

# How?

东方齐天/编

## 宇宙中迷人的星系

YUZHOU ZHONG MIREN DE XINGXI



新世界出版社  
NEW WORLD PRESS



# How?

YUZHOU ZHONG MIREN DE XINGXI

## 宇宙中迷人的星系



新世界出版社  
NEW WORLD PRESS

## 图书在版编目 ( C I P ) 数据

宇宙中迷人的星系 / 东方齐天编. -- 北京: 新世界出版社, 2012.4

(图知天下)

ISBN 978-7-5104-2740-4

I. ①字… II. ①东… III. ①星系 - 普及读物 IV. ①P15-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第060180号

## 宇宙中迷人的星系 (图知天下丛书)

---

策 划: 北京华语世图图书中心

作 者: 东方齐天

责任编辑: 苏一沫 李颖怡

责任印制: 李一鸣 龙京

出版发行: 新世界出版社

社 址: 北京西城区百万庄大街24号 (100037)

发 行 部: (010) 6899 5968 (010) 6899 8733 (传真)

总 编 室: (010) 6899 5424 (010) 6832 6679 (传真)

<http://www.nwp.cn>

<http://www.newworld-press.com>

版 权 部: +8610 6899 6306

版权部电子信箱: [frank@nwp.com.cn](mailto:frank@nwp.com.cn)

印 刷: 北京鑫富华彩色印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 720mm × 1000mm 1/16

字 数: 200千字

印 张: 11

版 次: 2012年5月第1版 2012年5月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5104-2740-4

定 价: 25.00元

---

版权所有, 侵权必究

凡购本社图书, 如有缺页、倒页、脱页等印装错误, 可随时退换。

客服电话: (010) 6899 8638



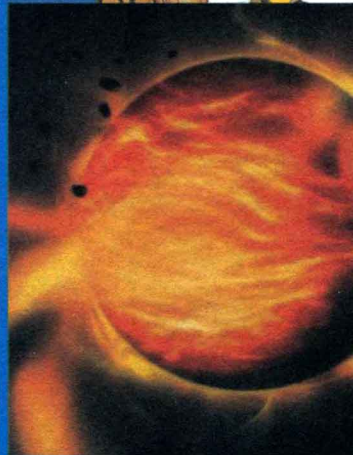
# Fore word

## 前言

星系装饰着宇宙，构成了天穹，照亮着太空。每个星系都拥有成千上万颗星星，它们共同构成了复杂、完美而又充满活力的广阔宇宙。浩瀚的宇宙有着众多的星系，它们隐藏着太多的秘密，就连我们所处的太阳系还有许多未知等待着人们探索。神秘的太空怀抱着千万星系，静静地等待着人类前来拜访。

本书从浩瀚无垠的星系、星座、变幻莫测的星云、鲜为人知的银河系秘密、奇异的恒星世界、揭开太阳系的面纱、水星、离地球最近的金星、火星、完全由“水”组成的木星、太阳系中最美丽的土星、总是“倒行逆施”的天王星、人类知之甚少的大海王星、被“开除降级”的冥王星、地球的忠诚卫士月球等方面入手，以数百幅珍贵的图片相辅助，用通俗易懂而又准确优美的语言文字，将宇宙中的星系故事娓娓道来。

本书以故事体的叙述方式结合颇具冲击力的图片，能够震撼读者的阅读神经，挑战读者的想象力，最大限度地满足读者的好奇心与求知欲。



## 目录

### 一 浩瀚无垠的星系

1. 星系：宇宙中最美丽的天体 / 001
2. 星系做旋转运动的秘密 / 005
3. 美丽的旋涡星系 / 006
4. 太空镰刀：棒旋星系 / 006
5. 太空橄榄球：椭圆星系 / 008
6. 十分遥远的河外星系 / 009

### 二 星座

1. 天空中的无数星座 / 011
2. 中国古人建立的星宿体系 / 014
3. 猎户座的仇敌：天蝎座 / 015
4. 奇长无比的星座：长蛇座 / 016
5. 牛郎织女的故乡：天琴座 / 018
6. 英勇的黄帝之神：狮子座 / 018
7. 生有翅膀的女神：室女座 / 020
8. 死里逃生的公主：仙女座 / 021

