

中国科学技术史

第四卷 天学

第一分册

[英] 李约瑟 著

科学出版社

中国科学技术史

第四卷 天 学

第一分册

〔英〕李

《中国科学技术史》翻译小组

本书是供内部参用的平写
文章引用时务请核对原文
并在注明出处时用原著版本

科 学 出 版 社

1975

中国科学技术史

第四卷 天 学

第二分册

〔英〕李约瑟著
《中国科学技术史》翻译小组译

本书是供参考用的，与
文章引用时务请核对原文，
并

科学出版社

1975

Joseph Needham
SCIENCE & CIVILISATION IN CHINA
Volume III, pp. 171—494, The Sciences of The Heavens
Cambridge University Press, 1959

中国科学技术史

第四卷 天文学
(第一、二分册)

[英] 李约瑟 著
中国科学技术史翻译小组译

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1975年12月第一版 开本：850×1168 1/32

1975年12月第一次印刷 印张：28 5/8 插页：4

字数：401,000

统一书号：13031·355

本社书号：542·13—5

内部发行

出版说明

本书作者李约瑟 (Joseph Needham) 是英国皇家学会会员、剑桥大学冈维尔和凯厄斯学院院长、英中了解协会会长，三十多年来，对我国科学技术发展的历史进行了广泛的研究。《中国科学技术史》是他多年研究的一项重要成果。

《中国科学技术史》原书计划分七卷，已出版前四卷及第五卷部分分册。全书内容包括我国有史以来的地理和历史情况 (第一卷)、科学思想的发生和发展 (第二卷)、数学、天文学、地学 (第三卷)、物理学、工程技术 (第四卷)、化学、化工 (第五卷)、生物学、农业、医药 (第六卷)、以及这些学科得到发展的社会背景 (第七卷)。作者对我国古代各门学科在各个历史时期的发展和成就，引证了大量的文献，进行了详细的叙述，肯定了我国古代科学技术的光辉成就，证明了中国人民对世界文明所作的较大贡献。但是，作者在科学思

想的评述中,一方面认为“法家的失败可能是中国近代科学技术发展没有成功的一个思想因素”,肯定了法家对中国古代科学技术的一些促进作用;另一方面,又有许多尊儒崇道思想的反应;至于有关我国历史的分期,某些历史地理的说明,历史人物的评价,对待少数民族的态度等问题,是值得商榷的,希望读者用马克思主义的观点进行分析与认识。

原书各卷篇幅都比较大,我们将按学科重新分卷出版。为了保持原著的面貌,供读者参考,我们除了对个别文句作必要的删节外,一律照译。中译本还另加一些必要的注释,并标明“译者”,以示区别。原书参考书目数量很大,仍照原文排印,未予译出。

许多欧洲人把中国人看作是野蛮人的另一个原因，大概是在于中国人竟敢把他们的天文学家——这在我们有高度教养的西方人眼中是种最没有用的小人——放在部长和国务卿一级的职位上。这该是多么可怕的野蛮人啊！

——弗兰茨·屈纳特

(维也纳, 1888 年)

目 录

第二十章 天文学	1
一、引言	1
二、名词术语的解释	18
三、文献概述	27
(1) 中国天文学史	27
(i) 西文文献 (27) (ii) 中文和日文文献 (35)	
(2) 主要的中国文献	39
(i) 中国天文学的“官方”性质 (39) (ii) 中 国古历 (57) (iii) 周代至梁代 (公元六世 纪)的天文学著作 (62) (iv) 梁代至宋初 (公 元十世纪)的天文学著作 (72) (v) 宋、元、 明的天文学著作 (83)	
四、古代和中古代的宇宙概念	90
(1) 盖天说	92
(2) 浑天说(天球说)	105
(3) 宣夜说	113
(4) 其他学说	127
(5) 一般概念	134
五、中国天文学的天极和赤道特征	138
(1) 拱极星和赤道上的标准点	146
(2) 二十八宿体系的发展	160

(3) 二十八宿的起源	185
(4) 天极和极星	200
六、恒星的命名、编表和制图	210
(1) 星表和恒星的座标	210
(2) 恒星的命名	229
(3) 星图	238
(4) 有关星辰的神话和民间传说	254
七、天文仪器的发展	259
(1) 表和圭	259
(2) 巨型石造仪器	281
(3) 日晷(太阳时指示器)	303
(i) 携带式二分罗盘日晷	325
(4) 刻漏(水钟)	336
(i) 漏壶的类型;从水钟到机械钟 (341)	
(ii) 历史上的刻漏 (348)	(iii) 火钟和时差
(377)	
(5) 望筒和璇玑玉衡	384
(6) 浑仪和其他主要仪器	400
(i) 浑仪的发展概况 (406)	(ii) 汉代和汉以
前的浑仪 (426)	(iii) 时钟机械的发明 (439)
(iv) 赤道式装置的发明 (459)	
(7) 天球仪	502
八、历法天文学和行星天文学	524
(1) 日、月和行星的运动	529
(2) 干支(六十)周期	537
(3) 行星的公转	543
(4) 十二岁次	550

