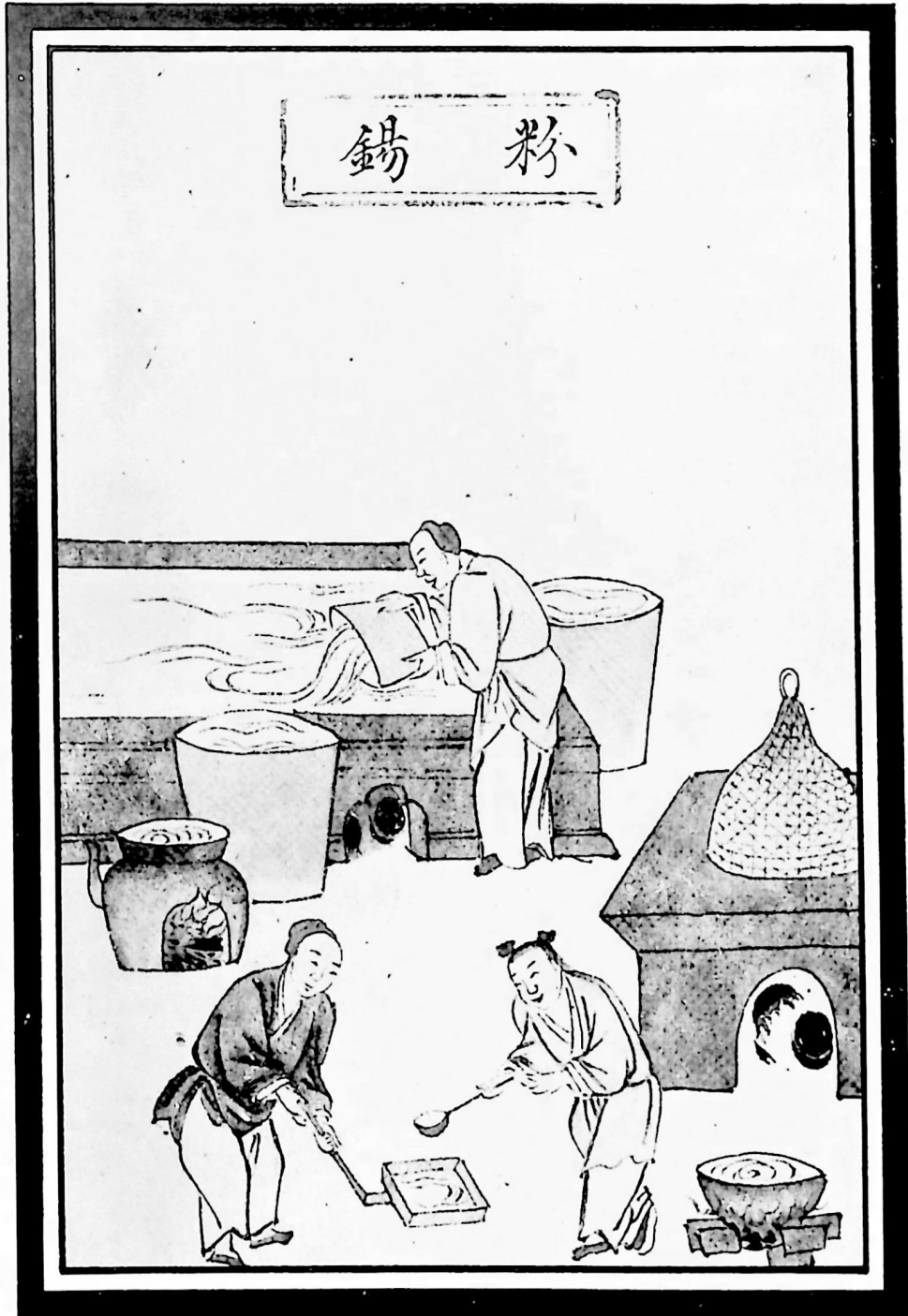


科學史通訊



第二期

目 錄

- | | | |
|----|-----------------------------|-----|
| 2 | 宋代之藥政 | 那 琦 |
| 7 | 談中國早期銅器的
兩個技術問題 | 萬家保 |
| 8 | 證明圓面積公式的
劉徽方法 | 洪萬生 |
| 9 | 科學與技術的結合
——幾位清代科技
學者 | 王 萍 |
| 13 | 試探中西早期金屬
文化的走向 | 張世賢 |
| 16 | 科學史徵答——時
間觀、創世論與演
化論。 | 劉君燦 |
| 18 | 明代李時珍在我國
古代地質學史上的
貢獻 | 劉昭民 |
| 19 | 談發現火藥的時期 | 劉廣定 |
| 20 | 讀「中國生物學發
展史」 | 張之傑 |
| 22 | 「十三世紀的中國
數學」摘要 | 洪萬生 |
| 23 | 民國科學史研究參
考書目(1912~1949) | 陳勝崑 |
| 27 | 何丙郁教授著作一
覽 | |
| 32 | 外國醫學史活動消
息 | 陳勝崑 |

本會委員名單

(依姓名筆劃順序)

姓 名	研 究 範 圍
王 萍	中國天文數學史、科技史
那 琦	中國藥學史
吳嘉麗	中國科技史教學
周功鑫	中國漆器研究
洪萬生	中國科技史、中國數學史
陳仲玉	中國古器物學史
陳良佐	中國科技史
陳勝崑	中國醫學史、疾病史
張之傑	生物學史
張世賢	應用科學技術於文物的保存學研究
張臨生	中國銅器、琉璃器研究
童依華	中國陶瓷器研究
黃耀龍	中國農業史
萬家保	中國冶金史
郝景衡	中國蠶絲業史
鄭淑蘋	中國玉器研究
趙雅書	中國農業史
劉君燦	物理學史、天文學史、科學思想史
劉昭民	中國氣象學史、中西地質學史 、中國天文學史
劉廣定	化學史
蔣 炯	中國針灸物理
蕭 梅	中國建築史

宋代之藥政

那琦

有一宋代之藥政，在我國藥政史上可稱為光輝燦爛時期。非但樹立完備制度，推行亦復十分着力，著有優秀成績。其推行之重要成果，列舉如次：

(一)藥典 Pharmacopoeia 之四次修正。

(二)設立醫藥圖書校正單位於中央政府，校刊醫藥書籍。

(三)施行全國生藥大普查，繪製生藥圖譜。

(四)創設「官立藥局」，勵行醫藥分業。

(五)國民處方集 National Formulary 之頒布。

(六)重視藥學研究成果，對於藥學專家，優於任用。

(七)設定生藥真偽鑑定工作單位，以革偽亂之弊。

北宋始於太祖，歷太宗、眞宗、仁宗、英宗、神宗、哲宗、徽宗、欽宗，共九帝計一百六十七年（960～1126）；南宋始於高宗、歷孝宗、光宗、寧宗、理宗、度宗、恭宗、端宗及帝昀（衡王），共九帝計一百五十三年（1127～1279），前後共計三百二十年。前述各項業績，大部分完成於北宋時期，距今約在八百四十年至一千餘年以前，能有如此成就，實應予以大書特書。茲就前列各項，分別說明如下：

(一)藥典之四次修正。

本草為中國之藥書，乃國藥之典籍。中國本草著作，約可分為四期：一曰早期本草，雷公集注神農本草以前之本草屬之。二曰正統本草，六朝齊梁間陶弘景校定神農本草經三卷，及陶氏集注神農本草經七卷，唐代新修本草，宋代開寶、嘉祐、政和、紹興諸本草等屬之。三曰金元本草，張元素之珍珠囊，李杲之用藥法象、用藥心法，王好古之

湯液本草等屬之。四曰明清近代本草，本草品彙精要及續集。本草綱目及其拾遺、本草備要、本草從新等屬之。民國十九年我政府衛生部公布第一版中華藥典，劉部長瑞恒之敘文曰：「吾國藥典，雖闕成書，而舊藥則備於本草。洪荒已遠，文獻無徵，始見孝平之紀；萬言成誦，更傳樓護之經。隋志旁求，頗多著錄。私家獨學，典要無稱。及唐蜀之間，兩刊定本。宋、唐慎微更博稽群籍，成證類本草一書。政和之際，命曹氏以校讐；紹興而還，付曹監而鐫版。義均藥典，紙貴醫門。」所引雖語焉未詳，約亦認定我國古代之本草，具有當代藥典之價值。業師日本京都大學教授富山大學和漢藥研究所所長，藥學博士，木村庚一先生，著生藥總論學一書，以陶弘景校定神農本草經為我國第一版藥典，唐之新修本草為我國第二版藥典，宋之開寶本草為我國第三版中華藥典，茲就宋代以降之勅撰本草，開寶本草，嘉祐本草，政和本草及紹興本草，述其梗概如下：

(1)開寶重定本草——中國第三版藥典。

宋太祖開寶六年（973），詔尚藥奉御劉翰，道士馬志、翰林醫官翟煦、張素、王從蘊、吳復圭、王光祐、陳昭遇等九人，校正新修本草，並採入陳藏器本草拾遺之說而編成者，有御製序，由國子監刊行，名曰「開寶新詳定本草」。是書馬志為之註釋；左司員外郎、知制誥、扈蒙、翰林學士盧多遜等判定，凡二十卷。翌年，復命劉翰、馬志等相與撰集，取醫家嘗用有效者一百三十四種附益之。仍命盧多遜、李昉、王祐、扈蒙等，重為判定，是為「開寶重定本草」。我國印刷術始於唐末，自是本草始付刊行。因將從來朱書之本經文以陰字刻白，自別錄以次之墨書文則以陽字刻黑。自此以降直至證類本草為止，均襲用此種形式。所採藥品數，除新修本草之舊藥八百五十種外，另增新藥一百三

十四種，合爲九百八十四種。正文二十卷，目錄一卷，共計二十一卷。距新修本草之刊行後三百一十五年。

(2)嘉祐補注神農本草——中國第四版藥典

開寶本草成書後約八十年，仁宗嘉祐二年（1057），詔太常少卿、直集賢院、掌禹錫，職方員外郎、秘閣校理、林億，殿中丞、秘閣校理、張洞，殿中丞、館閣校勘、蘇頌，共同校刊本草，復差醫官秦宗古、朱有章等共同詳定。六年（1061）書成，賜名嘉祐補注神農本草。此書以開寶本草爲底本，更引證經史百家諸說，所引本草中，除食療本草及本草拾遺二書外，並引藥性論、四聲本草、食性本草、日華子諸家本草等書。新增之藥品分爲「新補」及「新定」兩項：新補乃引自正統以外之諸本草者，計八十三種；新定乃從未見本草記載而已見用於當時者，計十七種，合計一百種。加開寶之舊藥九百八十四種，總計達一千零八十四種。全書正文二十卷，目錄一卷，計二十一卷。距開寶本草成書後八十七年。

(3)政和新修經史證類備用本草——中國第五版藥典

先是，嘉祐本草問世後約四十年間，四川人唐慎微，以併嘉祐與圖經（詳見第三節生藥普查條）二本草爲一書，以此爲目的而著成「經史證類備用本草」。書成年代未詳，約可推定在哲宗元符元年（1098）至徽宗大觀元年（1107）之十年間。新增之藥品，計圖經本草之「本經外類」九十八，「唐本餘」七，「食療餘」八，「陳藏器餘」四百八十八，「海藥餘」十六，及唐慎微續添八，自舊藥中分立新條者三十五，共計六百六十種，加嘉祐本草藥一千零八十四種，總計一千七百四十四種。全書三十一卷。

前書以僅成稿本，未付刊行，翰林學士孫覿得之以爲善本，由艾晟校定，於大觀二年（1108）刊行，名曰「經史證類大觀本草」。晟並得四川人陳承所編「重廣補注神農本草並圖經」，取承之自注四十四條添入此書之中，謂之「別說云」。全書卷數與藥品數與前書同。

政和六年（1116），詔中衛大夫、康州訪藥使、句當龍德宮總轄修建明堂所、醫藥提舉、入內

醫官、編類聖濟經，提舉太醫學、曹孝宗爲校勘官，劉值、謝惇、朱永弼、杜潤夫、許璣、丁阜、龔璧等七人爲同校勘官，校定大觀本草，以陽穀爲總工而刊行之，名曰「政和新修經史證類備用本草」。此書因係勅版，力求形式完整，併三十一卷爲三十卷。是即通稱之「政和本草」，距嘉祐本草問世後五十五年。

政和本草雖已成書未及頒行，即遭靖康之亂，於徽欽二帝爲金軍俘虜之同時，此版本亦歸於金人之手，故南宋人未得見此書。當時，南宋專用大觀本草；而北方則併用大觀，政和二本草。

(4)紹興校定經史證類備急本草

——中國第六版藥典

大觀本草刊行後五十年，南宋高宗紹興二十九年（1159），王繼先、張孝直、柴源、高紹功等四人奉詔校定大觀本草，添加若干新注與新方，是年書成。全書二十二卷。此書現已無存，日本尚傳有舊鈔殘本十數本，其一部分曾複印刊行，現流行日本者，主爲藥圖部分。

上述諸書，均爲勅撰本書，均係由中央政府集合多數專家學者，共同校定，具有今日公定書之意義，可謂爲宋代四部藥典。政和本草與大觀本草，歷代版本甚多，流傳至今。明代李時珍所撰本草綱目，即係以政和本草爲藍本而撰成者。

世界各國藥典以丹麥藥典第一版，於一七七二年出版者爲最早，此乃指由國家公定之正式藥典。在此以前，如意大利、佛羅倫斯藥學會所發行之藥典，刊行於一五四八年；德國紐倫堡市發行 Valerius Cordus 氏所著之 Dispensatorium 刊行於一五四六年，曾風行德、法、義、比諸國。如視上述二書爲藥典，則我國南北朝時陶弘景校定神農本草經三卷，書約成於西元五百年者，更可謂爲藥典無疑矣。可見我國藥典實早於歐洲約一千年。即以宋代之開寶、嘉祐、政和、紹興諸本草而言，尤早於丹麥第一版藥典數百年之久，中國藥學之歷史之悠久於此可見。

(二)設立醫藥圖書校正單位於中央政府，校刊醫藥書籍。

考會要：「宋仁宗嘉祐二年（1057），置校正醫書局于編修院，以直集賢院掌禹錫、林億校理、張洞校勘、蘇頌等並為校正。後又命孫奇、高保衡、孫兆同校正。每一書畢，即奏上，億等皆為之序，下國子監板行。並補注本草、修圖經、千金翼方、金匱要略、傷寒論、悉從摹印，天下皆知學古方書。」

該局首先着手者，即為嘉祐本草，已如前述。歷朝所校刊之醫藥方書，可由下述陳師文等「校正太平惠民和劑局方」之進表中，窺見其一斑：

「昔神農嘗百草之味，以救萬民之疾；周官設疾醫之政，以掌萬民之病。著在簡編，為萬世法。我宋勃興，神聖相授，咸以至仁厚德，涵養生類。且謂札瘥薦臻，四時代有；救恤之術，莫先方書。故自開寶以來，蚤勅近臣，讐校本草。厥後纂次神醫普救(1)，刊行太平聖惠(2)，重定鍼灸穴(3)，校正千金(4)，外臺(5)，又作慶曆普救(6)，簡要濟衆(7)等方，以頒天下。或範金刻石，或鏤板聯編，是雖神農之用心，成周之致治，無以過也。」

