

走向科学的明天丛书

ZOUXIANG
KEXUE
DE
MINGTIAN
CONGSHU

恒星的一生

HENGXING
DE
YISHENG

赵复垣 著



广西教育出版社



国家“九五”重点图书

出版规划项目

走向科学的明天丛书

恒星的一生

赵复垣 著

广西教育出版社

走向科学的明天丛书

恒星的一生

赵复垣 著

☆

广西教育出版社出版

南宁市鲤湾路8号

邮政编码:530022 电话:5850219

本社网址 <http://www.gep.com.cn>

读者电子信箱 master@gep.com.cn

全国新华书店经销 广西民族印刷厂印刷

*

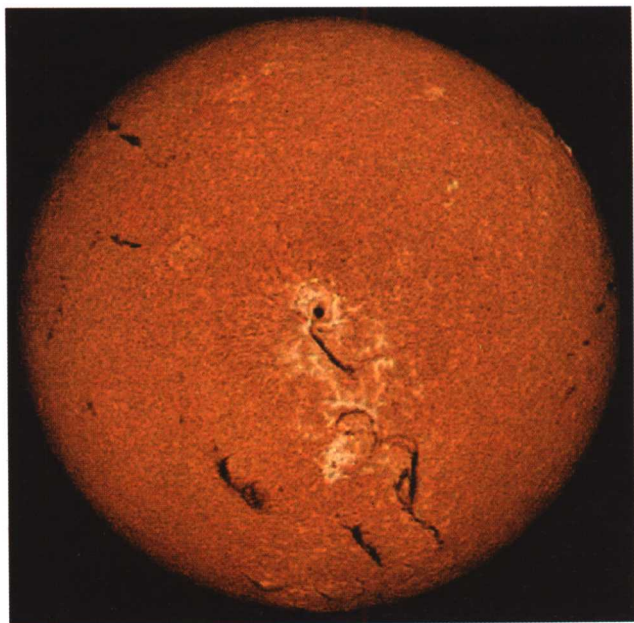
开本 850×1168 1/32 4.375 印张 插页 6 88 千字

1999 年 10 月第 1 版 2000 年 9 月第 2 次印刷

印数:5 001—10 000 册

ISBN 7-5435-2905-X/G · 2193 定价:8.60 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换

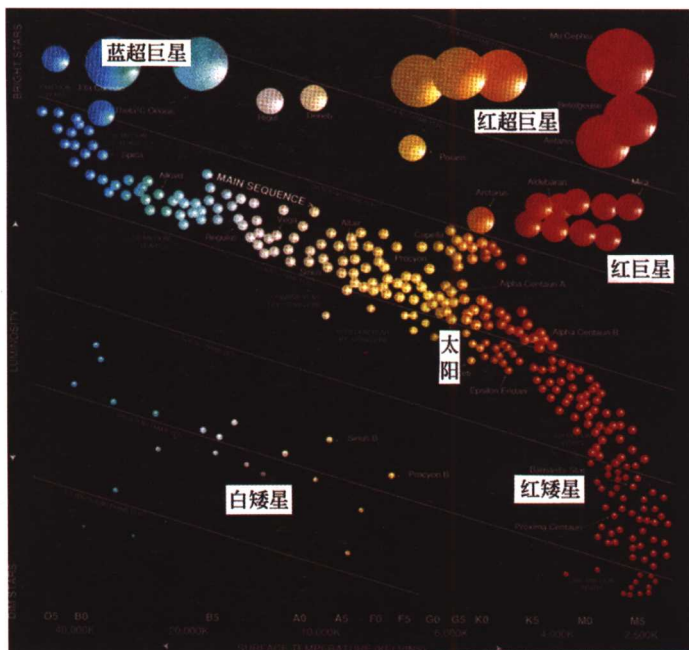


彩图 1 太阳的一幅单色像



彩图 2 仙女座星系 (M31)

