

ISSN: 2227-1023

科學史通訊

THE HISTORY OF SCIENCE NEWSLETTER

2017.12 VOL. 41

第四十一期（二〇一七年·十二月）

科學史通訊

中華民國一百六年十二月·第四十一期



IUHPS/DHS, COMMITTEE FOR HISTORY OF SCIENCE OF THE ACADEMIA SINICA, TAIPEI

國際科學史與科學哲學聯合會科學史組中華民國委員會

國際科學史與科學哲學聯合會科學史組中華民國委員會

國際科學史與科學哲學聯合會科學史組
中華民國委員會委員名錄（依姓氏筆畫為序）

本刊稿約

毛傳慧 國立清華大學歷史研究所
李尚仁 中央研究院歷史語言研究所
李貞德 中央研究院歷史語言研究所
國立清華大學歷史研究所
李學勇 國立臺灣大學植物系退休
李國偉 中央研究院數學研究所
沈建東 國立故宮博物院登錄保存處
周維強 國立故宮博物院圖書文獻處兼本會執行秘書
林崇熙 國立雲林科技大學文化資產維護系所
林聰益 南臺科技大學古機械研究中心
城地茂 日本國立大阪教育大學國際中心
洪萬生 國立臺灣師範大學數學系所
英家銘 臺北醫學大學通識教育中心
兼本會會計
徐光台 國立清華大學歷史研究所暨通識教育中心
張 潤 義守大學通識教育中心
兼本會主任委員
張之傑 圓神出版事業機構
張哲嘉 中央研究院近代史研究所
張嘉鳳 國立臺灣大學歷史學系
琅 元 國立清華大學歷史研究所暨通識教育中心

郭文華 國立陽明大學公共衛生學科暨研究所
陳大川 樹火紀念紙博物館顧問
陳光祖 中央研究院歷史語言研究所
陳東和 國立故宮博物院登錄保存處
陳恒安 國立成功大學歷史學系
陳德勤 野柳海洋世界
傅大為 國立陽明大學科技與社會研究所
傅麗玉 國立清華大學師資培育中心
黃一農 國立清華大學歷史研究所
中央研究院院士
楊翠華 中央研究院近代史研究所退休
楊龢之 漢聲廣播電臺
雷祥麟 中央研究院近代史研究所
劉士永 中央研究院臺灣史研究所
劉君燦 黎明技術學院電子工程科
劉昭民 民航局氣象中心退休
劉廣定 國立臺灣大學化學系名譽教授
鄧淑蘋 國立故宮博物院器物處退休
魯經邦 臺灣電力公司
顏鴻森 國立成功大學機械工程學系

一、總論

- (一) 本刊為國際科學史與科學哲學聯合會科學史組中華民國委員會（簡稱：中央研究院科學史委員會）所屬刊物。其宗旨為提升科學史研究，推廣科學教育和促進科學普及。
- (二) 本刊為年刊，於每年九月刊行。
- (三) 本刊國際標準期刊號（International Standard Serial Number，簡稱ISSN）：2227-1023。
- (四) 編輯委員會：共七位，由本會主任委員邀請，曾任本會主委或為教授以上之本會委員出任，任期與主委相同。委員會負責協商本刊之發展方向，並執掌監督學術審查制度。另設通訊編輯委員，邀請海外學者參與，資格不受限，其執掌為協助推薦論文審查人，並在海外學術界推廣本刊。委員會負責協商本刊之發展方向，並執掌監督學術審查制度。
- (五) 編輯部：聯繫編輯出版事務與官方網站之經營。

二、投稿須知

- (一) 本刊公開徵求以下稿件，來稿類別與欄目如下：
1. 學術專論：以刊登兩萬字以內，與各類科學技術及科技相關發展史的學術論文為主。來稿先經編輯部形式初審後，製成初審報告，送交編輯委員會討論。編輯委員檢視稿件及初審報告後，決定是否進行審查。如決定送交審查，則由編輯委員會推薦審查人，進行雙匿名審查。審查後，如獲採用，作者須按編輯委員會意見修改，通過後即予刊登，並致贈當期通訊三冊。獲本刊採用後，會收錄於科學教育期刊文獻資料庫中。
 2. 學術劄記：五千字之初登稿，由編輯委員會進行審查。
 3. 學界動態：報導海內外科學史界的新聞。報導實際參與學術會議的見聞與評論。主要關注即將召開的學術會議，歡迎各籌備單位主動提供會議訊息。
 4. 出版消息：包含新出版之學術新書和新出博碩士論文摘要。凡欲刊登新書介紹者，請寄該書一冊至本刊編輯部，以供編輯採訪必要資料刊登。
 5. 來稿請自行複製留存，本刊編輯部不退稿，並保留刊登之權利。
- (二) 投稿學術專論、學術劄記和研究史請附中、英文論文題目、摘要（500字以內）、關鍵詞（五個）和作者姓名、服務單位及職稱。其他欄目則請附中、英文論文題目和作者姓名、服務單位及職稱。並請提供聯繫方式。
- (三) 來稿電子檔請以 Microsoft Word 檔投遞，橫向排列，且須附列完整之參考書目並註明頁碼。
- (四) 一稿多投，曾於網路發表之文章與學位論文，本刊不予接受。於研討會宣讀之論文，如該會議有出版論文集或出版計畫，亦不予接受。
- (五) 文責須由作者自負。

三、編輯部權利

- (一) 編輯部得就來稿酌修體例、格式及圖版，並要求作者提供圖像來源及授權。

四、作者權利

- (一) 無稿酬，致贈獲刊載之作者當期刊行本三冊。
- (二) 作者擁有來稿之著作人格權，並同意轉讓本刊著作財產權。

五、文章授權

- (一) 同意授權本刊出版、再刷、翻譯、轉載。
- (二) 同意本刊數位化來稿，並轉授權其他合作資料庫。

六、體例及格式，請參本刊網站附加檔案。

七、編輯聯絡方式

84041高雄市大樹區學城路一段一號 義守大學通識教育中心張潤教授收。
電子郵件：ch3hao@gmail.com

發行人：張潤
編輯委員：張潤、劉廣定、李國偉、洪萬生、林聰益、劉士永
執行編輯：周維強、黃宇暘
封面題字：胡進杉
英文審譯：鮑家慶
出版者：國際科學史與科學哲學聯合會科學史組中華民國委員會

出版日期：中華民國一百六年十二月一日
聯繫地址：84041高雄市大樹區學城路一段1號
義守大學通識教育中心
電話：886-7-657-7711 ext. 5204
電子郵件：ch3hao@gmail.com

《科學史通訊》 第四十一期(2017.12)

目次	I
關於本期	張 濂 II
學術論著	
最早的量規？試析金壇三星村馬家浜文化遺址出土的一組板狀刻紋骨器	沈建東 1
和算家如何核證數學知識與獲得問題的答案：一個 HPM 的觀點與反思	黃俊璋 17
性慾與健康：民國時期中西醫「節慾」之身體論述	皮國立 37
學術劄記	
蔡倫造紙之敝布或包含葛布說	陳大川 59
從巴杜達遊記魔術師的故事說起	張之傑 64
會議報導與會議消息	
參加第二十五屆國際科學史大會簡要報告	張 濂、周維強 67
本會活動	
106 年第二次會議紀錄	周維強 72
106 年第二次會議專題演講：Li Ye and the Way of Mathematics: Did the Way Extend to India?	博佳佳 74
博物館活動訊息	
航海夢工場：2017 帆船特展（國立海洋科技博物館）	編輯部 75
2017 等待>祕鏡：第參屆科學攝影特展（國立自然科學博物館）	編輯部 76
2017 年兩岸科學史博碩士論文摘要	77
Contents	103

關於本期

本會今年特別感謝林聰益主委的奔走，以及南臺科技大學機械工程系、南臺科技大學古機械研究中心、義守大學通識教育中心、張昭鼎紀念基金會，和中華古機械文教基金會的大力支持，於 3 月 26-27 日間在南臺科技大學國際會議廳成功的舉辦「第十一屆科學史研討會」。會後論文集的徵集編纂也如火如荼地開展，屆時其豐富的內容也會與各位讀者共享。

本期通訊共有了三篇專論，分別為國立故宮博物院登錄保存處的沈建東助理研究員所撰寫的〈最早的量規？試析金壇三星村馬家浜文化遺址出土的一組板狀刻紋骨器〉，及由臺北市和平高中數學教師黃俊瑋所撰寫的〈和算家如何核證數學知識與獲得問題的答案：一個 HPM 的觀點與反思〉，和中原大學通識中心歷史組副教授皮國立帶來的〈性慾與健康：民國時期中西醫「節慾」之身體論述〉。這三篇文章分具特色，第一篇文章考察了出土文物與數學史中古度測量系統的關聯性，第二篇則由十八世紀的和算家建部賢弘著手，探討其方法論與數學實作，讓讀者了解十八世紀和算家有別於西方數理體系核證數學知識的脈絡與獲得問題答案的方法。最後一篇則是透過民國時期中西醫對「節慾」觀的異同，展現不同醫學體系的身體觀在近代的匯通。這三篇文章皆具體呈現了科學史領域中知識體系的解構和傳統史料爬梳兩種重要的取徑。

而在學術劄記欄目中，陳大川委員於〈蔡倫造紙之敝布或包含葛布說〉中推斷，葛布較麻布廉宜，可能是蔡倫造紙所用的紙料；張之傑委員以《伊本·巴杜達遊記》與《聊齋》之間類似的一則「魔術師的故事」為引，為讀者說明其中戲法的奧秘與科學的關聯性。

此外，今年國際科學史與科學哲學會在巴西舉辦了第二十五屆國際科學史大會，由我和執行秘書周維強博士一同前往，為使本會委員對於此會有一概括性的瞭解，謹將會議過程進行簡要的報告。

除了工坊以外，我們還舉行了一次專題演講，由任教於國立交通大學通識教育中心的博佳佳(Charlotte-V. Pollet)老師講述 *Li Ye and the Way of Mathematics: Did the Way Extend to India?*。博教授曾獲法國外交部頒發「海外優良教師」，致力於研究中國及印度的數學史，多次於國內外國際研討會發表論文，是臺灣精通古文及古梵語數學的譯者及研究學者。

《科學史通訊》編輯委會稿約與委員會成員也進行了部分異動，詳細內容已載於會議紀錄並寄發。本刊也特別感謝孫承晟博士協助提供大陸地區科學史博碩士論文摘要；編輯部並報導近期博物館的科學史相關展覽，一併提供科史同好參考。希望能促進國內科學史研究的深化，並吸引更多年輕學者投入科史研究和教育普及的推廣。

2017 年於高雄

張 泊告



最早的量規？

試析金壇三星村馬家濱文化遺址出土的一組板狀刻紋骨器

沈建東*

摘要

江蘇省金壇三星村馬家濱文化遺址墓出土一組板狀刻紋骨器，該骨板上有多層次圈環，環上有不同大小分組的鏤孔刻圓，就從其形式及孔位與尺寸的測量，推測其功能與當時的繪圖及測量有關，筆者認為這一組板狀刻紋骨器可視為構圖用的量規，也具有多等分圓周功能的輔助工具，提供各類製作時構圖設計之用。其中不同層組的同心環刻圓，具有等倍數的遞增關係，鑿孔的相對距離可能已形成一古度測量系統，正好應證筆者對玉璜等工藝製作前的構圖理論的研究，有相輔之關連，此一繪測系統，亦符合出現在 B.C.4500-3500 年前長江中下游及太湖地區的新石器時代文化，包括馬家濱、崧澤、北陰陽營、大溪文化及凌家灘等江淮太湖早期玉石文化構圖的運用之中，推測當時可能透過交流與傳播，使用同一度量來進行工藝造作。

關鍵詞：馬家濱文化、板狀刻紋骨器

* 國立故宮博物院登錄保存處助理研究員

一、前言

古代工匠在製作木件及玉石器時，可能有一個量測標準，古度也運用及保留於造作之過程，無論鑽鑿刻劃及做榫銜接等，皆有標準尺度。信史以來，歷代尺寸度數之不同，或因古度取法不一，或因改朝立新，使歷代於量度之定立，各有新義。然試問三代以前新石器時期的古度為何？

古人所用之圓規，可見於漢畫像磚之傳說時代女媧所持之規，然而規之出現於何時，三代以往無實物可予證實，規著作圓，圓則有大有小，徑度立然，尺寸規矩之制亦可隨之建立，規之重要可見，是故規之制必然有古度量之概念而相伴生。這些造作之中的古度，而猶封印未啟，至後人不識，或設想古人未能如此聰慧而忽視，故而棄失古度之真原，則難以了解古代工藝技術之內涵與演變。另構圖打樣是製作前的手續，研究過往的文物工藝，最難的莫過於構思及生產時所用的消耗材與工具，工具實物之未見，製作方法之遺失，文獻亦不足徵，單就出土素材加以研究，如踏石溯溪而上，倍覺艱辛，何況是處理信史之前的素材。

以玉器為例，玉工不可能一邊做一邊構思的。然而對稱性高及精美的曲度結構，製圖打樣時要用上輔助工具，如規的運用，以刻畫出圓及不同圓構成的弧邊及具對稱性的幾何圖像，又玉環上的構圖更呈現運用多等分圓的技巧。諸多器物之構圖，如玉璜、玉斧、玉冠等，筆者曾嘗試將構圖方法加以陳述說明，如初始圓出發作圖，大小圓為次序而串圈，以奇偶數等分一個圓周，又如接圓理論，又轉換圓心繼續作圖，又取角度之點所在，恰同今日度值 5° 、 10° 、 15° ……，並非古人有度的概念，實是以其量度系統在圓周串圓的結果。¹這些現象，皆可歸納出新石器時期玉石文物的製作工藝，其背後所蘊藏的構圖理論及量度系統使然。

二、距今六千年的神秘骨器

江蘇省金壇三星村(Sanxing Village of Jintan City, Jiangsu Province)於 1993 年起發掘屬於新石器時代馬家浜文化(B.C.4500-3500)的墓葬遺址，其中屬於下層第五層早期之 M636 女性墓出土一組板狀刻紋骨器四片，拆疊放於胸前(見圖 1 右)。根據考古報告，統計其長 12.8-13.2 釐米，寬 1.8-3.7 釐米，報告稱其利用大型哺乳動物的骨壁制成，呈扁平薄片狀，經過打磨、拋光，正背面均刻有同心圓紋，以及由凹點組成的弧線，設計巧妙，布局規整。骨經拼對組合，發現各片紋樣之間存在密切聯繫。²骨板上有數組圓，大部分以小同心圓刻劃，圓心穿鑿小孔，這四片可分兩組對稱圖案。骨片薄而軟，厚約 0.2 釐米，雖未推估其用途，以骨飾佩件視之，其刻紋也反應當時的一種抽象思維。

¹ 構圖出現的角度數值，合於今 5° 倍數的數值，若以 66mm 圓上串十八個 11mm 的圓，從圓心向每一個串圓的圓心及圓切點相連，則每個夾角為今 10° ，同樣以 5.5mm 串圓，可串 36 個圓，上述夾角為 5° ，古人度的概念是於周長上截取等距長度的概念，非以現今三百六十度角的觀念出發。參見沈建東，〈圓的運用與變化：揭櫫良渚製玉工藝的幾何構圖〉，《第十屆科學史研討會彙刊》(臺北：中央研究院科學史委員會，2015)，頁 17-36。

² 三星村文化遺址與太湖北流域馬家浜文化、寧鎮地區北陰陽營文化相近，也與江淮流域早期文化有密切關連。《馬家浜文化》，頁 209。發掘報告見江蘇省三星村聯合考古隊，〈江蘇金壇三星村新石器時代遺址〉，載《文物》，2004 年第 2 期，頁 4-26。

此外，王鵬先生在〈論三星村遺址出土板狀刻紋骨器〉一文，以骨片形制和紋樣之間聯繫關係，結合民族學材料，對所謂板狀刻紋骨器的性質、定名作一探討，以為是脫胎於骨簪，進而為記事憑證的用途，可以用「骨契」稱之。該文並以為四件骨板應為同一組，對合方式有兩種方式（以骨片上部凹缺相向或相背），則骨片紋飾及外形基本對稱，並以為「板狀刻文骨器應為兩兩成組，配合使用」，以及「板狀刻紋骨器是一種原本連為一體，使用時一分為二的工具」，這是最早對骨板做一初步的認識與探討。³

那麼骨板如何成組，如何配合使用，如何一分為二呢？其實它的功能性已呼之欲出了。筆者以為依考古報告之長寬數據，經過處理，可得到實物之大小，並經由各種刻圓圓徑的測量，包括凹圈與凸圈部份，得到具有規律的數值，這些數值其實可支持古代有著一套量度系統及與作圓製圖用的關係存在。



圖二六 板狀刻紋骨器 (M636 : 5~8)

米(圖四八：21)。

石料 33 件。標本 M777 : 4, 長條狀, 有钻孔痕迹。長 18.4 厘米。

卵石粒 22 件。有的出于墓主頭骨口中，或許與某種葬俗有關。

3. 骨、角、牙、蚌、貝類器

共 680 余件，主要器形有板狀刻紋骨器、骨匕、錐、凿、針筒和針、簪、管、環、鐵、鏢，象牙簪、柱形器，以及鹿角靴形器，角匙、錐、蚌簾、玦，海貝飾等。

板狀刻紋骨器 一组 4 件。利用大型哺乳動物的骨壁制成，呈扁平薄片狀，經過打磨、拋光。正、背面均刻有同心圓紋，以及由凹點組成的弧線和直線，設計巧妙、布局規整。經拼對組

圖二七 板狀刻紋骨器 (M636 : 8, 7, 6, 5)

636 : 5~8, 長 12.8~13.2, 寬 1.8~3.7, 厚 0.2 厘米(圖二六、二七、四九、五〇)。

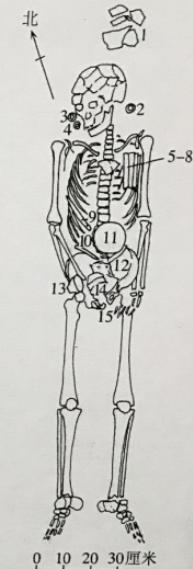
骨匕 15 件。利用哺乳動物的骨骼加工而成，單面斜刃，尖部鋒利，通體磨光。分為 3 型。

A 型 2 件。器形較大。頂端骨关节處钻一孔。標本 M38 : 10, 長 31.2 厘米(圖五一：1)。

B 型 8 件。器形稍小。將关节骨料切割制成為，頂部有钻孔。標本 M932 : 8, 長 21.4 厘米(圖五一：3)。

C 型 5 件。利用動物肢骨制成為，頂端平整。標本 M450 : 2, 長 20.8 厘米(圖五一：2)。

針筒 21 件。呈圓筒狀，兩端貫通。內外壁均磨光，有的還刻有規則的幾何紋。筒內有骨針伸出。標本 M232 : 1, 長 10.5, 直徑 1.5 厘米(



圖七 M636 平面圖

- 1. 陶鼎 2. 骨环 3. 玉玦 4. 象牙柱形器 5~8. 板狀刻紋骨器 9. 骨匙 10. 骨簪 11. 陶钵 12. 石料 13. 陶器蓋 14. 陶钵 15. 骨片

中，右側腹部至下肢上部有一
52 厘米(圖六)

圖 1 考古報告中 M636 墓平面圖及出土骨板之正背面照片。(《文物》，2004 年第 2 期)

三、板狀刻紋骨器與其復原

板狀刻紋骨器正背兩面皆刻有清晰的大小不同的圓圈以組成圖案，正背兩面紋釋又略有不同，筆者以刻有多重圓圈之大眼為其正面（見圖 1 左）。這一對大眼，其外圍即為 22mm 的圓徑，兩大眼為四重圓（凹凸面）所構成，相當於以 8.8、12.1、17.6、22mm 所圍成同心

³ 王鵬，〈論三星村遺址出土的板狀刻紋骨器〉，《文物》，2012 年第 9 期，頁 51-55。

圓，對合後兩眼間的距離為 9.9mm。其他刻畫之組圓的大小圓圈也遵循 1.1mm 倍數關係來刻劃，即從 5.5mm 起，以 1.1mm 長度，增加至 11mm、22mm 直徑圓（見圖 2）。⁴骨板上刻劃的圓形圖案，呈現多組不同度量的組合，比如窄面以 7.7、13.2mm 為三組套圓，寬面多數小圓以 5.5、8.8mm 主要的套圓。；最後一排套圓又分兩種尺寸，一為 7.7、9.9mm，一為 8.8、11mm 為套圓（見圖 3）。

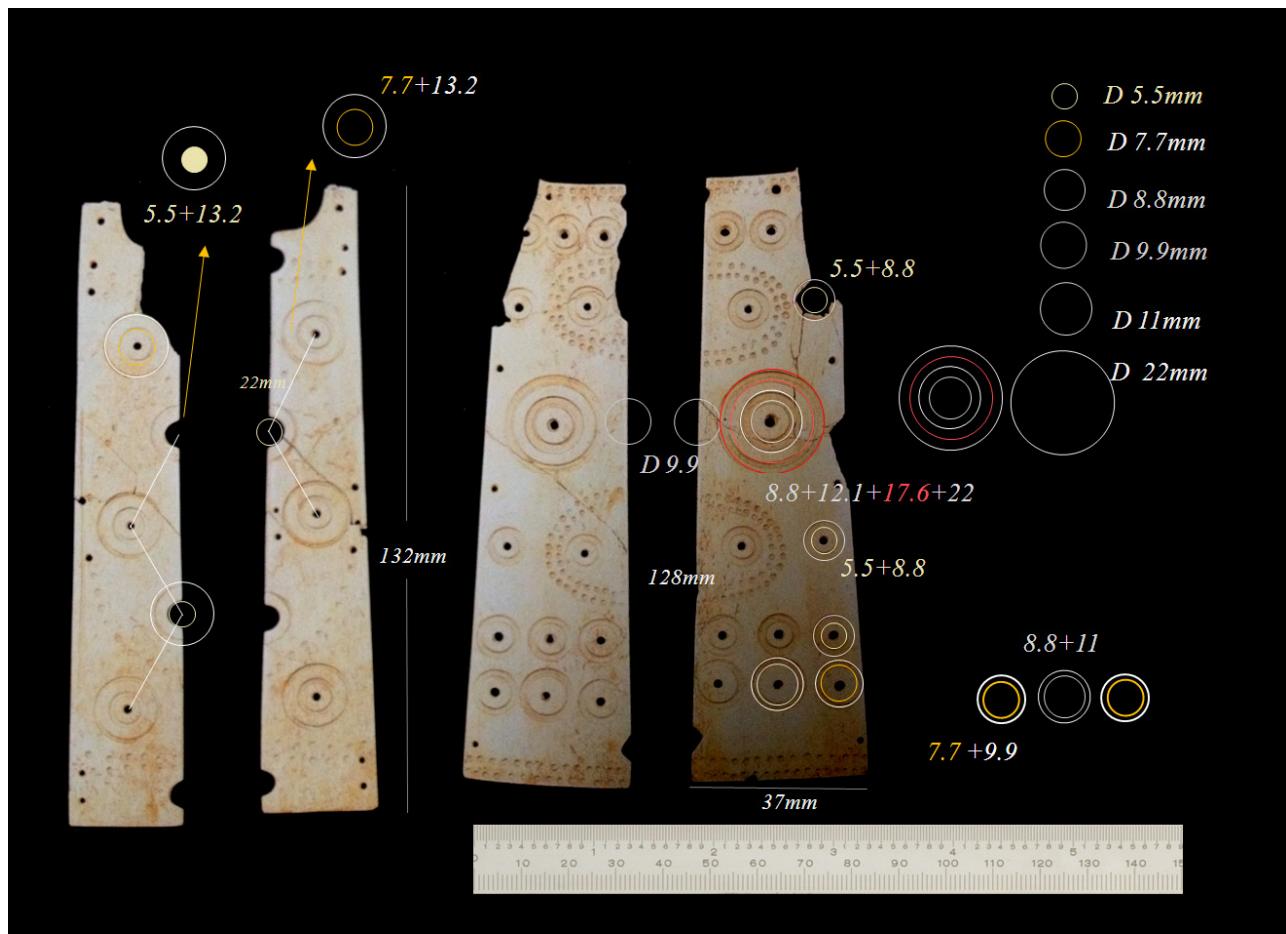


圖 2 板狀刻紋骨片四片，骨片上套圈由規律的不同圓徑的圓搭配組成。左二片相臨面有四半鏤孔皆可對合，其合後圓徑為 5.5mm。右二片為骨件的正面其中兩最大套圈，筆者稱之「眼」，最外圈為 22mm。所刻畫多點的袋圈，正提示骨片張開時的擴大與拉長。兩片對合後，眼與眼心距 31.9mm(22+9.9mm)。又本文皆以毫米(mm, 10mm=1cm)計。(參考《金潭三星村出土文物精華》彩圖，作者繪製)

⁴ 筆者以馬家浜、崧澤、大溪、江淮早期、凌家灘早期的標準度量為 5.5mm，最小以 1.1mm 遷變；以凌家灘後期及良渚文化的標準度量為 3mm。參見沈建東，〈長江流域史前玉璜製作工藝初探〉，《故宮文物月刊》，第 269 期(2004)，頁 66-79。

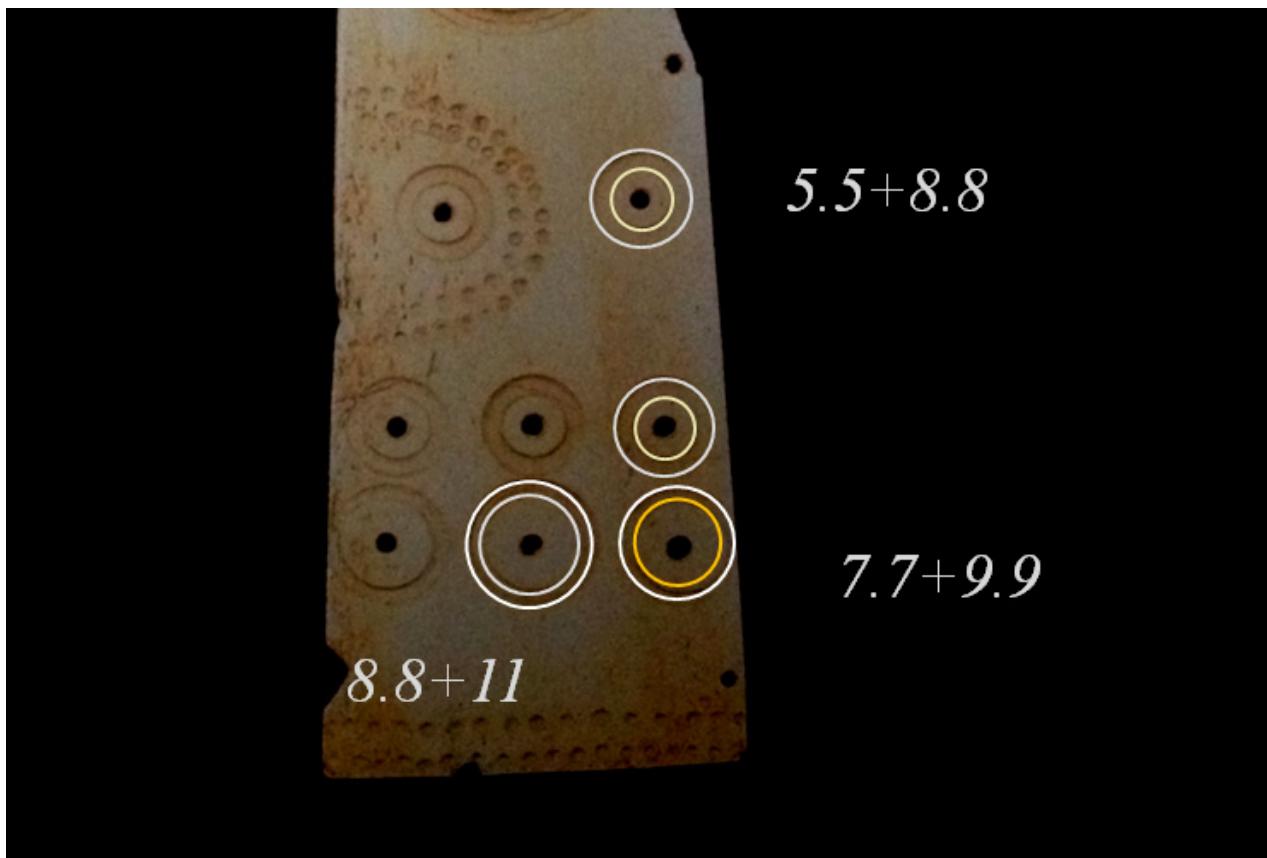


圖 3 骨板上的刻圓利用 1.1mm 加減變化，做為套圓的不同組合。(作者繪製)

骨板上刻劃的圓形圖案，呈現多組不同度量的組合形態，並分布於不同半徑的圓弧面上，顯然具有特定的量度意義。筆者以為這四片骨板是同一組件，即根據骨板的傾斜度及刻鏤，加以重建這四片骨板組合起來時的圓心軸及整組骨板的長度（見圖 4）。筆者推測這對稱的組件應有一旋轉樞紐，位於較長細板的前端，經推測以距 A 組兩圓心皆為 33mm 處為理想可能之處，以此處做為軸心，就可以對合及張開，對合時組件上邊緣有四組半圓形缺口可合成一完整的鏤空圓孔及對稱的圖案（長前半部，其中一只略有誤差，一孔位置有偏移，可能因變形或修補的原因），鏤孔及刻圓為 5.5mm 及 13.2mm。又由此軸心出發，各組刻圓可分布於不同圓徑並符合 1.1cm 的單位系統。

在組合這四片骨板，兩兩對稱相合是無問題的，但短長二組骨板則不是直接相銜接，一組底面較平直，一組（短後半部）前面略呈弧面。短後半部刻有大眼的重圓，這位置可能很重要的圖案，若加上兩組骨板因寬度遞變所產生的斜度來考慮，則以軸心至兩個大眼心皆為 220mm 為極佳之處。連接兩組之間有一小段或已遺失，或下葬之前已損毀；或由其他材質為之（如木質）以銜接兩組骨板，下葬拆卸時只取骨片疊放，因為骨板的外緣均有固定距離的鑽孔，並非屬於圖案上的鑽鑿，應為外側銜接固定於框條上，這框條即可能亦與中間遺失部分有結構及材質上的關連。

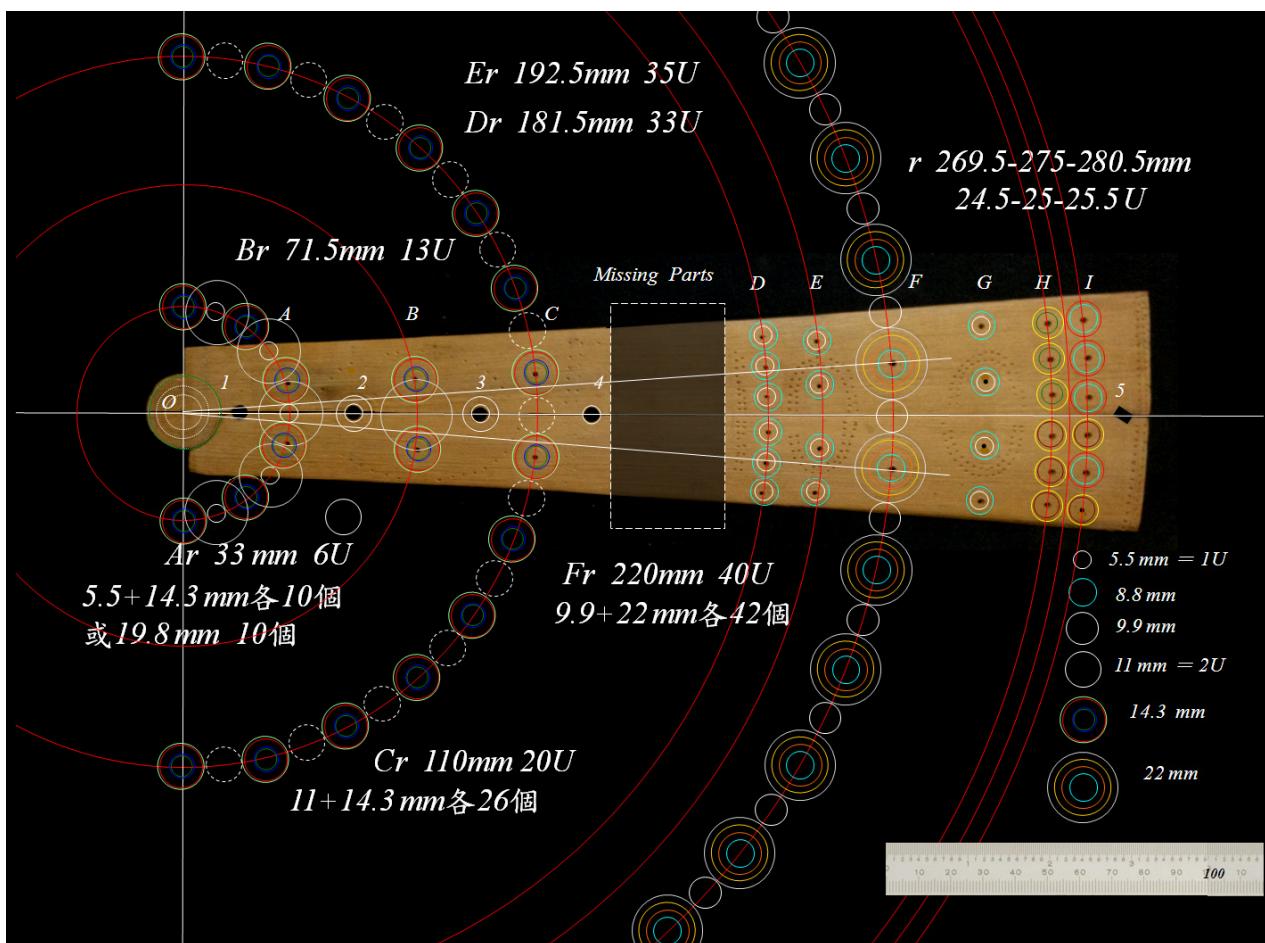


圖 4 板狀刻紋骨片刻大眼之面及刻畫圓圈之測量，不同圓徑之圓圈以不同色彩搭配說明。在復原木片上以不同顏色標示不同圓徑所搭配組成的刻圓組合。圖中 A 至 I 組中，ABC 三組以 5.5 及 14.3mm 構成套圓，DEG 三組；以 5.5 與 8.8mm 所構成的套圓，圖中 H 組部分；以 8.8 與 11mm 所構成的套圓位於於 I 組中央，以 7.7 與 9.9mm 所構成的套圓在兩側。F 為兩個大眼的部分，以其陰刻槽較寬，可視為四個圈環，由 8.8, 12.1, 17.6 及 22mm 組成。G 組有四圓，中間兩圓心相距 19.8mm，其圓心到旁圓心為 16.5mm。另外兩個半圓內側鏤空，圓徑為 5.5mm，圖中以 1 至 4 標示，其中 2 與 3 外刻有半圓，直徑為 1.32cm，兩板併攏後形各形成一組套圓。A 至 I 組上各孔，均可以用通過軸心以 5.5mm 倍數之不同圓徑標示其在圓周上的位置。此圖以 0.55cm(5.5mm)為 1Unit。(作者繪製)

各組圓形的圖案也具有一定弧度，分佈於一定的圓徑上面，經初步的復原推估，透過骨板上的圓孔，當骨板張開一定的角度，或可決定如玉器作圖中雙圓距離及穿孔等的位置。骨板上不同半徑的圓圈組，顯示古人具有多樣等分圓周的概念或在圓周上取點的能力。筆者曾以直徑圓 66mm 圓周串接 5.5mm 小圓，定義為圓心夾小圓兩側為今 10° ，半圓為 5° 。⁵此規板所定轉軸處至 A 層為 66mm 直徑圓，兩刻圓間恰可填入 5.5mm 小圓，故從軸心連小圓兩側，便同於定義之角度，這分角線也剛好穿過大眼圓心，同屬於相同定義的分角系統。

⁵ 沈建東，〈圓的運用與變化：揭蘋良渚製玉工藝的幾何構圖〉，《第十屆科學史研討會彙刊》(臺北：中央研究院科學史委員會，2015)，頁 17-36。

再以規板上 A、C、F 大小串圓作說明，三圈上皆可以大小圓串接圓周，如 A 圈即以刻圓 14.3mm 為大圓，兩刻圓之距正好可填入 5.5mm 的小圓，在 66mm 直徑圓上，依序串過圓心填滿各十個圓。同樣在 C 圈，以刻圓為大圓，兩刻圓之距正好可填入 11mm 的小圓，在 220mm 直徑圓上，依序串過圓心填滿各二十六個圓。以大眼所在的 F 圈，以大眼為大圓 (22mm)，兩眼之距亦可填入 9.9mm 的小圓，在 440mm 直徑圓上，依序串過圓心填滿各四十二個圓。這樣以大小圓來串的構圖，便提供了多等分圓周的基礎，其他圈亦然。這種串圓的方式，在以後良渚蚩尤環及鐫式琮進行多等分、奇偶數等分構圖上可以見到。⁶

骨規板的前半部有四個半圓鏤空孔，圖上以白字 1、2、3、4 分別標示，若以這些孔當作新圓心，則表示兩骨板並不一定要張開，對合後，移動標的至下一圓心位置，加以同大小柱形棒對孔壓軸，可繼續作不同直徑的圓，比如將孔 3 移到 E 圈上某一圓心點，以 3 至 B 圓心為半徑作圓於 E 圈圓心之類。兩規尺打開使用方式，目前看來似乎只與轉軸中心有關，其他 1-4 各孔較無關連。又以特定的圓心（不用轉軸中心）及孔位作圓，兩規對合，亦可繪出同心圓來，以及在圓上依孔分配圓點段落，提供進一步的運用。此外骨板兩片寬面底緣刻畫共約三十個小點，也與量角度有關，兩組骨板對合後，由軸心通過 C 圈兩外圓心所夾角度為今 15°，也含蓋尾端的三十個小點，這意味著一大圓周上可能細分為 720 個刻畫了。

筆者曾複製了木規，定以中心軸至大眼為 220mm，分別以軸心、1、2、3、4 各為圓心，以 A 至 I 各小孔為選擇點，與前各圓心組合嘗試畫圓，目前可畫最小圓 35.2mm、44mm、66mm 直徑圓，最大可達 550mm 的直徑圓。筆者以為這組骨器是件旋畫大圓，繪製同心圓，進行取角度，定圓心，多等分圓周的量規，並能繪製 44mm 直徑以上的圓，推測較小的圓可能在選點完成後，有其他的類似畫圓工具加以繪製。這件刻紋骨器代表了新石器中期江淮及太湖地區文化曾經以此相同系統(5.5mm)當作量測及構圖的工具，並且對作圖畫圓的定位，及圓徑大小提供了規律尺寸的依據；對圓心位置的變換選擇等的作圖技巧上，提供了可行性。如利用針錐狀石材（如錐形器），透過孔位定點或刻繪出其圓弧於材材面上。比如玉璜製作的構圖，也可能藉著類似輔助工具參與構圖。骨板上的各圓小孔可運用在構圖過程中，具有定位及確認等分寬度的功能，其中鏤空半圓孔徑在 5.5mm 的孔上，或與構圖上改變新圓心及半徑後續畫圓的新中心點有所關連。

四、金壇馬家濱文化的玉璜構圖

馬家濱文化的特色之一，是使用玉玦與玉璜，此後也影響崧澤文化及良渚文化用玉的發展。在檢視玉璜的構圖，發現 5.5mm(1 unit)為單位直徑圓的量度系統是與大溪、凌家灘早期、北陰陽營、崧澤的量度是一致的，構圖方式相似。以金壇 M718-9 出土玉玦為例，考古報告以內徑為 3.3 釐米(33mm, 6u)，外徑為 5.7 釐米。⁷這內徑的數值便直接應證了以 5.5mm 為量測系統的作品，當以繪圖修正，外徑可得近於 57.2mm，或可看成 55mm 又多 2.2mm，這不禁讓人聯想骨板上刻圓以 1.1mm 方式遞增，這麼說來，最小的量測單位有可能達到是 1.1mm

⁶ 沈建東，〈圓的運用與變化：揭櫥良渚製玉工藝的幾何構圖〉，《第十屆科學史研討會彙刊》（臺北：中央研究院科學史委員會，2015），頁 17-36。

⁷ 江蘇省金壇三星村聯合工作隊，〈江蘇金壇三星村新石器時代遺址〉，《馬家濱文化》，頁 196。

了。當然外徑以 55mm(10u)及 60.5mm(11u)為正常的工藝作圖，推測是外徑畫了這兩圈，而旋截製作發生在偏外圈的位置。

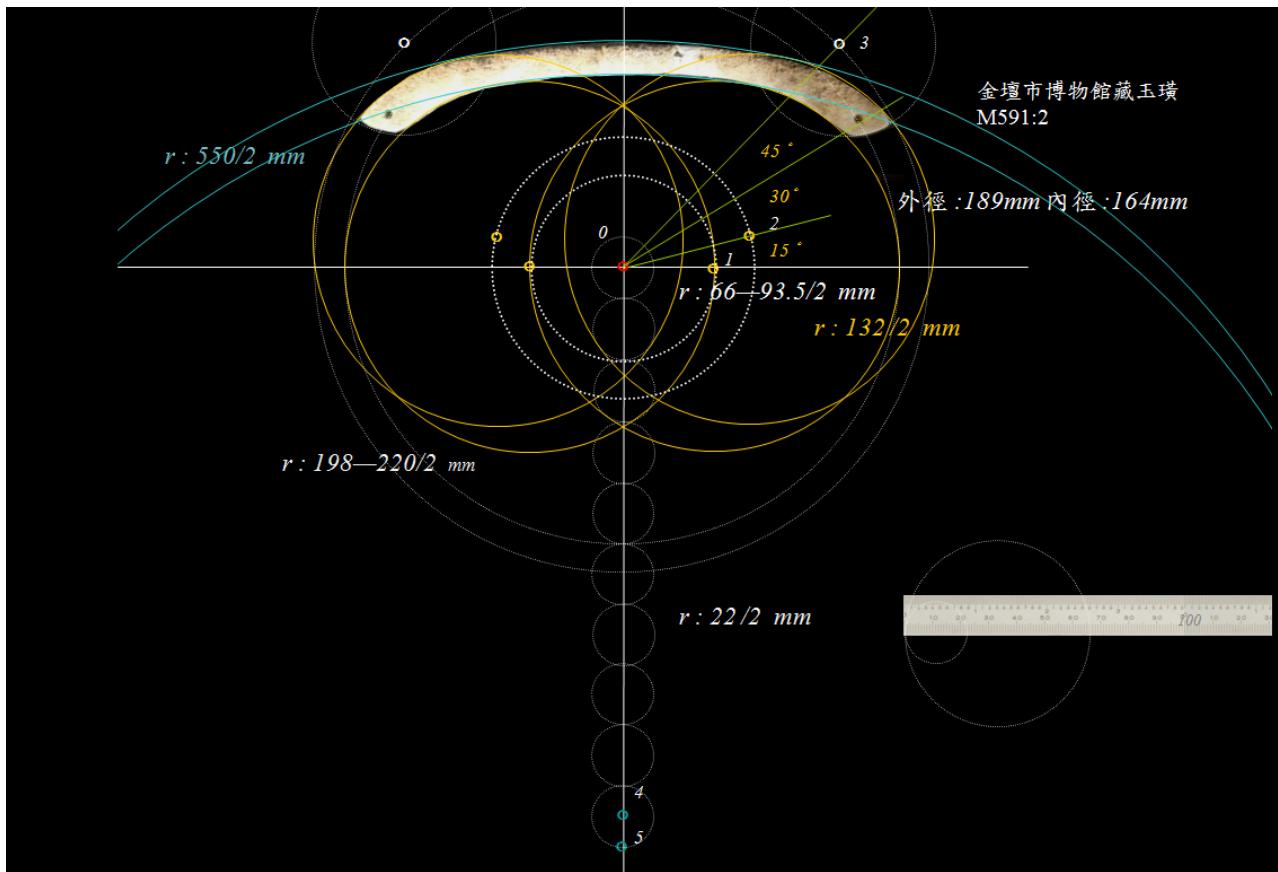


圖 5 江蘇金壇出土馬家濱型折角璜的構圖（作者繪製）。

金壇遺址出土折角璜的工藝構圖方式，以一初始圓加以同心組合，再利用角度的選擇，在圓上找出新的圓心作圓，用以產生璜內外緣外側的圓弧，其後必以接圓方式，往縱軸而下找到適當的兩個新圓心作圓，以繪成璜內外側的中間弧面，所以一個完整的弧面是由三段圓所構成，以 M591-2 出土的折角璜為例（見圖 5），⁸構圖以初始圓 22mm 直徑向外作兩同心圓，分別為直徑 66mm 與 93.5mm，66mm 圓與水平交點當作璜內緣圓弧的圓心 1，作直徑 132mm 的圓，可滿足內緣兩側的弧面；由初始圓心 O 以 15 度角交 93.5mm 圓於點 2，以此點作直徑 132mm 圓，可滿足外圓兩側的弧面。以初始圓往下接同初始圓大之 22mm，以接第九圓圓心 4，圓底 5，分別做為內外緣中間的弧面，以 550mm 可滿足其弧面。又如 M514-2 出土的折角璜（圖 6 左上），以 44mm 直徑之初始圓往外作一 88mm 直徑之同心圓，以水平方面的交點為新的圓心，這件璜並沒有採用角度的選擇而直接作圓，作以 77mm 直徑的圓為璜外緣的側面圓弧，再以接 44mm 圓方式，在第七圓心選擇定點作 660mm 直徑圓滿足璜的內緣中段。此件亦利用角度的選擇，是在璜底呈現 10°的傾斜，及穿孔位置的決定。