### 三 变幻莫测的星云

1. 宇宙深处的秘密：星云 / 023
2. 恒星的黄昏：行星状星云 / 027
3. 巨大的旋涡：仙女座大星云 / 028
4. 美丽的亮星云 / 029

### 四 鲜为人知的银河系秘密

1. 银河系是怎样形成的 / 033
2. 银河系里的星星知多少 / 035
3. 争议不断的银河系黑洞 / 036
4. 银河系中的另一个“地球” / 040
5. 神秘的天外来客：流星 / 040
6. 银河系的蛇状闪电之谜 / 044



# CONTENTS



## 目录

### 五 奇异的恒星世界

1. 恒星的形成之谜 / 047
2. 恒星的生命历程 / 049
3. 探寻恒星温度的最高限 / 051
4. 神奇宇宙的恒星光谱 / 053
5. 名实不符的恒星 / 056
6. 不断诞生的恒星家庭 / 058

### 六 揭开太阳系的面纱

1. 太阳系是如何形成的 / 061
2. 神秘而复杂的太阳家族 / 065
3. 绕日运行的天体：彗星 / 068
4. 太阳是位“孤独者”吗 / 070
5. 太阳系中的新天体 / 072
6. 太阳光的神秘杰作 / 073
7. 太阳正在悄悄熄灭吗 / 077

### 七 水星

1. 忠心追随太阳的水星 / 079

### 八 离地球最近的金星

2. 水星的地貌酷似月球 / 083
3. 水星上是否存在生命 / 085
4. 令人惊奇的水星之最 / 086

1. 金星是颗耀眼的启明星 / 087
2. 科学家眼中的金星 / 090
3. 引起金星灼热的原因 / 091
4. 金星的逆向自转之谜 / 092
5. 金星上神秘的“大海” / 094
6. 金星上神秘的城市遗址 / 095

### 九 火星

1. 充满人类幻想的火星 / 097
2. 昏天黑地的火星风暴 / 101
3. 火星拥有两颗卫星 / 102
4. 火星上究竟有没有水 / 104
5. 火星上的水能孕育生命吗 / 107
6. 火星上是否真实存在 / 109
7. 火星上神秘的金字塔 / 112

### 十 完全由“水”组成的木星

1. 神秘的木星世界 / 115



## 目录

2. 木星的怪异特性 / 119
3. 木星上的大斑点之谜 / 121
4. 木星的神秘“情人” / 124
5. 木星能取代太阳吗 / 126
6. 木星上的生命之谜 / 127

## 十二 太阳系中最美丽的土星

1. 绚烂的土星世界 / 129
2. 光怪陆离的土星环 / 132
3. 土星也存在四季变化 / 134
4. 土星的六角云团之谜 / 135
5. 土星上的卵形极光 / 137

## 十三 总是“倒行逆施”的天王星

1. 揭开天王星的真实面目 / 139
2. 天王星的卷环为何物 / 142
3. 天王星的神秘之处 / 143

## 十四 人类知之甚少的海王星

1. 笔尖上发现的海王星 / 145
2. 海王星的卫星之谜 / 148
3. 对海王星的科学探测 / 150

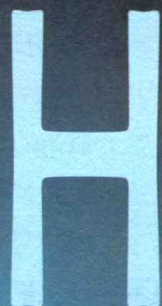
## 十五 被“开除降级”的冥王星

1. 冥王星的起源之谜 / 151
2. 最郁闷的“行星” / 153
3. 冥王星被开除之谜 / 154
4. 冥王星的膨胀之谜 / 156

## 十六 地球的忠诚卫士——月球

1. 寄生的星球：月球 / 157
2. 风光绮丽的月球世界 / 159
3. 月球的盈亏圆缺 / 162
4. “阿波罗”登月的故事 / 163





# 浩瀚无垠

的

aohan wuyin  
de xingxi

星系

如果把星体视为宇宙中独立的个体成员，那么星系更像一个拥有不同数量成员的家庭。目前，人类能够观察到约有 1 千亿个星系，由此可知宇宙有多么广阔，太空世界又有多么壮观。就像地球上没有两个绝对相同的人一样，宇宙中的星系也是形状、外貌、活动区域各不相同的。由于地球文明的条件所限，人类对银河星系之外的太空领域的认识相当有限，星系中的很多奥秘还尚未揭开。因此，人类征服太空的梦想仍遥遥无期。