光度

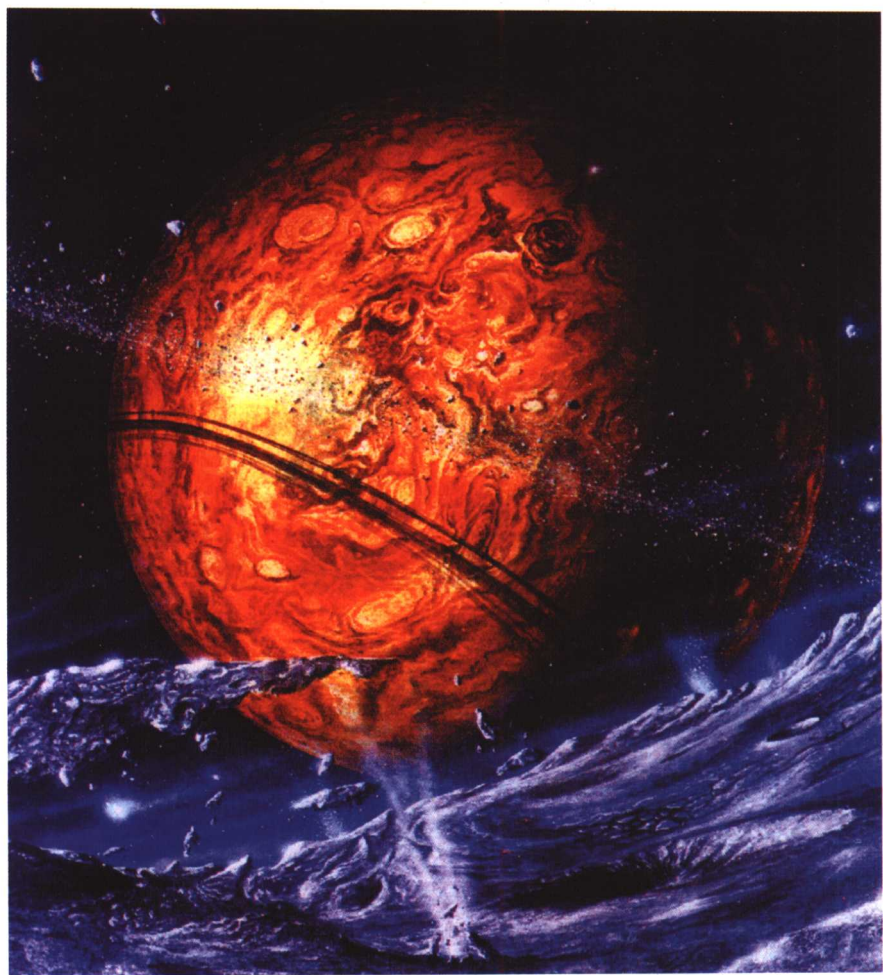


表面温度

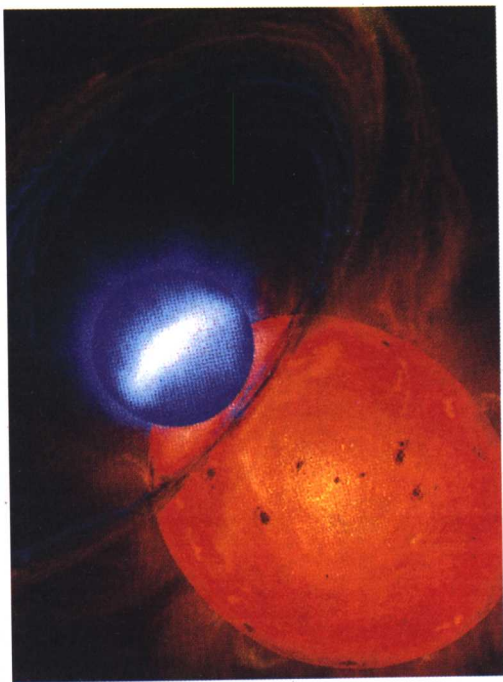
彩图 3 “立体”赫罗图



彩图 4 马头星云



彩图 5 褐矮星模型



彩图6 密近双星模型



彩图7 蟹状星云



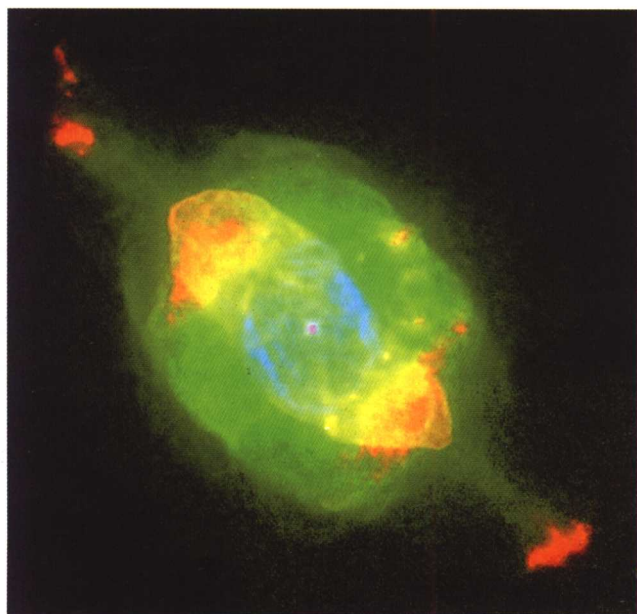
彩图8 三叶星云。其中有3个带状暗区域



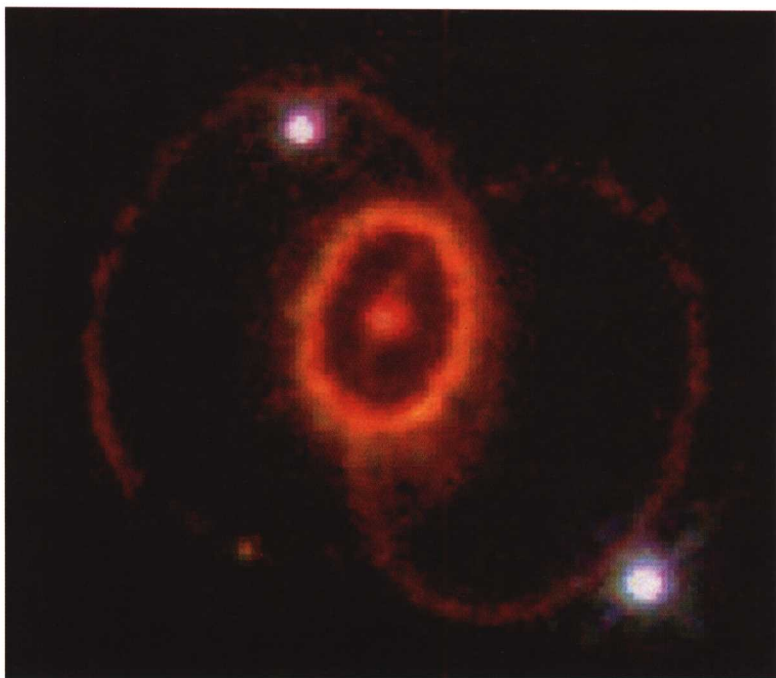
彩图9 天鵝座环状星云



