creator 和 MyMidjourney 等工具在圖像設計與統計圖表生成中表現出色。

- **圖像生成**：MyMidjourney 根據權威檔或敘事分析生成角色設計或情境場景的視覺圖像，例如創造人物肖像或與主題相符的背景，豐富了專案的多層次表達。
- **統計視覺化**：ChatGPT 等工具處理結構化資料後生成統計圖表，將詞頻或關係圖轉化為直觀且具有吸引力的視覺表現形式。

這些應用使 GenAI 成為連結文本與視覺的橋樑，確保資料驅動的分析結果更加易於理解且引人入勝。

3. 人機協作的互動流程

文件中的專案反映了 GenAI 與人類的協作方式，強調生成式 AI 是協助而非替代人類的工具。

- **提示工程 (Prompt Engineering)**：學生運用提示工程技術，精確設計輸入指令，引導 AI 生成目標化且準確的結果。例如，指令涵蓋任務背景描述、範圍限制及避免多餘輸出等，以確保生成的內容符合專案需求。

- **人工驗證與迭代：**儘管依賴 AI 進行生成，人工干預仍然不可或缺。學生需進一步檢視和修正 AI 的輸出內容，以提高其正確性與相關性。

二. 挑戰與解決策略

根據本研究分析，雖然生成式人工智慧 (GenAI) 為學生的數位人文專案提供某程度的技術支援，但其使用過程中仍面臨多重挑戰，學生透過多種方法逐步解決問題。

- **內容真實性與準確性問題：**「AI 幻覺」是使用 GenAI 時的一大問題，部分生成內容出現錯誤、不準確或邏輯不一致的情況。本研究共歸納出六種學生遭遇的 AI 幻覺問題，包括「注意力故障」、「上下文注意不足」、「信仰不一致」、「知識捷徑」、「知識領域不足」、「內在抽樣隨機性」等。為解決此問題，學生採取交叉檢驗策略，包括將 AI 輸出的內容與權威檔或可靠資料庫對比，並對 AI 輸出進行人工驗證與修訂，以確保內容的準確性與可信度。
- **操作技巧與使用經驗不足：**部分學生初期對 GenAI 工具 (如 ChatGPT 和 MidJourney) 的功能及提示詞 (prompt) 編寫技巧不熟悉，導致生成結果偏離預期。為克服此項挑戰，學生通過反覆試驗來優化提示詞設計，並在課堂中分享使用經驗和成功案例。教師亦在課程中講授提示工程 (Prompt

Engineering)，指導學生如何明確描述任務背景及需求，幫助他們提升操作技能。

- **倫理與版權問題：**部分學生對 AI 生成內容的版權歸屬及其潛在的倫理問題表示擔憂，例如 AI 工具生成的圖像是否侵犯他人著作權或原創性是否受到質疑。教師在課堂中安排相關討論，幫助學生理解 AI 技術應用中的版權與倫理考量，並引導其反思在學術與創作實踐中如何平衡工具使用與倫理責任。

結論

本研究呈現生成式人工智慧在數位人文研究與教育中的多層次整合，展示其潛力與挑戰。通過對學生專案的分析，結果顯示生成式人工智慧（如 ChatGPT 和 MidJourney）在文本翻譯、資料分類與視覺化呈現等過程中發揮了顯著作用。研究強調生成式人工智慧的幾項主要優勢，包括降低非技術背景學生的技術門檻、簡化資料處理流程，以及促進跨學科創意探索。然而，研究亦揭示了一些挑戰，例如內容生成中的幻覺問題（AI Hallucination）、倫理考量，以及使用者對工具運用的不熟悉，這些問題反映出工具及其教學應用需要進一步完善的空間。研究指出，應加強提示詞工程（prompt engineering）的教學訓練，同時深化對工具倫理使用與批判性應用的關注。總結而言，生成式人工智慧為數位人文領域帶來了變革性機會，但其有效整合需平衡技術訓練、倫理意識與批判反思。此研究不僅

加深了對生成式人工智慧實際應用的理解，亦為未來數位人文課程設計與研究實

踐提供了具體參考與行動建議。。

Generative Artificial Intelligence in Digital Humanities: Challenges and Opportunities Through the Lens of a Knowledge Organization and Data Narratives Course

Shu-Chun Chen

Associate Research Fellow, Institute of History and Philology, Academia Sinica

This study examines the integration of Generative Artificial Intelligence (GenAI) into the field of Digital Humanities (DH), focusing on its use in educational practice and its influence on research and teaching methodologies. Using the capstone projects from the "Knowledge Organization and Data Narratives" course at National Taiwan University as a case study, the research investigates how students apply GenAI tools to DH projects and explores the associated opportunities and challenges.

Research Background and Questions

With the growing adoption of GenAI tools like ChatGPT, MidJourney, and Claude in academia, DH—an interdisciplinary domain—offers immense potential to integrate technological and humanistic perspectives. Despite this, research on effectively leveraging these tools to enhance DH education remains limited. This study addresses three key questions:

1. What are the practical applications and impacts of GenAI in DH projects?
2. What challenges do students face when using GenAI for projects, and how do they overcome these?
3. How can GenAI reshape research and teaching in the DH field?

Research Methods

A case study approach was adopted, analyzing 9 student capstone projects from the course, covering diverse themes such as textual analysis, data visualization, and narrative creation. Data sources include:

- Student project reports and presentations,
- Logs of GenAI tool usage,

- Reflective reports and classroom discussion records.

Qualitative and content analysis methods were employed to synthesize students' experiences and challenges, deriving insights for DH education.

Findings

1. Applications and Impacts of GenAI

GenAI tools significantly enhanced student project outcomes, improving efficiency and creativity across multiple dimensions.

(1) Textual Analysis and Generation

- **Name Entities Extraction and Categorization:** ChatGPT assisted in identifying key terms related to character attributes, geographic references, and thematic keywords, enabling the creation of authority files and aiding statistical analyses.
- **Structural Recommendations:** Tools like ChatGPT and Gemini helped students design project frameworks, as seen in the "Analysis of Major Japanese Mystery Cases" project, where they generated thematic structures and keyword-based analytical frameworks.
- **Content Creation:** GenAI facilitated the creation of personas, narrative summaries, and text translations, streamlining content generation and enhancing project coherence.

(2) Visual and Statistical Representation

- **Image Generation:** Tools like MyMidJourney produced contextually relevant character portraits and thematic visuals, enriching the multi-dimensional expression of projects.
- **Statistical Visualization:** ChatGPT converted structured data into compelling statistical graphs, bridging textual analysis with visual representation.

(3) Human-AI Collaborative Workflows

- **Prompt Engineering:** Students refined input prompts to guide GenAI towards generating accurate and goal-aligned outputs, incorporating task descriptions, scope limitations, and noise-reduction techniques.

- ♦ **Iterative Validation:** Despite reliance on AI, manual validation and revisions remained essential to ensure accuracy and relevance.

2. Challenges and Mitigation Strategies

While GenAI provided significant support, students faced several challenges:

- ♦ **Issues of Content Authenticity and Accuracy:** "AI hallucination" is a significant challenge when using GenAI, as some generated content contains errors, inaccuracies, or logical inconsistencies. This study identifies six types of AI hallucination problems encountered by students: "attention failures," "insufficient contextual awareness," "inconsistent reasoning," "knowledge shortcuts," "domain knowledge gaps," and "intrinsic sampling randomness." To address these issues, students adopted cross-verification strategies, including comparing AI-generated content with authoritative sources or reliable databases and conducting manual validation and revision of AI outputs to ensure the accuracy and reliability of the content..
- ♦ **Operational Expertise:** Initial unfamiliarity with GenAI functionality and prompt design hindered results. Students overcame this through iterative experimentation, peer learning, and instruction in prompt engineering.
- ♦ **Ethical and Copyright Concerns:** Concerns about intellectual property and ethical implications of AI-generated content prompted classroom discussions to raise awareness and guide ethical practices.

Conclusion

This study presents the multifaceted integration of generative artificial intelligence (GenAI) in digital humanities (DH) research and education, highlighting its potential and challenges. Through an analysis of student projects, the findings reveal that GenAI tools, such as ChatGPT and MidJourney, play a significant role in processes like text translation, data categorization, and visual representation. The study emphasizes several key advantages of GenAI, including lowering technical barriers for non-technical students, streamlining data processing workflows, and fostering interdisciplinary creative exploration. However, the research also identifies challenges, such as hallucination issues in content generation, ethical considerations, and users' unfamiliarity with tool operation. These challenges underscore the need for further refinement in both the tools and their pedagogical applications. The study advocates for enhanced training in prompt engineering, alongside deeper attention to ethical use and critical application of these tools. In summary, while GenAI offers transformative opportunities for the DH field, its effective integration requires balancing technical

training, ethical awareness, and critical reflection. This research not only deepens the understanding of practical applications of GenAI but also provides concrete references and actionable recommendations for future DH course design and research practices.

當 AI 與人文共舞時：AI 與人文共作的微課程設計及實踐

李瑄

國立金門大學華語文學系助理教授

hsuanli@email.nqu.edu.tw

一、研究背景與研究目的

隨著生成式人工智慧（Generative AI, GAI）技術的迅速發展，高等教育中對 AI 的應用逐漸成為教學創新的重要趨勢。在文學教育領域，如何利用 AI 技術提升學生的閱讀理解與學習動機，成為當前教育變革的一項重要挑戰與機遇。本研究旨在設計一門微課程，透過生成式 AI 技術輔助的文學作品圖像創作，提升學生的閱讀理解能力，同時激發其對文學學習的興趣與動機。

本研究目的為：

1. 探討生成式 AI 技術如何促進學生對經典文學作品的閱讀理解。
2. 分析生成式 AI 共創活動對學生閱讀動機的影響，並評估其在文學教學中的應用潛力。

二、研究設計與方法

本研究採行動研究法為主軸，搭配量化與質性分析，系統性地記錄課程設計、實施及觀察反思等階段。研究對象為某國立大學華語文學系的 30 名大學部學生（包括大一至大四學生，其中 29 位本國籍學生及 1 位外籍學生，外籍學生華語程度為 C1）。學生在課程開始前對 AI 生成圖技術的了解程度與使用經驗存在一定差異。四年級及以上學生的平均了解程度為基礎了解（平均值為 1），且無人曾使用過 AI 生成圖技術來創作或欣賞藝術作品。三年級學生的了解程度略高（平均值為 2.14），其中 42.86% 的學生曾使用過該技術。二年級學生的了解程度相對最高（平均值為 2.29），有 36.36% 的學生曾有使用經驗。學生對 AI 生成圖技術的使用經驗仍相對有限，多數學生對技術的實際應用不熟悉。

三、研究結果

（一）規劃與實踐

本微課程以整合技術的學科教學知識（Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK）為框架進行設計，課程內容涵蓋科技知識、教學法及內容知識三部分。

1. 科技知識

本課程的科技知識主要聚焦於生成式 AI 技術，包括對生成式 AI 工具（如 DALL-E、ChatGPT 等）的基礎認識與應用實踐，幫助學生將技術應用於文學作品的解讀與創作。

2. 教學法知識

教學法為翻轉課堂（Flipped Classroom）結合專題導向式教學（Project-Based Learning, PBL）。學生需於課前完成唐宋詩詞背景知識的自學與摘要，並提取出重要特徵。課堂時間集中於創作實踐與針對成品內容的進階討論，提升學習成效，並以具體專題（如詩人形象視覺化、詩詞意境圖像化）為主軸，引導學生進行探索與創作，培養自主學習與問題解決能力。

3. 內容知識

課程內容選取學生較熟悉的唐宋詩人及詩詞，從學生已有的背景知識出發，透過深入閱讀與精熟學習，精進對詩人風格與詩詞文本的理解。課程設計強調學生的自主學習能力，鼓勵學生針對詩人及文本內容進行批判性思考與創意應用。

課程分為三個階段：

1. 第一階段：AI 科普與基礎練習

學生學習生成式 AI 技術的基本原理與操作，透過實作學習如何精準下指令生成圖像，並讓學生練習生成可代表四字成語之圖像。

2. 第二階段：詩人形象視覺化

由學生選定一唐代詩人，閱讀詩人生平、整理詩人特色，深入閱讀其詩作並分析風格特徵，並透過九宮思考法協助將詩人印象列出並轉譯成文字描敘，協助整理想法再組合，撰寫指令交由 AI 生成詩人形象，並透過對比分析 AI 生成內容與自身、同學創作的差異，深化對詩人形象的理解。學生在這階段最後要分析整理自己創作歷程。

3. 第三階段：詩詞意境圖像化

學生針對指定詩詞，分析其意境與主題，設計 AI 生成圖像的指令，並結合文本內容檢視 AI 生成的圖像與文本的契合度，進一步強化對詩詞文本的理解。學生在這階段最後要分析整理自己創作歷程。

課程的整體設計以學生為中心，借助生成式 AI 技術引導學生實踐與反思，並結合翻轉教學理念，促進學習自主性與文本理解能力的提升。課程於 112 學年度第 2 學期實施。

（二）觀察與反思

從學生的創作成果與學習回饋中，觀察到幾點關鍵成果：

1. 促進閱讀理解

學生表示，生成式 AI 的圖像創作過程使他們能將抽象的文學意境與詩人

風格轉化為具象內容，加深對文本細節與情感的理解。例如，一名學生提到，為 AI 編寫指令時需要仔細揣摩詩詞中隱含的情感與象徵，這讓他對文本的體會更加深刻。

2. 提升閱讀動機

學生認為課程活動設計新穎且充滿挑戰，大多數學生認為與 AI 共創的過程不僅增添學習趣味，還激發了對經典文學的探索興趣。

3. 批判性與創造性思維的提升

學生在比對 AI 生成的內容與自身作品時，能發現 AI 在捕捉文本文化內涵上的不足之處，並提出改進建議。例如，AI 生成的詩人形象可能過於抽象或偏離歷史背景，而學生需針對這些問題進行補充與完善。

4. 多元詩人理解與共讀概念的呈現

每位詩人可以被多名學生選擇進行創作，生成的作品各具特色。這種多樣化的創作方式，讓學生能透過不同作品風格與詮釋，從多元角度共同理解詩人的形象與風格。不同學生的視角與創作成果形成了一種「共讀」的概念，不僅深化了對詩人的全面認識，也促進了對文學文本的更廣泛理解。

自評學習成效部份，81.8%學生同意和 AI 共作生成的插圖的過程，能加深對文學作品情感和主題的理解 81.8%學生同意能夠加深對文學作品情感和主題的理解。課程滿意度分析顯示。大多數學生對 AI 技術並不熟悉，其中對 AI 略有接觸但不熟悉的學生對課程感到新鮮有趣，滿意度較高；而對 AI 技術較熟悉的學生則表現出較低的滿意度。同時，學生指出 AI 生成插圖雖能促進理解，但仍缺乏情感與靈魂，尤其在文化專有內容表現上尚需改進。他們認為 AI 應加強精確度與個人化需求的結合。

學生普遍對 AI 共作經驗表示正面回饋，認為生成文學插圖增添課堂趣味性，提高對作品的興趣。部分學生認為，讓他們直接參與插圖生成有助於提升專注度與學習深度。未來應用方向方面，學生建議將 AI 繪圖用於經典文學教學插圖、AI 繪本創作、AI 和真人作品一起辦畫展，以及提升敘事力，例如將艱深文句轉化為白話文，並運用詞彙進行多元描述。

教師反思此微課程帶來的教學啟示：

1. 從學生作品理解其自學成果

教師透過學生生成的多樣化作品，能有效評估學生對詩人及文本的理解深度。某些作品展現了學生對詩人風格的深刻掌握，能夠從歷史、情感與詩歌主題等多角度進行呈現；而另一些作品則顯示學生對詩人或詩作的理解存在不足，例如形象偏差或過於單一化，反映了學生需要更多背景知識的支撐。

2. 詩人形象的多樣性與文學共讀的價值

不同學生針對同一詩人創作出的作品，各自呈現獨特的理解與創意，這種「多視角詮釋」為課堂增添了文學共讀的意義。學生透過欣賞他人作品，不僅可以相互補充理解，更能激發對詩人形象的新思考與再創作可能性。

3. 提升教師反思與課程調整能力

行動研究結果顯示，教師可根據學生的創作成果，清楚反推學生對詩人及文本的理解程度，並辨識其學習中的盲點。例如，當學生作品無法有效呈現詩人的風格特徵時，教師能意識到需要在課程中增強對詩人背景、詩歌風格的系統講解。

四、結論

本研究透過與 AI 共作詩人形象及詩詞意境的微課程行動研究，我們發現 AI 生成的圖像作為學習輔助工具，能有效促進學生對文學作品的理解，並以其直觀性與創新性吸引學生的學習興趣，**並且生成式 AI 能促成閱讀理解與動機的雙向促進**，學生透過命令 AI 與分析成果的過程，學生能更深刻地理解文學作品的情感與文化內涵，提升了文本理解能力與學習積極性。多樣化創作與共讀讓學生能從不同視角詮釋詩人形象與風格，深化了文學教育的價值。教師亦能透過學生作品反思其學習過程，進一步優化教學策略。學生從與 AI 共作中，發現生成式 AI 技術的優勢與不足，強調在文學教育中需平衡技術應用與人文素養的培養，同時也讓大學生認同人文科系學生的專業與優勢。

本研究為 AI 與人文教育提供了可行的創新課程模式，提供發展數位人文課程之參考。後續研究將進一步設計生成式 AI 圖像應用於經典文學作品或更多文學體裁的學習模式，並深化多元詮釋與共讀的概念，結合學生創作的比較與反思，為文學教育帶來更多創意與挑戰。

關鍵詞：數位人文、生成式 AI、翻轉課堂、專題導向式學習、TPACK

當 AI 成為學生的神隊友：生成式 AI 融入大一國文初探

林鴻瑞

中央研究院語言學研究所博士後研究學者
國立暨南國際大學中國語文學系兼任助理教授

摘要

本研究探討生成式 AI 技術在大一國文課程中的應用，旨在提升學生的文本理解、批判思維與創意表達。透過導入 Whimsical（心智圖生成）、ChatPDF（文本分析）及 Adobe Firefly（圖像生成）三種生成式 AI 工具，研究設計了一套結合文本解讀、圖像創作與地方文化再現的創新教學模式。學生在課程中應用 AI 工具進行文本分析與視覺化表達，並參與了結合在地文化專案「船山講古創作」，將地方故事和文學象徵圖像化，深化對文本與文化的理解。研究採用行動研究法，透過學生作品以及心得反思評估生成式 AI 的應用成效。結果顯示，生成式 AI 技術能為大一國文教學提供了新的視角與方法，不僅能增進學生閱讀與創作之能力，亦能提升學生學習動機與課程學習成效。由於生成式 AI 技術仍屬新興，本研究亦為其在語文教育中的應用提供了實證支持。

關鍵詞：生成式 AI、大一國文、文本分析、圖像生成、科技與人文

1. 前言

在人工智慧（Artificial Intelligence, AI）技術迅速發展的背景下，生成式 AI（Generative AI）正逐漸受到教育領域的關注，並展現出其在創新教學模式與提升學習體驗方面的潛力。作為新興技術，生成式 AI 能夠自動生成文本、圖像及其他創意內容，為學生提供多元化的學習資源與互動方式。儘管生成式 AI 在教育中的應用仍處於探索階段，其對文本理解、創意表達和批判思維的潛在支持，使其成為語文教育中值得深入探討的創新工具。

傳統語文教育長期以文本閱讀、分析與書面創作為主要形式，然而，隨著教育場域朝向數位化、多元化的發展，如何有效融合 AI 技術以強化學生的學習表現、提升其批判思維及創意表達，成為亟待探索的議題。本研究著眼於生成式 AI 的應用潛力，特別關注其在高等教育大一國文課程中的創新運用。

生成式 AI 的主要優勢在於其能夠透過自然語言處理與影像生成技術，自動化分析大量文本、視覺化抽象概念，並輔助使用者進行創作。這些特性為傳統語文課程引入了嶄新的教學模式。研究顯示，生成式 AI 在輔助學習者提升閱讀理解、分析能力及創造力方面具有顯著成效。然而，當前文獻對於生成式 AI 在高等教育大一國文的應用仍相對有限。

本研究以國立暨南國際大學一門大一國文課程（課程名稱為「中文思辨與表達」）為實踐場域，嘗試將生成式 AI 融入於大一國文課程中，實施學期為 112-2 學期。在此學期之前，課程教師已嘗試將科技專業融入大一國文課程中，發展出「科暨說書人」教學活動，以提升學生的學習動機與成效（林鴻瑞，2022），然而課程操作方式主要僅是透過讓學生閱讀科技相關之書籍，而非真正運用科技之工具。由於生成式 AI 的蓬勃發展，課程教師於 112-2 學期嘗試開發新的教學活動，並將三種生成式 AI 工具導入課堂，包括 Whimsical（心智圖生成工具）、ChatPDF（文本分析工具）與 Adobe Firefly（圖像生成工具）。這些工具用來輔助學生進行文本解讀、知識組織以及創意表達，旨在促進語文教學與數位技術的深度結合。此外，學生亦參與了地方文化再現專案——「船山講古創作」，運用 AI 技術創作桌遊、文創商品、繪本與影片，重現平埔族群的歷史與文化，進一步將教學成果落實於社會實踐中。

本研究採取行動研究法（Action Research），透過教學設計、作品分析、學生心得反思等，探討生成式 AI 工具如何融入大一國文課程中及其成效。具體而言，本研究關注以下研究問題：（1）生成式 AI 工具如何有效融入大一國文課程？哪些工具最適用於此課程情境，且能為學生的學習帶來哪些具體助益？（2）學生在運用生成式 AI 工具進行創作時的表現如何？這些創作在文本詮釋與文化再現上達到了何種成效？（3）大一國文課程融入生成式 AI 技術後的教學成效如何？在提升學生的閱讀理解、創意思維與批判性思考上有何具體影響？藉由此教學實踐

案例，本研究期望能為生成式 AI 在高等教育大一國文教學中的應用提供實證支持，並提出可行的教學建議。

以下，首先回顧生成式 AI 融入語文教學中的文獻 (§2)，接著探究 AI 工具於大一國文的導入與應用 (§3)，接著分析學生運用 AI 創作之作品 (§4)，再來探討 AI 融入課程之成效 (§5)，最後總結本研究的主要發現 (§6)。

2. 文獻回顧

在當前生成式 AI 崛起之時代，生成式 AI 技術的興起對教育領域產生了深遠的影響。然而，目前尚無針對生成式 AI 融入大一國文課程的專門研究。因此，本研究僅能回顧其他相關之文獻，探討生成式 AI 在不同教育階段的應用及其成效，依序回顧如下：

Jauhainen & Guerra (2023) 探討生成式 AI (如 ChatGPT-3.5 和 4) 在小學教育中的應用，透過個性化設計學習材料，使其適應不同知識能力學生的需求。研究涵蓋 110 名烏拉圭四至六年級學生，發現生成式 AI 能有效提升學生的學習動機與參與度，並支持技能發展。多數學生表示喜歡經 AI 調整的學習材料，且學習成果與興趣有正向關聯。研究強調教師在設計生成式 AI 應用方式中的關鍵角色，並建議進行長期系統性評估，以確保 AI 的應用能為教育提供可持續和包容的學習環境。

Tsao 與 Nogues (2024) 基於朗西埃 (Jacques Rancière) 的「智力平等」與「解放」哲學，探討生成式 AI 在大學生創意寫作與圖像敘事中的應用，研究發現學生透過 AI 工具形成識讀能力，並即興地詮釋與轉化作者身分概念。學生在去中心化的創作過程中，將 AI 作為創意催化劑，並使用非傳統溝通方式來協商創意規範，重新定義了創造力為人類與 AI 之間的合作。研究揭示生成式 AI 協作不僅促進了創造性與批判性思維的發展，還為課堂上的解放性實踐奠定了基礎。

Law (2024) 回顧生成式人工智慧 (GenAI) 在語言教學中的應用，並總結了現有研究、關鍵術語、優勢與挑戰。自 ChatGPT 問世後，GenAI 在語言教育中的潛力備受關注，但研究指出，仍需更多實證來評估其有效性，並探討倫理議題及特定語言技能的應用。文獻強調，教育工作者應慎重整合 GenAI 工具，並透過持續專業發展來確保其負責任的應用，以助於未來研究與實踐。

Fareed & Bou Nassif & Nofal (2024) 探討 AI 圖像生成技術 (特別是 Leonardo AI) 在建築史教育中的潛力，強調其在視覺化、溝通與學習參與方面的應用價值。通過兩場工作坊，研究分析了 AI 圖像生成器如何增強學生的分析能力並提供新穎的互動學習體驗。結果顯示，整合 AI 圖像生成工具不僅能豐富建築史教學，還需設立圖像驗證及防止誤用的指導方針，並設計適用於建築史課程的專用 AI 工具，以推動該領域的進一步發展。

Woo et al. (2024) 探討利用人工智慧 (AI) 的自然語言生成 (NLG) 技術提升中學生創意寫作的創新教學實踐，設計了兩種學習模式：一種讓學生實際操作 AI 工具，一種則提供支架協助短篇故事創作。研究結果顯示，這些設計有助於提升學生的寫作表現與創意思維。

綜合上述之文獻回顧，本研究與 Jauhainen & Guerra (2023) 對生成式 AI 提升學生學習動機的研究結果相呼應，不同的是，本研究聚焦於生成式 AI 對大一國文課程中批判性與創意思維的支持，並探討其在文學分析與地方文化再現中的應用。此外，Tsao 與 Nogues (2024) 的研究表明，生成式 AI 能夠解構傳統創作者身分，啟發非中心化的創作模式，此與本研究學生將 AI 作為文學創意和視覺詮釋的輔助角色之發現相契合。與 Law (2024) 所述的語言教學應用相比，本研究更側重於文化與文學的視覺再現，而這也與 Fareed 等人 (2024) 在 AI 圖像生成技術增強學習參與方面的研究方向一致。Woo 等人 (2024) 針對 AI 支架寫作的設計啟示，本研究則進一步強調生成式 AI 對文學創作及批判思維的整體提升，為語文教育中的生成式 AI 應用提供了新的視角。

3. AI 工具於大一國文的導入與應用

在生成式 AI 技術迅速發展的背景下，對於想嘗試融入 AI 於大一國文課程中的教師而言，如何挑選合適的 AI 工具並有效融入大一國文課程中乃是一大挑戰。生成式 AI 工具種類繁多，功能各異。本節旨在針對研究者於所授課程中的實踐經驗，分析三種生成式 AI 工具的選擇理由、功能特點及其在國文教學中的應用方式。具體來說，研究者於課程中運用三種生成式 AI 工具，旨在提升學生的閱讀、分析及創作能力，包括 Whimsical (AI 心智圖生成)、ChatPDF (AI 文本分析)、以及 Adobe Firefly (AI 圖像生成)。

以下首先說明工具選擇過程與跨域合作緣由，接著分別說明三種工運導入之應用，最後是小結。

3.1. 工具選擇過程與合作緣由

在將生成式 AI 工具導入大一國文課程的過程中，本研究特別重視工具的適配性與可行性，因而經歷了詳細的篩選過程。這一教學設計是與國立暨南國際大學資管系的學士黃日亘共同開發之成果。黃日亘於大一時修讀教師的國文課程，對課程中的理念深感興趣。課程結束後，黃日亘主動提出希望於大二時成為教學助理。作為我課程的前學生及當時的教學助理，同時身為資管系的學生，且畢業專題即為 AI 專題，黃日亘不僅熟悉課程目標與需求，更具備對 AI 及數位技術的深入了解。由於我的專業背景偏重於語文教學，而非 AI 技術，跨領域合作成為實現此教學目標的理想策略。黃日亘憑藉其 AI 相關知識，經過兩人共同多次研究與討論，最終

為課程選擇了三款工具：Whimsical（心智圖生成工具）、ChatPDF（文本分析工具）及 Adobe Firefly（圖像生成工具），其選擇，乃是基於這些工具在閱讀理解與創意表達上的適配性，並指出這三款工具可支援文本的分析、知識結構的梳理與圖像創作，使得學生能夠從多個角度深入接觸文本。本次教學設計的工具選擇，亦是以跨領域合作為基礎，充分展現了語文教學的需求與 AI 技術的優勢，為後續課程的開展奠定了基礎。

3.2. AI 心智圖生成工具：Whimsical

Whimsical 是一個 AI 心智圖生成工具，能協助學生將複雜的概念視覺化，以便梳理和組織文本的主要內容及關鍵想法，提升學生對文本之掌握。

在課堂上，教師引導學生運用 Whimsical 將所閱讀的國文文本（如《油麻菜籽》）生成出一張心智圖。學生藉由生成之心智圖梳理角色關係與情節發展。此一過程幫助學生系統化思考，掌握文本中的邏輯脈絡，從而增強對文本的理解。Whimsical 能提升學生的組織能力，梳理思路，將複雜的文本資訊系統化，幫助他們更有效率地整理資訊，同時也能為後續的文本分析與創作奠定基礎。

以下為教師當時在課程上提供的範例，以《油麻菜籽》為例，一鍵生成之心智圖作品：

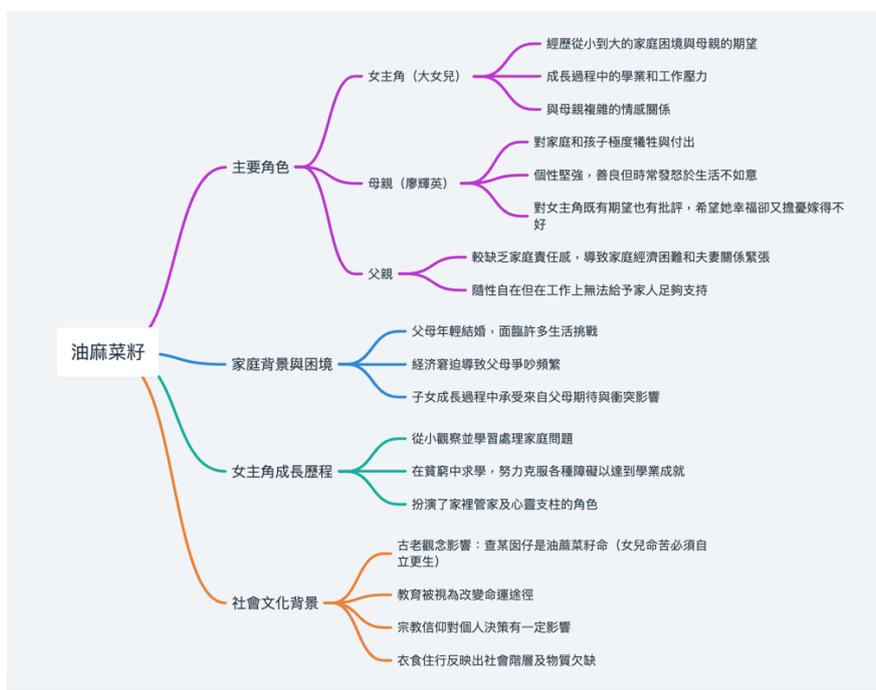


圖 1、《油麻菜籽》心智圖生成（筆者採取 Whimsical 生成）

3.3. AI 文本分析工具：ChatPDF

ChatPDF 是一款基於自然語言處理的文本分析工具。使用者可上傳 PDF 檔案並以對話形式與文本互動。該工具能自動解析文本內容，生成摘要，並針對使用者的提問提供即時回應，幫助學生快速掌握文本的主旨與要點。在大一國文課程中，學生可利用 ChatPDF 深入探索文本中的複雜概念，針對尚未理解的部分進行即時查詢，從而提升閱讀效率與理解深度。其便捷的操作方式能促進學生的自主學習，同時加強他們的批判性思維能力。

以下為教師課堂上提供給學生之範例，以楊達《送報伙》為例，使用 ChatPDF 分析之結果。該工具不僅能概述文本的內容，也會自動生成問題。

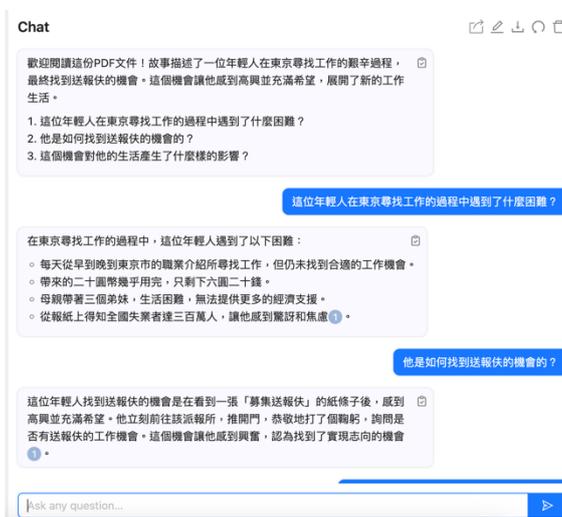


圖 2、楊達《送報伙》Chat PDF AI 文本分析畫面

不過，值得注意的是，該工具目前的技術似乎仍無法有效分析。像是針對「這個機會對他的生活產生了什麼樣的影響」的問題，該工具的回應是「這個送報伙的機會對這位年輕人的生活產生了積極的影響」（如下圖），則與故事之發展以及文本之訴求截然不同。由此可知，文本的分析可以幫助學生快速掌握文本之梗概，但不能照單全收，而是仍須保有批判性思考之思辨能力。

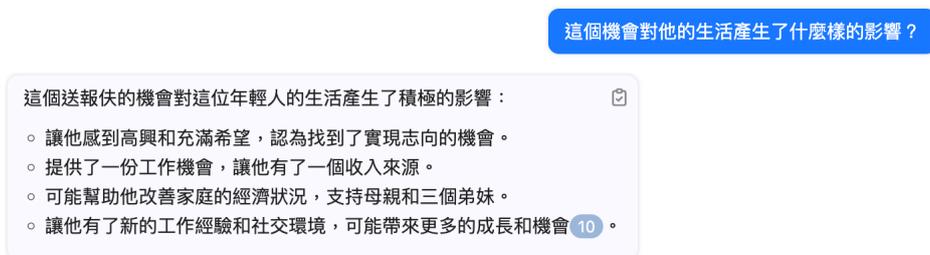


圖 3、楊達《送報伙》Chat PDF AI 文本分析畫面：分析限制

3.4. AI 圖像生成工具：Adobe Firefly

Adobe Firefly 是一款生成式 AI 圖像創作工具。使用者可透過自然語言指令生成符合需求的圖像。其直觀的操作介面使學生能夠根據文本中的情境、象徵或意象，創建與內容相符的視覺化作品。在大一國文課程中，Adobe Firefly 能幫助學生將文學作品轉化為具象圖像，促進創意表達與文本詮釋。在圖像生成過程中，我引導學生精準描述創作需求，並持續改善輸入指令，以生成符合文本意涵的作品。學生透過反覆調整指令，不僅提升了語言表達的精準性，也在創作過程中培養了解決問題與批判性思考的能力。

以下為教師於課堂上提供給學生之範例，教師以陶淵明〈自輓詩〉為例，首先從詩中挑選句子「在昔無酒飲，今但湛空觴」，再提供給 AI 指令「畫對照圖，場景是中國古代，一張是很窮困喝不起酒，一張是喪禮上滿滿的酒」。所生成之圖片如下：



圖 4、陶淵明〈自輓詩〉圖像生成（筆者使用 Adobe Firefly 生成）

教師除了展示範例之外，也在課堂上讓學生分組實作。當天剛好教導楊佳嫻〈退回洞穴〉，便請同學在課堂上直接以該文本生成圖片。生成之結果如下，從中可看出學生為了生成圖片，更認真閱讀文本，也可看出每組學生對於文本感受側重點之不同。

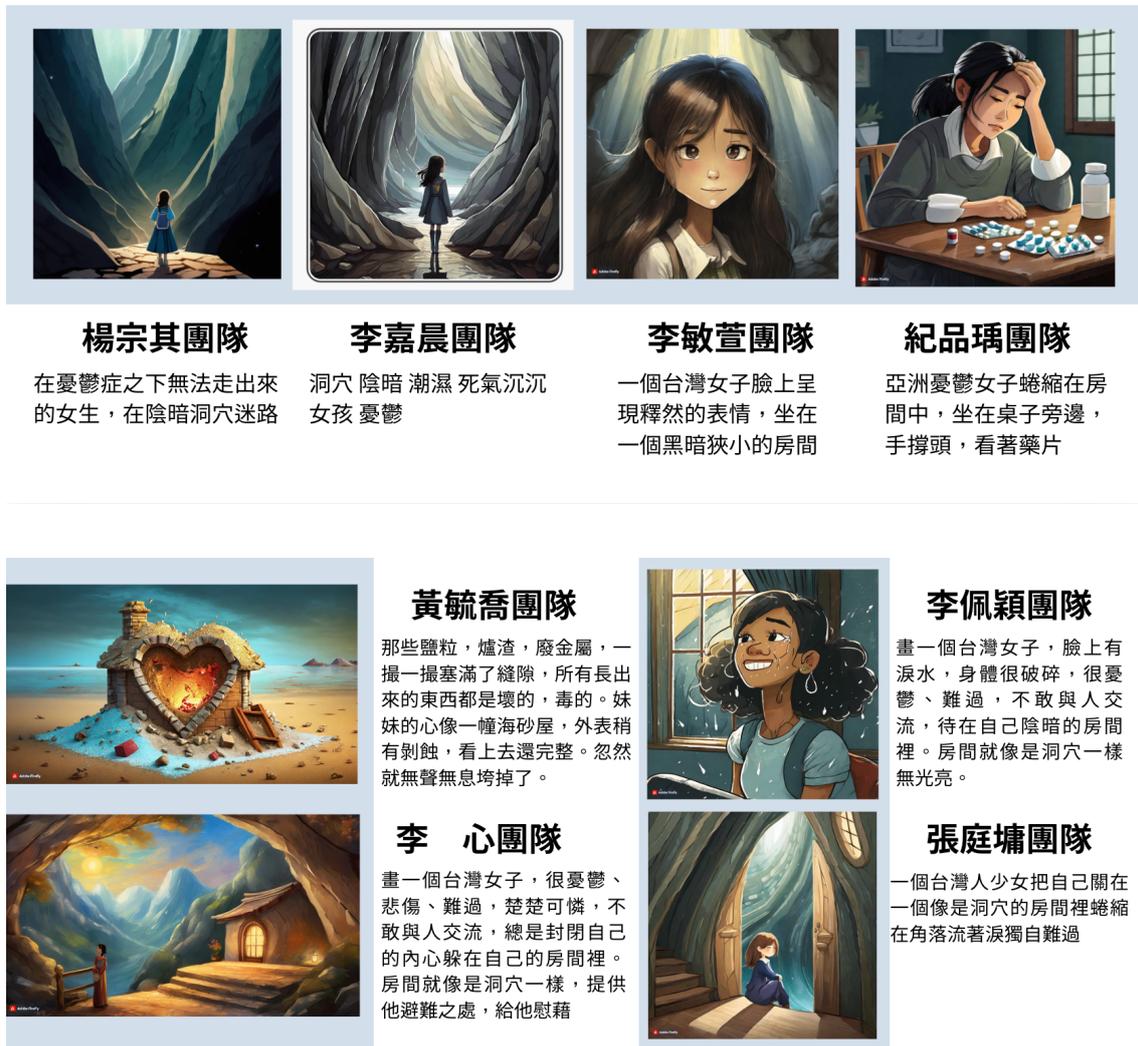


圖 5、Adobe Firefly 圖像生成課程實作成果

不過，也並非每一組生成之圖片皆如預期，像是也有組別所生成之圖片，顯然與文本的描述相差甚大。以下圖為例，左圖可見一位歐美裔臉孔女子，顯然與文本中的臺灣人物相差甚大。另外兩張圖，儘管與文本的篇名「洞穴」一致，然而文本中的「洞穴」實則是一種憂鬱症情境之隱喻，而非具象之洞穴，而生成的圖片反而像是女子爬山途中困住。由此可見，指令輸入之重要。



一個女生
很憂鬱吃藥



一名身處洞穴中
非常憂鬱的女子



一位患有憂鬱症的
台灣女生坐在洞穴內

圖 6、Adobe Firefly 圖像生成課程實作成果：實作侷限案例

3.5. 小結

綜上所述，Whimsical、ChatPDF 及 Adobe Firefly 這三種生成式 AI 工具各自提供了文本結構化、分析與視覺化創作之應用，能為大一國文課程的教學設計注入了創新動能。

Whimsical 促進學生將文本的主題與脈絡系統化呈現，ChatPDF 則提高了閱讀理解與分析效率，而 Adobe Firefly 幫助學生將文學意象具象化為圖像，強化其創意思維。這些工具的互補性使教師能夠從多方面提升學生的學習效率，促進學生的跨領域能力發展。透過這些 AI 工具的整合應用，學生不僅提升了對文本的理解，也能發展於視覺化之應用，為未來大一國文教育的創新提供了實踐案例參考。

4. 學生運用 AI 創作之作品分析

生成式 AI 技術的融入為學生的創作提供了嶄新的呈現方式，促使學生能透過視覺化方式詮釋文本意涵與地方文化。經過一學期的課程操作，學生運用 AI 完成了兩種創作作品，包括為文本生成圖片之《AI 的視界：文學作品的視覺再現》以及地方文化再現之「船山講古創作：AI 之應用」。本節將針對這兩種作品進行分析，並探討 AI 工具如何在文本解讀與文化創作中發揮輔助作用。

4.1. 《AI 的視界：文學作品的視覺再現》

《AI 的視界：文學作品的視覺再現》是此教學實踐研究的重要成果之一，收錄了大一國文課程中學生使用各種 AI 圖像生成工具所創作的作品。該書由課程教師林鴻瑞主編，教學助理鄭慧真執行編輯。該書收錄了學生為三篇文本生成圖像之作品，所挑選之文本，為大一國文課堂上授課之文本，包括廖輝英《油麻菜籽》、劉梓潔〈父後七日〉及楊佳嫻〈退回洞穴〉（文本收錄於國立暨南國際大學出版之

大一國文教材《暨情好讀》以及《暨情享讀》中)。每篇文本收錄約 20 件不同風格之生成圖像作品，學生透過工具如 Adobe Firefly、DALL·E 等進行圖像創作，具體呈現了文本內容的視覺化，同時展現了學生如何透過圖像創作重新詮釋文本主題。這本書不僅展現了生成式 AI 在大一國文課程中的創新應用，更反映了學生將科技融入文學創作的努力。以下將針對書中三篇主要文本的圖片生成進行分析。

4.1.1. 作品分析

4.1.1.1. 廖輝英〈油麻菜籽〉的圖像生成分析

在收錄的 20 則生成圖像作品中，展現了學生如何利用 AI 技術具象化〈油麻菜籽〉文本中傳統農村家庭生活、性別角色、貧困生活及宿命論等抽象主題，創作過程中他們不僅提升了語言描述精確性，也深化了對農村生活及社會結構的理解。以下以林采鶯、許唯晴、李岷蓁之作品為例，分析其生成作品。

林采鶯使用 Adobe Firefly 生成了母親與女兒辛苦做家事、父親不幫忙之場景，作品如下圖所示。其指令為「媽媽辛苦且難過地做家事，爸爸不幫忙」。林采鶯表示，此創作的靈感源自於文本中對性別不平等的描述，特別是女性在家務中的辛苦與男性的冷漠態度。林采翰的作品刻畫了母親的疲憊與無助，凸顯出農村性別角色的壓迫性。透過這樣的創作過程，林采鶯不僅具象化了文本中的性別不平等，也反思了現代社會中性別角色的改變。



圖 7、廖輝英〈油麻菜籽〉圖像生成作品（林采鶯使用 Adobe Firefly 生成）

許唯晴使用 Adobe Firefly 所生成之作品，以農村女性形象為中心，指令為「有一個務農的女人，戴著斗笠，站在油菜花田中，凝視著遠方」。許唯晴創作的靈感來自於文本中「女人的一生就像油麻菜籽一樣，落在哪裡就跟到哪裡」這句話，強調農村婦女之宿命感。此幅作品以作品篇名油麻菜田作為場景，並將人物的宿命感具象化，使觀者感受到文本中的無奈。



圖 8、廖輝英〈油麻菜籽〉圖像生成作品（許唯晴使用 Adobe Firefly 生成）

李岷蓁於 Adobe Firefly 中輸入「畫一個家裡的餐桌上兩個飯碗內，一個碗內有兩個蛋，一個碗內只有一個」，此作品具象化文本中性別不平等之畫面：明明是妹妹在照料家裡的雞，哥哥卻能吃兩顆蛋，而妹妹僅能吃一顆蛋。此幅生成作品能藉由細膩的食物分配呈現性別偏見的議題，使觀者體會到農村女性在家庭中的處境。



圖 9、廖輝英〈油麻菜籽〉圖像生成作品（李岷蓁使用 Adobe Firefly 生成）

4.1.1.2. 劉梓潔〈父後七日〉的圖像生成分析

在收錄的 20 則生成圖像作品中，透過不同場景展現了對文本情感的多角度詮釋。學生藉由生成式 AI 工具將具體場景視覺化，並強化了文本中對生命無常與悔恨之情的詮釋，捕捉了《父後七日》中的深層情感。以下以林佩欣、邱柏瑜、陳韋霖之作品為例，分析其生成作品。

林佩欣使用 Adobe Firefly 生成了文本中阿彬叔叔點香悼念好友之畫面，她輸入之指令為「一個華人中年男子穿黑色 T-shirt 在桌上的小圓筒裡裡插了一根菸」。林佩欣於創作理念中指出此悼念形式雖然可能不合常規，卻展現出像昔日朋友間請抽菸的日常，體現了朋友間的深厚情誼。透過此生成作品，把文本中友誼具象化。



圖 10、劉梓潔〈父後七日〉圖像生成作品（林佩欣使用 Adobe Firefly 生成）

邱柏瑜採取 Leonardo.ai 作為圖片生成工具，以「一位亞洲女性在機場因思念父親而大哭，並感到孤獨與後悔」為指令。她的創作靈感源於文本中主人公深受父親逝世之痛，並在搭飛機時下意識想幫父親買長壽菸，卻突然回想起父親已過世之場景。藉由生成之圖片，將此代表性之場景具象化。



圖 11、劉梓潔〈父後七日〉圖像生成作品（邱柏瑜使用 Leonardo.ai 生成）

陳韋霖使用 Adobe Firefly 生成了一位成年女子坐在飛機上看著空服員推著免稅菸酒推車經過的場景，突然陷入深切的痛哭。指令為「一位成年女性坐在飛機上看著空服員推著免稅菸酒推車，經過身旁離去而失聲痛哭」。如同上述邱柏瑜之作品，陳韋霖的創作理念也同樣表現了文本中女性在父親葬禮後，在飛機上突然意識到父親已不在的瞬間。這一畫面不僅顯示了面對失去的痛苦，也表現了親人離世後突然湧現的哀傷。

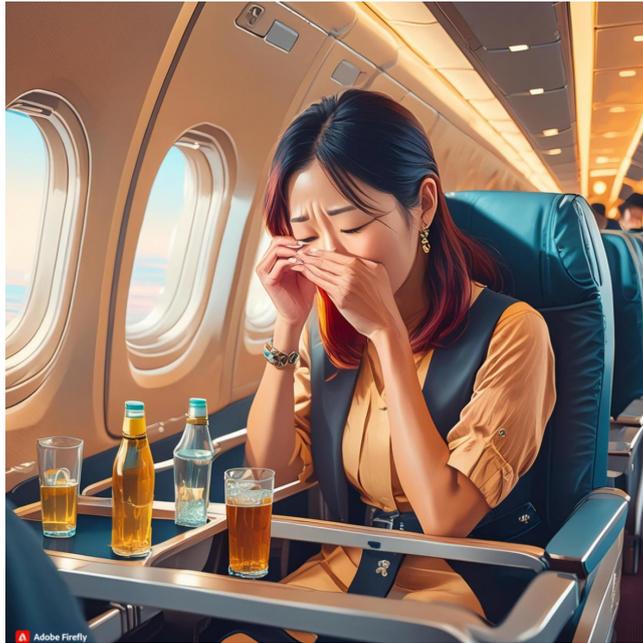


圖 12、劉梓潔〈父後七日〉圖像生成作品（陳韋霖使用 Adobe Firefly 生成）

4.1.1.3.楊佳嫻〈退回洞穴〉的圖像生成分析

在收錄的 22 則生成圖像作品中，各自展現了學生對文本中角色內心掙扎的不同詮釋。透過使用不同的 AI 工具及視覺表達，學生展現了文本中的情感張力，並在圖像中呈現出深刻的心理洞察。以下以林佩欣、李嘉晨、黃鈺宸之作品為例，分析其生成作品。

林佩欣使用 Adobe Firefly 生成了一個昏暗房間中的場景，描繪了一位年輕女性蜷縮坐在床旁，母親站在旁邊關心地注視著。其指令為「在黑暗的房間裡，一個亞洲年輕女性害怕的、蜷縮的坐在床旁邊，她媽媽關心的站在旁邊看著她」。林佩欣的創作靈感來自於文本中母親試圖關心女兒但又無力介入的情境。她認為，房間的昏暗環境不僅僅是物理上的描寫，更象徵了角色的內心陰影，這種母女之間的無言互動反映了母親的無助與關愛的兩難。作品具體展現親人之間微妙的情感聯結，也在視覺上呈現出心靈困境。



圖 13、楊佳嫻〈退回洞穴〉圖像生成作品（林佩欣使用 Adobe Firefly 生成）

李嘉晨選擇 Canva 的 AI 功能作為生成工具，指令為「一個得憂鬱症的女生，把自己關在房間裡，房間牆上潮濕陰暗，像一個洞穴一樣」。此畫面表達了角色因憂鬱而封閉自我、隔絕外界的情境。她指出，以往作品的畫面太明亮，無法真實反映憂鬱的氛圍，因此嘗試利用 Canva 中的 AI 功能來呈現濕冷的牆面，以此象徵角色被困於憂鬱情緒中的閉塞與無助。對於此生成之作品，她也指出 Canva 的 AI 「在表現陰暗面上很給力」。



圖 14、楊佳嫻〈退回洞穴〉圖像生成作品（李嘉晨使用 Canva AI 生成）

黃鈺宸同樣使用 Adobe Firefly，指令文本中的句子：「心也會繞路，但是命運將指引它回到原點」。他於創作理念中指出「內心的傷痛與憂鬱，使得變成自己不想成為的樣子，如同掏了空的軀殼，受人控制與束縛，但日子一天一天流逝，總有一天會聽見內心深處的自己，回家的路總是崎嶇、坎坷，彷彿前方是條無止盡的神秘道路，直到看見命運的曙光，一切又慢慢地恢復正軌，一切的一切，終究是回到了起始點」。透過此創作理念以及作品本身，可以感受到作者對文本中情感轉變的細膩掌握。



圖 15、楊佳嫻〈退回洞穴〉圖像生成作品（黃鈺宸使用 Adobe Firefly 生成）

4.1.2. 效益分析

這本圖文創作集展現了學生如何靈活運用生成式 AI 工具進行創作，將傳統文本轉化為視覺作品。學生在創作過程中不僅需要解讀文本的核心意涵，還需學習如何精準地設計指令以生成符合需求的圖像。透過這次創作活動，學生對文本有了更深入的理解，同時也提升了運用科技輔助創作的的能力。對於閱讀、創作、思辨與表達等能力皆能有所提升，達到大一國文課程之教學目標。

《AI 的視界：文學作品的視覺再現》作為課程成果，充分展現了生成式 AI 在大一國文課程中的應用價值。這本書不僅將學生的創意視覺化，更提供了一個將科技與文學結合的範例。儘管 AI 工具在生成圖像時仍有智能與理解力的限制，但學生透過不斷嘗試與調整，同時也提升了文本分析、指令設計與創意表達的能力。

4.2. 「船山講古創作：AI 之應用」

教師大一國文課程之「船山講古創作」教學活動，在此之前已實施五屆，詳見（李瑞源、林鴻瑞 2021）。此教學活動，聚焦於南投埔里船山地區（平埔原住民族巴宰族所在地）之在地故事。學生閱讀《船山講古集錦》60 個故事，參與船山走讀，並以南投埔里在地之無某崎、番婆鬼、巴宰故事、馬利亞產院等在地題材，發揮創意進行故事創作。前五屆一共完成 49 件作品，類型包括紙偶戲、皮影戲、廣播劇、影片、MV、繪畫、繪本說書、桌遊、立體模型、網頁、互動小說遊戲、RPG 遊戲、紀錄片。今年由於 AI 的蓬勃發展，課程教師亦鼓勵學生運用生成式 AI 工具輔助創作，發展出「船山講古創作：AI 之應用」教學活動。在 11 個創作組別中，高達 5 個組別運用了 AI 工具輔助創作。學生以創意創作的方式運用 AI 工具再現地方瀕危文化，由此可探索 AI 在地方文化推廣中的應用潛力。

具體來說，在第六屆「船山講古創作成果發表會」中，多個團隊將 AI 圖像生成技術融入作品創作，成功將船山地區的傳統故事、地方文化及歷史事件視覺化。這些創作展現了科技與文化結合的可能性，為瀕危地方文化的再現提供了創新模式。本節將分析幾個代表性作品，包括紀品瑀團隊〈番婆鬼與河〉、周名韋團隊〈烏牛欄之役〉、張庭墉團隊〈愛蘭造路〉桌遊、楊宗其團隊〈咒語的故事集〉，探討 AI 工具在文化創作中的應用與挑戰。

4.2.1. 作品分析

紀品瑀團隊的作品〈番婆鬼與河〉以「番婆鬼」故事為核心，結合 AI 圖片生成與配音，呈現了故事的神秘氛圍與張力。學生生成與故事場景相符的圖片，並透過配音增強敘事效果。該作品展示了如何利用 AI 技術創建具有故事性和視覺張力的場景。然而，學生在生成圖片的過程中面臨挑戰，如 AI 對地方文化符號的理解不足，需要多次調整指令以生成符合預期的內容等。這促使學生在設計指令時更加注重語言精準性和描述細節。

周名韋團隊〈烏牛欄之役〉透過 AI 圖像生成技術，試圖重現「烏牛欄之役」的歷史場景，並將生成的圖片製作成繪本，讓讀者能快速了解戰役的背景與經過。這項作品將歷史事件以視覺化的方式呈現，降低了讀者理解的門檻。然而，AI 在重建歷史場景時，無法完全捕捉到文化細節和象徵意涵。學生必須在創作過程中調整多次指令，以避免生成的內容偏離歷史真實性。這段經驗提升了學生的批判思維能力，讓他們更能在創作中平衡技術與歷史準確性。

張庭墉團隊〈愛蘭造路〉桌遊將愛蘭地區的民間故事融入一款桌遊中，透過 AI 圖像生成技術製作道具卡片，結合遊戲機制推廣地方故事。創作團隊以桌遊《矮人礦坑》為基礎，設計出一套具有地方特色的遊戲版本。該作品展示了科技在地方文化推廣中的創新應用，讓玩家在遊戲中自然地接觸到地方故事。

楊宗其團隊〈咒語的故事集〉運用 AI 圖片生成技術，將三個在地小故事重新詮釋。AI 圖片生成的場景搭配配音，呈現出豐富的視覺與聽覺體驗。部分圖片或與實際故事的內容有些許落差，但也從中可見創作團隊對於圖片生成之努力。

4.2.2. 效益分析

本課程的一大亮點是透過 AI 技術協助學生進行地方文化的再現與創作，特別是在瀕危文化的保存與理解上具有里程碑之開創性意義。

瀕危文化常因缺乏適當的紀錄與呈現而逐漸淡出大眾視野。本課程藉由 AI 工具讓學生以創意方式再現這些文化，不僅增強了學生對地方文化的認識，也提升了他們在科技輔助創作中的參與感。

這些作品展示了生成式 AI 技術如何在地方文化再現中發揮創新作用。學生利用 AI 工具視覺化地方故事與歷史場景，能將傳統文化以嶄新的方式呈現。然而，AI 工具在理解地方文化符號與隱喻方面仍存在侷限，尤其絕大多數故事文本皆為耆老講述兒時記憶，因此對於過往的時空背景以及歷史事件之還原與再現也存在著挑戰，仰賴著學生須具備精準的語言表達與批判性思維，並且不斷地修正指令及生成圖片，方才能生成符合文化精神之內容。換言之，儘管 AI 工具在理解地方文化符號時存在侷限，例如無法精準生成特定的傳統服飾或儀式場景，學生透過不斷調整指令，逐步掌握了指令優化的技巧。這不僅促使他們提升語言表達的精準性，也讓他們學會如何在科技的限制中發揮創意，進一步深化對地方文化的認識與詮釋。

透過 AI 工具再現地方文化的實踐，學生能提升科技應用能力，也能加深對地方文化的認識與詮釋。課程展示了科技在人文教育中的創新應用，同時也為文化保存提供了新的可能。這種科技與文化相結合的教學模式之嘗試，揭示了 AI 技術或許不僅是輔助創作的工具，更展示了其在瀕危文化保存推廣中的潛力。透過學生的創作，這些文化符號得以以視覺形式保存與傳遞，達到教育創新與文化再現的雙重目的。

5. AI 融入課程之成效分析

本節根據學生撰寫之心得反思，分析 AI 融入大一國文課程之成效。從學生自由撰寫之心得反思來看，可歸納成三個面向，包括學習動機提升與技能養成、科技與人文結合之創新、AI 的侷限及其因應措施。

5.1. 學習動機提升與技能養成

多數學生表示，使用 AI 工具進行學習是嶄新的體驗，帶給他們從未有過的學習方式，像是一位學生回饋「在這學期的國文課中，我覺得我學到最有趣的就

師會讓我們透過 AI 去做學習，這是以往我從沒有過的經驗。」許多學生認為，AI 工具能幫助他們更輕鬆地理解文本內容，並強化對文本主旨的掌握：「我發現用了 AI 之後可以讓我們更輕鬆地去認識或者是更容易理解文本的內容和文本想傳達給我們的事。」

此外，有學生則表示將 AI 圖像生成工具應用於課程創作中，能從中學會新技能。例如，有學生提到：「在課堂上學習到 AI 生成圖片，我覺得很有趣，所以將其運用在期末影片裡，意外的有氛圍感，又新增了一個新的技能！」，也有學生指出「AI 繪圖，是我原本都不會觸碰到的，但這次卻學會了很多，像如何下指示會比較好之類的」。這顯示學生不僅學會了如何使用現代科技輔助創作，也能夠將新技術應用於多元計畫中，展現了創新思維。

5.2. 課程結合科技與人文的創新性

學生普遍對於課程將科技融入傳統大一國文教學表示高度認同，並認為這樣的設計不僅能夠貼近時代潮流，更豐富了學習的趣味性，如：「將科技結合中文，是相當有趣的。」、「課程中，我最喜歡的部份是利用 AI 製作出一張與文本相關的圖片，因為我覺得這個課程能夠結合現代的科技」。此外，有學生特別提到，這門課程幫助他們意識到科技與人文結合的重要性：「國文課還讓我了解人文教育的與科技的相結合。在當今這個科技飛速發展的時代，人們重視科學和技術的學習，忽視了人文素養的培養。但在這門課中，把文本內容搭配上最近正夯的生成式 AI，達成了一個奇特的效果。」這些回饋顯示，課程設計在科技與人文之間取得了良好的平衡，學生不僅能夠提升對文本的理解，也能夠運用最新的科技技術在實踐中發展創意思維。

對於 AI 首度融入大一國文課程之嘗試，學生給予了不少正面評價，並認為此課程運用 AI 技術，提供了更多發揮創意的空間，像是有學生回饋「這次的中文課是我目前在大學上過最有成就感的課，非常推薦給學弟妹，課程內容很充實，且不像一般死板的課，鼓勵有創意的發想，甚至跟上時代的潮流，運用 AI 技術在課程中，我認為是最能發揮想像力且不受拘束的課。」這些反思顯示，生成式 AI 技術的融入能提升學生學習動機，同時也激發學生的學習興趣。

5.3. 面臨的挑戰與問題解決能力之培養

儘管生成式 AI 提供了新穎的學習方式，但也有不少學生反映了在使用過程中面臨的困難與挑戰。部分學生指出，AI 圖像生成工具無法完全按照他們的預期生成圖片，必須投入大量時間進行調整，如：「其實 AI 並沒有我們想像中聰明，我們希望故事中的角色穿上傳統服飾，但是 AI 畫出來的不是西方的傳統服飾，就是日本服飾。」、「其實在這次的創作下，我才深深的了解到 AI 並不是那麼的智能，大部分還是無法完全的完成命令，除非指示下的很好」、「因為 AI 沒有辦法

百分之百的依照我的想法呈現出圖片，有時候甚至會很偏離主題，所以需要花大量的時間去生成圖片，不斷修正關鍵字讓圖片可以達到預期」。

針對這些挑戰，學生逐漸發現關鍵字的選擇和指令的精準性是成功生成圖片的關鍵：「在經過不斷的嘗試之後，我發現關鍵字要給對，而且給的條件要盡可能地清楚一點，這也可以鍛鍊我在表達一件事情時，如何更清楚的將所想表達的東西盡可能地完整傳述給其他人聽。」這說明學生在解決問題的過程中，不僅提升了對 AI 工具的掌握度，還強化了自己的表達能力。

6. 結論

本研究將最新生成式 AI 工具引入大一國文課程，實踐了數位技術與語文教育的深度融合，為生成式 AI 在人文教育中的應用提供了範例。研究聚焦於 AI 工具如何運用於文本解讀、創意表達與文化再現，並證明其在語文課程中所帶來的多方面效益。以下總結本研究的三項意義。

首先，本研究構建了生成式 AI 工具在語文教育中的嶄新應用模型，展示了 Whimsical、ChatPDF 及 Adobe Firefly 等 AI 工具如何輔助文本結構化分析、視覺化解釋與深層意涵詮釋方面之優勢。透過實證，本研究指出這些工具不僅能促進學生對文學作品的理解，還能啟發學生批判性反思的文本詮釋，使生成式 AI 成為有效的學習輔助工具。本研究也發現，儘管 AI 工具能輔助學生於閱讀與創作中，成為學生的神隊友。然而，由於 AI 的限制，運用時仍需教師的專業指導，確保學生能在使用科技的同時發展批判性思維，避免過度依賴工具。

其次，本研究將生成式 AI 工具應用於地方文化的再現，為文化教育提供了最新科技的方法。在「船山講古創作：AI 的應用」教學活動中，學生運用 AI 圖像生成技術創作地方故事與文學作品的視覺化作品，將地方故事的象徵與歷史場景具象化。此結果揭示了 AI 技術在瀕危文化中保存與推廣之潛力，為數位人文學科的發展提供了具體實踐案例。

最後，本研究展示了生成式 AI 工具對語文學習成效的提升效果。學生在 AI 工具的輔助下，能提升學習動機、精確表達及問題解決能力。學生在文本詮釋及文化再現中所進行的反覆指令調整，深化了其對 AI 工具的運用技巧，培養了跨領域應用的敏銳性和創意表達能力。這種自我調整的過程讓學生在數位與語文融合的學習中，發展出更具深度的思維方式，為傳統語文課程注入了新的價值。由於生成式 AI 技術仍屬新興，本研究亦為其在語文教育中的應用提供了實證支持。

參考書目

- 李瑞源、林鴻瑞. 2021. 〈跨領域合奏曲：課程設計、故事創作與多方位賦能〉。於江大樹、張力亞主編之《建構水沙連學暨大人文創新與社會實踐的行動研究》，243-271。南投：國立暨南國際大學。
- 林鴻瑞. 2022. 〈科技專業融入國文之教學實踐研究：以「科暨說書人」為例〉，《通識教育學刊》30：69-133。
- Fareed, M. W., Bou Nassif, A., & Nofal, E. (2024). Exploring the Potentials of Artificial Intelligence Image Generators for Educating the History of Architecture. *Heritage*, 7(3), 1727-1753. <https://doi.org/10.3390/heritage7030081>
- Jauhiainen, J. S., & Guerra, A. G. (2023). Generative AI and ChatGPT in School Children's Education: Evidence from a School Lesson. *Sustainability*, 15(18), 14025, 1-22. <https://doi.org/10.3390/su151814025>
- Law, L. L.-H. (2024). Application of generative artificial intelligence (GenAI) in language teaching and learning: A scoping literature review. *Computers and Education: Open*, 6, 100174. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100174>
- Tsao, J., & Nogues, C. (2024). Beyond the author: Artificial intelligence, creative writing and intellectual emancipation. *Poetics*, 102, 101865, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2024.101865>
- Woo, D. J., Guo, K., & Salas-Pilco, S. Z. (2024). Writing creative stories with AI: Learning designs for secondary school students. *Innovation in Language Learning and Teaching*. <https://doi.org/10.1080/17501229.2024.2384884>

When AI Becomes Students' "God" teammates: A Preliminary Study of Integrating Generative AI into Freshman Chinese Course

Hong-sui Lim

Postdoctoral Fellow, Institute of Linguistics, Academia Sinica

Adjunct Assistant Professor, Department of Chinese Language and Literature, National
Chi Nan University

Abstract

This study explores the application of generative AI technology in a freshman Chinese course, aiming to enhance students' text comprehension, critical thinking, and creative expression. By integrating three generative AI tools—Whimsical (mind mapping), ChatPDF (literary analysis), and Adobe Firefly (image generation)—the study designs an innovative instructional model that combines textual interpretation, image creation, and cultural representation. Students applied these AI tools for literary analysis and visual representation in the course, further participating in the local cultural project "Ship Mountain Storytelling Creation" to visualize local narratives and literary symbols, thereby deepening their understanding of text and culture. Utilizing an action research approach, this study evaluates the effectiveness of AI applications through student-created works and reflective feedback. The results indicate that generative AI technology provides new perspectives and methodologies for freshman Chinese course, enhancing students' reading and creative skills while boosting learning motivation and course engagement. Given the emerging nature of generative AI, this study also provides empirical support for its application in language education.

Keywords: generative AI, freshman Chinese course, literary analysis, image generation, technology and humanities

基於未來的數位人文人才培育方向來構思現階段數位

人文課程改造框架

楊孟蒨

靜宜大學資訊傳播工程學系

mcyang2@pu.edu.tw

汪淑珍

靜宜大學中國文學系

Scwang3@pu.edu.tw

一 研究動機

本文在闡述與構思創新的數位人文人才培育課程的建構模式。數位人文人才培育方式已經是我們從事數位人文教育與研究工作者所要考量與規畫的一個重要課題。近幾年來，數位人文教育的蓬勃發展讓我們瞭解在從事數位人文教育時，如何透過課程的設計與教學模式的設計讓人文課程與數位課程結合，並且能透過創新的教學法讓同學可以學習到實用的數位能力。另外，在構思這個教學模式時，我們也發現 AI 相關的內容也逐漸地影響數位人文教的規畫。我們研究如何運用最新的 AI 知識來構思可能的數位人文課程的設計模式。因此，本研究蒐集與整理 AI 相關論文以及數位人文在 AI 時代可能的發展趨勢，並且嘗試建構一個可以讓規劃數位人文課程時參考的課程組合新框架。研究方式為找尋與 AI 以及趨勢相關的論文，探討論文相關內容可能運用於數位人文課程設計的重點。同時，我們也加入這幾年從事數位人文教學所累積的教學看見與教學經驗。我們彙整所有的元素，並且使用一個質性研究的工具凱利方格法來整理出可能建議的教學框架。

研究的重點為構思未來數位人文人才培育的方向與實施方式。因此，研究的過程屬於實驗性質。本論文提出一個我們將從事研究與規劃的方向：我們將原來傳統人文課程改造成為數位人文課程時，所要加入的新的教學元素歸納成為三種元素。這三種元素包含學習任務，數位工具以及 AI 輔助工具。學習任務指原先課程內希望同學可以完成的任務或作業，這部分在新的課程內可以透過數位工具來協助完成。數位工具指可以讓同學使用來完成學習任務的相關數位化工具或程式工具。在此我們定義為同學需要此工具來可以來完成學習任務。因此，如果學習任務可以透過某種 AI 工具完成，這項 AI 工具也可以歸納為數位工具。而 AI 輔助工具指可以輔助同學來操作數位工具的相關生成式 AI 工具。例如，數位人文課程教導的數位工具為 python 程式語言，而教學者也教同學使用 github copilot 來協助寫程式。Github copilot 就是一個 AI 輔助工具。本研究希望透過這樣來發掘未來教學上可能使用元素，必且透過本文提到三篇論文的重

要資訊來構思未來可以的數位人文的教學框架。在第二節家討論本研究主要使用的相關文獻，第三節為研究方法說明，第四節為先前所做的教學成為本研究的一個前導實驗的說明。最後是本研究的結論。

二 文獻探討

我們總共找出三篇相關論文來作為設計新課程框架的基礎。這三篇論文包含數位人文的新趨勢，科技發展以及 AI 時代可能產生的新的框架。三篇最新的論文所提出的觀點來構思與設計在現階段的人文課程中如何融入數位技術與相關知識的內容及教學方式。第一篇論文(ertchner et. al. 2023)在闡述一個新的觀念: Digital Humanism。這個觀念用於說明因為科技發展後所產生出的社會議題，民主政治議題或民生議題。因為隨著科技的發展所帶來的影響會影響人類的生活模式。甚至科技發展會讓一些公司變成全球的獨佔或寡頭公司。這樣的發展會影響與改變人類的生活方式。因此，在這篇論文提到在教育上當教導相關科技時，也需要教導科技所產生出來的影響。我們希望能研究如何實踐此論文所提到的觀點，並且用此觀點來設計數位人文課程。

第二篇論文(Weir 2024)是研究與討論未來 15 年後科技的發展與趨勢。論文蒐集相關專家的論點來探討在 2040 年科技可能的發展方向。論文提出了 5 個可能的科技發展方向，必且說明每一個發展方向可能會遭遇的的困難。最後，論文提到對於遭遇到的困難點如何來解決的方式。其中包含了學習 AI 技術可能遭遇的問題以及如何來辨識深偽圖片(deep fake)所產生的影響。這些可以當作未來 AI 知識的其中一部份。

第三篇論文(Lu et.al. 2024)是這篇論文探討了如何在未來產生 AI 科學家的方式。所謂 AI 科學家是一個完全自動化、開放式科學發現的虛擬架構。這個虛擬架構利用大型語言模型(LLM)自動執行傳統科學研究的各個階段，從產生研究想法、撰寫程式碼、執行實驗、視覺化結果，到撰寫完整的科學論文並進行自動評審。論文中，研究者將這個框架應用在機器學習的幾個子領域，例如擴散模型、基於轉換器的語言模型和學習動態。結果顯示 這種 AI 科學家可以產生具有潛力的科學研究成果。這篇論文提出了一個創新的 AI 科學家框架，讓我們可以參考來設計一個自動與創意產生教學模組的方式。

我們的研究將運用這三篇論文所探討的內容整理出可能未來所需要具備的相關數位能力清單。透過第一篇論文所提到的環境改變概念，我們認為在學習相關數位技能時，也需要讓同學了解這些技能可能對於社會或環境的影響。因此，本研究提出使用社區環境作為數位人文教學教室的概念。我們將數位人文數位工具的學習方式設計成為 2 個階段: (1)由做中學學習數位工具，(2)運用數位工具做社區服務。而由第二篇論文的結論引導我們在選擇教學上的數位工具應該要特別注意這個數位工具和未來科技趨勢的關聯性。AI 科技的使用教學在數位人文課程內是一定要上的。由第三篇論文可以發現在數位人文課程規劃上可以設計出一個具有彈性的框架。透過未來可能的 AI 科學家的協助來創造出一個包

含 AI 訓練的數位人文課程。

為了完成研究所提出的課程改造框架，本研究將運用教育學以及心理學研究常會用到的一個評量與研究工具:凱利方格法。凱利方格法 (Kelly Repertory Grid Technique, 簡稱 RGT) 是一種結合質性與量化資料分析的研究方法, 源於凱利 (George Kelly) 的個人建構理論 (Personal Construct Theory, 簡稱 PCT)。凱利方格法設計的目的在探索一項研究如何利用原始本體建構的認知結構來理解和解釋外在世界, 特別適用於探討研究中的個體的價值觀、判斷方式和決策過程等不易直接觀察到的現象。凱利方格法包含兩個基本要素: 基本項目和構念。基本項目: 指的是研究者想要探討的特定事物、人物、事件或概念, 通常是回答 "what" 的問題。例如, 若研究主題是學生的科學學習, 元素可以是不同的科學概念、科學實驗、科學家或科學教科書等 [4]。構念: 指的是個體用來區分和解釋元素的標準或維度, 通常是回答 "how" 的問題。構念反映了個體內在的價值觀、信念和思考方式。例如, 學生可能會用「有趣/無聊」、「容易/困難」或「有用/無用」等構念來區分不同的科學概念。本研究參考近幾年在台灣使用凱利方格法從事科學教育研究的相關論文(廖畚柔 等 2020), (林裕仁 等 2016), (賴阿福 2014), (鄭淑妃 2005)。我們參考這些論文所提到的凱利方格法使用方式, 並且設計出研究使用的模式。

三 研究方法

本研究運用社會科學研究常會使用的敘事研究法以及整理歸納法來進行研究。研究過程包含以下幾個步驟。首先, 我們會整理過去幾年在靜宜大學所開設的數位人文課程有關於數位化的教學內容與教學意旨, 以及使用的數位化工具。接著第二步驟我們會整理分析以後可能在靜宜大學可能會開設的數位人文課程內可能使用的教學形式, 學習任務, 數位工具, 與 AI 輔助工具。第三個步驟我們會運用凱利方格來歸納整理二個維度的資料, 第一維度為學習任務, 第二個維度為數位工具以及 AI 輔助工具。最後, 我們將闡述透過此研究步驟所整理出的創新數位人文課程改造框架。

(1) 靜宜大學數位人文課程回顧與整理

靜宜大學自 2021 年由本文二位作者申請的計畫獲得教育部第一期數位人文文才培育計畫的補助, 開設「文學聚落與社群」課程。修課的同學在課程內學習到如何運用 docusky 來整理作家文本資料以及如何運用 AR 工具來將文學聚落的視覺化資料與文本資料在手機內做立體呈現。接下來二位作者繼續合作開設「兒童文學概論」這門數位人文課程。在這門課程中教導 DocuSky、Python 及 Vuforia 等數位工具。同學完成的作品有數位兒童故事繪本, AR 顯示的繪本動畫。由以上二門課的內容, 我們發現課程教學上, 所教導的數位工具都可以引導同學完成一項或多項的學習任務, 而這個學習任務也與原始人文學課程設計相關。而所採用的教學形式也影響到後續的教學成果, 以及同學對於課程的反應與迴響。由這個寶貴的教學經驗, 我們發現

當設計一門數位人文課程時，不僅要著重如何挑選數位工具來作為教學工具，也要考量到這個數位工具的教學形式，以及這個數位工具是否可以達成原先設定的學習任務。

後而靜宜大學獲得教育部第二期數位人才培育計畫的補助，開設「文本挖掘分析與數位人文應用」、「環境解說與永續旅遊」、「數位互動展示設計與人本設計」、「文學聚落與 AI 創生」及「虛擬主播入門」五門課程。二位作者執行其中一門課程「文學聚落與 AI 創生」的教學，我們就將我們的發現放入教學設計內。

(2) 整理分析數位人文的數位教學工具以及未來的發展

我們透過在靜宜大學執行數位人文課程來分析未來數位人文課程的教學任務可能的方向。從目前在靜宜大學相關的數位人文課程中所需要同學完成的學習任務有(1)完成文本資料數位化分析，(2)建立文學聚落圖像化資料，(3)建立作家風格關聯圖以及影響圖，(4)在手機內顯示作家與作品的 AR 圖像，(5)針對文字做大數據分析，(6)呈現作家文風的再創造，(7)GIS 針對文學聚落的整理。由上述的分析，我們提出在數位人文課程需要學習的數位工具可以歸納為以下幾種：(1)文本整理工具例如 docusky，(2)圖像化工具包含 docusky 以及其他可以繪製心智圖，概念圖，關聯圖的數位工具，(3)建立手機的圖像 app 數位工具如 vuforia,unity，(4)GIS 整理工具例如 ArcGIS。

同時，如何使用人工智慧工具在數位人文教學內是本研究要討論的另一個重點。我們認為人工智慧工具是可以成為大學數位人文課程中使用的一種重要的工具。目前多數的人工智慧工具為運用生成式 AI 所產生出來的工具。為了能放入相關的課程內容，我們將這些工具分成 (1)聊天與互動人工智慧工具，例如 chatgpt，(2)繪圖人工智慧工具，例如 stable diffusion，(3)簡報或圖檔產出的人工智慧工具，例如 canvas，(4)程式產出的人工智慧工具，例如 github copilot。

相關資料整理後，最後我們探討在數位人文課程內可能的教學形式，除了傳統的教學形式外，根據相關的文獻資料，我們也認為數位人文課程可以採取的教學形式可以有(1)主題式主動學習，(2)探究式主動學習，(3)同儕競爭式學習，(4)與社區合作共學。

(3) 運用凱利方格法來分析教學任務與相關數位工具之關聯性

接著為了瞭解在一個數位人文課程中應該有哪些教學形式以及哪一些學習任務，並且每一個學習任務'需要使用那些數位工具，而如何使用 AI 工具來支持輔助這些數位工具學習，我們提出使用凱利方格法來分析相關的關聯性。我們將設計雙維度的凱利方格法，第一個維度的表格將針對學習任務與數位工具來做評估，針對不同的學習任務來評估各種數位工具的適用性。而第二個維度的表格將會針對數位工具和 AI 工具來做評估。因此，每一個教學任務可以透過評估找尋可能最合適達成這個教學任務的數位工具。每一個數位工具可以透過評估來找尋可以協助學習的 AI 工具。透過這樣的評估，我們

可能找尋到的答案組合有許多種可能性的選擇。因此，相關評估可以讓我們了解在課程設計的不同的組合性。

表格設計好了，我們會參考(Lu et.al. 2024)所提出 AI 科學家的方式，透過從網路上蒐集到的數位人文課程綱要與相關紀錄，運用深度學習神經網路來做模擬評估。在研究進行過程，我們會蒐集相關的學習任務，數位工具，AI 工具，透過所設計的雙維度凱利方格法來進行二組構面和元素的評估，包括(學習任務，數位工具)和(數位工具，AI 工具)。最後，可以產出相關適切性評估表格。此表格可以供給開課老師參考。

(4) 創新數位人文課程改造框架

數位人文人才培育是一個非常重要的教學研究課題，且有必要配合時代與科技的演進不斷更新，孕育出新的內容來培育專研於人文學習的學子們。我們認為在未來開始規劃一門新的數位人文課程時，可以採用本論文所提出的改造框架來設計此課程。數位人文課程中需要包含一個前瞻性的數位工具與 AI 技術的結合。課程設計應該引導修課同學學習如何與 AI 合作來運用數位工具完成一個作品。

當課程開始設計前，授課老師可以先行規劃此數位人文課程的教學形式，學習任務。接下來授課老師可以使用本研究所產出的適切性表格，透過此表格來找尋課程需要的數位工具以及 AI 工具。可以將相關工具使用於數位人文課程教學內。

最後，我們提出一套新的數位人文課程規畫概念：課程應該包含二個學期的課程；第一學期學習相關數位工具與 AI 科技，並且熟悉如何運用數位工具來完成學習任務。在第二學期可以建構一個 USR 課程透過參與社區活動，透過第一學習所學到的數位工具來了解如何服務學習社區。

本研究目前正進行前導規劃與設計階段，相關的步驟將會透過實驗與教學內容改進來落實。

四 前導實驗

有關於研究所提到的學習任務，我們在 112 學年度以靜宜大學中文系「兒童文學概論」作為試教與討論的課程。在教學過程我們教導同學擴增實境的數位工具，給予同學的學習任務是運用這個數位工具來製作立體的電子書。課程結束後，約有 10 盟同學參加由教師組成學生團隊與苗栗飛牛牧場進行產學合作。這些同學以場區的生態重點紫斑蝶與乳牛為對象，創作 2D 生態繪本《搶救紫斑蝶大作戰》及《牛轉危機》將紫斑蝶遷徙生態、氣候變遷等永續環境相關議題融入繪本，並且設計擴增實境的立體電子書，請創作團隊學生運用他們設計的立體電子書來設計為國小入場孩童飛牛牧場的導覽解說規劃。

接著邀請這些同學在飛牛牧場進行環境導覽並且使用他們設計的擴增實境電子書為參與活動的小學生介紹飛牛牧場。由同學與小學生在結束活動的反應都非常良好。相關內容並刊登於聯合電子報

(<https://udn.com/news/story/6928/7600771>)。這剛好是修課的同學了解這項活動可以使用到修課學習的內容，也可以對於環境生態保護盡一份心力。活動完成後，參與同學不僅回應到原先數位人文課程所學習的數位技術，也能體會到這些數位技術實際能應用在文創與環保的場域。

五 結論

本研究討論如何設計新的數位人文課程框架，我們將數位人文課程的內容擴取出三個元素：學習任務，數位工具，AI 工具，並且運用凱利方格法來找尋一個學習任務可以搭配的數位工具與 AI 工具。同時，我們提出新的數位人文教學模式包含一學期的數位人文課程與一學期的 USR 課程。讓同學可以運用 USR 課程來體會學習任務與數位工具的學習成效。

參考文獻：

- (1) 廖畚柔、黃國禎、賴秋琳、吳書豪 (2020)。導入表格式心智工具至數位遊戲學習模式的潛在負面效應－化學課程應用的反思。國立臺灣科技大學人文社會學報，16(2)，183-211。
- (2) 林裕仁、林日宗、洪振方 (2016)。凱利方格法在科學教育研究的應用。教育科學研究期刊，61(1)，43-67 [https://doi.org/10.6209/JORIES.2016.61\(1\).02](https://doi.org/10.6209/JORIES.2016.61(1).02)
- (3) 賴阿福 (2014)。資訊科技融入創新教學之教學策略與模式。國教新知，61(4)，28-45。 [https://doi.org/10.6701/TEEJ.201412_61\(4\).0004](https://doi.org/10.6701/TEEJ.201412_61(4).0004)
- (4) 鄭淑妃、劉聖忠、段曉林 (2005)。國小自然科教師科學本質觀與教學之個案研究。科學教育學刊，13(2)，169-190。
<https://doi.org/10.6173/CJSE.2005.1302.03>
- (5) H. Werthner, et al., "Digital Humanism: The Time Is Now" in Computer, vol. 56, no. 01, pp. 138-142, 2023. doi: 10.1109/MC.2022.3219528
- (6) C. Weir, A. Dyson, O. Jogunola, L. Dennis and K. Paxton-Fear, "Interlinked Computing in 2040: Safety, Truth, Ownership, and Accountability," in Computer, vol. 57, no. 1, pp. 59-68, Jan. 2024, doi: 10.1109/MC.2023.3318377.
- (7) Lu, C., Lu, C., Lange, R. T., Foerster, J., Clune, J., & Ha, D. (2024). The ai scientist: Towards fully automated open-ended scientific discovery. arXiv preprint arXiv:2408.06292.
- (8) Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. Computers in Human Behavior, 138, 107468.

從資訊行為課程的教與學探討大學生使用生成式AI工具之行為

蔡天怡

國立臺灣大學圖書資訊學系
國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心

摘要

本研究旨在探討大學生在不同課業情境下使用生成式人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 工具之現況, 以一門資訊行為課程之教學實踐為例, 探討大學生使用AI工具之動機及其使用行為之特徵。本文以質性內容分析方法對課程中52位學生的學習反思和案例討論進行初步分析, 發現學生使用生成式AI工具以ChatGPT等生成文字的工具為主, 主要用於文本翻譯、內容產生、程式設計等方面, 並在構思、資料蒐集、寫作及視覺化等任務中展現了多元的互動模式。本研究有助於瞭解生成式AI工具在大學生課業的應用情境, 為大學生的資訊行為現況提供更豐富的視角, 並為未來教學設計和生成式AI工具的研究提供實務參考。

1、前言

資訊行為著眼於不同情境中, 人們透過各種資訊來源管道與各種策略與資訊互動的各種行為表現。在人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 工具多元且迅速發展的帶動下, 人們的資訊行為如何與時俱進並展現新的樣貌是資訊行為研究所關注的課題。為了因應前述發展, 本文以教學設計之個案說明在圖書資訊學系大學部資訊行為課程中融入生成式AI工具使用行為之單元, 透過學生的作業反思與課堂討論, 以及教師針對學生作業所進行的初步質性內容分析, 探討大學生使用AI的現況。

隨著生成式人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 技術及其各式應用工具的迅速發展, 生成式AI工具 (如: OpenAI ChatGPT、Google Gemini等) 之功能愈來愈多樣化, 大學生在課內外學習活動中亦愈來愈容易有機會運用各式AI工具。本文著眼於大學生如何運用哪些AI工具滿足其課業相關需求。由於目前探討大學生如何在學習過程中運用AI工具及其使用AI工具的資訊行為之理解仍相對有限, 本研究希望從資訊行為角度, 探討在教學場域中如何掌握學生的AI工具使用行為, 並透過生成式AI工具促進學生資訊行為的發展。

本研究以一門圖書資訊學系「資訊行為概論」課程為例, 嘗試在課堂教學中融入生成式AI使用行為的反思與案例討論, 進而討論學生的生成式AI使用行為, 並分析其在不同任務情境下的應用策略與需求。本研究的目的是透過教學設計案例, 探討生成式AI如何成為資訊行為的實踐工具, 為教學設計與生成式AI應用研究提供新的視角。

2、研究方法

本研究以一門圖書資訊學系大學部必修課程「資訊行為」為例, 蒐集修習該課程之學生自述其使用AI工具之經驗及其與AI工具對話之紀錄, 共計52位學生 (包含雙主修、輔系及學程學生)。該課程之教學設計中, 本單元旨在討論AI工具使用行為及相關議題, 教師提供一份作業指引, 請學生反思自己在大學期間的生成式AI使用經驗, 並於課堂上, 請學生透過小組方式進行討論。作業內容指引學生分享一至三個自己為了滿足課業需求, 使用生成式AI之案例, 包含其與AI工具之對話紀錄, 並於課堂中與小組成員探討彼此使用AI的目的、方法及成果等。在討論中, 教師鼓勵學生盡可能描述自己當時的需求情境、運用AI工具的策略, 並進一步反思AI工具在此學習過程中所扮演的角色。

3、 初步發現與討論

本研究使用質性內容分析方法，對學生提供之AI工具使用之實際案例及其小組反思討論紀錄進行初步分析。藉此歸納出學生在不同課業情境中使用AI的共通行為特徵。本研究旨在挖掘學生對生成式AI工具的應用動機及其反思的資訊行為模式，進而提出教學設計與實務應用之建議。質性內容分析之結果顯示，學生在課程中使用生成式AI工具的需求和目的主要集中在以下四大方面：

- (1) 翻譯與文字修潤：許多學生使用生成式AI工具如ChatGPT在語言翻譯和語法校正上。這些工具使其英文寫作或將中文翻譯成英文，有助提升語文表達的流暢性。
- (2) 文本摘要與內容生成：部分學生利用AI工具生成文本摘要，以迅速掌握學術文獻的重要及主要概念，或是在撰寫報告時，使用AI工具快速生成大綱和主要內容。
- (3) 程式設計支援：在程式設計任務中，學生常利用生成式AI工具協助撰寫、除錯和轉換程式碼，尤其在跨語言轉換上，生成式AI工具可帶來非常大的協助，因此，這使得生成式AI成為許多資訊技術相關課程的輔助工具。
- (4) 視覺化與圖像生成：在某些課程中，學生利用AI生成圖像或圖表，以呈現學術主題內容，例如：在課程中生成圖片，以提升報告的視覺效果。

從學生的使用案例對託紀錄及其小組討論與反思可發現，本研究大學生在生成式AI應用過程中呈現出高度多樣化的行為模式，而其主要面向包括：

- (1) 多階段應用：學生使用AI工具的行為貫穿任務的各個階段，包括前期構思、中期研究、後期寫作及修飾。例如，一位學生利用ChatGPT進行期末論文主題的構思，另一位學生則在撰寫過程中利用AI生成文本摘要，以確保其論文主題的完整性。
- (2) 多層次互動：學生的AI工具使用行為不僅是單向的資訊獲取，而是與AI進行反覆互動。例如，部分學生會以連續對話串的方式與AI交互，從問題到答覆的過程中不斷細化和深化，形成多回合的互動。
- (3) 多元策略運用：在不同學科背景下，學生會選擇不同的AI工具來完成任務。例如在行銷課程中，有學生使用AI生成行銷企劃，而在資訊系統課程中則有學生使用AI工具設計網站，顯示出他們對工具特性的靈活應用。

本研究發現，教學設計上融入生成式AI使用行為的反思，能夠有效促進學生對資訊行為概念的應用。學生在小組討論中分享AI使用案例，並對案例進行分析與反思，不僅幫助學生理解資訊行為的理論概念，還能促使學生檢視其與AI互動的行為模式及其潛在限制。整體而言，此教學設計對學生的資訊行為理解與應用具有一定程度效益，也為未來進一步探索大學生AI使用行為的多樣性及可能存在之模式奠定了基礎。

值得注意的是，部分學生反思到AI工具在生成內容上的潛在侷限，認為生成式AI工具的資訊雖然方便取得，但未必準確，因此，學生在使用過程中會採取策略性的驗證行為，避免對AI資訊的盲目依賴。這顯示了學生對生成式AI工具的使用並非完全被動，反而促成具批判思維的主動探索與考證，進一步反映出資訊行為中資訊篩選與檢驗的重要性。

4、 結論與建議

本研究透過個案研究討論生成式AI工具在資訊行為課程中的教學實踐，研究發現學生使用AI工具的多樣化行為特徵。研究結果顯示，生成式AI工具在學術學習中扮演了多重角色，從翻譯、摘要、程式設計支援到視覺化等應用，表示AI在支持學生達成學習目標具有相當的潛力。然而，學生在應用AI的過程中面臨了使用上的挑戰，希望能據此逐漸建立其對AI資訊的批判性態度，進而促成更富的資訊尋求行為。

數位人文視野下的學術史研究—以清代《楚辭》研究資料庫的建置與應用為例^{1*}

陳鴻圖²

香港恒生大學中文系

摘要

「楚辭」一詞最早出現於西漢武、宣之時，一般認為西漢劉向在前人纂輯的基礎上，集錄屈原、宋玉等戰國楚地文人以及漢人的擬騷之作成一書，統稱之為《楚辭》。自西漢時期，《楚辭》已成為人們研究的焦點，傳統的《楚辭》研究一般以傳世文獻為主，運用文字、聲韻和訓詁等方法探求文義內涵和文學特色。現代學者則在繼承傳統的考證方法之餘，致力於楚辭學術史的整理與研究。其中，清人在繼承前代研究成果的基礎上，受到當時學術傳統以及近代思想文化的多方面影響，在諸多領域均取得了顯著成就。這一時期的楚辭研究不僅延續了傳統，更融合了新的學術思潮，為楚辭學的發展開闢了新的視角和方法。據筆者初步收集所得，清代楚辭學著作超過二百多種，數量遠多於明代一倍有多，無論是宏觀或微觀層面的研究，其影響一直延續至今，在楚辭學史上具有承先啟後的地位。然而，目前清代楚辭學文獻不僅缺乏專門的主題資料庫，而且主要參考資料仍以傳統書目文獻為主。此類書目採用目錄學著錄方式，內容相對簡略，且並非專門針對特定朝代。面對數量龐大的清代楚辭學文獻，研究人員即使可借助大型古籍文獻資料庫，亦常因文獻分散而難以全面蒐集，以至未能建構完整的清代楚辭學術史。本文之撰作主要建基於筆者設置之「清代《楚辭》研究資料庫」(<https://scqdhk.com/>)，該資料庫運用數位化方法處理各類清代楚辭學研究資料，向使用者提供楚辭學著者生平、目錄、題跋、提要及研究論著書目等多元化信息。通過該資料庫檢索，能夠讓使用者掌握清代楚辭文獻著述的數量、撰寫年代、版本、著作概要以及研究成果等關鍵信息，繼而藉此分析考察清代楚辭學的演變軌跡和整體面貌。本文主要圍繞資料庫的建置與應用兩個面向，詳細闡述資料庫的設計理念與構建細節。同時，本文將探討如何基於資料庫提供的各項資料，分析清代楚辭學各種議題，並提出潛在的研究方向，以期進一步推動楚辭學史研究的發展。

^{1*} 本研究得到香港特別行政區研究資助局教員發展計劃（UGC/FDS14/H02/20）資助，特此致謝。

² 香港恒生大學中文系副教授。

關鍵詞：數位人文 清代 楚辭學 資料庫 學術史

1、緒論

《楚辭》一書一般認為是西漢(前206-8年)劉向(前77年-前6年)在前人纂輯的基礎上，集屈原(約前343-前277)、宋玉(約前298-前222)等楚地文人作品及漢人擬作而成書。傳統的研究一般倚重文獻考證，現代學者則在繼承傳統的考證方法之餘，致力於楚辭學術史的整理與研究。清代楚辭學著作超過二百多種，數量遠多於明代一倍有餘，無論是宏觀或微觀層面的研究，其影響一直延續至今，在楚辭學史上具有承先啟後的地位。清代楚辭學成果豐碩，惟目前清代楚辭學文獻不僅缺乏專門的主題資料庫，而且主要參考資料仍以傳統書目文獻為主。此類書目採用目錄學著錄方式，內容相對簡略，且並非專門針對特定朝代。

近幾十年來，隨着資訊科技的躍進，古籍數位化的成果層出不窮，大型古籍文獻數據庫雖已實現了多類文獻的便捷檢索，極大地促進了不同課題的研究，³但對於專題學術史的利用則仍面臨資料分布零散、難以有效聚焦特定論題的挑戰。⁴尤其清代楚辭學文獻數量龐大，研究人員即使可借助大型古籍文獻資料庫，亦常因文獻分散而難以全面蒐集，故至今仍未能建構完整的清代表楚辭學術史。至於楚辭學相關的數據庫領域，過去主要有南通大學設置的「東亞楚辭文獻研究數據庫」，然而該數據庫側重於整體楚辭研究文獻的檢索功能，⁵與清代楚辭學研究的關係不大。因此，構建專題數據庫，輔助研究者快速撮取和分析相關資料，並針對應用於相關學術史研究上，顯得尤為迫切與重要。⁶本文基於自建之「清代《楚辭》研究資料庫」(<https://scqdhk.com/>)，嘗試運用數位化手段整合清代楚辭學資料，提供多元信息，助力掌握清代楚辭學文獻的概況及學術演變。本論文將聚焦資料庫構建與應用，探討分析清代楚辭學議題，並提出未來發展方向，以期推動該領域的研究發展。

³ 如「漢籍全文資料庫」、「中國基本古籍庫」、「漢達文庫」、「中國哲學書電子化計劃」等全文數據庫。

⁴ 人文學者使用跨資料庫時面對不少的限制，此方面的研究可參吳明德、黃文琪、陳世娟：〈人文學者使用中文古籍全文資料庫之研究〉，《圖書資訊學刊》2006年第四卷第1/2期，頁9。

⁵ 有關此一資料庫的介紹可參徐晨飛、錢智勇、端木藝、周建忠：〈東亞楚辭文獻資料庫建設及語義化應用研究進展綜述〉，收入項潔編：《數位人文：在過去、現在或未來之間》(臺北：國立臺灣大學出版中心，2016年)，頁317-350。就目前所見，該資料庫似僅存「楚辭研究中心」下設之「楚辭知識庫」，仍提供有限度檢索。

⁶ 目前與古籍有關的資料庫中，大部分都是將古書或特定類別等相關資料以數字化處理，並提供全文檢索功能，但以專題為建置目的資料庫數量則相對較少。以「中國古典文獻資料庫源導航系統」(<https://www.wenxianxue.cn/>)為例，該網頁僅設有「小學專題」、「釋道專題」及「敦煌專題」，與其他類別相比，實屬少數，而當中與學術史有關的資料更是寥寥無幾。

2、清代《楚辭》學的研究現況與問題

自西漢時期，《楚辭》已成為人們研究重點對象，在中國文學史上具有崇高的地位。大體而言，傳統的《楚辭》研究一般以傳世文獻為主，運用文字、聲韻和訓詁等方法探求文義和文學特色。現代學者在繼承傳統的考證方法之餘，同時致力於學術史的整理。清代楚辭學著作有近二百多種之多，在楚辭學史上具有承先啟後的地位，惟至今仍未見有獨立專著。稍有論及這一時期的楚辭學有兩部，一是易重廉撰於1991年的《中國楚辭學史》，另一部是李中華、朱炳祥於1996年出版的《楚辭學史》，⁷ 兩書皆闕有專章介紹清代楚辭學，惟或囿於材料限制，兩書都只能選取若干較為人熟知的著作以個案形式介紹，至於其他作品很多被置而不論。除此外，兩書限於通論形式，始終未能將楚辭學聚焦於整個清代學術變遷的大背景下討論，因而亦難以全面反映楚辭學在清代的發展面貌。⁸

至於選取楚辭學某一特定專題的論著，其研究角度與方法也非集中於學術史範疇。例如《楚辭訓詁學史》和《清代楚辭韻讀研究論考》兩書只討論訓詁、聲韻，其研究旨趣皆不在學術史；《清代〈楚辭〉注本序跋研究》一文僅從序跋立論；《元明清楚辭學史》只採通論形式，無法兼顧不同類別的材料，論述角度也稍嫌狹窄。⁹ 除此外，還有一些單篇文章也觸及到清代楚辭學，¹⁰ 凡此種種皆只屬初步的探索，全面和系統之研究仍欠奉。

前人研究楚辭學主要通過兩個途徑，一是借助書目文獻，二是直接閱讀歷代楚辭學著述。楚辭書目方面，最早編纂始於饒宗頤(1917-2018)《楚辭書錄》，後繼者有姜亮夫(1902-1995)《楚辭書目五種》、洪湛侯《楚辭要籍解題》、崔富章《楚辭

⁷ 易重廉：《中國楚辭學史》（長沙：湖南出版社，1991年。）李中華、朱炳祥：《楚辭學史》（武漢：武漢出版社，1996年。）

⁸ 近年有陳欣《清代楚辭學文獻考釋》（北京：中華書局，2022年。）該書補充了清代楚辭文獻學方面研究的不足。

⁹ 黃建榮：《楚辭訓詁學史》（北京：高等教育出版社，2015年。）牟歆：〈清代楚辭韻讀研究論考〉（四川師範大學碩士學位論文，2014年。）文科：〈清代《楚辭》注本序跋研究〉（廣西大學碩士學位論文，2014年。）孫巧雲：《元明清楚辭學史》（杭州：浙江工商大學出版社，2013年。）西方學界十分重視《楚辭》一書，學者如韋利（Arthur Waley）、霍克斯（David Hawkes）等人很早就致力於《楚辭》文本翻譯和釋讀，然未有延伸至清代。美國漢學家施耐德（Laurence A. Schneider）著，張嘯虎、蔡靖泉譯：《楚國狂人屈原與中國政治神話》（*Madman of Chu The Chinese Myth of Loyalty and Dissent*）（武漢：湖北教育出版社，1990年。）該書曾引用過一些清人的楚辭學著述，以闡析中國歷史和文化模式的特色。

¹⁰ 例如毛慶：〈復興與創新——試論清代經學對楚辭研究之影響〉，《江漢論壇》，2017年第1期，頁79-83。陳欣：〈論清代楚辭文學藝術研究的特點與成就〉，《學術交流》，2016年第1期，頁181-185。兩文分別從經學和文學的角度論析楚辭學的特色；李國榮、陳亮：〈董國英及其《楚辭貫》研究〉，《東海大學圖書館館刊》，2018年第47期，頁29-38。一文則以清代楚辭學專書為題，整理著述者生平和著作特色。

書錄解題》、周建忠《五百種楚辭著作提要》等紙本文獻書目，然此一系列著作，主要是以目錄學的著錄方式為主，甚少加上個人評論，故亦無法勾勒出各個時代的學術特色和價值；楚辭著述方面，有歷代刊刻的各種刊本，現在還可以利用大型叢書所收錄的各種版本。然對於楚辭學而言，清代的文獻整理工作仍處於起始階段，許多刻本、稿本、鈔本至今仍乏人整理和研究，以致過去的研究多採用舊資料，從而影響研究的客觀性。

3、 清代《楚辭》研究資料庫的建置、運作與功能

清人楚辭學文獻著作十分龐雜，研究者難以在浩如煙海的文獻當中快捷搜尋有關資料，而利用資訊科技手段建立資料庫來檢索和整理材料，無疑是解決此一難題的最為有效的途徑。「清代《楚辭》研究資料庫」(圖1)的建置，其主要目的正是在於運用資訊科技，提供專門資料庫，讓研究者能夠有效且系統地掌握清代楚辭學相關資料，從而推動該時期楚辭學的深入發展，乃至助力歷代楚辭學史的全面構建。本資料庫不僅廣泛搜集並統計清人相關著述，同時亦將各著述者的生卒年、籍貫，以及著作的成書年代等資訊，透過數位化處理，其目的旨在通過數據以展現清代楚辭學的發展概貌。以下將介紹資料庫的建置、運作與功能，以期進一步闡明其應用價值與意義所在。



圖1 資料庫首頁

3.1 資料庫的建置

(1) 資料庫的設計理念

「清代《楚辭》研究資料庫」的建置目的，主要是以研究者為中心，用以協助清

代楚辭學的研究。本資料庫除提供基本的文獻檢索功能外，還附帶為研究者提供部分文本的解讀功能，及輔以圖表方式呈現部分數據。本資料庫劃分為「清代《楚辭》研究資料庫」(簡稱「資料檢索」)和「清代《楚辭》研究論著目錄」(簡稱「論著檢索」)兩大部分。「資料檢索」的部分涵蓋了清代楚辭學著者姓名、生平事蹟、籍貫、著作、序跋和提要，而「論著檢索」則着力於收錄與清代楚辭學相關的研究論著。這樣的設置主要基於以下兩大考量：其一，清代《楚辭》學的研究尚處於發展階段，文獻資料還未齊備，特別是整個清代究竟有多少《楚辭》學著作，仍有待進一步搜集和整理。其次，由於文獻資料的不足，過去的研究往往僅聚焦於若干較為人所熟知的人物作重點分析，而忽略了其他學者及其著作。近年來，隨著《楚辭文獻叢刊》、《清代稿鈔本》等大型叢書的出版，大批清人刻本、稿本、鈔本得以流布，極大地豐富了清代楚辭學的研究資料。舉例而言，此一時期較重要的楚辭稿本有毛祥麟(1812-1883)《楚辭校文》、尚兆山(1835-1883)《楚辭選注考》、趙一清(1709-1764)《離騷札記》和顏錫名(1801-1870)《屈騷求志》；鈔本方面有牟庭(1759-1832)《楚辭述芳》、劉獻庭(1648-1695)《離騷經講錄》、陳遠新(約生於康熙中期，卒於乾隆初期)《屈子說志》、馬邦舉(1769-1844)《楚辭字聲略考》等。倘能將這些新材料納入資料庫，不僅可以彌補楚辭學資料的不足，還能借助新材料糾正現有研究的錯誤。因此，本資料庫特別設置了著者生平、序跋、著作提要等欄位，以便使用者能夠藉此了解撰述者的生平背景，以及著作的基本內容。

此外，清代在楚辭學史上具有承先啟後的地位，過去雖已有易重廉《中國楚辭學史》、李中華及朱炳祥《楚辭學史》，以及近年出版陳欣《清代楚辭學文獻考釋》等專書，但據本人搜集所得，前人研究此一專題，約有三百多篇相關研究文章尚未被系統梳理。為此，本資料庫特設「論著檢索」，為研究者提供全面了解清代楚辭學研究成果的快捷途徑，進而促進新研究課題的提出。

(2) 資料庫的文獻收錄範圍及來源

從收錄的範圍而言，「清代《楚辭》研究資料庫」主要輯錄有清(1644-1912)一代的楚辭學資料。然而，清初楚辭學上承自明代，若不論及明末清初的楚辭學著作，則無法突顯出清人繼承明以來的學術傳統。而且，部分楚辭學者生於清末，進入民國後仍沿用着清人的治學方法，實則仍屬於清代楚辭學的延伸，是以本資料庫將按照楚辭學發展的自身變化，酌量收錄明末清初至民國初年的楚辭學著作。

至於清代《楚辭》文獻材料來源方面，因有清一代致力於楚辭學研究的學人極多，故其編撰的著作數量亦屬歷代之冠。本資料庫收錄的文獻，除包括已刊刻的專書之外，還從書目中搜尋其他散佚之作。至於文集、筆記、評點、詩話、方志等，若其中涉及清代《楚辭》學且具有價值者，亦會酌量收錄，以期藉此更全面瞭解清人研讀《楚辭》以及《楚辭》在清代的接受情況。

3.2 資料庫的運作與功能

(1) 運作

資料庫的運作主要由特殊字型、數據預排序匹配堆棧、主數據供應系統三部分組成，其運作方式如以下圖示(圖2):¹¹

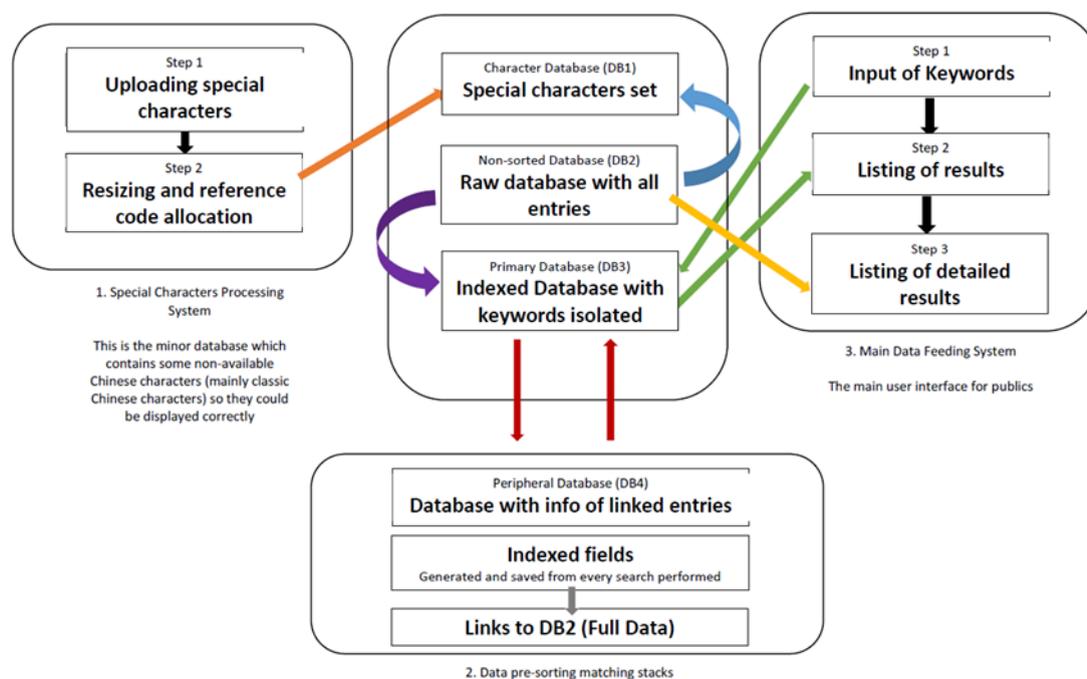


圖2 資料庫的運作架構

以上架構圖中特別設置特殊字型，是考慮到本資料庫將會撮取古籍文獻中的序跋等，因部分牽涉罕見漢字，或字庫中缺乏相關字碼，以致無法正確顯示。此部分會將相關文字製成圖片，用以解決缺字問題。橙色箭頭所指顯示的是代碼與特殊字符相互關聯，並保存在字符數據庫DB1中，從特殊字符處理系統中獲取。藍色箭頭則展示一個結果流程，數據庫DB2將查詢數據庫DB1，以匹配特殊字符與

¹¹ 此圖表由負責本資料庫構建及運作的Censpot公司提供，謹此致謝。

代碼並顯示給用戶。紫色箭頭為索引主數據庫DB3，該數據庫是透過從數據庫DB2中預先篩選關鍵字生成的。紅色箭頭表示每次對DB3的查詢，DB3將向DB4查詢，DB4是一個獨立的外部數據庫，包含所有聯繫信息，包括但不限於相同作者、著作或朝代等，並將這些條目按照相同或重複類別排序。DB4將把這些結果反饋給DB3。每次搜索都會進行相同鍵的索引，因此若執行相同的搜索，搜索時間將會縮短。綠色箭頭指出輸入的關鍵字將立即與索引數據庫DB3進行檢查，並返回相應的簡要列表。黃色箭頭則是在整理條目後，DB2 將進行檢查並顯示該條目的詳細信息。

(2)功能

承如上文提及，本資料庫共分為兩大部分，故其檢索界面亦按此劃分，見圖3與圖4：

清代《楚辭》研究資料庫
Chuci Database in Qing Dynasty

所有欄目 Search All	Enter your keywords / 請輸入檢索詞
著者 Author	Enter your keywords / 請輸入檢索詞
籍貫 Place of Origin	Enter your keywords / 請輸入檢索詞
著作 Title of publication	Enter your keywords / 請輸入檢索詞
序跋 Preface and Postscript	Enter your keywords / 請輸入檢索詞
提要 Abstract	Enter your keywords / 請輸入檢索詞

[搜尋 Search](#)

圖3 資料檢索

清代《楚辭》研究論著目錄
Bibliography of *Chuci* Studies in the Qing Dynasty

enter your keywords /請輸入檢索詞 [搜尋 Search](#)

Search Result 搜索結果							
作者 Author	書名 / 篇名 Title	文獻性質 Reference Type	出處 / 出版社 Publisher	卷次 / 版次 Version	出版年份 Year of Publication	頁碼 Page	備注 Remarks

圖4 論著檢索

整體而言，各欄目的主要功能分述如下：

第一、全部欄目：使用者輸入任何關鍵字，可以全面檢索資料庫的全部欄目。

第二、著者：針對清代研究《楚辭》的著者，提供姓名、生卒年以及生平事蹟簡介。

第三、籍貫：列出清代研究《楚辭》的著者籍貫，並以清代行省分門別類，用以觀察在不同階段不同地域《楚辭》學的發展態勢。清代行省在不同時期出現過分合，本資料庫主要依據譚其驤(1911-1992)主編之《中國歷史地圖集》(第八集)光緒時期(1875-1908)全圖，以其最能涵蓋整個清代楚辭學著者的地域分布。該圖總共收錄直隸、奉天、吉林、黑龍江、江蘇、安徽、山西、山東、河南、陝西、甘肅、浙江、江西、湖北、湖南、四川、福建、廣東、廣西、雲南、貴州、以及新疆二十二省。部分作者因生平不詳，其籍貫亦闕如，以「未詳」標示。

第四、著作：羅列本資料庫所搜集到的清代各種楚辭學著作，包含現存、未見或佚亡之書，其中未見或佚亡者均統一以「未詳」標示。本資料庫的收錄以楚辭學專書為主，部分雖非專書，但對清代楚辭學研究有重要價值者亦一併兼收。至於討論重點與楚辭學無關者，一般皆省略。

第五、序跋：清代楚辭學著作中附錄不少序跋，這些序跋對於分析清代楚辭學的發展有重要意義。職此之故，本資料庫特別將所目見之各書序跋全文列出，並提供檢索功能，以供深入研究。

第六、提要：本資料庫所撰寫之提要主要針對現存楚辭學專書，提要內容主要參考學界研究成果，簡略介紹各著作內容，以見其學術價值。

第七、備注：將清代《楚辭》學著作見於各種楚辭學書目的頁碼列出，方便讀者檢索。這些書目包括饒宗頤《楚辭書錄》、洪湛侯《楚辭要籍解題》、姜亮夫《楚辭書目五種》、崔富章《楚辭書目五種續編》、潘嘯龍、毛慶主編《楚辭著作提要》、崔富章《楚辭書錄解題》，以及黃靈庚《楚辭文獻叢考》。

第八、論著目錄：此部廣泛搜集清代《楚辭》學研究論著，共分專書、期刊論文、文集論文、會議論文和學位論文五類。各論著出處以所刊年代最早者著錄，如有重刊本則酌量於備注中說明。部分因年代刊行久遠或來源不明而未能查核者，則以後出的版本著錄。

4、 清代《楚辭》研究資料庫的應用價值

本資料庫的設置宗旨，主要在於期望能較全面地反映楚辭學在清代的發展面貌，協助使用者深入展開相關研究。為此，下面將主要從清代《楚辭》學術史的視角來闡述本資料庫所具備的應用價值。

4.1 認識及掌握清代楚辭學文獻材料的來源及特點

任何學術史的研究均需盡可能掌握研究對象的各種文獻材料，方能避免出現闕漏和錯誤，進而才能準確地勾勒出學術史在不同階段的發展面貌。本資料庫收錄二百多種清代楚辭學著述，大體上可以反映整個清代楚辭學的發展內容和特色。傳統專題學術史的研究，須將散落於不同地方的文獻搜集和整理，此舉較為費時，而部分清代楚辭學著述因屬罕見版本，亦不易獲得，也窒礙了學術史研究的推進。至於佚存書目，更須逐一查閱方志等基本文獻，方能獲致初步認識。本資料庫將各種相關文獻資料熔為一爐，一方面可以在短時間內查詢個別作者和論著基本的內容，對論題有初步的認識。例如每一部知見著作均撰有提要，並將其置於楚辭學史上考量，評騭得失，以呈現其學術價值；另一方面則提供書目序跋等全文檢索，可藉此搜索關鍵字或統計字頻，讓研究者從「點」至「面」的結合，做深一步的學術史研究。舉例而言，毛奇齡(1623-1716)《天問補注》成書於清初，是乾嘉(1735-1820)之前一部具有樸學特色的楚辭學專著，對後來楚辭學着重徵實的學術方法產生了重要影響，卻一直缺乏深入探討。然而透過與資料庫提供的材料對比，可置其於清代楚辭學的發展脈絡上考論，反思其在清代楚辭學的上價值和意義。¹² 又如王國維(1877-1927)曾於1917年至1918年批校過《楚辭》，利用批校本的新材料將能用於探究王氏對《楚辭》文本的釋讀，不無有益於今人了解王氏的《楚辭》研究，乃至當時的楚辭學特色。¹³

4.2 從清代楚辭著述的地理分布與成書年代剖析清代楚辭學的發展

清代文人的創作十分受到地域文學傳統的影響，¹⁴ 據初步統計，清代的楚辭學著述主要集中在長江沿岸以及兩湖一帶，屬於以前楚國的輻射範圍內，顯示出強烈的地域特徵色彩。梁啟超(1873-1929)早於二十年代發表過〈近代學風之地理

¹² 陳鴻圖：〈論毛奇齡《天問補注》的詮釋方法及其楚辭學意義〉，《文學論衡》總第39、40期(2022年8月)，頁50-62。

¹³ 陳鴻圖：〈回歸傳統：王國維的楚辭文獻學研究〉，《新亞學報》第四十卷第二期(2023年12月)，頁147-145。

¹⁴ 蔣寅：〈清代詩學與地域文學傳統的建構〉，《中國社會科學》，2003年第5期，頁166-176。

的分布), 提出從地理分布考察清代學術風氣轉變。¹⁵ 後來艾爾曼(Benjamin A. Elman)探討清代學術時, 也指出清代學術流派與地域有密切關係。¹⁶ 由是可見, 從文化地理的角度入手, 有助於把握楚辭學於清代的發展和變動面貌。本資料庫特別設立籍貫一欄, 並於檢索項顯示清代二十二省的《楚辭》類著作數目(見圖5)。

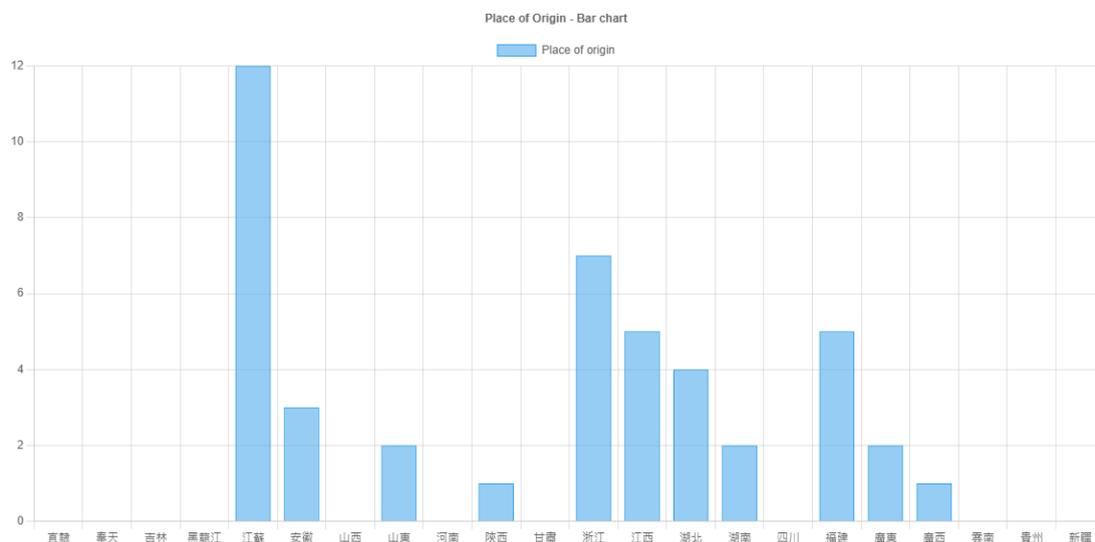


圖5 籍貫圖表¹⁷

按照論著數量依次是：江蘇、安徽、山東、湖南、福建、浙江、湖北、直隸、廣東、四川、貴州、陝西、廣西、河南、河北。其中數量最多排前兩位的是：江蘇(70種、約20%)、安徽(35種、約14%)，兩省相加約佔全部之34%，所分布的地域大體代表了清代學術發展的主軸。以上地域分布與過去學者指出歷代楚辭研究著述「呈現出由東南沿海向西北內陸的遞減趨勢」大體吻合。¹⁸ 從清代楚辭學論著的地理分布而言，可見大致上對應楚文化影響的區域，而透過作者的撰述動機、家族傳承和學派影響等，也可以找到相關的論證。¹⁹ 至於從成書時代而言，清代《楚辭》著作成書可考者約有86部，若以三十年為基數，清代楚辭學的高峰期處於1744年至1773年(16部)及1794年至1823年(12部)，兩個時段合共產生了28部著作。至於第二高峰時期在1794至1823(12部)和1874至1903(11部)，總共有23部著作，

¹⁵ 梁啟超：《梁啟超全集》(北京：北京出版社，1999年)，頁4258-4275。

¹⁶ 艾爾曼著，趙剛譯：《從理學到樸學——中華帝國晚期思想與社會變化面面觀》(南京：江蘇人民出版社，1995年。)

¹⁷ 此圖僅展現清代部分書籍數量之概況，全面的統計資料尚需逐步輸入。

¹⁸ 劉樹勝：〈由古代楚辭研究著述者的籍里看楚辭研究的失衡〉，《職大學報》2013年第6期，頁9-18。

¹⁹ 以上參陳鴻圖：〈清代楚辭學著作的成書及作者地理分布的量化分析〉，The Chinese Studies Association of Australia 18th Biennial Conference (December 7–December 9, 2023. Sydney, Australia.)，未刊稿。

約佔全部33%。有清一代的楚辭學發展高鋒集中於乾嘉和同光(1861-1908)時期。而低潮時期分別在順治至康熙(1661-1722)早期和道光(1820-1850)至咸豐(1850-1861)初年,這或與戰亂影響社會穩定等不無關係。至於同光之時,楚辭學數量的增多,大概跟同治中興之後,社會開始得到喘息有關,當時刻書業開始復興,學術著作得以大量出版。²⁰

4.3從清人楚辭學序跋觀察清代楚辭學的發展趨勢

古人習慣於著作上附有序、題跋及題記等文字,其中多記載成書的過程、體例的特點、版本的源流,乃至對該著作的各種評價等豐富的資訊,這些資料對於深入探討清代各個時期楚辭學著作的特色,實在具有極大的裨益。本資料庫特此將清代楚辭學相關著作中所輯錄的序跋和題記全文錄入,並提供全文檢索功能,以便使用。舉例而言,清初朝廷崇尚朱熹(1130-1200)之學,爾後學界論述大多奉朱子之說為圭臬,若以「朱子」、「朱熹」或「考亭」為關鍵詞進行檢索,可察見清人在不同時期皆受到朱熹《楚辭集注》一書的影響,例如,張奕樞(生卒年不詳,清乾隆時人)為姚培謙(1693-1766)《楚辭節注》所作之序云:

朱子因王氏《章句》,及洪氏《補註》,定為《集註》八卷。大義闡幽,思意深遠矣,鱸香先生(姚培謙)讀書纘言,篤學好古,上自《左》《國》《史》《漢》,下逮唐宋八家,已論列有成書,而於《楚辭》獨宗《集註》。

明確揭示了姚氏該書釋義以朱熹為本的編纂宗旨。又如高鍾(生卒年不詳,清乾隆時人)於《楚辭音韻》自序中述及:「本朱子《集註》所定節次,註明古韻,考正切音,期於不失廬山真面目耳」,²¹此則表明其不僅沿襲朱注之分章次第,連及韻部與切音亦均以朱熹《楚辭集注》之音韻為準的。然觀乎清代《楚辭》學的發展,亦不乏未全然宗奉朱子的學者。如毛奇齡《天問補注》一書,正因有感朱子注釋未詳,其謂:「予思朱子何所不學,然且過於減慎,似乎山海嶽瀆諸書未嘗一見,即見之亦且寧棄勿取,其必以為其說之後起,而無所與于商周之舊文也」。²²顯露出其對朱子解釋的不盡認同。至於朱冀(生卒年不詳,清初時人)於《離騷辨·序》中更直言

²⁰ 葉德輝著,紫石點校:《書林清話》(北京:北京燕山出版社,1995年),頁247。

²¹ 丁繁滋:《奇夢堂屈子離騷論文》,《楚辭文獻叢刊》第64冊據清嘉慶五年(1800)刻本影印,(北京:國家圖書館出版社,2014年),頁126。

²² 毛奇齡:《天問補注》,《四庫全書存目叢書》據北京首都圖書館藏清康熙刻《西河合集》本影印,(臺南:莊嚴文化事業有限公司,1997年),頁1下,總頁145。

不諱：「後得紫陽《集註》，訝其無所翦裁，哢雜如故」，²³ 對朱注大肆批評。以上各例皆可為深入探究清代楚辭學演進歷程提供很好的切入點。

此外，《楚辭》文辭古奧，素稱難讀，清人對此頗為關切，乃有專注於探究《楚辭》的閱讀方法。從本資料庫的序跋檢索中，亦可以發現不少相關材料。例如，鄭武(生卒年不詳，清康熙時人)《寄夢堂屈子離騷論文》序中言道：

欲注《騷》者，必先讀《騷》。讀《騷》之法云何？必當窮經一，讀史二，評子三，辯集四也。夫屈子之學，皆經學也。若不窮經，則不能明理，胸無平衡，其離於經術者，烏能正之？其合於經術者，烏能賞之？故不讀經，則無以考屈子之學，無以明屈子之心。故欲讀《騷》者，不可不先讀經。²⁴

此言明確指出，欲正確閱讀並理解《楚辭》之作，除廣泛涉獵史、子、集三部外，更須深入經學，方能領會「屈子」之深邃心境。又如畢大琛(1820-1891?)於其自序《離騷九歌釋》中述及：

幼讀《離騷》二十五篇，見各家注釋，考核綦詳，然意緒脈絡，前後茫如……後得謝梅莊先生《離騷解》，合通首審其意緒，分別段落，以意逆志，始能豁然。惟命意之所在，其淺深次第，恐初學讀之。尚不盡悉，因合各家所注，與先生《解》，集而釋之。並其篇法、句法、字法、筆法皆為旁注。所分段落，有未盡協者，妄以己意更之。²⁵

畢氏認為，將屈賦的篇章細分為篇法、句法、字法、筆法諸層面，方能精準把握文章之意旨。此種追求文章義法的方法，實為清代學者注釋《楚辭》的顯著特色。

4.4 建構清代楚辭學專史

清代是楚辭學集大成的重要時期，其研究視角與方法多迥異於前代，可惜過去的研究因無法同一時間處理大量新舊材料，故鮮有從宏觀及學術嬗變的角度來把握清代楚辭學。本資料庫將所搜集到文獻材料以數字化處理，可資清代楚辭

²³ 朱冀：《離騷辨》，《楚辭文獻叢刊》第47冊據清康熙四十五年(1706)刻本影印，(北京：國家圖書館出版社，2014年)，頁1上，總頁455。

²⁴ 鄭武：《寄夢堂屈子離騷論文》，《楚辭文獻叢刊》第47冊據清刻本影印，(北京：國家圖書館出版社，2014年)，頁17-18。

²⁵ 畢大琛：《離騷九歌釋》，《楚辭文獻叢刊》第65冊據清光緒十八年(1892)補學齋刻本影印，頁85-86。

學發展歷程的構建，也能從中揭示其中所蘊含的諸多課題，實有待深入發掘與闡述。舉例而言，明末清初的遺民在撰作楚辭學著作時，往往寓含個人之思，他們是如何看待屈原的身分地位，其對於《楚辭》研究到底有何意義。又清中期以後，西學東漸的學術氛圍怎樣影響楚辭學者的論述？清末至民國初年，西方文藝理論的輸入，對楚辭辭章之學又產生了怎樣的影響等等？本資料庫所提供的材料，不僅將有助拓寬楚辭學研究的領域，亦能展現清代楚辭學的發展動態。

再者，現行兩部楚辭學專史，尚未能全面反映清代楚辭學發展的全貌，譬如，清代楚辭學的鼎盛時期集中在乾嘉之時，此與考據學的興起固然密切相關。當時學者多運用考證方法，專注於《楚辭》文本的訓釋。然尤值得關的是在同治、光緒年間，也湧現了一批楚辭學力作，如顏錫名(1801-1870)《屈騷求志》、王樹柟(1851-1936)《離騷注》、廖平(1852-1932)《楚辭新解》、武延緒(1857-1917)《所好齋楚辭考正》、陳大文(生卒年不詳，約道光至光緒時人)《楚辭串解》等，卻多為楚辭學史所忽視。這些著作已不再單純偏重考據，而是兼顧義理探討，此可視為清末楚辭學的一大特色。

抑有進者，有清一代小學尤為發達，原本附屬於小學的音韻之學亦逐漸獨立成科，以《楚辭》音韻為研究對象的著作日漸增多，如陳昌齊(1743-1820)《楚辭音義》、江有誥(1773-1851)《楚辭韻讀》(附《宋玉韻讀》)、方績(1752-1816)《屈子正音》和丘仰文(1696-1777)《楚辭韻解》等，²⁶ 此種現象亦值得關注。最後，部分學者致力於運用地理學知識以探尋屈原流放之地及《天問》等地域問題，此或與西方地理學知識的傳入有關。例如，蔣驥(1678-1745)《山帶閣注楚辭》與陳本禮(1739-1818)《屈辭精義》等著作，對屈原及楚地的地理有深入探討。凡此種種，均應納入清代楚辭學史的脈絡之中，方能呈現其全面而豐富的發展面貌，以及其內在的特點與獨特價值。

5、 總結：未來展望

清代學術發展蓬勃，是中國古代學術發展的總結階段，也是現代思想和學術的開端。²⁷ 此一時期的學術主要表現在經史考證、義理和辭章之學的研究。早於清代末期，章太炎(1869-1936)、劉師培(1884-1919)、梁啟超等人已對清代學術

²⁶ 有關方績《屈子正音》一書的研究可參陳鴻圖：〈方績《屈子正音》及其用韻研究〉，收入中國屈原學會編：《中國楚辭學》第26輯(北京：學苑出版社，2019年)，頁101-106。

²⁷ 葛兆光：〈清代學術史與思想史的再認識〉，《中國典籍與文化》2012年(總第80期)，頁8。

的內涵和特色發其先聲，²⁸ 繼後錢穆(1895-1990)從思想層面分析清代學術發展的階段及其轉化的原因。²⁹ 近年來中外研究者尤眾，成果更是豐碩，他們或由清代學術內部的變動入手，或注意社會、制度、文化、經濟等外部因素的影響。³⁰ 前人開拓了清代學術宏觀的研究視野，均有助於重新審視楚辭學在清代學術中的發展脈絡和特色。本資料庫將清代楚辭學文獻以數字化處理，乃初步嘗試之作，未來如何進一步運用各種科技手段，有效建立不同類別資料間的聯繫，以呈現更精準的展示效果，仍有待於進一步的規劃與展望。

首先，近年來，傳統古籍數據庫的發展已致力於提供龐大的數據，並逐步朝向智能化邁進。清代楚辭學資料所涉及的著作大多尚未進行數位化，倘能將全部文本予以數位化固然是最理想的做法，然而本資料庫因受限於研究計劃的經費及技術等因素，目前僅能專門針對清代楚辭學的主要論題，提供基本而必要的資料及檢索功能。長遠而言，仍須進一步擴大資料庫的文本數量，並增加可供全文檢索的內容。另一方面，目前無論是古籍資料庫還是其他不同課題的資料庫，除了提供詞頻等基本的檢索功能外，更重視通過數據可視化(Data visualization)技術，構建古籍文本的語義網絡圖，藉此展示文本中的關鍵詞、概念及其之間的關係，從而幫助使用者更深入地理解資料庫內容。³¹ 由於多媒體互動工具的開發，可有效協助使用者理解資料，³² 因此未來或可沿此方向前進，以改進本資料庫的使用方式。雖然現今大型資料庫可以提供一些古籍的全文檢索，但對於清代楚辭學這一專題而言，尚無法全面覆蓋，因此未來若能將專題中所涉及的書籍全部數字化，用以擴大檢索範圍，勢必將大大提升學術史的研究深度。此外，本資料庫雖能在清代楚辭學人物的「籍貫」方面呈現出數字化的變化，但對於書籍的成書年代與地域之間的關係、序跋文獻中的關鍵詞等統計工作，仍須依賴人工操作。再者，資料庫除了提供文本檢索之外，未來如何運用更加精確的數字化工具，例如

²⁸ 章太炎：《疇書重訂本·清儒》，上海人民出版社編；朱維錚點校：《章太炎全集》（上海：上海人民出版社，2014年），頁152-160。劉師培：〈近儒學術統系論〉、〈清儒得失論〉、〈近代漢學變遷論〉，收入《劉申叔遺書·左盦外集》（南京：江蘇古籍出版社，1997年），頁1532-1542。

²⁹ 錢穆：《中國近三百年學術史》，《錢賓四先生全集》（臺北：聯經，1998年。）

³⁰ 當中值得注意的有余英時、艾爾曼、倪德衛、葛兆光、王汎森等人。

³¹ 參Donald Sturgeon (2019). Chinese Text Project : A dynamic digital library of premodern Chinese. *Digital Scholarship in the Humanities*, Volume 36, 2-12. Donald Sturgeon (2018). Digital Approaches to Text Reuse in the Early Chinese Corpus. *Journal of Chinese Literature and Culture*, 5, 186-213.

³² 林巧敏：〈古籍資料庫系統提供文史研究之功能設計及其重要性分析〉，《圖書館學與資訊科學》2020年第46卷1期，頁67。

進一步以地圖形式顯示人物地域，乃至結合自然語言處理技術及統計方法，³³ 提供分析工具，並透過自動化處理來達成更加直觀且多元化的展示效果，這些均有賴於技術層面的進一步改進與提升。

其次，近年來在學術史或思想專題史等領域的研究中，人物的社會關係受到了高度重視。³⁴ 本資料庫對人物生平有初步的介紹，並嘗試從人物的籍貫出發，探討學術史與地域之間的聯繫。然而，對於人物之間的相互聯繫及其對學術史的影響，由於涉及大量文獻資料，目前尚無法進行全面處理。實際上，已有部分資料庫提供了歷代人物關係的檢索功能，³⁵ 然而，就本專題研究而言，仍有不少人物未見於該資料庫，而且正如過去學者所指出「受限於古籍數字資源的存儲格式、組織方式和分布狀態，目前古籍原文數據化整理得到的知識圖譜都是局部、片段式的。」³⁶ 再加上不少數據庫的商業營運模式，對使用者施加了不少限制，³⁷ 因此如何實現不同資料庫間資源的借用或連通，以達成有效的數據交換與共享，仍需不同領域的人士積極溝通，達成共識。隨著資訊科技手段的不斷進步，統一各類資訊標準，相信也會有助於推動學術史研究的深入發展。

參考文獻

1. 文科：〈清代《楚辭》注本序跋研究〉，廣西大學碩士學位論文，2014年。
2. 毛慶：〈復興與創新一試論清代經學對楚辭研究之影響〉，《江漢論壇》，2017年第1期，頁79-83。
3. 毛奇齡：《天問補注》，《四庫全書存目叢書》據北京首都圖書館藏清康熙刻《西河合集》本影印，臺南：莊嚴文化事業有限公司，1997年。
4. 包弼德：〈群體、地理與中國歷史：基於CBDB和CHGIS〉，《量化歷史研究》2018年第三、四合輯，頁213-246。
5. 牟歆：〈清代楚辭韻讀研究論考〉，四川師範大學碩士學位論文，2014年。
6. 艾爾曼著，趙剛譯：《從理學到樸學——中華帝國晚期思想與社會變化面面觀》，南京：江蘇人民出版社，1995年。
7. 吳明德、黃文琪、陳世娟：〈人文學者使用中文古籍全文資料庫之研究〉，《圖

³³ 此方面的研究成果如金觀濤、邱偉雲、梁穎誼、陳柏聿、沈錕坤、劉青峰：〈觀念群化的數位人文研究—以《新青年》為例〉，收項潔編：《數位人文：在過去、現在和未來之間》（臺北：國立臺灣大學出版中心，2016年），頁427-463。

³⁴ 包弼德(Peter K.Bol)：〈群體、地理與中國歷史：基於CBDB和CHGIS〉，《量化歷史研究》2018年第三、四合輯，頁213-246。

³⁵ 較要者如哈佛大學「中國歷代人物傳記資料庫」和中央研究院「人名權威-人物傳記資料庫」等。

³⁶ 李明傑、鄭翔、關思雨：〈數字人文在古籍整理領域的應用路徑及發展策略〉，《中國圖書館學報》，2024年7月，頁33。

³⁷ 陳靜：〈當下中國「數字人文」研究狀況及意義〉，《山東社會科學》，2018年第7期(總第275期)，頁62。

- 書資訊學刊》2006年第四卷第1/2期, 頁1-15。
8. 李中華、朱炳祥:《楚辭學史》, 武漢:武漢出版社, 1996年。
 9. 李明傑、鄭翔、關思雨:〈數字人文在古籍整理領域的應用路徑及發展策略〉, 《中國圖書館學報》, 2024年7月, 頁21-38。
 10. 李國榮、陳亮:〈董國英及其《楚辭貫》研究〉, 《東海大學圖書館館刊》, 2018年第47期, 頁29-38。
 11. 易重廉:《中國楚辭學史》, 長沙:湖南出版社, 1991年。
 12. 林巧敏:〈古籍資料庫系統提供文史研究之功能設計及其重要性分析〉, 《圖書館學與資訊科學》2020年第46卷1期, 頁64-95。
 13. 金觀濤、邱偉雲、梁穎誼、陳柏聿、沈錕坤、劉青峰:〈觀念群化的數位人文研究—以《新青年》為例〉, 收入項潔編:《數位人文:在過去、現在和未來之間》(臺北:國立臺灣大學出版中心, 2016年), 頁427-463。
 14. 施耐德著, 張嘯虎、蔡靖泉譯:《楚國狂人屈原與中國政治神話》, 武漢:湖北教育出版社, 1990年。
 15. 孫巧雲:《元明清楚辭學史》, 杭州:浙江工商大學出版社, 2013年。
 16. 徐晨飛、錢智勇、端木藝、周建忠:〈東亞楚辭文獻資料庫建設及語義化應用研究進展綜述〉, 收入項潔編:《數位人文:在過去、現在或未來之間》(臺北:國立臺灣大學出版中心, 2016年), 頁317-350。
 17. 梁啟超:《梁啟超全集》, 北京:北京出版社, 1999年。
 18. 章太炎:《煇書重訂本》, 收入上海人民出版社編;朱維錚點校:《章太炎全集》, 上海:上海人民出版社, 2014年。
 19. 陳欣:〈論清代楚辭文學藝術研究的特點與成就〉, 《學術交流》, 2016年第1期, 頁181-185。
 20. 陳欣:《清代楚辭學文獻考釋》, 北京:中華書局, 2022年。
 21. 陳靜:〈當下中國「數字人文」研究狀況及意義〉, 《山東社會科學》, 2018年第7期(總第275期), 頁59-63。
 22. 陳鴻圖:〈方績《屈子正音》及其用韻研究〉, 收入中國屈原學會編:《中國楚辭學》第26輯(北京:學苑出版社, 2019年), 頁101-106。
 23. 陳鴻圖:〈回歸傳統:王國維的楚辭文獻學研究〉, 《新亞學報》第四十卷第二期(2023年12月), 頁147-145。
 24. 陳鴻圖:〈清代楚辭學著作的成書及作者地理分布的量化分析〉, The Chinese Studies Association of Australia 18th Biennial Conference (December 7–December 9, 2023. Sydney, Australia.), 未刊稿。
 25. 陳鴻圖:〈論毛奇齡《天問補注》的詮釋方法及其楚辭學意義〉, 《文學論衡》總第39、40期(2022年8月), 頁50-62。
 26. 黃建榮:《楚辭訓詁學史》, 北京:高等教育出版社, 2015年。
 27. 黃靈庚主編:《楚辭文獻叢刊》, 北京:國家圖書館出版社, 2014年。
 28. 葉德輝著, 紫石點校:《書林清話》, 北京:北京燕山出版社, 1995年。
 29. 葛兆光:〈清代學術史與思想史的再認識〉, 《中國典籍與文化》2012年(總第80期), 頁8-22。

30. 劉師培：〈近儒學術統系論〉、〈清儒得失論〉、〈近代漢學變遷論〉，收入《劉申叔遺書·左盦外集》（南京：江蘇古籍出版社，1997年），頁1532-1542。
31. 劉樹勝：〈由古代楚辭研究著述者的籍里看楚辭研究的失衡〉，《職大學報》2013年第6期，頁9-18。
32. 蔣寅：〈清代詩學與地域文學傳統的建構〉，《中國社會科學》，2003年第5期，頁166-176。
33. 錢穆：《中國近三百年學術史》，《錢賓四先生全集》：臺北：聯經，1998年。
34. Donald Sturgeon (2018). Digital Approaches to Text Reuse in the Early Chinese Corpus. *Journal of Chinese Literature and Culture*, 5, 186-213.
35. Donald Sturgeon (2019). Chinese Text Project: A dynamic digital library of premodern Chinese. *Digital Scholarship in the Humanities*, Volume 36, 2-12.

古代佛教辭典綜合數據庫的構建

名古屋大學 人文學研究科 李乃琦

1. 引言

佛經翻譯始於 2000 年前，然而至今，漢文佛經仍然不易理解。原因之一是佛經翻譯本身就是一項多層次的工作。今天，只有已經翻譯完成的佛經才會引起人們的注意，但事實上，在整個佛經翻譯工作中，還產生了各種相關的材料。作為理解佛經譯本的途徑之一，有必要更準確地解讀這些相關的材料。

另外，佛經很難理解的原因還有根據翻譯方法的不同，翻譯術語也不一致的問題。如古譯、舊譯和新譯等。應該用什麼樣的資料來解決這種翻譯不統一的問題呢？本文將對這一類的古代佛教辭典進行梳理、審視和分析。此外，《古代佛教辭典數據庫》的構建在這項工作中極為重要，本文還將討論該數據庫構建中的相關問題。

2. 古代佛教辭書研究的背景和問題

古代佛教辭典最初被稱為“佛經音義”，它們是記錄和解釋佛教術語的“讀音”和“意義”的資料。自7世紀以後，東亞國家大量編寫了這一類的辭典。換言之，古代佛教辭典是忠實反映當時佛經實際情況、語言狀況和文化背景的重要資料。然而，由於存在以下問題，其學術價值並未得到充分研究。

首先，問題在於一部佛經同時被編寫了大量的佛教辭典。以《妙法蓮華經》為例，目前有 140 多種佛教辭典存世，其中包括《法華經音訓》、《法華音義》、《法華經字釈義》《法華經略音訓》等。對這些佛教辭典的詳細研究，已有一些研究成果。如上田（1981年）、末木（1981年）、高田（2010年）、築島（2016年）和李（2021年）的研究。但是，目前並沒有將各種與佛典相關的佛教辭典整理歸納，並闡明其差異的研究。

其次，與現代辭書不同，古代佛教辭書並沒有作者所編寫的索引，因此很難檢索。例如，僅“塔”一詞就有十多個不同的譯法，如“寶塔、佛塔、方墳、支提、兜婆、偷婆、浮圖、塔婆、卒都婆、窣堵婆、蘇偷婆”（船山 2022）。然而，“塔”相對應的梵文原詞在不同時期、不同地區和不同教派是如何有了這麼多種的翻譯詞，這一問題目前仍未得到解決。此外，目前還沒有開發出一種檢索系統，能夠使用一個檢索關鍵詞，便能查明其在各個時期佛教辭典中的解釋方法。

最後，雖然關於古代佛教辭典的研究在佛教學、日本學、中國語言學、文字學、敦煌學等領域都有了相關研究，但其都只是個案研究，目前尚未開展以佛教辭書為中心的橫向或綜合性研究。

鑒於上述問題，我們認為，以各地所藏古代佛教辭書為基礎，構建“古代佛教辭書數據庫”，對推動新的古代佛教辭書研究是非常有益的。

3. 古代佛教辭典數據庫的基本材料

佛教辭典與現代辭典類似，主要由詞頭和注釋兩部分組成。古代佛教辭典涵蓋了大量佛教術語，並從不同角度對其進行注釋。由於所有辭典的注釋格式相同，因此在結構上易於進行比較研究。另一方面，不同時期、地區和宗派之間的注釋也存在差異。

在構建古代佛教辭典數據庫時，首先選取了不同時期（7-13 世紀）、不同地區（中國和日本）和不同宗派的 10 部具有代表性的佛教辭典來構建數據庫，並考察了漢譯佛經術語的變化。（文獻列表如 PowerPoint 所示）

4. 古代佛教典籍數據庫的構建方法

4.1 數據準備

(1) 10部古代佛教辭典中, 有5部已經完成了文本調查和文檔錄入工作。

(2) 另外5部, 接下來將進行原始文獻的調查和錄入工作, 另外還包括審校工作。

4.2 結構設計

古代佛教辭典將以梵文、巴利文、中文、英文和日文對同一個詞條進行鏈接和整合。此外, 還將設計成將每部辭典的所有注釋都列在一起, 便於比較性研究。然後, 該數據庫希望能夠與其他佛典數據庫(如CBETA, SAT-DB等)進行連接, 以便於同時對照佛教辭典的詞條, 出現在佛典中的情況。

例1

【檢索關鍵詞】:(梵語)स्तूप、(梵語)stūpa、(巴利語)thūpa、(漢語)塔、(英語)tower、(日語)塔

【檢索結果(部分)】:塔像

【檢索結果(注釋)】:《淨土三部經音義》信瑞纂(No.2207)

經音義云。法華經曰寶塔。他盍反。諸經論中或作藪斗波。或作塔婆。或云兜婆。或言偷波。或言蘇偷波。或言脂帝浮都。亦言支提浮圖。皆訛略也。正言窣覩波。此譯云廟。或言方墳。此義翻也。或云大聚。或云聚相。謂累石等。高以爲相。案塔字諸字書所無。葛洪字苑云。塔佛堂也。他合切。新華嚴音義云。塔具云窣堵波。謂置佛舍利處也。倭名曰。孫柚切韻云。齊楚曰塔。[吐蓋切。內典有多寶佛塔。石塔沙塔泥塔等塔。]楊越曰龕[口含反]一云。塔下室也。

【檢索結果(佛經原文)】:《佛說無量壽經》康僧鎧譯(No. 0360)

佛語阿難。其中輩者。十方世界諸天人民。其有至心願生彼國。雖不能行作沙門大修功德。當發無上菩提之心。一向專念無量壽佛。多少修善。奉持齋戒。起立塔像。飯食沙門。懸繒然燈。散華燒香。以此迴向願生彼國。

4.3 相關研究

利用數據庫, 列舉各時期、各地區、各宗派對梵文原文的翻譯情況, 釐清漢文佛典翻譯的過程和實際情況。此外, 還將對大量研究數據進行整理和定量分析, 明確漢譯佛經術語和佛經翻譯方法的變化。

5. 結論

基於上述研究成果, 通過對譯經詞匯數據的定量研究, 可以從一個新的視角闡明漢譯佛經中的詞匯使用和佛經翻譯方法的變化。這也將使重建佛經翻譯史本身成為可能。

6. 參考文獻

- 上田正《玄奘音義諸本論考》,《東洋學報》,第63卷第1・2号,1981年,1頁-28頁
 末木文美士《〈一切經音義〉に見る〈平等覺經〉の難語》,《印度學佛教学研究》,30卷1号,1981年,409頁-406頁
 築島裕,《築島裕著作集 第三卷古辭書と音義》,汲古書院,2016年
 李乃琦,《一切經音義古写本の研究》,汲古書院,2021年
 船山徹,《仏教漢語 語義解釈—漢字で深める仏教理解》,臨川書店,2022年
 高田時雄,《藏經音義の敦煌吐魯番本と高麗藏》,《敦煌寫本研究年報》第四號,2010年,1頁-13頁

(該研究得到令和6年度科学研究費24K22442的資助, 以表謝意。)

試述 AI、CHATGPT 在華語漢字教學的發展與應用——以華語教材

《來!學華語（第一冊）》為例

佛光大學中國語文與應用學系 王瑜楨

【摘要】

華語漢字教學，是華語教師為教導非中文母語人士的漢字學習者，學習華語詞彙識字的基礎理論知識。本文從華語漢字學習者的角度出發，跳脫以往傳統制式教學方式，探究以人工智慧技術 AI、CHATGPT 自動生成繪圖、圖像、語音互動等新科技，運用 2021 年 12 月行政院僑務委員會出版華語教材《來!學華語（第一冊）》課本為例，主要針對文化單元（三）第三單元「漢字六書介紹」，從字形、筆順、發音、六書、辭彙、字義、語料等教學步驟說明，或建立班級活動，或建立課程遊戲，提升華語漢字學習者語言習得能力，試述運用 AI、CHATGPT 在其華語漢字教學發展與應用的可能性。

【關鍵字】

AI、CHATGPT、華語、漢字教學、《來!學華語（第一冊）》

前言

項潔、涂豐恩〈導論——什麼是數位人文〉一文指出：「自上個世紀 1990 年代開始，美國國會圖書館便有計劃地將館內藏品逐步數位化，並轉由 CD 儲存。不過，工作成本仍舊偏高，存取也相對不便。到了二十世紀末，隨著網路科技的進步，國會圖書館遂轉向建置以「美國記憶」（American Memory）為名的數位圖書館。顧名思義，「美國記憶」集中在與美國歷史和文化相關的資料。根據官方數字，至今已經有九百萬筆的資料上線，開放供讀者使用。」¹

自 2002 年發軔至今，數位典藏是臺灣幾個大型國家型計畫之一，已經有將近十年的歷史。最初計畫名為「數位典藏國家型科技計畫」（National Digital Archives Program, NDAP）。筆者有幸於 2009 年參與中央研究院歷史語言研究所參與其中²。2023 年，人工智慧（AI）對人類社會帶來巨大的影響力，由紐約出版商哈波柯林斯出版集團（HarperCollins Publishers LLC）於 1979 年推出的國際權威詞典《柯林斯英語詞典》（Collins English Dictionary），今年也選「AI」為年度代表字。³從數位典藏導入華語漢字 AI 技術應用，是在已有技術系統創新開發大數據、物聯網等新的平臺，擴大針對個人化的需求，自動生成檔案資料等功能。根據這些基礎之上，期望拙文能對華語漢字教學提供一點創新思維和幫助。

文中所謂「漢字」的定義，是參考裘錫圭《文字學概要》一書，將文字分為狹義文字和廣義文字。狹義文字是紀錄語言的符號；廣義文字具有資訊傳遞功能的表示一定意義的圖畫和符號。⁴拙文採用後者。

本文雖以華語教材《來!學華語（第一冊）》課本為例，但不僅限於以第二母語學習對外漢語的學習者，對於以華語為第一母語使用者、教學者、學習者，亦可同步進行（以下簡稱「華語漢字學習者」）。由於人文領域的構思發想，或結合中文與外文編寫教材專長，或擴充歷史故事源流，須由數位、圖資相關領域專家撰寫程式與開發，才得以實踐，期待能有合作機會，實現「電腦與人腦、數位

¹ 項潔、涂豐恩：〈導論——什麼是數位人文〉《數位人文研究叢書 1. 從保存道創造：開放數位人文研究》（臺北：臺大出版中心，2011 年 11 月），第 14-15 頁。

² 「中央研究院歷史語言研究所—數位典藏國家型計畫—數位知識總體經營計畫」、「甲骨文數位典藏計劃」，（2009 年 2 月-2012 年 12 月）。

³ 洪嘉蔚記者：〈「AI」獲選《柯林斯詞典》2023 年度代表字 ChatGPT 自己怎麼說？〉「IMPACT 論壇報」網：<https://ct.org.tw/html/news/3-3.php?cat=10&article=1397347>，2023 年 12 月 9 日。

⁴ 裘錫圭：《文字學概要》（臺北：萬卷樓出版社，1993 年 3 月初版），第 1 頁；又修訂本（北京：商務印書館，2021 年 11 月），第 1 頁。本文參考後者修訂本。

與人文的 1+1>2」。⁵諸多不成熟之處，請不吝為拙見提出寶貴意見，予以指正賜教。

一、華語教材《來!學華語 (第一冊) 》課本

2021 年 12 月行政院僑務委員會出版華語教材《來!學華語 (第一冊) 》課本，是根據國家教育研究院制定的「臺灣華語文能力基準 (TBCL)」詞語及語法點分級標準為編寫依據的教材，主要對象為一般社會人士，主題和情境都針對海外成人學習者。教材內容共有十課，採對話方式，搭配漢語拼音和注音符號。

第一冊安排三篇與語言相關的華人文化。第一單元是「親屬稱謂」，置於第三課後。第二單元是「人們打招呼的方式」，置於第六課後。第三單元是「漢字六書介紹」，置於第十課後。本文主要針對第三單元「漢字六書介紹」，運用人工智慧技術 AI、CHATGPT 自動生成繪圖、圖像、語音互動等新科技，從字形、筆順、發音、六書歷史發展源流、字義、辭彙、語料等教學步驟說明，或建立班級活動，或建立課程遊戲。

課本第 154-156 頁第三單元「漢字六書介紹」首先以繪圖的方式，進行語法對話，而後解說漢字「六書」一象形、指事、會意、形聲、轉注、假借：

1. 象形字：

1. 象形字 (xiàng xíng zì): pictographs characters

Pictographic characters originated from pictures of objects. They are the most ancient characters for people to understand. It is believed that Chinese characters evolved from pictures. However, less than 5% of characters are pictographic.

