



中国少年科学院 组编
中国科普作家协会

宇宙奥秘

YUZHOU AOMI

主编 李启斌



中国和平出版社



中国少年科学院 组编
中国科普作家协会

宇宙奥秘

主编 李启斌

本册编著者 赵永恒



中国和平出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

宇宙奥秘 / 李启斌主编. —北京: 中国和平出版社,
2003. 9

(中国少年科学. 13~15 岁)

ISBN 7-80154-743-8

I. 宇... II. 李... III. 宇宙学—少年读物

IV. P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 083679 号

中国少年科学 (13~15 岁)

中国少年科学院
中国科普作家协会 组编

中国和平出版社出版发行

(北京市西城区百万庄大街 8 号 100037)

电话: (010) 88377258 88375626 (欣)

山西新华印业有限公司印刷 新华书店经销

2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月第 1 次印刷

开本: 730 × 988 毫米 1/16 印张: 60 字数: 900 千字

ISBN 7-80154-743-8/G · 803

定价: 150.00 元 (全六册)

《中国少年科学》编委会

编委会顾问

路甬祥 白春礼 王绶琯 张景中

编委会名誉主任

赵 勇 (团中央书记处常务书记、中国少年科学院院长)

编委会主任

艾 玲 (全国少工委副主任、中国少年科学院常务副院长、中国青少年发展服务中心主任)

编委会副主任

张振威 (中国少年科学院副院长、中国青少年发展服务中心副主任)

张秀智 (中国科普作家协会秘书长)

丁 颖 (中国科学院科普领导小组办公室副主任)

学科主编

生命类 赵仲龙 (中华医学会编审)

物质类 王直华 (《科技日报》原副总编、高级编辑)

地球类 金 涛 (科学普及出版社原社长)

宇宙类 李启斌 (中国科学院国家天文台研究员)

技术类 郭曰方 (中国科学院原机关党委书记)
沈宁华 (北京联大机械工程学院副教授)

军事类 林仁华 (国防科普委员会主任、编审)

编委会委员 (按姓氏笔画排序)

于 宙	毛文戎	王直华	王洪涛	王文静
冯辅周	白雪阳	付万成	李启斌	吕秀齐
纪沧海	江向东	刘道远	刘兴良	许 慧
宋燕菊	肖忠远	张向军	杨云帆	沈宁华
苏 刚	金 涛	金 波	林仁华	赵仲龙
赵永恒	赵 利	郭曰方	曹盛林	黄艳华
焦国力	戴 旭			
策 划				
宋玉升	赵仲龙	王文静	罗可亮	徐 磊

序

少年儿童是祖国的未来和希望，全社会都在关注着少年儿童的健康成长。党的“十六大”报告指出，全面建设小康社会，大力发展教育和科学事业，要把培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人，摆在优先发展的战略地位。为此，全面推进素质教育，注重能力培养，进一步认真贯彻落实科教兴国和可持续发展战略，持续增强国家创新能力和竞争力，更加广泛深入地开展青少年科学技术普及教育，培养他们热爱祖国、热爱科学和求真务实、开拓创新的人文素质和科学精神，便成为新世纪推进我国科学技术普及工作的一项重要任务。

孩提时代，对一个人的成长具有重要作用。家庭、学校和全社会都把启蒙教育摆在十分重要的地位。孩子们从懂事的那一天起，就睁大圆圆的眼睛，好奇地巡视着这个令人眼花缭乱的 world。广袤的原野，辽阔的海洋，巍峨的高山，浩渺的宇宙，多彩的动植物世界……周围的一切，对他们来说，都是那样新鲜陌生，奇妙神秘。他们怀着天真无邪的幻想，带着强烈求知的渴望，跟随长辈的脚步，从童年走向少年，走向风华正茂，走向而立之年。正是许许多多答不完的问题，解不尽的谜底，说不完的故事，使他们在迷惘和追索中，增长了知识，认识了世界，体味了人生。启蒙教育犹如阳光雨露，春雨润物细无声地催动树苗成长的年轮，最终成为擎天大树，成为国家的栋梁之才。

