

---

JOSEPH NEEDHAM  
SCIENCE AND CIVILISATION IN CHINA

---

李 约 瑟

# 中国科学技术史

第五卷 化学及相关技术

第五分册 炼丹术的发现和发明：内丹

科 学 出 版 社  
上 海 古 籍 出 版 社

李 约 瑟

# 中国科学技术史

## 第五卷 化学及相关技术

第五分册 炼丹术的发现和发明：内丹

李约瑟 著  
鲁桂珍 协助

科学出版社  
上海古籍出版社  
北京

图字：01-2000-0026

## 内 容 简 介

著名英籍科学史家李约瑟花费近50年心血撰著的多卷本《中国科学技术史》，通过丰富的史料、深入的分析 and 大量的东西方比较研究，全面、系统地论述了中国古代科学技术的辉煌成就及其对世界文明的伟大贡献，内容涉及哲学、历史、科学思想、数、理、化、天、地、生、农、医及工程技术等诸多领域。本书是这部巨著的第五卷第五分册，为该卷“炼丹术的发现和发明”专题研究的第四部分，内容包括：中国古代的内丹（生理炼丹术）的理论及其历史发展，与印度瑜伽术的比较，外丹（原始化学）、内丹（生理炼丹术）之间的关系等，以及对中医学理论中原始内分泌学的相关讨论。

### 图书在版编目(CIP)数据

中国科学技术史·第五卷·化学及相关技术·第五分册·炼丹术的发现和发明：内丹/(英)李约瑟著；邹海波译·—北京：科学出版社，2011

ISBN 978-7-03-023900-6

I. 中… II. ①李…②邹… III. ①自然科学史-中国②化学史-中国③道教-养生(中医) IV. N092

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第003476号

责任编辑：孔国平 付 艳 王日臣 / 责任校对：张怡君  
责任印制：赵德静 / 封面设计：无极书装

科学出版社 出版

上海古籍出版社

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2011年5月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2011年5月第一次印刷 印张：37 3/4

印数：1—2 500 字数：900 000

定价：148.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)



一些发现尤其是技术方面的发现，其他国家虽然是独立作出的，但中国却早已有之。这样的例子在中国屡见不鲜。

——瑞尼（Willem Ten Rhijne）《论痛风》（1683年）

如果我们放眼日出之地，耳闻威尼斯的保罗（Paulus Venetus）报告那极远地方及其岛上的情况，我们将会发现那些国家历来是向西方传送知识而不是从西方接受知识，是向西方提供知识而不是从西方借入知识。因为越往东（至今仍如此）的国家越文明，越往西的国家越野蛮。

——雷利（Sir Walter Raleigh），《世界史》，1614年（1652年），Pt. I, Bk. 1, ch. 7, § 10, sect. 4, p. 98

臣以心为师。

——尼泊尔匠师阿尼哥应对元世祖的话，1263年（《元史》卷二〇三，第十二页）

耳闻之，不如目见之；

目见之，不如足践之。

百闻不如一见。

——中国谚语

我还没有沉湎于词典编纂而忘记词语是地之女，事物为天之子。

——约翰逊（Samuel Johnson），《英语词典》（约1755年）序

愚人以天地文理圣，我以时物文理哲。

——李筌，《阴符经》（约公元735年）

Joseph Needham  
**SCIENCE AND CIVILISATION IN CHINA**  
Volume 5  
**CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY**  
Part 5  
**SPAGYRICAL DISCOVERY AND INVENTION:  
PHYSIOLOGICAL ALCHEMY**  
Cambridge University Press, 1983

李約瑟著

中國科學技術史

莫朝鼎



## 李约瑟《中国科学技术史》翻译出版委员会

主任委员 卢嘉锡

副主任委员 路甬祥 张存浩 汝 信 席泽宗

委 员 (以姓氏汉语拼音为序,有\*号者为常务委员)

杜石然 傅世垣 何绍庚 侯建勤\* 胡维佳  
胡祥璧 华觉明\* 李国章\* 李经纬 李廷杰\*  
刘 钝\* 刘更另 柳椿生 路甬祥\* 罗 琳  
马堪温\* 潘吉星 钱伯城\* 汝 信\* 苏世生\*  
谈德颜\* 汪继祥\* 吴瑰琦\* 吴明瑜 谢淑莲\*  
许 平\* 杨德晔 姚平录 叶笃正 余志华  
袁运开 张存浩\* 张晓敏 周光召

