

世界视野下的 唐代科技文明

王颜 / 著

以欲讀總先念淨口樂大主通
 補喇 補喇 摩訶補喇 補喇 摩訶
 奉請除災金剛 奉請除災金剛 奉請除災金剛
 奉請自淨金剛 奉請自淨金剛 奉請自淨金剛
 奉請紫賢金剛 奉請紫賢金剛 奉請紫賢金剛
 金剛般若波羅密經
 如是我聞一時佛在舍衛國祇樹給孤獨園與大
 比丘衆千二百五十人俱尔時世尊食時著衣持
 鉢入舍衛大城乞食於其城中次第乞已還至本處
 飯食訖收鉢洗足已訖摩而坐時長老須菩提在大
 衆中即從坐起偏袒右肩右膝著地合掌恭敬而
 白佛言希有世尊如來善護念諸菩薩善付囑諸
 菩薩世尊善男子善女人發阿耨多羅三藐三菩
 提心應云何住云何降伏其心佛言善哉善哉須菩
 提如汝所說如來善護念諸菩薩善付囑諸菩薩
 汝今諦聽當為汝說善男子善女人發阿耨多羅三
 藐三菩提心應如是住如是降伏其心唯然世尊
 類樂欲聞



科学出版社

咸阳师范学院学术著作出版基金资助
咸阳师范学院“青蓝人才”资助（XSYQL201708）

世界视野下的 唐代科技文明

王颜 / 著



科学出版社

北京

内 容 简 介

科学技术发展史是人类认识自然、改造自然的历史,也是人类文明史的重要组成部分。唐代的科学技术成就灿烂辉煌,在数学、物理、化学、地理、医学、天文、农学、制瓷、造纸、印刷、纺织、冶金等领域,都取得了令人瞩目的成就。

本书通过对 7~10 世纪中国与域外科技发展情况进行对比研究,揭示这一时期各国科学技术的发展水平。全书分为基础科学的发展、应用科学的发展、技术科学的发展、科技教育的地位与特点、唐代科技繁荣的原因及历史贡献五部分,对于推动人们客观地评估这一时期中国科学技术在世界科学技术史上的地位,正确认识中国古代科技对世界文明进程的贡献以及对创建未来科学的影响,具有重要学术价值。

本书可供中国史、科学技术史等研究领域的学者及相关专业的研究生、本科生阅读与参考。

图书在版编目(CIP)数据

世界视野下的唐代科技文明/王颜著. —北京:科学出版社, 2018.8

ISBN 978-7-03-058681-0

I. ①世… II. ①王… III. ①科学技术-技术史-研究-中国-唐代
IV. ①N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 197241 号

责任编辑:赵云杰/责任校对:贾娜娜

责任印制:张 伟/封面设计:墨轩教育

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 8 月第 一 版 开本:720×1000 B5

2018 年 8 月第一次印刷 印张:13

字数:240 000

定价:85.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

序

关于唐代科技发展史的研究，在改革开放以前由于不受重视，国内研究成果不仅数量少，而且研究质量堪忧，大都是从歌颂国家悠久历史的角度进行的，缺乏严谨的科学精神。自从20世纪80年代以来，这种情况发生了较大的变化，涌现出了一批相关科研成果，极大地缩小了我国与国外研究水平的差距，尤其是一些自然科学工作者的参与，使得我国科技史的研究水平有了进一步的提高。目前我国科技史的研究有两个明显的特点：一是单个学科的研究成果颇多，无论是基础科学还是应用科学，均有一批论著问世；二是通论性的研究成果不少，虽然还没有像英国学者李约瑟的《中国科学技术史》那样大部头的书问世，但也出现了数部科技史的著作，如杜石然等的《中国科学技术史稿》、张慰丰的《自然科学史纲要》、卢嘉锡等的《中国科学技术史》等，至于通论性的论文就更多了。当然也有不足的方面，如有关唐代科技史的著作就较少，有的多是单个学科方面的论著，至于从世界视野的角度考察有唐一代的科技发展情况以及其在世界上的地位的论著就更少了，王颜博士的这部著作就具有弥补这一研究不足的学术意义。这也是该书取名为《世界视野下的唐代科技文明》的根本原因。

该书是王颜在其博士学位论文基础上修改增订而成的，与其答辩时的学位论文相比，在容量与质量两个方面均发生了一定的变化，说明作者并没有停下脚步，而是一直进行着不懈的探索和研究。该书的内容也有一些明显的特点，主要表现在如下几个方面：

