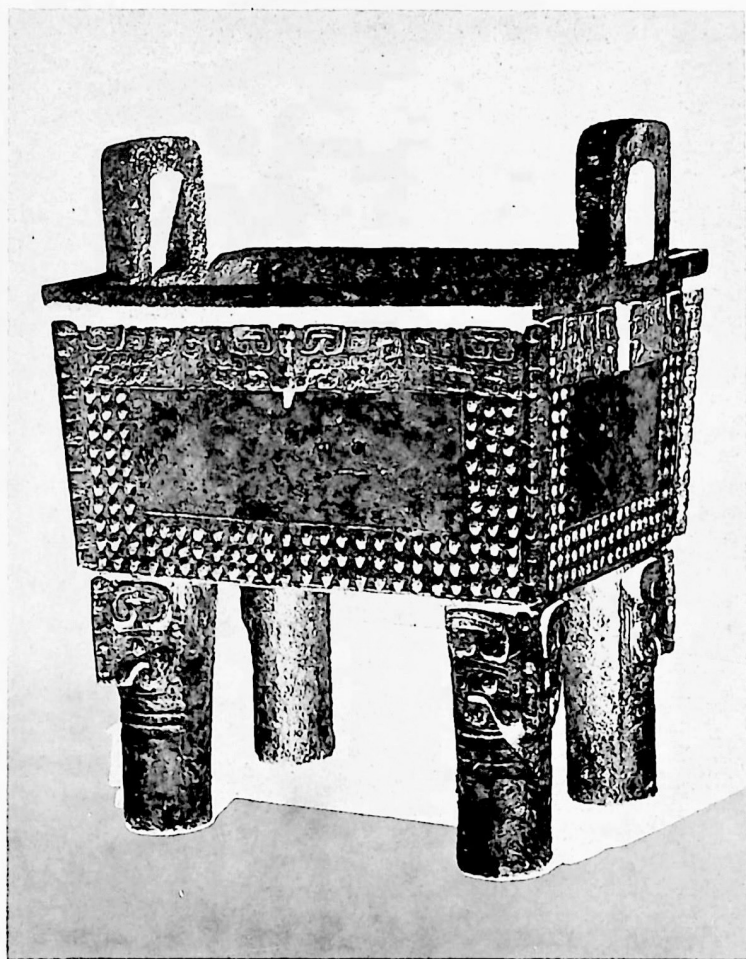


中華民國76年12月出版

科學史通訊

第六期



封面：司母辛方鼎（商中期）

更正

「科學史通訊」第六期封面圖說
「司母辛方鼎(商中期)」有誤，
應改正為「司母辛方鼎(商晚期)」。

29頁：右9行「齋」為「齊」之誤。

33頁：右倒5行「方心芳」前增二字成「附註：方心芳」。

目 錄

2	人與大自然的契合	何 丙 郁
6	長生不老術中的仙丹	何 丙 郁
10	古器物的化學分析在歷史研究上的應用	張 世 賢
15	陽性作物的通風、通光與陰性作物日光照射量的控制	陳 良 佐
27	我國蒸餾器與蒸餾酒的問題	劉 廣 定
34	漢昭帝元鳳五年燭星一歷史上最亮的一顆新星？	黃 一 農
40	抖塵識小錄(乙篇)	龍 村 倪
57	民國初年我國氣象事業之開展	劉 昭 民
61	南宋「天文圖」	袁 尚 賢
64	與人文結合的科技史教育—科技走入生活精神發揚面	劉 君 燦
67	「中華物理學史」評介	劉 君 燦
69	參加港大中文系六十週年紀念國際研討會後記	劉 廣 定
73	本會會訊	魯 經 邦
83	淡江大學七十五學年度第二學期中國科技史課程一覽表	
84	淡江大學七十六學年度第一學期中國科技史課程一覽表	
85	科技史通訊撰稿細則	
87	本會委員名單	

人與大自然的契合

(本文為何教授於76年12月9日應本會之邀發表專題演講之講詞)

何 丙 郁

中國的文化溯原在黃河流域，中國的大部份人口也一向居住在黃河、長江、珠江流域和沿海一帶地區。中國是以農立國，一年中的雨量多寡和河水的漲退，對人民都有極大的影響。大禹治水的傳說，是人所共知。公元前三世紀李冰和他的兒子李二郎開鑿岷江得以灌溉良田五十萬畝，至今依然備受四川省的人士所懷念，在灌縣還有一座二郎神廟奉祠李二郎，可能是後來小說中二郎神楊戩的前身。天時和大地對人生的影響實在是太深刻了，使得人們把「天」、「地」、「人」連同一體，所以有「天地與人謂之三才」的說法，孟子又談到「天時」、「地利」、「人和」。帝王的「王」字的上畫是指「天」，下畫指「地」，中畫指「人」，加上貫通「天」、「地」、「人」的直筆，就是代表能夠滙通於三者的一位人物。《說文解字》：『王，天下所歸往也。董仲舒曰：「古之造文者，三畫而連其中謂之王。三者，天地人也，而參通之者，王也。』（註一）可見以漢儒為代表之天人相應思想，帝王亦稱為「天子」，這是天與人之間的媒介者，亦即天的代表者的意思，所以有「奉天承運，皇帝詔曰」的出現，而「替天行道」是一個廣大民衆所樂意聽聞的術語，有如現代「民主」的一個名詞，獲得世界人士所愛戴。

「三才」的應用是十分廣泛，以前的皇帝要祭天祀地，有時更要封泰山、禪梁父。一般百姓

夫婦結合的儀式中，亦須要參拜天地，這都是「天」、「地」、「人」相連的意義，北京現在還保存清代所用的天壇和地壇，宮殿和城門都採用與「天」、「地」有關的名稱，如乾清宮、乾清門、天安門、地安門（俗稱後門）、坤寧宮便是。以前行軍佈陣所採用的名稱也和「天」、「地」有直接關係，蜀漢諸葛武侯所佈的八陣圖中有些士兵隊伍稱為天衡，有些稱為地衡，有些稱為地軸，有些稱為風，有些稱為雲，另外亦有飛龍、虎翼和遊軍等，亦是顯示天、地、人的配合。明朝的王圻也寫了一部書，命名為《三才圖會》。中國文化對日本有很深刻的影響，直到現在，日本的「生花」藝術尚還保留天地人的觀念。

中國的科學思想也藏在「天」、「地」、「人」的觀念中，換句話來說，中國的傳統科學思想也是基於人與大自然的契合。

「天」、「地」、「人」都順從一個「理」字。「理」是一種模式或路線，宋代理學家認為「理」為宇宙萬物的本原。西方科學家談的是自然法則的「定理」natural law，這是與人造世間法則的「法律」human law是有區別的。中西科學思想之間有一個特點，就是西方科學思想史的一個基本問題是考慮是否有一位創造自然法則的主宰存在，這位主宰就等於西方宗教裡的上帝God。西方的科學家受到英國著名數學家和物理學家牛頓 Isaac Newton 的深刻影響。牛頓

在一七九六年寫過一首頌聖詩（註二），譯文如下：

禮讚上主	綸音普宣
大千世界	奉行維度
永恒不滅	法則自然
憑所昭示	指導周全

後來這個論點，就引起唯物論者的反對，在牛頓大約一百年後，法國天文學者拉卜拉士 Laplace 已經發覺到在研究科學上並不需要以一個上帝所創訂的自然法則作為基礎。這類的爭論在歐洲連續一百多年，直到現在這個問題尚不能從科學上找到一個答案，最主要的還是全靠個人的信仰，雖然我曾經看過有人將「道」字英譯為 God，但是中國的「理」並未產生像歐洲一樣的論爭，辯證是否有一位人類酷似的主宰存在。中國傳統思想中有「造化」一個名詞，莊子又談過「造化者」，亦有「造物者」和甚至唐杜審言有「造化小兒」等名詞出現，可是我們不能肯定「造物者」是指單數或複數，亦沒有聽說「造物者」的形象，而且「造化小兒」更不像是一位應受崇拜對象的尊稱。總之中國科學思想史中的「理」字是一個很重要的基本名詞，與西方科學家的「定理」有所差別。

另一個基本觀念是「氣」，「氣」是結成萬物，包括天、地、人的物質和能量 matter and energy，氣是一種宇宙間的動力；能靜，亦能動。這兩種狀態便產生「陰」、「陽」兩儀，北宋周敦頤說：“太極動而生陽，動極而靜，靜而生陰，靜極後動，一動一靜互為其根，分陰分陽，兩儀立焉，陽變陰合而生水、火、木、金、土。五氣順布，四時行焉。”（註三）朱熹說：「太極只是一箇理字」（註四）。「氣」是「陰」、「陽」、「五行」等的通稱。周敦頤所說的水、火、木、金、土等五氣，亦即是五行，五行之間有「相生」、「相剋」的關係，從而演出「相制」說和「相化」說，千變萬化，理想的狀態是能達到一個「中和」的境界。中國的宮殿有太和殿、中和殿、保和殿等的名稱。無論在中國醫學上，和在命理學上，五行中任何一「行」不協調或

過度佔優劣都並不理想的。有些中藥店採用「中和堂」、「保和堂」、「致中和」等的字號，可以顧名思義，又使我連想到《中庸》裏面的一句話：「致中和，天地位焉，萬物育焉。」（註五）醫學、命理學和倫理學的目的都是一致的，萬事都是「以和為貴」。

談到「中庸之道」使我回想到道家與儒家之間的一個大分別，一般來說，道家是重於個人的修鍊，趨向大自然，精於五行之道，儒家是注重人與人之間的關係，講求君、臣、父子、夫婦、朋友，所謂五倫之道，所趨的是經世之學。從這個角度來看，漢以後的道家是比較近於人與大自然的契合，可是周敦頤和朱熹等將人倫配合陰陽五行，周敦頤說：「故曰：立天之道，曰陰與陽，立地之道曰柔與剛，立人之道曰仁與義。」（註六）朱熹後來又將「理」、「氣」與倫理結合，他說：「氣則為金、木、水、火；理則為仁、義、禮、智。」（註七）他又說：「金木水火土是仁義禮智信。」（註八）可見得在中國傳統觀念，一切事物、人事都與大自然契合，正如吳承恩在《西遊記》所描寫的孫悟空跳不出如來佛祖的五指反而被五指所化的「火」、「水」、「木」、「金」、「土」一座五行山壓着數百年，涵有一切事物都不能出於五行之外的暗示。

「氣」是依照「理」而運行，各種運行都是基於一個「數」。「數」的涵義極廣，包括現在所謂「數學」 mathematics；研究曆法的「曆數」，洞測國運及個人命運的「運數」、「天數」、「定數」和「命數」和預知凶吉及趨吉、避凶的「易數」和「術數」，推算曆數要靠精密和詳細的天文觀察和相當深奧的數學知識，洞測國運的「運數」、「天數」和「定數」，亦賴於天文觀察和「陰」、「陽」、「五行」的運算。推測個人命運的「命理學」和例如「奇門遁甲」、「太乙神數」、「六壬」等「術數」亦全賴於「陰陽、五行」的運算，而在《道藏》所見，許多道教的法術，大部份亦依據陰陽五行作為基礎而演述的，至於基於《易經》的「易數」，雖然已獨

樹一幟，但仍本於「陰陽」之說。在中國傳統觀念中，萬事都有一個「數」。「數」字是很難下定義的，莊子說：「得之於手而應於心，口不能言，有數存焉於其間」（註九），後來，朱熹亦說：「有是理，便有是氣；有是氣，便有是數，蓋數乃分界限處」（註十）。「數」是源於「河圖」和「洛書」並加上《易經》的系統。

中國傳統科學和西方的科學發展另有相異之處。在歐洲科學和哲學早已分道揚鑣，但是在中国，有關「理」、「氣」和「數」的理論則普遍應用在各種發展知識方面——由天文學至占星術和堪輿術，鍊金術至方術，倫理學至政治學，哲學至相命學，都是利用同一種理論，這就是人與大自然的契合。所以想研究中國科技史必先了解這些理論，即使要更進一步了解中國文化，亦需要認識這些理論。

數學是科學中的一個主要專業，德國著名數學家高斯C.E. Gauss（1777—1855）稱數學為「科學的皇后」the Queen of the Sciences。有些科學家則稱數學為「科學的工具」the Tool of the Sciences。無論如何，沒有人否定數學的重要性。我屢次聽到歐、美、澳籍學者提及華裔學生對數學的特長，中國人對數學的特長可能是對傳統上的「理」、「氣」、「數」的重視有關。「數」是很受尊重而且有吸引力的學問，而「數學」是「數」的一個部門；自然就引起學者的興趣了。

傳統中國數學有輝煌的建樹，代數學上的高次方程式，圓周與直徑的比率，孫子的「物不知數」和秦九韶的「大衍求一術」的不定方程式等都是中國數學的特長，此外又有較深奧的「招差術」，這是為着應付曆法推算而產生的，可見得一種數的「數學」對另外一種數的「曆數」的關連。

「天文」包涵兩種重要的「數」，即「天數」和「曆數」。以前的皇帝為着要知道「天數」企圖預測自己個人和國家的命運，便設立一所類似現代天文台的天象觀察機構。有時稱為太史院

，有時稱為太史局、司天監，有時稱為欽天監等等。對一個農業經濟國家來說，冰雪的消融、河渠的漲落、雨季的來臨等都會直接影響耕種的收穫，所以很需要有個方法預先告知農民，使他們能夠及時播種。以前的君主就需要制訂曆法，制定曆法全靠「曆數」的知識，頒布曆法是皇帝的任務，亦是皇帝的特別權利，因為皇帝是自稱天子，他是「受命於天」，所以才能執行頒曆的任務。曆法對一般人民的生活有很大的影響，連許多種「術數」例如命理學、堪輿學、奇門遁甲、大六壬等都是賴於曆法。

在尋求「天數」和「曆數」當中，中國對天文學作出很大的貢獻。東漢時期張衡製造了世界最早的地動儀，中國的天象觀察和記錄在公元十七世紀伽利略Galileo發明望遠鏡以前，是世界上最完整及最具連續性的天文記錄，記錄內容涉及日食、月食、日斑 sunspots，彗星、客星即現代所稱的新星 nova 和超新星 supernova 等。這些寶貴天文資料對現代天文學的某些研究上仍保留一定的價值。

現代化學的前身是煉丹術家憑着對陰陽五行和數的認識，嘗試將銅、鉛等金屬煉成黃金，或將水銀、丹砂、硫黃等金石煉成仙丹，以求達到長生不老的目的，在中國的傳統觀念中物質是可以經過某一段時間嬗變為另外一種物質，例如《造化指南》這部書上說：「丹砂受青陽之氣，始生礦石，二百年成丹砂。而青女孕，又二百年而成鉛，又二百年成銀。又二百年得太和之氣，化而為金。」（註十一）物質嬗變都繫於一個「數」，由於希望獲得黃金的人不能等待幾百年讓丹砂自動變為黃金，所以希望利用鍊金術的方法將丹砂用人工煉成黃金，換句話說這是以人力來改變自然的「數」。話雖如此，不過凡事都有一個「定數」。唐代詩人白居易精於煉丹之術，他曾經煉製金丹，但是結果是失敗了，不過他對煉丹術的信念，絲毫沒有受到動搖，他只是相信是自己緣份的問題，所以煉丹無成，「但恐長生須有籍，仙臺試為檢名看」就是他的感喟，他覺得是一

個「定數」。到後來他認為自己或者命中註定與仙道無緣，漸感心灰意冷，失意之餘，轉向佛法尋找心中寧靜。曾寫了一首《答客說》的七絕詩，後面兩句是這樣的「海山不是我歸處，歸即應歸兜率天」可見一斑。

中國的煉丹術和醫學有密切的關連。東晉的葛洪、南北朝的陶弘景、唐代的孫思邈等，都是一代大煉丹家兼醫師。從李時珍的《本草綱目》引文，可以見到煉丹術對醫藥的貢獻。

上述有關中國科技的各種發展，都是從科技專著和歷代有涉及陰陽、五行、易經等文獻中發掘出來，換句話說，還是要從大自然的契合着手，人與大自然的契合是包羅中國傳統文化萬象的。這個思想亦傳到日本、朝鮮等國。例如中國的曆法對朝鮮影響便很大，朝鮮人仍然過農曆年。雖然日本自從一百年前已經採用公曆，但是至今日本仍然出版和售賣農曆的曆書，而且為一般農民所喜用。中國傳統的命理學亦在日本流行，兩年前我在京都曾目覩一位日本女相士用所謂「四柱推命」法，替一位顧客闡釋命理。由於好奇心的驅使，我翌日便買了一本日本版的使用「四柱推命」法的相書，發覺其批算命理的方法與中國的大同小異，看來，此學亦是由中國傳去的。上面談到「和」字和「以和為貴」，這個字對日本的影響是太深刻了，日本亦稱「大和」，日本式的所謂料理又稱「和食」，在日本可以看到不少商業機構用「和」字作商號，例如「三和銀行」、「和光」百貨店等，連人名亦有用和字，例如「和子」。看來亦一如中國人一樣，這都是源起於人與大自然的契合。

註釋：

註一：見《說文》王部。引董仲舒文見《春秋繁露》。

註二：見Joseph Needham, Science and Civilization in China, Vol. II, P. 1518, 1956。

註三：見《周子全書》「太極圖說」。

註四：見《朱子全書》卷四十九。

註五：見《中庸》「天命篇」。

註六：見《周子全書》「太極圖說」。

註七：見《朱子全書》卷四十九。

註八：同上書，卷五十二。

註九：晉李頤注「數，術也」，唐成玄英疏同，是指道術之術，與本文所用者稍異。

註十：《朱子全書》，卷四十九。

註十一：見何丙郁〈造化指南研究〉“丹砂”條，《中國科技史探索》，上海古籍出版社，1982。

※演講人現為澳洲格理菲大學教授。

長生不老術中的仙丹

(本文為何教授於76年12月11日在淡江大學演講之講詞)

何 丙 郁

我們閱讀舊小說的時候，常常會遇到涉及仙丹的情節，例如《西遊記》提到齊天大聖在離恨天太上老君處偷取九轉金丹，《水滸傳》說到戴宗和李逵在二仙山下向一個村姑探問入雲龍公孫勝是否在家時候，村姑答說：“在屋後煉丹”。我們當然不會把小說看作史實，可是「九轉金丹」、「鍊丹」和一般與「仙丹」有關的事物絕對不是全屬子虛烏有，但亦並非說這些「仙丹」實在能夠使人長生不老，得道成仙，而是需要指出寫小說的人都是多少受到當時社會背景的影響，把耳聞的「仙丹」和「煉丹術」反映在他們的小說中。

許多唐宋詩文亦提及「仙丹」的，例如李白在天寶十二年有《登敬亭山南望懷古贈寶主簿》五言詩一首，詩的最後四句是：

強食不成味，
清晨起長歎。
願隨子明去，
鍊火燒金丹。

陸游大約在紹熙元年（公元一一九〇年）寫的一首七言詩《道院偶述》，也有下面的四句：

憶在青城煉大丹，
丹成垂欲上仙班。
飄零未忍塵中老，
猶待時平隱華山。

在《老學庵筆記》裡，陸游亦強調他對神仙的信

心，他說：

世或疑神仙，以為渺茫，豈不謬哉！
從小說、詩歌或其他文學作品中，我們可以看出「仙丹」、「金丹」、「煉丹」都是相當普及的名詞，可是鍊丹的過程只載秘藏的丹經中，而且常用隱晦的術語，除却隱居的鍊丹士和像白居易、蘇東坡、陸游等士大夫之外，了解怎樣鍊丹的人，可說寥寥無幾。

服食仙丹只是長生不老術中的一種方法，而且亦只是「鍊丹」術中的一種。「鍊丹」有「內丹」和「外丹」的分別，「內丹」是以修鍊者自己的身體作為化驗室，依靠鍊氣和打坐或其他方法來修鍊一種無形的「丹」；「外丹」是用藥物在早期化學儀器的藥釜、鼎、爐等煉成的固體或液體成品，這些成品有多種，「九轉金丹」是其中一種。「外丹」對早期化學有很大的貢獻，本文的範圍亦只限於「外丹」，目的在簡略介紹「仙丹」在中國的歷史，「仙丹」的製法和功效，和中國的鍊丹術在化學史上的地位。

戰國時代的文獻已經提及「不死之藥」，《戰國策》中載有一段楚頃襄王（公元前二九八至二六三年）時代的史實：

有獻不死之藥於荆王者，謁者操以入，中射之士問曰：「可食乎？」曰：「可！」因奪而食之。王怒，使人殺中射之士。中射之士使人說王曰：「臣聞謁者

，謁者曰可食，臣故食之。是臣無罪，而罪在謁者也。且客獻不死之藥，臣食之而王殺臣，是死藥也。王殺無罪之臣，而明人之欺王。」王乃不殺。

《戰國策》所載的「不死之藥」大概不是經過採用爐火方法提煉而成的，而是某種植物或礦物。劉向所著《列仙傳》中的得道仙人所服食的，亦只屬植物和礦物，如天門冬、松子、雲母、丹砂等。秦始皇渴求的長生不老藥亦屬於傳奇的「不死之草」和扶桑的桑椹等物。中國的醫藥學及本草學在戰國時期已相當發達，早期的長生不老藥和醫藥是有密切關連的。

另一方面有些方士亦試圖製造黃金，雖然他們知道當時所製成品都是偽金，但是他們都是持有真金是能夠由別的礦物合煉而成的信念，他們採用的原料包括水銀、硫黃、鉛、銀、砒石及其他礦物，可能他們以為若果能夠將液體的水銀變成固體而使之吸進硫黃的「黃色」，他們的實驗便成功了。製造偽金在西漢已經是常見的事，所以漢景帝在公元前一四四年還下過一道詔令，禁止民間私自製造偽黃金，違者處斬。

到漢武帝的時候，鍊金術和長生不老術也開始建立關係了，李少君對武帝說：

祠竈則致物，致物而丹沙可化為黃金，黃金成以為飲食器則益壽，益壽而海中蓬萊仙者可見，見之以封禪則不死，黃帝是也。

這就是說在鍊金術的過程中，鬼神能使丹砂化為黃金。因為當時人們未尋得化學原理，李少君便認為得到鬼神的幫助，才使物質發生變化。另一點值得注意的是李少君祇認為用黃金作成飲食器皿，用之可以延年益壽。但如果想獲得長生不老的效果，則尚要等待見到海中蓬萊仙人。

但後來，「用黃金作飲食器皿可以延年益壽」的思想就轉變為「鍊丹術」。現存世界上第一部鍊丹術的書出現在東漢時期，就是魏伯陽所著的《周易參同契》，鍊成的丹首先要具有點頑石為金的效能才可以在服後使人長生不老，化為仙

人，所以「鍊金術」和「鍊丹術」兩個名詞是可以互用的。魏伯陽並非「鍊丹術」的首創者，他提到較早的丹經《古龍虎經》、《火記》等。依據《周易參同契》的敘述，當時鍊丹術士所採用的原料是以水銀、硫黃、鉛、銀、黃金等為主。

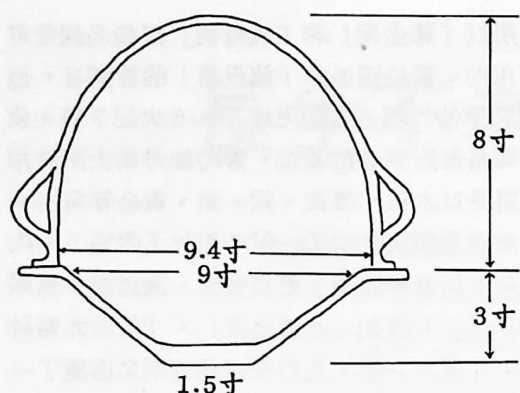
東晉期間葛洪撰了一部《抱朴子內篇》，內容比較《周易參同契》更為豐富，講述很多種類的「仙丹」，例如「太清金液」、「黃帝九鼎神丹」、「還丹」等。大約在這個時期又出現了一部《太清石壁記》，相傳是鍊丹士蘇元明所撰的丹經。蘇元明的生平和事蹟不詳，他可能與葛洪同時或稍早，但亦可能比葛洪較遲二三百。他曾用「青霞子」的別號，但可惜別人也採用過這些別號，所以到現在我們還未能確定蘇元明的年代。現在所見收入在《道藏》的《太清石壁記》是經過南北朝間鍊丹士楚澤先生所編訂的，我們可以從其中一個丹方獲悉一些鍊丹過程，現引錄所載「金英丹方」如下：

雄黃、空青、石硫黃、太陰玄精、鍾乳、石英、雲母、紫石英、吳白礬、硝石、石膏、禹餘糧、寒水石、絳礬：已上各二斤；朴硝、芒硝、吳鹽：已上各二斤；金：十兩；汞：四斤。

右取金打薄，納汞四斤為泥研，令極細。以布絞去汞二斤。即吳鹽一斤和泥研之。即取前十七味藥搗篩，一如九鼎丹法。

九鼎丹的煉制法，《太清石壁記》所載不夠詳盡，在佚名的《黃帝九鼎神丹經訣》中，有十分詳細的記載。在制煉的過程中，先將各種成份放進藥釜。藥釜的形狀依據《太清石壁記》的引述，有如圖一。將各種成份放進藥釜，就要將釜的上蓋合在下蓋上面，用六一泥把它內外封閉，使它不泄氣，然後放在太陽下曬乾，乾透以後放在爐中約燒一百日以上。

我們很難猜測在煉丹過程中混合這麼多化學藥品（其中許多還是不純正的），會轉化出甚麼東西。首先或許會製造出某種汞合金。然而從化



圖一

學的角度看來，除了一些陽離子（cations）和陰離子（anions）互相對調外，相信不會有其他的化學變化出現。但是我們大致可以肯定，含有水銀和砷的丹藥是有劇毒的。其次，丹藥的含量既包括煎熬成粉末的硝酸鉀及硫磺，如果不小心把燃料中一些炭屑混入丹藥中，這些丹藥就含有火藥了。

假如我們要依照上述的丹方去鍊丹，根據魏伯陽的告誡我們，未開始以前已經宣告失敗了，所以不用再去嘗試。因為鍊丹的秘密絕對不能公開，通常更不可讓女界知道這回事，何況我們很清楚這個「金英丹方」含有水銀和砷，必然會有毒，服食後極可能引起與長生不老的相反效果。

很多仙丹含有烈毒，雖然有些仙丹未必是有毒的，在《太清石壁記》所列三十七種仙丹中，全部都用到砷和它的混合物；有二十五種用到水銀和它的混合物，有些更含有鉛質，因此服食這些有毒仙丹的後果是可想而知的。許多熱中於長生不老藥的皇帝因誤服丹藥中毒身亡者大不乏人。晉哀帝為着想防止衰老，便服食金丹，結果在二十五歲的年齡便中毒身亡。也許他誤解金丹的意旨，因為金丹已經使他不再有機會變成衰老了。唐代有幾個皇帝也是金丹毒的犧牲者，他們是憲宗（公元八〇五年至八二〇年在位），穆宗（公元八二〇年至八二四年在位），武宗（公元八四〇年至八四六年在位）和宣宗（公元八四六年至八五九年在位）等。許多士大夫亦因為誤服丹藥而告亡身。

有些煉丹術家早已注意到有部分仙丹所含的毒性。有些尋求解毒的劑方；有些從「外丹」轉向「內丹」而求長生不老之術；有些從礦物轉向植物界找尋仙藥，因為一般上植物的藥性比較礦物溫和。從元末明初以來大多數的仙丹都是以植物或動物取代礦物作為原料，這並非說以礦石鍊成的仙丹已經絕跡，明朝的世宗皇帝因為餌金丹而駕崩，《明史·陶仲文傳》：

明世宗求長生，王金與申世文及陶世恩、陶倣、劉文彬、高守中偽造諸品仙方，與所製金石藥並進，其方詭秘不可辨，性燥非服食所宜，帝御之，稍稍大發，不能愈。未幾，帝大漸，遣詔歸罪金等。

總之，明清兩代以來，外丹隨着歲月而式微，尋求長生不老術的人已經轉向內丹與採補術了。可是我要引述一段實事來補充這句話，一九六四年我在吉隆坡馬來亞大學任中文系主任職，當時張天師的六十三代後裔張恩溥蒞臨中文系，我跟他談及仙丹問題，據云他在龍虎山的時候有人贈送金丹一丸給他，但是他沒有服食。

雖然仙丹幾乎已經成了歷史上的陳蹟，但是中國的鍊丹術在化學史上的地位是不容忽視的。在歐洲和埃及的早期化學史中只有人試圖鍊金，它們的鍊金術與長生不老術是毫無關係的，公元七至十四世紀之間長生不老與鍊丹的思想從中國經由「絲綢之路」、南中國海及印度洋，以及經印度而傳入阿拉伯的回教國家。李約瑟相信現在的“alchemy”字是起源於阿拉伯的“al-kimia”的字根“kim”是起源於中國的“金”字，而且，巴基斯坦學者馬地哈山 Mahdihassan, S. 還說“kimia”是出於“金液”兩字。總之鍊丹思想和早期化學知識由中國傳播至阿拉伯國家是無疑問的。Alchemy在阿拉伯國家發揚後便在十二世紀至十六世紀再經西班牙和土耳其兩個途徑傳入歐洲。西方煉金術士的點金石 philosopher's stone 和長生不老藥 elixir of life 的思想都是間接來自中國，他們慣用的 sulphur（硫黃）

和mercury（水銀）亦與中國鍊丹士所用的相似。後來西方的 alchemy 演化為 chemistry 而成為現代的化學，中國鍊丹術的貢獻也不能埋沒的。

雖然仙丹並未能直接替我們解決長生不老的問題，但是間接上鍊丹術和化學對醫藥發展有密切的關係，我聽一位醫學院同事李守基（Professor Peter Lisowski）說過在三十年代中國人的平均壽命不超過三十四歲，古人說「人生七十古來稀」，可是現在中國人的平均壽命已經大約是七十歲了，實在是拜賜現代醫藥和衛生設備之功，起碼「長生」已經達到若干程度了。也許我們無法找到一個使肉體永遠生存的途徑，但是另外有一個方法是每個人都可以嘗試的。人生在世，可以做些有意義的事情，做些值得後人懷念的事，留澤世上，這纔是我所認為應該追尋的長生不老術。

※演講人現為澳洲格里菲大學教授。

古器物的化學分析在歷史研究上的應用

(本文為中華民國76年7月4日在本會全體委員會議上的演講詞)

張世賢

我們在故宮博物院對古器物所作的化學分析，和歷史研究有些關係。歷史研究的範圍很廣，本文擬就兩個很淺的例子來說明這點關係。第一個是關於人類早期冶鑄技術發展史的問題，本會的萬家保委員在這方面頗有研究，他觀察大量中國商周銅器的金相組織以後，認為中國人製作金屬器物的方式和西方很不一樣，不喜歡又錘又打的來使器物成形。最近幾十年來在中國大陸發掘出土的成形金屬器物，也大都不經過錘打，顯示中國人發展金屬製作技術，從來就沒有讓錘打加工的方法造成氣候。

一般西方學者認為，人類利用金屬的文化起源於小亞細亞和近東中東一帶，從這裡向四面八方傳播。也就是說，世界各地，包括中國在內，製作金屬的技術可能都是從小亞細亞那邊學來的。但目前並沒有足夠的證據來支持這種說法，同時我們還可以利用金相觀察和化學分析所得的資料來檢驗這種說法的可信度。根據美國賓夕法尼亞大學博物館最近發表的金相分析報告顯示，在塞浦路斯島出土的青銅器，無論是青銅時代早期或晚期的武器或工具，鑄造以後都經過冷作或熱作的處理。不只塞島早期的金屬器是如此，整個小亞細亞以西的歐美、北非等地，早期就發展了以手工打製金屬器的工業，後來成為金屬製作技術的主流，直到中世紀都是如此，這和中國不尚打擊的製作方法有很大的差異。如果說中國人早

期製作金屬的技術是從小亞細亞那邊學來的，那麼這種差異又該怎麼解釋？

我認為人類早期工藝技術發展的方向，和當時的人們所能採用的材料很有關係，從這個觀點出發來檢視中西早期金屬製作技術的發展，剛才提到的那個問題就比較容易解答了。

最近幾十年來，世界各地，包括中國大陸，陸續出土了許多史前時代或上古時代的金屬器物，它們之中有些做過化學成分的分析，分析的結果很可以作為我們討論這個問題的參考資料。首先我們來看看西方學者所謂的金屬冶鑄技術發源地的小亞細亞和它附近地區的早期金屬器物的成分。在目前的土耳其、伊朗、伊拉克、敘利亞、以色列、埃及、東歐等地發現的早期銅製器物，年代在西元前3500～2500年之間的，大部份含有相當多的砷，幾乎不含鉛。西元前三千年代的希臘銅器，也大部份是銅砷合金，在分析過的80件斧頭和鑿子中，只有10件含砷量少於1%。銅中加些砷有使它更堅硬的作用，加越多，硬度越高，但同時也變得更脆，加到10%以上就會因為太脆而不實用。在銅合金中的少量砷，有時很難分辨它是故意加入或由礦石自然摻入的。不過，在希臘的晚期銅器中故意加砷的情況下，砷的含量很少超過1%；因此，如果早期銅合金中的含砷量超過1%，我們可以說砷是故意加進去的。上面提到的希臘早期的銅斧和鑿子，含砷量大都在

