

赵匡华 主编

中国古代化学史研究

曹九皋题



中国古代化学史研究

赵匡华 编

北京大学出版社

1985

中国古代化学史研究

赵匡华 编

*

北京大学出版社出版

(北京大学校内)

北京通县燕山印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经营

*

850×1168毫米 32开本 22.1印张 486千字

1985年8月第一版 1985年8月第一次印刷

印数：00001—7000

统一书号：13209·98 定价：平装5.40元
精装6.50元

序

中国科学技术史学会化学史学科委员会 1982 年成都会议决定，委托北京大学赵匡华副教授汇编《中国古代化学史研究》文集，选自 1977 至 1984 年间我国学者发表的有关论文，共 54 篇，以集中的形式问世，蔚为大观。

1976 年末十年动乱结束，特别是十一届三中全会拨乱反正，恢复了马克思主义的指导思想、路线、方针、政策以来，我国文化出现了新的高涨。这部文集正是反映了化学史工作者取得的多方面研究成果。近年来在各地大规模基本建设中出土了大量文物，使化学史的研究对象更加丰富，考证的依据更为充实，而应用新的研究手段来阐明古籍上的记载，显然是这项研究的新特点。新的考证法有如凭借区别各朝不同的通韵以确定丹经成书的年代；新的实验方法有如采用 X 射线衍射分析和发射光谱法以测定古物的结构和组成，诚然博而能渊，今而识古；同时更进行了模拟实验和扩展了社会调查，这一切都有力地推进了古代化学史的研究到达新的水平。

然而诸如《平龙认》手抄本、黑火药发明年代、

秋石是否为性激素等问题，仍然有待深入地探索和论证。只有贯彻百家争鸣的方针，才有利于疑难问题的解决。

相信这部文集和读者见面，将能进一步引起对化学史研究的兴趣和热情。发掘和发扬我国古代文化也是创建现代文化的基础和动力。聪明、勤劳、勇敢的中国人民在古代创造了灿烂的文化，必能在社会主义四化建设的壮丽事业中，作出更加伟大的贡献。

張青蓮

1984年3月于北京大学化学系

前 言

中国古代的化学和化学工艺有悠久的历史，卓越的成就，是祖国文化宝库中的珍贵遗产，是世界文明中的重要篇章。在整个化学发展的历史进程中，我国先人的步伐在很多方面曾处于当时世界的领先地位，只是在近二、三百年才落后了。当前，编辑、出版这样一本书的目的就是为了鉴古知今，以新的研究成果进一步揭示我国古代科学上的灿烂成就，振奋我们中华民族的爱国主义精神，鼓舞我国人民为实现社会主义现代化建设事业的宏伟目标而奋斗的志气和信心。

这是一本论文集，比较全面地汇集了自1977年以来我国学者研究中国古代化学史的成果。首先应该指出，这些成果是与过去几十年中前辈学者的辛勤开拓和耕耘分不开的，是他们工作的继续和发扬，因此让我们先简要地回顾一下这项研究所走过的历程。

我国学者对祖国古代化学的研究是从本世纪二十年代初开始的。当时，章鸿钊、王琯等几位先生重点开展了对中国古代金属化学、制陶工艺和炼丹术的研究；其后，三十年代初曹元宇、吴鲁强等几位先生又把对中国炼丹术的探讨和考证推向深入。他们的工作揭开了中国古代化学史研究的序幕。但是在风惨雨凄的旧中国，文化教育、科学研究不断遭到摧残，化学史的研究更是进展缓慢，从三十年代中期以后，几乎处于停滞不前的状态。

新中国成立后，随着社会主义革命和社会主义建设事业的蓬勃发展，各项科学研究事业欣欣向荣，从五十年代到六十年代中期，中国化学史的研究有了长足的进展，研究的方面更加广泛，探讨和论证逐步深入。袁翰青先生曾广泛地搜集和整理了史料，于1956年出版了他个人的《中国化学史论文集》，探讨了中国古代化学史的各个方面，考证严肃，思想敏捷，立论实事求是，内容普及与提高相结合，对中国古代化学史的研究起了很大推动作用。1959年，在中国科学院自然科学史研究室的倡导下，张子高先生着手编著《中国化学史》，其“古代之部”于1964年出版，这是一部中国化学通史的专著，他既总结了自己四十余年来对中国化学史的研究心得，又吸收了诸家的研究成果，论述博洽严谨，有鲜明的学术观点和独创的见解，造诣很深，成为攻研中国化学史的后学所必读的教材和参考书。1963年，陈国符先生的《道藏源流考》增订版问世，这也是一部积二十余年心血，对篇卷浩繁而奥邃难通的史料进行了精心的综合与考证之后写成的，它的内容牵涉到道教史和化学史，为揭开中国炼丹术的玄秘，做了奠基和铺路的工作，成为中外学者研究中国炼丹术的必读要籍。此外，冯家升先生对火药及中国炼丹术的发明和发展以及它们的西传问题，进行了卓有成果的探讨，他的论文在国内外产生了广泛的影响。《化学通报》自创刊后就开辟了“化学史”专栏，其他一些刊物也发表了不少有关论述，很多文章内容新颖，颇有见解，大大推动了化学史研究的开展。化学史研究的前进又是与其他科技史的研究分不开的，在这一时期中，中国冶金学史、采矿史、各种化学工艺史、考古学及文物等的研究工作也出现了繁荣景象，取得了一系列令人兴奋的收获，极大地推动和帮助了化学史的

