

横跨数十亿光年太空景象如身临其境，114张震撼人心超高清图片首度公开

EARTH + SPACE

# 地球与太空

美国宇航局(NASA)珍贵摄影集

[美] 尼尔马拉·纳塔瑞杰 / 文 董乐乐 / 译

美国国家航空航天局(NASA) / 图

# SPACE

## 地球与太空



美国宇航局 (NASA) 珍贵摄影集

[美] 尼尔马拉·纳塔瑞杰 / 文 董乐乐 / 译

美国国家航空航天局 (NASA) / 图



P183  
16

北京联合出版公司



## 图书在版编目(CIP)数据

地球与太空 / (美) 纳塔瑞杰文; 美国国家航空航天局图;  
董乐乐译.

--北京: 北京联合出版公司, 2015. 8

ISBN 978-7-5502-6059-7

I. ①地… II. ①纳… ②美… ③董… III. ①地球—  
摄影集②宇宙—摄影集 IV. ①P183-64②P159-64  
中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第198944号  
北京市版权局著作权合同登记图字: 01-2015-5695

Text © 2015 by Chronicle Books LLC.

All rights reserved.

First published in English by Chronicle Books LLC, San Francisco, California.

Page 171 constitutes a continuation of the copyright page.

Simplified Chinese copyrights arranged through Beijing GW

Culture Communications Co., Ltd.

## 地球与太空

项目策划 紫图图书 ZITU®

丛书主编 黄利 监制 万夏

文 字 [美] 尼尔马拉·纳塔瑞杰

图 片 美国国家航空航天局

译 者 董乐乐

责任编辑 管文

特约编辑 宣佳丽 路思维 张秀

装帧设计 紫图图书 ZITU®

北京联合出版公司出版

(北京市西城区德外大街83号楼9层 100088)

