

國立臺灣大學文學院歷史學系

碩士論文

Department of History  
College of Liberal Arts  
National Taiwan University  
Master Thesis



識別金石：美國礦物學在晚清的傳播與再生

Identifying Metals and Stones: The Dissemination and the Reproduction of  
American Mineralogy in Late Nineteenth-Century China

阮思瑤

Shih-Yu Juan

指導教授：洪廣冀 博士 陳慧宏 博士

Advisor: Kuang-Chi Hung, Ph.D. Hui-Hung Chen, Ph.D.

中華民國 109 年 8 月

August, 2020

國立臺灣大學碩士學位論文  
口試委員會審定書



識別金石：美國礦物學在晚清的傳播與再生  
Identifying Metals and Stones: The Dissemination and the Reproduction of  
American Mineralogy in Late Nineteenth-Century China

本論文係 阮思瑀 君（學號 R06123005）在國立臺灣大學歷史學系  
完成之碩士學位論文，於民國 109 年 6 月 29 日承下列考試委員審查通  
過及口試及格，特此證明

口試委員：

陳思宏

（指導教授）

洪廣慧

（指導教授）

鄧茂華

劉麗心

詹祥麟

## 誌謝



三年說長不長、說短不短，碩士班的生涯如今也到了尾聲。本論文的完成，首先我要感謝我的兩位指導教授，洪廣冀老師與陳慧宏老師，謝謝他們支持我研究我有興趣的題目。感謝洪老師一步步帶領我瞭解 STS 的相關理論及晚近科學史研究的趨勢，為我的論文提綱挈領、字字斟酌，也謝謝老師讓我加入 407 研究室，認識了許多一同奮戰的好夥伴。感謝慧宏老師為我提示中西交流研究中需要注意的事項，並且細心批改了我的論文。在擔任老師助教期間，以及寫論文時老師的溫暖話語，我也都會謹記在心。然後我要感謝我的三名口試委員，雷祥麟老師、劉龍心老師與鄧茂華老師，感謝他們詳細批閱我的論文。謝謝雷老師自研究計畫期間，就給予我很多想法上的啟發；謝謝劉老師就晚清知識史的領域，給予了我很多建議。也謝謝鄧老師，多年不見，仍願意就礦物學的專業，給予指正。

學習歷史學的路上，我受到許多老師幫助。我要感謝陳熙遠老師一直以來的教導與關心，老師也給我工作機會，讓我參加讀書會，因而認識了許多學長姐和學友。然後我要感謝周樑楷老師啟發了我對地質學史的興趣；感謝許雅惠老師在書籍史的領域督促我不斷學習，並給予我的研究許多建議。感謝宋家復老師在英文方面提醒我要精益求精，也不吝回答我在學習路上的疑惑。感謝巫仁恕老師與李卓穎老師在讀書會時詳細閱讀我的研究計畫與論文，也非常感謝讀書會各位學長姐及學友給予的建議，不甚感激。感謝中研院近史所和師大歷史所舉辦的研究生工作坊，感謝余敏玲老師、陳惠芬老師、張哲嘉老師、張寧老師於工作坊提供的諸多建議，也謝謝戴麗娟老師、嚴曉珮老師不吝回答我的疑惑。

然後我要謝謝建守學長在研究計畫階段給予我很多想法，也謝謝承樞學長惠賜論文，讓我有學習的榜樣。謝謝熙遠老師讀書會的學長姐與學友：詩惠、小菁、凱翔學長、肅毓、嵐婷、幸真、仁晏、翊峰、亞霓、厚羽、鈞為、凱翔、冠穎、聿康、煒富、柏安、子萱，一直以來的幫助，尤其謝謝亞霓的陪伴和指引。謝謝家倫學長、何博、文君、鴻揚、梓伶、4T、Tony、友璿、針眼、嘉顯、怡君、以翔、睦容、家立，謝謝你們讓我在 407 很有歸屬感，有在一起奮鬥的感覺。

最後，我要謝謝我爸媽和弟弟妹妹一直以來的支持，支持我很任性地做我喜歡的事。謝謝所有家人、朋友、老師、同事的鼓勵，尤其謝謝宜達的支持、照顧與鞭策，以及詠鈞的督促。如果有任何遺漏，希望你們都能感受到我由衷的感謝。

## 摘要



在中國近代學術史上，1871 年（同治十年）出版的《金石識別》是研究者不時提及的里程碑。目前研究認為此書是中國第一部介紹西方礦物學的著作，且受到梁啟超（1873-1929）、魯迅（1881-1936）等知識分子的重視。然本論文挑戰前述觀點隱含的國族主義與擴散史觀，呼應晚近科學史之全球轉向，將知識的旅行與傳播視為再生的過程，而非僅僅是物的搬運，並吸收書籍史的視野，強調傳播媒介之物質性對知識旅行造成的影響。本論文先回到《金石識別》的翻譯底本，即十九世紀美國礦物學家丹納（James Dwight Dana，1813-1895）的《礦物學手冊》（*Manual of Mineralogy*，1848），爬梳其在美國的知識脈絡，再說明《礦物學手冊》後來在江南製造局如何由美國醫療傳教士瑪高溫（Daniel Jerome MacGowan，1815-1893）口譯，中國算學家華蘅芳（1833-1902）筆述，出版為《金石識別》。緊接著，本論文詳細對照原文與譯文的差別，論證瑪高溫與華蘅芳的作品，不只是翻譯，更是一部改編本。他們大量刪節《礦物學手冊》中關於美國地層的內容，加入分析化學的原理與方法。經此改寫，原本撰寫目的是讓美國讀者走向野外觀察的《礦物學手冊》，轉變為指引中國讀者在室內操作實驗的《金石識別》。就當時對西學感興趣的讀者而言，此改寫至關重要。「金石」再也不只是本草的一個藥品類別，也是可經實驗方法分析、識別的「礦物」。由於對礦物知識的需求與日俱增，民間書局遂推出了《金石識別》的石印本。石印本相較於最早的木刻本體積更小，重量更輕，且價格更便宜，易於讀者攜帶與流通。不料，此物質性的改變反倒限縮了《金石識別》的影響力。原本《礦物學手冊》的另一大重點是結晶學，因此結晶插圖的精細度就成為此書傳播的必要條件。木刻本印刷精美，可滿足此條件，但石印本印刷粗略，使得讀者對《金石識別》的內容產生困惑。除此之外，清末民初的中國知識分子也越來越重視中國礦產、地層的相關知識，被改寫為實驗手冊的《金石識別》，不免被視為不合時宜的作品。即便如此，瑪高溫與華蘅芳編譯《金石識別》時新創的譯詞，以及此書引介的分析化學概念，卻持續發揮影響力，甚至在今日的中文礦物學研究中，仍可見其遺緒。

關鍵字：金石識別、地質學、江南製造局、翻譯、書籍史

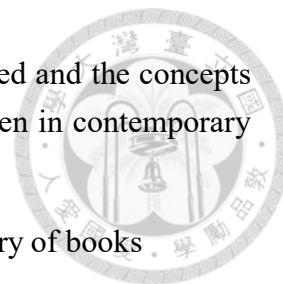
## Abstract



Published in 1871, *Identification of Metals and Stones* (*Jinshi shibie*, hereafter *Identification*), is often cited as a milestone in modern Chinese intellectual history. Researchers have so far considered *Identification* the first book to introduce Western mineralogy into China and was thus highly valued by intellectuals such as Liang Qichao (1873-1929) and Lu Xun (1881-1936). However, this thesis challenges the nationalist and diffusionist narratives implied in this view. Echoing the current global turn in the history of science, this study analyzes the travel and dissemination of knowledge not merely as the transportation of objects but as a process of reproduction, and adopts the perspective of book history to emphasize how the materiality of media influences the travel of knowledge. The thesis first draws attention to the nineteenth-century American mineralogist, James Dwight Dana (1813-1895), and his *Manual of Mineralogy* (1848, hereafter *Manual*), the source text of *Identification*, to scrutinize the *Manual* in the intellectual climate of the United States. Next, it explains how the *Manual* was interpreted by American medical missionary Daniel Jerome MacGowan (1815-1893), transcribed by Chinese mathematician Hua Hengfang (1833-1902), and published as *Identification* in Jiangnan Arsenal, Shanghai. The thesis then compares the source text and the target text in detail and argues that MacGowan and Hua's work was not only a translation but also an adaption. They removed most contents about geological strata in the United States while adding principles and methods of analytical chemistry to the book. After this adaption, the *Manual* which originally aimed to encourage American readers to partake field observation was transformed into *Identification*, an instruction book for Chinese readers doing indoor experiments. For readers interested in western knowledge, this adaption was crucial: the term "Jinshi" was no longer just "metals and stones", a category in traditional Chinese medicine, but "minerals" which people could analyze and identify through scientific experiments. Due to the growing demand for knowledge about minerals, private bookshops started printing *Identification* by lithography. These lithograph editions were smaller, lighter, and cheaper than earlier woodblock-printing editions, and were therefore easier to carry and circulate. Unexpectedly, this change of material ironically limited the influence of *Identification*. Since one key feature of the *Manual* was its contents about crystallography, finely-made crystal illustrations became a necessary condition to communicate its knowledge. The original woodblock-printing *Identification* was exquisitely prepared, but the lithograph edition was cruder and often confused its readers. Besides, toward the end of the Qing dynasty, Chinese intellectuals put more emphasis on the knowledge about Chinese mineral resources and strata, which made *Identification*, an adapted experiment manual, out-of-date. Nevertheless, the book

remained influential through the terms MacGowan and Hua translated and the concepts of analytical chemistry it introduced, and such impacts still exist even in contemporary Chinese mineralogical research.

Keyword: *Jinshi shibie*, geology, Jiangnan Arsenal, translation, history of books



# 目錄



口試委員會審定書 .....	i
誌謝 .....	ii
摘要 .....	iii
Abstract.....	iv
第一章 緒論 .....	1
一、 前言 .....	1
二、 以書籍為載體：跨領域的中國地質學史 .....	4
三、 研究材料 .....	14
四、 論文架構 .....	16
第二章 移動的知識：跨洋學術網絡的形成 .....	17
一、 前言 .....	17
二、 丹納的礦物學家之路 .....	18
三、 瑪高溫：搬運知識的醫療傳教士 .....	25
四、 華蘅芳的的知識背景與算學社群 .....	33
五、 小結 .....	43
第三章 從荒野到書房：《礦物學手冊》到中國的旅行 .....	44
一、 前言 .....	44
二、 《金石識別》的翻譯源起 .....	45
三、 「金石」的中國傳統 .....	50
四、 名詞翻譯與章節刪改 .....	56
五、 從礦物學到化學的偏移 .....	61
六、 西方知識脈絡的消失 .....	68
七、 小結 .....	75
第四章 走出書房的掙扎：《金石識別》的傳播與困境 .....	76
一、 前言 .....	76
二、 報刊中的《金石識別》與礦務 .....	77
三、 傅蘭雅翻譯辭彙的傳承與競爭 .....	82
四、 西學書目與叢書編纂的出現 .....	90
五、 小結 .....	98
第五章 結論 .....	100
徵引書目 .....	105

## 圖目錄

圖 2-1：丹納肖像 .....	18
圖 2-2：瑪高溫醫師 .....	26
圖 2-3：華蘅芳 .....	34
圖 3-1：《礦物學手冊》與《金石識別》書影 .....	44
圖 3-2：《天工開物》、《滇南礦廠圖略》附圖比較 .....	53
圖 3-3：《素園石譜》奇石圖 .....	54
圖 3-4：《欽定西清硯譜》宋蘇軾端石硯圖 .....	55
圖 3-5：金石識別表 .....	61
圖 3-6：《礦物學手冊》、《金石識別》、《本草綱目》雲母插圖 與雲母礦物標本圖 比較 .....	62
圖 3-7：《礦物學手冊》、《金石識別》、《本草綱目》金剛石插圖 與其礦物標本圖 比較 .....	62
圖 3-8：煉鐵鼓風爐結構圖比較 .....	65
圖 3-9：《金石識別》金礦標本圖 .....	66
圖 3-10：《礦物學手冊》每頁提問書影 .....	73
圖 3-11：晶形模型圖 .....	74
圖 4-1：《金石中西名目表》書影 .....	87
圖 4-2：石印本《金石識別》書影 .....	92

## 表目錄

表 2-1：華蘅芳譯書書目 .....	39
表 3-1：《礦物學手冊》與《金石識別》章節比較表 .....	59
表 4-1：黃銅礦翻譯對照表 .....	88



# 第一章 緒論

## 一、前言

1899 年（光緒二十五年），18 歲的魯迅（1881-1936）進入南京江南陸師學堂附設礦務鐵路學堂（後文簡稱為礦路學堂）就讀。此後幾年的他，手上翻著礦物學教科書《金石識別》（1871），詳細寫下筆記與批註。<sup>1</sup>魯迅所讀的這部《金石識別》，被認為是中國第一部西方礦物學專書，1871 年（同治十年）由上海江南機器製造總局（後文簡稱為江南製造局）翻譯出版。《金石識別》的原作者是美國耶魯學院（Yale College）的自然史教授丹納（James Dwight Dana, 1813-1895），他以礦物學為專長，因為有感於美國礦物學相對於歐洲的落後，便撰寫了 *Manual of Mineralogy*（筆者暫譯為《礦物學手冊》，1848），作為大學生的教科書。<sup>2</sup>

筆者大學時主修地質學，雙主修歷史，當時地質系必修的礦物學即是使用丹納《礦物學手冊》的第 23 版（2007）作為教科書。<sup>3</sup>翻開《金石識別》，可以發現六大晶系（crystal system）的中文翻譯可追溯至此，但書中充斥著「安得里斯愛脫」、「開克可兒」等音譯的礦物名稱，以華氏溫標形容礦物熔點，並告訴讀者：「凡物皆為無數細點合成」，引發筆者好奇，譯者、晚清讀書人、乃至魯迅這樣的清末學子，要如何「讀懂」這部美國的大學礦物學教科書？<sup>4</sup>由此問題延伸，此書的讀者樣貌為何？他們如何理解並應用書中的西方礦物學知識？《本草綱目》（1596）等

<sup>1</sup> 魯迅，《吶喊》，〈自序〉，收入劉為民，《魯迅全集》，卷 1，「墳 熱風 吶喊」，頁 437-443。劉為民，〈自然觀·方法論·文藝談——魯迅早期思想與科技史研究之一〉，《魯迅研究月刊》，1997 年 2 期（北京，1997），頁 16-24；〈地礦論·文明史·國民性——魯迅早期思想與科技史研究之二〉，《魯迅研究月刊》，1997 年 3 期（北京，1997），頁 4-12。就學科分類而言，礦物學是地質學的子學科，專門研究礦藏的性質與成因，有時也會涉及地質學中的構造地質學等其他領域。筆者行文時，若專指礦物知識，尤其是十九世紀西方地質學成為一專業學科之後的礦物知識，將使用「礦物學」一詞；若涉及構造地質學等地質學中的其他分支，則會使用「地質學」這一較為概括性的辭彙。此外，由於中國的現代學科要到民國時期才逐漸建立，因此筆者在論述晚清礦物、地質知識時，也會盡量避免使用「礦物學、地質學」等，具備現代學科意義的辭彙。

<sup>2</sup> 現今的耶魯大學（Yale University）於 1718-1887 年間屬於學院體制，稱為耶魯學院，1887 年伴隨學校改制，才更名為耶魯大學。Dana 在《金石識別》中譯為代那，目前中文學界多譯為丹納，筆者在此文中沿用此譯名。此書初版為 1848 年（道光二十八年），《金石識別》的底本則是 1857 年（咸豐七年）的第二版。

<sup>3</sup> 第 23 版也是此書的最新版，名為《礦物科學手冊第 23 版》（*The 23<sup>rd</sup> Edition of the Manual of Mineral Science*），參見：Cornelis Klein and Barbara Dutrow, *The 23<sup>rd</sup> Edition of the Manual of Mineral Science* (Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2007)。

<sup>4</sup> 〔美〕代那著，〔美〕瑪高溫口譯，清·華蘅芳口述，《金石識別》（中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館藏清同治十一年〔1872〕刊本），卷 1，頁 20a。此書與部分製造局譯書將在下文多次引用，為保持閱讀流暢性，將僅保留書名與其他必要資訊。另外，此書版本眾多，且收錄內容各有不同，以下《金石識別》〈序〉採用中研院史語所藏本，正文引自東京早稻田大學藏本，插圖與《金石中西名目表》（1883）則引用京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏本。「安得里斯愛脫」現譯為無煙煤（anthracite），「開克可兒」則常譯為黏結性煤（caking coal）。

書中的中國既有礦物知識是否會影響這部書的翻譯與閱讀？源源不絕的問題圍繞著《金石識別》，從筆者的腦海中竄出。

不過在討論晚清士人如何讀懂《金石識別》之前，必須瞭解西方礦物學進入中國的歷史脈絡。明末由於國庫空虛，便有官員主張開礦，以充實國庫。此外，部分礦場因為已經開採多年，造成礦坑內部積水嚴重，逐漸荒廢。為瞭解決開採問題，日耳曼耶穌會士(Society of Jesus)湯若望(Johann Adam Schall von Bell, 1591-1666)便翻譯了《坤輿格致》一書，可惜此書最後因為明亡而未刊刻。<sup>5</sup>雍正、乾隆年間(1723-1795)禁教後，傳教士轉往澳門、南洋等地發展，此時期並無翻譯礦物學或地質學專書，相關知識散見於介紹西方科學的書籍報刊中，需等到自強運動開始，江南製造局才將西方礦物相關的著述較具系統性地引入中國。

江南製造局成立於1865年(同治四年)，是清廷自產軍武計畫的一部分，也是當時中國官方最大的兵工廠。局內工程師如徐壽(1818-1884)、華蘅芳(1833-1902)等人，在生產的過程中瞭解到其所擁有的知識不夠完備，因此希望能夠翻譯西方科學、科技書籍，知曉槍砲船艦背後的原理。但掌管製造局的曾國藩(1811-1872)起初認為要找到同時瞭解科學和中外語的翻譯人才，太過困難，直到後來才被說服，同意讓徐、華等人一試。江南製造局翻譯館最終成立於1868年(同治七年)，目標是翻譯「有俾製造」的書籍。<sup>6</sup>所謂「有俾製造」，可分為兩類，一是原物料開採與初級加工，二則是將初級加工過的材料製造成槍砲船艦等成品，《金石識別》即屬於前者，由美北浸禮會(American Baptist Churches USA)醫療傳教士瑪高溫(Daniel Jerome Magowan, 1814-1893)口譯，算學家華蘅芳筆述，翻譯而成。<sup>7</sup>

查閱目前與《金石識別》相關的既有研究，可分為三大類別，第一類以江南製造局翻譯館為核心，羅列館中的翻譯人員與所譯書目；第二類雖然更深入分析晚清譯書的情形，卻有以今非古的傾向；第三類最深入分析《金石識別》，但卻常帶有國族主義的色彩。第一類研究提供了讀者對翻譯館較全面且根本的認識，但較少討

<sup>5</sup> 《坤輿格致》節譯自《礦冶全書》(*De re metallica*, 1556)，原作者阿格里柯拉(Georgius Agricola, 1494-1555)被譽為礦物學之父，此書總結歐洲自羅馬帝國時代到文藝復興期間所知的礦物知識與技術，內容包含礦藏的性質、成因與辨識，以及開採與提煉方法，被認為是西方礦物學的濫觴。參見：潘吉星，〈阿格里柯拉的《礦冶全書》及其在明代中國的流傳〉，《自然科學史研究》，2：1(北京：1983)，頁32-44；韓鳳冉，〈南圖藏嚴杰校本：湯若望《坤輿格致：初考》〉，《中國典籍與文化》，95(北京：2015)，頁58-64。

<sup>6</sup> 清·曾國藩著，李瀚章編輯，李鴻章校刊，《曾文正公全集·批牘》，收入沈雲龍主編，《近代中國史料叢刊續集第一輯》(臺北：文海，1974，據光緒二年〔1876〕湖南長沙傳忠書局木刻本影印)，卷6，頁71。

<sup>7</sup> 美北浸禮會又被稱為美北浸信會。Daniel Jerome MacGowan 在晚清報刊以及目前中文學界中多譯為瑪高溫，其姓氏拼法還有 Macgowan、McGowan、Magowan 三種，筆者在此沿用《紐約時報》訃聞的拼法以及常用譯名，參見：“Death of Dr. Daniel MacGowan in China,” *New York Times*, August 30, 1893, p.2。同時期另有一名同姓的英國倫敦會(London Missionary Society)傳教士 John MacGowan (?-1922)，其中文名有一說為麥嘉湖，目前中文學界多譯為麥高溫。

論各個人與非人之間的關聯。另一方面，可能受限於篇幅，無法深入分析個別譯員或作品，使得《金石識別》及其譯者淪為統計中的一項，或條目式的簡單介紹。<sup>8</sup>

第二類研究雖然更深入分析《金石識別》，但卻經常有以今非古的傾向。<sup>9</sup>這種傾向最早可追溯至清末，認為製造局譯書音譯名詞過多，詰屈聱牙，且譯者不具備專家身分，使得書籍內容新奇有餘，專業不足。<sup>10</sup>然此觀點忽略當時距離《金石識別》等書出版已經超過三十年，時空背景大不相同，製造局的外國譯員本來也就只將這些書籍視為西學東漸的階段性產物，旨在使晚清士人接觸西學，而非希冀藉由這些著作，使傳統讀書人一步登天成為科學家或工程師。此外，由於英國口譯員傅蘭雅（John Fryer, 1839-1928）翻譯的化學元素名稱被沿用至今，因此也有許多人以後世的觀點，直接將傅氏的翻譯原則視為製造局譯書的主幹，卻忽略了《金石識別》等書可能對傅蘭雅造成的影響與競爭。

第三類研究對《金石識別》的譯者、翻譯底本《礦物學手冊》和其原作者丹納都有較多的爬梳，為釐清此書的翻譯底本與出版年代奠定了基礎。<sup>11</sup>但此類研究在詳細梳理其中一位譯者——華蘅芳——生平的同時，卻容易染上國族主義的氣息，著重在他對科學、科技的興趣，將他塑造為中國近代科學發展的先驅，視其為中國也能產生科學人才的證明，而忽略了華蘅芳的經學世家背景，對他日後翻譯工作的影響。<sup>12</sup>此外，這類研究缺乏對《金石識別》本身內容的分析，因而很簡單地為《金石識別》冠上「中國第一部西方礦物學專著」的頭銜，意圖以「中國第一」的名號，證明中國並沒有落後西方科學發展太多，卻因為少有對此書在晚清被傳播、閱讀的探討，而難以證成此論。

與其他自然科學學科相比，地質學更適合研究中西文化之間的科學與科技交流。筆者執此說法有兩大原因，一是地質學在民國時期發展成果豐碩，二則是因為中國在晚清以前也累積了相當豐富的礦物知識，才能觀察到兩方知識的流通。1941年（民國三十年）12月14日，在中央地質調查所建所25周年紀念會上，各學者紛紛指出當時中國最先進、得以與西方學界比肩的自然學科，就屬地質學。<sup>13</sup>中央

<sup>8</sup> 在此茲舉幾例，例如：熊月之，《西學東漸與晚清社會》（上海：上海人民出版社，1994）；David Wright, *Translating Science: The Transmission of Western Chemistry into Late Imperial China, 1840-1900* (Leiden; Boston; Koln: Brill, 2000)。

<sup>9</sup> Shellen Xiao Wu (吳曉), *Empires of Coal: Fueling China's Entry into the Modern World Order, 1860-1920* (Stanford, Calif.: Stanford University Press); Grace Yen Shen (沈德容), *Unearthing the Nation: Modern Geology and Nationalism in Republican China* (Chicago, IL: University of Chicago Press, 2014)。部分書籍將在下文多次引用，為保持閱讀流暢性，將僅保留書名主標題。

<sup>10</sup> 我佛山人，《新小說》，2：8（上海，1905），《二十年目睹之怪現狀》第三十回「試開車保民船下水 誤紀年製造局編書」，頁45-57。

<sup>11</sup> 參見：王仰之，〈關於《地學淺釋》和《金石識別》兩書介紹中所存在的幾個問題〉，《地質論評》，26：6（北京，1980），頁551-552；王根元、崔云昊，〈關於《金石識別》的翻譯、出版和底本〉，《中國科技史料》，11：1（北京，1990），頁89-96；崔云昊，《中國近現代礦物學史》（北京：地質出版社，1995）。

<sup>12</sup> 孔國平、佟健華、方運加著，《中國近代科學的先行者——華蘅芳》（北京：科學出版社，2012）。

<sup>13</sup> 〈經濟部中央地質調查所二十五週年紀念會紀略〉，《地質論評》，7：1-3（1942），頁91-92。

地質調查所建立於 1916 年（民國五年），遠早於中央研究院，且地質所也是中研院的創院十所之一，足見地質學的重要性。西方現代地質學於晚清自強運動期間，透過傳教士的書籍翻譯與西方工程師的實務技術傳入中國，其影響雖然與後來留學生歸國相比，顯得微不足道，但晚清的開礦風潮，或許就是民國時期現代地質學得以快速發展的潛因。<sup>14</sup>再往前追溯，西方地質學進入中國前，中國已有數千年的採礦史，累積了許多與礦物相關的各種觀察與知識論述，因此相較於物理、化學等自然學科，地質學對清末民初的人來說並沒有那麼陌生。

本論文以《金石識別》翻譯、出版、流通的過程為中心，牽涉作者與兩位譯者的養成過程與知識流通網絡，這些都將影響譯者對於翻譯文本的辭彙、概念對接，以及他們認為甚麼資訊是重要的，進而對原書進行刪減增補。因此筆者希望能以《礦物學手冊》和《金石識別》為例，一方面以前者和其作者為考察對象，瞭解所謂的「西方科學」，又或者具體而言，十九世紀美國礦物學的發展為何。另一方面則爬梳此書如何從美國進入晚清社會，其知識脈絡發生了怎麼樣的轉變，因而從《礦物學手冊》再生為《金石識別》。在進入這兩部書的討論之前，筆者將於接下來的緒論中分為三節，先爬梳相關文獻回顧，然後介紹主要史料，最後則說明本論文的架構。

## 二、 以書籍為載體：跨領域的中國地質學史

1930 年代，英國生物學家李約瑟（Joseph Needham，1900-1995）提出了一個問題：科學為什麼沒有發生在中國？此問題被稱為李約瑟難題，自此中國的科學與科技發展也被越來越多的史學家所關注。隨著時代發展，學者不只是欲解決李約瑟難題，也開始檢討此命題本身是否存在邏輯上的缺失。本研究以礦物知識為題，核心關懷雖然依舊是中西之間的科學與科技交流，但範疇並非侷限在狹義的中國地質學史，而是以傳播為核心概念，以書籍作為科學知識的載體，探討美國礦物學在晚清傳播的具體情形。因此筆者在此節中，將先進入書籍史的學術脈絡，並尤重於晚清西學書籍的研究，聚焦書籍史家如何分析史料。然後以方法論的轉向為主，回顧科學史研究的發展，重點在瞭解欲分析「科學」，可採用哪幾種角度觀察，接著以科學史家賽科（James Secord）為例，爬梳科學知識如何以書籍為形式進行傳播。之後進入中國科學史研究的範疇，自李約瑟的方法論面向談起，並論及概念史如何將科學辭彙視為概念，分析其翻譯對等關係的建立。最後，將回顧目前中國地質學史研究的發展，說明筆者將如何以這些研究為奠基，回答晚清礦物知識傳播的問題。

### （一） 書籍史

與書籍史相關的研究領域相當多，包含印刷史、出版史、印刷文化、出版文化以及閱讀史等，每一種都或有重疊，且無法獨立存在。簡單來說，與書籍相關的研

<sup>14</sup> Shellen Wu, *Empires of Coal*, 67.

究，在西方是從 1950 年代開始，由年鑑學派學者費夫賀 (Lucien Febvre, 1878-1956) 與馬爾坦 (Henri-Jean Martin, 1924-2007) 執先聲，逐漸從印刷技術研究轉向社會史領域，利用統計學與社會學方法，探討書籍如何成為改變社會的動力。之後又受到新文化史浪潮的影響，轉向文化史、閱讀史，研究圍繞著書籍而開展的文化現象與人群網絡，也關心讀者的閱讀體驗等問題。<sup>15</sup>中文學界則是繼承了始自古代藏書家的版本學、目錄學研究，並結合西方傳入的書籍史等研究方法，於 1990 年代之後，產出大量的書籍史著作，使學界對於中國各時期的書籍書寫、印刷、出版、銷售、閱讀等情況，有了更深入的瞭解。

在眾多書籍史家中，丹頓提出的傳播迴圈概念 (communication circuit)，引起相當大的迴響，歷久不衰。此概念出現在丹頓 1979 年出版《啟蒙運動的生意》(*The Business of Enlightenment*) 一書中，此書討論百科全書印刷的問題及其影響，精細梳理當時法國出版業運作的情形。<sup>16</sup>他在 1982 年〈何謂書籍史？〉(What is the History of Books?) 一文中，詳細闡述傳播迴圈的內容，指出整個出版過程，從作者、出版商、印刷業、原物料供應、運輸、書籍銷售，再到讀者、裝幀業，形成一個完整的書籍傳播迴圈，外部的社會、經濟、政治、思想等面向，則影響迴圈中書籍傳播的過程，例如政府的書籍審查制度、提高關稅等措施。丹頓認為即使受限於史料與研究者的精力，也應該在從事書籍史研究時，將研究置於整個傳播迴圈，或類似的整體框架中思考，才能體現歷史過程中蘊含的深意。<sup>17</sup>

丹頓雖然沒有認為，所有書籍史研究者都要依循標準的傳播迴圈進行研究，但他的迴圈之所以成立，得益於大量十八世紀書商、出版商的檔案留存至今，有其獨特性。若欲研究另一年代、地區的書籍傳播情形，則必須考量其時空脈絡，不可一味套用丹頓的傳播迴圈。舉例來說，民國以前的中國書籍史研究少有詳細的書商檔案，因此中國史研究者便必須另尋蹊徑，例如利用牌記，或刻工在書中留下的署名，嘗試重建當時書籍出版的情形。<sup>18</sup>此外賽科在〈運輸中的知識〉(Knowledge in Transit) 一文中，指出傳播迴圈概念在廣泛流傳之後，遭到誤用，許多研究者只是將書籍出版、銷售的細節填入迴圈中，但實際上並不會影響到整體研究的結論。<sup>19</sup>此說法當然其來有自，不過就本研究而言，傳播迴圈仍然是相當重要的應用概念，例如《金石識別》從木刻本到石印本印刷技術變化，便直接對讀者的閱讀體驗產生影響，並非只是微不足道的出版細節。

就中國書籍史的研究而言，與本研究直接相關者可分為三種面向，一類專注於

---

<sup>15</sup> 秦曼儀對此時期書籍研究取徑的轉向，尤其是前後期兩位指標性法國學者馬爾坦與夏堤埃的著述，有相當深刻的分析。參見：秦曼儀，〈書籍史方法論的反省與實踐——馬爾坦與夏堤埃對於書籍、閱讀及書寫文化史的研究〉，《臺大歷史學報》，41 (臺北，2008)，頁 257-314。

<sup>16</sup> Robert Darnton, *The Business of Enlightenment*.

<sup>17</sup> Robert Darnton, "What is the History of Books?" *Daedalus* 111, no. 3: 65-83.

<sup>18</sup> 不過尋找刻工署名的方法也有限制，像是清代刻工就少有署名。

<sup>19</sup> James Secord, "Knowledge in Transit," *Isis* 95, no. 4 (2004): 654-672.

印刷技術，一類則是更廣義的印刷出版，由這兩類成果，再延伸至閱讀史的範疇。晚清時期同時存在多種印刷技術，有傳統的木刻雕版，也有來自西方的銅版、鋼版、石印、西式金屬活字，共五種印刷方法，其中銅版與鋼版印刷以印製圖片為主，木刻、石印、活字則各有特色，互相競爭。蘇精《鑄以代刻：傳教士與中文印刷變局》一書，自傳教士馬禮遜（Robert Morrison，1782-1834）開始談起，以 1873 年（同治十二年）中國思想家王韜（1828-1897）買下西式中文活字印刷重鎮——香港英華書院為結束，以倫敦會（London Missionary Society）和美國長老會（Presbyterian Church in the United States of America）的印刷機構為核心，利用其出版書目、經費等詳盡的統計資料，展現翻譯、刊刻、印刷、出版、銷售的情形，並以各機構不斷嘗試在中國使用活字版印刷的努力，貫穿全書。<sup>20</sup>

蘇精在此書中也指出，不同群體的傳教士對印刷技術的偏好也有所不同，採用雕版印刷者，多是延續明末天主教傳教士的觀點，認為木刻本物美價廉，即使少量印製成本也不高，且符合中國讀書人心目中對書籍的想像，因此以此為載體，試圖讓基督宗教、科學等外來知識被視為嚴肅的學問，以進入士人的生活圈。倡導使用活字印刷者則多為新教傳教士，且尤以美國長老會最為熱衷。兩種印刷方式相比較，木刻雕版雕刻完成後，即可收至倉庫保存，隨時可再拿出來印刷，活字印刷則不然，印完即拆版，因此適合印製具有時效性、篇幅短的文本，例如報刊。因此 1890 年（光緒十六年）以前中國的書籍還是多以木刻本的方式發行，報刊則採用活字印刷。

不過 1890 年之後，活字印刷也依舊不是中國印刷技術的主流，因為此時期另有石印技術與之競爭。楊麗瑩的《清末民初的石印術與石印本研究：以上海地區為中心》從石印技術出發，擴及到產業發展，再依文本類型，探討古籍、通俗文學與西學叢書的石印本，是目前較完整的石印研究。<sup>21</sup>石印技術起源於德國，1830 年代就被傳教士引入中國，法國天主教士 1850 年代成立於上海土山灣的印書館，就是採用石印技術的主要傳教機構。不過石印真正席捲市場的原因分為兩個面向，一是《點石齋畫報》展現了石印的圖像印製優勢，而後點石齋印書局印製《康熙字典》，印刷優美，使得石印本受到士人認可，且石印本輕薄短小，易於在科場作弊，致使坊間石印書局大幅增加，追逐商機。後來科舉試題採納西學，照相石印技術讓書局能輕鬆盜印江南製造局等機構的譯書，遂有諸多西學石印叢書於 1895 年（光緒二十一年）之後出版。

由上述研究便可發現，目前對於十九世紀印刷技術在中國應用的情況，以剛引入相關技術的清中葉，和活字、石印在市場上真正能與雕版競爭的清末，這兩個時期為主，且都以單一技術為主軸。但事實上晚清存在多樣的印刷技術，跨機構、跨技術的討論，還有待開展，付曉晨便嘗試在其碩士論文中介紹單一機構——江南製造局——的多元印刷技術。此文最大的貢獻是統整截至 2018 年止，關於製造局譯

<sup>20</sup> 蘇精，《鑄以代刻：傳教士與中文印刷變局》（臺北：國立臺灣大學出版中心，2014）。

<sup>21</sup> 楊麗瑩，《清末民初的石印術與石印本研究：以上海地區為中心》（上海：上海古籍出版社，2018）。

書目的主要研究，指出該局共譯書 212 部。然而在印刷技術方面，則有一些明顯的錯誤，例如指稱包含《金石表》在內的四大中西名目表為銅版印刷，但據筆者考證，實為西式金屬活字印刷。<sup>22</sup>

就閱讀史而言，潘光哲認為應該以新的研究方法檢視舊有的書籍史材料，重現更豐富的歷史圖像，反過來說，閱讀史研究必須奠基在對書籍史的掌握之上，潘光哲的《晚清士人的西學閱讀史（一八三三～一八九八）》便是此類實作的展現。<sup>23</sup>潘氏一書對於書中引用到的書籍版本考據精細，在此基礎上，輔以西方學界的新文化史脈絡，研究晚清士人的西學閱讀行為，呈現出晚清知識份子挑選、購買、閱讀西學的生動樣貌，以及他們讀書之後所產生的反饋。書中一開始援引阿爾弗雷德·舒茨（Alfred Schutz, 1899-1959）「知識倉庫」（stock of knowledge）的概念，並以此概念貫穿全書，知識倉庫可以是個人知識的收藏，也可以由特定時空的人群集體共用，他們所能閱讀、聽聞的知識皆收藏其中，並且隨時間汰換。<sup>24</sup>此書先以《海國圖志》（1842）等介紹美國政治制度的書籍為例，示範了集體共享的知識如何與時俱進，再藉由朱一新（1846-1894）因地理界線想像產生國族意識的例子，呈現個人的知識倉儲。朱氏雖然批判西學，但卻又積極接觸西學，並在無意間認可了西方學問的可信度。之後以《時務報》為主題，論述報刊因為具備公共知識空間的特性，讓西學新聞化，也勾勒《時務報》作者、編者、譯者、讀者間的互動。最末則探討制度、考試如何改變士人的購書行為與閱讀次序，各式的西學書目也成為指引士子進入西學殿堂的門徑。

李仁淵將閱讀史的研究取向分為三者：一從書籍出發，討論書籍如何被讀；二從讀者的觀點，研究讀者如何讀書；三則是研究在一個特定時空的社會中，有哪些書籍在流通，並且如何被閱讀。第一種研究取徑多半涉及一個概念如何在書籍中流動，其缺點是很容易形成「作者們的遊行」（parades of authors）以及「文本們的會議」（parliament of texts）的假象，重要的作者隨著時序依序出現，相關議題的書籍似乎曾經一起共商它們所要探討的核心概念，作者之間、書籍之間，和作者與書籍之間的關係彷彿不證自明。<sup>25</sup>然而潘氏一書融合晚清眾多書籍、報刊，卻不致讓人有破碎之感，對於人物關係、文本比對也十分詳盡，初讀時略顯繁瑣，但讀畢全書，晚清士人的西學閱讀生活卻躍然眼前，或許就實現了李氏一文的三種閱讀史取徑。

小結上述書籍史、閱讀史的研究成果，可發現費夫賀、馬爾坦所引進的統計方

<sup>22</sup> 付曉晨，〈江南製造局翻譯館刻書研究〉（開封：河南大學文獻信息學碩士論文，2018）。

<sup>23</sup> 潘光哲，〈開拓近代中國歷史圖像的新天地——近代中國的閱讀、出版與文化〉專輯·導論，《思與言》，43：3（臺北：2005），頁 1-13；潘光哲，《晚清士人的西學閱讀史（一八三三～一八九八）》（臺北：中央研究院近代史研究所，2014）。

<sup>24</sup> Alfred Schutz and Thomas Luckmann, *The Structures of the Life-World*, trans. Richard M. Zaner and H. Tristram Engelhardt Jr. (Evanston, Ill.: Northwestern University Press, 1973). 潘光哲，《晚清士人的西學閱讀史（一八三三～一八九八）》，頁 3-4。

<sup>25</sup> 李仁淵，〈閱讀史的課題與觀點：實踐、過程、效應〉，收入蔣竹山編，《當代歷史學新趨勢》（臺北：聯經，2019），頁 71-114。

法，以及丹頓提出的傳播迴圈，影響甚鉅，各個研究者幾乎都或多或少採用了他們的研究方法。蘇精等人爬梳印刷技術的變革，以及潘光哲以版本學、書籍史作為奠基，也彰顯書籍載體的改變，如何影響讀者的閱讀體驗。書籍史家主張書本是改變社會的動力，然而若以科學書籍為例，從出版至真正對科學社群與社會大眾產生影響，中間過程既複雜且漫長。一本科學書籍甫出版即改變世界，經常只是後人的幻想，部分書籍甚至終其一生只在專業領域中流通。<sup>26</sup>本研究因此希望應用丹頓傳播迴圈的概念，以及潘光哲編織史料，闡述閱讀史的手法，對《金石識別》進行版本學上的綿密考證，加上人物關係、競爭書籍，以及讀者反饋，瞭解書籍載體與譯者、讀者之間如何交互影響，旨在描繪出一幅具體的晚清科學書籍閱讀圖像。

## （二）科學史與科學書籍的歷史

若欲討論科學史學者的取徑，可依照其經歷分為科學家、史學家，以及 STS 研究者（Science, Technology and Society，科學、科技與社會），他們分別都有不同的研究方法。科學家寫作的著作，多半以重要的科學家或科學突破為主軸，依照時序排列，也容易產生「作者們的遊行」、「文本們的會議」這樣的幻象。雖然科學家憑藉自身專業，對科學理論的內容有更詳盡的描述，尤其更能掌握學界內部的秘辛，但也較少敘述產生該科學理論或科學家生活的社會背景，因此經常突顯科學家異於常人的天才特質，對於被淘汰的科學理論探討，遠少於被後世認可的「正確」科學理論，易使人產生成王敗寇的印象。<sup>27</sup>

歷史學家對於科學史的討論，雖然對於科學形成的社會背景有更清晰的敘述，但有時為了將科學置於更大的歷史圖像之中，反而模糊了科學的主體性，科學彷彿只是一個過場人物，其出現只是為了使歷史往後翻頁。像是在中國科學史的著作，科學很常只是作為現代性以及現代化的包裝，重點仍舊是討論中國現代化的議題，而非科學知識本身。例如沈德容（Grace Yen Shen）以民國地質學家的探勘活動為例，討論科學社群中的民族主義；吳曉（Shellen Xiao Wu）則是以清末民初的開採煤礦為例，探討中國政府如何藉由開採自然資源，彰顯自身具有現代的文明性，以進入由經濟、軍事、政治三者所組成的世界秩序之中。<sup>28</sup>

早期 STS 研究傾向將人類文明的成功，歸諸於科學知識的特性，即西方文明在十五世紀之後得以向外征服，是因為科學的發展，即科學的內在史。文明失敗時，則會訴諸某個時空下特定社會的因素，例如近現代中國發展「落後」於西方，是因為中國社會的特性，稱為科學的外在史。這種觀點也更接近李約瑟難題，即將現代科學為什麼沒有出現在中國，歸因於中國的社會文化。孔恩（Thomas Kuhn，1922-1996）超越上述的觀點，認為科學理論的革新雖然是由一系列的「科學革命」所構

<sup>26</sup> 在科學書籍中，嚴復（1854-1921）《天演論》（1898）是極少數快速席捲眾多知識份子的例外。

<sup>27</sup> 茲舉一、兩例作為參考：Isaac Asimov, *A Short History of Biology* (New York, NY: The Natural History Press, 1980). 陳文盛,《孟德爾之夢：基因的百年歷史》（臺北：遠流，2017）。

<sup>28</sup> Grace Shen, *Unearthing the Nation*; Shellen Wu, *Empires of Coal*.

成，並非成王敗寇式地將舊理論掃進垃圾桶。無論新舊，皆屬科學，科學研究有其典範（paradigm），常態科學（normal science）便是依循典範運作。然而當異例（anomalies）越來越多，且無法透過此典範下的常態科學進行解釋時，就會產生新的典範，發生「典範轉移（paradigm shift）」，這就是世人所謂的科學革命。<sup>29</sup>

在孔恩之後，STS 研究的視野大幅開展，以科學知識社會學（sociology of scientific knowledge, SSK）和行動者網絡理論（Actor-Network Theory, ANT）為兩大研究取徑。SSK 重視科學社群所代表的社會利益或興趣（social interest），並且以「公平、對稱」為兩大原則，尋找科學知識與其生產條件之間的因果關係。<sup>30</sup> 所謂的對稱與公平，就本研究而言，雖然以《金石識別》在中國的流通為主軸，但也不能將丹納與《礦物學手冊》視為西方礦物學的代表，或絕對的真理，而必須考察其人其書的知識脈絡，以及歐美其他地區的礦物學發展。ANT 則以拉圖（Bruno Latour, 1947-）為代表，先是打破了人與非人的界線，認為應將它們視為同等地位的行動者（actant），其被招募進入以科學家為計算中心（center of calculation）的行動者網絡之後，就會顯現出這些行動者的能動性（agency）。<sup>31</sup> 以此為啟發，筆者亦將重視《金石識別》作為書籍的不同載體的物的特性，以及標本盒、各式科學器具在翻譯以及閱讀過程中，對譯者與讀者帶來的影響。

在 SSK 與 ANT 相互爭鳴之際，STS 學界也發展出拼裝觀（assemblage thinking），以反思 ANT。拼裝觀認為人類行動者的份量依舊大於非人行動者，且歷史上沒有偉大的「整體計畫」（totalizing plan），有的只是特定的人、事、物於特定時空拼裝起來而已。<sup>32</sup> 《金石識別》的誕生即是一場拼裝。瑪高溫與華蘅芳憑著一定程度的礦物知識，在語言溝通並不十分流暢的情況下，試圖找出中國既有礦物的名稱，但又不得不屈就於音譯名詞。而後兩人又對內容刪減增補，使得最後完成的譯本成為化學與礦物學、美國與歐洲知識的拼裝。

賽科則在 2004 年指出，以理論為基礎的科學史研究在發展了幾十年後，已經遇到了瓶頸，有待突破。<sup>33</sup> 首先應該打破既有自然學科之間的分界，以及人文學科中的自我設限，例如斷代、國家等劃限。在材料上，需直面科學知識的文字，並結合圖像、實物等材料，且同等重視物的物質性。利用民族誌、書籍史等不同的取徑，探討科學如何透過展演或書籍，在讀者之間流通。而非講述一個科學知識直接從生

<sup>29</sup> Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolution*, 3<sup>rd</sup> ed. (Chicago, IL.; London, UK: The University of Chicago Press, 1996), 1-9.

<sup>30</sup> 洪廣冀，〈科技研究中的地理轉向極其在地理學中的迴響〉，收入蔣竹山編，《當代歷史學新趨勢》，頁 347-428。

<sup>31</sup> David Bloor, *Knowledge and Social Imagery*, 2nd ed. (Chicago, IL; London, UK: The University of Chicago Press, 1991), 7. 洪廣冀，〈科技研究中的地理轉向極其在地理學中的迴響〉，頁 347-428。

<sup>32</sup> 賽科對於人與非人行動者的地位是否相等，也有疑慮，見 James Secord, “Knowledge in Transit,” *Isis* 95, no. 4: 654-672. 洪廣冀，〈拼裝的科學革命——以美國第一回達爾文爭議為中心〉，《臺大歷史學報》，第 61 期（臺北，2018），頁 159-235。

<sup>33</sup> James Secord, “Knowledge in Transit,” *Isis* 95, no. 4: 654-672.

產，跳躍到成為普世皆然，但其中的過程卻缺失的故事。如此，在科學知識運輸的途中，有的內容會被排除、遺漏，有的則會被添加進來，即使是生產這些知識的科學家，也無法預測他們被搬運之後的影響。因此科學既非單純地方脈絡的產物，也不可將之視為理所當然的普世真理。在此意義上，科學知識的運輸不見得是 ANT 單一計算中心的網絡，交換不一定發生在邊界，涉及的人事物也不一定都是局外人。但另一方面，賽科也說明他無意直接套用丹頓的傳播迴圈，也不是要進行書籍史的研究，使得科學隱沒到歷史背景的大敘事中，其核心關懷還是科學知識的傳播，因此或可稱其研究為科學書籍的歷史。

賽科在 2015 年的著作《科學的視野：維多利亞早期的書籍與讀者》(*Visions of Science: Books and Readers at the Dawn of the Victorian Age*)，便實踐了他早先對科學史研究提出的建言。<sup>34</sup>賽科以 1830 年代七本內容大異其趣的科學書籍為主題，探討它們被閱讀與傳播的歷史。他利用書籍史的研究方法，分析科學著作的裝幀、紙質等物質性，說明散裝的科學書籍以及印刷技術的進步，如何促進中下階層閱讀科學知識。在他談論的眾多書籍中，蘇格蘭地質學家萊爾(Charles Lyell, 1792-1875)的《地質學原理》(*Principles of Geology*, 1830)，其中「深邃時間」(deep time)的概念被認為影響了達爾文(Charles Darwin, 1809-1882)提出演化論。<sup>35</sup>但賽科透過閱讀史的梳理便發現，當時大部分的讀者反而認為萊爾所引的化石紀錄，是神的神聖計畫存在的證明，日後就連萊爾也在一開始對達爾文的學說存有疑慮。

賽科此書顯示了探究科學知識從生產到閱讀，其中過程的必要。如此，方能避免時空錯置，對科學知識如何變得眾人皆知，有所誤解。因此從書籍史、科學史，再到科學書籍的歷史，本文將結合這三種研究途徑，公平、對稱地看待中西雙方的礦物知識脈絡，不忽略標本盒、科學器具、書籍載體、插圖等物的物質性，仔細檢視作者、譯者、讀者所留下的字句，在各類人、事、時、地、物拼裝而成的網絡中，以《金石識別》的翻譯與流通為例，描繪出晚清礦物書籍傳播的景象。

### (三) 中國科學史與地質學史

前述科學史研究回顧中，已經從 STS 的角度，點出了李約瑟難題邏輯上的不對稱，以及相關的內、外史和西方中心等問題。對此，艾爾曼(Benjamin Elman, 1946-) 聚焦明清以降，受西學東漸影響的中國科學與科技，回應「中國是否有科學」的問題。晚清科學史的論述很容易因清廷甲午戰敗，和當時傳教士所引入的科學知識，對於民國時期的科學研究沒有直接影響這兩個原因，而做出晚清科學的嘗

<sup>34</sup> James Secord, *Visions of Science: Books and Readers at the Dawn of the Victorian Age* (Chicago, Ill: University of Chicago Press, 2015).

<sup>35</sup> 「深邃時間(deep time)」的翻譯取自：傑克·雷普卻克(Jack Repcheck)著，郭乃嘉譯，《發現時間的人：現代地質學之父揭開地球歷史的故事》(*The Man Who Round Time: James Hutton and the Discovery of the Earth's Antiquity*) (臺北：麥田，2004)。此概念源自於蘇格蘭地質學家赫頓(James Hutton, 1726-1797)，他指出地球存在的時間長度遠超過人類想像，因而打破了聖經編年史所主張的地球歷史 6000 年的說法，使得物種具備了足以演化的大尺度時間。

試是以失敗告終的結論。為此艾爾曼提出「以他們自己的話語方式」(on their own terms)，將中國科學的發展放回當時的脈絡，重新審視明清時人與傳教士為了科學與科技所做出的努力。<sup>36</sup>對艾爾曼而言，中國擁有的是格物致知的傳統，但在甲午戰敗之後，開始產生明清以降的格致學失敗，中國引入西學不若日本成功的觀點。他認為這是受到甲午戰敗以及革命黨人宣傳的影響，而非從明清歷史脈絡出發，因此避免過去對明清格致學的後設評價，便是艾爾曼的核心關懷。

吳曉在此研究脈絡下，提出晚清西學東漸形成了一種科學文化，成為滋養民國科學的土壤。但她僅略以數本地質學譯書為例，說明其翻譯文本的優劣，對讀者的考察有限，難以具體敘述何謂其所稱的「科學文化」。<sup>37</sup>就吳曉的觀點，《金石識別》的翻譯以及引入礦物學知識的努力雖然失敗，但卻為讀者留下了「礦物等於工業」的印象，然而吳曉一書以外國技師在中國開礦為主軸，似乎又很難避免走入「晚清譯書無用」的陰影。她以數種礦物的中英文名稱翻譯為例，企圖論證翻譯《金石識別》時兩位譯者溝通不良，無法正確對應英文與中文的礦物名稱。但在她的舉例中，jade (玉) 並非礦物名稱，而是俗名，nephrite (常用名稱：軟玉、臺灣玉、閃玉) 與 jadeite (常用名稱：硬玉、輝玉)，才是中國的玉對應的礦物。<sup>38</sup>Calcite 是方解石，其化學組成為碳酸鈣，chalk (白堊岩) 則是一種由碳酸鈣形成的岩石，兩者不可混為一談。此外，她認為之所以出版《金石表》，是因為《金石識別》中音譯名詞混亂，對此筆者則認為與傅蘭雅 (John Fryer, 1839-1928) 譯名之間的競爭關係，可能才是較主要的原因，而這也顯示瑪、華二人的翻譯已經另成系統，在部分讀者之間傳播。<sup>39</sup>此前已有眾多學者指出晚清西書翻譯失敗，但為何失敗，如何定義失敗，或許才是關鍵，因此筆者認為對《金石識別》翻譯的考察仍有細究的必要。雖然當中大部分的翻譯並沒有沿用至今，但背後原因為何，異文化的科學知識交流究竟有何困境，在困境中又留下了甚麼樣的果實，似乎才是科學史應該深究的主題。

另一方面，近年概念史的研究視角在中國科學史領域也有諸多應用，王汎森〈「思想資源」與「概念工具」〉一文將辭彙視作概念工具，透過辭彙，人們才能運用自外國傳入的新思想資源。<sup>40</sup>潘光哲的「知識倉庫」則與王汎森的思想資源類似，都由特定時空的人群集體共用，他們所能閱讀、聽聞的知識皆收藏於知識倉庫之中，並且能隨時間更替。<sup>41</sup>陳力衛即對清末民初、日之間的辭彙交流，有詳細的考察。他不只分析製造局譯書中有多少辭彙在中、日兩國之間流傳，更查找該批譯書被日

<sup>36</sup> Benjamin Elman, *On Their Own Terms: Science in China, 1550-1900* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2005). 中譯本：原祖杰等譯，《科學在中國》(北京：中國人民大學出版社，2016)。

<sup>37</sup> Shellen Wu, *Empires of Coal*, 66-95.

<sup>38</sup> 筆者會視需要加註礦物的中文俗名、英文名稱、化學式、中文化學名稱等資訊，但未免行文過於冗長，不會每種礦物都註明全部訊息。

<sup>39</sup> Shellen Wu, *Empires of Coal*, 84-85.

