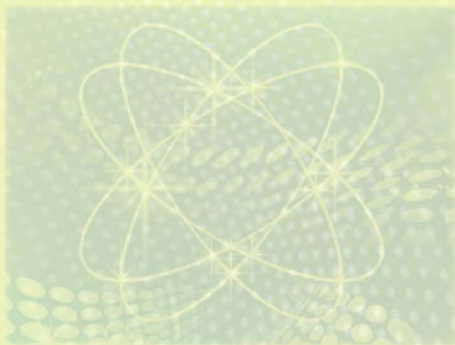


天文馆漫游

# 天文之窗

冯志远 主 编



辽海出版社



天文馆漫游

# 天文之窗

冯志远 主编

辽海出版社



责任编辑：于文海 柳海松 孙德军

## 图书在版编目 (CIP) 数据

天文馆漫游·天文之窗/冯志远主编. —沈阳: 辽海出版社, 2009. 11

ISBN 978-7-5451-0771-5

I. 天… II. 冯… III. 天文学—青少年读物  
IV. P1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 203360 号

# 天文馆漫游

主编：冯志远

## 天文之窗

---

|                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| 出 版：辽海出版社                  | 地 址：沈阳市和平区十一纬路         |
| 印 刷：北京市后沙峪印刷厂              | 25 号                   |
| 开 本：850×1168mm 1/32        | 装 帧：翟俊峰                |
| 版 次：2009 年 11 月第 1 版       | 印 张：60 字数：1165 千字      |
| 书 号：ISBN 978-7-5451-0771-5 | 印 次：2009 年 11 月第 1 次印刷 |
|                            | 定 价：298.00 元（全 10 册）   |

---

如发现印装质量问题，影响阅读，请与印刷厂联系调换。



# 前 言

天文学是观察和研究宇宙间天体的学科，它研究天体的分布、运动、位置、状态、结构、组成、性质及起源和演化，是自然科学中的一门基础学科。

天文学与其他自然科学的一个显著不同之处在于，天文学的实验方法是观测，通过观测来收集天体的各种信息。因而对观测方法和观测手段的研究，是天文学家努力研究的一个方向。

天文学所研究的对象涉及宇宙空间的各种物体，大到月球、太阳、行星、恒星、银河系、河外星系以至整个宇宙，小到小行星、流星体以至分布在广袤宇宙空间中的大大小小尘埃粒子。天文学家把所有这些物体统称为天体。地球也是一个天体，不过天文学只研究地球的总体性质而一般不讨论它的细节。另外，人造卫星、宇宙飞船、空间站等人造飞行器的运动性质也属于天文学的研究范围，可以称之为人造天体。

天文学在不少方面是同人类社会密切相关的。时间、昼夜交替、四季变化的严格规律都须由天文





学的方法来确定。人类已进入空间时代，天文学为各类空间探测的成功进行发挥着不可替代的作用。天文学也为人类和地球的防灾、减灾作着自己的贡献。天文学家也将密切关注灾难性天文事件——如彗星与地球可能发生的相撞，及时作出预防，并作出相应的对策。

青少年学习研究天文学知识不仅能够传递探索发现的激动，分享认识天体的快乐，还能获得关于宇宙和人类相互依存的知识。

鉴于以上原因，我们特地选编了这套“天文馆漫游”共10册，分别是：《天文之窗》、《天象表演》、《太空观测》、《宇宙奇观》、《星球追踪》、《天体运动》、《星系掠影》、《外星人类》、《飞碟跟踪》和《天文学家》。

这些内容主要精选现代天文学的各个项目或领域，介绍其观测过程、科学原理、发展方向和应用前景等，使青少年站在当今科技的新起点寻找未来开发宇宙空间的突破口，不断提升自己的天文领域知识。

本套天文馆漫游知识丛书具有很强的科学性、知识性、前沿性、可读性和系统性，是青少年了解天文、增长知识、开阔视野、提高素质、激发探索和启迪智慧的良好科普读物，也是各级图书馆珍藏的最佳版本。





