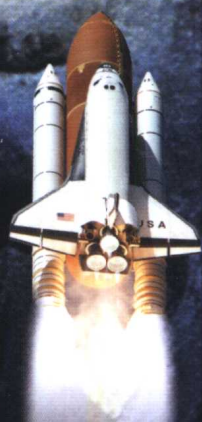


探索宇宙奥秘

李良
主编



河南科学技术出版社

探索宇宙奥秘

李良 主编

河南科学技术出版社



图书在版编目(CIP)数据

探索宇宙奥秘 / 李良主编. — 郑州: 河南科学技术出版社, 2002.10

ISBN 7-5349-2323-9

I. 探… II. 李… III. 宇宙—普及读物 IV. P159
— 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 09567 号

责任编辑 王茂森 责任校对 张小玲

河南科学技术出版社出版

(郑州市经五路 66 号)

邮政编码: 450002 电话: (0371)5737028

河南第一新华印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 24.5 字数: 550 千字

2002 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1—3 000

ISBN 7-5349-2323-9/P · 7 定价: 148.00 元

本书编委会名单

主编

李良

副主编

刘合群 牛延秋

编委

(按姓氏笔画顺序)

丁泰丰	王世雄	牛延秋
田达兴	吕晓娟	任 珊
乔 振	刘合群	刘宇星
许 梅	阳 山	李 良
李 威	李东生	李芝萍
李恩杰	沈寂照	张洪起
张淑莉	陈 丹	青 苑
苗 苗	赵睦和	荣根宝
徐 忠	徐登里	黄 丽
黄向民	萧 军	曹春萍
彭 忠	彭晓丽	程晓佳
程瑞隆	曾兴凯	虞镁生
薛 梓	薛永怀	戴敬昆
戴浩生	濮 贤	