前述各書均係奉皇帝勅命而校刊者，與一般私家著述不同，茲就前列各書分別略述其梗概。

(1)神醫普救方

太宗太平興國六年（981），詔翰林學士賈黃中，於崇文院編輯醫書。宗訥暨劉錫、吳淑、呂文仲、杜鎬、舒雅皆預焉。雍熙三年（986）十月，纂成千卷，目錄十卷。名曰神醫普救方，有御製序。

(2)太平聖惠方

太平天國七年（982），詔醫官使、尚藥奉御、王懷隱等編集，成太平聖惠方一百卷，賜名曰太平聖惠方。先是，太宗在藩邸時，暇日多留意醫術，藏名方千餘種，皆嘗有驗者。至是詔翰林醫官院，各具家傳經驗方以獻，又萬餘首。命懷隱與副使王祐、鄭奇，醫官陳昭遇，參對編類，每部以隋、太醫令、巢元方、病源候論，冠其首，而方藥次之。淳化三年（992）書成，有御製序。五月，頒天下。

(3)銅人腧穴鍼灸圖經

仁宗天聖四年（1026），命殿中省尚藥奉御王惟一，考明堂氣穴經絡之會，鑄銅人為式，分腑

臟十二經，旁注腧穴所會，刻題其名，又纂集舊聞，訂正訛謬，為銅人鍼灸圖經三卷。四年上書，五年上所鑄銅人。七年，以其書賜諸州。

(4)新校備急千金要方，校正千金翼方

唐、孫思邈撰千金方、千金翼方各三十卷，宋仁宗命尚書工部侍郎、兼侍講、錢象先，尚書司封郎中、充秘閣校理、林億，尚書都員外郎、孫奇，太子右贊善大夫、高保衡等，校正千金方，於英宗治平三年（1166）正月進呈，四月奉旨鏤板施行。

孫氏既著千金方，猶慮或有缺遺，故更撰翼方以輔之。仁宗命林億、孫奇、高保衡等與千金方之同時加以校正，名曰校正千金翼方。與前書同時完成。

(5)校正唐王焘先生外臺秘要

唐天寶中，持節鄴郡軍事守刺史、王焘，撰外臺秘要四十卷。宋仁宗皇祐三年（1051）命將仕郎、守殿中丞、同校正醫孫兆等校刊，治平四年（1067）進呈，神宗熙寧二年（1069）奉旨鏤板施行。

(6)慶曆善救方

宋仁宗慶曆中，詔以福州獄醫林士元，藥下蠱毒，人以獲全。錄其方，令國醫類集附益，成書一卷，八年（1048）二月頒行。王安石於皇祐元年（1049）之後序曰：「謹以刻石，樹之縣門外左，令觀趣者自得」。

(7)簡要濟衆方

皇祐中，仁宗謂輔臣曰：外無善醫，其令太醫簡聖惠方之要者，頒下諸道。仍勅長史，按方劑，以時拯濟，令醫官使周應編，成書五卷。三年（1015）頒行。

以上所敘不過其重要方書，或範金刻石，以絕對公開；或鏤板聯編，以傳諸永久，均足證為宋代善政。

(三)施行全國生藥大普查，繪製生藥圖譜。

我國第一次生藥大普查，為唐高宗顯慶二年（657）勅撰新修本草，除正文二十卷外，尚有藥圖二十五卷，圖經七卷，四年（659）完成。孔志約為之序曰：「丹青綺煥，備庶物之形容。」可見其藥圖為彩色寫生圖，而圖經則為其形態之解說。

我國第二次生藥大普查，即於宋仁宗嘉祐三年（1058）十月間，幾於嘉祐本草校刊之同時，即開始進行圖經本草之編修工作。圖經本草奏勅曰：「嘉祐三年十月，校正醫書所奏：竊見唐顯慶中，詔修本草。當時修定註釋本經外，又取諸般藥品，繪畫成圖，別撰圖經，辨別諸藥，最為詳備。後來失傳，罕有完本。欲望下應係產藥去處，令識別人，仔細詳認，根莖苗葉花實，形色大小，並一一開說，著花結實，採收時月，及所用功效。其蕃夷所產，即令詢問，樵場市舶商客，亦依此供析，以憑照證畫成本草圖。並別撰圖經，與今本草經並行。使人用藥，知所依據。詔旨宜令諸路轉運司，指揮轄下州軍府監，差逐處通判職官專切管勾。依應供申校正醫書所。至六年（1061）五月，又奉本草圖經，係太常博士，集賢校理、蘇頌分定編撰。將欲了，當奉勅差知潁州，所有圖經文字，欲令本官一面編撰了，當詔可。其年十月編撰成書，送本局書寫。至七年（1062）十二月一日進呈，奉聖旨鑄板施行。」

此次所完成之藥圖，係木刻刊行，故完全保存於後出之證類本草中，雖為木刻圖，不若繪畫之維肖，然亦頗能把握其特徵，此距今（972）910年之藥圖，成為今日主要之文獻。

（四）創設「官立藥局」，勵行醫藥分業。

北宋末葉，北有金軍鐵蹄壓境，南方瘟疫流行，民不聊生，當此時，為解除民間疾苦，遂創設官立藥局。其設置經緯，可自前述之陳師文校正太平惠民和劑局方進表中，得知其梗概。（續前第二節「進表」文）「天錫神巧，睿聖承統，其好生之德，不特見於方論而已。又設太醫局、熟藥所於京師，以恤民瘼，可謂勤矣。主上天縱深仁，考述前列，爰自崇寧，增設七局，揭以和劑，惠民之名，俾夫修治、給賣，各有攸司。又設收買藥材所，以革僞濫之弊。比詔會府，咸置藥局，所以推廣祖考之德澤，可謂曲盡。」

北宋末葉，徽宗崇寧（1102～1106）所創立之官立藥局，其和劑局乃從事「修治」，即製藥之藥局。其惠民局為從事「給賣」，即配售之藥局。此官立藥局，一方面勵行藥品製劑之標準規格化

，一方面形成藥品公賣制度。而其本質則為勵行「醫藥分業」。今日中醫師之坐堂制度，實即導源於此。

北宋藥局，延及南宋、金、元，直至明初，前後三百餘年，此一制度，實為我國藥事制度上之重要里程。

關於官立藥局，詳見拙作「藥事正名篇」（臺灣省藥劑師公會藥事週刊四十九年藥師節特刊），及「論我國藥局制度」，茲不多贅。

（五）國民處方集National Formulary之頒布。

陳師文等「校正太平惠民和劑局方」進表（續前文）曰：「然自創局以來，所有之方，或取於羣藥之家；或得自陳獻之士，未經參訂，不無舛訛，雖嘗鑄板頒行，未免傳疑承誤，故有藥味脫漏，銖兩過差；製作多不依經，祖襲間有僞妄；至於貼勝，謬戾尤多，殆不以一二舉也。頃因條具，上達朝廷，繼而被命：遴選通書，俾之刊正。於是請書監之秘文，採名賢之別錄，公私衆本，搜獵靡遺；事關所從，無不研核。或端本以正末；或溯源以尋源，訂其訛謬；析其淆亂。遺佚者補之，重複者削之，未閱歲而書成。繕寫甫畢，謹獻於朝。將見合和者，得見十全之效；飲餌者，無纖芥之疑。頒成此書，惠及區宇。」

按太平惠民和劑局方之校刊，乃官立藥局成立後，必然之舉。此一國民處方集頒行各路藥局，為製劑之準繩，誠屬勝舉。此書完成之年月，見「玉海」之「熙寧太醫局」條：「熙寧九年（1076）五月癸亥，命許將熊本，提舉太醫局，不隸奉常。大觀中（1107～1110），陳師文、裴宗元、陳承等校正和劑局方五卷，一百九十七道，二十一門。」郡齋讀書後志曰：「閱歲書成，校正七百八字，增損七十餘方。」

陳師文等校正此書，可謂為我國第一版國民處方集，南宋時添補，增為十卷，於紹興二十一年（1151）頒諸路藥局。

（六）重視藥學研究成果，對於藥學研究專家，優於作用。

宋代重視藥學研究，可謂極其注意。一經大臣

建議，皇帝立即進行，如校正書局之成立；即係由於韓琦之奏言。學者專家對於醫學藥學均極力研究，修正本草，校刊方書者，皆由學者爲之，不限於醫家。如掌禹錫、進士出身，曾官侍御史，以尚書工部侍郎致仕。蘇頌，進士出身，累遷集賢校理，拜太子少師，進太子太保，爵累趙郡公，卒贈司空。可見當時之學者重視醫藥書籍之整理，一方面由於印刷術自唐末之際發明以來，至宋代以形成新興事業，故校刊圖書，蔚成風氣。

前述率皆由中央政府，集合學者專家之工作表現；至對於私家著述，亦極其重視，而以寇宗奭之本草衍義著成之後，政府所予之優遇，最爲突出，茲略述如次：

徽宗政和六年（1116），承直郎、澧州司戶曹事、寇宗奭，撰本草衍義二十卷，獻之政府，其經過情形如「割付」所記：

「太醫學狀：承尚書省批送下，提舉荆湖北路平常等事、劉亞夫狀：承直郎、澧州司戶曹事、寇宗奭，撰成本草衍義二十卷，申尚書省投納後，批送太醫學看詳，申尚書省。本學尋牒送衆學官看詳去後，今據博士李康等狀：上件寇宗奭所獻本草衍義，委是用心研究，意義可採，並是詣實申聞事。十二月廿五日，奉聖旨：寇宗奭特予轉一官，依條施行。添差充收買藥材所，辨驗藥材。右割付寇宗奭，政和六年十二月廿八日。」

寇宗奭不過爲地方政府之戶籍科長，祇因將所著本草獻之朝廷，居然得以上達天聽，而特予轉一官，實寇氏之殊遇，然亦足見當時上自皇帝，下至臣工，對於藥學學術至爲重視。寇氏以戶籍官，一轉而爲生藥鑑定官，按今日之職位分類言之，乃由普通行政人員轉任藥學檢驗技術人員，此種殊遇，爲我國歷代所僅見。

寇氏乃一地方微員，除任「通直郡、添差收買藥材所、辨驗藥材」而外，累官恩州武城縣主簿，所著之書，於宣和三年（1119）由其兄子，宣教郎、解縣丞、寇約，校勘雙板印造頒行。

(七)設定生藥鑑定工作單位，以革僞亂之弊。

寇宗奭曾官杭州、永、耀、順安軍等地，因各

處遷徙，得進行種種實際調查，故本草衍義一書所論，均屬實際觀察所得。如同書卷五，水銀條曰：「……在文書所記，及耳目傳聞者不說；今直取目見，……。」可見一斑矣。

收買藥材所之設立，乃爲收買藥局製劑所用之藥材，其成立約在徽宗崇寧中所創七局之後。收購藥材，必須設「辨驗藥材」之官，從事生藥真僞優劣之鑑定，「以革僞濫之弊。」寇氏本其多年實地踏查之體驗，對於此一工作，實屬適材適從。我國設置生藥鑑定官，見於記錄者寇氏實爲第一人。

關於寇宗奭之著作及其對於本草藥學研究之精神，詳見拙作「宋代生藥鑑定官寇宗奭及其著作」（國立中國醫學研究所『中國醫藥』月刊第六期，民國四十八年五月），茲不多贅。

綜如上述，宋代一再修正藥典，校刊方書，頒布國民處方集，施行生藥普查，此等艱鉅工作，由於學者之通力合作，以竟全功，其輝煌之業績，足以垂諸永久。而政府當局之創設和劑、惠民藥局，使一切製劑均由國家製造、封緘，並予以一定之規格，而自然形成醫藥分業體系。我國自此而降，使醫師專司認證與處方，而調劑則由藥業家爲之。惜乎藥局制度至明初而中止，否則絕不致有今日，必須重新爲醫藥分業基礎之建立而努力矣。宋代自設立藥局，製劑國營化未久，即設立「收買藥材所」於京師，並設有「辨驗藥材」之官，鑑定藥材真僞，以革僞亂之弊。而寇宗奭之一部本草著作完成後，竟能由地方政府轉呈中央，由行政院轉飭醫學研究院，交藥學研究員仔細審查，將審查結果呈報行政院，轉呈予皇帝然後由皇帝下命，着特予轉一官，足證政府對於藥學研究十分重視，公文呈轉往返亦頗迅速，可徵其行政效率亦佳。

綜觀我國歷史，每於民足衣食之後，始注重醫藥；而北宋末季，積弱已不可收拾，尚能注重藥學如此，則主政大臣，功不可沒。

吾人緬懷宋代藥政之種種成就，展望我國藥政前途，深有感於有待吾藥師同道之努力者極多，諸如藥學院、藥學研究所之創立、藥典、國民處方集之編修與編修委員會之常設，全國生藥之普查，以及醫藥分業制度之實現，均不容袖手而坐觀其成敗，衛道之士，曷興乎來！！。

談中國早期銅器的兩個技術問題

萬家保

我們在本文中想討論兩個有關中國早期的銅器問題，第一個問題是在中國的早期的銅器中是否利用了像西方一樣的成熟的精巧的打擊技術；第二個問題是在青銅的形成階段中是否存在了一段「試驗的合金」時期（eve of experimental alloying）。我們不想解釋甚麼，只是想比較一下早期中國與西方金屬技術的異同而已。

第一個問題是很早就有人提出來了，例如M. Bylin-Althin 就有這樣的意見。

「（齊家坪）的器物，由其設計的形制來看，幾乎可以追溯到它們較早的金屬的形制，……一件在蘭州購置的陶盃的半球形盃頂，其盃頂及器身的連接部份，以及與鉚釘相似的把手與頂部的連接，在在都使人相信這陶盃是模仿比其它早的金屬打製的盃形器」。近年來中西學者持此看法的人還有好幾位，不必一一引證。他們都以爲在齊家坪文化，以前，就已經存在了一種打製的銅盃，而陶盃的形制不過是倣造銅盃形制製成的。這樣就推論到中國早期有打製銅器的技術存在。

第二個問題的起因是在山東膠縣三星河發現了在龍山期的銑銅合金錐子。一般人認爲這樣的合金早於青銅出現，是不可能的，因而對出土的地層發生了懷疑。可是這樣成分的合金也曾在別的地方發現過，尤其是臨潼的姜寨也出現過相似的合金，它的地層是確鑿的。當然能否確定到底是普遍的存在，一般性的存在，或存在多久尚有待進一步的發掘結果方始能得到答案。

我們在二里頭文化期，也就是商早期或夏的晚期，曾經發現過打擊成形的器物，不過那些都是較簡陋的工具，如錐子，魚鉤之類的東西，但至少曾存在過打擊技術。然而同地也出土了，雖然並不能算成熟，但却也頗具形體鑄造而成的爵，但這並不明確表示在中國早期一下子從簡陋的打擊就跳到鑄