已故委员 曹天钦 袁翰青 张书生 林志群 薄树人  
孙增蕃 郭永芳 钱临照 卢嘉锡 胡道静  
吴伯泽 刘祖慰 张青莲 席泽宗

## 第五卷 化学及相关技术

### 第五分册 炼丹术的发现和发明：内丹

翻 译 邹海波

校 订 蔡景峰 何绍庚 胡维佳

校订助理 郑 木 胡晓菁

志 谢 邹乾达 王焕生 金宜久

谨以本书献给

道学大师  
前金陵神学院比较宗教学教授

郭本道

缅怀我们于 1943—1944 年  
在成都华西大学高楼上的谈话

并纪念

道学大师  
前荷兰驻外全权公使

高罗佩

缅怀我们从巴士拉到重庆的谈话



## 凡 例

1. 本书悉按原著逐译，一般不加译注。第一卷卷首有本书翻译出版委员会主任卢嘉锡博士所作中译本序言、李约瑟博士为新中译本所作序言和鲁桂珍博士的一篇短文。

2. 本书各页边白处的数字系原著页码，页码以下为该页译文。正文中在援引（或参见）本书其他地方的内容时，使用的都是原著页码。由于中文版的篇幅与原文不一致，中文版中图表的安排不可能与原书一一对应，因此，在少数地方出现图表的边码与正文的边码颠倒的现象，请读者查阅时注意。

3. 为准确反映作者本意，原著中的中国古籍引文，除简短词语外，一律按作者引用原貌译成语体文，另附古籍原文，以备参阅。所附古籍原文，一般选自通行本，如中华书局出版的校点本《二十四史》、影印本《十三经注疏》等。原著标明的古籍卷次与通行本不同之处，如出于算法不同，本书一般不加改动；如系讹误，则直接予以更正。作者所使用的中文古籍版本情况，依原著附于本书第四卷第三分册。

4. 外国人名，一般依原著取舍按通行译法译出，并在第一次出现时括注原文或拉丁字母对音。日本、朝鲜和越南等国人名，复原为汉字原文；个别取译音者，则在文中注明。有汉名的西方人，一般取其汉名。

5. 外国的地名、民族名称、机构名称、外文书刊名称、名词术语等专名，一般按标准译法或通行译法译出，必要时括注原文。根据内容或行文需要，有些专名采用惯称和音译两种译法，如“Tokharestan”译作“吐火罗”或“托克哈里斯坦”，“Bactria”译作“大夏”或“巴克特里亚”。

6. 原著各卷册所附参考文献分A（一般为公元1800年以前的中文和日文书籍）、B（一般为公元1800年以后的中文和日文书籍与论文）、C（西文书籍与论文）三部分。对于参考文献A和B，本书分别按书名和作者姓名的汉语拼音字母顺序重排，其中收录的文献均附有原著列出的英文译名，以供参考。参考文献C则按原著排印。文献作者姓名后面圆括号内的数字，是该作者论著的序号，在参考文献B中为斜体阿拉伯数码，在参考文献C中为正体阿拉伯数码。

7. 本书索引系据原著索引译出，按汉语拼音字母顺序重排。条目所列数字为原著页码。如该条目见于脚注，则以页码加\*号表示。

8. 在本书个别部分中（如某些中国人姓名、中文文献的英文译名和缩略语表等），有些汉字的拉丁拼音，属于原著采用的汉语拼音系统。关于其具体拼写方法，请参阅本册书后所附的拉丁拼音对照表。

