

引爆的不仅仅是眼球，还有思想

# 大爆炸

——宇宙通史



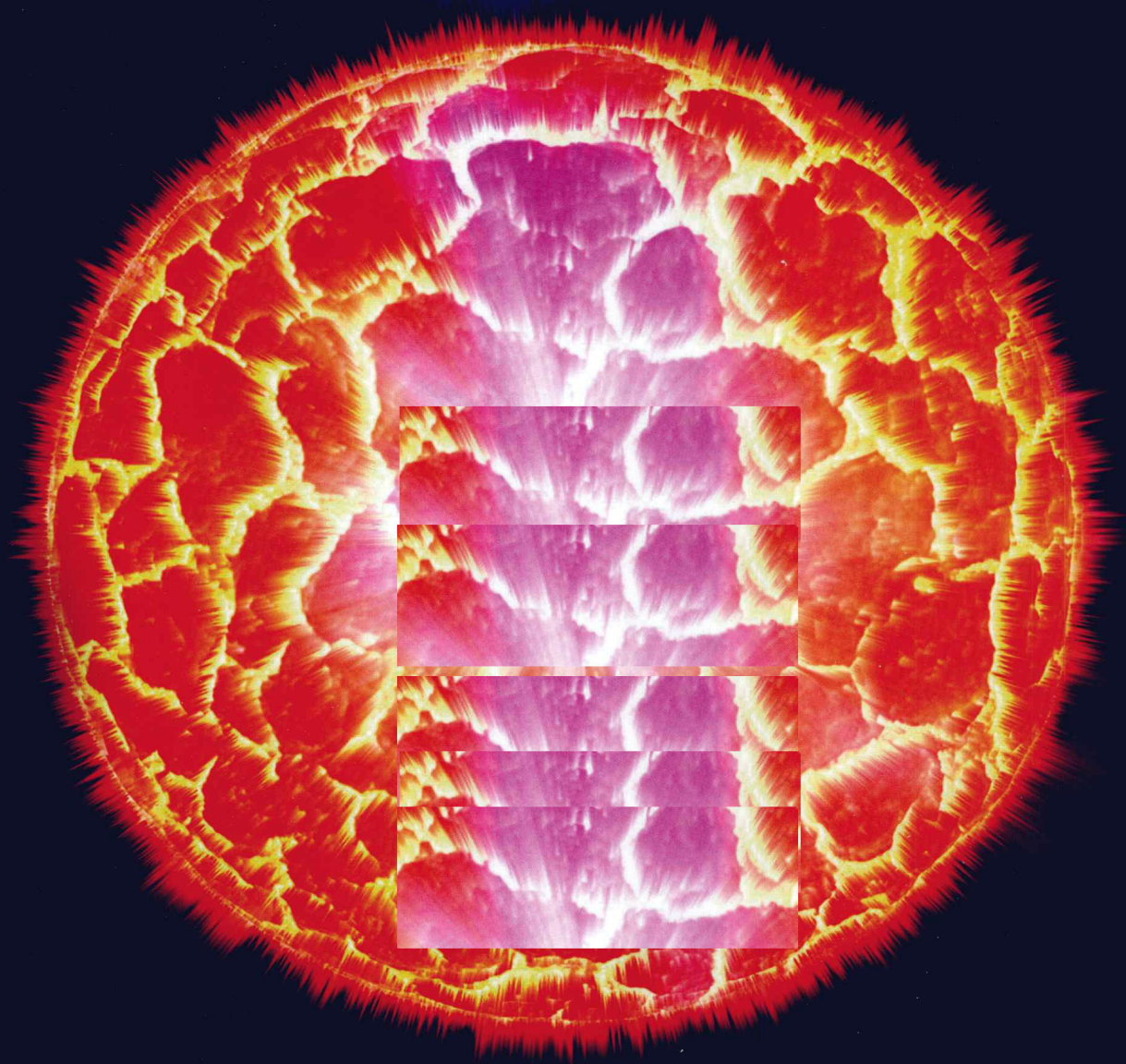
[英] 帕特里克·摩尔 [英] 布赖恩·梅 [英] 克里斯·林陶特 著  
李元 曹军 李鉴 张子平 陈冬妮 译

Bang! The Complete History of the Universe

 广西科学技术出版社

Bang! The Complete History of the Universe

# 大爆炸——宇宙通史



[英] 帕特里克·摩尔 [英] 布赖恩·梅 [英] 克里斯·林陶特 著  
李元 曹军 李鉴 张子平 陈冬妮 译

广西科学技术出版社

著作权合同登记号 桂图登字: 20-2008-116  
Text©Patrick Moore and Duck Productions  
Limited 2006  
Design©Carlton Books Limited 2006

