

自然科学向导丛书

神奇宇宙

SHENQIYUZHOU (天文卷)

总主编 王修智

主 编 李宝洪 徐 红

立足科技发展前沿

围绕全面建设小康社会宏伟目标，树立和落实科学发展观

系统阐释自然科学各领域基础理论、基本知识

展示自然科学各领域最新科技成就和发展动向

弘扬科学精神，宣传科学思想，传播科学方法

树立科学理念，培养科学思维，激发创新活力

努力贯彻落实“全民科学素质行动计划”

全面提高全民科学文化素质

 山东出版集团 www.sdpress.com.cn
山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn





自然科学向导丛书

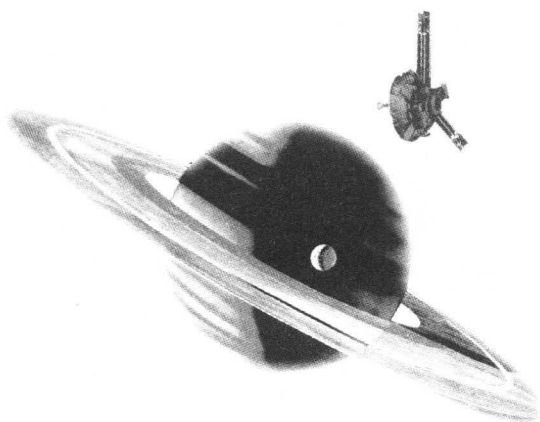
神奇宇宙

总主编 王修智
主 编 李宝洪

徐 红

(天文卷)

SHENQIYUZHOU



山东出版集团
山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

神奇宇宙:天文卷/李宝洪,徐红主编. — 济南:山东科学技术出版社,2007.4

(自然科学向导丛书)

ISBN 978-7-5331-4672-6

I. 神... II. ①李... ②徐... III. 天文学—普及读物
IV. P1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 037082 号

自然科学向导丛书

神 奇 宇 宙

(天文卷)

总主编 王修智

主 编 李宝洪 徐 红

主 管:山 东 出 版 集 团

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东新华印刷厂

地址:济南市胜利大街56号

邮编:250001 电话:(0531)82079112

开本:700mm×1000mm 1/16

印张:25.75

字数:340千字

版次:2007年4月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-5331-4672-6

定价:32.50元

总主编 副总主编名单

总 主 编 王修智

副总主编 管华诗 陆巽生

编委会名单

主 任 王修智

副主任 管华诗 陆巽生

委 员 (以姓氏笔画为序)

马来平	王天瑞	王玉玺	王兆成	王金宝	王家利
王琪琬	王裕荣	尹传瑜	艾 兴	朱 明	仲崇高
刘元林	汤少泉	许素海	孙志恒	孙培峰	李士江
李天军	李云云	李宝洪	李宪利	杨焕彩	邹仲琛
张 波	张 波	张金声	张祖陆	陈光华	陈 青
陈爱国	陈德展	邵新贵	林兆谦	周忠祥	庞敦之
赵书平	赵龙群	赵传香	赵国群	赵彦修	赵宣生
钟永诚	钟泽圣	袁慎庆	高树理	高挺先	唐 波
展 涛	董海洲	蒋民华	程 林	温孚江	解士杰
潘克厚	燕 翔				

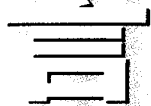
编委会办公室名单

主 任 燕 翔

副主任 孙培峰 林兆谦

成 员 (以姓氏笔画为序)

王 晶	王 强	尹传瑜	朱 明	刘利印	李冰冰
杨冠楠	陈爱国	邵新贵	胥蔚蔚	袁慎庆	褚新民



1961年,我国社会生活中发生了一件令人难忘的事——大型科普读物《十万个为什么》出版发行。此后,这套书又多次修订再版,累计印数超过1亿册,成为家喻户晓的小百科全书式的科普读物。

《十万个为什么》初版的时候,我正在上中学,同学们争相阅读的生动场面,至今历历在目。这套书提供的科技知识,深深印在小读者的脑海里,使大家终生受益。不少人就是从读这套书开始对科学技术产生浓厚兴趣,并选择考理工类大学、走科学技术之路的。每每回忆起这些往事,我便深切感到,科技的力量是多么巨大,科普工作是多么重要!