北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷 新华书店经销

50千字 889毫米×1194毫米 1/16 11印张

2015年8月第1版 2015年8月第1次印刷

ISBN 978-7-5502-6059-7

定价: 199.00元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容  
版权所有, 侵权必究

本书若有质量问题, 请与本公司图书销售中心联系调换  
纠错热线: 010-64360026-103

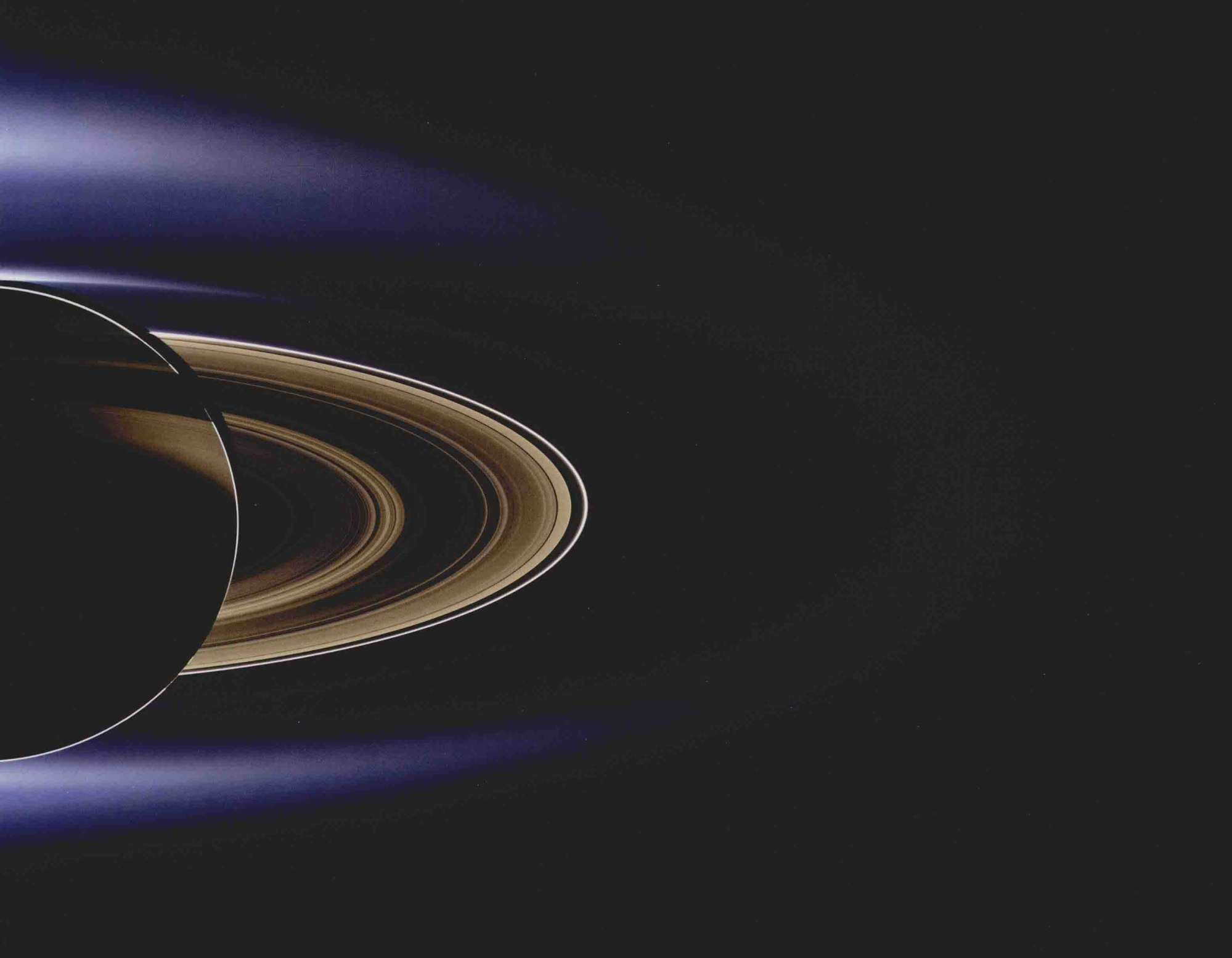
# 目录

## Table of Contents

- 8 序言 比尔·奈
- 10 引言 尼尔马拉·纳塔瑞杰
- 15 美国宇航局 (NASA) 珍贵摄影集
- 171 图片来源
- 175 参考书目
- P183  
16

E A R T H + S P A C E





# EARTH

PHOTOGRAPHS FROM THE  
ARCHIVES OF NASA

PREFACE *by* BILL NYE

TEXT *by* NIRMALA NATARAJ

  
CHRONICLE BOOKS

San Francisco, CA



# SPACE

## 地球与太空

美国宇航局 (NASA) 珍贵摄影集

[美] 尼尔马拉·纳塔瑞杰 / 文 董乐乐 / 译

美国国家航空航天局 (NASA) / 图

 北京联合出版公司

## 图书在版编目 (CIP) 数据

地球与太空 / (美) 纳塔瑞杰文; 美国国家航空航天局图;  
董乐乐译.

--北京: 北京联合出版公司, 2015. 8

ISBN 978-7-5502-6059-7

I. ①地… II. ①纳… ②美… ③董… III. ①地球—  
摄影集②宇宙—摄影集 IV. ①P183-64②P159-64  
中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第198944号  
北京市版权局著作权合同登记图字: 01-2015-5695

Text © 2015 by Chronicle Books LLC.

All rights reserved.

First published in English by Chronicle Books LLC, San Francisco, California.

Page 171 constitutes a continuation of the copyright page.

Simplified Chinese copyrights arranged through Beijing GW

Culture Communications Co., Ltd.