造了，但是有可能是不容否認的。

打擊技術簡單的，只須錘和砧就行了，打擊的基本觀念是由石器製造得來的。這是一種自然而然的技術移轉，世界上只要有自然銅出現的地方，遲早都會碰到這種移轉。但是高級的打擊技術就包括了退火（annealing），擊降（sinking），擊升（raising）、鉚釘（riveting）、浮擊（embossing）等諸種技術，也許還非佐以鐵錐不可。當然如果有實物存在，我們不容置疑。可是由推論得到中國古代有製造盃形器這樣複雜的打擊技術能力，顯然是頗爲冒險的。除此之外，成熟的打擊技術還有一套形狀不同，用途有異的錘和砧；若是我們能發現這些工具的實體也許就會進一層的揣想在陶盃之前可能有打擊的金屬盃存在的有利說詞。但是如今尚未能發現。

我們認爲中國傳統的金屬技術和陶器的關係較深，和石器的關係頗遠是有一些符合事實的理由的。我們不想牽強的把上面的例子，也算一個證據，我們只敘述事實而已。

其次是關於所謂試驗合金時期，這在西方是存在的，可以算是一段進入青銅之利用的準備時期，而其合金主要成份是砷和銅。砷是有劇毒的一種元素，我國所稱的砒霜就是砷的化合物。但是在西方某些地區是由砷銅再進入錫銅（青銅）的，當然銻、鉍之類的元素也常出現在早期西方的銅合金裏面。我們一般都知道合金比純金屬的熔點爲低，便於鑄造，早期人類雖然不明白這個道理；但是他們卻會利用這個事實。原因大致是由於砷和銅有共生礦的關係，他們就較多的利用了砷銅，他們發現鑄造起來便利多了，而鑄造產品也較爲良好。

我們要討論的是中國早期也發現了銑銅存在的例子。有人做過實驗證明在龍山時期的簡陋設備之下銑銅可以生產，這是一個有趣的現象。又如果我

們拿鋅和砷跟銅結合的關係而言，也頗為相似。鋅和砷的熔點皆低，又極易氣化，但同樣的銅都可以逮着他，這個道理不能在這兒細詳說。恰巧的是有些出鋅銅合金的地方又剛好是鋅銅共生礦的礦源所在，如山東的膠縣附近就是。

於是我們做了一個膽大的假設，就是中國古化也有一段「試驗合金」時期。跟西方不同的是，他們用的是砷和錫，我們用的却是鋅和錫。這說法是大膽了一點兒，必須更多的證據才能再說更多的話

。我們如把鋅錫合金開始就直截了當的說成黃銅，也許更多人不信了。不過按照化學性質來說這可能是有的。這是第二個問題的答案。跟一切科學問題的答案一樣，我們不會有正確的答案，只是有較合理的答案而已。

其實中西金屬文化的發展不同，我自己越來越這樣想。當然免不了偏見（這是很難避免的）但是我只想陳述兩個事實，至少說明在早期的金屬發展過程中，中西大概不會相會過。

證明圓面積公式的劉徽方法

洪萬生

魏晉數學家劉徽曾否證明了〔九章算術〕的圓面積公式：「半周半徑相乘得積步」？以往中外數學史家似乎都很少關注，考其緣由或有二端：

1 在「割圓術」備受注目時被忽視了；

2 史家一向認為中國古代數學的發展以實用為主，因此往往無法正確地對待其「論理」部份。其實，任何數學家運用劉徽「割圓術」計算圓周率 π 的近似值時，都必須首先認定圓面積公式的正確性，否則此一計算程序便缺乏理論依據而無從著手了。（關於這一點，筆者將有另文詳細討論。）

劉徽的「證明」載於〔九章算術〕卷一第32題術文：「半周半徑相乘得積步」的注解中，是此注六個部份中的第一部份內容。（參閱D.B Wagner（華道安），Doubts concerning the attribution of Liu Hui's Commentary on the Chiu-chang Suan-shu, Acta Orientalia, 39（1978），pp. 199-212）這六個部份可列舉如下：

- 1 證明圓面積公式為正確。
- 2 計算 $\pi \approx 3.14$ 。
- 3 對王莽斛（新嘉量）的銘文之討論。
- 4 繼續第2部份，給出 $\pi \approx 3.1416$ 。
- 5 如何再改進近似計算之討論。
- 6 李淳風的進一步注釋。

必須指出：華道安先生是作者僅見的宣稱劉徽證明

圓面積公式的研究者，不過筆者也沒有看到他的論述。拙文「初探劉徽的窮盡法」（刊〔師大學報〕第27期，民國七十一年六月五日出版）曾對劉徽推求圓周率近似值的方法有所評論，當時的見解雖然未必離譜，可是未能把劉徽的此一「證明」考慮在內到底是一項不足。後蒙陳良佐教授的指正與鼓勵，因得重新檢視舊稿，並再詳盡分析劉徽注文，乃敢論定：劉徽確曾證明了圓面積公式。

劉徽的證明肯定是使用「極限法」，作者將在長篇論文「綜論劉徽的極限概念與方法」中提出完整的討論，在此先將劉徽的「證明」抄錄如下以供有興趣的讀者參考：

按半周為從，半徑為廣，故廣從相乘為積步也。假令圓徑二尺，圓中容六觚之一面，與圓徑之半，其數均等。合徑率一而外周率三也。又按為圖，以六觚之一面乘半徑，二因而六之，得十二觚之冪。若又割之，次以十二觚之一面，乘一觚之半徑，四因而六之，則得二十四觚之冪。割之彌細，所失彌少，割之又割以至於不可割，則與圓周合體而無所失矣。觚面之外又有餘徑，以面乘徑，則冪出觚表。若夫觚之細者與圓合體，則表無餘徑；表無餘徑，則冪不外出矣。以一面乘半徑觚而裁之，每輒自倍，故以半周乘半徑而為圓冪。此以周徑謂至然之數，非周三徑一之率也。

科學與技術的結合

幾位清代科技學者

王萍

本文所列舉的幾位清代學者，有一個共同特點：他們在基本上都是造詣頗深的經學家，而都對「製器」發生興趣。像這樣集科學知識與製造技術於一身的人，在近代以前的中國是比較罕見的。此處擬就平日閱讀疇人傳所見的幾個例證，隨手摘錄於後，以供研究科技史學者之參考。

一、梅文鼎：製月道儀，揆日器

梅文鼎號勿菴，是清初著名曆算家，(1)畢生從事曆算學的研究，著作等身。其治學態度貴在融會中西，不存畛域之見。自明末西方傳教士輸入西學後，梅氏擔負承上啟下的職志，影響乾嘉時期的曆算研究至為深遠。(2)

不論中外，治曆必需仰賴觀測。因此對測天的儀器和方勢須作精細的研究。疇人傳編者阮元說：「文鼎於測算之圖與器，一見即得要領。又自製月道儀，揆日測高諸器，皆自出新意。」(3)

所謂「月道儀」是梅氏自創的銅製儀器。他認為：「月道（按即月球運行軌道）出入於黃道，猶黃道之出入於赤道也。自古及今未有為之儀器者。今依渾蓋北密南疏之度，以黃極為樞，而月道半在其內，半出其外。則月緯大小之理，及正交、中交、交前、交後之法，可以衆著。儀以銅為之。」(4)

至於揆日器的用法，梅氏說：「取里差以定高度，黍珠進退，準乎節序。用二至為端，器溢於寸，表止於分。而黃赤之理備焉。」(5)

此外梅氏尚有揆日淺說、測量捷法、璇璣尺解、測量定時簡法、勿菴側望儀式、勿菴仰觀儀式、

勿菴渾蓋新式等著述，均有關測天儀器。或闡述古器，或推陳出新自創新器。限於篇幅，本文不能一一詳予介紹。梅文鼎終生窮究曆算，自絕於舉業宦途之外，終於自成一家。從梅氏學習者，實繁有徒。且看他自己的說法：「吾為此學，皆歷最艱苦之後，而後得簡易。有從吾遊者，坐進此道，而吾一生勤苦，皆為若用矣。吾惟求此理大顯，使古學不致無傳，則死且無憾，不必身擅其名也。」(6)

二、張裕葉：製濕度計

張裕葉是乾隆年間人，僅僅有副貢生的學歷。擔任過歙縣縣學教諭，滁州州學的學正。此外未就其他官職。他「深通經術，旁及天文算術……又嘗以己意創為燥濕表，能預知晴雨。」(7)關於張裕葉的事情，記載極少。但是他竟能在十八世紀的乾隆時代，以一個精通天算的經學家，自創今天吾人熟知的「濕度計」來預測晴雨，僅此一事，已屬難能可貴。不過其時已在西洋傳教士來華之後，究竟是否受到西方知識的影響，則有待查證。

三、許宗彥：製渾金球

許宗彥是嘉慶四年的進士，被派往兵部任車駕清吏司主事之職。他僅上任兩個月，即以親老引病歸里，不復出。杜門以讀書為事垂二十年，卒於杭州，年五十有一。疇人傳三編的編者諸可寶說他：「於學無所不通，探賾索隱，識力卓然，發千年儒者所未發，是為通儒。所著有鑑止水齋文集二十卷

。多說經之文。尤精天文，得泰西推步秘法。自製渾金球，別具神解。」(8)

許宗彥隨任廣州的時候，曾向來華的外國人彌納和氏學習天文，知西人所謂天王星即我國古代的荷邇候星。於是撰寫記荷邇候星一文，比較中法與西法的異同，頗具見解。另外又著太陽行度解，附以圖說。爲了證明他的理論，手製渾金球用以顯示宇宙中諸星運行之軌迹以及彼此間的相對關係。諸可寶評論他的研究，是在西方理論天文學諸書大量翻譯爲中文之前，允爲難得。而許宗彥假定恒星太陽爲「不動」，從而推斷諸星運行之法則，豈不是「泰西所主地球自轉，行星繞日乎？」(9)

四、李兆洛：製天球銅儀、日月行度銅儀

李兆洛是嘉慶十年的進士，改翰林院庶吉士，散館授知縣。官安徽鳳臺，奉諱去，服闋無意出山。主持江陰暨陽書院二十年之久。卒年七十三歲。自幼聰慧好讀，每天能讀熟百餘行。及長藏書逾五萬卷，皆手加校正。曾刊行赤道經緯圖，對於天文星系研究精湛。他的行誼正符合當時專意治學的學者態度：自修、苦讀而無意仕進。到了晚年，飽學的他終獲當朝重用，被延攬參加「皇朝一統輿地圖」的校刻工作。同時他又督造了天文儀器，一爲天球銅儀，二爲日月行度儀。諸可寶認爲這些儀器：「類皆施機布輪，動應法象，制器之巧，莫與之京也。」(10)

五、程恩澤：修復古儀器

程恩澤在嘉慶十六年成爲進士，改翰林院庶吉士，散館授編修，先後在南書房、上書房行走。官至戶部右侍郎。道光十七年去世，年五十三歲。諸可寶在疇人傳三編中記述他的治學與貢獻如下：「學識超時俗，六藝九流皆好學深思，心知其意。嘗謂：近人治算由九章以通四元，可謂發明絕學，(11)而儀器則罕有傳者，乃與鄭君光復有修復古儀器之約。」(12)可惜我們無從獲知程氏與鄭氏相約修復古儀器的詳情。但是，他一定在這方面有所成，否則諸可寶不會以「留心法物，步天制器。」(13)的話來

推崇他了。

六、劉衡：製測量用的句（同勾）股尺及製晷用的算尺

劉衡出身副榜貢生，在官學中擔任教習，任教期滿調爲縣令，先後任官於廣東省四會、博羅、新興等縣。後以丁憂回里。復闕出任四川巴縣等地，遷成都府。最後官河南開歸陳許道。因病返歸故里後遂不復出。劉衡雖然多年擔任地方官之職務，却未嘗荒疏學問。諸可寶形容他說：「……勤學強記，至老不衰，自經史百氏以迄六書，星經、地理、醫方、藥性，下及雜家小說，靡不通覽。于吏治廉能著聲。有庸吏庸言、蜀僚問答、讀律心得三書刊行。歿後不數年，蜀人粵人各以名宦請入祠崇祀。」(14)可知劉衡是一位淵博的學者，也是成功的官吏。我們尤應注意者是他的「製器」技能。研究天文必須懂得測量日影。他認爲：「天體渾圓而非平圓，北極出地隨方不同，故日度所躔與日景（同影）所到，亦遂有因地高下之異，而晝夜之長短因之。俗所用晷(15)不求極出地度，隨處通用。謬矣！夫在天一度，在地南北約二百里。顧執一成之器而概之，薄海內外，曰此其晷也。豈但差毫厘而失千里已哉。」(16)於是他專爲製晷而創造算尺一具。並撰尺算日晷新義二卷，上卷記造尺之法，下卷則述製晷之法。

另外，劉衡對於測量儀器也有一件發明。他覺得不論中國外國的測量方法均有不便處。中國之測量法用表、用重表、用三表、四表；西法用鏡、用盂水、用矩尺、用套竿、用覆笠、用矩度、用象限儀。可謂備臻美善，但均須再用算術一一加以計算，「未有不煩布算一量即得者。」(17)他於是反復思索，發明一種句股尺。「呈長方形，即句股相乘之積面。畫縱橫諸綫，凡山岳樓台城郭之高，川谷之深，土田道里之遠，一測而得，不須布算，但數尺面縱橫各格，即得真距，無分秒差。」(18)劉衡坦承他年輕時就喜歡西方科學，熟悉其測量方法。後來他竟能超越西法而自創一更便捷的測量儀器，充份顯示其發明天才，不亞於西人。

七、馮桂芬：製定向尺、反羅經

馮桂芬，道光二十年一甲第二名進士及第，授職翰林院編修，咸豐六年補詹事府右春坊右中允，九年告歸。同治六年敘團練善後功，賞加四品卿銜，旋晉三品。十三年卒於家，年六十有六。諸可寶贊譽他：「幼擅文譽，中年以後，益肆力於古文辭。說經宗漢儒，精研小學。……尤喜聽人家言，……曾手製定向尺及反羅經，用以步田繪圖。」⁽⁹⁾雖然我們無從知悉他所製的定向尺和反羅經的形制如何，但是根據馮氏撰寫的繪地圖議，可知他所繪的圖，非常科學化。他用二尺見方的紙，先畫格子，「十步爲一格，縱橫各三十六格，則一里⁽¹⁰⁾內阡陌廬舍，纖悉可畢具，如是而地之廣袤著矣，更用水平測量高下……以之入圖則著色爲識別。凡高下於城檻在一尺內者不着色，其餘分數色，以一尺爲一色，至若干尺以上則概爲一色。高山土阜又別爲一色，識若干尺於上，如是而地之高下亦明矣。」⁽¹¹⁾馮氏利用色彩表明地形層次的繪圖法，與我國向以平面繪圖的慣例相較，既精確又明晰，實是合乎科學的改良畫法。

除繪圖術而外，馮氏又精研天文，曾校正李兆洛的恒星圖，又測定咸豐紀元恒星表，故對星圖的測繪也頗有心得。他爲甲辰新憲赤道恒星圖作跋，曾說：「……星等皆仍李氏（按指李兆洛）舊式，總圖皆正座無增減，惟星等間有升降，亦依新測改之。」⁽¹²⁾此處所謂「新測」，是否即用他自創的反羅經以助測量則未可知。

