

“十一五”国家重点图书出版规划项目·科技史文库



中国天文学史大系

中国古代天文学的转轨 与近代天文学

杜昇云 崔振华 苗永宽 肖耐园 主编

 中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

013970461

P1-092
14-2

“十一五”国家重点图书出版规划项目·科技史文
国家科学技术学术著作出版基金资助出

中国天文学史大系

中国古代天文学的转轨 与近代天文学

杜昇云 崔振华 苗永宽 肖耐园 主编



中国科学技术出版社
·北京·

P1-092

14-2



北航

C1678319

013070481

图书在版编目(CIP)数据

中国古代天文学的转轨与近代天文学/杜昇云等主编. —北京: 中国科学技术出版社, 2012. 7

(中国天文学史大系)

ISBN 978-7-5046-6136-4

I. 中… II. ①杜… III. ①天文学史-中国-古代 ②天文学史-中国-近代
IV. ①P1-092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 158214 号

选题策划 吕建华 许 英

责任编辑 许 英 余 君

封面设计 赵 鑫

责任校对 林 华

责任印制 王 沛

出 版 中国科学技术出版社

发 行 科学普及出版社发行部

地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号

邮 编 100081

发行电话 010-62173865

传 真 010-62179148

网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 787mm×960mm 1/16

字 数 426 千字

印 张 23.75

印 数 1—1500 册

版 次 2013 年 1 月第 1 版

印 次 2013 年 1 月第 1 次印刷

印 刷 北京华联印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-5046-6136-4/P·164

定 价 84.00 元

(凡购买本社图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

《中国天文学史大系》编委会

顾 问 钱临照

总 主 编 王绶琯 叶叔华

主 任 薄树人

编 委 (以汉语拼音为序)

陈久金 陈美东 陈晓中 崔振华

杜昇云 卢 央 吕建华 苗永宽

全和钧 王 宜 吴守贤 席泽宗

肖耐园 许 英 徐振韬 张培瑜

庄威风

编 辑 组 吕建华 许 英 余 君 郑洪炜

崔 玲 赵 晖 李惠兴 李 剑



总序

中国古代天文学建树非凡，遗泽久长，是我们民族的骄傲。我一直怀着崇敬的心情向往着这份文化珍宝。只是数十年漫漫学海中有许多错过的机缘，以致今天仍还像是一个鹤立在圣殿门前的朝圣者，终未能进入门庭。尽管如此，我仍然感受到很大的喜悦、有幸在新中国成立初期百废待兴之际，见证了在竺可桢先生的倡导下，中国古代天文研究跨出了前所未有的聚集人才、系统“攻关”的步骤，而从那时起经两代人的努力，资料齐集，成绩斐然。如今又促成了这一由中国科学院自然科学史研究所牵头，组织全国各单位的天文学史研究者齐力完成的学术壮举——一部上起夏商，下逮近代，罗列我国古天文学万象的六百万言鸿篇巨制！

纯粹用现代科学的眼光审视古代天文学，首先，它是一门旨在认识天文世界——发现天文现象、探究天文规律的自然科学。这和今日的学科定位并无不同。其次，它是一门“观测的科学”，今日也仍然如此。如果把天文观测工具的“古”的界限设在天文望远镜应用之前，那么古代天文学眼界中所有的天体不超过7000个，这使得天文实测研究的对象限于几个太阳系天体的表象及其运行轨迹，星空的监测以及几千个恒星的定位和陈列。这些，中国和其他古代文明的情况基本上一致，可以认为是历史的必然。

与之相应的天文理性认知的探求，这样规模的“天”，相对于地上的万物和人间的万众，虽然仍然是伟大、永恒，但也显得比较简单、稳定，导致了我国古代“天覆地载，人居于中”、天地人“三才”协调的宇宙观。这在一方面形成了宇宙结构、天体演化、天人感应的种种学说，成为我国古代哲学思想的一个组成部分；另一方面，把天文实测结果的解释引向到“天文”与“地理”的相关性、“天道”与“人事”的相关性的探求。前者把“天”联到了“地”，导致了在“时政”、“编历”这些“国之大事”上的应用；后者把“天”联到了“人”，应用到了当时同样属于“国之大事”的“星占”。这

