

李約瑟著

陳立夫主譯

中國之科學與文明  
(十四)

孫科題





数据加载失败，请稍后重试！

李約瑟 著

陳立夫主譯

# 中國之科學與文明

## 第十四冊 煉丹術和化學(選)

(本叢書第十三冊原文書尚未印出故先譯第十四冊)

譯者 張彝尊 劉廣定  
校者 劉 拓

中華文化復興運動推行委員會編譯  
「中國之科學與文明」編譯委員會  
臺灣商務印書館發行

中華民國七十一年五月初版

# 中國之科學與文明

第十四冊

(Science and Civilisation in China)

精裝本基本定價九元三角正  
平裝本基本定價七元八角正

原著者 Joseph Needham

主譯者 陳立夫

譯者 張彝尊 劉廣定

校者 劉拓

編譯者 中華文化復興運動推行委員會  
「中國之科學與文明」編譯委員會

發行人 朱建民

印刷及發行所 臺灣商務印書館股份有限公司

登記證：局版臺業字第〇八三六號

臺北市重慶南路一段三十七號

版權所有  
翻印必究

# 中國之科學與文明編譯委員會說明

本書第一冊出版後，本會總編輯陳立夫先生於六十一年二月九日寄贈原著者李約瑟博士一冊，附函表示歡迎其批評與建議。李約瑟博士於三月八日自英國劍橋復函，譯附如下：

臺北國立編譯館轉陳立夫先生：本年二月九日尊函，敬悉。承惠贈「中國之科學與文明」第一卷漢譯本一冊，亦收到，匆匆拜讀一遍，萬分欣喜！譯本之編排與版式，極便於閱讀；字體及封面等，又清晰悅目，良堪讚美！以下各卷，原書頁數，有較第一卷頁數超出兩倍以上者，其譯本似須分裝二至數本，始能與第一卷譯本相配合。弟本人及合作者得親睹此書終能以漢文面目問世，實感覺獲有無可名狀之愉快，願借此機會向先生致最懇切之敬意！

李約瑟（英文及漢文之簽名）

李約瑟博士建議以下各卷原書頁數較多，其譯本可分裝二至數冊，以與第一冊相配合，此項意見，至為恰當，因此，本會決定將原書自第二卷（Vol. II）起之譯本分裝如左：

第二冊——原書第二卷 8 至 13 章科學思想史

第三冊——原書第二卷14至18章科學思想史（續）

第四冊——原書第三卷19章數學

第五冊——原書第三卷20章天文學

第六冊——原書第三卷21至25章氣象、地理、地質、地震、礦物等學

第七冊——原書第四卷26章物理學

第八冊——原書第四卷27章機械工程學

第九冊——原書第四卷27章機械工程學（續）

第十冊——原書第四卷28章土木及水利工程學

第十一冊——原書第四卷29章航海工藝

第十二冊——原書第四卷29章航海工藝（續）

第十三冊——原書第五卷第一冊（原書此冊尙未出版俟後補譯）

第十四冊——原書第五卷第二冊煉丹術和化學

第十五冊——原書第五卷第三冊煉丹術和化學（續）

至以下各冊，俟付印時再行酌分，以資配合。關於章節等之順序，仍用原書1. 2. 3. 及

(a) (b) (c) 等數字，以便讀者查閱及對照原書。

本書內容廣泛，參考書籍多不易查考，本會對於譯述審校工作，雖曾深切注意，力求

正確；但以限於事實，錯誤仍恐難免。尤以科學技術名詞及人名地名之翻譯，或與標準譯名未符，或一名數譯，致前後歧異。第一冊問世後，曾承吳大猷、華谷月、陳良佐、王家儉、陸寶千、鄭亦同諸先生惠賜評述，指出若干錯誤之處，至深感激，本會當即編印勘誤表，附入未出售之書內，藉資補救。此後陸續出版之譯本，更望各方學者多予批評指教，本會自當虛心接受，力謀改進。