图片摄影 绘制

刘合群	李 良	李 京
黄宝兴	周淑明	程嘉惠
晓 禾	肃 岭	魏 琦

星光灿烂话宇宙

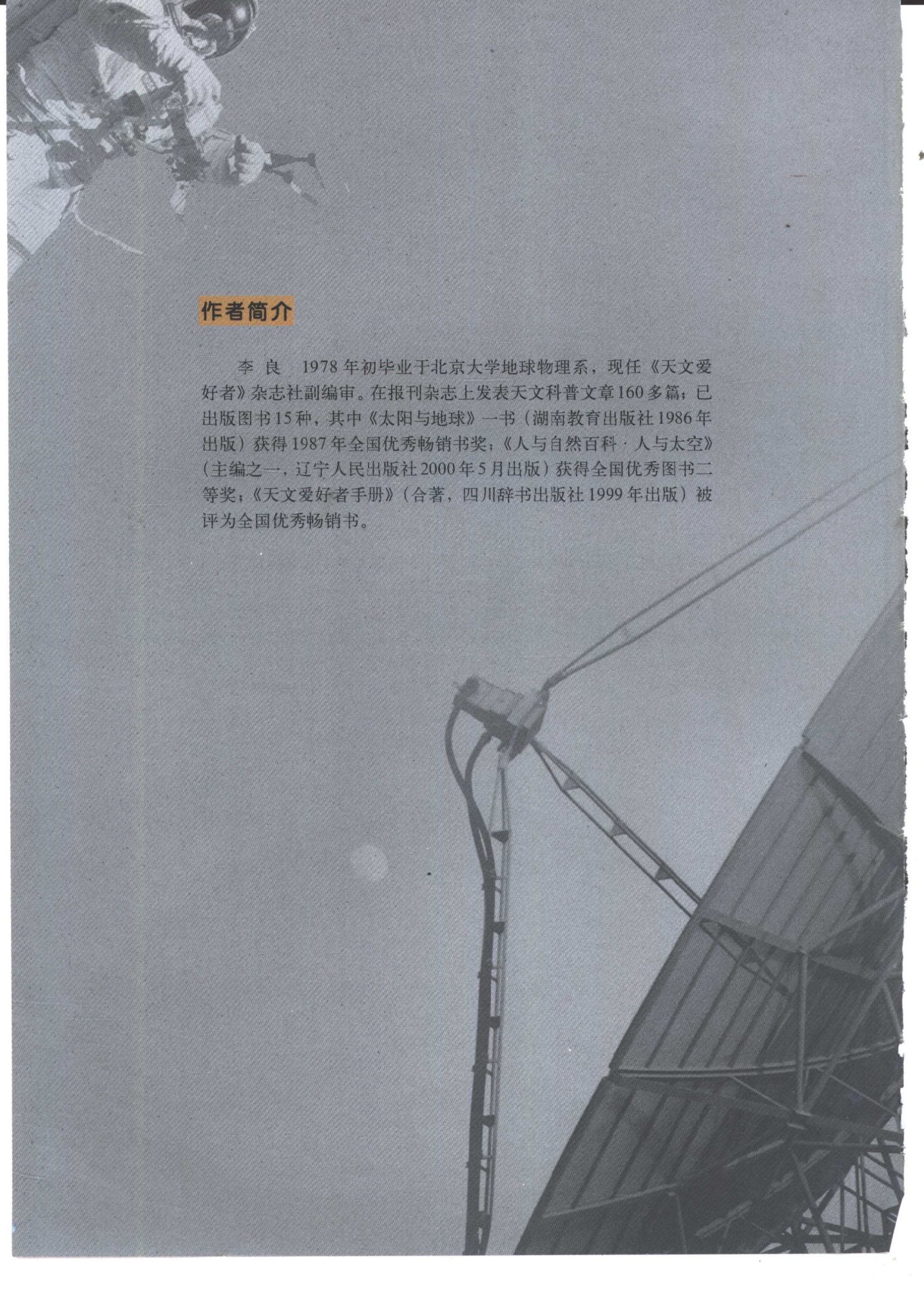
仲叔兴国在创新

祝贺探索宇宙奥秘出版

赠李书总

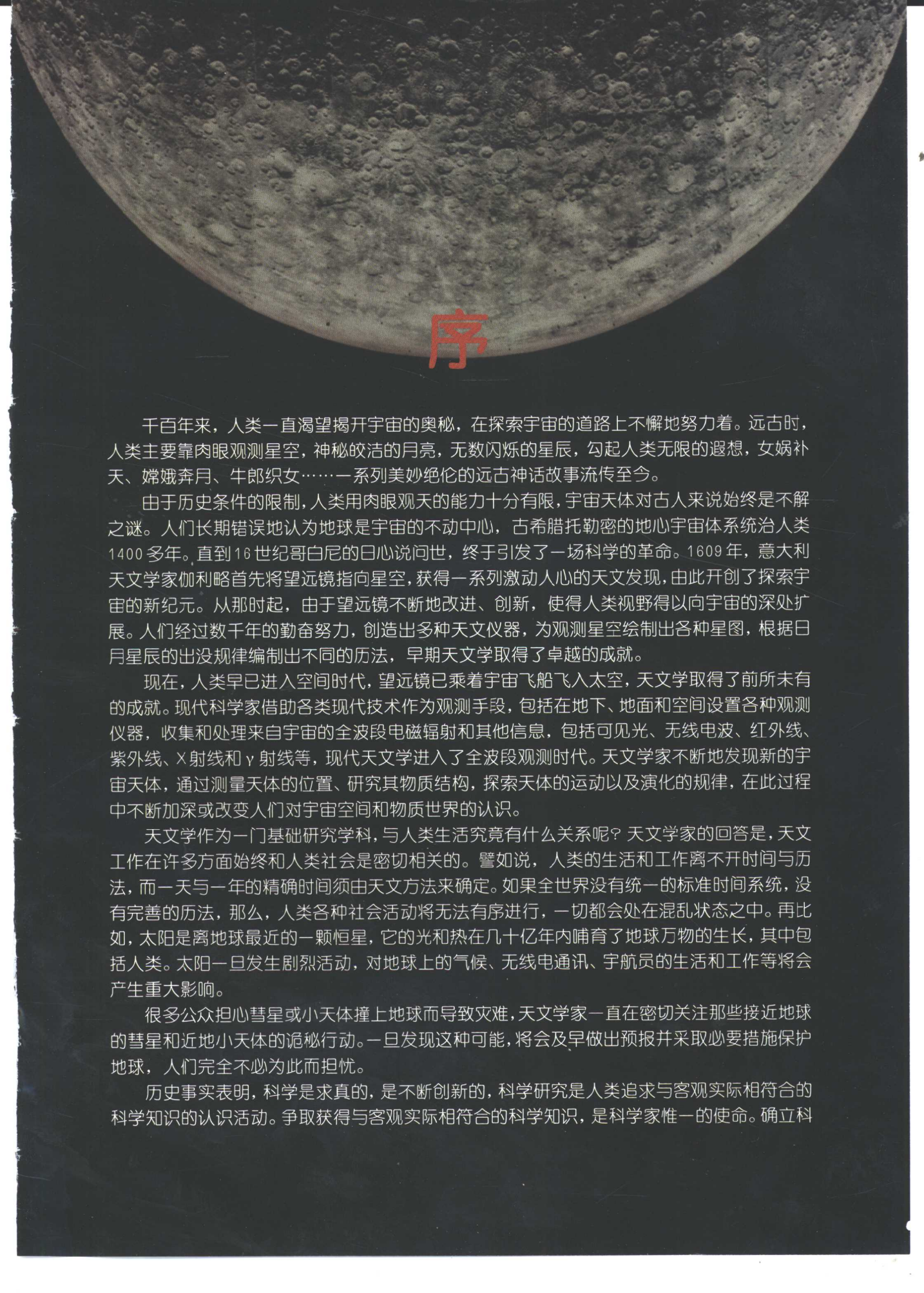
二〇〇二年春 艾国祥

中国科学院院士、国家天文台台长
艾国祥先生为本书作者题词：



作者简介

李 良 1978 年初毕业于北京大学地球物理系，现任《天文爱好者》杂志社副编审。在报刊杂志上发表天文科普文章 160 多篇；已出版图书 15 种，其中《太阳与地球》一书（湖南教育出版社 1986 年出版）获得 1987 年全国优秀畅销书奖；《人与自然百科·人与太空》（主编之一，辽宁人民出版社 2000 年 5 月出版）获得全国优秀图书二等奖；《天文爱好者手册》（合著，四川辞书出版社 1999 年出版）被评为全国优秀畅销书。



序

千百年来，人类一直渴望揭开宇宙的奥秘，在探索宇宙的道路上不懈地努力着。远古时，人类主要靠肉眼观测星空，神秘皎洁的月亮，无数闪烁的星辰，勾起人类无限的遐想，女娲补天、嫦娥奔月、牛郎织女……一系列美妙绝伦的远古神话故事流传至今。

由于历史条件的限制，人类用肉眼观天的能力十分有限，宇宙天体对古人来说始终是不解之谜。人们长期错误地认为地球是宇宙的不动中心，古希腊托勒密的地心宇宙体系统治人类1400多年。直到16世纪哥白尼的日心说问世，终于引发了一场科学的革命。