<sup>40</sup> 王汎森，〈「思想資源」與「概念工具」——戊戌前後的幾種日本因素〉，收入氏著，《中國代思想與學術的系譜》(臺北：聯經出版，2003)，頁 181-194。

<sup>41</sup> Alfred Schutz and Luckmann, Thomas, *The Structures of the Life-World*, translated by Zaner, R. M. and Evanston, H. T. Engelhardt Jr. 潘光哲，《晚清士人的西學閱讀史》，頁 3-4。

本各機構收藏的情形，推敲可能的購買動機。<sup>42</sup>而在各科學領域中，目前學界對於化學翻譯辭彙已經有了非常豐碩的成果。製造局傅蘭雅與徐壽建立的化學元素翻譯沿用至今，因此其翻譯原則被視為典範，傅氏也成為諸多學者研究的焦點。但王揚宗指出，傅蘭雅的翻譯原則只適用於化學元素的翻譯，對於化合物、化學理論，則顯得不足；且其翻譯辭彙擴充性有限，使得在化學急遽發展的十九世紀下半葉，難以跟上新傳入的學說。<sup>43</sup>夏晶也指出傅氏認知到他的翻譯有所限制，中國科學若想更進一步發展，還是需要依賴留學生以及西式的科學教育和研究機構。<sup>44</sup>

此外，晚清化學史研究或多或少都會談及《金石識別》，像是張濤與夏晶皆認為傅蘭雅與徐壽《化學鑑原》（1871）的元素翻譯名稱，可能參考了《金石識別》的音譯元素名稱。<sup>45</sup>可惜的是，由於《金石識別》在與傅蘭雅化學元素翻譯的競爭中落敗，使得前述研究對於《金石識別》多是略略提過，但實際上瑪高溫與華蘅芳的音譯方法，在選字邏輯上可能更容易被傳統士人接受，且根據筆者考察，此種譯法也確實影響了魯迅這樣的後生晚輩。<sup>46</sup>另一方面，在談及益智書會的統一科學名詞計畫時，《金石表》作為該計畫的第一部正式出版品，也多被一筆帶過。<sup>47</sup>因此本文將在前述化學史研究的基礎上，討論《金石識別》與傅蘭雅《化學鑑原》競爭的情形，模糊學科分界，或許才是晚清科學翻譯的真正樣貌。

就中國地質學史而言，李約瑟主編的《中國之科學與文明》一書中，已指出中國古代已經觀察出了地層、褶皺等現象，並表現在繪畫中。鐘乳石、石油、化石等地質作用的生成品，則零星記載於筆記與《本草》。礦物學被歸類於地學部分，篇幅較其他類別明顯多得多，採礦則另外被編入化學技術卷。<sup>48</sup>崔云昊《中國近現代礦物學史》則以書籍和人物為經緯，敘述 1640-1949 年之間傳入中國的西方礦物學發展，並且簡短介紹了甲午戰爭以前在中國的西方礦業從業人員、翻譯與漢語詞源，

---

<sup>42</sup> 陳力衛，《東往東來：近代中日之間的語詞概念》（北京：社會科學文獻出版社·歷史分社，2019），頁 134-152。

<sup>43</sup> Wang Yangzong (王揚宗), "A New Inquiry into the Translation of Chemical Terms by John Fryer and Xu Shou," in *New Terms for New Ideas: Western Knowledge & Lexical Change in Late Imperial China*, ed. Michael Lackner, Iwo Amelung and Joachim Kurtz (Leiden; Boston; Köln: Brill, 2001), 271-286.

<sup>44</sup> 夏晶，〈晚清科技術語的翻譯——以傅蘭雅為中心〉（武漢：武漢大學中國文化史博士論文，2011）；夏氏另針對傅蘭雅在益智學會面臨的爭議，出版一文：夏晶，〈傅蘭雅和狄考文——西學譯介的兩種態度〉，《武漢大學學報（人文科學版）》，64：6（武漢，2011），頁 52-56。

<sup>45</sup> 張濤〈傅蘭雅的化學翻譯的原則和理念〉，《中國科技史料》，21：4（北京，2000），頁 297-306；〈中文鹵素名詞，1822-1945〉，《成大歷史學報》48（臺南，2015），頁 79-120；夏晶，〈晚清科技術語的翻譯——以傅蘭雅為中心〉。

<sup>46</sup> 張濤與牛振都有類似的看法，筆者將在第三章更進一步說明。參見：張濤，〈畢利幹的中文元素名詞〉，《中華科技史同好會會刊》6（臺北：2002），頁 18-22；牛振，〈《金石識別》音譯元素名用字考察〉，《漢字研究》23（釜山，2019），頁 69-83。

<sup>47</sup> 夏晶，〈傅蘭雅和狄考文——西學譯介的兩種態度〉，《武漢大學學報（人文科學版）》，64：6，頁 52-56。

<sup>48</sup> 李約瑟著，陳立夫主譯，黃文山譯述，陳石孚、任泰同校，《中國之科學與文明》，冊 6、14-15（臺北：臺灣商務印書館，1971）。

以及清末的礦物學教育。<sup>49</sup>雖然崔氏對於《金石識別》有了較詳細的版本考證，但受限於當時資料取得不易，部分細節仍有待梳理。且此書章節架構偏向條列式，使得各項人物與書籍之間關係斷裂，成為單一的節點，而無法連成面。結合李氏與崔氏著作的特長，筆者亦將探訪中國傳統著作中的礦物知識，以瞭解瑪高溫與華蘅芳是在甚麼樣的知識基礎下進行翻譯，本文也將細究《金石識別》的版本細節，以凸顯書籍載體對於閱讀體驗的影響。

另外，中國地質學史的研究都已經注意到地質學研究的特性，就是必須在野外地質考察中取得研究材料。然而中國傳統不存在此種研究方法，因此在吳曉的書中，野外是外國技師的場域。根據張九辰的研究，直到清末民初留學生歸國，以及西式高等教育與研究機構成立，荒野才成為中國知識份子閱讀的場所，而岩礦與地層就是他們閱讀的對象。沈德容則指出，中國地質學家與其學徒在考察的過程中，親眼見證了中國的地理疆界，激起了他們的國族精神。<sup>50</sup>由上述研究，考量空間在地質學中獨特的重要性，本文也將討論閱讀空間如何與《金石識別》的文本以及書籍載體，產生交互影響。

另一方面，在晚清地質學書籍的研究中，最負盛名者應為華蘅芳和瑪高溫在製造局翻譯的下一本書——《地學淺釋》(1871)。該書底本為萊爾的一本入門性書籍《地質學綱要》(*Elements of Geology*, 1838)，而本文此前已經略為簡介萊爾的地質學理論，說明他如何啟發達爾文的演化論。大部分學者咸認為《地學淺釋》是中國第一部介紹演化論的書籍，但在當時影響不大，就如同《金石識別》一樣被埋沒。<sup>51</sup>不過武上真理子指出《地學淺釋》是中國現代地質學的開端，其之於演化論真正的影響，是在於此書東傳日本，之後又在清末被傳回中國，因而被康有為(1858-1927)、梁啟超(1873-1929)等維新分子，視為是演化論的相關文本之一。<sup>52</sup>不過《地學淺釋》序中言明，之所以選擇翻譯此書是因為瑪、華二人完成《金石識別》之後，認為應該繼續翻譯地質學書籍，瞭解地層的排序。<sup>53</sup>此外，《地學淺釋》中許多翻譯辭彙在《金石識別》便已經出現，因此筆者認為，深入研究《金石識別》，將更能豐富晚清引入西方地質學的脈絡。

綜上所述，從書籍史、科學史與科學書籍的歷史，以及中國科學史和地質學史，

<sup>49</sup> 崔云昊，《中國近現代礦物學史》。

<sup>50</sup> Shellen Wu, *Empires of Coal*; 張九辰，《地質學與民國社會——中央地質調查所研究》(濟南：山東教育出版社，2005)；Grace Shen, *Unearthing the Nation*.

<sup>51</sup> 例如：葉篤莊，〈達爾文著作在中國的翻譯與出版——第五次全國科學翻譯研討會上的講話〉，《上海科技翻譯》(上海，1991)，頁1-5。

<sup>52</sup> Mariko Takegami, "The Origins of Modern Geology in China: The Work of D. J. Macgowan and R. Pumpelly," *ZINBUN* 26: 179-197; 武上真理子，〈漢譯地質的學書に見る「西學東漸」：江南製造局刊『地學淺釋』を例として〉，《東洋史研究》，73：3(京都，2014)，頁413-446。

<sup>53</sup> [英]雷俠兒(Charles Lyell)著，[美]瑪高溫口譯，清·華蘅芳筆述，《地學淺釋》，收入《叢書集成續編》，冊80(臺北：新文豐，1989，據西學富強叢書本影印)，卷1，〈序〉。下文中，此書〈序〉引用自新文豐的西學富強叢書本，正文則引自京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏本。雷俠兒為晚清的翻譯，Lyell目前多譯為萊爾，本文從之。

筆者將以丹頓傳播迴圈的概念為基礎，加上 ANT 對於物的重視，SSK 所提倡公平、對稱看待知識交流的視角，書寫從《礦物學手冊》翻譯至《金石識別》的過程，其文本內容、脈絡，著書目的、閱讀空間、讀者體驗，發生了甚麼樣的轉變。就中國科學史與地質學史的學術脈絡而言，相較於晚清化學翻譯研究蓬勃發展，大部分學者依舊承襲清末觀點，認為《金石識別》對晚清、乃至民國社會與科學發展並無顯著影響。然根據筆者考察，《金石識別》與晚清化學翻譯之間存在某種程度的傳承與競爭關係，因此打破科學的學科分界，結合化學翻譯研究與《金石識別》，實有其必要。另一方面，吳曉認為晚清存在一種科學文化，陳力衛、武上真理子也都肯定製造局譯書對於日本科學書籍產生了實質影響，瑪、華二人的翻譯在清末又隨著日譯本，回到中國讀書人的視野中。因此筆者認為《金石識別》既能與傳統本草書籍呼應，又介紹了西方的工業技術，且曾歷經書籍載體與閱讀空間的改變，將是具體描述何謂晚清的科學文化的極佳例證。

### 三、 研究材料

本研究以《礦物學手冊》和《金石識別》為主要材料，首先將考察《礦物學手冊》於歐美礦物學界的位置，作者寫作此書的宗教意涵，以及書中對地質學、化學等相關領域的涉獵，以避免將「西方科學」視為鐵板一塊的謬誤。接著再爬梳《金石識別》於江南製造局的出版細節，釐清《金石識別》以及相關的《金石中西名目表》（1883，後文簡稱為《金石表》）於何時、由何人、以哪些印刷技術出版，然後才會進行《礦物學手冊》與《金石識別》的中英文本比對。

綜觀前人研究，大部分都將《金石識別》視為晚清西書翻譯浪潮下的一個簡單案例，大抵會提到以下兩點：（一）《金石識別》是中國第一本礦物學書籍；（二）此書礦物名稱翻譯詰屈聱牙，沒有對中國地質學的發展造成影響，也沒有流傳至今；但對此書實質內容的研究卻非常有限。<sup>54</sup>1980年王仰之〈關於《地學淺釋》和《金石識別》兩書介紹中所存在的幾個問題〉，修正了當時中國中文地質學教科書中的幾點錯誤，其中最重要的便是指出《地學淺釋》與《金石識別》初版於1871年，而非序言所署的1872年（同治十一年）。<sup>55</sup>1990年，王根元、崔云昊更進一部推論，《金石識別》應是在出版之後，江南製造局總辦馮煥光（1830-1878）認為書不可無序，才在出版隔年加上序文，並提出此書是譯自丹納1857年版（咸豐七年）的《礦物學手冊》。<sup>56</sup>

1995年王、崔氏一文被收錄在崔云昊出版的《中國近現代礦物學史》，並且補

<sup>54</sup> 例如：熊月之，《西學東漸與晚清社會》，511；Grace Shen, *Unearthing the Nation*, 38-39.

<sup>55</sup> 王仰之，〈關於《地學淺釋》和《金石識別》兩書介紹中所存在的幾個問題〉，《地質論評》，26：6，頁551-552。

<sup>56</sup> 王根元、崔云昊，〈關於《金石識別》的翻譯、出版和底本〉，《中國科技史料》，11：1（北京，1990），頁89-96。

充了新的資料。<sup>57</sup>崔氏表示《金石識別》現存九個版本，在中國各大圖書館皆有收藏，證明此書流傳廣泛，並根據北京全國地質圖書館藏書章推論，此書至 1912-1914 年間（民國元年至三年）仍有出售。另外，此文也指出魯迅 1899-1901（光緒二十五年至二十七年）在南京礦路學堂就讀時，讀過《金石識別》，日本明治維新後的大專院校也使用此書作為教材，教育家馬君武（1881-1940）留日期間（1901-1905）就曾讀過《金石識別》。作者更引用土井正民《日本近代地學思想史》，指出《金石識別》在 1871 年此書初版時，就被日本公使柳原前光（1850-1894）帶回日本。<sup>58</sup>

龍村倪的〈《金石識別》（1872）的譯成及其對中國地質學的貢獻〉，詳細介紹丹納的生平與著作，並略為論及十九世紀礦物學分類的爭議，指出丹納《礦物學系統》（*A System of Mineralogy*）的數個版本見證了礦物分類方式的改變，也確定了以化學成分分類礦物的方針，摒棄過去依照物理性質分類的自然分類法（*natural classification*）。另外本書也從地質從業人員的角度，重新肯定《金石識別》的貢獻。像是《金石識別》是第一本介紹結晶學的中文著作，書中雖然很多礦物名稱翻譯因為過於詰屈聱牙，而沒有繼續流傳，但還是有其他的礦物學專有名詞翻譯被沿用至今，例如：斷口（*fracture*），這一點是大部分歷史學出身的學者沒有注意到的地方。<sup>59</sup>此外，受惠於自由的學術環境，龍氏親自前往美國翻閱 1857 年版《礦物學手冊》，指出《金石識別》雖然略有刪減，章節些微調動，但仍應算是此版的全譯本。<sup>60</sup>筆者雖然同意《金石識別》底本為 1857 年本，但重新檢視此書，筆者發現書中也有許多增補刪減的部分，是龍氏所未提及的。

筆者得益於臺灣自由的學術環境，以及現今蓬勃發展的數位典藏資料庫，能透過全球的數位圖書館檢閱上述提及的書籍，例如京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏的《江南製造局譯書彙刻》（後簡稱為《譯書彙刻》），和 Internet Archive、HathiTrust Digital Library、JSTOR 收錄的十九世紀歐美科學書籍與期刊等。本研究將針對《礦物學手冊》、《金石識別》、《金石表》等書進行詳細的考證，釐清其出版年、底本、印刷技術，也透過丹納與瑪高濤所撰的文章，爬梳其知識養成的過程與相關人際往來。除此之外，晚清的礦物知識也散見於《本草綱目》（1596）等本草書籍，《申報》、《中國教會新報》與《格致彙編》等報刊，梁啟超〈讀西學書法〉（1896）和徐維則、顧燮光（1875-1949）《增版東西學書錄》（1902）等的中

<sup>57</sup> 崔云昊，《中國近現代礦物學史》，頁 34-54。需要注意的是，1990 年的文章中，王、崔二人指出《金石識別》應是翻譯自 1857 年版《礦物學手冊》，但是到了 1995 年崔氏一書中，改為譯自 1848 年初版，並且指出書籍來源是傅蘭雅於同治二年（1863）年代江南製造局從英國訂購的書籍，參見：崔云昊，《中國近現代礦物學史》，頁 47-48。

<sup>58</sup> 根據筆者考證與相關學者研究，柳原前光將《金石識別》帶回日本應是在 1872 年，參見：日本外務省調查部編，《大日本外交文書》，冊 5（東京：日本國際協會，1938-1940），頁 254-255；陳力衛，《東往東來：近代中日之間的語詞概念》，頁 134-152。

<sup>59</sup> 龍村倪，〈《金石識別》（1872）的譯成及其對中國地質學的貢獻〉，《地質》，15：2（臺北，1996），頁 105-133。

<sup>60</sup> 龍村倪，〈《金石識別》（1872）的譯成及其對中國地質學的貢獻〉，《地質》，15：2，頁 105-133。

西學書目表，以及各種文集、奏章檔案等。其中《中國教會新報》創辦人林樂知（Young John Allen, 1836-1907）與《格致彙編》創辦人傅蘭雅同為製造局翻譯館同事，尤其傅氏一心希望能促進中國科學發展，因此收錄眾多礦物知識的相關文章，當中的讀者投書便頗能展現晚清士人對礦物的看法。總結來說，筆者將運用各式中英文書籍、報刊等材料，輔以版本學、書籍史、STS 的研究視角，力圖重建晚清礦物知識的豐富度與複雜性。

#### 四、 論文架構

本研究正文共三章，空間上由遠而近，從美國到中國，時間上則約略以順時序排列，橫跨 1830-1910 年代，呈現《金石識別》如何翻譯自《礦物學手冊》，進而在晚清流通的故事。

第二章「移動的知識：跨洋學術網絡的形成」，以丹納、瑪高溫、華蘅芳三位寫作者為核心，爬梳三人的知識養成與人際網絡。此章由丹納青年時期述起，介紹丹納的求學、工作經歷與人際關係，然後探討他的礦物學研究以及對於宗教與科學關係的理解。接著隨瑪高溫，從紐約出發，來到中國，以宗教、科學、愛國三者為軸心，理解瑪氏在中國的自然史（*natural history*）探索。之後再將鏡頭轉至江南經學世家出身的華蘅芳，探討其如何踏上算學家與工程師之路，以及他與其他晚清科學人物之間的關係。

第三章「從荒野到書房：《礦物學手冊》到中國的旅行」，從此書的翻譯年代開始考證，然後爬梳「金石」一詞與 Mineral（礦物）的對應關係，以及中國既有的礦物知識。接著比較《金石識別》與《礦物學手冊》之間的異同，從礦物名稱、化學名詞的翻譯原則談起，繼而探討從《礦物學手冊》翻譯至《金石識別》，文本與閱讀空間發生了甚麼樣的改變，而這些改變又應該置於中西雙方何種知識脈絡下理解。

第四章「走出書房的掙扎：《金石識別》的傳播與困境」，則討論自《金石識別》出版後，至二十世紀初，此書以哪些不同的樣貌出現在讀者的迴響中，根據這些回應，瞭解晚清礦物知識傳播的情形及其困境。此章首先將從 1870-1880 年代的報刊，尤其是當中的讀者投書談起，探討他們對於開礦的興趣。接著是 1870-1910 年代，傅蘭雅的化學辭彙與《金石識別》之間的競爭情形，最後則是討論西學書目以及石印西學叢書的出現，如何又再度改變此書的閱讀空間，以及當時西學門徑大開之下，讀者面臨的知識分類的困擾。

## 第二章 移動的知識：跨洋學術網絡的形成



### 一、前言

1837年（道光十七年），位處美國東北部康乃狄克州紐黑文（New Haven）的丹納，還只是耶魯學院地質學、礦物學暨化學教授西利曼（Benjamin Silliman, 1779-1864）的化學實驗室助理，但卻出版了他生涯的第一本重要學術專書《礦物學系統》。十一年後，1848年（道光二十八年），他出版了內容較前書簡易的《礦物學手冊》，作為大學的礦物學教科書。時間再往前一點，1842年（道光二十二年），美北浸禮會醫療傳教士瑪高溫在演講中宣告，他將以醫療傳教為志業，前往中國。同一時間，生於江南書香世家的華蘅芳還在與傳統學術奮鬥，花費大量時間背誦古文，卻似乎事倍功半，不是個會被認為很有文采，有機會在科舉考試高中的孩子。

此時的他們或許都沒想到，1871年，他們腦中的知識會因為《礦物學手冊》一書，互相交織、碰撞，體現在此書的中文譯本《金石識別》之中。1868年，在兩江總督曾國藩的首肯下，江南機器製造總局翻譯館正式成立，由瑪高溫口譯、華蘅芳筆述的《金石識別》，便是第一批被翻譯的書籍。此時的華蘅芳已經因為精通算學、機械而聞名於江南一帶，不過知識背景、社會文化如此不同的瑪、華二人，要如何透過言語瞭解對方腦中的礦物知識，過去學者少有言明。許多研究西學東漸的學者皆會提到《金石識別》一書，為此書的研究建立了基礎。但目前的研究多為概略性的介紹，對於原書的寫作背景，三位寫作者所處的學術交流社群與其擁有的知識的關係，幾乎付之闕如。<sup>1</sup>《金石識別》只是諸多科學翻譯書籍中的其中一本，被淹沒在統計數據之中。

但若是細看三位寫作者身處的學術網絡，可以發現他們之間可能有著意想不到的關係，其所身處的社群和所擁有的知識，彼此之間相輔相成，倘若這些知識網絡中少了其中任何一個節點，《金石識別》都有可能無法問世，西人口譯、華人筆述，系統性譯介西方礦物學的嘗試，便只能以失敗收場。因此筆者將在此章中依序爬梳丹納、瑪高溫與華蘅芳三人的知識背景與學術社群，濃墨深描西方礦物學如何隱微地藉由這些人際網絡，跨越太平洋來到晚清的中國，以此為前提，方能真正同感他們所處的知識世界。

---

<sup>1</sup> 中國的早期研究常以列舉的方式，介紹《金石識別》及其寫作者，參見：熊月之，《西學東漸與晚清社會》，頁 493-550；崔云昊，《中國近現代礦物學史》，頁 34-54。後來的學者則對於三位寫作者各有不同的偏重，但依舊是獨立的三個個體：龍村倪，《〈金石識別〉（1872）的譯成及其對中國地質學的貢獻》，《地質》，15：2，頁 105-133；Shellen Wu, *Empires of Coal*, 81-87；孔國平、佟健華、方運加著，《中國近代科學的先行者——華蘅芳》（北京：科學出版社，2012）。



## 二、 丹納的礦物學家之路

耶和華的作為本為大；凡喜愛的都必考察。<sup>2</sup>

此話語出《舊約聖經·詩篇》第 111 篇第 2 節，丹納身後的傳記作者將其作為傳記扉頁的題詞，以此揭露他一生的作為、信仰與成就。若結合丹納的生平，或可將此句題詞解釋為：造物者的作品——大自然——是如此偉大，那些從中獲得喜樂之人，都將窮盡畢生去追尋。



圖 2-1：丹納肖像<sup>3</sup>

1813 年（嘉慶十八年）出生於紐約州猶提卡市（Utica）的丹納（圖 2-1），從小就對自然感興趣，收集了自己的小標本盒。<sup>4</sup>後來他就讀於猶提卡中學（Utica High School），受到學校裡的自然史教師艾哲頓（Fay Edgerton，1803-1838）啟蒙，也與同窗衛三畏（Samuel Wells Williams，1812-1884）發展出了畢生的情誼。<sup>5</sup>衛三畏後

<sup>2</sup> "The works of the LORD are great, sought out of all them that have pleasure therein." Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana: Scientific Explorer, Mineralogist, Geologist, Zoologist, Professor in Yale University* (New York: Harper & Brothers, 1899). 原文可追溯至英王詹姆士一世的《欽定版聖經》，筆者此處採用中文和合本聖經的翻譯，檢閱網址：<https://www.o-bible.com/b5/>，檢閱日期：2020 年 5 月 11 日。下文多次引用此傳記，然此書中有一些矛盾或錯誤之處，筆者將在行文中逕行修正，並於註腳中補充。此外，本文中引用的外文材料將在註腳中以雙引號附上原文，並在後方加註出處。正文中若採用中譯本之翻譯，將註明於註腳，若無特別註明，則皆為筆者自行翻譯。

<sup>3</sup> 圖片來源：Library of Congress, <http://loc.gov/pictures/resource/pga.07111/>.

<sup>4</sup> 猶提卡市屬於紐約州奧奈達郡（Oneida County），地理上位處於摩和克河谷（Mohawk Valley）。

<sup>5</sup> Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 13-17. 關於艾哲頓，可見：Don Rittner, *Troy: A Collar City History* (Mount Pleasant, S. C.: Arcadia Publishing, 2002), 65. 當時有多種辭彙可以指稱對於自然的研究，例如自然史（Natural History）、自然哲學（Natural Philosophy），或是 Natural Science。Science 一詞解釋繁多，可以指廣泛的知識、學問、學科，或是最狹義的、實驗室中產出的（自然）科學，十九世紀 Science 的字義大約有從前者轉變為後者的趨勢。

來受美國公理會（American Board of Commissioners for Foreign Missions，又稱為美部會）派遣，以傳教士身分前往廣州，也為美國政府工作，最後於 1874 年（同治十三年）返美，於耶魯學院教授中文，成為美國第一位漢學教授。<sup>6</sup>猶提卡中學可謂人才濟濟，後來任教於哈佛大學的知名植物學家格雷（Asa Gray，1810-1888），於 1829 年（道光九年）接替艾哲頓的工作，於猶提卡中學任教，因而結識衛三畏，兩人成為好友，衛三畏在中國時也會幫格雷採集植物標本。<sup>7</sup>丹納於 1830 年（道光十年）進入耶魯學院，他與格雷似乎剛好在猶提卡中學錯身而過，格雷只能透過旁人，例如衛三畏，聽聞丹納這名猶提卡中學畢業生的名聲。不過畢生致力於探索自然的兩人，日後還是在因緣際會之下結識，成為摯友。<sup>8</sup>

根據丹納日後的說法，他當時是因為仰慕耶魯的地質學、礦物學暨化學教授西利曼，才前往耶魯就讀。這可能是因為他們日後有更深的因緣，才有如此說法，不過丹納進入耶魯之後，卻遇到了一些困難。當時美國的學院大部分是文理學院，拉丁文、希臘文等古典學的教學比重占了很大一部分，然而這些科目與一心嚮往自然研究的丹納志趣不符，因而影響了他的成績。但他在數學、化學、自然史，例如礦物學、地質學、植物學等領域表現非常傑出，因此也獲得各科教授的推薦信，進而在 1833 年（道光十三年）畢業後取得美國海軍學校教師的職位，得以隨著海軍前往地中海沿岸，在閒暇時間進行各種自然史的考察與採集。<sup>9</sup>這段期間他研讀了英格蘭地質學家菲利浦斯（William Phillips，1775-1828）的礦物學著作，計算晶體的交角，另外也閱讀了瑞典化學家貝澤琉斯（Jöns Jacob Berzelius，1779-1848）關於化學命名的論文，對他之後建立礦物分類系統大有裨益。<sup>10</sup>

然而海軍教師的工作終究不是專職研究科學，當時美國社會很難以科學研究為業，對自然史有興趣的學生，最好的出路或許是念醫學院，成為醫生。就在丹納和他的父親都擔心他可能會為了追尋理想，而窮困潦倒之際，來自西利曼教授的邀約為他點亮了前途。他在航行時就曾經與西利曼教授通信，描述他在歐洲的礦物學

<sup>6</sup> 另有一說，衛三畏是在 1877 年（光緒三年）返美。

<sup>7</sup> 關於格雷與衛三畏的交往，可見：Kuang-Chi Hung, "The Place that 'Offers the Greatest Interest: Northeast Asia and the Making of Asa Gray's Disjunction Thesis," *Harvard Papers in Botany* 15, no. 2 (2010): 231-276; Kuang-Chi Hung, "Finding Patterns in Nature: Asa Gray's Plant Geography and Collecting Networks (1830s-1860s)" (PhD diss., Harvard University, 2013).

<sup>8</sup> A. Hunter Dupree, *Asa Gray* (New York: Atheneum, 1959), 31-33.

<sup>9</sup> Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 17-20.

<sup>10</sup> Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 28-29. 菲利浦斯是倫敦地質學會（Geological Society of London, 1807）的創辦人之一，其礦物學作品至少有兩部，目前不清楚丹納讀的哪一部作品。這兩部書分別為《礦物學與地質學綱要》（*Outlines of Mineralogy and Geology*, 1815），和《礦物學知識的入門簡介》（*Elementary Introduction to the Knowledge of Mineralogy*, 1816），後來都被用作教科書。不過菲利浦斯最大的貢獻是出版了《英格蘭與威爾斯的地質綱要》（*Outlines of the Geology of England and Wales*, 1822），其中對兩地地質的考察，為英國地質研究帶來重大影響。貝澤琉斯主要的貢獻在於發現銻、硒、矽和鈦四種化學元素，測定原子量，提出同分異構物、聚合物、同素異形體等術語，以及建立新的元素符號系統。他被認為是現代化學的奠基者之一，與波以耳（Robert Boyle, 1627-1691）、道耳頓（John Dalton, 1766-1844）、拉瓦節（Antoine-Laurent de Lavoisier, 1743-1794）齊名，也被譽為瑞典化學之父，是瑞典皇家科學院（Royal Swedish Academy of Sciences）的院士。

發現，並表示會將採集到的礦物標本帶回紐黑文給他。1835年（道光十五年），丹納成為西利曼教授的研究助理，協助教學、研究、整理標本等事宜。<sup>11</sup>回到耶魯之後，丹納的工時一天只有三個小時，因此可以盡情運用耶魯的資源，從事自然史研究。他的前輩薛普（Charles Upham Shepard, 1804-1886）曾經表示，要將丹納的化學命名放在自己專書的附錄，但另一方面，西利曼作為《美國文理期刊》（*The American Journal of Science and Arts*）的主編，卻將丹納一篇關於化學命名的文章退稿，理由是：「大部分讀者不會感興趣。」<sup>12</sup>在學術研究路上初生之犢不畏虎的丹納，遂將文章寄給化學泰斗貝澤琉斯，希望能獲得貝氏的建議。

等待貝澤琉斯回信的期間，丹納也於1837年出版了約600頁的鉅著《礦物學系統》。從這本書的標題與內容，就可以看到當時風行歐美學界的關鍵詞：系統、分類、結構、原理、元素、律則（system、classification、structure、principle、element、law），意圖將自然建構為一個理性、有序、且具有普世律則（universal law）的世界。就實際內容而言，《礦物學系統》獲益於耶魯學院以及西利曼的藏書和礦物標本，援引許多礦物學、結晶學、地質學前輩學者的研究，並展現丹納的三大野心，最終形成以晶形、特性、化學組成為依據的三種礦物分類表。就結晶學而言，他將德、法的結晶學研究引入相對落後的英文學界，並且加上他自己對結晶軸面的計算結果，以晶形作為分類依據之一。二是他認為當時不論歐陸或英美學界，礦物命名都非常混亂，只是以-ite作為礦物名稱的字尾根本不能算是一種命名方法，缺乏系統化，因此創建了一套「自然系統」的分類，參考林奈的生物學命名方式，以拉丁文為礦物命名，這套自然系統後來也出現在薛普等其他地質學者的書中。<sup>13</sup>具體來說，丹納視礦物為三界礦物界，其下分為三綱，地上綱、地中綱、地下綱，地上綱之中又分為流體目與固體目。依照丹納的分類與命名，瀉鹽（Epsom Salt）就被重新分類且命名為第一綱地上綱—第二目固體目—第六屬苦鹽屬—第三種

<sup>11</sup> Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 30-36.

<sup>12</sup> “It would not be interesting to the generality of readers.” Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 37-38. 薛普自1827-1831年間（道光七年至十一年）擔任西利曼的研究助理，1830-1847年（道光十年至二十七年）於耶魯擔任自然史講師，並在1832年、1835年（道光十二年、十五年）分別出版《礦物學專論》（*A Treatise on Mineralogy*）第一版的第一編與第二編。丹納傳記於此處的敘述有些許矛盾，當中指出丹納的化學命名是《礦物學專論》第一版的附錄，但引用的丹納在1835年給父親的信中，提到薛普的第一版已準備上市，薛普表示會將丹納的化學命名系統收錄在第二版，而最終第二版要到1844年（道光二十四年）才出版。根據筆者目前參閱的第一版與第三版（1852、1857），都有一篇化學命名附錄，但並沒有說明文字指出此命名系統是由丹納所設計。這兩版的化學命名附錄差異很大，顯示當時科學急遽發展的情形。參見：Charles Upham Shepard, *A Treatise on Mineralogy: Second Part, Consisting of Description of the Species, and Tables Illustrative of Their Natural and Chemical Affinities, with Five Hundred Wood Cut* (New Haven, Conn.: Hezekiah Howe & Co. and Herrick & Noyes, 1835); Charles Shepard, *A Treatise on Mineralogy* (New Haven: Charles Shepard, 1857), 377-420.

<sup>13</sup> James Dana, *A System of Mineralogy: Including Extended Treatise on Crystallography: with an Appendix, Containing the Application of Mathematics to Crystallographic Investigation, and a Mineralogical Bibliography. With Two Hundred and Fifty Wood Cuts, and Four Copper Plates, Containing One Hundred and Fifty Additional Figures*. (New Haven, Conn.: Durrie & Peck and Herrick & Noyes, 1837), iii-vi.

(Species) *Picalum rhombicum*，意為斜方晶系的苦鹽，其晶形分類屬於斜方綱——第一節非金屬光澤，化學分類則是第二綱金屬綱——第七屬鎂屬——氧化鎂的硫酸鹽 (Sulphate of Magnesia，硫酸鎂)。<sup>14</sup>

此書在當時獲得不少稱讚。儘管各國因地質環境不同，而有不同的礦產，但書商認為此書即使到了英國也相當實用，且可信度高，因此從第二版開始，也同步於紐約、倫敦上市。1844年(道光二十四年)第二版刪除了結晶學的數學推導附錄，介紹了更多礦物和美國礦產分布，展現丹納於1838-1842年間(道光十八年至二十二年)，參與美國政府組織的考察團 (United States Exploring Expedition)，進行地質調查的成果。<sup>15</sup>1850年(道光三十年)的第三版中，作者持續整合歐美的礦物學、地質學、化學與結晶學研究，增加約100種礦物，從丹納的致謝名單中，也可以看到美國地質學在過去幾年大幅成長。丹納是虔誠的基督徒，認為化學分類是「人工的」，而非像其創建的自然系統與拉丁文命名是「自然的」，其潛台詞就是「神所賦予的」。但受到三大原因的影響，礦物的自然分類法與命名還是被時代淹沒。一是由於化學研究進展突飛猛進，幫助學者對礦物有了更多的瞭解。第二是許多礦物名稱由來已久，習慣改變不易。三則是當時礦物種類不足1000種，遠少於生物物種，無法顯示林奈系統命名、分類的優點。因此丹納遂從善如流，淘汰了他在第一版創建的自然系統，改以化學組成分類礦物，建議以-ite、-lite，或任何詞綴 (affix) 命名，例如方解石 calcite，並加入更多化學內容，為讀者提供先備知識。<sup>16</sup>

從《礦物學系統》1837年初版至1850年第三版，可以看到歐洲化學以及美國地質學快速革新，以及丹納作為一名研究者逐步成熟的過程。他不斷與時俱進，努

<sup>14</sup> 三綱的原文為 *Epigaea*、*Entogaea*、*HypoGaea*，植物界中亦有一個屬名為 *Epigaea*，中文譯為岩梨屬，中文學界以該屬的模式物種名為屬名。瀉鹽的丹納自然系統分類原文為：Class I *Epigaea*-Order II *Sterinea*-Genus 6 *Picalum*，晶形分類原文為：Class *Trimetrica*-Section I *Lustre Unmetallic*，參見：James Dana, *A System of Mineralogy*, 110, 146; Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 38-43. 丹納1848年刊登了〈一個新的礦物命名〉一文，此文撰於1836年，於紐約自然史演講廳口頭發表 (Lyceum of Natural History in New York)，介紹其自然系統分類與命名，比《礦物學系統》初版中的說明更詳盡，參見：James Dana, "A New Mineralogical Nomenclature," *Annals of The Lyceum of Natural History of New York* 4, Issue 1 (1848): 9-34。由於對化合物結構的理解已經改變，所以硫酸鎂 (Magnesium Sulfate,  $MgSO_4$ ) 在當時的英文名稱以及化學式都與現行的名稱不同。當時的化學式是  $MgOSO_3$ ，英文名稱為 *Sulphate of Magnesia*，也就是氧化鎂的硫酸鹽，如此書寫的原因很可能是因為將無水硫酸鎂加熱之後，會分解為氧化鎂及三氧化硫 ( $SO_3$ )，而現在稱為硫酸鎂，是將其視為鎂離子 ( $Mg^{2+}$ ) 以及硫酸根 ( $SO_4^{2-}$ ) 的組合。參見：David Ames Wells, *Well's Principles and Applications of Chemistry; for the Use of Academies, High-schools, and Colleges: Introducing the Latest Results of Scientific Discovery and Research, and Arranged with Special Reference to the Practical Application of Chemistry to the Arts and Employments of Common Life. With Two Hundred and Forty Illustrations* (New York: Ivison, Phinney & CO, 1862, 5<sup>th</sup> edition), 349-350.

<sup>15</sup> James Dana, *A System of Mineralogy, Comprising the Most Recent Discoveries, with Numerous Wood Cuts and Four Copper Plates*, 2<sup>nd</sup> edition (New York and London: Wiley & Putnam, 1844).

<sup>16</sup> James Dana, *A System of Mineralogy, Comprising the Most Recent Discoveries: Including Full Descriptions of Species and Their Localities, Chemical Analyses and Formulas, Tables for the Determination of Minerals, and a Treatise on Mathematical Crystallography and the Drawing of Figures of Crystals. Illustrated by Numerous Wood Cuts and Four Copper Plates.*, 3<sup>rd</sup> edition (New York and London: George P. Putnam, 1850).

力收錄最多、最全的礦物種類，並參考化學等各領域的最新著作，不畏於更正自己的研究，使得《礦物學系統》免於被時代拋棄，於整個十九世紀下半葉至少在英美礦物學界有著猶如聖經般的地位，被視為礦物學的「標準」著作。<sup>17</sup>在丹納完成環球考察之後，他也於 1848 年出版《礦物學手冊》作為大學教科書，且在生前三次改版，中國江南製造局翻譯的底本便是 1857 年的版本。此書在丹納的傳記中並沒有佔據太大的篇幅，可能是因為此書作為教科書，學術性比不上《礦物學系統》或其他地質學專書，但其影響卻非常深遠，除了被翻譯進入中國、日本，也於二十世紀多次改版，教育萬千學子。<sup>18</sup>

1838-1842 年間，丹納參與美國政府組織的考察團，足跡抵達南美洲沿岸、大洋洲、南極、夏威夷、美國西岸、東南亞島嶼，最後經非洲好望角回到紐約。此次遠征擴大了他的視野，期間寫下的筆記、採集的標本，也為日後的研究提供無數材料。綜觀丹納的學術生涯，「國家」是其無法逃避的關鍵字。從他早期擔任海軍學校的教師，到後來參加國家考察團，都是在美國政府的贊助下領取薪俸，從事自己喜愛的自然史研究。對政府而言，此次探勘是一筆巨大的投資，很有可能一去不回，因此從倡議開始即歷經多次停擺與變動，耗時十年才終於說服各級官員與國會。丹納的時代無疑也是充滿機會的時代，是地理學與地質學蓬勃發展的時代。由於交通技術進步，海外環球考察的難度降低，美國作為一個新興的國家，也期望能夠在科學上建立話語權，找到新的島嶼或物種，予以命名。就商業利益方面，則希望能夠尋找安全的航道，保護美國的捕鯨船與其他商船，在太平洋沿岸建立更多的商業據點，發現不為人知的自然資源，甚至也帶有教化原始部落和異教徒的意圖。太平洋遠離歐洲強權，當時西方對其沿岸所知有限，為美國這個新興國家在此區域的探勘提供了絕佳的立足點；南極大陸也只可遠觀，還沒有人類真的近看或踏上南極的土地。因此此趟旅程對丹納而言，意味著無盡的田野以及自然研究的材料與機會，並驅使著他前往探索。<sup>19</sup>

考察結束回到美國後，他就與西利曼教授的三女亨莉葉塔 (Henrietta Silliman) 訂婚，兩人於 1844 年結為連理。<sup>20</sup>這段婚姻對丹納後來學術人際網絡的發展影響

<sup>17</sup> 丹納後續修訂了《礦物學系統》第四版 (1854)，並在耶魯學院礦物與冶金教授布拉許 (George Jarvis Brush, 1831-1912) 的協助下，修訂第五版 (1868)。由於丹納晚年健康狀況不佳，因此第六版 (1892) 由他兒子結晶學家愛德華 (Edward Salisbury Dana, 1849-1935) 修訂。愛德華過世後《礦物學系統》在二十世紀又修訂了兩次，分別是 1951 年第七版和 1997 年第八版，此書也從最初的 600 頁，礦物介紹約佔一半篇幅，至第五版開始，幾乎全書都是礦物介紹，結晶學、物理特性、化學等各先備知識章節幾乎都被刪除，第六版突破 1000 頁，到第八版已經達到 1800 頁。

<sup>18</sup> 丹納生前在 1857 年、1878 年與 1887 年 (咸豐七年、光緒四年、十三年) 共修訂三次。

<sup>19</sup> Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 47-49, 53-57, 62-63. 西利曼教授是考察團顧問，起初由格雷推薦丹納加入考察團，但最後格雷因為對考察計畫不滿而退出。此外雖然環球航行的難度降低，但仍可能面對未知的風險。丹納就在出發前寫下了一份個人備忘錄，記下 1833-1837 年間的研究成果，以防自己在旅程中遭遇不測，他日後也在航行中遭遇船難。

<sup>20</sup> 西利曼的妻子哈莉葉·川柏 (Harriet Trumbull)，來自顯赫且歷史悠久的政治家族。祖父老強納森·川柏 (Jonathan Trumbull Sr., 1710-1785) 是唯一一位在英國殖民時期以及美國獨立戰爭之後，都擔任州長的官員，治理康乃狄克州。父親小強納森·川柏 (Jonathan Trumbull Jr., 1740-1809) 也

深遠，他在 1856 年（咸豐六年）正式接下了西利曼的職缺，成為耶魯學院的自然史教授，專攻地質學與礦物學。此外，早在他擔任西利曼的研究助理開始，丹納就協助編輯西利曼的《美國文理期刊》，並在其過世後接下主編的位置，丹納的論文終其一生都發表於此。他的好友格雷、前輩學者地質學家阿格西（Louis Agassiz, 1807-1873）等人，也參與了該期刊的編務。他的兒子愛德華（Edward Salisbury Dana, 1849-1935）同樣畢業於耶魯學院，之後回到母校任教，專攻結晶學，並從丹納手上繼承了期刊主編的職位。<sup>21</sup>

除此之外，西利曼的家族發展成為了一個非常龐大的學術家庭，他還有兩位女兒也嫁給耶魯畢業生，一位嫁給達特茅斯學院的（Dartmouth College）化學教授哈柏（Oliver P. Hubbard）；另一位則嫁給愛德華·吉爾曼（Edward Whiting Gilman, 1823-1900）。<sup>22</sup>愛德華的弟弟丹尼爾（Daniel Coit Gilman, 1831-1908）同樣也畢業於耶魯，主修地理學，曾任耶魯大學的圖書館員與地理學教授，後來成為加州大學柏克萊分校（University of California, Berkeley）校長，更是約翰霍普金斯大學（John Hopkins University）的第一任校長，並且在丹納身後，執筆丹納的傳記。<sup>23</sup>西利曼的兒子小西利曼（Benjamin Silliman Jr., 1816-1885）也是耶魯畢業生，之後繼續在母校擔任化學教授，繼承父親衣鉢。

丹納對自然研究的熱愛，使得他在礦物學、地質學、火山學，珊瑚以及甲殼動物的研究都頗有建樹。當時美國對於掌握自然環境與資源的渴求，使他得以在國家的支持之下進行環球探索，西利曼家族以及他自身的學術人脈則讓他以耶魯學院作為據點，鞏固且擴張自己的學術影響力。相較歐洲各國悠久的學術傳統，十九世紀上半葉，美國學院內的科學研究與教育仍處於起步階段，1802 年（嘉慶七年）西利曼才成為耶魯學院的第一位科學教授，而不管是西利曼還是丹納，或許都將歐洲視為心中的科學聖殿，赴歐進修對他們來說都是人生智識上的一次重大突破。<sup>24</sup>但對丹納、格雷等新一代的美國自然史研究者而言，他們對自己的國家有了更進一步的期許，希望能脫離歐洲的學術霸權。<sup>25</sup>丹納的礦物學著作中，重點介紹美國的

---

曾任康乃狄克州州長，並擔任美國眾議院議長。

<sup>21</sup> Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 158-178; A. Hunter Dupree, *Asa Gray*, 224, 272.

<sup>22</sup> Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 152; Marlene Heck, "A History of College Park," *Dartmouth Alumni Magazine*, published March-April, 2018, accessed January 20<sup>th</sup>, 2019, <https://dartmouthalumnimagazine.com/articles/history-college-park>.

<sup>23</sup> 丹尼爾的一名耶魯同窗懷特（Andrew Dickson White, 1832-1918），是康乃爾大學（Cornell University）的共同創辦人兼第一任校長，他們兩人都都是耶魯知名兄弟會骷髏會（Skull and Bones）的成員。

<sup>24</sup> 西利曼獲聘為耶魯學院的化學與自然史教授，但卻從未學習過化學。為此他除了赴賓州大學（University of Pennsylvania）學習之外，也遠赴蘇格蘭愛丁堡大學進修。丹納則是在 1833-1836 年（道光十三至十六年）擔任海軍學校教員期間，造訪義大利維蘇威火山，另外也曾經希望能獲得父親資助，讓他得以脫離船隊，前往巴黎進修科學，不過這項計畫後來並未實行，參見：Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 29-30, 160-162.

<sup>25</sup> 就物種命名而言，當時必須將採集到的標本送至英國的博物館認證，並在英國的期刊上發表，才能完成新物種的命名。

地層與礦區，就是最佳例證。丹納參加了「科學浪人」(The Scientific Lazzaroni)俱樂部，又稱為美國科學促進協會(American Association for the Advancement of Science, AAAS)，與阿格西、後來美國史密森研究院(Smithsonian Institution)的第一任秘書長亨利(Joseph Henry, 1797-1878)等人一起，將自己視為美國最佳的科學人，目標是建立國家級的科學研究中心，被視為十九世紀中期「青年美國運動」(Young America Movement)的一環，之後美國國家科學院(National Academy of Sciences)與史密森研究院的建立，都與此社群密不可分。<sup>26</sup>

丹納的好友格雷則因與阿格西不睦，被排除在此社團之外，但後來阿格西與丹納也因為學術理念的不同，而產生齟齬。阿格西是瑞士人，早年在慕尼黑時深受德國觀念論(Idealism)影響，認為自然的真實是造物者的計畫、或樣式(plan、pattern)，與格雷所奉行的經驗主義觀點不同。之後他在巴黎受教於法國自然史家居維葉(Georges Cuvier, 1769-1832)，居維葉以洪水災變說解釋地層中的化石物種變化，每次物種大滅絕之後，會由造物者再佈下新的物種，此觀點即為阿格西日後提出北半球冰河理論的靈感來源。他在1847年移民美國，於哈佛擔任動物學與地質學教授，很快就以其前輩學者的身分，以及善於交際、籌措資金的手腕，建立了龐大的學術勢力，使得AAAS某種程度上還是受到歐陸學術傳統的影響，無法完全符合其創立宗旨。就學術研究而言，格雷、丹納、阿格西形成一個光譜，格雷最接近英國經驗主義，阿格西的觀念論較強烈，丹納則居中。就宗教觀來說，三人都信仰神，但反對牧師錯誤解讀自然，以符合聖經的敘述，丹納就曾經批評教會：「給三葉蟲一個說話的機會，它們將糾正神學系統中許多錯誤的教義！」<sup>27</sup>不過三人反對牧師的程度有所差異，他們的學術立場與宗教理念，也會隨著時代而改變。因此可以看到有時格雷與丹納認為阿格西受觀念論影響，帶著有色眼鏡觀察自然，脫離科學事實，加上阿格西強力捍衛旗下門人攻擊丹納的地質研究，使得格雷與丹納先後與他產生嚴重的歧見。有時格雷也會認為丹納偏向觀念論，但在阿格西與丹納的書信中，可以讀到他們一起抨擊牧師。<sup>28</sup>

不過就如同本節一開始的引文，對宗教抱持的信念貫穿丹納一生。隨著十九世紀科學快速發展，宗教與科學之間的關係也成為他生命中極為重要的命題。丹納成長於信仰虔誠的清教徒家庭，但終其一生，不論是1844年《創世自然史的遺跡》(*Vestiges of Natural History of Creation*)中的生物演化觀點，或是後來的達爾文學說，丹納都認為即使生物演化被證明為真，也不會因而摧毀信仰，科學與宗教並非

<sup>26</sup> A. Hunter Dupree, *Asa Gray*, 225-226. 丹納等人自稱「科學浪人」，即是對歐洲貴族學術的嘲諷。

<sup>27</sup> "Give the trilobites a chance to speak, and they would correct many a false dogma in theological systems!" Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 183.

<sup>28</sup> A. Hunter Dupree, *Asa Gray*, 224-232, 256-257; Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 184-185. 阿格西在慕尼黑是受到謝林(Friedrich W. J. von Schelling, 1775-1854)、歐肯(Laurenz Oken, 1779-1851)與德林格(Ignatius Döllinger, 1799-1890)的影響。除此之外，格雷與阿格西的另一個衝突，是格雷贊同所有人類有共同的起源，阿格西則認為不同種族人類的起源不同，因此被認為為種族主義與美國黑奴制度提供理論基礎。

絕對相斥。由於十九世紀上半葉美國地質學發展相對歐洲落後，因此各種地質學說很容易被當地牧師認為是反宗教的言論，但丹納還是勇於發言，認為不應該完全照字面解釋聖經，聖經中的一天並非指 24 小時或一個太陽日，否則無法反映地質變化的深邃時間。<sup>29</sup>丹納對於科學與宗教的論述，多半在地質學、動物學、人類學等其他領域的著作中，在礦物學中十分少見。只有在《礦物學手冊》初版與第二版的前言中有宗教性的語句，向學生傳達礦物的特定晶形都是神無盡智慧的展現，是神所定下的律則。<sup>30</sup>但他在鑽研結晶學時，發現無機物中的數學定律與數學之美，使他認為礦物這樣的無機物也和動植物一樣，是上帝設計的物種，進而創造了礦物的自然史分類與命名系統。<sup>31</sup>因此透過丹納，可以看到美國與歐洲、宗教與科學之間的競合關係，也反映了一定程度的時代與地域氛圍。

### 三、 瑪高溫：搬運知識的醫療傳教士

鏡頭再轉向 1893 年（光緒十九年）8 月 30 日，《紐約時報》第二版刊出了一篇訃聞，前麻州居民瑪高溫醫生（圖 2-2）7 月 19 日於上海過世，享壽 79 歲。<sup>32</sup>此篇訃聞指出，瑪氏作為醫療傳教士，於 1843 年（道光二十三年）第一次前往中國，一生中大部分的時間都待在這個異鄉，是上海資歷最老的居民之一。<sup>33</sup>他在美國內戰期間返美從軍，擔任北方聯邦軍的外科醫生，並於 1865 年再次來到中國，負責電報公司與中方之間的仲介。文中提到他過世前不久還在西伯利亞旅行，並且據說即將接任中國駐華盛頓大使館的顧問。從這篇訃聞中可以觀察到，美國社會眼中的瑪高溫，是作為一名醫生、旅行者，以及商業、外交上的中介人，但並沒有提及他在《金石識別》等西學翻譯、傳教以及科學研究領域的角色。不只是當時美國大眾眼中的瑪氏有其偏重，目前大部分的研究，雖然皆點出瑪高溫在中國擔任過眾多不同的職務，但卻較少體現其身分的複雜性。<sup>34</sup>不過其實他和丹納一樣，自視為

<sup>29</sup> A. Hunter Dupree, *Asa Gray*, 148-149; 230-232; Daniel Gilman, *The Life of James Dwight Dana*, 188.

<sup>30</sup> “Infinite wisdom,” “the principles or laws which Creative power has established,” “objects modeled by a Divine hand,” and “a new revelation of His wisdom.” James Dwight Dana, *Manual of Mineralogy, Including Observations on Mines, Rocks, Reduction of Ores, and the Applications of the Science to the Arts, with 260 Illustrations. Designed for the Use of Schools and Colleges* (New Haven: Durrie & Peck; Philadelphia: Peck & Bliss, 1857), 14, 18. 除非有特別註明，否則下文皆引用此本。

<sup>31</sup> A. Hunter Dupree, *Asa Gray*, 148-149; 231.

<sup>32</sup> “Death of Dr. Daniel MacGowan in China,” *New York Times*, August 30, 1893, p.2. 瑪高溫出身於麻州布里斯托郡秋河市（Fall River, Bristol County），此地靠近麻州與羅德島州邊境，距離丹納所在地、康州紐黑文的耶魯大學約 200 公里。

<sup>33</sup> 此處是依照紐約時報原文的寫法，但實際上瑪高溫是於 1842 年 11 月 03 日從紐約前往香港，參見：*The Missionary Register* 31 (1843): 64.

<sup>34</sup> 參見：David Wright, *Translating Science: The Transmission of Western Chemistry into Late Imperial China, 1840-1900* (Leiden; Boston; Koln: Brill, 2000), 86-93；謝振聲，〈近代寧波傳教第一人——瑪高溫〉，《中共寧波市委黨校學報》，2010：2（寧波，2010），123-127。相關研究可分為六類，分別是各自然學科傳入中國的學科史或翻譯研究、《中外新報》的版本問題、皇家亞洲文會北中國支會（The North China Branch of the Royal Asiatic Society）研究、醫學與寧波華美醫院研究，以及與外交相關的期刊文章，將會於下文一一提及。

信仰虔誠的科學人，且始終心繫祖國的發展，雖然一生足跡廣泛，卻時刻將美國的利益放在心頭。



圖 2-2：瑪高溫醫師<sup>35</sup>

瑪高溫是美北浸禮會的醫療傳教士，他於 1842 年 10 月 28 日，也就是離開美國前不久，於他的母校——紐約州教育董事會醫學院的禁酒協會（The Temperance Society of the College of Physicians and Surgeons of the University of the State of New York）發表演講，鼓勵醫生或有志從醫者投入海外傳教事業。<sup>36</sup>將醫療與科學作為

<sup>35</sup> 圖片來源：University of Bristol - Historical Photographs of China reference number: VH02-202. Bath Royal Literary and Scientific Institution reference: L04357-084f. <https://www.hpcbristol.net/visual/vh02-202>.