## 地球与太空

项目策划 紫图图书 ZITU®

丛书主编 黄利 监制 万夏

文 字 [美] 尼尔马拉·纳塔瑞杰

图 片 美国国家航空航天局

译 者 董乐乐

责任编辑 管文

特约编辑 宣佳丽 路思维 张秀

装帧设计 紫图图书 ZITU®

北京联合出版公司出版

(北京市西城区德外大街83号楼9层 100088)

北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷 新华书店经销

50千字 889毫米×1194毫米 1/16 11印张

2015年8月第1版 2015年8月第1次印刷

ISBN 978-7-5502-6059-7

定价: 199.00元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容  
版权所有, 侵权必究

本书若有质量问题, 请与本公司图书销售中心联系调换  
纠错热线: 010-64360026-103

# 目录

## Table of Contents

- 8 序言 比尔·奈
- 10 引言 尼尔马拉·纳塔瑞杰
- 15 美国宇航局 (NASA) 珍贵摄影集
- 171 图片来源
- 175 参考书目
- P183  
16

## 序言 比尔·奈

所有人都曾有过这样的梦想——我要是能飞该多好。如果我们能自由飞翔，我们就能俯瞰江河、丛林、沙漠，还有无边无际的沧海。如果我们能飞得比这更高，会怎么样呢？如果我们能飞离地球，从另一个视角欣赏我们生活的这个星球，到宇宙的深处遨游，又会如何？现在即便我们不像漫画书中的超级英雄那样拥有上天入地的超能力，也能完成这个梦想了。人们通过巧妙的构思创造出装有摄像头的遥控航天器，把它送入我们的祖先只能在无垠的梦境中才能看到的广袤宇宙中，于是便拍摄到了书中的图片。

这些拍摄到的太空图片精彩绝伦，宇宙中的风光让人觉得既新奇又震撼，这些图片本身就是一幅幅卓越的艺术作品。但是和那些肖像画、风景画，抑或世间的其他艺术作品不同，这些图片并不是由哪一位艺术家或梦想家创作出来的，而是源自一个国家项目，是成千上万名技术卓越的工程师、技术工人和科学家为了满足人类探索和发现的欲望，经过不懈努力取得的成果。

数十万年以来，我们的祖先也许曾无数次仰望天空，但是直到几百年前，我们才明白为什么天空中会出现各种不同形状的星系；直到最近这几十年，我们才开始观测火星；直到近几年，我们才发现土星光环的真面貌。如果没有组建国家航空航天局，我们仰望天空时，还是会像我们的祖先那样迷惘。美国国家航空航天局受到了无数的赞誉和褒奖，该机构拍摄到的图片在各种图书中屡屡出现，由此可见，这个由美国政府推动的计划给文化领域带来了持续而广泛的影响。

我由衷地希望，当你翻开本书时，每一张图片都能让你觉得赏心悦目。如果书中的图片和文字能激起你对天文领域的兴趣，那就再好不过了。为什么天上的星星能呈现出如此美丽的形状？为什么光线经过反射能够呈现出我们用肉眼无法直接观测到的缤纷色彩？外太空中天体的物质组成为什么会呈现出那样的结构？我希望大家能花一点时间，欣赏一下这些工程师、技术工人和科学家们共同创作出的精美图片。无论是起机动作用的火箭发动机，还是用于探测光子的超大镜头，在冰冷黑暗的太空中工作的所有机

械部件，都是人类制造的。这些人在大脑中构想航天器的规格、运作方式和形态，发明出了可以深入遥远太空的航天器，让它们去探索临近的星系，再将那些震撼人心的图片传回地球。

如果不能从上到下俯视我们生活的这颗星球，我们永远不可能知道我们的世界是如此的精巧细致。本书给我们装上了一对翅膀，让我们能飞离地球，遨游太空。在我们生活的年代，人类建造并发射了航天器，从而使我们得以欣赏到美国宇航局拍摄到的太空图片，真是不得不说，我们是受上天眷顾的一代人。在此祝愿我们能继续旅程，日后进一步探索和发现未知的世界，始终关注神奇的宇宙以及我们生活的星球。

[右侧图注]

