



卢嘉锡 总主编

中国科学技术史

通史卷

杜石然 主编
金秋鹏 副主编



科学出版社

内 容 简 介

本书力求全面、系统地总结中国科学技术的发生和发展历程,是一部综合性的学术论著。它是在《中国科学技术史稿》、《简明中国科学技术史话》等著作的基础上,结合近年来的新发现和新研究成果编著而成的。论述中注重内外史的结合,即在论述科学技术各学科及分支的发展历程和突出成就、杰出人物的同时,论述科学技术与社会、经济、思想、文化以及中外交流的关系,书中力求总结中国科学技术的特点、规律以及经验和教训。

本书的主要特点是时间跨度长,从远古直至近代,学科面广,几乎涵盖各个科学技术学科和分支,而且涉及社会及人文科学的众多学科,如政治、经济、思想、文化、考古、军事等,这在迄今新出版的有关中国科技史著作中是很少见的。

本书可供科技史研究人员、科技工作者和大学师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

中国科学技术史·通史卷/卢嘉锡总主编,杜石然分卷主编. - 北京:科学出版社,2003

ISBN 7-03-009850-1

I. 中… II. 杜… III. 自然科学史-中国
IV. N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 074320 号

责任编辑:姚平录 曲衍立 李 敏/责任校对:柏连海
责任印制:钱玉芬 /封面设计:张 放

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>

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

*

2003年1月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2003年1月第一次印刷 印张:63

印数:1-1 500 字数:1 494 000

定价:150.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

《中国科学技术史》的组织机构和人员

顾问 (以姓氏笔画为序)

王大珩 王佛松 王振铎 王绶琯 白寿彝 孙 枢 孙鸿烈 师昌绪
吴文俊 汪德昭 严东生 杜石然 余志华 张存浩 张含英 武 衡
周光召 柯 俊 胡启恒 胡道静 侯仁之 俞伟超 席泽宗 涂光炽
袁翰青 徐莘芳 徐冠仁 钱三强 钱文藻 钱伟长 钱临照 梁家勉
黄汲清 章 综 曾世英 蒋顺学 路甬祥 谭其骧

总主编 卢嘉锡

编委会委员 (以姓氏笔画为序)

马素卿 王兆春 王渝生 艾素珍 丘光明 刘 钝 华觉明 汪子春
汪前进 宋正海 陈美东 杜石然 杨文衡 杨 焯 李家治 李家明
吴瑰琦 陆敬严 罗桂环 周魁一 周嘉华 金秋鹏 范楚玉 姚平录
柯 俊 赵匡华 赵承泽 姜丽蓉 席龙飞 席泽宗 郭书春 郭湖生
谈德颜 唐锡仁 唐寰澄 梅汝荪 韩 琦 董恺忱 廖育群 潘吉星
薄树人 戴念祖

常务编委会

主 任 陈美东

委 员 (以姓氏笔画为序)

华觉明 杜石然 金秋鹏 赵匡华 唐锡仁 潘吉星 薄树人 戴念祖

编撰办公室

主 任 金秋鹏

副 主 任 周嘉华 杨文衡 廖育群

工作人员 (以姓氏笔画为序)

王扬宗 陈 晖 郑俊祥 徐凤先 康小青 曾雄生

1111-1111

通史卷编委会

主 编 杜石然

副主编 金秋鹏

编 委(以姓氏笔画为序)

陈美东 杜石然 杨文衡

金秋鹏 范楚玉 徐凤先

曾雄生 廖育群

总 序

中国有悠久的历史 and 灿烂的文化,是世界文明不可或缺的组成部分,为世界文明做出了重要的贡献,这已是世所公认的事实。

科学技术是人类文明的重要组成部分,是支撑文明大厦的主要基干,是推动文明发展的重要动力,古今中外莫不如此。如果说中国古代文明是一棵根深叶茂的参天大树,中国古代的科学技术便是缀满枝头的奇花异果,为中国古代文明增添斑斓的色彩和浓郁的芳香,又为世界科学技术园地增添了盎然生机。这是自上世纪末、本世纪初以来,中外许多学者用现代科学方法进行认真的研究之后,为我们描绘的一幅真切可信的景象。

