



卢嘉锡 总主编

# 中国科学技术史

## 天文学卷

陈美东 著



科学出版社

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

卢嘉锡 总主编

# 中国科学技术史

天文学卷

陈美东 著

科学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书以断代史形式叙述了我国天文学发展状况,从天文观测、天文仪器、历法、星图星表及天文学家等层面进行阐述。全书以丰富的第一手资料与深入的分析,展示了我国天文学的深刻思想和伟大成就。本书图文并茂,旁征博引,是一部总结性、综合性的天文学史著作。本书适合科技史工作者、历史与文化工作者、对天文史有兴趣的师生学习和参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

中国科学技术史·天文学卷/卢嘉锡总主编;陈美东著. —北京:科学出版社,2003

ISBN 7-03-010006-9

I. 中… II. ①卢… ②陈… III. ①自然科学史-中国②天文学史-中国  
IV. N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 087961 号

责任编辑:姚平录 孔国平 / 责任校对:柏连海  
责任印制:钱玉芳 / 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:51 3/4 插页:4

印数:1—1 200 字数:1227 000

定价:130.00 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 熠 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 梅汝莉 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

## 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

# 目 录

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| 总序                          | 卢嘉锡(i) |
| 第一章 天文学知识的萌芽与积累             |        |
| ——仰韶文化中期(约前 4510)到西周(前 770) | (1)    |
| 第一节 仰韶文化中期的天文知识             | (1)    |
| 一 濮阳龙虎北斗图与龙虎鸟麟四象图及其授时功能     | (1)    |
| 二 龙虎鸟麟四象与图腾及星象崇拜            | (4)    |
| 第二节 大火历和《尚书·尧典》四仲中星         | (7)    |
| 一 大火历的流行                    | (7)    |
| 二 《尚书·尧典》四仲中星及其他            | (8)    |
| 第三节 《夏小正》及其所反映的夏民族历法传统      | (10)   |
| 一 《夏小正》的星象记载                | (10)   |
| 二 《夏小正》星象断代研究               | (12)   |
| 三 《夏小正》的历法特色                | (16)   |
| 四 关于《尚书》日食的研究               | (17)   |
| 第四节 殷商时期的天文历法               | (18)   |
| 一 纪年、纪月、纪日法及时制              | (18)   |
| 二 殷商时代的历法                   | (21)   |
| 三 甲骨文日月食记录                  | (28)   |
| 第五节 西周的天文历法                 | (31)   |
| 一 西周的纪时术语                   | (31)   |
| 二 西周历法的年、月朔与闰月              | (34)   |
| 三 西周灵台以及天文职官                | (37)   |
| 第二章 天文学体系的奠基                |        |
| ——春秋战国时期(前 770~前 221)       | (40)   |
| 第一节 天象记录与天象观                | (40)   |
| 一 日食记录                      | (40)   |
| 二 彗星、陨石、流星雨记录               | (42)   |
| 三 子韦、裨灶等人的星占思想              | (44)   |
| 四 分野说的建立与流行                 | (45)   |
| 第二节 鲁国历谱与春秋历法               | (47)   |
| 一 鲁国历谱必须满足的若干基准点与基本条件       | (48)   |
| 二 关于鲁国历谱连大月与闰月的具体设置         | (51)   |
| 三 鲁国历谱新编                    | (55)   |
| 四 春秋历法概说                    | (58)   |
| 第三节 岁星纪年法、太岁纪年法与干支纪年法       | (61)   |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 一 岁星纪年法 .....                  | (61)  |
| 二 太岁纪年法与干支纪年法 .....            | (64)  |
| 第四节 二十八宿系统的建立 .....            | (67)  |
| 一 二十八宿的起源及其系统的形成与四象的演变 .....   | (67)  |
| 二 二十八宿系统的定量化及其演变 .....         | (69)  |
| 第五节 诸子的宇宙论 .....               | (72)  |
| 一 儒家的宇宙论 .....                 | (72)  |
| 二 道家:李耳与庄周的宇宙论 .....           | (74)  |
| 三 墨翟、尸佼、惠施、邹衍等人的宇宙论 .....      | (75)  |
| 四 《管子》中的宇宙论 .....              | (77)  |
| 五 屈原《天问》所反映的宇宙论 .....          | (78)  |
