

THE UNIVERSE THROUGH THE EYES OF HUBBLE

透过哈勃看宇宙

〔英〕 奥利·厄舍

〔丹麦〕 拉尔斯·林德伯格·克里斯滕森 / 著

朱达一 周 元 / 译

卞毓麟 / 校点



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

透过哈勃看宇宙

The Universe Through
the Eyes of Hubble

[英] 奥利·厄舍

[丹麦] 拉尔斯·林德伯格·克里斯滕森 著

朱达一 周元 译

图书在版编目 (CIP) 数据

透过哈勃看宇宙 / (英) 厄舍, (丹麦) 克里斯滕森著; 朱达一, 周元译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2016.1

书名原文: The Universe Through the Eyes of Hubble

ISBN 978-7-5439-6906-3

I . ① 透… II . ①厄…②克…③朱…④周… III . ①宇宙—普及读物 IV . ① P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 280034 号

The Universe Through the Eyes of Hubble © 2014 by Oli Usher and Lars Lindberg Christensen

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©
2016 Shanghai Scientific & Technological Literature Press

All Rights Reserved

版权所有 · 翻印必究

图字: 09-2015-351

责任编辑: 张 树 李 莺

封面设计: 许 菲

校 点: 卞毓麟

透过哈勃看宇宙

[英] 奥利·厄舍 [丹麦] 拉尔斯·林德伯格·克里斯滕森 著

朱达一 周 元 译 卞毓麟 校点

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 上海海红印刷有限公司

开 本: 889×1194 1/16

印 张: 11

版 次: 2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-6906-3

定 价: 98.00 元