⁸ 南京師範大學、金壇市博物館編，《金壇三興村出土文物精華》，頁 47，圖 45。

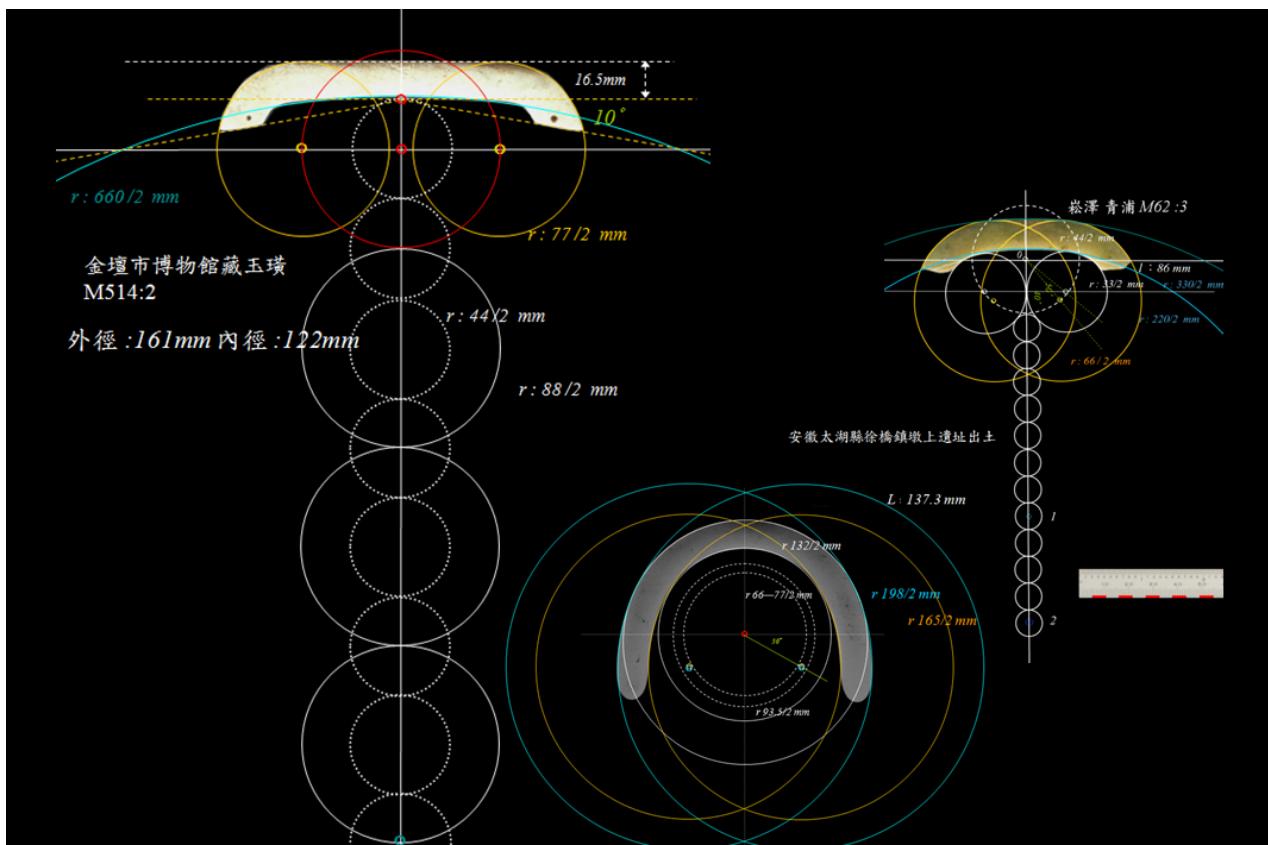


圖 6 馬家浜文化與江淮地區及後續之崧澤文化在璜的測繪皆以 55mm 為度量（作者繪製）。

崧澤文化的折角璜，也以初始圓在選擇角度後作圓以處理璜的內外緣側邊圓弧，再以接圓方式處理內外緣中段的弧面（圖 6 右），不遑多讓，崧澤文化完全符合馬家浜文化璜構圖的方式。另江淮早期及北陰陽營類型的弧形璜，因弧面彎較曲，都是以同心圓及選角度來處理內外緣的弧面，而不用接圓的方式找定點的（圖 6 中）。同樣的工藝構圖在扇形璜上也是以同心圓上選角度來處理弧面，如吳縣草鞋山的一件扇形璜（圖 7），是以 22mm、66mm、77mm 三圓構成同心圓，66mm 及 77mm 圓又可規範出兩穿孔的位置，以 60° 在 77mm 圓上選圓心作 176mm 直徑的圓為外緣的兩邊弧度，外援中段此件以更大的同心直徑 104.5mm(19u) 圓來處理，這件璜的外緣很明顯看見三段不同的弧面及接點，更能讓人清晰看見三段旋截的證明。

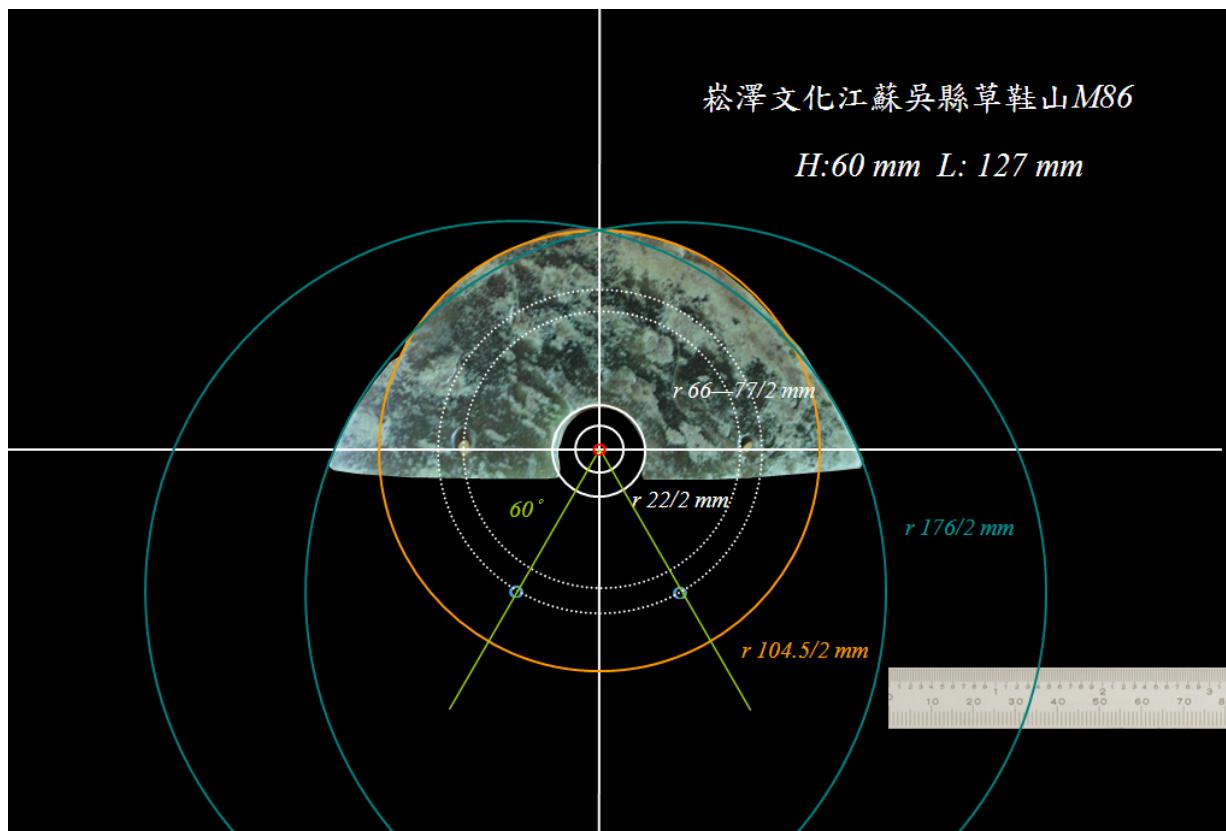


圖7 草鞋山扇形璜外緣明顯有二同一異的三段弧面，此件以同心圓方式選擇角度以作圓處理，(作者繪製)



圖8 北陰陽營文化出土玉璜上保留有明顯的構圖刻畫圓弧線。(作者繪製)

南京市北陰陽營 194 號墓出土一只玉璜，⁹長 8.7 釐米，璜面兩端各有一穿孔，通過穿孔處可看到一條工整的弧線刻痕，這條刻痕顯然是靠輔助工具完成，徒手刻畫是不能達到如此完整曲度，經測繪得 66mm 的圓貫穿穿孔到中段後，沿內緣邊可符合對面內緣曲度，所以這條弧線是以 66mm 直徑圓刻畫來定穿孔所在位置，也存在著有兩個 66mm 交圓所構成內緣的兩側曲面，同時也顯示構圖與刻劃是存在的實證。此件可以一直徑 11mm 的初始圓 O，以 55° 角選擇圓周上新圓心 1、2，作 66mm 直徑圓，便是上述觀察的刻痕。在初始圓上端圓周上取圓心 3，作一 88mm 直徑圓，則可滿足外緣整段弧度。兩穿孔位置與初始圓心正夾 20°，所以穿孔位置需要分角線與 66mm 刻劃弧線相交而加以定位（圖 8 與圖 9）。

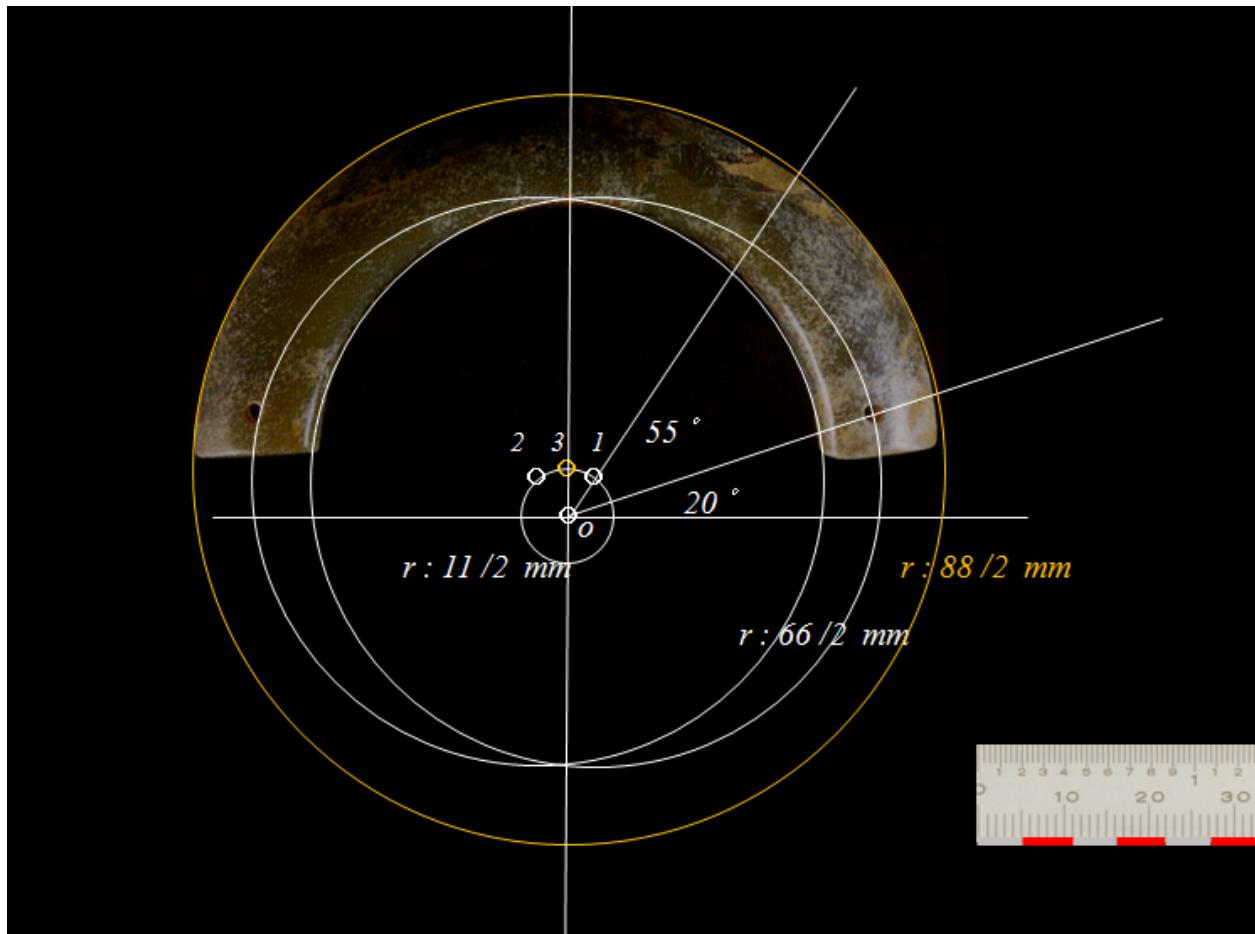


圖 9 上圖玉璜的構圖方式是以初始圓上擇角，以初始圓周上取點作 66mm 圓處理內緣，而 66mm 刻痕正好穿過穿孔而被保留下來。（作者繪製）

五、金壇馬家浜文化的玉石斧構圖

馬家浜文化出土玉石斧的工藝構圖，也是依照相同的量測系統以 5.5mm 為基本度量。以一初始圓藉由同心圓擇其與分角線之兩交點，各為新圓心，作適當的直徑圓，組成的曲面便是斧的銳面兩緣，如果斧的兩側及底端呈曲面狀者，通常需要再處理這些邊緣，以接圓理論找出符合邊緣弧面的大圓圓心。穿孔處常以初始圓旁側作一相同接圓，其圓心便為鑽孔的

⁹ 《古玉菁華：南京博物院玉器館展品選萃》，頁 92，玉璜。

中心。以 M881A:7 斧為例(圖 10)，以初始圓 0，直徑為 22mm，向內作同心圓直徑 16.5mm，以 50° 分角線擇圓上兩點為新圓心 1、2，作 66mm 直徑圓為斧面的曲度，這又兩交圓的圓底部分可以直徑 132mm 的圓修補斧口銳面交圓之不足處。又以初始圓心作縱軸，作 66mm 的同心圓，上下各作等大之接圓，於第二接圓得圓心 4，作以 341mm 直徑圓，符合斧上下緣之曲度，又於初始圓心作 132mm 直徑圓以處理斧底之曲面。

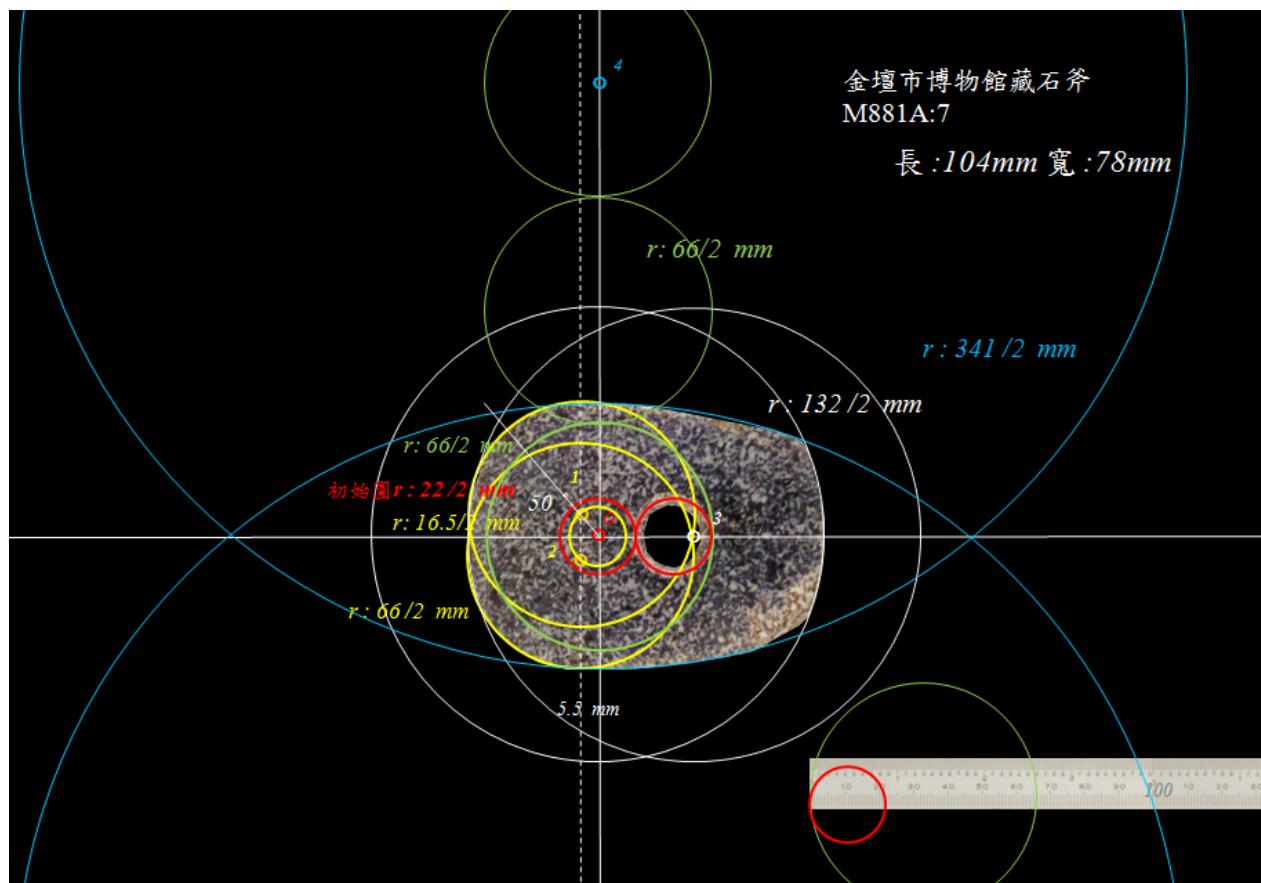


圖 10 以同心、擇角度、接圓等方法共同運用進行四緣曲面處理的構圖法。(作者繪製)

以 M450 : 10 斧為例（圖 11），從圓心起作一連串的同心圓，從直徑 22mm 至 27.5mm 至 44mm，以 30° 線交同心圓於點 1、2 為新圓心，以直徑 66mm 分別作圓，以處理斧銳面的曲度。在第二層同心圓邊作一縱軸，上下作一 143mm 直徑接圓，以圓心 3 作 440mm 直徑圓，可處理斧上下兩側弧面。從第三層同心圓心 4，可作一 220mm 直徑圓以包含斧底的弧面。至於穿孔所在圓心，則在第三層同心圓另一端，以 55mm 直徑圓完成開孔。

以 M495A : 13 玉斧為例（圖 12），初始圓以 22mm 直徑圓作同心圓 44mm 直徑圓，夾 25°線得二新圓心，作 55mm 直徑圓可處理斧之銳邊弧面。橫向串接 44mm 圓至第六圓心為新圓心，可作 660mm 直徑圓處理斧底，兩側亦用接圓方式作 660mm 直徑圓，可處理斧兩側弧面。鑿孔處亦可作初始圓大小的橫向接圓，此件為單面鑽孔具有斜度，亦規範在 22-27.5mm 的變化中。

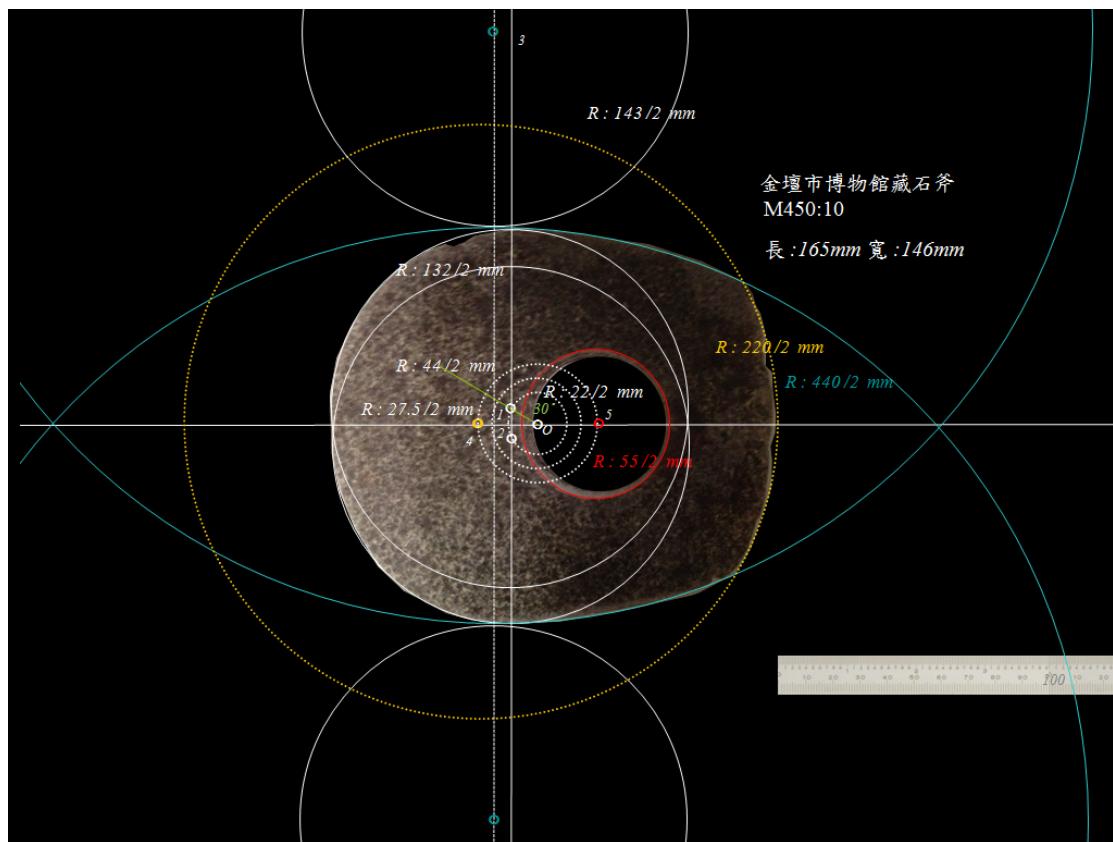


圖 11 利用同心圓方式變換縱軸及取點作圖。(作者繪製)

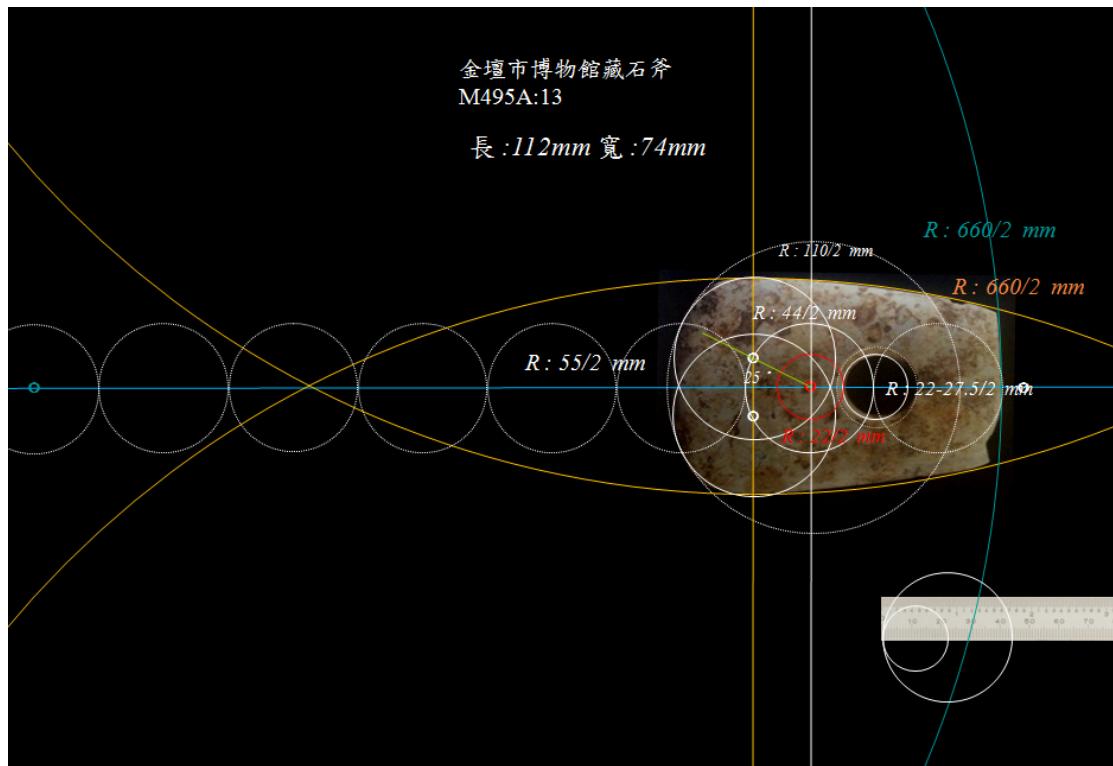


圖 12 玉石斧構圖發現，鑿孔處常以初始圓橫向接一樣大小圓，孔徑度的變化亦保持量測系統的數值範圍。(作者繪製)

六、結語

以圓及圓的運用變化來構圖，是古人特有的思維，也是奠定測量系統及發明測繪工具的開端。從以上的舉例可知，繪製玉器的構圖，是以刻痕及圓心點作出標記的方式，構圖的方法雖然有一定的法則，如同心圓、角度的選擇，接圓等等，但都必需有輔助的工具，才能精準的刻畫定位，以提供工匠後續的製作；又於製作過程中，工匠也刻意保持系統性的量度尺寸，即使鑽鑿孔洞的斜度，也遵守量度的大小。然而在有限材料上，要如何完整進行構圖呢？若以切割成片狀石板上是無問題的，若是不規則及小於構圖範圍的片狀材料（材料有限），可以嵌於平整木片上，組合後在木片上作畫，筆者曾進行旋截切割的試驗，於木板上構圖及進行旋截片狀玉石是可行的方式。這套金壇三星出土的可能量規，除了做為日常量度畫圓之工具外，對當時玉器製作前的構圖，確有關連，因其具備了畫同心圓、分角度、變換圓位，等分圓周等功能，特別是標準度量與玉器構圖理論是一致的。

史前的量規不像後來（至少漢代以後）的圓規（針與筆），必須依附在直尺上的刻度，才能畫圓運用。因為這把板狀刻紋骨器，刻畫於上的圓及其圓孔，已有其度量，圓心與圓心、圓與圓之間的距離，間距之間所夾的小圓，皆在量測系統規範之中，由中心轉軸而向外的各層圓，也已規範了長度，即以 5.5mm 作為測繪的基礎單位，並由套圓的量測，也以 1.1mm 作為其微小單位的遞變與運用，故具有獨立的運作功能。這組板狀刻紋骨器的出土，讓我們首次瞭解量測工具量規的早期形制，並在歷史發展的長河中，找到了根源。

徵引書目

- 江蘇省金壇三星村聯合工作隊，〈江蘇金壇三星村新石器時代遺址〉，《馬家浜文化》，杭州：浙江攝影出版社，2004。
- 江蘇省三星村聯合考古隊，〈江蘇金壇三星村新石器時代遺址〉，《文物》，2004年第2期，頁4-26。
- 南京師範大學、金壇市博物館，《金壇三興村出土文物精華》，南京：南京出版社，2004。
- 《古玉菁華：南京博物院玉器館展品選萃》，南京：南京博物院，2000。
- 中國玉器全集編委會編，《中國玉器全集·第1卷：原始社會》，香港：錦年國際有限公司，1994。
- 張之恆，《中國新石器時代文化》，南京：南京大學，1988。
- 安徽省文物考古所編，《凌家灘玉器》，北京：文物出版社，2000。
- 沈建東，〈長江流域史前玉璜製作工藝初探〉，《故宮文物月刊》，第269期(2004)，頁66-79。
- 沈建東，〈圓的運用與變化：揭蘋良渚製玉工藝的幾何構圖〉，臺北：中央研究院科學史委員會，《第十屆科學史研討會彙刊》，2015，頁17-36。

**The Earliest Gauge Ever Discovered?
A First Examination at a Set of Flat and Engraved Boneware
Unearthed at a Majiabang Culture Site in Sanxing Village, Jintan
District, Changzhou, Jiangsu, China**

SHEN Chientung*

Abstract

A set of flat and engraved boneware has been unearthed from a Majiabang Culture ancient burial site which is in Sanxing Village, Jintan District, Changzhou, Jiangsu, China. Several sets of concentric circles were engraved on these bone plates. Concentric circles of various sizes were engraved around drilled holes. Judged by the measurements of said feature's locations and dimensions, we believe they have been used as drawing aids and measuring tools. The author believes this set of flat and engraved boneware were used as drafting gauge and circumference segmentation tools. They were used by craftsmen to mark on the blanks. The diameters of the layered engraved concentric circles are multiples of the same number. We may deduce that the relative distances of the drilled holes were used as a measurement system. This new theory certainly helps to strengthen the author's previous theory regarding the design process of the Jade huangs. The influence of this measurement system can also be seen in many Neolithic jadeware's compositions unearthed at several mid- to downstream Yangtze River and Lake Tai sites around 4500-3500 B.C.E. which includes Majabang, Songze, Beiyinyangying, Daxi, and Lingjiatan. We suspect craftsmen of that era used the same measurement system spread by trading and communications to create works of art.

Keywords: Majiabang Culture, Flat and Engraved Boneware

* Assistant Curator, Department of Registration and Conservation, National Palace Museum

和算家如何核證數學知識與獲得問題的答案： 一個 HPM 的觀點與反思

黃俊璋*

摘要

本研究取經和算文本並採取 HPM 的觀點，考察十八世紀和算著作《綴術算經》並貼近作者建部賢弘的自注，分析、歸納統整書中例子，結合建部賢弘的方法論與數學實作，闡述「據理探」、「據數探」以及「視形立道條」的內涵與意義，探討十八世紀和算家從事數學知識活動的過程中，核證數學知識的脈絡與獲得問題答案的方法。

回到 HPM 的面向與啟發，筆者透過文本中的例子，提供兩種探求球表面積公式的歷史進路—幾何變換法與數學實驗法—這些更直觀且貼近中學生知識經驗的方法，一方面結合「核證」與「發現」的脈絡，同時，也展現數學方法的「說明」與「說服」功能以及趣味性。最後，提出 HPM 的反思與建議：若能適當地將數學史素材與數學教材結合，除了可啟迪學習者的概念認知，並能豐富數學思維與數學學習的視野。

關鍵詞：HPM、建部賢弘、球表面積公式、數學推理、證明

* 臺北市和平高中數學教師

一、前言

不同數學文化下，數學知識的證明與核證往往具有不同的意義與特色。有別於西方數學文化與傳統，和算家建部賢弘(Takebe Katahiro, 1664-1739)在《綴術算經》(1722)裡，¹提出了許多數學認識論與方法論的觀點，除了對數學知識活動分類外，他也提出數學研究以及探尋問題答案的方法論，因此，本書也被譽為和算最傑出的著作之一。對於數學史家而言，除了此書在純數學上的成就外，它所蘊含數學認識論與方法論等觀點，亦是過去和算史家的重要切入點。

因此，《綴術算經》這本建部賢弘晚年集大成著作，一直是和算主流研究的焦點所在，相關研究非常豐碩。首先，日本方面包含小川東、小松彥三郎、野中雄一等學者，針對建部賢弘的生平、《綴術算經》的版本、《綴術算經》書中相關數學知識內容的考察與分析，乃至建部賢弘的數學思想，都有非常深刻的研究與著墨。²，2014 年 8 月紀念和算家建部賢弘(1664-1739)誕生 350 週年的「建部賢弘國際會議」上，也有許多學者發表有關建部賢弘的研究。

另外，又如 Annick Horiuchi(2010)所著的和算史專書，便對建部賢弘與他的相關數學研究，作了詳細的介紹。徐澤林(2013a)除了將和算與中算關聯，當中大量的篇幅，探討了關孝和與建部賢弘的數學方法，以及突破中算傳統之處。此外，徐澤林(2013b)等人的總結性著作《建部賢弘的數學思想》，收錄、統整了中國學者過去研究建部賢弘的論著與成果，洪萬生(2014)也指出，本書作者三人以建部賢弘數學思想為主題，在數學文本的深入解讀中，探索建部賢弘的數學認識論，以及中國宋明理學、心學如何影響他的數學研究。另外，臺灣學者林美杏(2013)亦統整了過去研究成果，並透過中學數學教師的角度，詳細地考察並分析《綴術算經》書中的各問題。

如同過去研究所提到，建部賢弘在《綴術算經》提出了「據理探」與「據數探」，並將探索的思路分成「察理施術、依術得數」與「隨數課術、憑術索理者」，順逆兩種數學研究或推論方式，並分別對應到現代觀點下的演繹與歸納思維。然而，過去學者的研究中，雖然探討了建部賢弘的認識論，也關心文本中的數學成就，並傾向利用現代數學與符號，解釋、說明書中的數學問題與數學方法，卻未將建部賢弘的理論與書中的實例作連結。特別地，許

¹ 一般而言，數學史以「和算」(wasan)代表江戶時期日本所發展出的本土數學研究、數學知識活動與數學文化，並以「和算家」指稱當時的日本數學家。活躍於 17 世紀末期至 18 世紀初期的建部賢弘，為當時最具盛名和算家關孝和的重要弟子，亦是承先啟後的重要數學家，對其生平有興趣的讀者，可參考林美杏(2013)，〈建部賢弘之研究：以《綴術算經》為例〉。以及徐澤林等(2013)，建部賢弘的數學思想。

² 近年來有關建部賢弘與《綴術算經》的日方研究有：小松彥三郎(2000)，〈綴術算經の異本と成立の順序〉。小松彥三郎(2004)，〈綴術算經の異本と成立の順序補遺〉。小川東(1997)，〈円理の萌芽-建部賢弘の円周率計算〉。小川東(1998)，〈建部賢弘の『綴術算經』立元第二について〉。小川東(1998)，〈建部賢弘の極値計算について〉，《數理解析研究所講究録》。小川東(2001)，〈松永良弼の綴術について〉。小川東(2002)，〈『綴術算經』の「探算脱術第七」について〉。小川東(2004)，〈狩野本『綴術算經』について〉。小川東(2007)，〈『綴術算經』の「自質説」について：現代語訳の試み(數學史の研究)〉。小川東(2008)，〈村松茂清, 関孝和, 建部賢弘の円周率計算：精度評価の観點から〉。村田全(1982)，〈建部賢弘の数学とその思想〉(全 6 回)。若林和明(2003)，〈大成算經卷之七における計子及び驗符〉。野中雄一(2010)，〈建部賢弘『綴術算經』における数学思想〉。

多和算文本通常只提出問題以及作為答案的演算法一術—但《綴術算經》一書中，尚包含了建部賢弘個人對知識與方法的評論與評價，建部不全然藉本書展現其算學成就，更重要的是透過本書中的實例，演示並說明他的對數學研究與解題的觀點，以及研究數學問題，獲得數學知識的方法。換言之，透過《綴術算經》的例子與自身的數學敘事脈絡，建部賢弘將「理論」與「實作」結合，示例了和算家如何從事數學知識活動—探求答案與核證知識。

過去，學者們的相關研究主要聚焦於歷史脈絡與數學知識面向。因此，本研究中將採取不同的研究進路，從數學史連結數學史的觀點切入，加入認知以及教學的關懷，從新貼近並審視此文本，分析文本中的脈絡與方法。³我們想詢問的是，建部賢弘如何透過文本中的問題與實例，說明和算家如何獲得數學知識與問題的答案？和算家證明之脈絡(Proof in Context)有何特色？他們如何核證知識？這些數學研究方法與數學核證方式，對於 HPM 又有何啟發？在此之前，筆者先簡要介紹《綴術算經》所展現的數學方法論。

二、《綴術算經》所展現的數學方法論

現代數學知識或數學命題（定理）的正確性，主要是建立在公理、業已證明的定理上，並依據邏輯法則逐步推論，進而獲得或證明數學知識。雖然江戶時期日本數學並未發展出西方數學般的公理演繹系統，但建部賢弘(1722)所著的《綴術算經》，提出一套探求（獲得）數學知識的方法，此書可視為和算數學知識論與方法論的重要典範。以下筆者簡單地摘要介紹。首先，他對數學知識活動作了簡單分類：「夫算，立法則、究術理、計員數為事。」在和算文化裡，設計問題與求解問題為數學知識活動的主要核心，而他們所探求的數學知識，主要包含了法則、術理與員數三類。其中，「法則」指的是乘除法、開方法、立元之法等數學程序或數學方法，和算的「術」與中算的「術」本質上雷同，通常指的是作為問題答案的演算法或公式，「員數」指的是圓周長、弧長與平方數等特定數值。換言之，和算研究非強調在定性的性質或定理的追求與證明，而是設計各類問題，並研究數學方法，用之於求得問題答案—演算法、公式或數—的過程。

除了界定數學研究之事外，建部賢弘(1722)提到：「凡探索之法，有據理者，又有據數者。」亦即，他提出了「據數探」與「據理探」兩種求得答案與獲得知識的方法，前者主要是從算理出發進行探索，求得相關數學知識，後者則是透過對一系列數值作的探索，求得數學知識。再就「數學知識活動」以及「探索方法」兩個維度看看，筆者進一步整理得表 1 之架構：

表 1 建部賢弘之「數學知識活動」與「探索方法」架構表

	立法則	究術理	計員數
據理探	據理探法	據理探術	據理探數
據數探	據數探法	據數探術	據數探數

³ 洪萬生(2000)指出，所謂 HPM 是“Relations between History and Pedagogy of Mathematics”的縮寫，現在此一縮寫，也用以指涉強調數學史與數學教學應該、而且可以關聯的一種數學教育活動

由此表可知建部賢弘提出的六種算學研究的形態，接著，他又將「綴術」的探索思路分成「順」與「逆」兩種研究方式：「其事者也，察理施術、依術得數，順也；隨數課術、憑術索理者，逆也。其逆順皆貫於綴術。故探而可立法則，探而可察術理，探而可計員數。」意即算學研究的過程中，若依據「理」求得術（演算法），再依此術計算求得數值，屬於順向的研究方法。另一方面，若依據對數值的觀察與探索，先求得術（演算法）再根據術（演算法）來研究背後的「理」，則是屬於逆向的研究方法。綜合上述三類數學知識活動以及順逆兩種研究方法，可得圖 1 中的兩種算學研究路徑，其中，由上而下的研究過程屬於順向的思路，而由下而上的研究過程則屬於逆向的思路。

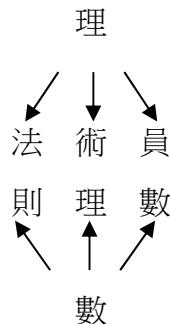


圖 1 建部賢弘之算學研究徑路圖

接著，他在《綴術算經》一書中，針對「探法」、「探術」與「探數」三類問題，各舉四個例子實際演示如何以「據數探」和「據理探」的方式從事數學研究，以獲得所求的法、術、數等數學知識。考察建部賢弘在《綴術算經》的自注與評論後，可將《綴術算經》所示例，各問題之相關解題與探究方式，整理成表 2。

表 2 建部賢弘《綴術算經》各問題的解題方法與探究方法⁴

問題	解題方法	探究方式
1 探乘除法	因乘、歸除	碎而求術，據理探法
2 探立元之法	立元法則	據理探法
3 探約分法	互去之術	據數探法則
4 探招差法	碎設同類而求數	據數探法則
5 探織工重互換術	碎探得每一數之術理，後括乘除造本術	據理探術
	碎類數、乍探得實一、方二、廉三之數之據，而會其術也	據數探術
	以立元之法直據理探者	據理探術
7 探算脫術	設類數而碎抹	據數而會法術
	前術	據數探術
	後術（視錐）	視形立道條，不探直理會真術
	碎抹	據理探數
	索得順其形質	據數探數
10 探開平方數	據理而立法術、依法術而探數	據理探數

⁴ 資料來源：林美杏，《建部賢弘之研究：以《綴術算經》為例》（臺北：國立臺灣師範大學，2013），頁 97

11 探圓數	碎抹術求截周幕	據理探數
	累遍增約術求極數	據數探數
	零約之法求率數	據數探數
	逐差乘除之段數	據數探數
	求背之術	據數探法

接下來，筆者透過《綴術算經》所提供的例子，分析並闡述「據數探」與「據理探」兩種探索知識、求得答案的方法，以及第三類「視形立道條，不探而直得」的研究方法。

三、和算家探索、核證數學知識的脈絡與方法

(一) 據理探

1. 一般的據理探：非形式演繹

和算家探求數學知識與問題答案一法、術、數一的第一種方式是「據理探」。以現代的術語來說，所謂的「理」包含了問題的條件、和算家已知的性質、數學事實（可能是某些現代數學熟知的數學定理）以及圖形關係等，有時他們亦使用直觀上與常識上的知識作為其所據。一般而言，和算家逐步依據上述已知條件、圖形關係、相關性質或者已知的數學事實等，推得問題之術與數的方式，稱為「據理探」。和算家的「據理探」，類似於邏輯演繹式的推論方式，過程中，始於問題的已知條件，透過前述的「理」，逐步推得或探得所求的「數」、「法」或「術」。儘管，和算家有時會在文本中註明他們所據之理，但多數場合，這些「理」隱含在他們數學推演的背後，並未特別言明。⁵

然而，這種據理探的研究方法，並非在公理系統下進行嚴密的論證與證明，僅是將前述和算家既知的「理」，當成解題百寶箱中的工具，隨意引用，並不仔細考慮這些知識的邏輯結構與順序，因此，和算家的「據理探」亦可視為一種「局部」或「非形式」的演繹方式。

⁶

例如《綴術算經》第四問「探織工重互換術」，該問題為：「假如有織工三人，二十一日織錦四端，今織工七人，織四十五日，問錦幾端？」建部賢弘採取的方式是「累乘當乘為實，累乘當除為法，用一般之除，起首難會，先碎探每一數之術理，後括乘除造本術」，意即他先據常「理」，思考問題中每個條件與相關數據背後的意義，判斷各個數據與所求應成正比

⁵ 一般而言，現代讀者或研究者可據文本前後文的脈絡，推敲得知和算家進行推論或代數式推演時所用的性質。值得注意的事，到了十九世紀後，和算家們流行將許多數學知識與數學關係濃縮在「表」之中，在進行數學推論或數學式的運算時，他們會在文本中指明所用之表，亦即說明他們是基於哪些知識或關係，進行推論以及數學式的變換與運算。

⁶ 這裡筆者引用數學教育學家 Van Hiele 提出所謂幾何認知發展層次，他將幾何認知發展分成五個層次(level)，其中第四個層次為形式化演繹(Formal deduction)，指的是可以在數學公理系統中建立知識或定理，相對而言，非形式演繹指的是第三個層次抽象/關係層次(Abstract/relational)，雖可確立性質是由另一個性質導出，以及性質之間的邏輯關係，但無法形式化地證明性質，意即局部性地由一個性質推論到另一個，而不考慮已經證明的性質與相關定理的順序。參考 M. T. Battista, "Second handbook of research on mathematics teaching and learning," *The development of geometric and spatial thinking*. In F. Lester (Ed.), (Charlotte, NC: Information Age, 2007), pp. 843-908.