<sup>36</sup> Daniel MacGowan, *Claims of the Missionary Enterprise on the Medical Profession: An Address Delivered Before the Temperance Society of the College of Physicians and Surgeons of the University of the State of New-York, October 28, 1842* (New York: William Osborn, 1842). 謝振聲與雷銀照的研究中寫到瑪高溫肄業於該校，但大部分西文史料都以醫師稱呼他，此篇講稿也正式署名為醫學博士（Medicinae Doctor, M. D., 即 Doctor of Medicine），扉頁中則將此文獻給他的老師——該校的史密斯教授（Joseph Mather Smith, 1789-1866），因此筆者認為瑪高溫有正式取得該校學位，參見：謝振聲，〈近代寧波傳教第一人——瑪高溫〉，《中共寧波市委黨校學報》，2010：2，123-127；雷銀照，〈第一本中文電磁學著作及其歷史地位〉，《電器電子教學學報》，32（南京，2010），頁 126-129。謝、雷二人的研究將 The University of the State of New York 譯為紐約州立大學，容易與 1984 年成立的紐約州立大學（The State University of New York）混淆。這裡的 University 指的並非大學，而是一個由董事（Regents）運作，負責監管紐約州教育事務的州立機構，因此筆者暫譯為紐約州教育董事會，見：James D. Folts, *History of the University of the State of New York and the State Education Department 1784-1996*, <http://www.nysl.nysed.gov/edocs/education/sedhist.htm>。紐約州教育董事會醫學院在 1807 年由該董事會成立，是一所獨立學院，1814 年與哥倫比亞學院的醫學院合併，1860 年在名義上成為哥倫比亞學院的醫學系，但至 1876 年都還是以獨立學院的身分繼續運作，直到 1891 年才真正與該校合併，參見：John Wakefield Francis, *An Historical Sketch of the Origin, Progress, and Present State of the College of Physicians and Surgeons, of the University of the State of New-York* (New York: C. S. Van Winkle, 1813); Nathaniel Moore, *An Historical Sketch of Columbia College, in the City of*

傳教的工具，是當時傳教士的共識，瑪高溫自然也不例外。在演講的最末，他也提醒聽眾：「醫療傳教士應該只有單一個偉大的目標，決不能讓他的次要目標——治療疾病與推廣科學，成為他的主要目的。」<sup>37</sup>不過這只是揭示了傳教士的工作順序，更重要的或許是，這次演講透露了瑪高溫在踏上遠東的土地之前，對於宗教、醫學、科學這三種知識範疇之間的關係有何理解，以及他對於中國有哪些認識。

當時有一種說法：「三名醫生聚在一起，可能就有兩位是無神論者」，但瑪高溫認為，醫生負責的不只是身體的健康，更包含心靈的健康，因此宗教信仰之於醫學，有其正當性。<sup>38</sup>與一般醫生不同的是，醫療傳教士遠渡重洋執業與傳教，貢獻更大：以愛國的立場，能提升美國的聲譽與利益；以醫生的立場，能推廣並增進科學知識。<sup>39</sup>此時美國獨立尚不足百年，但在這個年輕的國家，從科學家到傳教士，都希望能讓自己的國家與歐洲並駕齊驅，因此以愛國主義的立場，美國傳教士所到之處，皆能為美國僑民提供協助，且比起美國海軍的槍砲，傳教士的行為反而提升了美國的聲譽，擴大美國的利益。<sup>40</sup>

十九世紀中葉與世紀末的學術氛圍，差異極大。當時學科壁壘尚不明顯，尤其是在高等教育發展較歐洲晚的美國。因此瑪高溫作為一名醫生，他將自己視為一名科學人，具備推廣科學的欲望。從醫學的角度而言，各種異國知識將建立一個跨民族的知識倉庫，使得醫學研究能從中獲益。因此瑪高溫每到一地，便會詳細報告當地的地理、氣候與風俗習慣，藉此瞭解可能發生的疾病。<sup>41</sup>反過來說，中國也為自然科學提供了廣大的田野與眾多研究的對象，吸引了瑪高溫的目光：

那麼毫無疑問，異教的土地為科學研究呈現了一個廣大的田野。不只是他們特別的疾病，還有他們的植物學、動物學、地質學、礦物學與類似的學科，對醫療傳教士來說，都將顯得是有趣且有益的。<sup>42</sup>

---

*New York, 1754-1876* (New York: Macgowan & Slipper, 1876).

<sup>37</sup> “The medical missionary should have great singleness of purpose, never allowing his secondary object, the healing of disease, and the promotion of science, to become his primary one.” Daniel MacGowan, *Claims of the Missionary Enterprise on the Medical Profession*, 23-24; Shellen Wu, *Empires of Coal*, 82.

<sup>38</sup> “When three physicians met, two atheists might be found.” Daniel MacGowan, *Claims of the Missionary Enterprise on the Medical Profession*, 5, 18.

<sup>39</sup> Daniel MacGowan, *Claims of the Missionary Enterprise on the Medical Profession*, 12.

<sup>40</sup> Daniel MacGowan, *Claims of the Missionary Enterprise on the Medical Profession*, 7-8.

<sup>41</sup> Daniel MacGowan, *Claims of the Missionary Enterprise on the Medical Profession*, 5-9. 雖然語境不同，但筆者選擇在這裡沿用潘光哲的翻譯，將 stock of knowledge 譯為「知識倉庫」。關於瑪高溫的醫學報告，可參考：Daniel MacGowan, “Dr. D. J. MacGowan’s Report on the Health of Wenchow for the Half-year Ended 30<sup>th</sup> September, 1881,” *Medical Reports* 22 (1881): 1-38，收入哲瑪森 (R. A. Jamieson) 編，《海關醫報》，冊 3 (北京：國家圖書館出版社，2016)。瑪高溫這樣的認知，也與當時殖民醫學、熱帶醫學的發展有關，參見：李尚仁，《帝國的醫師：萬巴德與英國熱帶醫學的創建》(臺北：允晨，2012)。

<sup>42</sup> “There can be no doubt then, that pagan lands present a wide field for scientific research. Not only their peculiar diseases, but also their botany, zoology, geology, mineralogy, and kindred subjects, will prove interesting and profitable subjects to the missionary physician.” Daniel MacGowan, *Claims of the Missionary Enterprise on the Medical Profession*, 9.

在這樣的想法之下，瑪高溫不只是在出發前透過傳教士投稿的文章瞭解中國，<sup>43</sup>他自己抵達中國之後也親自走訪各地，或者擔任採集網絡中的其中一個節點，大量投稿英文報刊，更是皇家亞洲文會北中國支會（The North China Branch of the Royal Asiatic Society）的主要演講者之一，題材不限於醫療，也涉及地理、地質、氣候、法律、風俗、歷史。<sup>44</sup>

身為一名醫療傳教士，瑪氏並不認為科學反宗教，而是更舉出了許多十六世紀以降的知名醫生、科學家信仰虔誠的例子，像是研究血液循環的哈維醫生（William Harvey, 1578-1657），與生物學家林奈（Carl Linnaeus, 1707-1778）。<sup>45</sup>但雖說如此，他對於演化的觀點則有強烈抨擊，尤其強烈批評了達爾文的祖父——達爾文醫生（Erasmus Darwin, 1731-1801）。瑪高溫說雖然他是名天才，但卻拒絕福音，其理論荒謬可笑，意圖將不信神這件事嫁接到科學上，居然認為人類的父母是牡蠣。就當時的自然神學（natural theology）而言，這樣的宇宙觀違反了基督宗教的信念，也就是相信人類是上帝創造的特別物種，且每個物種都是上帝的特別安排。<sup>46</sup>

作為一名醫師，瑪高溫關心的是中國廣大的土地能在疾病、藥物，甚至是植物學、動物學、地質學、礦物學等方面，貢獻於醫學與科學。不過作為一名醫療傳教士，他在中國也結合宗教與科學，像是他早期的中文科學譯著——《博物通書》（1851）、《航海金針》（1853），或是他創辦的中文報刊《中外新報》，都努力藉由文字傳播福音。<sup>47</sup>

在《博物通書》的英文前言中，瑪高溫認為中國基督教化最大的敵人，並非佛教，亦非偶像崇拜，而是唯物論與無神論。讓中國人瞭解中國思維的缺陷，認識基督宗教所顯明的真理，在當時所需的並非神學專著，而是應該藉由現代科學中自然神學的部分，證明上帝的存在。同時瑪高溫也認為中國文人對於醫學多有涉獵，如能出版醫學書籍，將更能吸引他們的目光。<sup>48</sup>雖然此書的最終目的是介紹電報原理，但瑪氏認為中國人對電磁學一無所知，所以有必要先介紹電磁學的基本原理，例如第一章的摩擦生靜電、第四章的磁力等，直到最後的第六章才真正介紹電報技術。

<sup>43</sup> Daniel MacGowan, *Claims of the Missionary Enterprise on the Medical Profession*, 14-15.

<sup>44</sup> 關於瑪高溫的投稿，在以下研究中略有述及：Shellen Wu, *Empires of Coal*, 82；王毅，《皇家亞洲文會北中國支會研究》（上海：上海書店，2005）；李傳斌，《條約特權制度下的醫療事業：基督教在華醫療事業研究（1835-1937）》（長沙：湖南人民出版社，2010）。

<sup>45</sup> Daniel MacGowan, *Claims of the Missionary Enterprise on the Medical Profession*, 18-22.

<sup>46</sup> Daniel MacGowan, *Claims of the Missionary Enterprise on the Medical Profession*, 19. 關於達爾文醫生，可參見：D. G. King-Hele, "Erasmus Darwin, Man of Ideas and Inventor of Words," *Notes and Records of the Royal Society of London* 42, No. 2 (1988): 149-180; Alan Richardson, "Erasmus Darwin and the Fungus School," *The Wordsworth Circle* 33, No. 3 (2002): 113-116; Martin Priestman, *The Poetry of Erasmus Darwin: Enlightened Spaces, Romantic Times* (New York: Routledge, 2016), 132-133; David Quammen, *The Tangled Tree: A Radical New History of Life* (New York: Simon & Schuster, 2018), 5.

<sup>47</sup> 瑪高溫於 1854-1858 年間（咸豐四年至八年）擔任《中外新報》的主編。

<sup>48</sup> [美] 瑪高溫譯述，《博物通書》（澳洲：澳洲國家圖書館藏清咸豐元年〔1851〕排印本），英文前言。

但是瑪高溫也不認為譯介此書，能使中國人馬上開始使用電報，因為清廷當權者十分畏懼電報這項新科技，不會太快就將之引入。瑪氏不只坦承電報要在中國投入實際應用將遇到阻礙，他也坦承此書翻譯得並不完美，就內容深度而言只是小冊，而非專著。若說《博物通書》真正帶來的影響，或許是能使中國士人對電磁學、電報有粗淺的認識，給予他們知識上的刺激，進一步懷疑、甚至打破舊有觀念，例如陰陽五行學說，或是過度崇古的想法，否則中國將無法進步。<sup>49</sup>因此從這一篇附註中可以瞭解瑪高溫對譯介西方科學書籍的期待，從一開始就不是希望中國士人讀完此書之後，就能成為電磁學者，或者開始積極引入電報，畢竟即使是身處西方社會的英文讀者，也很難讀懂一本電磁學專著瑪氏只是希望給予他們思想上的刺激，以鬆動既有的觀念，如此才有向前邁進、或者接近西方社會文化的可能。不過瑪高溫 1850 年代的中文著作在中國都沒有掀起很大的波瀾，反而因為他曾經赴日，以及寧波與日本之間的貿易交流，使得這些著作流傳至日本，《中外新報》更以抄本的形式，在日本知識份子之間傳播，成為他們瞭解外國的其中一個窗口。<sup>50</sup>

不過在瑪高溫的寫作生涯中，他主要還是以英文寫作，並且非常熱衷於將他對中國或遠東的瞭解，投稿至英文期刊。在他剛到中國的時候，中國對於外國人的限制還是相當繁雜，因此他加入了當時西方世界遠東研究的最前線——孟加拉亞洲學會（Asiatic Society of Bengal）。在瑪高溫剛到中國的前十年，他與孟加拉亞洲學會的往來十分密切。1844 年，他前往孟加拉迎娶妻子奧斯本小姐（Osbourne），一位英國傳教士的姐妹，之後便開始參與該學會的活動。<sup>51</sup>瑪高溫的參與方式可分為三種：中英翻譯、標本採集與捐贈譯著，另外該會會長也曾經看到瑪氏刊登於《中國叢報》（*Chinese Repository*）的文章，之後便全文轉錄在《孟加拉亞洲學會學報》（*Journal of Asiatic Society of Bengal*）。<sup>52</sup>

而瑪高溫在孟加拉亞洲學會的採集網絡中，有兩種採集目的，一是希望博物館收藏他寄送的標本，像是中國的人造珍珠和錢幣，二則是想藉由寄送樣本，諮詢科學問題。<sup>53</sup>他曾經在 1846 年（道光二十六年）將皇家海軍外科醫生貝勒特（Thomas Bellott, 1806-1857）的沙塵暴樣本轉寄至該學會，試圖釐清上海沙塵暴的原因是否是因為日本富士山噴發。這次投稿獲得印度經濟地質博物館（Museum of Economic Geology of India）館長專文回覆，並以顯微鏡、吹管等實驗器材檢測沙塵樣本，得出結論，認為這些沙塵與火山灰的性質、型態不同，綜合氣候、地理、地質等各項

<sup>49</sup> [美] 瑪高溫譯述，《博物通書》，英文附註。

<sup>50</sup> 卓南生，〈寧波最早近代中文報刊——《中外新報》原件及其日本版之考究〉，收入程曼麗主編，《北大新聞與傳播評論》，第三輯（北京：北京大學出版社，2007），頁 259-291。

<sup>51</sup> Alexander Wylie, *Memorials of Protestant Missionaries to the Chinese* (Shanghai: American Presbyterian Mission Press, 1867), 132-133.

<sup>52</sup> Daniel MacGowan, "Remarks on Showers of Sand in the Chinese Plain," *The Chinese Repository*, 1<sup>st</sup> June, 1850: 328-330; *Journal of Asiatic Society of Bengal* 20, no.2 (1851): 192-194.

<sup>53</sup> "Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. For February, 1852," *Journal of Asiatic Society of Bengal* 21, no. 2 (1852): 188-190; "Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. For February, 1859," *Journal of Asiatic Society of Bengal* 28, no. 2 (1859): 156.

資訊，判斷其來源可能是蒙古戈壁。<sup>54</sup>

鴉片戰爭後剛剛開放的大清帝國為學術研究提供了豐富的素材，可能是當時所有東方學家最感興趣的國度。由於孟加拉亞洲學會已經在印度獲得巨大的成功，因此瑪高溫也希望自己在該學會能有所建樹。對瑪氏這類居住在中國的外國人而言，他們一方面積極想讓西方瞭解中國，也想藉由中國，在西方獲取更高的名聲。然而孟加拉亞洲學會的核心關懷終究是印度，對該會而言，住在中國的瑪高溫形同位於邊陲，因此 1857 年皇家亞洲文會北中國支會成立後，瑪高溫的學術重心便開始轉向後者，他也在後者中成為了相當重要的知識傳播者。

北中國支會的前身是成立於香港的皇家亞洲文會中國支會（The China Branch of the Royal Asiatic Society），隨著北中國支會在上海成立，瑪高溫等人便能以上海為據點，建立一個面向廣大中國內陸的中心。不同於在孟加拉亞洲學會中，瑪氏長期只具備準會員資格，他在北中國支會很早就是通信會員，演講次數排名第三，且曾經位列諮詢委員。該會也給他很大的空間撰寫專文，因此他的長篇專論多發表於該會會刊，是該會的核心人物之一。<sup>55</sup>此外，瑪高溫與未來的製造局同事傅蘭雅，加入翻譯館之前就都在北中國支會活動。雖然瑪氏似乎在翻譯完《地學淺釋》之後就離開該局，但傅氏於 1876 年（光緒二年）創辦《格致彙編》時，瑪高溫也鼎力相助，於該年度投稿四篇文章，顯示兩人的交誼。

瑪高溫於 1859 年（咸豐九年）離開中國前往日本，隨後前往英國，並於 1861 年（咸豐十一年）夏天短暫居住於法國，之後再返回英國，接著於 1862 年（同治元年）前往美國參戰。<sup>56</sup>這段期間他的投稿多為英國報刊，且產量非常少。除了上述以遠東研究為主的學會、會刊外，瑪高溫投稿的刊物可再分為四類，一是英國自然史或藝文刊物，主要投稿時間是 1859-1862 年（咸豐九年至同治元年），瑪高溫赴英、法演講期間。第二類則是美國期刊，包含西利曼和丹納主編的《美國文理期刊》。第三類則是在中國刊行的英文報刊，例如：《中國叢報》、《教務雜誌》（*The Chinese Recorder and Missionary Journal*）、《北華捷報》（*The North China Herald*）與《中國評論》（*The China Review*）。這類報刊是瑪高溫主要的投稿對象，他也於 1853-1857 年（咸豐三年至七年），在《北華捷報》至少針對太平天國進行了為期五年的報導。<sup>57</sup>第四類則是前文已經提過，在中國發行的科學報刊——《格致彙編》。

綜合看瑪高溫於各報刊投稿的地質學相關文章，除了先前已經提過的沙塵暴之外，也論及礦產、地震等等主題。他曾經專文討論煤礦與明礬，介紹其產地、產

<sup>54</sup> Daniel MacGowan, "Examination of Some Atmospheric Dust from Shanghai," *Journal of Asiatic Society of Bengal* 16 (1847): 193-199.

<sup>55</sup> "Report of the Council of the North-China Branch of the Royal Asiatic Society for the Year 1875," *Journal of the North-China Branch of the Royal Asiatic Society* 10 (1876): i.

<sup>56</sup> Alexander Wylie, *Memorials of Protestant Missionaries to the Chinese*, 132-133.

<sup>57</sup> Daniel MacGowan, "Contribution to the History of the Insurrection in China," *The North China Herald*, 1853-1857, ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection.

量等資訊，對於相關地層的岩石與礦物性質、比重、晶形的描述，都具有一定專業水準。<sup>58</sup>不過在所有地質學的子領域中，瑪高溫對地震最為關注，他製作了一份中國過去兩千年的地震列表，並且是日本地震學會的會員，亦於該學會發表演講。<sup>59</sup>他曾經詳細描述了 1854 年（咸豐四年）12 月 23、24 日接連於日本發生的安政東海與南海地震及其後續海嘯，並指出火山與地震研究將是此時科學研究非常重要的面向。<sup>60</sup>在一篇討論黃河枯竭的文章中，他也提及地震對於黃河河道的影響；甚至曾經在爬梳上海周邊地震紀錄的同時，懷疑中國文獻裡提到地震發生時或發生後出現「頭髮」，可能是硫酸鋁與某種氣體結合生成的結晶，並提到美國西南部和墨西哥在地震後也出現了類似的沉積物。<sup>61</sup>

1857 年 3 月 28 日，美國軍艦水手希望號（Mariner's Hope）的羅伯艦長（Captain Lobb）投稿《北華捷報》，指出他們在寧波外海發現了珊瑚礁。5 月 16 日，瑪高溫回應，珊瑚礁事關航行安全，應審慎調查，必須確認位置，並由動物學家懸賞珊瑚標本，地質學家判斷岩石種類，才能真正證實珊瑚礁的存在。瑪高溫的回應就顯示他認為新發現的海上領土必須經由自然史家的科學驗證，方能證明其存在於世。<sup>62</sup>他也以促進經濟和科學的理由，敦促專業地質學家盡快來到中國進行地質調查，並舉普魯土地質學家李希霍芬（Ferdinand von Richthofen, 1833-1905）在中國、日本與加州的調查為例，指出在帝國的贊助與私人企業的營運之下，將有希望能加快發展中國的礦產資源。此外如同李希霍芬在調查過程中發現的火山岩分類，在中國的地質調查也能拓展地質學的知識領域。<sup>63</sup>瑪高溫清楚展現，他所認為的自然史，還需輔以分析化學的協助，以辨別從動、植物中提取的物質。<sup>64</sup>這樣的態度也與丹納以化學分析礦物的理論一致，尤其此文刊登於丹納與西利曼主編的《美國文理期刊》，顯示瑪氏受到當時化學與自然史急速發展的影響，對於如何將化學作為研究自然史的工具，有一定的掌握。

---

<sup>58</sup> Daniel MacGowan, "Notices of Coal in China," *The Chinese Repository*, July 1<sup>st</sup>, 1850: 385-389, ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection; "Papers from Dr. MacGowan's Chinese Serial," *Shanghai Almanac and Miscellany* (1857): 123.

<sup>59</sup> Daniel MacGowan, "Earthquakes in China," *The China Review* 14, no.3: 147-150, ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection.

<sup>60</sup> Daniel MacGowan, "Physical Phenomena in Japan and China," *Transactions of the China Branch of the Royal Asiatic Society*, Part 5 (1855): 143-150.

<sup>61</sup> Daniel MacGowan, "Notes and Queries on the Drying up of the Yellow River," *Shanghai Almanac and Miscellany* (1857): 121-122; Daniel MacGowan, "On the Cosmical Phenomena Observed in the Neighborhood of Shanghai, During the Past Thirteen Centuries," *Journal of the North-China Branch of the Royal Asiatic Society* 2, no.1 (1860): 45-75, 收錄於王毅主編，《皇家亞洲文會北華支會會刊》（上海：上海科學技術文獻出版社，2013），冊 2，頁 453-483。

<sup>62</sup> Daniel MacGowan, "On a Supposed Coral Reef in the Chinese Archipelago," *The North-China Herald*, May 16<sup>th</sup>, 1857: 167, ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection.

<sup>63</sup> Daniel MacGowan, "Geological Survey of China," *The North-China Herald*, November 14<sup>th</sup>, 1868: 557, ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection.

<sup>64</sup> Daniel MacGowan, "Uses of the *Stillingia sebifera* or Tallow Tree, with a notice of the Pe-la, and Insect-wax of China," *The American Journal of Science and Arts* 12, no.34 (1851): 17-22.

從上述對地質學的考察中，不難看出為美國謀求利益，在瑪高溫心中佔據了不小的位置。另一個更直接的例子，是他曾經有一篇介紹麻的文章，原本打算投稿至印度，但他認為此文可能對美國的發展有利，因此改寄至《紐約州農業學會會刊》（*Transactions of the N. Y. State Agricultural Society*），並將種子寄到美國專利局（*Patent Office*），希望該機關能夠進行農業試驗，測試麻能否在美國的氣候生長。<sup>65</sup>之後，他又根據他對氣候、地理環境、商業價值的評估，寄了數種植物的活體標本與種子，例如竹子、稻米等，以試驗能否將這些植物移植到美國。<sup>66</sup>這類行為顯示出瑪高溫於 1842 年演講中提及的「愛國」，以傳教士身分長駐異鄉，為祖國發掘能帶來利益的自然資源，類似美國哲學學會（*American Philosophical Society*）於 1771 年（乾隆三十六年）的宣示，以及美國為了將北美毒漆樹以及在美國發現的人蔘外銷至東亞的嘗試。<sup>67</sup>只是此次反過來，並非由自然史家發起在本國相似的氣候、環境，尋找東亞物種，而是試圖將東亞物種移植到美國，這名起心動念的行動者也非專業的自然史家，而是一名在現代意義上不具備植物學專業的醫療傳教士，或許在這些事件中，將他稱作一名主動的採集者會更為恰當。

至此，瑪高溫出發到中國前的目標，他都一一實踐了。不論是氣候、地理、地質、植物、歷史、文化，他都有所涉獵，採集沙塵、珍珠、植物種子，觀察天氣、地質活動，閱讀中文著作，創辦寧波華美醫院與《中外新報》，主導中國教友致贈華盛頓紀念塔碑，參與中美鋪設電報線路的交涉，擔任溫州海關醫官以及英、美兩國在中國的陪審官員等職務，愛國、傳教、科學，無一事缺漏。<sup>68</sup>

在中西文化交流的角色上，瑪高溫雖然偶有中文著作，醫治中國人，於美國華人境遇問題上同情中方，但他主要的活動，還是對西方說明中國的自然資源與社會文化。<sup>69</sup>他的社交網絡是他調查研究的一大助力，孟加拉是他成婚的地方，也促成

<sup>65</sup> Daniel MacGowan, "Notices Regarding the Plants Yielding the Fibre from which the Grass-Cloth of China Is Manufactured," *Transactions of the N. Y. State Agricultural Society* 9 (1849): 384-397.

<sup>66</sup> Daniel MacGowan, "Notes on Acclimatization of the Bamboo, YAK, &c., in the United States," *The North China Herald and Supreme Court & Consular Gazette*, December 20<sup>th</sup>, 1882: 670-671, ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection.

<sup>67</sup> 美國哲學學會的宣示，以及關於北美毒漆樹、人蔘這一連串採集、外銷的故事，見：洪廣冀，〈拼裝的科學革命——以美國第一回達爾文爭議為中心〉，《臺大歷史學報》61，頁 159-235。

<sup>68</sup> 以上事蹟可分別參見：張磊，〈中國最早的西醫醫院——華美醫院〉，《檔案與史學》，1998：2（上海，1998），頁 72-75；李傳斌，《條約特權制度下的醫療事業：基督教在華醫療事業研究（1835-1937）》（長沙：湖南人民出版社，2010）；徐科青，〈西醫在寧波的成長及其社會影響——以寧波華美醫院（1843-1954）為中心的考察〉（寧波：寧波大學人文與傳媒學院碩士論文，2010）；張靜河，〈俾治文的「儒生」風範〉，《書屋》，2017：12（長沙，2017），頁 4-8；雷銀照，〈第一本中文電磁學著作及其歷史地位〉，《電器電子教學學報》，32，頁 126-129；耿科研，〈一場遊戲一場夢：19 世紀 60 年代前后美國有線電報勢力朝向中國的努力〉，《蘭州學刊》，2013：3（蘭州，2013），頁 36-40；龔纓晏、鄭樂靜，〈為中國設計電碼：美國傳教士瑪高溫的《博物通書》〉，《自然辯證法通訊》，40：6，總 238 期（北京，2018），頁 50-56；Daniel MacGowan, "Mixed Court," *The North China Herald and Supreme Court & Consular Gazette*, May 6<sup>th</sup>, 1878: 451, ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection；《申報》，1878 年 1 月 17 日，〈西官更調〉，頁 2；1879 年 1 月 9 日，〈公所追銀〉，頁 3；1879 年 5 月 4 日，〈告白〉，頁 7。

<sup>69</sup> 《申報》，1892 年 4 月 5 日，〈西報錄瑪高溫先生信因書其後〉，頁 1；1892 年 4 月 12 日，〈譯西

他加入孟加拉亞洲學會。與時任英國駐廣州領事包玲 (John Bowring, 1792-1872) 的情誼, 使他早期的中文譯書獲得資助, 和其他在華外人的交往, 讓他在各類中國英文報刊以及北中國支會相當活躍, 居住於東亞的英、美等國人士, 尤其是隸屬於政府、軍隊的僱員, 則為瑪高溫提供各地關於地質、動植物學的情報。<sup>70</sup>從《博物通書》的附註中, 也可發現瑪高溫對中國的科學發展並沒有不切實際的妄想, 而是充分認知到此階段譯著重點不在讓中國人成為專家, 而是打開中國人的視野。後來瑪高溫在製造局只與華衡芳翻譯了《金石識別》與《地學淺釋》兩本著作, 這兩部書與他先前的譯著相比, 有許多的不同之處。其一是少了宗教的成分, 其二則是製造局的筆述人員顯然有更大的話語權, 筆者便將在下節說明華衡芳的知識養成, 如何使得他與瑪高溫具備一定的溝通基礎, 也使得《金石識別》的翻譯成為可能。

#### 四、華衡芳的知識背景與算學社群

華衡芳 (圖 2-3), 又作華衡芳, 字畹香, 號若汀, 又一說字若汀, 生於 1833 年, 卒於 1902 年 (光緒二十八年), 江蘇省常州府金匱縣蕩口鎮人。<sup>71</sup>華氏為當地書香世家, 於明清兩代十分興旺, 培養多位進士, 於無錫處處可見華氏的建設。<sup>72</sup>單就華衡芳向上三代來說, 曾祖父華文瑛在吏部任職 22 年, 最後以福州府平潭廳同知的身分退休; 祖父華沛恩為長子, 棄學從商, 負責操持家務, 於布業獲利頗豐。<sup>73</sup>至於華衡芳的父親華翼綸, 則對華衡芳的學術養成有非常重要的影響。

華翼綸生於 1812 年 (嘉慶十七年), 卒於 1887 年, 字贊鄉, 號遂秋, 又稱笛秋, 1844 年舉人。1851 年 (咸豐元年) 之後, 華翼綸不再參加會試, 1855 年 (咸豐五年) 太平天國攻入江西省吉安府永新縣, 時任知縣的華翼綸因而被革職。<sup>74</sup>咸豐年間, 與太平天國的對抗是華翼綸事業的主軸, 尤其呈現在他對鄉里的奉獻上。<sup>75</sup>1853 年, 他是錫金團練籌餉局的主事者之一, 1860 年 (咸豐十年) 出任蕩口鎮的團練領袖, 後又成為金匱縣團練總局事, 除了團練之事外, 他也與華衡芳一起處

---

報美國已定驅逐華人之例再抒其論), 頁 1。

<sup>70</sup> Bowring 有數種中文譯名, 例如: 包令、寶靈、寶寧……等, 此處採用的是瑪高溫於《航海金針》序後牌記的譯名。與其他在華外國人的交往, 例如高雄燈塔的設計者, 英國工程師哈汀 (John Reginald Harding) 便曾經提供臺灣海底地鳴的資料, 見: Daniel MacGowan, "Supplementary Note on Earthquakes in China in 1882: Submarine Commotions in the Formosa Channel," *The North China Herald and Supreme Court & Consular Gazette*, May 18<sup>th</sup>, 1883: 548-549。

<sup>71</sup> 無錫縣的一部分在 1724 年 (雍正二年) 新設為金匱縣, 民國後又重歸無錫縣。見: 牛平和編, 《清代政區沿革綜表》(北京: 中國地圖出版社, 1990), 頁 123; 張在普編, 《中國近現代政區沿革表》(福建: 福建省地圖出版社, 1987), 頁 72。

<sup>72</sup> 清·裴大中、秦湘業等修纂, 《(光緒) 無錫金匱縣志》, 收入《中國地方志集成》, 江蘇府縣志輯 24 (南京: 江蘇古籍出版社, 1991, 據清光緒七年 [1881] 刻本影印)。

<sup>73</sup> 孔國平、佟健華、方運加著, 《中國近代科學的先行者——華衡芳》, 頁 34。

<sup>74</sup> 清·賈楨、桂良、翁心存監修, 《清文宗顯皇帝實錄》(北京: 中華書局, 1986), 卷 182, 咸豐五年十一月二日, 頁 1035-2。

<sup>75</sup> 孔國平、佟健華、方運加著, 《中國近代科學的先行者——華衡芳》, 頁 35。

理難民局事務，安置來到蕩口的難民。<sup>76</sup>1861年，曾國藩的湘軍奪回安徽省安慶府之後，華翼綸便前往迎師，華蘅芳與其友徐壽也跟著加入曾國藩麾下，於安慶軍械所任職。<sup>77</sup>隔年受李鴻章（1823-1901）淮軍所託，總辦無錫、金匱、江陰、常熟、昭文五縣團練，1863年（同治二年）團練總局裁撤，之後華翼綸再主持文報局至1864年（同治三年）。<sup>78</sup>他投入曾國藩、李鴻章麾下，也間接使得此二人成為華蘅芳事業上的貴人。



圖 2-3：華蘅芳<sup>79</sup>

或許如同當時許多的士大夫父親一樣，華翼綸大部分的時間都不在家中，但還是盡力關心華蘅芳的學習情況。根據華蘅芳自述，他從小到大在文字上便沒有顯著的才華，七歲讀〈大學〉，一天不過背四行，卻要反覆背誦百遍以上，十四歲學寫時文，也被老師改得面目全非。這一段時間大約是他父親不斷趕赴科舉考試的時期，某次華翼綸返家，才驚覺華蘅芳寫作無法成文，讓華蘅芳朗誦數遍之後，發現問題是出在他句讀不清。因此華翼綸親自教導，讓他朗誦、學習句讀數十日，終於能寫出一篇合格的文章。之後有一段時間華翼綸皆親自批改華蘅芳的作文，直到他又即

<sup>76</sup> 清·華蘅芳，《行素軒文存》，收入《清代詩文集彙編》，冊 725（上海：上海古籍出版社，2010，據民國二十八年〔1937〕燕京大學抄本影印），〈陳氏墓田記〉，頁 18a-18b。

<sup>77</sup> 清·楊模，《錫金四哲事實彙存》，收入江慶柏主編，《江蘇人物傳記叢刊》，冊 19（揚州：廣陵書社，2011，據清宣統二年〔1910〕鉛印本影印），〈上學部公呈〉，頁 1a-6b。

<sup>78</sup> 無錫、金匱、江陰三縣屬常州府，常熟、昭文二縣則屬蘇州府，五縣皆隸屬於江蘇省。目前晚清相關研究中，文報局多指光緒元年（1875）郭嵩燾（1818-1891）出使英國之後，於光緒二年（1876）設立的機構，主要負責遞送出洋使節與清廷之間的往來文書。不過根據《海角續編》（1868），1863年江南鄉紳確實有主持名為「文報局」的機構，存在時間從數月到一兩年不等，有可能是太平天國末期清廷收復江南時設立的臨時性機構，以彌補戰時原本驛站所受到的破壞。見：晏星，《中華郵政發展史》（臺北：臺灣商務，1994），頁 219-227；清·陸筠，《海角續編》，收入祁龍威校註，《清代史料筆記叢刊》（北京：中華書局，1959），頁 138。

<sup>79</sup> 圖片來源：清·楊模，《錫金四哲事實彙存》。



將遠行之際，便囑咐兒子接下來必須好好自學，自己選擇文章閱讀，再自訂題目作文，且除了時文等文章之外，也必須讀史，才能言之有物。不過讓華蘅芳感慨的，或許是自己在算學與作文上花的功夫幾乎相同，但因為習算學之人少，讓他得以名揚海內，但作文之人多，因此終其一生累試不獲。<sup>80</sup>

十四、五歲時，華蘅芳偶然接觸算學，從此成為一生摯愛。華翼綸發現他志不在科考，且自學算學頗有成效，便決定順從兒子的心性，為華蘅芳陸續購買了《周髀算經》、《九章算術》等算學名著。他在自學的過程中，瞭解到算學有古今中西之分，並對歐幾里德的《幾何原本》（1606）印象深刻，這部書也很可能是他後來能完成《金石識別》翻譯的關鍵之一。<sup>81</sup>《幾何原本》最初只譯了前六卷，過了二百多年後，華蘅芳說「世無單行之本」，只能在《數理精蘊》一書中找到該書內容，「及購得《數理精蘊》，遂能通幾何之學，而吾年亦已二十矣。」<sup>82</sup>《數理精蘊》是在康熙皇帝（玄燁，1654-1722，1661-1722 在位）的指示下開始編纂，於 1723 年（雍正元年）完成排印，對於西方數學多有收錄，其中上編的卷二至卷四就是《幾何原本》。二十歲的華蘅芳或許還不知道讀懂幾何學對他有甚麼幫助，不過舉凡是他後來製造機械，乃至翻譯《金石識別》中關於結晶學的段落，甚至與繪師溝通如何繪製《金石識別》中的結晶晶形、軸線圖，都需要倚靠他的幾何學知識。《數理精蘊》上、下兩編，加上表，共 53 卷，下編正文部分再分門別類為首部、線部、面部、體部與末部，線部講述勾股定理、三角形、割圓術等各種線與面的關係，體部則介紹立方體、球體等各種立體知識。雖然《數理精蘊》是一部大部頭套書，無法確定華蘅芳是否購買了《幾何原本》以外的卷數，不過若他曾經讀過《數理精蘊》下編的面部與體部，想必對他理解結晶學有相當大的幫助。

雖說華蘅芳自述他在算學上沒有拜過師，不過在經過初步自學之後，結交算友，與之相切磋，對他的算學養成有很大的幫助。<sup>83</sup>他在年少時拜訪了無錫當地以琴理、算數聞名的鄒安鬯，鄒氏好天元術，而天元術正巧是華蘅芳自學算學路上很大的一個關卡，足足花了快一年才理解。鄒安鬯也為他介紹了自己的學生，善於天元術的丁、張二君，可惜兩人都早逝。張君名為樽綠，其兄筱亭先生，號谷盒，剛好是華翼綸的好友，張、華兩家因而結為親家，張谷盒的孫子張守彝迎娶了華蘅芳的長女華璣（1870-1941）。<sup>84</sup>除此之外，鄒安鬯也將大華蘅芳十五歲的徐壽，介紹給華翼

<sup>80</sup> 清·華蘅芳，《行素軒文存》，〈行素軒時文自序〉，頁 13a-14a。華蘅芳自稱「累試不獲」，《清實錄》中則稱其頭銜為監生，或許有可能是捐納所得，見：清·寶璽等監修，《清穆宗毅皇帝實錄》（北京：中華書局，1986），卷 13，咸豐十一年十二月十四日，頁 344-2。

<sup>81</sup> 孔國平、佟健華、方運加著，《中國近代科學的先行者——華蘅芳》，頁 36-37；清·華蘅芳，《學算筆談》（臺北：中央研究院近代史研究所郭廷以圖書館藏清光緒十年〔1884〕刊本），卷 5，頁 2a-3a；《行素軒文存》，〈恆河沙館算草序〉，頁 15a-16a；清·楊模，《錫金四哲事實彙存》，〈上學部公呈〉，頁 1a-6b。

<sup>82</sup> 清·華蘅芳，《學算筆談》，卷 5，頁 2b-3a。

<sup>83</sup> 清·華蘅芳，《學算筆談》，卷 5，頁 2a。

<sup>84</sup> 清·華蘅芳，《行素軒文存》，〈書谷盒焚牘詩後〉，頁 20a-20b；清·楊模，《錫金四哲事實彙存》，〈上學部公呈〉，頁 1a-6b；清·華世芳，〈近代疇人著述記〉，收入清·華蘅芳，《學算筆談》，卷 12，

綸，華蘅芳也因此間接結識徐壽，兩人成為至交，相互影響對方的職涯。徐壽，字生元，號雪村，無錫人。父親早逝，曾參加過一次童試，但覺得不切實用，因而放棄科舉，待華氏父子與其交往時，徐壽已經以擅長製造、修理器具，聞名無錫。<sup>85</sup>咸豐年間，華氏父子與徐壽來到上海避太平天國之禍，在墨海書館認識了負責翻譯西學書籍的王韜、李善蘭（1810-1882）、管嗣復（?-1860）等人，這批人也成為華蘅芳與徐壽的西學啟蒙者。<sup>86</sup>

在這群人之中，學術上交往最多的或許是華蘅芳與李善蘭。李善蘭，字壬叔，號秋紉，以算學和西方科學翻譯聞名。在李氏與英國倫敦會傳教士偉烈亞力（Alexander Wylie, 1815-1887）合譯的《代數學》（1859）和《代微積拾級》（1859）出版前，他就先讓華蘅芳瀏覽譯稿，並告訴華氏：「此為算學中上乘功夫！此書一出，非特中法幾何盡廢，即西法之古者亦無所用之矣！」<sup>87</sup>這是華蘅芳第一次聽說西方數學的代數與微積分，但是雖說李善蘭先讓華蘅芳瀏覽譯稿，出版後更將書贈與他，無奈代數學與微積分都距離華氏已知的算學體系太過遙遠，導致他遲遲無法理解。一直無法讀通的華蘅芳直接向李善蘭請教，李氏只回覆說：「此中微妙非可以言語形容，其法盡在書中，吾無所隱也，多觀則自解耳，是豈旦夕之功夫所能通曉者哉！」<sup>88</sup>華蘅芳日後曾詬病傳統算學家經常暗藏一手，不願在書中公開自己算

頁 18b-19a；孔國平、佟健華、方運加著，《中國近代科學的先行者——華蘅芳》，頁 370-371。

<sup>85</sup> 清·華翼綸，〈雪村徐徵君家傳〉，收入汪廣仁主編，《中國近代科學先驅徐壽父子研究》（北京：清華大學出版社，1998），頁 120-121；清·楊模，〈錫金四哲事實彙存〉，〈上學部公呈〉，頁 1a-6b。

<sup>86</sup> 王韜，江蘇省蘇州府長洲縣人。於墨海書館任職期間，參與新、舊約聖經翻譯，另譯有《重學淺說》、《光學圖說》、《西國天學源流》等西學書籍，之後於 1854 年（咸豐四年）受洗為基督徒。同治元年，因為替太平軍獻策，而遭清廷通緝，之後在墨海書館傳教士的牽線下逃亡至香港。在香港期間，協助將十三經翻譯為英文，並兼任《華字日報》主筆。1867 年應英國傳教士理雅各（James Legge, 1815-1897）之邀，前往歐洲參訪。1870 年（同治九年）返回香港，1873 年買下英華書院的西式活字印刷設備，隔年創辦《循環日報》，於 1879 年（光緒五年）赴日本參訪數月，日後也陸續參與《申報》、《萬國公報》、格致書院的相關事務，格致書院後期的改革，他功不可沒。屬於最早一批提倡制度改革的中國士人，一生譯著與個人著述著作等身，範圍從科學、文史，到個人筆記、遊記、評論、策論，相當廣泛。參見：Paul Cohen, *Between Tradition and Modernity: Wang T'ao and Reform in Late Ching China* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1974)；中譯本：柯保安（柯文）著，雷頤、羅檢秋譯，《在傳統與現代性之間：王韜與晚清改革》（南京：江蘇人民出版社，2006）；林啟彥、黃文江主編，《王韜與近代世界》（香港：香港教育圖書公司，2000）。管嗣復，字小異，江蘇省江寧府上元縣人，父親是桐城派大家管同（1780—1831），與英國倫敦會醫療傳教士合信（Benjamin Bobson, 1816-1873）一同翻譯了《西醫略論》（1857）、《內科新說》（1858）、《婦嬰新說》（1858）等書，但不願意違背孔孟聖人之學，因此拒絕了美國美部會（American Board of Commissioners for Foreign Missions, ABCFM）傳教士裨治文（1801-1861, Elijah Coleman Bridgman）的邀請，不願協助翻譯《舊約聖經》，只與之翻譯了《美理哥合省國志略》（1861）。管嗣復為書香世家出身，之所以漂流至墨海書館譯書，也是因為金陵被太平天國所破。他歷經俘虜、逃亡，最後亦是在作客山陰期間，為抵擋太平天國的攻勢而多方奔走，憂鬱而終，華蘅芳曾賦詩悼亡，可見兩人交情。參見：楊自強，《李善蘭：改變近代中國的科學家》（臺北：新銳文創，2017），頁 233-237；清·華蘅芳，《行素軒詩存》，收入《清代詩文集彙編》，冊 725（上海：上海古籍出版社，2010，據民國二十八年〔1937〕燕京大學抄本影印），〈杭垣破後追悼管小異〉，頁 8a-8b。

<sup>87</sup> 清·華蘅芳，《學算筆談》，卷 5，頁 3a。

<sup>88</sup> 清·華蘅芳，《學算筆談》，卷 5，頁 3a。

法中所有的曲折原理，造成後生晚輩讀其書如在雲裡霧裡，難以通曉。<sup>89</sup>或許李善蘭也知道前輩算學家的這種通病，因此向華氏解釋，所有的算法、算理皆在書中，無所隱藏，只是需要時間參透。經過一陣子的研究，華蘅芳終於參透代數學，發現代數的應用比天元術更廣，自此之後，他花了許多時間鑽研西方數學，認同當時西方數學的發展已經超過中國算學，他一心求知的態度，或許正是他日後不排斥西方技術的原因。<sup>90</sup>

除了數學研究之外，華蘅芳與徐壽在青年時期所進行的各種物理、化學實驗，對於他們後來翻譯西方科學書籍，也有相當大的幫助。例如他們曾經嘗試製造水銀溫度計，起初雖因不清楚水銀熱漲冷縮的性質因此失敗，不過後來經過反覆測試，他們所製造的溫度計於清晨、正午皆能正常運作，「度之可作五度，權之得百分之一」。<sup>91</sup>如此他們對於西方度量衡中的「溫度」，便能有一定程度的瞭解，或許也影響華蘅芳之後於《金石識別》大量摘譯礦物熔點有關。<sup>92</sup>他們也曾經為了研究光的分光與折射原理，自行將水晶印章磨製成三稜鏡，在日後也能幫助理解礦物的折射率，甚至可能促使華氏在《金石識別》加入分光化學的內容。<sup>93</sup>又例如華蘅芳的弟弟華世芳（1854-1905）提到，徐壽與華蘅芳經常前往墨海書館，互相切磋，學藝大進，並且購買了很多電器，其中一樣便是運用玻璃與紙片之間靜電的原理，讓紙人跳動，如同在跳舞一樣。<sup>94</sup>

1861年，華蘅芳與徐壽隨華翼綸前往安徽省安慶府，迎接曾國藩的軍隊，他們二人便因為格致方面的才華，留在安慶軍械所任職。此軍械所的最終目標是自製輪船和槍砲彈藥，相當類似於後來在上海設立的江南機器製造總局。華、徐兩人從輪船的心臟——蒸汽機——開始研究，曾國藩顯然對於成果相當滿意，看著不斷運轉的引擎，於日記中寫下：「竊喜洋人之智巧，我中國人也能為之，彼不能傲我以其所不知矣！」<sup>95</sup>之後他們再接再厲，在金陵軍械所製造出中國第一艘輪船「黃鵠號」，1865年位於上海的江南機器製造總局開辦之後，華、徐二人繼續製造輪船，主導製圖、計算、實驗、監工等工作，也負責設計工廠設備的空間配置。<sup>96</sup>

<sup>89</sup> 清·華蘅芳，《學算筆談》，序，頁 1a-2a。

<sup>90</sup> 清·華蘅芳，《學算筆談》，卷 5，頁 3a。

<sup>91</sup> 清·徐壽，〈格致通信〉，收入汪廣仁主編，《中國近代科學先驅徐壽父子研究》，頁 3。

<sup>92</sup> 《金石識別》，卷 1，頁 1b-2a。

<sup>93</sup> 清·楊模，《錫金四哲事實彙存》，〈上學部公呈〉，頁 1a-6b；《金石識別》，卷 10，頁 6a-12a。

<sup>94</sup> 清·華世芳，〈記徐雪村先生軼事〉，收入汪廣仁主編，《中國近代科學先驅徐壽父子研究》，頁 126-127。華世芳，字若溪，號萇齋，比華蘅芳小二十一歲，1885年（光緒十一年）考取貢生，之後也曾經就讀於新式書院，與華蘅芳一樣，以算學聞名，後來大部分的心力都放在新式書院的教學上，另著有〈近代疇人著述記〉（1884）與《恆河沙館算草》（1885）。參見：清·楊模，《錫金四哲事實彙存》，〈上學部公呈〉，頁 1a-6b。

<sup>95</sup> 清·曾國藩，《求闕齋日記類鈔》（北京：北京大學圖書館藏，清光緒二年〔1876〕傳忠書局刻本），卷上，頁 55b-56a。

<sup>96</sup> 孔國平、佟健華、方運加著，《中國近代科學的先行者——華蘅芳》，頁 45-50。

若按照曾國藩的計畫，華蘅芳與徐壽最終可能只會被史家記上他們的工程成就。根據在安慶軍械所的經驗，徐壽認為土法煉鋼仿造器械有其不足，因此在江南製造局建立之初就已經建議翻譯西書，曾國藩雖然不否定譯書的重要，但卻擔心找不到同時通曉西文、數學與製造的人才，因而拒絕徐壽所請。<sup>97</sup>在徐壽多番建言之下，曾國藩終於首肯，江南製造局於 1867 年底（同治六年）開始籌備成立翻譯館，1868 年 6 月正式開館，以西文譯員口譯，華蘅芳、徐壽等通算學、製器的中文譯員筆述的方式進行翻譯。譯館開辦之後，華蘅芳依舊兼辦製造的相關事宜，但此後十年亦是華蘅芳主要的譯書時期，至少翻譯八部書，內容包含地質、海軍、數學、氣候四種領域。總的來說，華蘅芳早期出版的譯書以地質、航海等實用書籍為主，後期則以數學為大宗，既體現製造局早期追求富國強兵急切，也表露華蘅芳後來致力於數學的人生志向（表 2-1：華蘅芳譯書書目）。<sup>98</sup>

---

<sup>97</sup> 清·曾國藩著，李瀚章編輯，李鴻章校刊，《曾文正公全集·批牘》，卷 6，頁 71。

<sup>98</sup> 翻譯氣候學的主要目的則是觀測海象，以利行船，因此也是基於實用目的。

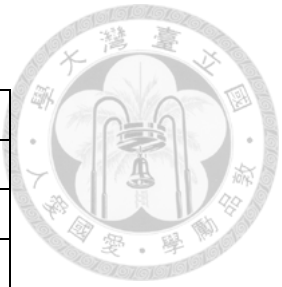


表 2-1：華蘅芳譯書書目<sup>99</sup>

類別	書名	出版年代	出版機構
地質	金石識別	1871	江南製造局
地質	地學淺釋	1871	江南製造局
海軍	防海新論	1871	江南製造局
數學	代數術	1872	江南製造局
氣候	御風要術	1873	江南製造局
數學	微積溯源	1874	江南製造局
氣候	測候叢談	1876	江南製造局
數學	三角數理	1877/1878	江南製造局
數學	代數難題解法	1879	江南製造局
數學	決疑數術	1880（未刊）	江南製造局
數學	代數總法	1880（未刊）	江南製造局
海軍	海用水雷法	1880（未刊）	江南製造局
數學	算式解法	1899	江南製造局
鐵路	鐵路彙考	1899	江南製造局
氣候	風雨表說	1887	江南製造局
數學	合數術	1888	不詳
氣候	氣候叢談	1897	上海時務報館
數學	代數術補式	1900	上海順成書局

1876 年，格致書院於上海創立，華蘅芳雖然中間幾度離開上海，但卻從未真正離開格致書院。曾任導覽人員、院監、進階算學教習、董事，對該校的發展有一定程度的影響。他在格致書院的創建與發展過程中，中西人士對此機構的想像有段不小的差距。根據藝術史學者吳方正的考察，其最早、也最主要的倡議者——英國駐上海領事麥華陀（Walter Henry Medhurst, 1822-1885），創建該院的初始目的是透過圖書室或工藝品展覽，讓中國民眾認識西方科學與科技。但後來由於經費短缺，

<sup>99</sup> 《代數難題解法》、《決疑數術》、《代數總法》、《海用水雷法》四部書，可能在華蘅芳 1877 年離開翻譯館時就已經譯成，而《決疑數術》、《代數總法》、《海用水雷法》於 1880 年時都尚未刊刻。1898-1899 年（光緒二十四年至二十五年）華蘅芳則是又協助江南製造局翻譯了《算式解法》，並且刪訂了《鐵路彙考》。本文中的江南製造局譯書目原則上參考自付曉晨的〈江南製造局翻譯館刻書研究〉附錄「江南製造局翻譯館刻書情況一覽」，輔以京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏《江南製造局譯書彙刻》，以各書牌記、序言署名時間作為修正依據。付氏參考了傅蘭雅〈譯書事略〉（1880）、梁啟超《西學書目表》（1896）、魏允恭《江南製造局記》卷 2 附〈圖書目〉、陳洙等編《江南製造局譯書提要》（1909）、《江南製造局譯書彙刻》，以及〈上海製造局譯印圖書目錄〉（1911）等史料與多篇論文，於 2018 年作成此書目，理應是目前研究中最新、最全的江南製造局書目。參見：付曉晨，〈江南製造局翻譯館刻書研究〉；王揚宗，〈江南製造局書目新考〉，《中國科技史料》，16（北京，1995），頁 3-18；霍有光，〈交大館藏江南製造局譯印圖書概貌及其價值〉，《西安交通大學學報（社會科學版）》，41（西安，1997），頁 87-95；問書芳，〈江南製造局譯印圖書種類再考〉，《大學圖書情報學刊》，2015：6（合肥，2015），頁 123-125。

以及在中國士商之間，此風氣不成熟等種種原因，在徐壽的主導下，加入教授西方科學的項目，成為兼具教學與展覽性質的複合式機構。<sup>100</sup>吳氏一文主要從《北華捷報》等西人觀點出發，格致書院這樣中西混和的機構，便顯得無論是在教學或展演，都成效不彰。但從中國士人的看法，早在 1874 年書院籌備初期，就有部分中國士人是以「書院」的概念想像此一機構。<sup>101</sup>不過確如吳氏一文所言，格致書院早年以科學展演為主，平時對外開放，展覽各式科學器具及其照片，也展示動植物與礦物標本，並曾經於《格致彙編》刊登過一次演講紀實，頗有仿效亞洲文會北中國支會的味道。<sup>102</sup>適時也經常有人前往格致書院拜訪華蘅芳等名家，詢問各種科學相關問題，華氏最遲於 1879 年（光緒五年）曾不支薪擔任駐院院監（resident curator），為來訪人士導覽、釋疑。<sup>103</sup>

書院至遲於 1879 年開始積極招募學生，卻收效甚微，不過直至徐壽過世前一年（1883，光緒九年），傅蘭雅向格致書院董事會報告時，對徐、華兩人還是多有讚美。<sup>104</sup>徐壽過世後，1885 年（光緒十一年）的院務報告中，傅蘭雅態度丕變，大力抨擊徐氏，指控他中國士商捐款把持院務，格致書院經常大門深鎖，被徐壽一幫人霸占為住家，只有他們的門徒偶爾會上門拜訪討教。<sup>105</sup>同年，董事會決議整頓書院，頒布閱覽、參觀、徵文等事宜的新章程，1886 年（光緒十二年）的布告中，提到華蘅芳將擔任進階算學的教習，此時華氏的算學成就較年輕時更為聲名遠播，因此招生消息經常以他之名作為廣告，他也是招生布告中唯一被提及姓名的教師。<sup>106</sup>1890 年華蘅芳擔任格致書院董事，該年也在傅蘭雅創辦的《格致彙編》中改正讀者的算學來稿。<sup>107</sup>

<sup>100</sup> 吳方正，〈上海格致書院與「博覽會」的經驗〉，《中央研究院近代史研究所集刊》51（臺北，2006），頁 1-53。

<sup>101</sup> 《申報》，1874 年 3 月 16 日，〈擬創建格致書院論〉，頁 1。

<sup>102</sup> 《格致彙編》，2：6（上海，1877），〈格物雜說：格致書院〉，頁 16a-16b。《格致彙編》中英文卷期編號不一，中文月刊使用第一卷、第二卷……，英文月刊則為 Vol.1 No.1、Vol.1 No.2……，1890 年改為季刊後中文卷期變更為第五卷春、第五卷夏……，以此類推。

<sup>103</sup> 清·楊模，《錫金四哲事實彙存》，〈上學部公呈〉，頁 1a-6b。部分中文研究稱此頭銜為「山長」，是相對於格致書院的「書院」一名，但對應英文原文，以及華蘅芳實際的工作內容，此頭銜更標舉的是格致書院的展覽功能，稱其為駐院院監或許更為恰當。參見：孔國平、佟健華、方運加著，《中國近代科學的先行者——華蘅芳》，頁 173-174。

<sup>104</sup> 《萬國公報》，564（上海，1879），〈格致書院招致生徒啓〉，頁 12。傅蘭雅，〈Third Report: from March 1878 to March 1883〉，1883 年 4 月 14 日，收入戴吉禮（Ferdinand Dagenais）主編，弘俠譯，《傅蘭雅檔案》（廣西桂林：廣西師範大學，2010），冊 2，頁 276-289。本文多次引用《傅蘭雅檔案》，為減篇幅，註腳中將只留下必要資訊。

<sup>105</sup> 傅蘭雅，〈Fourth Report: from March 1883 to June 1885〉，1885 年 6 月 10 日，《傅蘭雅檔案》，冊 2，頁 290-306。《申報》，1885 年 7 月 16 日，〈格致書院第四次記錄〉，頁 11；1885 年 7 月 17 日，〈接續格致書院第四次記錄〉，頁 12。傅蘭雅沒有提到格致書院有時似乎也被徐壽作為接待來往官員的臨時駐所，參見：《申報》，1883 年 4 月 21 日，〈總辦來滬〉，頁 3。

<sup>106</sup> 傅蘭雅，〈Fourth Report: from March 1883 to June 1885〉，1885 年 6 月 10 日，《傅蘭雅檔案》，冊 2，頁 290-306。《申報》，1885 年 7 月 19 日，〈格致書院諸董事於光緒十一年四月二十八日議定章程十條開列如左〉，頁 10；1886 年 1 月 13 日，〈新議章程〉，頁 5。