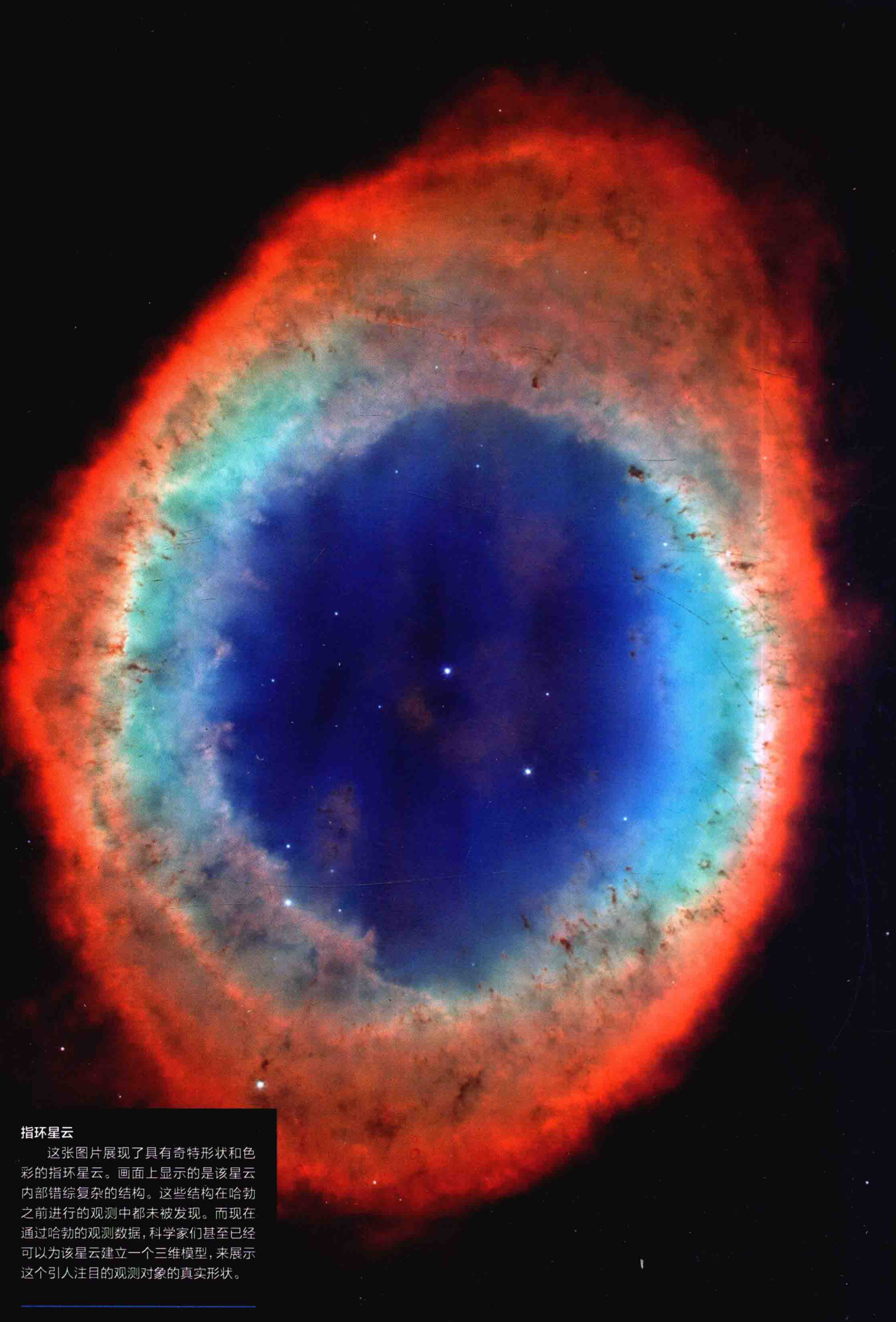
<http://www.sstlp.com>





梅西耶天体15号 (Messier 15)

M15 是一个位于银河系外围的球状星团，它内部的古老恒星都是在同一片气体云中形成并聚集成团的。它是密集度最高的球状星团之一，也是第一个被发现的含有行星状星云的球状星团。该行星状星云，我们称之为皮斯-1 (Pease-1) 号。在这张照片中，在球状星团中心靠左的位置出现的一个小小蓝点就是该行星状星云。



指环星云

这张图片展现了具有奇特形状和色彩的指环星云。画面上显示的是该星云内部错综复杂的结构。这些结构在哈勃之前进行的观测中都被未发现。而现在通过哈勃的观测数据，科学家们甚至已经可以为该星云建立一个三维模型，来展示这个引人注目的观测对象的真实形状。

目录

星系团阿贝尔1703(Galaxy Cluster Abell 1703)

阿贝尔 1703 [译注: 阿贝尔星系团表中第 1703 号, 阿贝尔星系团表 (Abell catalog of rich clusters of galaxies) 是由天文学家乔治·阿贝尔于 1958 年发表的全天星团表] 由将近 100 个不同的星系组成, 其效应类似一个强大的宇宙望远镜或者引力透镜。引力透镜由巨大的前景星系团 (绝大部分分布于图片中出现的黄色椭圆星系) 扭曲光线后, 将大部分遥远星系的光线拉伸并放大了其图像之后产生的。在此过程中它会将前景星系团背后的星系原始图像扭曲成香蕉般的形态。



前 言	4
导 语	6
序一 (中文版)	7
序二 (中文版)	8
1 发轫之始	10
2 宇宙飞船哈勃	20
3 哈勃的视力	28
4 行星世界	38
5 恒星与星云	54
6 星 系	84
7 黑 洞	110
8 暗宇宙	126
9 光学幻象	144
10 哈勃的未来	154
附录 1 哈勃大事记	164
附录 2 哈勃空间望远镜最杰出的科学成就	166

奥利·厄舍

致莎拉，感谢她一直提醒我要按时并高质量地完成写作的工作。

拉尔斯·林德伯格·克里斯滕森

致来自美国国家航空航天局与欧洲空间局的无名英雄们，正是他们缔造了哈勃空间望远镜的巨大成功。

**封面：哈勃望远镜所观测到的狼蛛星云
（ Tarantula Nebula ）的合成图**

这颗恒星形成的位置位于大麦哲伦云内。大麦哲伦云很小，同时它也是银河系的伴星系。这个星系是许多极端环境的家园，在其内部已经发现了超新星爆发遗迹以及目前发现的质量最大的恒星。狼蛛星云是临近的宇宙空间中与其体量大小类似的星云中最明亮的一个。