中国古代科学技术蕴藏在汗牛充栋的典籍之中,凝聚于物化了的、丰富多姿的文物之中,融化在至今仍具有生命力的诸多科学技术活动之中,需要下一番发掘、整理、研究的功夫,才能揭示它的博大精深的真实面貌。为此,中国学者已经发表了数百种专著和万篇以上的论文,从不同学科领域和审视角度,对中国科学技术史作了大量的、精到的阐述。国外学者亦有佳作问世,其中英国李约瑟(J. Needham)博士穷毕生精力编著的《中国科学技术史》(拟出 7 卷 34 册),日本薮内清教授主编的一套中国科学技术史著作,均为宏篇巨著。关于中国科学技术史的研究,已是硕果累累,成为世界瞩目的研究领域。

中国科学技术史的研究,包涵一系列层面:科学技术的辉煌成就及其弱点;科学家、发明家的聪明才智、优秀品德及其局限性;科学技术的内部结构与体系特征;科学思想、科学方法以及科学技术政策、教育与管理的优劣成败;中外科学技术的接触、交流与融合;中外科学技术的比较;科学技术发生、发展的历史过程;科学技术与社会政治、经济、思想、文化之间的有机联系和相互作用;科学技术发展的规律性以及经验与教训,等等。总之,要回答下列一些问题:中国古代有过什么样的科学技术?其价值、作用与影响如何?又走过怎样的发展道路?在世界科学技术史中占有怎样的地位?为什么会这样,以及给我们什么样的启示?还要论述中国科学技术的来龙去脉,前因后果,展示一幅真实可靠、有血有肉、发人深思的历史画卷。

据我所知,编著一部系统、完整的中国科学技术史的大型著作,从本世纪 50 年代开始,就是中国科学技术史工作者的愿望与努力目标,但由于各种原因,未能如愿,以致在这一方面显然落后于国外同行。不过,中国学者对祖国科学技术史的研究不仅具有极大的热情与兴趣,而且是作为一项事业与无可推卸的社会责任,代代相承地进行着不懈的工作。他们从业余到专业,从少数人发展到数百人,从分散研究到有组织的活动,从个别学科到科学技术的各领域,逐次发展,日臻成熟,在资料积累、研究准备、人才培养和队伍建设等方面,奠定了深厚而又广大的基础。

本世纪 80 年代末,中国科学院自然科学史研究所审时度势,正式提出了由中国学者编著《中国科学技术史》的宏大计划,随即得到众多中国著名科学家的热情支持和大力推动,得到中国科学院领导的高度重视。经过充分的论证和筹划,1991 年这项计划被正式列为中国科学院“八五”计划的重点课题,遂使中国学者的宿愿变为现实,指日可待。作为一名科技工作者,我对此感到由衷的高兴,并能为此尽绵薄之力,感到十分荣幸。

《中国科学技术史》计 30 卷,每卷 60 至 100 万字不等,包括以下三类:

通史类(5 卷):

《通史卷》、《科学思想史卷》、《中外科学技术交流史卷》、《人物卷》、《科学技术教育、机构与管理卷》。

分科专史类(19 卷):

《数学卷》、《物理学卷》、《化学卷》、《天文学卷》、《地学卷》、《生物学卷》、《农学卷》、《医学卷》、《水利卷》、《机械卷》、《建筑卷》、《桥梁技术卷》、《矿冶卷》、《纺织卷》、《陶瓷卷》、《造纸与印刷卷》、《交通卷》、《军事科学技术卷》、《计量科学卷》。

工具书类(6 卷):

《科学技术史词典卷》、《科学技术史典籍概要卷》(一)、(二)、《科学技术史图录卷》、《科学技术年表卷》、《科学技术史论著索引卷》。

这是一项全面系统的、结构合理的重大学术工程。各卷分可独立成书,合可成为一个有机的整体。其中有综合概括的整体论述,有分门别类的纵深描写,有可供检索的基本素材,经纬交错,斐然成章。这是一项基础性的文化建设工程,可以弥补中国文化史研究的不足,具有重要的现实意义。