Examples:

日 <small>ㄖㄧˋ</small> (rì)	sun	
月 <small>ㄩㄝˋ</small> (yuè)	moon	
馬 <small>ㄇㄚˇ</small> (mǎ)	horse	

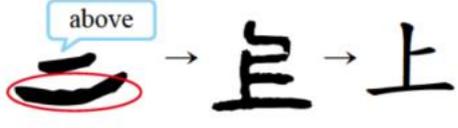
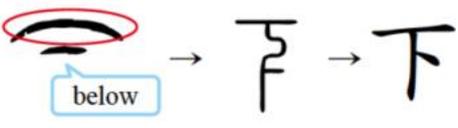
2. 指事字：

⁵ 沈眠：〈歷史研究不再埋首書海 臺師大柯皓仁用新科技，幫歷史學家神助攻！〉「人文島嶼」網：<https://humanityisland.nccu.edu.tw/>。

2. 指事字 (zhǐshì zì): self-explanatory characters

Self-explanatory characters indicate abstract meanings such as ideas or concepts that are shown with metaphorical or symbolic pictographs.

Examples:

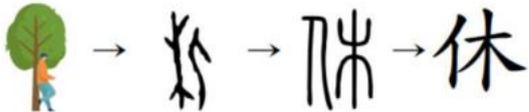
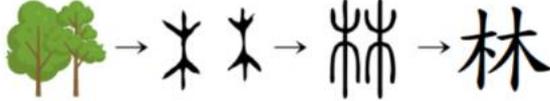
上 $\frac{\text{上}}{\text{爻}}$ (shàng)	above	
下 $\frac{\text{下}$ $\frac{\text{下}}{\text{丫}}$ (xià)	below	

3. 會意字:

3. 會意字 (huìyì zì): compound ideograph

One compound ideograph character takes two pictographs or ideographs to create a new character. For example, the compound ideograph character “休 rest” is made up of “人 person” and “木 tree”, i.e., a person is leaning on the tree.

Examples:

休 $\frac{\text{休}}{\text{人 木}}$ (xiū)	rest (a person is leaning on the tree, indicating “休息 resting”)	
林 $\frac{\text{林}}{\text{木 木}}$ (lín)	grove (if there are two trees, there is a grove)	

4. 形聲字:

4. 形聲字 (xíngshēng zì): phonetic-semantic compounds

The phonetic-semantic compounds follow a standard principle, i.e., one element suggests the meaning of the character and the other element suggests the pronunciation of the character. For example, the phonetic-semantic compound character “媽 mā” consists of “女 women” as the semantic element and “馬 mā” as the phonetic element. The phonetic element indicates its original pronunciation. The majority of Chinese characters falls into the phonetic-semantic compounds category.

Examples:

媽 媽 (mā)	mother	女 (nǚ) meaning, women + 馬 sound, 馬 (mǎ)
烤 烤 (kǎo)	to bake	火 (huǒ) meaning, fire + 考 sound, 考 (kǎo)

5. 轉注字:

5. 轉注字 (zhuǎnzhù zì): mutually explanatory characters

Two separate characters that share the same radical, or have a similar ancient Chinese pronunciation and etymology, can explain the meaning of each other. For example, 老 (lǎo, old) 、考 (kǎo, long life) share the same radical “老”.

6. 假借字:

6. 假借字 (jiǎjiè zì): phonetic loan characters

The characters of this category were “loaned” from other characters. For example, “止 zhǐ”.

上引課本「漢字六書介紹」從象形字、指示字、會意字、形聲字舉例的字形如：1. 「日」字、2. 「月」字、3. 「馬」字、4. 「上」字、5. 「下」字、6. 「休」字、7. 「林」字、8. 「媽」字、9. 「烤」字，一共有 9 個字形。

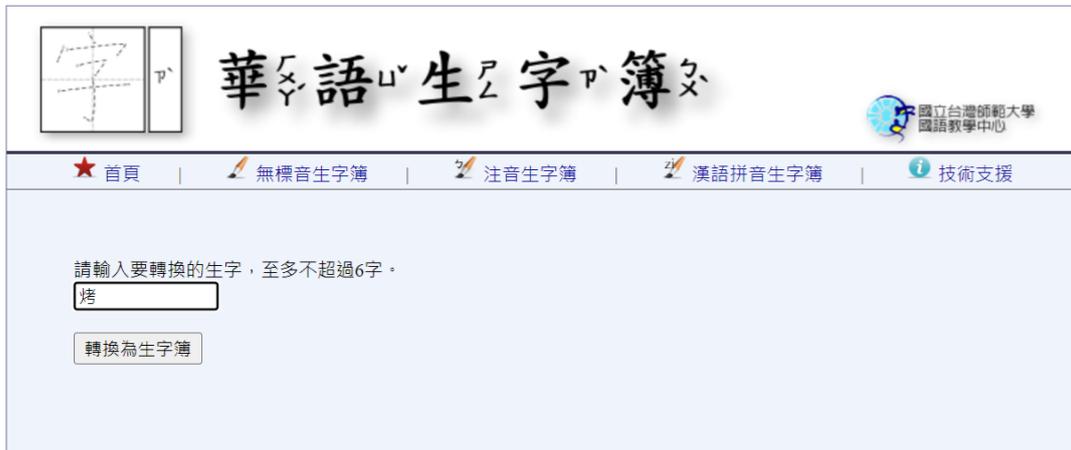
何以轉注字、假借字僅解釋其義，未舉例子，可能的原因或在於文字學界歷來討論眾多，未能確釋；或考量文字學上有「六書說」、「三書說」；或認為有「本無其字」與「本有其字」的界定問題等等因素。詳下述「六書歷史發展源流」。

接下來，我們將以課本的 9 個字形進一步進行需求分析，以期開發的可能性。

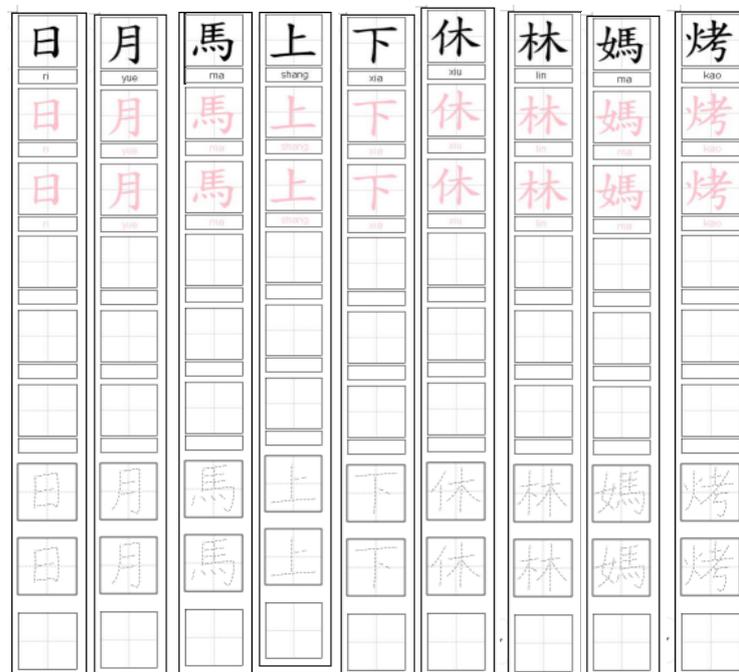
二、課本與人工智慧技術 AI、CHATGPT 需求分析

1. 字形：

臺灣師範大學國語教學中心開發「華語生字簿」網站，⁶華語漢字學習者可以輸入欲練習的字形，點擊確認後，會自動生成「生字簿」練習表格，如下圖：



我們將前引華語教材《來!學華語(第一冊)》課本第 154-156 頁第三單元「漢字六書介紹」舉例的字形 1.「日」字、2.「月」字、3.「馬」字、4.「上」字、5.「下」字、6.「休」字、7.「林」字、8.「媽」字、9.「烤」字等 9 個字輸入後顯示的練習簿如下：



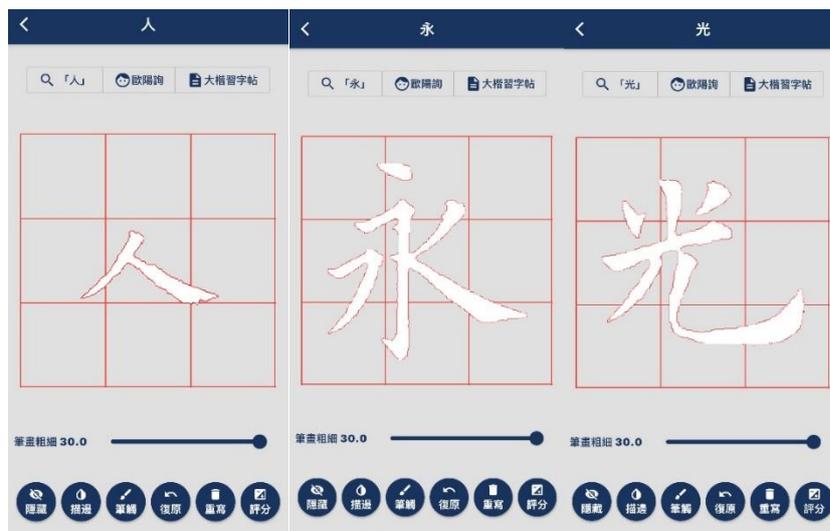
⁶ 臺灣師範大學國語教學中心「華語生字簿」網站：<http://huayutools.mtc.ntnu.edu.tw/ebook/ebook4.aspx>。

將欲練習的字形輸入後，得出 word 版練習格，是我們學習字形反覆練習教學法，可以逐漸進步的學習成效，透過學習者反覆練習累積的次數增加，加強字形書寫記憶。

2.筆順：

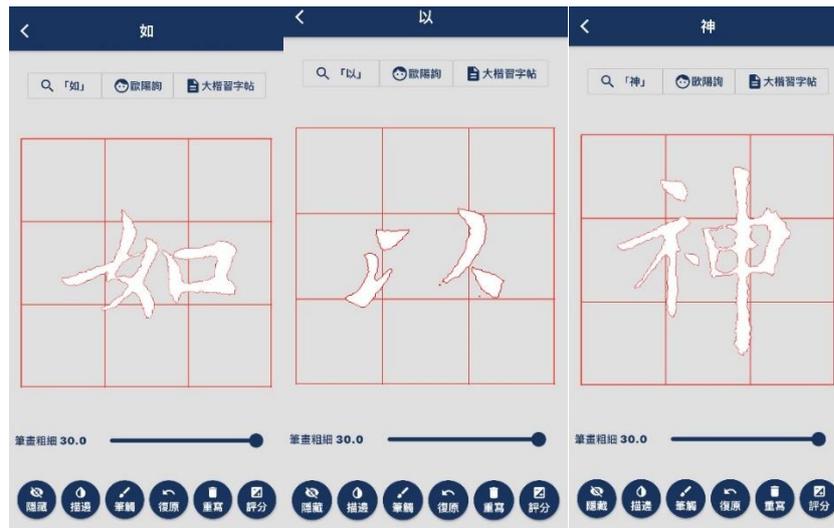
華語漢字的方塊結構，如上下結構、左右結構、上中下結構、左中右結構等，與英文屬於拼音文字是表音文字的一種，用符號（字母）表示語音的呈現方式不同，導致華語學習者剛開始接觸容易感到不易學習、或產生字形相近易混、或一字多義、或一字多音等情況。我們試從以第二母語為學習者的角度，開發筆順學習系統，以期降低學習者的學習困難。開發的系統，試參考提供免費使用書法學習的系統「書法加」，「書法加」的主要功能有兩個，一個是將三希堂豐富的字帖集，以有效的方式呈現出來，讓使用者可以方便地找到自己想要的字或字帖；另一個是將書法字實心或是空心、用傳統的書法練習方式，學習碑帖練習的字，⁷如下圖示：

(1) 上下結構：



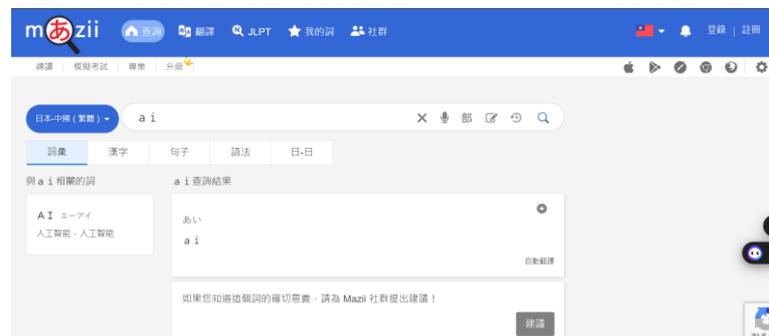
(2) 左右結構：

⁷ 「書法加」網站：<https://apps.apple.com/tw/app/%E6%9B%B8%E6%B3%95%E5%8A%A0/id1462579817>。



3.發音:

「mazii 日文詞典」是一款線上或手機版免費的日語詞典，內部整合了所有強大的功能，例如：漢字練習、日語↔翻譯英語、日語↔翻譯越南語詞典、日語語法詞典，超過 10000 個詞彙的筆記本。用語音，手寫和圖片翻譯日語詞典。⁸ 也是我目前最常使用，很推薦開發華語漢字 AI、CHATGPT 系統參考。



4.六書歷史發展源流:

華語漢字教學者在介紹漢字發展源流時，無一不從漢字「六書」開始介紹。與中學七年級學生語文常識〈認識漢字〉課程相近（詳後述之）。

⁸ 「mazii 日文詞典」網站：<https://mazii.net/zh-TW>。

何謂「六書」？東漢許慎撰著《說文解字》是第一部按照偏旁部首編排的字典，根據書中〈敘論〉篇解釋六書云：

《周禮》：八歲入小學，保氏教國子，先以六書。一曰指事。指事者，視而可識，察而見意，「上、下」是也。二曰象形。象形者，畫成其物，隨體詰詘，「日、月」是也。三曰形聲。形聲者，以事為名，取譬相成，「江、河」是也。四曰會意。會意者，比類合誼，以見指撝，「武、信」是也。五曰轉注。轉注者，建類一首，同意相受，「考、老」是也。六曰假借。假借者，本無其事，依聲託事，「令、長」是也。⁹

「六書」是周代教育貴族子弟學習漢字造字方法的開端。象形、指事、會意、形聲是造字的基本法則；轉注、假借是造字的補充條例。象形、指事能獨體成「文」；會意、形聲則須合體成「字」。象形是指具體的事物，指事是指抽象的事物，會意的合體字無聲音關係，形聲的合體字具有聲音關係。¹⁰

課本未收轉注字、假借字的關係，可能考量造字法則尚存諸多討論，又屬補充條例。《說文解字》對於轉注字的定義是：「建類一首，同意相受」，舉的例子是「考」字和「老」字；對於假借字的定義是：「本無其字，依聲託事」，舉的例子是「令」字和「長」字也。現今「異體字」的定義，某種程度上也是繼承了轉注的觀念，其中的討論也包括繁簡體字的爭議。¹¹藉由人工智慧技術 AI、CHATGPT 的開發，教學者不需要逐一查找或深入探究歷史起源，即可增加課程效率，減省許多備課時間。

5.字義+6.辭彙+7.語料：

根據「華語教學標準體系應用查詢系統」¹²，可按照辭彙、字義、語料分級標準進行課程教學，具有高度便利性。我們查閱課本中的例子：1.「日」字、2.「月」字、3.「馬」字、4.「上」字、5.「下」字、6.「休」字、7.「林」字、8.「媽」字、9.「烤」字等 9 個字輸入後，也都能瀏覽字形、字義、字級、注音、詞性、常用語法、例句。

⁹ [漢]許慎撰，[清]段玉裁注，許惟賢整理：《說文解字注》（南京：鳳凰出版社，2007年12月）。季旭昇：《說文新證》（臺北：藝文印書館，2014年9月修訂本版）。

¹⁰ 裘錫圭：《文字學概要》（臺北：萬卷樓出版社，1993年3月初版）；又修訂本（北京：商務印書館，2021年11月）。

¹¹ 「稽古齋談國學——談文字」網站：<https://vocus.cc/article/6491c7c9fd89780001501716>。

¹² 「華語教學標準體系應用查詢系統」網站：<https://coct2.naer.edu.tw/standsys/>。

這裡，我們由字形衍伸，結合字義、辭彙、語料，聯想到使用 AI 輔助軟體「心智圖」的強大功能，能幫助華語漢字學習者，建構知識樹，好比人類大腦神經纖維放射性的神經網絡。

「Gitmind 心智圖」是我目前使用的軟體，與心智圖的相關軟體，同時有好幾種不同的樣式，學習者可以根據自己的喜好選擇。使用心智圖學習華語漢字，主要用於建構自己的辭彙、字義、語料的資料樹。這款軟體對於華語漢字學習者，輔以資訊科技的軟體輔助學習，從字形>筆順>發音>字形發展源流>辭彙>字義>語料的學習順序，運用心智圖的圖像樹方法記憶，期望能夠發揮高效率的學習效果。因此，我們試舉上述 9 個字形為例，開始建構辭彙、字義和語料心智圖：¹³



8. 建立班級活動：

3D「Cospaces」是經過教育部審查核可推薦使用的教育軟體，乃一套專門為教育設計的以 blockly 的組裝編程方式讓學生創造自己的 AR/VR 作品。¹⁴經由本系 112-2 系課程會議決議授課「數位人文概論課程」，前 6 周由簡文志授課，後 12 周由我負責帶領同學進入數位軟體實踐課程。

¹³ <https://gitmind.com/app/docs/mhxdbond>。

¹⁴ 教育部校園數位內容與教學軟體「Cospaces」網站：<https://www.sdc.org.tw/product/cospaces-vr-ar-%E7%A8%8B%E5%BC%8F%E7%B7%A8%E8%BC%AF%E5%99%A8/>。



經由課程實際運用的過程中，先由老師創建群組，建立班級活動，而後由選修課程的同學加入，在圖示清單中，能清楚看到同學們的基本資料，並且能夠直接在群組中建構課程內容，同學們也不會僅受限於課堂教室的學習、發問、或製作；老師在瀏覽、批閱、檢視同學們學習狀況和進度時，也能隨時開始網頁檢核與掌握。

9. 建立課程遊戲：

以下課程遊戲，如前所述，與中學七年級學生語文常識〈認識漢字〉課程相近，參考王興惠、吳姿瑩〈快轉六書強心臟〉一文，運用（1）六書學習單（2）六書集點卡（3）六書魔術方塊（4）六書撲克牌（5）強心臟遊戲，¹⁵（如下圖）一系列課程設計的構思活動，能鼓勵並激發學生學習六書的意願，並讓學生印象深刻。同樣的設計活動，亦可運用在華語漢字「六書」課程教學上，不過，教師在挑選字形的例子，需要根據學生不同級距的程度，有不同的選擇。人工智慧技術 AI、CHATGPT 對於課程遊戲的開發，能打破以往課程僅限文字、口頭說明的場域，藉由圖像、美術感官視覺輔助記憶，提供學習者快速進入課程狀態，增加學習意願。

¹⁵ 王興惠、吳姿瑩：〈快轉六書強心臟〉《臺北市第 12 屆中小學及幼稚園教育專業創新與行動研究-教材教具實物展示類本國語文領域》，第 1-10 頁。賴秋江：《課動成語牌卡遊戲組&賴秋江老師的玩轉語文課》（臺北：親子天下出版社，2023 年 5 月）。協康會賽馬會：「吾讀吾識」讀寫支援計劃」網站：<https://jc-ireadilearn.heephong.org/chinese-teaching-resources-for-children/reading-and-writing/chinese-word-structure>。

六書通關集點卡

➢ **六書辨識關**：完成一項可蓋一格認證章，蓋滿六格者，可兌換獎品一份。

六書辨識關					
象	指	會	形	轉	假
形	事	意	聲	注	借

➢ **快轉六書關**：請幫忙計時者填入完成的時間簽章後，請老師認證，期末前兩週所達之完成面數，即為可參加全班【快轉六書王】的等級競賽，各級奪冠者皆獲頒獎品獎狀。

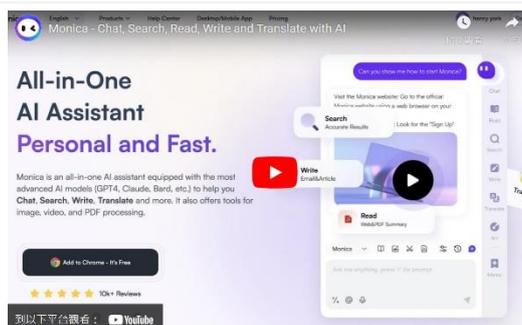
六書快轉關					
完成 1 面 的時間：	完成 2 面 的時間：	完成 3 面 的時間：	完成 4 面 的時間：	完成 5 面 的時間：	完成 6 面 的時間：
計時簽章	計時簽章	計時簽章	計時簽章	計時簽章	計時簽章

➢ 北市忠孝國中 ____年__班__號 姓名：_____
※請妥善保管，遺失恕不補發

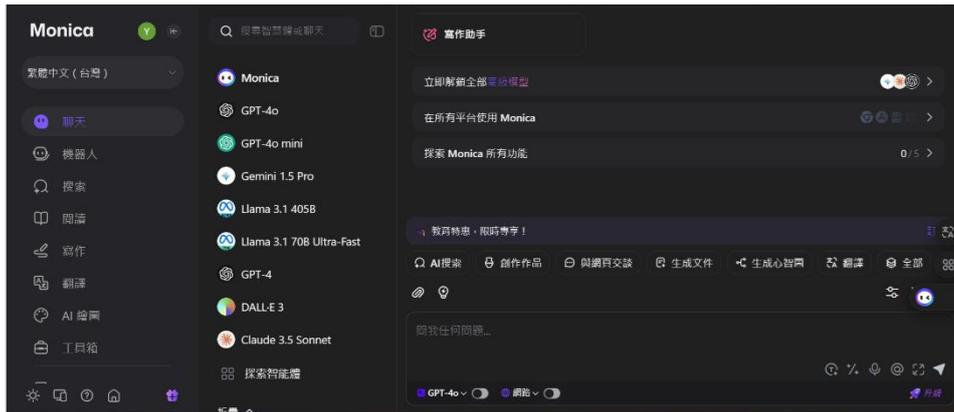


10.舉例「Monica -由 ChatGPT4 驅動的 AI Copilot」的項目標誌圖片：¹⁶

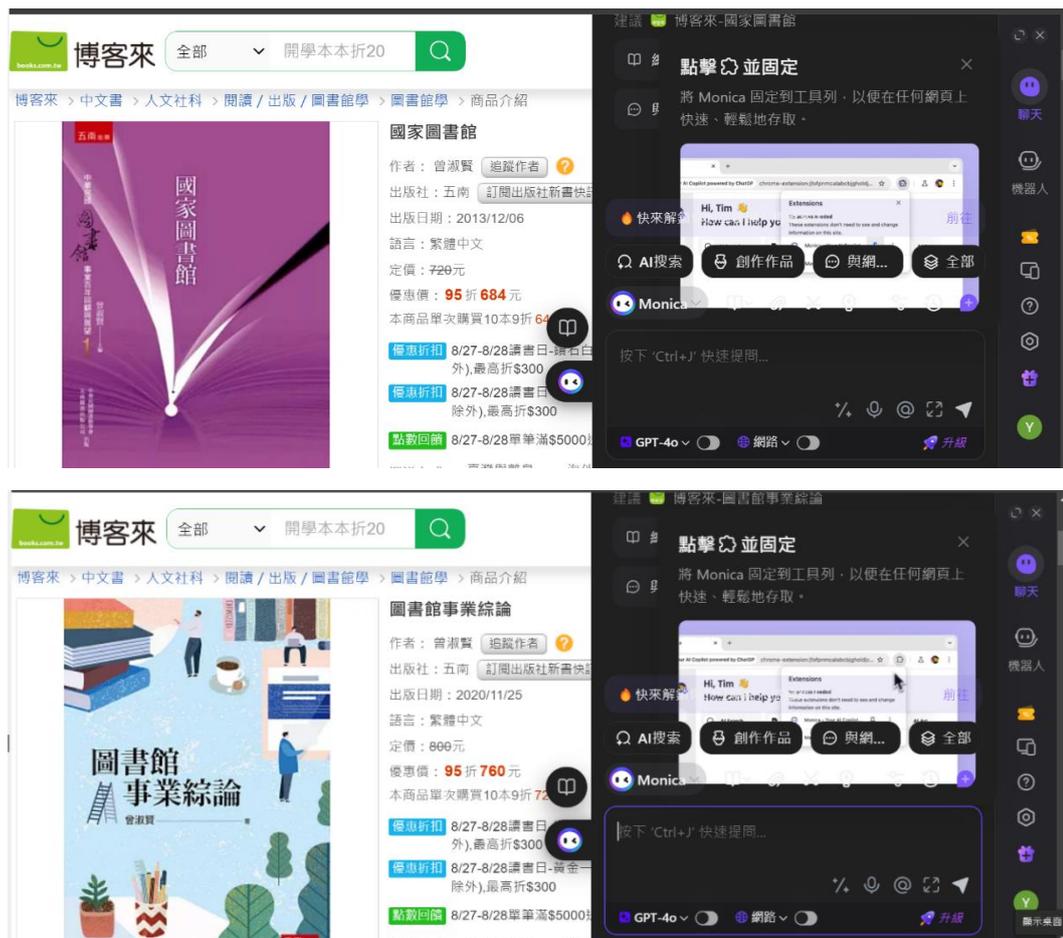
「Monica AI」目前分為三天試用版和付費使用版。簡介如下圖：



¹⁶ 「Monica AI」網站：https://monica.im/zh_TW/products/custom-chatgpt?utm=gas_dp_tw_cn_c_hatgpt&gad_source=5&gclid=EAlalQobChMlzs50IH7hwMvYfPBR36iAhuEAEYASAAEgIRVvd_BwE。



這是一款針對臺灣用戶開發的整合式 ChatGPT，可以從事文件助手、聊天、翻譯、撰寫、網頁、PDF 文檔、視頻閱讀、圖像自動生成、藝術創作、智慧搜尋檢索等功能，對於目前大多以英文語法生成的 ChatGPT 而言，僅需下載軟體、APP 使用，能馬上於個人電腦、手機顯示，很容易上手。如下圖，查閱曾淑賢《國家圖書館》、《圖書館事業綜論》等大作，¹⁷即能由右邊視窗跳出「Monica」，同時產生更多元功能、多種任務提供協助使用。



¹⁷ 曾淑賢主編：《國家圖書館》（臺北：五南出版社，2013 年 12 月）。曾淑賢：《圖書館事業綜論》（臺北：五南出版社，2020 年 11 月）。

三、前瞻未來與侷限性

1. 結合華語、圖資相關人員開發 AI、ChatGPT 華語教材程式：

(1) 結合中文與外文編寫教材專長：

陳劍、龐琨〈選擇學術就是選擇一種生活方式——專訪陳劍教授〉一文提到語言文字學領域與人工智能數位發展的重要性：

文字學和語言學是文科中比較接近自然科學的學科，跟其他文科的學問不一樣，其實用性是顯而易見的。語言學跟人類自然語言的處理，跟人工智慧的發展等方面的聯繫是很緊密的。文字學就更不用說了，文字我們天天都在用，國家還有專門的機構來規範現代漢語用字，這是很實用的。

18

筆者非常贊同。針對華語漢字 AI 的開發，是目前華語教學市場中，尚未見到的 AI、ChatGPT，如果能在文字學專業的基礎之上，建置、維運、管理一套華語漢字 AI、ChatGPT 系統，期間委請外文相關專業領域提供協助，經由資訊人員開發撰寫程式與技術支援，測試無誤後，全面開放使用，豐富華語漢字教學的創新教學，達到高效率、便利性、多元性的教學環境。

(2) 擴充歷史故事源流：

我們試從宜蘭在地歷史文化故事和星雲大師發跡故事兩部分為例，豐富華語漢字 AI、ChatGPT 內容：

(2.1) 宜蘭在地歷史文化故事：a. 歷史方面：從「宜蘭縣的誕生」歷史故事談起；b. 藝術文化方面：關於「歌仔戲發源地」歷史故事談起；c. 旅遊、美食地圖方面：開發宜蘭在地華語漢字 AI、ChatGPT 的時候，同時與 google 地圖連結，可以讓華語漢字學習者深度感受當地美食文化特色，與同伴一起增進彼此友誼。

c.1 旅遊地圖：

¹⁸ 陳劍、龐琨：〈選擇學術就是選擇一種生活方式——專訪陳劍教授〉，「復旦大學出土文獻與古文字研究中心」網站：<http://www.gwz.fudan.edu.cn/Web/Show/4764>，2021 年 3 月 2 日。



c.2 美食地圖:



(2.2) 星雲大師宜蘭發跡故事:

《星雲大師全集·第六類【傳記】·百年佛緣 9 道場篇第 137 頁·佛光

19 波比看世界:〈2024 宜蘭一日遊這樣玩! 最夯宜蘭旅遊好玩景點全攻略〉,「波比看世界」網站: <https://bobby.tw/2024-02-04-2870/>, 2024 年 8 月 6 日。

20 天空島上的小木屋:〈礁溪美食地圖〉,「天空島上的小木屋」網站: https://www.skyisland.com.tw/article_d.php?lang=tw&tb=5&cid=2&id=348。

人祖庭大覺寺》云：「木有根，水有源」。

建於清道光年間（1821-1850），「雷音寺」（原名「菜堂」、「佛祖堂」、「宜蘭念佛會」、「雷音寺」）是今「佛光山蘭陽別院」，又稱「蘭陽別院」。是星雲大師 1949 年春來台後，經歷諸多磨難、漂泊與波折，至 1953 年 2 月，終於擺脫居無定所窘境の基地。²¹所謂「前人種樹，後人乘涼」，我們身處當下，更應該飲水思源。

（3）學習者作品展示：

學習者在學習的課堂中，我們可以經由教師的鼓勵與人才培養，或可能發揮其音樂藝術創作作品，如歌詞創作、歌曲創作等，搭配 AI、ChatGPT 現有模組或自行開發，讓學習者展現其才能。

（4）由產學計畫、或圖資相關人員開發。

2.開發幼兒、家長親子華語 AI、ChatGPT 讀書會：

上述華語漢字教學開發 AI、ChatGPT 的系統需求，主要的適用對象，大多屬成人或學生，我們認為開發幼兒、家長親子華語 AI、ChatGPT 讀書會也是一大重點發展需求，透過系統開發，讓家長與孩子共學，讓孩子養成「自學、自發、互動、多元學習」的習慣。我們主要根據以下兩點：

（1）配合教育部推動「大學社會責任實踐計畫」（簡稱 USR 計畫），引導大學以人為本，從在地需求出發。

（2）分級、優選書單

臺灣的幼兒文學界、圖畫書界的先行者曾淑賢館長對於幼兒閱讀的推動不遺餘力。²²又臺灣師範大學教育心理與輔導學系研究講座教授宋曜廷參考 30 多年前，美國政府以國家經費支持，發展 Lexile 圖書分級系統，指出「根據《111 年臺灣圖書出版現況及趨勢報告》統計，臺灣從 109 年至 111 年出版的兒童讀物，加起來就超過 12000 種，讓人看了都腿軟。」因此，「閱讀教育的理想境界不在於開設多少課程、舉辦多少比賽，利用外在誘因刺激人們閱讀，而是透過適性閱讀的長期陶冶，訓練學生成為一名自律、自主的閱讀者。」²³

²¹ 《星雲大師全集》/ 第六類【傳記】/ 262 傳燈 / 第二部 渡海傳燈 / p072 第五章 宜蘭，搖籃、第六類【傳記】/ 263-264 雲水日月(共 2 冊) / 236 雲水日月 1 / 傳燈之旅 / p123 第六章宜蘭，根本源頭、第六類【傳記】/ 238-249 百年佛緣(共 12 冊) / 246 百年佛緣 9 道場篇(1) / p137，佛光人祖庭大覺寺，網頁版：<https://books.masterhsingyun.org/ArticleDetail/article15564>、<https://books.masterhsingyun.org/ArticleDetail/article5698>、<https://books.masterhsingyun.org/ArticleDetail/article15595>。

²² 張杏如：〈行遠自邇 馳騁千里：第三十三屆信誼幼兒文學獎特別貢獻獎—曾淑賢〉，《國家圖書館館訊》第 168 期（2021 年 5 月），第 1-4 頁。

²³ 林義宏採訪撰稿：〈電腦不只會選土豆，還會選文章！臺師大宋曜廷談人工智慧如何強化臺

3.侷限性：

(1) 經費、人力、物力問題：

華語漢字教學開發 AI、ChatGPT 的系統需求分析以如上所述，至於經費、人力、物力等情況，是接下來如若能順利進行開發的時候，會面臨到的問題。若能順利進行，則各個方面須有分層負責分配，包括經費執行、人力分配和人才培育、物資財產需求和維護等後續計畫。

(2) 語料問題：

ChatGPT 目前仍以英文語法為主軸，對於互聯網、數據分析、語言學習、文件處理、即時翻譯、詞彙生成、文章撰寫、編輯等功能很強大，但是，對於中文語法，不論繁體、簡體，尚未全面開發。前面介紹「Monica AI」有目前筆者使用及推薦參考的軟體，期待華語漢字教學開發 AI、ChatGPT 能突破語料問題開展研發新系統，帶給眾多華語學習者及時性、多元性、便利性。

(3) 資安問題：

參考「數位發展部資通安全署」近三個月（2024 年 5-7 月）《資安月報》近期宣導事項，如：a.軟體版更新或漏洞修補、b.駭客入侵攻擊、c.第三方雲端平台、d.未經授權社交平台、e.廣告詐騙。²⁴開發華語漢字教學 AI、ChatGPT 的系統需求，對於後端資料大數據的建置、物聯網的介面管理，都是需要特別注意的問題。

四、結語

最後，我們引用中央研究院語言學研究所李壬癸通信研究員和鄭錦全院士勉勵人文社會學科發展的深刻意義和價值，李壬癸〈國內人文與社會科學研究的困境〉、又〈發展、困境與挑戰—臺灣語言學研究〉二文指出：

跨領域研究是當代國際學術研究的一個共同趨勢。單一學科無法解決的問題，跨學科就常能提供重要線索以至解決問題。²⁵

灣閱讀教育)「人文島嶼」網>人物訪談：<https://humanityisland.nccu.edu.tw/yao-ting-sung/>，2024 年 6 月 12 日。

²⁴ 「數位發展部資通安全署」《資安月報》網站：<https://moda.gov.tw/ACS/press/report/670>。

²⁵ 李壬癸：〈國內人文與社會科學研究的困境〉《人文與社會科學簡訊》第 18 卷第 3 期（創刊 20 週年紀念特刊，2017 年 5 月），第 51 頁。李壬癸：〈發展、困境與挑戰—臺灣語言學研究〉《人文與社會科學簡訊》第 24 卷 2 期（2023 年 3 月），第 48-52 頁。

鄭錦全〈與鄭錦全院士一起來劃清詞語和詞彙的區別〉一文指出：

若企圖做出最深刻的研究，提出自己最先進的理論，則不要把其他學者建構的理論，套在中文或漢語研究上，應該嘗試走在研究的前沿，才是真正研究。國際接軌不是國際領先的途徑，應當要從自己的語言背景，深入地、堅實地提出自己的分析，才是有意義的貢獻。也就是不要做別人做過的，要有開創性，並試圖超越自己。²⁶

筆者非常贊同二位前輩學者的觀點。因此，我們並不會因為面臨國內人文與社會科學研究的困境而受限，反而正是給我們發展與開創的巨大空間發展華語漢字教學開發 AI、ChatGPT 的需求，實踐人文學科加值應用的開創與挑戰。

²⁶ 鄭錦全：〈與鄭錦全院士一起來劃清詞語和詞彙的區別〉《人文與社會科學簡訊》（第 19 卷第 1 期，2017 年 12 月），第 72-76 頁。

《臺灣鐵道史》數位人文系統設計之研究

林晉丞

(國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所)

數位人文的興起，為人文研究方法帶來了創新機會，透過資訊科技的輔助，研究者得以在龐雜的文獻資料中，挖掘更多值得關注的研究議題，並提升研究過程中的效率，為人文研究提供新的視角。而本研究旨在建置一套針對《臺灣鐵道史》所設計的數位人文系統，了解系統架構並探討數位人文工具在鐵道歷史研究中的應用與成效。臺灣的鐵道發展自 19 世紀末以來，對社會、經濟、區域發展 及文化的影響深遠。鐵道不僅是交通運輸的主要方式，更是促進地方發展與文化交流的重要媒介。鐵道歷史研究有助於 理解臺灣的現代化進程，並揭示其背後的社會變遷與文化脈 絡。然而，傳統的研究方法常面臨資料量龐大、資料來源分 散及分析工具不足等問題，限制了研究者在資料整理與分析 時的效率。

本研究重視數位人文工具在鐵道人文領域中的應用與發展， 針對臺灣日治時期所出版之《臺灣鐵道史》，以該書譯本《新 編臺灣鐵道史全文譯本》為主要參考文本進行系統建置。該 書涵蓋從清代至日治前期的臺灣鐵道建設與運營歷史，以期 透過數位工具的設計與建置，輔助鐵道歷史的研究，提供資 料的瀏覽、檢索及分析應用。鐵道作為一種附著於地表空間 的基礎交通建設，不僅受地形特徵影響而建，亦因其興建而 影響區域發展，而鐵道文獻資料的內容也因此兼具時間與空 間之特性;本研究基於這樣的基礎，著重於地理及日期資訊 相關的系統功能之規劃，以助於分析鐵道歷史，以期能揭示 鐵道在地理環境中的變遷，幫助人文學者進行兼具時空特性 之研究。

在系統建置過程中，進行資料的結構化，透過鐵道文獻資料 的整理與形式的轉換，並以 JSON 格式紀錄，使各項文本資料 得以被系統所使用。除了文本內容的呈現與檢索外，系統針 對鐵道文本內容的特性，以時空為主軸進行功能設計，包含 了站名標亮及古今車站資料的延伸查詢、跨章節註釋提示、 日期擷取與紀元轉換、古今距離單位轉換等功能，並應用於 主要文本中進行使用。系統的設計讓使用者能夠以更直觀的 方式探索與分析鐵道歷史文獻，幫助人文研究學者梳理臺灣 鐵道歷史文獻，清楚了解文本中橫跨臺灣南北的大量地名資 料，並挖掘傳統閱讀紙本文獻的方式所無法呈現的深層資訊。

利用 DocuSky 建構支援文件相似度比對的資料庫

杜協昌

摘要

DocuSky 是一個支持數位人文研究的平台。研究者可透過 DocuSky 所提供的建庫工具，將感興趣的文本建構成支援全文搜尋、後分類 (post-search classification) 探勘、標記分析 (tag analysis)、以及視覺化呈現的資料庫。目前該平台上，已提供許多研究者所建構的資料庫，例如《本草經集注》、《救荒本草》、《朝鮮王朝實錄》、《承政院日記》、《CBDB 中國歷代進士資料庫》、《洛陽伽藍記》等，免費開放給研究者進行相關研究。這些公開庫的文本內容與編排結構都不盡相同，但都兼具檢索與分析功能，因此也證實 DocuSky 在建庫上的彈性與威力。

有些文本比較特殊，其內容經常包含極為相似的文字段落。例如《藝文類聚》與《太平御覽》這兩部類書，會系統性地收錄當時各類圖書中的原文片段。這些原文片段的文字可能極為類似，例如《藝文類聚》有收錄班固〈漢武帝內傳〉的以下文字：

漢武內傳曰·封君達·少好道·入烏鼠山·百餘年還鄉里·常乘青牛·故謂為青牛道士·

若使用者在查閱這篇文件時，能提醒使用者在《太平御覽》亦有收錄類似的文字：

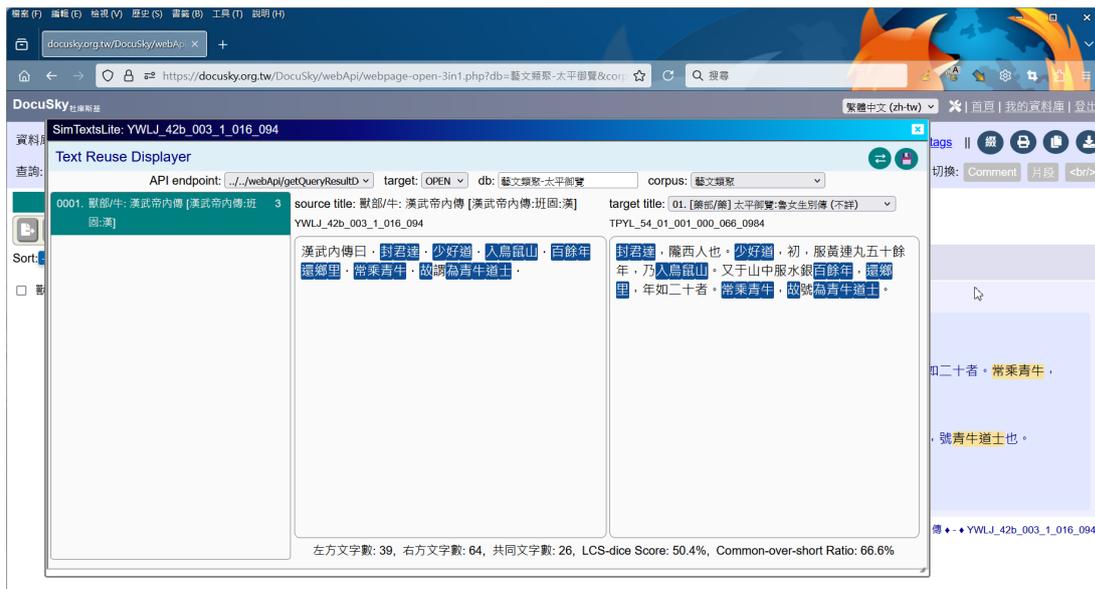
封君達，隴西人也。初，服黃連五十餘年，入烏鼠山，于山中服水百餘年，還鄉里，年如三十。常乘青牛，號青牛道士也。

並提供工具指出這兩段文字的相同和相異之處，對於研究者來說，應能提供相當的便利性。除了告訴研究者另外一部類書也有收錄，也能讓研究者細緻比對收錄文字的差異。

這篇論文的目的，是說明我們可以繼續延伸 DocuSky 的功能，建構出具備「提示相似文件」功能的資料庫。我們利用《藝文類聚》與《太平御覽》這兩部類書，建構了一份《藝文類聚-太平御覽》的公開庫。除了基本的全文檢索與後分類分析，我們還加上「相似文件」的功能，讓使用者在檢視文件內容時，提示與該文件文字相似的其他文件（參考圖一）。我們也另外開發了一套 SimTextLite 相似文字比對工具，可強調 (highlight) 兩份文字之間共同出現的文字。透過 DocuSky 新增的這些功能，我們可以建構出支援文件相似度比對的資料庫，從而對數位人文的研究領域給出一份貢獻。



圖一 在〈藝文類聚〉文獻集下搜尋「青牛道士」，可檢索到出現該詞彙的文件，並提示在〈太平御覽〉中另有三篇相似文字內容的文件。



圖二 透過 SimTextLite 工具，可比對兩份文字，並強調共同出現的文字。

從南宋刻工名錄探討江西刻本的鑑定與刻書業的互動

(會議初稿)

介志尹、介姿淇

一、前言

本研究有兩個目的：一是透過自建的刻工資料庫，輔助判定古籍的刊刻時間與地點。二是將刻工的移動視覺化，藉此討論各區域刻書業的互動與影響。

文本生產與傳播的時間與地點，是學者賴以分析文本的重要資訊。而刻本古籍經常缺乏刊刻時間與地點的直接記錄，歷來版本學者會轉向版面上留存的其他證據，藉以大致判定刊刻的時段與地域。書版上時常可以見到雕刻工人（刻工）的姓名，而刻工的生存年代、移動地域均有限，因此刻工姓名一直以來是版本判定的重要證據。

以宋代刻工而言，過去曾有四五種索引，但一方面採錄的刻工有限，另一方面又未製成電子文本，使用效果與效率均有待改善。本研究第一部份在前人編製索引的基礎上，進一步根據近十年大量公開的宋版書採錄刻工，建成刻工資料庫。利用此資料庫，初步鑑定出較少為人討論的江西刻本，期能提供諸多文本生產與傳播的時空資訊。

宋代刻工應邀至外地工作的案例不少，但一直以來，刻工移動的範圍與頻率，尚未被清楚論述。本研究將可確認地點的刻工視為一個點，同一位刻工在不同地點刻書則連成一線，藉由數據分析刻工的移動範圍與頻率，並視覺化呈現不同時段的移動趨勢。本研究第二部份仍以南宋江西為案例，期能透過刻工的移動，論述江西刻書業在不同時段，與其他地區刻書業的互動與影響。

二、刻工與江西刻本的鑑定

刻工是用於鑑定宋刻本刊刻時段與地域的重要工具。採用刻工鑑定版本的程序大致如下：一種未知刊刻時段與地域的刻本 A，採錄全部頁面上的刻工。將這批刻工名單，在「刻工索引」中逐一查檢，這批刻工又曾經刻過那些版本。與其他版本重複的刻工姓名愈多，則愈可能是相近時段、地域所刻的版本。反之，若兩種版本僅有一名刻工重複，同時又缺乏其他證據支持，應當考慮兩種版本的同

名刻工，實際上是不同人（即同名異人）。

目前尚有許多宋刻本的刊刻時段與地域不詳。整合過去的刻工索引，根據近年來新公布的大量資料修訂增補，並錄入為電子文本，一方面有望能解決部份刻本生產時空不詳的問題，另一方面可以提高檢索的效率。

宋代刻工名錄，本研究在前人的成果上，重新核對、添加。基礎資料為阿部隆一〈宋元版刻工名表〉，¹ 這是目前出版的刻工索引中最可靠的，多數記錄直接根據古籍原書，阿部表計有 233 種版本，7622 人次。其次是王肇文《古籍宋元刊工姓名索引》，² 這是彙集多種二手文獻的記錄，但有標注文獻來源。本研究在能力範圍內，逐一重新核對原書／二手文獻，並根據最新研究刪除原先誤判為宋刻本者。同時，本研究也根據近二十年新公布的數位影像、影印本，以及可靠的二手文獻，³ 再補充若干種版本。目前已製成的刻工表，共有 414 種版本，10428 人次。未來將持續增加版本、刻工的數據，並且目前正著手設計較為簡便的搜尋介面。

歷來學者認定南宋的雕版印刷有三大中心：浙江（浙）、福建（建）與四川（蜀），這三大中心各有一個核心城市：臨安、建陽與眉山。但在刊刻地點無法確認的時候，學者使用這三個地名指涉路級區域，如「浙江」大抵相當於南宋的兩浙西路、兩浙東路、江南東路（約相當於現今的江蘇、浙江省），「南宋浙刻本」即泛指臨安及其周邊的刻書，包括紹興府、明州、嚴州、婺州、衢州等地。福建、四川則分別對應福建路、成都路。這三個區域的刻書，都曾得到專門的研究。⁴ 但事實上，其他地區亦不乏相當數量的刻書，但在三大中心說的影響之下，幾無專門的研究。

江西（江南西路）曾有部分學者指出是南宋的第四大刻書中心，但目前尚缺

¹ [日]阿部隆一：〈宋元版刻工名表〉，《阿部隆一遺稿集》（東京：汲古書院，1993 年），第一卷，頁 1-123。

² 王肇文：《古籍宋元刊工姓名索引》（上海：上海古籍出版社，2012 年）。

³ 這些研究包括：張麗娟：《宋代經書注疏刊刻》（北京：北京大學出版社，2013 年）；郭立暄：《中國古籍原刻翻刻與初印後印研究》（上海：中西書局，2015 年）；[日]尾崎康著，喬秀岩、王鏗編譯：《正史宋元版之研究》（北京：中華書局，2018 年）；上海圖書館編：《上海圖書館藏宋本圖錄（修訂本）》（上海：上海古籍出版社，2022 年）；

⁴ Sören Edgran, "Southern Song Printing at Hangzhou," *Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities*, 61 (1989), pp. 1-212. Chia, Lucille. *Printing for Profit: the Commercial Publishers of Jianyang, Fujian (11th-17th centuries)*, (Cambridge: Harvard University Asia Center for Harvard-Yenching Institute, 2002). 潘美月：〈宋蜀刻唐人文集考〉、〈宋代四川印刷的特色〉、〈臺灣收藏宋蜀刻本述略〉，均收入氏著：《龍坡書齋雜著——圖書文獻學論文集（中）》（新北：花木蘭文化出版社，2011 年）。

乏具體論述。⁵一個重要的原因是，我們尚沒有一份江西刻書的完整書目。本研究因此先以江西刻本為鑑定目標，期能最大化此次嘗試的效益。

表 1 透過自建的刻工資料庫，將此前不詳刊刻時間、地點的 13 種刻本，初步判定為江西刻本。表 1 的 13 種刻本，都有兩名以上的刻工又見於其他江西地區刻本，其中許多案例有三名以上的刻工，證據力更為充分。唯一的例外是第 5 種《豫章黃先生文集》，與其他三種江西刻本僅有一名刻工重見，原因是《豫章黃先生文集》全書可辨識的刻工僅有兩名。此處因該書的字體風格近似江西刻本，故仍置於表中以備考。

表 1 新定江西刻本表

編號	書名	原定版本	收藏地	重見刻本 1	重見刻本 2	重見刻本 3
1	前漢六帖	宋寧宗朝刊	故宮	1160 年贛州刊《文選》(3)	1182 年隆興府刊《呂氏家塾讀詩記》、1163-1189 年江西刊《莆陽居士蔡公文集》(2)	1161 年贛州刊《古靈先生文集》、1163-1189 年江西刊《漢雋》、1180 年建寧府刊《夷堅志》、1189 年南安軍刊《昌黎先生集》、1196 年吉州刊《歐陽文忠公集》、1225 年廣東漕司刊《新刊校定集註杜詩》(1)
2	豫章黃先生文集	宋孝宗朝刊寧宗朝修	國圖、天理	1128-1189 年[江西]刊《白氏六帖事類集》(10)	1160 年贛州刊《文選》(5)	1177 年撫州公使庫刊《禮記注》(4)
3	東坡先生奏議	南宋前期刊	國圖	1163-1189 年[江西]刊十行本《東坡集》(22)、1180 年建寧府刊《夷堅志》(5)	1179 年筠州刊《樂城集》(3)	1128-1189 年[江西]刊《河南程氏外書》、1160 年贛州刊《文選》、1177 年撫州公使庫刊《禮記注》、1182 年隆興府刊《呂氏家塾讀詩記》(2)

⁵ 袁同禮：〈宋代私家藏書述略〉，《圖書館學季刊》第 2 卷第 2 期（1928 年），頁 12-20。魏隱儒編著：《中國古代印刷史》（北京：印刷工業出版社，1988 年），頁 74。張麗娟、程有慶：《宋本》（南京：江蘇古籍出版社，2002 年），頁 16-17。王雨：《王子霖古籍版本學文集》（上海：上海古籍出版社，2006 年），第 1 冊，頁 62-68。

4	白氏六帖事類集	南宋前期刊	梅澤記念館 (舊藏)	1195-1224 年[江西]《豫章黃先生文集》補版(14)、1160 年贛州刊《文選》(7)	1163-1189 年[江西]刊《豫章黃先生文集》(6)、1163-1189 年江西刊《莆陽居士蔡公文集》(4)	1128-1162 年浙江刊《通典》、1128-1173 年撫州刊《王荊公唐百家詩選》、1177 年撫州公使庫刊《禮記注》(2)
5	豫章黃先生文集	南宋前期刊	天理	1163-1189 年江西刊《南華真經》、1181 年隆興府刊《荀子》、1182 年隆興府刊《呂氏家塾讀詩記》(1)		
6	南華真經注疏附莊子音義	宋寶慶三年刊	靜嘉堂、天理	1217-1223 年南康軍學刊《儀禮經傳通解》(3)	1192 年紹興府刊《禮記正義》、1208-1211 年饒州刊《歐陽文忠公集》、1208-1224 年建寧府刊《育德堂奏議》及《育德堂外制》、1226 年建寧府刊《東漢會要》、1250 年福州刊《國朝諸臣奏議》(2)	另有 41 種版本(1)
7	河南程氏外書	南宋前期刊	故宮	1128-1279 年[江西]刊《河南程氏經說》(4)	1180 年建寧府刊《夷堅志》(2)	1131-1145 年湖州刊《新唐書》、1163-1189 年[江西]刊十行本《東坡集》、1163-1189 年[江西]刊十行本《東坡先生奏議》、1163-1189 年江西刊《南華真經》、1179 年筠州刊《樂城集》、1182 年隆興府刊《呂氏家塾讀詩記》、1195-1224 浙江刊《玉篇》、1250 年福州刊《國朝諸臣奏議》(1)

8	誠齋集	宋端平刊	宮內廳	1233 年臨江軍刊《朱文公校昌黎先生集》(10)	1221 年吉州刊《資治通鑑綱目》(3)	1128-1189 年兩淮江東轉運司刊《漢書》、1177 年撫州刊《禮記注》及《春秋經傳集解》、1219 年泉州刊《資治通鑑綱目》、1220 年江州刊《放翁先生劍南詩稿》(2)
9	東坡集	宋孝宗朝刊十行本	中國圖、宮內廳	1163-1189 年[江西]刊十行本《東坡先生奏議》(22)、1180 年建寧府刊《夷堅志》(6)	1128-1189 年[江西]刊《河南程氏經說》、1179 年筠州刊《樂城集》、1217-1223 年南康軍學刊《儀禮經傳通解》、1253-1279 年浙江《資治通鑑綱目》補版(3)	1128-1189 年[江西]刊《河南程氏外書》、1128-1204 年江西刊《輿地廣記》、1160 年贛州刊《文選》、1177 年撫州刊《禮記注》、1182 年隆興府刊《樂全先生文集》、1208-1211 年饒州刊《歐陽文忠公集》、1204-1224 年隆興府刊《本草衍義》(2)
10	東坡集	宋孝宗朝刊十二行本	中國圖	1174-1189 年江西刊《五朝名臣言行錄》、1195-1224 年[江西]《豫章黃先生文集》補版(2)	另有 41 種版本(1)	
11	夷堅志八十卷	宋淳熙七年洪邁建安刊元印本	靜嘉堂	1163-1189 年[江西]刊十行本《東坡集》(6)	1160 年贛州刊《文選》、1163-1189 年[江西]刊十行本《東坡先生奏議》(4)	1128-1189 年[江西]刊《河南程氏外書》、1128-1189 年[江西]刊《河南程氏經說》(3)
12	河南程氏遺書	宋刊本	中國圖	1128-1189 年[江西]刊《河南程氏經說》(3)	1177 年撫州刊《禮記注》、1220 年江州刊《放翁先生劍南詩稿》(2)	另有 28 種版本(1)
13	河南程氏經說七卷	宋刊本	邢之襄(舊藏)	1128-1189 年[江西]刊《河南程氏外書》(4)	1128-1189 年[江西]刊《河南程氏遺書》、1163-1189 年[江西]刊十行	1177 年撫州刊《禮記注》(2)

					本《東坡集》、1179 年筠州刊《樂城集》、1180 年建寧府刊《夷堅志》(3)	
附 1	心經政 經	宋淳祐 二年趙 時棣大 庾縣齋 刊	故宮	1195-1264 年 臨安刊《詩集 傳》、1195- 1224 年浙江 刊《周易本義》 (3)	1190-1279 年平江 府《韋蘇州集》補 版(2)	1213 年泰州刊《註東坡先 生詩》、1220 年溧陽縣刊 《渭南文集》、1220-1221 年嘉興府刊《重校添註音 辯唐柳先生文集》、1229 年平江府刊《吳郡志》、 1257 年平江府刊《通鑑紀 事本末》(1)

此次嘗試，可以發現兩批系列刊刻的書籍：表 1 第 3 種《東坡先生奏議》、第 9 種《東坡集》，同為蘇軾（1037-1101）的作品集，刻工大量重合，行款同為半頁十行十八字，字體一致，當係同時地所刊刻的書籍。同理，第 7 種《河南程氏外書》、第 12 種《河南程氏遺書》、第 13 種《河南程氏經說》，同為程顥（1032-1085）、程頤（1033-1107）兄弟的作品集，刻工大量重合，行款同為半頁十一行十九至二十一字不等，字體一致，也當係同時地所刊刻的書籍。

另外，刻工用於鑑定版本，還可以修正過去的鑑定。如日本靜嘉堂文庫原定為福建建寧府刊刻的《夷堅志》（第 11 種），⁶根據刻工重見的情況，亦有可能刊刻於江西地區。表 1 最後附錄的《心經》、《政經》，國立故宮博物院原定為大庾縣刊刻，⁷該縣隸屬於江南西路南安軍。但根據刻工重見的情況，此本應是南宋後期的浙江刻本。

三、刻工移動與江西刻書業

不同區域之間刻書業的互動，可以透過刻工移動的範圍、頻率來衡量。由於刻工的生平基本無從得知，僅有極少數記有籍貫的刻工，才能了解刻工是否為當地人。⁸朱熹文集收錄刻工蔣輝的訴狀，則是僅有的由刻工自己陳述移動範圍、工作項目的文獻，常用以說明刻工時常移動到各地刻書。⁹宿白透過同一名刻工

⁶ 靜嘉堂文庫編：《靜嘉堂文庫宋元版圖錄（解題篇）》（東京：汲古書院，1992 年），頁 48。

⁷ 國立故宮博物院古籍輿圖檢索系統，網址：https://rarebooks-maps.npm.edu.tw/index.php?act=Display/image/60704E0qX9N_#41J。（2024/10/30 瀏覽）

⁸ 張秀民：《中國印刷史》（上海：上海人民出版社，1989 年），頁 731-735。

⁹ Sören Edgran, "Southern Song Printing at Hangzhou," pp. 46-54.

在其他地區的刻書，分析南宋刻書業在不同時段、區域之間的消長與影響。¹⁰總體而言，以上文獻限於少數案例，僅能說明刻工確實有移動，但範圍與頻率缺乏論證。

本研究採取宿白的分析方式，研究數據使用上述的刻工資料庫，透過數位工具，繪製圖 1 至圖 3，呈現南宋全國總體的移動趨勢。

首先，將同一名刻工參與刻書的地點，依照時間先後連線。地點的座標，採用各地州／縣政府所在地的經緯度。其中因缺乏文獻記載，僅能根據刻工或字體風格等特徵，給定一個較寬泛定位的地點，如浙江、四川、江西等，歸入該區域在行政上與刻書數量上的首府，如「江西」的座標定於「隆興府」。儘管如此，仍有部份版本暫時無法給定地點，刻工庫原有 10428 人次，排除無地點的 2124 人次，本次分析的根據是 8304 人次。依照時序連線僅是為了操作上方便，並不表示每一名刻工的移動方向。我們無法直接根據刻工連線，得知 A、B 兩點之間的連線，究竟是從 A 到 B，或是從 B 到 A。但可以讓我們對兩個區域之間刻書業的緊密程度，有較為準確的了解。

其次，本研究將南宋刻書業分為三期：南宋前期（1128-1189 年），對應宋高宗、孝宗兩朝。南宋中期（1190-1224 年），對應宋光宗、寧宗兩朝。南宋後期（1225-1279 年），對應宋理宗至南宋滅亡。這是根據版本學者尾崎康的分期，與一般歷史研究對南宋的斷限或有不同。¹¹

最後，藉由 Kepler.gl 平台（<https://kepler.gl/>）進行視覺化，使用弧線連接兩地，線條粗細表示兩個地點之間連線數量的相對大小。南宋路界圖，參考中央研究院人社中心提供之南宋歷史地圖（<https://gis.sinica.edu.tw/showwmts/index.php?s=ccts&l=ad1208>），自行數化繪製。

¹⁰ 宿白：〈南宋的雕版印刷〉，《唐宋時期的雕版印刷》（北京：三聯書店，2020 年），頁 103-162。

¹¹ 〔日〕尾崎康著，喬秀岩、王鏗編譯：《正史宋元版之研究》，頁 33-35。



圖 1 南宋前期 (1128-1189) 刻工移動



圖 2 南宋中期 (1190-1224) 刻工移動



圖 3 南宋後期（1225-1279）刻工移動

在分析江西刻書業之前，先來看傳統認定的三大刻書中心。三張圖都顯示出臨安府作為浙江刻書業的核心，臨安緊密連結的兩浙西路、兩浙東路、江南東路各處，成為浙江刻本的基本範圍。另外兩個刻書中心：福建與四川，前者多為商業出版，多數刻本不記刻工，與其他區域的連線多寡未能真實反映其重要性，需要結合其他史料考慮。後者則因為與東南地區距離懸遠，刻工往來可能性低，僅有的幾條連線，反而應該視為同名不同人的刻工，導致的錯誤連線。

江西刻書業在三個時段中，都有明顯的區域內移動的情況。前中期以隆興府、撫州為中心，與同屬江南西路的筠州、吉州、江州、贛州、南安軍等地都有頻繁的往來。後期因為缺乏隆興府、撫州的數據，在圖三未能延續此前的趨勢，但在區域內的臨江軍、吉州仍有較多的往來。值得注意的是，這些在江西內移動的刻工，如高、鄧、江、蔡、胡、劉、余、吳等姓的刻工，許多不見於臨安等地的刻本。¹²以上兩點都說明江西地區已建立起自己的刻工群體。

江西刻書業與其他區域的互動，顯而易見的是在三個時段中都與浙江刻書業有最多的連線。儘管江西與福建的關係可能受到建刻本不記刻工的影響，但仍然

¹² 宿白：〈南宋的雕版印刷〉，頁 142。

反映出江西與浙江刻書業的緊密關係。這點從版刻字體的風格可以佐證：比如紹興二十二年（1152）撫州刊刻的《謝幼槃文集》（圖 4），字體風格方整，與浙本較為接近。

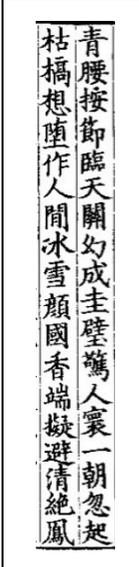
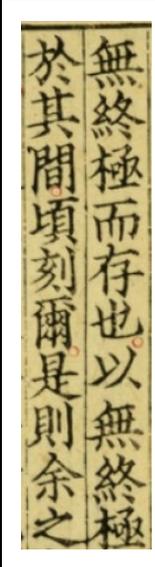
						
建本	蜀本	浙本	1152 年 撫州本 ¹³	1221 年吉 州本 ¹⁴	1205- 1217 年 吉州本 ¹⁵	1260- 1300 年吉 州補版 ¹⁶

圖 4 南宋版刻字體風格比較

而從孝宗朝（1163-1189）以降的江西刻本，逐漸發展出獨特的字體風格，區別於浙江、福建與四川刻本（圖 4）。¹⁷但仍然維持與浙江地區的連線，這或許說明江西即使在建立起自己的刻工群體、字體風格之後，仍須向其他刻書中心借調工人。

著眼於字體風格，江西刻本在南宋後期，受福建刻本影響漸趨明顯，並在南宋中期後段的嘉定年間（1208-1224），已見端倪。圖 4 的 1221 年吉州刊本，比起南宋前期的刻本，豎筆起筆處的刀法已有趨近建本之勢。圖 4 最右邊兩幅刻本

¹³ 取自宋·謝邁：《謝幼槃文集》（南京：江蘇古籍出版社，2001 年，《續古逸叢書》影印潘氏滂喜齋藏宋紹興二十二年趙士鵬撫州刊本），卷 1，頁 1a。

¹⁴ 取自宋·朱熹：《資治通鑑綱目》（浙江大學圖書館藏宋嘉定十四年鄭寅廬陵郡庠刊本，索書號：線祚 1），卷 45，頁 1a。數位影像網址：<http://absc.zju.edu.cn/document/info/74c01be9-c836-4266-83b1-6a8c642493b2/public>。

¹⁵ 取自宋·歐陽脩：《歐陽文忠公集》（中國國家圖書館藏宋開禧嘉定間周綸吉州刊本，善本書號：11454），卷 43，頁 5a。

¹⁶ 取自宋·歐陽脩：《歐陽文忠公集》，（江西省圖書館藏宋開禧嘉定間周綸吉州刊末元初修補本，善本書號：240176），卷 43，頁 5a。

¹⁷ 李清志：《古書版本鑑定研究》（臺北：文史哲出版社，1986 年），頁 55-57。

剪影，是同一種刻本的南宋中期原版與宋末元初補版，最能體現上述趨勢。同時在圖 2、圖 3 中，位處江西中南部的吉州、贛州等地，與福建刻本也有一定數量的連線。江西刻書與福建的密切聯繫，後續或許可以結合元代吉州地區林立書肆，並且元代吉州坊刻本的版刻風格更近似建陽坊刻本等現象，做更深入的探討。

至此我們可以簡單總結，南宋江西刻書在前中期主要受到浙江的影響，後期則主要受到福建的影響，其中嘉定年間為風格變換的轉折點。這一點是否與江西刻書的重心，由北部的隆興府、贛州，轉移至中南部的吉州、贛州，仍須進一步觀察。

除此之外，江西與鄰近州縣的互動也值得關注。在前期與荆湖北路的黃州、中期與江南東路的南康軍、饒州都有為數不少的連線，或可考慮將這些區域劃入江西刻書業的範圍之內，並進一步考察字體風格的影響。

對讀文獻編輯平台之多語文本自動對齊功能之實現

釋廣慧

洪振洲

王昱鈞

博士生

博士

博士

法鼓文理學院

法鼓文理學院

法鼓文理學院

摘要

在學習傳統經典文獻時，將高度關連的文本內容對齊以方便閱讀比較，是一個相當基本的學習手段。這個需求在佛教文本研究領域尤其重要。因為佛教起源於印度，但其傳播範圍橫跨整個亞洲，因此留下了多種語言（梵文、藏文、中文、巴利文），與多種版本的經文。但是想要製作精良的對讀文本並不容易，傳統上純以人工方式進行內容排比的過程，實際上相當耗費時間與精力。因此如何降低文本內容排比時的工作負擔與如何方便分享對讀成果以減低重複進行類似對讀工作所引發的重工問題，皆是相當重要的目標。

在此需求下，因此我們開發了「對讀文獻編輯平台」（以下簡稱 DEDU）的網頁編輯工具，讓研究者能夠方便彙整多個資料來源，並將相關文本妥善編排在同一頁面上，快速製作出一個表格形式的數位對讀文本。但該平台目前所提供的功能，主要還是在呈現已經由人工排比完成的對讀文本。而針對協助使用者進行內容對應的部分，為了讓研究者能降低進行文本對齊所需的時間與精力，因此我們引入了人工智慧中的 Bertalign 模型，開發自動對齊文本間句子的功能。透過 Bertalign 模型，我們已經實驗完成，在 DEDU 上建置出多語自動對齊的功能。本發表中，我們將說明在 DEDU 上利用 Bertalign 模型所建置的多語自動對齊模型的細節設定，與該方法實際用於佛教多語對應文本自動對齊的效果，並分析該作法的不足與限制之處，同時也說明 DEDU 平台的未來改進項目。

Implementation of the Automatic Multilingual Text Alignment on the parallel text editing platform

Abstract

When studying traditional classical literature, aligning highly related textual content for easy comparison and reading is a fundamental learning method. This need is especially vital in the field of Buddhist text research. Buddhism originated in India but spread across Asia, leaving scriptures in various languages (Sanskrit, Tibetan, Chinese, Pali) and multiple versions. However, creating high-quality parallel texts is not easy. The traditional process of manually aligning content is time-consuming and labor-intensive. Therefore, reducing the workload of aligning textual content and facilitating the sharing of alignment results to avoid redundant efforts are important

goals.

To address this need, we developed the "Digital Edition Document Utility" (hereafter referred to as DEDU), a web-based editing tool that allows researchers to easily compile multiple data sources and properly arrange related texts on the same page, quickly creating a tabular form of digital parallel texts. However, the platform's current functionality mainly focuses on presenting manually aligned parallel texts. To help users with content alignment and reduce the time and effort required for text alignment, we introduced the Bertalign model from artificial intelligence to develop an automatic sentence alignment function. Through the Bertalign model, we have experimentally implemented a multilingual automatic alignment function on DEDU.

In this paper, we will explain the detailed configuration of the multilingual automatic alignment model built using the Bertalign model on DEDU, the effectiveness of this method for automatically aligning multilingual Buddhist texts, and analyze its limitations and shortcomings. We will also discuss future improvements for the DEDU platform.

AI 與知識圖譜於宗教敘事分析中的應用：以法華應驗記為例

邱琬淳¹

法華應驗記作為中國傳記文學和宗教敘事中的重要文類，記錄了自唐代至清代間的諸多佛教感應故事，展現出豐富的信仰實踐、宗教心理與文化意涵。本文結合中國傳記文學、經典敘事學的結構分析，以及數位人文技術的創新應用，為歷代五部法華應驗記構建知識圖譜，深入探討應驗故事的類型化敘事模式與其演變過程。此研究立基於經典敘事學理論與應驗記傳承中的傳、記敘事傳統，融入現代資料科學的關係建模以及大型語言模型的知識抽取，藉由知識圖譜的架構提供一個兼容結構性與變化性的分析框架，使多維實體與複雜概念能夠得到延展性展示與解析。

本文研究範疇包含唐慧詳的《弘贊法華傳》、唐僧詳《法華傳記》、宋宗曉的《法華經顯應錄》、明了圓的《法華靈驗傳》，以及清周克復的《法華經持驗記》這五部現存法華應驗記。然而，感應敘事包含錯綜複雜的人物、事件、時空與敘事關係，傳統關聯式資料庫的建模方式難以完整捕捉其多層次的敘事結構與動態演變。有鑑於此，本計畫嘗試採以知識圖譜（knowledge graph）來對敘事文本中的多維實體與複雜關係來進行數據建模（data modeling），以更好地適應敘事元素的動態性和多變性。知識圖譜為一種通過節點（實體）和邊（關係）展示實體間聯繫的圖形結構，具備系統化和延展性，不僅提升檢索效率與準確性，更能深入挖掘隱藏的深度關係。

在具體工作流程上，透過開源的自動化工作流程軟體 n8n 將文本分析流程模組化，使研究者能夠減少繁瑣的手動操作，實現高效的數據處理與分析。而在研究資料庫建置上，則串接 OpenAI API 使用大型語言模型知識提取，實現從文本中自動提取實體、屬性及其關係，進而生成三元組知識圖譜，並與現有權威資料庫進行比對，強化數據的準確性與一致性。

總結而言，本研究結合知識圖譜的資料結構、大型語言模型的知識抽取，搭配 n8n 自動化工作流程，試圖應對分析法華應驗記中複雜敘事結構的挑戰，作為人機協同（Human-AI Collaboration）建置主題式研究資料庫的研究案例。

¹ 中央研究院文哲所訪問學員、國立臺灣大學中國文學研究所博士

Testing the Canon: Digital Scholarship and Early Cinema in Hong Kong

Emilie Yueh-yu Yeh

Department of Digital Arts and Creative Industries, Lingnan University, Hong Kong

emilieyyyeh@gmail.com

What new kinds of film histories could arise with the aid of digital humanities? This question motivated the building of two open-access databases of Hong Kong film. The first one, in English, is titled *A History of Film Exhibition and Reception in Colonial Hong Kong (1897–1925)* (hereafter *Colonial Hong Kong*), hosted by the Fong Sung Wood Library of Lingnan University. The second, in Chinese, called *Zaoqi huawen baozhi dianying shiliao ku* or the *Early Chinese Film Database* (hereafter *Early Chinese Film*) is hosted at Hong Kong Baptist University Library. Guided by established forms of digital scholarship such as digitization and computing of text, data visualization (Thomas 2004; Drucker 2004, 2012; Theibault 2013), and network analysis (Thomas M. Larkin), *Colonial Hong Kong* was created to serve as a basic resource available to the public for research on early Hong Kong film history from the screenings of motion pictures in the late 1890s to the mid 1920s. This period of thirty years saw the introduction of motion pictures to the colony, the development of cinema as a main form of cultural consumption and leisure for local residents, and the formation of a local film industry. The database contains more than 29,000 items of English-language news materials published in Hong Kong, covering movie theaters, distribution companies and circuits, advertisements, and film reviews. These primary materials are expected to help researchers construct the history of early screen practices in Hong Kong, including the logistics, venues, facilities, and equipment required to set up screening events. These aspects of film exhibition are crucial to understanding how movies connected to the social fabric of Hong Kong in the early 20th century. All of these English-language materials can be used to explore the formation of the early film industry and help identify screening routines and business transaction patterns. The language of publication, English, gives this database a wide reach, as well as an important angle from which we can make comparisons with Chinese language materials. Launched in 2021, by May 2024 the database had recorded a total of over 10,000 page views.

Motivated to fill gaps in Chinese film scholarship's historical focus on Shanghai, the second database, *Early Chinese Film Database*, aims to provide alternatives to the city's historiographic center of gravity. Such alternatives may introduce new knowledge of the Chinese film industry before it was nationalized under the People's Republic of China in 1950. The database includes over 20,000 items, mainly film advertisements and news from eight Chinese-language newspapers in Hong Kong, Guangzhou, Hangzhou, and Tianjin. These cities were selected to represent three major regions, including Southern China, Eastern China, and Northern China, indicating an intention to regionalize and emphasize urban sources of Chinese film history. This large trove of data was digitized and arranged chronologically as a companion to a book entitled *Zuochu Shanghai: zaoqi dianying de linglei shiguan* (Beyond Shanghai: New perspectives on early Chinese cinema) edited by Yeh, et al., in 2016.

Figure 1. The title page of *A History of Film Exhibition and Reception in Colonial Hong Kong 1897–1925*



Figure 2. The title page (old) of *Early Chinese Film Database*



In searching these two databases, users can find information to awaken local film histories and, by doing so, build an empirical foundation for a new cinema history. For instance, we used a simple aggregation of data to construct a chronology of the most popular films made between 1919 to 1950 in the four cities mentioned above. This aggregation formed the basis of the “timeline” presented on the title page of the *Early Chinese Film*.¹ Similarly, film titles, film programs, and film projectors with higher visibility are listed on the first page of *Colonial Hong Kong* below the search box. Moreover, the two databases, when cross-referenced, can perform a comparative study on two different interfaces of film exhibition in Hong Kong—one for Chinese audiences, the other for expatriate viewers. We ran a spatial visualization of a dozen movie theaters in Hong Kong circa 1897 to 1907 to identify a pattern of racially segregated film consumption among local Chinese and expatriate clienteles in the early stage of film’s exhibition in the city (*Colonial Hong Kong*; Yeh 2019,13-18). In addition, the power relations of the emerging trade can be mapped using

¹ This feature was buried after the host decided to merge, without consulting the data set owners, the database with other databases of different subject matters.

keyword searches of individual exhibitors, venues, cities, film studios, film producers, directors, stars, performers, vaudeville companies, film projectors, and so on. For instance, Charlie Chaplin in *Colonial Hong Kong* has 1093 entries while Buster Keaton recorded only 182, showing the wide gap of the exposure between the two iconic silent filmmakers on Hong Kong's early screens. And there are plenty of things to find in the two databases that will make a great aid to developing hypotheses or agendas in need of empirical backing.

How do we try out a new film history made available by digital resource? One way to do this is to test canonical history against local exhibition and reception between the late 1890s and mid 1920s. This historical period coincides with an extended phase of 'early cinema' during which motion pictures developed into an institutionalized narrative regime, with attributes of commodity aesthetic. Periodization of early cinema differs between Chinese historiography and its counterparts elsewhere, and so does the conception of canon formation. However, parallels in comedy and renditions of modernity, for instance, can still be traced, and hence form a basis for a comparative study in Hong Kong. Here I wish to triangulate the perspectives of canonical film (as constructed in the West), a local perspective on film reception, and a cross-cultural view that compares Chinese and English writing on early cinema in a colonial sphere. By doing so, I hope to shed light on canon formation by testing the appearance (or invisibility) and reception of films, stars, and companies that have been marked as key milestones in the course of film history. By utilizing these two databases, I can aggregate local receptions of selected canonical texts in order to generate a local history hitherto unknown. This local history, as I shall demonstrate later, aligns to the canonical history to some extent while in most aspects diverging from it. My trial starts with the following questions: Which silent canons produced before the mid 1920s were exhibited in Hong Kong? Which films were popular then that do not belong to the canon now? Why are some canonical works more popular than others? By answering these questions, I hope to

develop a local history grounded in its locale, audiences, and place in the network of international film trade. In closing I will explore some of the gaps in this history and how these gaps might be helpful to position the role of digital humanities in film studies. Digital archives are useful resources for helping us build a sound empirical grounding, although the precarious “life span” of these platforms can also become a problem or even hazard in digital scholarship. I hold the view that digital tools, including artificial intelligence like ChatGPT, should not be seen as an end game. They have their limitations, and their data and answers are bound to be incomplete. They will either expire or be retired in time, for various reasons. As film historians, we need to avail other sources besides the digital “butlers” we have relied on to do our work.

I. Film canons: an overview

The film canon is a list of universally acclaimed and admired films. *Webster's Dictionary* has a long entry for “canon,” covering ecclesiastical, scriptural, legal, scientific, and other meanings. A simple trio of terms is “true, valid and fundamental” (1982, 328), referring to a rule or principle that is widely accepted. While we may question the value that underpins this trio of definitions, we should also note that the idea of ‘canon’ indicates excellence and authority, comprising the most valuable texts in the overall corpus. In film history, we impose canonical texts on students and advocate their value, while acknowledging their inclusion—or exclusion—from the pantheon. This means that canons are *made*, not born. In “The Politics of Film Canons,” Janet Staiger, one of the co-authors of *The Classical Hollywood Cinema* (1985), discusses the criteria by which the list of approved texts is created. She intends to identify the politics of canonization, which appeared in basic film studies pedagogy during the 1980s: “As a student ... One resurrects a film to claim it as an unnoticed masterpiece. One may survey a genre, a national film output, a historical period, or a stylistic group to show how other scholars have misunderstood, simplified it. One applies rigorous

analyses of theories and methodologies to indicate fallacious reasoning of predecessors” (Staiger 1985, 18). Here Staiger is making a gloss on much of the work done in university film studies and how players learned the game of canon formation.

Canon formation, termed by Staiger as “the politics of admission,” refers to the long, contested process shaped by struggles for recognition among different contenders in the market, in the profession of filmmaking, and in the academy (1985, 4). I would add that the politics of film canons also dominates the works of archivists, festival programmers, and journalists. This is clear when we compare canons, in judging the ‘best’ films from China, France, Germany, India, Italy, Iran, Japan, Sweden, Russia, Ukraine, United Kingdom, and so on, especially when considering them in relation to Hollywood. The politics of admission entails making choices of what to include and exclude. Staiger lists efficiency, grouping or classifying, and evaluation as the three rationales in selecting what texts to include in the canon, a process she calls “the politics of selection” (1985, 8–11). Efficiency refers to the relatively “short list” of canons and the impracticality of an extended, prolonged list for critical appraisal. The enormous corpus of films that exists over a century makes it impossible to introduce all of them one by one. The second rationale, grouping or classifying, identifies canons related to format as in avant-garde or documentary films, or canons devoted to a genre’s celebrated works, such as films noir, comedy, melodrama, horror, Western, musical, or science fiction. The third rationale is to evaluate films based on competing value systems, which referred to either the belief in the fundamental value of art and aesthetics or the insistence on ideological effects of films on spectators. This rationale introduces what Staiger calls two major groups shaping contemporary film canons: the auteur and the ideological critics (1985, 11). The auteur critics upheld the “personal vision” criterion which claims universality but were blind to the problems of western hegemony (Staiger 1985, 13). Against this universality has arisen a generation of ideological critics that have introduced

diversity to the canon, admitting the works of Ozu Yasujiro, Kurosawa Akira, Mizoguchi Kenji, Satyajit Ray, and King Hu in the 1980s and Agnès Varda, Chantal Akerman, Hou Hsiao-hsien, Edward Yang, and Wong Kar-wai in the new millennium.

Given the “politics of admission” and “politics of selection,” canons are not set in stone. Every time magazines like *Sight and Sound* issued a list of “Greatest Films of All Time” there followed changes, though not often—that is, until 2022 when the magazine announced for the first time an overlooked top-ranking picture directed by a woman, *Jeanne Dielman, 23 quai du Commerce, 1980 Bruxelles* (1975) by Chantal Akerman (*Sight and Sound* Poll 2022). Note, too, that most of the films admitted to the top 250 were made after the 1930s, as many silent films previously considered classics disappeared from later polls. The examples are many: *Intolerance* (dir. D. W. Griffith, 1916), ranked 5th in the 1952 *Sight and Sound* poll, dropped to 26 in 1992, 50th in 2002, 93rd in 2012, and 225th in 2022 (*Sight and Sound* Poll 1952, 1992, 2002, 2012, 2022); while the old ‘classic,’ *The Birth of a Nation* (dir. D. W. Griffith, 1915), never even entered the poll (*Sight and Sound* Poll, 1952–2022). *Battleship Potemkin* (dir. Sergei Eisenstein, 1925) ranked 4th in 1952, 6th in 1992, 8th in 2002, 11th in 2012, and 55th in 2022. *The General* (dir. Buster Keaton, 1926) fell from 15th in 1992 to 18th in 2002, 35th in 2012, and outside the top 250 in 2022. Indeed, only two films made before 1930—*Man with A Movie Camera* (dir. Dziga Vertov, 1929) and *Sunrise: A Song of Two Humans* (dir. F. W. Murnau, 1927)—entered the *Sight and Sound* top 20 in 2022. These figures show that early cinema has steadily lost favor among contemporary film critics. Meanwhile, the label of their “antiquity” has given them a new contemporary accommodation, something to be revived by specialty film festivals and heritage societies. This makes canon-revisits of this group of films relatively thorny, especially when forgotten or “lost” films have been rediscovered, repaired, and restored to the canon by film festivals, antiquarian film societies, and the catalogues of video sales. For example, *Le Giornate del*

Cinema Muto in Pordenone, the well-known silent film festival, has contributed to the revision and expansion of the silent film canon since 1982 (Adriaensens 2012). This festival developed concurrently with a major change in European and American film scholarship during the mid 1980s, when a ‘historical turn’ led scholars to reception studies and spectatorship (Allen 2006, 48–49), with a focus on “the period between the advent of commercial cinema in the US in 1896 to the full industrialization of film production, distribution, and exhibition in the 1920s” (Allen 2006, 61).

Citing Paolo Cherchi Usai, the Pordenone festival’s co-founder and the curator of the Canon Revised Program, Adriaensens notes that this ‘historical turn’ has brought a reconsideration of silent canons and how their status was achieved. Usai asked, “Who first established their authoritative position in film history? What were the criteria underlying their establishment of the first silent pantheon of cinema? ... In which cultural environment were our predecessors adopting the term “masterpiece” for the films they so strongly believed in?” (Usai 2009, 92). Usai’s questions intend to problematize the formation of silent film canons, as he sees the family of silent film as multi-layered and wider-ranging than the established list. By taking stock of the multitude of silent film, he proposes to add five categories for consideration by archivists and scholars in their collective endeavour to rewrite film history and reshape film studies. The five categories are “national,” “auteurist,” “temporary,” “pioneers,” and “scholarly.” Each of the categories is meant to update the landscape of film studies, considered then (and still considered now) to be too homogenous, male-dominated, Eurocentric, exclusive, and closed. Overlaps exist among the labels of “national,” “auteurist,” and “scholarly” as their attributes in narrative and style are not completely separate from one another.

Over the past two decades, Pordenone has excavated new titles such as *A Fool There Was* (dir. Frank Powell, 1915), *Assunta Spina* (dir. Francesca Bertini and Gustavo Serena,

1915), *Eldorado* (dir. Marcel L'Herbier, 1921), *Aelita* (dir. Yakov Protazanov, 1924), *The Crowd* (dir. King Vidor, 1928), and *Beggars of Life* (dir. William Wellman, 1928), to name a few. These films are now added to the pantheon of silent classics for scholars and audiences to savor and (re)appraise. In fact it was in Pordenone where Miriam Hansen (and many others) watched the Shanghai silents of the 1930s for the first time in 1995 and subsequently wrote her award-winning essay “Fallen Women, Rising Stars, New Horizons: Shanghai Silent Film as Vernacular Modernism” (2000, 13). Her essay, along with many other writings on Shanghai silent films (Harris 1997; Harris 2003; Hong 2007; Wang 2013 18-47; McGrath 2022, 36-69), has firmly placed *Shenü* (*The Goddess*, dir. Wu Yonggang, 1930), *Xin nüxing* (*New Women*, dir. Cai Chusheng, 1935) and films starring Ruan Lingyu in the pantheon of Chinese cinema. Still, to date, neither of these films have been voted into the *Sight and Sound* poll (despite Wong Kar-wai's *In the Mood for Love*, ranking 5th place in 2022), nor are they included in the Canon Revisits program of Pordenone, despite retrospectives of Chinese early cinema held in Pordenone.² The absence of Chinese silents in these catalogues clearly exposes the endurance of Eurocentrism in assessing film canons.

II. Canon on trial

What canonical films should be included in my trial? Thousands of pictures were shown on Hong Kong screens before 1925; many of them were lost and have never been seen by contemporary audiences. So, the first criterion used in my trial is limited to the films that are available to view today, even if they are not complete. The three rationales in Staiger's “politics of selection” and three of Usai's categories also helped me in making up a trial list. I consulted Staiger's “efficiency” rationale in the act of compiling a representative list while

² Le Giornate del cinema Muto has so far produced only two retrospectives on Chinese silents: “On the Screen of the Great Wall: Chinese Cinema, 1922–1938” in 1995 and “Chinese Cinema: New Discoveries” in 1997. Since then, 7 retrospective programs on early Japanese film and animation have been organized. A Korean early film retrospective was held in 2021; see http://www.cinetecadelfriuli.org/gcm/ed_precedenti/ed_prec1991-2000.html, accessed May 20, 2024.

paying attention to grouping (format or genre) and competing value systems in my choice of films. I also reiterated Usai's triple categories of auteur, national, and scholarly to select films for the trial. In addition, I referenced college textbooks in film history and the lists of "The *Sight and Sound* Poll of Greatest Films of All Time" published since 1952 for benchmarking. As my list must conform to the periods covered by the two databases, vis, 1895–1925, many early canonical films including *The General* (1926), *Sunrise* (1927), *The Passion of Jean of Arc* (1928), and *The Man with a Movie Camera* (1929) are not included. It is more complicated to select Chinese titles since this period did not see many Chinese films made and many of the Chinese films produced did not survive. For instance, in 1924 the film that had the highest entries in Hong Kong's local Chinese news was a Chinese picture from Shanghai, *Gu'er jiuzu ji* (*The Grandson*, aka Orphan rescues grandfather, dir. Zhang Shichuan, 1923). This film had two rounds of screening in the fall of 1924 and recorded 64 entries in *Early Chinese Film* and 11 entries in *Colonial Hong Kong*.³ *Gu'er jiuzu ji* is considered a 'pioneer' work in Chinese film history and the first hit feature for the Mingxing (Star Motion Pictures) Company; local English press called it "marvelous," and "the best Chinese picture ever shown in the colony" (*Hong Kong Telegraph*, August 20, 1924, 14).⁴ According to Zhang Zhen, "the film attracted a mass audience, both domestically and in the Nanyang diaspora, that was to last for a long time to come" (2005, 145). However, the lost film has never been viewed by contemporary audiences and it is hard to say whether *Gu'er jiuzu ji* should or can be considered a canonical film. Regardless, its recognition in Hong

³ Due to the huge success of *Gu'er jiuzu ji*, several films of the same theme were made subsequently. One of them was *Ku'er ruonü* (*The Two Orphans*), a sequel to *Gu'er jiuzu ji* (*The Grandson*) with a similar cast, also directed by Zhang Shichuan and scripted by Zheng Zhengqiu. It was shown at the Queen's Theatre from September 12th to 19th, 1924; in the ad, it was called "a first class Chinese drama produced in Shanghai" ("Queen's Theatre," *Hong Kong Telegraph*, October 18, 1924, 2). The film recorded 38 entries in *Early Chinese Film* and 5 entries in the *Colonial Hong Kong* database.

⁴ Huang Xuelei (2011) discussed the process of how an early short *Nanfu nanqi* (*The Difficult Couple*, dir. Zheng Zhengqiu, 1913) was canonized as the Chinese 'first film' in history. Her account animates the effects of applying an ideological criterion in forming a canon.

Kong was significant, adding a layer of differentiation between canon and local/national reception.

Christina Wang Chen's studies on bilingual intertitles in Chinese silent films made between 1922 to 1931 identifies 20 pictures that are available to view. More than half of the films that she listed are fragments. Nonetheless, her list provides a useful guide for me in my trial. Below is her list (Table 1) plus three more films that I added: *Zhibian waishi* (1926), *Xixiang ji* (1927), and *Fuhuo de meigui* (1927).

Table 1: Twenty-three Chinese silent films (1922–1931) with bilingual intertitles available to view since 2020 (Wang 2020, 5)

Titles in Chinese and English in parenthesis	Year	Director
<i>Laogong zhi aiqing</i> (<i>Laborer's Love</i>)	1922	Zhang Shichuan
<i>Yichuan zhenzhu</i> (<i>The Pearl Necklace</i>)	1925	Li Zeyuan
<i>The Willow Pattern Plate</i> (<i>Liu die yuan</i>)	1925	Janson William
<i>Fengyu zhi ye</i> (<i>The Stormy Night</i>)	1925	Zhu Shouju
<i>Ersun fu</i> (<i>Mother's Happiness</i>)	1926	Shi Dongshan
<i>Zhibian waishi</i> (<i>Reclaiming the Wasteland</i>)	1926	Wang Yuanlong
<i>Haijiao shiren</i> (<i>A Poet from the Sea</i>)	1927	Hou Yao
<i>Ye mingzhu</i> (<i>Lustrous Pearl</i>)	1927	Chen Tian
<i>Pan si dong</i> (<i>The Cave of the Silken Web</i>)	1927	Dan Duyu
<i>Fuhuo de meigui</i> (<i>A Reviving Rose</i>)	1927	Li Mingwei & Hou Yao
<i>Xixiang ji</i> (<i>Way Down West</i>)	1927	Hou Yao
<i>Daxia Gan Fengchi</i> (<i>Gan the Great Knight-Errant</i>)	1928	Yang Xiaozhong
<i>Qinghai chongwen</i> (<i>Don't Change Your Husband</i>)	1929	Xie Yunqing
<i>Xuezhong guchu</i> (<i>The Orphan of the Storm</i>)	1929	Zhang Huimin
<i>Pa laopo</i> (<i>Poor Daddy</i>)	1929	Yang Xiaozhong
<i>Hong xia</i> (<i>Red Heroine</i>)	1929	Wen Yimin
<i>Nüxia bai meigui</i> (<i>The Valiant Girl White Rose</i>)	1929	Zhang Huimin
<i>Huangjiang nüxia</i> (<i>Waman Warrior of the Wild River</i>)	1930	Chen Kengran & Qian Xuefan
<i>Yi jian mei</i> (<i>A Spray of Plum Blossoms</i>)	1931	Bu Wancang
<i>Yinhan shuangxing</i> (<i>Two Stars</i>)	1931	Shi Dongshan
<i>Lian'ai yu yiwu</i> (<i>Love and Duty</i>)	1931	Bu Wancang
<i>Taohua qixue ji</i> (<i>The Peach Girl</i>)	1931	Bu Wancang
<i>Yinmu yanshi</i> (<i>An Amorous History of the Silver Screen</i>)	1931	Cheng Bugao

All but four titles can be considered in my trial. Films that came after 1925 cannot be included in my list even if we wanted to accept them as silent canons, owing to the temporal filter. Even so, a film like *Yichuan zhenzhu* did not enter my list because it was released in 1926. Similarly, *The Willow Pattern Plate* (made by the British and American Tobacco Company as a film for product placement) was not released until early 1926 in Shanghai (Yin 2014; Zhang 2018). Consequently, the only Chinese films that entered the trial are *Laogong zhi aiqing* and *Fengyu zhi ye*. *Laogong zhi aiqing* is a delightful slapstick short surrounding traditional Chinese medicine, though Zhang Zhen calls it “noncanonical...surprising that [it] should have survived the ravages of history to stand now as the ‘beginning’ of Chinese cinema” (Zhang, 90–91). I decided to place the film on my canonical list as it is one of the most viewed and taught early Chinese films in classrooms to date, indicating its longevity and cultural importance, as discussed by Zhang herself. *Fengyu zhi ye* is a recently recovered silent film with a good quality print. Although the film was not well received (Jia 2018, 69) when it was first released in 1924, it has been re-appraised by scholars as an important work of the 1920s for its treatment of the conflict between modernity and Chinese cultural norms as well as for its stylistic innovation (Jia 2018; Qin 2018).

By adopting the 1895–1925 temporal filter, my final list includes a total of 20 titles, comprising the most appraised and most viewed western pictures in film studies in addition to two Chinese films. These pictures include standard texts like *Workers Leaving the Factory*, *Arrival of a Train at La Ciotat*, *A Trip to the Moon*, *The Great Train Robbery*, the Italian epic film *Quo Vadis*, *The Cabinet of Dr. Caligari*, and *Nanook of the North*. I also picked popular Hollywood pictures like *The Cheat*, *Intolerance*, *The Birth of a Nation*, *Way Down East*, *Safety Last!*, and *The Thief of Bagdad*. Usai’s triptych of “auteurist,” “national,” and “scholarly” prompted me to select films from different countries of production, with distinct personal and aesthetic styles that have been instrumental to the formation of film studies as a

recognized field. This group includes Louis Feuillade's *Fantômas*, F. W. Murnau's *Nosferatu*, Sergei Eisenstein's *Strike*, and Chaplin's *The Kid*. For titles recently admitted to the canon, I chose Marcel L'Herbier's *Eldorado* and Eric von Stroheim's *Greed*. Most of these titles are used in textbooks such as *Film Art: An Introduction* (Bordwell, Thompson and Smith 2014), *Film History: An Introduction* (Thompson, Bordwell and Smith, 2022), *A History of Narrative Film* (Cook 2016) and *Film, Form, and Culture* (Kolker 2015) to showcase the development of film aesthetics, style, techniques, or modes of production. Notwithstanding, my list is made as a trial run intended to *reflect* rather than subvert the usual benchmarks. In this regard, I include three films by D. W. Griffith as they were immensely popular, both in Hong Kong and around the world, at the time.

Did these films show on the screens of Hong Kong? Were they popular with local audiences? To measure the reach of these listed films as well as the extent of their attraction to Hong Kong viewers, we checked their availability on local screens and cited the number of times in which they appear as an entry within the two databases. These entries may be in advertisements, reviews, or news stories. The results are shown in Table 2 and Table 3 below. Early cinema's exhibition cycle in 1920s Hong Kong was short, normally lasting 2–3 days. Feature-length pictures with movie stars enjoyed a longer period—up to a week during the first release before moving to second-run theaters. Some of them might have returned, even years later, to the colony to run for another few weeks. The figures shown in the two tables aggregate all the rounds of exhibition as well as mention of the movies in question in other film markets, including the US, the UK, Europe, Macau, China, or Southeast Asia.

Table 2. Twenty Canonical Films on Hong Kong Screens, 1897–1925.

Source: *A History of Film Exhibition and Reception in Colonial Hong Kong (1897–1925)*.

Title (year of release)	Exhibited in Hong Kong	Entry (including being mentioned)
-------------------------	------------------------	-----------------------------------

<i>Workers Leaving the Factory, Arrival of a Train at La Ciotat, et al.</i>	Yes	2
<i>A Trip to the Moon</i> (1902)	No	0
<i>The Great Train Robbery</i> (1903)	No	0
<i>Quo Vadis</i> (1913)	Yes	69
<i>Fantômas</i> (1913)	Yes	57
<i>The Birth of a Nation</i> (1915)	Yes	80
<i>The Cheat</i> (1915)	No	4
<i>Intolerance</i> (1916)	No	133
<i>The Cabinet of Dr Caligari</i> (1920)	No	4
<i>Way Down East</i> (1920)	Yes	190
<i>The Kid</i> (1921)	Yes	151
<i>Eldorado</i> (1921)	No	0
<i>Laogong zhi aiqing</i> (<i>Laborer's Love</i> , 1922)	No	0
<i>Nosferatu</i> (1922)	No	0
<i>Nanook of the North</i> (1922)	Yes	51
<i>Safety Last!</i> (1923)	Yes	63
<i>The Thief of Bagdad</i> (1924)	Yes	79
<i>Greed</i> (1925)	No	0
<i>Strike</i> (1925)	No	0
<i>Fengyu zhi ye</i> (<i>The Stormy Night</i> , 1925)	No	0

Table 3. Twenty Canonical Films on Hong Kong Screens, 1897–1925, with Chinese film titles used by local exhibitors listed next to their English titles.

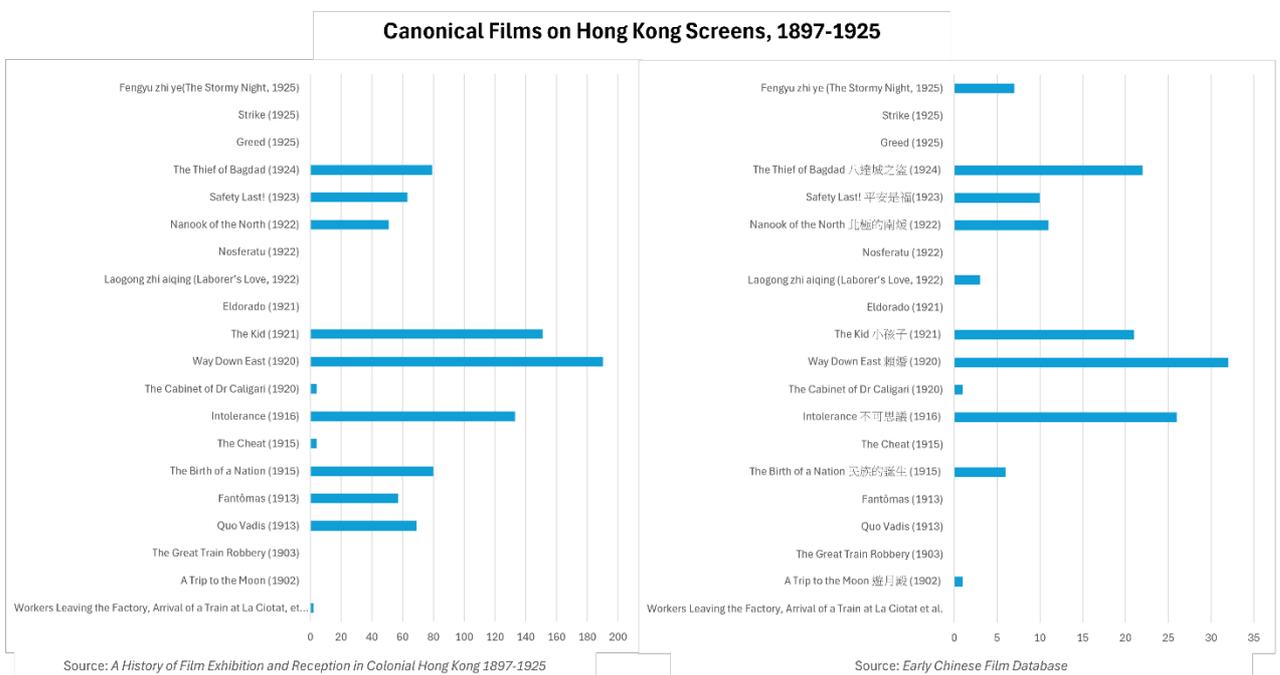
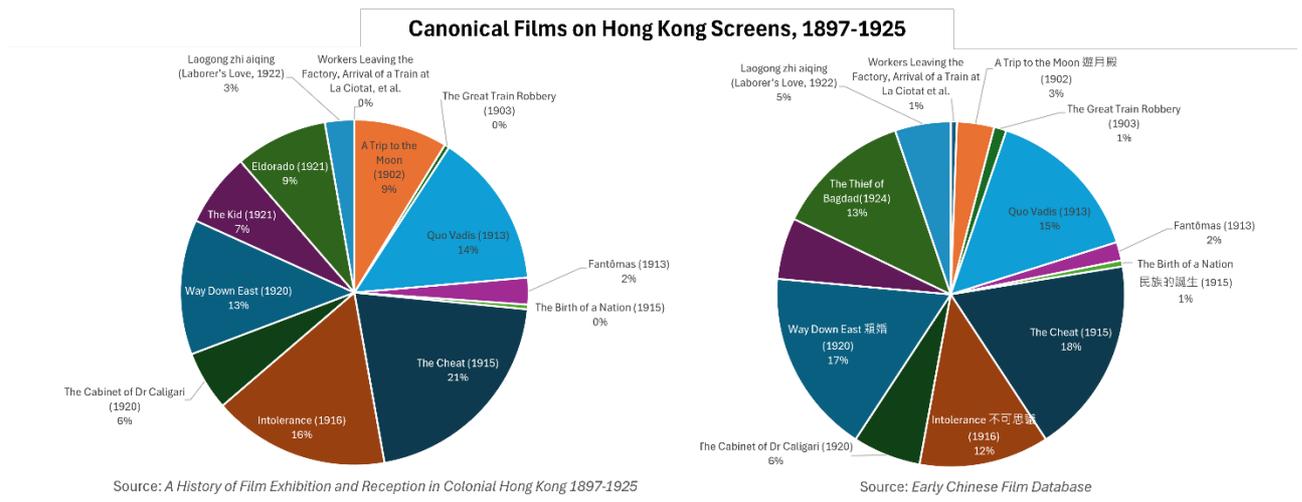
Source: *Early Chinese Film Database*

Title (year of release)	Exhibited in Hong Kong	Entry (including being mentioned)
<i>Workers Leaving the Factory, Arrival of a Train at La Ciotat et al.</i>	No	0
<i>A Trip to the Moon</i> 遊月殿 (1902)	Yes	1
<i>The Great Train Robbery</i> (1903)	No	0

Draft, for conference use only, do not circulate

<i>Quo Vadis</i> (1913)	0	0
<i>Fantômas</i> (1913)	0	0
<i>The Birth of a Nation</i> 民族的誕生 (1915)	Yes	6
<i>The Cheat</i> (1915)	No	0
<i>Intolerance</i> 不可思議 (1916)	Yes	26
<i>The Cabinet of Dr Caligari</i> (1920)	No	1
<i>Way Down East</i> 賴婚/東歸(1920)	Yes	32
<i>The Kid</i> 小孩子(1921)	Yes	21
<i>Eldorado</i> (1921)	No	0
<i>Laogong zhi aiqing</i> (<i>Laborer's Love</i> , 1922)	Yes	3
<i>Nosferatu</i> (1922)	No	0
<i>Nanook of the North</i> 北極的南煖 (1922)	Yes	11
<i>Safety Last!</i> 平安是福 (1923)	Yes	10
<i>The Thief of Bagdad</i> 八達城之盜 (1924)	Yes	22
<i>Greed</i> (1925)	No	0
<i>Strike</i> (1925)	No	0
<i>Fengyu zhi ye</i> (<i>The Stormy Night</i> , 1925)	Yes	7 (released in 1926)

To offer a more succinct analysis, two types of data visualization are also rendered here:



Pie charts and Graphs Designed by Snowie Wong with Microsoft Excel.

III Local Histories versus Canons

The tables, pie charts, and graphs shown above provide an account of the exposure of the selected canonical films in Hong Kong around the first two decades of the 20th century.

Evidence was found of the screening of *Workers Leaving the Factory* and *Arrival of a Train at La Ciotat* in Hong Kong’s City Hall in October 1897. However, there is no sign that they were received in the Chinese newspaper at this time, hence their exposure to the Chinese audiences might have been limited. Edwin S. Porter’s *The Great Train Robbery* is one of the

key texts in early film history, however, it was not available in Hong Kong, nor was it mentioned in the local press. George Méliès' *A Trip to the Moon*, another early film classic, made no appearance on screens serving the expatriate audience. It scores only one entry in *Early Chinese Film*: shown one day in 1906 at Chung King, a Cantonese opera theater. This was four years after the film's debut in Paris. There is no record of local discussions on its place in film history in the ensuing decades, so it is hard to surmise its local reception or how it made its way to Hong Kong. We must note, too, that an entry in the database does not mean the film was shown. *The Cheat* and *The Cabinet of Dr Caligari* both appear in one of the databases even though they were not shown to Hong Kong audiences. As their reputation was sometimes very wide, writers mentioned them in the local columns. Their fame, rather than their local screenings, is marked by the tiny slice they occupy in the chart and the graph. All the national art films of the 1920s--*Dr Caligari*, *Nosferatu*, and *Strike*--score zero. Neither *Eldorado* nor *Greed*, the two recently canonized films, made their way to Hong Kong. These results show that there is significant disparity between silents in the canon and those shown and liked in Hong Kong during this early period. The disparity can be attributed to film distribution networks in the early 20th century, local exhibitors' preferences, colonial censorship, and especially, the vagaries of canonization.

Before the First World War, most of the films imported to Hong Kong were controlled by Pathé Freres (Abel 1999). It is telling that 2,314 entries on *Colonial Hong Kong* appear under the keyword Pathé. This figure is more than those found for American companies Paramount (1000 entries), Fox (722 entries), and Metro and Goldwyn (797 entries). Sometimes the local exhibitor's taste determined a film's appearance on local screens. *Nanook of the North* scores well with 51 entries, considering its lack of 'star' appeal. It was heavily promoted by H. W. Ray, the manager of Coronet, a leading cinema house in Hong Kong. Billed as a major Pathé production, Ray assured the audience that their

patronage was worthwhile. Subsequently *Nanook* was shown for a week in September 1923 (*Hong Kong Telegraph* 1923, September 7, 5), and on a second run in October of the same year (*Hong Kong Telegraph* 1923, September 17, 6; *The China Mail* 1923, October 1, 9). The film was not received with much enthusiasm during its first run: “‘Nanook of the North’ is a fair picture with nothing extraordinary, nothing wonderful about it. Its proper place is as a supplementary picture, or better still, trimmed down a bit and used as one of the items in a Pathé Gazette...,” wrote a viewer to the press, complaining about the film’s underwhelming content (*South China Morning Post* 1923, August 25, 12). Perhaps it was out of business concern that Ray promoted *Nanook* so relentlessly, but it also likely centered on his own preference. According to the copy he ran in the newspaper, he described *Nanook* as “the only production ever filmed wholly in Arctic conditions and dealing from beginning to ending with the fascinating life drama of native characters” (*South China Morning Post* 1923, August 22, 6). More inviting copy declares: “Here at last, the film you have all been waiting for, ‘Nanook of the North,’ an authentic record of life in the realms of eternal ice and snow” (*South China Morning Post* 1923, August 18, 6). Ray was arguably the most aggressive, confident film exhibitor in Hong Kong. He wrote letters to the press and promoted both his pictures and his theaters. Information to this effect can be found in *Colonial Hong Kong*. Ray was also eager to promote film culture and advocated the import of more educational films to the colony (*The China Mail* 1923, October 27, 5). It is unfortunate we have not been able to locate local Chinese writings on the film during this time, in 1923; otherwise, they would make good comparisons.

We should also note that the entry numbers in Chinese papers was generally a fraction of what they were in English, as the figures shown in Table 3 are much smaller than those shown in Table 2. For example, Griffith’s *Intolerance* has 133 entries in *Colonial Hong Kong*, compared to 26 in *Early Chinese Film*. This stark difference relates to the size of the

sampling. Only one Chinese newspaper—*The Chinese Mail*—was read for *Early Chinese Film*, whereas three newspapers—*The China Mail*, *Hong Kong Telegraph*, and *South China Morning Post*—were read for *Colonial Hong Kong*. The number of ads and news items on film in the Chinese press before the mid-1920s was also considerably smaller. Despite the difference in the total number of citations between them, the pie charts and graphs show a striking similarity in the performance of the selected canonical texts in both databases. This may suggest that as far as the canons are concerned, the Chinese reception was comparable to its expatriate (and perhaps foreign) counterparts. In fact, beginning from 1907 the emergence in the colony of nickelodeons and later movie palaces gradually brought racial segregation in moviegoing to an end (Yeh 2019, 15–17). And by the late 1910s, it became common for major theaters to run ads in both Chinese and English newspapers, to attract local Chinese and expatriate audiences to patronize their business.

To summarize: before 1920, Hong Kong audiences watched European films. After 1920, especially with *Way Down East* (the classic *Romance of the Western Chamber* used *Way Down West* as its English title, see Table 1), Hollywood dominated the local screens, as both Chinese and expatriate audiences embraced Hollywood stars. The result corresponds with the historical narrative of the rise of Hollywood as the preeminent film industry worldwide. Meanwhile, though audiences, critics, and distributors supported Chinese pictures from Shanghai, *Laogong zhi aiqing* and *Fengyu zhiye* were not local hits, nor were they discussed at length by Hong Kong critics. There is a disconnection between the contemporary canon and what was embraced by early 20th c audiences in Hong Kong.

Looking at the visualization of the data extracted from the two databases, the films with the highest exposure rate in both English and Chinese newspapers are all Hollywood-made, including *Intolerance*, *Way Down East*, *The Kid*, *Safety Last!* and *The Thief of Bagdad*. The wide reception of these films is related to the fame of their directors or the actors starring

in them, e.g., D. W. Griffith, Charlie Chaplin, Lillian Gish, Douglas Fairbanks, and Harold Lloyd. Griffith scores a total of 529 entries, Chaplin 1151 entries, Gish 204, Fairbanks 603, while Lloyd recorded 1120 entries (see Table 4). Star quality was crucial to the industrialization of motion pictures. As a branding strategy, movie actors with immense fame worked as celebrities, and they proved to be valuable commodities in the export markets (Thompson 1985; Vesey 1997). Mary Pickford, Norma and Constance Talmadge, and Pola Negri were also quite popular during this period. Pickford has 633 entries; Norma Talmadge has 481 entries, while her sister Constance has 365 entries. All of them were promoted intensively in the earliest Chinese film column “Yingxi hao” (On photoplay, AKA the Film Corner) in *The Chinese Mail*. These celebrated silent stars may not be remembered much today as many of their films are not considered part of the contemporary canon.

Table 4: Entries of Hollywood stars and directors in the two databases, 1915 to 1925.

Keywords (Chinese rendition in Hong Kong newspapers)	Entries	Subtotal
Charlie Chaplin	974	1151
差利卓別靈 (卓別麟)	177	
Lillian Gish	169	204
呂倫居殊 (麗琳吉許)	35	
Douglas Fairbanks	537	603
菲賓克范朋克 (菲濱氏範朋克)	66	
D. W. Griffith	490	529
格里菲斯 (葛利佛, 葛萊, 葛萊非士, 葛雷菲士)	39	
Harold Lloyd	916	1120
夏勞哀羅克 (神經六)	204	
Mary Pickford	572	633
瑪利辟福 (瑪麗畢克馥)	61	
Constance Talmadge	353	365
羣斯天 (群斯天)	12	
Norma Talmadge	462	481
娜瑪譚美芝 (羅瑪譚美芝)	19	

Remark: The numbers following the English keywords refer to the data drawn from *Colonial Hong Kong* while the numbers following Chinese keywords are from *Early Chinese Film*.

It is important to see that there are also several high-scoring films marked by *Colonial Hong Kong* that fall outside the existing western canon. They are, in chronological order, *Les Misérables* (1913, 87 entries), *The Iron Claw* (1916, 131 entries), *Jack and the Beanstalk* (1917, 82 entries), *The Three Musketeers* (1921, 136 entries), *The Four Horsemen of the Apocalypse* (1921, 135 entries), *Robin Hood* (1922, 147 entries), and *Hunchback of Notre Dame* (1923, 75 entries). Once again, the appeal of these titles was driven by the stars of the time: Fairbanks in *Robin Hood* and *The Three Musketeers*; Pearl White in *The Iron Claw*; Rudolph Valentino in *Jack and the Beanstalk* and *The Four Horsemen of the Apocalypse*, and many pictures starring the comic actor Max Linder. Among them, *Les Misérables*, *Three Musketeers*, *Robin Hood*, and *Hunchback of Notre Dame* were screen adaptations of popular European fiction. Chinese audiences regarded them as *wenyi pian*, “letters and art pictures” (Yeh 2013). Literary adaptations, another element crucial to the box office at this time, recorded considerable entries in both databases but were seldom considered a criterion in canon making in film studies.

IV. Early Cinema and Digital Scholarship

Building a web-based, curated digital archive is a major undertaking, not to mention that digital humanities have yet to gain legitimacy in academia, compared to other more established forms like journal articles or books. Despite this, digital humanities are exciting platforms where film historians can collaborate with one another and share their research agendas. The Media History Digital Library (<https://mediahistoryproject.org>) managed by Eric Hoyt and his team in the University of Wisconsin’s Department of Communication Arts is doing inspiring work by collecting and uploading troves of historical material. Another very important digital archive on early cinema is *Taiwan dianying shi yanjiou shiliao ku*

(Historical source database of cinema studies on Taiwan film history) created in 2016 by Lee Daw-Ming. This database contains tens of thousands of film news extracted from Japanese newspapers before 1940 in Taiwan and Hong Kong, serving as a crucial resource for studies on cinema and Japanese imperialism and colonialism.⁵ Digital scholarship is indeed a powerful pathway through which to generate impact by hitherto obscure works outside the niche scholarly communities. The open-access nature of the two databases discussed in this article encourages wide use of digitized data, offering convenience and efficiency for film historians. The databases let us animate or visualize the menu of films in a local market, prompting feedback from the digital archive using keywords like titles or names. With this resource, we can contrast and compare films that were written about or advertised in local newspapers with the standard canonical films accepted as “classic” silent movies. It is also illustrative that many of these classics were not available in Hong Kong, for reasons of distribution, geography, politics, and censorship. To be blunt, we are relating or comparing the 21st century canon with what films were available in Hong Kong in the early 20th century. We can also gather data and clues on which films were better known and cited. This is worthwhile because it signals the contingent formation of the canon, recognizing that there were many films and serials enjoyed more than a century ago that, in the long run, didn’t join the canon. And it is valuable to “see” what people found popular around 1915, regardless of a canonical list made many decades later. Likewise, many canonical films were not shown in Hong Kong, for various reasons. Digital tools to generate entries in local newspapers are valuable because of what they recover—as well as what they don’t.

There are limitations to what digital humanities can achieve in film history. Knowing what was there or not is just the first step; knowing why it was there or not is more

⁵ Unfortunately, the database has been shut down due to technical problems since 2023 and its URL no longer exists on the Internet.

challenging. The second line of enquiry requires more work beyond gathering useful data from the digital archives. Why was Buster Keaton less popular than Chaplin? Why was *The Cheat* not shown in Hong Kong? To answer such questions, we need to undertake more advanced investigations in distribution, studio studies, and racial politics. Another limitation is the problem arising from “cinematic specificity” as discussed by Gaudreault. Cinematic specificity is the notion that motion pictures came into their own to become “the seventh art.” This idea runs the risk of encouraging a filtering of evidence or skewing of historical records in favor of things that indicate cinema’s destiny. Cinematic specificity has much to do with canon formation. Films that exemplify or signal the emergence of institutional cinema, including feature-length narratives, stars, movie palaces, the factory system of production (studios), and spectacle, are privileged and often canonized. Among historians there is a strong tendency to expect signs of cinematic specificity in early records. Gaudreault’s concept of kinematography opens space for screen practices that do not point inevitably forward to industrialized commercial cinema (2011). Though cinematic specificity is not a pitfall, it is an assumption most historians carry. “Confirmation bias” may be the way to classify it. This puts it in the same family as other ideological risks: racism, sexism, ageism, anthropocentricity, materialism, and capitalist complacency. These risks abound and are circulated online, in databases, ICT, and social media. The most egregious fads and fallacies are amplified by the echo chambers of online reproduction, and the rise of AI might hasten this tendency.

Other more serious issues surrounding digital humanities include unpredictable results from digital search. If cinematic specificity relates to presuppositions about the direction of film history, then digital search glitches are just noise. Prompts are the way that databases deliver results; and prompts need training and careful handling to bring reliable outcomes. How do we know what databases contain? Do they cover all the records, correctly input? Do

we know about the gaps? (Wang 2023). Harvesting trustworthy data requires wide knowledge of the subject matter and the mechanics of information processing. Language is another issue. The Chinese-language database gives results for *A Trip to the Moon*, but the English does not; the English-language database yields results for *Quo Vadis* and *Fantomas*, but its Chinese counterpart does not. What does this tell us about the databases, about translation, about the original film and its viewers? These too are potential gaps that the database builders have yet to address.

Digital resources, like most things in life, are impermanent. They have a limited life span; they can be corrupted and made to disappear for reasons of capacity (such as limited server space), or simply the whims of their hosts. The incorporeal, ephemeral existence of digital resources means that temporariness rules the lives of things on the Internet.⁶ An instance of digital impermanence befell *Early Chinese Film*. In preparing the work for this essay in February 2023, I discovered that this database's original form was gone, that it had been merged with several other databases into a cluster called *Huaren jianbao zeliao ku* (Chinese newspapers clippings database). Losing its identity, its title page with a scroll unveiling the most popular films also disappeared due to this merger and consolidation.⁷ A few months later, in May 2023, the database in its original format mysteriously re-appeared; then in June, it was gone, once more. The momentary resurrection of *Early Chinese Film*

⁶ In 1994 Markus Nornes and Emilie Yueh-yu Yeh co-published a hypertext study on Hou Hsiao-hsien's *City of Sadness*, hosted on a site called Cinemaspace, underwritten by the University of California at Berkeley. This was an early case of digital humanities before the term entered the academic domain. The site received compliments from around the world for this interactive project on a single film, including clips, photographs, and Cinematics graphs (Nornes and Yeh 2015, 19). The site continued to be used, but eventually went under, sometime in the first decade of 2000. As a result, the authors reconstructed the work and published it under a Creative Commons Attribution. It is now titled, appropriately, *Staging Memories: Hou Hsiao-hsien's A City of Sadness*. Anyone can access and read it, without charge. But it cannot be negotiated the way it was originally designed.

⁷ Hong Kong Baptist University Library in 2022 merged the database with two others under a new title *Chinese Newspaper Clipping Database*. The librarian there replied to my enquiry that the change was prompted by a new policy calling to remove those databases with five years on the university server, or with the departure of their principal investigators. Should some of the databases retain use value, they could be kept, via merger with others.

allowed me to introduce the chronology scroll in the introduction to this essay (see Figure 2). In May 2024, I looked up the database again, only to find that it was further subdivided with seven other databases. The title page highlights the databases on religion, overseas Chinese, contemporary China, and Hong Kong and Macau. “Early Chinese Film Database” as a keyword completely disappeared from this page.

Figure 3. The title page (May 2023) of Chinese newspapers clippings database replaces that of *Early Chinese Film Database*, cf. Figure 2.



This instance teaches us that without a hosting server, the database would not be able to exist or, when it does, its life becomes ghastly; its identity becomes undermined. Digital identity is so ubiquitous now that we treat it like disposable utensils and hardly consider its (lack of) sovereignty, rendering its existence contingent and vulnerable. With this note I return to the caveat made about the influence of digital humanities. Digital tools are like super valets, but they will quit whenever it is time for them to retire.

References:

Abel, Richard. 1999. *The Red Rooster Scare: Making Cinema American 1900–1910*.

Berkeley: University of California Press.

Allen, Robert C. 1981. “The Archaeology of Film History.” *Wide Angle* 5 (2): 4–12.

---. 2006. “Relocating American Film History: The ‘Problem’ of the Empirical.” *Cultural Studies* 20 (1): 48–88.

Bordwell, David, Kristin Thompson, and Jeff Smith. 2014. *Film Art: An Introduction*. New York: McGraw Hill.

Bordwell, David, Kristin Thompson, and Jeff Smith. 2022. *Film History: An Introduction*. New York: McGraw Hill.

Chen, Jianhua. 2013. “D. W. Griffith and the Rise of Chinese Cinema in Early 1920s Shanghai.” In *The Oxford Handbook of Chinese Cinemas*, edited by Carlos Rojas and Eileen Chow, 22–38. Oxford: Oxford Academic. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199765607.013.0002>.

Cook, David. 2016. *A History of Narrative Film*. New York: W. W. Norton.

1923. “Education by Film: Government Must Organize: Interesting Views of Mr. Ray.” *The China Mail*, October 27, 1923, 5.

Gaines, Jane M. 2018. *Pink-Slipped: What Happened to Women in the Silent Film Industries?* Champaign: University of Illinois Press. <https://doi.org/10.5406/j.ctt212172p>.

Gaudreault, André. 2011. *Film and Attraction: From Kinematography to Cinema*. Translated by Timothy Barnard. Champaign: University of Illinois Press.

Drucker, Johanna. 2012. “Humanistic Theory and Digital Scholarship.” In *Debates in the Digital Humanities*, edited by Matthew K. Gold. Minneapolis: University of Minnesota Press.

- Drucker, Johanna, and Bethany Nowviskie. 2004. "Speculative Computing: Aesthetic Provocations in Humanities Computing." In *A Companion to Digital Humanities*, edited by Susan Schreibman, Ray Siemen, and John Unsworth, 431–448. Oxford: Blackwell.
- Grau, Robert. 1914. *Theatre of Science: A Volume of Progress and Achievement in the Motion Picture Industry*. New York: Broadway Publishing Co. <https://archive.org/details/theatreofscience00graurich>. Accessed May 15, 2024.
- Han, Qijun. 2021. "The Anxiety of Authenticity: The Historical Reception of *Broken Blossoms* (1919), *Shanghai Express* (1932) and *The Good Earth* (1937) in China." *Historical Journal of Film, Radio and Television* 41 (2): 232–250.
- Hansen, Miriam. 2000. "Fallen Women, Rising Stars, New Horizons: Shanghai Silent Film as Vernacular Modernism." *Film Quarterly* 54 (1): 10–22. <https://doi.org/10.2307/1213797>.
- Harris, Kristine. 1997. "The New Woman Incident: Cinema, Scandal, and Spectacle in 1935 Shanghai." In *Transnational Chinese Cinemas*, 277–302. United States: University of Hawai'i Press.
- . 2003. "The Goddess: Fallen Woman of Shanghai." In *Chinese Films in Focus*, edited by Chris Berry, 111–119. London: British Film Institute.
- Hong, Guo-Juin. 2007. "Framing Time: New Women and the Cinematic Representation Colonial Modernity in 1930s Shanghai." *Positions: East Asia Cultures Critique* 15 (3): 553–579.
- Huang, Xuelei. 2011. "Zhongguo diyi? *Nanfu nanqi* de "jingdian hua"" [China's first film? the canonisation of *The Difficult Couple*]. In *Zhongguo dianying zhuoyuan* [*Chinese Cinema: Tracing the Origins*] edited by Wong Ain-lin, 10–31. Hong Kong: Hong Kong Film Archive.

- Jai, Binwu. 2018. "Fengyu zhi ye yu 20 shiji 20 niandai Shanghai shimin jiecheng de xiandai xing jiaolu" [*The Stormy Night* and the modernity anxiety of Shanghai's citizen stratum in the 1920s]. *Contemporary Cinema* 4: 68–74.
- Kolker, Robert. 2015. *Film, Form, and Culture*. Boca Raton: Routledge.
- Larkin, Thomas M. 2023. *Mapping Sino-Foreign Networks & Mobility in Nineteenth-Century China*. <https://doi.org/10.5523/bris.vdbur8omw21y262ylgaikiind>
- Lesage, Julia. 1981. "Broken Blossoms: Artful Racism, Artful Rape." *Jump Cut: A Review of Contemporary Media* 26: 51–55.
- McGrath, Jason, 2022. *Chinese Film: Realism and Convention from the Silent Era to the Digital Age*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Nornes, Abe Markus, and Emilie Yueh-yu Yeh. 2015. *Staging Memories: Hou Hsiao-hsien's A City of Sadness*. Ann Arbor: Michigan Publishing.
- Qin, Xiqing. 2018. "Xiandai xing, chuantong shenmei yu leixing hunda: yi Zhu Shouju de 'Fengyu Zhi Ye' wei li tan Zhongguo dianying de ronghe zhi dao" [Modernity, traditional aesthetics and genre mixing: discussing the path of fusion in Chinese cinema with Zhu Shouju's *The Stormy Night* as an example]. *New Films* 6: 36–40.
- Ramsaye, Terry. 1926. *A Million and One Nights: A History of the Motion Picture*. New York: Simon and Schuster.
1923. "Robin Hood." *Hong Kong Telegraph*, September 7, 1923, 5.
- Thomas, William G. 2004. "Computing and the Historical Imagination." In *A Companion to Digital Humanities*, edited by Susan Schreibman, Ray Siemen, and John Unsworth, 56–68. Oxford: Blackwell.
- Staiger, Janet. 1985. "The Politics of Film Canons." *Cinema Journal* 24 (3): 4–23.
<https://doi.org/10.2307/1225428>.
1923. "The Coronet: A Return Visit." *Hong Kong Telegraph*, September 17, 1923, 6.

1923. "The Coronet." *South China Morning Post*, August 18, 1923, 6.
1923. "The Coronet: 'Nanook of the North.'" *South China Morning Post*, August 22, 1923, 6.
- The Greatest Films of All Time: The *Sight and Sound* Poll. British Film Institute website, 2022. <https://www.bfi.org.uk/sight-and-sound/greatest-films-all-time>. Accessed May 17, 2024.
1923. "The Star: Douglas Fairbanks." *The China Mail*, October 1, 1923, 9.
1924. "Queen's Theatre." *Hong Kong Telegraph*, August 20, 1924, 14.
1924. "Queen's Theatre." *Hong Kong Telegraph*, October 18, 1924, 2.
1924. "'The Thief of Bagdad': Coronet's Super Attraction." *South China Morning Post*, November 28, 1924, 6.
- Theibault, John. 2013. "Visualizations and Historical Arguments." In *Writing History in the Digital Age*, edited by Jack Dougherty and Kristen Nawrotzki, 173–185. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Thompson, Kristin. 1985. *Exporting Entertainment: America in the World Film Market 1907–34*. London: BFI Publications.
- Usai, Paolo Cherchi. 2009. "Il Canone Rivisitato/The Canon Revisited." In *Catalogo 2009: Le Giornate Del Cinema Muto*, edited by Catherine A. Surowiec, 91–92. Pordenone: La Cineteca del Friuli and Cinemazero.
- Vesey, Ruth. 1997. *The World According to Hollywood, 1918–1939*. Madison: University of Wisconsin Press.
- Wang, Chen Christina. 2020. "Shuttling Between Image and Text: a Study on Bilingual Intertitles in Chinese Films, 1922–1931." PhD thesis, Lingnan University. <https://commons.ln.edu.hk/otd/97/>.

- Wang, Fan-sen. 2023. “Shixue shi yanjiu jingyan tan [Discussion on experiences in historical research].” Lecture, May 12. Bilibili, speech recording at <https://www.bilibili.com/video/BV1wk4y157os/>. Accessed May 15, 2024.
- Wang, Yiman. 2013. *Remaking Chinese Cinema: Through the Prism of Shanghai, Hong Kong, and Hollywood*. Honolulu: University of Hawai‘i Press. <https://doi.org/10.21313/hawaii/9780824836078.003.0002>.
1923. “What of ‘Nanook?’” *South China Morning Post*, August 25, 1923, 12.
- Yeh, Emilie Yueh-yu. 2013. “A Small History of Wenyi.” In *The Oxford Handbook of Chinese Cinemas*, edited by Carlos Rojas and Eileen Chow, 225–249. Oxford: Oxford Academic. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199765607.013.0013>.
- . 2019. “Early Screen Culture in Colonial Hong Kong (1897–1907).” *Transnational Screens* 10 (3): 148–169. DOI: 10.1080/25785273.2019.1684709.
- . 2023. “More than Law and Order: Film Regulations and Chinese Theatres in Colonial Hong Kong.” *Screen* 64 (1): 38–57. <https://doi.org/10.1093/screen/hjad002>.
- , ed. 2021. *A History of Film Exhibition and Reception in Colonial Hong Kong (1897 to 1925)*. Lingnan University website. <https://digital.library.ln.edu.hk/en/projects/>.
- Yeh, Emilie Yueh-yu, Feng Xiaocai, Liu Hui, and Poshek Fu, eds. 2015. Early Chinese Film Database. Hong Kong Baptist University Library. <http://digital.lib.hkbu.edu.hk/chinesefilms/>. Accessed May 1-20, 2024.
- Yeh, Emilie Yueh-yu, Feng Xiaocai, and Liu Hui, eds. 2016. *Zuochu Shanghai—zaoqi dianying de linglei shiguan* [Beyond Shanghai: new perspectives on early Chinese cinema]. Beijing: Beijing University Press.
- Yin, Fujun. 2014. “Pojie dianying ‘Qinghuaci Pan De Chuanshuo’ shenshi zhi mi” [Discover the mysterious background of the film *The Willow Pattern Plate*]. *Zhongguo Yishu Bao*

(China Art News), March 26, 2014. http://www.cflac.org.cn/zgysb/dz/ysb/page_13/201403/P020140326353027908775.pdf. Accessed May 12, 2024.

Zhang, Hua. 2018. “‘Liu Die Yuan’: ‘Zhongguo’ dianying de kuaguo jingyu [*The Willow Pattern Plate: the transnational situation of ‘Chinese’ films*].” *Wenyi Yanjiu* (Literature and Art Studies) 3: 95–105.

Zhang, Zhen. 2005. *An Amorous History of the Silver Screen: Shanghai Cinema, 1896–1937*.

Chicago: University of Chicago Press.