其一，对学术史的整理与回顾比较全面系统。该书不仅把国内的研究成果基本都涉及了，有些成果还追溯到八九十年以前，这是非常不容易的。同时，该书对海外的研究成果也进行了广泛的搜集，包括日本、韩国及欧美等国家与地区的学术研究成果。作者在这方面扎实的工作与客观的分析，为其进一步的研究打下了坚实的基础。

其二，该书的部分章节在一定程度上填补了学术研究的不足。第五章科技教育的地位与特点，对唐代科技教育的完整性、内容的先进性、考试制度的严

格性以及科技教育的特点等方面进行了深入研究，同时还将唐朝与欧洲中世纪各国的教育体制进行了客观的比较研究，论证了唐朝科技教育的领先地位。除此之外，在对其他学科的研究中，该书都有一些闪光点存在，如在数学方面，比较了唐朝、印度、阿拉伯的发展状况；在物理学方面，主要比较了唐朝与世界各国所取得的成就；在化学方面，比较了唐朝与印度、阿拉伯、日本、朝鲜及欧洲国家的成就。该书通过这些比较，论述了唐朝在这些学科所取得的突出成就以及对这些国家的影响，提出了一些具有创新意义的观点。

其三，纠正了一些不准确的结论。有些学者因为中国自明清以来在自然科学技术方面处于落后状态，从而否认中国古代科技所取得的成就，甚至认为由于唐朝文学的繁荣牺牲了科技的发展，从宏观角度看唐代的科技水平不高。这些观点显然不符合中国科技史的实际情况，英国著名学者李约瑟早就指出：“中国的技术发明在公元前后的十三个世纪中，曾不断地倾注到欧洲，正如后来的技术潮流流向东方一样，这一论点现在终于达到了公认的地步。”既然这是一个公认的学术观点，如何能说唐代的科技水平落后呢？这显然是妄自菲薄，是站不住脚的。该书也通过一些实例纠正这些错误的观点，如天宝中，长安出现的自雨亭子，是利用虹吸原理建设的降温设施，但长期以来其被认为是吸收了东罗马的科技成就而创建的，甚至有的著名的老一辈学者也持这一观点。在该书第二章中，作者指出，在《后汉书》的记载中就出现了利用这一原理制造的翻车、渴乌，唐人李贤作注说：“渴乌，为曲筒，以气引水上也。”1977年出土的安徽阜阳汉墓竹简中还发现了这种器具的文字记载。因此，作者认为现在对唐代这一建筑是否受东罗马的影响，还不能下结论，还需要更直接的证据来证明。再比如，在唐代有不少国家向中国进贡过火珠，论者认为至少在7~8世纪，这些地区的人已经懂得了凹凸透镜聚焦阳光的物理原理。然而据《淮南子》记载，我国早在西周时期就已经懂得使用“阳燧”聚光取火了，在时间上要早于这些国家。至于唐代发明的火药、印刷术等的外传，都对世界文明的进步发挥了极大的促进作用，这里就不一一列举了。

其四，该书取名为《世界视野下的唐代科技文明》，在研究方法上就不能不采用中外科技史比较研究的方法，从而加大了研究工作的难度。作者通过对中外科技成就的比较，确立了唐朝在世界科技史上的地位，对其科技发展的特点进行了明确的定位与评估，并且探讨了唐代科技繁荣的原因。该书在肯定唐

代科技发展的同时，也没有一味地赞扬与歌颂，还指出了其发展存在的不足，或者说局限性。比如，重视“致用”的学科，轻视基础理论的探讨；重经验而轻实验；政治对科技的影响较大，有的学科甚至禁止民间涉入，如天文历法；农业社会的特点阻碍了唐代科学技术的发展，伟大的科技成就缺乏强劲的后继发展动力等。这一切都是难能可贵的。

当然，作为一部科技史方面的著作，没有缺点也是不可能的，有一点必须强调，即该书的篇幅不大，有些方面还可以再展开一些，假以时日，相信所论将会更加完善。当然，学无止境，人无完人，希望作者在以后的学术道路上勤奋努力，勇于探索，争取取得更大的成果。

杜文玉

2018年4月17日于古都西安

目 录

序

第一章 绪论	1
一、研究史的回顾	1
二、本书的情况	9
三、研究资料和研究方法	13
第二章 基础科学的发展	19
一、数学的发展	19
二、物理学的发展	28
三、化学的发展	33
第三章 应用科学的发展	42
一、医药学的发展	42
二、天文历法的发展	68
三、地理学的发展	78
第四章 技术科学的发展	86
一、农业生产技术的成就	86
二、制瓷技术的提高与外传	95
三、造纸术的提高与技术外传	99
四、印刷术的外传与影响	115
五、酿酒与制糖技术的交流	123
六、指南针与造船技术的外传	129