科学文化知识的教育和道德品质人格的塑造，必须从娃娃做起，这已成为全社会的共识。但是，怎样才能把这件事情做好，做得更加有效，使孩子们在课堂以外，了解更多的知识，进一步开阔视野，特别是从小就养成爱思考、爱学习、爱科学的习惯，从而激发他们的创新意识，培养他们的创新能力，塑造他们的创新人格，已经引起全社会的极大关注。

人类已经进入21世纪。科学思想、科学精神和科学方法越来越广泛而深刻地影响着人们的世界观、人生观、价值观和方法论。对于青少年，我们不仅要传授给他们科学知识，更重要的是教会他们怎样做人的道理。崇高的理想信念，执着的科学精神，学习与工作的科学方法是我们这个伟大民族自立于世界

民族之林的根市。正因为如此，我特别赞赏这套丛书的策划、组编单位，他们一改往日科普图书的做法，邀请了几十位在科学与文学方面都有很深造诣的作者，以他们深邃深刻的思想、丰富渊博的科学知识，用生花妙笔，纵横驰骋，为广大青少年辛勤耕耘出一片科学与人文精神交相辉映的沃土。走进这片沃土，十八市妙趣横生、图文并茂的书籍，就像临风摇曳的智慧树，吐露着芬芳，散发着时代气息。我相信，孩子们乃至成人读者，都会在这片独特的风景中流连忘返的。

科学研究需要创新。科学技术普及同样需要创新。在众多的科普图书中，这套丛书无论在内容和形式上，都突出地体现出力求创新的特色。当我怀着极大的兴趣读完这套丛书，感到她有以下几个特点：一是策划丛书的指导思想和编写宗旨既立意高远，又切合实际。丛书根据国家制定的《2001-2005年中国青少年科学技术普及活动指导纲要》的有关要求，结合小学、初中教学内容，针对6-15岁不同年龄段孩子的心理和生理特点，通过对生命、地球、宇宙、物质、技术、军事等内容的生动描述和相关链接，进一步加深学生对课堂知识的理解，帮助他们获得步入现代生活所必需的科技知识；二是体现了对少年儿童创新思维、创新能力和创新人格的培育。通过生动有趣的故事，讲述了历代著名科学家如何超越别人、突发奇想，为人类做出重大贡献的心路历程，引发青少年异想天开、敢为天下先的创新意识；三是设计了内容丰富的版块，通过卡通画、图片、动手做、问题链接，鼓励孩子们自己动手，主动参与，大胆进行科学实践，从而提高创新能力；四是图文并茂，生动活泼。深入浅出，浅显易懂。图片内容丰富，欣赏性强。使孩子们边学边玩，趣味无穷，引人入胜，从而对科学探索产生浓厚兴趣。

我相信，这套集科学知识、科学精神与人文精神于一体的科普丛书，定会受到广大青少年读者的欢迎和喜爱。

全国人大副委员长 中国科学院院长

2003年6月2日

徐有祥

目录

引言



灿烂的星汉

- 2 无水的河流
- 4 巨大的馅饼
- 6 千亿颗太阳
- 8 瑰丽的星云
- 10 太空中的有机物
- 12 星星的摇篮
- 14 旋转的车轮
- 16 生死轮回的群星



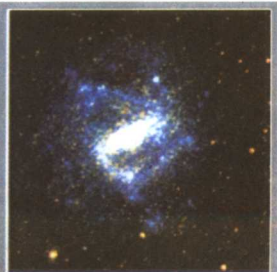
五彩的星系

- 18 仙女家住何处
- 20 第一次大辩论
- 22 宇宙之岛
- 24 巡天岂止一千河
- 26 巨大的旋涡
- 28 形形色色的星系
- 30 成群结队的伙伴
- 32 星系大冲撞
- 34 躲藏的物质