近代翻譯知識的生產：近代婦女期刊中的作者與譯者網絡

葉韋君、連玲玲

摘要

本研究主要依據中央研究院的「現代婦女期刊資料庫」，該資料庫涵蓋 202 種期刊及 147,748 篇文章。於此資料庫中，共 138 種期刊刊登了 3,612 篇翻譯文章，其中 39 種期刊的翻譯文章佔總內容比例超過 5%。

本文將透過兩部分分析 1905-1949 年期間，婦女期刊上翻譯作品的變化。首先是將翻譯作品依照其文類性質區分為 7 類作品，觀察他們的年代變化，分析各時期所盛行的翻譯作品類型，最主要的翻譯類型有小說、論述、應用常識、新聞消息。由於翻譯被視為傳遞外來新思潮的文本，特別著重其文學教育的功能、娛樂性，新聞、應用知識類型則是重視其時效、新穎與實用性質。

第二部分，將採用社會網絡分析（Social Network Analysis, SNA）來繪製作者與譯者之間的關係圖，將作者與譯者連結，並著重觀察作者與譯者之間的相對位置和連結方式。具體來說，我們將關注他們在關係網絡中的位置，即是否位於中心或邊陲地帶，以及他們之間的連結方式，可區分為三種：（一）一對一的關係，即一位作者對應一位譯者；也可能是一對多的關係，即一位作者被多位譯者翻譯，意味著作者的知名度、流傳；或一位譯者翻譯多位作者作品，顯示譯者的專業、職業程度，而具有多部翻譯作品；（二）長鏈形連結，即一個譯者與另一個作者相連接，再連接下一個譯者與作者，形成連續的長鏈，這可能構成特定的敘事脈絡；（三）網狀結構，即多個人彼此之間相互連結，形成複雜的網絡關係，這是具有編輯策略的翻譯作品網絡，將翻譯作品經營為公共議題。

透過作者－譯者關係網絡的分析，可以發現形成長鏈形網絡的抒情小說脈絡，以及雙長鏈形的應用常識編輯群，這可謂為翻譯的特色，但這種翻譯模式未能形塑成更大的討論企圖。而在小型網狀結構的共產黨譯者、刊物，特別推崇蘇聯現實主義文學，可見其政黨企圖，於此同時，本應由國民黨主導的戰時婦女期刊，在翻譯作品上，則難看到有何作為。

複雜的網狀結構，則表現為 1920-1925 年《婦女雜誌》譯者與作者群集，此群集非常顯著地處於網絡的中心位置，從中可看出編輯有計畫的編輯策略，具體表現在刊物上，就是由多位譯者翻譯、探討性及浪漫愛議題的文章，甚至集結為專號，推動性的變革，挑戰傳統的性別秩序，形塑公共議題。

關鍵詞：文本、文類、作者、翻譯、社會網絡分析

前言

本研究旨在探討 1905 年至 1949 年間，婦女期刊中翻譯作品的發展與變化，並以中央研究院的「現代婦女期刊資料庫」為主要資料來源，本文將透過兩個部分進行分析。

第一部分，研究將翻譯作品依其文類性質分為七類，包括小說、論述、應用常識、新聞消息等，並探討各時期這些翻譯作品的變遷與流行趨勢。翻譯作品不僅作為外來新思潮的載體，尤其在文學教育與娛樂性方面具有重要影響，而新聞和應用知識類型則因其實用性和時效性備受重視。

第二部分，本文將運用社會網絡分析 (SNA)，視覺化作者與譯者的譯作關係，深入分析譯作網絡的位置及連結方式。這些連結方式可以是單一作者對應單一譯者、一位譯者翻譯多位作者的作品，或是形成長鏈形或網狀結構的複雜網絡。通過這種網絡分析，我們得以識別不同時期和背景下翻譯作品的編輯策略與文化意圖，例如抒情小說的長鏈形網絡或共產黨譯者所推崇的蘇聯現實主義文學等，從而呈現出婦女期刊翻譯作品在歷史發展中的多樣性和複雜性。

1.近代婦女期刊資料庫與翻譯作品數量

資料庫所收錄的期刊集中在兩個重要時期。其一為 1928 年至 1937 年，這段期間期刊出版市場逐漸繁榮與成熟，除了具有市場動機的商業刊物與作為倡議管道的政黨刊物外，女子學校與民間組織也紛紛透過出版期刊，尋求組織發展與培養人才的方法。此期間創刊的期刊占總數的 36%。其二為 1938 年至 1948 年，43% 的期刊創刊於此時期。這一時期正值中日戰爭全面爆發，由宋美齡 (1897-2003) 主持的新生活婦女運動委員會主導的刊物，在未淪陷區發行，對內，作為組織工作溝通的管道，對外則是傳遞抗戰精神與凝聚團結意志的重要工具，並帶有明顯的黨政性質。¹

本文從中選擇 1904-1949 年的時間段中的 202 種期刊，106,002 篇文章為基本資料，其中有 4,992 篇文章為翻譯作品 (包含連載)，佔總數的 4.7%，可以從歷年的百分比變化看出翻譯所佔比例的高低峰。以 1908 年最高，1913 年、1917-18、1924-1925、1944-1947 都有一段高峰期，翻譯佔該年刊物的比例都超過了平均的 4%，達到 7%-10%。就實質內容來看，1904 年僅有 1 種期刊《女子世界》 (1904-1907)，1906 年沒有收錄期刊，1907-1908 年的最高點，是由於只收錄《天義》 (1907-1908) 1 種期刊，該刊又特別重視翻譯之故。這是由激進的女權主義者何震 (1886-1920) 所創辦的女子復權會的機關刊物，主旨為宣傳無政府主義與女權，設有專欄「譯叢」，翻譯許多無政府主義的作品，包括 Pyotr Alexeyevich Kropotkin (1814-1876) 和 Pyotr Alexeyevich Kropotkin (1842-1921) 以及幸德秋水 (1871-1911) 的作品。

¹ 葉韋君、連玲玲、陳建安、林明宜，〈性別、期刊與社會網絡：《婦女期刊作者研究平台》的介紹及應用〉，《數位典藏與數位人文》，7, 37-78。2021。

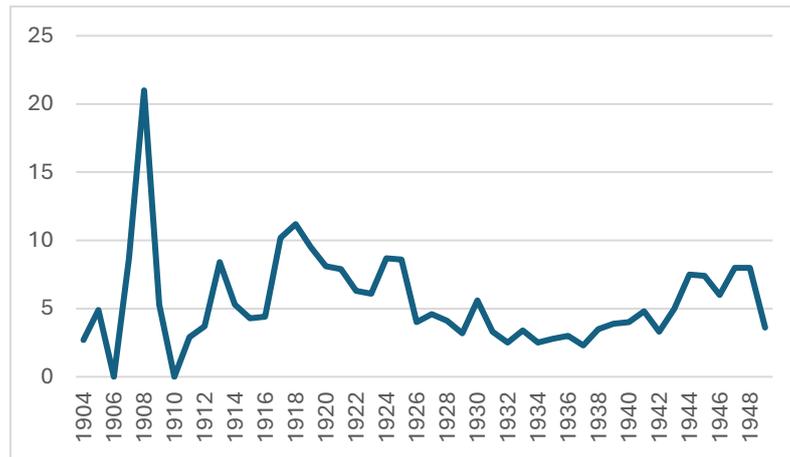


圖 2. 翻譯作品比例的變化趨勢(1904-1948)

在 1904-1910 階段，由於發行的期刊數量較少，容易出現「樣本偏差」的現象。1908 年出刊的《天義》特別重視翻譯作品，使得該年的翻譯作品佔比顯得異常偏高。這並不代表該年翻譯作品的實際普及程度，而是由於當年期刊數量過少且該期刊特性所導致的偏差。隨著期刊發行數量逐漸增加，這種因樣本數少而影響統計結果的情況將不再出現，但是個別行動者影響的現象依然顯著。

1913 年翻譯作品的高峰，是由著名的哀情小說家周瘦鵬 (1895-1968) 領銜。他在《婦女時報》(1911-1917) 翻譯小說、傳記，一支獨秀，他也是在這份統計資料中，翻譯作品最多的譯者，包含連載有 55 篇，不包含連載有 49 篇。1917-1918 則是翻譯作品比例最高的階段，這是由於《婦女雜誌》(1915-1931) 創辦，新開闢了「學藝」和「家政」專欄，大量引介國外的科學新知、應用知識，範圍包括最新的科技、健康資訊、育兒方法等。1924-1925《婦女雜誌》則是除了科學新知外，又引介了大量的外國思潮，以及國外的最新消息，而達到高峰。1944-1947 處於中日戰爭期間，有許多戰時婦女工作的

相關新聞，才擺脫這種單一行動者顯著影響的現象。

在分析過程中發現，高知名度的個別譯者，周瘦鵬大量翻譯文章，以及個別刊物《婦女雜誌》設立專欄，都是導致翻譯作品比例增加的原因。這種由個別行動者推動的現象，可以解讀為在民國初期的歷史和文化背景下，個人或機構對翻譯文化傳播的主導作用。

首先，周瘦鵬作為一位高知名度的譯者，他的影響力意味著他在文學和文化圈中占有重要地位，其翻譯作品受到廣泛讀者的認可和接受。因此，周瘦鵬的翻譯活動不僅反映了他個人的文化選擇，也體現了當時社會對外來思想和文學作品的需求和接受程度。

其次，《婦女雜誌》設立專欄以翻譯作品為主，反映了該刊物的編輯策略和文化使命。這種專欄設置是為了引入和推廣外國新知，以滿足讀者對新文化的渴求。這也顯示了刊物編輯在文化傳播中的主動性和選擇性，通過專欄設置來引導讀者的閱讀取向，成為 1919 年五四新文化運動的先導，「賽先生」是科學新知的應用專欄，「德先生」則親密關係民主化，推動浪漫愛的新性道德，這部份將在後續段落有分析，在此先介紹此一演變趨勢。

總體而言，這種現象表明，在民國初期，個別譯者或刊物對文化傳播可以產生顯著影響，甚至主導某些翻譯作品的流行趨勢。這進一步揭示了翻譯活動背後的權力結構和文化選擇，在民國初期熱衷於浪漫作品所呈現的生活方式，對激情的追求，在五四運動前醞釀對科學新知的熱情。

2. 翻譯作品文類分析

為更進一步發掘期內涵，本文將翻譯文章依其性質分為 17 類，²並從中選取 7 類分析，這樣的分類有助於深入理解和分析其內容。這一分類不僅反映了文章的特徵，也有助於組織知識和進行比較研究。本文通過對文章進行分類，旨在幫助讀者更好地理解 and 評價這些文本。

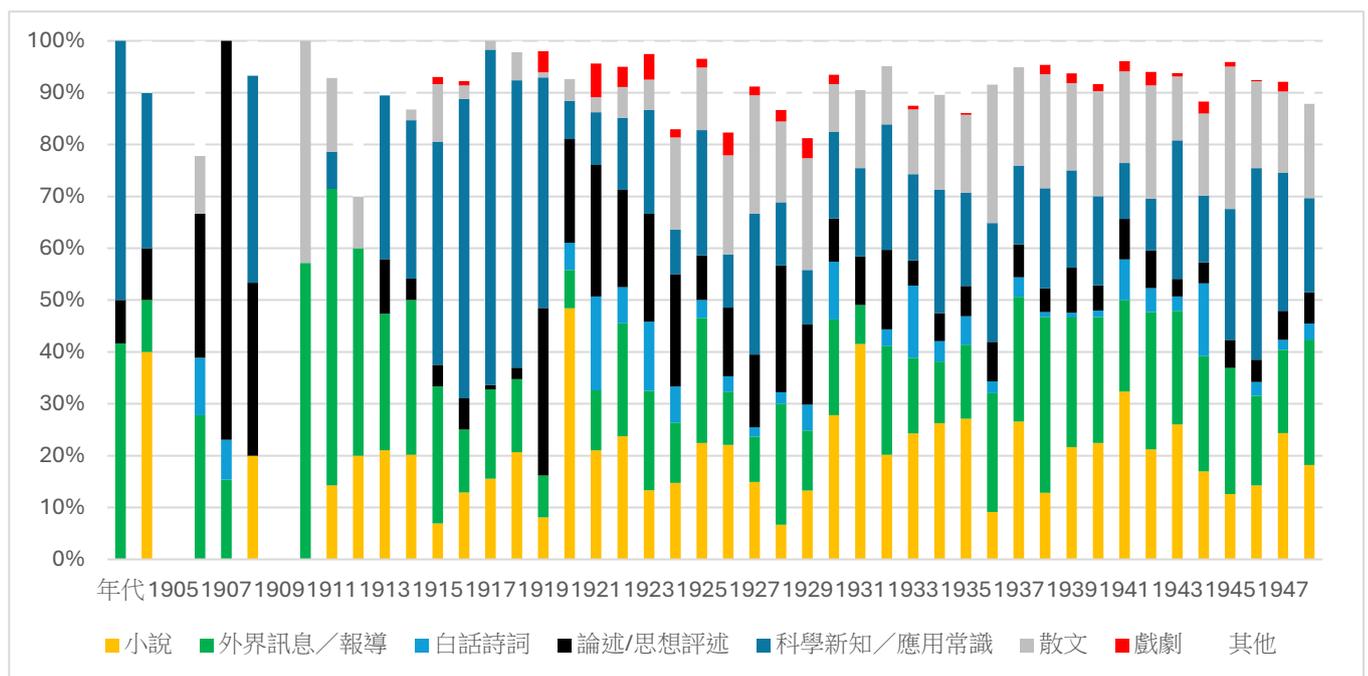


圖 3. 翻譯作品文類比例的變化趨勢(1904-1948)

從上圖的比例中，我們可以看到這 7 類文章類型的消漲：

1) 小說：虛構的故事，包括人物、情節和場景，旨在娛樂、啟發或探討特定主題，

具有較高的觀賞和娛樂性。小說一直維持著較高的比例，在 1912 年後，歷年平

均有 2 成的比例，這表達了刊物的消閒性質，並由於連載數量多，有較多篇幅，

² 在資料庫中，將所有文章分成 17 類：小說、文學評論、史著、外界訊息/報導、白話詩詞、論述/思想評述、科學新知/應用常識、格言、組織消息、散文、傳記、圖像、歌曲、編輯部啟事、戲劇、舊體韻文、其他。本文從中篩選出 7 類數量較多或具有顯著現象的文類進行分析，剩餘文類則歸於其他：舊體韻文、文學評論、史著、格言、組織消息、傳記、圖像、歌曲、編輯部啟事等。

具有吸引廣泛讀者的效果，維持連載的熱度，是持續刊物銷量的一種方式。在數量顯示上，1920 年小說的比例最高（48%），此異常值是由於《小說月報》編輯沈雁冰（1896-1981）代理兼任《婦女雜誌》編輯之故，在刊物改朝換代之際，沈雁冰只是過渡角色，並未著力經營，而只是將小說刊登在此之故。

- 2) 外界訊息 / 報導 / 特寫：非虛構寫作，為記者的實際採訪報導，對當前事件、議題或新聞的報導、描述。此部份的比例愈高，愈顯示該刊物的新聞性與即時性，重視社會互動，保持讀者對時事的關之物。從整體趨勢來看，外界訊息在歷年比例佔有 2 成，表示翻譯文章傳達最新消息的性質，在 1937 到 1945 年戰爭期間，較關注新聞時事動態，而持續一段時間的較高比例（24%）。
- 3) 論述/思想評述：對特定主題、問題或思想進行深入探討、分析或評論的文章，以政治評論、社會議題與觀察為主。愈多這類型文章的刊物，愈顯示刊物具有鮮明的立場與觀點，並有愈多專業的評論者、意見領袖，以支持其論點，在塑造公眾輿論和決策上具有影響力。論述是評估刊物性質的一個很重要的面向，1908 年《天義》宣傳無政府主義（77%），1909《女報》（1909）宣傳婦女解放論述（33%），1920 年《婦女雜誌》宣傳「新性道德」（32%），1929 年《婦女共鳴》（1929-1944）連載婦女勞動問題，《婦女與家庭》（大公報，1927-1934）則關注婦女解放的經濟背景（24%）。也顯示婦女期刊的學術與專業性，整體而言，1907-1910 年的論述高點是由《天義》獨領，1920-1934 年間的論述，則是百花齊放多，諸多刊物討論婦女解放。但 1931 年後，討論熱潮消

退，論述的平均比率低（6.5%），轉以相對輕鬆軟性文章居多，婦女刊物不再熱衷於討論議題。

- 4) 科學新知 / 應用知識：涉及科學知識、實用技巧或常識性信息的傳達、分享或解釋，例如科普書籍、生活技巧分享等。表現刊物的實用主義傾向。此文類是歷久不衰的欄目，平均比例最高（22%），特別是在 1914-1920 年間家庭衛生、育兒知識頗受歡迎，此時期比例高達 46.9%，強調改善家庭生活質量的新生活觀，並有經營小家庭生活的企圖。
- 5) 白話詩詞：用口語寫成的詩詞，通常包括對情感、景物或思想的表達，顯示一種語言的變化。在 1907-1908，《天義》率先以宣傳口號、詩歌出現，但只是單一短暫的現象，在 1911-1920 年是完全空白，但在新文化運動後的 1921 年，再度出現這類作品，雖然歷年的比例較低（5%），但顯示一種話語的轉型。
- 6) 散文：通常以第一人稱表達作者個人的情感、思想、體驗，例如隨筆、遊記等。因此具有較強個人主義的色彩，反映作者對世界的獨特感受，具有情感交流的互動、共情，也呈現個體獨立、自由的精神。在 1911 年，由於只有《婦女時報》一種刊物，周瘦鵬翻譯的抒情散文多，形成異常的偏差值（43%），也作為時代轉型的起點，這類象徵個人主義的作品，在民國後，歷年平均有 1 成的比例。
- 7) 戲劇：以舞台表演形式呈現的文學作品，通常包括劇本、角色和舞台指導等元素。戲劇作為一種新興、稀有的類型，在 1916 年後才零星出現，它傳遞了一種社會行動，通過故事情節和角色塑造來探討社會議題、展現人性和價值觀，啟發

觀眾的思考和行動。民國話劇、街頭行動劇的流行，是伴隨大眾文藝思考、行動而存在，具有宣傳、鼓舞的作用，《婦女雜誌》也特別熱衷於翻譯劇本。

- 8) 其他：尚有組織內部消息、編輯部啟事、史著、傳記、圖畫、歌曲、舊體詩詞等，但由於在翻譯文章，分析的數量及特色不顯著，故不討論。

3.翻譯作品及作者、譯者網絡

本節將以作者和譯者的網絡為基礎，分析期刊中各行動者之間的連結方式。在計算行動者總數時，連載小說可能會橫跨多個期刊刊登，但其實內容是同一個作品，因此我們只計算一次，以避免重複計算，並防止過度評估。我們排除了連載、未署名的作者或譯者，並在單篇有多位譯者的情況下進行調整，最終得出了 120 種刊物、1,968 位作者和 2,153 位譯者的數據。基於這些數據，我們構建了作者-譯者的單模網絡圖，以分析期刊中各行動者之間的連結情況。不同於上述的統計方式，是以文章的總數看翻譯作品的消漲趨勢。文類統計的文章總數及類型採計，不包括連載作品，一部作品只計一次。這是由於長篇小說通常是多次連載，這樣的計算方式，避免統計長篇小說的連載篇數，過度評估其影響力，即使如此小說所佔的比例仍是最高。

3.1.作者-譯者網絡分析

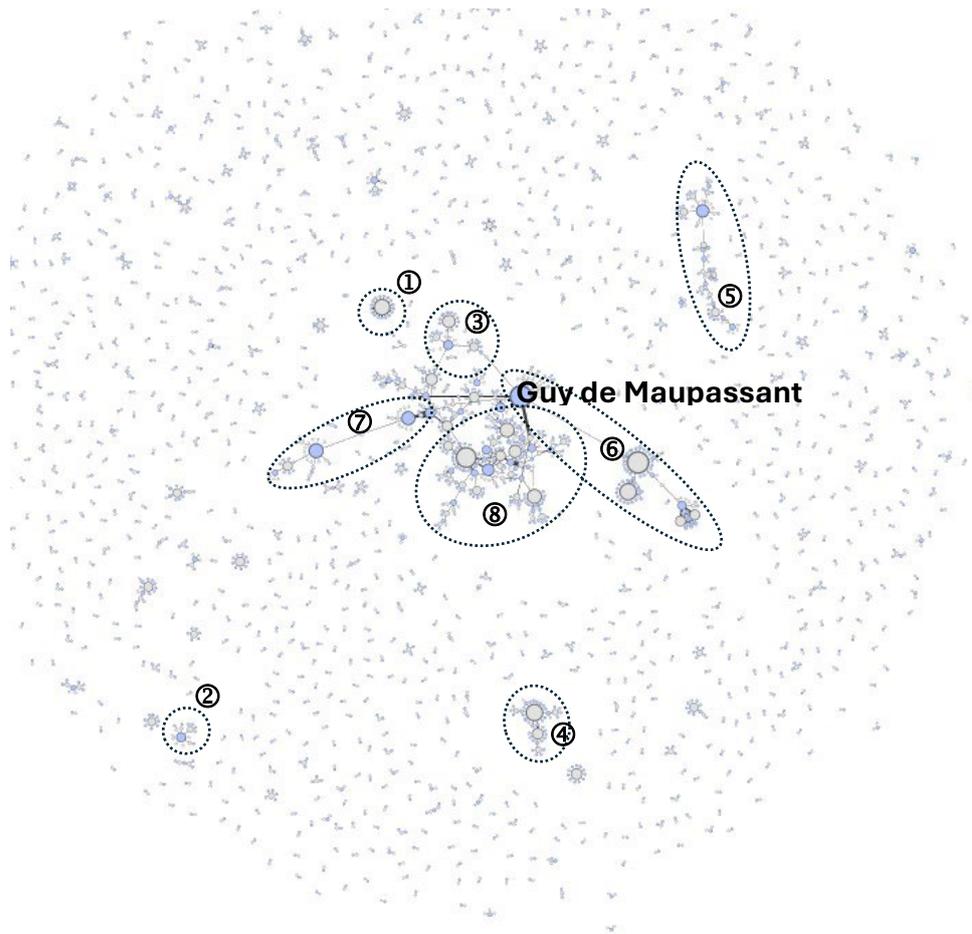


圖 1、作者與譯者網絡圖

從作者-譯者的網絡圖來看，我們可以發現大多數的網絡是 1 對 1 的關係，散落在網絡的外圍，未能形成群集。群集的網絡則可分為 3 種類型，第 1 種：一對多的關係，一個譯者翻譯多部作品⑦，一個作品被多個譯者翻譯⑧。第二種長條鏈狀的關係，如①、②、③、④的群集。第三種多對多的網絡關係，如小型網狀群集的⑤，以及最大規模、顯著居中的群集⑥。

1)一對多關係：⑦、⑧

在這種形態中，一個譯者翻譯多個作者的作品。這通常是由職業譯者完

成，他們具有豐富的翻譯經驗和技巧。這種形式可能反映了特定譯者對於特定作者的興趣和專長。如最顯著的單一譯者葉顯超 (Ye Xianchao) ⑦，他在 1930-1940 年間，於基督教會，上海廣學會的刊物《女鐸》(1914-1942) 發表譯作多達 58 篇，翻譯傳教士的演說、書信，但是除此之外，查無生平相關資料，是該刊最主要的譯者，他的影響力只在單一刊物上。

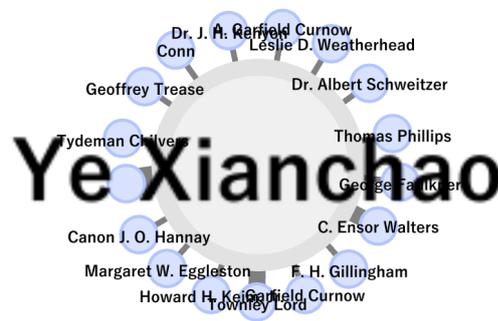


圖 2、葉顯超與作者網絡圖

一對多的關係，還包括了單一作者而有多名譯者，這表示該作者具有相當的知名度，所以有眾多的譯本，但卻只是一次性的譯者，游離於群集之外，不與其他的譯者作者群有連結。這方面最主要的案例是羅斯福夫人 (Eleanor Roosevelt, 1864-1962) ⑧，在 1937-1947 的戰爭期間，她的言行在 8 種刊物上出現，作為美國史上任期最長的羅斯福總統的妻子，她被譽為世界第一夫人，在二戰後她出任美國首任駐聯合國大使，並主導起草聯合國的《世界人權宣言》。她的新聞性可見一斑，但可能因為時效性的因素，她的言行需要在短時間內進行翻譯和發布，以滿足讀者對當下事件的需求。在這種情況下，選擇

一次性譯者可能更加快速和方便，因為他們可以立即開始工作，而不需要考慮長期合作的因素。特別是在 1936 年的《女青年月刊》(上海，1917-1937)上，她是以格言出現，甚至沒有譯者署名。

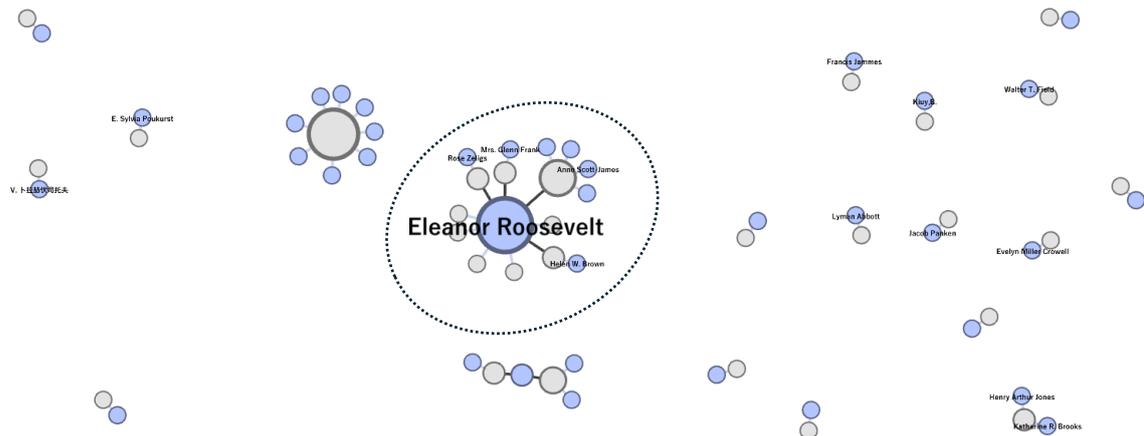


圖 3、羅斯福夫人與譯者網絡圖

2) 鏈狀關係：

在鏈狀關係中，一個或兩個譯者翻譯某位作者作品，同時又翻譯其他作者的作品，形成一個長鏈形的結構。這種情況可能源於特定譯者和期刊之間的密切合作關係，這些譯者可能是常駐專欄作家，因此負責翻譯較多的作品。他們通常會選擇翻譯風格和主題相似的作品，這些鏈狀關係的形成原因可能受限於特定文學流派或主題的影響。也就是圖中所要分析的 1、2、3、4 的群集。

◎ Pearl S. Buck 連結

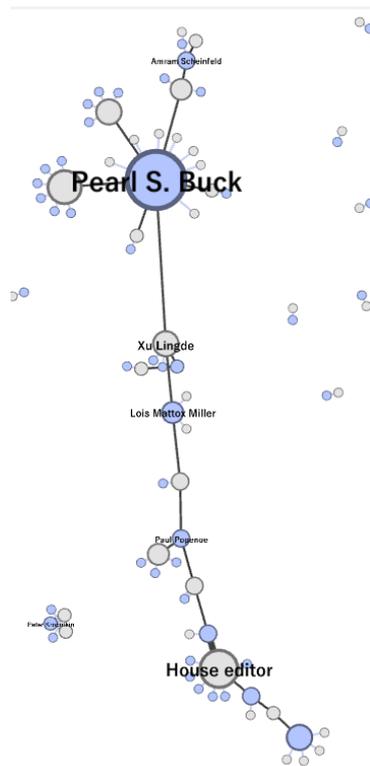


圖 4、Pearl S. Buck 與 Lois M. Miller、Paul Popenoe 的鏈形網絡

這個鏈型的長連結上，是以 Pearl S. Buck 為起點展開。Pearl S. Buck 如上述 Eleanor Roosevelt 一樣，是具有高知名度的作者，其中有一次性的譯者，也有譯了多部小作品的譯者（較大的灰色節點，連結一次性的作者），在眾多譯者中有人翻譯了其他作品，而這些作品的譯者又翻譯了其他作品，因此形成了串連。許令德翻譯了 Pearl S. Buck 和 Lois Mattox Miller，Lois Mattox Miller 的譯者中有人翻譯了 Paul Popenoe，形成一個鏈型：

Pearl S. Buck，是第一位獲得諾貝爾文學獎的美國女性作家，她是美國傳教士的後代，成長於中國，先學會漢語才學英語，她以描寫中國社會和文化聞

名，展現人情、家庭和社會變革的敏銳觀察。她的作品在 1940-1947 年出現於婦女期刊上，並以《新光雜誌》(北京，1940-1944)20 篇連載的 *A house divided* 最長。她的作品經多名譯者翻譯，出現於 9 種期刊上。其中一名譯者許令德是西南聯大的學生，也是《婦女新運》(重慶，1938-1948)的專門譯者，他在該刊譯了 Pearl S. Buck 在聯合國的和平呼籲和 Lois Mattox Miller 介紹盤尼西林的短文，都是新聞性的作品。

Lois Mattox Miller，是一名美國的專欄作者，曾經在 *Reader's Digest* 上討論香菸濾嘴而獲獎。³ 她在期刊上被翻譯的作品，也都是這些健康小知識，關於感冒、切傷、硫化物與盤尼西林。她的其中一名譯者翻譯了 Paul Popenoe (1888-1979) 的文章。

Paul Popenoe，是一位婚姻顧問和優生學家，他擁護家庭婚育的價值，並主張精神病患應該絕育。有 3 篇文章分出現於《家》(上海，1946-1950)、健康家庭(上海，1937-1944)，都是關於兩性相處的文章，而署名家編輯的作者又經營了「生理」、「醫學」、「育兒」專欄，翻譯的都是醫生、相關專家的作品，展現其實用價值。

除了 Pearl S. Buck 外，此鏈結都只是單一的共同譯者形成單一鏈結，關係較弱，但可以看出這些譯作的共同特質，都來自具有實用新知的翻譯專欄。

³ <https://siarchives.si.edu/blog/women-science-wednesday-lois-mattox-miller>

③ 莫泊桑-泰戈爾

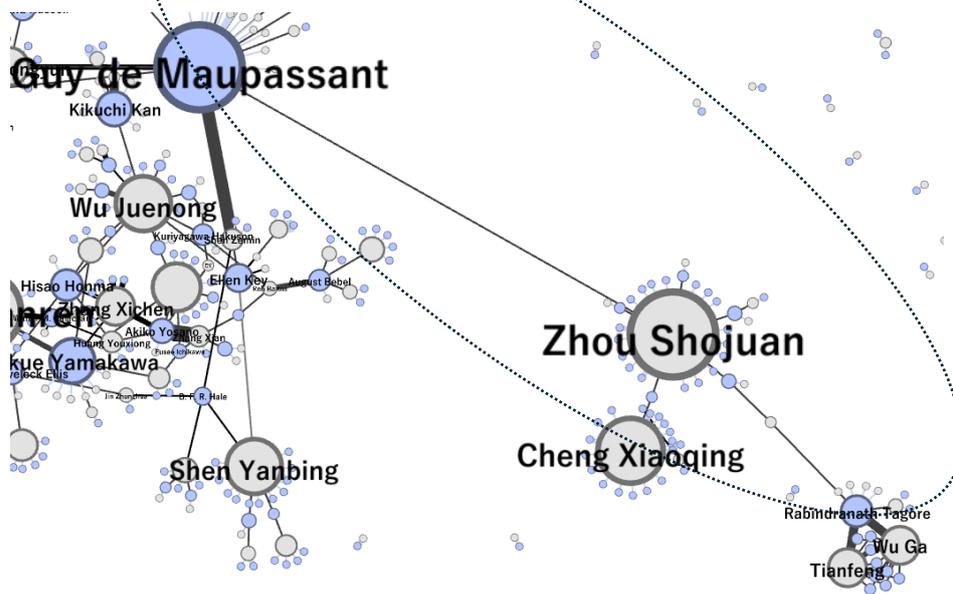


圖 5、莫泊桑、周瘦鵬、泰格爾的鏈形網絡

這個鏈結，連結了最多產的作者 Guy de Maupassant (1850-1893) 和譯者周瘦鵬(Zhou Shojuan)。在作品數量上，不包括連載，Maupassant 有 23

篇短篇小說於 1920-1948 年刊登於 10 種婦女期刊上，他的魅力歷久不衰，現實主義的筆法，常用第一人稱敘事的心理描寫，刻劃女性的多種社會角色。周瘦鵬則是民國哀情小說的代表人物，翻譯了大量的短篇小說，但在潘少瑜的研究中，其實有許多是「偽翻譯」，也就是假借翻譯外國文學之名的創作，以滿足時人對西方的想像，也顯示翻譯作品具有的市場價值（潘少瑜，2011）。周瘦鵬在婦女期刊上翻譯了 49 篇短篇小說，主要集中於 1912 到 1915 年間，

《婦女時報》(上海，1911-1917)、《女子世界》(上海，1914-1915)、《中華婦女界》(上海，1915-1916)。前 2 部期刊都創於民國初期，編輯包天笑、陳蝶仙和周瘦鵬都是所謂的鴛鴦蝴蝶派作者，儘管他們在晚清曾經支持共和制、反對袁世凱稱帝，但在民國後都少議論政治，而多浪漫懷舊的作品。《中華婦女界》則是以西洋家庭雜誌為範本，是為女學生、家庭婦女增進知識，培養心靈與知性。與周瘦鵬連結的作者程小青，兩人關係密切，曾一起翻譯福爾摩斯全集，在此他們分別翻譯了 Maria Edgeworth 的家庭教育小說。程小青也是《婦女雜誌》「常識」的專欄作家，他翻譯小說的能力在這個刊物上沒有發揮的空間，主要是翻譯科學小常識，有 25 篇，小說則只有 4 篇。

另外一條經過 2 步聯繫到的是 Rabindranath Tagore，他在 1913 年獲得諾貝爾文學獎，1924 年訪中，引發過泰戈爾熱，許多學生們都會背誦他的詩作，他具有東方的哲思，為中國新文化運動的啟蒙思想之一。以 Maupassant 和 Tagore 為首尾鏈結的作品，具有心理描繪的女性小說、詩歌，以及鴛鴦蝴

蝶派的作家。

④ Hans Christian Andersen -Anton P. Chekhov- Lev Tolstoy

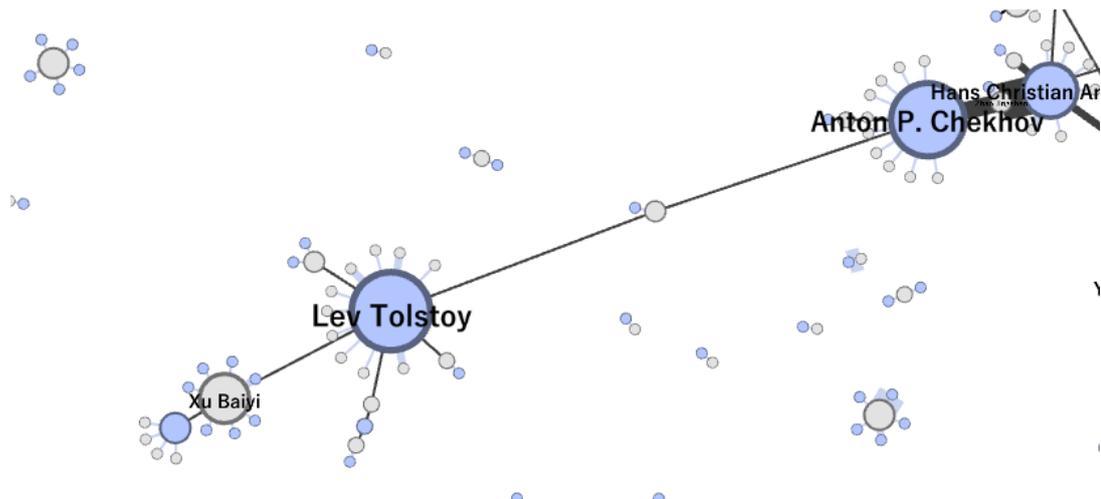


圖 6、Andersen、Chekhov 與 Tolstoy 的鏈形網絡

在這個長形鏈結上以單一共同作者鏈結的是 Hans Christian Andersen、Anton P. Chekhov、Lev Tolstoy。Andersen 的童話具有諷刺寓言，Chekhov 犀利、諷刺的短篇小說、劇作，是由知名翻譯作家趙景深所連結，他在《婦女雜誌》翻譯了 8 篇 Andersen 童話，4 篇 Chekhov 的短篇小說，在期刊之外，他翻譯 12 冊《格林童話集》和 100 萬字的《柴霍甫短篇杰作集》。他曾任職於上海立達學園、春暉中學，和豐子愷等人稱為白馬湖作家群，也是文學研究會成員，長期為《小說月報》撰寫世界文壇消息，又是開明書局的編輯，重視教育改革，文學濟世，所以翻譯的作品也具有教育性質和諷刺現實的意義。

距離兩步的有俄國的知名長篇小說作家 Lev Tolstoy，作為信奉基督教的無政府主義者，他的言論在 1907 年就出現在宣揚無政府主義的刊物《天義》上，1936 年則出現於基督教刊物《女鐸》(上海，1912-1950)，另有小說與劇作，共計 18 篇出現在 10 種婦女期刊上，他的影響力廣泛，涉及的刊物種類多。

在此一鏈結上的作品，是以現實主義的寓言、短篇小說為主。

① Wang Yungzhang-Yun Daiying



圖 7、王蘊章與惲代英的 T 型網絡

王蘊章(Wang Yunzhang)是 1915-1920 年《婦女雜誌》的編輯，惲代英(Yun Daiying)則是這個時期的專欄作家，他們共同為「學藝」、「家政」專欄選譯文章，他們都選擇了雜誌 *Physical Culture* 的作品、*Strength* 的編輯 Carl Easton Williams 的文章，宣傳戶外運動，都以趣味知識、休閒為主。他們翻譯的文章屬於「應用常識」類型，成為受歡迎的專欄，不會引起爭議，許多刊物都有類似的作品。

3)多對多關係：

有別於個別具有影響力的作者，在多對多關係中，多個譯者翻譯多個作者的作品，形成一套集體的論述，這是編輯有意推展特定議題，形成多聲部的討論平台。

⑤ 高爾基-蘇聯文學

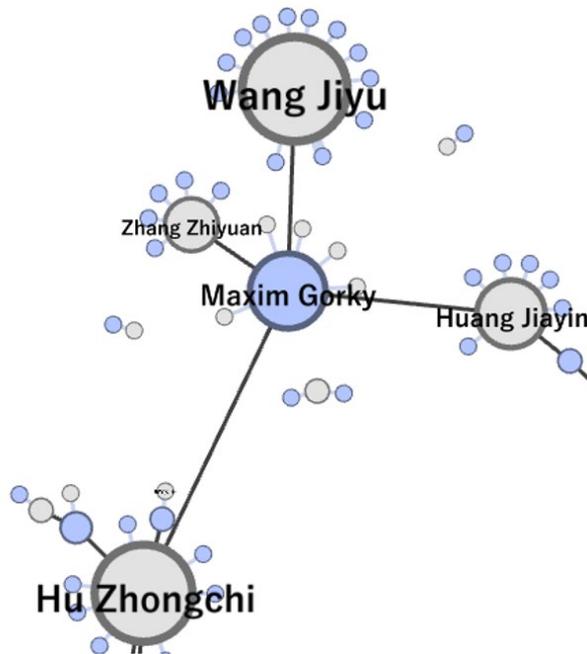


圖 8、高爾基的譯者網絡

圍繞著高爾基作品的多產的譯者們，他們都是專業的譯者有許多作品，而不僅是一次性的譯者，這使得他們的作品指向共同的主題。Maxim Gorky (1836-1936) 是俄國現實主義文學的奠基者，也是政治活動家、革命者，透過描繪底層生活，支持無產階級革命，具有高度的政治性，也受到中國共產主義者的推崇。他的作品首先出現於 1921 年的《婦女雜誌》上，直到 1949 年間出現於 18 種刊物，特別是在戰爭期間 (1937-1946)，他多次以格言的形式出現於不同報刊，用於激勵婦女的士氣。

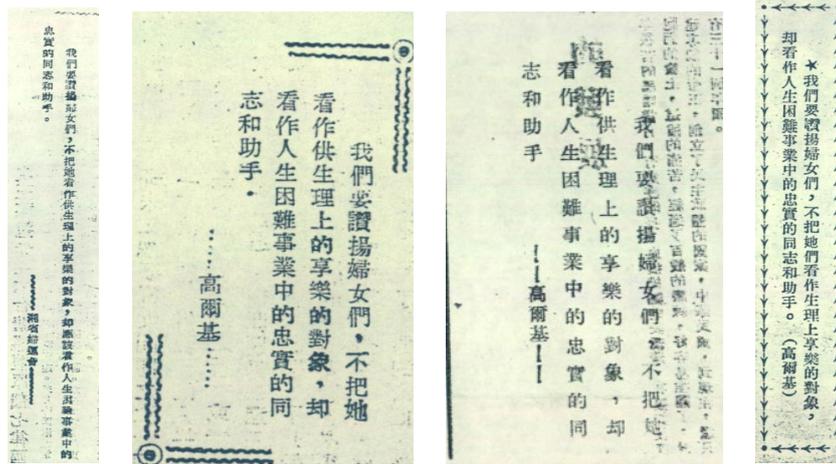


圖 9、高爾基的格言刊登於不同的婦女期刊

圍繞高爾基的譯者們，也翻譯其他蘇維埃的作品，王季愚（1908-1981），女性，共產黨員，1938 年她仍在淪陷區上海，與上海地下黨員與許廣平主編的《上海婦女》（上海，1938-1940）上，翻譯多篇蘇聯革命時女兵的故事，並譯了高爾基的自傳三部曲之一 *In The World*。張志淵，女性，戰地記者，在《婦女生活》（1935-1937：上海，1937-1941：重慶），翻譯土耳其、西班牙、法國女性的戰爭生活，最重要的作品是在該刊連載「東北抗日聯軍中的女兒們」。《婦女生活》是由知名的共產黨女性沈茲九主編的刊物，隨著戰爭由上海遷到重慶，在 1940 年沈茲九進入新四軍後，由另一位女性共產黨領導曹孟君接手，在 1941 年皖南事件後，國共合作破局而停刊。黃嘉音（1913-1961），男性，《家》（上海，1946-1950）出版社的主編及發行人，創辦心理衛生研究會，這份戰後發行的刊物，包括了家庭教育、心理衛生、婚姻關係等主題，在仍未脫離的戰爭陰影中，他翻譯高爾基的「向婦女和母親們說話」，以鼓勵、重建戰後心理。

在以高爾基為中心的，幾位主要譯者的作品群集中，展現之前一對多或鏈結群集所缺乏的焦點、論述策略和政治性。這個群集具有共產黨刊物的編輯意圖，作品以戰爭時期的婦女生活為主題，同時蘊含對社會問題和人道主義價值觀的呼籲，具有激勵士氣的情感表達和政治意圖。

◎ 《婦女雜誌》新性道德的作者群

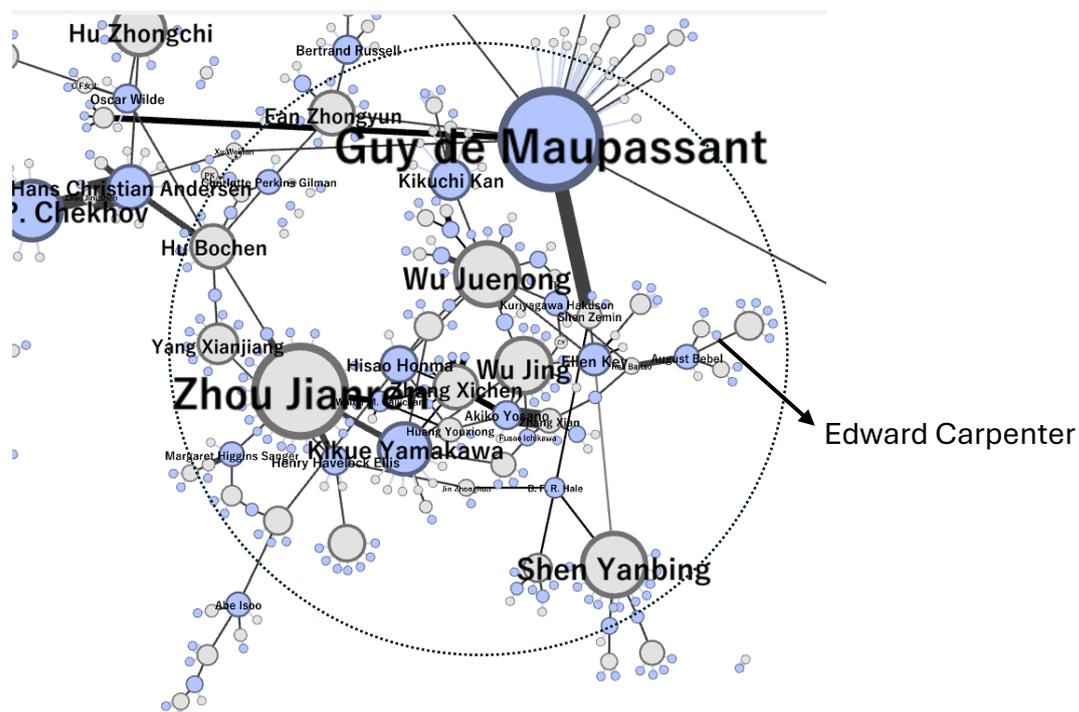


圖 10、婦女期刊作者與譯者的複雜網絡



圖 11、章錫琛及其作者網絡

這是一個多對多的複雜網絡，居於網絡中心的是《婦女雜誌》1921-1925 年的編輯章錫琛(Zhang Xichen)，他在 1922 年推出「產兒制限」專號，1924 年推出「新性道德號」，由於涉及社會敏感的性議題，而引發外部批評，商務印書館編譯所所長王雲五(1888-1979)，要求事先審核，而導致章錫琛去職。⁴ 這個網絡顯示多個作者與譯者的複雜網絡，就是章錫琛有計劃性地組織譯者群，透過翻譯作品，傳達自由戀愛、性開放論述、節制生育的論壇。

早在未接任編輯前，他就和當時的編輯王蘊章、和前述「家政」、「學藝」專欄作家惲代英一樣，翻譯一些日文的科學新知、應用常識的短文。而在接任編輯後，他逐步摸索出一套編輯策略，所以他所組織的網絡社群龐大，和①王蘊章-惲代英的社群是完全不同的。根據章錫琛自述，他在接任主編時，對婦女議題並不熟悉，是與同事周建人從圖書館借來討論婦女問題的英、日文書籍：「東拼西湊寫些提倡婦女解放和戀愛自由一類時髦的短文」，⁵ 而在 1920 年開始，他開始翻譯 Akiko Yosano (1878-1942)〈戀愛與性

⁴ 章錫琛，〈從商人到商人〉，《中學生》，期 11（1931 年 1 月），頁 99-112。

⁵ 章錫琛，〈漫談商務印書館〉，《文史資料選輯》，輯 43（1983），頁 61-105。

慾)、Kikue Yamakawa (1890-1980) 山川菊榮〈婦女解放與男性化之杞憂〉、Hisao Honma (1886-1981) 本間久雄〈性的道德底新傾向〉、的文章，並總結有〈近代思想家的性欲觀與戀愛觀〉，開始啟動性愛解放的社會思想論壇。他的同事周建人則取用更多英文著作，包括轉譯自日文 Henry H. Ellis、Margaret H. Sanger〈產兒制限論〉、Henry H. Ellis〈性心理學〉、Walter M. Gallichan 的〈性與社會〉。還有吳覺農、豐子愷、沈澤民翻譯 Ellen Key 的作品，包括〈戀愛的自由〉、〈婦人運動〉等，沈雁冰翻譯 B. F. R. Hale〈女子的覺悟〉等。這些作品都是呼籲自由戀愛、性解放，將過去難以啟齒的性議題放上公共論壇，衝擊傳統的社會價值。

許慧琦對此階段的論述有相當深入的分析，她認為編輯雖然透過組織這些譯作，闡釋性自由論述，但卻是相當男性中心本位的，特別是他們對於第三性的排斥，視其為不正常、變態的言論。

關於這點，我們可以看到一個相當邊緣的作者 Edward Carpenter (1844-1929)，由筆名正聲所譯的〈中性論〉，作為 19 世紀維護同性戀權力的先驅，提出中性、第三性觀點的 Carpenter，《婦女雜誌》並沒有錯過，但是，卻只有一名不知名的譯者，他們注意到這個觀點，提出卻又忽略不談。

結論

這篇論文揭示了作者與譯者之間的網絡關係。從一對多的關係到鏈狀結構再到多對多的關係，這些不同的關係顯示了譯者網絡的多樣性和複雜性。作者-譯者網絡呈現出不同

形態，反映了不同的合作模式和譯者群體的特點。

在一對多的關係中，我們看到一個譯者翻譯多個作者的作品，這通常是由專業譯者完成的，反映了他們的翻譯技巧和廣泛的翻譯經驗。這種形式還可能反映了特定譯者對特定作者的興趣和專長，例如葉顯超的案例。此外，還有一些案例是單一作者有多名譯者，這顯示了作者的知名度和作品的廣泛影響力，但也可能受到時效性等因素的影響而選擇一次性譯者。

在鏈狀關係中，少數譯者翻譯少數作者的作品，形成了一個連鎖的網絡。這可能是由於特定譯者和刊物之間的合作關係或者特定文學流派的影響。例如，王蘊章和惲代英之間形成的鏈狀關係展示了他們對特定主題的共同興趣和合作模式。

多對多的關係則呈現出一個更加複雜的網絡，多個譯者翻譯多個作者的作品，形成了一個集體的論述。這種形式可能是編輯有意推廣特定議題，形成多聲部的討論平台。例如，圍繞著高爾基作品的多產譯者群集中展現了抗戰時期對婦女生活的關注和政治立場。

另一個顯著的多對多的群集，則是章錫琛所領導的《婦女雜誌》譯者。1921年至1925年章錫琛以其計劃性的編輯策略組織了一個多對多的複雜網絡，通過翻譯作品，傳達了自由戀愛、性開放和節制生育等議題。他與同事共同翻譯了一系列涉及性議題的文

章，啟動了性愛解放的社會思想論壇，但表現出對第三性的排斥。這一發現凸顯了在當時的性解放運動中存在的邊緣觀點和主流思想之間的矛盾。

古代文学研究数据的来源、指标及其意义¹

王兆鹏

(中南民族大学文学与新闻传播学院, 武汉, 430074)

[内容提要] 古代文学研究的数据化, 是时代的需求、学科发展的需求, 也是学术创新的需求。那么, 文学数据从哪来? 需要哪些数据? 数据又有何用? 文献目录和作品文本都是数据来源。可转化为文学数据的目录有四类: 古籍书名目录、作品篇名目录、文学史章节目录、文学研究论著目录。作品文本, 则包含作家基本数据、作家活动和创作编年数据以及文学体裁、主题、人物、评点、研究、传播、接受等数据。不同文献和不同研究目的指向, 需要的数据指标不尽相同。不同的数据指标, 解决的问题不同。古籍书名目录数据可以统计分析各部书目的时代分布和部类的分合变化; 断代总集的作品目录数据, 可以分析文体的发展演进; 诗文选本的目录数据, 可以用来分析作家作品的影响力; 文学史的章节目录数据, 反映出作家地位的高低、文学史编写者的文学观念和价值标准及其变化; 论著目录数据, 可分别从时间、地域、作家、文体、期刊、论著作者等角度来统计分析。作家的生活年代和作品数据, 可以统计分析作家时代和空间地域的分布与变化; 作品中的人物数据, 可分析作家的社会关系及其影响力。文学研究数据, 也有局限性。定性分析与定量分析的有机结合, 才能最大限度地解决文学研究的各种问题。

[关键词] 中国古代文学研究 数字人文 量化分析 数据化

古代文学研究的数据化, 是时代的需求、学科发展的需求, 也是学术创新的需求。当下已进入大数据时代, 各行各业都需要运用大数据, 文学研究当然也不例外。何况现在人们的阅读习惯是读屏、读图, 而视频、图像的生成, 离不开大数据。定性分析与定量分析的结合是人文社会科学发展的必然趋势。而定量分析, 是以数据为前提。古代文学研究, 包括整个人文学科的研究, 需要提升研究结论的客观性、确定性、可比性、可验证性, 改变传统结论的主观性、模糊性、不可比性、不可验证性, 只有定量分析, 才能实现这种提升和转变。文学研究, 要有新资料、新观点、新方法、新领域。而以大数据为基础的定量分析, 可以满足这“四新”的要求。因为文学研究, 从来没有数据理念, 更没有数据留存, 需要我们从文献中去挖掘。挖掘提取的文学数据, 都是前人未曾发现和运用过的全新资料。目的指向不同, 挖掘转化的数据类型、数据指标也不同, 因而数据常挖常新。新数据可以发现新问题、提出新观点, 或修正已有的观点。数据挖掘和数据分析的技术方法, 相对传统的定性分析方法而言, 都是全新的。文学的数据化, 能开拓出新领域, 如计量文学史、计量学术史就是基于文学数据的全新领域, 有着无限广阔的空间。即使旧领域, 也能拓展出新空间、开辟出新方向。

作者简介: 王兆鹏, 男, 湖北鄂州人, 中南民族大学文学与新闻传播学院教授、四川大学文科讲席教授。
¹基金项目: 本文为国家社会科学基金重大招标项目《汉魏六朝文学编年地图平台建设》(19ZDA253) 阶段性成果。

那么，文学数据从哪来，需要哪些数据？数据又有何用？本文将从文学研究的数据来源、数据指标和数据意义三个方面来讨论。

一、数据来源

文学研究的数据来源有二：一是文献目录，二是作品文本。

先说文献目录。与文学研究相关的目录有四种类型：古籍书名目录、作品篇名目录、文学史章节目录、文学研究论著目录。这四种目录都可转化为数据，甚至可以说，凡目录，皆数据。

文学古籍书名目录，包含在古籍书目中。古籍书目，资源丰富，类型多样，古代有公私藏书目，现代有馆藏书目和专题书目。

古代公藏书目，既见历代正史，如《汉书》《隋书》、两《唐书》和《宋史》《金史》《明史》《清史稿》都有《艺文志》或《经籍志》著录各代传藏的图书目录，又有后人增订补编的各代史书艺文志，如姚振宗《汉书艺文志拾补》和《后汉艺文志》、曾朴《补后汉书艺文志》、侯康《补三国艺文志》、丁国钧《补晋书艺文志》、文廷式《补晋书艺文志》、倪灿《宋史艺文志补》和《补辽金元艺文志》、钱大昕《补元史艺文志》等。私家藏书目，自南宋尤袤《遂初堂书目》、晁公武《郡斋读书志》和陈振孙《直斋书录解题》以下，更是汗牛充栋。宋明以来私家藏书目，近年有不少丛刊予以汇编，如《中国历代书目丛刊》《宋元明清书目题跋丛刊》《中国著名藏书家书目汇刊》《明清以来公藏书目汇刊》《明人书目题跋丛刊》《清人书目题跋丛刊》《清代私家藏书目题跋丛刊》等。这些丛刊里的书目，包含了海量的书名目录信息，经过技术转化后即可成为数据。

历代公私藏书目，反映的是历史上曾经传藏的书目。要了解当今存世的古籍书目并转化为数据，可以利用三类书目，一类是从书目录，如《中国丛书综录》《中国丛书广录》《中国丛书综录续编》等；另一类是单行本书目，如《中国古籍善本书目》《中国古籍总目》《日藏汉籍善本书录》等；又一类是馆藏书目，如国内的《北京大学图书馆藏古籍善本书目》《清华大学图书馆藏善本书目》《北京师范大学图书馆中文古籍善本书目》《浙江图书馆古籍善本书目》《四川省图书馆藏古籍书目》《中国历史博物馆藏普通古籍目录》《中国科学院图书馆藏中文古籍善本书目》和《台湾公藏善本书目书名索引》《香港所藏古籍书目》、美国的《美国国会图书馆藏中国善本书录》《美国哈佛大学哈佛燕京图书馆中文善本书志》《普林斯敦大学葛思德东方图书馆中文善本书志》、日本的《内阁文库汉籍分类目录》《京都大学人文科学研究所汉籍分类目录》《东京大学东洋文化研究所汉籍分类目录》《尊经阁文库汉籍分类目录》《静嘉堂文库汉籍分类目录》等。

文学古籍书目，还可查分类专题书目。断代别集书目，有胡旭《先唐别集叙录》、赵荣蔚《唐五代别集叙录》、祝尚书《宋人别集叙录》、崔建英《明别集版本志》、汤志波和李嘉颖《明别集整理总目》、李灵年和杨忠《清人别集总目》等。分体书目，有饶宗颐《词籍考》，吴熊和、严迪昌和林玫仪合编《清词别集知见目录汇编》，石昌渝《中国古代小说总目》，庄一拂《古典戏曲存目汇考》等。每类书目，著录的宗旨和原则不同，收录的范围对象也不同，需要相互补充、交相为用，仅靠某类书目很难将需要的书目数据搜罗完备。

目前已有两个书目数据系统可资利用，一是国家图书馆和北京大学联合研制的《中国历代典籍总目分析系统》(<http://10.4.131.233:8080/hbcc>)，二是北京大学数字人文研究中心与中国科学院自然科学史研究所联合研发的《经籍指掌》：

中国历代典籍目录分析系统》(<https://bib.pkudh.org/statistic>)。前者依据 30 种多史志、官修和馆藏目录开发,另增补知见、私藏和国家珍贵古籍名录,收录 240 万多条书目数据;后者从《汉书》《隋书》《旧唐书》《新唐书》《宋史》《明史》《清史稿》的艺文志、《四库全书总目》和《中国古籍总目》等九部书目提取书目数据 30 万条,既汇录了历代公藏书目情况,也反映了现存古籍的书目情况。虽然这两个书目数据库还有待完善,特别是大量的私藏书目题跋尚需开发,但毕竟提供了基本的古籍书目数据。

作品篇名目录数据,包含在各种总集和别集中。总集,有三大类,一类是断代总集,如《全上古三代秦汉三国六朝文》《先秦汉魏南北朝诗》《全汉赋》《全唐诗》《全唐文》《全唐五代词》《全唐五代小说》《全宋词》《全宋诗》《全宋文》《宋元小说话本集》《全辽金诗》《全辽金文》《全金元词》《全元文》《全元诗》《全元散曲》《全元戏曲》《全明散曲》《全明戏曲》《全清散曲》《全清戏曲》等;另一类是地方性总集,如《全闽词》《全蜀词》《全粤诗》《全台诗》《全台词》等;又一类是总集型选本,如《文苑英华》《唐文粹》《乐府雅词》《唐诗别裁》《宋词三百首》之类。别集,也有两类,一类是全集型,如《陶渊明集》《杜甫全集校注》《苏轼文集编年笺注》等,一类是选集型,如《杜甫诗选》《李白诗选》《苏轼选集》等。书名目录和作品目录,都可以转化为有用的数据。

文学史章节目录,也是数据来源。因为文学史章节目录,基本上是以作家为中心,不同作家在同一文学史里所占章节份额不同,同一作家在不同文学中所占章节份额不同,不同的章节份额构成了作家地位的差异性。20 世纪出版了数千种中国文学史著作。陈玉堂《中国文学史书目提要》(黄山书社 1986 年版),收录的文学史著作有 300 多种;吉平平、黄晓静合编《中国文学史著版本概览》(辽宁大学出版社 1992 年版),著录包含重版和港台及海外学者所著在内的各类文学史著作 570 多种;黄文吉主编《台湾出版中国文学史书目提要(1949-1994)》(台北万卷楼图书有限公司 1996 年版),收录 1880—1994 年间海内外所著中国文学史 1606 种。陈飞《中国文学专史书目提要》(大象出版社 2004 年版)层楼更上,搜罗了 2000 年以前出版的 2885 部中国文学史书目。其中正目收录 710 部文学史的章节目录,极便于利用。如按图索骥,将二千多种中国文学史著作章节目录进行转化,可以获得大量作家文学史地位的数据。

研究论著目录,一般是把它作为查询文献的线索,其实它也有学术史价值。汇集一个学科或一个领域的研究论著目录,能够反映学术史的发展演进。方建新编《二十世纪宋史研究论著目录》,就是为了“反映 20 世纪宋史研究的学术发展史。即既要反映上个世纪宋史研究总的情况,又要通过这一目录,揭示上个世纪宋史研究的各个方面、各个历史阶段、不同地区(大陆、港台)宋史研究发展的概况、轨迹、特点、热点。”^[2]因此,研究论著目录,完全可以转化为计量学术史的数据,以统计分析一个时期、一个领域研究热点的分布和时段变化、作者队伍的构成和更替等,全面考察学术史的发展演进。

文学研究论著目录,可分类分层整理。如果按二级学科来分类整理,体量太大,笔者团队积累了近二十年,才搜罗到 20 世纪以来海内外中国古代文学研究论著目录 30 多万条。可考虑按断代文学研究或专题研究来搜集论著目录,如唐代文学研究、宋代文学研究或宋词研究、明清小说研究、明清戏曲研究论著目录等。

^[2]方建新《二十世纪宋史研究论著目录》,国家图书馆出版社 2006 年版,第 1901 页。

文学研究论著目录的来源，有两个方面，一是利用学界整理的论著目录成果进行转化，如台北五南图书出版公司 1996 年出版的《中国文学论著集目》系列，林玫仪主编《词学论著总目》（台湾“中央研究院”中国文哲研究所筹备处 1995 年版），杜海华编《二十世纪全国报刊词学论文索引》（北京图书馆出版社 2007 年版），樊锦诗、李国、杨富学编《中国敦煌学论著总目》（甘肃人民出版社 2010 年版），李南晖主编《中国古代文体学论著集目（1900-2014）》（北京大学出版社 2016 年版），钱振民主编、曹鑫编著《20 世纪中国古代文学研究文献总目·明代论文卷》（国家图书馆出版社 2021 年版）等。二是自行搜集整理。可根据《全国总书目》和全国报刊资料索引（<https://www.cnbkisy.com/>）、中国人民大学书报资料中心官网（<http://zlzx.ruc.edu.cn/>）、中国知网（<https://www.cnki.net/>）和中国国家图书馆官网（<https://www.nlc.cn/>）等网站搜辑有关研究论文和著作目录。

需要注意的是，无论是已有的论著目录，还是通过网站查询，任何一种论著目录索引或网站都不可能将自己需要的目录一网打尽，必须辑录汇聚多种目录信息来源，相互补充，才可能臻于完备。

已有的论著目录索引，分类目录最便于转化和统计分析。因为分类目录，是编者根据学科或领域的知识体系进行分类编排，每个类属就是一个专题或一个研究方向，便于数据的归类统计分析。标引时也很便捷，按类标引即可，不必自己费力区分。如曹鑫编著的《20 世纪中国古代文学研究文献总目·明代论文卷》除作家作品外，又有总论，总论下分综论、文学史、文论、诗词曲、文赋、小说戏曲、民间文学、少数民族文学、文学与宗教、比较文学、文学流派等类。转化为数据后，便于对这些专题研究进行分类统计分析，考察每个研究专题的发展过程。

再说作品文本。作品，既包括历代的文学作品，也包含后世评点、研究文学的论著。作品文本的数据转化，有三种方式：一是将作家小传信息转化为作家基本数据，二是将作家生平事迹转化为作家活动和创作编年数据，三是从作品内容中挖掘提取数据。

经过整理校点的作品集，都有作家小传或生平基本信息介绍。无论是《全唐诗》《全宋词》《全元文》之类的断代总集，还是《唐诗选》《宋词选》之类的作品选集，抑或是《李白诗选》《杜甫诗选》之类的别集型选本，甚至是文学家辞典如《中国文学家大辞典》之类的工具书，都包含有作家生平的基本信息，可以从中挖掘提取作家生平的基本数据。

作家活动和创作编年的数据来源，有两类文献：一是研究论著，如作家年谱和别集编年笺注、作家生平和作品编年考订的论文等，二是传记史料，如正史中的传记，编年史中的作家仕履事迹，文集的行状、神道碑、墓志铭等个人传记和书简序跋等。有今人所著年谱和考订的论著，就尽量以之为依据来挖掘作家生平活动和作品编年数据。如果有些作家没有相关的生平和作品研究论著，就只好通过古代的传记资料来挖掘和提取。

作品内容的数据来源，丰富多样，难以尽举。纸质作品集，可参前述历代各体文学总集和别集书目进行查询和汇辑。目前有不少数字化文献资源可资利用。如国学宝典（<https://www.gxbd.com>）、爱如生中国基本古籍库（<http://ersjk.com/>）、中华经典古籍库（<https://www.ancientbooks.cn/>）、尚古汇典（<https://www.gujidh.com/>）、识典古籍（<https://shidianguji.com/>）、知识图谱（<https://www.cnkgraph.com/>）等平台，都有大量的古代诗文和小说戏曲作品。特别是知识图谱平台，囊括了先秦至唐宋的全部诗文作品，也挖掘开

发了与中国古代文学研究直接相关的海量数据。

二、数据指标

了解了古代文学研究的数据来源，再来讨论其数据指标，即文学研究需要哪些类型、性质的数据。不同文献和不同研究目的指向，需要的数据指标不尽相同。

古籍书名目录数据，应包含书名、作家、卷数、版本等数据指标。作家的生平信息数据，一般书目题跋记载都比较简略，可以融合其他数据库来补全所需的作家数据指标（详下）。版本数据指标，又可细分为编辑整理者、刊刻者、校订者、题跋者、收藏者、成书时间、刊刻年代、刊刻地点等。书目数据需要注明数据来源，包含书目的作者、书名、版本和页码，以便校核。

作品篇名目录数据指标，应包括作品篇名、作家、作品所属文体、作品创作的时间和地点、创作的对象或相关人物。除作品篇名外，其他数据需要标引。作品所属文体，有的文章和赋自带文体标识，如表、奏、记、序、墓志、碑铭之类，有的则需要人工辨识标引；赋体从篇名上可以辨别，但属大赋还是小赋，是骈赋还是文赋，也需要人工标引。诗体的层次还需细分（详下）。如何分类，取决于量化分析时的需求，可粗分也可细分，先分大类再分小类。知识图谱平台对所录诗歌的体式已作区分标识，可以参考取用。至于词作，调名之下有题序者需引录题序，无题序者引首句，以为区分。诗歌特别是乐府诗，也有同题作品，如《出塞》《从军行》《行路难》等，也需引录首句以作区别。篇名数据，同样应明确标注其来源，如书名、作者、版本和页码等。

文学史章节目录的数据指标，应包含作家、作品两大类。作家，可分专章、合章、专节、合节、附及五等。以袁行霈先生主编《中国文学史》唐代部分为例，李白、杜甫、李商隐三人各为专章；韩孟诗派与刘禹锡、柳宗元，白居易与元白诗派等分别合为一章；陈子昂、李贺各占一节，是为专节；王绩与四杰、杜审言与沈宋、王维和孟浩然、高适和岑参、顾况和李益等分别合为一节，是为合节。所谓附及，是指有些作家仅在正文里附带述及，其名字不在章节目录中出现，所占篇幅很少，如吕温、李德裕，是在论述刘禹锡、柳宗元时提及，各占一小段的篇幅；李璟，则是在论述冯延巳和李煜时附带提及，评述的篇幅仅百余字。作家在文学史章节中等次的不同，意味着其文学史地位高低的差异。文学史中论述的作品，有两种情形，一类是立专节或合节论述的作品集，如《水经注》《洛阳伽蓝记》《世说新语》《花间集》等，这类作品集，如同重要作家，出现在章节目录中，可参照作家的同等情况区分其等次。另一类是论述作家创作特色时例举的代表作，这类代表作又可分三个等次：第一等是全引作品原文、或系长篇而节引部分段落并有评述；第二等是列举篇名并节引部分文句或诗句；第三等仅提及篇名。引述作品的情况不同，显示出作品的重要性不同。文学史在论述作家的内容特色、艺术贡献时，例举哪些作品、如何分析评价作品，都是经过慎重考量，既显示出文学史家对作品的认识和评价，也折射出他们的文学观念和评判标准。

文学研究论著目录的数据指标，可根据研究问题的需要而定。一般而言，文学研究论著需要下列指标：论著作者、篇名、文献来源（出版社或期刊名）、发表时间和被研究的作家、作品、文体及研究主题、研究方法等。前四项指标，属于客观的原生数据，即论著目录原有的信息；后五项指标，需要人工标引才能生成。因为有的论文和著作题目，没有明确或直接显示这些信息，需要人工识别后

予以补充和标引。比如《“白发三千丈”新解》一文，如果不标引，计算机就无法识别这是研究哪位作家、哪篇作品、哪种文体，人工标引后，计算机就可以统计这是研究李白和他的诗歌《秋浦歌》。研究主题和研究方式，要根据自己的研究目的来自行设定，如果想统计分析田园山水诗、爱情诗等主题，那就要对属于这样主题的论著进行标引，不属于这类主题的论著就留空。对主题的体认，相对主观，同一论著，可以从不同的角度标引其研究主题和研究方式，最好是确定研究目的后再标引，否则容易造成数据指标的混乱。

作家基本数据的指标，包括姓名、生活年代、籍贯、作品、进士五大类。

姓名，应含字号、封号、谥号等信息。古人著述，习惯称作家的字、别号、封号、谥号而不称名。因此，数据指标中包含作家的字、别号、封号、谥号，既利于读者用户识别，也便于计算机从作品文本中挖掘提取相关数据。

生活年代，包括生年、卒年、享年数据，如有明确的享年信息就照录，如果没有享年记载，软件可根据作家的生卒年自动推算。生卒年信息不详的，可填写有明确纪年的时间点或大致的年代区间，以便确定其指数年。

籍贯数据，最好要有对应的古今地名。今地名至少分三级：省、市/州、县区，古地名需要与之对应的道或路、州/府、县三级。籍贯能细化到县级以下的乡镇就尽量细化。数据指标，越细分越好。有了省、市、县的分级数据，便于统计不同级别行政区域范围的作家分布。如果仅有市县级地名而无省级地名，或有省县级地名而无市级地名，需要统计分析相关区域数据时就会受到限制。文献记录的作家籍贯，往往只有一级地名或二级地名。古代行政区划地名的上下级关系及其与今地名的对应关系，计算机系统如果安装有相关的地理信息数据，可以自动比对处理，不需人工一一标注，但必要的核对工作是不可缺少的。

作品数据，包括别集名称、作品篇数。别集有不同名称的，尽可能将所有名称列入，以便挖掘数据和比对。作品篇数最好分体著录，如诗、词、曲、赋、文的篇数分别统计。记录篇数时还要注意题名和篇名的区别，因为一题多篇作品的现象十分常见。比如陆游，按诗题统计，他的诗歌只有六千多题，而按诗篇统计，则有九千多首。

进士出身，最好有进士及第的年份信息，未曾及第或及第时间不详的，只能阙如。由于学术研究不断进步深化，作家的生平事迹常常有新的考订成果予以订正补阙，因此，需要吸收最新研究成果来更新总集或别集里作家小传的信息。

作家活动和创作编年系地数据指标，可分活动时间、活动地点、活动内容和编年作品四大类。

活动时间数据，应包含帝王年号和干支纪年及对应的公元年份。如果数据库里有历代帝王年号、干支纪年和公元年份对照表，在数据处理时，可由系统自动生成对应的公元年或干支纪年，而不必人工录入。

活动地点数据，应包含古今四级地名，即古代的路、州/府、县政区和县级以下的景点、地名，与古代地名对应的今省、市/州、县和县以下的村镇或景点等，第四级地名有则录，无则留空。古代政区对应的今地名，最好由系统自动比对生成，这样不容易出现录入错误。当然，系统比对也会出现差错，需要人工校核和清洗。

活动内容信息，包括作家的活动经历和创作背景。活动经历需说明作家在其地是出生、寓居、仕宦还是行旅、过访等因由；创作背景需说明因何而作、为谁而作。

编年作品数据，则需说明作品创作的起因、创作的时间（月日或季节）、创

作的对象及交游者的姓名。如系与他人唱和，最好也列出他人唱和的作品篇名。文体属性也需标引，以便统计文体。

作品内容的数据指标，可分七大类：体裁、主题、人物、评点、研究、传播、接受数据。

体裁数据，即作品的文体分类数据，需要分层处理，第一层分诗、文、词、赋、曲等，第二层诗体下再分古、近体，第三层古体分乐府、歌行，近体再分律诗、绝句、排律等，律诗、绝句又分五言律诗和七言律诗、五言绝句和四言绝句等；词体既可按小令、长调来分，也可按音乐属性的令、引、近、慢来分。文章的分类最为复杂，《文选》《文苑英华》《唐文粹》《宋文鉴》《文章辨体汇选》《古文辞类纂》等文学总集分类各不相同。可考虑先按各种总集、别集原有的文体分类进行标引，然后进行汇总，看哪些作品没有文体分类信息、哪些作品的文体分类信息有差异，再进行人工统一处理。从文体分类信息数据，可以考察古人不同时代的文体观念。

主题数据，迄今无统一的划分标准。古代总集，有的是分类编排，如《文选》是先分文体，次分主题，文体下按主题分类，如赋体下分京都、畋猎、纪行、游览等主题，诗体下分劝励、公宴、祖饯、游览等主题；《文苑英华》赋体下按主题分天文、地类、岁时、京都、邑居、宫室、儒学、军旅、耕籍、人事诸类，诗体下分天部、地部、释门、道门、酬和、寄赠、送行等主题，每类主题下分若干子主题。这些主题分类，既是为古人创作时取资参考，也体现出他们的主题分类意识。这些分类数据，汇总之后可以分析古人的主题观念和文体体系、知识体系。每篇作品，先标引古人的主题分类数据，然后参酌今人的主题分类观念、知识体系重新划分。不同的分类原则和标准，划分出的主题类别和层次也大不相同。因而划分主题之前，可先确定主题分类标准体系，然后再细分相关主题或专题知识。比如诗文中写到的物象，可按现代知识分类，分动物、植物、矿物、器物、食物、衣物、景物等提取挖掘相关数据。

人物数据，指作品题目和本文中提及、描写的人物。人物有当世交往唱和的人物，也有提及评述的前代人物。这些人物数据，一部分可由计算机自动识别提取，一部分需要人工标引。姓名、字号、封号、谥号等人物同位语，计算机容易识别，但人物行第、官称等，计算机不容易识别。唐诗题目里常称人行第、职官，如杜二、高三十五、李侍郎、张吏部之类，计算机就无法确定是何人。这需要参考有关工具书来识别提取，如吴汝煜《唐五代人交往诗索引》，考实了唐诗题目中许多行第、官称所指人物。宋代诗文中的人物，还没有专门考释的工具书。知识图谱平台 (<https://www.cnkgraph.com/>) 已从历代诗文作品中提取了大量的人物数据，但部分官称如苏徐州、苏湖州、张吏部、王侍郎之类，平台还难以自动识别，只有通过别集笺注和作家年谱的相关考订成果来辨认。这类基础工作需要学者系统地梳理研究。人物数据，不仅要提取作家在作品中提及和评述别人的数据，也需要提取被别人的作品提及和评述的数据。双向挖掘人物数据，才能全面完整地呈现各种人物之间复杂多元的关系。

评点数据，包含两个方面，一是评人，一是评文。评人，是评论作家为人及其创作的数据；评文，指评论作家的具体作品。评文，涉及评次和评级两个维度。评次，指一篇作品被评点的次数。评级，指一篇作品被评价的等级。古人评诗衡文，常有优劣高低的定性评价。评次，好区分和统计，评级则需要人工来区分，因为古人对作品的评价，标准不一，用语说法不一。可考虑先将古人评点中的评价性用语全部辑录，再区分其等级，并建立模型，看每个等级有哪些用语，然后

再比对每篇作品所获品评的等级。古人评点作品，比较随意，有时不一定列举其篇名，而常常摘句评点。由于古代作品众多，一般人力很难一一判断前人所摘之句出自哪篇作品。如今数智化古籍平台，可自动比对挖掘每篇作品有无评点、有哪些评点，也能比对出摘句批评究竟评的是谁的诗句、出自哪篇作品。知识图谱平台就具备这种功能，其中的唐诗宋词作品已自动关联到相关评点资料。

研究数据，指现当代研究古代文学作家作品的相关论文著作，而评点数据主要是指古代的评点资料和数据。研究论著数据，包含目录和论著文本两大类。作品的研究论著目录，前文已述及，主要是通过研究论著目录篇名来比对研究的是哪位作家的哪篇作品，如《李白〈蜀道难〉的主题新探》，计算机很容易识别这是研究李白的《蜀道难》，从而统计为李白《蜀道难》的研究数据。但许多论著本文中涉及的作品，并没有在论著题目中出现，如《李白评传》《李白研究》《中国文学史》等著作，题目上没有出现具体的作品篇名，但其文本内容却评论或谈及相关李白的作品，因此需要对现代研究论著的文本内容进行挖掘分析，从中提出有关作品的评论数据。研究个体作家的论文或著作，无疑会引证分析研究对象的作品，还会涉及其他作家的作品，或比较，或印证。如研究杜甫的论著，常常会涉及李白、王维等同代诗人及其作品，也会涉及前人的作品。元稹曾评杜甫诗“上薄风骚，下该沈宋，古傍苏李，气夺曹刘，掩颜谢之孤高，杂徐庾之流丽，尽得古今之体势，而兼今人之所独专矣”。³要阐述清楚杜甫对沈佺期、宋之问、苏武、李陵等诗人的传承与创新，就必然会例举沈、宋、苏、李、曹、刘诸家的作品。无论是个体作家研究的著作，还是群体流派研究的著作，也不管是考订著作还是赏析论著，是作家评传还是文学史，都会涉及到多位作家的多篇作品。这些都需要进行文本挖掘，将其中的作品数据提取出来，分析作品的影响力和生命力。

传播数据，有五类：一为作品集即别集的版本数据，二为作品选入选数据，三为非文学类典籍著录征引的数据，如史部、子部著作的著录与征引，四为书画传播数据，五为今日互联网、多媒体的传播数据。别集版本的多少能反映作家在历史上受欢迎的程度。宋代有千家注杜诗、五百家注韩柳文，都表明杜诗、韩文广受欢迎，故刊刻本甚多。别集作品被入选的频次越高，也表明其知名度、美誉度高，一首没有选本入选的作品，很难有知名度和影响力。诗文作品，常常被文学之外的典籍著录和征引，如方志、笔记、佛书、道藏常有引用。这些都会扩大作品的影响。如杜甫《登高》诗“无边落木萧萧下，不尽长江滚滚来”⁴，宋代孙奕《示儿编》卷二、清人清斯《百愚斯禅师语录卷》第九和王士禛《古夫于亭杂录》卷二有引述评论。非文学典籍引录传播文学作品的数字，现在有了众多数字化古籍平台，查询和挖掘都比较方便。知识图谱平台已将唐宋诗词作品与《四库全书》中的古籍做了关联，可查询和统计每首唐宋诗词被各类古籍引录传播的数据。一首作品被书法家书写成书法作品、画家画成绘画传播，也会扩大作品的传播力和影响力。作品被书画家书、画的频次越高，其知名度和影响力就越大。文物出版社 2001 年出版的段书安编《中国古代书画图目索引》、上海书画出版社 2005 年出版的卢辅圣主编《中国书画文献索引》都有作品篇名索引，可据以挖掘相关数据。

作品接受数据，也有多种，如诗词作品有后人追和次韵、引用和化用其中诗句的数据，有被后世小说戏曲引用改写的数字。追和、引用、化用的频次越高，

³ 元稹撰、冀勤点校《元稹集》卷五十六《唐故工部员外郎杜君墓系铭》，中华书局 2010 年版，第 691 页。

⁴ 杜甫著、仇兆鳌注《杜诗详注》卷二十《登高》，中华书局 2010 年版，第 1766 页。

表明其影响力越大、接受度越高。文章有仿效、改写的的数据,如范仲淹《岳阳楼记》被南宋林正大隐括成《水调歌头》词:“欲状巴陵胜,千古岳之阳。洞庭在目,远衔山色俯长江。浩浩横无涯际,爽气北通巫峡,南去极潇湘。骚人与迁客,览物兴尤长。锦鳞游,汀兰郁,水鸥翔。波澜万顷,碧色上下一天光。皓月浮金千里,把酒登楼对景,喜极自洋洋。忧乐有谁会,宠辱两俱忘。”⁵还有引用的数据,比如,范仲淹《岳阳楼记》,影响后世文学创作自不待言,文章中倡导的先忧后乐的崇高精神更影响深广,仅在《全宋文》检索,提及、引用“先天下之忧而忧”的有 19 篇,在《全宋诗》和《全宋文》中用“先忧后乐”之句的有 61 次。在《知识图谱》平台的古籍库里查询,用“先天下之忧而忧”的有 267 次,用“先忧后乐”句的有 313 次。这类数据,可考察一篇作品、一种观念、一种精神的影响力。

评点、研究、传播、接受的数据指标,又包含四个方面,一是评点研究、传播接受的对象即被评作家的姓名和被评作品的篇名,二是评点研究、传播接受的主体即评点者、研究者、传播者、接受者的姓名和书名或篇名,三是评点研究、传播接受的内容,四是评点研究、传播接受著作的版本及出版时间。确定了数据指标,就可以建模进行转化,然后建库进行自动统计。

三、数据意义

我们讨论了数据指标,明白了古代文学研究需要哪些数据、可以挖掘哪些数据,再来分析各类数据指标有什么意义、能发现和说明什么问题。

文学古籍书目数据,即古籍集部的书目数据,需要融合作家的基本信息数据进行分析。有了作家的生活年代和籍贯数据,就可以统计分析集部书目的时代分布与变化,看哪个时代、哪个时段集部的书目较多、哪个时段集部书目较少,其涨落变化有无规律可循、变化的原因又是什么;还可以统计并比较分析集部书目和经部、史部、子部书目的地域分布及其差异变化,可以比较南方和北方书目数量的地域差异及其变化。中国古代文学,一直存在南北差异,刘师培有《南北文学不同论》专文论述。⁶古籍书目数据是否反映出南方和北方作家、学者有明显的差异?中国文化地理学有文化中心逐渐由北向南移动的观点,认为西晋永嘉之乱、唐代安史之乱、宋代靖康之乱是文化中心三次南移的变化节点,至靖康之乱,完成文化中心的南移。以前只有局部统计数据,没有完善的书目数据作支撑。现在有了几十万、几百万条的历代书目数据,正好可以验证传统的看法是否符合历史事实、文化中心南移的过程究竟如何、是否要等到靖康之难才完成南移。我们统计唐宋时代诗文词作者的数据发现,北宋初年,南方的作者以碾压的优势全面超越了北方,也就是说,文化中心在北宋初就完全移到了南方⁷。唐宋两代的经史子集书目数据,是支持还是否定或修正这一结论,有待分析和验证。

除了从书目的时代、地域角度统计分析,还可以从部类分合角度进行数据分析。用数据来分析经史子集四部各类的演化过程与分合变化,既可以观察古代文献分类观念的变化,也可以分析古人著述重点的变化。经、史、子、集各部的类别是如何演化、如何由粗到细、由分而合或由合而分的,这些演化与分合体现了

⁵ 林正大《水调歌头》,唐圭璋《全宋词》,中华书局 1965 年版,第 2451 页。

⁶ 参程千帆《文论十笺》,黑龙江人民出版社 1983 年版,第 81-125 页。

⁷ 参王兆鹏、齐晓玉《宋代诗文词作者的层级与时空分布》,《中南民族大学学报》2022 年第 1 期。

什么样的文体观念，与当时学术思潮的变化有何关联；还可以探讨各个时代书目种类、数量的消涨；探究各部类书目在不同时代的传存与散佚情况、不同时代学者著述的兴趣点有何不同。经史子集各部类的著述量在不同时代或不同时期是齐头并进、常态发展，还是有变化、有异常，需要大数据来验证分析。

集部书目，一般分总集和别集两大类，总集又分文选、历代、郡邑、氏族、唱酬、题咏诸属。二、三级类属数据，也有学术意义。如郡邑类的总集数据，可以结合作者的籍贯数据，分析相关地区的文学风气、文坛好尚；氏族类总集数据，可以分析家族的文学氛围和文学成就；唱酬类总集数据，可以分析考察诗词唱和之风的形成与演变等。

作品篇名目录数据，可以从不同的范围、不同的维度来分析。断代总集的作品目录数据，可以分析文体发展变化。如可用《全唐文》和《全宋文》的篇目数据，来分析唐宋两代文体的分布及变化，看唐宋时代哪些文体的作品较多、哪些文体较受重视，是应用性的公文多还是审美性的文章多，进而分析有关文体的应用场景；还可以考察唐宋时代文体的演进，宋人新增了哪些文体，哪些文体式微甚至消失。这些都是传统的定性描述很难发现的问题。至于《全唐诗》《全宋诗》的作品目录，可以用来分析不同阶段诗体的冷热变化，不同时期、不同个体在诗体的选择运用上有什么差异和变化，诗体的不同选择是否体现出诗人不同的创作个性和审美好尚。诗体数据，又可以分析验证平仄规则、体式特点，比如，律诗的三平尾和三仄尾是否合乎规则要求，历来各执己见。我们统计了唐宋两代创作五七言律诗 30 首以上的诗人 534 位、诗作 104174 首，出现过三平尾的律诗只有 177 首，占统计范围内律诗总量的 0.17%；而含三仄尾诗句的律诗则有 8143 首，占统计总量的 7.81%。三仄尾出现的频次比三平尾要高出四十多倍。这表明三仄尾的限定相对宽松，而三平尾的限定相对严格。统计数据可以验证相关格律规则的普适性和宽严度。《全唐五代词》《全宋词》的调名数据，则可以用来统计各词调的使用频次、词调的生长变化，分析不同风格流派的词人用调差异等。这方面，刘尊明教授做了不少的探索，取得了一系列成果⁸。

诗文选本的目录数据，可以用来分析作家作品的影响力。一个作家入选的作品越多，其影响力越大；一篇作品被不同选本入选的次数越多，其影响力就越大。我们曾以唐诗选本和宋词选本的入选率等数据指标，量化分析唐诗和宋词经典名篇的影响力，发现了不少有学术意义的问题，也提出了一些传统定性分析无法得出的结论⁹。选本选谁不选谁、选每位作家多少作品、选哪些作品，都反映出编选者及其所处时代的文学观念、审美标准。曹道衡先生曾指出：“从来的编选者都不可能任意决定他的文学观和选录标准。因为任何人的文学思想都不是凭空产生的，而是在吸取和改造前人学说的基础上形成的。具体到总集的编选来说，编选者对前人众多的作品究竟选录哪些、不选录哪些，这虽然由他的文学观来决定，但他的文学观本身却无法完全摆脱传统的影响。早在他文学观形成之前，他已从接受传统的过程中形成了某一类作品是好的、某一类是较差的；某些作品是名篇、某些则不是的想法。”¹⁰所以，借助选本的选目数据，可以量化分析不同时代不同选本的文学观念和选录标准及其变化，还可以通过标引选目的主题和题材，获得所选作品的主题和题材数据，分析不同时期的选本对不同题材和不同主题的偏爱

⁸ 参刘尊明、王兆鹏《唐宋词的定量分析》，北京大学出版社 2012 年版。

⁹ 参王兆鹏、孙凯云《寻找经典——唐诗百首名篇的定量分析》，《文学遗产》2008 年第 2 期；王兆鹏、郁玉英《宋词经典名篇的定量考察》，《文学评论》2008 年第 6 期。

¹⁰ 曹道衡《汉魏六朝文精选·前言》，商务印书馆 2018 年版，第 2 页。

和弃取。比如，上世纪五十年代以来，受当时文学观念的影响，许多反映社会现实和爱国主题的作品多被选本挖掘选入，如杜甫的“三吏三别”、白居易的《卖炭翁》之类作品入选率特别高，而在古代相关选本中则少见选录。总之，选本的作品目录也是非常有用的数据。

作品选目录数据能反映作家的影响力，文学史的章节目录数据则能显示作家地位的高低。什么样的作家独占一章，什么样的作家合为一章，哪些作家独占一节、哪些作家合为一节，哪些作家在章节目录里出现，哪些作家的名字不上章节目录而只在正文叙述中附及，都体现出文学史编写者的文学观念和价值标准，也反映出对作家地位和贡献的不同评价。正如钟嵘《诗品》将诗人分为上中下三品，文学史的章节目录也同样体现一种品第观念。独占一章的作家都是一流的伟大作家，如屈原、李白、杜甫、苏轼、关汉卿等，独占一节或合为一节的作家，都是在文学史上有重要影响的著名作家。同一作家的地位，在不同文学史里是不同的，比如，晚唐诗人李商隐，在 20 世纪的大多数文学史里，只占一节的篇幅，而到高等教育出版社出版的《中国文学史》¹¹，李商隐就赫然独占一章，表明李商隐的诗史贡献被提高到与李白、杜甫同等位置。如果统计 20 世纪以来各种中国文学史的目录数据，就可以有效分析和观察古代作家地位的升降变化。而作家地位的变化，又反映出文学史撰写者及其时代的文学观念变化。

论著目录数据，可分别从时间、地域、作家、文体、期刊、论著作者等角度来统计分析。时间角度，可统计分析一个研究领域不同时间段的选题分布、文体选择、作者队伍的不同特点，笔者就量化分析过 20 世纪国内唐代文学研究的发展历程和词学研究的阶段性变化。¹²地域角度，可探讨国别或地区研究某个断代文学或某种文体或某个作家的研究状况及其变异。我们曾探讨 20 世纪日本和韩国有关唐代文学研究成果量的发展变化。¹³作家角度，可统计分析一位作家研究的选题角度、研究面向和研究历程等，如 20 世纪有关李白和杜甫的研究，已有论文进行统计分析。¹⁴文体角度，可探寻特定时段有关某种文体研究的选题分布与发展历程，如唐代小说研究已有相关成果做过考察。¹⁵期刊角度，可研究一种期刊的选题分布与作者队伍的构成情况。我们团队曾就《文学遗产》《阿来研究》两种期刊的选题分布与作者队伍做过统计分析。¹⁶作者角度，可统计分析特定时段某个领域研究论著作者的规模、成果量级、年龄梯队等。论著目录数据分析，属于计量学术史研究，其理论方法还有待完善，发展空间十分广阔。

作家基本信息数据的每种指标，各有各的作用和意义。

作家的生活年代和作品数据，可以统计分析作家的时代分布，看每个时期作家和作品数量有什么变化、文学的高峰期和低谷期是在哪个时段、作家和作品数量的变化跟哪些因素有关，有无规律可循。

¹¹ 袁行霈、罗宗强主编《中国文学史》第二卷，高等教育出版社出版 1999 年版。

¹² 参王兆鹏《20 世纪国内唐代文学研究历程的量化分析》，《文学评论》2015 年第 4 期；王兆鹏《20 世纪词学研究成果量的阶段性变化及其原因》，《学术研究》2010 年第 6 期。

¹³ 参王兆鹏《20 世纪日本唐代文学研究成果量的发展变化》，《社会科学战线》2015 年第 5 期；王兆鹏《20 世纪下半叶韩国唐代文学研究成果的量化考察》，《贵州社会科学》2014 年第 8 期。

¹⁴ 参王兆鹏、戴峰《20 世纪海内外杜甫研究成果量的时段变化》，《江海学刊》2015 年第 6 期；郭红欣、谭新红《20 世纪国内李白研究成果量的量化分析》，《江海学刊》2015 年第 6 期。

¹⁵ 参王兆鹏《20 世纪中外唐代小说研究成果的量化分析》，（台湾）《文与哲》第 27 期（2015 年 12 月）。

¹⁶ 参王兆鹏《〈文学遗产〉复刊以来论文和作者队伍的统计分析》，载《文学遗产纪念文集》，文化艺术出版社 1998 年版；王兆鹏、赵黔《〈阿来研究〉十年来的选题分布与作者队伍的统计分析》，《阿来研究》第 20 辑（2024 年）。

作家的年寿数据,可以考察不同时代作家的平均寿命和创作年限。有学者根据宋人文集和出土碑刻墓志的 1765 个样本统计,宋代士人的平均寿命为 61.68 岁¹⁷。笔者根据《全宋诗》中有生卒年可考的 2423 位诗人的年寿数据统计,宋代诗人的平均寿命为 65.03 岁,高于一般士人的平均寿命。另有学者根据唐代 5053 方墓志统计,得出唐人平均寿命为 59.25 岁的结论。¹⁸笔者根据唐代有年寿可考的 383 位诗人统计,唐代诗人的平均寿命为 64.35 岁,也高于一般唐代人物的寿命。当然唐代诗人年寿可考的数据有限,会影响到数据的代表性。但至少提供了不同的数据样本,据此可以探讨为什么诗人的平均寿命比一般人要高。

作家的籍贯数据,则可考察作家的地域分布及其在不同时段的变化,看各个地区在什么时代文学比较发达、产生的作家作品较多,考察地区文学发展是均衡性大于失衡性还是相反。比如福建,在唐代作家人数还比较少,到了宋代作家人数激增。我们根据《全宋词》《全宋诗》《全宋文》开发的作者数据库统计,北宋时期,按路(省)分统计,福建路的作家人数,名列第二,共 1682 人,仅次于第一名的两浙路;如按州府统计,位居前两名的则是福建路的福州和建宁府:福州有 542 位作家,高居首位,建宁府(建州)有 378 人,位居次席。这很出乎我们的意料。因为在我们的印象中,宋代江西、江苏、浙江的文学很发达,没想到福建的文学也会如此昌盛。

进士数据,也有助于统计分析哪些地区进士人数较多、文化教育发达。我们根据龚延明、祖慧《宋代登科记考》转化的数据统计,宋代州府这一级进士人数最多的也是福州,达 4681 人,其次是兴化军(今福建莆田)1769 人、泉州 1473 人,前三名被福建的州府包揽。福建建州(今福建建瓯)965 人,位列第八。进士人数多,反映出当地教育水平的发达。而文学创作的繁荣度是与教育的发达度成正比的。宋代福建的福州、建州作家人数众多,与其教育水平高度正相关¹⁹。作家小传的信息数据,虽然比较单纯而不繁杂,但功用却不小,可以发现不少文学史以前没有关注到的现象和问题。

作家活动和创作编年系地数据,也可进行不同角度的分析。

从宏观角度,可统计分析一个时期文学发展变化的历程。比如,北宋元祐时期是宋代文学的高峰。近人陈衍就认定唐宋诗的三个高峰时段分别是盛唐开元、中唐元和、北宋元祐。数据显示,这三个阶段,无论是作品量还是大诗人的数量,都处在高峰状态。而元祐时期的作家活动和创作编年数据,不仅显示元祐文学是北宋文学创作的最高峰,而且还动态显示了元祐文学的发展进程。元祐元年、二年(1086-1087),高开高走,呈爆发式增长。与上一年元丰八年(1085)483 篇的作品量相比,元祐元年与元祐二年快速增长至 981 篇和 1162 篇;元祐三年至七年(1088-1092)的作品量仍维持在高位,元祐八、九年(1093-1094)作品量明显下滑,仅有 369 篇与 381 篇,约为高峰期元祐二年的三分之一,作品数量上呈现出明显的衰退。²⁰从地域分布来看,元祐时期的文学中心在京城,元祐九年,随着苏门文人集团和旧党人士被贬出京,文学的中心也移到南方的贬谪之地。

从微观角度,可统计分析个体作家创作阶段和空间分布。比如,苏轼一生创作十分丰富,哪个年龄段是他的创作高峰、哪个地方是他的创作高峰,无法进行

¹⁷ 参吴志浩《宋代士人平均死亡年龄考》,《浙江学刊》2017 年第 4 期。

¹⁸ 参蒋爱龙《唐人寿命水平及死亡原因初探——以墓志资料为中心》,《中国史研究》2006 年第 4 期。

¹⁹ 参王兆鹏、齐晓玉《宋代诗词文作者队伍的层级与时空分布》,《中南民族大学学报》2022 年第 1 期。按,此文的作者地域分布数据,是按当今行政区划统计,故与本文的统计数据有差异。

²⁰ 参高武斌、邵大为《元祐文学图景的定量分析——基于〈唐宋文学编年地图平台〉编年系地作品的数据统计》,《中南民族大学学报》2023 年第 5 期。

主观的感悟式描述或例举式证明，只有统计数据才有说服力和客观性。有了苏轼一生活活动和创作编年系地数据，就可以对苏轼创作的时空分布及变化进行量化分析。据统计，苏轼 40-59 岁的中年创作量最旺盛，年均创作诗词文 262 篇，这 20 年的作品量占了他一生作品量的六成半，而 40 岁以前的作品量约占一成半。从人生顺逆期来考察，苏轼贬谪时期的创作量是平顺期创作量的两倍多，黄州和惠州是其诗词创作的两座高峰。²¹ 谪居黄州和惠州时，虽然他一再声称畏祸不敢写作，好友也劝他不要再写，但创作的冲动无法抑制，实际上照常写作，只是不敢公开传播而已。他在惠州对友人说：“公劝仆不作诗，又却索近作。闲中习气不除，时有一二，然未尝传出也。”²² 创作，是苏轼生命的存在方式，而不仅仅是表现方式。

作家活动和创作编年系地数据，转化为文学编年地图后，还能发现诸多有意义的问题，比如一个作家的行程路线，往往反映出当时的公共交通路线。苏轼出川到开封，曾走两条路线，第一次出蜀走西线，经广元过剑阁入陕西，道洛阳到开封；第二次出蜀走中线，沿长江东下，在湖北荆州上岸陆行，经襄阳、洛阳到开封。其后乃父苏洵在汴京去世，苏轼兄弟俩扶柩回乡，走的则是东线，先由汴河南下至楚州，再沿运河到瓜洲渡，由长江西上入川。西线全程走陆路，是唐宋时期入蜀的主要干道，唐玄宗入蜀走的就是此条路线。中线是一半水路一半陆路，杜甫《闻官军收河南河北》“即从巴峡穿巫峡，便向襄阳向洛阳”²³，规划的出蜀回乡路线，也是这条道路，只是他后来未能成行。东线全程为水路，欧阳修贬谪夷陵（今湖北宜昌），走的路线跟苏轼兄弟扶柩回乡路线前段完全相同，只是到夷陵而止，没有进三峡入蜀；范成大和陆游由江浙入蜀，也是先入运河再沿长江西上，后段入蜀路线也与苏轼回乡路线相同。

作品中的人物数据，可分析一个作家跟前代各种人物的关系，也可分析其与同代作家的关系，还可分析其与后代作家、批评家的关系。图 1 呈现的是苏轼与前代、同代、后代各种人物的关系，图中的每个点，都含具体的数据和相关作品。据此，既可以统计分析一个作家所受前代历史人物的影响，也可量化考察他与同代作家的关系及其对后世的影响。知识图谱平台挖掘了历代作家的关系数据，都可以像图 1 这样呈现其社会关系网络图，进而分析其文学和社会影响力。这方面的大量数据亟待利用。

作品内容的其他数据指标，因暂无完善的数据可资利用，其意义容后申论。

²¹ 参郭红欣《苏轼作品量的时空分布》，《中南民族大学学报》2020 年第 1 期。

²² 苏轼撰、孔凡礼点校《苏轼文集》卷五十八《与曹子方五首》其三，中华书局 1986 年版，第 1775 页。

²³ 杜甫著、仇兆鳌注《杜诗详注》卷十一《闻官军收河南河北》，中华书局 2010 年版，第 968 页。

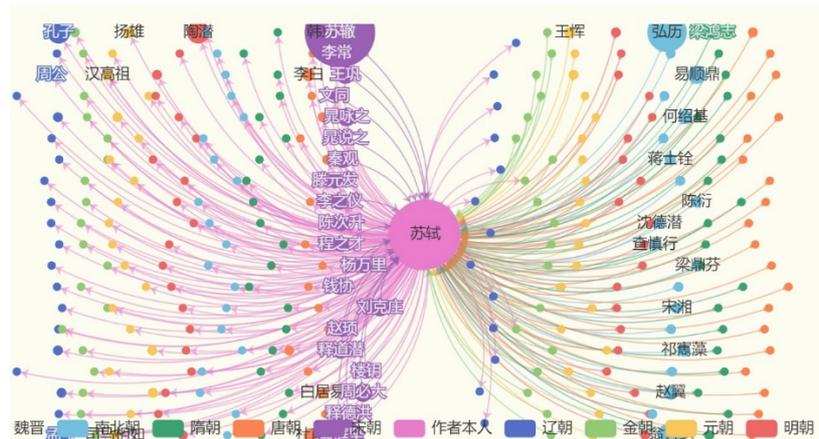


图 1 苏轼与前代、同代、后代人物关系网络图

文学研究数据，可以发现新问题、解决新问题，但并不意味着什么问题都可以解决。统计数据 and 定性资料一样，也有它的局限性。定性分析与定量分析的有机结合，才能最大限度地解决文学研究的各种问题。

DADH2024 論文

運用文本挖掘方法重新探索近代韓國重要概念

宋寅在¹、李城雨(翰林大學教授)、李道佶(高麗大學教授)、

金日煥(誠信女子大學教授)

一、導論

本研究採用文本挖掘的方法，對近代韓國的核心概念進行提取和分析。研究對象為韓國殖民統治時期(1910-1945年)發行的代表性雜誌，包括《學之光》(1914-1930)、《開闢》(1920-1935)、《別乾坤》(1926-1934)以及《三千里》(1929-1942)等。這些雜誌構成了殖民時期韓國重要的公共輿論場域，其作者群體廣泛，內容涵蓋面廣，極具代表性，為考察近代韓國觀念的形成與演變提供了理想的研究素材。同時，這些雜誌在發行時期上具有連續性和交叉性，有助於追蹤時代變遷的軌跡。本研究將基於這些雜誌的原文及其詞素分析語料庫展開研究。

研究方法主要分為三個步驟：首先，通過統計學方法提取關鍵詞，對整體語料庫和個別雜誌進行關鍵詞計算和篩選；其次，結合時間序列分析和主題模型，考察主要概念隨時間推移的演變過程，並通過主題模型歸納其特徵；最後，選取典型案例，構建並分析共現詞網絡，深入考察特定概念在歷史語境中的意涵。本研究通過量化方法對概念史進行探索，將為深化對近代韓國觀念世界的理解提供新的研究範式和實證依據。

二、從期刊文本挖掘來探析殖民地韓國的關鍵詞與重要話題

一) 期刊基本資料概述

《學之光》始創於1914年東京，為朝鮮留學生學友會所發行之刊物。作為一份具有學術性質的機構期刊，其宗旨在於促進學術思想交流，刊載內容豐富多樣，包含學術論文、遊記、隨筆、詩歌、小說及新聞報導等。該刊在引介新文學思潮、推動韓國現代文學發展方面貢獻卓著，深受嚮往獨立思想與新文化的知識分子階層歡迎。期刊主要撰稿人包括李光洙、金東仁、羅蕙錫、玄相允等文學思想界重要人物，他們的參與使該刊在學術文化領域產生廣泛影響。《學之光》總計出版二十九期，於1930年停刊，堪稱韓國知識分子在

¹ 聯係方式：progsong@gmail.com

日本交流學術、凝聚民族意識的重要平台。

《開闢》創刊於1920年6月，為天道教發行之月刊綜合性雜誌。該刊共發行七十二期，至1926年8月止。因其鮮明的民族政論立場，屢遭查禁與停刊處分，最終於1926年遭日本殖民政府強制停刊。

《別乾坤》是《開闢》被迫停刊後之延續性刊物，惟與《開闢》重視思想性的民族雜誌特色有別，轉而著重休閒娛樂與實用性內容。該刊持續發行至1934年8月，累計發行七十四期。《三千里》為金東煥於1929年6月創辦之月刊綜合雜誌，發行長達152期，至1942年止，內容涵蓋文藝、時事、歷史、經濟等多元領域。此刊在1930年代深受大眾歡迎，被譽為韓國近代最長壽的期刊之一。就本研究所採用的期刊文本語料而言，其數量分布詳見《表格一》。依據發行年度，四種期刊具有明確的時期劃分：《學之光》代表1920年前的公共論述場域，《開闢》體現1920年代前期，《別乾坤》反映1920年代中期至1930年代中期，《三千里》則涵蓋1920年代末至1940年代初的語言世界。其中，1929年至1934年間，《別乾坤》與《三千里》出現發行時期重疊現象，此期間兩種期刊的語言特徵亦構成重要的比較研究對象。值得注意的是，《學之光》的文本數量與其他期刊相較存在顯著差異，此一因素在研究過程中需加以考量。

表格 1、各期刊的年度句子成分量

年度	學之光	開闢	別乾坤	三千里
1914	23,448			
1915	66,000			
1916	17,945			
1917	91,803			
1918	23,289			
1919	24,964			
1920		214,322		
1921	48,263	476,231		
1922		452,920		
1923		440,184		
1924		512,810		
1925		387,463		
1926	35,296	314,980	74,707	
1927			363,599	
1928			222,584	
1929			341,648	62,185
1930	21,213		506,744	152,936
1931			197,747	318,056
1932			192,305	370,939

1933			191,578	174,979
1934		193,285	119,807	249,989
1935		63,315		606,854
1936				366,535
1937				114,519
1938				350,284
1939				164,320
1940				396,223
1941				260,859
1942				21,901

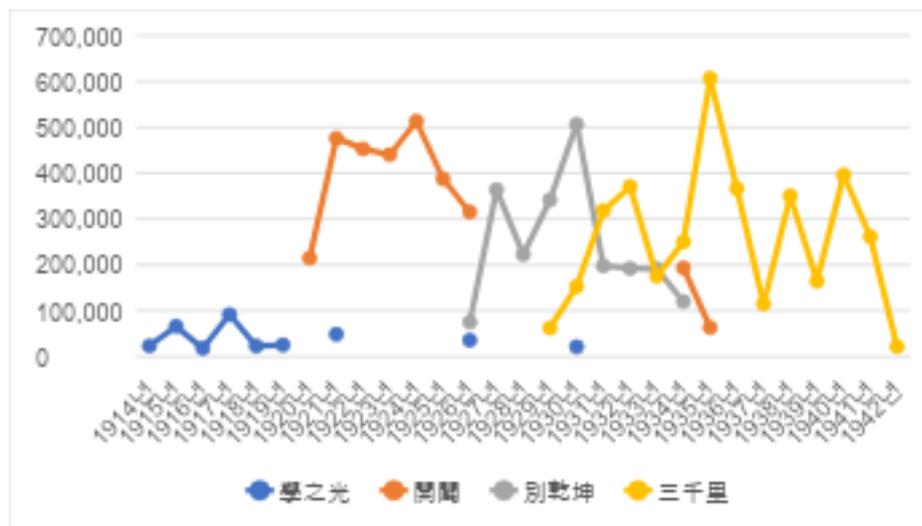


图1、期刊句子成分年度頻率

二) 從統計性關鍵詞看年時代面貌

透過期刊文本的統計分析，我們得以探究各期刊所呈現的核心概念。最基本的分析方法是透過詞頻統計來識別核心概念，然而，韓語的語法特性使得此方法難以達致預期效果。其中存在兩個主要限制：其一，就句子成分而言，高頻詞往往是語法功能詞而非具有實質意義的詞彙，這些「噪音」需要研究者進行人工篩選；其二，更為關鍵的是頻率分析本身的侷限性，單一期刊內的詞頻統計難以反映多種期刊間的時序性特徵與相對差異。有鑑於此，本研究採用統計性關鍵詞分析方法取代純粹的頻率分析。統計性關鍵詞能夠凸顯各期刊的相對特徵，此方法基於比較視角，計算特定詞彙在某一期刊中的出現頻率相對於其他期刊的差異程度。通過這種方式，我們能夠在整體文本數據的框架下，更為精確地識別各期刊的語言特徵。本研究首先提取各期刊排名前百位的統計性關鍵詞，其

詳細目錄見表格二所示。

表格 2、四大期刊的100個統計性關鍵詞

序號	學之光	t-score	開關	t-score	別乾坤	tscore	三千里	t-score
1	社會	29.39	此	51.69	사람人	60.22	영화電影	48.29
2	對	27.59	有	50.55	女子 ^韓	56.56	東京 ^韓	38.2
3	即	26.64	此 ^韓	46.82	집家	42.61	氏	35.54
4	者	26.21	者	44.37	男子 ^韓	38.24	東京	33.46
5	自己	24.72	在	39.33	?	36.7	作品 ^韓	33.08
6	社會 ^韓	23.32	階級 ^韓	38.59	때	35.31	昭和	32.98
7	或	21.93	유	37.14	말言	33.05	昭和 ^韓	32.76
8	諸君	21.39	社會 ^韓	36.86	돈錢	29.69	女性 ^韓	30.55
9	爲	21.3	재	35.32	結婚 ^韓	28.58	川氏	29.87
10	生活	20.85	對	34.36	일工作	27.73	文學 ^韓	29.61
11	此	20.73	如	32.76	남別人	27.71	事變 ^韓	29.6
12	有	20.5	思想 ^韓	32.06	친구朋友	24.79	上海	29.47
13	吾人	19.51	自己	31.54	까닭	23.41	上海 ^韓	28.99
14	吾人 ^韓	19.38	日	31.3	부인	22.9	때	28.23
15	故	19.17	中	30.88	美人 ^韓	22.87	國民 ^韓	27.05
16	차	19.14	吾人	30.25	男女 ^韓	22.72	故鄉 ^韓	26.94
17	必要	18.27	至	29.94	이야기故事	22.69	나我	25.89
18	勿論	18.23	吾人 ^韓	29.8	別乾坤 ^韓	21.6	半島 ^韓	25.68
19	其	17.93	事	28.81	世上 ^韓	21.33	연극戲劇	25.6
20	人生	17.12	人類 ^韓	28.68	남편丈夫	21.33	東亞 ^韓	25.37
21	기	17.12	彼	28.37	處女 ^韓	21.25	小說 ^韓	25.36
22	知識 ^韓	16.73	即	27.86	곳地點	21.22	作家 ^韓	25.18
23	研究	16.7	無	27.31	안內	21.07	大學 ^韓	24.95
24	今日	16.66	하야	27	K	20.86	朝鮮 ^韓	24.72
25	生命	16.49	思想	26.99	소리聲音	20.74	金東煥 ^韓	24.57
26	如何	16.36	시	26.97	서울首爾	20.48	滿洲 ^韓	24.23
27	知識	16.24	如何	26.71	맛味道	20.3	金東煥	24.23
28	無	16.18	人	26.69	얼굴臉	19.99	春園	24.17
29	人類	16.07	勞動 ^韓	26.58	밤夜間	19.63	支那	24.03
30	等	16.04	日本人 ^韓	26.51	값價	19.45	志願兵 ^韓	23.82
31	目的	15.85	故	26.01	동안	19.3	三千里 ^韓	23.67

32	青年	15.53	社會	25.69	主人 ^韓	19.25	新幹會 ^韓	23.59
33	事實	15.51	人 ^韓	25.69	將軍 ^韓	19.15	春園	23.42
34	生	15.24	開關 ^韓	25.52	後 ^韓	19.11	百貨店 ^韓	23.17
35	個人	15.12	生	25.43	술酒	18.8	滿族國 ^韓	23.06
36	價值	14.99	爲	25.39	앞前	18.79	뒤後	22.52
37	文明 ^韓	14.91	改造 ^韓	24.88	머리頭	18.68	서울首爾	22.46
38	同時	14.81	今日 ^韓	24.61	장사	18.42	教授 ^韓	22.42
39	道德	14.81	今日	24.54	나라國家	18.37	前 ^韓	22.18
40	求	14.69	起	24.43	記事 ^韓	18.21	新幹會 ^韓	22.17
41	依	14.29	지	24.35	그때	18.11	音樂 ^韓	21.84
42	以上	14.26	時	24.18	뒤後	17.88	大衆 ^韓	21.82
43	人類 ^韓	14.23	及	23.15	손님客人	17.64	화신	21.75
44	道德 ^韓	14.21	宗教 ^韓	22.96	時間 ^韓	17.51	活躍 ^韓	21.68
45	結果	14.19	日本人	22.59	날日子	17.46	原文 ^韓	21.6
46	文明	14.18	生 ^韓	22.05	女學生 ^韓	17.09	지금現在	21.59
47	無 ^韓	14.15	헤레나	22.02	아들兒子	17.05	社長 ^韓	21.54
48	理想	14	生活	21.97	시골鄉村	17.04	滿洲	21.49
49	决	13.82	開關	21.74	病 ^韓	16.89	東亞日報 ^韓	21.3
50	要求	13.64	多	21.29	夫婦 ^韓	16.87	會社 ^韓	21.3
51	生覺	13.57	先生	21.23	방房間	16.87	蔣介石	21.16
52	世上	13.5	社會主義 ^韓	21.04	구경參觀	16.86	支那 ^韓	21.09
53	留學生 ^韓	13.41	世界	20.88	딸女兒	16.54	길路	20.96
54	今日 ^韓	13.3	决	20.76	모던modern	16.48	滿洲國	20.77
55	努力	13.25	小作人 ^韓	20.73	옆旁邊	16.33	戰爭 ^韓	20.62
56	意味	13.12	如何 ^韓	20.65	눈眼睛	16.27	蘇聯 ^韓	20.5
57	關係	13	主義 ^韓	20.61	原來 ^韓	16.22	東亞日報	20.47
58	時代	12.96	或	20.61	속裏面	16.13	最近 ^韓	20.45
59	自由	12.83	依	20.5	밥飯	16.09	內地 ^韓	20.3
60	發達	12.73	又	20.5	생각思想	16.01	內地	20.18
61	有 ^韓	12.7	無 ^韓	20.49	新郎 ^韓	15.97	南京 ^韓	20.12
62	活動	12.65	感情	20.31	博士 ^韓	15.86	東亞	20.03
63	境遇	12.65	—	20.31	지금現在	15.7	정세趨勢	19.96
64	精神	12.6	朝鮮人	20.21	봄春天	15.61	하늘天	19.82
65	思想	12.6	여한	20.16	자동차汽車	15.58	蔣介石 ^韓	19.7
66	自然	12.39	所謂	20.16	秘密 ^韓	15.5	內鮮一體 ^韓	19.7

67	果然	12.36	정애	20.1	동리	15.45	內地人 ^韓	19.64
68	完全	12.34	事實	19.92	洋服 ^韓	15.41	進出 ^韓	19.63
69	教育	12.19	神	19.84	戀愛 ^韓	15.16	비올빈菲 律賓	19.51
70	因	12.12	君	19.57	김금	15.05	協會 ^韓	19.47
71	事業	12.07	人類	19.45	선생님老 師	15.02	帝國 ^韓	19.44
72	實	12.06	宗教	19.28	집안家庭	15.01	製作 ^韓	19.39
73	余	12.06	力	19.09	家庭 ^韓	14.97	米國	19.37
74	問題	12.05	主義	19.05	자랑自豪	14.97	지도자領 導	19.36
75	幸福	12.03	勿論	19.03	밖外	14.91	朝鮮日報	19.34
76	關	11.95	真理 ^韓	18.93	別乾坤 ^韓	14.89	아이孩子	19.32
77	後	11.94	團體 ^韓	18.83	前 ^韓	14.67	解消 ^韓	19.2
78	進步	11.94	自由 ^韓	18.82	痛快 ^韓	14.65	舞臺 ^韓	19.19
79	人生 ^韓	11.9	하을	18.81	신부新娘	14.62	美國 ^韓	19.13
80	留學生	11.83	月	18.74	손手	14.43	李光洙 ^韓	19.08
81	法律	11.82	自然	18.69	京城 ^韓	14.32	出身 ^韓	18.83
82	如此	11.75	一般	18.66	普通 ^韓	14.21	印度	18.72
83	個人 ^韓	11.72	력	18.61	飲食 ^韓	13.99	總督 ^韓	18.69
84	真理	11.71	피	18.59	짓動作	13.97	女士 ^韓	18.59
85	同	11.64	藝術	18.5	몸身體	13.93	엄마媽媽	18.58
86	歷史	11.62	是	18.39	流行 ^韓	13.87	촬영攝影	18.52
87	當	11.55	에레나	18.38	달月球	13.81	李光洙	18.47
88	然則	11.48	平等 ^韓	18.31	學校 ^韓	13.81	順伊	18.3
89	如何 ^韓	11.46	改造	18.25	당장	13.77	감독導演	18.26
90	存在	11.42	名	18.16	서복	13.77	大阪 ^韓	18.24
91	在	11.4	급	18.15	王 ^韓	13.67	출연演出	18.24
92	人格	11.37	진화	18.1	電車 ^韓	13.67	地圖 ^韓	18.21
93	然	11.33	主張	18.05	職業 ^韓	13.66	三千里	18.15
94	不過	11.28	一言	17.98	新聞 ^韓	13.57	사이間	18.14
95	將來	11.25	人生 ^韓	17.94	일부一部 分	13.52	訓練 ^韓	18.1
96	達	11.17	社會主義	17.76	마음心情	13.51	무용舞蹈	18.05
97	研究 ^韓	11.15	朝鮮人 ^韓	17.63	가로대橫 台	13.49	中央 ^韓	17.99
98	學友會 ^韓	11.13	自然 ^韓	17.62	女子	13.45	南京	17.98

99	世界	11.1	意味	17.54	요새最近	13.45	時局 ^韓	17.9
100	生 ^韓	11.09	善	17.49	短髮 ^韓	13.42	공연表演	17.83

其次，鑒於表格中資訊量龐大且包含若干非核心詞彙，本研究選取具代表性的名詞，以觀察各期刊關注的核心概念與話題。經篩選後，各期刊二十個最具代表性的統計性關鍵詞如下：

《學之光》(1914-1919, 1921, 1926, 1930)：

社會、自己、生活、諸君、人生、知識、研究、生命、人類、目的、青年、事實、個人、價值、文明、道德、理想、世上、留學生、努力

《開闢》(1920-1926)：

階級、社會、思想、自己、人類、勞動、開闢、改造、宗教、日本人、生活、社會主義、世界、小作人、主義、感情、朝鮮人、事實、真理

《別乾坤》(1926-1934)：

人、女子、家、男子、語言、錢、結婚、工作、朋友、夫(婦)人、美人、男女、故事、別乾坤、世上、丈夫、處女、聲音、首爾、臉

《三千里》(1929-1942)：

電影、東京、作品、昭和、女性、文學、事變、上海、國民、故鄉、半島、戲劇、東亞、小說、作家、大學、朝鮮、金東煥、滿洲、春園

透過這二十個統計性關鍵詞，各期刊的特徵得以鮮明呈現：《學之光》關鍵詞反映了青年留學生追求真理的學術歷程；《開闢》關鍵詞體現了宗教團體推動社會文化運動的宏觀特徵；《別乾坤》在用語上增加了韓文詞彙的使用比重，相較於《學之光》與《開闢》，減少了社會性、公共性議題，轉而強化日常生活面向；《三千里》則呈現了1930年代殖民地韓國的現實景況，反映了日本政府推行戰爭政策後的國際形勢，以及此間朝鮮文學家的論述與活動。

基於統計性關鍵詞分析，我們可歸納二十世紀前半期韓國言論的演變軌跡：其一，青年學生對新思想的探索期；其二，社會意識覺醒與文化改造的嘗試期；其三，日常文化興起期；其四，帝國主義主導下的文化藝術期。

為確保分析的客觀性，本研究進一步擴大視野，將同時期的其他刊物納入比較範疇。本文特別選取《東亞日報》的文本數據作為比較對象，其統計性關鍵詞分析結果見《表格三》。

表格 3、四大期刊與東亞日報統計性關鍵詞

序號	四大期刊	t-score	東亞日報	t-score
----	------	---------	------	---------

1	말	183.73	一	687.7
2	사람	179.62	二	484.81
3	때	151.74	三	470.63
4	생각	128.94	五	442.96
5	여자	96.15	對	420.7
6	생활	91.83	四	405.56
7	소리	91.61	六	364.63
8	朝鮮	89.7	七	355.83
9	눈	81.97	八	350.79
10	마음	81.54	오후	350.3
11	조선	80.53	오	345.25
12	집	77.62	이	344.13
13	사회	76.96	九	335.47
14	?	76.62	오전	327.03
15	선생	73.8	依	324.07
16	사랑	72.68	개최	305.28
17	뒤	71.89	關	303.14
18	세상	71.81	팔	286.16
19	앞	71.57	決定	278.87
20	그때	70.3	十	277.1
21	곳	70.26	구	276.17
22	이야기	70.09	동	275.71
23	밖	69.79	결정	266.95
24	날	69.77	칠	258.87
25	몸	69.2	開催	248.91
26	얼굴	68.95	육	246.69
27	민족	68.33	당국	243.23
28	위	67.97	상	241.51
29	속	67.96	정부	237.02
30	시대	67.02	熱	225.92
31	길	66.39	매	214.84
32	말씀	66.16	조합	213.8
33	손	64.48	을	211.94
34	세계	64.19	삼일	211.65
35	서울	61.54	취조	210.49
36	계급	60.69	동맹	210.07

37	사상	60.47	협의	209.83
38	머리	60.24	사	204.98
39	及	60.02	件	203.51
40	돈	59.81	수업	202.6
41	까닭	59.25	파일	201.43
42	신문	58.77	인천	198.05
43	남	58.09	위원회	197.68
44	문학	58.02	대회	197.4
45	이상	56.65	오일	194.2
46	年	56.09	동신	188.57
47	힘	56	총회	187.05
48	아내	55.28	止	185.83
49	인생	55.22	시세	183.8
50	운동	55.19	위원	183.46
51	오늘	54.99	전통	181.08
52	처음	54.51	예산	180.93
53	문화	54.41	行	179.35
54	가슴	54.38	政府	178.88
55	남자	54.24	十一	178.14
56	人	53.9	二十	177.36
57	이름	53.87	如左	176.17
58	나라	53.48	조사	175.96
59	결혼	53.2	당지	172.01
60	피	53.1	계	171.53
61	노래	53.03	그	171.49
62	인간	52.86	십일	171.04
63	작품	52.85	총독부	171.03
64	밤	52.82	회의	170.64
65	연애	52.66	방침	169.02
66	第	52.02	개정	168.13
67	예술	51.11	후장	167.74
68	부인	51.08	예정	167.74
69	인류	50.79	三十	167.37
70	인물	50.74	면	165.43
71	지금	50.71	거행	165.35
72	여성	50.55	개시	165.17

73	自己	50.22	목하	164.71
74	눈물	50.16	協議	164.7
75	정신	50.04	동경전	164.62
76	끝	49.67	東京電	164.33
77	자신	49.37	증가	164.06
78	인	49.3	가격	162.58
79	소설	48.96	同	162.17
80	당시	48.72	매매	162.01
81	애	48.19	전야	161.72
82	자유	48.11	예상	161.5
83	社會	48.02	전화	161.22
84	동안	47.73	주최	160.68
85	국가	47.68	치안	159.65
86	행복	47.67	부산	159.25
87	기자	47.53	부내	156.97
88	者	47.46	관계	156.93
89	꽃	47.39	十二	156.89
90	其	46.78	사일	156.13
91	가운데	46.14	삼삼	156.03
92	어머니	46.08	사항	155.55
93	민중	45.99	공사	155.48
94	편지	45.58	일일	155.33
95	흔자	45.48	제출	155.24
96	잡지	45.43	여좌	154.64
97	꿈	45.25	보조	154.07
98	의미	44.88	수상	153.71
99	자리	44.78	增加	152.42
100	친구	44.63	금조	151.9

比較分析結果顯示，二十個最具代表性的統計性關鍵詞分布如下：

《四大期刊》人、思想、女子、聲音、朝鮮、眼睛、心情、家、先生、愛情、世上、故事、民族、時代、世界、首爾、階級、思想、文學、理想
《東亞日報》政府、審問、同盟、協議、課、仁川、大會、總會、時勢、委員、傳統、預算、總督府、會議、方針、東京電、價格、電話、治安、釜山

期刊與報紙的關鍵詞分析凸顯出不同媒體形式的獨特特徵。就整體詞彙分布而言，《東亞日報》的關鍵詞中數字類詞彙佔比較高，這體現了日報作為每日發行媒體的特質。在二十個核心關鍵詞的比較中，兩類媒體亦呈現顯著差異：期刊關鍵詞較強調主體性與思想性內容，而《東亞日報》的關鍵詞則多反映殖民統治體制與時事性議題。

基於上述分析結果，我們可以論證，期刊語料庫更適合用於考察歷史進程中具有思想性與社會性的概念演變。這正是本研究選擇運用期刊語料庫進行概念史研究的主要依據。換言之，各期刊的統計性關鍵詞構成了概念史研究的重要分析對象，為探索近代韓國思想變遷提供了可靠的文本基礎。

三) 基於主題模型分析的期刊話題形構

詞語不僅以單一形式存在，更常以群組形態呈現語境脈絡，從而反映人類的思想觀念。本研究透過主題模型分析，從四大期刊文本數據中歸納出七大主題範疇：

其一，朝鮮社會與民族議題。此類詞組聚焦於朝鮮民族身份認同，探討理想與思想等議題，並以社會運動作為實踐途徑。

其二，文學藝術範疇。延續統計性關鍵詞分析所見之文學家群體與藝術創作現象，此類詞組具體呈現了殖民地時期文藝發展脈絡。

其三，經濟生活議題。此主題雖未在統計性關鍵詞中突顯，但與當時朝鮮民眾的經濟生活現實密切相關，值得深入探討。

其四，區域與國際關係。由於朝鮮殖民統治本質上具有國際性特徵，且與日本帝國主義擴張密不可分，期刊對國家間關係的論述亦構成重要研究面向。

其五，朝鮮本土研究。作為期刊發行地與發行人祖國，朝鮮naturally成為各刊物的共同關注焦點。此類詞組特別從區域學視角探討朝鮮固有特質。

其六，人文思想與情感表述。期刊大量刊載朝鮮民眾日常生活紀實與文藝作品，此主題反映了殖民地時期的人文精神面貌。

其七，朝鮮歷史探討。殖民時期興起的朝鮮學研究使歷史議題成為期刊重要報導素材，展現了知識分子對民族歷史的關注。

透過此主題模型分析，我們得以宏觀把握期刊文本所形構的論述主題框架。惟此初步研究成果仍待進一步細部分析與實證檢驗。

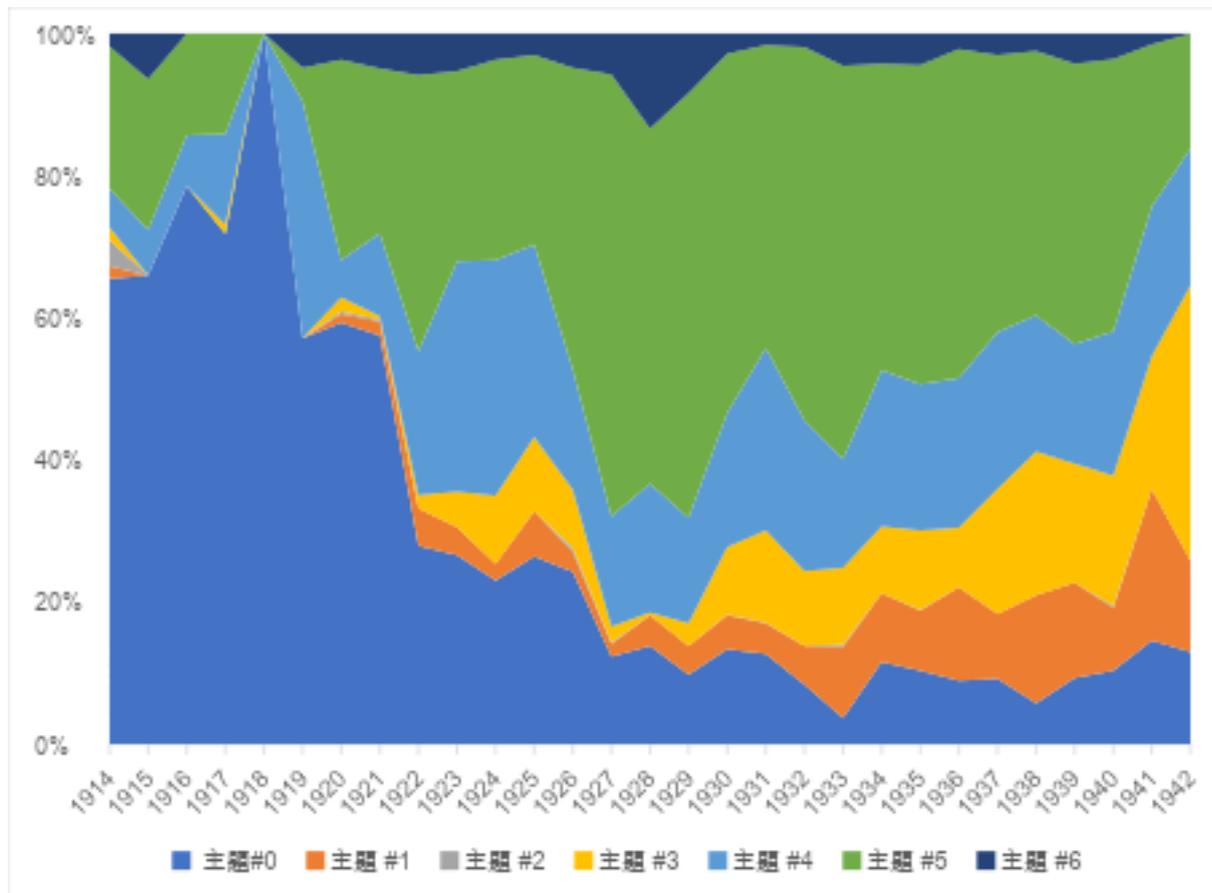
詞語除了帶著單獨的形式以外，還形成群體、提示脈絡來表示人類的思想觀念。本文從四大期刊文本數據算出七種主題詞組。第一、朝鮮的社會、民族相關的主題。這群詞組表示朝鮮人，最求朝鮮的先面貌，說及到理想、思想等等。運動就是實踐辦法。第二個主題是文學、藝術方面的主題。我們在統計性關鍵詞分析過程看過文學家、藝術創作相關

的詞語。這一些詞語可以形成文學藝術詞組。第三、有關金錢的主題，這種主題在統計性關鍵詞上沒凸顯的。這會跟描述當時朝鮮人經濟生活的脈絡有關。需要進一步探討。第四、區域、國家相關的主題。朝鮮殖民統治本來帶著國際性，也跟日本的帝國主義行為有關。針對這種主題也需要探討在期刊怎麼描述國家或國家之間的事宜。第五、對於朝鮮本身的關注。朝鮮是期刊的發行國或發行人的祖國。因此成爲所有刊物的共同關注點。這組詞組特別從區域學的角度看朝鮮恩深的話題。第六、人類的思想及情感相關的主題。期刊刊登了不少關於朝鮮人的日常生活的消息、相關文藝作品。這個主題會反映了這種情況。最後，第六個主題是朝鮮歷史相關的主題。在殖民時期有一些人提倡了朝鮮學。所以朝鮮的歷史也成爲期刊報道的題材。這樣我們宏觀觀察期刊文本形成的論述主題。這種結果等待更詳細的分析及檢證

表格 4、七大主題詞組

主題序號	詞語
#0	'社會', '사람人', '生活', '朝鮮', '運動', '問題', '民族', '理想', '思想', '朝鮮'
#1	'文學', '作品', '朝鮮', '映畫', '藝術', '小說', '作家', '戀愛', '연극戲劇', '생각思想'
#2	'一金', '一金', '壹圓', '壹圓', '拾圓', '參圓', '參圓', '五圓', '五圓', '릉주'
#3	'日本', '中國', '政府', '日本', '美國', '德國', '英國', '戰爭', '國民', '中國'
#4	'朝鮮', '朝鮮', '朝鮮人', '京城', '新聞', '地方', '學校', '京城', '朝鮮人', '日本'
#5	'사람人', '생각思想', '소리聲音', '女子', '마음心情', '사랑愛', '모양樣子', '얼굴臉', '세상世上', '이야기故事'
#6	'先生', '新羅', '高麗', '高距離', '新羅', '朝鮮', '百濟', '太祖', '將軍', '李朝'

圖2、七大主題的年度趨勢



基於時序性分析的主題演變趨勢，結合時間序列分析，我們可透過《圖二》觀察主題的年度演變趨勢，並藉由《圖三》檢視各主題在不同期刊中的分布情況。根據數據顯示，主題零與主題五呈現明顯的替代關係：初期主題零（朝鮮宏觀論述）的比重較高，但隨時間推移逐漸下降，與之相對的是主題五（日常文化論述）比重逐步上升。此現象反映了論述重心從宏觀社會議題向微觀日常生活的轉移趨勢。

特別值得注意的是，主題四與主題五呈現同步變化趨勢，這一現象進一步佐證了朝鮮相關論述從宏觀層面向微觀層面轉變的整體趨勢。此外，主題一（社會民族議題）與主題三（經濟生活議題）在1930年代後比重明顯提升，反映了期刊主題結構的重大轉變。

值得關注的是，主題六（朝鮮歷史研究）在整體比重中最低，僅在1928年前後出現較為集中的論述，這一現象或與當時特定的社會文化背景有關，值得進一步探討。

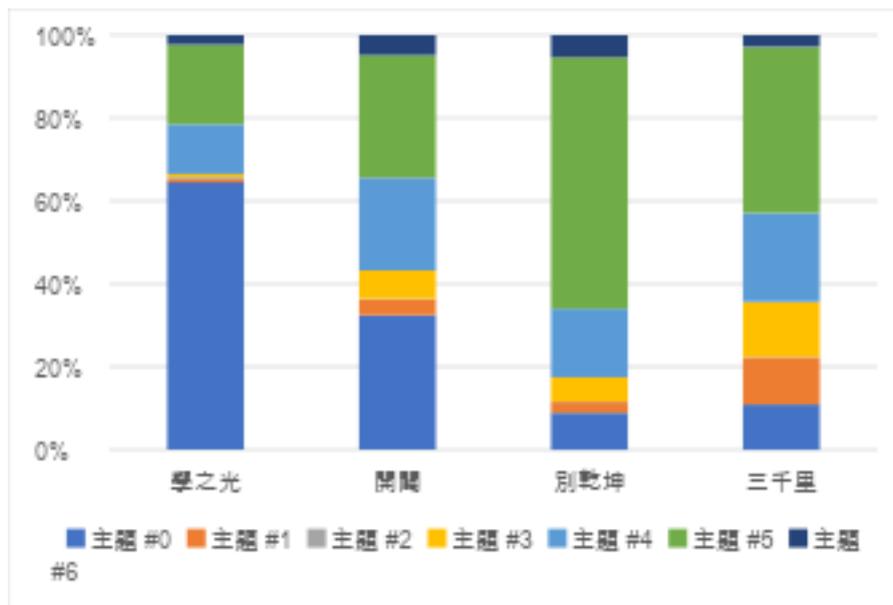


图3、七大主題的期刊分佈

《圖三》更為鮮明地展現了各期刊的性格差異，特別是透過主題零與主題四、五之間的對比關係。其中，《開闢》在各主題分布上呈現相對均衡的特徵。這種分布特點反映了期刊論述重心的轉變軌跡：從關注朝鮮理想與改造運動，逐步轉向日常生活與文學藝術領域的探討。

三、深化關鍵詞分析

一) 1920年代後三種期刊的統計特徵

統計性關鍵詞與主題模型分析為我們揭示了近代韓國重要概念與話題的演變脈絡。基於這些分析成果，我們可以進一步深化研究，選取特定案例進行深入探討。根據主題模型分析結果與詞彙量統計資訊，《學之光》在資訊量與論述主題方面均展現出顯著特徵。有鑑於此，本章將研究焦點聚焦於其餘三種期刊，並運用t-score計算方法進行分析，其結果如下：

表格 5、三種期刊的關鍵詞(前十位)

序號	開闢	t-score	別乾坤	t-score	三千里	t-score
1	社會	45.442	女子	45.557	映畫	52.246
2	階級	38.53	男子	34.121	女性	40.203
3	人類	34.631	家	31.921	結婚	31.15

4	思想	32.898	言	25.27	事變	30.649
5	勞動	29.39	男	23.685	故鄉	28.574
6	日本人	26.866	親舊	23.146	男便	28.453
7	主義	26.438	男女	19.516	大學	27.571
8	言	25.007	美人	18.34	女子	27.445
9	道德	24.591	主人	17.631	道	26.861
10	改造	24.446	錢	17.553	演劇	26.26

統計分析結果中，排名前十位的關鍵詞鮮明地凸顯了三種期刊各自的特質。《開闢》作為月刊發行的民族政論刊物，其創刊宗旨得到了關鍵詞的有力印證：「社會」、「階級」、「思想」等核心詞彙在排序中位居前列，充分體現了該刊對社會議題的深度關注。

相較之下，《三千里》與《別乾坤》的關鍵詞分布則凸顯其作為大眾期刊的本質特徵。儘管僅憑前十位關鍵詞難以全面展現兩刊物的差異性，但其側重點已見端倪：《三千里》以「電影」、「戲劇」等詞彙為代表，彰顯其藝術文化取向；《別乾坤》則多見「朋友」、「美人」、「主人」等詞彙，反映其傾向日常生活化與通俗性的編輯特色。

為更全面把握各期刊的特質，我們可進一步擴大關鍵詞考察範圍至前五十位（除前十位外）。此舉將有助於我們更深入地理解各期刊的內容取向與編輯特色。具體分析如下：

表格 6、表格 5、三種期刊的關鍵詞(前十一到五十位)

序號	開闢	t-score	三千里	t-score	別乾坤	t-score
11	종교(宗教)	23.995	값(價)	17.346	반도(半島)	25.82
12	인생(人生)	23.188	맛(味)	16.983	옛날(昔日)	25.428
13	생활(生活)	22.77	처녀(處女)	16.945	백화점(百貨店)	24.752
14	소작인(小作人)	22.657	결혼(結婚)	16.887	이야기(異夜記)	24.213
15	자유(自由)	22.307	장군(將軍)	16.865	하늘(天)	23.883

16	진리(眞理)	22.258	장사(商賈)	15.69 5	교수(教授)	23.86 5
17	우주(宇宙)	21.775	세상(世上)	15.56 6	지원병(志願兵)	23.75 3
18	형제(兄弟)	21.368	보통(普通)	15.13 7	작품(作品)	23.45 2
19	피(血)	21.242	얼굴(面)	15.08 4	국민(國民)	23.35 6
20	발달(發達)	21.23	시골(市郊)	14.75 9	대중(大衆)	23.25 6
21	신(神)	21.089	부인(婦人)	14.60 1	활약(活躍)	22.42 7
22	진화(進化)	20.543	모던(modern)	14.49 8	사장(社長)	22.42 1
23	사회주의 (社會主義)	20.495	신랑(新郎)	14.45 9	돈(錢)	22.34 9
24	혁명(革命)	20.456	통쾌(痛快)	14.11 7	진출(進出)	22.34 8
25	불가(佛家)	20.339	양복(洋服)	14.11 3	해소(解消)	22.09 1
26	개인(個人)	20.277	병(病)	14.04 7	원문(原文)	21.84 4
27	자연(自然)	19.884	술(酒)	13.90 3	정세(情勢)	21.56
28	생명(生命)	19.742	비밀(秘密)	13.80 5	소설(小說)	21.06 2
29	고통(苦痛)	19.712	밥(飯)	13.41 8	여사(女史)	21.03
30	평등(平等)	19.471	물건(物件)	13.37 8	기자(記者)	20.85 6
31	해방(解放)	19.216	천하(天下)	13.33 4	밤(夜)	20.83 3

32	배척(排斥)	18.808	소리(聲)	13.27 9	회사(會社)	20.78 5
33	문명(文明)	18.765	여학생(女學生)	13.23 4	전쟁(戰爭)	20.72 2
34	노동자(勞動者)	18.73	빈대(蚊子)	13.07 8	출신(出身)	20.63 8
35	자아(自我)	18.373	유행(流行)	12.96 8	음악(音樂)	20.59 5
36	불능(不能)	17.887	동리(洞里)	12.92 4	졸업(卒業)	20.39 5
37	인간(人間)	17.696	부부(夫婦)	12.89 5	화신(和神)	20.14 5
38	지식(知識)	17.531	순사(巡查)	12.88	아이(兒)	20.07 8
39	한울(하늘)	17.429	명물(名物)	12.67 4	협회(協會)	20.03 8
40	개량(改良)	17.396	자랑(自讚)	12.60 9	내선일체 (內鮮一體)	19.69 7
41	주장(主張)	17.372	신식(新式)	12.48 4	내지인(內地人)	19.48
42	소작(小作)	17.325	손님(客)	12.41 2	제작(製作)	19.34 9
43	현상(現象)	17.304	직업(職業)	12.28 6	작가(作家)	19.13 2
44	현대(現代)	17.296	골목(街)	12.28 2	엄마(母)	19.06 4
45	동물(動物)	17.177	원인(原因)	12.16 1	언니(姉)	18.99 3
46	표준(標準)	17.046	귀신(鬼神)	12.13 4	무용(舞踊)	18.98 8
47	인격(人格)	16.865	구경(觀景)	12.10 7	제국(帝國)	18.92 5

48	지하(地下)	16.862	선생님(先生 님)	12.10 3	공연(公演)	18.83 2
49	정의(正義)	16.633	단발(斷髮)	11.87 7	촬영(攝影)	18.82 6
50	허위(虛僞)	16.566	장난(裝難)	11.86 3	출연(出演)	18.82 4

深入考察關鍵詞的擴展範疇，各期刊的特質得到更為全面的展現：

《開闢》除前述特徵外，其關鍵詞涵蓋三大主要領域：其一，社會主義思潮相關詞彙（「小作農」、「革命」、「勞動者」、「解放」等）；其二，宗教哲學範疇（「真理」、「宇宙」、「神」等）；其三，思想哲學議題。儘管這些關鍵詞未能具體呈現《開闢》的論述內容，但足以展現該刊的核心關注領域，並說明其屢遭停刊與禁售處分的歷史背景。

《三千里》的關鍵詞分布呈現雙重特徵：一方面大量湧現藝術文化類詞彙（「故事」、「大眾」、「作品」、「音樂」、「作家」、「舞蹈」、「公演」、「攝影」、「出演」等）；另一方面則凸顯戰爭與殖民統治相關詞彙（「志願兵」、「內鮮一體」、「內地人」、「帝國」等）。特別值得注意的是，後者在《開闢》中幾近闕如，此一差異鮮明地反映了兩種期刊在發行時期與辦刊宗旨上的本質區別。

《別乾坤》的關鍵詞則明確展現其作為《開闢》後續刊物時的轉型特徵，即從思想政論轉向世俗化、通俗化的內容取向。儘管與《三千里》同屬大眾期刊，《別乾坤》仍展現出獨特的編輯走向，將重心置於對世俗流行趨勢的敏銳把握，形成了其特有的刊物定位。

二) 共現關係分析

就《開闢》與《三千里》的核心關鍵詞而言，作為人群集體概念的「民族」與「國民」二詞使用頻率顯著。其具體使用頻率數據如下：

表格 7、《開闢》、《三千里》國民、民族的出現次數

	開闢	三千里
民族	3,023	2,775
國民	1,073	2,347

「民族」與「國民」二詞的使用頻率統計呈現出顯著差異：「民族」一詞在《開闢》中的使用頻

率略高於《三千里》；而「國民」一詞則在《三千里》中的使用頻率約為《開闢》的二倍有餘。考量兩種期刊的規模相當，「國民」一詞的高頻使用可視為《三千里》的顯著語言特徵。

為深入考察此現象，本研究將透過上下文共現關係分析 (contextual co-occurrence analysis)，具體探討「民族」與「國民」二詞的使用語境與語義特徵。具體分析架構如下：

○ ‘民族’的共現詞

《開闢》: 주의(主義), 감정(感情), 장래(將來), 관계(關係), 공동(共同), 개인(個人), 사랑(愛情), 사실(事實), 민족성(民族性), 체면(體面), 개조(改造), 문명(文命) 단체(團體), 지배(支配), 자유(自由)

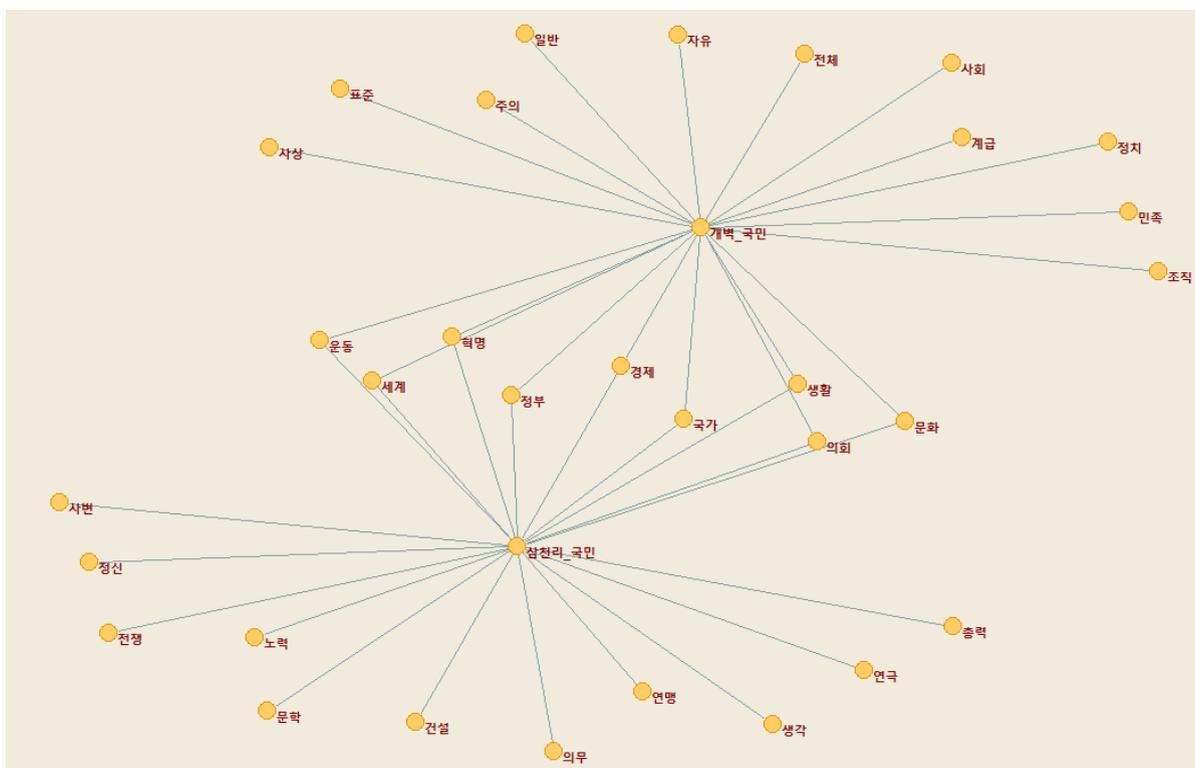
《三千里》 [현재(現在), 부흥(復興), 지도(指導), 정치적(政治的), 건설(建設), 대화(對話), 제국(帝國), 내선일체(內鮮一體), 의미(意味), 협동(協同), 문학(文學), 동양(東洋), 관념(觀念), 조선인(朝鮮人), 정치(政治)

共同共現詞

사회(社會), 발전(發展), 운동(運動), 역사(歷史), 국가(國家), 생활(生活), 문제(問題), 인류(人類), 정신(精神), 계급(階級), 국민(國民), 세계(世界), 문화(文化), 시대(時代), 사상(思想)

共同共現詞

운동(運動), 세계(世界), 혁명(革命), 정부(政府), 국가(國家), 경제(經濟), 생활(生活), 문화(文化)



在《開闢》中,「國民」一詞常與「民族」、「階級」、「自由」、「思想」等普遍性概念相互關聯,體現了其抽象理念層面的論述特徵。反觀《三千里》,「國民」則頻繁與「義務」、「戰爭」、「事變」、「聯盟」、「總力」、「努力」等詞彙共現,顯示「國民」概念已轉化為對日本帝國負有義務的具象化表述。此一轉變揭示了1930年代日本帝國統治在意識形態層面取得的階段性成效,即通過話語體系的重構確立其國家權威。

四、結論

本研究基於量化方法,系統性地考察了近代韓國的核心觀念及其形構過程。透過共現關係分析,揭示了特定概念在多重語境中的意涵變遷,為深入理解近代韓國思想世界提供了新的研究路徑。

翰林大學翰林科學院於2024年建置完成的《近代韓國期刊語料庫》,收錄十五種期刊全文,具有以下特點是這樣:第一、開放性數據平台。第二、支援韓文、漢文檢索,第三、提

供詞頻、共現詞、分詞及例句等多維度分析功能。

隨著數據累積，預期將產生較本研究更為深入且豐富的研究成果。該語料庫的建置不僅為韓國近代概念史研究提供新的視野，更開創了運用大型語言模型進行研究與教育的可能性。目前，翰林科學院在韓國政府政策支持下，正積極開發大型語言模型韓國學服務平台。

這一發展建立在過去十七年概念史研究的堅實基礎之上。通過優質數據、卓越研究成果與尖端技術的有機結合，韓國概念史研究展現出光明的發展前景。

AI 協助民間書信資料庫成為人文社科的教育資源

王順箏*

(復旦大學)

Abstract

書信具有延續文明、傳承文化情感的重要作用，但在互聯網時代，它們幾近消亡，取而代之的是短小精悍的網路短信和各種表情包。紙質存留的民間書信成為了歷史學、社會學等多種學科研究分析特定時代或時期的社會關係人文社科發展情況的一手資料，也被作為研究某時期政治或社會動態的較為真實的佐證材料。名人的書信資料一直是書信檔案的研究重點，但是對普通百姓書信的研究在最近十年開始逐漸受到重視。美國的國際數位人文中心目前約有 109 個數位人文項目，書信數據庫有 22 個。其中 10 個項目收藏整理的是名人的書信資料，另外 12 個項目採用的是民間普通家庭或人物的通信，說明國內外學者都逐步關注到了民間書信在印證歷史事件方面的強大功能。

復旦大學蒐集和整理了 1949 年以後大陸各類社會生活類資料，地域範圍涉及了全國 20 多個省市，側重於長三角地區的各類和普通百姓相關的資料，其中民間書信多達 37 萬多封、是資料庫中重要的組成部分，反映了大陸半個多世紀個體生活的豐富細節，具有唯一性、真實性和稀缺性等特點，為研究大陸最近半個世紀的社會生活和思想發展提供了意義非凡的真實素材。

數字化掃描、全文轉錄、可擴展的語言標記、全文搜索是四種常用的書信開發方法。但目前書信數位人文研究在以上四方面完成開發後，只是進行了最淺層的工作，尚未進入對書信文本的深度挖掘和分析階段。2017 年開始，復旦大學花費了一百多萬、兩年多時間，完成了 50 萬頁的數字化工作。而在 AI 技術飛速發展的今天，同樣的數據轉化、元數據編目等工作，時間和成本大約只需要此前的五分之一，AI 在元數據標注方面也取得了顯著進展。另一方面，資料特藏數據庫的迭代和更新固然重要，但協助人文社科學者活用其中的資料、達到深度研究和傳播學術成果的目的，才是學界更加重要的任務。如何進一步結合機器學習、自然語言處理、圖像識別等 AI 技術，對書信文本開展更多的文本情感分析、社會歷史深度剖析、並能將學術結果可視化輸出，是數位人文探索在 AI 時代開發利用書信資源的新路徑。

本項目以民間書信為切入點，督促復旦相關機構每年在 40 萬封書信里進行選擇後開放給全球相關學者，選擇的數據集時間跨度為 20 世紀 50 年代末至 90 年代初，主要是親屬、朋友、同學、同事之間的通信，是當時微觀社會生活的原始記錄，邀請國內外學者以此書信數據庫做基本研究並進行多學科的學術交流。如日本慶應大學從政治運動中民眾的日常著手分析（鄭浩然，2020），哈佛大學學者通過個體的工作日記瞭解集體化時代家庭結構的收入（宋怡明，2021），斯坦福學者關於離婚角度解讀婚姻的書籍（Keli，2022）等等；國內

* Wang Shunqing, PhD in Management, Associate Professor of Fudan university, served as director of the Secretariat Office for the Contemporary Chinese Social Life Archives Coalition. Main research interests include LIC education, Digital Humanities...etc.