封底：草帽星系（ The Sombrero Galaxy ）

草帽星系最明显的特征就是在它球形内核周围环绕着厚厚的亮白色尘埃带结构。从地球上看过去，星云倾斜得几乎完全侧了过来。由于它的宽边与中间高高隆起和墨西哥草帽非常相似，这个明亮的星系就被冠以草帽的名称。

目录

星系团阿贝尔1703(Galaxy Cluster Abell 1703)

阿贝尔 1703 [译注: 阿贝尔星系团表中第 1703 号, 阿贝尔星系团表 (Abell catalog of rich clusters of galaxies) 是由天文学家乔治·阿贝尔于 1958 年发表的全天星团表] 由将近 100 个不同的星系组成, 其效应类似一个强大的宇宙望远镜或者引力透镜。引力透镜由巨大的前景星系团 (绝大部分分布于图片中出现的黄色椭圆星系) 扭曲光线后, 将大部分遥远星系的光线拉伸并放大了其图像之后产生的。在此过程中它会将前景星系团背后的星系原始图像扭曲成香蕉般的形态。



前 言	4
导 语	6
序一（中文版）	7
序二（中文版）	8
1 发轫之始	10
2 宇宙飞船哈勃	20
3 哈勃的视力	28
4 行星世界	38
5 恒星与星云	54
6 星 系	84
7 黑 洞	110
8 暗宇宙	126
9 光学幻象	144
10 哈勃的未来	154
附录 1 哈勃大事记	164
附录 2 哈勃空间望远镜最杰出的科学成就	166

前言

哈勃空间望远镜从肯尼迪宇航中心发射升空至今已经25年。尽管早期经历了一些波折,但这台望远镜所取得的成就超越了所有人的预期。

在哈勃望远镜之前,天文学家们未曾一睹系外行星的芳容,不曾获悉宇宙的年龄,也从未观测到宇宙创生之初的星系。

哈勃望远镜已经从某种程度上改变了我们对于宇宙的认知。毋庸置疑,就这点而言,没有任何其他科学装置可以与之相比。

此外,它还在变得更强大。2009年,在航天飞机最后一次为哈勃执行任务时,为其安装了新型照相机和光谱仪。航天飞机执行完任务离开时,留下了最尖端的技术设备。如今,在与新设备的磨合日趋完善之后,它传送回了更为清晰、更富有细节、更出色的图像。

这些年来,哈勃已经深深地扎根于流行文化中。它所拍摄的一些

著名照片现在已经广为人知,大量出现在电视、专辑封面、报纸以及电脑游戏之中。而在这些现象的背后,则是一种对于哈勃所拍摄图片的艺术之美以及与其背后所蕴藏的科学原理之间完美结合的认同。

过去的二十多年间,哈勃空间望远镜一直在进行着最前沿的科学研究。平均每天就有两项新研究成果是基于哈勃的观测结果而提出的。

天文学家要通过激烈的竞争,才能申请到使用哈勃望远镜进行观测的机会。每年申请的观测时间都大大超出哈勃所能提供的最大上限。只有最好的科学项目才能获得使用哈勃的机会。在天文学领域里,没有任何一台天文观测设施比哈勃更抢手。

位于美国巴尔的摩的空间望远镜研究所以及最近成立的位于德国慕尼黑的欧洲空间望远镜协调机构是主持着哈勃科学行动的

中心。多年来,来自美国国家航空航天局(NASA,以下简称美国宇航局)及欧洲空间局(ESA,以下简称欧空局)这两个研究机构的工作人员,对推动相关科学研究并将哈勃的观测发现介绍给公众发挥了巨大作用。