诚如李约瑟博士在 1988 年所说:“关于中国和中国文化在古代和中世纪科学、技术和医学史上的作用,在过去 30 年间,经历过一场名副其实的新知识和新理解的爆炸”(中译本李约瑟《中国科学技术史》作者序),而 1988 年至今的情形更是如此。在 20 世纪行将结束的时候,对所有这些知识和理解作一次新的归纳、总结与提高,理应是中国科学技术史工作者义不容辞的责任。应该说,我们在启动这项重大学术工程时,是处在很高的起点上,这既是十分有利的基础条件,同时也自然面对更高的社会期望,所以这是一项充满了机遇与挑战的工作。这是中国科学界的一大盛事,有著名科学家组成的顾问团为之出谋献策,有中国科学院自然科学史研究所和全国相关单位的专家通力合作,共襄盛举,同构华章,当不会辜负社会的期望。

中国古代科学技术是祖先留给我们的一份丰厚的科学遗产,它已经表明中国人在研究自然并用于造福人类方面,很早而且在相当长的时间内就已雄居于世界先进民族之林,这当然是值得我们自豪的巨大源泉,而近三百年来,中国科学技术落后于世界科学技术发展的潮流,这也是不可否认的事实,自然是值得我们深省的重大问题。理性地认识这部兴盛与衰落、成功与失败、精华与糟粕共存的中国科学技术发展史,引以为鉴,温故知新,既不陶醉于古代的辉煌,又不沉沦于近代的落伍,克服民族沙文主义和虚无主义,清醒地、满怀热情地弘扬我国优秀的科学技术传统,自觉地和主动地缩短同国际先进科学技术的差距,攀登世界科学技术的高峰,这些就是我们从中国科学技术史全面深入的回顾与反思中引出的正确结论。

许多人曾经预言说,即将来临的 21 世纪是太平洋的世纪。中国是太平洋区域的一个国家,为迎接未来世纪的挑战,中国人应该也有能力再创辉煌,包括在科学技术领域做出更大的贡献。我们真诚地希望这一预言成真,并为此贡献我们的力量。圆满地完成这部《中国科学技术史》的编著任务,正是我们为之尽心尽力的具体工作。

卢嘉锡

1996 年 10 月 20 日

前 言

本卷是在《中国科学技术史稿》^①的基础上写成的。在一定意义上,也可以说是《中国科学技术史稿》的修订与增补版。

《中国科学技术史稿》出版之后,受到了国内外学术界的关注,产生了较大的反响。令我们深为感动的是,不少老前辈给予了很大的支持和鼓励。

当时任中国科学院副院长的钱三强院士说:“它的出版,标志了我国科学技术史研究的新成就和新起点。它是一部我国自己编写的古代至近代科学技术史综合性著作,打开了对我国科学技术史进行综合性研究的新领域,引起了各方面的重视。”“该书按时间先后,综合地论述了我国科学技术发展的历程,简明扼要地叙述了各个历史时期我国劳动人民和杰出科学家在与自然做斗争的过程中,观察自然解释自然的重要成就。引用的材料比较可靠,而且在叙述历史事实的同时,对于产生这些事实的原因,从经济、政治、文化以及社会等各方面进行分析。该书在最后结束语中,就中国科学技术发展中带有规律性的问题,如中国古代科学体系问题,中国近代科技落后的原因等,作了一些探讨。在约60万字的篇幅中,综合了约5000年来我国科学技术发展的史料,是一件相当艰巨的工作,在国内还是难得的著作,值得向著者祝贺。”钱老还深刻地指出:“当然不足之处是在所难免,例如对于中国科学技术发展规律的探讨和各个时期的特点的论述还嫌不够深入,与世界科学技术发展的相互影响等还阐述的不够,这些都是希望在再版时,能加以补充修订的。”

贾兰坡院士说:“(此书)开创了中国人自己编写全面系统研究中国古代科学技术史的新局面。过去提到这方面专著时,不是英国李约瑟博士,就是日本藪内清教授。从这个意义上说来,《中国科学技术史稿》的出版,也是一项为国争光的新成就!也填补了这一项目的空白。”