然而,科普工作的春天,是随着改革开放的脚步一同来到神州大地的。上世纪80年代以来,“发展经济靠科技,科技进步靠人才,人才培养靠教育”逐步成为人们的共识;“科教兴国”战略、“人才强国”战略深入人心;“学科学,用科学”的社会风气日渐浓厚。各级各行各业、广大干部群众迫切要求加快科学技术普及的步伐。

进入21世纪,我国的科普工作发展到了一个新阶段。2002年6月29日,第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过《中华人民共和国科学技术普及法》。2005年,《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》出台。2006年2月,国务院颁布《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020年)》。这三件大事,标志着提高全民科学技术素质已经摆上我国经济社会发展的重要日程,科普工作已经纳入法制的轨道。面对这样一种新形势,所有热心科普工作的人们无不感到振奋和激动。

在所有热心科普工作的人们当中,我算是比较热心的一个。1991年11月到1997年12月,我在山东省济宁市担任主要领导职务。这个市被评为1997年度全国“科教兴市”先进市,我被评为全国“科教兴市”先进个人。2000年12月到2005年7月,我担任中共山东省党委副书记,积极推动市县两级“三馆”(博物馆、科技馆、图书馆)建设,为科学技术普及做了一点工作,被授予中国科技馆发展基金会第六届启明奖。实践使我深深体会到,科普工作是发展先进生产力和先进文化、弘扬民族精神和提高全民族科学文化素质的重要手段,是每一位领导干部义不容辞的责任。

科普创作是科普工作的基石。加强科普工作,必须大力繁荣科普创作。40年前,《十万个为什么》应运而生,难道今天不应该产生一种新的科普读物?于是,我便产生了编一套这类读物的想法。就像当年哥伦布发现新大陆一样,我的这种想法常使我激动不已,有时甚至夜不能寐。

在所有热心科普工作的人们当中,还有一个很有战斗力的群体,这就是山东省科学技术协会。我关于编一套新的科普读物的想法,首先得到他们的热烈响应和积极支持。山东省科协是省委领导的人民团体之一,其主要任务,一是加强学术交流和学术思想创新,促进科技创新,推动科技成果向现实生产力转化,加快产业化进程;二是大力普及科学技术知识,提高全民科学文化素质;三是搞好科学技术队伍的自身建设,维护科技工作者的合法权益。山东省科协联系的科技人员超过100万人。省科协所属的山东省老科技工作者协会,联系离退休的科技工作者有65万多人。这是我省科技工作的主力军。

在省委、省政府的领导下,省科协这些年的工作搞得有声有色、富有成效。特别是大刀阔斧地开展城乡科普工作,有效地提高了全民科学文化素质,有力地保证了经济社会发展的需要。他们在财政部门的支持下,主要通过市场化运作,在短短

两年时间里,实现了全省科普宣传栏“村村通”,受到农村广大干部群众的热烈欢迎和高度评价。

编写大型科普读物这件事,很快就列入省科协2005年的工作计划。管华诗、陆巽生、孙培峰、燕翔、林兆谦等同志积极策划并具体操作,同时,成立了由朱明同志具体负责的专门办事机构,筹措了部分经费,从而使这样一项浩繁的工程正式启动起来。

大家一致认为,这套丛书应当是一套自然科学技术普及读物。它应当站在新世纪新起点上,适应新形势新任务的要求,具备以下四个特点:第一,系统性。尽量体现自然科学原理的完整体系,避免零打碎敲。第二,实践性。尽量涉及自然科学应用的各个领域,避免挂一漏万。第三,先进性。尽量采用科学研究和技术进步的最新成果,电子信息、生物工程、新材料等高新技术要占较大篇幅。第四,可读性。尽量做到深入浅出,通俗易懂。

根据上述四点要求,丛书设计了三大部分,共35卷。第一部分,自然科学原理,共6卷:数学、物理、化学、天文、地理、生物。第二部分,自然科学的应用,共24卷:涉及第一产业、第二产业、第三产业,从生产到生活,几乎全面覆盖。第三部分,综合,共5卷:自然科学发展大事年鉴、古今中外科技名人、科学箴言、通俗科技发展史、探索自然奥秘。