| 六 《吕氏春秋》中的宇宙论 .....            | (79)  |
| 第六节 月令思想、阴阳家与天文历法 .....        | (80)  |
| 一 月令思想的流行 .....                | (80)  |
| 二 阴阳家月令中的星象及 24 节气与 72 候 ..... | (82)  |
| 三 五德终始论与三正说 .....              | (86)  |
| 第七节 战国时期的古六历 .....             | (87)  |
| 一 古六历的基本数据 .....               | (87)  |
| 二 古六历朔、闰、气等的推算法 .....          | (90)  |
| 三 古六历的测定年代与行用状况 .....          | (91)  |
| 第八节 甘德与石申夫的天文工作 .....          | (92)  |
| 一 甘德与石申夫其人 .....               | (92)  |
| 二 关于日、月、五星的观测与研究 .....         | (93)  |
| 三 关于恒星的观测 .....                | (95)  |
| 四 甘德与石申夫的星占术 .....             | (96)  |
| 第九节 马王堆帛书《五星占》与《天文气象杂占》 .....  | (98)  |
| 一 马王堆帛书《五星占》 .....             | (98)  |
| 二 马王堆帛书《天文气象杂占》中的彗星知识 .....    | (102) |
| 第三章 天文学体系的形成                   |       |
| ——秦汉时期(前 221~公元 220) .....     | (103) |
| 第一节 秦代大一统与天文历法 .....           | (103) |
| 一 历法及相关制度的统一 .....             | (103) |
| 二 从睡虎地秦简《日书》等看秦代历法的有关内容 .....  | (104) |
| 第二节 西汉早期的改历之议与天象记录及天象观 .....   | (109) |
| 一 改历之议 .....                   | (109) |
| 二 天象记录与天象观及天文机构 .....          | (110) |
| 第三节 淮南学派的天文工作 .....            | (112) |
| 一 宇宙本原与演化说 .....               | (112) |
| 二 其他天文学知识的记述 .....             | (115) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 第四节 董仲舒的天文学思想与司马迁的天文工作       | (117) |
| 一 董仲舒与天人感应说                  | (117) |
| 二 司马迁的天文工作                   | (119) |
| 第五节 太初历的制定及其贡献               | (123) |
| 一 太初历的制定                     | (123) |
| 二 太初历的内涵                     | (124) |
| 三 太初历颁行以后的论争                 | (126) |
| 第六节 圭表、晷仪、漏壶与星图的制作及百刻制问题     | (127) |
| 一 圭表与晷仪的制作                   | (127) |
| 二 出土的五具西汉漏壶                  | (130) |
| 三 西汉漏壶的三种型制、百刻制及其他           | (132) |
| 四 汉代星图                       | (135) |
| 第七节 从周髀家盖天说到《周髀算经》盖天说及浑天说的兴起 | (137) |
| 一 周髀家盖天说                     | (137) |
| 二 《周髀算经》盖天说                  | (139) |
| 三 浑天说的兴起                     | (142) |
| 第八节 《石氏星经》的测定                | (144) |
| 一 《石氏星经》的校订与证认               | (144) |
| 二 《石氏星经》观测年代的四种不同见解          | (148) |
| 第九节 京房、刘向、刘歆及扬雄的天文学思想        | (152) |
| 一 京房的天文学思想                   | (152) |
| 二 刘向的天文学思想                   | (154) |
| 三 刘歆的历法工作与天文学思想              | (157) |
| 四 扬雄的天文学思想                   | (165) |
| 第十节 纬书中的天文学                  | (167) |
| 一 《尚书·考灵曜》等的地有升降、四游说         | (168) |
| 二 《易·乾凿度》等的宇宙前期演化说           | (171) |
| 三 《诗·推度灾》等的宇宙循环论             | (173) |
| 四 《易·通卦验》的 24 节气晷影长度         | (174) |
| 五 《河图·帝览嬉》等的月行九道说            | (175) |
| 第十一节 东汉早期的历法改革与东汉四分历         | (176) |
| 一 东汉早期的历法改革                  | (176) |
| 二 编訢和李梵东汉四分历的编制              | (177) |
| 第十二节 贾逵、傅安、李梵、苏统等人的天文工作      | (179) |
| 一 贾逵的天文历法思想                  | (179) |
| 二 傅安黄道仪与太史黄道铜仪及其应用           | (181) |
| 三 李梵、苏统关于月行迟疾与月亮近地点进动的发现     | (182) |
| 四 宗绁关于交食周期的改革                | (183) |
| 五 霍融与《夏历》关于漏刻等的测量            | (183) |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 第十三节 王充的天文思想 .....          | (185) |
| 一 元气自然论 .....               | (185) |