距离哈勃发射升空已经过去了二十多年,目前它依然是天文光学观测领域的黄金标准。当然,其中也混杂了一些其他声音,批评家和怀疑者曾经在哈勃发射后给它贴上了失败的标签。

没有任何迹象表明哈勃望远镜的发现和它所拍摄的图片在短时间内就会枯竭。

祝愿它能继往开来,历久弥新。

安东内拉·诺塔(Antonella Nota)

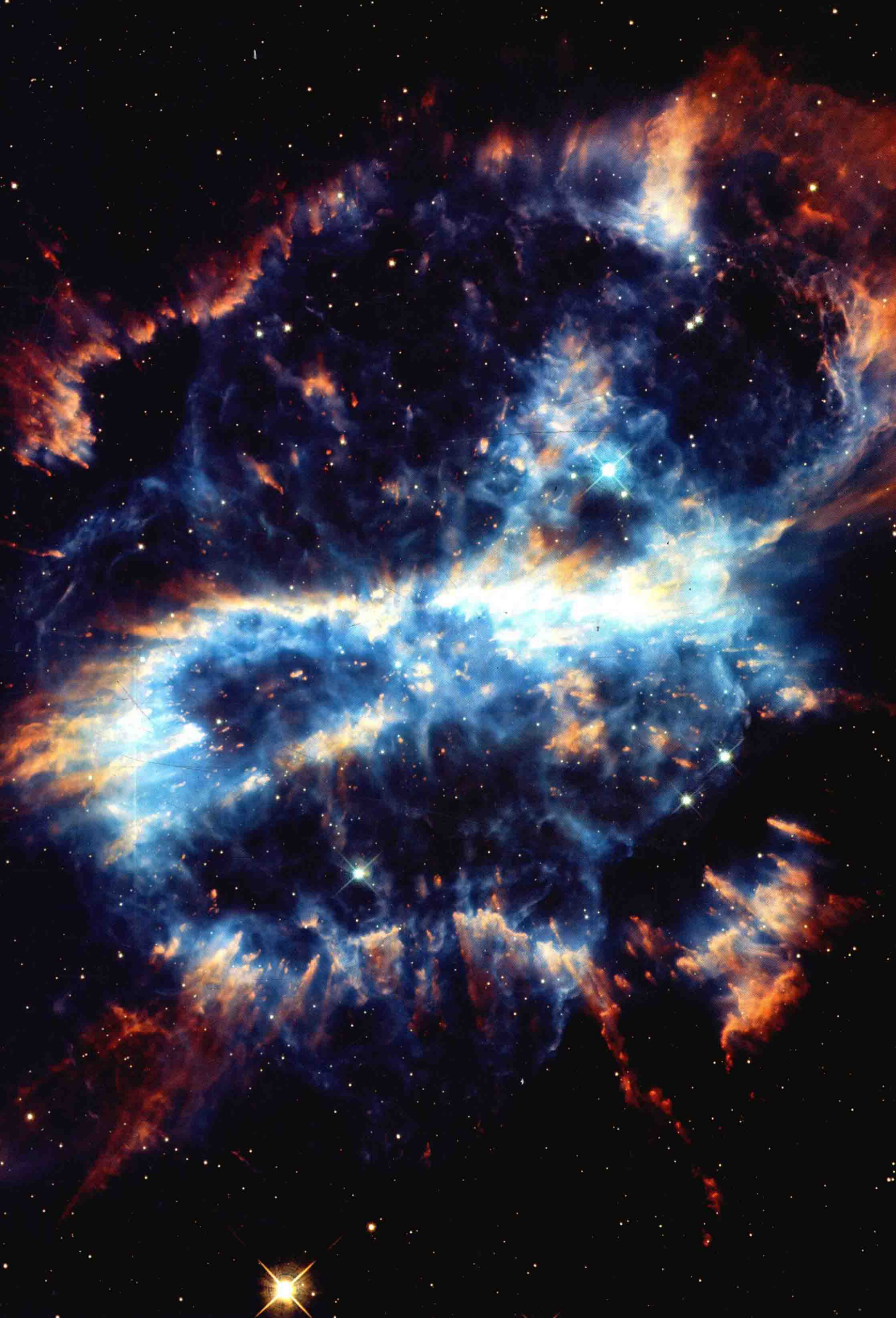
欧洲空间局哈勃望远镜项目
科学家与任务管理人
空间望远镜科学研究所

2013年8月

NGC5189

(译注: NGC: New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars, 星云和星团新总表)