七、纺织与冶金技术的交流	139
第五章 科技教育的地位与特点	148
一、教育体系的完整性	148
二、教育内容的先进性	152
三、考试制度的严格性	157
四、教育体制之异同	161
五、科技教育的特点	164
第六章 唐代科技繁荣的原因及历史贡献	167
一、唐代科技繁荣的原因	167
二、唐代科技发展的特点	179
三、如何看待唐代科技的局限性	181
四、唐代科技对世界文明的贡献	184
五、结语	187
参考文献	190
后记	198

第一章 绪 论

一、研究史的回顾

1. 国内研究状况

关于中国大陆对中国古代科技发展情况的研究,近百年来,大体上可以分为两个阶段,从20世纪初至80年代初,为第一个阶段;自20世纪80年代至今,为第二个阶段。在第一个阶段中,由于受传统史学思潮及“以阶级斗争为纲”思潮的影响,史学界对古代科技发展的研究不够重视,即使有一些研究成果,为政治服务的色彩也很浓,主要出于歌颂祖国悠久历史的需要,缺乏严谨科学的精神。至于对唐代科技发展水平的研究就更少了,更谈不上在世界范围内客观地评估唐代科技的发展水平。在第二个阶段中,随着改革开放步伐的加快,尤其是外国学者对中国古代科技研究成果的不断输入,极大地刺激了国内学者,同时也激发了学术界的研究兴趣。尤为可贵的是,一些自然科学工作者的加入,使得这一阶段的研究成果大大超过了前一阶段,国内外研究水平的差距被缩小,在唐代科技发展水平的研究上更是如此。

在20世纪初期,为了客观评估中国科技史在世界科技史上的地位,我国老一辈学者已经做了一些开创性的工作,其中,李俨、钱宝琮、朱文鑫、李乔平、王振铎、钱临照、王庸、李涛、刘仙洲、梁思成等分别研究了中国古代的数学、天文学、化学、物理学、地理学、医学、机械工程、建筑等不同学科。^①他们所做的工作主要是搜集中国古代有关科技的典籍,按照现代学科的划分标准摘录史料并做了一些考证,把古代知识翻译成现代的科技语言或进行复原,并开展了专题研究,分学科史进行了比较深入的研究,取得了一定的研究成果。^②

① 席泽宗:《中国科技史研究的回顾与前瞻》,《科学史八讲》,台北:联经出版事业公司,1994年,第19—43页。

② 林文照:《中国科学史研究的回顾与展望》,《中国科技史杂志》1981年第3期,第1—4页。

属于天文史方面的主要论著有朱文鑫的《天文学小史》^①、陈久金的《天文学简史》^②、陈遵妫的《中国天文学史》^③等；属于数学史的主要成果有钱宝琮的《中国数学史》^④、王渝生的《中国算学史》^⑤等；化学史方面的成果有张子高的《中国化学史稿》^⑥；地理学史方面的有侯仁之的《中国古代地理学简史》^⑦。此外，还陆续出现了一些专题史方面的研究成果，如张秀民的《中国印刷术的发明及其影响》^⑧、冯家升的《火药的发现及其传布》^⑨、陈万里的《中国青瓷史略》^⑩、李家治等的《中国古代陶瓷科学技术成就》^⑪、刘仙洲的《中国机械工程发明史》^⑫及《中国古代农业机械发明史》^⑬、华觉明等的《中国古代金属技术》^⑭、郑肇经的《中国水利史》^⑮、中国科学院自然科学史研究所主编的《中国古代建筑技术史》^⑯、祝慈寿的《中国古代工业史》^⑰、陈维稷等的《中国纺织科学技术史》^⑱、李仁溥的《中国古代纺织史稿》^⑲、杨宽的《中国古代冶铁技术发展史》^⑳等。

