



青少年科普图书馆
QINGSHAONIANKEPUTUSHUGUAN

青少年应该知道的 恒星

华春 编著

夜晚的天空，星星点点，特别漂亮，那你知道是什么让那些星星在我们漆黑的夜晚发出钻石般闪耀的光辉么？其实，恒星就是这个宇宙中的光明使者、夜空中璀璨的“钻石”。



团结出版社

青少年应该知道的

恒 星

华 春 编著



图书在版编目 (CIP) 数据

青少年应该知道的恒星 / 华春编著 . — 北京 : 团结出版社 , 2009.11

ISBN 978-7-80214-742-3 (2011 年.04 重印)

I . 青… II . 华… III . 恒星—青少年读物 IV . P152-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 122091 号

出 版 : 团结出版社

电 话 : (010) 65228880 65244790 (出版社)

(010) 61536005 (发行)

网 址 : www.tjpress.com

E-mail : 65244790@163.com

经 销 : 全国新华书店

印 刷 : 北京山华苑印刷有限责任公司

开 本 : 700×1000 毫米 1/16

字 数 : 110 千字

印 张 : 12

版 次 : 2009 年 11 月第 1 版

印 次 : 2011 年 4 月第 2 次印刷

书 号 : ISBN 978-7-80214-742-3

定 价 : 22.00 元

(版权所属 , 盗版必究)

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

仰望苍穹，白天，我们可以看到光芒万丈的太阳，晚上，我们能看见群星璀璨。那些发光的大多数是一颗颗恒星，它们像一颗颗眼睛一样注视着我们。它们是那样的遥远，那样的神秘，古人说，天上的每一颗星，都代表着一个神，这到底是不是真的如此呢？

