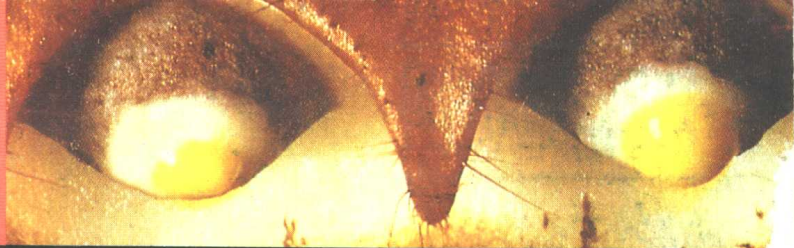
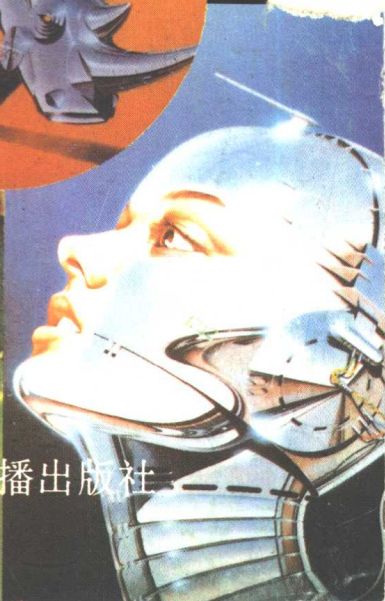
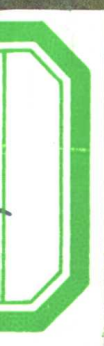
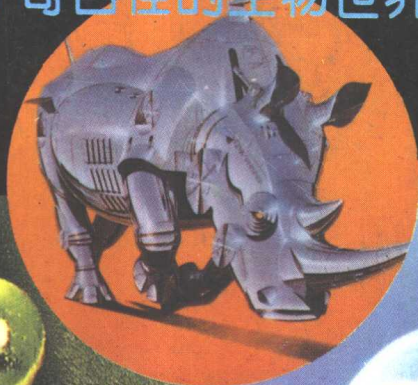


1



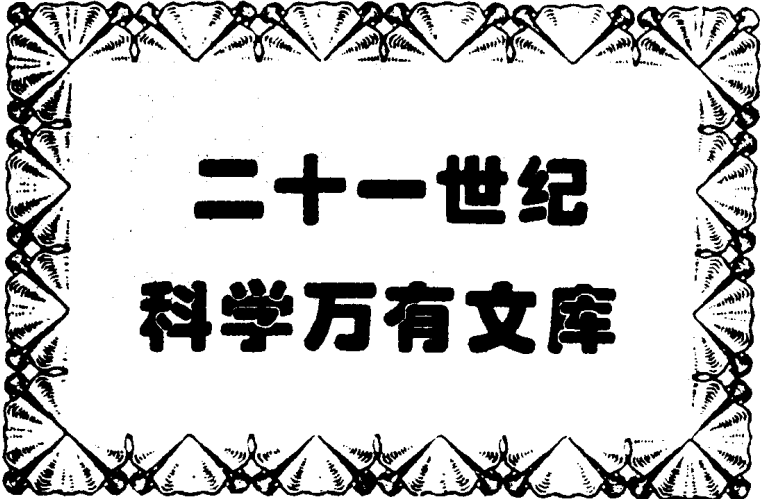
二十一世纪 科学万有文库

- 奥妙无穷的天文地理 •
- 千奇百怪的生物世界 •



中国国际广播出版社

1



二十一世纪 科学万有文库

主 编：李庆康 冯春雷 曾中平

第1辑

中国国际广播出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

21 世纪科学万有文库/曾中平等著. -北京:中国国际广播出版社, 1996. 9

ISBN 7-5078-1381-9

I. 21… I. 曾… III. 自然科学-普及读物-文库 N. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 21118 号

责任编辑: 郭 光

出版发行: 中国国际广播出版社

(北京市复兴门外大街 2 号)

邮 编: 100866

经 销: 新华书店总店

印 刷: 北京第二外国语学院印刷厂

版 次: 1997 年 5 月北京第 1 版北京第 1 次印刷

开 本: 787×1092 毫米 1/32 印张 140 字数 2540 千字

印 数: 1-5000 套

书 号 ISBN 7-5078-1381-9/G·636

定 价 (全套 35 册) 175.00 元

21 世纪科学万有文库编委会

天文

主 编：李庆康

副主 编：陈 刚 许越之

编 委：仝 勇 卢方军 许越之 李庆康 李辉东
陈 刚 郑 丽 姜晓军 郭 强 康晏如
裴卫东

撰 稿 人：王雪清 仝 勇 卢方军 孙庆华 许越之 刘曠晖
张 岗 张向宁 李 松 李庆康 李爱根 李辉东
吴 江 陈 刚 陈 勇 陈葵阳 余旺龙 郑 丽
郑庆红 姜晓军 袁启荣 徐达维 康晕如 景 冰
谢 伯 彭 力 裴卫东

