

中華民國七十九年

科學史通訊

第九期



席澤宗先生與本會部分委員合影

目 錄

2	中國科技史研究的回顧與前瞻	席澤宗
10	談考古學對藝術史研究的貢獻 ——以古玉器研究為例	鄧淑蘋
20	王莽量器及其他	白尚恕
24	明末清初西算東傳	白尚恕
30	李善蘭與《幾何原本》後九卷	洪萬生
32	我國古代詩賦中的氣象和氣候資料	劉昭民
35	《聊齋誌異》中的科學史料	劉昭民
38	忘塵軒科技史札記(二)	劉君燦
43	第六屆中國科學史國際討論會紀要	張世賢
46	近代中國科技史研討會	楊翠華
50	各校簡況	
52	本會委員著作目錄	
57	七十九年本會大事記	
58	七十九年1~12月會計報告	
59	本會委員名單	
封底裡科學史通訊撰稿細則		

本期通訊蒙 財團法人田家炳文教基金會贊助出版，特此申謝。

中國科技史研究的回顧與前瞻

(79年2月21日在中央研究院講演稿)

席澤宗

總的回顧 科學技術史是一門歷史科學，但它又不同於一般的歷史科學。它研究的對象不是社會發展的歷史，而是人們認識自然、適應自然、利用自然和改造自然的歷史。就世界範圍來看，十八世紀中葉法國啓蒙思想家們高度評價科學的作用，認為科學是社會進步的源泉和標幟。這種科學觀推動了科學史的研究，但長期以來，只有少數國家的極少數人在斷斷續續地從事這方面的工作。本世紀初國際科學史雜誌“Isis”的創刊（1913年）和其後國際科學史組織的成立（1928年），標幟着這門學的逐漸成熟。第二次世界大戰以後，五十年代起發展很快。目前，全世界培養科學史研究生的機構已有200多所，出版刊物約100種，它的重要性已逐漸得到社會的承認。

中國歷史悠久，在豐富的文化典籍中有很多科學史的資料，但用近代科學的觀點和方法加以搜集、整理和研究，則在本世紀初才開始，到四十年代末為止，從事過這項工作的約50餘人，其中較著名的有竺可楨、李儼、錢寶琮、朱文鑫、高平子、葉企孫、錢臨照、王璉、張子高、袁翰青、丁緒賢、李喬萃、王庸、章鴻釗、劉仙洲、梁思成、王振鐸、張蔭麟、李濤和陳邦賢等。這一時期較重要的著作有李儼的《中算史論叢》五大卷，錢寶琮的《中國算學史》（上册），朱文鑫的《天文考古錄》和《曆法通誌》，李喬萃的《中國化學史》，王庸的《中國地理學史》，章

鴻釗的《古礦錄》；而王振鐸關於指南車、記里鼓東、司南和候風地動儀的復原，則將這一時期的中國科技史研究推向了最高峯，給人以深刻的印象。

1949年11月中國科學院剛一成立，即“決定要從事兩項重要的工作，一是中國科學史的資料搜集和編纂，一是近代科學論著的翻譯與刊行”，從而把科技史的研究工作提上了議事日程。中國科學院院長郭沫若當時指出：“我們的自然科學是有無限輝煌遠景的，但我們同時還要整理幾千年來的我們中國科學活動的豐富的遺產。這樣做，一方面是在紀念我們的過往，而更重要的一方面是策進我們的將來”⁽¹⁾。根據郭沫若的這一指示，中國科學院副院長竺可楨召集了一些對科技史研究有經驗的專家進行了幾次座談，討論如何開展這一工作。1954年在中國科學院內正式成立中國自然科學史研究委員會，由十七名院內外專家組成，他們是：竺可楨（主任）、葉企孫（副主任）、侯外廬（副主任）、向達、李儼、錢寶琮、丁西林、袁翰青、侯仁之、陳楨、李濤、劉慶雲、張含英、梁思成、劉敦楨、王振鐸、劉仙洲。這個委員會負責組織、協調全國的科學史工作，同時在中國科學院歷史研究所第二所（現中國社會科學院歷史研究所）內設立辦公室，由葉企孫具體負責，籌建專門研究機構。與此同時，竺可楨在《人民日報》發表《為什麼要研究

(1)《中國近代科學論著叢刊·序》

中國科學史》一文，為開展這項工作進行輿論準備。1956年春，國務院成立國家科學技術委員會，制定科學技術發展十二年遠景規劃，科學技術史是其中項目之一。同年七月中國科學院在北京召開了第一次中國科學史討論會，收到論文24篇，其中農學史10篇、醫學史10篇、天文學史4篇。接著，11月6日，中國科學院第28次院務弟務會議通過成立中國自然科學史研究室，為所一級的獨立實體研究機構。這個研究室剛成立時只有八人，即：李儼（室主任）、錢寶琮、嚴敦杰、曹婉如、苟蘋華、黃國安、樓韻午和我。如今，前三位已經去世，黃、樓二位已到他處工作，曹婉如和我也已退休，在職的只剩苟蘋華一位。但是，這個研究室三十多年來有很大發展，在1975年擴建為研究所，現有職工120多人，其中專業人員約100人，分屬六個研究室、一個編輯部和一個圖書館。圖書館藏書十多萬冊，其中線裝古書近三萬冊，有在台灣影印的文淵閣“四庫全書”全套。編輯部編輯出版《自然科學史研究》、《中國科技史料》和《科學史譯叢》三種季刊，每種每期都在十萬字左右。

在中國科學院內，除自然科學史研究所外，從事部分科學史工作的還有系統科學所、數學所、心理所、地理所、微生物所、北京天文台、南京紫金山天文台、上海天文台、上海硫酸鹽所、陝西天文台等。中國科學院科技政策與管理科學研究所則更多地從事科學院史、科學思想史和科學社會史的研究，該所主辦的《自然辯證法通訊》，每年六期，每期均以約三分之一的篇幅刊登有關科學史的文章。此外，中國科學院各所主辦的學報、通報，也不時刊有各學科史的文章。

在中國科學院於1957年成立中國自然科學史研究室的先後，有些產業部門也在其科學院中建立了相應的機構。如衛生部在中醫研究院內建立醫史文獻研究所，建築工程部在建築科學院內建立建築史和建築理論研究室，水利部在水利科學院內建立水利史研究室，農業科學院和南京農學院合作建立農業遺產研究室等等。這些機構在文

化大革命中均被解散，現在多已恢復，並有所發展。

高等學校的科學史研究和教學工作在“文革”以前只有個別人在進行，如清華大學劉仙洲之于機械工程史，張子高之于化學史，北京大學侯仁之之于地理學史，北京醫學院李濤之于醫學史。“文革”以後則有蓬勃的發展。安徽中國科技大學建立了科學史研究室，錢臨照、方勵之先後兼任過室主任。內蒙師範大學成立了科學史研究所，在李廸的主持下，培養了不少的研究生。北京鋼鐵學院（現改名北京科技大學）的冶金史研究室，以柯俊為首，是一支很強的研究隊伍。此外，廣州華南農業大學農業遺產研究室、上海華東師範大學科學史和自然辯證法研究所、武漢華中工學院技術史研究室等也都培養了一些人材，做了不少工作。

在這樣廣泛的基礎上，水到渠成，在中華全國科學技術協會的支持下，於1980年10月在北京成立了中國科學技術史學會，出席會議的有來自全國各地的科技史工作者近200人，會上選出由49人組成的理事會，並為台灣保留2個理事名額。按照會章，理事會每三年改選一次，今年將要第四次改選，每次至少要改換理事三分之一，理事連選連任不得超過三次，理事長連選連任不得超過兩次。學會目前有會員900多名，分11個專業委員會，即數、理、化、天、地、生、農、技、冶金、建築和綜合研究。另有兩個基本上獨立的團體會員：一是中華醫史學會。這個學會成立得比中國科技史學會早，出有《中華醫史雜誌》，屬中華醫學會，經費也由那裡負責。一是地方科技史誌學會。這幾年各地編寫地方誌，地方誌中都有科技誌。各省市編寫科技誌的人橫向串聯，組織起來，成立了這個機構，經費自籌，出有《科技史誌研究》（季刊），這兩個團體會員和學會的關係比較鬆散。

至今為止，各省市成立科技史學會的有上海、安徽、陝西、河南、廣西等幾個地方。按照中華全國科學技術協會組織法，他們是當地科學技

術協會的成員，中國科學技術史學會對它們只有業務上的關係。

中國科學技術史學會每年年初舉行常務理事會議一次，總結前一年的工作，安排本年的計劃。每年舉行專業性和綜合性學術討論會約十次。

× × ×

著作介紹 以下就科學院系統四十年來所做的工作，分學科做一概括介紹。偶爾提到非科學院系統人的工作時，則注明其單位。

一、綜合研究

(一)關於科技通史方面的著作有：

1. 自然科學史所編：《中國古代科技成就》，中國青年出版社，1978年出版。台灣明文書局以《中國古代的科技》為書名，分上、下兩冊，於1981年翻印。
2. 杜石然等六人合著：《中國科學技術史稿》上、下冊，科學出版社1982年出版。此書獲1983年科技圖書二等獎。台灣木鐸出版社合為一冊，以《中國科學文明史》為書名，於1983年翻印。
3. 自然辯證法通訊雜誌社編：《科學傳統與文化——中國近代科學落後的原因討論會論文集》，陝西科學技術出版社，1983年出版。
4. 自然科學史所近現代科學史研究室編著：《二十世紀科學技術簡史》，科學出版社，1985年出版。
5. 潘吉星：《天工開物校注及研究》，巴蜀書社，1989年出版。

(二)關於科學家的研究方面有：

1. 中國自然科學史研究室編：《中國古代科學家》，共收29人；科學出版社1959年初版，1961年修訂再版。
2. 中國自然科學史研究室編：《徐光啓誕生400周年紀念論文集》，中華書局，北京，1964年版。

3. 劉再復（社科院）、金秋鵬、汪子春：《魯迅和自然科學》，科學出版社，1976年初版，1979年增訂再版。

4. 潘吉星：《明代科學家宋應星》，科學出版社，1981年版。

5. 戴念祖：《朱載堉——明代科學與藝術的巨星》，人民出版社，1986年版。

6. 席澤宗等編：《徐光啓研究論文集》，上海學林出版社，1986年版。

（有關各專業的科學家研究，將在以下分科中敘述）。

(三)綜合性的論文集有：

1. 自然科學史所編：《科學史集刊》1～11期，科學出版社、地質出版社出版，1958～1984年。
2. 自然科學史所編：《科技史文集》1～14輯，上海科學技術出版社，1978～1985年。
3. 竺可楨文集編輯小組：《竺可楨文集》，科學出版社，1979年。
4. 自然科學史所編：《錢寶琮科學史論文選集》，科學出版社，1983年。
5. 潘吉星主編：《李約瑟文集》，遼寧科學技術出版社，1986年。
6. 方勵之主編：《科學史論集》，中國科技大學出版社，1987年。

(四)關於工具書方面的著作有：

1. 嚴敦杰主編：《中國古代科技史論文索引》，江蘇科學技術出版社，1986年。
2. 葛能全編著：《科學技術發現發明縱覽》，科學出版社，1986年。

二、數學史

數學史是中國最早開拓的科學史研究領域之一，它的奠基者是李儼（1892～1963）和錢寶琮（1892～1974）。此二人都學土木工程，1956年以前李儼在隴海鐵路局工作，錢寶琮在大

學教書，1956年同時調進中國自然科學史研究室。與他們二人同時調進的還有一位長期從事會計工作的嚴敦杰，對數學史也很有研究。在他們未到科學院之前，李儼討論數學史的來往信件就有700多封。所以自然科學史研究所從一成立，數學史就是力量最強的一個學科。三十多年來科學史所、數學所和系統科學所在數學史方面，出版了如下一些著作：

- (一)李儼：《中國古代數學史料》，中國科學院1954年出版。
- (二)李儼：《中算家的內插法研究》，科學出版社，1957年出版。
- (三)李儼：《十三、十四世紀中國民間數學》，科學出版社，1957年版。
- (四)李儼：《中國數學大綱》上、下冊，科學出版社，1958年增訂再版。
- (五)錢寶琮校點：《算經十書》上、下冊，中華書局，1963年版。
- (六)李儼、杜石然：《中國古代數學簡史》上、下冊，中華書局，1964年出版。此書近年在港、台被多次翻印，也被譯成英文在英國牛津大學出版社出版。
- (七)錢寶琮主編：《中國數學史》，科學出版社，1964年出版。

論文集有：

- (八)李儼：《中算史論叢》1～5集，中國科學院1954-55增訂再版。
- (九)錢寶琮主編：《宋元數學史論文集》，科學出版社，1966年版。
- (十)吳文俊主編：《〈九章算術〉與劉徽》，北京師範大學出版社，1982年出版。
- (十一)吳文俊主編：《中國數學史論文集》1～3集，山東教育出版社，1985-87年出版。
- (十二)吳文俊主編：《秦九韶與〈數書九章〉》，北京師範大學出版社，1987年出版。

關於世界數學史方面的著作有：

- (十三)胡作玄、趙斌合編：《菲爾茲獎獲得者合傳》，湖南科學技術出版社，1984年出版。

(十四)胡作玄：《希爾巴基學派的興衰》，知識出版社，1984年出版。

(十五)胡作玄：《第三次數學危機》，四川人民出版社，1985年出版。

三、天文學史

天文學史也是中國最早開拓的科學史研究領域之一，早在1922年中國天文學會成立時，高平子即提出了“以科學方法，整理曆法系統”，“以科學方法，疏解並證明古法原理”，“以科學公式，推算古法疏密程度”，“以科學需要，應用古測天象”的四條原則，來研究中國天文學史，並同朱文鑫窮畢生精力，做了這方面的工作。1949年以後，我們沿着這四個方向，又做了很多工作，出版的專著有：

- (一)陳遵媯：《中國古代天文學簡史》，上海人民出版社，1955年出版。此書有俄文和日文譯本。
- (二)鄭文光、席澤宗：《中國歷史上的宇宙理論》，人民出版社1975年出版。此書1978年被譯成意大利文在羅馬出版。
- (三)鄭文光：《中國天文學源流》，科學出版社，1979年出版。
- (四)中國天文學史整理研究小組：《中國天文學簡史》，天津科學技術出版社，1979年出版。
- (五)中國天文學史整理研究小組：《中國天文學史》，科學出版社，1981年出版。
- (六)中國社會科學院考古研究所：《中國天文文物圖錄》，文物出版社，1980年出版。
- (七)陳遵媯：《中國天文學史》，第一冊（1980年），第二冊（1982年），第三冊（1984年），第四冊（已交稿），上海人民出版社出版，台灣已翻印。（陳為北京天文館名譽館長）。
- (八)陳久金、盧興、劉堯漢：《彝族天文學史》，雲南人民出版社，1984年出版。（盧在南京大學工作，劉在社科院民族所工作）。
- (九)黃明信、陳久金：《藏曆的原理與實踐》，民

族出版社，1987年出版。（黃在北京圖書館工作）。

(+)張培瑜：《中國先秦史曆表》，齊魯書社，1987年出版。

(+)莊威鳳等編：《中國天象紀錄總集》，江蘇科學技術出版社，1989年出版。

文集方面有：

(+)中國天文學史文集編輯組：《中國天文學史文集》1～4集，科學出版社，1978～1986年出版。

(+)紫金山天文台：《天問》（中國天文學史文集），江蘇科學技術出版社，1984年出版。

(+)中國天文學會：《天文學在前進》（中國天文學會成立60周年紀念冊），1982年出版。

(+)紫金山天文台：《中國科學院紫金山天文台成立五十周年紀念冊》，1984年出版。

關於世界天文學史方面有：

(+)宣煥燦（南京大學）等編：《天文學精華》，知識出版社。

四、物理學史

物理在古代不成爲一門學科，材料比較分散，因而受人注意得也較晚。1942年錢臨照對《墨經》中有關光學和力學的記述作了詮釋，文中的一些基本觀點至今仍被中外有關學者引用，這篇文章最近被重印在爲紀念他80壽辰，由方勵之主編的《科學史論集》（1987年）中。王振鐸於1949年前後爲了復原司南，對中國磁學知識所作的系統研究，集中反映在他在《中國考古學報》上連續發表的《司南指南針與羅經盤》，此文已於今年重印在他的《科技考古論叢》中。1949年以來出版的書籍有：

(+)武漢大學吳南薰：《中國物理學史》，武漢大學，1954年出版。

(+)浙江大學王錦光：《中國物理學史話》，河北科學技術出版社，1981年出版。

(+)王錦光：《中國光學史》。

(+)戴念祖：《中國力學史》，河北科技出版社，1988年出版。

(+)許良英、范岱年、胡繼民合編：《王淦昌和他的科學貢獻》，科學出版社，1987年出版。

在世界物理學史方面，與其他學科相比，則做得較多，重要的有：

(+)許良英、范岱年、趙中立編：《愛因斯坦文集》，商務印書館，北京，1976～1978年出版。共三卷。

(+)閻康年：《盧瑟福和近代物理學》，科學技術文獻出版社，1987年出版。

五、化學史

中國化學史的研究，以王璉爲最早，他在本世紀二〇年代一開始，就在《科學》上連續發表《中國古代金屬原質之化學》等文章；到了四〇年代初則有李喬萃《中國化學史》出版；五〇年代則以袁翰青的工作最多，他曾將論文匯集成《中國化學史論文集》出版。其後，出版的書籍則有：

(+)清華大學張子高《中國化學史稿》（古代部分），科學出版社，1964年出版。

(+)潘吉星：《中國造紙技術史稿》，文物出版社，1979年出版。

(+)曹元宇：《中國化學史話》，江蘇科技出版社，1980年出版。

(+)洪光柱：《中國食品科技史稿》（上册），中國商業出版社，1984年出版。

(+)上海硅酸鹽研究所：《中國古陶瓷論文集》，輕工業出版社，1983年出版。

(+)北京大學趙匡華編：《中國化學史論文集》。

(+)中國陶瓷學會：《中國陶瓷史》，文物出版社，1982年版。

(+)潘吉星：《中國火箭技術史稿》，科學出版社，1987年出版。

關於世界化學史的出版物，則有：

- (ㄅ)北大化學系，科學史研究所：《化學發展簡史》，科學出版社，1980年出版。
- (+)化學思想史編寫組：《化學思想史》，湖南教育出版社，1986年版。
- (ㄆ)潘吉星：《卡爾·肖萊馬》，高等教育出版社，1986年版。

六、生物學史

早在1907年《國粹學報》上即開始有劉師培、蒲蛰龍等人發表有關中國生物學史方面的文章，但近四十年中，相對來說，生物學史方面的著作較少。五十年代初期，陳楨曾把他的幾篇文章匯集成冊，名為《關於中國生物學史》，由科學出版社出版。此外，還有：

- (一)西北農學院周堯：《中國昆蟲學史》，昆蟲分類學報出版社，1980年出版。
- (二)李佩珊等：《百家爭鳴—發展科學的必由之路》，1956年8月青島遺傳學座談會記實》，商務印書館，1985年出版。
- (三)自然科學史研究所編：《中國生物學史論文集》，農業出版社，1980年。
- (四)潘菽：《中國古代心理學思想研究》，江西人民出版社，1983年出版。

本文不擬介紹農學史和醫學史方面的工作，這兩部分工作都在科學院以外進行，而且規模很大，單農學史的刊物就有好幾個（《農史研究》、《農業考古》等），非本人力所能及。這裡只就我們所內剛去世的夏緯英先生在農史文獻的研究方面所寫的幾本書予以介紹：

- (一)《呂氏春秋上農等四篇校釋》，科學出版社。
- (二)《周禮中有關農業條文的解釋》，農業出版社，1979年出版。
- (三)《詩經中有關農事的解釋》，農業出版社，1981年出版。
- (四)《夏小正經文校釋》，農業出版社，1981年出

版。

七、地學史

中國地理學史的研究，始於本世紀初，至三十年代，即有主席所著《中國地理學史》出版。

1958年自然科學史室和北京大學地質地理系合作，在侯仁之主持下，重新編寫了一部《中國地理學史》，其後將其古代部分修改，名為《中國古代地理學簡史》，於1962年由科學出版社出版。此書以地理著作和地理學家為線索。1977年，科學史所又以研究對象分章，編寫了更詳細的一本《中國古代地理學史》，於1984年由科學出版社出版。

在地圖史方面，北京圖書館王庸編著了《中國地圖史綱》（商務印書館，1959年出版）。復旦大學譚其懷編制的《中國歷史地圖集》，則是規模浩大的工程，至今尚未全部做完。

在地震史方面，中國科學院於50年代初組織普查，編輯出版的《中國地震資料年表》，對經濟建設中廠址和水壩位置的選擇，提供了重要的參考數據，對地震預報也有幫助。這項工作在唐山大地震以後，又重新做過，由國家地震局、中國社會科學院、中國科學院三家聯合建立編輯委員會，編出《中國歷史地震資料匯編》五大卷，自1983年起已由科學出版社陸續出版。此外，我所唐錫仁有《抗震史話》一書，（科學出版社，1978年出版）。

在海洋學史方面，青島海洋所有《中國古代潮汐論著選譯》一書，科學出版社，1980年出版。

在水科史方面，有水電科學院和武漢水電學院合作編寫的《中國水利史稿》，上冊於1980年由水電出版社出版。

在古代地理著作和地理學家研究方面，先後有侯仁之的《中國古代地理名著選讀》（科學出版社出版）和唐錫仁、楊文衡的《徐霞客及其遊記研究》。

最後，地質出版社於1983年出版的《楊鍾健回憶錄》，人民出版社於1984年出版的《竺可楨日記》，也都可以當作科學史著作來讀。

八、技術史

和農學史、醫學史一樣，技術史也是科學院外的力量大於科學院內。經我所組織或參預寫成的書籍有：

- (一)夏湘蓉（武漢湖北省地質局）、李仲鈞等：《中國古代礦業開發史》，地質出版社，1980年出版，獲1982年全國優秀科技圖書獎。
- (二)紡織工業部陳維稷主編：《中國紡織科學技術史》（古代部分），科學出版社，1984年出版。全書60多萬字，附有彩色照片100多幀。
- (三)自然科學史所主編：《中國古代建築技術史》，中、英文版同時由科學出版社於1985年出版，全書120萬字，圖片1,800多張，獲1986年首屆“中國圖書獎”。
- (四)華覺明：《中國古代金屬技術》，此書放在他譯的泰利柯特的《冶金史》的後半部分，書名為《世界冶金發展史》，科學技術文獻出版社，1985年出版。
- (五)鐵道科學院茅以昇主編：《中國古橋技術史》，北京出版社，1986年出版，近70萬字，有照片近900張。此書獲1986年全國首屆榮譽獎。
- (六)華覺明主編：《中國冶鑄史論集》，文物出版社，1986年版。