### 哈勃太空望远镜换上了“新翅膀”

这张照片是在2002年3月9日用一台数码相机拍摄的，照片拍摄的是哈勃太空望远镜在地球上空飞过的画面，四块可以活动的太阳能电池板就像望远镜的“翅膀”，乘坐哥伦比亚号航天飞机执行代号STS-109任务的宇航员们完成了为哈勃望远镜“换翼”的工作。宇航员耗时十天，进行了五次太空行走，完成了哈勃望远镜急需的硬件升级任务。宇宙射线和太空碎片损坏了之前的太阳能电池板，这次新换上的“翅膀”提供的能量比之前的高30%，而且对极端温度的耐受程度更高。在此次任务中，宇航员们还为哈勃安装了先进巡天照相机（ACS）。和替换下来的相机相比，新换上的先进巡天照相机（ACS）更加敏感，使哈勃的探查能力增加了十倍。先进巡天照相机的视角更开阔，拍摄出的图片质量更清晰，还能捕捉到包括可见光（波长在380~780纳米之间）和远紫外线（波长为200~280纳米的紫外线）在内的更多光波信息。在银河系范围内，先进巡天照相机可以拍摄到非常细致的图片，也能拍摄到临近星系的其它天体。



## 引言 尼尔马拉·纳塔瑞杰

140 亿年前，宇宙大爆炸刚发生不久，宇宙还只是一个由高温氢离子和氦气组成的等离子体辐射点。随着时间的推移，宇宙渐渐冷却，开始膨胀，氢原子的电子和质子结合在一起。新形成的中性氢原子开始吸收宇宙中的光子，于是便有了光，宇宙中的黑暗渐渐退去。在大爆炸发生之后的 40 万年，宇宙进入“黑暗时期”，这个被混沌和黑暗统治的时期持续了数亿年。如果到那个时期走上一圈，你会发现，放眼整个宇宙，我们用肉眼什么也看不到。

最终，大爆炸中残留的红外线点亮了宇宙中气态的浓雾，星系渐渐形成。早期恒星和类天体（光和能量团，是当时宇宙中最亮的物体）在这些气态的星系摇篮中得以孕育，它们放射出的能量使氢原子重新电离成离子态，让光明得以贯穿整个宇宙。

“黑暗时期”至此终结。宇宙焕发出了光彩，我们又可以用眼睛欣赏宇宙风光了。

外太空中的天体对人类而言意义深远。天上的行星、星座和星系，刺激了人类在艺术、文学和抽象理论方面的发展。在人类早期历史中，我们的祖先就对人类的起源充满了好奇。为了满足这一渴望，人们通过观测夜空中的天象编造出了很多能够解答这一疑问的神话传说。

人类观测天象的历史由来已久，一开始，古代天文学家用羽毛笔和纸记录观测结果。早期记录的资料十分容易出错，因为那时候没有精密的仪器，无法准确地将看到的景象以书面的形式记录下来。直到摄影技术的发明，人类才得以准确捕获宇宙的真实形态。1822 年法国发明家约瑟夫·尼瑟福通过实验，在涂了沥青（石油副产品）的光滑锡板上制作出了可以永久留影的图像。1839 年天文学家约翰·海因里希·冯·梅德勒才发明出“摄影”这个词形容这一成像过程，通过英国数学家和天文学家约翰·赫歇尔的大力推广，这个词才开始普及。