些“应用天文学”备受尊崇,历代政权为之设立专职,在设备投资、人员培训上享有优遇,结果在历史长卷中成为我国古代天文学发展的主线索:保持了天象监测的长期持续性、主导了一代代天文仪器、实测方法的研究和发展以及一代代历算方法(和有关数学)的研究和发展。由此形成的堪称完整的体系,加上求实、求精的敬业传统,为我们留下了大量宝贵的历史资料和学术资料(其中也包括了与之相互影响的历代官方与非官方的天文著述,也包括了频繁出现的天文文物)。这种由长期皇权统治产生的古代版的“任务带动学科”的发展模式,历史功过暂且不去评论,但这份“资料宝库”对于今日中国天文学史工作者来说则是巨大的学术资源,当然同时也是巨大的责任,要很好地发掘和整理。

继 20 世纪 70 年代后期天文史料的一次大规模整理,中国天文学史工作者“自 1979 年起开始思索:是否有可能编著一部与中国天文学的悠久历史和广阔的内涵相适应的中国天文学史著作? 商议的结果便是《中国天文学史大系》构想的诞生”(薄树人先生语)。

天文学是我国古代最发达的自然科学之一,在华夏科学、文化史中是一个具有连贯性的组成部分。在《中国天文学史大系》(以下简称《大系》)的全套书结构中,《中国古代历法》、《中国古代天体测量学及天文仪器》、《中国古代星占学》、《中国古代天象记录的研究与应用》、《中国古代天文学思想》、《中国古代天文机构与天文教育》、《中国古代天文学家》各立一卷,以概全面。完成这样的一部《大系》,可谓是从一个重要的侧面来认识华夏文化的源与流。

近世 100 多年,华夏文化受西方文化的冲撞,激湍跌宕,对传统文化的理解和传承出现前所未有的震动,至今波澜未已。其间在天文学上体现为结束古代传统、“转轨”西化、进入近现代的航道。《大系》中所设的《中国古代天文学的转轨与近代天文学》一卷,阐述了这一时期的历史。

全套书中用《中国少数民族天文学史》一卷介绍了对同属华夏文化的发掘和整理,是一项开辟性的探索。另一卷《中国古代天文学词典》篇幅达 47 万字,对天文典籍阅读者是十分有用的工具,也是好伴侣。《大系》共 10 卷,每卷 40 万到 80 万字。格局齐整,足以副“大系”之称。这是当年我国一代中青年天文学史工作者“聚水成渠”的宏愿。回溯“五





四”运动大潮中,我国现代天文学的先驱者们在率先“西化”的同时就着力启动了我国古代天文学遗产的自力发掘和整理。60年过后我们喜见《大系》的构思(1979),然后是构思落实为计划(1990)、诞生了文稿(1999),现在文稿得以付梓(2007)完成了“多年修就的善果”(陈美东先生语)。

《大系》从构思到面世历时四分之一世纪。多位学者为之贡献了属于一生中最好的年华。他们如今青丝成雪,有几位且已过早地离开了我们。编委会主任薄树人先生从一开始就为《大系》的筹、编、写呕心沥血,奋斗到了最后一息(1997)。继后陈美东先生以令人钦佩的执著挑起担子,完了大家的宏愿。而他们二位在本书记中所透露的甘辛,或亦足以在相应历史中着上耐人寻思的一笔!

王绶琯

2007年7月于北京





前言

在中国古代科学中,天文学是源远流长,具有鲜明民族特色和成就极为辉煌的学科之一,并早在战国时代就出现了赤道式测天仪器——浑仪,随后又发明了浑象。圭表、浑象和浑仪世代相传,经不断改进,成为历代灵台上的主要天文仪器,达到了很高的精度。对天象的观测和记录,更可追溯到史前。自有史以来,有关天象的记载就不绝于书,连绵亘远。从汉武帝时代起,历法就完全规范化,形成了特有的历法运算体系。中国古代天文学是中国古代社会政治、经济、军事、文化发展的产物,与中国古代社会自洽。