| 二 平天说 .....                 | (187) |
| 三 关于太阳离地远近的讨论 .....         | (189) |
| 四 日月食论和月生潮汐论 .....          | (190) |
| 第十四节 郗萌—黄宪宣夜说 .....         | (192) |
| 一 郗萌宣夜说 .....               | (192) |
| 二 黄宪宣夜说 .....               | (193) |
| 第十五节 张衡的天文学工作 .....         | (194) |
| 一 张衡其人 .....                | (194) |
| 二 浑天说理论的经典性总结 .....         | (195) |
| 三 宇宙演化理论的阐发 .....           | (199) |
| 四 若干天文现象的理论探讨 .....         | (200) |
| 五 天文观测与历法研究 .....           | (201) |
| 六 水运浑象、补偿式漏壶的制作 .....       | (203) |
| 第十六节 东汉中期晚期的历法论争 .....      | (204) |
| 一 关于历元的论争 .....             | (204) |
| 二 关于交食周期的论争 .....           | (207) |
| 三 24 节气日所在、黄道去极等表格的重测 ..... | (210) |
| 第十七节 刘洪及其乾象历的重大进展 .....     | (212) |
| 一 刘洪其人 .....                | (212) |
| 二 乾象历的重大进展 .....            | (213) |
| 第四章 天文学体系的发展                |       |
| ——魏晋南北朝时期(220~581) .....    | (218) |
| 第一节 曹魏早期历法之争和杨伟景初历 .....    | (218) |
| 一 曹魏早期关于历法的论争 .....         | (218) |
| 二 杨伟景初历的制定 .....            | (221) |
| 三 景初历的进展 .....              | (222) |
| 第二节 陈卓星官的问世 .....           | (224) |
| 一 陈卓其人 .....                | (224) |
| 二 陈卓星官与星数 .....             | (225) |
| 第三节 三国时期论天各家的争鸣 .....       | (231) |
| 一 陆绩、王蕃的浑天说 .....           | (231) |
| 二 姚信昕天说 .....               | (235) |
| 三 虞耸兄弟穹天说 .....             | (237) |
| 四 徐整与开天辟地说 .....            | (238) |
| 五 杨泉宣夜说 .....               | (239) |
| 六 刘智浑天说 .....               | (239) |
| 第四节 两晋时期论天各家 .....          | (241) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 一 虞喜安天说和《列子·天瑞》中的宣夜说  | (241) |
| 二 葛洪对盖天说的批评和对张衡浑天说的辩护 | (243) |
| 三 姜岌对浑天说的改造           | (245) |
| 第五节 三国两晋时期天文学的其他进展    | (247) |
| 一 葛衡浑天象、孔挺浑仪、斛兰铁浑仪及其他 | (247) |
| 二 束皙关于太阳大小远近的论证       | (250) |
| 三 虞喜:岁差的发现            | (251) |
| 四 姜岌的天文历法工作           | (252) |
| 五 赵馥对于闰周的改革           | (254) |
| 第六节 佛教须弥山说的传入         | (255) |
| 一 须弥山说的宇宙循环论          | (256) |
| 二 须弥山说的天地结构论          | (257) |
| 三 须弥山说的地轮-水轮-风轮-空轮论   | (259) |
| 第七节 何承天及其元嘉历          | (261) |
| 一 关于元嘉历               | (261) |
| 二 岁差值的新考定及其他天文学思想     | (265) |
| 第八节 祖冲之及其大明历          | (266) |
| 一 关于上大明历表             | (266) |
| 二 冬至时刻测算法及回归年长度等的测定   | (269) |
| 三 祖冲之同戴法兴的历法辩论        | (271) |
| 第九节 梁武帝萧衍的天文学思想       | (274) |
| 一 梁武帝与天文学活动的活跃        | (274) |
| 二 梁武帝与金刚山说            | (275) |
| 第十节 祖暅和虞翻等人的天文历法工作    | (277) |
| 一 祖暅的天文学活动            | (277) |
| 二 虞翻的天文学工作            | (282) |
| 第十一节 北魏、东魏时期的历法及其论争   | (284) |
| 一 北魏早期的改历之议           | (284) |
| 二 北魏后期的历法之争           | (285) |
| 三 东魏时期的历法之争           | (287) |
| 四 张龙祥、李业兴正光历及李业兴兴和历   | (288) |
| 第十二节 张渊、信都芳、李兰等人的天文工作 | (292) |
| 一 张渊《观象赋》             | (292) |
| 二 信都芳的天文工作            | (294) |
| 三 李兰秤漏和马上漏刻的创制及其他     | (295) |
| 第十三节 张子信的三大发现         | (298) |
| 一 关于张子信其人             | (298) |
| 二 太阳运动不均匀性的发现         | (299) |
| 三 五星运动不均匀性的发现         | (300) |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 四 月亮视差对日食影响的发现 .....           | (301) |