# 目 录

|                    |      |
|--------------------|------|
| 太阳是普通恒星 .....      | (1)  |
| 恒星不恒 .....         | (5)  |
| 天空动物园 .....        | (8)  |
| “冬季六边形”气势宏伟 .....  | (11) |
| “七仙女”降临人间 .....    | (14) |
| 撩开恒星的神秘面纱 .....    | (18) |
| 北极星“后继有人” .....    | (21) |
| “天狼星人”考察地球 .....   | (24) |
| 天狼星和它的“多情伴侣” ..... | (28) |
| 不速之客哈雷彗星 .....     | (31) |
| 天上有多少个太阳 .....     | (36) |
| 望远镜的使用 .....       | (37) |
| 照相术的使用 .....       | (39) |
| 望远镜的分辨率 .....      | (40) |
| 看不见的“光” .....      | (43) |
| 光谱与恒星的运行速度 .....   | (44) |
| 摄谱仪的使用 .....       | (45) |
| 恒星的光谱 .....        | (46) |





|                  |       |
|------------------|-------|
| 恒星的光谱与温度 .....   | (47)  |
| 恒星的光谱与物质成分 ..... | (48)  |
| 恒星的光谱与物质环境 ..... | (49)  |
| 恒星的光谱与磁场 .....   | (51)  |
| 恒星的光谱与运动速度 ..... | (52)  |
| 恒星的质量 .....      | (53)  |
| 恒星的温度 .....      | (54)  |
| 恒星的大小 .....      | (55)  |
| 恒星的光谱类型 .....    | (57)  |
| 恒星的肖像 .....      | (60)  |
| 稀奇古怪的恒星名字 .....  | (64)  |
| 最亮的恒星 .....      | (67)  |
| 最大与最小的恒星 .....   | (72)  |
| 最热的恒星 .....      | (75)  |
| 运动最快的恒星 .....    | (79)  |
| 成双成对的伴侣 .....    | (83)  |
| 成群结队的聚星 .....    | (88)  |
| 变化多端的变星 .....    | (90)  |
| 恒星演化的条件和依据 ..... | (95)  |
| 恒星能量的来源 .....    | (97)  |
| 恒星的演化阶段 .....    | (99)  |
| 恒星的早期 .....      | (100) |
| 恒星的中期 .....      | (104) |



|                |       |
|----------------|-------|
| 恒星的归宿 .....    | (108) |
| 恒星演化简图 .....   | (114) |
| 红色的巨星心宿二 ..... | (117) |
| 白矮星 .....      | (122) |
| 类星体 .....      | (130) |
| “小绿人”的故事 ..... | (143) |
| 蟹状星云脉冲星 .....  | (150) |
| 脉冲星的辐射 .....   | (155) |
| 中子星的构造 .....   | (158) |
| 超新星 .....      | (161) |



## 太阳是普通恒星

太阳是太阳系的中心天体，它的质量占了太阳系总质量的 99% 以上，它的半径是地球半径的 109 倍，体积是地球的 130 万倍。太阳，真是个庞然大物！但是在天文学家眼里，它只是亿万颗恒星中的普通一员，它并不是宇宙的中心。人们一定会问：满天星星，为什么都没有太阳大，又没有太阳亮呢？

道理很简单，太阳之所以显得大，是因为离我们近；星星显得小，是因为离我们远。太阳距地球约为 1.5 亿千米，光线以每秒 30 万千米的速度从太阳“跑”到地球，要 8 分钟，也算够远的了；然而比起别的恒星来，这样的距离，恐怕要算“近在咫尺”了。除太阳之外，距离我们最近的恒星——半人马座  $\alpha$  星，又叫比邻星，是太阳的近邻，它的光线要射到地球上来，不是以分、小时计，也不是以日、月计，而是要以年来计。比邻星的光传到地球要经过 4.3 年。天文学上把光线在一年中走过的距离作为比天文单位更大一级的距离单位，称为光





年。因此，比邻星与地球的距离是 4.3 光年。至于说到别的恒星，一般都要以几十、几百以至成千上万光年计算，真可以说是无穷之远了。这样远的距离，即使恒星的体积比太阳再大千百万倍，我们看到的也只能是星星点点了！

所有的恒星和太阳一样，都是炽热发光的“火球”，看上去有的亮一些，有的暗一些。地球上人们所感觉到的天体亮暗程度，叫做亮度。亮度在天文学上是用视星等来计算的。人们肉眼见到的星，最亮的大体上是 1 等星，最暗的是 6 等星。每差 5 个星等，亮度就相差 100 倍。太阳的视星等为一 26.7 等，天狼星的视星等是一 1.6 等，天狼星与太阳相比，视星等相差约 25 等，相当于太阳比天狼星亮 100 亿倍。人们肉眼所能看到的星星，只有 6000 多颗，而目前世界上强大的天文望远镜，用照相的方法，可以发现暗到 23 等的星，观测到的恒星总数已经在 100 亿颗以上。整个银河系，足有 1500 亿颗恒星。恒星的视星等的大小与它们距我们的远近有关，而衡量恒星本身的真实亮度的标准就是它的发光强度，叫做光度，天文学上用“绝对星等”表示。绝对星等就是将恒星都移到距我们 10 个秒差距的地方的视星等。