元代初期,郭守敬、王恂等天文学家的创造,将中国古代天文学推向顶峰。当时,天文仪器的测量水平,就青铜铸造和肉眼观测而言,其精度几乎达到极限。他们编制的“授时历”,集传统历法的精华,在制历理论和算法上又有新的创造,取得了空前的成就。

此后,中国古代天文学停滞不前并逐渐倒退。进入明代,局面并未改观,天文学虽然基本上能满足社会的需要,但已显现出明显的不足,尤其是日食、月食预报,误差很大。在朝野改历的呼声中,中国天文学开始了一个新的发展阶段。

明代后期,朝野都开始重视天文学的研究。但这一时期,世界天文学的格局出现了重大变化,欧洲发生了天文学革命,哥白尼学说冲破教会的束缚,使自然科学得到蓬勃的发展。望远镜的发明和成功地用于天文观测,更使欧洲天文学突飞猛进。从客观上看,中国失去了自我调整和发展的时机。

恰在此时,西方耶稣会传教士进入中国。他们虽然都有传教的职责,但都来自天文学革命的欧洲,都因新天文学对教会的冲击,在不同程度上卷入了这场冲突,因而多数人很关心天文学及其发展。由于早期进入中国的传教士利玛窦在天文学等方面有较高的造诣,又看中天文学是在中国传教的敲门砖,所以在他的请求下,随后由罗马教廷派往中国的



传教士,多数人懂天文学,其中有些人天文学学术水平还很高。进入中国后,他们就敏感地察觉到中国当时天文学的许多缺陷,因而置身于两种文化传统、两种天文学体系的交锋之中,起到了传播西方天文学的重要作用,逐步推动了中国传统天文学向西方近代天文学过渡的历史进程,中国古代天文学步入具有崭新特色的发展初期。

16世纪后期传教士进入中国之际,正值中国处于天文学的“饥渴”时期,对新的天文知识有着迫切的需要,一批顺应历史潮流的中国知识分子,拜传教士为师,学习、消化西方天文学知识,推动着西学东渐,促使中国古代天文学逐步改变体系,特别是转变天文学观念。中国传统天文学,是以天象观测和制历为皇权服务的,欧洲近代天文学是作为一门自然科学进行研究的,这是两种完全对立的对待天文学的态度。只有转变观念,将天文学当作自然科学来研究,中国天文学才能摆脱传统观念的束缚,走上健康的发展之路。

中国古代天文学的转轨经过一个相当漫长的过程,传统势力十分强大,不肯退出历史舞台,两种体系形成多次交锋。《崇祯历书》的编纂,启动了我国天文学体系的转轨。在奉旨编纂的国家历法中,大量采用西方天文学内容,将计算的原理纳入西方天文学体系,表现了新天文学体系的生命力;以魏文魁为首的东局是传统势力的代表,他们竟能说服皇帝达到阻挠颁发《崇祯历书》的目的,显示了传统势力的强大;清初《西洋新法历书》的颁用再一次表明新学的力量,为我国天文学体系的转轨创造了内部条件;杨光先的反扑将传教士汤若望送上黄泉路,在一个短时间内形成旧历法的“复辟”,传统体系出现短暂“辉煌”;南怀仁最后的胜诉,随着汤若望案件的平反昭雪,转轨得到继续。因“技不如人”,传统天文学势力一蹶不振;统治者的“规矩”仍使引进的西方天文学“就范”,天文学仍被看做是编历和择吉之类的“技艺”,在达到一定水平后就很难进一步发展。

鸦片战争以后,以哥白尼体系为主要内容的新天文学知识,首先被中国的先进知识分子利用为新的思想武器,向腐朽的社会制度进攻。它是天文学观念变化的产物,显示出新天文学作为思想武器的威力。

在哥白尼的《天体运行论》发表以后,近代天文学伴随着望远镜的发展而发展。没有以精良望远镜装备的天文台,就迈不上近代天文学的台阶。





中国近代最早出现的天文台,是帝国主义列强为使中国进一步殖民地化而修建的。从1842年起就有法国懂天文的传教士带着精良的望远镜先后来到上海,1844年开始观星报时,1877年建成徐家汇授时台,为外国船舰提供气象和时间服务。1899年,法国人决定在上海松江的佘山修建天文台。1901年,佘山天文台告竣,拥有当时世界一流的天文折射望远镜,除照相天体测量外还从事地磁、地震测量与监测工作。1898年,德国人在青岛建立海岸信号局,1900年在局内设气象天测所,也拥有赤道仪和测时仪器。辛亥革命以后,这些天文台先后收回,成了中国现代天文台的一部分。