文博学家和科学史家王振铎先生说:“此书之能出版成书,仍不失为一种拓荒者的编著”,在当时的出版物中,“此书如东岭孤松,秀立群芳,为科学文化界所瞩目。”他还指出了其不足:“在采用新的考古资料上尚嫌不足,文章缺少脚注,图版过少,未能做到文图并茂,发挥直观的效果,利用国内的优越条件,这些应当在再版时请予考虑的。”

前辈们的教诲我们无法在这里一一列举,仅此三例即可见他们对于中国科学技术史研究的关切之情。尽管有不少前辈老人已离我们而去,但他们的教诲却一直铭刻在我们心间,鞭策着我们前进。

《中国科学技术史稿》经多次印刷,原印版已损坏,无法再用,因而已成绝版。我们原先也一直考虑着再版问题,后来因筹划30卷本的《中国科学技术史》这一巨大工程,无暇再予顾及,故决定将其并入这一工程,作为其中的《通史卷》。因原作者中的曹婉如先生当时主持另一重大课题《中国古代地图集》,在完成该课题后即已辞世,周世德先生又已退休多年,因而他们未能参与本卷的编著,但他们严谨的学风、勤奋的精神为我们树立了榜样,使我们受益匪浅。

^① 杜石然、范楚玉、陈美东、金秋鹏、周世德、曹婉如编著,科学出版社,1982年。

科学技术发明、发现是人类的创造性活动,世界上各个国家、各个民族都对科学技术的发展做出过应有的贡献。但是在历史上,由于各个古文明发达的国家或地区的文化氛围存在着很大的差异,因而形成了各具特色的科学技术传统与体系,中国的科学技术也有其独特的传统与体系。如同我们在《中国科学技术史稿》“前言”中所说:“在对中国科学精神发展进程进行描述的过程中,我们采用了‘中国古代科学技术体系’的提法。我们认为:这样的体系是存在的。不仅科学技术的各个分科,如中国古代天文学、数学、医学、农学、冶金、纺织等各学科都存在着自身的体系;而且从科学技术的整体来看,体系也是存在的。这里所谓的体系,不仅表示可与世界其他古代文明中心明显相区别的若干特点,而且还表示它也具有可以不断向前发展的内在的力量,即不断提出尚待解决的问题,并且能够找到解决这些问题的途径和方法,从而得到了长时期的持续不断的发展。”考查世界文明发展史可以看到,在文明发展的历史长河中,其他的古文明发达的国家与地区,都曾因异族的入侵而中断,惟有中国是一个文明发展一脉相承,连绵相继,从未间断的国度。也正因为如此,使得中国的传统文明体系,乃至传统科学技术体系的特征更为鲜明。

众所周知,在中国古代科学技术发展的历史上,曾出现过不少杰出的人物,出现了不少辉煌的成就。这些人物和成就,使得中华民族可以毫无愧色地并立于世界民族之林。中国曾以这些历史上的人物和成就,对整个人类文明的发展做出了卓越的贡献。

对于这些历史人物和成就,毫无疑问我们是要酣墨重彩着力加以叙述的。但本卷将不局限于这些方面,除叙述古代成就之外,还要叙述近代的落后;除罗列历史事实之外,还要试图探讨产生这些历史事实的原因。这就决定了本卷的体例是把整个科学技术发展的历史,按时代先后,分成若干阶段的“断代体”。

在分期断代的具体处理上,我们的原则是:以科学技术本身发展的阶段性为主,划分为萌芽、积累、奠基、体系形成、提高、高峰、缓滞等七个阶段;同时适当考虑中国历史上惯用的王朝体系的顺序,相互参照。我们没有采取按原始、奴隶、封建等社会形态划分的方法。例如春秋战国时期,一般多根据社会形态的不同把它们分属两个阶段,我们则从科学技术发展的阶段性出发,考虑它们之间没有什么显著的区别,因而把它们置于一章之内。再如明清时期,我们也没有按王朝时代把它们严格分开,而是按科学技术发展不同阶段的特点,把传统科学技术和西方科学技术传入这两个不同的内容,分别列为上下两章。另外,在各章之中,为使不同学科内容的叙述相对集中,我们还采取了追叙和延叙的方法,打破了各章间严格的时间限制。

