

全彩四色珍藏版

ASTRONOMY IN YOUR HAND

极简天文学

与大师一起探索宇宙知识

(美) 西蒙·纽康/著 吕德生 王 蓓/译

美国天文学巨著、全球销量过亿

权威性、系统性与趣味性兼备
超好看的科普佳作

【大师权威版本】

西蒙·纽康

【图片专业授权】

美国国家航空航天局

石油工业出版社

ASTRONOMY IN YOUR HAND

极简天文学

与大师一起探索宇宙知识

(美) 西蒙·纽康/著 吕德生 王蓓/译

石油工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

极简天文学 / (美) 西蒙·纽康著; 吕德生, 王蓓译.

- 北京: 石油工业出版社, 2017.4

ISBN 978-7-5183-1567-3

I. ①极… II. ①西… ②吕… ③王… III. ①天文学
- 普及读物 IV. ①P1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 258506 号

极简天文学

(美) 西蒙·纽康 著 吕德生 王蓓 译

出版发行: 石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号楼 100011)

网址: www.petropub.com

编辑部: (010) 64523643 图书营销中心: (010) 64523633

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京中石油彩色印刷有限责任公司

2017 年 4 月第 1 版 2017 年 4 月第 1 次印刷

710×1000 毫米 开本: 1/16 印张: 19

字 数: 230 千字

定 价: 49.80 元

(如出现印装质量问题, 我社图书营销中心负责调换)

版权所有, 翻印必究



目 录

CONTENTS

第一部分：宇宙起源

第一章：穿越时空的旅行 / 003

◎ 体验宇宙	003
◎ 到宇宙边缘去	005
◎ 数以万亿	007

第二章：宇宙的诞生及命运 / 010

◎ 膨胀的宇宙	010
◎ 暗物质	013
◎ 大爆炸	016
◎ 起源	017
◎ 暴涨理论	019
◎ 看不见的暗能量	021
◎ 加速膨胀的宇宙	023
◎ 哈勃的观点	024
◎ 宇宙的年龄	026

第三章：星系 / 028

◎ 星系简介	028
◎ 星系碰撞	036
◎ 银心之旅	038
◎ 帝王星系	041



第二部分：太阳、地球、月亮

第四章：太阳系的结构 / 047

第五章：太阳系的比例尺 / 051

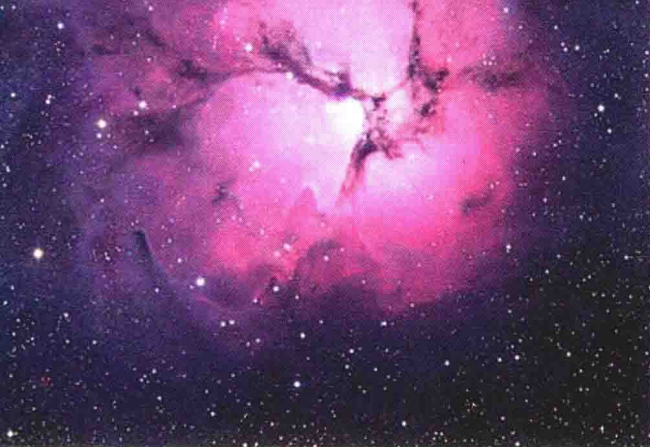
- ◎ 利用光的运动进行量度 052
- ◎ 其他测量方法 053
- ◎ 测量太阳距离的结果 053

第六章：太阳 / 055

- ◎ 太阳的自转 057
- ◎ 太阳黑子 058
- ◎ 日珥和色球 062
- ◎ 太阳风 063
- ◎ 太阳的结构 065
- ◎ 太阳的热源 067
- ◎ 太阳的演化 071