此外，我們在這裡還得介紹一下，華覺明同哈爾濱科技大學王玉桂等在複製、研究曾侯乙編鐘方面承擔了關鍵性的任務，在編鐘的合金成分、鑄造技術、雙音鐘發聲機制等研究方面有所突破，複製的整套編鐘達到了形似、言似的效果，獲1983-4年度文化部重大科技成果一等獎。在此之前，他對何南浙川編鐘的複製與研究，也曾獲機械工業部1980年重大科技成果二等獎。

× × ×

今後展望 過去四十年我們做了不少事情，把科學史這門學科在祖國的大地上建立了起來，有了專業隊伍。但是力量還顯得分散，沒有形成拳頭，成績不夠顯眼。至今一讀中國科學史，首先提到的必然是李約瑟，而不是中國人。這也就是說，我們在某一學科、某一方面的研究上，很可能遠遠超過李約瑟；但在總體上，我們還沒有趕上李約瑟。爲了在中國科學史領域，中國人要有更大的發言權，我認爲，今後除了繼續進行專題研究和專業史的研究外，應該有計劃、有組織、有步驟地進行以下幾項工作：

- (一)重新翻譯李約瑟的《中國科學技術史》。這部劃時代的巨著除了引起西方世界對中國科技史的關注外，給我們提供了無比豐富的研究課題和線索，是每位研究中國科學史的必讀書籍。將他翻譯出來，除科學史工作者閱讀起來方便以外，還可以吸引更多的人來研究中國科學史。現在台灣已譯到第五卷，北京也譯過第一和第三卷，但都不夠理想，還應該有更好的譯本出現。這個翻譯工作很難，譯者不但要英文好，還要中國的古文好，還要懂科學。但是我相信這樣的人材還是有的，還是能做到的。
- (二)組織編寫《中國科學技術史叢書》。台灣《科學月刊》的編者在1978年10月號上曾經說過這麼一段話：

“我們不能以爲將這部書《中國科學技術史》譯成中文，就算完成了一件大事，我們希望通過它有更多的人注意與研究，在十年、二十年以後，能夠出現一部中國科技“結帳式”的經典之作”。

《科學月刊》編者的話到現在已經十多年了，由中國人自己組織力量，嚴肅認真地編寫一套《中國科技史叢書》應該是時候了。我們應該對每本書、每篇、每章在全國範圍內挑選最合適的人選來承擔。寫出來以後，先在國內發行；經過學術界鑑定以後，也可以譯成外文，擴大海外影響。

(三)拍攝中國科技史電視系列片。電視是當今傳播媒介工具中影響力最大的一種。“中國科技史叢書”等這樣大部頭的書有耐心看的人畢竟很少，如果要把中國古代科技成就告訴更多的群眾知道，寫科普作品、作科普演講、廣播，當然都是有效的辦法；但拍電視系列片應該是最生動、最有效的辦法。如果拍100集，每集演10分鐘，一個專題，既有連續性，又可以單獨看，應該會受到歡迎。

(四)審定科技史基本名詞。孔子把正名工作看得非常重要，說“名不正，則言不順”。嚴濟慈先生寫過一篇“論公分、公分、公分”，指出科學名詞如果訂得不好，就會引起混亂，若把長度單位毫米(mm)譯為公分，重量單位克(g)也譯為公分，容積單位毫升(ml)也譯為公分，那就有時不知所云。老一輩的科學家很重視審定名詞工作，所以許多近代科學名詞都譯得很好。但科學史名詞很少受到重視，尤其中國古代的一些科學名詞如何譯成英文，更是一件非常困難的事。這方面的工作我們也應該起步來做，現在已具備了一些條件。

(五)校譯古代科技名著。對於中國古代科技名著應該有計劃地組織人力，選擇最好版本，予以標點和校釋，重新出版。如有條件，有的也可譯成外文。

(六)開展中國近現代科技史的研究。台灣清華大學將於今年8月下旬召開中國近代科技史國際研討會，這是一個很好的開端。中國近現代科技史的研究應該提到議事日程上來了。我們不應該等到像李約瑟之於中國古代科學史那樣，外國也有人把中國近代科學史寫出大部頭著作來了，自己再來研究。如果能有人從總結經驗的角度，寫出《十九世紀中國科學史》和《二十世紀中國科學史》，我想這對21世紀中國科學的發展一定很有參考價值。

(七)立足中國，放眼世界。中國科學史只是世界科學史的一部分，要研究中國近現代科學史必須瞭解世界科學史；就是研究古代中國科技史也

得瞭解世界科學史，李約瑟列出研究中國科學史的六個條件，有兩條都是關於世界科學史的。因此，我們對世界科學史必須花費相當的人力、物力，進行一定的研究。

後記：本文收集材料過程中，得到李佩珊、王渝生和朱冰的大力協助，在此表示衷心的感謝。

談考古學對藝術史研究的貢獻

——以古玉器研究為例

鄧 淑 蘋

一、前 言

本世紀是中國考古學的黃金時代，已是不容爭議的事實，大批的地下文物被發掘出土，公諸於世，除了引起世人對古代文化的興趣外，這些考古遺物與遺跡，成為古史研究的最佳的第一手史料，在史學的各個領域上，都造成相當程度的影響，尤以藝術史學受到的衝擊最為可觀。

藝術史主要是探討人類活動中藝術創作的沿革，藝術史家研究的對象為古代藝人的作品，不同質材的藝術品，在長久的歲月裏得以保存的久暫，差異懸殊。紙張、織物及竹、木器類最易腐朽，而骨、角、牙、漆等較易保存。久埋墓中數千年仍不朽者，當數玉、石、銅為最。所以，宋代以來金石學興，即以銅器與玉石銘刻為主要的研究對象。學者希望藉以「探制作之原始，補經傳之闕亡，正諸儒之謬誤。」（北宋呂大臨〔考古圖〕）但由於銅器上常鑄刻銘文，可作為研究古代文字、政治、禮制的史料，而吸引了文人的興趣，使得銅器的研究，成為金石學的大宗。玉器上少見銘文，始終處於小宗的陪襯地位，有關的著述也很有限。

宋代呂大臨的〔考古圖〕和元代朱德潤的〔古玉圖〕，所收古玉主要是佩飾器與劍飾器等，

尚以實物為據，至於宋代聶崇義的〔三禮圖〕、宋代林希逸的〔虜齋考工記解〕，以及偽託宋人龍大淵所著，實際上可能成書於清初的〔古玉圖譜〕，此三部書中所繪古玉，都是憑想像杜撰的。

古玉的研究，到十九世紀才有了突破性的發展。以道光年間瞿中溶的〔亦載堂古玉圖〕、光緒年間吳大澂〔古玉圖考〕、以及端方的〔陶齋古玉圖〕先後編纂成書，但第一、三兩部書，遲至民國十九年、二十五年始據殘稿印成，只有〔古玉圖考〕在光緒十五年（西元一八八九年）問世。吳氏承襲乾嘉學派的傳統，以實物和文獻互證，來考訂古玉器的名稱及功能，取得了重要的成果。清末民初時，在中西學術界裏，造成相當程度的影響。自吳氏之書問世，至今整整百年，百年內也正是科學考古學在中國萌芽、生根、繁榮、成長的一個世紀，田野考古工作所得的資料，給予古玉斷代與研究最重要的依據。回顧百年來中國古玉的研究，可暫分三期，三期中都有重要的考古發掘的玉器，導引著研究的方向。

二、百年內三期的發展

第一期約自西元一八八九年至一九五〇年。古玉器的研究是由吳大澂式的「經生的方法」，逐漸過渡到「考古學的方法」。李濟之於民國三

十九年發表「中國古器物學的新基礎」一文，代表這種轉變的時代意義。此期內由國人和外國人發掘的古玉資料已有相當的成績。中央研究院歷史語言研究所的調查發掘，在山東日照龍山文化遺址出土了少量玉生產工具。在河南安陽發掘了殷代的都城與陵墓，出土大量的玉器及大理石雕像。在河南濬縣與汲縣、輝縣，分別發掘得西、東周的玉器。這些重要的收穫，現藏於南港中研院。西湖博物館在浙江發掘良渚諸遺址，當時認為出土的玉器年代約在周漢之間。四川成都廣漢地區曾有鄉民盜掘成坑的玉器，引起華西博物館的前往發掘，所得玉器藏於四川博物館和四川大學博物館中。此外，瑞典人安特生在青海、甘肅、陝西等地收集一些仰韶文化遺物，其中一些玉器，今藏於斯德哥爾摩的遠東博物館。日人在中國東北和北韓平壤附近做了一些發掘，所得少量玉器今藏於日本及漢城國立博物館。總之，此期以黃河流域地區出土的玉器，其年代及意義較明確。對江浙地區的良渚、東北的紅山後、小珠山等，及四川的廣漢都略有了解，但停頓了四、五十年後，晚近才又有了重要的新發現。

第二期自一九五一至一九八〇年。中國社會科學院考古研究所從事的發掘工作甚多，自新石器時代的河姆渡文化、仰韶文化，可能為夏代的二里頭文化以降，各代的遺址墓葬中都有玉器出土。香港中文大學楊建芳所編的〔中國古玉書目〕，即條列各報告中各種玉器的出土情況。此期考古工作也較集中於黃河流域，出土的玉器中，較重要的有山東日照石鐮，二里頭玉器，以及殷墟婦好墓，東周的曾侯乙墓、中山王國墓，西漢的滿城劉勝墓、臨沂劉疵墓，茂陵、渭陵的玉器等。而春秋戰國時期的小墓葬數量多，提供了東周玉器風格發展研究的最佳依據。

第三期自一九八一年至一九八九年。學術的研究是脈絡相承的，每在前人奠定的基石上，堆砌砌壘著後人的成就。將一九八〇與一九八一作為玉器研究第二、三期的分割是很勉強的，主要依據為楊建芳〔中國古玉書目〕的編纂，代表國

內研究古玉的風尚已興，確有整舊佈新的意義。不似第二期時多讓外國學者專美。此期考古出土玉器雖仍是各朝代皆有，重點卻在於新石器時代晚期遺址的密集發掘。第一期時曾從事發掘但尚認識不清的良渚、紅山、廣漢諸文化遺址，此期都有了進一步的發展，江浙太湖流域的馬家浜、崧澤、良渚諸文化，均出土玉器，尤以良渚玉器最為豐富。大璧、長琮及各種嵌飾、佩飾器，上面雕琢了奇異的花紋，提供研究原始宗教的第一手實物史料。紅山文化玉器的發現更晚，仍有待繼續努力，以證明東北史前文化與商文明的淵源關係。廣漢為突起的異軍，最近才又有所發掘，但出土的玉、金、牙器及大型銅人均呈現特異的文化面貌，其絕對年代及文化特質均有待更多的資料來求證。

過去在玩玉的人士中，流行「舊玉」「漢玉」等名詞，一件玉器若為赭褐色，又雕飾了雲紋、穀紋、龍鳳、蟠螭等古雅的花紋，則常被稱作「舊玉」或「漢玉」，若看來更古雅些，或被斷代作「周玉」。所以熱愛搜求古物的清高宗，在他為古代遺留的玉器賦詩為文時，多稱之為「古玉」「舊玉」「周玉」「漢玉」等。對於這些古玉的器名及它們在古代社會上的功能和意義，常是根據〔周禮〕〔儀禮〕的經文及注疏，以及〔說文〕〔爾雅〕等與文字訓詁有關的書籍，加以考證解釋的。夏鼐稱之為「經生的方法」，正如夏氏所評，歷代的注疏中確有相當成份的「杜撰」「硬派用途」「望文生義」「完全出於臆測」。所以金石學者據之以考證實物，雖亦達到一定程度的貢獻，但確有許多牽強附會之處。

但本世紀的考古發掘，出土了大量的玉器，考古學家所獲得的，不只是單純的遺物，更包括遺物所在的地層，遺物與人骨，以及與其它遺物間的相對位置，及有關的特殊現象。可以說，每一件出土的玉器，都有它的身份證。

累積這些有身份證的玉器，可以建立起古玉發展的時空架構，對玉器藝術的萌芽、發展、演變等，作通盤的了解。大批早年被盜掘或因偶發

事件（農耕、工程、自然崩土等）出土，已散存在各公私收藏的玉器，可根據新建立的古玉發展架構，斷定其年代，甚至地域性。這樣一來，過去所認為的周玉、漢玉，有的實際上是新石器時代的玉器，年代可上溯到西元前三、五千年之久。有的又被鑑定作宋明以後，甚至清代、民國時期的仿古貨。定點時間的拉長，上下可周遊數千年，對古玉收藏者而言，造成極大的震撼。

除了基本的定年問題外，考古資料的運用，以及人類學等其它社會科學方法的借鏡，可對古玉器的正名、及功能和意義的探討起了重大的影響。下文中將分別介紹。

三、考古學提供了斷代的新標準

吳大澂〔古玉圖考〕繪圖精準詳實，其收藏後散歸加拿大皇家安大略博物館、倫敦大英博物館、芝加哥費氏博物館、哈佛大學福格博物館等地，筆者也曾赴各館目驗部份實物。書中收錄了一些所謂的「圭」「笏」「牙璋」。他又依〔周禮〕與漢儒的注，及〔說文〕等加以考證，以為是周代的「六瑞」「六器」，所以用了「鎮圭」「大圭」「琬圭」「青圭」「琰圭」等名稱來稱這些玉器。但根據今日考古發掘可知，一些平首的「圭」實為新石器時代晚期的生產工具，如斧、鏃、鏟類。它們多呈寬扁的長方形，以山東龍山文化或良渚文化的可能性最大，而非如吳氏所想像為周代等分邦國所用。吳氏的「笏」，實為一把玉刀，刀背有三孔可用繩索綁縛刀柄，而使用與三穿相對應的長刃以切割。另有一穿，居器身一側端，可穿繩懸掛，既便於攜帶，又可使用與之相對應的窄邊刃以刮撬它物。這種多孔又兼具雙刃線（一長邊—短邊）的玉刀，目前以山西襄汾陶寺和陝西神木石峁二處龍山文化遺址出土最多，發掘報告以為是收割農作物的芟刀，而非如吳氏所想像為周代大夫佩帶上朝用來記錄聖旨以備忘的。吳氏的「琰圭」和「牙璋」，就形制

上看，似乎也屬於龍山文化的產品，這種有凹刃線的玉石工具或兵器，尚出現於二里頭文化及廣漢遺址中，目前對其分布的年代性和地域性尚待深入研究，但肯定不是周天子發兵時給臣子的權杖。吳氏的兩件，筆者在安大略博物館見過實物，表面多已上臘磨光，其色澤質感甚為俗膩，或有可能為宋以後的仿古作品。

再舉玉琮為例。以目前的考古資料可知，吳氏書中的「大琮」為典型的新石器時代良渚文化遺物。但長久以來，都被視作周器或漢器。一九七五年福格博物館的玉器圖錄（作者為Max Loehr）、和倫敦中國玉器聯展的圖錄（作者為Jessica Rawson and John Ayers）都定此類玉琮為東周時器，民國七十一年（一九八二）出版的〔故宮古玉圖錄〕定此類玉琮為西周時器。書中的「方壺」，吳氏未有太多的考證，但由圖可知，他未曾看出上面所雕琢自上而下交替出現的小眼面紋、大眼面紋而將器物倒置發表。而這類玉器長久以來被玩家視作漢器，直到近年才由考古發掘肯定它們也是良渚文化遺物，可成串佩戴，或成對掛在玉鉞（大斧）的柄端。

我們可以說，過去所認為的「周玉」「漢玉」中，有相當大的部份實際上是新石器時代的遺物，由晚近的豐富發掘資料，更可辨識其地域性。若從這個角度，轉而審視〔周禮〕一書，益感興趣。自民國初年五四運動以來，在學術界中掀起了疑古風尚，曾相當程度地否定〔周禮〕的價值，以為該書是戰國時代好事之徒的閉門造車。濬縣等遺址的發掘人郭寶鈞，在其「古玉新詮」一文（民國三十七年一九四八）中，曾用周墓出土的玉器審核〔周禮〕一書，發現此時「玉器自玉器，文獻自文獻，分之兩真，合之兩舛。」而認為〔周禮〕只是「學人空想」，「與玉人實作，二者本不相謀。」

但經過四十多年來的考古發掘，我們發現〔周禮〕一書所記，雖非全為歷史真相，但的確保留了早於東周二千多年前新石器時代巫教盛行時期的禮俗的影子。其天圓地方的宇宙觀，以

及用與想像中神祇形色相似的玉器禮拜神祇，以為可以達到感應的目的這種宗教觀，都可以在新石器時代玉器（詳後）、建築（紅山文化的圓壇和方壇）和其它藝術品中看到（濮陽西水坡的蚌塑龍虎鹿等，可能與「四神」的觀念有關）。

所以過去習稱的「周玉」「漢玉」未必是周漢遺物，而〔周禮〕及一些漢儒所記，亦非純為周漢之事。

四、考古學資料可協助古玉器的正名

茲舉「玦」「瑱」「韞」「錐形飾」為例：

吳大澂誤將一種有窄長缺口的小圓璧形玉器稱為「玦」，又將一種窄長方柱形，一端尖細，一端有小穿的玉器稱為「瑱」，造成本世紀以來考古報告與骨董市場上的長期混亂。

由考古出土資料可知，這種小圓璧形有窄長缺口的玉器，自新石器時代河姆渡文化時便出現了，馬家浜、崧澤、龍山、石峽、大溪等文化，商、西周、春秋、戰國、漢的遺址中都見出土，有的形成有缺口的圓柱體，在一些未經擾動的墓葬，如兩周之交的上村嶺虢國墓地中，這種玉器成對出現在人頭兩側，可知它們用作耳飾，再核以周代的文獻，如〔詩經〕「邶風，君子偕老」和〔左傳〕昭公二十六年，均可知周人稱耳旁玉飾為「瑱」，由〔詩經〕「邶風·淇奥」「齊風·著」「小雅·都人士」的詩文與毛傳、鄭箋，以及〔周禮〕「天官追師」的鄭注可知，當時的「瑱」又可稱作「充耳」，用絲質的「紉」懸於髮笄上，下垂於耳旁。由周代墓葬來印證周代文獻，可確知這種玉耳飾應名為「瑱」而非「玦」。但因「玦」字沿用了將近一個世紀，已深植人心，加上大陸考古報告，最近尚在沿用此名，似有以訛為真之勢，筆者建議，不仿呼之為「耳飾玦」，以免繼續混淆。

既然這種有窄長缺口的小圓璧形玉器，不應

稱為玦而應稱為瑱，那麼什麼樣的玉器才是周漢時所稱的「玦」呢？周漢時與「玦」有關的歷史事件至少有二。〔左傳〕閔公二年記述晉獻公賜太子申生以金「玦」，造成當時群臣的紛紛猜測。〔史記〕「項羽本紀」記載鴻門宴中范增屢次提起所佩的「玦」，暗示項羽趕快決斷殺了劉邦，可見「玦」是當時常佩之物。林巳奈夫根據周漢墓葬中的玉器，考證在當時的「玦」為一種由商代玉韞慢慢演變成的佩飾器。韞是射手戴在右手大姆指上用以扣弦的皮套，少數用玉製作，到戰國和漢代時逐漸發展成佩飾器，中央為斜下的圓孔，孔周玉器的實體部份，常鏤雕龍、鳳、螭等動物紋。

那麼被吳大澂叫做「瑱」，認為可以塞耳孔以閉姦聲的玉器又是什麼呢？由考古資料可知，它們是新石器時代晚期，山東、江浙地區的玉飾，可長如笄，也可短得只能用作瑩飾，可稱為錐形飾，有時佩在成串的玉管珠之間。目前所知的使用下限為商前期盤龍城遺址。

五、由考古資料可了解古玉器的功能

〔古玉圖考〕中有二件有牙飾的玉璧，其中一件繪了兩面圖，一面光素，另一面有交叉的直條刻線，一為單線，一為雙線。吳氏考證而懷疑它是渾天儀中所用的機輪。又引了〔尚書〕「舜典」而以為它可能是琿璣玉衡中的「琿璣」，是「王者正天文之器」。吳氏之說經過美國的洛弗氏（Berthold Laufer）於其一九一二年的書中引述，在西方學術界得到相當的推廣。比利時人密舍爾（Henri Michel）在一九四七年提出新說，他用了一件與〔古玉圖考〕中的那件頗相似，表面也有一道雙陰線，一道單陰線的「琿璣」討論，認為它是「環極星的觀測板」。認為玉琿就是「玉衡」，是套在板的中心圓孔的窺筒，二個一起可用作簡易的渾天儀使用，他更認為「舜典」所編寫的時代（戰國初年）的天象，正可

用該件觀測，環極各星多恰巧在玉器周緣的齒和牙的凹入，而北極星恰在圓孔的近中央處。

這個說法頗受西方學者的歡迎，不但科學史大師英國的李約瑟（Joseph Needham）在其大作中收納此說法，且芝加哥自然史費氏博物館還用光影投射的方式，將一間陳列室布置得有如夜間正用「璿璣」來觀測天象般，可見此說頗受大眾認同。一九八三年英國人卡楞等（Christopher Cullen and Anne S. L. Farrer）加以核對，指陳密舍爾鼓意移動許多星的位置以求符合自己的說法。實際上許多星離外緣凹入處頗遠，北極星也離圓孔中心很遠，根本不能起觀測作用。一九八四年夏鼐也曾為文指陳這種錯誤。他認為它們只是璧的一種變化，可稱為牙璧，而將近年考古出土的同類玉器，排出「牙璧譜系圖」，認為它們只是龍山文化晚期到西周之間，出現的一種裝飾性玉器，與天文觀測完全無關。

六、由考古資料可以研究古玉器形制的意義

天圓地方，是中國古老的宇宙觀，這個觀念到底起源於何時？值得研究。在周、漢的文獻中，頗多「天圓地方」的記載。〔周禮〕「春官·大宗伯」，禮天地四方的「六器」中，為首的兩件即是「以蒼璧禮天，以黃琮禮地。」漢代鄭玄注之：「禮神者，必象其類，璧圓象天，琮八方象地。」此外在〔周髀算經〕和〔淮南子〕中，都出現「天圓地方」的句子。

晚近的考古發掘證明，在新石器時代時，許多文化中都製作玉璧，到了晚期更出現尺寸較大的玉璧，而玉琮呢？以目前的資料看，出現最多的是江浙太湖流域的良渚文化，其次為廣東的石峽文化，二處均出現了雕琢了上下堆疊面紋的玉琮。但零星的光素玉琮，出現在寧、晉、甘、川等西邊的省份。似乎顯示了二種琮的東西地域性

劃分。在良渚文化的墓葬裏，璧、琮經常伴隨出土。我們再審視文獻，也發現在〔周禮〕〔儀禮〕中，璧、琮二字多連用，而在「春官·典瑞」中，更明言「疏璧琮以歛屍」。鄭玄注：「疏璧琮者，通於天地。」賈公彥疏：「疏之，通天地也。」今日白話中仍有「疏通」一辭。