丛书共1000余万字。从酝酿到出版,共用了不到两年的时间。

在如此短的时间内,完成如此浩繁又如此高标准严要求的编写工作,必须举全省之力,加强领导,精心组织,周到安排,通力合作,精益求精。主编是总指挥,负总责。常务副主编是具体指挥,具体负责。编委会办公室处理日常事务。各承编单位调整工作计划,抽调精兵强将,集中时间进行编写。近几年,我主持编写了《齐鲁历史文化丛书》、《山东革命文化丛书》、《山东当代文化丛书》、《社会科学与您同行》、《诚信山东》等多套

大型丛书，积累了一定的经验。《自然科学向导丛书》的编写工作，借鉴了前几套丛书编写的经验，达到了一个新的水平。

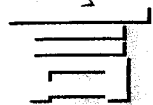
这套丛书的成功，还得益于中国科协的关怀鼓励，得益于艾兴、蒋民华等专家的指导帮助，得益于省委宣传部、省财政厅、省新闻出版局、山东出版集团、山东科学技术出版社的大力支持。在此，一并表示感谢。

由于我们水平有限，缺点错误在所难免，望广大读者不吝指教。

知识的无限性与人的智力的有限性，是一对无法克服的矛盾。经过上下数千年全人类的共同努力，我们对自然科学、社会科学和人体自身的认识，仍然处于一个初级阶段，离自由王国的境界仍然相当遥远。但是我坚信，经过一代又一代人的不懈努力，我们离那个境界肯定会越来越接近。而科普工作，就是接近那个境界的路、桥、船。

王修智

2007年1月



星空的魅力是无穷的，青少年朋友们，你们见过令人惊讶不已的种种天文现象吗？像少见的拖着长尾巴的彗星，罕见的彗星撞击木星的奇观，被比作天上的烟花的流星雨景象，人生难得一见的壮丽的日全食，还有星的亮度突然变亮上千万倍的超新星爆发等。这些不常见的、往往难以用语言来形容其魅力的天文现象，但凡是看到它们的人无不激动万分、难以忘怀，即使看到的时间十分短暂，也会一辈子记忆犹新、回味无穷。壮丽的天文现象激发了我们的好奇心和求知欲，面对日月如梭、斗转星移的天空，你真的是无动于衷、毫无兴趣吗？如果你也喜欢星空、爱好天文，就和我们一起来吧，让我们乘着知识的飞船遨游于神秘的宇宙之中。

浩瀚无垠的宇宙充满着神奇，人类自诞生以来一直为揭开其奥秘进行着不断的探索，执著的追求，在溯源探新的征程中施展着自己的才华，发展着人类的文明，推动着科学的进步。伟大的波兰天文学家哥白尼有一句名言：“人类的天职是勇于探索。”正是人类一代接一代不断探索的壮举和辛勤观测的发现，谱写了源远流长的天文学史。天文学是研究宇宙的科学，面对遥不可及的天体，不能用尺量，也不能用秤约，更不能改变它们的条件，只能远远地观测。为了认识宇宙，人类动用了人类知识宝库中一切自然科学的成就，至今认识还在不断深化、改进和更新，使天文学成为生机勃勃、充满活力与机遇的崭新学科。

“上知天文，下知地理”是知识渊博的写照。随着社会文明的发展和科学技术的进步，国家需要大量的科技文化素

质很高的复合型人才。天文知识不仅仅生动有趣、引人入胜,同时可以扩展和完善各类人才的知识结构。在学习和参与各类天文实践活动中,有助于培养正确的宇宙观、认识观和人生观,树立科学态度,掌握科学方法,提高科学素养。科学的素养,会增强青少年的探索精神和创造力,有助于抵制反科学的异端学说。在学习天文知识的同时,还需要动手观测天象,在观测星空中,也锻炼了实践和操作能力,并在观测中不断提出新的问题,激发更多的思考、讨论和探究。

为了帮助广大天文爱好者特别是青少年学习天文知识,了解宇宙的奥秘,开展天文观测活动,在山东省科协的指导下,特编写本书。本书注重科学系统,跟踪天文热点,将最基本的和最关注的天文知识系统地予以介绍。按照学科特点由近及远系统地介绍了地球、太阳系、银河系、河外星系的历史、现状和未来。既揭示了宇宙空间的奥秘,又突出了它们与人类的密切关系;既讲述了有关的理论知识,又介绍了生活中常见的天象。力求做到知识新颖,通俗易懂,集科学性、实践性和趣味性于一身。由于本书涉及内容较广,作者水平有限,难免有缺点和不足,望读者批评指正。