第七章：地球 / 073

- ◎ 地球的内部 073
- ◎ 地球的重力和密度 077
- ◎ 维度的变迁 078
- ◎ 大气 080



第八章：月球 / 083

- ◎ 月球的公转和位相 083
- ◎ 月球的表面 086
- ◎ 月球的自转 089
- ◎ 月球如何引发潮汐 089

第九章：月食 / 092

- ◎ 食季 093
- ◎ 月食现象 094

第十章：日食 / 096

- ◎ 美丽的日全食 097
- ◎ 古代日食 099
- ◎ 食的预测 100
- ◎ 日冕 100

第三部分：探索行星

第十一章：人类最早的行星探索 / 105

- ◎ 古代文明 106
- ◎ 古代天文台 109
- ◎ 占星术与天文学 112



第十二章：探索的脚步从未停歇 / 115

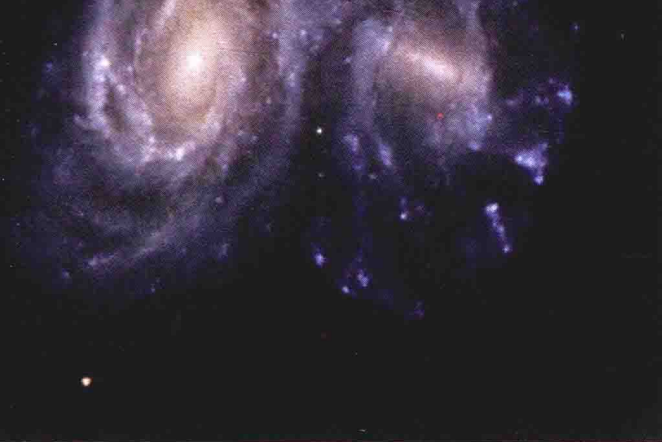
- ◎ 用数学说话 116
- ◎ 牛顿的宇宙论 118

第十三章：行星运动定律 / 122

- ◎ 布拉赫 122
- ◎ 开普勒 124
- ◎ 牛顿 128
- ◎ 爱因斯坦 134

第十四章：行星王国 / 136

- ◎ 水星：被太阳烤焦的世界 137
- ◎ 金星：绝非旅行的理想之地 143
- ◎ 火星：美妙的造访之地 152
- ◎ 小行星 162
- ◎ 巨人木星及其卫星 166
- ◎ 指环王土星及其卫星 180
- ◎ 碧绿色的天王星及其卫星 190
- ◎ 最后的巨行星——海王星及其卫星 194
- ◎ 冥王星和柯伊伯带 198



第四部分：恒星——银河系的大明星

第十五章：幼年恒星 / 203

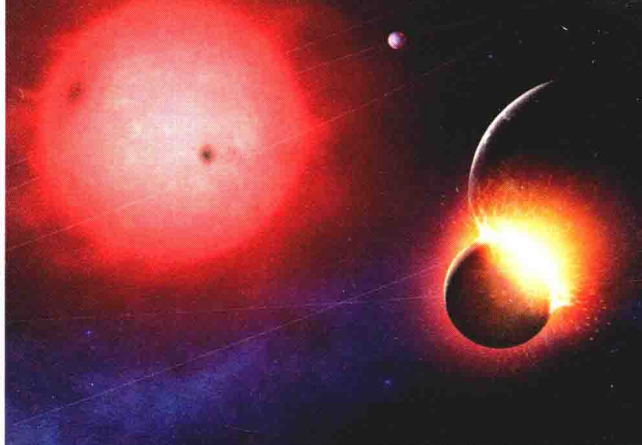
◎ 暗星云：恒星的摇篮	203
◎ 原恒星和自转盘	205
◎ 原恒星的观测	209
◎ 初始质量函数	211
◎ 原恒星的能源	212

第十六章：产生的伴星：双星 / 215

◎ 双星	215
◎ 年轻的双星和聚星	218
◎ 双星的产生	219
◎ 聚星系的蜕变	221
◎ 小的恒星系统内的竞争	222

第十七章：走向成年 / 224

◎ 年轻恒星的性质	225
◎ 星周盘	226
◎ 爆发	229
◎ 告别星周盘	232
◎ 青年期：黑子、耀斑和 X 射线	233
◎ 赫比格 AeBe 星	236