在编著过程中,我们充分地吸取了老一辈学者及广大读者对于《中国科学技术史稿》的建设性意见,尽我们的所能收入了20年来的学术成果和考古发现,对《中国科学技术史稿》的大部分章节进行了重写,或作较大的修改、增补,当然也保留了其中的部分章节。而且,我们还在本卷中增加了大量插图,力求增强形象、直观的效果。但是,由于编写综合性的《中国科学技术通史》难度很大,我们的能力又很有限,距老一辈学者及广大读者的要求还存在不小的差距,书中不尽人意之处,错讹之处也在所难免。我们真诚地希望各界专家、学者以及广大的读者,能提出宝贵的批评和意见。

本卷的时间下限定为1919年“五四”运动。民国期间的科学技术发展史,中华人民共

和国成立至今的科学技术发展史,将有另外的课题予以研究和编著。

本卷是集体创作的成果,其详细的编著情况,谨记于本卷“后记”之中。

在本卷出版之际,我们还要深切地缅怀一直关心中国科学技术史研究事业的已故老前辈,以及我们多年的合作者曹婉如先生,衷心地感谢他们的支持和帮助。谨此,我们特把本书献给他们,以告慰先辈的英灵。

《中国科学技术史·通史卷》编委会

2001年7月16日

目 录

总序	卢嘉锡(i)
前言	(iii)
第一章 原始技术和科学知识的萌芽(距今约 200 多万 ~ 4000 年前)	(1)
第一节 人类的祖先与中国古文明的起源	(1)
一 自然环境和人类的祖先	(1)
二 中国古文明的起源	(6)
第二节 劳动工具的制造和火的使用	(8)
一 木、石、蚌、骨器的制造	(8)
二 火的使用和人工取火方法的发明	(13)
第三节 采集与渔猎技术及其意义	(14)
第四节 原始农业技术	(18)
一 种植业和畜牧业的发生	(18)
二 原始耕作技术	(23)
三 原始动物的驯养	(26)
第五节 原始工艺技术	(26)
一 原始纺织技术和蚕丝的开始利用	(26)
二 陶器的发明和制陶技术	(29)
三 原始建筑和建筑技术	(32)
四 交通工具的起源和初期应用	(35)
五 原始铜器的出现和原始采矿技术	(37)
第六节 自然科学知识的萌芽	(39)
一 天文学知识的萌芽	(39)
二 数学知识的萌芽	(43)
三 物理化学知识的萌芽	(45)
四 生物学和地学知识	(48)
第七节 医药与卫生保健的起源	(49)
一 医药的起源	(49)
二 卫生保健的起源	(51)
第八节 原始宗教与科学技术	(53)
小结	(55)
第二章 技术和科学知识的积累(夏、商、西周时期,约公元前 21 世纪 ~ 前 770 年)	(57)
第一节 夏、商、西周的社会制度与科学技术的发展	(57)
第二节 中国的青铜文化	(59)
第三节 青铜冶炼铸造技术	(66)
第四节 农业生产技术和生物学知识的积累	(69)
一 以种植生产为主的自然经济开始形成	(69)

二 耕作制度和耕作技术	(70)
三 园艺、蚕桑和畜牧兽医	(71)
四 农业生产实践中积累的生物学知识	(74)
第五节 工艺技术	(75)
一 制陶技术的进步和原始瓷的发展	(75)
二 建筑技术的发展	(78)
三 玉、骨、角器的制造	(81)
四 纺织和染色技术	(84)
五 酿酒技术	(87)
六 车、舟制作技术	(89)
七 漆器制作技术	(91)
八 采矿技术	(93)
第六节 初期的天文学和数学	(96)
一 天文学	(96)
二 数学	(99)
第七节 物候和地学知识的积累	(101)
一 《夏小正》和物候知识	(101)
二 地学和气象学知识	(102)
三 原始地图	(104)
第八节 初期的医药学	(104)
一 巫与医的分化	(104)
二 对疾病的认识	(106)
三 对药物认识的提高	(107)
四 外治法	(109)
五 医事制度	(109)
第九节 天命观与阴阳五行思想	(111)
一 天命观的形成和浮沉	(111)
二 阴阳五行说的起源	(113)
小结	(115)
第三章 古代科学技术体系的奠基(春秋战国时期,前 770 ~ 前 221).....	(116)
第一节 社会大变革与科学技术	(116)
一 生产力的发展与生产关系的变革	(116)
二 私学的兴起	(117)
三 诸侯割据的局面与科学技术	(118)
四 思想的解放与百家争鸣	(120)
第二节 铁器时代的到来与冶铁技术	(121)
一 块炼铁、渗碳钢、生铁与铸铁柔化及脱碳钢技术的出现	(122)
二 冶铁业的兴起与铁器的逐渐普及	(124)
三 铸造技术的进展	(125)
四 找矿经验与采矿技术	(126)
第三节 精耕细作传统的雏形与生物学知识	(128)