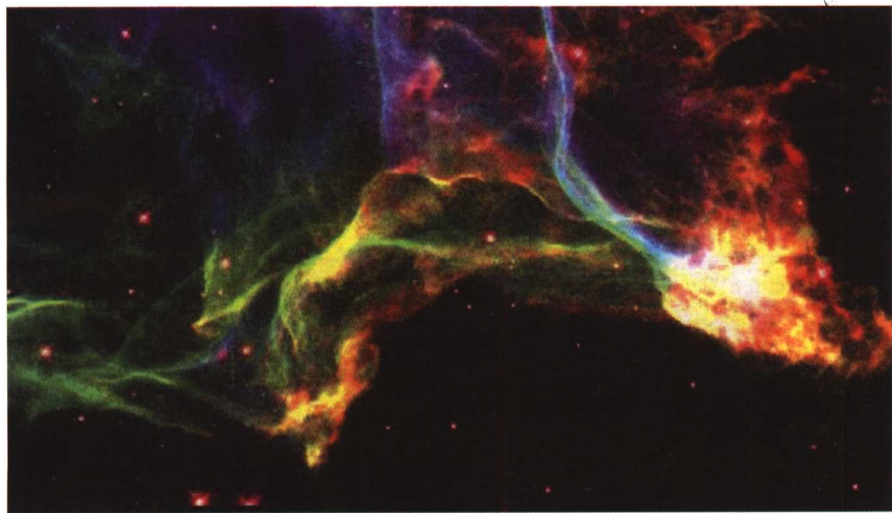
彩图10 位于天龙座的行星状星云 NGC6543，它又称“猫眼星云”。估计那颗死亡恒星发生大爆炸的时间是在约 1000 年前。它的结构的高度对称使天文学家们感到惊讶



彩图11 NGC7009，这个超新星爆发遗迹位于宝瓶座内，它看起来像一个橄榄球



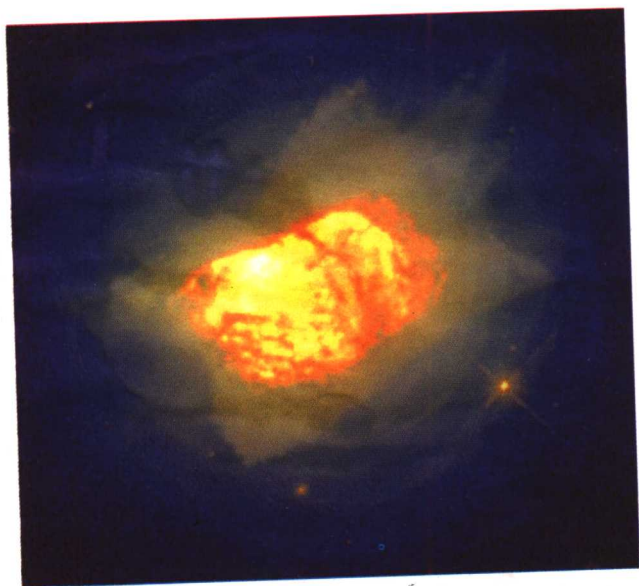
彩图12 超新星1987A (“呼拉圈”星云)



彩图13 “面纱”星云



彩图14 黑洞模型



彩图15 NGC7027，位于天鹅座内。这幅照片清晰地展示了一颗恒星的“末日”

序

在世纪之交,我们这套《走向科学的明天丛书》问世了。这是一套面向青少年朋友的大型科普读物,是为了补充学校教育之不足,从数学、物理学、化学、天文学、地球科学和生命科学六大基础科学的历史发展、当前的成就、未来的璀璨远景,分类展示给读者。

本世纪末,有一股反科学的逆流,认为科学的时代已经过去。例如美国的约翰·霍根,他写了一本书《科学的终结》,他说:“科学(尤其是纯科学)已经终结,伟大而又激动人心的科学发现时代已一去不复返了!”与此同时,法国当代女巫伊丽莎白·泰西埃也写了一本畅销书《占星术——21 世纪的科学》,再加上那些“世纪末”的谣言和形形色色的邪教,把社会搅得似乎有点混乱。