1%~4%之間，有足夠的硬度和韌性。對於硬度和韌性上的要求沒這麼嚴格的刀和匕首，情況就不相同，在希臘當時製作的80件銅刀和匕首中，它們的含砷量就散漫無章，並且約有三分之一的含砷量在1%以下。可見希臘古銅器的含砷量是因器物物理性質的不同要求而有差異，而用人為的方法加以控制的。在那麼早的年代，工具設備極其簡陋，而砷的熔點又很低，是很容易揮發的金屬，除非礦石中含有大量的砷，或者故意加進大量的砷去冶煉，才可能有幾個百分點的砷殘留在銅液裡，但當時希臘的鑄工不只能煉出銅砷合金，還能將砷的含量控制在相當小的範圍內，顯然是長期研究改進的結果。

在土耳其外海的塞浦路斯島，在它的青銅時代的早期和中期所製作的銅器，也大部份含有0.15%~2.7%的砷。小亞細亞和它附近的這些地區，除了蘊藏著大量含有砷、銻等的灰銅礦以外，也蘊藏著很豐富的砷礦，像砷酸銅礦、砷酸鎳礦和砷酸鈷礦等，造就了一個容易產生銅砷合金的環境。

不只在小亞細亞和它附近的地方是如此，遠在南美的一些地方也呈現類似的情況。在阿根廷西北部靠近Belén地方的遺址出土的銅器，分析的結果毫無例外的都含有1%以上的砷；在這個遺址方圓50公里的範圍內，只有一個銅礦，並且是硫砷銅礦，附近也存留著原始的爐具。這是銅礦和砷礦共生而煉成銅砷合金的例子，不是因為人們故意把砷加進銅礦中冶煉而造成的。另外在秘魯的例子則顯示人們有偏愛銅砷合金的傾向而故意製作這種合金。在秘魯安地斯山脈東部蘊藏的銅礦裡含有砷，但是其含砷量很低，冶煉以後幾乎不可能殘留砷，而在秘魯海岸地帶蘊藏的銅礦也是不含砷的氧化銅礦。如果古代的秘魯人只是到處隨便採取銅礦來煉銅，那麼秘魯大部分的古銅器將不含砷；然而，分析的結果正好相反，秘魯大部分的古銅器裡都含有相當多的砷，顯示當時的秘魯人是故意冶煉銅砷合金來使用的。

從以上所說的這幾個例子，我們有理由相信

在古代的小亞細亞、希臘、塞浦路斯以及南美等地的人早就認識到銅砷合金的好處而大量製作來利用，並且那些地方也具備冶煉這種合金的礦產資源，因此便很自然的持續發展下去。而銅砷合金鑄造以後的性能並不比純銅好到那裡，但如果用手工把它錘打加工一番，就能顯著改進它的性能。在這種情況下，以上提到的那些地區，早期製作金屬器物的方法，就自然著重打擊加工，而一直影響後來的金屬製作技術了。

可是，中國大陸早期的金屬器物的成分，却和這些地方有很大的不同。在中國早期的金屬器中，鉛和銅鉛合金扮演著十分重要的角色。就目前分析過的資料看來，早期由銅錫合金製作的器物裡大部分含有相當數量的鉛，而純由銅鉛合金製作的器物又更多。大約公元前兩千年的甘肅秦魏家文化遺址出土的銅環，是銅鉛合金所製的；公元前一千六百年的甘肅玉門火燒溝遺址出土了兩百多件銅器，將其中的44件加以分析的結果，發現有43%為銅鉛合金所製的，另有14%為銅錫鉛合金，14%為銅錫合金，29%為紅銅；約公元前十一世紀的殷墟墓葬，出土了一千六百多件青銅器和五十多件鉛製禮器、兵器，將其中的43件銅器加以分析的結果，發現有44%是銅鉛合金所鑄的，另有26%為銅錫鉛合金，21%為銅錫合金，9%為紅銅。這批銅器有一個特色，鉛器及銅鉛合金器都集中在社會地位偏低的平民墓葬中。

在殷墟的另外一個區域，年代比這些墓葬還早兩個世紀的殷王室大墓，出土了四百多件銅器，將其中一部分加以分析的結果，有三點值得注意：①分析過的12件武器都用銅錫合金製成，不加鉛；②四件生產工具雖然由銅錫鉛合金製成，但它們的含鉛量都少於3%；③在五件鑄有相同銘文的禮器中，小件禮器含錫量高，含鉛量低，大件禮器則反是。從這三點可以看出，殷商早期已經知道鉛加入銅錫合金會降低硬度，因為當時鑄造武器都避免把鉛混進去，而在需要一定硬度的生產工具中雖然加了鉛，但數量很少；另外，鉛的冶煉比錫為容易，鉛料的成本要比錫料低得

多，因此在鑄造大件禮器時，就以廉價的鉛代替一部分昂貴的錫，只不過加鉛的數量有一定的準則，並非漫無節制。可見在殷商早期的中國人，對鉛的特性已經有相當程度的認識，儘量不用鉛作為鑄造武器的原料。但無論年代比這個墓葬早的或晚的遺址，出土的銅器中都大約有44%是銅鉛合金所製的，尤其殷商晚期還有銅鉛合金製的武器，便是值得探討的現象。

其實，在公元前兩千年到公元前一千五百年的青銅時代前期，中國人已經認識到鉛的存在。年代約在公元前一千六百年的二里頭文化後期遺址出土了一塊不成形的鉛塊，是目前所知最早的鉛塊，表示當時已經曉得煉鉛了。但鉛和銅在固態互不溶解，液態的銅鉛合金熔液凝固後，鉛就形成細小的顆粒，對銅基體沒有強化作用，因此固態的銅鉛合金硬度低，抗蝕性也差，遠遠不及銅錫合金，並不實用，鑄工們應該不致熱衷於熔合銅鉛兩種金屬來鑄造器物，但在包括殷商以前的年代裡，由銅鉛合金製成的器物却約佔44%左右，在殷商末年甚至還有銅鉛合金製的武器出現，這就很可能是直接冶煉銅鉛共生礦來利用的結果；以當時的技術和設備來冶煉這種共生礦，不可能把銅和鉛分離得很好，必定有相當多的銅鉛合金形成，雖然這種合金的物理性質不算好，但也得來不易，棄之可惜，加上鉛的流動性比較好，適於鑄造，才會有這麼多銅鉛合金所鑄造的銅器出現。

在礦床中，黃銅礦、方鉛礦和閃鋅礦經常共生在一起。近年來的調查報告指出，這種共生礦在中國大陸的蘊藏量非常豐富。以新石器時代中國人的燒陶技術而論，冶煉這種共生礦也許是可能的。1984年12月號的大陸《考古》月刊就報導，在早於公元前二千年龍山文化時期的山西襄汾陶寺遺址，發現了一件鈴形鑄造器，它含銅98%、鉛1.5%、鋅0.2%，不含錫，很可能就是冶煉這種銅鉛鋅共生礦來鑄造的。雖然這種硫化礦的冶煉比較困難，但我們又怎能肯定的說「當時的人沒有辦法排除困難」呢？1981年第3期

的大陸《考古學報》報導，北京鋼鐵學院的冶金史組爲了研究史前時代有沒有可能煉出黃銅（銅鋅合金），它們用化學合成的純礦做原料，也用各地採取的礦物做原料，混入過量的木炭，裝進石墨坩堝中，以原始的方法冶煉，證明可以煉出黃銅；他們用山東棲霞所產的銅鉛鋅共生礦做實驗的結果，煉得的合金中銅佔40%~50%，鉛佔34%~40%，鋅佔2%~2.5%，不算是黃銅，但也證明原始的技術是可能煉出銅鉛鋅合金的；由於鋅的熔點太低，不容易留存，用這種共生礦做原料所煉得的產品，可能大部分是銅鉛合金也說不定。無論如何，中國早期的金屬器物很多由銅鉛合金製成，而銅錫合金製成的器物也大半含有鉛，已經是一個確切的事實。既然銅鉛合金加工錘打後不可能改進它的物理性質，而銅錫合金也不適合錘打加工，中國人在早期製作金屬器物時，沒有發展打擊的方法，這應該是很重要的原因。

在中國大陸和其他地區早期金屬器的化學成分有明顯差異的情況下，在各地礦產資源各有特色的情況下，中國大陸早期製作金屬器的技術究竟是獨立發展還是經由中亞等地傳進來的問題，便可以做比較深入的探討了。因此，古器物的化學分析對人類早期技術發展史的研究，可以提供很重要的線索，幫助是很大的。

第二個例子是古代陶瓷器的成分分析在歷史研究上的應用。這種應用所以成爲可能，主要是由於地質上的一個很重要的特性。每一個地理區域裡的黏土，都有它特殊的成分類型，尤其是微量元素成分類型；換言之，在某一個地理區域的黏土裡，這些元素所佔的份量都有一個特定的範圍，不同的地理區域有不同的特定範圍。由這些黏土製成的陶瓷也有這樣的特性，中國歷史上著名的陶瓷器就是如此。最近幾年我們分析了一些歷代名瓷的破片，經過整理以後，我們發現在11件建窯瓷胎中，10件有相同的成分類型，另外一件比較特殊，表現出另一類型；在10件定窯瓷胎中，明顯的分爲三種成分類型；在28件龍泉窯

瓷胎中，可以因為它們的氧化鈉及氧化鉀的含量總和的高低，而分為兩大組，總和低於 5.74 % 的一組有 11 件，總和高於 5.74 % 的一組有 17 件，這兩組又各自有三種成分類型。這些名瓷燒造的歷史都很長，像龍泉瓷前後就有八百年的歷史，窯場分布很廣，一般所謂的龍泉瓷難免會因為燒造年代的先後或各窯場製作技術的差異而在胎土或釉藥的成分上表現出階段性的不同來。像上述 28 件龍泉瓷可以歸類成六組，表示龍泉瓷的製作歷史起碼可以分成六個階段，在某個階段裡，只要製作所用的原料和程序相同，產品必定有相同的成分而可以歸為一種類型。因此，分析那些製作年代和地點都已經確定的陶瓷，找出它們的成分類型，便可以作為比較的依據，除了有助於瓷器的歸類和斷代外，對一些考古問題和歷史問題的研究，也有很高的參考價值。

人類從甲地遷居乙地或到乙地進行交易的時候，就把他日常需用的東西或拿來交易的商品從甲地搬到了乙地。因此，古器物分布的範圍，就是當時的人們在地理上活動的範圍，古器物在某一個地域出現的時間，就是人們在那個地域活動的時間。在這樣的前提下，分析陶瓷器的成分便有十分積極的意義，因為經過高溫燒造的陶瓷器，無論它們在地下埋藏的時間有多長，無論它們被帶到什麼地方，它們的成分很少會改變的。如果在不同的地方出現了成分類型一樣的陶瓷器，那麼顯然這些陶瓷器是相同的原料和方法去燒製的，或者說，它們是某一個時候在某一個地方生產的，由於人們的活動而散布到不同的地方。這便能夠在我們研究某些考古問題和歷史問題的時候，提供很重要的線索。

例如歷史上關於中外交通貿易的問題，除了明代鄭和下西洋以及其他一些零星的記載以外，並沒有足夠的史料呈現給我們一個清晰的輪廓。可是，在亞洲各地、中東、北非、東非以及歐洲等地，都一再出現中國歷代燒造的大量精美外銷瓷，日本的陶瓷專家三上次男先生到這些地方考察以後，十分的驚訝，他認為中國人歷來向西方

發展的貿易來往路線，除了在陸上的絲路以外，還有經由海上的「陶瓷路」，在這條陶瓷路上的大小城市，埋藏著無數的中國陶瓷，也埋藏著中國人向海外發展的歷史，有待我們發掘。分析這些地方出土的陶瓷器，再分析中國各地歷代生產的陶瓷器，比對它們的成分，將可以鑑別出那些外銷瓷產自何方，探究其外銷年代的上限和下限，由此也可能漸漸展現被長久隱藏的許多史實。另外，從 1950 年代開始，就有學者專家注意到澎湖群島冒出來的宋元陶瓷，尤其最近幾年在有計畫的採掘下，更搜集到上萬件的破瓷殘片，證明它們是宋元期間在福建、浙江一帶生產的外銷瓷，但當時的澎湖在這項陶瓷外銷的工作上扮演著怎樣的角色？這些陶瓷又銷往那些地方？有沒有運來台灣？當時台灣和大陸的關係是怎樣？歷史上都不見記載。因此，將這批陶瓷的成分加以分析，再和世界各地出土的中國陶瓷的成分加以比對，這些問題的答案便會慢慢浮現了。當然，這項分析研究的工作相當繁雜，需要很長的時間，要很多人合作，才可能做出成績來。

中國銅器裡面，像有些銅鼎的耳朵和足部，經常含有黏土做成的泥心。分析這些泥心的成分，同樣可以獲得有用的線索，以供歷史研究之用。如果有若干件銅器的泥心具有相同的成分類型，便可以斷定它們是在同一個地點製作的；如果這些銅器分布在不同的地方，就表示這幾個地方的人互有來往，這對某些歷史事件的確認，是有幫助的。當然，對銅器本身的鑑定，也多了客觀有力的證據。

由這些例子看來，陶瓷成分的資料累積到足夠的數量以後，就可以根據它們來斷定陶瓷製作的年代和在地域上分布的範圍，從而研判各文化之間直接或間接的交流狀況。利用陶瓷所具有的成分上的特性，我們除了能夠探討陶瓷製作技術的進展外，從文明早期以至十九世紀的許多人文活動，都可以經由這類分析而獲得有用的線索，彌補史料不全的缺憾。由此看來，新石器時代以降先民陸續製作的陶瓷器，是研究史前史、上古

史、中古史等的重要史料，也是探討藝術史、科技史、經濟史、中西交通史的時候不可或缺的素材，對它們所作的成分分析，是可以派上很多用場的。

以上簡單的就兩個方面提出關於古器物的化學分析在歷史研究上的可能應用，個人的見識十分淺陋，恐有許多不妥之處，還請各位先進不吝指正。

※演講人現任職於台北故宮博物院。

陽性作物的通風、通光與 陰性作物日光照射量的控制

陳 良 佐

引言

植物在生育中，最少受光量，通常「約為全日光之10—5%」。下等植物在5%以下還可生育，但到了1%之光量時，便不能生育了。（註一）植物的生育，必需之最少受光量，稱之耐陰性。植物耐陰性的大小，依種類而異。植物依照其耐陰性的大或小，可分為陽性植物（sun plant），或陰性植物（shade plant）（註二）。換言之，前者需要日光多，而後者需要少。因此，這兩類作物的栽培法也有了差異。

陽性作物，需要充足的陽光與流通的空氣。「通風可促進葉面之水分蒸散力及根之養分吸收力。通光為行炭素同化作用，生產澱粉及糖分之根源。故通風、通光有左右作物老熟之力。」（註三）因此通風、通光對穀類作物極為重要。

陰性作物，需要通風與陽性作物相同，而通光則不同，例如茶樹是陰性植物，「宜於雲霧瀰漫向陽之高山，所受日光較短而弱，嫩芽不易硬化，茶色佳而茶味濃厚」（註四）。所以，一些陰性作物「適于栽培于樹陰下或日光不足之地」（註五）。

壹、我國對通風、通光的認識

人類可能在定居後的農業初期，便有了通光的知識。例如發現住所北邊少見陽光的植物，枝葉軟弱，嫩黃，徒長等現象。

西周時，選擇農田的位置，大概就考慮了陽光的照射。《詩經·大雅·公劉》：

篤公劉，既溥既長。既景廼岡，相其陰陽，觀其流泉。……度其隰原，徹田為糧。

「相其陰陽」一句，屈萬里先生的解釋：「視其向陰向陽，以為居家也。」（註六）而鄭氏《箋》云：

觀相其陰陽，寒煖所宜，流泉浸潤所及，皆為利民富國。（註七）

又孔穎達《疏》云：

視其陰陽，寒煖所宜，又觀其流泉浸潤所及，知天氣宜其禾黍，地利足以生物，乃居處其民焉。（註八）

依照下文「度其隰原，徹田為糧」，《箋》與《疏》的解釋比較正確。

按，作物的栽培，只要先「相其陰陽」，以

及苗間再保持適當的距離，即可達到通風與通光的目的。

當原始農業時期，下種無論是散播或點播，毫無例外的，都是既不除草也不疏苗。而農業進步到除草的階段，播種時就必須採用條播或點播，保持苗間的距離，以便利除草或壅根。此時，縱然沒有通風、通光的知識，實際却是達到了通風、通光的目的。

商代大概已實行除草、壅苗；在此不擬論述。西周的農業實行條播或點播，除草又壅根，在詩經中的記載極為明確，今引之如下：

其笠伊糾，其耨斯趙，以耨荼蓼。荼蓼朽止，黍稷茂止。〈周頌·良耜〉

今適南畝，或耘或耔。〈小雅·甫田〉
耘，「除草也」；耔，「壅禾根也」（註九）。

藝之荏菹，荏菹施施，禾役穰穰。〈大雅·生民〉

《傳》云：「役，列也；穰穰，苗好美也。」（註十）又《疏》云：

種禾則使有行列，其苗則穰穰然美好。
人供役者，在於行列。禾無在役之義，
故知役為列也。（註十一）

又《管子·小匡》：「別苗莠，列疏遨。」房玄齡注云：

遨，密也。謂苗之疏密均列之。（註十二）

從以上的資料，可知西周到戰國，農田便實行條播或點播，使之禾苗成行列，以便於除草、壅根。這種措施足以達到通風、通光的目的。

到了戰國末，《呂氏春秋》就明確的提出農田需要通風與通光。《呂氏春秋·辯土》：

故晦欲廣以平，剛欲小以深；下得陰，
上得陽，然後成生。

漢高誘注：「陰，溼也；陽，日也；成，皆也。」
夏緯英案：

廣而平的「畝」，小而深的「剛」，可以保墒、排水，又可以把苗種得有行列，疏密適度，莊稼的根生得着實，能夠

下得潤溼，上得日光，……。〈註十三〉
又〈辯土〉篇云：

莖生有行，故邀長；弱不相害，故邀大。
夏緯英案：

邀，即古速字，故高注訓「疾」；元倉子正作今速字。……「莖生有行」之「莖」，當作苗解；元倉子作「立苗」，與「莖生」同義。「弱不相害」，言苗既有行，弱小時不相妨害。……在廣而平的「畝」上，種兩行行潤和行距各一尺的莊稼，有行列而疏密適度，不致有如上所謂「三盜」之害，稼苗自然生長得好。（註十四）

又〈辯土〉篇：

衡行必得，縱行必術；正其行，通其風，
央心中央，帥為冷風。

夏緯英案（註十五）：

「衡」，今通作「橫」。〔作者案：《詩經·齊風·南山》：「藝麻如之何？衡從其畝。」《毛傳》云，衡，亦作橫。（註十六）〕

「得」，即「相得」之義。

「衡行」，是一個「畝」面上兩行作物植株橫列的關係。兩行作物的植株，橫着不可並列，必須相互間錯，以免互有妨礙，這該當就是所謂：「衡行必得」。《說文》：「術，邑中道也。」按「邑中道」，亦「道」耳，道路要直，要通達，故「術」亦可引申為直而通達之義，……此所謂「縱行必術」者，為言其「畝」上作物的縱列必定要直而通達耳。

「央」，今通作「缺」字。此「央」，指苗之行間。……八卦之三，曰「上央」，《說文》：「央，分決也。」〔案：集韻：「決與缺同。」（註十七）〕又《史記·李斯列傳》：「夫人生居世間也，譬猶騁六驥過決隙也。」決，即缺

之義。]

苗間，就是苗的「分決」。

文選所引原文作「夫必中央」，李善注引高注亦作「必於苗中央」（註十八），是原文及高注本作「必」字，而後都誤為心耳。

「夫必中央」，言苗於一「畝」之上必在中央留一分決也。這也正是申述上文「莖生於地者五分之以地」的說法。五尺寬的「畝」面上種兩行作物，行濶一尺，行距一尺，就在「畝」的中央留一分決的（註十九）。〔案：這一分決應當寬一尺。〕

「帥」即「率」，二字古通用，高注是。〔案：《荀子·富國篇》云：「將率不能，則兵弱。」楊倞注：「率與帥同。」〕「率」有「自」、「循」之義（見《爾雅·釋詁》）。〔案：《爾雅·釋詁第一》：「通、遵、率，循由從自也；通、遵、率，循也。」宋邢昺《疏》曰：「通、遵、率三者，又為循行。（註二十）」〕

「冷風」，是「輕和之風」。

「帥為冷風」，就「夫必中央」來說，就是從苗的行間以通風的意思。全句承上而言，還是說種莊稼要有行列的。行列得宜，不但對苗有「速長」、「速大」之效，還可通輕和之風。

從以上資料，可知我國最晚在西周時代，栽培作物要成行，而且可能行間保持一定的距離。最初的目的，或者為着間苗、除草、壅根，但同時也可以兼有通風、通光的作用。到了戰國末，《呂氏春秋》就明確的指出，保持作物之間的距離可以通風、通光。

保持行距與株距，是我國傳統農業必須遵守的一項措施。據東漢《崔寔政論》云，漢武帝時的趙過發明了播種的耨（註廿一）。從漢以後，直到現在，北方播種的方法，除了大豆與芝麻等

少數作物不用耨以外，其餘者，大多數用耨播種，如麥、粟、高粱等。這些作物的行距，即耨間的距離；至於株距，在疏苗時行之。豆類與玉米等，雖用點播，行與行之間仍然保持着相同的距離。終之，我國北方除了少數作物如綠肥等作物以外，其他的作物都依照作物的種類，保持不同的行距與株距。

水稻是南方最重要的糧食作物。我國從漢代便實行稻秧移栽。水稻需要中耕除草。因此水稻必須有行距與株距。宋樓璣撰《耕織圖詩·插秧》（1131—1161年）（註廿二）：

拋擲不停手，左右無亂行。我將教秧焉，代勞民莫忘。

元魯明善撰《農桑衣食撮要》（1314年以後）：

插稻秧……每四五根為一叢，約離五六寸插一叢。腳不宜頻那，舒手只插六叢，却那一遍；再插六叢，再那一遍。逐旋插去，務要窠行整直。（註廿三）

《耕織圖詩》中「左右無亂行」與《撮要》「窠行整直」，都是說明插秧時每叢秧形成的行和列都要直。依據《撮要》，稻秧每叢的株距是五六寸。因此每叢稻形成的橫列，大致也成直線。

我國南方插秧成行列的主要目的為着中耕除草。鄺璠撰《便民圖纂》（1593年）：

耨行宜直，以利耘耨。（註廿四）

《陶朱公致富全（或奇）書》，「耨」作「攬」（註廿五）。按，此字即「盪」。耘耨，即中耕與除草。宋詡撰《樹畜部》：

耘後則以錫。逐行錫之，務使草根悉去，不得害苗。……錫後，舉兩手逐行抓之，必動其根，而封以熟土，見草則拔。（註廿六）。

元代為着插秧成直線，先以拉直的繩索固定在田的兩端，然後循着繩索而布秧。王禎《農書·農器圖譜》（1313年）：

秧彈……蓋江鄉樞田，內平而廣。農人秧時，漫無準則。故製此長蔑（案：蔑當為篾：竹皮也。即竹皮製成的繩索。

）犁之於田之兩際，其直如弦。循此布秧，了無欹斜。猶梓匠之繩墨也。（註廿七）

這種方法，在台灣直到近幾年用機器插秧才廢止了。

我國農民栽培作物使之行距與株距有一定的尺寸，主要的目的是為着中耕除草。另外一個目的就是為着通風與通光。關於後者，文獻上雖然不是經常的說明，但有的文獻則很明確的寫出來。楊艸、鄭世鐸撰《知本提綱》（1747年）（註廿八）：

強弱必詳去留；

苗生各有強弱。善鋤者必去其弱留其強，然後正氣通風，不相為害，自速大而倍收也。

縱橫成行，自便耘耔之功；

耘，去草也；耔，壅根也。移栽之時，或疏或密，必使縱橫皆能成行，則去草壅根自便於為功矣。

高下相均，務通風日之氣；

栽時必擇高下相均者分布之，毋使有參差不齊之弊，則下無短葉壅蔽風日之氣，而生機愈暢矣。

由以上的引文，可知疏苗，作物縱橫成行列，以及苗要高矮一致等等的措施，其目的是為着中耕、除草、壅根、通風、通光。在文獻中，討論通風、通光，《知本提綱》最為明確。楊氏是一理學家，《知本提綱》的農業知識，作者揣測，有一部分來自楊氏他本人或農民的經驗，有的取之於文獻。

栽培的農作物中，最需要通風、通光的作物是高粱。我國北方高粱的栽培，農民對通風、通光的措施最為重視。

高粱原產於熱帶非洲的炎熱氣候，「日照良好，則生長繁茂（註廿九）。我國華北高粱的播種期，大致在四月下旬至五月上旬（註三十），即穀雨後至立夏前後之間。高粱在夏季生長極為快速。

歐美種植高粱，行距1.0—1.5公尺；行內株距不盡相同。作種實用者，株距為20—30公分（註卅一）。我國北方高粱的行距與株距，無確實的數據。就作者所知，高粱與芝麻在穀物作物中，其行距與株距為最大。《中國農諺》（註卅二）：

芝麻地裏臥下牛。

高粱地裏臥下牛。

穀要稀，麥要稠，芝麻地裏臥下牛。

穀要稀，麥要稠，高粱地裏臥下牛。

華北各省高粱的收穫期在九—十月間（註卅三）。山東收穫高粱的時間，在立秋後十幾天。高粱從開花到成熟期，需要充足的日照，以促進澱粉及糖分的累積。山東稱這個時期的日照為「曬紅米」，或「曬米」。這一時期最忌陰雨。北方有這樣的農諺（註卅四）：

高粱開花地裂紋，家裏坐下高粱囤。

高粱開花遇天旱，坐在家裏吃好飯。

高粱成熟期，除了要有充足的陽光，還需空氣流暢，促進子實老熟。北方的農民，通常在高粱接近成熟期，把高粱中下部老黃的葉子去掉，以免它們吸收養分，並且可以促使空氣流通。這種措施，山東東部稱之「打葉子」。關於這個問題，朱介凡先生一篇短文比作者知之更詳，今摘其要點如下。〈立秋擘高粱〉（註卅五）：

立秋擘高粱；山東……立秋時，高粱將熟，要行擘葉子的工作，全稈上只留下二三葉〔案：就作者的記憶，似乎留四五個葉子。〕，餘皆擘掉。這有幾種好處：①高粱將熟時，葉子已失去作用，去葉後，空氣流通，可促進高粱的成熟。②擘下的葉子可作牲口的飼料。……但特須注意：擘葉子不要過早，在高粱曬紅時最宜。如擘早了，則種子的成熟不良，稈嫩容易折斷。而葉子有毒，不能餵牛馬。……〔按：青的葉子含有氫氰酸。〕

高粱既秀，穀粒已紅之時，「擘葉

子」的規矩，亦如「打黑丹」〔案：黑丹即高粱黑穗病，學名為 *sphacelotha sorghi*。〕，任人來擘，不分爾我。應擘中腰之葉，上邊近穗之四五葉則不許擘，擘去則粒實灌〔漿〕不好。……每年各村都有「禁擘」及「開擘」的日期，叫「禁葉子」、「開葉子」，……。

高粱將熟時，粒米由青綠、粉白一變而為紅裏透黑，俗叫「曬紅米」。

立秋十日遍砍田。山東〔農諺〕

貳、文獻記載需要通風、通光的幾種作物

文獻中很少明確的記載某些作物需要通風、通光。這是因為只要田間的作物保有適當的行距與株距，通風、通光的功能就具備了。農書明確的指出某些作物需要通風、通光，就作者目前所知，計有：桑、豆、芋、黃瓜、絲瓜等。今將文獻列舉如下文。

一、桑

《農桑輯要》（1272年）引《務本全書》：「桑隔內修蒔宜淨，使透風、日，則桑決榮茂。」（註卅六）

二、豆

張宗法撰《三農記》（1760年）：「若秋日淋瀝，葉繁起蔓，其苗或蓬（案：蓬勃之義），或倒；難花，難實，急刈其巔（？），掐其蕃葉，令日薰透風，不致沍鬱。」（註卅七）

三、芋

《三農記》：「芋……行寬，可風〔日〕透。」（註卅八）

四、黃瓜

《三農記》：「黃瓜……蔓生作架，令透風、日；勿令葉沍。」（註卅九）

五、絲瓜

《三農記》：「絲瓜……宜造架，高長若棚，使透風見日，向陽背陰。」（註四十）

豆、黃瓜、絲瓜都是陽性蔬菜作物，芋屬於陰性蔬菜中耐半陰者。（註四一）而桑樹似乎是陽性植物。

叁、陰性作物

植物對陽光需要量不盡相同這個現象，我國大約到了魏晉時期便有了認識。潘安仁撰〈閒居賦〉（註四二）：

菜則……蕒荷依陰，時藿向陽。

李善注引崔豹《古今注》：

蕒荷菜似蕒，宜陰翳地，依陰而生也。（註四三）

案，潘安仁西晉武帝時人。崔豹晉惠帝人。

又後魏賈思勰撰《齊民要術·蕒荷芹蓴第二十八》：

蕒荷宜在樹陰下。二月種之。一種永生。……九月中，取旁生根為蓴（註四四）。

又唐慎微，《重修政和經史證類備用本草》（1116年）引《圖經》：

白蕒荷舊不著所出州土。今荆襄江湖間

多種之，北地亦有。春初生葉似甘蕉。根似薑而肥。其根堪爲菹。其性好陰；在木下生者尤美（註四五）。

按，蕒荷屬蕒荷科；它的學名是 *Zingiber mioga*, Roscoe，可能原產於中國；我國南方山野間仍有野生者（註四六）。現代的學者對蕒荷的描述：

……多年生草本植物，高二三尺，葉呈長橢圓形，葉端尖，類似薑葉，長達尺餘，……根形如薑，……春三四月發芽……俗呼蕒荷筍。……荆襄江湖等處，栽培甚多。（註四七）

根據以上的資料來看，蕒荷古今相同，是一種植物。譚克終先生說，蕒荷屬於陰性蔬菜，好半陰（註四八）。

從上引這些資料，吾人可以斷定：我國在魏晉時，便對植物耐陰性有了清楚的瞭解。並且最晚到了賈思勰的時代，便對耐陰性強的蕒荷，採用了遮陰的措施，種之樹下，以減少日光的照射。

茶樹是文獻記載的另一種陰性作物，近代的農藝學家的研究：

茶性頗喜陰涼，若日照太烈，亦不適。農家多於茶地邊旁，樹植葱龍之林蔭，藉此可以避免土壤中水分之蒸發（註四九）。

這種茶園中植樹的措施，一位台灣茶業專家的意見：

茶園種植適當的防風林與遮陰樹，不但直接可以增進萌芽的速度與密度，而且可以防止水土流失，減少風害。茶園應每隔一六——二五行造林一列或二列。（註五十）

茶樹是一種陰性植物，陸羽（733—804 A.D）在《茶經》中就有說明：

野者上，園者次。陽崖陰林，紫者上，綠者次；……。

《茶經語釋》對「陽崖陰林」的解釋：

茶生在向陽的山崖邊，而近處又有樹林遮陰最好。（註五一）

至於茶園中植樹遮陰，我國在北宋時期就有了此種措施。宋徽宗《大觀論茶·地產》：

植茶之地：崖必陽，圃必陰。蓋石之性寒，其葉抑以瘠，其味疏以薄，必資陽和以發之。土之性敷，其葉疏以暴，其味強以肆，必資陰蔭以節之。今圃家皆植木以資茶之陰。陰陽相濟，則茶之滋長得其宜（註五二）。