### 图书在版编目(CIP)数据

大爆炸——宇宙通史/(英)帕特里克·摩尔,(英)布赖恩·梅,(英)克里斯·林陶特著;李元,曹军,李鉴等译. —南宁:广西科学技术出版社,2010.1  
ISBN 978-7-80763-364-8

I. 大… II. ①摩…②梅…③林…④李…  
III. “大爆炸”宇宙学 IV. P159.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第139321号

DA BAOZHA——YUZHOU TONGSHI  
大爆炸——宇宙通史

作 者: [英]帕特里克·摩尔  
[英]布赖恩·梅  
[英]克里斯·林陶特  
翻 译: 李 元 曹 军 李 鉴  
张子平 陈冬妮  
策 划: 张桂宜  
责任编辑: 张桂宜 赖铭洪  
封面设计: 卜翠红  
责任审读: 梁式明  
责任校对: 曾高兴 田 芳  
责任印制: 韦文印

出 版 人: 何 醒  
出版发行: 广西科学技术出版社  
社 址: 广西南宁市东葛路66号  
邮政编码: 530022  
电 话: 010-85893724(北京)  
0771-5845660(南宁)  
传 真: 010-85894367(北京)  
0771-5878485(南宁)  
网 址: <http://www.gxkjs.com>

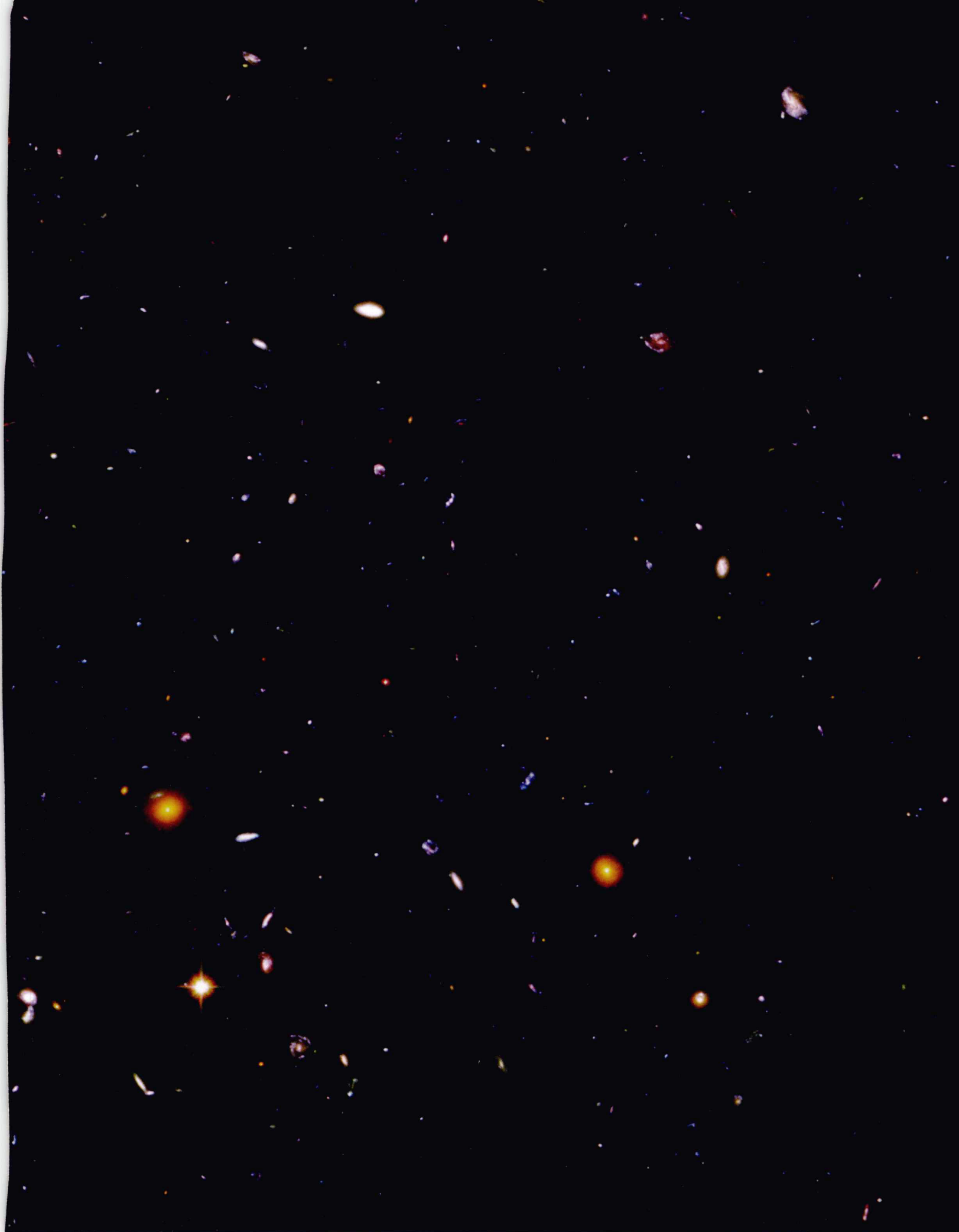
经 销: 全国各地新华书店  
印 刷: 北京华联印刷有限公司  
地 址: 北京经济技术开发区东环北路3号  
邮政编码: 100076  
开 本: 889mm×1194mm 1/16  
字 数: 280千字 印张: 12  
版 次: 2010年1月第1版  
印 次: 2010年1月第1次印刷  
书 号: ISBN 978-7-80763-364-8 / N·5  
定 价: 68.00元