随着西方史学理论及方法的输入，自 20 世纪 80 年代以来，我国学术界出现了一批综合性的科技史方面的论著，主要有杜石然等的《中国科学技术

① 朱文鑫：《天文学小史》，上海：商务印书馆，1935 年。

② 陈久金编著：《天文学简史》，北京：科学出版社，1985 年。

③ 陈遵妫：《中国天文学史》，上海：上海人民出版社，2006 年。

④ 钱宝琮主编：《中国数学史》，北京：科学出版社，1964 年。

⑤ 王渝生：《中国算学史》，上海：上海人民出版社，2006 年。

⑥ 张子高：《中国化学史稿》，北京：科学出版社，1964 年。

⑦ 侯仁之主编：《中国古代地理学简史》，北京：科学出版社，1962 年。

⑧ 张秀民：《中国印刷术的发明及其影响》，上海：上海人民出版社，2009 年。

⑨ 冯家升：《火药的发现及其传布》，国立北平研究院史学研究所，1947 年。

⑩ 陈万里：《中国青瓷史略》，上海：上海人民出版社，1956 年。

⑪ 李家治、陈显求、张福康，等：《中国古代陶瓷科学技术成就》，上海：上海科学技术出版社，1985 年。

⑫ 刘仙洲编著：《中国机械工程发明史》（第一编），北京：科学出版社，1962 年。

⑬ 刘仙洲编著：《中国古代农业机械发明史》，北京：科学出版社，1963 年。

⑭ 华觉明：《中国古代金属技术》，郑州：大象出版社，1999 年。

⑮ 郑肇经：《中国水利史》，上海：商务印书馆，1939 年。

⑯ 中国科学院自然科学史研究所主编：《中国古代建筑技术史》，北京：科学出版社，1985 年。

⑰ 祝慈寿：《中国古代工业史》，上海：学林出版社，1988 年。

⑱ 陈维稷主编：《中国纺织科学技术史》，北京：科学出版社，1984 年。

⑲ 李仁溥：《中国古代纺织史稿》，长沙：岳麓书社，1983 年。

⑳ 杨宽：《中国古代冶铁技术发展史》，上海：上海人民出版社，1982 年。

史稿》^①、张慰丰的《自然科学史纲要》^②、冯天瑜、周积明的《中国古文化的奥秘》^③、任继愈等的《中国科学技术典籍通汇》^④、卢嘉锡等的《中国科学技术史》^⑤等。同时还出现了探讨古代文化思想与科学技术之间深层关系的研究成果,其中属于专著的成果有王振铎的《科技考古论丛》^⑥、乐爱国的《儒家文化与中国古代科技》^⑦、代钦的《儒家思想与中国传统数学》^⑧等。

除了以上专著外,我国学术界还出现了大量专题性论文,如刘仙洲的《中国机械工程史料》^⑨及《我国古代在计时器方面的发明》^⑩、唐耕耦的《唐代水车的使用与推广》^⑪、陆敬严的《中国古代机械发展概况》^⑫、季鸿崑的《中国本草学和炼丹术中的化学成就及其在化学史上的地位》^⑬、朱晓军等的《从中国古代造船史看科学和技术发展的规律》^⑭、王双怀的《论盛唐时期的水利建设》^⑮、梁华东的《隋唐五代时期皖南地区工矿业发展概述》^⑯、吴少祯的《论隋唐时期我国的小儿医学》^⑰、张骅的《唐代的水利科技》^⑱等。