1609年，意大利天文学家伽利略首先将望远镜指向星空，获得一系列激动人心的天文发现，由此开创了探索宇宙的新纪元。从那时起，由于望远镜不断地改进、创新，使得人类视野得以向宇宙的深处扩展。人们经过数千年的勤奋努力，创造出多种天文仪器，为观测星空绘制出各种星图，根据日月星辰的出没规律编制出不同的历法，早期天文学取得了卓越的成就。

现在，人类早已进入空间时代，望远镜已乘着宇宙飞船飞入太空，天文学取得了前所未有的成就。现代科学家借助各类现代技术作为观测手段，包括在地下、地面和空间设置各种观测仪器，收集和来自宇宙的全波段电磁辐射和其他信息，包括可见光、无线电波、红外线、紫外线、X射线和 γ 射线等，现代天文学进入了全波段观测时代。天文学家不断地发现新的宇宙天体，通过测量天体的位置、研究其物质结构，探索天体的运动以及演化的规律，在此过程中不断加深或改变人们对宇宙空间和物质世界的认识。

天文学作为一门基础研究学科，与人类生活究竟有什么关系呢？天文学家的回答是，天文工作在许多方面始终和人类社会是密切相关的。譬如说，人类的生活和工作离不开时间与历法，而一天与一年的精确时间须由天文方法来确定。如果全世界没有统一的标准时间系统，没有完善的历法，那么，人类各种社会活动将无法有序进行，一切都会处在混乱状态之中。再比如，太阳是离地球最近的一颗恒星，它的光和热在几十亿年内哺育了地球万物的生长，其中包括人类。太阳一旦发生剧烈活动，对地球上的气候、无线电通讯、宇航员的生活和工作等将会产生重大影响。