这张极具视觉冲击力的图片向我们展示了行星状星云NGC5189。中心恒星抛射出来的物质来回旋转,让人联想起草坪里洒水的喷头。



导 语

此书是透过哈勃空间望远镜的视角所看到的宇宙导览。

没有任何一架空间望远镜是带着涉及范围如此之广的科学目标和科学仪器进入太空的。在此之前也没有任何一架地基望远镜可以以哈勃的图像精度全面观测宇宙中的壮观景象。

结合将近25年来不分昼夜的观测，哈勃所拍摄的宇宙影集是首屈一指的。从太阳系的大行星到位于半个宇宙尺度之外的星系团结构，哈勃已经无可争议地成为有史以来带给我们最多宇宙知识的科学装置。

哈勃已经在它的轨道上进行了上百万次的观测。这其中的大部分属于不以拍摄图片为目的而进行的科学测量。它所拍摄的图片中有很大的部分也只有天文学家们会感兴趣。但从这些图片中依然可以挑选出众多引人入胜的宇宙图景，足可以出版许多书（已经有许多相关著作——见附录三）。

天文学的研究领域一直在不

断地变化着。正因为如此，在本书中，我们将聚焦于一些哈勃新近拍摄的，在时下天文学研究中颇具代表性的主题来进行呈现。其中的一些内容，在科学期刊之外还从未发表过。它们是哈勃科学成就里隐藏着的珍贵宝藏。

和哈勃望远镜打过照面并在探究其历史（第一章）、工艺技术（第二章）和光学系统（第三章）之后，就将展开我们的宇宙之旅。

在哈勃发射升空之前，我们已经对行星了解甚多，但是哈勃仍然有很多东西可以教给我们，从发现冥王星的卫星，到发现围绕其他恒星的行星世界。第四章将会讲述哈勃望远镜与行星的故事。

在第五章里，我们将领略到银河系中恒星和星云的风采。这是一趟探寻关于太阳的诞生与其命运的旅行。在第六章，我们将会走得更远，去看一看由数十亿个星系构成的宇宙，这其中将包括那些我们未曾踏足过的宇宙最远的疆域。哈勃在众多星系中心发现的超大质量黑

洞将会在第七章里涉及。我们也会在暗宇宙中旅行——在第八章中会对构建宇宙结构的暗物质和暗能量进行介绍。

在第九章，让我们来看些有趣的、由哈勃拍摄的令人迷惑的光学幻象。“碰撞”并不是真的撞击；“星星”也并不是一般意义上的恒星。那些古老的恒星们有时也会“伪装”成年轻恒星的样子。

最后的第十章里，鉴于遨游宇宙的旅程已经结束，我们将会把目光转向未来。哈勃望远镜过去取得了丰硕的成果，这些经历已经令人难以置信，未来它还将取得更多成就。科学家和工程师们已经开始展望未来，一台更伟大的空间望远镜将在不远的将来发射升空。

希望您能够享受这次旅程。

奥利·厄舍（Oli Usher）

伦敦，2013年9月

拉尔斯·林德伯格·克里斯滕森（Lars Lindberg Christensen）

加兴慕尼黑，2013年9月

序一 (中文版)

我们对于星空的探索,始于几千年前。漫漫的探索历程,伴随着四百多年前望远镜的发明而变得更为迅疾。在刚过去的50年中,我们又向太空发射了人造卫星及空间望远镜。这些科学设备经由一些在地面无法运行的观测渠道对太阳和繁星进行了监测。