<sup>107</sup> 〈格致書院格致教習逝世啓〉，《格致彙編》，第 5 卷，冬卷（1890），頁 43a-43b；清·巴心田來

傅蘭雅與徐壽共事十多年，是江南製造局中一起翻譯最多書籍的搭檔，何以傅氏對其評價急轉直下，礙於篇幅，本文難以深究。<sup>108</sup>但根據華蘅芳的譯書書目，他可能至遲於 1880 年（光緒六年）就已經離開翻譯館，並於 1886 年前往天津武備學堂教授算學，之後再回到格致書院，直到 1892 年（光緒十八年）才離開前往湖北武昌府的兩湖書院。<sup>109</sup>依華蘅芳與徐壽的交情，以及他曾任格致書院院監一職，或可推論他也是傅蘭雅所言霸佔院舍的其中一人，並於此期間進行他自己的算學研究。不過可能是因為華氏並無掌管書院財務，也不像徐壽強勢主導院務，加上他算名遠播，因此在徐壽過世後，傅氏還是願意與華蘅芳繼續合作。

華蘅芳一生中接觸的社群，與他所習得的知識、經驗，日後任職的職位皆有相輔相成的關係。最早自學算學，經由鄒安甯的介紹，認識徐壽，兩人結伴之下，咸豐初年，他們在上海墨海書館認識了李善蘭、王韜、管嗣復等人，踏入了格致、博物，以及西方科學與科技的領域。這一路上，華蘅芳的父親華翼綸一直在他身邊，從鄉里團練、上海交友，再到之後結識曾國藩等人，背後都有其父的身影。此外華翼綸精於收藏、鑑別，自身也善於作山水畫，後來華蘅芳尋找《金石識別》等書的插圖繪者，也很有可能透過其父的人脈。<sup>110</sup>得到曾國藩、李鴻章等人的信任後，1861-1878 年華氏依序在安慶與金陵的軍械所，以及江南製造局、天津機器局參與機械、輪船、槍砲的製造工作。同時在曾國藩的首肯下，1868 年製造局翻譯館成立，華蘅芳在此時期實際投入西學傳播的工作中，結識了瑪高溫、傅蘭雅等外國人士，也為日後加入格致書院鋪下了伏筆。此外由於科學書籍插圖眾多，數學書籍則需要反覆校算，因此華蘅芳也藉翻譯結識了許多人才。例如負責《金石識別》、《地學淺釋》兩書繪圖的沙英（1835-1878）、趙宏，《金石識別》的校對江衡（1845-1910），以及負責多部算學書籍校算的賈步緯（1840-1903），多年後華氏為江衡、賈步緯作序，即可見他們的。<sup>111</sup>

---

稿，華蘅芳刪正，〈算學奇題〉，《格致彙編》，第 5 卷，春卷（1890），頁 46b-47a。

<sup>108</sup> 關於徐壽與傅蘭雅之間的衝突，可參見張鴻志的碩士論文。此文在吳方正一文的基礎上，對於格致書院早期的發展有更全面且詳細的描述，不過並無提及傅蘭雅於兩次報告之間，對徐壽的評價幾近 180 度轉向的原因，參見：張鴻志，〈格致書院早期發展考略（1872-1884）〉（上海：上海社會科學院中國近代史碩士論文）。

<sup>109</sup> 華蘅芳至遲於光緒十三年（1887）年仍在天津武備學堂任教，參見：清·華蘅芳，〈《學計韻言》序〉，收入清·江衡，《學計韻言》（美國：哈佛燕京圖書館藏，清光緒十四年〔1888〕一溉齋刊本），頁 1a-2a；孔國平、佟健華、方運加著，《中國近代科學的先鋒者——華蘅芳》，頁 335-336；李儼，〈華蘅芳年譜〉，《學藝雜誌》，18：2（上海，1948），頁 26-31。

<sup>110</sup> 楊逸著，陳正青標點，《海上墨林》（上海：上海古籍出版社，1989），頁 62。

<sup>111</sup> 沙英，又名家英，字子春，號雨溪，江蘇省蘇州府長洲縣人，工於人物、花鳥、山水畫，與哥哥沙馥（1831-1906）皆曾於咸豐年間向畫家任熊（1823-1857）學畫，參見：楊逸，《海上墨林》，頁 67。趙宏，字子欽，江蘇省常州府陽湖縣橫林人，工於山水畫。江衡，字霄緯，江蘇省蘇州府元和縣人。江南製造局翻譯館創立之初即擔任校對，合作最頻繁的對象就是華蘅芳，也曾經向他求教算學，華蘅芳後來任教的南菁書院也出版了江衡的算學著作。江衡協助校對華蘅芳翻譯的《金石識別》、《地學淺釋》、《防海新論》（1871）與《御風要術》（1873），也曾校對華蘅芳表弟趙元益（1840-1902）翻譯的書籍。1894 年（光緒二十年）考取進士，後任翰林院庶吉士，1909 年（宣統元年）任江蘇師範學堂監督。江衡對算學頗有心得，著有多部算學書籍，曾經校對傅蘭雅翻譯的《化學分

徐壽過世後，華蘅芳正式展開他的算學教學生涯。先於 1886 年前往天津武備學堂，之後又回到格致書院，1892 年前往湖北武昌府的兩湖書院，1896（光緒二十二年）之後便待在江蘇常州府，於龍城書院、江陰縣南菁書院、靖江縣馬州書院任教，1898 年回到江南製造局擔任新設立的工藝學堂教習，最後返抵故鄉無錫任埃實學堂總教習。這段時間他嘗試以各種方式普及算學，培養後進，也著書立說，或為其他算學家的著作作序。華蘅芳與同鄉晚輩楊模（1852-1915）結緣於埃實學堂，後來楊模便撰寫《錫金四哲事實彙存》（1909），上書學部，希望能讓國史館為華蘅芳、其弟華世芳、徐壽、其子徐建寅（1845-1901）四人立傳。可以說華蘅芳的最後一段職涯，對於他在後世流傳的聲名有很大影響。<sup>112</sup>

在這些生平敘述之下，華蘅芳相遇的人群以及知識，都左右了他日後將以甚麼樣的姿態與《礦物學手冊》相遇，影響了《金石識別》的書寫與傳播。在「算學家」、「科學家」、「教育家」這些頭銜之外，中西混雜的樣貌也體現在華蘅芳的一生之中，例如他與其他算學家之間互相寫序，以及以詩的形式送別、悼亡親友，甚至是為妓女詩稿作序，顯示出他作為傳統文人的那一面。<sup>113</sup>一些筆記中也記載了他的軼事，像是因為他以算學聞名，便傳出他也能算命，又或是曾經扶鸞，並將此神秘體驗著成《紫鸞僊語》一書。<sup>114</sup>如此種種科學以外的事蹟，有助於理解華蘅芳，甚至是他所處社群的處世態度，剝除掉「科學家」這樣神話的外衣，方能更貼近西方科學傳入中國的樣貌。

---

原》（1871），也曾經擔任過翻譯筆述。參見：清·華蘅芳，〈《學計韻言》序〉，收入清·江衡，《學計韻言》，頁 1a-2a；清·江衡，《勾股演代》，收入《南菁書院叢書》，五集，第 2 種（臺北：國立臺灣大學總圖書館藏，清光緒十四年〔1888〕南菁書院刊本）；孔國平、佟健華、方運加著，《中國近代科學的先行者——華蘅芳》，頁 334-336。賈步緯，字徵，號心久，步緯為其自名，江蘇省松江府南匯縣周浦人。進入江南製造局前因為在上海販售通書而入獄。以天文算學聞名，因而被延攬至翻譯館。在翻譯館中主要負責各式數學書籍、表格校算，他翻譯的書籍大部分都是數學表，例如《航海通書》、《弦切對數表》、《恆星赤道經緯表》等。參見：清·華蘅芳，〈《躔離引蒙》序〉，收入賈步緯，《躔離引蒙》（臺北：中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館藏，清光緒十八年〔1892〕江南製造局排印本）；〔英〕傅蘭雅，〈江南製造總局繙譯西書事略〉，《格致彙編》，3：5（1880），頁 10-12；孔國平、佟健華、方運加著，《中國近代科學的先行者——華蘅芳》，頁 324-325。

<sup>112</sup> 楊模（1852-1915），字范甫，晚號蟄庵，江蘇省常州府金匱縣人。因工於文章，與華蘅芳的弟弟華世芳等六人並稱為梁溪七子。1885 年拔貢，後受李鴻章、張之洞（1837-1909）等人賞識，在天津武備學堂等新式學堂任教，後回到家鄉，與秦謙培等人一同創辦埃實學堂。他曾和華世芳一同在南菁書院讀書，並在天津武備學堂、埃實學堂與華蘅芳共事，華蘅芳更寫有〈讀楊範甫蟄庵詩草戲題四律〉四首詩，足見兩人交情。參見：清·楊模，《錫金四哲事實彙存》；清·華蘅芳，《行素軒詩存》，〈讀楊範甫蟄庵詩草戲題四律〉，頁 14a-15a；孔國平、佟健華、方運加著，《中國近代科學的先行者——華蘅芳》，頁 322-324。

<sup>113</sup> 清·華蘅芳，《行素軒文存》、《行素軒詩存》。華蘅芳對於婦女出版似乎採取比較開放的態度，曾為其亡妻鄒佩蘭出版詩稿《紉餘小草》（1875），並曾作《綠么韻語》（1891）序。此書是江蘇蘇州府吳縣一對妓女姊妹秀卿、愛卿與文人唱和的詩稿，兩人自稱為碧桐花館女郎，參見：清·華蘅芳，《行素軒文存》，〈《綠么韻語》序〉，頁 25a-26b；胡文楷，《歷代婦女著作考》（上海：商務印書館，1957），頁 528、623。

<sup>114</sup> 清·劉禹生，錢實甫點校，《世載堂雜憶》（北京：中華書局，1960），〈華蘅芳稱算命先生〉，頁 62；清·徐珂，《清稗類鈔》，冊 10（北京：中華書局，1984），〈華若汀扶鸞〉，頁 4558。

## 五、 小結



每種知識探尋的背後，都有特定時空想追索的目標。本章藉由《礦物學手冊》與《金石識別》三位寫作者的知識養成與參與社群，呈現十九世紀太平洋兩岸追求特定知識的目的。十九世紀的西方自然史研究是分類的大時代，美國也不免於此，「分類」、「系統」、「結構」、「元素」、「基礎」，成為美國自然史家著書立說的關鍵詞。丹納在此脈絡下撰寫了《礦物學系統》一書，但在他的認知中，科學與宗教並非對立。雖然他建立了以結晶學和化學為依據的礦物分類系統，但不過在他眼中，科學原理都是神的神聖計畫的一部分。另一方面，這一波「分類萬物」的浪潮下，丹納所在的美國東岸高等學府中的自然史研究群體也有自己的追求，反映了當時美國社會的氣氛。在獨立幾十年之後，他們開始想和歐洲各國一爭自然史學界的話語權，奠定丹納後來學術基礎的環球考察，也是在此脈絡下啟航。

這種愛國的氣氛也感染了醫療傳教士瑪高溫，在宗教、科學、愛國三種目的交織之下，以遠東為中心，參與了數種不同的人際網絡。作為醫療傳教士，他利用醫療行為與譯介科學傳教；作為一名科學人，他關注中國特有的自然資源，以擴充既有的科學知識；作為一位美國人，他將植物標本寄送回國，嘗試增加美國的經濟作物。瑪高溫在中西方之間傳遞知識，不過他更關注的是向西方說明中國。他後來更擔任西方在中國的仲介，除了探尋中國的自然資源之外，他也向外介紹中國的歷史與社會文化，在西方人眼前展開了中國。瑪高溫與丹納同樣位處新英格蘭地區，也藉由丹納和其岳父主編的科學期刊進行學術交流，此外不論科學的或人文的，上述種種活動與網絡都幫助他在翻譯《金石識別》以前，就對西方礦物學，以及中國的礦物與文化有一定程度的瞭解。位處江南的華蘅芳則是透過當地的算學社群，從算學、幾何學，到各種物理、化學實驗，敲開了西方科學的大門；他所處的社群也經歷轉變與擴張，從父親、徐壽、墨海書館，再到各個兵工廠，結合知識與人際網絡，一步步積累自己未來能夠翻譯西方礦物學的基礎。

《礦物學手冊》在耶魯學院丹納的書桌前成形；在中西之間傳遞知識的瑪高溫，橫跨太平洋，於遠東加入了各種知識社群；華蘅芳則藉由江南的知識網絡，習得理解礦物學所需的先備知識。1868年，萬事俱備，只欠東風，丹納的《礦物學手冊》、醫療傳教士瑪高溫，與中國算學家華蘅芳，終於相遇。瑪、華二人將如何溝通他們各自擁有的知識，就是下一章的故事了。

### 第三章 從荒野到書房：《礦物學手冊》到中國的旅行



#### 一、前言

在瑪高溫以及華蘅芳於江南製造局共事以前，曾國藩其實並不贊成翻譯科學書籍，他認為要找到同時通曉外語和科學的譯者太難，若所託非人，將事倍功半。曾國藩的顧慮其來有自，翻譯《金石識別》時，瑪高溫只是翻譯館的兼職譯員，主業仍是醫生，因此華蘅芳必須每日前往醫館，待瑪氏診療的空檔，才能翻譯幾句。如此辛苦的翻譯過程歷經了快一年，《金石識別》終於譯成，共 6 冊 12 卷，對應到《礦物學手冊》的 9 章與 4 篇附錄。

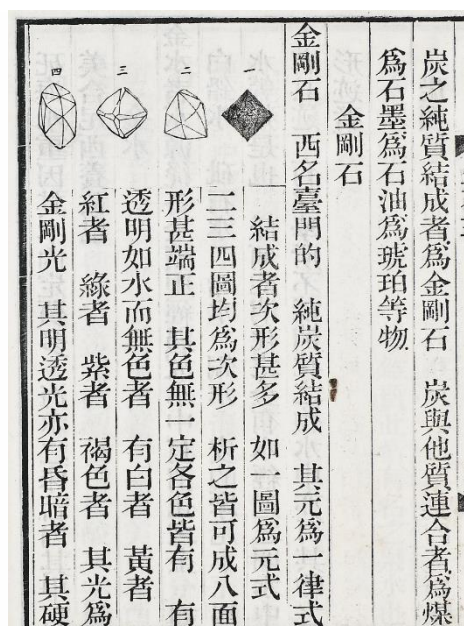
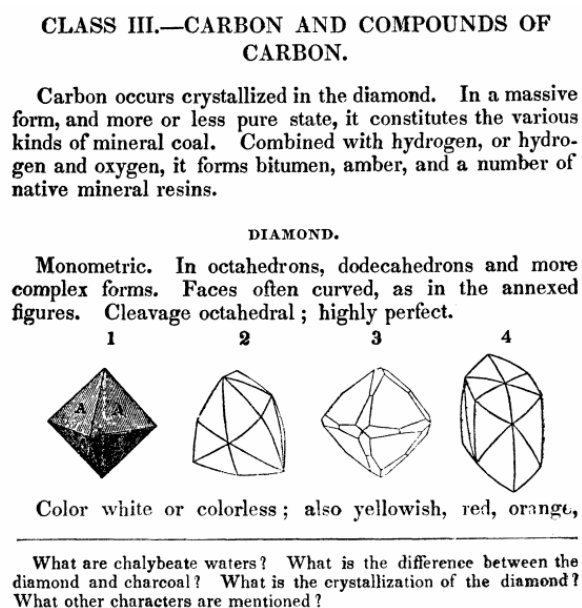


圖 3-1：《礦物學手冊》與《金石識別》書影<sup>1</sup>

過去學者多認為《金石識別》是《礦物學手冊》的全譯本，其研究內容多介紹譯者序中的礦物名稱翻譯原則，提出某些至今沿用的譯名，再標舉此書作為「中國第一部礦物學書籍」的時代意義。<sup>2</sup>但仔細比對這兩部書的內容，便可發現異文化科學知識的交流，實際上比想像得要複雜許多。《礦物學手冊》的主要內容是將礦物依照化學組成分類，介紹各礦物的物理、化學性質，以及產狀（occurrence）、產地、用途等資訊，不過此部分雖然篇幅最多，卻只是原書的第六章〈礦物介紹〉（Description of Minerals）而已（圖 3-1）。<sup>3</sup>全書第一至九章依序是總論、結晶學、

<sup>1</sup> 圖片來源：Manual of Mineralogy, 80；《金石識別》，卷 3，頁 3b。

<sup>2</sup> 王根元、崔云昊，〈關於《金石識別》的翻譯、出版和底本〉，《中國科技史料》，11：1，頁 89-96；崔云昊，《中國近現代礦物學史》，頁 48-54；龍村倪，〈《金石識別》（1872）的譯成及其對中國地質學的貢獻〉，《地質》，15：2，頁 105-133。

<sup>3</sup> 產狀指的是礦物產出時的狀態，包含其大小、形狀、共生的岩石、礦物等資訊。

其他物理性質、化學檢驗法、礦物分類、礦物介紹、礦物的化學組成與化學式、岩石、美國礦物產地目錄。四篇附錄中，前三篇為外國礦物產地簡介、礦物學工具、單位與貨幣，最後一篇則是三個礦物鑑定表，以不同的鑑定方式排序礦物，以利查找。兩份索引中，一份置於目錄之後、正文之前，另一份則置於全書最末，前者為一般術語表，列有沖積的（alluvial）、吹管（blowpipe）、克拉（carat）等較一般性的術語，後者則以岩礦、化學物質的名稱為主，方便讀者依照需求快速查詢。<sup>4</sup>一至六章約略對應到《金石識別》卷 1-8，但卷 9-12 則遭到瑪高溫與華蘅芳重新編排，甚至刪減增補。

另一方面，目前學界研究江南製造局的科學名詞翻譯，以傅蘭雅的化學書籍為大宗，主要原因是傅蘭雅以單一漢字翻譯化學元素，許多都沿用至今，也被認為是比較「成功」的翻譯。<sup>5</sup>瑪高溫與華蘅芳翻譯《金石識別》早於傅氏與徐壽翻譯《化學鑑原》，且兩書出版時間相當，因此若僅以傅蘭雅《化學鑑原》、〈譯書事略〉（1880）、《化學材料中西名目表》（1885）當中的翻譯原則與翻譯名詞，作為製造局化學翻譯的代表，則可能有以偏概全，或忽略時代脈絡的問題。

為了釐清瑪、華兩人重新編排《金石識別》的意圖，也為了梳理他們所創造的翻譯名詞，本章將分為五節，首先爬梳製造局翻譯館於籌備期間採購的書籍、標本盒、科學器具等，以及《金石識別》的翻譯時間，瞭解該局選擇翻譯《礦物學手冊》的原因。接著藉由字書、礦政、方志、石譜、硯譜、本草等各類書籍，梳理「金石」一詞在中國的學術脈絡，考察華蘅芳可能擁有的知識倉庫。接著探討瑪、華二人所採行的專有名詞翻譯原則，再分析此書的內容如何與晚清士人可能的閱讀空間交互影響。至於更詳細的《金石識別》與傅蘭雅譯詞競爭的情形，則將在下一章梳理。

## 二、《金石識別》的翻譯源起

延續本章前言開頭，在多次建言後，曾國藩終於同意在江南製造局中設立翻譯館。1867 年，總辦馮煥光開始積極尋找外語口譯人員，但過程卻一波三折。<sup>6</sup>翻譯館中最早到職的口譯傅蘭雅於該年底就開始與馮氏洽談任職事宜，可是隔年一月卻還不排除到上海以外的中國條約港工作，二月才轉而考慮接下翻譯館的差事，三月開始擬定與翻譯館的合約，並協助訂購書籍，四月時則向製造局表示最晚會於五

<sup>4</sup> 原書並沒有將第九章之後的內容明確稱為「附錄（Appendix）」，其編號為筆者所加。

<sup>5</sup> 例如 Palladium 在《金石識別》被譯為鈿留底恩，傅氏則譯為鈿。傅蘭雅的化學名詞翻譯研究繁多，筆者已在第一章文獻回顧中說明，此不贅述。

<sup>6</sup> 馮煥光，字竹如，另有竹儒、卓如、竹漁等稱號，廣東海南人，1852 年（咸豐二年）舉人。因父親馮玉衡涉及反逆案，促使他開始研究中外地理、算學、製造等學問，日後也因此方面長才而為曾國藩、李鴻章等人重用。1859 年（咸豐九年）加入曾國藩幕府，1875 年被指示會辦鐵廠，也就是後來的江南製造局，總辦十年之久，官職歷任分發補用同知、選用知府、江蘇補用道、上海道道員。1877 年（光緒二年）捐銀設求志書院，該書院擁有上海最大的書庫。參見：賈熟村，〈馮煥光和江南製造局〉，《學術研究》，2000 年 8 期（廣州，2000），頁 95-100。

月到職，最後的實際到職日期則是六月。<sup>7</sup>同年七月，傅氏在給親戚蘇西·約翰遜（Susy Johnson）的信件中，第一次提到他在翻譯館的另外兩名外國同僚，三名外文口譯的任職先後順序依序是傅蘭雅、瑪高溫、偉烈亞力（Alexander Wylie, 1815-1887），三人於中國的資歷是赴華近三十年的瑪高溫居首，偉烈亞力次之。傅氏在中國工作只有不到十年，但他的薪資最高，瑪氏次之，只有傅蘭雅的三分之二。如此分配薪資的原因主要應是傅氏被要求必須擔任全職翻譯，瑪高溫則屬兼職，能繼續兼顧醫生的工作，但同時也考慮兩人在華時間的差異，所做的安排。<sup>8</sup>翻譯館中第一本開始翻譯的書籍是傅蘭雅與徐建寅共同翻譯的《運規約指》（1871），接著由偉烈亞力、徐壽翻譯《汽機發軔》，華蘅芳與瑪高溫將丹納《礦物學手冊》譯成的《金石識別》，這三本書就是江南製造局翻譯館最初選擇翻譯的三本著作。<sup>9</sup>

《金石識別》的翻譯底本應為 1857 年出版的《礦物學手冊》第二版，雖然無法定論這一本書流傳至江南製造局的途徑，但透過傅蘭雅為該局購書的清單，仍可略見端倪。<sup>10</sup>傅氏第一次為江南製造局訂購書籍是在 1868 年 3 月 18 日，採購清單中包含了以下三本地質學著作：「Dana's Elements of Mineralogy、Jukes Manual of Geology、Lyell's Elements of Geology」，以及關於煤、鐵、金、銀、鉛、錫、鎳等

<sup>7</sup> 傅蘭雅，〈To Muirhead: sends copy of 20 November letter to Balfour; also, earliest hint of a connection with the Arsenal〉，1867 年 12 月 1 日；〈To Bishop Williams: offers services to work at an American mission station “at some distance from any of the traty ports”〉，1868 年 1 月 22 日；〈To brother George: tells of current situation〉，1868 年 2 月 6 日；〈To Bathson: offers to order books for the “Chinese Arsenal”〉；〈To Arsenal: two letters in Chinese responding to Arsenal's letter of appointment〉；〈To Boradhurst Isota: resigns from Chinese Newspaper〉，《傅蘭雅檔案》，冊 1，頁 337-338、340-341、342-343、344、345-347、354-356。配合前後檔案對照，〈給慕維廉的信〉英文標題「20 November」應是檔案整理時的打字錯誤，給鮑爾弗的信正確日期維 11 月 30 日。關於傅蘭雅是否具有傳教士身分，仍有爭議，他雖然由英國聖公會（Church of England）派遣來華，但在英國以及到江南製造局任職之前，大部分的時間都是擔任學校教師。參見：馬敏，〈傅蘭雅檔案序〉；〈Genealogy of the Fryer family – seventh generation〉；〈The life of John Fryer, Sr., of Hythe, Kent, England〉，《傅蘭雅檔案》，冊 1，頁 I-VI、7-9、9-22。

<sup>8</sup> 傅蘭雅，〈The Cousin Susy: key letter describing his current situation〉，1868 年 7 月 11 日，《傅蘭雅檔案》，冊 1，頁 367-373。可參見：武上真理子，〈漢譯地質的學書に見る「西學東漸」：江南製造局刊『地學淺釋』を例として〉，《東洋史研究》，73：3，頁 413-446。

<sup>9</sup> 傅蘭雅，〈The Cousin Susy: key letter describing his current situation〉，1868 年 7 月 11 日，《傅蘭雅檔案》，冊 1，頁 367-373；清·寶鋆等敕纂，中華書局編輯部、李書源整理，《籌辦夷務始末·同治朝》，冊 7（北京：中華書局，2008），卷 61，頁 27a-30a；清·魏允恭纂修，《江南製造局記》，收入《近代中國史料叢刊正編》，第 41 輯，冊 404（臺北：文海，1969，據清光緒三十一年〔1905〕刊本影印），卷 2，頁 30a-31a；傅蘭雅，*An Account of the Translation Department at the Kiangnan Arsenal*，1880 年 1 月，《傅蘭雅檔案》，冊 2，頁 535-536；傅蘭雅，〈江南製造總局繙譯西書事略一〉，《格致彙編》，3：5（上海，1880），頁 10a-12b。《江南製造總局繙譯西書事略》是第一本由翻譯館人員對外說明該館整體運作情形的作品，此書最早以小冊的形式出版，之後在 1880 年 1 月 29 日刊載於《北華捷報》，節錄並修改後，以〈科學在中國〉（*Science in China*）為題，於五月刊載於英國科學期刊《自然》（*Nature*），同年五到八月將此書譯稿分為四部分，刊載於《格致彙編》，並增加了詳細的譯書目錄。筆者在下文中以〈譯書事略〉表示《格致彙編》刊登的版本，並將〈譯書事略〉標題編號，方便讀者查閱。

<sup>10</sup> 王根元、崔云昊，〈關於《金石識別》的翻譯、出版和底本〉，《中國科技史料》，11：1，頁 89-96；崔云昊，〈中國近現代礦物學史〉，頁 48-54；龍村倪，〈《金石識別》（1872）的譯成及其對中國地質學的貢獻〉，《地質》，15：2，頁 105-133。

各式礦藏與其加工方法的書籍。但這份清單中卻有一項明顯的錯誤，就是丹納從來沒出版過名為 *Elements of Mineralogy* 的著作。<sup>11</sup>

從傅蘭雅第一次訂購的這三本地質學書籍的書名推敲，此次所購皆為教科書或入門書籍，因此實際上訂購的應該是丹納的《礦物學手冊》、英格蘭地質學家朱克斯 (Joseph Beete Jukes, 1811-1869)《給學生的地質學手冊》(*The Student's Manual of Geology*, 1857)，以及萊爾的《地質學綱要》。<sup>12</sup>不過由於傅蘭雅筆誤，因此較難斷定江南製造局是否確實透過此管道取得《礦物學手冊》一書，不能排除是向其他在華外國人借閱，或者是翻譯館人員的私人藏書。<sup>13</sup>一年多之後，1869年(同治八年)6月3日，傅蘭雅再次幫江南製造局訂書，其中包括了丹納的《礦物學系統》。<sup>14</sup>但很顯然他們將《礦物學手冊》譯為《金石識別》之後，並沒有選擇翻譯此書，而是接續將萊爾的《地質學綱要》翻譯為《地學淺釋》。

時任兩江總督的曾國藩是江南製造局的最高負責人，他在1868年11月1日上奏的奏摺中，也記下了翻譯館建立之初的情況：「本年局中委員於繙譯甚為究心，先後訂請英國偉烈亞力、美國傅蘭雅、瑪高溫三名，專擇有裨製造之書，詳細繙出，現已譯成《汽機發軔》、《汽機問答》、《運規約指》、《泰西採煤圖說》四種。」<sup>15</sup>因此從傅氏給親戚蘇西的信件，與曾國藩此封奏摺推斷，瑪高溫最早於七月就開始翻譯《礦物學手冊》，最晚不會晚過同年十一月。曾國藩奏摺中提及的四本譯書，有三本由傅蘭雅口譯，總篇幅達27卷，《汽機發軔》則由最晚到職的偉烈亞力所譯，

<sup>11</sup> 傅蘭雅，〈To Smith Elder & Co.: orders books for the Arsenal; list of 70 books〉，1868年3月18日，《傅蘭雅檔案》，冊1，頁348-352。十九世紀曾經以 *Elements of Mineralogy* 為名的書籍至少有兩本，一本由愛爾蘭地質學家柯萬 (Richard Kirwan, 1733-1812) 初版於1784年(乾隆四十九年)，另一本則由英格蘭地質學家拉特利 (Frank Rutley, 1842-1904) 初版於1882年(光緒八年)，但經筆者對照內容以及出版時間，這兩者都很明顯不是《金石識別》的原本。

<sup>12</sup> 朱克斯曾經參與《大英百科全書》(*Encyclopaedia Britannica*) 的編纂，在野外地質調查測繪方面成就斐然，足跡遍布澳洲、英格蘭與愛爾蘭，他在澳洲的地質調查出版為《澳洲物質結構概論》(*A Sketch of the Physical Structure of Australia*, 1850)，是他於地質調查最重要的著作。除了《給學生的地質學手冊》之外，他也前後出版了另外兩本地質學入門書籍：《普通物質地質學》(*Popular Physical Geology*, 1853) 與《校園版地質學手冊》(*School Manual of Geology*, 1863)，而由於朱克斯長年於都柏林教授地質學，使得《給學生的地質學手冊》極為暢銷。

<sup>13</sup> 傅蘭雅，〈To Dr. Martin: mentions Arsenal books on Mechanics, Euclid and "Principia"; declines offer to return to T'ung-wen-kwan〉，1870年5月25日，《傅蘭雅檔案》，冊1，頁444-445。吳曉推測瑪、華二人後續翻譯的《地質學綱要》也可能是瑪高溫的私人藏書。參見：Shellen Wu, *Empires of Coal*, 86.

<sup>14</sup> 傅蘭雅，〈To Henry S. King & Co.: list of books, apparatus, and other materials ordered for the arsenal〉，1869年6月3日，《傅蘭雅檔案》，冊1，頁392-399。

<sup>15</sup> 清·寶璽等敕纂，中華書局編輯部、李書源整理，《籌辦夷務始末·同治朝》，冊7，卷61，頁27a-30a。此奏摺後來被部分收入至江南製造局於1905(光緒三十一年)所編的《江南製造局記》之中。清·魏允恭纂修，《江南製造局記》，卷2，頁30a-31a。此處為曾國藩筆誤，傅蘭雅為英國人，直到晚年才入美國籍。至遲於1872年(同治十一年)的報刊廣告中，《汽機問答》就已經改名為《汽機必以》，《泰西採煤圖說》則改名為《開煤要法》，參見：《申報》，1872年8月1日，〈擬製造局新刻西學書十三種總序〉，頁1；《中國教會新報》，180期(1872)，〈上海製造局譯書記〉，頁3-5；195期(1872)，〈上海製造局書價〉，頁7-8，檢索網站：全國報刊索引，<http://140.112.115.21:8090/>，檢索日期：2019年9月20日。

共 9 卷。最早譯成的是《運規約指》，《泰西採煤圖說》於該年 7 月 28 日也已經接近完工，《汽機問答》則是他所完成的第三本譯書。<sup>16</sup>綜合來看，傅氏可能因為自己駐華資歷最淺，但薪資最高，因此工作非常勤奮，譯書速度飛快，到職時間最短的偉烈亞力也已經譯成一部書，但瑪高溫卻還沒有完成任何一部譯著。根據華蘅芳於 1872 年撰寫的序言，《金石識別》耗時近一年才完成，此中原因大抵有兩點，一是瑪高溫為兼職譯者，且沒有住在翻譯館的宿舍，工作時間較有限；二則是此書的礦物知識超出瑪、華二人的已知範圍，《金石識別》也並非簡單的工業手冊，使得所需的翻譯時間比傅蘭雅、偉烈亞力多出許多。<sup>17</sup>

若根據 1883 年製造局出版的《金石中西名目表》，其英文序文指出《金石識別》翻譯於 1868 年，中文序文則表示是同治八年（1869）。<sup>18</sup>年代記載不同有兩種可能，一是單純筆誤，二則是雙方對此年代指的是開始翻譯、或翻譯完成的時間，定義上的不同。但無論如何，由上述各項史料推論，《金石識別》的翻譯時間約為 1868-1869 年，應無疑義。《金石識別》譯成後並沒有馬上出版，負責校對《金石識別》的江衡，於 1871 年才來到翻譯館，結識華蘅芳等人，並於該年校對此書。<sup>19</sup>據傅蘭雅〈譯書事略〉，製造局第一批譯書出版於 1871 年，1886-1894 年間（光緒十二年至二十年）的《格致書院課藝》也寫到《金石識別》出版於同治十年。時隔三十多年後，1905 年（光緒三十一年），製造局出版的《江南製造局記》則寫到《金石識別》出版於 1872 年。基於《江南製造局記》出版時間距離翻譯館創建久遠，當時參與者多已離開該館，且該記書目的出版年多有缺漏，很可能只是依照序文署名日期定年，因此筆者認為應採信〈譯書事略〉的說法，即要等到 1871 年，翻譯館才出版了第一批譯著。<sup>20</sup>因此，此書序文是於出版隔年，才在江南製造局總辦馮煥光的建議下由華蘅芳撰寫，記錄了翻譯《金石識別》的經過。不過目前所存的版本中，許多藏本只有正文的部分，書名頁、牌記、序文都付之闕如，因此較難判斷各刊本確切刊行的時間。

瞭解了《金石識別》的翻譯與出版時序後，另一個重要的問題，就是江南製造

<sup>16</sup> 傅蘭雅，〈To Edkins: orders copies of maps and describes situation at Arsenal〉，1868 年 7 月 28 日，〈傅蘭雅檔案〉，冊 1，頁 373-374。

<sup>17</sup> 《金石識別》，〈序〉，頁 1a-2b。

<sup>18</sup> 《金石中西名目表》（京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏宣統二年〔1910〕活字排印本），收入《江南製造局譯書彙刻·金石識別》，頁 1。

<sup>19</sup> 清·華蘅芳，〈《學計韻言》序〉，收入清·江衡，《學計韻言》，頁 1a-2a。

<sup>20</sup> 傅蘭雅，〈江南製造總局繙譯西書事略二〉，《格致彙編》，3：6（上海，1880），頁 9a-11b；〈江南製造總局繙譯西書事略三〉，《格致彙編》，3：7（上海，1880），頁 9a-11b；上海圖書館編，《格致書院課藝》（上海：上海科學技術文獻出版社，2016）；清·魏允恭編，《江南製造局記》，卷 2，頁 15a-23b。學界多認為此書出版於 1872 年，將《金石識別》出版年定為 1871 年的學者，以王根元、崔云昊二人為主，他們的推論結果雖然與筆者相同，但其推論過程卻有誤。例如他們指出日本公使柳原前光於 1871 年購買了《金石識別》，但查閱相關史料，柳原前光購書為壬申年，即 1872 年。參見：王根元、崔云昊，〈關於《金石識別》的翻譯、出版和底本〉，《中國科技史料》，11：1，頁 89-96；崔云昊，《中國近現代礦物學史》，頁 48-54；外務省調查部編，《大日本外交文書》，卷 5（東京：日本國際協會，1939），頁 254-255。

局選擇翻譯《金石識別》的動機。前述曾國藩的奏摺中已經指出，要翻譯有益於「製造」的書籍，若要討論曾國藩認知的「製造」，或許可以從傅蘭雅為江南製造局採購的清單中看到一些端倪。1868年3月18日，傅蘭雅第一次為製造局訂購書籍以及其他科學用品，他向貿易公司表示：「這筆訂單是中國官員的某種實驗，〔未來〕可能會走向更大規模的採購。」<sup>21</sup>清單中有52部書和7種科學用品，前者可分為兩大類，一類是工業最終產品製造，例如造船、槍砲等，另一類則是原物料的開採與加工，分別採購了礦物學1部、地質學2部、化學9部、採礦3部、冶金7部。

關於礦物學以及地質學的書籍前文已經略為介紹，《礦物學手冊》、《給學生的地質學手冊》、《地質學綱要》，都是教科書或入門書籍。化學類書籍多半介紹化學基本知識、基礎實驗，以及各種常見無機物的性質、製造方法和相關的化學反應，其中與礦物直接相關的是《口吹管使用簡介》（*An Introduction to the Use of Mouth-Blowpipe*, 1856），介紹如何利用吹管增加酒精燈的火焰溫度，再以此火焰灼燒物質，觀察物質的變化，繼而達到辨認礦物的目的。<sup>22</sup>與這些化學類書籍相對應，傅蘭雅也採購了最大尺寸的取火鏡（*burning glass*），具有良好放大倍率的顯微鏡，以檢驗金屬，一整組化學設備，含試劑與標本，以及一組吹管實驗所需的用具，綜合來看，可見他們對於檢驗礦物的興趣。<sup>23</sup>

礦冶類的書籍在採購清單中不像礦物學、化學等書籍，有明確指明作者和書名，很有可能傅蘭雅只是告知貿易公司製造局的需求，再請他們代為尋訪、採購，例如其中一個項目便寫到：「煤與煤礦（最新與最全面的作品）」。<sup>24</sup>冶金類書籍以鑄鐵占最大宗，共有5部，其中一部指明是要檢測鋼鐵的強度，採礦類則以煤為主，有2部。煤是工業生產過程的燃料，鐵則為重要的工業原料，雖然都是中國既有礦產，並不缺乏辨認方法，但西方將煤、鐵依照雜質成分的不同，詳加分類，對應到工業生產中的不同需求，因此若想生產西方的工業產品，學會他們的煤、鐵分類，則有其必要。技術方面，則是希望能以機械開礦，增加產量，並提升加工技術，方能增加產品的良率。除此之外，該局也想瞭解金礦的開採與檢驗，銀、銅、鉛、鋅、錫、鎳等6種金屬礦也是清廷關注的礦產，可見除了工業生產之外，製造局對貴金屬也有一定程度的關注。若再看採購科學用品的部分，此次清單中訂購了兩組礦物相

<sup>21</sup> “This being a sort of experiment on the part of the Chinese Officials, it is possible it may lead to orders on a more extensive scale.” 中括號〔 〕內的文字則由筆者根據語意所添加。傅蘭雅，〈To Smith Elder & Co.: orders books for the Arsenal; list of 70 books〉，1868年3月18日，《傅蘭雅檔案》，冊1，頁348-352。

<sup>22</sup> 《口吹管使用簡介》原作者為日耳曼礦物學家希勒（Theodor Scheerer, 1813-1875），製造局欲購買的版本是經過英國學者布蘭福（Henry Francis Blanford, 1834-1893）增訂的英文本。

<sup>23</sup> 取火鏡是一種凸透鏡，用以聚光生火，訂單中並未詳細說明，所謂一組化學設備究竟包含了那些用具。關於吹管分析實驗實際運作的情形，可見美國史密森國家自然史博物館（Smithsonian’s National Museum of Natural History）拍攝的展示影片：〈Centennial Blowpipe Demonstration〉，<https://youtu.be/UKLrGfiCFt0>。

<sup>24</sup> “Coal & Coal Mining (The Newest & Most Complete Work).” 傅蘭雅，〈To Smith Elder & Co.: orders books for the Arsenal; list of 70 books〉，1868年3月18日，《傅蘭雅檔案》，冊1，頁348-352。

關標本，第一組希望含有鐵、銅、鉛三種金屬礦石，第二組則希望能顯示出每個製造過程中金屬的形態，並且有越多種金屬越好，可見他們最在意的還是如何對金屬加工，以達成工業生產的目的。

總的來說，此次採購清單中，化學類與礦冶類的書籍占最大宗，也分別購買了相對應的科學器具與標本，但最後翻譯館卻沒有優先翻譯這些書籍，而是先翻譯了唯一的一部礦物學著作《礦物學手冊》。雖然目前沒有留下確切文字說明製造局的選擇原因，但華蘅芳在此書序言中提到：

至於試驗之方、熔鍊之術，書中論之至詳，……此書之大意專為識別金石而作，蓋識別之法愈多，則物無遁情，可不為貌似者所淆，而其真者乃不至於埋沒。於是可取其有用者，棄其不適於用；取其寶貴者，棄其無處不有者。則此書之成，亦未始非民生利用之一助也。或謂五金之礦藏，往往與強兵富國之事大有相關焉。然耶？否耶？<sup>25</sup>

可見華氏認為此書重點是提供識別金石的方法，以減少誤認的情況，他也指出，此書可能有利於百姓生計，五金的礦藏也往往與富國強兵大有相關。從《金石識別》出版的 1871 年，直至 1880 年代，中國士商都還在討論自行開礦是否符合國家利益，還是應該繼續向國外進口煤、鐵等礦產。然而華蘅芳這段話與曾國藩奏摺中所言「有俾製造」相互呼應，可見製造局對於化學、礦物的關注，是集中在如何更準確識別礦物，繼而能讓礦產品質符合工業生產的需求，以製造槍砲船艦。在這一批書單中，化學類書籍以化學物質為主體，而非礦物，礦冶類書籍一部書可能只介紹一種礦物，唯有丹納的《礦物學手冊》能將這兩類著作的特點合而為一，既說明較理論的化學、礦物學知識，也能介紹工業生產的技術。另外，此書以礦物為主，化學為輔，對於開礦已有上千年歷史的中國人來說，不至於通篇都是陌生的知識，種種因素交織，或許就是製造局選擇翻譯此書的原因。

### 三、「金石」的中國傳統

江南製造局選擇優先翻譯《礦物學手冊》的動機，可能是為了瞭解西方的礦物分類，但於此之前中國已經累積了上千年的礦物知識，散見於礦政、方志、石譜、硯譜、本草等類型的書籍中，中國人對這些礦物並非一無所知。《金石識別》標題中的「金石」二字，如何被轉譯為《礦物學手冊》的「mineral（礦物）」，其箇中原由，一可從字義爬梳，二則可以從這類相關書籍找到關聯，《礦物學手冊》在體例上或許和它們有一定程度的相似性。

在王仰之、崔云昊的文章中，簡單舉了《說文解字》、《周禮》與《本草綱目》，說明「金、石、金石」這三種字詞在古代中國的辭義，筆者則認為或許能以此為線

<sup>25</sup> 《金石識別》，冊 1，〈序〉，頁 1a-2b。

索，再略加深入考察。若就早期字書而言，《說文解字》寫到：「金，五色金也。」五色金即五金，將金屬依顏色分類為五種，黃金、白金、赤金、黑金、青金，後來通常指金、銀、銅、鐵、錫，因此金也可代指金屬。至於「石」，《說文解字·石部》則說：「石，山石也。」《釋名·釋山》：「山體曰石。石，格也。堅，捍格也。」<sup>26</sup>也就是說山的主要組成物質為堅硬的石頭。若依據上述兩字的字義，「石」的字義更為廣泛，「金」則專指金屬。以此原則查看《金石識別》的內文，可以發現卷 9〈石類〉總論的第一句，便為石類下定義：「遍地球土石皆為金類，或為一種金石，或為數種金石合成。」並且舉例：「如合拉尼托為三種金石合成之石，一為科子，一為非而斯罷，一為枚格。」<sup>27</sup>透過以上對石類的定義與舉例，便能知道在《金石識別》中，「金石」與「金類」皆指礦物，而石類為現在所稱的岩石，由礦物所組成，像是花岡岩（granite）就是由石英（quartz）、長石（feldspar）和雲母（mica）三種礦物組成的。

再看《礦物學手冊》與《金石識別》的對譯，丹納將礦物分為七種，分別是氣、水、碳、硫、鹵鹽礦物（haloid minerals）、土質礦物（earthy minerals），以及金屬與金屬礦（metals and metallic ores），《金石識別》將後三者譯為鑄金類、土金類、礦金類，顯示在此書中，「某金類」也指稱礦物，如此翻譯的原因可能是這些礦物即使非純金屬礦，也是金屬的化合物。<sup>28</sup>若再看與礦物相關的「礦」字，可以發現《說文解字·石部》：「礦，銅鐵樸石也。」《周禮·地官司徒》：「〔卅人註〕卅之言礦也，金玉未成器曰礦。」<sup>29</sup>綜合來看這兩條與「礦」有關的條目，未經加工的原石稱之為礦，在《金石識別》中，礦則專指金屬礦。

若是將「金石」合為一詞，則常用來指稱以金屬、岩石製作的物品，例如：鐘鼎、樂器、兵器，後來更衍伸為代指青銅器、石碑上的銘文、碑刻，研究古銅器與碑銘拓片的學問便被稱為金石學，在宋、清兩代皆十分盛行。<sup>30</sup>很顯然，《金石識

<sup>26</sup> 漢·許慎撰，宋·徐鉉等奉敕校定，《說文解字》，收入《四部叢刊初編》，冊 69（上海：商務印書館，1929，上海涵芬樓景日本岩崎氏靜嘉堂藏北宋刊本影印），卷 14，「金部」，頁 1a；冊 68，卷 9，「石部」，頁 4a。漢·劉熙，《釋名》，收入《四部叢刊初編》，冊 65（上海：商務印書館，1929，據江南圖書館藏明翻宋書棚本影印），卷 1，6b。根據《說文解字》，白金可以是銀、鏹、鍍，青金為鉛，赤金為銅，黑金為鐵，見：漢·許慎，《說文解字》，卷 14，「金部」，頁 1a-1b。

<sup>27</sup> 《金石識別》，卷 9，頁 1a-1b。此處兩句原文見下方畫底線處：

CHAP. VIII.—ROCKS OR MINERAL AGGRAGATES.

General Nature of Rocks. In the early part of this volume it is stated that the rocks of the globe are mineral in their nature, and consist either of a single mineral in a massive state, or of intimate combinations of different mineral. ... common granite is a compound or aggregate of three minerals, quartz, feldspar, and mica. 參見：《Manual of Mineralogy》，348.

<sup>28</sup> 丹納的礦物定義與現今定義不同，依據現今定義，礦物必須為固體，因此氣體、水、液態汞皆不是礦物，煤礦則因為沒有固定晶形，在現今的定義中屬於岩石，而非礦物。

<sup>29</sup> 漢·許慎，《說文解字》，收入《四部叢刊初編》，冊 68，卷 9，「石部」，頁 4a；《周禮》，收入清·阮元審定，盧宣旬校，《重刊宋本十三經注疏》（臺北：藝文印書館，1965，據清嘉慶二十年〔1815〕南昌府學刊本），卷 9，「地官·司徒第二」，頁 145-1。

<sup>30</sup> 關於宋、清兩代金石學盛行的研究，可見：葉國良，《宋代金石學研究》（臺北：臺灣書房，2011）；許雅惠，〈南宋金石收藏與中興情結〉，《國立臺灣大學美術史研究集刊》31（臺北，2011），頁 1-60；

別》的「金石」並非金石學，而是更接近《本草綱目》的「金石部」，該部下分金類、石類、鹵石類，指稱金屬、石頭與鹵鹽。礦物與《本草綱目》之間的關係很早就被西方人發現，*mineralogy*、*mineral* 與金石學、金石的對譯最早或可追溯至近現代第一本中英字典——1822（道光二年）的《馬禮遜英華字典》，此翻譯在十九世紀也經常被後來的各式英華字典沿用。<sup>31</sup>

綜合以上各種字詞溯源，不論《金石識別》的譯者是否讀過《本草綱目》以及當時的各式英華字典，瑪、華二人與英華字典編纂者都具備了類似的文化脈絡，並且在 *mineral* 的翻譯上做出了相同的選擇。《金石識別》將「礦」限縮在金屬礦，不畏「金石」可能與「金石學」混淆，沿用《本草綱目》、英華字典的「金石」一詞。但另一方面，他們也定義「金石」，以「金石」和「金類」翻譯礦物（*mineral*），「石類」指岩石（*rock*），因此「金石」不只是礦物，同時也是金類與石類的總稱。

除了字義之外，中國既有的礦物知識散見於礦政、方志、石譜、硯譜、本草等類型的書籍中，且主要依照礦物的用途分類，它們也可能影響譯者對《礦物學手冊》的理解。在各類書籍中，最著名的當屬晚明百科全書式技術書籍《天工開物》（1637），其目錄排序以農作物在前，一般手工藝居中，金玉珠寶最末，顯示出作者宋應星（1587-約 1666）以民生需要為本，輔以對奢侈品的道德批判，因而將金玉珠寶置於最末，這樣的分類與排列邏輯，一直延續至清代方志中的〈物產志〉。就內容而言，《天工開物》中的礦物相關內容見諸於上卷作鹹第五、中卷陶埴第七、冶鑄第八、錘鍛第十、燔石第十一、下卷五金第十四、佳兵第十五、丹青第十六、珠玉第十八。由於是依照用途分類，因此硫磺同時出現在燔石以及佳兵，鐵也同時出現在冶鑄、錘鍛、五金、佳兵等章。

《天工開物》在清代被反覆徵引，至清中葉道光末年，將明清礦政集大成者，當推《滇南礦廠圖略》（1844）。此書記錄雲南境內各礦廠的位置、產量、人力、運銷等細節，並收錄明末《天工開物》以降的礦物重要著作，後續又被《續雲南通志稿》等方志引用。<sup>32</sup>不論是《天工開物》還是《滇南礦廠圖略》，其文字內容以及所附插圖都旨在展示開採、製造、加工的過程，雖然有些時候會提到礦物的性質與產地，但藉由圖文使讀者學會辨認礦物並非其主要目的（圖 3-2）。若從條目編排來

---

趙成杰，《《金石萃編》與清代金石學》（北京：中國社會科學出版社，2019）。

<sup>31</sup> 《1822 馬禮遜英華字典》，頁 278；《1866-1869 羅存德英華字典》，頁 1179；《1872 盧公明英華萃林韻府》，頁 310；《1884 井上哲次郎訂增英華字典》，頁 720；《1899 鄭其照華英字典集成》，頁 211。1908 年（光緒三十四年）《顏惠慶英華大辭典》、1913 年（民國二年）《商務書館英華新字典》則是將金石學與來自日本的「礦（鑛）物學」一詞並陳，顯示當時中日兩國於西方科學的交流，以及兩國翻譯名詞的並存狀態。但隨著赴日中國留學生急遽增加，以及日文譯本大量被引入中國，1916 年（民國五年）的《赫美玲官話》中，「金石學」一詞已經被時代的洪流淹沒，取而代之的是更接近日文漢字翻譯的「礦學、礦石學」。參見：《1908 顏惠慶英華大辭典》，頁 1446；《1913 商務書館英華新字典》，頁 325；《1916 赫美玲官話》，頁 877。以上英華字典皆收錄於中央研究院近代史研究所英華字典資料庫，<http://mhdb.mh.sinica.edu.tw/dictionary/index.php>。

<sup>32</sup> 《滇南礦廠圖略》卷上最後收錄《天工開物·五金》、王崧（1724-1806）《礦廠採煉篇》、倪慎樞《採銅煉銅記》與王昶《銅政全書·諮詢各廠對》。

看，清代方志中的物產志則和《天工開物》共享同樣的價值觀，多是農作物在前，金石珠玉殿後。由於清代金石學盛行，在清代方志中，以金石指稱碑銘的用法，遠遠多於單純指稱金屬與石頭，常見於方志中的藝文志與古蹟的篇章，在物產志中以「金石」為條目，介紹當地礦產的用法，則要到晚清才較為常見。

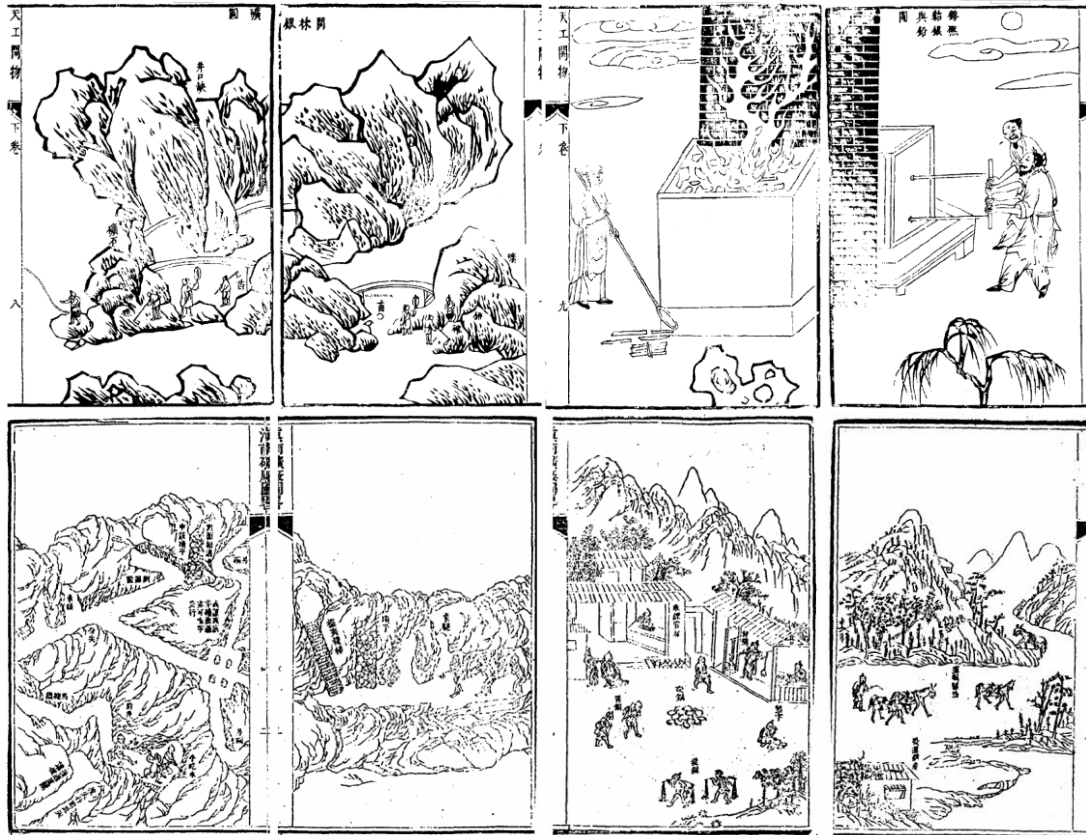


圖 3-2：《天工開物》、《滇南礦廠圖略》附圖比較

圖說：左上為《天工開物》〈開採銀礦圖〉，右上為〈鑄膠結銀與鉛圖〉，左下是《滇南礦廠圖略》的開採圖，右下為加工圖。可明顯看出兩書的插圖風格、主題相當類似，多是開採、加工過程的示意圖。一張圖被分在兩個畫面中可能是因為書頁經過重新裝幀。<sup>33</sup>

石譜、硯譜屬於譜錄類，多以產地命名，例如太湖石與端硯，屬於品賞文化的一環。此風自唐代開始逐步由皇室傳播至文人社群，宋代品石、品硯的風氣相當盛行，蘇軾（1037-1101）、宋徽宗（趙佶，1082-1135）都是知名藏家，他們收藏過的藏品也被後世奉為珍寶。晚明江南經濟蓬勃發展，將玩賞文化推到高峰，以展現文人的個人品味，視「雅」為最終的追求，《素園石譜》（1613）便是此時期的代表著作。<sup>34</sup>石譜依照顏色、紋理、形狀、敲擊聲等性質，品鑑靈璧石、太湖石等奇石，

