

神奇的世界

自然科学与现代技术小读本

刘春竹 编著



科学普及出版社

神奇的世界

自然科学与现代技术小读本

刘春竹 编著

科学普及出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

神奇的世界：自然科学与现代技术小读本/刘春竹编
著. —北京：科学普及出版社，2008. 12
ISBN 978-7-110-07015-4

I. 神… II. 刘… III. ①自然科学-普及读物②科学技术-普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 181862 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志，未贴防伪标志的为盗版图书。

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码：100081

电话：010-62103216 传真：010-62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京长宁印刷有限公司印刷

*

开本：850 毫米×1168 毫米 1/32 印张：12.125 字数：300 千字

2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷

印数：1—1000 册 定价：26.00 元

ISBN 978-7-110-07015-4/N·116

(凡购买本社的图书，如有缺页、倒页、
脱页者，本社发行部负责调换)

序 言

自然科学和现代技术体系庞大、发展迅速，深刻地改变着人们的观念，也深刻地改变着人类社会。在现代社会中，自然科学和现代技术的发展水平对一个国家的国际竞争力和综合国力起着重要的甚至是决定性的作用。

在公众中普及科学技术常识，对于提高人口素质、促进社会进步具有重要意义。我们很难想象，一个科学技术常识的普及程度很低的国家，会在整体上成为一个科学技术先进的国家。

本书尽量使用通俗易懂的语言，简明地介绍自然科学和现代技术中比较重要并且容易引起人们兴趣的内容，适合具有不低于初中文化程度的读者阅读。为了便于读者阅读，本书的编写不注重系统性，而偏重专题性，每章的每一节都就某一方面的自然科学或现代技术的常识进行通俗易懂的简明介绍。

由于作者知识和写作水平的限制，书中难免存在诸多错误，敬请各位读者提出宝贵意见，以便于作者修改。

作 者

2008 年 5 月 22 日

本书作者：刘春竹，1973 年 5 月生，现系山东省莱西市水集街道办事处职员。

目 录

上 自然科学篇

003		宇宙天文	
		宇宙有多大	003
		宇宙大爆炸理论	005
		宇宙中的天然天体	008
		星系、银河系和太阳系	011
		星系团（群）	013
		类星体	015
		脉冲星或中子星	017
		恒星的一生	019
		夸克星	024
		暗物质和暗能量	025
		星际有机分子	027
		地外生命	029
		月球起源	032
		哥白尼、布鲁诺和伽利略	034
		开普勒和开普勒三定律	038
		牛顿和经典力学基本定律	040
043		物质结构	
		四种基本力	043

044	原子、原子核和核外电子	
048	核裂变反应和核聚变反应	
050	X 射线、 α 射线、 β 射线和 γ 射线	
051	粒子的种类	
053	夸克	
056	反粒子和反物质	
058	粒子加速器和粒子探测器	
060	量子和量子力学	
065	玻尔和爱因斯坦	
生物生态		072
072	定义和分类	
074	遗传	
079	变异	
082	生命的起源	
084	进化	
087	生态平衡	
091	内稳态	
093	新陈代谢	
094	干细胞	
096	克隆	
098	达尔文和《物种起源》	
101	人体结构	
地质地理		107
107	地球概况	
111	大陆漂移学说	

板块构造学说	113
地质年代	114
经纬线和国际日期变更线	117
陆地的五种主要地形	118
海峡	120
运河	122
地峡	124
大陆架和大陆坡	126
土壤	128
耕地、森林、草原、湿地和荒漠	131
海上经济专属区	134
中国地形的特点	136
气候和气候带	137
地质灾害和地震	139
地质学家李四光	144

下 现代技术篇

149		信息技术
		什么是信息技术 149
		集成电路 151
		电子计算机 154
		计算机网络 160
		电信技术 162
		信息高速公路 167
		网格 169

171	传感器	
172	遥感、遥测和遥控	
175	雷达	
179	自动化技术	
183	光子计算机和量子计算机	
185	龙芯系列通用处理器	
187	系统论、控制论和信息论	
189	耗散结构论、协同论和突变论	
192	信息革命	
材料技术		194
194	材料的种类	
196	复合材料	
198	合金	
202	精细陶瓷	
204	有机高分子材料	
207	稀土材料	
209	光导纤维	
211	半导体材料	
214	纳米材料	
216	材料技术的发展趋势	
能源技术		219
219	能源的种类	
221	核能和核裂变反应堆	
225	热中子反应堆和快中子反应堆	
228	核聚变反应堆	