圓璧象天，方琮象地，它們各為圓餅和方柱形，已符合當時人們的宇宙觀，那麼古人又為何多事地在如此堅勒的玉器上，鑿穿琢磨以「圓孔」？這個費力的程序，必有其特殊的觀念與動機，且大部份的高長形外壁雕了堆疊面紋的良渚式玉琮，當我們將它們按面紋的方向正放時，明顯地看出來，它們都呈上大下小形。在長期地接觸盤玩實物的經驗裏，筆者領悟了良渚文化（也可能還包括石峽文化與其它尚埋於土中未被發現的文化）居民，在四、五千年前遠古的歲月裏，大量地投注時間、精力，運用甚為原始的技術，細細琢磨堅硬的玉石，成就與他們想像中天神與地祇相同形狀——圓與方的玉器，並在它們中央磨鑿以圓洞，再用圓柱貫通二器，高高豎立壇台上。祭祀時，這套上璧下琮的法器被視為具有溝通生民與神祇的法力，當人們自下向上看，原本上大下小的琮，在視覺上產生上下等大的效果，聳立通向表示偉大天廷的圓璧。

在過去，我們讀古書時，總不了解漢儒的「天人感應」論，認為過於抽象神玄。但根據考古資料對古玉器重加研究，具體地解釋了古人認為，依想像中神祇的形狀，來製作祭祀用禮器，認為用同形甚至同色的媒介物，可達到被祭者（天）與祭者（人）之間意識的溝通與交流。

經過考古資料的印證，〔周禮〕的「六器」說的頭二項，應有其真實的歷史背景。

七、由考古資料可以研究古玉器花紋的意義

良渚式玉琮外壁都雕琢了上下堆疊的面紋，

此外不少古玉器上都雕琢了一些看似非常奇異的紋飾。這些奇特怪異的花紋，可分為數大類，各有繁簡變化與相互影響的痕跡。近年來考古發掘提供了可靠的實物依據，證明了新石器時代晚期時，玉器上所雕琢的花紋，並非純裝飾性，而具有文化主人所賦予的法力。尤其是沿著東海岸線，自遼西的紅山文化、魯南蘇北的山東龍山文化、蘇南浙北的良渚文化以及廣東的石峽文化，都在玉器上雕琢了奇異紋飾，雖然各文化間有其特殊性，但也有共通性。

一九八八年浙江餘杭反山與瑤山出土玉器的公布，使得古玉上奇異紋飾的研究，又進入一個高潮。反山出土的一件玉琮和一件玉鉞，在器表很小的面積（約三乘四公分見方）上，都雕琢了「神祖動物面複合像」，這個圖像原報告中稱作「神人獸面複合像」，筆者以為它上半截表現的「人面」，應為祖先而非生人，而下半截表現的動物除了胎生有毛的獸外，還包括了龍與鳥，但筆者同意原報告中，認為它是良渚人的「神徽」。

這個神秘圖像的公布，令我們明白了，何以玉琮以及一些玉嵌飾器、佩飾器上，都雕琢了小眼面紋——大眼面紋的上下堆疊像。原來小眼面紋是「神徽」的上半截，即「神祖」像發展而成，而大眼面紋是其下半截，即「動物面」發展而成。

古代中國人相信，自然神祇的主宰「帝」，既與氏族始祖的誕生有關，其間又夾了具有神性的動物如鳥等，死了的祖先更被尊崇為生民與神祇之間的橋樑。所以在新石器時代晚期居民的觀念中，「神祇」、「祖先」和「動物」可說是三位一體，可相互轉形（Transformation）的，所以東夷族群中有姓「風（鳳）」的太昊族，也有名「摯（鸞）」的少昊族，少昊族裏賢能的子孫，名叫「句芒」的，死後被神格化，據〔墨子〕和〔山海經〕所記，句芒神就長得「鳥身，人面，乘兩龍。」

不但鳥在東夷族群中，佔有絕對神奇的地位，龍與虎在記載中，常為各方神靈雙足所踏之物，可協助神祇或巫覡上天下地。鳳、鷹、燕、梟

諸鳥，以後龍、虎的花紋，普遍出現於新石器時代至商周的各種藝術品上，必有古人所賦予的特殊意義。

在中國文化中，有強烈的祖先崇拜意識，在古代又有動物與祖先相互轉形的記載。在當時，王者為群巫之長，祖先是活著的巫的祖先，生前也是掌氏族中宗教大權的巫。所以，對於這些奇異紋飾，雖然學者們的解釋稍有不同，如張光直先生釋之為「巫騫符號」，即巫師與其動物助手的形象，林巳奈夫先生與筆者解釋為「神祇祖先的像」，但其基本意念是相通的。

以上僅就斷代、正名、功能與意義的研究各方面，介紹考古學對古玉器研究的貢獻。但在某些時候，古玉器的研究也能反過來，提供給考古學家一些線索和預報。

八、古玉器研究對考古發掘的預報

例如「蚩尤環」和「良渚龍」。

在古玉器中有一種被叫做「蚩尤環」的玉器，它是一種玉手鐲，在其外緣浮雕出數個等距離的橢圓形面，上面又用陰線琢出奇怪的動物面，狀甚醜惡。最早見於元代朱德潤的〔古玉圖〕，他認為是黃帝戰蚩尤時的「與服所用之物」。

到目前為止，筆者尚未找到元代以前有關「蚩尤環」的文獻資料，對這特殊的名稱的源頭，尚無可述。傳統的看法是：「蚩尤」是被賢明的黃帝聯合諸侯戰敗的惡勢力的首領，所以玉器上雕琢了「蚩尤」醜惡的像來紀念戰功，但以今日史學角度探討，「蚩尤」是東方諸夷的領袖的名號，雖因涿鹿一戰敗給以中原為地盤的氏族領袖黃帝，但由考古發掘可知，華東地區新石器時代文化水準很高，當黃河中游進入夏、商、周王朝更迭時，東夷人仍繼續其文化發展，雖然他們的宗教信仰、神話傳說、工藝美術等，對後世影響深遠，但除一支西移到河南，建立了商王朝外

，其餘留在東方的諸夷都未曾建立統一強大的王朝。

一九八五年筆者在撰寫〔中華五千年文物集刊，玉器篇一〕的時候，即觀察出傳世玉器裏的蚩尤環，具有濃厚的良渚式裝飾風格，但當時沒有這類考古出土物可資比對，所以仍按傳統的看法，將蚩尤環暫視為周、漢時玉器。

一九八六年筆者在撰寫「古代玉器上奇異紋飾的研究」一文時，又將故宮博物院所藏的一件玉龍提出討論。在過去，這件龍都被視作戰國時器，因為戰國時，甚流行雕琢這類在圓弧形的璜的兩端琢飾龍頭的玉器。但這件玉龍的特點為它比一般的戰國龍大而厚實，且在圓弧的外緣和內緣，浮雕了九個橢圓形裝飾片，其上又用很細的陰線淺琢了良渚式大眼面紋。對於周、漢時的玉器上，出現了良渚風格，筆者當時的解釋為，它們是周漢時的仿古風氣，反映了新石器時代的古老信仰，仍殘存在少數遺民的心靈中。

一九八八年公布浙江餘杭瑤山出土的良渚文化玉「龍首鐲」、「龍首圓牌」和「龍首璜」，使得蚩尤環和故宮龍面臨了新的審判。所謂「蚩尤環」者，可正式地斷定為良渚文化的產品。原報告形容那過去釋為醜惡的蚩尤像的圖形為：「眼和牙近似水牛或鹿，鼻如豬，角和耳非牛非鹿，似為各種動物的結合圖形。」「如以平面加一個側面進行斜向觀察，其形態和我國傳統觀念中的龍形頗為近似。」「環曲的鐲身，或可視作龍體的象徵。」

這種新認定的「龍」，我們可稱它為「良渚龍」，與前文介紹的良渚的神徽不同。據瑤山的報告，這種龍是另一種被神化了的動物，可能專為女巫禮拜。

瑤山的龍首璜也給故宮龍以新的評價，雖然至今還沒有完全相似的玉器，由良渚遺址中被挖出來，但故宮龍兩端龍頭的雙排牙齒的刻繪，與瑤山出土龍首鐲（即蚩尤環類）的龍牙相似，不過鼻頭的雲紋等細部描繪，仍未見於良渚出土物中。我們目前看到的良渚出土物，有的刻了由「

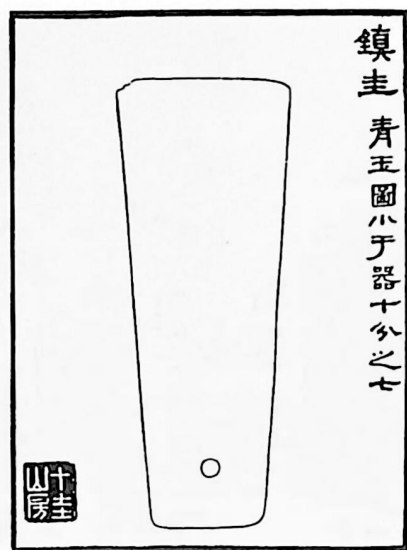
神徽」發展的大眼面紋，也有的刻了龍首紋，但在一件玉器上同時出現這兩種花紋的，目前只見到故宮的這件龍。

甲骨文中「虹」為象形字，寫成圓弧形身軀，兩端都有龍頭，正在飲河水的動物。據晉代的〔搜神記〕說：「天乃有赤氣如虹，自上而下化為玉璜。」在商周的玉器中，有不少圓弧形的玉璜，兩端琢飾龍首紋。晚近的考古發掘，已在東北遼寧喀左的紅山文化遺址中，找到一件長四・一公分的雙龍首璜，往後的日子裏難保不在江浙的良渚文化遺存中找到雙龍首璜呢！所以故宮的這件具有良渚風格的雙龍首璜，又可稱作「龍」的玉器，是不是良渚文化的遺物，或是新石器時代晚期，華東地區某個與良渚文化有關，而又還沒有被考古學家的鋤頭挖到的古文明的遺物呢？我們只有期待將來，考古發掘找到正確的答案了。

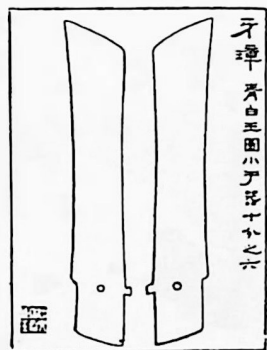
原本已散存於各公私收藏的傳世玉器，為數甚豐，其中有的是真正的上古遺物，埋在墓葬或居址裏，被後人有意的盜掘或無意的挖到（如農耕或其它工程），但有的是宋以後金石學帶動的仿古風氣下的作品，或本世紀偽古風氣下的產物，我們要辨識這些假古董，把它們排除在真古董的行列之外，再認真地全面性的考量傳世古玉器，其中大部份都可以根據考古資料建立的時空架構，找到歷史中的定點。但仍有小部份目前尚無法決定應屬何代何地，除了等待新的考古發掘外，它們本身所呈現的多樣性風格，也給考古學家一些啓示，在未來的歲月裏，可能還會找到些什麼？這也是藝術史提供給考古學的一些貢獻罷！

※本文作者任職於台北故宮博物院

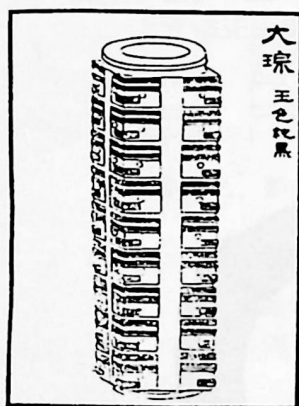
（本文原為民國七十八年（1989）在文化大學藝術史研究所中的演講稿修改而成。文中的觀點，筆者多另有專文詳論，故此文不另加引註。）



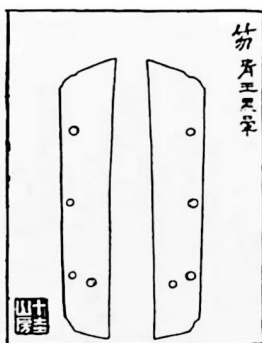
圖一



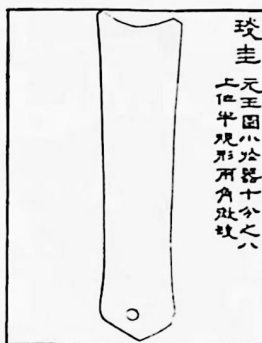
圖四



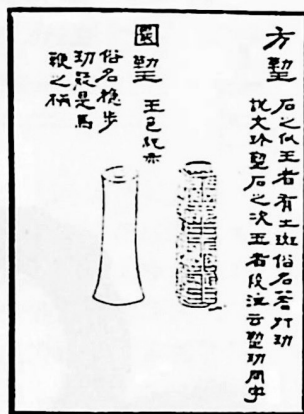
圖五



圖二



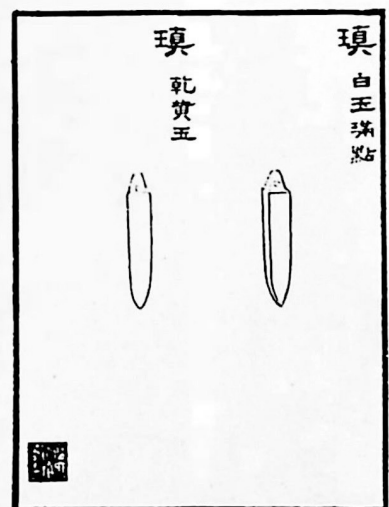
圖三



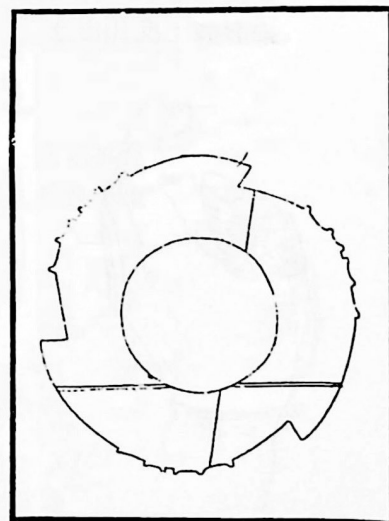
圖六



圖七



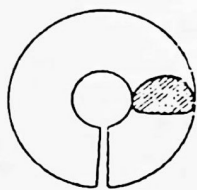
圖八



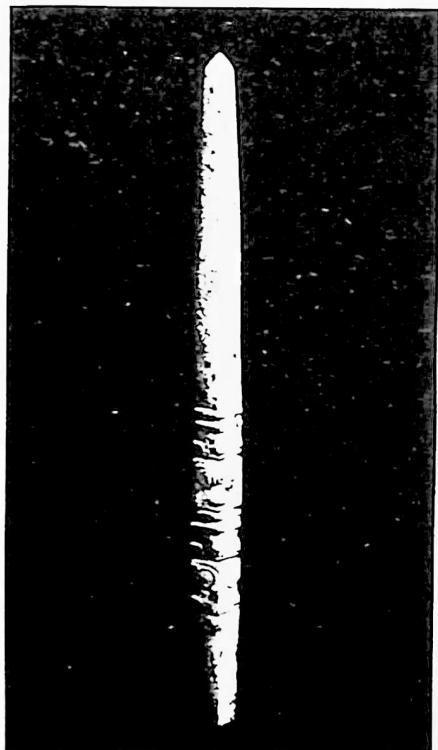
圖九

圖一至圖九

〔古玉圖考〕中所繪的所謂「圭」「笏」「琰圭」「牙璋」「大琮」「方璽與圓璽」「瑑」「瑱」「瑳瑳」



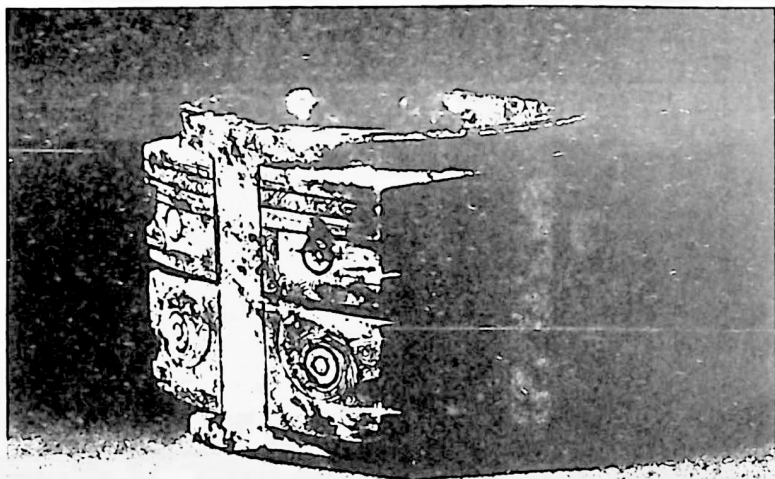
圖一〇 新石器時代馬家浜文化
耳飾瑛 草鞋山出土



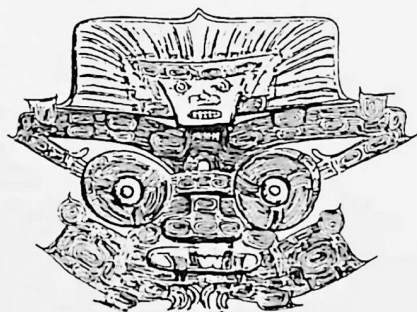
圖一一 新石器時代 良渚文化
錐形飾 反山出土



圖一二 商代玉鐲佩戴示意圖
玉鐲爲殷墟婦好墓出土



圖一三 新石器時代 良渚文化 玉琮 寺墩出土
上節爲小眼面紋，下節爲大眼面紋



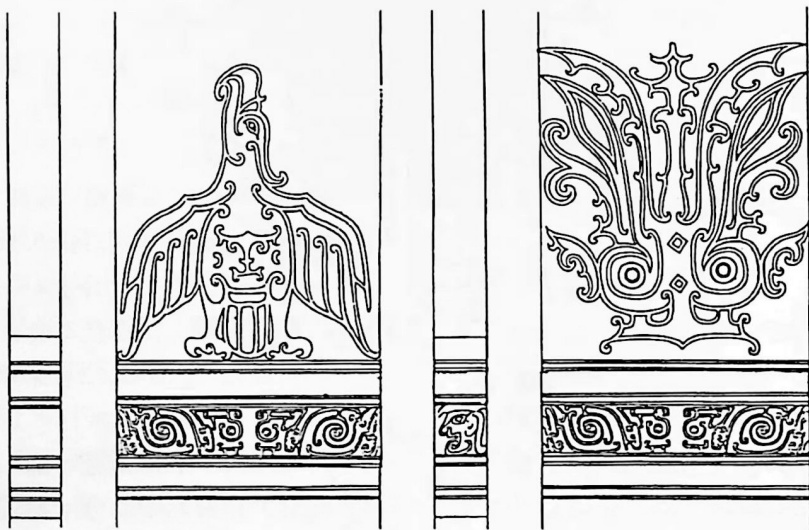
圖一四 新石器時代 良渚文化 神徽
原琢於反山出土玉琮上



圖一五 新石器時代 良渚文化 「蚩尤環」
國立故宮博物院藏



圖一六 新石器時代 華東地區 玉璫
國立故宮博物院藏



圖一七 新石器時代晚期至商前期

玉圭上所琢花紋線繪圖一面為鷹紋，一面為插了鳥羽的大眼面紋，窄邊上有一側面的人頭。反映華東地區古老的鳥生神話的信仰。
該玉圭藏於國立故宮博物院

王莽量器及其他

(79年11月28日在清華大學講演稿)

白 尚 恕

西漢末，王莽即位，爲了克己復禮，一些章典制度，悉依周秦。乃命劉歆鑄就王莽量器百餘套，頒行天下。

魏、晉時期，劉徽《九章算術注》屢稱：「晉武庫中有漢時王莽所作銅斛」，可是，惠帝元康五年（295），武庫大火，武庫所存之王莽銅斛可能失傳。宋司馬光答范鎮書稱：「漢斛者，乃劉歆爲王莽爲之，就使其真器尙存，亦不足法」。依此而論，唐、宋時期則不知王莽銅斛之存亡。

清光緒二十七年（1902）在山西出土王莽銅斛之殘片，現存北京中國歷史博物館；民國十三年（1924）溥儀出宮，在坤寧宮發現一完整無缺之王莽銅斛，現藏於台北國立故宮博物院；1934年，日人嘉納治兵衛購得一王莽銅圓升，現藏於日本；1958年，在北京發現一只王莽銅方斗，現藏於北京故宮博物院；1957年，在河南出土一只王莽銅圓撮，現藏於洛陽博物館；1963年，在山西發現一濕倉平斛，現藏於臨汾博物館；1973年，在陝西出土一王莽銅圓龠，現藏於咸陽博物館。

王莽量器都有銘文。王莽銅斛呈圓筒形，兩旁有耳，也呈圓筒形，圓筒中間有隔層，其上分別爲斛、升、合，其下爲斗、龠，可以顛倒使用。王莽銅斛之總銘爲：「黃帝初祖，德帀于虞；虞帝始祖，德帀于新。歲在大梁，龍集戊辰；戊辰直定，天命有民。據土得受，正號即眞；改正建丑，長壽隆崇。同律度量衡，稽當前人；龍在

己巳，歲次實沈。初班天下，萬國永遵；子子孫孫，享傳億年」。

其斛銘爲：「律嘉量：斛，方尺而圓其外，廐旁九釐五豪，冥百六十二寸；深尺，積千六百廿寸，容十斗。」

其斗銘爲：「律嘉量：斗，方尺而圓其外，廐旁九釐五豪，冥百六十二寸；深寸，積百六十二寸。容十升」。

其升銘爲：「律嘉量：升，方二寸而圓其外，廐旁一釐九豪，冥六百卅八分；深二寸五分，積萬六千二百分。容十合」。

其合銘爲：「律嘉量：合，方寸而圓其外，廐旁九豪，冥百六十二分；深寸，積千六百廿分。容二龠」。

其龠銘爲：「律嘉量：龠，方寸而圓其外，廐旁九豪，冥百六十二分；深五分，積八百一十分。容如黃鍾」。

王莽銅圓升，呈圓筒形，旁有長柄，升口邊緣銘文爲：「律量升：方二寸二分而圓其外，廐四釐八豪，冥八寸一分；深二寸，積六千二百分。容十合。始建國元年正月癸酉朔日制」。

王莽銅方斗，呈方筒形，旁有短柄，斗口邊緣銘文爲：「律量斗：方六寸，深四寸五分，積百六十二寸。容十升。始建國元年正月癸酉朔日制」。

王莽銅圓撮，呈圓筒形，有長柄，撮之外側銘文爲：「律撮：方五分而圓其外，廐旁四豪，

冥卅分五豪；深四分，積百六十二分。容四圭」。
。柄上銘文爲：「始建國元年正月癸酉朔日制」。

王莽濕倉平斛，銅制，呈圓筒形，斛側有兩耳，底有三足。銘文爲：「濕倉銅十斗斛，重五十八斤。始建國天鳳元年三月戊寅 調工齊長造」。斛底有「濕倉平斛」四字。

王莽銅圓龠，呈圓筒形，有長柄。柄上銘文爲：「律量龠：方寸而圓其外，廐旁九豪，冥百六十二分；深五分，積八百一十分。容如黃鍾」。
。柄背銘文爲：「始建國元年正月癸酉朔日制」。