很多公众担心彗星或小天体撞上地球而导致灾难，天文学家一直在密切关注那些接近地球的彗星和近地小天体的诡秘行动。一旦发现这种可能，将会及早做出预报并采取必要措施保护地球，人们完全不必为此而担忧。

历史事实表明，科学是求真的，是不断创新的，科学研究是人类追求与客观实际相符合的科学知识的认识活动。争取获得与客观实际相符合的科学知识，是科学家惟一的使命。确立科

学的辩证唯物主义的宇宙观，对于人生来说非常重要。

著名哲学家康德有一句名言：“世界上有两件东西能够深深地震撼我们的心灵：一件是我们心中崇高的道德准则；另一件是我们头顶上灿烂的星空。”康德所说的“两件东西”至今仍然在公众中发挥着巨大的影响。事实上，天文学常常处在唯物主义与唯心主义、科学与伪科学、科学与迷信斗争的前列。近年来发生的邪教“法轮功”坑害群众的许多事实表明，一切唯心主义、反科学、伪科学的东西，总要利用“天”来恐吓那些缺乏科学知识的群众。因此，天文学家有必要利用自身学科的优势与邪教做出科学有力的批判。事实上，邪教“法轮功”中的“地球爆炸”、“宇宙末日”等歪理邪说，在科学事实面前根本不堪一击。

可以这样认为，一个国家、一个民族能否掌握最先进的科技知识以及这些科技知识在国民中普及的程度，决定了其国力的强弱与文明程度的高低。众所周知，“科学技术是第一生产力”，科学技术的发展靠的是人才，而人才的培养要从青少年抓起。我认为，对于青少年来说，学习掌握一些天文知识，诸如认识星空，了解太阳、月亮以及恒星的基本知识，知道宇宙究竟是什么等，参与一些可能的业余天文观测活动，诸如辨认一些亮星和星座，观察天体的周日视运动，观看日食、月食，业余搜寻彗星，观测流星雨，到郊区开展天体摄影等，这些活动对于正处在渴求知识、长身体的广大青少年来说大有裨益。

北京天文馆中年科普作家李良先生编著的这部图文并茂的科普图书，简明通俗地介绍了宇宙的基本知识，展现了浩瀚宇宙的无穷魅力，包括星座文化、太阳系天体、恒星、银河系以及河外星系等知识，其中还介绍了一些现代科学研究方法和天文学史方面的内容。这本数十万文字加上数百幅精彩恢宏的天体图片的书籍，为青少年天文爱好者们提供了丰富的精神食粮，可引导他们一步一步地走进天文学的科学殿堂。当然，此书对于其他读者，包括指导业余天文活动的教师也有很好的参考和收藏价值。为此，我乐于将此书推荐给各界的读者朋友们。