人们为了观测方便，把天空中的星星划分成一个个星座或星宿，还赋予这些星座一个个美丽动人的传说与故事。

近代，科学家早已通过天文望远镜观察它们，发现原来它们也和太阳一样，是个发光发热的恒星，只是距离我们非常遥远，看起来很小而已。

这些恒星是从哪里来的？

恒星到底是由什么东西组成的？

恒星为什么会发光发热？

浩瀚的宇宙究竟藏着什么秘密？

本书讲述了许多恒星和宇宙的各种奥秘，且配有精美插图，可以为读者提供一个了解恒星的知识平台，让广大青少年朋友们更全面地掌握天文知识。

来吧，让我们共同打开这本书，一起来探索恒星和宇宙的奥秘吧！

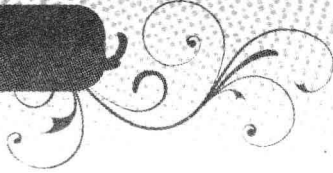
丰富农村和边远地区的精神文化生活，为青少年健康成长创造良好的文化环境。

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。

周张农
2009.7.15

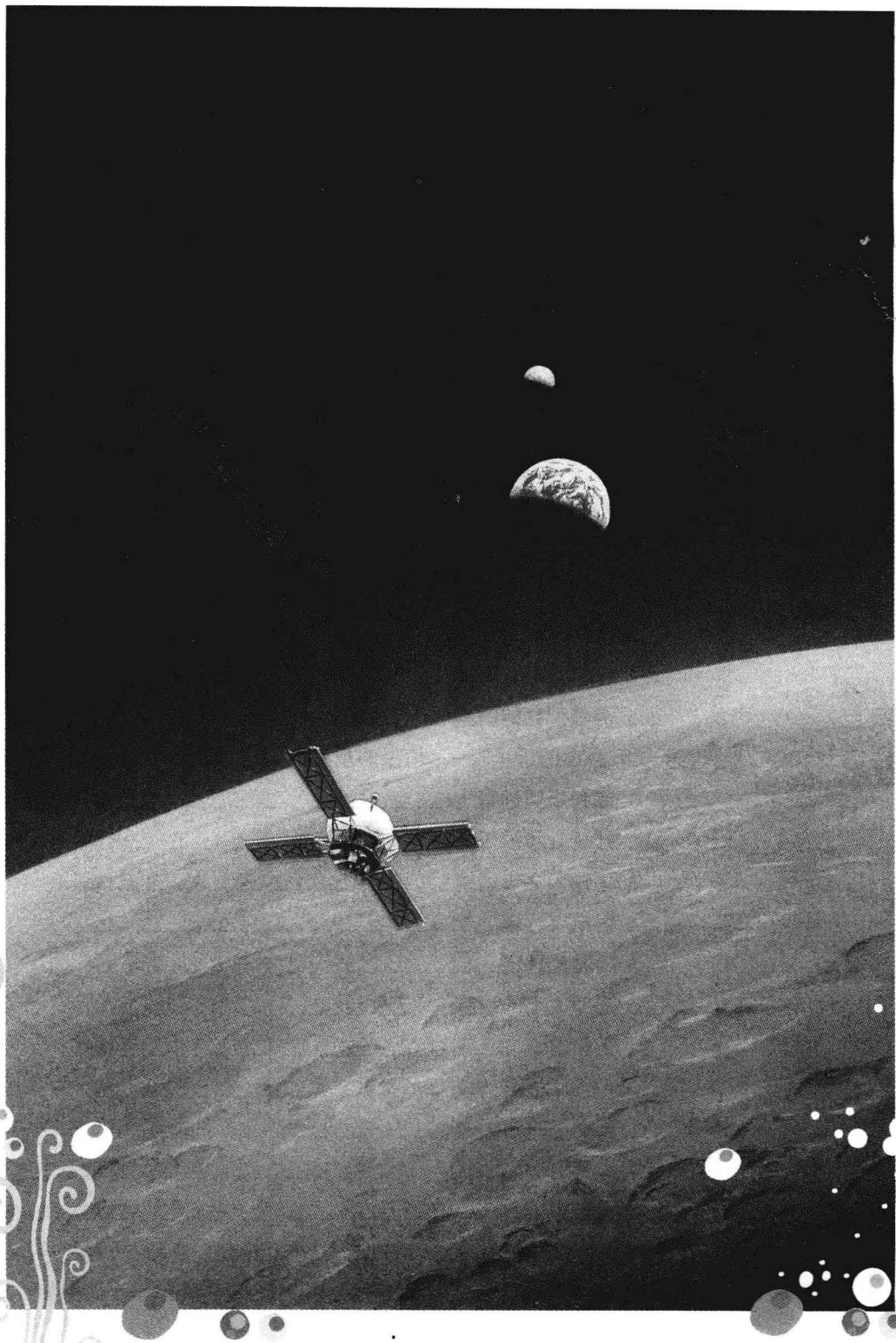
序 言



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



目 录

第一章 宇宙的明珠——恒星认识篇

第一节 恒星的成长历程.....	2
1. 那遥远的传说——恒星的起源.....	2
2. 恒星的幼年.....	4
3. 恒星的壮年.....	8
4. 恒星的晚年.....	10
5. 恒星的末年.....	12
第二节 恒星的类型介绍.....	15
1. 宇宙之骄子——太阳.....	15
2. 离太阳最近的恒星——比邻星.....	42
3. 亮度有变化的恒星——变星.....	45
4. 宇宙爆炸的新产物——新星.....	55



第二章 宇宙的奥秘——恒星介绍篇

第一节 遥望星空——恒星的基础知识	70
1. 恒星的质量	70
2. 恒星的温度	72
3. 恒星的运动	74
4. 恒星的分布	77
5. 恒星的大小	79
第二节 解读宇宙之子——恒星的诠释	81
1. 恒星的距离	81
2. 恒星的“脸谱”	84
3. 星团的秘密	88

第三章 宇宙之间——恒星探索篇

第一节 恒星与银河系的亲密关系	94
1. 银河系的发现	95
2. 银河系的结构	98
3. 银河系的运动	100
第二节 心心相印的恒星与行星	102
1. 行星	103
2. 新的行星定义引发争议	106
第三节 亲密无间的恒星与地球	109
1. 地球的起源	110
2. 地球的年龄	111
3. 太阳对地球的影响	114
4. 月球对地球的影响	116
5. 地球的自转与昼夜交替	119
6. 碰撞的美丽——流星	122
7. 恒星星际航行	128

第四章 神秘的星座——欣赏篇

第一节 春季星座——大熊座	131
第二节 夏季星座——天琴座、天蝎座、人马座	133
1. 天琴座	133
2. 天蝎座	135
3. 人马座	138
第三节 秋季星座——仙后座	142
第四节 冬季星座——猎户座	144