## 1. 星系：宇宙中最美丽的天体



星系是宇宙中庞大的星星的“岛屿”，它也是宇宙中最大、最美

丽的天体系统之一。到目前为止，人们已在宇宙观测到了约一千亿个星系。



宇宙中星系是很多的，望远镜口径越大，能看到的星系数目越多。星系的形态多种多样，有的呈现椭圆形或圆形；有的像仙女座大星云那样有旋涡形结构。从星系中心部分伸展呈螺旋形的亮带（叫做旋臂），有的亮带缠卷得很松，有的则较紧；有的星系从明亮的星系核心部分伸展出两条明亮的棒状结构，从棒状结构末端又伸展出旋涡臂；有的星系旋臂外端还联结一个星系；有的星系像是两个星系在互相碰撞；有的星系中间有一条暗带……它们中有的离我们较近，可以清楚地观测到它们的结构；有的非常

遥远。目前所知最远的星系离我们有近两百亿光年。

原星系由于氢和氦的不断落入而逐渐增大。原星系的质量变得越大，它们吸引的气体也就越多。一个个云团各自的运动加上它们之间的相互作用，最终使得原星系开始缓慢自转。这些云团在引力的作用下进一步坍缩，一些自转较快的云团形成了盘状；其余的大致成为椭球形。这些原始的星系在获得了足够的物质后，便在其中开始形成恒星。这时的宇宙面貌与今天便已经差不多了。星系成群地聚集



星系图





## 各种各样的星系

在一起，就像我们地球上海洋中的群岛一样镶嵌在宇宙空间浩瀚的气体云中。这样的星系团和星系际气体伸展成纤维状的结构，长度可以达到数亿光年。如此大尺度的星系的群集在广阔的空间呈现为球形。

宇宙中没有两个星系的形状是完全相同的，每一个星系都有自己独特的外貌。但是由于星系都是在一个有限的条件范围内形成，因此它们有一些共同的特点。

1928年，美国天文学家哈勃根据星系的形态将星系分成三类：①椭圆星系。这类星系呈椭圆形，没有旋臂

结构，以字母E表示。按它们椭圆的扁度又细分为E0、E1…E7等8个次型，E后面的数字越大，表示椭圆形越扁。

②旋涡星系。星系具有旋臂结构。这类星系又按星系核心部分是椭圆形还是出现棒状结构分为正常旋涡星系（以字母S表示）和棒旋星系（以字母SB表示）。根据旋臂缠卷由紧到松的程度，正常旋涡星系又分为Sa、Sb、Sc三个次型；棒旋星系又分为SBa、SBb、SBc三个次型。后来人们在Sa和E之间又增加了透镜星系，以SO表示。

③不规则星系。这类星系形状不规则，



美国天文学家哈勃



近年来，人们又增补一些类型：SBd 型棒旋星系（星系核小，旋臂是断断续续的），麦哲伦型星系，矮椭圆星系（质量小，有的与球状星团差不多），特殊巨椭圆星系，活动星系（具有明显剧烈活动的星系）。活动星系又分许多种，如塞佛特星系（光谱中有异常宽的发射线）、致密星系、马卡良星系（光谱中有强紫外连续辐射）等。

没有旋臂结构，也不存在可辨认的核心，以符号 Irr 表示，又按它们的颜色分成 Irr I，颜色偏蓝；Irr II，颜色发黄。

哈勃把不能划归椭圆星系或旋涡星系的少数星系称为不规则星系，它们主要由圆盘状结构组成，但其表面亮度较低，而且在亮度分布上有很多不规则结构。

随着太空时代的到来，人们对银河星系以外的太空星系越来越感兴趣。如今世界各地已有数百种天文杂志和数千个大大小小的天文学会社团，仅西欧就有数十万业余天文爱好者。世界各国为使自己在开发利用宇宙空间的宏伟事业中处于有利地位，更是加紧探索宇宙中的奥秘。





## 2. 星系做旋转运动的秘密

**通**过多年来对宇宙的观测发现，宇宙中存在着许多像我们银河系一样的河外星系，而且这些星系都在不停地绕着中心做旋转运动。星系为什么会做旋转运动呢？经研究发现，在各星系中心都有一个很巨大的黑洞，比如我们所在的银河系中心就存在着一个巨大黑洞，这个黑洞的尺寸约有 30 亿个太阳那么大，黑洞虽是看不见天体，但它却有十分强大的吸引力。在黑洞引力的作用下，其周围的星系必然要做旋转运动。这里边还有一定的电磁力相互作用的原理存在。这种模式的最简单模型就是居家水池水管的流水现象，当水池因堵塞而积满水时，拔掉阻塞，水管的吸力（重力所致）就会使池水做起旋转运动，对于巨大星系而言，黑洞的吸力就相当于水管的吸力。这样解释问题虽然过于浅显，但却是能很好理解的形象比喻。