中国完全凭借自己力量兴建的第一座现代天文台是1934年建成的南京紫金山天文台,隶属于南京国民政府的中央研究院。至此,中国天文学走上现代天文学发展之路。

我们这本书所写的,是中国天文学发展史上一个重要的历史阶段。在西学东渐的过程中,中国古代天文学体系缓慢地、逐步地向近代天文学过渡,并在摆脱殖民地危险的斗争过程中,完成了近代天文学向现代天文学的过渡。回顾这段历史,可以使我们全面认识中国古代天文学。要看到它的辉煌,也要看清它固有的缺陷。既讴歌中国现代天文学的建立,又清醒地看到它薄弱的基础。我国今日之天文学,是一代又一代天文学家奋斗的产物。老一辈中国天文学家的奋斗精神,是我们永久的财富。这种精神终将激励我们不懈努力,以跨入世界天文学的先进行列。

按原计划本书的两大部分是各自独立的两卷,后接受出版社关于篇幅均衡的意见,将其分成上下两篇合为一卷出版。上篇由崔振华、杜昇云主编,下篇由苗永宽、肖耐园主编。第一、二章由杜昇云撰写,三、四章由石云里撰写,五、八章由胡铁珠撰写,第六章由崔石竹、肖军撰写,第七章由徐登里、韩奇、李东生撰写,第九章由徐登里、杜昇云撰写,第十章由李东生撰写。下篇诸章由苗永宽,肖耐园撰写,参加编写和调查的还有周洪楠、杜瑞株、李勤等,在调查中得到有关单位的大力支持,在此一并致谢。

编者

2007年5月





目 录

第一章 中国古代天文学的转轨	(3)
第一节 外因促进了天文学体系的变化	(3)
第二节 中国古代天文学的发展特征	(5)
一、天文学发展最早的国家之一	(5)
二、地域需要	(6)
三、实用性明显	(6)
四、社会地位重要	(6)
五、有两个重要分支	(7)
六、整体观念强	(7)
七、天文资料积累丰富而连续	(8)
八、成就突出	(8)
九、使用赤道坐标体系	(8)
十、重视实测	(8)
第三节 中国古代天文学体系的形成与发展	(9)
第四节 中外天文学交流的历史回顾	(12)
第五节 中国天文学发展进入低谷	(18)
第六节 中国古代天文学转轨的历史必然性	(19)
第二章 西学东渐与中国天文学的逐渐变化	(20)
第一节 天文学观念的逐渐转变	(20)
第二节 历法计算中数学方法的变化	(23)
第三节 宇宙观念的多样化与转变	(25)
第四节 天文仪器的变化	(28)
第五节 中国天文学向近代天文学过渡	(31)
第三章 欧洲天文学的革命	(34)
第一节 欧洲古代天文学体系的形成及特点	(34)
一、欧洲古代天文学体系的形成	(34)
二、托勒密数学天文学的主要特点	(36)
三、亚里士多德与托勒密宇宙学的基本特点	(39)