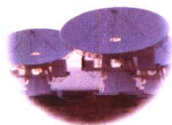


崔石竹（北京天文馆馆长、研究员）

2002年2月18日于北京

目录

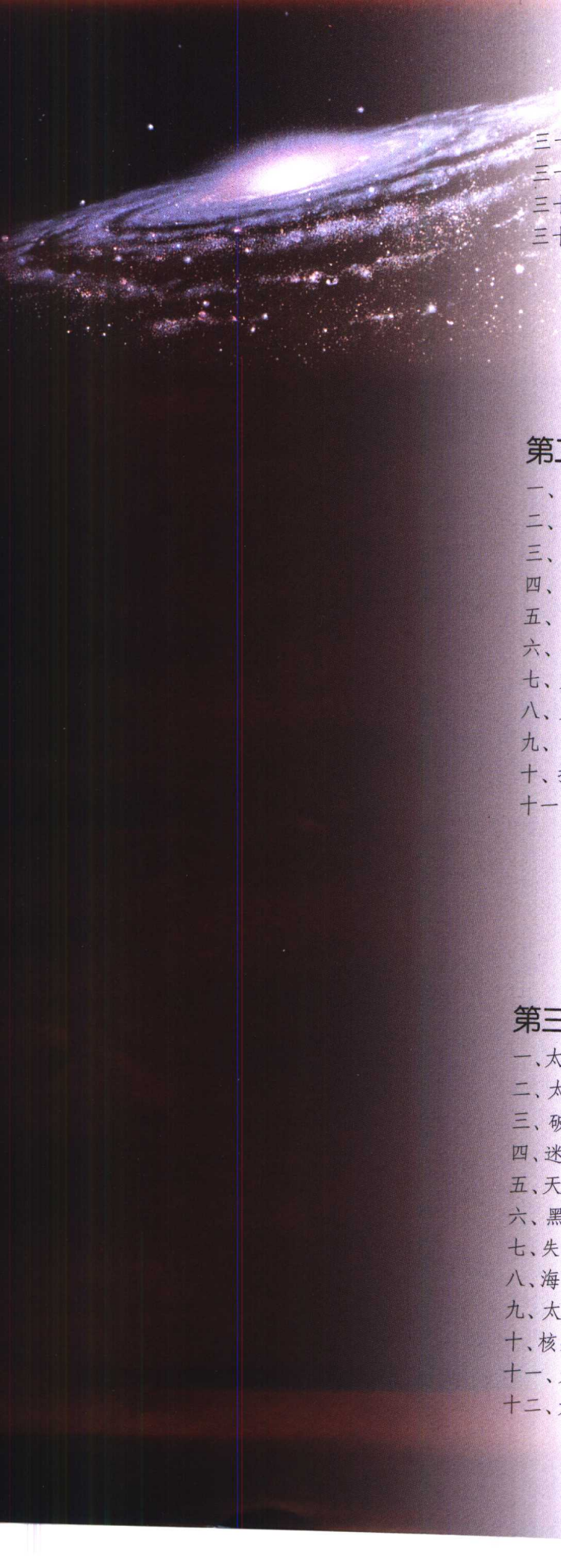
引信	(1)
----------	-----



第一部分 天空动物园

一、深邃的星空	(5)
二、星座和星宿	(8)
三、北极星与天极	(10)
四、星座与神话	(12)
五、大熊座与小熊座	(17)
六、牧夫座和猎犬座	(19)
七、牛郎织女隔河相望	(21)
八、天琴座与天鹅座	(22)
九、劫持美少年的“天鹰”	(24)
十、形状怪异的公羊	(26)
十一、春夜星空中的谷物女神	(28)
十二、天上的武仙	(30)
十三、英雄战胜巨狮	(32)
十四、螃蟹精与鬼星团	(35)
十五、天蝎与“大火”星	(37)
十六、酒神和王冠	(39)
十七、蛇夫和巨蛇	(41)
十八、天上的王族	(43)
十九、爱神母子的化身——双鱼座	(48)
二十、天上的人头马	(50)
二十一、金毛羊与白羊座	(52)
二十二、威武的猎户	(54)
二十三、大犬座、小犬座和天兔座	(57)
二十四、劫夺欧罗巴公主的牡牛	(59)
二十五、身背山羊的驭手	(62)
二十六、亲密的孪生兄弟——双子座	(64)
二十七、天上的“长江”	(67)
二十八、水蛇精的化身	(69)
二十九、北天巨龙	(70)





三十、太阳的周年视运动	(71)
三十一、观察地转星移	(74)
三十二、地球——太空中的大陀螺	(75)
三十三、破除迷信观星空	(78)



第二部分 太阳系的发现

一、古人的宇宙观念	(81)
二、哥白尼的革命	(87)
三、洞察宇宙的伟人	(89)
四、杰出的星空观测者	(92)
五、为天空“立法”的人	(95)
六、牛顿与万有引力定律	(99)
七、太空过客——彗星	(103)
八、天象奇观——流星雨	(114)
九、自学成才的天文学大师——赫歇耳	(118)
十、提丢斯—波得定则与小行星	(123)
十一、寻找新行星	(128)



第三部分 神奇的太阳

一、太阳——地球有多远	(134)
二、太阳的光谱	(137)
三、破译“无字天书”	(138)
四、迷人的太阳黑子	(144)
五、天文爱好者的发现	(147)
六、黑子和“日地关系”	(150)
七、失踪的太阳黑子	(151)
八、海耳与黑子磁场	(153)
九、太阳与原子“王国”	(156)
十、核裂变与核聚变	(158)
十一、天然的核子炉	(160)
十二、太阳大气分层	(162)

十三、明亮的光球	(163)
十四、色球——燃烧的“草原”	(165)
十五、日冕——太阳的外层大气	(169)
十六、太阳耀斑特征	(171)
十七、太空急流——太阳风	(175)
十八、太阳活动与地磁场	(181)
十九、短波通讯为何中断了	(184)
二十、太阳活动与地球气候	(186)
二十一、太阳振动之谜	(187)
二十二、太阳磁场及其起源	(189)
二十三、太阳可能在收缩	(191)
二十四、探测太阳两极	(192)
二十五、太阳中微子失踪之谜	(194)



