

“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

中国古代天文学思想

陈美东 著



013070457

P1-092
12-2

“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

中国古代天文学思想

陈美东 著



中国科学技术出版社
·北京·

P1-092
12-2



北航

C1678316

729070810

图书在版编目(CIP)数据

中国古代天文学思想/陈美东著. —北京: 中国科学技术出版社, 2012. 7
(中国天文学史大系)

ISBN 978-7-5046-6141-8

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 158227 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 韩 玲

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 530 千字

印 张 31.25

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 978-7-5046-6141-8/P·161

定 价 110.00 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、人员培训上享有优待，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》的构想诞生”（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着挑起担子，完了大家的宏愿。而他们二位在本书跋记中所透露的甘辛，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

人类生活在天地之间，仰而视之，天苍苍然，俯而望之，地茫茫然。每天昼夜更替，每年寒暑变迁。日月星辰，东升而西落；星宿月亮，昼隐而夜明。月亮时圆时缺，五星时顺时逆。日中黑子，忽然而现；月中黑影，悠然长存。恒星布列，井然有序；银河伸延，终始不移。日月间或顿失其光芒，彗孛不时光耀于天际。流星攸然划破夜空，陨石偶或坠落至地。潮汐涨落若有信，客星隐见似无期。……对这一系列自然现象，自古便引起了人们的注意，并试图探究其中奥秘。

人为万物之灵，具有极强的思维能力。在时间尺度上，可以追溯到往古的往古，以至于无穷；又可以思虑及将来的将来，亦至于无穷。在空间上，可以扩张至某有限空间外之外，以至于无限巨；又可以缩小到某有限空间内之内，亦至于无限微。在这无穷无限的时空中，人们的思维均可触及之。人们的思维或以他们已掌握的知识、理念为基础，由之作某种合理的外推；或以他们的主观臆想为前提，由之作随心所欲的猜测。在探究上述自然现象的奥秘时，古人从各自的基础或前提出发，阐发了丰富多彩的理论，撰写了中国古代天文学思想的瑰丽篇章。

中国古代天文学思想包含人们对天文学自身的认识，包含宇宙论、天体论、天象论、潮汐论，还有关于历法的理论，等等。它们各自又含有诸多论题。

人们对天文学自身的认识，包括人们对天文观测研究意义的认识、对天人之间的关系和天文历法功能的论述等。

宇宙论是从整体角度研究宇宙构造和演化的理论。在中国古代，它包括宇宙的时空性质，宇宙与天地的关系，天地的大型结构（天地的相对关系，天地的大小、形状与动静以及天地的稳定性等），宇宙的本原，天地的生成、演化等的论述。

天体论则是关于日、月、五星、恒星、银河、彗星、妖星、流星、流星雨、陨石等天体的性质、生成、形状与大小等的讨论。



天象论指关于月相、月影、日月食和太阳黑子等天象形成的理论，以及关于异常天象的观念，等等。

潮汐论是有关潮汐生成原因的理论。

历法理论则包括历法制定的基本准则、历法改革及检验、历法的误差理论等。

由于人们所依据的出发点、观念、思想方法等的差异，对于上述种种论题，古人差不多都给出各不相同的解说。如天地大型结构说中有盖天说、宣夜说、浑天说。盖天说中又有天圆地方说、《周髀算经》盖天说、平天说、穹天说、须弥山说、金刚山说之分。浑天说则有新旧浑天说之别，旧浑天说和新浑天说两个流派中又都各家异词。宇宙本原论中有虚无创生论、水本原论、元气本原论等。关于宇宙生成、演化，则有元气说、循环说、神创说、膨胀说之分。关于地体有地平、地为曲面与地圆，地静与地动之争，其中地动说又分地有四游说、升降说、地轴说与自转说。关于日月食的成因，有阴阳说、月掩日说、地体暗虚说与日体暗虚说。关于月相，则有生死说、月受日光说与月自发光说之类。关于日、月、星的生成，有地生说、天生说、天地共生说。关于日、月、五星的运动则有右旋说、左旋说之别。关于月影有阴阳说、地影说与月面凹凸说等。关于天，有单层天壳说和天有九重说。关于历本，有以合天为本、以律吕或大衍之数为本、以躔纬为本、以历元为本，其中关于历元，又有上元、多历元、实测历元之分。如此等等。