八、鄭伯奇：1 製渾球儀，2 改進繪圖術，3 創對數尺

鄭氏雖未獲功名，但是憑他先天的智慧，加上後天的勤學，成功爲晚清著名學者之一。諸可寶贊譽他：「聰敏絕世，於諸經義疏無不研究。覃思於聲音文字度數之源，而尤精於天文曆算。能萃會中西之說而貫通之。生平寡所嗜好，執業甚篤，靜極生明，多有神解。」⁽¹³⁾鄭伯奇既無功名，也未做過官，是一個畢生從事學問的書生。他研究經學甚富批評精神。曾著春秋經傳日月考、深衣考、戈戟考、

學計一得等，分別依據歷法與數學，訂正前輩經學名家之謬誤。⁽¹⁴⁾有清一代考據家輩出，然而真正能夠將曆算學純熟應用到經書解釋上的，鄭伯奇洵爲個中翹楚。

在天文學方面，鄭氏著有甲寅恒星表、赤道星圖、黃道星圖各一卷。他在自序中說：「甲寅之春，製渾球以考證經史恒星出沒歷代歲差之故，然制器刻畫，必先繪圖，爲圖必先立表，此恒星表之所由作也。……」⁽¹⁵⁾據此可知鄭氏在甲寅年製造了「渾球」。

鄭伯奇對於中西繪製地圖的方法，研究頗深入。他認爲：「地形渾圓，上應天度，經緯皆爲圓綫。作圖者繪渾於平⁽¹⁶⁾須用法調劑，方不大失形似。然視法有三，皆爲畫圖之用：其一在圓外視圓，法用正弦，則經圈爲橢圓，緯圈爲直綫，其形中廣而旁狹，作簡平儀用之；其一在圓心視圓，法用正切，則經圈爲直綫，緯圈爲弧綫，中曲而旁殺，其形內密而外疏，作日晷用之；……其一在圓周視圓，法用半切綫，經緯圈皆爲平圓，雖亦內密而外疏，而各能自相比例，西人以此作渾蓋儀，最爲理精法密。今本之爲地球圖，分正背兩面。正面以京師爲中，其背面之中，卽爲京師對衝之處，尊本朝也。旁爲廿四向，審中土與各國彼此之勢，定準望也，經緯俱以十度爲一格，設分率也。」⁽¹⁷⁾由此得知鄭氏對於繪圖確實下了很深的功夫。不但熟悉西人的畫圖方法，而且更能創新，畫出地球正背兩面的圖形。爲了介紹畫圖所用測量法，他撰寫測量備要四卷，內中又分兩部份，一曰「備物致用」，一曰「按度考數」。在「備物致用」項下包括（一）丈量之器如：插標、綫架、指南尺、曲尺、皮活尺、鉛筆等；（二）測望之儀如：指南分率尺、立望表、三腳架、折照玻璃屋、千里鏡、風雨針、寒暑針等；（三）檢數之書如：志書、地圖、星表、星圖、對數尺、八綫表、八綫對數表等；（四）畫圖之具如：大小幅紙、硯、墨、顏色料、五色鉛筆、平行尺、分微尺、交連比例規、橡皮等。在「按度考數」項下則有：尺度考、畝法、里法、測地緯度法、測地經度法等。⁽¹⁸⁾所述都是畫圖必需的儀器。內中不少是西方的物品，但是「對數尺」却是鄭氏自創者。諸可寶認爲是他「因西人對數表而變通之，爲算器增新製，爲算

術開捷徑。畫數於兩尺，相併而伸縮之，使原有兩數相對，而今有數即對所求數。並撰寫對數尺記一卷，以明其別。」⁽²⁹⁾

結語：

上面所摘錄的，以收入疇人傳各編的清代曆算家為限。所以人數極少，而且其製器範圍亦不廣。除有濕度計、對數尺之發明外，大致皆為天文測象儀器，或繪地圖測量需用之工具。若再擴大搜集，如地方志、各種文集、傳記等，或能發現多方面儀器之創製。但相信此項工作必然辛苦萬分，且極可能收穫甚微。因為我國在近代以前的所謂傳統時代中，學術和技術被劃分開了。研究學問者受推崇為學者；動手製器者被貶為工，為匠。其社會地位判然不同。的確，學者用頭腦，工匠用手，他們在實質上也確有差異。何況我國在科學制度建立以後，經由讀書而步上仕宦之途，立即改變身份，成為統治階層一分子。學者與工匠的潛在差距因此更為明顯，也更造成知識與技術的脫節。雖然周禮考工記載稱：「百工之事皆聖人之作也。鑠金以爲刃，凝土以爲器，作車以行陸，作舟以行水，此皆聖人之所作也。」但那是物質條件極度欠缺的上古時代。所謂聖人的條件，自孔子以後，已經大大改觀。能作車作舟的人已經淪為工匠了。再者，我國自古有一觀念，認為奇技淫巧足以蕩人心志，不足為法，在道德觀念上是予以鼓勵的。所以在我國科技發展歷史上，只有業餘的科學家，只有片斷的發明，不能產生累積效果。然而，上文所列寥寥數人，置身於這種不利於科技結合的環境之中，憑著自己對科技的興趣，埋首於真理的尋求，並能有所發明。這份執著精神，無寧是值得我們寄以崇敬的。

註譯：

- 1 參閱拙著：清初曆算家梅文鼎，中央研究院近代史研究所集刊，第二期，頁三一三至三二四。民國六十年六月出版。
- 2 請參考阮元編疇人傳卷三十七、三十八、三十九。台北世界書局，民國五十一年十一月初版。

- 3 阮元，前引書，卷三十七，頁四六三。
- 4 梅文鼎，勿菴月道儀式，見阮元，前引書，卷三十七頁四六五。
- 5 梅文鼎，揆日器，見阮元前引書，卷三十七，頁四六四。
- 6 阮元前引書，卷三十七，頁四六五～四六六。
- 7 諸可寶，疇人傳三編，卷一，頁七三二～七三三。
- 8 諸可寶，前引書，卷二，頁七三五。
- 9 同上註。
- 10 諸可寶前引書，卷三，頁七五七～七五九。
- 11 請參閱拙著西方曆算學之輸入第四章，第四節，頁八十八～九十四；第五章第一節，頁一〇八～一一二，中央研究院近代史研究所專刊第十七，民國五十五年八月初版，六十九年元月修訂再版。
- 12 諸可寶前引書，卷二，頁七四三。
- 13 同上註。
- 14 羅士琳編，疇人傳續編卷五十二，頁七〇九。
- 15 晷，係利用太陽之影測定時刻的儀器，或稱日晷。
- 16 羅士琳前引書，卷五十二，頁七一〇，尺算日晷新義劉衡自序。
- 17 羅士琳前引書，卷五十二，頁七一〇，句股尺測量新法劉衡自序。
- 18 同前註。
- 19 諸可寶前引書，卷五，頁八〇六。
- 20 馮桂芬自定一里為三百六十步。
- 21 諸可寶前引書，卷五，頁八〇六～八〇七，馮桂芬繪地圖識。
- 22 同上註。
- 23 諸可寶前引書，卷五，頁八一〇。
- 24 諸可寶前引書，卷五，頁八一〇～八一一。
- 25 諸可寶前引書，頁五，頁八一一。
- 26 「繪渾於平」者，意指在平面紙上，畫出球面的地形來。
- 27 諸可寶前引書，卷五，頁八一一～八一二，鄭伯奇地球正背兩面全圖自序。
- 28 諸可寶前引書，卷五，頁八一二～八一三。
- 29 同上引書，卷五，頁八一三～八一四。

試探中西早期金屬文化的走向

張世賢

前言

由於考古發掘經常出現新的資料，地球上人類的金屬文化起源的時間和地點，目前似乎不可能有確實的答案。不過，有些西方學者認為，人類的金屬文化約在西元前六千年左右起源於小亞細亞的安那托利亞（Anatolia）地區，在正式進入青銅時代之前，有一段很長的時間是屬於使用純銅和銅砷合金或銅銻合金的時代。如果有一個地區在進入青銅時代之前沒有使用純銅和銅砷合金（或銅銻合金），則那個地區的青銅製作技術可能是從外地傳入的。他們似乎認為，中國就是這樣的一個地區①。

然而，這種說法本身就有問題。如果純銅→銅砷合金（或銅銻合金）→銅錫合金是各地用銅文化的一致發展方向，它必以各地都有同樣的礦產資源為其前提，但這樣的礦產分布是不可能的，因此那種金屬文化發展的模式也不可能發生在世界上每一個地區。我們可以舉出許多證據來修正這種說法

考古發掘所獲的證據

到目前為止，在中國大陸上已經陸續發現了史前的銅製器物，例如在陝西臨潼姜寨的西元前四千年仰韶文化遺址發現含有鉛、錫的黃銅片，在甘肅的西元前三千年馬家窯文化遺址發現青銅刀②，在山東龍山文化遺址（西元前三千～二千二百年）發現含少量鉛、錫的黃銅合金③。另外，有些銅鉛合金器物的發現，更值得重視；這些工具或武器，有史前時期的，也有歷史時期的。甘肅秦魏家文化（約西元前二千年）出土的銅環，係迄今發現的最早的銅鉛合金④；甘肅玉門火燒溝遺址（齊家文化後期，最晚為西元前一千六百年）出土的二百餘件銅器中，有不少係銅鉛合金所製者⑤；在河南殷商墓

葬出土兩件銅鉛合金的器具，銅刀含鉛百分之五。五，銅銻含鉛百分之九。八⑥；日人 T. Dono 氏曾分析三件中國早期矛頭，發現皆屬銅鉛合金，只含極微量錫，其形制與河南商代墓葬出土的矛頭極相似⑦，可能係青銅時代早期的器物亦未可知。至於純銅所製的器物，則從西元前二千年到商中期的都有發現。可見中國人在全面使用青銅之前，從史前時期直到青銅時代早期，曾經嘗試過利用能夠採掘到的礦石，冶煉成各種金屬以製作器物。迄今所發現的器物，除了純銅製作的以外，以銅鉛合金和含有少量鉛的銅銻合金所製者最值得注意。雖然在這個時期的中國大陸上沒有銅砷合金（或銅銻合金）器物的發現，但我們應該同樣留神的是史前的中亞細亞等地也沒有銅鉛合金（或銅銻合金）器物的出現。中西早期用銅文化的走向可能因為當時所採用的礦石不同而有差異，從這些史前金屬器物的出土略可見其端倪。

近年在江蘇西周墓中出土了七十公斤重的銅鉛合金，很可以說明中國早期金屬器物在成份上受礦產資源的影響所表現出的特性。這二百三十塊大小不等的合金，是整個銅餅打碎的，經初步分析結果，其成份大致為銅50%以上，鉛30～50%，餘含微量鎳、銀、錫、銻、鐵、錳、鉍等⑧，當係冶煉銅鉛共生礦造成的，是「經過處理的鑄造原料」。黃銅礦（ CuFeS_2 ）、方鉛礦（ PbS ）及閃鋅礦（ ZnS ）是經常共生的，從西周墓中銅鉛合金鑄料的出土以及史前的銅鉛合金或銅銻合金器物的一再出現，當可約略看出中國人早期採用的礦石種屬。史前的中國人在這樣的自然條件下發展金屬文化，雖無從確定未受外來影響，但具有自己的特色則為不

容否認的事實。銅砷合金與銅鉛合金孰優孰劣或孰先孰後出現，對金屬文化的起源與發展似無太大的關係。部份西方學者以銅砷合金的使用為發展青銅製作的先期階段，其論點頗有商榷餘地。

礦產資源方面的證據

天工開物卷下五金篇中記中國鉛的產地有云：「凡產鉛山穴，繁於銅錫，其質有三種……一出銅礦中，入洪爐煉化，鉛先出，銅後隨，曰銅山鉛，此鉛貴州為盛……。」這種「銅山鉛」是很值得注意的礦冶產物。方鉛礦是鉛的主要來源，所謂「銅山鉛」當即指方鉛礦所含的鉛，「銅山」上的銅當為黃銅礦，只有這種銅鉛共生礦才可能出現「銅山鉛」。也許這種共生礦體含有鋅礦，因冶煉時鋅難以收集，致未能辨明。該書作者宋應星只知當時（明代）貴州盛產「銅山鉛」，但根據晚近山東地區的地質資料及實地調查的結果，本地區的銅鉛鋅共生礦蘊藏十分豐富，且目前正有多處開採，也有從前開採冶煉的遺跡^⑨。可見山東地區也盛產「銅山鉛」。然而，從上述江蘇西周墓葬出土的銅鉛合金鑄料看來，中國大陸當不只這兩個地方有這類蘊藏；最近整理的一份初步研究資料顯示，在中國大陸確實蘊藏著相當豐富的銅、鉛、鋅礦（尤其是銅礦），而在銅鐵礦床中的大量黃銅礦以及分布很廣的銅鉛鋅共生礦床，是我國銅、鉛、鋅礦產資源的一項特色^⑩。可見中國大陸上有許多地方能夠採到「銅山鉛」，這在我國早期的用銅文化發展史上，有十分值得重視的意義。

由於這類共生礦礦石在中國大陸有大量蘊藏，而一般說來，這些共生礦比單礦要容易辨識，它們被先民採用的可能性，也就比較大。前述中國大陸上許多史前或有史時期的銅鋅合金（或銅鉛合金）器物以及西周墓中銅鉛合金鑄料的出土，和這類礦產的普遍存在應有相當密切的關係。從礦石中冶煉鋅金屬並收集起來，需具備相當高的技術，有人懷疑中國人在史前就能製作出精美的銅鋅合金器物^⑪，但也有人做過初步的實驗，證明利用原始冶煉法可將銅鋅共生礦冶煉出銅鋅合金^⑫，只是這種黃銅含雜質較多，質地脆弱，用途有限；而以先民當時所具的各項條件，要製成銅鋅合金可能比較困難，想來也是史前黃銅器物所以如此零星出現的原因。

銅鉛合金的冶煉，其可行性遠遠超過銅鋅合金。「銅山鉛」的普遍存在為中國早期銅鉛合金器物的製作提供了充份的自然條件，史前就已高度發展的製陶工業為冶煉銅鉛合金所需的溫度提供了必要的技術條件，在具備此種充要條件的情況下，銅鉛合金器物的大量出現，應屬順理成章之事。也許因為這種含雜質較多的粗糙合金抗蝕性很差，也許另有一些未知的原因在，目前還未發現比西元前兩千年更早的銅鉛合金器物。在小亞細亞一帶的銅礦礦床裡，經常有包含銅—砷—銻等成份的硫化物礦石，例如 $(\text{CuFe})_{12}(\text{AsSb})_4\text{S}_{18}$ 之類的礦石^⑬，因此該區出現了早期的銅砷合金或銅銻合金器物，並不足為奇。無論如何，在中國大陸特有的礦產資源條件下出現了早期的銅鉛合金而不出現銅砷合金器物，正說明不同地理區域金屬文化的發展不可能走向同一模式的。

銅器成份顯示的證據

在世界各古文明所遺留的銅器中，中國銅器的成份類型顯得很特別，無論是傳世的或考古發掘所獲的中國銅器，幾乎都含有或多或少的鉛，並且從很早的時候開始，鉛就是構成中國銅器的要素之一。這在世界其他地區所製作的古銅器裡，是一種少見的現象。