地理

顾 问：邬翊光 李文华 张妙弟

主 编：冯春雷

副主 编：康晏如

编 委：王法青 冯春雷 许越之 陈 晋 严 艳 张文新
罗承平 梁运斌 黄兴文 康晏如

撰 稿 人：王法青 勾双宝 孔凡志 印 文 张文新 冯春雷

许越之	李 强	宋全启	杨望春	严 艳	肖怀德
陈 晋	罗承平	周 琼	赵宏伟	徐庆扬	梁运斌
黄兴文	康晏如				

主 审: 陈长顺

副主审: 侯裕保 王宗德

委 员: 万 琳 王宗德 陈长顺 张建华 张明军 张玉泰
侯裕保 贾中和 滕 龙

生 物

主 编: 曾中平

各编主编: 第一编 庄秀端 周永真

第二编 李维德 李慎英

第三编 李培芳

第四编 覃朝芳

第五编 杨善禄 许 琼

撰 稿 人: 丁柏川 于小青 王秀芬 车 莹 白 兰 刘 杰

庄之模 庄秀端 闫瑞珍 许 琼 李培芳 李慎英

李维德 李万仓 宋加宾 周永真 房广玲 荣 蓓

张 昕 张 雷 张燕春 徐 芹 唐玉英 高玉芳

黄 岩 曾中平 曾 瑛 杨善禄 杨 哲 杨 悦

杨 红 覃朝芳 蒋惠芳

审 定: 刘 恕 车 彦

绘 图: 徐 芹 徐桂莲 张 越

序 言

《21 世纪科学万有文库》与广大中小学生见面了，这是一件可以称庆的好事。

人类即将迎来伟大的 2000 年，21 世纪是科技时代，那将是一个突飞猛进的崭新世界。培养亿万跨世纪的人才，无疑具有历史的战略意义。今天在我国提倡科学与民主仍是头等大事。中国自“五四”以来，“德赛二先生”就向为国人所追求。几代中国的优秀科学家以科学作为振兴国家、民族的目标，不仅为中国的科技事业作出了贡献，而且其成就还迈出了国门，走向了世界，并为全人类造福。充分体现了“知识就是力量”这句至理名言。科学富国，科学强国，这是每个人在今天都能看到的历史事实。

自古道：“上知天文，下知地理”，这说明中国人对科学技术的发展有着一贯的追求。世界著名的科学史专家、英国的李约瑟先生一生写出了数千万字的中国古代科技史专著，他的研究成果轰动了世界。其结论是：历史上的中国在科学领域曾经遥遥领先了几千年。一个外国学者用毕生的精力研究中国，热爱中国，再现了中国古老的科技与文明，足见中国昨天的灿烂与辉煌。

“科学技术是第一生产力”，这一口号比以往任何时候都更加深入人心。在知识爆炸的今天，科学技术几乎每天都有新的进展。科技与人才是中国明天富强的关键，今天在学的亿万青少年是我们民族的未来，民族的希望。“看今日桃李芬芳，明天是国家的栋梁”这首歌应该永远地唱下去。

回想《十万个为什么》于40年前出版后，曾影响、教育了几代青少年。他们当中的许多人今天早已学有所成。我们这部《文库》集中了近十几年来中外最新科技成果，创作、编写而成。希望通过它的出版能起到一点科普功能，使广大青少年更加热爱科学。

《21世纪科学万有文库》是一批学有专长的专家、学者，历时三年成就的一项科普系统工程。科普读物在我国应当有一个更大的飞跃发展，这是广大青少年的渴求，而优秀的科普图书，正是能为这种渴求打开大门、获得力量的美好途径。值此《文库》出版之际，让我们向近百位作者致意，感谢他们多年来的辛勤劳动。并恳请广大读者不吝指正。

编 者

目 录

宇宙是什么?	(1)
有趣的空间天体?	(4)
研究天文学探索新世界?	(8)
天文与气象?	(11)
什么是天体?	(13)
什么是行星?	(14)
什么是恒星?	(15)
天象指的是什么?	(16)
星图有什么用?	(17)
星表有什么用?	(18)
什么是天球?	(20)
你知道天球坐标系的由来吗?	(22)
地平坐标系是怎么来的?	(24)
赤道坐标系的产生	(26)
黄道坐标的诞生	(28)
银道坐标系是怎么来的?	(32)
基点是什么?	(34)
夜阑晴空寻星座	(35)
分至点	(40)
三垣二十八宿是什么意思?	(41)

