

· 青少年科学素质培养丛书 ·



发现星空的 奥秘

主编 谢宇 李翠

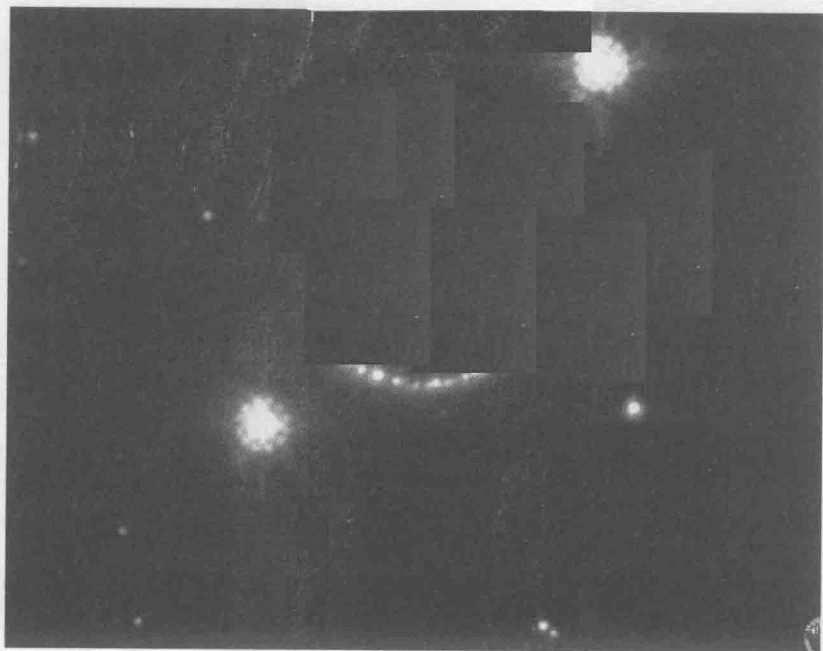


河北出版传媒集团
河北少年儿童出版社

青少年科学素质培养丛书

发现星空的奥秘

主编 谢宇 李翠



河北出版传媒集团
河北少年儿童出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

发现星空的奥秘 / 谢宇, 李翠编著. -- 石家庄:

河北少年儿童出版社, 2012.9

(青少年科学素质培养丛书)

ISBN 978-7-5376-5039-7

I. ①发… II. ①谢… ②李… III. ①宇宙 - 青年读物②宇宙 - 少年读物 IV. ①P159-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第149819号

发现星空的奥秘 主编 谢宇 李翠

责任编辑 孟玉梅 郭璞

出版 河北出版传媒集团
河北少年儿童出版社

地址 石家庄市中华南大街172号 邮政编码: 050051

印刷 北京市联华宏凯印刷有限公司

发行 新华书店

开本 700×1000 1/16

印张 11

字数 286千字

版次 2012年9月第1版

印次 2012年9月第1次印刷

书号 ISBN 978-7-5376-5039-7

定价 21.80元

编委会

主 编 谢 宇 李 翠

副主编 马静辉 马二力 李 华 商 宁 刘士勋

王郁松 范树军 矫清楠 吴 晋

编 委 刘 艳 朱 进 章 华 郑富英 冷艳燕

吕凤涛 魏献波 王 俊 王丽梅 徐亚伟

许仁倩 晏 丽 于承良 于亚南 王瑞芳

张 森 郑立平 邹德剑 邹锦江 罗曦文

汪建林 刘鸿涛 卢立东 黄静华 刘超英

刘亚辉 袁 玫 张 军 董 萍 鞠玲霞

吕秀芳 何国松 刘迎春 杨 涛 段洪刚

张廷廷 刘瑞祥 李世杰 郑小玲 马 楠

前言

在当今社会，“科学技术是第一生产力”的观念早已深入人心。人们已经认识到，先进的科学技术是一个国家取得长足发展的根本，一个充满活力的民族必然是一个尊重科学、崇尚真理的民族。

宇宙的无穷奥妙均蕴涵于科学之中，如变幻莫测的星空、生机勃勃的动植物王国、令人称奇的微生物、包含诸多秘密的地球内部……各个领域的无数令人惊奇的现象都可以用科学知识来解答，科学知识就是打开自然神秘大门的钥匙，它的不断发展使世界发生了天翻地覆的变化。掌握了科学知识的青少年，就像插上了一双翅膀，可以无拘无束地向着美好的未来飞去。