王莽量器銘文：「方尺而圓其外」、「方二寸而圓其外」、「方寸而圓其外」、「方二寸二分而圓其外」、「方五分而圓其外」乃是借用《考工記》之成語，《考工記·栗氏》稱：「量之以爲鬴，深尺，內方公尺而圓其外，其實一鬴」。其中「內方尺而圓其外」是指邊長一尺正方形之外接圓，上述量器銘文亦當各爲邊長一尺、二寸、一寸、二寸二分、五分正方形之外接圓。但是，有人以爲「方尺而圓其外」是邊長一尺正方形之相離圓；也有人以爲是「方尺而圓其外的意思是以一尺爲邊長的正方形對角線長作直徑」。這些見解，都值得商榷。

依據《漢書》鄭玄注稱：「廐，過也」。可知量器銘文「廐旁九釐五豪」、「廐旁一釐九豪」、「廐旁九豪」、「廐四釐八豪」、「廐旁四豪」、「廐旁九豪」當是針對各外接圓而言，即是越過各外接圓之圓旁，也即廐於各外接圓之圓周。其實，量器底之內周即各是對應正方形外接圓外之同心圓，兩同心圓之半徑差即是廐旁之數據。有人以爲「廐者，當是內方斜徑與外圓徑之較也」。這種說法，似欠妥當。

冪之古字爲冪，《說文解字》稱：「冪，從一下垂也」。冪之原意爲覆蓋物品之方巾，而「冥」、「幪」爲其異體字。劉歆爲王莽所鑄之量器，乃是第一次用「冥」表示面積，所以，可以量器銘文釋《九章算術》之「冪」，不當以《九章》之「冪」釋量器之「冥」，而「冥」似應從「大」，不當從「六」；也即是「冥」，不是「

冥」。

魏、晉時期，布衣數學家劉徽爲《九章算術》作注，屢次言及王莽銅斛。在劉徽注文中，所引王莽銅斛銘文，與台北國立故宮博物院所藏之嘉量之銘文不盡相同；劉徽注文中既說「升、合、龠皆有文字」。又說「然不盡得升、合、勺之文字」。因王莽銅斛是斛、斗、升、合、龠五量合爲一體，所以可以斷定劉徽並未目睹王莽量器之實物。但是，有人認爲「由於晉初武庫中藏有嘉量，斛銘上清楚載明斛深一尺，劉徽得見實物；有了實物作根據」。又稱「晉朝武庫中收藏的嘉量。劉徽在注《九章算術》時，屢次言及，必當參考過此器」。這種認爲劉徽得見王莽銅斛實物之觀點，似應充實其必要之依據。

今按廐旁意義及斛銘逆推，即得所謂劉歆圓率：

$$\pi \cdot \left(\frac{10\sqrt{2} + 2 \times 0.095}{2} \right)^2 = 162$$
$$\pi = \frac{162}{\left(\frac{10\sqrt{2} + 2 \times 0.095}{2} \right)^2}$$

於是 $\pi = 3.1546648 \dots$ ，取近似值爲 $\pi = 3.1547$ 。近人李儼、錢寶琮、勵乃驥、孫熾甫、許蘊舫等都以逆推所得之 $\pi = 3.1547$ 作爲劉歆所創之圓率，於是以此訛傳訛，致使中外學人誤信 $\pi = 3.1547$ 爲劉歆所創之圓率。

若以逆推之值作爲劉歆所創之率，固然由斛銘、斗銘、升銘逆推之值，同爲 $\pi = 3.1547$ ，但由合銘、龠銘、圓龠銘逆推之值則爲 $\pi = 3.1590$ ，由圓升銘逆推之值則爲 $\pi = 3.1497$ ，由圓撮銘逆推之值則爲 $\pi = 3.1679$ 。共得四值，且相差較大。若劉歆確創圓率，則逆推所得之值理應相差不大。因此，可以這相差較大之四值作爲劉歆未創圓率之旁證。

有人以爲，四值之不同是廐旁數值不同所致，廐旁數值則是依比例而得，因而確認 $\pi = 3.1547$ 是劉歆所創之圓率。其實不然，由於既不知劉歆如何計算圓冪，又不悉量器內方大小，

也難按比例計算庑旁之值，更無劉歆必創圓率之證據，同時，以逆推所得之值作為劉歆圓率，此種作法既不科學，又難合於邏輯，也不便作為考證之依據。

反言之，劉歆為王莽所鑄之量器，是仿《考工記》所載臬氏之輔，其銘文也借用《考工記》之成語。如劉歆圓率確為 $\pi = 3.1547$ ，則斛銘當為「內方一尺四寸三分三釐二豪而圓其外，冥百六十二寸；深尺，積千六百廿寸。容十斗」。似不必加入「庑旁」一詞及其數值。現今斛銘既有庑旁，又有數值，可以推斷劉歆似未創立圓率。

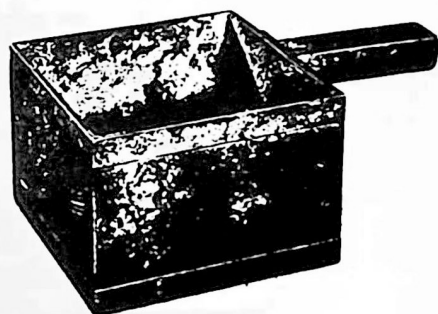
所謂劉歆圓率，乃是按斛銘逆推而得，並非確知劉歆創立圓率。若以此作為劉歆圓率，同理可由《考工記》逆推臬氏圓率為 $\pi = 3.1250$ ，而臬氏當為首創新圓率者。《隋書·律曆志》稱：「古之九數，圓周率三，圓徑率一，其術疏舛。自劉歆、張衡、劉徽、王蕃、皮延宗之徒，各設新率，未臻折衷。」依此而論，《隋書》所載至少有三點不妥：(1)不當以劉歆為創立且為首創新圓率者；(2)不當以劉徽用割圓術推求圓率與其他臆造者相提並論；(3)不當取皮延宗而埋沒何承天。可見李淳風之論，不無漏洞。

總上所述，劉歆似未創立新圓率。但是，有人以為「當時採用的圓周率應當是三·一五四七」。又說「由嘉量銘文提供的數據，可以知道當時對圓周率數值的掌握已很準確」。這些論述，似很有必要進一步深入探討。

※本文作者任教於北京師範大學數學系



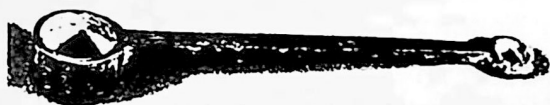
銅圓升



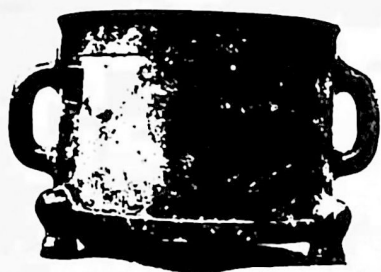
銅方斗



王莽銅斛(嘉量)



銅圓撮



濕倉平斛



銅圓俞

明末清初西算東傳

(79年11月30日在清華大學講演稿)

白 尚 恕

在中國科學發展史上，明末清初是一特殊時期。一方面中國傳統的科學技術繼續緩慢地發展，另一方面，西方某些科學技術開始陸續傳入中國。因而在明末清初就形成了中西科學、中西數學的滙合的特殊時期。

三百年來，對於西學東漸、西算東傳的有關問題發表了不少論著。本文擬就其中某些問題略述一管之見，以就教於同好。

一、教士評價

明末，意大利教士利瑪竇（Matteo Ricci，1552-1610）於1582年入華，一面傳教，一面傳播科學知識。此後，相繼來華的西方教士則絡繹不絕。由於教士來華的目的是傳教，以傳播西方科學知識作為取得信任的一種手段，藉以達到傳教的目的。但是，有的教士固然終生主持教堂，處理教務，進行傳教。有的則名為教士，實為當時的工作人員。例如1701年入華的法教士陸伯嘉（Brocard，？-1718）、1717年入華的嚴家樂（Slaviczek，？-1735）、1738年入華的法教士楊自新（Thebaut，？-1766）、1766年入華的法教士汪達洪（J.M. de Ventauon）以及早年入華的葡教士西澄之（Adeodat）等都是多年在清宮造辦處做具體工作的人員。此外，也有一些教士在清政府所屬機關裡工作多年的人

員。

如德教士湯若望（J.A. Schall von Belle，1591-1666）於1622年入華，先在北京學習漢語，後到西安府傳播教義。於1630年被召回京，主持曆局工作，1664年11月因楊光先案件被捕入獄，次年獲釋出獄，1666年8月15日病逝於北京。

湯若望在曆局工作三十多年中，編著了《崇禎曆書》然後改為《西洋新法曆書》，並製造了渾天儀、望遠鏡等各種天文儀器，還奉命研製了一些大炮。湯若望的一生，就是這樣，雖然作了些傳教工作，但他用大部份精力在曆局作出了出色的成績，1644年被任命為欽天監監正，後提升為太常寺少卿，並賜為通微教師，還封為光祿大夫。

又如德教士鄧玉函（J. Terrenz，1576-1630），1621年入華，先到澳門，後到嘉定學習漢語，再到杭州傳教。不久，1626年奉詔入京，主持修正曆法，並譯著《大測》二卷。1630年4月病逝於北京。鄧玉函終年54歲，在華九年，在曆局工作四年有餘。

再如比利時教士南懷仁（Ferdinandus Verbiest，1623-1688），於1659年入華，次年即由西安召至北京，在欽天監工作，直到1688年逝世。南懷仁在華29年中，在欽天監工作了28年之久。

1660年南懷仁到欽天監，成為當時欽天監監

正湯若望的重要助手，從事治理天文曆法。此後，因楊光先案件，便於1664年與湯若望一起被捕入獄。獲釋後，康熙皇帝再次啓用，並於1669年任命爲欽天監監副，不久升爲監正。

由於康熙皇帝酷愛數理天文，南懷仁經常謁見皇帝並進講天文學、數學以及各種儀器使用法。南懷仁努力工作，先後廢止了《大統曆》、《回回曆》，改用《時憲曆》，並改鑄大批天文測量儀器。也製作了一些教學儀器。南懷仁爲製造儀器，還做了一些科學實驗，取得了一些可靠數據。

1674年至1682年之間，發生三藩之亂，爲了制止內戰的發生與發展，康熙皇帝下詔南懷仁修舊炮、鑄新炮，前後共鑄造大炮數百門，得到皇帝的贊賞。在此期間，南懷仁經常充當清廷的翻譯，接待外國的來使。1675至1677年俄國使臣來華，南懷仁爲求得俄國應允開闢一條教士由陸路來華的交通路線，他曲意逢迎，竟私自將清廷政治、經濟、軍事機密情報送給俄使，從而鑄成大錯。

南懷仁在華29年中，共發表著述33種之多，成爲教士中著述最豐者。

此外，還有法教士白晉（J. Bouvet, 1656-1730）、法教士張誠（J.F. Gerbillon, 1654-1707）、葡教士徐日昇（Thomas Pereira, 1645-1708）、意教士閔明我（P. M. Grimardi, 1657-1712）、意教士郎世寧（J. Gastiglione, 1688-1760）等多人先後入華，在華期間，從事於清宮或欽天監裡的各種工作。

總上所述，明末清初入華的教士中，有的固然是傳教，有的則是入華後終生服務於中國。所以對於來華的西方教士來說，不當一概而論，理應因人而異地具體分析。例如有人說：“十六世紀末西方殖民國家的先遣部隊天主教的耶穌會教士開始到中國來進行活動，他們的目的是要奴役中國人民的思想。”還有人說：“十五、十六世紀期間，西方處於資產階級革命的前夕。一些

國家爲了尋找貿易市場和原料基地，便派傳教士到東方來。”所有這些說法，似是不顧事實真相而採用一些偏激之詞。

二、西學東漸

有人以爲西方教士不可能將西方近代科學論著介紹到中國來，教士所帶來的書籍都是些過時的、陳舊的或教義的書籍。但是，事實並非如此。

文藝復興以後，大批希臘著作及手稿流傳到歐洲，引起歐洲極大興趣，於是掀起研究希臘文化的高潮。在16、17世紀時期，有的歐洲學者譯希臘著作爲拉丁文，有的學者對希臘著作進行校訂、復原、分析與研討，有的學者則在研究希臘著作的基礎上進行自我研究。不久，歐洲的科學便得到了發展並廣爲流傳。

法國教士金尼閣（Nicolas Trigault, 1577-1628）於1622年第二次入華，帶來七千部圖書。後來，許多來華的教士也帶來不少書籍，一些西方國家及科研機構也有所饋贈。這批書籍雖然散失了不少，但其剩餘部份中有不少是古希臘著作的譯本，也有希臘著作的注釋、復原本，也有歐洲人的專著。就時間而論，這批書籍大部份是16、17世紀的作品，也有少量是18世紀出版的書籍。從文種上看，大多數是拉丁文書籍，也有法文、意大利文、德文、葡萄牙文、西班牙文、荷蘭文和英文的書籍。其內容也很全面，幾乎包括了當時歐洲已有的各種科學領域，值得提出的是，當時歐洲一些科學前沿的著作也傳到中國。例如

歐拉（L. Euler, 1707-1783）生平著述極豐，除數學著作外，在天文學、物理學、航海學、建築學等方面也有不少論著。但傳入中國者不多，計有：

1. Opuscula Varii argumenti (1746).
2. Tentamen novae theoriae musicae
excertissimis harmoniae principiis

dilucide expositae (1739).

3. *Introductio in analysin infinitorum* (1748).

4. *Mechanica sive Motus Scientia analytice expositae* (1736).

5. *Methodus inveniendi lineas curvas, Maximi Minimive proprietate gaudentes* (1744).

6. *Theoria motuum planetarum at cometarum* (1744).

笛卡兒 (R. Descartes, 1596-1650) 是解析幾何創始人之一, 他的哲學著作及數學著作傳入中國的計有:

7. *Les Passions de L'ame* (1650), (1681).

8. *Meditations De Prima Philosophia* (1658).

9. *Geometria* (1649), (1659), (1683), (1695).

牛頓 (I. Newton, 1642-1727) 是一位著名科學家, 他一生有許多重大發明, 著述也豐。

可惜他的著作傳入中國者只有:

10. *Optice* (1704).

11. *Arithmetica Universalis* (1722).

12. *Philosophiae naturalis principia mathematica* (172).

雖然他的“流數術”原著未傳入中國, 但不久之後, 霍奇森 (J. Hodgson, 1672-1755) 才將其學說傳入中國:

13. *The doctrine of fluxion* (1736).

開普勒 (J. Kepler, 1571-1630) 是一位著名天文學家兼數學家, 他的著作傳入中國的計有:

14. *Epitome Astronomice Copericance* (1635).

15. *Harmonices mundi* (1619).

16. *Prodromus dissertationum comographicarum* (1569).

哥白尼 (Nicolaus Copernicus, 1473-1543) 是波蘭偉大天文學家, 他的劃時代著作《天體運行篇》於他臨終時 1543 年出版, 後來

又幾次再版。其第二版 (1566) 及第三版 (1617) 都傳入中國。

17. *De revlutionibus orbium coelestium* (1566).

18. *Astronomia instaurata* (1617).

伽利略 (Galilei Galileo, 1564-1642) 是意大利天文學家, 也是哥白尼日心說的贊助者, 他的著作較豐, 可惜傳入中國者不多, 關於日心學說的著作只有:

19. *Systema Cosmicum* (1635).

麥爾仙納 (Marin Mersenne, 1588-1648), 先是法國一位牧師, 後成為著名科學家, 他的著作傳入中國的計有:

20. *Universa Geometriae* (1644).

21. *Cogitata physico mathematica* (1644).

22. *Novarum observationum physico-mathematicarum* (1647).

第谷 (Tycho Brahe, 1546-1601) 是丹麥天文學家, 他的著作傳入中國的有:

23. *Astronomiae instauratae progymnasmata* (1602).

24. *Epistolarum astronomicarum* (1610).

25. *De mundi aetherei recentionibus phaenomenis* (1610).

以上所述, 就是西方教士傳入中國的西方科學著作的一小部份, 其中雖然有些是屬於基礎科學的範疇, 但也有一些著作是當時歐洲的先進科學。可見西方教士所傳入的著作, 並非全是陳舊而過時的作品。可能由於教會的關係, 也可能由於教士的關係, 或者由於中國學者的關係, 這些著作祇是傳入中國而未被譯為漢文, 沒有起到流傳或傳播的作用, 尤其這些著作被珍藏於教會的密室, 一般中國學者既無法目睹這些書籍, 也無從了解其內容, 因而這些珍籍對於中國的學術也無從起到應有的影響。

三、西算東傳

若僅就數學範疇而論，明末清初西方教士與中國學者也曾漢譯了一些西方著作，如徐光啓與利瑪竇合譯歐几里得《幾何原本》前6卷（1607），經考查，其底本為利瑪竇的業師，德國數學家克拉維斯（C. Clavius, 1537-1612）的注釋本，即

26. Euclidis Elementorum Libri XV
(1591).

幾乎與此同時，徐光啓與利瑪竇還合譯了《測量法義》1卷。

稍後不久，利瑪竇與李之藻合譯了《同文算指前編》2卷（1613-14），《同文算指通編》8卷（1613-14）、《同文算指別編》（未完成），其底本為克拉維斯的

27. Epitome Arithmeticae Practicae
(1585).

同時還參考了程大位的《算法統宗》有關部份。

利瑪竇與李之藻還依據克拉維斯的

28. Trattato della figura isoperimetre.
合譯成《圓容較義》1卷（1614）。

明末，爲了編寫《崇禎曆書》，鄧玉函與徐光啓合譯了《大測》2卷（1631），經考核，《大測》一書是依據下列二書摘譯而成的：

29. 德國數學家畢的斯克斯（B. Pitiscus, 1561-1613）的 Trigonometrice (1612).

30. 比利時數學家斯台汶（S. Stevin, 1548-1620）的 Memoires Mathematiques (1608).

同年，羅雅谷（Jacques Rho, 1593-1638，意大利教士，1622年入華）、湯若望與徐光啓譯成《測量全義》10卷（1631），收入《崇禎曆書》之中。經考核，《測量全義》乃是摘譯自下列四書：

31. 意大利數學家瑪金尼（G.A. Magini, 1555-1617）的 De Planis Triangulis (1604).

32. 克拉維斯的 Geometrice Practicoe (1611).

33. 瑪金尼的 Et Trigonometricce Sphaericorum (1609).

34. 第谷的 Astronomiae Instauratae
Progymnasmata (1602).

爲了給康熙皇帝講授幾何學，法教士白晉與張誠依據帕爾蒂（I.G. Pardies, 1636-1673）的 Elemens de Geometrie (1678) 譯成漢文及滿文《幾何原本》各7卷本。

此外，一些西方教士還撰寫了一些數學書籍，如羅雅谷與湯若望合撰《割圓八線表》6卷（1631），羅雅谷撰《比例規解》1卷（1630），湯若望撰《籌算》及《籌算指》各1卷（1645）等。還有一些佚名的著作，如《歐羅巴西鏡錄》、《測量高遠儀器用法》、《借根方算法》等。

不拘與教士合譯還是教士撰寫的數學著作，其內容都屬於初等數學範疇，但是傳入中國的數學書籍並非全是初等數學書籍，固然有一部份是初等數學書籍，可是也有一部份屬於歐洲當時數學前沿的書籍。例如

荷蘭科學家惠更斯（C. Huygens, 1629-1695）的

35. Horologium oscillatorium sive De motu pendulorum ad horologia aptato demonstrationes geometricae (1673).

法國著名數學家韋達（Francois Viète, 1540-1603）的

36. De aequationum recognitione et emendatione (1615).

37. Ad problem Quod omnibus Mathematicis totus orbis construendum proposuit Adrianus Romanus (1595).

瑞士數學家古爾丁（Paulus Guldin, 1577-1643）的

38. De centro grauitatis trium specierum Quantitatis continuae (1635).

比利時數學家羅曼（A. van Roomen, 1561-1615）的

39. In Archimedis circuli dimensionem Expositio & Analysis (1597).

40. Canon triangulorum sphaericorum

(1609).

41. *Ideae Mathematicae pars prima*
(1593).

比利時數學家塔開 (Andre Tacquet,

1612-1660) 的

42. *Opera Mathematica* (1669), (1707).

43. *Arithmeticae theoria et praxis*
(1665), (1683).

44. *Cylindricorum et annularium* (1651)
, (1659).

45. *Elementa geometriae plane ac solidae* (1654), (1665).

意大利著名口吃數學家塔爾塔利亞 (Nicolo Tartaglia, 1499-1557) 的意大利文著作

46. *La prime parte del General trattato di numeri* (1556).

47. *Quesiti et inventioni diverse*
(1554) 等等。

可見，教士帶來西方書籍中，雖有歐洲當時數學前沿的著作，但未及翻譯，所以流傳不廣。所譯述者，實屬初等數學，這些西方的初等數學知識在中國有所傳播，對於中國的數學研究增加了一些積極因素，產生了一定的影響。

四、幾何原本

利瑪竇口譯，徐光啓筆受之歐几里得《幾何原本》，出版於1607年。《幾何原本》是依據克拉維斯的《歐几里得原本15卷》拉丁文注釋本翻譯的。可惜的是，祇譯了歐几里得《原本》的原文，未譯克拉維斯的注釋；祇譯了前6卷，後9卷未譯。徐光啓要求譯完15卷，利瑪竇則認為不可。如利瑪竇稱：“吾避難，難自長大；吾迎難，難自消微；必成之。先生就功，命余口傳，自以筆受焉。反覆展轉，求合本書之意，以中夏之文，重複訂正，凡三易稿。先生勩，余不敢承以怠。迄今春首，其最要者前六卷獲卒業矣。但歐几里得本文已不遺旨。若丁先生之文，惟譯註首

論耳。太史意方銳，欲竟之。余曰止。請先傳此，使同志者習之，果以為用也，而後徐計其餘。太史曰然。是書也，苟為用，竟之何必在我。遂輟譯而梓。”

由於《幾何原本》祇譯了前6卷，後人則有些評說。有人以為利瑪竇持以挾制；有人以為有所秘密；有人以為義理深奧不易翻譯而有所等待；也有人以為利瑪竇的宗旨不是在於傳授數學，而是以數學來籠絡中國的人心，便於傳教。

其實，利瑪竇與徐光啓合譯《幾何原本》的同時，還與李之藻共譯《同文算指》、《圓容較義》等書，並撰寫了一些其他書籍，可見利瑪竇當時未必是持以挾制而輟譯。如係持以挾制而輟譯《幾何原本》，必然既輟譯《幾何原本》，又停止撰寫其他書籍。若以為只挾制其一不挾制其二，似與理不通。況且歐几里得《原本》既無秘密可言，也無不易翻譯之處，更無等待之必要。這種說法，似應商榷。利瑪竇的宗旨固然是為傳教，而不在於傳播數學知識；然就客觀事實而論，《幾何原本》對中國學人的影響遠遠勝於接受利瑪竇之洗禮者。

同時，傳入中國有關歐几里得《原本》的著作，計有

48. C. Clavius (1537-1612): *Eurclidis Elementorum libri XV* (1591), (1603).
49. I. Barrow (1630-1677): *Elementorum Euclidis libri XV* (1676).
50. J. Scheybl (1494-1570): *Sex libri Geometriae Euclidis priores* (1550).
51. C. Dibadius (?): *In geometriam Eudidis prioribus sex Elementorum libris comprehensam Demonstratio Linealis*..... (1603).
52. C. Dibadius (?): *In geometriam Euclidis prioribus sex Elementorum libris comprehensam Demonstratio Numeralis*..... (1603).
53. C.F.M. de Chales (1621-1678): *Les elemens d'Euclide* (1683), (1672), (1690).