第四部分 探索行星世界

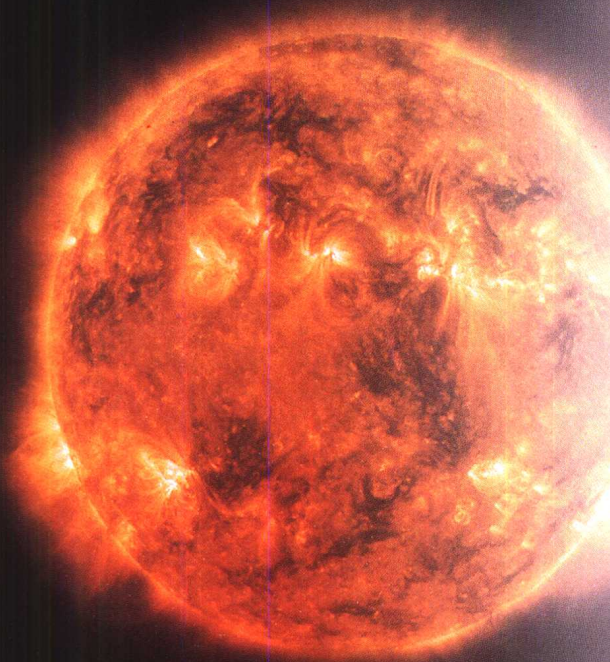
一、太空中的地球	(199)
二、近地空间探秘	(202)
三、飞登月球探索	(206)
四、太阳炙烤下的水星和金星	(211)
五、火星——迷人的“袖珍地球”	(217)
六、最大的行星——木星	(225)
七、土星壮观	(232)
八、近访天王星	(237)
九、蓝色的海王星	(241)
十、幽暗的冥王星	(245)
十一、奇观——彗星“列车”撞击木星	(247)
十二、太阳系的起源	(254)



第五部分 恒星探秘

一、星星离我们有多远	(262)
二、恒星的光度和星等	(265)





三、“巨人”和“侏儒”	(267)
四、恒星质量和密度	(269)
五、颜色、温度和光谱型	(271)
六、“恒星”并非恒定不动	(274)
七、双星、聚星和变星	(277)
八、耀星、新星和超新星	(282)
九、赫罗图与恒星的演化	(290)
十、星云与恒星的生生死死	(294)
十一、银河系中的星团	(301)
十二、恒星的“归宿”	(303)
十三、射电天文学的诞生	(307)
十四、星际分子和脉冲星的发现	(311)



第六部分 星系和大宇宙

一、数星星得出大发现	(317)
二、“量天尺”与银河系	(320)
三、从“星云”到河外星系	(325)
四、哈勃与河外星系的发现	(328)
五、“夜黑”引出的话题——宇宙膨胀	(332)
六、追溯宇宙的起源	(335)
七、神秘的类星体	(338)
八、大爆炸的回声	(342)
九、宇宙的大尺度结构	(350)
十、星系的互扰、碰撞及并合	(354)
十一、宇宙暗物质和反物质	(359)
十二、太空“引力透镜”	(363)
十三、洞察宇宙的眼睛——望远镜	(368)
附录1 国外大型光学望远镜简表	(374)
附录2 梅西耶星云星团表	(376)
后记	(380)



