

透过哈勃看宇宙

无尽星空

照片提供

美国国家航空航天局 (NASA)

美国太空望远镜科学研究所

欧洲空间局 (ESA)

★随书赠送四开超大天体写真海报

[日] 野本阳代

[美] 罗伯特·威廉姆斯

刘 剑

飞思科普产品研发中心

著
译
监制



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

透过哈勃看宇宙

无尽星空

[日]野本阳代 [美]罗伯特·威廉姆斯 著 刘剑 译 飞思科普产品研发中心 监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

HUBBLE BOENKYO GA MITA UCHU

by Haruyo Nomoto and R. Williams

©1997 by Haruyo Nomoto and Robert Williams

Originally published in Japanese by Iwanami Shoten, Publishers, Tokyo, 1997.

This Chinese (simplified character) language edition published in year of publication

by the Publishing House of Electronics Industry, Beijing

by arrangement with the author c/o Iwanami Shoten, Publishers, Tokyo through Shinwon Agency Co., Seoul, Korea

本书中文简体版专有出版权由岩波书店同本书作者联合授权, 通过韩国信元代理授予电子工业出版社, 未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2007-3434

图书在版编目(CIP)数据

透过哈勃看宇宙. 无尽星空 / (日)野本阳代, (美)威廉姆斯著;