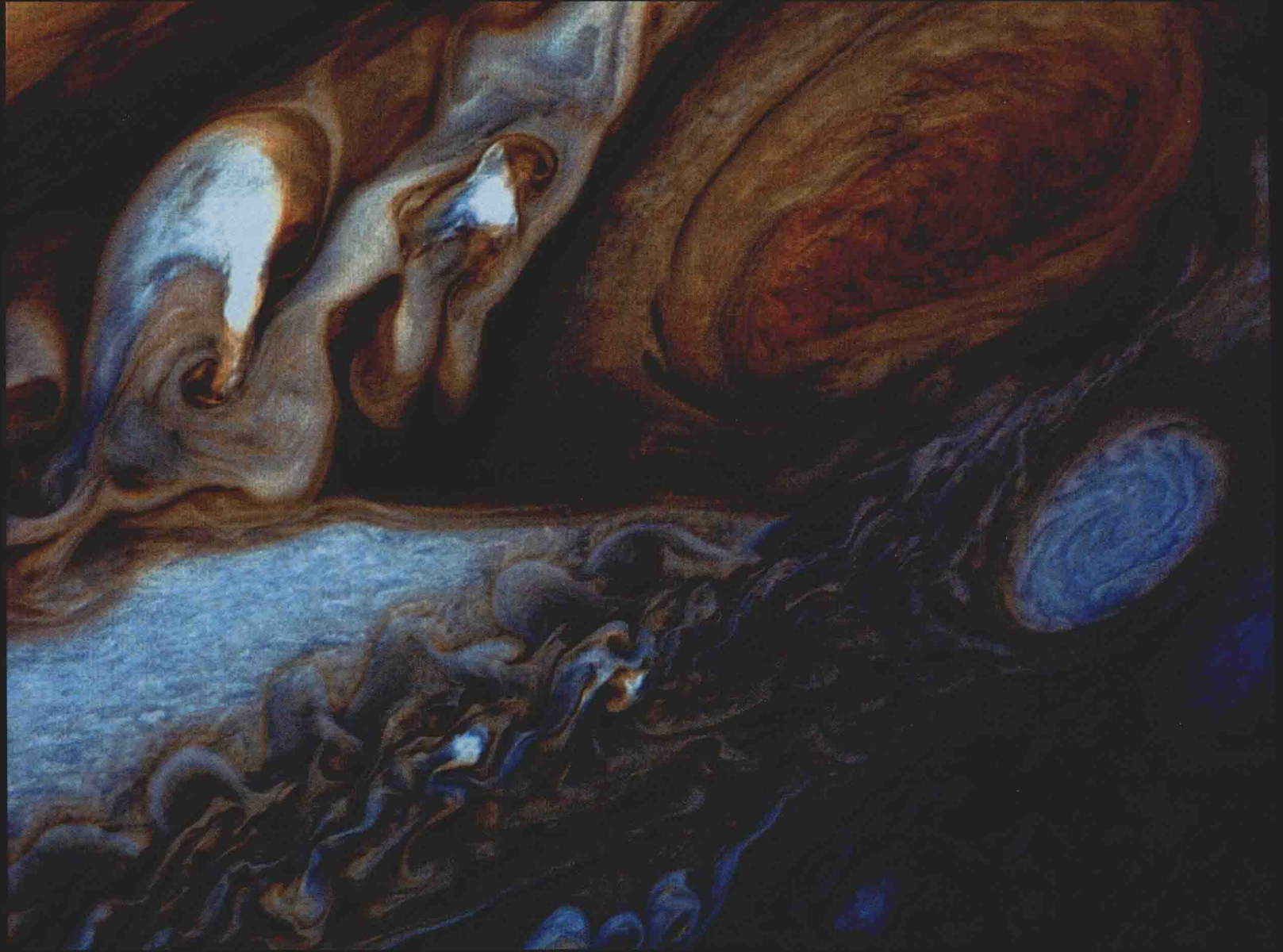
顾名思义，天体摄影术指的是为太空中的天体拍摄照片，这项技术在 19 世纪中期开始盛行。通过长时间曝光，人类首次捕获到了月亮、恒星和星云的黑白影像。法国著名的艺术家和摄影师路易斯·达盖尔是天体摄影第一人，他在 1839 年拍摄了一张月亮的照片（可惜的是，这张具有里程碑意义的照片没有被保留下来，毁于他的实验室失火）。又过了几年，到了 1844 年，法国物理学家让·伯纳德·莱昂·傅科和阿曼德·希波吕托斯·路易斯·菲佐首次拍摄了太阳的照片。至此，人类终于可以留下宇宙的精准图像了。广阔的宇宙不再是一片不可探知的虚空幻境。

