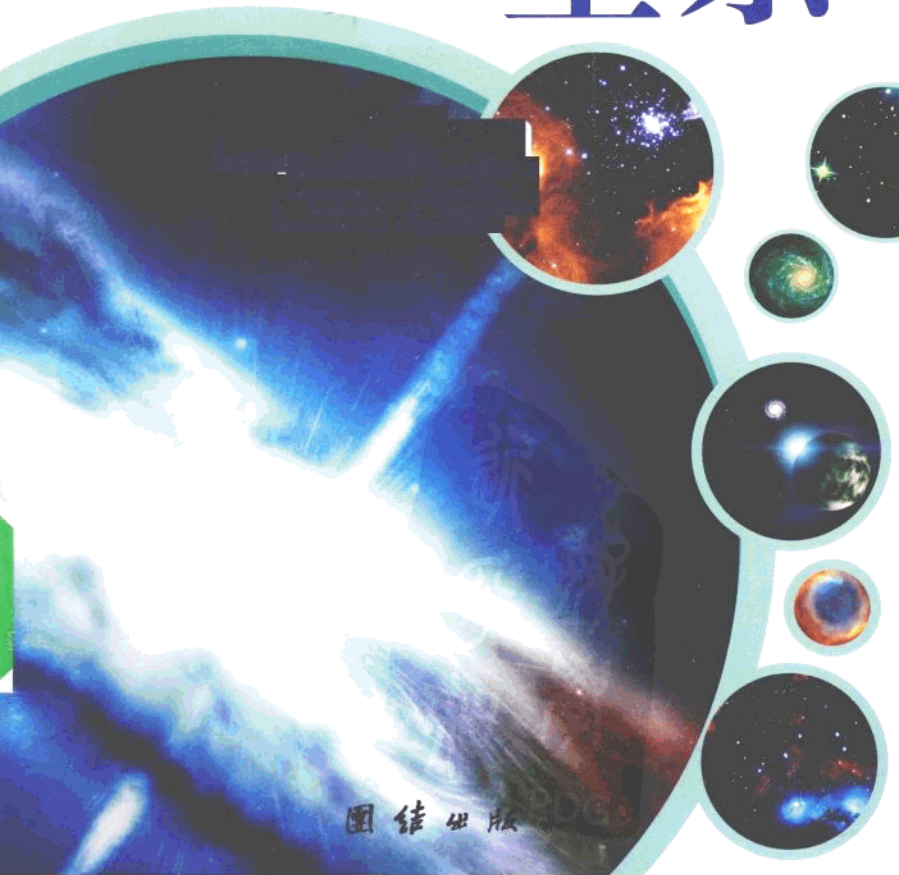


青少年应该知道的 星系

华春 编著

我们常常说因为我们生日的不同而属于不同的星座，夜空里一个个相对应的星座，那就是宇宙中的星系。它非常神秘，也非常漂亮，但你对它的了解有多少呢？星系其实也只是宇宙成员之一，是组成宇宙世界的一个个小家庭！



团结出版

青少年科普图书馆丛书编委会

全国人大常委会副委员长、民革中央主席周铁农特为本丛书作序

- 顾 问：谢克昌 中国科协副主席、中国工程院院士
- 主 任：修福金 全国政协副主席、民革中央副主席
- 副 主 任：吴先宁 民革中央宣传部部长
- 王大可 团结出版社社长兼总编辑
- 梁光玉 团结出版社常务副社长
- 唐得阳 团结出版社常务副总编辑
- 徐先玲 北京林静轩图书有限公司董事长

委 员：

- 李 松 美国特洛伊工学院物理学博士
- 叶 鹏 美国康奈尔大学化学博士
- 姚经文 北京理工大学环境工程博士后
- 黄德军 兰州大学生物学博士
- 吕江宁 MIT(麻省理工)地球物理学博士
- 张学伟 Syracuse university 地质学博士
- 罗 攀 香港中文大学人类学博士
- 蔡三协 香港中文大学医学院医学博士
- 王 妍 香港中文大学医学院医学博士

执行主编：王 俊 唐得阳

特邀编辑：张汉平

时光荏苒，岁月如歌。人类在文明发展史的道路上，从未停止过对宇宙的探索 and 追求。

近年来，随着科学技术水平的蓬勃发展，人们对宇宙的探索研究也取得了一些可喜成果和长足进步。在国外，美国科学家频频发射星系探测器，寻觅那些陌生而神秘的“天外来客”，在我国，“嫦娥一号”探月卫星成功升空，神舟系列飞船相继“问天”，从此，我们有了一幅更加清晰的宇宙图景和星系蓝图。

