

JING CAI YUE DU

精彩阅读

18000 张图片, 10000 个新词要点, 3000 条知识主题, 海量信息, 权威编排, 精彩文图, 享受阅读! 本系列丛书着眼于中国学生素质教育的全方位提高, 由各领域专家结合学生教育的目标和要求精心编写, 内容涵盖了青少年成长关键期必学、必会的各领域新知, 旨在培育 21 世纪最具竞争力的创新型人才!



第1辑·学生科普馆

SCIENCE MUSEUM

Encyclopedia of Student

Exploration

中国学生探索 百科全书

//////// 永不停顿的未知探索 丰富美味的知识盛宴

主 编 / 杨 旭



汕头大学出版社

JING CAI YUE DU

精彩阅读

第1辑·学生科普馆

Encyclopedia of Student

Exploration

■ 主 编 / 杨 旭 ■

中国学生探索 百科全书



汕头大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

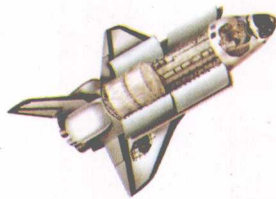
中国学生探索百科全书 / 杨旭主编. — 汕头: 汕头大学出版社, 2010.9

(精彩阅读. 学生科普馆. 第1辑)

ISBN 978-7-81120-995-2

I. ①中… II. ①杨… III. ①科学知识—青少年读物
IV. ①Z228.2

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第193331号



JING CAI YUE DU

精彩阅读

中国学生探索百科全书

学生科普馆·第1辑

主 编 杨 旭
责任编辑 胡开祥
责任技编 姚健燕
装帧设计 孟 娜

出版发行 汕头大学出版社
广东省汕头市汕头大学内

邮 编 515063
电 话 0754-82903126
印 刷 北京丰富彩艺印刷有限公司

开 本 889mm × 1194mm 1/16
印 张 50
字 数 600千字
版 次 2010年9月第1版
印 次 2010年9月第1次印刷
定 价 99.00元 (全五册)
书 号 ISBN 978-7-81120-995-2

● 发行: 广州发行中心 通讯地址: 广州市越秀区水荫路56号3栋9A室 邮编: 510075
电话: 020-37613848 传真: 020-37637050
版权所有, 翻版必究 如发现印装质量问题, 请与承印厂联系退换



Recommendation | 推荐序

经纬交错，制胜阅读！



中国儿童教育研究所 | 陈勉

一个民族，其精神文化的高度在很大程度上取决于这个民族的阅读能力；一个人，其精神发展的水平，取决于个体阅读的深度、广度和丰富度。而对于处在成长关键期的中国学生而言，大量的优质阅读是其精神发育历程中不可或缺的“食粮”。那么，如何快速提升学生的阅读水平？我们认为，高效、丰富、优质的课外阅读至关重要！

在中国学生的阅读教学中，如果说以教师为主导、结合教材内容，旨在帮助学生掌握阅读和思考方法的课内训练是“经”的话，那么泛而优、广而精的课外阅读就是“纬”。我们要引导学生选择最优秀

的阅读读本，运用高效实用的阅读方法建构“经纬”交错的阅读网络，相互引发，相得益彰。

本套“精彩阅读”丛书就是这样一套不可多得的高质量阅读读本。十余种中国学生必学必知的知识领域，数千条学生最感兴趣、最想了解的知识主题，上万个科学权威的新知要点，数万张高清精美的图片资料，信息海量、编排严谨！该系列着眼于中国学生素质教育的全方位提高，由各领域专家结合学生教育的目标要求精心编写，旨在培育新世纪最具竞争力的创新型人才！





Estimation | 审定序

精彩阅读，智慧人生！



世界儿童基金会 | 林春雷

在信息化社会中，阅读既是人类精神需求的满足，更是现代学习、工作所必须具备和掌握的一项重要技能。青少年处在人生成长的关键期，有限的课堂教学只能为其传授基础、必要的书本知识，而更为广泛、丰富的知识积累和视野开拓需要从高效率、高质量的课外阅读中获得。

本套丛书是专为21世纪中国学生打造的一套素质教育优秀图书，分为“学生科普馆”、“学生知识馆”、“学生经典馆”三个主题知识馆，全面涵盖了中国学生成长不可或缺的百科知识：宇宙探索、自然地理、生物奥秘、科学发现、游戏益智、中外历史、传统经典，等等。它以前所未有的内容含量、新颖独特的版面设计、科学严谨的文字叙述，规模庞大的图片制作，让中国学生在精彩无限的阅读中轻轻松松学习百科知识，是满足学生求知渴望、拓展知识视野、丰富精神世界、快速提高阅读水平的有益读物，让读者在获取知识、提升科学和文化素养的同时，获得更广阔、更丰富、更具价值的阅读体验！





