



世界天文学史

崔振华 陈丹 / 著

自然科学史丛书

P1-09 5

世界天文学史

崔振华 陈丹 / 著

吉林教育出版社

(吉)新登字02号

自然科学史丛书 世界天文学史

崔振华 陈丹 著

责任编辑: 邵迪新

封面设计: 曲刚

出版: 吉林教育出版社 850×1168毫米32开本 19.5印张 6插页 473 000字

发行: 吉林省新华书店 1993年1月第1版 1993年1月第1次印刷

印数: 1—1 734册 定价: 11.70元

印刷: 长春新华印刷厂 ISBN 7-5383-1887-9/G·1659

序

崔振华、陈丹两位同志撰写的《世界天文学史》，用平易的笔法，介绍了有史以来人类认识广大宇宙的历程。把一篇上下六千年、纵横五大洲的故事装进一本40余万字的册子里。这并不是一项容易的任务。

但这却是一项十分必要的任务。人们常说科学是历史前进的火车头。社会的物质繁荣渊源于人对自然的认识，而科学思想的发展对社会发展的伟大作用始终贯穿在人类文明进步的整个过程中。科学（以及技术）本身，和人类的一切事业一样，同时又是社会的产物、历史的产物。如果从错综复杂的历史全景中单独考察科学、技术的发展，我们就会看到，任何一门科学或技术都是同一时代“科技社会有机体”的一个组成部分。每门学科从同代“科技知识宝库”中提取养料，进行前沿上的开拓，而一门学科的开拓和开拓当中所获的知识又反过来丰富了全社会的“科技知识宝库”。这样，当我们追循一门科学的历史足迹时，将随时触及时代前进的律动。天文学作为一门与人类文明同时发端的科学，一部世界天文学通史除了能给天文工作者以工作借鉴和时代使命感之外，还将为一切关心社会发展的人们提供一个完整的科学与社会进步交互作用的实例。我们相信，崔振华、陈丹的这本书将可以收到这些效果。

书中按年代顺序，重笔描述了各个不同历史阶段的重大天文学事件。在古代史的介绍中，把我国古天文学的成就放到了应有

的位置；对于奇花争艳、众卉纷陈的20世纪天文学，作者从现代天文技术方法发端，依次铺叙了天文学各个分支研究中的主要成就。书中列有表格七十余种，包罗了各类天文资料，既是史料，又是“工具”，是一本颇有意义、颇有特色的书籍。

在出书难的今天，我赞赏两位作者在自己学术园地中默默不懈的耕耘。这本书，作为一部资料充实、简中见繁的天文学史，放在专业天文工作者案头，将是一本方便的参考书，而作为一本颇有可读性的天文史普及读物，相信广大读者将能从中得到各自需要的知识和信息。

王绶琯

1990年·北京

前 言

我们只要翻开人类文明史的第一页，就会发现天文学占有突出的显要地位。巴比伦的泥碑、埃及的金字塔等，都是历史的佐证。

在我们中国，西安半坡出土的新石器时代遗址中，房屋的定向开门，墓坑在通常情况下的定向设置，这很可能就是利用太阳确定方向的，近年来出土的仰韶文化时期的陶片上和大汶口文化时期的陶尊上，就绘（刻）有太阳的图案，而殷商时代遗留下来的甲骨文物里，更有丰富多彩的星象纪事。许多事实充分说明，天文学的起源可以追溯到公元前30世纪以前。所以，说天文学是一门古老的学科，是当之无愧的。

众所周知，天文学的研究对象是无边无际的太空中的各类星辰。几千年来，天文学家们主要是通过接收星辰的辐射，发现它们的存在，观测它们的位置，探索它们的运动，研究它们的组成和生、长、老、亡的演化规律，从而一步一步地深化人类对辽阔宇宙中物质世界的认识。

提起天文学来，不少人以为它是很深奥的，高不可攀的。其实，天文学的诞生是与人类的生产活动息息相关的，正如恩格斯所说：“首先是天文学——单单为了定季节，游牧民族和农业民族就绝对需要它。”（《自然辩证法》）古代的天文学家们测量太阳、月亮以及其他一些显著星辰的位置，探索它们的位置变化与季节时令的关系，从而取得了观察星象、敬授民时的宝贵经验，进而制订

出为国计民生服务的历法。

早在16世纪以前，中国的星象观测遥遥领先于其他民族而达到了相当精确的程度。中国古代的天文学家们，比如西汉的落下闳、东汉的张衡、南北朝时代的祖冲之、唐代的一行、北宋的沈括、元代的郭守敬等天文学家，都曾创制过天文观测仪器，观察星象，修订历法，为中国和世界天文学的发展做出了不可磨灭的贡献。