光亮和亮度是两个不同的概念。由于距离上的





巨大差别，光度很大的恒星，未必很亮；看上去很亮的星，未必光度很大。织女星看起来是一颗数得着的亮星，其亮度只有太阳的五百亿分之一，然而它的光度，却是太阳的 48 倍。天狼星是夜空最亮的星，它的亮度是织女星的 4.5 倍，而它的光度只是织女星的一半。原因很简单，天狼星距地球近，只有 8.7 光年，织女星却有 27 光年。太阳的绝对星等是 4.83 等，这就是说，把太阳放到距地球 10 秒差距的地方，它就是一个不起眼的星点了。恒星世界中，光度差别是极其巨大的，有的大到太阳的几十万倍，有的则小到太阳的几十万分之一。恒星光度的大小，同它们的体积有关。天文学上把光度小的恒星叫矮星，光度大的叫巨星，光度特大的叫超巨星。

晴朗黑夜，仰望繁星，人们除了发现它们明暗不一之外，觉察不到它们还有什么差别。然而，恒星除了明暗不同外，它们发出的光的颜色也不一样，就是说它们的光谱型不一样。恒星光谱研究，给了天文学家揭示宇宙奥秘的有力武器。

那么光谱又是什么呢？大家知道，太阳的普通白光，实际是多种颜色光线的混合物，如果使一束阳光通过一块三棱镜，白光就分解成各种颜色的彩带了。这条彩带，就是太阳的“光谱”。每个恒星





都有自己的光谱。恒星摄谱仪就是研究恒星光谱的仪器。天文学家将恒星的光谱分成七个主要类型，分别以 O、B、A、F、G、K、M 字母表示，每个类型还划分成 10 个次型。光谱分析可以帮助人们精确地确定恒星的颜色与温度的关系，进而可测知恒星的温度。

有的恒星以蓝色光为主，呈蓝色，称为蓝星；有的以红色为主，呈红色，称为红星。蓝星表面温度很高，约为  $25000^{\circ}\text{C}$  以上，蓝白星和白星次之，黄白星、黄星和红橙星又次之，红星温度最低，约为  $3000^{\circ}\text{C}$  左右。还有一类主要辐射红外线的红外星，这类恒星表面温度比一般恒星低得多，只有几百摄氏度，可算是已知温度最低的恒星。光谱型为 O、B、A 的三型称为早型，这类恒星呈蓝色和白色，表面温度为  $25000\sim 10000^{\circ}\text{C}$ ；F 和 G 型称为中型，这类恒星大致为黄色，表面温度为  $8000\sim 6000^{\circ}\text{C}$ ；K 和 M 型是晚型，基本呈红色，表面温度只有  $4000\sim 3000^{\circ}\text{C}$ 。太阳的光谱型是  $G_2$  型，是颗中型星。



## 恒星不恒

恒星，顾名思义，就是恒定不动或永恒不变的星。的确，从表面上看，恒星在天空中的位置似乎是固定不变的。古代人看到织女星旁有几颗小星构成梭子的形状，就起名叫梭子星；又看到牛郎星和附近的两颗星样子像个扁担，就起名叫扁担星。古时候的梭子星和扁担星，今天看来仍然像梭子和扁担。难道这些恒星在天空中真的一动不动吗？不，绝不是这样。所有的恒星和我们的太阳一样，都处在永恒的运动变化之中，但由于恒星太远，它们的运动变化肉眼难以觉察。打个比方，鸟儿在眼前飞过，一闪即逝；而飞机速度比鸟快得多，我们却感到它飞得很慢；月亮运动速度又远比飞机快，然而明月当头时，我们却常常感到它静止不动。

尽管人眼难以察觉恒星的位移，但聪明的人类发明的天文仪器却可以精确地测出天体在空中的位置变化。根据天文仪器的观测和计算，我们今天看到的北斗七星，大约在 10 万年前，斗柄要比现在长得多，斗也不像个斗，倒像个铲子。10 万年以