Foreword | 前言

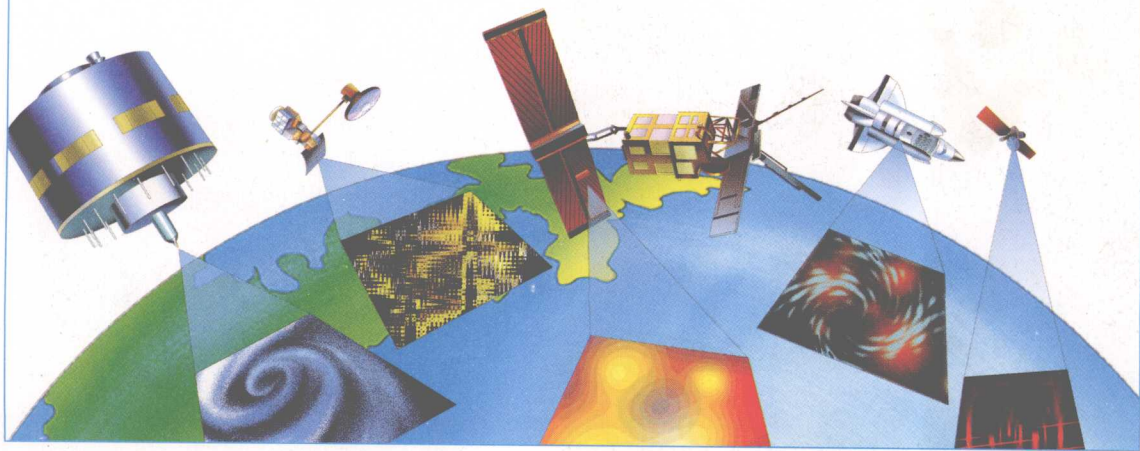
中国学生探索百科全书



地外文明真的存在吗？动物为什么要冬眠？哥德巴赫猜想是怎么回事？人类最早的文明出现于什么地方？古埃及人是怎样修建金字塔的？亚历山大大帝是被谋杀的吗？……这些充满神秘色彩的话题都将在这本《中国学生探索百科全书》中为您娓娓道来。

《中国学生探索百科全书》共分三章——自然探索、科学探索和历史探索。三章均按照各自特点分为若干主题，各主题在结构设计上均采用场面宏大的主图以及异彩纷呈的配图以增强视觉冲击力，让读者在准确的文字讲述、严谨的原理揭示中愉快地踏上新奇的探索之旅，轻松地掌握百科知识。