或反比關係，而後發現「初云錦數」、「後云織工人數」、「後云日數」與所求量均成正比，當乘；而「初云織工人數」、「先云日數」則與所求量皆成反比，當除。接著，便將當乘的所有數相乘作為分子，當除的所有數相乘作為分母，進而造出解題本術：「置初云錦，以後云織工乘之，亦以日數乘之，為實。置初云織工，以日數乘之，為法，除之，得織錦數也。」相當於推得了本問題的公式解法。

另外，在「探碎抹數」的部份，他在文本中提出的「截周求圓周」以及「等而細片碎抹球積」兩種分別用來求圓周率與球體積的方法，同樣地，他在書中「探圓數」的部份，提出割圓的方法：「截徑一尺之圓以造四角，求截周幕；又截造八角，求截周幕；……，以上逐倍角，求各截周幕」，無論是利用割圓的方式，從圓內接正四邊形開始，逐步計算出圓內接正 8 邊形、正 16 邊形、正 32 邊形……正¹⁵邊形、正¹⁶邊形、正¹⁷邊形之周長作為圓周長的近似值，或者建部賢弘以類似的進路，計算出弧長平方的近似值，都是利用圖形相關幾何性質，輔以勾股定理以及圖中各相似三角形邊長的比例關係等，逐步推求，計算出所求。故建部賢弘在文本中，皆稱這些研究方法為據理探。⁷

2. 立元之法

除了前述演繹方式的據理探索外，建部賢弘(1722)提到了適用場合更廣的據理探索方法「立元之法」，所謂的立元之法，即設立未知數，並透過已知條件與相關性質，建立方程式，並解方程式得所求解。他認為「據理探者，有立元之法則而貫術」，換言之，「立元之法」是據理探索的重要方式，可適用於許多不同場合中。他在書中先簡單介紹立元之法的相關概念與代數操作，並以下述問題為例，分別採一般據理探的「古法」與立元之法，求解此問題，接著，進一步提出比較與評論。該問題與古法如下：「又有直積若干，云長平差，問長者。古法四因直積，而加長平差幕，開平方求長平和，以差減和，餘折半得平，以差加平得長」。本問題是已知一長方形的面積，又知長與寬之差，欲求其長。

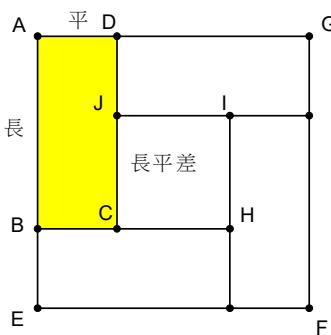


圖 2 古法造術參考圖

為方便說明，我們假設長方形 ABCD 的面積為 a ，且長與平（寬）的差為 d ，並以 x 表示長方形的長，以 y 表示長方形的平（即寬）。依古法得此古法術文的方式，主要是「將直積圍成四方，中央容長平差幕，以造長平和幕之圖」。亦即，古法是利用圖 2 所示的幾何圖解方式，將四個所求長方形圍成如圖中大正方形 AEFG。則此大正方形是以長平和 $x+y$ 為

⁷ 事實上，建部賢弘在《綴術算經》並未詳細地逐步記載下求圓周與弧長的過程，而這些方法背後的詳細探索過程，則可見於關流其它著作中。

邊長，而大正方形的中間容一個以長平差 $x - y$ 為邊長之正方形。四個長方形加上中間小正方形的面積為 $4xy + (x - y)^2$ ，亦為大正方形的面積，因此，據此圖可推得下列關係：

$$(x+y)^2 = 4xy + (x-y)^2 = 4a+d^2$$

$$x+y = \sqrt{4a+d^2}$$

$$y = \frac{[(x+y)-(x-y)]}{2} = \frac{\sqrt{4a+d^2} - d}{2}$$

此式即古法所示的「四因直積，而加長平差幕，開平方求長平和，以差減和，餘折半得平」，

$$x = y + d = \frac{\sqrt{4a+d^2} - d}{2} + d$$

最後，再「以差加平得長」，即可得所求之長。

從這裡可看出，依古法處理本問題的方式，是透過圖形的拼補，建立問題條件與所求量之間的關係，過程中，利用大正方形、小正方形以及四個長方形的關係，建立代數關係式，從而透過代數運算與已知條件，逐步推導出所求得問題答案的一般性演算法，符合前述提到的據理探。

除此之外，建部賢弘再利用立元之法解此題：「依新術，空實級，方級置一，名為假平，以差加假平為假長，假平假長相乘為假積，用真積相消時，自然得開方帶縱之式也。」這裡他假設所求的「平」為未知數（為方便說明，我們設為 y ），則長可表示為 $y+d$ ，得面積 $a = y(y+d)$ ，如此便可得 y 之方程式，並求解出 y 。然後，他也提出對這兩種方法的比較與評論：「如古法……，於此題，雖其理速也，總以如此理探究，則於稍難題役心獨無所察理，竟不能成索數之術。今立元之法，雖其理幽穩，則速得術之神法矣。然非不探而直得，純以因乘加減之理探而得其度者也。」簡言之，建部比較了古法與立元之法之後，認為雖然依圖形得術的方式「理速」，可透過圖說的直觀方式，巧妙地說明古法所列之術。然而，他也認為，只要問題加以變化，或者所涉圖形的關係變得更加複雜或困難時，就未必能「查其理而成索數之術」，意味著雖然古法頗為巧妙，但其適用場合較受限，不若立元之法。透過立元之法，只需透過簡單的四則運算，可以很快地掌握變量之間的關係，建立關係式，進而以開方法解方程式求得其解，實為「速得術之神法矣」。最後建部進一步補充立元之法與據理探的關連：「右立元法則，為據理探會者……。雖非強得數理之據，則有不測而會，不識而得之玄妙……。然其玄妙非只立元之法，不別淺深難易，於事事理會，悉同一也。如不稟其粹質者，假令學盡算法之限，獨不識其真實」。

此外，建部進一步評論：「關孝和，吾師矣，曾據立元之法，更設真假，立解伏題之法則也，是已可謂神矣！」這裡他補充說明了其師關孝和以立元之法為基礎，進一步發展出「解伏題之法」，透過設立多個未知數，建立多元高次方程組，並利用關孝和所創的代數方法，消元、整理並化簡得一元高次方程式，最後，解方程求得數值解。而早期關流數學知識分類中，包含需設一個或多個未知數的「隱題」類與「伏題」類問題，而「立元之法」便是求解

這些問題的重要基礎。除了本例之外，建部處理其它問題時，亦多次透過一題多解的方式，據立元之法進行探索，並求解問題。再者，除了前述的評論外，他在書中的自注裡，多次讚頌立元之法的妙用，諸如以下評論：

據理索術者，不言見伏難易，用立元之法時，無不索得其穩微，乃探其法理者，雖千變萬化也，用事唯加減乘除耳，可謂無上之法則。故今演其義而嘆美焉……為可求者命名，真假之同類而相消時，會隨自階級應得成開方全式，可謂玄妙神也……且有立元法則精通者，如至用彼，省許多之功，故鮮用力而輒得者也……用立元之法，雖似不容易，不用察理而自然可得除式為奇也。⁸

從這些評論所用的「無上之法則」、「美」、「玄妙神」、「鮮用力」、「奇」、「速得術」、「神法」等形容詞，足以看出他對於「立元之法」的推崇。出於這位和算名家之口，也可顯示出立元之法是當時和算家用以探索數學知識以及獲得問題答案的重要方法。除了建部賢弘在本書中所舉的例子外，事實上，許多和算文本，皆是數學問題與答術集的形式，考察這些文本內容與相關脈絡可發現，和算家求出這些術的方法，多是透過一般的據理探或立元之法來解決這些問題。

（二）據數探

除了「據理探」之外，「據數探」是和算社群獲得知識、尋求問題答案的另一種方式。他們從事數學研究的過程中，傾向透過對一系列數字的觀察，尋找隱藏在數據背後的關係與規律，求得數值解或公式、演算法。以下，筆者將《綴術算經》中，建部賢弘如何據數探得答案的過程，作歸納分類，並作說明。

1. 觀察數據以尋找規律：碎探

和算家最常見，且應用最廣的據數探方式便是「碎探」，所謂的碎探，便是列出一系的數據，透過這些數據，觀察並歸納出相關規律、公式或法則。透例如《綴術算經》的第一問，便是依據問題條件中的數據，探會乘除法則，作者並稱整個過程為「碎而求術，據理探法」；第三問探約分法，主要是透過「起於約法，逐一而驗，求分母子皆整數者，後探括術」的方式，一個例子一個例子地逐一作檢驗，最後歸納出約分法則。第四問探招差法部份，實際列出四角尖垛底面為一至七的情況，並著眼這些數據之間的關係，從而探得招差法則。最後他進一步提到「右招差，碎設同類而求數，據數會法則也。凡據數所會法術，不得盡察理，故不為強索其理，唯依其法之原本而已成術，即循數之道。」亦即處理某些問題，但無法察其理時，需依循數之規律據數探索方可。

除了上述碎探求法則的例子外，他們也會透過碎探的方式求得作為演算法或公式的「術」。例如，第七問探算脫術「右算脫，設類數而碎探，據數而會法術也。」即是依據對數據的觀察，求得所求之術。另外，他在探直堡求極積術除了利用「據理探」的方式，透過適盡方級法，相當於求得多項函數的導函數與極值點外，他也提到早期是採「碎類數，乍探得實一、

⁸ 引自建部賢弘，《綴術算經》，1722。

方二、廉三之數之據，而會其術也」的方式，透過對數據的研究與觀察，發現 $ax^3 + bx^2 + cx + d$ 的極值點，產生在 $3 \cdot ax^2 + 2 \cdot bx + 1 \cdot c = 0$ 的限制條件下，因而，歸納出求極值點的方法，即可將原函數 $ax^3 + bx^2 + cx + d$ 的各項係數，依序乘上 1、2、3 變換為 $3 \cdot ax^2 + 2 \cdot bx + 1 \cdot c$ ，再解 $3 \cdot ax^2 + 2 \cdot bx + 1 \cdot c = 0$ 得極值點。以上雖然皆採「碎探」的方式，然此碎探的主要過程並非依據已知的性質，而是單純透過對數據的觀察而歸納得結果，因此皆為據數探。

再就求圓周率近似值的方法來看，關孝和透過傳統割圓的方式求得圓周長求近似值的整個過程，主要是依賴圖形的性質以及已知的勾股定理，完全是演繹式的推論方法，故建部賢弘將這種「碎抹求截周」的方法稱為據理探。然而，和算家也透過「碎抹」圖形的方式進行據數探數。例如，關孝和觀察割圓所得一系列正 2^k 邊形的周長後，發現這些周長之間的差值(即正 2^{k+1} 邊形周長與正 2^k 邊形周長之差)，約略近似於一個等比數列，基於此觀察的結果，他假設正 2^{k+1} 邊形周長與正 2^k 邊形周長之差為等比數列，並利用增約術(即相當於無窮等比級數求和公式)，求得圓周長的近似值，上述觀察數據進而歸納結果的過程亦被稱為「據數探」。然而，這樣的觀察結果是粗糙的，此結論亦有誤，因此關孝和所得圓周率近似值準確度並不未大幅提高。

在此之後，建部賢弘同樣基於對數據的觀察，在《綴術算經》中發展出更精緻的「累遍增約術」，求得了相當於準確至圓周率小數點後 40 位的近似值，建部賢弘同樣稱此類方法為「據數探數」。換句話說，關孝和與建部賢弘求圓周率近似值(以及弧背幕)的方式除了傳統割圓之據理探索方式外，還進一步對割圓所得的數據進行觀察，發現數據之間存在某種「近似」的關係或規律(例如，前後項之差近似等比級數)，進而基於此關係或規律進一步計算、推求圓周率近似值，因此，建部也評論：「累遍增約術求極數，據數探數者也」。雖然此方法有助於和算家快速地求得圓周率近似值，然他們基於對數字觀察的近似結果所作的假設事實上並不正確，只能視為一種據已知數列估算其極限值的方法。

最後，再來看書中一個從已知數據中尋找一般化的規律的例子，建部賢弘在求半弧長之幕級數展開式的過程中，先利用零約術「據數探數」求得了前七項的係數 $\frac{1}{3}, \frac{8}{45}, \frac{4}{35}$ 等，並將這些係數表列，接著，他進一步觀察各項係數的分子與分母，透過已知的前七項數據，

探索求得了各項係數之一般化規律，其中，奇數差項係數可表示為 $a_{2k-1} = \frac{(2k-1)^2}{[2(2k-1)+1] \cdot k}$ ，

偶數差項係數則可表為 $a_{2k} = \frac{2k^2}{(2k+1)(4k+1)}$ 。依此規律，便可求得原展開式的每一項係數，

最後相當於求得了半背幕的幕級數展開式(其中， s 為弧長、 x 為矢長、 R 為直徑)：

$$\left(\frac{s}{2}\right)^2 = Rx + \frac{1}{3}x^2 + \frac{8}{45}x^2\left(\frac{x}{R}\right) + \frac{4}{35}x^2\left(\frac{x}{R}\right)^2 + \frac{128}{1575}x^2\left(\frac{x}{R}\right)^3 + \frac{128}{2079}x^2\left(\frac{x}{R}\right)^3 + \dots$$

建部賢弘將上述觀察數列前幾項的數字，進而探得一般項規律的過程，稱為「據數探數」。透過類似觀察、尋找數字關係，藉以推求一般項規律的據數探數過程，亦是和算家創造其它幕級數公式（綴術）時，常見的數學研究方法，他們先探得展開式的若干項之後，再依據這些項的係數與關係，探求一般項或前後項之間的遞迴關係，從而將圓周率、弧長、穿去積等無理量（超越數），表示成具幕級數形式的關係式。⁹

2. 據已知實數求近似分數：零約術

在求得了圓周率（或其它無理數）的近似值之後，和算家會進一步利用此近似值，依「零約術」探求圓周率（或該無理數）的一系列近似分數，並以某個誤差較小的近似分數作為圓周率（或該無理數）的近似值來使用。而建部賢弘稱此類「依零約之法求率數」的探索方式為「據數探數」，亦即據已知的實數值探求其近似分數。

例如關孝和的《括要算法》（貞卷）即介紹如何依零約術，透過已知的圓周率近似值，依次求得了 113 個圓周率的近似分數，並以準確位數最多的 $355/113$ 作為實際計算時所用的周徑之率，建部賢弘稱此過程為據數探數。

此外，建部賢弘《綴術算經》造半背幕的無窮級數公式的過程，也不斷地用到「零約術」。首先，他令圓之直徑為 R ，矢長為 x ，欲求之弧長為 s ，他以圓之直徑和矢長之乘積 Rx 作為半弧長平方（即半背幕 $(\frac{s}{2})^2$ ）的第一個近似值，並計算兩者之差（ $E_2 = (\frac{s}{2})^2 - Rx$ ）為第一誤差。接著他計算求得第一誤差與矢長平方的比值(E_1/x^2)約為 $0.3333335111\dots$ ，此時，他據零約術可求得 3.333335111 的近似分數約為 $\frac{1}{3}$ 。亦即誤差約為矢長平方的 $\frac{1}{3}$ 倍，於是推得

$E_1 \approx \frac{1}{3}x^2$ ，因此可得 $(\frac{s}{2})^2$ 的下一個近似值 $Rx + \frac{x^2}{3}$ 。接著，同樣計算兩者之差 $(E_2 = (\frac{s}{2})^2 - Rx - \frac{x^2}{3})$ 為第二誤差。類似地，他計算求得 $E_2 / \frac{x^2}{3}(\frac{x}{R})$ 之值約為 $0.533333676191\dots$ ，同樣據零約術可求得此值的近似分數為 $\frac{8}{15}$ ，如此可推得 $E_2 \approx \frac{8}{15}(\frac{x^2}{3}(\frac{x}{R}))$ ，由此可得 $(\frac{s}{2})^2$ 更準確的近似值： $Rx + \frac{x^2}{3} + \frac{8}{15}(\frac{x^2}{3}(\frac{x}{R}))$ 。以此類推，最後求得半背幕展開式中的每一項係數。

雖然和算家致力於探求圓周率與開方數等常數的近似值，但他們也傾向利用上述零約術，造出圓周率與開方數等常用常數的近似分數，並用於造術或實際計算的過程中，以避免乘除小數時的繁雜計算。

⁹ 1722 年，宅間流和算家鎌田俊清將弧背長表示成無窮級數展開式的方法，雖然與建部賢弘不相同，但過程中，同樣先設法求得了展開式前幾項的係數（分數），接著觀察這些分數間的規律後，推得一般項的規律。

3. 依數據進行「實驗歸納式」的推論

和算家在探術的過程中，會利用「實驗法」的方式，嘗試利用不同的數據，實際計算出結果後，從所得數值觀察、猜測所求公式與條件之間的關連。這裡我們以《綴術算經》探求球表面積公式的「剝皮法」為例作說明。

建部賢弘於《綴術算經》針對球表面積問題提出的方法如下：他欲求直徑為 1 尺的球之表面積，先求得直徑為 1.001 尺的球體積，再「脫徑一尺之球積」，即以直徑為 1.001 尺的球體積，減去直徑為 1 尺的球體積，此時，所得即為球體外層薄片（球皮）所占體積。接著，

$$\text{再將此結果再除以球皮的厚度 } 0.0005 \text{ 尺，便得球表面積之近似值 } A_1 = \frac{V(1.001) - V(1)}{0.0005}$$

$=314.473529344$ (寸)。類似地，他再以直徑為 1.00001 尺的球體積減去球直徑 1 尺的球體積，

$$\text{求得球表面積近似值 } A_2 = \frac{V(1.00001) - V(1)}{0.000005} = 314.162402962 \text{ (寸)，同理，亦可求得}$$

$$A_3 = \frac{V(1.000001) - V(1)}{0.0000005} = 314.159296775 \text{ (寸)。}$$

他並認為：「隨片厚之最微，而真數徐顯者也」。亦即當球體外層薄片（球皮）的厚度趨近於 0 時，所得結果即為球表面積。事實上，建部賢弘上述的想法本質上相當於「對球體積微分得球之表面積」，亦即球體積函數在 $R=1$ 的導數值 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{V(R+h) - V(R)}{h/2}$ 即為球之表面積。

因此，透過體積微小的差異，便可求出表面積的近似值。他依上法求得的球表面積的近似值為 314.159265359 (寸)，接著，他提出了下述推論：「積數顯圓周法數，必當會乘圓周法」，換言之，透過觀察上述實際計算所得的表面積「數據」，發現當中的「314.159265359」顯然與圓周率有關，因此推論球表面積公式，必當為圓周率 π 的某倍。接著，他又觀察發現球之直徑依 1 尺 = 10 (寸) 計算時，所求得的球表面積為上述 314.159265359 (寸)，此值為圓周率乘 100，他推論此為「徑自乘之數」，即此 100 來自於直徑 10 的平方，因此，他透過對上述「實驗」計算所得的數據進行歸納，發現並推測球的表面積應與球之直徑平方成正比，進而猜測公式中應包含「徑自乘」這項，綜合上述，可得解題本術為「置球徑，自乘，以圓周率乘之，如徑率而一，得面積也」。換句話說，他據數據歸納推論出球的表積公式為 $A = \pi R^2$ ，並稱此過程為「據數探術」。

從建部賢弘的論述中可知，他最終「猜測」出球表面積公式的想法，主要是依據「實驗、歸納式」的方法，推論中隱含了「球體積的微小變化率為表面積」的假設，然而，當時的和算家並無法處理體積函數的微分問題，亦不瞭解函數與導函數之間的關係，因此，無法直接從體積公式求得表面積公式。於是，他轉而透過對數字的觀察，據他所計算求得的一系列表面積數值，觀察發現球表面積與圓周率以及球徑之間的關係，從而「發現」了球表面積公式。

(三) 視形立道條

考察建部賢弘《綴術算經》也發現，和算家探求數學知識與問題答案的方法，除了實驗歸納式的據數探和邏輯演澤式的據理探之外，他們處理幾何有關的問題時，還包含了第三種探究方法——直觀式的幾何論證——「視形立道條」。

這裡我們以書中的「探求球面積術」為例，此問題欲探求球之表面積公式，而建部賢弘(1722)所提出的方法為：「將球心視作錐尖，球半徑視作錐高，球積視作錐積，積乘錐法三，以錐高除，得錐面之積，便為球面之積」。如此，可求得解題本術：「置球徑，自乘，以圓周率乘之，如徑率而一，得面積也」。若我們假設球的直徑為 R ，則此「術」的內容，相當揭示了球表面積公式為： $A = \pi R^2$ 。這裡他採取的方法，是將球作「形變」，想像成一個以球表面為底(A)，球半徑為高(h)，且球心為頂點的錐體，由於錐體是由球形變而成，因此兩者體積相等。又他們知錐體體積為 $\frac{1}{3}$ 倍的底面積乘高，因此，由 $V = \frac{1}{3}Ah$ ，可推得球之表面積為 $A = 3Vh$ 。¹⁰又由於和算家已知球體積公式，因此，可再求得球之表面積公式為 $A = \pi R^2$ ，此即建部賢弘術文中的公式。

而此等「視形立道條」的方式，主要是依據幾何圖形本身的性質，透過對幾何圖形適當地進行等積變換，從圖形中直觀地尋找、發現關係，進而推論得所求公式或術。整個過程中並不需借助立元之法、不需考量相關性質，亦不需執行複雜數據的計算，純以直觀的方式，透過圖形變換尋找關係為主。而建部賢弘(1722)也提到，這種方法源於其師關孝和，亦是關氏證明各類面積與體積公式的典型作法，透過將所求幾何圖形變換成已知面積與體積公式的圖形，如矩形或長方體等，並探尋原圖形與新圖形的關係，從而推出所求的面積、體積或表面積公式。¹¹

而建部賢弘(1722)在書中也引關孝和之言：「理會方法，以視形立道條為原要。」並進一步提出評論：「此乃不為探，自首會真術之奧旨也。後之術，察球之形，以中心為極，視為錐形，即視形立道條而不探，直理會真術也」。換句話說，他推崇關孝和所提出，將球形變並與錐體作連結，進而求出球表面積的幾何巧思，並認為依據圖形的特性「視形立道條」方為幾何研究上的較佳策略，這也顯示這類較為直觀的幾何變換法，為當時和算家，特別是建部賢弘所偏好的方法。

四、綜合評論與 HPM 上的啟發

(一) 綜合評論

總結來說，建部賢弘發展出一套數學研究方法論，他在《綴術算經》中將數學知識活動分成「立法則」、「究術理」與「計員數」三類，其中，法則主要作為解題過程中的工具，而「術」與「數」才是和算問題所求解的答案。接著，他提出「據理探」、「據數探」以及「視形立道條」三種方式，此便是和算社群尋求、獲得數學知識——術、數、法——的重要方法，也可以視為他們核證數學知識的重要方式。

¹⁰ 這樣的想法類似於十七世紀西方數學家刻卜勒的方法，是數學多元發現的又一例子。

¹¹ 事實上，關孝和《解見題之法》書中，大量使用類似的手法，利用圖形變換求得諸多面積公式與體積公式。又例如中算家劉徽證明《九章算術》當中的幾何公式時，也常利用「出入相補」與「以盈補虛」的類似手法。從中算與和算的淵源來看，這類方法的靈感應是得力於十七世紀所傳入的中算書。

據理的脈絡中，主要包含了「一般的據理探（非形式演繹）」以及「立元之法」兩類。中過程，通常是利用已知條件、性質、事實、關係、圖形、「表」或直觀上的常識等「理」，逐步推得所求之法、術與數。他也認為「據理探索，有立元之法則而貫萬術」，並在書中大力讚頌此方法的妙用，又例如當時和算家解各類隱題與伏題的過程亦屬此類。換言之，當和算家將幾何問題代數化，透過建立方程、解方程式的方式求解問題時，都屬於據理探的範疇。

另一方面，據數探為經驗式、歸納式、實驗式的推論方式，透過探索已知數據，發現背後的規律或歸納出相關公式、演算法或數學法則等。從文本中，筆者也歸納出幾類典型的據數探例子，包含一般最常見的據數「碎探」禁方式，列出的一系列數據，據此推求一般性的規律或關係，而碎探也包含了從數據的觀察中尋找並猜測近似的規律，藉以探求數列的近似值（例如，前述依增約術求圓周長與球體積近似值之過程），接著是利用「零約術」據已知實數探求其近似分數，最後則是依數據進行「實驗歸納」式的推論（例如，前述依實際計算出的體積數值，探求球表面積公式）。

雖然《綴術算經》一書主要篇幅討論了據數與據理探兩種獲得知識的方法，然建部賢弘在書中亦援引了關孝和求球表面積的方法，提出「視形立道條」的第三種研究方法，並稱其為「不探直理會真術」，而這種方法主要是透過幾何圖形的形變與等積變換，直觀地探得圖形之間的關係，進而推得所求公式。

另一方面，建部賢弘(1722)認為「察理施術，依術得數，順也」。而「隨數課術、憑術索理者，逆也」。就現代角度來看，「據數探」主要是透過實驗、觀察、歸納地發現或猜測出「術」與「數」的方法，雖可視為探索、發現數學知識的方法，但它並不全然合於現代數學家證明與嚴密性的標準。而「據理探」則是非公理系統下，「核證」或「推導」出所求術與數的方法。對於當時和算家而言，此順逆二法都是他們獲得數學知識、核證知識一法、術、數一的合理方法。同時，實際從事數學知識活動時，他認為為算者應該視問題情況，決定應當據數探或據理探：

凡算法，止於察理求數。求數，本於碎抹；施術，以察理為要，二者本相因而成法，然以理不極盡不可得，必有滯於事；以數不究盡不可得，必有惑於理。何者？如不料術之順逆，而萬術皆碎抹求，則於算之法則無功命，於順術，停滯而不得；又，若不探而悉從理直得，於逆術無理之據而難會。故料術之順逆，詳數理之據，順形質、察法數之盡與不盡而玄探者，無不可會之法，無不可得之數乎。¹²

換言之，他後設地評論：「求數，本於碎抹；施術，以察理為要」，並且需進一步「料術之順逆，詳數理之據，順形質、察法數之盡與不盡而玄探」，意即面對不同的情況或場合時，應適當地權宜，考量圖形的性質、數的本質，方能選擇合適的探索路徑（順或逆）以及合適的研究方法（據數探或據理探），如此便能裨益於從事數學知識活動或進行數學研究的過程。

¹² 引自建部賢弘，《綴術算經》，1722。

縱觀整個和算發展，乃至中算或東算之發展史，¹³僅有建部賢弘的《綴術算經》一書，系統性且架構地對數學研究方法作了分類與探討，這樣的特色可說是東亞數學文化中僅見。

(二) 向歷史取經：HPM 上的啟發

本研究中，討論了十七世紀末至十八世紀初期，和算家所提出的兩種探求表面積公式的方法以及所涉及的數學概念。回顧關孝和透過「視形立道條」的方式將球「視錐」，亦即將球「變形」看成一個以表面為底，球半徑為高的錐體。在已知球體積公式的情況下，反推得球之表面積公式。關於上述形變，筆者提供讀者兩種視覺意像，首先，我們可以想像把一個球的表面一層一層地剝開，把它的表面攤平，一層一層重疊，使之形成一個下廣而上漸窄，形如錐狀的立體，球的表面即此錐體的底面，當球剝到最後一層時，所剩的球心即為此錐體的頂點。這樣的形變可以類比到，西班牙數學家 Abraham bar Hiyya ha-Nasi(?-1136)證明圓面積公式為「半周乘半徑」的方法（參見圖 3）。兩種方法的對比與連結，亦可豐富學習者的幾何想像與數學類比。

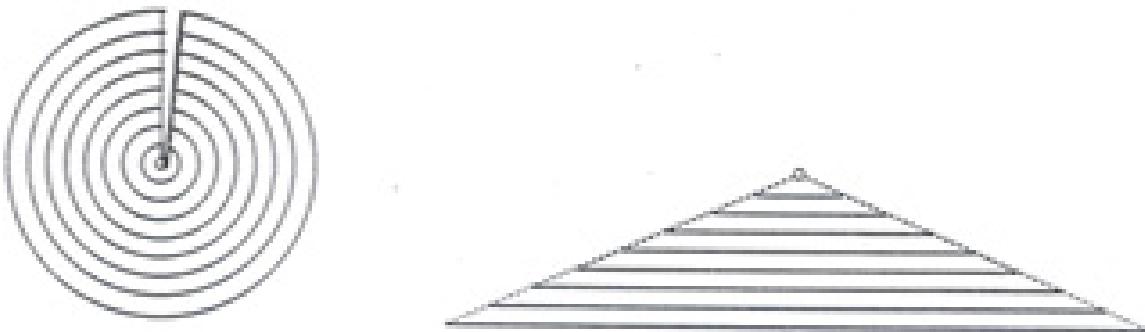


圖 3 西班牙數學家 Abraham bar Hiyya ha-Nasi(?-1136)證明圓面積公式的參考圖

又如英家銘(2009)所述，讀者可把一個球體想像成無限多個小圓錐所組成的立體，其中每個小圓錐的底面都是球體表面的一小部分，而所有小圓錐的頂點都在球心，所以每個小圓錐的高均為球體半徑 r 。（參考圖 4）把球體分割成小圓錐之後，我們可以將這些小圓錐放置在平面上，重新組合成一個大圓錐，這個大圓錐的底面就是所有小圓錐底面的組合（小圓錐底面很小，故可視為平面），所以它的面積就等於球體表面積，而大圓錐的頂點就是把所有小圓錐的頂點平移到同一點上，所以這個大圓錐的高等於小圓錐的高，也就是球體半徑 r 。此外，亦可將此想法與圖 5 克卜勒(Johann Kepler)證明圓面積公式與球表面積公式的方法作一連結與比較。

¹³ 中算即傳統的中國數學，而東算則是傳統的韓國數學。

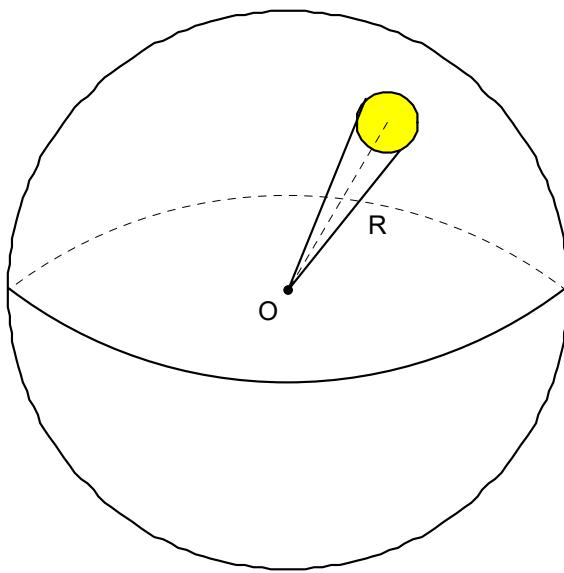


圖 4 視錐法之示意圖

藉由如此直觀的形變，一方面結合了「發現」與「核證」的脈絡，並兼具證明方法的說明與說服之功能，的確易於學習者理解與領會。而這種方式也是關孝和證明各類面積與體積公式時的典型作法，透過將所求幾何圖形等積變換成已知面積或體積公式的圖形，從而推出所求面積、體積或表面積公式。換言之，關孝和求球體積時所用的幾何變換法，並非單一的特例，關孝和《解見題之法》書中，討論並證明多種類幾何圖形的面積與體積公式時，都是採取類似的徑路，值得進一步挖掘與探討。



圖 5 克卜勒(Johann Kepler)證明圓面積公式之參考圖

另一方面，建部賢弘則透過「據數探」的「實驗」方式，藉由不斷改變球之半徑，以體積的微小變化率估計球之表面積，並從所得數據中，觀察、猜測、發現球表面積公式與圓周率 π 有關，並且推論表面積與直徑 R 之平方成正比，因而推論球表面積公式為 $A = \pi R^2$ 。雖然，這個方法在邏輯的嚴密性上較不足，然而，在學生學過球體積公式後，利用此剝皮的方式，計算出「球皮」的體積，再探求得表面積的近似值，同樣具有幾何直觀上的說明優勢。再者，教學活動的設計上，可進一步利用電腦軟體，藉由對計算所得數據之觀察，察覺到與圓周率的出現，讓學生觀察、發現、猜測出公式中應當含有「圓周率」，也容易「說服」學生相信公式中包含圓周率一項。再者，直觀上不難想像球越大者，其表面積越大，至於球表面積與球徑之間的關係，則可透過調整圓之直徑（或半徑），透過觀察球半徑與表面積之間

的數值變化，引導學生觀察、發現、猜測出球之表面積與直徑（或半徑）平方成正比，進而發現球體積公式，同樣不失一種具「說服」功能的方法，也帶有實作上的趣味。此外，建部賢弘的方法，不啻提供了另一個引入微分概念的例子，除了透過一般熟知的速率以及函數的切線斜率之外，利用學生熟悉的球體積公式，透過「剝皮」探求球表面積，亦為引入微分概念的另一個直觀方法。

綜觀上述兩種方法，關孝和基於已知球體積公式，透過幾何形變，以及直覺式的想像，將球體積公式「連結」了以球表面積為底，球半徑為高之錐形，進而推導出球表面積公式。而建部賢弘同樣基於球體積公式，只不過他是利用兩直徑微小差異的球之體積差，並直覺地將兩者體積差除以厚度所得之值，想像成球的表面積，再據前述「實驗」所得的數值，猜測出球表面積公式。數學史上，圓面積公式常是數學家求圓周率的橋樑，例如劉徽先證明圓面積公式，再據以求圓周率近似值，此一進路也與古希臘阿基米德的作法類似。類似地，在較一般性的積分法誕生之前，球體積公式是關孝和與建部賢弘解決球表面積公式的重要橋樑。如同圓周率的研究，可與圓面積公式作連結，而球表面積公式的發現或核證，亦可與球體積公式作連結，而兩種進路的類比與連結，亦能達成啟發幾何想像之效。

再者，透過對上述兩種方法的比較與反思，亦可提供學習者更高層次的認知與方法論上的反思。若以後見之明來看，建部賢弘的想法可進一步與微積分相關理論連結，而關孝和的方法雖具巧思，然僅適合於求球表面的場合。不過，建部賢弘本人的看法則不然，他在書中特別引關孝和之言：「理會方法，以視形立道條為原要。」並進一步對關孝和方法的評論：「此乃不為探，自首會真術之奧旨也。後之術，察球之形，以中心為極，視為錐形，即視形立道條而不探，直理會真術也。故以初始之術為下等」。換句話說，他相當推崇關孝和將球與錐體連結，進而求出球表面積的幾何巧思，並認為依據圖形的特性「視形立道條」方為幾何研究上的較佳策略，這也顯示當時和算家對於數學研究方法上的價值觀。

歷史人物的現身說法，也提供我們 HPM 上的啟發，數學課堂上，不妨提供兩種不同方法的介紹或文本，讓學生從閱讀中進行理解與分析，並進一步反思、比較並評價兩種方法的優缺點，並提出自己的觀點進行討論。這樣的數學學習活動，除了記憶公式外，更能理解公式的由來，分析數學家發現與推論的過程，分析方法的優缺點，進而晉升至評價不同方法的高層次認知，甚至讓學生嘗試發明、發現屬於自己的新方法，或將這些想法，推廣、類比用於處理其它問題的過程中。

又如文中處理「已知長方形的面積與長與寬的差，欲求長方形的長與寬」之問題時，採用了「古法」與「立元之法」兩種探索方法。古法是透過直觀的幾何關係，探求問題的答案，而立元之法則是現今中學課程常用的代數法，設立未知數，得方程式，求解得答案。如同部賢弘的評論，立元之法（代數法）有其玄妙、理速之處，並且具「貫萬術」的通用性，在當代和算家以解題為要的學習背景與脈絡之下，不難想見，他們對於立元之法的推崇。反思教學現場，代數法對於許多中學生（甚至部份小學生）而言，不啻是一種快速求解問題的妙法，不需太多思考與想像，主要憑藉問題條件之間的關係，搭配若干代數法則，便可快速列得方程式求解。然而，代數法也易流於程序性的機械操作，或制式的解題技術，亦未必能與其它概念連結。反過來看，幾何法有其直觀巧妙之處，恰可彌補代數法的不足，豐富學生的思維

與數學想像。因此，代數解題的教學中，或可選擇適當問題偶一為之，透過兩種不同方法的比較與連結，例如：代數法與幾何法的比較或者算術法與代數法的比較與連結，啟發學生的想像與數學思維。¹⁴而這也呼應張海潮(2011)對現場教師的殷切提醒：

用算術或圖解，解算術應用題仍是較有趣味、較有深度，且對學習思考者也比較有價值的。若只是為求快圖便，私下教孩子用代數法取代算術，而剝奪了探索的機會，這是短利之途，對孩子不公平，也將傷害到孩子。不論在哪一階段，學習之中，直覺，又自然的方法便是好方法，也是最值得鼓勵的方法。¹⁵

五、結論

從知識史的角度來看，建部賢弘《綴術算經》當然是和算重要著作，展現出當代的重要數學研究成果與數學方法論觀點。然除了上述成就之外，從 HPM 觀點切入，讓我們更寬闊、更包容地解讀文本與反思教學，本書一方面反應出和算家的數學認知觀點，以及和算脈絡中，數學家對方法與數學知識的評價，並也提供我們數學教學上的有趣素材。

例如，取經和算文本，透過兩種求球表面積公式的歷史進路—關孝和發明的直觀幾何變換下的「視錐法」，以及建部賢弘所創，帶有「數學實驗歸納」特色的「剝皮法」—嘗試提供更貼近中學生知識經驗且直觀的方式，探求球之表面積公式。這些例子，一方面結合「核證」與「發現」的脈絡，同時，也展現數學方法的「說明」與「說服」功能，以及「趣味」性。又或者利用圖解法搭配代數法對比純立元之法，亦可豐富數學思維與數學連結。

雖然，和算家核證知識的脈絡，未必滿足現代數學的嚴謹與邏輯的嚴密性，然他們所提出的「據理探」、「據數探」乃至「視形立道條」的方式，不啻提供了更多元的認知思維與方法，並可與數學教學現場中的說理、推論方式作一連結。透過歸納式的觀察規律以及演繹式的說理推論，豐富數學思維與解題策略，此外，站在解題的立場，代數法固然有其通用性且優點，但未必有助於概念的認知與遷移，然適當地引入幾何形變或幾何關係，有時更能收直觀與趣味之效。再者，透過文本的閱讀以及適當的素材安排，可讓學生在不同方法間作比較與連結，亦可誘發高層次的認知思維，而不局限於記憶公式與解題方法的層次。

同時，本研究示例，並非單一特例，數學史的研究除了本身學門的價值外，亦提供裨益吾人學習數學概念以及數學認知的例子。若能適當地將數學史素材與數學教材結合，除了可啟迪概念認知，並能豐富高層次的數學思維與擴展數學學習的視野。最後，本研究亦示例了數學史與數學教學之間的相輔相乘：「數學史的研究，因教學認知等觀點的結合，而展現多元的關懷與開闊的視野；數學教學活動，因歷史脈絡等元素的融入，而啟發豐富的想像與深刻的理解」。

¹⁴ 洪萬生教授在其數學通識課程中「數學與文化：以數學小說閱讀為進路」中，透過「雞兔同籠」問題，讓學生分別以算術與代數方法求解，再讓進一步比較兩種方法，連結兩種方法的過程，嘗試從兩種方法的比較與比對過程中，發現代數解法的算術意義，並探討如何從算術解法過渡到（聯立方程的）代數解法。利用兩種不同方法的連結，啟發學生的想像與數學思維。

¹⁵ 引自張海潮，《從代數到算術：獻給國中小的老師》，2011，頁 49-51

徵引書目

一、史料

建部賢弘,《綴術算經》,1722。收入徐澤林《和算選粹》,北京:科學出版社,2008,頁 264-284。

二、近人研究

(一) 日文文獻

小松彥三郎,〈綴術算經の異本と成立の順序〉,《数理解析研究所講究録》,第 1130 期(2000),頁 229-245。

小松彥三郎,〈綴術算經の異本と成立の順序補遺〉,《数理解析研究所講究録》,第 1392 期(2004),頁 69-70。

小川東,〈円理の萌芽-建部賢弘の円周率計算〉載《数理解析研究所講究録》,第 1019 期(1997),頁 77-97。

小川東,〈建部賢弘の『綴術算經』立元第二について〉,《四日市大學環境情報論集》,2 卷 1 期(1998),頁 59-79。

小川東,〈建部賢弘の極値計算について〉,《数理解析研究所講究録》,第 1064 期(1998),頁 129-147。

小川東,〈松永良弼の綴術について〉,《数理解析研究所講究録》,第 1195 期(2001),頁 154-164。

小川東,〈『綴術算經』の「探算脱術第七」について〉,《数理解析研究所講究録》,第 1257 期(2002),頁 205-209。

小川東,〈狩野本『綴術算經』について〉,《数理解析研究所講究録》,第 1392 期(2004),頁 60-68。

小川東,〈『綴術算經』の「自質説」について:現代語訳の試み(數學史の研究)〉,《数理解析研究所講究録》,第 1546 期(2007),頁 163-174。

小川東,〈村松茂清,関孝和,建部賢弘の円周率計算:精度評価の観點から〉,《科學史研究》,第 II 期 47 卷 248 期(2008),頁 238-240。

村田全,〈建部賢弘の数学とその思想〉(全 6 回),日本評論社,《数学セミナ》,1982 年 8 月號,頁 70-75;9 月號,頁 69-75;10 月號,頁 62-67,11 月號,頁 63-69;12 月號,頁 60-64;1983 年 1 月號,頁 76-81。

若林和明,〈大成算經卷之七における計子及び驗符〉,《数理解析研究所講究録》,第 1317 期(2003),頁 134-144。

野中雄一,〈建部賢弘『綴術算經』における数学思想〉,《数理解析研究所講究録》,第 1677 期(2010),頁 83-92。

(二) 中文文獻

- 林美杏,《建部賢弘之研究：以《綴術算經》為例》,臺北：國立臺灣師範大學，2013。
- 洪萬生,〈《無異解》中的三案初探：一個 HPM 的觀點〉,《科學教育學刊》,8 卷 3 期(2000),頁 215-224。
- 洪萬生,〈簡介徐澤林等《建部賢弘的數學思想》〉,《HPM 通訊》,17 卷 7 期(2014),頁 12-13。
- 英家銘,〈康橋河畔漫談古今數學：球體積與表面積之證明〉,《數學快遞》,第 8 期(2009),頁 1-11。
- 徐澤林,《和算中源：和算算法及其中算源流》,上海：交通大學出版社，2013。
- 徐澤林,《建部賢弘的數學思想》,北京：科學出版社，2013。
- 張海潮,〈從代數到算術：獻給國中小的老師〉,《數學傳播》,35 卷 4 期(2011),頁 49-51。
- Horiuchi, Annick. 2010. *Japanese Mathematics in the Edo Period 1600-1868: A study of the works of Seki Takakazu(?-1708) and Takebe Katahiro(1664-1739)*. Birkhäuser: Basel, CH.