學者有通過宗族內部 450 余封涉及族譜重修內容的書信，從社會學的角度考察了中國社會關係的代際分化和結構性變遷（朱妍，2016），有通過四組青年知識分子的書信、從現代性視角考察中國青年知識分子的自我建構過程（張樂天，2017），有通過情感分析夫妻的書信。討論國家權力和個人情感之間的關係（豐簫，2018）等等。可以看到，每個領域的學者關注的重點不同，但對海量的數據使用智能軟件進行詞頻提取，對語料庫的分析，構建關係網絡圖等等，已經是利用 AI 技術提高對人文材料挖掘的一種必要的輔助方法。

除了學者自覺開始將專業和 AI 進行結合的訓練之外，學生層面的數位人文教育需要更多的鼓勵和推動。上海每年的開放數據競賽是個很好的平台，當代中國社會生活資料的民間書信數據集也作為子項目加入其中，讓更多的學生可以選擇用多種數據分析手段、激活沉睡的資料，為了能夠挖掘和分析書信背後的家庭、教育、經濟變遷等不同領域的隱藏問題，學生將數據分為訓練集、驗證集和測試集三部分，根據衣食住行、熱點生活、工作和時代背景設置關鍵字，採用交叉驗證的方式，針對百姓家書的衣食住行等資訊，結合自己的專業分別進行了文本挖掘。一些學生採用了 AI 核心技術之一的自然語言識別技術（ANIP），而情感分析又是自然語言處理領域的一個重要任務，所以天然適合對書信數據集這種帶有情感色彩的主觀性文本進行分析、處理、歸納和推理。經過分析，在親情、友情和愛情這書信里幾大塊要素構成中，多為親情之間的通信，通信內容多為家庭瑣事，且通信內容大都為積極性的情感分享，說明人們對親情的情感依賴度更高；還有嘗試使用機器學習里短期記憶網路

（LSTM）算法，致力於挖掘近半個世紀的書信中體現出的中國改革開放與社會生活變遷中的信息價值，比如通過書信中衣食住行的細節、挖掘上海居民生活水平變化的模型，以及改革開放前後上海教育狀況的顯著變化，比如托福這個詞語的首次出現、恰好是中國改革開放的第一年，上海普通家庭就如此敏銳的對出國留學機會的意識；演算法顯示語言詞頻在不同年代呈現出較大的變化，而有些詞語只出現在某個年代，20 世紀 80 年代和 90 年代出現的熱詞反覆運算可以清晰地反映個體意識的復甦與增強。採用 AI 技術能做到更有效率地揭示一段歷史時期內書信所含文本資訊及話題的內在脈絡關係，展現中國改革開放前後個體際遇的生動細節。

而在高校碩士生的培養里，也不斷湧現出將畢業論文定位在書信數據庫研究的課題。如有碩士畢業生自己構建小型書信數據庫，通過自行採集書信、文本轉錄與數據清洗、元數據標準設定與標引、最後用 AI 技術對文本進行深度挖掘分析和可視化，完整鍛鍊了承擔一個數位人文項目的能力；也有不滿足書信只承載了過去的信息，自行在互聯網上抓取與疫情有關的所有復旦校友發佈的信息，進行數據清洗後，構建新媒體時代下的疫情集體記憶小型檔案庫，將數據轉變為信息再到知識的過程，並能夠實現簡易知識問答，最後通過使用 protégé 軟件本體構建的知識表示方式，對已得到的成果進行概念化的表現、並對成果進行可視化展示。

從 IBM 提出的智慧地球到 chatgpt 的 AI 爆發，在始終對 AI 抱有評判精神的同時，我們不能無視技術進步對研究和教育的影響。未來如果要把人文社科研究成果讓更多的普羅大眾接受並獲得教育，那麼可視化和故事性的呈現將會是 AI 下一步輔助的重點。

本研究以不同學術層面如何使用 AI 技術、挖掘充滿細節的海量書信數據為案例，希望能在「數位人文」技術中起到拋磚引玉的效果，探索用 AI 技術輔助人文社科研究和教育創造新的可行性。

基於 RAG 的日記對話應用

李宗信、鄭文信

摘要

本研究提出了一個基於檢索增強生成（Retrieval Augmented Generation, RAG）架構的創新日記對話應用，旨在透過整合自然語言處理技術、資料檢索和知識圖譜，實現與日記作者的模擬對話。在傳統的文獻回顧和資料分析過程，特別是在處理大量歷史文本資料時，研究者需要耗費大量時間和人力來閱讀、挖掘研究問題與重點，並進行客觀分析、歸納與統計。為了解決這些挑戰，本研究提出了一種基於 RAG 的日記對話系統，旨在協助研究者簡化繁瑣的資料處理流程，快速從海量資料中萃取洞見，激發靈感，並拓展研究思維。

RAG 架構透過「先檢索後生成」的方式運作，與一般的大型語言模型（LLM）不同。一般的 LLM 在未經專門訓練的情況下，無法回答涉及私有資料的問題，而 RAG 架構則會先根據問題檢索以知識圖譜為基礎的資料庫，然後利用 LLM 的自然語言處理能力統整檢索到的資料，為使用者提供清晰且準確的回應。在本研究的應用中，我們導入了灌園先生的日記資料，開發了名為「阿記」的對話系統，使研究者能夠如同與日記記主對話一般，通過一問一答的互動深入了解記主，以發掘新的研究視角。基於 RAG 架構，「阿記」的回覆不僅避免了 AI 生成式回應，更可追溯至原始日記內容，於對話中清楚標註引用來源，進而提升回答的準確性與可信度。

本系統的創新性在於其融合了檢索與生成技術，解決了 LLM 無法直接回答私有或專門領域資料的問題。通過 RAG 架構，系統能根據使用者的問題檢索並整合具體的日記內容，生成可追溯至原始資料的回答，為研究者提供了更為靈活的數位工具，能夠深入探索歷史文本中的隱含資訊，大幅提升研究效率並激發新的思維。

關鍵詞：數位人文、日記、RAG 架構、知識圖譜

壹、前言

在學術研究中，研究者往往需要面對海量歷史文本資料進行文獻回顧和資料分析，且處理這些資料的過程通常需耗費非常多時間和心力。近年來，基於深度學習的自然語言處理技術取得了巨大的進展，為對話系統的發展提供了強大的支持。因此，將深度學習技術應用於日記對話具有重要的理論和實踐意義。基於此背景，本研究旨在開發一個創新的日記對話系統，利用檢索增強生成（Retrieval Augmented Generation, RAG）架構結合自然語言處理技術及知識圖譜，來解決學術研究中的資料分析瓶頸。RAG 架構「先檢索後生成」的操作方式，能夠根據具體問題檢索資料庫中的相關訊息，再結合大型語言模型（LLM）生成回答，確保回覆的準確性和可追溯性。這一方法有效解決了 LLM 無法直接回答私有資料問題的限制，為研究者提供了靈活且高效的工具。本研究的具體應用導入了灌園先生的日記資料，並開發了名為「阿記」的對話系統，讓研究者如同與日記記主對話般，通過問答的形式探索新的研究角度，進一步提升歷史文本研究的效率與深度。

貳、文獻探討

隨著自然語言處理技術的迅速發展，生成模型在多種語言任務中展現強大的潛力。雖然模型能夠生成自然且流暢的文本，但仍然受到訓練資料局限的影響，無法有效地引入最新或私有資料。為解決此問題，檢索增強生成（Retrieval-Augmented Generation; RAG）技術應運而生。RAG 的概念最早由 Lewis 等人[1]提出，該模型通過將檢索和生成結合，利用外部資料來增強生成文本的準確性與相關性。RAG 在生成過程中引入檢索階段，該階段從大量的外部資料中檢索出與輸入文本相關的資料，然後將這些檢索到的資料與原始輸入結合，以生成更豐富的回答。RAG 不僅提高生成模型的實用性，還在知識問答、對話系統、文本摘要等應用中顯現出優勢。例如，在對話系統中，RAG 可以根據上下文檢索相關信息，提供更連貫且合適的回應。

參、研究方法

由於研究者們手邊有珍貴個人日記、早期報紙及小說資料等等，然而這些資料在網路上並沒有或是非公開，因此大型語言模型在訓練時無法獲取這些資訊，導致其在處理這類資料時可能無法生成精確或有用的回答。但研究者需要基於這些特定資料進行深入分析，而非依賴於通用的大型語言模型生成的內容。

本研究以導入「灌園先生日記」為例，《灌園先生日記》為林獻堂先生幾乎每日不間斷的日記書寫紀錄，時間從 1927 年至 1955 年。雖然其中缺少 1928 年和 1936 年日記，但仍為目前已公開的日記資料庫中，時間最長且最完整的日記資料。

因此，本研究採用 RAG 架構彌補大型語言模型在特定資料上缺乏訓練的不足，透過將檢索功能與生成模型結合，在充分利用這些獨特的資料確保了回答的準確性和相關性同時，也能確保資料不會外流，這對於研究者來說尤為重要。以下為 RAG 架構圖：

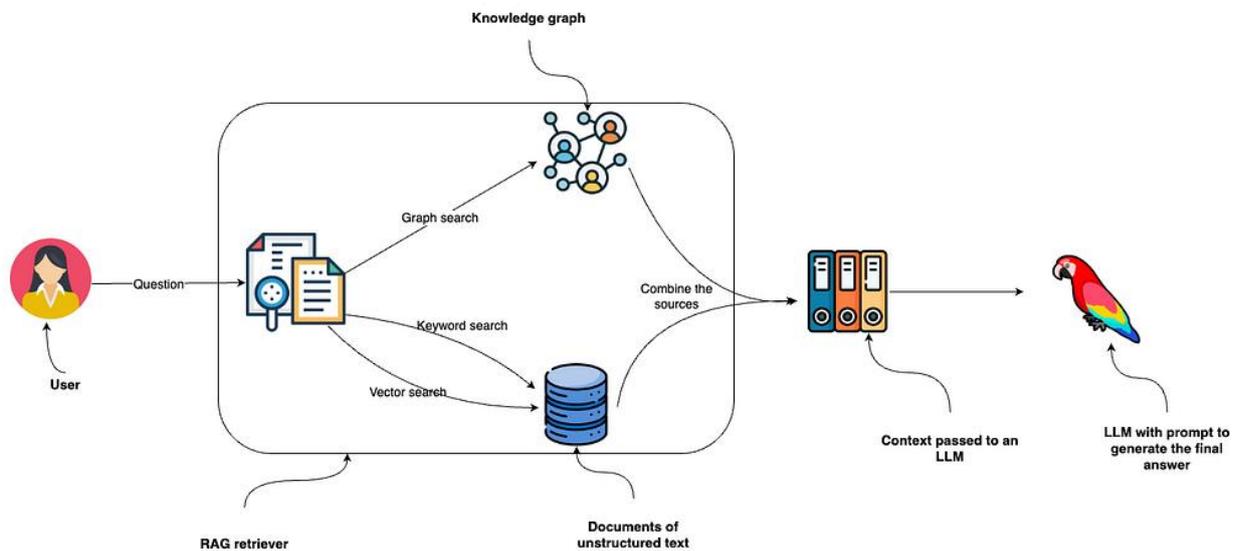


圖 1 RAG 架構圖 引用自 <https://neo4j.com/developer-blog/enhance-rag-knowledge-graph/>

一、「阿記」資料庫

第一步需先建立被檢索的資料庫。我們使用的是 Neo4j[2]，一種基於圖結構的資料庫管理系統，主要優勢在於其強大的圖形資料處理能力，非常適合處理複雜關聯的資料，如我們研究中所涉及的個人日記、早期報紙及小說等文獻。且日記資料通常包含豐富的人物關係和事件交互，而這些關係並不總是線性的。Neo4j 允許我們將資料以節點(如人物、事件、地點等)和邊(如人物之間的關係、事件發生的時間順序等)的形式存儲和表示，讓我們能夠管理和檢索這些複雜的關係結構。

接著分為兩種方式建立資料庫，一種是使用 LLM 分析文本，提取出日記中的關鍵元素(如人物、事件、時間及地點等)，並將這些元素作為節點，在此基礎上 LLM 能夠自動識別這些元素之間的關聯，將其表示為邊，形成結構化的知識圖譜資料。除了建立知識圖譜，另一種我們則將原始的非結構化日記資料進行了文本嵌入(embedding)處理。藉由這個過程，我們生成原始資料的向量，並基於這些嵌入進行索引。這樣即使在檢索中沒有明確的結構化資料可以匹配，系統仍能透過向量檢索找到與查詢相近的文本內容。這種雙重索引機制提升了檢索的靈活性和準確性。

二、「阿記」回答

當使用者提出問題時，系統會首先針對提問中的核心概念進行自動識別，這些核心概念通常包括人物、事件、時間、地點等具體實體。此步驟是基於自然語言處理技術，從使用者

的問題中提取關鍵字，並分別進行兩種不同類型的檢索：圖檢索和向量檢索。這兩種檢索方式各有其適用範疇，能夠相輔相成地提供更全面的資料回應。

圖檢索是針對系統中已經建立的結構化知識圖譜進行的。知識圖譜是一種將資料以節點與邊的方式視覺化呈現的結構化資料體系，這些節點和邊分別代表具體的實體和實體間的關係。當系統進行圖檢索時，它會優先尋找與提問中的關鍵字直接匹配的節點。例如，當提問涉及到某個歷史人物或事件，系統將迅速從知識圖譜中檢索到相關的實體，並展示其與其他實體之間的關聯性。

向量檢索則不同於圖檢索僅限於節點上的匹配，向量檢索是將提問轉化為嵌入向量。系統會將之與資料庫中已經嵌入的原始資料進行相似度比對。這意味著，即便提問中的關鍵字無法在知識圖譜中找到完全匹配的實體，系統仍能通過嵌入向量的相似度進行檢索，找到與提問相關的資料，進而彌補圖檢索可能遺漏的資訊。

最後，當檢索完成後，系統將結合圖檢索和向量檢索的結果，進行答案生成。在生成過程中，系統會根據檢索到的具體資料利用 LLM 進行語句的組織和語法的調整，確保回答的語法正確且語意清晰。

肆、研究結果

我們以匯入 1927 年至 1955 年灌園先生日記為例，於社會網絡分析平台中開發了「阿記」功能。進入平台之後，由左側選單選擇數位小助理，開啟「阿記」頁面，即可開始與日記主對話。

由於是基於 RAG 架構，因此不會回答超出資料範圍外的問題。以下圖為例，特意詢問林獻堂 1928 年去了哪些地方，由於林獻堂 1928 年日記無現存，且阿記的回答為「無」。以此可證明，資料不但沒有外流，也不會如生成式 AI 拼湊出不準確的回答。



圖 2 社會網絡分析平台阿記頁面-問答範例 1

再以別的問題詢問「你認為林獻堂與蔡培火的關係如何？任何面相都可以說一下」也回答的不錯。且都有附上引用資料，引自哪一天的灌園先生日記，可以降低研究者對 AI 技術的不信賴感。



圖 3 社會網絡分析平台阿記頁面-問答範例 2

若以開放性的問答「就你來看，1927 年林獻堂哪一天最繁忙?為什麼你這樣覺得?」，阿記倒是發揮了很好的功能，透過給出的理由，能激發研究者新的研究思維。



圖 4 社會網絡分析平台阿記頁面-問答範例 3

本研究導入了「阿記」功能，成功實現了與資料的互動式對話。透過自然語言處理技術，能夠根據具體問題檢索相關資料並生成準確回答，研究者能夠與日記記主進行類似對話的互動，提高了資料的可用性並從中挖掘潛在的學術洞見，促進對歷史資料的深入理解。研究者將不再需要耗費大量時間翻閱文本，尤以灌園先生日記 27 年的龐大日記資料為例，RAG 架構下的「阿記」功能更是有顯著的成效。

實驗顯示，「阿記」功能大部份能夠準確地回答涉及私有資料的問題，並在對話中清楚標註引用來源，增加了回答的可信度。但在處理詞頻分析相關的問題時，仍存在一定的限制。例如詢問阿記「蔡培火與林幼春名字共同出現的天數請全部列出來給我」，從阿記的回答的引用資料可看出，僅 1927-1-1 這天是正確的，顯示阿記並無法處理這類型的問題。



圖 5 社會網絡分析平台阿記頁面-問答範例 4

再以「在 1927 年當中，林獻堂與哪個家人見面最頻繁你曉得嗎？」為問題詢問阿記，阿記似乎也無法判讀關於統計類的問題，諸如「最多」「最少」「共幾次」等等問題，目前阿記尚無法回答。



圖 6 社會網絡分析平台阿記頁面-問答範例 5

這些限制主要源於以下幾個原因，一是語境的依賴性，詞頻分析通常需要在整個資料集範圍內進行全局性的計算，而不僅是於檢索到的片段，因此當「阿記」被問及某一特定詞語的出現頻率時，它可能無法處理整個資料集的所有內容來進行精確的統計。二是 RAG 架構

的設計侷限，RAG 架構對於需要高精度、數量化的分析(如詞頻統計)，不如專門的數據分析工具那樣精確，導致「阿記」在處理詞頻問題時，可能給出模糊或不完整的回答。三是缺乏專門的詞頻分析模組，因「阿記」的設計主要是為了進行語意理解和對話生成，因此缺乏專門的詞頻分析模組，導致它在這一方面的能力相對薄弱。

然而對於詞頻分析這樣的問題，後續可以採取以下方法來改進「阿記」。首先是建立預先計算的詞頻統計資料庫，透過專門的文本分析工具，對日記資料進行全面的詞頻分析，生成一個涵蓋所有詞語出現頻率的統計資料庫。這個資料庫可以包含每個詞在整個資料集中的出現次數及其在不同上下文中的分佈情況。再者，也可以整合詞頻數據到 RAG 架構中，在 RAG 架構中導入詞頻查詢模組，直接檢索預先計算好的詞頻統計資料庫。這樣，當研究者提出涉及詞頻的問題時，系統便可以快速定位到相關節點並返回精確的統計結果。

伍、結論

本研究成功開發了一個基於 Retrieval Augmented Generation (RAG) 架構的日記對話應用，展現了在數位人文研究中的潛在價值。此系統藉由結合自然語言處理、資料檢索和知識圖譜，使研究者能夠與日記記主進行模擬對話。此方式突破了傳統文獻回顧的瓶頸，研究者不再僅僅依賴於靜態的文本，而是能夠通過對話發現隱藏的關聯和意義，進而擴展其研究視野，使得歷史研究變得更加生動和富有洞察力。

系統的核心優勢在於 RAG 架構的應用。不同於一般的 LLM 回應方式，本系統結合了檢索與生成功能，使得回答更加準確且具備可追溯性。當使用者提出問題後，系統透過圖檢索與向量檢索從日記資料中提取相關資訊，進而生成明確且經過資料庫驗證的回覆，且所有回答均清楚標註引用來源，增加了資訊的透明度與可靠性。

本研究成果證實了 RAG 架構在歷史文本資料處理中的有效性，並為人文學科的數位化研究提供了一個具體的應用範例。「阿記」這一對話系統的設計，使研究者在與日記記主的模擬互動中獲取了不同於以往的研究體驗，能夠更為靈活地探索日記內容，並在對話過程中激發新的研究靈感。未來，本系統可望在更多歷史文本和數位人文資料的應用中展現其價值，幫助研究者更直觀地理解複雜的歷史關係和事件脈絡，為研究者提供更全面的視角。

陸、參考文獻

- [1] Lewis, P., et al. (2020). Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive nlp tasks. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 9459-9474.
- [2] Miller, J. J. (2013). Graph database applications and concepts with Neo4j. In *Proceedings of the southern association for information systems conference, Atlanta, GA, USA* (Vol. 2324, No. 36, pp. 141-147).

Diary Dialogue Application Based on RAG

Li, Chung-Hsin , Cheng, WenHsin

Abstract

This study presents an innovative diary-based dialogue application built on the Retrieval Augmented Generation (RAG) framework, aiming to achieve simulated conversations with historical diary authors by integrating natural language processing, data retrieval, and knowledge graph techniques. Traditional literature review and data analysis processes, especially when handling large volumes of historical texts, often require substantial time and human resources. Researchers must read extensively, extract key research questions, and conduct objective analyses, summarization, and statistics. To address these challenges, this study proposes a diary dialogue system based on the RAG framework, designed to assist researchers in simplifying complex data processing workflows, extracting insights from vast datasets, stimulating inspiration, and expanding research perspectives efficiently.

The RAG architecture operates through a "retrieve-then-generate" mechanism, distinguishing it from typical large language models (LLMs). While general LLMs, without specialized training, struggle to answer questions involving private data, the RAG framework retrieves knowledge-graph-based information relevant to user queries and then uses LLMs to consolidate this data, providing clear and accurate responses. In this study's application, we incorporated the diaries of "Lin Xiantang's diary" and developed a dialogue system named "A-Ji." This system allows researchers to interact as if conversing directly with the diary author, thus uncovering new research perspectives through a question-and-answer format. Within the RAG framework, A-Ji's responses avoid generic AI-generated content by ensuring all responses are traceable back to original diary sources, with citations clearly noted in each dialogue, enhancing the accuracy and credibility of the answers.

The novelty of this system lies in its combination of retrieval and generation techniques to resolve the limitations of LLMs in addressing private or specialized-domain information. By employing the RAG framework, the system can retrieve and synthesize specific diary content based on user queries, producing responses traceable to original sources. This provides researchers with a flexible tool that allows for in-depth exploration of latent information within historical texts, substantially increasing research efficiency and inspiring new lines of inquiry.

生成式 AI 圖像構圖與 情感表現之評估方法

蕭劭庭¹ 郭嘉真²

¹國家實驗研究院國家高速網路與計算中心 佐理研究員

²國家實驗研究院國家高速網路與計算中心 研究員

摘要

本研究旨在分析生成式 AI 算圖影像之畫面構圖與情緒呈現，以多模態機器學習模型 CLIP 和 SigLIP 進行圖像與文本詞彙集之高維特徵向量提取，透過 t-SNE 降維技術將「構圖原則」、「情緒表現」等抽象詞彙集合轉換到低維空間以進行可視化，觀察詞彙離散點集合的聚類分析情況。實驗結果顯示，具體描述的詞彙上更能看出聚類分布，因此可作為建立二維評估空間的基礎。接續以 CLIP/SigLIP 提取 AI 算圖影像之特徵向量後，與「構圖」、「情緒」詞彙集合計算相似度，將結果繪製於二維評估空間。實驗結果發現，對於情緒的判讀，SigLIP 模型在負面情緒的準確性較優於 CLIP。後續為改善影像的判讀準確性，除了進行模型訓練微調之外，未來亦考慮擴充詞彙集合，以期建立更完整之構圖與情緒評估空間。

關鍵詞：生成式 AI、CLIP、SigLIP、t-SNE、情緒分析、構圖分析

壹、研究目的

近年生成式 AI 技術的崛起，正帶動數位實境算圖流程的革命性變革。然而現有流程仍依賴人工篩選和提示詞校正，效率有待提升。本研究旨在構建一個基於構圖美感與畫面情緒氛圍的二維評估方式，以量化分析生成後的圖像。通過分析不同算圖結果在此評估空間中的分佈特徵，可用於建立評估機制，以期提高篩選 AI 生成圖像的效率。

貳、相關研究

一、Geneva Emotion Wheel

在評估情緒的方法中，Scherer (2005) 提出 Geneva Emotion Wheel (GEW) [1] 可做為一個用來衡量和表達情緒的工具。將情緒分成多個主要的情緒類別，如：pride、happiness、sadness、surprise、anger 等，採用「效價 (valence)」與「控制 (control)」作為兩組評估維度。其中，「情感價值」代表的是情感的正負性，而「控制」代表的是情緒的強度。GEW 以兩組評估維度做為問卷調查方式將情緒詞集合進行數值量化，以正負性做為橫軸座標和強度做為縱軸座標，將情緒詞集合的評估結果排成環狀，便於識別與描述對於特定情境的情緒狀態。

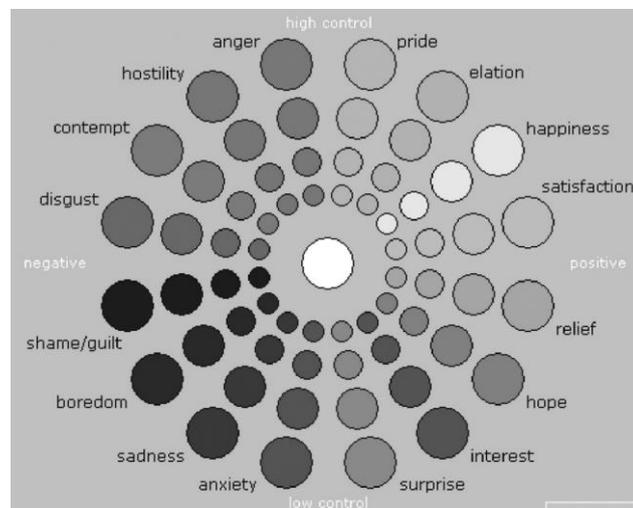


圖1 Prototype version of the Geneva Emotion Wheel

二、VAD 情緒空間

在 GEW 提出之前，Russell 與 Mehrabian 等人(1977)[2] 已提出以三個維度「效價 (valence)」、「喚起(arousal)」、「支配 (dominance)」作為評估因子，其中效價 (valence) 代表情緒呈現正向積極或負面消極，喚起(arousal)代表情緒激動或被喚醒的程度，支配 (dominance) 則為個體對於情緒反應的掌控程度。進

而將情緒詞集合以此三個維度進行量化評估，取得三維座標，繪製成情緒詞三維離散圖，可用於觀察情緒詞的彼此相關性。

三、圖像美學評估

在圖像美學評估的研究上，Luigi Celona(2022)[3]等人提出基於圖像語義內容、藝術風格和構圖分析的圖像美學自動預測方法。對於 AADB、AVA 和 Photo.net 等基準數據集進行評估，進而比較該評估方法的成效。此方法在某些情況下能夠高度準確地估計分數分佈，而在分數分佈非高斯的圖像上表現不理想，該研究推測可能是由於數據集中 99.77%的圖像遵循高斯分佈。因此，在非高斯分布的圖像上就會有較易預測失準的情況。

四、美學情感量表

美學情感是判斷體驗美學作品時，所喚醒的情緒感受，兩者互為影響。Ines Schindler(2017)[4]等人基於此構想，結合理論與實證，對於音樂、文學、電影、畫作等藝術形式，發展了一個可以評估美學情感的量表。

參、研究方法

一、影像構圖與情緒詞彙集合

本研究參考了 Luigi Celona 文中提出的影像構圖原則，挑選出能具體描述視覺組成的詞彙，如「bright」、「center composition」、「negative photo」、「soft focus」等，並排除無法明確表現視覺特徵的詞彙，如「content」和「object」。實驗中使用的影像構圖詞彙，共 37 項，且均包含對其具體的描述。

在情緒詞彙的選擇上，本研究參考了 Ines Schindler 文中所提出的詞彙，如「arousal」、「fear」、「sadness」、「love」等，同時排除了「intellectual challenge」等與情緒無直接關聯的詞彙。實驗所用情緒詞彙，共 10 項，亦均包含每個詞彙的具體描述。

後續會利用機器學習模型之圖文編碼器，以構圖原則與情緒兩組詞彙集作為輸入，取得高維特徵向量集合，進而透過降維方法將這些高維數據轉換到低維空間，以便進行可視化分析。

二、提取圖文特徵向量

本研究採用 CLIP (Contrastive Language-Image Pretraining) [5]、SigLIP (Sigmoid Loss for Language Image Pre-Training) [6]兩種模型，對文本與圖片提取出高維特徵向量，將文本與圖片之抽象概念量化映射到高維空間。

CLIP 是一種多模態學習方法，讓模型學會圖像和文本之間的對應關係，即在給定圖像或文本描述的情況下能夠找到相應的匹配對。CLIP 的訓練過程包含

兩種編碼器：文本編碼器（Text Encoder）與圖像編碼器（Image Encoder），見圖 2。訓練階段模型同時輸入大量相對應的圖文描述，並透過文本編碼器和圖像編碼器分別將文本和圖像轉換為多維特徵向量，圖中用 T_1, T_2, \dots, T_N 表示文本的特徵向量，用 I_1, I_2, \dots, I_N 表示圖像的特徵向量。

接著利用這些特徵向量組成相似度矩陣，其中每個元素 $I_i \cdot T_j$ 表示第 i 個圖像與第 j 個文本的相似度。CLIP 透過對比學習來調整這些相似度值，以達成兩個目標：提升匹配圖文對的相似度，並降低不匹配對的相似度，使模型學習到圖像與文本之間的關聯性。換言之，CLIP 能在高維空間中以相似度量圖文特徵向量的關聯性。

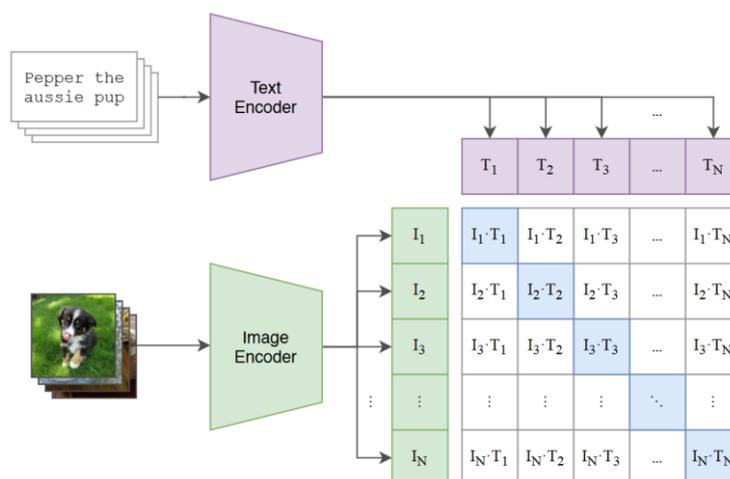


圖2 CLIP 模型：文本與圖像對比學習架構

SigLIP 是一種與 CLIP 類似的圖像嵌入模型，有別於 CLIP 計算的 softmax 損失函數，SigLIP 在圖文預訓練階段採用計算 sigmoid 損失函數，其論文指出採用 SigLIP 的方式有更高效率的圖文預訓練效率。而在本研究中，主要著重於觀察基於其圖文編碼器所提取出的特徵向量，在進行圖像的構圖與情緒呈現的相似度評估上，與 CLIP 模型進行比較。

本研究使用了 Hugging Face 平台所提供之預訓練模型：OpenAI 所釋出的 clip-vit-base-patch32、Google 所釋出的 siglip-base-patch16-224/siglip-large-patch16-384。也使用了基於 CLIP 模型而發展出的 OpenCLIP 開源實作預訓練模型 ('ViT-B-32', pretrained='laion2b_s34b_b79k')。利用上述模型進行影像構圖與情緒詞彙集合的特徵提取，再利用 t-SNE 演算法進行降維計算。

下表 1 列出所使用之模型與其提取出之特徵向量維度。

表1 模型列表

Model type	Pretrained model	Feature dimension
CLIP	clip-vit-base-patch32	512
OpenCLIP	‘ViT-B-32’, pretrained=‘laion2b_s34b_b79k	512
SigLIP	siglip-base-patch16-224	1024
SigLIP	siglip-large-patch16-384	1024

三、t-SNE 降維計算

本研究採用 t-SNE[7]此降維技術，用於將高維數據轉換到 2D/3D 低維空間，以便直觀地觀察數據關聯性。針對影像構圖與情緒詞彙各建立了兩組資料集：一組僅包含單純詞彙，另一組包含詳細描述的詞彙。由於詞彙的前後文可能影響其含義，透過這兩組不同的詞彙集合，可以在 t-SNE 生成的 2D 離散點圖中對比觀察其分佈差異。以下分別以四種模型，列出 t-SNE 計算後的結果。

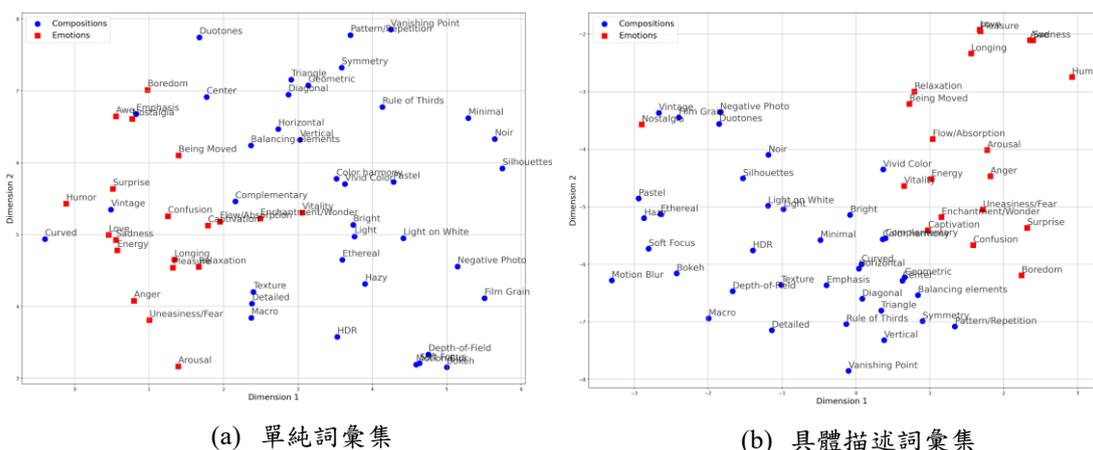


圖3 以 clip-vit-base-patch32 計算得出之 t-SNE 分布圖

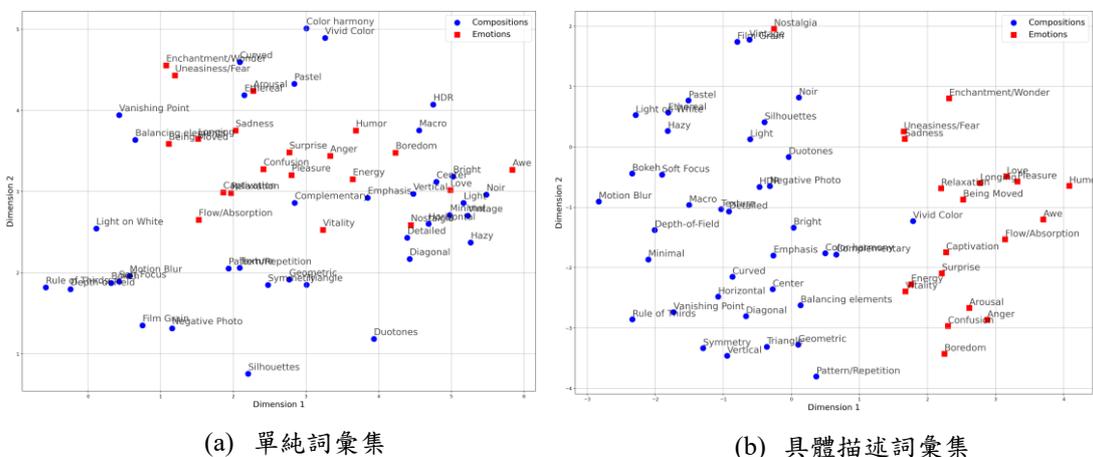


圖4 以 OpenCLIP 計算得出之 t-SNE 分布圖

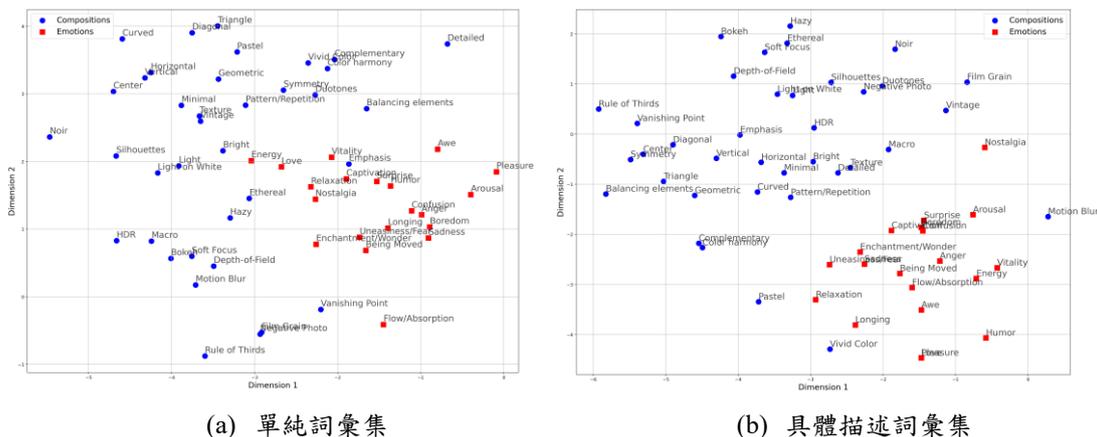


圖5 以 siglip-base-patch16-224 計算得出之 t-SNE 分布圖

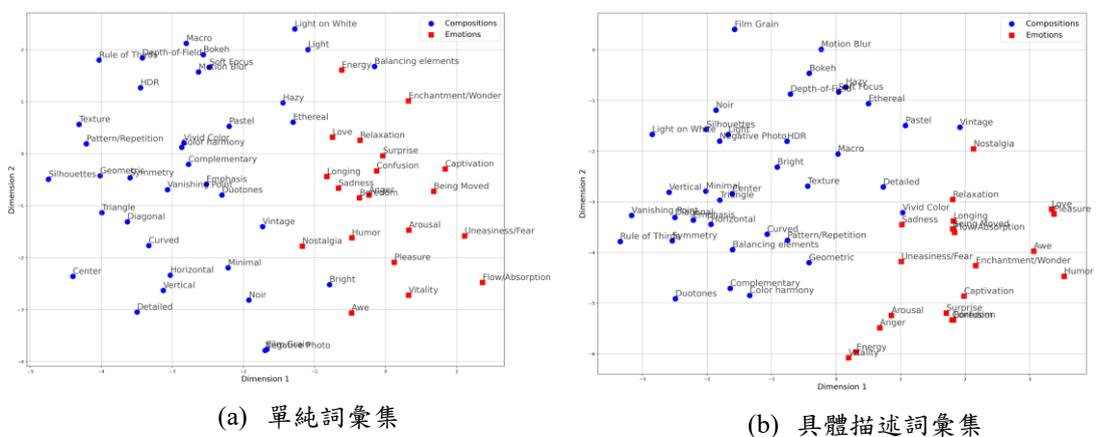


圖6 以 siglip-large-patch16-384 計算得出之 t-SNE 分布圖

由於模型是透過上下文來判斷特定詞彙的意涵，並將其映射為高維嵌入向量，若詞彙缺乏明確的描述，經過 t-SNE 計算後，「構圖」與「情緒」這兩組詞彙集的離散點可能無法呈現聚類分布的趨勢。從圖 3 至圖 6 可以看出，使用 CLIP 模型提取單純詞彙集的特徵向量後，得到的 t-SNE 分布圖顯示兩組數據點混雜在一起；而使用 SigLIP 模型時，t-SNE 分布圖中的兩組資料點則較少混雜情況。當使用具有具體描述的詞彙集時，CLIP 和 SigLIP 模型皆能得出較明確的聚類分布圖。

四、Stable diffusion

本研究採用 CC BY 4.0 許可協議發布之三維模型[8]，有別於以往數位實境的算圖流程，本文以無貼圖、無材質的素模虛擬場景為基礎，見圖 7，直接採用文生圖模型進行場景算圖。透過 ControlNet 模型進行數位實境深度檢測，得到場景深度圖，見圖 8。此外，使用 Stable Diffusion XL 作為主要模型架構繪製場景，以生成較高品質的影像。

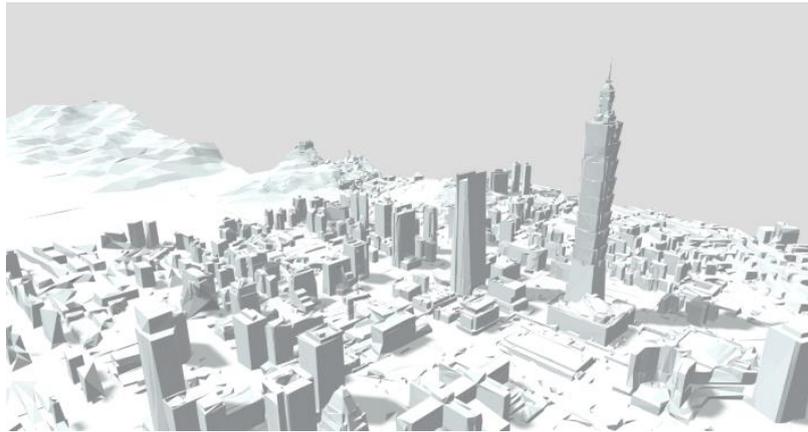


圖7 數位實境素模場景圖

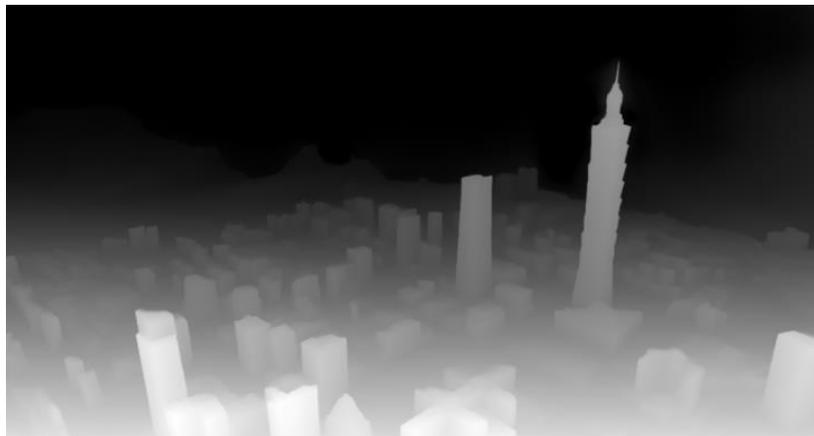


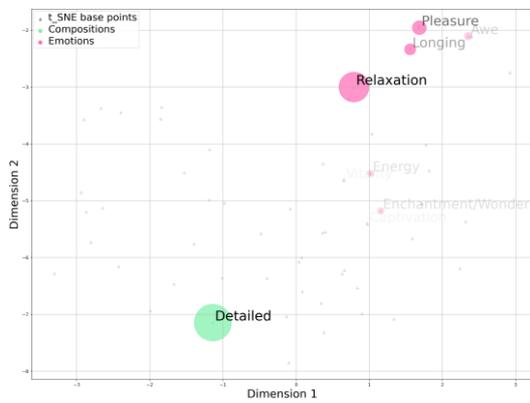
圖8 數位實境場景深度檢測圖

在生成圖的評估方面，通過前述提及的四個 CLIP/SigLIP 預訓練模型提取生成影像的嵌入向量，並與構圖原則和情緒詞彙集合進行相似度計算。為了突出權重較高的構圖原則和情緒詞，對相似度結果執行 softmax 運算，從而得到相關度較高的詞彙子集合。最後將結果繪製到二維評估空間中，以觀察和比對不同影像的離散點分布差異。

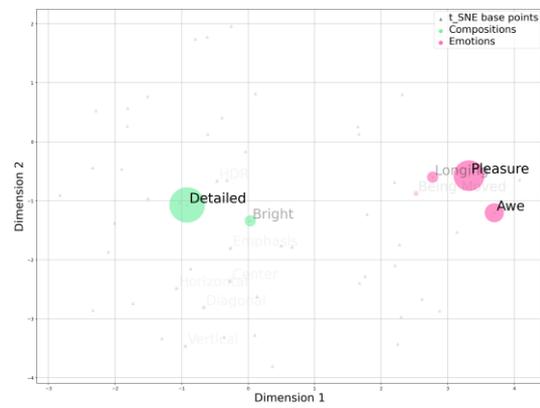
以下基於畫面明亮、顏色鮮艷、色彩灰暗、雜亂等選圖原則，選取符合條件的圖片，並列出四個預訓練模型的計算結果進行比較，見圖 9 至圖 14。



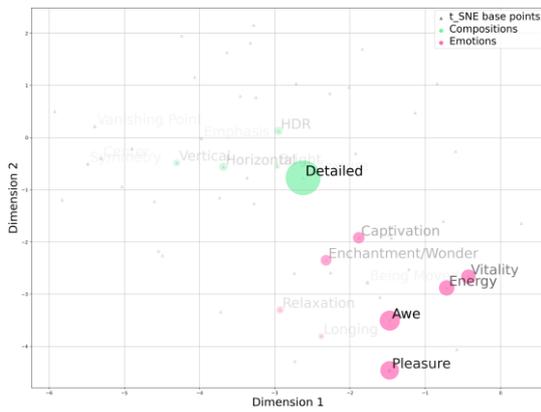
(a)



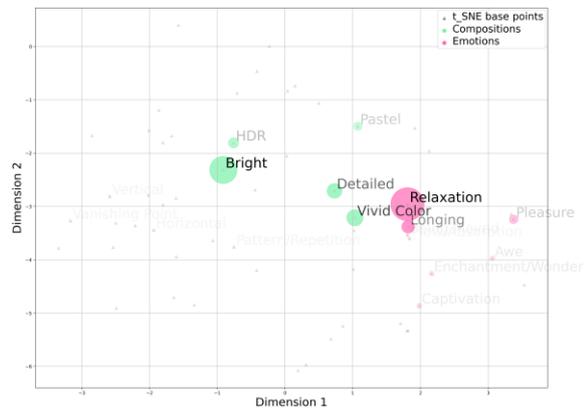
(b) clip-vit-base-patch32



(c) OpenCLIP



(d) siglip-base-patch16-224

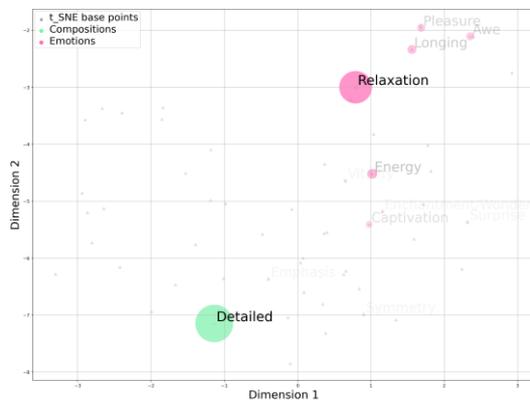


(e) siglip-large-patch16-384

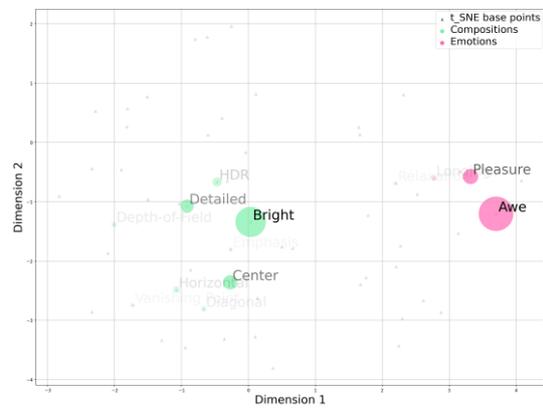
圖9 Stable diffusion 生成圖 I



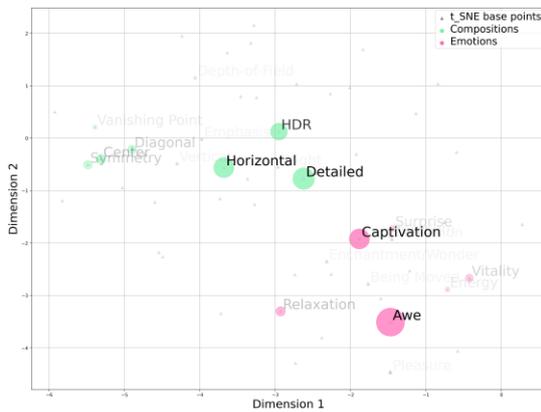
(a)



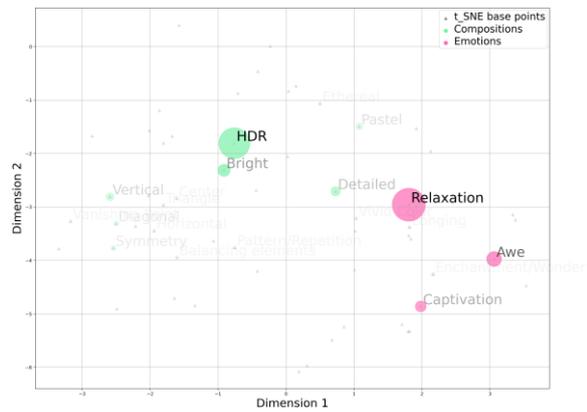
(b) clip-vit-base-patch32



(c) OpenCLIP



(d) siglip-base-patch16-224

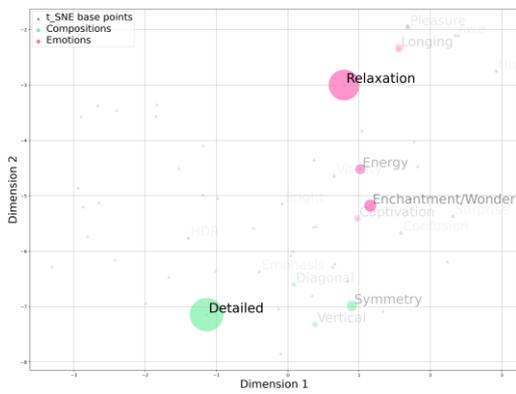


(e) siglip-large-patch16-384

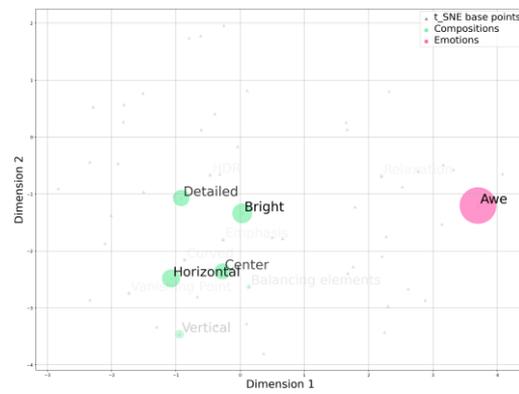
圖10 Stable diffusion 生成圖 II



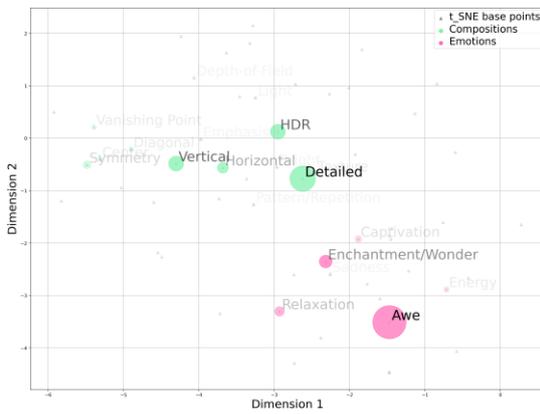
(a)



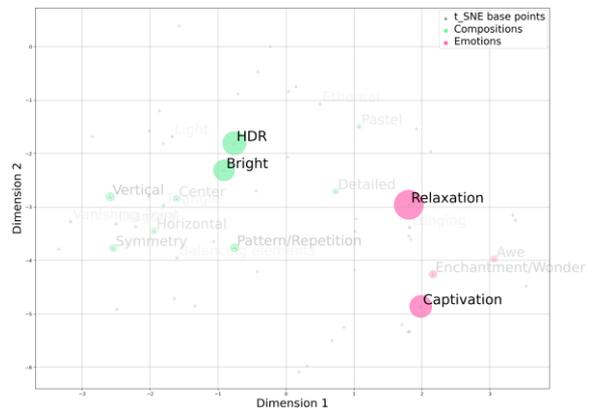
(b) clip-vit-base-patch32



(c) OpenCLIP



(d) siglip-base-patch16-224

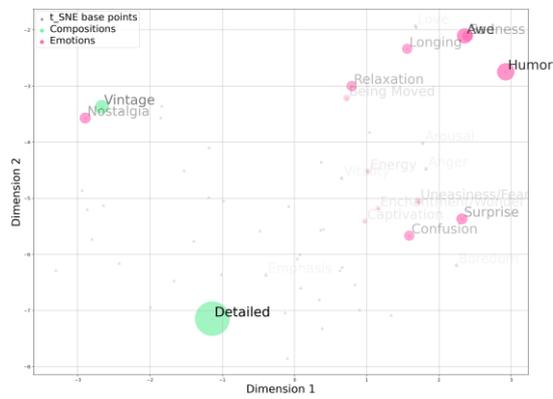


(e) siglip-large-patch16-384

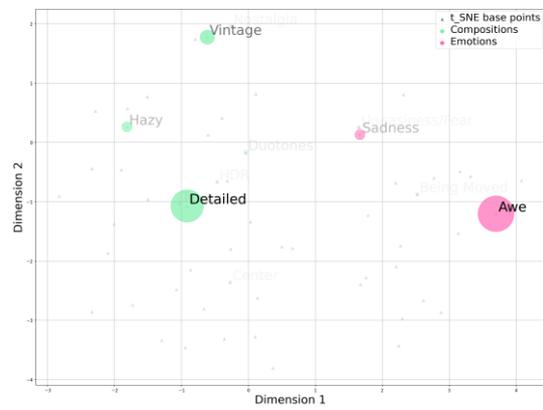
圖11 Stable diffusion 生成圖 III



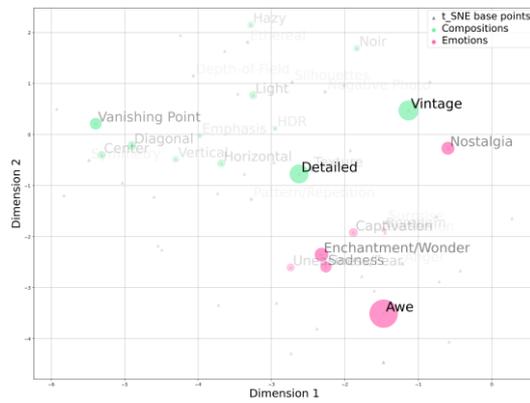
(a)



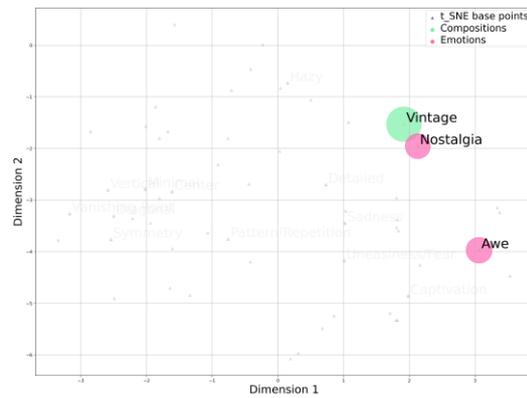
(b) clip-vit-base-patch32



(c) OpenCLIP



(d) siglip-base-patch16-224

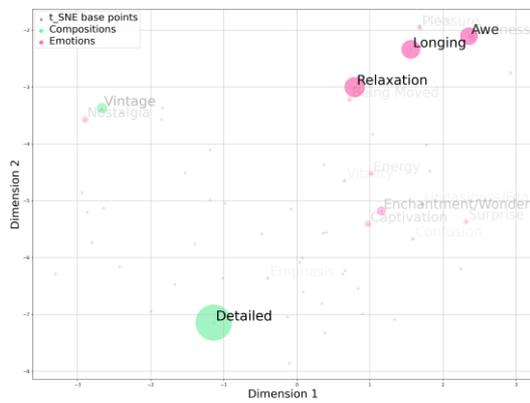


(e) siglip-large-patch16-384

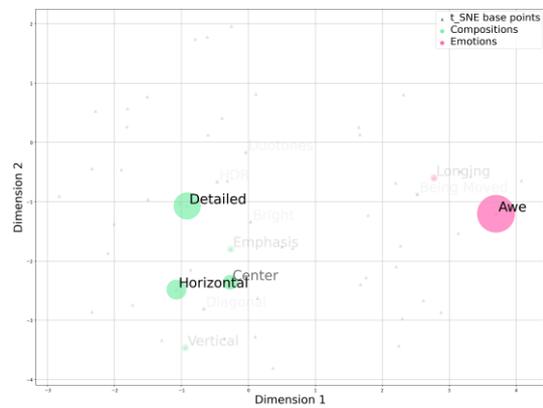
圖12 Stable diffusion 生成圖IV



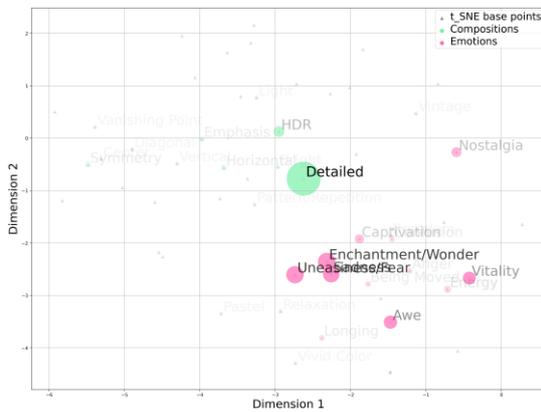
(a)



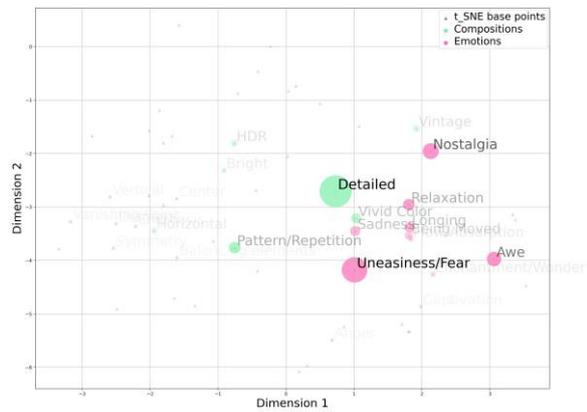
(b) clip-vit-base-patch32



(c) OpenCLIP



(d) siglip-base-patch16-224

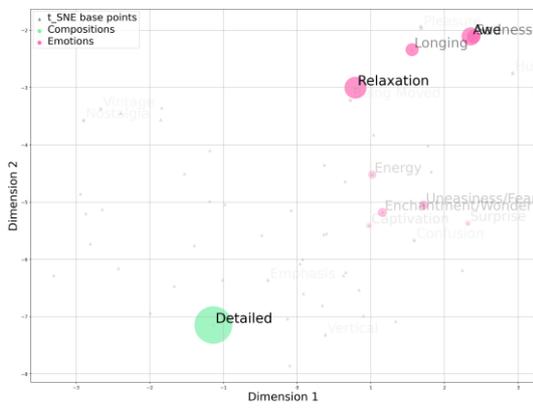


(e) siglip-large-patch16-384

圖13 Stable diffusion 生成圖 V



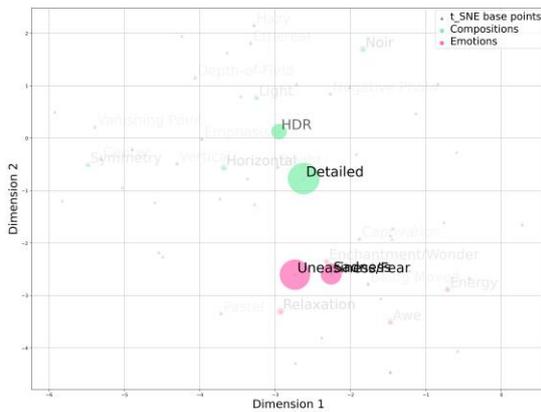
(a)



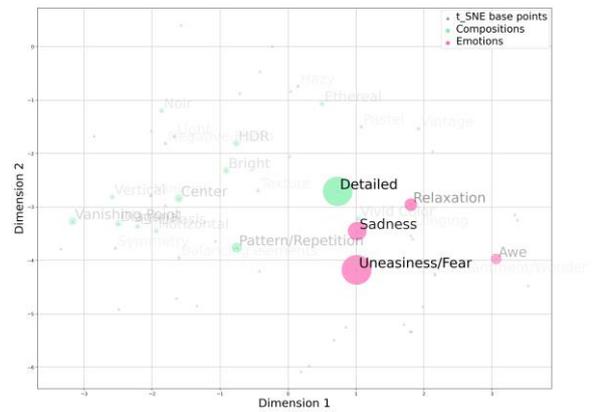
(b) clip-vit-base-patch32



(c) OpenCLIP



(d) siglip-base-patch16-224



(e) siglip-large-patch16-384

圖14 Stable diffusion 生成圖VI

肆、研究結果與討論

根據 t-SNE 對詞彙集合進行降維計算的結果可知，當使用具體描述的詞彙集時，CLIP 和 SigLIP 模型在 t-SNE 分布圖中均呈現出更清晰的聚類效果；相較之下，使用 CLIP 模型計算單純詞彙集時，數據點的分布則較為混雜。其中，有些詞彙分別稍微背離了它們所屬詞彙集合，而更靠近另一個集合，在四個模型測試結果中，「Vivid color」、「Nostalgia」等詞彙都能觀察出此情況，見圖 3 至圖 6。這可能是由於它們的視覺特徵，使得這些詞彙既符合構圖原則，又能傳達特定的情緒氛圍。

在分析圖像的構圖與情緒時，四個模型對於色彩明亮且表現出正向情緒的圖片，產生了符合預期的分析結果，輸出了「Pleasure」、「Relaxation」、「Bright」和「HDR」等詞彙。由於此場景取鏡為城市視角且從高空俯瞰，四個模型也一致輸出了「Awe」和「Detailed」等詞彙，見圖 9、圖 10。

對於色彩晦暗的圖片，四個模型在輸出「Awe」、「Detailed」詞彙的看法較為一致，但在其他詞彙上的判斷則存在較大差異，顯示模型在處理負面色彩情境時的穩定性有待進一步探討，見圖 12 至圖 14。此外，觀察圖 13、圖 14 可發現，本此實驗使用之兩個 SigLIP 模型對於負面情緒的判斷上較符合預期，能輸出「Uneasiness/Fear」、「Sadness」等詞彙，而 CLIP 模型則否。

本研究結果顯示，由於現階段使用之詞彙集合以正向詞彙為主，對負面影像的判讀準確性有所限制。為提高準確性，後續可以嘗試補充負面詞彙，並進行模型的訓練微調，以增強其對影像情緒與構圖的判讀能力。

參考文獻

- [1] Scherer, K. R., 2005, “ What are emotions? And how can they be measured?”, *Social Science Information*, 44(4): 693-727.
- [2] Russell, J. A., & Mehrabian, A. (1977). Evidence for a three-factor theory of emotions. *Journal of Research in Personality*, 11(3), 273–294. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(77\)90037-X](https://doi.org/10.1016/0092-6566(77)90037-X)
- [3] Luigi Celona, Marco Leonardi, Paolo Napoletano, and Alessandro Rozza. 2022. Composition and Style Attributes Guided Image Aesthetic Assessment. *Trans. Img. Proc.* 31 (2022), 5009–5024. <https://doi.org/10.1109/TIP.2022.3191853>
- [4] Schindler I, Hosoya G, Menninghaus W, Beermann U, Wagner V, Eid M, et al. (2017) Measuring aesthetic emotions: A review of the literature and a new assessment tool. *PLoS ONE* 12(6): e0178899. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178899>
- [5] Radford, A., Kim, J.W., Hallacy, C., Ramesh, A., Goh, G., Agarwal, S., Sastry, G., Askell, A., Mishkin, P., Clark, J., Krueger, G., & Sutskever, I. (2021). Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision. *International Conference on Machine Learning*.
- [6] Zhai, X., Mustafa, B., Kolesnikov, A., & Beyer, L. (2023). Sigmoid Loss for Language Image Pre-Training. *2023 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV)*, 11941-11952.
- [7] Maaten, L.V., & Hinton, G.E. (2008). Visualizing Data using t-SNE. *Journal of Machine Learning Research*, 9, 2579-2605.
- [8] Otaru. (2022). Taipei city [3D model]. Sketchfab. <https://skfb.ly/ouvDO>. 使用 CC BY 4.0 許可協議

歷史研究與 AI 應用

郭至汶

(國立嘉義大學應用歷史學系)

自從 2022 年 11 月美國 OpenAI 公司發表聊天機器人 ChatGPT 後，人工智慧很快便佔據全球主流媒體版面，一時之間 AI 成為各大領域關注的焦點。臺灣學術界也有所回應，許多領域的學者採用人工智慧的方法探討新的研究課題。以今年（2024）國家科學及技術委員會公布的補助研究計畫為例，人文處所屬的學門一共有 240 件研究計畫與人工智慧相關聯。若將範圍限縮至文史哲學群，則一共有 19 件研究計畫與人工智慧相關。值得注意的是，在這 19 件計畫當中，來自外語/英語學系的研究計畫高達 17 件。就歷史學門而論，今年的歷史學門主管會議曾以「AI 時代對歷史學研究的挑戰」為題進行研討，可見歷史學者對人工智慧議題的高度關注。然而，歷史學者對於人工智慧的關注卻無法反應在研究計畫的提交上，兩者呈現出一巨大的反差。歷史學者在實際的研究應用上無法有效發揮的可能原因是尚在觀察人工智慧與歷史研究的關聯性。本文認為，探討人工智慧與歷史研究的關聯性可從兩方面著手。首先，是參考其他國家在人工智慧/歷史研究上的實際案例。例如，有學者以美國帕卡德人文學院（Packard Humanities Institute）所提供的近八萬份古希臘銘刻文為資料集，利用深度神經網絡訓練出一模型“lthaca”來預判古希臘銘刻文的缺字部分。這項研究刊登於權威的科學期刊《自然》（Nature），是人工智慧運用於歷史研究的重要範例。其次，是從人工智慧目前已發展出的幾種樣態來探究人工智慧在歷史研究上的可能應用。例如，文本分類（Text classification）、詞符分類（Token classification）、因果語言模型（Causal language modeling）、遮蔽語言模型（Masked language modeling）、翻譯（Translation）等自然語言處理項目，都有應用於歷史研究的可能性。

生成式 AI 與歷史研究

——以資料、知識處理為中心的討論

林益德*

摘要

自從 OpenAI 公司於 2020 年向大眾公布 ChatGPT 以降，生成式 AI 蔚為當代社會關注之課題，人們試圖理解生成式 AI 究竟能夠造成多大影響。生成式 AI 本質是一種「以人為本」的技術，其與人類之間具有「協作」的關係，協助人類更快速地達成其目標，而非是用來取代人類。生成式 AI 對於生成技術類內容有極強的能力，而技術問題往往是人文類科師生的弱項，生成式 AI 可以協助克服此類問題，從而讓人文科師生可以把時間更集中在批判分析、深度思考等既有專長。本文從歷史學研究的角度，探討生成式 AI 在研究流程、資料處理與知識運用中的具體助益。研究者在研究主題的選擇和深度分析方面仍需親力親為，生成式 AI 無法代勞。然而，在資料處理方面，對於結構化數據轉換、文本分析、圖像和多模態資料的處理等，生成式 AI 都顯示出極強的輔助功能。此外，生成式 AI 還可以在研究設計和觀點討論中提供建議，並通過向量嵌入技術協助跨領域研究。當然，生成式 AI 並非是無所不能，但凡涉及深度分析、實質創新、歷史解讀等領域，生成式 AI 往往較不理想。而生成式 AI 表現不理想之處，正好是人文類科師生的強項，進而彰顯生成式 AI 與人類「協作」達成目標的構想。生成式 AI 作為一種研究工具，已經能夠大幅增強歷史學師生研究之能力，非常值得師生學習相關知識，讓人工智慧技術此一舊時專業堂前燕，飛入尋常百姓家。

關鍵詞：基礎模型、特徵工程、提示工程、向量嵌入、史學研究、歷史數據分析

* 國立中興大學歷史學系兼任助理教授

一、前言

人工智慧（Artificial Intelligence，以下簡稱 AI）是種模擬和模仿人類智能的科技，¹AI 早自 1950 年代開始逐漸發展，但是大多處於群眾的視野之外。AI 的重新走入人們的關注焦點，始於 2022 年 ChatGPT 的廣泛公開。ChatGPT 是一種聊天應用介面，ChatGPT 最大特色是能根據使用者之指令生成各類新的內容，此類 AI 被稱為生成式 AI（Generative AI），這也開創了 AI 應用的新領域。

生成式 AI 的出現，對於許多工作產生巨大影響，各類文藝工作者的感受更強烈。在生成式 AI、網際網路興起之前，文藝創作主要是由專業人員主導，他們所製作內容稱為專業生產內容（Professional Generated Content）；網際網路興起後，伴隨維基百科等允許用戶提供內容的服務興起，進入用戶生產內容（User Generated Content）的時代；到今日生成式 AI 蓬勃發展之後，隨即進入 AI 生成內容（AI Generated Content）時代。²過去以專家主導的知識生產，現在面臨重大挑戰。面對生成式 AI 的興起，許多學者先後討論相關課題，在這些論著之中有擔心生成式 AI 所帶來的威脅者，³同樣有重視生成式 AI 所帶來之機遇者。⁴危機往往就是轉機，如果應對得宜，能夠將生成式 AI 轉化為協助專家研究之利器，必將大幅增長專家研究之效率。與此同時，筆者觀察到校園內部分學生面對生成式 AI 工具的出現，卻是抱持想將報告、作業完全交由生成式 AI 完成的心態，此舉既有抄襲之嫌，還喪失學生由寫作報告的過程中學習之意義，更無從學習到如何恰當應用生成式 AI 之能力。

筆者希冀能夠掌握運用生成式 AI 工具的能力，以此提升個人研究的能力，同時指引學生如何負責任地運用生成式 AI 工具。因此於 2024 年 7 月間參加亞馬遜雲端運算服務公司（Amazon Web Service，以下簡稱 AWS）之 AI 人才就緒計畫培

¹ 台南應用科技大學通識教育中心數位科技組編，《未來數位科技活用大全：從 AI 協作、程式設計、資訊安全到大數據分析》（新北：博碩文化股份有限公司，2023），頁 1-2。

² 蔣東旭、陳俊宇，〈生成、連接與擴散：基于生成式 AI 的文藝國際傳播考察〉，《對外傳播》，2024:5（2024.5），頁 37。

³ 擔心 AI 所帶來之威脅者，有如吳育龍，〈AIGC 對於臺灣教育現場的挑戰〉，《臺灣教育評論月刊》，13:5（2024），頁 5-11；謝昀澤、趙慶宏，〈生成式 AI 潛藏的道德風險與資安危機〉，《會計研究月刊》，450（2023.5），頁 82-87。此類論述頗多，遠超過此處所舉二文，討論方向各有不同，無從一一列舉，主要擔心生成式 AI 可能會被濫用，諸如抄襲、造假等。

⁴ 譬如有林信廷，〈「和」我一起玩 AI〉，《師友雙月刊》，644（2024.3），頁 52-55；徐臺屏、王政忠，〈AI 融入教學的可行策略與教學示例〉，《師友雙月刊》，644（2024.3），頁 29-34。與擔心生成式 AI 所造成威脅者相似，此類主張生成式 AI 所帶來機遇的文章頗多，數量同樣遠超過此處所列二文，亦無從逐一詳細說明各篇觀點，但大多主張應當掌握生成式 AI 所能夠帶來之幫助。

訓，並於 2024 年 10 月通過 AWS 認證 AI 從業者（AWS Certified AI Practitioner）考試。在此過程中學習機器學習（Machine Learning）、深度學習（Deep Learning）、生成式 AI 等各種 AI 領域相關知識，⁵能夠運用生成式 AI 所提供的服務，建立應對相關需求的解決方案（Solution）。筆者即擬以此處所習得之能力，思考有哪些解決方案可以供歷史學研究參考，強化相關研究者的能力，更可供學生學習如何應用生成式 AI。

本文將按照歷史論文寫作之步驟，依序由擬定研究主題、資料之蒐集與處理、知識的運用與分析等，說明生成式 AI 分別能夠提供那些方面的助益。由於實際研究所需的資料處理方式、研究方法不盡相同，無從針對所有情形詳盡說明，故筆者僅以自身過去研究所遇到之情形為例說明。

在開始本文之前，尚需說明運用生成式 AI 的基本概念。坊間廣泛流行的 ChatGPT 服務，屬於生成式 AI 的應用層面，實際執行和使用者互動、摘要文章、翻譯文件等工作的，則是其背後由 OpenAI 公司開發的 GPT(Generative Pre-trained Transformer) 基礎模型 (Foundation Model)。同樣，Google Bard 這類服務也屬於應用層，背後運作的則是相應的基礎模型，如 Google 的 Gemini。傳統機器學習和深度學習的 AI 模型通常針對不同任務需要單獨訓練，而基礎模型則能在單一模型架構下執行多種任務，因此稱為基礎模型，表示可作為各種工作的基礎。常見的基礎模型包括 OpenAI GPT、Google Gemini、Amazon Titan、Meta Llama、Anthropic Claude，以及專注於圖像生成的 Stable Diffusion。這些模型各有不同的專長，並且有相應的應用服務。本文無法詳盡說明每種模型的應用，接下來將優先基於機器學習、深度學習、生成式 AI 的基本概念探討本文，並重點介紹筆者較為熟悉的 OpenAI GPT 和 AWS Titan 生態系統。

二、機器學習開發流程與歷史研究流程

面對生成式 AI 興起之勢，對於生成式 AI 不熟悉者，屢屢會擔心 AI 是否會取代人類，懷疑各種研究工作是否全部交由 AI 處理即可。此種擔心是出自於對於 AI 相關開發流程、運作機制不熟悉所致，倘若能夠充分理解相關開發流程與運作機

⁵ 關於機器學習、深度學習、生成式 AI 這三者的性質，機器學習是人工智慧的一個子集合，在人工智慧領域中，另外有屬於非機器學習的人工智慧算法。而深度學習是機器學習的一個子集合。生成式 AI 再屬於深度學習的子集合。可參考 Martin Musiol, *Generative AI: Navigating the Course to Artificial General Intelligence Future* (Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2024), p. 2.

制，應當可以化解此類擔心。要了解生成式 AI 究竟能夠替歷史學研究發揮何種貢獻，可以從機器學習解決方案開發流程、歷史學研究過程兩個方面理解。機器學習解決方案開發流程可以分為 7 個階段，⁶此處或許可以將歷史學研究流程與之結合理解，對於兩者共通處詳細說明。至於純粹史學方法，與機器學習、AI 關聯較低者，因早已有相關史學方法論著可供參考，本文不予贅述。同樣地，純機器學習問題與歷史學研究關聯較低者，同樣另有機器學習相關著作可供參考，此處不再說明。

第一，確立業務目標。開發機器學習解決方案之起點，必然是人們存在某種特定的需求，有人「發現」並注意到人們有此一需求，進而「設想」何謂滿足此一需求，並規劃一整套實踐機制以達成所設想的滿足方案。這是所有機器學習解決方案的起點，這必須由人類決定，AI 無從代為決定。單純僅就「發現」人們的需求此點而言，為何值得針對這一個需求投入精力去探索、解決，這已經涉及價值判斷，這是 AI 所無從代人類決定之處。所有的機器學習之開發、運作，都是為協助人類滿足其所設定的目標，至於這個目標本身是否有價值，相關實踐機制是否絕對能夠解決問題，則非 AI 可以理解、判斷。

若將此一概念放回歷史學研究之中，「論題選擇」或許就是與確立業務目標最為呼應之處。嚴耕望《治史經驗談》指出「研究歷史，首要的是選擇問題」，⁷在歷史無盡的長河之中，要如何找出某個有價值的問題，此一問題設定是否恰當、是否妥適，將會大幅影響此研究的成功與價值。⁸此處的選擇問題，一如確立業務目標之概念，歷史研究者自身在浩瀚史料中「發現」問題、決定何種問題有價值，並且「設想」一套可以解釋此一問題的討論方式。至於歷史研究者要如何能夠發現問題、設想討論方式，則與該歷史研究者自身的素養有關，此一特色同樣是任何形式 AI 所無法取代者。

第二，機器學習問題界定。此一步驟是審視規劃者所建立的業務目標，規劃者在建立業務目標之後，需要建立一系列工作流程（**workflow**），此處則是判斷其中有哪些問題是機器學習等 AI 模型可以協助解決者。業務目標實質上包含一整套詳細的工作流程，但是並非是所有流程都適合使用 AI 協助。此處規劃者需要仔細判斷哪些工作流程適合機器學習模型介入，這一判斷可基於流程的結構性強度與重複性來進行。結構性強、重複性高的作業，機器學習模型較能有效處理；相

⁶ 關於此處機器學習開發流程，可參考 Chip Huyen, *Designing Machine Learning Systems: An Iterative Process for Production-Ready Applications* (Sebastopol, California: O'Reilly Media, 2022).

⁷ 嚴耕望，《治史經驗談》（臺北：臺灣商務印書館，2008），頁 62。

⁸ 王爾敏，《史學方法》（北京：中華書局，2018），頁 216。

反，結構性弱、重複性低的作業則通常仍需依賴人類進行處理。

同樣地，歷史學研究中並非是所有過程都適合使用 AI 模型協助處理。研究者確定研究主題之後，需要擬定整個研究的工作流程，然後判斷其中有哪些步驟適合 AI 協助，有哪些步驟需要研究者自行處理，還有哪些步驟是 AI、研究者可共同協作。相關問題的結構性、重複性如何判斷，或許可以使用兩種不同場景的史料標點作為例子。若以替史料標點為例，唐詩不論是五言絕句或是七言律詩，其結構性都非常強，標點工作重複性高，AI 可以很有效地處理標點工作。相對地，若是替新出土簡牘資料標點，可能會遇到文書結構性偏弱、重複性偏低之情形，則此時 AI 處理成效就會偏低。譬如《長沙五一廣場東漢簡牘（貳）》簡 433：

姓李不處名於語丘男子張本宜六百宮求雇百唐聾舍飲酒令曲一旦請五十英
不與宮其時醉金舍客王英拓弩一酒人金舍收金父宮⁹

此處屬於簡牘司法文書之一環，此類文書隨具體案情不同，書寫方式、內容就會有若干不同，重複性偏低，此類文書就不適合使用 AI 標點。如 ChatGPT 將「姓李不處名於語丘男子」斷句為「姓李不處名於語，丘男子」，忽略「語丘」應為一詞，此類句型更適合人類專家自行標點。此處可見，同樣都是幫文字標點，但是隨文字自身的性質不同，是否適合使用 AI 就有所不同。擴大要判斷整個歷史研究工作流程究竟有哪些部分適合使用 AI 協助，或可以此處的案例作為參考。

在考量資料的結構性、重複性決定是否使用 AI 之背景下，乍看之下容易產生 AI 似乎僅能處理簡單事務，為何還需要 AI 的疑惑。其實，AI 之最大助益就是由 AI 處理較為簡單、重複的事務，人類研究者就可以將時間、精力集中在較為複雜、困難的事務，減少花費在其他事務的時間，進而提高整體研究效率。因此，此處並非是顯示 AI 不足，而更是彰顯其價值。

第三，資料處理問題。在機器學習領域之中，資料是模型運作的根本基礎，缺乏資料將導致相關模型無從運作，故確定整體工作流程有哪些部分要使用 AI 協助工作之後，開發者就要開始大量蒐集工作相關的資料，AI 並無法代替開發者蒐集資料。資料數量的好壞、偏差，這些都會大幅影響爾後 AI 的成效。待開發者蒐集相當數量的資料之後，就會開始對資料進行預處理（Pre-processing），以轉換為機器可理解的格式，接著進行特徵工程（Feature engineering）。特徵工程的目的是從資料中提取出最具資訊量的特徵，或者創建新的特徵，使得資料可以更有效地被模型利用。

⁹ 長沙市文物考古研究所等編，《長沙五一廣場東漢簡牘（貳）》（上海：中西書局，2018），頁 176。

相似思維在歷史學研究者之中，可謂是對史料的蒐集與處理。AI 無法代替人類蒐集和判斷史料，蒐集史料與判斷所蒐集史料有無價值，此為歷史研究者的基本功夫，此處的成敗更會影響到研究所得結論。¹⁰待史料蒐集至相當程度之後，AI 就可開始協助對史料預處理、解析，特徵工程同樣可適用於此處，處理成效最好的資料為前述之結構性強、重複性高者。至於詳細的處理方式，以及此類處理對於歷史研究所帶來的啟發，本文將於後文再行說明。

第四，模型開發應用問題。在資料蒐集完成並經過預處理、特徵工程處理之後，機器學習的下一步驟是模型開發。機器學習模型會基於這些資料訓練，再經過優化、評估、測試等流程，最終佈署模型並納入生產作業。此處須特別注意，若欲自行開發、建構模型，其需要的資料集數量非常驚人。早期較為簡單之迴歸分析機器學習模型所需資料量較少，但若以今日所見基礎模型而言，要能夠建立較好之入門款基礎模型，所需的資料量需要達數千萬筆以上，¹¹更遑論現在大型模型資料量恐怕已達數百億筆以上。

至於所謂之「資料」所指為何，若以前述的唐詩為例，則每一首唐詩僅是一筆資料，故俗稱之唐詩 300 首，不過 300 筆資料而已。在歷史學研究之中，研究某一課題運用數百條資料，往往已經可以視為數量頗為可觀。¹²但是如斯的資料量，在需要數千萬筆資料才能有效發展入門款生成式 AI 基礎模型的背景下，真如恆河一沙，難以用於開發專門模型。相較於開發歷史學專屬基礎模型，不如直接應用既有生成式 AI 基礎模型，協助處理史學研究課題，此種可行性較高。若確實有任何特別需求，需要限制基礎模型按照特定史學資料集運作，或可使用檢索增強生成（Retrieval Augmented Generation，以下簡稱 RAG）的方式處理，限制基礎模型所生成的內容都需要參照該資料集生成。如此一來，既可避免從頭訓練基礎模型但缺乏資料的困擾，同時又能夠發揮生成式 AI 基礎模型的能力。若研究者所蒐集的資料達到數萬筆以上，則可使用稱為微調（Fine-tuning）之技術，直接讓現有基礎模型吸收相關資料並投入服務。換言之，在歷史學研究領域之中，由於資料量不足，大多缺乏自行開發基礎模型之必要性，直接使用既有模型，應當是最理想解決方案。

第五，機器學習其餘流程。在機器學習領域之中，另外還有模型部署、模型監控、模型重新訓練等，確保相關模型運行之效能。但是，由於歷史學研究領域

¹⁰ 杜維運，《史學方法論》（臺北：杜維運，1986），頁 66。

¹¹ Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville, *Deep Learning* (Cambridge, MA: MIT Press, 2016), p. 441.

¹² 杜維運，《史學方法論》，頁 69。

之中，相關研究者難以蒐集到足以開發模型的資料量，自然更無後續的部署、監控、重新訓練問題。

機器學習開發流程、歷史學研究流程兩者有相似之處，譬如主題與相關處理流程都需要由人類決定、安排，至於此一主題、處理流程的好壞，都是人類自行負責，AI 無法代為決定。而歷史學研究與機器學習開發，兩者最根本差異是對於資料掌握的數量概念有極大不同，從而難以使用歷史學研究所彙整資料直接開發基礎模型。不過，縱使歷史學研究所蒐集之資料數量，難以用於開發專用的基礎模型，仍然可以使用既有生成式 AI 基礎模型。因此，下一步就是觀察如何在歷史學領域的資料處理範疇中運用生成式 AI 的能力。

三、資料處理範疇的運用

史料是歷史研究之本，所有的論述、分析都需要以史料作為基礎。因此，對於史料的蒐集、運用，必然是歷史學研究的重中之重。不過，前文已經提及 AI 並沒有辦法代替人類蒐集資料，故此處不再針對蒐集史料說明。至於要如何運用、整理已蒐集的資料，這或許就是 AI 最能夠凸顯其特色之處。生成式 AI 能以各種不同方式協助歷史研究者處理資料，筆者基於過去研究經驗所會涉及的資料類型，結合生成式 AI 處理資料的類型，以下分別從數據資料、文本資料、多模態資料三方面說明。

1、 數據資料

關於數據資料，此處所指並非是只有圖表化、阿拉伯數字呈現的資料，而是具有實質數據意涵的資料，亦可一併處理。處理數據資料可以分為兩大步驟，第一步是將資料數據化、提取特徵的資料處理步驟；第二步驟是使用特定研究法對所得數據進行分析，以作為研究者後續分析的依據。

第一步，資料處理。筆者僅以過去研究之《長沙走馬樓三國吳簡·嘉禾吏民田家荊》（以下簡稱《嘉禾吏民田家荊》）為例說明。此批資料公佈於 1999 年，內容為三國孫吳時期吳大帝嘉禾四年（235）、嘉禾五年（236）長沙郡田稅資料，其資料格式可見如簡 4.35：

上扶丘男子先持，佃田四町，凡卅畝，皆二年常限。早敗不收，畝收布六

寸六分。凡為布二丈六尺四寸，五年閏月廿日付庫吏潘有。其早田畝收錢卅七，凡為錢一千八百八十，四年十二月卅日付庫吏潘有畢。嘉禾五年三月三日，田戶曹史趙野、張惕、陳通校。¹³

為簡化演示生成式 AI 特徵工程之作用，此處僅以少量資料使用通用型生成式 AI 處理。在此以〈嘉禾四年吏民田家荊〉之簡 4.34 至簡 4.43 共計 10 枚簡為例，並對 ChatGPT 4o 下達「請幫我分析以下所附資料中可能有助於進一步討論的特徵，並將結果整理成表格」之提示詞，並且將簡文資料直接以附加檔案或是文字形式附加在提示詞之後。在經過分析之後，ChatGPT 4o 生成結果，如表 1：稅收資料特徵表。

表 1：稅收資料特徵表。

Record	Person	Location	Gender/ Position	Total Field Area (町)	Total Field Area (畝)	Drought Loss_ Area (畝)	Remaining_ Field_ Area (畝)	Cloth_Tax_ Per_Area	Rice_ Tax_Per_ Area (斛/畝)	Total_ Rice (斛)	Total Money (錢)	Payment_ Date	Inspector
四·三四	文相	上扶丘	男子	6	30	?	?	丈六寸六分	?	?	?	五年口月十日	潘有
四·三五	先持	上扶丘	男子	4	40	40	?	二丈六尺四寸	?	?	1880	五年閏月廿日	潘有
四·三六	李太	上扶丘	男子	6	36	旱	?	二丈一尺七寸六分	?	?	1232	五年二月廿日	番有
四·三七	李租	上扶丘	男子	10	71	旱	?	一匹六尺二寸	?	?	4620	四年十二月廿日	潘有
四·三八	李誼	上扶丘	男子	2	25	旱	?	一丈六尺五寸	?	?	920	四年十一月九日	潘有
四·三九	李	上扶丘	大女	6	30	旱	?	二丈一尺七寸八分	?	?	?	四年十二月十日	潘有
四·四〇	鄭	上扶丘	男子	8	47	旱	4	三丈一尺二分	四斛八斗	四斛八斗	1739	四年二月廿日	番有
四·四一	陳登	上口丘	男子	6	43	39	4	三丈三尺七寸四分	四斛八斗	四斛八斗	1623	四年十二月廿日	潘有
四·四二	五(?) 麥	己酉丘	復民	3	29	24	5	二丈六尺一寸四分	五斗八升六合	三斛七升六合	888	四年十二月十日	李金
四·四三	昌州	己酉丘	復民	2	23	旱	?	二丈五尺一寸	五斗八升六合	三斛七升六合	851	五年二月十二日	番有

由表 1：稅收資料特徵表可知，所謂的特徵工程主要包含兩個關鍵步驟。首先是將原始的非結構化資料轉換為結構化資料，使其能夠以表格形式呈現，方便後續的分析與處理。其次是從資料中識別出具有分析價值的屬性（即特徵），並將這些屬性作為欄位進行提取，將每筆資料中的相應數值置於對應的欄位中。在此處的案例之中，生成式 AI 總共提取出 14 種特徵，從而構成 14 個欄位，這些欄位是生成式 AI 在筆者沒有提供背景脈絡下，僅按照所提供的 10 筆資料分析而

¹³ 長沙市文物考古研究所等，《長沙三國走馬樓吳簡·吏民田家荊》（北京：文物出版社，1999），頁 76。

得。至於為何是提取「Record」、「Person」等欄位，則是生成式 AI 判斷在這少數 10 筆資料中具有分析價值之特徵，至於被視為背景等固定項目，則不會被提取為欄位。此種不給予背景脈絡僅透過基礎模型自身之能力分析資料的方式，稱為零樣本提示（Zero-shot prompt），較適合用於研究者自身尚不清楚此批史料有何可以分析內容的情景。但缺點是由於生成式 AI 模型僅能就所分析之資料提取特徵，但是由於基礎模型在預訓練階段時，其訓練資料往往較少其他相關廣泛歷史背景之資料，導致可能漏掉部分值得探討的特徵。

若以筆者長期研究長沙走馬樓三國吳簡的經驗而言，此處之特徵提取並未提取全部《嘉禾吏民田家煎》中值得分析的特徵。此時，則可由歷史研究者直接告知應當提取那些特徵，生成式 AI 可更準確地將文字資料轉換為包含數據的表格。若以前引簡 4.35 為例，可下達如下提示詞：

請將這批資料整理為表格，並基於以下特徵進行整理。我以資料 4.35 為例說明特徵格式：丘名：「上扶」；身分：「男子」；姓：「先」；名：「持」；佃田町數：「4」；耕田總畝數：「40」；二年常限田數量：「40」（此處“40”來自對“皆二年常限”的“皆”之判讀）；早田每畝收布標準：「6 寸 6 分」；收布總額：「2 丈 6 尺 4 寸」；收布日期：「5 年閏月 20 日」；收布者身分：「庫吏」；收布者姓名：「潘有」；早田每畝收錢標準：「37」；收錢總額：「1880」（此處注意，根據每畝標準為 37 的計算，總額應該為「1480」，但原始資料存在計算錯誤，請在表格中設置一個欄位標註計算錯誤，不修改原始資料數據）；收錢日期：「4 年 12 月 30 日」；收錢者身分：「庫吏」；收錢者姓名：「潘有」；校對日期：「嘉禾 5 年 3 月 3 日」；校對者身分：「田戶曹史」；校對者姓名：「趙野、張惕、陳通」。此外，請注意資料中可能出現額外的特徵，如「餘力田」等。當耕田總畝數與二年常限田數量不符時，請自動提取餘下的畝數作為餘力田，並整理相關數據。請參考此處列出的特徵進行整理，並提取其餘資料中符合這些特徵的值，將它們整理至相應的表格欄位。如果有其他未提到的特徵，請參照這些特徵設計進行處理。

此處給予基礎模型一個可參考分析資料的範例，若資料中有多種不同表現方式，則可向基礎模型提供更多範例，提供範例給基礎模型之作法稱為少樣本提示（Few-shot prompt）。雖然此種分析方式要下達較為繁複的指令給基礎模型，而且研究者本人需要對資料有相當的認識，但是基礎模型在接受使用者的指令之後，將可非常高效率地將原本屬於文字資料的《嘉禾吏民田家煎》資料，轉換為

具有結構化的數據資料。

若僅是從高度結構化的資料中提取訊息，一些傳統的機器學習模型或是深度學習模型，其實亦具備相似之能力。生成式 AI 基礎模型最大差異是可以從更為模糊之資料中提取訊息。譬如，《嘉禾吏民田家煎》的田家資料雖然存在大致相似之格式，但是每一筆資料往往存在細部差異，並非完全一致。如簡 4.28 載「下伍丘州吏嚴追，田三町，凡十畝，皆二年常限」、簡 4.31 載「上和丘郡吏何表，佃田五處，合卅三畝，二年常限」。¹⁴此二者文字表達不同，但實質上為相同結構，「田三町」、「佃田五處」兩者都是在表示耕作者土地分為幾塊。此種差異對於傳統機器學習模型可能會造成難以判斷，而需要更詳盡的指令。對於基礎模型而言，則可以較為準確地判讀資料，研究者在使用時可以更為便利。

2、 文本分析

生成式 AI 的基礎模型，不僅僅是可以從文本資料中提取數據，還可以廣泛地從文本中提取各種資訊，並且產生相關圖表。

筆者以過去所撰〈走馬樓吳簡「妻」、「弟」稱謂使用問題初探〉一文所用資料為例，¹⁵以《長沙三國走馬樓吳簡·竹簡貳》簡貳·1708、1696、1694 的家庭為例說明。該組簡文如下：

郡卒潘囊年廿三

囊妻大女初年廿六 囊父公乘尋年六十苦虐（？）病

尋妻大女司年卅四踵（腫）右足 囊男弟公乘祀年十一¹⁶

這組資料是潘囊的家庭資料，針對此組資料，可採用少樣本提示的方式向基礎模型下達以下提示詞：

請根據以下戶籍資料，分析並整理家庭成員的親屬關係，包含姓名、年齡、身份及相關資訊。我以第二行資料「囊妻大女初年廿六」為例說明格式，「囊妻」表示此人為囊的妻子，戶籍身分登記為「大女」，名字是

¹⁴ 長沙市文物考古研究所等，《長沙三國走馬樓吳簡·吏民田家煎》，頁 76。

¹⁵ 林益德，〈走馬樓吳簡「妻」、「弟」稱謂使用問題初探〉，收於長沙簡牘博物館編，《長沙簡帛研究國際學術研討會論文集》（上海：中西書局，2017），頁 290-302。

¹⁶ 長沙簡牘博物館等：《長沙三國走馬樓吳簡·竹簡貳》（北京：文物出版社，2007），頁 751-752。

「初」，年紀為 26 歲。其格式大約就是親屬關係+身分+名字+年紀。若成員有爵位，則會在親屬關係後加上爵位。

雖然說此處提示詞看似比原有資料為長，似乎研究者自行整理資料中的家庭關係即可。但是，透過詳細撰寫提示詞，將可允許研究者一併分析、探討其他不同的簡文資料，而非僅是針對簡貳・1708、1696、1694 等三枚簡文的研究。

在接受提示詞的指令之後，基礎模型整理此組簡文之家庭關係為：

潘囊，23 歲，職業為郡卒。大女初，26 歲，潘囊的妻子。公乘尋，60 歲，潘囊的父親，患有病痛。大女司，44 歲，潘囊的母親，右腳腫脹。公乘祀，11 歲，潘囊的弟弟。

這可謂是一種高度結構化的呈現方式，而基礎模型之能力並不僅僅是將原始資料轉化為結構化資料，更能夠據此繪製人際關係網絡圖（Social Relationship Network Diagram）。僅需下達提示詞如「請基於你所整理的親屬關係，將其繪製成為人際關係網絡圖」，就可得到如圖 1：潘囊家庭社會網路圖所示之圖。這將可以大幅減少人類研究者繪製這些圖片的時間，並開啟讓個別研究者探索更大規模人際關係網絡之可能性。

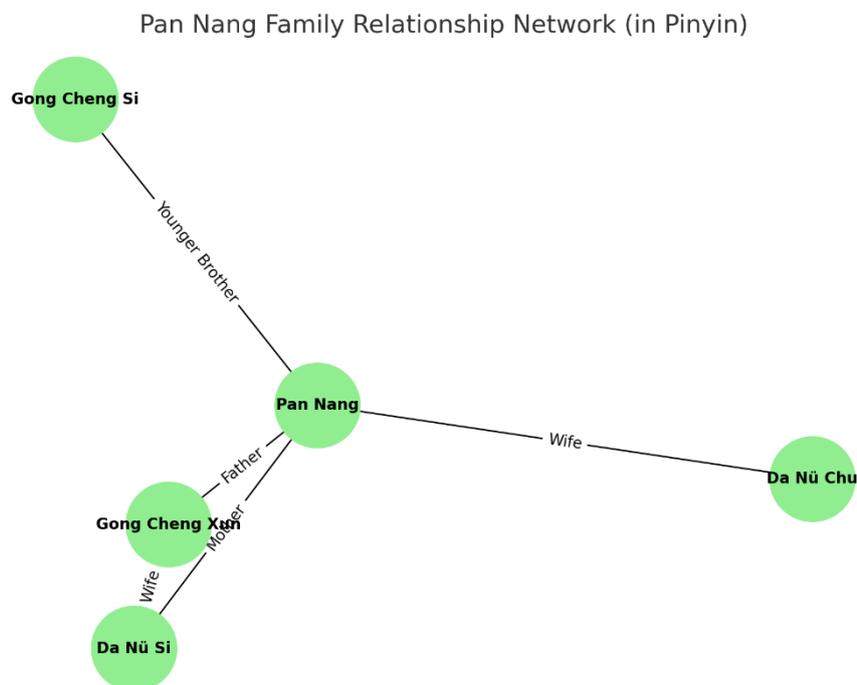


圖 1：潘囊家庭社會網路圖。本圖由 ChatGPT 4o 生成。

生成式 AI 有多種分析文本資料的方式，諸如文字情感分析、命名實體識別（Named Entity Recognition）等，此處無法一一列舉。在利用生成式 AI 協助研究時，需要銘記在心者是生成式 AI 目的是協助研究者達成設定目標，而非是研究者配合生成式 AI 的基礎模型決定研究方向。人類決定如何應用生成式 AI，並不是生成式 AI 決定人應該如何研究。若人類研究者提出若干生成式 AI 所無法達成之工作，這僅是代表這些工作需要人類研究者自行處理，不是代表就放棄此種討論方向。

3、 多模態資料

生成式 AI 不僅僅是可以處理文字資料，還有處理多模態資料（Multimodal Data）的能力。多模態資料是指包括文字、圖像、聲音等不同形式的數據，生成式 AI 的基礎模型能夠處理和整合這些不同形式的資料，以協助人類進行更全面的分析。

此處或可以微山縣兩城畫像石所見樂舞雜技圖為例，可見如圖 2：微山縣兩城畫像石樂舞雜技圖。對於圖像的分析並無標準方式，生成式 AI 基礎模型可配合人類研究者的需求分析圖片。由於筆者較少涉足藝術史研究，難以選擇特定的研究方法或指定基礎模型進行針對性的回應，因此在此僅能使用零樣本提示的方式，給出類似「請分析這張圖片是否符合美術構圖原則，例如黃金比例、三分法或對稱性，並解釋圖片中的元素如何反映這些原則」的指令，讓 AI 進行初步分析。



圖 2：微山縣兩城畫像石樂舞雜技圖。資料來源：山東省博物館等編，《山東漢畫像石選集》（濟南：齊魯書社，1982），頁 14。

若請基礎模型以「視覺引導線」(Leading Lines) 分析此張圖片，其分析內容結論如下：

這張漢代畫像石通過屋頂的結構、羽人和鳥類的對稱排列、人物動作的動態以及建築背景的垂直線條，形成了多重視覺引導線，這些線條幫助觀者的視線自然流動，並將注意力集中在畫面中關鍵的元素上。這些引導線不僅增強了畫面的平衡感，還加強了觀者與圖像之間的互動，使畫面看起來更加有動感和層次。

此處生成式 AI 的基礎模型給予相當程度之圖片分析，而且對此種分析提供一系列立論依據，如「上方的屋頂形成了明顯的水平線條，將視線引導至畫面的中央。屋頂的對稱性和它的直線形狀，使得觀者的視線自然集中在畫面中間的部分，並逐步將注意力從兩側的羽人和鳥類引向中心位置。」這些例子可謂是生成式 AI 的基礎模型圖像處理能力的展現，尤其是研究者自身若對於圖像研究有更豐富的經驗，研究者將能夠更為細緻地指揮基礎模型分析圖像內容。

多模態分析相對應於筆者過去研究成果，最能夠發揮其功能者當為簡牘之簡影分析。由於簡牘文書係手寫，而且文字之書寫變化頗大，要能夠分析、釋讀相關文字，並非是純然的光學文字辨識 (Optical Character Recognition, OCR) 可及。若以圖 3：《長沙五一廣場東漢簡牘選釋》簡 64 局部為例，簡上文字按整理小組

之釋文第一行為「□□鄉吏」、第二行是「二人訴私市」，其中之「□」代表不可釋符號，即整理小組無法確定該處文字為何。在第一行第一、二字之處有殘筆，如第一字處有一橫、一豎等。要辨認此類文字，需要研究者以其經驗比對其他有相似書寫方式的文字，再看何者置於此處的文字脈絡最為合理，這需要深入掌握簡牘字形、文例，無從期待生成式 AI 能夠直接釋讀此處文字。



圖 3：《長沙五一廣場東漢簡牘選釋》簡 64 局部。資料來源：長沙市文物考古研究所等編，《長沙五一廣場東漢簡牘選釋》（上海：中西書局，2015），頁 83。

若要使生成式 AI 能夠有效釋讀此處文字，則其需要幾種模型能力的結合。譬如以大語言模型判讀文本的語意、邏輯，可以限制在特定的範圍之中選擇可能用字。再結合光學文字辨識判讀簡牘上的簡影，判斷其可能之文字。或可結合深度學習中的圖像識別模型，如卷積神經網路（Convolutional Neural Network, CNN）從等不同圖像中提取細微特徵，如比對過去已釋讀之簡影，再以此進行識別工作。通過這些技術的整合，生成式 AI 可以進行更精確的釋讀，使其釋讀簡牘中的文字。不過，要執行此種釋讀文字方式，需要將原本已有釋文的簡牘逐一進行數位化，並進行標註，這樣 AI 可以學習簡牘與釋文之間的關聯，進而提升對其他簡牘的釋讀能力。由於時間所限，本文未及將此種處理方式付諸實現，故暫時無法觀察其釋讀的成效。

無論如何，生成式 AI 的基礎模型對於資料有很強之處理能力，其可以協助處理的方式極多，此處無從一一找出並列舉。到底要以何種方式「處理」、「分析」資料，全憑研究者之需求。此處考量的出發點不應該是生成式 AI 是否可以辦到某種工作，而是歷史研究者在達成其目的時需要處理那些工作。在處理資料的相關課題之後，下一個要面對的則是知識範疇問題。

四、知識範疇的助益

資料處理是生成式 AI 基礎模型的強項，但傳統的機器學習和深度學習模型同樣具備資料處理能力。生成式 AI 基礎模型與傳統模型的最大區別在於，它能夠吸收並整合各類知識，並根據研究者的需求生成相關知識內容，以協助研究工作。接下來，筆者以長沙走馬樓三國吳簡研究為例，探討生成式 AI 可以在研究設計與觀點、跨域知識的運用等方面發揮何種助益，以及解釋生成式 AI 在知識範疇運用的侷限。

1、研究設計與觀點討論

歷史研究的起點需由歷史研究者決定，究竟要選擇何種課題研究，有賴於歷史研究者自身的判斷。在選定研究課題之後，生成式 AI 可以協助細部設計。在此以《長沙走馬樓三國吳簡·嘉禾吏民田家煎》為例，說明在從事歷史研究時，要如何在知識範疇運用生成式 AI，這或可從研究方法、章節安排、觀點討論等三方面，呈現生成式 AI 在研究設計方面可提供的協助。

第一，研究方法。在整理《長沙走馬樓三國吳簡·嘉禾吏民田家煎》所見史料之後，田家資料可以整理為具有「年代」、「丘名」、「田主身份」、「姓氏」、「名」、「佃田」、「火種」、「町數」、「畝數」、「二年田數」、「二旱田」、「餘力田」、「餘旱田」、「旱田比」、「平均每町大小」等特徵的資料集。基於這些資料集，筆者設定研究方向為土地財富與身分的關係，請生成式 AI 建議有哪些可以使用的研究方法。

生成式 AI 基於這些資料給予下回應：

基於你的資料，建議先進行描述性統計分析，以探索不同社會階層的土地分配情況。生成式 AI 可以計算如平均值、中位數及範圍等指標，幫助你了解不同身份下土地擁有的分佈特徵。接著，進行相關性分析來檢驗土地財富與身份之間的關聯性，例如利用皮爾森相關性分析土地面積與社會階層（如「公乘」與「大男」）間的關係。系統還建議使用聚類分析（如 K 均值），根據土地擁有情況將個體分組，揭示潛在的群體模式。透過預測模型，你可以分析特徵（如身份、性別等）對土地面積的影響，從而找出影響最大的因素。最後，生成式 AI 能通過資料視覺化（如散佈圖或社會關係圖），形象地呈現土地與社會階層間的分佈情況。

此處建議指出這些資料可運用描述性統計分析、相關性分析、分類或聚類分析、預測模型、資料視覺化等研究方法，同時還指出可運用「社會關係圖」之表現形式分析。研究者在看到這些研究方法建議之後，還可進一步細部討論具體的操作方式為何。

至於這些研究方法是否可行，生成式 AI 是否存在誤讀、誤判相關研究方法的原始概念等，則有待研究者確認。雖然有質疑者會認為若還要再查證、確認生成式 AI 所給予的建議，又何必需要生成式 AI，研究者自身翻閱各類研究方法亦可辦到。然此舉是學術的嚴謹態度之展現，縱使研究者是從非生成式 AI 管道得知研究方法，同樣有再查證、確認之職責。況且，生成式 AI 係提供一種可能研究方向，比起研究者自身毫無目標、瞎子摸象，至少能夠有一定的思考方向。

第二，章節安排。在確定研究方法後，具體的研究章節安排應由研究者根據研究內容進行設計。在設計過程中，研究者可以徵詢生成式 AI 的建議，以幫助優化章節結構。若以對《長沙走馬樓三國吳簡·嘉禾吏民田家煎》研究為例，筆者為深入理解財富分配情形，因此選定羅蘭茲曲線（Lorenz Curve）與其相關概念作為研究方法。¹⁷

為展示生成式 AI 對於研究設計建議的能力，筆者初步簡要擬定章節為「一、前言」、「二、土地與財富分配」、「三、富者之富」、「四、重稅問題」、「五、富者組成與土地性質」、「六、結語」，並且請求生成式 AI 對於這些章節提供研究設計的建議。以生成式 AI 對「五、富者組成與土地性質」之研究設計建議為例：

土地性質與社會結構的關聯性：生成式 AI 可以幫助你劃分土地的不同屬性（如良田、佃田等），並通過數據挖掘技術分析不同土地性質與富者群體之間的關係。這裡可以進行多變量分析，AI 可以協助篩選出影響土地性質的重要因素，進而解釋富者群體的土地分配特徵。

富者組成的社會分析：這一章節還可以通過生成式 AI 進行社會網絡分析，探討富者群體在社會中的地位 and 他們之間的關聯性。AI 可以協助生成這些網絡圖，並分析富者在社會結構中的位置和影響力。

生成式 AI 對於相關章節內部要如何討論某個課題，提出其建議。當然，研究者最終是否要採納這些建議，則為研究者自身的決定。針對「五、富者組成與土地

¹⁷ 羅蘭茲曲線乃 Max O. Lorenz 所提出測量財富集中程度之方式，此一研究方法還衍生出諸多相關指標。可參考 Lorenz, Max O. "Methods of Measuring the Concentration of Wealth." *Publications of the American Statistical Association* 70(1905): 209-219.

性質」，筆者安排此章節的出發點為觀察按照羅蘭茲曲線所劃分的五組群體，每一組群體的身分組成比例，進而依據相關財富分配概況，探討這些身分的社會意義。生成式 AI 所提供的建議，部分即為筆者原始的研究構想，而超出筆者原有構想的則是將社會網路分析概念運用於此處。因此，就算筆者自身已經構思研究架構，仍然可以自生成式 AI 的建議中取得一定程度收穫。

至於研究者自身不擬定章節架構，全部交由生成式 AI 設計，則是一種不可行的作法。雖然研究者可以要求生成式 AI 代為擬定章節架構，但是此種章節架構大多不會太理想。因為，研究架構本身是用以支持研究者所設定的主題，生成式 AI 未必能夠完全了解研究者所想要達成的目的，且難以給予任何具備學術突破價值的建議。因此，較為建議的應對方式是由研究者擬定章節架構後，再由生成式 AI 協助提供建議。

第三，觀點討論。生成式 AI 另一個重要功能是觀點討論，雖然無從期待生成式 AI 直接提供具有突破意義的學術觀點，但是生成式 AI 憑藉預訓練所吸收的各類知識，能夠與研究者討論研究者所提觀點是否合理，以及可行性為何。此處仍以《長沙走馬樓三國吳簡·嘉禾吏民田家煎》之研究為例，分別展現生成式 AI 對研究者論點的支持與反對。

在正面支持方面，筆者向生成式 AI 提出以下論點，並請生成式 AI 判斷我所論是否合理。有學者認為這些土地資料是國家強迫人民耕種的紀錄，土地越多者代表受到國家剝削越嚴重。但是，筆者所整理資料呈現土地較多的群組，土地呈現較集中特色，且具有高階身分者較多。相對地，土地較少群組則反之。就這些現象，筆者主張難以認為這些土地是國家強迫人民耕種。生成式 AI 對此回應：

你的論述是合理的，因為你所提供的資料顯示出土地分配與社會階層之間存在明顯的關聯性。具體而言，資料表明土地越多的群組往往集中在高階身分者（如州吏）手中，而土地較少的群組則屬於低階身分者（如縣卒）。這樣的分布模式不支持「國家強迫人民耕種」的觀點，反而更符合社會階級和土地集中的結構性分配

此處生成式 AI 呈現對筆者研究論點的支持，並且另外列出若干詳細支持筆者論點的原因，此處因篇幅所限，不另詳列。

在負面反對部分，為引起生成式 AI 基礎模型必然提出反對意見，筆者提出下列觀點討論。依據筆者所整理之《嘉禾吏民田家煎》所得分配表，最富有群組之財富為最貧窮者的 10.11 倍，這應當反映貧窮者懶散不工作、咎由自取。生成式 AI 面對此種論點即提出反對意見，基礎模型在提出一系列論證後總結稱：

將財富差距歸因於貧窮者的懶散，我認為這種解釋不夠全面。土地和財富的分配反映了社會階層、制度和外部環境的影響，而非僅僅是個人的行為問題。我建議你可以進一步考慮這些結構性因素，以更全面地理解財富差距的成因。

此例呈現當研究者提出不恰當的論點時，生成式 AI 會就其過去既有知識，指出研究者論點的不恰當之處。

不論是研究方法、章節安排、觀點討論，研究者都可和生成式 AI 討論，這並非要照單全收生成式 AI 的意見，而是可以視為一種腦力激盪（Brainstorming），目的在激發研究者自身思考。就目前生成式 AI 所展現的知識內容，或許可視為和非本科系的大學畢業生討論。此「大學畢業生」知識涵蓋相當廣泛學科，但針對特定學科深入的議題，生成式 AI 或許無法提供較好討論。縱使是如此，此種討論對於研究者的自我思辯而言，確實存在莫大助益。

2、 跨域知識的運用

研究者可以將生成式 AI 視為一位知識廣泛的非本科系的大學畢業生，此點彰顯生成式 AI 在知識範疇領域的另一個重要運用，生成式 AI 可以成為跨域知識的重要來源。此種跨域可以從跨學科、跨空間等兩個層面看起，生成式 AI 皆可在不同層面協助研究者。

第一，跨學科知識。從 108 課綱以降，跨學科、跨領域等概念已然蔚為人們所關注重點，其中跨學科主要是基於知識生產需求而跨越不同學科，跨領域則是為強化統整學生學習經驗而跨越不同領域。¹⁸本文所論「生成式 AI 與史學研究」係側重於歷史知識生產的部分屬於跨學科概念的一種，與跨領域概念關係相對較低。

當歷史研究者從事研究時，有時隨研究課題的不同，需要涉及其他學科的專門知識。譬如，筆者係專研於歷史學，對於其他學科之知識相對有限，導致較難擴張研究成果。此時筆者將圖 4：長沙地區礦藏圖提供給 ChatGPT 4o，並請其告知在地理學領域之中，有何種理論可用於探討圖中所見礦藏與城市所在的關係。ChatGPT 4o 回答可從阿爾弗雷德·韋伯（Alfred Weber）之「區位論」（Location theory）嘗試解釋。

¹⁸ 楊俊鴻，〈108 課綱中「領域」與「跨領域」之意涵探究〉，《臺灣教育評論月刊》，11:10（2022.10），頁 16。

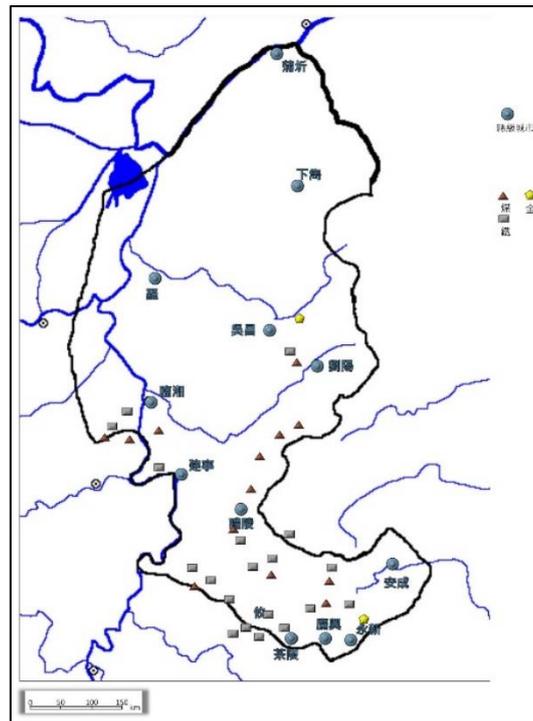


圖 4：長沙地區礦藏圖。轉引自林益德，〈漢晉時期荊州南部的社會與經濟——以走馬樓吳簡為中心的討論〉（臺北：國立臺灣師範大學歷史學系博士論文，2014），頁 50。

生成式 AI 憑藉廣泛的基礎知識，足以對研究者提供多種學科知識的介紹。生成式 AI 在跨學科研究所能發揮的作用，與前述對研究方法的建議相似，在此則是指定生成式 AI 建議特定學科的知識。誠然，生成式 AI 所建議的「區位論」是否適合用於此處，尚有待於研究者閱讀相關的方法論，確定恰當與否，不宜直接貿然使用。

第二，跨空間知識。生成式 AI 不僅能夠提供跨學科知識，甚至能夠協助研究者跨文化、空間認識文字、圖像的內涵，從而作為研究者自身研究的助益。要理解此種協助的出發點，需要先行理解生成式 AI 的基礎模型究竟是如何吸收、儲存資料。

由前文所提機器學習開發流程，可知基礎模型是基於數千萬筆乃至數百億筆預訓練資料而成，這些預訓練資料可以是文字、圖像、聲音或是其他任何可以數位化的資料。資料並不是直接以文字或圖像形態被基礎模型運用，這需要經過稱為向量嵌入（Vector Embedding）的機制，將原始文字或圖像轉換為向量。舉例而言，「Apple」一詞會轉換為類似於「[0.37, 0.95, 0.73, 0.60, 0.16, 0.15, 0.06, 0.87]」之嵌入向量（Embedding Vector）儲存，基礎模型就是基於此種向量訓練

而成。此處所舉向量是 8 維向量，8 維代表 8 種基礎模型用以認識向量資料的特徵。基礎模型中所儲存向量的特徵之意義大多高度抽象，較難以人類可理解形式呈現，若以人類可理解方式表現，則這裡的 8 個特徵可能分別是「詞性」、「物品類別」、「抽象程度」、「語義範疇」、「情感傾向」、「時間性」、「具體形狀或顏色」、「詞類」等。這些特徵顯示，基礎模型是以詞彙本身的實質內涵，以及其在相對應語言中使用的情形，決定某個詞彙的向量為何。但凡詞義相近的詞彙，必然具有較為相近的向量，詞嵌入本身就反應兩個詞彙之間的關聯程度。¹⁹而且，此處 8 維僅是筆者基於介紹目的特意選擇較少維度，實用小型模型都已有 128 維，大型基礎模型則常見 1024 維至 4096 維，如 GPT-3 就已經有 2048 維。而且，向量之實際特徵遠較筆者此處所舉例子複雜，若干維度可能無法為人類所理解。這些高維向量，反映模型可以非常細緻地捕捉文字、圖像、聲音的語義內涵。

在此種機制下，尤其是多語言訓練的基礎模型，中文「蘋果」一詞必然會有與英文「apple」一詞高度相似之向量，甚至可以說世界上各種語言中的「蘋果」都會取得相似向量。此種向量並不是基礎模型去翻閱辭典而得，乃是就該詞彙實質內涵所得。這不僅僅是查詢如「蘋果」同義詞而已，這還適用於近義詞、反義詞、無關詞彙等，基礎模型都能夠通過向量表示捕捉到它們之間的語義距離與關聯程度。甚至在多模態模型之中，「蘋果」一詞與「蘋果」的圖片，兩者皆可取得相近似的向量，可以通過搜尋手段得到。

這些機制看似僅是機器學習內部運作機制，與歷史學研究又有何關係？實際上，透過這種機制，研究者在從事跨空間、跨文化研究時，可以輕鬆找到不同語言中的同義詞、近義詞、反義詞等。此處所謂的同義、近義、反義，並不是基於傳統字典的定義，而是基於詞彙的實質語義內涵和其在模型中學習到的語境關係。以「廟宇」為例，若在生成式 AI 模型中查詢其近義詞，有很高可能會找到「Church」這一詞彙。雖然「廟宇」通常在字典中翻譯為「Temple」，而「Church」應當翻譯為「教堂」，兩者在字面上看似有相當差距，但在功能和使用場景上，它們都代表了宗教祭祀、集會的場所，語義內涵上有高度相似性，因此在嵌入空間中的向量會相近。這種基於語義內涵的查詢方式遠超過人類通過字典進行查找之能力，對於探究詞彙意義的歷史研究有莫大的助益。基礎模型背後的向量資料無異於一種跨文化字典，能幫助研究者更深入理解跨文化語義關係。

不過，此種助益仍有限制，由於基礎模型主要使用當代語言訓練而成，故詞

¹⁹ Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville, *Deep Learning*, p. 464.

彙相關的向量主要為現代語言之語義。若研究者希望可以將歷史中的語義納入，則可能需要透過微調方式將歷史文獻中詞彙納入模型之中，才能檢索。再者，高維向量中有諸多高度抽象特徵，因此向量高度近似的詞彙究竟是以何種「形式」使其相近，這同樣有待研究者自行確定。譬如，「蘋果」可能因質地、食物類別等特徵，因此取得和「梨子」相近的向量，但是這兩者在通常語義使用中，則屬於不同詞彙。

3、 知識範疇的侷限

生成式 AI 能夠在知識層面對研究者提供諸多助益，但是同樣存在諸多限制，研究者不能只以生成式 AI 所提供的內容作為唯一依據。生成式 AI 基礎模型在知識範疇的侷限，其較明顯之問題為幻覺、深度分析、歷史解讀、倫理，以下逐一說明。這些問題將影響研究者在運用生成式 AI 時的判斷和決策，故應審慎對待。

第一，幻覺問題（Hallucination）。生成式 AI 在接收到研究者的提示後，會嘗試回答問題，但當問題超出生成式 AI 預訓練資料的範圍時，生成式 AI 會根據已有模式進行猜測，並可能以肯定語句呈現錯誤或虛構的答案。例如，當詢問生成式 AI 「有何種地理學理論可以用於分析長沙地區礦藏圖」時，AI 雖給出了「區位論」這一合理的建議，但同時也生成了如「河岸效應」(Riparian Effect)、「邊緣效應」(Edge Effect) 和「技術擴展理論」(Technological Extension Theory) 等看似學術性的理論。然而，經進一步查驗，這些理論要麼根本不存在，要麼並不適用於地理分析，這正是幻覺問題的典型例子。因此，研究者在接受生成式 AI 提出的論點時，必須進行二次確認，避免依賴錯誤或虛構的資訊。

第二，深度分析問題。生成式 AI 的基礎模型係依據其預訓練資料而建立，生成式 AI 並無法真正「理解」所吸收的資料，所生成的內容更是基於預訓練資料按照一定概率進行推理（inference）。由於生成式 AI 本質上是基於模式識別進行，它無法自行建構深度研究理論或提出具有創新、突破性意義的理論。在分析各種問題時，AI 只能依照過去資料中的模式進行模仿，無法最適切地根據當前資料情形進行深度分析和創造性推理。因此，創造新理論、從事深度分析的能力，仍然有待人類研究者完成。

第三，歷史解讀問題。生成式 AI 的基礎模型係基於大量資料預訓練而成，這些資料能夠提供生成式 AI 許多基礎和通用知識，但對於特別深入的知識，生成式 AI 較難提供直接的助益。尤其是在歷史研究方面，研究者通常需要豐富的背景知識，才能夠理解某個制度的起源、演變，進而分析並解釋某一歷史事件或概念之所

以在特定時代發揮作用的原因。這類分析和解讀的複雜性，超出了目前生成式 AI 的能力範圍。為了在這方面取得生成式 AI 的幫助，一種方法是整理並標註特定的歷史資料，並通過微調方式讓基礎模型吸收相關知識；另一種方法則是等待生成式 AI 的進一步發展，隨著其吸收的資料範圍日漸廣泛，未來或許能在歷史研究中提供更多直接的幫助。

第四，倫理問題。關於生成式 AI 的倫理問題，此處可以分為研究者之倫理、生成式 AI 自身的倫理兩大層面探討。首先，關於研究者的倫理。生成式 AI 可以在許多不同層面協助研究者從事研究工作，但絕不可在自身未提供任何思緒、脈絡等背景下，直接請生成式 AI 生成研究報告，再將此報告視為自身所寫繳交、投稿。以此種方式生成的論文，生成式 AI 既無法撰寫具有真正突破意義的論文，生成的成果不過是他人過去已出版論文的重新組合，此種作為即是一種抄襲行為，嚴重違反學術倫理。美國版權局（United States Copyright Office）已明確表示，AI 生成物的著作權取決於人類在創作過程中的角色，而全部由 AI 生成的內容不具備著作權。²⁰因此，完全依賴生成式 AI 生成的論文，不僅違反學術倫理，亦不符合版權規定。

其次，生成式 AI 自身的倫理。生成式 AI 雖能從大量數據中學習，但它並不具備真正的「理解」能力，因而無法理解倫理問題的本質。當涉及倫理判斷時，AI 只能根據預訓練資料來生成內容，而這些內容可能會反映出其訓練數據中的偏見。雖然現有的安全機制（如 AWS GuardRail）可以在一定程度上確保 AI 運作在「現代」倫理框架內，但這種框架可能不適用於歷史研究中的「古代」倫理觀念。例如，AI 可能難以準確處理古代倫理與現代價值觀的衝突。再者，生成式 AI 在預訓練階段受到資料來源的影響，可能無法完全避免生成帶有偏見的內容。因此，研究者在使用生成式 AI 生成的資料時，仍需進行嚴格的倫理檢查，確保內容符合當前的學術和道德標準。

總之，生成式 AI 能夠在知識層面為研究者提供諸多助益，對於研究設計和觀點討論有很大的潛力。然而，研究者在使用 AI 生成的資料時，必須謹慎對待其潛在的問題，尤其是在學術寫作中，研究者應承擔對生成物進行檢核並最終負責的責任。生成式 AI 是一種強大的工具，但它無法取代研究者的批判性思維和道德判斷。

²⁰ "Copyright Registration Guidance: Works Containing Material Generated by Artificial Intelligence," United States Copyright Office, accessed July 11, 2024, https://copyright.gov/ai/ai_policy_guidance.pdf.

五、結語

生成式 AI 無疑是近年來資訊領域的一項重大突破，影響範圍幾乎涵蓋了人類生活的各個層面。傳統的機器學習和深度學習模型往往需要使用者自行訓練模型，並掌握技術，這對一般使用者構成了巨大的門檻。然而，自 2022 年以來，生成式 AI 的基礎模型大幅降低了這些技術門檻。現在，使用者不再需要學習 Python 或機器學習理論，更無需自行開發模型，只需會使用電腦，即可利用生成式 AI 提供的多種服務。此種對於技術障礙的消除，可謂是生成式 AI 發展主要目的之一，此種發展可謂是讓 AI 自舊時專業堂前燕，飛入尋常百姓家。

生成式 AI 的目的並非取代人類，而是與人類協作（Collaboration），幫助人類專注於更具複雜性的議題。目前推動生成式 AI 的企業普遍強調「以人為本設計」（Human-Centered Design, HCD）的理念，其核心有三點：首先，增強決策能力，提供更多清晰、易用的資訊，幫助使用者作出最終決策；其次，實現無偏見決策，透過透明、公正的方式，避免偏見對決策的影響；最後，人機互相學習，AI 和人類在合作中彼此學習，並逐漸提供更個性化的服務。這些理念的共同基礎是強調人類始終是最終決策者與責任承擔者。

就歷史學研究的角度而言，理解生成式 AI 可以分為兩個層面。其一，生成式 AI 無法提供助益之處。生成式 AI 無法代替歷史研究者決定研究課題，只有歷史研究者才能夠判斷何種課題具有歷史研究價值。生成式 AI 無法真正創新，無法建構新理論或發掘新事實，這些仍然是歷史學研究者的核心職責。生成式 AI 無法深入理解歷史脈絡，歷史研究者雖然可以利用 AI 來整理史料，但如何從中發掘新的研究視角，仍然是研究者的專業工作。其二，生成式 AI 能夠助益之處。從較為單純的資料處理到高度複雜的知識討論，生成式 AI 可以自多種方面協助研究者，此處無從詳盡說明究竟包含哪些方面。大體上而言，結構性越強、重複性越高的工作，生成性 AI 往往能夠提供更好的助益。生成式 AI 能減少研究者的工作負擔，將時間留給需要深入思考的問題。然而，若研究過程中有任何 AI 無法或不適合處理的工作，這僅代表這些工作仍需研究者自行完成，而非放棄。

本文提到的生成式 AI 概念，行文時盡可能使用基礎概念用詞，盡可能避免相關廠商的解決方案。但這並不表示研究者需要自行建構模型、解決方案，實際解決方案，早已有多家雲端服務提供。例如，AWS 生態系中的 AWS Glue、AWS Comprehend、AWS Textract、AWS Rekognition、Amazon OpenSearch、Amazon Bedrock、AWS SageMaker 等服務已經涵蓋了資料處理、文本分析和搜尋的功能，

讀者可以根據需要進行選擇和應用，輕鬆建立所需的解決方案。

生成式 AI 目前處於快速發展的初步階段，未來隨著技術的不斷成熟，生成式 AI 將在更多領域中發揮關鍵作用，為人類提供更深入的協作與支持。若研究者因為恐懼技術變革而拒絕接受 AI，將會錯失這一時代契機。已有學者指出，生成式 AI 可能加劇資訊不對等，願意使用技術的研究者將獲得資訊優勢，進一步拉大與其他人的差距。因此，研究者應積極探索生成式 AI 在歷史研究中的應用，藉此大幅提升研究效率，乃至替歷史學門研究新的突破與可能。

徵引書目

1、 史料

山東省博物館等編，《山東漢畫像石選集》，濟南：齊魯書社，1982。

長沙市文物考古研究所等，《長沙三國走馬樓吳簡·吏民田家荊》，北京：文物出版社，1999。

長沙市文物考古研究所等編，《長沙五一廣場東漢簡牘（貳）》，上海：中西書局，2018。

長沙市文物考古研究所等編，《長沙五一廣場東漢簡牘選釋》，上海：中西書局，2015。

長沙簡牘博物館等，《長沙三國走馬樓吳簡·竹簡·貳》，北京：文物出版社，2007。

2、 近人專著

Goodfellow, Ian, et al. *Deep Learning*. MIT Press, 2016.

Huyen, Chip. *Designing Machine Learning Systems: An Iterative Process for Production-Ready Applications*. O'Reilly Media, 2022.

Musiol, Martin. *Generative AI: Navigating the Course to Artificial General Intelligence Future*. John Wiley & Sons, 2024.

王爾敏，《史學方法》，北京：中華書局，2018。

台南應用科技大學通識教育中心數位科技組編，《未來數位科技活用大全：從 AI 協作、程式設計、資訊安全到大數據分析》，新北：博碩文化股份有限公司，2023。

杜維運，《史學方法論》，臺北：杜維運，1986。

林益德，〈漢晉時期荊州南部的社會與經濟——以走馬樓吳簡為中心的討論〉，臺北：國立臺灣師範大學歷史學系博士論文，2014。

嚴耕望，《治史經驗談》，臺北：臺灣商務印書館，2008。

3、 近人期刊論文

Lorenz, Max O. "Methods of Measuring the Concentration of Wealth." *Publications of the American Statistical Association* 70(1905): 209-219.

吳育龍，〈AIGC 對於臺灣教育現場的挑戰〉，《臺灣教育評論月刊》，13:5（2024），頁 5-11。

林信廷，〈「和」我一起玩 AI〉，《師友雙月刊》，644（2024.3），頁 52-55。

林益德，〈走馬樓吳簡「妻」、「弟」稱謂使用問題初探〉，收於長沙簡牘博物館編，《長沙簡帛研究國際學術研討會論文集》（上海：中西書局，2017），頁 290-302。

徐臺屏、王政忠，〈AI 融入教學的可行策略與教學示例〉，《師友雙月刊》，644（2024.3），頁 29-34。

楊俊鴻，〈108 課綱中「領域」與「跨領域」之意涵探究〉，《臺灣教育評論月刊》，11:10（2022.10），頁 14-17。

蔣東旭、陳俊宇，〈生成、連接與擴散：基于生成式 AI 的文藝國際傳播考察〉，《對外傳播》，2024:5（2024.5），頁 36-40。

謝昀澤、趙慶宏，〈生成式 AI 潛藏的道德風險與資安危機〉，《會計研究月刊》，450（2023.5），頁 82-87。

4、 網路資料

"Copyright Registration Guidance: Works Containing Material Generated by Artificial Intelligence," United States Copyright Office, accessed July 11, 2024, https://copyright.gov/ai/ai_policy_guidance.pdf.

生成式AI捕捉人類「文學性」如何可能： 以訓練GPT-4o模型判讀文章之文學性高低為初步探勘

How does GenAI reason literature: Evaluate the literary quality of articles
by training the GPT-4o model

國立臺灣大學臺灣文學研究所

邱映寰

摘要

傳統地理資訊系統（GIS）應用於包含文學作品在內的文本研究時，至今多集中於地理元素的標記和視覺化，對於深入挖掘文本中的地景和空間意涵尚顯不足。此外，隨著人工智慧技術的快速發展，尤其在大型語言模型如GPT-4的應用上，利用AI進行文學創作與詮釋的潛力被廣泛認可，同時矛盾地被文學作家認為有待加強。然而，至今少有研究將這些技術應用於文學地理的具體實踐中，這不僅限制了文學研究的發展，也未能充分發揮AI在人文學科中的應用潛力。

本研究首先進行大型語言模型（LLM）與文學間關係的探究，在達成使大型語言模型具有一定品質的文學性寫作能力以前，必須先建構其對於「文學性」的鑑賞、評比能力，因此以提供林榮三文學獎得獎作品為學習範例、調配出最適合之模型參數與範例篇數組合等方式，探勘生成式AI對人類所謂抽象「文學性」的認知，以及訓練AI建構更貼近人類的抽象「文學性」鑑賞能力如何可能。筆者後續將進一步推展訓練大型語言模型更佳文學寫作、地景描述等之相關研究。

研究與實驗結果顯示，不同的AI模型對文學性之判別能力顯著不一，而ChatGPT的中文閱讀理解能力雖略遜Gemini一籌，然其可訓練性更高，可透過Prompt設計、文本範例之提供，加以模型參數與範例篇數之組合調配，自主形構更好的、人類亦難以具體言說的「文學性」認知。提供範例後，GPT-4o mini在判斷為「非」文學作品的表現上大幅提升，對於文學作品的正確判斷則幾乎維持不變；而參數temperature與範例篇數的最佳組合，則落在當提供30篇範例、temperature=0.8時擁有最高的F1 Score，最能兼及高精確度與高召回率，若要提高範例篇數以顧及文學的多樣性，則50篇範例搭配temperature=0.6亦是不錯的選擇。結果透露GPT-4o mini模型對於文學作品本身的掌握度很好，對於文學性較難判斷的作品則較易誤判，但確實存在著相當不錯的可訓練度。

關鍵字：生成式AI、GPT-4o、文學感知、模型訓練

一、研究背景

在數位人文領域，地理資訊系統（Geographic Information System, GIS）近年開始受到重視，由於GIS技術的運用能夠提供文學、歷史等文本多一層不同的分析視角，成為一種被看重的人文學科與理工學科跨領域結合，亦有不少數位人文資料庫，如「台灣歷史數位圖書館」（Taiwan History Digital Library, THDL）等，將GIS使用於後設資料、呈現出文本內和文本間的地理空間分布。然而綜觀來看，迄今地理資訊技術在數位人文領域一直以來皆被視為輔助工具的角色，且運用方式也仍僅侷限於「在地圖上標記出文本內／間的位置分布」，實屬可惜。

而近兩三年來，資訊世代又迎來了下一個人們受到強烈衝擊的時代——生成式AI在OpenAI發表GPT-3、GPT-4，並開放讓大眾皆能嘗試使用GPT-3.5（近期已飛速推出GPT-4o與GPT-4o mini等更新版本）之後，人們對於被AI取代的憂懼再度湧生，同時文化藝術領域也面臨諸多攸關創作生態改變、包含作家在內的藝術家是否可能被生成式AI取代、倫理問題的爭論等，數個難以一時定奪的局面，不少其實未真正掌握生成式AI技術認知的作家與文藝界人士，尚認為生成式AI還無法理解、運用真正的「文學性」來寫作。然而在更強大的生成式AI席捲而來後，大眾網路社群、文學社群（包含作家社群）、文藝報章雜誌對於AI與文學的討論仍然偏粗淺，瞄準文學與生成式AI、ChatGPT的相關研究也還不多，且較專注於法制面向、出版與翻譯面向，以及如何以AI生成更好的文本——甚至在研究文獻中的目標文本，主要依然限縮於中國古典詩詞、對聯等文類。由此發覺，文學與生成式AI、ChatGPT之關係的研究尚有待更多補足，現階段的生成式AI是否能進一步掌握最佳的「文學性」一事，也尚令人存疑。

有鑑於以上兩種情況的探究與思考，交織出我對於生成式AI開始當道之際，地理資訊技術是否能夠因此與人文領域碰撞出更多不一樣的火花，且地理資訊技術是否可以不單居於輔助，反倒成為跟文學相互具有同等重要性、同時對彼此產生綜合性交互作用，湧生滿滿的疑問和好奇。初步先以地理資訊技術與生成式AI做現階段的觀察與測試，發現生成式AI目前所能做到的地圖繪製，基本上無法繪製現實的地圖、更遑論現實世界的分析地圖，儘管GPT-4也能寫出產製地圖的程式碼，其品質穩定度依舊不佳、無法勝任太過複雜的主題分析地圖程式碼目標。再加以文學地理（Literary geography/Geographies of literature）在文學、地理兩個領域中，皆仍是發展中的分支，無論是西方文學地理研究領域的晚近階段，或是臺灣的文學地理研究與數位人文研究，端看結合地理空間、地理資訊相關的面向，皆依然停滯於「將文本中的地點標示於地圖上，觀察文本描述的地點位置分布，或者文本當中角色、數個文本之作者的地點移動路線」。儘管如此的研究方式在二十一世紀初期前後可說是創新的突破，然而來到AI已飛速發展的二十多年後，不該只安於此種研究思維與分析方法。因此，我想藉由訓練生成式AI語言模型，嘗試生成式AI捕捉人類所謂的「文學性」是否可能、對生成式AI來說如何理解「文學性」，做為有別於以往研究的不同切入角度，並反證「生成式

AI完全不可能企及人類文學性」的非專業觀點，更欲進一步將生成式AI之文學能力、抽象敘述能力做延伸應用，例如具文學性的地景描述等實驗。這樣的研究方向同時向前探索了地理資訊能夠如何結合與善用生成式AI借力使力，並開拓數位人文研究的新方向，期許能夠更深入、具體靈動的「看見空間、注視地方，使文學閱讀益發動態立體」，做為數位人文、文學地理、生成式AI相關研究的另一枚重要基石。

二、LLM與人類的在語言上最近也最遠的距離：文學

（一）大型語言模型與文學的交會

自2020年OpenAI釋出GPT-3模型以來，生成式AI（Generative AI）對於人類社會、產業的影響逐漸受到關注，尤其2023年3月發表GPT-4模型後——即便並非直接開放給所有人使用——除了引發大眾嘗試新奇且更強大的語言模型功能之外，對於「這樣更厲害的AI會不會取代人類」的討論更是甚囂塵上。由於「生成式AI」的名稱和主要功能跟「生成」、「語言文字」有關，對文學領域來說，可說是引發了軒然大波。

事實上，我們從生成式AI發表、蔚為風潮的前幾年追溯起的話，也能夠發覺：光是類神經網路（SNN）、深度學習模型BERT、生成式對抗網路（GAN）等AI相關技術的不斷精進，就已經開始對文化領域及更細的文學領域點起星火。若先以綜觀的「文學與AI」（包含「小說與AI」、「詩與AI」）在中英文研究文獻裡的探討方向觀察，可以發現大多是文學面對AI技術的介入所衍生的法律、翻譯、出版相關議題為主：包括許多篇研究涉及AI創作的著作權議題，以及法律如何因應做調整、制定（陳家駿，2019；徐龍，2021）；如何善用AI模擬不同譯者的風格，進行所謂的個性翻譯（蔡佩青、魏世杰，2020）；出版的跨域在AI時代成為必然的趨勢，將會需要更多元的人才，且出版的多重宇宙仍持續受到語音、虛擬實境（VR）、擴增實境（AR）等新技術開拓的影響（雷碧秀，2022）等等。

在以上三個AI時代文學的主要研究議題以外，也有部分是綜觀AI對文化藝術領域的影響現況。邱誌勇（2021）從藝術角度出發，討論了AI和機器人介入當代藝術領域、逐漸從風格模仿走到足以具備「計算式創造力」（computational creativity）之際，AI技術運用於藝術創作有哪些里程碑——文學相關包含了2016年，就有由AI與小說家共同創作的文學作品，發表於日本機器人小說家文學獎；而2017年，由微軟設計的AI詩人小冰，其收錄了139首原創詩歌的創作詩集《陽光錯失了窗戶》成功在中國北京發行。蘇豐文（2020）則從資訊工程背景的視角，分析AI對音樂藝術、影像藝術、文學藝術的簡略影響歷程，以及晚近的詳細變化，在其「AI在文學藝術風格的了解與變化」章節，再次提到2016年星新一文學獎的人與人工智慧合作創作小說，成功通過人類評審的入圍標準，蘇豐文認為人類擅長結構情節的鋪排、AI擅長在詞彙的選擇給

予建議，兩者合作確實是不錯的選擇，但也強調了該作者坦承人工智慧的參與程度只有兩成；而在創作詩方面，國際研究大多以古詩詞作為語料資料庫，餵給電腦語言模型後，以條件 機率的方式產出類似詩詞的文句，古典詩的平仄、押韻、對仗等是能夠以演算法處理達成的，蘇豐文本身也曾與團隊運用深度語言模型BERT加上微調（fine-tuning）技術訓練後，順利應用於歌詞改寫，以及利用循環生成對抗網路（Cycle-GAN）把新聞風格的文章，轉化為白話風格的文章，甚至發展出互補序列循環對抗生成網路（complementary-seq-GAN）來產生品質更好的笑話。最終回到小說的書寫，蘇豐文考慮到的寫小說技巧、敘事理論運用絲毫不比文學領域的作家或學者粗淺，更以此來設計使用類似AlphaGO下圍棋的蒙特羅樹MCTS的搜索策略，找出更符合因果的故事敘述方式——然而即便是這樣更貼近文學書寫策略的AI技術發想，蘇豐文感受到使用AI相關技術產生出的故事情節結果，依然只能算是一種滿足因果認知的可相信故事（believable story），要達成有趣的故事（interesting story）、有戲劇效果的故事，其實仍有一段距離。

再更專門聚焦於文學與AI的研究則數量不算多，主要落於文本探勘技術（曾秋桂，2021；落合由治，2022）、對文學文本進行情感分析，其中有一篇企圖對文學小說從情感分析延伸至「可視化分析」的研究（王嘉臨，2022）相當令人眼睛為之一亮。前者研究中，落合由治於2021年以相同主題之日本與臺灣的文學、歷史和評論作品進行文本探勘，比較文本資料中解讀出的文化元素和跨文化背景知識涵蓋的程度，除了文本探勘，亦結合情感分析對文本做質性解讀，分析結果顯示為相比歷史文本、論述文本，文學文本光靠文本探勘技術仍無法完全理解內容，需要先精讀文本後，再利用文本探勘才能發現新的有趣論點。王嘉臨則嘗試突破詞頻分析、文本探勘一脈並無考慮小說情緒流動的情況，將情感延伸的做法更進一步延伸分析、製成小說情感的正負變化時間序列圖，使得小說文本內的情感變得「可視化」——這點有別於直接將文本整體做情感分析，而是真正呈現文本內部的細緻變化。而在GPT-3問世前兩年的2018年，台大中文系教授兼臺灣重要詩人唐捐（本名劉正忠）與台大資工系教授林守德，進行了兩次以AI和文學藝術為主題的跨領域對談，主要從微軟研發的AI詩人小冰為切入點，分別以各自的專業去說明、討論AI詩人的技術呈現。林守德剖析了AI詩人背後的資訊工程技術流程，也提出目前小冰使用的語言模型仍有待改進之處，且詩由於是意象與符號的組合、詞句間允許跳躍性，相對來說是AI能較容易達成的，若要挑戰散文、論述、小說則更考驗語言模型的進一步強化；唐捐則以文學批評的角度，分析小冰作為詩人時就已經展露出的設計缺陷，若小冰想成為在文學界眼中更合格的當代詩人，仍需閱讀更多當代的詩、學會更多如意象和隱喻等寫詩技巧，但AI詩人的出現也可能反過來帶給人類詩人新的創作動力。可以感受出，資工系教授對於文學書寫是有基礎認識的，在認清技術不足時依然保持對技術發展的期許；中文系教授兼詩人作家則點破大家對AI詩人作品標準過低的滿足感，並鼓勵文學領域的人類以努力借鑑、同時超越AI為目標。

當2020年釋出的GPT-3數據量達到45TB、參數量提升至1750億，且系統系統能夠接受的token數量來到3000億tokens，等同於能夠閱讀哈利波特全集30萬遍，人們逐漸意識到AI對文學的衝擊不可小覷。加以三年後的GPT-4能處理的token數躍升了八倍左右，更使得不只資訊和文藝產業界、連同作家和一般大眾，皆被GPT語言模型的強大能力所震撼、吸引，連帶觸發人類自身可能被AI取代得更多的憂懼。而既然文學是面向大眾、與大眾互動的，必然不可忽視文學面臨AI浪潮之際，網路社群、新聞、論壇、文學作家社群、文學報刊雜誌的相關討論及論述。在網路空間裡，不乏開始出現不少「用AI寫小說」的教學文章，介紹以AI發展出的寫小說工具（林超，2024），以及如何善用prompt技巧來使用ChatGPT寫作、提供靈感（Ben，2024），並同時向大眾分析AI工具、ChatGPT寫作的現階段優缺點，可見即便ChatGPT發展來到GPT4，大眾在獲得一些輔助益處之餘，依舊有對AI寫作技能的不滿意之處。當然，也出現了對於AI與文學對碰見解的論述型文章，臺灣當代著名作家盛浩偉（2023）收到聯合副刊邀約，以「當AI碰上文學，文學所面臨的衝擊和影響」為題進行討論，表示認為目前AI的最適當使用方式——如同盛浩偉將此問題丟給ChatGPT後得到的回覆——是使用AI作為輔助工具，並且提及在臺灣文學圈在面臨生成式AI風潮時的迫切討論議題：臺灣一年可以有上百個匿名評審的文學獎競賽，會不會有人利用AI量產作品，成為更過分的「獎金獵人」？於此盛浩偉舉了兩個「人機合作」的例子，一是先前已有數篇文章提過的日本紀念科幻極短篇小說家星新一的「星新一賞」，開宗明義歡迎「人工智能等人類以外的投稿」，臺灣重要當代詩人夏宇也早就在2007年運用翻譯軟體Sherlock合作創作詩集《粉紅色噪音》，然而總歸來說，人機合作進行文學創作仍是很看重作者主觀與獨特性的活動，可見盛浩偉覺得好的文學作品，依舊有賴人類文學家的意識和思維。鄧正健（2023）亦是提出對「人機合一」創作的樂見其成者，其論述文章認為AI時代的人類文學作者有其獨特性，現階段的人工智慧尚無法具備「人類具有的先驗文學創作能力」——此處的能力包含知性、想像力、道德感、人類語言能力等，不過若以不限於ChatGPT的生成式AI現況來看，上述這四項其實AI都具備，只是「還不夠好」而已。

最令文學圈震驚的是，2024年日本「芥川賞」得獎名單公布後，作家九段理江坦承其獲獎作品「內容有5%由AI生成」，可說是繼2016年星新一文學獎有人與AI合作之作品通過入圍評比、文化評論者和作家皆提出「人機合作創作」的論述後，將此論述化為實作的首例傑出案例。不過，九段理江亦指出自己在運用ChatGPT的方法，主要包含「在寫作過程需要求助時尋求AI，如果AI產生的結果不符期望，會再修改主角的台詞以反映自己的想法」，且加上其作品主軸為「以未來的東京為舞台，描繪市中心蓋了一座『同情塔』收容犯罪者，設計該建築的女性建築師，在察覺過度要求寬容的社會及對生成式AI習以為常的社會語言方式感到不協調，雖然很煩惱但仍堅強生活下去的樣貌」——基本上本就以生成式AI為主軸，且作品中涵括許多「主角建築師與AI對話的場景」，那麼善用ChatGPT來扮演ChatGPT自己跟主角對話，是否真的如此不合理？作者在AI相關主題懂得巧妙運用AI輔助創作（甚至只有5%），來「釋放自己的創

造力」（九段理江語），難道不算是一種「人類的巧思」？或者對於這樣就不是文學的話病，只是對於生成式AI的過度恐懼？在下決斷之前，我認為這些問題仍有待深思。這樣的情況也可連結回蘇豐文以深度學習等技術寫作小說的研究成果，假若人類作家稍微使用更強大的語言模型作為輔助、創意激盪，能夠比全然用AI技術創作小說、甚至比全然靠人類創作的小說更能達成「有趣的故事（interesting story）、有戲劇效果的故事」之優秀產出，是否代表有限度、有倫理的善用AI創作，可能可以是一個文學作品的新方向？

而在臺灣的文學作家領域，《聯合文學》雜誌在GPT-4推出兩個月後的2023年5月號，即迅速籌畫了「CHATGPT時代作家自救手冊」專題，向橫跨文學作家、文學出版編輯、文案工作者等邀稿，不僅討論從文學、文字相關產業出發的「AI時代文學」之看法，更邀請詩、小說、散文、劇本各文類的作家，各自擬定某一主題試用ChatGPT創作，並同時呈現創作成果及試用作家自身的試用心得給讀者看。然而綜觀整個專題內容，可觀察出大多心得與論述都在能對ChatGPT挑出缺點之後，表現出一種人類作家還是贏AI的樂觀，比如直接表明對AI創作成果的極度不滿意，以及感嘆AI寫的字句還不堪用、那就拿來當作靈感觸發——令我有些懷疑這樣的「挑剔」、「樂觀」，會不會其實是包含些許為了凸顯自身還沒那麼容易被取代的變相反應？也有不少參與專題者認為AI終究只是一種輔助工具、與AI協作將變成一種常態，人類作家應直面AI技術的躍進並藉此拓展新的契機和方向，以此可證，這個觀點可以說是文學界內外相當一致的方向。另一方面，少數幾位參與專題的文學人認為AI只會說教、產製雞湯文，但仔細查看專題裡附上的prompt，其實能看出持此觀點的文學人的語言模型背景知識不足，亦缺乏prompt技術的掌握，因此並不曉得GPT寫作結尾容易導向雞湯文風格，跟GPT被設定不能違反法律及善良風俗有關云云；有位參與的小說家甚至在覺得ChatGPT寫作成果不夠好後，寫出「我的創作絕不會使用AI創作」的聲明，可是其prompt的引導實際上寫得不太好，很難完全將成果效果完全歸咎於AI。而臺灣小說家朱宥勳除了分析AI無法寫小說之外，也懇切地提出可以從讓AI學會小說寫作的根本：寫出好的敘事架構開始，相對來說是指出最實際的未來方向的參與者，可惜之處在於，2020年蘇豐文的研究在試圖開發更擅於寫小說的深度學習技術時，其實早已意識到要先使AI能夠運用好的敘事架構。綜上所述，「CHATGPT時代作家自救手冊」專題或許並非以嚴謹的方式討論，但也顯示出這些文學作家、文學相關產業者仍有一定程度對於AI寫作相關技術的不瞭解，無論是當下最新技術的深入運用方法，或者相關技術的近年發展歷程曾長出怎樣的突破與思考，反倒是資訊工程背景、技術背景的人們在研究AI寫作技術之際，似乎較真切地考慮到文學領域的寫作所需具備之認知和技巧。

（二）大型語言模型對文章的鑑賞能力：自動作文評分（Automated Essay Scoring）系統與LLM的交會

自動作文評分（簡稱AES）的發展已久，近年來大型語言模型崛起後，亦接著出現結合LLM的AES嘗試。自2023至2024年間，目前已有研究者運用ChatGPT（Downes, 2023; Awidi, 2024）、GPT-3（Mizumoto & Eguchi, 2023）、GPT-3.5（Bui & Barrot, 2024）、GPT-4模型（Tate et al., 2024），測試模型對於作文、答題作業的自動評分效果是否能夠達到人類的評分標準，部分研究亦同時實驗是否能透過一些方法進一步提升LLM的自動評分成果，或者更縝密地驗證語言模型在評分上的穩定度。

例如以調整temperature參數的方式，比較模型在0.1、1.0兩種參數極端值時，自動評分的成效是否會因模型選擇生成不同回覆的機率變化而有所改變（Tamara et al, 2023）；亦有研究除了設立人類評分對照組外，還設計使LLM和人類在同樣的時間間隔後，再度評分一次，由此比較出LLM的評分隨時間推移的可靠性較人類差（Ngo c& Jessie, 2024）。

然而，在這些既有的研究進展中，尚無研究者對於LLM的參數調整與評分成效之關係更深入的探究，也尚無研究實驗在LLM進行評分前給予評分的樣本範例，會不會更提升評分的可靠性、更接近人類心目中的優良評分者；再者，這些研究中還未來得及處理到長篇文本資料，也就是只能評估對於一定篇幅作文的評比能力，無法預料若是當篇幅增多之下，LLM是否會因此力不從心，失去評比文章的專業能力。

更甚者，「自動作文評分」的研究脈絡，長久以來皆是評比「有既定、明確評判標準」的文章，而LLM既然被視為目前最為接近人類智慧、甚或激發人類擔心會被LLM取代的憂慮，卻仍無熟知LLM技術的研究者去挖掘LLM對於「沒有明確標準」的抽象文學、藝術等方面之評判能力，以及是否有相應的方法，能夠訓練LLM、提升其在這方面的能力。

三、訓練GPT-4o模型往捕捉人類文學性的方向邁進

（一）ChatGPT v.s. Gemini

在研究的前期實驗，首先以三篇文學作品與七篇一般文章混合，分別餵給GPT-4o mini、Gemini兩種模型進行「文學作品」和「一般文章」的分類式判斷。訓練前的GPT-4o mini和Gemini訓練前對於文學作品都能夠判斷準確，然而在一般散文書寫的判別上，GPT-4o mini的能力較弱，Gemini的成功判別比例則較高；經過給予三十篇林榮三文學獎的散文得獎作品作為學習範例後，GPT-4o mini能夠較有效率地從範例中學習對文學性的判斷，將一般散文書寫幾乎都判別出來，等同將訓練前的判別皆改成貼近人類的判別傾向，而Gemini在少數跟人類的判別不同的一般散文書寫上，仍無法透過訓練更貼近人類的判別傾向。

由此可初步觀察到，GPT-4o mini對於中文資料的掌握雖然略遜Gemini一籌，但GPT-4o mini的可訓練度比Gemini高，甚至可以透過訓練超越有訓練過的Gemini。因此本研究選擇先以OpenAI之GPT-4o mini模型進行訓練與相關研究。

（二）提供學習範例之訓練與模型判斷穩定度

研究的第二、三部分，進入正式的測試模型判斷與訓練。給予模型判斷是「文學作品」或「一般文章」的文章總數皆為六十篇，其中三十篇為曾刊登於文學副刊的文學作品，既獲文學性的認可、也避免與學習範例重複，另外三十篇則為網路部落格、生活品味文章等一般文章，並且該六十篇文章為打散後給模型判讀。訓練時提供給GPT-4o模型的學習範例，則為從文學圈公認為最高肯定的林榮三文學獎之散文獎作品中，選出三十篇彙整於同一份PDF文件。提供做為判斷的文章和學習範例用的文章，皆打包於github上方便以程式碼存取、使用。最後運用串接GPT-4o mini模型的API於Colab程式碼中，建立「訓練前」(Before)、「訓練後」(After)兩份程式碼，差別在於判讀指令prompt之前是否運用函式，先讓模型讀取過學習範例，並在判讀指令要求模型須根據先前的學習經驗進行判斷。

一次給予GPT-4o模型六十篇文章判斷的結果混淆矩陣如下：

表1 Confusion Matrix：一次給60篇判斷（Before）

	文學作品	一般文章
文學作品	30/30 (100%) (TP)	0/30 (0%) (FN)
一般文章	27/30 (90%) (FP)	3/30 (10%) (TN)

- Precision (精確度) ≈ 0.526
- Recall (召回率) = 1.0
- F1 Score ≈ 0.689

表2 Confusion Matrix：一次給60篇判斷（After）

	文學作品	一般文章
文學作品	29/30 (96.7%) (TP)	1/30 (3.3%) (FN)
一般文章	10/30 (33.3%) (FP)	20/30 (66.7%) (TN)

- Precision (精確度) ≈ 0.744
- Recall (召回率) ≈ 0.967
- F1 Score ≈ 0.840

在訓練前正確判斷為「這篇散文不是文學作品，只是一般的散文書寫。」的三篇文章，在訓練後依然維持正確判斷。而提供範例進行訓練後，GPT-4o mini在判斷為「非」文學作品的表現上大幅提升（10%→66.7%），對於文學作品的判斷則幾乎維持不變，僅一篇改為判斷成非文學作品，精確度大幅提升。

由此初步證實，找尋到合適的Prompt加以提供學習範例，的確能大幅提升GPT-4o mini模型的文學／一般文章判斷能力。不過，考量到不確定GPT模型的判斷穩定度如何，接著也對於模型進行對同樣六十篇文章「重複判斷10次」的測試，且亦有訓練前、後之成果比較。測試結果如表3顯示，訓練前兩種方式的Recall值一樣（皆1.0），Precision與F1 Score也差距很小，大致上為「重複判斷十次」<「一次給60篇判斷」。而訓練後，「一次給60篇判斷」和「重複判斷十次」的Recall值依然相同（0.967），且僅略微下降，代表模型以兩種方式將原先為文學作品的文章正確判斷出來的能力依舊很不錯，但可能由於學習範例中的得獎文學作品多樣性，使兩種方法都反而在訓練後召回率略減少，反倒呈現出人類評審對於「好的文學作品」定義的多象性；訓練後兩種方式的Precision和F1 Score則都顯著提升，也是「重複判斷十次」（0.707, 0.816）<「一次給60篇判斷」（0.744, 0.840），兩種方式的差距依然不大（同樣沒有差到0.05以上）。

同時，在「重複判斷十次」的結果裡，GPT-4o mini模型的十次判斷皆相同，顯示其判讀穩定度佳。不過若加上上述的判斷結果，一次給模型全部判斷文章的結果在

訓練前後都略佳，因此接下來採取一次提供全部六十篇文章的方式，做進一步的探討。

表3 「一次給60篇判斷」與「重複判斷十次」於訓練前後的混淆矩陣結果統整

	Precision	Recall	F1 Score
一次給60篇判斷 (Before)	0.526	1.0	0.689
一次給60篇判斷 (After)	0.744	0.967	0.840
重複判斷10次 (Before)	0.5	1.0	0.667
重複判斷10次 (After)	0.707	0.967	0.816

(三) 不同範例篇數與temperature參數調整的最佳組合

承繼研究流程第二部分，此部分接著更進一步地探究，大型語言模型對於文學性的捕捉、判斷是否能夠透過訓練提升其能力。首先，既然提供學習範例有助於提升此方面的能力，那麼，提供的範例數量多寡，是否也會正向影響大型語言模型對文學性的掌握能力？於是，本研究透過重新分別提供10篇、30篇、50篇得獎作品範例，以比較不同範例篇數的影響關係。由表4結果可觀察出Recall值相同、且同樣穩定，但Precision的變化似乎沒辦法看出範例篇數的影響規律，故下一步嘗試也調整temperature參數，來觀察GPT-4o mini模型的文學性判斷是否因此有正相關或負相關之變化。

表4 Confusion Matrix：不同範例篇數（10、30、50）

	Precision	Recall	F1 score
10篇範例	0.744	0.967	0.840
30篇範例	0.763	0.967	0.857
50篇範例	0.691	0.967	0.810

GPT模型可直接透過程式碼調整的參數，事實上主要有三種：max_tokens、temperature、top-p。max_tokens為限定生成回覆的最大長度，由於本研究只看重模型回覆

「這是文學作品」或「這不是文學作品，只是一般文章」這兩種開頭回覆，後面之簡短解析、判斷原因並非重點，故此參數尚沒有調整、實驗之必要，有待日後進行生成文學性文章之研究部分再行探討。temperature、top-p兩參數其實效果相近，且皆大多在0~1.0之間，temperature設定生成回覆的隨機度，值越小生成的回覆越穩定；top-p則是模型抽樣的機率閾值，用於控制生成回覆的多樣性，但其變化較難看出來。因此最終選擇影響性較大的temperature作為參數調整上的試驗，找出訓練GPT-4o mini文學能力的可能方法。

因最一開始預設之temperature為0.7（包含第二部分），本研究先測試模型在temperature為0、0.5、1.0三種極端與居中值下，並搭配10篇、30篇、50篇三種學習範例數量，兩因素搭配訓練下的成效。結果顯示Recall值受的影響依然不大，僅Precision、F1 Score產生相應的變化。觀察到0.5、0.7、1.0的此二者數據尤其有著明顯的坡度關係，於是再試驗temperature=0.6、0.8、0.9的情況，測試能否找出訓練模型在文學性判斷上的最佳範例篇數與temperature參數組合。

最後以temperature=0.5~1.0與三種範例篇數的混淆矩陣結果比較，分別從Precision（精確率）、Recall（召回率）、F1 Score三方面的數據對照分析：

1. Precision（精確率）：精確率是指模型在預測為正例中的正確比例。從表格可以看到
 - (1) 隨著temperature參數的變動，當篇數固定時，**精確率呈現不同的波動**。例如在10篇範例時，temperature的變動對Precision影響較小，直到temperature = 0.9和1.0，精確率才開始下降。
 - (2) **30篇範例**時，精確率在temperature=0.6到0.9之間最高，達到0.8以上，這說明當temperature適中時，模型的正確預測比例較高。
 - (3) **50篇範例**的情況比較複雜，temperature = 0.7時精確率最低，這可能表明過高的temperature會對模型產生不穩定影響。
2. Recall（召回率）：召回率是指所有真實正例中被正確預測出來的比例。
 - (1) 無論是10篇、30篇還是50篇範例，**召回率基本保持穩定**，大多維持在0.967左右，這表示模型的**覆蓋能力較強**，能夠準確找出大多數的正例。
 - (2) 少數情況下，例如30篇範例下的temperature 0.8和0.9，以及50篇範例下的temperature 0.9，召回率略微下降到0.933，但整體變動不大。
3. F1 Score：F1分數是Precision和Recall的調和平均，能夠綜合衡量模型的表現。
 - (1) **F1分數隨篇數和temperature有明顯變化**。10篇範例下的F1分數相對穩定，但隨著temperature增加到0.9和1.0，F1分數有下降趨勢，表明高temperature對模型整體表現的負面影響。

- (2) 30篇範例在中等temperature範圍（如0.7和0.8）時F1分數最高，顯示在這些temperature下模型能夠同時保持較好的精確度和覆蓋率。
- (3) 50篇範例的F1分數也類似，中等temperature範圍時表現更好，但隨著temperature升高（例如1.0），F1分數再度上升，可能表明增加更多範例數量可以部分抵消高temperature的不穩定影響。

綜合論之，在範例篇數與temperature參數調整的交互搭配訓練下，大致呈現出三個觀察點：一是**學習範例篇數多時模型更穩定**，隨著範例篇數的增加（10→30→50），模型的各項指標整體表現更穩定，尤其是在temperature參數變化的情況下。二是**temperature的影響過猶不及**，在較低或適中的temperature（0.5~0.7）下，精確率和F1分數較高，說明模型的表現較好；然而，當temperature過高時（如0.9和1.0），精確率和F1分數均有所下降，顯示模型的預測結果變得不穩定。三是可嘗試抓取出**不同篇數下的最佳temperature範圍**，在30篇和50篇範例的情況下，temperature在0.6至0.8之間的結果最佳，而10篇範例時，temperature的變化影響相對較小，模型的整體表現較為穩定。

這些數據表明，**適當調整temperature參數和增加訓練範例數量**，可以顯著提升模型的整體表現。在實際應用中，應根據模型需求選擇適當的篇數和temperature組合，而根據數據分析，在本研究的情境中，**最佳範例篇數與temperature組合為30篇範例搭配temperature = 0.8**，此組合在F1 Score和Precision上均表現最好，且Recall保持穩定。不過若需要更多範例來進一步提升模型穩定性，**50篇範例搭配temperature = 0.6**也是不錯的選擇。

表5 Confusion Matrix：temperature=0.5~1.0搭配不同範例篇數之訓練效果

	temperature=0.5	temperature=0.6	temperature=0.7	temperature=0.8	temperature=0.9	temperature=1.0
10篇範例	0.744	0.744	0.744	0.744	0.707	0.690
30篇範例	0.744	0.718	0.763	<u>0.806</u>	0.800	0.718
50篇範例	0.744	<u>0.763</u>	0.691	0.707	0.718	0.725

DADH 2024會議發表與交流用

請勿擅自以任何形式引用或分享

| Recall

	temperature= 0.5	temperature= 0.6	temperature= 0.7	temperature= 0.8	temperature= 0.9	temperature= 1.0
10篇範 例	0.967	0.967	0.967	0.967	0.967	0.967
30篇範 例	0.967	0.933	0.967	0.967	0.933	0.933
50篇範 例	0.967	0.967	0.967	0.967	0.933	0.967

| F1 score

	temperature= 0.5	temperature= 0.6	temperature= 0.7	temperature= 0.8	temperature= 0.9	temperature= 1.0
10篇範 例	0.840	0.840	0.840	0.840	0.816	0.805
30篇範 例	0.840	0.811	0.857	<u>0.877</u>	0.861	0.811
50篇範 例	0.840	<u>0.852</u>	0.810	0.816	0.811	0.827

四、研究貢獻&後續目標

（一）研究貢獻

承繼先行研究並加以延伸探究的部分，包含本研究在新模型釋出後立即運用了 GPT-4o mini 做為研究主體，發現較使用 ChatGPT、GPT-3.5、GPT-4 的相關研究更能藉省處理長篇文本加多篇學習範例下的 API 資源耗費，也相應表示 GPT-4o mini 確實更擅長用於此類文本量較大的研究；過往自動評分系統僅有一篇研究處理到模型參數調整與評分成效之間的關係，本研究不僅將參數調整與評比成效之間的關係，從單純探討極端值（temperature=0.1 與 1.0）拓展到 0.1~1.0，更測試了此範圍參數與範例篇數間搭配的交互效果；另外，本研究也設置了人類對照組，並且以三位取平均、而非只對照一人類評分者的意見，可有效提高與人類對照的可信度和效度。

補足過往尚未能探討的部分，則包含實際測試了自動評分機制用於長篇文本的效果，不再只停留於短篇詩詞、中短篇幅的非文學字句、程式碼等。並且本研究成為首篇提供語言模型樣本範例的案例，除了驗證提供樣本範例也的確能夠有效提升語言模型的文學鑑賞能力，還進一步比較了三種數量範例對於結果的差異。這些都推進了目前的研究進展，也可做為類似研究方向者的初步借鑒。

總結來說，本研究初步開拓了大型語言模型在捕捉文學性的實際測試與訓練嘗試，而非僅以少數簡單案例，直接判定大型語言模型無法掌握人類所謂抽象的文學性。並且，結果亦呈現出，大型語言模型在適切的訓練下，是有可能提升其對於人類抽象認知的掌握能力的，尤以文學性做為嘗試案例。

（二）後續發展

本研究初步驗證了大型語言模型對於文學作品鑑賞能力的實力程度與訓練之可能，下一步將往是否能訓練大型語言模型運用文學性，在文學寫作能力上更趨向人類。而在此之前，由於本研究進行期間，大型語言模型的訓練方面相繼出現了 RAG（檢索增強生成）、AI Agent（AI 代理）等新技術，更能使大型語言模型執行需專業背景知識的任務，也更能有效降低 AI 幻覺的發生。

有鑑於此，在進到文學寫作能力的階段以前，筆者會先以更近期之新技術再次探究提升大型語言模型之文學鑑賞能力，再以效果較佳之技術、方式進入下一階段的研究，以免錯估了大型語言模型的能力或風險。

五、參考文獻

- 《聯合文學》雜誌 2023。ChatGPT時代作家自救手冊專題。王聰威主編，NO.463：ChatGPT時代作家自救手冊。
- 王嘉臨 2022。AI人工知能技術を援用した文学研究の試み—ストーリー展開特徴抽出による小説の可視化。淡江日本論叢(印製中): 1-15。 <https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=2075356X-N202303020002-00001>
- 林守德、唐捐、李奕樵 2018。文化與科技論壇（二）：AI 的文學夢。人文與社會科學簡訊20(1): 101-106。
- 邱誌勇 2017。我們創造出「真正的」AI 藝術了嗎？談人工智慧風格模仿到計算式創造。PAR 表演藝術343: 64-69。
- 徐龍 2021。論人工智慧創作之法律屬性與保護。東吳法律學報33(1): 139-181。 <https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=02593750-202107-202202180006-202202180006-139-181>
- 張宜榛 2023。利用預訓練語言模型改進針對英文文章不同面向之自動評分。國立清華大學資訊系統與應用研究所碩士論文。
- 陳楸帆 2019。「超真實」時代的文學創作。中國現代文學35: 51-63。 <https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=16844238-201906-201907120011-201907120011-51-63>
- 楊惠嵐 2023。次世代內容—文化領域之新興科技應用與挑戰。臺灣經濟研究月刊46(6): 31-38。 [https://doi.org/10.29656/TERM.202306_46\(6\).0005](https://doi.org/10.29656/TERM.202306_46(6).0005)
- 落合由治 2021。AIテキストマイニング技術の比較文化リテラシーへの応用—言語情報の量的指標と感情分析を活用して—。淡江日本論叢44: 77-101。 <https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=2075356X-202112-202203280012-202203280012-77-101>
- 落合由治 2022。言語表現ジャンルに応じたAIテキストマイニング手法の活用—書き言葉と話し言葉の特徴抽出を中心に—。台湾日本語文學報51: 77-102。 [https://doi.org/10.6205/jpllat.202206_\(51\).0004](https://doi.org/10.6205/jpllat.202206_(51).0004)
- 雷碧秀 2022。從第六感裝置到AI：談出版的多重宇宙應用。臺灣出版與閱讀111年第4期：32-38。 <https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=P20181220001-N202301190020-00003>
- 劉正忠、林守德 2018。〔中文學門跨領域對談〕AI和「鉅」的作家夢。人文與社會科學簡訊19(4): 46-49。
- 蔡佩青、魏世杰 2020。AI人工知能による個性的翻訳の可能性—小説の日中翻訳を例に—。台湾日語教育學報34: 106-131。 [https://doi.org/10.29758/TWRYJYSB.202006_\(34\).0005](https://doi.org/10.29758/TWRYJYSB.202006_(34).0005)
- 賴文智 2023。是人類還是AI？生成式AI對創作保護法制的衝擊。會計研究月刊449: 90-95。 [https://doi.org/10.6650/ARM.202304_\(449\).0013](https://doi.org/10.6650/ARM.202304_(449).0013)

蘇豐文 2020。電腦會有人文藝術的創作能力嗎？：人工智慧與人文藝術創作應用與研究。數理人文17: 8-19。

Atsushi Mizumoto, Masaki Eguchi. 2023. Exploring the potential of using an AI language model for automated essay scoring, *Research Methods in Applied Linguistics*, 2(2). <https://doi.org/10.1016/j.rmal.2023.100050>.