希望这本全新的百科类图书能成为青少年满足求知渴望、拓展知识视野、丰富精神世界的有益助手。现在就请享受我们为您精心准备的知识盛宴吧！



中国学生探索百科全书

Part 1 第一章

自然探索 · ·

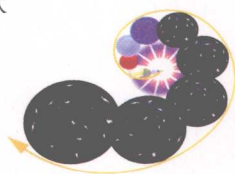
广袤的宇宙、熟悉的地球、神奇的生物，这一切正等待着我们去探索。

来自宇宙深处的信息

- 2 宇宙背景辐射
- 3 宇宙形成的大爆炸理论
- 3 有待于探明的宇宙形状

来自天河传说的启示

- 4 银河在哪里
- 5 银河系的自转
- 5 银河系的空间运动

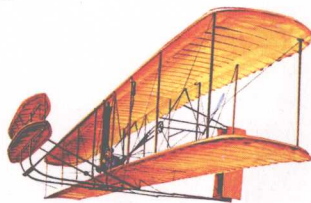


漫长的生命之旅

- 6 恒星诞生
- 7 恒星的生命特性
- 7 平稳的活动状态

从五行说起

- 8 太阳系成员
- 9 行星
- 9 行星的卫星



拜访地球的邻居

- 10 奇特的水星
- 11 揭开金星的神秘面纱
- 11 探寻火星上的生命

它们是恒星吗

- 12 巨行星的特点
- 13 行星中的“巨人”——木星
- 13 长“耳朵”的土星

探访远日行星

- 14 躺着转的天王星
- 15 蓝色的海王星
- 15 神秘未知的冥王星

卫星被太阳风暴“击中”了

- 16 太阳风暴是怎么回事
- 17 太阳活动
- 17 太阳黑子形成

寻找外星人的踪迹

- 18 外星球存在生命的可能性
- 19 关于外星人存在与否的争论

永不磨灭的脚印

- 20 人类的探月方式
- 21 月球上的世界
- 21 月球的起源

被掠夺的光明

- 22 日食现象
- 23 月食现象
- 23 日食和月食的出现规律

灾星传言

- 24 彗星的旅程
- 25 彗星的形态变化
- 25 慢慢消逝的命运



地球的身世之谜

- 26 地球的起源之说
- 27 原始地球的变化
- 27 地球的年龄

致命的颤动

- 29 地震是怎样发生的
- 29 海啸

来自地下的灾难之火

- 30 火山爆发
- 31 火山活动区

与流星擦肩而过

- 33 大气层结构
- 33 大气层存在的意义
- 33 探究臭氧层

“晴天霹雳”是怎么回事

- 34 雷电本质
- 34 奇形怪状的闪电
- 35 各种不同的雷声

天降奇物之谜

- 36 龙卷风来了
- 37 成因分析

揭开海底的秘密

- 38 海底地形
- 39 海底扩张

“地球尖叫起来了”

- 40 生命的诞生
- 41 生命形式复杂化

隐藏在化石里的侏罗纪公民

- 42 认识恐龙

43 恐龙家族的兴衰

43 恐龙的灭绝

叶片上的肉食大餐

44 食肉植物

45 生存环境

45 秘密陷阱

它们要到哪里去

46 迁徙行为

47 迁徙的原因

47 定位导向能力

长睡不醒

48 动物的冬眠习性

49 冬眠动物的代谢特征

人类无法模仿的飞行

50 特异的体形

50 适于飞行的生理构造

Part 2 第二章 科学探索 · ·

科学的诞生几乎和人类的历史一样久远，它是人类创造的最为灿烂的文明之一。

魔术方阵

52 数字发展史

53 数字的计算

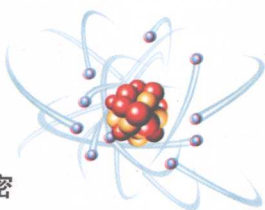
53 关于数字“0”

古埃及的丈量师

54 圆周率 π 的测量

55 地球周长的测量

55 阿基米德的数学测量



中国学生探索百科全书

无处不在的黄金分割

56 自然界的黄金分割

57 几何学的发展

57 几何的基本图形

四色之谜

58 哥德巴赫猜想

59 孪生素数猜想

59 蜂窝猜想

59 回数猜想



物质只有三种状态吗

60 固态、液态和气态

61 第四态

是谁偷了哈桑的鱼

62 地球重力惹的祸

63 万有引力

63 重心

浮出水面

65 浮力原理——阿基米德定律

65 浴缸里的发现

声音的谋杀

66 什么是次声波

66 声波的种类

67 声音的传播



宇宙是什么颜色的

68 天文学家的错误

69 太阳光的颜色

69 颜色加减法

真正的火眼金睛：T射线

71 T射线在哪里

71 电磁波谱

运动发电的“人体电池”

72 电的产生

73 电的储存

点金术炼出的磷元素

74 元素周期表

75 元素的命名

75 新元素的发现极限

卷起来的电视机

76 电视的发明

77 电视的发展

影像盛宴

79 电影的诞生

79 电影摄影机

79 从无声无色到有声有色



亿万年后燃烧

80 煤炭的形成

80 石油和天然气的形成

全新日光浴

83 太阳能电池

83 建筑中的太阳能

魔鬼与天使

84 核能的产生



85 核电站

天涯咫尺

87 早期电话

87 从“有线”到“无线”

87 从“模拟”走向“数字”

拥有智能汽车的日子

88 汽车的安全技术

89 汽车的环保、节能技术

89 汽车的防盗技术

飞行中的列车

90 磁悬浮列车工作原理

90 磁悬浮列车的优越性

91 磁悬浮列车存在的问题

奔驰如飞的船

92 船舶的基本结构

93 船舶的种类

会“呼吸”的飞机

95 飞机怎样飞行

95 飞机的控制

被复原的圣诞老人

97 计算机的基本构造

97 计算机的发展

数字化生活

98 什么是互联网

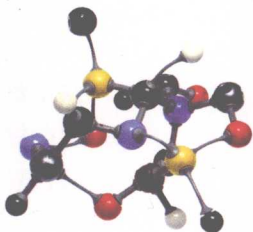
99 互联网构件

99 互联网的功能

DNA图腾

100 基因工程

100 转基因技术



Part 3 第三章

历史探索 · ·

源远流长的人类文明、波澜壮阔的革命浪潮……历史长河中的万千奥秘等待我们去发现！

苏美尔人创造的奇迹

102 楔形文字与泥板书

103 苏美尔人的科学成就

冒犯上帝的城市

104 古巴比伦王国

105 新巴比伦王国

血腥的“狮穴”