第五章 动漫恒星——恒星知识篇

第一节 恒星的芳龄几何	148
1. 恒星年龄的测定	148
2. 恒星会死亡吗?	150
3. 濒临死亡的恒星——红巨星	152
第二节 科学的千里眼——恒星的观测篇	154
1. 伽利略望远镜	155
2. 开普勒和沙伊纳的天文望远镜	156
3. 牛顿天文望远镜	156
4. 射电望远镜	157
5. 哈勃望远镜	159
6. 遥望太空的眼睛——天文台	162
7. 天象馆	165
第三节 中国在天文学方面的贡献	166
1. 干支纪时法	166
2. 太初历	170
3. 大衍历	176
4. 太阳黑子的最早记录	179

青少年应该知道的 **恒星**
Qingshao nian ying gai zhi dao de

第一章

宇宙的明珠
——恒星认识篇



第一章 宇宙的明珠——恒星认识篇

第一节 恒星的成长历程

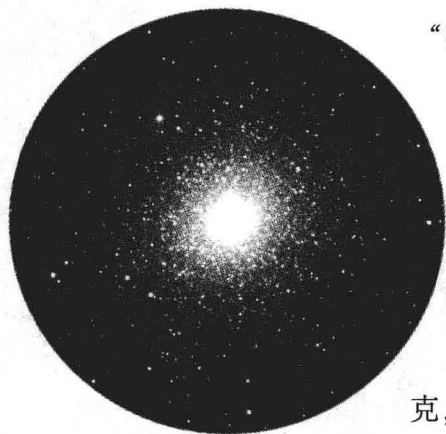
1. 那遥远的传说——恒星的起源

恒星是宇宙星系中的重要组成单元，它的起源一直受到天文学家的重视，也是天文界研究的热点。关于恒星的起源和形成对人类来说至关重要。对它的探索有利于人类对自己的家园地球的研究。

1955年，俄罗斯著名天文学家阿姆巴楚米扬提出一种“超密说”。他认为，恒星是由一种神秘的“星前物质”爆炸而形成的。具体地讲，这种“星前物质”体积特别小，密度非常大，但对它的具体性质还不清楚，由于超密理论的物理机制不完善，因此大多数科学家都不接受这种观点。

与“超密说”不同的是“弥漫说”，“弥漫说”认为恒星由低密度的星际物质构成。它的渊源可以追溯到18世纪康德·拉普拉斯的“星云”假说。

星际物质是一些非常稀薄的气体和细小的尘埃物质，它们在宇宙各处构成了庞大的像云一样的集团。这些物质密度每立方千米只有10.4~10.8克，主要成分是氢（90%）和氦（10%）。



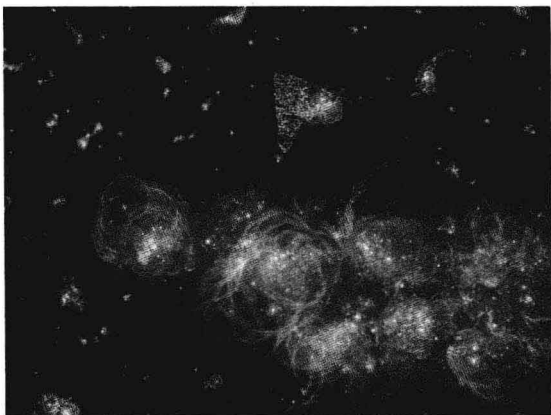
恒星聚集的星团

就观测来看，星云分为两种：一种被附近恒星照亮的星云和另一种暗星云，它们的形状有网状、面包圈状等。最有名的是猎户座的“暗湾”，其形状像一头披散的黑色马头，因此也叫“马头星云”。美国科普作家阿西莫夫则认为，它更像迪斯尼动画中“大恶狼”的头部和肩部。

星云是构成恒星的物质，但真正构成恒星的物质质量是非常大的。构成太阳这样的恒星需要一个方圆 900 亿千米的星云团。

从星云变为恒星要分快收缩段和慢收缩段两个阶段。前者经历几十万年，后者经历上千万年。星云快收缩后半径仅为原来的百分之一，平均密度提高 1 亿倍，最后形成一个“星胚”。这是一个又浓又黑的云团，中心为一密集核。之后进入慢收缩，也叫原恒星阶段。这时星胚体温不断升高，高到一定程度就要闪烁身形，以表示它的存