后，斗柄会变得十分弯曲，梯形的斗会变得像个扁平的“勺”。可见恒星在运动，恒星位置并不固定。恒星不恒，除了位置的变化以外，还有亮度的变化和自身生老病死的变化。

我们知道在恒星世界中，光度的差别极其巨大。有的星光度大到太阳的几十万倍，而有的星的光度仅为太阳的几十万分之一。恒星光度的大小又与它们的体积有关。天文学上把光度小的星叫矮星，光度大的叫巨星，光度特别大的叫超巨星。大多数恒星在几千年甚至几百万年中，其亮度没有明显的变化。但也有一些恒星，却经常发生亮度的变化，这类恒星叫变星。变星亮度变化的原因很多，有的是双星，一亮一暗，围绕共同的重心不停地旋转，有时亮星在前，有时暗星在前，看上去就产生了周期性的亮暗变化。也有的星定期地收缩和扩张，好像脉搏的跳动一样，叫脉动变星，也会产生亮暗变化。变化最突然、最剧烈的是“新星”。“新星”并不“新”，只是原来比较暗，肉眼看不见，由于内部突然发生变化，光度大大增强，好像新出现的一颗星似的，所以叫“新星”。自古以来，人类有许多关于新星爆发的记载，我国古代有关新星的记录就十分丰富。在银河系中，目前观测到的新星已有 200 多颗。





比普通新星爆发规模更大的新星叫“超新星”。超新星是罕见的天象。著名的蟹状星云就是我国宋代公元 1054 年记录下来的金牛座超新星爆发后的遗迹。这颗超新星爆发时亮度超过金星。近代人们称它为中国新星。

变星、新星、超新星的存在说明恒星不恒。此外，恒星也有生老病死，也有自己的年龄，它们并不能万寿无疆，永恒存在。





## 天空动物园

天文学是高深而典雅的科学，古代不少大学者无不通晓天文学，在封建社会，一些不学无术的达官贵人和纨绔子弟，为了附庸风雅，也常把天文故事当作茶余饭后的谈话资料。沙皇时代就有这样一个贵族，曾专门写信到著名的普耳科沃天文台，自作诙谐地说：“你们大约没有忘记每天晚上去给‘大熊’喂食吧……”

天上真有大熊吗？说来话长。似乎对满天闪烁的星星，现在的青少年可能以为，星空与现代的生产和生活已没有什么直接联系了。但你可想到过，在人类茹毛饮血的蒙昧时代，日月星辰曾是“最先进”的仪器。它可以告诉人们季节时令，可以为人类指点方向。因此早在文字发明之前，我们祖先便与星空频频打交道了。

古代，不同地区、不同民族发挥自己丰富的想象力，按照自己的意愿，把满天繁星划分成一个个区域，构思出一个个图案，并给它们取上了各种名字。我国封建社会持续了两千多年，所以天庭也俨





然是个等级森严的封建仙家皇朝。在全天的三垣二十八宿中，从天帝、太子到诸侯、少宰、次相、将军，应有尽有，仅有少数恒星保留着与农事有关的名字，如箕、斗、斛、杵、臼等。

另一文明古国巴比伦则把星星划分为一个个星座。传到希腊后，星座系统逐渐完备，并与希腊神话挂上了钩，于是天上出现了许多珍禽异兽和神话英雄，使星空更富情趣和魅力。

为了比较系统地、科学地研究星空，进行学术交流，国际天文学联合会于 1928 年作了统一规定：按照天上的“经线”“纬线”（称赤经、赤纬）把全天分成大小不等的 88 个星座，其名称则照顾历史习惯而予以保留。所以，除了那些位于南天很南的星座因直到近代才为人研究，故有“显微镜”、“时钟”、“卿筒”等现代器具的名称外，多数仍是动物或神话人物。

说来也巧，在 88 个星座中，44 个是动物，恰恰占 50%，如果加上牧夫、猎户、蛇夫等与动物有些瓜葛的，则比例将高达  $2/3$ 。由此可见，天上不仅有大熊、小熊，还有人间没有的凤凰和麒麟，真是一个规模不小的“动物园”。在这个动物园中，有 20 种哺乳动物（猎犬、海豚等），8 种飞鸟（孔雀、天鸽等），5 种爬行类（巨蛇、长蛇等），4 种