宇宙的生死

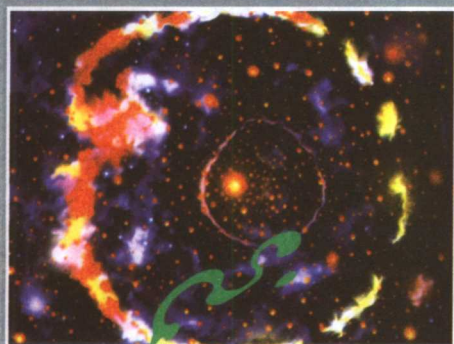
- 36 救护车的笛声
- 38 量天尺
- 40 膨胀的宇宙
- 42 广义相对论
- 44 宇宙常数
- 46 宇宙大爆炸
- 48 火球灰烬
- 50 万物之根
- 52 宇宙的终结





天上的实验室

- 54 不许星光逃走
- 56 搜寻黑洞的妙法
- 58 引力的魔法
- 60 看不见的星星
- 62 “小绿人”的故事
- 64 宇宙灯塔
- 66 脉冲双星引力波
- 68 丢了的中微子
- 70 类星不是星



- 72 找类星体借光
- 74 第二次大辩论
- 76 超越光速
- 78 高能射线的风暴
- 80 第三次大辩论
- 82 天文学中的诺贝尔奖



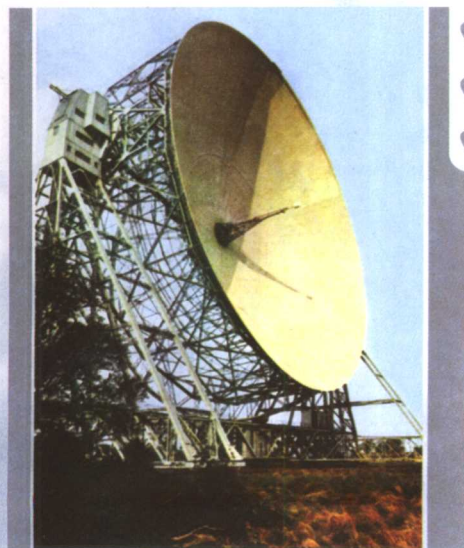
外太空的生命

- 84 宇宙生命的起源
- 86 外星人和外星生命
- 88 人类并不孤独
- 90 给外星人发信
- 92 收听外星人电报
- 94 人类的信使
- 96 太阳系外找行星
- 98 星际空间的线索
- 100 UFO 不等于外星人



人类的“眼睛”

- 102 千里眼
- 104 把望远镜对准天空
- 106 跟踪星星
- 108 大望远镜的好处
- 110 经济实用的反射镜
- 112 广角望远镜
- 114 给星星拍照片
- 116 把摄像机对准天空
- 118 解析星光的彩虹
- 120 让计算机干活
- 122 借助昆虫的复眼
- 124 最大的望远镜
- 126 走近天文台
- 128 哈勃空间望远镜