茶園中植樹遮陰，唐代似乎是萌芽的時期。當時把茶種在樹下；茶園中種麻、黍、稷等作物。唐韓鄂撰《四時纂要》（註五三）：

種茶 二月中於樹下，或北陰之地，開坎圓三尺，深一尺，熟斲著糞和土。每坑種六七十顆子，蓋土厚一寸強。任生草，不得耘。相去二尺，種一方。早即以米泔澆。此物畏日，桑下，竹陰地種之，皆可。二年外方可耘治。以小便、稀糞、蠶沙澆攤之；又不可太多，恐根嫩故也。大概宜山中帶坡峻。若於平地，即須於兩畔深開溝壟，洩水。水浸根必死。三年後，每科收茶八兩。每畝計二百四十科。計收茶一百二十斤。茶未成，開四面，不妨種雄麻、黍、稷等。收茶子，熟時收，取子和濕沙土拌；筐籠盛之，穰草蓋，不爾，即乃凍不生。至二月出種之。

《四時纂要》在中國已失傳。以上的引文是根據明萬曆年間朝鮮刻本。這個刻本是否原書，很有問題。王毓瑚先生說：

整個看起來，體裁極像後來明代民間流行的通書。……特別是書中有一段「種木棉法」，更不應當是五代以前時期的人的手筆，說不定還是朝鮮人加進去的（註五四）。

王氏對此書的論斷，甚為正確。這個朝鮮本《四時纂要》是否原書，雖然值得懷疑，但上引

種茶的一段是原書當無問題；從王禎《農書》可以得到證實。《農書》（1313年）引《四時類要》：

茶熟時，收取子和溼土拌勻。筐籠盛之，糞草蓋覆，不〔爾〕，即凍死不生。至二月中，出，種之樹下，或北陰之地。開坎圓三尺，深一尺，熟翻著糞土。每坑中種六七十顆。畏日，宜桑下、竹陰地。種子二年外，方可芸治。微以火糞薄壅之，多則傷根。峻坡爲宜。平地則兩畔深溝以洩水。水浸即死，種之三年，即收其利，此種茶之法（註五五）。

此段引文與上引《四時纂要》來比較，兩者文字的差異極少。吾人根據《四時類要》，現在可以先確定一點：上引朝鮮本《四時纂要》那段文字，絕非明人的手筆；如果它不是原著，就是從《四時類要》摘錄下來的。《四時類要》，元初的《農桑輯要》（1273年）曾引過。王毓瑚先生認爲《四時類要》「可能是金朝統治下的人，以《四時纂要》爲基礎改編而成的（註五六）。」

吾人若再比較兩文字的異同，可以發現《四時纂要》那段文字更具有原始性，應當是原文。

《四時類要》與朝鮮本《四時纂要》關於種茶的文字，二者除了敘述的次序略有不同，還要簡詳之別。前者比後者少了三段文字，以及一處施用的肥料不同。

《四時類要》施用的肥料，「以火糞薄壅之」。而朝鮮本《四時纂要》，「以小便、稀糞、蠶沙澆攤之」。按，「新鮮糞尿，施用作物，往往使作物凋萎，甚至枯死，此因尿中所含尿素」（註五七）。這個知識，到了南宋時便充分的瞭解。陳旉《農書》（1149年）云：「切勿用大糞，以其腐芽蘖（註五八）。」大糞就是人糞尿。根據王禎的話，火糞是「積土同草木堆壘燒之」（註五九）。這種火糞未含有尿素，施用後不會像人糞尿那樣使作物枯萎。除非施用火糞過量，吸收了土壤的水份，也會造成不良的影響。所以

從施用肥料的不同，可知《四時類要》對肥料的知識，比之《四時纂要》進步。因此，作者認爲這個朝鮮本《四時纂要》種茶的這段文字早於《四時類要》。

《四時類要》比朝鮮本《四時纂要》刪去的第一段文字：「蓋土厚一寸。任草生，不得耘去。相去二尺，種一方。早即以米泔澆。」兩相比較，刪去這些文字，就顯得不夠周延，有點疏漏。前者似乎是從後者刪改而成。

《四時類要》刪去的第二段文字：「每科收茶八兩，每畝計二百四十科。計收茶一百二十斤。」《四時類要》將這一段文字改爲：「種之三年，即收其利。」《四時類要》刪改這段文字的原因，是由于技術的進步或產地的不同，那時茶葉的產量與唐時已經不一樣，原來的每畝的產量數據已經無意義了。

《四時類要》刪去的第三段文字：「茶未成，開四面，不妨種雄麻、黍、稷等。」《四時類要》刪去這段文字的原因，是否因北宋時，「園家皆植木，以資茶之陰」？

比較《四時類要》與朝鮮本《四時纂要》兩段種茶的文字，從施肥的不同及刪去的文字來看，後者應當更接近原始著作，似乎就是唐韓鄂的原文。而《四時類要》是從《四時纂要》刪改而成。

從以上的論述，可知種茶採取遮陰的措施，唐代是萌芽的時期。遮陰的方法有二類：（1）茶樹種在樹下，或背陰之地，不除草；（2）茶間種植麻、黍、稷。到了北宋時，茶園中便種樹遮陰。這種措施一直沿襲到現在還未改變。

肆、文獻記載的幾種陰性作物

文獻記載的陰性作物不多，除了前述蕒荷、茶以外，宋詒還記載了一些這類植物，今分條列

之於下文。

一、木瓜

《樹畜部》(1504年):「木瓜……喜陰、喜肥。」(註六十)

二、杜鵑花

《樹畜部》:「杜鵑花……性喜陰。」(註六一)又廣群芳譜(1708年)引陳淏子撰《花鏡》(1688年):

杜鵑性最喜陰而惡肥。每早以河水澆之。置之以樹陰之下,則葉翠可觀。(註六二)

三、虎刺

《樹畜部》:「虎刺,子可種。喜陰。」(註六三)

四、蘭

《樹畜部》:「蘭,……喜陰。」(註六四)

五、簕蘭

《樹畜部》:「簕蘭,……喜陰。」(註六五)

六、秋海棠

《樹畜部》:「秋海棠,……喜陰。」(註六六)

七、萬年松

《樹畜部》:「萬年松,……喜陰。」(註六七)

八、頭蛇草

《樹畜部》:「頭蛇草,……向陰,則葉色常青。」(註六八)

九、吉祥草

《樹畜部》:「吉祥草,……種於陰厓地,色常青。」(註六九)

十、蘭草

《樹畜部》:「蘭草,……種於陰厓處,色常青。」(註七十)

十一、萬年青

《樹畜部》:「萬年青,……喜陰。」(註七一)

在上述十一種植物,可以確定杜鵑花與蘭類為陰性花卉(註七二)。

伍、陰性植物日光照射量的控制

農藝學家認為陰性植物需要的日光量比較少,因此這類植物通常是栽培於樹下,或日照不足之地,甚至必須有遮陰的設備(註七三)。古人對陰性植物的栽培,完全符合這一準則。

陰性植物日光照射量的控制,文獻的記載,以栽在花盆的蘭最為精細、繁雜。這是因為蘭對陽光的照射最為敏感,而蘭的種類又很多,對陽光的需要量也不盡同;同時各地的緯度不同,溫度、氣候有異;就是同一地點,一年內地面上接

受日光的照射量也不一樣。因此之故，養蘭者必須採取多種方式來控制陽光的照射和氣溫。王象晉擬《二亭群芳》（1621年）（註七四）：

杭蘭：惟杭城有之，……種之見天不見日。（P. 14 b）

風蘭：溫〔州〕台山陰谷中，懸根而生。……不用土栽。……取大窠者，盛以竹蘭。……懸見天不見日處。朝夕噴以冷茶清水。（P. 16 b）

簪蘭：……產海島陰谷中，……性喜陰，……。（P. 16 b）

養蘭口訣：正月……晨昏日晒都休管。……六月驕陽暑氣加。……涼亭水閣堪安頓，或向簷前作架遮。……八月天時稍覺涼，任他風日也無妨。十一月〔白〕天宜向陽，夜間須要慎收藏。（P. 17）

修整：……蘭有四戒：春不出，〔謂避風雪也。〕……夏不日，〔謂避炎陽也。〕……（P. 18 b）

澆灌：春之二月無霜雪時，放盆在露天……四月至七月，須用疏密得所竹籃遮護。置見日色通風處。……十月至正月……最怕霜雪。……用密籃遮護，安朝陽日照處，南窗簷下。須兩三日一番，旋轉使日晒勻，則四面皆花。……（PP. 18 b — 19 a）

循護：……珍珠蘭，法同。盆須安頓樹陰下。……（P. 19 b）

又戴義撰《養餘月令·逐月藝蘭歌》（1640年）（註七五）：

正月……好將枝葉趁陽光。更教蚤暮藏簷內。……

五月……樹陰竹底架高檠。（案：將蘭放置在樹陰或竹叢下面搭的高架上。）

六月驕陽暑正炎，……却宜樹底還遮箔。（案：樹陰下搭的高架上，還用竹簾遮掩。）

栽培蘭花必須控制氣溫與日光照射，以及注意通風等等的措施，我國在宋代便實行了。宋人對放蘭花的位置非常重視，例如搭架的高低，空間的大小，有時要更換放置的地點，甚至要有遮陰的設備。趙時庚撰《金漳蘭譜》（1233年）：

……是以聖人之仁，則順天地以養萬物，必欲使萬物得其本性而後已。故為臺太高，則衝陽；太低則隱風，前宜面南，而後宜背北。蓋欲通南薰而障北吹也。地不必曠，曠則有日；亦不可狹，狹則蔽氣（案：不通風）。右宜近林，左宜近野；欲引東日而蔽西陽。夏遇炎烈，則蔭之。冬逢沍寒，則曝之。（註七六）

陸、結語

作物有喜光的陽性作物與不耐強烈陽光照射的陰性作物。前者需要充分的陽光與流暢的空氣；後者却是需要適當的遮陰措施，以控制日光的照射。

穀類作物都是陽性作物，需要充足的陽光與流暢的空氣行光化作用，製造澱粉與糖類。人類的農業主要是建立在穀物的栽培。所以人類進入定居的農業時期，對通風、通光的知識就略有瞭解。

農田通風、通光的措施不是很困難，只要選擇向陽的地段，以及保持苗的適當行距與株距就可以了。西周時代農田，無疑問的具備了通風、通光的條件。《詩經·大雅·公劉》，「相其陰陽」就是選擇陽光充足的地段開闢農田。並且西周時農田中的禾苗也有了行和列（？）以備除草和壅根。

我國到了戰國末期，通風、通光就成了農家學派一項重要的技術。此後，元代的《農桑輯要》，清代的《知本提綱》與《三農記》都提到作物的通風、通光。其中以《知本提綱》對通風、

通光的解說最為詳盡。

我國在西漢時發明了播種的耨。從此，我國北方多數的穀類作物都是用耨來播種。兩個耨角間的距離就是作物的行距。禾苗的株距是以疏苗的方法行之；苗的株距大致相差不多。所以，我國北方穀類作物，在農田中不僅有行，也有列。列，當然不能像行那樣的直。至於用點播的作物，通常都是順着犁溝來下種；下種的距離，往往用兩腳之間的距離量之。因此，點播的作物，也是有行有列。這些措施固然是為着中耕、除草，同時也是為着要達到通風、通光的目的。

秦嶺、淮水以南是水稻栽培區。我國從東漢便實行稻秧移栽的技術。那時，本田中的稻苗就應當有了行列。南宋時，樓璘在《耕織圖詩》就明確的說明插秧要成行。元代南方某些地區為着使稻苗的行列成直線，就在田間固定拉直了的索繩，再順着索繩插稻秧。這種方法，在台灣一直到最近幾年用了插秧機以後，才廢止了。

同樣的，南方水田稻苗行列成直線，固然是為着中耕與除草，但同時也是為着通風、通光。

文獻上明確的記載，需要通風、通光的作物，計有：桑、豆、芋、黃瓜、絲瓜等。農書記載需要通風、通光的作物不多，其原因是只要能保持禾苗適當的行距與株距就可以了。

高粱可能是穀類中最需要充分通風、通光的作物。北方種植的作物，行距與株距，以高粱、芝麻最大。寬大的行距與株距，就是為着能得到充分的陽光與流暢的空氣。高粱到了成熟期，農民就壓去枯黃的葉子，促使空氣流通。這個時期，高粱最需要晴天，得到充足的陽光。北方農民所謂的「晒紅米」，就是指着陽光把高粱米粒從青綠、粉白，晒成紅裏透黑。這個名稱，很生動的說明了日照促成澱粉、糖分的形成與子實的老熟。

我國栽培陰性作物不多，文獻的記載只有蕒荷、茶以及一些觀賞的植物與花卉。我國最晚在魏晉時代便認識植物中有喜陰與喜陽之分。

蕒荷與茶都是陰性植物，我國最初都是種在

樹下，或日光不足之處。

唐代，常把茶種在樹下，或茶園中種植麻、黍、稷等作物以遮陰。到了北宋時，農民便在茶園中種樹來遮陰。這種措施一直到現在還是如此。

陰性植物的栽培，蘭可能對陽光最為敏感。南宋時，對蘭花的日照與遮陰措施就已經複雜而又多樣化了。

註釋：

註一：湛克終，《園藝學總論》P.204，民國五十八年，台北。

註二：同前註，PP. 205 — 206。

註三：同前，P.161。

註四：湯文通，《農藝植物學》P.428，民國五十六年，國立台灣大學農學院出版。

註五：同註一，P.205。

註六：屈萬里，《詩經釋譯》(二)，P.230，民國五十六年，華岡出版部，台北。

註七：《詩經》，《十三經注疏》卷十七之三，P.11a。阮元審定。

註八：同上註，P.11b。

註九：同上註，卷十四之一，P.1b。

註十：同上註，卷十七之一，PP.11a, 12b。

註十一：同註十，P.12b。

註十二：《管子》，卷八，P.7b，《四部備要》。

註十三：夏緯英，《呂氏春秋上農等四篇校釋》PP.76 — 77；民國六十六年鼎文出版《呂氏春秋集釋等五書》，中冊，附。

註十四：同註十三，P.81。

註十五：同註十三，PP.82 — 84。

註十六：同註七，卷五之二，P.4b。

註十七：見《康熙字典》。

註十八：《昭明文選·永明九年策秀才文五首》第二文，「清冽冷風」，李善注云：《呂氏春秋》：「正其行，通其風，決必中央，師為冷風。」高誘曰：「冷風，

和風。所以成穀也。央，決也。必於苗中央，師師然……。」《文選》卷三十六，P.505。台南，第一書店影印。

註十九：《呂氏春秋校釋·辯土》，陳奇猷校釋，1984年，上海學林出版社出版，冊四，P.1773，陳氏云：「央」當為「夫」、「扶」同。……有以索束之義。……「夫必中央，師為冷風」，謂以組束苗之中央，則聚為冷風（即輕和之小風，詳〈任地〉「注七」）。當苗稼成熟，抽穗結實，其一叢中之苗稼，受風吹動，易向四面散倒，若於每叢苗稼中腰處以組束之，可得下文所言「相扶」之益而免散倒，此即「夫必中央」之故也。既已「夫必中央」，無苗稼散倒四周，阻塞行間之通路，則和風皆聚集於通路中擦苗間吹過，故「夫必中央」即可得「師為冷風」之益也。

註二十：《爾雅》，《十三經注疏》卷一，P.12a。

註廿一：見《齊民要術·耕田第一》。

註廿二：《耕織圖詩》PP.2,8,9；《叢書集成初編》，商務。

註廿三：《農桑衣食撮要》，卷上，P.16，《叢書集成初編》，商務。

註廿四：《便民圖纂》，卷二，P.2a。

註廿五：卷之一，穀部，PP.26—3a；史語所藏。

註廿六：《竹嶼山房·雜部》卷十一，P.2，《四庫全書》。

註廿七：王禎，《農書》，卷十四，PP.226—227，《萬有文庫》，商務。

註廿八：王毓瑚輯《秦晉農言》，PP.28,24，1957，中華書局。

註廿九：盧英樞，《食用作物》，P.119，民國五十九年，中華書局，台北。汪呈因，《食用作物學》，P.304，民國五十五年，中正書局，台北。

註三十：汪著，《食用作物學》，P.313。

註卅一：同前註。

註卅二：朱介凡主編，《中國農諺》，PP.180,186,202，民國三十年初版，六十三年再版，天一出版社出版，台北。

註卅三：汪著，《食用作物學》，P.316。

註卅四：《中國農諺》，P.186。

註卅五：朱介凡，〈立秋學高粱〉，民國六十六年六月五號，大華晚報。

註卅六：《農桑輯要》，卷三，P.7a，中華書局。

註卅七：《三農記》，卷之三，P.23b，善成堂本，美國國會圖書館藏。

註卅八：卷之三，P.42b。

註卅九：卷之四，P.25a。

註四十：卷之四，P.26b。

註四一：湛著，《園藝學總論》，P.205。

註四二：《昭明文選》，卷十六，P.210，台南第一書局影印。

註四三：同前註。

註四四：《齊民要術》，卷三，P.42，世界本。

註四五：《重修政和經史證類備用本草》，卷二十八，P.11a，《四部叢刊》本。

註四六：胡昌熾，《園藝植物分類學》，P.164，民國五十三年，中華書局出版，台北。又見顏綸澤，《蔬菜大全》，P.258，民國二十五年初版，五十七年二版，台北，商務。

註四七：《蔬菜大全》，P.258。

註四八：《園藝學總論》，P.205。

註四九：程天綏，《種茶法》，PP.3—4，《萬有文庫》，民國二十年，商務。

註五十：台灣省農林廳茶葉傳習所所長黃泉源撰《改進茶園耕作技術》，P.31；台灣省政府農林廳編印，《農民淺說》〇二六一特作〇七，出版年日，不詳。

註五一：蔡嘉德、呂維新，《茶經語釋》，P.3，1984年，北平，農業出版社出版。

註五二：元陶宗儀，《說郛》，卷九十三上，P. 46，文淵閣《四庫全書》。按，商務本《說郛》（卷五十二）的文字與本文所引有異。例如，《四庫全書》本「國家」，商務本，作「國冢」，顯然，商務本誤。其他不同處，也是《四庫全書》本比較正確。

註五三：《四時纂要》，卷二，P. 8b，萬曆十八年，朝鮮刻本，1961年日本山本書店影印。

註五四：《中國農學書錄》，P. 49，1964年。

註五五：卷十，P. 112。

註五六：同註五四，P. 109。

註五七：李積新，《肥料學》，P. 26；民國五十八年，台一版，商務。

註五八：卷上，P. 13，商務。

註五九：王禎，《農書》，卷三，P. 24。

註六十：《樹畜部》，《竹嶼山房·雜部》，卷九，P. 28a；《四庫全書》本。

註六一：《樹畜部》，卷十，P. 6a。

註六二：卷三十九，〈花譜十八〉，P. 917，商務。

註六三：卷十，P. 10。

註六四：卷十，P. 12b。

註六五：卷十，P. 13a。

註六六：卷十，PP. 16b - 17a。

註六七：卷十，P. 23b。

註六八：同前註。

註六九：同前註。

註七十：同前註。

註七一：卷十，P. 25b。

註七二：湛著，《園藝學總編》，P. 205。

註七三：同前註。

註七四：《二如亭群芳譜·花譜》，卷之三，PP. 14b - 1a；沙村草堂本，日本京都大學藏。

註七五：《養餘月令》，卷二十七，PP. 259 - 260；1956年，北平中華書局排印本。

註七六：《說郛》，卷一〇三上，P. 8a，《四庫全書》本。

※本文作者現任教於國立成功大學歷史系。

我國蒸餾器與蒸餾酒的問題

劉 廣 定

壹、前言

釀造的酒一般含酒精（乙醇）均不超過百分之十左右，因酒精超過此值酵母菌不能生存，澱粉或醣類的發酵作用停止，而酒精的濃度不能再增加。但是醋酸菌、乳酸菌等仍能生存，故如未能抑制或除去這些菌類，則釀成的酒將漸變成酸而腐壞。若釀成的酒經過蒸餾，酒精含量提高，各種菌類都無法生存，所以蒸餾酒能長期貯存。另外，古代還有「凍酒」的方法；即將酒冷凍使其中一部分的水凝結成冰，提高液體中酒精的含量，也能達到易於保存的目的。

中國何時始有蒸餾酒是科技史上一個有爭論的問題。據元末明初人葉子奇說：

「酒法，用器燒酒之精液取之，名曰哈刺基酒，極濃烈，其清如水，蓋酒露也。……此皆元朝之法，酒古無有也。」（註一）

這大約是因為我國蒸餾酒之正式文字記載首見元人忽思慧的《飲膳正要》。其書卷三曰：

「阿刺吉酒，味甘辣，大熱，有大毒，主消冷堅積，去寒氣。用好酒蒸熬取露，成阿刺吉。」（註二）

故李時珍在其《本草綱目》中也說：

「燒酒非古法也，自元時始創其法，用濃酒

和糟入甕，蒸令氣上，用器承取滴露。凡酸壞之酒，皆可蒸燒。近時唯以糯米或粳米或黍或秫或大麥蒸熟，和麴釀甕中七日，以甕蒸取，其清如水，味極濃烈，蓋酒露也。」

（註三）

然而一些近人則以為我國之蒸餾酒始於元代的說法可疑（註四）。最初是五十多年前幾位研究釀造燒酒的生物化學家，例如魏岳壽（註五）及方心芳等（註六）認為唐代已有蒸餾酒。而後袁翰青（註七）、吳德鐸（註八）及李約瑟等（註九）亦採此說。但幾年前方心芳却以為「在何時才製成蒸餾酒的，有待今後進一步研究」（註十）。另曹元宇主張宋代已有蒸餾酒（註十一），而林榮貴則因在華北的金代遺址發現青銅蒸餾器，也認為蒸餾酒產生於宋代（註十二）〔按，應曰「南宋」因該器為金末元初時物（註十二）〕，羅志騰却持保留的態度，認為「暫以元朝為記，似乎更恰當些」（註十三）。

近年來，孟乃昌重新考慮文字資料（註十四），吳德鐸（註十五），及李志超與關增建（註十六）依據實物資料，都提出漢代已有蒸餾酒的說法，本文將就此問題討論之。

貳、幾件古代「蒸餾器」

一九七五年在承德附近的金代遺址中，曾發現一件青銅蒸餾器，其實測之記錄如下：（註十二）

全器高	41.5（公分）
甑鍋 高	26
頸高	2.6
徑 口	28
最大腹	36
聚液槽 寬	1.2
深	1
環釜寬	2
輸液流長	20
冷却器 高	16
穹窿頂高	7
徑 口	31
底	26
排水流長	2（殘）

其構造如（圖一）。據研究者推測其使用方法有加草蒸燒及直接蒸餾兩種，雖不排除用於不加草蒸丹藥花露之可能性，但以用於加草蒸酒的可能性為大。並且試驗得知若用於蒸酒，大約45分鐘可蒸出一斤左右之酒。（註十二）

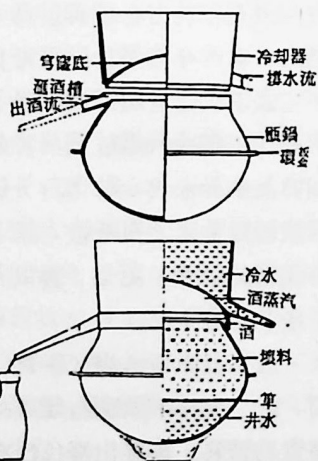


圖 一

筆者初見此報告時曾懷疑此器應為蒸製香露之用（註十七）近再參考其他資料，則覺其另一可能為製藥之用，因其構造與日本中古時代（約十五世紀）的藥用蒸餾萃取器極相像，如（圖二

）（註十八）。

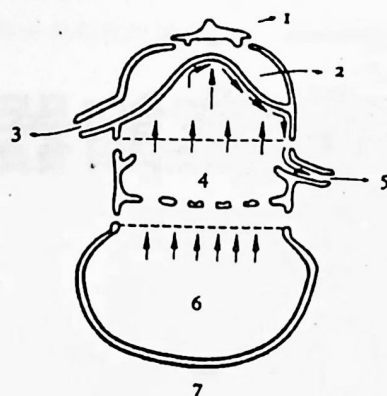


圖 二

一九八六年五月在澳洲雪梨（Sydney）所舉行的第四屆中國科學史國際會議中，吳德鐸曾發表一篇有關蒸餾酒之論文（註十五）。其中提及上海博物館所藏一件漢代青銅蒸餾器（圖三及圖四），並稱有人曾試驗用它蒸餾得到超過26度（即13%）的酒。然淺見以為此器並無冷却部分，若用為蒸餾則產率將不佳。但如圖四所繪，若將上半部（或下半部）轉移180°則上器之出管正好嵌入下器之凸出管（圖五），形成一循環系統



圖 三

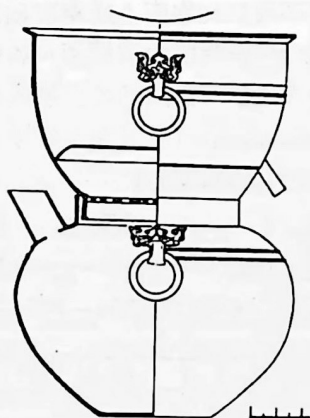


圖 四

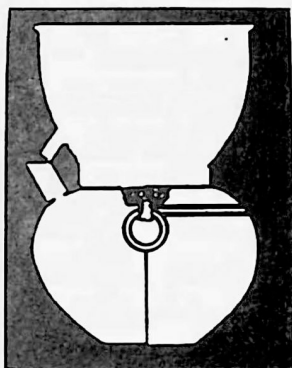


圖 五

，可能乃一連續蒸鍋。但古人也許只想到上器出管排水，下器凸管添水，而並未利用此循環連續之優點。

另在1975年安徽天長縣安樂鄉亦有一類似之漢代青銅器出土（註十六），如圖六及圖七。

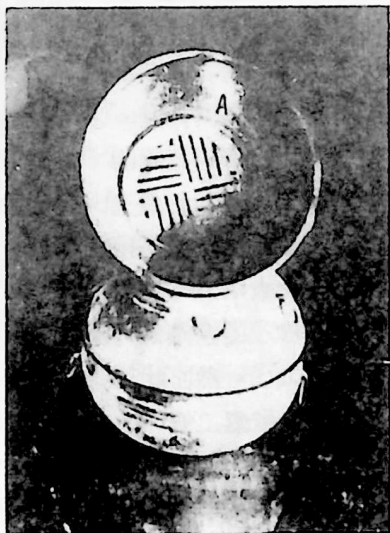


圖 六

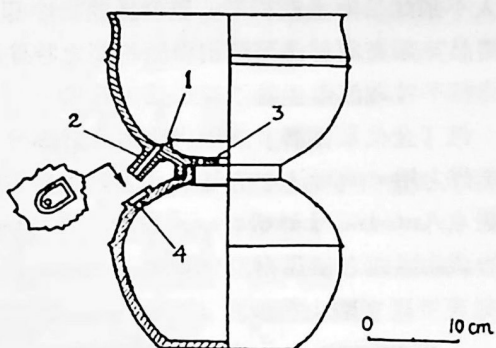


圖 七

據說原來還有一個圓形蓋子，乃為冷凝作用而設計者，但現已失落，故究竟此器之蓋有何用途，目前只好存疑。然若比較圖四與圖七之相似性，可推測其用途亦同。李志超與關增建相信此一青銅器為蒸餾器，筆者則覺可疑。除無冷却部分不適蒸酒外，有筭及自漢後歷約千年未有蒸餾酒之記載亦屬難解。

中國古代除製取水銀外，迄至北宋並無蒸餾或昇華的記載（註十九）。北魏賈思勰之《齊民要術》有「糴米耐法」內有「自餘粉悉於甑中，乾蒸，令氣好溜下之」（註二十）的說法。唐以前的《集驗方》有「去黑子及贅方」曰：

「生梨灰五升，石灰二升半，生薑灰五升，凡三物令調和，蒸令氣溜下甑……。」（註二十一）

其中「乾蒸，令氣好溜下之」及「蒸令氣溜下甑」大概就是類似 Soxhlet extraction 式的連續萃取，還不是蒸餾。約至北宋後期，中國才有人仿阿拉伯方法「採薔薇花蒸氣成水」（註二十二）開始漸有了蒸餾的方法。上海及安徽博物館所藏的兩件漢代青銅器，雖然可以蒸餾液體，但無冷却部分效果當不佳。而且筭的作用在放置固體，如用於蒸餾液體，則不需要筭。故原器之設計似應為蒸熟食物，但有添水口及排水口，而實為古代蒸食器甑或甗的一大改進。至於漢代人是否曾利用其循環性質或是否利用此一裝置蒸製藥物

，則尚有待文字資料之佐證。但是，淺見以為當時人不用此二器蒸餾酒類，蓋酒為歷代中國人之必需品，如有蒸餾法可製出濃度特高之特殊酒類，焉能不普遍流傳？

但「金代蒸餾器」之設計中有冷卻部分，應為蒸餾之用。更可注意的是十八世紀大化學家拉瓦謝（Antoine Lavoisier, 1743 — 1794）所用的蒸餾器與之極為相似（圖八）（註二十三）

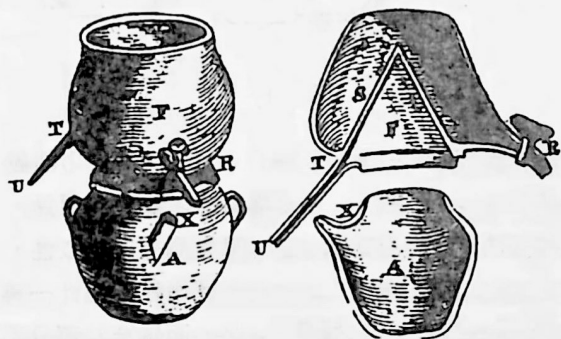


圖 八

，兩者有無關係，尚待科學史家的探討（註二十四）。由於此蒸餾器出土的金代遺址中尚有銅錢一百多斤，其中最晚的是「大定通寶」。「大定」是金世宗的年號，自1161年起至1189年止（註十二），故此器最早的年代是1161年。早在1959年何丙郁與李約瑟已發現甘肅安西萬佛峽之榆林窟西夏壁畫有製蒸餾酒的圖，而認為西夏時代（1031 — 1227）已有蒸餾酒（註二十五）。筆者也以為北方寒冷，對蒸餾酒的需要勝過中原地區及江南，因此金及西夏較早得知蒸餾酒製法乃合理之推測。所以，無論圖一所示的青銅器在當時的真正用途是什麼，最晚十二世紀在中國境內應已有了蒸餾酒。

叁、文字資料中的蒸餾酒

筆者一向不同意從字面上斷章取義或望文生義來說明我國唐、宋時已有蒸餾酒。唐宋時所謂的「燒酒」，實是指燒熱的酒或加熱催釀的酒（註十七）。例如曹元宗曾舉《洗冤錄》卷四「急救方」中的記載：「虺蝮傷人……令人口含米醋或燒酒，吮傷以吸拔其毒，隨吮隨吐，隨換酒醋再吮……」（註十一）。《洗冤錄》為南宋人宋慈所著，但據宋人唐慎微之《重修政和經史證類備用本草》引《廣利方》中所載之治蛇咬瘡方法為「煖酒淋洗瘡上，日三易」（註二十六），明代李明珍《本草綱目》也在「酒」項下說：

「蛇咬成瘡。煖酒淋洗瘡上，日三次，廣利方。蜘蛛瘡毒。同上方。毒蜂螫人。同上方。」（註二十七）

此處「煖酒」均指「熱暖的酒」而非「燒酒」蓋《本草綱目》另有「燒酒」一項，故知《洗冤錄》的「燒酒」亦指「熱暖的酒」。（補註一）

另有兩個理由也可說明「會意」之不可靠。

一、我國古書版本不同時，文字常有出入，任取一本為證則有待商榷。例如李約瑟引《國史補》之一種版本所云「酒則有……，滎陽之土窟春，富平之石凍春，劍南之燒春……」（卷下）而認為唐代已有「凍酒」及「燒酒」（註九）但《國史補》的別本為「富平之石梁春，劍南之燒香春」《白孔六帖》也做「石梁春」（註二十八），故「土窟春」、「石梁春」及「燒香春」可能均是「春酒」之名而與「蒸餾」或否無干，與「凍酒」亦無何關係。

二、我國詩人吟唱之作究具何義，常不宜就字面臆測。例如林榮貴曾舉楊萬里的「新酒歌」中所謂「一杯徑到天地外，忽然玉山倒甕邊，只覺劍鉞割腸裡」認為是蒸餾而得的烈酒，又據後文「此法來自太虛中……換君仙骨君不知」而以此詩乃描述自「道家蒸餾丹藥傳過來的」新酒釀法（註十二）。然而此詩之小序言「官酒可憎，老夫出意家釀二缸……」詩中云：「……此米不是雲安米，此水祇是建鄴水……」（註二十九），只說用米用水特有選擇，並未

任何述及「蒸餾」之處。再者，「來自太虛中」的製酒法亦與道士煉丹無關，舊文（註十七）已討論過，不再贅述。實際上古人常以「仙方」之類語詞誇好酒，如明人瞿佑「屠蘇酒」詩曰：「紫府仙人授寶方，新正先許少年嘗」（註三十）即是。