How Wasan Mathematicians Justified Mathematic Knowledge and Acquired the Solution of Problems: An HPM Perspective and Reflection

HUANG Jyunwei*

Abstract

In this article, I learn from wasan texts and adopt the viewpoint of HPM to investigate the wasan texts “Tetsu-jutsu Sankyo” in the 18th century and the comments written by the author. Next, I analyze and outline examples in this books in order to connect the methodology of Takebe Katahiro with mathematic practice thereby I explain the intention and meaning of “research by data”, “research by reasoning” and “establish relations by the geometry figure” by which I discuss how wasan mathematicians in the 18th century justified mathematic knowledge and acquired the solution of problems.

Based on the aspect and edification of HPM, through the examples in this texts, I provide two historical approaches of finding the formula of sphere surface area, the methods of geometric transformation and of mathematic experiment, that are intuitional and tallying with middle school students' prior knowledge. Those methods combine the contexts of justification and discovery, and also display the functions of the mathematic methods that explaining and convincing the truth of knowledge and also funny to study. Finally, I propose some reflection and suggestion about HPM. Combining materials taking from the mathematic history with mathematics teaching can enlighten learner' cognition of conceptions, also enrich their mathematic thinking and widen the imagination of studying mathematics.

Keywords: HPM, Takebe Katahiro, Formula of Sphere Surface Area, Mathematical Reasoning, Proof

* Mathematics teacher of Taipei Municipal Heping High School

性慾與健康：民國時期中西醫「節慾」之身體論述

皮國立*

摘要

人類有自然之性慾，乃繁衍後代之正常生理本能，不過，一但不知節制、荒唐縱慾的結果，卻將會導致許多疾病之產生，或是使即將痊癒的疾病再度復發，而對養生有害。這樣的想法，很早就存在於中醫的歷史知識當中。民國以來，社會變遷迅速，城市化、商業化的結果，使得人們對性的觀念更加開放，也更容易迷失於聲色犬馬、燈紅酒綠的花花世界中。此時，原本應該是站在論爭對立面的中醫與西醫，卻不約而同的站出來呼籲「節慾」的重要性。中醫的節慾身體觀，很自然的與既有的健康養生概念相結合，而西醫論述節慾概念時，竟同時借用、轉化了許多中醫傳統腎虧、遺精的身體觀，並且導入了新的科學話語，例如泌尿系統疾病、青春期性衝動和精神疾病等方面的知識；相對的，西醫的疾病觀也影響了中醫的某些看法。本文試圖論述這段中西醫共同營造、建構出二十世紀上半葉中國人在性慾和養生方面的各種內在知識的連結，也可以說它展現了另一種中西醫身體觀在近代的匯通。

關鍵詞：性慾、節慾、腎虧、衛生、身體觀

* 中原大學通識中心歷史組副教授

一、前言

近代中國國家社會面臨重大危機，民族壓迫日益嚴峻，人民體格與健康往往成為醫藥界關心的項目。隨著這個關懷而產生的現象，是所謂各式衛生書籍的出版，這些衛生書籍內有很大的一部份涉及兩性與生理衛生的知識建構，¹也有許多關於兩性衛生教科書的問世，這是非常值得注意的現象。²整個近代中國的性文化研究和與性有關之疾病，³如神經衰弱的描寫，已有不少學者進行過相關研究。⁴我們觀察到：「所謂衛生者，必從身心上著想，乃得謂之衛生」。並言節嗜慾、吸清氣、慎飲食三項，乃當時坊間衛生書常見之要旨。⁵1947 年，醫史家陳邦賢寫成《休息與節慾》一書，大力闡揚節制各種「慾望」對衛生的重要性，大體可分為食慾與嗜好慾（煙、酒）和性慾；而丁福保指出：「人之研喪，非止一端，即如耳聽、目視、勞神、費力、憂愁、忿怒、思慮、言語過多、飲食男女，皆為研喪之事，故皆宜有節；然其最要者莫如節欲。」⁶丁認為，「研喪」身體之事很多，但最重要的就是男女性慾之間題。本文撇開飲食和空氣、環境、思慮等論述，較為集中的專以「節制性慾」的面向，來談近代中西醫學對這種身體論述的建構與認識。「身體論述」牽涉到近代中西醫生理學、病理學與日常操作實務等三大塊論述，筆者將在論文中一一分析它們與「禁慾」思想之關係。文中關切兩個面向的問題意識：第一、有關這段時期的研究，目前學者多論述相關的西方知識建構，卻較少以傳統中醫的身體論述為主體，探討中西醫知識可能匯通後的面貌；人類有自然之性慾，乃繁衍後代之正常生理本能，但若不知節制、荒唐縱慾，則會導致罹患許多疾病，或讓即將痊癒的疾病再復發，而對養生有害。這樣的想法很早就存在於中醫的歷史知識內。而中西醫對於這類知識的解讀，有著什麼樣的異同之處呢？需要進行比較分析。當然必須說明，當時很多疾病的診斷法不及今日精準，很多症狀都被歸類在縱慾疾病的範疇中，本文僅就史料來梳理幾種較常見的病，而時人又以為有因果關係者，而不去細論每一種疾病確切發生之原因。又，在節慾的技術與方法上，本文也將探討中西醫雙方所提的日常技術，凡此類中西文化衝突與融通之面向，必須經過對史料的梳理後才能加深瞭解。⁷

¹ 張仲民，〈出版與文化政治：晚清的「衛生」書籍研究〉（上海：上海書店出版社，2009），第 3、4 章，有較完整之論述。

² 李貞德，〈二十世紀前半中國生理衛生教育中的性、生殖與性別〉，收入祝平一主編，《第四屆國際漢學會議論文集·衛生與醫療》（臺北：中央研究院，2013），頁 101-155。初步的背景介紹，還可參考葉秋妍，《民國時期對於性與性教育問題的探討(1920-1937)》（桃園：國立中央大學歷史研究所碩士論文，2013）。

³ 筆者已有論文談藥品的部分，參考皮國立，〈從鎮靜到補養的救贖：民國時期新醫藥對縱欲致病的醫療史〉《新史學》第 9 卷(2017)，頁 78-98。

⁴ 王文基有不少關於這個疾病的研究，可參考氏著，〈心理的「下層工作」：《西風》與 1930-1940 年代大眾心理衛生論述〉，《科技、醫療與社會》，第 13 期(2011)，頁 15-88，以及〈預防、適應與改造：民國時期的心理衛生〉，祝平一主編，《健康與社會：華人衛生新史》（臺北：聯經出版事業公司，2013），頁 237-257。個案的實證研究，參考王文基，〈知行未必合一：顧頡剛與神經衰弱的自我管理〉，祝平一編，《第四屆國際漢學會議論文集：衛生與醫療》，頁 65-99。又如民國時期，「神經衰弱即腎虧」，幾為定論。一直到 1949 年以後，中國才將神經衰弱視為心智或精神的疾病，而非將之歸類為「腎虧」。參考 Hugh L. Shapiro, *The view from a Chinese asylum: defining madness in 1930s Peking*, Ph. D. (Cambridge: Harvard University, 1995), p.376.

⁵ 靜觀生，〈參證《曾文正公日記》〉，收入蕭屏著，靜觀生編，《卻病延年長生術·養生叢錄》（上海：上海科學技術文獻出版社，2013），頁 58。

⁶ 丁福保，〈節慾主義〉（臺南：和裕出版社，2006），頁 191。

⁷ 本文先以中西養生、衛生類著作為主，報刊部分牽涉更廣，礙於篇幅，另文再探較為適宜。

從中西「節慾」的身體觀來出發，本文還必須在一開始定義清楚。雖然提倡節育者如馬爾薩斯(Thomas R. Malthus)也主張透過「禁慾」來達到目的，但畢竟限制生育（民初有說制育、也有說節育者）為另一問題，牽涉範圍頗廣，與「節慾」的身體或疾病觀牽涉較少；⁸節慾只是做為一種目的，限制生育還牽涉更多的社會文化、經濟政策之討論，所以本文不涉入相關論述，以避免失焦。⁹其次，取締娼妓問題，¹⁰也是節慾的重要事項，西醫余鳳賓指出：「近代衛生思潮中，對於娼妓，惟有用高壓手段，法律上不認其存在，苟高張豔幟，以賣淫為業，則勒令閉歇，而以刑事處分之，使一般人民，不敢為傷風敗俗之營業，老子云，不見可欲，使心不亂。故英美各國，已實地禁止娼妓，雖私娼難保其必無，而公然賣淫之家，已聞無其人矣。」¹¹但本文主要以中西醫學的身體觀乃至疾病論來加以分析，所以將會牽涉到法令、城市史的禁娼問題，也並非本文設計要探討「節慾」的重點，故僅會在討論有關疾病，如性病時，加以論述。

二、中西醫文化對「節慾」身體觀建構的異同

身體觀的研究在史學界方興未艾，觀點各有不同。¹²但談論節慾的身體觀，本文主要先從醫學和生理學的視角談起，先說明該觀念之重要性是如何被建構出來的。上古之人認為，男女過度的性交會導致疾病，但其實適度或有技巧的性交，卻也能達到養生延年之功。古人論述這個部分的知識，多被歸在「房中」一塊，也有許多涉入求子、生育的技術當中；¹³而在魏晉之後，更多原本在這類知識中的內容，與「神仙」一系的知識，可能被道教的知識系統所收納。¹⁴相對的，上古醫派中的「醫經」或「經方」系統，則佔據了正統中國醫學知識的主體，當然不排斥已吸納了上述兩派的某些知識。但是，有關透過性交來養生的知識，卻不為正統醫者所信奉，反而是節慾觀念，成了後世醫者所奉行的養生方針。

⁸ 也不是完全沒有，例如余鳳賓就曾指出一位本身體質就很虛弱的女學生，生了很多小孩，後遂「以多產而成癆瘍，今逝世已逾年矣」。或許仍是間接的「慾」所導致的。參考氏著，《性慾衛生論叢》（上海：商務印書館，1925），頁47。

⁹ 呂芳上，〈個人抉擇或國家政策：近代中國節育的反思——從一九二〇年代《婦女雜誌》出版產兒制限專號說起〉，收入氏著，《民國史論》上，（臺北：臺灣商務印書館，2013），頁358-395的相關評述。以及李伯重，〈墮胎、避孕與絕育：宋元明清時期江浙地區的節育方法及其運用與傳播〉，收入氏著，《多視角看江南經濟史(1250-1850)》（北京：生活·讀書·新知三聯書店，2003），頁171-212。或如陳玉女，〈明代墮胎、產亡、溺嬰的社會因應：從四幅佛教墮胎產水陸畫談起〉，《國立成功大學歷史學報》，31號(2006)，頁65-112。

¹⁰ 關於民國時娼妓問題的研究，可參考 Gail Hershatter, *Dangerous Pleasure: Prostitution and Modesty in Twentieth-Century Shanghai* (Berkeley: University of California Press, 1997). Christian Henriot, *Prostitution and Sexuality in Shanghai: A Social History, 1849-1949* (Cambridge: Cambridge University Press, 2001)，原為法文，此為英譯版。

¹¹ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁73-74。

¹² 歷史學界有關身體的研究回顧和介紹，參看黃克武，《言不穢不笑：近代中國男性世界中的諧謔、情慾與身體》（臺北：聯經出版公司，2016），頁6-24。以及皮國立，《國族、國醫與病人：近代中國的醫療和身體》（臺北：五南出版社，2016），緒論部分。

¹³ 李貞德，〈漢唐之間求子醫方試探：兼論婦科濫觴與性別論述〉，《中央研究院歷史語言研究所集刊》，68本2分(1997)，頁283-367。

¹⁴ 考林富士，〈略論早期道教與房中術的關係〉，《中央研究院歷史語言研究所集刊》，72本2分(2001)，頁233-300。

「節慾」的論述，在中國養生文化中是非常容易見到的。相傳唐末的呂純陽曾做詩云：「二八佳人體似酥，腰懸利劍斬愚夫；雖然不見人頭落，暗裏教君骨髓枯。」又警告說：「女色多迷人，人惑總不見，龍麝暗薰衣，脂粉豔敷面；人呼為牡丹，佛說是花箭，射人入骨髓，死而不知怨。」¹⁵充分展現縱慾的惡果，正所謂「縱身情慾，即是自殺。」¹⁶古代尚有許多故事在說明壽命與性慾的關係，例如薛瑄(1389-1464)言：「人素羸瘠，乃能兢兢業業，凡酒色傷生之事皆不敢為，明其壽固可延永矣。如素強壯，乃恃其強壯恣意傷生之事，則其禍可立待也。此又豈非命雖在天，而制命在己歟？」，¹⁷此言除講出色慾之害，也說明自我可以控制慾望的可能。而「嗜慾之中，以色慾為最傷身，人之早婚及多姬妾者，鮮克享高壽。」顯見色慾傷身之嚴重。民國以來，更有舉晚婚有益健康者，例如余鳳賓即言：「文明國家，婚姻大抵皆遲，故歐洲有年三十而未娶者，至於印度，十五歲而生子，有識者譏之，吾國有早婚之風，斲傷青年元氣，為害靡窮，蓋生理結構，尚未成熟，更以此學業無成，治家乏力之身，而使之子息滿堂，不但弱種流傳，恐亦無以自決，是概違生計之要道，又背優生之學理，家庭社會，俱蒙其弊。」¹⁸又，民國時一位名為靜觀生的養生家指出：富貴之人多置妻妾，就叫飽暖思淫慾。淫慾傷身而敗家，聚集錢財後又被耗散。如果能看破此處，體驗「凡耳目口鼻所起不正之念，俱謂之慾」，「節慾」以後自無貪虐之行，而慈善之心生長，則子肖孫賢，財富永保，乃節慾之益處。¹⁹甚至，節慾還能「得男」，例如「諺所謂寡欲多男子也。夫娶妻本為生子，人顧徒思淫欲，豈知姬妾滿房，莫延宗祀；寡妻是守，多獲佳兒。」²⁰古代還有許多相關房室禁忌，例如大風、大雨、雷電、月蝕、大寒大暑等，都不可以行房。靜觀生認為這不是迷信，而是經驗之談。又，病中與病後、悲憤、恐怖、大飢大飽、大醉、口渴之時，也不可行房，是將禁慾觀融入日常生活的現象中。²¹傳統養生學是著眼於外界與身體之間的連結，例如惱怒會帶來神疲，若再加淫亂而「精竭」，則無異雪上加霜；喝酒則會擾亂血脈、神氣昏敗，這些都是考量身體之狀況而行節慾之道理。²²更有用妖魔鬼怪故事嚇人以達到節慾的故事，例如：「吾人一室獨居，或遠遊旅館，尤不可邪思淫想。彼妖魔鬼怪，往往變女迷人，令人喪命殺身。」²³在醫書方面，東漢《金匱要略》記載人會發生疾病的原因，以「風」為主，但「千般疢難，不越三條」，其中就包括了「房室、金刃、蟲獸所傷。」²⁴足見男女房室之歡，會傷害身體並導致疾病。其他還有許多有關節慾的知識與日常叮嚀，不勝枚舉。

那麼，色慾為何傷身？其實跟「失精」的身體觀有密切關聯。在中國醫學的論述中，如發生「失精」情況，非常傷身。清代唐彪的話顯示出這個道理：「養生者宜遠色」、「人之生死，由乎精氣。」他說有一杭州郡守年將百歲，臉色豐潤如同嬰兒，鄉紳問其術，答曰：「術

¹⁵ 丁福保，《節慾主義》，頁214。

¹⁶ 靜觀生，〈參證《曾文正公日記》〉，蕭屏著，靜觀生編，《卻病延年長生術·養生叢錄》，頁57。

¹⁷ 丁福保，《中國成功家庭教育讀本》(北京：新世界出版社，2008)，頁346。

¹⁸ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》(上海：商務印書館，1925)，頁2-3。

¹⁹ 靜觀生，〈參證《曾文正公日記》〉，蕭屏著，靜觀生編，《卻病延年長生術·養生叢錄》，頁59。

²⁰ 丁福保，《節慾主義》，頁214。

²¹ 靜觀生，〈參證《曾文正公日記》〉，蕭屏著，靜觀生編，《卻病延年長生術·養生叢錄》，頁57-58。

²² 沈宗元輯，《中國傳統養生學二種·中國養生說輯覽》(北京：書目文獻出版社，1993)，頁147-148。

²³ 靜觀生，〈色戒錄養生篇〉，蕭屏著，靜觀生編，《卻病延年長生術·養生叢錄》，頁87。

²⁴ 曹家達，〈臟腑經絡先後病脈證第一〉，《金匱發微》(福州：福建科學技術出版社，2007)，頁15。

最簡易，惟少年不放縱，將老絕慾早，無他術也。」²⁵節慾可以「保精」，保精則可延年益壽，這在中國養生書的脈絡中，是一項被普遍公認的道理。明代方以智曾在《物理小識》中考證：精與神都是一種「氣」，他說：「精、神皆氣也，精足乃氣足而神足。」²⁶可見「精」之地位不下於人體其他的氣。而精、氣、神本為養生家「三寶」，可視為是一個整體，²⁷丁福保也說：「人之所以生者，惟精、氣、神，謂之內三寶。」其中，能寡慾就能養精。²⁸精氣為腎臟所生，精也可以補充腦隨，以實質來看，也可以看成食物營養的精華，對身體健康而言是非常寶貴的。²⁹

中國人普遍相信腎臟中藏有精，腎乃「藏精」之所，故言「醫家明堂圖，載腎俞為藏精穴，與心包絡相系。上透泥丸髓海，乃人生安生立命之本。」³⁰而連結腎臟之督脈，則成了養生身體觀的重要概念，在很早的時候就被建立起來。³¹即使經過近代解剖學的檢驗，證實腎臟中並沒有「精」，但並沒有抹去民國時期民眾對「腎精」的信仰。³²而近代醫家唐宗海、曹炳章也透過西醫的生理學，來說明精的可貴，他們認為，「慾念一起，心火熾甚」，就會推動精氣「從命門之腑」洩出；精液出來後，就不能在體內「榮養肢體百脈」，外界的風寒暑濕「得各從其類而侵襲之。」³³這是將失去精液、腎虛和抵抗力虛弱的身體觀結合在一起，³⁴提供一種形質證據。清末劉鍾衡也指出：「蓋腰為腎系所貫，脊為髓筋所通，腎精足則入脊化髓，上循入腦而為腦髓。髓足則精氣能供五臟六腑之驅使，故知覺運動無不捷應」。可見「精」與腦、思考、運動都有關係，一直延續到民國時期，可供反推，很多腦與神經的疾病，皆與「失精」有關。³⁵男女之慾，將導致精液瀉於外，故節慾就成了一件非常重要的日常保健事項。如丁福保說：「病有十不治：縱慾焰淫，不自珍重，一也。」³⁶而且「虛」與「病」還會相互影響、或言惡性循環，這在後面談慾之病時還會論及。但其根源還是在精氣，故養生家每每不厭其煩地指出：「精液之可貴，非特錢財也。」³⁷

²⁵ 靜觀生，〈攝生消息論〉，蕭屏著，靜觀生編，《卻病延年長生術·養生叢錄》，頁 72。

²⁶ 方以智，《物理小識》（臺北，臺灣商務印書館，1978），卷 3，〈亢制〉，頁 73。

²⁷ 陸九芝、傅青主、戴天張原著，秦伯未、林直清校定，《世補齋醫書全集》（臺北，五洲出版社，1996），頁 759。

²⁸ 丁福保，《中國成功家庭教育讀本》，頁 348

²⁹ 周振武著，楊維益點校，〈腦髓〉，《人身通考》（北京，人民衛生出版社，1994），頁 4。

³⁰ 靜觀生，〈與善堂保元獲命根本說〉，蕭屏著，靜觀生編，《卻病延年長生術·養生叢錄》，頁 92。

³¹ 李建民，〈督脈與中國早期養生實踐：奇經八脈的新研究之二〉，《中央研究院歷史語言研究所集刊》，76 本 2 分（2005），頁 249-313。

³² 夏互輝(Hugh L. Shapiro)的博士論文，相當具有開創性，關於許多遺精與神經衰弱討論，此處就不贅敘：“The view from a Chinese asylum: defining madness in 1930s Peking,” Ph. D. Harvard University, 1995, pp.246-250. 另外，「腎精」的近代身體形質轉化意義，可參考皮國立，《近代中醫的身體與思想轉型：唐宗海與中西醫匯通時代》（北京：生活·讀書·新知三聯書店，2008），第 8 章的討論。

³³ 曹炳章，〈暑伏三焦膜原考〉，《暑病證治要略》，收入陸拯主編，《近代中醫珍本集：溫病分冊》（杭州：浙江科學技術出版社，1994），頁 690。

³⁴ 皮國立，〈「氣」與「細菌」的近代中國醫療史：外感熱病的知識轉型與日常生活〉（臺北：國立中國醫藥研究所，2012），頁 280-287。

³⁵ 劉鍾衡，《中西匯參銅人圖說》（上海：江南機器製造總局本，1899），〈例言〉，頁 1B-2A。

³⁶ 丁福保，《中國成功家庭教育讀本》，頁 351

³⁷ 靜觀生，〈色戒錄養生篇〉，收入蕭屏著，靜觀生編，《卻病延年長生術·養生叢錄》，頁 85。

近代以後，西方生理醫學的概念重塑了舊有的身體觀，這個過程中將舊有的身體觀做了一個新的轉化，也有新的社會文化因子被帶進來，一起建構了一個「節慾」的思想。在因襲轉化部分，民國時《卻病延年長生術》就指出：西方有報導多妻者多壽，言此即中國古代房中術采補精液之理論，³⁸作者抨擊此為「邪說」，近代已不為正統養生書籍所採信。³⁹一位報刊文章的作者指出：「人生行樂耳，行樂之地，房中為最，惟言養生之學，則又有二說，一曰遠色，二曰近姹。其為遠色之說者，蓋本於廣成子之『杳杳冥冥，無搖爾精』二語。以精藏於腎，為人生三寶之主，動其中、搖其精，是拔其根本。但看世間內傷之病，十九由於腎虛，而腎虛之因，又多於溺色過度，精耗血枯，命隨之絕。」但是，言「近姹」可養身者，多崇拜「黃帝御女三千」、「採陰補陽」可以延壽之「房中術」舊說。這種說法很容易打動人心，「房中之術，遂為遊士之捷徑。」可惜，作者認為此說多為古人依託偽造，因為談歷代講究房中術之人，在真實世界中從來沒有一人成仙的，故「近姹養生之說」，根本不是養生正道。⁴⁰

而這個時代有何可謂「正統」的禁慾養生知識？過往談禁慾的多是宗教理論或醫書敘述，很多知識份子不敢公開談論。況且，在傳統醫學的論述中，限制性慾往往和道德、善惡、德性無關，反而是在宗教文獻中比較會看到戒淫的內容。蕭屏指出，中國衛生書或報書，多附有〈閨房容止〉一篇文獻，指某天為某神某菩薩之生日，夫婦必須齋戒禁慾，其實就是「假神道以警眾，亦是勸人寡欲之意。」⁴¹當然，這類論述牽涉不節制淫慾所導致的疾病，像是「精神竭、骨髓枯」或「勞瘵死、惡瘡死」等疾病外，很多還與鬼神有關，⁴²本文也不細論。那麼，為什麼要用宗教的力量來說明節慾呢？就是因為禁慾是非常隱晦的，知識分子不敢多講，怕被旁人說是散播淫說，故「縉紳先生，難言之矣」，一般人「僅知縱慾之害，而不知所以為害之理由，此皆醫家立言過慎之所致也。」⁴³

轉變的時刻來臨，當西方衛生教育傳入中國後，不能節制性慾的人，更多的被指為沒有道德、沒有智慧或沒有高尚的德性或意志，這使得「禁慾」成為一種教育宗旨，人生信條，可以公開談論了。醫者持續扮演重要的角色，訴說染上性病之可怕，例如余鳳賓言花柳病容易養成、造就出低能兒、歹徒、賣國賊、漢奸、奸商等人士，這都是因為「濃於聲色」而喪失天良，已建構出縱慾和心理疾病、個人道德之間的相關性。⁴⁴他還說：「凡勾欄中人，百分之九十五，乃已病之人」、「即婦女不列花叢，而其人輕狂戲戲謔，願為苟且之事者，大都已沾疾病。」⁴⁵即懷疑行為放縱、不檢點之人，多已是性病患者了。余認為可以靠禁慾來陶冶高潔的道德和行為來加以改變社會，達成整體社會之衛生，促進社會進步。

³⁸ 晉·葛洪著、胡守為校釋，《神仙傳校釋》(北京：中華書局，2010)，〈彭祖〉，頁 15-33。

³⁹ 蕭屏著，靜觀生編，《卻病延年長生術·養生叢錄》，頁 26。

⁴⁰ 春草，〈色慾問題〉，《衛生報》，21 期(1928)，頁 162。

⁴¹ 蕭屏著，靜觀生編，《卻病延年長生術·養生叢錄》，頁 26。

⁴² 民國時期頗具代表性的是 1927 年釋印光所寫就的《壽康寶鑑》，參考三寶弟子印贈，《延壽保健之道》(臺北：沅立彩色製版印刷，2001)，頁 58。

⁴³ 丁福保，《節慾主義》，頁 209。

⁴⁴ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 20-21。

⁴⁵ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 15。

要建立禁慾的合理性，必須要開口說，才能進行教育。西醫范守淵指出，人生不管哪個時期都有衛生的知識是需要被關注，但特別是青年時期，性的生理衛生特別被強調。觀於性的生理衛生，有人視為是猥褻神秘知識而不談，范認為站在醫學的立場，這是偏頗的，應該把性當成生理衛生的一般知識來正常看待。⁴⁶俞鳳賓則說：「吾國社會中，關於性欲之衛生智識，允宜傳播，傳播之法，不得不加考慮，苟未得其當，即有誨淫之嫌，幼年宜知斲傷之害，壯年宜知花柳病之危險，中年宜戒娶妾之頹風。」⁴⁷而衛生知識中的禁慾呼籲，通常更針對青少年而言，范氏言：「說起了性的衛生，我便有千頭萬緒，不知如何說起之慨。因為這一個問題，對於青年人的健康，甚至對於社會的健康、國家民族的健康，關係太大了。」⁴⁸而禁慾不僅是一種思想，還被塑造成一種「衛生」要目，小至與個人道德、大至連結國家發展，都產生了密切的關係，此即「性慾的衛生」。余鳳賓在 1925 年指出：「國家之命脈，繫乎青年，青年之強健，在乎保衛。然而人人能知之，人人易忘之，故端在提高警覺耳。」他在診務之暇，常常寫些警告之語，後來集結成書，名為《性慾衛生論叢》。他說，希望該書「以為青年衛生之一助，冀其明哲保身，免冶游，防傳染，無則益勵，有則早醫。」而早日達到卻病強身、保種衛國之要旨。他也呼籲，中國青年不了解「節慾」，是因為「父母師長，對於此道，恆祕而不宣，即欲宣之，亦缺常識。」相反的，在西洋學校則是將節慾的思想傳播給學生，中西之間有如此之差異。⁴⁹范守淵還以抗戰結束、國家的重建正要靠青年來開展為基調，呼籲青年的品格、智力、技能等，都和身體與精神之健全相關，不正常的墮落、變態，只會影響身體健康，這是青年衛生與禁慾必須大力宣傳的關鍵。⁵⁰當然，也不是只有青年必須節慾，老人也應身體力行，現代作家張戎，在回憶她爺爺夏瑞堂時說：爺爺和姥姥結婚時已超過 65 歲，最終膝下無子，原因無他，因夏本身是一位中醫，他很少生病，而且信奉一些個人的養生之道，例如「守精」的理論，他認為人過了 65 歲以後，就不應該讓精液外洩了，這對男人的健康極為關鍵，⁵¹可見近代「保精」對於人體健康之重要性。

民國時期對節慾的呼籲，也進入性教育的範疇之中。該趨勢其實最初與基督教的教育，要求家庭、個人之間的道德高尚有關。1918 年至 1924 年，上海公共租界以西人基督教和道德改良人士為主成立了進德會，發起為遏阻性病蔓延並改良上海道德風化的禁娼宣傳運動，⁵²當時報導進德會勞令生博士，受邀欲刊行警世文，余鳳賓幫他解釋到：「惟抱高潔主義者，可以超出世界，守道德行為者，足以表率人群，誠以卑鄙齷齪之流，足為害群之馬，而伐性戕生之事，等於催命之符，世之最可憐者，莫如年富力強，而身染隱疾，燈紅酒綠，而墮入情魔。所謂兒女情長，英雄氣短者，古今同慨。」個人行為、道德會影響身體，而遺傳又將虛弱疾病傳至下一代，負面影響及於個人、伴侶、家庭乃至國家民族，而花柳病也為其中之

⁴⁶ 范守淵，《青年衛生講話》(臺北：正中書局，1947)，頁 40-41。

⁴⁷ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 41。

⁴⁸ 范守淵，《青年衛生講話》，頁 43。

⁴⁹ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，序，頁 1、頁 6。

⁵⁰ 范守淵，《青年衛生講話》，頁 1-2。

⁵¹ 張戎著，張樸譯，《鴻：三代中國女人的故事》(臺北：日月文化，2006)，頁 51。

⁵² 胡成，〈上海禁娼與在華西人的道德焦慮：以上海進德會為中心的觀察(1918-1924)〉，《新史學》，22 卷 1 期 (2011)，頁 59-103。

一。⁵³牧甄克樂牧師指出：家庭中的性教育，要提早開始，父母千萬不可因為覺得羞恥，反倒採取避而不談的態度，這樣將使青少年直接接觸到不好的性知識，就後悔莫及了。他說：「一般少年男女，有許多機會在同學中得著不正當的見解，或由活動影戲，或在報紙上有不正常的社交的記載，就是看見淫書、淫畫，亦在所不免。」⁵⁴《中國養生說輯覽》指出：現代人心思伶俐，十四、五歲已無所不知，「每每破身早、其弱根即伏」，就好像樹木根本已被掏空，只靠外界（食物）的栽培度日，焉能不敗？⁵⁵故節慾教育要趁早施行。

其實，把節慾的知識放在性教育中來詮釋，不僅是中國的專利，似乎當時東亞的知識體系中，都發生了類似的變化。例如日治時期臺灣的狀況，當時報紙有報導指出：「關於性的衛生問題，若讓那些遵古法制的衛道先生們說，必定大起驚惶曰非禮勿言罷了。但是這是何等的錯誤呀！因為被了這班不合理的因襲鎖閉，不知誤了幾多的青年男女？現代的日本國的學校教育，這個關於性教育的一門，若在中華民國則老早就設專科，指導思春期的少年男女的性教育，尤其關於性衛生一方面，特別注重。」⁵⁶最終目的，就是希望藉由性教育來帶出「禁慾」的知識和結論。而青年之墮落，就好像是「蠅類之就香甜膠質以自殺耶？」明知黏蠅紙香甜卻有毒，也要撲上去自找死路，這就是慾望太深所致。⁵⁷

透過性的教育，「禁慾」的知識超出了過往的範疇，因為在禁止之前，還要解釋「慾望」為何而來，這就牽涉到不少西方生理知識的內涵。例如余鳳賓指出：「自孟特爾氏 Mendel 之遺傳論出，遺傳病之代代沾染，始得大明於斯世，疾病如神精衰弱，精神病，蒼白（又名天老即天生毛髮俱白者）羊癟之類，皆能傳及後裔。」這個道理，明白揭示了上一代的健康對後人的影響是非常巨大的。他說，像是纏足，至少不會影響下一代健康，但是像癆病、梅毒、煙毒、酒毒、早婚所帶來的細胞損害，卻會傳染給下一代，故「故吾人欲享健康家庭之幸福者，亟當戒除惡習，而慎擇婚姻也。」⁵⁸節慾也和遺傳的知識結合在一起。又如余鳳賓認為，家庭是社會的起點，而家庭的開端，就在於「夫婦之倫」，他說：「近年優生學(Eugenics)發軔以來，婚姻問題，常為文明諸國學者所唱道，其主旨旨在改良配偶，以促進優種之繁衍，亦所以為國家存健全之國民，為人類留優秀之種子。」⁵⁹青年對性的知識有所了解，才不會做出越軌的行為或違反性的衛生，而造成種種疾病。⁶⁰西醫透過類似生理衛生與性別衛生的知識框架，解釋這些身體與病理因子；中國近代的養生書，則較少從生理解釋這樣的慾望，而多在節制的故事和方法上做論述。例如 1929 年，沈宗元指出：南宋有一人名包宏齋，已八十八歲，擔任樞密，精神非常好。賈似道看到了，認為他必有很好的養生之術，就問他，結果包氏言：「有一服丸藥，乃是不傳之秘方。」賈似道再問，包回應說：「老漢全靠吃了五

⁵³ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 14。

⁵⁴ 牧甄克樂著，韋增佩譯，〈家庭間簡要的屬性教育〉，收入余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 76-78。

⁵⁵ 沈宗元輯，《中國傳統養生學二種·中國養生說輯覽》，頁 146。

⁵⁶ 鄭志敏輯，〈性教育的必要，在春機發動期，要教以性的衛生〉，《日治時期《臺灣民報》醫藥衛生史料輯錄》（臺北：國立中國醫藥研究所，2004），頁 412。

⁵⁷ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 32-33。

⁵⁸ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 4-5。

⁵⁹ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 1、3-4。

⁶⁰ 范守淵，《青年衛生講話》，頁 42。

十年獨睡丸。」結果滿座皆大笑。沈認為：「服藥千朝，不如獨宿一宵，真至言也。」⁶¹同樣是談節慾對健康的重要性。以下再針對個人「不節慾」的行為，來說明中西醫對身體的理解。

三、手淫、遺精之害的身體建構

美國作家 Michael Largo 在 2006 年出版一本書《最後的出口：死亡大百科》(*Final Exits: The Illustrated Encyclopedia of How We Die*)介紹美國人的多種死法，最令人驚訝的，則是每年平均有 3 千多名美國公民因自慰而死。且書中說明，自慰而死的人並非因自慰過度而「精盡人亡」或心臟病發，而多是誤用道具助性，如一名中年男子用吹風機自慰，因此觸電而死。⁶²不過在民國的禁慾思想中，手淫將會導致許多疾病爆發；亦即精盡未必人亡，但罹病則不可免。縱慾的各種行為中，除去男女情慾之傷，自己主觀的自發行為一手淫，將造成同樣、甚至更嚴重的傷害。關於民國時期手淫之定義，和「遺精」略有不同，丁福保指出：「青年男子，在春情發動之時期中，每有遺洩與斲傷之患，然精液乃男兒之一種分泌，為至可寶貴之一物，可以保健康而綿延人類，不可使之妄出，若謬加刺激，使之妄出，是謂斲傷，亦稱斲伐，俗所謂手淫是也。若在睡夢中自泄者，為之遺洩，亦稱夢遺，俗所謂遺精是也。」⁶³精自體內流出，都是不對的。遺精多了就會遺血，因為血來不及化成精，即導致精液枯竭。⁶⁴但遺精畢竟還有「正常」的可能，只要青少年思慮清淨、意志堅強的，西醫認為雖遺洩也不足為憂，甚至「一星期或旬日間，遺洩一次」，也屬青年正常生理現象，但若是三到五日就一次，才是病態；但手淫不管幾次，卻都被視為「病態」。⁶⁵

范守淵認為，宿娼、嫖妓的人畢竟還算少數，但是手淫就比較多了，成了「公犯」惡習，手淫的青年在求學時不上進，學業沒有成就，就算是將來結婚以後，也常使家庭不合、妻子不快樂。⁶⁶手淫是男女青年最易犯的毛病，⁶⁷中醫陳存仁也認為：「一旦染上惡習，滑精、陽痿、早泄相繼而起。這種手淫惡習一旦染上，傷身的程度為任何大病所不及，使人衰弱不振，一輩子無法自拔。故其言：「少年夭折及一切致命之病，幾無一不由此種惡習而成。」所以可以說手淫是「中國青年最大之問題。」⁶⁸而且，民國時敘述手淫之害，有時比談男女房室之害更具故事性，很多手淫故事都是有「實例」的。余鳳賓在書中揭露一則友人所說的故事，他說：「某，童年入校，至十四歲，因迫於家計，改業絲商，市廛沈浮，忽已十三年矣，追憶初學商業之時，得暇除讀報紙外，每閱不正當小書，而年纔十四，正情竇初開，一經邪書引誘，有如春日萌芽情不自禁，至十六歲，即犯斲喪之害（手淫）從此發育不全，腎虧陽萎

⁶¹ 沈宗元輯，《中國傳統養生學二種·中國養生說輯覽》，頁 146。

⁶² 引自 <http://tw.news.yahoo.com/精盡人亡-作家揭密-美國1年有3千人自慰而死-115442228.html>，2012年9月9日，NOWnews 新聞網。

⁶³ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 7。

⁶⁴ 丁福保，《節慾主義》，頁 213。

⁶⁵ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 10。

⁶⁶ 范守淵，《青年衛生講話》，頁 62-63。

⁶⁷ 平心，《青年的修養與訓練》（重慶：學藝出版社，1942），頁 336。

⁶⁸ 陳存仁，《通俗醫話》，收入陸拯主編，《近代中醫珍本集：醫話分冊》（杭州：浙江科學技術出版社，1994），頁 1006。

遺精等症，逐漸而成。」⁶⁹有關「縱慾」之病，本文會在下一小節分析。不過，從上論來看，似乎手淫是導致許多性之疾病的根源。余鳳賓更說明自己的例子，言：「回憶鄙人十四齡時，寄宿於校，放假歸省，輒聞吾父喃喃訓誡，謂嫩芽初放，觸之易傷，伐之則萎，又嘗以花蕊（生殖器）為譬喻，須任其長成，不可玩弄，恐中途夭折也，當年既受此教，猶聞清夜之鐘聲，即深自警惕，以為若不能對衾影而無愧，何足以盡孝道。」⁷⁰可見當時專業醫者皆認為手淫危害甚巨。

那麼，人為何會手淫呢？丁福保提供了一些可能：一、乳母常與兒童接吻，或玩弄其陰部，幼時已受一種感覺，長大後就容易手淫。二、兒童攀樹木、登山，衣服摩擦其陰部，有一種感覺，遂養成手淫惡習。三、兒童伏身而臥，陰部接觸床褥。四、直腸生蟻蟲，刺激陰部，或陰部不潔，有粘稠物蓄積發癢。於是以手搔之、摩擦之。五、乘驃馬摩擦。六、獨居而無父母監督。七、大便不通利，肛門作癢。八、衣服被褥過於溫暖，刺激陰部。九、身體早熟及虛弱。十、刺激性飲食。十一、神經衰弱症。十二、不眠有妄想。十三、家庭不良，無善良之訓導者。⁷¹以上分析得極為細密，有病因性的，也有因家庭或教育、環境不良引起的，似乎一不注意就會罹患手淫惡習。民國時期的醫者，往往會呼籲家人、師長刻意注意晚輩有沒有手淫，一經發現，必須立刻糾正。陳存仁認為，一旦發現自己的孩子或學生有記憶力缺乏、神經衰弱，常感頭暈頭痛、陰莖軟弱無力、精液稀薄、滑精、四肢無力、眼中無光、目力衰減，眼窩陷落、耳鳴重聽、面如土色、皮膚蒼白、睡眠不寧、心跳驚悸、腰部酸痛、終日昏憊如墜五里霧中、思想減退、悲忿易怒、自作聰明、關節疼痛、消化力衰退、神氣如蠟人院蠟偶、常有自殺之念等症狀，只要符合三到五項，一定就是手淫過度，必須加以訓導。⁷²丁氏則指：「視察其衣衾上有黃色之斑點，此即手淫之據。」⁷³不管如何觀察，手淫都被賦予是一件極度危險的行為，需被教育與禁止。若細究因果關係，很多疾病根本就是手淫造成的。范守淵認為，中國社會上最常見的一種性病就是性神經衰弱，包括遺精、早瀉和陽萎，這些病多由手淫導致。他認為正常性生活可以調節身心、有益衛生，但手淫則完全是負面的，他說：「現在中國青年一般體格的不健全，精神的萎靡不振，這種不良的『手淫行為』是應該負極大的責任的。」⁷⁴

西方醫學的觀念，與傳統中醫的理論有許多符合之處，特別是許多人用西方的知識來解釋「精液」的可貴，最為凸出。一本流傳甚廣的，由丁福保寫就的《節慾主義》，據其言乃收錄了《少年進德錄》、《青年最危險之一問題》、《結婚與衛生》三本他所寫的書中有關禁慾的大量文字。丁福保解釋，正常的「精」製造，乃一種膠性之蛋白質，為精蟲之養料。精囊之精一旦儲滿，則會刺激腦腺，使色慾旺盛，如果不能克制慾望而手淫，就會嚴重傷身，但如果忍住了，最後是透過夢遺而排出體外，則屬於正常之狀態；精液為腦和神經的滋養物，精液中有「曰斯丕爾明（即荷爾蒙）Shemin，曰蛋白質，曰磷酸鹽類」，這些都要靠「多量

⁶⁹ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 38-39。

⁷⁰ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 6。

⁷¹ 丁福保，《節慾主義》，頁 198-199。

⁷² 陳存仁，《通俗醫話》，收入陸拯主編，《近代中醫珍本集：醫話分冊》，頁 1007。

⁷³ 丁福保，《節慾主義》，頁 193。

⁷⁴ 范守淵，《青年衛生講話》，頁 45。

純良之血液補給」，所以丁說根據科學家研究：「欲得一滴之精液，須耗四十滴之血液。」丁還指出，失血一杯，無甚感覺，但失精數滴，則感覺疲勞，所以「以精液比血液為尤要也。」⁷⁵而精液是神經的滋養物這一知識，也形塑了性病或縱慾會導致神經性疾病，如神經衰弱、癲狂的理論根基，例如近代臺灣也有：「少年男女因為自瀆的遂情行為，或是在身體發育未然就實行性交，結果雖不染受花柳病毒，對於神經能力則起了直接的破壞。」⁷⁶在持節慾觀念的人士眼中，生殖器絕不僅只是用來生殖而已，丁福保說：「生殖器具之功用，不徒限於生殖一部，乃廣及於全身；身體之膂力，心思之能力，俱與之有至密之關係焉。生殖於所分泌之元液，散佈血中，所以使我人剛健壯偉，助我成高尚光明之人格。」⁷⁷故身體的健康、力量和內在高尚的道德，都仰賴於精液的充足，故需要克制性慾。