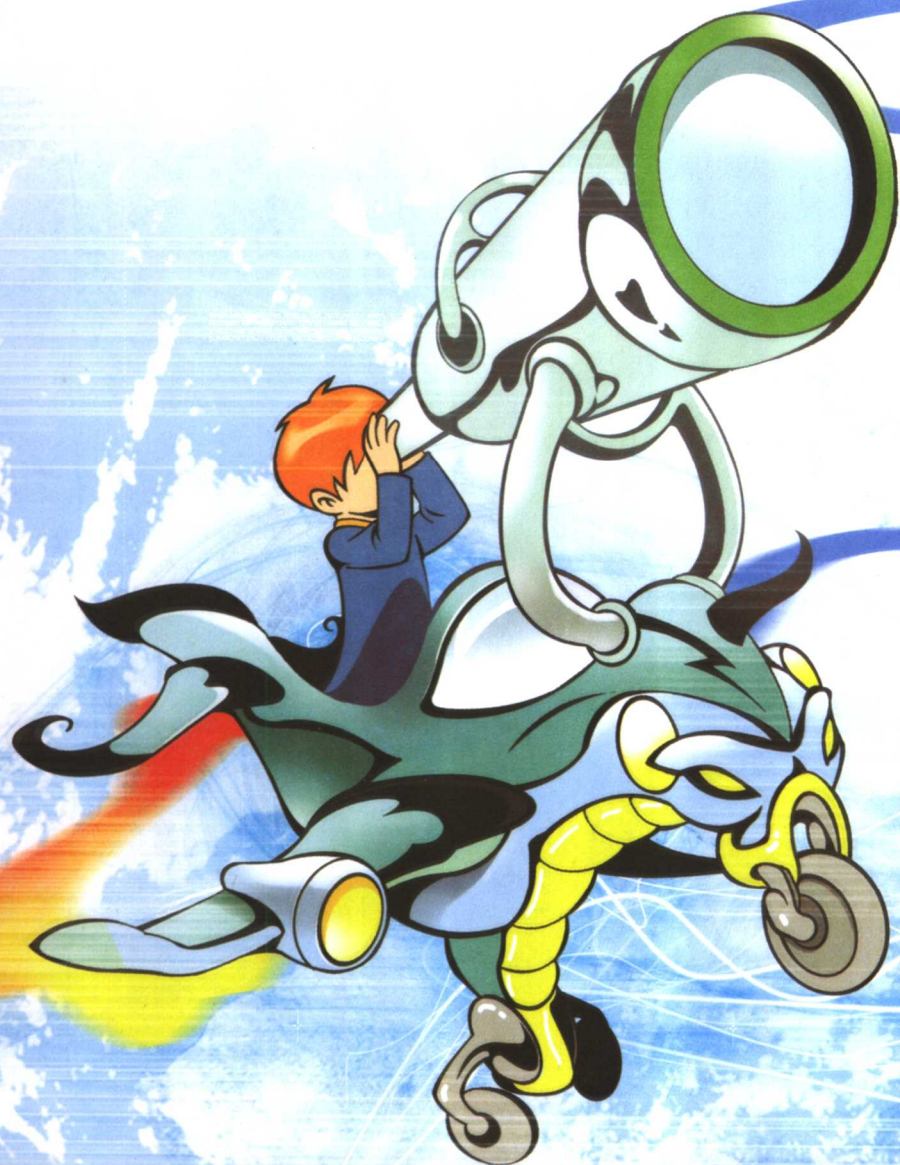


看不见的光线

- 130 收听星星的广播
- 132 电波天图
- 134 巨大的“耳朵”
- 136 揭下有色眼去看天
- 138 飞出窗外
- 140 踏上星球
- 142 探索星体的 X 光
- 144 红外线天空
- 146 跨越全波段
- 148 形形色色的星空图
- 150 新世纪的天文学

引言

宇宙是怎么形成的？“飞碟”、“外星人”真的存在吗？我们能乘坐时间机器回到过去吗？浩瀚的宇宙里，还有多少我们不知道的奇妙的事情？神奇的星体奥秘、宇宙的演化、丰富多彩的天体世界，《宇宙奥秘》会告诉你这一切。





灿烂的星汉

无水的河流

在夏末秋初的夜晚，当人们仰望晴朗的夜空时，总能看到一条气势磅礴的光带自北向南横贯天空，这就是银河。中国四大民间传说之一的“牛郎织女”的故事就是因它而起，传说银河是由王母娘娘用金簪划出的，为的是将牛郎织女分开。在民间至今还流传着每年“七夕”，牛郎织女从鹊桥上渡过银河相会的神话。中国古代也把银河称之为“天河”、“河汉”、“银汉”。

欧洲人是把银河叫做“奶路”，传说变成鹭的天帝宙斯，命令信使神赫尔美斯把幼年赫克利斯悄悄地带到沉睡的妻子天后赫拉胸前，吸其乳汁而得不死之身，当宙斯的妻子睁开眼睛，突然从床上跳起来，结果她的乳汁撒向天空，便形成了银河。

银河在整个星空中形成一个圆环。对于北半球的人来说，除了南天极附近的小区域外，一年四季都能看到银河的不同部分。在夏秋季的夜晚，可以看到从天鹅座、天琴座、天鹰座、直到人马座和天蝎座这一段最壮观的银河；而在冬春季的夜晚，看到的是从仙后座、英仙座、御夫座、双子座、直到猎户座和大犬座等处的一段十分暗淡的银河。