编著者

第一章 灿烂星空

一、星空/1

- 星星知多少 /1
- 星星的命名——星座 /2
- 中国星名 /3
- 天空中最亮的星 /4
- 根据星星定方向 /5
- 星空变化的原因 /7
- 眨眼的星星 /8
- 寻找行星 /9
- 不同纬度的星空 /10
- 斗转星移——星空的周日视运动 /11
- 太阳的周年视运动 /13
- 谁持彩练当空舞——极光 /14
- 星空地图 /15

二、四季星空/17

- 春夜星空 /17
- 夏夜星空 /18
- 秋夜星空 /20
- 冬夜星空 /21

三、星座的故事/23

- 大熊座和小熊座 /23
- 王室家族 /24
- 天空中的大英雄武仙座 /25
- 天蝎与“大火”星 /26
- 威武的猎户座 /27
- 天上的人头马 /29
- 亲密的孪生兄弟——双子座 /30
- 天琴座 /31
- 凶猛的狮子座 /32
- 谷物女神——室女座 /33

第二章 地球和它的“伴侣”

一、宇宙中的地球/34

地球在太阳系中的位置 /34

椭圆形的地球轨道 /35

地球的质量 /36

地球的大小 /37

地球的形状 /38

地球的磁场、磁层和辐射带 /39

地球生命之谜 /41

地球的演化 /42

二、地球运动/43

地球自转 /43

地球自转的证明 /45

地转偏向力 /46

地球公转 /47

地极在变化 /48

地球像个“大陀螺” /49

三、地球运动的地理意义/51

地球上的昼夜变化 /51

地球上正午太阳高度角 /53

地球的季节 /54

地球上五带的划分 /55

晨昏蒙影 /57

极昼与极夜 /58

四、地球的伴侣——月球/59

神秘的月面风光 /59

揭开月背千古之谜 /60

月球的自然环境 /61

月球土壤 /62

月球体内的“肿块” /63

月球的同步自转 /64

引人注目的月相变化 /65

潮汐现象 /67

月球的地质过程 /69

月球起源说 /70

月球与地球的亲密关系 /72

探测月球资源 /73

奇妙的月食 /75

日月食的周期——沙罗周期 /76

第三章 太阳家族

一、太阳 /79

太阳不是一颗普通的恒星 /79

太阳活动的具体表现 /80

太阳活动与日地关系 /82

太阳的一生 /84

太阳的能量来源 /85

太阳风 /86

太阳中微子失踪之谜 /87

绚丽多彩的日食 /89

太阳的里里外外 /91

“太阳元素”的发现 /93

“光线偏转”的天文学验证——日全食 /94

二、难以观测的水星 /96

水星上的自然条件 /96

水星近日点日常进动 /97

水星凌日 /98

三、蒙面逆子——金星 /99

金星大气的温室效应 /99

明亮的金星 /101

四、红色的行星——火星 /102

地球的孪生兄弟 /102

荒凉的火星表面 /104

火星大冲 /105

五、巨大的行星——木星 /106

木星的体态 /106

木星上的大红斑 /108

木星的卫星 /109

彗木大碰撞 /111

六、美丽的土星 /112

认识土星 /112

土星的大草帽 /113

庞大的家族 /115

- 七、躺着旋转的行星——天王星 / 116
 - 蓝绿色的天王星 / 116
 - 躺着旋转的行星 / 118
 - 天王星的发现者威廉·赫歇尔 / 119
- 八、计算出来的海王星 / 121
 - 海王星的物理特征和运动规律 / 121
 - 海王星的大黑斑 / 122
 - 海王星的引力推算过程 / 123
- 九、重新定义冥王星 / 125
 - 冥王星被降级 / 125
 - 认识冥王星 / 126
- 十、天上的焰火——流星 / 127
 - 流星雨是怎样形成的 / 127
 - 狮子座流星雨 / 129
 - 一年中可以看到哪些流星雨 / 130
- 十一、小行星 / 132
 - 小行星的分布及命名 / 132
 - 小行星会撞地球吗 / 133
 - 恐龙灭绝之谜 / 135
- 十二、“扫帚星”——彗星 / 137
 - 彗星的结构 / 137
 - 彗星的轨道 / 138
 - 彗星的命名 / 139
 - 如何观测彗星 / 141
 - 20 世纪十大著名彗星 / 142
- 十三、天外来客——陨石 / 144
 - 陨石的种类 / 144
 - 陨石趣谈 / 145
 - 吉林陨石雨 / 148
- 十四、太阳系 / 149
 - 太阳系的起源与演化 / 149
 - 太阳系的共同特征 / 151
 - “提丢斯—波得”定则 / 152
 - 地内行星及其运动 / 153
 - 地外行星及其运动 / 154
 - 类地行星上的坑穴 / 155