青少年是一个民族得以发展的未来中坚力量，正如梁启超在《少年中国说》中所写到的：“少年智则国智，少年富则国富，少年强则国强……”因此，提高青少年的科学素养，培养青少年的科学精神，成为当今社会最重要的问题。为了提高青少年学习科学知识的兴趣，我们结合青少年的年龄结构特点推出了这套《青少年科学素质培养丛书》，用于帮助广大青少年在课外补充学习简明、基础的科普知识。

考虑到青少年的阅读习惯，本套丛书按照学科种类进行组织编写，将复杂纷繁的科学内容分为五十部分，如人造奇观、生物工程、纳米技术、疫病、考古发现、生命遗传、医学发现、核能科技、激光、电与磁、物理、中外发明、自然景观、微生物、人体、地理发现、数学、能源等，据

此编辑为该套丛书的五十分册。这套丛书从浩瀚无垠的科学知识殿堂中精心挑选了对读者最有了解价值的内容，将当今主要学科领域的知识具体而又直观地介绍给读者，拓宽读者的视野，启迪读者的思维，引领读者一步步走进奥妙无穷而又丰富多彩的科学世界。这套丛书始终贯穿着探索精神和人文关怀，是一套将知识性和趣味性完美地融合在一起的科普读物。每一本书都精选了几十个主题，旨在揭开神秘世界的诸多奥秘，为青少年读者奉上一桌营养丰富的精神大餐，希望青少年朋友们能在妙趣横生的阅读中体会到学习科学知识的快乐。

这套丛书还配有上千幅精美的插图，有实物照片、原理示意图等，力求做到简单实用、通俗易懂，以便于青少年朋友们能够形象、直观地理解科学知识，激发大家的学习兴趣，拓宽大家的想象空间。

这套《青少年科学素质培养丛书》在编写的过程中将当今世界上最新的科技和时事动态融入其中，集权威性、实用性、准确性于一体。希望这套丛书就像神奇的帆船一样，能够将青少年朋友们轻松地带进浩瀚的科学海洋，使大家爱上科学，成为有科学头脑、有科学素养的人。

本书在编辑过程中得到了很多人的关心和指导，在此表示诚挚的感谢。另外，由于时间仓促，书中难免有不当之处，请读者批评指正。

编者

2012年9月



目录

第一章 浩瀚的星空.....	1
眺望银河.....	1
群居生活的恒星.....	3
行星状星云的外形.....	5
大、小麦哲伦云.....	7
本星系群的成员.....	9
银河系之外的风采.....	11
星系之间的碰撞.....	13
活动星系群带给了我们什么.....	15
星系是怎样形成的.....	17

第二章 探索河外星系19

人们是怎样发现河外星系的.....19

椭圆星系和旋涡星系.....27

河外星系的内在性质.....30

第三章 行星世界.....36

太阳家族.....36

伤痕累累的水星.....38

最靓丽的金星.....40

揭开金星的面纱.....42

火星的重要特征.....44

火星上是否有生命.....46

个头最大的木星.....48

美丽又狂暴的木星大气.....50

探测土星.....52

迷人的土星环.....54

奇特的天王星.....56

风力最大的海王星.....58

蓝色的星球.....60

第四章 恒星王国的风采.....62

恒星概况.....62

物理双星.....64

球状星团和疏散星团.....66

一睹变星的风采.....68

新星与超新星有什么不同.....70

恒星生命的轨迹.....72

中子星的身份认证.....74

巴纳德发现的星星.....76

第五章 类星体的喧闹.....78

类星体引发的“革命”.....78

类星体独有的特殊性质.....82

类星体光谱的奥秘.....87

第六章 活动星系的神奇.....93

活动星系发现崭露头角.....93

塞弗特星系的光谱研究.....97

揭开星系核的奥秘.....100

第七章 黑洞的奥秘.....109

黑洞的形成.....109

黑洞踪影的捕捉.....115

第八章 揭开星空之谜.....126

神秘的银河系.....126

银心之谜.....133

恒星的独有特征.....135

恒星脸上藏着什么秘密.....137

火星上有什么.....139

逆向自转的金星.....150

关于彗星产生的观点.....152

夜空为何是黑的.....153

地球有何奥秘.....156

第一章 浩瀚的星空

眺望银河

在晴朗无月的夜晚，我们可以清晰地看到天空中有一条白茫茫的光带，人们形象地称它为“银河”，也有称“天河”的，诗人苏轼的《阳光曲》中，有“暮云收尽溢清寒，银汉无声转玉盘”的句子，这里的“银汉”也是指银河，“玉盘”代表月亮。大约公元前500年，古希腊人认为银河是女神赫拉胸中流出的奶，他们称它为“基克鲁斯星系”，也就是“奶液状的圈”的意思，银河系确实是圆圈状，它贯穿了33个星座，由于季节的更替，我们日常看到的是它的不同部位。