106 亚述王国的崛起

107 强盛与衰落



擅长航海的地中海商人

108 强盛的商业民族

109 腓尼基字母

金字塔工程

110 吉萨三大金字塔

111 金字塔的建造之谜

皈依佛教的征服者

112 孔雀王朝与阿育王

113 弘扬佛法

隐藏在地下的大帝：秦

114 奇迹的诞生：秦始皇陵

115 谜团的心脏：秦陵地宫

米诺斯的迷宫

117 克里特岛上的文明

117 毁灭之谜

中国学生探索百科全书

迈锡尼征战特洛伊

119 证实荷马史诗

119 揭开尘封的历史

奥林匹克运动会的起源

120 盛大的体育赛事

121 考证起源

谁杀了亚历山大大帝

122 伟大的军事天才

123 解开死亡之谜

母狼传说与七丘之城

124 母狼传说

125 七丘之城

失踪的古罗马军队

126 奇特的外国军队

127 寻找遗踪

恺撒之死

128 政治生涯

129 独裁惹祸

消失的庞贝古城

131 庞贝城的历史

131 死亡之谜

印第安人的传奇身世

132 迁徙美洲的居民



133 欧洲说与亚洲说

中美洲文明之母

134 奥尔梅克文明

135 玄武岩巨石人头像

湮没于丛林的文明奇迹

136 玛雅象形文字

137 玛雅人的科学成就

复活节岛上的巨石像

138 沉默的巨人

139 世界的肚脐

云中之城马丘比丘

140 急速陨落的繁华

141 圣城重现

骑士与城堡

143 庄园经济

143 骑士时代



强盗与水手

144 海盗时代开始了

145 扩张与融合

终结黑暗时代的伟大变革

146 文艺复兴运动与思想

147 文艺复兴的文化精英



Part 1

[第一章]

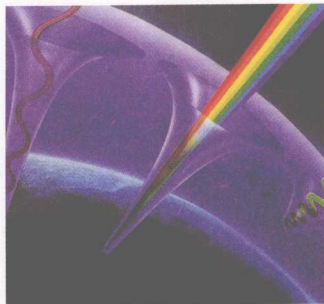
自然探索

我们生活的这个自然世界是如此奇妙精彩。无边无际的宇宙中遍布着各种天体，它们组成了无数的星系。在那些极度黑暗的遥远空间里还隐藏着一类可以吞噬一切的天体——黑洞，这令广袤的宇宙空间愈发显得神秘。在我们生存的地球上，也依然有我们无法捉摸、变幻不定的各种自然现象。地球因生命的存在而精彩，生命因纷繁多样而神奇。恐龙大军曾独霸地球，植物为了生存也会选择杀生的手段……自然像一个慈爱的智者，收集了无数有趣的谜团，正笑吟吟地等待着你去探索，去追寻，去揭开谜底。

来自宇宙深处的信息

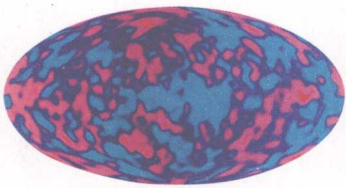
——探索宇宙——

人类为了探测宇宙，向太空发射了很多天文卫星和空间探测器，希望它们能够帮助人类解开宇宙的奥秘。然而令人惊奇的是，不仅太空仪器能探测到从宇宙深处传来的信息，连任何普通的电视机天线也都能捕捉到这些信息。当你打开任何一台电视机，将它调到没有电视节目占用的频道上时，你将看到屏幕上全是跳动的白点，并听到“滋滋”的噪声，这些噪声中大约有1%来自宇宙深处的微波辐射。别小看这些微波辐射，它们可是人类研究茫茫宇宙的重要依据。下面就让我们来探索这些微波信息中隐藏着的宇宙秘密吧。



接受宇宙的信息

地球外围的大气层阻隔了来自太空的大部分电磁波。但那些波长较长的电磁波，例如波长从4000到8000埃(10^{-10} 米)的可见光，以及紫外线和红外线等，还是可以通过大气层到达地球。于是，透过这些电磁波，人类可以进一步窥探地球之外的宇宙。另一方面人类也利用各种仪器设备在地球之外探测更多的电磁波，从而发现更多有关宇宙的秘密。