刘剑译. —北京: 电子工业出版社, 2007.11

ISBN 978-7-121-05179-1

I. 透… II. ①野…②威…③刘… III. 宇宙 - 图集 IV. P159-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第157501号

责任编辑: 郭晶 马灿

印刷: 中国电影出版社印刷厂

装订: 三河市黄庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

开本: 850 × 1168 1/32 印张: 6 字数: 153.6千字

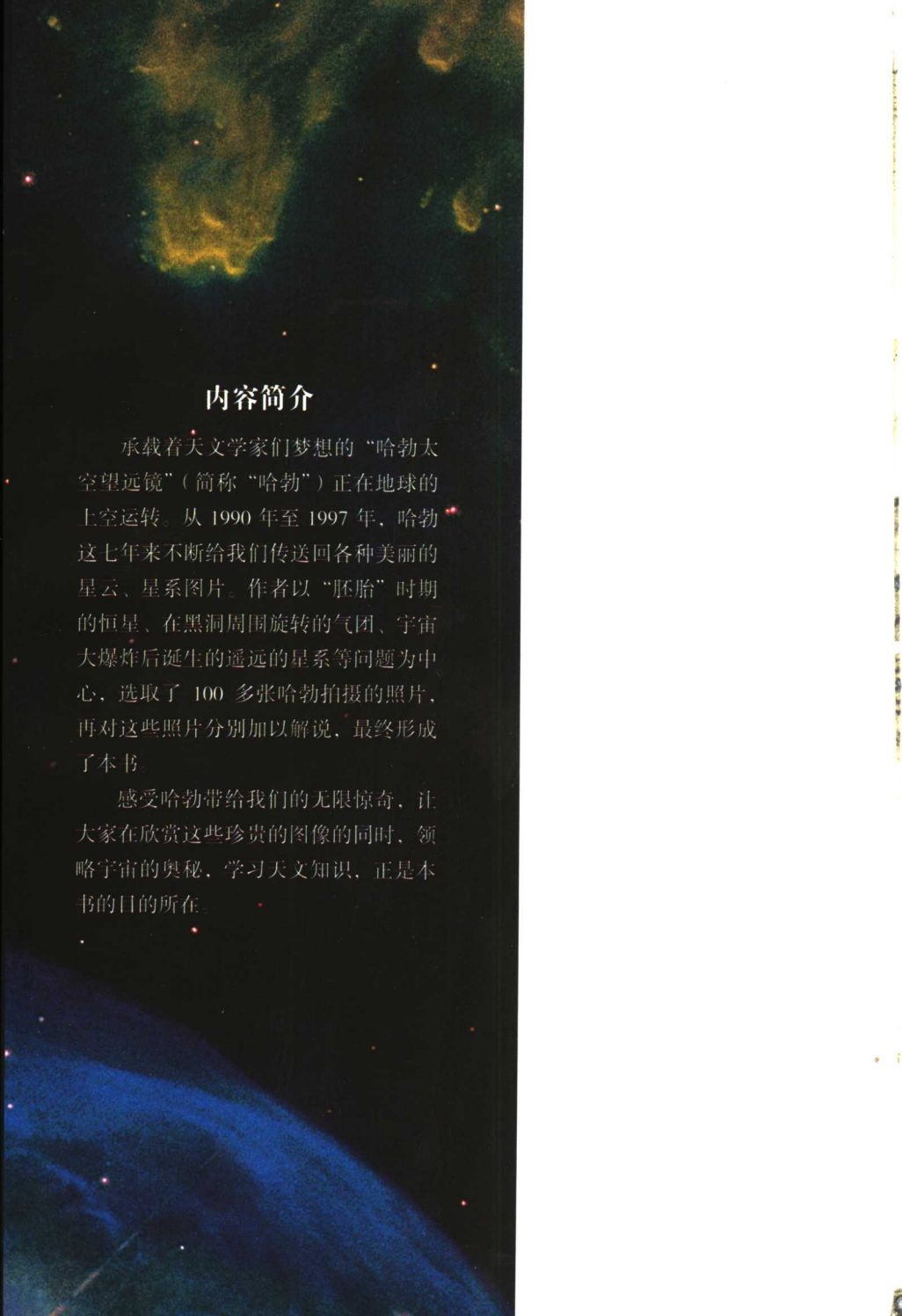
印次: 2007年11月第1次印刷

定价: 27.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。



内容简介

承载着天文学家们梦想的“哈勃太空望远镜”（简称“哈勃”）正在地球的上空运转。从 1990 年至 1997 年，哈勃这七年来不断给我们传送回各种美丽的星云、星系图片。作者以“胚胎”时期的恒星、在黑洞周围旋转的气团、宇宙大爆炸后诞生的遥远的星系等问题为中心，选取了 100 多张哈勃拍摄的照片，再对这些照片分别加以解说，最终形成了本书。

感受哈勃带给我们的无限惊奇，让大家在欣赏这些珍贵的图像的同时，领略宇宙的奥秘，学习天文知识，正是本书的目的所在。

作者简介

野本阳代

1948 年出生于东京，1972 年于庆应义塾大学法学院毕业，2004 年就任宇宙开发委员会委员，现在为著名的科学报道作者、翻译家。著作有《到哪里才看得见宇宙呢？——迷雾重重的宇宙论》、《超新星爆炸全记录》、《透过哈勃看宇宙·无尽星空》（合著）、《透过哈勃看宇宙·星之海洋》、《透过哈勃看宇宙·宇宙遗产》（以上均为岩波书店出版）、《你也是宇宙人》（筑摩书房出版）等。译著有《外星文明》（岩波书店）等。

罗伯特·威廉姆斯

1940 年出生于美国加利福尼亚州。

1962 年于加利福尼亚大学伯克利分校毕业。

1965 年获得博士学位（威斯康星大学），就任智利托洛洛天文台台长。

1993 年就任美国太空望远镜科学研究所所长。

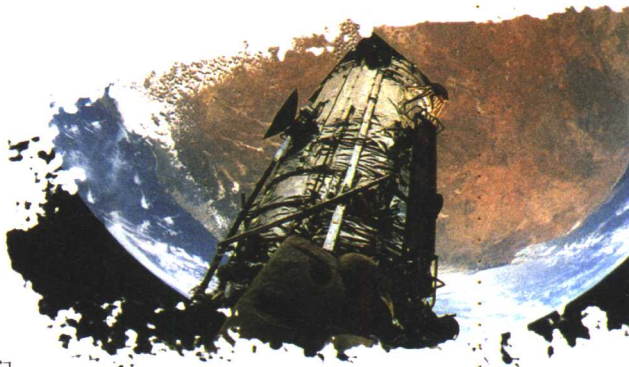
前言

天文学是所有科学中最富魅力的一门学科。通过这门学科，我们可以找到那些与人类的存在相关的最基本问题的答案。我们为什么会在这里？我们和宇宙是什么关系？我们的未来又是怎样的？从古至今，无论哪一种文明，人们都会对天体进行观测，并思考自己从何而来，又要到哪里去。