本书以宇宙中最基本的单位星系为核心，重点介绍了星系、星云、星系团、星系群等天体系统的基本含义和细部特征，以及它们的发现由来和演化过程。由表及里，我们还用主要篇幅穿插讲解了银河系、河外星系等宇宙星系，并伴有图片说明，同时还编写了与天文知识相关知识小百科。

本书从宏观到微观，从群体到个体。既可整体为本，也可独立成篇；既有精美的图片解释，又有翔实的文字注解；知识丰富，意趣丛生；图文并茂，相得益彰。相信它在给你的学习和生活带来帮助的同时，对你在丰富科学知识和开阔视野方面也大有裨益。

序 言

莽莽苍苍的山川大地，茫茫无际的宇宙星空，人类生活在一个充满神奇变化的大千世界中。面对异彩纷呈的自然现象，古往今来曾引发多少人的惊诧和探索。它是科学家研究的课题，更是充满了幻想和好奇的青少年渴望了解的知识。为了帮助广大青少年系统、全面、准确、深入地学习和掌握有关自然科学的基础知识，用科学发展观引领他们爱科学、学科学、用科学，团结出版社按照国家确定的学生科普知识标准，编辑出版了《青少年科普图书馆》大型丛书，应该说这是一个很有意义、值得支持和推广的出版工程。

加强科普教育和科普读物出版工作，是加快国家建设和发展的需要。中共十七大提出要把我们的国家建设成为富强、民主、文明、和谐的社会主义现代化国家，要在2020年实现全面建设小康社会的目标，必须坚持以经济建设为中心。为加快国家发展，要抓紧时机，实施科教兴国、人才强国和可持续发展的三大战略。把科教兴国战略放在第一位，就是要充分发挥科学技术作为第一生产力的作用，认真落实国家中长期科学和技术发展规划纲要，依靠科技进步，建设创新型国家；要着眼于长远，努力培养新一代创新人才，提高劳动者素质，增强创新能力。大量优秀的科普读物的出版发行正是科学的教育和普及的基础性工作，是科教兴国、人才强国的文化基础工程。

加强科普教育和科普读物出版工作，同时也是我们社会文化建设的需要。中共十七大强调“弘扬科学精神，普及科学知识”，是“建设和谐文化，培养文明风尚”的重要内容，特别提出要重视城乡、区域文化协调发展，着力

丰富农村和边远地区的精神文化生活，为青少年健康成长创造良好的文化环境。

有关科普教育和科普读物出版发行工作，多年来得到中央和地方各级政府部门和相关社会团体的广泛支持。2002年6月29日，《中华人民共和国科学技术普及法》正式颁布实施，标志着我国科普事业进入法制建设和发展的轨道。为持续开展群众性、社会性科普活动，中国科协决定从2005年起，将每年9月第三周的公休日定为全国科普日。自2003年以来，为支持老少边穷地区文化事业发展，由国家文化部、财政部共同实施送书下乡工程。2009年2月，中国科协等单位五年内在全国城乡建千所科普图书室的活动举行了启动仪式。多年来有关政府部门和社会团体坚持不懈的送书下乡活动，推动了科普工作在全国，特别是在农村、边远地区和广大青少年中的开展，丰富了他们的精神文化生活，提升了他们的科学文化素质。

贯彻中共十七大精神，适应国家建设的发展需要，特别是广大农村、边远地区发展的需要，以及青少年健康成长的需要，像《青少年科普图书馆》丛书这样一类科普读物的大量出版，符合广大青少年探究自然科学的阅读兴趣和求知欲望，相信一定会得到青少年朋友的欢迎和喜爱。希望有更多更好的青少年科普读物出版，为青少年的健康成长，为提高全民族的科学文化素质，促进国家的现代化建设和文化大繁荣作出新的贡献。

周稼农
2009.7.15

目录

第一章 天外飞仙——星系

第一节 太空漫步——宇宙	3
第二节 宇宙弧线——星系	6
1. 天体世界——星系	6
2. 有容乃大——星系的分类	9
3. 四大嫡系——星系类型	17
第三节 星际物质——星云	28
1. 云山雾海——星云的含义	28
2. 殊途同归——星云的分类	32
第四节 群星闪耀——星团	49
1. 炫巧争奇——星团	49
2. 数形结合——星团的分类和特征	50
第五节 深空部落——星系团	55
1. 星系家园——星系团	55
2. 形态各异——星系团的分类	57
3. 哈勃定律——星系团的运动特征	62
第六节 群居天体——星系群	66
第七节 斗转星移——星系的演化	69