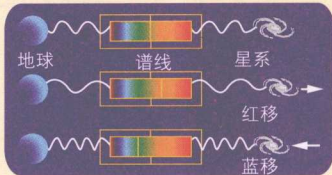


宇宙背景辐射波紋

宇宙微波背景辐射总体是均匀的，到处都差不多，没有太大的起伏变化，但是细看又有一定的差异，有的地方温度稍高（红色斑块），有的地方温度稍低（蓝色斑块）。仔细分析宇宙微波背景辐射中热点和冷点的差异所构成的图样，就可以获得宇宙演化的大量信息。

宇宙中的“红移”效应

20世纪初，天文学家发现远星光谱线的频率随着它离我们距离的远近而有规律地变化，即谱线红移。1929年，哈勃总结出谱线红移的规律：对遥远星系，红移量与星系离我们的距离成正比，比例系数H叫哈勃常数，这个红移叫宇宙学红移。它被解释为是在星系系统地向远离我们的方向运动时的多普勒效应中产生的。这就像火车远离我们行驶时汽笛的声调（即频率）比静止不动时的声调更低一样。由此天文学家得出结论：星系都在做远离我们的运动，离我们越远，运动速度越快。



星系的红移与蓝移

星系的红移量与星系距地球的距离及星系质量成正比。此外，大质量的星系若出现很强的蓝移，则表示它们在向我们快速靠近。

宇宙背景辐射

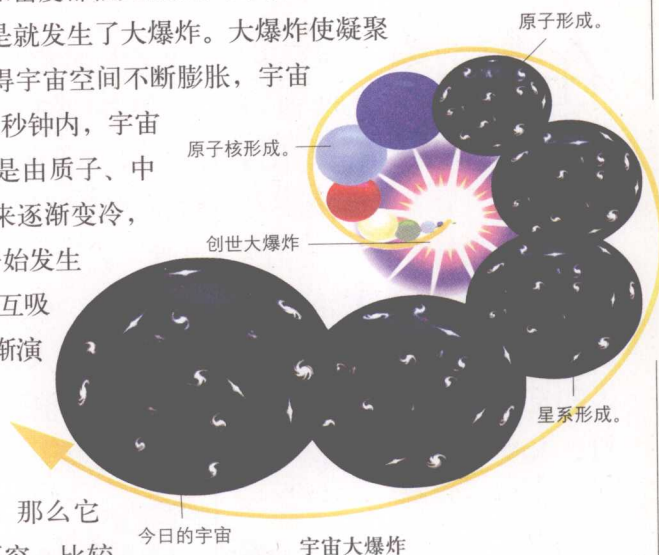
那些来自宇宙深处的微波辐射被称为宇宙背景辐射，它们是宇宙大爆炸的产物。宇宙在爆炸过程中产生大量的光波，但膨胀过程会导致光波的波长增长数毫米，成为微波。在宇宙中，微波进行传播是需要时间的，我们观测的星体越遥远，微波带来的信息反映的就是它越早以前的状态。宇宙背景辐射是在宇宙大爆炸10万年后发出的，经过约137亿光年才到达地球。因此通过研究宇宙背景辐射，我们不仅能够看见约137亿光年大小的宇宙，也可以看到约137亿年前的宇宙。

宇宙里有什么

当人们提到宇宙空间时，总是联想到一无所有、黑暗寂静的真空。其实宇宙并不是绝对的真空，其内部充斥着星云、星团、星系、总星系，处于不停的膨胀和运动中。

宇宙形成的大爆炸理论

科学家推断，在大爆炸发生之前宇宙一片漆黑，宇宙内的所有物质和能量都聚集在一起，并逐渐浓缩成一个体积很小但温度和密度都很大的点。大约在137亿年前，这个点的温度和密度达到了自己所能承受的极限，于是就发生了大爆炸。大爆炸使凝聚在这个点上的物质和能量四处迸飞，使得宇宙空间不断膨胀，宇宙的温度也相应下降。在大爆炸发生后的1秒钟内，宇宙的温度降到约 $1.0 \times 10^{10}^{\circ}\text{C}$ ，这时的宇宙是由质子、中子和电子构成的一团混沌。这团混沌后来逐渐变冷，当温度降到 $1.0 \times 10^9^{\circ}\text{C}$ 时，混沌的中心开始发生反应，生成各种元素。这些物质的微粒相互吸引、融合，像滚雪球一样越滚越大，并逐渐演化成星系、恒星和行星等各种天体。