有种说法认为，宇宙是从一种超高温、超高密度的状态，通过一种叫做“宇宙大爆炸”的爆发性膨胀而产生的。在此之后的约140亿年间，形成了星系、恒星、行星等，并在其中至少一颗行星上，孕育、诞生了生命。这种进化究竟是怎样发生的？今后又将如何发展下去？这些都是天文学研究的课题。

天文学研究的主要工具是望远镜，在环绕地球的轨道上运转的哈勃太空望远镜是诸多望远镜中较为特殊的一个。从火箭用于科学实验的那天起，天文学家们就想把望远镜架设到地球大气以外的空间中去。

地球大气对地表生物起着保护作用，对于地球上的生命来说，它是不可或缺的。但是，从天文学家的角度看，它遮挡了X射线、紫外线等，是阻碍从遥远的星系和其他天体发出的光达到地球表面的障碍物。正因为有大气的存在，天文学家们才无法一如所愿地收集宇宙的各种信息。



20 世纪 70 年代，美国国家航空航天局（NASA）正式开始实施航天飞机计划。把大望远镜架设在环绕地球运行的轨道上，由宇航员来进行定期的检查、修理的设想，可能通过此计划得以实现。这就意味着要把一个具备多种功能、复杂的望远镜发射到太空中去。这不仅存在维护、修理的问题，还要用最先进的设备把原有的旧设备替换下来，让这个望远镜长期保持一个最佳的状态。最后，这个由美国科学院首先提出的计划，终于通过哈勃太空望远镜而得以实现了。

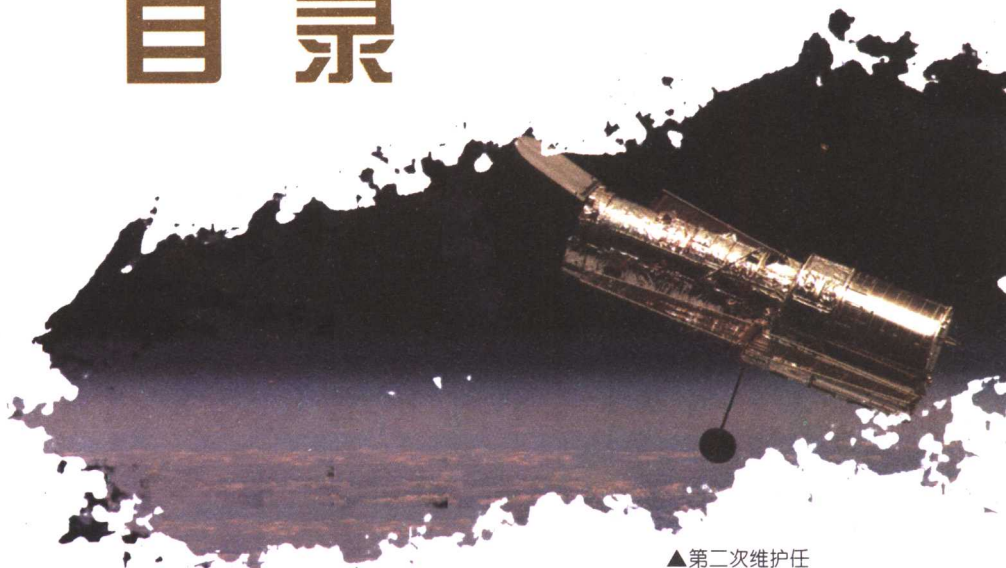
由于航天飞机“挑战者”号罹难事故的发生，哈勃望远镜的计划又推迟了 4 年，直到 1990 年才终于发射成功。然而，就在发射之后不久，该望远镜就被发现存在着光学方面的缺陷，这种缺陷叫做球面差。在 1993 年 12 月进行第一次维护任务时，天文学家们给该望远镜加上了光学修补系统，解决了这个问题。从此以后，哈勃望远镜开始正常工作，并取得了前所未有的成果，为天文学家们提供了非常多的宇宙信息。