9. p. 或 pp. 之后的数字，表示原著或外文文献页码；如再加有 ff.，则表示指原著或外文文献中可供参考部分的起始页码。

## 缩略语表

以下为正文和脚注中使用的缩略语。参考文献中使用的杂志及类似出版物所用的缩略语见第 305 页起。

B	Bretschneider, E. (1), <i>Botanicon Sinicum</i> (贝勒,《中国植物学》)
CC	贾祖璋和贾祖珊 (1),《中国植物图鉴》,1958 年
CCIF	孙思邈,《千金翼方》,公元 660 至 680 年间
CCYF	孙思邈,《千金要方》,公元 650 至 659 年间
CHS	班固 (和班昭),《前汉书》,约公元 100 年
CJC	阮元,《畴人传》,1799 年。附罗士琳、诸可宝、黄钟骏续编。收入《皇清经解》卷一五九起
CLPT	唐慎微等撰,《证类本草》,1249 年版
CSHK	严可均辑,《全上古三代秦汉三国六朝文》,1836 年
CTPS	傅金铨辑,《证道秘书十种》,19 世纪初
EB	<i>Encyclopaedia Britannica</i> (《不列颠百科全书》)
HCCC	严杰辑,《皇清经解》,1829 年,1860 年续编
HCSS	《修真十书》,约 1250 年
HFT	韩非,《韩非子》,公元前 3 世纪初
HHPT	苏敬等编撰,《新修本草》,公元 659 年
HHS	范曄和司马彪,《后汉书》,公元 450 年
HNT	刘安等,《淮南子》,公元前 120 年
ICK	多纪元胤,《医籍考》,约 1825 年成书,1831 年刊行;1933 年东京影印,1936 年上海影印
ITCM	王肯堂和朱文震辑,《医统正脉全书》,1601 年
K	Karlgren, B. (1), <i>Grammata Serica</i> (高本汉,《汉文典》)
KCCY	陈元龙,《格致镜原》,1735 年的类书
KHTT	张玉书纂,《康熙字典》,1716 年
Kr	Kraus, P., <i>Le Corpus des Écrits Jābiriens (Mémoires de l'Institut d'Égypte, 1943, vol. 44, pp. 1—214)</i> (克劳斯,《贾比尔文集》)
LPC	龙伯坚 (1),《现存本草书录》
LS	曾糙编,《类说》,1136 年
MCPT	沈括,《梦溪笔谈》,1089 年
N	Nanjio, B., <i>A Catalogue of the Chinese Translations of the Buddhist Tripitaka, with index by Ross</i> (3) (南条文雄,《英译大明三藏圣教目录》)
NCCS	徐光启,《农政全书》,1639 年

- NCNA New China News Agency (新华通讯社)
- PPT/NP 葛洪,《抱朴子(内篇)》,约公元320年
- PPT/WP 《抱朴子(外篇)》
- PTKM 李时珍,《本草纲目》,1596年
- PWYF 张玉书纂,《佩文韵府》,1711年
- R Read, Bernard E. *et al.* (1—7), 李时珍《本草纲目》某些卷的索引、译文和摘要。如查阅植物类,见Read(1);哺乳动物类,见Read(2);鸟类,见Read(3);爬行动物类,见Read(4或5);软体动物类,见Read(5);鱼类,见Read(6);昆虫类,见Read(7)。
- RBS *Revue Bibliographique de Sinologie* (《汉学书评》)
- RP Read & Pak (1),《本草纲目》中矿物类各卷的索引、译文和摘要
- S/ Stein Collection of Tunhuang MSS, British Museum, London, catalogue number (伦敦不列颠博物馆藏斯坦因敦煌写本目录编号)
- SC 司马迁,《史记》,约公元前90年
- SF 陶宗仪辑,《说郛》,约1368年
- SHC 《山海经》,周和西汉
- SIC 冈西为人,《宋以前医籍考》,北京,人民卫生出版社,1958年
- SKCS 《四库全书》,1782年;这里系指从七部钦定抄本中选定一部印行的“丛书”
- SKCS/TMTY 纪昀编,《四库全书总目提要》,1782年
- SNPTC 《神农本草经》,西汉
- SSIW 脱脱等,黄虞稷等和徐松等,《宋史艺文志·补·附编》,上海,商务印书馆,1957年
- STTH 王圻,《三才图会》,1609年
- SYEY 梅彪,《石药尔雅》,公元806年
- TCTC 司马光,《资治通鉴》,1084年
- TFYK 王钦若和杨亿编,《册府元龟》,1013年
- TKKW 宋应星,《天工开物》,1637年
- TMITC 李贤编,《大明一统志》,1461年
- TPHMF 《太平惠民和剂局方》,1151年
- TPKC 李昉纂,《太平广记》,公元978年
- TPYL 李昉纂,《太平御览》,公元983年
- TSCC 陈梦雷等编,《图书集成》(1726年)索引见Giles, L. (2)  
参考1884年版时,注明卷和页;参考1934年影印本时,注明册和页
- TSCCIW 刘昉等和欧阳修等,《唐书经籍艺文合志》。刘昉(后晋,公元945年)的《旧唐书》和欧阳修与宋祁的《新唐书》(宋,1061年)中的书目合编。上海,商务印书馆,1956年
- TSFY 顾祖禹,《读史方輿纪要》,1666年前始编,1692年前编成,但至18世