1. 年复一年——星系的形成过程	69
2. 宇宙往事——人们对星系形成的认识	71
3. 开天辟地——宇宙大爆炸理论	75

第二章 地球之家——银河系

第一节 星河璀璨——银河系	80
1. 漩涡星河——银河系	80
2. 发现之旅——银河系的由来	83
3. 河汉扫描——银河系的特征和结构	86
第二节 探索研究——银河系探索史	95
1. 古代探索史	95
2. 近现代研究	96

第三章 天外有天——河外星系

第一节 缥缈秘境——河外星系	102
1. 星罗棋布——河外星系	102
2. 光年之间——河外星系的特征	105
第二节 宇宙“吉尼斯”——河外星系之最	110
1. 最大的星系——仙女座星系	110
2. 最有生命力的星系——猎犬座星系	114
3. 最明亮的星系——麦哲伦星系	117
4. 最美丽的星系——室女座星系	119

第四章 遥无止境——总星系

第五章 科学发现——宇宙前沿

第一节 银河之水——暗物质	132
1. 秘境追踪——暗物质	132
2. 神奇力量——暗能量	134
第二节 太空梦想——宇宙观念	139
1. 纵横捭阖——“宇宙大尺度结构”	139
2. 风雨无阻——宇宙观念和宇宙结构观念的发展	141
第三节 光变核能——活动星系	147

第六章 相伴而行——人类与宇宙

第一节 天文巨匠——宇宙“先行者”	154
1. 张衡	155
2. 僧一行	156
3. 郭守敬	158
4. 尼古拉·哥白尼	160
5. 伽利略	162
6. 哈勃	163
第二节 星光独白——人类对宇宙 400 年的凝视	166
第三节 窥天利器——望远镜应用发展史	169
1. 伽利略	169

2. 牛顿	169
3. 惠更斯	170
4. 威廉·赫歇尔	170
5. 威廉·巴森兹	171
6. 叶凯士	171
7. 哈勃	172
8. 加州巴洛马山的海尔望远镜	172
9. 计算机辅助观测	172
10. 多面反射镜组成单一影像	172
11. 电子耦合装置进一步辅助观测	173
12. 拼嵌式望远镜	173
13. 哈勃太空望远镜	173
第四节 聚焦长空——星系观测简史	174

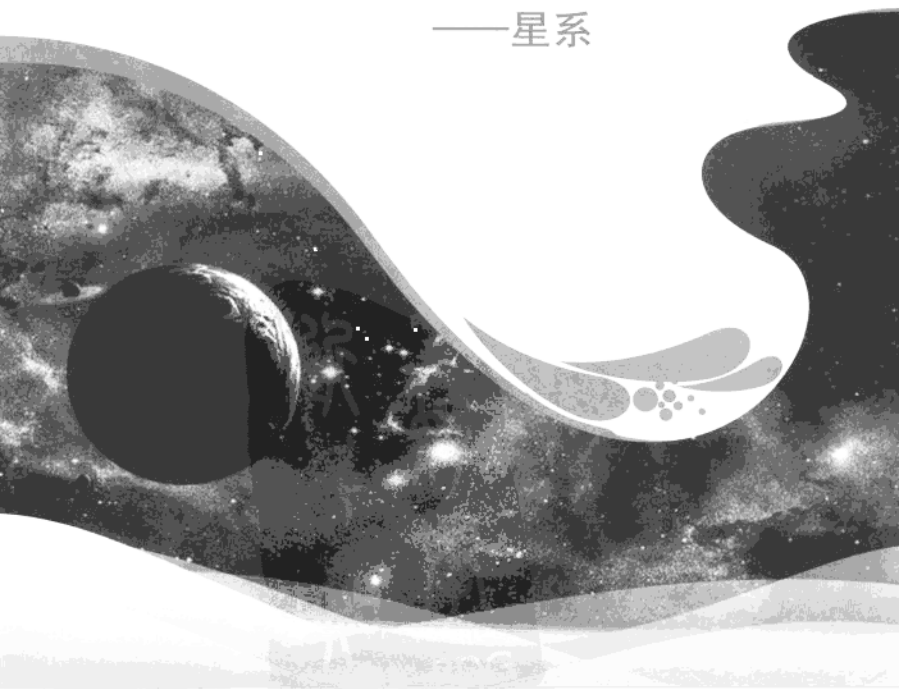


青少年应该知道的 **星系**

Comprehensive Knowledge Handbook

第一章

天外飞仙
——星系





第一章 天外飞仙——星系



“数星星的孩子”