| 第十四节 北齐、北周时期的其他天文历法工作 .....    | (303) |
| 一 北齐的历法之争 .....                | (303) |
| 二 北周历法的变迁 .....                | (304) |
| 第五章 天文学体系的成熟                   |       |
| ——隋唐五代十国时期(581~960) .....      | (307) |
| 第一节 隋初历法之争及庾季才、耿询等人的天文工作 ..... | (307) |
| 一 张宾开皇历和刘孝孙的抗争 .....           | (307) |
| 二 庾季才等人的天文工作 .....             | (310) |
| 三 耿询天文仪器的制作 .....              | (311) |
| 第二节 张胄玄、刘暉、刘焯的历法论争 .....       | (312) |
| 一 张胄玄、刘暉、刘焯三家历法之争 .....        | (312) |
| 二 张胄玄历及刘焯的抗争 .....             | (315) |
| 第三节 刘焯皇极历的成就及其他 .....          | (318) |
| 一 日躔表的制定和定朔望算法 .....           | (318) |
| 二 交食推算法的革新 .....               | (319) |
| 三 五星位置计算的新方法 .....             | (323) |
| 四 五星动态表的改进 .....               | (324) |
| 五 等差级数法的应用与等间距二次差内插法的发明 .....  | (325) |
| 六 若干天文数据和其他一些天文表格的改进与创制 .....  | (328) |
| 七 关于天文学思想 .....                | (329) |
| 第四节 张胄玄大业历的贡献 .....            | (331) |
| 一 关于太阳运动的研究 .....              | (331) |
| 二 关于五星运动的研究 .....              | (334) |
| 三 关于交食的研究 .....                | (336) |
| 第五节 星官知识的普及与星官体系的总结 .....      | (337) |
| 一 《玄象诗》两种 .....                | (338) |
| 二 李播《天文大象赋》 .....              | (339) |
| 三 丹元子—王希明《步天歌》 .....           | (340) |
| 第六节 傅仁均戊寅历和吕才漏壶及其他 .....       | (344) |
| 一 傅仁均戊寅历的贡献 .....              | (344) |
| 二 吕才漏壶及其他 .....                | (347) |
| 三 漏刻管理机构及人员编制 .....            | (349) |
| 第七节 李淳风及其麟德历 .....             | (350) |
| 一 李淳风其人 .....                  | (350) |
| 二 黄道浑仪的制作 .....                | (352) |
| 三 乙巳元历、《历象志》和《乙巳占》 .....       | (353) |
| 四 麟德历的成就 .....                 | (355) |
| 第八节 瞿昙悉达《开元占经》及九执历 .....       | (357) |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 一 瞿县悉达及其家族 .....                | (357) |
| 二 《开元占经》的编撰 .....               | (360) |
| 三 九执历的编译及其特色 .....              | (361) |
| 第九节 南宫说、一行、梁令瓚的天文工作 .....       | (364) |
| 一 南宫说的天文大地测量和历法工作 .....         | (364) |
| 二 一行其人 .....                    | (366) |
| 三 一行和梁令瓚天文仪器的制作及应用 .....        | (371) |
| 第十节 一行大衍历的成就 .....              | (376) |
| 一 大衍历的结构 .....                  | (376) |
| 二 关于《历议》和《略例奏章》 .....           | (377) |
| 三 交食推算法的改进 .....                | (381) |
| 四 五星位置推算法的改革 .....              | (382) |
| 五 若干数学方法的发明与应用 .....            | (383) |
| 六 准正切函数表与覆矩图的编制 .....           | (385) |
| 七 九服晷长、漏刻和食差算法 .....            | (387) |
| 第十一节 敦煌星图与历书及黄道十二宫等的传入 .....    | (390) |
| 一 敦煌星图甲本和乙本 .....               | (390) |
| 二 敦煌历书 .....                    | (392) |
| 三 黄道十二宫的传入 .....                | (394) |
| 四 不空《宿曜经》和金俱叱《七曜攘灾诀》及其他 .....   | (397) |
| 第十二节 曹士芳符天历和徐昂宣明历及其他 .....      | (400) |
| 一 至德、五纪和正元三历略说 .....            | (400) |
| 二 曹士芳符天历的新创 .....               | (401) |
| 三 徐昂宣明历的新探索 .....               | (404) |
| 第十三节 封演、窦叔蒙、卢肇等人的潮汐论 .....      | (407) |
| 一 封演《说潮》:月生潮汐论的进展 .....         | (408) |
| 二 窦叔蒙《海涛志》:潮汐论的重大发展 .....       | (409) |
| 三 卢肇《海潮赋》:潮汐论的谬误 .....          | (411) |
| 第十四节 边冈崇玄历的重大进展 .....           | (412) |