Awidi, Isaiah. 2024. Comparing Expert Tutor Evaluation of Reflective Essays with Marking by Generative Artificial Intelligence (AI) Tool. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 6. 100226. 10.1016/j.caeai.2024.100226.

Bui, N.M., Barrot, J.S. 2024. ChatGPT as an automated essay scoring tool in the writing classrooms: how it compares with human scoring. *Educ Inf Technol*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12891-w>
Computers and Education: Artificial Intelligence 7. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100255>.

Tamara P. Tate, Jacob Steiss, Drew Bailey, Steve Graham, Youngsun Moon, Daniel Ritchie, Waverly Tseng, and Mark Warschauer. 2024. Can AI provide useful holistic essay scoring?,

Thomas Downes 2023。Automated Grading Using Generative AI。master's thesis, BS in Computer Science, University of Pittsburgh.

開源漢字字形管理系統hi-glyph的開發與應用

劉冠偉(京都大學人文科學研究所)

中村覺(東京大學史料編纂所)

山田太造(東京大學史料編纂所)

引言

近年來，隨著開放科學和開放數據的興起，人文科學研究資料的數字化進程不斷加快，許多古代文書與典籍的全文文本數據庫相繼公開。然而，由於數據庫構建的方針不同，有時不得不使用在各類符號化字符集中尚未註冊的漢字(即所謂的表外漢字)。這些表外漢字可以通過圖片文件或修改過的字體文件在數據庫的檢索頁面中顯示，但其字形的添加和編輯往往依賴於專用軟件或服務，使得數據管理與長期運營較為困難。

本文提出的hi-glyph是一款旨在解決人文資料庫中字形管理問題的Web應用，為現有方法提供了一種替代方案。

相關研究與課題

Unicode標準已收錄了近10萬漢字[1]，但在古代文書與典籍資料庫中準確再現原字體仍存在諸多困難。解決這一難題的常用方法是透過字形圖像記錄未註冊字形，例如「日本古代漢字字書綜合數據庫(HDIC)」的做法[2][3][4]，既通過使用漢字字形共享網站GlyphWiki(字形維基)製作字形並將字形圖像鏈接作為數據庫的一部分進行保存，可以解決上述問題。

GlyphWiki是一個任何人皆可自由註冊漢字字形的網站[5]。透過用戶自行創建和編輯字形，可在網際網路上共享漢字字形。該網站同時提供註冊字形的版本管理與群組管理，字形圖像及字體生成，此外還有Web API支援字形資料的查詢及整站數據下載。目前，註冊的字形數量已超過一百萬個[5]。GlyphWiki上的字形以KAGE系統記錄字形信息並生成字形圖像[6][7][8]。此系統以筆畫的骨架信息作為構建漢字字形的基本要素，實現字形生成與編輯。筆畫骨架信息中包括每個筆畫的線型(直線或曲線)、位置數據，以及起筆和收筆的形狀信息[8]。以下將此稱為「KAGE數據」。圖1展示了GlyphWiki上公開的「永」(U+6C38)字的KAGE數據範例。



圖 1 GlyphWiki中的“永”字KAGE數據

然而當表外漢字字形的顯示和管理需要依賴於使用GlyphWiki時，作為研究機構或者小範圍研究團體內部自行開發和公開的系統應用中會出現一些新的問題。

具體而言，有以下三點：

(1) GlyphWiki的網站服務為其開發者個人運營，其長期運營可能無法保障。雖然其字形數據提供了開放下載，但其檢索與字形開放網站自身並非開源程序，因此無法作為內供化(insourcing)的替代服務。

(2) 由於GlyphWiki的數據許可和網站政策的限制，部分字形的註冊和數據的許可受到限制(例如與今昔文字鏡相關內容[9])。

(3) 缺乏字形的批量管理功能以及開放範圍權限管理功能。

為了解決這些問題，我們開發了一個新的漢字字形管理系統hi-glyph，該系統基於GlyphWiki中所使用的KAGE字形渲染系統，兼容GlyphWiki的公開數據與字形編輯器，可以設置公開範圍，並在開源軟件許可下進行代碼的再分發。本文強調了建立一個更為健全、開源的解決方案的必要性，這也促成了hi-glyph的開發。

字形管理系統的設計

hi-glyph以內供化的數據庫字形管理系統為目標進行開發，不僅需具備類似GlyphWiki的字形管理功能，還需具備對運用環境、用戶及數據的管理功能。因此，針對前文所述的三項課題，將在滿足以下三項需求的方針下進行設計。

(a) 在開源軟件(OSS)授權下公開源碼，使使用者能在其所屬機構或自有服務器上運行部署系統【對應課題(1)】。

(b) 導入用戶管理系統以規範字形的使用與管理。控制字形的註冊、編輯與刪除權限，並限制公開字形的範圍【對應課題(2)】。

(c) 開發數據管理功能，以支援多筆字形數據的批量註冊、刪除及備份【對應課題(3)】。

hi-glyph的實現與應用

hi-glyph是一個使用JavaScript(TypeScript)編寫的Web應用，可在Node.js環境服務器上部署。字形數據採用KAGE數據格式存儲於關係型數據庫之上，用以記錄漢字筆畫的骨架數據。字形圖像生成與編輯依賴於GlyphWiki同作者的開源軟件KAGE Engine。系統源代碼以MIT授權發佈於GitHub，確保其可再發佈性。

東京大學史料編纂所公開了多項有關日本史的數據庫，其中也包含可全文檢索的文本數據庫。數據庫中所使用的漢字大多已通過Unicode編碼，然而，對於在數據建立時尚未收錄於Unicode的表外漢字，則以東京大學多國語處理研究會所提供的“GT書體”顯示[10]。這些“GT書體”的字形圖像是以12x12像素的點陣圖形式呈現，因此在高分辨率顯示設備上，可能會出現視認性和可讀性方面的問題。

另外，隨著Unicode的更新，所收錄的漢字數量不斷增加，導致部分在資料建立時作為表外漢字處理的漢字，現已可通過Unicode進行編碼。然而，對於這些新編碼的漢字，尚未有可供顯示的計算機字體支持。史料編纂所考量到資料庫的內部化運營，採取了最小化對外部系統依賴的方針。在此背景下，史料編纂所計劃將hi-glyph引入其服務器，以便製作表外漢字與新編碼漢字的高解析度字形，並整合至公開系統中。

例如，在編纂所公開的《奈良時代古文書全文數據庫(奈良時代古文書全文テキストデータベース)》中，即便經過Unicode的更新，仍有13個字符未被編碼。再如，「愾」(U+317BD)等擴展漢字雖新加入Unicode，但尚未有對應字體提供。然而，透過hi-glyph與GlyphWiki的公開字形資料，已能製作這14個字的高解析度字形圖像(圖2)。尤其是「愾」的字形，與過去相比，如圖3所示，視認性和可讀性大幅提升。



圖 2 《奈良時代古文書全文數據庫》中追加製作的漢字字形



圖 3 與“GT書體”的字形比較

結語

本稿概述了字形管理系統hi-glyph的開發與應用。該系統具備GlyphWiki的便捷字形註冊與編輯功能，並引入了用戶及權限管理，且在開源軟體(OSS)授權下允許再發佈。通過使用本系統，《奈良時代古文書全文資料庫》中的外字顯示得到了視認性和可讀性的改善。

作為後續課題，系統尚需實現類似GlyphWiki的字體生成功能。結合WEB字體自動生成與WEB API的應用，系統預期將能更輕鬆地與文本資料庫進行聯動。

參考文獻

- [1] The Unicode Consortium. The Unicode Standard, Version 16.0.0, Mountain View, CA: The Unicode Consortium, 2024.
- [2] 李媛, 劉冠偉, 池田証壽. “觀智院本類聚名義抄に関する作字作業をめぐる”. 東洋学へのコンピュータ利用 第32回研究セミナー. 2020.
- [3] 劉冠偉, 李媛, 池田証壽. “GlyphWikiによる觀智院本類聚名義抄字形の再現”. じんもんこん2020論文集. 2020, pp. 203–208.
- [4] 池田証壽, 李媛, 劉冠偉, 鄭門鎬. “GlyphWikiによる觀智院本『類聚名義抄』字形の再現とその改善.” じんもんこん2022論文集. 2022, pp. 103–110.
- [5] “グリフウィキ”. <https://glyphwiki.org/>, (参照 2024-9-1)
- [6] 上地宏一. “GlyphWiki—開放型フォント開発環境の構築に向けて”. 漢字文献情報処理研究. 2006, no. 7, pp. 12–18.
- [7] 上地宏一. “漢字フォント自動生成サーバ“影 KAGE”の構築-文字コードの枠組みを越える次世代漢字処理の提案-”. 漢字文献情報処理研究. 2002, no. 3, pp. 4–15.
- [8] 上地宏一. “漢字グリフ管理Wikiシステム(GlyphWiki)の構築”. じんもんこん2007論文集. 2007, pp. 237-244.
- [9] “データ・記事のライセンス”. <https://glyphwiki.org/wiki/GlyphWiki:データ・記事のライセンス>, (参照2024-9-1).
- [10] “東京大学多国語処理研究会”<https://www.l.u-tokyo.ac.jp/GT/>, (参照2024-9-1).

應用大型語言模型於清代秘密宗教文本之命名實體識別

王祥安¹、柯幸孜²、李祐陞³

摘要

大型語言模型 (Large Language Models, LLM) 的廣泛應用，讓數位人文研究領域迎來了嶄新的研究契機。LLM 在機器翻譯、摘要生成等應用上，已被廣泛使用，並且有良好的成果。本研究聚焦探討大型語言模型對於清代秘密宗教相關文本的命名實體識別 (Named Entity Recognition, NER) 能力，應用 NER 來自動辨識文本中的人名、地名等關鍵資訊，以做文本自動分析的重要依據。

本研究實驗 TAIDE 8B、Llama3.1-70B、ChatGPT 3.5、ChatGPT 4o 四種 LLM 的 NER 能力，觀察不同 LLM 適合的輸入文字長度、適合抽取的實體類型、識別的準確率、處理時間。實驗結果顯示，四種 LLM 的 NER 能力存在明顯差異。整體而言，於清代秘密宗教文本中識別人名的結果，大幅度優於識別地名的結果，LLM 識別地名的結果，還不及於應用專家所建立的字典檔來進行文字比對的結果。因此，建議在應用 LLM 進行中文歷史文本分析之前，先進行測試與評估，確認其能力後再決定是否大規模使用。此外，使用專家累積的知識庫來輔助文本自動分析，目前仍是值得評估與應用的方法。

關鍵字：大型語言模型、命名實體識別、清代秘密宗教

¹ 中央研究院數位文化中心，Email:sawang@gate.sinica.edu.tw

² 臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系，Email:41071105H@ntnu.edu.tw

³ 中央研究院數位文化中心，Email:yousheng@gate.sinica.edu.tw

一、前言

數位文本自動化分析是數位人文研究領域中的重要技術，其中命名實體識別（Named Entity Recognition, 以下簡稱 NER）能夠自動從文本中識別和提取重要信息，如人名、地名和關鍵事件等，更是重要的文本分析核心技術之一。

本研究的文本材料是清代秘密宗教的相關檔案，相較於現代的中文文本，對於古代歷史文本的 NER 難度預期會更高，因為多數自然語言處理工具主要是基於現代文本訓練，或是針對現代文本的詞彙與語法來優化，特別是近年來大型語言模型（Large Language Model, 以下簡稱 LLM）的快速興起，在許多自然語言處理的任務上表現優異，因此我們想透過實驗來了解 LLM 對清代秘密宗教檔案進行 NER 之可行性。

然而 LLM 的數量眾多，影響 LLM 表現的因素也很多，研究者應用 LLM 時，仍會面臨許多選擇與使用上的困難。因此，本研究挑選幾個較知名的 LLM，並針對幾項應用 LLM 時最重要的影響因素進行實驗與分析，期望本研究能提供中文歷史研究者進行數位文本分析之參考，並引發更多研究者對 LLM 之能力與應用做更深入探討，進而促進數位人文研究領域及人工智慧領域之發展與融合。

二、文獻回顧

1. 命名實體識別與大型語言模型

NER 是自然語言處理中的重要技術，主要用來自動識別文本中的人名、地名、組織等實體[1]。從最早的基於人類制定規則的模型，到機器學習方法，再到目前被廣泛應用的 LLM，NER 技術在文本分析與處理的成效，有了重大的突破與發展。

基於序列標註的神經網絡（如 BiLSTM-CRF）和編碼器／解碼器架構（如 Transformer）等方法，在標註時更能捕捉語境特徵[2, 3]。大型語言模型如 Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT)、Generative Pre-trained Transformer (GPT) 等，實現對上下文的深度理解，提升 NER 的準確度，在現代文本的 NER 中表現出強大的性能[4, 5]。

一些研究引入了針對特定領域文本的專用模型與技術，如使用事先標註過的語料來進行微調（Fine-tuning），並結合特徵工程方法來提取不常見的專業術語[6]。雖然 LLM 在現代語料中的表現出色，但是處理特定領域文本時仍面臨挑戰。古代文獻中的語法結構與現代語言不同，詞彙和語法規則也存在較大差異，這也造成對複雜文本進行 NER 的困難[7]。

2. 清代秘密宗教文本

清代嘉慶年間的民間宗教活動特別活躍，例如白蓮教的川楚教亂和八卦教起事等事件，當時的朝廷展開了密集的查緝行動，從中央到地方官員密切關注宗教動態，並對被捕信徒進行了詳細審訊，留下大量口供資料。莊吉發[8]利用這些素材，將其細分為川楚白蓮教系統、天理教活動及其他同時期民間宗教三大類，並根據檔案分析查緝案件和相關人物，勾勒出清代民間宗教的發展情況。齊汝萱[9]則延續莊吉發的研究脈絡，從宗教參與者的角度出發，利用教案口供資料進一步分析各教門名稱、信徒的地理分布及其人際關係，並探討參與者的身份、籍貫和職業背景，呈現出民間教派的組織網絡與社會結構。

然而清代秘密宗教文本在語言表達上具有高度的隱晦性和象徵性，例如在口供中常存在隱晦或避重就輕的部分[10]，使學者對其真實性有所懷疑。信徒在審訊時或多或少有所保留，導致供詞內容出現偏差。這些文本內容常常有宗教術語、模糊的符號語言以及不統一的命名方式，增加了實體識別的難度。此外，官方檔案的數量龐大，需要大量的人力進行閱讀與分析，研究者過去利用這些檔案來探討清代秘密宗教時，雖然對資料的檢索和文本分析投入了大量心力，但研究多集中於綜合評論或個別案例分析，這種研究方式在全面理解清代民間教派的形成、發展，以及其網絡的擴散和斷裂方面仍有侷限性。

數位人文學的興起，促進了歷史文獻數據化和自動化處理技術的應用，尤其是在大規模文獻的分析。透過文本自動分析技術，研究者能夠從大量歷史文本中提取有價值的訊息。LLM 的出現為歷史文本分析帶來了新的可能性，因此本研究嘗試透過 LLM 來自動提取清代秘密宗教檔案中所蘊含的重要訊息，以了解 LLM 是否能讓過去依靠人力不易完成的巨量工作，能藉由 LLM 的輔助而變得可能。

三、研究方法

為了探討不同 LLM 在清代秘密宗教文本中進行人名、地名 NER 的情況。我們進行了多個面向的實驗，以下介紹本研究所使用的文本資料、實驗環境、不同的 LLM 軟體及實驗結果的評估方法。

1. 實驗的文本資料

本研究使用的文本來自於清廷查辦秘密社會的相關檔案資料，主題是關於灤州石佛口王氏族系相關內容。資料集分為兩個部份，第一部份來自中國第一歷史檔案館的軍機處錄副文本共 17,123 字。文本均經過人工仔細審閱，共標記了 243 個人名與 37 個地名，這些標記的實體將作為基準真相（Ground Truth），用以評估 NER 的正確率；

第二批資料來自於臺灣故宮博物院的宮中檔及軍機處錄副文本共包含 48,964 字，人工標記了 559 個人名與 77 個地名。

2. 命名實體識別軟體

本研究選擇了四種 LLM 進行比較，開源 LLM 包含 Llama3-TAIDE-LX-8B-Chat-Alpha1 [11] (以下簡稱 TAIDE)、Llama3.1-70B[12]兩種，商用 LLM 包含 Open AI 的 ChatGPT 3.5 [13](以下簡稱 GPT 3.5) 與 ChatGPT 4o[13] (以下簡稱 GPT 4o)，主要透過問答的方式進行 NER。除了 LLM 之外，我們也測試了自然語言處理工具 CKIP Tagger[14]，以及使用中國歷史地名查詢系統[15]進行地名比對；CKIP Tagger 是一款專為中文設計的工具，提供斷詞、詞性標記和實體識別等功能。中國歷史地名查詢系統的使用方式是將文本中的地名與資料庫中的詞條進行逐字匹配。

實驗中使用的兩種開源 LLM 模型是以 Ollama 軟體作為模型的框架，搭配 Open WebUI 進行模型的操作。模型所使用的圖形運算器為 NVIDIA GTX 4090，中央處理器為 Intel(R) Xeon(R) Gold 6326。

3. 實驗的評估方法

本研究採用 Precision (精確率)、Recall (召回率)、F1 score (綜合分數)三項指標來記錄與評估各種模型與工具的 NER 表現，三項指標的計算方式如下：

$$Precision = \frac{\text{NER 正確的實體數量}}{\text{NER 正確的實體數量} + \text{NER 錯誤的實體數量}}$$

$$Recall = \frac{\text{NER 正確的實體數量}}{\text{人工標記的實體數量(基準真相的數量)}}$$

$$F1\ score = \frac{2 \times Precision \times Recall}{Precision + Recall}$$

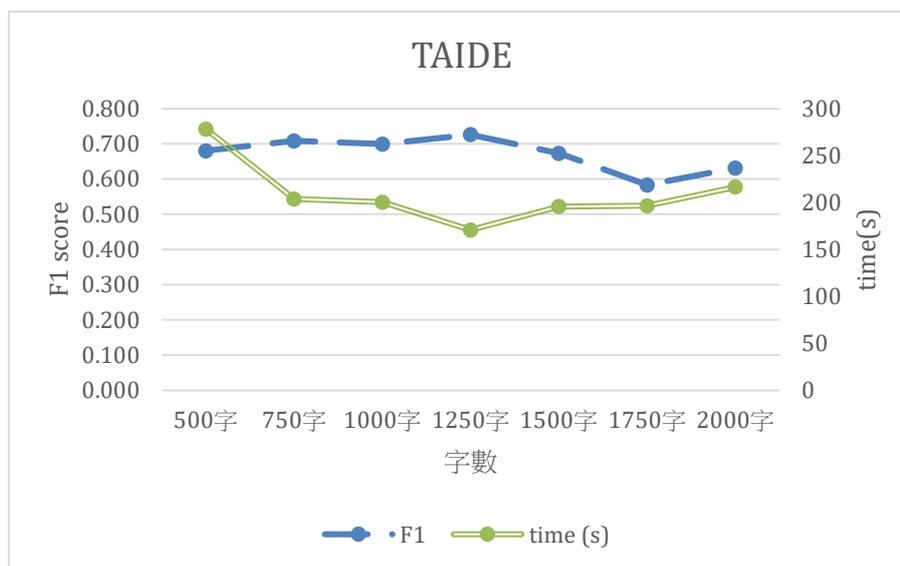
四、實驗結果

1. 輸入文字長度對 NER 的影響

在此實驗中，我們選用了中國第一歷史檔案館的軍機處錄副文本，來測試 TAIDE、Llama3.1-70B、GPT 3.5 與 GPT 4o 對於輸入不同文本長度的識別效果。文本每次輸入的字數從 500 至 2000 字，每次遞增約 250 字來進行實驗。在對文本進行分割時，我們會確保人工標記的實體不會被切斷。

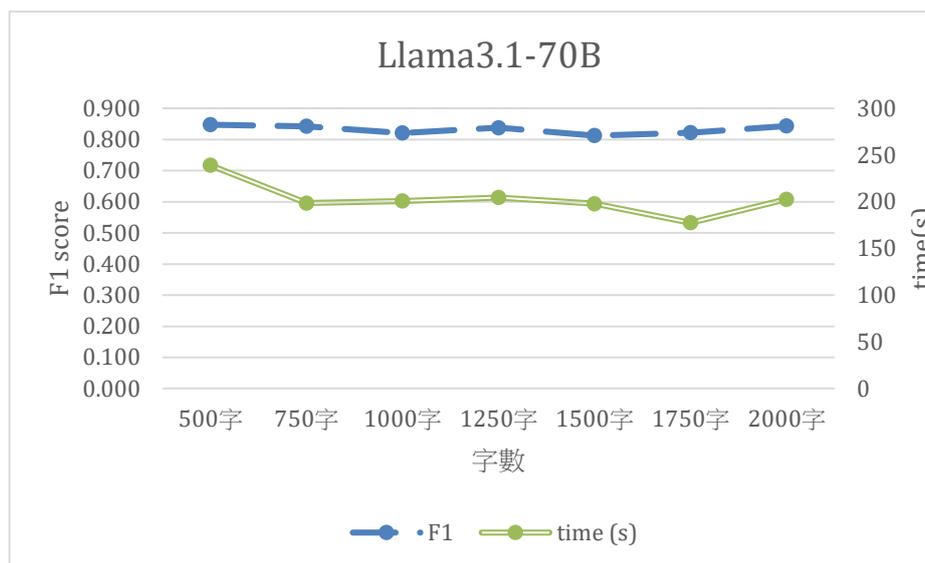
實驗時我們會記錄不同的輸入文字，對於不同 LLM 的 NER 正確率和處理時間之影響，實驗結果如圖一至圖四所示。

圖一是 TAIDE 模型的實驗結果。從圖中可以發現，當輸入字數從 500 增加至 1250 字時，F1 分數微幅上升，最高達到 0.726，處理的時間則逐步下降。當輸入字數超過 1250 字時，F1 分數則逐步下降，處理時間則逐步上升，最低的 F1 分數為輸入 1750 字的 0.583 由此可推估 TAIDE 模型的最佳輸入字數約為 1250 字。



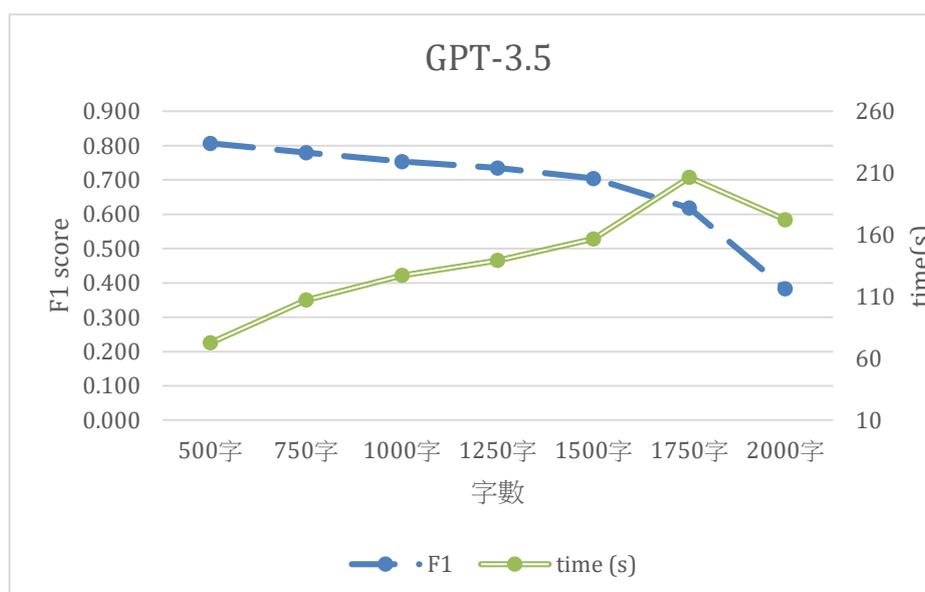
圖一、TAIDE 實驗結果

圖二是 Llama3.1-70B 模型的實驗結果。從圖中可以發現，該模型的 F1 分數雖然出現不規則的震盪，但高低的差異不大，最高的 F1 分數為輸入 500 字時的 0.848，最低為輸入 1500 字的 0.813 最高與最低的差距僅為 0.035，而且處理的時間也變化不大，因此可推估該模型在輸入字數 2000 字以內時，對模型的能力影響程度不大。



圖二、Llama3.1-70B 實驗結果

圖三是 GPT 3.5 的實驗結果，從圖中可以發現模型的 F1 分數和處理時間呈現反比現象。當輸入字數從 500 字增加至 2000 字時，F1 分數持續下降，從 0.806 下降至 0.383，輸入的文本越長準確率越低；模型處理的時間則從 72.64 秒上升至 172.35 秒。其中從輸入 1750 字增加至 2000 字的處理時間雖然降低，但 F1 也呈現大幅降低，因此推估此輸入字數可能為 GPT 3.5 的處理瓶頸。



圖三、GPT-3.5 實驗結果

圖四是 GPT 4o 模型的實驗結果。從圖中可以發現，F1 分數隨著輸入字數的增加而微幅下降，最高與最低的 F1 分數介於在 0.945 至 0.920 之間，這顯示該模型在輸入字數 2000 字以內時，受到輸入字數的影響程度不大。處理時間方面，從輸入 500 字的 68.03 秒逐步減少至輸入 2000 字的 41.62 秒，推測是因為 GPT 4o 單次運算的時間受到輸入字數的影響很小，因此當一次輸入較多字數時，會減少了總共需要輸入的次數，使得每次輸入文字的延遲時間減少，進而降低了總共處理的時間。



圖四、GPT-4o 實驗結果

綜合前述的實驗結果，我們可以發現不同長度的輸入文字，對不同 LLM 有不同程度的影響。TAIDE 與 GPT 3.5 對於較長的輸入文字效果較差，Llama3.1-70B 與 GPT 4o 則影響不大。LLM 在輸入較少的文字數量時，其表現結果平均優於輸入較多的文字數量。

2. 人名與地名的實體識別

在第二個實驗中，為了測試 LLM 模型對於人名與地名兩種不同類型實體的 NER 能力，我們選用了更具挑戰性的臺灣故宮所藏之宮中檔和軍機處錄副，然後根據前一實驗能獲得較佳結果的文本分割方式，將文本切割為每段 500 字。此外，我們也加入了 CKIP Tagger 工具進行實驗，以了解 LLM 是的能力是否更優於前一代的自然語言處理工具。

對文本進行人名 NER 的結果如表一所示，GPT-4o 模型的 Precision、Recall 及 F1 的數據都是實驗中表現最佳的。顯示出該模型在辨識人名方面的高準確性。其次，Llama3.1-70B 模型的 F1 分數為 0.80，也有不錯的表現。其它模型的 F1 分數都低於 70

以下，表現與前兩者有較大的落差。CKIP Tagger 的 F1 分數僅為 0.52，精確率也僅有 0.41，表現落後於所有的 LLM。

表一、不同工具的人名 NER 結果

	Precision	Recall	F1
TAIDE	0.65	0.64	0.65
Llama3.1-70B	0.74	0.87	0.80
GPT-3.5	0.84	0.60	0.70
GPT-4o	0.88	0.87	0.88
CKIP Tagger	0.41	0.71	0.52

對文本進行地名 NER 的結果如表二，從表中可以發現，以中國歷史地名資料庫的地名進行文字比對，其 Precision 與 F1 分數是所有工具中最佳的，並且遠勝於其它模型與工具。其它模型與工具的 Precision 都僅在 0.2 左右，即使在人名 NER 實驗中表現最佳的 GPT 4o，在地名的 NER 仍無法獲得好的結果。從此實驗可以了解 LLM 在中國歷史地名的 NER 能力仍有很大的進步空間，由專家所建置的歷史地名資料庫，仍然具有很大的參考與應用價值。

表二、不同工具的地名 NER 結果

	Precision	Recall	F1
TAIDE	0.14	0.62	0.23
Llama3.1-70B	0.20	0.71	0.31
GPT-3.5	0.18	0.50	0.26
GPT-4o	0.22	0.73	0.34
CKIP Tagger	0.18	0.73	0.29
中國歷史地名	0.49	0.59	0.54

五、結論

本研究針對文本長度、人名與地名的 NER，進行了四種 LLM 的能力測試與分析。實驗結果顯示，文本長度會顯著影響 TAIDE 與 GPT-3.5 的 NER 準確性與穩定性，Llama3.1-70B 與 GPT-4o 則受影響程度較低，模型的表現也較為穩定。同時，一次輸入 LLM 的文字量較少時，其 NER 結果普遍優於一次輸入較多的文字量。

此外，人名與地名 NER 的結果迥異，LLM 在人名的 NER 結果大幅優於地名的 NER 結果。且 LLM 在對地名 NER 上的效果，仍不如直接使用中國歷史地名資料庫中的詞彙進行文本比對。因此使用 LLM 進行 NER 之前，應先謹慎評估其能力。故此，

學者專家所建立的資料庫與知識庫，在文字分析的應用上，仍有很高的價值，在進行 NER 前也值得再測試與評估。

本研究因人力、設備與時間的資源有限，無法大規模的進行多種測試，僅針對清代秘密宗教檔案相關之文本，測試了四種 LLM 與兩種 NER 的類型。然而 LLM 的發展日新月異、百家爭鳴，文本的類型更是恆河沙數，因此研究成果仍有許多不足之處，建議後續研究者在應用 LLM 時，應先針對欲進行的任務進行小規模的測試與評估，了解 LLM 的能力後再大規模應用，以減少資源耗費，並確保數位分析的品質。

六、參考文獻

1. Mansouri, A., Affendey, L. S., & Mamat, A. (2008). Named entity recognition approaches. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 8(2), 339-344.
2. Huang, Z., Xu, W., & Yu, K. (2015). Bidirectional LSTM-CRF Models for Sequence Tagging. *arXiv preprint arXiv:1508.01991*.
3. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is All You Need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 5998-6008.
4. Chang, Y., Kong, L., Jia, K., & Meng, Q. (2021, October). Chinese named entity recognition method based on BERT. In *2021 IEEE international conference on data science and computer application (ICDSCA)* (pp. 294-299). IEEE.
5. Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. *arXiv preprint arXiv:1810.04805*.
6. Lee, J., Yoon, W., Kim, S., Kim, D., Kim, S., So, C. H., & Kang, J. (2019). BioBERT: a pre-trained biomedical language representation model for biomedical text mining. *Bioinformatics*, 36(4), 1234-1240.
7. Luo, Z., Yang, Y., Qi, R., Fang, Z., Guo, Y., & Wang, Y. (2023, December). Incorporating Large Language Models into Named Entity Recognition: Opportunities and Challenges. In *2023 4th International Conference on Computer, Big Data and Artificial Intelligence (ICCBD+ AI)* (pp. 429-433). IEEE.
8. 莊吉發 (2002)，《真空家鄉：清代民間秘密宗教史研究》（臺北：文史哲出版社）。
9. 齊汝萱 (2014)，《清代秘密宗教人物研究》（臺北：文史哲出版社）。
10. 邱麗娟 (2011)，《從口供內容看清代前中期民間秘密宗教的活動 (1723~1850)》（興大歷史學報），卷期:23 2011.06[民 100.06]，頁 41-74。
11. TAIDE Llama3-TAIDE-LX-8B-Chat-Alpha1, <https://huggingface.co/taide>
12. Llama3.1-70B, <https://ollama.com/library/llama3.1:70b>
13. OpenAI Models, <https://platform.openai.com/docs/models>
14. Ckip Tagger, <https://ckip.iis.sinica.edu.tw/service/ckiptagger/>
15. 中國歷史地名查詢系統, <https://newarchive.ihp.sinica.edu.tw/hplname/>

應用潛在狄利克雷分布 (LDA) 探討聖嚴法師 《法鼓全集》之潛在主題內容

吳怡輝 先生

(法鼓山文化中心數位影史處史料部)

隨著數位人文的興起，傳統文獻分析方法面臨著新的挑戰與機遇。聖嚴法師的《法鼓全集》作為其思想的集大成者，涵蓋了近三萬頁共一百零八冊的著作，總字數更高達一千萬字，期間橫跨半個世紀，對於研究其思想脈絡至關重要。然而，面對如此龐大的文獻資料，傳統的研究方法常常難以進行全面而深入的分析，導致對聖嚴思想的理解仍存在諸多局限。因此，本研究旨在運用數位人文的方法，對《法鼓全集》的內容進行系統性的探討，以揭示其潛在主題與思想脈絡。

在當代學術界，對聖嚴法師思想的研究已經取得了一定成果，但依然面臨諸多挑戰。首先，由於《法鼓全集》包含近百冊的著作，涵蓋了長達半個世紀的思想演變，傳統文獻分析方法無法有效處理如此龐大的資料集。這使得學者們在進行全面深入的分析時，往往只能針對特定主題或時期進行有限探討，而無法從整體上把握聖嚴法師思想的全貌與脈絡。因此，如何運用現代數位人文的方法來克服這些限制，成為本研究的重要問題。其次，《法鼓全集》在 2020 年推出的紀念版雖然是第一手的豐富資料，但其著作繫年表尚不完善，且文章分類受到輯別限制，無法有效反映出作品之間的主題關聯。這樣的情況使得研究者在尋找特定主題或概念時面臨困難。因此，本研究旨在透過數位人文的方法，對《法鼓全集》的內容進行系統性的梳理與分析，以便揭示其潛在主題和思想脈絡。

研究採用數位人文的方法，特別是潛在狄利克雷分布 (LDA) 主題模型，對聖嚴法師的《法鼓全集》進行深入分析。研究範圍涵蓋《法鼓全集》2020 年紀念版的數位文本，此版本不僅是對聖嚴法師思想的全面整理，也是本研究的主要資料來源。研究首先建立了一個完整的著作繫年表，以清晰呈現聖嚴法師思想發展的時間脈絡。接著，利用 LDA 主題模型進行非監督式學習，此方法能自動識別文本中的潛在主題，並將其與傳統文獻分類相結合，以提供更全面的內容框架，能更好地理解其內容及主題之間的關聯。

在數據處理階段，首先將《法鼓全集》的數位文本轉換為適合分析的格式，包括透過 NLTK 套件建庫、CKIP 套件斷詞與詞典建構、去除停用字等前處理步驟，以確保斷詞的精確度和詞彙的完整性。接著運用 N-gram 詞典建構法來優化斷詞結果，並透過 scikit-learn 套件中的 CountVectorizer 模組建立詞袋模型，將文本轉換成數位向量，以便進行後續的分析。這些步驟確保了文本數據品質，使後續主題模型分析更加準確。在 LDA 模型分析中，我們選擇不同 k 值進行實驗，以確定最佳主題數量，同時利用 pyLDAvis 工具視覺化結果，以便更直觀地展示內容主題及其頻次。最後從數位文本中挖掘出 32 個內容主題，並根據主題詞彙和所涵蓋的篇名標題進行命名。為驗證 LDA 模型生成主題的有效性，將模型結果與現有文獻進行比對，以檢視其一致性與合理性。此

外，還透過熱圖和文字雲等視覺化工具清晰展示不同主題之間的關聯性及其在整體文本中的分布情況。不僅有助於揭示聖嚴法師思想中的核心議題，也為未來相關研究提供了可參考的方法論。

透過潛在狄利克雷分布 (LDA) 主題模型對《法鼓全集》進行了系統性的主題分類與分析後，得到了若干重要研究發現。這些發現不僅揭示了聖嚴法師思想的核心主題，也為未來研究提供了新的視角。經過 LDA 模型分析，我們識別出《法鼓全集》中存在多個潛在主題，包括「如來藏思想」、「心靈環保」、「佛教教義解析」及「生活佛法」等。具體而言：

如來藏思想：此主題強調了聖嚴法師對如來藏概念的深入探討，包括其在不同時期的演變與應用。數據顯示該主題在 1960 至 2009 年間持續受到關注，在多篇著作中反覆出現，顯示其在聖嚴思想體系中的重要性。

心靈環保：這一主題反映了聖嚴法師對心靈與環境之間關聯的思考。在當代社會背景下，相關文章探討了心靈淨化與環境保護之間的相互影響，並提出實踐建議，顯示出其思想的前瞻性。

佛教教義解析：該主題集中於對佛教經典及教義的解釋與詮釋，特別是聖嚴法師如何將傳統佛教思想與現代生活相結合。數據顯示此類文章在《法鼓全集》中佔有相當比例，表明聖嚴法師致力於使佛教教義更易於理解和應用。

本研究運用了多種數據視覺化工具來支持上述發現，包括文字雲、熱圖及頻次互動圖等。透過這些工具，我們能清楚展示各主題在《法鼓全集》中的分布情況。例如，熱圖顯示「如來藏思想」在 1960 年代至 1980 年之間高頻出現，而「心靈環保」則在 2000 年代後期逐漸上升，反映出社會環境變遷對聖嚴法師思想影響。

此外，本研究針對不同時期內容進行比較分析，以揭示聖嚴法師思想隨時間推移而發生變化。結果顯示，在不同時期內，各主題之間存在明顯交互影響，例如「生活佛法」與「心靈環保」之間關聯性強烈，表明聖嚴法師在實踐層面上對當代社會問題的回應。

總結而言，本研究透過潛在狄利克雷分布 (LDA) 主題模型深入分析了聖嚴法師《法鼓全集》的內容，有效揭示了其思想多樣性與深度。研究結果顯示，其著作涵蓋如來藏思想、心靈環保、佛教教義解析等多個主題，不僅反映了其思想發展脈絡，也彰顯了他對當代社會問題的關注與回應。透過數位人文的方法，本研究不僅填補了傳統研究中的空白，也為理解聖嚴法師思想提供了新的視角。

本研究的重要性在於，它展示了數位人文方法在宗教和哲學研究中的潛力。在處理龐大文獻資料時，此方法能有效進行系統性分析。LDA 主題模型應用使我們能從大量文本中提取潛在主題並進一步分析這些主題隨時間變遷及互動情況，不僅有助於深化對聖嚴法師思想理解，也為未來相關領域學術研究提供方法論參考。

此外，本研究所建立著作繫年表和主題分類框架，使後續學者探討聖嚴法

師思想時擁有清晰時間脈絡和內容結構，使得文獻分析更加便利和高效。這一成果不僅豐富了聖嚴法師研究內涵，也促進了數位人文領域內部的方法交流與實踐。

未來研究可以從以下幾個方面展開：

1. 擴展主題模型分析：未來可以考慮使用其他先進文本分析技術，如深度學習模型，以進一步挖掘《法鼓全集》中尚未被識別的重要主題。此外，可以將 LDA 模型與情感分析結合，探討聖嚴法師著作中情感表達與主題之間關聯。

2. 跨佛教宗派比較：可以將聖嚴法師思想與其他高僧思想進行比較，例如將其與禪宗或其他佛教大師著作進行交叉分析，以探討不同宗派背景下相似思想異同。

總之，本研究不僅為聖嚴法師思想提供新的理解框架，也為數位人文方法在宗教與哲學研究中的應用開創新的可能性。未來探索將持續深化我們對這些重要思想資源認識並推動相關學術領域不斷發展。

智慧對決：文獻與大型語言模型在戰爭理論中的互動與辯證*

羅澤**

論證向為人類社會生活中必然且不可缺乏的理性要素，而大型語言模型 (Large Language Model, LLM) 之出現不但對國際競爭帶來新氣象，更影響了人們進行論證與決策的過程。為探討 AI 能否認識現實條件的先天制約與人類的有限理性 (bounded rationality)，並協助突破其限制，本研究結合思維連鎖 (Chain of Thought)、思維交換 (Exchange of Thought)、思維樹 (Tree of Thought) 等多個理論，重組為一新框架，以國際衝突之經典名著《戰爭的理性主義解釋》為核心、戰爭理論為主體，並採用 ChatGPT 4o、Google Gemini Advanced、Claude 3.5 Sonnet、Llama 3 四個大型語言模型，以論述分析方法釐清 LLM 在結構層與關係層表現之落差，再從跨模型的交互辯證當中檢驗 AI 形塑論點之特性，更邀集三位衝突理論的人類專家進行評議，進一步為人機論證之比較，從而發現分析人機在關係層、評估層的差異。整體觀之，本文彙整了 LLM 準論證 (quasi-argumentation) 的特性以及個別模型的特色，使人、機論證能力之界線更加清晰，並就人智倫理、決策制定、社會應用上提出相關建議。

關鍵字：戰爭理論、決策分析、大型語言模型、計算機論證

*本研究為國立政治大學 113 年 AI 跨域研究構想補助計畫成果。

**作者為國立政治大學外交學系學士生。在此特別感謝政治大學陳秉達老師、李佳怡老師、吳致勳老師、鍾蔚文老師、鄭宇君老師、蘇卓馨老師，及一位匿名學界前輩，在筆者寫作過程所提供的協助與鼓勵；另感謝臺灣大學張聖琳老師、政治大學江靜之老師在本文初步發表於 2024 年 AI 跨域論壇時酌加指點。如無以上師長臂助，此文必然難成，然文責由筆者自負。

目錄

第一節 緒論	1
第二節 研究方法	5
壹、研究架構	5
貳、研究工具	6
參、研究範疇與限制.....	11
第三章 結構層分析	13
壹、前提之建構：理性概念變遷與理性戰爭之性質	15
貳、戰爭之起源：衝突機制與其當代變遷	31
參、小結：可論斷性之層次劃分	38
第四章 關係層辯證	40
壹、爭議子題論述分析：雙邊爭議與恣意爭議.....	42
貳、結構與關係層對照：可論斷性與爭議強度.....	43
參、小結：論述表現綜評	45
第五章 評估層辯證	46
壹、整體排序比較.....	46
貳、特性對照	48
參、LLM 之論點評估	52
第六章 結論	57
參考文獻	59
附件	68

第一節 緒論

在 2017 年起，大型語言模型漸受產業關注；2022 年，Open-AI 推出廣為人知的「ChatGPT」，正式為新的競爭市場揭開序幕，Google、Microsoft、Meta 等產業巨擘相繼推出自家品牌，在世界各地掀起熱潮，帶來一波席捲各界的 AI 革命。在這其中，AI 對於決策、行為科學產生極大衝擊，而在現實世界中，決策過程所需考量的因素極度複雜。筆者曾因此一度以 LLM 檢視個人盲點。然而，數次互動之下，筆者驚覺其論證脈絡有時與當代研究相衝突，且一旦出現「幻覺」(hallucination)，整體脈絡從中斷絕，浪費不少時間閱讀有瑕疵的論述。經此一遇，每每使用 LLM 時，總被一個問題困擾：人類與機器(AI)的論證到底有何落差？此係本研究發想之遠因。

揆諸我國國際關係學界就 AI 的研究分布，大多強調對霸權競逐、經貿戰爭、國際安全的影響，針對其實際應用、決策過程者較少，本篇當屬國內較早涉足者。國外研究則有之，學者 Avi Goldfarb 與 Jon R. Lindsay 認為，在戰爭的決策過程中，AI 能扮演的腳色終究有限，尤在判斷(judgement)上難以取代人類，理由在於一般社經環境的制度性和穩定性在軍事領域中難見，資料庫的數據獲取難度和數據品質就成了問題。該文以數據品質和決策難度為兩軸，劃分出四個象限的處理方式，即「自動決策」(Automated Decision-Making)、「早熟自動化」(Premature Automation)、「人機協作」(Human-Machine Teaming)、「人為決策」(Human Decision-Making)。¹軍事作戰難度較高、數據混雜、決策重大，以上針對人機合作的關係雖有清楚劃分、可提升決策品質，惟人機協作之性質模糊不清，在具體實踐上如何區別依舊困難。

¹ Goldfarb, A., & Lindsay, J. R. (2022). Prediction and judgment: Why artificial intelligence increases the importance of humans in war. *International Security*, 46(3), 7–50. https://doi.org/10.1162/isec_a_00425

具體如何劃分尚且不可確知，遑論進行管制，且管制所遇到的問題依舊難離人機互動之差異。我國學者林偉仲、廖宗聖曾探討國際法對「致命自主武器」(Lethal Automated Weapons, LAWs)之管制，建議在原有的公約體系之下新增「第六附加議定書」，專責規範自動化軍火相關事宜，²凸顯人工智慧與軍事技術結合後，法規因人工智能性質未明難以進行名詞定義、主張適用範圍。時日流轉，問題雖略有進展，但本質依舊，學者林昕璇主張改以舊有之第一議定書進行軟法化管制，但其結論顯示，儘管已略具依自主程度調整的概念性架構³，該說仍難逃性質模糊之困窘：「鑑諸 AI 及其衍生運用，當前一般認為仍係作為一個在定義內涵與界線範疇上仍持續不斷變動而未臻明確的技術集合體，解釋論或立法論上均仍存在高度不確定，連帶致令國際上未能形成共識機制……。」⁴除了法規應用層面需要釐清人機協作之性質與差異，人工智慧本身的主客體法律定性亦然。以物、公司、自然人等多重角度探討 AI 的法律地位後，匈牙利學者 Hárs 也如此作結：「無法理解 AI 此種特異且陌生的事物之時，應認所有既存解方都不具適格。」(Not being able to comprehend something as alien and foreign as AI, it should be considered that none of our pre-existing solutions might be applicable.)⁵

「論證」(argumentation)充斥於人類社會之中，從數學到政治學無所不在，對於決策者而言更是能突破未知之霧(fog of the unknown)的重要手段。在決策過程中，是否應該留餘地給人類做最後決策，亦或相信電腦科學的預測？由上開決策分工、管制規範、法律人格三例可見，無論抽象到具體的命題，人工智慧在人

² 林偉仲、廖宗聖(2019)。致命自主武器發展之國際法管制，台灣國際法學刊，15(2)，9-32。
https://www.tsil.org.tw/member_writings?post=1072&enble=1

³ 林昕璇(2024)。AI 自主性武器系統之國際規範秩序：省思與前瞻。遠景基金會季刊，25(1)，65-134。
<https://www.pf.org.tw/tw/pfch/17-10568.html>

⁴ Ibid, p. 118.

⁵ Hárs, A. (2022). AI and international law—Legal personality and avenues for regulation. *Hungarian Journal of Legal Studies*, 62(4), 320–344. <https://doi.org/10.1556/2052.2022.00352>

文社會科學研究當中皆迫切需要相關研究探討人機互動、人機協作之性質與兩者間差異，作為雙方間的橋樑促進更多對話與應用，否則國際社會對此領域之研究將難再有進展。前人研究曾彙整人工論證(artificial argumentation)之形式特性與方法，指出人工智慧在論證上「機器幾乎沒有太多貢獻。至多是能夠支持論證進行、加強效率而已。」(little or no contribution to the debate itself is offered by the machine. The system role has been one of support and facilitation only.)⁶ 不過，該文依然未深究 LLM 與人類在論證上的本質性差異：現今的 LLM 已能達到「看似在論證」的「準論證」(quasi-argumentation)，雖然依舊沒有在計算中進行實質論證，但其以機率運算堆疊出的結果不但能與大眾智識相當，甚至已能通過部分較難的證照考試。故此，理解此種「準論證」與人類論證之差異，對於發展 AI 技術決策分析，了解何種難度的問題適合訴諸人工智慧、何種性質的問題應留由人類處置，乃至未來 AI 在社會現實中的各項應用，皆需理解大型語言模型論理能力，本研究之主題在各層面上皆有其重要性，絕為吾等所需探討之議題。

綜上，AI 在數據整合、趨勢預測之能力固然有目共睹，但數據品質極難控管、深度學習邏輯難常人理解，加之 AI 的資料庫多使用合成數據(synthetic data)，可能帶有偏見性的分析⁷，如欲使其成為通用的創新工具，必須更了解使用合成數據的模型如何運作，以及其運作方式與人類思考模式的差異。循此，本文承接此脈絡，嘗試比較現行各大語言模型(Large Language Model, LLM)在學理推導過程的表現，並判斷其與過往文獻中人類論證表現異同。考量戰爭係國際關係學中最重視人類決策之議題，自古貫穿人類文明發展，故本文以史丹佛學者 James

⁶ Atkinson, K., Baroni, P., Giacomini, M., Hunter, A., Prakken, H., Reed, C., Simari, G., Thimm, M., & Villata, S. (2017). Towards Artificial Argumentation. *AI Magazine*, 38(3), 25-36. <https://doi.org/10.1609/aimag.v38i3.2704>

⁷ Tshilidzi Marwala (2023). AI and International Relations — a Whole New Minefield to Navigate. United Nations University. <https://unu.edu/article/ai-and-international-relations-whole-new-minefield-navigate>

Fearon 為戰爭理論奠定的重要基礎《戰爭的理性主義解釋(Rationalist Explanation for War)》⁸ (下稱「理性戰爭論」) 為核心。該文於近代戰爭理論具有舉足輕重之地位，且於本文題旨有三項特別適合的特徵：其一，以理性選擇論(rational-choice theory)為基礎建構數學模型，橫跨語言模型時能在自然語言之外另有算式作為共同推導基礎，對人類而言是客觀參考，但對 LLM 來講是一大挑戰；其二，AI 不但要能理解數學模型，更要了解模型設計與推理過程的邏輯，最終還要能自主性論述；其三，該文被引用近 6000 次，影響深遠、論戰頗多，相關文獻應有不少已成資料庫訓練的材料，是此類研究的極佳研究對象。

綜上，本研究將圍繞理性戰爭論，以數個 LLM 的批判與數位人類專家評議結果探討人工智能準論證能力之特性，以及其與人類論證能力之差異，從而達到本研究之目標：第一，檢驗 LLM 能否提出與學術批判相似或較之更新穎、後設的論點，同時，支撐該論點的完整論述不應當是隨機窮舉後的結果，而應是有限數量的嘗試(shot)下所做的論理；第二，探討 LLM 能否認識現實條件的先天制約與人類的有限理性(bounded rationality)，並協助突破之。

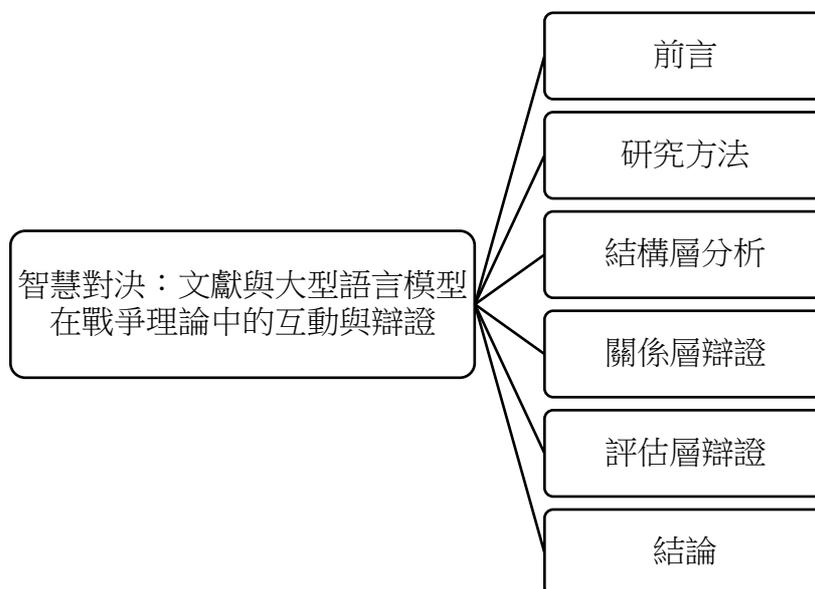
本研究之價值如下：於學術，本計畫透過國際關係領域之論理過程，發現彌補 LLM 之優缺，提高人工智能在應用上的實用性，同時能拓展國際關係之研究範疇，並發覺人工智能對研究的輔助效果，從而促進未來研究之效率與廣度；於教育，本文或能說明人類學者論證能力之不可取代性，亦能協助相關研究倫理規範之設立；於 AI 應用，本計畫將指出 AI 作為決策工具的特性，能以彌補人類思考某部分的盲點，也提供使用限界劃定的基礎與相關疑慮。

⁸ Fearon, J. D. (1995). Rationalist Explanations for War. *International Organization*, 49(3), 379–414. <http://www.jstor.org/stable/2706903>

第二節 研究方法

壹、研究架構

AI 論點之形塑過程可分五層：結構層 (structural layer)、關係層 (relational layer)、對話層 (dialogical layer)、評估層 (assessment layer)、修辭層 (rhetorical layer)。⁹本文研究架構即立基於這五大層次：本節承接緒論，探討過往方法論之架構如何重組並適用於此研究；第三節從歷史論戰過程與近代發展脈絡剖析理性戰爭論的內在結構與背後代表之意涵，即結構層中所討論之理論基礎，同為後續論述分析之根本；第四節開始初步運用模型測試與專家評議之結果，重視論點間在如何融處，易言之，研究重點並非僅關注各方持何種立場，亦包括其在特定思想架構與體系中背後如何以論述支撐其論點；第五節的評估層分析延續前兩章再進行人機辯證，應屬論述分析與數據處理，最後在第六節作結、探討研究成果與其未來發展。綜述以上，本文之研究架構應如下圖：



▲圖一 研究架構

⁹ *Supra* note 6, pp.26-29.

貳、研究工具

如前所揭，本文主要透過大型語言模型與人類專家評議作為研究工具，本節會個別詳述方法論構成之脈絡，以及使用各該工具上應討論之操作細節，分別對應「大型語言模型」與「人類專家評議」兩部分，最後在「交互辯證架構」中闡述跨模型互動之架構。

在進入個別部分前，首應說明本文所篩選 LLM 之機制。考量 LLM 運算過程受到設計結構高度影響，訓練方式、語料庫大小、參數設定與調整皆是變因，選用哪些語言模型對於研究結論之影響，無庸多言。但選擇太多模型同時比較規模過大、變因過多，因此須考量如何在市面上多個語言模型中挑選數個作為研究工具。除算力考量與市場調研表現外，本文為提升研究結果在現實面上的可用性，亦將知名度納入考量，此變因係大眾使用率之本，也影響未來商用發展性，不可謂不重要。

現行較知名的大型語言模型包括 Open-AI 的 ChatGPT、Anthropic 的 Claude 和 BLOOM、Meta 的 LLaMa、Google 的 Gemini、Amazon 的 Titan、Microsoft 的 Bing Chat。其中，Bing Chat 所使用的系統與 Open-AI 相同，模型開發與算力提升上後者投入更多，故採用後者；Titan 驅動系統由 Anthropic 設計，但該公司另一模型 Claude 的流通率與知名度皆較高，故此省略，理由與 Bing Chat 相同；而 BLOOM 知名度太低、規模過小，予以省略。因此，本研究所採用的模型為 ChatGPT 4o、Google Gemini Advanced、Claude 3.5 Sonnet、Llama 3。

其次，亦當說明人類專家之背景。就理性戰爭論具相當程度之理解，且在外交決策分析、（國際）衝突理論、（國際）安全領域中具專業論著，並於我國學術機構服務之學者，方符合本文所稱之人類專家。筆者自本國國際關係領域之權威學術機構中成功邀請三位學者，但因諸多考量不於此公開。綜上，本文以四大語言模型與三位專家之評議結果作為研究工具，下分別敘明。

一、大型語言模型

計算機論證(computational argumentation)，過往研究之方法論諸多，各家或有承襲、或有創新，但多與本文預期有所差異。因此，本文將重組過往論述，提出一套新的方法論，以更好地適用於本文題旨。此一新架構由「模型測試流程」、「論點生成」二部分組成，下分述之。

(一) 模型測試流程

過往研究已有思想樹(Tree of thought, ToT)一說，即將一龐大的命題拆解成多個較小的子題再各自擊破，則匯集而成的結果表現會較單次龐大命題的輸出成果更佳¹⁰。因此，考量各模型的辯論範圍是 Fearon 的整篇論文，會將 Fearon 的研究大致拆解前提與論點，並各自再細分為小題目，並在每個語言模型內依照子題分別進行論點攻防¹¹，並在各模型實驗結束後自我檢視並彙整一結果。

另為防止幻覺發生，筆者依傳統正反合的邏輯，除了單純中立提問，加入一正一反的問答並讓其自我總結應當是最理想的流程，學理上而言，即以自洽性(self-consistency)方法降低幻覺發生的可能¹²。因此，本文以「中立-肯定-否定-整合」的順序操作實驗。在每組實驗中，筆者皆會提供完整的核心論文以供 LLM 作為推導基礎，以防在下指令(prompting)時讓整段討論淪為空談。

(二) 論點生成

¹⁰ Yao, S., Yu, D., Zhao, J., Shafran, I., Griffiths, T., Cao, Y., & Narasimhan, K. (2024). Tree of thoughts: Deliberate problem solving with large language models. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 36. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.10601>

¹¹ 子題之劃分與性質煩見第三章。

¹² Wang, X., Wei, J., Schuurmans, D., Le, Q., Chi, E., Narang, S., ... & Zhou, D. (2022). Self-consistency improves chain of thought reasoning in language models. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.11171>

其次為論點生成之流程。學者 Guizhen Chen 等人採取人機比對之形式，以 GPT-3.5-Turbo、Flan-UL2、Llama-2 三個模型為主體，就論點挖掘(argument mining)與論點生成(argument generation)進行系統性分析，文中指出：「越大的模型能夠透過更多次嘗試改善其論述表現，在面對困難任務時尤其如此。」(The larger model demonstrates notable performance improvement, particularly in hard tasks, when provided with more shots.)¹³本文所探究之題目自然屬於較困難的議題，然受研究量能與計畫時限所制，無法以多次嘗試進行實驗。

又指令設計亦會影響輸出結果，惟各階段測試之指令過於冗長，故合併為一檔案，悉數附於附件。¹⁴在此命題上較早期的重大突破是思維連鎖(Chain of Thought, CoT)理論，提出在指令控制上提示如何通過使模型能夠將複雜的推理分解為可理解之中間步驟，從而擴張大型語言模型的應用範圍。¹⁵需辨明者為，此雖與上開自洽性方法之根本邏輯皆是拆解問題、逐各擊破，只是前者是針對問題拆解、後者是針對論點生成。

所有成果輸出之後，模型會將各自六個子題的測試成果收斂為一份回應論文(response essay)，作為互動辯證階段的核心文件。¹⁶此處之爭點在於是否應當採用

¹³ Chen, G., Cheng, L., Tuan, L. A., & Bing, L. (2023). Exploring the potential of large language models in computational argumentation. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.09022>

¹⁴ 筆者在設計指令時曾參照之文獻，參見：Bsharat, S. M., Myrzakhan, A., & Shen, Z. (2023). Principled instructions are all you need for questioning llama-1/2, gpt-3.5/4. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.16171>; Yang, C., Wang, X., Lu, Y., Liu, H., Le, Q.V., Zhou, D., & Chen, X. (2023). Large Language Models as Optimizers. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.03409>

¹⁵ Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., Bosma, M., Xia, F., Chi, E., ... & Zhou, D. (2022). Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models. Advances in neural information processing systems, **35**, 24824-24837. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.11903>

¹⁶ 筆者在測試時提供一文件予 LLM 作為回應論文之寫作指南，參見：Duke Writing Studio. (n.d.). Response paper. <http://leo.stcloudstate.edu/acadwrite/reaction.html>

同一模型執行收斂工作，但考量本文整體架構亦包含修辭層、評估層，精煉表述的功夫也屬於論證能力之一環，故仍由各該模型產出各自的回應論文。

二、人類專家評議

人類專家將收到四個 LLM 所作成的四份回應論文，以及各自對應的所有測試成果，以回應論文為主、測試成果為輔進行評議。就其方法，前人提供兩種方向：以效能為導向者，檢測模型之流暢度(fluency)與說服力(persuasiveness)評分¹⁷；以論述特性為導向者，檢測模型論述之關聯性(relevance)、原創性(originality)、獨特性(specificity)、清晰性(clarity)四項度。¹⁸本文既探討論證能力之差異，自然採後者，並考量戰爭理論各家見解之複雜，加入整合性(integrativeness)作為評測標的。各項度之內涵概如其名，唯恐辭意簡陋，未能詳盡表達，下略以說明：

1. 關聯性(Relevance)：即與該題旨關聯之強弱，或常謂之「專度」。舉例而言，如探討 A 子題的部分與 B 子題混淆，且兩者在論理上並無實質關聯，則此種論述之關聯性即不高。另請審查人注意其所提出相關證據與其論點之關聯。
2. 原創性(Originality)：即過往論述中之稀缺程度，或常謂之新穎性(Novelty)，無論提出新說或融合兩說形塑新觀點皆可為此項度加分。
3. 獨特性(Specificity)：即論述之詳盡程度，或常所謂之「深度」，其證據或論理是否能提出明確的批判，能夠越符合現實、越具體愈佳。
4. 清晰性(Clarity)：即易理解程度，評估其完整而淺顯敘述立場之能力。
5. 整合性(Integrativeness)：即涵括過往文獻各類觀點之「廣度」，評估其是否考慮到各方立場、不同角度剖析、不同國家。

¹⁷ *Supra* note 10, table 4

¹⁸ Lahat, A., Shachar, E., Avidan, B. et al. (2023). Evaluating the use of large language model in identifying top research questions in gastroenterology. *Sci Rep* 13, 4164. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31412-2>

人類專家之評議採百分制，故每項審查分數應落在 1-100 分之區間，以 1 分為間距單位。惟間距單位在此意義未知，多按專家過往經歷評定，實為相對指標，如要將人類專家視為比較之一方，直接以原始數據取平均在統計方法上必有嚴重偏誤，本文將專家評分結果經標準化處理後再取平均值，能一定程度消弭專家間的個體偏好差異。就專家可能之認知偏誤，此處另一爭點，即人類專家之評議是否需了解其評議對象係 AI 產物，又或不予告知？¹⁹考量本文係探究人機論證之差異，而非人類辨別人機論證之能力，加之即便出現框架效應(framing)，四個 LLM 都會受此影響，並無顯著差異，故筆者仍然予揭露。

三、交互辯證架構

此部分需分為兩部分討論，即模型交互辯證與人機交互辯證。就前者，同樣以回應論文為主、測試成果為輔；其評議方法，本文採相對觀點，以勝負定之。學者 Zhangyue Yin 等曾以訊息可見度、資訊流向將交流模型(Communication Paradigm)分為四種：記憶型(Memory)、回報型(Report)、中繼型(Relay)、辯論型(Debate)。²⁰在思想交換理論(Exchange of Thought, EoT) 的四種架構中，為兼顧本文題旨與上述設定，自當採辯論型，當同時有 A、B、C 三個模型時，如 A、B 為辯手，則 C 為裁判，兩方交互辯證至有一方認輸或裁判裁示。至於最多應該讓 A、B 有多少嘗試次數，該文亦明確給予指引：「辯論雙方通常能在三輪答辯之內達成共識。」(consensus on the answer can be reached within three rounds of

¹⁹ 感謝江靜之老師就此特別提點。

²⁰ Yin, Z., Sun, Q., Chang, C., Guo, Q., Dai, J., Huang, X. J., & Qiu, X. (2023). Exchange-of-thought: Enhancing large language model capabilities through cross-model communication. In *Proceedings of the 2023 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing* (pp. 15135-15153). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.01823>

communication.)²¹另就人機交互之辯證，則藉由結構層之可論斷性(assertability)與關係層之爭議強度(controversiality)兩相比較，分析關係層之表現，再以此為基礎由關係層延伸至評估層，從而獲致人機之差異 AI 準論證之特性。

叁、研究範疇與限制

第一個該問的是：論證的範疇應該要多到廣？²²以 James Fearon 的論文為例，該文會涉及理性選擇論(rational choice)本身，不過論證進行的主要場域卻會是戰爭議價理論(bargains theory of war)，在只是讓 rational choice 有個被限縮的討論範圍。過往學理研究固然針對理論在實務上應用的障礙有所批判，亦有其依據，但就理論來說，很多行為主義(behaviorialism)研究在現實應用上都會出問題，所以不會採用「現實面應用」的框架，僅在學理上討論即可。

申言之，如 LLM 能夠理解現實限制，最後還是能給予支持立場而非以該類限制為由駁斥，則或能推論其可理解論證過程中必要的先決條件。為檢驗 AI 能否理解有限理性的意義以及學理論證中必須妥協的內容，邏輯上不應討論實務困境應用，僅就學理討論應較妥適。惟仍需闡明，理論爭議有時仍會歸到現實，最終現實考量乃甚成為學理辯證之核心問題，係如法律上程序爭議有時會逆向影響到實體裁判，筆者於行文時會不斷強調攻防發生的層次，以此避免兩者高度混淆。

在此範疇之內，本研究仍有其限制。其一，本研究採用的 LLM 已受私人企業訓練，計算時未必「全力發揮」，可能受機率計算之迴路設計校正其偏見，但同時未必係其真意。另外，我們無法確知 LLM 資料庫之組成，也難避免其回應可能有「複製貼上」的危險（係本文所謂「準論證」之根本問題），畢竟 LLM 僅是抽取文獻的符元(token)重新模仿文獻寫作已矣。就此，筆者曾稍加測試，各模

²¹ Ibid., p.15142.

²² 感謝陳秉達老師就此提點。

型極大可能已「讀」過相似乃至相同的文獻，惟受個人智識與研究時長所限，無法自行培訓新模型，仍難迴避此困境。

其二，論點評比。人類專家評議雖在測量方法上問題較少、統計難度亦不至過高，其結果亦具有某種程度的經驗代表性，卻難謂其在現實生活上能與何種客觀指標對應，故客觀數值與專家評議標準化後所得數據是否相關乃至因果，尚非筆者單一研究可以定論，建議讀者以相對指標觀之較為妥適。此限制也可支持本文在模型交互評議時採勝負定優劣的選擇，如緒論所述，對於 LLM 而言，數學是較難處理的領域，倘令其以分數評比，該分數僅是依語句符元堆疊而出、具相當之恣意性，較之人類專家之評議結果，更不得謂其有何種現實意義。

其三，互動辯證之狀態。受限於現有資源，本文所謂之互動辯證，多屬「靜態」，互動雙方無法直接與另一方對話，僅能透過文字推敲其本意，兩方皆為後設性批判。此一限制好壞兼具：好處在於無須急迫面對壓力，思考過程能更謹慎而完整；壞處在於雙方就對方內容之解讀最後皆帶有讀者論色彩，無法立時澄清對方理解的歧異。但考量評測標的已具有清晰性一項，此限制應稍獲調和。

第三章 結構層分析

本章所謂結構層分析，將彙整學界就各子題過往如何攻防，除了文獻回顧外，同時釐清各子題在後續論證上有何特性，並以「可論斷性」(assertability)²³為相對指標，呈現各子題在論辯中多必要被留存。本文以 Fearon 的論點為準，此時可論斷性越高，越不需要被留存，被詳加討論的必要性也就較低，而該子題在正反攻防後越是屹立不搖，則概可知其所存在之必要幾已無需辯駁。

本文既以 Fearon 的文章為核心，自應優先爬梳其脈絡。理性戰爭論一文承襲理性模型的框架，其最淺顯的觀念有二：自利(self-intersted)、理性(rational)。²⁴前者係指經濟學中「效用最大化」(maximisation of utilities)的目標，後者則指選擇過程中受到一定的規則牽制，而非恣意地選擇。關於這兩點的內涵以及三個根植於理性主義的重要假設，本章第一節會深入討論；本章第二節則處理本於該三個假設（前提）所歸納出的、三種戰爭發生的機理。簡言之，理性戰爭論將被細分為六個子題作為辯證題目，下以表格簡述其內涵：

²³正常的論證邏輯當中，前提如被駁倒，無論後續論點多麼精闢，都會連帶因此崩潰。惟本文研究目的並非討論理性戰爭論各項子題究屬正確或錯誤，僅是將其視作論證發生之場域，故不採「應然性」(normativeness)而轉用可論斷性。可論斷性作為一種相對於「常態」(normality)、可與機率論融處的性質，更能呼應本文調性。然此性質屬哲學領域既有之概念，自不宜於正文贅載，煩見：Carter, S. (2022). Degrees of assertability. *Philosophy and Phenomenological Research*, 104(1), 19-49. <https://doi.org/10.1111/phpr.12725>; Pagin, P., & Marsili, N. (2021). Assertion. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2021 Edition). <https://plato.stanford.edu/archives/win2021/entries/assertion/>

²⁴ Mintz, A., Valentino, N. A., & Wayne, C. (2021). The Rational Actor Model of Political Decision-Making. In *Beyond Rationality: Behavioral Political Science in the 21st Century*. chapter 2, Cambridge: Cambridge University Press. pp.23-25.

種類	名稱	內涵
前提	行為者單一化 (unitary actor)	即將國家的政策偏好視為一組單一且不變的偏好組合(a single and invariant set of preferences) ²⁵ ，以現實面想像即各國元首可以獨自決定開戰與否。
	風險規避或中立 (risk aversion and neutrality)	領導人統御風格多偏好風險規避，或至少保持中立態度。Fearon 以好賭比喻，風險承擔(risk acceptant)者即好賭之徒，反之風險規避者偏好穩紮穩打。
	雙邊零和競爭 (bilateral zero-sum competition)	學理上來說，係雙邊戰爭之總效用零和，故兩方在戰爭中只能從對方身上獲利。
論點	訊息問題 (information problem)	為私有資訊而誤判對方實力或決心的資訊問題。實力可能不經意被誤解，也可能刻意遭到扭曲，但無論如何，刻意誇大(bluffing)或刻意隱瞞都會衍生出信任問題，使雙方就對方開戰的決心產生誤判。
	承諾問題 (commitment problem)	就對方的和平保障不信任所以開戰。更精確地說，是質疑對方「是否能遵守協商後的利益分配」 ²⁶ 所產生的誠信問題。
	議題不可分割性 (issue indivisibility)	因為特定議題使某方無法妥協而導致協商失靈。換言之，「並非所有議題都可經由談判來分配」 ²⁷ ，有些議題談到底必然引爆戰爭。

▲表一 子題內涵簡述（研究者自製）

²⁵ Mintz, A., Valentino, N. A., & Wayne, C. (2021). The Limitations of the Unitary Actor Model of Government. In *Beyond Rationality: Behavioral Political Science in the 21st Century*, pp. 86–108. chapter 5, Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009029827.005>

²⁶ 陳秉達（2018）。國際衝突與國際安全。收錄於李明主編，國際關係（初版），頁 96-114。

²⁷ Ibid, p.100.

壹、前提之建構：理性概念變遷與理性戰爭之性質

早在 Fearon 發表理性戰爭論數十年前，哈佛學者 Verba 即已闡明操作理性模型之成效：「本質上，若決策者服膺於理性，那麼了解理性概念的觀察家就能事先預想決策過程……乃至預測其決策與原因。」²⁸ 這一說法清晰地描述了理性模型在國際關係領域的關鍵腳色，即用以解決傳統上國際衝突學界的難題——「戰爭不可預測性」(unpredictability of wars)。

那麼，理性到底是什麼？學界在回答這個問題時做了非常多努力，大致有兩種方向，第一是加諸五大公設(axioms)作為其限制，第二則是用借鑑經濟學之理論基礎。早期論述多本於預期效用理論(expected utility theory)，即前述自利觀之具象，其雖明確闡釋簡化的益處，卻使分析模型略為僵化，因而出現各式經濟理論更迭修正。有關「效用取得」部分另成一脈，筆者會在〈風險規避或中立〉中一併詳述經濟論證對理性模型的修正。此處我們將焦點擺回公設。公設的存在可視之為理性概念的具體定義，在操作上則為決策規範，傳統稱作薩維奇公設(Savage axioms)，同樣帶有數學論證的色彩，下整合各家詮釋如表²⁹：

²⁸ Verba, S. (1961). Assumptions of Rationality and Non-Rationality in Models of the International System. *World Politics*, 14(1), 93–117. <https://doi.org/10.2307/2009558>

²⁹ M. Zey. (2001). Rational Choice and Organization Theory. In Neil J. Smelser, Paul B. Baltes (eds.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, Pergamon. pp. 12751-12755. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/04212-1>

公設	內涵
完備性 (consistency/completeness/connectedness)	似數學中的三一律，在同樣情境下，各政策偏好之組合必然處於「等價對比」或「不等價排序」兩種狀況其一。舉例而言，倘 $A > B$ ，則 A 不可能等於 B ；倘 $A > B > C$ ，則 $A + C > B$ 必然成立；此公設成立的前提下，可知決策者（在透過排序之後）必然能在所有政策偏好組合中獲致單一組合。 ³⁰
遞移性(transitivity)	似數學中的遞移律，但涵攝範圍較小。舉例而言，倘 $A > B$ 且 $B > C$ ，則 $A > B > C$ 必成立。因為採用相對指標，此公設能免除間距定義的問題，並維持決策的穩定性。
單調性(monotonicity)	指行為者的決策在價值（效用）上自洽，無論政策種類，決策者必然選擇效用較高者。此公設的目的在於免去選擇時高度的不確定性，並消除個體差異（如不同行為者的偏好間距不一的狀況）。
連續性(continuity)	指行為者的決策在時序上自洽，即同一人的前後選擇不會自相矛盾，且不受時空影響。
獨立性(independence)	每個選擇之間不相互影響，彼此獨立。

▲表二 理性公設內涵簡述（研究者自製）

公設帶入理論與現實的應用受經濟理論不少挑戰。以獨立性為例，該公設使每個決策脫離主觀經驗，頗違背常人直覺，經濟學家因而援引數學中的貝氏定理，以機率角度重新詮釋參照基準的變遷形塑了一種新的理論詮釋，稱作「貝氏更新」

³⁰ *Supra* note 24, p.25.

(Bayesian updating)³¹，能在外界資訊變動的情況下解釋參照變動的邏輯。不過，實證研究的確顯示大多數人在正常情況下所延續的並非主觀經驗，而是想像出來的特定形象（如刻板印象）。³²由此觀之，儘管道理說得通，但現實中貝氏更新顯然無法鞏固概念邊界。此一理論與實際之衝突雖難調和，但「即便薩維奇架構會造成矛盾，它仍然必須被強加在賽局之中。」 (...the Savage framework can be imposed on a game only with brute force, and in a way that leads to inconsistencies.)³³

理性概念也常遇到另一個定義上的問題：效用是什麼？由於精神層面的元素很難被具體估量，早期對於效用的定義通常停留在物質層面。精神因素在晚近戰略研究當中才再度回歸於學界視野、乃至於效用的內涵之中³⁴。但也因為效用定義的範圍逐漸擴張、具體價值難以計算，原本所假定的公設在適用上即遭遇困難。

³¹ 關於貝氏推論(Bayesian reference)與貝氏更新的詳細定義，參見：Joyce, J. (2021). *Bayes' theorem*. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2021 Edition). Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/bayes-theorem/>

³² Tversky, A., & Kahneman, D. (1982). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. In D. Kahneman, P. Slovic, & A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge University Press. pp. 3-20.

³³ Mariotti, M. (1995). Is Bayesian Rationality Compatible with Strategic Rationality? *The Economic Journal*, 105(432), 1099–1109. <https://doi.org/10.2307/2235406>

³⁴ 各類抽象因素中又以名譽(reputation)最為顯著。各家就此之論述，參見：Weisiger, A., & Yarhi-Milo, K. (2015). Revisiting Reputation: How Past Actions Matter in International Politics. *International Organization*, 69(2), 473–495. <http://www.jstor.org/stable/24758122>; Meyers, J. S. (2015). Reputation Matters: Evidence From the Korean War. *Journal of International and Area Studies*, 22(2), 19–37. <http://www.jstor.org/stable/43748523>; Crescenzi, M. J. C., Kathman, J. D., Kleinberg, K. B., & Wood, R. M. (2012). Reliability, Reputation, and Alliance Formation. *International Studies Quarterly*, 56(2), 259–274. <http://www.jstor.org/stable/23256780>; Mattes, M. (2012). Reputation, Symmetry, and Alliance Design. *International Organization*, 66(4), 679–707. <http://www.jstor.org/stable/23279975>。不過，近期亦有學者認為名譽不該是左右外交決策的主要因素：Yarhi-Milo, K. (2024). The Credibility Trap: Is Reputation Worth Fighting for?. *Foreign Aff.*, 103, 116. <https://www.foreignaffairs.com/usa/credibility-trap-reputation-yarhi-milo>。無論如何，此種論戰能顯示名譽在外交決策中逐漸受到關注，除了能作為得失計算的切入點，也是探討可信度(credibility)與談判的關鍵。況且，該文

由上可知，若要堅持完整的薩維奇公設，其適用難獲理想結果。作為解套，學者向上拆解概念，認定無法達成原本高度理想的「實質理性」(substantive rationality)，而以修正後較寬鬆的「程序理性」(procedural rationality)取代。程序理性收斂了理性的定義，把五大公設的要求放寬：程序理性僅受完備性與遞移性制約，其餘三者無需嚴格符合。實體與程序理性之間，同時也象徵群體與個體、效率與民主、實然與應然之間的選擇：前者強調應然上的群體民主，後者則為實然上的個體效率。³⁵但即便降低要求，個體也未必能免於現實條件之挑戰，是而此一概念之劃分僅相當於承認「我們（人們）不僅有明確的偏好，也能在現實限制下依舊最大程度地求己所欲。」(not only do we have clear preferences, but we are able to act in ways that maximize the chance of getting what we want, subject to constraints in the world.)³⁶

整體觀之，雖然許多研究看似具有許挑戰意味，但多成此假設之補充，即便部分自現實面考量而來的論點一刀剖開理性模型並直逼其內部矛盾，一度有駁倒理性模型的態勢，但最終仍無法完全棄之不理。如此看來，Verba 當初所下的定論應屬有據：「理性模型當然有用，但只在我們能肯認其限制之時發揮作用。」(The rationality model is useful, but it is useful only if its limitations are appreciated.)³⁷歷史進程當中，理性模型在學理討論中歷久不衰，其本因在於理性模型能夠不斷吸納行為主義、操作主義學說的論點，並將之轉換為對自身之補充。了解學說成立的背景與性質之後，我們一起來檢視三個前提。

質疑僅是主張不應將其效用過度誇大，否則反而限制戰略彈性，但非完全否認透過名譽所能取得的利益屬於效用。

³⁵ Hill, C. (2003). Rationality in policy-making. In *The changing politics of foreign policy*.chapter 5, Basingstoke, U.K.: Palgrave. pp.97-103.

³⁶ *Supra* note 21, p.25.

³⁷ *Supra* note 28, p.117.

一、行為者單一化

Fearon 未在文章中明確指出此一假設³⁸，也未就此作太多論述，基本默認其已內化於理性模型。此假設之重要性在於收束國家決策集團內部分歧的偏好差異：當國家做出決策，全體上下意志相同之時，行為者（國家）不再由多種意志組合，而變成單一意志、國家即如一人。紐約大學教授 Bruce 曾將一決策集團面拆解成三派具有相異偏好的分支，獲致一結果：「只要簡單調整一下考慮順序，就可以知道，任何選項都可以理所當然地成為最終共識……」³⁹。下簡述此論證之脈絡：

1. 如果無法肯認此種限制，那麼決策動機會無限發散，導致每一步決策都很難判斷其行為目的，最終即便全體在協商前就選定同一手段，也可能是集體妥協後的第二選項，悖使戰爭肇因難以追溯，導致政治責任無從追究。
2. 承上，既然決策動機無從追溯，更無庸論及該決策究竟服務了何人或何種國家利益，該決策自然未必是為多數人利益著想、也未必具有多數代表性。
3. 多數代表性的模糊可以繼續推衍到行政體制：官僚政治的決策模型只能用來解釋他們如何影響領導人，但無法證明他們代表公意(*general will*)。

綜上，如不根本性抹去各分支之間具有政策排序偏好的可能，官僚政治與集體代表性之間就具有相當程度的矛盾，而這種矛盾能夠經過動機複雜性簡化得到調和，進而與程序理性所要求的完備性相符，這也是此假設在辯證上的第一重重大意義。如將領導人的意志視為國家意志，當全體共識達成時，代表兩者具有共同利益，能夠免去上開集體決策之闕漏——即學理上所稱「阿羅悖論」(*Arrow's paradox*)所衍生之疑慮。

³⁸ 僅在該文註腳一概略提及。 *Supra* note 8, p.379.

³⁹ Bruce Bueno de Mesquita. (1981). *The War Trap*. New Haven: Yale University Press. pp. 12-16.

不過，此一簡化雖具相當解釋力，就外交決策分析(Foreign Policy Analysis, FPA)卻缺乏系統性的實體理論框架，直至哈佛學者 Putnam 提出「雙階博弈論」(Two-level game theory)⁴⁰，方有一具體邏輯在學界發芽。此謂之雙階，分指國際與國內，從第二階（國內）出發，認為國內政局中的各集團會想辦法爭取到外事決策權，成為第一階中代表國家的談判者⁴¹。第一階需要第二階授權(ratification)，方能決定第二階的各類政策偏好組合中何者成為國家意志，兩階間的賽局關係大致可以如此歸納：政策偏好組合的規模越大，對形塑國內共識有利，但對國際談判不利。⁴²在雙階博弈論的基礎上，行為者單一化又具有第二重意義，即作為國內政治與國際社會之分界。就此，政治學界衍生出兩大分支，FPA 基本上將制度性影響視為外生因素，只有部分與外事根本性緊密相關的內容被保留，如選舉對外事決策的影響、外事體系對體制的衝擊；比較政治則將之視為內生因素，進而深究不同體制設計的意義與影響。此係兩個次領域之鴻溝所在。就行為者單一化所受之批判，大致如下：

1. 政策偏好具有替代性，與此前提所預設之政策偏好單一不變相互衝突。⁴³
2. 承上，即便忽略替代性，由於外交決策全繫於領導者，僅能憑其主觀決策為之，決策悖而充滿恣意性，即便能夠設定各種變因稍加彌補，但這些變因同樣具恣意性，且受限於此假設、被迫與主觀經驗脫鉤，致使各家分析決策之時自持一論，常有過度解讀之嫌，也因此，系統層次分析難以精確描述在特

⁴⁰ Putnam, R. D. (1988). Diplomacy and Domestic Politics: The Logic of Two-Level Games. *International Organization*, 42(3), 427–460. <http://www.jstor.org/stable/2706785>

⁴¹ 文中稱為「談判首席」(chief negotiator)，即實際上的行為者。Ibid., p.435.

⁴² Ibid., p.439.

⁴³ Alden, C. (2017). Critiques of the rational actor model and foreign policy decision making. In W. R. Thompson & T. Capelos (Eds.), *Oxford Research Encyclopedia of Politics*. Oxford University Press.

定時間點選擇某一外交政策的理由(systemic theories...cannot explain why a certain state chose a particular foreign policy at a precise point in time.)⁴⁴。

3. 由於第二階級留有授權權力，國內政治對於外事決策的支持是動搖領導者決策的關鍵。實證研究指出，資訊流通性越高，國內政局（包含行政部門、立法部門、社會輿論）就越有可能左右國際談判的成果。⁴⁵換言之，領導人未必忠實於單一政策偏好組合。

理解正反攻防後，我們最後從論證角度檢驗此假設之可論斷性。若依時序脈絡，在初期的論辯當中，史丹佛學者 Weingast 認為 FPA 採取的方法更能詮釋兩個層次的互動關係，⁴⁶但晚近的 FPA 相關研究也開始更重視體制影響，其與比較政治領域的差異逐漸降低，⁴⁷體制研究越豐富，FPA 的個案詮釋就會更全面而精確。換句話說，兩種研究途徑在後兩個爭點上並不衝突，反而互為補充。不過，第一個爭點卻很難調和。如果以國家層次(state level of analysis)討論國內政策偏好組合的替代性，或許勉能訴諸相同邏輯，但用系統層次(systemic level of analysis)來看，國家間的政策偏好替代性背後所隱含之複雜程度恐怕遠超其在國內不同決策集團間的複雜程度。

整體觀之，縱然知曉其侷限性，學界主流依然肯認其價值。⁴⁸持平而論，此假設相當程度地簡化現實複雜性，便於理論研究、論證推導，但也致使理論內涵稍

⁴⁴ da Conceição-Heldt, E., & Mello, P. (2017). Two-Level Games in Foreign Policy Analysis. *Oxford Research Encyclopedia of Politics*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228637.013.496>

⁴⁵ Moravcsik, A. (1993). Introduction: Integrating international and domestic theories of international bargaining. In P. B. Evans, H. K. Jacobson, & R. D. Putnam (Eds.), *Double-edged diplomacy: International bargaining and domestic politics*. Berkeley: University of California Press. pp. 3–42.

⁴⁶ Weingast, B. R. (1998). Political institutions: Rational choice perspectives. In R. E. Goodin & H.-D. Klingemann (Eds.), *A new handbook of political science*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/0198294719.003.0005>

⁴⁷ *Supra* note 44, p.15.

⁴⁸ 同說參見：*Supra* note 43, p.13; *Supra* note 44, p.16.

嫌空洞，卻仍可藉體制研究充實。其核心在於，若在進行論證時不接受此前提，則整體脈絡無從接續，殊難於理性模型中進行討論，自推定其可論斷性較高。

二、風險規避或中立

風險態度在理性選擇中並不如行為者單一化一般會破壞理性模型的本質，但會嚴重影響結論之推導。如前文所提，這個假設受到的挑戰多數質疑風險尚未有一清晰的定義，無從討論風險傾向。行為經濟學家嘗試以新的經濟模型、標準化的風險評估方式緩和此種困境，而心理學者則以實證研究充實理論內涵。本節將分別討論這兩方面的論證與正反攻防，並推定風險規避在現今學說下的可斷言性。

(一) 展望理論與風險概念之挑戰

如本章開篇所述，早期學說多基於預期效用理論，循此，預期效用越高，風險承受能力就越大，風險態度應當多屬中立或風險承擔(risk-acceptant)。然而，很多個案研究卻與此相違。在理性戰爭論中所舉例證是納粹德國在二戰時的進攻決策，⁴⁹但該文依舊延襲了被展望理論(prospect theory)⁵⁰發揚光大的風險規避(risk aversion)，其精要如下：

1. 多數情況下，人們對於損失的敏感程度較高。（即損失規避）
2. 人們的風險態度取決於其面臨的預期效用（即參照依賴）。⁵¹
3. 承上，預期效用為正，則人們傾向風險規避；反之，則傾向風險承擔。

⁴⁹ *Supra* note 8, p.388.

⁵⁰ Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291. <https://doi.org/10.2307/1914185>

⁵¹ Tversky, A., & Kahneman, D. (1991). Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 1039–1061. <https://doi.org/10.2307/2937956>

綜上，展望理論將決策狀態拆解為兩部分（預期效用為正或負），其決策模型符合生活經驗，也為風險態度的詮釋帶來更多彈性空間。後設性地來看，的確成功修正預期效用理論與現實之矛盾。雖然其具較高解釋力，但仍僅能作為理論架構而難有實用，原因在於依賴之基準無法判斷，自無從參照。⁵²換言之，判定參照點(reference point)的前提在於對偏好組合、乃至於判斷準則具有充分理解，否則就算行為主義採用展望理論，也受限於有限理性：行為者不但可能誤判雙方客觀實力或決心，也可能根本性地就敵方的信念、決心、偏好、判準有所誤解。學者 Barry O'Neil 則有另一種切入點，但並非針對參照標準，而是更後設性地直接質疑風險評估的具體意義：風險的間距單位象徵著什麼？⁵³這個問題顯然是一大挑戰。如果風險對應的是「國力」，那麼理性來看根本毋需作戰，只要評估一下雙方國力差距就可以決定是否要「賭博」；如果風險對應的是「投報率」，那麼又會淪於前述定義效用之困難。在一般商管領域的風險大多可以貨幣價值作為效用的參照標準，但國際關係領域似乎很難找到一個相當的標準。

爰此，探討（政治）風險之定義愈發重要，近代國際關係領域開始其他領域結合，過去商管領域的學者也開始踏入政治風險的研究。較早期的相關論述有兩種，重結果的一脈認為政治風險是「政治活動負面結果之集合」(an implication of unwanted consequences of political activity)，重過程的一脈則視之為政治行為與企業所受限制之各類組合。⁵⁴由此觀之，早期學界對政治風險的定義非但沒有定論也無法相容，畢竟若兩者合併解釋，則政治風險相當於政治活動本身以及其負面結果，豈非「事件即風險」？此種套套邏輯所具之矛盾無庸多言。此後，學界多

⁵² Levy, J. S. (1997). Prospect Theory, Rational Choice, and International Relations. *International Studies Quarterly*, 41(1), 87–112. <http://www.jstor.org/stable/2600908>

⁵³ O'Neill, B. (2001). Risk Aversion in International Relations Theory. *International Studies Quarterly*, 45(4), 617–640. <http://www.jstor.org/stable/3096063>

⁵⁴ Kobrin, S. J. (1979). Political Risk: A Review and Reconsideration. *Journal of International Business Studies*, 10(1), 67–80. <http://www.jstor.org/stable/154371>

次呼籲主流應重視風險概念的釐清，並借鑑他領域方法論在國關領域中應用風險分析⁵⁵。Jarvis 等學者曾研究風險概念的流變⁵⁶，認為從 1980 年代的方法學派因為上開所述之定義困難，即轉而專注於發展評估特定行業或風險環境的方法，並不求精確，而求對於風險環境的相對起伏有所認識。但這種脈絡的終點就是本章〈行為者單一化〉一節中所提「各家自持一論」的恣意性困境，且在分類與操作上同樣缺乏實體理論。⁵⁷

宏觀來看，風險評估算是 FPA 底下的分支，但面臨恣意性困境為其帶來的衝擊比 FPA 還大，因為風險能夠被模糊的量化，能夠推論出模糊的趨勢（也就是模糊的參照），此時如恣意推論的結果與模糊化的參照標準高度相左，失準的狀況就會特別明顯。就失準問題，當代學界採用利用大數據應對。建立風險數據庫，並強化特定風險事件與其觸發點間的聯繫，由此建立相對標準化的預測模型。防範風險的成效獲得大幅提升，理論也在分類與操作上有所進展：有論者將其分為個體與組織風險，兩者間的意義轉變（稱之「風險轉譯」，例如將個人風險轉變為組織風險）會影響權力關係，另外更就風險組織的三種模式（預先準備、即

⁵⁵ 相關主張煩見：Jarvis, D. S. L., & Griffiths, M. (2007). Risk and International Relations: A New Research Agenda?. *Global Society*, 21(1), 1–4. <https://doi.org/10.1080/13600820601116427>; Dijkstra, H., Petrov, P., & Versluis, E. (2018). Governing risks in international security. *Contemporary Security Policy*, 39(4), 537–543. <https://doi.org/10.1080/13523260.2018.1503776>; Eduardsen, J., & Marinova, S. (2020). Internationalisation and risk: Literature review, integrative framework and research agenda. *International Business Review*, 29(3), 101688. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101688>

⁵⁶ Jarvis, D. S. L., & Griffiths, M. (2007). Learning to Fly: The Evolution of Political Risk Analysis. *Global Society*, 21(1), 5–21. <https://doi.org/10.1080/13600820601116435>

⁵⁷ Petersen, K. L. (2012). Risk analysis – A field within security studies?. *European Journal of International Relations*, 18(4), 693–717. <https://doi.org/10.1080/13600820601116435>. 同說參見：Sottolotta, C. E. (2013). Political risk: Concepts, definitions, challenges. *LUISS School of Government Working Paper Series*, no.6, p.8.

時行動和事後檢討) 逐一剖析, 得出不同模式之間存在的性質⁵⁸; 亦有論者將風險概念劃分出三個次級研究領域: 制度、資源與能力, 以及資源依賴。⁵⁹這些研究對於釐清參照標準自然有其貢獻, 能夠校正失準問題, 但與此同時, 數據分析所分出的各類別在各自的獨立系統中仍然很難說明其政治風險的定義或解釋人類決策動機, 理性主義和心理實證的矛盾反而更加清晰。易言之, 即便近代分類學研究已有成果, 但其本質不過是對定義困難的妥協, 只能把重心向外擴張。

行文至此, 雖已顯見歷史論戰出現「理性模型」、「認知實證」的對立, 但論點之可斷言性尚難推定, 需深入理解風險之定義困難、參照標準之界定困難是否危及整體論證脈絡, 下文將詳述之。

(二) 多元啟發論後之整合現況

如前文所提, 整個理性模型的發展某部分仰賴心理學研究充實, 參照標準的界定與應用亦然。此處需言及者為, 獨立性公設與理性模型間之矛盾早在理性戰爭論發表之前即遭學界質疑⁶⁰, 而在其發表之後, 即有心理學研究進一步證實人類在特定領域下所做的決策違背原初理性模型所設定的不變性(*invariance*), 不但略受社會文化左右, 且顯著受議題內容影響, 甚至連詢問方法都會造成結果改變。⁶¹最早期的心理學研究讓理性概念被初步修正, 並與理性模型互別苗頭, 進而引發了分類學上試圖橫向(議題式)發展的風潮, 上文已提及晚近個案。惟如本章

⁵⁸ Hardy, C., Maguire, S., Power, M., & Tsoukas, H. (2020). Organizing risk: Organization and management theory for the risk society. *Academy of Management Annals*, 14(1), 3–110. <http://eprints.lse.ac.uk/id/eprint/105074>

⁵⁹ John, A., & Lawton, T. C. (2018). International Political Risk Management: Perspectives, Approaches and Emerging Agendas. *International Journal of Management Reviews*, 20(4), 847–879. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101688>

⁶⁰ Loomes, G. (1991). Evidence of a New Violation of the Independence Axiom. *Journal of Risk and Uncertainty*, 4(1), 91–108. <http://www.jstor.org/stable/41760618>

⁶¹ Wang, X. T. (1996). Domain-specific rationality in human choices: Violations of utility axioms and social contexts. *Cognition*, 60(1), 31–63. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(95\)00700-8](https://doi.org/10.1016/0010-0277(95)00700-8)

開篇所提，理性模型具有極高的包含性，也因此成功發展出第三種結合上開兩派的理論：多元啟發論(poliheuristic theory)。該理論採用兩階段決策過程，第一階段會訴諸心理途徑，用以簡化資訊、收斂決策範圍，然後在第二階段進入理性選擇的框架，從而在剩餘的政策組合中選出一組。第一階段中強調五種資訊篩選特徵：順序敏感(order-sensitive)、非整體(nonholistic)、維度基準化(dimension-based processing)、非補償性(noncompensatory)和行為滿足(satisficing behavior)。⁶²簡言之，決策者受詢問（思考）順序影響，且大多先從特定某個維度出發，在該維度的有限選擇中直接選擇一個能夠滿足需求的組合（未必是最佳組合），而就該組合效用的評估不會跨維度對比，只會停留在該維度上。

此理論能解釋決策者如何在有限理性和環境限制下，優先考慮決策的政治光譜與其在國內（對個人）的政治後果，再考慮決策的效用和所面臨的風險。這為心理學實證在經濟學界開了一扇大門，近代行為經濟學研究更常將心理因素納入模型建構的考量之中：論者以實證研究證明「支出」是否被視為「損失」是影響投入的關鍵，也一併討論了決策時間點的影響，指出提前承諾會讓風險厭惡的傾向更明顯⁶³；近期新研究也開始採用「機率權重函數」(probabilistic weight function)建構新模型，新增一個常數用以納入認知因素，進而強化「損失規避」與「風險規避」的連結，比如在凹函數當中，兩者概念相通，此時只要能夠定義損失就以歸納方法定義風險，而在倒 S 型的函數中，具體的風險概念則需要更多心理數據加以鞏固，因為就模型表現觀之，有可能再度回歸風險承擔。⁶⁴

⁶² Mintz, A., Redd, S., & Tal-Shir, E. (2017). The Poliheuristic Theory of Political Decision-Making. *Oxford Research Encyclopedia of Politics*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228637.013.302>

⁶³ Kőszegi, B., & Rabin, M. (2007). Reference-dependent risk attitudes. *American Economic Review*, 97(4), 1047-1073. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.97.4.1047>

⁶⁴ Rablen, M. D. (2023). Loss Aversion, Risk Aversion, and the Shape of the Probability Weighting Function. *Sheffield Economic Research Paper Series, SERPS no. 2023013*.

綜上，若以論證角度回顧「風險規避或中立」一假設，概念定義的釐清才是此前提在論理上成立的最大考驗。不過，現今學說所討論的範圍，大多數攻擊其上位概念或下層的適用困境⁶⁵，而沒有攻擊到展望理論本身。此假設雖在少數情境下行為者的風險態度與之衝突，但多數衝突（或說決策時間點）中，由於決策者所需面臨的多是正的預期收益，也就會回歸到損失規避、風險規避的範圍內，因此在展望理論時期，理性戰爭論採其作為競爭架構之基礎應屬有據。待多元啟發論將各類心理學研究與雙階博弈論、展望理論整合後，三者便已能在同一決策架構下兼容，且很大程度上將心理學實證的挑戰轉而變成決策過程中的補充性實體理論，參照標準的定義也就愈發清晰。既其他心理學研究能與風險規避概念結合，長此以往，即得自實證研究與實務應用逆向歸納出風險的定義，故上層問題雖仍未解決，但論理上的緊張關係已然獲得緩解，加之「風險規避或中立」的宣稱未受根本性攻擊，在論理或實證上都已為主流所接納，自推定其可論斷性較高。

三、雙邊零和競爭

在論理上，此假設的定位大致與風險規避類似，即便被攻破也不會讓理性模型垮臺，但會影響推導結果。特別的是，它與三個論點都密切相關。理性戰爭論認為此相當於認定「（在衝突談判中）一個連續性（從零到一）的和平解方存在。換言之，所有議題皆可完整分割，因此雙方在協商時必定能在議價範圍內找出一個可行的組合。」(a continuous range of peaceful settlements (from 0 to 1) exists. In other words, the issues in dispute are perfectly divisible, so that there are always feasible bargains between the states' reservation level)⁶⁶ Fearon 隱晦地告訴我們一件

⁶⁵ 同說參見：Hafner-Burton, E. M., Haggard, S., Lake, D. A., & Victor, D. G. (2017). The Behavioral Revolution and International Relations. *International Organization*, 71(S1), S1–S31. <http://www.jstor.org/stable/44651962>; Bromiley, P., & Rau, D. (2022). Some problems in using prospect theory to explain strategic management issues. *Academy of Management Perspectives*, 36(1), 125–141. <https://doi.org/10.5465/amp.2018.0072>

⁶⁶ *Supra* note 8, p.389.

事：（在議價範圍內）一定有某種客觀方法能夠達成均衡，要戰要和全仗雙方決策者。從這個詮釋出發，就能理解零和賽局為何與下一節我們所要探究的三大論點具有高度相關：既然戰和繫於決策者判斷，無法達成和平最主要的原因若非雙方因為不信任無法達成協商，就是因議題不可分割而不可妥協。

（一）零和與非零和：命題之基本性質

要做較細緻的討論，應當分別討論「雙邊」和「零和」兩性質，再合併觀之。與雙邊相對的是多邊，而兩者間最大的差異是有無考量合作的可能性：前者基本上不會出現合作，而後者則發生合作的可能性更高。不過，雖然多邊協商看似更和平，但哈佛學者 Mnookin 的研究已然指出，多邊競合的磋商反而會遇上更高的談判障礙：協商機制相對容易啟動，但整個協商也更容易陷入僵局，因為此時談判可能涉及議題、談判方、決策規範的增刪，或者針對個別議題的操縱，且其複雜性之高非賽局理論得以剖析。⁶⁷

至於零和性質，早期學說認為，非零和比起零和競爭更容易受非理性因素影響⁶⁸，稍微近一點的論調又把目光放到「合作」上，認為零和賽局本質就不容許合作發生，因為雙方的決策「恰恰是基於相反的策略組合偏好」(In a zero-sum game the players have exactly opposed preferences over strategy-pairs.)⁶⁹也是在無法合作

⁶⁷ Mnookin, R. H. (2003). Strategic barriers to dispute resolution: A comparison of bilateral and multilateral negotiations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 159(1), 199-220. 本文研究結論在當代仍然具有高度解釋力，世界貿易組織所遇上的談判困境即是最佳例證，縱其兩階段複審制之公平性已受國際肯認，但共識決仍在杜哈回合之後的多數談判造成進度停滯。另一方面，上訴機構(Appellate Body)因美方人事杯葛停擺，可見多邊賽局的變因甚至超出 Mnookin 所稱，國際組織本身的制度結構亦屬之。

⁶⁸ Scodel, A., Minas, J. S., Ratoosh, P., & Lipetz, M. (1959). Some descriptive aspects of two-person non-zero-sum games. *Journal of Conflict Resolution*, 3(2), 114-119.

⁶⁹ Bacharach, M. (1989). Zero-sum Games. In: Eatwell, J., Milgate, M., Newman, P. (Eds.), *Game Theory*. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1007/978-1-349-20181-5_31

的基礎下，雙方才會往「自身利益最大化」的方向擬訂策略，雙邊零和競爭就能把行為者單一化、風險規避或中立一併帶入競爭架構，推展到資訊和承諾兩個層面。在資訊面，雙邊零和可形成三個賽局：臆測對方對原初狀態(state of nature)的理解、臆測對方對我方的理解、臆測對方狀態。此時雙方會開始技巧性操縱訊息流通，一方面試圖取得對方的資訊，另一方面刻意保留關鍵資訊，訊息問題最基礎的樣態也就大致成形。在承諾面，雙邊零和則象徵著必然的猜忌，因為其先天性質就難與「合作」相容，即便形式上達成均衡，要如何讓對方相信談判後雙方會遵循其結果？而議題不可分割性則是最直覺的一個，其機理係反對雙邊零和競爭之前提，從而破壞其均衡。

概述以上，「雙邊」讓論證落在理性模型能處理的範疇內，並且強化行為者相互的針對性，而「零和」扮演了更重要的角色，讓競爭合於理性概念的自利觀，進而與程序理性所要求的完備性、遞移性相符。更進一步論，零和博弈也不單純是個理論性假設，心理學研究已然發覺「零和偏誤」(zero-sum bias)的存在，行為者就算處於非零和競爭，只要偏好競爭標的，也會傾向認定自己處於零和競爭中⁷⁰，議價空間受擠壓、戰略容易僵化。

(二) 競爭之衍生與整合：理論擴充與應用

雙邊零和競爭本身的理論已然相對成熟，也因其所涉複雜度相對較低，已在國際關係、管理學、電腦科學等領域佔有一席之地，卻因策略空間有限以至應用

⁷⁰ Meegan, D. V. (2010). Zero-sum bias: Perceived competition despite unlimited resources. *Frontiers in Psychology*, 1, 191. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2010.00191>. 現實中，各國競爭容易淪為零和遊戲，而學界則不斷呼籲跳脫零和偏誤，學家對此之呼籲及其成效，最顯著者係美國從川普到拜登政府的美中關係戰略轉變，參見：Ross, R. S. (2020). It's not a cold war: competition and cooperation in US-China relations. *China International Strategy Review*, 2(1), 63-72; Weiss, Jessica Chen. (2022). The china trap: u.s. foreign policy and the perilous logic of zero-sum competition. *Foreign Affairs*, 101(5), 40-58.

範圍過窄，當代若干研究嘗試橫向擴展其應用範圍，這些爭點雖已超出其所當涵攝之範疇，卻部分涉及論理脈絡中的骨幹，下文將淺析之。

其一，零和賽局中或許仍然有可能出現合作機制。過往研究層以生態適應力作為推導基礎（即將之認定為效用），在零和與負和(negative-sum)環境下校驗六種不同策略的效用在時間流變下的狀況，結果發現，完全合作(cooperation)略高於完全競爭(competition)，但「窮則獨善其身，富則兼善天下」(poor-competition-rich-cooperation)的策略是適應力最高。⁷¹換言之，「零和競合」有發生的可能，且自理論上來說，優勢方合作降低衝突，長期效益或許的確可以維持一定水準。

其二，傳統上的多邊零和賽局中，因為參與者有背叛的誘因——傾向追求個人利益最大化——行為者無法有效形成聯盟。論者採強制性合約建立互信關係，從而克服聯盟困境，操縱時間作為合約控制之變因。⁷²不過，雖然理論上有效，但該種法律制度需要的假設前提是環境中具有強制力，但在現實應用上之缺失，又受國際社會無政府狀態所限，除非發展出多邊制裁，否則難極難將此付諸於現實。

其三，在非零和競爭的情境當中，為零和賽局而擬制的策略或將失效。論者提出迭代旅行者困境(Iterated Traveller's Dillema)，屬於循環非零和競爭之一種：雙方必須在沒有事先互動的前提下同時宣布他們的預期損失，若相同，則他們都會收到等價賠償；反之，則宣布較低數值者獲得等價賠償，而宣布較高數值者則受到懲罰。在此情境，如若不採行合作會導致次優結果，雖出現利他行為，但並非違反理性，實由效用最大化之自利觀所驅動。⁷³

⁷¹ Li, R., Xie, N. G., Meng, R., & Xu, G. (2010). Cooperation Research on Zero-Sum Game. *Applied Mechanics and Materials*, 44-47, 3338. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.44-47.3338>

⁷² Hughes, E., Anthony, T. W., Eccles, T., Leibo, J. Z., Balduzzi, D., & Bachrach, Y. (2020). Learning to Resolve Alliance Dilemmas in Many-Player Zero-Sum Games. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2003.00799>

⁷³ Tomic, P.T. (2018). Individual Rationality and Real-World Strategic Interactions: Understanding the Competitive-Cooperative Spectrum. *Advances in Intelligent Systems and Computing*.

由上開二例可知，現實情境中的競爭的確可能發生合作（甚至非處於零和狀態），自利觀固有之內涵讓零和競爭策略的應用受到高度限制。因此，學界重新詮釋其內涵，發展出新的競爭態樣「策略性競爭」(strategic competition)，把協商目標從「自我效用極大化」轉為「最大程度擴大敵我差距」，回歸到上述三賽局中的後兩者「臆測對方對我方的理解、臆測對方狀態」。筑波學者 Oishi 等人以模型實驗探討六種不同的策略性競爭，以量化方法推算出其中較佳的兩種。⁷⁴該研究代表著策略性競爭作為新的理論內涵也有具體的操作方法，如經過更多實證或許能漸漸補足原有的自利觀。

綜上，若以論證角度回顧「雙邊零和競爭」一假設，應用範圍過窄係其最大挑戰，但目前自利觀之理論內涵有所修正，因此如果繼續往這個方向發展，或許能夠某種程度獲得解套。單就其論理價值，此假設可將競爭架構限縮到最簡易且直觀的情境，也有心理學實證作為其實體，加之其宣稱未受根本性攻擊，理性戰爭論採其作為競爭架構之基礎應屬有據，自推定其可論斷性較高。

貳、戰爭之起源：衝突機制與其當代變遷

Fearon 提出的三大論點都在試圖詮釋「戰爭如何發生」，這個視角並不新奇，古往今來皆有所聞，且難逃上一節我們所提的限制與未成熟之處，同時要免於行為主義下的統計謬誤。在理性戰爭論之前的研究認為，如果要保障某方在雙邊零和中此時必然保有相當收益，其對策是「（透過修改規則）讓他在賽局中稍微處

⁷⁴ Oishi, T., & Hasebe, K. (2023). Strategy Analysis for Competitive Bilateral Multi-Issue Negotiation. In *International Conference on Agents and Artificial Intelligence*, 1. 404-411. 本文所探討的六種不同途徑中，就將出價過程分為「預期效用訂定」（賽局預期或邊際遞減考量）、「出價形式」（隨機出價或刻意誤導）、「協商方式」（定值談判或邊際遞減）三部分。每個變量中擇一形成一組合，則所有組合即有六種，其中表現較佳之兩種為 PMT(Prediction-dependent, Mislead, Time-dependent)與 TRT(Time-dependent, Mislead, Time-dependent)。

於劣勢」(perturb the game to make it slightly, more disadvantageous to him.)⁷⁵或許有效，但更像是讓利，並未處理到衝突的形式與處置。理性戰爭論獨到之處即在其能以上一節中的雙邊競爭架構系統性地推衍出三大論點，且其文本本身就其三個論點已然區分出可論斷性高低：後者「相較前兩者而言較不具說服力」(less compelling than the first two)⁷⁶。前兩個問題問題的可論斷性先天上就高於議題不可分割性，其實從推導過程也能一窺端倪：戰爭如果要發生，這兩種基本形式似乎無法不可避免，否則雙方早就會在談判中達成協商。

一、戰爭之必然：訊息問題與承諾問題

訊息問題與承諾問題在描述衝突發生的機理，而本段所要處理的就是這些衝突如何被處置，讓賽局重新達到均衡。有論者在措辭上特別區分因訊息問題所發生的「信任問題」與因承諾問題所發生的「誠信問題」，雖皆屬可信度(credibility)降低引發的問題，但兩者發生的機理有所不同：前者是本質是博弈中的誤判，而誤判是因為資訊流通出問題，故此論點真正的攻防多在於資訊流通的效率與可行性，以及資訊解讀後所產生的認知差異；後者則為談判後的不信任。名稱相似，惟內涵略異，特此闡明。

(一) 衝突的基本性質

由於訊息問題與承諾問題可論斷性相近，本段先快速簡介兩者之基本性質與重要性，再以各類視角切入討論兩者的差異與互動。如上所述，在不完全資訊環境的零和博弈中，訊息問題的誤差包含資訊流通誤差與資訊解讀誤差。就前者，過往研究歸納結論探討了資訊在兩種情況下的狀態：資訊流通時，同一資訊的效

⁷⁵ Zamir, S. (1992). Repeated games of incomplete information: Zero-sum. In R. Aumann & S. Hart, *Handbook of Game Theory with Economic Applications*, 1. Elsevier. 109-154.

⁷⁶ *Supra* note 8, p.381.

用每迭代一次，效用就在重複博弈逐漸減少無限趨近於零；資訊未流通時，不知情玩家(*uninformed players*)能從知情玩家(*informed players*)的對應行為中提取資訊，但效率不彰。⁷⁷可以確知的是，無論直接或間接，行為者無法忽視私有資訊，並且會根據賽局類型和迭代回合數來調整對應策略。

就後者，複雜程度就高了許多。首先，論者以為私有訊息無法被根除，因為嚴格說起來，專家個體所發展出的特定判準也是私有訊息的一種，但這種社會文化差異與個人生活經驗所累積的訊息很難被根除，即便所有人都具有同樣的資訊，也會因此出現不同預測結果。⁷⁸相呼應者為，柏克萊學者 **Tetlock** 即曾以量化方法調查專家的預判情況，並發現只要一般群眾成為知情者，專家的預判精確度其實沒有高出常人多少，而且任何子族群的平均預測精確度都不如簡單的統計模型。⁷⁹由上開兩例可知，無論從質化論證或量化實證來看，人們受認知因素影響而誤判的情況都很常發生。

至於承諾問題，最重要的變因是權力分配。柏克萊學者 **Powell** 認為，當行為者之間的相對權力發生快速而大幅的變化時，均衡成立與否已經與私有資訊脫鉤，此時「權力不效率」(*inefficiency of power*)會造成策略環境不穩定，從而打破均衡狀態。⁸⁰高度的權力不對等會導致嚴重的不信任，就其解決方法，論者認為

⁷⁷ Jacquemet, N., & Koessler, F. (2013). Using or hiding private information? An experimental study of zero-sum repeated games with incomplete information. *Games and Economic Behavior*, 78, 103-120. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1803655>

⁷⁸ Kirshner, J. (2000). Rationalist explanations for war? *Security Studies*, 10(1), 143-150. <https://doi.org/10.1080/09636410008429423>

⁷⁹ Phillip E. Tetlock. (2005). *Expert Political Judgment: How Good Is It? How Can We Know?* (REV- Revised). Princeton University Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1pk86s8>

⁸⁰ Powell, R. (2004). The Inefficient Use of Power: Costly Conflict with Complete Information. *American Political Science Review*, 98, 231 - 241. <https://doi.org/10.1017/S000305540400111X>

第三方保障、政治權力分享能夠緩和弱勢方的恐懼，從而降低內衝突可能性。⁸¹其次的影響因素是成本。前文曾提及，最早期學說以讓利確保零和賽局的收益，而當代研究同樣關注雙方的預期成本：若提高衝突成本，也能有效降低戰爭重啟的風險。⁸²換言之，只要權力轉移所帶來的預期損失不足，戰爭就會繼續。這代表權力變化並非承諾問題途徑打破均衡的充分條件，但與傳統理解略有衝突。⁸³

（二）和平之維繫：當代研究整合與定位

延續上文脈絡，訊息問題與承諾問題之間其實並非獨立運作，即便在個案中兩者其一較為突出，仍有交互作用。兩個問題互動間的核心爭點是：資訊封閉所造成的不確定性究竟會延續還是終結戰爭？舉例而言，學者 Tarar 即認為軍事動員(military mobilisation)具有雙重角色：除了作為信號傳遞機制外，也可能引發承諾問題。軍事動員代價極高，很容易被解讀為領導者傳遞其高度決心的機制，然後更進一步導致的權力轉移發生⁸⁴，一旦損失超過談判盈餘，就回歸到 Powell 所說的非效率條件(inefficient conditions)。換言之，訊息問題會導向承諾問題，「動員」這個私有資訊被揭露時，除了具有穩定信號傳遞的角色，但某些情況下承諾問題會壓倒其傳遞訊息的作用，進而引發戰端。

就此，正方強調訊息問題，認為戰爭持續的根本原因是行為者對於戰爭成本的承受能力會不斷變動，所以每次雙方交戰未必能交流有效資訊、導致戰爭持續時間延長，進而主張以私有資訊公開化讓各方對戰爭結果的預期趨於一致，從而

⁸¹ Mattes, M., & Savun, B. (2009). Fostering peace after civil war: Commitment problems and agreement design. *International studies quarterly*, 53(3), 737-759. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2478.2009.00554.x>

⁸² *Supra* note 81, p.743.

⁸³ Leventoglu, B., & Slantchev, B. L. (2007). The Armed Peace: A Punctuated Equilibrium Theory of War. *American Journal of Political Science*, 51(4), 755-771. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5907.2007.00279.x>

⁸⁴ Tarar, A. (2013). Military Mobilization and Commitment Problems. *International Interactions*, 39(3), 343-366. <https://doi.org/10.1080/03050629.2013.782304>

讓賽局更容易達到均衡⁸⁵；反方認為，如果訊息問題和承諾問題同時存在，即便訊息問題被解決，戰爭依然不會結束，在這種混合談判當中，戰爭目標可能會變得更加激進。⁸⁶這種邏輯其實非常符合先前展望理論的風險態度：因為面臨預期效益為負，且明確知曉己方劣勢，自然會傾向風險承擔。總整以上，解決不確定性的根本是兩種問題的競合，重點在資訊流通究竟是否會導向承諾問題，如若此宣稱成立，嚴格來講承諾問題就會變成訊息問題。有論者將兩種問題並置的：當兩方達成協議，某一行為者承諾採納特定策略，而另一個行為者可以在被干擾的情形下觀察對手的行動。模型實驗的結果是，無論是否受到干擾，觀察與否與其結果對於觀察者而言不具高度影響力，且賽局大多情況下存在均衡。⁸⁷

如此看來，傳統上強調權力狀態變化的見解似乎較具解釋力，且訊息問題並非承諾問題的充分條件。但目前為止的討論還不夠深入，原因在於雙方就時間變因的影響並無共識：傳統上認為，長期戰爭(continuous wars)乃至無限迭代的賽局會因為不斷彼此揭露私有資訊、熟悉對方行為模式，同時讓兩種問題被解決；也有見解認為戰爭持續時間越長，和平解決的可能性就越低，因為私有資訊或策略環境都會隨時間改變。⁸⁸近代研究以電腦模擬運算擬真的雙邊零和賽局中，提出一種演算法成功驗證了有限迭代最終會收斂到那許均衡(Nash equilibria)⁸⁹，但卻沒有真正處理兩種機制孰輕孰重，只是論證了時間能夠讓破局機率可以被大幅降低。有論者提出，當未來預期效益過高的時候，當下的風險傾向就會超出展望理

⁸⁵ Shirkey, Z. C. (2016). Uncertainty and War Duration. *International Studies Review*, 18(2), 244–267. <http://www.jstor.org/stable/24758591>

⁸⁶ Wolford, S., Reiter, D., & Carrubba, C. J. (2011). Information, Commitment, and War. *The Journal of Conflict Resolution*, 55(4), 556–579. <http://www.jstor.org/stable/23049901>

⁸⁷ Sun, K., Perlaza, S. M., & Jean-Marie, A. (2022). 2×2 Zero-Sum Games with Commitments and Noisy Observations. *ArXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.01703>

⁸⁸ *Supra* note 80, p.237; *Supra* note 85, p.251; *Supra* note 86, pp.570-571.

⁸⁹ Zheng, W., Jung, T., & Lin, H. (2023). Continuous-observation one-sided two-player zero-sum partially observable stochastic game with public actions. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 68(12), 7390-7404.