吳德鐸另據《夷堅志》的記載，謂宋代已有「蒸酒」（註十五），經檢原書，節錄於下：（註三十一）

「歐陽當世爲鎮江總領所酒官，以酒庫摧陋，買民屋數區即其處撤而新之。時長沙王先生……歐陽遇之於府舍，即往謁，邀至新居具食以待，扣之曰此地有鬼乎？曰有二鬼，一以焚死，一以縊死。……乃具詢主吏對曰：『一酒匠因蒸酒墮火中……云』右三事皆歐陽傳說，此其父也。」

墮火中能燒死，必非蒸餾用小火爐而係加熱發酵槽之大火爐。再查《宋史》「食貨志」云：「自春至秋，醞即成鬻，謂之小酒。……臘醞蒸鬻，候夏而出，謂之大酒。」（註三十三）亦可證所謂「蒸」乃冬日釀酒時加熱以促進發酵而已。

孟乃昌在〈中國蒸餾酒年代考〉文中（註十四）除蒸餾器的證據外，列舉多種文字資料，得到「南北朝及唐已有蒸餾酒商品，東漢與晉的高濃度酒都只在煉丹家活動範圍內製備和應用」之結論。現分項討論之。

一、「斗」與「杯」的問題。唐代一斗約合現代2公升，孟乃昌引杜甫的「飲中八仙歌」：「張旭三杯草聖傳，脫帽落頂王公前」以「三杯酒就使張旭失去禮儀……也只能是蒸餾酒，才有這樣大的效力。」又從「李白斗酒詩百篇，長安市上酒家眠」及「敏捷詩千首，飄零酒一杯」的詩句，認爲「同一個杜甫，談到同一個李白，酒量從一斗變成了一杯……只能從酒精濃度不同來說明：一斗指釀造酒，一杯指蒸餾酒。」

實際上，解釋詩句決不能看死。三杯酒就失去禮儀，可能是故意作態，三杯蒸餾酒即醉似也

算不得「飲中八仙」。而且「斗」並不一定是指容量單位的「斗」；「斗」也是酒器，《詩經》「大雅」就有「酌以大斗，以祈黃耇」的說法。因此淺見以爲不能由「斗」和「杯」來區別釀造酒與蒸餾酒。（補註二）

二、糟糠醋的問題。孟乃昌認爲糟糠醋乃「以酒醱酒後繼續作醋」，《證類本草》之「唐本注」將糟糠醋列在果醋之後「說明酒糟中的含酒量和澱粉量的降低，而這是由釀造酒到蒸餾酒的較普遍出現而引起的。」

按，無論《證類本草》「醋」下之「唐本注」（註三十三）或《新修本草》之「酢」條（註三十四）都只說：

「謹按，酢有數種，此言米酢。若蜜酢、麥酢、麴酢、桃酢，葡萄、大棗、嬰菓等諸雜果酢，及糠糟等酢，會意者亦極酸烈，止可嗽之，不可入藥用也。」

先後順序並無特別意義，況言「亦極酸烈」表酸度無大差異，故由之不能辨別是否爲製蒸餾酒後的產品，更不能知道當時是否已有蒸餾酒。

三、酒價的問題。唐詩中有「金樽美酒斗十千」，又有「速來相就飲一斗，恰有青銅三百錢」之句，孟乃昌認爲酒價相差如此大，「即是蒸餾酒與釀造酒的區別。十千錢一斗的是蒸餾酒，三百錢一斗的是釀造酒。」這是一種很奇特的想法，實際上酒價之高低並不在於酒精含量的多寡，蒸餾酒也不一定比釀造酒貴，何況詩中所用的「斗」，「千」等可能是牽就平仄韻脚，未必就反映當時物價！

四、李時珍誤記的問題。《飲膳正要》的作者忽思慧及「軋拉機酒賦」的作者朱德潤均未言蒸餾酒始於元代，故孟乃昌認爲是李時珍的誤解。但淺見以爲此種可能性不大。中國人用藥可謂五花八門，幾乎看得見，想得到的東西都能入藥。燒酒既可爲藥用，元以前「本草」不載燒酒，宜乎李時珍認爲「元時始創其法」（註三）也。

五、「酎酒」的問題。《齊民要術》中無燒酒而有「酎酒」，孟乃昌引據的《齊民要術》裡說：「能飲好酒一斗者，唯禁得半升」（笨麴餅酒第六十六），故「酎酒」應為蒸餾酒，否則不會有二十倍的效力，而且朱德潤「軋賴機酒賦」的序裡說「至正甲申冬，樞官馮士可惠以軋賴機酒，命僕賦之，蓋譯語重釀酒也。……」，「酎酒」即是重釀酒，而且日本的蒸餾酒叫「燒酎」是從中國傳去的，故他認為「蒸餾酒在中國歷千百年是以『酎酒』為名來售賣」。

按，「酎」的意義為「三重釀酒」，酒精濃度較一般為高，可能接近百分之十。自漢至宋均未更改（註三十五）。朱德潤之所以說：「軋賴機酒……蓋譯語重釀酒也」當是因「軋賴機酒」的濃度高的緣故，而不能說「重釀酒」一向就是蒸餾酒。至於《齊民要術》所謂「能飲好酒一斗者，唯禁得半升」，筆者所見「四部備要」之「學津討原」本，「叢書集成」之「漸西村舍」本及「文淵閣四庫全書」本均作「升半」而非「半升」。孟乃昌用「半升」未知何本。但「升半」與「一斗」只差六倍多，三重釀後可將淡薄之酒（假設約1.5%）變成濃酒（約10%），不必藉助蒸餾。至若日文以「燒酎」（しょうちゅう）表「燒酒」更表示「酎」非「燒酒」，否則曰「酎」即可，何必加「燒」？

六、神仙術士有高濃度酒的問題。孟乃昌舉《抱朴子》，《後漢書》及《神仙傳》等書中記載，推測東漢已有高濃度酒。但「神仙」本屬無稽之談，《神仙傳》所載亦多屬傳說虛構，不能做為依據。方伎術士究用何物，只能猜測而已。至於「左慈、趙明等……於茅屋上然火煮食而茅屋不焦。」（註三十六）或「趙炳……乃故升茅屋，梧鼎而爨……屋無損異」（註三十七）所然是否為高濃度酒，或只是故弄玄虛的「魔術」，並不能斷定。以此為例證明高濃度酒之存在，甚為可疑。

肆、結論

筆者認為上海及安徽博物館所藏的兩件青銅器並非蒸酒之用，近兩年來吳德鐸與孟乃昌由文字資料而認為宋或更早有蒸餾酒的說法亦不正確。安西萬佛峽的西夏壁畫及承德附近金代遺址出土的青銅蒸餾器可證明至遲在十二世紀，中國北方的西夏和金已有蒸餾酒。但全國普遍有蒸餾酒，則是十三世紀後期或更晚的事了。這一淺見盼專家同好不吝指正。

誌謝

感謝吳德鐸、李志超與關增建三位先生惠賜的參考資料和圖片，以及何丙郁先生的熱心與指正。

註釋：

- 註一：《草木子》卷三，文淵閣四庫全書本，明太祖洪武十年（1377）序。
- 註二：《飲膳正要》卷三，「米穀品」。元天曆二年（1329）序。
- 註三：《本草綱目》卷二十五，「燒酒」條。寫定於明神宗萬曆六年（1578）。
- 註四：李喬萃，《中國化學史》上册，第十章，商務印書館，民64年（1975）。
- 註五：魏岳壽，《高粱酒》第一章，民23年（？）（1934）。商務印書館，民61年台一版。
- 註六：方心芳，〈汾酒釀造情形報告〉1934年。（註七，96頁引）
- 註七：袁翰青，《中國化學史論文集》94—96頁，三聯書店，1956年。
- 註八：吳德鐸，《科學史集刊》，第9期，

52 頁 (1965)。

註九：Lu Gwei-Djen, Joseph Needham and Dorothy Needham, *Ambix*, 19, 69 (1972)。

Joseph Needham, " Science and Civilisation in China ", Vol. V: 4 (1980)。

註十：方心芳，《科技史文集》，第4輯，140 頁 (1980)。

註十一：曹元宇，《化學通報》，1979 年第2 期，68—70 頁；《中國化學史話》第3 章，江蘇科學技術出版社，1979。

註十二：林榮貴，《考古》，1980 年第5 期，466 頁。

註十三：羅志騰，《化學通報》，1978 年第5 期，51—54 頁。

註十四：孟乃昌，《中國科技史料》第6 卷6 期，31—37 頁 (1985)。

註十五：吳德鐸，第四屆中國科學史國際會議宣讀之論文，1986 年5 月。

註十六：李、關兩先生一九八六年十二月所提供之未出版的資料。

註十七：劉廣定，《科學月刊》12 卷7 期，29 頁，民70 年 (1981)。

註十八：Joseph Needham, " Science and Civilisation in China ", Vol. V: 4, P. 114 (1980)。

註十九：劉廣定，第四屆中國科學史國際會議宣讀之論文，1986 年5 月。又載《科學史通訊》第五期16—19 頁 (1986)。

註二十：四部備要本，卷六。

註廿一：引自日本丹波康賴《醫心方》卷三，(叢書集成本) 亦見《外臺秘要》卷二十九，文字略有出入。

註廿二：蔡條，《鐵園山叢談》卷五。

註廿三：A. Lavoisier, " Elements of Chemistry ", Robert Kerr (1755—1813) 英譯本，美國 Dover

Publications Inc. 重印本，1965，圖版三。

註廿四：筆者將另文討論此問題。

註廿五：Ho Ping - Yü and Joseph Needham, *Ambix*, 7, 57 (1959)。又見 Joseph Needham " Science and Civilisation in China ", Vol. V: 4 P. 66 (1980)。

註廿六：卷二十五，《經史證類大觀本草》同。

註廿七：卷二十五。

註廿八：卷十五。

註廿九：《誠齋集》卷三十三。

註三十：《歷代詠物詩選》卷六。

註卅一：《夷堅丁志》四，「鎮江酒庫」條。

註卅二：卷一八五。

註卅三：《重修政和經史證類備用本草》卷二十六。

註卅四：卷十九。岡西為人重輯本。

註卅五：例如宋人程大昌之《演繁露》卷十四，「耐」條。

註卅六：《抱朴子》內篇卷五，「至理」。

註卅七：《後漢書》卷八十二下。

補註一：Robert Temple 所著 *The Genius of China* (Simon and Schuster, 1986) 書中以「燒酒」為蒸餾酒，而認為中國在七世紀已有蒸餾酒，比歐洲早了五百年。(101—102 頁) 由於此書之主要參考資料為李約瑟之 *Science and Civilisation in China* 顯然作者亦援其誤。

補註二：古時又有「量酒之升斗小，量穀之升斗大」的說法，見宋人方勺《泊宅編》卷三，其詳待考。

方心芳近有「關於中國蒸酒器的起源」一文，載於《自然科學史研究》六卷二期131—134 頁 (1987)，認為我國約在南宋時已有蒸酒器，非自外國傳來。

※本文作者任教於台灣大學化學系。

漢昭帝元鳳五年燭星

——歷史上最亮的一顆新星？

黃 一 農

「（漢昭帝）元鳳五年四月，燭星見奎、婁間。占曰：有土功，胡人死，邊城和。其六年正月，築遼東玄菟城。二月，度遼將軍范明友擊烏桓還。」——《漢書·天文志》（註一）

壹、前言

中國古代的天文家由於星占與治曆的需要一直在政府的支持下對天空保持持續且有系統的觀測。其中一些較特殊的天象紀錄現仍保存在正史與其它古籍中。最近Hertzog對上引漢昭帝元鳳五年（西元前76年）發生的「燭星」提出一引起衆多迴響的推論（註二）。他認為此星同時為中國、羅馬、與埃及人視見。在中國史籍中，因目前僅發現此例使用燭星一辭，故他以為指的必然是一極稀有的天象，又羅馬人所見之星曾光亮如月，Hertzog因而懷疑此乃有歷史紀錄以來距地球最近的一顆新星。

在Hertzog提出他的論點之前，許多學者就曾對中國與羅馬在這年發生的異常天象分別有所解釋。對中國所見之燭星，有的以之為一普通的新星（註三），也有的以為彗星（註四）。對羅馬所見之星有以為彗星者（註五），有以為球狀雷（Ball Lightning）者（註六），甚至有的以之為不明飛行物（註七）。最近Stothers博

引群籍對Hertzog的假說提出嚴重的質疑：他認為羅馬人所見可能為一大流星（註八）。本文則將從中國之典籍出發，對元鳳五年燭星提出一與前人截然不同的見解。

貳、中國史籍中的燭星

元鳳燭星的位置據《漢書》所述是在「奎、婁間」。奎、婁乃我國古代二十八宿中相臨之兩星宿，位於現今之仙女座、雙魚座、與白羊座附近（圖一）。古人定義二十八宿是從角宿開始，自西向東排列，每宿取一距星，以通過此星之時圈為一宿之起始界綫。故燭星之位置有兩種可能的解釋：一指其位於奎宿與婁宿之間；一指其靠近通過婁宿距星（白羊座 β 星；註九）之時圈。

在這條紀錄中並未曾提及燭星的特性，但很幸運在《漢書·天文志》的前段仍保留燭星的定義：「狀如太白，其出也不行，見則滅。所燭，

城邑亂。」這段敘述其實乃一字不易抄自約兩百年前司馬遷（145—86 BC）所著之《史記·天官書》。而司馬遷則可能取材自戰國時石申之作品，因唐瞿曇悉達《開元占經》卷八十六引石氏曰：「燭星狀如太白，其出也不行，則見不久而滅。」（註十）

《漢書》中除燭星外另定義了十七種異於恒星或行星的星名：國皇星、昭明星、五殘星、六賊星、司詭星、咸漢星、四填星、地維滅光、歸邪、天鼓、天狗、格澤、蚩尤之旗、旬始、枉矢、長庚、景星。其中天狗與枉矢由其定義或用例可知為大流星（註十一），蚩尤之旗乃指尾後曲的彗星（註十二），其餘諸星則因紀述過於簡略或模糊現已不易辨明。有些星很可能本質相同，但因其出現方位或距地平高度之不同而由星占家賦予不同的名稱。

唐李淳風（602—670）《晉書·天文志》將所有異於恒星或行星的星體總稱為雜星，並據漢末劉歆所輯《荊州占》細分雜星為瑞星、妖星、客星、流星四大類。其中瑞星有四，含《漢書》所定義之景星與格澤。妖星有二十一，含《漢書》所定義十星（蚩尤旗、國皇、昭明、五殘、六賊、旬始、燭星、長庚、四填、地維滅光）及彗星、孛星等。客星有四，含老子、周伯等。流星有九，含《漢書》所定義之枉矢、天狗。妖星是雜星中數目最多者，燭星僅為其一。妖星的名稱歷代多有增補，到唐瞿曇悉達編《開元占經》時總數已達八十多種（註十三）。這些妖星應非極其罕見，否則其種類不可能增加如此之速。如今絕大多數的妖星均僅存其名，而未見於實際的天象記錄中（註十四），這或許是因各史《天文志》習於使用客星、彗星、孛星、流星等較籠統的術語。故元鳳年間之燭星雖為歷史上唯一以燭星命名的用例，並不一定表示其為極稀有的天文事件。

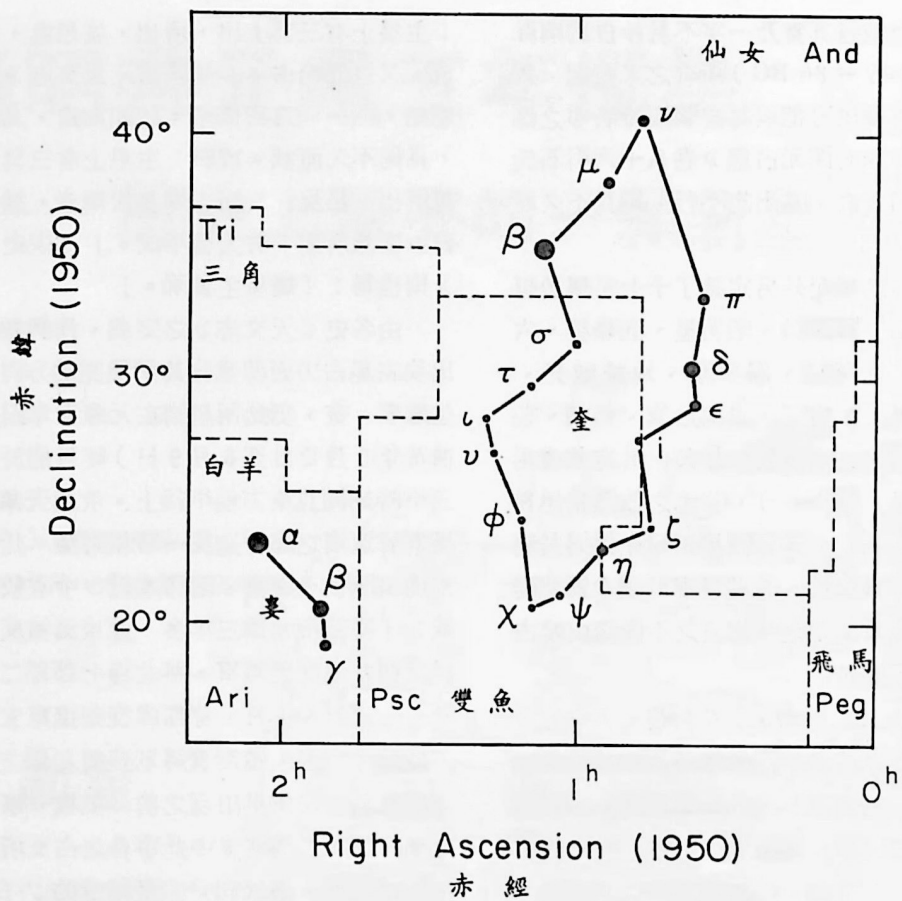
《晉書·天文志》亦曾定義燭星，但內容則較《漢書》稍有增修：「妖星，……，十七曰燭星。如太白，其出也不行，見則不久而滅。或曰

：主星上有三彗上出，所出，城邑亂，有大盜不成，又以五色占。」《隋書·天文志》亦稱：「雜星，……，二曰燭星。狀如太白，其出也不行，見則不久而滅。或曰：主星上有三彗上出，燭星所出，邑反。又曰：燭星所燭者，城邑亂。又曰：燭星所出，有大盜不成。」《宋史·天文志》則僅稱：「燭星主滅邪。」

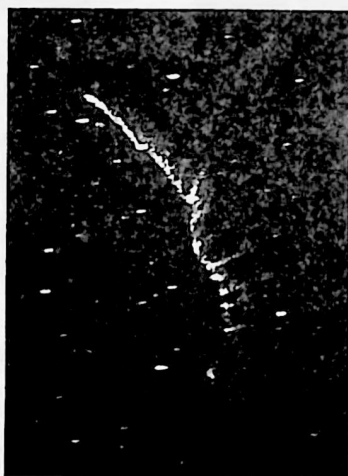
由各史《天文志》之定義，我們知道燭星的出現在星占方面即意味其所照亮的方向有城邑將生亂事。奎、婁此兩星宿在元鳳五年四月（西元前76年5月12日至6月9日）時只能於日出前約三小時期間見東方地平線上。故此天象被拿來和發生於遼東之烏桓造反一事相對應。此一史事之來龍去脈在《漢書·昭帝本紀》中有較詳盡之記載：「漢昭帝元鳳三年冬，遼東烏桓反，以中郎將范明友為度遼將軍，將北邊七郡二千騎擊之。……六年春正月，募郡國徙築遼東玄菟城。……烏桓復犯塞，遣度遼將軍范明友擊之。」烏桓造反是發生在燭星出現之前，築城一事則在燭星之後。這與《漢書》中此事件之占文所謂「有土功，胡人死，邊城和。」是相合的：「有土功」乃指「有土木之工事」，亦即築城事；「胡人死」則指烏桓之死。

《晉書》與《隋書》中「有大盜不成」之占文，據《開元占經》之記述知其乃出自劉歆已佚之《荊州占》，「所出邑反」則出自石申之作品。至於「主星上有三彗上出」一句應是取材自三國魏孟康（約西元226至239年間為散騎侍郎）為《漢書》所作之注。孟康指燭星「星上有三彗上出，亦填星之精也。」孟康曾注《漢書》所定義十八星中之十一星，且所注色狀甚詳。清馬國翰認為孟康所依據的可能是當時尚存之《五殘雜變星》一書（註十五）。此書首見《漢書·藝文志》，至隋、唐時或已亡佚。

可能受孟康對燭星所作注的字面意義影響，有的學者以為燭星即彗星（註十六），但此處「三彗上出」的「彗」或許只是形容其狀似掃帚。圖二發自大流星軌跡的一道道芒狀物也許就為一



圖一：漢昭帝元鳳五年所見燭星之位置



圖二：1966 年獅子座流星群中一顆大流星之軌跡（註十七）

種可能。在孟康所注的十一星中，有五是以彗形容，如「（昭明星），几上有九彗上向……。」、「（咸漢星），下有三彗從橫……。」、「（天狗），星有尾，旁有彗……。」其中唯一可確定其本質者為天狗：乃流星而非彗星。故孟康注燭星所謂的「三彗上出」未必是指彗星。又馬王堆漢墓出土的一幅彗星圖（註十八），亦可為此推論提供一間接的證據。此圖可能是世界上尚存最早的一幅有關彗星形狀的作品。其中繪了29種彗星，並分別附上名稱與其星占之解釋。此圖之年代經斷定是約西元前168年，與元鳳年間相距不遠，但孟康所注的五顆以「彗」形容的彗星，均未出現在此圖。反之，彗尾後曲之「蚩尤旗」，則見於圖上。又燭星定義所稱的「其出也不行」亦與彗星位置漸移之特徵相悖。

由燭星定義所描述的亮度與可見期或可幫助我們對元鳳五年這一事件之本質有較深入的瞭解。石申稱燭星「則見不久而滅」，《漢書》稱「見則滅」，《晉書》與《隋書》稱「見則不久而滅」都指此類星之可見期極短。雖然這些敘述均非定量，但由其語意判斷所見應不出數分鐘，不太可能指的是超過數日。設若其確代表數日之久，則很難理解古人為何不索性稱燭星為客星。因客星亦常「出也不行」，光度可「狀如太白」（太白即金星，常在-4等左右），又可見期亦常為數日之久（如西元722, 1069, 1431, 1437年之客星可見分別為5至15日；註十九）。若燭星剛出現時乃為-4等的新星，則通常應可續見數十日之久。即使其光度是以有紀錄以來最快的速率下降（每日減弱1等；註二十），仍最少可為肉眼再見十日。這與燭星定義所引申之可見期相去甚遠。基於同樣的理由，此星亦不可能為一超新星，因其可見期要較新星來得更長（註二十一）。

由以上的討論，可知燭星應非彗星，也不可能為一新星或超新星。若要符合定義中所謂「其出也不行，見則滅」，或許最可能的解釋乃運行路徑與視線平行之一大流星。

叁、羅馬史籍中之天象

羅馬學者Pliny（生於西元23或24年，卒於79年）在其百科全書式的《自然歷史》（註二十二）一書中敘述了一則奇特的天象：

「見一火花自一星落下，當它愈近地球時變得愈大。在它大如月時，天空亮得就好像陰天時之白晝般。當它移回天空時，則如同一火炬。此類事件僅曾紀錄過一次：是由總督Silanus與其護衛目擊的，當時的值政官為Gnaeus Octavius 及 Gaius Scribonius。」

Gnaeus Octavius 及 Gaius Scribonius 任羅馬值政官是在西元前76年，Silanus那時為亞洲行省（現今土耳其西部）之總督。Hertzog很牽強地將此一僅知年代的事件與同年四月中國見到之燭星聯在一塊，並以之為一亮如月之新星。但Pliny的記載很明顯指的是一位置移動且歷時甚短的天象，其最完滿的解釋應為一大流星（註二十三）。

羅馬人與中國人可能均於同一年看到一顆大流星，但是否所見為同一顆呢？這問題的答案與兩觀測地點距離之遠近有關。Silanus當時到底是在西土耳其境內或在西土耳其與羅馬途中看到此一異象，現已不得而知。同樣的，《漢書》中亦未指明元鳳燭星的觀測地點（註二十四）。《漢書》中不論《天文志》或《五行志》所記載之天象，均未曾提及觀測所在，此與稍後《續漢書·五行志》在敘述日蝕時屢將非京城之觀測地點明白標出不太相同（註二十五）。漢昭帝時領土最西達玉門關，故與Silanus所見地相距最少有五千公里之遙。通常一顆大流星頂多只能劃過幾百公里的天空，因而兩地所見之大流星較少可能為同一顆。除非一流星是以極罕見之平行於地球表面的圓形軌道行進（如1913年之Cyrillid

流星雨；註二十六），則或許仍有機會同時在中國與土耳其視見。

雖然一般人甚少見大流星，但其出現之頻率事實上並不如想像中少。據統計，在約1960年以前，美國流星協會共測得幾百顆亮過金星之大流星，英國流星協會或因其所涵蓋之地域較小所見僅十來顆（註二十七）。由此數據觀之，在同一年內於中國與土耳其分見一顆不同大流星之機率並不很小。

肆、埃及古壁畫上的符號

埃及Dendera古廟中有一幅在西元前30年之前所繪的天文壁畫，其上以各種圖案表示位於黃道附近的星座。畫中在雙魚座與白羊座之間有一圓形的圖案，有以此可能為滿月（註二十八）。Hertzog則認為此或即中國所見燭星，其主要的論據為：此符號之位置近於奎、婁間，且未見於同一神廟稍後（西元14至37年間）所繪的另一壁畫上。但仔細考量後，發覺此一巧合並不如表面看來那麼突出，因較早所繪的壁畫中至少另有五個圖案未見於稍後之畫。

伍、結論

漢昭帝元鳳五年四月之燭星未必為一稀有之天文事件，由其可見期與運動判斷，或為一軌跡平行於視線之大流星。此星與羅馬人同年所見之天象或大約同一時期埃及古壁畫上之符號可能彼此互無關連。

註釋：

註一：後漢馬續著，續于順帝（125—144）時曾為護羌校尉。又宋徐天麟之《西漢

會要》與清陳夢雷等之《古今圖書集成》均有相同記載。

註二：Hertzog, K. P., 《The Observatory》, 106, 114, 1986。

Bicknell, P. J., 《The Observatory》, 107, 163, 1987。

Stothers, R. B., 《The Observatory》, 107, 211, 1987。

Huang, Y. -L., 《The Observatory》, 107, 215, 1987。

Hertzog, K. P., 《The Observatory》, 107, 217, 1987。

註三：Lundmark, K., 《PASP》, 33, 225, 1921。

Pskovskii, Yu. P., 《Soviet Astro.》, 16, 23, 1972。

Stephenson, F. P., 《Q. J. R. Astro. S.》, 17, 121, 1976。

註四：Xi, Z. -Z. & Po, S. -J., 《Science》, 154, 597, 1966。

註五：Barrett, A. A., 《J. R. Astro. S. Canada》, 72, 81, 1978。

註六：Bicknell, P., in 《Le Monde Grec : Hommages a Claire Preaux》 (University of Brussels, Brussels), 1975, p.285。

註七：Wittmann, R. G., 《Classical J.》, 63, 223, 1968。

Drake, W. R., 《Gods and Space-men in Greece and Rome》 (Spearman, London), 1974, p.163。

註八：Stothers, R. B., 《The Observatory》, 107, 211, 1987。

註九：Needham, J. & Wang, L., 《Science and Civilisation in China》 (University Press, Cambridge), Vol.3, 1959, p.236。

註十：瞿曇悉達，《唐開元占經》約729年撰

，四庫全書珍本四集第177冊，臺灣商務印書館（臺北）。

註十一：天狗在《漢書·天文志》之定義為：「狀如大流星，有聲，其下止地，類狗。所墜及，望之如火光炎炎中天。其下圓如數頃田處，上銳，見則有黃色，千里破軍殺將。」其用例散見於史書中，如《晉書·天文志》：「太元十三年，閏月戊辰，天狗東北下，有聲。」，《新唐書·天文志》：「貞觀二年，天狗墜於夏州城中。」，《舊唐書·天文志》：「景龍二年二月，天狗墜於西南，有聲如雷，野雉皆雊。」故應為流隕無疑。

枉矢在《漢書·天文志》之定義為：「狀類大流星，地行而倉黑，望如有毛目然。」用例如《漢書·天文志》：「項羽救鉅鹿，枉矢西流。」，《隋書·天文志》：「大業十二年九月戊午，有枉矢二，出北斗魁，委曲蛇行，注於南斗。」指的應為流星。

註十二：《漢書·天文志》：「蚩尤之旗，類彗而後曲，象旗。見則王者征伐四方。」馬王堆漢墓出土的彗星圖上繪有此星，應指的是尾後曲之彗星。

註十三：同註十，卷八十五至八十七。

註十四：除燭星外，如國皇、天棧、蓬星等少數妖星亦見於《漢書·天文志》之實例中。

註十五：馬國翰，《玉函山房輯佚書》，同治十年補刻，1977年中文出版社重印，第四冊，頁2948。馬氏是由《五殘雜變星》之書名做此判斷。

註十六：同註四。

註十七：Schöve, J., 《Sky and Telescope》, 43, 156, 1972。

註十八：席澤宗，《科技史文集》，第一輯，上海科學技術出版社，頁39，1978。

註十九：Ho, P. Y., 《Vistas in Astronomy》, 5, 127, 1962。

註二十：Payne-Gaposchkin, C., 《The Galactic Novae》(Dover, New York), 1964, p.21。

註廿一：Doggett, J. B. & Branch, D., 《Astro. J.》, 90, 2303, 1985。

註廿二：Pliny, 《Natural History》(Harvard University Press, Cambridge), Vol.1, 245, 1938。

註廿三：Stothers, R. B., 《The Observatory》, 107, 211, 1987。

註廿四：倘若燭星是在首都長安觀測的，則可能是由當時的太史令張壽王與其下屬所測見的。

註廿五：《續漢書·五行志》在敘述日蝕時屢將京城以外的觀測地點標明，如：「元初三年，三月二日辛亥，日有蝕之，在婁五度，史官不見，遼東以聞。」

註廿六：O'Keefe, J. A., 《Sky and Telescope》, 21, 4, 1961。

註廿七：Hawkins, G. S., 《The Physics and Astronomy of Meteors, Comets, and Meteorites》(McGraw-Hill, New York), 1964, p.76。

註廿八：Parker, R. A., 《Phil. Trans. A.》, 276, 51, 1974。

※本文作者現任教於清華大學歷史研究所。

本文初稿曾發表於1987年十月號之The Observatory，部分內容現已稍做增修。

抖塵識小錄(乙篇)

龍 村 倪

七、「天地異象」摘記數則

(一) 隕石

《搜神秘覽》卷中(註四)：

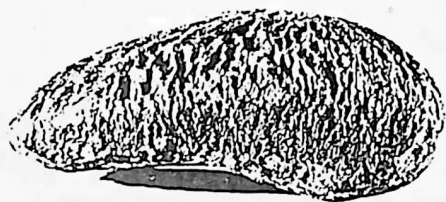
「治平三年(1066)正月十九日，常州(今江蘇省武進縣)人聞天上有聲如雷，或者曰非雷也。日出已高，天色澄淨，忽有星如火炬，自東南飛流西北，有聲，少頃而止，光亦隨滅。滅出不見有物，但少煙氣，稍微散去，非雷也。居十日，宜興人有持一小石來獻太守者，云：是日有石隕縣之僕村許公門外，其聲魄然聞一二里，某與里人驚走，而視地上，猶髣髴有光，相與掘地，深至三尺，乃得此石，而置之手中，尚覺微熱也。太守取石以視，可重十兩許，欹斜不圓，微雜金鐵，無絕異者。潁川有落星觀，大小數塊，大槩若石而非石，傳聞始墜時亦有聲，震動光芒輝赫，今尚在焉。」

隕石乃細碎天體，因地心引力自太空而落至地球表面者。落下時因穿越大氣層受磨擦而發光，有時且有聲響。在天謂之流星(meteor)；在地謂之隕石(meteorite)。隕石依組成成份分為三類：石隕石(stony meteorite；aerolite，主要為矽酸鹽礦物及少量鎳—鐵合金)；鐵隕石(iron meteorite；siderite，主要為鎳—

鐵合金及少量其他礦物)；及石—鐵隕石(stony-iron meteorite；siderolite，約含50%鎳—鐵及50%矽酸鹽類礦物)。石隕石又分含小圓形體(chondrules)稱chondrite及不含小圓形體(鎳—鐵量少)稱achondrite二亞種。本節治平三年(1066)所墜之隕石應屬石隕石中之chondrite，墜落時有聲光，入地三尺，重十兩許，描述生動詳實，十分可貴。隕石中以石隕石最多，約佔已知者總數80%以上(圖六、圖七)。