在傳統中醫概念中，「精」被任意地排出體外，即對養生有害，但此時西醫還補上了傷身程度的區別，手淫最傷身之概念，是傳統中醫比較少強調的。跟遺精、遺洟比起來，「斲傷」（手淫）更加嚴重，因為後者是透過人力強行使精流出，故最傷身。⁷⁸丁氏則用實際的生理知識來說明，同樣是將「精」排出體外，為何手淫會傷身而夢遺不會？原因就在於「夢遺所泄者，純為精囊所貯之蛋白質，及數個精蟲耳；若夫手淫所泄者，則此蛋白質之外，有數百萬新鮮精蟲，由睾丸而出，且有寶貴之元液若干，與之同泄，故二者實有天淵之別。」⁷⁹也就是說，手淫所排出的精蟲數量要比夢遺更多，所以更加傷身，這時定義傷身的標準，已不是喪失「精氣」，而是喪失「精蟲」，顯然加入西醫的解讀元素，但指陳上仍與中醫有許多相通的地方：精液的排出對身體大多是有害的。

四、中西「慾」之疾病觀點

本節主要探討「不節慾」所導致的疾病有哪些。重要之意義在於「節慾」觀念，除去宗教與道德因素外，其目的就是在預防某些疾病之發生。縱慾之害，被談論最多的照理來說應該是性病、花柳一類的疾病。但是，近代所論的縱慾之病，五花八門，性病只是其中之一而已。例如清末的《李鴻章家書》就已有：「看淫劇犯手淫，以致神經衰弱；其餘有礙風化之事，悉能挑動色欲之端。……宿娼買妾無不有發生花柳者，幸而免焉，則事過度；旦旦伐之，生健忘、心跳、不消化等，繼則陽萎、血簿、肺癆而大命乃傾。」⁸⁰得花柳是很明顯的悲劇，但即使得免，還有更多疾病等著爆發，而且皆指向手淫之害。丁福保曾列舉手淫將導致的各種症狀，包括：發育不良、多夢、煩擾、眼痛、疲倦、血虧、大小腿肌肉無力、手易發抖、健忘、頭暈目眩、面白而瘦，口吐白痰、漏精、消化不良、當然生子也容易成病夫，乃因「精

⁷⁵ 丁福保，《節慾主義》，頁 210、211。

⁷⁶ 鄭志敏輯，〈性教育的必要，在春機發動期，要教以性的衛生〉，《日治時期《臺灣民報》醫藥衛生史料輯錄》，頁 412。

⁷⁷ 丁福保，《節慾主義》，頁 207。

⁷⁸ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 10-11。

⁷⁹ 丁福保，《節慾主義》，頁 197-198。

⁸⁰ 李鴻章，〈致四弟〉，《李鴻章家書》，襟霞閣主編，（揚州：江蘇廣陵古籍刻印社，1997），《清代名人家書》，下冊，頁 855。

蟲弱小，異日所生子女。不克強壯。」⁸¹手淫還會導致疲勞、使精神能力衰竭，生子容易虛弱夭折、遺害後代，已不在話下。腎虧還會導致背痛、背冷，都是因為腎虧之故。⁸²

傳統中醫以「腎虧」為病名，至少在明代已經開始，但被大量地描述各種「縱慾」症狀的疾病，卻是在民國時期才開始。⁸³1939 年，陳存仁寫成《通俗醫話》，希望人們重視膏方的滋養法，他認為膏方雖療效慢，但最適合治療各種虛弱病。其中他把神經衰弱、青年惡習、遺精、白濁、腎虧損等症，都歸於「青年病」當中。陳存仁認為，青年好慮、疑念多憂、夜眠不寧、意志薄弱、多言無斷等症狀，西醫稱神經衰弱或性神經衰弱，中醫就叫「腎虧」。⁸⁴不過，中醫說腎虧、西醫說神經衰弱這樣的分界，其實並不是涇渭分明的，身為西醫的余鳳賓，也用腎虧來描寫縱慾導致的各種症狀，他說：

更因腎虧而引起面虧，故頭髮僅在春季三月生長不脫，一至夏初，即時常萎脫，須至明年初春方罷。面上則或起紅癟，痛而有膿，或生面皰，癢而擠之，細粒如黍，頸下頸間，細核隱然，想此又為虛火上升也，總之，腎病而已。故一切由腎虧而生，如濕熱、血虧、骨蒸、夢洩、陽萎、早洩、發育不全、股痠背痛、頭痛足腫，且外腎濕熱，甚或褲襠亦覺潮濕，大便則溏，有時先鞭後溏，小便至末後，有如淡豆漿之尿漬，而目部紅筋淚眴，手帕時拭，雖欲帶鏡，而不便，惟平日食量，尚佳，更幸未入花叢，亦無外遇，否則殆矣。為今之計，惟有保腎壯陽，以固其本，庶其他一切疾病，或可迎刃而解也。⁸⁵

西醫用大量的中醫疾病語彙來描述腎病、腎虧之症狀，甚至用「保腎壯陽」這樣的術語來解釋治療的方針，確實非常有意思。另一種西醫的聲音，舉丁福保為例，在與中醫學的連結上，手淫容易造成的許多「症狀」，過去常被以「腎虧」視之；但在丁的解釋中，手淫所導致的疾病都有確切的病名，而非羅列一串症狀來說明，例如手淫將導致睪丸病、癲（即瘋子）Insanity、目盲 Blindness、食不消化 Indigestion、悒又名抑鬱病（瘋病之一種）Melancholia、憂鬱病（瘋病之一種）Hypochondriasis、斜眼 Squint、不能睡眠（腦神經衰弱）Sleeplessness、頭痛、心跳、乾咳（此種乾咳最易誤認為肺勞病）。手腳酸痛、陽痿不舉等等。⁸⁶還包括夜

⁸¹ 丁福保，《節慾主義》，頁 193-194。

⁸² 平心，《青年的修養與訓練》，頁 343。

⁸³ 有關「腎虧」的歷史，可參考徐志豪，〈被污名化的腎：近代「腎虧」意象的出現與轉變〉，《第七屆科學史研討會彙刊》（臺北：中央研究院科學史委員會，2007），頁 143-168。又，傳統中醫也常以「腎虛」做為一種病機的描述語彙，其實與「虧」有相通之處，參考羅仁等編著，《腎虛病症的診斷與治療》（北京：人民軍醫出版社，1999），頁 12-21。

⁸⁴ 陳存仁，《通俗醫話》，收入陸拯主編，《近代中醫珍本集：醫話分冊》，頁 1005。

⁸⁵ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 39-40。

⁸⁶ 正文中無法一一交代，於此附錄之：「其發現之病狀，為腦神經衰弱、記憶力缺乏，做事易倦，屢呼頭痛，動輒忿怒悲泣。陰莖軟弱無力，精液中無精蟲；或全失交接之力，而成為陰萎症。夢中漏泄精液，或時有精液之漏泄，而成滑精症。四肢乏力，軀體踉蹌，不良於行，立足不穩，不能支持其軀體。手指震顫，眼中無光，視力衰減，眼窩陷沒，耳鳴重聽。頭重，時發眩暈。面如土色，皮膚蒼白，全呈病態。筋肉弛緩無力，睡眠終夜不安，心跳驚悸，腰部酸痛。身體及精神，均起障礙，終日昏懵，如在五霧中。思考力漸漸減退，而歸於消滅。關節疼痛，消化力障礙，胃腑痙攣。血液衰減，胸部充塞，皮膚腫潰。全身枯槁羸憊，神氣黯然，如蠟人院之偶像，毫無生氣。或成癡愚，或成肺癆癲癲，或致自殺，或卒倒天死，或倖免早殤，而長為病夫以終身焉。夫無論何事，皆可防患於未然，獨至手淫之惡習，暗室虧心，負慚衾影，為父兄不及知，為師長不及覺，欲防之而不勝其防，故其為害，有如是之劇烈也。」引自丁福保，《節慾主義》，頁 194-195。

盲症、心臟病、脊髓癆、腦脊髓散在性硬化、進行性麻痺、腱反射亢進、中風等等確切的疾病，範圍非常廣，⁸⁷甚至包括貧血、肺癆和以下的神經衰弱。⁸⁸

在論述縱慾疾病時，還有一個傾向是容易罹患精神上的疾病，但它有時又和器質性的「神經」疾病混在一起。范守淵認為，性慾的節制和飲食的節制是一樣的，食慾不加節制而恣意飲食，有害衛生；相同的，若性慾不加節制，也會導致「疲勞性的疾病」，如陽萎、遺精、漏瀉等「性神經衰弱現象」。更擴大不加節制的話，就會有宿娼行為，導致更嚴重的梅毒、淋病。⁸⁹有關神經衰弱的研究，王文基指出：民國時的相關論述顯示該病成因複雜，療治困難，相關論述各異，個人病況不同，又使得罹病與診治的過程充滿高度的不確定性。⁹⁰而上例范守淵之言，還加上了「性」於神經衰弱前，成為一新病名，論病更加專一。另外，因為縱欲會導致疲勞和虛弱，除言神經衰弱外，也將傳統中國許多疾病納入其中，甚至還把「虛勞」，這個涵蓋多種身體症狀的疾病，一旦納入神經衰弱中，更增加了辨識疾病的困難。余巖認為，古人審證，界線極不嚴謹，他說：「所謂虛勞者，皆屬慢性衰弱病，如結核、如神經衰弱、如臟躁病、如慢性胃腸病、如慢性消化不良，如萎黃病、如貧血等，皆互相混淆，不能分別，故其敘述證候，亦多相蒙。」⁹¹可見傳統「虛勞」所囊括的疾病是相當多的，神經衰弱只是其一。余巖又認為，張仲景《金匱要略》內所論之虛勞，即是「慢性衰弱病」之總稱。但真的談到與縱慾相關的疾病，例如「精遺」、「虛煩不得眠」、「精自出」等症狀，則應該是「生殖器性神經衰弱病」(Neurasthenia Sexualis)，比較正確。⁹²

不論是將古代的縱慾疾病「部份」歸入比較寬泛的神經衰弱，還是專稱的「性」神經衰弱，終究都與「神經」有關，醫者紛指縱慾會傷害神經健康，陳存仁指出：「近世社會生活日形複雜，一身數職，猶復日夜酬應，舞場酒榭，一方極聲色之娛，一面極籌算之繁，神經之施用過度，神經衰弱由此而起。其初心神不安，疑慮猶豫，精神恍惚，意志懈怠，倏然奮起，倏然百念俱灰，頭目暈眩，不眠怔仲，常抱悲觀，甚至恒懷自殺之念，且樂於狂嫖濫交。一面自悲環境之不良，恒求戒絕，一面樂此不疲。」⁹³以上所說的症狀，都與「神經」的失調有關，陳氏也很自然的，用「經脈」來解釋神經之病，他說：「中醫書中有經脈二字，總稱經者，即神經；總稱脈者，即血脈。國醫書屢屢言此。」神經衰弱或由於先天不足，稟賦薄弱，或思慮操勞過度，也有可能是縱慾過度、手淫、花柳病、煙酒刺激而引起的；⁹⁴至於前文曾談到：精液是神經的滋養物，所以精不足會讓神經「衰弱」或「失調」，是可以合理推斷的。

換個角度來看，當時也有一種論述，倒過來說罹患縱慾疾病的人本身就是「神經」有問題或薄弱的，這類人本來就容易染上手淫惡習。而縱慾又使得神經受損，進一步讓精神更虛弱，危害精神健康，⁹⁵惡性循環；甚至有關神經運作的記憶、思考都會退化。此觀念一直延續到現代，例如言：「大約手淫遺精之人，多為神經質，易悲觀、多幻想，往往有一肚皮不

⁸⁷ 丁福保，《節慾主義》，頁 210-211。

⁸⁸ 平心，《青年的修養與訓練》，頁 336-337。

⁸⁹ 范守淵，《青年衛生講話》，頁 44。

⁹⁰ 王文基，〈知行未必合一：顧頡剛與神經衰弱的自我管理〉，頁 96。

⁹¹ 余巖，〈中華舊醫結核病觀念變遷史〉，《醫學革命論初集》(上海：余氏研究室，1950)，頁 112。

⁹² 余巖，〈中華舊醫結核病觀念變遷史〉，《醫學革命論初集》，頁 109。

⁹³ 陳存仁，《通俗醫話》，收入陸拯主編，《近代中醫珍本集：醫話分冊》，頁 1006。

⁹⁴ 陳存仁，《通俗醫話》，收入陸拯主編，《近代中醫珍本集：醫話分冊》，頁 1005。

⁹⁵ 平心，《青年的修養與訓練》，頁 336。

合時宜之牢騷，且不喜交友、亦不善交友。」⁹⁶余鳳賓還曾舉一例子來說明，他說曾收到一封患者的「陳情信」，指出：

某，一失足人也，幼不自慎，斷伐無已，今已長矣，悔之奚及，前一年時，已靜心養性，乃時時夢遺，近則不知何故，變本加厲，小便時竟有精液隨之而下，得此病後，記憶力驟減，即悟性亦大見退步，目力亦耗損，校中功課繁多，安能造其精境，清夜捫心，悔甚愧甚，雖然，少年之人，從未受長者之勸導，未知斷伐之害，圖一時之樂，而誤及終身者，當不乏其人。⁹⁷

足見身體失去精液，會導致目力、悟性、記憶力都發生退化的現象。丁福保也舉一個類似的例子，說某位病人，幼年時在學校讀西文，成績都名列前茅，後來犯了手淫的毛病，竟發生「讀書遍數，十倍于昔，常不能背誦，記憶力盡失，今昔判若兩人。」其處境之悲哀，皆為手淫所害。⁹⁸

為什麼縱慾會導致腦所主管的功能，如神經、思考、記憶等功能的退化呢？其實中西醫對此之解釋有非常多能匯通之點。就近代中醫而言，所謂「腎藏志，志定則足以御腎精、御心神，使不得妄動。」⁹⁹腎與腎中之精本來就與安定精神的作用，而「御」字之義，其實是在說明腎的健康，能夠使腎精不「妄動」，隨意流出人體。同樣，唐宗海強調的：「心神不與腎精交合，精離神散，不能御魂魄，以致魂魄妄行，不安其宅。」¹⁰⁰也是說明腎精會與心神相合，起到安定精神魂魄的作用，這種論述一直延續到民國，並無太大改變。而西醫所論，與中醫更能對照，而且多能發揮互相補充、匯通，而非衝突與論爭。神經健康與精神健康是一致的，平心指出：「精神衛生和身體衛生只是統一物之兩面。」只鍛鍊身體是不夠的，「精神的健康狀態決定於神經的強弱。」近年來神經衰弱症在青年中特別流行，就是因為青年在主觀上不知道保護自己的神經健康。¹⁰¹余鳳賓則指，「神經過敏」之症，可能引發遺洩，例如學生太過用功，心思變得較為敏銳容易為事所感觸，若忽略體育活動，則更容易遺洩。要避免這種現象，就是要多運動。¹⁰²又，范守淵強調心理健康的重要性，不下於身體健康，他認為，性慾若不加節制，就會禍及心理，導致精神萎靡或心理變態。因為腦為全身最重要的神經器官。身體的虛弱疾病會影響到主管精神的神經系統，故「精神變態的精神病人，他們的神經系統多數亦不健全。」許多腦傷的人、腦血管硬化的人，也大多是精神病人。¹⁰³丁福保同樣認為，縱慾讓「腦筋」受到嚴重影響，導致「終日昏睡，如在霧中，如患神經病人。」¹⁰⁴丁甚至說，有一 25 歲成年人來找他診治，丁記載這位病人 13 歲開始手淫，「屢犯不改，致全身衰弱，變成白癡，又得陽痿之症。」結婚後因不能交接，它的妻子最後也因憂鬱而死，又可見手淫縱慾之害。¹⁰⁵

縱慾導致第二個容易罹患的，就是生殖器本身的疾病，比較常見的還是陽痿。扣除先天因構造畸形而導致的陽痿外，這類疾病只能冀望外科；有些疾病，如腎臟炎、糖尿病、神經

⁹⁶ 于海洲，《青年病自療》(新北：海洲出版社，1977)，頁 1。

⁹⁷ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 6-7。

⁹⁸ 丁福保，《節慾主義》，頁 204。

⁹⁹ 唐宗海，〈十六·全體總論〉，《醫經精義》(臺北：力行書局，1998)，下卷，頁 109-110。

¹⁰⁰ 唐宗海，〈五臟風寒積聚病脈證治第十一〉，《金匱要略淺註補正》，卷 4，(臺北：力行書局，1992)，頁 137-138。

¹⁰¹ 平心，《青年的修養與訓練》，頁 341-342。

¹⁰² 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 9。

¹⁰³ 范守淵，《青年衛生講話》，頁 64。

¹⁰⁴ 丁福保，《節慾主義》，頁 205。

¹⁰⁵ 丁福保，《節慾主義》，頁 206。

受損或煙癮、酒毒、中毒等因素外，與慾望最有關係者，則為房事過度所導致的「神經性陽萎與精神性陽萎」，前者乃針對房事而言，後者則是指腦力運用過度、憂煩過甚者或工作過勞，將會導致陽痿。¹⁰⁶更可怕的是「陰莖忽然攣縮，陷沒無餘，而呼痛不止者」，或脫陽而死，都是死症。¹⁰⁷至於婦女的部分疾病，如白帶、月經不調等，很多也和縱慾有關，例如陳存仁謂：「白帶有因房事過度而起者。神經衰疲，白帶紛下，縱慾過度，慾火更熾，逼灼愈甚，帶下愈多。此類白帶傷身最甚，能致月經銳減、新血不增、皮色萎黃、面斑滿布、神氣灰滯、意志傳弱、舉止輕暴，每不數年而衰老不堪，或成痿痺拘攣、風癱瘓厥之病。故一有此類白帶，即宜決心節慾，并從事醫治調養。」如果一直不管此症狀，最後可能就會發展成嚴重貧血，對身體造成嚴重損害。¹⁰⁸

縱慾第三個容易罹患的疾病就是感受各種外邪所導致的外感疾病，一般認為，身體狀況不好時又縱慾，導致各種病氣感染，就會有死亡的危機；又，在外感熱病的康復過程中，房事也將導致疾病反覆發作，成為更嚴重的症狀。這些都不是民國以後才有的論述。清代《溫熱經緯》內記載了一則有趣的醫案：

總帥相公年近七旬，南征過揚州，俘虜萬餘口，內選美色室女近笄者四，置於左右。余曰：新虜之人，其驚憂之氣蓄於內，加以飲食失節，多致疾病，近之則邪氣傳染，為害最大，況年高氣弱，尤宜慎也。總帥不聽，至臘月班師大雪，新虜人凍餒，皆病頭疼咳嗽，自利腹痛，多致死亡。正月至汴，相公因赴賀宴，痛飲數次，遂病，脈沉細而弦，三四動一止，見証與新虜人無異，三日而卒。《內經》云：乘年之虛，遇月之空，失時之和。因而感邪，其氣至骨，可不畏哉！¹⁰⁹

這則故事最主要雖然不是在講縱慾之害，但美色無疑是導致疾病的媒介，是觸動各種外界的邪氣、身體（年高氣弱）等不利因素的開關。至民國時期，縱慾、手淫等會引發的外感疾病，也不斷被強調，例如丁福保謂：「身體孱弱，易染風寒瘟疫肺癆等症，以致夭折。」¹¹⁰陳存仁則言：當今淫風熾盛，人慾橫流，尤以上海之青年環境為甚。青年們面目衰頹，思想萎頓者，觸目皆是。這些人偶患傷寒濕溫，無一有抵抗能力，往往病方二三候，即已悠然長逝。能夠勉強支持者，則罹患陽痿早泄，一切不健全之病症都會爆發。¹¹¹外感熱病，如感冒，也跟「虛勞」一樣，容易導致腎虧¹¹²；或成肺癆，如：「少年興高力旺，往往恣情無度，漸成癆怯，甚者夭亡，累婦孀苦。」¹¹³甚至腎虧者，若再「嗜酒好色，時進油膩之品」，則容易罹患「雞鳴泄瀉」，日久常人轉為消瘦，傷身至為劇烈，「一經患外感病症，每易沉重內陷，致於不救。」¹¹⁴好色易致重病，由此知之。

縱慾使「精」流失，容易導致罹患外感疾病，換個角度反過來看，補充「精」則可以預防外感疾病。補腎以預防外感熱病的思維，由於和古典醫學「勞復」有關，所以可以從較多的日常藥品廣告中找到更多線索。例如 1937 年，一則佛慈國藥廠出產的「腎氣丸」，就充分運

¹⁰⁶ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 37。

¹⁰⁷ 丁福保，《節慾主義》，頁 213。

¹⁰⁸ 陳存仁，《通俗醫話》，陸拯主編，《近代中醫珍本集：醫話分冊》，頁 1004。

¹⁰⁹ 羅謙甫云條下。出自清·王士雄，〈卷四·薛生白濕熱病篇〉，《溫熱經緯》（北京：學苑出版社，1997），頁 112。

¹¹⁰ 丁福保，《節慾主義》，頁 193。

¹¹¹ 陳存仁，《通俗醫話》，陸拯主編，《近代中醫珍本集：醫話分冊》，頁 1006-1007。

¹¹² 上海申報館編輯，《申報》，1937 年 3 月 17 日，第 2 張。

¹¹³ 靜觀生，〈色戒錄養生篇〉，蕭屏著，靜觀生編，《卻病延年長生術·養生叢錄》，頁 85。

¹¹⁴ 陳存仁，《通俗醫話》，陸拯主編，《近代中醫珍本集：醫話分冊》，頁 999。

用古典熱病之身體理論，強調冬天正是補精的大好時機，春天一到，腎氣充足、身體與精神同臻於康健，抵抗力變強，自然可免「春必病溫」，達到「百病自然退舍」的功效。¹¹⁵又，罹患外感熱病而又去縱慾，無疑更是自殺的行為。對罹患外感病的患者而言，各種復症是必須注意的，它指的往往是生活上調養不週而導致的疾病復發或爆發更嚴重症狀的機轉，不知節慾而犯房事，絕對是非常嚴重的行為¹¹⁶，故丁福保才說：「男女熱病未好，陰虛等疾未愈，俱不可交合。」¹¹⁷大體揭示了中醫外感熱病之保養與禁慾理論的關係。

五、節慾的中西日常技術

有關節慾之方法，古人多以修養心性、讀書修養為主，但至近代以後，多增加了教育的內容和比較直接陳述之可行的做法，這在古代是比較少見的，分項整理如下。¹¹⁸

在去除外界誘惑，轉移情慾之注意力方面。像是丁福保認為激烈如「男則摘去睾丸，女則摘去卵巢」則不可行，但可透過洗冷水浴以強身、屋外散步以陶情、每日朗誦古昔聖賢、偉人之傳記或佛經、聖經及戒淫文一二遍，收束身心，同時練習體操，或力行戶外運動等方式來節慾。¹¹⁹牧甄克樂牧師指出：「兒童到了十六歲至十九歲，須用間接的引導，不應當直接的教授，使他們的意向離開性的問題，兒童到了這個緊要的時代，應該他們愛遊戲，為體育的運動，這些都能造出興趣和熱忱，就能減少屬性不正當的行動。」也就是透過運動、培養高尚的興趣與冒險奮鬥的情操，就能減少不正當的性慾。他說：「總而言之，要兒童能參預不自私，而又奮興的活動，忘卻他們自己的本身，激起利他的精神，是在這時期中最有價值的工夫。」¹²⁰非常類似的論述是防止手淫的方法，包括平時運動、鍛鍊身體；多看偉人傳記、事蹟；睡前不要多喝茶、睡覺時雙手遠離生殖器，兩腿不要併攏或相交，以免刺激性慾，如此也可以預防夢遺。一旦有手淫邪念，最好可以出外散步、運動或用冷水澆下身，或事靜坐默念課本、詩書也行。還有，可以對著鏡子自照，不要移開目光，也能消除慾念。¹²¹多鼓勵運動的原因乃在於「使血液運用於他部，不積於生殖器」，慾望自然消除。¹²²

西醫指出，最好睡覺前能大便一次，因為「大腸中積聚糞塊，生出壓力，使一部分生殖器之溫度增加，或血液鬱阻，至熟睡時，波動慾性，而得遺洟之患」，被褥過暖或衣裳過多，也能刺激性慾，所以日常必須穿著合宜；另外，「頻患遺洟者，宜側睡，兩腿稍曲，最得其宜」，也是為了避免刺激性慾。¹²³要避免手淫這種不正當的性行為，方法不外是：(1)多運動讓體力感到適度疲乏，晚間容易入睡；(2)少接近足以挑起性感事物的書畫；(3)將過剩的精神轉移到學術研究或事業上去，啟發後者的濃厚興趣；睡眠時棉被不可過暖；(5)習慣冷水浴；(6)大便有秩序；(7)做各種高尚的娛樂。若犯有此病症的青年，須下決心依照以上方法

¹¹⁵ 上海申報館編輯，《申報》，1937年1月12日，第2張。

¹¹⁶ 例如謂：「無論老少強弱之人，虛實寒熱之症，常以炒香枇杷葉泡湯代茗，肅清廢氣，可杜一切痧穢時邪。尤必慎起居、節飲食、薄滋味、謹嗜欲，夏令當茹素三五旬，其一切腥膻發物，俱宜遠戒，房勞亦宜撙節」。出自紹興醫學會編，《未病之預防》，《濕溫時疫治療法》，收入李順保主編，《溫病學全書》（北京：學苑出版社，2002），下冊，頁2100。

¹¹⁷ 丁福保，《節慾主義》，頁214-215。

¹¹⁸ 藥物治療的部分，牽涉層面較廣，已另文探討。參考皮國立，〈從鎮靜到補養的救贖：民國時期新醫藥對縱欲致病的醫療史〉，前揭文。

¹¹⁹ 丁福保，《節慾主義》，頁200-201。

¹²⁰ 牧甄克樂著，韋增佩譯，〈家庭間簡要的屬性教育〉，收入余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁88。

¹²¹ 范守淵，《青年衛生講話》，頁45-46。

¹²² 丁福保，《節慾主義》，頁207。

¹²³ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁8。

痛戒，未犯的亦須極力預防，不可隨意玩弄自己的生殖器。這關係到一個人畢生之幸福，是絕不能等閒視之的。¹²⁴至於范守淵則認為，避免性的刺激，就是節制性慾的方法。包括春宮圖式圖化、性愛小說、或不良的朋友、淫穢的話語、電影、舞場等，青年們都要小心。而「酒能亂性」，他認為千真萬確，所以盡量不要喝酒。¹²⁵丁福保也有類似的呼籲，如：酒能引起性慾，故青年宜遠避之。¹²⁶還有像是少看 40 歲以下之女性、遠離談論婦女容貌與穿著的場合等等，以減少一切慾望萌發之可能。¹²⁷

由於性慾難以控制的大眾，多是青少年，這類人自我節制的力量較差，有時很難自發的「轉移注意力」，此時就需要一些父母、師長輩的監控來加以輔助。牧甄克樂指出：兒童因生殖器受激刺，將養成未來手淫的習慣，甚至影響成年後的生活。為人父母應該時常注意子女的生殖器，若見有特殊的情形，而自己不清楚，應該找醫生商量，必要時要用手術，如減去包皮，或女子生殖器周圍贅物的除去，就能幫助兒童免了許多危險。還有兒童下體的衣服太緊，受了激刺而發生手淫的意向，故穿衣服也要注意。¹²⁸丁福保更說，在德國某學校，為了防學生犯手淫，褲子之制裁有所規定，「坐椅虛其一面，可使教師窺見學生之兩股，不幸發現疑似神經衰弱之狀，隨命校醫診察，通知家庭，監視其寢室。」這段話很有意思，窺見兩股如何判斷神經衰弱呢？為甚麼判斷者又是教師？實在不清楚，但若丁氏所言不虛，則可見西方管制手淫也相當嚴格。¹²⁹

余鳳賓認為，從青春期開始，就要抱著清心寡慾的宗旨，他說：

舉凡卑劣文字，有導淫敗俗之性質者，不可寓目，不正當之戲劇圖畫，不可攬入高潔之眼簾，若同伴中有穢褻之閒談，不妨離座散步，亦不可留之於耳。所謂母友不如己者，恐沾染惡習也，謠云：日有所思，夜有所夢，故日間一念之邪，往往足以引起夜間之遺洩。倘在轉輾牀褥之際，不能懷抱高潔之觀念，而徒縈思於聲色場中，則夢寐之間，更多遺洩之患，此猶影之隨形，回聲之反響也。¹³⁰

在同時期的臺灣，也有類似控制與禁止性慾的呼籲，對性的教育與衛生，似乎在當時整個東亞世界都非常重要。當時報紙記載：「對於在學校的學生，勿論是男女，非到二十歲不准其性交，用了性的衛生知識制止其性的活動，如有自瀆遂情的畸形慾學生，則嚴重處罰，以期絕對的禁止。」¹³¹性的教育不只是知識，也發揮了「禁止」的功能。余鳳賓還說，中國的家庭最沒有美感，男子辛勞工作一回家，「舉目所見，塵埃積聚，物件亂拋，甚至小兒啼哭聲，婦人喧擾聲，僮僕呼詈聲，聲聲相應，振擊耳鼓，食無甘味，聽無好音，嚴寒無暖室，盛暑不通風，使男子在家，如居囹圄，求其不另圖娛樂者，鮮矣。」余呼籲，女子要將家庭治理好，則可減少男子出外縱慾的機會。¹³²

另一種節慾方法是靠自己身體與心靈的控制與鍛鍊，包括冥想和靜坐，可以強化自我意志，對抗慾望。當色慾心一起，難以遏制，沈宗元指出三法，堪稱轉移情慾的方法：一法，回想自己曾經患難之事或疾病之苦，心懷憂慮慾念就會停止。二法，幻想要過一座危橋或斷

¹²⁴ 平心，《青年的修養與訓練》，頁 337。

¹²⁵ 范守淵，《青年衛生講話》，頁 44-45。

¹²⁶ 丁福保，《節慾主義》，頁 200。

¹²⁷ 丁福保，《節慾主義》，頁 200-201。

¹²⁸ 牧甄克樂著，韋增佩譯，〈家庭間簡要的屬性教育〉，收入余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 87。

¹²⁹ 丁福保，《節慾主義》，頁 203。

¹³⁰ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 9-10。

¹³¹ 鄭志敏輯，〈性教育的必要，在春機發動期，要教以性的衛生〉，《日治時期《臺灣民報》醫藥衛生史料輯錄》，頁 412。

¹³² 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 29。

崖，心懷畏懼也能止住慾望。三法，想著婦女的汙穢皮囊或其疾病衰老，以及婦女死後屍骸骷髏之狀，心生厭惡，也能打消性慾。沈並說：衰老病弱之人，更當學習這些技巧。¹³³丁福保講的簡單明瞭，例如：「戒色有神方，惟聾耳、瞎眼、死心三味。」¹³⁴就是將日常生活中對慾望的可能感知，降到最低。而傳統消除慾望，求得心靈澄靜的靜坐法，早已成為傳統士人修養的方式之一，這時也被拿來做為節慾的方法之一。1917 年，推行靜坐法相當有名的因是子，自言他在 22 歲娶妻後，不知節慾，結果諸疾爆發，其自言包括怔忡、耳鳴、目眩、頭暈、心悸等症狀，其實與傳統的腎虧論述非常有關。後來他還咳血，於是「隔絕妻孥」，力行靜坐法，而且抱定禁慾以養精、少言以養氣、少視以養神的三主義，於是身體漸漸康復。¹³⁵這種靜坐技術牽涉到道家「培養丹田、開通三關」之身體觀，與中醫理論或有互涉，但道家養生理論牽涉很廣，本文不宜過多的參入，但可以證實當時消除性慾和養生的方法還有很多，他們之間有時有互涉的現象。

另外，就是要時時鍛鍊自己的意志力，丁福保指：「人欲中以性慾為最難制，固矣。然此亦志行薄弱之人為然；若克己自製之心強者，則不難制之。」¹³⁶還有類似如前述轉移注意力的方法，透過思考、冥想將驟起的性慾壓制，余鳳賓說：「若在睡眠之際，性慾突起，宜速將思想移諸高等觀念之上，如救國之策應如何籌措，科學之理當如何研究，或背誦格言以及心中所愛之詩文，或將東西偉人之言行，加以思索，倘能賢賢易色，自能高枕無憂。」¹³⁷不管何人提出的方法，都可以見到閱讀偉人傳記這一項，可見教育的手段漸漸成為制約身體行為的一種方式，余氏言：除了讀名人傳記外，也要牢記父母師長的訓話，常常看一些關懷社會之文章或正當的報紙，「使獸心慾念，常為高等智識所控制」，最後就會擁有堅強的意志。¹³⁸

本文雖省略藥物不談，但日常生活中還是有很多自己可以操作的技術，可供消除慾望或治療縱慾過度之疾病。丁福保也曾指出：用冷水來洗腰部和陰莖，被外國人認為可以使人呈現短暫「陽萎」，減低性慾。在丁福保的醫學語言中，我們今日之陽萎，乃稱「陰痿症」，與今日略有不同。¹³⁹一般所謂的陽痿、早洩、手淫等病症，除了注意個人衛生之外，可以使用「冷水浴或電光浴，並行電氣按摩，至於遺精一症，余恆用高密電中之自固電流，運入腰背四肢而治愈者，已不乏人矣。」¹⁴⁰指出了用電、冷水的效益。余鳳賓同樣指出了，當慾望無法自制時，「可飲冷開水少許，或用海棉，或棉浸以冷水，拂拭生殖器之四圍，即可減去熱度，或將此勃起之物，插入一杯冷水中，使其軟化，亦為善法。」或者在睡覺時有突發性的性慾起來時，可以「披衣起坐，作盤膝式，靜坐五分鐘十分鐘或稍久，使頭腦清淨，性慾消除後，再行靜睡，或起坐片刻，讀書數頁，將平日所愛讀之著作，稍加瀏覽，亦甚有效驗也。」¹⁴¹跟前面所談的內容也有所交集。至於其平日所食之物，酒或刺激的食品當然不能食用，例如丁福保謂：「節減飲食，不飲酒類，不食芥子、辣椒、咖啡、濃茶等，有刺激性、興奮性之飲食物，少食肉類，多食新鮮之蔬菜及豆腐等。」¹⁴²特別是抽煙，除了刺激性之外，還因為它會破壞神經，引發與縱慾相同的遺精病，余鳳賓謂：「童年燃吸捲煙，乃傷身之一事，

¹³³ 沈宗元輯，《中國傳統養生學二種·中國養生說輯覽》，頁 147。

¹³⁴ 丁福保，《節慾主義》，頁 218。

¹³⁵ 蕭天石主編，《因是子靜坐法正編》，收入《靜坐法輯要》（臺北縣：自由出版社，2009），頁 89-92。

¹³⁶ 丁福保，《節慾主義》，頁 200。

¹³⁷ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 11。

¹³⁸ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 10。

¹³⁹ 丁福保，《節慾主義》，頁 196。

¹⁴⁰ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 38。

¹⁴¹ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 11。

¹⁴² 丁福保，《節慾主義》，頁 207。

以其消耗神經部之能力，故染此癖者，亦易得遺洩之病。」¹⁴³其他比較特別的，還有寢具宜用堅硬之木板，也可降低慾望。¹⁴⁴

六、結論

透過本文，主要運用幾本民國時期的專著，挖掘中西醫對禁慾的各種想法，包括禁慾思想、生理學之中西匯通、疾病的可能解釋和禁慾的日常技術等方方面面之觀照。民國時期禁慾論述之延續，呈現的內容與傳統觀念不同。近代多了教育、青年之青春期性衝動、身體觀，如神經、精的形質建構；還有「精」的化學組成和生理學意義，它如何滋養神經？如何影響腦的運作？其中有含有大量的中西醫匯通知識。職是之故，很多關於縱慾之害的論述，並沒有發生中西醫論爭的情況，反而很多論述是做為一種補充，匯通且逐步擴張的。所以可以發現中西醫的相關症狀描述，雖五花八門，但像傳統中醫論述之腎虧、虛勞、陽痿等觀念，依舊延續至民國時期，且為西醫解釋時所運用；同樣，「神經衰弱」一詞，也成為中西醫皆朗朗上口的病理學名詞，一同成為縱慾後疾病之解釋要角。

這當中也有一些值得注意的變化，「不節慾」所導致的疾病，其實是融入個人於生活中的體驗，對「不衛生」的種種懺悔，即雷祥麟所論的另類「衛生」；¹⁴⁵懺悔來自於縱慾、手淫與不道德、心理有病的種種負面連結，這使得「禁慾」變得不但有病理的意義，也具有教育和社會意義。此外，醫界對於論病的單一性實有所加強，實際指出縱慾會導致的單一疾病，如精神病、泌尿系統疾病等等；又，雖有人使用神經衰弱，但已有如余巖提出「生殖器性神經衰弱病」等詞，已有專門指陳。而除了正文談及的傳統健康、道德外，民國時還加入了新的元素來禁慾，例如控制意志和各種外在制約，包括教育、長輩監控、家庭功能、運動、靜坐等等，無不在訴說各種禁慾的重要與日常叮嚀。而這些「禁慾」的呼籲，在論述婦女病上，內容還是相對較少的。至於藥物治療的部分，由於牽涉層面比較廣，則須另文探討。¹⁴⁶

徵引書目

一、中文專著

- 丁福保，《節慾主義》，臺南：和裕出版社，2006。
- 丁福保，《中國成功家庭教育讀本》，北京：新世界出版社，2008。
- 三寶弟子印贈，《延壽保健之道》，臺北：沅立彩色製版印刷，2001。
- 于海洲，《青年病自療》，新北：海洲出版社，1977。
- 方以智，《物理小識》，臺北，臺灣商務印書館，1978。
- 王士雄，《溫熱經緯》，北京：學苑出版社，1997。
- 平心，《青年的修養與訓練》，重慶：學藝出版社，1942。
- 皮國立，《近代中醫的身體與思想轉型：唐宗海與中西醫匯通時代》，北京：生活・讀書・新知三聯書店，2008。
- 皮國立，《「氣」與「細菌」的近代中國醫療史：外感熱病的知識轉型與日常生活》，臺北：國立中國醫藥研究所，2012。

¹⁴³ 余鳳賓，《性慾衛生論叢》，頁 9。

¹⁴⁴ 丁福保，《節慾主義》，頁 200-201。

¹⁴⁵ 雷祥麟，〈衛生為何不是保衛生命？民國時期另類的衛生、自我、與疾病〉，《臺灣社會研究季刊》，第 54 輯(2004)，頁 17-59。

¹⁴⁶ 本文受復旦大學人文社會科學重點研究項目(16JJD770013)補助，於文末一併致謝。

- 皮國立,《國族、國醫與病人：近代中國的醫療和身體》，臺北：五南出版社，2016。
- 余鳳賓,《性慾衛生論叢》，上海：商務印書館，1925。
- 余巖,《醫學革命論初集》，上海：余氏研究室，1950。
- 沈宗元輯,《中國傳統養生學二種·中國養生說輯覽》，北京：書目文獻出版社，1993。
- 李順保主編,《溫病學全書》，北京：學苑出版社，2002。
- 周振武著，楊維益點校，《人身通考》，北京，人民衛生出版社，1994。
- 范守淵,《青年衛生講話》，臺北：正中書局，1947。
- 唐宗海,《金匱要略淺註補正》，臺北：力行書局，1992。
- 唐宗海,《醫經精義》，臺北：力行書局，1998。
- 曹家達,《金匱發微》，福州：福建科學技術出版社，2007。
- 曹炳章,《暑病證治要略》，收入陸拯主編,《近代中醫珍本集：溫病分冊》，杭州：浙江科學技術出版社，1994 年，頁 690。
- 陸九芝、傅青主、戴天張原著，秦伯末、林直清校定，《世補齋醫書全集》，臺北，五洲出版社，1996。
- 陳存仁,《通俗醫話》，收入陸拯主編,《近代中醫珍本集：醫話分冊》，杭州：浙江科學技術出版社，1994。
- 張戎著，張樸譯，《鴻：三代中國女人的故事》，臺北：日月文化出版社，2006。
- 黃克武,《言不亵不笑：近代中國男性世界中的諧謔、情慾與身體》，臺北：聯經出版公司，2016。
- 張仲民,《出版與文化政治：晚清的「衛生」書籍研究》，上海：上海書店出版社，2009。
- 葛洪著、胡守為校釋,《神仙傳校釋》，北京：中華書局，2010，
- 劉鍾衡,《中西匯參銅人圖說》，上海，江南機器製造總局本，1899。
- 鄭志敏輯,《日治時期《臺灣民報》醫藥衛生史料輯錄》，臺北：國立中國醫藥研究所，2004。
- 襟霞閣主編,《清代名人家書》，揚州：江蘇廣陵古籍刻印社，1997。
- 蕭天石主編,《靜坐法輯要》，新北：自由出版社，2009。
- 蕭屏著，靜觀生編,《卻病延年長生術·養生叢錄》，上海：上海科學技術文獻出版社，2013。
- 羅仁等編著,《腎虛病症的診斷與治療》，北京：人民軍醫出版社，1999。

二、期刊與專書論文

- 王文基,〈心理的「下層工作」：《西風》與 1930-1940 年代大眾心理衛生論述〉，《科技，醫療與社會》，13 期(2011)，頁 15-88。
- 王文基,〈預防、適應與改造：民國時期的心理衛生〉，祝平一主編,《健康與社會：華人衛生新史》，臺北：聯經出版事業公司，2013，頁 237-257。
- 王文基,〈知行未必合一：顧頡剛與神經衰弱的自我管理〉，祝平一編,《第四屆國際漢學會議論文集：衛生與醫療》，臺北：中央研究院，2013，頁 65-99。
- 皮國立,〈從鎮靜到補養的救贖：民國時期新醫藥對縱欲致病的醫療史〉，《新史學》，第 9 卷(2017)，頁 78-98。
- 李建民,〈督脈與中國早期養生實踐：奇經八脈的新研究之二〉，《中央研究院歷史語言研究所集刊》，76 本 2 分(2005)，頁 249-313。
- 李貞德,〈漢唐之間求子醫方試探：兼論婦科濫觴與性別論述〉，《中央研究院歷史語言研究所集刊》，68 本 2 分(1997)，頁 283-367。
- 李貞德,〈二十世紀前半中國生理衛生教育中的性、生殖與性別〉，祝平一主編,《第四屆國際漢學會議論文集：衛生與醫療》，臺北：中央研究院，2013，頁 101-155。

- 李伯重，〈墮胎、避孕與絕育：宋元明清時期江浙地區的節育方法及其運用與傳播〉，收入氏著，《多視角看江南經濟史(1250-1850)》，北京：生活·讀書·新知三聯書店，2003，頁 177-212。
- 呂芳上，〈個人抉擇或國家政策：近代中國節育的反思——從一九二〇年代《婦女雜誌》出版產兒制限專號說起〉，收入氏著，《民國史論》上冊，臺北：臺灣商務印書館，2013，頁 358-395。
- 林富士，〈略論早期道教與房中術的關係〉，《中央研究院歷史語言研究所集刊》，72 本 2 分 (2001)，頁 233-300。
- 胡成，〈上海禁娼與在華西人的道德焦慮：以上海進德會為中心的觀察(1918-1924)〉，《新史學》，22 卷 1 期(2011)，頁 59-103。
- 陳玉女，〈明代墮胎、產亡、溺嬰的社會因應：從四幅佛教墮胎產水陸畫談起〉，《國立成功大學歷史學報》，31 號(2006)，頁 65-112。
- 徐志豪，〈被污名化的腎：近代「腎虧」意象的出現與轉變〉，《第七屆科學史研討會彙刊》，臺北：中央研究院科學史委員會，2007，頁 143-168。
- 雷祥麟，〈衛生為何不是保衛生命？民國時期另類的衛生、自我、與疾病〉，《臺灣社會研究季刊》，第 54 輯(2004)，頁 17-59。

三、報刊資料

上海衛生報館編輯，《衛生報》。

上海申報館，《申報》。

四、學位論文

葉秋妍，《民國時期對於性與性教育問題的探討(1920-1937)》，桃園：國立中央大學歷史研究所碩士論文，2013。

Hugh L. Shapiro. 1995. *The view from a Chinese Asylum: Defining Madness in 1930s Peking*. Ph. D. Cambridge: Harvard University.