一些波段的光线在到达地面的过程中会被地球大气层大量吸收,而哈勃空间望远镜身处大气层的上方,这就为我们通过这些光线来观测不一样的宇宙开启了一扇新的窗口。高高地占据着地面上方600公里的观测位置,这就让哈勃足以抵消大气扰动对观测造成的影响。这也是为何它的成像质量能够异常清晰,全方位地超越世界上任何一架正在运行的天文望远镜。

如果没有上百个,那么至少也有几十个可以被我们归之为令人震惊的科学发现就是使用哈勃空间望远镜发现的。

但最为人称道的或许是哈勃拍摄的拥有丰富细节的图像中所展示出的美丽。毫无疑问,没有天文学家会预料到哈勃能够拍摄出拥有如此震撼性结构细节的星云、

星系和星系团。这的确令人叹为观止!

哈勃空间望远镜在其轨道上已经完成了超过一百万次的观测。在其发射升空25年后的今天,它依旧是光学天文学领域的黄金标准,尽管其中混杂着一些不同的声音:在其发射后不久,即有批评家和怀疑者给望远镜贴上了失败的标签。

哈勃的成功已经向我们展示了开展科学领域的合作将是从事“大科学”研究的成功途径——美国国家航空航天局与欧洲空间局之间就哈勃望远镜而展开的合作就是最好的例子。

很难预测哈勃还有多长的使用寿命。迄今为止,所有为哈勃空间望远镜工作的工程师和科学家都一直期望能找到革新方法来延长哈勃的使用寿命。除去那些不可预测的灾难性事件——如陨石撞击之外,它看起来似乎还能继续使用许多年。

不过,与哈勃工作性质类似的优先级研发的韦伯空间望远镜即将在2018年发射升空。未来,如果我们能为依然在轨工作的哈勃望远镜庆祝它发射30周年纪念

日,那将会令所有人大吃一惊!

中国古代天文学为推进天文学的发展起到了至关重要的作用。它享有一段收获众多天文发现,绵延四千年的伟大和繁荣,这也为今日中国的天文学建立了夯实的基础。

在中国向世界敞开大门后的30年里,由于经济的快速发展,中国对于天文学发展的投资也大大增加,对基础研究和科研设备建设的投入获得了显著的增加,例如大天区多目标光纤光谱望远镜(简称LAMOST)的落成和正在建造的五百米口径球面射电望远镜(简称FAST)以及中国的嫦娥一号、二号、三号探月计划。

我们非常欣喜地看到这本书将要在中国——这个比全世界任何一个国家都更具天文传统的国度出版。我们希望本书能激励更多的中国读者夜观星空,叩问我们的起源。

奥利·厄舍
伦敦,2015年4月
拉尔斯·林德伯格·克里斯滕森
慕尼黑加兴,德国,2015年4月

序二 (中文版)

35年前,我和友人黄群翻译了美国科普巨擘艾萨克·阿西莫夫(Isaac Asimov)的佳作《洞察宇宙的眼睛——望远镜的历史》(Eyes on the Universe: A History of Telescope)。这是阿西莫夫的第165本书,英文原版于1975年问世。全书结尾前说到,美国国家航空航天局(NASA)已计划设计一架大型空间望远镜,若政府的资助维持不变,则可于1981年将其送入轨道。从此,我就怀着极大的兴趣关注事态的发展了。

1982年,中文版《洞察宇宙的眼睛》由我国科学出版社出版。那架望远镜的进程却有了很大变化。实际情况是:1977年,美国国会批准“大型空间望远镜计划”拨款。1979年,这架望远镜口径2.4米的主镜着手研制。1981年,美国的空间望远镜研究所开张,所址位于巴尔的摩市的约翰·霍普金斯大

学内。1983年,大型空间望远镜正式更名为哈勃空间望远镜(下简称“哈勃”)。1984年,空间望远镜欧洲合作机构在德国开始工作。1985年,哈勃研制大功告成,巨镜凌霄如箭在弦。