一 重农思想,以农立国与重农学派	(128)
二 《吕氏春秋·上农》等篇所反映的精耕细作技术	(129)
三 植物生态学和动植物分类知识	(131)
第四节 大型水利工程和水陆交通	(133)
一 水利事业与社会	(133)
二 灌溉工程	(134)
三 水运工程	(137)
四 堤防工程	(138)
五 水陆交通	(138)
第五节 《考工记》——手工业技术规范的汇集	(141)
一 《考工记》的产生	(141)
二 车辆的制造	(141)
三 弓箭的制作	(142)
四 钟、鼓、磬等乐器的制作及发音机理的探索	(144)
五 练丝、染色和皮革加工技术	(145)
六 城市和宫室的规划设计与建筑技术	(146)
七 有关数学知识及其他	(147)
第六节 墨子及其科学贡献	(148)
一 墨子的生平事迹	(148)
二 《墨经》及其作者	(151)
三 墨子的科学和技术贡献	(152)
四 墨子的科学思想和科学方法	(157)
第七节 天文学和数学的进步	(160)
一 天象观测与记录传统的形成	(160)
二 星占家及其天文学贡献	(161)
三 阴阳家对天文历法的贡献	(163)
四 历法的规范化与古四分历	(164)
五 算筹、筹算、十进位值制及整数、分数的四则运算	(167)
第八节 地理著作的出现	(170)
一 《禹贡》	(170)
二 《山海经》	(173)
三 《管子》中的地理篇章	(174)
四 《穆天子传》	(177)
五 堪輿的起源	(178)
第九节 生命观的转变与医药学的发展	(178)
一 职业医家	(180)
二 药物知识	(183)
三 医学理论	(184)
四 养生学	(185)
第十节 诸子百家的自然观	(186)
一 唯物主义与无神论思潮的兴起	(186)

二 关于宇宙无限性的讨论	(187)
三 关于宇宙本原与演化的论争	(188)
四 关于天地相对关系、形态与稳定性的讨论	(191)
小结	(193)
第四章 古代科学技术体系的形成(秦汉时期,前 221 ~ 220)	(195)
第一节 秦汉社会与科学技术	(195)
第二节 农业科学技术和水利工程	(199)
一 铁农具的发展和牛耕的普及	(199)
二 农作物的演变和栽培技术的提高	(201)
三 《汜胜之书》	(205)
四 园艺、畜牧、兽医和桑蚕技术	(209)
五 水利工程的大兴修	(212)
六 《史记·河渠书》与《汉书·沟洫志》	(216)
第三节 生产工具、兵器的铁器化和冶铸技术的成熟	(216)
一 生产工具与兵器的铁器化	(216)
二 冶铁和铸造技术的新进展	(218)
三 炒钢、百炼钢技术和铸铁热处理工艺的进展	(220)
四 有色冶金新技术	(222)
第四节 天文历法体系的形成及张衡的贡献	(226)
一 历法思想及治历原则与方法的论争	(226)
二 历法基本内容和方法的确立	(228)
三 天文仪器的制作与《石氏星表》的测定	(230)
四 天象观测记录的完善	(232)
五 宇宙理论的发展	(232)
六 张衡的科学贡献	(234)
第五节 数学体系的形成	(237)
一 竹简《算术书》	(237)
二 《周髀算经》中的数学知识	(240)
三 《九章算术》的出现	(241)
四 《九章算术》的内容简介	(242)
五 《九章算术》的意义及其影响	(243)
第六节 地图测绘技术与地理著作	(244)
一 放马滩和马王堆出土的地图	(244)
二 《史记·货殖列传》	(248)
三 《汉书·地理志》	(248)
四 字书中所反映的地理知识	(249)
五 气象知识	(251)
第七节 医药学体系的形成	(254)
一 西汉的医学构成	(254)
二 今本《黄帝内经》——《素问》与《灵枢》	(257)
三 医学理论	(259)