54. J. Voegelin (?-1549): Elementale
gcometricum (1543).

其中，有 15 卷本、13 卷本，也有 6 卷本。
由於歐几里得《原本》的前 6 卷屬於平面幾何，
又自成體系，所以在當時歐洲也盛行 6 卷本，利
瑪竇祇譯前 6 卷的原因，也可能是爲了符合歐洲
的慣例。

五、西算影響

如前所述，西算書籍傳入中國的雖然不少，
但以漢文譯著者則爲數不多。按傳播的數學內容
而論，計有

1. 算術，
2. 筆算方法，
3. 初等代數，
4. 對數知識，
5. 三角知識，
6. 幾何學，
7. 納白爾籌算，
8. 比例規。

明末清初在中國傳播的西方教學內容就祇有
這些，即使如此，對於中國數學的研究工作，也
有一定的影響。就幾何而論，中國古代幾何偏重
於計算，主要計算長度、面積、體積之類問題，
對於幾何元素間的位置、性質關係則少於研究。
尤其明末，中國古代算書瀕於失傳時代，中國學
者對西方幾何中的邏輯推理、演繹算法深感興趣
，學習、研究西方幾何者日漸增多，並取得了一
些成績，出版了一批論著。

中國古代的計算是用算籌計算，後來演變成
珠算，西方筆算數學傳播到中國，得到重視，逐
漸普遍地使用起來。至于計算工具比例規及納白
爾籌也得到一些人使用，但廣大群眾仍然使用珠
算。其他如三角、對數、代數等知識，也逐漸被
中國學者所吸收。

※本文作者任教於北京師範大學數學系

李善蘭與《幾何原本》後九卷

(79年11月24日講演稿)

洪 萬 生

摘 要

《幾何原本》前六卷（徐光啓、利瑪竇合譯）在一六〇七年出版後，對明末清初以來的算學研究，產生了一些具體的影響，比如徐光啓的《勾股義》、梅文鼎的《勾股舉隅》、《幾何通解》以及李善蘭的《方圓闡幽》等等，都是很好的例證。甚至鄭復光的《鏡鏡詒痴》，則更是酷似《原本》體例的一部幾何光學巨著。

至於《原本》後九卷的續譯，則由偉烈亞力、李善蘭合譯於一八五七年完成，並隨即於一八五八年刊行。但此版流傳有限，故後來由曾國藩出資於一八六五年另版再刊（本文討論即據此）。有關此一中譯本所據母本，錢寶琮先生推測是Issac Barrow所編的英文版，但似無直接證據。在本文中，作者還不能處理此一版本問題，不過，自信可以提供一個重要線索供未來研究者參考。此外，有關卷十的註解問題也值得我們特別注意；對比於其他各種文字版本，此一中譯本幾乎沒有註解頗令人驚訝。或許時間還不夠成熟，因此，晚清包括李善蘭在內的算學家都無法恰當地處理或思考卷十所引入的無理數或不可公度量比的問題。但在另一方面，我們也不能否認「何謂無理數」的問題在中國傳統算學中，從來就不曾出現！在此脈絡中，苛求李善蘭或後繼者對於

像 $\sqrt{2}$ 這類的無理數之本質有所「感覺」，實在沒有必要。

如果從這一角度去看《幾何原本》後九卷的影響，那麼，我們所能得到的結論似乎是：乏善可陳！可是，如果我們注意到《幾何原本》的很多題材被納入北京同文館（1868年後），書院改章以及新式學校的數學課程中，那麼，《幾何原本》後九卷乃至全書十五卷的影響，恐怕很可觀了。毫無疑問，這是晚清算學教育中尚待解決的重大問題。

本文打算針對上述這些問題，提出一個初步的考察，並希望藉此引出更深入的討論。

參考文獻

1. T.L. Heath, The Thirteen Books of Euclid's Elements, New York: Dover, 1956.
2. T.L. Heath, A History of Greek Mathematics, New York: Dover, 1981.
3. Ivor Bulmer-Thomas, "Euclid", DSB.
4. John Murdoch, "Euclid" Transmission of the Elements", DSB.
5. 徐、利、偉、李合譯《幾何原本十五卷》，同治四年。

6. 錢寶琮主編《中國數學史》，北京科學出版社，1981。
7. 梅榮照、王淦生、劉鈍，〈歐幾里得《原本》的傳入和對我國明清數學發展的影響〉，收入《徐光啓研究論文集》（席澤宗、吳德鐸主編），上海學林出版社，1986。
8. 洪萬生，〈同文館算學教習李善蘭（1868-1882）〉，近代中國科技史研討會論文：1990年8月25～27日，新竹清華大學。
9. 洪萬生，〈西方代數學的第二度輸入…李善蘭與《代數學》〉。

※本文作者任教於台灣師範大學數學系

我國古代詩賦中的氣象和氣候資料

劉 昭 民

一、前 言

我國古代的文學家和詩人不但對自然界美好的景像加以吟咏，而且非常注意氣象和氣候的變化，並將這些氣象和氣候變化情形溶入詩文中。他們甚至還對先民所創造發明的儀器工具，例如風向器，加以讚美吟咏。因此，我國古詩古賦中有不少氣象和氣候資料值得吾人去探尋，並加以整理。茲將平日所收集整理的古詩古賦中的氣象和氣候資料分爲風向器、雲之描述、天氣描寫、氣候狀況等部分，分別加以論述如下。

二、風向器

我國古代的風向器有相風鳥、相風銅鳥、銅鳳凰、相風旌或相風旗等名稱和種類；尤其是相風鳥，更常出現在我國古代的文獻中，這裡僅就我國古詩古賦中的相風鳥加以討論。

最早描述相風鳥的古詩要推張衡的《西京賦》，全詩曰：

「圓闕竦以造天，若雙碣之相望。鳳騫翥於鸞標，咸溯風而欲翔。」

三國時代的薛綜（？～243年）針對張衡的詩，注曰：「謂作鐵鳳凰，令張兩翼，舉頭數尾

，以插屋上當棟中央，下有轉樞，常向風如將飛者焉。」

晉代，相風鳥更加盛行，唐高祖武德五年（西元622年），歐陽詢所撰之《藝文類聚》卷68儀飾部相風條文曰：「晉令曰：車駕出入，相風前引。」並引晉代傅玄〈相風賦〉曰：

「昔之造相風者，知其自然之極乎？……乃構相風，因相設形，蛇盤獸以爲趾，建修竿之亭亭。體正直之無撓，度經高而不傾。縵神鳥於竿首，俟祥風之來徵。」

晉代張華也有〈相風賦〉曰：「……，玄鳥偏其增翥，晞雲霄而矯翼，……。」

晉代潘岳〈相風賦〉也說：「……立成器以相風，棲靈鳥於終日九徵，……眇翩翩以高翔，像離鴻於雲際，擢孤莖而特挺，……。」

晉代張楚〈相風賦〉也描寫相風鳥說：「……樹相風於紫庭，爾乃神獸盤其根，靈鳥據其顛，羽族翮羅其側，翔風蕭聊出其間。」

南北朝時代梁朝之庾信在〈馬射賦〉中也描寫馬車上之相風鳥說：「華蓋平飛，風鳥細轉。」趙汝隱亦有詩描寫船上之相風鳥曰：「風鳥破浪帆檣急。」

可見南北朝時代，相風鳥被普遍使用在車船上。

唐朝詩人李嶠在〈舟詩〉中也描寫船上的相風鳥說：

「相鳥風際轉，畫鷁浪前開。」

北宋時代方信儒在〈南海百詠〉一文中，記載唐代廣州懷聖塔上立有金鷄（風向鷄），隨風南北，每歲五六月，夷人率以五鼓登其絕頂，叫佛號以祈風信。詩曰：

「半天縹緲認飛翬，一柱輪囷幾十圍。絕頂五更鈴其語，金鷄風轉片帆歸。」

由以上之敘述，可見我國古詩古賦裡有不少描寫相風鳥之詩句。

三、古詩對雲的描寫

現代氣象學根據雲的外形特徵、結構特性和雲底高度，將雲分成三族十屬二十九類。而我國古代先民早在先秦時代就已經將雲分成山雲、旱雲、水雲、雨雲等（見《呂氏春秋》），許多古詩也曾經對各種雲狀加以描述，以下所舉就是古詩對雲的描述。

唐代詩人李賀《雁門太守行》中所言「黑雲壓城城欲摧」，其中所稱之「黑雲」就是積雨雲。宋代詩人華岳的《驟雨》寫道：

「牛尾烏雲潑濃墨，牛頭風雨翻車軸。怒濤頃刻捲沙灘，十萬軍聲吼鳴爆。」

按前詩有聲有色地描寫了積雨雲造成的雷電風雨的情形。唐代許渾《咸陽城樓晚眺》中的「溪雲初起日沉閣，山雨欲來風滿樓。」也描寫了積雨雲發展，醞釀着大風大雨的情況，也就是說，積雨雲造成暴風雨前夕之情景。宋代詩人蘇東坡在宋神宗熙寧五年（西元1072年）在杭州所寫的《六月二十七日望湖樓醉書》：

「黑雲翻墨未遮山，白雨跳珠亂入船。」

所描寫的就是夏季一次積雨雲造成的陣雨天氣。蘇東坡的《六月七日泊金陵阻風》詩「今日江頭天色惡，炮車雲起風欲作。」也是描述積雨雲出現時，強烈陣風即將來臨的情形。

積雨雲造成的雷電和暴風雨天氣逐漸消失後，天氣隨即轉晴，天空並出現從積雨雲頂上脫離之絲縷狀卷雲，宋代詩人把它想像成河畔的沙

灘。陳與義的《雨晴》詩寫道：

「天缺西南江面清，纖雲不動小灘橫。牆頭語鵲衣猶濕，樓外殘雷氣未平。」

十分生動地描寫了雷陣雨過後，天氣轉晴時，積雨雲頂部外頭出現絲縷狀卷雲之情形。

唐代詩人杜甫的《可嘆》詩：「天上浮雲似白衣，斯須改變如蒼狗。」形似「白衣」的雲就是碎積雲，狀如「蒼狗」的雲是層積雲。李白的《早發白帝城》詩：「朝辭白帝彩雲間，千里江陵一日還。」杜牧的《山行》詩：「遠上寒山石徑斜，白雲深處有人家。」繚繞白帝城的「彩雲」和籠罩山村人家的「白雲」，根據其高度和外形特徵來看，可能是透光層積雲。

宋代詩人王庭珪在《二月二日出郊》一詩中寫道：

「日頭欲出未出時，霧失江城雨脚微。天忽作晴山捲幔，雲猶含顰石披衣。」

說明霧中毛毛細雨漸停，霧慢慢升高變成層雲，山巒和石崖就被層雲所籠罩了。

杜牧的《江南春絕句》詩中有曰：「南朝四百八十寺，多少樓台煙雨中。」宋代詩人翁卷的《鄉村四月》詩也說：「綠遍山原白滿川，子規聲裡雨如煙。」這些都是描寫江南春季滯留鋒後部所見春雨連綿現象，形成煙雨狀的雲層就是雨層雲。

四、古詩對天氣的描寫

我國古代先民對天氣變化之觀察也非常注意，並把各種不同的天氣現象寫在詩歌裡，天氣是指一個區域短時間內風雨、冷熱、陰晴等之大氣狀況，它總是在不斷地變化着，因此，我國古代先民也就隨時密切注意着天氣的變化情形，宋代詩人蘇軾在《六月二十七日望湖樓醉書》一詩中，很生動地描述了天氣變化的特點：

「黑雲翻墨未遮山，白雨跳珠亂入船。捲地風來忽吹散，望湖樓下水如天。」

描述了雲、雨、風、晴等之瞬息變換情形。天氣變化還具有空間上分布不同的特點。一座山、一條河，往往就是天氣變化的邊界。這種現象曾經被唐代詩人劉禹錫寫入《竹枝詞》中：

「楊柳青青江水平，聞郎江上唱歌聲。東邊日出西邊晴，道是無晴却有晴。」

詩中描寫了天氣變化在空間分布不同的特點；又利用「晴」和「情」的諧音，表達了無晴和女子對情郎的愛情。

天氣變化對人類日常生活之影響非常大，當天氣變化符合人們的願望時，便會得到詩人的讚美。唐代大詩人杜甫在《春夜喜雨》詩中歌頌：

「好雨知時節，當春乃發生。隨風潛入夜，潤物細無聲。野徑雲俱黑，花重錦官城。」

天氣變化有時會和人們的願望相反，唐代詩人雍裕之在《農家望晴》詩中憂慮地寫道：

「嘗聞秦地西風雨，爲問西風早晚回？白髮老農如鶴立，麥場高處望雲開。」

說明正當麥收上場時，風緊雨密。如果下大雨，那麼農民的收成就會受到損失。詩中說明了老農盼望晴天的急切心情。

五、古詩中的氣候資料

氣候不但和人類日常生活的關係非常密切，而且和人類經濟活動的關係也非常密切，所以我國古代的詩人在作詩時，也會吟咏並描述當時的氣候狀況。例如，唐憲宗元和十年（西元815年）白居易任九江司馬時，作《湓浦竹》詩（在《長庚集》卷上）有云：

「潯陽十月天，天氣仍溫燠。有霜不殺草，有風不落木（葉）。元冥氣力薄，草木冬猶綠。」

說明唐朝時代江西省的氣候比較溫暖。

到了唐憲宗元和十二年（西元817年）四月九日，白居易在廬山作《遊廬山大林寺》一詩，詩中有曰：「人間四月芳菲盡，山寺桃花始盛開。」

說明江西廬山大林寺的桃花不但比山下晚開，而且比九江遲六十天開。唐代宋之問的《寒食陸渾別業》詩也說：「洛陽城裡花如雪，陸渾山中今始發。」說明洛陽城裡的花開時間比陸渾山早。

唐朝的大詩人杜甫旅居成都時，曾作《詠梅詩》如下：

「南京（成都）犀浦道，四月熟黃梅。湛湛長江去，冥冥細雨來。茅茨疏易濕，雲霧密難開。竟日蛟龍喜，盤渦與岸回。」

說明唐朝時代，夏初四月間（農曆）四川也有梅雨，而現在四川要秋天才有梅雨，證明唐朝時代四川的氣候比現在暖濕。北宋初年，周敦頤登廬山大林峯時，曾作詩曰：

「三月山房暖，林花互照明，路盤盡頭上，人在半空行。」

證明北宋初年三月之氣候比現在溫暖。

南宋末年的一位道士邱處機曾在寒食節於北平作《春遊》詩，詩云：「清明時節杏花開，萬戶千門日往來。」可見當時氣候和現在相當。到了元朝末年，氣候轉寒，詩人迺賢作《新堤謠》，全詩如下：

「大臣雜議拜都水，設官開府臨青徐。分監來時當十月，河冰寒川天雨雪。調夫十萬築新堤，手足血流肌肉裂。監官號令如雷風，天寒日短難爲功。」

可見當時黃河初冬冰塊出現的時間比現在早一個月，證明當時氣候比現在寒冷。

六、結語

由本文之論述，可見我國古代先民對氣候和氣象都非常重視，並把當時所觀察到和所感受到的氣象情況和氣候變化情形寫入詩歌中，這些古詩古賦中的氣象和氣候資料值得吾人繼續整理和研究，以充實我國古代氣象學史的內容。

※本文作者任職於民航局氣象中心

《聊齋誌異》中的科學史料

劉 昭 民

《聊齋誌異》是清聖祖康熙年間，蒲松齡所撰的一部書，全書共十六卷，附五則，四三一篇，記當時民間所傳聞的神仙狐鬼精魅故事，內容兼及我國古代民情世故和倫理道德，故十分膾炙人口。近年來，台灣和香港的電影公司曾根據其內容加以改編，並拍攝成電影和電視連續劇，一時鬼電影和鬼電視劇十分流行。筆者邇來研究此書，發現其中也有數則科學史料，十分值得科學史家研究，茲站在研究科學史的立場將《聊齋誌異》中的科學史料縷列分析如下。

一、冰雹之記載

我國自古以來即多冰雹之災害，故各地建有雹神，祈求上天降冰雹時不要傷及人畜禾稼，祈求上天賜與國泰民安。《聊齋誌異》中記載有兩則雹神的故事，第一則是卷十三「雹神條」，文曰：

「王公筠蒼，蒞任楚中（今之湖南），擬登龍虎山謁天師（張道陵之廟）。及湖，甫登舟，即有一人駕小艇來，使舟中人為通。公見之，貌修偉，懷中出天師刺，曰『聞騶從將臨，先遣負弩（負弓弩前驅）』，公訝其預知，益神之，誠意而往，天師治具相款。其服役者，衣冠鬚鬣，多不類常人，前使者亦侍其側。少間，向天師細語，天師謂公曰『此先生同鄉，不之識也？』公

問之，曰『此即世所傳，雹神李左車也』，公愕然改容。天師曰『適言奉旨雨雹，故告辭耳』。公問何處。曰『章邱』（今山東省章邱縣），公以接壤（鄰近）關切，離席乞免。天師曰『此上帝玉勅（告誡），雹有額數，何能相徇？』公哀不已，天師垂思良久，乃顧而濁曰『其多降山谷，勿傷禾稼可也』又囑『貴客在坐，文去勿武（勿以武猛驚人）。』神去，至庭中，忽足下生煙，氤氳匝地，俄延險刻，極力騰起，裁高於庭樹；又起，高於樓閣，霹靂一聲，向北飛去，屋宇震動，箠器擺簸。公駭曰『去乃作雷霆耶？』天師曰『適戒之，所以遲遲，不然，平地一聲，便逝去矣。』公別歸，誌其月日，遣人問章邱。是日，果大雨雹，溝渠皆滿，而田中僅數枚焉。」

按前文主要是描述山東章邱之雷雨和冰雹，因為冰雹極富於局部性，所以「溝渠皆滿，而田中僅數枚」。

卷十六雹神條亦載：「唐太史濟武，適日炤（山東省日炤縣）會安氏葬（送葬），道經雹神李左車之祠，暫入遊眺，祠前有池，池水清澈，有朱魚數頭，游泳其中，內一魚斜尾，唼呷水面，見人不驚。太史拾小石，將戲擊之，道士在旁，急止勿擊。問其故，則池鱗（池魚）皆龍族，觸之，必致風雹。太史笑附會之誣（荒唐無稽之言），不聽其言，卒擲擊之。既而斥車（開車）東邁（東行），則有黑雲如蓋，隨之以行，既而簌簌雹落，大如縣子，又行里餘，如霽。」

接前文所言，「山東日炤電神李左車之祠前有池，有朱魚數頭，游泳其中，若拾小石擊之，將致風雹」，雖是迷信，但是文中所言「黑雲如蓋（雷雨雲），隨之以行，既而簌簌雹落，大如縣子。」與今日積雨雲中所下之雷雨和冰雹現象相符，「又行里餘，始霽」，顯示雷雨雲和冰雹之「局部性」。

以上兩則顯示我國古代山東省境內常有冰雹發生，故地方上建有電神李左車之祠，以祈求平安。此為研究我國古代冰雹分佈之寶貴資料。

二、夏雪之記載

氣候變遷乃自古以來就有之現象，清初我國氣候較寒，和明末同屬於小冰河期時代，故《聊齋誌異》卷十五夏雪條記有兩則夏雪之史實，文曰：

「丁亥年（清聖祖康熙四十六年，西元一七〇七年），七月（農曆）初六日，蘇州大雪，百姓皇駭，共禱諸大王（神名）之廟。」

「丁亥年（康熙四十六年，西元一七〇七年），六月初三日，河南歸德府，大雪尺餘，禾皆凍死。」

由前文所述，農曆七月，蘇州竟大雪，百姓皇駭；農曆六月，河南歸德府，竟大雪尺餘，禾皆凍死。可見清康熙年間，氣候相當酷寒。現代科學家曾根據物候學的研究，證明明末清初時代年均溫應比現在低攝氏一・五度。可見《聊齋誌異》卷十五夏雪條所記載的氣候氣象資料是可信的。

三、海市蜃樓之記載

自魏晉南北朝以來，我國古籍文獻中有不少關於海市蜃樓之記載，我國先民並將出現在海面上的蜃景現象稱為「海市」，出現在陸地平原（

平地）上的蜃景現象稱為「地市」，出現在水面上的蜃景現象稱為「水市」，出現在沙漠上的蜃景現象稱為「漠市」，出現在山上的蜃景現象稱為「山市」。《聊齋誌異》卷十四山市條也記載我國魚山的山市，文曰：

「魚山（山名）山市，色八景之一也，然數年恒不一見。孫公子萬年，與同人飲樓上，忽見山頭，有孤塔聳起，高插青冥（天空），相顧驚疑，念近中無此禪院。無何，見宮殿數十所，碧瓦飛甍（駕空之棟樑），始悟為山市。未幾，高垣睥睨，連亘六七里，居然城郭矣。中有樓若（似樓）者，堂若（似堂）者，坊若（似坊）者，歷歷在目，以億萬計。忽大風起，塵氣莽然（擴散），城市依稀而已。既而風定天清，一切烏有，惟危樓一座，直接霄漢。樓五架，窗扉皆洞開，一行有五點明處，樓外天也。層層指數，樓愈高，則明漸少，數至八層，裁如星點，又其上，則黯然縹緲，不可計其層次矣。而樓上人往來屑屑（雜碎衆多之貌），或凭（憑靠）或立，不一狀。踰時，樓漸低，可見其頂；又漸如常樓，又漸如高舍，倏然如拳如豆，遂不可見。又聞有早行者，見山上人煙市肆，與世無別，故又名鬼市云。」