五、西文專書

Hershatter, Gail. 1997. *Dangerous Pleasure: Prostitution and Modemity in Twentieth-Century Shanghai*. Berkeley: University of California Press.

Henriot, Christian. 2001. *Prostitution and Sexuality in Shanghai: A Social History, 1849-1949*. Cambridge: Cambridge University Press.

Libido and Health Cultivation: The Physical Concepts of “Asceticism” in Chinese and Western Medicine during the Republic of China Period

PII Kuoli*

Abstract

Libido is a natural instinct of human beings, as well as a normal physical instinct to give birth to offspring. However, if people fail to control libido and indulges in it, many diseases may be developed and the diseases which are going to be cured may relapse, which are detrimental to health cultivation. Such a concept has been developed in the historical knowledge of traditional Chinese medicine. During the Republic of China period, the rapid changes in society, urbanization and commercialization have led to people's openness to sexuality. However, people may thus easily get lost or indulge themselves in the fast-paced world of sensual pleasures. As a result, Chinese medicine and western medicine, who should stand against each other, share the same opinion and appeal for the importance of “asceticism.” The physical concept of asceticism in Chinese medicine is naturally combined with the existing concept of health cultivation. When promoting the concept of asceticism, western medicine also accentuates the physical concepts of impotence and nocturnal emission in traditional Chinese medicine and introduces the new terms in the aspects of urinary system diseases, adolescent sexual impulses and mental illness. Similarly, the concepts of western medicine also affect certain concepts of Chinese medicine. This study intends to investigate the links among various internal knowledge in the aspects of asceticism and health cultivation in Chinese in the first half of the 20th century jointly developed and established by Chinese and western medicine, which reflect the shared physical concepts between Chinese and western medicine.

Keywords: Libido, Ascetic, Renal Deficiency, Hygiene, Ideas of Body

* Associate Professor of Center for Education, Chung Yuan Christian University.

蔡倫造紙之敝布或包含葛布說

陳大川*

提要

《後漢書·蔡倫傳》：「用樹膚、麻頭及敝布、魚網以為紙」。鑑於木棉、草棉皆傳入甚晚，中外造紙史學者咸認，敝布是指破舊的麻布。本文作者認為，葛較麻更容易取得，葛布亦較麻布廉宜，遠在詩經時代即廣泛使用，故破舊的麻布和葛布，都可能是蔡倫造紙所用的紙料。

關鍵詞：蔡倫、造紙術、麻、麻布、葛、葛布

一、前言

《後漢書》蔡倫傳中談造紙有「用樹膚、麻頭及蔽布、魚網以為紙。」樹膚即是穀樹皮，陸機的〈毛詩疏〉：「幽州人謂之穀桑……，中州人謂之楮」，也就是至今仍在大量利用的楮或構樹皮；麻頭為麻布袋等麻製品的廢料；魚網指麻線編織為網，使用後的破舊廢物；蔽布是指不能再用的破舊衣物。

人造纖維發明之前，能夠織成衣料的原料只有絲、棉、麻、毛、葛之類，其中絲綢及獸毛纖維交合不緊密，不適合造紙；棉花傳入甚晚，到元朝中國始用棉布；餘下的只有廢麻及廢葛製品可以作為造紙原料，也可能兩者都是蔡倫發明造紙時使用的蔽布。

十八世紀初，在機器造紙發明以前，中國及歐洲仍在使用麻料造紙，蔡倫最初造紙時用的蔽布，古今中外的造紙史學者都一認為是麻料。2016年8月間，筆者因參加中華科技學會舉辦的「科學眼看詩經」研討會，注意到周秦以前野生葛藤分佈之廣，各諸侯國平民所需衣履採刈之殷，出人意料之外，始進一步推測到東漢時地域增廣，人口增加，平民大眾所需的日常衣履勢必曾增多，破舊的葛布尋常易得，蔡倫的發明及其追隨造紙者，不能說沒有用到葛、麻皆有的蔽布。以下略陳管見，就教於與會專家學者。

二、葛與葛布

葛為豆科、葛屬(*Pueraria*)之泛稱，一般指 *P. montana*。多年生藤本，匍匐蔓生。全株被黃褐色粗毛。塊根圓柱狀，是為中藥之葛根。葉互生，具長柄，三出複葉，葉片菱狀圓形。總狀花序，紫色，腋生或頂生，總花梗密被黃白色絨毛。莢果線形，扁平，密被黃褐色長硬

* 本委員會委員，中華科技史學會會員

毛。種子卵圓形，赤褐色，有光澤。在中國，葛分佈華北、華中、華南、西南及臺灣，常見於荒郊野地，是一種唾手可得的植物。¹

葛的莖，浸水數日後，外表青皮脫離，就可得到淺褐色纖維，較麻容易漚製。葛的纖維紡成紗後，可織成葛布，用來縫製葛衣、葛巾（頭巾），適合夏季穿著。用葛皮纖維搓成繩子，可編成葛履，是葛的另一種用途。

據百度百科「葛衣」條²，江蘇吳縣草鞋山新石器遺址，曾發現三塊 5000-6000 年前的葛布。《說文解字》：「葛，繩綿草也。」綿，指粗布葛衣；繩，指細布葛衣。《詩經》有關葛的詩相當多，詳後。《周禮·地官掌葛疏》：「以時徵繩綿之材。」《說苑》：「綿綿之葛，在於曠野，良工得之，以為繩綿。」《韓非子·五蠹》：「冬日麌裘，夏日葛衣。」《史記·太史公自序》：「夏日葛衣，冬日鹿裘。」唐·韓翃〈田倉曹東亭夏夜飲得春字〉詩：「葛衣香有露，羅幕靜無塵。」宋·陸遊〈夜出偏門還三山〉詩：「水風吹葛衣，草露溼芒履。」這些文獻說明，用葛紡織由來已久。

據百度百科「葛衣」條，直到民國初年，農村仍使用木製紡織機，紡織土布。一般百姓所穿土布，有棉布、麻布、葛布等，即以棉、麻、葛的纖維製成。時至今日，雲南某些布朗族村寨，仍使用老式織機，紡織棉布和葛布。日本神道教的「御衣」，仍使用古傳的葛布。

三、詩經中的葛

筆者因參加中華科技史學會舉辦的「科學眼看詩經」座談會，仔細研讀詩經，發現葛的分佈地區超出中原，在東周時幾乎包含黃河與長江的中下游。詩經國風中的「周南」，即在今日長江、漢水、淮河、汝水之間，有〈葛覃〉、〈樛木〉二篇。在東周境內今洛陽附近的「王風」中，有〈葛藟〉與〈采葛〉二篇。今太原一帶東周分封的小國，其「唐風」中有〈葛生〉一篇。

在上述幾篇中，描述葛藤的生態、環境、收割、利用等，以國風「周南」之〈葛覃〉最為詳細，全篇如後。

葛之覃兮，施于中谷，維葉萋萋。黃鳥于飛，集于灌木，其鳴喈喈。

葛之覃兮，施于中谷，維葉莫莫。是刈是濩，為綿為綿，服之無斁。

言告師氏，言告言歸。薄汙我私（內衣），薄澣我衣。害（何）澣害否，歸寧父母。

這首詩的意思是：葛生在山谷中，藤長（覃）葉茂，必須進入葉叢中割取，除去廢葉，以便攜回工作室內，長日泡水或入鑊中水煮，取得葛皮，視皮之粗細紡成葛線，供製綿（細葛布）或製綿（粗葛布）之用，這種葛衣可以久穿不厭。山中採葛完畢，內衣濕透，外衣沾汙，還要報告管理員回家換洗，葛皮有黏性物質，要不要洗？如何洗法？只好回家去問父母。

¹ 有關葛的形態及分佈，詳見香港浸會大學中醫藥學院「藥用植物圖像數據庫」：

http://libproject.hkbu.edu.hk/was40/detail?channelid=1288&searchword=herb_id=D00354

² <http://baike.baidu.com/view/2788452.htm>

當時中國無棉，鄉下女孩所穿衣服想必為粗麻布或粗葛線織成的綿布，至於採桑養蠶的織的絲綢，只有貴族才可能穿用。莖可編籃子，其纖維可織葛布。粗雜纖維可以搓成粗繩，製成葛履，供貧民夏天穿用。

詩經中有三篇說到葛履，其一為齊風中的〈南山〉，有「葛履五兩，冠綾雙上」兩句，「五」即為「伍」字，「兩」即「雙」，說明葛履必須成雙排列，帽子戴在頭上，亦需用兩條繩子綑綁。比喻男女青年亦須配對。其二，魏風有〈葛履〉一篇：「糾糾葛履，可以履霜，摻摻女子，可以縫裳，要之襱之，好人服之，……維是褊心，是以為刺」。詩中「可」為「何」之替代辭，詩意為：用粗葛皮編的鞋子，怎可在冰霜上行走，一個纖細美女，怎可作勞苦的織衣工作，勉力的為這位貴人做好，腰與領都很合身，他偏偏心胸狹窄還要挑剔，才作詩諷刺他。其三，在「小雅」〈大東〉中也說到葛履。所謂大東是指西周所征服的最東方諸侯國家，也最貧窮，連織衣的工具都空著，只有粗葛皮交錯纏繞成的葛鞋踏霜雪過冬。詩云：「大東大東，杼柚其空。糾糾葛履，可以履霜……」。

吾人印象中，麻製品似乎為兩千年來各地的重要農業社會必須品，而詩經除「陳風」中〈東門之池〉談到可以漚麻、漚苧；〈東門之枌〉中提到穀旦吉日「不績其麻，市也婆娑（皆去跳舞）」外，幾乎少談到種麻績苧的事，其原因尚待查考，想必是麻與麥黍相似，為平地種植，日日可見，而葛生谷中，採取費事，而易與人的好惡相通吧。

葛衣和葛履既然遠在詩經時代就十分普遍，可見蔡倫造紙不無可能用到破舊的葛衣、葛履。

四、秦簡文獻和藤紙

中國大陸在二十世紀中葉，考古成為顯學，出土古紙，多認為是西漢紙，蔡倫發明造紙之說，乃有正反意見，至 1975-76 年湖北雲夢縣睡虎地發現千枚秦簡《日書》中，美國 Donald Harper 發現其中一簡有用「紙」辟邪的故事：「人無故而髮橋，若虫及鬚眉，是恙氣，處之，乃煮簀履以紙，即止矣」。編著《造紙及印刷》的學者錢承訓教授對「煮履以紙」的解釋有二，一為「煮草履以成紙」，一為「以紙覆髮上」。³這裡出現的「紙」字，距蔡倫發明造紙又早了 360 年，出現與本文有關的「履」字，是否為「草履」？「麻履」？或「葛履」？都值得研究，也很有趣。

東晉時因五胡亂華，中原人紛紛南遷，江西、安徽、浙江各省屬溫帶氣候，農產豐富，造紙原料也不再依賴纖維植物廢料，於是土生植物便直接用於造紙。隋朝時特別注意到葛，虞世南所編類書《北堂書鈔》卷一百四載，范寧(339-401)令屬官：「土紙不可作文書，令用藤角紙」⁴（角無意義，應為葛字誤用）。《唐六典》卷九：「今冊書用簡，制書、慰勞制書、發日敕用黃麻紙，敕旨、論事敕及敕牒，用黃藤紙。」⁵

³ 陳大川，〈蔡倫發明的是帝，不是紙〉，《科學史通訊》，第 33 期(2009.07)，頁 1-5。

⁴ 《北堂書鈔》卷第一百四、藝文部十。<http://www.guoxue123.com/zhibu/0201/03btsc/107.htm>

⁵ http://www.sinica.edu.tw/~twsung/activity/02/song_stude/2015/20151205/20151205_2_d.pdf

引文中的藤紙，應為葛藤紙。浙江嵊縣剡溪的藤紙，更是馳名古今，其特點是葛藤纖維細長柔軟而強韌，可造成極薄的紙。可噴水燙後為蕉葉，作書畫裱褙之用；又可供製作紙（蚊）帳；如再加工捶製，紙更薄滑，作為貼諸金色物具及佛像鍍金之用，今日只有日本金澤市、浙江可製此種特殊金箔紙。

至於比較厚實而有光澤的藤葛紙，多供法帖書畫用。清乾隆時安儀周的《墨緣彙觀錄》中所載唐宋名人書畫多有用紙名稱，可惜皆未見「藤紙」或「葛紙」之名。因葛藤纖維不需水煮，不需漂白，本色即為淺牙色。《墨緣彙觀錄》中所記之「淡黃紙」、「淡牙色紙」或「牙色紙」，或即指此。

筆者於 1990 年代曾做過實驗，在南港採得葛藤，經過水浸（未蒸煮）所得的纖維見所附圖片。可惜因樣品太少，未進一步抄成葛藤紙，如明年健康允許，當續完成。

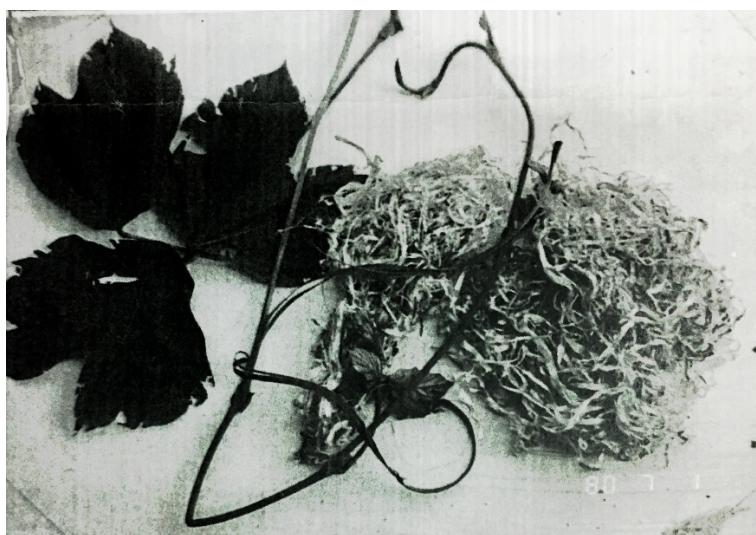


圖 1 葛葉、藤莖，及浸水數日後外表青皮脫離後之內皮，未經水煮及漂白，得此淺色纖維。（陳大川攝）。

五、結論

蔡倫造紙所用的「樹膚、麻頭及敝布、魚網」，皆為日常生活中容易取得之物。古時平民百姓穿著麻衣、葛衣，直到元代，才慢慢被棉衣取代。蔡倫造紙所用的「敝布」，理應包含破舊的葛布。因為遠在詩經時代，葛布就是平民百姓的一種衣料。

蔡倫造紙所用的樹膚、麻頭及敝布、魚網，除了樹膚（楮樹皮），其餘皆為廢物利用。當紙進入量產階段，原料就得大量供用，不能再靠廢棄物。麻固然是原料之一，葛可能也是原料之一。隋唐時藤紙的「藤」，不可能是棕櫚科、用來編製家具的藤，而可能是藤本、蔓生的豆科植物的葛。藤紙的例子說明，隋唐的藤紙，可能淵源有自，其源頭可能可以上溯到蔡倫時代。

A New Argument: Cai Lun May be Made Paper with Both Waste Linen and Kudzu Cloth

CHEN Tachuan*

Abstract

Cai Lun biography of *the Later Han History* says: “Cai Lun made paper with bark, waste linen, rags and fishing nets.” Since cotton is introduced to China very late, Chinese and foreign papermaking-history scholars all agree that the rags are old linen. The author of this paper argues that kudzu is easier to obtain than hemp, and that kudzu cloth, widely used since the times of *the Book of Songs*, is cheaper than linen, so the old linen and kudzu cloth may be the raw materials for Cai Lun to make paper.

Keywords: CAI Lun, Papermaking, Hemp, Linen, Kudzu, Kudzu Cloth

* Member of Committee for the History of Science, Academia Sinica

從巴杜達遊記魔術師的故事說起

張之傑*

去年(2016)十月十七日，我到臺灣商務印書館交稿。辭去時，發現辦公室外的書攤上擺著許多新書，我被《伊本·巴杜達遊記》吸引住。二、三十年前，我就知道這本書，但只是輾轉引述，沒看過原貌。商務的《伊本·巴杜達遊記》是自家譯本(並非取自大陸譯本)。臺灣市場狹小，且讀書人愈來愈少，斥資出版這種經典著作令人欽佩。

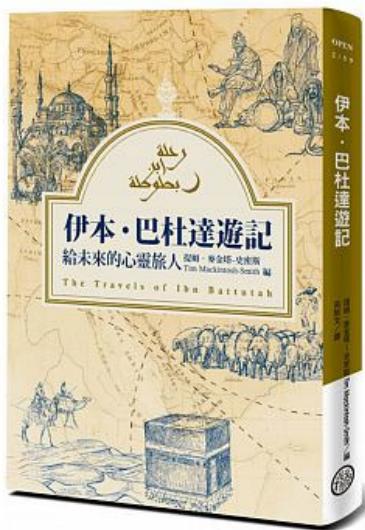


圖 1 《伊本·巴杜達遊記》書影。ISBN: 9789570529937

巴杜達(1304-1377)，北非柏柏人，生於摩洛哥丹吉爾城。二十一歲時(1325)前往麥加朝聖，爾後旅行世界各地，足跡遍及歐亞非三州，遠至印度、中國、東南亞各地。返回家鄉(1356)後，口述自己的旅程，留下《伊本·巴杜達遊記》一書。

巴杜達遊歷的地方雖多，但詳略差異很大。當時回教的分佈已和現今相若。大致來說，對所到回教地區敘述較詳，對「異教徒」地區敘述簡略。伊本·巴杜達對中國的記述就相當簡略，有些甚至可能只是道聽途說。

巴杜達在杭州時，記述一則「魔術師的故事」，全文抄錄如下：

那天晚上，可汗(元順帝)一個擅長魔術的奴隸也在場。首長(杭州軍事指揮官)對他說：「讓我們看看你的戲法。」因為當時是一年中最熱的季節，所以我們在宮殿中央的庭園中看他表演。那人拿出一顆多孔的木球，穿有許多條長繩。他將木球用力一扔，木球越飛越高，直到消失在視線之外，他的手上只剩下繩子的末端了。接著他讓他的一個學徒順著繩子往上爬，直到我們再也看不到他。隨後魔術師叫喚那名學徒三次，卻毫無回音。此時他掏出一把刀，故作憤怒地順著繩子往上爬，也消失縱影。過了一會兒，只見空中陸續飛落學徒的

* 本委員會委員，中華科技史學會會員

單手、單腳，接著是另一隻手、另一隻腳，再來是身軀和頭顱。最後魔術師氣喘吁吁地回到地面，袍子血跡斑斑。他親吻首長面前的土地，並用漢語和他交。首長聽後向他下令，他便將那些屍塊七拼八湊，連在一起，一腳踢過去，學徒便完好地站立起來。我被這番場景嚇得目瞪口呆，心跳不止，就像我在印度看到幻術時的反應。他們對著我的嘴使勁吹氣，我才緩和下來。阿夫哈爾丁法官（當地回教教法法官）站在我身旁說：「我以真主之名起誓，爬繩和把人大卸八塊都不是真的，僅僅是戲法魔術。」

這則魔術師的故事，使我想起蒲松齡《聊齋》的偷桃，兩者的內容基本一致，可見出自同一「母題」。偷桃全文如下：

童時赴郡試，值春節。舊例，先一日，各行商賈，綵樓鼓吹赴藩司，名曰：「演春」。余從友人戲矚。是日遊人如堵。堂上四官，皆赤衣，東西相嚮坐。時方稚，亦不解其何官。但聞人語嘈嘈，鼓吹聒耳。忽有一人，率披發童，荷擔而上，似有所白；萬聲湊動，亦不聞為何語。但視堂上作笑聲。即有青衣人大聲命作劇。其人應命方興，問：「作何劇？」堂上相顧數語。吏下宣問所長。答言：「能顛倒生物。」吏以白官。少頃復下，命取桃子。術人聲諾，解衣覆笥上，故作怨狀，曰：「官長殊不了了！堅冰未解，安所得桃？不取，又恐為南面者所怒。奈何！」其子曰：「父已諾之，又焉辭？」術人惆悵良久，乃云：「我籌之爛熟。春初雪積，人間何處可覓？惟王母園中，四時常不凋謝，或有之。必竊之天上，乃可。」子曰：「嘻！天可階而升乎？」曰：「有術在。」乃啟笥，出繩一團，約數十丈，理其端，望空中擲去；繩即懸立空際，若有物以掛之。未幾，愈擲愈高，渺入雲中；手中繩亦盡。乃呼子曰：「兒來！余老憊，體重拙，不能行，得汝一往。」遂以繩授子，曰：「持此可登。」子受繩，有難色，怨曰：「阿翁亦大憤憤！如此一線之繩，欲我附之，以登萬仞之高天。倘中道斷絕，骸骨何存矣！」父又強鳴拍之，曰：「我已失口，悔無及。煩兒一行。兒勿苦，倘竊得來，必有百金賞，當為兒娶一美婦。」子乃持索，盤旋而上，手移足隨，如蜘蛛絲，漸入雲霄，不可復見。久之，附一桃，如碗大。術人喜，持獻公堂。堂上傳示良久，亦不知其真偽。忽而繩落地上，術人驚曰：「殆矣！上有人斷吾繩，兒將焉托！」移時，一物墮。視之，其子首也。捧而泣曰：「是必偷桃為監者所覺，吾兒休矣！」又移時，一足落；無何，肢體紛墮，無復存者。術人大悲，一一拾置笥中而合之，曰：「老夫止此兒，日從我南北游。今承嚴命，不意罹此奇慘！當負去瘞之。」乃昇堂而跪，曰：「為桃故，殺吾子矣！如憐小人而助之葬，當結草以圖報耳。」坐官駭詫，各有賜金。術人受而纏諸腰，乃扣笥而呼曰：「八八兒，不出謝賞，將何待？」忽一蓬頭僮首抵笥蓋而出，望北稽首，則其子也。以其術奇，故至今猶記之。後聞白蓮教能為此術，意此其苗裔耶？

國人稱呼這種魔術為通天繩（索）或神仙索，英文稱為 Indian rope trick（印度繩索戲法），英文版維基百科還有專條呢！

根據維基百科，這種魔術約略分為三個等級：一、魔術師的簍子裡有一盤繩索，長約三米，術者搖動手鼓或吹奏笛子，繩索冉冉豎起，助手（童子）攀上去後，再下到地上。二、助手（童子）攀上去後消失，在原處（或他處）出現。三、如巴杜達或蒲松齡所述，堪稱最厲害的通天繩表演。

根據維基百科，通天繩魔術始見於婆羅門教宗師商羯羅(788-820)的著作，可見淵源甚早。西方勢力進入印度後，特別是十九世紀以降，許多學者對通天繩有興趣。1996 年，科學期刊 *Nature* (自然) 刊出一篇論文 *Unraveling the Indian Rope Trick* (印度繩索戲法揭秘)，作者訪查五十多位於十九世紀末至二十世紀初曾看過通天繩表演者，所見都是前兩個等級的表演，沒人見過第三個等級的表演。

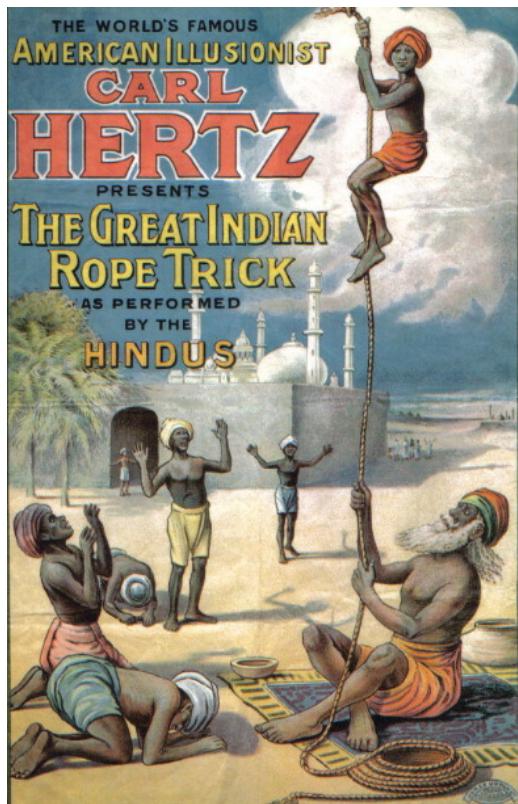


圖2 1920年美國著名魔術師Carl Hertz的通天繩表演海報。英文版維基百科提供。
海報上說，其表演一如印度。

YouTube 上可以看到多則第一個等級的通天繩表演視頻，沒看到第二和第三個等級的表演。二十世紀初至二十世紀中葉，不斷有人提出獎金，徵求第三個等級的通天繩表演，但無人應徵，因而若干學者認為，這種通天繩魔術可能只是傳聞而已。

根據 YouTube 上的視頻，第一個等級的表演應該和所用的道具有關。1912 年，英國魔術師 John Nevil Maskelyne 首先做出解釋，可能是繩索內包裹著具有關節的竹節，拉直後就形成一根桿子。至於童子在繩索上消失，可能和太陽方位有關，眩目的陽光讓人不能逼視，童子趁機滑下桿子，落在術者後頭，彷彿在地上重現。

至於第三個等級的表演，由於失傳已久，魔術界只能判斷可能和太陽方位，以及人造煙霧有關。觀眾逆著陽光望向魔術師，加上裊繞的煙霧，術者有很大的空間施展障眼法。至於如何施展，網路上有很多推測，此處就不贅述了。

參加第二十五屆國際科學史大會簡要報告

張澔^{*}、周維強^{**}

會議概況

2013 年，在曼徹斯特舉辦的第二十四屆國際科學史大會中，巴西科學史學會贏得了 2017 年第二十五屆國際科學史大會 The 25th International Congress of History of Science and Technology (ICHST) 的主辦權。本會在里約熱內盧舉行，會期是 7 月 23-29 日。

會議主題

本次會議的主題是：「在全球和地方的科學技術和醫學」(Science, Technology and Medicine between the Global and the Local)。在科學、技術和醫學史學家的工作中，地方問題越來越重要，一些學者認為這對應於真正的「空間轉向」(Spatial Turn)。研究者不可避免地會遇到諸如知識和實踐的地點，及空間和文化間移動的有關問題（而不僅僅是時間），尤其是正確選擇分析規模的問題。全球和地方之間的方式，這是第二十五屆 ICHST 主題的核心。與此同時，這個主題涉及大會作為科學，技術和醫學史上最大的國際大會的性質，邀請各界暢所欲言並相互學習，並思考自身的多樣的地點和處境。

因應此一主題，各國學者共組織了 117 個座談會(Symposium)和 50 個獨立論壇會議(Stand-alone Paper Session)，發表論文千餘篇。7 月 23 日下午，各國學者陸續註冊，並於當地時間下午四時，在 14 廣場旁的 Conventional center 舉行開幕典禮。由巴西學者 Marcos Cueto 發表大會的專題演講，講題是〈拉丁美洲科學史的軌跡和挑戰〉(Trajectories and Challenges of History of Science in Latin America)。



巴西學者 Marcos Cueto 發表大會專題演講



歡迎會

^{*} 義守大學通識教育中心教授

^{**} 國立故宮博物院圖書文獻處副研究員



主要會議場地：里約熱內盧聯邦大學 Universidade Federal do Rio de Janeiro



UFRJ 內的接待處

組織座談會和論文發表

本會張浩與中國科學院自然科學史研究所圖書館館長孫顯斌先生提倡中國科學典籍研究，因此結合學術同好合組了一個座談會：「中國科技典籍及其技術」(The Chinese Texts of Sciences and Technologies and the Technologies of Their Books)，於 7 月 29 日上午，在里約熱內盧聯邦大學(Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ)IE213 室舉行。

參與成員及發表論文題目如下表 (論文摘要詳見附錄)：

	發表人	發表論文	備註
1.	張柏春、李文潮	Leibniz's Manuscript on the Chinese Windmill	因公未能前來
2.	張浩	<i>Huaxue Kaozhi</i> : The Qing Dynasty's First Textbook of Qualitative Chemical Analysis	
3.	田森	An approach to the comparative study on source materials in 17th and 18th century Europe and China	
4.	劉薈	Research on the ancient documents of the astronomical clock tower of Song dynasty	
5.	孫顯斌	A review on the different versions of the book of <i>A Treatise on Natural Philosophy</i>	
6.	周維強	The Ambitions to Make Ammunitions: A Story about WU E and His <i>The Making of Gunpowder with Illustrations</i>	



中國科學院自然科學史研究所圖書館孫顯斌館長主持會議



張澔教授



周維強報告清代吳鶴《製造火藥圖說》



聽眾們

國際科學史大會(DHST General Assembly)

國際科學史大會(DHST General Assembly)在里約熱內盧的地球科學博物館視聽室(Auditorium of the Museum of Earth Sciences)舉行。各國科學史學會及專業組織學會代表，共同選舉新的國際科學史大會主席及領導班子，並商議 2021 年的第二十六屆科學史大會在何地舉行。這兩場會議中，第一場是 7 月 26 日下午舉行，主要是執行委員會的報告，包括經費，學會會員概況，經費概況。第二場是 7 月 29 日舉行，為議決下一屆科學史大會舉行的城市，國際科學史學會增分會，和選舉新的執行委員會和理事會成員。

會議由希臘籍主席 Efthymios Nicolaidis(Greece) National Hellenic Research Foundation 主持。經選舉產生下一屆的執行委員會和理事會成員。由本屆的副主席 Mike Osborne 教授擔任下一屆主席，巴西科學史學會主席 MARCOS CUETO 當選新一屆國際科技史學會主席。美國科學史學會主席普林斯頓大學教授 Angela Creager 在今天缺席情況下仍當選國際科技史學會第一副主席。

職稱	姓名	備註
President:	Mike Osborne	原副主席
President Elect:	Marcos Cueto	
First Vice-President:	Angela Creager	
Second Vice-President:	Luiz Carlos Soares	
Secretary General:	Catherine Jami	原秘書長
Treasurer:	Milada Sekyrkova	
Assistant Secretary General:	Takehiko Hashimoto	原理事
	Gregory Good	
	Gavan McCarthy	
	Krishnamurthi Ramasubramanian	
	Maria Rentetzi	原理事
	Sergey Shalimov	
	Liba Taub	

共有加拿大、紐西蘭和捷克三國學會表達了承辦大會的意願，經過激烈的角逐，確定由捷克的布拉格(Prague)取得主辦權。



國際科學史大會的會場地球科學博物館(the Museum of Earth Sciences)



Efthymios Nicolaidis(Greece)致詞



各國科學史學會和專業學會的代表們



會議中的小憩



候選人陳述推廣科學史的理念

個人與會經驗

四年一度的國際科學史盛會在巴西里約熱內盧舉行，不僅是一場學術聚首而已，透過科學史大會執行委員會的選舉可以發現，南美洲的科學史研究，正在從巴西開展向外，Marcos Cueto 當選副主席和 Luiz Carlos Soares 當選第二副主席，兩位巴西的學者成為執行委員會的成員，代表著國際科學史學界對於南美洲的期待與重視，南美視野的科學史研究正方興未艾。

巴西是南美洲第一大國，本次會議舉辦地點里約熱內盧是知名的國際旅遊勝地，由於旅遊資源豐富，加上信用卡使用便利，因此在住宿、餐飲和計程車收費等基本問題上，並沒有什麼問題。唯一較為困擾的是治安問題，雖然當地於前一年曾舉辦奧運，因此大力整頓當地的治安。在機場巧遇前往巴西辦理電子產品展售的臺灣廠商，他們也一致警告了巴西治安的特殊性。同行的大陸學者之一，仍然在此遇襲，被刺一刀，手機亦被劫去，所幸送醫之後，並無大礙。我們在里約街頭，也曾遇到貧民窟小孩的騷擾，確實令人感到提心吊膽，晚間多半在飯店，不敢外出遠行。

南美洲的航班由土耳其伊斯坦堡中轉，兩段超過十二小時的飛行，加上聖保羅至里約熱內盧的國內線，使得我們在機場和飛機上的時間超過三十個小時，而伊斯坦堡機場的轉機休憩條件並不理想，形成很大的體力負擔。

中央研究院科學史委員會 106 年第二次會議紀錄

時間：106 年 9 月 30 日（週六）下午 15:00-16:00

地點：中央研究院人文社會科學館遠距會議室

主席：張澔 記錄：周維強

出席委員：周維強、英家銘、張之傑、張澔、陳德勤、楊龢之、劉昭民（依姓名筆畫為序）

請假委員：毛傳慧、李貞德、李國偉、沈建東、林聰益、城地茂、徐光台、郭文華、張嘉鳳、

陳東和、陳恒安、傅大為、劉士永、劉廣定、魯經邦

一、會務報告

（一）因個人意願或按上期會議決定（六年內未出席會議），不再續聘第十三屆
(106.08.01-109.07.31)委員：杜正勝、吳嘉麗、曹亮吉、葉鴻灑、蕭梅、熊秉真。

（二）《科學史通訊》編輯委員會稿約與編輯委員會成員異動

稿約：

（原）一、總論 （四）編輯委員會：本會主任委員邀請，曾任本會主委或為教授以上之本會委員出任，任期與主委相同。

（修）一、總論 （四）編輯委員會：共六位，由本會主任委員邀請，曾任本會主委或為教授以上之本會委員出任，任期與主委相同。委員會負責協商本刊之發展方向，並執掌監督學術審查制度。另設通訊編輯委員，邀請海外學者參與，資格不受限，其執掌為協助推薦論文審查人，並在海外學術界推廣本刊。

編輯委員會成員

張 澔 義守大學通識教育中心

劉廣定 國立臺灣大學化學系名譽教授

李國偉 中央研究院數學研究所研究員（退休）

洪萬生 國立臺灣師範大學數學系所教授（退休）

林聰益 南臺科技大學機械工程系教授

劉士永 中央研究院臺灣史研究所

邀請通訊編輯委員

陳建平 前國際東亞科學史學會秘書長

城地茂 大阪教育大學教授

韓 琦 中國科學院自然科學史研究所研究員兼副所長

孫承晟 中國科學院自然科學史研究所副研究員

執行編輯：

黃宇暘、周維強

(三)《科學史通訊》現況與未來

本刊獲科學教育期刊文獻資料庫收入，目前該資料庫收有具影響力之期刊共**179**本。另《科學史通訊》目前由33期收錄至39期，一共7期。1-32期將逐漸掃描數位上網，第40期上架作業處理中。

(四) 稿約補充修正**二、投稿須知****(一) 本刊公開徵求以下稿件，來稿類別與欄目如下：**

1.學術專論：以刊登兩萬字以內，與各類科學技術及科技相關發展史的學術論文為主。來稿先經編輯部形式初審後，製成初審報告，送交編輯委員會討論。編輯委員檢視稿件及初審報告後，決定是否進行審查。如決定送交審查，則由編輯委員會推薦審查人，進行雙匿名審查。審查後，如獲採用，作者須按編輯委員會意見修改，通過後即予刊登，並致贈當期通訊三冊。獲本刊採用後，會收錄於相關資料庫中。

(原)

二、投稿須知**(一) 本刊公開徵求以下稿件，來稿類別與欄目如下：**

1.學術專論：以刊登兩萬字以內，與各類科學技術及科技相關發展史的學術論文為主。來稿先經編輯部形式初審後，製成初審報告，送交編輯委員會討論。編輯委員檢視稿件及初審報告後，決定是否進行審查。如決定送交審查，則由編輯委員會推薦審查人，進行雙匿名審查。審查後，如獲採用，作者須按編輯委員會意見修改，通過後即予刊登，並致贈當期通訊三冊。獲本刊採用後，會收錄於科學教育期刊文獻資料庫中。

(修)

(五) 建置《科學史通訊》Academia 頁面(<https://www.academia.edu/>)

Academia.edu 為一國際性學術論文分享平臺。使用者可以簡易地將自己的論文或講稿(Word, PPT, PDF, 影音內容)上傳，加註此一檔案的屬性(科學史、醫學史、軍事史)，此一平臺跟著會發通知給圈選此一興趣的註冊用戶。

網站本身為免費註冊，註冊用戶均可以自由的閱讀其他上傳者的文章。註冊後可勾選擬讀興趣的欄位。一但有其他學者上傳相關的論文，系統便會推播通知，第一時間讓讀者看到新文。同時提供分析工具，包括文章閱讀人數、閱讀者地區分析等，可以大幅提高國際閱讀群眾觸及率。相當於社群網站的學術分享版。

本刊將於該網站以 *The History of Science Newsletter*《科學史通訊》註冊，並於數位化結束後全文上網，以增加國際能見度與全文曝光率。

(六) 107年本會科學史工作坊將與國立故宮博物院、政治大學合辦，預計明年春天舉辦，相關細節正在協商中。

(七) 第十二屆委員會結餘金額：新臺幣 20,679 元正。

二、提案：

無

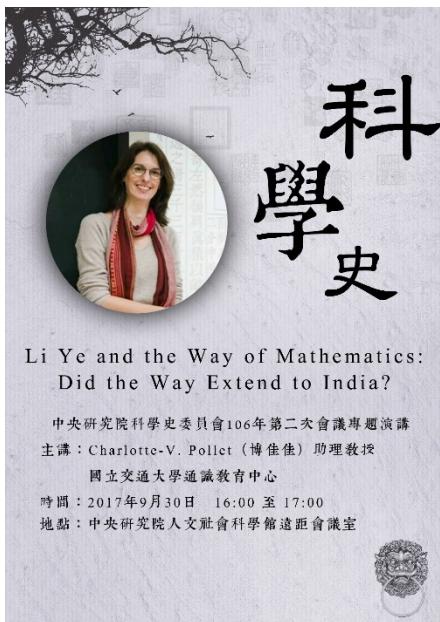
三、臨時動議：

無

106年第二次會議專題演講：

Li Ye and the Way of Mathematics: Did the Way Extend to India?

博佳佳*



本次活動演講海報

Modern works on history of sciences often introduce sciences, in general, and mathematics in particular, like the product of the only Western civilization, and often considers Chinese or Sanskrit mathematical texts as lists of receipts of practical uses. However these texts deserve more attention than what is given in the so called “world” histories. Another reading should go beyond the practical implications and concentrate on these texts as explorations of general mathematical procedures, and thus contradict the widespread opinion according to which the idea and the practice of the demonstration and generality would have been developed only in Europe. The present lecture will introduce a Chinese and a Sanskrit mathematical work and show that not all mathematical reasoning is axiomatic-deductive and how they expressed generality in a different way.

We will see that analysis of the structure of books reveal specific concerns dealing with transformations and combinatorial. In the Chinese text, the *益古演段* by the Song dynasty author 李冶, the structure is made through analogies, which are made evident through the construction of the geometrical diagrams. The structure of texts that is thus revealed conveys its mathematical meanings. It also seems that this specific practice of reflection on transformations was not confined to the mathematical context. Philosophical reasons probably led the Chinese mathematician to conduct a general reflection on Change, embedded in a mathematical experience. On the other side, in the *Bījagaṇitavātmsa* written by Nārāyaṇa in the 14th Century, we also see an activity relating algebraic knowledge to combinatorial thinking. This time the Sanskrit prosody was generalized to combinatorics. Comparison between Chinese and Indian algorithmic construction of polynomials equations shows the implication of deductive skills. The use of analogy in both case is argumentative. These are practices of verification and demonstration where purpose is generality.