在接下来的 100 年间，天体摄影技术飞速发展。1887 年，20 个天文台共同参与了一项天文测绘计划，该计划的目标是通过望远镜摄影技术绘制一张星空地图（虽然当时这项计划并未完成，但是天文学家们并未因此放弃，还在朝着绘制更广泛更细致的星空地图这一目标努力）。到了 20 世纪中叶，加利福尼亚帕洛马天文台的海尔望远镜和塞缪尔·奥斯钦望远镜记录的信息，展现了大型天文望远镜超强的成像能力。

[右侧图注]

### 木星上的漩涡

这张标志性的木星图片是由 1979 年旅行者号拍摄到的三张黑白照片合成的。旅行者号的任务是，获取木星错综的光环、各卫星以及木星复杂大气层的详细信息。这个漩涡上浮到了木星的大气层，位于云层之上。虽然在图片中，它看起来平静温和，实际上这片漩涡云团在以每小时 400 英里（644 千米）以上的速度高速移动着，由此引发的巨大风暴，是地球的 3.5 倍。



地面上的天体摄影技术还在不断发展，其所拍摄到的图片为科学研究提供了越来越多的帮助。科学家们借助这些信息可以预测风暴的模式和轨迹，也可以以此为基础在海洋学和环境科学领域获取更多新发现。科学家们已经能够获取覆盖更大范围的照片，星空地图的绘制工作还在继续。

莱曼·斯皮策首次提出了太空天文台的概念。1946年，他在耶鲁大学担任研究员时提出了在地球之外拍摄太空图像的想法。那时候，地面上的望远镜无法捕捉到X射线、伽马射线以及其他多种放射物质。斯皮策意识到，只有地外望远镜才能摆脱地球大气层的影响。他的这一提议，给我们对宇宙学和物理学的认识带来了巨大的冲击。

多亏了美国宇航局，让斯皮策的设想在今后的几十年变成了现实。美国宇航局建立于1958年，当时美国与苏联展开了激烈的太空竞赛。两国军事实力远远领先世界其他国家，都研制出了洲际导弹。随着导弹技术日趋成熟，苏联在1957年发射了第一颗人造卫星。美国也不甘示弱，在1958年向太空发射了第一颗美国人造卫星“探险者一号”。同年晚些时候，时任美国总统德怀特·D·艾森豪威尔签署了《美国国家航空暨太空法案》，要求美国展开对地球大气层和外太空的研究。

美国宇航局最早的照片主要拍摄的是工作生活场景，比如庞大的宇宙飞船、点火发射、宇航员们的例行任务之类的。宇航员们手里拿着相机随意拍摄，没什么特殊目的，只是一项单纯的娱乐活动，他们只是想拍摄下自己工作的场景，分享给亲朋好友。1962年，约翰·格林（第一个完成绕地飞行的美国人）乘坐载人飞船进入了太空。他随身携带着一个在杂货店购买的安士高35毫米傻瓜相机。美国宇航局在1965年启动了“双子星计划”，宇航员爱德华·怀特在太空行走时用蔡司 Contarex 35毫米相机拍摄了一张宇宙飞船的照片。随着科技的发展，相机变得越来越复杂精密，美国宇航局对太空摄影变得越来越重视。20世纪60年代，月球探测器拍摄了成百上千张月球照片，清晰地展现了月球表面的详细情况，为阿波罗计划铺平了道路。1969年，在执行阿波罗11号任务期间，宇航员们带上了各种各样的摄影设备，从电影胶片摄像机到电视摄像机，再到专门为了拍摄月球土壤特写的立体特写相机，一应俱全。美国宇航局拍摄的照片让我们对太空有了进一步的认识，人类这才恍然大悟，原来我们生活的地球只是茫茫宇宙中的一颗小小星球。我们终于可以脱离地球，换一个