小时候，在嗷嗷待哺的“襁褓年代”，我们就伴随着妈妈关于星星的儿歌和催眠曲慢慢长大。懵懂孩提之时，璀璨静谧的夜空给了我们太多的希冀和想象空间。“天空中的星星为什么会眨眼睛？它们有爸爸妈妈吗？它们的年龄和爷爷的年龄一样大吗？它们和我们一样有好听的名字吗……”，这一串串犹如来自天籁之外的纯真童语，时常萦绕在我们的耳畔和心灵深处。那么，宇宙里究竟有没有“车来车往”？带着许许多多青涩的困惑与好奇心，我们走近了宇宙的星系……

第一节 太空漫步——宇宙

在星光闪烁的夜晚，驻足遥望茫茫星海，首先映入我们眼帘的是横贯天际、蔚为壮观的银河。它美丽的样子总能让人心神往住，思绪万千。心定神闲，注目凝视，我们就会欣喜地发现：银河其实是由许许多多的星星组成的。



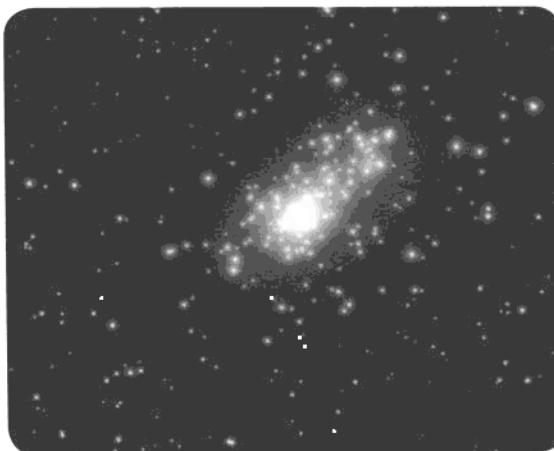
星海茫茫——神秘的宇宙

在天文学中，人们通常把这种由成千上万颗星星、分布在它们之间的星际物质以及占据了上万亿光年空间距离的天体系统叫做“星系”。而太阳就是银河系中普通的一颗星星，银河系也不是宇宙中唯一的星系。

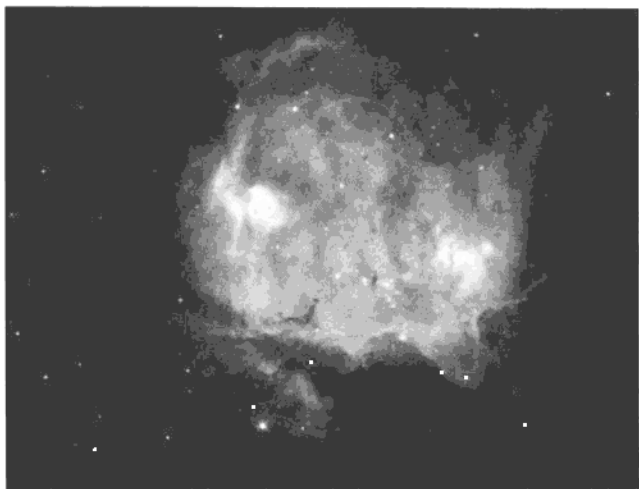


现在的探索研究已经表明：宇宙中分布的最主要天体是恒星和星云。科学家称，整个可见宇宙空间大约有700万亿颗恒星。而星云是由极其稀薄的气体和尘埃组成的似云雾状的天体。由无数恒星和星云等星际物质构成的巨大集合体则称为星系。银河系就是一个星系，它大约包含1000~2000亿颗恒星。

按照已有的探测方法和科学手段，人们把目前所认识到的宇宙中已观测到的所有星系，称为总星系。迄今，这样能观测到的星系大约有1000亿个。除银河系之外，其他星系离地球还十分遥远，看得见的也



光芒闪耀——宇宙繁星



星云

只是云山雾罩般的星云形状，人们统称它们为河外星系。而此时恒星又成了由围绕它旋转的行星以及彗星等天体组成了次一级天体系统，例如太阳系，行星往往有卫星环绕；例如地月系，月球绕地球旋转。