* 博佳佳(Charlotte-V. Pollet)，國立交通大學通識教育中心助理教授

航海夢工場：2017 帆船特展

編輯部

主辦單位：國立海洋科技博物館、慶陽海洋企業股份有限公司

協辦單位：財團法人陽明海運文化基金會、國立臺灣海洋大學系統工程暨造船學系、海洋文化研究所、商船學系、銘德商店 海舶工作站

日期：2017年5月12日至10月15日

地點：國立海洋科技博物館主題館1樓特展廳

簡介

透過繪本式的展場情境，加上互動體驗及遊戲方式，認識從古到今的帆船與航海秘密，探索並瞭解帆船對人們生活的聯結與關係。

海科館於特展廳展出的「航海夢工場：2017 帆船特展」活動，穿過繪本式的展場裡，我們將一起跟隨著主人翁「阿樂」的夢境，遨遊海島少年的「航海夢工場」，你會逐步認識帆船，知道世界上曾經有哪些帆船完成了劃時代的壯舉？在地理上、科研上、文化傳遞、商業、軍事上等分別有哪些重要帆船？當然還有有趣的互動讓你操作，觀察及體驗帆船的科學原理以及操縱帆船的方法，瞭解競賽帆船發展之重點。還可以透過例假日舉辦的體驗活動，親自操作六分儀、望遠鏡，瞭解天文定位對於早期航海員的重要性！兼具休閒與知識性，是2017暑假最佳親近海洋之去處。



展區示意圖

2017 等待>祕鏡：第參屆科學攝影特展

編輯部

指導單位：教育部、科技部

主辦單位：國立自然科學博物館

合辦單位：財團法人國立自然科學博物館文教基金會、北京自然博物館、科學人雜誌、財團法人廣達文教基金會

協辦單位：拓凱實業股份有限公司、財團法人紀慧能藝術文化基金會

日 期：2017 年 7 月 8 日至 2018 年 1 月 7 日

地 點：國立自然科學博物館第二特展室

簡 介

科博館主辦第三屆科學攝影競賽，來自臺灣、大陸、香港、馬來西亞等地的投稿作品，經過歷時 5 個月初審與複審的激烈競爭後，選出 62 件得獎作品，包含 3 件優選及 2 件廣達青少年特別獎。

得獎作品集結成展，策展人楊翎博士表示，得獎的作品多是經過長期觀察、假設、實驗或操作等種種等待，始攫取到按下快門的精彩瞬間，因此發想以「等待>祕鏡」為主題。拍攝主題宏如宇宙星辰，微如孢粉細胞，涵蓋天文、地質、生物、理化、醫學和環境生態等領域現象，又以節肢動物所佔比例最高。並藉由研究分析的過程，歸納出現象背後的科學原理。

科學攝影展除了鼓勵科學工作者把研究過程中產出的專業影像介紹給一般民眾，讓觀賞者經由視覺的感動與震撼體會影像中的科學之美，也鼓勵社會大眾使用手邊的攝影器材，將自己日常生活中經由觀察所領略到的科學之美，以攝影的方式捕捉記錄下來，科博館特別舉

得獎優秀作品：南方的十字架

攝影：李睿

辦科學攝影比賽，期待透過影像產出過程和手法的自我詮釋，傳達科學世界多樣化的路徑，拓展大眾探索知識的視野和樂趣。

2017 年兩岸科學史博碩士論文摘要

題 目：科學救國思想下的竺可楨(1890-1949)

國立成功大學歷史學系 臺南 2017 碩士

研究生：張而弛 指導教授：陳恒安

關鍵詞：竺可楨、科學救國、中國科學社、胡適

摘 要：

竺可楨是中國近現代上的重要人物，在科學、教育甚至政界都有巨大的影響力。他在學術上著作等身，被稱為是中國氣象學和地理學的奠基者。自哈佛大學畢業回國後，歷任武昌高等師範學校、東南大學、南開大學等高等院校教授，並在浙江大學擔任校長長達十三年之久，期間培養出大批人才。而在政壇，竺可楨眾多民國政要往來頻繁。可以稱得上在民國初年舉足輕重。竺可楨在 1949 年之前，一直將科學救國作為人生信條，故而科學救國思想是研究竺可楨所不可迴避的領域。

竺可楨在青年時期即已開始關注國事，懷抱著以農報國的理念遠渡重洋前往美國。留學期間，竺可楨接觸並參加了由留美學生所發起以科學救國為宗旨的中國科學社，受其影響逐漸產生科學救國之思想，並知行合一盡力傳播之。竺可楨的科學救國思想與同時代人相比，別具一格。近代中國自強運動以來應用科學的受重視程度一直高於純粹科學，科學社內部也有應用派和純粹派之分，竺可楨主張應用和純粹並重。同時，竺可楨從古今兩個方面，論述了以科學來救國之必要性。而科學救國的方法，在於傳播科學知識，樹立科學精神和方法。竺可楨亦實踐科學救國論，在民生方面，主張以科學為準繩，對傳統習俗進行改造。在國家方面，竺可楨以科學為武器，抵抗外國的文化入侵。在抗日戰爭中，竺可楨又以科學為依據，鼓舞軍民士氣。

本研究主要從竺可楨的文章、日記乃至信件當中的描述探尋他的思想嬗變，著重探討竺可楨科學救國思想的形成、內容以及實踐，從這些角度著手，對近代中國社會思潮變遷進行重新的認識。與近代社會相連接，從中一窺近代知識階層對科學的認識乃至救亡圖存的嘗試。

題 目：毛利重能《割算書》之內容分析

臺北市立大學數學系數學教育碩士班 臺北 2017 碩士

研究生：翁婉萍 指導教授：蘇意雯

關鍵詞：《割算書》、毛利重能、日本數學史

摘 要：

《割算書》為日本第一本清楚作者的數學書，但在日本數學史的相關研究上，卻甚少看到有關《割算書》內容的研究，而是主要著重在關孝和及他的關留學派。本文的目的在於探討《割算書》內記載了什麼樣的數學內容，及對於當時社會經濟的關聯。

本研究主要透過日本東北大學的電子複刻本，並利用和算の館的電子文本及《古代數學集》的校譯進行探討，另參考了數學史相關的專書及期刊論文進行解讀。

研究結果發現，《割算書》的數學內容主要分為除法口訣及實用數學，除法口訣部分包含了二至九的除法、二位數除法、金銀換算及斤兩換算的除法；實用數學則是包括中日重量單位換算、乘除法的關係、布疋米糧跟金錢的換算、容量的計算、金銀的換算、借錢利率的計算、土地面積的測量、建築工事的分配方式等，在書中所用到的數學雖沒有現在數學那樣精確，且在計算公式略顯粗糙，但在生活應用中我們往往用不到如此精確的數字，因此透過《割算書》所求得的數值足以應付日常生活所需。

題 目：東算家洪正夏《九一集》之內容分析

國立臺灣師範大學數學系 臺北 2017 碩士

研究生：陳怡彤 指導教授：洪萬生、左台益

關鍵詞：洪正夏、九一集

摘 要：

自十七世紀中葉開始，傳統數學知識與西方數學的交流衝擊，帶給朝鮮數學家新的研究方向與開始，其中算學家洪正夏(1684-?)之著作《九一集》不僅包含宋、元數學，更奠基於《算學啟蒙》、《楊輝算法》與《算法統宗》這些中世紀重要的東亞算學著作。1713 年更以戶曹中的最低階官員會士之姿被遴選與清朝來使進行一場數學對話，年方 30 歲的洪正夏，何德何能得此殊榮？箇中源由不禁令人發想，洪氏對於朝鮮數學之貢獻亦值得深究。

另一方面，洪正夏乃中人階級，是朝鮮王朝(1392-1910)一個特殊的技術官僚集團，這是世界史的一個罕見的現象，非常值得深入探討。他們透過與同階層者聯姻，形成封閉且緊密的社會結構，造就階級的世襲與技術的交流。故而，洪正夏無法接觸貴族可學習的西方數學，只能探究中算，卻也著作了《九一集》，造就後人所稱讚的東算高峰期，箇中原因值得我們深究。

《九一集》分為九卷，有兩種版本流通。第一種版本為 1868 年由洪正夏之後人洪永錫(1814-?)再版之書冊，於書側內亦標示為「五世孫男永錫校字」。第二種版本並未包括任何前序與後記。甚至我們也無從得知誰是原始版本的傳寫者，只知與第一個版本相同，亦分為九卷。兩種版本間之比較，在「卷之一」至「卷之八」間皆相同，都以凡例與雜錄為主體。

本文中論及《九一集》內容，是以第二種版本為例介紹其架構，「卷之一」共有五門，分別是「縱橫乘除門」(19 間)、「異乘同除門」(8 間)、「田畝形段門」(29 間)、「折變互差門」(16 間)與「商功修築門」(8 間)。其中，「縱橫乘除門」涉及整數的乘除運算，「異乘同除門」與「田畝形段門」類似中國《九章算術》之〈粟米〉中的「今有術」，至於「田畝形段門」與「商功修築門」則分別對應《九章算術》中的〈方田〉與〈商功〉。「卷之二」共有「貴賤差分門」(22 間)、「差等均配門」(18 間)與「貴賤反率門」(3 間)，論其內容都涉及《九章算術》之〈衰分〉，且問題是更多樣化且複雜。

「卷之三」共有「之分齊同門」(6 間)、「物不知總門」(13 間)與「盈不足術門」(13 間)，其中，「之分齊同門」涉及分數的乘除運算，「物不知總門」(即孫子問題)中的十三題，只有前六題可

歸納至《孫子算經》中的「物不知總」題，其他七題都是「河婦蕩杯」的類型題，而「盈不足術門」則是談論盈虧問題。「卷之四」共有「方程正負門」(14 問)、「撻隻解隱門」(9 問)、「罐瓶堆垛門」(19 問)與「倉囤積票門」(26 問)，在「方程正負門」的「法曰」中，作者以算籌記數「列所問數」亦在演算過程中，列出化簡之算籌圖示，方便讀者按圖索驥，而其他三門涉及體積計算、容積計算與堆垛問題。

接著，進入「卷之五」，包含「句股互隱門」(78 問)與「望海島術門」(6 問)，其中「句股互隱門」總共列出 78 個問題，為全書各門之冠，並且題問複雜者。最後，「卷之六」、「卷之七」與「卷之八」分別是「開方各術門」的上、中、下，所各包含的題目分別有 58、66 和 42 題，皆是為解方程類型的題目。至於「卷之九」以「雜錄」題名，說明它的內容不好歸類到前面各門之中。

《九一集》奠基於元朝朱世傑《算學啟蒙》，卻發展出內容深度、廣度都遠遠超過之：例如最小公倍數之類型，《九一集》從二項討論至四項，其中包含兩者互質或兩兩不互質；「盈不足術門」中，從「盈、不足與適足」之六種組合中，扣除「二適足」之最小公倍術類型，本書中都一一解釋，而且是建構完整之知識體系，非零碎的技術架構；方程術中，可見洪正夏對此技術之熟稔，根據方程組之係數，為了不「製造」出難解的分數，靈活運用類似現今之「帶入消去法」和「變數變換，重新解題」，可看出自有一套 SOP 標準流程……等等，顯現洪正夏超然於《算學啟蒙》之上的數學程度，甚至於解決清朝來使所提之西方問題，洪氏之數學承襲自宋元數學，卻又發展出自我風格，創新一體，終究走出東算的一條路。

題 目：《全臺賦校訂》中的醫藥書寫

國立臺灣師範大學國文學系 臺北 2017 碩士

研究生：陳祐禎 指導教授：高秋鳳

關鍵詞：全臺賦、醫藥書寫、東方主義

摘 要：

本論文分析《全臺賦》中與醫藥書寫相關的賦作 11 篇，分別為：周澎〈平南賦〉、周于仁之〈文石賦〉、王必昌〈臺灣賦〉、陳維英〈賣花聲賦〉、曹敬〈種蕉學書賦〉、楊浚〈西螺柑賦〉、屠繼善〈遊鄉嶠賦〉、劉繼文〈基隆設鸞堂賦〉、作者不詳之〈戒洋煙賦〉、〈崇德堂賦〉、〈戒庸醫賦〉等。

藉由「醫藥書寫出現的場景」、「醫藥書寫出現的本身」、「醫藥書寫出現之結果」三種分析層次，希望能建構出醫藥書寫在《全臺賦》中之意義。

因賦篇特質相異，本論文研究路徑為四類，分別為：〈從異域到皇土〉、〈體物入微〉、〈神聖話語的馴順作用〉、〈神聖場域的教化作用〉。〈從異域到皇土〉分析了周澎〈平南賦〉、王必昌〈臺灣賦〉及屠繼善〈遊鄉嶠賦〉，以東方主義及文化帝國主義的理論，試圖耙梳賦文內的複雜空間轉換。〈體物入微〉分析了周于仁〈文石賦〉、陳維英〈賣花聲賦〉、曹敬〈種蕉學書賦〉及楊浚〈西螺柑賦〉，希望藉由物我交感的人類學誌方式，擴充分析視野。〈神聖話語的馴順作用〉一章，則是寫闕名之〈戒洋煙賦〉及〈戒庸醫賦〉，藉由傅柯(Michel Foucault)理論，分析登鸞降筆之神聖語言，分析其中所「戒」為何。最後一章〈神聖場域的教化作用〉，則是收錄劉繼文〈基隆設鸞堂賦〉、闕名〈崇德堂賦〉等兩篇建堂賦。

本論文之醫藥書寫探討範圍，以《全臺賦》中提及「醫」字、「藥」字、「醫藥」詞為定義，希冀以「醫藥」為關鍵字，提供新切入點，去理解這些賦作寫作時的文化想像。

題 目：新疆伊犁博物館藏銅器的研究

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：陳藩 指導教授：潛偉、陳坤龍

關鍵詞：冶金史、伊犁、奴拉賽古銅礦、史前銅器

摘 要：

伊犁自古以來就是東西方文化交流的熱點地區，位於尼勒克縣的奴拉賽銅礦是新疆至今時代最早規模最大的古銅礦，對伊犁地區的古代銅器的研究對各個文化在新疆的傳播遷徙以及對中西方文化交流有著重要意義。

本研究總結了前人在伊犁地區的冶金考古成果，從伊犁哈薩克自治州博物館館藏銅器的檢驗分析入手，結合考古學文化與新疆地質研究成果，探討了伊犁地區史前銅器與周邊文化的交流情況。

本研究採用金相、掃描電鏡能譜分析、X 射線螢光分析、鉛同位素比值分析等方法，對伊犁博物館的館藏史前銅器進行了顯微組織檢測、成分分析等實驗。

伊犁地區史前銅器主要以使用紅銅與錫青銅為主，不同的器物採用了不同的配比和製作方法。通過對這批銅器的鉛同位素比值測定，大多數伊犁地區出土的史前銅器的礦料來源應為伊犁地區本地。奴拉賽冶煉產物不僅有銅砷鉛合金，還有紅銅和錫青銅。察吾乎墓地出土銅器鉛同位素比值全部分佈在伊犁阿吾拉勒成礦帶，察吾乎墓地出土銅器的礦料來源很可能是來自伊犁地區。

題 目：徐州獅子山楚王陵出土銅器與金銀器的科學分析

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：遲鵬 指導教授：李秀輝

關鍵詞：科技考古、西漢、徐州楚王陵、金屬器材質與工藝

摘 要：

徐州地區已經發掘了包含獅子山楚王陵在內的諸多漢代楚國王陵，同時還有相當數量的列侯和劉氏宗族墓、官員豪紳墓及大量的平民墓，對研究漢代王陵擁有舉足輕重的地位，為全面研究漢代王陵提供了參考資料。

本文採用金相組織觀察和掃描電鏡能譜分析等實驗方法，對徐州獅子山楚王陵出土的 23 件銅器進行了材質和製作技術分析。採用超景深視頻顯微鏡、便攜 X 螢光光譜儀和掃描電鏡能譜分析等實驗方法和技術，對徐州獅子山楚王陵出土的 5 件金器及 1 件銀器進行了材質和製作工藝分析。

研究結果表明徐州獅子山楚王陵出土的銅器均是青銅材質，其中 21 件材質為鉛錫青銅，2 件為錫青銅，均採用鑄造成型。在合金成分上呈現出鉛含量較低，錫含量較高的趨勢。所分析獅子山楚王陵出土的 5 件金器，金純度較高，主體部分金含量大多超過 90%，裝飾性器物主體部分的銀含量

不明顯，銅含量不具有規律性。製作加工工藝以鑄造、錘揲、拔絲、鑲嵌、焊接、金珠焊綴等工藝為特色。將徐州獅子山出土的銅器與其他漢王陵的相關器物對比可以發現：其出土的銅錢錫含量高而鉛含量差異大，與北洞山楚王墓銅錢含量特點相似；其出土的鏃的形制與漢王陵出土的鏃的主要形制相吻合，實用器成分差異不大，體現了漢代成熟的製作技術；獅子山楚王陵出土銅器符合西漢時期冶鑄技術水準。

題 目：廣西合浦出土漢代銅器的合金成分及其腐蝕特徵研究

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：閔晨 指導教授：陳坤龍、潘路

關鍵詞：合浦漢墓、青銅器、成分、腐蝕特徵

摘 要：

合浦縣的漢代物質文化遺存極為豐富。歷年來，出土各類文物數萬件。然而由於長期處於高濕、酸性紅壤的埋藏環境中，合浦漢墓出土青銅器大部分殘缺且腐蝕礦化十分嚴重。有些甚至無法辨別其本來樣貌，部分器物甚至完全粉化，粉化錫蝕結構疏鬆，一碰即落。

本文採用金相組織顯微觀察、掃描電子顯微鏡能譜分析(SEM-EDS)、X 射線螢光光譜分析法(XRF)、X 射線衍射分析法(XRD)、拉曼光譜分析法(Ramam)、離子色譜法(IC)等科學分析方法對青銅器的合金成分與組織、錫蝕產物的成分與物相以及埋藏土壤進行了分析。

研究結果表明，高濕、酸性紅壤的埋藏環境是青銅器嚴重礦化的主要原因。本文分析的青銅器主要以銅錫鉛三元合金為主，部分樣品為錫青銅和銅錫鉛砷四元合金。製作工藝均為鑄造而成；錫蝕產物主要有 $PbCO_3$ ， SnO_2 ， $Pb_5(AsO_4)_3Cl$ ， $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ ， $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ ， Cu_2O ， $Cu_4SO_4(OH)_6$ ， SiO_2 。器物基體錫蝕物以 Cu_2O 為主。邊緣兩側以白綠色疏鬆粉化錫蝕與灰白色錫蝕為主，白色與綠色無規則混合在一起，分層不明顯，混合錫蝕物中白色錫蝕物主要為 $Pb_5(AsO_4)_3Cl$ 與 SnO_2 ，綠色錫蝕物主要為 $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ ，個別樣品綠色錫蝕物中含有 $Cu_4SO_4(OH)_6$ 。白色錫蝕物主要為 $PbCO_3$ ；主要成分為 SnO_2 的淡綠色疏鬆粉狀錫蝕產物在南方出土銅器的表面錫蝕物中較為多見；3 件土壤樣品中除了常見的組成元素如 Si 、 Al 、 K 等，還含有較高含量的 Fe 與 S 元素，其 pH 值在 5.0-6.5 之間，屬於酸性土壤，且土壤中的陰離子數量級較高。

該分析結果為研究漢代廣西合浦地區青銅器的製作工藝、技術特點及腐蝕特徵等問題積累了相關科學依據。尤其是「粉化」病害的研究為此類脆弱青銅器的保護修復工作提供參考。

題 目：軍都山玉皇廟文化青銅器的鉛同位素分析與微量元素分析

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：任文勳 指導教授：李延祥

關鍵詞：冶金考古、玉皇廟文化、合金成分、金相組織、鉛同位素分析、微量元素分析

摘 要：

本文基於前人的研究，重新對 52 件器物進行合金成分和金相組織觀察，並對其中 40 個樣品進行鉛同位素分析和微量元素分析。

玉皇廟文化對器物的加工工藝隨著器物的種類變化有一定規律，禮器在鑄造之後，未有二次加工。兵器和工具都有冷熱加工的痕跡。飾品的加工工藝沒有特殊要求，大部分器物未有二次加工的痕跡，但耳環的製作工藝與其他不同的飾品有很大的區別，有冷、熱加工的痕跡。

玉皇廟文化墓地青銅器的礦料來源複雜，既使用了與燕國琉璃河墓地銅器相同的礦源，也有與鳳翔一帶銅器相同的礦源。另外，不排除部分銅器的礦料來源於赤峰大井古銅礦，還使用了與赤峰「井溝子類型」以及上窯遺址相同礦源的礦料。數量較多的晚期銅器同位素單獨成組，可能代表玉皇廟文化獨立開採利用的礦源。

軍都山地區玉皇廟文化銅器的冶煉水準整體較高，器物礦料在冶煉過程中採用了高超的技藝，諸如高溫還原技術以及先進的造渣技術。玉皇廟文化早期器物在爐溫控制、還原技術等方面要比後期器物的生產技術水準高，而處於過渡時期的器物生產水準低於玉皇廟文化晚期器物的生產水準則表明一個事實，即軍都山玉皇廟文化中的青銅器生產技術很有可能不是由本地生產的，而是從具有先進生產力的文化區域傳入的。

題 目：銀質文物封護用氟碳材料性能評價研究

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：陶小鳳 指導教授：陳坤龍、何海平

關鍵詞：科學技術史、文物保護、銀器、氟碳材料、性能評價

摘 要：

銀質文物在潮濕的含硫、含氯、含氧環境下極易發生表面腐蝕變色，其腐蝕產物主要為 Ag_2S 和 AgCl 。封護劑是銀質文物表面的防護層，可有效阻隔外界環境中的水分、氧氣和其他有害成分侵蝕文物本體。

本研究採用塗膜法、浸泡法、電化學測試等方法分別對水性氟碳樹脂 HT-104、水性氟碳樹脂 HT-134、氟碳乳液 HT-23、氟碳乳液 UN1263 應用於銀質文物的保護性能進行綜合評價。通過試驗研究分別對氟碳封護劑的物理性能、耐蝕性能、耐紫外線老化性能及潮濕的含硫、含氯、含氧環境下塗膜的腐蝕破損機制進行綜合評價。結果發現：

氟碳封護劑分別在其最佳條件下成膜後，塗膜具有適宜的硬度、光澤度、色度，較好的附著力、耐衝擊性、柔韌性。HT-104 具有較好的耐蝕性和耐紫外線老化性。UN1263 對含 Cl^- 環境的耐蝕性較好，但長期浸泡在水溶液中容易泛白，適用於室內乾燥環境，不適用於潮濕且含 S^{2-} 較高的腐蝕環境。在二次電子像中，HT-104 與銀試樣的結合性較好，塗層之間的結合性相對較差；UN1263 塗膜並未與金屬基底完全貼合，但塗層之間結合較好。

題 目：山東青州龍興寺石刻佛造像彩繪材料研究

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：李倩倩 指導教授：魏書亞、馬清林

關鍵詞：青州龍興寺、彩繪、重裝、膠結材料、模擬復原

摘 要：

山東青州龍興寺窖藏佛教造像出土於 1996 年，造像雕刻技藝精湛，出土數量多，彩繪貼金豐富，代表了自北魏至宋元時期中國佛教藝術的傑出成就，為研究佛教美術史、佛教在我國的傳播及雕塑、

繪畫藝術的發展提供了珍貴的實物資料出土的佛造像絕大部分是石雕像，一部分保存狀況較好，一些佛造像出土時破碎嚴重、上面的彩繪褪色/變色明顯為了更好的理解該批珍貴的佛雕像的來源，損毀的原因和方式，並為更好保護這批珍貴的文化遺產提供科學依據，對其進行綜合的科學分析是十分必要的。

為了弄清佛造像石胎的礦相來源，貼金彩繪的顏料成分、結構特徵及工藝，膠結物等問題，本研究採用的分析方法包括：剖面分析法、三維視頻顯微鏡、顯微拉曼光譜分析、掃描電鏡-能譜、偏光顯微鏡、可攜式 X 射線螢光分析法，熱裂解氣相色譜質譜法等。

通過研究發現，龍興寺佛造像石胎主要礦相為含菱鐵礦、生物碎屑、白雲石的泥晶灰岩（灰岩即石灰石），硬度和密度適合雕刻，不易受到侵蝕，和青州當地的石頭屬於一類；其中一部分佛像的損毀原因可能是經過了火燒；佛造像的彩繪所用顏料包括辰砂、鉛白、青金石層、石青和石綠層、鉛白及墨層；青州龍興寺佛造像施金工藝為在石胎表面先塗底子再貼金箔的工藝；通過直接熱裂解氣相色譜質譜法、熱輔助甲基化熱裂解氣相色譜質譜法及氣相色譜質譜法綜合測定青州龍興寺佛造像 10057 所用的膠結物；並根據 23 號彩繪造像的顏料分析結果，通過測量顏料顆粒度、色度，研磨原礦製作比色卡，採用三維鐳射掃描和成型技術獲取立體圖像，虛擬修復了該造像貼金彩繪原貌。

題 目：民國時期家政教育中的烹飪技術與社會性別研究(1919-1949)

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：姚瑤 指導教授：章梅芳、劉兵

關鍵詞：科技傳播、1919-1949、家政教育、烹飪技術、社會性別

摘 要：

家政教育，在中國傳統教育中屬於女子教育的重要內容，具有深厚的歷史底蘊。但是其作為我國近代高等院校具有學科性質一門課程體系卻發源於美國，民國時期經過「西學東漸」的過程傳入我國。1919 年北京女子高等師範學院家事系成立，自此家政教育正式走入大學課堂成為一門獨立的專業學科，大學家政系也成為了傳播西方科學思想與技術的重要陣地。家政系以改造傳統家庭為目標，致力於家內日常技術的科學化改造，烹飪技術便是其中一例。本文以烹飪技術為切入點，探究家政教育對於烹飪技術的科學化改造，以及這種技術的變化與女性之間的互動關係。

本文試圖從技術史、科技傳播、技術與社會互動的角度出發，採用文獻研究、文本分析的方法進行研究分析。首先，對中國傳統家事教育及其視野下的烹飪技術進行梳理和回顧；其次，關注晚清民國時期國外兩大家政教育傳統對中國傳統家事教育的衝擊和改造，通過對高校家政系在教育目標、教師資質、課程設置、人才培養四個方面的分析，展現家政教育對烹飪技術的科學化改造途徑以及其對知識女性的影響。再次，通過師生作品和校刊考察社會各界對家政教育及其培育下的烹飪技術的態度與看法。最後，就家政教育在民國興盛不衰的原因、烹飪技術變革對女性的影響以及家政教育的發展前景這三個相關議題進行了思考與討論。根據以上研究得出結論：家政教育的培育實現了烹飪技術的科學化變革，致使烹飪技術與社會性別之間的關係發生了變化。這種變化是技術與社會性別相互塑造、共同產生的結果。

題 目：陶鬲製作與加熱過程模擬研究

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：朱旭明 指導教授：潛偉

關鍵詞：技術史、陶鬲、數值類比、三維掃描、傳熱

摘 要：

陶鬲是中華古文化的一種代表化石。研究陶鬲對於追溯中華文明的起源與流變具有特別意義。陶鬲的製作與加熱過程模擬研究，為深入研究陶鬲的使用與演變提供了可能。

結合文獻調研和制陶經驗，重新整理出陶鬲製作工藝表。將制法、工藝技術、出坯方式分開，認為不同制法的陶鬲可以組合使用手塑、模制和輪制三種技術，並對有代表性的制法進行模擬驗證。

使用所制陶鬲開展煮粥模擬實驗，進行與陶罐在相同條件下煮水的對比實驗。結果為：陶鬲可以勝任煮粥的任務，使用工具可以輕鬆進行盛取和清洗工作；陶鬲與陶罐加熱實驗可得在同樣的加熱條件，陶鬲的熱能利用率更高，並且其受環境溫度影響更小。

對仿製的陶鬲使用三維掃描，用採集到的資料繪製出陶鬲的幾何模型，採用計算流體力學方法，建立陶鬲加熱過程的數學模型，以實驗所測資料作為邊界條件，使用 Fluent 軟體進行解算。這樣可以定量地得出使用陶鬲加熱水達到沸騰所需的時間，以及到達沸騰時的溫度場、流體流速場、流速向量圖。將類比結果與實驗結果對比，分析該模型的合理性。建立與陶鬲對應的陶罐的模型，通過計算得出：在相同的加熱條件下，陶鬲要優於陶罐。

對陶鬲制法研究，需要結合實物觀察、文獻調研、模擬製作綜合研究。隨受熱面積增大，陶鬲煮水達到沸騰的時間縮短，但不成線性；不同的受熱面積對陶鬲內流體的流場有很大影響。雖然局部上存在隨著陶鬲的發展陶鬲的傳熱性能提高的情況，但整體上來看，陶鬲的演變不是以傳熱性能為主導的。

題 目：「南海 I 號」沉船出水捆紮鐵器脫鹽技術研究

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：萬鑫 指導教授：馬清林、李秀輝

關鍵詞：「南海 I 號」沉船、脫鹽、出水鐵質文物、緩蝕劑、南宋

摘 要：

「南海 I 號」沉船位於廣東省陽江市東平港以南約 37 千米處，是迄今為止世界上發現的沉船中年代最早、船體最大、保存最完整的遠洋貿易商船。發現於 1987 年 8 月，並於 2007 年 12 月 27 日打撈成功，在海底被掩埋了 800 多年的南宋古船終於重見天日。沉船上發現大量精美文物，包括陶瓷器、漆器、石製品、鐵器、銅器、銀錠及大量銅錢。本文針對「南海 I 號」沉船出水的鐵器進行研究，其鐵器主要分為兩類，一類為鐵鍋，鐵鍋口徑 30-60cm 不等，大量鐵鍋多個疊加在一起，表面被凝結物覆蓋，清除表面凝結物後發現，疊加鐵鍋外層用藤條捆紮無法分離；另一類為鐵條，鐵條長度 20-40cm 不等，部分鐵條凝結在一起，並用藤條捆紮。

本文採用金相顯微鏡、拉曼光譜、掃描電子顯微鏡、化學成分分析等多種分析方法結合，研究出了該沉船上鐵器的金相組織、製作工藝、夾雜物類型及化學元素成分含量。經分析可知，鐵鍋材質為共晶白口鐵和過共晶白口鐵，製作工藝為鑄造，採用木炭煉鐵或煤煉鐵；鐵條製作工藝為鍛造，夾雜物多為複相夾雜，含硫量低，採用木炭煉鐵。根據分析結果選擇出 20#和 Z14 型鐵片分別代替鐵條和鐵鍋進行模擬實驗，篩選複配出合適的緩蝕劑對鐵器文物進行緩蝕保護，延緩其腐蝕。緩蝕實驗採用靜態點滴實驗法、失重法、極化曲線法和掃描電子顯微鏡法結合，結果可知 B0、C2 和 D1 組複配緩蝕劑對 20#掛片緩蝕效果較好；A2 和 C4 組複配緩蝕劑對 Z14 型掛片緩蝕效果較好。本文還將低氧環境對鐵器的緩蝕作用和複配緩蝕劑的緩蝕作用進行了對比，結果表明低氧條件同樣對鐵器具有緩蝕作用，且緩蝕率可達 90%。「南海 I 號」沉船出水鐵器上的捆紮物為黃藤，且複配緩蝕劑均為中性，不會對黃藤的化學成分造成明顯的不利影響。緩蝕劑加入後，鐵器脫鹽仍可進行。本文對研究南宋時期經濟貿易、鐵器製作工藝以及鐵器的緩蝕保護具有重要意義。

題 目：北京花絲鑲嵌的歷史變遷及相關問題研究

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：顏建超 指導教授：章梅芳

關鍵詞：傳統工藝、花絲鑲嵌、歷史變遷

摘 要：

北京花絲鑲嵌製作技藝是中國傳統手工金銀細金製作工藝之一，屬於非物質文化遺產，在中國工藝美術史上有著特殊的地位。本文以文獻調研、田野調查和口述訪談的方式，開展對北京花絲鑲嵌工藝傳承的研究。

文章首先對「花絲鑲嵌」概念的歷史沿革進行了文獻上的考證，梳理出一個較為清晰的脈絡。認為其發展歷史悠久，相關製作技藝最早可以追溯到商周時期，並一直不斷向前發展，於明清時期達到古代的製作巔峰。清末隨著清帝國的衰亡而走出宮廷、散落民間。民國時期，花絲鑲嵌有過一個短暫的發展，但很快被日本侵華戰爭打斷。新中國成立之後，花絲鑲嵌製作技藝作為燕京八絕之一的傳統手工藝，受到政府的鼓勵和扶持。開始從界線模糊的金銀細金工藝中脫離出來，形成了獨立發展的行業體系，盛極一時。但到了上世紀九十年代，因受到市場經濟的衝擊，輝煌一時的花絲鑲嵌製作技藝陷入了瀕臨失傳的困境。

在梳理的過程中我們初步判定，中國古代並沒有以「花絲鑲嵌」命名的金銀細金製作工藝的統稱性概念，只有「掐絲」、「累絲」等相關製作工藝與現在的「花絲鑲嵌」工藝的意義相吻合。直到 1949 年左右，人們才將花絲、鑲嵌相關的製作技藝整合到一起，並以「花絲鑲嵌」一詞命名這項集合工藝。

其次，在此研究過程中，還對目前花絲鑲嵌製作技藝研究的許多概念提出質疑，認為目前的該類研究當中存在著一些概念混淆、界定不清的現象。通過深入金銀製作工坊進行實際製作學習，對現有的花絲鑲嵌概念及工藝內涵進行解讀，對花絲鑲嵌工藝給出了自己的定義：即以金、銀、珠寶等為主要製作材料，以花絲作為核心工藝，輔以鑲嵌工藝，並靈活集合了其他如鑿刻、捶揲、鏤

空等細金工藝，以及燒藍、點翠、鍍金等裝飾技藝，是一項集成的傳統金銀細金手工製作工藝。文章最後以一製作案例為介，闡述了花絲鑲嵌的製作過程。

協力廠商面，通過對北京花絲鑲嵌行業的現狀進行實地調研，初步理清了目前北京花絲鑲嵌行業的基礎現狀。並認為造成花絲鑲嵌製作技藝瀕臨失傳的原因很多。首先是傳統的市場需求的改變和減少，銷路不暢；其次是行業自身產品缺乏創新，無論花樣和產品都固化於幾種模式。加之，原行業的大集團管理退化為原始的小作坊生產，管理無序、混亂，自生自滅式的生存方式，造成惡性競爭等等。使得該行業的發展前景堪憂。但隨著近年來社會經濟的發展，人們對傳統文化的認同與回歸，以及中央領導的關注，使得花絲鑲嵌工藝的延續又有了新的契機。

北京花絲鑲嵌製作技藝是中華民族優秀的傳統文化之一，是勞動人民智慧的結晶。對花絲鑲嵌製作技藝的傳承與保護，不僅體現了對工匠精神的尊重、對傳統工藝的珍惜，更是對中華民族傳統文化的認同與繼承。因此，借助現在人們對非遺承的新熱度，發展傳統文化的新契機，廣泛開展傳統工藝的研究，加大傳統手工技藝的扶持力度，使中華文明源遠流長，已是勢在必行。

題 目：清代雲南採礦技術初步研究

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：鄧世日 指導教授：李曉岑

關鍵詞：冶金考古、清代、採礦技術、雲南、初步研究

摘要：

清代採礦技術，是古代採礦技術史研究中的重要一環。由於清代雲南的採礦業，尤其是銅礦業占整個中國的比重很大。因此對於清代雲南採礦技術的研究，有助於更進一步瞭解清代採礦業的發展面貌，瞭解其技術發展水準。

本研究主要從三方面進行清代雲南的採礦技術初步研究：

第一，在前人研究的基礎上，從文獻角度出發，考察清代雲南採礦技術中的人員分工、採礦工具、採礦流程、探礦知識、辨礦知識等方面內容。同時通過查閱文獻確定要考察的遺址。

第二，實地調查。通過對清代雲南礦洞遺址的實地調查，考察礦洞遺址的選址及是否存在選礦場所、考察廠礦遺址佈局、考察與採礦以及礦工相關的廟宇佈局等。

第三，實驗分析。對採集回來的礦石樣品進行分析，分析其成份以及含量，然後結合文獻記載，對其進行試劃分。

研究表明，當時的礦工積累了一定的探礦和辨礦知識，掌握一定的礦物學知識，根據礦脈形態和儲量的大小，總結出諸如「雞皮礦」、「塘礦」、「奔江礦」等礦石儲存類型。清代雲南開採方式主要有露天和地下開採兩種。它們各有優缺點，礦工們根據具體的條件而選擇開採方法。其中，露天開採主要有水力開採、淘金、人力挖掘三種開採方式。

地下開採中，能使用一定技術含量的工具以及方法進行挖掘、支護、通風、排水、照明工作。地下井巷主要有平巷、豎井、斜井三種類型，在一個礦區中往往有平巷、豎井、斜井三種不同類型的井巷，構成一個聯通的地下開拓系統。

題 目：成都武侯祠彩塑文物保護修復研究

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：楊晉松 指導教授：郭宏、陳坤龍

關鍵詞：文物保護、成都武侯祠、彩塑

摘 要：

成都武侯祠，始建於西元 223 年，現存祠廟主體建於康熙十一年(1672)，是中國唯一的君臣合祀祠廟。祠內現存 47 尊彩塑均為清代所制，是武侯祠最主要的文物，由於受自然環境、人文環境以及彩塑材料及其工藝等多種因素的影響，導致彩塑出現泥土附著物、變色、空鼓、脫落、龜裂、起翹、殘斷、裂縫、酥粉等多種病害。尤其是武侯祠彩塑長期處於高濕環境中，造成彩塑空鼓、脫落、龜裂、起翹等病害的發生，危及到彩塑的長久保存，亟待對彩塑文物進行保護修復。

本文採用金相顯微鏡、X-射線螢光光譜、X-射線衍射、掃描電子顯微鏡——能譜和鐳射拉曼光譜等多種手段，對武侯祠彩塑各層成分及各色顏料進行分析檢測，以研究彩塑的製作材料和工藝。通過現場調查和科學分析研究，發現彩塑主要的支撐結構為一根圓木，所有骨架綁在圓木上，木骨架週邊用竹片和稻杆纏繞一圈，在此基礎上進行抹泥塑型。武侯祠彩塑的粉色顏料為鉛丹和鈦白的混合物，紅色顏料為鉛丹和朱砂，綠色顏料為酞菁綠，藍色顏料為群青。

通過對武侯祠內溫度、濕度、光照、灰塵、有害氣體等環境因素的監測和調查，發現高濕環境為武侯祠彩塑龜裂、起翹、脫落和酥鹹等病害發生的主要外界因素，彩塑本體材料或者膠結材料與水反應老化變質，影響文物的穩定性。這些研究成果為武侯祠彩塑除塵、粘接補配、平整加固等保護修復提供理論依據。

根據武侯祠彩塑製作工藝研究結果和病害機理，選用國畫顏料作為表面裝飾材料，明膠、骨膠作為膠結材料，糯米粉、水硬石灰作為填充材料，桐油作為防水材料，Primal AC-33 (丙烯酸乳液) 作為加固材料，並按照一定配比施加在文物本體上。武侯祠彩塑修復材料的選擇既有明膠、骨膠、糯米粉、桐油等傳統材料，又有 Primal AC-33 和水硬石灰等現代材料，此次彩塑修復的成功實施，為潮濕地區彩塑的保護修復提供借鑒。

題 目：清代雲南冶銅技術初步研究

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：白旭冉 指導教授：李曉岑

關鍵詞：冶金考古、雲南、古銅礦冶遺址、滇南礦廠圖略

摘 要：

清代雲南銅礦冶業發達，銅廠分佈在全省各地，紅銅出產量大。自康熙年間雲南銅礦冶業開始興盛後，百年間空前發展，達到了史無前例的高峰。

《滇南礦廠圖略》專門介紹了滇銅的采冶技術以及雲南各銅礦廠的經營管理，其上卷詳細記載了滇銅的冶煉工藝及流程。同時《銅政便覽》等歷史文獻對雲南冶煉技術和銅礦廠位置等相關資訊亦有記載。此外雲南清代各地方誌中也對當地的銅礦廠亦有相關記載。但目前利用這些歷史文獻對滇銅冶煉技術的系統研究尚為缺乏，所見的研究成果多僅側重於冶煉過程中的某一個方面。

本論文以《滇南礦廠圖略》等歷史文獻為線索，對現存的雲南礦冶遺址進行田野調查，對現場採集到的樣品進行實驗分析，深入探討了清代雲南的冶銅技術。主要包括：(1)通過文獻研究以及實

地田野調查確定雲南遺存銅廠的位置，對銅廠遺址中採集到的爐渣和礦石樣品進行實驗分析，揭示其銅冶煉技術。(2)對《滇南礦廠圖略》等歷史文獻中記載的冶銅爐、鼓風器等冶煉用品進行研究，探究其中發生的物理化學反應。

研究結果表明清代雲南對不同品位的礦石採取不同的冶煉工藝，從礦石煅燒到冰銅富集乃至最後的粗銅精煉均有不同的冶煉裝置，從冶煉前期配礦和燃料的選取再到最後揭取銅的方法均有其獨特的經驗，其銅冶煉工藝已經相當成熟。

題 目：民國時期「女紅」與社會性別研究——以女子家政教育為主線(1912-1937)

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：陳瑤 指導教授：章梅芳

關鍵詞：科學傳播、民國、家政技術、女性

摘 要：

近代以來，西方先進的家政技術、知識及其理念隨著西學東漸的浪潮傳入中國，傳統的家政教育在其影響下也發生了變化，變得更為科學、更為系統、更為全面。「女紅」作為家政教育的重要組成部分之一，也隨之發生了變化。本文以此為物件進行社會性別分析，論述「女紅」這一內容在近代的改變對中國近代女性身份和地位以及家庭日常生活產生的影響。

本文首先梳理了中國古代女子教育和近代女子教育的發展過程，進而論述傳統女子家政教育的內容和近代女子家政教育的傳入歷程。然後，以「女紅」為例闡述了高校女子家政學的發展情況和大眾傳媒中家政科學的傳播過程，進而從社會權力角度出發分析西方近代化家政技術、知識及其理念之所以在中國近代社會廣泛傳播的原因以及目的。最後，從社會性別的角度出發，探討西方科學、衛生、經濟、美觀的家政理念以及技術知識對於中國近代女性及其日常生活的規訓和重新構建，進而分析其對這一時期社會性別觀念的影響。

本文選擇西方近代化的與「女紅」有關的家政技術、知識和理念在近代中國的傳播為研究物件，採用社會學分析維度，對「女紅」這一家政技術在高等院校以及大眾傳媒的傳播進程進行分析，對於豐富當代科學技術與社會和婦女史以及女性主義的研究，具有一定的學術價值和借鑒。

題 目：中央機器廠初步研究

北京科技大學 北京 2017 碩士

研究生：杜祖偉 指導教授：李曉岑

關鍵詞：技術史、機械工業、中央機器廠、抗戰

摘 要：

本文的研究物件是中央機器廠，中央機器廠由國民政府資源委員會於 1936 年 9 月開始籌建，廠址本來選在湖南湘潭，後來由於抗戰被迫遷到雲南昆明，於 1939 年 9 月正式成廠。最初計畫籌建四個工廠，與航空委員會合作興建航空發動機廠，由資源委員會單獨興辦原動機廠、工具機廠、汽車廠，其中以興辦航空發動機廠為主要目標。後來由於種種原因航空發動機廠沒有辦成，中央機器廠繼續興辦其它三廠，後來又擴大製造範圍，包括紡織器材、交通器材及其它市場上有需求的機械。國民政府之所以投入鉅資興辦中央機器廠，目的在於增強國家的機械製造實力，生產高端機械產品，彌補當時國內機械製造業的不足。而中央機器廠在這方面也取得了一些成績，雖然戰爭環境給中央

機器廠的生產帶來了諸多困難，但中央機器廠克服了種種困難，成功制出了一批中國過去所不能自主生產的產品。本文主要依據檔案資料，結合圖書、論文等相關資料，對中央機器廠的經營狀況進行了較為全面的研究，探討中央機器廠在支持抗戰及推動中國機械工業發展方面的貢獻。為學者進一步對中央機器廠進行研究打下基礎。

題 目：璋的定名、特徵與加工工藝研究

中國科學院自然科學史研究所 北京 2017 碩士

研究生：陳雯 指導教授：關曉武

關鍵詞：璋、牙璋、定名、出土情況、特徵、加工工藝

摘 要：

璋，目前學術界稱之為「牙璋」，自新石器時代晚期開始初現，至春秋時期消失，前後延續千年左右。考古發現其分佈區域很廣，相當於半個東亞。

學術界對璋開展了諸多研究，取得了一些共識，但也存在不少分歧。本文採用文本分析法和統計分析法，梳理了璋在古籍文獻中的記載、出土實物和加工工藝。不過，分析前人對璋的研究，可以發現被學術界稱為“牙璋”的器物，與古籍文獻中記載的牙璋並不完全一致。關於璋的起源，有山東起源說、陝北起源說、中原起源說三種意見，考古資料所提供的證據，表明山東起源說更有道理。關於璋的加工工藝，學界主要通過出土實物的痕跡資訊來推測其加工技術和所用工具，進而復原其工藝，而關於璋的大平面切割、琢磨工藝的問題還有待深入研究。

目前，學術界公認璋「可能是解開早期國家之謎的一把鑰匙」，而要用好這把鑰匙，還需要結合新的考古發掘實物和多樣的檢測分析手段，來開展進一步的綜合研究。

題 目：顧澄數學譯著與數學教育活動研究

中國科學院自然科學史研究所 北京 2017 碩士

研究生：杜良 指導教授：郭金海

關鍵詞：顧澄、行列式、四元數、概率與統計、數學教育、清末民國數學

摘 要：

顧澄（1882-約 1947），是由清末新式教育培養出來的數學家，從 20 世紀初至全面抗戰前活躍於我國數學界。他一生翻譯多部現代數學著作，任教於多個大學數學系，並參與創建中國數學會，是《數學雜誌》首任總編輯。本文以大量原始文獻為基礎，輔以其他相關文獻，考察顧澄生平，主要研究顧澄的數學譯著與數學教育活動，展現他豐富而曲折的數學人生與在現代數學在中國傳播和發展過程中扮演的重要角色。其要點如下：

1、對顧澄生平做了細緻的考察。考證了顧澄的家世、學歷和師承，指出其出身無錫世家，接受了清末的新式教育，是華蘅芳再傳弟子；考證了顧澄在京師大學堂任算學教學習期間翻譯數學著作，講授現代數學的詳細經歷；全面還原了顧澄從任職北洋政府到出任北平大學女子文理學院院長的過