然而,科学永远是照亮世界的火炬,光芒所至,一切邪魔歪道都会原形毕露。这套《走向科学的明天丛书》也正是告诉大家,21 世纪的科学非但不会终结,还将会有更大的发展。

为什么《走向科学的明天丛书》还是从数、理、化、天、地、生这老的六大基础科学讲起?因为我们不能割断人类认识客

观世界的历史,这是人类认识绝对真理的长河中的一个非常重要的环节,近代科学和未来的科学都是在这个基础上发展起来的,边缘科学、前沿科学……我们都在科学的明天中讲到了。有人不顾客观的科学发展的历史事实,主观地想把科学体系打乱,从而建立个人的“新科学体系”,这样只能把科学搞乱,给伪科学以钻空子的机会。

在80年代初期,科普界曾有过一场争论,那就是有人说知识的科普已经过时,科普的任务是普及科学思想和科学方法,而这个任务将由科学文艺(主要是科幻小说)来完成。我们说科学基础知识与科学思想和科学方法是刀与刃的关系,抛弃科学基础知识,科学思想和科学方法就成了无刀之刃,只是幻想与空话。科学基础知识越深厚,科学之剑也就越坚实,砥砺出来的剑刃也就无坚不摧。我们推出这套《走向科学的明天丛书》,也就是想让每一位读者都能得到这柄坚实的剑,而砥砺剑刃则需要读者们自己的努力了。

这套丛书的编写是在一批老科普作家支持下集体完成的,他们多年来在教育 and 科研第一线工作,如今大多已年近花甲或年过花甲,但为了科普事业的发展,他们仍然在百忙之中创作了这批精彩的科普作品,我们应该向他们表示衷心感谢。

最后,要特别感谢广西教育出版社,正是在编辑们的精心设计和组织下,这套《走向科学的明天丛书》才能与读者早日见面。

郭正谊

1999年8月20日

致青少年朋友

《走向科学的明天丛书·天文学》这套科学普及教育丛书诞生在人类即将辞别 20 世纪、迎来第二个千年纪元之际，作为千年之交和世纪之交的礼物献给青少年朋友。20 世纪是人类有史以来，科学发展最快、最繁荣昌盛的世纪，它深刻地改变了人类的生活、生产和思维的方方面面。

作为自然科学基础理论之一的天文学，它不仅以历史悠久而闻名，而且因在 20 世纪生机勃勃的全面发展而著称，创建了许多认识宇宙的丰碑，令人自豪而振奋。你们看，就是在 20 世纪里，确认了我们太阳系在银河系中的位置，证实了银河系也有自转运动，在银河系之外还有众多的类似银河系一样的巨大的天体系统——河外星系，发现河外星系都在朝远离我们的方向飞奔，得出宇宙在膨胀的客观结论；研究宇宙大尺度时空演化的现代宇宙学应运而生，建立起诸多的宇宙模型理论，其中热大爆炸宇宙学的影响越来越大，对暗物质和反物质的研究探索也提上了日程；揭示出恒星（包括太阳）的内部结构和能源的产生，恒星从形成到衰亡的演化过程；爱因斯坦建立的广义相对论理论在天文观测中得到了验证；20 世纪

60年代天文学中获得了举世公认的“四大”发现——脉冲星、类星体、宇宙微波背景辐射和星际有机分子；宇航员登上月球考察，各种探测器在行星际空间对诸多天体的探测，揭开了太阳活动与行星际空间环境的密切关系；宇宙化学的形成，天体地质学的诞生，地外文明探索的开创……天文学的观测研究成果已为多学科开辟了重要的研究方向。我们还可以从举世闻名的诺贝尔物理学奖中看看当代天文学的辉煌成就。诺贝尔奖始于1901年，从1964年到1993年的诺贝尔物理学奖中，在7个年度中有9个天文学项目获奖，分别授予11位天文学家，这充分说明当代天文学和物理学的关系是十分密切的，当代天体物理学正以惊人的速度在发展。