VI



上述每一论题的不同论说之间的论争，是司空见惯的事。这些论争有的甚至很激烈。其中有些论题随着人们天文历法知识的提高，或者有人所公认的客观标准可供判别，使得不同的论说有了是非优劣的结论。也有不少论题由于缺乏客观标准，则形成几种论说长期并存的局面。而在几种论说中又往往有一种居于主导地位。如浑天说，地平说，地静说，月掩日而日食说，宇宙本原与天地生成、演化的元气说，月受日光说，月影的地影说，日月五星右旋说，日月星辰的地生说，彗星的五星生成说，潮汐的日月生成说，历法的以合天为本说，历元的上元说，异常天象的天人感应说，等等。这些反映了中国古代天文学思想的总体发展水平。当然，每一种论说自身，又都经历了从比较原始、粗糙到逐渐完善的



发展过程。这一过程表现为对原有缺欠的修正、对原有论说的深化等。

中国古代天文学思想是与天文历法同步发展的。两者相辅相成。天文学思想与哲学思想密切相关,除了天文历法家以外,儒家、道家、阴阳家、佛家无不有其贡献。在上述论题中,有不少是诸子百家关心的自然观问题,或者是天文历法本身必须加以解决的理论性问题。天文学思想受到哲学思想的深刻影响,如阴阳学说、五行学说、元气学说、天人感应学说等思想,在有关天文学问题的理论阐述中被充分应用。天文学思想又与社会政治有关。出于政治的需要,某些天文学论题的阐发被加上政治的色彩,确定了某些天文学思想的官方性质,即由官方加以肯定与保护,而其他的天文学思想则被否定与排斥。天文学思想还与中外科技文化的交流有关,域外传入的天文学思想被吸收,或者直接形成一个独立的流派,丰富了中国天文学思想的内容。

以上是关于中国古代天文学思想的简要说明。下面我们拟分章详细予以介绍。每一章为一两个专题,均分别讨论各种不同的学说,这些学说之间的论争,以及每一种学说本身的发生、发展与嬗变。而关于人们对于天文历法自身的认识,因有全局性的意义,故先在前言中做些讨论。

天文学在中国古代占有特殊重要的地位,历代统治者无不予以高度的重视。这是由于天文学所具备的科学性质,及与之有关的、独特的社会功能所决定的;又是由于中国古代根深蒂固的天人相关思想与天文学在实践中所起的关键作用所决定的。

《易·系辞下》指出:

古者包牺氏之王天下也,仰则观象于天,俯则观法于地。

《史记·天官书》载:

太史公曰:自初生民以来,世主曷尝不历日月星辰。及至五家、三代,绍而明之。



包牺氏(即伏羲氏)相传是中国古代的第一位帝王,他的首要任务便是借助于天文以治理天下。据西汉司马迁之说,则是黄帝、高阳、高辛、唐尧、虞舜五帝和夏、商、周三代,都继之不辍。所谓“观象于天”或“历日月星辰”,实有二义:一是观天象以授人时,二是观天象以见吉凶。这二者即是天文学的两大社会功能,它们都与治理社会、巩固统治密切相关。

由于日月星辰的运行有明显的规律性,如战国时期的荀况所说的“天行有常”^①。它们提供了毋庸置疑的一年四季变化、一月和一日长短的客观尺度,是那樣的有信、有准,人们自古奉以为神。于是天行有常,含有一种秩序的、典范的神圣意义。人们发现,依据这些客观的时间尺度,调节、安排生产和生活的节律,是那樣的有理、有效。于是敬天顺天、顺时施政的观念油然而生,成为统治者和被统治者共同接受的理念。而且统治者更以法天常为己任,或者说视之为专利,以此作为建立秩序、进行治理的重要依据。又因为日月星辰的运行,时而出现人们认为反常的或异常的现象,如日月食、彗星的突然出现等,这势必引起人们的疑惑和恐惧。在尚未解释这些天变原因的古代,对正常天象奉若神明的古代,人对于天变的含义颇费猜测,多以为天变是对人事的吉凶有所预示,并试图以此作为自己行动的指南。既然天象(无论是正常的或反常的)具有如此重要的意义,于是观象就成为了一种极其重要的工作,顺应天象行事也就成为一种神圣的理念。