- 纪末（1796—1821年）才印行
- TT* Wieger, L. (6), *Taoïsme*, vol. 1, *Bibliographie Générale* (戴遂良, 《道藏目录》)
- TTC* 《道德经》
- TTCY* 贺龙骧和彭瀚然辑, 《道藏辑要》, 1906年印行
- TW* Takakusu, J. & Watanabe, K., *Tables du Taishō Issaikyō* (nouvelle édition (Japonaise) du Canon bouddhique chinoise) (高楠顺次郎和渡边海旭, 《大正一切经目录》)
- V* Verhaeren, H. (2) (ed.), *Catalogue de la Bibliothèque du Pé-T'ang* (the Pei Thang Jesuit Library in Peking) (惠泽霖, 《北堂书目》)
- WCTY/CC* 曾公亮撰, 《武经总要》(前集), 军事百科全书, 1044年
- YCCC* 张君房编, 《云笈七籤》, 道教类书, 1022年
- YHL* 陶弘景(托名), 《药性论》
- YHSF* 马国翰辑, 《玉函山房辑佚书》, 1853年

## 作者的话

xxiii

自撰写本书第四卷（物理学及相关技术）的“作者的话”至今已约有 18 年了，在此期间为完成后续诸卷做了大量的工作。令人欣慰的是，我们现在能够把第五卷中的又一个部分（炼丹术的发现和发明），即炼丹术和早期化学奉献出来。它们跟和平与战争技艺（包括军事技术和纺织技术）、采矿术、冶金术及陶瓷技术等共同构成第五卷。此项安排的要点在第四卷（如该卷第三分册第 xxxi 页）的“作者的话”中曾作过解释。出于合作方面的迫切需要而不是编排上的逻辑性，这另外几个题目必须放在化学中心主题之后而不是之前撰述，这里将化学中心主题作为第五卷第二、三、四、五分册刊行，留下第一和第六分册日后再出。

我们现在出版的实际卷数（册数），可能给人一种印象，似乎我们的工作正在按某种几何级数或某种指数曲线在扩大，其实这在很大程度上是一种错觉，因为我们是应承许多友人的意见，才努力减少书的厚度，以使其更便于阅读。同时，撰述中国文化各种学科的历史所需之篇幅，这些年来确已证明是殊难预料的。一开始固然可以（也确实是）按一个合乎逻辑的系列来排列各种学科（数学—天文学—地质学与矿物学—物理学—化学—生物学—心理学—社会学），同时也给与之有关的所有工艺技术留出估计的篇幅。但是要准确地预见每门学科究竟需要多少篇幅，用詹姆士党人祷告（the Jacobite blessing）的话来说，那就“完全是另外一回事”了。我们自己也意识到，有几章大得不相称，可能给迷恋古典派均匀性的人以一种畸形的印象，但我们的材料是不容易“塑造”的，或许根本就无法“塑造”，因此在相当程度上我们只能效仿道家的自然不羁，顺由传奇式花圃的出人意料，而不是试图把繁茂的花木压缩在一个笛卡尔花坛的几何框框之中。道家是会同意巴克斯特（Richard Baxter）观点的，“混乱地进天堂胜过有序地入地狱”。由于某种机遇，我们原来排列的系列意味着（尽管我当时认为数学特别难）先出“较容易的”学科，即那些基本概念和可得到的原始资料都相对清楚和准确的学科。随着工作的进行，出现了两种现象，第一种是工艺技术的成就和扩充的证明远比预想的要棘手得多（就像第四卷第二和第三分册中的情况一样），第二种是我们发现自己在才智上像俗话说的那样越来越捉襟见肘（这将充分表现在本册和第六卷关于医学的各章中）。