<sup>33</sup> 圖片來源：明·宋應星，《天工開物》，收入《續修四庫全書》，冊 1115（上海：上海古籍出版社，1997，據明崇禎十一年〔1638〕刻本影印），卷下，五金第 14，頁 7b-9a；清·吳其濬，《滇南礦廠圖略》，收入《續修四庫全書》，冊 880（上海：上海古籍出版社，1997，據中國科學院圖書館藏清刻本影印），頁 2a-2b、8b-9a。

<sup>34</sup> 關於晚明的玩賞文化，可參見：王鴻泰，〈雅俗的辯證－明代賞玩文化的流行與士商關係的交錯〉，

除了介紹產地外，也會探討其成因，例如松化石：「婺州永寧縣松林頭一夕大風雨，忽化為石」，指的就是松樹的化石。<sup>35</sup>另外也會針對該石的性質不同，分別建議可擺放在園林、盆栽、几案等處賞玩，並在最末附上名人題詠。在圖像方面，以《素園石譜》為例，每種奇石皆附圖若干，意在捕捉石頭的奇巧之處，見圖如見石，以類似山水畫的手法，精細呈現石頭的形狀、紋理、孔洞等細節（圖 3-3）。需注意的是，某些石頭在石譜中雖然名稱不同，但若以十九世紀西方岩石學、礦物學分類，卻屬於同一物種，例如太湖石與靈璧石都是以碳酸鈣為主成分的石灰岩。

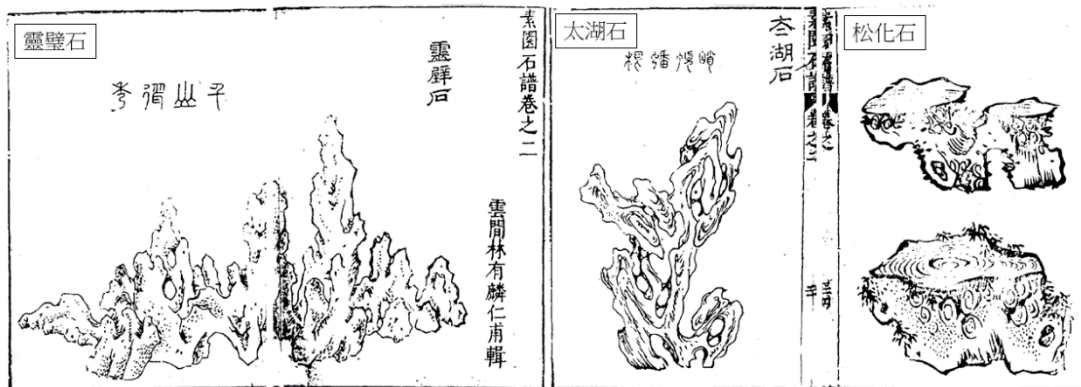


圖 3-3：《素園石譜》奇石圖

圖說：由右至左依序為松化石、太湖石、靈璧石，外形、紋理、孔洞皆精細描繪，松化石還可見年輪以及節點。<sup>36</sup>

硯譜也依據顏色、紋理、硬度、磨墨聲等性質，將各地產的硯臺分為上、中、下品，並在目錄上以陶、石等材質分類，依照時間排序。雖說石譜中也會記載收藏史、題字史，但硯譜更重視硯臺被知名文人品鑑、收藏、題字的過程，尤以宋代流傳下來的硯臺最受親睞。這一點在乾隆帝（弘曆，1711-1799，1735-1796 在位）《欽定西清硯譜》（1781）中尤為明顯，圖像上也以呈現題字、雕刻為主，並不重視透過圖像展示實際上的材質（圖 3-4）。<sup>37</sup>

《新史學》，17：4（臺北，2006），頁 73-143；許雅惠，〈新舊與雅俗：晚明的古銅器鑑賞〉，《故宮文物月刊》，414（臺北，2017），頁 34-46。關於賞石、賞硯的研究，可參見：賈祥雲編，《中國賞石文化發展史》（上海：上海科技學術出版社，2010）；趙權利，〈硯史術略〉，《美術觀察》，2007：9（北京，2007），頁 97-105；歐忠榮，〈歷代硯文獻發展簡論〉，《肇慶學院學報》，40：3（肇慶，2019），頁 8-16；王天賦，〈古代石譜與園林〉（天津：天津大學建築環境藝術碩士學位論文，2011）；解明，〈《雲林石譜》與宋代文人賞石趣味〉（重慶：西南大學美學碩士論文，2018）。

<sup>35</sup> 明·林有麟，《素園石譜》，收入《續修四庫》，冊 1112（上海：上海古籍出版社，1997，據明萬曆四十一年〔1613〕刻本影印），卷 1，頁 33b-34b。霍有光以現代地質學的理論分析了宋代硯譜、石譜中的地層描述，但筆者認為，若要將現代的科學概念套用在古人身上，可能需要更詳細爬梳古人如何理解地層，參見：霍有光，〈宋代硯石文獻的地學價值〉，《中國科技史料》，14：2（北京，1993），頁 3-10。

<sup>36</sup> 圖片出處：明·林有麟，《素園石譜》，卷 1，頁 34b；卷 2，頁 1a-1b、20b。

<sup>37</sup> 《欽定西清硯譜》收錄清宮藏的硯臺，詳細說明其收藏史、題字史，其中最重要的就是展示乾隆帝為所題的銘文與詩作。

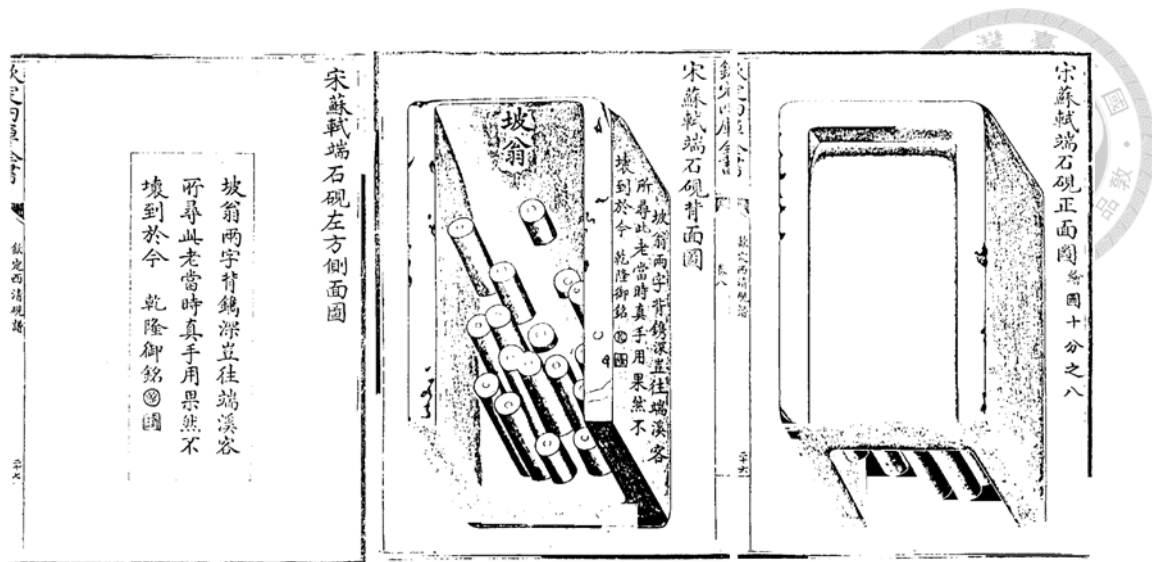


圖 3-4：《欽定西清硯譜》宋蘇軾端石硯圖

圖說：宋蘇軾端石硯，由右至左依序為正面圖、背面圖、左方側面圖，硯譜中的插圖多無法看出硯的材質紋理，且重點在銘文以及雕刻，例如中圖的石柱雕刻，以及左方側面圖的乾隆御銘。<sup>38</sup>

奇石、硯臺屬於中上層社會的品賞文化，本草中的礦物則更貼近一般民眾的生活，但因為醫療藥方自有其學術脈絡，因此雖然有些條目也被收錄在《天工開物》之中，但並不會提到其醫療用途。歷代本草著作頗多，以藥品、藥方收錄最全的晚明《本草綱目》為例，與岩礦相關的條目在卷 7 土部，土類 60 種，卷 8-11 金石部，金類 28 種、玉類 14 種、石類 71、鹵石類 20 種、附錄 27 種，整部書最前又有圖 3 卷，含金石部圖 87 張，整體而言，收錄的岩礦種類比《天工開物》、《滇南礦廠圖略》、各代石譜、硯譜都多。

在繪圖類型上，《本草綱目》雖然與石譜一樣呈現各岩礦的形貌，但石譜因為是文人品賞文化的一環，因此其繪圖風格接近山水畫，《本草綱目》則偏向簡單線描，雲母圖等少數圖像更以呈現晶形為主，沒有畫多餘的紋理、裝飾，偏向實用目的(圖 3-6)。作者李時珍(1518-1593)在圖卷前言明白表示：「過去圖繪絢飾為工，未暇析其形，似是以博物君子，多植梨橘柚之疑。茲集詳考互訂，擬肖逼真，雖遐方異物，按圖可索奚第，多釋其名已也。」<sup>39</sup>可見不只是石譜，過去本草著作的插圖也多採用文人繪畫的藝術風格，精於裝飾，卻沒有詳細分析形貌，因而使讀者容易混淆各個物種。為瞭解決這個問題，李時珍詳加考訂，在繪圖上力求逼真，希望讀者即使獲得遠方而來的陌生物種，也能按圖索驥，識別出正確的名稱。李時珍的《本草綱目》和上述所有與岩礦相關的書籍相較，特別重視辨認物種，這一點不只

<sup>38</sup> 圖片出處：清·清高宗敕撰，清·于敏中、梁國治等奉敕編，《欽定西清硯譜》，收入《景印文淵閣四庫全書》，冊 843（臺北：臺灣商務印書館，1983，據國立故宮博物院藏本影印），卷 8，頁 26a-27a。

<sup>39</sup> 明·李時珍著，清·吳裕昌重訂，《本草綱目》，收入《文津閣四庫全書》，冊 256（北京：商務印書館，2005，據中國國家圖書館藏本影印），圖卷上之上，頁 1a。

體現在對於圖像的考證，也表現在文字內容中，尤為重視釋名、正名和出產形狀。

就體例而言，前述提到的《天工開物》、石譜、硯譜中，各條目下多沒有區分子項目，《本草綱目》與《礦物學手冊》則較為類似，都有更詳細的子條目。《礦物學手冊》的每個礦物條目可分為六大項，依序是：晶形、物理特性、化學組成、與相似礦物的差異、產地與產狀、用途，其中物理特性包含解理（cleavage）、顏色、光澤、透明度、硬度與比重，翻譯為《金石識別》之後，雖然上述類別的標題被省略，但敘述順序並沒有改變。<sup>40</sup>《本草綱目》則分為釋名、集解、修治、氣味、主治、發明、附方，在釋名與集解兩部分會列出該礦物的所有別名、顏色、產地、形狀、光澤等，從修治到附方的內容則多與醫藥用途有關。

綜上所述，不論是字義、圖像繪製的目的，或條目體例，《本草綱目》可能都是上述書籍中，與《礦物學手冊》、《金石識別》最為接近者。字義上，《本草綱目》的金石指稱金屬與石頭，《金石識別》則以「金石」、金類指涉礦物，石類指岩石。圖像方面，《本草綱目》重視寫實，《礦物學手冊》則意在表現晶形，但兩書的圖像重點皆為辨認物種。內容上，各式礦物相關書籍都有和《金石識別》重疊的部分，但體例上，只有《本草綱目》和《礦物學手冊》一樣，會在條目下列出子項目。雖說沒有證據顯示瑪高溫和華蘅芳讀過上述的中國礦物書籍，但不妨就將他們視為一般的中國知識份子，擁有一些或多或少的礦物知識，至於這些知識如何影響他們翻譯《礦物學手冊》，筆者將繼續在之後的小節討論。

#### 四、 名詞翻譯與章節刪改

「金石」一詞見於字書、本草之中，然而實際上翻譯礦物名稱卻是非常勞心勞力的工作。華氏在《金石識別》的序言的第一句就提到此書為瑪高溫和所譯，瑪氏對礦物瞭解詳盡，但因為必須肩負醫生的工作，所以無法到翻譯館內任職。<sup>41</sup>為了配合瑪高溫和，華蘅芳也沒有住在江南製造局內，而是在外租屋，每天到瑪氏家中，等待他看診的空檔，才能進行翻譯。就翻譯方式而言，序言中提到，書中出現的礦物與化學物質有些有中文名稱，有些沒有，有些雖有中文名稱，但華氏不知其名，考察中國既有的名稱非常困難，因此每翻譯一種物質兩人便要辯論多次。礦物與化學物質的名稱之所以重要，是因為扣掉通論的部分，此書體例大部分都是在介紹礦物的物理、化學性質及其生成處的地質特點，意在使讀者能夠透過此書學會辨識礦物。假若能使中國既有的礦物名稱與此書對接，讀者便更能瞭解此書的內容。

就實際的例子而言，金、鐵、金剛石（diamond）沿用既有中文名稱；煙管石

<sup>40</sup> 解理指的是礦物受外力作用，有一定方向的破裂面的特性。

<sup>41</sup> 《金石識別》，〈序〉，頁 1a-2b。在地質學中，岩石與礦物有相當清楚的定義，在此不細論。但此分野在《金石識別》的翻譯中有些模糊，因此筆者有時會使用「岩礦」一詞，作為概括。

(*pipestone*、*catlinite*) 則是意譯。<sup>42</sup> 但有時原文名稱源自地名或人名，並無意義，或者是其名意義鄙俗，難登大雅之堂，如此便會採用音譯，這也是《金石識別》中最主要的化學或礦物名詞譯法，例如鎂 (*Magnesium*) 的原文是希臘的一個地名，便被音譯為美合尼西恩。此處華蘅芳未言明的，是他選擇的音譯用字多為筆畫少的常用字，與當時化學翻譯傾向使用罕見字或造新字的方法，恰恰相反。<sup>43</sup> 這三種翻譯方式又可以相互組合，例如硫酸美合尼西養 (氧化鎂的硫酸鹽，*Sulphate of Magnesia*)，硫是中國已知礦物，酸與養是意譯，美合尼西則是音譯。

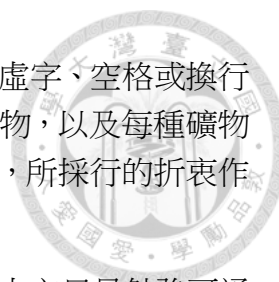
在鎂例子中，也可發現瑪、華二人沒有明說、或潛意識中使用的翻譯規則，即他們盡可能在音譯時，將西方拼音文字具有字首、字尾的特色，帶入中文翻譯中，若讀者能參透此種命名方式，便能輕易判別那些音譯名稱為化學元素，哪些為岩礦。化學元素常用 *-um* 結尾，對譯為「恩」，無一例外，除了美合尼西恩之外，還有素地恩 (*Sodium*，鈉) 等元素。就岩礦而言，其英文命名常以 *-ite* 結尾，因此這一類岩礦譯名的最後一字幾乎全部都譯為「脫」，例如安得里斯愛脫 (*anthracite*)。再詳細區分，以「愛脫」結尾者數量最多，且不知是譯者對於發音偶然的選擇，還是為了使岩礦譯名更為統一，刻意盡量以「愛脫」結尾，*-ite* 之前的子音有時會獨立發音，像是磷灰石 (*Apatite*) 便被譯為鴨不對愛脫，*-tite* 被分開譯為「對愛脫」，而非更接近其發音的「台脫」。次之的是「奈脫」、「來脫」、「台脫」、「蓋脫」等，各種倒數第二個字的韻母為「ㄛ」的組合，例如：易解石 (*Aeschynite*) 的譯名為曷斯間奈脫，魚眼石 (*Apophyllite*) 則被譯為哀剝非來脫。就 *-ite* 與「ㄛ脫」的對譯而言，有極少數的例外沒有遵循此項原則，但普遍來說，當讀者讀到「某脫」時，或許能較容易地判斷出這是一種金石的名稱。<sup>44</sup>

然而即使有了這些翻譯名詞原則，華蘅芳在翻譯上還是遇到的很大的困難。《金石識別》中大部分的化學元素與岩礦名稱皆採用音譯，從序言中可發現，華氏早就預期到讀者對書中眾多的音譯辭彙會有所批評，他自己也在序言中承認，使用如此譯法，一個名詞可能譯成八個漢字，相當詰屈聱牙。尤其《礦物學手冊》中為了講述如何辨別相似礦物，或者是介紹同一地質環境中的數種共生礦物，會連續出

<sup>42</sup> 金剛石即為鑽石；*Catlinite* 為正式名稱，*pipestone* 則為俗名，是一種沉積岩，現在通用的中文名稱為煙斗泥或煙斗石。

<sup>43</sup> 牛振，〈《金石識別》音譯元素名用字考察〉，《漢字研究》23，頁 69-83。牛振此文統計《金石識別》元素音譯字 70% 以上是《廣韻》(1008) 中的小韻代表字，90% 為小韻前三字，因此認為華蘅芳的參考韻書即為《廣韻》。然而清代官方韻書為《佩文韻府》(1711)，很難解釋為何華蘅芳要捨近求遠，選用宋代的《廣韻》。

<sup>44</sup> 例如：*-ite* 有時會被譯為「ㄛ脫」，有時也以「得」結尾，像是錐輝石 (*acmite*) 為鴨克每脫，核鐵礬 (*Apatelite*) 為哀白底來得。*-ate*、*-yte*、*-ide* 有時也以「脫」結尾，例如：瑪瑙 (*Agate*) 為鴨呆脫，異性石 (*Eudialyte*) 為由台也來脫，輝長岩 (*Euphotide*) 為由富得愛脫。有時以 *t* 結尾，也可能譯為「脫」，例如：燧石 (*Flint*) 為弗林脫，玄武岩 (*Basalt*) 為倍索脫，瀉鹽 (*Epsom salt*) 為曷不斯姆索而脫。不過《金石識別》中許多岩礦不只一個名稱，即使列出其既有中文名，或者依據其化學組成採取意譯為主的譯名，但依舊會陳列音譯名稱，鴨呆脫與瑪瑙、弗林脫與火石、曷不斯姆索而脫與硫酸美合尼西養，這三組岩礦名稱的關係便是如此。參見：《金石識別》，卷 5，目錄，頁 1b；卷 5，頁 4a；卷 4，頁 21b。



現數種礦物名稱，難以句讀。對此，華蘅芳想出的解決方法是以虛字、空格或換行這三種方式，幫助讀者閱讀，辨識一個句子中到底出現了幾種礦物，以及每種礦物的名稱共有幾個字。<sup>45</sup>面對上述種種書寫音譯名稱時遇到的阻礙，所採行的折衷作法，華氏坦言都是出於不得已，而非存心耗費紙墨。

除了名詞翻譯上的困難，華蘅芳也在序言中抱怨，瑪高溫的中文只是勉強可通，有時會辭不達意，便得換句話翻譯原文，在他們接續合作翻譯的《地學淺釋》中，華蘅芳也表示瑪氏對中國的學問所知不夠全面。<sup>46</sup>在與瑪高溫合作翻譯了兩部書之後，華蘅芳轉而與傅蘭雅翻譯了《防海新論》（1871）和《代數術》（1872），他對於和傅氏的合作，評價就正面許多。在《防海新論》序言中他稱讚傅氏精通中文語文，和他對譯往往事半功倍，此書是華蘅芳從事譯書以來翻譯過程最簡單也最快速的書籍，僅一個月就翻譯完畢，《代數術》也只翻譯了兩個月。<sup>47</sup>華氏也為工作效率的提升提出解釋，像是他提到傅蘭雅本來就精通代數，他自己也略曉算學，《代數術》於兩人所涉獵的知識領域有關，方能翻譯迅速。至於《防海新論》，華蘅芳則表示此書體例為記事，主題是兵事，內容並不深奧，原著官兵行文倉促，也不文雅，因此翻譯也相對簡單。

若比較瑪高溫與傅蘭雅的語言能力，綜觀瑪高溫此前於《皇家亞洲文會北中國支會會刊》所發表的中國研究，可以發現他對於史書、方志、律例、小說等各類中國文獻都有一定程度的掌握，不像傅蘭雅，目前留存的史料中很少展現他對於這類典籍的理解。此外，在翻譯館草創之初，傅氏也相當擔心自己於中國資歷尚淺，遠遠比不上瑪高溫，唯有勤奮工作，才能對得起他較高的薪水。<sup>48</sup>就翻譯主題而言，礦物學、地質學確實較為超出華蘅芳過往曾經接觸過的知識領域，《金石識別》中有大量沒見過的化學、岩礦名詞，即使傅蘭雅為製造局訂購了幾套礦物標本，可能也無法涵蓋《礦物學手冊》的所有內容，《地學淺釋》裡描述的地質作用、氣候變遷、生物化石，對華蘅芳來說更是難以想像。而就瑪高溫學習背景而言，華氏雖然稱讚他精通金石，瑪氏也比傅蘭雅受過更多的科學訓練，並經常考察自然史，但終究沒有全心投入自然史，或礦物學、地質學的研究，主要還是以醫師為業，在翻譯館也只是兼職性質，並未住在館中宿舍，種種因素都讓瑪、華兩人的合作曠日廢時，華蘅芳也為此耗費大量心力。

而瑪、華二人除了煩惱專有名詞的翻譯之外，也更動了《金石識別》原書的編排，使得此書並非現代嚴格定義上的全譯本（表 3-1）。

<sup>45</sup> 龍村倪認為這是「現行中文標點符號使用之前身」，參見：龍村倪，〈《金石識別》（1872）的譯成及其對中國地質學的貢獻〉，《地質》，15：2，頁 105-133。

<sup>46</sup> 《地學淺釋》，卷 1，〈序〉，頁 1a。

<sup>47</sup> 清·華蘅芳，清·華蘅芳，《行素軒文存》，〈防海新論序〉、〈代數術序〉，頁 6a-7a、8a-9b。

<sup>48</sup> 傅蘭雅，〈The Cousin Susy: key letter describing his current situation〉，1868 年 7 月 11 日，《傅蘭雅檔案》，冊 1，頁 367-373。

表 3-1：《礦物學手冊》與《金石識別》章節比較表

《礦物學手冊》	《金石識別》
Glossary and Index of Terms	X
Ch. I General Characteristics of Minerals	卷 1 節 1 總論
Ch. II Crystallography: or the Structure of Minerals	卷 1 節 2 論各物凝結而成形 至卷 1 完
Ch. III Physical Properties of Minerals	卷 2 論金石之形色性情 節 1 光 至節 17
Ch. IV Chemical Properties of Minerals	卷 2 節 18 酸試法 至節 19
Ch. V Classification of Minerals	卷 2 節 20 論金石之質 至節 22
Ch. VI Description of Minerals Class I Gases, Class II Water, Class III Carbon, Class IV Sulphur	卷 3 論氣類、水類、炭類、 硫磺類
Ch. VI Class V Haloid Minerals	卷 4 論鑛金類
Ch. VI Class VI Earthy Minerals	卷 5 論土金類
Ch. VI Class VII Metals and Metallic Ores 1. Easily Oxydizable Metals (1.1-1.14)	卷 6 論鑛金類
Ch. VI Class VII 1.15 Manganese -1.23	卷 7 論鑛金類
Ch. VI Class VII 2. Noble Metals	卷 8 論鑛金類
Ch. VIII Rocks or Mineral Aggregates	卷 9 論石類
Ch. IX Catalogue of American Localities of Minerals	X
Appendix I Brief Notice of Foreign Mining Regions	X
Appendix II Mineralogical Implements	卷 10 雜論 節 1 應用器具
Appendix III Weights, Measures and Coins	卷 10 節 2 各國權度考
X	卷 10 節 3 分光化學
X	卷 11 金石化學 節 1-5
Ch. VII Chemical Composition and Formulas of Minerals	卷 11 節 6 點重率表 至節 7
Ch. VII Table of Chemical Formulas of Minerals	X
X	卷 11 節 8 元質重率全表
Appendix IV Tables for the Determination of Minerals	卷 12 論金石分類之法
Index	X

《礦物學手冊》第一章至六章大致對應《金石識別》的卷 1-8，第八章〈岩石〉則被提前至卷 9，使得《金石識別》卷 1-9 形成一個完整的礦物與岩石介紹，卷 10-12 則因此帶有附錄的性質。瑪、華二人如此調整，與《礦物學手冊》初版的編排如出一轍，其實第七章〈化學組成與礦物化學式〉是丹納在 1857 年第二版才加入的內容，某種程度上也具有附錄性質，目的是為了幫助學生瞭解日新月異的化學研究。<sup>49</sup>而在〈化學組成與礦物化學式〉一章插入後，便使得第八、九章與附錄一成為一部份，先介紹常見岩石，讓學生在檢索美國與世界各地的礦物產地時，對於當中出現的岩石有一定程度的瞭解。<sup>50</sup>然而單就章節安排可以發現，《金石識別》將美國與外國礦物產地兩部分全數刪除，並且增加了原書所沒有的化學內容。

在《金石識別》亦可看到譯者對於內容的補充，展現譯者的幾何知識，以及對於原書內容的瞭解。例如與原書相較，直接寫明六方晶系三個水平晶軸交角為 60 度；又或是主動說明鑷金類譯名的由來。更有甚者，附錄四的礦物鑑定表原為文字條列式，譯者擔心讀者不易理解，便添加了一張自行製作的鑑定步驟圖(圖 3-5)。<sup>51</sup>而兩書最顯著的差異，一是與外國礦區有關的第九章和附錄一都被刪除，介紹各礦物的條目中，也有許多礦物的產地並沒有被翻譯。二則是卷 10、11 多了七節原書沒有的化學內容，卻又刪去了原書第七章中的礦物化學式表。不論是這兩大項差異中的哪一種，都使得《金石識別》的礦物學內容大為減少，化學內容明顯增加。

---

<sup>49</sup> 此處筆者參閱的是 1848 年初版的 1850 年刊本，參見：James Dana, *Manual of Mineralogy, Including Observations on Mines, Rocks, Reduction of Ores, and the Applications of the Science to the Arts, with 260 Illustrations. Designed for the Use of Schools and Colleges*, 1<sup>st</sup> ed. (New Haven, Conn.: Durrie & Peck; Philadelphia, Penn.: Horace C. Peck, 1850).

<sup>50</sup> 例如：加拿大西部—南克羅斯比—石灰岩中的粒矽鎂石(Canada West - South Crosby. – Chondrodit in limestone)，見： *Manual of Mineralogy*, 402.

<sup>51</sup> 《金石識別》，卷 1，頁 11a；卷 4，頁 1a；卷 12，頁 2b-3b； *Manual of Mineralogy*, 27.

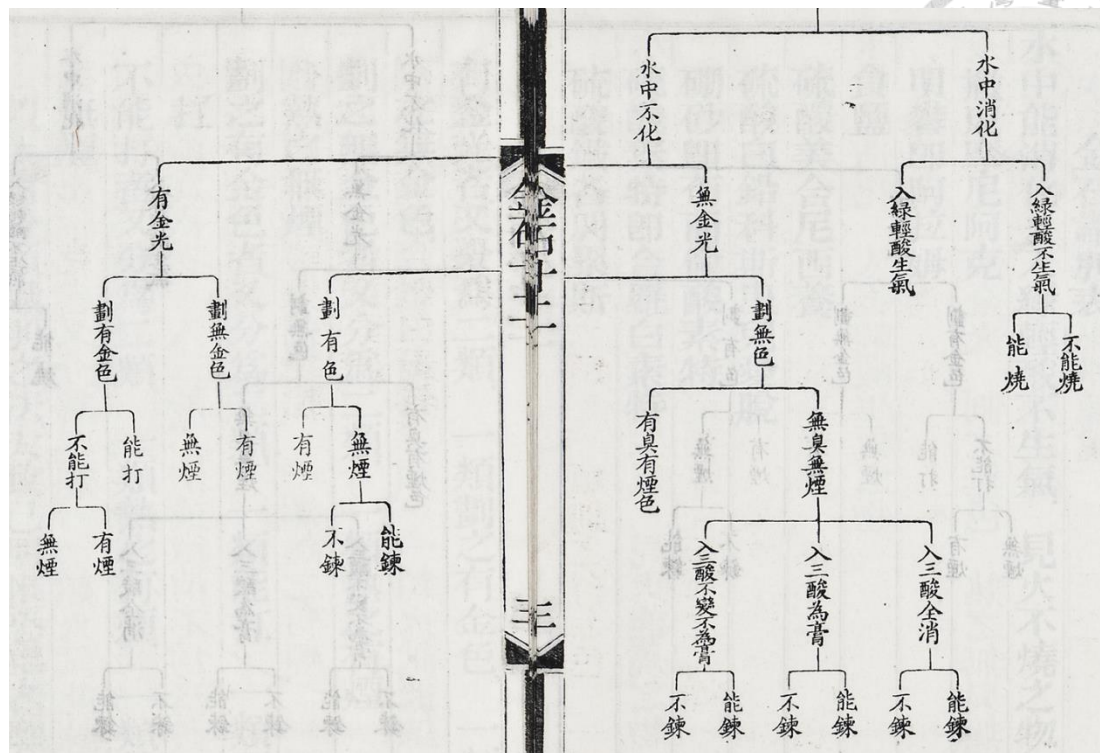


圖 3-5：金石識別表<sup>52</sup>

## 五、從礦物學到化學的偏移

《金石識別》經常沒有譯出礦物的產地，但這也意味著詳細譯出產地的礦物在製造局眼中有一定的特殊意義。詳細譯出產地者，依用途，約略可分為燃料、金屬礦、貴金屬與寶石。但並非只有中國有生產的礦物會被詳細翻譯，舉例來說，中國並沒有生產金剛石，但譯者卻花費相當多的篇幅介紹其產地。雲母是眾多未翻譯產地的礦物之一，篇幅僅一頁多，反觀金剛石的篇幅則超過三頁。<sup>53</sup>雖然在《礦物學手冊》中原本金剛石的篇幅就比雲母多，但經過譯者揀選之後，差異又更加擴大。對身處於西方工業革命之後的丹納以及瑪高溫、華蘅芳來說，雲母與金剛石最大的區別就是金剛石於寶石方面十分貴重，在工業加工上又用處極多，因此獲得重視。

就插圖而言，《金石識別》重點在展現雲母常見的正六邊形結構，以及與柱頂面平行的解理方向所造成的片狀結構。與中國傳統文獻相比，雲母在《本草綱目》中篇幅有七頁多，附圖的不規則邊緣則更接近一般野外常見的雲母，而非其標準晶形（圖 3-6）。《金石識別》也描繪出金剛石的主要四種晶形，而《本草綱目》裡金剛石篇幅僅一頁，附圖則與真品相差甚遠，相當抽象（圖 3-7）。其箇中原因就在於中國並不產金剛石，在明代以前相關記載可能只有個位數。中國對金剛石記載的

<sup>52</sup> 圖片來源：《金石識別》，卷 12，頁 3a-3b。

<sup>53</sup> 雖然雲母與金剛石都是中國已知的礦物，但在《馬禮遜英華字典》與《金石識別》等翻譯作品中，譯者都知道金剛石就是 diamond，卻不知道雲母是 mica。

稀缺，加上其高價值、多用途，很可能就是譯者翻譯內容較多的原因。

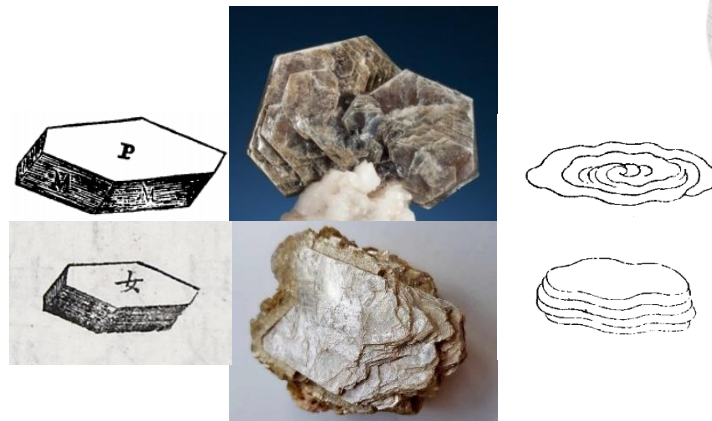


圖 3-6：《礦物學手冊》、《金石識別》、《本草綱目》雲母插圖  
與雲母礦物標本圖比較

圖說：圖 3-6 五張圖皆為雲母，左上出自《礦物學手冊》，左下為《金石識別》，中上圖是此種標準晶形的礦物標本，中下為一般野外常見的雲母，右圖則出自《本草綱目》。另外需注意的是，《礦物學手冊》與《金石識別》的插圖乍看之下雖然一模一樣，但後者少了垂直面的編號 M，只有 P 面的編號為「女」。<sup>54</sup>

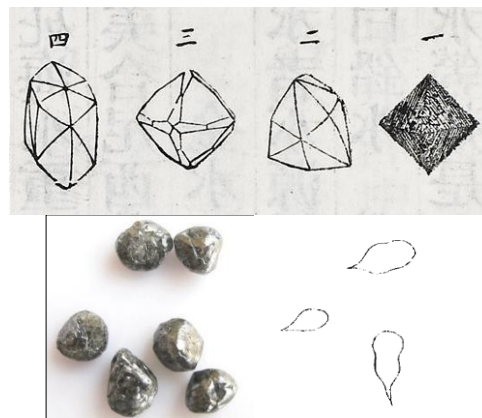


圖 3-7：《礦物學手冊》、《金石識別》、《本草綱目》金剛石插圖  
與其礦物標本圖比較

圖說：此三張圖皆為金剛石，上圖出自《金石識別》，右下為《本草綱目》，左下為其未經研磨的礦石標本。經過比較可見《本草綱目》的金剛石附圖十分抽象，《金石識別》則依照《礦物學手冊》描繪出金剛石的主要四種晶形，與其礦物標本更為接近。<sup>55</sup>

至於中國有生產，且翻譯篇幅較多的礦物主要可分為兩類，一類是工業用原物

<sup>54</sup> 圖片來源：《Manual of Mineralogy》, 191；《金石識別》，卷 5，頁 58a-58b；《本草綱目》，圖卷上之上，頁 11a；<http://www.mcdougallminerals.com/Muscovite-Mica-6.html>。

<sup>55</sup> 圖片來源：《金石識別》，卷 3，頁 5b-7b；《本草綱目》，圖卷上之上，頁 32a；Gemone Diamonds, <https://www.gemonediamond.com/>。

料，另一類則是貴金屬，工業相關者例如煤、瀝青、硝石、錫、鐵、鋅、鉛、汞、銅，貴金屬則有鉑、金、銀。從前文對《本草綱目》插圖的介紹可知，中國的礦物知識透過書面技術留存者有限，也並不重視辨認礦物。但若從《金石識別》觀之，便能知道譯者相當重視岩礦辨認，以煤礦為例，提出其難以辨認的原因，再指出可依憑的辨識方法：

煤生於泥石疊層中，其比連之石，或為嫩黑泥石，或為粗粒砂石，或為灰石，煤與石層間疊積無一定次序。……與煤貼近之嫩泥石，其面往往有樹木、枝葉形迹。……地中煤層之形，或平、或斜，斜度亦不等；煤之全形，或平、或彎，或厚薄、或斷折，所以總無一一定之法可得地中之煤，因地中無煤之處，其泥石、砂石、灰石亦相間積疊故也。如見泥石上有草木形迹，則差有可憑。故地學家考究疆石之種類，疆石者，生物入地變成之石。別其古今。如見太古疆石，則之掘地以深，其下必無煤矣。<sup>56</sup>

根據這個段落，煤層上下雖然可能與泥岩、砂岩相鄰，但各地層的排序並無規律，煤層形狀、厚薄也不一，增加了辨識的困難。但因為煤是植物經成岩作用所形成，因此若在相鄰泥岩觀察到植物化石，就有可能是煤層。然而另一方面，若在岩層中看到生存年代太古老的化石，此岩層以下則不會有煤層。除了介紹如何區分出煤層之外，譯者還特別選錄了原書的美國各地煤層成分百分比表，揭示賓州無煙煤（Pennsylvania anthracite）、馬里蘭不黏結煙煤（Maryland free burning bituminous coal）等共五種煤礦的水、揮發性可燃氣體、煤渣與煤灰、碳的組成百分比。不過可惜的是，譯者只譯出了表上的資訊，卻沒有翻譯丹納此處的重點，即美國各種不同組成成分的煤礦，與美國地層分布的關係。<sup>57</sup>

《礦物學手冊》中，許多涉及地層的敘述都沒有被翻譯，筆者認為即體現出瑪高溫與華蘅芳缺乏地質學中的默會知識（tacit knowledge）。一次長時間、大範圍的野外地質考察，形同地質學學徒的成年禮，就如同美國考察團之於丹納的意義，丹納也是在無數的行走與實驗中，培養出了地質學家的慧眼。瑪高溫雖然對自然史感興趣，也曾經蒐集標本，但終究未受過地質學的專業訓練，華蘅芳就更不用說，兩人可能都對地層學所知有限。在此情形下，他們可能不瞭解地層敘述之於礦物產地的意義，又或是雖然瞭解其中含意，但認為讀者不需獲得其中資訊。從讀者層面考量，受到習慣與教育影響，當時中國士人並不會出外進行地質考察活動，然而他們卻可以從洋行買到科學器具，對礦物進行化學檢驗，而這很有可能就是《金石識別》特別強調化學分析的原因。

至於其他的常見工業金屬礦，在《礦物學手冊》中原本就給了他們更多的篇幅，另立小節，取名為「某金屬與其礦概論」（General Remarks on Metal and Its Ores），

<sup>56</sup> 《金石識別》，卷3，頁9a-10a；*Manual of Mineralogy*, 86-88.

<sup>57</sup> 《金石識別》，卷3，頁10a-11a；*Manual of Mineralogy*, 88-90.

例如「鐵與鐵礦概論」(General Remarks on Iron and Its Ores)。在這些概論中，除了產地、產狀、開採史等資訊之外，尤為重視檢驗與冶煉方法，以及主要產地的產量。以鐵礦為例，「鐵與鐵礦概論」在《金石識別》中便被譯為「論五種鐵礦」、「論試礦之法」、「論鍊鐵各法」、「鍊熟鐵成鋼法」五節，並翻刻原書的插圖。然而，雖然這些鼓風爐的插圖翻刻得相當精細，但與前文提過的雲母晶形圖一樣，難免會遺漏或誤植圖中的某些編號，使得讀者誤解插圖中的某些細節。《金石識別》在此收錄鼓風爐的外部結構圖、橫剖面圖、縱剖面圖，而筆者在下文所錄為前二者，可以發現經翻譯後部分編號不正確或遺失，可能導致讀者無法相互對應三張插圖的立體結構(圖 3-8)。<sup>58</sup>

最後一類特別翻譯產地的礦物，就是屬於貴金屬的鉑、金、銀，金、銀二礦尤重產狀、礦脈描述，以及各主要產地的產量，金礦更是全書中極少數附有礦物標本圖片的礦物(圖 3-9)。此三種貴金屬篇幅較多的原因，很明顯就是這三者都被當作貨幣使用。因此以金礦為例，譯者關心金礦的礦脈的特徵，俄國、美國每年的金礦產量，純化金礦的方法等問題，甚至連美國標準金和十美元硬幣當中含有多少金都有介紹。不過同樣對貨幣的關心並沒有延伸到卷 10 第二節的「各國權度考」，此節只翻譯了原書附錄三「單位與貨幣」中單位的部分，各國貨幣對美元的換算則沒有翻譯。如此選擇的可能原因有二，一是認為對美元的換算於中國讀者無益，二則是翻譯底本出版於 1857 年，匯率可能已經改變。<sup>59</sup>

---

<sup>58</sup> 《金石識別》，卷 6，頁 47b-56b；*Manual of Mineralogy*, 250-257.

<sup>59</sup> 譯者於卷 10 第二節的更動不只如此，原書只有重量、長度單位的換算，但《金石識別》中還增加了體積單位換算。

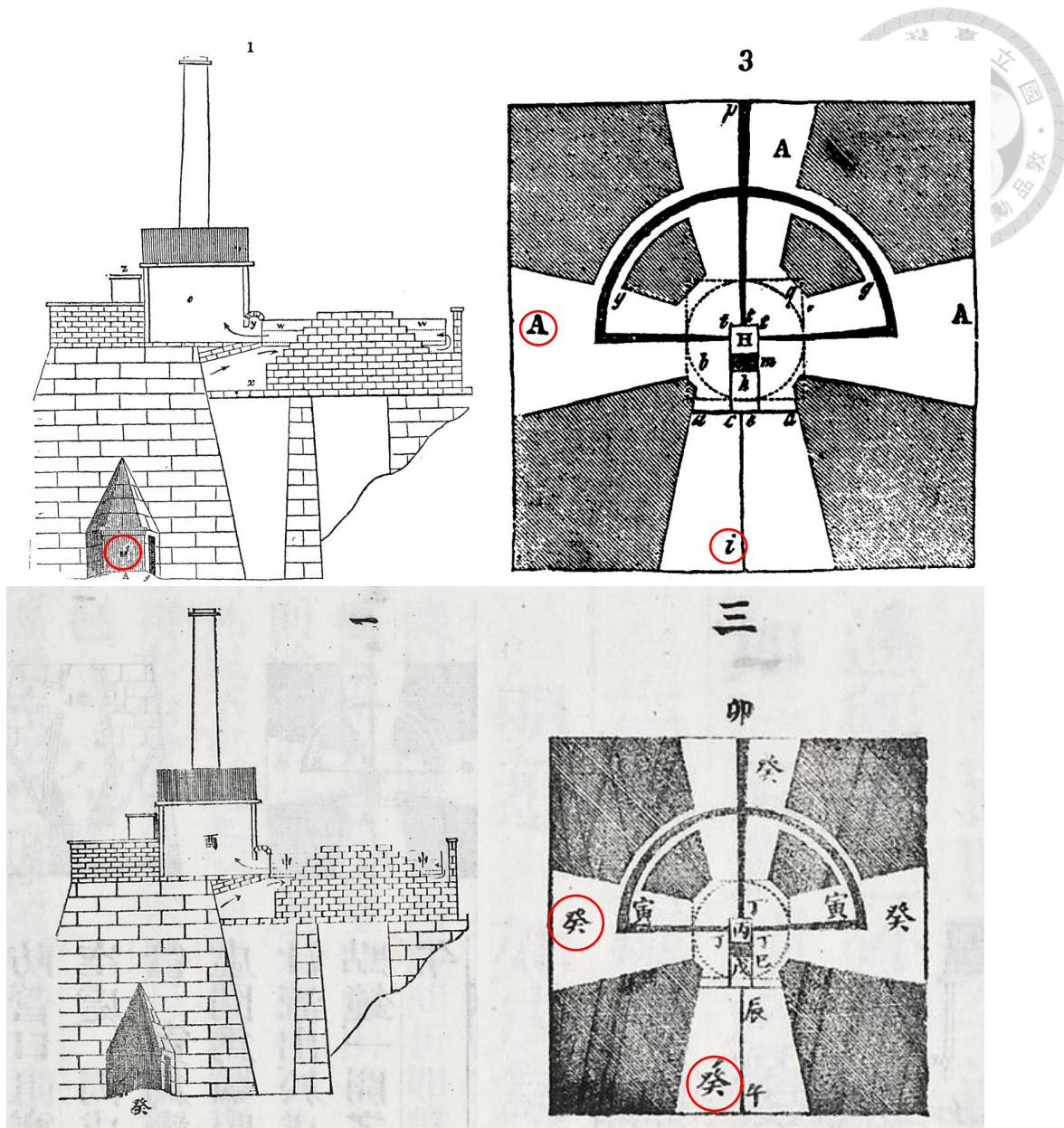


圖 3-8：煉鐵鼓風爐結構圖比較

圖說：圖 3-8 為煉鐵鼓風爐結構圖比較，1 號皆為外部結構圖，3 號皆為橫剖面圖，上排出自《礦物學手冊》，下排則出自《金石識別》。兩書插圖的編號無法對應者頗多，茲舉兩例。一是圖上之 1 的圓圈處為 t，即風管，但在圖下之 1 中不只遺漏編號，連標示風管出口的黑色方塊也消失。二則是圖下之 3 出現了四個癸，但對應到圖上之 3，應該是三個 A、一個 i，若依照《金石識別》的插圖，可能就會誤將 i 對應到 A 的位置。<sup>60</sup>

<sup>60</sup> 圖片來源：《Manual of Mineralogy》, 252-254；《金石識別》，卷 6，頁 50b-52a。

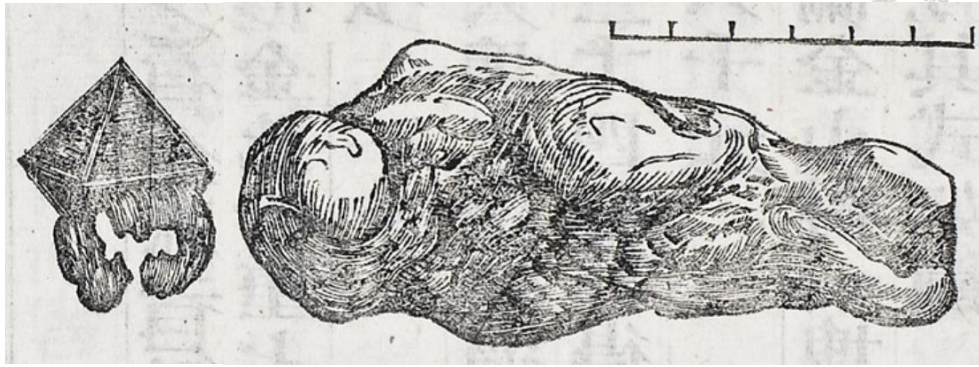


圖 3-9：《金石識別》金礦標本圖

圖說：圖 3-9 中的兩個礦物皆為美國的金礦標本，是《礦物學手冊》極少數的礦物標本圖，書中另外附有礦物標本圖者為銀星石（Wavellite，為勿兒愛脫）。左圖展現金礦的晶形，右圖則顯示大型金塊的形態。<sup>61</sup>

透過上述《金石識別》與原書對照內容上的刪減，可得知譯者最關心的是工業原物料以及貨幣貴金屬，會以較多的篇幅翻譯其產地、產量、相關地層的資訊，以及檢驗、純化、冶煉等技術。對於化學知識的關心也體現在卷 10、11 之中，這兩卷都出現了原書所沒有的化學內容，分別為分光化學一節、元素化合基本原理五節，與元素質量比率全表一節。元素化合基本原理各節，能幫助讀者更瞭解礦物的化學組成與檢驗的理論基礎；分光化學以及元素質量比率全表，則顯示譯者跳脫了丹納的《礦物學手冊》，意圖輸入更新的理論。

分光化學即光譜學，可追溯至牛頓以三稜鏡發現光的色散現象，如第一章所述，華蘅芳也曾經操作過三稜鏡的實驗。光譜學在十九世紀發展快速，已經可以透過光譜中明線、暗線的分布，辨識物質的元素組成，《金石識別》稱此為「化學新法」，並稱讚：「用此法以別各質其優有二：一能辨之極細，二能知之極易。」譯者更提及光譜的天文學應用，名為「日星化學」，以光譜測量恆星，可知星體的元素組成。譯者也對日星化學寄予厚望，提到：「日星化學現在不過胚胎，將來更大、更精，必有妙用。」當時光譜學除了應用於物質分析之外，另一項主要應用就是以光譜測量恆星的相對移動，此部分在李善蘭 1859 年所譯的《談天》中敘述頗多，但在《金石識別》裡並未提及，顯示前者偏重天文物理，後者則緊扣《金石識別》中元素分析的主題。<sup>62</sup>

卷 11 與原書相較，則變動頗多。此卷名為「金石化學」，第一節至第五節依序為：論各物相合之法、合質之例、質點之意、質點相合之理、化學說，皆是《礦物

<sup>61</sup> 圖片來源：《金石識別》，卷 8，頁 7b-9b。

<sup>62</sup> 《金石識別》，卷 10，頁 6a-12a；〔英〕偉烈亞力口譯，清·李善蘭筆述，《談天》，收入《江南製造局譯書彙刻》（京都：京都大學人文社會科學研究所藏清刊本），卷 16，頁 28a-29a。考察當時英國的科學發展，《金石識別》日星化學段落中提到的「英化學士」很有可能是英格蘭天文學家哈金斯（William Huggins，1824-1910），此人即《談天》中所說的「天文士黑京」。

學手冊》中沒有的內容；第六、七節為點重率表、金石算法，翻譯自原書第七章「礦物的化學組成與化學式」，但卻沒有收錄此章的礦物化學式對照表，而是自行添加了元質重率全表。由此可以看到譯者在應該給予讀者多少化學知識上做了取捨與編排，首先補充說明化學元素化合的原理，接著才翻譯點重率表，也就是元素原子量表（Table of Atomic Weights），以氧原子為 100，表列中文元素名稱、元素原子量、氧化物名稱、中文氧化物分子量，然後再翻譯原書的敘述文字，說明如何利用此表計算各物質量比率。

不過譯者接續並沒有翻譯礦物化學式對照表，可能原因有二，一是若使用英文化學式，讀者閱讀可能會有困難；二則是此前各礦物介紹的部分有礦物名稱和化學名稱混用的情況，若將化學式翻譯成中文，混淆的情況可能更加嚴重。取而代之的是譯者自行增補的元質重率全表，讓讀者自由使用基數不同的質量比率，列出：中文元素名、英文元素符號，四種相對原子質量的版本：分別以氧原子為 1 單位、以氫原子為 1、以氧原子為 100，以氫原子為 1，以及等體積質量比率，氣體以空氣為 1，固體以水分子為 1。藉由譯者增加此表，可以看出十九世紀化學發展快速，有各種不同的學說並行，晚清翻譯西方科學書籍對此現象也無可避免。因此譯者一方面呈現丹納所使用的原子量，表示此為「金石家」所慣用，另一方面也將「化學家」的其他計算方法並陳。雖未交待其他算法的原理，但也為讀者提供隸屬於不同知識範疇的選擇，並可以英文元素符號對照其他書籍。<sup>63</sup>

在礦物敘述方面，以硫酸美合尼西養（Sulphate of Magnesia）為例，依照其英文原文以及現今化學的中文命名，應該翻譯為氧化鎂的硫酸鹽。在丹納《礦物學手冊》的條目名稱為：「EPSOM SAULT.—Sulphate of Magnesia」，前者為瀉鹽（瀉利鹽、七水鎂礬），指的是七水硫酸鎂（ $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ），也就是帶有七個水分子的硫酸鎂的礦物形式，因此在《礦物學手冊》中，礦物名稱在前，化學名稱在後，很明顯是以礦物為主體。<sup>64</sup>《金石識別》的順序則完全相反，其條目寫到：「硫酸美合尼西養 西名：曷不斯姆索而脫」，曷不斯姆索而脫即瀉鹽，因此是化學名稱在前，礦物名稱在後，如此編排反而與同時代的化學書籍相同。<sup>65</sup>若再對照中英文的條目內容，在此條目中，《礦物學手冊》沒有出現任何化學符號，只有在化學組成的部分提到其質量百分濃度為：「氧化鎂 16.3，硫酸 32.5，水 50.2。」<sup>66</sup>也就是在瀉鹽的化學組成中，氧化鎂的質量佔 16.3%，以此類推。就整體內容而言，31 行中只有 11 行與化學知識有關，介紹其化學組成、遇水、遇酸的反應，以及製造方法，其餘 20 行都在描述物理性質、結晶形態、產地、產狀等資訊。反觀《金石識別》，由於刪去了所有與產地有關的內容，因此化學知識佔了 50%，整個條目的知識範疇

<sup>63</sup> *Manual of Mineralogy*, 336-347；《金石識別》，卷 11，頁 1a-38b。

<sup>64</sup> 《金石識別》，卷 4，頁 21b。

<sup>65</sup> 例如：David Wells, *Well's Principles and Applications of Chemistry*, 350.