角度想象宇宙的形态了。

书中的很多图片都是由哈勃太空望远镜拍摄的。哈勃望远镜以美国天文学家埃德温·哈勃的名字命名，他在很早就通过研究证明了宇宙正在扩张的理论，哈勃望远镜于1990年发射升空。可惜，这台望远镜一开始的旅程并不顺遂，刚开始工作就出现了一系列的问题。哈勃最初传回地球的照片一片模糊，什么也看不清。科学家最终发现，是因为望远镜主镜边缘太平，扭曲了图像。1993年的时候，科学家们为望远镜换上了一套新的光学元件，对望远镜的维修工作持续了很多年，哈勃望远镜的科技含量在此期间大幅提升。

哈勃望远镜装配了巨大的镜片，探查功能非常强大，可以捕捉到人眼看不到的光线。哈勃望远镜的主镜片直径是7.9英尺（2.4米），尽管如此，和地面上的太空望远镜镜片相比还是小了不少，地面上的太空望远镜主镜片直径有32英尺（10米）。但是，由于哈勃会在距地球353英里（568千米）的轨道上运行，所以视野比地球上的太空望远镜更清晰，因为地球的大气层会影响宇宙观测效果（天上的星星之所以会一闪一闪的，就是这个原因）。

哈勃望远镜以每秒5英里的速度（以这个速度，只需要10分钟就能横跨北美洲）在轨道上运行，每97分钟就能绕地球一周。当望远镜在太空中遨游时，望远镜上的六个特殊装备就会不断捕捉图像，很多非可见光形成的光影现象也会被望远镜捕捉到。第三代广域照相机可以捕捉到近紫外光（波长在290~400纳米范围内）、可见光（波长在400~760纳米之间）和近红外光（波长在780~2526纳米范围内）。这台相机主要用于探测暗能量和暗物质，同时也可探测距地球百万光年之外的星系活动。宇宙起源光谱仪可以传回拍摄到的紫外光图像，提供天体的温度、密度和运行信息。太空望远镜成像光谱仪捕获了黑洞存在的证据，先进巡天照相机记录下了星系团的变化，近红外线照相机和多目标分光仪则让我们看到了那些隐藏在星际尘云中的天体。精细导星探测器可以测定星体的位置，同时还能让哈勃望远镜保证在轨道上朝正确的方向运动。这些设备可以将“不可见”的景象转化成震撼人心的图像。（除上述装置之外，哈勃太空望远镜上还有两个重要设备，望远镜的主相机第二代广域和行星照相机，以及哈勃的长焦镜头暗天体照相机。这两个设备都在2002年被先进巡天相机替换掉了。）

哈勃望远镜传回地球的照片，让我们有机会一睹宇宙的真颜。人类终于可以触及宇宙深处，形象地呈现出包括超新星残余物、暗能量、黑洞和新星系诞生在内的



宇宙面貌，很多突破性的理论发现都在哈勃望远镜传回的图片中得到了验证，无数持续了上百年的科学猜想因此画上了完美的句号。数十亿年来，各种复杂的天文现象如今终于可以给出明确的解释，哈勃望远镜功不可没。

哈勃望远镜不可能永远在地球大气层上空劳作，哈勃总有一天会停下辛劳的脚步，设备老化在所难免，这些都是难以逃避的现实。从计划上来看，美国宇航局正在研发的詹姆斯·韦伯太空望远镜将接替哈勃望远镜的工作，完成哈勃望远镜未尽的使命。哈勃望远镜的运行轨道距地球只有数百英里，詹姆斯·韦伯太空望远镜的轨道高度将会达到上百万英里，在太阳系的边缘遨游。詹姆斯·韦伯太空望远镜敏锐的红外线捕捉能力以及直径达 21.3 英尺（6.5 米）的主镜，能让我们探测到宇宙中最隐秘的现象。詹姆斯·韦伯太空望远镜强大的探查能力，还能记录下太阳系之外的行星的大小和大气分布情况，让人类有机会发现其他星球上的生命。如果一切按计划进行，詹姆斯·韦伯太空望远镜将于 2018 年发射升空，成为人类送入太空的最大太空望远镜。