在欧洲，古代的天文学家们，几乎是全力以赴地测量行星的位置，分析它们的运行规律，到中世纪波兰天文学家哥白尼终于创立了日心学说。此后，欧洲天文学迅速居于世界领先地位。

日心学说到了17世纪有了新发展。牛顿运用力学概念研究行星的运动，发现并验证了万有引力定律和力学定律，从而创立了天体力学。天体力学的问世，使得天文学从单纯研究天体运行的状况，进入到研究造成这些运动原因的新阶段。

天体力学的理论告诉人们，天体之间由于引力作用，才使得它们有规律地运动，这是人类认识史上的一次重大突破。然而，天体力学对于天体本质的研究却依然无能为力。人类进入到了19世纪中叶以后，物理学的重大发现，使得天文学又有了长足的进展，这个时期的主要标志是以测定天体亮度和分析天体光谱为己任的天体物理学萌芽了。

到19世纪末20世纪初，由于量子论、相对论、原子核物理学以及高能物理学的相继创立，天文学又获得了新的理论工具，于是，天体物理学作为天文学的一个新的分支已趋成熟了，从此，天文学家们就可以有根据地来探讨天体的来龙去脉（即天体演化）了。

天体物理学的诞生，是现代天文学的起点。天文观测在这一时期也进入到了一个新阶段。在17世纪以前的漫长岁月中，人们只

能凭借肉眼去直接观测各类天体，当17世纪初伽利略发明天文望远镜之后，人类的眼界大大开阔了，得知天空那白茫茫的亮带——银河，原来是由千千万万颗恒星密集而成；月球世界并没有桂树和小白兔，有的倒是高山、平原和洼池；木星有四颗卫星绕它旋转等等。许多发现接踵而来，这可称为天文学发展史上的一次飞跃。当然，这时人类还是只能观测天体的光波（即可见光波段）。

已经得知，天体在时刻不停地向周围空间发射着多种多样的电磁波，这些电磁波，按其波长可分为 γ 射线、X射线、紫外线、光波、红外线和无线电波等。

天体发出的电磁波尽管范围如此之广，但是，由于地球大气的屏障作用，我们用肉眼和光学望远镜却只能观测到从4 000 埃到8 000 埃（1 埃 = 10^{-8} 厘米）这样一段狭小的光波范围，我们通常形象地将这一部分称作“光学窗口”。

20世纪40年代，借助于新兴的无线电和雷达技术，收到了来自宇宙的无线电波，从此人类打开了“无线电窗口”，从这个“窗口”能够接收到的波长范围是1 厘米至60米以上。这个“窗口”的打开，便突破了天文学家们只能观测天体光波的限制。于是，一门新兴的天文学分支，即专门接收和研究天体无线电波的射电天文学应运而生了。这可称作天文学发展史上的又一次飞跃，它使天文学的面貌焕然一新。

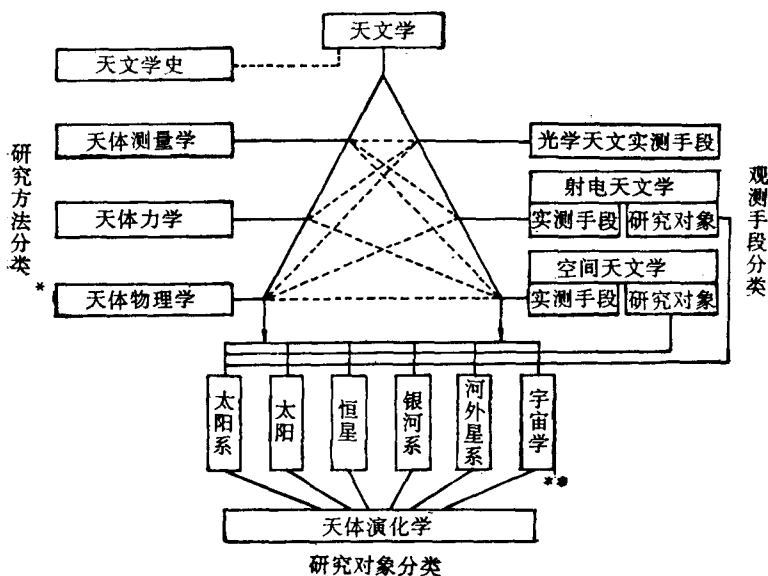
射电天文学一诞生，就显示了强大的生命力，被称为60年代天文学四大发现的脉冲星、类星体、星际分子和微波背景辐射，就是射电天文学“初出茅庐”所创建的伟大业绩。