# 作者小引

自從本叢書第四卷（物理及物理技術）序文寫成後，迄今幾近十二年，在此期間曾爲以後各卷完成許多準備工作。我們甚感欣幸，能於此時呈獻第五卷的實質部分（煉金術方面的發現與發明），亦即煉丹術與早期化學，使其與平時及戰爭技術互相配合，其中包括軍事與紡織技術，採礦冶金術及陶瓷。此項安排的主旨，曾在第四卷第三部的序文第一頁，（即譯本第十冊作者小引一〇至一一頁）中加以闡釋。我們急迫需要的是工作能否配合，而非是否合乎理則，因而此類其他論題原應安排在主題化學之前的，現在不得不予以移後，結果第五卷依第二、三、四、五各部次序先行出版，而第一、第六兩部則俟諸異日。

目前陸續出版各卷，實際冊數（部數）之多，可能使人產生一種印象：我們的工作正依某種幾何級數，或循某種指數曲線不斷擴展，但此種印象實屬一種幻覺，因爲我們爲順應許多友人的意見，正設法使印行的書減少厚度以便閱讀。同時，多年來的經驗，使我們深感處理中國文化中各種科學史究需若干篇幅，也確實無法預計。開始時我們可將各種科學排成一列合乎理則的譜系（數學——天文學——地質學及礦物學——物理學——化學——生物學），同時預留地位以備安排一切有關的技術項目（事實上也確曾照此方式進



行）；然而要確切預計每一項目究需若干篇幅，則殊非易事。我們也知道，書中有若干章節，其篇幅不成比例，可能使酷愛古典式整齊劃一編排的人士，產生雜亂無章的印象，但是我們的資料實不易使其齊整，也可能無法使其齊整，我們只可遵循道家自然界不規則的觀念，任由幻境花園呈現奇觀，而不必試圖抑制茂盛的花木，使其在劃定的範圍內生長。道家可能贊同白克斯特（Richard Baxter）的意見：「在無秩序情況下進入天堂勝於在有秩序情況下進入地獄。」由於若干不尋常的機會，前述譜系的形成，是準備將「較容易的」科學安排在前面，此等科學屬於基本概念，並且現有的資料相當明白而正確（彼時作者曾認為數學是特別困難的科學）。當工作進行時有兩種現象出現：第一，技術上的成就與擴展，實際上遠較預計更為驚人（如第四卷第二及第三部所顯示）；第二，吾人自覺有如行入不斷加深的水中（此點將在第六卷關於醫學各節中充分出現）。

煉丹術與早期化學是本卷的中心論題，為上述第二項困難提供相當良好的例證，但此等論題亦自有其本身之困難。有一時期，作者面對有關古代、中古及傳統中國的煉丹術、化學、冶金術及化學工業一大堆原始概念，感覺各種事實非常難於確定，不易尋出端緒，而幾瀕失望。此等事實較之在天文學或土木工程等論題中所涉及之任何事實更難於確定，而且在加以解釋時也更容易使人迷惑。結果，我們必須刈除大幅的荆棘和蔽蔽，始克前進，方之研究西方傳統點金術史及早期化學時，所遭遇的混亂思維以及混淆不清的術語，情

況殊無二致。現在我們必須辨別煉丹術和原始化學，並介紹若干技術上的用語，如製造僞金、點金、長生不老，等等。平心而論，目前的論題並未經西方或中國學者詳加研究與了解，和天文學及數學不同，此等學科早於十八世紀已有戈比(Gaubi)完成若干突出的工作，在較近我們的時代，則有陳遵媯、德梭序爾(De Saussure)及三上義夫，使此等學科之資料大部分井然有序。假使煉丹術及早期化學獲致同等進展，那麼現在要明晰辨別從西元前三世紀迄西元後十七世紀間許多時期中各樹一幟的多種煉丹學派，一定比實際上容易得多。此外，中國人在基本上將無機實驗室中的煉丹術和生理的煉丹術劃分開來，前者關於源自礦物的長生不老藥，而後者則關於專家本人身體中的作用，此點也將獲得更恰當的了解，這種分別在十幾年前，西方人士尚未充分認識。在此數卷中我們將說明，這兩種古老的趨勢，曾有過一次綜合，那時在宋朝以後的製藥化學中，曾將實驗室方法應用於生物物質，產生一類我們只能稱爲原始生物化學的知識。但此點將在它的本題部分闡述。