在代表目前中國最早銅器的偃師二里頭銅器中，已有少量鉛存在。商中期的鄭州二里崗銅器，其含錫量稍有增加，含鉛量則顯著增加，似已開始應用銅、錫、鉛三元合金。在商晚期的銅器中，含錫量大增，但含鉛量則減少^⑭。這種用鉛量減少的現象，似乎一直持續到周代早期；周中期以後的中國銅器，含鉛量又大大增加^⑮。從這種演變的軌跡看來，在中國早期青銅器的冶鑄工程裡，似乎由於銅鉛鋅共生礦或銅鉛、銅鋅共生礦的採用而使銅器中有鉛的成份加入，那時鉛只是可有可無的客體；經過一段相當長的摸索期以後，鑄工們發現鉛能夠降低銅錫合金的熔點，且得到流動性較佳的熔液，可以鑄出更為繁複的花紋，鉛就變成鑄造銅器時不可缺少的主體之一了^⑯。至於鋅幾乎不出現在中國古銅器中的原因，可能是由於容易揮發的鋅在裝置簡單的冶銅坩堝裡較難存留的緣故。

因此，鉛在中國銅器的成份中佔有異於世界上

他種古銅器的特殊地位，很可能是由於先民早期就採用了分布很廣、蘊藏豐富的銅鉛、銅鋅共生礦石，且在累積的經驗基礎上持續發展銅器文化的緣故。中國早期金屬文化的走向和中亞及西方各地有顯著的分野，礦產資源及銅器成份俱已提供了斑斑可考的事實。

製作技術方面的證據

南港中研院史語所的萬家保先生從事古器物的金相考察後指出：中國古代的青銅工業是陶業發展的結果，我們的祖先從不會用、或很少用諸如以打擊為主的金屬成形加工法；在西方，其金屬工業則直接承繼自石器工業，打擊成形的金屬器物較多。中國製陶工業的發展促成了青銅器的鑄造，青銅器的鑄造則促成鑄鐵的產生，這是我國傳統金屬工業的發展模式。

這樣的發展模式，相信和礦產資源的分布、採用以及由此製成的合金的特性，有十分密切的關係。西方的金屬文化可以小亞細亞的銅砷合金器物為其早期的代表作，銅砷合金經過錘擊（冷作）以後的硬度遠比純銅被錘擊以後為高，人們會慢慢發現這種特性而加以利用，是很自然的；因此，西方人會在製作石器的基礎上以打擊的方式使金屬成形，銅砷合金的生產也可能是一個重要因素。而中國人早期所製作的銅鉛合金或銅鋅合金，經過錘擊以後可能沒有增加多少用途，同時中國的製陶業在石器時代就已高度發展，技術熟練的聰明陶工想到金屬熔液包容在燒硬的陶模裡必能形成各種金屬器物，便發展這種獨特的金屬器物製作技術，也是很自然的。這兩種不同的製作技術各自在不同的地理區域裡自然的發展，有這些不可忽視的背景在。目前還沒有確切的資料足以證明中國早期的金屬製作技術受了來自西方的影響，而在齊家文化遺址出土的銅器即有採用單範或簡單的合範鑄造的^①，證明中國人在其青銅文化的濫觴時期就已使用燒硬的陶模、陶範去鑄造器物，自創一格，未曾以打擊為尚；純以技術層面而論，當時這種「陶鑄」的製作方法，委實技高一籌，其源遠流長，當在意料之中，在世界各地發展的早期文明裡，相信佔有異常獨特的地位。以此審視中西早期金屬文化的分野，便大半可以瞭然於胸了。

結語

綜上所述，吾人可知礦產資源的分布大大地左右著中西早期金屬文化的走向，從銅器成份和考古發掘所獲的資料裡，充份證明了這項因素所扮演的重要腳色。而中國人在石器時代即已具備的高度燒陶技術，更把中國早期的金屬器物製作引入一個與西方大異其趣的領域裡。究竟，在早期金屬文化發展的過程中，是西方影響中國？中國影響西方？或中西各自發展？正是有待努力探索的問題。

註解

- 1 R.F. Tylecote, A History of Metallurgy, The Metals Society, London, 1976.
- 2 唐蘭，中國青銅器的起源與發展，故宮博物院院刊，1979年第1期，P. 4
- 3 K. C. Chang, The Chinese Bronze Age: A Modern Synthesis, The Great Bronze Age of China, An Exhibition in The MMA, New York, 1980, Alfred A. Knopf, Inc.
- 4 安志敏，中國早期銅器的幾個問題，考古學報，1981年第3期，PP. 269 ~ 286
- 5 同註4。
- 6 中國冶金簡史，中國冶金簡史編寫小組1978年編，P. 25
- 7 同註1，P. 26。
- 8 江蘇金壇獐墩西周墓，考古，1978年第3期。
- 9 中國早期銅器的初步研究，考古學報，1981年第3期，P. 291。
- 10 中國大陸非鐵金屬——銅、鉛、鋅之開發，經濟部大陸非鐵金屬研究小組，民國七十一年。
- 11 同註4。
- 12 同註9。
- 13 同註1，P. 8。
- 14 同註4。
- 15 張世賢，略論關於中國銅器成份的幾個問題，故宮季刊，15卷1期，P. 97。
- 16 同註15，P. 99。
- 17 同註4。

時間觀、創世論與演化論

劉君燦

前幾個月，我閱讀並翻譯了李約瑟在香港中文大學演講之一的「中西時間觀與變化觀的比較」(Attitudes toward Time and Change as Compared with Europe)，文中李氏提到希臘文明的時間觀是循環的(Cyclical)，希臘人認為「每一門藝術與科學有許多次曾完全發展過，然後再死亡，時間會再回到起點，而所有的事物都會回到起始時的狀態。」(註1)，而此「循環的再現阻礙了自然所有的真正奇妙，因為將來是決定且閉合的，現在不是唯一的，所有的時間必然是過去的時間。」(註2)，希臘學者無法想像時間是可以從任意零點，伸展到無限的座標，(這正如同空間的抽象座標，同為一個可用數學處理的幾何因次)而將時間如是座標化正是伽利略能做和所做的。」(註3)「在希臘的精神裏，空間前導了時間」(註4)，「因此時間世界就不及無時間感的不朽世界那麼真實」(註5)，這「部份導致了希臘人之迷於無時間感之演繹幾何學形式，以及柏拉圖概念論的形成。」(註6)。

至於基督教文明，則「時間前導了空間，運動是被引導和有意義的」(註7)，「上帝是時間和發生在時間中的一切的控制者」(註8)，「救世是爲了存在並穿透歷史的群體」(註9)，「這樣的顯示就是一連續的(Continues.)，綫性的(linear)，在時間中不斷的救贖過程與計劃。」

(註10)，「世界的進程，總而言之，不過是在單一舞台上所扮演的一幕聖劇而已，是不會重演一遍的」(註11)，「在這樣的世界觀下，不斷再現的每一個現在永遠是唯一的，不可重覆的，決定性的，有一個開放的將來等著他，將且能受到個人行動的影響。」(註12)。

李氏並認為把持人文與器物是可改革進步的觀念是使科學進步的重要心理過程，而綫性發展的時間觀可成為幫助這種過程的心理因素之一(註13)；因為綫性發展的時間觀認為「完美不再只存在於過去」(註14)，並且這樣之下，「時間不被打發爲虛幻，不在與超越，不朽比較下貶值，成為自然知識的根基，不管這知識是因涉及大自然的一致性，而為不同時代的觀察而得知；還是因為必需涉及時間的推移，而要盡可能正確地做實驗加以量度。」(註15)。

因此李約瑟認為文藝復興時近代科學與工藝興起的因子中，希臘的數理精神與基督教綫性時間觀的結合扮演了重要角色。他並指出柏利(J. B. Bary)在一九二〇年所著「進步的理念(The Idea of Progress)」中的研究，柏氏「證明在法蘭西斯·培根(1561~1626)之前，西方學者的文獻中很少能找到進步理念的端倪。這個理念的誕生出現在十六世紀，十七世紀時，關於『現代的』與『古代的』的著名爭論之中。」(註16)。

後來我又部份閱讀了柯林吾(R. G. Collingwood)所著〔自然的理念〕(The Idea of Nature)，柯氏也認為希臘的時間觀是循環的(註17)，他並且把自然觀的演變分為三期，即希臘時期，文藝復興時期(16→18世紀)，和現代時期，在文藝復興時期，他也強調了基督教理念的影響，「文藝復興時期的自然觀是把自然類比於一個機器，而這機器是無所不在，無所不能的上帝的創造」(註18)，上帝與大自然的關係就好像鐘錶製造者與鐘錶的關係(註19)；換句話說，大自然與人都是上帝偉大計劃的一部分，上帝是時間和時間中一切的控制者，這與李約瑟相像，即柯氏也意味了基督教的時間觀是上帝創造下的綫性發展。

不過柯氏認為十九世紀以降的現代自然觀，是把大自然的過程類比於人類歷史的過程；換句話說，是演化性的(evolution)(註20)，他也提到了柏利的〔進步的理念〕(註21)，並且大自然不再是機械性的了，每一段時間都會有新事物的湧現，正如同歷史的不再重現一樣，大自然也不再重現，而是進展的(註22)。在此，柯氏把十六世紀後的自然觀分成了兩期，前一期是上帝的機械創造，而機械造好後沒有新功能的獲得，只有舊功能的延續(註23)，留待人去發現它，換句話說，是只有延續，而沒有變化的，要等到了演化的，歷史的觀念出現，才是真正的現代自然觀。

至此，我就有了一個疑問，演化觀念的產生與基督教的時間觀有沒有關係？綫性發展的觀念是機械性的呢？還是演化性的呢？在自然科學史上，我們知道認為大自然的生物只有延續，而沒有變化的創世觀，與講求發展變異的演化觀，有過波瀾壯闊的極大衝突。這種衝突是子勝父的典範變遷衝突，或如李約瑟常講的「意理胚種」(ideational

germs)的成長，還是基督教的時間觀對之影響不大？並且這在自然科學的發展史上，其真確的脈絡究是如何的呢？我還想不出妥當的談法，盼望有識之士有以教我，一開茅塞，也希望我在多讀書後，能夠「自摸」，那就更不錯了。

註解

註1：見李氏所著〔傳統中國的科學〕(Science in Traditional China)一書一二四頁。(中西時間觀的比較即在該書中，該書也即為李氏在香港中文大學的演講集。

註2：同註1。

註3：註1同書一〇八頁。

註4：註1同書一二五頁。

註5：同註4。

註6：同註1。

註7：同註4。

註8：同註1一二六頁。

註9：同註4。

註10：同註1一二三頁。

註11：同註10。

註12：同註10。

註13：註一同書一二七頁。

註14：同註13一二七～一二八頁。

註15：同註8。

註16：註1同書一一六～一一七頁。

註17：柯氏所著〔自然的理念〕一書十三頁。

註18：註17同書八頁。

註19：註17同書九頁。

註20：同註19。

註21：註17同書十頁。

註22：註17同書十四頁。

註23：註17同書十五頁。

明代李時珍在我國古代地質學史上的貢獻

劉昭民

明代中葉，我國先民對礦物的開採，已經給予相當的注意，礦產開採的規模也逐漸擴大，因而對礦物學方面的知識也逐漸豐富起來，此可舉李時珍的著本草綱目中有關礦物學的記載來證明。

本草綱目不但是歷代本草著作的集大成者，而且也是我國古代礦物知識的總結。書中列有礦物藥材二百六十六種，除水、火、土三部外，金石部所載連附錄共達一百六十多種，分金、玉、石、鹵四類，保存了不少可供研究參考的礦物學資料。書中對金石的產區、形色和採掘、鑑別的方法，都有不同程度的詳細記述，並且考察歷史記載，鑑別正確和錯誤，使它更加完整。對於各種結晶礦石，幾乎都有面、積或角的記述，表明李時珍對礦物晶體的幾何形狀曾經很認真的考察。

更重要的是，本草綱目中已經注意到類似現代地球化學分區的現象，例如在敘述銅礦時，指出銅有赤、白、青之分，赤銅出川、廣、雲、貴諸處山中，白銅出雲南，青銅出南番。又指出：「水精（水晶）出於南方者白，北方者黑，而信州水精則濁」，這些記載說明礦物的分布和性質與地球的區域不同有關。該書中又多次引用「地鏡圖」關於以植物作為尋找礦藏標誌的資料。本草綱目金石部關於各種礦藏開採的情況，不但是當時生產過程的確實

記載，而且它還記載了礦物開採過程中可能出現和發生的各種疾病和意外。它又指出馬齒莧含有汞的成分，並敘述了這種植物提取汞的方法，現代科學證明：某些植物和動物具有吸收某種特殊礦物質的能力，所以該書中有關這一條記載值得吾人研究。

本草綱目金石部所引其他古書中記載的礦物資料更不勝枚舉，例如所引「土宿真君關於丹砂的生成，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，又二百年而成銀，又二百年復得太和之氣，化而為金」。又引「鶴頂新書」關於銅礦的生成，說「銅與金、銀同一根源也。得紫陽之氣而生綠，綠二百年始生石，銅始生於中，其氣稟陽。」都說明當時已注意到礦物的形成需要有一個過程。

本草綱目在我國古代地質學史上還有一個更大的貢獻，即它首先指出糞可以變成化石（見本草綱目卷四十七鶴部），各種動物也可以變成化石。按糞化石是人們研究古代動物攝取食物之性質及動物胃腸之情況的一種可貴資料，為現代自然科學上的一項新發現，在明代李時珍之前，還沒有人知道糞可以化成化石的。由此可見李時珍所著本草綱目中之地質礦物資料在我國古代地質學史上也佔有重要之地位。

新書介紹

中國歷史上氣候之變遷

劉昭民先生所著中國歷史上氣候之變遷已於民國七十一年三月由商務印書館列為人文庫出版。

過去雖然有一些科學家對中國歷史上氣候變遷問題加以研究，但是皆屬於片斷零散和初步探討者，一直無有系統之研究和整理，該書作者乃遍閱群

書，搜羅各種歷史上有關文獻，著成是書，使我國科學史和文化史的內容更為充裕。

該書獲得民國七十一年度嘉新優良著作獎，其得獎評語是這樣的：作者一方面對氣象學有深入了解，一方面對歷史有深入認識。因此在研究方法上，歷史學證十分充實，科學推論十分恰當，對過去有關研究能總其成。在研究成果上，能夠研判歷史上改朝換代及人類生活變化的氣候因素，又能從歷史上文獻記載推論氣候的變遷。此著作是一本具重要性的歷史及科學書籍。這方面的研究十分值得鼓勵。

談發現火藥的時期

劉廣定

火藥是中國影響世界的偉大發明之一。自從馮家昇發表了「火藥的發現及其傳佈」的詳盡論文後^{1,2}，一般人都能接受他的觀念：認為我國古代的煉丹家在煉丹時無意發現某些藥料混合後能起火發生爆炸，因而發現了火藥。馮先生的依據是「道藏」裡有三種與火藥組成有關的配方，「太平廣記」裡也有煉丹老人與杜子春因煉丹而起火的故事。約與馮先生同時，1947年王鈴³也認為太平廣記所載「杜子春」的故事，與中國人發明火藥有密切關係。至於發現火藥作用的時期並無一確實的記載，但可從馮先生所舉的四件資料，或其他相關資料的年代來推測：火藥發現的時期大概不會早於出現最早的那件資料的時期。