| 一 边冈历算捷法举隅 .....                | (413) |
| 二 对二次函数算法的继承与扩展 .....           | (414) |
| 三 三次、四次函数算法的创用及其他 .....         | (416) |
| 第十五节 王朴、邱光庭等人的天文工作及吴越国天文图 ..... | (418) |
| 一 五代十国时期的历法概况 .....             | (418) |
| 二 王朴钦天历的贡献 .....                | (420) |
| 三 邱光庭《海潮论》的天文思想 .....           | (424) |
| 四 吴越国天文图 .....                  | (426) |
| 第六章 天文学体系的高峰                    |       |
| ——宋辽金元时期(960~1368) .....        | (430) |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 第一节 宋代早期的应天、乾元、仪天、崇天四历法 .....  | (431) |
| 一 王处讷与应天历 .....                | (431) |
| 二 吴昭素与乾元历 .....                | (432) |
| 三 史序与仪天历 .....                 | (433) |
| 四 宋行古与崇天历 .....                | (435) |
| 第二节 张思训、韩显符的天文仪器制作 .....       | (438) |
| 一 张思训“太平浑天仰视图”的创制 .....        | (438) |
| 二 韩显符至道浑仪与祥符候仪的制作 .....        | (440) |
| 第三节 大型秤漏、莲花漏与民间计时仪器 .....      | (443) |
| 一 大型秤漏 .....                   | (443) |
| 二 燕肃与莲花漏 .....                 | (445) |
| 三 孟漏、田漏与几漏 .....               | (447) |
| 第四节 燕肃、余靖等人的潮汐理论 .....         | (449) |
| 一 张君房的《潮说》与燕肃的《海潮论》 .....      | (449) |
| 二 余靖《海潮图序》:月生潮汐理论的新发展 .....    | (451) |
| 三 邵雍、张载、沈括、徐兢等人的潮汐理论 .....     | (452) |
| 四 余论 .....                     | (453) |
| 第五节 杨惟德的恒星观测工作及其他 .....        | (454) |
| 一 杨惟德与《杨惟德星表》 .....            | (454) |
| 二 1054年超新星的观测及其他 .....         | (456) |
| 第六节 邵雍、张载等人的宇宙理论 .....         | (459) |
| 一 邵雍的宇宙本原、演化说、循环论与地附气说 .....   | (459) |
| 二 张载的气本原与聚散说、地在气中说及左旋说 .....   | (461) |
| 第七节 周琮明天历、皇祐仪象、《周琮星表》及其他 ..... | (463) |
| 一 周琮与明天历 .....                 | (463) |
| 二 《明天历·义略》:周琮论历 .....          | (464) |
| 三 明天历算法的高度公式-表格化 .....         | (466) |
| 四 皇祐仪象 .....                   | (467) |
| 五 《周琮星表》与《皇祐岳台晷景法》 .....       | (469) |
| 第八节 沈括与卫朴的天文工作 .....           | (471) |
| 一 《浑仪议》、《浮漏议》与《景表议》及熙宁仪象 ..... | (472) |
| 二 关于平太阳日与真太阳日之差异等的论述 .....     | (475) |
| 三 卫朴及其奉元历 .....                | (476) |
| 第九节 苏颂与韩公廉的水运仪象台及《新仪象法要》 ..... | (477) |
| 一 水运仪象台的创制及其他 .....            | (477) |
| 二 《新仪象法要》的编撰 .....             | (482) |
| 三 苏颂星图 .....                   | (483) |
| 第十节 皇居卿观天历及姚舜辅占天历与纪元历 .....    | (485) |
| 一 皇居卿与观天历 .....                | (485) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 二 姚舜辅与占天历 .....                    | (486) |
| 三 姚舜辅的纪元历及其影响 .....                | (487) |
| 第十一节 辽代、西夏与金代的天文历法 .....           | (490) |
| 一 辽代的天文历法 .....                    | (490) |
| 二 西夏的天文历法 .....                    | (491) |
| 三 金代的天文工作及赵知微重修大明历 .....           | (495) |
| 第十二节 南宋民间天文学家与陈得一、刘孝荣的历法工作 .....   | (497) |
| 一 南宋民间天文学家的历史贡献 .....              | (497) |
| 二 陈得一与统元历 .....                    | (498) |
| 三 刘孝荣与乾道历 .....                    | (499) |
| 四 刘孝荣与淳熙历 .....                    | (501) |
| 五 刘孝荣与会元历 .....                    | (502) |
| 第十三节 朱熹等人的天文学思想 .....              | (503) |
| 一 朱熹的宇宙本原与演化新论 .....               | (503) |
| 二 朱熹:地在气中说的确立 .....                | (504) |
| 三 朱熹对日月五星左旋说与天体层次说的发展 .....        | (505) |