十二辰与十二次	(45)
巡天遥望黄道十二宫?	(47)
你知道白羊座吗?	(49)
你知道金牛座吗?	(50)
你知道双子座吗?	(53)
你知道巨蟹座吗?	(55)
你知道狮子座吗?	(57)
你知道座室女吗?	(59)
你知道天秤座吗?	(61)
你知道天蝎座吗?	(63)
你知道人马座吗?	(65)
你知道摩羯座吗?	(67)
你知道宝瓶座吗?	(69)
你知道双鱼座吗?	(71)
什么是时间?	(73)
计量时间的原则是什么?	(74)
什么是时间间隔和时刻?	(75)
什么是历元?	(76)
为什么时间是用天文方法测定的?	(77)
有哪些时间计量系统?	(78)
一条天球上的波状曲线?	(79)
你会推算恒星时吗?	(82)
真时、平时、时差	(83)
世界时时计系统均匀吗?	(86)
什么是历书时?	(88)
你听说过原子时吗?	(89)

什么是协调世界时和闰秒?	(90)
什么是地方时、区时、北京时间?	(92)
日界线在哪里?	(95)
一天有多长?	(96)
一个月有多长?	(99)
一年有多长?	(101)
什么是历法?	(102)
为什么要研究历法?	(103)
伊斯兰教阴历是怎么来的?	(105)
古埃及太阳历.....	(109)
古罗马历与努马历.....	(110)
儒略历是怎么来的?	(113)
公历是怎么来的?	(116)
公历纪元是根据什么定的?	(118)

宇宙是什么？

“宇宙”是大家都非常熟悉的一个词。早在我国的战国时代，有位哲学家尸佼，他在《尸子》一书中提出“四方上下曰宇，古往来今曰宙”，这大概是人类给宇宙下的最早的定义。也就是说，宇宙是无穷时间与无穷空间集合的总称。作为天地万物的总称，在西方，宇宙一词为(cosmos)，这个词源于希腊语，其本意为“秩序”。他们认为宇宙是从混沌状态中产生的，随着秩序的建立，便形成了我们所看到的宇宙。这些提法显然都更接近于哲学概念，而在现代天文学中的宇宙则被表述为：用当前最强有力的观测仪器所能探测到的最大的时空范围。它是有限的，有界的，有始有终的。这与前面讲的宇宙概念显然有着很大的不同，下面就让我们看看天文学家们是怎样认识宇宙的。

随着天文学的不断发展，人类对宇宙的了解不断深入，天文学在其自身发展的每一阶段，都为宇宙描绘出一幅与当时所掌握的天文知识相符的图景。人类对宇宙的认识是由小到大，由表及里的。时至今日，现代天文学为宇宙描绘出了怎样一幅图景呢？19世纪以前所谈到的宇宙，实际上只是局限在太阳系的范围，而今天的观测已达到了200亿光年之遥，也可以说，在空间上我们得到了一个200亿光年的横断面；而在时间上，我们已有了一个200亿年来宇宙演化的纵深面。20世纪20年代以前宇宙的基本特征是规律性和宁静性。人们认识

到的太阳系的结构、行星及卫星运动的轨道的周期、恒星的距离和位置等都给人以和谐的感受。而现代宇宙的基本特征却是复杂性和不稳定性。现代的观测告诉我们,剧烈的、突然的、不规则的事件在各个天体层次随时可能发生,宇宙正是伴随着这一切不断向前演化、发展。这里,我们首先来认识一下宇宙中相对静止的宇宙的成员及其运动规律。

太阳系由太阳、9大行星及其卫星、小行星、彗星、流星体及行星际物质构成。太阳是它的中心天体,占有太阳系总质量的99.6%,其中心温度达摄氏1500万度,和别的恒星一样,它主要由氢组成,靠中心核反应释放能量并辐射到空间。行星都沿着同一方向绕太阳转动,轨道都是椭圆形,太阳位于椭圆的一个焦点上。地球作为9大行星之一,在距太阳1.5亿公里处绕太阳旋转,其质量、大小都只能算是大行星的中等身量。除9大行星之外,太阳系内已发现并正式编号的小行星还有近3000颗,其中最大的约为直径1000公里。大部分小行星都分布在火星和木星轨道之间。太阳系中行星除水星和金星外都有若干小卫星环绕着,最近的观测甚至发现有的小行星也带有自己的卫星。地球就有一个卫星——月球。虽然它的大小只及地球的1/4,但由于它是距地球最近的天体,所以相互间存在着重要的作用关系,而且月球也是唯一人类涉足过的地外天体。另外,太阳系中还有彗星、流星等小天体,它们的轨道多种多样。