四 本草学的成立与发展	(259)
五 东汉医学的时代特征	(262)
第八节 炼丹术的兴起	(265)
一 炼丹术的起源	(265)
二 《淮南万毕术》和《黄帝九鼎神丹经》	(268)
三 魏伯阳与《周易参同契》	(269)
第九节 造纸技术与漆器工艺	(271)
一 造纸术的发明与蔡伦的革新	(271)
二 漆器工艺的提高与漆器业的兴盛	(274)
第十节 建筑和纺织技术	(277)
一 秦汉长城	(277)
二 秦代宫殿建筑及汉都长安与洛阳城	(279)
三 木结构与砖结构技术	(282)
四 从马王堆汉墓出土的纺织品看当时的纺织技术	(287)
五 纺织机械	(288)
第十一节 交通与车船制造技术	(291)
一 驰道、栈道和车辆制造	(291)
二 造船技术	(294)
三 航运技术	(299)
第十二节 学术思想与王充《论衡》	(301)
一 天人感应说及其他	(301)
二 朴素的生物演化观念	(303)
三 古文经学同讖纬之学、今文经学之争	(304)
四 王充及其《论衡》	(305)
第十三节 中外科学技术文化的交流	(308)
一 陆路交通	(308)
二 海路交通	(309)
三 科学技术文化的交流	(310)
小结	(312)
第五章 古代科技体系的充实与提高(三国、两晋、南北朝时期,220~581)	(314)
第一节 三国、两晋、南北朝时期的社会状况	(314)
第二节 农业科学技术与农学名著《齐民要术》	(318)
一 农具的改进和北方旱作地区耕一耙一耨技术体系的形成	(318)
二 农作制的发展和选种技术	(320)
三 园艺、畜牧兽医和桑蚕技术的发展	(322)
四 贾思勰和《齐民要术》	(325)
第三节 天文历法的一系列新进展	(327)
一 一系列天文数据与方法的改进	(327)
二 张子信的三大发现	(329)
三 陈卓星官及仪象的进步	(330)
四 大气消光理论及天地大型结构理论的论争	(332)

第四节 杰出的数学家刘徽和祖冲之	(334)
一 刘徽及其数学成就	(335)
二 祖冲之及其科技成就	(337)
三 传世的其他重要数学著作	(340)
第五节 地学的新进展	(343)
一 地图的编纂	(343)
二 裴秀和“制图六体”	(344)
三 旅行家对地理学的贡献	(347)
四 方志著作的发展与《华阳国志》	(348)
五 郦道元和《水经注》	(351)
六 关于植物找矿知识	(355)
第六节 医药学体系的完善和发展	(356)
一 医政制度与医学教育	(356)
二 脉诊方法的总结与趋同化	(357)
三 针灸疗法的总结与发展	(360)
四 本草与药物学的进展	(362)
五 服石之风的兴起及影响	(364)
第七节 炼丹术的发展及其化学成就	(365)
一 道教的建立及道教理论的形成	(365)
二 炼丹术的发展	(367)
三 炼丹术与化学	(369)
第八节 各项技术成就	(371)
一 制瓷技术的成熟	(371)
二 灌钢法和鼓风技术	(373)
三 佛教建筑	(374)
四 马钧及其机械制造成就	(375)
五 运输工具	(378)
六 兵器和军事技术	(379)
第九节 科学思想与宗教、文化	(380)
一 关于玄学	(380)
二 关于佛教	(382)
三 关于道教	(384)
小结	(386)
第六章 古代科学技术体系的持续发展(隋、唐、五代时期,581~960)	(387)
第一节 经济和科学文化繁荣的大帝国	(387)
第二节 农业生产技术的提高	(392)
一 农业生产的兴盛	(392)
二 农田水利和灌溉工具	(393)
三 “江东犁”和南方水田地区的耕作技术	(396)
四 茶树的栽培和茶叶采摘加工技术	(398)
五 畜牧兽医	(399)