人类很早就开始探索银河的成因。早在2500年前，曾提出“原子论”的古希腊哲学家德漠克里特正确地指出银河实际上是由星星组成，因为这些星星太多太密，无法一颗颗地区分出来，才看起来是像云彩似的。直到400年前，伟大的意大利天文学家伽利略借助他自己所发明的天文望远镜才真正看到银河确实是由众多的星星所组成，从而证实了德漠克里特的设想。



小知识

星空夜话

《诗经·大东》：“维天有汉，监亦有光。跂彼织女，终日七襄。虽则七襄，不成报章。皖彼牵牛，不以服箱。东有启明，西有长庚。有捄天毕，载施之行。维南有箕，不可以簸扬。维北有斗，不可以挹酒浆。”

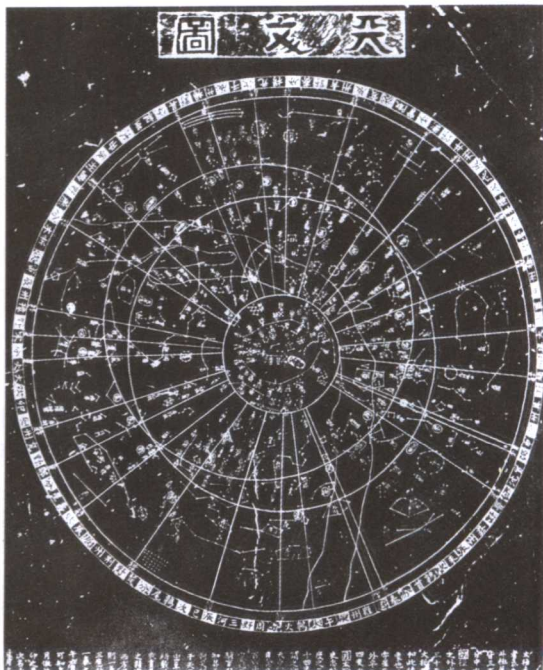
（汉：银河；织女：织女星；牵牛：牛郎星；启明、长庚：金星；箕：箕宿四星；斗：北斗七星。）

《古诗十九首》：“迢迢牵牛星，皎皎河汉女。纤纤擢素手，札札弄机杼。终日不成章，泣涕零如雨。河汉清且浅，相去复几许？盈盈一水间，脉脉不得语。”

夏夜里壮观的银河



北魏星图



苏州石刻天文图



我们知道银河是由众多的星星组成，那么为什么银河在天空中是一个完整的圆环？为什么银河在夏秋看起来明显，而在冬春看起来暗淡得多？

想像一下我们处在一张巨大的馅饼中，面粉的每一颗粒就是一个星星，当我们向四面望去时，就看到一个完整的圆环，这就相当于“银河”。而由于我们处在馅饼中间，无法看到馅饼的全貌，看到的是附近的情况，比如这边的饼较厚，那边的饼较薄。英国天文学家赖特在1750年提出所有的恒星与银河一起组成了一个庞大的系统——银河系，它的形状很像一个“磨盘”。赖特甚至指出太阳可能不是在银河系的中心。

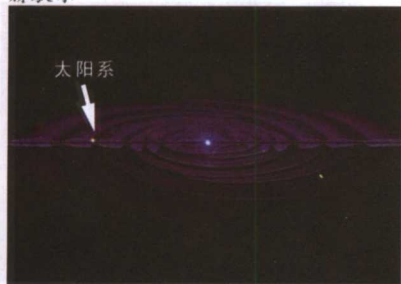
当然，科学家们就不是简单地看看就行了。在200年前，以发现天王星而著称的英国天文学家赫歇尔通过天文望远镜将全天的星星认真地数了一遍，依据星星的分布规律，赫歇尔在1785年得出的结论是绝大多数星星是集中在一个扁平的盘状区域里，这就是我们的银河系。然而，那时还无法知道银河系有多大，并且认为太阳是银河系的中心。