银河系是由总数大约1000亿颗以上的恒星及星际气体和尘埃构成的,它的质量约为 1.4×10^{11} 太阳质量,直径约为10万光年,而相对来说它比较薄,最厚的中心部分也只有1万光年。它的中心在人马座方向附近。我们的太阳系在离中

心大约 3 万光年处绕其旋转,速度达每秒 250 公里。同银河系中的恒星由于其演化年龄不同而有着不同的化学组成,但主要还都是由氢组成。它们的质量差较小,温度差相对来说也不大,但体积的差别却非常悬殊。最大的恒星比最小的大 10^8 倍左右,而它们的光度差更达 10^{11} 倍之巨。有些恒星的光度还会发生变化,变化幅度之大也是惊人的。恒星常组成为大大小小的集团,其中以两颗恒星互相绕转的双星居多,可能占到全部恒星的 $1/3$;当然也有成千上万颗星组成的星团。恒星际空间存在着极稀薄的星际气体及尘埃。它们的平均密度只有每立方厘米 1 个原子,但正是它们演化形成了恒星、星云。60 年代以后,星际有机分子的发现为研究生命起源问题提供了重要信息。

银河系与大小麦哲伦云、仙女座大星云等近 30 个星系组成了一个星系团,称为本星系团。星系的分布在大尺度上看是近于均匀的,但从较小的尺度看却有星系成团的倾向。除本星系团以外,比较著名的星系团还有后发座星系团,它大约由 9000 个星系构成,真是一个大家族啊!一个星系团中,星系间靠相互引力吸引聚集在一起。星系之间的距离非常遥远,如距银河系最近的星系大麦哲伦云有 15 万光年之遥。星系的结构也是多种多样的,按形态有椭圆形、旋涡形和不规则形 3 种。我们的银河系就属于典型的旋涡星系。

其次,我们还应当看到宇宙是一个不稳定的实体。宇宙中每时每刻都有许多的恒星在诞生,也同时有许多的恒星就此消亡;星系核中进行着的剧烈的爆炸,向外抛射着各种物质、粒子、射线……现代天文学家的宇宙模型都已抛弃了那些宇宙为静态的观点及理论,他们不约而同地在寻找宇宙更完美

的动态解,因为现代观测给了我们无法回避的事实:宇宙存在着微波背景辐射、星系存在着红移……至少,我们现有的理论所推出的结论是:我们的宇宙正处于膨胀之中!

虽然科学家们在众多的宇宙模型面前仍莫衷一是,但我们这里可以肯定的是,不稳定性是宇宙演化的集中表现。我们今天已得到了一幅宇宙的基本图景,它既是宏大的也是丰富的,同时还是充满生命力的,它正不断地从旧的平衡迈向新的更高的平衡。

有趣的空间天体

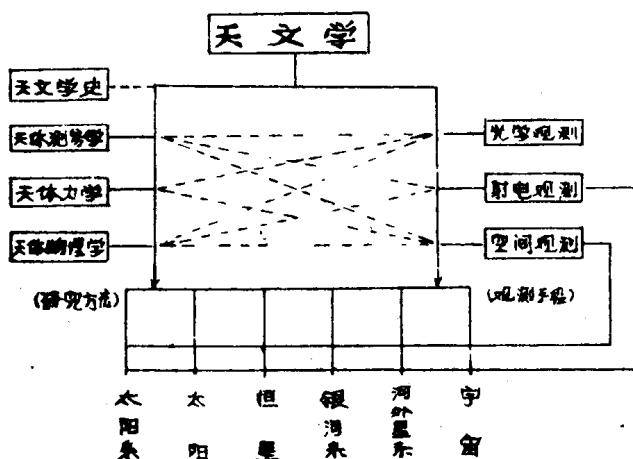
天文学是一门古老的学科。由于不了解,不少人或多或少地总觉得它有些神秘,觉得它深奥莫测。其实它与物理、化学、地理等学科一样,也是一门十分有趣的基础自然科学。

天文学的研究对象是辽阔空间中的天体。如太阳、月亮、星星、银河……但刮风下雨、打雷闪电等,发生在地球大气层内的自然现象,就不属天文学研究的范畴。我们所说的天体,除了陨石外,最近的月亮也远在 38 万公里之遥。