“宇宙不仅比我们想象的奇妙，而且它比我们能够想象得到的还要奇妙。”哈勃望远镜为我们传送回来的黑洞周围气团的图片、木星与彗星冲撞的图片、宇宙大爆炸后不久即诞生的遥远星系的图片等，还有很多天文学家完全没有预测到的奇妙事物的图片，都包含在上面那句话里了。

我们想通过这本书，为您展现宇宙那多姿多彩的形态。看了这些哈勃太空望远镜拍摄的图片，您一定会惊讶，在我们所在的宇宙中，居然会有如此变化多端的形态、如此美妙丰富的色彩。让我们通过这些照片来追溯宇宙 140 亿年的历史，而且请您注意，在这段历史中，也包含着我们人类诞生的历史。如果读者可以通过本书对宇宙产生新的认识，我们将感到荣幸之至。

1997 年 1 月
罗伯特·威廉姆斯

目录



▲第二次维护任务完成后的哈勃太空望远镜。

▼ 第一章 哈勃的成果

宇宙的四维拼图	2
观测终极宇宙	6
宇宙中的“海市蜃楼” ...	8
哈勃之梦	10
发现黑洞	14
天体喷射物	16
天体环之谜	19
太阳的晚景	21
颜色的失真	24
星云中的“蛋”	26
土星与火星	31
海尔-波普彗星	35

▼ 第二章 太阳系的成员

恐龙的灭绝	40
彗星列车 SL9	41
超过预想的天文秀	45
宇宙警报系统	51
禁止拍摄的天体	54
冰冻而干燥的火星	56
木星及其卫星	59
土星环与风暴	62
横转的天王星	68

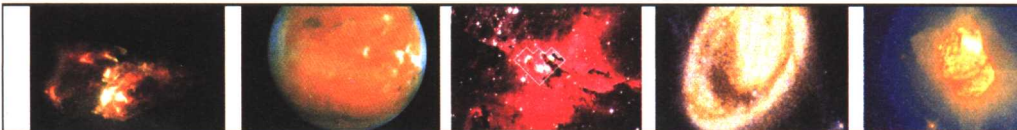
蓝色的海王星	70
冥王星与查龙	72

▼ 第三章 复活的哈勃

哈勃的发射	78
需要更多的光	82
模糊的照片	84
进化了的望远镜	87
难题缠身的哈勃	91
第一次维护任务	94
获得新生的哈勃	100
对哈勃的期待	105

▼ 第四章 恒星的一生

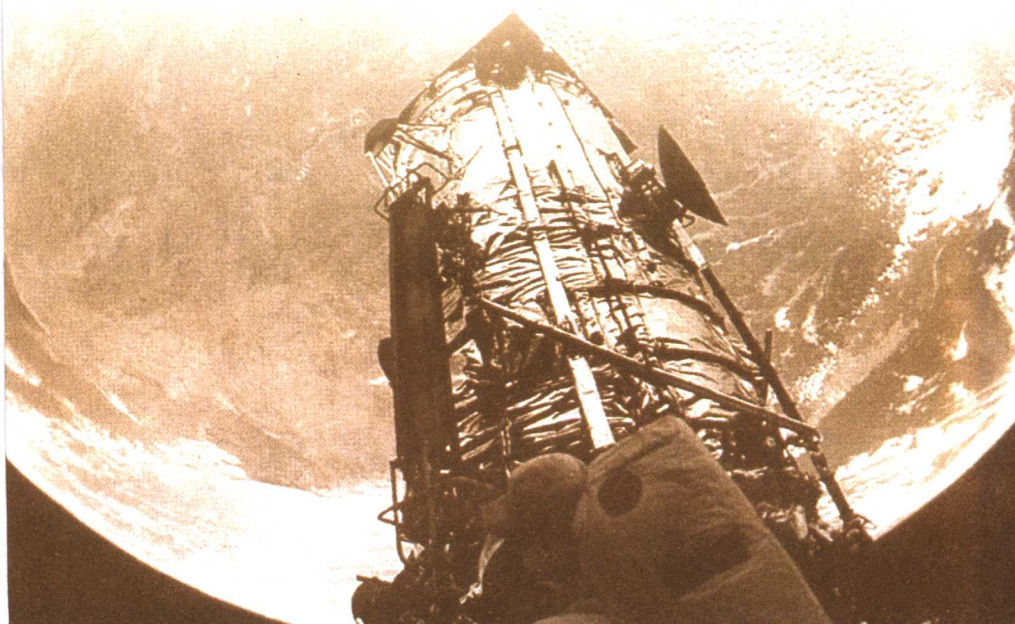
原始行星系圆盘	112
孕育恒星	116
恒星胚的喷流	120
褐矮星与红矮星	122
恒星风	126
老年恒星的膨胀	128
行星状星云	131
蟹状星云	136
宇宙的灯塔	141
恒星的轮回	143