圖六 鐵隕石(iron meteorite；siderite)主要由鎳—鐵合金組成，伴隨少量其他礦物。



圖七 石隕石 (stony meteorite; chondrite)
主要由矽酸鹽類礦物組成，通常含少量鎳—鐵合金，落至地面之隕石百分之八十以上屬此類。

(二) 彗星、月蝕

宋·梅堯臣 (1002 — 1040) 《梅堯臣集》
(註五)：

• <八月十三日觀長星> (卷二十六)

「長星慧雲出，天狗欲墮鳴，
狗掃不見跡，昭晰河漢橫。
河漢秋轉淨，箕斗垂光晶，
勸爾長星酒，收祿看太平。」

《宋史·仁宗本紀》「嘉祐元年 (1056) 秋七月，慧出紫微垣，長丈餘。八月癸亥，是夕慧滅。時堯臣正赴汴京途中」。長星，彗星 (comet) 之屬。《漢書·文帝紀》「八年有長星出於東方」，註：「孛、彗、長三星，其占略同，然其形象小異。孛星光芒短，其光四出，蓬蓬孛孛也；彗星光芒長，參參如掃彗；長星光芒有一直指，或竟天，或十丈，或三丈，或二丈，無常也。大法孛彗星多爲除舊布新；長星多爲兵革事」。彗星俗名掃帚星，平常肉眼不常見，亦有一定軌道繞太陽而公轉，爲太陽系成員之一。我國古時重視彗孛，占爲災異，因此觀測勤勞，記錄不斷，在天文史上最爲可貴。此節爲詩人所見，乃記實之作，亦足珍貴。

• <月蝕> (卷二十八)

「有婢上堂來，白我事可驚。
天如青玻璃，月若黑水晶。
時當十分圓，只見一寸明。」

主婦煎餅去，小兒敲鏡聲。

此雖淺近意，乃重補救情。

夜深桂兔出，衆星隨西傾。」

時當嘉祐三年 (1058)，觀蝕地點未記，可能在開封。

(三) 錢塘潮

元·陶宗儀《輟耕錄》卷十二 (註六)：

「浙江一名錢唐江，一名羅刹江，所謂羅刹者，江心有石，即秦望山脚，橫截波濤中，商旅船到此，多值風濤所困而傾覆，遂呼云。此事見吳越時僧《贊寧傳》載中，其晝夜二潮甚信，上人以詩括之曰：

“午未未未申，
申卯卯辰辰。
巳巳巳午午，
朔望一般輪。”

此晝候也。初一日午未，初二日未初，十五日如初，夜候則六時對衝，子午丑未之類。漢東宣伯鑒先生 (昭) 嘗作《浙江潮候圖說》云：

“大江而東，凡水之入于海者，無不通潮，而浙江之潮，獨爲天下奇觀，地勢然也。浙江之口有兩山焉，其南曰龔山；其北曰赭山，並峙於江海之會，謂之海門。下有沙潭跨江，西東三百餘里，若伏檻然。潮之入于浙江也，發乎浩渺之區，而頓就欽束，逼礙沙潭，回薄激射，折而趨于兩山之間，拗怒不洩，則奮而上擠 (擠)，如素蜺橫空，奔雷殷地，觀者膽掉，涉者心悸，故爲東南之至險，非它江之可同也。”

錢塘江即浙江，又名之江，因橫貫越省全境，故以名省。錢塘有三源，即：徽港、衢港、婺港，由杭州灣入海，觀潮盛地以錢塘北岸海寧最著。「錢塘江口，狀如漏斗，潮自杭州灣來，愈進愈急，而江流復與之逆搏，遂成詭譎萬狀之奇潮；每年中秋後三日，潮頭最高，觀客萬千。雪浪銀濤，排空而下，最爲壯觀」。潮汐因月球引力而形成，但國人是否早明此理，則尚待考知。世界另一著名觀潮地點爲南美亞馬遜河出口。

(四) 地震六端

清·寧夏《隆德縣志》：

1. 井水湛靜無波，倏忽渾如墨汁，泥渣上浮，勢必地震；
2. 池沼之水，風吹成符交縈，無端泡沫上騰，若沸煎茶，勢必地震；
3. 海面遇風，波浪高湧，奔騰浮洶，此常情。若風日晴和，颼颼不作，海水忽然繞起，洶湧異常，勢必地震；
4. 夜半晦黑，天忽開朗，光明照耀，光異日中，勢必地震；
5. 天晴日暖，碧空清淨，忽見黑雲如縷，蜿如長蛇，橫亘空際，久而不散，勢必地震；
6. 時值盛夏，酷熱蒸騰，揮汗如雨，驟覺清涼，如受冰雪，冷氣襲人，肌爲之慄，勢必地震。

現在地震學家幾乎均同意主要地震均因地下岩塊沿斷層（fault）之突然滑動而造成。這種大規模的岩塊滑動，可以造成地表的震動、地表的龜裂及錯動等現象。但本節所指出者爲地震發生前之七種預兆，因到目前爲止地震尚無法以科學方法預測，但可以根據累積的經驗而作一些經驗性的預警，例如有輕微前震發生時，常有蟲蟻等不安之事發生等。本節乃據清末編成之《寧夏·隆德縣志》（輯者及年代不明），所舉「地震六端」即地震前之六種徵兆，史不多見，爲極可貴之人類企圖預警地震之難得史料。

八、清·欽天監監正「西洋遠臣」湯若望

(Johannes Adam Schall von Bell, 1591—1666, 德國人)

中國古代的天文學在世界上是發展得最早者之一，而且是發展獲有輝煌成就的一門科學。戰國時代《尸子》解釋「宇宙」就說「天地四方曰

宇，往古來今日宙」，對宇宙的界說早在二千三百餘年前就指出了除「空間」之外還有「時間」的哲學。我們祖先觀測天文的主要目的之一，是在洞察日月星辰，也就是大自然的天象，發現它的規律，用以星占吉凶，預卜禍福；又編治曆書，理國治民，以決定一年的季節，使春耕、夏耘、秋收、冬藏等農事均能按「節氣」順序進行。所以中國古代天文學實際上可以說是以星占及治曆爲主。中國古代在天文學上的成就，也可以說以曆學方面貢獻最著。

中國古代曆法之開端，以陰曆肇始。我國有史以後即已進入使用陰曆的時代。在三千多年前的殷曆中已用「甲子」紀年，在記載卜辭的甲骨文中已有春夏秋冬四季和日月食的記錄。中國古代所定的曆法是以「朔旦」作爲一月的開始，「冬至」作爲一年的開始；而以冬至到冬至定爲一歲，朔旦到朔旦定爲一月，多以夜半到夜半定爲一日。「冬至」又稱「短至」，「夏至」則稱「長至」，夏至冬至古人統稱之爲「日至」，由日至太陽影子的長短變化週期可以計算一年的長短，所以中國古代造曆實際上溶合了陰陽二曆的因素。《孟子·離婁章》：「天之高也，星辰之遠也，苟求其故，千歲之日至，可坐而致也」。「求其故」就需要觀測研究，「坐而致」必須推理計算，所以在中國古代「天文曆算」是密不可分的，爲了造曆，也大大的促進了中國古代算學的發展。

中國古時皇帝君臨天下，萬民景服，權威無限，只有皇帝有權授曆，並印造曆書頒行天下。外人打不贏時雖勉強也得稱中國爲天朝上國，但中國皇帝行事絕非百無禁忌，而且戰戰兢兢，敬天如神，最多只敢稱「天子」，不敢稱「天皇」。《荀子·天論篇》有言「天行有常，不爲堯存，不爲桀亡」，也就是說皇帝好惡都不能絲毫影響天「道」，這種客觀對待物理世界的觀念，正是一種所謂的科學精神。

中國歷史上所謂「西學」是在十六世紀明朝萬曆中葉歐洲耶穌會會士來華後開始傳播的，首

發其軔的是利瑪竇（註七）。利瑪竇（Matteo Ricci, 1552 — 1610），意大利人，明神宗萬曆九年（1582）抵澳門，翌年轉廣東肇慶開教。因耶穌會士素重學術，而利氏又精通天文、地理、步數之學，除急急學習華文，接交士大夫外，並以文字介紹西方學術以爲宣教之助。利瑪竇除爲中國繪製了第一幅世界地圖（「坤輿萬國全圖」）外，還與徐光啓合譯了歐幾里得《幾何原本》前半部等書。又首將《四書》譯成拉丁文。其引進西學，介紹漢學，不僅爲中國開了一扇西窗，也爲整個歐洲推開了一綫東門。

中國漢以前的古曆，因早已散失，只能推究，但自漢武帝太初元年（公元前105年）起到清初改曆止，中國曆法都有成文載於史志。在此二千多年間，雖曾多次改曆，但造曆原則並沒有變。元代時並吸收了印度及阿拉伯曆法的優點，但基本上仍以中國自己的傳統爲主。但到了明朝中葉後，發現天象與曆書所訂常不能一致，於是有識之士乃再有改曆的倡議。因受當時治曆能力所限，未能實現。利瑪竇來華後，徐光啓從之學習天算，中國人精通西學可以說他是第一人。崇禎初年徐光啓奉命督修曆法，乃聘西人耶穌會會士湯若望等入曆局任職，編成《新法曆書》一百三十七卷，但因明亡，未及施行。入清後康熙年間再經湯若望改訂編成《曆象考成》，採用幾何算法，製爲定式，但治曆的模式和舊曆沒有區別，不過是用西洋數法，使合於中國的體例罷了，也就是「中學爲體，西學爲用」的早期形態。此曆就是「時憲曆」，一直用到清末，現今民間所用農曆，乃是「時憲曆」非官方的延續。辛亥革命建立民國以後，中國改用羅馬「格勒哥里第十三」所定的「格里曆」，也就是現在國際通用的公曆。這和中國舊曆根本不同，可以說是中國近代曆法順應世界潮流的「現代化」結果。

湯若望（Johannes Adam Schall von Bell, 1591 — 1666，德國人，圖八）是繼利瑪竇之後於明末來華的著名「遠臣」，因精科學、明曆法，得徐光啓之荐進京修曆，是對中國早期



圖八 湯若望（Johannes Adam Schall von Bell, 1591 — 1666，德國人）像

引進西方天文曆算之學貢獻極大的人。更因「知無不言，言無不盡，而國家大事，有關安危者，必直言以爭之」，故深受敬重。湯若望因第二領洗名爲「亞當」，聲似「湯」，乃取爲中國姓；「若望」則是他第一領洗名，並取孟子「禹惡旨酒而好善言。湯執中立賢無方，文王視民如傷，望道而未之見」之義，而以「道未」爲字（註八）。取中國名字、學習中國語文、着儒服、研讀儒家經典，是當時來華宣教天主教教士的一項傳統。這雖爲宣教之便所作的權宜之計，但在東西學術交流上仍有其實質上極爲可貴的一種特徵。

《新法曆書》（亦名《崇禎曆書》）雖在湯若望手中完稿，但實際上爲中西學者合作集體編譯而成者。入清後此書改名《西洋新法算書》（

亦稱《西洋新法曆書》），為清「時憲曆」的張本。清兵入京，若望上疏請保護修曆天文儀器及已刻書版，受順治帝重用，續修曆書。清順治元年（1644）十一月授「欽天監監正」，亦即中國國家天文最高主管，是擔任中國國家天文負責人的第一位「西洋遠臣」。順治三年加「太常寺卿」銜，八年誥封為「通議大夫」，又追封若望父母及祖父母「二品秩」，十年又賜「通玄教師」號，因順治帝對之禮遇有加，在宮中影響力極大，是湯若望在中國事業的巔峰。湯氏以西洋一介平民，在中國加官進爵，復澤被父母及祖父母，恩寵之隆，在中國歷史上實前之未有，令人欽贊。

湯若望出任欽天監監正後，時運轉惡，受到中國傳統天文學及宗教界人士的攻擊。康熙三年（1664）因楊光先上疏「摘謬」被參。尤以為榮親王選擇葬期，不用「正五行」，反用「洪範五行」，「俱犯忌殺」，罪事重大，奏議「俱斬立決」。幸賴康熙皇帝下旨，念若望「專司天文，選擇非其所習，且効力多年，又復衰老，着免死」，性命乃得以保全，此即著名的「楊光先案」（註九），是為中國引進西學歷史過程中首次最重大的「抗外」事件。若望在詔赦出獄後於康熙五年（1666）八月十五日老死北京。湯氏逝世後，康熙帝曾親臨行御前大審，實測驗證曆法之正謬，由湯氏繼任者南懷仁掌舵，因「大見成效」，湯若望罪名始能昭雪，復「通玄教師」之銜，復御賜葬地，並賜祭銀。康熙八年十一月十六日（1669，12.8）葬湯氏於北京南堂與東堂間天主教教士塋地（亦稱葡國塋地—Portugiesischer Friedhof），康熙帝並親撰祭文，以示崇敬：

「皇帝諭祭原任通政使司通政使，加二級又加一級，掌欽天監印務事，故湯若望之靈曰：

鞠躬盡瘁，臣子之芳踪。卹死報勤，國家之盛典。爾湯若望，來自西域，曉習天文，特昇象歷之司。爰錫通微

（玄，避清聖祖諱改）教師之號。遂爾長逝。朕用悼焉。特加恩卹，遣官致祭。嗚呼，聿垂不朽之榮，庶享匪躬之報。爾有所知，尚克歆享。」

此祭文後刻石立於墓前。湯氏在德國故鄉可崙城內瓦爾拉夫·理夏爾慈博物館（Wallraf-Richartz Museum）前亦有一紀念像，以記其在中國傳教之勞績及功勳。楊光先後判處斬，家屬流徙蒙古，使歐洲之科學在中國得以重復光榮起來。湯若望為一具有堅強信仰、勤奮熱心之使徒，克己無我、坦白直率，又真情熱愛，故而能獲得國人的敬重與欽仰。湯氏在華工作於《明史》「曆志」及「列傳·外國」中有記及傳；在《清史稿》中亦有傳，專傳有魏特（Alfons Vath S. J.）著，楊丙辰譯《湯若望傳（原書名Johann Adam Schall von Bell S. J.）》（商務，上海，民38年，二冊）。繼湯若望之後第二位擔任「欽天監監正」的外國人為南懷仁（P. Ferdinandus Verbiest, 1623—1688，比利時人）。

湯氏著作有：

- 1.《進呈書像》一卷。
- 2.《主教緣起》四卷，1643刊於北京。
- 3.《渾天儀說》五卷，見《西洋新法曆書》第二函第11至12冊。
- 4.《西洋測日曆》一卷，1645初稿。
- 5.《民曆補詮釋惑》一卷，1683南懷仁印。
- 6.《大測》二卷。
- 7.《星圖》八幅。
- 8.《恒星表》五卷。
- 9.《交食曆指》七卷，見《西洋新法曆書》第五函第37冊至41冊。
- 10.《測食說》二卷，見《西洋新法曆書》。
- 11.《測天約說》二卷。
- 12.《新法曆引》一卷。
- 13.《曆法西傳》〔與《新法表異》同附於《新法算書》：一百卷，明·徐光啓等與西洋龍華民（P. Nicolaus Longobardi, 1559—

1654, 意大利人)等同撰, 現收入「四庫全書」子部, 天文算法類]。

- 14.《古今交食考》一卷, 1633年北京印行。
- 15.《學曆小辨》一卷。
- 16.《新曆曉惑》一卷, 有明·崇禎間刊本。
- 17.《遠鏡說》一卷, 1630印於北京, 並輯入「藝海珠塵」未集第57冊。
- 18.《恒星出沒表》二卷, 見《西洋新法曆書》第四函第31冊至32冊。
- 19.《交食表》九卷, 見《西洋新法曆書》第五函第42冊至第六函第52冊。
- 20.《西洋新法曆書》三十六卷, 與徐光啓、羅雅谷(P. Jacobus Rho, 1593—1638, 意大利人)等合撰。乃介紹西洋天文學至中國, 並以西洋新法造曆之重要著作。即《崇禎曆書》, 現已輯入「四庫全書」子部六, 天文算法類一, 推步之屬。
- 21.《割圓八綫表》一卷, 與羅雅谷、鄧玉函合撰, 有明·崇禎間刊本。
- 22.《新法表異》二卷(同13.收入《四庫全書》子部, 天文算法類)。
- 23.《火攻挈要》三卷, 附「火攻諸器圖」。湯若望口授, 焦勗述。現輯入「海山仙館叢書」第31冊; 及「叢書集成初編」第14911冊。
- 24.《五緯曆指》與羅雅谷合撰。見《西洋新法曆書》第七函第53冊至60冊。
- 25.《五緯表》羅雅谷撰、湯若望校。見《西洋新法曆書》第八函第61冊及第九函第71冊。
- 26.《赤道南北兩動星圖》。
- 27.《主制群徵》二卷, 1629絳州初版。
- 28.《真福訓詮》一卷。
- 29.《奏疏》四卷。
- 30.《中國耶穌會傳教史略》(拉丁文, 維也納出版)。
- 31.《坤輿格致》湯若望口譯, 筆述者應為楊之華和黃宏憲(註十), 共七卷。前三卷講「辨礦取金」; 後四卷講「煎煉爐冶」全部

譯成在明·崇禎13年(1640), 但未及刊行而失。原著為阿格利科拉(Georgius Agricola, 1494—1555, 德國人, 後人尊為「礦物學之父」)之《De Re Metallica》(論金屬))(拉丁文首刊本, Forben Press, Basél, 1556)。此書有筆者專文“西方礦學傳入中國史之一: 阿格利科拉《De Re Metallica》與《坤輿格致》”礦業技術, 20卷, 民71年6月, 124—131, 可供參考。

湯若望1591年生於日爾曼, 1611入耶穌會, 1622年偕金尼閣(P. Nicolaus Trigault, 1577—1628, 法國人)來華宣教, 抵廣州, 旋往北京習華語華文, 不久, 赴陝西西安傳教。

1630奉命回京, 繼鄧玉函(P. Joannes Terrenz, 1576—1630, 瑞士人)任修曆之職, 製天文儀器多種, 1633崇禎賜匾曰:「欽褒天學」。1636明帝因滿清勢力日盛, 命公設廠製礮, 計督造二年, 先後成礮四十。清朝立, 順治於1645年任為「欽天監監正」, 繼加兼「太常寺卿」銜。順治八年(1651)詔封為「通議大夫」, 貽書公父祖為「通奉大夫」; 母與祖母為二品夫人。1650年帝賜地建堂(北京天主堂北堂), 落成上賜御筆匾額曰:「欽崇天道」。1685年授「通政使司通政使」, 晉一品封贈三代, 翌年賜號「通玄教師」。1664年楊光先以選擇葬期犯忌誣陷, 大興曆獄, 奪官爵, 令會審, 湯若望帶罪入獄, 在獄備受荼毒, 後因年老力衰, 平反獲釋。1666年8月15日備領聖事, 終於北京。湯若望先後留華計四十四年, 成書三十餘種, 引介西學東來, 於天文曆算、製儀造兵均有卓越貢獻, 可謂有功於中國現代化重要先驅者之一, 雖為西海之人, 謂之中華大儒可也。關於明末清初天主教耶穌會會士來華及基督教之其他後繼者引入西方宗教、科技及文化對中國傳統文化之影響近出一書: Jacques Gernet《Chine et Christianisme》Editions Gallimard, Paris, 1982; 英譯 Janet Lloyd《China and

the Christian Impact: A Conflict of Cultures》Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, 可以參考。

（本節前段承清華黃一農博士校訂，謹此致謝，但文責仍由筆者自負）

九、「反文楷書」神道華表

陵墓前墓路稱神道，言神行之道也。《襄陽耆舊傳》“漢光武夢見蘇山神，嘉之，使立蘇嶺祠，刻二石鹿挾神道。”《後漢書·光武十王傳》“詔大為修冢塋、開神道”，注“墓前開道，建石柱以為標，謂之神道”。《漢書·霍光傳》“光夫人侈大其塋制，起三幽閼，築神道”。“神道”亦即「羨道」，《史記·秦始皇紀》“羨，謂冢中神道”即是。神道始於西漢。

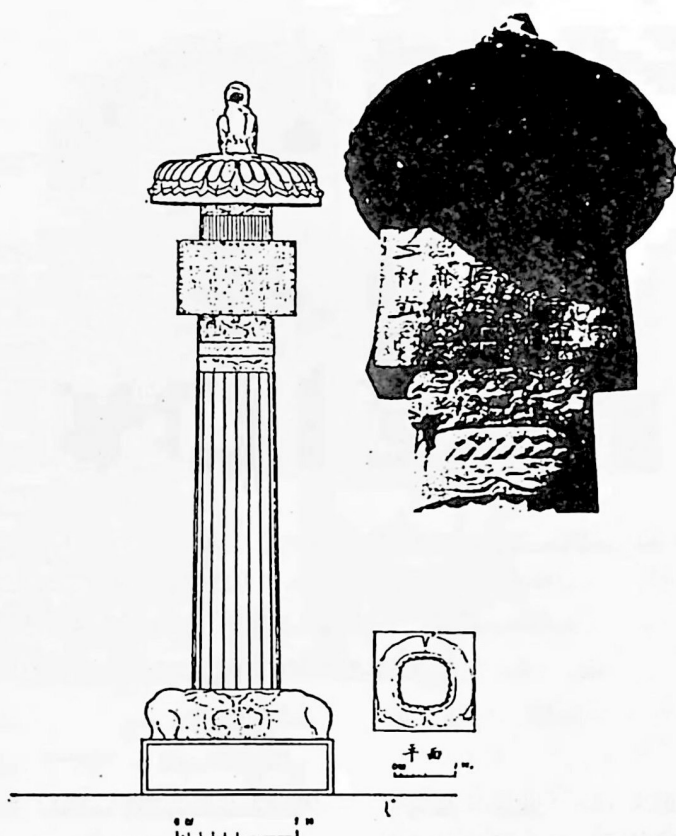
「華表」，柱識也。以表識衢路，古時亭傳等皆有之，或謂之「表木」，亦作「桓表」。墓上石柱稱華表，亦稱「望柱」，望而知之，以作陵墓之標誌。《太平御覽》卷198「華表」條云“燕昭王墓前華表”。梁·吳均《續齊諧記》“昭王墓前華表已千年，使人伐之”。可知戰國時燕昭王墓前已有華表，但為木制。墓道樹立華表，西漢（公元前206—公元8年）時已盛行。《漢書·游俠傳·原涉傳》記原涉重修先人墳墓曰：“大治起冢舍，闔閭重門，……買地開道，立表，署曰‘南陽阡’（因原涉父曾為南陽太守）”。用石柱作華表，到東漢（25—220）時始盛行。《後漢書·中山簡王焉傳》李賢注：“墓前于道建石柱以為標，謂之神道”。

石碑摩崖刻字，一般均為陰文正形（即正書凹刻），以紙墨摹榻，即得黑底白字拓本，其與彫版印刷恰相反。彫版刻木，陽文反形（即反書凸刻），以墨刷印，即得白地黑字印刷品，故二者僅一轉之隔。彫版印刷受刻石摹榻之間接啓發，應有關連。因南北朝時神道華表有用反形者，

其與稍晚之雕版印刷僅有一綫之隔，即所用材料不同及目的不同，一為刻石以示莊嚴，一為刻木以廣文字流傳，二者之出現，時差甚近，相互間之關係實值得研究印刷術早期發展歷史者之特別重視。

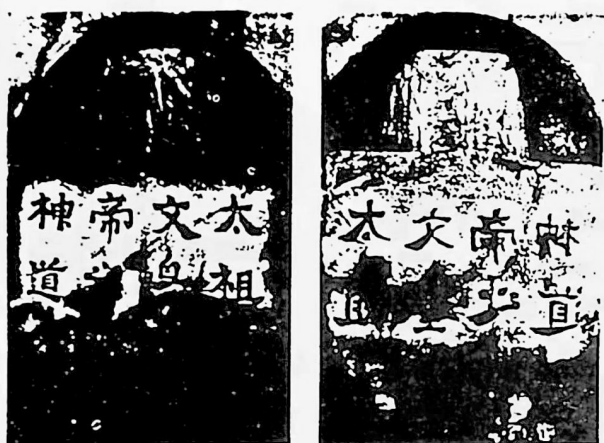
葉昌熾（1849—1917）《語石》云：“唐以前石刻惟碑額兼用陽文。北朝造象有二通：一為魏始平公造象，朱義章書；一為〔北〕齊武平九年（九字恐有誤。齊武平元年即公元570）馬天祥造象，皆陽文也”。但此二通皆為陽文正書。又說：“反文惟蕭梁（502—558）吳平忠侯神道闕。近又新出一殘闕，僅存「故散」二字”。蕭梁吳平忠侯即南朝·梁·吳平忠侯蕭景，神道闕正式稱呼應為神道華表。蕭景墓在今南京堯化門花林村西。神道兩旁石獸之前立有石柱（即華表），柱身圓形，周圍有瓜稜形直紋，柱上有刻文方石，此梁代石柱乃沿襲東漢風格，但柱頂有蓮花紋圓蓋及蹲坐小辟邪。南朝十二處陵墓，華表形制基本相同，但柱身瓜稜形直紋，紋數不一，蕭景墓有直紋二十道。據朱俊《建康南陵六朝陵墓圖考》云“墓闕（一對），往往右鐫正文，左鐫反文；或左鐫右行文，右鐫左行文（如蕭績墓）”，“〔梁·吳平忠侯·蕭景墓右〕闕，正書反刻「梁故侍中中撫將軍開封府儀同三司吳平忠侯蕭公神道」（反刻字由上向下由右向左讀二十二字）」（圖九）；“〔丹陽〕梁文帝蕭順之建陵……墓闕即神道碑，碑文一正書，一反書（文為「太祖文皇帝之神道」八字。其反書之字，由碑前面看，則由上向下，由左向右讀）。清宣統元年為丹陽縣府取去，現存丹陽公園中”（圖十）。

至於神道華表銘文為何需「反刻」一事，目前筆者淺陋尚未見有解釋者。依筆者管見，中國人雖極注重對稱美，神道兩側華表成對存在，即連文字亦正反對稱，構成特有之完全鏡面反射對稱，則實所僅見，故只求對稱美絕非唯一原因。依筆者推想，此可能仍受當時道家思想之影響。道家講「陰陽」，事事物物均有正有反。生在陽



圖九 南京·南朝梁代·吳平忠侯蕭景墓神道華表。

梁·吳平忠侯·蕭景（502～558）墓在南京棲霞山附近之甘家巷（在今堯化門花林村西）。華表爲圓形石柱，柱身有瓜稜形直紋二十道，柱通高650公分，柱身高420公分，座高98公分，蓋高51公分，蓋上有辟邪高81公分。柱上端正面有刻文方石一塊，反書隸體「梁故侍中中撫將軍開府儀同三司吳平忠侯蕭公神道」二十二字。刻文方石下有較小之長方橫石，綫彫袒肩赤腳持花佛像和纏枝紋。再下爲圜繩瓣，瓣下刻雙龍交首紋，再下即爲瓜稜形圓柱。頂爲盤蓋式，遍彫蓮花紋，上蹲遠眺小辟邪。全柱渾然一體，莊嚴肅穆，制作精美，雖歷千肆百餘歲，保存尙稱完整。



圖十 丹陽·梁文帝·蕭順之建陵神道華表正反書刻石。
華表立神道旁左右對稱各一，形制相同，惟頂部刻文方石，一正書，一反書，文為「太祖文皇帝之神道」八字。清宣統元年為丹陽縣府取去，移存丹陽公園中。

世；死入陰界，存者讀正文；逝者閱反文，陰陽雖隔，但正反相合，各得其所，仍在同一混元世界中。對此解釋筆者尚無力深究，敬祈高明指教，以釋懸疑。有關神道華表刻文資料，先有李書華「印章與摹榻的起源及其對於雕版印刷術的影響」（現收入喬衍琯、張錦郎編《圖書印刷發展史論文集》文史哲出版社，台北，民64年）；近有楊寬《中國古代陵寢制度史研究》（谷風，台北，1987，翻印本）諸文可以參閱。

十、高羅佩

(Robert Hans van Gulik,
1910—1967, 荷蘭)

高羅佩1910年出生於荷蘭葵德蘭(Gueld-erland)之祖芬(Zutphen)，父為軍醫，四歲時隨家赴荷屬東印度(今印尼)，住了九年。在爪哇上過小學，除荷蘭文外，也學會了印尼文。

1923年回荷蘭進中學，十八歲時進著名的萊登大學(University of Leiden)，習政治與法律。隨後入烏策特大學(University of Utrecht)研究院，研修東方語文及東方歷史文化，1935年以一篇研究印度、西藏及遠東(中國、日本)「馬頭明王諸說源流考」(有關印度宗教考證)的論文獲頒博士學位。由於高羅佩在語文方面的專長，以及對東方文化的深刻了解，在畢業後即進入荷蘭外交部(Netherlands Foreign Service)服務。1935年任駐日大使館秘書；1943年任駐華大使館一等秘書(駐重慶，是年底與江蘇水世芳女士成婚)；1947年為駐美大使館參事；1948年調日任荷蘭駐日軍事代表團政治顧問；1951年調任駐印度大使館參事；1954年調回海牙任外交部中東非洲局長；1956年任駐黎巴嫩兼駐敘利亞公使；1959年任馬來西亞大使；1965年奉派駐節日本為大使兼駐韓國大使；1967年逝世於海牙。終其一生，高羅佩至少通曉十五種文字：除荷蘭、印尼、中、日

、藏、及梵文外；復通古希臘、拉丁、德、法、義、西、馬來；及阿拉伯和英文。高羅佩一生雖以擔任職業外交官為務，但其興趣及志業仍以研究東方歷史文化及著作為主。1966年底他在日記中所言，最足以代表他研究和創作的人生觀，他說：

「十五年來，這項寫作（以英文寫作章回小說《狄仁傑奇案》）已成為我生活中重要的一部分，與我的學術研究同等的重要。我如果不做學術研究便無法繼續任外交官。因為外交官在工作上所接觸的只是暫時有重要性的事情，而學術研究則萬事都有永久價值，正可以補上外交官工作上的空虛。在學術研究上，就是錯誤也有永久價值，因為正可使他人不犯同樣的錯誤。但是一個人如果只作學術研究，他便會成為史實的奴隸，使他的想像力被納入樊籠。在創作小說時，作者可以完全控制故事，任憑他的想像力飛騰。文學創作是我生活的第三方面，是消遣、是遊戲，使我對於外交及研究工作的興趣不致於消沉。」

他的一生就在這三方面兼程併進，而且都有卓越的成就。我國前駐日大使陳之邁在所著《荷蘭高羅佩》一書中稱：

「高羅佩一生做了許多很不平常的事，因為他是一位很不平常的人。」

衡諸高羅佩一生的事功、研究、及著作，此言誠非虛語。

高羅佩一生可謂與中國結了不解之緣，除了在中國住過、能說流利北京話、取中國人為妻外，也能作詩詞。並擅長中國書法，能用毛筆寫大小行楷草書，會刻圖章（有《高羅佩印譜》行世，由齊白石題簽），復精通琴藝，能奏高山流水之音。也雅好蒐藏，頗富古玩書畫。高羅佩喜好研究，尤其是中國事物，幾乎無一不迷。譯有米芾《硯石》及清·周嘉胄《裝潢志》，著有《中國古代房內考》及《秘戲圖考》，又興好寫作，撰有多本中國偵探章回小說，也潛心佛事，編成

《東皐禪師集刊》。真是五花八門，無所不通，洋洋大觀，古今少有。高羅佩寫作幾全用英文，介紹中國事物，完全以西方學術界為對象，故在西方漢學界有其一定地位。以《狄公案》為範本的通俗英文小說《中國迷宮命案》則恰恰相反，完全以西方一般讀者為對象，真是肩挑兩頭，雅俗共賞，包羅萬象，中外不多。高羅佩是一位職業外交官，遊宦各地，後期之居家、交友、禮俗、寫作幾全面以「中國」為中心，誠屬一位比中國人更醉心中國文化的奇人。尤其重要的是他處處維護中國人，維護中國文化，使大家相信中國人是一個優秀的、健康的民族！