自150年前，天体物理学诞生以后，人类对天体的了解越来越深入，并逐步寻找到了各种测量天体距离的方法。到1917年，美国天文学家沙普利测量了六十几个球状星团的距离，发现这些球状星团不是以太阳为中心来分布，而是以人马座方向为中心来分布，并由此得出了银河系的大小以及太阳离开银河系中心的距离。沙普利的研究表明太阳不是位于银河系的中心，这是继哥白尼之后对“人类中心说”的又一次深重的打击。

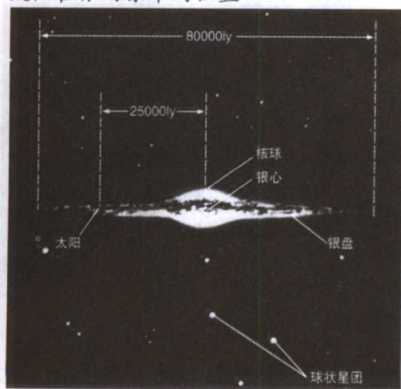
以后，经过天文学家们的不断努力，对银河系的了解也越来越深入。目前的测量结果是：银河系的大小为16万光年，太阳距离银河系中心为近3万光年。而银河系是由中心附近的球体（核球）、外面的盘状结构（银盘）和四周的稀疏星体（银晕）所组成，银河系中绝大部分的恒星集中在核球和银盘上。



赫歇尔



太阳在银河系中的位置



银河系的结构和太阳的位置

小知识

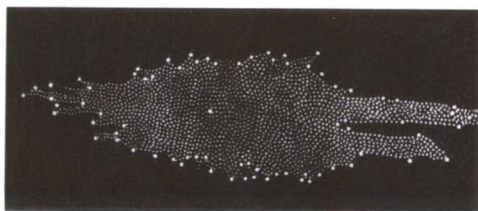
天文单位和光年

天文学中的数字往往都十分巨大，人们也常把很大的数叫做“天文数字”。比如我们在日常生活中使用的是“米”等作为长度单位，但天文上经常会使用一些自己的单位。比如，地球到太阳的距离平均为 $1.49597870 \times 10^{11}$ 米，即约 1.5 亿千米，天文学家把这称为“天文单位”，简记作 AU。在谈论太阳系的时候，就经常会用“天文单位”来表示距离。

对更遥远的天体，如恒星和星系，一般使用“光年”作距离的单位，简记作 ly。“光年”是指光在一年的时间里走过的距离。我们知道光的速度是 $c=299792456$ 米/秒，一年为 31556926 秒，这样，光年的大小是： $1\text{ly}=9.46 \times 10^{15}$ 米，即 9.46 万亿千米。

球状星团

由成千上万颗恒星组成的密集星团，呈现出球对称的形状，因此被称为“球状星团”。大的球状星团甚至是由几十万颗恒星组成的。在银河系中存在着约五百个球状星团，它们是以银心为中心对称分布的。球状星团中的恒星都是年老的恒星。



赫歇尔的银河系图





人们用肉眼所看到的星星，除了极少数外，都是属于银河系的恒星，就连白茫茫一片的银河也是由众多的恒星所组成。所有这些恒星和我们的太阳一样，都能自己发光发热。只是由于它们离我们太远了，看起来仅仅是一个个小亮点。

如果仔细去看，这些恒星是五颜六色的。例如天蝎座的亮星“心宿二”是红颜色的，古人称之为“大火”。大犬座的天狼星是全天最亮的恒星，它的颜色是白色的。按照恒星结构与演化的理论，对于主序星，也就是正在进行氢聚变为氦的热核反应的恒星，只要看到恒星的顏色，就可知道它的质量、亮度和寿命。

在银河系里有上千亿颗恒星，这些恒星千差万别、形态各异。从质量来说，有的比太阳重上百倍，有的比太阳轻上百倍。在大小方面，有的比太阳大几万倍，可以把地球绕太阳公转的轨道包进去；有的比太阳小几万倍，大小只有10千米。从年龄来说，在核球或是银晕里的恒星则是年老的，是和宇宙年龄差不多的“老寿星”。而在银盘里的恒星