天文学发展史上的第三次飞跃，是以人造地球卫星上天为标志而迅速兴起的空间天文观测所获取的新信息、新成果。空间观测使人类冲破了地球大气这个屏障，不再仅仅通过两个“窗口”来观测天体，而是可以在紫外线、X射线、 γ 射线、红外线、光

波、射电波等所有波段，全面地观测和研究天体了。正是由于空间天文观测有无可比拟的优越性，所以迎来了现代天文学蓬勃发展的新时代。

以上所述，只是人类认识宇宙的概括脉络，至于每个时期所取得的成果或发现，书中将做较为全面、细致的介绍。

为便于读者了解人类认识宇宙的脉络，我们特在有关章节和书末附了一些史料性的重要表格，使本书具有工具书和天文学手册的特色。为了便于读者了解天文学的分类以及相互间的交叉关系，我们还将《中国大百科全书·天文卷》中按天文学研究对象的科学分类，并附以研究方法、观测手段的分类平面图，引录于此，以资参考：



* 这里所说的“方法”包括理论和实验两方面的内容。
研究的对象。

** 指现代宇宙学

本书的编写以历史年代为线索，力求内容丰富、史料充实，具有可读性、可信性。其主要对象是中学地理学教师、大学文科（如哲学系、文学系、历史系等）师生，以及具有高中文化水平的天文爱好者，对于天文学工作者亦有一定的参考价值。

为了照顾以上所提及的读者的不同特点，在写法上力求深入浅出、通俗易懂、生动活泼、耐人寻味。总之，我们努力使本书既有一定深度和广度的学术性，又不失为一本通俗的史书。

最后需要说明，在我们撰写本书的过程中，得到了天文学界不少学者的支持和帮助：北京天文台名誉台长、中国天文学会名誉理事长、中国科学院学部委员、现代天文学家王绶琯先生看过书稿之后，欣然挥毫，为本书作序；北京师范大学天文系的何香涛教授，给我们审阅了有关章节；中国科学院自然史研究所的陈美东研究员、山西科学教育出版社的谢海燕副编审、北京天文馆的许慧兰副研究员等，给予了多方面的支持；中国科协科普研究所的李元研究员，热情地阅读书稿并提出了建设性的意见，他还为本书选配照片提供了宝贵的资料；《航天》杂志美术编辑田如森和北京大学的吕文元技师为本书不遗余力地绘制插图等等。在此我们谨向以上学者和其他有关学者，表示衷心地谢意。

由于作者的水平所限，加之本书所涉及的内容之丰富、范围之广泛，难免有这样或那样的错误或不足，恳请读者批评指教。

作者 1990年7月

于北京天文馆

丛书编辑委员会

主编 杜石然

编委 (按姓氏笔划为序)

白国才 汪子春 杜石然 吴凤鸣

杨文衡 董光壁 崔振华 潘吉星

目 录

第一编 古代天文学	(1)
第一章 亚非和欧洲的古代天文学	(1)
一、古埃及的天文学	(1)
二、古印度人的时空观	(5)
三、发明星座的迦勒底人	(7)
四、古希腊的天文学	(9)
第二章 中国古代天文学	(24)
一、丰富的天象纪事	(24)
二、优良的历法	(32)
三、中国的星象划分法	(41)
四、中国古代的宇宙说	(58)
第二编 从哥白尼到牛顿	(102)
第三章 哥白尼的日心学说	(102)
一、承前启后的阿拉伯天文学	(103)
二、产生巨人的时代	(105)
三、近代天文学奠基人——哥白尼	(108)
四、《天体运行论》的主要内容	(112)
五、地动说不是哥白尼的独创	(116)
六、自然科学从神学中解放出来	(118)
第四章 近代力学宇宙体系的确立	(120)
一、最早的反响	(122)

二、无限的宇宙·····	(123)
三、一颗新星的启迪·····	(126)
四、行星的运动·····	(129)
五、新力学·····	(133)
六、历史性的伟大发现·····	(135)
七、地球仍在转动·····	(137)
八、万有引力定律·····	(140)
第三编 18和19世纪的天文学·····	(144)
第五章 18世纪经典天文学的蓬勃发展·····	(144)
一、南天的第谷——哈雷·····	(145)
二、光行差的发现者布拉得雷·····	(148)
三、测量地球·····	(151)
四、测星太阳的视差·····	(152)
五、天体力学的胜利发展——从欧拉到拉格朗日·····	(155)
六、天体力学集大成者——拉普拉斯·····	(157)
七、恒星天文学之父威廉·赫歇尔·····	(160)
第六章 19世纪的太阳系开拓·····	(170)
一、小行星的发现·····	(172)
二、海王星的发现·····	(174)
三、19世纪的天体力学·····	(177)
四、彗星、流星和陨星的研究·····	(180)
五、月面和行星表面的观测·····	(185)
六、对太阳的认识·····	(193)
第七章 19世纪恒星天文学的发展和天体	
物理学的兴起·····	(210)
一、夫琅和费谱线·····	(210)
二、恒星周年视差终于被征服了·····	(214)