程；論述了顧澄在上海交通大學數學系走向執教生涯巔峰的精彩片段，參與籌建中國數學會的情況；梳理了顧澄在全面抗戰後出任偽職的經過。

2、對顧澄的代表性譯著做了較為系統的研究。所研究的譯著包括《定列式之理論》、《四原原理》、《最小二乘法》和《統計學之理論》。追溯了顧澄譯書的時代背景與原著者情況；從各章目錄、小節內容、名詞術語三個方面對英文底本和中譯本進行了全面的對比分析，分析了這些譯著的特點和顧澄的翻譯風格；對這些譯著的翻譯水準進行了評價，認為顧澄在翻譯中採用了「達旨」的方法，並以淺易文言文翻譯各書底本，對底本數學內容的理解較為準確；探討了這些譯著中一些數學術語的沿用情況，分析了這些譯著的傳播情況與影響。研究認為，這些譯著的出版分別標誌著相關數學知識開始系統傳入中國，展現了顧澄對於現代數學在中國傳播扮演了重要角色。

3、對顧澄的數學教育活動做了較為全面的探討。第一，考察他創辦北平大學數學系的經過與辦學舉措；第二，論述他在北京大學、北平大學、交通大學數學系講授現代數學課程的情況；第三，分析他發表的數學教育文章。研究認為，他在北平大學數學系的創建過程中發揮了重要作用；在北京大學開設過實變函數論，在北平大學數學系開設過實變函數論、單複變函數論、橢圓函數等課程，在交通大學數學系開設過無窮級數論、近世幾何等課程。這些多為大學數學系重要的基本科目；他所發表的教育文章，有些獨到見解。譬如，他不僅強調實數論、級數論是高等微積分的基礎，注重建立嚴格化的微積分理論體系，而且強調對數學概念的清晰準確的理解，告誡學生明晰定義和公式的適用範圍，留心公式應用條件的不同。這些觀點反映了他對當時中國高等數學教育的體認與思考。

4、綜合顧澄的數學譯著與數學教育活動，指出他對於現代數學在中國的傳播與發展發揮了重要作用，認為他是兼具數學翻譯家、數學教育家、數學活動家於一身的中國現代數學先驅之一。

題 目：德國現代實驗生理學的建立者：「1847 團體」研究

中國科學院自然科學史研究所 北京 2017 碩士

研究生：徐志凌 指導教授：方在慶

關鍵詞：19 世紀的德國、「1847 團體」、實驗生理學、科學理念、現代生理學實驗室

摘 要：

19 世紀中葉，德國湧現出一批具有革新精神的青年生理學家，他們在推動生理學向一門精密科學發展的過程中發揮了重要作用，其中最具代表性的四位是亥姆霍茲(Hermann von Helmholtz)、杜布瓦－雷蒙(Emil du Bois-Reymond)、布呂克(Ernst von Brücke)和路德維希(Carl Ludwig)。這四位科學家都是德國現代實驗生理學的奠基性人物，他們反對活力論，提倡在生理學中廣泛使用物理－化學和數學方法，重視定量實驗，積極引進新的實驗儀器，是第一批現代生理學實驗室的建立者。1847 年他們因共同的科學理念而結為好友，彼此之間聯繫緊密，故有史學家將四人合稱為「1847 團體」。

本文有意探究三個方面的問題，一是何為「1847 團體」？二是為何在德國 19 世紀中葉會出現「1847 團體」？三是「1847 團體」為何能成為德國現代實驗生理學的建立者？為回答這三個問題，筆者綜合運用了大量一手文獻（「1847 團體」成員的書信、著作與演講等）和二手文獻（生理學史、人物傳記、紀念文章等）。首先考察了在「1847 團體」出現之前德國相關的社會背景、教育制度，以及生理學學科的發展。接著對「1847 團體」進行了系統介紹，包括各個成員的生平、科學理念、

科學實踐，以及他們相互間的交往。最後分析了「1847 團體」在技術上的革新，並以代表性的生理學研究所為例，介紹了它們的建設過程與研究所的機構設置，突出強調了「1847 團體」成員以及政府在其中所起到的作用。

筆者認為，「1847 團體」的成員是第一代真正的生理學家，他們對生理學的理論基礎、研究內容與研究方法有著明確的思考，形成了不同於前一代生理學研究者的科學理念。在實際的科學研究中，他們秉持著這樣的理念，有意識地推動了生理學的技術革新和現代生理學實驗室的建立。

「1847 團體」的出現及他們所取得的成就，離不開個人的奮鬥以及良師益友的相助，也與他們所處的時代有著密切的關係。德國政府對教育與純粹學術研究的重視，為「1847 團體」成員的成長、教育與職業發展提供了良好的平臺；工業化所帶來的製造業水準和綜合國力的提升為德國科學的發展，尤其是現代實驗室的建設提供了堅實的保障。

題 目：中國互聯網教育的發展歷程及政策研究

中國科學院自然科學史研究所 北京 2017 碩士

研究生：楊策 指導教授：劉益東

關鍵詞：互聯網教育、教育資訊化、發展史、政策

摘 要：

中國的優質教育資源相較發達國家而言，分配矛盾顯得尤為突出，互聯網教育成為現階段緩解我國教育資源配置壓力的有效嘗試。我國互聯網教育已經有二十餘年的發展和實踐，但是國內外關於其發展歷程的研究並不充分。

本文通過梳理美國、英國、日本和韓國四個國家的互聯網教育相關政策、基礎設施建設和市場參與情況，以期對世界互聯網教育的發展概況有較為直觀的認識，對我國互聯網教育的建設有所幫助。

從現有研究來看，教育資訊化的實施主體為政府和官方的教育機構，出發點是資訊化基礎設施建設，落腳點在於「資訊化」，核心是提高與教育相關的資訊化能力；互聯網教育的實施主體為企業，互聯網教育的著重點在於「教育」，而互聯網是提高教育品質過程中行之有效的工具。教育資訊化是互聯網教育得以發展的基礎，而互聯網教育則是教育資訊化現階段的應用形式。本文對互聯網教育的定義是以互聯網為核心的資訊通信技術在教育領域的應用及其產生的新型教育模式。

中國互聯網教育已經歷二十餘年的發展，但關於其發展歷程的梳理依然停留在「教育資訊化」範疇，這種分期標準已難以適應現階段發展狀況。本文通過研究教育資訊化和互聯網教育相關概念的內涵與外延，通過分析互聯網教育五要素的變化、中國互聯網教育發展過程中政府高校和市場發揮的不同作用，將其劃分為形成期、興起期和發展期三個階段，我國互聯網教育經歷了由政府高校主導向市場化過渡的發展歷程。

我國互聯網教育的相關政策制定以政策學習為主，依據時代背景和技術基礎有所調整，不同時期有不同的發展側重點，形成了適應於我國互聯網教育發展的政策體系。

題 目：跨領域思維下運用科學史於大學通識課程之取徑

國立高雄師範大學科學教育暨環境教育研究所 高雄 2017 博士

研究生：鄭立婷 指導教授：洪振方、劉湘瑤

關鍵詞：科學史、通識教育、跨領域思維

摘 要：

本研究旨在探討不同領域之大學個案教師在運用科學史於科學通識課中的教學理念與特色，並從中找出科學史能在大學通識課程扮演的多元角色以及對跨領域思維的啟發。研究採質性研究中自然者探究的模式切入，透過現場觀察、深度訪談與文件收集等方式，對兩位分別為科學教育領域及科學史領域的專家所設計的科學史通識課進行研究資料之蒐集。

研究結果之主要發現為：科學教育學者所開設的「科學本質」通識課，以明示反思教學策略引導學生察覺科學的不同樣貌，並透過深度的思考反思自身對科學的認識；科學史學者所開設的「達爾文革命」通識課，以歷史研究的角度切入，從經典閱讀中了解演化論發展的歷史脈絡，並從中探討何謂科學。透過兩位學者的課程可以發現，科學史在大學通識課程中可扮演讓學生理解科學本質、提升自我覺察與反思能力、增進論證與脈絡化思考能力之角色。而兩位學者乃分別以巨觀與微觀的角度切入，讓學生從兩種不同的歷史角度提升自身對科學的認識。根據研究發現，本研究借用太極兩儀之概念，建議跨領域思維下的科學史通識課可以結合不同領域之教學特色，設計能透過巨觀表徵與微觀機制的科學史脈絡，增進學生對科學的認識以及培養學生深度思考能力，以交互融合、相生相成的態度建構創新的科學史通識課。

題 目：臺灣日本時代蚊子傳染病防治研究

國立成功大學歷史學系 臺南 2017 博士

研究生：丁文惠 指導教授：石萬壽

關鍵詞：蚊子傳染病、防制、瘧疾、登革熱、日本腦炎

摘 要：

本論文以日本時代蚊子傳染病防治為探討核心，藉由分析瘧疾、登革熱與流行性腦炎等病在臺灣的防治過程，以瞭解臺灣人與蚊子病關係。

本文除緒論與結論之外，主要論述共四章。第二章是探討臺灣自荷蘭時代到日軍接收臺灣初期的熱性病。在日軍接收臺灣以前，還不能辨明各種傳染病，因此會讓身體發熱的疾病以瘴癘、熱病、瘧疾熱、間歇熱、馳張熱、淡水熱、臺灣熱稱呼，冠以症狀或地名。許多人支持因瘴氣致病，因此預防疾病的方式就是防止人體與瘴氣接觸。細菌學傳入臺灣之後，才瞭解臺灣熱主要是指瘧疾，但是也包含傷寒、痢疾等病。

第三章是討論總督府在 1899-1914 年統治初期對熱性病的研究與防疫。1897 年確定瘧疾是由蚊子所傳播，由此進行調查與研究，但是防治工作是處於試驗的狀態。登革熱也在此時被辨明，因為死亡率低，因此僅止於辨別病名與記錄發病症狀的狀態。

第四章是探討日治中期 1915-1932 年間蚊子傳染病之流行與臺灣總督府防治對策之加強。瘧疾與登革熱在此時期有數次大流行。瘧疾在防瘧計畫施行後從死亡人數暴增到趨於穩定，研究工作重點在檢討檢驗法、治療藥物種類與方式試驗、瘧蚊生態調查，防治工作受到國際防瘧潮流而有所轉變，地方制度改也正有助瘧疾防治。登革熱在此期死亡率亦低，開始注意到致病原因可能是滻過性病毒，發病現象改變會出血，以及確認由斑蚊傳播。

第五章是探討日治後期 1933-1945 年蚊子病與防治之深化，總督府在此時期穩定進行瘧疾防治與治療藥物種類的劑量研究，不過隨著工程進行，瘧疾就會流行無法根絕。登革熱依然沒有致死性，1937 年進入戰時體制有幾次大流行，在此期已經分出瘧蚊與斑蚊的防治方式，也釐清病原體與免疫，但是始終停留於支持性療法。流行性腦炎雖然 1924 年就在日本大流行，但是臺灣在 1933 年才確定有病例，這是日本時代最後發現的一個蚊子傳染性熱病，1936 年由日本內地的科學家認為蚊子是最有利的傳染媒介，與登革熱一般未研究出治療藥物。

第六章結論，對臺灣在日本時代各期的蚊子傳染病研究與防治過程做比較，並提出防疫特色與關鍵。

題 目：法國古生物學考察團研究(1923-1924)

中國科學院自然科學史研究所 北京 2017 博士

研究生：陳蜜 指導教授：韓琦

關鍵詞：法國古生物學考察團、德日進、桑志華、步勒、舊石器考古學、傳教士網路

摘 要：

二十世紀初，一批西方學者為驗證「人類起源中亞」學說，紛紛來華考察，法國古生物學考察團(1923-1924)是其中最為重要的隊伍之一。該考察團主要成員為兩位法國耶穌會士德日進與桑志華。1923 年 7 月，他們出發後僅一個多月就在寧夏發現了中國境內第一個舊石器時代遺址水洞溝，隨後又在鄂爾多斯的薩拉烏蘇挖掘出大量古生物化石。基於考察團取得的標本材料，他們與步勒、步日耶等法國學者合作撰寫了《中國的舊石器時代》這部經典著作，成為中國舊石器考古學的開篇。

本文以法國古生物學考察團為研究物件，在解讀大量往來書信、考察日記和相關學術論著的基礎上，結合民國初期國際與國內的學術環境，探討西方學者如何在中國尋找古人類遺跡，對中國的舊石器考古學產生了怎樣的影響，從而為瞭解源於西方的史前學研究在中國的本土化提供新的案例。

本研究以時間為序，分四章。首先關注考察團成立之前的學術史背景，包括德日進的學術傳承、中國的國際化學術環境以及桑志華的前期考察，接著探討考察團的組建緣起與籌備過程，之後回顧兩次考察任務的執行過程以及工作特點，最後論述考察團的學術成果及其對中國相關學科發展的影響。

作為跨國科學考察專案，法國古生物學考察團的成立與當時的國際競爭環境密切相關，是歐洲學術中心（法國國家自然史博物館）與天主教海外科學機構（北疆博物院）合作的產物，從資訊來源到考察過程等多方面得到天主教會在華傳教網路、尤其在內蒙古傳教的比利時聖母聖心會的大力支持，代表了西方學者在華考察的一種特有模式。考察團的科學貢獻不僅在於發現水洞溝、薩拉烏

蘇遺址，首次確認了中國境內存在舊石器時代，更在於通過發表綜合性研究專著《中國的舊石器時代》引入了史前研究的經典範式，為不久之後備受世人矚目的周口店項目奏響了序曲。

學習蘇聯對中國高等地理教育的影響

中國科學院自然科學史研究所 北京 2017 博士

研究生：劉超 指導教授：張九辰

關鍵詞：學習蘇聯、高等地理教育、北京大學

摘要：

新中國成立時，地理學理論基礎薄弱，地理教育是全國高等教育中最薄弱的一環。此時，世界上第一個社會主義國家蘇聯十分重視地理研究及教育，尤其注重高等地理教育。新中國建設借鑒蘇聯經驗，把高等學校的地理教育納入了國家計畫，對全國的地理教育資源進行了新的規劃調整。那麼，學習蘇聯對新中國高等地理教育產生了哪些影響？這一核心問題又可以分解為：中國高等地理教育通過哪些途徑從哪些方面學習蘇聯？在學習蘇聯的過程中有沒有階段性？學習蘇聯之後的情況和結果怎樣？這些情況和結果又對中國高等地理教育產生了什麼樣的影響？本文在緒論部分及簡介中國高等地理教育初步學習蘇聯的情況之後，擬從三個大的部分開展研究。

第一部分，以北京大學地質地理系為重點研究物件，分析了學習蘇聯對高等地理教育專業設置的影響。北京大學地理系是在學習蘇聯的熱潮中創建的，蘇聯已經發展出較完整的地理學科及教育體系，北大地理系是否能夠照搬蘇聯模式？這一部分通過查閱北京大學檔案文獻中有關地理專業設置方面的記錄、《地理知識》刊載的侯仁之等撰寫的文章和相關地理學者的學術成果、回憶文章、口述訪談等文獻，結合「學習蘇聯」的歷史背景對北京大學地質地理系建立初期地理專業的設置情況進行分析，探討「學習蘇聯」對北京大學地質地理系在地理專業設置方面的影響，以及對地理學科發展基礎的影響。北京大學的地理專業設置既受到蘇聯地理學科體系和蘇聯高校地理教育體系的影響，又從未脫離實際，始終是結合學習蘇聯及自身師資情況變化發展的。

第二部分，以建國初期的高校地理類專業的課程表或課程計畫為研究物件，分析學習蘇聯對高等地理專業課程體系的影響。重點考察了北大地質地理系最早的自然地理專業的課程設置，將之與同時期的莫斯科大學自然地理專業課程設置進行比較。分析之後發現，北京大學地質地理系 4 年制的自然地理專業課程體系是莫斯科大學 5 年制自然地理專業課程體系的縮小版，而且由於新中國十分缺乏地理師資，不能在高年級開設像莫斯科大學那樣精深的課程；兩校自然地理專業的培養目標一致；兩校的課程結構大致相同，但北京大學的政治課比重相較莫斯科大學有所增加；北大地理系外語課統一學俄語，具有鮮明時代特點；地理學明確劃歸理學學科；專業課程方面注重地理學科自身的知識體系；重視實習課，有專門的實習制度和經費保障。

第三部分，以五十年代翻譯出版的蘇聯地理類文章或書籍為主要研究物件。高等地理教育的發展基本上與地理學理論的發展同步，新中國就是在大量引進蘇聯地理類譯著的基礎上，一邊學習蘇聯的地理學理論知識，一邊進行地理教育和科學實踐。本部分首先對中國翻譯出版的地理類教材教參作了簡介與分析，蘇聯地理學譯著出版數量，在 1954 年之前是緩慢增加的，1955-1957 年大幅度增加，1958-1960 年逐年遞減，譯著可依據地理學分支學科、原著來源等分出許多不同的類別。然後

進一步分析了高校地理系的譯校工作，高校地理系的譯校成果較多，在譯校過程中不同譯校人員進行過跨單位合作，經典教材《普通地理學原理》的幾位譯者的個人學術經歷有一定的代表性，閱讀譯著的序、前言、後記等文本會發現譯校工作和蘇聯專家影響了一些高校地理教師的學術發展道路。

在對 1950 年代中國高校地理教育學習蘇聯的情況進行綜合考察之後，本文得出以下結論：

- 1、借鑒蘇聯經驗，但並非「照搬照抄」。
- 2、學習蘇聯教育模式，確立地理學理科地位。這一學科定位意義重大，極其有助於地理科學的基礎學科地位的牢固及學科自身的發展。
- 3、通過多種途徑，促進高校地理教育和教師的發展。

題 目：元末至明清之際珠算開方法的起源與發展

中國科學院自然科學史研究所 北京 2017 博士

研究生：牛騰 指導教授：鄒大海

關鍵詞：元末至明清之際、珠算開方法、傳統籌算開方法、籌算開方新法、珠算商除開方法、珠算歸除開方法

摘 要：

本文從籌算和珠算的具體操作出發，深入分析元末至明清之際文獻中的各類開方法，探討珠算開方的起源和各類開方法的特點與發展歷程。主要包括以下內容：

一、對沒有明確說明開方用具的材料進行了全面深入的分析，對各種算書中的開方法進行了分類和判定，特別是提出了當時存在著異於傳統布算的多種籌算開方新法，是籌算開方到珠算開方的重要過渡形式。

(一) 證明《演算法全能集》、《丁巨演算法》、《通原演算法》、《算學寶鑑》、《武編》等書中的開平方法並非珠算開方法，除《丁巨演算法》同時含有傳統布算的籌算開平方法和異於傳統布算的籌算開平方新法外，其他算書所載皆為籌算開平方新法。這類新法的共同特徵是運算過程中各項都沒有退位變化。它們也存在差異，比如有的有借算，有的則沒有借算；又如《算學寶鑑》中的幾種開方法雖均為籌算開方新法，總體上用算籌佈置各項，但中間步驟亦可能用算盤、數碼等輔助運算。

(二).對文獻中各種開方法的類型進行判定。如吳敬《九章比類》中不僅載有傳統籌算開方法，還有籌算開帶從方新法；周述學《曆宗算會》中除了載有傳統籌算開方法、籌算開方新法以外，還有珠算開方法；顧應祥《測圓海鏡分類釋術》、《弧矢算術》、《測圓算術》等都有珠算開帶從方法；程大位《算法統宗》有籌算開方新法、珠算開方法，其開帶從方都屬於珠算開方等。

二、分析了珠算開方區別於籌算開方的特點，提出了籌算開方到珠算開方的多種可能的過渡方式。

(一)通過重點分析了元末至明代的籌算開方新法，對比傳統籌算開方法以及珠算開方法，總結出區別籌算開方與珠算開方(每項各用一個算盤表示的除外)的關鍵在於前者(用算籌)從上至下排列各項，後者(在算盤上)從左至右排列各項。

(二) 發現籌算開方到珠算開方有多種可能的過渡方式。1.最簡單、最直接的過渡方式——多算盤分層代籌法：按籌算開方的佈局，用多個算盤從上至下排列模擬籌算開方的整個過程，只是原來用算籌表示的各項都各用一個算盤來表示。2.以籌算開方新法為媒介的過渡形式：從有退位變化的傳統籌算開方法，過渡到沒有退位變化的籌算開方新法，再過渡到珠算開方法。在各家的籌算開方新法中，王文素的新法最容易過渡到珠算開方法。3.以算籌、算盤並用的混合開方法（指總體上用算籌佈置各項、用算盤做較複雜的乘法或加減運算）為媒介的過渡方式：從完全用算籌布算和計算的開方法，過渡到混合開方法，再過渡到珠算開方法。

三、對珠算開方的起源與發展歷程進行了全面的考察。

- (一) 從算理的內在邏輯，總結出從籌算開方法發展到珠算開方法的主線：傳統籌算開方——籌算開方新法——珠算商除開方法——珠算歸除開方法。但這幾類演算法，在時代上可以交叉，且各有不同的形式。大約在十四世紀中後期出現了籌算開方新法。在十六世紀上半葉或更早產生了珠算商除開方法。約在十六世紀六七十年代產生了珠算歸除開方法，朱載堉很可能是這一方法的首創者，或至少是一個先驅。
- (二) 對各種珠算開方法的術語進行了分析，指出從使用方、廉、隅等用語到不用方、廉、隅等用語的變化，能在一定程度上反映珠算開方法的發展。各類珠算商除開方法最大的不同就在於用哪一項估商，是否用方、廉、隅等名稱。
- (三) 珠算歸除開方法是利用歸除法對珠算商除開方法進行改造的結果。其主要特點是改商除估商、求商的方法為歸除口訣求商法。程大位、王肯堂、李長茂、方中通等人的歸除開方法對於定位問題沒有很好的說明，梅毅成對歸除開平方法做了改進，解決了商數的定位問題，但其處理方式沒有體現出歸除法的優點，稍顯繁瑣。朱載堉的歸除開平方法更早，卻比程、王、李、方、梅等的方法成熟。本文發現朱氏有些計算結果出現了誤差，並分析了誤差產生的原因。
- (四) 混合開方法的產生與發展和算盤的產生、後乘法的普及、珠算加減口訣的成熟等因素密切相關。提出了如何判斷某些算籌布算的開方法之中間運算是否用到算盤的方法。
- (五) 發現李長茂《算海說詳》創造了不借助開方作法本源中常數的新的珠算開平方、開立方、開三乘方等方法。

題 目：近代地質學、礦物學在中國的傳播：以地質學、礦物學教科書為中心(1853-1937)

中國科學院自然科學史研究所 北京 2017 博士

研究生：楊麗娟 指導教授：韓琦

關鍵詞：地質學、礦物學、教科書、近代

摘 要：

近代地質學、礦物學教科書出現於甲午戰後，在知識普及與科學傳播方面具有重要作用，很大程度上反映了地質學發展水準。本文以 1853-1937 年間地質學、礦物學譯著與教科書為研究物件，系統考察其出版概況及知識體系的變化，結合教育史、社會史視角，分析地質學、礦物學在近代中國的傳播過程，探討教科書與名詞統一之關係。

全文以時間為序，分析各階段地質學的發展及教科書內容特點，共五部分：

第一章介紹地質學、礦物學早期在華傳播情況。以晚清西學東漸為背景考察近代地質學的傳入，論述地學、礦物學譯著出版概況以及《遐邇貫珍》、《六合叢談》、《格致彙編》等刊物中的地學知識，部分地質學、礦物學譯著作為路礦學堂教材，在清末有一定影響。益智書會選定發行教科書近百種，包括介紹地學知識的艾約瑟《格致啟蒙》十六種及傅蘭雅《格致圖說》、《格致須知》叢書。

第二章論述 1902-1911 年地質學、礦物學教科書的特點和影響。討論晚清中小學、大學堂地質學、礦物學教育情況，考察教材的主要內容、知識來源、評價及影響。指出這一時期教科書多譯自日文，編譯者多有留日背景，受過科學訓練，教材內容差別不大，書中名詞、術語也相對統一，部分書籍直至民國年間仍多次再版，影響深遠。

第三章討論民國初年學制改革及地質學、礦物學教科書出版情況，強調地質學建制化對教科書的影響。地質調查所、地質研究所的成立及系列地質刊物的創辦，高等地質教育的發展和地質人才的培養，推動了本土地質考察的開展，新的考察成果被編入教材，改變了教科書的知識體系。

第四章分析「壬戌學制」頒佈實施情況及美式教育對中國的影響，並以謝家榮所編中學教科書《地質學》為例，探討職業地質學家編撰教科書的特點。指出這一時期教材以自編為主，體例多仿美式教材，編撰者包括中學教師、地質調查部門從業人員以及職業地質學家，他們結合教學經驗和考察成果編寫教材，書中科學部分較為準確，案例和材料多以本國為主。

第五章探討清末至抗戰前三十餘年間地質學、礦物學教科書知識體系的變化。重點說明地質學家和中學教師不僅反思現有教材諸多不合理之處，提出改良建議，還試圖探索適合中學地質學、礦物學課程的教授方法，進一步推進中國地質知識的普及。本章還總結了近代譯名的統一過程，晚清傳教士翻譯地質學名詞多以音譯為主，譯名繁雜，益智書會嘗試統一科技術語，但收效甚微。清末民初，譯著受日本影響較大。民國初年確定了名詞翻譯的方向，沿用日譯名詞，並謹慎創造新詞，通過權威專家審定、教育部參與核定等方式，基本實現了名詞統一，相關辭典的出版，更使得教科書名詞翻譯有據可依。

通過對近代地質學、礦物學教科書的整體考察研究，本文認為：教科書不僅受學科發展水準影響，更與教育制度關聯密切，其知識體系的變化體現了教科書在中國的本土化過程，客觀上反映了地質學在中國的傳播過程。另一方面，中國地質事業的蓬勃發展也促進了教科書的本土化，教材內容一定程度上體現了地質學研究的熱點問題。總體而言，教科書知識體系的更新滯後於地質學理論的發展。

題 目：長江中下游早期礦冶遺址考察研究

北京科技大學 北京 2017 博士

研究生：崔春鵬 指導教授：李延祥

關鍵字：科學技術史、長江中下游、商周、礦冶遺址、青銅冶金

摘 要：

在當地文博單位的協助下，2013 年至 2015 年金屬與礦冶文化遺產研究國家文物局重點科研基地對長江中下游早期礦冶遺址進行了系統考察。考察發現長江中下游存在著數量較多的早期青銅冶金遺址及採礦遺址。遺址的主體年代為西周，上限可能達到夏商之際，下限為春秋。各區域遺址上

常見有夾砂紅褐陶、印紋硬陶等共性特徵的文化遺物，但文化內涵仍顯現出本地特色。考察還發現，皖西南、皖南的冶金遺址大部分位於臺墩之上，鄂東南、贛西北則崗地型偏多。但各區域冶金遺址均偏好「背山面水」、「向陽而居」以及選擇能夠通行水流的右側。帶有土垣、環壕的聚落可能與礦冶生產的防禦有關，並依此從生產組織視角對礦冶遺址進行了初步分群。

本研究還在借鑒國內外研究成果的基礎上，初步架構了由爐渣揭示早期青銅冶金技術的考古科學方法，以期為長江中下游早期青銅冶金遺物的鑒別提供科學指導。研究發現，與鄂東南、贛西北、皖西南以錫為主要合金元素不同，皖南中西段存在以錫和砷為主要合金元素的兩種體系。此外，鄂東南、皖南中西段還發現錫青銅的生產。

考察研究對於理解贛北做為長江中下游錫料產地具有重要的導向意義。長江中下游各區域越靠近贛北，青銅生產中錫信號越強烈，遠離贛北的銅陵砷青銅渣比例明顯增高。而且贛北的冶金考古背景較好，安徽、湖北地質報導中也沒有錫礦，暗示出錫的來源最可能是贛北，砷的來源在當地。長江水系在資源均衡方面應發揮了重要的紐帶作用。

長江中下游早期青銅冶金、青銅器鑄造活動沒有像商周中原地區那樣實現了冶鑄工序的分離以及嚴格壟斷在高等級聚落內，中小型聚落甚至可以鑄造青銅禮容器，青銅的生產與使用方面均保持著獨立的本地特色，未能在當地發揮出如同中原一樣的社會作用。這種青銅產業格局文化背景應屬於中原體系之外的冶金生產。

長江中下游早期礦冶遺址的田野考察與實驗室工作對於長江流域早期文明史和社會複雜化相關研究提供了重要的科學材料。

題 目：明代遵化鐵冶研究

北京科技大學 北京 2017 博士

研究生：陳虹利 指導教授：潛偉

關鍵字：冶金史、明代、遵化鐵冶、組織管理、生產運行

摘 要：

遵化鐵冶是中國古代有著獨特歷史地位的大型官營冶鐵手工業生產機構。它的開設時間正好處於中國古代生鐵與生鐵制鋼技術體系由盛而衰的過渡階段，同時又處於中國古代鐵業官衰民興的過渡階段，遵化鐵冶是中國古代冶鐵史研究的重要物件。此前已有不少學者認識到遵化鐵冶在整個明代冶鐵業中的重要地位，但由於資料的有限性，多數仍停留在簡單的資料描述階段，不利於全面瞭解遵化鐵冶在明代官營冶鐵業乃至整個古代鋼鐵業中的歷史地位。本文基於河北省遵化市的田野調查，結合史料記載以及實驗分析等手段對明代這一官營煉鐵基地——遵化鐵冶進行了較為全面而系統的研究。

通過史料解析，明確了明代官營、民營鋼鐵業發展的大致階段和發展趨勢。同時結合田野考察所得到的資料資訊，探討了遵化鐵冶得以開設的主要因素是：明成祖對北部邊防的重視、北部邊防軍事用鐵的迫切需求、遵化地區擁有的豐富鐵礦資源及其附近悠久的冶鐵歷史等。本文還對遵化鐵冶 180 餘年的發展歷史進行了階段劃分：第一階段的生產在永樂元年(1403)五月之前就已進行，地點是沙坡峪；第二階段開始於宣德元年(1426)二月，地點在松棚峪(松棚營)，結束於正統三年(1438)；第三階段開始於正統三年的白冶莊(鐵廠鎮)，直到萬曆九年(1581)最終關閉。

通過文獻分析，探討了遵化鐵冶的組織管理體系，其管理層分為中央管理層和地方管理層兩個層面。中央管理層中，一個是皇帝，對鐵冶行使著最大的決定權和監管權，同時也擔任著頒佈決策的職能。具體的中央管理、監督任務主要依靠工部、都察院以及工科給事中等部門、官員來執行；地方管理層方面，遵化鐵冶內部曾發生過兩次轉變，呈現出地方管理層與中央管理層從分離到逐步統一的發展趨勢；工匠層方面，在遵化鐵冶上工的工匠主要由來自衛所的匠人、工部負責調撥的匠人和犯罪囚徒三部分人群組成，來自不同部門的匠人群體負責不同的工作，管理制度及其待遇也不盡相同。

其次，還對遵化鐵冶的生產運行模式進行了解析，認為：遵化鐵冶是一個由明朝廷組織，生產軍隊所需用鐵的冶鐵工廠，其實際運行是一種受外在需求驅動的生產機制。遵化鐵冶生產機制的形成過程包括了生產佈局的逐步完善、生產人員的合理分配以及生產環節的最終實施等內容。生產產品的運輸方式，在發展過程中也由一開始的單方負責制演變成由工部、遵化鐵冶與衛所軍官三方負責的運輸模式。

在解讀史料的基礎上，本文還對明代遵化鐵冶的松棚營遺址點、鐵廠鎮遺址點採集的礦石、爐渣、爐壁、木炭等冶煉物開展了金相顯微組織觀察、化學成分分析和物相成分分析等實驗，從而對遵化鐵冶的生產冶煉技術進行了深入剖析，明確了遵化鐵冶的冶煉原料類型、造渣技術以及鼓風技術等技術細節。通過分析認為：遵化鐵冶主要以方形口豎爐為冶煉反應器進行生鐵冶煉，這時期冶煉豎爐的爐內深度已經達到 3.73 米之高，生鐵冶煉爐與熟鐵、鋼鐵的冶煉反應器已經有了明顯的區分；遵化鐵冶主要使用沙狀磁鐵礦石，即鐵砂（砂鐵）為原料，木炭為燃料進行冶煉生產；冶煉生鐵過程中，還使用了多種鈣質礦物作為助熔劑，暫未發現螢石作為助熔劑的使用，並以雙木扇鼓風器來輔助鼓風。

結合文獻、田野調查與實驗室分析，認為遵化鐵冶作為明代重要的冶鐵基地，是一個完全官營性質的手工業生產機構。就其冶煉規模以及受朝廷重視的程度而言，遵化鐵冶在明代所有的官營冶鐵業乃至整個明代冶鐵業中都有著極其重要的地位。遵化鐵冶歷經多次複設、多次搬遷直到最後衰敗的發展歷程是當時社會、經濟、政治、軍事等多因素綜合造成的結果，也是明代中後期官營冶鐵業乃至官營手工業的必然走向。由於遵化鐵冶由盛而衰的發展過程與明代冶鐵業「官衰民興」的歷史走向幾乎趨於一致，遵化鐵冶也成為了明代官營冶鐵業衰敗的典型例子，從其身上可以發現：社會經濟轉型時期中國冶鐵業的「官衰民興」基本可以歸結為經濟環境變化的影響以及技術缺陷的限制兩個方面。經濟方面，當社會經濟開始向商品貨幣化、市場化的方向過渡時，不計成本、不以盈利為目的的官營生產方式必然受到市場供需變化的影響，從而逐漸被民營生產方式所取代；技術方面，原料、燃料等危機給遵化鐵冶為代表的北方高爐冶鐵業以致命打擊，而山西坩堝煉鐵、廣東等南方新的冶鐵基地的出現又為國家、社會提供了源源不斷且物美價廉的鐵金屬，官營冶鐵業逐漸失去了其應有的作用與地位，而走向衰敗。

從技術史的角度來分析，技術選擇在中西冶鐵業的發展中佔據了極為重要的地位，是十六世紀及之後時期裡決定鋼鐵行業走向的引領條件。面對木炭資源匱乏所引起燃料危機的措施、動力機械化的程度、技術革新的力度等造成的技術差異，則成為了十六至十八世紀中國傳統鋼鐵行業和歐洲機械化鋼鐵工業走向大分流的關鍵因素。

題 目：技藝與皇權：清宮造辦處的歷史研究

北京科技大學 北京 2017 博士

研究生：張學渝 指導教授：李曉岑

關鍵字：技術史、清宮造辦處、皇權、技藝、宮廷技藝

摘 要：

手工技藝是古代社會最主要的技藝表達方式。文章以清宮造辦處為研究物件，以技藝社會史為研究視角，採用文獻調查法、對比分析法和文獻計量法，考證清宮造辦處的歷史演變，並探討其歷史意義，同時嘗試回應清宮造辦處所體現的手工技藝屬性問題。通過研究，文章得出以下認識：

一、清宮造辦處是一個在不斷完善與發展的歷史線索中形成的清代內廷製作機構，是在康熙皇帝指導下圍繞養心殿作坊而形成的清代宮廷禦制手工技藝部門。清代早期內廷製作存在工部體系與內府體系交替現象，清宮造辦處的成立最終實現了內廷製作向內府體系的轉變。

二、根據清宮造辦處各時段承辦活計工作量的多寡，將清宮造辦處的歷史分為成立期、發展期、鼎盛期、守成期、消退期等五個時期。在這些演變歷史中，清宮造辦處的名稱歷經「養心殿」、「造辦處」、「養心殿造辦處」、「內務府造辦處」等變化，也相應經歷了養心殿、武英殿、養心殿造辦處和內務府造辦處四階段。

三、清宮造辦處的製作網路遍及全國，其作坊分為京內和京外兩部分。京內作坊佈局上呈現「城園兩重格局」的特點，京外製作地是京內作坊的補充。清代帝國技藝網路的兩端是宮廷和地方。在宮廷和地方之間，以「雪堆白」為代表的地方技藝從工匠、物料、器物等方面支持和補充著宮廷技藝。而宮廷技藝也以器物流通的方式影響地方。

四、帝王、官員和工匠在清宮造辦處中分別扮演了不同角色。雍正和乾隆兩帝以設計師和管理者身份熱情地參與活計的製作；官員尤其是以怡親王允祥、海望、唐英等為代表的典型「技藝官員」，以其個人的辦事能力和技藝悟性投入到清宮造辦處各個環節的管理工作中；工匠是清宮中的技藝主體。在帝王與工匠之間，工匠的主體性作用並未因為皇權的參與而受到排擠，相反在那些通過積極姿態配合帝王要求的工匠身上能看到一些技藝亮點。來自全國各地乃至外國的工匠同帝王所轄的「家內匠」相互協作，共同形成了清代的「宮廷技藝」。

五、清宮造辦處的製造職能具有「家國二象性」特點。清宮造辦處的獨特性體現為豐富的作坊種類和技藝類別。因此它是中國歷史上最集中的手工技藝交流平臺。而「宮廷技藝」正是清宮造辦處所遺留下來的寶貴歷史遺產。

題 目：集安高句麗墓葬壁畫病害分析及凝結水防治研究

北京科技大學 北京 2017 博士

研究生：王力丹 指導教授：李曉岑、郭宏

關鍵字：高句麗、墓葬壁畫、病害分析、凝結水防治

摘 要：

高句麗墓葬壁畫是世界文化遺產，對高句麗墓葬壁畫的保護具有重要的現實意義，原址保護是壁畫保護的最佳選擇，但由於墓葬壁畫原址保護的技術難度較大，多數墓葬壁畫仍以揭取保護為主。本論文通過高句麗墓葬壁畫現場調查、分析、監測等方法，初步掌握了高句麗墓葬壁畫原址保護所

面臨的主要問題，結合高句麗墓葬壁畫的自身特點及環境監測分析結果，明確了影響高句麗墓葬壁畫長期保存的主要因素是墓室內的高濕度環境。

根據高句麗墓葬壁畫的病害調查分析可知，高句麗墓葬壁畫的主要問題是凝結水及其所產生的病害，由於墓室內環境濕度較大，導致墓室內不斷產生凝結水，並導致壁畫各種病害相互影響，對壁畫造成破壞作用，影響壁畫的長期保存。因此，影響高句麗墓葬壁畫的重要病害是凝結水，研究凝結水的形成機制，並進一步進行凝結水的防治，對高句麗墓葬壁畫的原址保護至關重要。通過研究可知，高句麗墓葬壁畫凝結水形成的根本因素在於墓室內的高濕度環境，因此高句麗墓葬壁畫凝結水的防治，根本在於墓室內相對濕度的控制。

結合高句麗墓葬壁畫自身特點，針對墓葬開放與否，選擇不同的環境控制方法，解決高句麗墓葬壁畫環境問題，實現高句麗墓葬壁畫的原址保護。對未開放墓葬，無需考慮遊客和空間問題，選取飽和鹽溶液進行墓室環境濕度控制。通過現場實現結果顯示，高句麗墓葬壁畫環境控制可選擇飽和溴化鈉溶液進行墓室相對濕度控制，初步認為 1 立方米空間約使用 12L 溶液除濕效果較好。對於開放墓葬，不但考慮墓室內空間問題，還要兼顧遊客造成的影響，飽和鹽溶液除濕不適合高句麗開放墓葬，因此選擇天津森羅公司研發的正壓式分佈恒濕潔淨系統，不但能夠有效防止遊客觸碰壁畫和踩踏棺床，還能及時對墓室空氣進行潔淨處理，確保墓室內始終保持乾燥氣體，有利於墓室內壁畫的長期保存，達到墓葬壁畫原址保護的目的。

題 目：普賴斯學術思想研究

北京科技大學 北京 2017 博士

研究生：董國豪 指導教授：潛偉

關鍵字：科學史、科學學、普賴斯、定量研究

摘 要：

普賴斯是二十世紀著名的科學史家、科學學家、科學計量學家，也是有多學科貢獻和影響的學者。此前已有學者關注到普賴斯的學術思想和價值，並主要從科學計量學視角入手分析，但由於資料欠缺尚未出現較為全面的綜合研究。本文以新獲得的普賴斯檔案文獻為基礎，通過文獻調查法、定量分析法等手段，從多個方面展開研究，力圖完整展現普賴斯的學術思想和價值。

通過梳理普賴斯的生平和學術經歷，瞭解了他如何走上學術之路，以及如何從金屬物理研究領域轉向科學史（科學儀器）、科學和科學政策研究。通過文獻解讀，將普賴斯的學術生涯劃分為數學和物理、科學儀器研究、科學史定量研究、科學學、科學社會學和科學政策研究等六個主題，以及科學史思想萌芽期、科學史方法研究主導期、科學史應用研究拓展期等三個時期。

論文對普賴斯的科學技術觀進行初步分析，認為其核心是對科學和技術本質特徵的總體把握，主線是對科學與技術相互關係的思考，價值規範包括科學技術對社會發展的推動作用、科學家的社會責任等方面。論文探討了普賴斯科學史定量研究的形成之路：普賴斯從科學增長指數規律起步，繼承並發展了基於歷史統計的科學史定量研究方法，形成了「普賴斯三定律」；利用「科學引文索引」探秘科學知識的網路結構，開啟了科學計量學引文分析主流方向。普賴斯在定量研究之外，還經常

使用歷史案例分析等人文研究方法；通過「互育」，普賴斯將物理學思想和方法應用於科學史研究，踏上了科學史定量研究的坦途；物理學出身的這段經歷是普賴斯「互育」思想形成的關鍵。

論文還研究了普賴斯和中國學界的淵源。早在 1956 年，普賴斯與竺可楨等中國科學史家們首次直面交流，但此後因聯繫中斷等原因而影響甚微；改革開放前夕，普賴斯經由錢學森和中國同行建立了通信聯繫，其本人亦在國內科學學和科學計量學界獲得了較高聲譽；普賴斯一生未曾來到中國，他的學術思想主要通過作品譯介等方式在國內傳播並被選擇性接受。

最後，論文探討了普賴斯與貝爾納、默頓研究科學的不同出發點和走向，討論了科學史定量研究的思想基礎、有關爭議和未來發展，關注了影響因數的是與非，並透過普賴斯的學術實踐反思科學技術史學科發展。

The History of Science Newsletter Vol. 41(2017.09) Contents

Index	I
Foreword	CHANG Hao
Articles	
The Earliest Gauge Ever Discovered? A First Examination at a Set of Flat and Engraved Boneware Unearthed at a Majiabang Culture Site in Sanxing Village, Jintan District, Changzhou, Jiangsu, China	SHEN Chientung
How Wasan Mathematicians Justified Mathematic Knowledge and Acquired the Solution of Problems: An HPM Perspective and Reflection.....	HUANG Jyunwei
Libido and Health Cultivation: The Physical Concepts of "Asceticism" in Chinese and Western Medicine during the Republic of China Period.....	PII Kuoli
Academic Quick Notes	
A New Argument: Cai Lun May be Made Paper with Both Waste Linen and Kudzu Cloth	CHEN Tachuan
From the Beginning of the Magician in <i>The Travels of Ibn Battutah</i>	ZHANG Zhijie
Conferences and Academic Visits	
Report of The 25th International Congress of History of Science and Technology	CHANG Hao, ZHOU Weiqiang
Our Activities	
Minutes of the Second Meeting, 2017.....	ZHOU Weiqiang
Speech: Li Ye and the Way of Mathematics: Did the Way Extend to India?.....	CHARLOTTE-V. Pollet
News About Museums	
Maritime DreamWorks: SailBoat Exhibition, 2017	Editorial Department
Waiting for the Moment > Through a Hidden Lens: Science Images•Part3	Editorial Department
Abstracts of the Degree Thesis of Cross-Strait, 2017	
Contents	103