研究。1964年袁翰青先生综合了115篇论文，撰写了“近年来中国化学史研究工作的进展”一文，对1956年后的中国化学史研究作了相当全面的综述。

1966至1976年的“文革”，使一切科学研究都遭受了令人悲愤的浩劫，化学史研究当然也不例外，几乎中断了。

十年动乱以后，特别是中国共产党十一届三中全会以来，经过拨乱反正，开展了以经济建设为中心的社会主义现代化建设，在“振兴中华”口号的激励和鞭策下，化学史界的同志决心为祖国争光，为中华民族争气，振奋精神，重整旗鼓，克服困难，开展了中国化学史研究的新局面，出现了空前兴旺的景象。1980年“中国科学技术史学会”成立，更有力地推动了我国科技史的研究工作，加强了化学史界的团结与合作，促进了学术交流。

1982年秋在成都召开了学会化学史学科委员会第二次学术讨论会。与会同志建议编辑出版一本关于中国古代化学史研究的论文集，以促进会员间的学术交流和团结合作，推动化学史研究的更深入开展；对化学史研究的重要意义进行更广泛的宣传，争取更广泛的理解和支持；以及较全面地集中展示近年来我国研究工作的新面貌、新成果、新见解，以扩大与国外学者间的学术交流。

经过协商，此事便委托我和其他几位同志进行筹办。在科技史学会和化学史界的广泛支持下，经过一年多的努力，《论文集》就要和化学史界的同志们和广大读者见面了。这本文集选编了全国自1977年以来到1984年止公开发表的中国古代化学史研究论文，共收录了54篇，内容包括了中国古代医药与炼丹术化学、古代冶金化学、古代化学工艺及古代物质观。说明近

年来的研究工作是很有广泛性的。在研究方法上，则无论在文献与实验室工作的结合上；对民间手工业的社会调查上；在参考和借鉴外国学者的研究成果上，都有了一定程度的进步和深入。至于它们的学术水平，我认为还是多听听化学史界的中外学者和广大读者的意见，让群众和历史来作评价。

在化学史的研究中，对同一事物常常会产生分歧的见解，这是探讨更加深入的结果，是正常的现象，我们应当请诸家各抒己见，遵照“百家争鸣”的方针，进行学术争论。如秋石的化学成分、黑火药发明、中国古法炼锌、酿酒发酵等等问题，目前就有这种情况，并且都是学术界很感兴趣的课题，所以我同时收录了各家的文章。

我认为，虽然我们在较短的时间里做了较多的工作，但应当看到，无论过去和目前我国化学史研究的队伍还很小，从整体看工作还基本上处于探索阶段，基础还相当薄弱。而从二十年代以后，越来越多的外国学者却热心于中国化学史的研究，固然他们对我国古代的民情不够了解，对有些问题常常理解得不大确当，但是在文献的搜集和整理上，甚至在实验室研究上、人力的组织上则走在了我们的前面，工作基础相当雄厚，提出过不少很好的见解，成果也颇显著。例如众所周知的，英国著名学者李约瑟博士（Dr. Joseph Needham）用了毕生的精力致力于中国古代科技史的研究，主编了《中国科技史》（Science and Civilisation in China）巨著，成就辉煌，努力向外国科技界介绍和称颂了中华民族的古代科学技术文明。面对这种情况，我们在对李约瑟教授及其他一些外国学者和朋友表示欢迎和感谢的同时，也不能不感到内疚，我们应当勇于承担起研究本国科技史的主角，才无愧于生为炎黄子孙！