xxiv

炼丹术和早期化学是本卷的主题，它们为上述第二种困难提供了相当充分的例证，但它们还有其他自身的困难。古代、中古时期及传统中国的炼丹术、化学、冶金术、化学工业等有关的概念还不完备，事实又那样难以确定，作者曾一度对成功几乎丧失了信心。这方面的事实真是比在诸如天文学或土木工程等学科中遇到的任何东西都要难确定得多，也更难解释。必须承认，我们最后可以说是在西方炼金术和早期化学的传统历史那混乱的思想和迷糊的术语中披荆斩棘才闯了过来。这里少不了要把炼丹术同原始化学区别开来，并引入像制作赝金（aurifiction）、点金（aurifaction）和长生术

(macrobotics) 之类的术语。也可以公允地说, 无论是西方人还是中国学者自己, 对炼丹术和早期化学的研究与了解都远不及有些领域如天文学和数学充分。在那些领域, 早在 18 世纪, 一个宋君荣 (Gaubil) 就已经能做出卓越的成绩, 而离我们自己的时代更近一点, 一个陈遵妣、一个德索绪尔 (de Saussure) 和一个三上义夫即能把天文学和数学方面的脉络基本理清。假如对炼丹术和早期化学的研究有这样发达, 今天要清楚地区分我们必须涉及的公元前 3 世纪至公元 17 世纪许多时期众多炼丹家流派, 就会比现在容易得多, 对于中国“外丹”(无机实验室炼丹术, inorganic laboratory alchemy) 与“内丹”(生理炼丹术, physiological alchemy) 的关键区别也会了解得更加充分。外丹是关于以矿物为原料的长生不老药制备, 而内丹则更注意炼丹者自身的作用, 西方人就在十年之前几乎还没有认识到这一区别。正如本册将显示的那样, 自宋代以来, 在医疗化学中实验室的方法已被应用于生理物质, 使这两种古老的倾向综合起来, 从而产生了我们只能称之为“原始生物化学”的东西。

作为第五分册的序, 现在让我们来回顾一下已经做过的事情。首先, 我们不得不写了一个非常仔细的开场白 [第五卷第二分册 pp. 9 ff. 的第三十三章 (b)], 专门论述概念、术语和定义, 因为一旦弄清了制作赝金、点金和长生术的区别, 在所有旧大陆文明的原始化学和炼丹术中遇到的一切就都清楚了。这与计时的历史有一点类似, 因为漏壶与机械钟之间的鸿沟只是靠了 6 个世纪的中国水力机械时钟机构才被填平。同样, 希腊化的制作赝金和点金原始化学与晚期拉丁炼丹术和医疗化学各居一端, 两者间的鸿沟也只有靠中国化学长生术知识才能予以解释。

在这样开头之后, 论述便朝几个方向发展, 读者可以从中进行取舍。既然灰吹法试验几乎自那些古代帝国初兴之时起就为人所知了, 怎么还会出现相信制作赝金的事呢? 请看第三十三章 (b) 的 (1)—(2), 尤其是第二分册 pp. 44 ff.。中国在这方面的地位如何, 古代中国的炼丹家大概在做些什么实验? 请看第三十三章 (b) 的 (3)—(5) 及 (c) 的 (1)—(8) (第二分册 pp. 47 ff., 188 ff.)。为什么古代中国的炼丹家如此忙于实现世间的永生, 甚至是轻灵形式的永生, 而不太顾及伪造或制造黄金呢? 我们在第三十三章 (b) (第二分册 pp. 71 ff.) 中曾试图加以解释。那样诱导肉体永生确实是中国炼丹术独具的特征, 我们的结论是: 古代中国的世界观, 是能使相信“丹”(elixir) 为化学家最高成就的信念具体化的唯一的环境 (尤其是见第二分册 pp. 78, 82, 114—115)。