1935年「高羅佩」出任荷蘭駐日大使館秘書時自取此三字為中國姓名（「高」取原姓「Gulik」之首一音，「羅佩」乃由名「Robert」之音轉而來），因當時住東京芝公園附近，取字「芝台」，自號「笑忘」（取「一笑百慮忘」）。初稱其書齋為「集義齋」，後稱「中和琴室」，在渝時稱「猶存齋」。1943底在渝與水世芳成婚（水氏，江蘇阜寧人，字綺琴，1940年齊魯大學畢業，乃曾任京奉鐵路局局長水鈞韶（字孟賡，自號養一廬老人）之八女，清末名臣張文襄公之洞的外孫女），婚後改「猶存齋」為「吟月齋」，後因夫人特別喜愛明代文化，乃將第二次住日時之書齋命名為「尊明閣」。高氏一生任外交官，駐節過東京、重慶、南京、華盛頓、新德里、貝魯特、吉隆坡，後來又回到東京，退休後乃回祖國，住海牙，並逝世於斯。高氏也一生著作，著編譯之專作出版者不下十五種，創作了大約十七部小說，幾乎全是關於狄公案的，他發表的小品文，為數亦復不少，真是著作等身。世上懂中國文化的西洋人雖多，但能作中國舊詩詞，能寫中國章回小說者，則僅有高羅佩一人。謂之貫絕古今，一代奇人實不為過。高氏已出版專書中之重要者如下：

- 1 《Urvaśi, a Drama of Kālidāsa》（伽利達沙戲劇），由梵文（Sanskrit）譯成荷蘭文，附導論及註釋，海牙（Hague），

- 1932。伽利達沙爲公元五世紀時印度最偉大梵文文學家，遺有三種詩劇，多爲男女歡愛悲離故事。譯者自撰導論，詳加註釋，並手摹印度畫爲插圖。此爲高氏修習東方語文及歷史時之部份成績。
2. 《Hayagriva, the Mantrayānic Aspect of Horse-cult in China and Japan, with an Introduction on horse-cult in India and Tibet》(馬頭明王諸說源流考)，英文，來頓(Leyden)，1935。馬頭明王像乃由巴比倫廢墟出土，係佛教興起前之遺物。此書考證有關「馬頭明王」的諸種學說，以見古代「拜馬教」的源流及其在中國、日本、印度、西藏各地之傳播，乃著者之博士論文。
 3. 《Mi Fu on Inkstones》(米芾《硯史》)，英文，北平，1938。原爲高氏之荷蘭文碩士論文，經自譯成英文後出版者。增補後復於1940由北平法國圖書公司出版。
 4. 《The Lore of the Chinese Lute, an Essay in Chín Ideology》(琴道)，Monumenta Nipponica Monographs, Sophia Univ., Tokyo (東京上智大學)，1940。英文，有高氏自撰中文後序。附錄敘明明末清初中國琴學傳入日本的經過，及日本琴道的興起。
 5. 《Hsi K'ang and his Poetical Essay on the Lute》(稽康琴賦考) Monumenta Nipponica Monographs, Sophia Univ., Tokyo, 1941。英文。
 6. 《Shukai-hen (a description of life in the Chinese Factory in Nagasaki during the Ch'ien-lung period)》(由中文譯成日文，附日文導論及註，收入 Tōa ronsō (Bunkiyūdō)，東京，1941。
 7. 《Tung-kao-ch'an-shih-chi-k'an (collected writings of the Ch'an Master Tung-kao, a loyal monk of the end of

the Ming period)》(《明末義僧東皐禪師集刊》，「東皐心越禪師傳」)，中文，綫裝，商務，重慶，1944，自印本。有許靜仁(世英)、王芃生及著者自序。主要選輯東皐禪師的詩及部份文選，委由王芃生主編，但以高氏自撰之「東皐心越禪師傳」及所編之「東皐心越禪師年譜」最有價值。東皐心越禪師，俗姓蔣，名興儔，字心越，號東皐，人稱東皐禪師。生於明·崇禎十二年(1639)，清·康熙十六年(1677)到日本九州長崎，駐錫長崎興福寺，後住天福寺，開堂說法，善鼓琴(註十一)。

8. 《Dee Goong An, Three Murder Cases Solved by Judge Dee》(狄公案)。《狄公案》乃以唐代名臣狄仁傑爲主角之清人說部，譯成英文，有著者導論及註釋，東京，1949。高氏以狄仁傑爲中心人物撰有多種英文偵探小說，其中以《The Chinese Maze Murders》(中國迷宮命案)最爲膾炙人口，暢銷一時。後復自譯成中文，稱《狄仁傑奇案》，由新加坡南洋印刷所出版，1953。《狄仁傑奇案》乃著者仿中國傳統章回小說體之創作，西洋人能爲此誠可能既空前又絕後。有著者自繪插圖之英文偵探小說尚有十餘種，曾暢行一時。《中國迷宮命案》並由著者請日人譯成日文，稱《迷路的殺人》，出版時地待查。
9. 《Erotic Colour Prints of the Ming Period》(秘戲圖考)，綫裝三冊。第一冊：Historical Survey(歷史考查，英文)；第二冊：Chinese texts(《秘戲十書》，由編著者手寫鋼版錄出)；第三冊：Reprint of the Ming Album Hua-ying-chin-chên(版印明代春畫《花營錦陣》)。有編者自撰之中文序言，全部中英文字均由高羅佩親自手寫，於1951年在東京自費出版，僅印50部分贈名大學圖書館及少數友好，贈畢即毀版，使成絕響。近日台灣借得

一部，經仿原綫裝毛邊紙附函，重爲影刊，但未大量公開發行，乃原刊本之外的第一次增印本（註十二）。

10. 《Sexual Life in Ancient China — A preliminary survey of Chinese sex and society from ca. 1500 B.C. till 1644 A.D.》（中國古代房內考），第一版，1961，荷蘭。1974由E. J. Brill, Leiden，再版。全書392頁，可謂巨構。有附錄一章討論「印度與中國的性神秘主義」（Indian and Chinese sexual mysticism）。
11. 《Siddham, an Essay on the history of Sanskrit studies in China and Japan》Sarasvati Vihara Series, International Academy of Indian Culture, Nagpur, 1956。
12. 《T'ang-yin-pi-shih, Parallel Cases from under the Pear-tree》（棠陰比事），Sinica Leidensia, v. X, Leyden, 1956。由中文原著（宋代，第十三世紀的一本法理及辦案書）譯成英文，並由譯者自加導論及註釋。
13. 《Scrapbook for Chinese Collectors, (Shu-hua-shuo-ling), a Chinese treatise on scrolls and forgers》Beirut, 1958。乃清·陸時化《書畫說鈴》之英譯本。譯者自撰導論及註釋。
14. 《Chinese Pictorial Art as viewed by the Connoisseur, Notes on the means and methods of traditional Chinese connoisseurship of pictorial art, based upon a study of the art of mounting scrolls in China and Japan》（書畫鑒賞彙編）Serie Orientale Rome v. XIX, Rome, 1958。乃由清·周嘉胄《裝潢志》及清·周二學《賞延素心錄》等中、日書彙編以英文寫成。歷時18年，乃高

氏心血之作，合《書畫說鈴》，再增訂後，由羅馬「義大利遠東研究社」（Istituto Italiano per il Medio ed Estremo, Rome, 1958）出版。574頁，160幅圖，精裝，書末附袋，內有42種中、日紙樣，只發行950本。

15. 《The Gibbon in China. An essay in Chinese animal lore》（長臂猿考），除插圖，中文資料由著者工楷鋼筆手錄（圖十一），書末附猿啼錄音片一張，乃著者專著（出版時地待查）。高氏在書付印中去逝，乃高羅佩最後遺著。

荷蘭高羅佩（高氏爲友人書字時常自署如此，以示不忘本）著作及譯作成書出版者計十九種，以上列舉者爲其中筆者認爲影響較廣者。高氏另與其業師烏倫比克教授（C. C. Uhlenbeck, 研究幾種罕用語文之專家）合編有英—烏及烏—英辭彙兩種（Uhlenbeck, C. C. and R. H. van Gulik 《An English-Blackfoot Vocabulary based on Material from the Southern Peigans》Verhandelingen der Kon, Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Afd. Letterkunde, N.R., deel XXIX, No. 4, Amsterdam, 1930及《A Blackfoot—English Vocabulary based on Material from the Southern Peigans》，同前，XXXIII, No. 2, 1934），烏足族爲美洲印地安人之一族。高氏除英譯《狄公案》外，另有創作偵探小說等十七種，大部份以狄仁傑爲主角，其中一種並有中、日文譯本（中文高氏自譯）。高羅佩另外發表學術譯作及論文粗計有三十七種之多，以有關「漢學」者爲最多，部份爲研究「和學」者，使用文字向皆以英文爲主，荷文等歐洲語文爲副。譯文有「詩經」、「古詩源」、「赤壁賦」、「鬼谷子」等等；論著有「古代中國的數學概念」、「哲學家楊朱」、「新法譯本漢詩評論」、「哲人陶淵明詩評論」、「古代及現代中國戰爭詩歌」、「中國棋」、「中國石硯」、



圖十一 高羅佩 (Robert H. van Gulik, 1910—1967, 荷蘭) 為所著《The Gibbon in China. An essay in Chinese animal lore》(《長臂猿考》) 鋼筆親書原稿之一頁，此書除附插圖外，書末並附猿啼錄音片一張。高氏於書付印中逝世，乃高羅佩最後遺作。

「宋代繪畫之哲學背景」、「中國神怪小說」、「東方的燈影戲」、「中國琴學」、「琴銘的研究」、「東洋音樂研究」、「銀釘與銀錠」、「唐墨和墨圖說」等等，不一而足，並為荷蘭「大百科全書」撰寫有關中國的條目，真是林林總總，五花八門，空前絕後，嘆為觀止。高氏論文部份在荷蘭「荷華文化協會」出版之專研中國期刊「中國 (China)」上發表。高氏十八歲時即在「中國」刊出他關於《詩經》的一篇荷文論著，

這是他關於漢學所發表的第一篇文字，以後數十年，終其一生都與中國結下了不解之緣，如魚得水，樂在其中。

高羅佩除寫正式學術論著外，兼寫以中國為背景的偵探小說，又為報章雜誌寫散文小品，還為報紙創作連載漫畫，自撰各書又多自選插圖或自繪插畫。自《狄仁傑奇案》出版後，在英語世界高氏乃成偵探小說名家，狄仁傑因之亦在歐美國家喻戶曉的人物。高氏除收藏中國書畫、文物善本等外，又精研琴譜，潛心練習，因得名師葉詩夢指點，能奏高山流水之音，對所藏古琴，尤視同至寶。高氏也學治印，有齊白石題簽之《高羅佩印譜》傳世（書中並介紹印章的沿革、材料、印泥、各家特徵等）。高羅佩亦習字，偏愛草書，常作字幅送人，在西洋人中他的毛筆字無疑是最好的。據高氏外交同輩，相交二十四年故友，曾任我駐日大使之陳之邁氏回憶，高羅佩草書「挺拔雋秀，如走龍蛇」。高氏作中文，只作文言，不作白話，亦不用新式標點，他著論，不僅考證精詳，其文詞亦深合昔人體制，以下僅簡介一二，以見一斑：

「漫逐浮雲到此鄉，故人邂逅得傳觴。
巴渝舊事君應憶，潭水深情我未忘。
宦績敢云希陸賈，遊踪聊喜繼玄裝。
匆匆聚首匆匆別，更泛滄浪萬里長。」

—贈徐文鏡—

「運轉鴻鈞包萬有，日星河岳胎鮮。人間萬物本天然，恢恢天網秘，報應總無偏。在位古稱民父母，才華萬口爭傳。古今多少聖和賢，稽天行大道，為世雪奇冤。」

—《狄仁傑奇案》首回開端詞—

高羅佩眾多著作中，由中國科技史的觀點看，有二種仍值得再加介紹：一即《中國古代房內考》，一為《長臂猿考》。先說《中國房內考》，道家除服餌煉丹、胎息導引之外，復有「房中」一門，認為陰陽調合，乃健康長壽、天地之門。班

固《漢書·藝文志》「方伎略」錄有「房中」八家，又《隋書·經籍志》「子部·醫方」亦錄有《玉房秘訣》等八家，可以為證。「漢隋」所列「房中」各書今全部久已佚傳，無由見其梗概。後世儒家獨尊，傳統上認此為淫穢之書，若偶有所著，亦多打入冷宮，不見天日，惶論攀附大雅！其實「飲食男女，人之大欲存焉！」（《禮記·禮運》），男女好合，生生化化，乃衆生之事，何需斥之，斥之又有何用？當然道家之術，未盡合情合理，然漢唐所著，多極慎重，少有妄言，此由中土早佚藉日本古醫書丹波康賴撰輯《醫心方》抄回之《素女經》可證（現輯入清·葉德輝「雙梅景閣叢書」）（註十三）。高羅佩因偶得機緣，自京都骨董市購得明代五彩套色原刻版木二十四片，為萬曆間《花營錦陣》的遺存，乃「畫軒皇圖藝」的稀珍，高氏視為拱璧，不僅不視此類畫冊為「暴虐之狂，詭異之行」的圖書，反潛心研究，刻意蒐求，經多年努力以英文完成兩部開天闢地的學術鉅著：《秘戲圖考》與《中國古代房內考》。高氏自云（原文英文，由陳之邁譯中）：

「從歷史上探究了中國人的兩性關係一生命的源泉一以後，使我們傾向於相信，中國民族與文化之所以持續不衰，最大的原因是他們兩千年以來曾不斷的研究如何使男性與女性維持均衡。」

高氏在《秘戲圖考》自撰手書之中文序言中又云（原文無標點）：

「十八十九世紀訪華西人考察風俗書籍既不易入手詢人又諱莫如深遂以為中國房內必淫污不堪不可告人妄說誤解因之而生甚至近世西人所傳中國房室奇習大抵荒唐無稽書籍雜誌所載茶餘酒後所譚此類侮辱中華文明之例已不勝枚舉」。

高氏有感於「此類圖書今已希若星鳳，竊謂不可聽其埋沒，因不吝貲勞編成本書」（《秘戲圖考》序）。其間描摹好合，活躍紙上，字裡行間，毫不隱諱。但因純為學術研究著作，限量自費發

行，只贈不賣。《中國古代房內考》全書並無猥褻圖片，所遇需避之徵引，則用拉丁文以代英文，由此亦可見著者之慎重及苦心。此書出版後受到國際間重視，李約瑟（Joseph Needham）在其偉構《Science and Civilization in China》第二卷「History of Scientific Thought」中討論「道家與道教」時即有「房中」（Sexual Techniques）一節，因李氏此節定稿後始知有高羅佩之書，故並未於正文中引用，僅於腳註提及雙方之觀點及討論，對李氏而言，此未嘗不為一件憾事！此節台灣中譯本《中國之科學與文明》（陳立夫主持，商務，台北）完全刪除，其理不明；大陸譯本《中國科學技術史》據筆者所知此卷並未列入譯書計畫內。《長臂猿考》為高氏研究中國動物的一本大書，書中除分敘現代動物學中有關猿的知識，介紹中國遠古至漢各種典籍中有關靈長類動物的記載外，復親自養猿，觀察記錄其特性、拍攝照片、錄其啼聲，並對前人誤解之處詳加訂正，其思慮精詳，科學求真之精神，實不亞於專業動物學家。此書付印時，著者不幸辭世。此乃高氏晚年心血力作，也是學人至死不休的寫照。他熱愛中華文化，專重文字，直讀原典，另闢蹊徑，開多門冷門學問。

高羅佩著作數量驚人，形形色色，包羅萬象，用等身亦難以況（註十四）。但「他遠離常道，不談中國歷史及社會上的大問題，亦不談哲學、人生」，純以中國文人的喜好為喜好，中國文人的情趣為情趣，真乃曠古奇人，古今無二，並世無雙。本節主要參錄陳之邁《荷蘭高羅佩》（傳記文學，13卷5期，5—10；13卷6期，26—30；14卷1期，37—42）拉雜寫成。希望他日有人能為高氏立傳並編年譜，以記一代荷蘭漢學偉人。

註釋：

註 四：據商務（上海）「四庫叢書」本《宋本搜神秘覽》，上、中、下三卷，不著撰人。是書乃上海涵芬樓景印中華學藝社借照日本福井氏學蘭館藏本。

註 五：梅堯臣字聖俞，行二，又稱梅二十五，是宋詩的開山祖。宋真宗·咸平五年（1002）生於宣州宣城（今安徽宣城），嘉祐五年（1060）逝，享年五十九歲。《宋史·文苑五》有傳。據《梅堯臣集編年校注》朱東潤編並注，源流出版社，台北，民國72年翻印本。

註 六：陶宗儀字成九，元末明初黃巖人。元時舉進士，一不中即棄去。避兵三吳間，有田一廛。家於松南，作勞之暇，每以筆墨自隨，時時輟耕於樹陰，抱膝而嘯，鼓腹而歌。遇事肯綮，摘葉樹之，貯一破盞，去則埋於樹根，人莫測焉！如是者十載，遂累盞至十數。一日盡發其藏，俾門人小子萃而錄之，得凡若干條，合三十卷，題曰：《南村輟耕錄》。另纂有《說郛》一百卷。據商務，上海，「四部叢刊」本《南村輟耕錄》，三十卷，乃上海涵芬樓景印「吳縣潘氏滄惠齋藏」元刊本。

註 七：天主教耶穌會由西班牙人羅耀拉（Ignatius de Loyola）等於1534年於巴黎創設，1540年經羅馬教皇保祿三世批准而正式成立，以「遠地傳教」及「教育青年」為其傳教方針。最早來華之耶穌會會士為聖沙勿略〔Francis Xavier，明世宗嘉靖31年（1552）卒於澳門〕，由於當時中國門戶緊嚴，他並未能實際開展工作。中國正式輸入「西學」，以明末清初為第一階段，在此期中以耶穌會會士自歐洲引進西洋科技貢獻最大，有功名之著名會士首推利瑪竇，其次為湯若望及南懷仁等。

註 八：湯若望（Johannes Adam Schall von Bell, 1591—1666，德國人）字道未（取孟子「文王視民如傷，望道而未之見。」之義），為天主教耶穌會會士，明天啓三年（1623）抵北京宣教，因

第一領洗名是「亞當」聲似「湯」，乃取為中國姓，「若望」則為其第二領洗名，為明、清之際著名「遠臣」，望重德高，與利瑪竇相並論。清康熙五年（1666）逝世北京，葬北京柵欄塋地。湯若望深研曆學，因大學士徐文定公（光啓）之薦，應崇禎帝之召進京修曆，與徐光啓、李天經等合作編譯完成《崇禎曆書》計137卷（入清後改名《西洋新法算書》，因介紹西洋天文學至中國，並以西洋新法造曆頒行有功，而著稱於世。清順治元年（1644）授欽天監監正。復著有《古今交日考》及《西洋測日曆星圖》等書，另合譯有談火器之《則克錄》（別題《火攻要學》）等，但合譯之中國第一本「礦學」書籍《坤輿格致》則未見正式載錄。有關《坤輿格致》一書經緯，筆者已有專文「阿格利科拉《De Re Metallica》與《坤輿格致》」（礦業技術，20卷，民71年6月，124—131）探討。

註 九：楊光先，字長公，江南歙縣人，在明時為新安所千戶。崇禎十年（1637）上疏勅大學士溫體仁等，昇棺自隨，廷杖，戍遼西。清初命湯若望以新法治《時憲曆》，題曰：依新法五字。光先上書，謂非所宜用。即又論湯若望誤以順治十八年閏十月為閏七月，上所為「摘謬」、「聞雅」諸論，攻若望甚力，斥所奉天主教為妄言惑眾。聖主即位，頗右光先，下禮、吏二部會鞫。康熙四年，定讞，罷新法，復用「大統術」，盡用光先說。謫若望，其屬官至坐死。湯若望方黜，授楊光先為欽天監監正，光先自審學術不逮遠甚，屢辭不獲，乃引吳明烜為監副責推算，議復「回回科」，未准。後聖祖知光先學術不勝任，復用西海之臣南懷仁治曆。懷仁疏劾明烜，

請將光先奪官議罪。時湯若望已先卒，獲平反，復「通微教師」封號，視原品賜卹，為避聖祖廟諱，改「通玄」為「通微」。光先定斬，上以光老，貸其死，遣回籍，道卒。明烜復誣若望謀叛，經議坐奏事不實，當杖流，上命笞四十釋之，乃結束我國歷史上最重大的一次中西學術衝突之著名「曆獄」政治事件。光先、明烜去，授南懷仁為監副，復用西洋曆法，後繼湯若望未盡志業，為欽天監監正。湯若望、楊光先、南懷仁於《清史稿》卷二百七十二，「列傳」五十九有合傳（見《清史稿列傳》周駿富輯《清代傳記叢刊（附索引）》明文，台北，景印本），本註據此。

註十：根據李天經的奏折，《坤輿格致》的口譯人為湯若望，筆述人應為楊之華和楊宏憲。楊之華初為「儒士」，崇禎四年正月十六日入曆局供事；楊宏憲亦為「儒士」，崇禎五年八月入曆局。二人因有「推策技藝，兼長繪製」，故參加譯書工作，並因譯書有功，後加二級帶光祿寺錄事職銜仍管博士事，後再敘欽天監五官正等官職。楊之華在崇禎十三至十四年間物故，二人其他事蹟待考。

註十一：東臯心越禪師（1639—1695），明末清初人，俗姓蔣，名興儔，字心越，號東臯，人稱東臯禪師。生於明·崇禎十二年（1639），清·康熙十六年（1677）到日本九州長崎，駐錫興福寺。後經東渡扶桑中國大儒朱舜水之薦，迎往日本東部水戶，於天德寺（改名壽昌山祇園寺）開堂講經，康熙三十四年（1695）圓寂。據高羅佩考證禪師善琴，也許是中國琴學傳入日本的第一人。高氏治日本琴史，始聞禪師名，乃刻意搜求遺著、遺物，得三百餘種，復參以其他資料，輯成此書。

註十二：《秘戲圖考》乃高羅佩下過苦功所編輯而成的一部大書的總稱，共三巨冊，合成一函，綫裝，毛邊紙多色板印，錦面牙籤，裝潢古色古香，極為精美。因屬性學書籍，不在坊間發行，僅由編者自費私印50部，分贈各國國立圖書館、著名大學圖書館、及少數極特殊之友人，以供典藏研究之用。

高羅佩編輯本書緣起乃因1949年駐日任外交官時，偶於京都骨董店購得明代五彩套色木刻春畫冊的版片，計圖二十四幅，署《花營錦陣》，乃明·萬曆年間刊行的一種秘戲圖冊。所繪男女人像大都全裸，人像大約20公分，畫中除人物外並有背景，刻工頗為精細。每畫均配詞一闕，如「鳳樓春」、「倒垂蓮」、「醉扶歸」等，書扉頁「武林養浩齋續梓」牌記。此書收入《秘戲圖考》為第三冊，完全以原版片印刷，但改為單色，其他別無額外文字，印畢高氏即將版片銷燬。《秘戲圖考》第二冊為《秘書十種》，書扉由高氏自題署「吟月齋主」，全部中文，乃摘鈔中國舊籍中涉及男女之私者彙集而成，由吟月庵主親自手錄。書分上、中、下三卷。上卷漢至唐，錄有《洞玄子》、《房內記》、《房中補益》及《大樂賦》四種。中卷明代，計有《某氏家訓》、《既濟真經》、《修真演義》及《素女妙論》四種。下卷乃錄明末春冊題詞，計《風流絕暢圖》及《花營錦陣》二種。附錄分乾、坤二部，乾部乃「舊籍選錄」；坤部乃「說部撮抄」，以罕覓者為主，普見者如《金瓶梅》等均未錄。

《秘戲圖考》第一冊實即全書正文《秘戲圖考》，英文，全書手寫。全文分三部份：

第一部份—艷情文學史（Historical

survey of erotic literature)

第二部份—春畫史 (Historical

survey of erotic pictures)

第三部份—英譯箋註《花營錦障》(

Annotated translation 《Hua-ying

- chin-chen》)

附錄—中國性學詞彙 (Chinese

terminology of sex)

全書 243 頁，有圖版 22，部份且為彩色，全書中英文雜夾，全由著者親筆手書而成。考證精詳，洋洋大觀，為高羅佩心血結晶，是他下過苦功的重要學術成果之一。由編著者自撰序言，可知編著者撰輯此書之旨意，高羅佩誠一深愛我中華文化之有心人。

註十三：《醫心方》為日本所存最古、最重要關於中國醫學之文獻，乃平安時代圓融天皇天元五年（982）由典藥頭針博士丹波康賴費時數年，援引隋唐醫書與道典百數十卷輯成者，於永觀二年（984）上呈天皇。全書共三十卷，卷二十八為「房內篇」，原本有圖，明治後刊本有刪此篇者，亦有存此篇但無圖者。此書有新文豐（台北）民 65 年影印本，分裝六冊，第六冊為「中日文解說」，乃據「日本古醫學資料中心」版（昭和 48 年印）印成者，有「房內篇」，但無圖。「房內篇」於二十世紀初年經人由日本抄回，交清末民初藏書家葉德輝（1864—1927）重新編訂成《素女經》、《素女方》、《玉女秘訣》、《洞玄子》各一卷，輯入葉氏「雙梅景閣叢書」（1903），是為唯一保存有關「房中」古典文獻之叢書。

註十四：稱讚高羅佩，雖不能謂之無所不通，無所不曉，但高氏精研學術，涉獵廣博，治學惟誠，終生不二，則確是當之無愧的。高氏學術著作因發行量少之關係，

在台灣目前能見到者不多，筆者翻閱過者僅極少數種，實不足以語高羅佩。方豪「續談荷蘭高羅佩先生」（傳記文學，14 卷 2 期，59—62）乃譯自 A. F. P. Hulswé（何四維）「Tóung Pao」（通報）54 卷 1—3 冊，文末附何氏「Summary Bibliography of the Writings of R. H. van Gilik」（荷蘭高羅佩先生著作目錄）可以參考。此目錄分「專書、論文、狄公案及其他小說」三部分，雖非全貌（例如專書部份即遺《長臂猿考》），但仍極有價值，可窺高氏學術及著述之一般（方氏譯時加有小引，後因病擱筆，由他人代成，略有譯誤）。1967 年 9 月 24 日高羅佩在海牙一所醫院中逝世，其於東京寄寓之各遺物已運返荷蘭故居。其二子（Willem Robert 及 Pieter Anton）亦研習東方語文及文化，箕裘克紹，可謂有人。

※本文作者現任職工業技術研究院能源與礦業研究所。

民國初年我國氣象事業之開展

劉 昭 民

引言

近半個世紀以來，不少人或昧於竺可楨學術勢力的龐大，或囿於對我國現代氣象學事業發展史所知之有限，以致有「大家知道竺（可楨）先生是中國第一位氣象學家」、「中國現代氣象事業始於中央研究院氣象研究所」之誤（註一），爰撰此文，提供研究民國科學史及中國氣象史者參考。

壹、民國元年我國開始自辦氣象事業

自鴉片戰爭以後，西人款關而進我國沿岸地帶和內陸地區，並在我國沿海要港和內地大邑紛紛設立氣象臺，一切氣象測報和天氣預報亦皆由西人越俎代庖。直到民國元年民國成立以後國人始考慮到自己發展氣象事業之重要，於是在此年六月，教育部部長蔡元培先生便派高魯和常福元前往北平籌辦中央觀象台，負責籌劃和接收工作。當時氣象機構設立於農林部或教育部問題，曾一度引起爭論。民國元年11月29日臨時大總統公

佈參議院決議，中央觀測台台長為高魯，下設天文、曆數、氣象和磁力四科，直接隸屬於教育部。中央觀象臺一覽為：

一、籌辦

元年六月七日，教育部令委任高魯、常福元籌辦觀象臺事宜，翌日即執算學部書局地址設立觀象台籌辦處，籌辦時期經過事項各舉如下：

擬訂官制，天文台設計，請款購置書籍儀器。

造具開辦費及經常費預算書，接收欽天監及算學館暨舊觀象台，清理欽天監案卷及款項暨書報，編製元二年曆書，赴香港及日本調查天文氣象事項。

二、官制

元年十一月二十九日 臨時大總統公布參議院議決中央氣象台官制所置各科曰天文、曰曆數、曰氣象、曰磁力，所置各職員為臺長一人，技正四人，技士二十人，人事五人。

三、各科職掌

天文科學：關於觀測事項，關於推事事項，關於報告事項，檢定天文儀器，編製觀象年報。

曆數科學：關於授事事項，關於報告事項，編製曆書，會編觀象年報。

氣象科學：關於測候事項，關於報告事項，檢定氣象儀器。

磁力科學：（略）

可見當時中央觀象台各科之組織實治天文台、氣象台、經度局、地球物理台於一爐，規模也不小，而氣象一詞亦首見於此時，可惜，當時氣象科因人員及經費皆無着落，故被暫時擱置（註二）。直到民國二年七月，中央觀象台台長高魯聘請自比利時回國的蔣丙然博士主持氣象科以後，才正式開始發展氣象事業。所以我國最早開創現代氣象事業的人應為高魯和蔣丙然，茲將他們的生平以及對我國現代氣象事業的貢獻略述如下。

貳、高魯和蔣丙然的生平以及他們對我國現代氣象事業的貢獻

高魯（1877—1947，如圖一），字曙青，號叔欽，福建省長樂縣人，我國著名天文學家。

1905年，高魯畢業於福建馬尾船政學堂，並獲選赴比利時留學，得布魯塞爾大學工學博士學位。在留學期間，他已開始研究中國古代天文學，並首先編製了以立春為歲首的「長春曆書」。1909年，他在比利時加入同盟會。辛亥革命後，他隨國父孫中山先生到福州。南京臨時政府成立後，他擔任過短期的政府秘書，旋任中央觀象台台長之職。

高魯任台長後，即創辦氣象訓練班，為我國培養了一批氣象測候人員。民國2年（1913年）



圖一 高魯像

），他赴日考察，在日本氣象學會演講，介紹我國氣象台組織、計劃方面之情況，引起國際氣象學界之注意。這些都是他對我國現代氣象學事業之貢獻。

不過，高魯在科學上的主要貢獻還是在天文學方面，他在民國初年建立北京大型天文台，購置許多先進天文儀器，並以中央觀象台之名義頒發了按照國際通用月份排比的曆書，為我國現代天文研究打下了基礎。

民國11年，高魯發起成立中國天文學會，並任第一任會長和總秘書。民國17年他出任中央研究院天文研究所所長，並參與紫金山天文台之設立。民國18年，他出任駐法公使，民國20年返國從事天文學術研究，民國30年9月發生日蝕，他與余青松、竺可楨等人共同組織了觀測活動。

高魯十分重視我國古代天文學資料之整理和研究工作。曾提出整理古天文學資料的四大原則和十七條大綱，對現代天文學史研究者仍甚有參考價值。

民國36年6月26日，高魯病逝於福州。平生有不少的著作，其中比較重要的有《中國觀象台之過去與未來》、《星象統籌》等（註三）。

蔣丙然（1882—1966，見圖二），字右滄，民國前三十年生，福建福州人，上海震旦大學畢業，比利時國立農利大學農學博士，對微氣候學、農業氣象學有甚深之造詣。民國二年自



圖二 蔣丙然像

歐返國，應中央觀象台台長高魯先生之邀，擔任該台氣象科科長之職，乃國人自辦現代氣象事業之嚆矢。當時國人對氣象學認識鮮少，經先生積極規劃，編著氣象書報，創辦氣象訓練班，規劃全國測候網，以訓練班畢業學員分發至全國各處，設立測候所，使中國氣象事業開始粗具規模；後來並協助航空署設立航空氣象測候站。從此，氣象一科遂引起國人之注意。民國四年，南通張畚庵先生為蔣丙然先生所著實用氣象學有序稱：「足以開氣象學術之先河」一語，洵非虛譽。

民國12年出任青島觀象台台長，並先後代表我國參加遠東氣象台台長會議和太平洋科學會議，並曾被推任氣象組主席團主席。民國13年10月10日發起成立中國氣象學會，並曾任會長、副會長之職，歷任南苑航空學校、山東大學、北京大學、北平師範大學等校教授。民國38年來台後任台灣大學農學院教授，民國47年中華民國氣象學會在台北復會，復被推為復會後第一任理事長。民國55年12月24日病逝於台北，生平著作甚多，論文主要偏重於氣候學和農業氣象學方面；專書則有《實用氣象學》、《理論氣象學》、《應用氣象學》、《農業氣象學》、《氣候學》、《台灣氣候誌》等（註四）。