对史料的发掘和揭示方面也涌现了一批研究成果,如陈玲的《〈唐会要〉科技思想研究》^⑲、范洪义的《唐诗中飘出的科技信息》^⑳、于年湖的《从唐诗

① 杜石然、范楚玉、陈美东,等编著:《中国科学技术史稿》,北京:科学出版社,1982年。

② 张慰丰编著:《自然科学史纲要》,哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1984年。

③ 冯天瑜、周积明:《中国古文化的奥秘》,武汉:湖北人民出版社,1986年。

④ 任继愈主编:《中国科学技术典籍通汇》,郑州:河南教育出版社,1993年。

⑤ 卢嘉锡总主编:《中国科学技术史》,北京:科学出版社,1998年。

⑥ 王振铎:《科技考古论丛》,北京:文物出版社,1989年。

⑦ 乐爱国:《儒家文化与中国古代科技》,北京:中华书局,2002年。

⑧ 代钦:《儒家思想与中国传统数学》,北京:商务印书馆,2003年。

⑨ 刘仙洲:《中国机械工程史料》,《清华大学土木工程会刊》,1937年。

⑩ 刘仙洲:《我国古代在计时器方面的发明》,《清华北大理工学报》1975年第2期。

⑪ 唐耕耦:《唐代水车的使用与推广》,《文史哲》1978年第4期。

⑫ 陆敬严:《中国古代机械发展概况》,《机械工程》1989年第2期。

⑬ 季鸿崑:《中国本草学和炼丹术中的化学成就及其在化学史上的地位》,《扬州师院学报(自然科学版)》1982年第1期。

⑭ 朱晓军、钟书华:《从中国古代造船史看科学和技术发展的规律》,《船舶工程》2006年第6期。

⑮ 王双怀:《论盛唐时期的水利建设》,《陕西师大学报(哲学社会科学版)》1995年第3期。

⑯ 梁华东:《隋唐五代时期皖南地区工矿业发展概述》,《巢湖学院学报》2003年第1期。

⑰ 吴少祯:《论隋唐时期我国的小儿医学》,《中医药信息》1989年第6期。

⑱ 张骅:《唐代的水利科技》,《河北水利科技》2000年第1期。

⑲ 陈玲:《〈唐会要〉科技思想研究》,厦门大学2007年博士学位论文。

⑳ 范洪义:《唐诗中飘出的科技信息》,《世界科学》2007年第8期。

看唐代的手工业和商业状况》^①等。这些论著从不同角度为科技史研究者提供了资料,但严格来讲并不算真正意义上的科技史研究。

另外,也有学者开始关注中国古代科技与同时期世界各地文明的发展或交流传播情况,与此相关的著作如崔振华等的《世界天文学史》^②、许海山的《文明中国简史》^③、林成滔的《科学简史》^④、李兆华的《汉字文化圈数学传统与数学教育》^⑤、潘吉星的《中国金属活字印刷技术史》^⑥等。这方面的学术论文主要有刘兆伟的《朝鲜半岛与中国文化交流史概说》^⑦、郭书兰的《印度古代天文学概述》^⑧、石云里的《古代中国天文学在朝鲜半岛的流传和影响》^⑨、江晓原的《古埃及天学三问题及其与巴比伦及中国之关系》^⑩、金虎俊的《历史上的中国天算在朝鲜半岛的传播》^⑪等。

我国台湾地区的学者在中国科技史方面的成果虽然比较少,但却有着自己的独特特点,尤其在占有海外的研究资料方面具有明显的优势,如万迪棣的《中国机械科技之发展》^⑫、李兆华的《中国数学史》^⑬等论著均是如此。

上述研究成果,为中国科技史的进一步发展奠定了坚实的基础,也为我们研究唐代科技的发展状况提供了一个良好的基础。这些研究尽管分门别类地对古代中国或世界上的科技发展水平进行了纵向的探索,或者针对某个具体问题进行了深入研究,然而并没有对某个具体历史时期的科技发展状况进行系统的研究。目前,有关唐代科技史的专门研究还比较少,据笔者检索,真正属于这方面的成果仅有一部,即张奎元、王常山的《中国隋唐五代科技史》^⑭一书。

① 于年湖:《从唐诗看唐代的手工业和商业状况》,《商场现代化》2007年第9期。

② 崔振华、陈丹:《世界天文学史》,长春:吉林教育出版社,1993年。

③ 许海山主编:《文明古国简史》,北京:中国言实出版社,2006年。

④ 林成滔编著:《科学简史》,北京:中国友谊出版公司,2004年。

⑤ 李兆华主编:《汉字文化圈数学传统与数学教育》,北京:科学出版社,2004年。

⑥ 潘吉星:《中国金属活字印刷技术史》,沈阳:辽宁科学技术出版社,2001年。

⑦ 刘兆伟:《朝鲜半岛与中国文化交流史概说》,《锦州师范学院学报(哲学社会科学版)》1998年第1期。

⑧ 郭书兰:《印度古代天文学概述》,《南亚研究》1989年第2期。

⑨ 石云里:《古代中国天文学在朝鲜半岛的流传和影响》,《大自然探索》1997年第2期。

⑩ 江晓原:《古埃及天学三问题及其与巴比伦及中国之关系》,《大自然探索》1992年第2期。

⑪ 金虎俊:《历史上的中国天算在朝鲜半岛的传播》,《中国科技史料》1995年第4期。

⑫ 万迪棣:《中国机械科技之发展》,台北:“中央文物供应社”,1987年。

⑬ 李兆华:《中国数学史》,台北:文津出版社,1995年。

⑭ 张奎元、王常山:《中国隋唐五代科技史》,北京:人民出版社,1994年。

除了这部书外,对于唐代科技史的研究,主要集中在某些重要事件、成就、仪器、方法、著作或人物等方面,这些研究大都是针对某个具体问题进行比较详尽的研究,缺乏对科技总体发展水平的深入研究,尤其对与中国唐代处于同一历史时期的东西方各国的科技发展状况没有做全面的研究,对中西方同一时期科技发展进行横向比较的研究则更少,即使有一些比较性的成果,其关注点也往往是中国古代创造的世界第一,侧重于发现中国古代的发明创造曾领先于西方多少年,而看不到同时期中西方科技发展中所表现出的特点及出现这种状况的深层原因。这种研究方式和成果,显然不是科技史研究的真正目的,科技史的研究,应当是一种综合研究,不仅要发现和探索某一时代所取得的科学成就,还应该全面结合具体时代的社会环境和人文环境,以求了解当时科技发展的原因及影响因素,只有这样,才能总结经验,取得研究古代科技史的现实意义。