茲先說明道藏中的三項記載。此三者均載於洞神部的衆術類，依台北藝文印書館影印之正統道藏中的順序為：

一、五九三冊，有「鉛汞甲辰至寶集成」其中卷二第七葉有「伏火礬法」，使用「硫二兩，硝二兩、馬兜鈴三錢半」。此書有日期「唐元和三年」，為「金華洞清虛子」所著，故知是公元809年所成。

二、五九四冊，有「諸家神品丹法」六卷，乃輯錄

多種煉丹法所編成，不具作者或輯者的年代。其中卷五第十一葉有「伏火硫磺法」使用「硫磺硝石各二兩，……皂角子不蛀者三個」然後「著生熟炭三斤簇煨之」。馮家昇引此資料時寫成「孫真人（孫思邈）丹經內伏硫磺法伏火硫磺」。由於孫思邈約生於隋文帝開皇元年（公元581年），故一般人都認為這個方子的時代大約是在公元600年之後不久。但是道藏中的這個方子的名稱只是「伏火硫磺法」，並未冠以「孫真人」之名，與「丹經」亦不一定有關係。故不能視為孫思邈所作，而「公元600年」亦非可靠的年代。

三、五九六冊，有署名「鄭思遠」所著「真元妙道要略」其第三葉記載：「有以硫黃、雄黃合硝石並蜜燒之，焰起，燒手面及燼屋舍者。」雖然魏晉時有鄭思遠其人，但據翁同文先生考證，真元妙道要略的成書時期不會早於五代中期的後晉天福年間（公元936～943年）⁴。故是書之作者可能是後人偽記或另一位鄭思遠⁵。

其次，有關「杜子春」的故事出自「續玄怪錄」，亦見於太平廣記卷十六。續玄怪錄為唐人李復言所撰，其著書時代大約在公元830年前後⁶。故煉丹藥而失火的事，此時當已發生過。

另據王夢鷗先生之「唐人小說研究」指出唐懿宗（公元860年左右）時高駢可能已使用了原始的炸彈⁷。如果此一說法屬實，據裴鉞在「天威徑新鑿海派碑」（全唐文卷805）所描述「轟雷霹靂」，「大震數百里」，「碎裂數十丈」等，即使已加渲染誇大，恐亦非初期之雛形火藥威力所能達。馮家昇曾依鉛汞甲辰至寶集成的配方，將硫、硝、馬兜鈴三物摻和後點燃，發現「只作燃燒性的火，而無爆炸力」¹，故可推想九世紀時，如有火藥亦不會有明顯的爆炸力，裴鉞描寫高駢開路成功，很可能是暴雷或地震引起，而不是用火藥。

自馮家昇開始¹，三十年多來我國化學史研究者如李喬萃⁸、趙鐵寒⁹、張子高¹⁰、曹元宇¹¹、蔡仁堅¹²、龍村倪¹³等幾都相信前述所謂「孫真人丹經內伏火硫磺法」為孫思邈所作，而認為火藥在

公元 600 年左右時已發現。但外國人如李約瑟¹⁴採保留的態度，席文則首先指出「伏火硫磺法」並非孫真人（孫思邈）所作¹⁵。筆者原先也從眾說¹⁶，但細檢道藏後發現「伏火硫磺法」應屬「葛仙翁紫霄丹經法」中之一方，與孫真人丹經無關¹⁷。近陳國符先生則從所謂「孫真人丹經」中所用的地名蒲州、信州推測成書於唐肅宗乾元年間（西元 758～760 年），而其中常用「磁合子」、「磁缸子」又與孫思邈的千金方等書中所用者不同，故知為後人所寫成而依托孫思邈者¹⁸。至於「葛仙翁紫霄丹經」因不見於梅彪的石藥爾雅，煉丹不用上下土釜而用磁合或合，與葛洪抱朴子等著作中所用不同，故必是唐憲宗元和元年（公元 806 年）或以後之人偽托寫成¹⁹。依此可知，「伏火硫磺法」在公元 806 年以前是不曾見諸記載的。

從上述的討論，可推知中國人發現火藥的時期大約不會早於公元九世紀初。

參考資料：

- 1 馮家昇，國立北平研究院史學集刊，第五期（民國三十六年十二月）見郭正昭、陳勝崑、蔡仁堅合編「中國科技文明論集」655～723 頁，牧童出版社，民 67 年。又見 L. C. Goodrich and Feng Chia-Sheng, ISIS, 36, 114 (1946)。
- 2 馮家昇，火藥的發現及其西傳，1954 年上海出版。
- 3 Wang Ling, ISIS, 37, 160 (1947)。
- 4 翁同文，南洋大學學報，第五期，73 頁（1971）。
- 5 陳國符，道藏源流續考，340-1 頁，明文書局，民 72 年。
- 6 太平廣記卷 128 引續玄錄「尼妙寂」條：「太和庚戌歲，隨西李復言遊巴南與進士沈田會於蓬州。田因話奇事，錄怪之日，遂纂於此。」庚戌為唐文宗太和四年，公元 830 年。
- 7 該書 84 頁，此點承東吳大學翁同文教授示知，特致謝忱。
- 8 李喬華，中國化學史，台灣商務印書館，民 64 年。
- 9 趙鐵寒，火藥的發明，國立編譯館，民 49 年。
- 10 張子高，中國古代化學史，香港商務印書館，1977。
- 11 曹元宇，中國化學史話，南京出版，1979。
- 12 蔡仁堅，科學與古老的中國，時報文化出版公司，民 68 年。
- 13 龍村倪，科學月刊，13 卷 11 期，64 頁，民 71 年。
- 14 J. Needham, Science in Traditional China: A Comparative Perspective pp. 27-56, 香港中文大學出版，1981。
- 15 N. Sivin, Chinese Alchemy: Preliminary Studies, 1968, 李煥榮譯本 61 頁，正中書局，民 62 年。
- 16 劉廣定，科學月刊，12 卷 1 期，22 頁（民 70 年）。
- 17 劉廣定，科學月刊，13 卷 7 期，74 頁；11 期 70 頁（民 71 年）。
- 18 陳國符，道藏源流續考，337 頁，明文書局，民 72 年。
- 19 陳國符，同前書，338-339 頁。

讀「中國生物學發展史」

張之傑

第一本中國生物學史——「中國生物學發展史」，於今年 2 月間出版。此書李亮恭著，中央文物供應社發行，25 開本，216 頁（含索引 20 頁），基本定價 2.1 元。

李亮恭是師大生物系退休教授，我大四那中，李老師從南洋回來，在植物組開課，我因選修動物組，所以沒有列為門牆。聽過李老師課的同學都說，李老師教書條理分明，講解清楚，是當時最受同學歡迎的老師之一。

看完李老師的大著，給我的印象正如當年同學對李老師評語——條理分明。更難能可貴的是，李老師國文造詣相當高，用詞遣字頗有古意，絕非時下青年學者之不中不西文字所可比擬。

全書共分 3 篇、10 章、34 節，如下：

導言，17 頁

第一編 中國古代生物學

第一章 最早的生物記載，8 頁

第一節 詩經

第二節 爾雅

第二章 本草的發展，20 頁

第一節 神農本草經

第二節 唐代的本草

第三節 宋代的本草

第四節 明代的本草

第三章 本草綱目與李時珍，26 頁

第一節 本草綱目的內容

第二節 本草綱目的分類方法

第三節 李時珍的生平

第四章 歷代農業文獻，8 頁

第一節 最早的農書

第二節 唐宋的農書

第三節 元明的農書

第五章 明末以後的發展，12 頁

第一節 羣芳譜與廣羣芳譜

第二節 古今圖書集成

第三節 醫林改錯

第四節 植物名實圖考與長編

第二編 東西生物學識的交流

第六章 歐洲生物學的發展，38頁

第一節 古希臘時代

第二節 文藝復興時代

第三節 十七世紀至十九世紀的植物形態與分類學

第四節 植物解剖與生理學的發展

第五節 十七世紀至十九世紀的動物分類學

第六節 動物形態與生理學的發展

第七節 二十世紀的生物科學

第七章 西人對於中國生物學的考察，24頁

第一節 滿清閉關時期的採集

第二節 半開放時期的採集

第三節 開放時期的採集

第四節 標本的研究與標本的譯述

第八章 西方生物學傳入中國，4頁

第三編 中國近代生物學基礎的建立

第九章 生物學教育的發展，16頁

第一節 學堂初創時期

第二節 民初的改進

第三節 發展時期

第四節 台灣地區的發展

第十章 生物學研究的發展，8頁

第一節 研究機關與人員

第二節 學術團體

第三節 台灣地區研究工作的發展

李老師的這本書，除了行文流暢、條理分明外，另一個特色是精簡扼要。如扣除與本題無關的第六章（共38頁，佔全書五分之一）及索引，僅餘158頁。書中論述大多採重點方式，缺少縱的貫穿及橫的擴延。在在予人「無乃太簡乎」的感覺。

簡明扼要是本書長處，也是本書的短處。簡明使本書一目瞭然，簡明也使本書流於空疏。一至五章，大概只要擷取坊間幾本科學史通俗著述，即可集而成篇。第七章以次，較前五章有內容，可惜僅告史料排比，未作史實還原分析。李老師生於民前

11年，可以說是近代生物學傳入中國的見證人，但九、十兩章仍未能有所發揮，言來殊為可惜。

中國生物學的發展大概可分為三期：國人獨立發展時期，西人代庖時期，國人自力發展時期。第一期起自史前，止於清代中葉，李老師大作前五章即涵蓋此期。治中國生物學史，以此期最為艱難。第二期與第三期約為李老師大作末四章部份，此兩期距今不遠，但仍少有人爬梳。在基本研究不足的情況下，要寫一本嚴整綿密的中國生物學史，的確不是件容易的事。以生物學出身的李約瑟，竟然遲遲寫不出「中國科技史——生物學篇」，中國生物學史成書之難，於此可得一證。李老師以八十高齡而有此勇氣，不能不令人欽佩。

所謂國人獨立發展時期，即傳統生物學時期。中國學術特重實用，傳統生物學自不例外。自先秦而至清代，經濟動植物之辨識——辨物之學，一直是傳統生物學的主流。實用精神，使得傳統生物學脫不開醫學和農學牢籠，無法發展成以探究自然為主要目的獨立學問。

因為傳統生物學未能發展成獨立學問，所以探討傳統生物學史必須博覽羣書，痛下披沙瀝金功夫。除了必讀的本草、類書、專譜外，他如方志、筆記也需廣為閱讀。甚至諸子百家、詩詞歌賦、史乘小說、銅器古畫中，也常藏有線索。必須下過這樣的工夫，才能還原古人的生物學水平。

除了還原古人的生物學水平外，還需還原古代的生物地理或生態系統。舉例而言：如果弄不清清初中國本部有幾處大森林、大澤沼、大荒原，如果弄不清這些地方主要生產者和消費者，能揣摩出清初時生物相的真相嗎？人類是自然中的一員，人類的生物學知識正是由自然界得來的。如果不能知道過去的自然狀況，又從那裏去探討古人的生物知識水平？

約略說來，一部中國生物學史應該包括兩條主線：一條以人為中心，探討歷代國人在生物學上的種種活動，一條以大自然為中心，探討大自然的消長演變。從這個要求來看，撰寫中國生物學史的人恐怕還沒有誕生——當然不會是年逾八十的李老師，李老師大作的「簡明扼要」也就無足為怪了。

「十三世紀的中國數學」摘要

洪萬生

關於十三世紀的中國數學，史家論述頗多，而且對其輝煌成就也大都給予肯定。然而，對十三世紀如何成為中國傳統數學盛極將衰一個關鍵時代，史家却始終沒有賦與比較圓滿的解釋——譬如籌算制度的限制、八股取士對思想的箝制、新儒學走入過分唯心的死胡同、數學發展脫離社會的實際需要，乃至應用到天元術與正負開方術的「授時曆」無法為明代欽天監官員所理解等等，都可能是因素之一，不過，總結地說來，缺乏有意義的問題，似乎才是導致十四世紀理論數學生機殆盡的主要因素；筆者這樣的論斷並不否定數學發展在一定程度上對實際需要的依賴性，只是實際需要有時而盡，恐怕無法經常提供促進數學發展的有意義問題，因此，由「數學實在」(mathematical reality)所提供的問題應該遠較實際需要所提供的來得重要。事實上，「問題及其求解」(problem-solving)確為數學的靈魂，比方劉徽、祖沖之（主要是劉徽）把幾何問題一舉解決後，中國古代幾何學的發展可說就停滯下來了，同樣地，我們應當也可以說秦九韶、李治與朱世傑在傳統的模式上建造了中國代數學的最後理論，其後由於缺乏能夠造成突破的問題，於是就衰敗了。

那麼何以十四世紀的中國數學實在無法提供有意義的問題？或許我們可以對比地先問：何以十三世紀的中國數學實在能夠提供有意義的問題？拙文把後一個問題擺進整個文化背景中來攷察，結果發現這個「實在」與文化息息相關，只是我們目前還沒有能力綜理這一層錯綜複雜的關係，但值得告慰的，是經由這一番思攷，我們更堅定地相信數學是不可能自外於文化而發展的。

此外，拙文也肯定宋金元時代的文化背景及社會經濟環境，一方面導致理論數學的高度發展，對這一點，民間隱居的學者貢獻很大，而且，從社會學的角度來看，專業的（或獨立的）數學家也首度出現；另一方面，主要是商業貿易的需求，促使商用數學蓬勃發展，為珠算盤的出現打下良好基礎。尤其值得注意的，是數學家對數學家知識的普及都頗為關注，乃能寫下不俗的入門書籍。

在數學思想方面，我們特別推崇李治的成就。筆者認為他的數學成就是相當能夠體現他自己思想的，而且，也由於他把「數學」放在比較高的層次，所以，才能培養出「為數學而數學」的精神。（拙文「十三世紀的中國數學」收入吳嘉麗編「中國科技史」第二輯，即將出版。）

民國科學史研究參考書目

(1912~1949)

陳勝崑編

A.公報：

1. 大學院編「大學院公報」(第一期至第六期)，台北：文海出版社，沈雲龍主編近代中國史料叢刊續編第六十六輯(民國十七年一月至六月)。

B.期刊：

1. 中國科學社「科學」(一卷一期至三十一卷十二期)，上海：中國科學社，(民國四年一月至三十八年十二月)，中央圖書館藏微片。
2. 南京中華自然科學社「科學世界」(一卷一期至十七卷九期)，南京：中華自然科學社(民國二十一年十一月至三十七年九月)，台大研究圖書館藏。

C.中文專著：

1. 丁文江、張君勱等著「科學與人生觀」(一)(二)冊，台北：問學出版社，民國六十六年十一月初版。
2. 中國科學社編「科學通論」，上海：中國科學社，民國二十三年一月增訂再版，(中研院近史所藏)。
3. 中華民國大學院編「全國教育會議報告」(十七年五月)，台北：文海出版社，沈雲龍主編近代中國史料叢刊續編第四十三輯。
4. 王星拱「科學方法論」，台北：水牛出版社，水牛新刊3，民國六十二年三月卅一日三版。
5. 李熙謀主編「中華民國科學誌」(一至三集)，台北：中華文化出版事業委員會，現代國民基本知識叢書第三輯，民國四十四年三月初版。
6. 李熙謀主編「中華民國科學誌續編」(一至三集)，台北：中華文化出版事業委員會，現代國民基本知識叢書第五輯，民國四十七年一月初版。
7. 汪敬熙「科學方法漫談」，重慶：商務印書館，民國卅三年渝一版。
8. 周邦道「近代教育先進傳略初集」，台北：中國文化大學出版部，民國七十年一月。