叁、民國初年我國大力自辦氣象事業

關於民國初年我國自辦氣象事業之經過，曾有一些文獻記述（註五），茲綜合整理得如下所述。

民國2年7月中央觀象台氣象科成立（後來並分設有西山測候所），由蔣丙然擔任科長，乃積極訓練觀測人員，並向法國購置各種自記氣象儀器，於民國3年元月正式開始由林展庵、陳德滋兩人進行氣象觀測工作，每日觀測氣象要素八次，並按月出版氣象月刊一冊，刊載有關氣象學譯者，並附載每月氣象各要素統計圖表，均由蔣丙然擔任編輯。民國3年，南苑航空學校開氣象學課程，由蔣丙然任教。鑒於氣象科學在中國尚屬首創，國人多不瞭解，所以蔣丙然又編輯實用氣象學一書，譯載各種應用氣象器械之構造及觀測法與計算法，並附各種計算用表，俾國人明瞭氣象學之用處，而方便於學習，其用處與近代之觀測手冊頗相類似，此書於民國4年出版，頗受張畚庵先生之讚揚。至於中央觀象台之氣象觀測不久即改為由四人輪值，每小時觀測一次。民國4年，由蔣丙然、楊壽齡、夏震龍三人開始每日輪流繪製天氣圖，進行天氣預報，此乃國人進行現代天氣預報之始。當時係填取貝加爾湖、札幌、函館、東京、長崎、仁川、濟州島、那霸、石垣島、父島、麥加西比、拉巴利、馬尼刺、亞比、關島以及國內之天氣報告加以繪製，而第一張地面天氣圖即由蔣丙然所繪製（見註五之一）。

在農業氣象事業建設方面，國人亦很早即看出其重要性。南通張畚庵先生於民國3年任農商部長時，即倡導各省農林機關設立農業測候所，並派周景濂先生在全國各地陸續設立26處。民國5年，並在南通之軍山設立氣象台，研究農作物

與水、旱、風、蟲災害之關係。規模極大之北平三貝子花園測候所及較小之山西農專測候所，北平農專測候所亦建立於斯時。這些都是中國政府興辦農業氣象之先聲。

在水文氣象方面，民國初年亦開始重視水文氣象站之設立，最早的是民國7年，直隸水利委員會在永定、子牙、大清、滹河等重要水系要點設立雨量水文觀測站，紀錄與研究各河系雨量分佈情形。民國12年起復設測候室，從事氣象觀測工作，其紀錄亦甚齊全。

航空氣象之發展，則肇始於民國九年，是年，政府在航空事務處下設立氣象科，統籌全國航空測候事宜，是為我國民航機構設置氣象科之始。同年，航空事務處購置運輸機，首開北平至南京浦口之航線，各機場均設氣象測站，測報天氣，一切設備均由中央觀象台供應，並由中央觀象台派員在各站擔任測報工作（見註五）。

民國7年正當國內氣象事業建設有好的開始時，中央觀象台曾計劃全國氣象分區，擬以省為單位，每省設一總站及若干測候站，並普設雨量站，嗣以經費無着，未能廣設測候所，僅由全國各省普設雨量站，並由中央觀象台編雨量計構造及觀測法簡易說明書，分發各地應用。

到了民國10年，中央觀象台曾計劃設立二十個測候所，然而又因為經費之關係，僅設張家口、西安、開封、肅州、蘭州、迪化、拉薩、昆明、貴陽、成都等十個測候所，因此，全國測候網尚不夠完密。到了民國12年，由於軍閥割據和連年戰亂，中央觀象台經費發生困難，觀測措施及氣象事業制度遭受破壞，中央觀象台的十來個測候所至民國十五、六年竟因經費無着而停辦。

肆、結論

由本文之論述，可知高魯和蔣丙然兩人對我國現代氣象事業之開創有不可抹滅的貢獻，他們兩人也應該算是我國現代氣象學之開山大師。我

國現代氣象事業之發展不應遲至民國十七年的中央研究院氣象研究所算起，而應從民國二年算起。竺可楨博士雖然也是我國現代氣象學的開山大師之一，但是決非如某些人所說的「竺可楨先生是中國第一位氣象學家」。

不幸的是，民國初年蔣丙然雖然懷有建設中國現代氣象事業的偉大抱負和計劃，但是却受到軍閥割據和連年戰亂，政府經費拮据之影響，以致氣象事業建設無法開展，後來各個測候所便相繼停頓。直到國民革命軍北伐成功以後，政府推行經濟建設，並成立中央研究院氣象研究所，在竺可楨博士領導之下，統籌全國氣象事業建設時，我國現代氣象學事業之發展才又進入另一個新紀元。

註釋

註一：蔣君章撰，〈追懷張其昀先生（上）〉，民國74年（1985年）中外雜誌第226期12月號。

註二：洪世年、陳文言撰，〈中國氣象史〉第105頁。1983年12月，農業出版社出版。

註三：王恭、陳龍、陳礎等編，〈福建科學家小傳〉第93—95頁，1985年福建教育出版社出版。

註四：（一）鄭子政撰，〈壽蔣右倫先生八秩大慶〉，民國51年11月3日，中國氣象學會會刊第四期。

（二）朱祖佑撰，〈悼念先岳右倫先生〉，民國56年3月23日：中國氣象學會會刊第八期，第16頁。

註五：（一）蔣丙然撰，〈四十五年來我參加之中國觀象事業〉，民國46年9月。

（二）鄭子政撰，〈中國氣象學術事業發達史略〉，1958年氣象學報第四卷第二期。

（三）劉昭民撰，中華氣象學史，1980年商務印書館出版，第247頁～252頁。

※本文作者現服務於台北市民航局氣象中心。

南宋「天文圖」

袁 尚 賢

現存於蘇州孔廟的「天文圖」，在西元一二四九年刻到石碑上，原先是用來教南宋幼主寧宗學天文用的。這可能是古代星圖中最大的一整幅，直徑近一公尺，以北極為中心的「極坐標」形式，是大家常見到的中國古代天文的代表成品，所以很眼熟了。可惜星圖下面附的說明，却不常出現於複印圖片中，就是印了也字小不能讀，故此我以為原文值得照抄一遍如下：（見後，附句讀。）

其中我以為有幾點特別值得提一下的：

古人總要把天上的現象扯到人間事務上去，這裏一起首就表明了。

南宋時代還是說天圓地方，這跟後面月食解釋有關聯，不能真正了解月食的成因。

中國一向用 365.25 度而不是 360° ，在觀測方面是否真的方便？「徑一百二十一度四分之三」，相當於北緯 29.8° 的地方，而蘇州在北緯 31.18° ，是否原圖是在更南的地方製成？

「地體徑二十四度」，怎麼訂的地體大小？後來又說「北極出地三十五度」，即北緯 34.5° ，這又是黃河平原、洛陽、長安等地的緯度，這幾點地理矛盾不知是什麼道理？

兩極之中說有九十一度三分之一，準一點算來應該是 91.43 度。又說黃道、赤道相交是二十四度，算來應是 23.8 度。其準確度大概如此。

太陽比君主，月亮比臣子，以及五行星（緯

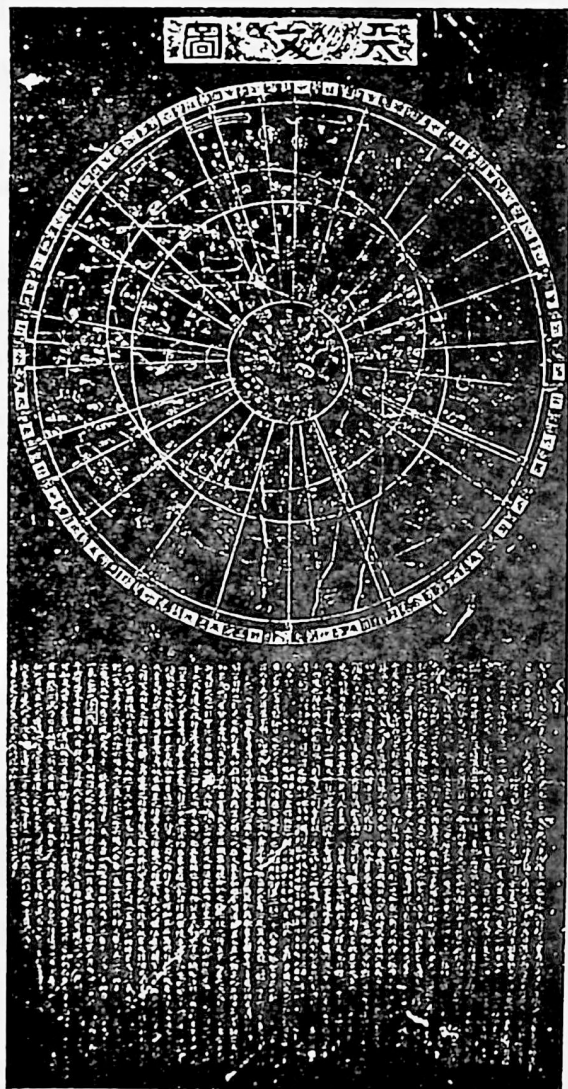
星）的行徑，更是純為占星術的說法。甚至以為「月精變為彗星」之類，相當離奇，大概是某一次看差了之後，誤傳後世？

月食月望大體上正確，而月食是「月入暗處」，誰的暗處？沒講是地的暗處。地是個球形，希臘人由地的影子在月食時可以看到是圓的，證明「地球」之圓，而中國古人却看不出來？

「經星」就是恒星，說是有一五六五個，今天原石碑上，年久剝落，可數到一四三四顆，恒星由北極以極坐標式分成二十四舍，每舍大小不一，而且其中成員星體，其實際亮度，有些非常暗，大概只有古代沒有地面燈光的干擾，才看得真切。這些名字已是歷史陳蹟，今天不是忙着記些洋名或譯名？中國老名沒人提起了。尤其十二辰、十二次等字眼，讀來十分陌生。

※本文作者現任職於美國 Tracer Technologies Inc.

天文圖**



**本圖乃拓本，在「中國古代傳統技術展覽」（1985年6—12月，美國波士頓）中展出。

太極未判，天地人三才函於其中，謂之混沌云者，言天地人渾然而未分也。太極既判，輕者爲天，重濁者爲地，清濁混者爲人。輕清者氣也，重濁者形也，形氣合者人也，故凡氣之發見於天者，皆太極中之理。運而爲日月，分而爲五星，列而爲二十八舍，會而爲斗極，莫不皆有常理，與人道相應，可以理而知也。今略舉其梗概，列之于下：天體圓，地體方，圓者動，方者靜，天包地，地依天。**天體**周圍皆三百六十五度四分度之一，徑一百二十一度四分度之三。凡一度爲百分，四分度之一即百分中二十五分也，四分度之三即百分中七十五分也。天左旋，東出地上，西入地下，動而不息，一晝一夜行三百六十六度四分度之一。按日東行一度，故天左旋三百六十六度，然後日復出於東。**地體**徑二十四度，其厚半之勢傾東南，其西北之高不過一度。邵雍謂：水火土石合而爲地，今所謂徑二十四度者乃土石之體爾，土石之外，水接於天，皆爲地體。地之徑亦得一百二十一度四分度之三也。兩極南北，上下樞是也，北高而南下，自地上觀之**北極**出地上三十五度有餘。**南極**入地下亦三十五度有餘，兩極之中，皆去九十一度三分度之一，謂之**赤道**，橫絡天腹，以紀二十八宿相去之度。大抵兩極正居南北之中，是爲天心，中氣存焉，其動有常，不疾不徐，晝夜循環，轉旋天運，自東而西，分爲四時，寒暑所以平，陰陽所以和，此後天之太極也。先天之太極，造天地於無形，後天之太極，運天地於有形，三才妙用，盡在是矣。**日**太陽之精，主生養恩德，人君之象也，人君有道則日五色，失道則日露其慝，譴告人主而儆戒之。如史志所載：日有食中，日中烏見，日中黑子，日色赤，日無光，或變爲孛星，夜見中天，光若內溢之類是也。日體徑一度半，自西而東，一日行一度，一歲一週天，所行之路謂之**黃道**，與赤道相交，半出赤道外，半入赤道內。冬至之日，黃道出赤道外二十四度，去北極最遠，日出辰，日入申，故時寒，晝短而夜長。夏至之日，黃道入赤道內二十四度，去北極最近，日出寅，日入戌，故時暑，晝長而夜短。春分秋分，黃

道與赤道相交，當兩極之中，日出卯，日入酉，故時和而晝夜均焉。**月**太陰之精，主刑罰威權，大臣之象。大臣有德，能盡輔相之道，則月行有度。或大臣擅權，貴戚宦官用事，則月露其慝而變異生焉。如史志所載：月有食之，月掩五星，五星入月，月光晝見，或變為彗星，陵犯紫宮，侵掃列舍之類是也。月體徑一度半，一日行十三度百分度之三十七，二十七日有餘一週天，所行之路謂之**白道**，與黃道相交，半出黃道外，半入黃道內，出入不過六度，如黃道出入赤道二十四度也。陽精猶火，陰精猶水，火則有光，水則會影，故月光生於日之所照，魄生於日之所不照，當日則光明，就日則光盡。與日相交謂之朔^{月行近於日下}

^{與日會也。}朔一週三謂之弦^{分天體為四分，謂於八日及二十三日，月行近日一分謂之弦，遠日三分謂之望}，望日一分受日光之半，故半明半暗，如弓張弦，^{上弦時見，故光在西，下弦時見，故光在東也。}衡分天中謂之望^{謂十五日之昏，日入西，月出東，兩相望，光滿而魄死也。}光盡體伏謂之晦^{謂三十日，月行近東，兩相望，光滿而魄死也。}

月行於白道與黃道正交之處，在朔則日食，在望則月食。日食者，月體掩日光也，月食者，月入暗處，不受日光也。^{唯歲者日正對照處}**經星**三垣二十八舍，中外官星是也，計二百八十三官，一千五百六十五星，其星不動。三垣：紫微、太微、天市，垣也。二十八舍，東方七宿：角亢氐房心尾箕，為蒼龍之體。北方七宿，斗牛女虛危室壁，為靈龜之體。西方七宿，奎婁胃昂畢觜參，為白虎之體。南方七宿，井鬼柳星張翼轸，為朱雀之體。中外官星，在朝象官，如三台諸侯九卿騎官羽林之類是也。在野象物，如雞狗狼魚龜鼈之類是也。在人象事，如離宮閣道華蓋五車之類是也。其餘因義制名，觀其名則可知其義也。經星皆守常位，隨天運轉，如百官萬民各守其職業，而聽命於七政。七政之行，至其所居之次，或有進退不當，變異失序，則災祥之應，如影響然，可占而知也。**緯星**五行之精，木曰歲星，火曰熒惑，土曰填星，金曰太白，水曰辰星，併日月而言，謂之七政，皆麗于天。天行速，七政行遲，遲為速所帶，故與天俱東出西入也。五星輔佐日月，幹旋五氣，如六官分職而治，號令天下，利害安危由斯而出，至治之世，人事有常，則各守其常度而

行。其或君侵臣職，臣專君權，政令錯繆，風教陵遲，乖氣所感，則變化多端，非復常理。如史志所載，熒惑入於匏瓜，一夕不見。匏瓜在黃道北三十餘度，或勾已而行，光芒震曜如五斗器。太白忽犯狼星，狼星在黃道南四十餘度，或晝見經天，與日爭明，甚者變為妖星。歲星之精變為撓搶，熒惑之精變為蚩尤之旗，填星之精變為天賦，太白之精變為天狗，辰星之精變為柱矢之類。如日之精變為孛，月之精變為彗，政教失於此，變異見於彼，故為政者，尤謹候焉。**天漢**四瀆之精也，起於鶉火，經西方之宿，而過北方，至於箕尾而入地下。二十四氣本一氣也，以一歲言之則一氣耳，以四時言之，則一氣分為四氣。以十二月言之，則一氣分為六氣，故六陰六陽為十二氣，又於六陰六陽之中，每一氣分為初終，則又裂而為二十四氣。二十四氣之中，每一氣有三應，故又分為三候，是為七十二候。原其本始，實一氣耳，自一而為四，自四而為十二，自十二而為二十四，自二十四而為七十二，皆一氣之節也。**十二辰**乃十二月斗綱所指之地也，斗綱所指之辰即一月元氣所在，正月指寅，二月指卯，三月指辰，四月指巳，五月指午，六月指未，七月指申，八月指酉，九月指戌，十月指亥，十一月指子，十二月指丑，謂之月建，天之元氣，无形可見，觀斗綱所建之辰，即可知矣。斗有七星，第一星曰魁，第五星曰衡，第七星曰杓，此三星謂之斗綱，假如建寅之月，昏則杓指寅，夜半衡指寅，平旦魁指寅，他月倣此。**十二次**乃日月所會之處，凡日月一歲十二會，故有十二次，建子之月，次名元枵，建丑之月，次名星紀，建寅之月，次名析木，建卯之月，次名大火，建辰之月，次名壽星，建巳之月，次名鶉尾，建午之月，次名鶉火，建未之月，次名鶉首，建申之月，次名實沈，建酉之月，次名大梁，建戌之月，次名降婁，建亥之月，次名臨訾。**十二分野**即辰次所臨之地也，在天為十二辰、十二次，在地為十二國、十二州，凡日月之交食，星辰之變異，以所臨分野占之，或吉或凶，各有當之者矣。

與人文結合的科技史教育

— 科技走入生活的精神發揚面

（讀何丙郁先生〈科學與文學〉文後感）

劉 君 燦

前言

一個國家的自然環境維護與保育在於人，因為要有人的覺醒與參與，自然環境才得存保青山綠水，也就是必須要有人文精神的發揚，所以人文環境與自然環境是唇齒相依的，而人文環境中最重要的就是教育環境，無論是學校教育或社會教育，都必須瞭解到自然與人文的不可分。

環境保育必須有賴進步的生態科技與系統認知，但科技與生態的認知並不是一步而蹴，突然就有的，科技也是一步步發展起來的，雖然不同的自然觀會形成不同的自然科技，科技的膨脹中也包含了非理性的成分，所以才有今天的環境危機，但對非理性成分的承認，正是難得的理性態度，所以瞭解科技發展的軌跡，自然觀、世界觀的影響，正是面臨將來，安排今日所不可或缺的，歷史是一面鏡子正具有無比的教育作用。

一般人雖然到處與時刻都接觸應用到科技，却總把科技視為神秘未知的東西，有著期望，也有著恐懼，不少的科幻片把這種糾葛的心情展布無遺。事實上如果不把科技視為生活中熟稔而親切的東西，不瞭解科技與生活的交融與不可分，不但科技的發展會扭曲，我們人文精神的發揚也會有問題，而科技史教育的適時提倡正好有助於

這一點。

即以「科」學這名辭而言，「科」是以「斗」量「禾」，五穀是生活中所必需，但以人造的「斗」來加以量度分類正是科學的濫觴，因為科學首要在分類，再加以數理量度，而這正表示科學本是與生活相結合的，也就是與人文相結合的，大專的分科系，醫院的分科別，古代科學的品類人才莫不如此，所以日人將 Science 翻譯成「科學」有著很佳的卓識，而這也表示中華文化的東被。

壹、當今教育環境中的科技史教育

現在的學校教育中，自然科學的教科書中，大概每一本書的開始都有一小節的「歷史背景」（Historical Background），就該門學問的重大歷史事件做簡短的交代，但這種交代不有還好，有了反糟，因為一者語焉不詳，使開始的學子莫知所云，把握不了那門學問的發展脈絡與精神，二者使學子誤會歷史不過是一瞬，以為只有現在的科學才是真正的科學，以前不過是淘汰的過時東西，完全忽略了前人肇造發展的艱辛；當

然也不會瞭解今天的科學將來也會變成歷史；更不會把握今天科學發展創造的方向，因為他們這一來只習於接受既有的，除了人云亦云外，又怎能奢談創造呢？

那人文、歷史的教科書中又如何呢？因為文化的發展少不了科技，所以中外的歷史教科書中都少不了要提到候風地動儀、羅盤、火藥……以及科學革命、哥白尼、伽利略等，但正如科技學者常缺乏人文精神的修養一樣，人文學者也往往欠缺科學的涵養，往往除了年代，事件的排比外，對於這些科技事物在歷史脈絡中的文化意義很少提到。甚至對年代、事件還有搞錯的，諸如指南車、指南針混為一談，並提早到黃帝時代，事實上這都是漢後的事，以及哥白尼提出地動說簡化了行星運動的運算等。更不用說對中國冶金文明，感應思想對指南車、指南針的創制影響；哥白尼的地動說只是改變了地球為宇宙中心的看法，他認為天體圓滿，行星軌道為正圓的觀點並沒有簡化運算等等了。

甚至即使在文化史、思想史的教科書中，無論中學或大學，科技方面都是聊備一格的點綴角色，好像科技與文化、思想不相關似的。其實沒有感應思想，那來的候風地動儀與指南針；沒有但丁出入三界的神曲在先，那有牛頓結合天地的萬有引力定律與運動三定律，事實上是當時濃厚的治理天界的定律一如治理人界的定律思想，才使得牛頓綜合了伽利略的地面運動與開卜勒的天體運動描述。

這些現象與人文、科技的隔絕，是互為因果的，「兩種文化」如不溝通，恐會越演越烈，而使本為整體的人類文化生活遭致割裂，所以對於科技史教育如何進入學校教育之中，實是當務之急。

所幸社會教育方面較好，無論中外科技史，坊間通俗的和學術的書刊越來越多，而且往往圖文並茂。雖然很多人是抱著好奇的心情略加瀏覽，但看了並茂的圖文，多少會使讀者瞭解：古代人怎樣在想，在面對自然，面對人生中，他們是

怎麼做的，怎麼創制科技與文化的，雖然講述文化意義與歷史意義的並不多，但有了接觸，就有了開始，「今人不見古時月，今月曾經照古人」，不是嗎？

貳、對科技史進入教育環境的期望

看了以上的敘述，讀者對科技史如何進入教育環境可能已有若干的概念，即重點在科技如何與每一時代的生活環境，文化環境相配合上。

首先要提到的是無論科技，無論人文都必需使用的文字符號。我希望中國科技史方面，在各門課的講述中（包括國文），提到是中國的分類思想，才使中國字有部首的做法，如從木、從氣、從火、從水等。在化學的講授中，瞭解凡固態金屬皆從金，非金屬皆從石，液態溴、汞則從水，氣態則從氣，甚至「氧」以前為「養氣」，為生命所必需，而「羊」在中國本就代表吉祥生命，後來才成了「氧」氣。又如「氮」氣以前叫「淡」氣，因為它沖淡了空氣中氧的劇烈氧化作用；其他如「氯」為黃綠色氣體，「氫」為最輕氣體，氫為在生命之源——太陽中第一次發現的元素……。這一來不但教學趣味化，且使學生自然瞭解了它們的性狀，不是一舉數得的整體生活性教學嗎？何況是早發發的紡織文明才有了「糸」部字，也才有了「抽絲剝繭」、「日月如梭」、「經濟民生」的成語呢？

西方字母式文字也是一樣，阿拉伯數字不僅是阿拉伯數字而已，它的出現配合字母使代數方程式不再是冗長的文字方程式，不獨是數目的表達可以不要再用冗長的羅馬字而已，以 x, y, z 為變數， a, b, c 為常數，使方程式簡單明瞭，使人很容易想到如何去解，所以代數才叫做 Algebra。同樣鍊金術（Alchemy）也是阿拉伯

濫觴的，阿拉伯世界地居歐亞之中，除了改良印度數字為阿拉伯數字外，中國的煉丹術，希臘的原子轉變思想，阿拉伯人的崇拜黃金才有了輝煌的煉金術，而這是西方化學之始已是不爭之論，甚至衆所周知的酒精（Alcohol）也是阿拉伯人發現的。又如電路Circuit，語出環圓Circle，明白表示電路如不形成環路，有去有回，將無電流流動。諸如此類，不勝枚舉。

其次是在提到科技器物時，要提到它與文化、文明的相互感應。諸如希臘的強調粒子接觸，使它們雖有磁鐵礦，却兩千年之久未發展出指南針；而陰陽思想又如何影響了候風地動儀外表龍口、蟾蜍的裝飾風格，地動天搖人可象之思想，以及擎天柱觀念又如何影響了它內部都柱槓桿的設計，以及東漢的歷史地理環境（時在歐亞地震帶的劇烈期）如何使張衡跟漢朝花巨資研究創制等等。文化教育和生活趣味的教育，科技史教育更應該做良好趣味的溝通橋樑。……。

當然這些都不是一蹴可幾的，因為人文學者與科技學者的隔離已久，尤其在過早分組的中學教育下。但無論是科技學者寫理化、生物教科書，人文學者寫文化、歷史教科書，只要都能互相容納，相互溝通，這個目標是可期的。本來，安定了自然的秩序，可以安頓人文的秩序；安定了人文的秩序可以安頓自然的秩序；兩者並進更可收互相發明之效，你說不是嗎？

※本文作者任教於台北黎明工專。

「中華物理學史」評介

劉 君 燦

在國內科技史朋友中著述最勤者首推劉昭民先生，目前所成專書已有《中華氣象學史》、《中國歷史上氣候之變遷》、《中華天文學發展史》、《中華地質學史》、《西洋氣象學史》，近又成《中華物理學史》一冊，列入陳立夫先生主編的中華科學技藝史叢書，由商務印書館出版。

國內研究物理學史的朋友不多，因為這必須對歷史感興趣，又對物理有瞭解，而坊間可看到專門談中國古代物理學並有學術兼趣味的書，除了李約瑟的「中國之科學與文明」中譯本第七冊物理篇以外，就只有明文書局翻自大陸的中國物理史話了，而昭民兄此書後出，自有後出的價值。

李約瑟的書已出近二十年，所引較少新發現資料，如宋應星的〈氣聲篇〉即無，昭民兄却談及了，且李約瑟書中經常以近東與歐洲人的資料來旁述，故可收旁證之功，但有時總覺不順。而體例是先分物理學為當今的靜力學、運動學、熱與燃燒、光學、聲學、磁學與電學，再在每一分目下上下五千年，這種分法有其好處，即把談聲學的五千年集中於一分目下總談，使人一瞭解該科之縱貫。且可從篇幅之多寡知道中國那門物理學較為興盛，如李約瑟書中光學、聲學、電學與磁學三者合計即占全書五分之四以上，可見中國這些感應型科技的發達。

但昭民兄的體例則不然，他採用的是斷代史

式的敘述，分述史前、商周、先秦、漢代、魏晉南北朝、隋唐、宋金元、明，西方物理學傳入中國及民國以後各時期，而在每一時代下皆分述力學方面的成就，熱學知識的發展，聲學方面的成就，光學方面的成就，電磁學識的發現和應用，以及該時代的特別成就等，從這裏可以看該時代發展橫的方面的聯繫關係，給人一個全貌，並可看出該時代的一些特色，特別是一些特殊發明或發現上，譬如魏晉南北朝首創大氣壓力，足證當時論氣的氣類思想之盛，漢代磁學（指南勺）之興足證天人感應思想盛行等等。這種既斷代又通史的敘述方式可縱可橫，與李約瑟的分門別類式自也是各擅勝場了。至於明文的書也採用的是分門別類式，但主要是趣味性的啓發，點到為止，不類李約瑟與昭民兄資料之豐，論述之多至五百餘頁，就不冗了。

昭民兄的書還有一個好處，就是首先在緒論中開章明義，說明中國的「物理」與「物理學」究何所指，古代物理學史的特徵如何，這是李約瑟都未提及的，不過物理學在中國思想上的層面很多，如致知格物思想、氣類思想、感應思想，這方面昭民兄著墨不多，多少是一遺憾，這方面李約瑟談的較多，但動不動就把中國物理思想歸之於西方的波動論，這對我一個物理系畢業的人看來，實在有時格格不入。

昭民兄的《中國物理學史》可以說是國內第

※本文作者現任教於台北黎明工專。

參加港大中文系六十週年紀念 國際研討會後記

劉 廣 定

民國七十六年十月底筆者接到香港大學中文系主任趙令揚教授的來函，邀請參加十二月十六日至十九日在港大舉行的中文系六十週年紀念國際研討會。雖其主題是「儒學與中國文化」，但何丙郁教授前曾函告，可能將有大陸之科技史專家與會，乃函覆趙教授表示願意參加。後承趙教授協助，於十二月十四日獲得簽證，遂得赴港三日餘（十五日晚至十九日晨）。一方面探望居港之叔孀弟妹，又得與大陸科技史界同好會晤，收穫頗豐，甚為愜意。

此研討會雖名為「儒學與中國文化」，但其中不少論文與儒學並不相干。十七日上午有六篇報告，均與科技有關，現簡介於下：

第一篇為〈論先秦時期的人地觀〉，由自然科學史研究所的唐錫仁副教授報告，其摘要為：（註）

人地關係是指人同自然環境（或地理環境）的關係。先秦在人地關係認識史上佔有重要歷史地位，後世各種人地關係思想的胚胎大都可上溯到這個時期。先秦時期的人如何對待自然界，他們是怎樣認識人與自然之間的關係呢？本文作者分三個方面進行了闡述。1. 地理環境決定論思想：《管子》、《周禮》、《大戴禮記》等史籍在論及人與自然的關係時，明確提出人的體質外貌、品德性格是由自然條件決定的，其中《管子·水地》篇還據此進一步提出改造社會，只要改造水就可以了。2. 與地理

環境決定論思想相對待的，是征服自然力、支配自然力的人定勝天思想，在這一方面荀子是一個重要代表。他的《天論》對天人關係進行了論述，認為“天”是客觀存在的自然界，提出要“明于天人之分”，認為自然界和人類社會各有自己的規律；主張“制天命而用之”，即人類應積極去征服自然，而不應坐等自然的恩賜。3. 協調論思想：古人為協調人地關係，而對自然環境，特別是生物資源注意保護，如《左傳》、《國語》、《管子》、《孟子》、《禮記》、《呂氏春秋》中都有保護山林川澤、保護生物資源及有關禁令法規的記載論述。第二篇為《自然科學史研究》的主編林文照先生所發表的〈格物致知學說與中國科學技術的發展〉論文摘要如下：

格物致知的提法出自戰國秦漢時期的儒家典籍《大學》一書。宋儒二程朱熹等人對它進行闡發宏揚，形成一個對後世思想界具有相當大影響的格物致知學說。然而這個學說對於中國科學技術的發展來說到底有何影響，歷來的看法很不一致。大多數學者只從宋儒本人的唯心主義的言論來評判這一學說的是非，往往不能得出公允的結論。

對於這一問題，應該從兩個方面分析，一方面，宋儒本人的言論固然主要是從唯心主義角度來解釋格物致知，引導人們偏離實踐的方

向；但是，從社會客觀效果來看，格物致知的實踐意義還是為較多的人所了解，宋明時期就不斷有以格物致知為名的著作出現，明末清初時期西方科學傳入中國以後，這種情形尤為顯著。到了近代，格物、格致等詞已成為科學或物理學的代名詞。

總之，格物致知學說對中國科學技術的發展是有一定積極的影響的。

第三篇是中國科技大學科學史研究室的學位研究論文〈秋石方模擬實驗與理化檢測〉，由張秉倫副教授報告，其內容摘要為：

1963—1964年李約瑟博士等連續發表論文，就《水雲錄》中秋石的提煉認為中國早在11世紀就成功提煉了性激素制劑。其後，這一奇蹟不徑而走，為世界許多學者所接受；1969年日本宮下三郎進一步考證出提煉秋石的最早記載是沈括的《蘇沈良方》……惟台灣劉廣定教授不附衆說，1981年否定秋石為性激素之說。這樣從理論上分析推斷的兩種結論截然相左，為證孰是孰非，筆者到當年沈括提煉秋石所在地宣城進行了模擬實驗。並將最終產物進行了理化檢測，結果證明秋石方最終產物不是性激素，而是類似尿碱的難溶性無機混和物，並以實驗證明中國所產的，“紫皂”、“豬牙皂”、“肥皂英”不屬於甾體皂甙而是三帖皂甙，不具備甾體性激素的特性，從而否定了甾體性激素的可能性。

第四篇為何丙郁教授的〈在東瀛論神州科技〉，其內容與十二月十日在清華大學所講的大致相同，茲從略。

第五篇論文是〈近年中國古代化學史研究方法之進步〉，作者趙匡華乃已故北大前總務長趙迺博教授之公子，現任北大化學系教授，其論文摘要為：

我國學者從二十年代開始研究中國古代化學史，到五十年代初基本上採用歷史文獻考證之方法。其後逐步進行文物的理化檢驗，但局限於冶金史與陶瓷史之研究。近年來則加強了

以下三方面的研究方法：其一，結合文獻考證進行實驗室的模擬試驗，在中國煉丹術與醫藥化學的研究中已取得了顯著的成效，不僅補充了文獻考證工作之不足，而且極大地幫助了對文獻記載的理解和是非的判斷，受到廣泛注意，而且已推廣到冶金史與火藥史的研究中。其二，利用現代分析技術，加強了對出土文物的檢測，得到了很多與化學史密切有關的有趣發現。其三，向邊遠閉塞地區調查現存的傳統化學工藝，從那裡採訪到了幾百甚至上千年前流傳下來的古老作坊和生產情景，充實、彌補了文獻的記載。在這篇文章中筆者對上述三方面的進步都列舉了一些很生動的實例。