然而天有不测风云,1986年“挑战者”号航天飞机失事,所有航天飞机的任务全部搁浅,用航天飞机发射“哈勃”的计划甚至濒于流产。1988年8月,我前往巴尔的摩市参加在那里举行的国际天文学联合会第20届大会,会间参观了空间望远镜研究所,科学家和工程师们仍在等候发射时机。幸好结局是顺利的。1990年4月24日“发现”号航天飞机携带哈勃升空,4月25日航天飞机机组将哈勃释放到轨道上。

哈勃上天已经四分之一个世纪,这是令全世界天文学家兴奋和激动的25年,是让各国公众领略和惊叹太空奇观的25年。在此期

间,哈勃完成了无数预定的任务,也发生了许多“计划外”的故事。“把这一切写成一本精彩的书”,乃是无数天文爱好者的共同愿望。

《透过哈勃看宇宙》的两位作者奥利·厄舍(Oli Usher)和拉尔斯·林德伯格·克里斯滕森(Lars Lindberg Christensen)对此成竹在胸。厄舍是一位科学作家,目前在伦敦大学学院主管数理科学对外联络,负责向公众宣传推广该学院的研究成果,包括天体物理、空间科学、行星天文学等诸多领域。此前他曾在欧洲空间局、欧洲南方天文台、《卫报》等机构和媒体任新闻记者和科学传播者,2013年出任欧洲空间局的哈勃空间望远镜项目新闻官,负责写作哈勃的最新科学发现,宣传哈勃所取得的科学成果。克里斯滕森是一位科学传播专家,现任欧洲南方天文台总部公众教育部主管,致力于为欧洲南方天文台,为哈勃空间

望远镜项目，乃至为国际天文联合会新闻处做公众传播和教育工作。他著述极丰，很多作品已被译为德语、芬兰语、丹麦语、葡萄牙语、汉语、韩语、日语等东西方语言。同时，他还是国际天文学联合会第55专业委员会“天文学与公众”的主席。

诚如“哈勃”的一位重要科学家和管理者安东内拉·诺塔(Antonella Nota)在本书前言中所说，“哈勃空间望远镜已经从某种程度上改变了我们对宇宙的认知。毋庸置疑，就这点而言，没有任何其他的科学装置可以与之相比。”“这些年来，哈勃业已深深扎根于流行文化之中。它所拍摄的一些著名照片已经广为人知，大量出现在电视、专辑封面、报纸以及电脑游戏之中。而在这些现

象的背后，则是对于哈勃所摄图片的艺术美及其所蕴藏的科学原理之完美结合的认同”。《透过哈勃看宇宙》全书共分10章，次序井然而又要言不烦地将哈勃的缘起、经历、成就以及未来展现得清清楚楚。精美的图片引人入胜，书末的附录也恰到好处。毋庸置疑，这是一部不论内行外行，都能在阅读中获到充分享受、在掩卷后回味深思的佳作。

自2009国际天文年以来，上海科学技术文献出版社已经推出克里斯滕森(及与他人合作)3部著作的中译本，我本人也有幸应邀担任中文版的顾问。它们是《天文望远镜400年探索之旅》(与霍弗特·席林合著)、《哈勃望远镜17年探索之旅》(与鲍博·福斯博里合著)和《隐秘的宇宙》(与罗伯特·福斯贝

利、罗伯特·赫尔特合著)。其中最后一本书的译者是我的两位同行林清和朱达一。现在，上海天文馆(上海科技馆分馆)的筹建工作正在紧锣密鼓地进行，朱达一和周元在设计展示方案的同时，又奋力执译《透过哈勃看宇宙》，克里斯滕森则数次专程奔波于欧洲和上海之间，为上海天文馆献计献策，这确实又是一段难得的佳话。

我有一句口头禅：“洞察宇宙的身世是人类智慧的骄傲”。哈勃空间望远镜为人类认识宇宙作出了巨大贡献，《透过哈勃看宇宙》就是对此的绝妙写照。有机会应邀为本书中文版写几句话，使我深感荣幸。是为序。

卞毓麟

上海，2015年4月24日