编辑出版这本《论文集》也表达了我国学者的这种心情和意志。

我自己学识浅薄，又无经验，时间也很仓促，担此重任实感力不从心，收录、编辑中不免有疏漏差错，恳请读者批评指教。

赵匡华谨识

1984年2月于北京大学

目 录

中国古代关于物质和运动守恒科学思想的发展	王祖陶 (1)
砷的历史在中国	王奎克等 (14)
单质砷炼制史的实验研究	郑同等 (39)
关于我国古代取得单质砷的进一步确证和实验研究	赵匡华等 (45)
我国金丹术中砷白铜的源流与验证	赵匡华等 (63)
“五石散”新考	王奎克 (80)
汉唐消石名实考辨	孟乃昌 (88)
唐、宋、元、明应用消石的历史	孟乃昌 (112)
我国古代“抽砂炼汞”的演进及其化学成就	赵匡华 (128)
关于中国炼丹术和医药化学中制轻粉、粉霜诸方的 实验研究	赵匡华等 (154)
从《龙虎还丹诀》看我国炼丹家对化学的贡献	郭正谊 (172)
狐刚子及其对中国古代化学的卓越贡献	赵匡华 (184)
《道藏经》中外丹黄白法经诀出世朝代考	陈国符 (211)
《道藏经》中若干可供研究中国古代自然科学与 技术之史料	陈国符 (261)
《造化指南》的研究	何丙郁 (278)
中国炼丹术的丹药观及药性论	赵匡华 (292)
中国早期铜器的初步研究	北京钢铁学院冶金史组 (309)
研究我国化学史应重视古籍《诗经》	李素楨等 (327)
《考工记》六齐成份的研究	周始民 (334)
秦始皇陶俑坑出土的铜镜表面氧化膜的研究	韩汝玢等 (344)
水法炼铜史料新探	郭正谊 (363)

蒸馏法炼锌史考	杨维增(372)
从传统法炼锌看我国古代炼锌术	胡文龙等(378)
关于《天工开物》所记炼锌技术之管见	何堂坤(386)
关于宝鸡西周陶瓷碎片的初步探讨	杨根等(391)
古代建筑琉璃釉色考略	杨根等(397)
铁釉史简述	杨 根(407)
《天工开物》中的“无名异”和“回青”试释	刘秉诚(412)
中国玻璃考	朱 晟(423)
秦俑彩绘颜料及秦代颜料史考	李亚东(436)
关于汉画像砖“井火煮盐图”的商榷	白广美(446)
火药发明史料的一点探讨	郭正谊(460)
我国古代关于铅的化学知识	朱 晟(463)
我国古代的矾化学	赵匡华(473)
秋石试议	孟乃昌(483)
人尿中所得“秋石”为性激素说之检讨	刘广定(502)
我国古代在无机酸、碱和有机酸、生物碱方面的 一些成就	朱 晟(513)
明代《墨娥小录》中的化学知识	郭正谊(524)
《平龙认》质疑	孟乃昌(539)
烧酒史料的搜集和分析	曹元宇(550)
我国古代的酿酒发酵	罗志腾(557)
对《我国古代的酿酒发酵》一文的商榷	方心芳(567)
我国最古的药酒酿制方	马继兴(570)
王屋山与硫黄	孟乃昌(575)
台湾土法炼硫考释	赵匡华等(589)
我国古代的洗涤剂	何端生(598)
从制糖史谈石蜜和冰糖	李治寰(606)
豆腐制造源流考	曹元宇(622)

中国十一世纪的甘露醇	何端生(629)
皮蛋发明史初探	瞿元宇(632)
我国明清时期关于无机酸的记载	潘吉星(636)
谈“化学”一词在中国和日本的由来	潘吉星(654)
从《化学初阶》和《化学鉴原》看我国早期翻译的 化学书籍和化学名词	张子高等(662)
十九世纪中文化学书籍补考	黎难秋(676)

中国古代关于物质和运动守恒 科学思想的发展

王祖陶

(天津市科学技术进修学院)

对于中国古代是否提出过物质守恒和运动守恒的科学思想这一问题，长期以来人们很少去注意，甚且有人持怀疑态度，认为这种思想是近代自然科学的产物，只能来源于西方。因此，在中国古代灿烂的科学文化宝库中认真探索一下，对这一问题作出正确的解答，在科学史上具有十分重要的意义。

我们知道，质量和能量守恒定律是近代自然科学赖以建立和发展的科学基础，也是全部自然科学最基本的定律。正如恩格斯曾经指出那样：“现代自然科学必须从哲学那里采纳运动不灭的原理；它没有这个原理就不能继续存在。”（《自然辩证法》）这个最基本的定律是同唯物主义哲学密切联系着的，如果要追溯它的一般原理发生和发展的历史，往往可从古代唯物主义思想中找到它的胚胎和萌芽。在中国古代唯物主义的思想宝库中确实可以找到这种科学思想的萌芽和发展；至于后来没有进一步发展成为自然科学的定律，那是另有其历史和社会的原因。