(5) 谐调周期	558
九、天象记录	565
(1) 交食	565
(i) 交食理论 (569) (ii) 记录的范围、可靠 性和精确度 (589) (iii) 交食的预报 (597)	
(iv) 地球反照和日冕 (601)	
(2) 新星、超新星和变星	604
(3) 彗星、流星和陨星	620
(4) 太阳的现象; 太阳黑子(日斑)	634
十、耶稣会传教士入华时期	640
(1) 中国和水晶球说崩溃的关系	643
(2) 不圆满的交流	656
(3) 是“西学”, 还是“新学”?	670
(4) 中国天文学与近代科学的合流	682
十一、结语	695
第二十一章 气象学	702
一、引言	702
二、一般气候	703
三、温度	709
四、降水	712
五、虹、幻日和光学奇象	730
六、风和大气	739
七、雷电	745
八、北极光	753
九、潮汐	757

附录 关于朝鲜	788
参考文献	791
一、公元 1800 年以前的中文书籍	791
二、公元 1800 年以后的中文和日文书籍和论文	803
三、西文书籍和论文	809
附 某些参考文献的缩写	877
索引	891

第二十章 天文学

一、引言

在这一章里，我们开始介绍本书所将涉及的各种自然科学中的第一个学科。对于中国人来说，天文学曾经是一门很重要的科学^①，因为它是从敬天的“宗教”中自然产生的，是从那种把宇宙看作是一个统一体、甚至是一个“伦理上的统一体”的观点产生的，这种看法曾使宋代的哲学家们产生出他们那些伟大的有机论思想，关于这一点，本书在前面已经谈了不少^②。在这个农业国家里，历法是由皇帝颁布的，并由效忠于他的臣民加以奉行，这是从最早的时期开始就已贯穿在中国历

① 关于天文学在中国古代世界观中占何等地位的问题，傅兰格[Franke (6)]的简短介绍可能是写得最好的。

② 特别是在本书第二卷第十六章第四节和第十八章第六节中。

史中的一条连续的线索。与此相应，天文和历法一直是“正统”的儒家之学，它们和炼丹术这类东西不同，后者被看作是典型的道家“邪说”^①。人们说得好，“希腊的天文学家是隐士、哲人和热爱真理的人[这是托勒密（Ptolemy）谈到伊巴谷（Hipparchus）¹⁾时所说的话]，他们和本地的祭司一般没有固定的关系；中国的天文学家则不然，他们和至尊的天子有着密切的关系，他们是政府官员之一，是依照礼仪供养在宫廷之内的。”^②

这并不是说，中国古代和中古代的天文学家不是热爱真理的人；只不过在他们看来，用高度理论形式和几何形式来表现天文现象（这是希腊人的特色）是不必要的。除巴比伦的天象记事（其中

① 虽然如此，道家在天文学方面也曾做过不少事，特别是在汉代及稍前的时期。司马迁的天文学知识得自其父司马谈，司马谈的老师是道家的唐都。落下闳也和道家有关。这些人和以淮南王为中心的道家集团大体上属于同一时代，但稍晚一些。

② 参看 de Saussure (16e)。关于这一点，奥地利人屈纳特[Kühnert (2)]说得好：“许多欧洲人把中国人看作是野蛮人的另一个原因，大概是在于中国人竟敢把他们的天文学家——这在我们有高度教养的西方人的眼中是种最没有用的小人——放在部长和国务卿一级的职位上。这该是多么可怕的野蛮人啊！”

1) 伊巴谷在本书第一卷中译为希派邱斯。——译者

大部分都已散佚)以外,从中国的天象记事可以看出,中国人在阿拉伯人以前,是全世界最坚毅、最精确的天文观测者。后面我们将谈到^①,有很长一段时间(约自公元前五世纪至公元十世纪),几乎只有中国的记事可供利用,现代天文学家在许多场合(例如对彗星,特别是哈雷彗星重复出现的记载)^②,都曾求助于中国的天象记事,并得到良好的结果。一个显著的例子是关于新星和超新星的出现,这对于现代宇宙论是很重要的,而中国关于这些星的记事包括从伊巴谷到第谷(Tycho Brahe)的整个期间;在这期间内,世界其他地区对于天上有时会出现“新星”这一事实,还是一无所知的^③。在其他方面,例如对于太阳黑子(日斑),中国人早已非常正规地观测了许多世纪,欧洲人则不仅不知道,而且由于他们在宇宙论上的成见^④,也不能承认有这种现象存在。这一切在人类认识天象