第十八章：恒星群 / 239

- ◎ 星协：恒星间松散的兄弟关系 239
- ◎ 融入无垠 241
- ◎ 星团的产生：束缚的纽带 241
- ◎ 超级星团和球状星团 245
- ◎ 星团的一生和死亡 248

第十九章：大质量恒星短暂的一生 / 250

- ◎ 大质量恒星：寿命短促，年轻时死亡 250
- ◎ 热气泡、银边云和亮环结构 252
- ◎ 猎户天区概览 255
- ◎ 当恒星死亡触发恒星产生的时候 258
- ◎ 猎户座内恒星诞生的历史 259
- ◎ 猎户吹出的巨泡 260
- ◎ 被抛射的速逃星 261
- ◎ 巨大的恒星形成区 262

第五部分：彗星和流星、极光

第二十章：彗星 / 267

- ◎ 彗星的运行轨道 268
- ◎ 哈雷彗星 270
- ◎ 消失不见的彗星 272



◎ 恩克彗星	273
◎ 木星捕捉彗星	274
◎ 彗星的来历	276
◎ 明亮的彗星	277
◎ 彗星的本质	279

第二十一章：流星 / 281

◎ 流星和陨石	281
◎ 流星雨	283
◎ 彗星和流星	285
◎ 黄道光	286

第二十二章：极光 / 288

◎ 极光原理	288
◎ 极光观测	292



第一部分 宇宙起源

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

第一章

穿越时空的旅行

从宏观上感知宇宙的方方面面是开启天文学的第一步。这就像你会先见到波涛汹涌的大海，大略弄懂了海洋的运动规律，然后再探索海洋深处，看见各种各样的鱼群，甚至观察到浮游生物一样。而当你看到五彩缤纷的游鱼时，你会发出惊叹的声音，进而想弄清楚它们从何而来。这时，你又会联想到自己身上，因为我们人类的来历也是个谜，尽管某些地方已经为人所知，但仍有大量的未知等待着我们。那么，何不立即出发，来一次环游宇宙的历险呢？

◎ 体验宇宙

当黑暗降临，我们仰望深邃的星空，总是会不由自主地思考哲学性的问题：我们从哪里来？要到哪里去？存在的意义究竟是什么？人类最终的命运如何？事实上，在广袤的宇宙中，人类与一块月岩，或者土星环的一颗冰粒，抑或者是远在十亿光年之遥的星系中的一颗小行星一样，都是其微小的一部分。所以，从某种角度讲——你我皆星尘，是恒星核心进行的热核反应所形成的各种原子的集合。在恒星形成之前，宇宙中所有的亚原子粒子都来自一个大火球——大爆炸的

奇点，它的温度比太阳高亿万倍。

在地球上，我们的宇宙，我们的生命之源以另一种更加精巧的方式呈现在大众眼前。随着天文学的不断发展，人类发现了各式各样的天体，它们展现出的美感是难以用简单的形容词诉说的。星云精致的卷须或者纸风车星系壮丽的旋臂，就好像一首你最喜欢的乐曲或者一幅让你痴迷的画作，都是我们无法抵御的诱惑。它们只能被慢慢地欣赏，在宇宙深沉的背景下，传递给人类无尽的悸动。

当加拿大航天员马克·加诺经历六天的太空飞船之旅返回后，大家问他对什么印象最深时，他毫不犹豫地说：“是地球！它美得令人窒息。我在上面游荡的时候，最难做到的事情就是从舷窗处移走自己的视线。”目前为止，全世界只有不到 500 人曾从太空中欣赏过我们的地球——一颗球状蓝宝石上点缀着棉花糖一样的云朵，黄绿相间的大陆若隐若现，好似一个人穿着的马甲。有幸参加探月之旅的人就更少了，只有 12 个人曾踏上遍布陨坑和尘埃的月球。