爆炸将众多物质抛向空间

在,并步入幼年阶段。但这时发展还不稳定,仍被弥漫的星云物质所包围,并向外界抛射物质。

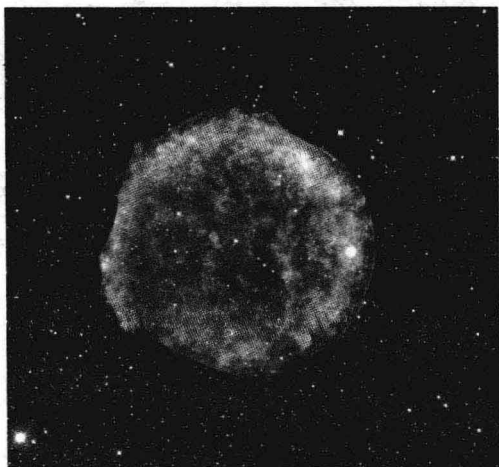
随着射电技术的不断进步,人们对星云物质成分做了许多观测,特别是它的分子

构成,为恒星起源问题的认识提供了重要的材料。尽管这对恒星的起源问题的研究有促进作用,但是就研究本身来说还有许多细节不是很清楚,特别是快收缩阶段,其物理机制的认识还不全面,还须更全面的观测和更深入的研究。

那么,星云是怎样演变成恒星的呢?

2. 恒星的幼年

浩淼广阔的宇宙对人类一直是个无法说知的谜,当然恒星的出现和消失也是不能尽为人类所探测。据天文学家多年的观测,恒星的幼年是由于量的改变状态。当宇宙发展到一定时期,宇宙中充满均匀的中性原子气体云、大体积



恒星的幼年

气体云由于自身引力不稳定而造成坍缩。这样恒星便进入形成阶段。在坍缩开始阶段，气体云内部压力非常微小，物质在自引力作用下加速向中心坠落。当物质的线度收缩了几个数量级后，情况就发生改变。一方面，气体的密度有了剧烈的增加，另一方面，失去的引力，位能部分转化成热能，气体温度也有了很大的增加，气体的压



星云孕育

力正比于它的密度与温度的乘积，因而在坍缩过程中，压力增长更快。这样，在气体内部很快形成一个足以与自引力相抗衡的压力场，这压力场最后制止引力坍缩，从而建立起一个新的力学平衡位形，称之为星坯。

星坯的力学平衡是靠内部压力梯度与自引力相抗衡造成的，而压力梯度的存在却依赖于内部温度的不均匀性。因此在热学上，这是一个不平衡的系统，热量将从中心逐渐地向外流出。这一热学上趋向平衡的自然倾向对力学起着削弱的作用。于是星坯必须缓慢的收缩，以其引力位能的降低来升高温度，从而恢复力学平衡；同时



引力位能的降低，也为星坯辐射提供所需的能量，这就是星坯演化的主要物理机制。

很多证据表明，太阳稳定地保持着今天的状态已有 5×10^9 年了。因此，星坯阶段只能是太阳形成像今天这样的稳定状态之前的一个短暂过渡阶段。

知识小百科

木星能否成为未来的太阳

自古以来就是“天无二日”，千百年来普照着大地。然而这一事实竟受到了挑战，挑战者就是太阳系行星中的老大——木星。木星能否成为另一个太阳呢？

公元前 1104 ~ 1368 年间的天文观测资料表明，木星的亮度增加了 0.024 倍。近来还发现，它向空间发射的能量是它从太阳那儿吸收的能量的 2.5 倍。这种“超出”说明木星有自己的能源。木星内部的温度现已高达 28 万摄氏度，而当它的温度达到几百万摄氏度以上时，就能像普通恒星那样启动热核反应，成为能自行发光的天体，那时它就成了名副其实的太阳了。

现在木星的质量已达太阳质量的 $1/1000$ ，是太阳系其他八大行星质量总和的 2.5 倍。目前木星的质量还在“与日俱增”。太阳由于光辐射、太阳风等原因，每秒钟要损失成亿吨物质。这些物质，木星照单全收。这样，30 亿年之后，木星的质量将与当时的太阳相当，完全可以自行演化成能产生热核反应的恒星。一个垂垂老矣的太阳加上一个风华正茂的木星，那时就天悬二日了。