① 参看后面第 565 页那一节。

② 参看后面第 621 页那一节。

③ 在这一段时间内,西方大概只记录了九颗星,并且其中有些还是可疑的。参看 Clerke (1); Stratton (1)。

④ 欧洲人认为天是完美无缺的。

的历史上都是不小的贡献，而且这一贡献也并不因为早期的观测常起因于相信天象与国家大事有关这一事实而失去其价值^①。占星术在欧洲毕竟也一直延续到开普勒 (J. Kepler) 的时代 (虽然是以较少的个人形式存在)，甚至到十八世纪还没有完全被抛弃^②。此外，如果我们可以接受这样一个总的论断，即中国天文学同中国所有其他科学一样，具有经验主义的根本特点，那末，对于天体力学等学科，至少就可以不必苛求了。不仅如此，当十六世纪末利玛窦 (Matteo Ricci) 到中国同中国学者讨论天文学时，中国天文学家的思想 (这保存在他的谈话记录中)^③，今天从各方面看来，都比利玛窦自己的托勒密-亚里士多德 (Aristotle) 式的世界观更为近代化一些。

在西文文献中，关于中国天文学方面的比关

① 参看本书第二卷第十四章第一节，这一节讨论中国占星术。希腊的一些最伟大的天文学家，例如伊巴谷，在希腊化时期的占星术文献中占有很重要的地位 [参看 Neugebauer (9), p. 178]。

② 当然，在西方“科学的”文明中，占星术甚至作为一种民间迷信而一直存在到今天。

③ 参看后面第 645 页那一节。

于中国数学方面的丰富得多，但不幸内容庞杂，大多带有争论的性质，而且重复甚多。从一开始起，欧洲人了解中国天文学就是由于被一种利益所动：耶稣会传教士们已经看出，他们可以靠欧洲文艺复兴时期的科学进步和中国人打交道，可以靠他们的较高明的历数推算和交食预测把自己引入官场，从而得到种种好处。因此，他们一方面力图用贬低中国固有的天文学知识的方法，打动中国人的心，劝诱他们皈依基督教；另一方面，他们在许多欧洲出版物上大肆宣扬说，这是他们按照西方宗教政策的构想所进行的总的斗争中的一部分，以便加强他们自己在教会中的地位^①。不仅如此，耶稣会传教士对中国天文学的了解，尽管是老老实实在地了解，可是从一开始便由于根本误解而归于无用。误解主要来自后面将加以说明的一项事实，即中国天文学本质上是有天极的，它使用的是赤道座标，主要依靠观测拱极星，而希腊和

① “仅仅在一个未开化的野蛮国家传教，对于提高一个传教团的声望来说，不会像在一个受过文学、艺术熏陶的文明国家中传教那么巨大。”——科斯塔德 (Costard) 1747 年语。关于这些问题，皮诺 [Pinot (1, 2)] 的著作是唯一的好资料。

欧洲中世纪的天文学,实质上则使用黄道座标,主要靠观测黄道星座及其同时圈恒星^①的偕日出和偕日没。这些传教士自然完全没有想到,竟会有另一套完整的天文学体系存在,而这一套体系在范围和效用上与希腊的没有什么不同,只不过在方法上有所不同罢了;同时,他们的错误考证更引起了一系列的误解,这种误解直到十九世纪末还没有得到澄清。

我们绝不能把耶稣会先驱者当时所面临的巨大困难估计过低。利玛窦、汤若望 (Schall von Bell)、南怀仁 (Ferdinand Verbiest) 和晚一辈的宋君荣 (Antoine Gaubil), 在中国固有科学不知不觉地衰落的时期 (明代和清初) 居留在中国, 这种衰落显然同把他们送到那里并使他们居留下去的势力并不相干。当时用得上的中国学者, 即具有充分学识、能把中国传统天文学解释清楚、能从古书中找出主要章节并加以翻译的, 可说是非常之少。我们在数学一章中已经说过, 许多重要古籍已经全部散佚, 直到十八世纪末还没有重新发

① 即在同一时圈中但偏离了黄道的星座。