按蒲松齡在山市條中詳細地記述了一個叫做魚山（山名）地方所出現的「山市」，說孫萬年和他的朋友在樓上飲酒，「忽見山頭，有孤塔聳起，高插青冥（天空），相顧驚疑，念近中無此禪院。無何（不久），見宮殿數十所，碧瓦飛甍，始悟為山市」。蒲松齡並且記述了當時天氣的變化說：「忽大風起，塵氣莽然，城市依稀而已。既而風定天清，一切烏有；惟危樓一座，直接霄漢」。最後，「踰時，樓漸低，可見其頂；又漸如常樓，又漸如高舍，倏然如拳如豆，遂不可見」。這是我國古代有關「山市」的較詳細記載，對於這種「數年恒不一見」的奇特現象，當時科學知識尚比較低的我國古代先民對它無法以科學眼光去解釋，故叫它為「鬼市」。

努力去探尋，並加以整理和研究，進而充實我國古代科學史之內容。

※本文作者任職於民航局氣象中心

四、地震之記載

我國位於太平洋西緣的地震帶上，受到歐亞板塊、印度板塊、菲律賓板塊之間的碰撞作用影響，故自古以來即多地震，古籍文獻中也曾經留下不少的地震紀錄。《聊齋誌異》卷十四地震條中也曾經記載我國歷史上最大地震之一的發生情形，文曰：

「康熙七年（西元一六六八年）六月十七日戌時，地大震。余適客稷下（山東省臨淄縣），方與表兄李篤之對燭飲，忽聞有聲如雷，自東南來，向西北去，衆駭異，不解其故。俄而几案擺簸，酒杯傾覆，屋梁椽柱，錯折（傾折）有聲，相顧失色。久之，方知地震，各疾趨出，見樓閣房舍，仆而復起，牆傾屋塌之聲，與兒啼女號，喧如鼎沸，人眩暈不能立，坐地上，隨地轉側，河水傾潑丈餘，鷄鳴犬吠滿城中。踰（超過）一時許，始稍定，視街上，則男女裸聚，競相告語，並忘其未衣也，後聞某處井傾仄不可汲；某家樓台南北易向；淒霞山裂，沂水陷穴，廣數畝，此真非常之奇變也。」

按前文所述，乃發生在康熙七年（西元一六六八年）七月二十五日（國曆）晚上二十時左右，發生在山東臨淄之地震，是中國歷史上有名的三大地震之一，震級八·五級，震央在臨淄西北大約一百五十公里的莒梁、郟城一帶，而臨淄屬於破壞性地區。前文描述發震前的地聲，發震時地震波造成的跳動和搖擺，記述發生地震之精確時間和地點，以及地震後所見的種種山岩河道崩塌陷落，地殼水平向錯動的景像，並記述「始稍定，視街上，則男女裸聚，競相告語，並忘其未衣也」之特別情況下民衆心理狀態之反映，不但是一件很有價值的地震紀錄，而且也是一篇很好的自然災害新聞報導。

由本文之記述，可見我國古代各種筆記小說以及各種文獻都可能包含有科技史料，值得吾人

忘塵軒科技史札記(二)

～角度、氣光與格物致知

劉 君 燦

一、傳統數學中的角與角度

去年(民79年)七月李國偉兄寄我〈中國古代對角度的認識〉一文，並徵詢我的意見，李兄廣徵博引，說明我國有一般角，並談及其流變形成，我極為佩服。而李文之撰，固因前輩學者錢寶琮、李儼的觀點所啓發，以及大陸學者關增建文之影響，但國內黃一農與我之意見引起亦屬必然，如一農兄的〈極星與古度考〉，我之〈影響中國傳統數學發展的動力因初探〉〈我國有關角的陳述〉以及李文可以說是國內學者難得的一次不約而同的就某一題目的論學不已，實屬可貴。

在我致李兄的意見中，曾談及為何中國只有一般角，而無一般角度，這題目可衍為論文，今謹寫札記於下。

西方兩直線段共一頂點成一夾角，是有一邊對另一邊的 inclination 觀念意識的，是線段斜傾連續變動的過程，但中國傳統數學注目焦點不在此上，只具象(如獸角、號角般)地去認識一般角，注目角的邊與對弧的長度度量，而不注目角的度量，即注目的不是邊與邊的交會空間，而是邊長的計算，常提到的劉徽用六觚(圓內接正六邊形)，也是為計算圓周長與徑長之比而為。且「注目焦點」並不是對同一圖象的不同詮釋(即格式塔 Gestalt 觀念)，注目焦點的差異並不

只是不同的詮釋，而是同時注意到，卻有選取的不同。正如同小孩週歲抓週一般，他看到所有物件，但喜歡某些物件，不喜歡另一些物件。注目焦點是說同時認知到幾種物件，而選取一種，《周髀》的「相與結角為弦」是同時認識了角與弦，但注目焦點為弦長，不是共一頂點兩邊所成的角，只度量弦長，而不及角，所以中國的角只是一獸角的具象類比，而無角度觀念，即中國傳統數學固然接納了一般角，卻沒有去度量它。

另外，我想以離散與連續的概念來談一下，西方自古希臘歐多克斯以後，有了變量的新概念，用它來代表線段、角、面積、體積、時間這些可以連續變動的東西，因此把數與量嚴格地區別開來，數只代表一個值跳到一個值的離散關係，量則表示一個值和另一個值之間的連續關係，他認為量只在幾何學裏起作用，這就使幾何學與代數學開始分離，而中國幾何與代數是合一的，計算勾股形各邊值，乃致勾股形內接圓所分各線段的值，都是離散的各個值，中國沒有點動成線，線段連續轉動是一角度這連續的觀念，所以中國有一般角，而無一般角度，可能也是離散與連續注目焦點差異的問題，或者是數和量的認識問題。

二、氣光論

： 我在民七九年八月清華舉行的「近代中國科

技史國際研討會」上，曾宣讀了〈明清的光學〉論文，文中提及了方以智探討光本質的氣光論。當時負責講評的程貞一教授曾謂這足以補王錦光等的《中國光學史》的不足，當時一聽，也頗為高興，認為自己有所獨到。但今年元月間託黃一農兄影印了大陸學者關增建的研究所畢業論文：〈方以智科學思想之研究〉（一九八七年五月）。其第五章正是〈卓越的光波動說〉，第一節就提到了氣光波動說，此亦可名為「氣光說」，是其氣一元論的自然應用。引用的文字也同是《物理小識》〈光論〉那一條的「氣凝為形，發為光聲，猶有未凝形之空氣與之摩盪噓吹，故形之用，止于其分，而光聲之用，常溢於其餘。氣無空隙，互相轉應也。」與〈四行五行說〉的「氣凝為形，蘊發為光，發激為聲，皆氣也。而未凝未發未激之氣尚多，故概舉氣形光聲為四幾焉。」。睹之一喜一嘆，喜的是大家所見略同，嘆的是他與其指導教授李志超於一九八六年的全國高校物理學史討論會，即已發表了論文〈《物理小識》的光學——氣光波動說和波信息彌散原理〉，而我卻有所未知。由此可發現學術訊息溝通的重要，這在台灣恐怕這一兩年才比較活絡，也是劉廣定兄一再的呼籲了。後來我又查了一下台灣凡異版的《中國光學史》（未附原作者王錦光等人之名），其引用的參考文獻最新的是一九八五年的〈殷代的一面銅鏡及其相關問題〉（高去尋著），這使只看到台版《中國光學史》的我亦喜亦歎了一陣。

關增建先生還提到，在中國歷史上，認為光與氣相關的大有人在，如《淮南子·天文訓》就曾指出：「天道日圓，地道日方。方者主幽，圓者主明。明者吐氣者也，是故火日外景；幽者含氣者也，是故水日內景。」，明代醫學家張介賓（1563～1640）也曾說：「蓋明者，光也，火之氣也；位者，形也，火之質也。如一寸之燈，光被滿室，此氣之為然也。」。因此「氣光論」是中國歷史上逐漸發展而成，並非明末西學輸入後的刺激。而我近日讀書，發現劉述先先生所著

《朱子哲學思想的發展與完成》一書頁二六九有「試問朱子為何一定需要理氣之二元呢？由中和的參究，我們已經看到，朱子深深地體悟到，『光是氣機鼓盪，日為大化所趨』，不容少頃停息，絕對是不行的，由此而逼出了一超越的性理層為他的思想貞定的基礎。」。這裏的「光是氣機鼓盪」如果談的是光的發光機理（當然這裏的「光」也可能是「只」的意思），則「氣機鼓盪」正是光聲之機理，蘊發或發激了。當然「氣機鼓盪」也可能正是氣功等運氣的一種狀態，並非只談光聲，但用在氣光論上也是可以的。

三、博物——中國傳統自然科學的取向

常聽許多人講，也包括新儒家的人士，中國缺乏古希臘歐氏幾何所蘊涵的純理結構，所以中國沒有近代形式的自然科學。話是沒錯，但這引起一個問題，就是中國傳統自然科學是一種什麼形式的科學，是一種什麼樣的秩序建構，以助人文秩序的發展。

我個人認為，博物，或說多學而識，多識乎草木鳥獸之名，也就是在近取乎身，遠取乎物下，對自然事物盡量「方以類聚，物以群分」，別其同異，識其變化。或說是仰則觀象於天，俯則觀法於地，觀鳥獸之文，與地之宜，去類萬物之情，以通神明之德。這就是傳統自然科學的取向。這種取向重點在「聞見之知」，「道問學」，或說博聞廣見，雖然未必一定「一事不知，儒者之恥」，但遠觀近取的廣袤度絕對是夠的。只不過別同異是別同異，也有分類的期望和作法，但欠缺的是邏輯系統的建構，孔子等先賢，固然也要求一貫之道，也講求博文約取，但這個一貫之道是要聞見之知來配合德性之知，以道問學來達成尊德性之宗旨，也就是對自然秩序的認識，是為了要安定人文的秩序，達成人間世的和諧。

這種取向在人文和諧的目的上是對的，也是

人常說中國科學是實用的之所指，不過自然界中，萬物紛陳，別同異的廣度太大，而約取度不夠，就太重其異，而難約取其同。在中國的科學典籍中，從《博物志》到《夢溪筆談》，甚至再到《本草綱目》及《物理小識》，異聞異事都占很大的篇幅，而許多異聞異事的出現，還被視為人事吉凶的象徵，廣事登錄。

而相對於西方從殊相中抽取共性，再由共性建構一演繹的邏輯系統，一如歐氏幾何原本的做法，中國傳統科學典籍大多是條舉式，有許多並列的條目，但條目間卻沒有彼此蘊涵的關係，當然也講究共性，也有分類的需求和作法，但直到李時珍的《本草綱目》也才「綱下有目」的兩層次系統，而且較重外表形貌的特徵，發展史的觀察以及內部結構的分析都不夠，這樣的抽取共性自然只成就了條舉式的綱舉目張，而無法界門綱目科屬種了。（宋朱熹曾有《通鑑綱目》之作，李時珍綱下有目的分類系統可能取法自朱熹）。

而中國之熱衷於編纂大部頭的「類書」，動則數十巨冊，也是博文路線的發揚，而不是約取精神的講求。為當今許多科學史家推崇的《物理小識》一度還被作者方以智附在其類書《通雅》之下，後來大概方以智認為不妥，才別為梓行，而《物理小識》也是條舉目張式的，只不過多了很多新的內容，包括西學與中學的歸納，並有總論和談到「質測」和「通幾」的科學方法就是了，而這大概也是方以智認為附於《通雅》之後不妥的地方。

這裏又有一個問題，就是傳統科學發展到明末，並在受西學刺激下，包括方以智在內，有了怎樣的反響？我可以這麼說，即使方以智在《物理小識》中有了總論，宋應星在《天工開物》每篇前有「宋子曰」表科學思想，但博物的取向絲毫未變，而方以智雖然提出了講究實驗精神的質測，也有了約取的通幾，但質測只開啓了清代的考據精神，通幾也是用定性的陰陽五行氣論來定性地說明，並沒有建構邏輯系統的方法說明。方以智科學努力在清代之不延續，可能與其觀點本

身之缺陷有關，不能只用異族入中原來解釋。

徐光啓雖然翻譯了《幾何原本》前六卷，但這頂多只啓發了清代中葉仿《幾何原本》寫他幾何光學論著《鏡鏡詒癡》的鄭復光，而該書雖然有定理與系的形式，大致仍是條舉目張式的著作。清代斷西學前後，仍然在大編類書，有些西方現象可能也是以奇聞異事心態在注目。而未認真地以這是中國學問的缺陷，來接納改進。

總而言之，中國瞭解自然秩序的目的在促進人文秩序的角度是正確的，但博聞約取的方法缺陷，使中國自己無法出現近代形式的科學就是了。

四、理一分殊

我在前節中所敘述的博物取向，在程朱以來的說法就是「分殊」，或說見聞之知方面的分殊，但分殊發展太過，就由尊重差異，變成喜錄異聞異事，並認為異為變之兆，而無法從異中看出常，從分殊中看出知性的理一。中國的有機自然觀強調自然秩序以人文秩序為依歸沒有什麼不好，天人相感的整體觀念在今天強調網狀關聯，系統關聯的環境和生態等方面，也有很好的啓發，但對運作的機制和機理，古代的陰陽五行理論，在定性甚至定量方面有許多的暗合之處，尤其在中醫方面，但卻無法作清晰的定性和定量把握，這樣當然不容易建構「模型」的邏輯系統（這與唯物不唯物似乎不太相干），在主張「一生二，二生三，三生萬物」地萬物化生以後，如何由紛冗萬象中找到理一呢？博物的取向缺乏這樣的方法論。

至於天人感通，我則認為不但古人如是，今況亦然，「民主與科學本來在精神上就是幾近同質的。就科學而言，其原理在於：(1)重視透過實驗的步驟來掌握個別的經驗事實；(2)必須透過邏輯數學結構來形成並提出理論；(3)理論與經驗必須透過佐證或否證的互動關係，形成科學動態的發展。就民主而言，其原理在於：(1)重視個人，

以個人為價值與權利的主體；(2)衆多個人經由合理和客觀的制度形成社會，並在其中形成互動；(3)制度若傷及個人的價值與權利，便須經過理性的討論，予以修改，而非予以否定或推翻。簡言之，同一種理性的運作，推諸自然事物以形成客觀知識便成科學；推諸人事以成就群己互動便成民主。」（摘自沈清松教授〈原始儒家與民主思想〉一文，一九八七年十一月台北國際孔學會議論文）。所以民主與科學的溝通也是天（自然）人（人文）感通之今況，就其尊重個體又強調系統而言也可以說是一種形式的理一分殊，而民主與科學係同一種理性的運作也代表一種形式的理一分殊。

只不過今天西方的「理一分殊」，無論宏觀或微觀都強調機制與機理的分析，如DNA雙螺旋，為地球上所有生命的基本形式，不同的生命只在於鏈上單元的不同這豈不是另一種的「月印萬川」，也可說是另一種的理一而分殊。他例且不冗言。而中國古代的理一分殊固也是多層次多方面的，如仁義對舉，仁是統一原則，義（因境而宜）便是分殊原則；陰陽是氣，是分殊原則，太極是理，是統一原則（這兩例引自劉述先教授的〈理一分殊的現代解釋〉一文，當代雜誌55期，一九九〇年11月）。而就氣機鼓盪而言，氣是統一原則，身體、醫學、聲光又各是不同形式的顯現，可以說是分殊原則。所以理一分殊也強調要有理一的講求，但多強調一理化為萬殊，不太重視萬殊如何出一理的機制機理，分析的態度，系統的建構是嫌不夠的，所以偏「物理之後」（形而上的metaphysical），而欠缺物理層次的機理，不過在中醫，天文和色光的詮釋上是較好的，而定性的好壞也影響能否走向定量，博物取向的欠缺可能就是定性定得不太妥當！

五、格物致知或格物窮理

且談一談「格物致知」或「格物窮理」的問

題，這與前兩段的敘述亦有關，因為在中國儒家觀念中，朱子、陽明等在談「格物致知」或「格物窮理」時固然「見聞之知」以「德性之知」為依歸，「道問學」以「尊德性」為依歸，但正如同民主與科學是同一種理性的不同顯象運作，理學家在談「修心養性」的工夫時，只要一轉就可運用到自然秩序方面來，這就是為什麼到了明末清初時，有大量以「格致」言科學的書籍出現的原因。也是陽明之後才出現朱載堉、李時珍、徐光啓、宋應星、徐霞客、方以智等各方面大科學家的原因，「做盡心工夫」可以在心性倫理的層面，甚至有人認為心學不重視自然秩序，應該扼殺求科學之知，卻反而辯證且詭譎地逼出了求自然秩序的發展，甚至有「通幾」與「質測」科學方法的出現。「致良知」一轉是可以也致事物之知的。

記得我在《科學史通訊》第八期的〈望塵軒科技史札記一〉中提到宋代的科學大抵是「以物格物」，到了明代中葉心學興起後變為「以心格物」的話。現在且就朱子與陽明等人的言論再申述一下。

「格物」的一肩兩挑可以說自程頤就開始：「格猶窮也，物猶理也，猶曰窮其理而已也。」（河南程氏遺書卷25），又「窮理亦多端，或讀書講明義理，或論古今人物別其是非，或應接事物而處其當，皆窮理也」「然一草一木皆有理，須是察。」（上兩引皆程氏遺書卷18）「凡眼前無非是物，物物皆有理，如火之所以熱，水之所以寒，至於君臣父子間皆是理。」（程氏遺書卷19）明顯表示格致的對象既在人文事物上，也在自然事物上。

至或「格物窮理」之所以可能是因為「所以能窮者，只為萬物皆是一理」，所以「格物窮理非是要窮盡天下之物，但於一事上窮盡，其他可以類推」（河南程氏遺書卷15），這就根據「理一分殊」為探究事物之理奠下了形上基礎。

而朱子也承認「理一分殊」探究萬物之可能。「所謂窮理者，事事物物各自有個事物道理，

窮之需要周盡，若見得一邊，不見一邊，便不該通。窮之未得，更須款曲推明，蓋天理在人，終有明處。」（《朱子語類》卷96）。因為有理一的天理，人心可自窮理中明透，且看事物需多角度款曲以通，但這只是一態度，並不是一方法，有如「大膽假設，小心求證」亦是一態度，而沒有假設、求證的方法。且朱子認為貫通的可能只在於「義理積得多後，貫通自然見效。」（《朱子語類》卷9），這也不是一方法，所以朱子難免被稱為支離，博物窮理太過的确是難見理一的。而天理在人心，因為人有心才可以致知，致知是來自人心的運作，所以「格物所以明此心。」（《朱子語類》卷118）明心就是「吾心之全體大用無不明矣。」這裏心既是見聞之知的主體，也是德性之知的主體，但道問學自以尊德性為依歸。求自然秩序的目的在安頓人文秩序。但朱子並未明陳心之全體大用，他的取向仍是博物窮理，難免支離。

陽明是彰顯心之全體大用的突創性人物，早年格竹使他知道理之窮舉易使心馳散，所以高唱心學。而他格竹失敗正表示朱子窮理不太講求心之運作，或說方法，不過朱熹自己多少也知道自己的缺陷，所以也說「窮理，不是硬捉定一物，便要討常，便要討變。」（《朱子語類》卷117），這一點陽明格竹時恐怕未悟。還有一點，陽明格竹是想見理一，而不在竹這自然事物上，因為宋初已有錢昱的《竹譜》、賈寧的《筍譜》、和元李衍的《竹品譜》，對竹子種類生態已有所報導，所以陽明格竹絕不在竹上，而是想透過此一契機緣物去悟理一，他得病悟到的是「一切還來心上做」，只有人心的運作工夫可安定自然，安頓人文。

這番省悟固然陽明後來大都用在尊德性上，但一定對求自然秩序的擬方法論（Quasi-met-hodology）有所啟發，如陽明喜談「真幾」，如《傳習錄》下八十一節有云「或問至誠前知。先生曰：誠是實理，只是一個良知。實理之妙用流行就是神，其萌動處就是幾。誠神幾曰聖人。

聖人不貴前知，禍福之來，雖聖人有所不免。聖人只是知幾，遇變而通耳！良知無前後，只知得見在的幾，便是一了百了。」我認為這與方以智的「通幾」（見微知著，由特殊而一般，或說普遍）方法絕對有發展上的關聯。

所以宋明理學絕對是兼挑自然與人文的，同一理性用到自然事物上，也用到人文上，在宋代窮理時，注重道問學的窮舉，用物理類推的方式，而我稱之為「以物格物」，宋元醫學四大家之朱震亨，其自然著作也名之為《格致餘論》。陽明之後，心學大興，博雅君子也大出「以心格物」，比較注重方法，如朱載堉、方以智等人是一些代表，甚至類書《三才圖會》（萬曆35年）除了圖文並茂啟迪了宋應星的《天工開物》外，其〈周序〉中有言這有關自然的類書《三才圖會》「亦格物之一端」，而《三才圖會》的「綱凡十有五，而其目無慮三百」這種綱下有目的「綱舉目張」也是學自李時珍的《本草綱目》（萬曆六年）。而到了王船山，則不但心有思知的功能，眼耳五官也有思知的功能了。（「故耳目之於心，非截然有大小之殊」「耳以聰而作謀，目以明而作哲者，惟思與為體」（王船山《尚書引義·洪範篇》），這已有某種程度的重試驗精神了。也難怪方以智《物理小識》中充滿了「試則驗」「試不驗」的話了。

任何文明社會都必須安頓自然以安頓人文，所以中國的自然學（類學）與人文學（群學）也還是同一理性用到不同對象上，正如同民主與科學是同一理性的不同顯現一樣。只不過類學、群學有其局限，但今天的民主、科學不一樣也有其局限嗎？

※本文作者任教於黎明工專

第六屆中國科學史國際討論會紀要

張世賢

一九九〇年八月二日至七日在英國劍橋大學舉行的中國科學史國際討論會是第六屆會議，前五屆分別在比利時的魯汶、香港、北京、澳洲的雪梨、美國的聖地牙哥舉行，這一次在劍橋舉行，同時也有為發起研究中國科學史的一代宗師——李約瑟博士的九十高齡而祝壽的意思。半個世紀以來，李約瑟博士鍥而不捨地努力的結果，使西方人漸漸重視中國古代的科技成就，並重新評估中國文化對世界文明的影響，可以說是科學史上的大事，也是中西文化交流史上的大事。在他深入中國文化的領域超過五十年後的九十高齡，舉辦這樣的研討會以為祝賀，可謂實至名歸。

參加這次研討會的各國學者約有 150 位，本會委員參加的有李國偉、黃一農、劉廣定及張世賢，另外，郭正昭先生專程自美國與會，清華史研所研究生張嘉鳳亦前往宣讀論文。中國大陸與會的學者約有三十位，發表論文多篇。論文總數共 108 篇，分屬數學、天文、醫學、生命科學、一般科學、一般技術、金屬與金工、鐘與製鐘技術、中西科技的交流與比較等領域。李約瑟博士雖然十分虛弱，無法走動，但他還是儘可能坐輪椅到會場，並且每到必問。一代學人，老而不倦，見者無不敬佩。