| 四 俞琰、吴澄等人的天文论说 .....               | (507) |
| 第十四节 杨忠辅统天历及南宋后期诸历法 .....          | (509) |
| 一 杨忠辅及其统天历 .....                   | (509) |
| 二 鲍澣之与开禧历 .....                    | (511) |
| 三 南宋晚期诸历法 .....                    | (513) |
| 第十五节 苏州石刻天文图碑 .....                | (514) |
| 一 苏州石刻天文图碑的由来、作者及文字说明 .....        | (514) |
| 二 苏州石刻天文图及其科学价值 .....              | (516) |
| 第十六节 耶律楚材、札马鲁丁的天文工作与上都回回司天监 .....  | (518) |
| 一 耶律楚材的天文历法工作 .....                | (518) |
| 二 札马鲁丁的西域仪象与万年历 .....              | (520) |
| 三 札马鲁丁与上都回回司天监 .....               | (523) |
| 第十七节 郭守敬、王恂等人及天文仪器的制作与太史院的建立 ..... | (524) |
| 一 郭守敬、王恂等人及其历法思想 .....             | (525) |
| 二 一系列天文仪器的制造 .....                 | (527) |
| 三 太史院的建立 .....                     | (532) |
| 第十八节 授时历的成就 .....                  | (534) |
| 一 一系列天文测量工作的成就 .....               | (534) |
| 二 授时历的若干重要革新与授时历的系列著作 .....        | (539) |
| 三 授时历数学方法的创新 .....                 | (541) |
| 第十九节 赵友钦、伊世珍、林辂等的天文学思想 .....       | (545) |
| 一 赵友钦与《革象新书》 .....                 | (545) |
| 二 邓牧与伊世珍的宇宙无限论 .....               | (547) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 三 林辂的宇宙膨胀说 .....                   | (548) |
| 四 许谦、黄必寿等对日月五星左旋说的否定与对右旋说的论证 ..... | (549) |
| 五 史伯璿与地体暗虚月食论 .....                | (551) |
| 六 宋濂等人的地圆思想与月食论 .....              | (552) |
| 第七章 天文学体系的停滞与复兴                    |       |
| ——明代(1368~1644) .....              | (555) |
| 第一节 明代的天文、历法政策及其影响 .....           | (555) |
| 一 天文、历法厉禁对历法的影响 .....              | (555) |
| 二 天文政策与天文仪器 .....                  | (558) |
| 三 天文政策与天文学思想 .....                 | (561) |
| 第二节 《天文书》 .....                    | (562) |
| 一 马哈麻和《天文书》的翻译及其底本 .....           | (563) |
| 二 《天文书》的结构及占法 .....                | (564) |
| 三 《天文书》的星占特色及其影响 .....             | (565) |
| 四 《天文书》中的天文学知识 .....               | (566) |
| 第三节 《回回历法》与《七政推步》 .....            | (567) |
| 一 《回回历法》与《七政推步》的编译 .....           | (567) |
| 二 天文数据与表格 .....                    | (568) |
| 三 回回历谱、日月位置及交食算法 .....             | (571) |
| 四 行星位置推算法 .....                    | (574) |
| 五 《七政推步》中的星表与星图 .....              | (575) |
| 六 《回回历法》的影响 .....                  | (578) |
| 第四节 航海天文——牵星术 .....                | (580) |
| 一 航海天文从导向到定位的发展 .....              | (580) |
| 二 过洋牵星图 .....                      | (582) |
| 三 关于牵星板及其使用法 .....                 | (585) |
| 第五节 传统星图的继承与发展 .....               | (588) |
| 一 明代传统星图纵览 .....                   | (588) |
| 二 明代天文政策、实学思潮与传统星图 .....           | (593) |
| 三 明代传统星图的类型与特色 .....               | (595) |
| 四 《天文节候躔次全图》星图集和《天文图》星图表集 .....    | (596) |
| 第六节 藏族历法与彝族天文历法 .....              | (600) |
| 一 时轮历的由来与发展 .....                  | (600) |
| 二 藏历有关天文数据和表格 .....                | (601) |
| 三 藏历日、月、五星位置及交食推算法 .....           | (604) |
| 四 关于藏历历谱 .....                     | (607) |
| 五 彝族天文历法 .....                     | (608) |
| 第七节 朱载堉的天文历法工作 .....               | (610) |
| 一 朱载堉其人 .....                      | (610) |