这是论述的要点, 在上一册 [第四分册 pp. 323 ff. 的第三十三章 (i) 的 (2)—(3)] 中我们还介绍了那个伟大的创造性梦想经由阿拉伯文化和拜占庭而传入培根 (Bacon) 和帕拉塞尔苏斯 (Paracelsus) 的拉丁西方的过程。宗教、神学和宇宙论的不同可使它有所变化, 但却未能阻止它的传播。毋庸置疑, 它诞生于道教的怀抱中, 因此我们曾请读者一起推测, 由敬神的香炉演化出来的炼丹炉与冶金炉在起源上是同样重要的 [第三十三章 (b) 的 (7), 见第二分册 pp. 128 ff., 154]。最后, 我们谈了一下服食长生不老药的生理学背景 [第三十三章 (d) 的 (1), 见第五卷第二分册 p. 291], 为什么长生不老药对服食者起初如此具有吸引力而后来又如此致命呢? 这里也包括方士死后遗体的保存, 它在道家看来与肉体永生有重要关系 [第三十三章 (d)]

的(2), 见第二分册 pp. 106 ff., 294 ff., 303—304]。

在第三分册对中国炼丹术以“纪事本末”体从头至尾原原本本地进行历史叙述的那一节 [第三十三章 (e) 的 (1)—(8)] 中, 没有哪一部分实际上比任何其他部分更重要。然而, 对于 (1) 节 (pp. 12 ff.) 阐释的有关制作贗金和长生术最古老的可靠记载, 以及 (2) 和 (6, i) 节 (pp. 50 ff., 167 ff.) 对最古老的丹书的研究, 还是给予了特别的关注。原先西方没有的资料是这样的多, 以致叙述过程不时地被成段的细节介绍所打断, 尤其在 (1)、(2)、(3, iii) 和 (6, vii) 节中更是如此, 并不渴望了解细枝末节的读者可能喜欢略过那些细节。接下去一册中关于化学实验室设备和炼丹术理论的几节 [第四分册中的第三十三章 (f)、(g)、(h)] 从目录看就一清二楚了, 也没有一段是至关重要的, 不过在叙述过程中出现了许多对化学史来说相当重要的问题。这些问题有最早的管式冷却装置 (pp. 26 ff.), 中国式、希腊式和印度式各类蒸馏器的基本差别 (pp. 80 ff.), “燃液” (烈性酒精) 初次问世 (不管是靠冻析法制成还是靠蒸馏法制成) 的动人经过 (pp. 121 ff.), “硝”一词在可溶性盐类识别和分离史上的许多派生词, 导致了硝石及绿矾的分离和使用 (pp. 167 ff.), 还有用铁从铜盐中制取金属铜的工业沉淀法 (pp. 201 ff.) 等。

xxvi

在理论上很突出的是中国炼丹家与时间的关系 [第三十三章 (h) 的 (3)—(4), 第四分册 pp. 221 ff., 242 ff.]。中国炼丹术的确可以说是“专事控制变化和抗衰老” (Change and Decay Control Department) 的科学 (或原始科学), 因为中国炼丹家能 (像其相信的那样) 大大加速由地下其他物质形成黄金的自然变化, 而反过来又能渐近地减慢有“七魂三魄” (参见第二分册 p. 91 的图 1306) 的人体在正常情况下的衰亡速率 (参见第四分册 p. 244 的图 1516)。这样, 用古代中国格言式 [第三十三章 (e) 的 (1), 第三分册 p. 27] 的话来说就是“黄金可以制造, 救度可以获得” (“金可作, 世可度”)。因而长生不老药实质上是控制时间和速率的物质——就两千年前的一门初兴的科学而言那算是一种乐观高尚的概念了。

第三分册中的历史叙述首先是由我们的合作者澳大利亚布里斯班 (Brisbane) 的何丙郁教授起草的, 他在编撰中国化学和炼丹设备的史诗中也起了很大的作用。第四分册对中国炼丹术理论的研究基本上是另外一位合作者席文 (Nathan Sivin) 教授的成果, 他当时在美国麻省理工学院 (Massachusetts Institute of Technology) 任教, 现在费城 (Philadelphia)。我们都认为, 中国炼丹术, 不管是外丹还是内丹, 其资料的一个最重要的来源是《道藏》。第二次世界大战期间, 我曾帮助剑桥大学图书馆 (Cambridge University Library) 搞到了《道藏》及四川版的《道藏辑要》。《道藏辑要》从名称上看好像是《道藏》节选集, 其实大不尽然。剑桥大学图书馆的这些庞大汇编中的大部分丹书都用缩微胶卷作了复制, 供东亚科学史图书馆 (East Asian History of Science Library) 使用。稍后 (1951—1955 年) 曹天钦博士对它们作了宝贵的研究, 他当时为基兹学院研究员 (Fellow of Caius)。在曹博士回到过去几年他一直任副所长的中国科学院上海生物化学研究所后, 他的研究笔记对何丙郁博士和我本人有很大的帮助, 成为第五卷第四分册中关于水溶性反应那一节 (g) 的基础。再后, 曾在四川成都华西大学执教化学多年的 (加拿大) 艾伯特省 (Alberta) 埃德蒙顿 (Edmonton) 的柯理尔