西汉早期的《淮南子·要略》指出:

天文者,所以和阴阳之气,理日月之光,节开塞之时,列星辰之行,知逆顺之变,避忌讳之殃,顺时运之应,法王神之常,使人有以仰天承顺,而不乱其常者也。

这里对天文学节时、知变的两大功能,仰天承顺、应时、避殃的具体运用和最终达到“不乱其常”的目的,都做了精辟的论述。

东汉班固《汉书·艺文志》则指出:

① 《荀子·天论》。



历谱者，序四时之位，正分至之节，会日月五星之辰，以考寒暑杀生之实。故圣王必正历数，以定三统服色之制，又以探知五星日月之会，凶厄之患，吉隆之喜，其术皆出焉。此圣人知命之术也。

这是说历法也具有两大功能。一是序正时节，以顺应气候的寒暑变化，生物的成长、衰亡规律，以及服色等礼制。二是推算五星之行、日月之会，以预知吉凶之所在。这二者都是圣人知命之术。这里所谓“命”，指的是天之道和与之相应的行为准则。

西晋司马彪在《续汉书·律历志》中也指出：

夫历有圣人之德六焉：以本气者尚其体，以综数者尚其文，以考类者尚其象，以作事者尚其时，以占往者尚其源，以知来者尚其流。大业载之，吉凶生焉。是以君子将有兴，咨焉而以从事，受命而莫之违也。

前三德指的是历法的特征：有体可依，有数可推，有象可据。后三德指的是历法的功能：对“作事者”而言，它给予时节的指导，对于“占往者”和“知来者”而言，它给予源与流的说明。两者的综合性结果是“大业载之，吉凶生焉”。所以“君子”要有所作为，都要重视其事，从其所指。

同样的理念，五代后晋刘昫等人在《旧唐书·天文志》中也有所表述：

《易》曰：“观乎天文以察时变。”是故古之哲王，法垂象以施化，考庶徵以致理，以授人时，以考物纪，修其德以顺其度，改其过以慎其灾，去危而就安，转祸而为福者也。

这里所谓“时变”，指四时节候之变，又指阴阳吉凶之变。刘昫等人认为通过对天文的观测、研究，以了解、掌握这些“时变”，进而采取相应



的修德、改过等举措，便可以达到治理天下，去危就安，转祸为福的目的。

中国古代天文学现象以授人时和观象以见吉凶的两大功能，是推动中国古代天文学向前发展的两大杠杆，促使人们在这两个方面施展聪明才智，阐发精思妙想。从具体的天文学细节，到总体的天文学思想的把握，无不基于此。所以，古人对于这两大功能本身的大量论述，也应是天文学思想的不可或缺的内容。在本书绪论中，我们将对其做进一步的介绍。

著 者

2007年5月

X





目 录

绪 论 中国古代天文学的功能与特征	1
一、观象以授人时	1
二、观象以见吉凶	6
三、官办天文学的若干特征	11
第一章 宇宙本原与演化学说	21
第一节 宇宙本原与演化学说的早期论述	22
一、虚无创生说	22
二、元气或水本原说	24
三、宇宙演化思想的早期论述	26
第二节 汉晋宇宙本原与演化说	28
一、《淮南子》等宇宙本原与演化说	28
二、《易纬·乾凿度》等的元气生成论	32
三、《灵宪》与魏晋宇宙本原及演化说	36
第三节 唐宋时期宇宙本原与演化说	39
一、《天对》、《元气说》及其他	39
二、北宋初年各家之说	42
三、朱熹的宇宙本原与演化理论	45
第四节 元明清时期宇宙本原与演化说	48
一、传统宇宙本原与演化说的余绪	48
二、西方宇宙本原与演化说的传入及其影响	50
第五节 宇宙循环论	54
一、儒道宇宙循环论	54
二、佛教宇宙循环论及其影响	64
第六节 宇宙神创论	67
第七节 宇宙膨胀说	74
第二章 天地结构学说	80
第一节 引言	80
一、论天家与论天学派概说	80