六 农书	(400)
第三节 冶金和纺织技术	(402)
一 大型铸件和炼银技术	(402)
二 纺织技术	(406)
第四节 都市建设和桥梁工程	(410)
一 长安城的兴建	(410)
二 东京洛阳城的兴建	(414)
三 木构建筑和砖塔	(417)
四 桥梁建筑	(419)
第五节 造船与航运技术的进步	(421)
一 造船事业的大发展	(421)
二 造船技术的进步	(424)
三 内河运输的发展	(427)
四 航海事业的发展	(429)
第六节 地理学的成就和大运河的开凿	(430)
一 唐代地图学的发展与地图学家贾耽	(430)
二 以图经为代表的地方志	(434)
三 旅行家及其著作	(436)
四 矿物学著作和采矿技术	(439)
五 海陆变迁思想的论证和潮汐学的兴起	(441)
六 气象气候学的新成就	(442)
七 沿革地理及其专著——《通典》“州郡典”	(443)
八 大运河的开凿和利用	(444)
第七节 算经的注释和数学的发展	(446)
一 数学教育	(446)
二 “十部算经”的注释	(447)
三 王孝通和《缉古算经》	(447)
四 实用算术的发展	(448)
第八节 天文学体系的完善和一行的贡献	(449)
一 定朔法的正式应用	(449)
二 交食推算法的新发展	(451)
三 五星位置计算法的进展	(452)
四 历法中数学方法的长足进步	(453)
五 《丹元子步天歌》与《开元占经》	(455)
六 一行及其贡献	(456)
第九节 雕版印刷术的发明与造纸技术的发展	(459)
一 雕版印刷术的发明	(459)
二 造纸技术的发展	(465)
第十节 炼丹术的兴盛和化学的进步	(467)
一 炼丹术的兴盛	(467)
二 炼丹化学的发展	(468)

三 炼丹设备的进步和药物学成就	(470)
第十一节 医药学	(474)
一 医药卫生的事业化	(474)
二 医方的集结	(475)
三 医经的注释	(478)
四 本草学	(479)
五 外科与骨伤科	(480)
六 藏医学	(481)
第十二节 中外交往和科学技术交流的发展	(484)
一 中外交往概况	(484)
二 与朝鲜的交流	(488)
三 与日本的交流	(489)
四 与印度的交流	(492)
五 与中亚、西亚各国间的交流	(492)
六 与南海诸国的交流	(494)
第十三节 唐朝人的自然观和无神论思想	(494)
一 傅奕、岑文本、吕才等人的无神论和唯物主义思想	(495)
二 柳宗元的唯物主义自然观	(496)
三 刘禹锡的唯物主义自然观	(497)
小结	(499)
第七章 古代科学技术体系的高度发展(宋辽金元时期,960~1368)	(500)
第一节 科学技术高度发展的社会背景	(500)
一 社会概况	(500)
二 生产力的发展和商品经济的活跃	(502)
三 文化的发展和思想的活跃	(503)
四 教育事业的发展	(505)
第二节 指南针的发明和造船、航运技术	(508)
一 指南针的发明	(508)
二 指南针在航海中的应用与其他航海技术的进步	(512)
三 造船技术的发展	(516)
四 妈祖信仰与航海	(522)
第三节 雕版印刷的盛行和活字印刷术的发明	(527)
一 雕版印刷术的盛行	(527)
二 雕版印刷技术的发展和印刷管理制度的出现	(529)
三 活字印刷术的发明和发展	(532)
四 造纸技术的进一步发展	(539)
第四节 火药和兵器制造技术	(542)
一 火药的发明	(542)
二 火药武器的出现和发展	(544)
三 冷兵器制造技术的持续发展	(548)
第五节 卓越的科学家沈括	(551)