银河系里有1000亿颗以上的恒星，太阳只是其中的一颗。整个银河系的形状如同一个投掷出去的铁饼；它中部凸出，四周扁平，不断地旋转着。这个“铁饼”大得很，仅是恒星密集部分所构成的“银盘”的直径就有10万光年！恒星最密集的地方是银盘的核心，叫“银核”，它的位置在人马星座的方位，银核的中心称为“银心”，整个银河系是在绕着跟旋涡似的银河心旋转的。银盘边缘的厚度大约是1000光年，而中心的厚度则在1.2万光年以上，可见，银核是银河系恒星集中的主要部位。银盘的外围还有“银晕”以及更外层的“银冕”，范围可以延伸到更远，只是这里的恒星要相对稀疏得多。科学家指出，银河系里的恒星大都形成星团状的聚集，他们推算，应当有18000个银河星团和500多个球状星团。恒星之间，



银河系

则是气体、尘埃等星际介质和由它们构成的星云。

如果你能鸟瞰银河系平面，旋转着的银盘可以明显地分出几条“旋臂”来，这是盘内气体、尘埃和年轻恒星集中的地方。已经观测到的著名旋臂有“英仙臂”、“猎户臂”、“人马臂”等。太阳就位于猎户臂附近，它离银心大约3.3万光年远，离银盘的中心平面还有26光年的距离。太阳承受着来自中心的数10亿颗恒星的引力，因此它和处于这一区域的其他恒星一样，以每秒钟大约250千米的速度绕着银心转动，根据这个绕转的速度和太阳与银心的距离，我们可以算出太阳的绕转周期大约是2.5亿年，如果地球的年龄是46亿年的话，那我们随同太阳一起，已经环绕银心转动了18周多。

银河系虽大，在茫茫太空中，也只是一个普通的星系，它又隶属在一个叫做“本星系群”的更大的天体系统之中。更叫人匪夷所思的是，银河系正随着本星系群以巨大的速度奔向无垠太空的远处。

群居生活的恒星

天文学家分析了银河系的组成物质，其中90%都是恒星，这些恒星大多以群居的形式，成双、成团地聚在一起，单个的恒星不足总数的一半。在恒星之间的太空也并不是完全的真空，而是充斥着大量的气体和尘埃，例如，一个火柴盒大小的体积中会容纳大约半打的氢原子和一些奇特的尘粒。气体和尘埃大约占了银河系总质量的10%，它们混合在一起，不断地翻腾变化着，产生新的恒星也吸纳消亡恒星的剩余物质，我们称它们“星际介质”，显然星际介质的组成是在不断变化着的。

人们把星际介质分成了两大部分，一部分叫“热的星际介质”，另一部分叫“分子云”或者“星云”。热的星际介质



星际介质

是指其温度大约为8000℃的气体和尘埃的混合物，它们之中，还存在着一一些温度更高的稀疏气体的气泡。这些气泡是由超新星或者成群的年轻的炽热恒星的能量所产生的。还有一些由氢原子构成的“冷的云际介质”，它们表现为弯曲的纤维状，形成古老气泡的外表部分。

分子云也存在于恒星之间，它们是由一些非常暗的高密度分子、气体、尘埃等组成的云雾状的天体，恒星就是在其中产生的，是这些云体浓缩、演化的结果。有的分子云用肉眼就可以看得见，例如，天鹅座区域的分子云，由于它特别大，已经把这一星座恒星的部分光芒遮住了，自身则隐隐约约地显现出来。猎户座大星云看上去比较明亮，虽然它离我们有1500光年远，但它的质量相当于300个太阳的质量，肉眼很容易发现它。它看上去就像一颗星，是构成猎户宝剑的三颗星中间的一颗。

星际介质中的气体，包括气态的原子、分子、电子、离子等，人们通过对各种电磁波谱线的测量发现在银河系中的气体物质以氢最多，氦次之，其他元素的含量就很少了，气体物质占去了银河系总质量的9.9%；只占银河系总质量约0.1%的星际尘埃，是一种从寒冷的老恒星表面抛射出来的“烟灰”，它们是一些表面裹着冰，而直径不超过1/1000毫米的粒子，大多由一些石墨或者硅盐类的矿物质微粒构成，它们在太空中不断地旋转着，太空中的微弱磁场往往使这些尘埃微粒排成一排排的。可别小看了这些微粒，由于它们阻碍了光线在太空中的穿梭，使我们对恒星的观测会产生一些戏剧性的影响，亮的会变红、变暗，清晰的会变模糊，这是所谓的“星际消光”作用。另外，固体的尘埃颗粒不但阻挡了紫外线对星际分子的破坏，而且还加速了星际分子的形成。