9. 胡適「胡適文存」(第一集至第四集)，台北：遠東圖書公司，民國六十八年十一月版。

10. 胡適「丁文江的傳記」，中央研究院院刊第三輯，南港：中央研究院，民國四十五年十一月。
11. 孫亞夫、楊毓滋「張君勱先生九秩誕辰紀念冊」(上下二冊)，台北：文海出版社，沈雲龍主編近代中國史料叢刊續編第五十三輯。

12. 張茲闇主編「中國工業」(一至三集)，台北：中華文化出版事業委員會，現代國民基本知識叢書第二輯民國四十三年九月再版。

13. 張其昀等著「郭秉文先生紀念集」，台北：中華學術院，民國六十年九月。

14. 張孝若，「南通張季直(謇)先生傳記」，台北：文海出版社，沈雲龍主編近代中國史料叢刊續編第八十輯。

15. 黃福慶「近代日本在華文化及社會事業之研究」，台北：中央研究院近代史研究所，民國七十一年十一月初版。

16. 楊杏佛「楊杏佛講演集」，上海：商務印書館，民國十六年六月。

17. 盧于道「科學概論」，上海：中國文化服務社民國卅五年九月滬二版。

18. 羅香林「梁誠的出使美國」，台北：文海出版社，沈雲龍主編近代中國史料叢刊續編第六十八輯。

D.中文論文：

1. 王家楫，「建設海洋生物研究場所之必要」『國風月刊』(無出版地點)八卷七期，(民國廿五年七月一日)P. 279 ~ 283
2. 王爾敏，「中國近代學會約論」『食貨月刊』復刊(台北)1卷5期，(民國六十年八月十五日)，P. 287 ~ 295
3. 王志稼，「我國目前之科學教育問題」，『國風月刊』八卷十一期，(民國廿五年十一月一日)P. 23 ~ 31。
4. 北溟，「科學與哲學」，『東方雜誌』(上海

- ）廿二卷2號（民國十四年一月廿五日）P. 71 ~ 79
5. 伍獻文，「中國所需於科學者為何」，『國風月刊』八卷八期，（民國廿五年八月一日）P. 246 ~ 252。
 6. 江勇振，「中國思想裏的科學主義：1900 ~ 1950」『食貨月刊』復刊（台北）六卷四期，（民國六十五年七月一日）P. 181 ~ 183
 7. 任鴻雋，「前塵瑣記——叔永廿五歲以前的生活史片段」，『傳記文學』（台北）廿六卷二期、三期，（民國六十四年二月一日、三月一日）P. 78 ~ 85，P. 89 ~ 95
 8. 汪振儒，「讀了『中國今日之生物界』」『獨立評論』（北平）第十五號，（民國廿一年八月廿八日）P. 10 ~ 15
 9. 汪敬熙，「中國今日之生物界」『獨立評論』（北平）第十二號，（民國廿一年八月七日）P. 8 ~ 11
 10. ——「答汪振儒先生和胡先驕先生」，『獨立評論』（北平）第十五號，（民國廿一年八月廿八日）P. 22 ~ 24。
 11. ——「論中國今日之科學雜誌」，『獨立評論』（北平）第十九號，（民國廿一年九月廿五日）P. 14 ~ 16
 12. ——「提倡科學研究最應注意的一件事」，『獨立評論』（北平）第廿六號，（民國廿一年十一月十三日）P. 10 ~ 14
 13. 阮毅成，「任鴻雋先生與中公復校」『傳記文學』（台北）廿六卷三期，（民國六十四年三月一日）P. 16 ~ 19
 14. 竺可楨，「科學之方法與精神」『思想與時代』（貴州）第1期，（民國卅年八月一日）P. 1 ~ 7
 15. 秉志「國內生物科學近年來之進展」，『東方雜誌』（上海）廿八卷十三號，（民國廿年七月十日）P. 99 ~ 110
 16. 秉志講演，林文記錄，「動物學之研究基礎」，『國風半月刊』（無出版地點）三卷九期，（民國廿二年十一月一日）P. 1 ~ 9
 17. 秉志，「所望於科學同人者」，『國風半月刊』六卷五、六合期，（民國廿四年三月一日）P. 1 ~ 2
 18. ——「澈底之覺悟」，『國風半月刊』七卷一期，（民國廿四年八月一日）P. 1 ~ 4
 19. ——「科學精神之影響」，『國風月刊』七卷四期（民國廿四年十一月一日）P. 1 ~ 4
 20. ——「民性改造論」，『國風月刊』八卷一期，（民國廿五年一月一日）P. 8 ~ 11
 21. 秋若，「中國科學發展的路線」『獨立評論』（北平）第四十五號，（民國廿二年四月九日）P. 17 ~ 19
 22. 胡先驕「與汪敬熙先生論中國今日之生物界」，『獨立評論』（北平）第十五號，（民國廿一年八月廿八日）P. 15 ~ 22
 23. ——「讀科學雜誌隨筆」，『獨立評論』（北平）第一〇四號，（民國廿三年六月十日）P. 17 ~ 19
 24. 任鴻雋，「一個關於理科教科書的調查」，『獨立評論』（北平）第六十一號，（民國廿二年七月卅日）P. 5 ~ 10
 25. 洪謙，「自然科學與精神科學」，『思想與時代』（貴州）第十五期，（民國卅一年十月一日）P. 1 ~ 5
 26. 孫逸，「譚顯毓『我們需要怎樣的科學』後」，『獨立評論』（北平）第三十六號，（民國廿二年一月廿二日）P. 14 ~ 18
 27. 孫學悟「提倡自然科學教育的幾件急務」，『獨立評論』（北平）第三十四號，（民國廿二年一月八日）P. 9 ~ 12
 28. 翁文灝，「中國的科學工作」，『獨立評論』（北平）第三十四號，（民國廿二年一月八日）P. 5 ~ 9
 29. 陳省身，「悼念汪敬熙先生」，『傳記文學』（台北）十三卷四期，（民國五十七年十月一日）P. 20 ~ 21
 30. 張江樹：「中國科學教育之病源」，『國風半月刊』二卷一期，（民國廿二年一月一日）P. 20 ~ 21
 31. 張孟聞「中國生物分類學史簡述」，『思想與時代』（貴州）第十期，（民國卅一年五月一

日) P. 39 ~ 46

32. 郭正昭, 「『中國科學社』與中國近代科學化運動, 1914 ~ 1935」, 『中國現代史專題研究報告』第一輯(台北), 中華民國史料研究中心(民國六十年) P. 233 ~ 271
33. 陶英惠, 「任鴻雋與中國科學社」, 『傳記文學』(台北)廿四卷六期, (民國六十三年六月一日) P. 11 ~ 16
34. 彭光欽, 「論科學研究之統制」, 『獨立評論』(北平)第二一四號, (民國廿五年八月十六日) P. 7 ~ 9
35. 董時進, 「怎樣把科學知識輸入民間」, 『獨立評論』(北平)第一四三號, (民國廿四年三月廿五日) P. 10 ~ 14
36. 劉咸, 「科學與修養」, 『國風半月刊』二卷十一期(民國廿二年六月一日) P. 1 ~ 5
37. ——— 「科學進步與言論自由」, 『國風月刊』八卷七期, (民國廿五年七月一日) P. 277 ~ 278
38. 盧于道, 「科學與政治」, 『思想與時代』(貴州)第五期, (民國卅年十二月一日) P. 29 ~ 36
39. ——— 「爲樹立科學文化告國人書」, 『國風月刊』八卷七期: (民國廿五年七月一日) P. 284 ~ 288
40. 薩本棟, 「純粹科學與實用科學」, 『獨立評論』(北平)第二三六號(民國廿六年五月卅日) P. 14 ~ 17
41. 嚴濟慈, 「科學是國際的嗎?」, 『國風半月刊』二卷七期, (民國廿二年四月一日) P. 24 ~ 25
42. 顧毓琇, 「我們需要怎樣的科學」, 『獨立評論』(北平)第卅三號(民國廿二年一月一日) P. 12 ~ 15
43. ——— 「科學研究與國家需要」, 『獨立評論』(北平)第二一〇號(民國廿五年七月十九日) P. 55 ~ 8
44. ——— 「七科學團體聯合年會的意義和使命」, 『獨立評論』(北平)第二一五號, (民國廿五年八月廿三日) P. 8 ~ 10

E. 中文學位論文:

1. 黃國石, 「近代中國科學教育史研究」, 香港珠海學院中國歷史研究所碩士論文, 民國六十六年五月。
2. 許弘義, 「國學保存會研究」, 國立台灣師範大學歷史研究所碩士論文, 民國六十三年六月。英文學位論文:

1. Dagenais, F. Science in early Republican China: the development of Scientific Societies (1914 ~ 1927) Unpublished dissertation. Barkeley: University of Ca. 1964

F. 英文專著:

1. Barnes, Barry.: Scientific knowledge and Sociological Theory. London: Routledge & Kegan Paul, 1980
2. Bennett, Adrian Arthur.: John Fryer: The Introduction of Western Science and Technology into Nineteenth-Century China. Harvard East Asian Monographs No. 24 Mass: Harvard University Press, 1967
3. Boas, Marie.: The Scientific Renaissance (1450 ~ 1630) N.Y: Harph & Row Publishers, 1962
4. Buck., Peter.: American Science and Modern China (1876 ~ 1930) Cambridge: Cambridge University Press, 1980.
5. Delia, Pasquale M. Galileo in China Cambridge: Harvard University Press, 1960.
6. Klaaren, Eugene M.: Religious Origins of Modern Science Michigan: Wm. B. Eerdmans publ. Co. 1977
7. Kuhn, Thomas S.: The Essential Tension Chicago: University of Chicago Press 1977
8. Kwok, D.W.Y.: Scientism in Chinese Thought (1900 ~ 1950) Connecticut:

Yale University Press, 1965

9. Marsak, Leonard M. The Rise of Science in Relation to Society London: The Macmillan Co. 1969

10. Mendelsohn, Everett., Weingart Peter., and Whitley Richard.: The Social Production of Scientific knowledge, Boston: D. Reidel Publishing Co. 1977.

11. Salomon; Jean-Jacques. Science and Politics, trans by Noël Lindsay, Mass: The M.I.T. Press, 1973

G. 英文論文:

1. Basalla, George. 「The Spread of Western Science」 Science 156 (3775) 1967 P. 611 - 622

2. Boswell, P.G.H. 「Geology in China」 Nature 150 (3814). 1942 P. 649 - 650

3. Brightman, R. 「Science in China」 Nature, 163 (4149) 1949 P. 704

4. Fairbank, John K. 「The influence of Modern Western Science and Technology on Japan and China」 Explorations in entrepreneurial history, 7(4), 1955 P. 189 - 204

5. Gregory, J.W. 「The Scientific Renaissance in China」 Nature 113 (2827), 1924 P. 17 - 19

6. Peak, Cyril H. 「Some Aspects of the Introduction of Modern Science into China」 ISIS Vol 22, 1934 P. 173 - 219

7. Ting, V.K. 「Scientific Research in China」 Nature 136 (3432), 1935 P. 208 - 211

8. Wong, George H.C 「China's opposition to Western Science during Late Ming and Early Ching」 ISIS Vol. 54. 1963 P. 29 - 49.

外國醫學史 活動消息

陳勝崑輯

(1)第27屆國際醫學史大會於1980年8月31日至9月5日在西班牙巴塞羅那舉行，大會期間除進行學術會議選舉阿維森納誕生一千周年紀念。

(2)西德於1980年10月20日至24日在沃爾芬比特爾市舉行一次醫學史討論會，討論題目為「患者與醫術」，內容是有關醫學社會史方面的問題，有德、美、英、意和荷蘭五國的醫學家提出了論文。

(3)1981年3月23日至27日在義大利的動佐艾米利市召開紀念意大利生物和解剖學家斯帕蘭察尼 (Lazaro Spallanzani, 1729 ~ 1799) 的學術會議，主題是「斯帕蘭察尼與十八世紀的生物學：理論、實驗與科學協會」。出席會議的有來自義大利、美國、法國、英國、德國等國家的學者。

(4)醫學史巨著「近代醫學歷史的基盤」出版

「近代醫學歷史的基盤」一書，是日本川喜田愛郎教授於1976年12月寫成的，1977年12月由岩波書店出版發行，1980年4月修訂再版發行。該書雖名為近代醫學史，實際上是一部自古至今醫學的完整歷史；作者以哈維確立的血液循環論為近代醫學的起點，但對古代原始醫術以及希臘以後，中世紀、阿拉伯直至文藝復興的醫學都有專章論述，當然對16世紀以後論述更詳。該書分上、下兩冊，共1226頁，另有各章注解195頁，參考各國書籍503種，可說是亞洲國家寫的第一部詳細、嚴謹的醫學史作品。1979年作者曾因寫此書而受日本學士院獎賞。

作者川喜田愛郎1909年生於日本東京，1932年在東京大學醫學部畢業，後專攻病原微生物學，曾任日本細菌學會會長、日本病毒學會會長，1968年任千葉大學校長，現任千葉大學名譽教授。由於作者是一位微生物學家，所以這部書對細菌學和免疫學史論述大為詳盡。

(5)第28屆國際醫學史會議於1982年8月29日至9月3日在巴黎舉行。會議主題：公共衛生史、醫學交流、藥物與治療。

何丙郁教授著作一覽

專書

The Astronomical Chapters of the CHIN SHU, Le Monde D'outre-Mer Passe et Present, Deuxieme Series, Documents IX, Mouton & Co. with the collaboration of the University of Malaya Press, Paris, 1966.

The Birth of Modern Science in China, University of Malaya, 1967.

Clerks and Craftsmen in China and the West (in collaboration with Joseph Needham), Cambridge University Press, 1970.

Science and Civilisation in China, Vol. 5, pt. 3 (in collaboration with Joseph Needham), Cambridge Press, 1976.

Lu Yu, the Poet-Alchemist (with Goh Thean Chye and Beda Lim), Occasional Paper No. 13, Faculty of Asian Studies, Australian National University, Canberra, 1972.

Modern Scholarship on the History of Chinese Astronomy, Occasional Paper No. 16, Faculty of Asian Studies, Australian National University, Canberra, 1977.

Science and Civilisation in China, Vol. 5, pt. 4 (in collaboration with Joseph Needham), Cambridge University Press, 1980.

Science and Civilisation in China, Vol. 5, pt. 1 (in collaboration with Joseph Needham), (in Press).

On the Dating of Taoist Alchemical Texts, Griffith Asian Papers No. 1, Brisbane, 1979.

Tao-tsang Tan-fang chien-yuan (in Chinese). Hong Kong, 1980

The Swinging Pendulum: Science in East and West, with Special Reference to China, Griffith Asian Papers No.4, Centre of Asian Studies, University of Hong Kong & School of Modern Asian Studies, Griffith University, Hong Kong 1982.

Zhongguo Kejishi Kailun (with Ho Koon Piu), (in Chinese) Commercial Press, Hong Kong (in press)

論文

Air Movement as a Comfort Factor in Singapore, M.Sc. dissertation, University of Malaya, 1951.