人们还推测，每个类星体都有一

个银河围绕，但目前尚未拿到明显证据。这也是对类星体认识上的飞跃。

关于星系中心的黑洞，除有极大吸力之外，可能还有许多尚不了解的其他特性。当然在小星系中，星体的运动并非是黑洞所致，如太阳系中各行星的圆周运动是由于恒星太阳的吸引力所致。实际上恒星起到了相当于黑洞的吸引力作用。同样行星对其天然卫星和人造卫星又有吸引作用，使卫星围绕其作圆周运动（轨道可能是椭圆或近于圆形）。而各星体本身又在作自旋运动。自旋轴方向与其公转的轨道面夹角又各不相同，从  $0^{\circ}$  ~  $90^{\circ}$  都有，故形成千奇百怪的运动状态。因此，我们说宇宙是有序的，且在作多重的旋转运动。这种格局的形成过去有神论者认为是神的推动和管理形成的。我们说，是的，不过这个“神”不是别的，恰恰是神秘的大自然各种物理规律本身，如果说宇宙中有神——那么这个“神”就是大自然。





## 3. 美丽的旋涡星系

**旋**涡星系又叫旋涡星云，是旋涡形状的河外星系。最早是爱尔兰天文学家罗斯于1845年观测猎犬座星系M51时发现的。旋涡星系的中心区为透镜状，周围围绕着扁平的圆盘。从隆起的核心球两端延伸出若干条螺线状旋臂，迭回在星系盘上。旋涡星系可以分正常旋涡星系和棒旋星系两种。按哈勃分类，正常旋涡星系又分为a、b、c三种次型，其中a表示旋臂紧卷；b表示旋臂较大并较开展；c表示旋臂大而且松弛。因此正常旋涡星系有Sa、Sb、Sc，正常棒旋星系有SBa、SBb、SBc类。旋涡星系旋臂上聚集着星族Ⅰ天体、电离氢区，同时还有大量的尘埃和气体分布在星系盘上。星系外面笼罩着一个结构稀疏的晕，叫星系晕。再往外，

还有更为稀疏的气体球，叫星系冕。星族Ⅰ天体组成星系盘和旋臂，星族Ⅱ天体主要构成星系核、星系晕和星系冕。若S型中心区大，则稀疏地分布着紧卷旋臂；若S型中心区较小，则旋臂较大并较伸展；若S型中心区为小亮核，则旋臂大而松弛。除了旋臂上集聚高光度O、B型星和超巨星、电离氢区外，同时还有大量的尘埃和气体分布在星盘上，从侧面看去，在主平面上呈现为一条窄的尘埃带，有明显的消光现象。

其中主要的星族Ⅱ天体，其典型代表是球状星团。一个中等质量的旋涡星系往往有100~300个球状星团，不均匀地散布在星系盘周围空间。旋涡星系的质量为十亿到一万亿个太阳质量，对应的光度是绝对星等-15~-20等。



## 4. 太空锁刀：棒旋星系

**神**秘的宇宙中存在着大量的星系和星系团，它们因为各种优美的空中姿态而被命名。那究竟什么是

棒旋星系呢？

天文学家通过长期的观察发现，有一些星系和银河系的大小很接近，



而且它们都有个棒状的核心，因此，它们都被归类成棒旋星系。

棒旋星系是一种有棒状结构贯穿星系核的旋涡星系。在星系的分类中，以符号 SB 表示，以区别于正常螺旋星系 S。在全天的亮星系中，棒旋星系约占 15%，当统计到较暗的星系时，棒旋星系的比例提高到 25%。棒旋星系在质量、光度和光谱上，在成员天体的星族类型，气体和尘埃的分布，星系盘和星系晕的结构以及空间分布的特征等方面，都和正常的螺旋星系相似。