<sup>66</sup> “Composition: magnesia 16.3, sulphuric acid 32.5, water 50.2.” *Manual of Mineralogy*, 124. 《金石識別》，卷 4，頁 21b-22a。此處百分比相加為 99，可能為丹納筆誤。

也就從原本以礦物學為主，轉變為礦物學和化學各佔一半。

綜合來看，《金石識別》乍看之下是全譯本，實際上卻經過譯者的刪減增添，使得此書的知識範疇從原本的大學礦物學教科書偏離，位處於礦物學以及化學之間的重疊地帶。主要工業原物料、貨幣貴金屬被大篇幅節錄，詳細呈現產地、產量、檢驗、純化、冶煉等內容，非主要工業礦物的產地被略過不提，即是譯者對於當時製造局翻譯此書需求的展現，外國礦區的篇章被全數刪除，則顯示譯者對於此方面資訊毫無興趣。為了補充讀者的化學知識，譯者增加了數節的化學內容，其中「新知」、「新法」，以及不同原子量計算方法的納入，呈現《金石識別》在《礦物學手冊》之外，還吸取了當時西方的各類學說，所謂「西方科學」，並非鐵板一塊，其引入中國的過程，也非單一前進的直線。而在翻譯專有名詞的部分，雖說當時的中文讀者不見得能很清楚判別礦物與化學物質的不同，但《金石識別》混用礦物與化學物質的名稱，更進一步造成讀者對於此書的知識範疇產生混淆，進而無法判斷其主要內容屬於哪一類知識領域。就另一方面而言，由於《金石識別》偏向化學，也使得本書成為礦物檢驗手冊，甚至可作為中國土人布置化學實驗設備的指南，或許也是當初丹納在寫作此書時，始料未及的。

## 六、 西方知識脈絡的消失

從《礦物學手冊》翻譯為《金石識別》，不只是在知識範疇上從礦物學往化學偏移，自然史在美國作為一個學科的知識脈絡，也在字裡行間之中遺失，本節便旨在考察這類知識脈絡消失或改變的情形。此情形主要體現在三個部分，一是神對於物種安排的神聖計畫在中譯本全面失蹤，二是失去了對在地礦產的關心，三則是礦物學學徒的默會知識，也不再被強調。第一點自然神學的部分，是丹納從事自然史研究最核心的關懷，第二、三點與礦物學、地質學作為一門知識領域有關，其中重視在地礦產又與當時美國自然史學界的學科氛圍密不可分，但因為種種原因，這些知識脈絡在《金石識別》中或消失、或改變。

《礦物學手冊》的自然神學出現在第一章總論，丹納在第一段承襲自然神學的主要論點，將自然界分為三界（three departments of Nature）：動物界、植物界、礦物界，因此形成了三門知識領域，其中礦物界的知識形成了礦物學，包含了岩石、礦物、土壤、水等無生命的物質，《金石識別》則將這三界簡化為生物與非生物兩類。<sup>67</sup>礦物學的主要宗旨是區分各種礦物，稀有或常見、貴重或廉價等特性，但丹納也提醒各位礦物學的學徒，透過礦物學，將得見造物者的智慧與力量：

與此同時，對於在環繞他的自然中，觀察神無盡智慧的痕跡有興趣的礦物學學生，將會在檢視礦物所呈現的形式與多樣結構時，以及在追溯即使是透過

<sup>67</sup> *Manual of Mineralogy*, 13；《金石識別》，卷1，頁1a。

無生命之物〔所顯現〕，造物者的力量所建立的原則或律則時，尋得豐足的喜樂。造物者的力量給予了這些無生命之物組織，雖然是簡單的組織，卻不遜於造物者的力量塑造生命的特性時一樣完美。<sup>68</sup>

縱使從第二章開始的內容不再提及神，但讀者需銘記，神給予了無生命的礦物組織，也就是所有礦物學、結晶學的原則，都是神所建立，這些原則簡單且完美，並不遜於其他生命體，都是其無盡智慧的展現。不過在《金石識別中》，這整句話只譯為：「故論造化之理，非生物與生物相類，無甚差別。」<sup>69</sup> 大約只等於上述引文中筆者標為粗體加底線的句子。

在總論最後，丹納提到辨認礦物的物理性質，是成為一名礦物學家的第一步，但若僅止於此，也就只是一名蹩腳的礦物學家，必須進一步學習化學與結晶學，才能接觸到自然的真實。「我們不再處理鵝卵石的美麗形狀與顏色，而是處理由那隻神聖之手所塑造的物體。每一項新添加的事實，對心智而言，都將成為神的智慧的一項新的天啟。」<sup>70</sup>完美的結晶是大自然的鬼斧神工（nature's workmanship），是造物者塑造的完美模型，種種礦物學的新發現，也都將成為天啟。

《金石識別》完全沒有翻譯此句，因此中文讀者不會知道丹納認為礦物學的原理都出自於基督教的神的安排，而是會將萬物背後的道理歸於「造化」。傅蘭雅《開煤要法》（1871）在描述煤層含高比例碳時，指出：「實為造物之主宰，非思議所可及者耳。」<sup>71</sup>瑪高溫與華蘅芳後續翻譯的《地學淺釋》，也在結論中刪除了「全知且永恆的存有」、「神的創造力量」、「無盡智慧與力量」等辭彙，並在語句中使用了「天地造化」，以及「無窮世界之無量數生物」。<sup>72</sup>他們也大幅刪改萊爾全書的結論，使得讀者無法看出原本萊爾意欲在結論中，說服抱持強烈自然神學信仰的地質學家，以及萊爾對生物物種演變、生命與人類起源的看法。礙於篇幅，本文無法在此詳述萊爾《地質學綱要》與《地學淺釋》之間翻譯的更動，但從《金石識別》、《開煤要法》與《地學淺釋》這三部書的例子，可以發現自然神學在翻譯中經歷了概念的轉換。就辭彙背後的脈絡而言，缺乏自然神學知識的中國士人即使讀到「造物之主宰」，也不會聯想到自然神學中的神的神聖計畫，更不消說「無窮世界之無量數

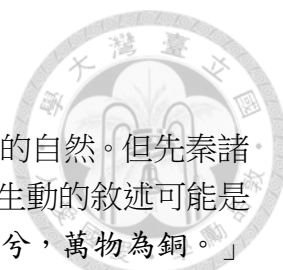
<sup>68</sup> “At the same time, the student of Mineralogy who is interested in observing the impress of Infinite wisdom in nature around him, finds abundant pleasure in examining the forms and varieties of structure which minerals assume, and in tracing out the principles or laws which Creative power has established even throughout lifeless matter, giving it an organization, though simple, no less perfect than that characterizing animate beings.” *Manual of Mineralogy*, 14. 獨立引文中，筆者將以粗體加底線的方式標明關鍵詞。

<sup>69</sup> 《金石識別》，卷 1，頁 1a-1b。

<sup>70</sup> “We are no longer dealing with pebbles of pretty shapes and tints, but with objects modeled by a Divine hand; and every additional fact becomes to the mind a new revelation of His wisdom.” *Manual of Mineralogy*, 18.

<sup>71</sup> [英] 士密德輯，[英] 傅蘭雅口譯，清·王德均筆述，《開煤要法》（京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刻本），收入《江南製造局譯書彙刻》，卷 2，頁 6a。

<sup>72</sup> “an Omnipotent and Eternal Being,” “His creative power,” “the infinite wisdom and power.” Charles Lyell, *Elements of Geology: The Ancient Changes of the Earth and Its Inhabitants as Illustrated by Geological Monuments* (London: John Murray, 1865), 771-772. 《地學淺釋》，卷 38，頁 16b-18a。



生物」一語，可能讓他們直覺想到的是佛家語。

又何謂中國詞語脈絡的「造化」？最簡單的解釋是孕育萬物的自然。但先秦諸子於造化皆有詮釋，每個人的理解都可能不同。於「造化」最為生動的敘述可能是西漢賈誼的〈鵬鳥賦〉：「且夫天地為鑪兮，造化為工；陰陽為炭兮，萬物為銅。」此語典出《莊子》：「今一以天地為大鑪，以造化為大冶，惡乎往而不可哉！」<sup>73</sup>以天地為爐，造化為工匠，陰陽為炭火，萬物就是在當中冶煉的銅，不管被冶煉成怎樣的器物，都無不可。在這類比喻之下，許多本草書籍皆會提到「造化」一詞，而《本草綱目》中提到「造化」最多的部分，便是「金石部」。隨著時間演變，「造化」到了晚清也有了新的解釋。晚明天主教傳教士翻譯的宗教書籍中，便經常使用「造化」解釋造物主的概念，例如：道光年間的《海國圖志》（1841），和瑪高溫早年翻譯的電學書籍《博物通書》。<sup>74</sup>因此，《金石識別》或許就是在此關於「造化」的詮釋脈絡下，以「造化之理」一言以蔽丹納的自然神學。

曾國藩指示譯書原則需「有俾製造」，理論上不應觸及傳教內容，而譯書中大部分的宗教內容也確實都被刪除，或是被轉化為「造化」這樣的辭彙。但若說該局對書籍進行嚴格的宗教審查，似乎也有些過度推論。實際上，自然神學在科學著作中的逐漸消失，亦可從其他兩個面向觀察，一是自然神學聲量在西方逐漸減弱，二則是瑪高溫與其他在華傳教士的傳教方針改變。筆者在前文已經提及丹納只在前言中談到自然神學，於《礦物學系統》全書或《礦物學手冊》的正文中，都只有純粹礦物學知識的內容，顯示即使丹納心中將自然神學奉為圭臬，但某種程度上他可能認為，神的內容與世俗科學知識的內容是需要分開敘述的。另一方面，西方對於自然神學的態度，也在十九世紀迅速轉變，1878年第三版的《礦物學手冊》就已經拿掉了這份闡述丹納自然神學觀點的前言。

若從瑪高溫以及其他在華傳教士的角度，可以發現他們在初到中國之時，都對傳教事業非常的熱情。1850年代，瑪高溫翻譯的《博物通書》中有三篇專文勸人信教，《博物通書》和他後續翻譯的《航海金針》都將宗教與科學結合，瑪氏創辦的《中外新報》也屬於宗教刊物。但到了1870年代之後，瑪氏於《格致彙編》發表的中文文章就和《金石識別》一樣，已經看不見傳教的文句。再細論這些著作出版的意圖，《博物通書》與《航海金針》皆由時任英國駐廣州領事包玲贊助出版，《格致彙編》則是專門的科學報刊，其宗旨不涉及宗教。<sup>75</sup>以製造局的另一位譯員

<sup>73</sup> 漢·司馬遷，《史記·屈原賈生列傳》，收入李偉泰等選注，《史記選讀》（臺北：臺大出版中心，2008），頁207；《莊子·內篇》，收入清·郭慶藩編，王孝魚點校，《新編諸子集成》，輯1（北京：中華書局，1995），卷3上，頁262。

<sup>74</sup> 〔西〕龐迪我，《天主實義續篇》，收入張西平等編，《梵蒂岡圖書館藏明清中西文化交流史文獻叢刊》，輯1，冊31（鄭州市：大象出版社，2014）；清·魏源，《海國圖志》（臺北：成文，1967）；〔美〕瑪高溫譯述，《博物通書》。

<sup>75</sup> 〔美〕瑪高溫譯，《博物通書》，英文獻詞；〔美〕瑪高溫編譯，《航海金針》（東京：早稻田大學圖書館藏咸豐三年〔1853〕愛華堂刻本），〈序〉。

林樂知為例，他 1872 年創辦的《中國教會新報》也是宗教刊物，1874 年改名為《萬國公報》，其中的宗教篇幅也是逐漸下降。從上述案例中或可推論，傳教士剛到中國之時，在還不太瞭解中國社會文化的情形下，常有一頭熱傳教的情況。但當他們漸漸瞭解中國人的想法之後，便開始以科學或新知包裝其傳教意圖，就像瑪高溫在《博物通書》所言，先求鬆動中國人的既有觀念，然後使他們漸漸接近西方文化，傳教才有可能成功。<sup>76</sup>

除了自然神學的概念因各種中西方脈絡轉變，進而在《金石識別》中被隱藏之外，重視在地礦產的特點也不復存在。十九世紀中葉的美國正值淘金熱的時代，在 1848 年初版序中，丹納就提到此書是要滿足對美國礦產的需求。<sup>77</sup>根據《礦物學手冊》1857 年第二版的作者序，丹納提到與的初版相較，第六章〈礦物介紹〉內容並無大更動，只是略為調整金屬礦的介紹順序，但第二版的〈美國礦區目錄〉一章篇幅卻增加為近兩倍。<sup>78</sup>可見在這約略十年間並沒有出現大量重要的新物種，而是美國礦業蓬勃發展，為許多已知礦物找到了新的礦區，地質學、礦物學的發展，也就與礦業發達息息相關。

〈礦物介紹〉一章凡是提及美國礦區，常會詳細介紹當地地層與產狀，例如筆者在前一節曾提及的煤礦條目，就分析了不同化學組成的煤層與美國地層分布的關係。然而上一節也已經指出《金石識別》刪去了大量的礦區資訊，僅在煤、鐵等主要工業原物料的條目中，簡短翻譯產地，但地層、產狀、礦區之間的關係，也還是被省略。譯者增加了化學知識的篇幅，認為能幫助讀者理解，卻沒有選擇將中國的礦產分布也加入書中。不僅如此，《礦物學手冊》中大部分提到中國的語句都被刪除，很顯然譯者的目的並非讓讀者瞭解中國的礦產、礦區和加工技術。因此《礦物學手冊》的美國讀者在閱讀完之後，可以對美國的礦區分布有深入的瞭解，對全球礦產也能有粗淺的認識，《金石識別》的中國讀者則是會看到中國幾乎消失於其中。譯者選擇呈現的是一個近乎全然西方的面向，而且由於許多美國的地層資訊都被刪除，因此美國、英國、法國、俄國、普魯士等西方各國，出現的頻率差異不至於十分懸殊，讀者也不會感受到這是從一部「美國」的礦物學書籍所翻譯而成。

在探討《金石識別》裡「中國」礦物消失的原因之前，或許可以先瞭解當時製造局的另一部譯書——《開煤要法》。傅蘭雅在翻譯《開煤要法》時，參考了美國地質師龐培里（Rafael Pumpelly, 1837-1923）的中國地質探勘報告，並將部分內容加入此書中。<sup>79</sup>瑪高溫對此份報告也有所悉，也知道德國地質學家李希霍芬也有一

<sup>76</sup> [美] 瑪高溫譯述，《博物通書》，英文前言、英文附註。蘇精《鑄以代刻》中，對於倫敦會教士麥都思（Walter Henry Medhurst, 1796-1857）在巴達維亞因太過主動發送宗教小冊，招致當地華人社群反彈，因而幾乎沒有收到信徒一事，有相當生動的描述。後來中國開放之後，麥都思轉往上海創辦墨海書館，就改為採取較溫和的傳教方式，與上海民眾及士人的關係就融洽許多。見：蘇精，《鑄以代刻：傳教士與中文印刷變局》，頁 73-120、167-199。

<sup>77</sup> *Manual of Mineralogy*, iii.

<sup>78</sup> *Manual of Mineralogy*, iv.

<sup>79</sup> Mariko Takegami, "The Origins of Modern Geology in China: The Work of D. J. Macgowan and R.

份中國探勘報告，甚至投書報刊，督促美國政府進入中國，藉開礦獲利。<sup>80</sup>然而就清廷的立場，開礦是官營事業，私人開採並不被允許，朝野上下都還在討論自行開採與繼續進口，孰優孰劣。因此在《金石識別》翻譯當時，直至 1890 年代以前，清廷的西式開礦計畫都因資金不足而終止。就瑪高溫、華蘅芳，乃至讀者的角度而言，中國士人缺乏野外探勘的經驗與動機，但以當時的社會條件，礦物的化學檢驗是比較有可能在家中複製的。此外《開煤要法》只探討煤礦，但《金石識別》則是全方面的礦物手冊，如欲加入外國地質師的探勘報告，瑪高溫勢必要負擔更多的工作，然以他當時兼職的性質，似乎是力猶未逮。

至於當時美國自然史的另一個脈絡，就丹納的寫作目的而言，就是作為大學教科書，因此在前六章幾乎每頁的最下方一欄，都會就重點問題向學生提問(圖 3-10)。學生不只要閱讀此書，還要在此書的教導之下，排列陳列櫃或收藏盒中的礦物，讓學生的雙眼從沒受過專業訓練 (unpracticed eye)，成為擁有默會知識，受過標準化專業訓練，身體就是測量儀器的礦物學家。<sup>81</sup>在第四章〈礦物的化學性質〉中，則鉅細靡遺地教導他們如何控制口、鼻的肌肉，正確使用吹管：

先讓學生以鼻孔呼吸幾次，此時雙頰充氣，嘴巴緊閉。在經過這個練習之後，讓他將吹管放入嘴中，他將發現可以毫無困難地照之前練習的一樣呼吸，同時充氣雙頰的肌肉會將頰中容納的空氣吹入吹管。當空氣漸漸耗盡，透過鼻子可以讓嘴巴再次充氣，無需中斷吹氣的過程。<sup>82</sup>

為了完成書中的這些練習，學生需要擁有附錄三〈礦物學工具〉的各種器具，例如吹管、火柴、量角器、顯微鏡、晶形模型等(圖 3-11)。就製作晶型模型而言，學生便可以在製作過程中熟悉各晶形的晶軸長度比例與交角，幫助他的身體透過實作記憶這些默會知識。<sup>83</sup>

---

Pumpelly,” *ZIBUN* 46: 179-197

<sup>80</sup> Daniel MacGowan, “Correspondence: Geological Survey of China,” *The North-China Herald and Market Report* (1867-1869); November 14<sup>th</sup>, 1868; ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection, 557.

<sup>81</sup> *Manual of Mineralogy*, 13.

<sup>82</sup> “Let the student first breathe a few times through his nostrils, while his cheeks are inflated and his mouth closed. After this practice, let him put the blowpipe to his mouth, and he will find no difficulty in breathing as before; while the muscles of the inflated cheeks are throwing the air they contain through the blowpipe. When the air is nearly exhausted, the mouth may again be filled through the nose without interrupting the process of blowing.” *Manual of Mineralogy*, 68.

<sup>83</sup> *Manual of Mineralogy*, 23, 27, 29, 32, 48, 49, 408-410.



# MINERALOGY.

## CHAPTER I.

### GENERAL CHARACTERISTICS OF MINERALS.

*Relations of the three Departments of Nature.* Viewing the world around us, we observe that it consists of rocks, earth or soil, and water; that it is covered with a large variety of plants, and tenanted by myriads of animals. These three familiar facts lie at the basis of three primary branches of knowledge. The animals, of whatever kind, from the animalcule to man, give origin to that branch of science which is called *Zoology*; the various plants, to the science of *Botany*; and the rocks or minerals, to *Mineralogy*. The first two of these departments embrace all natural objects that have life, and treat of their kinds, their varieties of structure, their habits, and relations.

The third branch of knowledge, *Mineralogy*, relates to inanimate nature. It describes the kinds of mineral material forming the surface of our planet, points out the various methods of distinguishing minerals, makes known their uses, and explains their modes of occurrence in the earth.

*Importance of the Science of Mineralogy.* To the unpracticed eye, the costly gem, as it is found in the rocks, often seems but a rude bit of stone; and the most valuable ores may appear worthless, for the metals are generally so disguised that nothing of their real nature is seen. There is an ore of lead which has nearly the color and luster of Glauber salt; an ore of iron that looks like sparry limestone; an ore of silver that might be taken for lead ore, and another that resembles wax. These are common cases, and

What classes of natural objects exist? Of what does Zoology treat? What Botany? Of what does Mineralogy treat? What advantages result from the study of minerals?

2

圖 3-10：《礦物學手冊》每頁提問書影

圖說：《礦物學手冊》前六章中，幾乎每頁下方的欄位都會針對此頁重點向學生提問。此頁提問如下：「自然之物有哪些分類？動物學、植物學、礦物學探討的對象分別為何？礦物研究能產生甚麼好處？」這些問題分別對應到此頁的重點，可參考兩處小標為：「自然三界的關係（Relations of the three Departments of Nature）」、「礦物學的科學重要性（Importance of the Science of Mineralogy）」。<sup>84</sup>

<sup>84</sup> “What classes of natural objects exist? Of what does Zoology treat? What Botany? Of what does Mineralogy treat? What advantage result from the study of minerals?” *Manual of Mineralogy*, 13. 圖片來源： *Manual of Mineralogy*, 13. 此處書影頁碼印刷錯誤，應為正文第 1 頁，全書第 13 頁。



圖 3-11：晶形模型圖

圖說：此圖為透明菱形六面體石英（quartz hyalin rhombifère），屬於六方晶系（hexagonal system），也就是《金石識別》裡的第六類元式六角式。書中將其定義為三個水平晶軸等長，交角互為 60 度，垂直晶軸與任一水平晶軸垂直。<sup>85</sup>

丹納在全書最末指出，辨認礦物的第一關就是分辨碳酸鈣和石英。但他也提醒，即使能夠順利區別這兩者，當初學者將他的礦物收藏盒給有經驗的礦物學家查看後，可能會有失望，因為他收藏的可能大部分都是各種不同顏色的碳酸鈣以及石英。這位初學者或許會有些欣喜，因為經過專家或相關書籍的指點，他將知曉這些碳酸鈣與石英都有不同的名稱，例如碧玉（jasper）、燧石（flint）等都是石英，不過他也有可能不願接受這些都是同一個物種的事實。但是至少對礦物學的學徒來說，他已經有了長足的進步，認識了各式各樣的石英與石灰岩。<sup>86</sup>

而在《金石識別》的翻譯中，每頁下方的提問都被刪除，雖然上述段落皆有摘譯，但教導學生藉由實作習得默會知識的意涵或多或少還是被淡化。<sup>87</sup>至於丹納的最末數語，或許給了譯者些許體悟，因而寫下了原書所沒有的幾句話，向讀者解釋辨識礦物的真諦：

學者讀金石之書，甯可專將科子及灰石二門，窮究其變，爛熟於胸中，而後再讀別種金石之書。蓋先知無用之石，而後能知有用之金。若極多、極賤之物，尚不能識別，安望其能得珍奇貴重之物乎！<sup>88</sup>

<sup>85</sup> 圖片來源：Wikimedia Commons，

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:R.\\_J.\\_Ha%C3%BCy\\_pearwood\\_crystal\\_model\\_collection\\_Teylers\\_Museum\\_Haarlem\\_\(the\\_Netherlands\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:R._J._Ha%C3%BCy_pearwood_crystal_model_collection_Teylers_Museum_Haarlem_(the_Netherlands).jpg)。此模型藏於荷蘭泰勒斯博物館（Teylers Museum），由法國礦物學家阿羽伊（René Just Haüy，1743-1822）所製作。阿羽衣又被稱為 Abbé Haüy、Abbot R.J. Haüy。元式第六類六角式，參見：《金石識別》，卷 1，頁 11a、15a。

<sup>86</sup> *Manual of Mineralogy*, 429-430.

<sup>87</sup> 《金石識別》，卷 1，頁 11b、15a；卷 10，頁 1a-3a。

<sup>88</sup> 《金石識別》，卷 12，頁 18a。

由此便能知道譯者雖然同意丹納的說法，但也不僅止於此，而是認為應該先能夠識別石英與碳酸鈣礦物的各類變化，挑出這些數量極多、價格極賤的礦物，再讀其他的礦物專書，尋找應用層面更廣，或更珍貴的礦物。這一番話也和序言的最末數語首尾呼應：「蓋識別之法愈多，則物無遁情，可不為貌似者所淆，而其真者乃不至於埋沒。於是可取其有用者，棄其不適於用；取其寶貴者，棄其無處不有者。」<sup>89</sup> 在在顯示經過翻譯，《礦物學手冊》原有的脈絡或淡化或消失，已經不是原本自然史意義上的標本採集，「識別」登上了中譯本的書名，成為《金石識別》的主軸，且與「強兵富國」大有相關。

## 七、 小結

江南製造總局翻譯館的籌備，經歷了人員招聘，以及科學書籍、器具採買的過程。從他們所購買的圖書、器具來看，化學、礦物學、冶金學三者互有重疊，最後他們選擇內容較全面的丹納《礦物學手冊》作為此領域的第一本譯著，譯為《金石識別》一書。雖說中國有其自身的礦物知識，《本草綱目》的體例或許也是各類中國礦物書籍中，與《礦物學手冊》最為相似者，但《金石識別》的翻譯仍舊困難重重。「金石」一詞於中國學術脈絡自有其意涵，瑪高溫與華蘅芳或是選擇了其最原始的字義，也可能是循著《本草綱目》與晚清英華字典的兩種脈絡，將 mineral 譯為「金石」。對譯者而言最難，且必須有諸多妥協的部分，則是決定化學物質與礦物的名稱，此過程不只讓華蘅芳對瑪高溫的中文程度有所抱怨，眾多的音譯名稱也是後世對《金石識別》最大的批評。

就內容而言，經譯者增補刪減，礦物學、地層學的篇幅大減，取而代之的是各學派化學知識的引入，使得後人在編纂西學書日時，常無所適從，不知該將此書置於何類目下。然而也是透過這些刪補，使筆者得以一窺譯者的想法。工業原物料與貨幣貴金屬最為重要，相關礦物介紹需盡量如實翻譯，但是自然神學、注重美國在地礦產等概念，各國礦物產地、乃至對中國礦產的敘述，都是可以被省略，甚至刻意被刪減的內容，最終在有意、無意間，塑造出了一本乍看之下充斥西方知識、且不特別強調美國在地內容的科學書籍。除此之外，譯本內容也與中國讀者的閱讀空間交互影響。譯者或因缺乏地層學知識，或者是認為讀者無法結合野外考察和書中知識，所以刪減了地層學的內容。另一方面，《金石識別》強調礦物的化學元素分析與鑑定，使得讀者得以依照此書指引，採購化學設備，操作實驗。因此《金石識別》也更便於傳播具有「普世性的」化學，而非有濃厚在地性質的地質學。至於《金石識別》譯成的後續影響，從中國到日本，從朝堂、書肆，再到學堂，則是最後一章欲探討的對象。

---

<sup>89</sup> 《金石識別》，冊 1，〈序〉，頁 1a-2b。

## 第四章 走出書房的掙扎：《金石識別》的傳播與困境



### 一、前言

1883年1月23日，《申報》上刊登了胡恩燮（1824-1892）所撰的〈籌議利國礦務筭記〉，主張開採江蘇省徐州府銅山縣界內的利國鐵礦。文中提到：「攷外洋鐵石每百分含鐵四十分，鍊之即可獲利。今利國鐵礦亦含鐵質至七八成有奇，蓋其礦為慈石礦，得養氣厚慈為鐵母。《金石識別》謂其產鐵最多，鐵質最好，此所以利國之鐵甲於中外者也。」<sup>1</sup>此段話先分析利國鐵礦的鐵含量，指出其含量遠高過西洋可獲利的標準，再判別此礦為磁石礦，是《金石識別》介紹品質最好、產量最豐的鐵礦石，為投資者打上一劑強心針，並意圖說服反對開礦的讀者。

然而開礦一事並非一帆風順。清代官方禁止私人開礦，自強運動期間雖然試圖以西式機械開礦，但此法所需資本龐大，雖嘗試以官辦民營的方式向民間籌款，但1890年以前倡議開礦的礦區，多因資本不足，計畫夭折告終，國家只能持續從海外進口煤鐵等礦產。此前研究中國地質學史的學者，如沈德容和吳曉，已經指出從晚清到民國，中國官方逐步瞭解西方對於文明國家的定義，其中一點就是能夠自行探勘、開採國內的自然資源。<sup>2</sup>但在《金石識別》出版之時，整體社會對採礦並不熱衷，所以胡恩燮等欲改社會風氣的人士，才需要特別登報，說服大眾，自行開礦與進口礦產相較，利大於弊，值得投資。雖然《金石識別》沒有直接導致中國開礦，或產出偉大的礦物學家，但卻與此時期風氣的轉變有關。因此，本章將《金石識別》置於當時的社會背景，加上前一章的結論，即《金石識別》翻譯的特點與脈絡，考察自1871年初版，至1910年（宣統二年）製造局出版叢書《江南製造局譯書彙刻》之間近四十年，此書評價的變化及其對當時社會的影響。

在這四十年間，《金石識別》的評價隨著時代變遷而變化，期間也面臨化學、地學、礦學等相關領域書籍的競爭。因此本章將大略依照時序分為三節，第一節藉由報刊資料，展示1870、1880年代，報刊讀者對於《金石識別》的看法與應用。第二節以傅蘭雅的化學翻譯和1883年傅氏編著的《金石中西名目表》為主，呈現傅氏翻譯與《金石識別》之間的傳承與競爭。第三節自甲午戰敗為始，指出此時西學風氣大開，石印西學叢書和西學書目風行，提供學子進入西學的途徑，《金石識別》在此浪潮中自然也不缺席。

本章所涉及的研究領域中，化學翻譯可說是晚清科學翻譯中發展最為蓬勃的領域，張濤、夏晶、萊特（David Wright）等人，都有相當細膩的爬梳。然而誠如筆者在本論文第一章所言，上述研究於《金石識別》多點到為止，認為其對晚清化

<sup>1</sup> 《申報》，1883年1月23日，〈籌議利國礦務筭記〉，頁4。

<sup>2</sup> Grace Shen, *Unearthing the Nation*; Shellen Wu, *Empires of Coal*.

學翻譯沒有太大影響，又或者直接將傅蘭雅視為製造局翻譯原則的代表。但翻譯館於 1868 年開館，《金石識別》可能是在該館中最早開始翻譯化學名詞的書籍，若依循前人研究路徑，便將忽略《金石識別》與《化學鑑原》之間的相似性，也會忽略日後兩者的競爭關係。此外，早期學者經常誤以為《金石表》是《金石識別》的直接衍生產品，是由原譯者瑪高溫和華蘅芳所編纂。<sup>3</sup>然而筆者從版面、格式、印刷等各方面分析，發現此表真正的成書目的，絕非只是為了讓讀者方便對照書中名詞，對《金石識別》和《金石表》的各種版本細節爬梳，都將影響對它們評價的理解。

## 二、報刊中的《金石識別》與礦務

《金石識別》與瑪高溫和華蘅芳接續翻譯的《地學淺釋》，以及其他江南製造局譯書，總共 13 部，於 1871 年正式刊刻，在晚清官方科學譯書中名聲顯赫。兩書的序言分別於 1872、1873 年增補，說明銷量、翻譯原則與目的、過程的艱辛、全書主旨，以及預期的讀者反應。這批譯書也正遇上中國的中文現代報刊開始蓬勃發展，1872 年《中國教會新報》以及《申報》都專文介紹江南製造局譯書，使得它們不只是呈閱給上級長官，或在官方系統中發送的參考書，而是開始面向大眾讀者，更廣泛地傳播西方科學知識。

《中國教會新報》1868 年 9 月 5 日由美國美南監理會（Methodist Episcopal Church, South）傳教士林樂知創辦，簡稱為《教會新報》，每週發行，另有一說此報於 1872 年改名為《教會新報》。1874 年 9 月 5 日第 301 期改名為《萬國公報》，內容從宗教轉為西學、時事、政論等，發行量與影響力大增。1883 年第 750 期之後因經濟因素停刊，1889 年（光緒十五年）2 月改為廣學會的機關報，1907 年（光緒三十三年）5 月 30 日林樂知病逝，《萬國公報》也在該年 7 月停刊。<sup>4</sup>傅蘭雅與林樂知相識，曾經推薦他接替自己，擔任《上海新報》的編輯，《中國教會新報》也對江南製造局頗有關注，早在 1869 年〈上海高場廟製造局略〉就已經報導製造局的譯書計畫。<sup>5</sup>後來林樂知也加入江南製造局中的廣方言館和翻譯館，成為其中的外語教習以及口譯員。1872 年《教會新報》的〈上海製造局譯書記〉便詳細介紹該局的第一批譯書，此文後來也被傅蘭雅 1876 年創辦的科學月刊《格致彙編》摘錄，成為其創刊號的序文。

惟冶煉、鑄鑄之事，其源出於化學原質分劑，可考其數分合變化，能詳其理。

《化學鑑原》傅蘭雅口譯、《化學分原》傅蘭雅口譯，眾物精粗，賅備無遺。至

<sup>3</sup> 王根元、崔云昊，〈關於《金石識別》的翻譯、出版和底本〉，《中國科技史料》，11：1，頁 89-96；崔云昊，《中國近現代礦物學史》。

<sup>4</sup> 李軍，〈中國早期博物館知識的傳播—以 19 世紀基督教新教傳教士中文報刊為例〉，《博物館學季刊》，29：2（臺中，2015），頁 5-21。

<sup>5</sup> 傅蘭雅，〈To Broadhurst Isotat: suggests Young J. Allen as replacement as editor of Chinese Newspaper〉，1869 年 5 月 1 日，〈傅蘭雅檔案〉，冊 1，頁 357。《中國教會新報》，44 期（1869），〈上海高場廟製造局略〉，頁 7-9。

如火藥，以純淨而生大力，爆藥以摩擊而得自燃，亦化學之餘事也，而有《製火藥法》傳蘭雅口譯專論之。材料出於礦產，大地為之寶藏，工商攸賴，裕富所關，則《地學淺說》【筆者按：應為《地學淺釋》】瑪高溫口譯有脈絡層累之可尋，《金石識別》瑪高溫口譯有形體光色之可辨。推廣而至，帶礪山河，邊疆鞏固，《防海新論》傳蘭雅口譯有制人之術，《城壘全法》金楷理口譯有自守之方。<sup>6</sup>

這篇記文不只是製造局譯書的廣告，也為讀者介紹各類西方學科的範疇，以及其與中國當前國家工業製造、防禦政策的關係。<sup>7</sup>冶煉、鑄造屬於化學，以化學書籍介紹各物質，火藥的製造則是其中一項應用。化學物質實出於礦產，礦產也是國家財富的關鍵，因此譯有《地學淺釋》說明地層脈絡，《金石識別》則介紹礦物的辨認方法，接著再從地質學延伸至國防，強調鞏固邊疆的必要。

同年夏天，新創辦的《申報》也刊登了〈擬製造局新刻西學書十三種總序〉，除了提到李鴻章（1823-1901）對製造局的貢獻外，也以清廷立場，說明即使有西洋技師指導工業製造，但科技背後的原理卻依舊不明，因此譯書有其必要，以達到富國強兵的目的。

萬物之質，有凝、有化，凝全乎天，化妙以人，鍊氣成液，是謂精能，時則有若《化學分原》、《化學鑑原》二書。……錐鑿雜施，詎傷地脈，石炭孕中，誰能識別？是有捷徑，君亦取法，時則有若《金石識別》、《開煤要法》二書。……地球之下，孕育無窮，或深或淺，或正或奇，是宜詳究，見垣一方，時則有若《地學淺釋》一書。<sup>8</sup>

此文較少提及西方的學科名稱，但卻以中國的傳統辭彙描繪書籍內容。例如以「凝、化、鍊氣」等仙道詞語，形容物質變化，堪輿「地脈」指稱地質學的地層，原本「傷地脈」是傷及風水運勢，此處則指開採無方，將鑿傷地底的煤礦。「見垣一方」出自《史記·扁鵲列傳》，原文以扁鵲能隔牆診斷人體，形容其神乎其技，在此則被轉引描繪地質學能夠透視地表下的地層。<sup>9</sup>

報刊不只是製造局譯書的行銷管道，透過報刊，也能瞭解這些書籍的受眾。雖然他們沒有言明曾讀過《金石識別》，但其對礦物的關心卻顯而易見。在晚清眾多報刊中，擔任製造局口譯的林樂知創辦《中國教會新報》，傳蘭雅則有《格致彙編》，

<sup>6</sup> 《中國教會新報》，180期，〈上海製造局譯書記〉，頁3-5。

<sup>7</sup> 此文介紹39部已譯書籍，其中9部已刊刻，另外還有3部已刻書未詳細介紹，只在文末標明書價，分別是傳蘭雅譯《開煤要法》、項名達（1789-1850）撰《勾股六術》（1825）和元代朱世傑（1249-1314）撰《算學啟蒙》（1299）。參見：《中國教會新報》，180期（1872），〈上海製造局譯書記〉，頁3-5；《格致彙編》，卷1（1876），〈《格致彙編》序〉，頁1a-1b。

<sup>8</sup> 此文只介紹13部已刻書，與《中國教會新報》〈上海製造局譯書記〉相比多了一部《汽機必以》，參見：《申報》，1872年8月1日，〈擬製造局新刻西學書十三種總序〉，頁1。

<sup>9</sup> 漢·司馬遷，《史記·扁鵲倉公列傳》（北京：中華書局，2014），卷105，頁1a。

兩人都積極為譯書宣傳，刊登介紹文章。除此之外，他們也接受讀者對於科學、科技問題的投書，因此這兩份報刊的買家很有可能就是製造局譯書最早的一批讀者。

《中國教會新報》刊出〈上海製造局譯書記〉之後，下一期馬上就有讀者投稿此批譯書的提要。<sup>10</sup>這名讀者名叫朱逢甲（1817-？），字蓮生，江蘇省松江府華亭縣人。<sup>11</sup>朱逢甲和製造局譯員頗有私交，局中五名口譯：偉烈亞力、傅蘭雅、金楷理（Carl T. Kreyer, 1839-1914）、林樂知、瑪高溫，除了金楷理之外，他與其他四人至少都有過書面往來，並稱讚他們皆為「閱博之士」。他也經常投書《中國教會新報》、《申報》等報刊，更曾創辦《益報》，於上海文人圈、西學圈頗為活躍。朱氏自述喜歡博覽群書，謙稱於中國書「略知梗概」。此次製造局譯書他已經一一看過，稱讚它們「新奇精闢，窮極智巧」，書中內容聞所未聞、見所未見，令人驚嘆備至。因此希望模仿《四庫全書提要》（1795），每讀一本就寫下一篇提要，讓有興趣者在購買前可更瞭解各書的主旨。

可惜他最終只發表了六篇提要，分別介紹《開煤要法》、《製火藥法》、《運規約指》、《化學分原》、《勾股六術》與《弧角拾遺》。<sup>12</sup>在〈《開煤要法》提要〉中，朱逢甲的論點與《中國教會新報》的文章相同，都是希望藉由西方的開採方法，在中國自行產煤，以避免持續大量進口，或是讓中國礦權旁落。就知識內容而言，原書沒有記述中國的煤礦產地，傅蘭雅在譯本中雖有所補充，但朱氏仍覺有所不足，因此自行增補在提要裡，供讀者參考。至於〈《化學分原》提要〉中，朱逢甲則提到新創化學元素等字「字書所無」，並對當時的格物、化學諸書提出見解：

夫中國格物之書，若《本草》、《博物志》、《物理論》、《物類相感志》、《物理小識》、《事物原始》、《事物紀原》、《格致鏡原》諸書，皆言物性、物形、物名、物始，而未言化分其原質，以中國不甚注意於此也。西國化學之書，余所見者，丁韋良之《格物入門》曾及化學，嘉氏之《化學初階》又增新法，而傅君此書益加詳焉。合三書而觀之，於化學思過半矣。<sup>13</sup>

朱氏先指出中國格物書籍多談物的性質、形貌、名稱、產地，對分解的學問不太注重，再將當時市面上主要的化學書籍並稱，為讀者提供了化學的參考書目。

除了朱逢甲外，該年還有另一位讀者投書《中國教會新報》，詢問了八個格致相關的問題。<sup>14</sup>這位讀者名為賴國華，湖北省施南府恩施縣人，署名花翎即補知州，

<sup>10</sup> 朱逢甲，《中國教會新報》，181期（1872），〈新譯西書提要：《開煤要法》提要〉，頁4-10。

<sup>11</sup> 朱逢甲的身分據學者考證應為生員，但他在此系列文章中署名光祿寺署正。其生平目前考證最完整者應為：閻書昌，〈晚清時期執權居士創制「心理（學）」一詞的考察〉，《心理學報》，50：8（北京，2018），頁920-928。

<sup>12</sup> 以上六書皆為製造局1871年出版的第一批譯書。

<sup>13</sup> 朱逢甲，《中國教會新報》，184期（1872），〈新譯西書提要：《化學分原》提要〉，頁4-6。

<sup>14</sup> 此次投書記有投書、回覆、附表各一篇，三者一起刊登在195期中，參見：賴國華，《中國教會新報》，195期（1872）〈湖北賴刺史來書〉，頁5-6；〈答賴刺史書〉，頁6-7；〈上海製造局書價〉，頁7-8。

其提問分別關於冶煉、電學、照相、製造氯氣、玻璃、力學、輪船蒸汽機，以及譯書詢價，而與礦物最相關的是製造氯氣一題。當時於西學有接觸者，已經知道鹽酸、硫酸等物於工業大有相關，因此經常詢問如何製造、中國是否有原料等問題。賴國華便問道：「製鹽氣之法用黑蒙石和鹽強水煮之，黑蒙石中國亦有否？製造鹽氣必尚有簡捷之法，可以不用鹽強水者，請詳示之。」鹽氣為氯氣，黑蒙石可能指軟錳礦（pyrolusite），鹽強水則是鹽酸，編輯沒有直接回答此題，但卻推薦江南製造局的新譯西書 13 部，表示賴氏所問有近半可在其中找到答案。雖然不知道賴國華後來有沒有接觸《金石識別》，但若他曾經閱覽該書，他的疑惑可能也無法獲得解答，而這便是當時想瞭解西學的中國土人的共同困境。《金石識別》使用的是另一套譯名，鹽氣、鹽強水、黑蒙石分別譯為綠氣、綠輕酸和倍路路雖脫，使得使用不同意名的讀者可能難以查找。此外原書沒有提到中國是否有軟錳礦，譯者也沒有像《開煤要法》一樣另行補充中國的礦區，因而無法滿足像是賴國華這樣，對中國礦產有興趣的讀者的需求。

《格致彙編》則由傅蘭雅創辦，發行地點在格致書院之內。無論是《格致彙編》還是格致書院，都與江南製造局的譯員關係密切。徐壽、徐建寅和華蘅芳皆參與書院運作、講演、實驗，徐氏父子也是報刊編輯的一員，瑪高溫亦是此刊的作者之一。《格致彙編》刊行的時間不長，實際出刊時間為 1876 年 2 月至 1878 年 1 月、1880 年 2 月至 1882 年 1 月、1890 年春至 1892 年冬，第一次停刊的原因是傅蘭雅陪妻子返回英國，第二次是經費不足，第三次則是他前往美國參加芝加哥世界博覽會，隨後於 1896 年接任美國加州大學教授，導致該刊永久停刊。

相較於《中國教會新報》仍有許多宗教文章，《格致彙編》全力專注於科學推廣，是中國近代第一份中文科學報刊。為了在中國推廣科學，此刊每一卷都有專門欄位刊載讀者投書與編輯回覆，並鼓勵讀者將礦石寄到編輯處，即可得知此礦石的名稱以及用途。<sup>15</sup>在第五卷的讀者投書中，編輯詳細敘述寄來的礦石：「第一號為小方粒之形，其色如銀；第二號為大方粒，其色如黃銅。問為何質？并價若干？」回覆稱：「此兩種礦為賤礦，然能多開之，亦能得利。」<sup>16</sup>編輯表示一號為鉛礦，另帶有硫、氧、銀等元素；二號則是中國俗稱的自然銅，為硫和鐵的化合物，兩元素的重量百分比為 37% 與 63%。由此例可知，《格致彙編》鑑定礦物主要依據化學元素組成，另會分析其重量百分比，基本上沒有參考其他的礦物鑑定依據，例如晶形、光澤等指標。在此例中，編輯並未鑑定「礦物」，而只利用化學試劑、吹管等科學器具檢驗「物質的元素組成」，頂多輔以商業販售的礦物標本盒，未出現在盒中的礦物，或許就較難辨識出來。<sup>17</sup>若根據晶形等指標，筆者研判一號礦可能為方鉛礦

<sup>15</sup> 《格致彙編》，卷 1（1876），頁 15b。

<sup>16</sup> 《格致彙編》，卷 5（1876），頁 10a。

<sup>17</sup> 編輯在《格致彙編》卷 7 中教讀者如何檢驗物質，可以用化學試劑檢測，也可以買一組常見礦物標本，以吹管檢驗未知礦與常見的礦物標本，兩相比較就能知道該物質為何，而這很有可能就是編輯自己使用的方法，參見：《格致彙編》，卷 7（1876），頁 10b。

(Galena, PbS, 硫化鉛), 是一種常見鉛礦, 之後也有別的讀者將此礦寄到《格致彙編》。<sup>18</sup>二號礦則是黃鐵礦 ((Iron) Pyrite, FeS<sub>2</sub>, 二硫化亞鐵), 因為色澤金黃, 經常被誤認為是黃金, 因此俗稱愚人金, 多次被讀者寄到《格致彙編》要求檢驗。編輯指出的俗名「自然銅」, 此名亦載於《本草綱目》之中。

1881 年則有一位台州趙君, 問了三個問題。<sup>19</sup>首先他寄了甲、乙兩種礦, 想知道其確切名稱, 第三個問題則是想問《金石識別》中的「素特」指的是中國的哪一種物質。趙君已自行利用加熱、加硝酸、通氫氣等方法檢驗, 並仔細記錄甲礦發出硫臭等現象, 但依舊無法辨識出礦物種類。編者指出甲、乙礦皆為二硫化亞鐵, 也就是上一段提到的黃鐵礦, 其顏色、立方體的形狀非常明顯, 甚至不須經過化學檢驗即可辨認。從此例中可發現, 有時編輯也會酌以礦物的物理性質和晶形鑑別礦物種類。至於第三題《金石識別》中解釋:「素地恩與氧氣相連則為素特。」也就是鈉的氧化物, 原文為 Soda, 《礦物學手冊》並沒有針對這個詞特別解釋。<sup>20</sup>編輯則回答素特就是《化學鑑原》中的「鈉養, 即無炭養<sub>二</sub>之乾<sub>二</sub>」, 但此回答可能無法解答趙君。一是趙君可能認為鈉養、無炭養<sub>二</sub>指是另一種翻譯名稱, 且「<sub>二</sub>」在中文並不單指碳酸鈉, 「炭養<sub>二</sub>」是《化學鑑原》的化學式表示法, 趙君也不一定能理解。

從這兩則讀者投書可發現, 《格致彙編》的編輯較常引用《化學鑑原》, 但有時也會在夾雜《金石識別》的內容。對趙君的回覆中, 編者提到黃鐵礦含硫量過高, 無法提煉出高品質的鐵, 此語便是出自《金石識別》, 《化學鑑原》只提到此礦被用來提煉硫磺, 用以製造硫酸。<sup>21</sup>而從趙君的問題中也不難看出西方礦物學在晚清傳播的困境, 即使讀過《金石識別》, 並擁有相關的鑑定設備, 讀者可能還是無法掌握書中的辨識方法。但另一方面, 這兩則投書相隔數年, 編輯已經鑑定過很多相同的礦物, 因而可以不經化學方法, 單從顏色、晶形便可識別出黃鐵礦, 且即使翻譯名稱不同, 也能比對《金石識別》和《化學鑑原》中的相同物質。

《格致彙編》的礦物相關投書集中在 1876-1878 年, 此現象的可能原因較為複雜, 一為此刊後來縮減讀者問答欄位, 二是礦物相關提問常有重複, 且涉及個人營利, 可能被編輯視為無關公益, 因此沒有收錄。三則是礦物問題或許多由徐壽等人回覆, 但傅蘭雅後來因格致書院經營不善之事, 與他們有些齟齬, 加上徐壽於 1884 年 (光緒十年) 過世, 或也導致了相關問題無人答覆的情況。在總共 320 條提問中, 寄送礦石者有 8 條, 詢問與礦物直接相關問題者共 17 條, 雲母、汞、鉛、黃鐵礦、煤、金、銀是出現頻率較多的幾種礦物, 其他與原物料、化學、冶煉相關的提問族繁不及備載。最常被讀者誤以為有價值, 實際上卻被編輯認為價值低賤的礦物就是雲母以及黃鐵礦, 兩者都光澤耀眼, 看似頗有價值, 尤其是黃鐵礦俗名自然

<sup>18</sup> 《格致彙編》, 卷 11 (1876), 頁 11a-11b。

<sup>19</sup> 《格致彙編》, 卷 43 (1881), 頁 16a-16b。

<sup>20</sup> 《金石識別》, 卷 4, 頁 5a-5b; *Manual of Mineralogy*, 102.

<sup>21</sup> 《金石識別》, 卷 6, 頁 32a-33b; 《化學鑑原》, 卷 5 上, 4a-4b。

銅，又常被誤認為黃金，很容易吸引想開採金、銅的讀者。

1881年《格致彙編》最後一次與礦物直接相關的提問中，有位「常州友人」想用西方技術開採金屬礦，編輯便提到：「若謂聘請礦師費恐過繁，可將常遇之礦樣數小塊寄至本館，代為化試，以知所含金類足得利否。數年來華友寄來礦樣頗多，然合用者十中鮮有一焉。」<sup>22</sup>從此回應中可知當時已開始尋找西洋礦師協助開礦，然薪資高昂。編輯根據過去經驗指出，中國讀者寄來的礦物大部分都單位價值不高，或者是經化學檢驗後純度不足，無開採價值，因此建議讀者可先將礦物寄至格致書院，先行化驗，瞭解此礦區能否得利。從大部分讀者寄來的礦物都不具開採價值而言，不論是編輯經常援引的《化學鑑原》，抑或是介紹礦物學的《金石識別》，似乎都無法明顯幫助讀者有效辨認礦物。

1883年《申報》刊載〈籌議利國礦務筭記〉一文，主張開採江蘇省徐州府銅山縣的利國鐵礦，並詳細分析其利弊，文末則頗有為此計畫招商之意。<sup>23</sup>利國鐵礦歷史悠久，遠及漢代，但在明代受河川改道影響，部分礦區被水淹沒，因而停產。此文一開始便表示利國鐵礦的礦石樣本已送交江南製造局的徐壽化驗，含鐵量超過70%，遠高於西方的可獲利標準。接著指出此處礦石磁力強，應為磁石礦，「《金石識別》謂其【筆者按：磁石礦】產鐵最多，鐵質最好」，用《金石識別》背書，再次稱讚利國鐵礦的品質。1876年計畫開採大冶鐵礦時，李鴻章也曾經致函給負責操辦的盛宣懷（1844-1816），詢問當地鐵礦的化學元素重量百分比各是多少。<sup>24</sup>雖然這兩項計畫最終都因資本不足而夭折，但它們與《格致彙編》的讀者投書，都顯示從無名讀者到清政府的決策高層，都受西方礦物學與化學的影響，認為欲開採礦產，需要先經由化學方法檢驗純度，才不致血本無歸。<sup>25</sup>因此就打開風氣、引入新知的階段性任務而言，《金石識別》當是有所建樹。

### 三、 傅蘭雅翻譯辭彙的傳承與競爭

上一節的讀者投書中，已經看到《格致彙編》的編輯能藉由辨認晶形，鑑定出礦物。但從該刊的讀者投書中亦可發現，傅蘭雅的《化學鑑原》與瑪高溫、華蘅芳

<sup>22</sup> 《格致彙編》，卷46（1881），頁16a-16b。

<sup>23</sup> 《申報》，1883年1月23日，〈籌議利國礦務筭記〉，頁4；1883年1月24日，〈接錄籌議利國礦務筭記〉，頁4。

<sup>24</sup> 張偉保，〈功敗垂成：從路徑依賴看盛宣懷、郭師敦初勘大冶鐵礦〉，《新亞論叢》17（香港，2016），頁271-281；陳旭麓、顧廷龍、汪熙，《湖北開採煤鐵總局荊門礦務總局》，收入《盛宣懷檔案資料選輯之二》（上海：上海人民出版社，1981年），頁212。大冶鐵礦由盛宣懷主導，向李鴻章匯報，1877年因資金不足終止開採計畫。1890年代大冶鐵礦吸引了張之洞（1837-1909）的目光，此時中國的資本市場已逐漸形成，官民對於開礦的想法也有所轉變，此礦場才終於得以開採。利國鐵礦則是在1881年（光緒七年）獲得左宗棠（1812-1885）的重視，但其正式大量開採，還要等到1931年（民國二十年）。

<sup>25</sup> 李鴻章、盛宣懷等人由於職務之故，接受西學的管道除了書籍之外，也與外國礦師有所接觸，然此部分非本文所重，相關情形或可參見前述張偉保一文。

的《金石識別》之間有相當明顯的競爭關係。林樂知作為傅蘭雅的友人，於 1872-1873 年間，多次在其主編的《教會新報》中摘錄《化學鑑原》，《金石識別》的見報率明顯低於《化學鑑原》，也不利其翻譯名詞的傳播。然而除了這兩部書之外，同時期許多機構都有出版化學書籍，化學與礦物學又難以區分，諸多不同系統的翻譯辭彙並行於世，為讀者帶來很大的困擾。

此時中國各地翻譯機構出版的化學書籍中，較著名者有：美國長老會傳教士丁韪良（William Alexander Parsons Martin, 1827-1916）在北京同文館翻譯的《格物入門·化學》（1868），同屬美國長老會的傳教醫生嘉約翰（John Glasgow Kerr, 1824-1901）在廣州翻譯的《化學初階》（1870），以及在北京同文館，來自法國的畢利幹（Anatole Billequin, 1837-1894）翻譯的《化學指南》（1873）與《化學闡原》（1882）。<sup>26</sup>不論是 1872 年朱逢甲的〈譯書提要〉，亦或是 1902 年徐維則、顧燮光《增版東西學書錄》，都認為這些書籍各有適合的讀者群，建議由淺入深，循序閱讀。<sup>27</sup>

不過梁啟超在〈讀西學書法〉特別讚賞傅蘭雅與徐壽合譯的《化學鑑原》及其《續編》（1875）、《補編》（1882），和《化學考質》（1883）、《化學求數》（1883）。他認為這一系列書籍在晚清化學各書中最有條理，翻譯品質高出許多，且尤其獨尊《化學鑑原》：

《初階》譯本甚劣，幾難索解，可不讀。《闡原》所譯原質、材料各名與製造局所定之名不同，其發凡皆見於前此所譯《化學指南》一書。《指南》與《闡原》合為一書，猶《鑑原》之有《續編》、《補編》也。今《指南》已佚，《闡原》遂不可讀。然《指南》、《闡原》所定之名，如：**鐵**【金無異名】、**鉛**【金倭几口】等類，皆杜撰可笑，視製造局之取羅馬字母第【筆者按：第】一音，而加金石偏旁，以示識別，其精審不逮遠矣。《闡原》等書譯在《鑑原》之後，乃不從其所定之名，以致其書不可讀，亦譯者之陋也。<sup>28</sup>

梁啟超這段話提及晚清幾個主要機構所翻譯的化學書籍，雖然他在 1896 年批評 1870、1880 年代書籍翻譯、流通的情況，可能會失之偏頗，但他具體地敘述了各書的譯名優缺點、銷售流通等情形，還是可作為參考。其中《化學鑑原》與《化學闡原》的英文底本都是韋而司（David Ames Wells, 1828-1898）的《韋而司的化學原理與應用》（*Wells's Principles and Applications of Chemistry*）。《化學鑑原》翻譯在先，其餘書籍翻譯在後，卻沒有依循前者的翻譯，不遵中文造字原則，自創**鐵**【金無異名】、**鉛**【金倭几口】等新字，因而被梁氏強烈批判。反觀傅蘭雅雖然也使用

<sup>26</sup> 丁韪良的《格物入門·化學》出版較早，但流通量似乎有限，林樂知便曾因此書難以取得，而將其內容刊登在《中國教會新報》上，以饗讀者。

<sup>27</sup> 朱逢甲，《中國教會新報》，184 期，〈新譯西書提要：《化學分原》提要〉，頁 4-6；徐維則輯，顧燮光補輯，《增版東西學書錄》，收入《近代譯書目》（北京：北京圖書館，2003），卷 3，頁 12b-15b。

<sup>28</sup> 梁啟超輯，《中西學門徑書七種》，收入於陳建華主編，《廣州大典》，總冊 392，輯 49 子部雜家類，冊 1（廣州：廣州出版社，2015，據廣州中山大學圖書館藏清光緒間石印本影印），門徑七〈讀西學書法〉，頁 3a。

罕見字或造新字翻譯化學元素，但他和徐壽依循中國的造字原則，因此可讀性與讀者接受度都大為增加。

傅蘭雅的化學物質的命名原則，在《化學鑑原》有詳細的說明。傅氏之所以將化學元素翻譯為單一漢字，又稱為「原質立號」，是為了模仿西方的化學式，方便在為化合物命名時展現出化合物的元素比例，例如鋁=養=就相等於  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。傅蘭雅和瑪高溫、華蘅芳一樣，沿用中國既有名稱，如：金、銀等，此前已有翻譯者也沿用，例如：輕氣、養氣。但中國既有的水銀、白金、白鉛則因為不只一字，且也無法像養氣一樣簡稱為「養」，因此另尋名稱。中國無名之物，因為西文名稱有多個音節，因此取第一音音譯，若第一音相同，則取第二音，以字音為聲符，加上金部或石部的偏旁，方便讀者辨識元素種類。另取新名的選字也有玄機，《化學鑑原》的成功就在於善用字典。例如「汞」在《康熙字典》（1716）中就有水銀的意思，白金、白鉛則改名為「鉑、鋅」，這兩字都可以在《康熙字典》中找到，傅蘭雅在此便賦予它們新義。其他音譯元素名稱也是依此原則選字，盡量不造字，即使自創新字，也依循中國形聲字的造字原則，因此就不會有其他書籍被梁啟超批評造字不倫不類的問題。

然而如筆者先前所言，梁啟超的評論略帶後見之明。傅蘭雅的化學翻譯並非橫空出世，前人已經做過許多嘗試，只是皆以失敗告終，無以流傳。例如德國傳教士羅存德（Wilhelm Lobscheid，1822-1893）的《英華字典》中（1869），認為中國構成世界的基本元素是五行，因此以「行」作為部首，再加入化學元素的特性造字，像是 𠄎（carbon，碳）、𠄎（chlorine，氯）等。<sup>29</sup>與這些化學書籍的翻譯方法不同，《金石識別》反其道而行，不用罕見字、不造新字，而是使用常用字翻譯。但由於分屬不同現代學科，《金石識別》與《化學鑑原》之間關係較不受學者重視。

筆者在上一章已經證得《金石識別》開始翻譯的時間早於《化學鑑原》，兩者遵循類似的翻譯原則，既有名稱沿用，大部分名稱皆為音譯，但細節處卻多有不同。《化學鑑原》以第一字音音譯化學元素，且多用罕見字，甚至新創字，《金石識別》則完整音譯，且只用常見字。雖說梁啟超高度讚賞傅蘭雅的選字、造字原則，但梁啟超寫作〈讀西學書法〉時，《化學鑑原》已經出版超過 20 年，也有可能他已經習慣了傅氏的用字而不自知。相較之下，上一節提到的讀者投書中，早在製造局第一批譯書出版隔年（1872），便有讀者對傅蘭雅的化學元素翻譯選字有些微詞：「其中之字，每有為字書所無者，如鉦、鈣、鉻、鎂、錳、鎳、鎊、砒、碘、矽，諸字是也，以譯時有此物，無此字，乃意撰一字。」<sup>30</sup>可見出版當下，對突然接觸到新字的中國讀書人而言，書中出現字書沒有的字，仍然是一項需要解釋的特殊安排。甚至到了 1890 年，李鴻章仍在格致書院課藝的命題中，執此立場：「化學六十四原

<sup>29</sup> 可參見：沈國威，〈西方新概念的容受與造新字為譯詞——以日本蘭學家與來華傳教士為例〉，《浙江大學學報（人文社會科學版）》，40：1（杭州，2010），頁 121-134。

<sup>30</sup> 朱逢甲，《中國教會新報》，184 期，〈新譯西書提要：《化學分原》提要〉，頁 4-6。

質，多中國常用之物。譯書者意趨於簡潔，創為形聲之字以明之，轉嫌杜撰。諸生查究化學有年，能確指化學之某質即中國之某物，並詳陳其中中西之體用歟？」<sup>31</sup>由此顯示，即使當時傅蘭雅的化學翻譯已經較為普及，中國士人對於新創字仍感不適，如此也才能解釋為什麼與傅蘭雅、徐壽相比，對中國學術瞭解更多的瑪高溫和華蘅芳選擇了常用字，而捨棄了當時在中國化學翻譯上，較普遍的造新字的作法。

此外，《金石識別》的元素譯名對《化學鑑原》可能也有很大的影響，前者譯名的前二字加上了金部或石部後，就成為了後者的譯名，例如：「夕里西恩」變為「矽」。在兩書皆有提及的 45 種音譯元素中，共出現 23 例，佔 51.11%，比例相當高。傅氏也在之後出版的〈譯書事略〉中，表示其造字的聲符以常用字為原則。雖然無法確定華蘅芳的選字是否影響傅蘭雅，可能單純只是常用字選擇雷同，但也可看出江南製造局翻譯館作為一個機構，其翻譯上的相似性。傅蘭雅的音譯元素名稱有 64.51%、共 40 個沿用至今，後來的元素名稱命名也完全遵循他制定的原則，使得中文化學名詞簡短、易於溝通，成為他最卓越的貢獻。

至於化合物的翻譯，《金石識別》不使用小字數字表達元素比例，且既有名稱會形成詞組，例如硫酸鈉（ $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ，硫酸鈉）在《金石識別》譯為硫酸素特，《化學鑑原》則譯為鈉養硫養<sub>三</sub>。<sup>32</sup>以上翻譯辭彙的不同首先會影響印刷的效果與成本，《金石識別》的印刷相對較容易，《化學鑑原》的化合物小字數字尺寸因為比夾註還小得多，因此不論是製造局精美的木刻本、活字印刷的《格致彙編》，或是 1895 年之後坊間書局的石印本，都經常有看不清小字數字的情況（圖 4-1 第三欄）。此外，對活字印刷而言，小字數字需要額外的活字，罕見字也要製造新活字，都會使印刷成本提高。然而不論是傅蘭雅、徐壽的翻譯，亦或是瑪高溫和華蘅芳的譯名，都沒有流傳至今，現今使用的二氧化矽、硫酸鈉之名，更像是兩者的綜合版。<sup>33</sup>

除了翻譯之外，若比較製造局出版的木刻本，《化學鑑原》的體例與插圖也和《金石識別》有明顯差異。《化學鑑原》共 6 卷 410 節，全書沒有目錄，每卷也沒有卷名，難以彰顯全書架構以及化學物質分類的系統，而在版心標明「綠氣」、「錳鏹 鈷」等字樣的做法，則方便讀者快速查找。不過《化學鑑原》從卷二開始介紹各種化學物質，並就插圖而言，《化學鑑原》雖有插圖，但展示的多是化學設備的形貌，其中礦物雖然有用文字描述晶形，但也沒有晶形插圖。相較之下，《金石識別》的編排使讀者能夠從目錄就瞭解全書架構，書中多為晶形插圖，也顯示出兩本

<sup>31</sup> 上海圖書館編，《格致書院課藝》（上海：上海科學技術文獻出版社，2016）；張濤〈傅蘭雅的化學翻譯的原則和理念〉，《中國科技史料》，21：4，頁 297-306。

<sup>32</sup> 《金石識別》，卷 4，頁 5b；《化學鑑原》，卷 4，頁 12b-13a。此處《化學鑑原》的底本《韋而司的化學原理與應用》寫錯了硫酸鈉的化學式，少了一個鈉原子，造成《化學鑑原》也跟著寫錯，參見：David Wells, *Well's Principles and Applications of Chemistry*, 336.