行星状星云的外形

进入老年“红巨星”阶段的恒星，在生命即将结束的时候，表现得十分悲壮，膨胀着的红巨星爆发了，把它的大量的外层物质抛散到空间，逐步形成了一团巨大的扩展着的云，如同花儿绽放。这朵云还将闪耀3万年左右，才逐渐地暗淡下来，归于湮灭。天文学家威廉·赫歇耳给这些圆盘状扩展看起来有点像行星的云取名为“行星状星云”。

行星状星云的质量在0.1~1.0个太阳质量之间，星云中物质的密度大约是每立方厘米100~10000个原子，它的光度来源于中心星的供给。抛出星云后的中心星开始迅速收缩，光度和温度也会迅速上升，当光度接近2万倍太阳光度时，收缩会终止下来，光度和温度又迅速下降，中心星变成致密的白矮星后，行星状星云就看不见了，组成它的气体和尘埃弥漫在星星之间。银河系中的大部分恒星很可能都将经过行星状星云阶段而走向死亡。

行星状星云虽然也是银河系中一种很普通的天体，但是要看到它们并不十分容易。这些星云分布在银盘的平面附近，受到了宇宙尘埃严重的“星际消光”作用的影响，变得暗淡无光。据估计，整个银河系中应该有4万~5万个这样的星云，但现在我们观测到的，只是其中很小的一部分。可能观测到了近2000个。在银河系以外的其他星系中，人们也发现了行星状星云的存在，例如，在仙女星座(M31)观测到了300多个，大麦哲伦云中



星云

有400多个，小麦哲伦云中有200多个。

有些行星状星云的外形很特别，用望远镜把它们从星空的背景中找出来，也不是太难的事：

蛇夫座的“蝴蝶星云”，喷发物质组成的两根柱状物如同蝴蝶的翅膀，十分醒目。它距离地球2100光年，已经闪耀了1200年左右；

天龙座的“猫眼星云”，整体轮廓像一只眼眶，中心的白矮星如同眼球一般。它距离地球有3500光年的旅程；

天琴座的“环状星云”比较容易找到，它在织女星东南“渐台二”的东边，看上去像一个模糊的小烟圈，在黑暗的没有月色的夜晚里用一架小望远镜就可以一睹它的芳容。

目前人们观测到的最重要的行星状星云有10个，它们是宝瓶座“螺旋星云”、狐狸座“哑铃星云”、大熊座“夜柔星云”、天蝎座“小虫星云”、天琴座“环状星云”、宝瓶座“土星星云”、双子座“小丑星云”、天鹅座“闪视星云”、英仙座“小哑铃星云”、天龙座“猫眼星云”。读者有机会，不妨去找找它们！

大、小麦哲伦云

正像地球的引力牵着月球在其轨道上运行一样，在更加辽阔的范围内，银河系也牵着两个伴星系沿着一个特大的椭圆轨道在绕着自己运转。它们和银河系一起，有着千丝万缕的物理联系，构成了一个“三重星系”。这两个伴星系一个叫“大麦哲伦云”，简称“大麦云(LMC)”；一个叫“小麦哲伦云”，简称“小麦云(SMC)”，合称“麦哲伦云”。

这两个星系之所以都被称为“云”，是因为肉眼看上去，它们确实是两个云雾状的天体。10世纪阿拉伯人和15世纪葡萄牙人远航到赤道以南时，都曾经注意到了南天天空中的这两个云雾状的天体。它们如同两块雾状的补丁图案，就像被从银河系中撕出去的模样。当时称它们为“好望角云”。葡萄牙航海家麦哲伦在1521年环球航行时，首次对这两块“云”做了精确的描述，它们的名字才最后以“麦哲伦”定了下来。在银河系以外，实为星系或者星团，而被称为“星云”的不在少数，日子长了“某某云”的称谓也就这样沿袭下来。

大麦云也基本上包括了和银河系类似的气体、尘埃和恒星，但其质量只有银河系的 $1/20$ ，它距离我们有16万光年远；小麦云的质量只是银河系质量的 $1/100$ ，它离我们更远些，有19万光年的距离。小麦云只有大麦云的 $1/4$ ，所以它包含的恒星团也比大麦云少得多，估计有2000个，而大