

天文学基础知识丛书

天文学简史

陈久金 编著



科学出版社

P1-09

天文学简史

陈久金 编著



科学出版社

1985

003504

内 容 简 介

本书介绍世界各国的天文学发展史。首先从世界四个文明古国(中国、巴比伦、埃及和印度)的天文学发展史写起,接着论述中世纪的天文学史,以至当代的天文学发展史。对于中国、朝鲜、日本、印度、阿拉伯、玛雅和欧洲各国都有专章或专节的论述。本书适合具有中等文化程度的读者阅读,也可供专业天文工作者参考。

天 文 学 简 史

陈久金 编著

责任编辑 黎昌顺

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

*

1985 年 3 月第 一 版 开本:787×1092 1/32

1985 年 3 月第一次印刷 印张:8 1/4

印数:0001—6,650 字数:157,000

统一书号:13031·2851

本社书号:3983·13—5

定 价: 1.55 元

出 版 说 明

天文学发展到当代,进入了一个新的时期,这门古老的科学焕发出新的青春。新的观测手段,精密的观测仪器导致许多意想不到的发现。六十年代四大发现(类星体、脉冲星、微波背景辐射和星际分子)以及宇宙X射线爆发、宇宙 γ 射线爆发和星系核的活动等,向当代科学提出了挑战,对天文学的发展产生了重大影响,形成了许多新的分支学科。这种繁荣鼓舞着天文工作者奋勇前进,也引起了广大天文爱好者浓厚的兴趣。

1978年,北京天文学会恢复了学会活动不久,理事会和科学出版社经过共同努力,组织了一个编辑委员会,为具有中等文化程度的广大读者提供一套丛书,组织了二十个选题,定名为《天文学基础知识丛书》。现在该丛书开始出版了,这将引起广大天文爱好者的极大关注,为天文普及起到有益的作用,希望广大读者不吝指正。

编辑委员会

1984年5月于北京

编辑委员会名单

主任编委：冯克嘉

副主任编委：李 竞 马星垣 杨海寿 肖兴华

编委(以姓氏笔划为序)

马星垣 卞德培 冯克嘉 乔国俊 李竞 李惕碚 肖
兴华 吴鑫基 杨海寿 罗定江 郑学塘 胡文瑞 郭玉莲
黄天祥 薄树人

本书责任编辑：冯克嘉

序 言

介绍世界天文学发展历史的书籍,欧洲人写得比较早,也比较多。本世纪以来,日本也出版过几本。在国内,除了少数几本译著以外,几乎很少有我们自己编写的书。

欧洲人所写的天文学史,在系统收集、介绍欧洲古代和近代天文学发展历史的文献方面,作了许多工作。中世纪的阿拉伯人,继承和发展了古希腊的天文学;在文艺复兴时,又再次传播到欧洲。因此,欧洲人对古代希腊和阿拉伯天文学是比较了解的。由于古希腊文化是在巴比伦的影响下发展起来的,具有共同的源流关系,因而他们对巴比伦文化的研究也比较重视。但是,在他们的著作中,或多或少地都存在着以欧洲为中心的狭隘观点。对于古代东方的天文学、也许是认识上的错误和偏见,也许是对中国天文学了解甚少,因而在他们的著作中,几乎完全没有东方文化的地位。在有的著作中,为了点缀一下而不得不作一两句介绍时,也只是论及一些不着边际的传说故事,几乎一点也没有涉及中国天文学的本质和主要成就。因此,试图用这些著作来概括世界天文学史的发展全貌,那是很不恰当的。

在日本人的天文学著作中,也曾有人试图对西方人所写的天文学史的缺陷进行修正,例如,有的将东西方的天文学分

开来写；有的则增补东方天文学的内容。但在前一种写法中，对于一本系统的书来说，是不协调的；对于后一种写法，或是具体内容仍然薄弱，或是由于没有将东方体系和特点完全交待清楚，所以仍然存在欠缺。

朱文鑫曾经写过一本《天文学小史》，这几乎是以往中国人编写的世界天文学史中的唯一专著。但是，它的内容过于简略，而且时间也已经过了半个世纪，从内容上来说，已经显得太陈旧了。它对于外国天文学史的部分，只是从哥白尼以后才开始介绍的，完全缺少了世界古代的部分，这是该书的不足之处。