論的宣稱範圍，進入倒 S 形的效用函數，轉而變成風險承擔，此即學理上所稱「時間不對稱性」(time horizons)⁹⁰。這一論點有兩種解讀方式：第一是將其視作衝突機制，將其納入競爭框架（位階等同於訊息問題等）；第二種是將其視作一種決策規則，每個獨立政策選項以及由不同選項構建的「短期清單」（短期內各種政策組合之排序結果）都會受到時間因素影響，決策者會傾向於選擇在不同時間範圍內都能帶來正面結果的政策選項，即使這些選項在短期清單內該組合成功機率較低。⁹¹但依歷史脈絡觀之，學界主流幾乎未曾真正關注相關論述，倘視之為衝突機制，難謂有其輪廓，目前認其為政策篩選機制、融入多元啟發論的第一階段較為妥適。循此，無限迭代的零和賽局似乎無法被討論，即便在模型中都很難觸及此領域，但行文至此可知，學界對於時間在雙邊零和賽局中的角色尚無主流通說。

綜上，若以論證角度回顧訊息問題與承諾問題，最大挑戰應當在於無法論定該如何劃分兩者在現實互動中的歸因邊界，但上述種種觀點反而變相證明兩種機制存在的必要，真正學理上的挑戰應當其無法精確描述時間的影響，但因為現實中多數戰爭極難落入無限迭代的範疇，且學界就此尚未形成固定見解，其威脅性自然較小。論其論理價值，兩者皆具有高度解釋力，縱使學界就如何交互影響現實戰爭發生有所歧見，但對於其核心論點並無疑義，理性戰爭論採其作為競爭架構之推理結果應屬有據，自推定其可論斷性較高。

二、戰爭之偶然？議題不可分割性

⁹⁰ Garfinkel, M. R., & Skaperdas, S. (2000). Conflict without Misperceptions or Incomplete Information: How the Future Matters. *Journal of Conflict Resolution*, 44(6), 793-807. <https://doi.org/10.1177/0022002700044006005>; Sanaei, A. (2019). Time is of the essence: The causal effect of duration on support for war. *Journal of Peace Research*, 56(6), 783-796. <https://doi.org/10.1177/0022343319834984>

⁹¹ Dvir, R. (2021). All Options Are on the Table? Time Horizons and the Decision-Making Process in Conflict. *Foreign Policy Analysis*, 17(4), orab028. <https://doi.org/10.1093/fpa/orab028>

討論完兩種戰爭的基本形式之後，我們接下來專注在理性戰爭論中較被忽略的是議題不可分割性。依本章開篇之定義，議題不可分割性就是交易破壞者(*deal breaker*)的上位概念。傳統上所認定不可分割的議題包括聖地（如耶路薩冷）與主權，而後者又以捍衛領土為顯著象徵，因此土地的可分割性是最需討論的問題。2006 年，同時有兩篇文獻各自為不同立場發聲：Toft 認為，學界長期以來過度輕視此論點，最大原因係理性概念的公設將競爭架構捆綁得太緊，以致僅有基本的形式理論能夠具有較高的解釋力，因此只在內戰中才能較顯著地發揮作用⁹²；Powell 則認為議題之所以不可分割，是因為沒有一方能保證分割的結果，因此議題不可分割應當是一種承諾問題。⁹³

晚近見解則有兩說。一說以「無形關聯」(*Intangible salience*) 為主軸，以建構主義的角度切入，認為議題不可分割性與國家認同、文化傳統、意識形態有關，且會因此讓戰爭更難結束。⁹⁴雖然看似承認議題不可分割性，但卻受到更大程度的挑戰。2021 年另一篇研究則並主張領土不可分割性並非一個客觀性質，而是由人們的信念塑造而成，應當算作一種集體性的心理認知影響，因此否定土地（包含聖地）的不可分割性。⁹⁵古代戰爭中割地求和並非少見，近代西方列強在新帝國主義時期瓜分東亞、非洲亦顯示領土實然上可以分割，故此說主張領土之不可分割性僅是共同民族想像，頗有說服力。

⁹² Toft, M. D. (2006). Issue Indivisibility and Time Horizons as Rationalist Explanations for War. *Security Studies*, 15(1), 34–69. <https://doi.org/10.1080/09636410600666246> 在基本定義上需要闡述者為，本文推理之根本係效用上內戰絕對有害而無益，因此訊息問題或承諾問題都無法精確描述其機理，但本文的效用定義僅止於物質層面，尚未納入本章開篇所談之精神元素。

⁹³ Powell, R. (2006). War as a Commitment Problem. *International Organization*, 60(1), 169–203. <http://www.jstor.org/stable/3877871> 此係由專家 C 評議結果所肯認之論述，煩參照附件九。

⁹⁴ Atkinson, D. B. (2021). The issues are the issue: Intangible salience and war duration. *International Interactions*, 47(6), 1016–1039. <https://doi.org/10.1080/03050629.2021.1954637>

⁹⁵ Fang, S., Li, X., Tago, A., & Chiba, D. (2022). Belief in territorial indivisibility and public preferences for dispute resolution. *Political Science Research and Methods*, 10(4), 759–775. <https://doi.org/10.1017/psrm.2022.19>

綜上，若以論證角度觀之，議題不可分割性的論點本身未必站得住腳，且其論點本身至近代仍在被攻擊。筆者以為，議題分割的本質並不僅是利益交換，更多在於權衡。申言之，相同議題在個人層次或許不可分割，但若以國家層次看待也許就必須可以分割，否則無論在個人層次或國家層次都可能不符合自利觀，故將之視為認知因素未嘗不可。論其論理價值，自能某種程度上補充前述兩種衝突機制之不足，如要延續此論點仍須深入發展，故推定其可論斷性較低。

參、小結：可論斷性之層次劃分

本章目的是藉由結構層分析判斷六個子題的可論斷性，行文至此，本章前兩節已先行區分六個子題的可論斷性，前五個子題較高、議題不可分割性較低。但此種分類太過粗糙。因此，筆者在此基礎上分出三種層次，方能更詳盡地區別各子題的基本性質。這三層的分辦標準包含論點本身受攻擊後是否獲得主流對其之妥協、受理論限制挑戰後被妥協之程度高低，以及其論點發展的成熟狀況。第一個層次（下簡稱為 A1）的可論斷性最低，該子題本身的宣稱即受到挑戰，換言之，其論點根本站不住腳，很容易被推翻。六個子題中，議題不可分割性是唯一受到根本性挑戰且在論戰中未獲得解決的一個。

第二個層次（下簡稱為 A2）的可論斷性介中，該子題屬於發展中的論點，有待未來進一步論證，但現階段的論戰大多未根本性地攻擊到論點本身，其宣稱大致妥協性地被接受。六個子題中，風險規避與中立與雙邊零和競爭屬之：前者被攻擊的是上層概念和下層應用，並開始從下層逆向回推上層；後者是下層應用範圍較難擴張，且正在修正理論內涵向下推展其他應用方式。因此，這兩個子題的宣稱本身並無過多問題，但發展上仍須更加成熟。

第三個層次（下簡稱為 A3）可論斷性最高，雖然論戰進行的方式大致與第二層相同，且已有定論指出其受到現實考量之相當限制。其宣稱不但妥協性地被保留，且論點本身發展至臻、幾乎不可推翻。六個子題中，行為者單一化、訊息問題、承諾問題屬之：就行為者單一化，固有實體理論空虛的問題，但若將之推翻，

則理性架構下所稱之推論將淪為臆測，此應屬筆者在第二章曾提及的「必要先決條件」；而訊息問題與承諾問題屬「形式理論基本論述」，兩者所遇之困境多屬於實證而非論理問題，即便有論理疑慮也較輕微。如按三個層次排序可知：

$$A_u = A_{in} = A_c > A_r = A_b > A_{iss}$$

第四章 關係層辯證

我們在上一章中概括性地闡述過往學界的論戰歷史、發展現況與其中隱含的意義，並且歸納出六個子題的可論斷性，算是為接下來的論述分析提供基礎理解。考量本文係以理性戰爭論所提論點為基準，故本章著重於兩方如何批判，主要陳述反方意見：看模型如何批判過往論點、看學者如何批判模型論述。

本章分析之關係層表現專注於個體立場及其背後支撐的論述，將先行分辨子題性質後各做討論，同類個體間（專家與專家間、模型與模型間）全數立場相同、達成共識者，屬於無異議的子題，本文稱無異子題；至於未達成共識者，則稱爭議子題。又模型測試過程曾出現立場轉變，本文將以最終持方(ultimate position)作為其立場；學者之立場則以評分表中自我揭露之結果為準。下彙整人機雙方對六個子題各自的立場如表⁹⁶：

子題 \ 專家代號		C	T	L
		前	行為者單一化	V
提	風險規避或中立	V	V	V
	雙邊零和競爭	V	V	X
論 點	資訊問題	V	V	V
	承諾問題	V	V	V
	議題不可分割性	X	X	V

▲表三 人類專家立場表（研究者自製）

⁹⁶ 彙整自附件五至附件十一。

子題 \ 模型		ChatGPT 4o	Claude 3.5 Sonnet	Google Gemini Advanced	Llama 3
		前	行為者單一化	V	V
提	風險規避或中立	V	V	X	V
	雙邊零和競爭	V	V	V	X
論 點	資訊問題	V	V	V	V
	承諾問題	V	V	V	V
	議題不可分割性	V	V	X	V

※註：「V」表示贊同、「X」表示反對。

▲表四 語言模型立場表（研究者自製）

根據表 3，在人類專家方，風險規避或中立、資訊問題、承諾問題屬於無異子題，專家 C、專家 T 的立場完全一致，因此人類專家整體共識之關鍵在於專家 L；根據表 4，在模型方，行為者單一化、資訊問題、承諾問題屬於無異子題，而四個模型當中，ChatGPT 和 Claude 對 Fearon 的論點都全盤接受，而 Google Gemini 和 Llama 3 則各自針對特定子題持反對立場。在關係層辯證一環，我們依照以上兩表人機雙方的立場表現區分為三種爭議強度(controversiality)：爭議強度最高的「恣意爭議」（下簡稱為 C1），即該子題在人機雙方無論正反皆未獲得共識，雙邊零和競爭、議題不可分割性屬之；爭議強度次高的「雙邊爭議」（下簡稱為 C2），即其中一方達成共識，而與未達成共識之另一方衝突，行為者單一化、風險規避或中立屬之；以及爭議強度最低的「雙邊無異」（下簡稱為 C3），即雙方皆認同此子題而無異議，訊息問題、承諾問題屬之。依此法排序，可知：

$$C_{iss} = C_b > C_r = C_u > C_{in} = C_c$$

壹、爭議子題論述分析：雙邊爭議與恣意爭議⁹⁷

如本章引言所述，探究爭議強度最重要者係專注於意見相左之處，故本節排除 C3，僅就 C1、C2 的子題討論。就行為者單一化，四個模型就此假設皆保持肯定立場，且已認知到其現實所遇困難係此假設過度簡化國內政治對決策分析的影響，Claude 與 Llama 3 的回應已論及官僚體系與制度性手段會分化領導人本身的意志及此假設對非國家行為者之輕視。就其最終持方來看，所有模型都理解此假設必須保留且需進一步發展體制研究，並能援引實戰例證闡述其立場。模型對於此假設的基礎理解與目前學界主流相似。如前所述，人類方的關鍵在專家 L 的主張：「主權國家雖是國際社會最重要的行為者，但不是每個國家都有統一的偏好。」⁹⁸此即是上文所謂「政策偏好替代性」的論理矛盾，可見其精確地抓住此假設難以解決的問題。對照 Llama 3 對雙階博弈論援引，反而出現矛盾，因為該理論的起點就是將國內外政治以行為者單一化作為劃分界線，專家 C 就此特別指出模型方援引上的論理矛盾：「採納雙階博弈論反而是表示政治菁英才會是最終決策者。」 (...but ironically two-level game bargaining shows that political elites are the final decision maker, which supports unitary actor assumption.)⁹⁹

風險規避部分，唯一否定此假設的是 Google Gemini Advanced，但其所強調的理由並不具足夠說服力：「面臨現實威脅的國家比之處於較安全地位的國家更容易接受風險。」 (a state facing an existential threat might be more willing to accept the risks of war than a state in a more secure position.) 這無非是展望理論所提出的基礎假設，但其立場又與展望理論相左，顯然自相矛盾。其餘模型大多攻擊此假設過度簡化非理性因素，不過多數能夠理解展望理論的風險論述，但部分對於風險參照標準的理解稍有偏誤。

⁹⁷ 本節所謂模型回應皆可分別對應附件一至四中部分內容，非出於此範圍內者將另行註記。

⁹⁸ 參照附件十。

⁹⁹ 參照附件九。

接著進到恣意爭議的階段。其一，針對雙邊零和競爭，四個模型大多都能理解其現實應用上難以描述合作策略的難題，且大致能理解其零和賽局與合作行為在多數情況下的衝突，以及未來須在應用面進一步發展。正方較獨特的回應有二：ChatGPT 與 Claude 共同提及的論點是，國際法與國際組織等制度性影響能作為戰爭的緩衝力道；後者稍微觸及了多數模型未能意識到的問題：零和競爭的內涵可以被修正。其主張「一個較完整的模型會考慮到零和觀念如何隨時間透過重複互動、信任建設、以及共同機制的發展被改變。」(A more comprehensive model would consider how zero-sum perceptions can be altered over time through repeated interactions, trust-building measures, and the development of common institutions.)作為反方的 Llama 很有系統地將雙邊與零和拆解開，惟其結論並無其他新穎觀點。

其二，就議題不可分割性，ChatGPT 主要的理解是，理性戰爭論低估意識形態與文化因素對理性決策的影響，且未慮及非參戰行為者；Claude 則點出了想像式不可分割性(perceived indivisibility)的存在，最後則建議應研究「一開始不可分割但最後分割的個案」(studying successful cases where issues once thought indivisible were eventually divided.)，但此一宣稱頗惹爭議，所謂「最後分割」並沒有被明確定義，賽局達成均衡未必證明議題可以分割，因為議題不可分割性可能如 Powell 所說是個承諾問題；Llama 3 援引雙階博弈論，點出官僚政治可能會造成「功能性不可分割」，但這與 Fearon 對議題不可分割性的定義已有出入。唯一的反對派 Google Gemini 雖亦理解想像式不可分割性的存在，但卻已經錯誤理解文本，認為 Fearon 已經將此說排除(dimissed)。

貳、結構與關係層對照：可論斷性與爭議強度

本節探討論證上由應然至實然的差距由何而來，並回顧特定立場的反對派是否能有效地就此差距做出回應。此處以可論斷性之三階層次（A1、A2、A3）為基準對應爭議強度（C1、C2、C3），舉例而言，原本可論斷性屬於 A1 的子題，即假定其爭議程度為 C1。在此對比中，兩個子題的層級有所差異：

$$A_u \in A1, \text{ while } C_u \in C2$$

$$A_b \in A2, \text{ while } C_b \in C1$$

若將兩種指標換算為分為三個層級，行為者單一化從第一級降到第二級，雙邊零和競爭從第二級降到第三級，以代號標示如下（紅標者為變動結果）：

$$A_u = A_{in} = A_c > A_r = A_b > A_{iss}$$

$$C_{in} = C_c < C_r = \mathbf{C_u} < C_{iss} = \mathbf{C_b}$$

依照前一節的論述分析，行為者單一化之所以降級，主要是因為專家 L 不認可其所無法解釋的現實狀況，但正方（模型）擁護此假設的論述都僅止於正面論述其簡化現實複雜性之效用，而未能更深入闡述其在作為論理基礎之必要，故其爭議程度改為 C2 有其理由。就雙邊零和競爭的降級，關鍵角色除了專家 L 外還有 Llama：前者在此的立場為「中立偏反對，視議題而定，有些議題可以有絕對收益而非相對收益」¹⁰⁰，後者則強調心理因素對此有所影響，但對於「零和偏誤」的反面論述也隻字未提，其支撐恐怕略嫌不足、可受質疑，若排除 Llama，則 $C_b \in C2$ 。應受質疑者還有風險規避與中立一題，雖然階級未變（A2, C2），但 Google Gemini 的論述自相矛盾，難捍衛其反對立場，則此時認定 $C_r \in C3$ 或許更為妥適。

¹⁰⁰ 參照附件十

參、小結：論述表現綜評

回顧以上各模型在四個子題中的表現，最佳者為雙邊零和競爭，中規中矩，甚至已碰觸到理論內涵之修正，雖然並未具體地提出究竟修正之方向為何，但已為少數的論理層次論述；其次為稍有偏誤的風險規避，且反對派的理由自相矛盾，顯見其就展望理論之架構仍不明瞭；再次為行為者單一化，就此一相對困難的子題，Llama 同樣出現自相矛盾的情況，可見其並未充分理解雙階博弈論；最次為議題不可分割性，各模型就此概念於理性戰爭論之定義未能展現清楚理解，甚至錯誤理解 Fearon 的宣稱。

對照結構層分析，比較可惜的是，各模型所有論述都沒有成功帶出「時間不對稱性」的概念，或者提出某個特定的新衝突機制。就整體脈絡下最主要的雙階博弈論、展望理論、多元啟發論，對前兩者之理解不夠充分，而雖然能理解認知心理因素之變化，但就後者之整合隻字未提，顯見已然不在其核心認知範圍之內。大型語言模型大致能夠掌握各子題之近代脈絡，但就其脫離現實的抽象意義多有誤解，且即便在實證層次也未能提出新見。

第五章 評估層辯證

本章所著重之評估層辯證，目的在於分析人類專家與 LLM 對於論證結果的評估有何異同，以及為何有所異同。本章先採數據整合，次採比較對照與論述分析，承繼上文結果，進行整體排序比較，再以特性深入探討特定框架下所發生的「認知」差異。評估層結果係結構層、關係層差異之具體呈現，本文所欲探究之「準論證」特性在此將最為清晰。

壹、整體排序比較

本節將評測上開關係層辯證之成果，以作為宏觀檢驗之基礎，就特性對照具指導作用。惟如研究限制所述，人類專家評議當採相對觀點較為妥適，於模型交互評議更是如此，故本節所處理之排序結果自應循此法而為。筆者彙整每位專家針對每個模型的 30 個評議分數，逕取其平均為整體分數並轉換為相對排序，各專家間並不交互比對；而就模型交互評議，先天上即以勝場計算為基礎排序即可，無需再行轉換。上開兩部分，彙整如下表：

模型 評分者	C-G 4o	Cl-3.5 S	G-G A	Lla 3
C 專家排序	3 (77.93)	2 (83.03)	4 (72.07)	1 (84.27)
T 專家排序	3 (43.00)	1 (46.00)	4 (42.33)	2 (44.00)
L 專家排序	2 (84.93)	3 (84.83)	4 (84.07)	1 (86.27)
名次加總	8	6	12	4
整體排名	3	2	4	1

※註：括號內為原始分數，四捨五入取至小數點後第二位。

▲表五 人類專家評議排序表（彙整自附件九至十一）

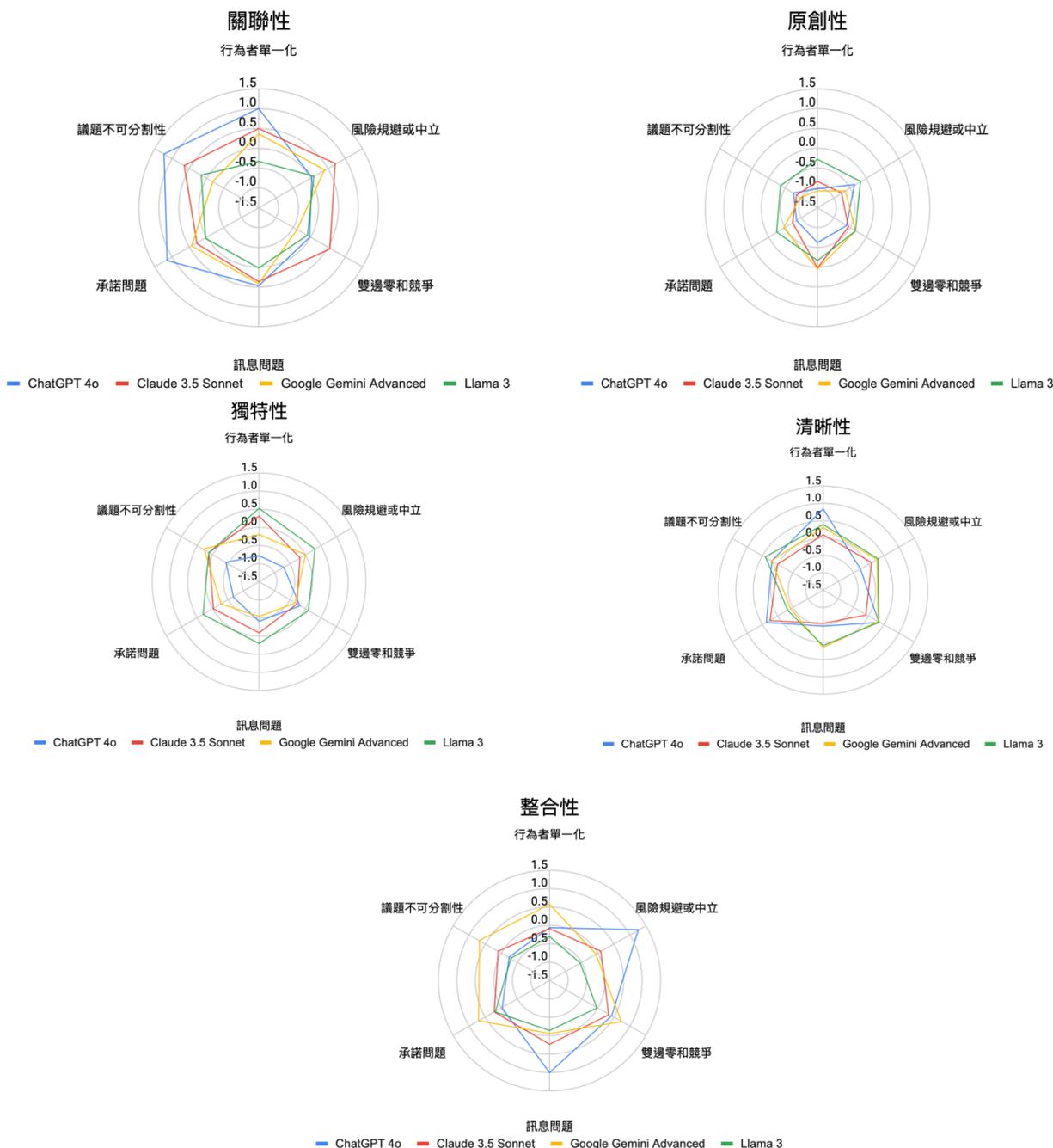
辯手組合		評審		C-G 4o	Cl-3.5 S	G-G A	Lla 3
		C-G 4o	Cl-3.5 S				
D1	C-G 4o	N/A			(3)	1	
	Cl-3.5 S	N/A			1	(3)	
D2	C-G 4o	N/A	(2)	N/A	(2)		
	G-G A		1		1		
D3	C-G 4o		1	1	N/A		
	Lla 3	(3)	(3)				
D4	Cl-3.5 S	(3)	N/A		(3)		
	G-G A	1	N/A		1		
D5	Cl-3.5 S	1	N/A	1	N/A		
	Lla 3	(2)		(3)			
D6	G-G A	1	1	N/A			
	Lla 3	(3)	(3)				
累積勝場（辯論回數）		3 (16)	3 (17)	6 (16)	0 (17)		
整體排名		2	2	1	3		

※註：「1」表示獲勝，敗方框內括號之數字即該實驗進行之回合數。惟回合數多寡之判準不明，此處並不採認為整體排名之考量因素。

▲表六 模型交互評議排序表（彙整自附件九至十二）

對照表五、六，人類方推舉出整體表現最佳與最差的模型應當是 Llama3、Google Gemini Advanced，但在模型方的競賽結果恰好相反。很顯然地，人機雙方在評估上的判準高度不一，但單憑排序定論恐怕太過粗淺，下就人類專家所評議之五大特性觀察整體表現之細部邏輯與差異。

貳、特性對照



▲圖二 特性-子題表現（彙整自附件九至十一、十三）

上圖為每個模型在六大子題中表現之各種性質，結合表七可知，四個模型各有所擅：在關聯性上，ChatGPT 居冠、Claude 次之；Llama 3 在原創性與獨特性上都穩穩高於其他模型；清晰性以 Llama 3 與 ChatGPT 領先；整合性則以 Google Gemini、ChatGPT 較高。不過，這種方法尚未能系統地理解其內部互動機理。

	關聯性	原創性	獨特性	清晰性	整合性
關聯性	N/A	<u>0.713</u>	0.542	0.197	0.253
原創性	—	N/A	<u>0.772</u>	0.183	<u>0.761</u>
獨特性	—	—	N/A	0.003	<u>0.768</u>
清晰性	—	—	—	N/A	0.012
整合性	—	—	—	—	N/A
人類排名	0.045	0.473	0.516	0	<u>0.904</u>
模型排名	0.028	0.443	0.302	0.063	<u>0.781</u>

※註 1：本表中各性質所採數值如表十所示。

※註 2：表中數字為決定係數（取至小數點第三位）；「Rep.」為各性質相關性重複組合，粗體為中度相關（ $r^2 \geq 0.3$ ），若為高度相關（ $r^2 \geq 0.7$ ）則再加底線。

▲表七 性質交互關聯適配度（彙整自附件九至十一、十三）

	關聯性	原創性	獨特性	清晰性	整合性
關聯性	N/A	<u>-0.845</u>	<u>-0.736</u>	0.443	0.503
原創性	—	N/A	<u>0.879</u>	0.428	<u>-0.872</u>
獨特性	—	—	N/A	-0.051	<u>-0.876</u>
清晰性	—	—	—	N/A	-0.109
整合性	—	—	—	—	N/A
人類排名	0.211	-0.688	<u>-0.719</u>	0.012	<u>0.951</u>
模型排名	-0.166	0.666	0.549	0.252	<u>-0.884</u>

※註 1：本表中各性質所採原始數值如表十所示。

※註 2：表中數字為皮爾森相關係數（取至小數點第三位），粗體為中度相關（ $\rho \geq 0.3$ 或 ≤ -0.3 ），若為高度相關（ $\rho \geq 0.7$ 或 ≤ -0.7 ）則再加底線。

▲表八 性質共變程度（彙整自附件九至十一、十三）

自變數	關聯性	原創性	獨特性	清晰性	整合性
關聯性	N/A	-0.511	-0.754	-0.144	0.453
原創性	-1.395	N/A	1.485	0.229	-1.297
獨特性	-0.719	0.520	N/A	-0.016	-0.771
清晰性	-1.371	0.800	-0.162	N/A	-0.304
整合性	0.559	-0.587	-0.996	-0.039	N/A
依變數	關聯性	原創性	獨特性	清晰性	整合性
人類排名	0.143	-0.770	-0.476	0.026	0.716
模型排名	-0.071	0.471	0.230	0.334	-0.421

※註：本表中各性質所採原始數值如表十所示。表中數字為迴歸係數（取至小數點第三位），粗體者為可能發生共線性問題之組合。

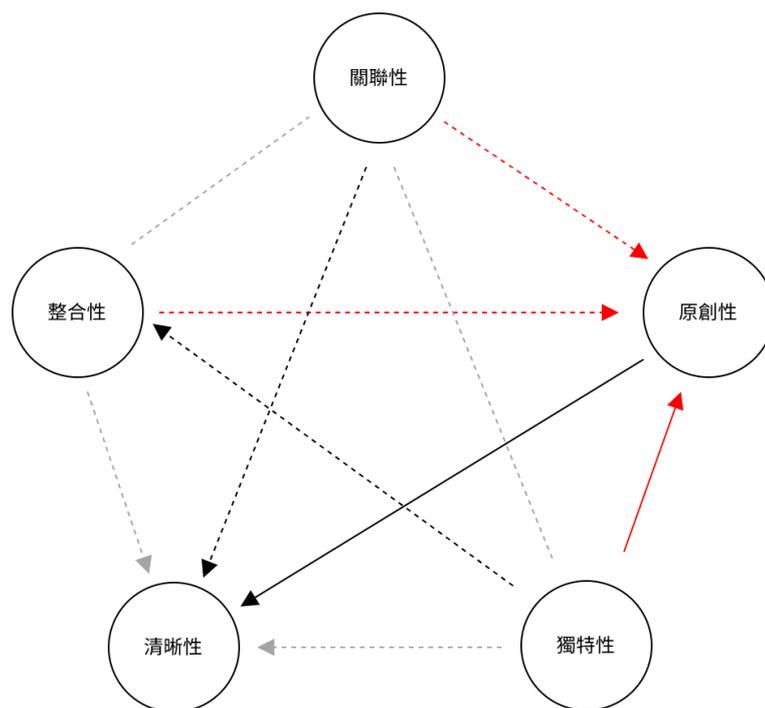
▲表九 性質交互影響表（彙整自附件九至十一、十三）

LLM	人類 排名	模型 排名	關聯性	原創性	獨特性	清晰性	整合性
C-G 4o	3	2	3.8818	-4.2062	-3.1089	1.0381	2.3951
Cl 3.5 S	2	2	3.0884	-3.7057	-0.1245	-0.1612	0.9029
G-G A	4	1	0.6675	-3.4485	-1.0547	0.8387	2.5995
Lla 3	1	3	-0.1064	-1.5678	1.5681	1.2190	-1.1128

▲表十 排序結果與性質總分統計（彙整自附件九至十一、十三）

筆者將其各模型的排名與其特性表現各自進行相關性分析（表八）與迴歸分析（表九），即分別以相關係數與迴歸係數衡量各性質之相互關聯。由此二指標之基本定義可知，若兩者正負符號一致，則該二變量間通常存在相當程度之依存關係，且明顯具某種程度之實質影響；反之，則分析結果可能受到多重因素交互

作用的影響，應當檢測其是否受共線性問題所困。就表九中三個可能發生共線性問題之組合，經計算其變異數膨脹因子(variance inflation factor)皆低於 10，故本研究應不受其困擾，可確保決定係數能有效檢驗相關係數之解釋力（表七）。需注意者為，因本文設定，整體排序越小，代表整體性質表現越佳，故與排名之負相關性越高，代表就整體表現之正面影響越強。綜觀五大性質交互關聯之情況（表八），原創性與各性質的交互關聯程度最高，接著依序為獨特性、整合性、關聯性。居末的清晰性似乎像個獨立標準，在跨特性對比上幾乎與另四種性質無關。不過，相關係數所檢驗的僅是線性關係顯著與否，再參照迴歸係數可知其關聯性內部之機理，例如，表七中原創性與各性質的交互關聯程度最高，對照表九可知，在獨特性與其之正相關中，獨特性受其影響更強，即其對正相關性之貢獻更大。以同樣方法類推，可將所有性質間的交互影響關係彙整為下圖：



※註：線的顏色代表依存關係強度（由強至弱為紅、黑、灰，以 t 檢定有無達成顯著差異為區分），線的虛實代表則正負；箭頭之有無代表某方對另一方之影響是特別顯著，「A 指向 B」代表 A 受 B 影響較大，若無箭頭則兩方交互影響相當。

▲圖三 性質交互影響主要情形

申言之，基於專家評議以決定係數來看，清晰性、關聯性就人機雙方排名幾無影響，將焦點放在其他三種性質，則整合性似乎影響力最高，其次為原創性，但此種外部表徵係基於共變性形塑而成，但以迴歸係數檢驗內部依賴關係，可知原創性、清晰性的實質影響力較高，後者影響範圍更廣。循此，重新檢視排序邏輯，原創性與獨特性對人類排名的貢獻度較高，整合性則對模型排名最具影響。

參、LLM 之論點評估

綜觀所有 LLM 辯論的評審方在最終決斷時所採標準，將其陳述之理由（見表十一）對應到五個性質，則重要性由高至低依序為獨特性（1 次詳盡、1 次適用性與解釋力、4 次具體、5 次深入）、整合性（5 次全面）、清晰性（2 次清晰），但對照專家評議結果（表九），就模型影響最大者應為整合性、關聯性、獨特性。由此可見，專家評議的 LLM 判準與 LLM 自我表述的版本有其差異。這種差異如何形成？筆者以為有三種可能：其一，LLM 所宣稱之判準無法合於人類觀念中的性質定義；其二，LLM 所宣稱的判準與其實際所採用之判準不同；其三，對於模型而言，各性質多方影響之後各自抵銷。就第一種假說，若參照專家評議之原始數據（見附件九至十一），專家 L、專家 C 的評分中，得分率已普遍達到七八成，專家 T 則僅給予四成；標準化後，四個 LLM 的二十項評分內，其中十一項為正。對人類而言，其整體表現並非無法相合，只在特定情況下較不理想。

就第二種假說，就上開之獨特性在排序上有所差異，而關聯性未被提及，取而代之的是清晰性。獨特性與關聯性受原創性影響最高，前者對其正依賴尤其顯著，但 LLM 所宣稱的評估標準中卻對原創性隻字未提；後者由於對其他四種性質皆具有相當依賴關係，但考量其是唯一一個對其他所有性質皆具有負向關係者，且難影響其他性質，或可理解為 LLM 已將之融於其他性質，而清晰性因為同樣屬於實質影響力較高者，因而浮上檯面。不過整體來看，對於原創性的忽略無法用關聯性的邏輯解釋，顯然其判準前後並不一致。

評審 辯手組合		C-G 4o	Cl-3.5 S	G-G A	Lla 3
		D1	C-G 4o	N/A	捕捉現實 複雜性、 全面而深 入
	Cl-3.5 S				
D2	C-G 4o	N/A	具體回應	N/A	有力、全面
	G-G A				
D3	C-G 4o		深入、具體	具體回應	N/A
	Lla 3				
D4	Cl-3.5 S	維持了費倫理 論在現代背景 下的適用性和 解釋力	N/A	有力	
	G-G A				
D5	Cl-3.5 S	詳盡和有說服 力	N/A	深入、清 晰和具有 針對性	
	Lla 3				
D6	G-G A	實用性與具體 應用、框架的 靈活性與擴 展、理論的全 面性	全面、深入且有 說服力，同時也 展現了較強的 反駁能力	N/A	
	Lla 3				

▲表十一 模型交互評議理由（彙整自附件十二）

就第三種假說，對照整合性與原創性對人機排名的貢獻，可以發現幾乎呈現正反對稱：對人類排名，原創性的正面貢獻與整合性的負面貢獻相當（迴歸係數分別為-0.770、0.716）；對模型排名，原創性的負面貢獻與整合性的正面貢獻相當（迴歸係數分別為 0.471、-0.421）。但目前看來也僅有一組可與此假說相符，其餘性質表現皆未出現類似情形。綜整以上三種假說的解釋力，以第二種最有利，第三種需要更多佐證，第一種則與統計數據所呈現之結果不符。

比較特別的是，D4 中 ChatGPT 提出判準隱含了其對理性戰爭論的肯定立場，令人不禁好奇可論斷性及爭議強度與性質間有無特定關聯。對照表十二可見，所有性質與可論斷性都僅具低度相關，且若以各子題整體性質表現之分佈情形觀之，可發現行為者單一化與議題不可分割性的整體表現極度相似（見圖四），兩者決定係數高達 0.951，但兩者在可論斷性的層級恰好為光譜之兩端。此現象如正面解釋，則 LLM 的自主輸出不受限於問題框架，如負面解釋，則其並無法理解可論斷性在論理之重要性。

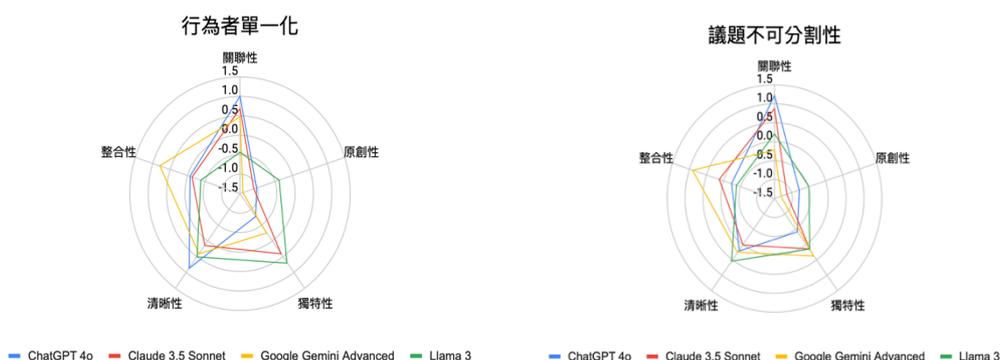
單就可論斷性部分討論，尚難有定論，應佐以爭議強度合併討論。各性質與爭議強度之相關性，除了清晰性與爭議強度達到中等相關，其餘四種性質與爭議強度之關係同樣是極低度相關。清晰性是唯一與相對指標對應上的例子。由此觀之，LLM 的自主輸出也不會隨著爭議強度改變其回應方式，這點與生活經驗並不相符。惟上開所採之爭議強度係基於部分 LLM 之論證瑕疵所設定，如依照本文第四章第二節修正，則可見除關聯性外，其餘四性質與其相關性皆小幅提升，統計上檢定力提高，與先前可論斷性部分所得結果合併解釋，足見原有之爭議強度解釋力較低。

就整體 LLM 論點評估的表現來看，第二種假說能夠得到近一步驗證。本文認為，LLM 所宣稱的判斷標準與其實際所採用之判準並不一致，且因論證瑕疵可能會導致最終結果無法因事制宜，此於人機協作中須被正視，否則管制規範將形同虛設。

	關聯性	原創性	獨特性	清晰性	整合性
可論斷性	0.019	0.085	0.077	0.023	0.042
爭議強度	0.079	0.192	0.052	0.468	0.026
修正後之爭議強度	0.078	0.404	0.25	0.413	0.248
效應值變化程度	極小	小	小	極小	小

※註：表中數字為決定係數（取至小數點第三位）；「Rep.」為各性質相關性重複組合，粗體為中度相關（ $r^2 \geq 0.3$ ），若為高度相關（ $r^2 \geq 0.7$ ）則再加底線。

▲表十二 相對指標與各性質表現對照表



▲圖四 議題相似性對比（彙整自附件九至十一、十三）

行文至此，上開特性表徵尚難謂具有現實意義，自應將強化性質與技術指標之關聯。不考慮硬體設備差異的情況下，LLM 的論理能力大致取決於參數 (parameters) 和符元 (tokens)。由表十三可見，如以人機排名之差異切入，則模型相對而言更重視符元量；以性質表現切入，性質表現普遍與參數量關係較緊密。更進一步探討其與整體排序結果之差異，依照整體交互相關性排序，最高的原創性受參數量影響最高，但若認定交互相關性主要受參數量影響，卻會因排序第二、第三的獨特性、整合性而被推翻，因為後者與兩個變因的相關性都明顯高於前者。

若謂其整合性係一間接整合之綜合變數，則下一序位的關聯性也同樣能推翻先前的假設。因此，由以上討論可知，若僅參照參數量與符元量，較難分出模型規模（參數量）與數據規模（符元量）對論理能力的影響更為顯著¹⁰¹，且參數設定、微調方法等影響運算架構之變因應仍具有相當影響力。

	人類 排名	模型 排名	關聯性	原創性	獨特性	清晰性	整合性
參數量	0.477	0.515	0.641	<u>0.975</u>	0.639	0.293	<u>0.735</u>
符元量	0.596	<u>0.7</u>	0.14	0.203	0.013	0.001	0.302

※註：表中數字為決定係數（取至小數點第三位）；「Rep.」為各性質相關性重複組合，粗體為中度相關（ $r^2 \geq 0.3$ ），若為高度相關（ $r^2 \geq 0.7$ ）則再加底線。

▲表十三 技術指標關聯表（彙整自附件九至十一、十三）

¹⁰¹ 就此爭點，過往文獻多圍繞規模法則(Scaling Law)討論，且已推導出兩者具有一定的平衡關係、不可偏廢，原則上符元量應當要多餘參數量（至於其倍數多寡，眾說紛紜）。如能與該法則所推導之函式相連結，則本文之結論於應用上將更富價值，惟就筆者所知，目前依該法則所歸納之結論多受黑盒困境所困，參數設定之內部邏輯尚難為研究者明知。在函式中各變數彼此相依關係並不明確之情狀下，倘貿然與各性質連結，殊難想像應如何論理，故於本文中不予討論。相關文獻，參見：Hoffmann, J., Borgeaud, S., Mensch, A., Buchatskaya, E., Cai, T., Rutherford, E., ... & Sifre, L. (2022). Training compute-optimal large language models. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.15556>; Zhang, B., Liu, Z., Cherry, C., & Firat, O. (2024). When scaling meets llm finetuning: The effect of data, model and finetuning method. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.17193>; Saparov, A., Pang, R. Y., Padmakumar, V., Joshi, N., Kazemi, M., Kim, N., & He, H. (2024). Testing the general deductive reasoning capacity of large language models using ood examples. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 36. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.15269>; Snell, C., Lee, J., Xu, K., & Kumar, A. (2024). Scaling llm test-time compute optimally can be more effective than scaling model parameters. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.03314>

第六章 結論

本文自結構層的文獻回顧、關係層的論述分析，一路推展到評估層，利用相關性分析與迴歸分析檢定人機論證之差異，就整體宏觀分析，本文歸納四種不同 LLM 的表現，認為所謂「準論證」的理論創新能力與深度論述能力受到整合性所限，故較難推進論理發展、僅能就實證面攻防，但已然稍具建議研究方向的能力。準論證對可論斷性或爭議強度之反應較低，且在抽象論證中易產生誤差，進而自相矛盾、援引失當，乃至影響其在論理上會否肯認特定論點，最終反映在其評估論證的決策。換言之，以人本角度看待人機論證，兩者最關鍵的差異在於，LLM 雖然能理解個別概念，但有時無法理解特定論點在一抽象理論之角色，或忽略尚未成立主流通說的變因，尚難實質性地判定特定理論在理論體系中的重要性。以上種種在性質表現上的呈現，即 LLM 所宣稱判斷標準與其實際所採用之判準並不一致，且但具體原因須待未來研究發現。

就個別模型的觀察，則可歸納出不同 LLM 在論證過程各有所擅：Llama 在產製內容上表現極佳，創新程度高、洞察深度足，且表達能力好，但對內容搜索的能力較差；ChatGPT 擅長就特定主題找到多元化資訊，轉化為淺顯易讀的內容，但深度論述能力不好；Google Gemini 的搜索能力最強，略高於 ChatGPT，但輸出內容未必與指定主題有關，且後續無法被善加利用；Claude 則專精於關聯性，但其餘表現就並不特別出色。

基於上開發現，本文主張，LLM 可以提出與學術批判相似的主張，但無法提出較之更新穎、後設的論點，且支撐該論點的力道時而不足，雖能大致認識現實條件的先天制約與人類的有限理性，但尚難在論理上主導學說突破。此一主張在現實中的實踐，即 LLM 在非應用性的學術研究或在量體龐大、成因複雜的決策體系中，不當具有主導地位，僅能做為輔助角色，且考量其決策判準內外不一，如何設定其標準與事前測試極度重要，否則決策規範將形同虛設；在法律位格上，尚不宜認其具權利能力，縱未來趨勢賦予其部分法律人格，其因其與人類所採判

準尚有差異，自應予以限制；在社會應用上，現今的模型大多是本於特定商用模型酌加微調，惟依上開論述，若要規避個別模型計算架構與內部性質衝突，應當混合多種模型進行階段性分工。以政令宣導為例，可由 Google Gemini 初步搜索、Claude 篩選、Llama 「深度思考」後進行關鍵決策，並由 ChatGPT 撰寫文宣。

現有研究就各領域推理論證能力之評估多係基於效能、參數、符元分析，較少以人本視角評估人機差異，此應係數位人文未來所應關注之方向。本文以量化為基礎進行質性研究，已提供一方法論之雛形供後續研究參照，若能廣加適用於不同領域，必能提高人工智慧應用之發展性。縱此，本文仍有不足之處。戰爭理論雖為次領域，但規模龐大、細節冗雜，自屬困難議題，如依前人研究，理當進行更多次實驗，然受研究量能與計畫時限所制，實驗回合數較低，或有所影響。

因上開所述各類限制，本文尚未就其餘值得發展的方向加以探討，下概述之。就研究主體之拆解，本文建議後續研究可將子題拆解後各自進行辯論，從而歸納出每個子題的排序，即能以此對照其特性之評議結果。另外，本研究並未採取動態辯論方法，尚未達到辯論的真實狀態，此亦為未來可設法補足之處。

最後，本文所受最大限制，即 LLM 所回應之數字意義不明，評測過程遇到障礙，致使必須以量化、質化方法並進，實有高度之困難。就筆者觀察，新進研究已有部分開始關注 LLM 對自我答題認知(Calibration)以及換位思考(Theory of Mind)的評測，或可作為未來量化比較之基礎。如若未來心理學實證研究深入探究人類專家評估 LLM 回應之時所具特定偏好或認知偏誤，亦可導入性質加權指標作為平衡。倘能依此脈絡長時間進行實驗，且在前端研發上，電腦科學家與資料科學家已設法將參數設定邏輯具象化，即能將各領域所獲數據收斂為一綜整各領域表現之函式、與規模法則結合，以人本視角修正準論證之失誤，並預測準論證之發展速度，從而補充自然科學方法評估之單調。

參考文獻

一、中文部分

- 林昕璇 (2024)。AI 自主性武器系統之國際規範秩序：省思與前瞻。遠景基金會季刊，25(1)，65-134。 <https://www.pf.org.tw/tw/pfch/17-10568.html>
- 林韋仲、廖宗聖 (2019)。致命自主武器發展之國際法管制，台灣國際法學刊，15 (2)，9-32。 https://www.tsil.org.tw/member_writings?post=1072&enable=1
- 陳秉達 (2018)。國際衝突與國際安全。收錄於李明主編，國際關係 (初版)，頁 96-114。

二、西文部分

- Alden, C. (2017). Critiques of the rational actor model and foreign policy decision making. In W. R. Thompson & T. Capelos (Eds.), *Oxford Research Encyclopedia of Politics*. Oxford University Press.
- Atkinson, K., Baroni, P., Giacomini, M., Hunter, A., Prakken, H., Reed, C., Simari, G., Thimm, M., & Villata, S. (2017). Towards Artificial Argumentation. *AI Magazine*, 38(3), 25-36. <https://doi.org/10.1609/aimag.v38i3.2704>
- Bacharach, M. (1989). Zero-sum Games. In: Eatwell, J., Milgate, M., Newman, P. (Eds.), *Game Theory*. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1007/978-1-349-20181-5_31
- Bruce Bueno de Mesquita. (1981). *The War Trap*. New Haven: Yale University Press.
- Chen, G., Cheng, L., Tuan, L. A., & Bing, L. (2023). Exploring the potential of large language models in computational argumentation. *ArXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.09022>

- da Conceição-Heldt, E., & Mello, P. (2017). Two-Level Games in Foreign Policy Analysis. *Oxford Research Encyclopedia of Politics*.
<https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228637.013.496>
- Dvir, R. (2021). All Options Are on the Table? Time Horizons and the Decision-Making Process in Conflict. *Foreign Policy Analysis*, 17(4), orab028.
<https://doi.org/10.1093/fpa/orab028>
- Fang, S., Li, X., Tago, A., & Chiba, D. (2022). Belief in territorial indivisibility and public preferences for dispute resolution. *Political Science Research and Methods*, 10(4), 759-775. <https://doi.org/10.1017/psrm.2022.19>
- Fearon, J. D. (1995). Rationalist Explanations for War. *International Organization*, 49(3), 379–414. <http://www.jstor.org/stable/2706903>
- Garfinkel, M. R., & Skaperdas, S. (2000). Conflict without Misperceptions or Incomplete Information: How the Future Matters. *Journal of Conflict Resolution*, 44(6), 793-807. <https://doi.org/10.1177/0022002700044006005>
- Gartzke, E. (1999). War Is in the Error Term. *International Organization*, 53(3), 567–587. <http://www.jstor.org/stable/2601290>
- Goldfarb, A., & Lindsay, J. R. (2022). Prediction and judgment: Why artificial intelligence increases the importance of humans in war. *International Security*, 46(3), 7–50. https://doi.org/10.1162/isec_a_00425
- Hafner-Burton, E. M., Haggard, S., Lake, D. A., & Victor, D. G. (2017). The Behavioral Revolution and International Relations. *International Organization*, 71(S1), S1–S31. <http://www.jstor.org/stable/44651962>
- Hardy, C., Maguire, S., Power, M., & Tsoukas, H. (2020). Organizing risk: Organization and management theory for the risk society. *Academy of Management Annals*, 14(1), 3–110. <http://eprints.lse.ac.uk/id/eprint/105074>

- Hárs, A. (2022). AI and international law—Legal personality and avenues for regulation. *Hungarian Journal of Legal Studies*, 62(4), 320–344. <https://doi.org/10.1556/2052.2022.00352>
- Hill, C. (2003). Rationality in policy-making. In *The changing politics of foreign policy*. Palgrave. 97-103. <https://doi.org/10.1080/13600820601116435>
- Hoffmann, J., Borgeaud, S., Mensch, A., Buchatskaya, E., Cai, T., Rutherford, E., ... & Sifre, L. (2022). Training compute-optimal large language models. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.15556>
- Hughes, E., Anthony, T. W., Eccles, T., Leibo, J. Z., Balduzzi, D., & Bachrach, Y. (2020). Learning to Resolve Alliance Dilemmas in Many-Player Zero-Sum Games. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2003.00799>
- Jacquemet, N., & Koessler, F. (2013). Using or hiding private information? An experimental study of zero-sum repeated games with incomplete information. *Games and Economic Behavior*, 78, 103-120. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1803655>
- Jarvis, D. S. L., & Griffiths, M. (2007). Learning to Fly: The Evolution of Political Risk Analysis. *Global Society*, 21(1), 5–21.
- John, A., & Lawton, T. C. (2018). International Political Risk Management: Perspectives, Approaches and Emerging Agendas. *International Journal of Management Reviews*, 20(4), 847–879. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101688>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- Kirshner, J. (2000). Rationalist explanations for war? *Security Studies*, 10(1), 143–150. <https://doi.org/10.1080/09636410008429423>

- Kobrin, S. J. (1979). Political Risk: A Review and Reconsideration. *Journal of International Business Studies*, 10(1), 67–80. <http://www.jstor.org/stable/154371>
- Kőszegi, B., & Rabin, M. (2007). Reference-dependent risk attitudes. *American Economic Review*, 97(4), 1047-1073. [https://www.aeaweb.org/articles?id = 10.1257/aer.97.4.1047](https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.97.4.1047)
- Lahat, A., Shachar, E., Avidan, B. et al. (2023). Evaluating the use of large language model in identifying top research questions in gastroenterology. *Sci Rep* 13, 4164. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31412-2>
- Leventoğlu, B., & Slantchev, B. L. (2007). The Armed Peace: A Punctuated Equilibrium Theory of War. *American Journal of Political Science*, 51(4), 755–771. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5907.2007.00279.x>
- Levy, J. S. (1997). Prospect Theory, Rational Choice, and International Relations. *International Studies Quarterly*, 41(1), 87–112. <http://www.jstor.org/stable/2600908>
- Li, R., Xie, N. G., Meng, R., & Xu, G. (2010). Cooperation Research on Zero-Sum Game. *Applied Mechanics and Materials*, 44-47, 3338. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.44-47.3338>
- Loomes, G. (1991). Evidence of a New Violation of the Independence Axiom. *Journal of Risk and Uncertainty*, 4(1), 91–108. <http://www.jstor.org/stable/41760618>
- M. Zey(2001), Rational Choice and Organization Theory. In Neil J. Smelser, Paul B. Baltes (eds.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, Pergamon. pp. 12751-12755. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/04212-1>
- Mariotti, M. (1995). Is Bayesian Rationality Compatible with Strategic Rationality? *The Economic Journal*, 105(432), 1099–1109. <https://doi.org/10.2307/2235406>

- Mattes, M., & Savun, B. (2009). Fostering peace after civil war: Commitment problems and agreement design. *International studies quarterly*, 53(3), 737-759. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2478.2009.00554.x>
- Meegan, D. V. (2010). Zero-sum bias: Perceived competition despite unlimited resources. *Frontiers in Psychology*, 1, 191. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2010.00191>
- Mintz, A., Redd, S., & Tal-Shir, E. (2017). The Poliheuristic Theory of Political Decision-Making. *Oxford Research Encyclopedia of Politics*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228637.013.302>
- Mintz, A., Valentino, N. A., & Wayne, C. (2021). The Limitations of the Unitary Actor Model of Government. In *Beyond Rationality: Behavioral Political Science in the 21st Century*. chapter 5, Cambridge: Cambridge University Press.
- Mintz, A., Valentino, N. A., & Wayne, C. (2021). The Rational Actor Model of Political Decision-Making. In *Beyond Rationality: Behavioral Political Science in the 21st Century*. chapter 2, Cambridge: Cambridge University Press.
- Mnookin, R. H. (2003). Strategic barriers to dispute resolution: A comparison of bilateral and multilateral negotiations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 159(1), 199-220.
- Moravcsik, A. (1993). Introduction: Integrating international and domestic theories of international bargaining. In P. B. Evans, H. K. Jacobson, & R. D. Putnam (Eds.), *Double-edged diplomacy: International bargaining and domestic politics*. Berkeley: University of California Press.
- O'Neill, B. (2001). Risk Aversion in International Relations Theory. *International Studies Quarterly*, 45(4), 617–640. <http://www.jstor.org/stable/3096063>

- Oishi, T., & Hasebe, K. (2023). Strategy Analysis for Competitive Bilateral Multi-Issue Negotiation. In *International Conference on Agents and Artificial Intelligence, 1*. 404-411.
- Petersen, K. L. (2012). Risk analysis – A field within security studies?. *European Journal of International Relations*, 18(4), 693–717.
- Phillip E. Tetlock. (2005). Expert Political Judgment: How Good Is It? How Can We Know? (REV-Revised). Princeton University Press.
<http://www.jstor.org/stable/j.ctt1pk86s8>
- Powell, R. (2004). The inefficient use of power: Costly conflict with complete information. *American Political Science Review*, 98(2), 231-241
- Powell, R. (2006). War as a Commitment Problem. *International Organization*, 60(1), 169–203. <http://www.jstor.org/stable/3877871>
- Putnam, R. D. (1988). Diplomacy and Domestic Politics: The Logic of Two-Level Games. *International Organization*, 42(3), 427–460.
<http://www.jstor.org/stable/2706785>
- Rablen, M. D. (2023). Loss Aversion, Risk Aversion, and the Shape of the Probability Weighting Function. *Sheffield Economic Research Paper Series, SERPS no. 2023013*.
- Saparov, A., Pang, R. Y., Padmakumar, V., Joshi, N., Kazemi, M., Kim, N., & He, H. (2024). Testing the general deductive reasoning capacity of large language models using ood examples. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 36. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.15269>
- Sanaei, A. (2019). Time is of the essence: The causal effect of duration on support for war. *Journal of Peace Research*, 56(6), 783-796.
<https://doi.org/10.1177/0022343319834984>

- Scodel, A., Minas, J. S., Ratoosh, P., & Lipetz, M. (1959). Some descriptive aspects of two-person non-zero-sum games. *Journal of Conflict Resolution*, 3(2), 114-119.
- Shirkey, Z. C. (2016). Uncertainty and War Duration. *International Studies Review*, 18(2), 244–267. <http://www.jstor.org/stable/24758591>
- Snell, C., Lee, J., Xu, K., & Kumar, A. (2024). Scaling llm test-time compute optimally can be more effective than scaling model parameters. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.03314>
- Sun, K., Perlaza, S. M., & Jean-Marie, A. (2022). 2×2 Zero-Sum Games with Commitments and Noisy Observations. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.01703>
- Tarar, A. (2013). Military Mobilization and Commitment Problems. *International Interactions*, 39(3), 343–366. <https://doi.org/10.1080/03050629.2013.782304>
- Toft, M. D. (2006). Issue Indivisibility and Time Horizons as Rationalist Explanations for War. *Security Studies*, 15(1), 34–69. <https://doi.org/10.1080/09636410600666246>
- Tshilidzi Marwala (2023). AI and International Relations — a Whole New Minefield to Navigate. United Nations University. <https://unu.edu/article/ai-and-international-relations-whole-new-minefield-navigate>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1982). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. In D. Kahneman, P. Slovic, & A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge University Press. 3-20.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1991). Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 1039–1061. <https://doi.org/10.2307/2937956>

- Verba, S. (1961). Assumptions of Rationality and Non-Rationality in Models of the International System. *World Politics*, 14(1), 93–117. <https://doi.org/10.2307/2009558>
- Wang, X. T. (1996). Domain-specific rationality in human choices: Violations of utility axioms and social contexts. *Cognition*, 60(1), 31-63. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(95\)00700-8](https://doi.org/10.1016/0010-0277(95)00700-8)
- Wang, X., Wei, J., Schuurmans, D., Le, Q., Chi, E., Narang, S., ... & Zhou, D. (2022). Self-consistency improves chain of thought reasoning in language models. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.11171>
- Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., Bosma, M., Xia, F., Chi, E., ... & Zhou, D. (2022). Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models. *Advances in neural information processing systems*, 35, 24824-24837. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.11903>
- Weingast, B. R. (1998). Political institutions: Rational choice perspectives. In R. E. Goodin & H.-D. Klingemann (Eds.), *A new handbook of political science*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/0198294719.003.0005>
- Wolford, S., Reiter, D., & Carrubba, C. J. (2011). Information, Commitment, and War. *The Journal of Conflict Resolution*, 55(4), 556–579. <http://www.jstor.org/stable/23049901>
- Yang, C., Wang, X., Lu, Y., Liu, H., Le, Q.V., Zhou, D., & Chen, X. (2023). Large Language Models as Optimizers. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.03409>
- Yao, S., Yu, D., Zhao, J., Shafran, I., Griffiths, T., Cao, Y., & Narasimhan, K. (2024). Tree of thoughts: Deliberate problem solving with large language models. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 36. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.10601>

- Yin, Z., Sun, Q., Chang, C., Guo, Q., Dai, J., Huang, X. J., & Qiu, X. (2023). Exchange-of-thought: Enhancing large language model capabilities through cross-model communication. In Proceedings of the 2023 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.01823>
- Zamir, S. (1992). Repeated games of incomplete information: Zero-sum. In R. Aumann & S. Hart(Eds.), *Handbook of Game Theory with Economic Applications, 1*. Elsevier. 109-154.
- Zhang, B., Liu, Z., Cherry, C., & Firat, O. (2024). When scaling meets llm finetuning: The effect of data, model and finetuning method. ArXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.17193>
- Zheng, W., Jung, T., & Lin, H. (2023). Continuous-observation one-sided two-player zero-sum partially observable stochastic game with public actions. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 68(12), 7390-7404.

附件

測驗回應與評議成果：

https://drive.google.com/drive/folders/1CWDrxxzcCd5ZXpYUjU9F_WpMMJF15loB?usp=share_link

- 一、ChatGPT 4o 回應論文
- 二、Claude 3.5 Sonnet 回應論文
- 三、Google Gemini Advanced 回應論文
- 四、Llama 3 回應論文
- 五、ChatGPT 4o 測試結果
- 六、Claude 3.5 Sonnet 測試結果紀錄
- 七、Google Gemini Advanced 測試結果紀錄
- 八、Llama 3 測試結果紀錄
- 九、專家 C 評分單
- 十、專家 L 評分單
- 十一、專家 T 評分單
- 十二、模型交互詰辯紀錄

統計數據與多角分析（附件十三）：

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ibfHQgcd4g96-WcMdIsMrIMnrrn64a9zUpdLHAJKq0Wg/edit?usp=sharing>

發現台灣味——以敘事理論觀點探究台灣常民飲食故事

林捷安*、闕河嘉**

摘要

「台灣味」是一個豐富多樣的觀念，由學者、美食評論家、廚師等不同角色賦予多種意涵。本研究從常民的個人敘事出發，探索他們如何述說「台灣味」，以「2019 台灣味故事大徵集」活動中收集的 2,434 篇故事作為研究資料，具體分析下列問題：常民的「台灣味」故事中有哪些「主題」？這些故事主題再現了哪些「人物」與「場景」？參與了哪些「飲食事件」？這些事件如何呈現食物與味覺的意義？

本研究使用 LDA 主題模型、CKIP 詞性標注、共現分析與 KWIC 方法，辨識出重要的故事主題、典型人物及場景，並詳細闡釋飲食行動所再現的食物意涵。結果顯示，「個人飲食回憶」是常民描述「台灣味」時最常提及的主題，而在這些回憶中，「家庭成員」為最典型的人物，故事多圍繞「童年」、「節慶」與「家」等場景，突顯了「家與懷舊」的重要意義。常民的「台灣味」故事實際上呈現了「親情的滋味」、「美好時光的回味」以及「對家的思念」這些「味道的再現」。本研究透過常民視角下的「台灣味」意涵，為「台灣味」的研究提供新的觀點，並提出一套適用於大量飲食文本的敘事分析架構，對台灣飲食認同的研究作出貢獻。

關鍵字：台灣味、飲食認同、常民飲食、敘事分析、語料庫語言學、食物記憶

* 國立臺灣大學生物產業傳播暨發展學系碩士生

** 國立臺灣大學生物產業傳播暨發展學系副教授，通訊作者

壹、緒論

「台灣味」是一個豐富且多元的概念，不同角色對其賦予了不同的定義。美食評論家、廚師和飲食作家對於「台灣味」的理解往往不同，反映了台灣飲食文化中的多樣性。例如，美食評論家葉怡蘭將「台灣味」形容為「樸實家常味」，認為這種簡單且溫暖的家常風味正是台灣料理的精髓。廚師江振誠則強調「台灣味」的來源在於台灣獨特的風土，他認為只有透過在地食材和融合創新的烹飪手法，才能呈現出台灣料理的多元風味。同時，飲食作家舒國治則指出，「台灣味」最鮮明的體現便是台灣夜市中的各式庶民小吃。這些不同觀點顯示出，「台灣味」並沒有一個單一的、固定的定義，而是一個隨著社會角色和個人經驗而變化的概念。

近年來，圍繞「台灣味」的討論在公共領域和學術界中逐漸興起。交通部觀光局透過舉辦年度台灣美食展等活動，積極推動台灣的飲食觀光，並以此來凸顯台灣料理的獨特性。例如，江振誠策劃的「台灣味論壇」，邀請了國內外的飲食專家，共同探討「台灣味」的定義及其背後的文化內涵。學術界也開始從多種視角來探討「台灣味」，包括政治、文化、歷史及文學等領域。例如，洪伯邑（2020）在研究中指出，台灣飲食的全球化過程已經超越了傳統的地方性，尤其是在珍珠奶茶等產品的跨國連結中，「台灣味」的意涵不再局限於在地食材的使用，而是表現在飲品的製作技術與其文化象徵意涵之中。這些討論表明，學界與公眾對「台灣味」的關注，已逐漸從尋找台灣在地特色，轉向探索台灣飲食在全球語境中的意義。

然而，儘管「台灣味」成為了公共討論的熱門話題，針對一般民眾如何體驗和敘述「台灣味」的研究仍然不足。長期以來，有關「台灣味」的討論更多地集中於飲食專家、作家或學者的見解，鮮少關注到一般民眾的飲食經驗。實際上，食物不僅是人們日常生活中的一部分，還在很大程度上形塑了個人與集體的認同。俗語云：「民以食為天」，食物既是基本需求，也是文化與情感交流的媒介。一般民眾在日常生活中如何與食物互動，如何透過食物記憶來連結自我與家庭、社區，對於理解台灣文化中的「台灣味」具有重要的啟發意義。

針對這一研究空白，本研究旨在透過分析「2019 台灣味故事大募集」活動中的投稿故事，探究一般民眾對於「台灣味」的敘述與理解。「2019 台灣味故事大募集」是由發現台灣基金會發起的徵文活動，邀請台灣居民分享自己最想推薦給世界的台灣美食故事。活動共徵得 2,462 篇投稿文章，這些文章來自於一般民眾的生活經驗，反映了不同個體對於台灣味的獨特理解。這一豐富的語料庫提供了一個嶄新的視角來探索「台灣味」，並從常民的角度出發，對「台灣味」這一文化概念提出新的詮釋，藉以在學術上進一步擴展台灣飲食認同的研究領域。

貳、文獻回顧

2.1 「台灣味」：多元且不斷演變的概念

「台灣味」是多層次、多面向的概念，它不僅涉及飲食本身，更與台灣的文化歷史和社會脈絡密切相關。台灣的飲食文化經歷了不同時期的轉變，特別是在殖民歷史、移民融合與全球化的影響下，形成了獨特的飲食風格和文化符號。這一概念的流動性和多樣性，使其成為台灣文化認同中不可忽視的部分。

余順德（2006）認為，台灣的夜市文化正是「台灣味」的重要象徵，透過結合世界各國多種飲食文化，台灣的夜市小吃創造了豐富的味覺體驗，並透過使用本地食材和獨特的料理方式，形成了台灣特有的風味。此外，學者們強調「台灣味」並非僅僅局限於食物的材料，還包括了其背後的歷史文化意涵和地方認同感。正如曾品滄（2011）所指出的，二戰後台灣的飲食逐漸從外省風味轉變為更具地方特色的鄉土食，這種轉變是透過對在地食材的使用及符合本地飲食習慣的創新料理來實現的。

此外，洪伯邑（2020）的研究強調了台灣味在全球化背景下的演變。他指出，隨著全球貿易和文化交流的加深，「台灣味」已經不再局限於台灣本土的地域範疇。例如，珍珠奶茶作為台灣最具代表性的飲品之一，已經跨越國界，成為全球流行的飲品。在這一過程中，「台灣味」的概念也隨之擴展，不再單純依賴在地食材的使用，而是體現在烹飪技術、品牌形象和全球消費者對其認同上。這一論點表明，「台灣味」作為一個文化標誌，隨著時代的發展和全球化的影響，已經進入一個多層次、多元化的定義階段。

2.2 食物在文化與國家認同中的角色

「台灣味」不僅是一個單純的味覺概念，它是一個反映台灣歷史、文化和社會變遷的多重層次現象。台灣的飲食文化經歷了從外來影響到本土特色的轉變過程，尤其在戰後，台灣逐漸從過去受中國各地飲食文化主導的狀態轉向以本土閩南與客家飲食為核心，這體現了台灣在追求文化自主和國家認同的過程中，如何利用飲食來鞏固身份。蕭新煌（2015）指出，1980 年代台灣的民主化與本土化運動推動了這一轉變，讓閩南和客家飲食成為台灣國族飲食文化的重要組成部分。

台灣飲食的「在地性」是構成「台灣味」的核心基礎，這不僅涉及食材的來源或烹飪技術，還包括其背後的文化象徵和集體記憶。余舜德（2006）指出，「台灣味」與台灣人日常生活中的飲食習慣緊密相關，如夜市小吃就是一個典型的例子。這些小吃結合了日本、中國及美國等不同飲食文化，但同時保留了台灣本地的風味，體現了台灣多元文化的融合。在這個過程中，「正宗性」的定義不僅限於食材和烹飪技術，還取決於食用者的主觀詮釋，這些詮釋會隨著時代背景和社會環境的變遷而有所不同。曾品滄（2011）的研究進一步強調了台灣飲食文化的變遷，特別是戰後台灣如何從「外省」宴會料理逐漸轉向更符合本地風土的「鄉土食」。他分析了如「江山樓」和「蓬萊閣」等傳統酒樓，如何在烹飪中逐步融入台灣當地食材，從而形成了更具本土特色的料理，這種變化體現了台灣文化的包容性與多樣性。最終，這樣的融合過程成為現代台灣飲食文化中不可或缺的一部分，展示了台灣如何通過飲食來反映其文化和社會的多元性。

然而，「台灣味」並不止步於地域範圍之內。隨著全球化的影響，台灣美食逐漸走向國際，並憑藉其獨特的風味和文化內涵吸引了全球的關注。洪伯邑（2020）指出，像珍珠

奶茶這樣的台灣飲品在全球市場的成功展示了「台灣味」已超越地理位置與食材限制，透過技術和風味的掌握，仍能反映出台灣的文化特色。因此，「台灣味」不僅是一種地方特色，它還是一種文化象徵，通過其獨特的風味和技術，不僅在台灣境內流行，還在全球市場中發揮了其影響力，強化了台灣的國際形象。陳玉箴（2016）在其對於東京台灣料理店的研究中指出，即使台灣料理遠離本土，透過使用台灣特有的食材如香菜、紅蔥頭和九層塔等，仍能保持「台灣味」。這說明了「台灣味」不僅限於食材本身，還包含了文化符號和感官經驗。

2.3 記憶與文化認同中的「台灣味」

食物不僅是人類生存的基本需求，還是構建文化和身份認同的關鍵工具。Holtzman（2006）指出，食物記憶在個人和集體生活中扮演了重要角色，將過去與現在連結在一起，同時在情感層面上加深了人們對身份認同的理解。對於像台灣這樣多元文化交織的社會，食物是塑造文化認同的重要媒介。透過飲食實踐，個體不僅滿足生理需求，還透過食物表達對家庭、社群和國家的情感歸屬感。這種歸屬感常常表現在飲食文化中，特別是傳統食物與日常習俗的維繫上。

Sutton（2001）的研究進一步指出，食物具有「複時間性」，能夠將人們的記憶跨越過去、現在和未來。例如，對於移民群體而言，食物成為他們在異地重建與家鄉情感聯繫的方式，這不僅延續了他們的文化傳統，也幫助他們在新的社會中再構建身份認同。這在台灣的飲食文化中尤為明顯。台灣的飲食文化反映了本地與外來文化的交融，並展示了台灣民眾對歷史和文化的反思。台灣的小吃、夜市文化等不僅彰顯了飲食作為文化符號的重要性，還透過日常的飲食實踐，強化了台灣人對家園與社群的深厚情感。

「台灣味」還與記憶密不可分，尤其是對於那些因遷徙或文化變遷而失去故鄉的人來說，食物的味道能夠喚起他們對過去的集體記憶。陳玉箴（2014）的研究指出，食物的味道可以成為人們回憶家鄉和文化根源的重要載體，尤其對外省族群而言，像北平菜系這樣的外省飲食在台灣成為了他們維繫身份認同的象徵。這表明，「台灣味」不僅限於現代台灣飲食，它還具有跨越時空的特質，通過味覺的記憶連接過去與現在，並在異地維繫著個人的身份認同。

除了外省族群，台灣本土族群的飲食記憶也同樣是「台灣味」的組成部分。蘇恆安（2015）指出，「台灣味」涉及的不僅是食材或技術，還包括感官與地理的聯覺。蘇以台灣米酒為例，展示了食物如何通過連結台灣的地景、歷史和文化，構建起一種集體記憶，成為地方情感與價值的象徵。這樣的食物記憶不僅僅是個人的情感連結，還在更廣泛的社會層面上建構起台灣的文化認同。

潘宗億（2016）進一步探討了食物記憶在外省三代飲食書寫中的作用，他指出，食物作為「記憶的風味」是外省族群維繫身份的重要工具，這些食物記憶不僅是一種懷舊的表達，更是一種通過書寫和傳承來進行文化交流和認同的實踐。這樣的記憶機制在台灣的多元文化背景下，無論是本地族群還是外來族群，食物的味道和飲食記憶都在個人身份和文化認同的構建中發揮著關鍵作用。

台灣的飲食文化與永續發展密切相關，賴守誠（2008）的研究強調，本地食品如美濃板條與新埔柿餅不僅保存了客家文化，還促進了地方永續性與經濟發展，展示了食物與地方發展的複雜關係。這表明，實現「台灣味」不僅僅是關注烹飪技術，還包括考量社會與經濟層面的可持續性。

蕭新煌（2015）進一步指出，台灣自 1980 年代起經歷了一場飲食文化的轉型，伴隨著民主化進程和國家認同的提升。這一轉型使得閩南和客家飲食成為台灣料理的重要組成部分，儘管一些族群如台灣原住民的飲食文化未能被充分納入「台灣菜」的範疇。然而，這一過程中的商業化和普及顯示出台灣多元文化的特性。

總體來說，「台灣味」不僅是味道上的表現，它還承載著台灣的歷史、文化與身份認同。從本地小吃到全球化的飲品，「台灣味」在不同的文化脈絡中不斷演變，既保留了地方特色，也通過文化融合和記憶的傳承，形成了台灣獨特的飲食文化。隨著全球化的進一步發展，如何保持並發揚「台灣味」在國際上的影響力，將是一個重要的議題。實現「台灣味」不僅在於保留傳統，還包括持續探索其在現代和全球化背景下的新形態。

2.4 飲食書寫與敘事分析

食物作為敘事媒介的觀點在人類學、社會學和文化研究等領域中廣泛被記錄。根據 Holtzman（2006）的說法，食物記憶是個人和集體身份建構的重要組成部分，食物作為「記憶媒介」與個人生命經驗緊密連結。敘述（narrate）自身飲食經驗可以喚起個人對家鄉和文化的回憶，例如，移民社群中的個人常以食物來回憶故鄉的味道並且作為在異地重建文化的工具。這些記憶能夠喚起事實性和情感性的內容，有助於個人的敘事身份和文化歸屬感的形成（Abarca & Colby, 2016; Giddens, 1991; 陳素貞, 2007）。此外，食物也是時間和地點的標記，將敘述者與特定的地理區域或生活階段聯繫起來（Giard, 1998; Weiss, 1997）。食物成為文化意涵的象徵性載體可能涵蓋了食材、烹飪方法及情境等面向（Kauppinen-Räsänen & Gummerus, 2013）。

食物的敘事表達也連結了個人與集體的記憶。Belasco（2008）指出，食物通常與共食（commensality）交織在一起，這是一種共享經驗，使個體轉變為合作的群體。Sutton（2001）指出，食物的集體記憶常回憶起味道更真實的過去，反映出懷舊和思鄉的情感。對本研究而言，「2019 台灣味故事大募集」語料庫中的個別投稿書寫即是個人描述了他們與某個台灣食物的關係，其中共享經驗的集體性反映在「台灣味」語料庫中所呈現的主題上。

研究問題一：「2019 台灣味故事大募集」語料庫中，常民訴說的「台灣味」出現了哪些「故事主題」？而最主要的故事主題為何？

敘事使個人能夠以有意義的方式安排事件，從而建構身份和關係（Ricoeur, 1980）。在敘事理論中，角色在建構意義的過程中扮演著重要的角色，特別是在食物敘事的語境中。Abarca 和 Colby（2016）指出，食物故事中的角色往往代表著重要的社會關係，特別是在

遷徙和流散的情境中，食物成為維持與文化根源聯繫的媒介。又例如，Giddens (1991) 認為，自我敘事通過反身性實踐來塑造個人身份，這些實踐經常透過家庭成員或社區人物等關鍵人物的表現來體現。在食物敘事中，經常出現的角色包括母親、祖父母，甚至與傳統飲食習俗相關的象徵性人物。亦即，角色在飲食敘事中是故事中關係、價值和身份的象徵性代表。

角色出現的場景和事件在敘事中也有重要的作用。根據 Kauppinen-Räsänen 和 Gummerus (2013) 的說法，食物場景通常包括物理和社會元素，從廚房到共食空間，體現了個人和集體的經驗。這些場景喚起了與特定時刻相關的事件，例如節日聚會或日常家庭晚餐。

研究問題二：在「2019 台灣味 故事大募集」中，最主要故事主題語料再現了哪些典型的「人物」？這些人物的故事設定於什麼「場景」？並參與了什麼「飲食事件」？

食物敘事中的事件對於定義食物和味覺有重要的象徵意義。食物事件通常被描述為儀式或共享經驗，具有情感和文化意涵，有助於人們如何感知並賦予特定食物以意義。例如，Sutton (2001) 指出，與食物相關的事件往往充滿懷舊色彩，反映出集體記憶中某些食物「過去更好吃」，以及前資本主義時期的食物更具真實性和共性。

「食物作為記憶」的概念使敘述者能夠透過現在的經驗重新解釋過去的事件。Wilk (1999) 強調，這些事件是個體重新與其文化遺產聯繫的方式，特別是在流散的背景下。這在 Eduardo Machado 所著的自傳式回憶錄《Tastes Like Cuba: An Exile's Hunger for Home》作品中得到了體現。他通過回憶傳統的古巴食物來重新找回自己的身份 (Abarca & Colby, 2016)。諸如節日、傳統烹飪習俗和共食，這些事件重構了食物和味覺的意義，超越食物的物理屬性。這些事件有助於重新塑造敘述者對味覺的理解，不僅僅作為一種感官體驗，更是一種文化和情感意涵的儲存庫。本研究企圖探究主要故事主題中具體發生的事件，以及這些事件如何重構食物和味覺的意涵。

研究問題三：主要故事主題中的「飲食事件」如何再現了食物／味覺的意義？

參、研究方法

本研究的研究方法分為三個階段：「資料搜集」、「文本預處理」及「資料分析」，以系統化的方法來探索並分析「台灣味」的敘事特徵。

3.1 資料搜集

本研究的語料庫來自「2019 台灣味故事大募集」的投稿文章。為了精確篩選符合研究目的的文本，資料篩選標準包括：(1) 文本需以中文書寫，並記述「台灣本地人」對

「台灣味」的中文書寫；(2) 字數需達到 50 字以上以確保敘事完整性；(3) 排除廣告及重複投稿的內容。經過篩選後，最終的語料庫包含 2,434 篇文章，共 396,900 個詞彙 (24,725 種詞彙)，構成分析的基礎資料。

3.2 文本預處理

在文本預處理階段，本研究採用「庫博 CORPRO 數位文本分析軟體」進行分詞處理與停用詞設定。庫博 CORPRO 由闕河嘉與陳光華 (2016) 開發，適合中文文本的斷詞及詞彙編輯。為避免分析過程受到不必要詞彙 (如標點符號及語助詞) 的干擾，建立了「停用詞清單」來排除這類詞彙。此外，為了解詞語間的關聯性，使用「共現分析」(collocation) 進行詞語間共同出現程度之測量，以及「關鍵詞脈絡索引」(KWIC) 工具進行文本文脈絡查閱，確保資料的準確性與一致性。

3.3 資料分析階段包含兩個主要分析方法：「LDA 主題建模」與「故事分析」。

(一) LDA 主題建模

針對研究問題一，本研究採用 LDA 主題建模 (latent Dirichlet allocation) 技術，藉由 Python 程式進行無監督式主題模型分析，以自動化方式萃取「台灣味」的核心故事主題。LDA 主題建模，提出於 Blei、Ng 與 Jordan (2003)，是一種透過機器學習技術將文本分為數個次主題的模型。LDA 模型將單一文本視為多主題的集合，每個主題包含具代表性的詞彙，研究人員需設定分群參數以獲取理想的主題數。本研究透過「一致性分數 (coherence score)」來判定最佳主題數，並以詞彙的 TF-IDF 值確定主題代表性，最終選定 23 個主題群組作為分析範疇。

(二) 故事分析

在研究問題二中，根據 LDA 所產生的主要故事主題構建子語料庫，進行深入的故事分析。根據 Chatman (1998, 1990) 的敘事理論，故事由一系列具時序性的「事件」組成，並由「場景」、「人物」和「行動」等要素共同構成。以下是敘事分析的要素解析：

- 事件：指文本中所發生的事情。包括「核心事件」(kernels events) 與「衛星事件」(satellites events)。一則故事的「情節」是以主要事件為支幹，並以衛星事件作為次要事件 (用以補述主要事件) 為組成。在本研究所探索的飲食書寫文本中，「核心事件」便是指涉「與飲食行為相關」之故事事件。
- 場景：指事件發生的情境，包括「時間場景」與「空間場景」。
- 人物：指故事中「內容的傳達者」，也是故事中「行動」賴以發生之行為媒介。
- 行動：指故事中促使「狀態」發生改變之行為。

在上述要素中，「場景」和「人物」屬於「靜態存在物」，而「事件」與「行動」則又稱為「動態過程」。由於故事中的「動態過程」必仰賴「靜態存在物」作為發生基礎。

為了進行敘事元素的系統化分析，首先，本研究以中研院 CKIP Tagger 進行詞性標注，篩選出詞頻數前五名的普通名詞 (Na)，建構「故事人物」清單，並分析出典型人物類型。接著，以 CORPRO 針對典型故事類型中的詞彙進行共現分析，篩選出共現分數 (t-score) 前 15 名詞彙，建構常見「故事場景詞彙」清單。最後，以 CORPRO 關鍵詞脈絡索引 (句子為單位) 對於典型故事「場景與人物之組合」進行故事文脈的檢閱，以辨識出典型的「飲食事件」。針對研究問題三，基於典型的「飲食事件」以 CORPRO 關鍵詞脈絡索引 (文章為單位) 探索飲食事件前後「核心事件」的關係，並且以「飲食行動」在故事中的意涵，來界定飲食故事如何「再現」了「食物味道」的意義。

肆、研究發現

4.1 「台灣味」故事主題

本研究以「23 群」作為主題分群的數目，各主題機率分布、各主題涵蓋文件數量如所示以及各主題代表詞彙如表 (1) 所示：

表 1 「台灣味」故事主題

主題名稱	主題機率 (文件數)	主題前 15 代表詞彙 (依 TF-IDF 高低排序)
個人飲食回憶	28.86% (748)	小時候、第一次、不起眼、老闆娘、在一起、小小的、人情味、大排長龍、忍不住、各式各樣、我們的、每個人、小吃店、回味無窮、我們家
歷史文化	4.68% (121)	端午節、各式各樣、燒烤店、飲食文化、中秋節、清明節、拿手菜、美味可口、科學館、划龍舟、自古以來、旗山老街、我的家鄉、日治時期、在一起
夜市相關	4.55% (112)	寧夏夜市、超人氣、米其林、土地公、好朋友、元宵節、基隆廟口、流水席、基隆廟口夜市、延三夜市、大呼過癮、糯米香、阜杭豆漿、宵夜店
台灣小吃	4.52% (119)	台灣小吃、擁護者、人情味、鬍鬚張魯肉飯、矮仔財、舒國治、三和夜市、小吃店、路邊攤、不知不覺、食指大動、鬍鬚張、相輔相成、五星級、俱樂部
原住民	3.39 (75)	原住民、春水堂、在路上、觀光客、家常菜、原住民族、台灣原住民、重頭戲、欲罷不能、泰雅族、手搖飲料店、引以為傲、創始店、營養價值、神魂顛倒

客家族群	2.86 (68)	客家人、原住民、客家族群、客家話、捨不得、回家的路、彈珠台、擲骰子、勤儉持家、北浦老街、除夕夜、任督二脈、三坑老街、客家文化、久而久之
中華文化	2.34 (49)	士林夜市、絕對值、晉文公、慈禧太后、一輩子、寒食節、阿里山茶、美食街、第二代、我們的、不小心、中華料理、街坊鄰居、一心一意、黃石市
國共戰爭	2.33% (52)	菩提樹下、忍不住、不在話下、不多時、保養品、聯合國、共產黨、國共內戰、關廟麵、三輪車、泰成水果店、無論何時、炸豬排、一般來說、兵荒馬亂
親友團聚	2.22% (44)	父母親、親朋好友、逢年過節、坐月子、與眾不同、獨一無二、香雞城、想不到、吃辣的人、街頭巷尾、回家的路、大碗公、多樣化、團圓飯

分析結果顯示，在「『台灣味』故事語料庫」中，在 23 個主題分群結果中，一共有九個可被識別的主題，根據在本語料庫中機率出現高低，依序包括：個人飲食回憶故事 (28.9%)、「歷史文化故事」(4.7%)、「夜市相關故事」(4.6%)、「台灣小吃相關故事」(4.5%)、「原住民故事」(3.4%)、「客家族群故事」(2.9%)、「中華文化故事」(2.3%)、「國共戰爭故事」(2.3%) 以及「親友團聚故事」(2.2%)，此外無法辨識的其餘主題共計 44.3%。根據此分析結果，可以發現該主題所呈現之主題機率以及涵蓋文本數量遠多於其他所有單一主題，因此判斷本語料庫主要故事主題為「個人飲食回憶」。

在故事主題的命名上，在排除對研究分析有系統性干擾，而無法區分主題性之詞彙（例如：涉及徵文格式要求之要素，包括「食材」（如：「蔥花」、「牛肉」）、「料理名稱」（如：「臭豆腐」、「酸辣湯」）、「地名」（如：「台北市」、「松山區」）等相關概念）後，本研究以各主題前 15 名代表性（根據 TF-IDF 權重）詞彙作為判斷依據進行主題命名。

在各主題的前 15 名代表性詞彙中，均可以 4 至 8 個詞彙明顯具有關聯。其中主題性較為鮮明者為「歷史文化故事」、「台灣小吃相關故事」以及「客家族群故事」等三個主題，皆有將近一半的詞彙在語意上相近。值得注意的是，「個人飲食回憶故事」的命名依據，是由於該主題中所出現的詞彙更多為對「個人性經驗」的描述，當中出現的詞彙如：「小時候」、「第一次」、「不起眼」、「忍不住」……等等，其所指涉的意義皆涉及個人性脈絡的回顧，此不同於其他主題中詞彙如「端午節」、「客家人」、「三和夜市」……等詞彙，在意義的理解上具有更廣泛的共識。此特性反映於「個人飲食回憶故事」主題中，最高頻詞彙「小時候」不論在其 TF-IDF (0.4449) 數值、文件頻次 (194 次) 以及出現文件頻次 (163 次) 明顯高於該主題中以及其他主題任一詞彙，顯示該詞彙在主題中的代表性，以及該主題與其他主題的殊異性（如表 2 所示）。本研究根據此分析結果，進一步針對主要故事主題「個人飲食回憶故事」主題所涵蓋文本建構子語料庫，語料庫涵蓋文本篇數 747，詞彙總次數 128,765 (13,138 種詞)，並進行典型人物的分析。

表 2 童年主題中的高頻詞彙

童年主題		
高詞頻詞彙	TF-IDF 分數	主題中出現次數 (文件數)
小時候	0.4449	194 (163)
第一次	0.1415	74 (69)
不起眼	0.1401	54 (51)
老闆娘	0.1243	65 (54)
在一起	0.1226	69 (65)
小小的	0.1192	52 (49)
人情味	0.1129	59 (54)
大排長龍	0.1090	57 (56)
忍不住	0.0963	42 (40)
各式各樣	0.0873	42 (41)
我們的	0.0811	39 (36)
每個人	0.0811	39 (37)
小吃店	0.0781	47 (41)
回味無窮	0.0734	32 (31)
我們家	0.0711	31 (27)

4.2 「個人飲食回憶故事」的典型故事人物、場景與事件

(一) 「個人飲食回憶故事」的典型「故事人物」

透過中研院 CKIP 詞性標注，本研究整理出個人「飲食回憶故事」主題語料庫中普通名詞 (Na) 前 15 名，作為「個人回憶故事」主題中最常出現的「故事人物」，分析結果如表 3 顯示：

表 3 飲食回憶故事主題中最常出現普通名詞前 15 名

高詞頻普通名詞 (其他同類詞)	詞彙出現次數
店家	163
老闆	156
媽媽 (母親/媽/老母)	141
朋友	105
客人	74
阿嬤 (外婆)	59
爸爸 (父親/爸/老爸)	59
孩子 (小孩)	53
老闆娘	44

人潮	38
奶奶（祖母）	34
家人（一家人／全家人）	29
阿公（外公）	28
攤販	23
原住民	23

根據統計結果，可以發現「個人飲食回憶故事」主題中的典型人物主要有兩類，包括「家庭成員」以及「餐廳營運者」。「家庭成員」所涉及的故事人物包括「媽媽」、「阿嬤」、「爸爸」、「孩子」、「奶奶」、「家人」與其他相關同類詞，詞彙出現數共計 403 次。「餐廳營運者」涉及人物則包括「老闆」、「老闆娘」、「店家」與「攤販」，詞彙出現數共計 386 次。「餐廳營運者」的出現可能反映出許多在許多人飲食回憶中，所描述的經常是自己過去「外食的用餐經驗」，包括對廚師料理過程的觀察，或與餐廳經營者互動的經過。「家庭成員」的出現則可能反映出許多人的飲食回憶來自與家人的共食經驗，或是藉由食物所引發與家人相處的回憶。

值得注意的是，兩類典型人物在「性別分布」上有著明顯差異。在「家庭成員」中，女性人物出現的明顯比男性人物要更多，其中「媽媽」的出現遠多於其他人物的出現，並且又呈現出「媽媽」多於「爸爸」，「阿嬤」多於「阿公」，「奶奶」多於「爺爺」（未出現於前十五名）這樣的角色對比性。相比於「家庭成員」，「料理店家」則呈現相反的情形，除了「店家」與「攤販」這兩種相對性別中性的稱呼之外，社會中普遍多用於男性的「老闆」出現次數則明顯多於用以稱呼女性的「老闆娘」。此外，雖然「朋友」在出現次數上呈現高分，然而依據 CORPRO 關鍵詞脈絡索引對該詞彙的進一步檢視下，其語境多是對文章讀者的親暱稱呼，如：「喜愛吃辣的朋友」、「向台灣朋友介紹」……等，因此判斷不具有故事性意義。最後，本研究也發現投稿者在使用「阿嬤」與「奶奶」之詞彙上偶有混用之現象，而非明確呈現「內外」家庭的女性長者之分。本研究以出現詞彙次數總計最多的「家庭成員」作為「個人飲食回憶」主題中最典型人物，進一步以 CORPRO 共現分析進行「故事場景」的探索。

（二）「家庭成員」的「故事場景」與「事件」

透過 CORPRO 對於「個人飲食回憶故事」主題中的「家庭成員」前五名詞彙包括「媽媽」、「阿嬤」、「爸爸」、「孩子」與「奶奶」進行共現分析，並依據共現分數 t-score 的高低排序，篩選出各詞彙最常出現的「場景詞彙」共 15 個，分析結果如表 4 呈現：

表 4 家庭成員高共現場景詞彙前 15 名

家庭成員										
排序	媽媽		爸爸		阿嬤		奶奶		孩子	
	場景詞彙	分數								

1	小時候	57.62	幼稚園	65.49	娘家	48.81	小屋	44.83	寒暑假	67.79
2	過年	56.32	回家路上	46.30	小學	48.81	端午	44.83	麵館	67.79
3	國二	50.96	我家	46.28	小年夜	48.81	學校	36.59	旅途	47.93
4	菜市場	38.17	從小到大	29.26	後院	48.81	節日	36.59	咖啡廳	33.87
5	下課後	36.03	飯桌	29.26	車庫	48.81	逢年過節	36.59	巷口	33.87
6	初二	36.03	在家	24.72	異鄉	43.63	廚房	36.56	海邊	30.29
7	娘家	36.03	小路	24.72	小時候	38.99	從小到大	28.33	便利商店	27.64
8	婆家	36.03	菜市場	23.11	客廳	34.50	專賣店	21.09	從小	23.17
9	婚後	36.03	下班	21.79	餐館	34.47	路上	20.00	日常	20.39
10	小學	36.03	路邊	20.66	家裡	33.51	小時候	16.83	童年	20.39
11	小年夜	36.03	兒時	16.85	老家	28.15	家裡	14.48	廚房	19.52
12	年初	36.03	夜市	16.38	車站	28.15	過年	14.11	兒時	17.45
13	段考	36.03	小吃店	13.89	廚房	28.12	家鄉	13.45	晚上	16.38
14	發育期	36.03	攤位	13.58	餐桌	25.13	攤位	13.15	攤販	14.73
15	課後	36.03	從小	11.14	工廠	24.37	以前	10.78	小吃店	14.38

根據共現分析的結果，本研究將與「家庭成員」相關的飲食故事場景區分為「童年」、「節慶」、「家」三種場景類型，如表 5 所示：

表 5 家庭成員涉及的場景類型與相關高共現詞彙

場景類型	高共現場景詞彙	
童年	時間場景	小時候、國二、下課後、小學、段考、從小到大、兒時、從小、寒暑假、童年、以前、課後、發育期
	空間場景	幼稚園、學校
節慶	時間場景	過年、初二、小年夜、端午、節日、逢年過節
	空間場景	娘家、婆家
家	空間場景	我家、後院、飯桌、在家、客廳、家裡、老家、廚房、餐桌、回家路上

1. 「童年」作為典型故事場景的相關飲食事件

「童年」為各「家庭成員」最常參與的故事場景。此反映在所有家庭成員的高共現場景詞彙皆涉及「孩童時期」與「學生時期」之時景物。其中敘事者使用時間性的場景詞彙如「小時候」、「兒時」、「童年」、「從小到大」，抑或是圍繞在學生身份的詞彙如「幼稚園」、「寒暑假」、「段考」、「國二」。

以 CORPRO 關鍵詞脈絡索引進一步探察相關文本之前後文，發現在「孩童時期」場景主要涉及「家人為敘事者料理」、「家人烹飪的過程」以及「與家人一同進食」等故事「飲食事件」，而「學生時期」之場景則又特別聚焦於「上學前後」家人提供敘事者伙食的回憶。其中，故事角色「孩子」的出現，為敘事者之自我代稱，以旁觀者自敘。

2. 「節慶」作為典型故事場景的相關飲食事件

「節慶」為「家庭成員」第二常參與的故事場景。這是因為與「家庭成員」故事人物相關的高共現場景詞彙也經常涉及包括「節慶的時間性詞彙」，例如「過年」、「端午」與「小年夜」……等；也經常涉及「民俗節慶」的地理場域，例如「娘家」、「婆家」等。

以 CORPRO 關鍵詞脈絡索引檢視前後文，發現在「節慶」故事場景中所發生的「飲食事件」大致與上述「童年」雷同，不同之處在於故事發生於「特殊節日」，或是節日當天「特別造訪之場域」（如：娘家、婆家），而節日當時敘事者的身份則不一定為「孩童」。此外，「節慶」場景所發生的事件，則更強調「儀式性」，所談及之食物是圍繞在「特殊節日」時「家人」才會烹調，或是「與家人一同準備」的「特殊食材」或「料理」（例如：湯圓、梅乾菜、菜頭粿）。

3. 「家」作為典型故事場景的相關飲食事件

「家」為「家庭成員」第三常參與的故事場景，此反應於高頻場景詞彙的使用包括對「家」的提及，如「我家」、「在家」或是「老家」等詞彙的使用。同時，「家中特定場域」的詞彙也經常出現，例如「廚房」、「餐桌」、「客廳」。

以 CORPRO 關鍵詞脈絡索引查看相關故事情境在「餐桌」、「客廳」等詞彙呈現為「與家人一同用餐」，顯示出「家庭成員」相關的「飲食事件」經常涉及於家中的「同桌共食經驗」，而在使用「老家」的故事場景中，敘事者則特別強調自己自「返鄉」與「家人」團圓。「廚房」場景的使用則關於「觀看家人料理的過程」，其中，「後院」則是投稿編號#0795 用以描述特殊節日中，為處理特別的料理「大腸」而進行在屋外進行「食材加工」。

4. 飲食事件中的性別角色差異

值得注意的是，在「家庭成員」相關的故事事件當中，可觀察到幾點性別角色的差異。首先是，在五個「家庭成員」人物中，「民俗節慶」的場景僅出現於「媽媽」、「阿嬤」與「奶奶」三個「具有母職身份」的故事人物的前 15 名詞彙中，反映出台灣民間節慶時，烹調與備用料理者仍多為家中女性。其次，雖然「爸爸」與「媽媽」皆作為敘事者故事中提供糧食的角色，然而「媽媽」相較於「爸爸」則更多為「實際烹飪食物者」，而「爸爸」則更多是「帶小孩外出用餐」的角色，投稿編號#2449 中所描述的情節巧妙地顯示了這樣的性別差異，在這則故事中，「爸爸」是因為「媽媽」生了重病必須要休養，才「不得已」必須接手做菜的「責任」。此外，在「學生時期」的故事場景中，「媽媽」則比「爸爸」更常擔任「接小孩回家」的角色，並且負責小孩放學後的飲食。

4.3、「台灣味」作為「家與懷舊」的味道

基於前述典型的「台灣味」故事事件，本研究進一步剖析這些事件如何再現了敘事者對於食物「味道」的理解，並整理出「台灣味」作為「親情的滋味」、「對美好時光的回味」以及「思念家的味」三種「味道的再現」。

（一）親情的滋味

在本語料庫中，許多投稿者對於「台灣味」的描述著重於描寫「親人之情」，在這些故事中，敘事者透過食物襯托出與「人物」關係，投稿者多強調食物本身的「平凡無奇」，然而對那些「提供食物」的親人所付出而感悟，在此特定的食物本身並不是重點，食物所再現的是一種「親情的滋味」。

敘事者經常提到在「童年時期」，親人是如何滿足自己「任性的欲求」，如投稿編號 2348 所提及，「阿嬤」從不會讓敘事者「餓著肚子」，「炒飯」是那樣的「簡單」又「快速」，它的美味來自於年幼口腹之慾能獲得「即時性的滿足」：

「小時候，跟阿嬤一起住時，每當我一喊肚子餓，阿嬤就會煮炒飯給我吃，那時候的我真的覺得我是世界上最幸福的小孩。……」（投稿編號 2348）

也有投稿者進一步意識到這樣的「滿足感」來自親人「無私的付出」，如同投稿編號 0439 所提及，雖然「麻油雞」是「家庭主婦」都能輕易上手的簡易料理，卻象徵著媽媽的愛，是一種「被寵愛的滋味」：

「……每每吃到麻油雞時，都讓我感到親情的溫暖與感動，想到母親的辛勞、無私的奉獻，感激母親的用心……。」（投稿編號 0439）

食物象徵著親人的養育之恩，也同時令人回憶起「過去生活困境」，料理中繁複的工序，也更使投稿者意識到食物的得來不易，如同投稿編號 0138 所言，那樣的對比性，使媽媽做的蘿蔔糕「嚐起來更加好吃」：

「從小，記憶中的爸媽非常辛苦，二人努力將一間長輩留下來負債累累的工廠轉虧為盈，整年的打拼全是為了我們這個家。……」（投稿編號 0138）

（二）對美好時光的回味

許多敘事者的「台灣味」飲食書寫著重於食物的「懷舊」特性。在這些投稿文章中，食物存在於特定的「時光」，食物所承載的歷史性意義，為其增添了某種「懷舊之情」。於是食物的味道，成為了「歷史」的再現，是「對美好時光的回味」。

食物承載著了敘事者「美好的童年」，它往往伴隨著童稚時期的「玩樂時光」，並且在「玩累了之後」所吃到東西，更伴隨著加倍的滿足感。如同投稿編號 2075 在其文章中描繪了「爆米香」的味道如何使敘事者回憶起小時候「角色扮演遊戲」：

「每當星期天再玩角色扮演時，總是一邊玩一邊注意爆米香的推車是否出？……一小顆一小顆粒粒分明的米粒，簡單又美味，一粒一粒右相時空膠囊一般回溯到最原始的單純……。」(投稿編號 2075)

孩童時期的美好，來自於尚未社會化的心智，那時人的想法往往更加地單純，對於快樂則有更「簡單的定義」，也因此更容易被滿足。投稿編號 0945 就描寫了「綠豆湯」在過去如何作為一種「可樂的替代品」，它「延續」了那種「兒時的美好」：

「……長年如春的炎熱氣候……，孩子們喜歡來一碗綠豆饅……不被允許喝可樂的童年時光，這樣偽裝成在地小吃的解渴聖品，拯救了我的幼小心靈……。」(投稿編號 0945)

然而，食物所能喚起童年的回憶，並不局限於敘事者自身的親身經驗，它也可以是來自他人所分享的經驗傳承。如投稿編號 2102 所描寫的，「豬油拌飯」喚起了父親所分享的，對於過去的純樸想像：

「『小時候放學，我喜歡在學校和朋友一起玩彈珠、抓蚱蜢……待到太陽下山才捨得回家……。』這是爸爸兒時的美好回憶……用筷子扒一大口米飯，品嚐到的，是古早的味道、是爸爸的回憶……。」(投稿編號 2102)

(三) 滿足對家思念的味

在本語料庫中，食物也被視作用以「滿足思念家渴望」的媒介，食物的味道所飲發的家的記憶，使敘事者仍能惦記過去關於「家」的人事物，著實乘載了一種「家鄉味」。

食物乘載了地區的生活文化，也使當地人對特定的食物產生特殊的情感認同，並成為離鄉者的懷鄉依憑，使人重回家鄉之地。家鄉食物對在外求學的學子來說，更是療癒思鄉情之物。如同投稿編號 1080 所描述「豆花」的美好不在它的味道本身，而是它所沈載的思鄉之情：

「……雖然不是排隊名店，但十幾年來鍾情於這間小小豆花攤，因為這就是童年味、家鄉味。……在外地求學期間體會到『除卻巫山不是雲』，吃什麼都少一味，無關酸甜苦辣，恰恰是平凡又令人眷戀的家鄉味……。」(投稿編號 1080)

「家」的意義固然不僅侷限於地理的特性，有家便有「人」，家鄉的味道往往伴隨著飲食行為過程中一同進食的「家人」，食物的味則伴隨著「家庭共食」的生命經驗。如同投稿編號 2192 描述了「滷肉飯」的味道總令敘事者憶起「家人團圓的時光」：

「……滷肉飯在台灣被視為極具台灣特色的民眾小吃……阿嬤是以豬腳、些許鹽、幾匙砂糖、紅蘿蔔與白蘿蔔烹煮而成，而我們家人都坐在客廳，邊吃著阿嬤的用心……米飯和滷汁是家人團聚的象徵，這些滋味將永存我心。」(投稿編號 2192)

食物記錄著與家人的共食經驗，也因而成為弔念已逝去之人的重要媒介，彷彿在進食的過程中，食物的味道能夠喚起他人的「存在」。投稿編號 0036 就指出，「陽春麵」固然欠缺風味，卻能使敘事者想起自己的「父親」，並獲得重新面對生活的動力：

「……這碗陽春麵的滋味，我在父親離世後才懂，如同他對我的愛與養育，我也是現在才漸漸明白。恍惚之間，以為爸爸仍坐在我的對面……喝完最後一口湯，我起身結帳，回眸再看一眼桌上的空碗，我的心卻被關於爸爸的回憶填滿，今天，一定是個好天！」
(投稿編號 0036)

伍、討論與結論

「台灣味」已成為當今學術上重要的議題，本研究基於「2019 台灣味 故事大募集」語料庫，從常民的視角中探索「台灣味」的故事意義，為「台灣味」的學術研究提供一個更具「日常性」的新的觀點。根據研究結果，「個人飲食回憶」是常民在描述「台灣味」時最經常提及的故事主題。而在「個人飲食回憶」中，「家庭成員」則是最典型的故事人物，並且相關故事經常圍繞在「童年」、「節慶」與「家」這幾個故事場景中，顯現了「家與懷舊」重要意涵。常民的「台灣味」故事實際上呈現出「台灣味」作為「親情的滋味」、「對美好時光的回味」以及「滿足對家思念的味」幾種「味道的再現」。這樣的研究結果顯示出個人在日常生活中與「家人」的「共食經驗」在形塑其飲食認同上扮演的重要角色。

本研究的理論意涵在於，首先，它提供了「台灣味」作為一種「味道」的新的概念性意義。過去研究多將「台灣味」的研究視角聚焦於「食物」本身，因此更著重從「食材選用」、「烹飪方式」或是「食物的象徵符碼」幾種面向去界定「台灣味」的「本真性」。然而，本研究所呈現的結果顯示出「味道」的意義不在於「食物」或是「料理」本身，個人的飲食經驗更取決於食物所附著的「相關記憶」，此呼應了 Sutton (2005) 所提出的「美味感官」(gustemological sense) 的觀點，指出「味道」所呈現出的「多感官」體驗，特別是「食物記憶」在其中所扮演的角色。

其次，「台灣味」作為常民的「記憶的味道」，則來自於普羅大眾日常的飲食經驗中。雖如同余順德 (2016) 指出「夜市文化」在台灣人飲食上扮演的重要象徵，在本研究中，常民所提及的代表性食物多與「夜市」、「小吃」或是「家常菜」這些常見於日常生活中的飲食，不過這些飲食故事的敘述重點往往更著重於飲食行為所伴隨的「用餐情境」，是「特定時刻」與「特定他人」用餐的回憶，形塑了「特定食物」的特殊風味。而這些回憶便是因為鑲嵌於常民的日常生活中，而能在反覆的飲食實踐中形成。

此外，不同於過去學者強調食物在「建構身份認同」的意義上，多聚焦於「族群」、「民族」、「國家」等較大層次的群體認同，在本研究中，常民所描述「台灣味」故事則更呈現出個體的殊異性，其中「家庭」則扮演重要角色。顯示食物作為聯繫個人與家庭的重要中介，喚起了個人對於「家人」、「家庭」與「家鄉」的回憶，建構了「家」的歸屬感與

身份認同。這也呼應了陳玉箴 (2016) 所指出「台灣味」的「家鄉味」意涵，常民所描述的「台灣味」便是奠基於「家」的意義之上。

本研究的方法意涵，首要在於彰顯了以「敘事取徑」探索「台灣味」的重要性。個人所書寫的「飲食故事」，不只是個人的心情抒發，更蘊含了豐富的故事性意義，揭示了「食物記憶」在建構「飲食認同」上所扮演的重要角色。其次，本研究是基於「量性取徑」的敘事分析，相比於過去在對於飲食書寫文本的分析上，較受限少數個案，本研究所提出的分析架構提供了在資訊時代中解析「大量數位飲食書寫文本」的潛力。透過「數位人文工具」與自動化的電腦分析技術進行協作，也使得探索「常民觀點」的「台灣味」成為可能。

綜上所述，本研究旨在提出「台灣味」的新的觀點，提供基於常民視角的「台灣味」的意義，並且提出一套適用於大量飲食書寫文本的敘事分析架構，為台灣飲食認同研究提出貢獻。本研究的限制首要在文本的規模，無法單從 2,434 篇線上投稿文本以概括所有「常民」觀點，並且本研究實際上只能針對語料庫中約 60% 之文本進行詮釋，此皆減少研究觀點的代表性。其次，在研究分析上仍不可避免涉及研究者的主觀性，如：LDA 主題建模的主題命名，或是故事要素的標注與篩選，皆增加了研究的不可複製性。最後，本研究並無對於研究資料中「地區」變項的分析，可能忽略重要的資料價值。在後續研究上，本研究建議可納入更多敘事要素進行分析，例如「情節」、「時間性」或是「人物關係」，這些維度能更增加敘事資料的豐富性。

陸、參考文獻

- 余舜德 (2006)。夜市小吃的傳統與臺灣社會。載於財團法人中華飲食文化基金會 (主編)。中華飲食文化學術研討會論文集 (頁 119-134)。財團法人中華飲食文化基金會。 <https://doi.org/10.6641/PICCF.91012.2006.09.06>
- 陳玉箴 (2014)。從溝通記憶到文化記憶：1960-1980 年代台灣飲食文學中的北平懷鄉書寫。臺灣文學學報，(25)，33-68。 [https://doi.org/10.30381/BTL.201412_\(25\).0002](https://doi.org/10.30381/BTL.201412_(25).0002)

陳玉箴 (2016)。「道地」的建構：「台灣料理」在東京的生產、再現與變遷。臺灣人類學刊 14.1：7-53。

陳玉箴 (2016)。「家」的身體實踐：林海音飲食書寫中的烹與食。成大中文學報，(53) · 155-187。 <https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=P20170720001-201606-201707270009-201707270009-155-187>

洪伯邑、雲冠仁 (2020)。跨國飲食中的國族建構：臺灣珍珠奶茶在越南的本真性邊界。中國飲食文化，16(1) · 207-248。
<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=18119301-202004-202005140011-202005140011-207-248>

曾品滄 (2011)。戰爭、食物、餐館 - 二次大戰期間的「鄉土食」與臺灣料理。載於財團法人中華飲食文化基金會 (主編)，中華飲食文化學術研討會論文集 (頁 295-331)。財團法人中華飲食文化基金會。 <https://doi.org/10.6641/PICCF.91012.2011.12.15>

賴守誠 (2008)。客家地方食物特產、文化經濟與地方發展：以美濃板條與新埔柿餅為例。台北：行政院客家委員會出版。

潘宗億 (2016)。瑪德萊娜時刻：以戰後臺灣飲食書寫中的食物記憶為例。中國飲食文化，12(1) · 91-176。 <https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=18119301-201604-201605040024-201605040024-91-176>

潘宗億 (2023)。一九六〇年代臺灣留學生小說中的食物記憶與身分認同。中國飲食文化，19(2) · 179-225。 <https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=18119301-N202311210007-00005>

蘇恒安 (2015)。米酒、美味地景、臺灣味。中國飲食文化期刊，11(2) · 3-39。

闕河嘉、陳光華 (2016)。庫博中文獨立語料庫分析工具之開發與應用。項潔編《數位人文研究與技藝第六輯》，285-313。

Abarca, M. E., & Colby, J. R. (2016). Food memories seasoning the narratives of our lives. *Food and Foodways*, 24(1-2), 1-8.

Belasco, W. (2008). *Food: The key concepts*. Berg.

Giard, L. (1998). Doing-cooking. *The practice of everyday life*, 2, 149-247.

- Giddens, A. (2023). Modernity and self-identity. In *Social Theory Re-Wired* (pp. 477-484). Routledge.
- Holtzman, J. D. (2006). Food and memory. *Annu. Rev. Anthropol.*, 35(1), 361-378.
- Hsiao, H. H. M., Chang, M. Y. H., & Chen, M. H. The Making of Taiwan Cuisine since 1980s: The Rise of Minnan and Hakka Food.
- Ricoeur, P. (1980). Narrative time. *Critical inquiry*, 7(1), 169-190.
- Sutton David, E. (2001). Remembrance of Repasts: An Anthropology of Food and Memory, Berg.
- Sutton, D. E. (2010). Food and the Senses. *Annual review of anthropology*, 39(1), 209-223.
- Weiss, A. S. (Ed.). (1997). *Taste nostalgia* (Vol. 9). Lusitania Press/Autonomeia.
- Wilk, R. R. (1999). "Real Belizean food": building local identity in the transnational caribbean. *American anthropologist*, 101(2), 244-255.

Evaluating Storyboarding methods in Filmmaking Education: Drawing, Generative AI, and Simulation Tools

Tobby KAN, Lingnan University

GU Qiming, Hong Kong University of Science and Technology

Abstract

This paper examines three storyboard creation methods—hand drawing, 3D simulation using CineSim, and AI-driven generation (DALL-E, MidJourney, and Leonardo AI) - to evaluate their suitability and educational value in filmmaking education. Traditional hand drawing allows direct visual translation of ideas but demands significant artistic skill and time, making it less accessible for rapid visualization. CineSim, a 3D simulation tool, offers a technical bridge by replicating real-world cinematographic setups in a digital space, enabling users to experiment with camera angles, lighting, and spatial dynamics in real-time. However, it requires technical proficiency and is resource-intensive for beginners. AI generation models provide the fastest and most accessible means of storyboard creation, especially for those with limited drawing or technical skills, as they allow visuals to be generated from descriptive text prompts. Yet, AI's effectiveness largely depends on the specificity of these prompts, highlighting a need for structured prompt engineering to achieve cinematic accuracy.

The study presents a comparative analysis of each method's strengths and limitations based on representational accuracy, ease of use, time efficiency, and educational value. It proposes a structured framework to enhance prompt effectiveness for AI-driven storyboarding. By focusing on tools that enhance rather than replace creativity, this research offers educators a practical guide to selecting tools aligned with students' skill levels and educational goals, contributing to a more detailed approach in integrating technology into visual storytelling education.

Keywords: Educational Technology, AI in film education, Storytelling, Simulation

1. Introduction

Storyboarding is a crucial part of the filmmaking process, allowing filmmakers to plan and visualize scenes before shooting begins. This pre-visualization tool helps ensure that the crew shares a unified understanding of the film's vision, making production more efficient and cost-effective (Millerson & Owens, 2012). Traditionally, storyboarding has been done through hand-drawn sketches, which offer directors and cinematographer a way to translate their ideas onto paper and communicate camera angles, movements, and framing with clarity (Carrington et al., 2024). However, recent technological advances, particularly in AI and simulation tools, are reshaping how storyboards are created and applied in educational settings (Livy AI, n.d.).

In this paper, we explore three methods of storyboard creation:

1. Hand Drawing – the traditional, artistic method in which filmmakers manually sketch scenes. While this approach fosters creativity and a personal connection to the visual narrative, it can pose challenges for students who lack strong drawing skills (Millerson & Owens, 2012).
2. AI Generation – using AI tools like DALL-E, and MidJourney to generate visual representations from text inputs. These tools accelerate the storyboarding process, offering quick visual outputs that can help overcome the barrier of poor drawing skills. However, the use of AI in creative processes also raises concerns about originality and the balance between human and machine creativity.
3. Simulation Tools – exemplified by CineSim, an in-house software developed by Lingnan University. Simulation tools allow users to experiment with shot setups in a 3D space, closely mimicking real-world cinematography.

While these methods all aim to translate a script into a visual format, they differ significantly in their creative processes and educational impacts. Hand drawing connects filmmakers directly with their vision, but it is time-consuming and relies heavily on artistic ability. AI-generated storyboards, though efficient, may limit creative autonomy if over-relied upon (Livy AI, n.d.). In contrast, simulation tools provide a practical understanding of real-world setups but require more technical proficiency and can be resource-intensive.

The purpose of this paper is to evaluate these approaches systematically and provide educators with a framework that can help students effectively use these tools. As AI technology becomes more prevalent in education, it is essential for instructors to guide students on how to use AI in ways that enhance creativity rather than replace it (Yang et al., 2023). This paper presents strategies for working with AI in ways that empower students to remain in control of the creative process, ensuring that the technology serves as an assistant rather than a crutch.

Ultimately, this paper will provide insights into the strengths and weaknesses of each method, equipping educators and students with practical tools to navigate the evolving landscape of storyboarding in film education.

2. Literature Review

2.1 The Importance of Storyboarding in Filmmaking

Storyboarding is a foundational tool in filmmaking, serving as a visual guide that helps align the production team with the director's vision. Storyboards break down scripts into visual frames, showing shot composition, camera angles, and other relevant concepts, which aids in planning complex scenes and improving communication among crew members (Dua & Tiwari, 2023). This planning process not only enhances workflow efficiency but also helps anticipate potential issues, reducing time and cost on set. Storyboarding thus bridges the conceptual stage and the physical production, ensuring that visual storytelling elements, such as mood, focal length, and perspective, are cohesively integrated (Brine, 2020).

Storyboards extend beyond basic sketches, encapsulating vital cinematographic elements like blocking, depth of view, and perspectives. These features enable the creative team to understand how each shot is made, and how it contributes to the narrative's emotional and visual consistency. By providing a shared visual language, storyboards help unify creative efforts, ensuring that the final product maintains the intended artistic vision (Mou, Jeng, & Chen, 2013). As a result, storyboarding not only serves as a planning tool but also as a medium that shapes the storytelling experience from concept to screen.

2.2 Recent Trends in Using AI for Storyboard Generation

AI has recently emerged as a valuable tool for generating storyboards, especially useful for users without extensive drawing skills. Tools like DALL-E, MidJourney, and Leonardo AI rapidly create visuals from text-based prompts, allowing filmmakers to experiment with various visual styles and layouts efficiently (Kuykendall, 2023). Such AI-driven platforms provide consistency in visual output and facilitate iterative visual exploration, which is critical in fast-paced pre-production environments (Rivera, 2023). The ability to produce high-quality visuals with minimal manual input has made these tools integral to modern pre-production workflows, enabling rapid prototyping and adaptability in visual storytelling (Wang, Smith, & Kudelska, 2024).

These AI systems significantly streamline the early stages of storyboarding, producing stylistically coherent images in seconds, which supports fast brainstorming and ideation processes. By reducing the time and effort associated with traditional sketching, AI

enables creative teams to focus on refining visual concepts, thus enhancing productivity in commercial and digital media settings (Baumgartner, 2023).

2.3 How AI Is Currently Used to Generate Storyboards

In practice, AI serves as an assistant in the visualization process, converting narrative descriptions into visual frames. Storyboard platforms such as Storyboarder.ai facilitate the integration of AI into storyboarding workflows, offering a practical means to visualize ideas quickly. This setup allows filmmakers to experiment with visual interpretations and adjust concepts without extensive artistic input, making AI a valuable tool in collaborative and educational contexts (Mou et al., 2013).

While AI is effective at generating visuals, it fundamentally relies on user prompts to produce images, functioning as a visual tool rather than an autonomous creative entity. This dependence on prompts mirrors traditional sketching methods, where artists visualize ideas without AI independently introducing new concepts (Sternberg, 2024). Importantly, the aim of using AI in storyboarding is not to allow it free rein in creating visuals but to guide it to follow specific instructions, providing accurate and relevant outputs aligned with the user's vision. In this context, AI's role is to act as a responsive medium that translates the creator's intent rather than taking creative control, ensuring that the final product reflects the human designer's original thoughts and decisions.

2.4 Deficiency in Recent Research

Most research on AI in storyboarding emphasizes efficiency, focusing on how AI can streamline the pre-production process. However, these studies often prioritize productivity over creativity, neglecting how AI might better complement human thought without overwhelming the creative process. A more detailed approach is needed, exploring ways to use AI as a supportive tool that preserves human agency (Tan, 2019; Dua & Tiwari, 2023).

Concerns about AI's potential impact on creativity are also growing. Some experts argue that relying heavily on AI-generated visuals could reduce engagement in the creative process, leading users to become passive recipients rather than active contributors. Zhou and Lee (2024) highlight that generative AI can diminish active creative involvement, raising questions about its role in fostering genuine creativity. Similarly, Boden (1998) emphasizes that overreliance on AI might stifle originality, as users increasingly defer to AI outputs rather than innovating independently. This overreliance risks producing

formulaic outputs, as AI typically replicates patterns from pre-existing data rather than fostering originality or innovation. Therefore, further research is needed to develop frameworks that balance AI's efficiency with human-driven creativity.

2.5 Research Gap

While AI brings clear benefits in terms of efficiency, there remains a gap in understanding how to use AI as a creative support tool without it dominating the process. Few studies address how AI can be directed to reflect the unique vision of creators, allowing for a more collaborative approach to visual storytelling.

This research seeks to address this gap by developing strategies that enable users to guide AI in ways that enhance rather than replace their creative input. By focusing on empowering filmmakers and students to retain control over the AI-driven storyboarding process, this study aims to contribute a balanced framework that leverages AI's potential without compromising originality.

3. Research Methodology

3.1 Overview

This study employs a comparative approach to examine three different methods of storyboard creation: traditional hand drawing, 3D simulation with CineSim, and AI generation through two distinct rounds. The objective is to evaluate how each method captures and translates the essence of a sample script titled *The Final Lesson*, which takes place in a high school classroom and explores a profound conversation between a teacher (Jamie) and a student (Alex) about the meaning of education and personal growth. The script is attached in appendix A.

Each method is applied to the same script to maintain consistency. Since hand-drawn and CineSim-generated storyboards are more intuitive methods, they allow creators to more directly translate their creative ideas into visual form. As a result, these storyboards will be created in a single round. AI generation, however, involves two rounds: an initial attempt relying solely on AI's interpretation, followed by a second, refined attempt using a structured strategy and targeted prompts. This approach allows for a direct comparison of the representational accuracy and the creative control achievable through each method.

The primary aim is not to maximize the creative potential of each method but to explore how effectively each method can be used to visualize a predefined vision. By understanding these methods' capabilities, we can provide educators and students with a framework to guide their choice of storyboard creation tools.

3.2 Sample Script

The chosen script, *The Final Lesson*, depicts a heartfelt exchange between Alex, a slightly rebellious student, and Jamie, a respected teacher known for supportive approach. The scene unfolds in an empty classroom during the late afternoon, with warm lighting that adds to the reflective mood. Jamie reaches out to Alex, sensing the student's quiet struggle with feelings of disillusionment about school and future prospects. Through an empathetic yet thought-provoking conversation, Jamie helps Alex recognize the broader purpose of education beyond grades and assignments, encouraging a mindset of exploration and personal growth. This scene offers ample opportunity to examine how each storyboarding method captures the detailed emotions, spatial dynamics, and symbolism embedded in the script.

3.3 Hand Drawing

Hand drawing is the traditional and most widely practiced form of storyboard creation. A storyboard artist typically sketches each scene to convey the intended camera angles, shot composition, and character positioning. This method enables a direct connection between the creator's imagination and the visual representation, offering flexibility in capturing subtle emotional cues and dynamic interactions between characters.

For this study, the hand-drawn storyboard (attached in Appendix B) was created by a professional storyboard artist. Hand drawing allows the artist to interpret the scene as envisioned, selecting camera focal lengths, angles, and details that best convey the emotional tone and narrative flow. The process, however, requires strong artistic skills and can be time-consuming, particularly for students who may lack advanced drawing abilities. Despite these challenges, hand drawing remains a powerful tool for those capable of translating their mental images accurately onto paper, and it serves as a benchmark for comparing alternative methods.

As a baseline, this storyboard will serve as a reference for evaluating the accuracy and the translation of ideas into visuals of the other methods.

3.4 Simulation in CineSim

CineSim, a 3D cinematography simulation tool developed by Lingnan University, offers a practical and intuitive way to create storyboards in a digital environment. This simulation software allows users to place digital characters and props in a virtual space. Users can adjust focal length, camera angles, and lighting to mimic real-world cinematography setups. With concepts like depth of field and camera perspective, CineSim facilitates a realistic, hands-on approach to storyboarding, bridging the gap between imagination and practical execution.

In this study, the simulation is used to reproduce the shots depicted in the hand-drawn storyboard. In the development of CineSim, it went through two rounds of user testing, and relevant revisions were made to make CineSim be user-friendly and intuitive. It provides an interface that allows even less experienced users to intuitively position characters and set camera angles that reflect the intended shot composition. By simulating the classroom scene in 3D, CineSim captures the spatial dynamics and lighting, helping users experiment with different perspectives and camera movements.

The aim is to use CineSim to replicate the hand-drawn storyboard as closely as possible, examining how accurately it can capture the elements of a professionally crafted storyboard. The process of creating the CineSim storyboard will be documented in the

data collection section, providing insights into how the simulation environment assists creators in translating their thoughts into visual form and how it supports the visualization journey

3.5 AI Generation

First Round: Unstructured Application of AI

In the first round of AI generation, the primary objective was to evaluate how AI models independently interpret and visualize a script without detailed human guidance. This approach relied on each AI's inherent capabilities to break down a sample script into visual frames, showcasing both their potential and limitations in autonomously capturing narrative depth and emotional nuance.

For this initial stage, ChatGPT was used as a core tool to analyze the script and generate initial descriptions of each shot. The AI was instructed to produce straightforward shot descriptions based on its language model capabilities. These preliminary descriptions aimed to reveal how effectively AI could translate narrative and emotional elements into visual compositions based solely on script interpretation.

Three main visual generation platforms—DALL-E, Leonardo AI, and MidJourney—were then employed to create visuals based on the ChatGPT-generated descriptions. This unstructured approach allowed each AI model to interpret the shot descriptions independently, providing insight into how accurately and consistently each platform could deliver cinematic elements such as camera angles, shot sizes, and character emotions.

Second Round (Refined AI Strategy)

In the second round of AI generation, each tool was tested across three stages, with each stage emphasizing varying levels of prompt detail. ChatGPT was utilized not only as a text-based language model but also for its unique ability to process and integrate both visual and contextual descriptions, making it well-suited for managing continuity across prompts. For Leonardo AI and MidJourney, given their lack of intrinsic contextual awareness across multiple prompts, these tools focus on creating isolated visual interpretations based on the specifics provided by ChatGPT's guidance.

Testing Stages:

1. ChatGPT Testing: Three rounds of prompts were tested in ChatGPT, each with escalating detail:

- *Test 1*: The prompt included basic camera settings and a simple content description, serving as a foundational baseline.
 - *Test 2*: Additional camera settings were introduced, including foreground and background elements and rules for framing and composition, to increase complexity.
 - *Test 3*: Further character-specific elements such as facial expressions, body language, colour scheme, tonal range, spatial relationships, and scene blocking were integrated. This sequence allowed for a thorough analysis of how prompt specificity impacts AI's capacity to render a visual narrative in storyboard form.
2. Prompt Conversion and Cross-Platform Testing: For Leonardo.AI and Midjourney, three rounds of prompts were also used, progressively adding details to test how each tool responded to more specific instructions. The initial prompts in these tools were simple, focusing on basic composition and shot description. In subsequent rounds, additional details were introduced to enhance the camera settings and character elements. The ChatGPT-generated prompts were then adapted to these platforms, ensuring consistency in evaluating each AI's unique approach to prompt handling and visual output.

This structured methodology provided insights into each AI model's strengths and limitations when tasked with complex storyboard generation, highlighting both the advantages of detailed prompting and the need for platform-specific adjustments.

3.6 Comparison Framework

The comparative analysis will evaluate each method—hand drawing, CineSim simulation, and AI generation (first and second rounds)—based on several criteria:

1. **Representational Accuracy**: How effectively each method captures the creator's intended thoughts and vision, focusing on how well it translates specific details like mood, emotional tone, and visual composition into the final storyboard.
2. **Ease of Use**: The accessibility and learning curve associated with each approach.
3. **Time Efficiency**: The amount of time required to create each storyboard.
4. **Educational Value**: How each method fosters understanding of cinematography concepts like shot composition, lighting, and perspective.

This framework will provide a structured basis for comparing the advantages and limitations of each storyboard creation method, ultimately guiding educators and students in choosing tools that align with their learning goals, and a clear framework for communicating with AI models to generate accurate images.

4. First Round of Data and relevant findings

4.1 Hand-Drawn Storyboards

To provide a benchmark in storyboard creation and set a reference point for evaluating the simulation and AI-generated methods, a professional storyboard artist with a decade of experience developed hand-drawn storyboards based on *The Final Lesson*. This storyboard, included as Appendix B, visually interprets key moments in the script. It depicts the detailed, emotionally charged interaction between Alex and Jamie, set against the backdrop of a quiet, golden-lit classroom. The artist's approach emphasizes emotional tone and character dynamics, capturing the supportive yet thought-provoking nature of Jamie's role and Alex's transition from skepticism to understanding.

The hand-drawn storyboard reflects the artist's choices in shot composition, perspective, and camera angles, all intended to reinforce the script's themes. For instance, medium shots focus on the connection between Jamie and Alex, while close-ups reveal Alex's emotional journey. The artist employs light shading to suggest the soft, contemplative lighting described in the script, which subtly enhances the scene's reflective mood without overwhelming the focus on the characters. These design choices are instrumental in visually communicating the emotional weight of the conversation.



Figure 1 Hand-drawn storyboard

4.2 Simulation in CineSim

Using CineSim, a 3D simulation tool designed for cinematography education, the scene was recreated in a virtual environment. This software provides an authentic simulation experience, allowing users to place characters, adjust camera settings, and experiment with lighting to create realistic storyboards that closely mimic real-world shooting conditions. CineSim's interface includes features such as focal length adjustments, depth of field, and camera angles, all of which support a thorough exploration of the scene's visual elements.

The simulation process begins by setting up the classroom environment and positioning the virtual characters, Jamie and Alex, according to the scene described in the script.

Users can then adjust their postures and facial expressions to align with the narrative. Once the characters are in place, the camera is positioned to achieve the desired angle, with additional adjustments to settings such as focus, aperture, and camera angle. This setup allows the creation of a shot that closely replicates real-world cinematography, capturing the same spatial and visual dynamics as would be used on an actual set.

Though lighting is not a standard component of traditional storyboarding, CineSim also offer this option in a few clicks. This addition helps convey the mood more effectively, shaping the visual tone and reinforcing the emotional gravity of the exchange. This approach demonstrates the potential of simulation tools to offer a more immersive experience in storyboard development, allowing users to interact directly with camera settings and lighting choices as they would on set.

The output from the simulation process is attached in Appendix C. In this stage, the simulation is used to replicate the shots created by the storyboard artist, allowing us to assess how effectively simulation can translate creative concepts into visual form. Some lighting adjustments have been added to provide extra dimensionality to the scenes, enhancing the spatial and emotional depth. It is important to note that this research does not aim to explore ways to boost user creativity but rather focuses on how simulation tools can faithfully represent pre-existing creative visions.



Figure 2 Simulation by CineSim

4.3 AI-Generated Storyboards (First Round)

In the first round of AI-generated storyboarding, the research relies entirely on AI to produce visuals based on text prompts, without structured guidance or extensive refinement. Three main AI platforms - DALL-E in ChatGPT, Leonardo AI, and MidJourney - were selected to evaluate how each tool interprets and generates visuals for storyboarding. ChatGPT was further used to analyze the scene and create prompts tailored for each of these AI platforms. Detailed prompts used and corresponding visuals generated can be found in appendix D.



Figure 3 AI Generation from DALL-E

4.4 Relevant Findings

The findings of the first round explore the use of three distinct methods for generating storyboards: traditional hand drawing, 3D simulation in CineSim, and AI-generated visuals using multiple models. Each method brings unique advantages and challenges to the process of storyboard creation. Hand drawing represents the traditional approach, CineSim introduces a fully 3D environment simulation, and the AI-based method leverages the capabilities of generative models (DALL-E, Leonardo AI, and MidJourney).

4.4.1 Hand Drawing

Hand drawing serves as a straightforward and professional benchmark, providing a foundational reference for evaluating other methods. As an industry standard, it exemplifies the qualities required in professional storyboards, including clear composition, shots continuity, and precise representation of character actions and settings. In this study, hand-drawing is used to set a baseline against which the outputs of CineSim and AI models are measured, helping to identify what aspects might be lost or gained when moving from traditional to digital approaches.

4.4.2 Simulation

The use of CineSim introduces the capabilities of a fully 3D environment, enabling the instant and realistic generation of shots and lighting setups that closely mimic real-world cinematography. CineSim's accuracy in simulating perspective and spatial relationships provides advantages over hand drawing by achieving greater realism and precision. However, this tool has limitations. The simulation relies on the library assets size. Certain aspects, such as character gestures and expressions, can be challenging to manipulate in a virtual environment, potentially reducing the creative flexibility compared to hand-drawn storyboards. Moreover, CineSim's 3D environment can be daunting for new users, particularly those without a background in 3D visualization. The steep learning curve can be discouraging for some users, as the complexity of navigating a realistic 3D

environment requires time and familiarity. Additionally, the high level of realism in the simulation can sometimes introduce unnecessary details beyond what is needed for a storyboard, potentially diverting attention from the core visual objectives and causing distractions.

4.4.3 AI Generation

For the AI-generated storyboards, this initial round relied exclusively on AI to interpret the script, generate descriptions and prompts, and produce visuals without additional human guidance. While AI tools can generate visuals quickly, their grasp of cinematic concepts remains inconsistent. For instance, DALL-E and Leonardo AI misinterpreted “medium shot” in frames 2 and 8, and MidJourney faced similar issues in frame 2. Similar challenges arose with terms like “close-up” and “over-the-shoulder”. The mis-visualization highlight AI's current limitations in accurately adhering to cinematic conventions, leading to possible misinterpretations for users relying heavily on AI without critical review.

Moreover, this round exposed further limitations in terms of continuity and shot-to-shot consistency. AI models frequently failed to maintain coherent spatial relationships and editing continuity between frames, both crucial for effective storyboard development. For beginners, this lack of accuracy could be misleading, as they might place undue trust in AI outputs without recognizing these discrepancies. The inability of AI to fully analyze scripts and consistently apply cinematic terms suggests that, in its current state, AI requires user oversight and iterative refinement to function effectively in professional storytelling contexts.

4.5 Revised strategy for second round data collection in AI

Based on the findings from the initial rounds of AI-generated storyboards, a refined strategy has been developed to achieve more accurate and user-aligned visual outputs. This strategy involves three structured rounds of prompt adjustments to guide the AI more effectively, aiming to improve how well the generated graphics represent the user's intended vision.

In Round 1, the prompt includes only basic, but specific camera settings and a simple content description. This serves as a baseline, allowing for a clear comparison with the outputs from subsequent rounds. Round 2 builds on this by incorporating additional elements in the camera settings, such as foreground and background components, as well as framing and composition rules. This added complexity aims to enhance the AI's interpretation of spatial relationships within the scene. Round 3 introduces further

specificity to character settings, including details on facial expressions, body language, color scheme, tonal range, spatial relationships, and scene blocking.

5. Second Round of Data Collection and Relevant Findings

In the second round of data collection, the refined AI generation process was implemented based on structured prompts designed to yield more accurate cinematic representations. This approach utilized detailed prompts, incorporating precise camera settings, character placement, and specific descriptions of lighting and atmosphere. The goal was to address and correct the wrong visualization observed in the initial round by providing enhanced guidance for each frame.

Three AI tools—ChatGPT, Leonardo AI, and MidJourney—were tested across three stages, each progressively adding layers of detail in the prompts. This structured approach allowed us to explore how each AI model interprets complex visual and narrative instructions, aiming to bring the AI-generated outputs closer to professional storyboard standards.

The results of this round, attached in Appendix E, display the outputs from each stage and reveal the AI's strengths and limitations in adhering to cinematic guidelines with increased prompt specificity.

5.1 Results from ChatGPT

ChatGPT, operating through DALL-E, demonstrated the capacity to understand straightforward prompts, especially given its dual function as a large language model and an AI graphics generator. For example, basic prompts such as “aspect ratio: 16:9” and “lighting: sunset” were generally understood, and the generated visuals corresponded to these settings. Similarly, scene descriptions were interpreted accurately, with ChatGPT able to deliver visuals that matched specified shot sizes effectively.

However, limitations surfaced with more specific cinematic terms. For instance, when provided with a focal length of 50mm in shot 2, ChatGPT's output did not produce the expected perspective that a 50mm lens would achieve. Additionally, certain camera angles, like the “slightly high angle” specified in shot 3, were misinterpreted, resulting in visuals that deviated from the intended viewpoint. Even with more detailed shot descriptions, such as the inclusion of foreground elements like a classroom window in

shot 5, ChatGPT struggled to interpret the prompts correctly, often placing these elements incorrectly in the background. These findings highlight the limitations of ChatGPT and DALL-E in handling nuanced cinematic language and illustrate the model's inconsistent accuracy in visual interpretation.

5.2 Results from Leonardo AI

Leonardo AI exhibited a more accurate understanding of cinematic language compared to DALL-E in ChatGPT. It was generally able to depict perspective and focal length with higher fidelity. For instance, in shot 10, the specified “extreme close-up” was effectively represented. Additionally, in shot 5, when prompted with various cinematic elements, including an 85mm focal length, close-up shot, shallow depth of field, and centered composition, Leonardo AI successfully generated visuals that aligned with these parameters. Comparing this output with the hand-drawn storyboard revealed similar interpretations of cinematic concepts, indicating that Leonardo AI could serve as a relatively reliable tool for replicating professional storyboard standards.

However, some inaccuracies persisted. For example, in shot 7, despite specifying a “high angle,” the generated visuals more closely resembled an eye-level or even slightly low angle. This suggests that while Leonardo AI is more responsive than DALL-E in interpreting cinematic prompts, it still requires highly detailed descriptions to ensure precise outputs. The findings imply that Leonardo AI can effectively interpret prompts, though users may need to provide extra specificity to mitigate occasional misinterpretations.

5.3 Results from MidJourney

As one of the most advanced generative AI models, MidJourney produced consistently high-quality outputs that aligned closely with the prompts provided. In general, MidJourney demonstrated a strong capacity to follow instructions related to shot size, focal length, mood, and composition accurately. While the generated visuals may have some discrepancies compared to the hand-drawn storyboard, these differences were primarily due to the level of specificity in the prompts rather than the model's capabilities. Cross-referencing the visuals with the prompts showed a high degree of alignment.

For a more specific example, in shot 7, where the prompt requested a close-up with an 85mm focal length, shallow depth of field, and centered composition, MidJourney accurately depicted all these elements. Similar to Leonardo AI, however, MidJourney

showed limitations in interpreting “high angle,” as the output resembled an eye-level angle instead. This issue may stem from the prompt not being specific enough, suggesting that while MidJourney is highly effective, users must provide explicit and detailed prompts to fully leverage its capabilities.

5.4 Visualization with more detailed prompts

In Shot 3 with DALL-E, adding specific details to the prompt, such as “centered composition,” resulted in notable improvements in the generated visuals. This adjustment demonstrated that targeted, precise prompts could help guide the AI model to produce more compositionally accurate images. Similarly, in Shot 3 of Leonardo AI, an iteration in the third round instructed the AI to blur the background and cultivate a contemplative atmosphere, and the AI successfully followed this directive. These findings suggest that carefully chosen prompt details can enhance visual alignment with intended shot characteristics. However, this approach is not always consistent, as additional descriptive prompts do not universally lead to improved accuracy or quality.

In Shot 11 with Leonardo AI, during the third iteration, the prompt specified that “Jamie’s head should be positioned at the center,” yet the generated image did not reflect this adjustment accurately. This result suggests that increasing the level of prompt detail does not always improve alignment with intended visual outcomes. In some cases, more detailed instructions may lead to confusion in AI interpretation, highlighting a limitation in relying on additional prompts to achieve precision. This example underscores the importance of balancing prompt specificity and recognizing that added details may not always yield enhanced accuracy in visual composition.

An important insight from this observation is that prompts need to be structured logically and carefully curated. Providing excessive or overly detailed prompts can sometimes lead to unintended outcomes, potentially causing the AI model to misinterpret the intended visual elements. Therefore, a balanced and structured prompt creation strategy is essential to guiding AI models effectively without overwhelming them with conflicting or ambiguous details.

6. Discussion

This section interprets the findings from the comparative analysis of three storyboarding methods - hand drawing, 3D simulation (CineSim), and AI generation (ChatGPT with DALL-E, Leonardo AI, and MidJourney). The hand-drawn storyboard serves as a benchmark, with the other methods evaluated in terms of how closely they replicate its effectiveness in visualizing cinematic concepts. We will explore each method's strengths and limitations based on representational accuracy, ease of use, time efficiency, and educational value. It is important to note that aspects such as character consistency, illustration style, and mood are considered secondary in this analysis, with the primary focus placed on the visualization of cinematic terms and ideas.

6.1 Representational Accuracy

Hand-drawn storyboards demonstrated the highest fidelity in capturing the creator's vision, as they allow the artist to directly translate their thoughts onto paper with minimal restrictions. The artist controls all visual details, from character expressions to spatial depth and lighting, making hand drawing a flexible and open-ended method for representing complex cinematic concepts. The only limitation here is the artist's skill level, which determines the precision of the visualizations.

In contrast, CineSim provides a more technically accurate approach to representing cinematic elements, particularly perspective, camera angles, and lighting. The simulation tool's 3D environment mimics real-world cinematography, offering precise adjustments to focal lengths, depth of field, and camera positions. However, limitations in available assets can restrict character gestures and scene flexibility, impacting how well CineSim can represent intricate story elements.

AI-generated storyboards, particularly in the second round with refined prompts, achieved improved accuracy, especially with MidJourney and Leonardo AI. These AI models interpreted complex prompts, replicating specific settings like focal length, lighting, and depth of field. However, inconsistencies were observed in the first round where prompts were less structured. Certain cinematic terms, such as "high angle" or "medium shot," were frequently misinterpreted, particularly by ChatGPT with DALL-E. This indicates that while AI can approximate cinematic concepts with guided inputs, it struggles to consistently understand and apply these concepts.

6.2 Ease of Use

From a usability perspective, hand drawing requires a substantial level of artistic skill, which can be challenging for users without drawing experience. CineSim provides an intuitive interface for those with basic knowledge of 3D environments, but users unfamiliar with digital simulations may find it difficult to navigate and position elements correctly. Despite this, CineSim generally offers a more approachable learning curve than hand drawing because users just need to make themselves familiar with the 3D environment and the operation will be intuitive.

AI models offer the easiest entry point for users without technical or artistic backgrounds, as visuals can be generated with simple text prompts. In the first round, basic prompts produced visuals with minimal user input, while refined prompts in the second round enabled users with more experience to produce intricate scenes. While AI generation appears accessible, effectively using it still requires an understanding of prompt structure and the cinematic concepts being visualized. For general users, AI models can deliver results based on vague descriptions, but for precise visualizations, prompt engineering becomes crucial. Compared to the other two methods, AI offers an initial ease of access but requires advanced prompt manipulation skills to produce complex visuals accurately.

6.3 Time Efficiency

Hand drawing is the most time-consuming of the three methods, as each frame must be manually sketched, and adjustments often require a lot of redrawing. For students or professionals without advanced drawing skills, making even small adjustments to a storyboard can be cumbersome and time-intensive.

CineSim improves efficiency by providing real-time feedback, allowing users to see immediate results from adjustments to camera angles, lighting, or character positioning. This immediacy reduces the time spent on trial and error, although the initial setup of the 3D environment can be little time-intensive for beginners.

AI generation is the fastest method. This speed allows for rapid iteration, which is ideal for exploratory phases of storyboarding. However, the need for prompt refinement in the second round can offset some of this efficiency, as users may need multiple attempts to achieve the desired outcome.

6.4 Educational Value

Each method contributes uniquely to educational outcomes in storyboarding. Hand drawing fosters an in-depth understanding of shot composition, camera angles, and the spatial perspective, encouraging students to think critically about cinematic structure. This process gives students a hands-on approach to translating cinematic language into visual form.

CineSim offers students a safe, risk-free environment to experiment with professional cinematography concepts, including focal lengths, depth of field, and lighting. By instantly visualizing different setups, students can immediately see the effects of their choices, making CineSim highly valuable for experiential learning in cinematography and scene design.

AI generation has more limited educational value compared to the other two methods, particularly for beginners. Since users must have a firm grasp of cinematic concepts to construct effective prompts, beginners may struggle with understanding why a specific prompt yields a particular visual. For advanced users, however, AI can quickly translate complex ideas into visuals, reinforcing their understanding of cinematic language through rapid testing. As such, AI is best suited for students who already possess foundational knowledge in storyboarding, as it enables them to visualize their thoughts quickly without much manual effort.

6.5 Framework for AI-Driven Storyboarding

This structured approach helps ensure that AI-generated visuals align with the creator's vision, with each step providing key details that guide the AI model:

1. **Scene Context:** Begin with a concise description of the scene's context, including the setting, main characters, and overall mood, to establish a foundational understanding for the AI. Define any specific foreground and background elements to enhance spatial relationships and create depth. Finally, specify character positioning within the frame, including facial expressions and body language, to convey the intended emotional tone effectively.
2. **Shot Size and Camera Angle:** Specify the shot size (e.g., close-up, medium shot) and angle (e.g., high, low, eye-level) to define how the subject will be framed and viewed.

3. Focal Length and Depth of Field: Mention focal length (e.g., 50mm, 85mm) and depth of field (e.g., shallow, deep) to achieve the desired perspective and focus.
4. Lighting and Atmosphere: Describe the lighting conditions and mood, such as "warm sunset lighting" or "soft, cool tones," to establish the visual ambiance.
5. Composition and Framing Rules: Specify any compositional guidelines, such as the rule of thirds or centered framing, to ensure visual coherence.
6. Aspect Ratio: Include an aspect ratio (e.g., --ar 16:9), which controls the frame's width and height to match cinematic standards.

Example Prompt in MidJourney

Using this framework, here is an example prompt applied in MidJourney:

Prompt:

"Extremely close-up, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, centered composition, ALEX, a teenage male student, with a spark of understanding in his eyes, inspired expression, ALEX's head centered in the frame, blurred classroom background, warm tones enhancing the atmosphere, --ar 16:9"

6.6 Limitation

This study presents an introductory exploration into three different methods of storyboard creation - hand-drawing, CineSim simulation, and AI-driven generation - aiming to outline their respective advantages and limitations to provide educators and users with a foundational guideline. However, as an initial comparative study, several limitations must be acknowledged.

Firstly, the scope of this research remains within the specific AI tools selected (DALL-E, Leonardo AI, and MidJourney) due to their accessibility and user-friendly interfaces, making them practical choices for exploring storyboard applications in educational and novice settings. Although other AI models are available, these three represent a balance between ease of use and visual output quality, aligning with the objective of studying tools that educators and non-specialist users could adopt with minimal setup and training. This means, however, that potential contributions from other AI platforms that offer greater control over visual generation not covered.

Furthermore, the study does not include more sophisticated, customizable AI models, such as ComfyUI for Stable Diffusion. These advanced models allow intricate control over visual elements through node-based systems, granting users greater flexibility to refine outputs in specific and detailed ways. However, such systems are generally more complex, requiring technical knowledge and experience that may not be accessible or appealing to standard storyboard users, especially in educational environments focused on cinematic storytelling rather than pure AI experimentation. As a result, more advanced control systems are beyond the current study's scope, though they may provide valuable insights in future explorations of AI-driven storyboarding for experienced users.

6.7 Future Development

Here, we explore potential directions for advancing the simulation and AI-driven storyboarding tools discussed in this study. These future developments aim to enhance both the technical capabilities of simulation software and the interpretive accuracy of AI models in storyboarding.

1. **Self-Controlled Character Models in Simulation Tools**

To improve the representational detail in 3D simulation tools like CineSim, future development could focus on integrating more self-controlled character models. This would enable users to adjust finer aspects of characters' movements, expressions, and interactions within scenes, allowing for a more accurate depiction of shots in mind.

2. **Training AI Models in Cinematic Language**

Since current AI models like DALL-E, MidJourney, and Leonardo AI are not specifically designed for storyboarding, they lack an accurate understanding of cinematic language. Future advancements could involve the development of specialized AI models trained specifically for storyboard creation. By incorporating supervised learning techniques, these models could be trained to interpret and accurately visualize cinematic terms such as "over-the-shoulder shot," "bird's eye," or "Dutch angle." Such domain-specific training would allow AI to generate visuals that adhere more closely to cinematic conventions, providing filmmakers and educators with AI tools that are highly tailored to the needs of storyboarding.

7. Conclusion

This paper has evaluated three distinct approaches to storyboarding - hand drawing, 3D simulation, and AI generation - offering insights into each method's strengths, limitations, and suitability for users with varying skill levels. Rather than focusing on ways to enhance user creativity, the core objective has been to identify how these tools can best support users in presenting and communicating their visual ideas effectively. This exploration reveals that each method has unique attributes suited to different creative and educational needs, demonstrating that storyboarding tools are not one-size-fits-all solutions but rather resources that should be matched to the user's background and specific requirements.

Hand drawing, as the most traditional method, offers maximum flexibility and control over visual details, allowing skilled artists to translate intricate aspects of a scene, such as character expressions and shot composition, directly from their minds onto paper. This method encourages a deep engagement with cinematic language, fostering a solid foundation for understanding visual storytelling concepts like shot continuity and composition. However, hand drawing requires significant artistic ability, making it less accessible for beginners and time-intensive for those seeking rapid visualization.

3D simulation tools like CineSim, on the other hand, provide a technical bridge between hand-drawn flexibility and the precision of AI by replicating real-world cinematography in a digital space. This method is advantageous for users looking to experiment with professional cinematic concepts, as it enables adjustments to camera settings, lighting, and spatial relationships in real-time. CineSim also addresses some of the accessibility challenges of hand drawing by offering instant feedback, which is valuable for educational purposes, especially for users unfamiliar with drawing but eager to develop cinematography skills. However, the learning curve associated with navigating a 3D environment may be challenging for those without a technical background, and the high level of detail in the simulation can occasionally distract from the storyboard's primary focus on cinematic concepts.

AI generation, using models like ChatGPT, Leonardo AI, and MidJourney, provides the most accessible entry point, especially for users with minimal artistic or technical expertise. AI tools allow for rapid visual outputs based on descriptive text prompts, making it feasible to generate storyboards with limited user input. As the research indicates, though, the quality of AI-generated storyboards heavily depends on prompt structure and specificity; simpler prompts can lead to inaccurate visuals, whereas

refined, complex prompts produce more reliable results. This reliance on detailed prompts suggests that while AI generation offers ease of use, it requires prompt engineering skills to be fully effective. For users already proficient in cinematic language, AI tools can serve as powerful assistants in translating abstract ideas into visual form, but beginners may need guidance to achieve accuracy.

In conclusion, this research underscores that each storyboard creation method aligns with different skill sets and learning objectives. Hand drawing is ideal for developing foundational cinematic skills, while CineSim supports hands-on experimentation within a digital simulation. AI generation, the most user-friendly method, facilitates rapid visual ideation for those with some familiarity in cinematic language, though it is less suited for building fundamental skills. The proposed structured prompt framework further empowers AI users to enhance the precision of generated storyboards. By identifying the strengths and educational value of each method, this paper offers a practical guide for educators and students, helping them select tools that best align with their learning goals and backgrounds in visual storytelling.

8. Reference

1. Baumgartner, M. (2023). Top AI storyboard Generators. Zebracat. <https://www.zebracat.ai/post/top-ai-storyboard-generators>
2. Boden, M. A. (1998). Creativity and artificial intelligence. *Artificial Intelligence*, 103(1–2), 347–356. [https://doi.org/10.1016/s0004-3702\(98\)00055-1](https://doi.org/10.1016/s0004-3702(98)00055-1)
3. Brine, K. G. (2020). The art of cinematic storytelling. In Oxford University Press eBooks. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190054328.001.0001>
4. Carrington, S., Castillo, R., Errico, J., & Hogan, W. D. (2024, July 23). How to Storyboard: The Basics for new filmmakers. *Careers in Film*. <https://www.careersinfilm.com/how-to-storyboard/>
5. Dua, H., & Tiwari, R. (2023). Study of Storyboarding Importance in Films. *International Journal of Novel Research and Development*, 8(6), a427-a439.
6. Kuykendall, A. (2023). Nothing To See Hear. ProQuest. Retrieved from <https://digitalcommons.library.umaine.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4912&context=etd>
7. Livy AI. (n.d.). Artificial intelligence movies. Livy AI Blog. Retrieved October 31, 2024, from <https://livy.ai/blog/artificial-intelligence-movies>
8. Millerson, G., & Owens, J. (2012). *Television production* (15th ed.). Focal Press.
9. Mou, T.-Y., Jeng, T.-S., & Chen, C.-H. (2013). From storyboard to story: Animation content development. *Educational Research and Reviews*, 8(13), 1032-1047. <https://doi.org/10.5897/ERR2013.1484>
10. Rivera, K. (2023). Between creatives and coders: Identifying potentials of generative art in the creative processes of marketing agencies. ZHAW digitalcollection. Retrieved from https://digitalcollection.zhaw.ch/bitstream/11475/30774/1/2023_Rivera_Kim_M_Sc_BA.pdf
11. Sternberg, R. J. (2024). Do not worry that generative AI may compromise human creativity or intelligence in the future: It already has. *Journal of Intelligence*, 12(7), 69. <https://doi.org/10.3390/jintelligence12070069>
12. "Tan, Hiaw Khim. (2019). "Storyboarding: A Critical History, by Chris Pallant and Steven Price." Book
13. Review. *Alphaville: Journal of Film and Screen Media*, no. 17, 2019, pp. 234–239. DOI:
14. <https://doi.org/10.33178/alpha.17.20>
15. Wang, H., Smith, D., & Kudelska, M. (2024). 10x Future of Filmmaking Empowered by AIGC. 2024 IEEE 7th International Conference on Arts and Technology. IEEE Xplore. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10707809/>
16. Yang, W., Lee, H., Wu, R., Zhang, R., & Pan, Y. (2023). Using an Artificial-Intelligence-Generated Program for Positive Efficiency in Filmmaking Education:

- Insights from Experts and Students. *Electronics*, 12(23), 4813.
<https://doi.org/10.3390/electronics12234813>
17. Zhou, E., & Lee, D. (2024). Generative Artificial Intelligence, human creativity, and art. *PNAS Nexus*, 3(3). <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae052>

Title: The Final Lesson

Appendix A

INT. HIGH SCHOOL CLASSROOM - DAY

A classroom bathed in the golden light of late afternoon. The room is almost empty, save for ALEX, a thoughtful, slightly rebellious student sitting at a desk, and JAMIE, the respected and innovative teacher, standing at the front.

JAMIE (concerned)

Alex, you've been quiet lately. Everything alright?

ALEX looks up, surprised by the direct question. A beat of hesitation.

ALEX (defensively)

I'm fine. Just tired.

JAMIE walks slowly towards ALEX, stopping at the desk in front of him. JAMIE leans forward, hands clasped.

JAMIE (softly, with conviction)

You know, "fine" often means you're anything but. It's okay not to be okay, Alex.

ALEX shifts uncomfortably, eyes darting away. A tense silence fills the room.

ALEX (muttering)

It's just... everything feels pointless. School, grades... What does it all matter in the end?

JAMIE straightens up, takes a moment to choose words carefully.

JAMIE (inspiring)

It matters because this is where you start shaping your future. Every challenge, every "pointless" assignment, is a step towards discovering who you are and who you want to be.

ALEX looks up, skepticism mixed with curiosity.

ALEX

And what if I don't know who I want to be?

JAMIE (smiling)

Then you explore. You question. You learn. Not just from books, but from the experiences around you. School is more than grades, Alex. It's about growing, not just academically, but as a person.

ALEX shows a spark of understanding in their eyes.

ALEX (thoughtfully)

So... what's the point of all this, then?

JAMIE (passionately)

The point is to build a foundation. A foundation strong enough to support whatever dreams you decide to chase. And trust me, Alex, it's never pointless.

ALEX nods, a newfound respect in their gaze. The afternoon sun casts long shadows across the room, symbolizing the beginning of a new understanding between teacher and student.

ALEX (determined)

Alright. I'll give it another shot. But I'm going to need help.

JAMIE (grinning)

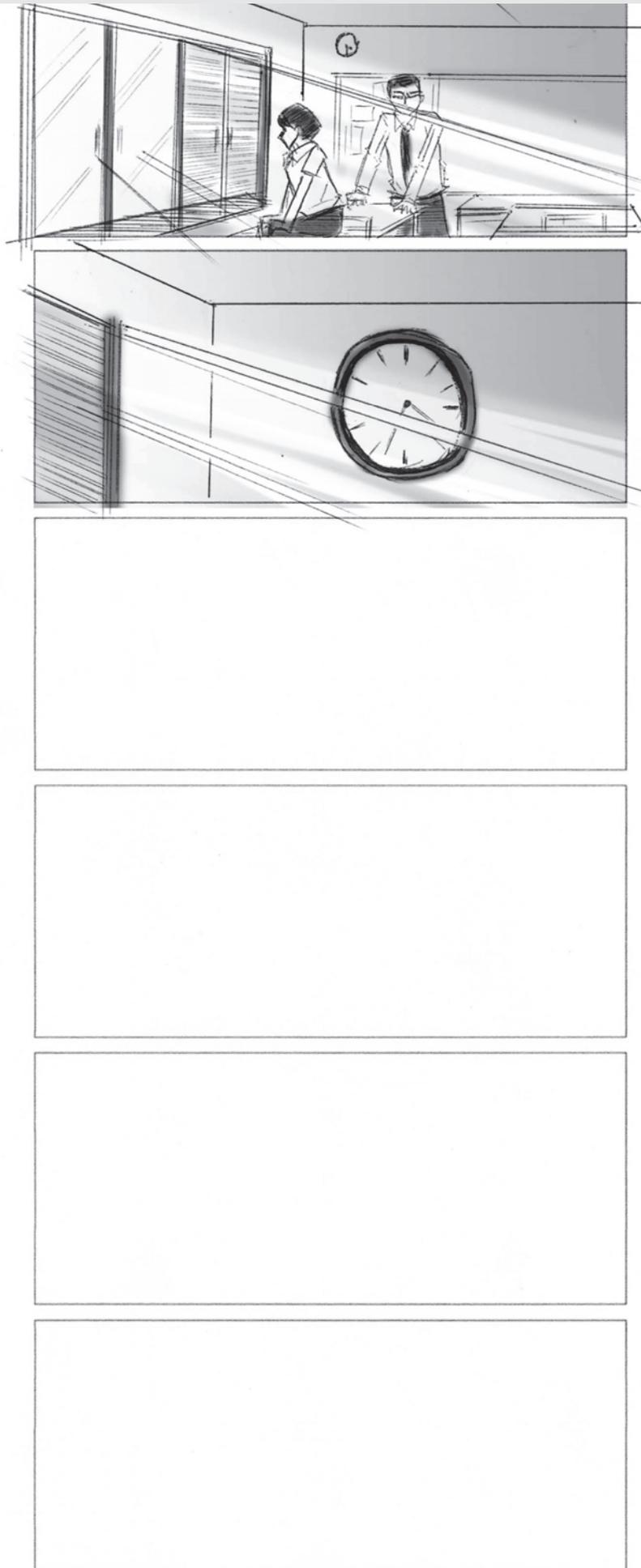
And I'll be here. Every step of the way.

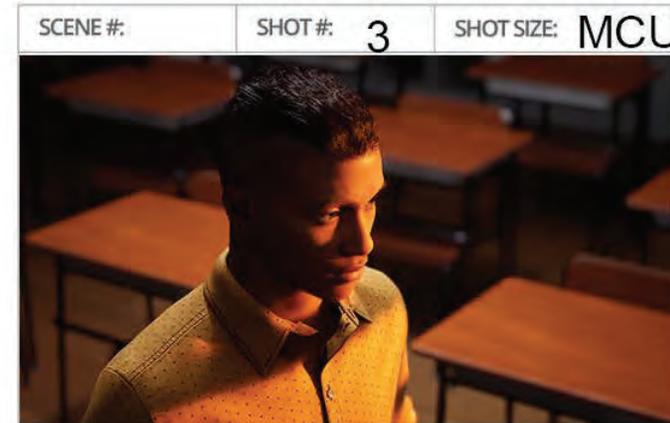
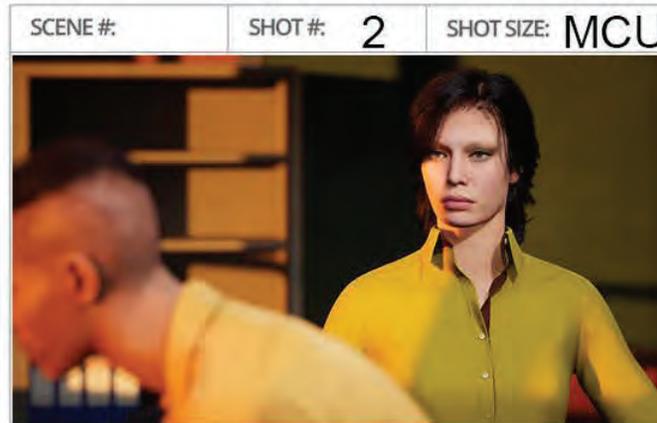
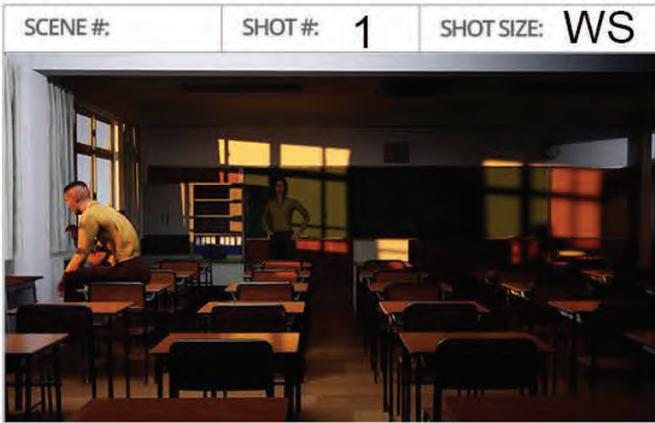
The bell rings, signaling the end of the day, but for ALEX and JAMIE, it's the start of something new.

FADE OUT.

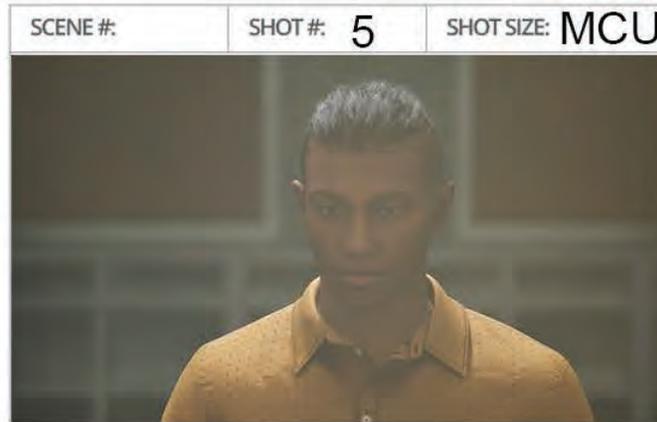




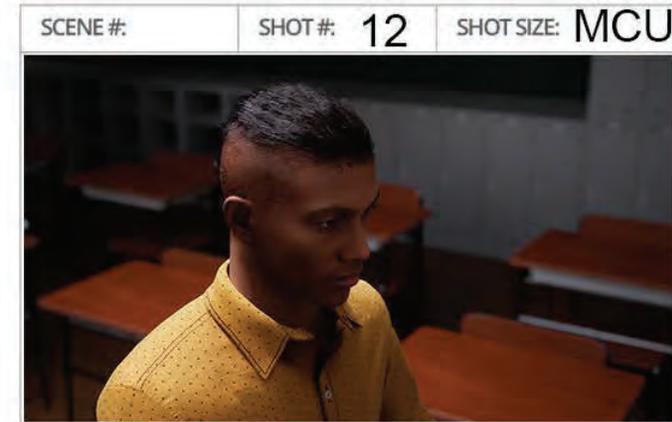
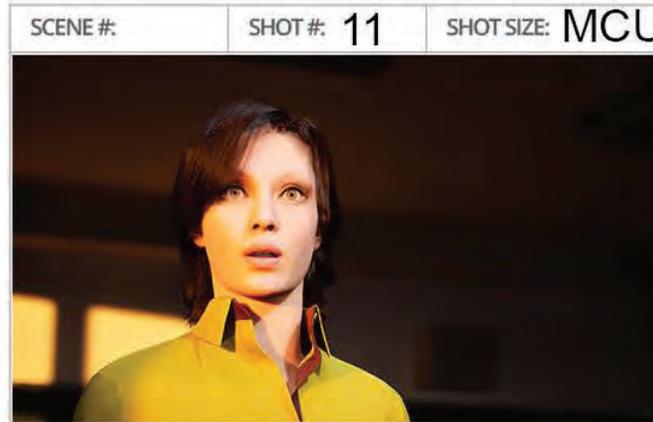
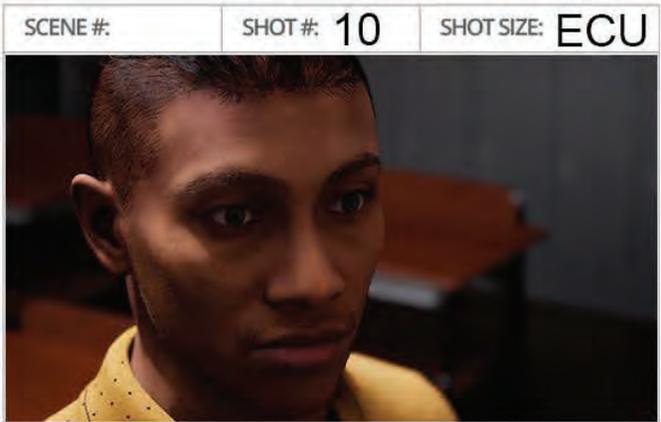
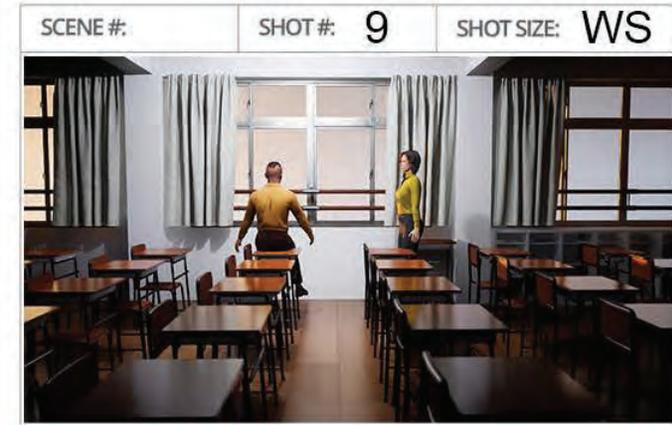
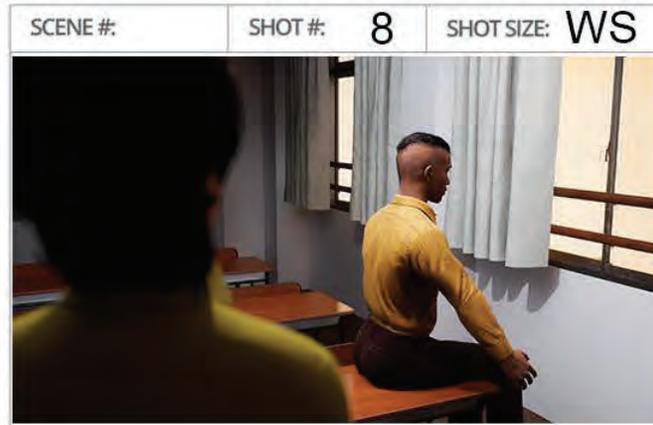
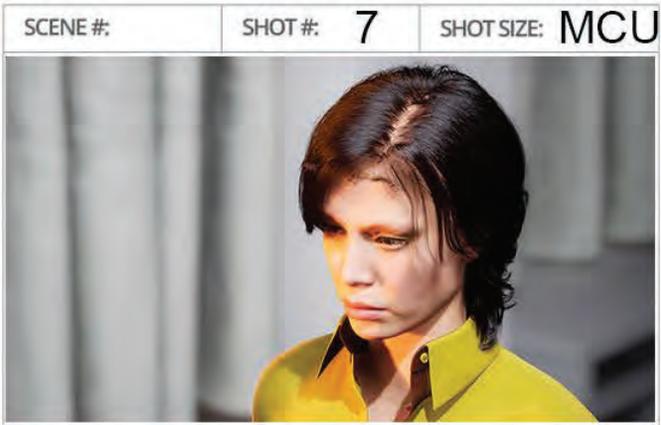




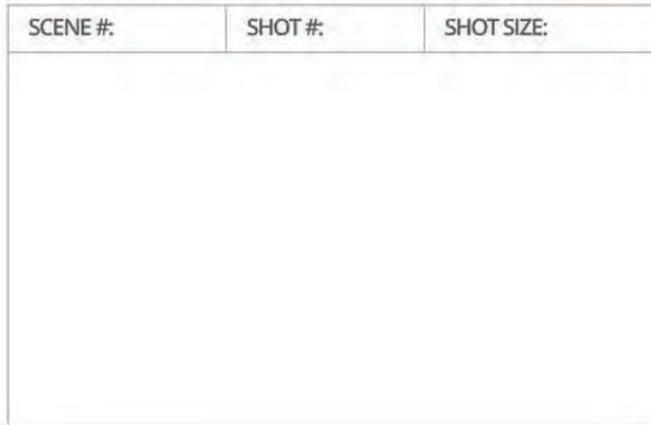
OVER THE SHOULDER



BACK SHOT



PROJECT **SAMPLE STORYBOARD**



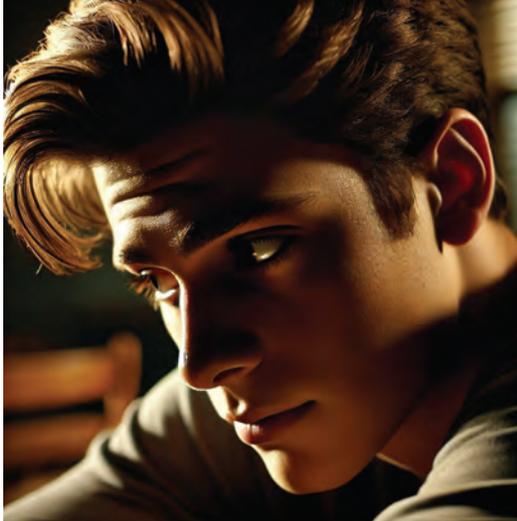
Appendix D

First round of data with using AI

Firstly, we upload the script to ChatGPT to analyze, and ask ChatGPT to give shot by shot information. After that, ChatGPT is asked to generate prompts for each shot one by one. Different shots are then generated.