唐代不仅是中国古代社会政治、文化发展的顶峰,而且在世界文明中也曾具有显赫的地位,出现这种繁荣局面的原因是多方面的,其中,科技的高度发展是原因之一。因此,对唐代的科技发展状况做一整体性的梳理就极有必要,唯有如此,才能对唐代的总体科技水平有一个全面了解。而要正确评估唐代科技水平在当时世界上所处的实际地位,就必须对同时期世界上其他国家和地区的科技状况有一个比较全面的把握。在这一方面,中外许多学者都已做出了大量研究并取得了一定的研究成果,从而为本书的研究提供了大量的参考资料,或者说奠定了较坚实的基础,大大地提高了研究的可行性。

2. 海外研究状况

自20世纪50年代以来,一些新学科的出现,促进了自然科学、社会科学的深入变革。为了更全面地认识中国古代的科学技术,促使科学和科学思想在高层次上向整体性、综合性回归,西方科学界一部分科学家把视野转向东方,转向中国,开始关注中国古代的科技状况。越来越多的海外学者努力地学习东方语言,深入研究中国古代文献中所透露出的科学技术方面的信息。

外国学者通过深入的研究,对中国古代的科学技术给予了很高的评价,如耗散结构理论的创始人普里戈津总结道:“西方的科学家和学术家惯于从分析的角度和个体的关系来研究现实。而当代演化发展的一个难题,恰恰是如何从整体的角度来理解世界的多样性的发展。”卡普拉在他的《物理学之道》中说:“东方哲学的有机的、生态的世界观无疑是他们最近在西方泛滥的主要原因之

一。在我们西方文化中，占统治地位的仍然是机构的局部世界观。……有许多人转向东方式的解放道路……而向东方哲学求教。”俄罗斯信息科学院院长石琳称中国传统的科学是“活的科学”，他认为中国传统的有机宇宙科学“是古人馈赠给后代的智慧，它既给中国人，也给全人类直至我们这一代增添了聪明和才智”。^①正是出于以上这些认识，西方不少学者都把研究方向转到了中国古代科学史，希望通过深入的研究，来探索东方古代智慧对人类社会发展的贡献。

西方学者在中国科学史研究领域中所取得的成果主要有卡特的《中国印刷术的发明和它的西传》^②、李约瑟的《中国科学技术史》^③、罗伯特·K. G. 坦普尔的《中国发明与发现的国度——中国科学技术史精华》^④、凯兹的《数学简史》^⑤、恰特莱的《古代中国机械学的发展》^⑥、伏古勒尔的《天文学简史》^⑦、穆尔的《天文史话》^⑧等。其中，研究成果最突出的是英国人李约瑟博士，他在《中国科学技术史》一书中，对中国古代的科学文化史进行了系统全面的研究，肯定了中国古代发明对世界科技发展的巨大贡献。他认为中国传统的思想体系，可能不仅仅只是迷信或者一种“原始思想”，其中也许还包含了产生中国文明的某些特征性的东西，并对其他文明起过促进作用。同时，他也提出了一个令中外学者倍感兴趣的困惑，即“为何中国在科技发展上长期领先西方，而现代科学竟出现于西方而不是中国？”关于这一问题，国内外学者相继做了大量的探索，这些探索分别从社会原因、经济原因、思维方式、文化语境及哲学视角等不同层面对“李约瑟难题”进行了解答，虽然这些解答未必准确全面，但“李约瑟难题”的提出，引发了一系列的思考和启示，使人们从此从一个崭

① 转引自卢嘉锡、路甬祥主编：《中国古代科学史纲》，石家庄：河北科学技术出版社，1998年，序言，第3页。

② [美]卡特著，吴泽炎译：《中国印刷术的发明和它的西传》，北京：商务印书馆，1957年。

③ [英]李约瑟著，《中国科学技术史》翻译小组译：《中国科学技术史》，北京：科学出版社，1975—1990年。

④ [美]罗伯特·K. G. 坦普尔著，陈养正、陈小慧、李耕耕，等译：《中国：发明与发现的国度——中国科学技术史精华》，南昌：21世纪出版社，1995年。

⑤ [美]凯兹：《数学简史》，北京：机械工业出版社，2004年。

⑥ Chatley H. The development of mechanisms in ancient China. *Transactions of the Newcomen Society*, 1941, 22(1): 117-137.