xxvii

(H. B. Collier) 教授向我们图书馆赠送了他在那里搜集到的《道藏辑要》中的丹书，这些书证明对鲁桂珍博士和我本人非常有用，因为其中许多是讲内丹的，而不是讲外丹的。另外，王铃博士在 1958 年离开剑桥前做了一件好事，为《石药尔雅》里提到的化学物质名称编了一个分析性的索引。《石药尔雅》是《道藏》中最有价值的丹书之一，由唐代梅彪撰写（公元 806 年）。它甚至对鲁博士和我本人撰写本册仍有帮助，因为那么多内丹概念都爱隐藏在化学术语背后。最后，当我们面临研究东西方化学设备的演变 [第三十三章 (f)] 这项有趣而又困难的任务时，从事肌肉生物化学史方面研究的李大斐 (Dorothy Needham) 博士在她自己的工作之余帮我们做了大量的工作，包括一些起草工作。她还一直坚持一页一页地阅读我们的全部书稿——她也许是世界上唯一这样做的人！

关于炼丹术和早期化学的第三十三章现在分成这几册奉献给知识界，如果说除了该章提出的所有其他问题外还有一个问题的话，那就是人类的统一性和连续性问题。按照这里的陈述，我们可否设想，不久的某一天我们将能够把人类探索化学现象的历史写成贯穿旧大陆全部文化的一项单一的发展？就算古代冶金术和原始化学工业有几个不同的中心，炼丹术和化学在蔓延似的从一种文明传播到另一种文明的过程中，究竟在多大程度上逐渐成熟为一项单一的有目标的努力 (endeavour) 呢？

认为人类经验的某些形式似乎比另一些形式进步得更显而易见，那是一种陈腐的思想。米开朗琪罗 (Michael Angelo) 怎么会被认为比菲迪亚斯 (Pheidias) 技巧更高，或但丁 (Dante) 怎么会被认为比荷马 (Homer) 诗艺更精，这也许很难说，但牛顿 (Newton)、巴斯德 (Pasteur) 和爱因斯坦 (Einstein) 对自然宇宙的了解的确比亚里士多德 (Aristotle) 或张衡要多得多，则几乎是无可置疑的。这一点一定告诉了我们有关艺术和宗教与科学之间的差别方面的一些情况，尽管对此似乎没有谁能完全解释清楚，但在自然知识的领域中我们无论如何不能不承认随着时代它有一种不断的进化，一种真正的进步。文化可以是多种多样的，语言也可以是五花八门的，但它们都参与了相同的探索。

xxviii

本书各卷始终都是假定只有一种单一的自然科学，它是由人类的各个群体经常在不同程度上接近，并在不同程度上成功地和连续不断地创建形成的。这就意味着，从古巴比伦的天文学和医学的最初起源，到中古时期中国、印度、伊斯兰世界及古典西方世界不断增进的自然知识，再到文艺复兴晚期欧洲在最有效的发现方法本身像已经说过的那样被发现时的突破，可望找出一种绝对的连续性。许多人大概都持这种观点，但还有一种观点，我可以把它与斯宾格勒 (Oswald Spengler) 的名字联系在一起，这位 20 世纪 30 年代的德国世界史学家的著作，尤其是《西方的没落》(The Decline of the West) [Spengler (1)] 一书曾风行一时。按照他的观点，不同文明产生的科学像一件件独具一格而不可调和的艺术品，只在自己的参照系内才有效，不能纳入单一的历史和单一而不断扩展的结构中去。

任何人，凡是感受到了斯宾格勒影响的，我想都会对他描绘的各种特定文明和文化兴衰的图画存有几分敬意。斯宾格勒认为各种文明和文化的兴衰与人或动物生命周期中个体生物有机体的由生而盛、由盛而衰相像。当然，我对这样一种观点不能完全