第二节 哥白尼对欧洲古代天文学体系的继承与发展	(41)
一、哥白尼时代的欧洲天文学	(41)
二、哥白尼的宇宙学革命	(43)
三、哥白尼的数学天文学改革	(44)
四、哥白尼学说的继承性	(46)
第三节 “二说” 并驰, “五天” 沸腾	(47)
一、“日心地动说” 的早期传播	(47)
二、第谷的日心—地心体系	(50)
三、隆哥蒙塔奴斯体系及其“平权说”	(51)
四、开普勒的天体运动理论	(53)
第四节 望远镜给天文学带来了新动力	(55)
一、望远镜天文新发现	(55)
二、对亚里士多德宇宙学的全面清算	(56)
三、天文观测水平的迅速提高	(59)
第五节 近代天文学体系的初步形成	(61)
一、开普勒学说的传播	(61)
二、天体运动力学机制的探寻	(62)
三、万有引力定律的发现与近代天体力学的建立	(65)
第六节 天文学革命所导致的宗教纷争	(67)
第四章 明末西方天文学的传入	(72)
第一节 耶稣会士来华的背景	(72)
一、耶稣会的由来	(72)
二、护教措施	(73)
三、耶稣会的东来及其所面对的中国	(74)
四、对华传教方略的确立	(75)
第二节 入华耶稣会士的早期天文活动	(77)
第三节 西学东渐的客观条件与不利因素	(85)
一、传教士方面——欲传秘法的愿望与主客观条件的限制	(85)
二、中国方面——推崇与拒斥的对立	(89)
第四节 《崇禎历书》的编纂	(94)
一、历局的设立与耶稣会士的入局	(94)
二、徐光启的改历方针	(97)
三、新历书的诞生	(100)





第五节 中西天文学的第一次对垒	(102)
一、历理之辩	(103)
二、东局始末	(105)
三、历争中的钦天监	(107)
四、“会通”与“划一”的对立	(109)
第五章 西方天文学的早期译著	(112)
第一节 《坤輿万国全图》和《乾坤体义》	(112)
一、《坤輿万国全图》	(112)
二、《乾坤体义》	(116)
第二节 《天问略》	(117)
第三节 《寰有诠》	(119)
一、该书的一般情况	(119)
二、对《论天》内容的介绍	(120)
三、对新学说的态度及与《崇禎历书》的关系	(121)
四、对中国学者的影响	(122)
第四节 《经天该》	(122)
第五节 《浑盖通宪图说》	(125)
第六节 《简平仪说》	(129)
第七节 《表度说》	(132)
第八节 《日月星晷式》	(133)
第九节 《远镜说》	(136)
第六章 《崇禎历书》研究	(140)
第一节 《崇禎历书》的产生过程	(140)
第二节 《崇禎历书》中的宇宙模式	(144)
第三节 《崇禎历书》对西方天文仪器及伽利略观测成果的介绍	(150)
第四节 《崇禎历书》中传统天文学的地位	(154)
第五节 对《崇禎历书》的评价	(161)
第七章 清代前期中国天文学体系的逐渐转变	(169)
第一节 清初两种天文学体系的继续较量	(169)
第二节 《历象考成》的编纂	(174)
一、编纂始末	(174)
二、《历象考成》的内容	(175)
第三节 《历象考成后编》	(177)



一、《历象考成后编》的编纂经过	(177)
二、《历象考成后编》的内容及其改进	(178)
三、《历象考成后编》对东亚诸国的影响	(184)
第四节 《仪象考成》	(186)
一、《仪象考成》的编纂经过	(186)
二、玑衡抚辰仪的制作及其社会背景	(187)
三、《仪象考成》的恒星观测和星表编制	(189)
第五节 《仪象考成续编》	(191)
一、《仪象考成续编》的编纂	(191)
二、《仪象考成续编》的内容、对恒星的见解与观测精度	(192)
第六节 《灵台仪象志》	(193)
一、《灵台仪象志》的编纂与内容	(193)
二、《灵台仪象志》星表精度的研究	(196)
第八章 西方天文学知识在民间的传播和研究	(209)
第一节 薛凤祚与《历学会通》	(209)
第二节 王锡阐的研究	(213)
第三节 梅文鼎及其工作	(217)
第四节 明末清初的其他天文学家	(227)
第九章 中国近代天文学的孕育	(232)
第一节 中国的近代天文学	(232)
第二节 中国近代天文学思想的酝酿	(233)
第三节 改变探测手段的历程	(242)
第四节 社会变革与近代天文学	(242)
第十章 传教士中的天文学家	(244)
第一节 利玛窦	(244)
第二节 熊三拔	(247)
第三节 阳玛诺	(248)
第四节 邓玉函	(250)
第五节 罗雅谷	(252)
第六节 汤若望	(254)
第七节 南怀仁	(257)
第八节 蒋友仁	(261)
第九节 戴进贤	(263)