按照哈勃的分类法和沃库洛的分类法，棒旋星系可分为三类：正常棒旋星系 SBa、SBb、和 SBc；透镜型棒旋星系 SBo；不规则棒旋星系 SBd 和 SBm。

正常棒旋星系的特征是棒状结构明显，旋臂从棒端伸出，通常与棒体成 90 度角。旋臂从 a 到 c 越来越展开。

SBa 和 SBb 的棒状结构光滑，而 SBc 的棒体和旋臂上都有明显可见的亮星、亮节或亮团。

透镜型棒旋星系 SBo 与椭圆星系的相同之处则是没有旋臂，它的外形犹如希腊字母的  $\theta$ ，即中心有一亮核，核外为一圈亮度较暗并与核共心的透镜型星系盘，棒体的两端一般交于盘体的周边之上。

不规则棒旋星系 SBd 和 SBm 的棒状结构不一定在星系的中心位置上。棒状结构的光度约占星系光度的 10%~20%，颜色往往比旋臂红。

棒旋星系在运动上有共同的特征，其核心常为一个大质量的快速旋转体，运动状态和空间结构复杂，棒状结构内部和附近的气体 and 恒星都有非圆周运动。

星系盘在星系的外部似乎居主要地位，占星系质量的很大一部分。棒旋星系有许多谜团等待人们解答，如

## 棒旋星系



棒状结构是怎样形成的，它在星系演化过程中起什么作用等等。

随着科学的发展，人类会更加了解棒旋星系。

## 5. 太空橄榄球：椭圆星系



哈勃提出的第一类星系是椭圆星系。它们看起来都很相似，显不出任何结构，在天球上呈圆形或椭圆形。早期分类中，进一步按观测所见的椭圆星系的扁度，即长短轴之比而分为次型。但是看到的扁度并不代表椭圆真正的扁平程度，因为观测的结果与椭圆星系在天空中的方位，即

与它的长短轴在天空的指向有关，更有物理意义的是把椭圆星系按照光度的大小记为矮椭星系、一般椭圆星系和巨椭圆星系。巨椭圆星系可能是最大的星系，矮椭星系往往很小甚至与球状星团的大小和质量相当，从椭圆星系中心往四周看去，亮度逐渐变暗。



椭圆星系





## 6. 十分遥远的河外星系

在广袤无垠、浩瀚辽阔的宇宙海洋中，肉眼所见的天体，绝大多数是银河系的成员。那么，银河系就是通常所说的宇宙吗？远远不是！在宇宙中存在着数以亿计的星系，我们的银河系只是一个普通的星系，银河系以外的星系称为河外星系，简称星系。因此，银河系并不是宇宙，它只是宇宙海洋中的一个小岛，是无限宇宙中的很小的一部分。

据天文学家估计，在银河系以外约有上千亿个河外星系，每个星系都由数万乃至数千万颗恒星组成。河外星系有的是两个结成一对，多的则几百以至几千个星系聚成一团。现在观测到的星系团已有一万多个，最远的星系团距离银河系约 70 亿光年。

天文学家通过观测发现，绝大多数河外星系的光谱线都有向光谱红端移位的现象，称为星系谱线红移。物理学上的多普勒效应说明，当波源运动时，其波长要发生变化，波长改变的大小和方向决定于波源的运动速度和方向。当波源远离观测者时，谱线向红端位移；当波源趋近观测者时，

谱线向紫端位移。星系谱线红移说明河外星系在远离我们。

根据多普勒定律，远离的速度  $v$  与红移量的大小成正比。而根据哈勃定律，星系远离速度  $v$  和星系距离  $r$  成正比。因此，由谱线红移的大小可知星系远离我们的速度  $v$ ，根据哈勃定律便可测定出星系的距离  $r$ 。

1912 年，美国科学家最先利用谱线红移测量了河外星系的视向速度，结果除了两星系光谱线向紫端位移外，其余星系的谱线都向红端位移。

1928 年，美国天文学家斯星弗利用星系谱线红移测定了星系的视向速度，在这同时，美国天文学家哈勃和哈马逊测定了一些河外星系的距离。

1929 年，哈勃根据 24 个已知距离和视向速度的河外星系，确定了星系视向速度和星系距离成比例的关系，距离越远，视向速度越大，这一速度距离关系叫哈勃定律。除了几个最近的河外星系，其余的星系都在离银河系而去，因此，这些星系的视向速度又称退行速度。





河外星系



图知天下...

...[010]