天文学研究的对象是宇宙空间中形形色色的天体。当代天文学的突出特色是多学科联合，共同研究各种天体和硕大无比的宇宙空间。天文学与数学和物理学早就是亲密的战友，天文学与地学和生命科学也属“结盟”的兄弟。

天文观测是天文学研究的主要手段，天文观测手段的发明和发展，在很大程度上决定了天文学的进展。随着当代科学技术的全面发展，特别是无线电技术和宇航技术的迅速发展，使天文学的观测研究跨进了新纪元。现代天文观测不仅观测可见光的波段，而且可以观测整个电磁波的各种波段，从而进入了全波段、全方位天文观测的新时代。当代天文学获得的天体信息的渠道也不只是电磁辐射，还有中微子、宇宙线粒子和引力辐射。总之，20世纪的天文观测曾多次树起了新的里程碑。

当代天文学具有自己完整的学科体系。从研究方法来说，有天体测量学、天体力学和天体物理学。以观测手段分，包括光学天文学、射电天文学和空间天文学。以研究对象的

空间尺度分,则有太阳和太阳系、恒星、银河系、星系和宇宙学。另外,还有研究天体史的天体演化学。上述每一个分支又可包含许多方面。可见,当代天文学已经形成一个完整的“家族”。在这个家族中,最活跃的是天体物理学。它是用物理学的理论、方法和技术来研究天体的物理性质,因此它也是物理学发展的一个分支。天体物理学又包含许多分支。近30年来,在理论天体物理学领域又形成了相对论天体物理学、高能天体物理学和等离子体天体物理学等。它不仅说明天体业已发生的现象,还可以预见尚未观测到的天体现象,使天文学向更高层的研究跨进了一大步,这正是人类认识宇宙的第四次革命的前奏。

回首20世纪,天文学以欣欣向荣的姿态活跃在自然科学的前沿。

展望21世纪,天文学的发展更令人信心百倍,新的观测成果、新的理论和新的观念都必将有革命性的突破,解决一些现在未解的宇宙之谜。比如,星系是怎样起源和演化的?如何证认黑洞的存在?太阳系还有第十大行星吗?近地小行星会不会撞击地球?地外生命何处寻?……科学研究就是要在问号里找寻答案,在答案中继续探索问题。

这套丛书共6册,它们涉及的都是天文学中的重要内容。青少年朋友们,这套丛书只为你们进入21世纪肩负科学重任领一领路。21世纪更丰盛的科学活动就由你们来参与了,20世纪尚未解决的科学问题就由你们来回答吧。

卞毓麟 赵世英

1999年8月

写在前面的话

“红烛秋光冷画屏，轻罗小扇扑流萤。天阶夜色凉如水，坐看牵牛织女星。”唐代诗人杜牧这首脍炙人口的绝句，写出了在一个和平静谧的秋夜，人们一边享受着秋凉，一边观赏天上美丽动人的群星的情景。是的，可爱的群星已经给无论古代还是今天的人类带来了几乎是无穷无尽的赏心悦目和遐思畅想。也正因为如此，从远古时代开始，人类就对群星充满了好奇心，并迫切地想认识、了解它们。但是这一愿望直到科学技术高度发达的现代才有可能逐步地实现。

人们有时用天文数字来形容某个数量的巨大。的确，天文学所涉及的时间和空间跨度比其他科学都要大得多。这往往已经超越了人类在地球这一狭小生存环境中所获得的经验。所以，天文学有时会给人以“神”和“虚”的感觉。但是，实际上天文学和其他科学一样，其理论是建立在严格的实验结果基础之上的。现代天文学对恒星的認識也是如此。

在现代天文学中已经建立起了一幅相对完美的恒星演化的图景，这些认识都以科学实验结果为依据。例如用周年视差法测量恒星的距离就是以几何学原理和实测为基础的。望远镜发明之后，人类观察恒星的能力大大增强了。牛顿用三棱镜分解了白色的阳光，人类从此发明了光谱学和天文光谱