最後一篇為自然科學史研究所薄樹人教授的〈淺談儒學與中國科技〉，其摘要如下：

英國李約瑟博士首次從科技的角度對儒學進行了研究。他認為，儒家集中注意於人和社會，因此對科學的興趣很少，甚至持反對的態度。他指出儒家重理性，反迷信，這有助於科學的發展，而儒家反對對物的研究則成為科學發展的阻力。因此，他總的結論是儒家對中國科技的影響遠不如道家來得大。

本文是李約瑟博士的一個補充和修正，從孔孟的科技知識及其對科技的態度；從儒家的科技政策；儒家經典中所包含的科技知識；儒家代表人物對科技發展的作用等四個方面討論了儒學和中國科技的關係。本文認為，儒家雖非中國科技發展史上的最主要的角色，但是其對中國科技發展的關係似應較人們通常所認為的要多一些，無論從正面還是從反面來說，中國科技的發展和儒學絕不是無關的。

其中以張秉倫先生有關「秋石」的研究報告，筆者最有興趣。原因是七年多前筆者在美國讀到楊存鍾的一篇論文（《化學通報》1977年第四期，64—65頁），獲知李約瑟與魯桂珍以中藥的「秋石」為性激素，當時筆者從所具備的化學知識感到李約瑟等的推論頗有問題，乃藉在美研究期間，蒐集資料之方便，得以從理論上重新探

討此問題，開始了科技史的研究。結果發現李約瑟等的結論不能成立，其內容曾陸續在《科學月刊》上發表（70年五、六及八月號），返台後又重新整理歸納發表於《國立台灣大學文史哲學報》第三十期。現大陸學者參考《科學月刊》中之拙文，從事實驗研究，證實筆者之看法，使筆者第一篇科技史研究的理論分析結果得到了實驗的證明。

研討會中另有一篇值得介紹的報告是上海古籍出版社總編輯錢伯城先生的〈上海古籍整理出版概況〉。據錢先生說該出版社於1978年成立，已整理出版書籍一千三百餘種，預計到1990年將出版文史哲科技等各類古籍2300種。十八日晚宴時筆者恰與錢先生鄰座，再談到出版古籍之事，知該社有八十位學有專長的編輯從事此工作，目前已完成的一件大工作是依據白雲觀所藏的《道藏》校正了當年上海商務印書館涵芬樓影印時漏印及頁碼顛倒的錯誤。（按，目前台灣的道藏乃藝文印書館及新文豐出版公司依涵芬樓版重印的。）至於究竟出版了那些與科技有關的古籍，錢先生許以日後設法寄下目錄，俾便參考。

參加研討會的科技史專家除上述六篇論文的作者外，還有北京鋼鐵學院的柯俊教授，北京市社會科學院歷史所的鍾少華先生及中國科學院的曹傑先生等。筆者和他們各位交談甚歡，向他們簡介了我們在台灣的科技史研究活動現況，並分贈幾冊去年所辦「科學史研討會」的彙刊。

柯俊教授是中國古代冶金技術研究專家，現任「科學技術史學會理事長」（學會會員現有八百餘人），承其告知大陸上科學技術史工作簡況，現轉述如下：

一、從事科技史研究的機構，除「自然科學史研究所」及「中醫學史研究所」外，不少大學、學院及專業性研究單位也都有學者專家從事科技史的研究。

二、1978年以後，在大學及學院中已增加了科學技術通史及專科史如數學史、物理學史等的課程，甚受學生歡迎。

三、可授給某特定專科科學史博士學位的單位有自然科學史研究所（數學史及天文學史）、中國科技大學（物理學史）、北大、陝西師範大學（歷史地理學及地理學史）、清華、同濟、南京工學院、華南工學院（建築史）及黑龍江中醫學院（中醫學史）九處。

四、可授給某特定專科科學史碩士學位的除上述九單位外，還有北京師範大學（數學史及物理學史）、華東師範大學（數學史、物理學史及生物學史）、北京天文台、紫金山天文台（天文學史）、北京醫學院（醫學史）、北京農業大學、西北農業大學、華南農學院（農業史）等共三十多個單位。

五、出版之專門刊物有《自然科學史研究》（季刊）、《科學史譯叢》（季刊）、《中國科技史料》（雙月刊）、《科技史志》（季刊）、《農史研究》（雙月刊）、《農業考古》（半年刊）、《中國農史》（半年刊）、《中華醫史雜誌》（季刊）及《中國冶金史料》（季刊）等九種。

六、出版之專著及論文集，多的不勝枚舉。柯教授提供了一個包括105種出版品的目錄，也只是其中主要的部分而已。本會委員如有需要，可向筆者索閱。

七、目前已有科技史的專門博物館十一所，包括泉州市海外交通史博物館、景德鎮市陶瓷歷史博物館、銅綠山古礦遺址博物館、自貢市鹽業歷史博物館、鄭州漢代冶鐵遺址博物館、北京大鐘寺古鐘博物館等。

八、柯教授認為科技史的研究在大陸上正方興未艾，他說：

「關於中國古代史方面，考古發掘正以相當規模展開，新出土文物和現存文物的科學技術研究，有着豐富的內容。

在近代史方面，近幾年各種大百科全書、當代中國叢書、地方志、地方科技志、廠礦志、研究所史、校史等的編纂，將為當代科技史工作者提供豐富的素材。

關於近現代世界科學史、科學思想史、科學家的

研究已經做了一些初步的工作。關於中國科學和科學家的研究則還剛剛開始，它們與社會、經濟、政治等外部聯繫的研究，幾乎還沒有展開。」

另外，鍾少華先生告訴筆者他正從事口述科技史之訪問，整理工作，五年來已訪問過超過一百（？）位老科學家，他並曾在《文史通訊》上寫過一篇文章，呼籲注意「中國口述科技歷史的搶救問題」。實際上本會楊翠華委員在《近代中國史研究通訊》第二期中也提出過此問題，認為「對來臺資深科學家的口述訪問，也是一件極有意義的工作。」，筆者盼望這一工作能及早開始。

（註：本文中的五篇論文摘要乃依大會印發的摘要所轉錄，間有疑問字，但未加改正。）

※本文作者任教於台灣大學化學系。

本會會訊

魯經邦

壹、本會於本(76)年7月4日在中研院蔡元培館舉行全體委員會議，並改選主任委員，由李國偉委員榮膺第三屆主任委員。會中並通過新聘陳光祖、傅大為、楊翠華、翁同文四位為本會委員。本次會議記錄詳如附件(一)。會後並由張世賢委員發表專題演講，講題為「古器物化學分析在歷史研究上的應用」。

貳、本會新成立之會務規劃小組於本(76)年10月3日舉行會議，討論當前會務發展工作重點，包括本會會章修訂與進入國際組織之推動。本次會議記錄如附件(二)。

叁、本會於本(76)年12月19日於中研院近史所檔案館召開全體委員會議，就會務規劃小組會議討論事項徵詢與會委員意見，以為該小組工作之參考，另為強化科學史通訊的學術功能，對通訊審稿制度可行性亦有熱烈之討論，將由會務規劃小組列入工作重點，擬訂可行之方案。本次會議記錄如附件(三)。會後邀請清華大學歷史研究所黃一農教授發表專題演講，題目為：「為中國古代的『超新星』記錄翻案」，黃教授為清華大學物理系畢業，美國哥倫比亞大學天文學博士，受有嚴格的天文專業訓練，對我國天文史料的分析自有獨到之見解。本期通訊原擬刊載其講詞，惟黃教授表示本次演講之內容，未來將以學術論文形式發表，本次演講主要目的係希望能就教國內學界前輩，交換意見，為尊重黃教授之意願，本期通訊暫不刊載，俟黃教授論文發表後，編者將索取抽印本，請會內影印寄發需要參考之委員。

肆、何丙郁教授於本(76)年12月7日赴國內作一週的訪問，並分別於12月9日、10日、11日應本會、清華大學、淡江大學作三場專題演講：

(一)「人與大自然的契合」(本會，演講地點為中研院物理所演講廳)。

(二)「與東源論神州科技」(清華大學)。

(三)「長生不老術中的仙丹」(淡江大學)。

本期通訊將刊載在本會及淡江所作的兩篇講詞全文。

伍、本會劉廣定委員於本(76)年12月15日~19日應邀赴香港參加中文系成立60週年紀念活動，詳情請參閱本期通訊之劉教授專文報導。

陸、美國普林斯頓高深研究所前所長 Harry Woolf 先生，於本(76)年12月17日及21日應邀分別在清華大學歷史所及中研院發表專題演講，分別為：

(一)12月17日，清大歷史研究所：

“The Academy, the Corporation, and the Advancement of Learning”

(二)12月21日，由中研院分子生物所、物理所及本會共同邀請：

“The Institute for Advanced Study (at Princeton): The Story of an Innovative Research Institution”

Harry Woolf 教授介紹如下(轉錄自清大演講通知)：

Woolf 教授專治科學史，特別是西方十八世紀天文學史、西方近代科學文化史、社會史等方面的研究，現職普林斯頓高等研究所(Institute for Advanced Studies)並兼該所所長凡十一年。Woolf 教授在芝加哥大學完成學士及碩士學位，主修物理、數學及歷史。1955年以天文學史的研究獲康乃爾大學博士學位。Woolf 主要著作有：

*The Transits of Venus: A Study of

18th cen. Science (1961)

* Science as a Cultural Force (ed.)(1965)

* Quantification : Essays in the History of Measurement in the Natural and Social Sciences (1960s)

* The Analytic Spirit : Essays on the History of Science in Honor of Henry Guerlac (1981) (ed.)

Woolf教授多年來曾任教於Boston, Brandeis Washington 和 Johns Hopkins 等大學，為西非六國聯合訪問教授，並先后任 Johns Hopkins 大學科學史系系主任及大學校監(Provost)。由於Woolf教授在研教方面的卓越成就，有多國大學贈予博士學位，其中包括Whitman College，美利堅大學，約翰霍浦金斯大學及 St. Lawrence 大學等。氏主編多種學術什誌包括著名的Academic Press出版的Sources of Sciences。Woolf教授曾任麻省理工學院、Vanderbilt、印地安那、普林斯頓及紐約州立大學石溪分校等大學評議員，現為皇家天文學會會員，洛克菲勒大學、美國國科會、德國Alexander Von Humboldt-Stiftung，國際研究交流組織等諮訊委員，以及全美大學研究聯誼組織的董事長。

Woolf教授在經濟界亦兼任重要職位，如Alex Brown, Merrill Lynch, Inference Corp. 以及Westmark International等大投資企業的董事，以及Merrill Lynch科技股部的諮訊委員會主席，誠屬足跨“兩個文化”的超群人物。Woolf夫人為藝術史博士。

Woolf教授於二次大戰結束前服役於太平洋戰區，此番偕夫人來華訪問為時十日，乃應教育部的特別邀請，將與國內大學及中央研究院等有關科學及文史所 / 系交換治校及治學心得，有一系列的公開演講。

柒、清大歷史所本學年度繼續舉辦每月一次的科技史研討會。

捌、第五屆國際中國科技史會議將於1988年8月5日~10日在美國Univ. of California San Diego舉行，國內學者多人接到此一會議之邀請函(如附件四)。

附件(一)

國際科學史與科學哲學聯合會科學史組中華民國委員會全體委員會議紀錄(一)

壹、時 間：民國七十六年七月四日(星期六)下午二時正

貳、地 點：中央研究院蔡元培紀念館

叁、主 持 人：劉廣定

紀錄：李國偉

肆、出席委員：張之傑 劉君燦 陳擎光 劉廣定 魯經邦 龍村倪 葉鴻澗
 劉昭民 李國偉 趙雅書 蕭 梅 張臨生 臧振華 周功鑫
 張存武 鄧淑蘋 張世賢 陳仲玉 萬家保 孫方鐸

伍、報告事項：

一、主席報告：(略)

二、會計報告：

日 期	科 目	摘 要	收 入	支 出	餘 額
	上年度結餘		65,395		
75.11.14.	補 助 款	七十六年常費	10,000		
11.15.	補 助 款	中研院「第一屆科學史研討會」	60,000		
11.29.	補 助 款	田家炳基金會「第五期通訊印刷」	30,000		
6.20.	利 息		1,528		166,923
1.26.	第五期通訊	打字印刷		24,772	
1.20.		郵費		114	
2.11.		橡皮章		30	
2.13.		信封		270	
2.17.		幻燈片		330	
12.22.		沖洗照片		231	
12.24.		沖洗照片		227	140,949
12.28.	研 討 會	思與言雜誌		1,750	
12.22.		紙杯		360	
12.20.		點心		630	
12.19.		咖啡、奶精、糖		622	
11.12.		茶葉		900	
12.20.		便當		2,520	
12.17.		橡皮章		20	
12.6.		文具		29	
12.19.		真珠板字		378	
12.4.		打字		200	

12 6.		影印	50	
12 13.		影印	220	
12 19.		影印	1,900	
12 19.		影印	11,838	
12 20.		影印	261	
12 22.		影印	70	119,101
76.6 1.	彙刊	印刷費	28,000	
4 18.		影印	45	
3 21.		文具	113	
5 16.		魯經邦編輯車馬費	4,000	86,943
		餐費	4,400	91,343
1 27.	冲銷中研院 補助款	郵費	457	
3 30.		郵費	81	
4 17.		郵費	135	
4 2.		郵費	54	
4 20.		郵費	140	
75.12 16.		文具	349	
11 26.		文具	47	
12 18.		牛皮袋	294	
12 16.		打字影印	120	
12 28.		影印	40	
1 9.		冲洗照片	252	
3 19.		冲洗照片	284	
3 29.		影印	21	
12 19.		餐費	14,400	
12 20.		紅布條金字	790	
11 27.		橡皮章	70	
12 19.		何丙郁生活費	12,000	
76.5 16.	彙刊	打字美工影印	28,466	
1 16.		浦大邦講堂清潔費	2,000	31,343
75.12 20.	利息		1,437	32,780
76.6 20.	利息		1,433	34,213
76.7 4.	合計		174,193	139,980
				34,213

陸、討論事項：

一、改選第三屆主任委員：（每人投一票）

候選人 得票數

李國偉 十二票

劉廣定 六票

劉君燦 二票

決議：李國偉委員當選為第三屆主任委員

二、經委員會議通過，第二屆委員全體續聘為第三屆委員，並新聘陳光祖、傅大為、楊翠華、翁同文等四位為本會委員。

三、成立五人會務規劃小組：（每人投四票，其中一人只投三票）

候選人 得票數

劉君燦 十票

劉廣定 十九票

龍村倪 十四票

孫方鐸 十三票

張存武 七票

魯經邦 八票

張之傑 三票

葉鴻澗 九票

決議：由李國偉（主任委員為當然成員）、劉君燦、劉廣定、龍村倪、孫方鐸等五位委員組成會務規劃小組。

四、會務規劃小組未來工作方針：

（一）積極進行國際科學史與科學哲學聯合會科學史組之入會工作。

（二）研議本會章程之修正。

柒、臨時動議：

每次專題演講之內容，請演講人將講稿整理出來，寄給全體委員或發表在「科學史通訊」上。

捌、專題演講：張世賢委員講「古器物的化學分析在歷史研究上的應用」。

玖、散會

附件(二)

國際科學史與科學哲學聯合會科學史組中華民國委員會會務規劃小組開會紀錄

一、時間：民國七十六年十月三日（星期六）下午三時

二、地點：台北市新生南路紫藤廬

三、主席：李國偉

四、出席委員：孫方鐸 龍村倪 劉君燦 劉廣定 李國偉

五、紀錄：楊翠華

六、主席報告：

上次全體委員會（七十六年七月四日）選出本會務規劃小組，並責成討論下列二項工作：

(一)研議本會章程之修正

(二)進行國際科學史與科學哲學聯合會科學史組（以下簡稱 DHS/ IUHPS）之入會工作
請就此二項主題進行討論。

七、討論事項：

(一)研議本會章程之修正

第一條：名稱問題

孫方鐸：對內名稱有絕對之自由，對外名稱則因國際入會問題而應做彈性變更。

龍村倪：建議英文名稱 Committee for the DHS of the IUHPS, Academia Sinica。

劉君燦：中文不變，惟對外英文名稱，如中共用 Peking China，則我們用 Taipei China，
惟實際情況待主任委員與國際會商談決定。

主席：與國際會聯絡後，再討論名稱之更改。

第二條：主旨不變

第三至五條：有關本會組織問題

1 會員人數：

劉君燦：委員人數應無限制。

龍村倪：本會既是委員制不是會員制，則人數應設限。

劉廣定：請主席洽研究院確定人數是否有限制，再行討論。

2 應成立常務委員會，協助主任委員處理日常事務，原則上三個月開會一次，必要時得召開臨時會議。

龍村倪：常務委員五至十一人，由全體委員選舉，主任委員為當然委員。

劉廣定：附議。

3 有關常委會之功能問題：

劉廣定：常委會應推薦會員入會。

劉君燦：常委會之決議必須交由大會通過，但是會員入會不應經過常務委員之推薦，建議會章第三條改為「本委員會新任委員須經委員二人之推薦，並影附資料簡表與各委員著作資料酌情，經委員會議通過後，由中央研究院聘任之，每屆任期三年，連聘得連任」。新任委員是否須三年一度入會，請主任委員與院方接洽。

孫方鐸：是否需要一個小組來審查委員之入會？審查乃示對學術水準之慎重，審查後宜否經常委會推荐，再交由大會議決。

劉君燦：審查乃多餘之步驟，無必要性。

劉廣定：常委會應負責處理會員退會，舊會員連任等異動事宜。

劉君燦：以上這些事項一律不宜列入會章，建議第四條維持原文，第五條將「各」字刪去。

第六至九條：照舊不變（劉廣定提，龍村倪附議）

劉君燦有如下書面建議：

一、「本委員會每六個月舉行會議一次，必要時得召開臨時會議，並設置常務委員五至十一人，由委員會選舉之，任期三年，輔助主任委員推行會務，常委會至少三個月開會一次，必要時得臨時召集之」。

二、「本委員會酌情每年舉行一次全國性的科技史研討會，以獲得社會對科技史的關心」。
（本條之加入係激勵全體委員努力者）

三原第七條改第八條

四原第八條改第九條

五原第九條改第十條

(二)進行國際科學史與科學哲學聯合會科學史組（以下簡稱DHS/IUHPS）之入會工作：

由主任委員先行與國際科學史與科學哲學聯合會科學史組函詢入會之可行性。

八、散會

附件(三)

國際科學史與科學哲學聯合會科學史組中華民國委員會第三屆第一次全體委員會會議

一、時間：七十六年十二月十九日（星期六）下午二時三十分

二、地點：南港中央研究院近代史研究所檔案館

三、主席：李國偉 紀錄：楊翠華

四、出席委員：李國偉 黃耀能 那琦 魯經邦 楊翠華 翁同文 張世賢
葉鴻澍 陳慈玉 龍村倪 孫方鐸 劉君燦 王 萍

五、列席人員：畢林士

六、主席報告：

本人忝為本屆主任委員，懇請諸位委員支持協助。有關會務方面，已敦請楊翠華擔任秘書兼會計；學術組方面則商請劉廣定擔任；「科學史通訊」編輯委員則仍由魯經邦、陳良佐、陳勝崑連任。茲報告下列活動概況：

- 1 各位委員若有資料提供，本會可代為影印，再傳閱給諸位委員。
- 2 何丙郁教授於十二月九日造訪中央研究院，在本人及楊翠華、魯經邦的陪同下參觀計算中心，與謝清俊主任交換關於中文資料處理的經驗與問題。隨後拜訪吳院長，院長希望何教授能於日後安排較長期來台，以推動科技史之工作。何教授於下午公開演講，講題是：「人與大自然的契合」。
- 3 普林斯頓高等研究所前所長 Prof. Harry Woolf 將於十二月二十一日上午十時三十分，在中研院分子生物研究所發表公開演講，請各位委員踴躍出席。
- 4 上次全體委員會責成組織會務規劃小組，此小組已於十月三日下午召開第一次會議，所討論的事項，見於寄給各位委員的會議紀錄中。關於第一項議題，委員中對章程細目有不同的意見，尚需諸位委員廣泛交換意見。第二項議題方面，本人已於本月致函國際聯合會主席，表示有興趣入會，並詢問入會之程序。此試探性之舉動尚待進一步的消息，方可再做斟酌。

七、魯經邦報告：「科學史通訊」第六期約計有十二篇文稿，部份稿件已送廠打字。

八、討論事項：

- 1 劉廣定書面建議：為提高「通訊」之學術內容，對稿件有下列之建議：
 - a. 非委員投稿，需由本會委員推薦，並經編輯委員送請專家（以本會委員為原則）審查通過後，方可刊登。
 - b. 已在他處發表過的論文，通訊不再轉載，惟可刊登一千字以內的摘要。
龍村倪：附議。
翁同文：必須責成作者重視評論者的意見。
- 2 魯經邦：「通訊」內容種類繁多，宜將信息交換與學術論文分列專欄，就學術論文而言，應建立審查制度。此制度如何產生，宜責成會務規劃小組收集各方意見，再提交大會決議。
龍村倪、葉鴻澍：附議。
李國偉：學術論文部分建立審稿制度應該是必要的，以上之討論，將分函各委員，請提意見，以收集思廣義之效，再起草評審辦法。

3 葉鴻澍：章程修定案中提到可能每年舉行一次研討會，似嫌倉促，可否二至三年召開一次。

九、國際技術股份有限公司董事長畢林士教授 (Dr. Bruce H. Billings) 報告他本人任農復會顧問之經驗，以及收集台灣古農具之努力，呼籲技術史之研究，其書面報告將載於本會通訊。

十、演講會：黃一農教授講：為中國古代的「超新星」紀錄翻案。

十一、散會。

附件(四)

THE FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE HISTORY OF SCIENCE IN CHINA

第五屆國際中國科技史會議

University of California, San Diego
August 5-10, 1988

International Advisory Board:

- Peng Yoke Ho 何西郎 (University of Hong Kong)
Tsun Ko 柯俊 (Beijing University of Iron & Steel Technology)
Joseph Needham (The Needham Research Institute)
(Honorary Chairman)
Nathan Sivin (University of Pennsylvania)
Ling Wang 王鈴 (Australian National University)
Zexong Xi 席澤宗 (Institute for the History of Natural Science)
Kiyosi Yabuuchi 矢野清 (Kyoto University)

Sponsored in part by

The Wei-Kung 為公 Institute

First Circular
April 1987

International Organizing Committee

- Australia**
Henry D. M.-H. Chan 陳民熙
University of Newcastle
- China (Mainland)**
Peishan Li 李佩珊
Institute for the History of Natural Science
- Jingguang Wang 王錦光
Hanzhou University
- China (Taiwan)**
Kwang-Ting Liu 劉廣定
National Taiwan University
- Europe**
Ulrich Libbrecht
Katholieke Universiteit Leuven
- Hong Kong**
Koon Piu Ho 何冠彪
Y. F. Yeung 楊玉峰
University of Hong Kong
- Japan**
Shigeru Nakayama 中山茂
Tokyo University
- Malaysia**
Tien-Se Ang 洪天賜
University of Malaya
- Singapore**
Lay-Yong Lam 梁國強
National University of Singapore

USA

- Cheng-Yih Chen 程宜一
University of California, San Diego
Kwong T. Chung 鍾光顯
North Carolina State University
Tsuen-Hauin Tsien 錢存訓
University of Chicago

General Information

The 5th International Conference on the History of Science in China (ICHSC) will be held on the campus of the University of California, San Diego (UCSD). This campus is located in La Jolla, about twenty kilometers north of downtown San Diego. This conference is the fifth in a series that began in Leiden in 1982, the next three were held in Hong Kong (1983), Beijing (1984) and Sydney (1986). The Fifth ICHSC is being organized by the Program in Chinese Studies of the University of California.

Conference Program

The ICHSC covers a wide range of interdisciplinary studies of the history of science and technology in Chinese civilization. The substantive work of the 5th ICHSC will be conducted in sessions and symposia arranged on thematic and chronological lines. The symposia are convened by groups invited by the Program Committee and consist primarily of invited lectures.

The official languages of the Conference are English and Chinese. We do not anticipate being able to provide simultaneous translations, but will help in the distribution of prepared written translations in English.

Contributed Papers

Contributed papers are solicited in all areas of history of science and technology that are relevant to Chinese civilization. The papers should present new results not previously published or previously presented at these conferences. One-page abstracts of papers should reach the Local Organizing Committee by 1 February 1988. Notification of acceptance will be made by 1 March. The Second Circular will be mailed in November 1987 to people who returned the enclosed Reply Form.

Arrangements for Participants

Registration Fee	
Conference participants	US \$100
One accompanying person	US \$40
An accompanying family (including children)	US \$60
Accommodations* (per day rate)	
Campus dormitory rooms (single)	US \$31.50
(double)	US \$24/person
Campus apartments (equipped with cooking utensils)	
(single occupancy)	US \$37/person
(double occupancy)	US \$29/person
(family with children)	US \$58.50/unit
La Jolla Village Inn	
(single)	US \$75
(double)	US \$85
(twenty-minute walk)	
Pre-paid Meal Plan (per day rate)	
2 meals (breakfast & lunch)	US \$10.50
3 meals	US \$17.70

A wide variety of cuisine is also offered by nearby restaurants.

* Registered accompanying person will be eligible for housing in the facilities on campus at the conference rate. Rates subject to November 1987 confirmation.

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Ms. Susan Brennecke
Program in Chinese Studies, C-004
University of California, San Diego
La Jolla, CA 92093, USA

Local Organizing Committee

- Suzanne Cahill
William S. C. Chang 張慎四
Cheng-Yih Chen 程宜一 (Chairman)
Matthew Y. C. Chen 陳潤榮
Yuan-Cheng Fung 馮元碩
Ping C. Hu 胡平
James P. Lin 林伯堅
Shao-Chi Lin 林紹基 (Co-Chairman)
Huey-Lin Luo 羅惠臨
Richard P. Madsen
Thomas A. Metzger
Savio L. Y. Woo 胡佐源

City and Surroundings

San Diego offers the visitor a city famous for its climate, beauty, clean air, miles of white sandy beaches and numerous family attractions. Within San Diego County, you'll find the Wild Animal Park (a natural habitat reserve), the world famous San Diego Zoo, Sea World (a 90 acre marine life park), Seaport Village beside the beautiful new Embarcadero and Marina, the Gas Lamp Quarter and Old Town. Eastern San Diego County, a 2-hour drive from the UCSD campus, provides a mountain atmosphere with 6000-ft peaks in the Laguna range, and the contrasting beauty of the Anza Borrego desert lying just beyond.

La Jolla, pronounced 'la hoyá', is a coastal community and a suburb of San Diego. The University is located on a mesa overlooking the Pacific Ocean, about 8 km from central La Jolla and 22 km from downtown San Diego and the San Diego Airport. The US-Mexican border and the Mexican city of Tijuana are about 30 minutes south of La Jolla, and south of that stretches the peninsula of Baja California. The Los Angeles metropolitan area is about 2 hours (driving) north of La Jolla, with major sight-seeing attractions, including Disneyland, movie studios, the Hollywood Bowl, and several famous museums.

Temperatures in La Jolla during August range from a maximum of about 25°C (77°F) to a minimum of about 11°C (66°F) with a relative humidity around 66%. Rainfall is unlikely.

Please return completed form to:

Ms. Susan Brennecke
Program in Chinese Studies, C-004
University of California, San Diego
La Jolla, CA 92093, USA

淡江大學中國科技史課程 一覽表(一)

七十五學年度第二學期

日期	主 講 人	服 務 單 位	講 題
76.2.20.	葉 鴻 瀝	淡 江 歷 史 系	課程簡介及幻燈欣賞
76.2.27.	龍 村 倪	工 技 院 能 礦 所	中國科技史的研習途徑與方法
76.3.6.	周 功 鑫	故 宮 博 物 院	螺鈿髹漆工藝
76.3.13.	那 琦	文 化 大 學	中國藥材之起源與本草學、生藥學系統
76.3.20.	劉 昭 民	民 航 局 氣 象 中 心	我國古代對台灣氣象與氣候的認識
76.3.27.	陳 大 川	忠 信 紙 業 顧 問 公 司	中國紙的發明與發展
76.4.10.	張 之 傑	國 立 台 灣 科 學 教 育 館	中醫概說
76.4.17.	葉 鴻 瀝	淡 江 歷 史 系	中國科技發展最輝煌時期——兩宋的科技成果介紹
76.5.1.	葉 鴻 瀝	淡 江 歷 史 系	期中座談
76.5.8.	林 正 弘	台 大 哲 學 系	漫談科學史與科學觀
76.5.15.	趙 文 敏	師 大 數 學 系	中國數學史上的一些成就
76.5.22.	孫 耀 騫	故 宮 博 物 院	中國陶瓷科技
76.5.29.	萬 家 保	中 研 院 史 語 所	中國古代的青銅器技術
76.6.5.	劉 君 燦	黎 明 工 專	未來的中國科技
76.6.12.	葉 鴻 瀝	淡 江 歷 史 系	期末座談

淡江大學中國科技史課程 一覽表(二)

七十六學年度第一學期

日期	主講人	服務單位	講題
76.9.18.	葉鴻瀾	淡江歷史系	課程簡介、幻燈欣賞
76.9.25.	劉君燦	黎明工專	中國科學是以「斗」量「禾」
76.10.2	蕭梅	台北工專	中國古代的都市計劃
76.10.9.	葉鴻瀾	淡江歷史系	中國古科技發展的條件與特色
76.10.16.	楊翠華	中研院近史所	中國近代科技史研究之概況
76.10.23.	張力	中研院近史所	民國以來的開發西北問題
76.10.30.	劉昭民	民航局氣象中心	中國古代氣象學的主要成就
76.11.6.	索予明	故宮博物院	“天工開物”與“髹飾錄”比較觀
76.11.13.	吳嘉麗	淡江化研所	幾位中西化學家簡介
76.11.27.	傅大為	清華歷史所	談劉徽九章算術注一書中有關求球體積公式的問題
76.12.4.	張世賢	故宮博物院	中西早期冶鑄技術的發展
76.12.11.	何丙郁	澳洲 Grtith 大學	長生不老術的仙丹
76.12.18.	李國偉	中研院數學所	明清數學
77.1.9.	黃克武	中研院近史所	傳統中國的性觀與性醫學

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子標題。依層次之順序分別以

壹、貳、參、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.....
- 參.....

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。

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) |
| 楊翠華 | (兼執行秘書，任職於中央研究院近代史研究所) |
| 王 萍 | (任職於中央研究院近代史研究所) |
| 王道還 | (任職於中央研究院歷史語言研究所) |
| 那 琦 | (前中國醫藥院藥學研究所所長) |
| 羅久蓉 | (任職於中央研究院近代史研究所) |
| 吳嘉麗 | (任教於淡江大學化學系) |
| 林滿紅 | (任職於中央研究院近代史研究所) |
| 林俊華 | (任教於大同工學院物理組) |
| 周功鑫 | (任職於故宮博物院) |
| 洪萬生 | (任教於師範大學數學系) |
| 孫方鐸 | (任教於清華大學應用數學研究所) |
| 曹亮吉 | (任教於台灣大學數學系) |
| 張存武 | (任職於中央研究院近代史研究所) |
| 張世賢 | (任職於故宮博物院) |
| 張之傑 | (任職於國立台灣科學教育館) |
| 張臨生 | (任職於故宮博物院) |
| 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 | (任教於成功大學歷史系) |
| 陳勝崑 | (任教於台北醫學院) |
| 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 | (任職於中央研究院經濟研究所) |
| 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) |
| 童依華 | (任職於故宮博物院) |
| 傅大為 | (任教於清華大學歷史研究所) |
| 萬家保 | (任職於中央研究院歷史語言研究所) |
| 鄒景衡 | (前中國蠶絲公司技術處處長) |
| 葉鴻澗 | (任教於淡江大學歷史系) |
| 趙雅書 | (任教於台灣大學歷史系) |
| 臧振華 | (任職於中央研究院歷史語言研究所) |
| 鄧淑蘋 | (任職於故宮博物院) |
| 魯經邦 | (任職於台灣電力公司) |
| 蕭 梅 | (任教於台北工專工業設計科) |
| 劉廣定 | (任教於台灣大學化學系) |
| 劉君燦 | (任教於黎明工專電子科) |
| 劉昭民 | (任職於民航局氣象中心) |
| 龍村倪 | (任職於工業技術研究院能源暨礦業研究所) |

科學史通訊 第六期

The History of Science Newsletter. Vol.6

Dec. 1987

中華民國七十六年十二月出版，印300冊

發行人：李國偉

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、陳勝崑

主編：魯經邦

承印者：松林打字印刷品行

電話：3930224 • 3516716

非賣品