席文教授等人倡議的「東亞科學、醫學與技術史學會」，在會期中決議成立。它的研究導向和往日「中國的科學與文明」的架構有何差異，還有待觀察。

值得一提的是，大陸「中國科學技術協會」的聲像中心正在製作一系列關於中國古代科學技術的錄影帶，包括一百個專題，每個專題至少一集，每集 20 分鐘。有興趣的委員可與該中心譚遠先生聯繫。其主要內容如下：

一、七千年概觀

1. 炎黃時代（黃河流域古科技文化概述）
2. 楚文化巡禮（長江流域科技文化概述）
3. 民族之光（新疆、內蒙、西藏等少數民族地區的古科技文化）

二、四大發明篇

4. 磁石和指南針
5. 蔡倫和造紙術
6. 畢昇和印刷術
7. 火藥與火器

三、科技名人篇

8. 墨子和《墨經》
9. 神醫扁鵲

- 10.李冰父子和都江堰
- 11.張衡
- 12.華佗的故事
- 13.祖冲之父子
- 14.藥王孫思邈
- 15.天文學家僧一行
- 16.蘇頌及水運儀象台
- 17.沈括和《夢溪筆談》
- 18.郭守敬
- 19.紡織女專家黃道婆
- 20.追蹤徐霞客的足跡
- 21.宋應星和《天工開物》
- 22.李時珍和《本草綱目》

四、天文地學篇

- 23.天圖和地圖
- 24.古曆漫話
- 25.二十八宿
- 26.二十四節氣
- 27.物候學探源
- 28.古觀象台
- 29.算盤的故事
- 30.古算趣題選解
- 31.中外數學交融

五、古建奇觀篇

- 32.萬里長城
- 33.六大都城（古都西安、洛陽、開封、北京、南京、杭州的建築發展史）
- 34.古刹大觀（洛陽白馬寺、五台山南禪寺、拉薩布達拉宮等古寺建築）
- 35.古塔建築（各種古木塔、磚塔、鐵塔等）
- 36.古橋覽勝（趙州橋、西安灞橋、蘇州寶帶橋、泉州洛陽橋等）

- 37.古皇家園林
- 38.蘇州園林
- 39.天壇的建築及聲學奇觀
- 40.民居一瞥（北京四合院、蒙古包、傣家竹樓等有特色的民居）

六、金丹、冶鑄篇

- 41.煉丹術之謎
- 42.水法煉銅
- 43.火井（四川天然氣）
- 44.石漆和黑石頭（石油和煤）
- 45.絢麗的青銅器
- 46.銅綠山遊記
- 47.黃銅和白銅
- 48.七大有色金屬冶鑄史（銅、鉛、錫、金、銀、汞、鋅）
- 49.鋼鐵世家（鋼鐵冶鑄及熱處理技術）
- 50.古劍之謎
- 51.“鐘王”的秘密
- 52.編磬和編鐘
- 53.神奇的透光寶鏡
- 54.漆和漆器

七、農事、水利篇

- 55.精耕細作的中國農業
- 56.圩田和梯田
- 57.南稻北粟
- 58.古農書錄（漢《汜勝之書》，北魏賈思勰《齊民要術》，元王禎《農書》，明徐光啓《農政全書》等）
- 59.茶香千里
- 60.製麵和釀酒
- 61.醋和醬油的釀製
- 62.海洋漁場

- 63.水產養殖史
- 64.珍貴野生動物的馴養（揚子鱔、四不像、白鱘
豚、大貓熊、丹頂鶴、梅花鹿的馴養）
- 65.群芳譜（花卉人工栽培的歷史）
- 66.治黃小史
- 67.京杭大運河

八、陶瓷之邦篇

- 68.秦兵馬俑和早期的陶瓷器
- 69.瓷都景德鎮
- 70.精美的明清瓷器
- 71.風格獨具的紫砂器
- 72.藝術佳品唐三彩

九、紡織技術篇

- 73.蠶桑和絲綢
- 74.絲路傳佳話
- 75.棉、麻、葛的紡織
- 76.織和染（織機、織造，各種染料、染色技術）
- 77.金縷玉衣和龍袍、鎧甲

十、機械、工藝篇

- 78.《考工記》
- 79.車的故事
- 80.指南車和記里鼓車
- 81.船的故事
- 82.古自動機和機動玩具
- 83.被中香爐
- 84.鼓器的秘密（垂心可變裝置，空時斜，注水半
滿扶正，全滿覆）
- 85.中國衡器的祖孫三代

- 86.從曹冲稱象談起（浮力問題）
- 87.蘇州——光學之鄉
- 88.從“流星”到火箭
- 89.古代兵器巡禮（十八般兵器）
- 90.癡子甲（古代戰袍盔甲）

十一、中醫中藥篇

- 91.中醫的起源和發展
- 92.神奇的中藥
- 93.針灸和經絡
- 94.五禽戲和太極拳
- 95.中華神功
- 96.藏醫和蒙醫
- 97.柳木接骨和刮骨療毒

十二、奧秘探源篇

- 98.龍的來歷（象徵中華民族的“龍”的演化）
- 99.中國古樂律（音律起源）
- 100.神話和科學（從《封神演義》說起）
（該中心地址為北京市海淀區白石橋路32號）

※本文作者任職於台北故宮博物院

近代中國科技史研討會

楊 翠 華

中央研究院近代史研究所與國立清華大學歷史研究所於民國七十九年八月二十五日至二十七日在清華大學舉行近代中國科技史研討會，其目的在探討從明末西學傳入以來中國科技發展的歷程，並涉及現代科技與環保的政策。有關中國科技史的國際會議不少，今年八、九月間即分別在英國劍橋和大陸北京召開類似的會議，然而以近代中國科技史為主題的研討會，在國內誠屬創舉，能夠藉此機會，集中焦點的深入探討近代科技與歷史、社會間的互動關係，並增進國內外學者對這方面研究的交流，其意義應該是肯定的。

此次會議由美國Carnegie Council on Ethics and International Affairs、國科會、教育部、及文建會贊助協辦，參加研討會者約有五、六十人，其中有十五位學者來自美、日、英、法、比利時等國，與會人數不多，但是討論熱烈，茲將議程介紹如下：

(一)主持人：何丙郁

1. Ulrich Libbrecht, "The Astronomia Europaea of Ferdinand Verbiest S.J." (評論人：黃一農)
2. 黃一農，「清前期對紫、參兩宿先後次序的爭執——社會天文學之一個案研究」(評論人：Christopher Cullen)
3. 林新賢，「羅雅谷傳譯曆學新法的特徵——以《五緯曆指》土星曆為例」(評論人：Jean-Claude Martzloff, 未出席)

(二)主持人：洪萬生

4. Catherine Jami, "The Yü Chih Shu Li Ching Yun (1723) and Mathematics during the K'ang-hsi Reign" (評論人：Ulrich Libbrecht)

5. 劉昭民，「近代西方電學傳入中國之經過」

(三)主持人：張朋園

6. 程貞一 (Cheng-Yih Chen), 「有關中西科技交流史的一些見解」(評論人：Shigeru Nakayama)
7. Shigeru Nakayama, "Translation of Western Scientific Terms - A Balance-Sheet of Chinese and Japanese" (評論人：Yoshinobu Sakade)

(四)主持人：劉廣定

8. 傅大為, "A Study on Shen Gua's Construction of 'Nature' from his discussions of 'divine oddities' and 'strange events'" (評論人：葉鴻瀾)
9. 陳良佐，「宋明間『格物致知』意義的演變及其對科學發展的影響」(評論人：朱鴻林)
10. 何丙郁，「從《鏡花緣》試探十九世紀初期科技知識在一般士人中的普及」(評論人：張永堂)

(五)主持人：Shigeru Nakayama (中山茂)

11. 劉廣定, 「《格物探原》與韋廉臣的中文著作」(評論人: 王爾敏)
12. 洪萬生, 「同文館算學教習李善蘭」(評論人: 呂寶強)
- (六) 主持人: 呂寶強
13. 劉君燦, 「明清的光學」(評論人: 程貞一)
14. Peter J. Golas, "Tin Mining in 19th and 20th Century China: High Production, Low Technology" (評論人: 張彬村)
15. Christopher Cullen, "Song Yingxing on Astronomy" (評論人: 何丙郁)
- (七) 主持人: 程貞一
16. Shigeru Jochi, 「蓋天論與圭表」(評論人: 傅大為)
17. Yoshinobu Sakade, "Foundation of 'The Science Society of China'" (評論人: 楊翠華)
18. 楊翠華, 「中基會與民國的科學教育」(評論人: 蘇雲峰)
- (八) 主持人: James Reardon-Anderson
19. 王禹凡 (Yeu-Fam Wang), "State-S & T Relations in Modern Chinese History" (評論人: James Reardon-Anderson)
20. Richard P. Suttmeier (未出席), "China's Program for High Technology" (評論人: Beryl Leach)
- (九) 主持人: 熊秉真
21. L. Ross & M.A. Silk, "Environmental Law and Policy in the Republic of China on Taiwan: The Effects of Liberalization and Internationalization" (評論人: Beryl Leach)
22. James Reardon-Anderson, "The Lukang Rebellion: Pollution and Politics in Taiwan" (評論人: Denis Simon, 未出

席)

第一、二場的討論主題在明末清初的天文曆算, 比利時魯汶大學教授 U. J. Libbrecht 多年來從事「南懷仁研究計畫」, 成績頗著, 此次以南懷仁所著 *Astronomia Europaea* 之翻譯成果出發(原著為拉丁文, 作者將之譯成荷蘭文與英文), 將之放在十七世紀歐洲與中國之康熙時代的背景中, 檢視一些中西學者在科學領域中所面臨的問題。林新賢則以另一位耶穌會傳教士羅雅谷所譯的《五緯曆指》中的土星曆為例, 說明羅雅谷如何傳譯托勒密、哥白尼、第谷等人有關土星運動的理論, 並回溯這些天文學家的原著, 指出羅氏遺漏若干西方天文科學的真髓, 其結論是羅氏的傳譯特徵, 雖然符合徐光啓所揭示實效修曆的旨意, 卻使中國的天文科學, 錯失體味西方科學長期積累發展的原貌。黃一農以前清中西天文學家對觜、參兩宿先後次序的爭執做為社會天文學的一個個案研究, 因觜、參次序的改調與星占術數法則發生矛盾, 因此在清初社會引起相當激烈的反彈, 甚至將其變成排外運動中攻擊西人西教的著力點之一, 支持術數的保守人士在屢經波折後, 終於又回復了觜前參後的傳統。這樣的重行選定, 乃是官方為配合社會上將天文知識應用至術數學的特殊需求, 而對「非科學」所做的一次重大妥協。法國學者 Cathrine Jami, 以《御製數理精蘊》的取材標準、分類方式、內容結構等架構, 分析西方數理知識對康熙朝數學之影響及其所反應的數理思潮之主流。

以天文曆算為主題的還有兩篇論文, 一是英國倫敦大學歷史系教授 Christopher Cullen 所寫的〈宋應星談天文〉, 宋應星在其《天工開物》一書中, 刪除了「觀象」一章, 但隨後出版了「談天」一文, 其中討論了月亮、太陽的運動與本質, 以及月蝕的成因等問題, 將天體現象與人類社會行為相類比。作者認為宋氏的宇宙觀與當時歐洲天文學家一樣是複雜而含混的, 不能用一些進步與保守、科學與迷信、唯物與唯心等詞彙輕易將之分類。另一篇論文則是日本研究生城地

茂(Shigeru Jochi)所作之〈蓋天論與圭表〉，因為圭表是中國最古老的天文儀器之一，一直是天文學，也是皇帝權力的象徵，作者以對清代十尺圭表的考察來分析中國近代科技的特色。作者首述圭表的構造與機能，再論清代十尺圭表的特徵，再比較與明代以前的差異，結論是明、清之際不僅在天文方面，即使在數學方面也有劃時代的變，天文、數學始終有密切之關係。

第四場的三篇論文主要談論傳統的科學觀念與知識的演變，傅大為首從「神奇異事」看沈括對「自然」的構想，傅文從筆記的脈絡談神奇與異事，將北宋的《夢溪筆談》與唐代的《酉陽雜俎》相比較，則沈括所述之神奇與異事有其獨特性。陳良佐次論宋明間格物致知意義的演變及其對科學的影響，作者探究在不同時代裏學者們對「格致」所做的不同詮釋，其結論是從明末以後，格物致知之意義，基本上與現代所謂之科學是同義詞，然而這個意義的轉變卻不是受西學東來的影響，西洋教士東來，不過是適逢其會而已。何丙郁則從李汝珍《鏡花緣》一書中所涉及的數學、煉丹術、博物學、術數等多種傳統學問，探究出：晚至十九世紀初葉，耶穌會教士傳來的西方科學知識，在一般士人之中尚未普及。

有關西學東來的過程，程貞一提出了一些宏觀的見解，作者將中西科技的交流分成兩個階段，十七世紀初至十九世紀末為一階段，程氏分析當時科技交流對中西發展的相對影響，研究此三世紀間，中外科技進展差異的內在與外來的原因。自二十世紀初開始則為第二階段，作者分析早期留歐和庚款留美學生對科技在中國發展的影響，並提出對第二次世界大戰後留學生與訪問學者在科技上的成就和影響的看法與評論。在具體的學科方面，劉昭民則闡述近代西方電學傳入中國之經過，約略分析西方電學知識傳入中國之年代比光學為晚之原因，以及電學傳來以後對中國之影響，劉君燦則視明清的光學為傳統光學之綜合，尤其是色散理論，在融合西學後更有所煥發，然因某些內在、外在之限制，未能做革命性之突

破，最後作者再闡述第二次西學傳入之後現代光學在中國發展之情況。

有關晚清的科技發展則有下述四篇論文，Shigeru Nakayama(中山茂)從中日文化交流的角度看兩國翻譯科技詞彙之同異，他將翻譯的過程分成幾個不同的時期，分別處理中日兩國如何將外來的觀念與詞彙轉變成本地的語言，他的結論是雖然中國的翻譯科技名詞過程比日本來得遲緩、少活力，但是因為力求意義之翻譯，而非若日本之快速音譯，在某些詞彙上確實較為審慎優秀。劉廣定在考定《格物探原》之成書年代之後，進一步分析其內容與結構，並簡介作者韋廉臣多種介紹科學及史地知識的中文著作。洪萬生則試圖以北京同文館天算科的歲試題目，還原一代疇人李善蘭的教學活動，李氏所用「合中西於一法」之教學方式，為近代中國數學教育從傳統到現代的過渡中，提供了極佳的潤滑劑。作者進一步從晚清書院與算學社群之關係，探究數學之專業化過程。Peter Golas 以雲南箇舊錫鑛為個案探究清代的鑛業，他從鑛床探測、採鑛方式、鑛業組織、鑛工特質、資本與政策等各個層面探討這個問題，其結論正如其子題所標明是一種「高產量、低技術」的情況。

有關民國時期科技發展的論文有兩篇，一是Yoshinobu Sakade(坂出祥伸)之〈中國科學社之成立〉，該文首述清末民初科學教育與研究的環境，再以任鴻雋的科學觀點出中國科學社形成背景與終極目標，最後探究該社在民國科學發展中所扮演的角色及成就。另一篇是楊翠華的〈中基會與民國的科學教育〉該文首先介紹中基會成立之宗旨與補助科學事業的方針與原則，在中美董事們所爭論的焦點中，擬出幾個對當時科學教育所關切的主題，再以師資、教材、實驗設備等子題探究中基會對科學教育的補助重點及其貢獻。

最後兩場會議分別討論大陸與臺灣的科技與環保政策。王禹凡從一廣泛的「政府與社會」之脈絡中，探討百年來政府與科技之關係，其結論

是中國社會一向缺乏獨立自主的團體，造成與政府之間極不平衡的關係，也成為達到現代化的一大阻力，所以在政治、經濟上較為自主的市民社會應該是中國發展科技的必要條件。Richard Suttmeier 因班機延誤而未能與會，由評論人 Beryl Leach 代為簡介該文及評論，作者檢視中共最近的高科技政策，包括「八六三計畫」（1986年3月）、火炬計畫、高科技企業之鼓勵、高科技工業區之設立、以及國防工業的轉向民間……等等措施，來分析其問題及今後的展望，他的主旨在探討科技與政府之關係，進而檢視「科技與民主」此一大問題。Lester Ross 與 Mitchell A. Silk 兩位律師，一從法律技術的角度說明臺灣目前面臨的環保問題，例如環保法未制度化、預防性措施不夠、處罰條例不夠有效、環保署的地位與經費財務等問題；Ross 則從比較廣泛的政治、社會與經濟的角度，將臺灣的環保政策與法規的擬定視為是自由化與國際化的效應。James Reardon-Anderson 則從鹿港的杜邦事件出發，探討政府與民間在環保問題中所扮演的角色及所應該發揮的功能，雖然杜邦撤退看來是一個成功的範例，但是政府、民間只是暫時的解除了危機，政府未能建立長期的環境影響評估或解決方案，民間亦未擴大組織全國性的環保運動，以致於下一個事件（例如林園危機）發生，雙方均無進步。

除了以上二十二篇論文，亦有四位大陸學者雖未能與會，卻提供文章做為大會之「壁報論文」（poster papers），茲將作者及篇目介紹如下：

沈康身（杭州大學），「年希堯『視學』的研究」

江曉原（上海天文台），「明清之際中國人對西方宇宙模型之研究及態度」

楊齊（北京師範大學），「西部科學院之狀況」

鍾少華（北京市社會科學院），「中國近代科技文明史研究的困惑」

綜觀此次研討會，從近代前期傳統科學觀念之背

景，到明清之際天文曆算學之發展，至晚清乃至當代的科技交流與政策，其範圍不可謂不廣，但是卻忽略了某些重要專題。例如除了一篇錫鑛的個案研究以外，沒有論文談論近代技術層面之發展；又如四十年來海峽兩岸的科技發展與政策，除了幾篇外國學者的論文以外，鮮見國人正視這些問題。這次研討會的目的之一即在拋磚引玉，希望能藉著學術討論與意見之交流，進而推動更進一步之研究。

（轉載自《近代中國史研究通訊》第八期）

各校簡況

臺灣大學自七十八學年度起開「中國科技史」(一)、(二)由歷史系韓復智教授負責，分兩學期供全校大學部學生選修。第一學期由韓復智、曹亮吉、李學勇、劉廣定四位教授介紹科技史導論、數學史、生物學史及化學史等。第二學期由韓復智、夏鑄九、李學勇、林榮耀四位教授講授交通史、建築史、農學史及醫學史等。

清華大學歷史研究所79年內有一名主修科技史之碩士班學生江珍賢畢業。論文題目為：台灣七零年代科學普及與科學權威之意識形態——以

科學月刊為個案分析。由傅大為教授指導。歷史研究所又與中央研究院近代史研究所於79年8月25日至27日合辦國際性「近代中國科技史研討會」在新竹市清華大學舉行，有歐、美、日學者十餘人參加。本會委員參加者也有十餘人並發表論文八篇。

淡江大學中國科技史課程：七十八學年度第二學期由葉鴻瀾教授負責，七十九學年度第一學期由吳嘉麗教授負責。其課程表如下：

七十八學年度第二學期

日期	授課老師	服務單位	講題
79.2.16.	葉鴻瀾	本校歷史系	課程簡介與概論
79.2.23.	劉昭民	民航局氣象中心	我國古代對海市蜃樓的認識
79.3.2.	周功鑫	故宮博物院展覽組	中國雕漆藝術
79.3.9.	葉鴻瀾	本校歷史系	輝煌的我國中世紀科技成果介紹
79.3.16.	王唯工	中研院物理研究所	中國醫學的現代觀
79.3.23.	洪萬生	師大數學系	十九世紀中國的數學
79.3.30.	陳大川	忠信工程顧問公司	造紙發明之始擬出于土坑
79.4.13.	葉鴻瀾	本校歷史系	期中座談
79.4.27.	劉君燦	黎明工專	有關中國科學思想之探討
79.5.4.	李國偉	中研院數學所	談科學與民生
79.5.11.	蕭梅	台北工專	中國傳統建築之特徵與精神
79.5.18.	陳擎光	故宮博物院器物處	有關陶瓷製作技術與原理之探討
79.5.25.	余敦平	故宮博物院科技室	中國部份青銅器之科學特性探討
79.6.1.	葉鴻瀾	本校歷史系	影響中國科學發展因素之探討
79.6.8.	葉鴻瀾	本校歷史系	期末座談

七十九學年度第一學期

日 期	授 課 老 師	服 務 單 位	講 題
79. 9. 21.	吳 嘉 麗	本校化學系	中國科技史課程及研究概況簡介
79.10. 5.	葉 鴻 澗	本校歷史系	簡介兩宋時期輝煌的科技成果
79.10.12.	李 國 偉	中央研究院數學所	中國古代對角度的認識
79.10.19.	洪 萬 生	師大數學系	朱世傑與『算學啓蒙』
79.10.26.	劉 昭 民	民航局氣象中心	古代中西成礦理論之比較
79.11. 2.	曹 亮 吉	台大數學系	圓周率
79.11. 9.	洪 萬 生	師大數學系	科技史研究在台灣
79.11.23.	吳 嘉 麗	本校化學系	期中座談
79.11.30.	劉 君 燦	黎明工專電子科	中國科技思想之特色
79.12. 7.	吳 嘉 麗	本校化學系	中國古代煉丹化學之發展
79.12.14.	劉 昭 民	民航局氣象中心	台灣古代的氣象諺語
79.12.21.	葉 鴻 澗	本校歷史系	試分析中國科技史發展的特質
79.12.28.	劉 廣 定	台大化學系	現代化學為什麼沒在中國產生
80. 1. 4.	吳 嘉 麗	本校化學系	期末座談
80. 1.11.	吳 嘉 麗	本校化學系	期末考試

本會委員著作目錄

爲增進本會委員間的了解與交流，本刊將陸續刊載各委員之著作目錄，以後每年並將補充最新資料，本期只包括截稿前收到的資料，其餘將於下期刊出。

一、張臨生

- 1.張臨生，1975，清初畫家惲壽平，故宮季刊，十，二，45-80頁，台北。
- 2.張臨生，1977，西周銅器孟簋的考釋及斷代，故宮季刊，十二，三，19-27頁。
- 3.張臨生，1978，建盞與北宋的鬥茶，故宮季刊，十三，一，79-90頁，台北。
- 4.張臨生，1980，The Enamelled Snuff Bottles in the Palace Museum Collection, National Palace Museum Bulletin, Vol XV No 4&5, Taipei.
- 5.張臨生，1982，說盃與匜—青銅彝器中的水器，故宮季刊，十七，一，25-40頁。
- 6.張臨生，1983，試論清宮畫琺瑯工藝發展史，故宮季刊，十七，三，25-38頁，台北。
- 7.張臨生，1984，中國古代的精金工藝，故宮文物月刊，二，二，48-67頁。
- 8.張臨生，1984，故宮博物院所藏匜形器研究，故宮學術季刊，一，三，31-66頁。
- 9.張臨生，1985，漢家法度，故宮重器—嘉量，故宮文物月刊，二，十，57-64頁。
- 10.張臨生，1985，吉范流輝，故宮文物月刊，三，六，4-12頁。
- 11.張臨生，1985，故宮所藏定西出土衡器，故宮文物月刊，三，一，72-78頁。
- 12.張臨生，1986，試探我國琉璃工藝發展史上的問題，故宮學術季刊，三，四，45-89頁。
- 13.張臨生，1986，衆樂之首，故宮文物月刊，四，九，4-25頁。
- 14.張臨生，1987，中國歷代紋飾考已篇—秀麗創新的魏晉南北朝時代，故宮文物月刊，五，八，九期。
- 15.張臨生，1987，古器物新攷—鈴觚，蔣慰堂先生九秩榮慶論文集，645-685頁，台北商務印書館。
- 16.張臨生，1989，眞膺相糝的國子監周範十器，故宮文物月刊七，一，34-55頁。
- 17.張臨生，1989，國立故宮博物院所藏東周鑲嵌器研究，故宮學術季刊，七，二，1-76頁。
- 18.張臨生，1986，A Commentary on Ta-shih Vases, XXXTT International Congress for Asian and African Studies, Hamburg, West Germany.
- 19.張臨生，1986，我國明朝早期的招絲琺瑯工藝，中國藝術史研討會—藝術與時代，東吳大學中國藝術史集第十五卷，265-306頁。
- 20.張臨生，1987，Ching Enamelled Glass, Chinese Glass of the Ching Dynasty, 87-93 Phoenix Art Museum, U.S.A.