三、19世纪上半叶的恒星天文学·····	(218)
四、天文测光和天文照相的诞生·····	(224)
五、太阳物理学·····	(227)
六、恒星物理学·····	(233)
七、星云物理学·····	(242)
第四编 20世纪天文学·····	(258)
第八章 20世纪的天文观测手段和技术·····	(260)
一、简要的回顾·····	(260)
二、现代反射望远镜·····	(267)
三、折反射望远镜·····	(273)
四、太阳望远镜·····	(277)
五、天文望远镜的附属仪器·····	(281)
六、下一代天文望远镜·····	(285)
七、电磁波谱·····	(288)
八、射电天文学·····	(290)
九、空间天文学·····	(302)
十、新的孕育·····	(311)
第九章 20世纪太阳系的研究·····	(314)
一、20世纪上半叶的太阳研究·····	(314)
二、20世纪下半叶的太阳研究·····	(319)
三、20世纪上半叶行星和卫星的研究·····	(344)
四、对月球的空间探测·····	(372)
五、对行星和卫星的空间探测·····	(390)
六、对太阳系小天体的研究·····	(413)
第十章 20世纪太阳系以外天体的研究·····	(456)
一、恒星的研究·····	(456)
二、银河系的研究·····	(471)

三、星系的研究	(484)
四、宇宙学的研究	(499)
附录一 世界天文学大事简表	(512)
附录二 中国天文学会大事记	(527)
附录三 世界主要天文台简表	(544)
附录四 世界主要天文馆简表	(558)
附录五 天文常用英文缩略词表	(564)
人名录	(582)
参考文献	(600)

表格目录

中国古代天文学资料

表2.1	中气和十二个月的对应关系·····	(37)
表2.2	日本采用的中国历法表·····	(41)
表2.3	中、印、阿二十八宿对照表·····	(49)
表2.4	二十八宿距星表·····	(51)
表2.5	二十八宿意义表·····	(52)
表2.6	四象名目表·····	(59)
表2.7	中国史书的哈雷彗星纪事·····	(74)
表2.8	中国史书的新星纪事·····	(81)
表2.9	中国历代名家历法·····	(90)
表2.10	中国古代二十八宿与88星座的对应关系·····	(99)
表2.11	《史记》以前的二十八宿表·····	(100)
表2.12	二十八宿距度表·····	(101)

世界天文学资料

表7.1	主要天文符号·····	(246)
表7.2	希腊字母表·····	(247)
表7.3	天文常用数据: ①长度 ②时间 ③物理学常用常数·····	(248)
表8.1	世界大型折射望远镜·····	(266)
表8.2	世界大型反射望远镜·····	(272)
表8.3	世界大型施密特望远镜·····	(276)
表8.4	高山日冕观测所·····	(278)
表8.5	具有大型太阳望远镜的几个天文台·····	(281)

表8.6	世界大型射电望远镜·····	(299)
表8.8	红外望远镜·····	(304)
表8.9	天文观测卫星系列·····	(309)
表9.20	月球、行星和行星际的探测器系列·····	(404)
表9.13	美国的“徘徊者计划”·····	(376)
表9.14	美国的“勘测者计划”·····	(377)
表9.15	美国的月球轨道飞行器·····	(378)
表9.16	“阿波罗”飞船的飞行记事·····	(378)
表9.17	“阿波罗”11~17号登月飞行的实验课题和仪器·····	(380)
表9.18	前苏联的“月球号”系列·····	(382)
表9.19	前苏联的“探测器”系列·····	(388)
表9.21	水星探测器·····	(406)
表9.22	火星探测器·····	(407)
表9.23	前苏、美的金星探测器·····	(409)
表9.24	巨行星探测器·····	(412)
表9.7	地球数据·····	(349)
表9.8	月球数据·····	(350)
表9.9	月食表(1822~2020年)·····	(351)
表9.10	太阳、月亮、大行星物理要素表·····	(364)
表9.11	行星轨道特性表·····	(365)
表9.12	太阳系卫星一览表·····	(366)
表6.1	小行星·····	(196)
表6.2	周期彗星表·····	(198)
表6.3	著名的流星群·····	(208)
表9.25	世界上的大石陨石(200千克以上)·····	(421)
表9.26	世界上的大陨铁(2 500 千克以上)·····	(423)
表9.27	世界上的大铁石陨石(100千克以上)·····	(430)