引 言

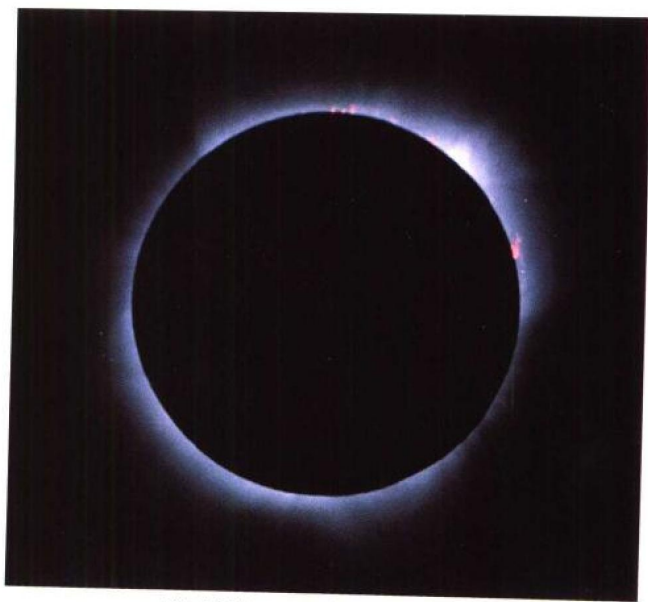
地球周围是广阔无垠的星空世界。

在晴朗而漆黑的夜晚，无需借助望远镜，人们可以看到数千颗星星。仰望星空时，你会感觉到整个天穹宛如倒扣着的一只黑铁锅。在这个“铁锅”的内壁上镶嵌着点点繁星，它们不时地闪烁，好像是在对人们眨着眼睛。面对浩瀚的星空，世界各地的人们产生了关于宇宙结构的各种各样的构想。认识地球及宇宙的物质结构，无论在科学发展史上还是在人类文化史上都占有重要的地位。天文学是各门自然科学中最早发展起来的。恩格斯在《自然辩证法》一书中指出：“首先是天文学——游牧民族和农业民族为了定季节，就已经绝对需要它。”

眼睛是大自然赐予人类的最原始的观测天象的工具。“夜观天象”是古人经常做的一件重要事情。相对于地学上的实验和考察，天文知识的获得全靠“观测”——远远地窥视、测量。这种观测可以说是绵延不断，经久不衰。纵观历史，世界各国政府或民间都有专心致志的观天者，尽管当时之目的、使命和称谓不尽相同。

在埃及保存有一块古代庙宇壁雕，距今约有3000多年。上面展现的是古埃及人礼拜太阳的情景。太阳呈现为一个光芒四射的圆盘，在射向大地的每一道太阳光的尽头上都有一只小小的人手。人们推测，作者认为太阳是无所不能的神，这位天神是给予地球上一切生物以生命和动力之源泉。

在中国传统文化中，“上知天文，下知地理”的说法常常用来形容一个人知识的渊博。300多年前，著名意大利科学家伽利略说过这样的话：“宇宙是一本充满哲理的宏大书籍，随时摆在我们面前以供我们观赏”，“科学的真理不应该在古代圣人的蒙



“黑太阳”——日全食时所见的景观

着灰尘的书上去找，真正的哲学是写在那本经常在我们眼前打开着的最伟大的书里面的，这本书就是宇宙，就是自然界本身，人们必须去读它。”

随着望远镜等先进工具的问世，人类的视野不断地被拓展开来。现代许多学者常把天文学称为“星的科学”，即一门研究物质宇宙的科学。

在过去数千年时间里，人们脚下的地球被认为是至尊的宇宙中心，行星、太阳和月亮都顺从地围绕着它运转，世界各国的观星者们很少有人反对地球是宇宙的中心这种说法。古希腊天文学家托勒密总结了前人的观测和理论，对这种地心宇宙体系做了充分肯定，以后被教会奉为不可更改的真理，因此地心说在历史上延续了大约1400年之久。

1543年，波兰天文学家哥白尼的太阳中心说(简称日心说)问世，打破了地心说的传统宇宙观念。随着开普勒、布鲁诺和伽利略理论的相继问世以及一些新行星(或卫星)的被发现，“日心说”终于被确立。地球不再是宇宙的中心，而是和其他行星一样，成为一个围绕太阳运转的星球，太阳成

为了一切天体的中心。后来，牛顿提出的定律保证了天体运动的机械和谐。一直到18世纪末，宇宙始终遵守着完美无缺的秩序，似乎体现着创造宇宙的上帝的尽善尽美。

探求真理的科学家们继续观察研究星空。到19世纪初，法国科学家拉普拉斯关于天体起源和演化的“星云说”，把造物主上帝从自力更生的宇宙中赶走了，宇宙成了一架永远完美的大机器，它只顾自己存在着、运转着，任凭人们去观察、研究和利用。赫歇耳通过计数全天的恒星，描绘出我们的银河系的大致形状。直到20世纪初，宇宙的静止状态总是无可非议的。即使爱因斯坦排除了宇宙的任何特殊中心，提出时空(即宇宙)弯曲理论，也仍然保留了宇宙永恒的、自我满足的和无限运动的特性。只是到了20世纪20年代，天文学家才发现了其他河外星系的存在。以后，这些星系的数量很快上升到数百万个，我们的银河系便被挤到了一边。