除了哈勃望远镜拍摄到的照片，本书还收录了其他太空望远镜捕捉到的图像，比如赫歇尔空间天文台（欧洲宇航局建造）、斯皮策太空望远镜、钱德拉 X 射线天文台，以及广域红外巡天望远镜（WISE）。广域红外巡天望远镜可以扫描到天空中的红外线，宇宙中无数天体的光波波长都在可见光的波长范围之外，有了广域红外巡天望远镜，我们就能探测到这些物体，比如冷恒星、极度明亮的星系，以及在夜空中穿梭的彗星和小行星。美国宇航局制定的“大型轨道天文台计划”向太空送入了四台望远镜。哈勃太空望远镜、斯皮策太空望远镜和钱德拉 X 射线天文台就是四台望远镜中的三台（第四台是康普顿伽马射线天文台，已经无法工作）。斯皮策太空望远镜是一个低温红外太空天文台，在将近六年的时间（2003 ~ 2009）里持续观测那些放射出红外光（大部分红外线都会被地球大气层吸收）的天体。钱德拉 X 射线天文台是美国宇航局 X 射线望远镜中的佼佼者，主要用于观测宇宙中包括超新星、星系团以及黑洞周围所有物质在内的高温高能天体所辐射出的 X 射线。

美国宇航局研发的高能成像和观测设备是世界上最敏感的观测设备。在后面的篇章中，你会发现，很多合成图像都是根据这些天文台收集到的信息制作出来的，这些合成图像让我们能更直观地了解天文现象的波谱信息。观测宇宙中不同波长的光线，为我们打开了一扇通往宇宙的窗户，让我们有机会了解宇宙中发生的一切。

否则，宇宙对于人类而言，将永远是无法观测的神秘领域。

半个多世纪以来，美国宇航局一直站在太空探索的前沿。美国宇航局档案中的照片，也是一部记录美国宇航局摄影成像技术发展历程的编年史——从开始激动人心的太空飞行（包括阿波罗登月计划中直接拍摄的照片），到影像贮存中我们生活的地球像一颗“蓝色大理石”一样在太空中滚动；从彻底颠覆了我们对天气和气候现象的认识的复杂卫星成像，到距离地球数十亿光年区域的合成景象。

在接下来的内容中，你将会欣赏到众多优秀的科幻作品中都会提到的天文现象。这些图片按距离进行了整理，我们会从地球出发，来到太阳系，再到银河系，让我们尽情地欣赏宇宙奇观。这些图片会为我们开启一趟穿越宇宙的惊心之旅，旅程从我们的家园银河系太阳系出发，一路上会看到太阳耀斑，经过恒星形成区，见证恒星的死亡，探索神秘的光环和暗物质，此次旅程将横跨数十亿光年。

在太空中拍摄的地球照片，会重塑我们对地球和地球资源的认识。早期从宇宙拍摄的地球照片，让参与了阿波罗 8 号任务的宇航员威廉·安德斯发出了这样的感慨：“我们的目的是探索月球，但是最重要的是我们发现了地球。”20 世纪 60 年代，科学家詹姆斯·洛夫洛克在为美国宇航局效力期间，提出了盖亚假说。在他看来，我们生活的地球并不是一个没有生命的物质集合体，地球并非毫无目的毫无意识地在宇宙中漫游。他认为地球是一个可以自我调节的巨大有机体，在地球上生活繁衍的生命虽然只是初来乍到，却会永久改变地球的环境。

太空深处的照片将宇宙演变的过程呈现在我们的眼前。自伽利略开始，天文学家们心中积攒的无数问号，都可以在美国宇航局档案中找到答案。从原行星盘到恒星之死，这些图片不仅精美绝伦，也是解开科学难题的重要资料。这些壮美的宇宙图片，不仅能刺激人类的好奇心，以及与陌生世界建立连接的共同渴望，还能让我们掌握更多与宇宙起源和地球命运相关的知识。书中的很多图片对科学发展做出了巨大贡献，这些证据将会彻底颠覆长期以来我们对宇宙的认识。当我们将看不见的宇宙现象转换成令人窒息的图片时，我们对地球、宇宙和现实生活的看法，也会因此发生改变。