⑦ [法]G. de 伏古勒尔著，李晓飏译：《天文学简史》，上海：上海科学技术出版社，1959年。

⑧ [英]P. 穆尔著，张大卫译：《天文史话》，北京：科学出版社，1988年。

新的角度去审视中国文明的价值,并努力寻求科学发展的条件和规律。此外,还出现了将中国古代科技与世界科技进行比较研究的专论,这就是邓荫柯所著的《中国古代发明》^①一书,其中提出了不少值得重视的研究结论,对正确认识中国古代文明对世界的贡献有着重要的意义。

在中国科技史的研究方面,东方学者也作出了不少贡献,主要以日本学者为主。由于日本文化与中国同源的缘故,加之中国古代文化对日本有着深刻的影响,其中也包括科技方面的影响,日本学者对中国科技史的研究兴趣比西方学者有过之而无不及。其研究内容多样且成果突出,反映了中国科学史的研究在日本学界所占有的重要地位。

日本学者在中国科学史研究方面所取得的巨大成果,主要表现在数学、医学和天文学方面。在数学方面主要有三上义夫的《支那思想——科学(数学)》^②、蕞内清的《中国的数学》^③等;在医学方面主要有富士川游的《支那思想——科学(医学)》^④、廖温仁的《支那中世医学史》^⑤、大塚敬节的《东洋医学史》^⑥等;在天文学方面主要有新城新藏的《支那思想——科学(天文)》^⑦、能田忠亮的《东洋天文学史论丛》^⑧、桥本增吉的《支那古代历法史研究》^⑨、蕞内清的《隋唐历法史的研究》^⑩等。

除此之外,日本学者还在其他方面取得相当大的成就,如在农业史方面主要有天野元之助的《中国农业史研究》^⑪及《中国古农书考》^⑫、米田贤次郎的《中国古代农业技术史研究》^⑬等;在工业技术方面有伊藤武敏的《中国古代工

① 邓荫柯著,王平兴译:《中国古代发明》,北京:五洲传播出版社,2005年。

② (日)三上义夫:《支那思想——科学(数学)》,东京:岩波书店,1934年。

③ (日)蕞内清:《中国的数学》,东京:岩波书店,1974年。

④ (日)富士川游:《支那思想——科学(医学)》,东京:岩波书店,1934年。

⑤ (日)廖温仁:《支那中世医学史》,东京:科学书院,1981年。

⑥ (日)大塚敬节:《东洋医学史》,东京:山雅房,1941年。

⑦ (日)新城新藏:《支那思想——科学(天文)》,东京:岩波书店,1934年。

⑧ (日)能田忠亮:《东洋天文学史论丛》,东京:恒星社,1943年。

⑨ (日)桥本增吉:《支那古代历法史研究》,东京:东洋书林,1982年。

⑩ (日)蕞内清:《隋唐历法史的研究》,东京:三省堂,1944年。

⑪ (日)天野元之助:《中国农业史研究》,东京:御茶水书房,1979年。

⑫ (日)天野元之助:《中国古农书考》,东京:龙溪书舍,1975年。

⑬ (日)米田贤次郎:《中国古代农业技术史研究》,京都:同朋舍,1991年。

业史的研究》^①及《中国古代绢织物史的研究》^②等；在历史地理学方面有小川琢治的《支那历史地理研究》^③；在建筑学方面有伊藤清造的《支那的建筑》^④、伊东忠太的《东洋建筑的研究》^⑤、村田治郎的《东洋建筑史》^⑥、竹岛卓一的《中国的建筑》^⑦、田中淡的《中国建筑史的研究》^⑧等；在气象学方面有田村专之助的《中国气象学史研究》^⑨等。

对中国科学史进行系统研究的主要有薮内清的《中国古代的科学》^⑩《中国的科学文明》^⑪《中国古代科学技术史的研究》^⑫《中国中世科学技术史的研究》^⑬，吉田光邦的《中国科学技术史论集》^⑭，山田庆儿的《中国古代科学史论》^⑮及《中国古代科学史论续篇》^⑯等。日本学者对中国科技史的研究具有两个明显的特点：其一，就研究深入程度而言，比西方学者更加细微，这是日本学者在中国古文字方面比西方学者具有明显优势的缘故；其二，对中国科技在世界的影响，尤其是在东亚地区的影响方面具有独到的研究，这是因为中日两国均属于东亚汉文化圈范围的缘故，因此比西方学者有着更直接的体会。