考虑到以上种种情况，本书力图将世界各民族对天文学发展曾作出过贡献的事实作一简要介绍。不过，想要把世界各民族上下几千年中在天文学上所作出的贡献，在这样一本小书中较全面恰当地反映出来，那是很困难的。我们只能将各个时代较有代表性的天文工作和成就，以及在天文学发展史上曾起过积极作用的人物和他们的科学活动，作一简要介绍。

本书共分八章，以欧洲文艺复兴时代为界，前后各占四章。在古代，除掉巴比伦、希腊、阿拉伯、欧洲和中国、朝鲜、日本、越南等两大互相独立的天文学体系以外，还包括有埃及、印度和玛雅等民族在天文学上所作出的独特贡献。除介绍各个民族在天文学上所取得的成就和作出的贡献以外，我们还试图简要地介绍东西方天文学的传播和交流问题。但由于以往很少有人作过认真的研究，要想很好地作出准确的介绍，还是

有困难的。这里仅仅是作了一个尝试，还有待于人们作出更多的努力。

由于本人水平有限，也缺乏写作世界天文学史的经验，错误和缺点在所难免，请读者批评指正。

编著者

1983年12月

目 录

第一章 天文学的起源和早期天文学	1
第一节 天文学的起源	1
第二节 中国天文学	6
第三节 巴比伦和亚述天文学	13
第四节 埃及天文学	23
第五节 印度天文学	29
第二章 西方古典天文学体系的形成	34
第一节 爱奥尼亚学派的天文学	34
第二节 毕达哥拉斯学派的天文学	38
第三节 雅典柏拉图学派的天文学	40
第四节 希腊历法与麦东周期	46
第五节 希腊化时期的天文学	48
第六节 喜帕恰斯在天文学上的贡献	53
第七节 古希腊的星座	58
第八节 罗马时代与儒略历	60
第九节 托勒玫和他的宇宙体系	62
第三章 东方天文学体系的形成	67
第一节 中国的天文机构和气象记录	67
第二节 中国的天文坐标系及早期的天文仪器	73
第三节 中国的星座和早期的星表	78
第四节 中国早期对太阳月亮运动及日月食预报的研究	81
第五节 中国早期的历法及对行星运动的认识	86

第六节	中国早期的宇宙理论·····	91
第四章	中世纪的天文学·····	96
第一节	中国天文学的继续发展·····	96
第二节	朝鲜天文学·····	103
第三节	日本天文学·····	107
第四节	印度天文学的继续发展·····	110
第五节	阿拉伯天文学·····	114
第六节	中亚和蒙古天文学·····	120
第七节	玛雅天文学·····	125
第八节	欧洲中世纪的天文学·····	129
第九节	古代东西天文学的交流·····	134
第五章	日心体系的建立和经典天文学的诞生·····	140
第一节	哥白尼和他的日心体系·····	141
第二节	布鲁诺对哥白尼学说的发展·····	147
第三节	第谷和他的天文观测·····	150
第四节	开普勒和行星运动定律·····	155
第五节	伽利略和他的望远镜·····	160
第六节	牛顿和万有引力定律·····	165
第六章	十八世纪前后实测天文学和天体力学的发展···	170
第一节	哈雷的天文工作·····	170
第二节	布拉德雷和光行差·····	174
第三节	地球大小和月亮太阳距离的测定·····	177
第四节	天体力学的进展·····	181
第五节	天王星海王星和小行星的发现·····	183
第六节	康德拉普拉斯的天体演化学说·····	187
第七节	经典天文学的东渐和东西天文学的融合·····	190
第七章	十九世纪前后近代天文学的兴起和天体物理学 的诞生·····	195

第一节	赫歇耳父子恒星系的研究工作·····	195
第二节	恒星视差的发现和基本星表的编制·····	201
第三节	十九世纪五十年代以前太阳系研究的状况·····	204
第四节	三种物理方法在天文上的应用·····	209
第五节	天体物理在太阳研究上的早期成就·····	212
第六节	天体物理学在恒星和星云研究上的成就·····	215
第八章	二十世纪天文学·····	222
第一节	太阳系的研究·····	222
第二节	恒星的研究·····	229
第三节	银河星系的研究·····	234
第四节	河外星系的研究·····	238
第五节	射电天文学的兴起·····	242
第六节	宇宙演化学说的研究·····	247
主要参考书目	·····	251