几千年来,人们主要是通过接收天体发来的辐射(最初主要是可见光),发现它们的存在,观察测量它们的位置,研究它们的结构,探索它们的运动和演化规律。人类从诞生到现在,一直沐浴着温暖的阳光,目睹着日月星辰的东升西落,感受着昼夜交替、四季循环的变化。正是在对这些现象的观察和研

究,为农牧业生产服务的过程中,产生了天文学。古代天文学家测量太阳、月亮、星星在天空中的位置,研究它们随时间变化的规律,制定出时间、节气和历法。这就是最初创立的天体测量学。发展到 17 世纪,牛顿把力学概念应用于行星运动的研究,发现并验证了万有引力定律和力学定律,从而创立了天文学的一个新的分支——天体力学。这一时期,伽利略首创的天文望远镜使人类的眼界大大开阔。天空中不再是只有肉眼所能看到的那六七千颗星星了,我们的视野从太阳系扩大到数以千亿计的恒星和星云组成的银河系,扩大到数以十亿计的河外星系。到了 19 世纪中叶,物理学的重大发展把天文学推进到一个新阶段。以测定天体亮度和分析天体光谱为起点的天体物理学,成为天文学的一个新的重要分支。19 世纪末 20 世纪初,量子论、相对论、原子核物理学和高能物理学的创立,给了天文学以新的理论工具。它们可以用来分析研究天体的化学组成、物理性质、运动状态和演化规律,使人类对天体有了更实质性的认识。20 世纪初,从直径 2 米到 5~6 米的大型光学望远镜相继投入使用,使人们见到了以往梦想不到的天文现象。20 世纪 30、40 年代以来,人们把天体观测的领域从电磁辐射的可见光波段,一下子扩展到包括天体的紫外、红外、无线电、X 射线、 γ 射线等在内的全波段的范围。观测手段的不断更新,理论方法的不断完善,使天文学在日益发展中产生了许多分支学科。为了便于大家从整体上了解天文学的学科发展情况,我们进行一下大致的分类:按照天文学的研究方法,可分成 4 个已成熟的学科,即天体测量学、天体力学、天体物理学及天文学史。按观测手段可分成 3 个分支,即光学观测、射电观测和空间观测。其中射电观测接收的是天体辐射来

的无线电波；空间观测是在高层大气和大气外层空间进行天文观测，它又可据观测波段不同而分为红外、紫外、X射线、 γ 射线的观测；而光学观测则是我们较熟悉的，用光学望远镜进行光学波段的观测。按研究对象可依据空间尺度的层次，分为太阳系、太阳、恒星、银河系、河外星系、宇宙（物理意义上的）。这些学科分类关系如下：



天文学的学科分类、观测手段及研究对象

从前面我们可以看出，天文观测是天文学的生命线。而且，这种观测作为一种科学实验方法，有着区别于其它学科实验方法的特殊性。我们在地球表面上的实验室里所使用的那些实验方法，很多不能搬到天文学中来。我们不可能移植一个太阳、分解一颗星星，也难以模拟星际空间的那种每立方厘米不到一个原子的高度真空，恒星内部超过 100 亿度的高温以及星系核抛射物质所具有的极高速度……当然也就更不可能

到恒星(如太阳)上或星系核周围去做一番实地考察。所以,从这个角度讲天文学的实验方法是一种“被动”的方法。它只能靠观察、测量自然界中已经发生的现象所得到的资料;进行分析、研究,而不能像其它许多学科那样“主动”地对研究对象施加影响(如改变环境条件)或进行实验室模拟。为了适应这种实验方法的特殊性和基本特点,不断地创造和改革观测手段,成为天文学家的一個不懈努力的课题。

同时,天文学的发展有赖于理论方法的进步。天文学与其它学科一样,随时都要同许多邻近学科相互借鉴、相互渗透、相互促进。数学方法、物理学理论、应用光学及电子学的观测手段等等,都与天文学的发展有着相互促进的关系。数学的统计方法使我们可从“一刹那”的观测中得到百亿年的演变规律、数学模型;开普勒定律、万有引力定律、广义相对论……使人类的自然观从唯心到唯物,使人类的思维方法从三维到四维,发生了根本性的变化。

天文学是一门以认识自然为主题的科学。在古代,天文学常常与迷信的“占星术”混在一起,使天文学带有浓厚的神秘色彩,这只不过是那时人类对自然还缺乏足够的认识的结果。今天,科学技术水平飞速提高,为天文学发展创造了条件,这无疑会迅速推进人类对自然的认识,为人类改造自然提供更加有利的条件。