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| 二 黄钟历与圣寿万年历的编制及北极出地高度测量新法 .....      | (612) |
| 三 天文学思想 .....                        | (614) |
| 第八节 邢云路的天文历法工作 .....                 | (616) |
| 一 邢云路其人 .....                        | (616) |
| 二 《古今律历考》 .....                      | (618) |
| 三 六丈高表的建立与回归年长度的测算 .....             | (620) |
| 第八章 中西天文学的交融                         |       |
| ——明末~清代(1583~1911) .....             | (622) |
| 第一节 明末耶稣会士的东来和利玛窦、阳玛诺等传人的天文学知识 ..... | (623) |
| 一 耶稣会士东来的历史背景和明末来华的主要耶稣会士 .....      | (623) |
| 二 利玛窦与《乾坤体义》 .....                   | (624) |
| 三 阳玛诺与《天问略》 .....                    | (625) |
| 四 《日月星晷式》 .....                      | (626) |
| 五 汤若望与《远镜说》 .....                    | (627) |
| 六 傅汎际与《寰有诠》 .....                    | (629) |
| 第二节 明末的历法改革及徐光启、李之藻等人的贡献 .....       | (630) |
| 一 明末的历法之争 .....                      | (630) |
| 二 徐光启的天文历法工作 .....                   | (632) |
| 三 李之藻的天文历法工作 .....                   | (636) |
| 四 王英明与《历体略》 .....                    | (637) |
| 五 熊明遇与《格致草》 .....                    | (638) |
| 六 黄道周的地动思想 .....                     | (640) |
| 第三节 西方天文学体系的全面系统引入:《崇祯历书》 .....      | (641) |
| 一 《崇祯历书》的编纂及其基本内容 .....              | (641) |
| 二 《崇祯历书》所采取的基本理论和近代天文学知识 .....       | (643) |
| 三 《崇祯历书》所介绍的西方天文仪器 .....             | (648) |
| 四 《崇祯历书》中的星表、星图与《赤道南北两总星图》 .....     | (650) |
| 第四节 薛凤祚、穆尼阁等人的天文工作及其影响 .....         | (653) |
| 一 薛凤祚与《历学会通·正集》 .....                | (653) |
| 二 穆尼阁与《天步真原》 .....                   | (655) |
| 三 黄百家对哥白尼学说的介绍 .....                 | (657) |
| 四 胡璠与《中星谱》 .....                     | (658) |
| 第五节 康熙帝与天文历法 .....                   | (660) |
| 一 康熙帝和历算研究的兴起 .....                  | (660) |
| 二 蒙养斋与《历象考成》的编纂 .....                | (663) |
| 三 《历象考成》的内容 .....                    | (668) |
| 第六节 望远镜和自鸣钟的传入及其制作 .....             | (670) |
| 一 望远镜的传入与制作 .....                    | (670) |
| 二 自鸣钟的传入与制作 .....                    | (674) |