現在要介紹幾位合作者。何丙郁博士從一九六一年起任吉隆坡馬來亞大學中文教授，曾在第四卷第三部1v頁(譯本第十冊作者小引一八頁)，向讀者介紹；在這裏他曾負責起草有關中國煉丹術史次節的主要部分。魯桂珍博士是作者最早的合作者，從一九三七年起即專心從事於本集各卷各個階段的工作，特別是參加我們智力的上似乎無窮盡的辛勞，結果寫成有關簡介觀念，定義和術語的各個次節，其中並包含一切有關煉丹術理論，長生的概

念，和長生不老複方的生理病理學等事項。但是她的特殊範圍在於生理的煉丹術。這是她的適時的發現，可稱爲三種原始生命力，突變的反轉，逆流流程，以及一類難懂的事項，它們能夠單獨地把一類奇異而不經見的複雜體系理出端緒，這些體系至少像這裏所述的那種初步形式（詳有關次節j），也許有點像瑜珈，但是就史前生物化學思想而言是充滿趣味的。（註）我們要首次歡迎的是第三位合作者，席文博士（Dr. Nathan Sivin），美國麻省理工學院教授，他的貢獻是關於長生不老藥一般理論的次節。

雖然席文教授給整個團體許多幫助：他讀了所有其餘部分，並且提出若干修正，然而我們必須在此時提出一項但書（這是在以前各卷中並無此項需要的）：那就是我的合作者，除了他們各人直接合作寫成的部分以外，對於在本書其他部分中存在的各項陳述、翻譯，甚至其中一般性的細微出入，都不能負起集體的責任。經過長久討論而仍然存留的一切不聯貫以及矛盾之處必須歸作者負責解答，關於這些我只能說，藝術的情況現在尙未臻完善，將來一定有學者使它改進的，而目前我們已經竭盡我們的能力了。假使命運使我們四個人有機會在同一個地方一起工作六年之久，情形可能有點不同，然而何教授和席文教授甚至不可能同時在劍橋。像這樣，這幾卷書是由不同的人費相當長的時間勤苦地草成的，但是在理解方面無疑地仍然免不了帶有各種不同程度使人迷惑的跡象。真的，就有關長生

〔註〕她的發現有些已在以前出現。

不老藥理論那一次節而論，應當註明由席文教授撰寫，而不說是席文教授參加撰寫，才算合理，假使不是爲了我做了一些潤飾的工作，並且該次節有某一部分——也許並非毫無趣味的部分——是何丙郁和我在一九五〇年首次出版的研究報告的修正稿。缺乏時和地的統一性，完全使人信服的統一性是無法達到的，然而這並不是說，我們對於整個範圍內各主要事實和問題，沒有顧到廣泛的統一性；因此，我們這幾個人可稱爲共同工作者而無愧。

除了這一點，我急於要進一步致感謝之意。在第二次世界大戰期間，曾使劍橋獲得「道藏」和「道藏輯要」。在稍後時間（一九五一——五），曹天欽博士，當時是克茲（Cairns）研究員，利用我們工作時收集的一套顯微膠片（現在屬於一所教育信託機構，東亞科學史圖書館），就道家系統中煉丹的書做了一項最有價值的先驅研究。當他回到上海中央研究院生物化學研究所（近年來他任該所副所長）以後，這些研究記錄給與我和何博士很大的幫助，爲我們所寫關於水溶液中反應的另一次節構成主要的基礎。其次，當我們面對東方和西方化學儀器演進這種令人迷惑而困難的研究時，多樂西尼丹（Dorothy Needham）博士\*提供相當多的工作，那恰巧是她自己所著關於肌肉生物化學史，名爲「肉體機器」（*Machina Carnis*）一部書中一個段落。她也曾逐頁讀遍了本書——全世界這樣做的恐怕只有她一個人。