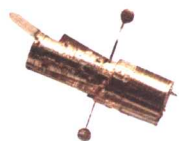


▼ 第五章 探索宇宙的起源

宇宙的阶层构造	148
宇宙中的“车轮”	154
活动星系核	156
类星体的真面目	163
宇宙的年龄	166
造父变星	168
星系形状的演变	171
碰撞与合并	176
引力透镜效应	179

► 后记





第一章

哈勃的成果





宇宙的四维拼图

2

透过哈勃看宇宙·无尽星空

无论在那个时代，人类对宇宙都十分感兴趣。夜空中的宇宙一片幽蓝，人们对它心怀敬畏，不由地感叹它的深邃。一说到宇宙，人们总要联想到：如何探索自己的过去，又如何展望自己的未来；我们身居其中的宇宙是怎样诞生的，将来又要怎样发展下去。对于宇宙，我们充满了求知欲，这也许是人类的一种本能愿望吧。

实际上，我们可以收集到来自宇宙的所有信息，夜空中密密麻麻地“书写”着宇宙从诞生开始直到现在的全部历史。但问题是，如何解读这些历史呢？如果说夜空中是些薄薄的、透明的“纸”，上面绘有各种天体，那么随着时间的流逝，这样的“纸”也叠加了几百张、几千张，甚至几万张。我们没有办法将这些“纸”一层层地剥开来，只能按照我们看到的无数层“纸”重叠时的样子去解读宇宙了。

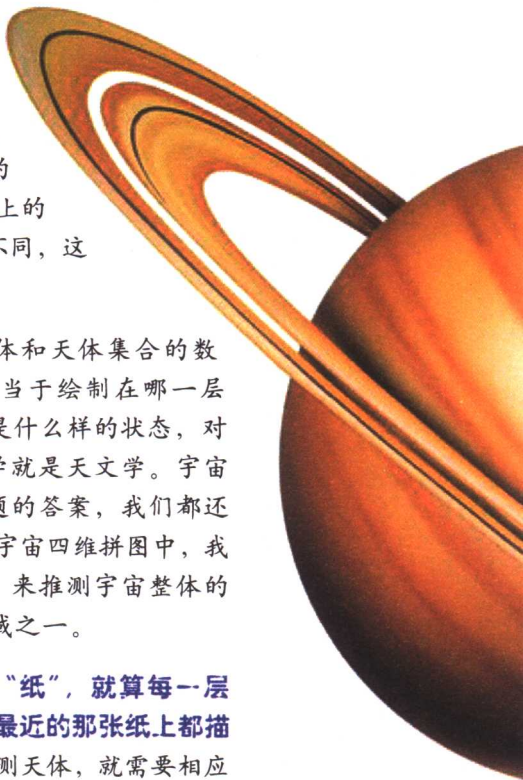
首先，我们要确认天体的颜色、形状和特征，还要学习了解这些颜色、形状和特征意味着什么。现在，离我们近的天体是更容易看到的，也比较