第一章 天文学的起源和 早期天文学

古代的中国、巴比伦、埃及和印度的文化起源都是很早的，天文学也各有自己的特点。本章主要介绍这四个文明古国的天文学起源及其早期的发展。由于巴比伦、埃及和印度的天文学到公元初年前后都已基本告一段落，所以对这三个国家的天文学，大致介绍到公元初年前后。对于中国天文学，从公元前五世纪以后，逐渐开始形成体系，并且在时间上也大致与希腊天文学相对应，所以只介绍到公元前六世纪为止，剩下的部分留待下章再作系统介绍。玛雅天文学虽然也是独自发展起来的，并且也达到相当高的水平，但由于起源较晚，一并放在中世纪介绍。

第一节 天文学的起源

天文学的产生，是为了适应于人们的生产实践和社会生活的需要而发展起来的。对于从事采集和挖掘为生的原始人群，还谈不上有什么天文学的知识。虽然，昼夜的交替，是人人都能清楚地感觉得到的事实。严酷的自然环境，为了寻找食物和抵御各种野兽的的侵袭，消耗了人们许多的精力。风雨

寒暑的变化,只被当作一种令人生畏的自然现象,那时在人们的头脑中,并未产生一种清楚的周期概念。

当人们进入狩猎和游牧社会以后,社会生产实践向人们提出了较高的要求,首先是辨认方向和寻找水源,随后也出现了原始人类的物质交换。生产的管理和交换,迫使人们扩大计数概念和计时概念。人们早期的计算方法自然是极其简单的,一般总是依靠十个手指的帮助,至于十以上的数字,就是一件很困难的事了。日期的间隔仅仅是为了某项具体生产活动或交往而设立,并无连续的过程。

然而,人是有智慧、能思考的动物,人们之所以能区别于其它动物,不仅是由于能够从事创造物质财富的生产活动,在生产斗争中逐步积累起丰富的认识自然和改造自然的经验,而且能够通过语言在人类社会中传播和交流,使之不断丰富和发达。人类社会就是依靠这些条件,逐步由低级向高级发展的。

月亮是最靠近我们的天体,它与原始人群的社会生活也最为密切。月亮可以说是最先诱使人们从事天文观测的天体,黑夜给原始人群带来恐怖,但由于有了柔和静寂的月亮光辉的照耀,人们才能在夜间从事活动。它的宁静柔和的光辉,使人们产生种种幻想,它不断地变化着自己的月相,迫使人们经常对它进行观察和研究,希望掌握它的变化规律。从此开始,又慢慢地引导人们将注意力转向太阳、星球和无边的宇宙。观测资料的逐渐积累,才创立了天文学。

月亮的圆缺变化是最明显的,也是最能引起人们注意的

天象。人们通过对月相变化的长期观察，很早就形成了对月相周期变化的朦胧概念。月相的变化很明显，它每天都一样，而且变化的周期又短，这是原始人群最容易认识和掌握的。人们的社会生活要求人们有一个初步的时间概念，于是昼夜的交替成为人们最基本的时间尺度，这就是日的概念的由来。但是，对于从事社会活动的人群来说，随着人们社会生产活动发展的需要，仅仅只有一个短的时间尺度是不够使用的，于是，月相变化的周期就成为原始人类普遍使用的较长的时间单位。这是人类最原始的历日制度，人们常将它称为太阴历。在人类社会的早期，对月相变化的周期长短，认识得并不那么清楚。甚至月亮圆缺一次到底有多少天，也并不是十分清楚的。但是，这并不是十分重要的事。古人对时间的概念并不要求得那么严格，只要有一个大致的时间尺度就够使用了。例如，月圆就常常被用作人们约会的时间。

人类社会是不断向前发展的，物质文明也在不断提高。挖掘和渔猎的生活，逐步向游牧和农耕生产的方向发展。人们对于气候寒暖变化的朦胧认识是很早的，由于季节的变化周期长，尚未产生明确的周期概念。但是，农业生产和游牧活动，要求人们严格掌握季节的变化规律，不然的话，生产就会大受损失，或者根本没有收获。为了寻求这种寒暖变化的自然规律，人们就开始更进一步重视天象的观测了。

关于季节变化的知识是逐步积累的。人们对于季节变化的感觉，首先来源于周围环境的改变，例如，风向的变化，下雨

多少的变化,河水的涨落,草木的枯荣,花开叶落,以及动物的出没和活动等等。很多民族早期月份的名称,往往就是以物候来命名的,如花开月,鸟叫月,收获月等等。用动植物的生态变化来判别季节,人们称它为物候学。