<sup>33</sup> 筆者所謂綜合版，只是表達兩者或多或少帶有今日化合物中文命名原則的一部分，但實際上中文化合物的命名受到明治維新之後的和製漢語辭彙非常大的影響，可參見：張濤，〈中文無機名詞之「化」字：1896-1945 年〉，《自然科學史研究》，25：3，頁 205-214。

書分屬於化學與礦物學——這兩個不同的知識範疇。

從上述化學諸書，到《金石識別》與《化學鑑原》的元素名詞翻譯比較可以發現，雖然傅蘭雅的化學元素翻譯在後來中國化學名詞統一的過程中，逐步成為主流，最終被豎立為翻譯準則，但辭彙翻譯、傳播的過程其實相當混亂。在 1880 年的〈譯書事略〉中，傅氏稱局內中西同仁為了翻譯方法商議多時，但實際上最嚴格遵守的，可能只有他自己。另外此翻譯原則應該是在翻譯過程中逐步改進，難以溯及既往，因此他也惋惜局內各人所翻譯的書籍名詞混淆，未來也難以修改。<sup>34</sup>傅蘭雅初到江南製造局翻譯館任職時，便有意製作各科學領域的中英專有名詞對照表，然可能受限於製造局的印刷設備、技術、人力等問題，以及缺乏官方支持等因素延宕。<sup>35</sup>他在〈譯書事略〉中也指出製造局只有一副活字，且沒有使用活字印刷。<sup>36</sup>因此筆者推測此前製造局出版的報刊，像是《航海通書》、《西國近事彙編》等，可能是由製造局編譯，再委外印刷。或許要等到 1882 年（光緒八年）原屬上海道台的《新報》被併入製造局後，接收了大量的活字印刷設備，隔年該局才有能力出版《金石表》。<sup>37</sup>1883 年，製造局的印刷技術與資金到位，各界對於科學翻譯名詞的統一有了較大的關注，傅蘭雅才能夠以《金石表》為先聲，開始出版多種科學中西名目表。

製造局在 1880 年代陸續出版了多份中西名目表，目前最常見的除了《金石表》之外，還有《化學材料中西名目表》、《西藥大成藥品中西名目表》（1887）、《汽機中西名目表》（1889），其他例如：《船體名目表》（1889）、植物學術語等表，則罕見於世，或未曾刊印，僅存手稿。<sup>38</sup>在所有傅氏編纂的中西名目表裡，最特別的就是第一份出版的《金石表》。以上各表都只有兩欄，為單純的中英文對照，但《金石表》卻有三欄，第一欄是丹納《礦物學手冊》的原文，第二欄是《金石識別》的翻譯，第三欄則是「常用翻譯與主要元素 (Terms in General Use and Chief Elements)」(圖 4-1)。如此差異的原因是因為傅蘭雅翻譯了此前製造局中大部分的化學、醫學、引擎書籍，因此較不需要統一局內使用的翻譯名詞。然而《金石表》出版時，《金石識別》卻是當時唯一一部中文礦物大全。其他的地質學、礦冶工程相關書籍，僅略述常用礦物，只有《金石識別》翻譯了當時已知大部分的礦物種類與化學物質。另一方面，瑪高溫與華蘅芳又只接續翻譯了《地學淺釋》，沒有大量翻譯地質領域書籍，其翻譯詞彙也沒有被報刊大量引用，造成他們的礦物翻譯獨立於其他的化學

<sup>34</sup> 傅蘭雅，〈譯書事略一〉，《格致彙編》，3：5，頁 10a-12b。

<sup>35</sup> 傅蘭雅，〈To Dr. Kerr: discusses need for Chinese scientific vocanulary〉，1869 年 11 月 10 日，《傅蘭雅檔案》，冊 1，頁 418。

<sup>36</sup> 傅蘭雅，〈譯書事略二〉，《格致彙編》，3：6，頁 9a-11b。

<sup>37</sup> 上海道台丁日昌（1823-1882）購買活字設備的細節，可見：蘇精，《鑄以代刻：傳教士與中文印刷變局》。

<sup>38</sup> 傅蘭雅編纂的中西名目表，可見：Gabriele Tola(托雷)，“Joh Fryer and The Translator’s Vade-mecum,” (中文篇名：傅蘭雅及《Translator’s Vade-mecum》——〈船體名目表〉的發現) *Monumenta Serica* 66, no.1(2018): 91-114; 《傅蘭雅檔案》，冊 2，頁 487-498。《化學材料中西名目表》出版於光緒十年十二月十一日，即為西元 1885 年 1 月 26 日。

翻譯系統，促使傅氏製作《金石表》，以便讀者參照。

TERMS USED IN J. D. DANA'S MANUAL	TERMS USED IN DR. MACGOWAN'S TRANSLATION.	TERMS IN GENERAL USE AND CHIEF ELEMENTS.
<b>A</b>		
Acadiolite, (Chabasite),	哀開台育來脫	阿卡弟哇來得 鋁鈣鈉鉀收
Achmite,	鴨克每脫	阿格迷得 鐵鈉鈉養
Acid, arsenious,	少砒酸	鈽養
„ boracic,	布而倫酸	砒養
„ carbonic,	炭酸	炭養
„ hydrochloric,	鹽酸氣	輕綠氣
„ muriatic,	鹽酸氣	輕綠氣
„ sulphuric,	硫酸氣	硫養
„ sulphurous,	硫酸氣	硫養
„ tungstic,	東斯天酸	鎢養
Acmite,	鴨克每脫	阿格迷得 鐵鈉鈉養
Actinolite, (Hornblende),	阿克低摩兒愛脫	阿格迷得 鐵鈉鈉養

圖 4-1：《金石中西名目表》書影<sup>39</sup>

雖然《金石表》第三欄的「常用翻譯」，沒有明確指涉特定機構、譯者、或譯書，《金石表》的序言也沒有署名，不過從當中使用的元素名稱與化合物表達方式，合理推測所謂的「常用翻譯」，其實指的就是傅蘭雅的翻譯。此外，傅蘭雅在 1880 年以前就已經譯完《寶藏興焉》(1884)，介紹常見元素的相關礦物特性以及開採、提煉等方法。因此《金石表》也很有可能是傅氏在翻譯《寶藏興焉》時所記下的筆記，並希望藉著出版《金石表》，讓後續的譯者、讀者更容易交叉查閱《金石識別》與《寶藏興焉》。細看條目可發現，《金石識別》的礦物翻譯與傅蘭雅的翻譯，於翻譯方法上幾無不同。舉例來說，鈉長石 (Albite) 在《金石識別》被譯為「阿兒倍脫」，傅蘭雅譯為「阿勒倍得」，只是抽換了音譯的選字。傅氏僅是站在《金石識別》的基礎之上，找到了更多的既有中文名稱，例如本草書籍中常見的「雲母」，又或者是可能來自和製漢語的「花剛石」(Granite, 合拉尼脫)。此外，雖然傅蘭雅認為「合拉尼脫」是很糟的翻譯，但他似乎也無法系統性解決岩礦名稱中文翻譯的問題，甚至違反自己的原則，將簡短的意譯詞改為較冗長的音譯詞，像是《金石識別》中的綠泥石 (Chlorite Slate, 綠泥板岩) 就被改為「格羅來得端石」。<sup>40</sup>

<sup>39</sup> 圖片來源：《金石中西名目表》，頁 2。

<sup>40</sup> John Fryer, "Scientific Terminology: Present Discrepancies and Means of Securing Uniformity," *Records of the General Conference of the Protestant Missionaries of China, held at Shanghai, May 7-20, 1890* (Shanghai: American Presbyterian Mission Press, 1890), 531-549. 《金石中西名目表》，頁 8、14。「花剛石」一名出現在 1883 年《申報》的一則日本、朝鮮消息中，且被使用在岡本監輔撰寫的〈埃及國記〉，因此筆者初步懷疑此名可能是和製漢語，目前台灣地質學界則使用「花崗岩」一名，參見：《申報》，1883 年 9 月 8 日，〈日事雜聞〉，頁 2；岡本監輔，〈埃及國記〉，收入於清·王錫祺輯，《小方壺齋輿地叢鈔正編》(臺北，中央研究院近代史研究所藏清光緒三年〔1877〕上海著易堂排印本)，第 12 帙，頁 7a-7b。《金石表》中有三個 Chlorite 相關詞條，分別是 Chlorite 客羅愛脫、Chlorite Slate 綠泥石、Chlorite Rock 綠泥石。就礦物學而言，Chlorite 是礦物，現稱為綠泥石，後兩者都是岩石，依照現在的中文命名規則，稱為綠泥板岩和綠泥岩。另外此處原書印刷有誤，第一個 Chlorite 被誤印為 Chorite，但在表中的字母排序則是正確的。

此外，《金石表》第三欄中部份礦物直接以中文化學式為礦物名稱，雖然化學組成對理解礦物特性和分類至關重要，但組成元素類似的礦物非常多，其晶形與其他物理性質卻可能不同。此類譯名從化學的角度而言看似簡潔，但對礦物學來說，卻不甚清晰。另一方面，《金石表》雖然方便讀者查找，有時卻可能製造新的問題。例如《金石表》指出《礦物學手冊》中有 copper pyrite、copper with iron、copper pyriton，在《金石識別》裡對應到硫銅礦與銅倍來底斯，第三欄常用翻譯則有銅硫=礦、銅硫=鐵硫=礦兩種（表 4-1 白色欄位）。但筆者實際比對，《礦物學手冊》和傅蘭雅《寶藏興焉》的原文底本都只出現 copper pyrite（黃銅礦，CuFeS<sub>2</sub>），並且分別在《金石識別》與《寶藏興焉》中被譯為銅倍來底斯或硫銅礦，以及銅=硫鐵=硫=礦（表 4-1 灰色欄位）。《金石表》意在對照名目，卻可能比對錯誤，使讀者誤會 copper pyrite、copper with iron、copper pyriton 是兩種或三種不同的礦物。

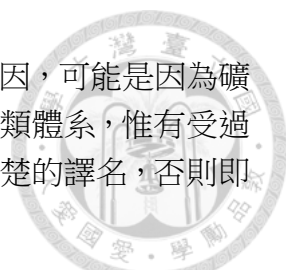
表 4-1：黃銅礦翻譯對照表<sup>41</sup>

《金石表》 Terms Used in J. D. Dana's Manual	《金石表》 Terms Used in Dr. MacGowan's Translation	《金石表》 Terms in General Use and Chief Elements
copper pyrites	硫銅礦	銅硫=礦
copper with iron	銅倍來底斯	銅硫=鐵硫=礦
copper pyritons	銅倍來底斯	銅硫=礦
《礦物學手冊》 《寶藏興焉》原文底本	《金石識別》	《寶藏興焉》
copper pyrites	銅倍來底斯 硫銅礦	銅=硫鐵=硫=礦

傅蘭雅不認為使用漢字會成為學習西方科學的障礙，相信中文科學翻譯會獲得階段性的成功。<sup>42</sup>然而此觀點可能使傅蘭雅對於中西名目表出版之後，統一譯名的情形，可能也有些過於樂觀。在《金石表》出版之後，製造局的化學元素大致都使用傅蘭雅的譯名，但礦物名稱翻譯似乎仍是各行其是，例如舒高第(1844-1919)、沈陶璋於1904年（光緒三十年）翻譯的《礦學考質》中，將尖晶石（Spinel）譯為

<sup>41</sup> 資料來源：《金石中西名目表》，頁10；*Manual of Mineralogy*, 292-294；William Crookes and Ernst Röhrig, *A Practical Treatise on Metallurgy, Adapted from the Last German Edition of Professor Kerl's Metallurgy*, vol. II Copper, Iron (London: Longmans, Green, and Co., 1869), 4；《金石識別》，卷7，頁34b-35b；〔英〕費而奔著，〔英〕傅蘭雅口譯，清·徐壽筆述，《寶藏興焉》，收入《江南製造局譯書彙刻》（京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刻本），卷4，頁4a-4b。《金石識別》將銅倍來底斯的銅重量百分比誤植為「四四·六」，原文為「34.6」。

<sup>42</sup> 傅蘭雅，〈譯書事略一〉，《格致彙編》，3：5，頁10a-12b。



「斯品納爾」，就和《金石表》中提到的譯名都不一樣。<sup>43</sup>究其原因，可能是因為礦物作為化合物，組成與性質較單一元素複雜，背後涉及一整個分類體系，惟有受過相關訓練，且懂得漢字的礦物學家或化學家，方能翻譯出簡單清楚的譯名，否則即使傅氏一直認為音譯辭彙無意義且過於冗長，也只能暫時屈就。

在製造局之外，重慶宋賡平自行撰寫《礦學心要新編》（1902），混用不同的化學元素譯名，既有傅蘭雅的「鉍」，也有《金石識別》的卜對斯（Potassa，氧化鉀）與阿摩尼阿（Ammonia，氧化銨）。魯迅曾在南京礦路學堂研讀過《金石識別》，日後他發表〈說鉀〉一文，介紹新元素鉀（Radium，鐳），文中也混用幾種化學翻譯，像是模仿傅氏造字的「鉀」，與中文化學式「鉀硫養<sub>四</sub>、鉀綠<sub>二</sub>」等，以及符合《金石識別》元素音譯字尾的「坡羅尼恩」（Polonium，釷）和「愛客地恩」（Actinium，銻）。<sup>44</sup>從上述的例子中，便可發現即使《金石識別》的化學翻譯不像傅氏翻譯一樣廣泛流通，但也確實影響了曾經讀過此書的個別讀者。

雖然《金石識別》的音譯礦物名稱被引用的例子較為少見，但此書中其他礦物學名詞，例如：金石（Mineral，礦物）、結成（Crystal，結晶）、鎔結石（侵入岩）等，都曾被其他晚清礦物書籍引用，例如製造局晚輩王汝聃翻譯的《相地探石法》（1904）就是一例。1872年，《金石識別》被日本外務大丞柳原前光帶回日本，他指出製造局譯書文字艱澀，但於自然開化有所助益，日本各機構後來又購置了數次。此後，《金石識別》的礦物學名詞也就出現在明治時期的日本礦物學著作中，例如：《金石學必攜》（1878）、《金石識別表》（1877）、《博物小學》（1882）等。後來，這些詞語又在清末日譯書籍進入中國的浪潮中，反過來影響中文辭彙，如：地質（Geology）、斷口（Fracture）等名詞，便被沿用至今。<sup>45</sup>

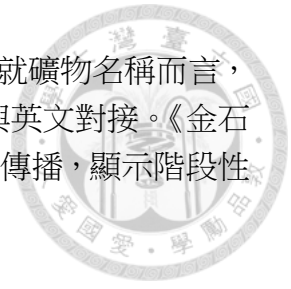
綜合來看，傅蘭雅翻譯辭彙與《金石識別》之間的競爭，主要體現在化學元素名稱，瑪高溫與華蘅芳選擇使用常用字將元素名稱全文音譯，而非使用單一漢字，且選用罕見字或新創字翻譯，在當時的化學翻譯中較為少見。傅氏後來編纂《金石表》，試圖統一《金石識別》與其他書籍中的翻譯辭彙，顯示《金石識別》於礦物學領域，在製造局翻譯館、乃至當時的書籍流通市場中，有一定的影響力。然而若單論音譯礦物名稱，不論是《金石識別》或是傅蘭雅的翻譯，都因過於冗長，且字

<sup>43</sup> 《金石表》中，《金石識別》譯為「斯比偶兒」，傅蘭雅則譯為「司批內勒石」，參見：清·舒高第、沈陶璋，《礦學考質》，收入《江南製造局譯書彙刻》（京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刻本），上編卷首，頁 1a；《金石中西名目表》，頁 32。

<sup>44</sup> 魯迅，《吶喊》，〈自序〉，頁 437-443；劉為民，〈自然觀·方法論·文藝談——魯迅早期思想與科技史研究之一〉，《魯迅研究月刊》，1997 年 2 期，頁 16-24；劉為民，〈地礦論·文明史·國民性——魯迅早期思想與科技史研究之二〉，《魯迅研究月刊》，1997 年 3 期，頁 4-12；自樹（魯迅），〈說鉀〉，《浙江潮》8，頁 85-92，收入《魯迅全集》，卷 7，「集外集·集外集拾遺」，頁 21-29；蘇兆瑞，〈魯迅與鐳〉，《紹興師專學報》，15：2，頁 5-7。

<sup>45</sup> 日本外務省調查部編，《大日本外交文書》，冊 5，頁 254-255；陳力衛，《東往東來：近代中日之間的語詞概念》，頁 134-152。《金石學必攜》為丹納《礦物學手冊》的日文譯本，文字幾乎照搬《金石識別》，但加入了對日本礦區的介紹。

詞無意義，也難以表現礦物分類的系統性，所以幾乎無法流傳。就礦物名稱而言，兩者主要的貢獻還是在盡可能找出中國既有的礦物名稱，將其與英文對接。《金石識別》的意譯礦物學辭彙則在十九世紀下半葉的中、日兩國之間傳播，顯示階段性的影響力，部分辭彙甚至沿用至今，可視為其遺緒。



#### 四、西學書目與叢書編纂的出現

上一節爬梳了從《金石識別》出版伊始至宣統年間，其翻譯辭彙與傅蘭雅譯詞之間的競合關係，可以看到從不同學科的角度，以及不同時代的讀者觀之，對這些辭彙都有不同的評價。事實上，《金石識別》的編排也隨著時代一直在變動。起初 1871 年的製造局木刻本只有目錄與正文，隔年加上譯者序，1883 年傅蘭雅所編的《金石表》以西式鉛活字印刷，則被視為一本獨立的書籍，而非《金石識別》的附錄。1895 年之後，西學風氣更盛，石印書局嗅到商機，大量出版西學叢書，梁啟超等新式知識分子也編纂西學書目，為士子在爆量的書籍中指引讀書門徑，石印本西學叢書與譯書目之間，便產生了相輔相成的關係。在這一波閱讀風潮下，《金石識別》沒有被排除在外，它也成為石印書局翻印的對象，並在書目中被分類至數個學科領域，接受讀書人的評比。印刷技術、編排方式的改變，也影響了讀者對《金石表》的認知，並提供讀者閱讀《金石識別》的新方式。

《金石識別》在清末的變化，與石印本的出現最直接相關。石印技術發明於德國，1830 年代被傳教士引入中國，主要書板是德意志地區產的細質石灰岩，傳教士在中國也曾經為了降低取材困難，嘗試使用木板，也曾用金屬板印刷。最初石印技術是利用轉寫紙手寫石印，一直到發明了照相石印技術之後，石印技術便開始逐步興盛。照相石印技術的主要材料為玻璃板、感光紙、硝酸、阿拉伯膠，石板或金屬板，原樣必須以濃墨畫成，或是木刻、銅刻的圖像，且圖像的部分最好是用點畫法，或是粗細線法，照相才照得清楚，感光效果更好。<sup>46</sup>將相片照在玻璃片上，使相片成為負片，附上感光紙，經過曝曬，即可分出黑白，覆蓋在石板或金屬板上，經過滾壓之後，使墨跡附著在板上。透過空白處親水，墨跡親油的性質，就可以讓字跡或圖樣吸附油墨，空白處保持潔淨，進行印刷。照相石印的優點在於利用負片可以輕易縮印，且易於印刷圖像，前者使得影印小開本書籍變得簡易，後者則使得《點石齋畫報》、附插圖的小說等出版品逐漸增加。

不過石印法雖然自 1830 年代就傳入中國，但真正將此技術發揚光大的是 1878 年點石齋印書局出版的《康熙字典》，熱銷上萬套，一時之間供不應求，商人也紛紛投入石印書籍的印刷。民間石印書局的主要收入是科舉用書，晚清時期應考資格放寬，應試人數大增，考生入場檢查也難以為繼，輕薄短小的石印本容易夾帶進場，

<sup>46</sup> [英]·傅蘭雅，〈石印新法〉，《格致匯編》，光緒十八年（1892）。許靜波，〈從進口到自製——上海近代石印書籍出版的設備與材料〉，《中國出版史研究》，2016 年 03 期（北京，2016），頁 51-67。

種種原因都進一步推升石印書的銷量。1895年甲午戰敗後，光緒帝（載湉，1871-1908，1875-1908在位）求訪精通時務、格致等西學的人才，隔年禮部便表示沒有明文禁止以時務命題，未來考試應准許考官加考時務。此後科舉加考時務、西學的傳言就甚囂塵上，書商也開始大量印刷西學叢書，1898年戊戌變法下令加考時務與西學，又讓西學書籍需求大幅增加。<sup>47</sup>雖然戊戌變法很快就被廢止，1900年（光緒二十六年）才實施新政，正式將時務加入科舉考題，後來科舉又在1905年被廢除，但士子們訪求西學的風氣早在此之前就已經愈發盛行。

清末主要的石印本西學叢書，有較早期的《西學大成叢書》（1888），以及1896年出版的鴻文書局《西學富強叢書》和小倉山房《富強齋叢書》。《西學富強叢書》利用照相石印技術，將江南製造局於1888年（光緒十四年）出版的《格致叢書》照相縮小翻印，《富強齋叢書》則又再翻印自《西學富強叢書》。而後上海各石印書局，例如著易堂、寶善齋、日新社也翻印這兩套叢書，或在此基礎上擴充叢書收錄的書籍。<sup>48</sup>就《金石識別》而言，江南製造局長期將木刻本《金石識別》與鉛活字本《金石表》視為獨立的兩部著作，直至清末才將兩者合併裝訂，使得《金石表》成為《金石識別》的附錄，石印書局也以此為底本翻印。

書籍載體的改變，隨之產生新的閱讀方式與閱讀空間。原本《金石識別》製造局木刻本紙高30公分，寬17公分，厚度5-6公分，以磅數高的紙張印製，成品精美，文字大小、間距適中，圖像線條清晰，閱讀體驗良好，但要價高昂，初印時一部六冊共1460文，至清末合併《金石表》，則為900文。<sup>49</sup>之所以以此規格印刷，可能是依循明末傳教士認為中國人重視閱讀，尤其尊崇刻板、印刷、裝幀等各方面都精緻安排的木刻本，為了讓中國士人認為西學是認真、嚴肅的學問，不遜於傳統典籍，因此以精美的木刻本印製西學書籍。<sup>50</sup>

相反地，石印本紙高20公分，寬14公分，只比手掌略大一點，和科舉趕考常用的巾箱本差不多，紙張磅數低，以輕薄短小、價格低廉為賣點，書價約0.75元。<sup>51</sup>為了利用有限的版面，石印本《金石識別》一頁可印的字數是木刻本的四倍，排

<sup>47</sup> 清·徐珂，《清稗類鈔》，頁586-587、627-628、2361；楊麗瑩，〈淺析石印術與傳統文化出版事業的發展——以上海地區為例〉，《中國出版史研究》，2018年01期（北京，2018），頁100-115；徐世博，〈科舉制度與清末上海書業市場：以崇德公所和書業公所為中心的探討〉，《中央研究院近代史研究所集刊》105（臺北，2019），頁1-48。

<sup>48</sup> 楊麗瑩，〈淺析石印術與傳統文化出版事業的發展——以上海地區為例〉，《中國出版史研究》，2018年01期，頁100-115。

<sup>49</sup> 傅蘭雅，〈譯書事略三〉，《格致彙編》，3：7，頁9a-11b；梁啟超輯，《中西學門徑書七種》，門徑七，〈西學書目表上〉，頁2a。

<sup>50</sup> 蘇精，《鑄以代刻：傳教士與中文印刷變局》。

<sup>51</sup> 1897年（光緒二十三年）《新輯西學富強叢書》80部書48冊，價12元；1901年《西學富強叢書》80部64冊，價洋8元4角或9元，以《金石識別》石印本3冊估算，此時價格約在4-7.5角之間。晚清洋元與制錢的匯率波動甚大，上海地區更同時有多種外國貨幣流通，或可大概估算1洋元等於10角，約合銅錢1000文。若以銅錢計，《金石識別》1871年木刻本為1460文，1901年代石印本可能僅400文。參見：《申報》，1897年7月26日，〈《新輯西學富強叢書》〉，頁4；《申報》，

版壅擠，圖片被縮小、多次翻印後，也變得相當模糊。原本《金石識別》的一大重點，即各式晶形圖，與判斷晶系的晶軸等線條，也難以辨識（圖 4-2）。梁啟超、徐維則、顧燮光都曾指出，《金石識別》原書插圖為五色彩色印刷，製造局本則為黑白兩色，「有圖如無圖矣」，嘆息圖片印製上的缺失。<sup>52</sup>然而筆者查閱《礦物學手冊》的插圖，皆為黑白，可能是梁氏等人資訊有誤，又或者是丹納可能以鋼板印刷線描灰階，使得圖像相對木刻本清晰，但無論如何，梁啟超等人都已經意識到插圖對於《金石識別》的重要性。石印並非與粗製濫造畫上等號，點石齋書局的《康熙字典》等石印本就是以精緻聞名。《金石識別》石印本之所以印刷較為粗糙，較可能的原因是因為書商不像製造局人員，沒有亟欲推廣科學的動機，也就沒有意願將其印刷精緻，媲美經典，以使讀書人將科學視為是一門嚴謹的學問。對書商來說，這或許只是一次大發利市的機會，不被重視的或許不是石印技術，而是科學本身。

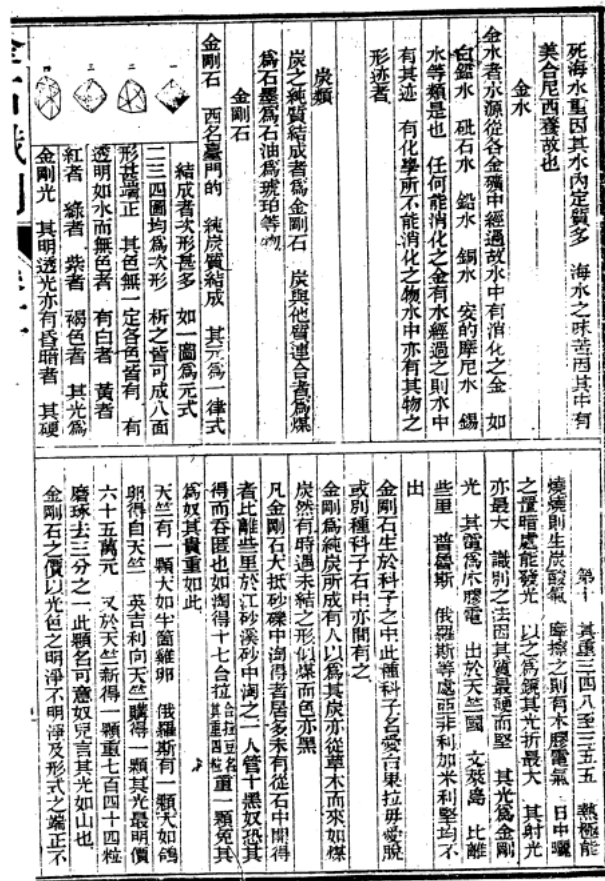


圖 4-2：石印本《金石識別》書影<sup>53</sup>

丹納的《礦物學手冊》原書大小高 20 公分，就閱讀方式以及閱讀場所而言，它不只是教室裡的課本，讓學生在書房研讀，它既是化學實驗室裡的實驗手冊，也

1901 年 7 月 2 日，〈上海棋盤街青蓮坊口富強齋譯書局監造石印各書備劃一價目於左〉，頁 4；《申報》，1901 年 10 月 3 日，〈《重校西學富強叢書》八十種八函實洋九元〉，頁 10。

<sup>52</sup> 梁啟超輯，〈讀西學書法〉，頁 3a。

<sup>53</sup> 圖片來源：《金石識別》，收入《叢書集成續編》，冊 80（臺北：新文豐，1989，據西學富強叢書本影印），卷 3，頁 2a。

是老師帶著學生，在荒野中進行地質調查的礦物鑑定手冊。《金石識別》製造局木刻本體積龐大，與《礦物學手冊》相比，較不適合在野外環境中參閱。此外，傳統中國讀書人雖然會到郊外踏青，但一般教學或自學，也不太會進入深山進行數天以上的地質考察，印製木刻本的初衷是為了迎合中國人的讀書習慣，最有可能的閱讀空間，或許為書房。另一方面，當時上海已經可以買到礦物標本盒和各式化學設備，因此製造局翻譯館的眾人，或是對西方科學有興趣的讀者，便能添購這些器具，一邊研讀、一邊進行實驗。後來石印本出現，其大小與原本的《礦物學手冊》差不多，就物質層面而言，石印本輕薄短小，價格低廉，更易於販售或攜帶，《金石識別》的傳播也就有了更多可能。

不過對當時意圖學習西學的讀者而言，《金石識別》在各叢書、西學書目中的分類，或許會讓他們感到困惑。製造局對於翻譯館的書籍一直沒有標明類別，觀察該局書目可以發現，在第一批書籍出版時，《金石識別》與《地學淺釋》自成一類，或可稱為地學。有時會與《開煤要法》、《製火藥法》並列，但和《化學分原》、《化學鑑原》等書相隔較遠，顯示編目者認為和《金石識別》更接近的是礦學以及材料工藝，而非化學。1905年該局總辦魏允恭（1867-1914）所撰寫的《江南製造局記》中，則和《寶藏興焉》、《求礦指南》、《開煤要法》等書並列，《金石表》也在其中，應可稱此類為礦學，並沒有和地理測繪、化學、冶煉、軍火等項混雜的情況。然而當書籍進入民間編輯的眼裡時，同樣張蔭桓（1837-1900）輯《西學富強叢書·金石識別》石印本，有的刊本於從書中可能被分在礦學類，有的則分在化學項下。<sup>54</sup>

分類模糊的情形也出現在梁啟超等人編纂的西學書目當中，為此梁啟超特別在〈西學書目表〉、〈讀西學書法〉中解釋：

西學各書分類最難。凡一切政皆出於學，則政與學不能分；非通羣學不能成一學，非合庶政不能舉一政，則某學某政之各門不能分。今取便學者，強為區別，其有一書可歸兩類者，則因其所重。……如《金石識別》似宜歸礦學類，又似宜歸地學類，而皆有不妥，故歸之化學。<sup>55</sup>

中國圖書傳統常見的分類為經、史、子、集四部，史部之下有政書，政書中有礦政。道光末年的《滇南礦廠圖略》雖然也包含若干礦物知識，但內容還是以礦場管理為主，又清代嚴禁私人開礦，礦場由官方開採、管理，因此分類上屬於政事。梁啟超則指出西方的學問分類中，政事與學術難以區分，但為了方便讀者，只好將具有跨學科性質的書籍強行分類。他認為《金石識別》似乎可歸類在礦學或地學，但似乎於此二類又都不適合，因此歸於化學，如此分類的原因很有可能是因為他將此書評價為「化分極有用之書」，顯然較為重視此書中化學鑑定的部分，遂與《化學鑑原》

<sup>54</sup> 此為叢書本身的分類，而非圖書館的分類。澳洲雪梨大學藏本為礦學類，美國哈佛大學燕京圖書館藏本則標明為化學類。

<sup>55</sup> 梁啟超輯，《中西學門徑書七種》，門徑七，〈西學書目表序例〉，頁 2a-2b。

等書並列。<sup>56</sup>這也就應證了筆者於上一章所言，《金石識別》刪去了大量描述地層的段落，化學物質與礦物名稱混用，兩者皆使得全書內容過於偏向化學，或許因此使得梁氏決定將此書分至化學一門。

在地學一門，梁啟超很清楚中國所謂的地學內容龐雜，因而將其區分為地文學、地質學與地志學三門：「風雨雷電等謂之地文學，地中礦石物迹謂之地質學，五洲萬國形勢沿革謂之地志學。地文學之書如《測候叢譚》等是也，地質學之書如《地學淺釋》等是也，地志學之書如《地理全志》等是也。」也就是說地文學即氣候學，地志學接近中國既有的地志、方志，或西方地理學。梁氏也在後文特別說明地質學要探討的是地球的歷史，雖然看似不夠實用，但要瞭解「格致之理」，則必不可少，此學問也不僅僅與礦政相關而已。然後他又在礦政一門表示冶煉各礦的書籍已有翻譯，但卻沒有「察勘礦苗之專書」，意即現有書籍不論是《金石識別》還是《地學淺釋》，梁啟超都認為並沒有介紹如何找到礦苗。<sup>57</sup>

1902年《增版東西學書錄》基本上也和梁氏的看法相同，認為礦學書籍稀缺。此書列有礦政、化學、地學、工藝各門，在梁啟超〈西學書目表〉以及《增版東西學書錄》中，部分與冶煉、鑄造、電鍍相關的技術書籍，會被分類到工藝項下。《增版東西學書錄》的礦學之中先礦學、次礦工，《寶藏興焉》屬礦學，《開煤要法》、《冶金錄》則屬礦工。編者對《寶藏興焉》評價頗高，認為對各礦形貌、性質、冶煉等說明詳盡，是中譯礦學書籍中最重要的一部書。另有地學一門，先地理學、次地志學，《金石識別》、《地學淺釋》就被劃分在地理學之中。編者也對此二書稱讚有加，指《金石識別》「所譯金石家諸書，以此為最有用」，《地學淺釋》的評論中則指出地層層序不明，就無從勘查礦脈，且此書「譯筆雅潔，堪稱善本」。<sup>58</sup>在此徐維則與顧燮光可能掌握到化學與地質學、礦物學關鍵的不同，就是觀察客體的不同。化學以元素為單位，地質學是地層，礦物學則是礦物，因而沒有像梁啟超一樣，將《金石識別》分在化學類。

梁啟超認為《金石識別》介紹化學鑑定，《地學淺釋》中的地層、地質年代、化石等，介紹的是地球歷史，礦政則與冶煉相關，因此不認為有專門介紹如何勘查礦脈的書籍。《增版東西學書錄》的評價則顯得有些矛盾，編者首先認為缺乏礦學書籍，但又評價《寶藏興焉》為礦學中最重要的一部書籍，《金石識別》是金石家所著書籍，是礦物學書籍中最有用者，種種評價皆相互矛盾。由此二部書目，已經可以看出編者對於西學各門，都有他們自己的理解。或許書讀得越多，對西學的疑惑更甚，他們分類時心中的掙扎，對各書評價的矛盾，也都顯現其中，更可見西學的傳播並非一蹴可及的直線，有一定程度的複雜性。

若想瞭解《金石識別》的知識範疇，譯者作為知識引介的第一線，他們的看法

<sup>56</sup> 梁啟超輯，〈讀西學書法〉，頁 3a。

<sup>57</sup> 梁啟超輯，〈讀西學書法〉，頁 3b-4a、8a。

<sup>58</sup> 徐維則輯，顧燮光補輯，〈增版東西學書錄〉，卷 3，頁 22b-23a。

也或許可作為參考。翻譯《礦物學手冊》時，華蘅芳苦於翻譯礦物、化學名詞，但就內容而言，他除了指出《金石識別》的主旨是介紹礦物的檢驗與冶煉方法，還非常肯定此書對中國有益，認為「五金之礦藏，往往與強兵富國之事大有相關」。<sup>59</sup>後來他和瑪高溫接續翻譯萊爾的《地質學綱要》，並在序中表示：「蓋自《金石識別》譯成之後，因金石與地學必互相表裏，地之層累不明，則無從查金石之脈絡，故又與瑪君高溫譯此書。」<sup>60</sup>華蘅芳所謂的地層層序不明，其實牽涉到的知識不只是地層排序的問題，還涉及各種地質作用。雖然《礦物學手冊》對各礦物在地層的產狀有諸多描述，但岩石介紹卻只有第八章一章，且沒有說明一些基本的地質作用。以煤礦為例，《礦物學手冊》中甚至直接表示，煤礦地層特徵多樣，最好再閱讀其他地質學專書，才能有更精確的掌握。<sup>61</sup>上述原因都使得華蘅芳認為需要再翻譯製造局購買的《地質學綱要》，對地質學有更多的瞭解，方能順利找到礦產。而《地質學綱要》作為一本入門書籍，介紹了三大岩類：沉積岩、火成岩與變質岩，以及生物地層、侵蝕與沖積作用、中生代與新生代地層特徵、侵入岩礦脈等知識，頗能符合華蘅芳的需求。<sup>62</sup>

然而當華蘅芳真正開始翻譯《地質學綱要》之後，卻遇上了他沒想到過的困難。此書篇幅比丹納的《礦物學手冊》多了近一倍，且知識內容對華氏而言，常有聞所未聞之事：

書中名目之繁，頭緒之多，其所記之事迹，每離奇恍惚，迥出於尋常意計之外。……甫一交睫，則覺高山巨壑，水陸變遷。其中鱗介之蛻、奇獸之骨，種種可駭可噩之物層見迭出，紛然並集於前蓋。……但不知此書流播於世，果能有益於斯世與否？海內讀書之士見之而許可者，能有幾人？其屏棄不觀而指為荒誕無稽之說，未可知也。或流覽一過以資矜奇炫博之助，亦未可知也。<sup>63</sup>

不論是《礦物學手冊》或《地質學綱要》，翻譯名詞都相當困難。但是後者提到的各類動物化石，或是古海岸線經過水陸變遷，已經高於海平面數十英尺，等等地質作用都讓華蘅芳覺得相當離奇。<sup>64</sup>他在序言一開始相信此書對瞭解礦層有益，到最

<sup>59</sup> 《金石識別》，〈序〉，頁 1a-2b。

<sup>60</sup> 《地學淺釋》，卷 1，〈序〉。

<sup>61</sup> *Manual of Mineralogy*, 88. 此建議在《金石識別》中沒有被翻譯，不過瑪高溫口譯時或許有轉述給華蘅芳知曉。

<sup>62</sup> 簡單來說，沉積岩由水力或風力搬運、堆積，火成岩與火山岩漿作用有關，變質岩則是受到高溫高壓作用，性質被改變的岩石。生物地層以地層中的生物化石作為分類依據，沖積作用通常指河川的侵蝕、搬運與堆積。中生代與新生代是地質年代名，前者距今 2.52 億至 6600 萬年前，後者則是 6600 萬年前至今，兩者的分界是造成恐龍滅絕的全球生物滅絕事件。侵入岩礦脈是火成岩的一種，成因是岩漿向上侵入既有岩層，然後在地底緩慢冷卻。因為冷卻速度慢，可以產生較大的礦物結晶，因此常常形成礦脈。

<sup>63</sup> 《地學淺釋》，卷 1，〈序〉。

<sup>64</sup> 例如卷 6 第 6 節「陸地曾為海底」，提到貝類化石可作為識別古海岸線的指標。見：《地學淺釋》，卷 6，頁 6a-6b。

後卻產生自我懷疑，認為或許中國的讀書人會將《地學淺釋》斥為荒誕無稽，否則就只是瀏覽之後當作談資，炫耀奇聞軼事，對此書於中國的益處，心態上相當悲觀。

可是從梁啟超等人的評價來看，華蘅芳的見解似乎與後人的看法有些出入，《地學淺釋》的評價比《金石識別》略高，甚至有現代學者認為《地學淺釋》的流傳，有助於達爾文學說在中國傳佈，使得「適者生存」、「保國強種」等競爭心態被讀書人推廣，形成風潮。<sup>65</sup>在實際應用上，《地學淺釋》也被至少數幾間新式學堂擬為地學教科書，例如魯迅所就讀的南京礦路學堂，以及濟南大學堂與廣西省垣大學堂。<sup>66</sup>但這樣的成功並非無中生有，《金石識別》系統性翻譯岩礦、化學專有名詞，為《地學淺釋》打下良好的基礎，殭石（fossil，化石）、茶而刻（chalk，白堊）、合子石（conglomerate，礫岩）等名詞皆沿用，可見後世對瑪、華二人翻譯前後不統一的批評，或許仍值得商榷。弔詭的是，《地學淺釋》的成功可能也在於它不像《礦物學手冊》，涉及大量陌生的岩礦音譯名稱，而是以介紹三大岩類、地質作用、地質年代為主，因此雖然內容與中國傳統知識範疇相差較遠，但讀者反而覺得讀起來較《金石識別》流暢。

另一部與《金石識別》相提並論的書籍，就是傅蘭雅翻譯的《寶藏興焉》。《增版東西學書錄》對《寶藏興焉》讚譽有加，可惜此書的出版時間晚了《金石識別》十多年，或許已經錯過了製造局書籍銷售的高峰。《寶藏興焉》現今在全球的藏本數量不到《金石識別》的一半，只有 54 部，《金石識別》在全球則有 118 部。<sup>67</sup>雖然在書籍史的研究中，圖書館的藏本數量與實際銷售數量有時並不成正比，但《寶藏興焉》與《金石識別》性質類似，因此或可推論《金石識別》是當時銷量最大、流傳最廣的礦物大全。

不過《金石識別》的競爭者也不是只有西學翻譯書。1902 年位在重慶的宋賡平與此前的梁啟超等人一樣，同樣認為中國沒有礦學專書，而他出版的新書《礦學心要新編》，就是為國振興礦務的解方：

礦學一門，中國未有專書。近時繙譯西書數種，如：《金石識別》、《寶藏興焉》、《礦學大成》、《金石圖說》、《礦砂化驗》等，皆格致、化學精義，其言深博，其費浩大，非精心大力者不能為。故書傳多年，而礦務無成。今特自

<sup>65</sup> 武上真理子，〈漢譯地質的學書に見る「西學東漸」：江南製造局刊『地學淺釋』を例として〉，《東洋史研究》，73：3，頁 413-446。

<sup>66</sup> 《申報》，1901 年 11 月 29 日，〈山東巡撫袁慰庭中丞試辦濟南大學堂章程〉，頁 9；《申報》，1902 年 5 月 28 日，〈續錄廣西巡撫丁大中丞奏辦省垣大學堂章程〉，頁 2。1902 年清廷施行新政，於各地廣設新式學堂。時任山東巡撫袁世凱（字慰庭，1859-1916）、廣西巡撫丁振鐸（1824-1914）響應政策，袁氏先創辦山東大學堂，又辦濟南大學堂，後者之後又更名為山東高等學堂；丁振鐸則改原本的新式學堂——桂林體用學堂——為廣西省垣大學堂。

<sup>67</sup> 筆者透過臺灣的圖書館館藏，並使用以下資料庫搜尋國外機構藏品：WorldCat、國家圖書館中文古籍聯合目錄、日本全國漢籍資料庫、中國全國古籍普查登記基本數據庫、高校古文獻資源庫、中文古籍聯合目錄及循證平臺，經各圖書館館藏書目複查後，得到此館藏統計。

出新法，使人易行，亦振興礦務之一助也。<sup>68</sup>

宋賡平認為《金石識別》、《寶藏興焉》等書談及格致、化學，但是內容深奧，需耗費極大心力，因此雖然書籍出版多年，但礦務卻罕見成效。

為了大開礦務，宋氏提倡以五行天地之氣和苗引理論探礦，而非西方地質學的理論，然後以化學驗礦，最後再以中國傳統技法採礦、煉礦，講究中西互補。苗引理論中，礦苗是露出地表的礦物，形如細線者則稱為引。苗引可同時指稱共生礦物、山形地貌或地層型態，從共生礦物判斷地下礦產，再利用山形地貌或地層型態，瞭解礦產藏量，例如草皮礦挖掘草皮底下數尺即可得，但產量卻相當稀少，很快就會開採殆盡。宋氏主張的化學驗礦，近似《金石識別》中先判斷是否溶於水，再加以各類酸試劑檢驗，然後搭配色、味、形貌等特徵，辨識礦物，但書中則缺少結晶學的內容。另一方面，宋氏強調土法開採，認為和西方機械開採相比，所需資本大幅降低，又能適應各種艱困地形，應用層面更廣。但他也沒有一味強調中法，還坦承此書只談五金，若想瞭解其他種類的礦物，應該閱覽其他翻譯書籍，此處指的應該就是《金石識別》等書。插圖部分似乎也受西方製圖影響，雖然仍有像《天工開物》、《滇南礦廠圖略》中缺乏技術細節的圖片，但細看其實加入了不少細節說明。<sup>69</sup>

就《礦學心要新編》而言，即使《金石識別》、《地學淺釋》等書已經出版超過三十年，該書卻還是主張以天地五行之氣、苗引探礦。若梁啟超所指的礦苗是苗引之說的礦苗，那麼或許可以理解他對翻譯諸書有些失望。就另一層面而言，梁啟超等人在缺乏老師教學、和野外考察經驗的情況下閱讀《金石識別》，或許就是他們認為《金石識別》非礦學專書，無法指示礦苗的原因。除此之外，1901年邵之棠《皇朝經世文統編》在介紹西方寶石、金剛鑽石時，直接引用《金石識別》介紹鑽石的音譯名稱、元素組成與產地的段落，但並沒有引用書中介紹產狀、共生礦物的段落。<sup>70</sup>由此觀之，除了被視為實驗操作手冊之外，《金石識別》也有可能被認為是初步介紹世界礦產的書籍，而非指導探礦的專書。

簡而言之，1895年之後，尤其是世紀之交時，中國礦物知識的傳播新舊雜處，東西混和，《金石識別》在這些書籍中被提及、引用，其地位也就模糊不清。時序更往後，1905年正在連載的中的《二十年目睹之怪現狀》（後簡稱為《怪現狀》）在報刊《新小說》刊出第三十回「試開車保民船下水 誤紀年製造局編書」。此回前半段以一次輪船故障為例，批評製造局崇尚西洋技師，看貶中國技師，因而有外國技師濫竽充數，尸位素餐，更寫道該局的官員素質每況愈下，如今已大不如開創之時，相當腐敗。接著再抨擊外國譯員薪水過高，所譯書籍偷留一手，沒指出要點，

<sup>68</sup> 清·宋賡平，《礦學心要新編》（劍橋：哈佛大學燕京圖書館藏清光緒二十八年〔1902〕蜀西廣石山房刊本），凡例，頁1a。

<sup>69</sup> 清·宋賡平，《礦學心要新編》；張增祺，《雲南冶金史》（昆明：雲南美術出版社，2000），頁266。

<sup>70</sup> 邵之棠，《皇朝經世文統編》（劍橋：哈佛燕京圖書館藏光緒二十七年〔1901〕寶善齋刊本），卷107，雜著部3，〈寶石說〉，頁23a-23b；〈金剛鑽石考〉，頁24a-24b。

內容並不完備。此外也指責這些譯員並不具備該學科的專業知識，專有名詞翻譯不清，西文口譯與中文筆述搭檔的翻譯方式又增添隔閡，種種缺點都使得這些書籍只能作為談資，無法真正增長知識。<sup>71</sup>製造局以及轄下翻譯館草創之時，一派氣象一新，蒸蒸日上，報刊上多是讚美，即使是甲午戰後，梁啟超等人所編書目也對局譯本讚不絕口，遠勝其他機構的譯書。距此還不到十年，《怪現狀》的種種批判已經顯得製造局陳舊迂腐，在舊時翻譯方法下誕生的《金石識別》，也已然成了上個世紀的產物，逐漸消失在眾人眼前。

## 五、 小結

《金石識別》出版於 1871 年，歷經多次變化，逐步添上了序言與《金石表》。雖然 1890 年代以前，清廷大部分的西式開礦計畫都因為缺乏資本，而無法實現，但報刊中對礦物有興趣的讀者並不在少數。他們手邊備有《金石識別》、《化學鑑原》等參考書，勇於向報刊投書、發問，希望有朝一日能開礦致富。從讀者的反應也可發現，《金石識別》上市之初便面臨傅蘭雅化學譯名的競爭，最後雖然由傅氏勝出，但瑪高溫與華蘅芳的化學譯名亦可以在某些著作中瞥見。就礦物名稱而言，受限於知識背景，傅氏與瑪、華二人都只能使用冗長的音譯名詞。而大部分讀者只能自行閱讀《金石識別》，比較有社經條件者或許能購買科學器具，操作實驗，但缺乏老師傳授默會知識的他們，依舊很難正確辨認礦物。至於《金石識別》中其他的礦物學專有名詞，則在十九世紀下半葉的東亞流傳，打開風氣，讓時人對礦物學有更進一步的瞭解，部分辭彙甚至沿用至今。

1895 年後西學熱潮大起，石印技術風行，梁啟超等人編制的譯書目也指引讀書人門徑，使得《金石識別》等製造局譯書，隨著民間石印書局出版的西學叢書，以石印本輕薄短小、價格低廉的姿態，進入到更多人手中。但從這些西學書目的分類與評價可以發現，編者對《金石識別》的認識，已經和丹納最原始撰寫《礦物學手冊》的目的不同。由於譯者和讀者都缺乏野外地質考察經驗，使得《金石識別》經常不被分類在礦學書籍之中，甚至可能被視為是一部實驗手冊。後來清廷開辦大量新式學堂，像是魯迅這樣的學生，以《金石識別》作為課本，出外考察礦坑，終於又讓此書的知識內容與野外考察連接，如同丹納在耶魯學院帶領他的學生一樣，而不只是作為一本實驗手冊。

然而在亂世，世事變遷得很快。此前已有官員對製造局的成效不甚滿意，認為開銷過大，成果有限。在《怪現狀》一文猛烈批判該局的同一年，清廷終於拍板，以江南製造局規模過於龐大，將閒置的船塢，也就是造船部門獨立。江山代有人才，徐壽早已過世，華蘅芳也許久不再從事翻譯。1896 年，翻譯館的骨幹傅蘭雅離館

---

<sup>71</sup> 我佛山人，《新小說》，2：8，《二十年目睹之怪現狀》第三十回「試開車保民船下水 誤紀年製造局編書」，頁 45-57。

赴美，改由舒高第等人主持，約略同一時間，民間書局嗅到知識分子追尋西學的商機，翻印製造局譯書大發利市，業績欣欣向榮。此後數年，製造局雖然沒有停下譯書的腳步，但在資訊爆炸的時代，新譯各書的影響似乎大不如翻譯館初設立之時，人手一卷的或許是嚴復的《天演論》(1897)，製造局再也沒有《金石識別》、《化學鑑原》這樣影響力的書籍。