第十节 纪理安	(266)
第十一节 伟烈亚力	(267)
第十一章 北洋军阀统治时期的中央观象台	(271)
第一节 中央观象台的创建和变迁	(271)
第二节 中央观象台的历史天文工作	(272)
第三节 《观象丛报》	(274)
第四节 中国近代天文事业的奠基人——高鲁	(275)
第十二章 青岛观象台	(277)
第一节 青岛观象台的历史沿革	(277)
第二节 青岛观象台的天文仪器设备	(279)
第三节 青岛观象台的天文研究工作	(281)
一、测时和授时工作	(281)
二、太阳黑子的观测和记录	(281)
三、日食、月食的观测和计算	(282)
四、万国经度测量工作	(283)
五、其他研究工作	(284)
第十三章 徐家汇观象台和佘山观象台	(285)
第一节 建台历史	(285)
一、徐家汇观象台的创建	(285)
二、佘山观象台的创建	(285)
三、两台一体的沿革	(286)
第二节 主要的仪器、图书和出版物	(287)
第三节 徐家汇观象台的主要研究工作	(288)
一、授时和报时服务	(289)
二、天气预报	(289)
三、参加万国经度联测作出重要贡献	(290)
第四节 佘山观象台的主要研究工作	(292)
一、太阳观测和研究	(292)
二、星团和星云的照相观测	(293)
三、恒星的照相观测和方位观测	(293)
四、新星的照相观测	(294)
五、彗星的照相观测	(294)
六、大行星的照相观测	(294)



七、小行星的照相观测	(294)
八、月亮观测	(295)
第十四章 民国时期的国立中央研究院天文研究所	(296)
第一节 天文研究所的历史渊源	(296)
第二节 天文研究所的机构和变迁	(298)
第三节 天文陈列馆简史	(300)
第四节 杰出的近代天文学家——余青松	(302)
一、生平简介	(302)
二、学术上的主要成就	(302)
三、创建紫金山天文台和凤凰山天文台	(303)
第五节 天文研究所的主要研究人员	(304)
一、张钰哲	(304)
二、李珩	(305)
三、程茂兰	(305)
四、戴文赛	(306)
五、陈遵妫	(307)
第十五章 紫金山天文台和凤凰山天文台	(308)
第一节 紫金山天文台的选址经过	(308)
第二节 紫金山天文台的设计和建筑	(310)
第三节 建台初期的主要仪器和设备	(313)
第四节 凤凰山天文台	(314)
第十六章 中国近代天文学的主要成就	(317)
第一节 实用天文学方面的主要研究工作	(317)
一、编历和授时	(317)
二、经纬度测量	(319)
第二节 实测天体物理学的主要研究成果	(321)
一、太阳黑子观测和分光观测	(321)
二、变星和新星的观测	(322)
三、太阳系天体的观测	(324)
第三节 日食观测	(325)
一、1936年的日全食观测	(326)
二、1941年的日全食观测	(326)
三、1948年的日环食观测	(328)





第四节 理论研究工作的.....	(329)
第十七章 天文学术团体和出版物.....	(331)
第一节 中国天文学会.....	(331)
一、发起与沿革.....	(331)
二、组织系统和会员情况.....	(332)
三、专业委员会.....	(333)
四、学术活动和交流.....	(334)
附	
中国天文学会简章(创立时订).....	(335)
第二节 其他天文学术团体.....	(337)
一、中国日食观测委员会.....	(337)
二、中国天文委员会.....	(338)
三、历法研究会.....	(338)
第三节 近代天文出版物.....	(339)
一、近代天文刊物.....	(340)
二、中国天文学会在民国时期出版发行的书刊.....	(342)
第十八章 近代天文教育机构.....	(343)
第一节 概况.....	(343)
第二节 齐鲁大学天文算学系.....	(344)
一、齐鲁大学的历史沿革.....	(344)
二、天文算学系的教学工作.....	(346)
第三节 中山大学天文系.....	(347)
一、中山大学及其天文系的创建.....	(347)
二、天文系的教学和科学研究.....	(348)
三、天文系的师资队伍.....	(349)
第四节 中国近代天文教育的先驱——王锡恩.....	(349)
参考文献.....	(351)
总 跋.....	(352)
补 记.....	(356)