二、天地结构的神话传说	82
第二节 盖天说	86
一、周髀家盖天说	87
二、《周髀算经》盖天说	90
三、王充平天说	95
四、虞耸兄弟穹天论	99
五、佛家须弥山说及地轮—水轮—风轮—空轮说	100
六、萧衍金刚山说	105
七、元明清时期的盖天说	110
第三节 宣夜说	113
一、郗萌—黄宪宣夜说	113
二、虞喜安天说	116
三、宣夜说的源与流	117
第四节 浑天说	121
一、浑天说的缘起	121
二、扬雄难盖天八事及其他	126
三、张衡浑天说	130
四、陆绩、王蕃、葛洪等对于张衡浑天说的论证	132
五、姚信昕天说及刘智、姜岌等对张衡浑天说的改造	136
六、从何承天到一行对张衡浑天说的修正	141
七、邱光庭—朱熹新浑天说	146
八、新旧浑天说的论争	152
九、传统地圆说及西方地圆说的传入	158
第三章 天论与天体论	168
第一节 天论	168
一、天地与宇宙	168
二、天地的大小	175
三、天或天体的层次论	190
四、日月五星左旋说与右旋说之争	199
五、西方宇宙体系的传入	215
第二节 天体论	220
一、关于太阳和月亮	220
二、关于五星、恒星和银河	231





三、关于彗星和妖星	237
四、关于流星雨和陨石	242
五、天体引力思想	246
第四章 天象论	250
第一节 月相论	250
一、月相生死说、佛家说及其他	250
二、月受日光说	253
第二节 月影说	257
第三节 日月食理论	265
一、日月食杂说	266
二、阴阳说与日月食	267
三、月掩日则日食	270
四、暗虚与月食	274
第四节 太阳黑子论	284
第五节 大气消光等理论	286
第五章 地动说和潮汐论	293
第一节 地有四游、升降说	293
一、《尚书纬·考灵曜》等的地动说	293
二、姜炭和孔颖达对地有四游、升降说的修订	299
三、宋代以后关于地有四游、升降的论争	304
第二节 地动思想的其他论述	307
一、天旋地转说	307
二、地轴论	310
三、邱光庭大地升降说和张载地旋说及其论争	313
第三节 潮汐论	316
一、潮汐生成的神话式解说和元气运动说	316
二、日、月生成潮汐论	319
第六章 历法思想	330
第一节 历本说	330
一、合天为历法之本	330
二、以律吕、大衍之数为历本	341
三、以讖纬为历本	346
四、历元论	350



第二节 历法改革论	359
一、改历原因之考察	359
二、关于历法之论争二例	367
三、三正论与五德终始论	371
四、历差理论	378
第三节 历法检验论	383
一、气朔之验	383
二、交食之验	388
三、五星之验	396
四、综合之验	399
第四节 月令思想	400
一、月令思想的渊源	401
二、月令：治国方略之一	404
三、月令和月令思想的流变	407
第七章 星占思想、天人感应说及其影响	414
第一节 天人合一与天文学思想	414
第二节 天人感应说对天文学思想的基本影响	418
一、象的观念下的天象观	419
二、异常天象：符瑞与灾异	423
三、天人感应说对异常天象的解释	429
第三节 日月五星晷影失行说	438
一、日月失行说和日食的天人感应式解说	438
二、五星失行说	445
三、晷影失行说	452
第四节 星占思想	454
一、占星术与天文学	454
二、分野模式及其理论	456
三、天人感应思想与星占思想之同异	464
参考文献	470
后记	473
总跋	474
补记	479