1904年，《申報》上已經開始販賣從日文翻譯的礦物學教科書；隔年，宋賡平在重慶暢談以天地五行之氣探礦。<sup>72</sup>1910年，清帝國統治的倒數第二年，製造局出版《江南製造局譯書彙刻》，收錄所有出版過的書籍，當中自然也包含《金石識別》。這套書可能銷量並不差，全球圖書館今存的《金石識別》藏本有些就標記出自《譯書彙刻》。<sup>73</sup>但各館是以於學習科學有所裨益的名目，或是作為歷史的遺跡將其收為館藏，已經不得而知。當時局內也有翻譯日文書，似乎並沒有忽視東學的潮流。此時製造局譯書的影響力或許已經下降，但局中眾人可能也沒料到，翻譯館會在一年多後隨著清帝國戛然而止。《礦物學手冊》從美國飄洋過海來到中國，成為《金石識別》，並在東亞大陸傳播礦物知識，與其他書籍競爭的故事，也就到了盡頭。

---

<sup>72</sup> 《申報》，1904年3月1日，〈總理學務大臣審定教科書〉，頁4。

<sup>73</sup> 臺灣國家圖書館藏本便標記為《江南製造局譯書彙刻》本。

## 第五章 結論

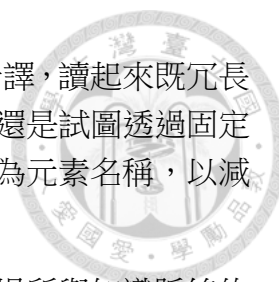


從丹納的《礦物學手冊》，到江南製造局的《金石識別》，相關知識的旅行可能幾乎環球一圈，時間也從 1830 年代橫跨到二十世紀。1837 年，丹納寫作《礦物學系統》的當下，美國在整個歐美知識系譜中還屬後進，但三十多年後，此書的學生版《礦物學手冊》卻進入上海江南製造局，再生為《金石識別》，於接下來的四十多年獨領風騷，可能是晚清流通量最大的西方礦物學專著。

青年時期的丹納向歐洲的各位大師取經，揉和歐洲各地的科學知識，寫下了十九世紀英美學界的礦物學聖經——《礦物學系統》。在後續幾十年，他憑藉人脈，也本著促進科學發展與美國利益的考量，進行環球自然史考察，並在擔任耶魯學院自然史教授期間，撰寫了《礦物學手冊》一書，以美國礦區為主要案例，加上瑞典化學家貝澤琉斯的研究以及德國結晶學的前沿研究，創建出結合化學與結晶學知識的分類系統，為礦物命名、分類。在宗教面臨地質學、人類學巨大挑戰的十九世紀，丹納作為一名虔誠的教徒，亦不斷思索宗教與科學的關係。即使在他建立上述礦物分類系統的過程中，不得不放棄他最早發想的自然神學礦物分類，但他還是對學生叮嚀礦物的結晶學原則來自神的無盡智慧，也依舊堅定認為宗教信仰不會被科學發展所擊潰。

《金石識別》的口譯員瑪高溫與丹納同樣出身美東新英格蘭地區，並且曾經投稿過丹納和西利曼教授主編的科學期刊。瑪氏也秉持著宗教、科學、愛國這三大原則，遠赴中國宣傳福音，以一位傳教醫生、科學人的態度，試圖在遠東持續尋找自然史的新課題與研究對象，並希望能於此其中找到能夠為美國所利用的自然資源。瑪高溫來到的江南地區是《金石識別》筆述華蘅芳的家鄉。雖然中、美兩國的教育體制和學科相距甚遠，但華蘅芳卻與丹納類似，對語文不感興趣，一心嚮往科學。華氏以算學為一生志業，憑藉著對幾何學的鑽研，他才能理解《礦物學手冊》中的結晶學，並創造出被使用至今的中文結晶學專有名詞。由於家鄉遇到太平天國軍侵擾，華蘅芳與好友徐壽便隨著華氏的父親前往上海避難，結遇墨海書館王韜、李善蘭等一干譯員，獲得了西學上的啟蒙。之後又透過他父親的關係，以及他自己的算學和科技才能，投靠曾國藩幕下，成為兵工廠的工程師。

在江南製造局，徐壽等人好不容易說服曾國藩興建翻譯館，翻譯科學書籍，成就了晚清官方的一項大型科學譯書計畫，《金石識別》就是其中的第一批譯書。當時曾氏有令，選書原則為「有俾製造」，礦物學因為與原物料開採有關，因而入選，但翻譯過程也一如曾國藩預期，十分艱辛。瑪、華二人的翻譯原則是優先沿用中國既有名稱，但查找過程卻耗費了他們大量精力。中國的礦物知識散見於礦政、方志、品石、品硯、本草等書籍中，僅本草類書有較為詳細的圖例可供參考，「金石」譯為 mineral 的譯法，便是道光年間傳教士馬禮遜參照《本草綱目》的類目而得來。不過瑪、華對本草的鑽研有限，即使手邊有購自海外的礦物標本盒，仍舊無法對照



本草圖例辨認出大部分的礦物，因此絕大多數的礦物名稱只能音譯，讀起來既冗長又詘屈聱牙，使得華氏相當挫折。不過即使是音譯，瑪、華二人還是試圖透過固定字尾的方式，讓讀者能夠辨識出「某脫」為礦物名稱，「某恩」為元素名稱，以減輕讀者閱讀上的困擾。

從《礦物學手冊》到《金石識別》的翻譯過程中，由於閱讀場所與知識脈絡的不同，內容也有了一定程度的增減刪補。就閱讀場所而言，原本《礦物學手冊》體積小，可讓學生在書房、實驗室與野外三種空間使用。但製造局可能為了讓士人認為西方科學與中國傳統學術一樣，是嚴肅的學問，因此以印製成高度 30 公分的精美木刻本，由於體積較大，《金石識別》也就不像《礦物學手冊》一樣方便攜帶。另一方面，1895 年以前，中國少有新式學堂，即使有也沒有野外考察課程，因此《金石識別》便喪失了在野外被閱讀的空間。不過當時如果是居住在大城市，尤其是上海，洋行林立，購買科學器具、化學藥劑並非難事，因此便有部分讀者自行架設器材，依照《金石識別》的教學，透過實驗一步步檢驗礦物，希望能辨識出有價值的礦物。對譯者瑪高溫與華蘅芳而言，也是如此。中國缺乏對野外調查的認知，江南製造局備有化學器材等原因，都可能導致瑪、華二人在編譯的過程中，大量增加化學內容，縮減地層學知識，使得《金石識別》與野外知識斷裂，因而被認為是一部實驗操作手冊。

與此相關，美國自然史的學科脈絡也在此書中消失。神不再是礦物的造物者，而是被轉化為出於「造化」。再者，瑪、華二人刪除了許多美國地層的內容，因而失去了原本丹納重視美國利益，強調美國礦產的關懷。另一方面，他們也沒有如同傅蘭雅翻譯《開煤要法》一樣，加入外國地質師考察中國地層的內容，而是反其道而行，將原書中所有的中國礦區從字句中刪除，產生了一種中國與世界斷裂之感。此外中國當時缺乏新式學堂，《礦物學手冊》作為教科書的形式也就於《金石識別》中消失，對於辨認礦物所需的詳細操作知識也沒有原書中描寫得詳細，造成美國大學自然史教育的脈絡也在此書中被削弱。

《金石識別》出版之後，首要面臨的一個問題，就是仍有許多人反對開礦，認為進口礦產風險較小。當時李鴻章等人已經在計畫採用西方機械開礦，為了向商人募集資本，報刊上便有官員援引《金石識別》，宣揚該地礦產品質優良，並提倡開礦的益處，可見此書有一定的影響力。然而在 1890 年代以前，清廷的西式開礦計畫多因資本不足、各界反對而破局。不過即便如此，依舊有許多讀者前仆後繼投書到《格致彙編》，希望編輯能幫忙鑑定礦物，以求找到能夠獲利的礦區，大發利市。當時讀者手邊雖然有《金石識別》、《化學鑑原》等參考書，甚至可能備有實驗器材，但由於他們缺乏教師親身指導辨認礦物的技巧，因此還是難以認出常見的礦物。《金石識別》、《化學鑑原》都是製造局的出版品，卻在《格致彙編》中同場競技，傅蘭雅與徐壽身兼《化學鑑原》的翻譯與《格致彙編》的編輯，或許提供他們的翻譯更多的傳播管道，使得其化學元素翻譯取得了最終的勝利，沿用至今。

不過從礦物名稱或化合物的翻譯來看，傅蘭雅的翻譯則沒有明顯的優勢。晚清時期多只能用音譯翻譯多元素的名詞，顯示出此時期科學翻譯的困境。當科學內容具有一定複雜度時，譯者就必須受過相關的科學專業訓練，這也是日本科學譯詞後來大舉傳入中國的原因，因為日本後來多由修習該領域的留學生從事相關的科學翻譯，因而能創建相對應的專業命名系統。但值得注意的是，由於《金石識別》早在 1872 年就透過外交管道輸入明治日本，部分譯名也影響了日本的譯名，並於清末再傳入中國，成為如今中日共用的地質學辭彙。

1895 年後西學更為風行，士子們急需有人為他們指引西學讀書門徑，因此梁啟超寫作〈讀西學書法〉，並編有《西學書目表》，為他們去蕪存菁。民間書局也嗅到商機，大量以石印技術翻印自強運動期間的西學書籍，製造局譯書也就列位其中。石印本輕薄短小、價格便宜，更易於流通。後來新式學堂如雨後春筍般建立，《金石識別》便隨著戶外的觀察課程，又重新與野外地層知識連結，而不再如之前一般，常被視為一部實驗操作手冊。不過雖然清末的西學浪潮使得此書又進入更多人的眼簾，但石印本中的圖片印刷粗陋，使得《金石識別》的特色之一，也就是晶形示意圖，難以細閱。原本譯者加入化學內容，刪減地層學知識，都是為了使此書更順利被中國讀書人所理解，但到了十九世紀末，讀者的需求改變，這樣的刪改反而招致批評，認為此書並非礦學專書。進入二十世紀，對製造局譯書的抨擊變得更為激烈，認為製造局的譯者不具備專業科學知識，書籍專業性存疑。同時此書也要面對日文譯書被留日學生大舉譯為中文的競爭，不出幾年《金石識別》已經成為舊書攤上的商品，被新的時代、新的科學封存。

透過《礦物學手冊》與《金石識別》之間翻譯、流通的故事，筆者旨在呈現十九世紀異文化科學知識流通的複雜性及當中的困境。過去研究可能認為《金石識別》在當時是無用之書，於清末民初的礦業或礦物學發展無涉；或者是本著愛國情懷，為它戴上「中國先驅」的高帽。無論何者，對作者、譯者、讀者，或書籍本身的考察，都有值得再細究之處。歷史不是非黑即白，書寫成王敗寇也非歷史研究的本意。因此筆者力圖對稱地敘述晚清與美國的礦物知識脈絡，呈現丹納在歐美礦物學界中的位置，而非概述一個籠統的西方。本研究也更重視瑪高溫作為一名自然史愛好者的身分，以及他和丹納等西方學術界的交往，而不僅僅將他視為一名傳教醫生或翻譯。華蘅芳亦非不世出的天才，他的學術養成，甚至是《金石識別》插圖、校對人員的來源，不只可追溯至江南的地緣關係，也與他父親的交友圈密不可分。在理解西方礦物學知識脈絡的同時，筆者也爬梳中國常見的礦物知識書籍，瞭解各類文本中的敘述和插圖形式，而非將《金石識別》的產生視為從西方空降的產物。

過去在晚清地質學史中較少被注意到的訂書清單、標本盒、化學設備等物件，是本文中畫龍點睛的角色。不只點出製造局如何選書，以及譯員如何理解一個相當陌生的知識領域，也或多或少指出讀者在讀完《金石識別》之後，為何仍舊無法完全進入礦物學的殿堂。此外，筆者也以版本學的研究方法，考證《金石識別》的版

本、印刷與成書形式，結合中美礦物知識脈絡的差異與上述物件，分析譯者刪補文本的動機，以及面對不同的載體，讀者可能的閱讀空間。江南製造局翻譯館不像啟蒙時期的歐洲書鋪或出版商，存有大量出版細節的檔案，《金石識別》及其譯者也不是嚴復（1854-1921）和《天演論》，有詳細生平與眾多讀者留下的讀書筆記。但《天演論》或許是特例，《金石識別》可能才是科學書籍傳播的常態，因此也就彰顯了研究《金石識別》的書籍史及閱讀史的價值。

晚清科學翻譯的研究已經碩果纍纍，不過可能是受到現代學科分類的影響，各科學領域的翻譯研究壁壘分明。在化學翻譯研究的領域中，傅蘭雅聲名顯赫，其化學元素翻譯沿用至今，使得瑪、華二人在其陰影之下，似乎毫無建樹。但從讀者的評語中可發現，《金石識別》選用常用字，似乎更符合中國讀書人的閱讀習慣。若將地質學史與化學史斷然區分，就無法發現本文所探討的，《金石識別》與《化學鑑原》相互競爭的情況。此外，傅氏的元素翻譯成就雖然毫無疑問，但也不能忽略了在化合物與礦物名稱的翻譯上，無論是他還是《金石識別》，都因為社會條件的限制，而存在著無可避免的缺陷。

綜上所述，筆者揉合 STS 研究理論與科學書籍的閱讀史的研究取徑，呈現丹納、瑪高溫、華蘅芳三人相遇的跨洋知識網絡，描繪了譯者在翻譯過程中的糾結，讀者閱讀時產生的疑惑，以及在其他書籍競爭下，《金石識別》的優點與缺憾。至此，《金石識別》不再只是晚清西學東漸譯書的一筆統計數字，而是各類人物、辭彙、概念登場的舞臺，使後世得以一窺晚清的科學文化。

以此文為敲門磚，筆者認為未來可依地域劃分，針對三大地區：東亞、歐亞大陸、美國，探討科學知識流通的情形。東亞部分以中日礦物學交流為主，筆者曾略為提及《金石識別》、《地學淺釋》在 1872 年被日本使節柳原前光帶回日本，陳力衛則在《東來東往》一書中，對製造局譯書在日本各大圖書館的收藏，與部分中日辭彙相互影響的情形，做了基礎爬梳。由此開展，可檢視各圖書館收藏的動機，以及 1870-1880 年代，晚清西學譯書對於日本《金石學必攜》、《金石識別表》、《博物小學》等翻譯書或自撰書的影響。1890 年代以後，則需反過來考察從日文譯成中文的礦物學書籍在中國流通的情形。尤其是當時配合新學制，市面上出現大量的中小學教科書，包含礦物學的教科書，這些譯自日文的課本如何影響學生，師資何來，都還有待研究。又國府迫遷來臺後，雖說晚清富國強兵的脈絡已經減弱，但地質學在中小學教育中被移除的原因為何，對於理解臺灣戰後能源政策的發展，也將有所裨益。中國 1980 年代改革開放之後，突然出現不少地質學史的研究，細查作者背景，多為地質工程師，可能因文革期間科研活動無法進行，遂在文革結束後轉而研究地質學史，此種研究轉向對於瞭解中國的科學發展與科學史研究，也不可忽視。

就歐亞大陸之間的科學知識交流，本文已經針對製造局的訂購清單進行初步分析。傅蘭雅負責製造局的採購事宜，由他聯絡洋行，請洋行提供商品目錄，他再針對該局的需求挑選。至於他較不清楚的設備或學科，則由他直接說明該局需求，

請洋行依其專業直接訂購。當時各類洋行林立於上海，《申報》、《格致彙編》中多有它們的廣告，傅氏出身英國，便多從英倫採購。民國時期大學、研究機構紛紛成立，但外國書籍、期刊、設備仍有相當大的部分需要仰賴進口，也慢慢開始有國產的器械可符合科學研究的規格。若能以貿易商行為主要的考察對象，爬梳科學知識如何透過商行中的科學器具、書籍貿易進入中國，以及國產科學器具如何進入全球科學知識生產中的網絡，將能從物的層面加深對於清末民初科學發展的理解。

至於歐美與亞洲的科學知識交流，目前戴麗娟、洪廣冀已經就自然史標本採集的面向進行了諸多考察，前者以清末民初中國各地由西方人創建的博物館為根據地，後者則關注美國學者在日本的標本採集活動。<sup>1</sup>筆者在探究《礦物學手冊》知識來源的同時亦發現，英、美、德、法、義皆有其不同的地質學學術脈絡，中、日作為科學知識引入國，也有各種的知識來源。例如《礦物學手冊》來自美國，《地學淺釋》原著者為蘇格蘭地質學家萊爾，日本《金石識別表》譯自德國，民國時期日本成為地質學留學生的目的地之一，臺灣戰後的地質學知識來源則還有德國與法國兩國，據傳臺大地質系甚至曾經必修德文。<sup>2</sup>因此在各個不同的時期，東亞各國如何揀選科學知識的來源，仍有許多值得爬梳之處。

以上種種，皆為撰寫此文的反思，亦為此研究力猶未逮之處。不論是東方或西方，人或非人，公平、對稱地敘述，瞭解人、事、時、地、物之間的關係網絡，都至關重要。筆者也期待未來能以此論文為基礎，就異文化科學知識交流的議題進行更多開展，濃墨深描各種科學人與物，粉墨登場的景象。

---

<sup>1</sup> 例如：戴麗娟：〈展示自然：上海亞洲文會博物院及其科普活動（1874-1952）〉，《法國漢學》18（北京，2019）：72-116；洪廣冀，〈拼裝的科學革命——以美國第一回達爾文爭議為中心〉，《臺大歷史學報》，第61期，頁159-235。

<sup>2</sup> 臺大地質系曾經必修德文的說法，是某次筆者與地質系 A 教授聊天時，他提到他唸大學時地質系必修德文。即使德文並非臺大地質系必修，也顯示了在 A 教授心中德國地質學的分量。又臺大地質系已故的王執明教授在德國時便是攻讀礦物學，亦顯示德國堅實的結晶學、光學傳統，或許自丹納當時，延續至二十世紀。

## 徵引書目



### 一、 史料

#### 圖書

- 《周禮》，收入清·阮元審定，盧宣旬校，《重刊宋本十三經注疏》，臺北：藝文印書館，1965，據清嘉慶二十年（1815）南昌府學刊本。
- 《莊子·內篇》，收入清·郭慶藩編，王孝魚點校，《新編諸子集成》，輯1，北京：中華書局，1995。
- 漢·司馬遷，《史記》，北京：中華書局，2014。
- 漢·司馬遷，收入李偉泰等選注，《史記選讀》，臺北：臺大出版中心，2008。
- 漢·許慎撰，宋·徐鉉等奉敕校定，《說文解字》，收入《四部叢刊初編》，冊69，上海：商務印書館，1929，上海涵芬樓景日本岩崎氏靜嘉堂藏北宋刊本影印。
- 漢·劉熙，《釋名》，收入《四部叢刊初編》，冊65，上海：商務印書館，1929，據江南圖書館藏明翻宋書棚本影印。
- 明·宋應星，《天工開物》，收入《續修四庫全書》，冊1115，上海：上海古籍出版社，1997，據明崇禎十一年（1638）刻本影印，頁23-136。
- 明·李時珍，《本草綱目》，收入《文津閣四庫全書》，冊256，北京：商務印書館，2005，據中國國家圖書館藏本影印，頁1-812。
- 清·王錫祺輯，《小方壺齋輿地叢鈔》，臺北，中央研究院近代史研究所藏清光緒三年（1877）上海著易堂排印本。
- 清·江衡，《勾股演代》，收入《南菁書院叢書》，五集，第2種，臺北：國立臺灣大學總圖書館藏，清光緒十四年（1888）南菁書院刊本。
- 清·江衡，《學計韻言》，美國：哈佛大學燕京圖書館藏，清光緒十四年（1888）一漑齋刊本）。
- 清·吳其濬，《滇南礦廠圖略》，收入《續修四庫全書》，冊880，上海：上海古籍出版社，1997，據中國科學院圖書館藏清刻本影印，頁131-224。
- 清·宋子鳳，《礦學心要新編》，劍橋：哈佛大學燕京圖書館藏清光緒二十八年（1902）蜀西廣石山房刊本。
- 清·李善蘭、華蘅芳、詹天佑著，陳亞蘭譯，《李善蘭、華蘅芳、詹天佑詩文選譯》，成都：巴蜀書社，1997。

清·邵之棠，《皇朝經世文統編》，劍橋：哈佛大學燕京圖書館藏光緒二十七年(1901)寶善齋刊本。

清·徐珂，《清稗類鈔》，北京：中華書局，1984。

清·徐維則輯，《東西學書錄》，中央研究院傅斯年圖書館藏清光緒二十五年(1899)石印本。

清·徐維則輯，顧燮光補輯，《增版東西學書錄》，收入《近代譯書目》，北京：北京圖書館出版社，2003，據光緒二十八年(1902)石印本影印，頁 25-397。

清·梁啟超輯，《中西學門徑書七種》，收入於陳建華主編，《廣州大典》，總冊 392，輯 49 子部雜家類，冊 1，廣州：廣州出版社，2015，據廣州中山大學圖書館藏清光緒間石印本影印，頁 1-58。

清·清高宗敕撰，清·于敏中、梁國治等奉敕編，《欽定西清硯譜》，收入《景印文淵閣四庫全書》，冊 843，臺北：臺灣商務印書館，1983，據國立故宮博物院藏本影印，頁 133-623。

清·陸筠，《海角續編》，收入祁龍威校註，《清代史料筆記叢刊》，北京：中華書局，1959。

清·舒高第、沈陶璋，《礦學考質》，收入《江南製造局譯書彙刻》，京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刻本。

清·曾國藩，《求闕齋日記類鈔》，北京：北京大學圖書館藏，清光緒二年(1876)傳忠書局刻本。

清·曾國藩著，李瀚章編輯，李鴻章校刊，《曾文正公全集·批牘》，收入沈雲龍主編，《近代中國史料叢刊續集第一輯》，臺北：文海，1974，據光緒二年〔1876〕湖南長沙傳忠書局木刻本影印。

清·華蘅芳，《行素軒文存》，收入《清代詩文輯彙編》，第 725 冊，上海：上海古籍出版社，2010，據民國二十八年(1939)燕京大學抄本影印，頁 499-511。

清·華蘅芳，《行素軒詩存》，收入《清代詩文集彙編》，冊 725，上海：上海古籍出版社，2010，據民國二十八年〔1937〕燕京大學抄本影印，頁 512-519。

清·華蘅芳，《學算筆談》，臺北：中央研究院近代史研究所郭廷以圖書館藏清光緒十年(1884)刊本。

清·賀長齡輯，《皇朝經世文編》，臺北：中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館藏，清光緒八年(1882)補刻續編江右饒氏雙峰書屋刊本。

清·楊模，《錫金四哲事實彙存》，收入江慶柏主編，《江蘇人物傳記叢刊》，冊 19，



- 揚州：廣陵書社，2011，據清宣統二年（1910）鉛印本影印。
- 清·賈步緯，《躔離引蒙》，臺北：中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館藏，清光緒十八年（1892）江南製造局排印本。
- 清·賈楨、桂良、翁心存監修，《清文宗顯皇帝實錄》，北京：中華書局，1986。
- 清·裴大中、秦湘業等修纂，《（光緒）無錫金匱縣志》，收入《中國地方志集成》，江蘇府縣志輯 24，南京：江蘇古籍出版社，1991，據清光緒七年〔1881〕刻本影印。
- 清·劉禹生，錢實甫點校，《世載堂雜憶》，北京：中華書局，1960。
- 清·魏允恭纂修，《江南製造局記》，收入《近代中國史料叢刊正編》，第 41 輯，冊 404，臺北：文海，1969，據清光緒三十一年（1905）。
- 清·魏源，《海國圖志》，臺北：成文，1967。
- 清·寶璽等敕纂，中華書局編輯部、李書源整理，《籌辦夷務始末·同治朝》，北京：中華書局，2008。
- 清·寶璽等監修，《清穆宗毅皇帝實錄》，北京：中華書局，1986。
- 〔西〕龐迪我，《天主實義續篇》，收入張西平等編，《梵蒂岡圖書館藏明清中西文化交流史文獻叢刊》，輯 1，冊 31，鄭州市：大象出版社，2014。
- 〔美〕代那著，〔美〕瑪高溫口譯，清·華衡芳筆述，《金石識別》，收入《江南製造局譯書彙刻》，京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刻本。
- 〔美〕代那著，〔美〕瑪高溫口譯，清·華衡芳筆述，《金石識別》，東京：早稻田大學藏清同治光緒年間刊本。
- 〔美〕代那著，〔美〕瑪高溫口譯，清·華衡芳口述，《金石識別》，臺北：中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館藏清同治十一年（1872）刊本。
- 〔美〕傅蘭雅（John Fryer）、清·徐壽編纂，《化學材料中西名目表》，收入《江南製造局譯書彙刻》，京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清光緒十年（1885）上海江南製造總局排印本。
- 〔美〕奧斯朋著，清·舒高第口譯，清·沈陶璋筆數，《礦學考質》，收入《江南製造局譯書彙刻》，京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刻本。
- 〔美〕瑪高溫編譯，《航海金針》，東京：早稻田大學圖書館藏咸豐三年（1853）愛



華堂刻本。

〔美〕瑪高溫譯述，《博物通書》，澳洲：澳洲國家圖書館藏清咸豐元年（1851）排印本，英文前言。

〔英〕士密德輯，〔英〕傅蘭雅口譯，清·王德均筆述，《開煤要法》，收入《江南製造局譯書彙刻》，京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刻本。

〔英〕安得孫著，傅蘭雅口譯，潘松筆述，《求礦指南》，收入《江南製造局譯書彙刻》，京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刻本。

〔英〕韋爾司著，傅蘭雅口譯，徐壽筆述，《化學鑑原》，收入《江南製造局譯書彙刻》，京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刻本。

〔英〕偉烈亞力口譯，清·李善蘭筆述，《談天》，收入《江南製造局譯書彙刻》，京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刊本。

〔英〕傅蘭雅編，《金石中西名目表》，收入《江南製造局譯書彙刻·金石識別》，京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏光緒九年（1883）活字排印本。

〔英〕費而奔著，〔英〕傅蘭雅口譯，清·徐壽筆述，《寶藏興焉》，收入《江南製造局譯書彙刻》，京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刻本。

〔英〕雷俠兒著，瑪高溫口譯，華蘅芳筆述，《地學淺釋》，收入《叢書集成續編》，第 80 冊，臺北：新文豐出版公司，1989，據西學富強叢書本影印。

〔英〕雷俠兒著，〔美〕瑪高溫口譯，清·華蘅芳筆述，《地學淺釋》，收入《江南製造局譯書彙刻》，京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刻本。

《江南製造局譯書彙刻》，京都：京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館藏清刊本，<http://kanji.zinbun.kyoto-u.ac.jp/db-machine/toho/html/E000menu.html>。

上海圖書館編，《格致書院課藝》，上海：上海科學技術文獻出版社，2016。

汪廣仁編，《中國近代科學先驅徐壽父子研究》，北京：清華大學出版社，1998。

商務印書館編譯所，《1913 商務書館英華新字典》，上海：商務印書館，1913，收錄於中央研究院近代史研究所英華字典資料庫。

魯迅，《魯迅全集》，北京：人民出版社，2005。



鄺其照，《1899 鄺其照華英字典集成》香港：循環日報，1899，收錄於中央研究院近代史研究所英華字典資料庫。

顏惠慶，《1908 顏惠慶英華大辭典》，上海商務印書館，1908，收錄於中央研究院近代史研究所英華字典資料庫。

Crookes, William, and Ernst Röhrig. *A Practical Treatise on Metallurgy, Adapted from the Last German Edition of Professor Kerl's Metallurgy*, vol. II Copper, Iron. London: Longmans, Green, and Co., 1869.

Dana, James. *A System of Mineralogy: Including Extended Treatise on Crystallography: with an Appendix, Containing the Application of Mathematics to Crystallographic Investigation, and a Mineralogical Bibliography. With Two Hundred and Fifty Wood Cuts, and Four Copper Plates, Containing One Hundred and Fifty Additional Figures*, 1<sup>st</sup> ed. New Haven, Conn.: Durrie & Peck and Herrick & Noyes, 1837.

Dana, James. *A System of Mineralogy, Comprising the Most Recent Discoveries, with Numerous Wood Cuts and Four Copper Plates*, 2<sup>nd</sup> edition. New York and London: Wiley & Putnam, 1844.

Dana, James. *A System of Mineralogy, Comprising the Most Recent Discoveries: Including Full Descriptions of Species and Their Localities, Chemical Analyses and Formulas, Tables for the Determination of Minerals, and a Treatise on Mathematical Crystallography and the Drawing of Figures of Crystals. Illustrated by Numerous Wood Cuts and Four Copper Plates.*, 3<sup>rd</sup> edition. New York and London: George P. Putnam, 1850.

Dana, James. *Manual of Mineralogy, Including Observations on Mines, Rocks, Reduction of Ores, and the Applications of the Science to the Arts, with 260 Illustrations. Designed for the Use of Schools and Colleges*, 2<sup>nd</sup> ed. New Haven: Durrie & Peck; Philadelphia: Peck & Bliss, 1857.

Dana, James. *Manual of Mineralogy, Including Observations on Mines, Rocks, Reduction of of Ores, and the Applications of the Science to the Arts, with 260 Illustrations. Designed for the Use of Schools and Colleges*, 1<sup>st</sup> ed. New Haven, Conn.: Durrie & Peck; Philadelphia, Penn.: Horace C. Peck, 1850.

Doolittle, Justus. *Vocabulary and Hand-book of the Chinese Language*. (《1872 盧公明英華萃林韻府》) Foochow: Rozario, Marcal and Company, 1872. 收錄於中央研究院近代史研究所英華字典資料庫。

Francis, John Wakefield. *An Historical Sketch of the Origin, Progress, and Present State of the College of Physicians and Surgeons, of the University of the State of New-York*. New York: C. S. Van Winkle, 1813.

Gilman, Daniel. *The Life of James Dwight Dana: Scientific Explorer, Mineralogist, Geologist, Zoologist, Professor in Yale University*. New York: Harper & Brothers, 1899.

Hemeling, Karl Ernst Georg. *English-Chinese Dictionary of the Standard Chinese Spoken Language(官話) and Handbook for Translators.*(《1916 赫美玲官話》)Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of Customs, 1916. 收錄於中央研究院近代史研究所英華字典資料庫。

Lobscheid, Wilhelm, and Tetsujiro Inoue. *An English and Chinese Dictionary*. (《1884 井上哲次郎訂增英華字典》) Tokyo: J. Fujimoto, 1884. 收錄於中央研究院近代史研究所英華字典資料庫。

Lobscheid, Wilhelm. *English and Chinese Dictionary with the Punti and Mandarin Pronunciation*. (《1866-1869 羅存德英華字典》) Hong Kong: The Daily press office, 1866-1869. 收錄於中央研究院近代史研究所英華字典資料庫。

Lyell, Charles. *Elements of Geology: The Ancient Changes of the Earth and Its Inhabitants as Illustrated by Geological Monuments*. London: John Murray, 1865.

MacGowan, Daniel. *Claims of the Missionary Enterprise on the Medical Profession: An Address Delivered Before the Temperance Society of the College of Physicians and Surgeons of the University of the State of New-York, October 28, 1842*. New York: William Osborn, 1842.

Moore, Nathaniel. *An Historical Sketch of Columbia College, in the City of New York, 1754-1876*. New York: Macgowan & Slipper, 1876.

Morrison, Robert. *A Dictionary of the Chinese Language in Three Parts. Part The Third, English and Chinese*. (《1822 馬禮遜英華字典》) Macau: The Honorable East India Company's Press, 1815-1823. 收錄於中央研究院近代史研究所英華字典資料庫。

Shepard, Charles. *A Treatise on Mineralogy*. New Haven: Charles Shepard, 1857.

Shepard, Charles. *A Treatise on Mineralogy: Second Part, Consisting of Description of the Species, and Tables Illustrative of Their Natural and Chemical Affinities, with Five Hundred Wood Cut*. New Haven, Conn.: Hezekiah Howe & Co. and Herrick & Noyes, 1835.

Wells, David Ames. *Well's Principles and Applications of Chemistry; for the Use of Academies, High-schools, and Colleges: Introducing the Latest Results of Scientific Discovery and Research, and Arranged with Special Reference to the Practical Application of Chemistry to the Arts and Employments of Common Life. With Two Hundred and Forty Illustrations*, 5<sup>th</sup> ed. New York: Ivison, Phinney & CO, 1862.

Wylie, Alexander. *Memorials of Protestant Missionaries to the Chinese*. Shanghai: American Presbyterian Mission Press, 1867.

## 報刊

《中國教會新報》，收錄於全國報刊索引。

《申報》，收錄於近代報刊庫（大報編）申報數據庫。

《地質論評》，臺北：中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館藏本。

《格致彙編》，收錄於全國報刊索引。

《新小說》，收錄於全國報刊索引。

《萬國公報》，收錄於全國報刊索引。

《學藝雜誌》，收錄於全國報刊索引。

王毅主編，《皇家亞洲文會北華支會會刊》，上海：上海科學技術文獻出版社，2013。

哲瑪森（R. A. Jamieson）編，《海關醫報》（*Medical Reports*），北京：國家圖書館出版社，2016。

*Annals of The Lyceum of Natural History of New York*, The New York Academy of Science.

*Journal of Asiatic Society of Bengal*, HathiTrust Digital Library.

*Records of the General Conference of the Protestant Missionaries of China, held at Shanghai, May 7-20, 1890*, Google Books.

*Shanghae Almanac and Miscellany*, HathiTrust Digital Library.

*The American Journal of Science and Arts*, Internet Archive.

*The China Review*, ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection.

*The Chinese Repository*, ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection.

*The Missionary Register*, <https://guides.library.yale.edu/c.php?g=296315&p=1976907>.

*The New York Times*, <https://www.nytimes.com/search/?srchst=p>.

*The North China Herald and Supreme Court & Consular Gazette*, ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection.

*The North China Herald*, ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection.

*Transactions of the China Branch of the Royal Asiatic Society*, HathiTrust Digital Library.

*Transactions of the N. Y. State Agricultural Society*, HathiTrust Digital Library.

## 檔案

中華書局編輯部、李書源點校，《籌辦夷務始末》，北京：中華，2008。

日本外務省調查部編，《大日本外交文書》，東京：日本國際協會，1938-1940。

陳旭麓、顧廷龍、汪熙，《湖北開採煤鐵總局荊門礦務總局》，收入《盛宣懷檔案資料選輯之二》，上海：上海人民出版社，1981年。

戴吉禮（Ferdinand Dagenais）主編，弘俠提示，《傅蘭雅檔案》，桂林：廣西師範大學出版社，2010。

## 線上資源

中文古籍聯合目錄及循證平台，<http://gj.library.sh.cn/index>。

中文和合本聖經翻譯，<https://www.o-bible.com/b5/>。

中央研究院近代史研究所，英華字典資料庫，  
<http://mhdb.mh.sinica.edu.tw/dictionary/index.php>。

中央研究院數位文化中心，兩千年中西曆轉換，<https://sinocal.sinica.edu.tw/>。

中央研究院歷史語言研究所，中國歷史地名查詢系統，  
<http://archive.ihp.sinica.edu.tw/hplname/placename/basic>。

中央研究院歷史語言研究所，漢籍電子文獻資料庫，<http://hanchi.ihp.sinica.edu.tw>。

中國哲學書電子化計畫，<https://ctext.org/zh>。

北京愛如生數字化技術研究中心，中國方志庫。

北京愛如生數字化技術研究中心，中國基本古籍庫。

北京愛如生數字化技術研究中心，近代報刊庫（大報編）申報數據庫，  
<http://server.wenzibase.com/spring/front/read>。

全國古籍普查登記基本數據庫，<http://202.96.31.78/xlsworkbench/publish>。

全國報刊索引，<http://140.112.115.21:8090/>。

全國漢籍數據庫，<http://kanji.zinbun.kyoto-u.ac.jp/kanseki?ti=%E9%87%91%E7%9F%B3%E8%AD%98%E5%88%A5&au=&yr=&pb=&ko=&fr=>。

京都大學人文科學研究所東方學デジタル圖書館，<http://kanji.zinbun.kyoto-u.ac.jp/db-machine/toho/html/top.html>。

国立国会図書館デジタルコレクション，<https://dl.ndl.go.jp/>。

高校古文獻資源庫，<http://rbsc.calis.edu.cn:8086/aopac/jsp/indexXyjg.jsp>。

國家圖書館中文古籍聯合目錄，<http://rbook2.ncl.edu.tw/Search/Index/0>。

Gemone Diamonds, <https://www.gemonediamond.com/>.

Google Books, <https://books.google.com.tw/>.

HathiTrust Digital Library, <https://www.hathitrust.org/>.

Internet Archive, <https://archive.org/>.

JSTOR, <https://www.jstor.org/>.

Library of Congress, <https://www.loc.gov/>.

Macdougall Minerals, <http://www.mcdougallminerals.com/>.

ProQuest Historical Newspapers: Chinese Newspapers Collection.

Smithsonian's National Museum of Natural History, "Centennial Blowpipe Demonstration." <https://youtu.be/UKLrGfiCFt0>.

The New York Academy of Science, <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/>.

University of Bristol - Historical Photographs of China, <https://www.hpcbristol.net/>.

Wikimedia Commons, [https://commons.wikimedia.org/wiki/Main\\_Page](https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page).

WorldCat, <https://www.worldcat.org/>。



## 二、 研究論著

### 專書

- 孔國平，《中國近代科學的先行者：華蘅芳》，北京：科學出版社，2012。
- 牛平和編，《清代政區沿革綜表》，北京：中國地圖出版社，1990。
- 王毅，《皇家亞洲文會北中國支會研究》，上海：上海書店，2005。
- 李尚仁，《帝國的醫師：萬巴德與英國熱帶醫學的創建》，臺北：允晨，2012。
- 李約瑟著，陳立夫主譯，黃文山譯述，陳石孚、任泰同校，《中國之科學與文明》，冊 6、14-15，臺北：臺灣商務印書館，1971。
- 李傳斌，《條約特權制度下的醫療事業：基督教在華醫療事業研究（1835-1937）》，長沙：湖南人民出版社，2010。
- 林啟彥、黃文江主編，《王韜與近代世界》，香港：香港教育圖書公司，2000。
- 紀志剛，《傑出的翻譯家和實踐家——華蘅芳》，北京：科學出版社，2000。
- 胡文楷，《歷代婦女著作考》，上海：商務印書館，1957。
- 晏星，《中華郵政發展史》，臺北：臺灣商務，1994。
- 崔云昊，《中國近現代礦物學史》，北京：地質出版社，1995。
- 張九辰，《地質學與民國社會：1916-1950》，濟南：山東教育，2005。
- 張在普編，《中國近現代政區沿革表》，福建：福建省地圖出版社，1987。
- 張增祺，《雲南冶金史》，昆明：雲南美術出版社，2000。
- 陳力衛，《東往東來：近代中日之間的語詞概念》，北京：社會科學文獻出版社·歷史分社，2019。
- 陳文盛，《孟德爾之夢：基因的百年歷史》，臺北：遠流，2017。
- 楊自強，《李善蘭：改變近代中國的科學家》，臺北：新銳文創，2017。
- 楊逸著，陳正青標點，《海上墨林》，上海：上海古籍出版社，1989。
- 楊麗瑩，《清末民初的石印術與石印本研究：以上海地區為中心》，上海：上海古籍出版社，2018。
- 葉國良，《宋代金石學研究》，臺北：臺灣書房，2011。
- 賈祥雲編，《中國賞石文化發展史》，上海：上海科技學術出版社，2010。



熊月之，《西學東漸與晚清社會》，上海：上海人民出版社，1994。

趙成杰，《《金石萃編》與清代金石學》，北京：中國社會科學出版社，2019。

潘光哲，《晚清士人的西學閱讀史（一八三三～一八九八）》，臺北：中央研究院近代史研究所，2014。

蘇精，《鑄以代刻：傳教士與中文印刷變局》，臺北：國立臺灣大學出版中心，2014。

Asimov, Isaac. *A Short History of Biology*. New York, NY: The Natural History Press, 1980.

Bennett, Adrian. *John Fryer : the introduction of Western science and technology into nineteenth-century China*. Cambridge, MA: East Asian Research Center, Harvard University; distributed by Harvard University Press, 1967.

Bloor, David. *Knowledge and Social Imagery*. 2nd ed. Chicago, IL; London, U.K.: The University of Chicago Press, 1991.

Cohen, Paul. *Between Tradition and Modernity: Wang T'ao and Reform in Late Ching China*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1974. 中譯本：柯保安（柯文）著，雷頤、羅檢秋譯，《在傳統與現代性之間：王韜與晚清改革》，南京：江蘇人民出版社，2006。

Darnton, Robert. *The Business of Enlightenment: A Publishing History of the Encyclopédie, 1775-1800*. Cambridge, MA, Belknap Press, 1979.

Dupree, A. Hunter. *Asa Gray*. New York, NY: Atheneum, 1959.

Elman, Benjamin. *On their own terms: Science in China, 1550-1900*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2005. 中譯本：原祖杰等譯，《科學在中國（1550-1900）》，北京：中國人民大學出版社，2016。

Folts, James D. *History of the University of the State of New York and the State Education Department 1784-1996*.  
<http://www.nysl.nysed.gov/edocs/education/sedhist.htm>.

Klein, Cornelis, and Barbara Dutrow. *The 23rd Edition of the Manual of Mineral Science*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2007.

Kuhn, Thomas. *The Structure of Scientific Revolution*. Chicago, IL: University of Chicago Press, 2012, 4<sup>th</sup> edition. 中譯本：托馬斯·孔恩著，程樹德等譯，《科學革命的結構》，臺北：遠流出版社，1994。

Lackner, Machael, Iwo Amelung and Joachim Kurtz, ed. *New terms for new ideas : Western knowledge and lexical change in Late Imperial China*. Leiden, The Netherlands; Boston, MA: Brill, 2001.

Priestman, Martin. *The Poetry of Erasmus Darwin: Enlightened Spaces, Romantic Times*. New York: Routledge, 2016.

Quammen, David. *The Tangled Tree: A Radical New History of Life*. New York: Simon & Schuster, 2018.

Repcheck, Jack. *The Man Who Round Time: James Hutton and the Discovery of the Earth's Antiquity*. New York, NY: Basic Books, 2003. 中譯本：傑克·雷普卻克著，郭乃嘉譯，《發現時間的人：現代地質學之父揭開地球歷史的故事》，臺北：麥田，2004。

Rittner, Don. *Troy: A Collar City History*. Mount Pleasant, SC: Arcadia Publishing, 2002.

Schutz, Alfred and Luckmann, Thomas. *The Structures of the Life-World*. Translated by Zaner, Richard M. and H. Tristram Engelhardt Jr. Evanston, IL: Northwestern University Press, 1973.

Secord, James. *Visions of Science: Books and Readers at the Dawn of the Victorian Age*. Oxford, U.K.: Oxford University Press, 2014.

Shen, Grace Yen (沈德容). *Unearthing the Nation: Modern Geology and Nationalism in Republican China*. Chicago, IL: University of Chicago Press, 2014.

Wright, David. *Translating Science: The Transmission of Western Chemistry into Late Imperial China, 1840-1900*. Leiden, The Netherlands; Boston, MA: Brill, 2000.

Wu, Shellen Xiao (吳曉). *Empires of Coal: Fueling China's Entry into the Modern World Order, 1860-1920*. Stanford, CA: Stanford University Press, 2015.

### 期刊與專書論文

牛振，〈《金石識別》音譯元素名用字考察〉，《漢字研究》23，釜山，2019，頁 69-83。


王仰之，〈關於《地學淺釋》和《金石識別》兩書介紹中所存在的幾個問題〉，《地質論評》，26：6，北京，1980，頁 551-552。

王汎森，〈「思想資源」與「概念工具」——戊戌前後的幾種日本因素〉，收入氏著，《中國代思想與學術的系譜》，臺北：聯經出版，2003，頁 181-194。

王根元、崔云昊，〈關於《金石識別》的翻譯、出版和底本〉，《中國科技史料》，



- 11：1，北京，1990，頁 89-96。
- 王揚宗，〈江南製造局書目新考〉，《中國科技史料》，16，北京，1995，頁 3-18。
- 王鴻泰，〈雅俗的辯證—明代賞玩文化的流行與士商關係的交錯〉，《新史學》，17：4，臺北，2006，頁 73-143。
- 吳方正，〈上海格致書院與「博覽會」的經驗〉，《中央研究院近代史研究所集刊》51，臺北，2006，頁 1-53。
- 李仁淵，〈閱讀史的課題與觀點：實踐、過程、效應〉，收入蔣竹山編，《當代歷史學新趨勢》，臺北：聯經，2019，頁 71-114。
- 李軍，〈中國早期博物館知識的傳播—以 19 世紀基督教新教傳教士中文報刊為例〉，《博物館學季刊》，29：2，臺中，2015，頁 5-21。
- 沈國威，〈西方新概念的容受與造新字為譯詞——以日本蘭學家與來華傳教士為例〉，《浙江大學學報（人文社會科學版）》，40：1，杭州，2010，頁 121-134。
- 卓南生，〈寧波最早近代中文報刊——《中外新報》原件及其日本版之考究〉，收入程曼麗主編，《北大新聞與傳播評論》，第三輯，北京：北京大學出版社，2007，頁 259-291。
- 洪廣冀，〈拼裝的科學革命——以美國第一回達爾文爭議為中心〉，《臺大歷史學報》，61，臺北，2018，頁 159-235。
- 洪廣冀，〈科技研究中的地理轉向極其在地理學中的迴響〉，收入蔣竹山編，《當代歷史學新趨勢》，臺北：聯經，2019，頁 347-428。
- 夏晶，〈傅蘭雅和狄考文——西學譯介的兩種態度〉，《武漢大學學報（人文科學版）》，64：6，武漢，2011，頁 52-56。
- 徐世博，〈科舉制度與清末上海書業市場：以崇德公所和書業公所為中心的探討〉，《中央研究院近代史研究所集刊》105，臺北，2019，頁 1-48。
- 秦曼儀，〈書籍史方法論的反省與實踐——馬爾坦與夏堤埃對於書籍、閱讀及書寫文化史的研究〉，《臺大歷史學報》，41，臺北，2008，頁 257-314。
- 耿科研，〈一場遊戲一場夢：19 世紀 60 年代前後美國有線電報勢力朝向中國的努力〉，《蘭州學刊》，2013：3，蘭州，2013，頁 36-40。
- 問書芳，〈江南製造局譯印圖書種類再考〉，《大學圖書情報學刊》，2015：6，合肥，2015，頁 123-125。

- 
- 張偉保，〈功敗垂成：從路徑依賴看盛宣懷、郭師敦初勘大冶鐵礦〉，《新亞論叢》17，香港，2016，頁 271-281。
- 張濤，〈中文鹵素名詞，1822-1945〉，《成大歷史學報》48，臺南，2015，頁 79-120。
- 張濤，〈中文無機名詞之「化」字：1896-1945 年〉，《自然科學史研究》，25：3，北京，2006，頁 205-214
- 張濤，〈在傳統與創新之間：十九世紀的中文化學元素名詞〉，《化學》，59：1，臺北，2001，頁 51-59
- 張濤，〈氧氫氮的翻譯：1896-1944〉，《自然科學史研究》，21：2，北京：2002，頁 123-134。
- 張濤，〈畢利幹的中文元素名詞〉，《中華科技史同好會會刊》6，臺北：2002，頁 18-22。
- 張濤〈傅蘭雅的化學翻譯的原則和理念〉，《中國科技史料》，21：4，北京，2000，頁 297-306。
- 張磊，〈中國最早的西醫醫院——華美醫院〉，《檔案與史學》，1998：2，上海，1998，頁 72-75。
- 張靜河，〈俾治文的「儒生」風範〉，《書屋》，2017：12，長沙，2017，頁 4-8
- 章清，〈「採西學」：學科次第之論辯及其意義——略論晚清對「西學門徑」的探討〉，《歷史研究》，2007：3，北京：2007，頁 107-128。
- 許雅惠，〈南宋金石收藏與中興情結〉，《國立臺灣大學美術史研究集刊》31，臺北，2011，頁 1-60。
- 許雅惠，〈新舊與雅俗：晚明的古銅器鑑賞〉，《故宮文物月刊》414，臺北，2017，頁 34-46。
- 許靜波，〈從進口到自製——上海近代石印書籍出版的設備與材料〉，《中國出版史研究》，2016 年 03 期，北京，2016，頁 51-67。
- 楊麗瑩，〈淺析石印術與傳統文化出版事業的發展——以上海地區為例〉，《中國出版史研究》，2018 年 01 期，北京，2018，頁 100-115。
- 葉篤庄，〈達爾文著作在中國的翻譯與出版——第五次全國科學翻譯研討會上的講話〉，《上海科技翻譯》，上海，1991，頁 1-5。
- 賈熟村，〈馮煥光和江南製造局〉，《學術研究》，2000 年 8 期，廣州，2000，頁



95-100。

- 雷銀照，〈第一本中文電磁學著作及其歷史地位〉，《電器電子教學學報》32，南京，2010，頁 126-129。
- 趙權利，〈硯史術略〉，《美術觀察》，2007：9，北京，2007，頁 97-105。
- 劉為民，〈自然觀·方法論·文藝談——魯迅早期思想與科技史研究之一〉，《魯迅研究月刊》，1997 年 2 期，北京，1997，頁 16-24。
- 劉為民，〈地礦論·文明史·國民性——魯迅早期思想與科技史研究之二〉，《魯迅研究月刊》，1997 年 3 期，北京，1997，頁 4-12。
- 歐忠榮，〈歷代硯文獻發展簡論〉，《肇慶學院學報》，40：3，肇慶，2019，頁 8-16。
- 潘光哲，〈開拓近代中國歷史圖像的新天地——近代中國的閱讀、出版與文化〉專輯·導論，《思與言》，43：3，臺北：2005，頁 1-13。
- 潘吉星，〈阿格里柯拉的《礦冶全書》及其在明代中國的流傳〉，《自然科學史研究》，2：1（北京：1983），頁 32-44。
- 閻書昌，〈晚清時期執權居士創制「心理（學）」一詞的考察〉，《心理學報》，50：8，北京，2018，頁 920-928。
- 霍有光，〈交大館藏江南製造局譯印圖書概貌及其價值〉，《西安交通大學學報（社會科學版）》41，西安，1997，頁 87-95。
- 霍有光，〈宋代硯石文獻的地學價值〉，《中國科技史料》，14：2，北京，1993，頁 3-10。
- 龍村倪，〈《金石識別》（1872）的譯成及其對中國地質學的貢獻〉，《地質》，15：2，臺北，1996，頁 105-133。
- 戴麗娟，〈展示自然：上海亞洲文會博物院及其科普活動（1874-1952）〉，《法國漢學》18，北京，2019，頁 72-116
- 謝振聲，〈近代寧波傳教第一人——瑪高溫〉，《中共寧波市委黨校學報》，2010：2，寧波，2010，頁 123-127。
- 韓鳳冉，〈南圖藏嚴杰校本：湯若望《坤輿格致：初考〉，《中國典籍與文化》，95，北京：2015，頁 58-64。
- 蘇兆瑞，〈魯迅與鐳〉，《紹興師專學報》，15：2，頁 5-7。
- 龔纓晏、鄭樂靜，〈為中國設計電碼：美國傳教士瑪高溫的《博物通書》〉，《自然辯證法通訊》，40：6，總 238 期，北京，2018，頁 50-56。

武上真理子，〈漢譯地質的學書に見る「西學東漸」：江南製造局刊『地學淺釋』を例として〉，《東洋史研究》，73：3，京都，2014，頁 413-446。

“Second Look.” *Isis* 110, no. 1 (2019): 91-136.

Anderson, Warwick. “Objectivity and its Discontents.” *Social Studies of Science* 43, no. 3 (2012): 557-576.

Darnton, Robert. “What is the History of Books?” *Daedalus* 111, no. 3 (1982): 65-83.

Heck, Marlene. “A History of College Park.” *Dartmouth Alumni Magazine*, published March-April, 2018, accessed January 20<sup>th</sup>, 2019, <https://dartmouthalumnimagazine.com/articles/history-college-park>.

Hung, Kuang-Chi “The Place that ‘Offers the Greatest Interest:’ Northeast Asia and the Making of Asa Gra’s Disjunction Thesis,” *Harvard Papers in Botany* 15, no. 2 (2010): 231-276.

King-Hele, D. G. “Erasmus Darwin, Man of Ideas and Inventor of Words.” *Notes and Records of the Royal Society of London* 42, No. 2 (1988): 149-180.

Reynolds, David. “Redrawing China’s Intellectual Map: Images of Science in Nineteenth-Century China,” *Late Imperial China* 12, no. 1 (1991): 27-61.

Richardson, Alan. “Erasmus Darwin and the Fungus School.” *The Wordsworth Circle* 33, No. 3 (2002): 113-116.

Secord, James. “Knowledge in Transit.” *Isis*, vol. 95, no. 4 (2004): 654-672.

Takegami, Mariko (武上真理子). “The Origins of Modern Geology in China: The Work of D. J. Macgowan and R. Pumpelly.” *ZINBUN* 46 (2016): 179-197.

Tola, Gabriele (托雷), “John Fryer and The Translator’s Vade-mecum” (中文篇名：傅蘭雅及《Translator’s Vade-mecum》——〈船體名目表〉的發現). *Monumenta Serica*, 66:1(2018), 91-114

Wang, Yangzong (王揚宗). “A New Inquiry into the Translation of Chemical Terms by John Fryer and Xu Shou.” In *New Terms for New Ideas: Western Knowledge & Lexical Change in Late Imperial China*, edited by Michael Lackner, Iwo Amelung and Joachim Kurtz, 271-286. Leiden; Boston; Köln: Brill, 2001.

## 學位論文

王天賦，〈古代石譜與園林〉，天津：天津大學建築環境藝術碩士學位論文，2011。

付曉晨，〈江南製造局翻譯館刻書研究〉，開封：河南大學文獻信息學碩士論文，2018。

徐科青，〈西醫在寧波的成長及其社會影響——以寧波華美醫院（1843-1954）為中心的考察〉，寧波：寧波大學人文與傳媒學院碩士論文，2010。

夏晶，〈晚清科技術語的翻譯——以傅蘭雅為中心〉，武漢：武漢大學中國文化史博士論文，2011。

張鴻志，〈格致書院早期發展考略（1872-1884）〉，上海：上海社會科學院中國近代史碩士論文。

解明，〈《雲林石譜》與宋代文人賞石趣味〉，重慶：西南大學美學碩士論文，2018。

Hung, Kuang-Chi. "Finding Patterns in Nature: Asa Gray's Plant Geography and Collecting Networks (1830s–1860s)." PhD diss., Harvard University, 2013.