GAI → DALL-E in ChatGPT and Leonardo AI

Shot	Prompt	DALL-E	Leonardo AI
1	<p>Frame 1 (Wide Shot of Classroom)</p> <p>Action: A classroom bathed in golden afternoon light. ALEX sits at a desk, while JAMIE stands at the front of the room.</p> <p>Camera: Wide shot to establish the setting, capturing the empty desks and the warm sunlight streaming through the windows.</p> <p>Lighting: Warm golden light, creating a calm yet slightly melancholy atmosphere.</p> <p>Dialogue: None.</p> <p>Mood: Quiet, reflective.</p>		
2	<p>Frame 2 (Medium Shot of JAMIE Approaching ALEX)</p> <p>Action: JAMIE starts walking towards ALEX's desk, concerned.</p> <p>Camera: Medium shot, tracking JAMIE's movement from the front of the room to ALEX's desk.</p> <p>Lighting: Consistent warm light, JAMIE walking through shadows cast by the desks.</p> <p>Dialogue: JAMIE: "Alex, you've been quiet lately. Everything alright?"</p> <p>Mood: Concerned, empathetic</p>		

<p>3</p>	<p>Frame 3 (Close-up of ALEX's Reaction) Action: ALEX looks up, surprised and hesitant at JAMIE's direct question. Camera: Close-up shot of ALEX's face, showing hesitation and defensiveness. Lighting: Soft sunlight on ALEX's face, casting shadows that emphasize his internal struggle. Dialogue: None. Mood: Defensive, uncomfortable.</p>		
<p>4</p>	<p>Frame 4 (Close-up of ALEX Responding) Action: ALEX looks away, avoiding eye contact, clearly uncomfortable with the conversation. Camera: Close-up of ALEX turning his head, looking away, showing his discomfort. Lighting: Shadows on ALEX's face, adding to the tension. Dialogue: ALEX: "I'm fine. Just tired." Mood: Defensive, tense.</p>		

<p>5</p>	<p>Frame 5 (Medium Shot of JAMIE Leaning Forward) Action: JAMIE leans forward, speaking softly to ALEX, trying to connect emotionally. Camera: Medium close-up of JAMIE, leaning forward, hands clasped on ALEX's desk. Lighting: Warm light on JAMIE's face, soft shadows around the room. Dialogue: JAMIE: "You know 'fine' often means you're anything but. It's okay not to be okay, Alex." Mood: Gentle, empathetic.</p>		
<p>6</p>	<p>Frame 6 (Close-up of ALEX Shifting Uncomfortably) Action: ALEX shifts uncomfortably in his seat, his eyes darting away, clearly affected by JAMIE's words. Camera: Close-up of ALEX's body language—shoulders tense, hands fidgeting. Lighting: Shadows emphasize the discomfort, the light soft on one side of his face. Dialogue: None. Mood: Vulnerable, emotional.</p>		

<p>7</p>	<p>Frame 7 (Close-up of ALEX Confessing) Action: ALEX finally opens up, speaking about his feelings. Camera: Close-up of ALEX's face as he speaks, showing vulnerability. Lighting: Soft light illuminating his face, showing a moment of openness. Dialogue: ALEX: "It's just... everything feels pointless. School grades... What does it all matter in the end?" Mood: Vulnerable, emotional.</p>		
<p>8</p>	<p>Frame 8 (Medium Shot of JAMIE Choosing Words Carefully) Action: JAMIE stands up straight, taking a moment to choose his words before responding. Camera: Medium shot of JAMIE, standing tall, thinking carefully before speaking. Lighting: Warm light surrounds JAMIE, casting a thoughtful tone. Dialogue: None. Mood: Reflective, caring.</p>		

<p>9</p>	<p>Frame 9 (Close-up of JAMIE Responding) Action: JAMIE speaks passionately, explaining the importance of school and personal growth. Camera: Close-up on JAMIE's face, showing determination and sincerity. Lighting: Soft light highlights JAMIE's expression. Dialogue: JAMIE: "It matters because this is where you start shaping your future." Mood: Encouraging, sincere.</p>		
<p>10</p>	<p>Frame 10 (Over-the-Shoulder Shot of ALEX Listening) Action: ALEX listens, his face reflecting a mix of skepticism and curiosity. Camera: Over-the-shoulder shot from JAMIE's perspective, focusing on ALEX's reaction. Lighting: Warm light on ALEX's face, indicating a softening of his defenses. Dialogue: None. Mood: Searching, uncertain.</p>		

<p>11</p>	<p>Frame 11 (Close-up of ALEX Asking a Question) Action: ALEX, still unsure, asks JAMIE what to do if he doesn't know what he wants to be. Camera: Close-up of ALEX's face, looking slightly more open, but still doubtful. Lighting: Soft lighting with shadows to emphasize the uncertainty. Dialogue: ALEX: "And what if I don't know who I want to be?" Mood: Searching for answers, uncertain.</p>		
<p>12</p>	<p>Frame 12 (Close-up of JAMIE Smiling) Action: JAMIE smiles warmly, offering reassurance. Camera: Close-up of JAMIE's face, expressing warmth and confidence. Lighting: Warm sunlight on JAMIE's face, soft shadows to maintain an intimate mood. Dialogue: JAMIE: "Then you explore. You question. You learn. Not just from books, but from the experiences around you." Mood: Encouraging, insightful.</p>		

<p>13</p>	<p>Frame 13 (Wide Shot of Classroom, ALEX Engaged) Action: ALEX begins to show understanding as the conversation shifts towards hope. Camera: Wide shot of both ALEX and JAMIE in the classroom, a symbolic moment of connection. Sunlight casts long shadows. Lighting: Golden light emphasizes the shift from isolation to connection. Dialogue: None. Mood: Hopeful, connected.</p>		
<p>14</p>	<p>Frame 14 (Close-up of ALEX's Determined Expression) Action: ALEX, now more determined, decides to give school another chance, asking for help. Camera: Close-up of ALEX's face, showing newfound resolve. Lighting: Warm sunlight illuminates his face, symbolizing a fresh start. Dialogue: ALEX: "Alright. I'll give it another shot. But I'm going to need help." Mood: Determined, hopeful.</p>		

<p>15</p>	<p>**Action**: JAMIE grins, relieved that ALEX is ready to try again.</p> <p>- **Camera**: Medium shot of JAMIE, standing confidently in front of ALEX.</p> <p>- **Lighting**: Soft, golden light, creating a warm atmosphere.</p> <p>- **Dialogue**: JAMIE: "And I'll be here. Every step of the way."</p> <p>- **Mood**: Supportive, optimistic.</p>		
<p>16</p>	<p>### **Frame 16 (Wide Shot of Classroom with Long Shadows)**</p> <p>- **Action**: The bell rings, signaling the end of the day. The classroom is filled with long shadows as the sunlight begins to fade.</p> <p>- **Camera**: Wide shot of the emptying classroom, with ALEX and JAMIE still there, symbolizing the start of a new journey.</p> <p>- **Lighting**: The setting sun casts long, dramatic shadows across the room.</p> <p>- **Dialogue**: None.</p> <p>- **Mood**: Warm, reflective, hopeful.</p>		
<p>17</p>	<p>### **Frame 17 (Fade Out)**</p> <p>- **Action**: The camera lingers on the classroom, fading out as the mood shifts to hope and new beginnings.</p> <p>- **Camera**: Slow fade out from the wide shot.</p> <p>- **Lighting**: Fading golden light.</p> <p>- **Dialogue**: None.</p> <p>- **Mood**: Calm, optimistic.</p>		

GAI → Midjourney

Shot	Prompt	Output
1	<p>"Wide shot of a high school classroom bathed in warm, golden afternoon light. ALEX, a thoughtful student, sits at a desk, while JAMIE, a teacher, stands at the front of the room. The scene captures the empty desks and sunlight streaming through large windows, casting long shadows. The atmosphere is calm and quiet, with a slightly melancholy and reflective mood."</p>	
2	<p>"Medium shot of JAMIE, a concerned teacher, walking towards ALEX's desk in a high school classroom. JAMIE's movement is captured as he approaches, casting long shadows from the desks. The lighting is warm and consistent, creating a soft, empathetic atmosphere. The mood is concerned and reflective, with JAMIE's face showing empathy as he speaks to ALEX, saying, 'Alex, you've been quiet lately. Everything alright?'"</p>	

<p>3</p>	<p>Close-up shot of ALEX, a thoughtful and slightly rebellious student, looking up with surprise and hesitation. His face shows a mix of defensiveness and uncertainty, reacting to a direct question. Soft sunlight illuminates one side of his face, casting gentle shadows that emphasize his internal struggle. The mood is defensive and uncomfortable, capturing ALEX's vulnerability in the moment.</p>	
<p>4</p>	<p>"Close-up of ALEX, a slightly rebellious student, turning his head away, avoiding eye contact. His face shows discomfort and defensiveness, as shadows fall across his features, adding to the tension. The lighting is soft, with subtle shadows. The mood is tense and defensive.</p>	

5 Medium shot of JAMIE, a compassionate teacher, leaning forward towards ALEX's desk, speaking softly. JAMIE's hands are clasped on the desk as he tries to connect emotionally. The warm light illuminates JAMIE's face, with soft shadows in the room. The mood is gentle and empathetic

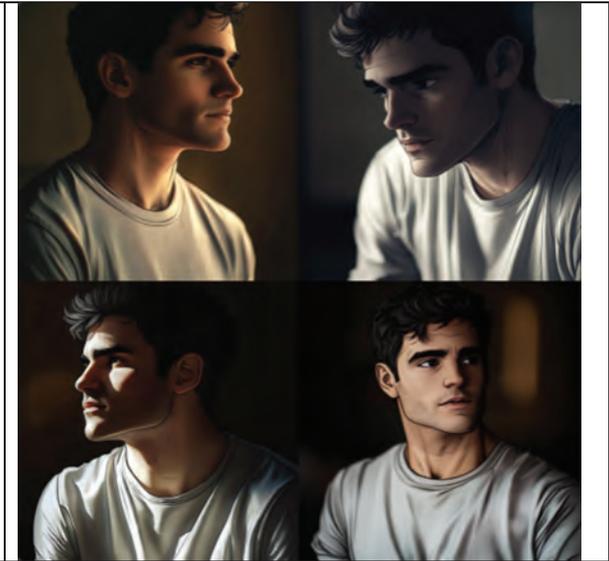


6 Close-up of ALEX, a thoughtful student, shifting uncomfortably in his seat. His shoulders are tense, and his hands fidget, while his eyes dart away, clearly affected by JAMIE's words. Shadows fall on one side of his face, emphasizing his discomfort. The mood is vulnerable and emotional.



<p>7</p>	<p>Close-up of ALEX, a slightly rebellious student, opening up and speaking about his feelings. His face shows vulnerability, with soft light illuminating his expression. ALEX looks tense but sincere, confessing his inner thoughts. The mood is emotional and vulnerable.</p>	
<p>8</p>	<p>Medium shot of JAMIE, a thoughtful teacher, standing straight and taking a moment to choose his words before responding. Warm light surrounds JAMIE, casting a thoughtful tone. His face shows care and reflection. The mood is reflective and caring.</p>	

9 Close-up of JAMIE, a dedicated teacher, speaking passionately, explaining the importance of school and personal growth. JAMIE's face shows determination and sincerity, with soft light highlighting his expression. The mood is encouraging and sincere.



10 Over-the-shoulder shot from JAMIE's perspective, focusing on ALEX as he listens. ALEX's face reflects a mix of skepticism and curiosity. Warm light illuminates his face, indicating a softening of his defenses. The mood is searching and uncertain.

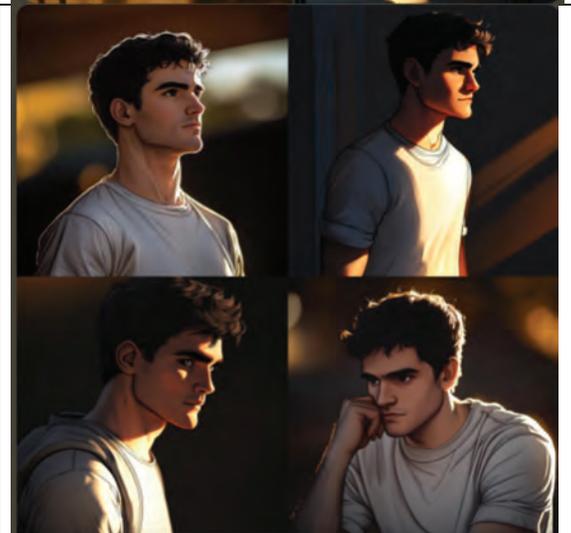


<p>11</p>	<p>Close-up of ALEX, a thoughtful student, still unsure, asking a question with slight hesitation. His face shows doubt, but with a more open expression. Soft light and shadows emphasize his uncertainty. The mood is searching for answers, uncertain.</p>	
<p>12</p>	<p>Close-up of JAMIE, a warm teacher, smiling as he offers reassurance. His face expresses warmth and confidence, illuminated by soft, golden sunlight. Shadows add intimacy to the scene. The mood is encouraging and insightful.</p>	

13 Wide shot of a high school classroom bathed in golden afternoon light. ALEX sits engaged at his desk, while JAMIE stands at the front, symbolizing a connection. Long shadows are cast across the room, with warm sunlight illuminating the scene. The mood is hopeful and connected



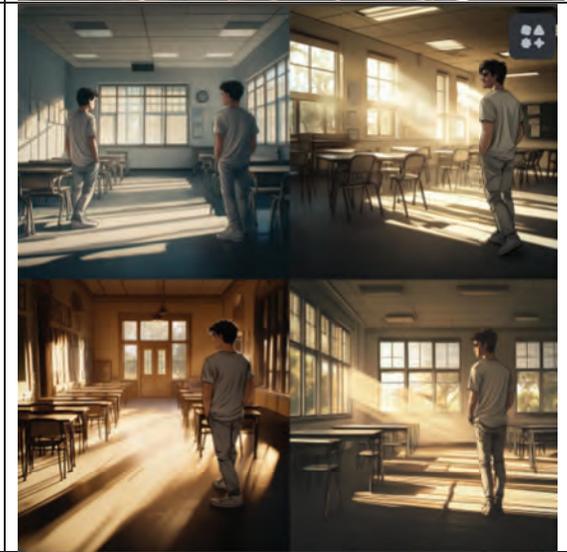
14 Close-up of ALEX, a thoughtful student, showing determination as he decides to give school another chance. His face is illuminated by warm sunlight, symbolizing a fresh start. The mood is hopeful and determined.vv



15 Medium shot of JAMIE, a supportive teacher, grinning warmly as he stands confidently in front of ALEX. The soft, golden light creates a warm atmosphere. The mood is optimistic and supportive.



16 Wide shot of a high school classroom at the end of the day, filled with long shadows from the setting sun. ALEX and JAMIE remain in the room, symbolizing the start of a new journey. The fading sunlight casts long, dramatic shadows across the room. The mood is warm, reflective, and hopeful.



17

Wide shot of a high school classroom in fading golden light. The camera lingers as the scene fades out, with the sunlight dimming and shadows stretching across the room. The mood is calm, optimistic, and reflective, symbolizing hope and new beginnings.



Storyboard AI test [Second Round]

What your prompt is(including the strategy)

Methodology:

Each AI tool was tested in three stages, each emphasizing different prompt detail levels. Given ChatGPT's dual functionality as both a text-based large language model and a visual model capable of integrating visual and contextual descriptions, the tool was expected to handle context and content seamlessly. Conversely, Leonardo.AI and Midjourney, as specialized image-generation models, were not anticipated to retain contextual consistency across prompts, focusing solely on individual visual interpretations.

Preconditions and Observational Strategy:

ChatGPT, distinct from Leonardo.AI and Midjourney, has the capacity to read, interpret, and integrate context, thus enabling coherent connections between prompts. In contrast, Leonardo.AI and Midjourney lack the ability to read and understand the broader narrative context, requiring prompt instructions to be self-contained with a focus on the immediate visual outcome. Additionally, ChatGPT uses a unique prompt structure, necessitating tailored input strategies when adapting to Leonardo.AI and Midjourney.

Testing Stages:

Step 1. ChatGPT Testing Three rounds of tests were conducted on ChatGPT:

- Test 1: The prompt contained basic camera settings and a content description, serving as a baseline for each subsequent test.
- Test 2: Based on test 1, add elements in the camera setting, including Foreground and Background Elements as well as Framing and Composition Rules, were incorporated to increase prompt complexity.
- Test 3: Based on test 1, add elements in the character settings, introducing specific elements such as Facial Expressions, Body Language, Color Scheme, Tonal Range, Spatial Relationships, and Scene Blocking.

This sequence provided insight into how different levels of prompt specificity impact AI's ability to generate storyboard visual narratives.

Step 2. Prompt Conversion and Cross-Platform Testing ChatGPT-generated prompts were adapted to Midjourney's format and applied across Leonardo.AI and Midjourney for consistency. Identical prompts were used to evaluate the influence of platform-specific prompt handling on the final visual output.

Results and Analysis:

ChatGPT

Observations: ChatGPT demonstrated a unique capacity to read and recall contextual elements across prompts, allowing prompts to be less explicitly detailed without compromising overall stylistic continuity. This adaptability resulted in a coherent style across frames; however, character consistency across scenes was limited. ChatGPT's interpretation of camera settings and composition was moderate, demonstrating an average capacity for spatial and emotional accuracy in rendering character expressions and ambiance.

Leonardo.AI

Observations: Lacking contextual memory, Leonardo.AI required detailed, self-contained descriptions in each prompt to achieve character and scene coherence. By substituting character names with descriptive features, the tool performed better in maintaining style consistency due to the style preset in the system. However, it showed limited proficiency in interpreting camera settings and composition accurately, offering slightly improved emotional expression in character settings (Facial Expressions, Body Language, and Color Scheme).

Midjourney

Observations: Midjourney also lacked the ability to retain contextual details across prompts, requiring precise and explicit character and setting

descriptions each time. This AI was the most adept at preserving spatial positioning and accurately rendering character positions, body language, and expressions as prompts became more detailed. While Midjourney required highly specific inputs for consistent stylistic output, its ability to visualize detailed camera settings and nuanced character expressions was superior to the other models, provided prompts were sufficiently descriptive.

Conclusion:

This comparative analysis reveals that while ChatGPT benefits from its dual capacity for visual and textual comprehension, its visual output is limited in stylistic consistency and camera interpretation compared to specialized models. Leonardo.AI provides a moderate balance of consistency and interpretive ability but requires specific adjustments to retain style. Midjourney, although contextually limited, excels in detail-oriented visualizations, making it ideal for storyboard sequences requiring precise visual fidelity across frames. Each AI demonstrates distinct strengths and limitations, with Midjourney offering the most accurate rendering in high-detail scenarios but demanding explicit prompts for continuity.

ChatGPT

Chat GPT-Test 1: basic camera setting and a content description

Chat GPT-Test 2 : basic camera setting and content description and The camera setting (Foreground and Background Elements, Framing and Composition Rules)

Chat GPT-Test 3 : basic camera settings and content description and detail elements to the Character setting (Facial Expressions and Body Language, Color Scheme and Tonal Range, Spatial Relationship, and Scene Blocking)

In this study, three iterative experiments were conducted using the AI. The first experiment used a prompt consisting solely of the *basic camera settings* and a *content description*. In the second experiment, additional details related to *camera settings* were incorporated into the prompt, building directly on the initial prompt from the first experiment. These additional elements are highlighted in **bold** within the table's "Prompt" section. For the third experiment, further details focused on *character settings* were added, once again building upon the prompt from the first experiment. These additions are underlined in the "Prompt" section of the table.

Shot	Test 1	Test 2	Test 3
1	<p>Prompt: Help me to generate a photo based on the following camera settings. Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 24mm, depth of view: shallow, Lighting: sunset, Shot size: wide shot, slightly high angle shot</p> <p>Foreground Elements: ALEX, the teenage boy student Background Elements: blackboards, whiteboards, posters, charts, clocks, classroom Framing and Composition Rules: Balance of Light and Shadow</p> <p><u>Facial Expressions and Body Language: ALEX, a teenage male student, sits on a desk and looks out of the classroom window, showing his profile. JAMIE, a middle-aged male teacher, slowly walks towards ALEX.</u> <u>Color Scheme and Tonal Range: warm tones</u> <u>Spatial Relationship and Scene Blocking: ALEX is on the left side of the frame, near the window. JAMIE is on the right side of the frame</u></p> <p>Content description: A boy sitting in a classroom alone. It is placed on the right-hand side of the frame, and looks to the left. The student is looking out the window. A middle-aged teacher is approaching the student. Showing the classroom space and background.</p>		
			

2

Prompt:

Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 50mm, Depth of view: Deep, Lighting: sunset, Shot size: Medium shot, Slightly low angle

Foreground Elements: Side view of boy teenage student's head, lower left corner of frame. Frontal view of middle-aged male teacher JAMIE with concerned expression on his face.

Background Elements: Blackboards, whiteboards, posters, charts, clocks, classroom

Framing and Composition Rules: Centered Composition

Facial Expressions and Body Language:

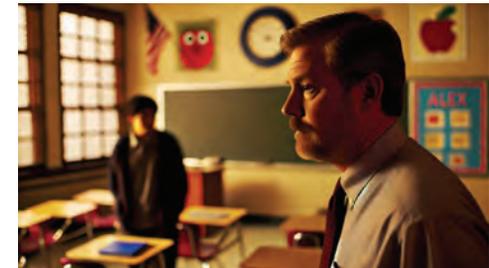
ALEX, a teenage male student, shows defensively, shows his profile.

JAMIE, a middle-aged male teacher, slowly walks towards ALEX, shows concerned

Color Scheme and Tonal Range: warm tones

Spatial Relationship and Scene Blocking: ALEX's head is on the left corner of the frame. JAMIE is in the center of the frame

Content description: JAMIE, a middle-aged male teacher, centered in the frame, in the same classroom, with a worried expression, slightly looking down, background elements include a blackboard and clock, a classroom setting



3

Prompt:

Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 85mm, Depth of view: shallow, Lighting: sunset, Shot size: close-ups, slightly high angle

Foreground Elements: ALEX's head**Background Elements: tables in classroom****Framing and Composition Rules: Centered Composition**Facial Expressions and Body Language:ALEX, a teenage male student, shows surprise and hesitationColor Scheme and Tonal Range: warm tonesSpatial Relationship and Scene Blocking: ALEX's head is in the center of the frame

Content description: ALEX, the teenage student looks up, surprised by the direct question. A beat of hesitation. In the same classroom



4

Prompt:

Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 24mm, Depth of view: shallow, Lighting: sunset, Shot size: wide shots

Foreground Elements: Classroom's window. The camera is outside the classroom window, shooting the scene inside the classroom from outside**Background Elements: Side face of JAMIE, JAMIE walks slowly towards ALEX, ALEX sitting on the chair****Framing and Composition Rules: Frame Within a Frame**Facial Expressions and Body Language:ALEX, a teenage male student, shows defensively and shows his front face. JAMIE, a middle-aged male teacher, shows his side face and slowly walks towards ALEX.Color Scheme and Tonal Range: warm tonesSpatial Relationship and Scene Blocking: ALEX on the right side of the frame, sitting. JAMIE on the left side of the frame, standing. JAMIE face to ALEX's side face.

Content description: JAMIE walks slowly towards ALEX. Two people are located in the center of the frame. The camera is outside the classroom window, shooting the scene inside the classroom from outside



5

Prompt:

Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 85mm, Depth of view: shallow, Lighting: sunset, Shot size: Close-ups

Foreground Elements: ALEX's head

Background Elements: Classroom

Framing and Composition Rules: Centered Composition

Facial Expressions and Body Language:

ALEX, a teenage male student, shifts head uncomfortably, eyes darting away

Color Scheme and Tonal Range: warm tones, tense

Spatial Relationship and Scene Blocking: ALEX's head is in the center of the frame

Content description: ALEX shifts uncomfortably, eyes darting away. A tense silence fills the room.



6

Prompt:

Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 24mm, Depth of view: Deep, Lighting: sunset, Shot size: Wide shot

Foreground Elements: Alex sitting back view, JAMIE is standing, JAMIE's profile is facing Alex**Background Elements: Classroom****Framing and Composition Rules: Golden Ratio**Facial Expressions and Body Language:JAMIE straightens up, leans on the tableALEX, the teen, is on the left side of the screen, near the window. Show your back. Acting frustrated.Color Scheme and Tonal Range: warm tones, tenseSpatial Relationship and Scene Blocking: ALEX is on the left side of the frame. JAMIE is on the right side of the frame. JAMIE is looking at ALEX.

Content description:

JAMIE straightens up, and takes a moment to choose words carefully.



7

Prompt:

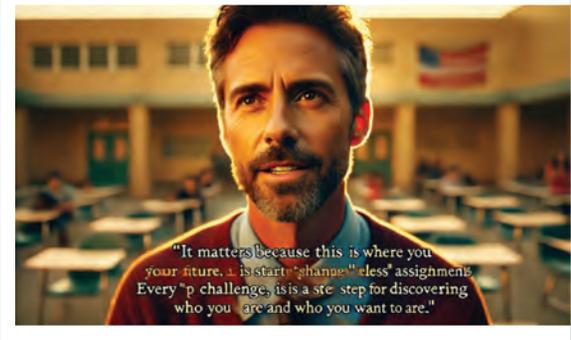
Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 85mm, Depth of view: shallow, Lighting: sunset, Shot size: Close-ups, High angle

Foreground Elements: JAMIE's head**Background Elements: Classroom****Framing and Composition Rules: Centered Composition**Facial Expressions and Body Language:JAMIE, the middle-aged teacher, shows inspiringColor Scheme and Tonal Range: warm tonesSpatial Relationship and Scene Blocking: JAMIE's head is in the center of the frame

Content description:

JAMIE is persuading ALEX: "It matters because this is where you start shaping your future. Every challenge, every "pointless" assignment, is a step towards discovering who you are and who you want to be."



8

Prompt:

Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 24mm, Depth of view: shallow, Lighting: sunset, Shot size: Medium shot

Foreground Elements: back of JAMIE's head in the left corner**Background Elements: ALEX's side face, class room****Framing and Composition Rules: Depth and Layering**Facial Expressions and Body Language:ALEX, a teenage male student, looks up, skepticism mixed with curiosity. ALEX looks up to the window. JAMIE, the middle-aged teacher looks at ALEX.Color Scheme and Tonal Range: warm tonesSpatial Relationship and Scene Blocking: ALEX's side view is in the center of the frame

Content description:

ALEX looks up, skepticism mixed with curiosity, saying: "And what if I don't know who I want to be? " Alex and JAMIE are on the center of the frame. The camera shoots from the side of the two people, and the sun shines on Alex



9

Prompt:

Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 24mm, Depth of view: shallow, Lighting: Sunset, Shot size: Wide shot

Foreground Elements: side view of ALEX and JAMIE**Background Elements: Classroom****Framing and Composition Rules: Depth and Layering**Facial Expressions and Body Language:ALEX, a teenage male student, shows his back. JAMIE, the middle-aged teacher looks at ALEX, shows his side view.Color Scheme and Tonal Range: warm tonesSpatial Relationship and Scene Blocking: ALEX and JAMIE is in the center of the frame. Background are windows of the classroom.

Content description:

JAMIE is persuading ALEX. Alex and JAMIE are on the center of the frame. The camera shoots from the back of the two people, and the sun shines on these two people.



10

Prompt:

Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 85mm, Depth of view: shallow, Lighting: sunset, Shot size: Extremely close-ups

Foreground Elements: ALEX's head**Background Elements: Classroom****Framing and Composition Rules: Centered Composition**Facial Expressions and Body Language:ALEX, a teenage male student, shows inspired and understandingColor Scheme and Tonal Range: warm tonesSpatial Relationship and Scene Blocking: ALEX's head is in the center of the frame

Content description: ALEX shows a spark of understanding in their eyes.



11

Prompt:

Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 85mm, Depth of view: shallow, Lighting: sunset, Shot size: Close-ups, Low angle

Foreground Elements: JAMIE's head**Background Elements: Classroom****Framing and Composition Rules: Rule of Thirds**Facial Expressions and Body Language:JAMIE, the middle-aged teacher, smiling, shows passionatelyColor Scheme and Tonal Range: warm tonesSpatial Relationship and Scene Blocking: JAMIE's head is in the center of the frame

Content description:

JAMIE is persuading ALEX passionately



12

Prompt:

Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 85mm, Depth of view: shallow, Lighting: sunset, Shot size: Close-ups, High angle

Foreground Elements: ALEX's head**Background Elements: Classroom****Framing and Composition Rules: Centered Composition**Facial Expressions and Body Language:ALEX, a teenage male student nods, shows inspired and understandingColor Scheme and Tonal Range: warm tonesSpatial Relationship and Scene Blocking: ALEX's head is in the center of the frame

Content description:

ALEX nods, a newfound respect in their gaze.



13

Prompt:

Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 24mm, Depth of view: shallow, Lighting: sunset, Shot size: Wide shot

Foreground Elements: Alex is sitting, JAMIE is standing**Background Elements: Classroom****Framing and Composition Rules: Balance of Light and Shadow**Facial Expressions and Body Language:ALEX, a teenage male student, shows his side view. JAMIE, the middle-aged teacher looks at ALEX and shows his front view.Color Scheme and Tonal Range: warm tonesSpatial Relationship and Scene Blocking: ALEX is sitting, and JAMIE is standing. ALEX on the left side of the frame, near the windows. JAMIE is on the right side of the frame. Background are windows of the classroom.

Content description:

The afternoon sun casts long shadows across the room, symbolizing the beginning of a new understanding between teacher and student. Alex and JAMIE are in the center of the frame. The camera shoots from the side of the two people, and the sun shines on these two people.



14

Prompt:

Help me to generate a photo based on the following camera settings.

Aspect Ratio: 16:9, Focal Length: 85mm, Depth of view: shallow, Lighting: sunset, Shot size: Extremely close-ups

Foreground Elements: Sunlight**Background Elements: Clock on the wall****Framing and Composition Rules: Centered Composition**Color Scheme and Tonal Range: warm tonesSpatial Relationship and Scene Blocking: Sunlight, clock on the wall

Content description: The bell rings. Focus on the clock on the wall with sunlight in the classroom. The clock is in the center of the frame.



Leonardo.AI

Leonardo. AI-Test 1: basic camera setting and content description

Leonardo.AI-Test 2: basic camera setting and content description and the camera setting (Foreground and Background Elements, Framing and Composition Rules)

Leonardo.AI-Test 3 : basic camera settings and content description and detail elements to the Character setting (Facial Expressions and Body Language, Color Scheme and Tonal Range, Spatial Relationship, and Scene Blocking)

Shot	Test 1 (basic camera setting and content description)	Test 2 (based on test 1, add the camera setting elements)	Test 3 (based on test 1, add the character setting elements)
1	Prompt: wide shot, 24mm focal length, shallow depth of field, warm sunset lighting, slightly high angle, <u>teenage boy named Alex sits on a desk on the left side of the frame, showing his profile as he looks out the classroom window, middle-aged teacher Jamie walks slowly towards Alex from the right side of the frame, classroom background with blackboards, whiteboards, posters, charts, and a clock, balanced light and shadow, warm tones</u> --ar 16:9		
			
2	Prompt: medium shot, focal length 50mm, JAMIE, a middle-aged male teacher with a worried expression, side view of teenage boy's head in the lower left corner, frontal view of middle-aged male teacher JAMIE with a concerned expression, centered in the frame, slightly looking		

down, deep depth of field, sunset lighting, low angle, background elements include **blackboards, whiteboards, posters, charts, and a clock in the classroom background, centered composition, ALEX, a teenage male student, positioned defensively in the left corner of the frame showing his profile, JAMIE, a middle-aged teacher, centered with a concerned expression, --ar 16:9**



- 3 Prompt: close-up, focal length 85mm, ALEX, a teenage student, looking up with a surprised expression and a hint of hesitation, centered composition, slightly high angle, shallow depth of view, warm sunset lighting, **ALEX's head in the foreground, classroom tables blurred in the background, classroom background softly blurred,** contemplative atmosphere, --ar 16:9



- 4 Prompt: wide shot, focal length 24mm, JAMIE walking slowly toward ALEX, both positioned in the center of the frame, deep depth of field, shallow

background blur, sunset lighting, captured from outside the classroom window, showing the scene inside, **both positioned centrally within the frame, warm sunset lighting, JAMIE's side face visible, Frame Within a Frame composition, ALEX, a teenage student, sitting defensively on the right side of the frame, facing forward, JAMIE, a middle-aged teacher, standing on the left side, facing ALEX with his side profile visible, both centered in the frame, framed from outside the classroom window looking in, warm tones throughout, contemplative atmosphere--ar 16:9**



- 5 Prompt: close-up, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **centered composition, ALEX, a teenage male student, in the center of the frame shifting his head uncomfortably with eyes darting away, warm tones adding a tense atmosphere, blurred classroom background, sense of silence and tension filling the room, --ar 16:9**



- 6 Prompt: wide shot, focal length 24mm, deep depth of field, warm sunset lighting, **Golden Ratio composition, classroom setting, ALEX, a teenage**

student, positioned on the left side of the frame near the window, showing his back and displaying a frustrated posture, JAMIE, a middle-aged teacher, stands on the right side of the frame, leaning on the table and looking at ALEX thoughtfully, warm tones creating a tense atmosphere, both characters centered within the frame, --ar 16:9



- 7 Prompt: close-up, high angle, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **centered composition**, JAMIE, a middle-aged teacher, in the center of the frame with an inspiring expression, passionately persuading ALEX, warm tones illuminating JAMIE's head as he speaks: "It matters because this is where you start shaping your future. Every challenge, every 'pointless' assignment, is a step towards discovering who you are and who you want to be.", blurred classroom background, --ar 16:9



- 8 Prompt: medium shot, focal length 24mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **Depth and Layering composition**, ALEX, a teenage male

student, in the center of the frame looking up with skepticism mixed with curiosity, his side view visible as he looks toward the window, JAMIE, a middle-aged teacher, positioned on the left with the back of his head in the foreground, classroom setting in the background, warm tones illuminating ALEX as he says, "And what if I don't know who I want to be?", sunlight shining on ALEX, --ar 16:9



- 9 Prompt: wide shot, focal length 24mm, deep depth of field, warm sunset lighting, **Depth and Layering composition**, ALEX, a teenage male student, showing his back, positioned in the center of the frame alongside JAMIE, a middle-aged teacher, who faces ALEX with his side view visible, both characters centered with classroom windows in the background, sunlight casting warm tones across both figures, captured from the back of the two people, --ar 16:9



- 10 Prompt: extremely close-up, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **centered composition**, ALEX, a teenage male

student, with a spark of understanding in his eyes, inspired expression, ALEX's head centered in the frame, blurred classroom background, warm tones enhancing the atmosphere, --ar 16:9



11 Prompt: close-up, low angle, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **Rule of Thirds composition**, JAMIE, a middle-aged teacher, smiling passionately as he persuades ALEX, JAMIE's head positioned in the center of the frame, blurred classroom background, warm tones enhancing the atmosphere, --ar 16:9



- 12 Prompt: close-up, high angle, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **centered composition**, ALEX, a teenage male student, nodding with a newfound respect in his gaze, inspired and understanding expression, ALEX's head centered in the frame, blurred classroom background, warm tones enhancing the atmosphere, --ar 16:9



- 13 Prompt: wide shot, focal length 24mm, deep depth of field, warm sunset lighting, **Balance of Light and Shadow composition**, ALEX, a teenage male student, sitting near the windows on the left side of the frame showing his side view, JAMIE, a middle-aged teacher, standing on the right side, looking at ALEX with his front view visible, classroom setting with windows in the background, long shadows cast by the afternoon sun symbolizing a new understanding between teacher and student, both characters centered in the frame, --ar 16:9



14

Prompt: extremely close-up, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **centered composition, focus on the clock on the wall with sunlight streaming across it in the classroom**, clock positioned in the center of the frame as the bell rings, warm tones highlighting the scene, --ar 16:9



Midjourney

Midjourney -Test 1: basic camera setting and content description

Midjourney -Test 2: basic camera setting and content description and the camera setting (Foreground and Background Elements, Framing and Composition Rules)

Midjourney -Test 3 : basic camera settings and content description and detail elements to the Character setting (Facial Expressions and Body Language, Color Scheme and Tonal Range, Spatial Relationship, and Scene Blocking)

Shot	Test 1 (basic camera setting and content description)	Test 2 (based on test 1, add the camera setting elements)	Test 3 (based on test 1, add the character setting elements)
1	Prompt: wide shot, 24mm focal length, shallow depth of field, warm sunset lighting, slightly high angle, <u>teenage boy named Alex sits on a desk on the left side of the frame, showing his profile as he looks out the classroom window, middle-aged teacher Jamie walks slowly towards Alex from the right side of the frame.</u> classroom background with blackboards, whiteboards, posters, charts, and a clock, balanced light and shadow, warm tones --ar 16:9		
			

- 2 Prompt: medium shot, focal length 50mm, JAMIE, a middle-aged male teacher with a worried expression, **side view of teenage boy's head in the lower left corner, frontal view of middle-aged male teacher JAMIE with a concerned expression, centered in the frame, slightly looking down**, deep depth of field, sunset lighting, low angle, background elements include **blackboards, whiteboards, posters, charts, and a clock in the classroom background, centered composition, ALEX, a teenage male student, positioned defensively in the left corner of the frame showing his profile, JAMIE, a middle-aged teacher, centered with a concerned expression**,--ar 16:9



- 3 Prompt: close-up, focal length 85mm, ALEX, a teenage student, looking up with a surprised expression and a hint of hesitation, **centered composition**, slightly high angle, shallow depth of view, warm sunset lighting, ALEX's head in the foreground, classroom tables blurred in the background, **ALEX's head in the foreground, classroom tables blurred in the background**, classroom background softly blurred, contemplative atmosphere, --ar 16:9



- 4 Prompt: wide shot, focal length 24mm, JAMIE walking slowly toward ALEX, both positioned in the center of the frame, deep depth of field, shallow background blur, sunset lighting, captured from outside the classroom window, showing the scene inside, **both positioned centrally within the frame, warm sunset lighting, JAMIE's side face visible, Frame Within a Frame composition, ALEX, a teenage student, sitting defensively on the right side of the frame, facing forward, JAMIE, a middle-aged teacher, standing on the left side, facing ALEX with his side profile visible, both centered in the frame, framed from outside the classroom window looking in, warm tones throughout, contemplative atmosphere--ar 16:9**



- 5 Prompt: close-up, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **centered composition, ALEX, a teenage male student, in the center of the frame shifting his head uncomfortably with eyes darting away, warm tones adding a tense atmosphere, blurred classroom background, sense of silence and tension filling the room, --ar 16:9**



- 6 Prompt: wide shot, focal length 24mm, deep depth of field, warm sunset lighting, **Golden Ratio composition**, classroom setting, ALEX, a teenage student, positioned on the left side of the frame near the window, showing his back and displaying a frustrated posture, JAMIE, a middle-aged teacher, stands on the right side of the frame, leaning on the table and looking at ALEX thoughtfully, warm tones creating a tense atmosphere, **both characters centered within the frame**, --ar 16:9



- 7 Prompt: close-up, high angle, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **centered composition**, JAMIE, a middle-aged teacher, in the center of the frame with an inspiring expression, passionately persuading ALEX, warm tones illuminating JAMIE's head as he speaks: "It matters because this is where you start shaping your future. Every challenge, every 'pointless' assignment, is a step towards discovering who you are and who you want to be.", blurred classroom background, --ar 16:9



- 8 Prompt: medium shot, focal length 24mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **Depth and Layering composition**, ALEX, a teenage male student, in the center of the frame looking up with skepticism mixed with curiosity, his side view visible as he looks toward the window, JAMIE, a middle-aged teacher, positioned on the left with the back of his head in the foreground, classroom setting in the background, warm tones illuminating ALEX as he says, "And what if I don't know who I want to be?", sunlight shining on ALEX, --ar 16:9



- 9 Prompt: wide shot, focal length 24mm, deep depth of field, warm sunset lighting, **Depth and Layering composition**, ALEX, a teenage male student, showing his back, positioned in the center of the frame alongside JAMIE, a middle-aged teacher, who faces ALEX with his side view visible, both characters centered with classroom windows in the background, sunlight casting warm tones across both figures, captured from the back of the two people, --ar 16:9



10 Prompt: extremely close-up, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **centered composition**, ALEX, a teenage male student, with a spark of understanding in his eyes, inspired expression, ALEX's head centered in the frame, blurred classroom background, warm tones enhancing the atmosphere, --ar 16:9



11 Prompt: close-up, low angle, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **Rule of Thirds composition**, JAMIE, a middle-aged teacher, smiling passionately as he persuades ALEX, JAMIE's head positioned in the center of the frame, blurred classroom background, warm tones enhancing the atmosphere, --ar 16:9



- 12 Prompt: close-up, high angle, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **centered composition**, ALEX, a teenage male student, nodding with a newfound respect in his gaze, inspired and understanding expression, ALEX's head centered in the frame, blurred classroom background, warm tones enhancing the atmosphere, --ar 16:9



- 13 Prompt: wide shot, focal length 24mm, deep depth of field, warm sunset lighting, **Balance of Light and Shadow composition**, ALEX, a teenage male student, sitting near the windows on the left side of the frame showing his side view, JAMIE, a middle-aged teacher, standing on the right side, looking at ALEX with his front view visible, classroom setting with windows in the background, long shadows cast by the afternoon sun symbolizing a new understanding between teacher and student, both characters centered in the frame, --ar 16:9



14

Prompt: extremely close-up, focal length 85mm, shallow depth of field, warm sunset lighting, **centered composition, focus on the clock on the wall with sunlight streaming across it in the classroom**, clock positioned in the center of the frame as the bell rings, warm tones highlighting the scene, -- ar 16:9



數位策展 從開放博物館到虛擬博物館：以關係網絡觀點探討博物館數位策展與個體關係

From Open Museums to Virtual Museums: Exploring Digital Curation and Individual Relationships from a Network Perspective

黃星達 組長(國立臺灣博物館)、施登騰 副教授(中國科技大學視覺傳達設計系)

壹、導論

一、研究背景與動機

(一) 博物館數位轉型的趨勢

在數位科技迅速發展的背景下，博物館數位轉型的需求愈加迫切，這不僅體現於展示技術的革新，也反映在博物館與觀眾關係的深刻轉變中。數位策展學(Digital Curatorship)作為這一數位轉型的核心理念之一，逐步發展出以數位敘事、互動技術、沉浸式體驗為特色的展示方式。與傳統策展模式相比，數位策展學超越了靜態的物件展示，運用數位技術構建起互動化、情境化的展覽空間，使觀眾得以在數位場景中實現「沉浸式參與」，而非僅僅「觀看」。

隨著數位策展技術的廣泛應用，數位策展學已經從早期的數位典藏展示，進一步發展為強調觀眾互動和多元詮釋的策展方式。數位策展學的應用旨在透過數位平台、開放資料與多媒體手段，推動知識共享、強化參與互動，最終實現文化內容的數位化和大眾化。這一進程特別強調「數位民主化」，即策展人賦予觀眾參與詮釋、解讀文化內容的權利，讓參觀者成為知識建構的參與者，從而使博物館更具開放性與包容性。

然而，數位策展的發展也面臨諸多挑戰。在技術應用和資源分配層面，數位策展需要克服展示設施升級、技術支援高成本等問題；在策展理念層面，數位化進程中的文化詮釋有時可能出現碎片化，甚至面臨過度依賴技術而削弱文化內涵的風險。這些問題使得數位策展的發展成為一項在技術創新和文化價值之間尋求平衡的工作。

(二) 數位策展實踐：從「開放博物館」到「4%奇幻館」

本篇將「數位策展學」定義為一種將數位科技與策展實踐結合的學科，旨在利用數位技術打造互動式的展覽空間，使觀眾能夠不僅觀看物件，還深入參與其中。數位策展強調敘事結構與展演技法，透過精心設計的展示與互動，讓觀眾成為敘事的一部分，從而從被動的觀看者轉變為積極的參與者。數位策展不僅是展示技術的升級，更是數位轉譯文化內容的過程，擴展了展覽的邊界，且強化觀眾的沉浸式體驗和參與感。

國立臺灣博物館(以下簡稱「臺博館」)是數位策展的先行機構，且其數位策展實踐展示了多種創新模式。2020年，中央研究院因應疫情「開放博物館」以共享資源的方式，賦

予觀眾更大的探索權限，使其可以自由解讀和詮釋展品，從而構建起一個多向度的文化互動平台。在這一策展模式下，觀眾從被動的受眾轉變為積極的參與者，得以在互動平台上進行知識共享與交流，並在探索過程中參與文化意涵的重構。

開放博物館成功構建了觀眾與文化之間的新型互動平台，隨著技術的進一步提升，2023年臺博館推出4%奇幻館，雖然延續了開放性，但已經跳脫資料的展示或實景的線上化，進一步加強了沉浸感與數位故事敘述的特性，此為完全虛擬的展覽空間，利用沉浸式數位情境技術將觀眾置入展示的場景之中。此項目不僅進一步發展了「開放博物館」的共享特質，還透過數位敘事和虛擬角(NPC)，讓觀眾能夠在虛擬情境中以他者角色探索文物背後的文化故事。4%奇幻館的推出標誌著臺博館在數位策展上的深度探索，從物件展示擴展到空間體驗，逐步實現了博物館展示從開放到虛擬的過渡，這為博物館在數位時代與觀眾之間建立新型互動關係提供了寶貴經驗。

(三) 研究動機

臺博館的數位策展轉型不僅展示了博物館在數位化過程中的創新實踐，也提出了數位策展學在博物館或其他文化單位的廣泛應用可能性。本研究具有以下三個動機：

1. 探討數位策展如何實現從知識傳遞到沉浸體驗的轉變
近年來，數位技術的應用使得策展不再僅僅是靜態的知識傳遞，而是轉向動態的沉浸式體驗。臺博館的「4%奇幻館」虛擬展覽在策展中創造出一個「數位敘事場」，讓觀眾得以置身其中並進行自我導引的互動體驗。本研究試圖分析數位策展如何利用技術手段，突破物理展示的限制，將觀眾融入敘事情境中，並進一步深化其情感參與。
2. 分析數位策展如何促成個體行動與集體互動之間的網絡關係
數位策展學強調參觀者的參與感和互動性，使得個體行動和集體互動之間的關係成為研究重點。在「開放博物館」模式下，觀眾不僅能夠對展覽內容進行個人化解讀，還能與其他觀眾互動，從而形成知識共享的社會網絡。本研究將從社會網絡視角出發，探討數位策展如何在互動過程中促進集體參與，並為觀眾之間建立起動態的連結。
3. 探討數位策展在結構性限制下的突破策略
數位策展面臨著技術基礎設施、資源調配及技術成本等方面的結構性限制。臺博館在數位策展實踐中的應對策略，例如透過現有技術搭建虛擬平台、運用數位敘事強化互動感，均展現了創新性的突破方法。本研究旨在透過對臺博館數位策展實踐的分析，提出博物館如何在有限的資源下實現數位轉型的創新策略，以為其他文化機構提供參考。

(四) 小結

博物館數位轉型的浪潮已經席捲全球，而臺博館的數位策展實踐則為此提供了一個鮮明的案例。從「開放博物館」到「4%奇幻館」的過渡，臺博館展示了數位策展學的多重層面和文化價值：首先，數位策展突破了博物館傳統的靜態展示方式，將觀眾置入一個沉浸式的互動空間，這不僅深化了觀眾的情感參與，更賦予其對展示內容的解讀權；其次，數位策展促進了個體行動與集體互動的社會網絡構建，強化了觀眾之間的協作與交流；最後，數位策展在實踐中不斷探索如何克服結構性限制，實現技術創新與文化傳播的平衡。這些創新不僅擴展了博物館的文化功能，還為其他文化機構的數位轉型提供了寶貴經驗。

本研究將以臺博館為核心案例，深入分析其數位策展中的創新實踐，並探討數位策展如何實現知識傳遞、互動設計及文化價值的多重目標。透過社會網絡視角的分析，本研究期望為未來博物館數位策展提供理論參考與實踐指導。

二、研究目的與問題

本研究從數位策展出發，聚焦於臺博館在虛擬博物館轉型中的實踐，探索數位策展如何改變博物館與觀眾之間的互動模式，並在展示內容、體驗方式、敘事結構上創新。本研究特別關注數位策展如何透過數位技術將觀眾從靜態觀看者轉變為動態參與者，並探討博物館在虛擬空間中重構展示內容和互動關係的過程。關係網絡觀點則作為輔助視角，用以剖析數位策展在虛擬空間中如何建構動態的觀眾互動網絡。

(1) 研究目的

1. 探討數位策展如何從知識傳遞轉變為虛擬體驗與互動模式
數位策展的核心在於將靜態的知識展示轉變為具備互動性和沉浸感的體驗，進一步強化觀眾的參與感。臺博館從「開放博物館」到「4%奇幻館」正是數位策展在虛擬博物館轉型中的代表性案例，顯示出數位策展如何利用數位技術營造虛擬場景，使觀眾能夠置身其中並進行互動。基於此目的，本研究希望探討數位策展如何透過虛擬技術達成知識傳播與體驗深化的雙重目標，並闡明數位策展如何在虛擬博物館中強化觀眾的沉浸體驗。
2. 分析數位策展中觀眾參與行為與集體互動的變化
數位策展的發展，為觀眾提供了更豐富的參與形式，使得個體行動與集體參與之間形成新的互動網絡。在虛擬博物館中，觀眾可以透過數位敘事、沉浸式場景和社群互動進行探索和分享。以臺博館的「開放博物館」項目為例，透過開放資料平台，觀眾不僅能夠獲取數位典藏信息，還能與其他參觀者形成互動，共同詮釋展示內容。本研究將從數位策展的角度，剖析觀眾在虛擬空間中的參與行為，探討數位策展如何促成個體行為和集體互動的交融，並塑造博物館和觀眾之間的動態關係網絡。
3. 研究臺博館在數位策展中的結構性挑戰及應對策略
數位策展在技術應用上經常受到基礎設施和資源分配等結構性限制的影響。臺博館在虛擬博物館的轉型過程中，面臨著技術升級、數位資源維護等方面的挑戰，並在此過程中採取了創新策略以達成策展目標。本研究希望透過臺博館的數位策展實踐，探討其如何在結構性限制下成功運用數位技術，並建立靈活的策展模式，以實現虛擬博物館的創新展示。
4. 臺博館在數位策展中如何克服資源、技術等結構性限制，實現創新展示？
數位策展過程中面臨的結構性挑戰是博物館普遍存在的問題。本研究將以臺博館為案例，分析其如何在技術資源有限的情況下，透過數位策展創新達成展示目標，並總結這些策略對其他博物館的啟示。

貳、文獻回顧

一、社會網絡視角下的博物館數位策展

數位策展不僅強調觀眾參與，還透過社會網絡技術實現跨平台的協作和分享，形成以觀眾為核心的策展生態系統。曾一婷(2021)在分析台北故宮博物院的「Google Arts & Culture」線上策展活動時指出，這一項目透過虛擬展示讓觀眾隨時隨地進行互動體驗，有效提升了參觀的靈活性和可及性。這表明，數位策展不再受限於實體空間，而是利用社交媒體將博物館的文化價值延伸至全球。然而，這也要求博物館具備更高的內容管理能力，以確保在多元意見和自由詮釋下保持文化傳播的專業性和嚴謹性。

黃昭謀(2020)和黃秀延(2020)的研究表明，當數位策展變得更具開放性和互動性時，博物館不僅僅是文化知識的傳遞者，更是參與者和共創者的培育平台。例如，台灣的公共圖書館和一些地區博物館逐漸開始使用數位策展技術進行教育活動。黃昭謀的研究發現，這種策展方式在吸引年輕族群參與文化學習方面成效顯著，並透過個性化推薦和社交標籤系統，使得參觀者能夠將個人觀點和解讀分享至平台，形成一種知識協作的文化氛圍。

然而，數位策展的開放性也帶來了內容審核的壓力。林佳慶和謝雨蓁(2019)指出，當數位策展應用於教育領域時，需要精確的內容篩選機制來保證數位資源的可靠性和學術性，否則可能影響學習者對策展內容的信任度。例如，在台北故宮的數位策展項目中，策展人引入了多層次審核系統，確保觀眾生成的內容符合策展主題，並且保持詮釋的一致性。這樣的機制既保留了觀眾的參與熱情，又在專業性和互動性之間達成平衡。

在全球數位策展領域，Pescarin等人(2016)提出，歐洲虛擬博物館網絡(V-MUST.NET)的建立不僅強化了博物館間的協同效應，還透過虛擬平台實現了跨國間的策展合作。這一模式啟發了台灣博物館在與國際合作上運用數位策展技術的潛力。例如，透過遠距合作和數位平台分享，台灣的策展機構能夠與其他地區共享策展資源並共同策劃展覽，進一步豐富了展示內容的多元性和文化背景的多樣性(Pescarin et al., 2016)。

在實踐中，如何平衡數位策展的開放性與專業性是未來數位策展技術應用的關鍵議題。Whitworth和Garnett(2011)在研究「MOSI-ALONG」計畫時指出，雖然數位策展強化了公眾的文化參與度，但需要策展人確保內容品質，以避免觀眾生成內容過於隨意或偏離策展主題的情況。Zollo等人(2021)也指出，若策展過程中互動內容的品質不高，觀眾忠誠度和參與度可能受到影響，因此在策展的開放性與內容深度間保持平衡非常重要。

整體來看，社會網絡技術在數位策展中的應用帶來了更多的創新空間。從台北故宮的線上策展到地方圖書館的數位展示計畫，這些實踐皆顯示數位策展的廣泛潛力。不過，開放式策展雖能激發多樣化的文化詮釋，卻也需要博物館從技術和管理層面加以管控，以實現更平衡和可持續的數位策展模式。

二、從開放博物館到虛擬博物館

隨著數位技術的快速發展，博物館的策展策略與觀眾互動方式發生了深刻變化。開放博物館以實體空間為基礎，重視觀眾的現場互動與教育體驗，而虛擬博物館則依靠數位技術和網絡平台，使策展方式更加多樣化，超越了物理空間的限制。開放博物館和虛擬博物館在策展策略、技術應用和互動設計上的差異，反映了數位策展的進程和趨勢。以下分析其具體差異並概述數位策展的發展階段與未來趨勢。

(1) 策展策略的轉型：從實體展示到數位參與

開放博物館的策展策略通常著重於展示實體文物的歷史和藝術價值，吸引觀眾透過現場導覽和體驗來增進對文化資產的理解。這一策略旨在提供身臨其境的環境，使觀眾能夠在真實物件和展示空間中學習。Pietroni(2019)強調，開放博物館透過擴增實境(AR)和互動屏幕等技術，補充傳統展品的教育功能，使觀眾在探索物件的同時獲取額外的資訊，強化對展覽內容的理解。

在台灣，黃昭謀(2020)提到，數位策展在公共圖書館和博物館中的應用強化了觀眾的文化參與感，這種策展方式不僅延伸了實體策展的效果，還讓觀眾透過數位資源探索更豐富的背景資訊。然而，由於受限於物理空間的因素，這種策展策略通常無法實現跨地域和時間的展示，難以吸引遠距觀眾。

虛擬博物館的策展策略則更具彈性，透過虛擬實境(VR)、擴增實境(AR)和3D建模技術，創建出無物理限制的數位化展示空間，使觀眾得以遠距訪問。Tsita等人(2018)指出，虛擬博物館運用先進的數位技術提供沉浸式體驗，觀眾可以在線探索文化遺產，激發他們對文物的興趣和參與動機。在台北故宮的「Google Arts & Culture」數位策展專案中，曾一婷(2021)指出，虛擬策展不僅實現了全球觀眾的遠距參與，還透過數位技術提供個性化導覽，強化了文化展示的靈活性與廣度。

虛擬博物館更強調「共策展」的概念。例如，透過眾包協作方式，公眾可以參與策展過程，共同創建和完善數位展品。Biella等人(2016)指出，這種模式強化了數位展品的豐富性和多樣性，實現了公眾與策展人之間的深度互動。台灣的相關實踐中，黃秀延(2020)研究了「文化消費模式」的數位策展應用，指出此種共創模式為博物館與公眾建立更深的互動連結，且有助於觀眾的認同感和參與意識。

(2) 技術應用：實體輔助與數位沉浸的差異

在開放博物館中，數位技術主要作為輔助工具，用於補充展覽的教育功能。通常，博物館會採用數位導覽設備或觸控屏幕，為觀眾提供更多的背景資訊，強化其對展品的理解。Barbieri等人(2017)指出，這些技術雖然能夠提升展示效果，但由於設備的局限，互動性常受到限制。此外，由於實體空間的限制，開放博物館的技術應用需面對設備維護和使用人數的挑戰。

虛擬博物館的技術應用則更為全面且具有創新性，特別是在沉浸式體驗和跨平台訪問方面。Liu(2023)的研究顯示，虛擬博物館運用優化的虛擬實境技術來實現高解析度的3D建模，使觀眾能夠從多角度欣賞文物的細節，並在虛擬空間中自由探索。此外，虛擬博物館採用開放資料和開放原始碼技術，使得外部開發者和合作機構能夠參與到數位展品的創建中，這不僅擴大了虛擬博物館的內容，也強化了與外部社群的互動性。

(3) 互動設計的演進：從被動參觀到主動探索

在開放博物館中，互動設計通常基於策展人設計的參觀路徑，觀眾的行為受限於展廳佈局和設施配置，互動性相對有限。傳統博物館主要依賴靜態展示和引導式互動，觀眾參與方式多為單向的資訊接收。Jianqiang(2021)認為，這種互動方式難以滿足數位世代對主動探索的需求，且觀眾對內容的選擇性有限。根據Smith(2021)的研究，沉浸式數位策展能有效促進觀眾的情感參與，這在「4%奇幻館」的展覽中得到了驗證。

虛擬博物館的互動設計則基於人機互動技術，允許觀眾在虛擬空間內自由探索並進行多樣化的互動。台北故宮的數位策展專案中，曾一婷(2021)指出觀眾可以透過人機互

動技術自主選擇展品和探索路徑，使得互動不僅限於展示物的被動觀看，還能進行深入的文化理解。此外，虛擬博物館的互動設計進一步延伸至遊戲化和情感化設計，使觀眾在互動過程中享有沉浸式的敘事體驗。透過感官刺激和角色扮演等手段，觀眾得以在虛擬博物館中扮演「文化探險家」的角色，進一步強化了參與感和認同感。

根據Baloian等人(2021)的研究，未來虛擬博物館將逐步融入人工智慧技術，以實現個性化推薦和自適應策展，進一步強化互動設計的精準性，並提升觀眾的學習效果和體驗滿意度。

參、研究方法

本章將詳細闡述本研究的方法學，旨在探討博物館數位策展中如何透過建立關係網絡來促進參觀者的深度互動與參與。本研究選擇以臺博館(臺灣博物館)的「開放博物館」與「4%奇幻館」為個案研究對象，並透過社會網絡分析法(Social Network Analysis, SNA)來揭示策展過程中多層次的互動網絡。本研究的核心問題在於：如何透過數位策展和網絡關係的構建，強化博物館的數位吸引力及參觀者的參與體驗。為了實現這一目的，研究設計將著重於個案研究法和社會網絡分析的應用，並輔以豐富的文獻支持。

一、研究方法的選擇與定位

隨著數位技術的進步，博物館的策展方式已逐漸從傳統實體展示轉向數位化和網絡化的呈現模式。這一轉變使得博物館能夠更靈活地配置其展品並與觀眾互動，促進了觀眾參與度和文化傳播的廣度。文獻指出，數位策展的發展歷程包括開放式數位策展、沉浸式策展、以及社互動動策展等模式(Latham & Simmons, 2014)，而這些模式的共同點在於都依賴於建構參觀者與展品、展品之間以及參觀者之間的互動關係網絡。

在本研究中，我們將透過臺博館的「開放博物館」和「4%奇幻館」兩個案例來展現開放策展和沉浸式策展的實際運用，並透過社會網絡分析法將參觀者的行為模式進行視覺化，以揭示不同策展模式對參觀者互動行為的影響(Mason, 2016)。這一方法設計有助於深入了解策展策略和參觀者之間的網絡結構，進而揭示博物館如何透過關係網絡來加強與參觀者的連結。

二、個案研究法

(一) 選擇個案研究法的理論依據

個案研究法被認為是深入分析特定情境中的複雜現象的有效方法，適用於探索性和描述性研究，尤其適合於社會科學中需理解背景和情境的研究議題(Yin, 2018)。根據Stake(1995)的研究，個案研究法可提供對特定事件的多角度理解，使得研究者能夠在真實情境中對複雜現象進行細緻的分析。透過對個案的多面向觀察和資料的深入挖掘，個案研究法不僅能夠揭示策展活動的過程性細節，還能夠捕捉策展中觀眾的行為特徵與網絡互動模式。

(2) 個案研究的應用

本研究選擇臺博館的「開放博物館」和「4%奇幻館」為個案，這兩個數位策展案例分別展示了開放式策展和沉浸式策展的應用。首先，選擇「開放博物館」案例在於其強調數位

化的開放資料庫，觀眾可以自由訪問博物館的數位資源，進而增加了與展品的互動性。其次，「4%奇幻館」代表了沉浸式策展模式，利用虛擬實境和互動技術強化參觀者的沉浸感。透過選擇這兩個案例，可以進行多層次的比較分析，探索不同數位策展模式下參觀者行為與網絡結構的差異(Flyvbjerg, 2011)。

(3) 資料蒐集方法

本研究將透過訪談、觀察和文獻資料分析來進行資料蒐集。訪談將聚焦於策展人員和參觀者的體驗，以深入了解策展設計的背後思維與參觀者的參與感受。觀察將主要針對參觀者的行為模式，例如參觀路徑和互動次數，以觀察不同策展設計對參觀行為的影響。文獻資料分析則用以補充博物館策展的背景理論和實踐支持，並建立一個廣泛的理論框架(Merriam, 2009)。這樣的資料收集設計可以為個案研究法提供更為全面的資料基礎，增加研究的可信度和可靠性。

三、社會網絡分析

(一) 社會網絡分析法的背景與理論支持

社會網絡分析法(SNA)是一種強調個體之間互動關係的分析方法，其目的是揭示群體內部結構及其互動模式。SNA的核心概念包括節點(即個體)和連結(即互動關係)，這些元素可以幫助研究者理解不同個體之間的聯繫和互動密度(Wasserman & Faust, 1994)。根據Scott(2000)的研究，SNA方法在展示複雜網絡結構方面尤其具有優勢，尤其是當研究聚焦於揭示多層次的互動時，SNA的視覺化呈現能夠幫助研究者識別不同節點之間的互動模式及其在網絡中的位置。

在博物館策展研究中，SNA已被用於揭示參觀者行為模式和策展活動對網絡結構的影響。例如，Wook等人(2016)的研究顯示，虛擬博物館中的互動模式可以透過SNA的視覺化展示，使策展人能夠了解參觀者對不同展示物件的興趣和互動深度，進而優化策展設計(Wook et al., 2016)。

(二) SNA的應用流程

在本研究中，SNA將用於分析參觀者的行為數據，包括參觀路徑、停留時間和互動次數。這些數據將轉化為網絡圖，以視覺化展示「開放博物館」和「4%奇幻館」的網絡結構。本研究將利用Gephi等網絡分析軟件，透過計算網絡密度、中心性和模塊化等指標，揭示參觀者行為的模式。這些數據將幫助研究者理解不同策展模式如何影響參觀者之間及其與展品的互動深度(Prell, 2012)。

(三) SNA在博物館策展研究中的優勢與挑戰

SNA的優勢在於其能夠揭示網絡內部的結構和互動模式，並以視覺化的方式展示多層次的互動關係。這種方法在揭示開放博物館與虛擬博物館之間的互動差異方面尤為有效，能夠幫助策展人識別參觀者的行為路徑和興趣點。然而，SNA的應用也面臨挑戰，特別是數據的收集與處理過程可能涉及複雜的隱私保護問題。本研究將在數據收集過程中進行匿名化處理，以確保參觀者的隱私不受侵害(Freeman, 2004)。

綜上所述，本研究將透過個案研究法和社會網絡分析法相結合的方式，深入探討臺博物館的「開放博物館」和「4%奇幻館」數位策展案例，並分析不同策展模式對參觀者行為

和互動網絡的影響。個案研究法將提供深入的情境分析，而SNA將透過視覺化展示，揭示參觀者之間及其與博物館之間的關係網絡，進一步解析數位策展如何透過構建互動網絡強化博物館的吸引力和參觀者的參與體驗。

肆、數位策展的轉型與實踐之個案分析

一、從觀看到體驗的轉變

臺博館的「4%奇幻館」利用虛擬3D網站平台，營造沉浸式的虛擬情境，從而提升觀眾的體驗感受。「4%奇幻館」作為臺博館虛擬博物館的代表性案例，透過數位技術不僅擴展了展示內容的深度和廣度，更成功實現了觀眾角色的轉變：觀眾不再僅是被動的觀看者，而是成為展覽中的互動參與者。這一轉型突顯了數位策展在虛擬博物館領域中的創新實踐，並為觀眾帶來了全新的博物館體驗。

(1) 「4%奇幻館」的虛擬情境設計與技術應用

「4%奇幻館」以虛擬3D網站平台為基礎，並結合遊戲體驗等數位敘事，營造出逼真且充滿奇幻想像的情境體驗空間。該平台的核心設計理念是將觀眾帶入一個沉浸式的場景，使其在探索展示內容的同時，能夠親身參與策展敘事之中。觀眾可以在虛擬空間中自由探索，並蒐集卡牌、角色變裝、透過點擊或移動進一步了解展品的細節，或解鎖展覽背後的故事，並繪配合特殊節慶推出特別活動，這一設計使觀眾得以在展示中自主導航，進一步增加了其參與感。

虛擬情境的構建以3D技術為支撐，能夠模擬出真實的場景與互動效果。透過3D建模和全景視角，「4%奇幻館」將展品展示轉化為立體場景，使參觀者能夠置身其中，探索文物的多維度信息。此外，平台還支持多媒體互動功能，包括文字介紹、音頻解說和影片展示等，進一步豐富了參觀體驗。這些技術使觀眾不僅能夠「看見」展品，還能夠「體驗」展品，實現了觀看方式向互動體驗的轉變。

(2) 從被動觀看者到互動參與者的角色轉變

傳統博物館展示多以靜態的展示模式為主，觀眾在其中處於被動的觀看地位，難以深入參與。而「4%奇幻館」的數位策展設計旨在打破這一局限，賦予觀眾更多的參與權，使其成為策展的一部分。透過虛擬情境的互動設計，觀眾可以在展覽中發掘和選擇自身感興趣的內容，主動決定參觀的順序和深入的程度。

例如，當觀眾在「4%奇幻館」的3D虛擬平台中瀏覽時，可以選擇點擊特定展品，系統會自動彈出詳細介紹或啟動相關互動功能，讓觀眾自行探索展品的歷史背景、製作工藝及其文化意義。此外，平台還支持「情境式解鎖」設計，觀眾可以透過完成特定操作解鎖隱藏內容，進一步提升了互動體驗的趣味性和探索性。這種設計使得觀眾在展覽中的行為不再受限於策展者的單向設計，而是可以根據自身興趣主導參觀過程。

(3) 數位策展帶來的沉浸體驗與體驗價值的提升

「4%奇幻館」的沉浸體驗不僅體現在技術層面的互動設計，更反映出數位策展學中的體驗價值觀，即透過數位技術的應用提升觀眾的情感聯繫和知識理解。該展覽的沉浸式情境與互動性使得觀眾可以親身「體驗」展品，超越了傳統展示模式中物件與觀眾之間

的距離感。例如，在觀眾深入探索某件文物的同時，平台會提供逐步解鎖的信息與敘事，讓觀眾逐步理解展品的歷史和文化價值。

透過這一策展設計，臺博館不僅實現了展品知識的傳播，還在數位情境中強化了參觀者的情感參與，使其對展示內容產生更深層次的認同和共鳴。數位策展在此不僅僅是技術的應用，而是以體驗為導向，強化了博物館的展示功能和教育意義。這種由觀看到體驗的轉變，不僅提升了觀眾的參觀滿意度，也使博物館成為動態的文化交流平台。

「4%奇幻館」透過虛擬3D網站平台，成功將數位策展中的互動設計與沉浸情境應用於展示實踐，實現了觀眾從被動觀看者到主動參與者的角色轉變。數位策展技術在虛擬空間中的應用，為參觀者提供了豐富的探索機會，使其能夠在虛擬場景中與展品進行深入互動，最終提升了觀眾的體驗價值和情感共鳴。本研究將基於此，進一步探討數位策展如何在虛擬博物館中創新觀眾體驗，為未來的博物館數位策展提供參考。

二、從物件展示到空間體驗的轉變

臺博館的「4%奇幻館」是其數位策展的重要案例之一，透過虛擬情境和AR技術，成功地將物件展示延展為具有空間敘事的沉浸式體驗。而作為博物館數位導覽與定位技術的典範，《Marq+》系統進一步透過LBS(位置服務)和AR定位導覽¹，將虛擬展示的互動性擴展至整個博物館的參觀體驗，這不僅提升了觀眾的參與感，還加深了其對文化內容的認識和理解。

(一)「4%奇幻館」虛擬情境中的空間營造

在「4%奇幻館」中，臺博館利用3D建模、AR及VR等數位技術構建了具有立體感的虛擬展示空間。觀眾可以以多視角探索展示內容，並透過虛擬環境進一步進入歷史或故事背景之中。這一設計不僅讓觀眾得以「身臨其境」，還能在虛擬空間中自由導航、互動，從而逐步發掘展示背後的文化意涵。例如，在虛擬場景中，觀眾可以透過點擊展品觸發多媒體介紹，從而深入了解文物的歷史背景及其所代表的文化價值。

(二) 數位策展的沉浸式空間體驗與觀眾參與的提升

「4%奇幻館」促進了數位策展的沉浸式體驗轉型。透過3D虛擬場景讓觀眾可以深入探索文物及其所處的時代背景，另外也加入參與者可以聊天的社交功能，這種以觀眾為中心的設計大幅提升了參觀者的滿意度與學習成效，並使博物館的數位展覽能夠在教育與娛樂之間找到平衡。

三、從知識傳遞到愉悅體驗的轉變

隨著數位科技在博物館中的廣泛應用，數位策展不再僅僅是單純的知識傳遞工具，而是成為一種提升觀眾愉悅體驗的重要媒介。現代博物館透過虛擬實境(VR)、擴增實境(AR)、智慧互動裝置等技術，使參觀者在觀看展品的同時，亦能在互動中獲得情感滿足與參觀的愉悅感受。這一轉變反映了數位策展的「觀眾導向」理念，即在滿足觀眾知識需求的基礎上，進一步迎合其情感需求，從而提升參觀體驗的深度和滿意度。

(1) 數位策展中的情感參與與互動設計

¹ LBS定位導覽是基於位置的服務導覽，利用觀眾的實時地理位置提供量身定制的導覽內容。

數位策展強調觀眾在展覽中的參與性和互動性。透過多媒體展示技術，博物館得以將傳統靜態展示轉化為動態的互動過程，讓觀眾在展覽中成為主動的參與者。例如，虛擬實境和擴增實境技術能夠營造真實的場景體驗，使觀眾在「進入」展覽的同時，享受到故事情節的沈浸感。這些技術不僅強化了展示的趣味性，也透過情感投射讓觀眾在心理上更易產生共鳴。

此外，數位策展中的互動設計往往會結合大數據和智慧感知技術，根據觀眾的行為模式和偏好自動調整展示內容。例如，智慧感知技術可以根據觀眾的反應動態調整展品介紹的深度和內容，讓觀眾在愉悅的互動中，感受到展覽對其需求的尊重和理解。

(2) 數位展示技術帶來的沉浸式愉悅體驗

現代博物館的數位策展透過VR、AR等技術創造了多感官的沉浸式體驗，進一步強化了觀眾的情感參與。例如，在虛擬實境中，觀眾能夠感受到身臨其境的震撼，而擴增實境則讓觀眾在現實世界中感受到虛擬信息的即時性。這種「在場感」讓觀眾在體驗中感到愉悅和滿足，並透過模擬和互動，深入理解展品的文化價值。這樣的展示設計，使得觀眾的參觀體驗不再僅僅是觀看文物，而是透過虛實交融的方式，強化了其對展品和展示內容的情感共鳴。

(3) 愉悅體驗對觀眾知識吸收的影響

愉悅的體驗不僅提升了觀眾的參觀滿意度，還促進了知識的內化和吸收。研究顯示，數位策展透過多感官刺激和互動設計，使得知識在愉悅體驗中更易被接受和理解。例如，觀眾在進行多點觸控互動桌的體驗時，可以主動探索展品的細節，這種「探索式學習」讓觀眾在娛樂中學習，使得知識更易被吸收並記憶深刻。此外，數位策展還常結合遊戲化設計，以任務和獎勵機制吸引觀眾的參與，進一步強化了參觀體驗的趣味性。

(4) 數位策展與觀眾賦權

數位策展在提升愉悅體驗的同時，也重視觀眾的賦權，即賦予觀眾更多參與和解讀展示內容的權力。例如，觀眾在虛擬展覽中可以根據自己的興趣選擇觀看的内容或進入特定的互動情境。這種賦權設計不僅滿足了觀眾的自主性需求，也使其在參與中獲得成就感，強化了情感上的愉悅感。此外，數位策展還透過開放資源和社交平台，鼓勵觀眾分享和討論自己的體驗，這一過程不僅強化了參觀者之間的聯繫，也進一步延展了展示的教育效能。

伍、數位策展中的結構性挑戰與突破策略

一、結構限制的識別與突破

臺博館在數位策展的實踐中，面臨著空間和技術的結構性限制。這些限制直接影響策展的互動性、觀眾體驗的豐富程度以及知識傳播的效果。本節將探討臺博館如何識別並針對這些限制進行有效的應對，並進一步檢視其實踐對本研究所提出的議題與假設的回應。

(1) 空間限制的識別與數位延展策略

傳統博物館的展示受限於物理空間的局限性，導致大量文物無法得到充分展示，且展品的呈現方式往往也受到實體場地的限制。臺博館在數位策展的探索過程中，識別到實體場館無法全面展示藏品、難以變換展示的靈活性等挑戰，因此，透過數位轉譯和虛擬展示，克服了物理空間限制，創造了新的展示維度。例如，「4%奇幻館」的虛擬展示以3D建模和數位典藏為基礎，將博物館館藏的歷史文物轉化為數位資源，並在虛擬場景中重現，讓觀眾不受空間約束隨時隨地瀏覽文物，從而突破了物理展廳的局限。

針對本研究的第一個議題：「數位策展如何從知識傳遞轉變為虛擬體驗與互動模式？」臺博館的實踐充分證明了虛擬展示空間可以成為知識傳播與互動體驗的雙重媒介。透過數位策展延展實體空間，觀眾在虛擬空間中不僅能夠自由選擇觀看展品，還可獲得多層次的展示內容。這種設計不僅滿足了觀眾對展示知識的需求，更讓觀眾在虛擬展覽中獲得了「體驗式」的知識傳播，強化了策展的情境感和沉浸感。

(2) 技術資源的限制與創新合作策略的應用

數位策展的發展對技術資源提出了較高要求，特別是在硬體設施、網絡支持、互動裝置等方面，需求不斷增長。臺博館面臨技術資源有限的挑戰時，透過與技術公司合作，彌補了自有資源的不足，特別是透過引入宇萌科技的《Marq+》定位導覽技術，實現了基於LBS(位置服務)和AR的互動定位導覽功能。這一系統的應用使得觀眾能夠利用行動設備實現即時定位，並透過多感官體驗強化了參觀過程中的互動性。這不僅突破了實體導覽中的技術限制，還讓數位策展的虛擬展示平臺可以滿足多樣化的觀眾需求。

針對本研究的第二個議題：「數位策展如何在結構性限制下實現創新展示？」臺博館的案例為此提供了有效的答案。透過與技術公司的戰略合作，臺博館在技術資源受限的情況下，仍然成功建構了沉浸式的數位展示系統。此合作不僅提升了展覽的互動效果，還提供了觀眾多樣的參觀路徑和深度解說，使其能在探索展品的同時，體驗豐富的知識內容，這對數位策展在科技應用方面具有參考價值。

(3) 觀眾需求多樣化的挑戰與策展互動設計的提升

隨著觀眾對文化體驗需求的提升，博物館的數位策展不再僅僅是展示文物知識，更需要滿足不同年齡、文化背景和知識水平的觀眾需求。臺博館在數位策展中，透過AR、VR等多感官互動技術設計出多樣化的展示方式，讓觀眾可以自主選擇參觀內容和體驗深度。例如，觀眾在虛擬場景中，可以解鎖多層次的故事敘事，探索不同的文化背景與時代細節，從而讓參觀體驗更加豐富和個性化。

針對本研究的第三個議題：「數位策展如何實現觀眾個體行動與集體參與的互動？」臺博館的數位策展設計在這方面取得了顯著成效。透過將觀眾個體的探索行為與多層敘事模式結合，策展設計鼓勵觀眾在虛擬場景中體驗、互動，並逐步解鎖更多內容。此外，數位策展的設計還融入了觀眾間的互動選項，例如透過開放平台分享觀後感受和個人見解，促進觀眾間的社群交流，從而實現了個體與集體行動之間的互動與連結。

(4) 數位轉譯中的技術挑戰與創新解決方案

數位策展的轉譯過程需要將實體文物的視覺和感官特徵以高還原度的方式呈現給觀眾，這對技術提出了嚴苛的要求。臺博館在數位策展中，針對這一挑戰，透過3D建模、高清影像處理、沉浸式聲效等多重技術，讓觀眾在虛擬展示中能夠獲得與實體文物相似的感官體驗。例如，在展示歷史文物時，臺博館利用AR強化展示效果，讓觀眾可以透過

行動設備放大、旋轉展品，並查看文物的細節和製作過程，這不僅強化了展示的真實性，也讓觀眾在虛擬場景中深度了解文物的背景知識。

針對本研究的第四個議題：「數位策展如何平衡知識傳遞與愉悅體驗？」臺博館的數位策展設計在內容轉譯中強調了知識性和互動性的平衡。例如，透過多媒體敘事，讓觀眾在沉浸式情境中了解展品的文化背景，同時加入互動遊戲和探索任務，讓觀眾在愉悅的參觀體驗中實現知識的學習與內化。這一設計實踐不僅有效回應了本研究議題，還展示了博物館在數位策展過程中如何同時滿足教育性和娛樂性的需求。

二、個體與集體行動的網絡關係

在數位策展的情境下，觀眾不再只是被動的知識接收者，而是參與者、創作者，甚至是數位策展的協作者。臺博館在其數位策展實踐中，透過提供參與式平臺與多層次互動體驗，讓個體行動和集體行動在展覽中實現融合，使觀眾得以共同建構展覽內容，並在參與過程中產生情感連結和知識共鳴。這一過程不僅促進了知識的互動傳播，還回應了研究問題中對於「如何在數位策展中實現個體行動與集體行動的聯結」的探討。

(1) 個體行動與集體行動的交織：從個體參與到集體建構

臺博館透過引入虛擬展示平臺，讓參觀者可以在展覽中透過個人行動參與策展，並在集體行動的基礎上進行分享與協作。和「4%奇幻館」提供了社群參與者能彼此互動，使得參觀者可以在個人瀏覽的同時，還能與其他觀眾的意見交流。這種設計強調了觀眾的個人行動對集體行為的貢獻，並透過群體互動形成更為豐富的展覽詮釋網絡。

(2) 協作式數位策展的實踐：觀眾賦權與共享權威

數位策展的一個關鍵特點在於「觀眾賦權」，即賦予觀眾更多詮釋和建構展覽內容的權力。臺博館在「4%奇幻館」中實現了觀眾的協作參與，透過開放詮釋和互動工具，使參觀者得以共同編輯和創建數位展示內容。這種設計不僅滿足了個體行動的需求，也讓集體行動在數位平台上得以積極發展，觀眾可以在數位社群中分享個人見解，並參與展覽的集體敘事中。這種參與不僅強化參觀體驗的豐富性，還實現了共享權威，打破了博物館策展的單向性，強化了展示內容的開放性和多元性。

(3) 數位技術助力的共創體驗：從個體意見到集體共鳴

臺博館數位策展的一大創新是透過數位技術實現「群眾創新」和「群眾協作」。例如，在「4%奇幻館」的虛擬平臺中，觀眾可以使用強化實境(AR)和多媒體標籤，將個人觀點即時分享至數位平台，並且透過即時回饋和討論生成集體智慧。這一設計不僅讓參觀者能夠參與策展中的創意討論，還能夠藉由集體行動形成具有高度共鳴的文化體驗，使博物館的展示更具情感連結和互動意涵。

(4) 網絡化的協作效應：建立多元參與的展覽體系

臺博館的數位策展平臺強調參觀者間的聯結性，建立了一個網絡化的協作效應。例如，透過開放的數位資料庫，觀眾可以在參觀後分享和推薦展品，並持續參與博物館的數位社群活動，這不僅強化了展示的互動性，也讓觀眾的個人行動成為集體行動的一部分。這種多元參與體系滿足了不同層次的觀眾需求，使觀眾在數位策展中既是個體行動的主導者，也是集體行動的協作者，強化了展覽的社會教育意涵和文化共享價值。

陸、結論與未來展望

一、研究結論

本研究基於數位策展的多面向，探討從「開放博物館」到「4%奇幻館」案例的思考，提出數位策展在觀眾體驗、知識共享、以及個體與集體行動網絡的創新價值和挑戰：

(1) 數位策展在提升觀眾體驗和知識傳播中的多重價值

數位策展超越了傳統博物館靜態的展示模式，將觀眾置入虛擬的情境體驗中。以「4%奇幻館」為例，臺博館透過數位平台構建出3D沉浸式展示，觀眾不僅僅是被動的接收者，更成為展覽的參與者和詮釋者。這種轉變反映出數位策展透過遊戲化設計、情境敘事等手段，成功提升了觀眾的滿意度及文化參與的積極性。數位策展強化了文化體驗的沉浸感，讓知識的吸收與情感共鳴同步發展。

(2) 數位策展在結構性挑戰下的突破及其局限性

臺博館在實踐數位策展時，面臨技術資源限制和成本問題，這些結構性挑戰使得資源配置與技術支持成為重要考量。由於技術成本高昂及快速更新，虛擬博物館未來如何增加新的功能型態以符合大眾需要，這種資源密集型策略可能影響其永續性。未來博物館在推進數位策展時需進一步探討低成本、模組化的技術應用模式，以減少技術依賴的風險並確保創新策展模式的延續性。

(3) 數位策展對公共知識推廣的貢獻與潛在風險

數位策展將博物館的知識傳播功能進一步延展至開源平台，讓觀眾在共享權力和群眾創新中獲得更高的參與度。然而，該策略也面臨專業策展與觀眾生成內容品質參差不齊的挑戰。觀眾創建的內容可能影響博物館知識傳播的專業性和準確性。這表明未來數位策展必須平衡觀眾賦權與專業監管之間的關係，保持博物館文化傳播的嚴謹性。

(4) 個體行動與集體行動網絡在數位策展中的融合與教育意義

數位策展提供了協作式互動平臺，讓觀眾不僅是個體參與者，還能透過網絡協作形成集體創作與共鳴。例如，觀眾在「開放博物館」的平臺上可以標記、評論、分享觀後感，並形成社會網絡關係。這一模式深化了博物館作為知識公共體的角色，促使博物館轉變為知識建構和共享的平台。然而，如何在開放性與內容品質之間取得平衡，仍是數位策展未來發展的重要課題。

二、未來研究方向與建議

基於本研究的結論，以下是對未來數位策展發展的幾項建議，特別針對創新模式、資源配置和技術應用的可持續性進行探討：

(1) 深化數位策展的沉浸式體驗，強化情境性與參與性

隨著數位技術不斷演進，博物館應進一步整合VR和AR、XR等技術，創造沉浸式展示模式以強化觀眾體驗。然而在推進沉浸式策展的同時，博物館應避免展示過度依賴技術而削弱文化詮釋。未來的研究應關注如何平衡技術與文化內容，探索強化文化體驗的同時保證展示的內涵與深度。

(2) 數位策展的開源與共創：在觀眾賦權中的專業監控

數位策展應朝向開源與群眾協作方向發展，讓觀眾更多參與策展內容的創作和解讀，從而強化博物館的公共服務功能。然而，開源過程中的內容監管依然必要。未來的

研究應探討適合數位策展的內容審核和品質監控機制，確保觀眾在創建內容時得到適當指引，避免內容偏離策展的核心價值。

- (3) 低成本和模組化技術策略的可持續應用
數位策展的實施成本高昂且技術更新迅速，博物館未來應考慮採用模組化技術方案，以減少資源浪費和技術淘汰的風險。尤其在有限資源下，應更重視技術合作與資源共享，促進數位策展的持續創新。此外，博物館應探索多層次展示模式，使不同層次的觀眾皆可根據自身需求獲得適合的策展體驗。
- (4) 數位策展教育效能的擴展：分眾參與設計
博物館數位策展應注重不同年齡、教育背景的觀眾需求，透過多元的敘事和遊戲化設計，提升數位策展的教育和娛樂價值。尤其在知識公共化的背景下，策展應滿足多元文化需求，強化知識民主化與教育效能，這將有助於促進博物館的社會影響力和文化認同。

參考文獻

- 黃昭謀. (2020). 參與式文化的公共圖書館：從數位內容策展談起. 台北市立圖書館館訊, 32(1), 17-32.
- 黃秀延. (2020). 虛實整合之文化消費模式研究—博物館策展活動的規劃. 中華印刷科技年報, 42, 129-154.
- 林佳慶, & 謝雨蓁. (2019). 以集群分析方法探討臺灣大學生進行開放式網路資源探究之個人化數位內容策展模式. 數位學習科技期刊, 11(2), 37-55. DOI: 10.3966/2071260X2019041102002.
- 林家華. (2018). 設計策展實務教學與展覽體驗影響因素之研究. 藝術教育研究, 35, 33-67. DOI: 10.6622/RAE.201805_35.0002.
- 王佳煌, & 詹傑勝. (2023). 台灣人文化消費之研究：以參觀博物館為例. 博物館與文化, 26, 61-104.
- 曾一婷. (2021). 博物館參與的起點—談故宮Google Arts and Culture線上策展實踐. 博物館學季刊, 35(2), 57-77. DOI: 10.6686/MuseQ.202104_35(2).0002.
- 周予洵. (2021). 策展學觸角：虛擬策展與教學—以中央美院虛擬策展實驗專案為例. 數位媒體設計國際研討會論文集, 114-123.
- 謝玉鈴, 陳啟雄, & 賴毓晃. (2019). 啟發與創造—虛擬實境技術應用於博物館展示之觀眾研究. 博物館學季刊, 33(4), 209-226.
- Barbieri, L., Bruno, F., & Muzzupappa, M. (2017). Virtual museum system evaluation through user studies. *Journal of Cultural Heritage*, 26, 101-108. https://consensus.app/papers/virtual-museum-system-evaluation-user-studies-barbieri/53a180a201575ce397a3005fdcbae89c/?utm_source=chatgpt
- Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544-559.

- Biella, D., Pilz, T., Sacher, D., Weyers, B., Luther, W., & Baloian, N. (2016). Crowdsourcing and co-curation in virtual museums: A practice-driven approach. *Journal of Universal Computer Science*, 22(9), 1277-1297. https://consensus.app/papers/crowdsourcing-cocuration-virtual-museum-s-biella/4312808fafa5570fbb3ee5dc07f6cc09/?utm_source=chatgpt
- Flyvbjerg, B. (2011). Case study. In *The Sage handbook of qualitative research* (4th ed., pp. 301-316). Sage.
- Freeman, L. C. (2004). *The development of social network analysis: A study in the sociology of science*. Empirical Press.
- Jianqiang, Y. (2021). Research on the narrative design of human-computer interaction in network virtual museum. *Proceedings of the 2021 1st International Conference on Control and Intelligent Robotics*. https://consensus.app/papers/research-narrative-design-humancomputer-interaction-jianqiang/3c4b35c5bfbe5b56a515221eb9b96812/?utm_source=chatgpt
- Latham, K. F., & Simmons, J. E. (2014). *Foundations of museum studies: Evolving systems of knowledge*. Libraries Unlimited.
- Liu, D. (2023). Design of digital museum system based on optimized virtual reality technology. *International Journal of Communication Networks and Information Security*. https://consensus.app/papers/design-digital-museum-system-based-optimized-virtual-liu/0030c0fe61475408a22b3faa1b578274/?utm_source=chatgpt
- Mason, R. (2016). *The cultural theory of digital curation: Museum studies and museums*. Routledge.
- Martins, D. L., Martins, L., & Carmo, D. (2021). New social practices in the field of museum education in Brazil: Digital culture and social networks. *Museum and Society*, 19(1), 71-87. https://consensus.app/papers/social-practices-field-museum-education-brazil-digital-martins/4a3264f64d83550ab9887989c51e4f0c/?utm_source=chatgpt
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- Pescarin, S., Cerato, I., & Romi, P. (2016). Virtual museums and social networks. 2016 IEEE 2nd International Forum on Research and Technologies for Society and Industry Leveraging a Better Tomorrow (RTSI), 1-6. https://consensus.app/papers/museums-networks-pescarin/650264f9812f533f99b4185e9a7aa8fa/?utm_source=chatgpt
- Pietroni, E. (2019). Experience design, virtual reality and media hybridization for the digital communication inside museums. *Applied System Innovation*.

https://consensus.app/papers/experience-design-virtual-reality-media-hybridization-pietroni/6b20f88959f85f7aac3b0c531606d036/?utm_source=chatgpt

- Prell, C. (2012). *Social network analysis: History, theory and methodology*. Sage.
- Sabharwal, A. (2012). Networked co-curation in virtual museums: Digital humanities, history, and social media in the Toledo's Attic Project. *International Journal of Heritage in the Digital Era*, 1(4), 587-609. https://consensus.app/papers/networked-cocuration-virtual-museums-digital-humanities-sabharwal/0f964870e0035a5da77b108f8aeb1634/?utm_source=chatgpt
- Sabharwal, A. (2015). Social networks' impact on digital curation. N/A, 125-146. https://consensus.app/papers/social-networks-curation-sabharwal/1030791aa6da52b0aca979001e2230ae/?utm_source=chatgpt
- Scott, J. (2000). *Social network analysis: A handbook*. Sage.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage.
- Tsita, C., Sinanis, A., Dimitriou, N., Papachristou, K., Karageorgopoulou, A., Drosou, A., & Tzovaras, D. (2018). A configurable design approach for virtual museums. *Proceedings of the Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage*, 129-133. https://consensus.app/papers/design-approach-virtual-museums-tsitaa/394ea1cb65a85271b8ffd0e7490a3bf7/?utm_source=chatgpt
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge University Press.
- Whitworth, A., & Garnett, F. (2011). MOSI-ALONG: Social media, the museum and the community. N/A, 161-164. https://consensus.app/papers/mosialong-media-museum-community-whitworth/587462c44afe547abc4f1b8f1e1ba912/?utm_source=chatgpt
- Wook, T., Judi, H. M., Mohamed, H., Noor, S., & Rahim, N. (2016). Interaction design model in virtual museum environment. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*, 5(1), 71-81. https://consensus.app/papers/interaction-design-model-virtual-museum-environment-wook/4175332031035f7ebf4e07aca6aeeaf0/?utm_source=chatgpt
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods*. Sage.
- Zollo, L., Rialti, R., Marrucci, A., & Ciappei, C. (2021). How do museums foster loyalty in tech-savvy visitors? The role of social media and digital experience. *Current Issues in Tourism*, 25(25), 2991-3008. https://consensus.app/papers/museums-foster-loyalty-visitors-role-media-experience-zollo/bc82ad2d0fbf53719ee0ddef20997f7a/?utm_source=chatgpt

溥心畬人文世界網頁的架設與應用

林佳蓉 國立臺灣師範大學國文學系教授

羅凡晷 國立臺灣師範大學國文學系教授

一、前言

溥心畬（1896-1963）是當代藝苑鉅子，在人文領域的成就非凡，是傳統國學經史、詩詞、書畫全面性發展的文人。他以其絕世的才華，精湛的筆墨，承傳古典文化的精髓，並為詩書繪畫的人文世界樹立清雅高華的典型。

林佳蓉教授近年就其詩詞的收集與編纂，以及詩、詞、畫作之間的文本跨域作了一系列的研究，計有〈文本跨域：溥心畬《凝碧餘音詞》畫意探究〉¹、〈溥心畬詩詞中的地方及其離散圖像〉²、〈溥心畬山水詩畫的思與境〉³等文相續發表。羅凡晷教授則根據林佳蓉教授對溥心畬詩、詞、畫作的綜合性探討，與上述三篇文章的跨域分析進行網站建置。本文將針對網站的架設與應用兩方面做簡單說明。

二、「溥心畬的人文世界」網站架設

網站設計，就業界的角度來看，會有一些既定流程與步驟，如 Eric Wang 在 2022 年 8 月 10 日，對於網站建置劃分成 5 大階段流程，參見下圖所示：

¹ 林佳蓉：〈文本跨域：溥心畬《凝碧餘音詞》畫意探究〉，韓國外國語大學《대만연구台灣研究 T AIWAN STUDIES》第 22 期（2023 年 6 月），頁 143-167。

² 林佳蓉：〈溥心畬詩詞中的地方及其離散圖像〉，「流觀與新變」——當代多元視域下的古典文學學術研討會（中華文化與文學學術研討系列第廿九次會議），東海大學中國文學系主辦、國科會人文社會科學研究中心、東海大學文學院、東海大學研究發展處協辦。會議日期：2024 年 11 月 23 日，地點：臺中：東海大學語文館 LAN007。

³ 林佳蓉：〈溥心畬山水詩畫的思與境〉，「Generative AI X DH：生成式 AI 浪潮下數位人文創新研究及人才培育」國際學術研討會，國立臺灣師範大學歷史系、臺灣數位人文學會共同舉辦。會議日期：2024 年 11 月 30 日-12 月 1 日，地點：臺北：國立臺灣師範大學文學院。

圖 1 網站建置 5 大階段流程圖⁴

商業模式的確立，可以讓網站最後結果的呈現有其品質保證，不過缺點是整個過程所需花費的時間較長。由於本網站在一定時間的限制之下，基於多方考量，設計流程加以精簡，以下是本網站的建置思考點：

思考點	功能說明	最後選擇
靜態網站／動態網站	動態網站（具備簡單查詢功能）	PHP+MySQL
網站架設伺服器費用考量	以經費最簡省的方式處理（借用既有之虛擬主機空間）	Apache Web Server Version 2.2.8 PHP Script Language Version 5.2.6 MySQL Database Version 5.0.51b
網站內容擴充的便利性	除了網站建置者外，可以提供其他使用者也具備管理員的權限（如此可達分工之效）	免費的 CMS 內容管理系統
網站畫面瀏覽的便利性	可以提供不同載具（如：手機、平板、桌上型電腦等）進行瀏覽	bootstrap

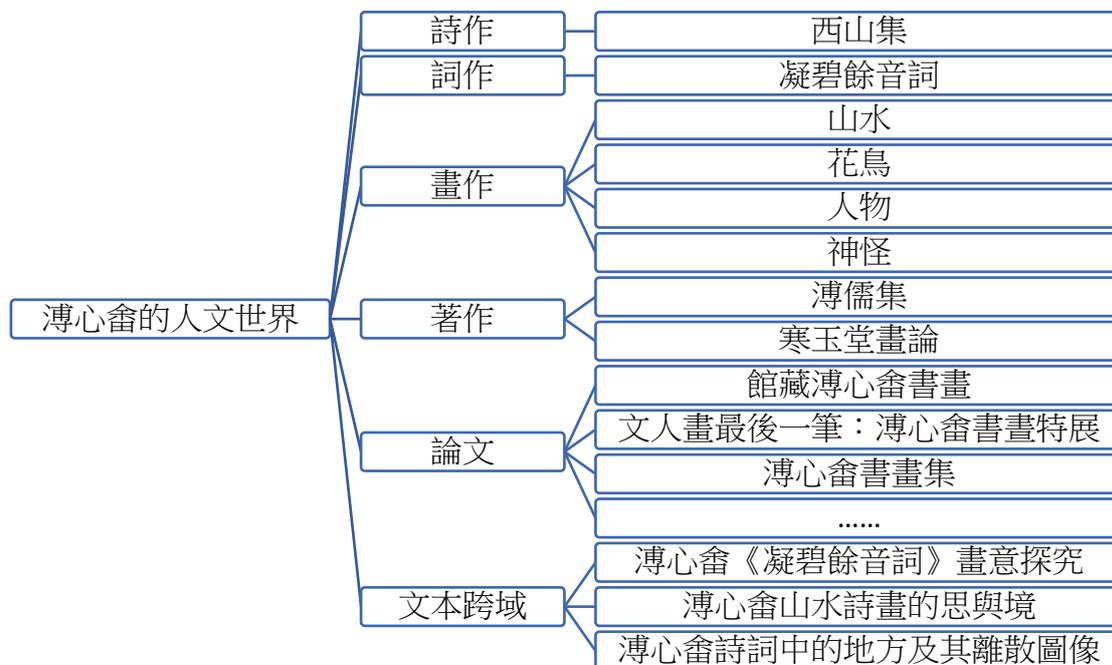
基於以上幾個思考點，最後選擇「XOOPS 輕鬆架」⁵，安裝 xoops2.5.7 版，以符合虛擬主機的伺服器版本需求。經過一定程度的調整及內容的加入，目前「溥心畬的人文世界」網站已初具雛形，網址是：http://cjbnet.org/xoops_school/public_html/。

⁴ 圖版來源：<https://www.cadiis.com.tw/blog/web-design-workflow-process>。瀏覽日期：2024 年 1 月 14 日。

⁵ 「XOOPS 輕鬆架」，網址：<https://campus-xoops.tn.edu.tw/modules/tadnews/index.php?nsn=17>。瀏覽日期：2024 年 11 月 14 日。

三、「溥心畬的人文世界」網站應用

時至今日，如果在網際網路中輸入「溥心畬」三字，其實可以找到許多相關資料，由於主、客觀的條件與限制，本網站將以林佳蓉教授近期研究範疇為主。職是之故，初步架構如下：



架設本網站的「應用」層面，主要是期望藉由 xoops 這套 CMS 裡的「查詢功能」，能對網站頁面進行「全文檢索」。因此，在「文字」部分，由羅凡晷教授處理「詩作／寒玉堂詩集」及「詞作／凝碧餘音詞」裡的全文電子檔輸入及校正工作⁶。在「圖版」部分，皆由林佳蓉教授提供，並依研究成果進行分類歸納。

(一) 文字查詢舉隅

舉例來說，溥心畬《西山集》〈齊磚歌〉有一句「況乃赤帝歌風前」，因此在「搜尋」欄裡輸入「況乃」二字，所得結果畫面如下：

⁶ 關於《寒玉堂詩集》與《凝碧餘音詞》二者版本，利用國立臺灣師範大學圖書館的電子圖書所收錄之版本進行校對。此版本為「《寒玉堂詩集》（北京：新世界出版社，出版日期：1994年5月，ISBN：7800052427）」。



圖 2 文字檢索功能舉隅（1/2）

當進一步點選「步驟 2」中的「《西山集》」，便能進一步看到整首詩的原貌，如下所示：



圖 3 文字檢索功能舉隅（2/2）

由此可見 xoops 的文字檢索功能正確無誤。

(二) 圖版查詢舉隅

根據林佳蓉教授對於溥心畬畫作的研究及分類，其在〈溥心畬《凝碧餘音詞》畫意探究〉一文裡，將溥心畬〈山姑〉這幅畫作歸入到「神怪」這個子類別裡；又，溥心畬在這幅畫作中的題詞內容有「面如盤」一語。倘若使用者得知這些訊息，利用網站首頁右上方的「搜尋」功能，在欄位裡輸入「面如盤」，所得結果如下：



圖 4 以「面如盤」進行「山姑」畫作舉隅 (1/2)

使用者如果進一步點選「步驟 2」裡的「山姑」二字超連結，所得結果如下：

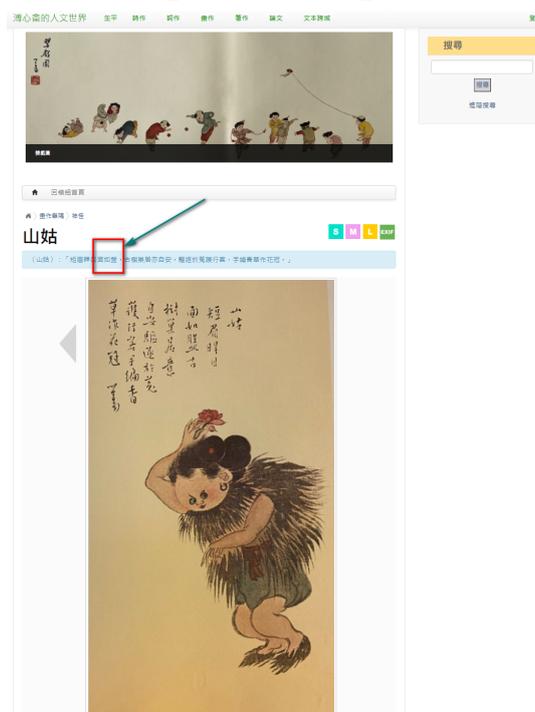


圖 5 以「面如盤」進行「山姑」畫作舉隅 (2/2)

又，如果使用者只知道「山姑」這個關鍵詞，在首頁右上方的搜尋欄位輸入這個詞彙，所得結果如下：



圖 6 以「山姑」作為關鍵詞進行查詢的結果

四、結語

本網站在建置過程中，遇到最大的問題是虛擬主機伺服器支援問題。由於目前將網站放置在較舊的 PHP 版本運行環境裡，因此在使用 xoops 時，有一些新的模組並不支援較舊的 PHP 語法，導致無法使用更強而有力的模組進行建置。也由於如此，本網站建置時花了較多的時間處理模組不相容問題，不過至少目前整個網站可以正常運行，初步呈現「溥心畬的人文世界」，期望未來有機會增補更多內容，讓使用者更加深入其中，一窺究竟。

ChatGPT：圖書館員的視角

ChatGPT: From the Librarian's Perspective

翁萍鄉¹、林惠愛²、林吟燕³、蔡金燕⁴

1. 國立臺灣師範大學圖書館林口分館辦事員
2. 國立臺灣師範大學圖書館林口分館組員
3. 國立臺灣師範大學圖書館校史特藏組組長
4. 國立臺灣師範大學圖書館林口分館主任

摘要

自從 OpenAI 推出 ChatGPT (Chat Generative Pre-trained Transformer) 以來，生成式 AI 迅速席捲各界。在這樣的時代浪潮下，如何有效利用 ChatGPT 來輔助工作已成為一項必備技能。本次我們將簡要說明 ChatGPT 的基本原理，並分享實際使用心得，包括如何有效地與 ChatGPT 對話，以及其在圖書館實務工作中的應用。如何有效地與 ChatGPT 對話可以視為獲得準確答案的關鍵。這與圖書館員提供讀者參考諮詢服務相似：圖書館員需要先了解讀者的資訊需求，方能精準地提供相關資訊與解答。同樣地，與 ChatGPT 對話時，我們應充分敘述問題脈絡、背景資訊及任務目標，並明確說明期望得到的回應形式。ChatGPT 可以實踐於圖書館員實務工作中的應用範圍非常廣泛。文字撰寫方面，由於 ChatGPT 在

文字生成方面表現卓越，不僅可以為推廣活動主題之發想提供靈感，也可以協助潤飾及翻譯文章，還能提供關於活動滿意度分析之建議；文書處理方面，ChatGPT 能夠協助我們妥善運用文書處理軟體，除了能夠針對任務目標生成複雜的 Excel 公式，甚至能提供可擴充 Excel 功能的 VBA (Visual Basic for Applications) 程式碼，幫助減少繁瑣且重複的文書工作。需要注意的是，ChatGPT 不是萬靈丹，因此我們也會討論使用 ChatGPT 時應注意的要點，包括檢驗生成內容的準確性與可靠性、遵守學術誠信、保障資訊安全，並避免過度依賴。最後，介紹學術引用格式 APA 對於如何引用 ChatGPT 所提供的指引。

關鍵字：ChatGPT、AI、生成式 AI、文書處理

數位人文工具的發展與應用： 以臺師大與新加坡國立教育學院比較研究為例

謝順宏

(國立臺灣師範大學圖書館 數位資訊組 副系統分析師)

國立臺灣師範大學(NTNU)長期耕耘教育研究領域，近年在指標性世界大學排行上迭有優異表現；而新加坡國立教育學院 (NIE)是新加坡的教師教育學院，屬於新加坡教育體系不可分割的一部分。二所機構在教育研究領域成果均居所屬國家的領導地位。教育研究領域瞬息萬變，深刻影響著高等教育機構的策略規劃與合作發展方向。本研究以書目計量方法為基礎，蒐集 Web of Science (WoS)資料庫所收錄 1987-2022 年兩校所發表 3,403 筆論文書目紀錄進行比較分析，除了進行描述性統計外，針對各發表年份排名前 10 名關鍵字進行質性分析。本研究透過一系列自行開發工具輔助，協助分析整理原始資料，不僅快速提供研究者資料整體概況，更縮短資料整理與報告產出時間；後續使用教育資源資訊中心 (ERIC)主題詞表對 2020-2022 年發表的 342 篇論文，並以分類工具協助進行分類，並產出報表供研究者判讀。本研究結果顯示，透過數位分析工具的開發，配合研究進程的推展，不僅能大幅減輕人工作業負擔，增進效率，並可提供資料預覽，方便研究者執行後續的探索規劃。

資料驅動學術圖書館：智慧新世代的研究支援前瞻與實踐

The Foresight and Practices of Research Support Services at Academic Libraries in the Era of Data Intensity

陳若玄^{a*}、張慈玲^b

^a國立臺灣師範大學圖書館 推廣諮詢組 行政專員

^b國立臺灣師範大學圖書館 數位資訊組 組長

* To whom all correspondence should be addressed. E-mail: rschen@ntnu.edu.tw

摘要

伴隨著資料洪流(data deluge)的現象，資料密集型(data-intensive)研究成為第四次科學典範(the forth science paradigm; Hey et al., 2009)，數位人文學(digital humanities; Borgman, 2012)等需要大量資料的學科隨之興起。2022 年末 ChatGPT 問世(OpenAI, 2022)，以大量資料訓練集而成的生成式人工智慧(Artificial Intelligence, AI)，不僅再次彰顯資料的重要性，亦帶給學術界一場翻天覆地的革命。本實務報告將分別說明國立臺灣師範大學圖書館因應此趨勢所做的努力，包含提供生成式 AI 偵測工具、研究資料管理服務、圖書館員 AI 素養教育訓練，及學術科普部落格專題文章等學術支援服務。大學圖書館支援母機構教學與研究任務，需積極關切新型態的學術環境與發展，提供更加多元與前瞻的研究支援服務，儘管上述各項服務方案仍處早期發展階段，執行方式與成效評估尚有很大的調整彈性與空間。本校圖書館未來將持續開拓深化相關服務，諸如探討本校師生 AI 認知、行為及素養，及辦理師生的 AI 素養培育、數位研究工具等主題工作坊，藉由更多前沿有效性服務的發展，提升本校師生在新興學術環境中的數位學術力。

關鍵字：學術圖書館、研究支援服務、AI 素養、研究資料管理、數位學術力

Reference

Borgman, C. L. (2012). The conundrum of sharing research data. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(6), 1059-1078. <https://doi.org/10.1002/asi.22634>

Hey, T., Tansley, S., & Tolle, K. (2009). Jim Gray on eScience: A transformed scientific method. In *The fourth paradigm: Data-intensive scientific discovery* (pp. xi-xv). Microsoft Research. https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2009/10/Fourth_Paradigm.pdf

OpenAI. (2022). *Introducing ChatGPT*. Retrieved from <https://openai.com/index/chatgpt/>

臺師大校史數位策展實務

Digital Curation Practices of NTNU 's History

洪承理¹、黃靖斐²、林吟燕³

1. 國立臺灣師範大學圖書館校史特藏組組員
2. 國立臺灣師範大學圖書館典藏閱覽組組長
3. 國立臺灣師範大學圖書館校史特藏組組長

摘要

國立臺灣師範大學的前身為創立於 1922 年的「臺灣總督府臺北高等學校」，是臺灣唯一一所高等學校，具備帝國大學預科性質。二戰結束後，臺灣迫切需要大量的中等教育師資，臺灣省行政長官公署於 1946 年 6 月 5 日在同一校址設立「臺灣省立師範學院」，負責人才的培育。而後，省師院改制為「臺灣省立師範大學」，再升格為「國立臺灣師範大學」，並自 2022 年起邁入百年的里程碑。

臺師大(以下簡稱為本校)由圖書館負責校史特藏業務，積極籌劃各類型展覽以呈現本校的百年歷史。歷年校史展覽主要分為人物、校史與主題三大面向，隨著科技的進步和數位工具的興起，數位大事記、GIS 地圖系統、故事地圖及虛擬實境等工具的引入，使得校史內容的展示豐富多元，其中，生成式 AI 技術更是未來數位策展的重要趨勢。

透過 AI 技術對校刊、校訊等全文資料進行文字探勘，分析其中的關鍵事件與人物，可生成具體且富有情感的數位展示內容；AI 也可將僅有文字記載的事件輔助生成插畫，使歷史事件的展示更加生動具象；而 AI 深度學習和自然語言處理技術，可分析大量的校史資料，從中挖掘出有價值的資訊，觀眾通過與 AI 助手對話的方式，瞭解某一特定時期的校史事件或某一特定人物的生平事跡，這種互動式的體驗不僅提升觀眾的參與感，還增加校史展示的趣味性和教育性。AI 技術還可用於虛擬實境 (VR) 創建歷史場景，觀眾佩戴 VR 頭盔穿越時光隧道，回到臺灣總督府臺北高等學校時期，親身感受當時的學校環境和教學情景，大大提升校史展示的沉浸感。此外，為進一步提升校史展示的品質與互動性，圖書館也積極參與各類外部資源網站的計畫，如文化部國家文化記憶庫、中央研究院開放博物館等。

AI 技術的引入，為校史數位策展帶來前所未有的新境界，這不僅有助於校史的保存和傳承，還能提升觀眾的參與感及體驗感，使校史展示更具教育意義與文化價值。

關鍵字：國立臺灣師範大學、校史、數位策展

生成式 AI 搭配 RAG 架構應用於博物館之可行性探究

作者：國立臺灣歷史博物館 數位創新中心 林耀庭

關鍵字：生成式 AI、擷取增強生成、博物館

Keyword: Generative AI、AIGC、RAG、MUSEUM

● 中文長摘要

一、AI 新時代的來臨-

(一) 生成式 AI 橫空出世

人工智慧 (Artificial Intelligence, 簡稱 AI) 已大量運用在現實生活中，大家早已不再陌生，例如影像辨識、語音辨識、自動駕駛等。然而，自 2022 年以來出現了生成式 AI (Generative AI) 一詞，更賦予了 AI 新的任務，也代表開創了一個新的時代。

生成式 AI，即人工智慧生成內容，又稱 AIGC (AI Generated Content)，是人工智慧中的一個分支，是一種人工智慧系統運用機器學習技術，使其能夠生成新的內容，包括創造對話、故事、影像、視訊和音樂。自 2022 年問世以來開始在各個領域表現出了巨大的潛力。

生成式 AI 不同於傳統 AI 依賴預先設定的規則和演算法執行特定任務，而是可以從大量的數據中學習，並根據學習到的模式和結構生成全新的資料執行個體，可以根據指示創作出文字、圖片、音樂、影片等各種形式的內容。

(二) 生成式 AI 應用領域

生成式 AI 的應用領域非常廣泛，本研究列舉以下一些主要領域：

1. 文字生成：可以用於撰寫文章、新聞報導、產品描述、翻譯、摘要等。
2. 圖片生成：透過簡單的文字描述，生成式 AI 可以生成高品質的圖片，應用於藝術設計、廣告創作等。
3. 音樂生成：可以根據提示生成不同風格的音樂片段，應用於音樂創作、電影配樂等。
4. 影片生成：可以用來生成影片，應用於廣告、娛樂、教育等領域。
5. 客服與對話機器人：可以用於開發更人性化的聊天機器人，提升企業效率與使用者體驗。

二、擷取增強生成 (Retrieval-Augmented Generation, RAG) 架構解決生成式 AI 幻覺

（一）生成式 AI 幻覺

生成式 AI 幻覺是指 AI 模型產生的錯誤或誤導性結果，這些結果可能看起來很合理，但實際上與事實不符或完全虛構。生成式 AI 幻覺的出現，源於模型訓練資料的不足、模型的假設錯誤，或是訓練資料存在偏差等因素。

（二）擷取增強生成 (Retrieval-Augmented Generation, RAG) 架構：增強生成式 AI 理解力和減少幻覺

擷取增強生成 (Retrieval-Augmented Generation, RAG) 架構是生成式 AI 應用中不可或缺的一部分，是一種結合了檢索 (Retrieval) 和生成 (Generation) 的模型架構。它從大量數據中檢索相關資訊，以這些資訊為基底而生成回應，提高回答的品質和準確性。它能夠有效地解決大型語言模型 (LLMs) 在新知識更新和資訊檢索方面的不足，並提升生成內容的準確性，從而減少 AI 幻覺的發生。

大型語言模型雖然具備強大的自然語言處理能力，但它們的知識庫受限於訓練資料的時間範圍，缺乏即時更新的能力。為了解決大型語言模型的知識局限性，RAG 架構透過整合搜尋檢索功能，讓 AI 模型能夠從外部知識庫中獲取最新的資訊，提高生成內容的可靠性，彌補了 LLMs 在新知更新上的不足，提升問答系統的準確性和效率。

三、生成式 AI 搭配 RAG 架構為博物館帶來創新的應用

本研究盤點了現行可行的應用如下：

（一）提升觀眾體驗

1. **個人化導覽**：可根據觀眾的興趣和需求，提供客製化的導覽內容和展品推薦，例如透過自然語言與 AI 進行問答，或由 AI 辨識作品並提供解說。也可以提供音訊描述、字幕影片和互動式虛擬體驗，讓視障人士或無法親自到場的觀眾也能享受豐富的博物館體驗。更能提供即時翻譯服務，讓國際遊客以母語輕鬆獲取資訊。
2. **互動式展覽**：可以打造更具互動性和趣味性的展覽體驗，例如透過遊戲化的方式讓觀眾參與文物修復或歷史事件重現，提升觀眾的學習興趣和參與度。
3. **虛擬互動**：可以用於建立 3D 數位分身，讓觀眾可以與歷史人物或文物進行虛擬互動。或探索古代文明的虛擬重建。

4. **AR/VR 體驗**：AR 和 VR 技術可以結合生成式 AI，打造更具沉浸感的博物館體驗，例如讓觀眾可以「走進」歷史事件的場景，或是近距離觀察文物的細節。
5. **多媒體互動內容**：可以結合多媒體技術，打造更豐富、更具互動性的展覽內容。

（二）促進文化傳承

1. **數位典藏**：可以用於分析大量的數位典藏資料，找出文物之間的相似性和差異性，並生成新的數位內容和體驗。
2. **文物修復**：可以協助博物館修復破損的文物，例如透過 AI 技術生成缺失部分的圖像，或是將文物數位化，讓更多人可以線上欣賞珍貴的文化瑰寶。
3. **文物說明生成**：可以根據文物的特徵和背景資料，自動生成展品說明文字，減少人工撰寫的工作量，並提供多語言支援，讓更多觀眾可以了解文物的故事，增進博物館近用性。
4. **藝術品推薦**：可以根據觀眾的喜好和行為，提供個性化的藝術品推薦，例如推薦與觀眾先前觀賞過的文物風格相似的作品，或是推薦與觀眾興趣相關的展覽。
5. **科學繪圖**：可以用於生成科學繪圖，例如運用館藏資料生成相關圖片，展示了 AI 在博物館內容創作方面的潛力。

（三）提升博物館營運效率

1. **自動化工作流程**：可以協助博物館自動化許多繁瑣的工作，例如生成展覽說明文字、翻譯導覽內容、分析觀眾行為數據等，讓博物館工作人員可以更專注於策展和研究等核心工作。
2. **優化資源配置**：可以協助博物館分析觀眾數據，預測參觀人潮，並根據預測結果優化資源配置，例如調整展覽空間、安排導覽人員、管理票務系統等。

（四）推動數位創新

1. **NFT 與區塊鏈應用**：可以利用 NFT 與區塊鏈技術與生成式 AI 搭配，將館藏數位化，並以 NFT 的形式販售，讓觀眾可以收藏獨一無二的數位藝術品。
2. **AI 藝術創作**：可以進行藝術創作，例如讓 AI 模仿知名藝術家的風格創作新的作品，或是讓 AI 根據特定主題生成藝術作品，為觀眾帶來新的藝術體驗。

四、倫理與挑戰

生成式 AI 能否成功且永續導入博物館，本研究歸納如下：

- (一) **數據安全和隱私保護**：博物館在應用 AI 技術時，需要注意數據安全、隱私保護等倫理問題，例如如何保護觀眾的個人資料、如何防止 AI 模型被濫用等。
- (二) **算法偏見**：AI 模型的訓練資料可能存在偏差，導致生成的內容缺乏客觀性和多元性，例如如果訓練資料以歐美文化為主，生成的內容可能會忽略其他文化的觀點，導致文化詮釋的失衡。這時 RAG 架構的正確性及穩定性非常重要。
- (三) **版權爭議**：生成式 AI 需要大量的訓練資料，這些資料可能涉及版權問題，例如利用受版權保護的藝術作品或文章訓練 AI 模型，可能引發著作權爭議。
- (四) **AI 幻覺**：AI 模型可能會產生「幻覺」，生成與事實不符或完全虛構的內容，博物館需要建立機制來驗證 AI 生成的內容，確保其準確性和可靠性。這時就必須導入 RAG 架構，也須注意其正確性及穩定性。
- (五) **資料治理**：在導入生成式 AI 服務之前，應該先進行資料合法性的盤點，確認數位館藏的授權狀況，並建立完善的資料治理機制，確保 AI 應用的合法性和安全性。
- (六) **硬體環境的支援**：在導入生成式 AI 服務之前，應先行評估且提升整體硬體環境如網路、伺服器算力等，確保服務的可行性。

生成式 AI 為博物館帶來了前所未有的機遇、倫理考量和挑戰，博物館需要制定相應的策略和措施，才能確保 AI 技術的應用符合博物館的使命和價值觀，並為觀眾帶來更優質的文化體驗。

國家文化記憶庫應用人工智慧 (AI) 的發展性與挑戰初探

Exploring the Development and Challenges of Artificial Intelligence (AI) Application in the Taiwan Cultural Memory Bank (TCMB)

張育嘉/國立臺灣歷史博物館數位創新中心專案助理
陳韋利/國立臺灣歷史博物館數位創新中心專案助理
陳彥碩/國立臺灣歷史博物館數位創新中心約聘研究員

壹、前言

隨著數位科技的快速演進，人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 議題持續在全球發酵，行政院於 2017 年提出「臺灣 AI 行動計畫 (2018-2021 年)」，透過軟硬體研發、產業應用、人才培育、國際鏈結及法規建置，以推動臺灣 AI 發展。國家科學及技術委員會 (以下稱國科會) 在該計畫的基礎上於 2019 年發布「人工智慧科研發展指引」，提供研發人員於 AI 研發過程須注意與符合「以人為本」、「永續發展」及「多元與包容」3 大核心價值以及其他 8 個指引，以增進人類福祉、維護基本人權與建立安全可信任的 AI 研發環境。¹

另，2022 年 11 月 OpenAI 將 ChatGPT 開放給大眾使用後，帶起一股生成式 AI (Generative AI) 的應用熱潮，國科會於 2023 年發布「行政院及所屬機關 (構) 使用生成式 AI 參考指引」² 提出政府機關人員運用生成式 AI 之基本態度與原則，以及 AI 對於資通安全、個人資料保護、著作權等智慧財產權等方面的影響。國科會後續於 2023 年 4 月推動發展具臺灣特色與繁體中文的「可信任生成式 AI 對話引擎」(Trustworthy AI Dialogue Engine, TAIDE)，並於 2024 年 4 月開源釋出商用及學術版模型，提供產業界及學術界後續開發更多元的應用服務，現今成果包含應用於農業知識檢索系統的「神農 TAIDE」、
「臺語對話生成式 AI 機器人」等應用。³

¹ 國家科學及技術委員會 (2019)。人工智慧科研發展指引 (科技部 108 年 9 月版)。國家科學及技術委員會。取自 <https://www.nstc.gov.tw/folksonomy/detail/dbf8da09-22be-4ef1-8294-8832fc6e8a26?l=ch>

² 國家科學及技術委員會 (2024)。行政院及所屬機關 (構) 使用生成式 AI 參考指引。國家科學及技術委員會。取自 <https://www.nstc.gov.tw/folksonomy/list/c79bf57b-dc94-4aff-8d14-3262b5559cfc?l=ch>

³ 國家科學及技術委員會 (2024)。「人工智慧 (AI) 推動現況與未來方向」專題報告。立法院第 11 屆第 1 會期教育及文化委員會。取自 <https://ppg.ly.gov.tw/ppg/SittingAttachment/download/2024053057/63610342094002090002.pdf>；行政院 (2024)。完善臺灣 AI 基礎建設—打造可信任 AI 對話引擎 TAIDE。行政院。取自 <https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/582206fc-26fc-4184-b911-aa6e4569ff3e>

國家文化記憶庫（以下稱記憶庫）計畫在前瞻基礎建設計畫的支持下，2017年9月由文化部啟動，透過與中央機關合作、補助縣市政府及民間團體等不同方式，徵集各式不同類型的數位文化素材，並於 2020 年正式推出「國家文化記憶庫」入口網站，提供一站式的數位文化資料平臺服務，並以創用 CC 開放授權條款為主，提供使用者檢索與運用多樣化的素材。

隨著 2021 年記憶庫計畫由文化部移轉至國立臺灣歷史博物館（以下稱臺史博）執行，臺史博以博物館專業的角度，推動主題式資料蒐整、資料近用和公眾參與，進一步聚焦於具臺灣在地特色或當代社會文化等重要議題進行保存及應用。同時，針對既有網站較不易使用的問題，調整以主題營運為導向及具備民眾自主策展功能的網站改版，提供友善介面、主題專區、線上策展等服務，於 2022 年完成「國家文化記憶庫 2.0 網站」（以下稱 2.0 網站）、「時空旅行社-國家文化記憶庫 2.0 線上策展平臺」的上線，⁴ 並積極結合新興技術進行跨域應用，以發揮素材加值應用之效益。

貳、AI 技術於博物館的應用

AI 技術於博物館應用的討論，石侃等人於 2019 年提出引入 AI 技術是博物館未來發展的必然趨勢，透過 AI 技術的應用提高博物館對民眾的吸引力，並促進博物館營運效能，包含將智慧搜尋與分類技術應用於博物館檔案資訊管理、利用觀眾輪廓分析客製化導覽，應用數據分析進行館藏及觀眾需求評估，並作為決策參考以提高效率及降低人工成本，以及辦理 AI 人才培育課程，促進科技創新教育。⁵

吳紹群進一步提出 AI 於博物館的 3 個實際應用層次，包含館舍日常維運、觀眾服務及推廣教育，如建置 AI 智慧建築管理進行空調、燈光及溫濕度控制、應用 AI 辨識進行安全管理、應用自然語言處理技術發展聊天機器人提升觀眾的參與、應用 AI 辨識進行館藏文物分析，提供觀眾更多元的文物查詢機制與詮釋方式，以及應用 AI 工具結合館藏文物進行轉譯，提供學生跨領域學習藏品及科技知識。⁶

近年來，國立故宮博物院（以下稱故宮）在 AI 技術的應用方面，包含研究、展示及教育推廣，例如建置書法文字辨識引擎，將書法文字轉換機讀形式進行奏摺文書版面結構

⁴ 既有網站預計於 2025 年與 2.0 網站完成整合，現已將其部分功能導流至 2.0 網站。後續將由「國家文化記憶庫 2.0 網站」（<https://tcmb.culture.tw/zh-tw>）作為國家文化記憶庫主要核心平臺，並依功能取向、內容性質下轄「時空旅行社-國家文化記憶庫 2.0 線上策展平臺」（<https://curation.culture.tw/>）、「臺灣地方文獻資料庫」（建置中）。

⁵ 石侃、蘇超、盧昱波（2019）。人工智慧（AI）：博物館未來發展的必要工具。*科技博物*，23(1)，31-40。

⁶ 吳紹群（2022）。博物館 5G 技術應用於文物導覽之個案研究-以 AI 及 AR 智慧眼鏡實驗服務為例。*博物館學季刊*，36(4)，115。

分析⁷、透過機器學習〈快雪時晴帖〉摹本以重現王羲之行書並以西洋藝術家風格重繪〈富春山居圖〉⁸，也推出「雅集鏡遇」AR 導覽服務，應用深度學習辨識展場空間及文物以觸發觀眾所配戴智慧眼鏡中的 AR 圖像⁹，並與學校單位合作開發 AI 應用教案，包含應用線上人臉辨識系統進行宋代書畫人物情緒捕捉、AI 聊天機器人來出題、應用影像辨識技術進行清明上河圖之角色標記。¹⁰ 此外，國立臺灣博物館與國立自然科學博物館也在觀眾服務部分導入 AI 輔助，例如培育國小導覽員利用 ChatGPT 進行導覽稿基礎撰寫再搭配人工校正、AI 語音輔助視障服務，利用即時生成回應結合 AI 合成語音輸出，以提供視障基本導覽服務，在館務應用方面則利用在地端 AI 進行會議錄音檔文字自動轉錄及生成摘要，以及應用 OpenAI API 分析結構化資料以自動生成分析報表及洞察數據，輔助館員提高營運管理效率及降低人工成本。¹¹

臺史博在記憶庫「島嶼轉憶站」活動及「跨 1624：世界島臺灣」特展中，分別利用 AI 學習手繪電影看板、古圖繪結合臉部辨識生成具歷史元素之肖像，提供參觀者進行互動。¹² 另於 2022 年開發 AI 影像辨識藏品盤點系統，應用 YOLOv5 偵測演算法建置試驗型藏品辨識模型及設備，輔助藏品辨識與盤點，以期增進典藏庫房管理效益。¹³

綜合上述，AI 在博物館應用方面，除提供行政業務輔助以提升效能外，主要為展示、公共服務的應用，並逐漸擴展至文物或文本圖像辨識方面，然而在文物保存維護應用或詮釋資料的知識內涵充實部分仍有待未來持續拓展。又記憶庫計畫從政策單位（文化部）改由博物館（臺史博）接續營運後，除持續收錄素材，並將其進行主題化外，更試圖透過數位工具轉譯，讓使用者更貼近文史素材，同時臺史博也發現過去所建置的詮釋資料（Metadata），欄位及其內容在平臺的檢索上有所不足，甚至是原有內容缺少等情形，同

⁷黃宇暘、郭鎮武、周維強、林國平、蔡瑞煌（2021）。人工智慧在中文歷史文獻判讀領域應用初探：以國立故宮博物院典藏為例。《科技博物》，25(3)，7、13。

⁸國立故宮博物院（2024）。故宮文物與 AI 應用跨域玩創意！「機械墨跡 X 聲控行獸」教育工作坊啟動。國立故宮博物院。取自 <https://www.npm.gov.tw/News-Content.aspx?sno=04013760&l=1&type=03000096&idstr=MDMwMDAwOTY=>

⁹吳紹群（2022）。博物館 5G 技術應用於文物導覽之個案研究-以 AI 及 AR 智慧眼鏡實驗服務為例。《博物館學季刊》，36(4)，118-119。

¹⁰國立故宮博物院（2024）。教學資源。故宮線上學校，取自 <https://ipalace.npm.edu.tw/techplans>

¹¹陳奕廷、黃星達（2024）。公眾與知識的介面重塑？從博物館人工智慧技術應用案例探討人機共存議題。論文發表於 2024 全國科普論壇「科普賦能：信任科學、邁向永續」研討會。高雄，臺灣。

¹²國立臺灣歷史博物館（2023）。【新聞稿】國家文化記憶庫 2.0 轉型升級 島嶼轉「憶」站共築臺灣多元記憶。國立臺灣歷史博物館。https://www.nmth.gov.tw/News_Content.aspx?n=4233&s=199829；國立臺灣歷史博物館（2024）。【新聞稿】跨洋文物齊聚一堂 國家寶藏首度展出 臺史博「跨1624：世界島臺灣」國際特展打造 500 坪超大空間 呈現海洋臺灣磅礴氣勢。國立臺灣歷史博物館。https://www.nmth.gov.tw/News_Content.aspx?n=4233&s=201060

¹³張鈞傑、黃茂榮、黃滄慧（2024）。AI 影像辨識技術輔助博物館藏品盤點之初探-以國立臺灣歷史博物館為例。《科技博物》，28(2)，31、48。

時面對網站使用者的許多客服問題，由於博物館館員並非專業客服人力，難以及時且快速地回應，因此以下除梳理現有記憶庫應用 AI 的案例外，更將探討臺史博將 AI 應用導入至以眾多數位素材為核心的記憶庫網站之可行性及其挑戰。

參、現有「國家文化記憶庫」計畫中的 AI 應用

目前記憶庫計畫的推動，除透過主題式收存素材外，主要為跨域應用活動的投入，包含與教育社群（大專院校與高中職教師、學生）、地方文史社群及創意產業等領域合作，並結合 AI 技術進行素材轉譯，包含 NFT、聊天機器人、聲音、圖像及文本生成等，並將部分成果導入記憶庫 2.0 網站。以下就記憶庫計畫實際應用 AI 之案例與遭遇挑戰進行說明：

一、AI 應用融入學校教育

臺史博自 2021 年起，即以 12 年國教教學單位（中小學）、大專院校等為對象，前者著重基礎素養學習、後者著重跨域適性發展，運用策展概念及方法、數位敘事課程模組及工具、主題知識內容與素材的三方整合，與技術專家、內容專家、教師等進行課堂共同實作，除將所使用之教學資源整理為議題包，並延伸發展可於不同教學情境操作的創意教案；而師生於課堂完成的策展成果與相關文章紀實，也透過記憶庫 2.0 網站擴散分享，提供全國教師自主運用。這不僅彰顯出臺史博在教育推廣策略上結合內容轉譯和科技創新的企圖，同時也回應博物館科技的跨領域發展及深化教育實務應用的可能性；而隨著 2022 年各種生成式 AI 的應用開始蓬勃發展，臺史博也進一步將相關技術應用在新的專案計畫中。

在中小學部分，臺史博藉由與不同學校、主題的合作，配合 108 課綱的「探究與實作」課程，將記憶庫素材應用在目標導向的教學上，老師在課堂介紹新的科技和方法，並鼓勵學生以記憶庫作為素材研究和創意轉化的基礎，完成專案成果。2023 年，臺史博針對全國高中職學生辦理「AI 記憶造浪者：文化小秘書創作營」，教學如何爬梳、整理記憶庫素材，並結合人工智慧生成內容（AIGC）技術，設計指令腳本導入小型教學輔助機器人「凱比」（Kebbi），打造文化記憶小秘書，問答諸如媽祖繞境、畫家陳澄波、臺灣流行音樂等在地多元的臺灣文化記憶主題；2024 年，臺史博進一步和高雄女中、臺南一中 2 所學校合作，呼應 108 課綱的核心素養中的「溝通互動」、「社會參與」內涵，以「微課程」形式兼顧文史與資訊的綜合知能培育，除引導學生認識文史知識、熟悉 AIGC 訓練過程與應用平臺外，並藉由分組實作建立團隊合作與成果共享精神，學生最後扣緊年度主題「臺灣甜：詠唱島嶼記憶」（以下稱臺灣甜）完成各自的「甜心小執事」虛擬人物角色，以記

憶庫的素材豐厚 AI 的背景知識，避免出現大型語言模型（Large Language Model, 以下稱 LLM）常有的 AI 幻覺問題。

相較於臺史博在中小學著重以 AI 輔助基礎學習與素養培育，在大專院校部分，臺史博更期待透過 AI 應用，讓大專院校學生更進一步從專業壁壘中解放，接觸不同領域並發展多元學習，從而建立更自主、自由的教育路徑。2023 年，因適逢金馬獎 60 周年，臺史博與國立臺北教育大學數位科技設計學系范丙林教授合作，透過辦理「AI 記憶造浪者：超時空電影海報繪師」課程，將復古電影海報作為 AI 圖像訓練素材，於自動生成圖像的過程中，透過利用 Stable Diffusion 服務¹⁴，根據提示詞的描述產生圖像的轉變，呈現具手繪戲院電影海報風格的創意合成圖像，讓每個人都可以化身電影海報人物；2024 年，臺史博與國立中興大學數位人文與文創產業進修學程合作，在趙欣怡助理教授開設的「數位內容策展」課程中，聚焦年度主題「臺灣甜」¹⁵，同樣運用記憶庫的素材，結合 Artsteps 線上虛擬展間平臺及生成式 AI 工具，讓學生從數位科技與文化策展的角度，完成探討臺灣甜食文化的 VR 展覽，透過 AI 輔助文案書寫、圖像繪製、展場設計、動線安排等，提升學生的數位創作知能。學生從中學習生成式 AI 的使用技巧，更能發揮創造力和執行力。

二、產業合作培力：島嶼生活誌創作者工作坊

記憶庫網站提供豐富多元的臺灣文化圖像和文字內容，這些素材對於相關產業創作者或工作者在靈感取材或創意發想上具有助益。為強化文化素材的可利用性，並提供屬於創作者的圖像資料參考設定服務，臺史博於 2022 年於記憶庫 2.0 網站下建置完成「島嶼生活誌」圖像主題應用服務網站。¹⁶ 整合記憶庫、臺史博典藏網、意象臺灣等 3 個網站，以 1950 至 1970 年代的老照片為標的精選約 3,500 張，進行素材圖像與詮釋資料之關鍵詞標註，並透過知識圖譜技術建立素材關聯性，同時以符合使用者需求的「人、事、時、地、物」、「食、衣、住、行、育、樂」等類別進行素材分類，並以視覺化、網絡化形式呈現並進一步依物件、時期或地點推薦相關素材，增加使用便利性。

「島嶼生活誌」網站建置完成後，臺史博針對主要產業需求者，包括圖像創作、平面設計、遊戲產業、文本創作等不同類型創作者，與財團法人資訊工業策進會、開拓動漫祭、

¹⁴ Stable Diffusion 由慕尼黑大學 CompVis 研究團體開發，於 2022 年發布，是一個用於將文本轉換為圖像的深度學習模型，通過簡單輸入任何提示詞文本就能生成高品質、逼真的圖像，看起來像真實的照片。（整理自 Stable Diffusion 官網-常見問題 <https://stablediffusionweb.com/zh-tw>）

¹⁵ 國立臺灣歷史博物館（2024）。【新聞稿】臺史博辦理 AI 國際論壇交流「臺灣甜：詠唱島嶼記憶」展示多項 AI 創作成果。國立臺灣歷史博物館。https://www.nmth.gov.tw/News_Content.aspx?n=4233&s=226088

¹⁶ 國家文化記憶庫島嶼生活誌，<https://theisland.iiiedu.org/>

台灣動漫畫推廣協會等產業團體合作辦理「島嶼生活誌」創作者工作坊，作為產業培力機制，進一步推廣記憶庫素材融入不同產業應用。工作坊邀請《CCC 創作集》文史轉譯責任編輯賴國峰分享如何結合臺灣特色素材進行文化創作專案。

因應 AI 在文化創作領域帶來的巨大影響，如何善用 AI 輔助創作成為創作者的關切重點，結合記憶庫 2024 年推廣主題「臺灣甜：詠唱島嶼記憶」，除延續內容轉譯部分，更邀請臺灣史研究者許雅玲以「臺灣甜」概念講述如何善用記憶庫進行深度主題企劃，更加入具數位創作實務經驗的漫畫家曾建華，因應生成式 AI 的發展趨勢，引介市面上多元媒介的生成式 AI 產品服務與使用秘訣，透過分組實作與發表，讓不同領域的創作者集思廣益、充分實驗，運用 AI 逐步形成創作或產品原型，作為下一步內容企劃開發的基礎。

三、地方文獻內容摘要的生成

臺史博自 2018 年起著手進行 1950 至 1980 年代的《臺南文化》、《南瀛文獻》、《文史薈刊》等發行於臺南地區期刊的數位化與詮釋資料建置工作，並建置「臺南文史研究資料庫」¹⁷，提供全文檢索、數位圖檔便於使用者進行檢索與瀏覽，企圖藉此串聯博物館與地方政府、地方社群的聯繫，以建立地方資源數位化的機制。¹⁸

然而博物館基於公眾利益、知識開放的立場，欲在資料庫公開相關資料，仍需考量現行「著作權法」規定及「合理使用」的原則，避免侵害著作人權益。因此，為顧及著作人權益，目前收錄於「臺南文史研究資料庫」的刊物，在搜尋引擎部分可藉由詮釋資料查詢文章名、作者、出版年月等資訊，惟數位圖檔部分，僅開放已取得授權者可公開瀏覽，其他未取得授權者，則以「暫無圖檔」的代表圖呈現。隨著地方文獻數位化的範圍擴大，受限於資料庫定位及檔案儲存系統存取限制等因素下，臺史博在 2023 年於記憶庫計畫的支持下開始「臺灣地方文獻資料庫」的建置，企圖透過新平臺結合光學字元辨識（Optical Character Recognition, 以下稱 OCR）、自然語言處理（Natural Language Processing, 以下稱 NLP）等技術解決相關痛點，並打造符合使用者需求的文獻整合平臺。然而系統的調整與整合，對前述的著作權問題解決有限，因時間及人力問題，臺史博較難以逐一向每一期刊的出版單位或作者取得文章授權，故在無法提供使用者瀏覽圖檔的現實下，臺史博也嘗試透過生成式 AI 嘗試生成文獻摘要，讓使用者可初步了解該筆文獻內容。

¹⁷ 國立臺灣歷史博物館，「臺南文史研究資料庫」，<https://tainanstudy.nmth.gov.tw/index>。「臺南文史研究資料庫」預計於「臺灣地方文獻資料庫」上線後關站。

¹⁸ 陳玉珍、黃凱祥（2019）。《博物館與地方文獻史料之開放近用-以國立臺灣歷史博物館「臺南文史研究資料庫」為例》。論文發表於共筆臺灣地方學的新展望研討會。臺南，臺灣。頁 5-3-5、5-3-6。

在計畫執行過程中，資料庫執行團隊挑選 ChatGPT、Gemini pro、Gemini fresh 及 TAIDE 等生成式 AI 進行摘要生成的測試，並摸索該如何對 LLM 下指令（prompt），力求較為精準的摘要內容。除了規範生成的內容要求外，也嘗試要 AI 以「文學家」、「臺灣史歷史學家」等身分生成摘要內容，當中可發現其角色設定的差異，也反映在其生成的摘要內容上。

綜合上述，記憶庫近年在 AI 應用上，仍著重於以現有發展相對成熟的 AI 工具服務，結合文史知識主題內容加以展示、推廣，且著重於 AI 技術的知識學習與人才培育；對於應用於記憶庫素材管理、詮釋資料的內容增補或品質提升，目前僅限於臺灣地方文獻資料庫的內容摘要工作。

肆、記憶庫導入 AI 之可能應用方式與困境

過去記憶庫計畫透過補助專案執行大量素材蒐整及介接外部海量資料，但仍面臨部分詮釋資料品質不佳、欄位不足或須客製化建置等情形。另，早期資料建置未能符合現階段詮釋資料規範或創用 CC 開放政策等問題，亦未完全解決。在博物館人力不足的情況下，現階段主要透過使用者反映資料問題以逐步修正，並試圖進行詮釋資料調整及針對新導入資料進行欄位規劃。為提升整體資料品質及降低人力作業負擔，臺史博預計於 2025 年起，進行系統資料欄位盤點，並檢視過去欄位設計，是否能與國際資料標準接軌，如參考 Europeana、Japan Search 等國際文化素材平臺；同時也規劃強化 AI 輔助網站智慧服務，如結合圖像辨識、LLM 等 AI 技術導入，進行記憶庫素材自動化建立圖像特徵標籤與領域關鍵字詞，以及盤點使用者需求反饋建立自動化網站客服工具，逐步提升素材品質、關聯性、檢索精準度、近用率及網站服務量能，以發展符合公眾需求之文化知識管理體系。以下就記憶庫於未來進行 AI 應用提出可能的發展方向與面臨的困境，進行初步探討。

一、詮釋資料內容增補與圖像智慧標記

記憶庫素材除來自介接外部資料庫外，由執行計畫所蒐整的素材則收錄於國家文化記憶庫收存系統（以下稱收存系統），其類型大致可分為圖像、影像、聲音、3D 物件等載體，並提供可於記憶庫入口網站進行檢索及瀏覽。然而在圖像類型中的資料，除了照片、明信片等內容外，更涵蓋了以數位圖檔格式呈現的期刊、地方志書、研究報告、報紙等文字類資料。事實上，文字類資料應以提供使用者閱讀內容為核心，但在缺乏全文及相對應的詮釋資料欄位內容情況下，現行網站尚無法提供使用者直接檢索或瀏覽，在一般使用者

瀏覽與研究者需求的區隔下，臺史博爰規劃「臺灣地方文獻資料庫」的建置，透過前述的 OCR 及 NLP 等技術，得以讓文字類資料的內容被檢索。

惟上述文字類資料於過往文化部主責的 1.0 時期，被分別以收存系統的「作品/文物類」、「活動/事件」等類別所收錄，與現行專屬文字類資料的「文獻類」詮釋資料欄位不同，為使其得以於「臺灣地方文獻資料庫」被檢索，必須進行資料類別的轉換，並面臨轉換後詮釋資料的對應（mapping）以及對應後產生的空缺欄位內容填寫。以新竹市政府文化局上傳於收存系統的《竹塹文獻雜誌》為例，依其「作品/文物類」詮釋資料的欄位缺乏對於期刊資訊相當重要的「卷期」、「起訖頁碼」等欄位設計，因此在後續的類別轉換將面臨重要欄位內容缺漏的情形，僅能依賴現有的描述內容加以判斷，並填入「文獻類」相對應的欄位，然而亦有部分素材本身即缺乏相關資訊，則須回歸素材原始資料進行檢視。

面對因資料類別轉換而造成收存系統中相當龐大的欄位資訊空缺問題，現階段缺乏時間、人力逐一填補，因此目前於 2025 年啟動收存系統資料盤點以及資料類別轉換的同時，也規劃藉由 AI 輔助並結合 OCR 產出的全文，來填補類別轉換後所產生的「文獻類」資料欄位空白。類似的應用方式，在故宮的案例也可看到，同樣擁有龐大史料數位化成果的故宮，隨著詮釋資料欄位的新增，過去所完成的詮釋資料內容有待後續填補，故除了透過 AI 訓練進行影像分析判定公文書種類、辨識文獻內容布局，並產生相對應的詮釋資料並自動輸入資料庫，再由人工輔助檢核，以完備詮釋資料內容品質。¹⁹