人类还从未直接涉足月球之外的宇宙。借助电子计算机技术，科学家通过机器人模拟人类感官间接地探索了超过 30 个地外行星和卫星。火星上红色的沙漠，木卫一上数不胜数的硫黄火山，土卫一上硕大无朋的陨坑以及天王星黑色的环带都清楚地呈现在我们眼前，使得我们产生了身临其境的感觉，好像人类已经亲身到过那些未知的世界一样。

虽然我们仍对距离更远的宇宙的基本结构、成金字塔排列的恒星和星系的王国知之甚少，更没有亲身探索过。但自人类使用望远镜观测宇宙的几百年以来，我们对宇宙的大量基本事实——距离、大小、年龄等——都有了更多的了解。而且科学家还试图解释宇宙起源，并阐述了合理的理论来揭示宇宙的前世今生。

地球之外的宇宙究竟是什么样的？那些同样绕着恒星旋转的浩渺星空到底跟我们的世界有多少差别？是否存在其他的智慧生命，与我们一样迫切地想要了解对方？本书会从最广泛的背景出发来解答这些问题。这其中包括时常出现在我们想象中的宇宙旅行，以及对各种不同宇宙环境真实样貌的解说。笔者不想去详述那些在天文学教科书和百科全书中通常都能找到的材料，特别是有关仪器的知识以及我们是如何获知宇宙信息的那一类内容。如果你想获得这方面的信息，可以参考很多非常优秀的书籍。本书更像是你的宇宙之旅的向导，能让你不自觉地就

对宇宙中令人啧啧赞叹的美景顶礼膜拜。

本书最根本的目的是为各位呈现宇宙中精彩纷呈的天体和结构的知识。我们仿佛已经置身其境，可以漫步在火星的沙漠中，穿行于土星的光环间，坐看恒星的诞生和死亡，近观围绕双星旋转的行星，旁观黑洞是怎样吞噬周围恒星甚至整个星系的。我们也可进行时间穿越，回到宇宙诞生的原初，回到时间的起点，彼时我们今天所知道的一切都还不存在。

本书将尽可能地使这次宇宙之旅植根于当前已掌握的科学知识范围内，并把天文学的基本知识浅显易懂地讲给每一位读者。最后，衷心地希望大家在此次美不胜收的旅途中有所收获。

◎ 到宇宙边缘去

万事万物总有起点，我们的宇宙之旅就是从一个夜幕降临后看到的恒星远景开始的。当一束星光最终落入我们的眼睛之时，它历时几十甚至上百光年的星际之旅也就宣告结束。例如，大熊座七颗亮星中的五颗，就是距离地球大约 75 光年的一个星团的成员。如果拿双筒望远镜观看半隐半现于英仙座和仙后座之间的模糊斑点，可以发现那其实是个双星团：著名的英仙座双星团。它们的星光在到达地球之前已经飞行了 9000 年，是从我们所在的银河系旋臂之一、猎户臂之外的另一条旋臂即英仙臂出发的。

三裂星云位于银河系另一条旋臂上，



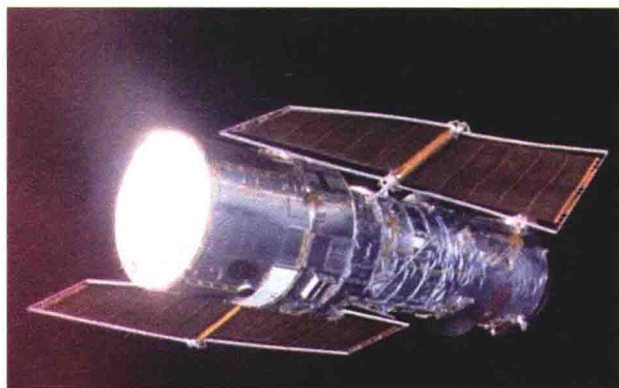
三裂星云位于银河系另一条旋臂上，是银河系众多恒星的诞生地之一。46 亿年前，我们的太阳和太阳系的行星就是从一个类似的星云中诞生的。