\* 卽李約瑟博士之夫人

由於校閱各次節打字原稿及校樣的人數，也許不及以前各卷那麼多，我們特別要感謝聖約翰學院的查理(J. A. Charles)先生，他是一位化學家、冶金學家和考古學家，從最早的時期起，他向何博士和我提供的意見是極端寶貴的。我們也曾和瓦立克(Warwick)郡的謝泊德(H. J. Sheppard)先生進行寶貴的商談，特別是當他在劍橋邱吉爾學院任教師研究員的時候。在劍橋沒有什麼化學家目前會偶然地對於他們專業學科的歷史發生興趣，但是假使貝利(A. J. Berry)博士和帕廷屯(J. R. Partington)教授還在世，我們會由於他們的幫助而獲益匪淺。實際上我們也曾和帕廷屯教授有過有益而非常友好的接觸，但是那主要是關於火藥的故事，王玲教授和我努力使他信服，中國在這一方面的真實貢獻；然而那時本書還未動筆。在一九六八年，本書的工作已經開始進行了很久，在科摩湖(Lake Como)上貝拉基阿(Bellagio)的賽田隆尼別墅(Villa Serbelloni)召開了第一次道教研究會議；何丙郁、席文和我都前往參加，在會中我們從不尋常的道士席勃(Kristofer Schipper)獲得很多激勵，因而在我們導論的資料中，加入了關於禮拜儀式和煉丹起源的一個意外的次節。除了在特殊園地內許多其他同事的寶貴意見外，席文博士籲請我們注意史密斯(Yih Stanley Smith)教授評述關於長生不老煉丹術整個次節的盛意。他同時表示感謝胡爾塞維(A. F. P. Hulswé)及其同事給他坦誠的招待，當時該項研究正在孕育之中，那是幾乎全部在來登(Leiden)中國學術研究所中進行的。

此數卷中某些部分，是對邀請我們的團體舉行的演講，事實上確係如此。在導論部分各項次節中，有關各項觀念、術語及定義的節要，是爲了在巴黎巴斯德學院 (Pasteur Institute) 舉行的萊勃金 (Rapkín) 演講 (一九七〇)，以及次年在倫敦巴貝克 (Birbeck) 學院舉行的伯納 (Bernard) 演講。歷史性的次節，特別是有關近代化學的形成，曾用於在班高爾 (Bangor) 威爾斯大學舉行的巴拉馬太 (Ballard Matthews) 演講。生理煉丹術中相當多的一部分資料，構成在牛津巴利奧 (Balliol) 學院舉行的佛利曼特爾 (Fremantle) 演講的基礎 (註)，而在前一年曾以較簡短的形式用來作在倫敦哈維學會 (Harvey Society) 舉行的哈維演講。

關於煉丹術和早期化學的33節，目前在此數卷中貢獻給學術界，假使在該節所提出的任何一個問題以外尚有其他問題，那就是人類統一性和連續性的問題。照我們在這裏宣示的情形，我們能否親自看到，在不久的將來，我們將能夠寫成人類探究化學現象的歷史，作爲全部舊世界文化的一項單獨的發展呢？我們姑且承認古代冶金術和原始的化學工業有好幾個不同的焦點，而點金術和化學的逐漸開花爲一項單純的努力，究達若何程度呢？這項努力像傳染似地，從一種文明流傳到另一種文明。

照通常的想法，人類某些形式的經驗，好像比其他形式更爲顯見而具體地向前發展。

(註) 因而有關的那一卷，就是履行我們向故佛利曼德爾爵士捐贈代理人提供印行他的演講稿的責任。

我們不容易說安基羅 (Michael Angelo) 如何能夠比費地亞司 (Pheidias) 或但丁 (Dante) 或荷馬 (Homer) 進步，但是說牛頓和巴斯德和愛因斯坦對於自然宇宙的知識確比亞里斯多德和張衡多出很多，是沒有問題的。這就告訴我們，一方面是藝術和宗教，另一方面是科學，其間必然有些差異，雖然似沒有人能夠解釋這些差異究竟是什麼，然而無論如何，在自然知識的園地裏面，我們只有承認在許多時代內有一種演進的發展，一種真實的進步。文化可能有多種，語言可能很分歧，但是它們全部參加同樣的搜尋工作。

在本叢書所有各卷中，我們始終假定只有一種單一的自然科學，這是人類的各種團體時常相當密切地接近它，相當成功而繼續不斷地創造它所獲致的成果。這就是說，我們可以追蹤絕對連續的一連串時代，從古代巴比倫天文學和醫學最早開始的時期，經過中世紀中國、印度、回教國家，和古典西方世界自然知識的進展，到達文藝復興後期歐洲方面的突破，如前所述，那時發現了達成發現本身的最有效方法。許多人可能同具這種觀點，但是還有另外一種觀點，它可以和斯賓格勒 (Oswald Spengler) 的名字相提並論，斯氏是三十年代的德國世界史家，他的著作，特別是「西方的衰落」，有一段時間曾獲得很大的聲望。根據他的說法，由不同的文明產生的科學，好像各別的、不能相容的藝術作品，只有在它們自身的參考系內是正確的，不能包容在單獨的一部歷史、以及單獨的一套不斷增長的結構裏面。