"Correlation of Equatorial Climatic Factors with Comfort", Journal of the Institute of Heating and Ventilating Engineers, 1952, Vol. 204, pp.196 and 197.

"Books on Chinese Mathematics in the University of Malaya Library", Bulletin of the Malayan Mathematical Society, 1954, Vol. 1, pp.121-132.

"The Chou Pei Suan Ching", Bulletin of the Malayan Mathematical Society, 1957, Vol. 4, pp.47-52.

"Spiked Comets in Ancient China" (with Beer & Needham), The Observatory, 1957, Vol. 77, pp.137 and 138.

- "Ancient Chinese Observations of Solar Haloes and Parhelia" (with Needham), Weather, 1959, Vol. 14, PP.124-134.
- "Chinese Aurorae I - A.D. -1070" (with Schöve), Journal of the British Astronomical Association, 1959, Vol. 69, PP.295-304.
- "Some Errors in the Catalogues on Ancient and Mediaeval Chinese Cometary Observations (Abstract), Cuiones de las Comunicaciones de II Congreso Internacional de Historia de las Ciencias, 1959, Vol. 2, P.75.
- "The Laboratory Equipment of the Early Mediaeval Chinese Alchemists" (with Needham), Ambix, 1959, Vol. 7, PP.57-115.
- "An Early Mediaeval Chinese Text on Aqueous Solutions" (with Ts'ao and Needham), Ambix, 1959, Vol. 7, PP.122-158.
- "Elixir Poisoning in Mediaeval China" (with Needham), Janus, 1959, Vol. 48, PP. 221-251.
- "The Theories of Categories of the Mediaeval Chinese Alchemists" (with Needham), Journal of the Warburg and Courtauld Institute, 1959, Vol. 22, PP.173-210.
- "Some Errors in the Catalogues on Ancient and Mediaeval Chinese Cometary Observations", Actes du IXe Congress International d'Histoire des Sciences, 1960, PP. 493-498.
- "An 8th-century Meridian Line" (with Beer, Lu, Needham, Pulleyblank and Thompson), Vistas in Astronomy, Vol. IV, 1961, PP.3-28.
- "Ancient and Mediaeval Observations of Comets and Novae in Chinese Sources", Vistas in Astronomy, Vol. V, 1962, PP.127-225.
- "Influence of Chinese Astronomy in Mediaeval Annam (Abstract)", Xth International Congress, History of Science Abstracts, 1962, P.58.
- "Influence of Chinese Astronomy in Mediaeval Annam", Actes Xth International Congress of the History of Science, Paris, 1964, PP.559-563.
- "Astronomical Data in the Annamese Dai-Viet Su'ky Toan-thu, an Early Annamese Historical Text, Journal of the American Oriental Society, 1964, 84, PP.127-149.
- "The Lost Problems in the Chang Ch'iu-chien Suan Ching, a 5th Century Chinese Mathematical Manual", Oriens Extremus (Hamburg), 1965, 12, PP.37-53.
- "The 1006 Supernova in Far Eastern Sources" (with Bernard R. Goldstein), The Astronomical Journal, 1965, 70, PP.748-753.
- "Indian Science in East Asia", Proceeding of the International Conference-Seminar of Tamil Studies, Kuala Lumpur, 17-23 April 1966, 1967, 1, 39-52.
- "Chinese Records of Sunspots and Aurorae in the Fourth Century A.D." (with Schöve), Journal of the American Oriental Society, 1967, 87, 105-112.
- "Alchemy of Stones and Minerals in Chinese Pharmacopoeias", Specialist Conference on Chinese Science, Hong Kong, 21-27 January, 1968, the Chung Chi Journal 1968, 7, 155-170.
- "The Astronomical Bureau in Ming China", Journal of Asian History, 1969, 311, 135-157.
- "Traditional Chinese Scientific Terminology and Modern Scientific terminology", The Modernization of Languages in Asia, Kuala Lumpur, 1970, 83-90.

"Tan Fang Ching Yuan K'ao" (with Su Ying-Hui), Journal of Oriental Studies, Hong Kong, 1970, 8, 1-23.

"Ancient Chinese Astronomical Records and their Modern Applications", Physics Bulletin, 1970, 21, 260-263.

"Chinese Astronomical Records on Comets and 'Guest Stars' in the official histories of Ming and Ch'ing and other supplementary sources", (with Ang Tian-se), Oriens Extremus (Hamburg), 1970, 17, 63-99.

"Alchemy in Ming China", Actes XIIth International Congress of History of Science, Paris, 25-31 August, 1968, Paris, 1971, 111A, 119-123.

"The Chinese Guest Star of 1054 and the Crab Nebula" (with Paar and Parsons), Vistas in Astronomy, Vol. 13, 1971, 1-13.

"Ch'in Chiu-shao, thirteenth-century Chinese Mathematician", Dictionary of Scientific Biography, American Council of Learned Societies, Vol. 3, 1971, 249-256.

"Chu Shih-chieh, thirteenth-century Chinese Mathematician", Dictionary of Scientific Biography, American Council of Learned Societies, Vol. 3, 1971, 265-271.

"Lun Ch'ung-Yang Lu Chen-Jen Yao-shih Chih chu-ch'eng shih-tai"

論純陽呂真人藥石製著成時代。

(with Chen lien-ran). Journal of Oriental Studies, 1971, 911, 369-370.

"Ts'ui Fang, a forgotten 11th-century Chinese alchemist" (with Beda Lim), Japanese Studies in the History of Science, 1972, No. 11, 103-112.

"The System of the Book of Changes and Chinese Science", Japanese Studies in the History of Science, 1972, No. 11, 23-39.

"Marai Daigaku ni okeru kagakushi no ichi ni kansuru hokoku"

マライ大學における科學史の位置に関する報告。

(with Ang Tian-se), Kagakushi Kenkyu, 1972, 11, 92-94.

"Early Chinese Science", Hemisphere, October 1972, 16, 10-14.

"Doctors take a new look at acupuncture", Hemisphere, March 1973, 17, 10-15.

"Elixir Plants" (with Beda Lim and Francis Morsingh) in Chinese Science, ed. Nathan Sivin, Cambridge, Mass., 1973, 153-202.

"The search for perpetual youth in China, with special reference to Chinese Alchemy", Papers on Far Eastern History, 1973, 7, 1-20.

"Li Chih, thirteenth-century Chinese Mathematician", Dictionary of Scientific Biography, American Council of Learned Societies, 1973, 8:313-320.

"Liu Hui, third-century Chinese Mathematician", Dictionary of Scientific Biography, American Council of Learned Societies, 1973, 8:418-424.

"Yang Hui, thirteenth-century Chinese Mathematician", Dictionary of Scientific Biography, American Council of Learned Society, 1976, 14:538-546.

"Early Chinese Astronomy", Hemisphere (in press).

"Kalendar und Datierung", China-Handbuch, Hamburg, 1974, 602-606.

"Astronomie", China-Handbuch, Hamburg, 1974, 63-64.

"Magic Squares in East and West", Papers on Far Eastern History, 1973, 8, 115-141.

"Chinese scientific terminology", Papers on Far Eastern History, 1974, 9, 1-14.

"Physical immortality in the early nineteenth-century novel Ching-hua-yuan", Oriens Extremus (Hamburg) 1974, 21, 33-51.

"Po Chu-i's poems on immortality" (with Goh Thean Chye and David Parker), Harvard Journal of Asiatic Studies, 1974, 34, pp.163-186.

"Modern Science in China" in China: Cultural and Political Perspectives, ed. D. Bing, Longman Paul, 1975.

"Higher Education in China", Proceedings of the University of Adelaide Centenary Celebrations Seminar on Asian-Australian Educational and Cultural Relations - Past, Present and Future, pp.101-109.

"Chinese Alchemical and Medical Prescriptions - a preliminary study", Fourteenth International Congress of the History of Science, Tokyo-kyoto, August 1974, Proceedings No. 3, pp.295-298.

"Three Dialogues in Science", Hemisphere, June 1976, 20, 14-21. (reproduced under the title "An East-West Dialogue on Science" in Asia Magazine, 12 December 1976, pp.13-21.

Communication - 46th ANZAAS Congress 1974: When Science in East and West Met: a dialogue between China and Europe from the 13th to the 17th Century.

"Hui-i Lien Shin-sheng hsien-sheng" (in Chinese) in Lien Wen-ssu and Lien Liang-ssu, Lien Shih-sheng chi-nien wen-chi (Festschrift in memory of Lien Shih-sheng), Singapore, 1976, pp.40-51.

"On the Karyūkyō, the "Fire Dragon Manual", (with Wang Ling) Papers on Far Eastern History, 1977, 16, pp.147-159.

"The T'ang monk-scientist I-Hsing", Buddhist Studies, 1977, 7, pp.12-13 (and in Chinese, 2-4).

"Able and Adventurous Navigation in the Chinese Tradition", Hemisphere, 1977, 21, pp.2-9.

"The Stars Move Still", Hemisphere, September 1977, 21 (9), 22-29.

"Modern Scientific Development in China" Eastern Horizon 17 (April 1978), 5-9.

"Pride and Prejudice: Science in Cultural Conflicts between Europe and China", Proceedings of Asian Colloquium on Cultural Conflicts, Tokyo, 1978 1-13.

"Ancient Chinese Medicine" Hemisphere, 1978 NO. 7, P. 36-41.

"Modern Scientific Development in China" Proceedings of Fifth Leverhulme Conference, University of Hong Kong, December 1977 (in Press)

"Intra-Asian Influence on Science and Technology", Proceedings of Seventh IAHA Conference, Bangkok, August 1977, 532-549.

"Tradition Medicine in China Today", Hemisphere, 1979, 23, 250-256, (Translated into Chinese by Wang Hung-chih in K'ai-chüen, 1979, 2, 19-21.

"Science and Technology in China Today", Hemisphere, 1979, 23, 312-317.

"Chinese Medicine, It's Past and Present", Proceedings of the International Conference on Traditional Asian Medicine, Canberra, September, 1979 (in press).

"The Elixir Concept and Chemical Medicine in East and West" (with Joseph Needham) Festschrift for Professor Yabuuchi Kiyoshi (in Japanese) (in press).

"The Book of changes and Traditional Chinese Science", Eastern Horizon 1979, 18, No. 12, 31-37.

"A Brief History of Medicine in China" (with F.P. Lisowski) Eastern Horizon, 1980, 19, No. 5, 30-35.

"Early Science and Techonology" in Arthur Cotterell, The Encyclopedia of Ancient Civilizations, New York, 1980, PP.304-310.

"Kuo Shou-ching" with May Wang, Yuan Biographies Project, Papers on Far Eastern History (in press).

"Li Yeh" with Chan Hok-lam, Yuan Biographies Project, Papers on Far Eastern History (in press).

"Ancient Chinese Mathematics", Proceedings of the First Australian Conference of History of Mathematics (Clayton, Victoria, Australia, 1981), pp.91-102.

"The Ti-ching-t'u, a lost manual on mining and geobotanical Prospecting", Austrina (in press).

"Chikyōzu no Kenkyu" (in Japanese), Festschrift for Professor Yabuuchi Kiyoshi, (Kyoto 1982), PP. 143-153.

"On the Zaohua zhinan" (in Chinese) Explorations in the History of Science and Technology in China, compiled in honour of the 80th Birthday of Dr. Joseph Needham, FRS, FBA (Shanghai, 1982) PP. 357-366).

"Keji wenxian jicun", Fung Ping Shan Library Golden Jubilee Essays Vol. 1, Fung Ping Shan Library, University of Hong Kong, Hong Kong, pp. 124-140.

書評

"John De Francis, Chinese-English Glossary of the Mathematical Sciences", Journal of the American Oriental Society, 1965, 85, PP. 212-214.

"E-tu Zen Sun and Shiou-chuan Sun, T'ien-kung K'ai-wu: Chinese Technology in the Seventeenth Century by Sung Ying-shing" Harvard Journal of Asiatic Studies, 1967, 27, 295-299.

"Ware, Alchemy, Medicine and Religion in the China of A.D. 320. The Nei P'ien of Ko Hung (Pao-p'u tzu)", The Journal of Asian Studies, 1967, 27, 144-145.

"Yabuuchi Kiyoshi: Sōgen Jidai no Kagaku Gijutsu shi, Journal of the American Oriental Society, 1968, 88, 607-610.

"Nathan Sivin, Chinese Alchemy: Preliminary Studies", Pacific Affairs, 1969, 42, 228-229.

"Nathan Sivin, Chinese Alchemy: Preliminary Studies", Harvard Journal of Asiatic Studies, 1969, 29, 297-299.

"Nakayama Shigeru, A History of Japanese Astronomy: Chinese Background and Western Impact", Journal of Asian History, 1970, 41, 98-100.

"Charlotte Furth, Ting Wen-chiang. Science and China's New Culture", Journal of Oriental Studies, 1971, 911, 369-370.

"Ulrich Libbrecht, Chinese Mathematics in the Thirteenth Century", Pacific Affairs 1973-74, 46, 585.

"Essays on the Sources for Chinese History, edited by Donald Leslie, Colin Mackerras and Wang Gungwu", Hemisphere 1974, 18, 39-40.

"Frank Swetz, Mathematics Education in China: Its Growth and Development", Historia Mathematica 2 (1975), pp.365-6.

"Ulrich Libbrecht, Chinese Mathematics in the Thirteenth Century", Hemisphere 1975, 19, 36-37.

"Frank A. Kierman, Jr. and John K. Fairbank, Chinese Ways in Warfare", Hemisphere (in press).

"Lam Lay Yong: A Critical Study of the Yang Hui Suan Fa" Isis, 1979, 70, 305-306.

"Edward H. Schafer: Pacing the Void" two separate reviews in Isis, 1979, 70, 465-466 and in Journal of Oriental Studies, 1981, XVII, 63-64.

"Colin A. Ronan: The Shorter Science and Civilization in China: 1" (an abridgement of Joseph Needham's original text), The Australian Journal of Chinese Affairs, 1979.

中文著作

- 李約瑟小傳 南洋商報特刊 1962年1月1日
中國天文學對於中古安南的影響 南洋商報 1962年8月29日
孫思邈的鍊金術著作 南洋商報 1962年9月14日
秦九韶與卡丹 南洋商報特刊 1963年1月1日
科學與堪輿家之羅盤 南洋商報特刊 1965年1月1日
中國科學的發展 南洋商報特刊 1966年1月1日
中國的司天監 星洲日報特刊 1966年1月1日
現代科學與中國 南洋商報特刊 1967年1月1日
印度科學對中國之影響 星洲日報特刊 1967年1月1日
唐代天文學家一行 南洋商報特刊 1968年1月1日
宋元科學與技藝 星洲日報特刊 1968年1月1日
黛谷來鴻 南洋商報 1969年12月24日
論幻日與日暈 南洋商報特刊 1970年1月1日
明代科學 星洲日報特刊 1970年1月1日
晉志十輝外的十種天象考 南洋商報特刊 1971年1月1日
史籍所載之金丹毒 星洲日報特刊 1971年1月1日

科學史通訊 第2期

The History of Science Newsletter.

發行人：王 萍

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：張志成

中華民國七十二年五月出版，印300冊

非賣品