五颜六色的恒星



昴星团



疏散星团

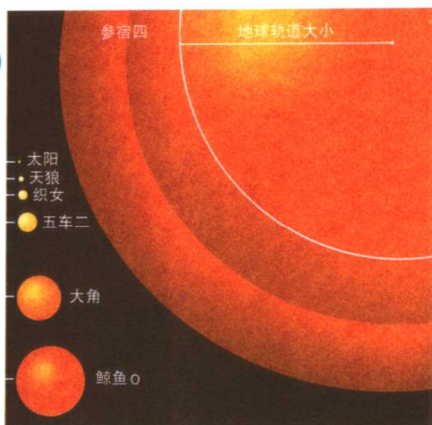
年轻星团 NGC1850



是年轻的，有的恒星甚至是刚刚诞生的“婴儿”。

有的恒星像太阳似的是“独行大侠”，而有的则是成双成对或是三五成群，更有的是成百万颗恒星组成星团。眼睛好的人可以看到“七姐妹星团”（昴星团）的七颗亮星，而在天文望远镜中看到的则是上千颗恒星组成的星团。

在银盘中的恒星大部分绕着银心做公转运动，比如太阳就以每小时250千米的速度绕银心转动，2.5亿年绕银心转一圈。但有些恒星在银河系中也是不安分的，经常离开队伍四处溜达。



恒星的大小

小知识

梅西叶天体

有时我们会看到天体的名称常以M开头，比如M13、M67等。这些天体又叫做“梅西叶天体”，是因为它们列入到了“梅西叶星表”中，其数字就是天体在表中的编号。18世纪后期，法国的梅西叶在搜寻彗星的过程中，为了不将天空中一百多个模糊的深空天体和彗星混淆，将这些天体排列成表。这就是梅西叶星云星团表，表中共包括了100个天体，第一个就是著名的蟹状星云，称M1天体。后经梅西叶的朋友增补，现代梅西叶星云星团表包括了110个天体。梅西叶星表不仅是彗星搜索者的宝典，更成了夜空中最美丽天体的代名词，它们包括星云、星团和星系。由于这些天体都是小型望远镜就能观测到的，因而成为天文爱好者的最佳观测目标。

后来，天文学家们又编制了“星云星团新总表”，简记为NGC，表中包括了7840个星团、星云和星系。因此，很多著名的天体的名称即是以NGC开头的。





在我们的银河系里，不但有上千亿个恒星，还有各式各样的弥漫物质，形成了由星际空间的气体 and 尘埃组成的雾状天体，人们把它们称做“星云”。它们在天空中就像五彩的云霞，千姿百态，成为宇宙中最瑰丽的图像。比如在猎户座明亮的三星的左下方“短剑”上，中间的一星实际上就是猎户座大星云。

有一些是暗星云，它们自己不发光，只是遮挡了后面的亮背景才被显现出来，如同天空中的乌云。例如从天鹅座向南的银河分为两岔，就是因为中间有暗星云遮挡。最著名的暗星云是马头星云。暗星云是由很浓密的冷气体和尘埃所组成，它们的温度很低，大约是绝对温度10度，即 -263°C 左右。

有些星云是通过散射镶嵌在云里的恒星的光而被观测到，这叫“反射星云”，在昴星团的亮星周围就有这样的雾状星云。另一些星云则围绕着热星，被星光激发而发射出光来，叫做“发射星云”。还有一些是超新星爆发后所留下来的气体，叫做“超新星遗迹”，最著名的超新星遗迹是蟹状星云。

天空中最漂亮的是行星状星云。行星状星云的名称是因为它们在小望远镜里就像行星一样有个圆面，而不是像恒星的点状天体。行星状星云实际上是恒星在演化的后期将其外层的气壳抛射出来，形成一个圆环状的星云，而中间则是恒星剩余的部分——白矮星。高温的白矮星的辐射把它的气壳照亮，就被我们观测到了。在哈勃空间望远镜的视野里，它们的形态和颜色是多姿多彩的，构成了“雾里看花”这一道美丽的风景线。

马头星云