行星运行三定律的发现 /156

行星际物质与黄道光 /158

第四章 恒星世界

一、恒星的测量 /160

天文学家的“量天尺” /160

恒星的亮度与星等 /161

恒星的光谱 /162

恒星的体积有多大 /164

恒星的质量和密度 /165

恒星的自行 /166

恒星光行差 /168

恒星周年视差位移 /169

二、恒星的生命历程 /171

恒星的孕育 /171

青壮年星 /172

老年星 /173

恒星之死 /174

赫罗图的创立 /175

恒星的能源之谜 /177

三、双星和聚星 /178

美丽的目视双星 /178

奇妙的食变双星 /179

分光双星 /180

亲密无间的密近双星 /180

聚星 /182

星团 /183

四、变星 /184

脉动变星 /184

造父变星与“量天尺” /185

新星不是刚诞生的星 /186

宇宙中的“明灯”——超新星 /187

五、致密星 /188

热而小的白矮星 /188

神奇的“小绿人”——脉冲星(中子星) /189

脉冲双星及引力波的验证 /191

六、黑洞/192

宇宙中的怪兽——黑洞 /192

黑洞的视界 /194

黑洞的时间冻结 /194

七、星际空间/196

形形色色的星云 /196

蟹状星云 /198

最明亮的星云——猎户座星云 /200

最美丽的暗星云——马头星云 /201

最壮观的星云——鹰状星云 /202

星际物质简介 /203

第五章 星系探秘

一、银河系/205

银河系基本结构 /205

银河系的星族 /206

银河系旋臂结构 /208

银河系经过哪些星座 /209

太阳在银河系的位置 /209

夏季银河为何格外明亮 /210

银河系的形成 /211

暗星云 /212

银河系新探索 /213

银河系里的生命之光 /214

二、河外星系/215

哈勃与河外星系的发现 /215

最早发现的河外星系——仙女座大星系 /216

麦哲伦大星云 /218

河外星系一个很重要的现象——谱线红移 /219

你知道哈勃定律吗 /220

河外星系离我们有多远 /221

宇宙岛之争 /223

三、星系的种类/224

星系的起源 /224

星系的分类 /226

椭圆星系 /227

旋涡星系 /228

- 不规则星系 /228
- 星系群 /229
- 星系团 /230
- 超星系团 /231
- 活动星系和活动星系核 /232
- 星系的碰撞与并合 /233
- 类星体的发现 /234

第六章 神秘的宇宙

一、我们的宇宙 /236

- 宇宙学原理 /236
- 如何测定宇宙的年龄 /237
- 宇宙到底有多大 /238
- 开放的宇宙和封闭的宇宙 /239
- 宇宙的大尺度结构 /240

二、宇宙大爆炸学说 /242

- 什么是宇宙大爆炸理论 /242
- 宇宙在膨胀 /242
- 3 K 微波背景辐射 /243
- 宇宙演化简史 /244

三、宇宙探秘 /246

- 宇宙中的暗能量 /246
- 引力波 /247
- 引力透镜 /248
- 宇宙中的暗物质 /249
- 宇宙中的反物质 /251
- 阿尔法磁谱仪 /252
- X 射线源和 X 射线暴 /254
- γ 射线源与 γ 射线暴 /255

四、宇宙模型 /256

- 夜晚的天空为什么是黑的 /256
- 牛顿的静态宇宙 /257
- 爱因斯坦的有限无界宇宙模型 /258
- 标准的大爆炸宇宙模型 /259
- 稳恒态宇宙模型 /260
- 宇宙极早期的暴胀模型 /261