另一方面，如同前述記憶庫擁有豐富的文史圖片素材，在「島嶼生活誌」網站中，透過人工標記，將素材分類為「人、事、時、地、物」、「食、衣、住、行、育、樂」等類別，提供各類型的創作者可按圖索驥，進行圖像的加值應用。這種標記技術已被 Japan Search 等國際文化素材平臺運用開源軟體來進行開發實驗，無論是建立圖像與圖像、圖像與文字或文字與文字之間的關聯性，皆有助於提升素材的檢索利用效益。記憶庫應如何有效進行圖像標記，並擴大標記數量及範圍？後續預計透過 AI 進行對圖像分析以自動化標記特徵（如色彩、物件、類型...等），並作為詮釋資料內容自動回填，讓對臺灣文史素材內容有需求的創作者，可便捷地檢索到合適且可使用的創作資源，進一步促進記憶庫的多元近用。

¹⁹ 黃宇暘、郭鎮武、周維強、林國平、蔡瑞煌（2021）。人工智慧在中文歷史文獻判讀領域應用初探：以國立故宮博物院典藏為例。《科技博物》，25(3)，7、13。

二、導入 AI 技術輔助發展網站智慧客服

聊天機器人 (Chatbot) 已常見於銀行、購物網站及社群媒體等提供使用者不限時間、地點可取得基本服務回應，主要透過後臺資料庫建置問題、特定關鍵字及回答內容等文本及流程設定，當使用者透過點選按鈕或輸入關鍵字，便能觸發固定的回答內容。隨著 AI 技術發展，透過 NLP 及自然語言理解 (Natural Language Understanding, 以下稱 NLU) 技術，系統可依據使用者輸入的文字理解問題及判斷意圖，並提供特定的回答或引導流程，而在 NLP 及 NLU 技術基礎上，導入 LLM 與生成式 AI 更可以提供貼近真人回應的對話，藉以提升使用者的經驗感受。

相較於商業性網站或大型網站的客服系統，博物館較難以提供長時間與專屬的客服人力。范蔚敏於其研究中，即提出聊天機器人應用對於大學圖書館虛擬諮詢服務的益處，包含管理端可彌補人力不足以及增加網站流量與社群能見度，並可透過問題分類減輕館員工作負擔與機器人對話紀錄加強服務及諮詢分配；在使用者端則可讓使用者較自在的詢問、降低資訊焦慮及提供便利性與參與性。²⁰ 就臺史博營運記憶庫 2.0 網站而言，目前客服問題多屬系統操作、資料勘誤及諮詢素材 CC 授權等問題，並於收到問題後進行問題確認及協助排除，對於館員在工作調配方面負擔較大。

若採取聊天機器人服務，前期可透過自動化將問題分類回應，若無法切合使用者需求，則可引導流程至真人回覆，並規劃逐步導入 AI 輔助，以大幅減低博物館客服人力負擔，有效分配與應用資源，提高網站使用者正面感受及網站品牌形象。同時，記憶庫已累積相當數量的 Q&A 問答集，有助於進一步投入開發智慧客服服務、擴大應用效益。

三、在著作權風險中嘗試突破 AI 模型訓練及實際應用

隨著 ChatGPT 所帶動的生成式 AI 熱潮，對於各國現行相關法規仍造成一定的衝擊。自 2019 年起歐盟、美國等地區或國家陸續針對人工智慧的治理訂定相關方針與原則，如歐盟即於 2021 年提出全球首個「人工智慧法案」(Artificial Intelligence Act)，²¹ 著重以風險控管原則來處理各種 AI 衍伸問題；相較於歐美，日本文化廳方面於 2024 年 5 月也提

²⁰ 范蔚敏 (2020)。聊天軟體機器人技術應用於大學圖書館虛擬參考諮詢服務建置過程與評估研究。《圖書館學與資訊科學》，46(1)，7。

²¹ 國家科學及技術委員會 (2024)。人工智慧基本法草案總說明。公共政策網路參與平臺。取自 <https://join.gov.tw/policies/detail/4c714d85-ab9f-4b17-8335-f13b31148dc4>；中華民國外交部駐歐盟兼駐比利時代表處經濟組 (2024)。歐盟人工智慧法案簡介。取自 https://www.taiwanembassy.org/uploads/sites/124/2024/08/%E6%AD%90%E7%9B%9F%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E6%85%A7%E6%B3%95%E6%A1%88Artificial_Intelligence_Act%E7%B0%A1%E4%BB%8B.pdf

出〈General Understanding on AI and Copyright in Japan〉²²，表示 AI 在學習階段原則上不涉及侵權，但在利用 AI 生成內容提供服務階段，將依相似程度、是否接觸等觀點判斷是否侵權；另，智慧財產相關部門（知的財產戰略本部）於 6 月提出《2024 智慧財產推進計畫》，²³ 試圖取得著作權保護和 AI 應用上的積極平衡，相關討論如敦促 AI 開發者應與原作者締結相關契約進行回饋，以及使用電子浮水印標示作品係由 AI 生成等措施也正醞釀，但尚未進一步形成法規。²⁴

至於臺灣方面，對於 AI 應用可能涉及的國家安全、資訊安全、人權、倫理、著作權等層面的相關法規或規範尚未臻備，僅於 2023 年 8 月由行政院通過國科會提出「行政院及所屬機關（構）使用生成式 AI 參考指引」，作為後續政府機關在應用 AI 時所需遵循的基本原則，並開放各機關在該指引的基礎上，訂定使用規範或內部管理措施。在今年（2024 年）7 月，國科會發布「人工智慧基本法」草案的預告，²⁵ 並在「公共政策網路參與平臺」收集各界針對草案之發表意見。²⁶ 惟「人工智慧基本法」仍為規範臺灣在 AI 應用下的基本原則，有關 AI 應用的國際標準、資料訓練相關的著作權等細節，仍有待有關機關訂定相關規範。這也是目前記憶庫發展 AI 應用所面臨到較棘手的問題，缺乏可以明確遵循的依據。

不過就 LLM 訓練部分，記憶庫的素材雖源自於不同的資料來源，多數素材已經過查證和審核，具備一定程度的代表性和公信力，可作為校正 LLM 的重要訓練材料；此外，現行 LLM 因缺乏屬於臺灣的繁體中文語境及文化知識，導致無法有效回應臺灣使用者的需求，而記憶庫的特色正是與臺灣相關的文化素材，恰好有助於充實並建立 LLM 中的臺灣知識內容。儘管目前在素材的開放程度上存在著爭議，但將授權無虞或進入公共領域的素材盡可能地開放利用，甚至提供給 AI 進行訓練，已是博物館開放典藏與多元共創的大趨勢。

²² Japan Copyright office (Copyright Division ,Agency for Cultural Affairs,Japan). (2024) .“General Understanding on AI and Copyright in Japan”.Retrieved from https://www.bunka.go.jp/english/policy/copyright/pdf/94055801_01.pdf

²³ 知的財產戰略本部（2024）。知的財產推進計畫 2024。日本首相官邸。取自 <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/chitekizaisan2024/pdf/siryoushou2.pdf>

²⁴ 經濟部智慧財產局國際及法律事務室（2024）。日本政府發布《2024 智慧財產推進計畫》。經濟部智慧財產局。取自 <https://www.tipo.gov.tw/tw/cp-885-972461-8061a-1.html>

²⁵ 國家科學及技術委員會（2024）。人工智慧基本法草案預告 促進創新兼顧人權與風險。國家科學及技術委員會。取自 https://www.nstc.gov.tw/folksonomy/detail/87e76bcd-a19f-4aa3-9707-ca8927dcb663?l=CH&utm_source=rss

²⁶ 公共政策網路參與平臺（2024）。國家科學及技術委員會公告：預告制定「人工智慧基本法」草案。公共政策網路參與平臺。取自 <https://join.gov.tw/policies/detail/4c714d85-ab9f-4b17-8335-f13b31148dc4>

在國科會發起的 TAIDE 計畫方面，向各公私部門徵集如法務部法規資料庫、教育部《國語小字典》、中央社中文新聞網等具有臺灣主體、文化內容的資料進行模型訓練，以建立具有臺灣繁體中文語境及文化知識的生成式 AI，²⁷ 同時記憶庫也配合提供 CC BY-SA 授權以上的素材共 50 萬筆進行 LLM 訓練，以打造更具臺灣特色的 AI 應用服務。未來可將已訓練純熟的 LLM 回饋至記憶庫網站（如預計發展的網站智慧客服機器人），再結合檢索增強生成（RAG）技術等，更加精準地推薦使用者需要的素材或主題內容。

伍、結論

回顧記憶庫計畫於 2017 年由文化部啟動，並在 2021 年改由臺史博接續執行後，就內容面來說，已跳脫過去投入大量補助經費，向縣市政府、民間團體徵集大量文化素材的模式，轉型為主題化方式擴增及關聯呈現，同時將 AI 等數位工具應用於教育現場及數位展示，以開展記憶庫素材的多元應用；就系統及平臺面而言，建置「國家文化記憶庫 2.0 網站」、「時空旅行社-國家文化記憶庫 2.0 線上策展平臺」、「臺灣地方文獻資料庫」，透過使用者介面/經驗（UI/UX）、目標功能分眾化等設計，以及相關新興技術的導入，提供記憶庫使用者於素材搜尋或線上策展，都更加便利好用。

後續記憶庫於相關系統及平臺的持續發展方面，應在現今的 AI 應用基礎上，就前述 AI 應用發展性（如詮釋資料增補、圖像標記、聊天機器人等）與面臨的著作權挑戰，具體思考透過 AI 輔助營運數位文化資源平臺的策略：首先從博物館發展數位平臺及使用者需求進行規劃，以及審慎評估現行 AI 應用的範圍與限制，優先導入 AI 發展較為成熟的技術作為輔助性服務。後續則可透過實際應用的效益分析或實驗結果，反饋修正應用的推廣策略和服務範圍；並針對較複雜或需要較多資源投入發展的 AI 應用模式（如詮釋資料內容生成與品質管理等）分階段進行導入，逐步完備 AI 應用落地可行性，以落實文化科技的深化與擴散、提升網站服務效能、素材應用效益以及使用者經驗。

此外，就記憶庫擴大結合 AI 技術應用方面，面對現行生成式 AI 服務，如 ChatGPT 或 Gemini 等，皆須支出相對應的費用，即使採用具繁中語境與臺灣特色之開源 LLM 或衍生之 AI 服務，但仍需考量其營運之成本及人才，且後續若在缺乏政府大型計畫支應下，如何以博物館有限的經費支持數量龐大的文化資料的學習和運算以求永續，這將是未來亟待處理的問題之一。

²⁷ 財團法人國家實驗研究院（2024）。訓練資料。TAIDE。取自 <https://taide.tw/index/training-data?type=0>

陸、參考文獻

- 中華民國外交部駐歐盟兼駐比利時代表處經濟組（2024）。歐盟人工智慧法案簡介。取自 https://www.taiwanembassy.org/uploads/sites/124/2024/08/%E6%AD%90%E7%9B%9F%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E6%85%A7%E6%B3%95%E6%A1%88Artificial_Intelligence_Act%E7%B0%A1%E4%BB%8B.pdf
- 公共政策網路參與平臺（2024）。國家科學及技術委員會公告：預告制定「人工智慧基本法」草案。公共政策網路參與平臺。取自 <https://join.gov.tw/policies/detail/4c714d85-ab9f-4b17-8335-f13b31148dc4>
- 石侃、蘇超、盧昱波（2019）。人工智慧（AI）：博物館未來發展的必要工具。《科技博物》，23(1)，29-41。
- 行政院（2024）。完善臺灣 AI 基礎建設—打造可信任 AI 對話引擎 TAIDE。行政院。取自 <https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/582206fe-26fc-4184-b911-aa6e4569ff3e>
- 吳紹群（2022）。博物館 5G 技術應用於文物導覽之個案研究-以 AI 及 AR 智慧眼鏡實驗服務為例。《博物館學季刊》，36(4)，111-127。doi : 10.6686/MuseQ.202210_36(4).0006
- 知的財產戰略本部（2024）。知的財產推進計畫 2024。日本首相官邸。取自 <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/chitekizaisan2024/pdf/siryoushi.pdf>
- 范蔚敏（2020）。聊天軟體機器人技術應用於大學圖書館虛擬參考諮詢服務建置過程與評估研究。《圖書館學與資訊科學》，46(1)，4-31。
- 財團法人國家實驗研究院（2024）。訓練資料。TAIDE。取自 <https://taide.tw/index/trainimg-data?type=0>
- 國立故宮博物院（2024）。故宮文物與 AI 應用跨域玩創意！「機械墨跡 X 聲控行獸」教育工作坊啟動。國立故宮博物院。取自 <https://www.npm.gov.tw/News-Content.aspx?sn=04013760&l=1&type=03000096&idstr=MDMwMDAwOTY=>
- 國立故宮博物院（2024）。教學資源。故宮線上學校，取自 <https://ipalace.npm.edu.tw/techplans>
- 國立臺灣歷史博物館（2023）。【新聞稿】國家文化記憶庫 2.0 轉型升級 島嶼轉「憶」站共築臺灣多元記憶。國立臺灣歷史博物館。https://www.nmth.gov.tw/News_Content.aspx?n=4233&s=199829

- 國立臺灣歷史博物館（2024）。【新聞稿】跨洋文物齊聚一堂_國家寶藏首度展出_臺史博「跨·1624：世界島臺灣」國際特展打造 500 坪超大空間_呈現海洋臺灣磅礴氣勢。國立臺灣歷史博物館。https://www.nmth.gov.tw/News_Content.aspx?n=4233&s=201060
- 國立臺灣歷史博物館（2024）。【新聞稿】臺史博辦理 AI 國際論壇交流「臺灣甜：詠唱島嶼記憶」展示多項 AI 創作成果。國立臺灣歷史博物館。https://www.nmth.gov.tw/News_Content.aspx?n=4233&s=226088
- 國家文化記憶庫 2.0 網站（2022）。公共財專區。國家文化記憶庫 2.0 網站。取自 <https://tomb.culture.tw/zh-tw/public>
- 國家科學及技術委員會（2019）。人工智慧科研發展指引（科技部 108 年 9 月版）。國家科學及技術委員會。取自 <https://www.nstc.gov.tw/folksonomy/detail/dbf8da09-22be-4ef1-8294-8832fc6e8a26?l=ch>
- 國家科學及技術委員會（2024）。「人工智慧 (AI) 推動現況與未來方向」專題報告。立法院第 11 屆第 1 會期教育及文化委員會。取自 <https://ppg.ly.gov.tw/ppg/SittingAttachment/download/2024053057/63610342094002090002.pdf>
- 國家科學及技術委員會（2024）。人工智慧基本法草案預告 促進創新兼顧人權與風險。國家科學及技術委員會。取自 https://www.nstc.gov.tw/folksonomy/detail/87e76bcd-a19f-4aa3-9707-ca8927dcb663?l=CH&utm_source=rss
- 國家科學及技術委員會（2024）。人工智慧基本法草案總說明。公共政策網路參與平臺。取自 <https://join.gov.tw/policies/detail/4c714d85-ab9f-4b17-8335-f13b31148dc4>
- 國家科學及技術委員會（2024）。行政院及所屬機關（構）使用生成式 AI 參考指引。國家科學及技術委員會。取自 <https://www.nstc.gov.tw/folksonomy/list/c79bf57b-dc94-4aff-8d14-3262b5559cfc?l=ch>
- 張鈞傑、黃茂榮、黃瀞慧（2024）。AI 影像辨識技術輔助博物館藏品盤點之初探-以國立臺灣歷史博物館為例。《科技博物》，28(2)，31-49。
- 陳玉珍、黃凱祥（2019）。《博物館與地方文獻史料之開放近用-以國立臺灣歷史博物館「臺南文史研究資料庫」為例》。論文發表於共筆臺灣地方學的新展望研討會。臺南，臺灣。
- 陳奕廷、黃星達（2024）。《公眾與知識的介面重塑？從博物館人工智慧技術應用案例探討人機共存議題》。論文發表於 2024 全國科普論壇「科普賦能：信任科學、邁向永續」研討會。高雄，臺灣。
- 黃宇暘、郭鎮武、周維強、林國平、蔡瑞煌（2021）。人工智慧在中文歷史文獻判讀領域應用初探：以國立故宮博物院典藏為例。《科技博物》，25(3)，5-24。

經濟部智慧財產局國際及法律事務室（2024）。日本政府發布《2024 智慧財產推進計畫》。經濟部智慧財產局。取自 <https://www.tipo.gov.tw/tw/cp-885-972461-8061a-1.html>

Japan Copyright office (Copyright Division ,Agency for Cultural Affairs,Japan) . (2024) .“*General Understanding on AI and Copyright in Japan*”.Retrieved from https://www.bunka.go.jp/english/policy/copyright/pdf/94055801_01.pdf

博物館數位轉型之館務資料蒐整與清洗

林軒毅/國立臺灣歷史博物館數位創新中心助理研究員

張家睿/國立臺灣歷史博物館數位創新中心專案助理

摘要

科技進步伴隨數位時代的來臨，數位轉型成為全世界的趨勢，博物館同樣面對數位轉型的挑戰，成了當今文化機構中的重要議題之一，數位技術不僅改變了博物館展示、網站服務和觀眾服務的方式，也深刻影響博物館內部營運作業流程中館務資料的運用。

資料蒐集的方法、清理是資料科學的入門，也是數位轉型的基礎，在博物館的數據蒐集多為觀眾人流、數位網站後台資料和各部門執行業務上所產生的各種數據，如何把結構化及非結構化的資料，整合至數據庫系統，以利達到館務資料蒐集、應用的效果。其中，資料清洗是關鍵步驟，借助資料清洗機制(Extract Transform Load, ETL)，對蒐集到的大量數據進行清理、驗證，不僅能提高資料處理的速度和準確性，且進一步透過分析發現以往資料不集中所導致難以察覺的規律和營運趨勢。

資料的蒐集與應用作為數位轉型的一環，這是一個持續的過程，需要不斷地投入資源、人力及技術，同時突破既有業務資料蒐集慣性，聚焦跨部門、跨流程資料，從全面、多層次的範圍匡列蒐集，再透過數據清洗、加工過程，才能更精準地應用各類館務資料，進而輔助決策。本文將以國立臺灣歷史博物館的館務資料蒐集途徑為例，研析如何透過系統蒐集整理，再將資料移置其他資料分析系統進行運算及視覺化，得以讓博物館利用兩個系統作為資料蒐整與應用初探，反饋館務營運，發展博物館大數據外，深化推動數位轉型。

關鍵字：博物館、數位轉型、資料清洗機制(ETL)、資料應用

一. 問題背景

博物館的數位服務發展已久，而數位科技趨勢變化快速，「轉型」的議題持續受到關注，不僅是數位、營運模式、服務面向的轉型，均需要奠基在先前數位發展的資料利基上。博物館除了展場展示中的文化科技輔助，在營運上具備豐富多元的數據，來自觀眾所創造的觀眾人流、展場利用、票務銷售、文創品行銷及網站平臺使用等 (Papaioannou, Georgios : 2021)；在內部作業上，則是研究、人力資源、財務、典藏管理、庫房溫溼度管控等，這些內外部服務流程均產生大量質化或量化的資料，長久積累下來數量可觀，且需要資料利用、集中儲存、日常管理與分析應用，以及探索加值的潛能。然而，各項服務歷經跨部門、跨流程，資料的龐雜度提高，從資料蒐集至資料分析的過程，將資料萃取至精煉可運用的資訊，係為一連串淘洗的過程。

現行博物館在數據應用，因應科技工具發展，多為外部觀眾服務、體驗居多，例如應用物聯網感測觀眾觀展軌跡、展區停留熱度；透過電信數據分析觀眾人流等。然而，許多博物館、美術館等文化機構，雖然具備進行大數據研究的潛力，但目前仍受到限制：缺乏歷史資料、專業研究人員和經費，以及原本設定的營運目標，並未涵蓋進行量化資料的研究與分析(賴鼎陞，2014)。且忽略內部顧客，如館員、志工或其他從業者的資料使用。

本文聚焦的資料範圍在在博物館內部的館務資料。首先，如何從各部門個別業務中挖掘數據，以較為自動化的蒐集方法快速取得，且在蒐集端規劃資料內容範圍，以業務執行作為欄位設計，確認資料內容、規則及流程，再由系統平臺輔助操作，以此進行資料篩選。其次，資料前置處理，係為資料進入分析應用前的重要關鍵，也唯有經過萃取的數據顆粒度，在分析上才能邁向精準，以協助支援業務決策的最終目標。

國立臺灣歷史博物館(以下簡稱臺史博)於 2021 年開始推動大數據計畫之館務資料蒐整與應用。自正式開館營運至今，在各單位業務運作下已累積不少相關館務資料，惟分散於各部門，無法於同一介面提供即時綜覽，仰賴人工作業跨單位索取後彙整資料，為了解決數據蒐集效率及內部資料分享，導入數據科學中資料應用流程概念，結合

ETL 資料清理方式將歷年累積的數據進行處理，並建置數據蒐整與分析系統將資料收入後分析，並提供即時綜覽，實現自動化產出數據。

二、資料應用流程

數據科學又稱資料科學其精髓在於應用進階分析方法，從大量的數據當中萃取出有用的資訊，再將該資訊轉化為具體可行的策略(王紹芳，2024)。例如，分析主題網站、資料庫網站上的 GA4(Google Analytics)數據，每個頁面的停留率長短？使用者從哪個連結進入？當瞭解線上觀眾行為模式後，便可以利用這些資訊去強化網頁介面的友善化呈現，從而提高使用者對平臺的滿意度和使用率。

在數據科學中，「垃圾進，垃圾出(Garbage in, garbage out)」，若是原始資料中存在各種問題和缺陷，後續的分析和應用結果也會受到影響，因此資料的清理雖然說最耗時和繁瑣的步驟之一，卻也是不可或缺的一個步驟(劉弘祥，2023)。面對博物館長年積累的大量各式質化、量化館務數據，即便蒐羅後也無法在一致性的資料標準下應用，須透過蒐整與應用的流程。資料應用概念來自於數據科學，其過程從「資料蒐集」、「資料清理」、「資料分析」與「資料應用」組成(圖 1)。以下分別敘述：



(圖 1)：資料應用流程

- (一)資料蒐集：館務資料來自內部各個單位，資料來源分別透過 API 介接、報表匯入、系統登打的方式，將來自各單位的資料蒐集至系統內。
- (二)資料清理：運用資料萃取(Extract)、轉換(Transform)和載入(Load)(以下簡稱 ETL 技術)，對蒐集好的資料進行清洗，處理資訊中缺漏、錯誤或重複的資料。
- (三)資料分析：將資料進行視覺化呈現，進行探索性分析與資料

探勘，探索性分析可視為初步觀察，再經由資料探勘做進一步的分析。

(四)資料應用：將分析的結果實際應用於決策實務。

三、資料蒐集

資料的蒐集作為第一步，在開始蒐集資料前，須先釐清資料需求、擬定蒐集方向，以及取得資料的管道，經過討論後再從全面、多層次的範圍匡列蒐集資料，確認資料的內容後進一步的清理。以臺史博的資料為例，蒐集前與各單位確認蒐集目的與範圍，後續再彙整分類成數據構面，逐步形成博物館脈絡下的數據構面。這些大量的資料可能存在錯誤、缺少、重複登打或非結構化的情形，也需要隨著時間增長、資料的累積才能從中看到數值變化。

因此，透過建置「館務流程數位化系統」(如圖 2)作為蒐集資料的入口，透過表單結構化以資料登打的方式蒐集至後台資料庫。舊資料透過上傳匯入，新流程則建置新表單、新流程蒐集。蒐集後的資料再透過 API 介接至「數據蒐整與分析系統」(下稱數據蒐整系統)(如圖 3)進行統計圖表視覺化呈現及交叉分析使用。



(圖 2)：館務流程數位化系統



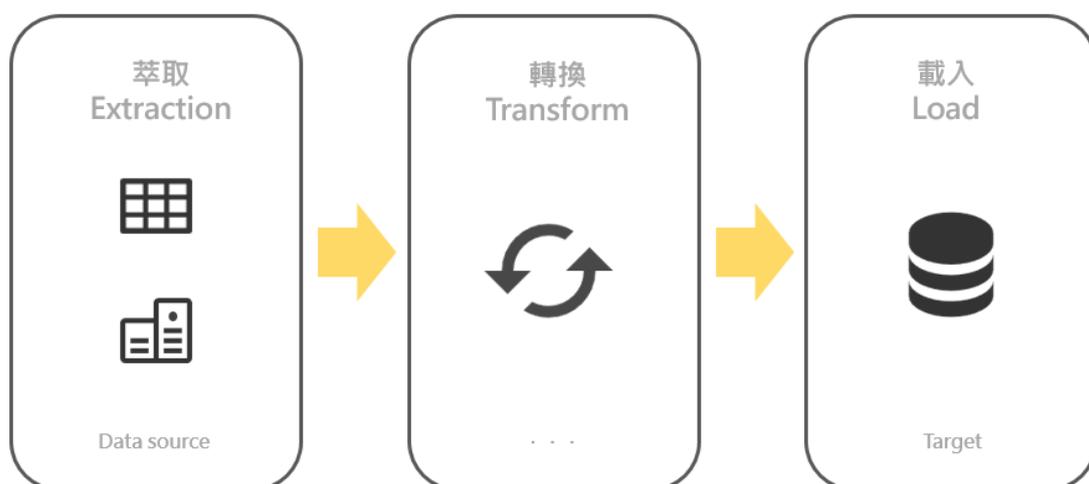
(圖 3)：數據蒐整與分析系統

四、資料清理

確定資料在正確的情況才能開始使用及進一步分析，資料清理亦稱為資料前處理，係將資料中有缺漏、錯誤、重複的資料去除，以解決資料的不一致性，並可透過 ETL 程式進行資料的清洗，程式的部分可運用自行開發或利用第三方開發的工具進行資料清理。

資料清理利用 ETL 將資料進行清理，為一種用來整合和處理資料資料倉儲概念。於 1990 年由資料倉儲之父比爾·英蒙(Bill Inmon)提出，主要功能是将長久累積的大量資料，透過資料儲存架構，進行系統的分析整理，讓使用者快速運用大量資料進行分析，以利決策及快速回應外在環境變動。ETL 主要由三個部分組成，E 為萃取(Extract)、T 為轉換(Transform)、L 代表載入(Load)。ETL 把資料從不同的來源萃取出來，萃取的過程中對資料進行轉換和清理，最後再載入到目的地儲存，目的地可能是資料庫或資料倉儲本身(如圖 4)。

萃取階段為從各種來源中提取數據，從資料庫、報表檔案、API 介接或其他數據來源中擷取所需要的資訊；轉換階段為資料清理的核心步驟，對提取的數據進行清理、轉換和重塑，以確保其符合我們後續分析或應用的需求，清理包含數據清理、格式轉換、欄位選擇、聚合等操作；最後的載入階段，將轉換後的數據載入目標數據庫或數據倉庫，以供後續分析和應用，例如將整理後的數據寫入目標系統中，並確保載入的數據與預期的結構、格式為相符。



(圖 4)：ETL 概念及階段

例如本文提及的數據蒐整系統，為探討博物館文物的借閱與使用率，透過 ETL 設定 API 介接文物典藏系統，並自動排程萃取資料(圖 5)，固定時段有數筆資料進到 ETL 機制中，經過設定篩選需要的資料，將之轉換成特定格式後，利用 API 再將資料載入至數據蒐整系統的數據資料庫裡進行大數據分析。透過 ETL 的過程可以確保從外部或其他第三方進來數據的格式、型別符合資料的一致性，以利數據在同一規格下可進行分析。

雖同樣使用 ETL 機制，但因為不同系統原始資料來源開放方式相異，例如：文物典藏管理系統由開放 API 介接，系統之間自動傳輸執行，展場溫溼度為封閉系統，只能將資料匯出方式，再以使用者檔案匯入進行 ETL 機制。且端看原始資料時間顆粒度，依照業務特性及需求具備不同單位，事件(event)或日期，以便對應載入的後台資料庫。在執行面上，須評估不同資料來源開放方式，依此設定對應的 ETL 機制(如表 1)。



(圖 5)：ETL 運作示意圖

系統名稱	介接方式	時間精度	作業頻率	排程時間	作業方式
文物典藏管理系統	API	事件	每半日	01:05 13:05	自動排程
展場溫溼度系統	檔案匯入	日	每月	---	使用者操作

(表 1)：ETL 運作機制表

五. 資料分析

將清理好的資料進行視覺化呈現，查看資料的變化進行初步探索，再進行交叉分析資料探勘。現行視覺化圖表有各種樣式，依照數據的

屬性選擇適合來詮釋的統計圖表，常見的有柱狀圖、折線圖、圓餅圖等類型。

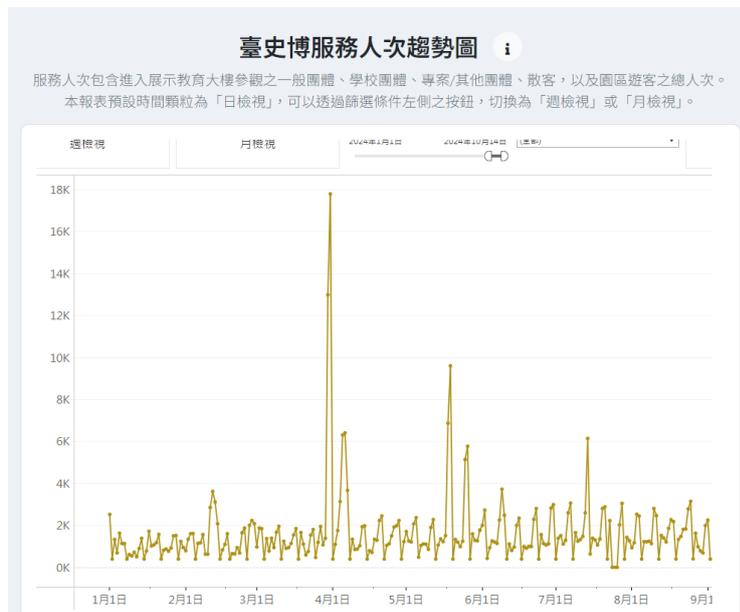
以臺史博為例，大數據的應用將館務資料淬煉成 34 種統計圖表，歸納成 5 大類型，分別為參觀服務、數位服務、展覽與教育、典藏與近用、交叉分析，蒐整系統提供簡潔清晰前台介面，即時提供使用者查詢與瀏覽。數據應用類型如下：

- (一)參觀服務：空間即時人流、服務人次趨勢、入館輪廓統計、導覽服務人次等圖表。
- (二)數位服務：網站流量查詢、使用者輪廓、語系與地區、熱門網頁查詢等圖表。
- (三)展覽與教育：教育推廣參與統計、藝文活動報名統計、特展室人流統計等圖表。
- (四)典藏與近用：藏品基本維度統計、藏品借出統計、庫房溫溼度等圖表。
- (五)交叉分析：透過不同維度的資料表進行交叉分析比對，有助於業務執行上的輔助。例如分析臺南安南區無人自動站氣象資料與藏品保存環境變化等圖表、官方網站瀏覽量與票亭購票的趨勢變化。

交叉分析是未來資料應用，協助內部業務的目標，透過系統自動介接的「庫房溫溼度數值」轉化成統計圖表便能進行初步探索，可以觀察到典藏庫房中的溫溼度變化，讓管理庫房的館員能直覺地了解庫房中溫溼度的變化與藏品之間的關聯，在初步探索觀察變化的一段時間後，可將問題更深入分析，把原有的單一變數增加，透過資料探勘將兩種以上的數據進行交叉分析，如臺史博所在安南地區的無人氣象站資料與庫房溫溼度兩者進行交叉分析，就可以觀察到所在地區長年溫溼度的平均變化、庫房溫溼度、藏品三者之間數值變化，從而找出關聯性與可能的趨勢。

六. 資料應用

清洗後的資料透過長時間累積，不斷循環蒐集，透過資料應用步驟，把資料轉換為資訊儲存於系統後台資料庫，並在前台提供簡潔直觀的介面讓使用者即時瀏覽圖表，以利於了解數據呈現的趨勢的走向與變化。以臺史博服務館務資料為例，將服務人次的資料蒐集、清理後，導入分析，將觀眾來館資料轉換成服務人次(圖 6)、外國遊客(圖 7)、觀眾輪廓、導覽服務人次等統計圖表，呈現趨勢圖走向與數量統計，提供規劃營運策略或行銷時可依循的參考資料。



(圖 6)：服務人次趨勢圖



(圖 7)：外籍遊客統計

七、結論與展望

臺史博推動數據蒐集與分析的資料應用流程已有近三年，期間經歷不同階段的挑戰及工具的評估使用，以下提出觀察及未來展望：

(一)既有資料利用的挑戰

在蒐集及清理資料階段佔大部分的作業時程，蒐集資料目的須與資料擁有單位(Data Owner)釐清數據分析目標，亦是巨大挑戰，經評估資料規模、資料開放方式或使用者流程後再進入蒐集階段。本文以博物館現存數據進行資料應用為案例，舊資料為前提，因數據來自不同資料來源，不論是處理介接的 API 或以檔案匯入方式投入 ETL 機制，均須針對各式資料集清洗前進行客製化開發，資料蒐集至運用分析、輔助決策的時間較長，建議未來發展可藉此重新梳理業務流程，建置新的表單欄位輸入或自動化蒐集數據，可避免舊有資料繁複清理；反之，舊有資料的寶貴價值不見得能經萃取後彰顯料應用價值。

(二)量化資料與質化資料的適用

資料清洗 ETL 機制普遍適用於量化資料，然而博物館具有諸多資料屬性為質化，ETL 亦可對應欄位或進行除錯。質化資料對於博物館知識脈絡更可深入探索。美國知名數據研究家王聖捷(Tricia Wang)就以「大數據所欠缺的人類洞見」為題，提出「大數據」之外，更需要結合人類學厚描法概念的「厚數據(Thick Data)」，探討人類行為背後的動機與意義的資料，旨在揭示情感、故事及意義(Wang, Tricia : 2016)。博物館的資料來自於內外部關係人，目前所進行的數據蒐集與分析多從量化數據應用，在支援決策上必須配合比對日期、活動或博物館文件紀錄，或仰賴人員經驗。在去脈絡下的大數據結果，更需要思考結合厚數據相輔相成的可行性。

(三)ETL 機制的工具評估

ETL 為現行各領域資料清理普遍適用的機制，市面上 ETL 的工具眾多，亦有第三方開源可供選擇。開源工具的益處為已具備畫面可操作，且簡易供多數人員使用與學習；客製化的 ETL 則可依照使用需求撰寫程式，進行內部排程及資訊

安全方面較佳。擇選工具亦為資料應用流程之關鍵考量，涉及資料安全、清洗品質，連帶影響分析的效果。

資料蒐集與清洗為資料應用流程中的重要起始環節，資料的品質影響分析的準確性。博物館資料包含質化與量化，亦適用客製化不同設計的 ETL 機制，在開發進程上耗費時間，卻將資料的精準度與品質提升，有利於資料利用的不同可能。數位技術輔助資料蒐整，更引人深思在蒐集資料的源頭，應重新檢視業務流程與館務資料蒐集目的，才能有效達成後續分析成果及輔助業務執行，如此數位轉型方可更實質推動。

參考資料

王紹芳 · 2024 · 〈大數據背後的祕密〉 ·
<https://case.ntu.edu.tw/blog/?p=43969>. (檢索日期：2024年10月17日)

賴鼎陞 · 2014 · 博物館觀眾研究新契機 - 大數據. 故宮文物月刊 · 374 ·
94-102。

劉弘祥 · 2023 · 《資料科學入門完全指南：資料分析的觀念處理實作》 ·
台北：深智數位。

Papaioannou, Georgios. 2021. Museum Big Data: Perceptions and Practices in *Big Data in Education: Pedagogy and Research*. Theodosia Prodromou ed. Springer Nature. pp.201-215.

Wang, Tricia. 2016. Why Big Data Needs Thick Data. *Ethnography Matters*. <https://medium.com/ethnography-matters/why-big-data-needs-thick-data-b4b3e75e3d7>. (檢索日期：2024年10月28日)

108 課綱下的臺灣史數位學習資源開發

作者：

國立臺灣歷史博物館 數位創新中心 專案助理 高郁煊

國立臺灣歷史博物館 數位創新中心 專案助理 林芳群

國立臺灣歷史博物館 數位創新中心 研究助理 李文媛

國立臺灣歷史博物館 數位創新中心 專案助理 鄭莘蓓

國立臺灣歷史博物館 數位創新中心 副研究員兼主任 許美雲

關鍵字：臺史博、臺灣史教育、數位學習、108 課綱

Keyword: NMTH, Education on Taiwan History, Digital Learning, 108 Curriculum

● 短摘要

資訊科技廣泛運用於各領域，培養使用科技自主學習之素養備受重視，而數位创新中心致力於推動數位化博物館，以提供使用者便於近用之資源，與前述學習精神不謀而合。然而綜觀現今數位學習資源，臺灣史相關者較為缺乏，在 108 課綱推動數位學習之際，臺灣史數位學習資源的開發為當務之急。本文採取行動研究，旨在瞭解於教學現場廣泛運用之數位學習途徑，並以國立臺灣歷史博物館之臺灣史研究進行數位轉譯。

數位创新中心藉由教育部推動中小學數位學習精進方案，結合博物館教育、研究等專業，首先研究瞭解當代學子之學習習慣，研擬數位資源開發之形式，包含廣泛運用於課堂與因材網之臺灣史系列影音、能將課室與博物館虛實整合之實境解謎、運用新興文化科技之虛擬實境影片、教師教學使用之教案等。其次將透過前述數位資源之開發，針對臺灣史知識進行有效的轉譯、應用及推廣，期能為廣大學子充實臺灣史數位內容、為觀眾增進吸收知識之效益，並達成博物館教育之社會責任。

● 長摘要

一、數位時代的學習方案

（一）數位時代的臺史博

臺史博以博物館典藏、研究、展示及教育四大功能，進行與臺灣歷史文化保存與推廣工作，讓現在和未來生活在臺灣這片土地上的居民，能瞭解臺灣歷史文化的淵源，共創臺灣未來的願景。

在博物館數位化潮流下，臺史博應用科技整合博物館研究、展覽、學習等主題性研究資料，建置臺灣史主題資料庫，提升博物館多元資源媒合服務，十幾年來已有豐富的成果，為提供一站式服務，於 2022 年整合全館數位資源建立起「數位臺史博」專區，單一入口呈現豐富多元的臺灣史數位研究與學習資源，提供臺灣史教育資源數位服務。

（二）教育部推動中小學數位學習精進方案

同樣地在數位化學習的趨勢下，教育部「推動中小學數位學習精進方案」推動數位學習平臺輔助自主學習模式，培養學生運用科技進行自主學習之能力；另在 COVID-19 疫情催化下，大量數位科技工具與資源在教育現場常態使用，數位內容使用需求大增，知識內容表現與詮釋方式將更為豐富，多元化數位教材開發已為必需。

二、臺灣史數位學習內容計畫

（一）博物館的研究與素材

藉由前述契機，臺史博於 112 年與教育部合作推動「臺灣史數位學習內容計畫」，透過研究、素材、轉譯、應用、推廣五項工作內容，研究開發包含廣泛運用於課堂與因材網之臺灣史系列影音、能將課室與博物館虛實整合之實境解謎、運用新興文化科技之虛擬實境影片、教師教學使用之教案等。為廣大學子充實臺灣史數位內容、為觀眾增進吸收知識之效益，並達成博物館教育之社會責任。

（二）數位時代學習內容的轉譯與應用

1. 常設展影音

隨著數位載具在教學現場的普及，運用生動活潑的影音資源不僅提升學生的學習興趣，且開發配套之輔助教材，有助於教師之教學引導與教學多樣性。並結合教育部因材網檢核點與練習題的設計，拓展學生線上學習空間，促進自主學習的各種可能性。

本計畫結合本館常設展內容、特色藏品與 108 課綱歷史學科學習內容，企劃臺灣史系列性主題影片轉譯。有別於時序敘事，主題影片轉譯內容著重於展區對應時代中的重要發展描述，如大航海時代中原住民面對外來者的選擇，並挑選各主題之重點藏品轉化為短影音，活化應用本館既有研究與藏品資源。期在傳達 108 課綱臺灣史知識的同時，達成線上影音資源與線下常設展參觀的整合推廣。

2. 虛擬實境

學習歷史的過程中，圍繞著大事件與脈絡，但往往時代中小人物的生活，能令人對遙遠的過去產生具體共感。虛擬實境 (Virtual Reality, VR) 影片具有沉浸式、互動性等特性，不同於課本中的隻字片語，使觀者更貼近歷史事件的細節，以其第一人稱之視角，帶入觀者的情感融入，自然而然地產生知識與素養的傳遞。多媒體技術增加了歷史教學資源的可及性及多樣性，發展知識傳播的嶄新型態，開展臺灣史數位資源推廣的多元可能性。

在本計畫中，運用文化科技，轉譯本館出版品《彩虹橋戲劇導覽劇本》及《彩虹紋面繪本》，開發之虛擬實境 (Virtual Reality, VR) 影片，傳達原住民族在日本殖民時代之統治下，所面臨之自我認同困境，同時原住民歷史及殖民史等 108 課綱中歷史學科學習內容相關知識的傳達，並扣合素養與議題教育之宗旨，引發學子與觀眾對於多元族群認同之尊重與思考。

3. 擴增實境解謎

「720 環景」線上展示為博物館常見的數位學習資源，可藉由高解析度的展場呈現、嵌入資訊點、互動式說明等功能，提供針對特定臺灣史議題的問題意識、背景脈絡、具系統性的文物史料，以及為大眾而撰寫的文物詮釋與歷史解說。即使如此，在實際的高中課堂運用上，「720 環景」線上展示仍面臨許多挑戰，如使用者易於展覽中迷途、喪失空間感及注意力，難以在短暫的課堂時間中，與之建立有意義的互動。如能由教師先行聚焦議題，再由學生自主探索，或是推動「720 環景」進入教育現場的關鍵。

在多元的數位轉譯教材中，「實境解謎遊戲」可促進使用者主動投入、於環境中享受探索樂趣的特性，正有助於師生將觀展時無頭蒼蠅的困境轉化為主動的解謎行

動。在這樣的思考下，臺史博延伸「實境」解謎遊戲轉化為線上「實境」，規劃可於一堂課遊玩的小型解謎遊戲，讓師生在遊戲機制的帶領下，於「720 環景」線上展示的場域中解決謎題，同時也聚焦探討臺灣史議題。

為進一步發揮兩者結合的魅力，亦規劃以常設展為場域的 AR 擴增實境解謎遊戲。線上遊戲及實境遊戲將共享世界觀，成為彼此的系列作，師生們無論是由哪一款遊戲認識臺史博，都可以接續進入另一個可供解謎探索的臺灣史議題與故事。

(三) 教材應用與主題網站推廣

1. 共備教材與推廣工作坊

本館擁有豐富的數位資源，有超過 30 檔以上常設展及特展，可直接從雲端走進博物館的「720 度環景」，16 個線上學習與研究資源網站，更可以細分為，主題式、研究素材、議題式等網站。然而前述網站以博物館典藏、研究為基礎設置，如何使師生發掘並使用本館資源，轉譯與推廣必不可少。

推廣工作坊以教師為對象，由館員與合作之教師作為講師，藉由系統地介紹與實際操作，將博物館資源傳遞至教學現場。除工作坊外，同時也舉辦焦點座談，與教師一同梳理 108 課綱臺灣史的資料，再與熟悉本館資源的種子教師合作，運用本館數位資源共備教案與學習單等教材，除可增加課程豐富度外，亦可提供學生課外延伸議題，將學習內容加深加廣。

2. 一站式主題網站

一站式主題網站以開放資料之概念，增加學習資源使用率，整合前述數位教材及學習資源，進一步與教育現場教師及專家學者共同研商，規劃 108 課綱臺灣史數位學習主題網站架構及關鍵字，使師生更易搜尋及取得所需數位課程或資源，同時銜接教育部 Open ID，瞭解師生運用本館數位資源情形，強化博物館數位資源轉譯與近用服務之目標。

三、計畫結束才是行動的開始

1. 整合 108 課綱與臺灣史數位學習資源，導流線上線下使用者，增加數位內容使用率與現場觀眾人次。

2. 透過多元形式文化科技，增進臺灣史數位資源量能，促進數位內容應用，帶來跨領域學習動能。
3. 持續數位內容充實、擴散推廣、深化數位教育社群交流，提供教師沒有時間空間限制的學習及備課資源。
4. 介接教育部數位學習平臺，普及臺灣史數位學習資源，補充因材網臺灣史知識內容。

博物館虛擬實境展示觀眾研究— 以「重返第一法庭·噶吧哖世紀大審判」為例

Visitor Studies on Virtual Reality Exhibitions in Museums: A Case Study of “Return to the First Court - Tapani Incident Trial”

陳韋利/國立臺灣歷史博物館數位創新中心專案助理
許美雲/國立臺灣歷史博物館數位創新中心副研究員

展示是博物館與觀眾之間產生連結和傳遞資訊最主要的場域，博物館須透過展覽中的圖文說明、數位媒介、實體展品/文物、空間氛圍營造等媒介，將資訊再脈絡化後與觀眾產生鏈結；而除了展覽中搭配的影音撥放、互動投影、觸控遊戲等實體數位媒介外，更擴展至虛擬導覽以及沉浸式體驗為主的數位裝置，應用新科技創造虛擬環境，包括虛擬實境（Virtual Reality，以下簡稱 VR）、擴增實境（Augmented Reality）、混合實境（Mixed Reality）及沉浸式投影（Immersive Projection）等，以提供觀眾不同以往的感官經驗，並吸引更多元的觀眾群（陳韋利、許美雲，2023；謝玉鈴等，2019）。

然而，觀眾究竟有沒有學習？如何學習？想要學習什麼？學習到什麼？博物館想要詮釋什麼？溝通什麼？對象是誰？博物館和觀眾之間的供需關係及訊息如何溝通傳遞？這些都是博物館策展人在詮釋藏品、規劃展演及教育活動時必須關注的議題。觀眾研究的內涵可分為五大類型：1. 觀眾心理與人格-如學習模式、態度、對展示主題的相關知識、語言技巧及時間分配等；2. 觀眾在博物館中可觀察的行為模式-如往哪裡去、與誰同行、費時多久、讀標籤、參觀疲憊、家庭及社會行為、再次參觀、服務設施使用、對展示型態的偏好等；3. 觀眾瞭解展示訊息的能力與展示資訊對觀眾態度、行為、興趣之影響；4. 參觀指引、標籤、文物、佈置、媒體、噪音、資訊密度等的設計與呈現型態，對觀眾閱讀行為、理解程度、參觀動線、注意力、遵循指示、參觀時間、態度等的影響；5. 評估觀眾學習、展示經驗所引發長短期影響等評估方法的發展與改良（Screven, C, 1993）。

歷史類博物館典藏去脈絡化的特性，也使得博物館和觀眾之間溝通橋梁必須透過各種歷史再現文化脈絡及使用脈絡的策略，包括實體文物、歷史現場環境造景、圖文，近年來常見 VR 體驗，提供觀眾具沉浸感官且深度認識歷史的方法，國立臺灣歷史博物館（以下簡稱臺史博）也不例外。

「重返第一法庭·噍吧哖世紀大審判」特展（2023.10.31~2024.04.30，以下簡稱本特展），有別於傳統敘事的展示方式或獨立的 VR 展演，以虛實整合實體歷史現場、VR 雙重沉浸體驗，完整詮釋傳達 1915 噍吧哖事件。特展內容是一部從司法審判凝視悲傷歷史、捨棄英雄視角、正視社會弱勢大眾心聲的 VR 影片。1915 年臺灣噍吧哖地區天災人禍，蔗農生活陷入絕境，一群將希望寄託神佛的人民、一場以信仰為名的武裝反抗戰役、一場違反司法正義速審速決的審判暴力，致使百年山谷悲歌餘音繞樑。

然而，博物館的理念是否充分傳達給觀眾？觀眾參觀之後是否接收到，並有所認識、學習或影響呢？為此，本研究於展覽期間（2024.02.29~2024.04.30）針對 VR 體驗觀眾進行線上問卷調查，包含基本特徵、參與動機、VR 經驗、體驗感受、對於博物館製作 VR 影片的看法與期待等項目，進而分析觀眾輪廓、體驗經驗、沉浸感及歷史共感，並以此探討臺史博欲透過新科技轉化歷史研究，達到歷史文化近用、古蹟活化再利用新模式及提升參觀經驗等目的之效益。

虛實之間：「重返第一法庭·噍吧哖世紀大審判」特展

虛實整合展示的策展過程大不易，包括臺灣史研究及轉譯與考證、VR 動畫設計與製作、實體展示設計與製作、觀眾服務藍圖設計與執行，跨多元領域合作才得以完成。

為能提升情境敘事，深化觀眾歷史記憶、反思人權與法治的當代價值。VR 設計不以互動形式，而是強調敘事與情緒表現。特展主軸 VR 動畫為以第一人稱視角與線性故事的手法呈現，敘事方式以臨時法院審判過程為核心，由數條不同的時間軸在法庭審判場景與角色事件回憶間倒敘交錯及醞釀轉折，並將歷史研究內容解構後，再以半虛構人物（庶民主角）及真人真事建構劇情內容，期待透過角色性格塑造與臺詞設定（臺語、日語）等方式，提高與觀眾共感的連結程度，向當代觀眾呈現 1915 年事件參與者在生活困頓下的訴求以及面臨嚴刑峻罰的不對等待遇，達到「古今對照」與「空間沉浸」兼具的虛實整合展示效果。

展區設計方面，以 VR 動畫為中心，透過主題單元與參觀動線設計，將故事線切分為 3 階段：事件發生前背景（展版說明）、事件發生與審判歷程（VR 動畫）以及事件後影響，提供觀眾瞭解日治時期司法制度、事件參與者處境、審判後續發展

與政治社會影響；空間設計上則以不影響古蹟結構、法庭空間可如常使用為原則，以輕量化展示手法設計，運用挑高牆面及窗戶搭配懸吊字版，透過光影呈現當年「匪徒刑罰令」與臨時法院開設文件的手稿內容，營造當年法庭審判氛圍，並兼顧古蹟保存維護以及 VR 觀影服務空間。同時，亦提供電視撥放 VR 觀影說明（含操作說明及注意事項）與前導影片¹欣賞，影片以 VR 幕後製作訪談為主，並運用多視角拍攝訪談畫面及動畫畫面交錯呈現，帶領觀眾概略理解故事內容、歷史轉譯與詮釋觀。

由於觀影區為平時未開放的審判活動區，策展團隊期望觀影者於當年受審者位置體驗 VR 動畫後，能充分將虛擬空間的沉浸感於實體展覽場域延伸及強化，深入理解事件的多元面貌，並產生歷史共感。



圖 1. VR 觀賞區為當年被審者所在位所在位置。
(攝影／陳韋利)



圖 2. 現場以輕量化展版設計，並保留部分旁聽席以呈現法庭原貌及氛圍。(攝影／陳韋利)



圖 3. 現場提供前導影片及 VR 觀影說明予觀眾於觀影前了解。(攝影／陳韋利)



圖 4. 展場 3D 模擬圖及參觀動線 (圖片來源／圖威創意)

¹【重返第一法庭·噍吧呷世紀大審判】前導影片
https://youtu.be/P9WfKstVIZ4?si=eGS_jsP7P6lCDlSr

觀眾調查與分析

VR 對於觀眾的體驗經驗來說，其「想像性」（空間）與「互動性」（參與）影響「沉浸性」（時間、代理感）的實際成效，而沉浸是能讓觀眾在體驗時能身歷其境投入其中，繼而產生「共感」。針對 VR 應用於展示的觀眾研究，有助於瞭解 VR 的應用效益與觀眾體驗經驗的關聯，然而相較於 VR 技術應用、敘事內容分析等研究，針對觀眾體驗經驗的研究較為稀少。

目前在研究論文方面僅有石詠綺（2016）於《研究虛擬實境對於博物館展覽是否為有效的傳播媒介 - 以故宮博物院為例》中探討虛擬實境是否為有效提升觀眾觀展興趣的媒介，並透過測量虛擬實境與其他媒介分析「身歷其境感受」、「享受程度」及「專注程度」之間關連性及影響程度；林以晴（2019）於《探討展覽中虛擬實境裝置展示對觀眾經驗之影響模式 - 以〈疊合現在及過去 - 臺北西區虛擬實境 Beimen VR Tour〉為例》中，以遊戲流暢理論、吸引力、參與感以及新鮮感探討觀眾於參與 VR 遊戲體驗後的沉浸度、滿意度與觀展經驗的關聯與模式；溫家瑋（2022）於《博物館數位展示之沉浸經驗分析 - 以虛擬實境和擴增實境運用為例》中以故宮「蒙娜麗莎：越界視野」虛擬實境及臺博館「臺博掌上博物館」AR app 為案例，並以沉浸理論之沉浸經驗九要素進行分析。在期刊方面，謝玉鈴等人（2019）於〈啟發與創造-虛擬實境技術應用於博物館展示之觀眾研究〉一文中，針對科博館「敦煌風華再現：續說石窟故事」特展的 VR，透過 GLOs 博物館體驗對觀眾的影響的五大構面（知識與理解、態度或價值觀、行動與行為改變、技能、愉悅／啟發／創造力）進行觀眾體驗經驗探討與分析。

本研究問卷設計主要參考林以晴（2019）VR 遊戲問卷設計的流暢體驗量表、滿意度量表及開放性問答，然而「重返第一法庭·噍吧呷世紀大審判」為 VR 動畫，僅具備「想像性」與「沉浸性」，缺乏「互動性」，因此針對 VR 動畫特性及展場環境調整，分為以下項目：

類別	項目	題型
基本資料	性別、教育程度、居住縣市(含就學或就業需求暫居)、年齡、職業、觀影訊息管道、觀影原因	單選、複選、半開放式問答
過往 VR 體驗經驗	是否有體驗過、該次體驗前是否有暈眩狀況、體驗前後對於 VR 看法	單選、矩陣、李克特量表
本次 VR 體驗經驗	設備使用(操作感及舒適感)、觀賞過程(沉浸感)、觀賞之後(知識與理解、歷史共感)	單選、矩陣、李克特量表
觀賞後感受(3個形容詞)		開放式問答
是否推薦予親朋好友觀看(滿意度)		單選
對於博物館製作 VR 影片的看法		單選、半開放式問答
想看博物館再製作哪些主題 VR 影片		開放式問答

本特展期間(2023.10.31~2024.4.30)配合司法博開放時間,提供觀眾免費參觀,VR 觀影則採網路預約與當天現場候補登記制,並依司法博可提供之志工服務人力,安排每日放映 6 場、每場 4 位體驗、半年展期觀眾體驗達 2,088 人次。本研究於 2024.2.29~4.30 於展覽現場擺放 QRcode,由志工協助宣傳線上問卷填寫,總計問卷 301 份(有效問卷 296 份)、問卷填寫率約 41%。



圖 5.觀眾欣賞前導影片(攝影/陳韋利)



圖 6.志工協助觀眾配戴設備(攝影/陳韋利)

本研究問卷調查結果,依觀眾輪廓、過去 VR 體驗經驗、設備體驗經驗、沉浸感體驗經驗、知識傳達與接收及觀影後感受經驗進行分析:

- **觀眾輪廓：**性別為女性比例大於男性；年齡以 23~40 歲青壯年為主；觀眾來源主要來自司法博物館現場參觀者、對 VR 及展示主題有興趣；觀眾分布縣市主要為臺南市，其因應為地利之便，其次臺北市、新北市、高雄市、無外島縣市，應與司法博物館地點位於臺南市中西區觀光勝地，應為期間之遊客結構。
- **過去 VR 體驗經驗：**超過 60% 觀眾曾經體驗過；年齡主要介於為 16~50 歲；性別則是男性大於女性。
- **設備體驗經驗：**多數觀眾認為電視和頭盔內的觀影說明能夠容易理解使用及注意事項，但更認為電視比頭盔容易理解；字幕選擇容易度部分超過 90% 為同意以上。然而在舒適度方面僅有 65% 為同意以上，且在 51 歲以上觀眾群的舒適度的評價偏低。
- **沉浸感體驗經驗：**就畫面、場景切換、聲音投入劇情感受度與時間感來看，超過 80% 觀眾為同意以上，顯示對觀眾沉浸感程度有正面影響，而會在場景四周觀看的觀眾比例超過 90% 為同意以上，顯示觀眾具有高度投入或探索意願。
- **知識傳達與接收：**有 90% 觀眾表示對噍吧哞事件有更多的理解，也顯示願意參觀展覽了解更多事件內容，顯示 VR 動畫有助於提高觀眾對歷史事件理解的深度與吸引力。另外有接近 97% 的觀眾願意推薦予親友觀看，顯示觀眾對於 VR 動畫的滿意度極高。
- **觀影後感受經驗：**多數觀眾給予正面詞彙以及反映出沉浸感及共感情緒，包含身歷其境、悲傷、沉重、震撼、感同身受等，但也有部分反映設備太重及不舒服。在對於博物館製作 VR 影片的看法部分，約 97% 觀眾認同用新科技呈現歷史的效果很好，另外想看到博物館製作主題影片部分多為 228 事件、霧社事件、湯德章、法律/法院審判、歷史相關及熱蘭遮城。

在觀眾留言內容部分，特展依據劇情設計神符，可書寫留言於「祈願留言板」。留言內容最常見是對健康、學業、財富和感情祈願，另有觀眾回饋參觀感想；其中有趣的現象是不少觀眾在符咒上祈求司法考試順利，也反映出國定古蹟臺南地方法院有一群關心司法議題或未來要進到司法體系就學就業的觀眾族群。



圖 7.展區入口神符祈願留言板 (攝影/陳韋利)

圖 8.觀眾各式留言及創意呈現 (攝影/陳韋利)

小結

隨著科技進步迅速，現行的 VR 製作技術與設備與時俱進，博物館須投入大量資源在歷史文本轉譯、VR 製作、設備維護及更換，然而博物館究竟是否需要 VR 作為展示媒介，又是否能有效的傳達資訊？

透過問卷調查與初步分析結果發現，觀眾普遍認同透過 VR 對歷史主題產生吸引力與博物館應用新科技呈現歷史，期望製作更多與歷史議題相關之 VR 影片。

後續研究可再透過比較分析、交叉分析、相關係數等統計學方法，進一步了解相關項目對於沉浸感的關聯性以及顯著程度，提供博物館規劃製作虛擬實境影片或其他延伸實境應用之建議與評估策略。

參考文獻

1. Screven, C., 1993. United States : A Science in the Making, Museum International, 178:6-12.
2. 石詠綺 (2016)，《研究虛擬實境對於博物館展覽是否為有效的傳播媒介 - 以故宮博物院為例》，國立政治大學資訊管理學系碩士論文。
3. 林以晴 (2019)，《探討展覽中虛擬實境裝置展示對觀眾經驗之影響模式 - 以〈疊合現在及過去 - 臺北西區虛擬實境 Beimen VR Tour〉為例》，國立臺北科技大學互動設計系碩士論文。
4. 謝玉鈴、陳啟雄、賴毓晃 (2019)，〈啟發與創造 - 虛擬實境技術應用於博物館展示之觀眾研究〉，《博物館學季刊》33(2)，頁 49-73。
5. 溫家瑋 (2022)，《博物館數位展示之沉浸經驗分析 - 以虛擬實境和擴增實境運用為例》，國立臺灣藝術大學藝術管理與文化政策研究所博士論文。
6. 陳韋利、許美雲 (2023.12)，〈博物館數位內容轉譯策略研究 - 以「重返第一法庭·噶吧咩世紀大審判」虛擬實境影片為例〉，發表於「DADH 2023 第十四屆數位典藏與數位人文國際研討會」。

博物館數位轉譯實踐初探_以 NFT 典藏飲食文化記憶為例

劉怡君/國立臺灣歷史博物館數位創新中心專案助理
許美雲/國立臺灣歷史博物館數位創新中心副研究員

摘要

隨著數位科技的進步，博物館面臨數位轉型的挑戰，開始運用不同的媒介保存文化資產。本文以「島嶼料理未來教室-NFT 設計工作坊」實驗行動為例，探討博物館如何應用與轉譯，將飲食記憶轉化為非同質化代幣（NFT）典藏人類的飲食文化。飲食文化是生理需求也蘊含個人情感連結和生命經驗，還承載著豐富的歷史、地理和社會族群文化資產。據此特性，實驗行動以「推測設計」為核心，透過編舞家和引導師，利用冥想和身體感知挖掘參與者內心深層的飲食記憶。隨之透過交流對話引導參與者將記憶編寫成「記憶食譜」，並由真人設計師和 AI 協作，根據記憶食譜提取關鍵字素材，創造出立體的食材設計模型、鑄造具有流動性、永久性及獨特性的「島嶼記憶食譜 NFT」。通過 NFT 技術，博物館將飲食文化記憶以去中心化的方式在區塊鏈上進行典藏和展示，保留其真實性和獨特性，並在跨國界的數位平台上提供全球存取和互動體驗。本次行動實驗，NFT 技術不僅發揮了其數位特性，還為無形的飲食文化提供了一個創新的數位載體，實踐無形記憶文化的永久保存及傳承。

關鍵字：數位轉譯、飲食文化、飲食記憶、記憶食譜、NFT

一、前言

數位時代來得又急又快，當數位科技改變了人們的生活，以人為本的博物館，自然也要面臨新的挑戰、提出數位轉型策略。近年來常見博物館應用數位科技方式如虛擬實境 VR、擴增實境 AR、混合實境 MR 等互動科技，沉浸式數位體驗、AI 人工智慧機器人服務等方式，傳達博物館的價值。除了展示、教育功能嘗試進行數位科技應用之外，典藏功能作為知識建構的基礎，除了實體保存有形文化資產，也透過數位典藏及轉譯促進文化資源傳達與近用。

「飲食文化」，伴隨著生命記憶，像是種銘刻，往往蘊含著無形的情感。小至個人的生活習慣、家庭餐桌，到巷口美食，甚至到宗親傳承、族群文化。飲食也因為記憶建構的關係，透過我們的多重感官連結到過去的經歷，像是家傳菜餚的味道與意義透過「倒敘」浮現記憶，不只是單向回溯過往經驗，記憶軌跡往往與現今家庭生活與未來人生交錯對話，藉由「形式化」強調宗親關係、個人及家庭價值觀。飲食也探尋深刻的族群文化，卓幸君在《食光·時光 Kasavakan 飲食記憶誌》一書中紀錄臺東地區四個部落的飲食文化，探究時代與環境的變遷造就的群族食物記憶與生命故事，並嘗試做作為部落社區轉化及應用在地的知識基礎。生活中各種的飲食，不僅只是生理的飽足感，事實上是濃縮時間、空間，在歷史與文化交織下成為社會記憶的一部份。

國立臺灣歷史博物館(以下簡稱臺史博)，以大家的博物館為根基面向世界，保存及推廣臺灣歷史文化為使命。臺灣是個多元文化融合的社會，飲食文化則是最容易引起共鳴的議題。然而，飲食記憶要如何運用數位科技被典藏保存？

2024 年臺史博國家文化記憶庫 2.0 計畫，以「飲食文化」為主題規劃一系列創作及文化記憶典藏行動，包括臺史博超時空島嶼餐桌七支「島嶼庫客」系列影片、辦理「島嶼未來料理教室-NFT 設計工作坊」（以下簡稱 NFT 工作坊）實驗計畫，透過影片及 NFT 開發及推廣過程，實踐典藏文化記憶在方法與技術上的數位轉型策略。

二、「島嶼未來料理教室-NFT 設計工作坊」實驗計畫

1. 《You Are What You Eat》島嶼劇場

首先，在這個工作坊中，透過冥想和身體運動，學員們被引導喚醒肌肉記憶，並連結過去的生命經驗，探索身體的本能記憶。利用簡單的道具如瓷碗、水和湯匙，學員們感受自身的五感，體會呼吸變化、碗的溫度、液體流動、茶水的口感及餐具碰撞聲等日常感官的細膩之處。



圖 1、圖 2：學員們專心冥想。

2. 想像「做一道料理給自己」行動

接下來，學員們進入「做一道料理給自己」的環節。在這裡，透過無實物的表演，編舞家引導學員想像從採買食材到回家製作的過程，完成一道屬於自己的料理。背景音效放著生活日常各種聲音，人群聲、廚房的雜音，甚至垃圾車的聲音等，逐漸形成每位學員獨特的飲食記憶，並在想像中感受這道料理的溫度、氣味和味道。主要分成睜眼和閉眼兩個環節。



圖 3：學員們想像挑選食材的過程。圖 4：學員回憶母親而落淚。

3. 口頭分享個人的飲食記憶

結束身體劇場後，學員們進行集體交流，分享在想像過程中所產出的飲食

記憶。引導師則探究這些記憶背後的文化脈絡，幫助學員深入挖掘更深層的情感。



圖 5、圖 6：學員們分享自身的飲食經驗。

4. 書寫個人飲食記憶食譜

在分享之後，開始撰寫「記憶食譜」書寫表單，問卷內容安排「過去」、「現在」以及「未來」的發想，例如「回到過去最想吃的食物是什麼」、「這道料理是否有影響現在的你」、「島嶼劇場冥想時的料理記憶及感受」、「感受能量的形容詞」…等，在學員感知最深刻的時候，將自己飲食記憶的探索的過程轉化成為文字。



圖 7:學員專心書寫記憶食譜

5. AI 圖像生成

結束工作坊後，將每場工作坊學員提供的食譜文字，結構化後個別輸入到 GAI(圖像生成式 AI)，經由不斷校正，最後生成記憶食譜圖像(JPG)。最後由設計師個別將圖像「封膜」成真空包裝的立體模型設計檔(GLB)，包裝上標籤標示食物的名稱及該 NFT 的飲食記憶，並設計晶片，象徵未來對飲食記憶的讀取，並透過 AkaSwap 的平臺鑄造 NFT 並上鏈。

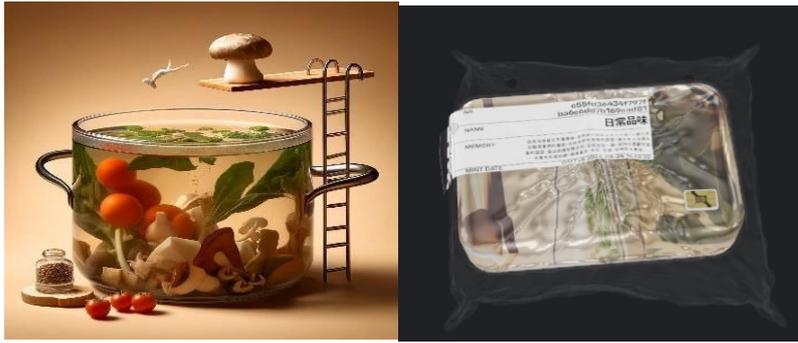


圖 8、圖 9:《日常品味》飲食記憶食譜 NFT(JPG、GLB)

6. 線上圍爐

在線上工作坊中，以「圍爐」的概念，讓學員間分享彼此當時的記憶食譜，並開箱創作的 AI 圖像，進行互相收藏。最後，根據收藏數量最高的學員，將製作「傳說獎」的專屬包裝設計。除了互動環節，工作坊還簡介了 NFT 的賦能及其應用案例，並闡述了如何透過 AI 生成創作，進一步豐富了學員的體驗。

三、小結：應用新的方法及數位科技保存臺灣文化

1. NFT。在 2020 年，隨著全球因 COVID-19 疫情而封閉，NFT（非同質化代幣）加密貨幣在數位時代的浪潮中迅速興起，並開啟了「元宇宙」虛擬世界的熱潮。在虛擬貨幣的炒作背景下，藝術產業的市場受到了深刻影響。當時，國外博物館積極跨界進入市場，將館內典藏轉換為 NFT 進行發行和行銷，提供了更多元的藝術品文創加值和收藏方式。在國內，朱銘美術館與東吳大學合作，首次推出〈太極系列〉與〈人間系列〉兩款 NFT，成為開拓財源和行銷推廣的新科技工具。然而，隨著科技的迅速變化，至 2021 年底加密代幣市場遭遇崩盤，整體熱潮隨之退去，反而彰顯其價值性，本次工作坊利用 NFT 的多元特性，將其作為數位典藏的媒介，強調其在上鏈不可消除、公開、可溯源、永久保存及獨一無二等特性，與博物館「典藏」的核心價值達成契合。這一價值的契合促使博物館重新思考如何運用 NFT 的特性和媒介，以促進更多民眾參與創作，並在數位平台上永久典藏保存。在 NFT 的架構裡轉換博物館的核心精神，並藉由其多元特質，使虛擬世界與實體社會相互串聯，進一步推動文化的傳承與共享。

2. AI。2022 年 AI 元年，AI 人工智慧的誕生為這個世紀帶來全新的變化，也徹底改變博物館的運作模式，提供博物館在工具及方法上的協助，本次工作坊透過生成式 AI，將民眾的記憶食譜結構化，並提取關鍵字轉化為飲食記憶的 AI 圖像。在過程中，有發現 AI 並非能對應記憶食譜所描述的文字內容，於此攸關學員的書寫內容的完整性和連貫性，以及關鍵字的提煉，在 GAI 的轉化還是需要真人不斷校正。對於 AI 生成的圖像，在線上工作坊的圍爐上，參與學員對於與 AI 共創是充滿好奇且接受度相當高的。因此，博物館在執行專業之餘，運用創新的策略及 AI 人工智慧的分析及內容生成的輔助應用，能夠更有效地「創作」和「詮釋」大量的內容資料，隨著技術的不斷進步，未來 AI 的應用潛力將會更加廣泛。

3. 觀念與方法及技術三位一體。NFT 設計工作坊在課程規劃方面，善用「冥想」、「身體運動」並融入課程之中，不再只是單向的接受知識與技術，實踐了創新的教育模式，強調參與者的主動性與創造力，透過探索、發想、反思，

然後創造。這也讓創作不只是創作，是一個民眾與博物館共同創造的文化資產，學員為自己在探索的過程中所發現到的一切留下的記錄。此外，在團體交流的環節中，發現不同年齡層和文化背景對於「飲食」的觀點和記憶各異。透過分享、對話和聆聽，參與者得以重新思考飲食的深層意義。從參與觀察中，大多數學員的飲食記憶受到「家庭」及「生命中重要的人」的深刻影響，或是個人單純平凡去吃飯的日常生活。此過程中，學員們甚至探討了在仰賴儀器存活的情境下，無法品嚐和咀嚼食物是否仍能視為真正的活著，及未來可能出現的重現味道的灌食營養品的發明等議題。飲食對於人類而言是生存的本能，體現身體的本能運動。透過 NFT 設計工作坊中，學員們得以喚醒自身的飲食記憶，這種創新方法不僅讓他們重新連結過去的經驗，更促進了對飲食深層意義的反思，對於參與者來說，這次經歷並不是對記憶的終結，而是開啟了另一段創造旅程的開始。

參考文獻

- 黃芮琪(2013)。〈家庭敘事之飲食記憶與生命傳承—以口述家傳菜餚為例〉(碩士論文)。新北：國立政治大學。
- 卓幸君(2021)。《食光·時光 Kasavakan 飲食記憶誌》。臺東：東臺灣研究會。
- 張白苓(2023)。〈星火燎「元」：數位元潮下博物館的創新與挑戰〉。《臺灣博物季刊 160》42 卷·第 4 期。
- 程元、黃曜駿(2021)〈博物館跨界 NFT 熱潮興起！開啟後疫情時代數位藝術資產大門〉。博物之島新訊 https://www.tmaroc.org.tw/2021_news96/
- 張玉音(2022)。〈重點其實從來就不只是「NFT」：北師美術館《Kng》，Web3.0 未來社群經營的佈局〉Artouch 典藏·藝術觀點 <https://artouch.com/art-views/content-72889>

數位策展與人工智慧：沉浸式線上展覽的實踐與探索

Digital Curation and Artificial Intelligence: Practices and Explorations of Immersive Online Exhibitions

陳淑君

中央研究院歷史語言研究所副研究員

本研究聚焦於數位策展與人工智慧技術的結合，探索如何透過沉浸感設計提升線上展覽的使用者體驗，並分析策展人與人工智慧的協作模式對策展實踐的影響。以台灣某大學「數位策展與研究展示」課程中的五組學生數位展覽專題作業為研究對象，結合案例分析法，探討二維策展工具與人工智慧在沉浸感設計中的應用潛力，並提出針對小型文化機構的實踐建議。

研究問題

1. 沉浸感展覽的關鍵特徵為何？二維策展工具如何滿足沉浸感的核心需求？
2. 策展人如何與人工智慧工具協作，提升展覽內容的質量與創意？
3. 人工智慧技術如何幫助小型文化機構提升數位策展能力並吸引更多受眾參與？

研究設計

本研究採用案例研究法，聚焦於五組研究生數位展覽，包括「埔出故里的樂曲：《噗哩的冒險與尋根之旅》」、「北都脈搏：台北聲音地景創作展」、「Beitou 走的時光：北投溫泉鄉」、「臺北城市縮影—探尋歷史建築的微縮魅力」及「回到阿公阿嬤的青蔥歲月 (1950-1980)」等，分析其策展設計、沉浸感特徵與人工智慧的應用方式。研究資料來源包括策展人的敘事文本、AI 生成圖像、提示詞輸入與內容調整過程。

研究結果

1. 沉浸感展覽的關鍵特徵與實踐

本研究證實，沉浸感展覽的設計需同時考慮多媒體整合、敘事驅動與互動模組。

- **多媒體整合**：如「北都脈搏」結合地域聲音與歷史圖片，通過視聽交互創造沉浸感。
- **敘事驅動**：在「Beitou 走的時光」中，策展人利用 Comic AI 生成漫畫風格的故事圖像，結合時間軸與互動模組，引導觀眾深入體驗北投溫泉的歷史與文化。
- **互動模組**：策展人採用翻牌遊戲、圖片縮放等工具，提升觀眾的參與感與探索樂趣。。

2. 策展人與人工智慧的協作

人工智慧在策展過程中發揮關鍵協作作用，協助敘事創作、圖像生成與內容策展。

- **敘事創作**：如「臺北城市縮影」，策展人利用 ChatGPT 生成的文案結合歷史建築的文化意涵，成功引導觀眾回溯歷史情境。
- **圖像生成**：在「回到阿公阿嬤的青蔥歲月」中，策展人通過 MidJourney AI 生成情懷圖像，並反覆輸入提示詞與修正細節，重現 1950-1980 年代的生活氛圍與情感回憶。
- **內容策展**：策展人結合 AI 工具進行初期設計、資料整合與內容篩選，提升展覽的一致性與視覺表達。

3. 數位策展對小型文化機構的啟示

本研究顯示，二維策展工具與人工智慧的結合能有效降低數位策展的技術門檻，為小型文化機構提供低成本、高效率的解決方案。

- **數位工具的普及性**：AI 工具如 ChatGPT 與 Comic AI 以其易用性與高靈活性，適合初學者與資源有限的策展人。
- **創意支持的延展性**：AI 工具在創意支持方面表現突出，特別是在敘事靈感生成與多媒體內容整合上，為策展團隊提供了全新的創作可能性。

結論

本研究揭示了人工智慧技術與數位策展的結合如何提升沉浸感展覽的設計品質，並為小型文化機構在低資源環境中進行高效策展提供了實踐參考。未來應進一步探索人工智慧在跨文化策展與多感官沉浸設計中的潛力，推動數位策展技術的普及與創新。

Digital Curation and Artificial Intelligence: Practices and Explorations of Immersive Online Exhibitions

Chen Shu-Jun

Associate Research Fellow, Institute of History and Philology, Academia Sinica

This study focuses on the integration of digital curation and artificial intelligence (AI) technologies, exploring how immersive design enhances user experience in online exhibitions. It also examines the collaborative dynamics between curators and AI, analyzing their impact on curatorial practices. Using five student-led digital exhibition projects from a university course, "Digital Curation and Research Presentation," as case studies, the research investigates the potential of 2D curation tools and AI in creating immersive designs and offers practical recommendations for small cultural institutions.

Research Questions

1. What are the key features of immersive exhibitions, and how do 2D curation tools address the core requirements of immersion?
2. How can curators collaborate with AI tools to enhance the quality and creativity of exhibition content?
3. How can AI technologies support small cultural institutions in advancing digital curation capabilities and engaging wider audiences?

Research Design

The study employs a case study approach, focusing on five digital exhibitions created by graduate students:

- *The Melodies of My Hometown: Puli's Adventures and Roots*
- *Taipei Pulse: A Sonic Landscape Creation*
- *Beitou Through Time: The Story of a Hot Spring Village*
- *Taipei in Miniature: Exploring the Charm of Historical Architecture*
- *The Green Days of Grandpa and Grandma (1950–1980)*

Data sources include curatorial narratives, AI-generated images, input prompts, and content adjustment processes.

Research Findings

1. Key Features and Practices of Immersive Exhibitions

The study confirms that immersive exhibition design requires the integration of multimedia, narrative-driven approaches, and interactive modules:

- **Multimedia Integration:** For example, *Taipei Pulse* combines local sounds with historical imagery to create an audiovisual immersive experience.
- **Narrative-Driven Approaches:** In *Beitou Through Time*, curators used Comic AI to generate comic-style images, paired with timelines and interactive modules, to guide viewers through the cultural history of Beitou's hot springs.
- **Interactive Modules:** Features like flip-card games and zoomable images enhanced audience engagement and exploration.

2. Collaboration Between Curators and AI

AI played a pivotal role in assisting with storytelling, image generation, and content curation:

- **Storytelling Support:** For *Taipei in Miniature*, curators used ChatGPT to create narratives that combined historical context with cultural insights, effectively transporting audiences back in time.
- **Image Generation:** In *The Green Days of Grandpa and Grandma*, curators used MidJourney AI to generate nostalgic, warm-toned images of mid-20th century life, refining them through iterative prompts and adjustments to align with the exhibition's emotional themes.
- **Content Curation:** Curators leveraged AI for initial concept design, data integration, and content refinement, ensuring consistency and visual coherence in the exhibitions.

3. Insights for Small Cultural Institutions

The study highlights how the integration of 2D curation tools and AI can lower technical barriers, offering cost-effective and efficient solutions for small cultural institutions:

- **Accessibility of Digital Tools:** AI tools like ChatGPT and Comic AI, with their user-friendly interfaces and high flexibility, are well-suited for novice curators and resource-constrained institutions.
- **Extensibility of Creative Support:** AI tools excel in generating creative ideas and integrating multimedia content, opening new possibilities for curatorial teams.

Conclusion

This study demonstrates how integrating AI technologies with digital curation enhances the design quality of immersive exhibitions, providing practical references for small cultural institutions to curate effectively under resource constraints. Future research should further explore AI's potential in cross-cultural curation and multisensory immersive design, promoting the innovation and adoption of digital curation technologies.

三軍軍歌創作歷史的文史轉譯-以環景影像虛擬實境(SVVR)為場域的3D/AI建模

黃千珮¹、蕭頌主²

摘要

本研究依循國防大學應用藝術學系軍樂研究小組的研究計畫，從「軍歌資料庫」的建置到「國軍在臺音樂史跡」的研究，持續致力於軍中音樂檔案建設與資料應用，並嘗試透過各種檔案加值方式，提升文史資料的能見度與應用性。而文史資料的應用，除了檔案加值應用，目前也嘗試融入文史轉譯的概念，試以故事性光譜呈現文史檔案資料的近用效益。

循著文史轉譯的運作軌跡，本研究從軍事音樂歷史著手，為突破閱聽者、研究熱度有現的框架，以各種轉譯路徑後製成更多元有趣的成果，藉此再現國軍文藝風華。團隊對文史轉譯的想像，首先以〈陸軍軍歌〉、〈海軍軍歌〉、〈空軍軍歌〉的創作歷程為文本，在實踐階段先以〈陸軍軍歌〉為實踐主體，藉生成式AI的輔助將歷史典故化作指令(Prompt)，架設出合宜的時空情境；此外，研究小組將透過Thinglink互動多媒體工具，進行數位3D時間軸³的建置，形成一個可以互動、360度觀看的歷史敘述場景。此研究結果是一個透過文史轉譯和人工智慧的實踐，融入數位、圖像化概念實驗性地解析與呈現軍種軍歌的發展歷史，希望進一步提升軍事藝術文化的近用性(Accessibility)。

關鍵字：三軍軍歌、文史轉譯、3D/AI建模、環景影像虛擬實境(Spherical video-based virtual reality, SVVR)

¹ 國防大學應用藝術學系副教授。

² 國防大學應用藝術學系講師。

³ 「數位3D時間軸」代表的是時空概念，也就是以數位3D模式取代傳統的空間，進而呈現歷史發展的脈絡。

Cultural and Historical Translation of the Armed Forces Anthem - 3D/AI Modeling with Surround Video Virtual Reality (SVVR) as a Scenario

Chien-Pei Haung,⁴ Song-Zhu Xiao⁵

Abstract

This study follows the research plan of the “Military Song Database” to the study of the “Historical Traces of Music of the Armed Forces in Taiwan,” this study continues to dedicate itself to the construction of military music archives and the use of the data in the cupboards, and tries to enhance the visibility and applicability of literary and historical data through the use of various methods of archival value-adding. In addition to the application of archival value-added, we are now trying to incorporate the concept of cultural and historical translation into our archives, and to present the benefits of archives through the use of storytelling spectra.

Following the trajectory of cultural and historical translation, this study starts from the history of military music, and in order to break through the existing framework of audience and research enthusiasm, the team uses a variety of translation paths to produce more diversified and interesting results, in order to reproduce the culture splendor of armed forces. The team will first take the Army Anthem, Navy Anthem, and Air Force Anthem as texts, and then take the Army Anthem as the main subject in the practical stage, and use generative AI to turn the historical allusions into prompt to create a suitable scene. The Thinglink interactive multimedia tool is used to build a digital 3D timeline, creating an interactive, 360-degree view of the historical narrative. In addition, the research team will build a digital 3D timeline through the Thinglink interactive multimedia tool to create an interactive, 360-degree view of the historical narrative scene. The result of this research is an experimental analysis and presentation of the development history of military songs by integrating digital and graphic

⁴ Associate Professor, Department of Applied Arts, National Defense University

⁵ Lecturer, Department of Applied Arts, National Defense University

concepts through the practice of cultural and historical translation and artificial intelligence, in the hope of further enhancing the accessibility of military arts and culture.

Keywords: the Armed Forces Anthem, cultural and historical translation, 3D/AI modeling, Spherical video-based virtual reality(SVVR)

1、前言

國防大學應用藝術學系軍樂研究小組，從2020-2022年「軍歌資料庫」到「國軍在臺音樂史跡」的建置與研究開始，持續致力於軍中音樂檔案建設與資料度用，亦嘗試透過各種檔案加值的模式，提升文史資料的能見度與應用性。而文史資料的度用，除了小組經常採用的檔案加值應用方式，目前也嘗試融入文史轉譯的概念，試著以故事性的光譜，呈現文史檔案資料的近用效益。

在文史資料的應用面向，近年來，國內文化機構也不斷地透過跨單位的合作，尋找推廣歷史文化的平台，其中也不乏以文史轉譯作為延續文史故事的操作和基本概念。像是為了促進臺灣文史題材轉譯成更多元的文化內容，文策院在2021年底舉辦「博物館IP開發媒合會」，邀請到6家博物館與18家的影視、遊戲、表演藝術等產業界人士進行交流；在文化內容策進院協助下，博物館方的文本透過市場分析及梳理題材，製作成業界熟悉的題材故事包與影片等提案模式，藉以推出具有改編潛力的題材(佐渡守, 2023; 孫家琦, 2024)。而文策院鑑於臺灣豐沛的內容實力，包含漫畫、影視、動畫、表演藝術、圖書出版等內容產業領域蓬勃發展，也引導具備較深的在地特色及內容的文史題材，經過有效的轉譯，成為銜接內容市場的好題材。⁶ 另一個案例，即是為了普及「國家文化記憶庫2.0」的運用，在文化部指導下，資策會和臺灣歷史博物館特別以「一日創作者工作坊」形式，邀請對文化資產轉譯有興趣的創作者使用《國家文化記憶庫2.0》及《島嶼生活誌》網站進行延伸創作，進一步推廣國家文化記憶庫相關網站；在2024年乃藉由「臺灣甜：人生甜蜜映／印象」的年度主題，首次結合生成式AI，邀請參與工作坊的創作者共同製作出由各領域相互支援的創作成果。⁷

循著文史轉譯的使用軌跡，本研究希望現階段著手研究的軍事音樂歷史，能夠突破閱聽者、研究者有限的框架，以各種轉譯路徑後製成更加多元有趣的成果，再現國軍文藝風華。而對於文史轉譯的想像，團隊首先將以〈陸軍軍歌〉、〈海軍軍歌〉、〈空軍軍歌〉這三首軍種代表軍歌的創作歷程為文本，並藉由生成式AI的輔助，嘗試將歷史典故化作指令(Prompt)，架設出合情合理的時空情境；此外，研究小組亦將透過Thinglink互動多

⁶ 文化內容策進院-文史題材推薦計畫History to Story(2024年1月19日)。載自 <https://taicca.tw/article/HistorytoStory>，下載時間：2024年6月19日。

⁷ 「國家文化記憶庫」訊息公告－活動訊息<https://tcmb.culture.tw/zh-tw/events/266>

媒體工具，進行數位3D時間軸⁸的建置，形成一個可以互動、360度觀看的歷史敘述場景。此研究結果除了希望軍樂歷史的發展歷程，能以融入數位、圖像化的概念建置展示空間，也嘗試透過文史轉譯和人工智慧運用的手法，實驗性地解析與呈現軍種軍歌的發展歷史，進而提升軍事藝術文化的近用性(Accessibility)。

2、 文史轉譯的識別

(1) 文史轉譯的源頭探勘

「文史轉譯」在許多文獻資料的探究中並沒有精準定義，在文史語言研究領域可見以「Translation of Literature and History」或「Literary and Historical Translation」作為翻譯名詞，這個詞彙涵蓋了將歷史文獻、文學作品以及相關文化材料翻譯成其他語言的過程。文史轉譯在此領域代表的是一種跨文化交流的重要形式，涉及將文學作品、歷史文獻及文化材料從一種語言轉換到另一種語言，其中蘊含的意義不僅是語言的轉換，更涉及文化背景、歷史脈絡及社會價值觀的傳遞和解讀(Munday, 2022)。翻譯研究的基礎理論提及包括文學和歷史文本的翻譯實踐，其中建構的文史轉譯，目的都是讓不同語言和文化背景的讀者能夠理解和欣賞其他文化中的文學與歷史遺產(Hung ed., 2005)。文史轉譯本就存在多種面向，在語言學中雖然特別強調文學和歷史文本，但同時也展示著翻譯是如何影響文學傳播和文化交流；翻譯理論的文化學派代表人物Lefevere(1992)主張翻譯是一種文化和意識形態轉換的跨文化活動，涉及到不同的文化、語言和價值觀，甚至在社會中以某種方式操控文學如何反應意識形態和文學觀的功能。因此，在語言學的述說中，文史轉譯代表的是跨語言、跨文化交流的核心，除了字面意義的轉換，更是文化和歷史的交流與理解。這一過程需要深厚的語言能力和對原文文化的深入理解，以確保翻譯文本能夠真實反映原文的意義和價值。

(2) 文史轉譯的轉向與延伸

隨著文史轉譯的應用逐漸擴展，其意義也逐步從語文領域延伸至更多可能觸及的轉譯方式。臺灣「文化內容策進院(簡稱文策院)」(Taiwan Creative Content Agency, TAICCA)與「財團法人資訊工業策進會(簡稱資策會)」(Institute for Information Industry, III)提倡的文史轉譯，與上述的翻譯層次有所不同，發展追求的是承載著臺灣文化提升

⁸ 「數位3D時間軸」代表的是時空概念，也就是以數位3D模式取代傳統的空間，進而呈現歷史發展的脈絡。

的願景，因而包含以下的意涵和目標：⁹

1、 數位化與創新應用：

- (1) 數位轉譯：透過數位技術，將文學和歷史文獻轉換為數位形式，便於保存、檢索和分享。
- (2) 創新應用：利用數位化資料，開發多媒體展示、虛擬實境(VR)、擴增實境(AR)等創新應用，讓文史內容更生動、更具吸引力。

2、 跨界合作與知識交流(吳懷珍, 2024)：

- (1) 跨界合作：結合文學、歷史學、資訊科技、設計等多領域專業，促進跨界合作，提升文史內容的呈現方式和影響力。
- (2) 知識交流：推動國內外學術和文化機構之間的合作與交流，分享研究成果和技術，提升台灣文史資料在國際上的能見度和影響力。

3、 文化保存與推廣：

- (1) 文化保存：透過數位技術，保存珍貴的文學和歷史資料，防止資料因時間流逝而損壞或遺失。
- (2) 文化推廣：利用數位平台和技術，將臺灣豐富的文史資料推廣到更廣泛的受眾，特別是年輕一代和國際社會。

(3) 文史轉譯的在數位世代的實踐

從文策院和資策會的業務主軸來看，文策院提供關於文史轉譯項目的詳細資訊和最新進展，涵蓋各類數位化和創新應用的案例和成果，而資策會則是提供關於技術支持和合作項目的資訊，展示如何利用資訊科技提升文史資料的數位化和應用水平(柯惠晴, 2024)。此外，由於文史轉譯的基底在於「文本」的樣貌，在臺灣文化產業鏈中也有著以文化內容(Content)取代的文字敘述的文本(Text)的態樣，藉以展示更彈性多元的應用想像。為了完備臺灣文化內容產業生態系，文化部曾提出建構文化金融體系、強化原生文化內容智慧財產開發(Intellectual Property, 簡稱IP)、加速文化科技應用、法規革新、內容產製基礎設施、國際品牌形塑輸出，以及成立文化內容策進院等7項行動方案，透過政府、行政法人和民間三方共同協力，在國際上建立臺灣文化傳播的話語權(新聞傳播處，

⁹ 參考文化內容策進院官方網站<https://taicca.tw/>，資策會官方網站<https://www.iii.org.tw/>。

2019)。根據這樣的基礎規模與環境支持，文史轉譯也能夠相對有更豐富的運作與產出，具體呈現可包含以下幾個方向：

1、 數位典藏與數位學習 (林信成, 2010;Burkey, 2019) :

- (1) 建立數位典藏平台，收錄大量的文史資料，包括書籍、手稿、照片、影片等，提供研究者和公眾查詢和學習。
- (2) 開發線上學習資源和課程，讓更多人可以通過互聯網學習和了解台灣的文學和歷史。

2、 文化創意產品 (胡志堅、陳昱安, 2024;梁慕靈, 2024;Frith & Kalin, 2016; Li, Y., Zhang, Ding, & Chang, 2023; Poonia, Verma & Malik, 2022; Warwick, Terras & Nyhan eds. 2012) :

- (1) 將文學和歷史元素融入文化創意產品，如影視劇、遊戲、展覽等，通過這些產品讓文史內容更具吸引力和商業價值。
- (2) 開發文創商品，如文史題材的繪本、紀念品、手工藝品等，推廣台灣的文化特色。

3、 數位博物館和虛擬展覽 (李寅彰, 2021;杜偉誌、羅日生, 2022;黃勝裕, 2024;蔡靚姚、姜美玲, 2024;顏上晴, 2023) :

- (1) 建立數位博物館和虛擬展覽，通過虛擬導覽和互動體驗，讓觀眾能夠更直觀地了解和感受臺灣的文學和歷史。
- (2) 利用VR和AR技術，重現歷史場景和文學故事，增強觀眾的沉浸感和互動性。

總而言之，臺灣文化內容策進院與資策會提倡的文史轉譯，都是強調利用數位技術和創新應用，使得原本所指稱的文史轉譯(Translation of Literature and History / Literary and Historical Translation)意義也轉化為「Re-culturation and Creative」中所述說的再製意涵，實現文學和歷史資料的保存、推廣和跨界應用。這些進程都可以作為本研究在臺灣文史資料保護和傳承上的借鏡，從而提升軍事音樂文史研究的能見度和影響力。

3、 研究設計與方法

本研究目的在透過數位科技輔助，進行〈陸軍軍歌〉、〈海軍軍歌〉、〈空軍軍歌〉這三首軍種代表軍歌的文史轉譯，為其設計一個虛擬場域，進而形成一個可以互動、360度觀

看的歷史敘述場景，增加學習者與閱聽者的歷史識讀與感知。研究區分三個階段，包含軍歌創作歷程的歷史探勘、時空情境的AI生成、Thinglink歷史敘述場景建置。由於三首軍歌所操作的AI生成模式大致相同，因此本文將會先以〈陸軍軍歌〉作為實驗敘述的主體。待爾後進行使用者測試，使系統與指令技術更臻完備時，在逐步擴展於三軍軍歌歷史敘述場景的應用。

(1) 軍歌創作歷程的歷史探勘

這個部分講述的是研究團隊從田野工作、文獻調查、檔案資料庫打撈資料回到文史寫作的過程，屬於文史研究的環節，亦是整體研究的基底。

歷史探勘過程，曾查閱一則有關〈陸軍軍歌〉的圖像資料，此為1967年陸軍軍歌唱片小冊中的陸軍軍歌圖解(如圖1)，當時文本採用插圖手繪方式將歌詞意涵呈現。這樣的文史資料圖像化的呈現方式，也是促發研究團隊是以當前數位科技闡釋文史資料的啟發來源，進而提升至軍歌創作歷史敘述可以採用時空圖像方式來呈現的想像。



圖1 1967年陸軍軍歌唱片小

冊中的陸軍軍歌圖解

(2) 時空情境的AI生成

時空情境的AI生成，主要以〈陸軍軍歌〉、〈海軍軍歌〉、〈空軍軍歌〉這三首軍種代表軍歌的創作歷程為文本，藉由生成式AI的輔助，嘗試將歷史典故、歌詞內容化作正確的指令(Prompt)，進而架設出情境適宜的圖像與時空。在實驗過程中的應用軟體，先羅列以下幾項(如表1)，並在操作中評估各個軟體的適用性。

表1 生成式AI的應用軟體參考

軟體類別	軟體名稱	使用須知
文字處理&翻譯輔助, 輔助提示詞	OpenAI ChatGPT文字工具 https://chat.openai.com/	需有帳號
影像生成軟體	微軟 Bing Image Creator https://www.bing.com/images/create	需先註冊帳號 免費次數:15次
影像生成軟體	微軟 adobe firefly https://firefly.adobe.com/	有adobe帳號可無限使用, 無帳號載圖有浮水印。 免費次數:15次/每月
影像生成軟體	Tensor Art https://tensor.art/	需有帳號 免費次數:100點/天, 依輸圖難易扣點, 基本有40次。
場景生成	Blockade Labs https://www.blockadelabs.com/	需先註冊帳號 免費次數:無限制, 但部分功能需付費, 基本免費功能夠用。
場景生成(3D環繞背景)	Skybox AI https://skybox.blockadelabs.com/	需有帳號 免費次數:每月15個場景輸出

(3) 環景影像虛擬實境(SVVR)之歷史敘述場景建置

本研究所使用的環景影像虛擬實境，主要透過Thinglink互動多媒體工具建置數位3D時間軸，目的在形成一個可互動並能360度觀看的歷史敘述場景。

ThingLink是一款360度VR內容的教育工具軟體，亦是國際間教師們最受歡迎且榮獲歐美教育金質獎的VR編輯平臺。由於ThingLink具備操作簡單、方便使用、功能豐富的特性，對文史背景的製作者而言，是一款較不需依賴資工人員而能夠自行架構虛擬空

間的軟體；尤其原本曾在區域導覽、互動文宣、觀察記錄等方面應用的素材，都是可匯入與連結系統，也使得ThingLink不僅僅是一個虛擬空間，也成為數位典藏的活用平台。而成品完成後，閱聽者能藉此以沉浸式的學習體驗提升學習效率與感知，亦有助於文史資料在推廣、教學方面的近用性。

在軟體的使用上，我們也預擬其他可使用之SVVR軟體，在設定使用軟體時進行考察，並列為備用軟體¹⁰，但在使用上目前仍然以ThingLink在各方面較能滿足建置需求。

4、 AI生成的允當與修調

(1) 軍歌創作歷史的初步圖像化

文史轉譯最基本的條件即是文本，因此三首軍歌的創作歷程編輯成一個具有多重時間點、事件說明的概念圖，便是此研究在文史轉譯上的第一步。綜觀三首歌曲的創作歷程，〈海軍軍歌〉於1930年海軍部頒行《海軍軍歌集》開始醞釀，期間日本扶植的滿州國及汪精衛政權皆有〈海軍歌〉的產出紀錄，對照空軍、陸軍軍歌皆無此紀錄，可推測日本對於海軍軍力培植之重視；直至1946年，政府於戰後提出新式海軍的整建，現行之〈海軍軍歌〉乃由當時代理總司令桂永清親自撰寫歌詞，並邀請作曲家陳德義、劉雪庵兩人共同譜曲後頒行；惟因此版本歌詞過長，導致旋律不易演唱，因此1949年海軍總部刪減部分歌詞，並由原作曲者陳德義、劉雪庵再次為之譜曲，至此〈海軍軍歌〉成形(如圖16)。



圖2 海軍發展史中的〈海軍軍歌〉創作軌跡

¹⁰ Vahana VR (https://www.ccdntech.com/VR_Vahana)
VideoStitch Studio (https://www.ccdntech.com/VR_VideoStitch_Studio)
V-Scene Learning 虛擬情境教學系統 (<https://neoway.com.tw/vrar/>)

〈空軍軍歌〉於1932年〈中央航空學校校歌〉歌詞徵選一事開始發酵，於1934年聘請獲選作品之詞曲作者劉雪庵蒞校教授校歌，劉雪庵也藉此在空軍歌曲創作打開知名度；後續1937年〈中央航空學校校歌〉被改以〈空軍軍歌〉、〈中國空軍軍歌〉之名，再度激起大家對空軍軍種代表歌曲的重視，甚至為此開辦空軍歌曲座談與創作等系列活動；1946年，因應日本投降後的組織調整，總司令周至柔指示製作空軍歌曲，透過徵選機制，最後由當時空軍總部新聞處處長簡樸上校獲選，此作品原是描述空勤及地勤的兩首歌詞，後來合併為一首〈空軍軍歌〉，1947年歌詞選定後，由承辦人直接委請與空軍友好且有相關創作經驗的音樂家劉雪庵進行譜曲，而〈空軍軍歌〉自1947年正式頒行以後，全曲未有修訂、傳唱迄今，是三首軍種軍歌中唯一一首頒行後沒有再修改過的歌曲(如圖3)。

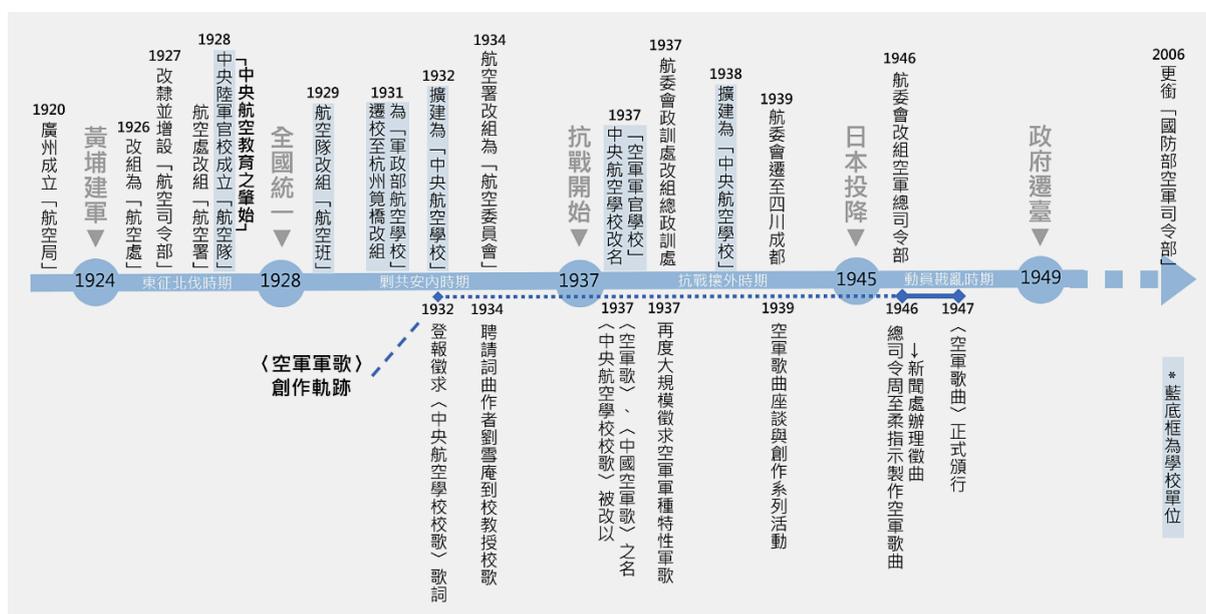
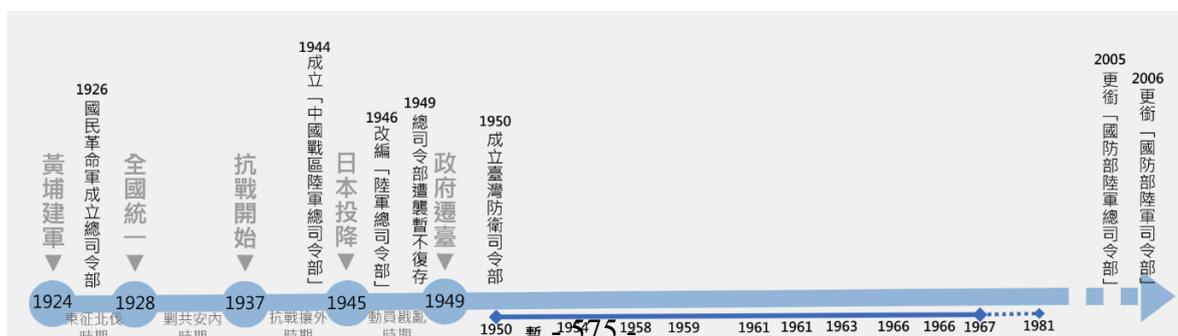


圖3 空軍發展史中的〈空軍軍歌〉創作軌跡

〈陸軍軍歌〉是三首軍種代表歌曲唯一一首政府遷臺後才啟動創作的軍種歌曲，從1950年初次甄選到第一版〈陸軍軍歌〉產出共歷經17年，獲選之何志浩所作歌詞，在投稿時並非參加陸軍總部辦理之甄選，而是在呈報總統階段以併呈方式獲得總統青睞，因此引發陸總部對後續徵曲的消極處理，直至第三次甄選，何志浩提交新舊兩版作品並再以非正規方式參選，最後是初次提交之作品獲選，而譜曲部分一樣採用甄選機制遴選出樊燮華之作品，惟1981年陸總部又再增列第二段歌詞，此舉引發原作詞者反彈，致使當前



演唱的〈陸軍軍歌〉在創作過程中的爭議又添一樁(如圖4)。

圖4 陸軍發展史中的〈陸軍軍歌〉創作軌跡

(2) 歌詞轉譯圖像生成

1、以歌詞為提示詞(prompt)AI生圖的歷程

以〈陸軍軍歌〉歌詞為提示詞的應用，進行AI生圖的測試，並挑選合適的生圖作為虛擬場域中應用於軍歌MV播放的展示畫面，測試結果如下表：¹¹

表2 〈陸軍軍歌〉歌詞AI生圖提示詞使用結果

步驟	1原始歌詞	2	3
歌詞提示	風雲起，山河動，黃埔建軍聲勢雄	風雲驟變，山河震動，一大群軍人與戰馬集合在大廣場，廣場上有一張中國國民黨國徽的旗子	風雲變色，山河震動，一大群軍人與戰馬集合在大廣場
生圖 1			
歌詞提示	黃埔建軍聲勢雄，革命壯士矢精忠	黃埔軍人集合的聲勢浩大，並舉著中華民國的國旗，大家一起呼喊忠誠	黃埔軍人集合的聲勢浩大，並舉著臺灣的國旗，大家一起呼喊忠誠
生圖 2			
歌詞提示	金戈鐵馬，百戰沙場，安內攘外作先鋒。	城市戰場上，軍人們正在跟敵軍作戰，還有戰車、火炮以及爆炸的場景。	郊外的戰場上，穿現代軍服的軍人們正在跟敵軍作戰，還有戰車、火炮以及爆炸的場景

¹¹ 在此以adobe firefly作為測試平台。

生圖
3



歌詞
提示

縱橫掃蕩，復興中華，所向無敵
立大功

戰爭勝利軍隊所有人大聲歡呼
的樣子，並呈現戰爭勝利後一
片繁榮景象

民國初期的戰爭勝利，臺灣軍
隊所有人大聲歡呼的樣子，並
呈現戰爭勝利後一片繁榮景象

生圖
4



歌詞
提示

旌旗耀，金鼓響，龍騰虎躍軍威
壯，忠誠精實風紀揚

A scene of majestic and
powerful military might: vibrant
banners wave in the wind,
golden drums beat loudly, and
dragons and tigers leap,
showcasing the strength of the
army.

臺灣軍旗飛舞，有一群**灰色
軍服**的軍人在敲擊戰鼓，軍人
們大家高興的慶祝戰爭勝利，
展現出軍容壯盛、士氣高昂的
樣子

生圖
5



歌詞
提示

機動攻勢，勇敢沈著，奇襲主動
智謀廣。

They move with agile offensive
tactics, displaying bravery and
calm under pressure. The
strategy is focused on surprise
attacks and intelligent
maneuvers.

穿著**灰色國民軍軍服**的軍人們
發起機動攻勢，勇敢沈著，奇襲
主動智謀廣。

生圖
6



歌詞 提示	肝膽相照，團結自強，殲滅敵寇 凱歌唱。	Comrades stand shoulder to shoulder, united and resilient, celebrating the victorious defeat of their enemies with triumphant songs.	一群團結互相幫助的臺灣軍人， 穿著早期 灰色 軍裝、拿著 1930 年代的武器 ，大聲高唱勝利之 歌。
生圖 7			

在生圖過程中，由於軍歌歌詞類似於詩詞，在語意表達本就無法成為有效提示詞，因此歌詞使用上除了先使用原始歌詞測試AI生成效果外，亦逐步強化提示內容、以英文方式進行指令下達。

2、以歌詞為提示詞(prompt)AI生圖的思考

軍歌歌詞的AI生圖不如預期順利，主要有以下幾個問題。例如歌詞第一句「風雲起，山河動」因為詞句過短無法有效生圖，所以使用「風雲起，山河動，黃埔建軍聲勢雄」，但第2次生圖為求連貫以及寓意明顯，使用上重複第1次生圖的歌詞，即為「黃埔建軍聲勢雄，革命壯士矢精忠」。而國軍的服裝及武器在生成時容易產出解放軍元素，但因為資料庫有關國民革命軍的資料背景本就小眾，因此要生出符合時空背景的服裝和武器並不容易，如若嘗試運用顏色、形貌等方面提示詞(如表2中黃底提示處)，反而較能產出適宜的圖像。我們也發現旗幟的生成如不特別設定，幾乎都會產出中共的國旗，過程中國民革命軍的軍旗¹² 即便使用「中華民國國旗」字樣仍同樣產出中共國旗；經過測試，只有定義為「臺灣國旗」時才能夠產出中華民國國旗，但由於此旗仍然不符當時的歷史背景，因此須再進一步後製調整。另外，軍歌歌詞中有很多形容情緒或是像詩句的字詞，都不利於圖像的建構，例如矢精忠、所向無敵、忠誠精實風紀揚、勇敢沈著、智謀廣、肝膽相照，團結自強等詞句，都必須轉換成比較具體的場景詞彙或是暫且忽略不用，才能有效生成圖像。

除了人員設定的提示詞外，第二段歌詞使用ChatGPT輔助提示詞的建置，使用指令

¹² 參閱國民革命軍軍旗、軍刀的故事, <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=8G9J5lx1Doo>

如下：

將下列歌詞修飾成方便進行AI生圖的提示詞(prompt)：

旌旗耀，金鼓響，龍騰虎躍軍威壯，忠誠精實風紀揚，機動攻勢，勇敢沈著，奇襲主動智謀廣。肝膽相照，團結自強，殲滅敵寇凱歌唱。

當然可以！這裡是修飾後的AI生圖提示詞：

A scene of majestic and powerful military might: vibrant banners wave in the wind, golden drums beat loudly, and dragons and tigers leap, showcasing the strength of the army. Soldiers stand with loyalty and precision, exuding an air of strict discipline. They move with agile offensive tactics, displaying bravery and calm under pressure. The strategy is focused on surprise attacks and intelligent maneuvers. Comrades stand shoulder to shoulder, united and resilient, celebrating the victorious defeat of their enemies with triumphant songs.

ChatGPT在此的回應是自動生成英文，但此段英文陳述經由測試，生成圖樣的效果並沒有第一段歌詞來的精確(如表2圖5、6、7第二階段提示詞)，於是改用更加精確的中文時(如表2圖5、6、7第三階段提示詞)，反而更能產出符合需求的圖像。

5、環景影像虛擬實境(SVVR)建置

環景影像虛擬實境是本研究所有AI應用的總承，除了作為此次文史轉譯的最終成品，也作為SVVR能否有效支援檔案加值、提升檔案近用性的一個載體；在未來亦須透過使用者測試後的回饋反覆修調，才能更完善整體設計，進而檢視透過SVVR對文史閱讀的識別力。以下針對建置平台的設計雛型說明：

表3〈陸軍軍歌〉歌詞AI生圖提示詞使用結果

時空階段	支援軟體	呈現內容／功能	檔案應用
操作指引	Canva: 虛擬主 播、語音生成、影 片製作 Thinglink: 平台提 供、連結點	作為SVVR操作使用的前導(如圖5)在操作之前，先了解SVVR的設計結構、操作方式。	音檔(國軍軍歌教學推廣版)
設定主選單	Thinglink: 平台 Skybox AI: 360環 景製作	第一層選單 選單包含「1924年」、「1937年」、「1949年」、「軍歌創作史跡」(如圖6)，提供不同時間點的歷史敘述，以及時間場景之入口。	<input type="checkbox"/> 音檔(2022檔案加值競賽得獎作品—〈陸軍軍歌〉鋼琴版) <input type="checkbox"/> 軍歌創作歷程示意圖
場景設計	Thinglink: 平台 Skybox AI: 360環	1、各年份路徑—1924年(如圖7)	軍史發展的相關檔案應用及說明

景製作	依循歷史脈絡，檢視軍種展歷史之相關檔案。	
Thinglink: 平台 Street view Download 360 ¹³ : 360環景圖	2、各年份路徑—1937年(如圖8)	
Thinglink: 平台 Skybox AI: 360環 景製作	3、各年份路徑—1949年(如圖9)	
Thinglink: 平台 Skybox AI: 360環 景製作	4、軍歌創作歷程(如圖10)	創作歷程(相關歷史檔案應用及介紹) 背景音樂(樊華歲月—樊將軍紀念展主題曲) 軍歌MV(由歌詞作為Prompt的AI生成的圖像製作而成)



圖5 操作指引示畫面

圖6 第一層選單—時光隧道之情境畫面

¹³ Google 地圖上的街景服務由數十億張全景圖像構成，以虛擬實境方式呈現周遭環境，因此透過此軟體可以提取google街景中的單張全景圖。



圖7 1924年—黃埔建軍情境畫面



圖8 1937年—抗戰開始情境畫面



圖9 1949年—政府遷臺情境畫面

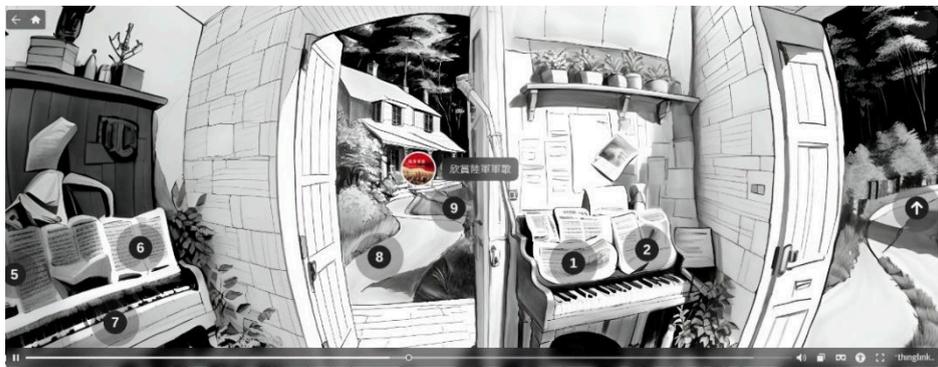


圖10 1950年—陸軍軍歌創作歷程情境畫面

在環景影像虛擬實境的設計中，由於陸軍發展歷史三階段中，1924年與1937年的時空背景無法完整取得，因此使用Skybox AI，並以提詞與「餵圖」¹⁴的方式生成影像，再從其中篩選合適的影像匯入Thinglink；場景使用可見每個年份的畫風不太一樣，主要是因為此次設計要求主要以「情境感」為優先考量，測試過程中曾採用相同畫風，但因為其情境感不如預期，故而在幾番測試後，每個場景所適用的風格會不盡相同（場景風格如表4）。

表4 場景風格與提示詞配對表

場景 (Scenes)	風格 (Style)	使用提示詞 (Prompt)
時光隧道	Watercolor	VR360 view: Single-color music time corridor, six VR360 entrances, epochs ranging ancient to modern. Immersive "Tunnel", journey of musical evolution, interplay of warm-cold lighting accentuating historical stages, depth conception, time passage. Depict using a blend of surreal art and digital painting techniques.
黃埔建軍 (1924年—)	Pen & Ink	Evening sunset glow, stone houses clustered, quaint village landscape, ink-painted geometric clouds stretch, VR360 ink painting style. Vendors' carts, blooms peppered, village trees dotting, VR360 street view immersion. Minimalistic charm, delicate brush strokes, oriental elegance.
抗戰開始 (1937年—)	Watercolor	A long street in Taiwan was damaged and smoke billowed. Simple houses, ambush sites, dense forests, narrow alleys. Temples, schools, background buildings damaged by war.
政府遷臺 (1949年—)	Google 360 ¹⁵	無
陸軍軍歌創作 (1950年—)	Pen & Ink	A long stone road. At the starting point, a person is playing the piano and composing music. There are newspapers, people talking, and a small band practicing. Different things happen at every point in time.

在軍歌創作歷程的設計，以檔案資料為參考，透過三架鋼琴代表著三個創作階段，且為了有效引導，最後採用「數字說明點」的引述，拼湊創作歷程與瀏覽途徑（如圖10）。最後路經導入「以AI生成圖像」所製作的軍歌MV播放處，也揭示著一首軍歌最後在影像

¹⁴ 即指「使用圖片產生圖片」之意，使AI生圖能夠藉由圖片的提示，更趨近於使用者的想法。

¹⁵ 係指直接引用Google360度環景圖。

與音樂聆賞的完整呈現。

6、 結語

(1) 科技輔助下的歷史認知

雖說文史轉譯在研究中視為檔案加值的其中一種實踐，但文史轉譯更著重故事性的述說，以及歷史語言轉化為圖像影音的五感體驗。五感體驗是一種從心理學延伸的行銷思考，對消費者的感官傳遞相應的訊息，從而讓人們的從多重感官的交互作用產生記憶連結，強化對題材的熟悉感(Driver & Noessel, 2008; Lindstrom, 2006)。因此當AI生圖與SVVR介入文史檔案研究的應用中，媒材應用釋出的訊息，基本上已超乎文本理解的感官回應，藉此產生連結我們的生活經驗的共感(Synesthesia)。但另一個需要關注的現象，是避免AI生成的虛擬時空與現實歷史記憶圖像空間的落差，間接解離閱聽者的文史認知，亦失去AI推進文史轉譯的初衷。據此，如何建立「咒語」，也考驗者研究者的述說能力，從而完善圖像影音在歷史敘述上的真實性。因此，我們希望建構一個虛擬歷史場景來展現提交主題的文化近用性時，其實存在著建置者能否具備充足歷史資訊與AI操控能力；這說明了當前的AI轉譯的文史能否如實呈現歷史記憶，仍就建立在建置者史觀論述的正確性，與「主體、風格、渲染、參數」加總而成的完整描述(林育正, 2023)。所以提升文史工作者的AI應用技能或AI技術工作者的歷史知能，都是此次文史轉譯需要克服的先決條件。

(2) 文化近用性的實踐

研究中我們使用了AI生圖與SVVR兩個層次的應用，對於這兩個不同的AI輔助系統，團隊在設計過程中研擬其置入虛擬空間的形式；這其中的思考，不單單只是讓使用者身歷其境的考量，同時也包含著遊戲式教學的思維。

首先我們定義了幾個三首軍種軍歌共同經歷的場景，作為SVVR需要建置的空間運算，包含甲午戰爭、黃埔建軍、全國統一、九一八事變、抗戰開始、日本投降、政府遷臺等七個場景，¹⁶並事先以文本設定了每個場景的背景說明，作為使用者的歷史概念建構。但這個部分的場景設置，在本研究以〈陸軍軍歌〉為主體的設計中，亦有彈性調整應

¹⁶ 因軍歌發展的期程不同，其中甲午戰爭及九一八事變只有〈海軍軍歌〉創作歷程有使用到。

用。在空間配置型態方面，為了讓整體歷史敘述場景對使用者更加友善，團隊思考空間型態、空間特徵及導引標示對整體設計的影響，利用空間組織、配置型態、路徑系統、空間節點等屬性配置，強化空間特徵(黃瑞菘、曾思瑜, 2009; Carpman et al., 1986)。而使用者在虛擬空間的運行上，模擬醫院及其他場館地板的空間導引線設計，在指引性、方向性與識別性等類型標示作用下，以外加資訊的方式降低尋路行為的產生(王順治等, 2018;; Izumi, 1970; Passini, 1980; 1984; Spivak, 1967)。

由於歷史無法回溯與參與，因此以「身歷其境」的方式，提供更好理解軍歌創作歷史的渠道，也是文史轉譯以3D/AI建模的目標。承接「讓使用者更理解軍歌創作歷程」的期盼，研究者融入教學應用的設計思考，評估此模組作為教學場域體驗教材的可行性。未來也將參考使用者測試的反應指標，進一步優化第一代文史轉譯的成品，或是回歸我們以AI輔助文史轉譯的初衷，試著在體驗過後，進一步訓練及培育未來3D/AI建模優化的建置人才。因此，在三軍軍歌創作的主题應用中，亦能透過遊戲體驗、循環式的教育實踐，逐步落實國軍藝術文化與歷史的近用性。

參考文獻

- 王順治等(2018)。醫院友善療癒空間設計原則之研究。內政部建築研究所協同研究報告。
- 李寅彰(2021)。虛實共存的科技雕塑：擴增實境的當代藝術創作與實踐。南藝學報, 23, 97-118。
- 杜偉誌、羅日生(2022)。3D 科技於博物館文物保存維護應用初探。科技博物, 26(4), 77-103。
- 佐渡守(2023)。說故事的博物館。職人篇》政治歷史、在地傳奇、文物修護、轉型正義……博物館是故事的源頭寶藏。<https://www.openbook.org.tw/article/p-68379>, 下載時間:2024年6月19日。
- 吳懷珍(2024)。大眾史學實踐——以漫畫為敘事媒介的臺灣文史轉譯:以《CCC創作集》為例。國立成功大學創意產業設計研究所碩士論文。
- 林育正(2023)。Midjourney 完整 AI 繪圖攻略教學。Medium, <https://pse.is/69fxwb>。
- 林信成(2010)。數位典藏資源共享平臺之建置。檔案季刊, 9(2), 4-19。

- 胡志堅、陳昱安 (2024)。運用深度學習與主題模型建構歌曲風格和歌詞意涵之整合分析機制。資訊管理學報, 31(2), 209-237。
- 柯惠晴 (2024)。國際文化科技政策比較: 以臺灣文化科技個案研究為中心。文化: 政策. 管理. 新創, 3(1), 71-87。
- 孫家琦 (2024)。「文學兵推工作坊II: 瞭望田野: 文史轉譯的裝備作戰」紀錄。
<https://pse.is/69fyc5>, 下載時間: 2024年6月19日。
- 梁慕靈 (2024)。從臺灣IG詩作的文學生產看數位詩的範式轉移。文化研究, 38, 93-130。
- 黃勝裕 (2024)。博物館典藏工作實踐之觀察與體悟: 敘事探究取向。科技博物, 28(1), 5-34。
- 黃瑞菘、曾思瑜 (2009)。醫院門診空間型態與標示影響尋路路徑選擇之研究—以空間型構法則與實測分析南部一家醫學中心為例。建築學報, 68, 123-146。
- 新聞傳播處 (2019)。打造文化內容產業生態系。行政院全球資訊網-重要政策,
<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/7f1db369-3e12-408d-9b1c-1b8d2192c218>
- 輔仁教育 (2024)。文史進入了使用者生活「第一屆英千里文學x轉譯競賽」展現台大與輔大學生創意。<https://www.fju.edu.tw/focusDetail.jsp?focusID=2323&focusClassID=3>, 下載時間: 2024年6月19日。
- 蔡靚姚、姜美玲 (2024)。WebXR之沉浸式虛擬實境線上藝廊的設計與實作。資訊管理學報, 31(1), 31-65。
- 顏上晴 (2023)。博物館藏品數位圖像開放近用論析。博物館學季刊, 37(1), 33-49。
- Burkey B. (2019). Total recall: How cultural heritage communities use digital initiatives and platforms for collective remembering. *Journal of Creative Communications*, 14(3), 235–253.
- Carpman, J., Grant, M., and Simmon, D.(1986). *Design that cares: Planning health facilities for patients and visitor*. Chicago, IL: American Hospital Publishing.
- Driver, J., & Noesselt, T. (2008). Multisensory interplay reveals crossmodal influences on ‘sensory-specific’ brain regions, neural responses, and judgments. *Neuron*, 57(1), 11–23. doi: 10.1016/j.neuron.2007.12.013

- Frith J. & Kalin J. (2016). Here, I used to be: Mobile media and practices of place-based digital memory. *Space and Culture*, 19(1), 43–55.
- Hung (ed.), E. (2005). *Translation and Cultural change*. Amsterdam: John Benjamins.
- Izumi, K. (1970). Psychosocial phenol and building design, In Proshansky, M. et al. (Eds.), *Environment and behavior: Man and His physical setting*: 211-216, Holt, Reinbeart, Rivine & Winston, N.Y.
- Lefevere, A. (1992). *Translating Literature /Practice and Theory in A comparative Literature Context*. The Modern Language Association of America. New York.
- Li, Y., Zhang, Z., Ding, H., & Chang, L. (2023). Music genre classification based on fusing audio and lyric information. *Multimedia Tools and Applications*, 82(13), 20157-20176.
- Lindstrom, M. (2006), "Brand Sense: How to Build Powerful Brands Through Touch, Taste, Smell, Sight and Sound", *Strategic Direction*, Vol. 22 No. 2.
<https://doi.org/10.1108/sd.2006.05622bae.001>
- Munday J. (2022). *Introducing Translation Studies: Theories and Applications*. London & New York: Routledge.
- Passini, R. (1980). Wayfinding: A conceptual framework. *Man-Environment Systems*, 10(1): 22-34.
- Passini, R. (1984). Spatial representation: A wayfinding perspective. *Journal of Environmental Psychology*, 4: 153-164.
- Poonia, S., Verma, C., & Malik, N. (2022). Music genre classification using machine learning: A Comparative Study, 13, 15-21.
- Spivak, M. (1967). Sensory distortions in tunnels and corridors. *Hospital and Community Psychology*, 18: 24-30.
- Warwick, C., Terras, M. & Nyhan, J. eds. (2012). *Digital Humanities in Practice*. (1st ed.) London: Routledge.

當歷史記憶成為博物館數位體驗：談談臺史博清法戰爭主題VR展演設計與相關數位資料庫建置

張安理

(國立臺灣歷史博物館 科技計畫專案助理)

自標題看來，清法戰爭這個主題，製作了VR展演以及數位資料庫，另有實體文物展。一個內容延伸出多項產品，也可以說是，「一個IP以不同方式呈現」。這麼做的原因如下：第一，任何一種展覽或展演呈現，都是載體而已，真正的核心（內容主題），必須花費多時採集資料、研究調查，以及適當的轉譯推廣策略，始能打造精彩有意義的展現成果。從在繁忙的博物館業務下，一項完整的內容主題，應當做成不同形式的展覽與展演，發揮最大價值與效用。第二，不同觀眾具有相異理解內容方式，透過多元的展現手法，供觀眾選擇最適合自己的學習方法，創造差異化教學的範例。第三，嘗試多元展現手法，為博物館教育策略做前瞻研究，現今實體展、科技展、線上展、線下展百花齊放，似乎陷入選擇困難，到底哪種型態最適合觀眾？故臺史博清法戰爭透過多元展現，與大眾共同思考歷史戰爭主題，該怎麼「推廣」最好。

對臺史博而言，「清法戰爭」的基本製作素材，館內即藏有73件相關收藏、7件出版品，可以研究、整飭與轉譯，化為豐富的展覽或展演方式。而且「清法戰爭」，是臺灣涉外關係史的重要轉折，深深影響臺灣在地武裝團體的組織。

怎麼談論戰爭？

談到戰爭，一直是艱難題目，因為觀眾思及殘酷血腥，便不願進來觀看，白話來講就是好好的一間博物館，被迫降觸及率。不過，因為戰爭通常是重大歷史事件，除了在官方檔案館可以取得當時政府文獻資料，戰役發生當地的居民也會存有各種形態的記憶。

清法戰爭，即臺灣人口中的「西仔反」，發生於1884-1885年。原本是清廷與法國相爭安南屬地，戰火卻一路綿延到基隆、淡水及澎湖，臺灣全島遭法軍經濟封鎖。現存有關清法戰爭文物文獻，以法國人撰寫及清官方奏摺為主，包含臺史博藏法軍上尉嘉諾的回憶錄及地圖手稿、法軍醫官何內科邦寄給母親的書信，還有大批法國新聞畫報與小說著作。而清官方奏摺方面，記下了哪些臺灣人因作戰有功，獲得了封賞，展現臺灣地方社會在清法戰爭的影響下，階級因此流動。而臺灣本地除了「西仔反」這個稱呼，透露了臺人視法軍來襲是「法蘭西人的叛亂」，其餘歷史記憶卻因為缺乏文字紀錄，改從歷近兩年在實地田調與在地人協助下，發掘在地廟宇、民俗儀式以及田野傳奇，與西仔反歷史有著歷史延續性。

臺史博在清法戰爭這個主題內容，轉化成三種型態。第一，實體文物展「清法戰爭：西仔反印象記」（展期到114年5月4日），透過三個單元分別梳理清法戰爭脈絡、臺灣地方記憶、法國文獻資料，使臺法雙邊視角與記憶相互呼應。主題展，是清法戰爭系列的總集合概念。第二，VR展演「出陣 西仔反」，透過沉浸式數位體驗，觀眾回到100年多年的臺灣地方社會，體驗戰爭前後的變化。第三，海外臺灣史料線上資料庫公開展覽和VR所用材料，與海內外學友分享臺史博的清法戰爭收藏與研究成果，建構記憶知識圖譜。

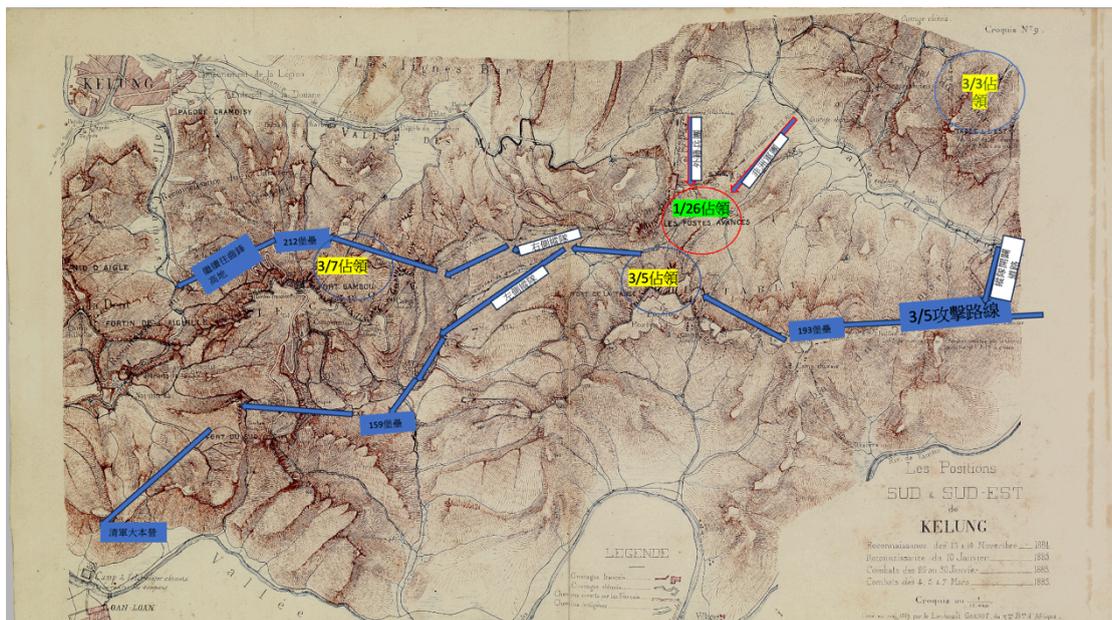
用VR再現臺灣記憶

VR展演「出陣 西仔反」，較適合單線，觀眾集中體驗單視角敘事，所以選擇臺灣地方記憶（義勇軍）視角切入。採集資料過程，大量收集基隆淡水參戰義勇軍後

代口述，凝聚成敘述「戰爭記憶」的作品。包含後輩對於義勇軍先祖形貌性格的記憶、戰爭當地留下的神鬼傳說，基隆中元普渡西洋桌的習俗，其中最大量運用的元素，便是義勇軍後裔就本次事件的紀念作為：不分敵我一起普渡，安慰清法雙方陣亡將士，傳達戰爭過後的寬容與原諒。

法軍文字材料的翻轉也很重要。舉例來說，法文獻提到對手倔強不投降，抵死不從，不斷發射火藥，但翻轉視角來看，即清軍激烈抵抗法軍進家，堅守家園。抑或，法文獻提到法軍收繳了對清軍落下一地的先進武器，並立即裝備上身，繼續往前攻城掠地；翻轉過來，即清軍持有現代化的裝備，並非有些人想像清軍身上軍事火力，是原始且落後的。由此足見，戰場上的兩軍對抗是相當激烈。

接著，我們前往戰場現地，尤其是基隆暖暖一帶。透過在地人領路，搭配解讀嘉諾所繪九號軍事地圖。我們沿路爬上一座座陡坡，循著當年戰壕遺構迂迴前行，包含竹堡(3/7佔領處)、桌型高地(3/5佔領處)等地圖中第二防線上的歷史據點。在現地，我們得以想像嘉諾回憶錄和地圖的實況，如當年清軍為對抗法軍日夜趕工所建構一層一層防禦工事。法軍官嘉諾在回憶錄指出，清軍防禦工事都是一夜之間冒出來，阻礙法軍快速推進進攻。又如我們還現場模擬法軍如何衝上陡峭的山坡，清軍可能會守在哪個位子，打落衝上來的法軍。印象深刻的是，下山途中，在地人自豪地說：「守軍能成功擋下法軍，因為守軍一定是在地人，這樣才熟知山形地勢，也不會有敵軍間諜混入」。在地人在旅途終了，講出了藏在心裡有關這場戰爭最真誠的想像，也反應對先輩英勇抗法的感念。



值得一提的是，嘉諾在回憶錄也反映了在地人的歷史想像，嘉諾指出戰爭過後，基隆山頭滿山遍野當地人屍首，除了理所當然上戰場的男性，還有婦女與小孩。雖然紀錄是如實表示戰爭過後的戰場，不過背後透露的是，戰爭血腥波及到婦孺。重要的是，基隆山區居民全面動員支援戰爭的情況，婦孺不一定走西仔反，躲在安全地帶，很有可能也在戰爭中扮演了目前未知的角色。

VR這種展演型態，特別適合呈現記憶，有點幻想、有點虛擬，且需要帶點情感的內容。例如近幾年知名的VR名作，「沖田先生的記憶劇場」透過翻閱照片、日

記回溯日裔加拿大人的移民記憶、「floating with spirit」透過祖母(薩滿巫師)的記憶體驗薩滿宗教儀式、「letters from Drancy」以及「remember this place」分別談論先祖二戰逃難記憶、當今巴勒斯坦居民流離失所的記憶。而博物館VR, 也是探討記憶, 唯獨不同的是, 特別指涉歷史與當代扣合的記憶, 所以博物館VR與藝術類VR適合用於體驗「記憶」與「感受」的屬性, 是不謀而和的。

用海外史料看臺灣資料庫(Taiwanoverseas)建構知識圖譜

上述內容從何而來, 事關緊要。除了臺史博既有收藏, 還有至2022年為止, 臺史博累積了至少20個專案成果, 蒐羅來自日本、荷蘭、英國、美國、德國、法國等國的檔案館、博物館及研究機構, 可作為研究人員、地方文史工作者及大眾多元且豐富的臺灣涉外關係資料, 及至少21套史料專書出版而廣獲利用。而這些成果, 必須有邏輯地在系統內整理分類, 我們透過博物館專業, 以藏品入藏庫房的概念進行整理分類, 包含調查案、整飭案(含繕打翻譯初稿)與出版案, 另外再分類出6種藏品屬性, 如地圖、圖像、檔案、音聲、影片、浮游文件及實體物件, 所以計有10種分類。

資料庫內, 運用「標籤」與「連結」把藏品之間打造成關聯的網絡, 例如同屬於哪個海外典藏單位, 同屬於哪個材質, 同屬於哪種語言, 還有同屬於哪個生產年代等等, 主動提供博物館角度對於藏品關聯性的認識。且提供全文檢索, 透過關鍵字查找各專案內容, 以及藏品data, 尋覓想知道的海外臺灣史料。藉此建立專屬海外臺灣史料的知識圖譜, 我們藉著海外所藏臺灣記憶, 得以聚焦於世界各方在歷史上如何處理及詮釋有關「臺灣」的議題, 追索臺灣與世界之間的動態網絡, 探求臺灣在當代的定位錨點。

清法戰爭相關海外材料, 包含館內所藏嘉諾回憶錄與10件地圖手稿, 以及何內科邦的家書與日記, 目前均已進行繕打翻譯工作。其他來自海外典藏單位的清法戰爭相關藏品, 包含法國國防部編纂部、法國國家圖書館的薩勒攝影照片、法軍封鎖臺灣公告、法軍搜集的清朝畫報圖繪。

整理歸檔過程, 我們往往會覺得海外史料多元複雜, 難以進行有意義、有邏輯的呈現, 不過「生產時間」及「搜藏所在」是為分類之準則。因為不同年代的產物, 會有不同的性質與特色, 例如被搜羅臺灣相關藏品型態不同, 被搜集年代較為久遠者, 資訊較為薄弱, 如能歸因時代特性, 便能解釋。另外, 隨著時代演進, 新類型的藏品型態也會出現, 17世紀以紙質文字文獻為主, 19世紀加入圖像、地圖等靜態繪製類型的, 20世紀則納入了錄音、影片等動態資料, 看見精彩的紀錄技術史。如今21世紀, 採用數位形式(VR、線上展演、資料庫)再現這些藏品史料, 必是歷史紀錄技術史的重要一段。另一方面, 在資料庫的整體呈現下, 使用者也能見到歐亞美三大洲不同的收藏品味, 足見不同地域人們用相異眼光凝視臺灣。透過這個資料庫, 以及在全球搜羅有關臺灣文獻文物圖像, 逐漸建構出世界中的臺灣知識圖譜。

初探外語學習中人工智慧與大學圖書館虛擬實境之協同應用

Preliminary Exploration of the Collaborative Application of Artificial Intelligence and Virtual Reality in University Libraries for Foreign Language Learning

作者:國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所 碩士生 鄭喆予

概要

科技進步使人工智慧(AI)與虛擬實境(VR)技術正在改變外語學習方式。作為知識與學習資源的中心,大學圖書館逐步引入這些技術來增強學習者的語言能力。AI可在任何時間和地點提供個性化的練習,並模擬多元文化交流場景,幫助學習者理解不同文化中的語言使用方式。而VR則通過沉浸式模擬真實生活場景(如點餐、購物等),為學習者提供實用語言練習機會,提升學習效果。

AI和VR技術在應用中也面臨挑戰。AI需要高品質數據來訓練,並且可能缺乏與真人互動的真實性,而VR技術的高成本和對技術支持的需求也限制了其在圖書館的廣泛應用。現有研究對這些技術在多文化背景中的適應性與與教師策略整合的探討有限,影響了它們在教學中的普遍推廣。

本文通過文獻分析探討AI和VR在外語學習中的應用現狀及挑戰,期望為未來研究提供參考。未來的研究應聚焦於多文化適應性、教師與技術協同策略及資源配置,以促進更全面的學習體驗。

關鍵詞:人工智慧(AI)、虛擬實境(VR)、大學圖書館、外語學習、沉浸式學習環境

壹、引言

因應數位技術的快速進步，人工智慧(AI)和虛擬實境(VR)技術在教育領域中顯示出極大的潛力，尤其是在提升外語學習效果方面。大學圖書館長期以來是知識與學術資源的核心樞紐，而隨著 AI和VR的引入，圖書館正逐步轉型為支持個性化學習與沉浸式教學的創新平台(Holmes, Bialik, & Fadel, 2019)。這些技術的整合不僅能讓學習者在自主控制的環境中加強語言能力，還能為學習者提供跨文化交流和實境模擬的機會(Huang, Zou, & Cheng, 2021)。

AI技術在外語學習中具備顯著的個性化優勢，能根據學習者的需求提供即時的練習內容，從而提升學習效果和參與度。好比AI支持的學習平台可以根據學習者的進度和需求進行動態調整，使其在無需依賴固定課堂的情況下隨時隨地進行語言練習(Obari, Lambacher, & Kikuchi, 2020)。AI也能模擬多元文化的語境，使學習者在多文化環境中提高語言的實際應用能力，這在傳統課堂環境中難以實現(Zawacki-Richter, Marin, Bond, & Gouverneur, 2019)。

VR技術在語言學習中則提供了沉浸式的真實模擬場景，讓學習者能夠在如餐廳點餐或求職面試等日常生活情境中練習語言運用，這樣的模擬環境不僅增強了語言學習的實用性，還有助於減少學習焦慮(Lin & Lan, 2015)。研究顯示VR技術應用於教育能夠有效克服傳統語言教學中缺乏實際應用場景的限制，並提供更豐富的學習體驗(Huang et al., 2021)。

貳、研究方法

本研究採用文獻分析法，通過系統性地收集並分析現有研究，以探討人工智慧(AI)與虛擬實境(VR)技術在外語學習及大學圖書館中的應用潛力。文獻分析法能有效整合現有研究成果，並針對特定主題提供綜合性觀點，特別適合用於評估技術應用的優勢與挑戰(Okunlaya, Abdullah, & Alias, 2022)。

為確保所蒐集文獻的代表性和學術價值，本研究從Google Scholar、ERIC、以及Taylor & Francis等主要學術資料庫中篩選出近十年內發表的高品質文獻。檢索的關鍵詞包括「AI在語言學習中的應用」、「VR語言學習」、「大學圖書館與沉浸式技術」等，確保涵蓋 AI和 VR技術在教育、語言學習及大學圖書館應用中的不同面向(Zawacki-Richter et al., 2019)。在篩選過程中，納入具備實證數據或詳細技術描述的文獻，並優先考慮引用次數較高或發表於知名學術期刊的研究，以確保學術影響力和可靠性(Holmes et al., 2019)。

在資料分析階段，本研究將文獻依據主題、研究方法及研究結果進行系統分類，主要聚焦於 AI技術在個性化學習中的應用、VR技術的沉浸式學習效果，以及這些技術在大學圖書館的協同應用。AI技術在提供個性化學習路徑及即時反饋方面具備優勢，能有效提升學習者的學習成效(Holmes et al., 2019)。VR技術在模擬真實情境和增強學習動機上亦表現出顯著效果，尤其是在降低學習焦慮及增強語言實踐的自信心方面(Zawacki-Richter et al., 2019)。

本研究聚焦於大學圖書館的特定情境，並將其視為AI和VR技術的應用場域，以探討如何在圖書館中有效整合這些技術並支持語言學習。由於研究範疇集中於大學圖書館，研究結果可能無法適用於其他教育場域，因此本研究也指出其適用範圍的限制性，以避免過度推論(Okunlaya et al., 2022)。這樣的範疇設定確保了研究結論的針對性與應用價值。

參、文獻回顧

人工智慧(AI)與虛擬實境(VR)技術已經逐漸成為外語學習中的重要工具,為學習者提供了個性化的學習路徑與真實語境模擬的學習體驗。這些技術的應用不僅提升了學習的效率,也在一定程度上改變了學習模式,使語言學習過程更為多元且具挑戰性。本節文獻回顧將分析 AI 和 VR 在語言學習中的應用現狀,並探討這些技術的挑戰和不足之處。

1、 AI 在語言學習中的應用

AI技術在語言學習中的應用主要體現在個性化學習和多元文化場景模擬兩方面。AI技術能通過學習者的學習行為和反饋數據,提供針對性的學習建議並進行自適應調整(Holmes et al., 2019)。這種個性化學習路徑,不僅提升了學習效率,也幫助學習者集中精力於自身的弱點。AI驅動的語言學習應用,如智慧輔助系統或語言練習平台,能根據學習者的表現自動調整學習內容,提供即時且精確的反饋,使學習過程更具靈活性。

除了個性化學習外, AI還能模擬多元文化的交流場景,這對於語言學習者尤其是外語學習者相當重要。透過AI驅動的虛擬對話系統,學習者可以在不同文化背景的模擬對話中練習語言使用,並提升跨文化溝通的能力(Holmes et al., 2019)。這種多元文化場景模擬有助於學習者在真實生活中應用語言,不僅提升語言流利度,也增強文化理解力,對語言學習中的交流自信有顯著幫助。

2、 VR 技術的沉浸式學習體驗

VR技術在語言學習中的應用主要體現在其沉浸式學習體驗。VR環境能夠創造出高度逼真的模擬場景,使學習者能置身於真實的語境中進行語言實踐(Zawacki-Richter et al., 2019)。這些模擬場景,包括餐廳點餐、面試和旅遊等,能讓學習者在沉浸式情境下實際運用語言,加深語言學習的真實感。這種真實語境模擬的優勢在於,學習者可以克服語言學習中的焦慮感,並提高在真實交流場景中的應用自信心。

Zawacki-Richter等人(2019)的研究還發現, VR技術的使用能夠增強學習者的語言參與度,尤其是在角色扮演和情景模擬中,學習者會更加投入並有更高的學習動機。VR環境能夠超越傳統課堂的限制,為學習者提供全新的語言練習體驗,讓語言學習變得更加生動且互動性更強。VR在語言學習中的應用能促進聽、說、讀、寫的綜合能力發展,這在傳統語言學習中是難以達成的(Okunlaya et al., 2022)。

3、 AI與VR技術協同應用的挑戰與不足

儘管AI和VR技術在語言學習中展現了巨大的潛力,但其應用仍然面臨不少挑戰與限制。AI和VR的技術開發和維護成本較高,尤其是VR設備的購置與更新需要大量資金投入,這對於教育資源有限的機構來說是一大障礙(Okunlaya et al., 2022)。VR技術的沉浸式體驗雖然能提升學習效果,但學習者與教育者都需要適應這些新技術,這在短期內可能會影響其使用的普及度。

另一個挑戰在於這些技術所需的數據量與數據品質。AI系統要能提供精確的個性化學習路徑,需依賴大量的高品質數據,然而許多學校或教育機構難以取得足夠的數據資源來支持這樣的需求(Holmes et al., 2019)。同時,現有的VR內容多集中於特定場景或情境,缺乏多樣性和靈活性,這使得VR的應用場景受到一

定的限制，難以充分涵蓋各種語言學習需求。

結合以上分析，AI和VR技術在語言學習中的應用為學習者提供了豐富的個性化和沉浸式體驗，並顯示出其在提升語言學習效果方面的潛力。但技術應用的高成本、數據資源的需求以及技術適應的挑戰仍需進一步研究和解決。未來應針對這些挑戰進行深入探討，並尋求能有效整合AI和VR技術於語言學習中的創新解決方案，期望能在大學圖書館和其他教育環境中發揮更大作用。

肆、結果與建議

從文獻分析中發現AI和VR技術在語言學習中展現出顯著優勢。AI的個性化學習設計允許根據學習者的需求即時調整學習內容，以利提升學習效率。Rebolledo和González(2023)指出，AI語言學習工具能針對學習者的弱點提供精準回饋，這種個性化教學提升了學習的靈活性。AI還能模擬多元文化場景，讓學習者在跨文化背景中進行語言練習，增強文化理解(Jian, 2023)。

VR則提供沉浸式學習體驗，模擬真實生活場景如餐廳或商務對話，使學習者置身於真實情境中，增強語言實踐的真實感。Dooly等人(2023)的研究顯示，這類沉浸式情境一方面提高了學習者的參與度，亦緩解了學習焦慮，增加學習動機(Lin & Lan, 2015)。

AI和VR的應用所面臨的挑戰，如AI需大量數據支持以提供個性化學習，這對教育機構而言成本高昂(Wang, 2023)。VR設備的高成本和維護需求阻礙了其在教育場域的普及。這些技術雖能模擬互動場景，但難以替代真人互動的情感複雜性，這在一定程度上限制了學習效果(Rebolledo & González, 2023)。

AI和VR技術在語言學習中的協同應用具有提升學習效果的潛力，但在應用過程中也面臨數據需求和高昂成本等限制。未來研究應著重於多文化適應性，以適應不同背景學習者的需求，另一方面促進教師與技術的協同應用，提升技術的整合性。改善資源配置並降低設備成本，將有助於這些技術在教育場域中的廣泛應用，使語言學習更為有效且包容。

參考文獻

- Dooly, M., Thrasher, T., & Sadler, R. W. (2023). "Whoa! Incredible!": *Language learning experiences in virtual reality*. *RELC Journal*, 54(3), 321-339.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Huang, X., Zou, D., & Cheng, G. (2021). A Systematic Review of AR and VR Enhanced Language Learning. *Sustainability*, 13(9), 4639.
- Jian, M. J. K. O. (2023). *Personalized learning through AI*. *Advances in Engineering Innovation*.
- Lin, C. Y., & Lan, Y. J. (2015). Language learning in virtual reality environments: Past, present, and future. *Educational Technology & Society*, 18(4), 486-497.
- Obari, H., Lambacher, S., & Kikuchi, H. (2020). The impact of using AI and VR with blended learning on English as a foreign language teaching. *CALL for widening participation: short papers from EUROCALL 2020*, 253.
- Okunlaya, R. O., Syed Abdullah, N., & Alias, R. A. (2022). Artificial intelligence (AI) library services innovative conceptual framework for the digital transformation of university education. *Library Hi Tech*, 40(6), 1869-1892.
- Rebolledo Font de la Vall, R., & González Araya, F. (2023). *Exploring the benefits and challenges of AI-language learning tools*. *International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*, 10(1).
- Wang, Y. (2023). Procedural content generation for VR educational applications: The investigation of AI-based approaches for improving learning experience. *Applied and Computational Engineering*, 17(1), 23-31.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.