当人们在注意观察动植物与季节变化的关系的时候,同时也开始注意到,在不同的季节,天空所出现的星群是不同的。在每晚的同一时刻观察这些星群的方位,则发现随着季节的更替而不断地向西方推移,并且作周期性的变化。因此,人们慢慢明白到季节的变化与星象的出没有关。并且更进一步认识到,以星象的出没来定季节,比用物候定季节更为准确可靠。不同的民族用来定季节的星象是不同的。有的民族用昏旦中星;有的民族用偕日出、偕日没的星象;也有的民族用北斗斗柄的指向定季节。于是,太阳、月亮在恒星间的运动及其运动周期开始被研究了。黄道周围的恒星也开始被注意和认识了。并且逐步产生了天球的周日周年运动的概念,于是天文学开始诞生了。

天文学是最早发展起来的一门科学,它是为了适应生产发展的需要而产生的。同时,它的发展又受到一定的社会形态和生产发展水平的约束。原始社会,生产力水平低下,一般尚未产生文字,因此,天文学尚处于萌芽状态。当人类进入奴隶社会以后,生产水平有了较高的发展,社会开始出现分工,有了专门从事天文观测的专职人员。文字的出现,也能够使人们把积累的经验 and 观测的结果记录下来,这些研究经验和观测结果的文献资料,是使天文学获得进一步发展的重要基

础。没有前人传授的知识和长期积累的观测资料，天文学要想获得重大的进展，几乎是不可能的。

生产实践促使人们去掌握天文知识，天文知识也随着人们的生产实践而得到发展。因此，说天文学首先产生于某个民族，这是不科学的，也是没有意义的。当然，这并不排除某个民族天文学发展得比较早，而且比较先进和发展得比较充分，也并不排除这些天文知识在各民族间互相学习和传播的可能性。天文学的发展历史表明，天文学的起源和发展，并不是历史上的某种偶然因素促成的，而是伴随着人类物质文明的发展而发展的。

随着天文学的诞生和发展，伪科学占星术也在很多民族中流传着。人们认识到天空各个星星之间的相对位置总是不变的，所以产生了星座的概念。但也有五颗明亮的星星，能在恒星间按一定的轨道自西向东不断地游动；有时又有自东向西的逆向运动。这些星的运动周期大致被测量出来，但却不明白它们运动的科学道理。人们认为这些游动的星是受神的意志支配的，是神的意志的使者。巴比伦人把金星当作神的使者，中国人则把木星当作神的使者。它们在恒星间某方位的出现，便预示着某个国家和地区的凶吉祸福。在另一些地区，某人诞生之日，这些天体所处的方位，也成为判别这个人一辈子命运好坏的依据。天空异常天象的出现，例如，日月食和彗星的出现等，也被解释成上天的示警和天神的发怒。因此，这些伪科学在一个相当时期内受到人们的信奉，特别是受到帝王们的重视和信仰。帝王的宫庭里供养着星占家，为国

家和帝王的命运占卜和预测凶吉，指导国家的方针和帝王的日常活动。

占星术的出现和盛行，起到两个完全相反的作用。一方面，由于占星术是伪科学，在政治上，它对人们起到一种欺骗和麻痹的作用，在科学上，它以神的意志来解释天体的运动规律，禁锢人们头脑，阻挠人们用科学的方法去研究大自然的变化规律。所以，它是落后的，反动的。从长远来说，它对天文学的发展是起了很大的阻碍作用的。另一方面，由于占星术的需要，它又促使人们不断去研究和观测天象，寻找异常天象的出现和预报五星的运动方位，这就促进了人们对恒星方位的观测和五星运行周期的研究。因此，客观上又起到暂时的局部的促进作用。当然，占星术对于天文学发展在客观上所起的作用，也不应该过分夸大，历史上，虽然有许多天文学家同时也是星占家，但也有很多著名天文学家，他们研究天文学，并不是出于星占的目的，而纯粹是为了对自然规律的探讨，或者是具体为了制订精密历法的需要。这说明，占星术在天文学发展的初期，在客观上可能起到一些促进作用，但随着天文学的不断进步，就越来越成为科学发展的阻力了。

第二节 中国天文学

中国天文学的发展历史，最能清楚地表明天文学由萌芽到形成的逐渐发展的过程。从公元前三千年以来，就有左右枢、天乙、太乙、天帝、纽星等一系列曾经使用过而随着时间的