大千世界，芸芸众生。一切事物都是遵循一定或特定的自然规律和法则客观而真实地存在着。宇宙星系也是如此，是有序存在的。正如我们所知道的：地月系、太阳系、银河系、总星系就构成了宇宙中不同层次，不同梯次的天体系统。

管中窥豹，仅此可见，人类所在的地球只是宇宙中的“孤舟一片”，“沧海一粟”。要真正认识宇宙，我们就必须了解宇宙星系。



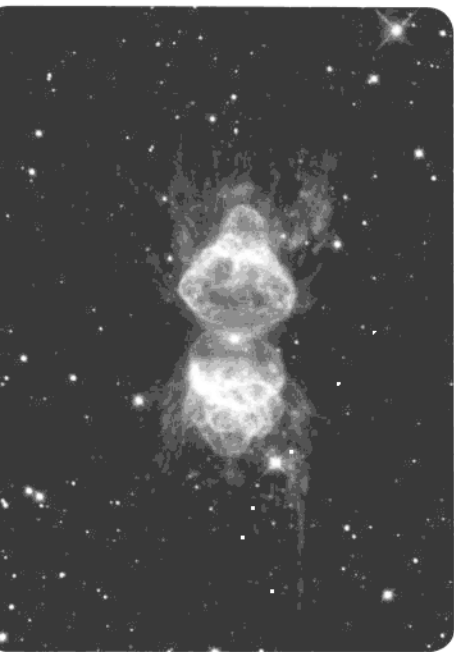
第二节 宇宙弧线——星系

1. 天体世界——星系

在宇宙空间，星系是宇宙最基本的单位。星系又叫做恒星系，是由无数本身能发光、发热的天体及恒星所组成的集合体。它也是宇宙中最大、最美丽的天体系统之一。到目前为止，人们在宇宙已观测到了约一千亿个星系。除了单独的恒星和稀薄的星际物质之外，大部分的星系都有数量庞大的多星系统、星团以及各种不同的星云。它们中有的离地球较近，可以清楚地观测到它们的结构；有的距离却非常遥远，目前所知最远的星系离地球有近两百亿光年。



棒状旋涡星系



超新星爆发形成的星云

星系主要由几十亿至几千亿颗恒星以及星际气体和尘埃物质等构成，是占据几千光年至几十万光年的空间的天体系统。它在大小、组成、结构等方面彼此差别很大，但是它们几乎都派成群或团。它每一个的成员星系，少者几个，多者可达万个。

星系的直径通常以几万光年计算，在一个星系团内，星系之间的平均距离约为 100 至 200 万光年。星系团之间的间距可能再大上百倍。每个星系大多是由几亿个到 1 万亿个以上的恒星组成。在许多星系（如银河系）中，我们都能观测到由星际气体和尘埃组成的星云。

宇宙就是由几十亿个像星系这样的天体系统构成的。如果把星系看成宇宙物质的基本单位，那么星系的分布状况就是宇宙结构的真实表现。星系的分布，呈现有层次的结构，这就是人类对神秘宇宙的基本认识。

现在，科学家通过对星系质量、形态、结构、运动、空间分布、内部恒星和气体的成分等方面的观测研究，进而促进对恒星和大尺度的宇宙结构的研究，这也是当代天文学中非常活跃的领域。



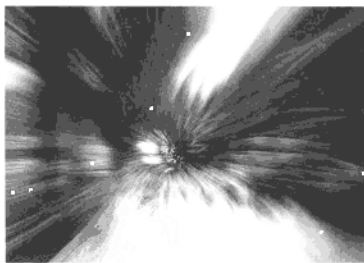
知识小百科

你知道“光年”吗？

光年是长度单位，而不是时间单位。光年，一般被用于计算恒星间的距离。光年指的是光在真空中行走一年的距离，它是由时间和速度计算出来的。光行走一年的距离叫“1光年”，也就是1年时间内，在自由空间以及距离任何引力场或磁场无限远的地方，一光子所行走的距离。

1光年即约为九万四千六百亿千米。

光由太阳到达地球需时约8分钟（即地球跟太阳的距离为8“光分”）；已知距离太阳系最近的恒星为半人马座比邻星，它相距4.22光年；我们所处的星系——银河系的直径约有10万光年。



运动的光子

另外，光每秒大约行驶30万千米，每分钟行驶1800万千米，每小时行驶108000万千米，每天行驶2592000万千米，每年行驶946080000万千米。所以，每光年的距离大约是：946080000万千米。