是银河系众多恒星的诞生地之一。46 亿年前，我们的太阳和太阳系的行星就是从—个类似的星云中诞生的。

其实，人的肉眼还能够看到比这些恒星和星团更远的天体。在深秋的夜晚，我们能够看到仙女星系，看起来它是个微小的橄榄形模糊团块。实际上，仙女星系拥有上万亿颗恒星，是个比我们的银河系还大的宇宙怪兽——它是巨大的扁盘形星系群。如此之多的恒星一起发出的光芒本应极其明亮，但因为仙女星系与地球之间相距超过两百万光年，所以从地球上—看，仙女星系只是个—微弱的光斑。

当发—自仙女星系的星光到达我们的瞳仁，在我们的—大脑中定格为图案时，这束光子就结束—了两百多万年沉默前进的星际之旅。这其中的一个光子很可能就是从仙女星系中—一颗与太阳类似的恒星发—出的。同样是从这颗陌生恒星发—出的光子，辐射四面八方，照射着在它引力统治下的行星家族，其中—一颗也许刚好与我们的地球相近。这些与—星空有关的奇思妙想正是天文学魅力的核心。

仙女星系是几十亿个与银河系相似的星系中的一个，也是离地球最近的一个。哈勃空间望远镜甚至能够探测到 130 亿光年之外的星系。如果我们把从地球



哈勃空间望远镜让我们的目光远及宇宙的边缘。

到仙女星系的距离按比例缩小，如缩小到你的眼睛与手中正在读的这本书之间的距离，那么已知地离我们最遥远的星系将在两千米之外。它们在哈勃空间望远镜拍摄的照片中的影像都是模糊不清的斑块，就像肉眼所见的

最模糊的天体那样。但早在太阳和地球形成之前，来自这些遥远星系的每一束光就开始了它们漫漫宇宙之旅。

散落在漆黑如墨的深空中的几百万星系都留下了各自倩影，就好像一场宇宙暴风雪中漫天飘舞的雪花，不过像是时间都凝固了一样，一直漂浮于宇宙当中，科学家已经对成千上万个这样的星系进行过编号和深入研究。需要注意的是，宇宙中确有几十亿个银河系和仙女星系这样庞大的恒星集合，但宇宙的样貌并非—

成不变。宇宙拥有自己的边界，无论是在时间还是空间上。大约 140 亿年前宇宙才刚刚诞生，在那之前是一片虚无。正如我们将要学习到的，现代天文学的一大成就就是能够在近似正确的理论的基础上解释宇宙起源以及从无到有的演化进程。



与我们的银河系相似，M101 是已知宇宙中千亿个星系中的一员。星系实在是太大了，能够毫不费力在一秒多钟时间跨越地月距离的光子，需要 10 万年才能从一个典型星系的一头到达另一头。

与我们的银河系相似，M101 是已知宇宙中千亿个星系中的一员。星系实在是太大了，能够毫不费力在一秒多钟时间跨越地月距离的光子，需要 10 万年才能从一个典型星系的一头到达另一头。

◎ 数以万亿

天文学与人类所学习的其他学科差异很大，它所涉及的距离、年龄以及尺度都大大的超越了人脑的想象，单单是天文数字本身就足以抗衡古人对宇宙的想象。一百万或者十亿究竟是多么庞大的数字？一百万张书本厚的薄纸叠起来的高度足有 30 层楼，而十亿张纸（1000 个百万）叠起来要比珠穆朗玛峰还高十倍！那一万亿又是多少呢（一百万个百万或 1000 个十亿）？

一万亿张薄纸叠起来，才等于地月轨道半径的四分之一（大约九万多千米，译者注）。让我们用另外一种单位来理解这些天文数字：一百万秒的时间等同于 12 天，而十亿秒的时间则大于 31 年，一万亿秒大约为 300 个世纪，比人类全部