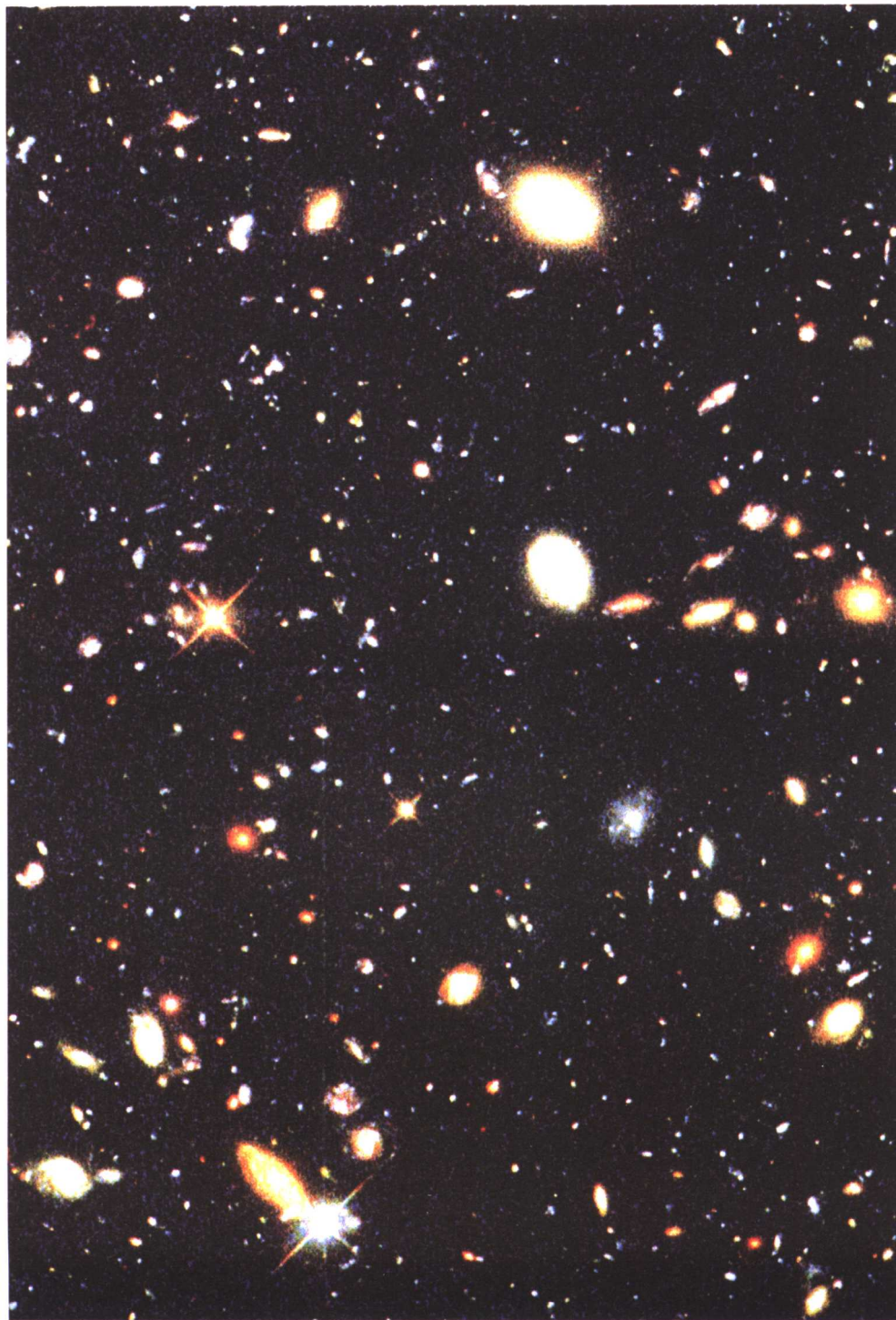
容易理解。然而，越是时间久远的，就越是难以看清。除此之外，那些遥远的天体还和近处的天体重叠在一起，也增加了识别的难度。

此外，天体有的亮，有的暗，就算是看得比较清楚的天体，也未必是绘在“上层纸”上，识别工作十分烦琐。虽然有天体的形状、颜色作为天体位置的主要判断依据，但天体在“纸”上的“描绘”方式随着时代的不同而不同，这个问题也要充分考虑在内。

对通过观测得到的各种天体和天体集合的数据进行透彻的分析，某天体相当于绘制在哪一层“纸”上，又表明了该天体当时是什么样的状态，对这些问题进行探索和研究的科学就是天文学。宇宙共有几个部分？甚至连这个问题的答案，我们都还不是十分清楚。在伟大、壮丽的宇宙四维拼图中，我们用已得的那部分有限的信息，来推测宇宙整体的样子，这也是天文学研究的领域之一。