此外，日本学者还对朝鲜科技史有一定的研究，如三木荣的《朝鲜医学史及疾病史》^⑰等。韩国学者对本国科技史也有一些成果问世，如洪以燮撰写的《朝鲜科学史》^⑱一书就是其中之一。前面已经论到，中国古代科技对东亚各国都曾有过深刻的影响，以上这些研究成果，都或多或少地涉及了中国古代科技

①〔日〕伊藤武敏：《中国古代工业史的研究》，东京：吉川弘文馆，1962年。

②〔日〕伊藤武敏：《中国古代绢织物史的研究》，东京：风间书房，1977—1978年。

③〔日〕小川琢治：《支那历史地理研究》，东京：弘文堂，1928—1929年。

④〔日〕伊藤清造：《支那的建筑》，东京：大阪屋号书店，1929年。

⑤〔日〕伊东忠太：《东洋建筑的研究》，东京：龙吟社，1945年。

⑥〔日〕村田治郎：《东洋建筑史》，东京：彰国社，1972年。

⑦〔日〕竹岛卓一：《中国的建筑》，东京：中央公论美术出版，1970年。

⑧〔日〕田中淡：《中国建筑史的研究》，东京：弘文堂，1989年。

⑨〔日〕田村专之助：《中国气象学史研究》，东京：淡路书房，1973—1977年。

⑩〔日〕薮内清：《中国古代的科学》，东京：角川书店，1964年。

⑪〔日〕薮内清：《中国的科学文明》，东京：岩波书店，1970年。

⑫〔日〕薮内清：《中国古代科学技术史的研究》，京都：京都大学人文科学研究所，1959年。

⑬〔日〕薮内清：《中国中世科学技术史的研究》，东京：角川书店，1963年。

⑭〔日〕吉田光邦：《中国科学技术史论集》，东京：日本放送出版协会，1972年。

⑮〔日〕山田庆儿：《中国古代科学史论》，京都：京都大学人文科学研究所，1989年。

⑯〔日〕山田庆儿：《中国古代科学史论续篇》，京都：京都大学人文科学研究所，1991年。

⑰〔日〕三木荣：《朝鲜医学史及疾病史》，1955年。

⑱〔韩〕洪以燮：《朝鲜科学史》，汉城：正音社，1946年。

在朝鲜半岛的传播及影响问题，因此在研究中国古代科技史时，这些方面的问题都是必须要关注的。

以上这些中外学者的研究成果，为继续研究和深入了解中国科学技术史的发展状况提供了极大方便，是进行本研究必须参考的研究资料。

但是这些研究成果无论是综合性的中国科技史研究，还是分学科、分专题的研究，无一例外地属于纵向性质的研究，还算不上系统的唐代科技史研究。即使有个别研究成果涉及了唐代科技的发展情况，却对唐代科技在当时世界上所处的地位缺乏深入的考察，因此有必要在这个方面进行深入研究，以便从世界的视野观察大唐帝国的科技发展水平，并对其地位给予一个科学的客观的评价。

二、本书的情况

1. 缘起和意义

科技史是人类文明史中一个重要的组成部分，世界各民族都曾为现代科学的发展作出过贡献，然而中国文明对世界科学技术的贡献，直到今天还未被全部认识，这固然是由于中国所使用的文字是一种与拼音文字截然不同的文字，对西方学者了解中国文化造成了不少困难；而中国的科学技术工作者，因为对古代文献的生疏，也往往忽略了自己的祖先在这方面的伟大贡献。

中国的科学技术在 15 世纪之前远远超过了同时代的欧洲，唐朝是中国古代社会发展中一个灿烂辉煌的时期，它不仅在政治制度、文化学术等层面上进行了全方位的变革，还“拥有居于世界前列的高度发展的生产力，有先进的农业、手工业和欣欣向荣的科学技术”^①。唐代科技文明对东亚各国曾产生过巨大影响，推动了这些国家社会文明的快速发展，同时也为西方各国走出黑暗的中世纪，复兴科学起到了不容忽视的重要作用。英国著名科技史学家李约瑟指出：“中国的技术发明在公元前后的十三个世纪中，曾不断地倾注到欧洲，正如后来的技术潮流流向东方一样，这一论点现在终于达到了公认的地步。”^②然而中国学术界却并没有对这一点有共同的明确的认知，直至今日，对唐代科技在当时世界上到底处于一个什么样的地位，仍旧没有一个清晰的结论。造成这

① 陕西省博物馆编：《隋唐文化》，上海：学林出版社，1990 年，第 21 页。

②（英）李约瑟著，《中国科学技术史》翻译小组译：《中国科学技术史》（中译本）第一卷，北京：科学出版社，1990 年，第 1954 页。