	核电池	230
	水力发电和水电站	232
	化石能源（一）——煤	234
	化石能源（二）——石油和天然气	237
	燃料电池	239
	锂电池	243
	镍镉电池和镍氢电池	247
	铅酸电池	248
	电机	251
	热机（一）——蒸汽机和内燃机	254
	热机（二）——喷气机	255
	电磁炉和微波炉	260
	磁流体发电	262
	来自月球的能源——氦-3	264
	非主流能源	265
	未来人类的能源构成	270
275	 生物技术	
	基因工程	275
	细胞工程	278
	发酵工程	281
	酶工程	283
	有性杂交育种	284
	杂交水稻	286
	生物芯片	289
	生物计算机	291

激光技术 293

- 293 激光的产生原理
- 296 激光器的基本构造
- 298 激光的优点
- 299 激光器的种类
- 302 激光技术的应用
- 304 激光武器
- 306 激光制导武器
- 308 激光技术的发展趋势

空间技术 310

- 310 宇宙速度
- 315 围绕地球运转的航天器常用轨道
- 318 运载火箭
- 320 中国的运载火箭
- 323 无人航天器
- 327 载人航天器
- 332 地球同步轨道通信卫星的发射与定点
- 334 发射窗口
- 335 纳米卫星
- 337 中国无人探月工程
- 338 阿波罗工程
- 339 航天发射中心
- 343 人类航天大事史上的第一次
- 344 中国航天大事史上的第一次
- 345 侦察卫星

气象卫星	348
资源卫星	350
通信卫星	351
导航卫星	354
测地卫星	356
航天测控与远望号系列航天测控船	357
附录一：长征系列运载火箭历次发射统计	359
附录二：“我”这种感觉的产生所遵循的基本原则	364
附录三：“ $\sqrt{2}$ 是无理数”的证明	369
附录四：主要参考资料	371

上

自然科学篇

宇宙 / 天文

晴朗的夜晚,我们仰望星空,天上的星星或明或暗,神秘的宇宙激发着我们无穷的想象力。在哲学上,“宇”是指四面八方的无限空间,“宙”是指古往今来的无限时间,宇宙是无限的;在天文学上,宇宙是指包括有众多天体的广阔空间,又称为总星系。在本章,我们来讨论天文学意义上的宇宙的基础,这是哲学意义上的宇宙的基础。

宇宙有多大

在讨论目前人类所能观测到的宇宙有多大之前,我们先了解一个概念:光年。光年是一个极大的距离单位,1光年是指光用1年时间所走过的距离。

光是有一定传播速度的,光速是指光(电磁波)在真空中的传播速度,大约是299792公里/秒,通常取近似值30万公里/秒。由于光速极快,所以光用一年时间所走过的距离是个极大的数字。一束光从月球走到地球大约需要1秒钟的时间,我们可以把地球与月球之间的距离称为1光秒;一束光从太阳走到地球大约需要8分钟的时间,我们可以把地球与太阳之间的距离称为8光分或480光秒。当然,由于月球、地球和太阳三者之间的距离不是恒定不变的,有一定幅度的变化,所以这里说的时间是平均值。

对日常生活而言,光分和光秒已经是极大的距离单位,但在浩瀚的宇宙中,这个单位仍然太小,科学家在描述天体之间的距离时,使用的单位是光年。1光年大约等于94605亿公里,这个距离相当于地球赤道周长的2.36亿倍。在描述太阳系内的天体的距离时,还经常使用另一个距离单位:天文单位。1天文单位等于地

球到太阳的平均距离,约等于 1.496 亿公里,这相当于地球赤道周长的 3700 多倍。

目前,人类使用功能最强大的射电天文望远镜能观测到距离地球约 200 亿光年的类星体:天狼巨星。也就是说天狼巨星发(反)射的电磁波要经过大约 200 亿年的时间才能到达地球,我们目前所接收到的天狼巨星发(反)射的电磁波是大约 200 亿年前发射的,因此,我们目前所观测到天狼巨星是大约 200 亿年前的天狼巨星。

射电天文望远镜与光学天文望远镜不同。光学天文望远镜是通过天体发(反)射的可见光对天体进行观测的望远镜,主要由多块光学透镜构成;射电天文望远镜是通过天体发(反)射的无线电波对天体进行观测的望远镜,主要由天线、无线电接收机、信号记录和处理系统、显示系统等构成。

天文台的主要任务就是使用天文望远镜对天体进行观测,大多数天文台是设在山上,如我国的紫金山天文台。

人们不仅把天文望远镜架设在地面上,还发射到太空中,这样进行天文观测时可以不受地球大气层的干扰。1990 年,美国发射了“哈勃”太空天文望远镜,该望远镜是以美国天文学家爱德温·哈勃命名的,其核心设备是光学天文望远镜。虽然“哈勃”太空天文望远镜在制造上存在缺陷,但仍取得了许多很有价值的观测资料。现在,“哈勃”太空天文望远镜已使用了近 20 年,面临退役。