宇宙中毕竟重叠着数万张“纸”，就算每一层“纸”都是透明的，我们想要确认最近的那张纸上都描绘了什么，也并非易事。想要观测天体，就需要相应的装备、技术，以及人员的训练，这些都是非常耗时间的。绘制宇宙的方法如下：首先选择上述“纸”上几乎没有“绘制”天体的部分，接着用精度非常高的仪器长时间地观测同一个地方。为了了解颜色，要用蓝色、绿色、红色等不同胶卷拍摄多张照片，然后再把这些照片合成在一起。

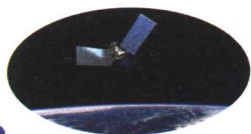




哈勃深场

这是目前为止用可见光拍摄到的宇宙最深层面的形态。在北斗星附近，肉眼几乎看不到任何天体。1995年12月18日到28日，哈勃对北斗星附近一个非常狭小的区域进行了为期10天的连续拍摄，最后再把拍摄到的325张照片合成在一起，构成了这张照片。在这张照片中可以看到1500~2000个星云，从这个结果推算，宇宙应该比我们原来预想的还要大5倍。这张照片上有500亿个天体，其中最暗的天体，其亮度只有我们用肉眼极限观测到的天体的四十亿分之一，也只有过去通过地基望远镜观测到的最暗天体的亮度的1/10。这张照片只拍摄了宇宙中一个最普通的区域，但它反映了宇宙超深场的典型形态。





观测终极宇宙

在 1995 年 12 月，哈勃连续 10 天对准了北斗星附近一个很狭小的区域进行拍摄，实际曝光次数为 325 次。通常哈勃对一个区域进行观测，最多不过 1 天时间。连续 10 天，这在哈勃的历史上是前所未有的。这么做的目的是尽可能精确地观测宇宙“下层纸”上描绘着的天体，也就是观测尽可能远的宇宙。观测的结果就是上一页叫做“哈勃深场”的照片。照片上的颜色是天体真实的颜色。通过这张照片，我们可以看到宇宙的色彩实际上是多么绚丽。

威廉姆斯：“哈勃的观测计划是经过严密审查的，在一年多以前就已经有确定的方案，不能在其后任意添加观测任务。但是，我作为运营哈勃的太空望远镜科学研究所的所长，有权力支配哈勃所有观测时间的 5% 到 10%。我可以按照自己的判断，并充分听取周围人的意见来安排这部分时间。我有权力把这部分时间安排给我认为重要的计划。

就在 1993 年，我成为所长之前的那段时间，我

看到了一位天文学家用修理之前的哈勃拍摄到的遥远星系的照片，那时我就深感哈勃能力之伟大。我相信，经过修理，再进行长时间的观测，哈勃一定可以为我们展现宇宙初期的样子，所以我决定把自己能够支配的时间都贡献给哈勃。哈勃深场中拍摄的天体的年龄，大部分都是宇宙年龄——140 亿年的一半。当然，也许其中也有从宇宙诞生之日起不到 10 亿年就已经存在的天体。也许说来有些让人难以置信，随着研究不断深入，我们确实可以通过这一张照片推算出宇宙大致的历史。当然，也不是所有的谜团都可以通过这样一张照片解开的。”

我们是通过光来看物体的。光的速度是每秒 30 万千米，每 1 秒钟可以环绕地球 7 圈半。但是从宇宙的规模来看，光看上去就比乌龟走得还要慢了。光在 1 年的时间里走过的距离约为 9.5 万亿千米，我们把这个距离叫做光年。距太阳最近的恒星，距离地球 4.3 光年，最近的星系——仙女座距离地球 220 万光年。也就是说，从仙女座发出的光，不经过 220 万年的长途跋涉，是无法到达地球的。天体离我们越远，我们看到的就是这个天体越古老的样子。

我们看得越远，就越接近宇宙的终极，也就是宇宙开始时期的样子。但是，从遥远的天体发出的光，又少又暗，所以要拍摄这样的天体，就需要经过长时间曝光，也正因为如此，哈勃深场的拍摄才花了 10 天时间。