有待于探明的宇宙形状

浩瀚的宇宙深不见底、宽不见边，那么它究竟是什么形状呢？关于这个课题的研究，比较普遍的观点是：宇宙的形状是扁平的，而且自形成以来一直在不断扩展。但是也有一些科学家认为，光在宇宙大爆炸后开始向外传播，而光是四面八方传播的，那么，宇宙很可能是球形的，因为它符合“有限无边”的条件。还有一些科学家推断，宇宙是有限的，大约只有70亿光年那么宽，形状为五边形组成的十二面体。人们之所以感觉宇宙是无限的，是因为宇宙就像一个镜子迷宫，光线穿梭往来，让人们产生错觉，误以为宇宙在无限伸展。

星云

星际物质在宇宙空间的分布并不均匀。在引力作用下，某些地方的气体和尘埃可以相互吸引而密集起来，形成云雾状。人们形象地把这些区域称做星云。星云没有明显的边界，直径在几十光年左右的最为常见，常常呈不规则形状。星云的形状不一，明暗程度也不等。就形态来说，星云可分为弥漫星云、行星星云、超新星爆发后的剩余物质云；就发光性质而言，星云可分为亮星云和暗星云等。

星团

星团是由10个以上的恒星组成的、被各成员星间的引力束缚在一起的恒星群。恒星之间弥漫着星云。星团可分为球状星团和疏散星团两种。

星系

星系是由几百万到几万亿颗恒星以及星际物质组成的。星系的大小不一，直径从几千光年至几十万光年不等，质量在太阳质量的100万倍至1万亿倍之间。星系的形状多种多样，可以粗略地划分为椭圆星系、透镜星系、旋涡星系、棒旋星系和不规则星系5种。

天文望远镜

星体

宇宙里存在着无数个类似银河系的星系。这些星系包含着数百万个不同年龄的星体。有些星体类似于太阳，能够发光发热，所以被称为恒星；有些星体则围绕恒星运转，不能发出光亮，被称为行星。

来自天河传说的启示

—— 银河系揭秘 ——

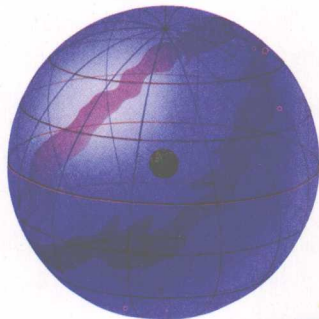
在晴朗的夏夜，星空里有一条长长的光带，这就是银河。在很早以前，世界各地的人们就已经注意到这条光带。在中国古代，人们称银河为“天河”；在博茨瓦纳沙漠地区的游牧部落，人们将这条光带称作“夜空的脊梁骨”；古希腊人则认为，银河是天后赫拉流出的乳汁。如今，望远镜等天文仪器的使用，或许“阻碍”了人们像古人那样用浪漫和充满神话色彩的视角来看待银河系，但却让人们逐渐看清了银河系的真实面目，人类也由此进入了一个前人无法想象、更加引人入胜的世界。