1929年，哈勃发现，许多遥远的河外星系发出的光谱线都向红端移动，这为关于宇宙膨胀的概念首次提供了经验性的提示。河外星系之间正以惊人的速度相互远离，这种“星系退行”现象打破了宇宙是永恒的传统观念。事实上，我们这个宇宙的确是在不断地膨胀和分散。1965年，彭齐亚斯和威尔逊意外地接收到来自宇宙各个方面的辐射，这种所谓“宇宙背景辐射”最后解释为最初宇宙大爆炸后的余烬。于是，关于宇宙的膨胀现象是起源于一次突变(大爆炸)造成的结果



夜空中的扫帚星



古埃及人膜拜太阳的壁雕

这一科学假说得以站稳脚跟。

最近几十年来,天文学家们在星空中发现了以前难以想像的奇特现象:诸如类星体、脉冲星、星际分子、太阳振动、彗星撞击木星、引力透镜以及黑洞,等等,其中脉冲星和宇宙微波背景辐射的研究荣获了诺贝尔物理学奖。现代天体物理学家们经过计算估计,人们目前仅认识了10%的宇宙物质,还有90%的物质是我们的探测仪器所观察不到的。所以说,恒星和行星(及其卫星)在我们的宇宙中只占一小部分,宇宙中尚有大量的看不到的暗物质等待人们去发现。

读者朋友,你了解什么是宇宙吗?你想知道人类和宇宙的关系吗?你想认识宇宙之真谛吗?《探索宇宙奥秘》作为一本认识宇宙天体的入门书,将引导您去欣赏那广阔、壮丽的宇宙风光。天文学自古以来就和人类生活息息相关,现代天文学早已经和其他学科紧密地结合在一起了。不断发展着的天文学,不仅改变了人们对天体世界的认识,而且对人类的各种“传统”观念以巨大的冲击。过去认为是正确无疑的,后来竟成了

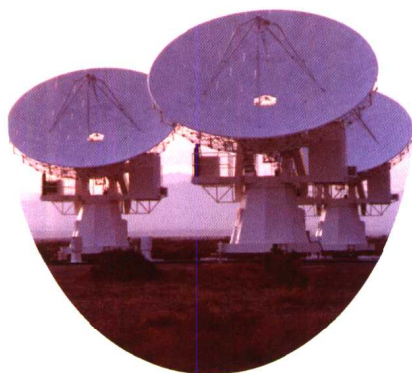
错误的;昨天认为是荒唐可笑的,今天竟然成了合理的;过去认为是不可思议的或不可能做到的事,科学家竟把它变成了现实。这也正是人类自古以来的创造精神所在。

让我们以大科学家爱因斯坦的名言作为本书引言的结束语吧:“宇宙在我们面前就像一个伟大而永恒的谜;但通过我们的观察与思考,它至少有一部分已为我们所了解。人们凝目瞻望并苦思冥想这个世界,为它所诱惑着,就仿佛它能为人们带来一种解放的确,我已经看到,有许多我所崇敬和钦佩的人物,正是在对这一事业的专心致志和孜孜不倦的追求之中,获得了心灵的自由和安宁。”



划过夜空的流星

第一部分 天空动物园



TIANKONGDONGWUYUAN
DYIBUFEN

TIAN
KONG
DONG
WU
YUAN



一、深邃的星空

天文学是从仰望星空、观察天体的运动开始的。

远古时期,原始人群只能在很小的范围里活动,“日出而作,日入而息”,人类过着茹毛饮血、“结绳计数”的生活。在一个相当长的历史时期,人类处于狩猎和采集经济的阶段。当一只只野兽在人们的石块、弓箭、标枪下倒毙时,人类的自信心便开始建立起来。闪亮的星空对古人来说,更多的是神秘和惊奇。由于对大自然的蒙昧无知,人们对于一些天文现象甚至感到恐惧。例如当发生日全食的时候,在一段短短的时间里,太阳竟变成了黑太阳,天空显得暗淡无光如同夜幕,星空突然降临,很多古人以为是天狗食日,于是,人们纷纷鸣金击鼓驱逐天狗,还有些人对天体顶礼膜拜。

从古至今,人类



行星的位移——火星在恒星背景上的移动(相隔几天拍摄)。背景星空为金牛座,右上角为昴星团