在目前人类所能观测到的以地球为中心、半径大约 200 亿光年的空间内,存在着大约 1000 亿个星系,我们太阳系所在的银河系是其中之一,银河系的半径大约为 5 万光年,是目前人类所能观测到的宇宙的 40 万分之一,在银河系中存在着大约 2000 亿颗恒星,距离地球最近的太阳为其中之一。

通过以上数字,我们可以看出,在空间上,别说地球和地球所在的太阳系,就是整个银河系相对于目前人类所能观测到的宇宙

而言,都是那么微不足道,从这个角度上说,人类是渺小的,但人类的科学是伟大的。在宏观上,我们的科学已经触及到距离地球 200 亿光年的宇宙深处;在微观上,我们的科学已经触及到质子、中子、电子等基本粒子内部。

宇宙大爆炸理论

在解释宇宙大爆炸理论之前,应先了解一种物理现象:多普勒效应。科学家正是通过多普勒效应提出了宇宙大爆炸理论。

在日常生活中,我们都会有这样的体会:当一辆汽车鸣着喇叭快速驶向我们时,我们会感到汽车喇叭声越来越尖锐;当它离开我们时,我们会感到汽车喇叭声越来越低沉。喇叭声越来越尖锐,说明我们耳朵所接收到的喇叭发出的声波的频率越来越高;喇叭声越来越低沉,说明我们耳朵所接收到的喇叭发出的声波的频率越来越低。喇叭发出的声波的频率本身并没有变化,但由于汽车快速驶来或快速驶离,所以我们耳朵所接收到的声波的频率不同。奥地利物理学家克里斯琴·多普勒于 1842 年首先对这种效应在理论上做了阐述。科学界为了纪念他便把这种现象称为“多普勒效应”。因为法国物理学家斐索于 1848 年独立地对恒星发射的光所存在的这种效应做了解释并提出了利用这种效应测量恒星相对速度的方法,所以多普勒效应又被称为多普勒—斐索效应。

多普勒效应在所有种类的波中都存在。在光波中,当光源快速靠近我们时,我们的眼睛所接收到的光的频率会越来越高,表现为我们所看到的光的颜色向频率较高的蓝光方向偏移,光的这种偏移在学术上称为“光谱出现蓝移”;当光源快速离开时,眼睛所接收到的光的频率会越来越低,表现为我们所看到的光的颜色会向频率较低的红光方向偏移,光的这种偏移在学术上称为“光谱出现红移”。

波源相对于我们的运动速度越快,多普勒效应就越明显。例

如,当一辆汽车鸣着喇叭驶向我们时,速度越快,我们就会感到喇叭声的尖锐程度越明显,速度如果降低到一定程度,我们就根本体会不到喇叭声有什么变化。

有这样一个关于多普勒效应的笑话:一位司机驾车闯了红灯,警察要以闯红灯为理由对其进行处罚,这位司机辩解说“都怪多普勒效应,当我驶向这个交通指示灯时多普勒效应让我把红灯看成了绿灯”(绿光的频率比红光的频率高),这位警察显然明白多普勒效应是怎么回事,马上把处罚理由改成了“超速驾驶”。当然这只是个笑话,在现实生活中汽车远远不能达到通过多普勒效应让我们把红灯看成绿灯的速度。

1924年,在爱因斯坦广义相对论的框架下,科学家从理论上论证了宇宙要么膨胀、要么收缩,不会保持既不膨胀也不收缩的状态。但在当时,由于缺乏确切的事实依据,人们还很难接受这个观点,仍然认为宇宙处于既不膨胀也不收缩的状态。

1929年,美国天文学家爱德温·哈勃在研究星系的光谱后发现绝大多数星系的光谱出现红移,而且星系与我们的距离越远,红移量越大,两者大体成正比,这就是说绝大多数星系正在离开我们而去,而且星系与我们的距离越远,星系离开我们的速度越快,星系与我们的距离每增加100万光年,离开我们的速度每秒就增加15公里,这被称为“哈勃定律”。

如果所有的星系现在正在彼此离开,那么过去星系之间的距离必定比现在近。沿着这个思路推理,科学家认为在遥远的过去应该存在着一个时刻,在那个时刻宇宙中的所有物质都集中在一个点上,这个点被科学家称为“奇点”。奇点中的物质处于极高温度和极高密度的类似于真空的状态,科学家根据哈勃定律估算出那个时刻距今大约有200亿年。奇点中的物质不断膨胀,温度不断降低,各种物质分化出来,直至形成今天的宇宙,这个过程被科学家称为“宇宙大爆炸”。