图为相机拍摄到的银河，它展现了在天空中观察到的银河的样子。

天球上的银河

由于我们不能看见地平线以下的部分，因此银河只有一半可见。

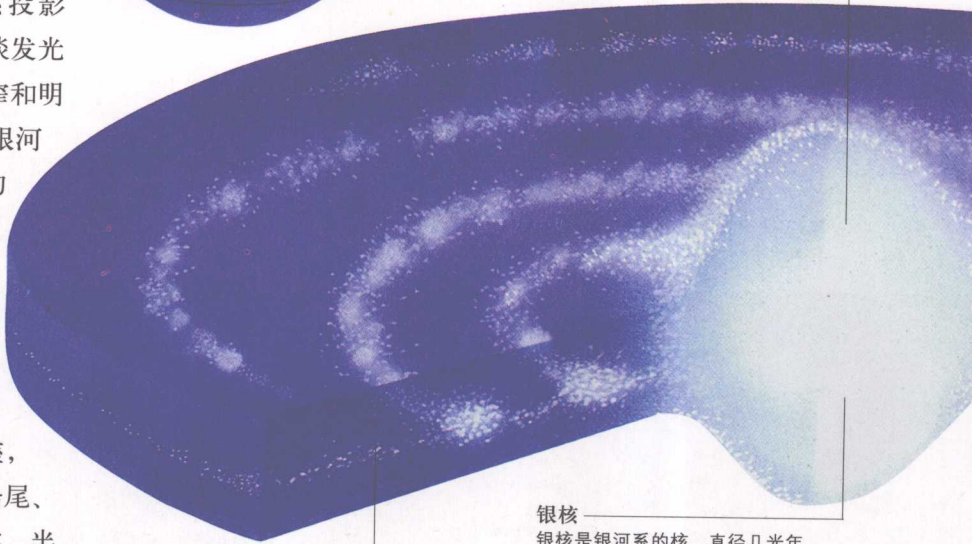


银河在哪里

银河是银河系投影在天球上的一条淡淡发光的带，各部分的宽窄和明暗程度相差很大。银河在天鹰座与天赤道的相交处。在北半天球，它经过天鹅、蝎虎、仙王、仙后、英仙、御夫、金牛、双子和猎户等星座，跨入天赤道的麒麟座，再往南经过大犬、船尾、船帆、船底、南十字、半人马、圆规、矩尺、天蝎、人马和盾牌等星座。

银心

银心是银河系的中心，位于人马座内。这个区域由高密度的恒星组成，主要是年龄大约在100亿年以上老年的红色恒星。银心的质量约是太阳质量的400万倍。



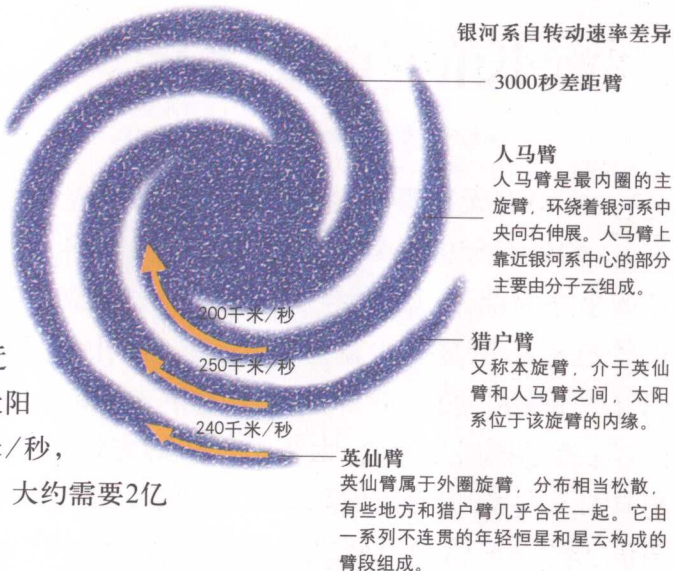
太阳系在银河中的位置——太阳系远离银河系的中心，在人马臂和英仙臂之间的猎户臂上，距离银心2.6万光年。

银核

银核是银河系的核，直径几光年，质量为 $10^5 \sim 10^6$ 太阳质量。很多证据表明，在银核区存在着一个巨大的黑洞，其活动十分剧烈。

银河系的自转

银河系内的所有天体都绕着银心转动，这种运动叫银河系自转。1887年，俄国天文学家斯特鲁维首次观测研究银河系自转。银河系自转不同于固体转动，银盘内从中心到边缘的不同地方自转的速度都不同。银心附近和银盘边缘的自转速度较慢，而太阳附近的自转速度最快，达250千米/秒，太阳以这一速度绕银心旋转一圈，大约需要2亿年的时间。



银河系的伴星——麦哲伦星云

麦哲伦星云和银河系是两个伴星系。麦哲伦星云由两部分组成，它们在地球上离南极只有20度左右，是南天银河附近两个用肉眼清晰可见的云雾状天体。1521年，葡萄牙航海家麦哲伦航行到南美洲南端时发现了它们，并对它们作了精确描述。后来就称这两个天体为麦哲伦云，其中较大的为大麦哲伦云，较小的为小麦哲伦云。大麦哲伦云属矮棒旋星系或不规则星系，质量为银河系的1/20；小麦哲伦云属不规则棒旋矮星系或不规则星系，质量为银河系的1/100。

大麦哲伦云



小麦哲伦云



银晕

银晕是弥散在银盘周围的一个球状区域，其直径约为9.8万光年，范围比银盘大50倍以上。

银盘

银核的外面是银盘，它是银河系的主体，直径约为8万光年，中间部分厚度大约有6000光年，太阳附近银盘的厚度大约为3000光年。银河系的绝大部分恒星和星际物质都集中在这一扁平的圆盘状的区域内。银盘主要由4条巨大的旋臂环绕组成，每条旋臂中都有数百亿颗年轻的恒星。