二、黃一農

(科學史及歷史部分)

英文部分：

1. Huang, Y.-L., and Moriarty-Schieven, G.H. 1987, "A Revisit of the Guest Star in A.D. 185" *Science*, 235, 59-60.
2. Huang, Y.-L. 1987, "The Chinese Candle Star of 76 BC," *The Observatory*, 107, 213-217.
3. Pang, K.D., Espenak, F., Huang, Y.-L., Chou, H.-H., and Yau, K.K.C. 1990, "The Origin and Extent of Chinese Civilization: Inferences from Ancient Astronomical Records," *The Fifth International Conference on the History of Science in China*, in press.
4. Huang, Y.-L., 1990, "A Study on Five Planet Conjunctions in Chinese History," translated in English by Edward L. Shaughnessy, *Early China*, 15, 11-26, in press.

中、日文部分：

5. 黃一農，1988，〈漢昭帝元鳳五年燭星—歷史上最亮的一顆新星？〉，《科學史通訊》，第六期，34-39。
6. 黃一農，1988，〈歷史上最密集的客星發現—西元1592年的四顆客星〉，《天文會刊》，第一卷第二期，3-14。
7. 黃一農，1989，〈中平客星新釋〉，《漢學研究》，第七卷第一期，283-305。
8. 黃一農，1989，〈蘇州石刻天文圖新探〉，《清華學報》，新十九卷第一期，115-131。
9. 黃一農，1990，〈湯若望與清初西曆之正統化〉，收入吳嘉麗、葉鴻瀾主編，《新編中國科技史》（台北：銀禾文化事業公司），下冊頁465-490。
10. 黃一農，1990，〈楊光先著述論略〉，《書目季刊》，第二十三卷第四期，3-21。
11. 黃一農，1990，〈中國古代窺管考〉，《科學史通訊》，第八期，28-37頁。
12. 張嘉鳳、黃一農，1990，〈天文對中國古代政治的影響—以漢相翟方進自殺為例〉，《清華學報》，第二十卷第二期，361-378頁。
13. 黃一農，1990，〈楊光先家世與生平考〉，《國立編譯館館刊》，第十九卷第二期（民國79年12月號），出版中。

三、葉鴻瀾

1. 葉鴻瀾，1973，「論宋代書院制度之產生及其影響」，國立編譯館刊，（此篇收錄於1977年出版之宋史研究集第九輯中），195-222頁。
2. 葉鴻瀾，1977，「論宋代書院教育之特色及其組織」，淡江學報15，57-79頁。
3. 葉鴻瀾，1980，「杜佑『通典』中民本思想的分析」，史學集刊，中國歷史學會出版，7-20頁。
4. 葉鴻瀾，1982，「馬廷鸞的學行與政治思想」，淡江學報19，（此篇亦收錄於1984年出版之宋史研究集第十五輯中），151-163頁。
5. 葉鴻瀾，1984，「北宋科技進步原因之探討」，淡江學報21，（此篇亦收錄於1986年出版之宋史研究集第十六輯中），73-104頁。
6. 葉鴻瀾，1984，「淺談北宋兵器之一，『槍』的種類及其用途」，史學集刊，83-100頁。
7. 葉鴻瀾，1985，「江漢先生趙復之北上與太極書院之建立」，史學集刊，十七期，31-45頁。
8. 葉鴻瀾，1989，「靖康之難對南宋以後中國傳統天文學發展的影響」，史學集刊廿一期，117-142頁。
9. 葉鴻瀾，1986，「影響南宋科技發展的主要因素之分析」，發表於國際科學史與科學哲學聯合會科學史組中華民國委員會所主辦的「中華民國第一屆科學史研討會」上，彙刊121-141頁。
10. 葉鴻瀾，1988，「試探沈括在北宋政壇的建樹」發表於文化大學主辦的「國際宋史研討會」上，研討會論文集551-578頁。
11. 葉鴻瀾，1988，「北宋科學發展特色之分析」

發表於美國加州大學聖地牙哥分校舉辦的「第五屆國際中國科學史研討會」上。淡江史學創刊號，13-32頁。

12.葉鴻澍，1990，試探北宋醫學教育之發展，淡江史學第二期，31-36頁。

13.葉鴻澍，1979，杜佑的事功及政經理論之研究，弘道公司出版。

四、鄧淑蘋

(一)論文

1.圭璧考 故宮季刊十一卷三期 民國六十六年

2. Two Sets of Jade Tablets in the National Palace Museum Collection

(故宮所藏兩份玉冊) National Palace Museum Bulletin Vol. XI No. 6 Jan.-Feb. 1977.

3.陸子剛及其雕玉 故宮季刊 十六卷一期 民國七十年。

4.中國玉雕技術傳統 中國科技史第三期 淡江大學出版 民國七十一年四月。

5.山川精英—玉器的藝術 中國文化新論藝術篇聯經 民國七十一年十月。

6. Twelve Jades in the Palace Museum Bearing Lu Tzu-Kang's Name Mark
(故宮所藏十二件陸子剛款玉器) National Palace Museum Bulletin Vol. XII No. 1-2 March-June 1982.

7.古代玉器上奇異紋飾的研究 故宮學術季刊四卷一期 民國七十五年秋 Mystic Motif Found on Ancient Jade

8.故宮博物院所藏新石器時代玉器研究之一——璧與牙璧 故宮學術季刊(五卷一期) 民國七十六年秋。

9.考古出土新石器時代玉石琮研究 故宮學術季刊(六卷一期) 民國七十七年秋。

10.故宮博物院所藏新石器時代玉器研究之二——琮與琮類玉器 故宮學術季刊(六卷二期) 民

國七十七年冬。

11.故宮博物院所藏新石器時代玉器研究之三——工具、武器及相關的禮器 故宮學術季刊(八卷一期) 民國七十九年秋。

(二)專書

1.故宮博物院所藏痕都斯坦玉器特展圖錄 民國七十二年 Catalogue of a Special Exhibition of Hindustan Jade in the National Palace Museum 1983.

2.中華五千年文物集刊 玉器篇一 新石器時代至商前期 民國七十四年。

3.中華雕刻史(上) 該書的後半部 漢代至清代 商務印書館七十六年六月。

(三)通俗的文章

故宮文物月刊

總號 1.(七二年四月) 香妃的玉碗

8.(七二年十一月) 玉劍飾

9.(七二年十二月) 漢代的玉雕動物

12.(七三年三月) 多寶格中的玉器珍玩

13.(七三年四月) 玉可以吃嗎?

14.(七三年五月) 漢代的玉佩

15.(七三年六月) 談翡翠

16.(七三年七月) 新山玉

17.(七三年八月) 續談翡翠

18.(七三年九月) 蔥嶺接崑崙痕都天竺藩

19.(七三年十月) 和氏璧與傳國璽

20.(七三年十一月) 玉璽印

27.(七四年六月) 玉的鑑定八法

Methods of Jade Appraisal

30.(七四年九月) 瑱與耳飾瑱——由考古實例談古玉鑑定

33.(七四年十一月) 新石器時代的玉璧——由考古實例談古玉鑑定

34.(七四年十二月) 新石器時代的玉琮——由考古實例談古玉鑑定

38.(七五年五月) 漫談清代玉器

42.(七五年九月) 天命玄鳥，降而生商

47. (七六年二月) 流傳海外疑似寶貴的玉器
67. (七七年十月) 由「絕地天通到溝通天地」
70. (七八年元月) 狂瀾中的玉琮
71. (七八年二月) 由璫子和蚩尤環談古玉鑑定的新挑戰
75. (七八年六月) 伊斯蘭的奇葩—雕有乾隆御製詩的痕都斯坦玉器
78. (七八年九月) 介紹故宮所藏的兩件異形璧—兼談瑤璣之謎
80. (七八年十一月) 古玉名家吳大澂評介—為紀念〔古玉圖考〕出版一百年而作
- 85.~87. (七九年四月~六月) 古玉新詮
- 88.89.91.92 (七九年七、八、十、十一) 遺珍集錦

五、劉君燦

著作：

1. 「科技史與文化」(華世出版社，論文集)
2. 「談科技思想史」(明文書局二版，論文集)
3. 「不以規矩不能成方圓」(三民書局，論文集)
4. 「方以智」(三民書局，專論)
5. 「天工人為—中國的物理」(文獻詮解，幼獅書店)
6. 「時間」「偉大的物理學家」(兩書皆為圖文出版社的中國孩子科學圖書館)
7. 「中國人的想法」(圖文出版社，與章杰等合撰)
8. 「冠劍行」(長橋出版社，小說)

編著：

1. 「中國天文學史新探」(明文書局)
2. 「不朽的科學家—物理篇」(與王六沛教授合編，洪建全文化基金會)

譯著：

1. 「伽利略」(聯經出版公司，西方思想家譯叢)
2. 「物理學家的自然觀」(牛頓出版社，海森堡

原著)

3. 「物理與哲學」(幼獅書局三版，海森堡原著)
4. 「人類存在的目的」(晨鐘出版社八版，愛因斯坦原著)

六、劉昭民

1. 劉昭民，1982：理性的發皇—燦爛的宋金元科技，在《中國文化新論》科技篇(聯經出版事業公司)第165-226頁。
2. 洪萬生、劉昭民，1982：規圓矩方·度量權衡—傳統科技的量化趨向，在《中國文化新論》科技篇(聯經出版事業公司)第413-458頁。
3. 劉昭民，1980：中華氣象學史，台灣商務印書館出版。
4. 劉昭民，1981：西洋氣象學史，中國文化大學出版部印行。
5. 劉昭民，1982：中國歷史上氣候之變遷，台灣商務印書館出版。
6. 劉昭民，1985：中華天文學發展史，台灣商務印書館出版。
7. 劉昭民，1985：中華地質學史，台灣商務印書館出版。
8. 劉昭民，1987：中華物理學史，台灣商務印書館出版。
9. 劉昭民、趙良五、劉拓、劉君燦等，1990：中國科技家小傳，台灣商務印書館出版。
10. 劉昭民，1986：我國古代對台灣氣象和氣候之認識，第一屆科學史研討會彙刊第171-178頁。
11. 劉昭民，1991：中華生物學史，台灣商務印書館出版。

七、劉廣定

(科學史部分)

1. 我國古代的火藥、火器與國防 科學月刊12卷1期，22~28頁，民國70年。

2. 中國古代的紙和造紙術 科學月刊12卷 2 期，
20～26 頁，民國 70 年。
3. 酒是不是杜康造的——我國古酒的起源和製酒
技術 科學月刊12卷 7 期，29～36 頁，民國
70 年。
4. 我國製糖法的演進 科學月刊12 卷 12 期，
63～68 頁，民國 70 年。
5. 從北宋人提煉性激素說談科學對科技史研究的
重要性 國立台灣大學文史哲學報第30期，
363～376 頁，民國 70 年。
6. 中文化學名詞的演變 科學月刊16卷，762～
768；873～877 頁，民國 74 年。
7. 最初的中文化學元素名稱 科學史通訊第 4 期
，22～25 頁，民國 74 年。
8. 平龍認的有關問題研究 科學史通訊第 4 期，
26～31 頁，民國 74 年。
9. 中國化學教育發展簡史 化學43卷，A 152～
163 頁，民國 74 年。
10. 中國的金丹術何以沒能演變成近代化學 科學
月刊 17 卷，48～54 頁，民國 75 年。
11. 「黑鉛之錯」還是「黑鉛之醋」 科學月刊17
卷，151～152 頁，民國 75 年。
12. 中國古代煉製金丹器具的一些問題 科學史通
訊第 5 期，16～19 頁，民國 75 年。
13. 火藥源起時期的問題 第一屆科學史研討會彙
刊，51～55 頁，民國 75 年。
14. 古代從印度傳入我國的化學知識 科學月刊18
卷，627～630 頁，民國 76 年。
15. 「格物探原」成書年代初考 中央圖書館館刊
新 20 卷 2 期，45～50 頁，民國 76 年。
16. 我國蒸餾器與蒸餾酒的問題 科學史通訊第 6
期，27～33 頁，民國 76 年。
17. 中文「化學」考源 化學46卷，34～37 頁，
民國 77 年。
18. 科學與科學史研究——再從秋石談起 科學月刊
19 卷，829～830 頁，民國 77 年。
19. 中古時期的外來化學知識 科學史通訊第 7 期
2～4 頁，民國 77 年。
20. 一二八事變與中國化學會之成立 科學月刊20
卷，150～151 頁，民國 78 年。
21. 門得列夫週期表問世一百二十年 科學月刊20
卷，197～204 頁，民國 78 年。
22. 河殤，中史實錯誤舉隅——幾何原本的問題，
歷史月刊 16 期 133～135 頁，民國 78 年。
23. 敦煌殘卷食療本草摘誤 中央圖書館館刊新22
卷 1 期，71～86 頁，民國 78 年。
24. 台灣四十年來科技史研究發展簡況 科技報導
，民國 78 年 8 月、9 月。
25. 第一篇中文的化學研究報告 化學47卷（第三
期）221～222 頁，民國 78 年。
26. 談五四時期的科學研究 科學月刊 20 卷（12
期）956～957 頁，民國 78 年。
27. 寒食散為什麼有毒 中央日報，長河，79 年11
月 17 日。

七十九年本會大事記

- 79.2.24. 本會邀請大陸旅美學人，前北京中國科學院自然科學史研究所所長席澤宗教授，下午三時在南港中央研究院數學研究所演講：「中國科技史研究的回顧與前瞻」。
- 79.7.21. 本會第三屆第五次委員會議於下午二時三十分在南港中央研究院數學研究所舉行，出席委員李國偉、張世賢、陳光祖、劉廣定、洪萬生、蕭梅、鄧淑蘋、劉昭民、張臨生、周功鑫、魯經邦、曹亮吉、翁同文、黃一農、陳良佐等。會中選出劉廣定為第四屆主任委員，會後由鄧淑蘋委員演講：「談古玉器所反映的古代宇宙觀和宗教特質。」
- 79.11.15. 本會與故宮博物院合請北京師範大學白尚恕教授於下午二時在士林故宮博物院大會議室演講：「北京故宮庫藏科技文物」。
- 79.11.24. 本會第四屆第一次委員會議於下午三時在台北市台大校總區內，中央研究院原子分子科學研究所浦大邦紀念講堂舉行，出席委員：劉昭民、劉廣定、蕭梅、張世賢、葉鴻瀾、李國偉、洪萬生、黃一農、龍村倪、劉君燦、吳嘉麗、魯經邦等，會中通過台大歷史系韓復智教授為本會委員，會後由洪萬生委員演講：「李善蘭與幾何原本後九卷」。

七十九年1～12月會計報告

日 期	科 目	摘 要	收 入	支 出	結 餘
	上年度結餘		146,426		
79.2.24.	演 講 費	席澤宗		3,000	
	住 宿 費	"		800	
6.20.	利 息		3,276		
7.21.	點 心	第三屆第五次委員會		1,000	
	餐 費	"		3,210	
8.13.	補 助 款	80年度常費	10,000		
11.15.	演 講 費	白尙恕		2,000	
11.24.	飲 料	第四屆第一次委員會		302	
	場 地 費	中研院原分所		1,300	
	演 講 費	洪萬生		2,000	
12.	郵 資 文 具			1,354	
12.19.	印 刷 費	通訊第8期		19,000	
	滙 票 郵 資	"		27	
12.20.	利 息		3,388		
			163,090	33,993	129,097

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單

- | | | | |
|-----|------------------------|-----|----------------------|
| 李國偉 | (兼主任委員，任職於中央研究院數學研究所) | 童依華 | (任職於故宮博物院) |
| 楊翠華 | (兼執行秘書，任職於中央研究院近代史研究所) | 傅大為 | (任教於清華大學歷史研究所) |
| 王萍 | (任職於中央研究院近代史研究所) | 萬家保 | (任職於中央研究院歷史語言研究所) |
| 王道還 | (任職於中央研究院歷代語言史研究所) | 鄒景衡 | (前中國蠶絲公司技術處處長) |
| 那琦 | (前中國醫藥院藥學研究所所長) | 葉鴻瀾 | (任教於淡江大學歷史系) |
| 羅久蓉 | (任職於中央研究院近代史研究所) | 臧振華 | (任職於中央研究院歷史語言研究所) |
| 吳嘉麗 | (任教於淡江大學化學系) | 鄧淑蘋 | (任職於故宮博物院) |
| 林滿紅 | (任職於中央研究院近代史研究所) | 魯經邦 | (任職於台灣電力公司) |
| 周功鑫 | (任職於故宮博物院) | 蕭梅 | (任教於台北工專工業設計科) |
| 洪萬生 | (任教於台灣師範大學數學系) | 劉廣定 | (任教於台灣大學化學系) |
| 曹亮吉 | (任教於台灣大學數學系) | 劉君燦 | (任教於黎明工專電子科) |
| 張存武 | (任職於中央研究院近代史研究所) | 劉昭民 | (任職於民航局氣象中心) |
| 張世賢 | (任職於故宮博物院) | 龍村倪 | (任職於工業技術研究院能源暨礦業研究所) |
| 張之傑 | (任職於環華圖書公司) | 韓復智 | (任教於台灣大學歷史系) |
| 張臨生 | (任職於故宮博物院) | | |
| 黃一農 | (任教於清華大學歷史研究所) | | |
| 黃進興 | (任職於中央研究院歷史語言研究所) | | |
| 黃耀能 | (任教於成功大學歷史系) | | |
| 陳良佐 | (任教於清華大學歷史研究所) | | |
| 陳仲玉 | (任職於中央研究院歷史語言研究所) | | |
| 陳擎光 | (任職於故宮博物院) | | |
| 陳慈玉 | (任職於中央研究院近代史研究所) | | |
| 陳光祖 | (任職於中央研究院歷史語言研究所) | | |
| 翁同文 | (任教於東吳大學歷史系) | | |

科學史通訊撰稿細則

壹、一般約定

一、本會通訊每年出版一期，內容計有下列項目：

(一)與科學史、技術史有關之學術論文。

(二)與科學史、技術史有關之譯作。

(三)科學史、技術史有關之學術論文。

(四)委員著作之摘要或簡介或委員平日研究心得報告。

(五)與科學史、技術史有關之學術活動報導。

(六)本會委員著作索引。

(七)新科學史史料介紹。

(八)本會年度內各次委員會會議記錄及年度內活動、大事記要。

凡屬上述各類或有關之稿件均受歡迎。

二、作者如需抽印本，請於投稿時向編輯小組說明，費用由作者自行負擔。

貳、原稿體例規範

一、字數：暫不限。

二、本通訊內文一律橫排，原稿請以稿紙橫寫。

三、標點：

(一)一律採用現行標點符號。

(二)私名（人名、地名等）號省略。

(三)書名號用《》，如《論語》，若篇名並引，則中間加點間隔之，如《論語·學而篇》。卷、頁數用國字。

(四)論文名用〈〉表示。

(五)引語用「」，最後句點、問號或驚歎號寫在括弧內。

四、人名：文中涉及之重要人名，宜盡量於首次出現時註明生卒公元年代，生年或卒年不詳者從略。

五、標題：為彰顯撰文之題旨，作者得視需要採用不同層次之標題。依層次之順序分別以壹、貳、叁、肆……；一、二、三、四……；(一)、(二)、(三)、(四)……；1、2、3、4……；(1)、(2)、(3)、(4)之標題序號表示，撰文規格如下：

(一)無子標題之文章，每段首行空兩格起書寫，次行起不空格，逕自行首起寫。

(二)有子標題之文章，則作下列形式：

壹.....

一.....

(一).....

1.....

(1).....

(2).....

2.....

(二).....

二.....

貳.....

叁.....

六、若有參考書目，請依照下列規定書寫。

(一)每條書目包括作者、書名、出版年代處所、版本、版次，期刊須加註卷號及期別。

(二)書與文分別列出。

(三)書目請依年代先後排列，以阿拉伯數字編訂序號；譯文之參考書目，則按原文體例編排。

七、如有註文，其寫法如下：

(一)著作人，書名（視需要另加篇名），頁碼，出版時、地、處所，版本，版次。（如已列在「參考書目」中則出版時、地……等可省略）。

(二)對內容作補充性之解釋。

(三)同一篇文章重複出現時可寫「同註幾」代表之。

(四)記號寫法：（註一）、（註二）……等。

八、凡外來名詞如人名、地名、專有名詞等，需加註原文時，一律於其後加（）括弧，以原文註明之。

九、圖表及照片：

(一)圖表及其說明，以另紙繕畫書寫，貼於空白紙上，並在本文中標示其位置。

(二)照片以黑白光面為原則，彩色者以幻燈片為佳（仍製成黑白圖片），貼於空白紙上並加註說明，及在本文中標示位置。

(三)表之序號以（表一）、（表二）……表示之。

(四)圖分插圖與圖版兩類，圖之順序以（圖一）、（圖二）……表示之。

(五)圖版用（圖版 I）、（圖版 II）……表示之。

十、論文前列摘要，唯限於三百字以內。

科學史通訊 第九期

The History of Science Newsletter. Vol.9

民國七十九年, 1990

中華民國八十年九月出版・印300冊

發行人：劉廣定

發行所：國際科學史與科學哲學聯合會

科學史組中華民國委員會

INTERNATIONAL UNION OF THE HISTORY AND
PHILOSOPHY OF SCIENCE

DIVISION OF HISTORY OF SCIENCE

NATIONAL COMMITTEE OF THE REPUBLIC OF
CHINA

地址：台北市南港區研究院路二段128號

編輯小組：陳良佐、魯經邦、劉廣定

承印者：泉美有限公司

電話：3638998

非賣品