中国古代关于物质守恒的论述

首先谈一谈中国古代哲学中关于物质的概念。早在殷周时

代就有五行说，这是一种原始的元素论，力图把无限多样性的物质世界统一于五种具体的元素。《管子》中的《内业》篇，据考证是战国时宋钘的著作，其中提出“精气”这一概念，认为自然界万物都是由物质性的精气所组成，并充塞于天地之间。东汉王充进一步提出“元气”的物质概念，他说：“天地，含气之自然也。”（《论衡·谈天篇》）“天地含气，万物自生。”（《论衡·自然篇》）从五行说发展为元气说，是物质概念的进一步发展，因为元气说把无限多样性的物质世界抽象为统一的物质概念——元气，摆脱了用具体事物即五种元素解释物质世界的物质概念，因而更具有普遍性，也更先进合理得多。自此以后，在中国古代朴素唯物主义思想中，都以“元气”作为物质的一般概念。在中国古代哲学中，元气说作为唯物主义认识论的产物，是与客观唯心主义的“理”和主观唯心主义的“心”相对立的，并由此划分为唯物主义和唯心主义两大阵营。

其次，围绕着物质的“有无”和“生灭”问题，历来就存在唯物与唯心的对立和斗争。唯物主义思想家在斗争中不断发展了物质守恒的科学思想。春秋战国时代墨子（公元前五世纪末，四世纪初人）针对老子“有生于无”的论点，论证了物质守恒。墨子在《墨经经下》中说：“可无也；有之而不可去，说在尝然。”认为：不存在的东西可以说无（可无也）；凡是存在的东西就不会消灭（有之而不可去），它是永恒存在的（说在尝然）。

东汉前期王充（公元前一世纪至公元初年人）针对董仲舒的“天人感应”唯心主义哲学体系，论证了天地都是物质性的，他在《论衡·祀义篇》中说：“夫天者，体也，与地同。”

他这里所说的物质性的实体不是别的，就是“元气”，是“含气之自然也”。含气的物质性的天地是不是可以任意创生，可以任意消灭的呢？不是的，“天地不生，故不死”。（《论衡·道虚篇》）

宋代张载（1020—1077年）批判和总结了在他以前的哲学思想，在这个基础上，有创见性地发展了中国古代朴素唯物主义的自然观，进一步论证了物质守恒的科学思想。他在《正蒙》一书中说：

“凡可状，皆有也；凡有，皆象也；凡象，皆气也。”

（《乾称篇下》）

“形聚为物，形溃反原。”

“聚亦吾体，散亦吾体，知死之不亡者，可与言性矣。”（《太和篇》）

“知虚空即气，……若谓虚能生气，则虚无穷，气有限，体用殊绝，入老氏有生于无自然之论，不识所谓有无混一之常。”（《太和篇》）

“彼语寂灭者，往而不返；徇生执有者，物而不化；二者虽有间，以言乎失道则均焉。”

张载提出“形溃反原”的观点，反复论证了物质的气不能“有生于无”，也不能“寂灭”。张载还举出自然现象变化的例子来说明物质的守恒，他说：“天地之道，无非以至虚为实……金铁有时而腐，山岳有时而摧。凡有形之物即易坏，惟太虚无动摇，故为至实。”（《语录》）意思是说不管金铁、山岳等具体事物发生了什么变化，那由气构成的太虚终究不会毁灭，它是完全实实在在的。“至实”就是物质守恒的意思。

明末清初的王夫之（1619—1692年）继承了张载的哲学思

想，著有《张子正蒙注》，他不但注释而且发展了张载的哲学，称颂张载的思想“如皎日丽天，无幽不烛”。他本人“希张横渠（时人称张载为横渠先生）之正学而不能企”。可见王夫之对张载的推崇和信仰。王夫之关于物质守恒的论述，不但阐发了张载的思想，而且从定性的认识发展为定量的认识，达到近代自然科学的认识水平。王夫之在《张子正蒙注·太和篇》中全面地论述了他的科学的物质守恒思想。他说：

“人所见为太虚者，气也，非虚也。虚涵气，气充虚，无所谓无者。”

“阴阳二气充满太虚，此外更无他物，亦无间隙，天之象，地之形，皆其所范围也。”

“散而归于太虚，复其氤氲之本体（自然本体状态），非消灭也。聚而为庶物之生，自氤氲之常性，非幻成也。”

“于太虚之中具有未成乎形，气自足也，聚散变化，而其本体不为之损益。”

这几段话论述了两个问题：一是说世界按其本体来说是由物质性的气构成的，此外更无他物；二是说气有聚散的变化，但不会消灭或任意创生（幻成），物质是守恒的。特别值得注意的是王夫之用了“损益”二字，即物质不会因变化而减少一些（损），或增多一些（益），这正是物质守恒的确切含义，并且具有量的概念。

王夫之又列举生活和生产实践中的事物来具体论证物质的守恒。他说：

“车薪之火，一烈已尽，而为焰，为烟，为烬，木者仍归木，水者仍归水，土者仍归土，特希微人不见尔。一甑之炊，湿热之气，蓬蓬勃勃，必有所归；若釜盖（炊具