银冕

在银晕外面还分布着一层巨大的呈球状的射电辐射区，称为银冕。银冕离银心更为遥远，至少延伸到距银心32万光年远的地方，宛如银河系的一顶“凤冠”。

银河系的空间运动

银河系除了自转以外，也在宇宙空间运动。由于我们生存在银河系里，因此不能直接观测银河系在宇宙空间的运动，但可以通过一些河外星系相对于银河系的运动，来研究银河系自身的运动状况。现在，天文学家已经测算出，银河系除了自转外，还以225千米/秒的速度朝麒麟座的方向运动。

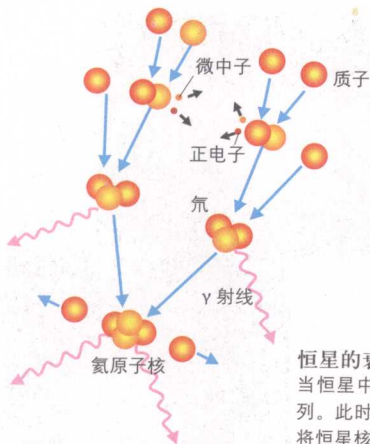
漫长的生命之旅

—— 恒星的一生 ——

宇宙中有无数颗恒星，仅人类肉眼可见的就有6500多颗。虽然这些恒星有各自的生命周期，但都会经历诞生、成长及衰亡的过程。恒星的生命历程是天文学研究的热门课题，我们对那些天文学中未解的疑问，如宇宙的年龄、太阳系形成的方式、宇宙中除地球外存在智慧生物的可能性等所获知的认识和做出的猜测，多数都是基于对恒星历史的了解而获得的。天文学家通过研究得出的恒星演化理论，为探索恒星的基本性质奠定了坚实的基础。下面就让我们根据恒星的演化特点来了解恒星的生命历程。



恒星的原料
恒星是从微尘和氢、氦两种气体的分子云中形成的，氢及氦又在恒星内部转变成更重的元素。恒星在演化发展过程中会将部分材料归还给太空，这些抛弃的材料循环再生，用以产生新的恒星。当恒星的生命结束后，所有材料又会返还到太空中，投入到新一轮的恒星生命体系中去。



恒星内部的热核反应

恒星在内部的高温高压下发生着剧烈的热核聚变反应。反应中，两个质子（氢原子核）首先聚结在一起，形成氘。氘再与另一质子结合成氦3，两颗氦3融合成氦4。在这一系列过程的最后，有两个质子被释放出来，之后它们重新进入到热核聚变反应链中。在热核聚变过程中，核能以辐射的方式穿越恒星向外传播，这样我们就看到了恒星闪烁的光芒。

超巨星

恒星核内的氢耗尽后，便进入巨星相。较低质量的恒星增亮成为红巨星；高质量的恒星则保持同样亮度，成为超巨星。超巨星有蓝色（最热）、白色、黄色或红色。在超巨星的内部，氦融合产生的碳和氧可以进一步融合成更重的元素。

巨星

亮星进一步发展膨胀成为巨星。

恒星的衰亡历程

当恒星中心区的氢燃烧完毕时，氦也开始燃烧，接着碳也加入燃烧的行列。此时恒星的中心温度变得更高，可达几亿度，发光强度增大。引力会将恒星核心挤压得更紧密，同时外层在得到核心收缩释放的能量后剧烈膨胀，成为红巨星。当红巨星的热核反应不再发生，核能接近枯竭时，红巨星的内部高温使外部发生爆炸，并抛射大量物质。飞抛出去的物质形成一个行星状星云，最后剩下密实的核恒星。此核质量若小于1.44倍的太阳质量，则此恒星演化成白矮星。若恒星的质量较大，膨胀后则成为超巨星，以剧烈的超新星爆发的形式结束生命。爆炸时，恒星的外层高速向外抛出，留下的内核坍缩成一颗中子星。如果这是一颗质量更大的恒星，则它在超新星爆发后坍缩成一个黑洞。

恒星诞生

恒星是由炽热气体组成的、能自行发光的球形或接近球形的天体。恒星一般在宇宙深处星云密集的地方诞生。构成恒星原始星云的气云在重力作用下坍缩，内部出现物质数量和密度不等的区域。当部分区域的气云收缩成团时，其密度会越来越大，温度也随之升高，当中心的温度达到 $1.0 \times 10^7 \text{℃}$ 时，恒星便开始发光。最初形成的恒星称为原恒星，它在引力的作用下继续收缩，密度继续增大，经过一段时间后，内部的压力逐渐增大，最终阻止星体坍缩，成为主序前星，主序前星接着又向主序星演化。