任何人，凡是曾受到斯賓格勒影響的，我想總會仍然有些尊重他所描畫的，各個特別文明和文化興衰的形象，好像在人類或動物的生活史中，個別生物有機體的出生、發育和衰敗。對於類似道家哲學觀點的一切同情，我也不能一律予以排斥，這些哲學家經常強調自然界中生和死的循環，這大概是莊周本人也具有的觀念。但是我們雖然容易看到藝術的風格和表現，宗教的儀式和教義，或是音樂的各個種類，都是不能互相比較的；至於數學、科學和技術情形就不同了——人類經常居住的環境，大體上具有不變的性質，他們所獲得的環境知識，假使是正確的，也必然趨向於一個不變的結構。

此點也許無須強調，假使某些學者，爲了急欲對於古代埃及或中古中國、阿拉伯或印度的世界觀，和我們自己的世界觀之間的差異達成公正的判斷，不會常常有引導到斯賓格勒的悲觀思想路線〔註〕的趨向。我說悲觀，當然是因爲他確實預言近代科學文明的衰落和

〔註〕最近一項有關的爭辯，正在地質學者之間進行。哈林頓(Harrington) (1, 2) 曾在希羅多德(Herodotus)和依沙亞(Isaiah)的著作中搜尋到地質學的見解，此點會受古爾德(Gould)的責備，他堅持「科學並非向真理前進，而是一系列的觀念體系，它們各自對一種流行的文化適應」，而進步則存於這些體系的轉變裏面，這些轉變就是有創作性的思想家，用他們的新觀念解決舊理論扞格之處，構成新的信仰體系。這顯然是庫恩(Kuhn)的一種研討方法，但是沒有這一類的系統性說明，可以適當地解釋「真正的知識如何逐漸滲透一連串的文明，以及它們如何普遍地集結。哈林頓本人在他的回答(3)中堅持，「自然界有一個特異的狀況，一切真理的評價都向它集中，因此我們必須以我們對自然界的知識爲基礎，來判斷古人的見解，同時多方努力以求了解他們智力的體系。在舉例說明時他採用中世紀中國人珍視化石殘餘的意義(參閱本書23(c))。我感謝德克薩斯(Texas)亞奧布立頓(Claude Albritton)教授，他引起我們對於上項討論的注意。



滅亡。例如，我們自己的合作者，席文教授常常指出——那是相當正確的——就中世紀和傳統的中國而言，「生物學」不是一門獨立而有一定界限的科學。我們的科學概念可以來自哲學的文章、藥物學自然史的書籍、農學和園藝學的論文、自然物體羣的專論、各式各樣的備忘錄，等等。他力陳如要無保留地談論「中國生物學」就會意味着歷史上不存在的——一種結構，而不管確實存在的心理花樣。對這種人爲的紅字標題過分認真，也將意味着當然但可能錯誤的假定，說中國的科學家，就生活的世界提出和近代西方科學家相同的問題，僅僅偶然地由於民族特性、語言、經濟、科學方法或社會結構的牽強附會，得到不同的答案。在這條路線上，就不會使人去探究，古代及中世紀中國科學家自以爲問了一些什麼問題。一部成功的比較科學史，不是臚列現在對我們有意義的、獨立的發現、見解或技巧，就盡其能事，而必須以「面對整體的概念錯綜，不影響它們的相互關係和連繫」爲基礎。這些錯綜，只有當它們待解決的問題已經知道的時候，才能夠納入一個整體裏面。換句話說，中國的科學必須看成從一種理論知識狀況發展到另一種，而不是任何一種流產式的發展，趨向於近代科學。

這一切已說得很清楚了：當然我們把傳統的中國科學看成近代科學的一種「失敗的原始形態」，但是要做一項簡明的陳述，必須極端審慎。我們也必須防止一種危險，那就是陷入另一個極端，以及否定一切科學基本上的連續性和普遍性。這就可能使斯賓格勒的觀