### 版权所有 侵权必究

质量服务承诺: 如发现缺页、错页、倒装等印装质量问题, 可直接向本社调换。  
服务电话: 010-85893724 85893722  
团购电话: 010-85808860-801/802

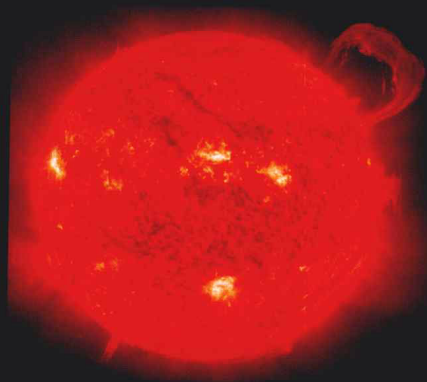






# 中译本前言

李元



宇宙是什么？天体是什么？成千上万颗星星是什么？它们从哪里来？又往何处去？远古的人类和星空最亲近（那是夜晚没有灯光照耀的世界），但他们并不了解星星和日月的运行和变化。人类自文明诞生以后逐渐发展了科学技术，但对宇宙的了解仍然有限。400年来无数的望远镜和各种科学仪器指向天空，对天体进行观测、搜索、计量、摄影、分析、研究。直到人造卫星上天，太空时代来临，各种科学探测器飞出地球，从太阳系里发回许多信息、照片、资料，又有多种空间望远镜飞上太空全面扫描各类天体，给人类带来无限惊喜，展示给我们见所未见、闻所未闻的事物和景象，还有许许多多的疑问等待人们去研究。还有宇宙中神秘的暗物质又在哪里？它们又是什么？它们在宇宙中的位置、能量、作用几何？近年来更引人注意的是寻找太阳系外的行星——特别是类地行星上可能存在的生命形态和地外文明更是人们的兴趣焦点。虽然地球上的事物演变已经千头万绪，十分复杂，但天上的事，也不能忽视，我们需要去仰望星空，因为地球是宇宙的一员，我们不能不去了解地球的宇宙环境。

《大爆炸——宇宙通史》这本书，正是在时间和空间上以大尺度的宏观规模去读宇宙的去、现在和将来，也就是宇宙演化的全部历史。这本书也是我看到过的这方面的最佳读物之一，它的作者都是这方面的专家，既深入又浅出地把宇宙的故事娓娓道来，更让人高兴的是当今世界的天文科普大师帕特里克·摩尔也是作者之一，那就可知本书的质量和分量了。

☆ ☆ ☆

这是一本很值得阅读的书，当然也不是轻易就能读懂的，读者起码要有一定的基础科学知识。

在我们银河系中的太阳系里，生命偶然诞生在地球上，又经过漫长的年代终于有了高级智慧生命——人类（在宇宙间难道只有地球人最聪慧吗？天晓得！谁又敢说？）。人的个体不大，寿命最长也不过百十来岁，但是通过多少代人的努力探索——特别是借助望远镜发明400年来科学的迅速发展，人类探索宇宙的广度和深度及其速度都达到了空前的程度，所以2009年被联合国宣布为“国际天文年”。通过科学和技术的协力，才能有足够的研究成果提供给科普作家写出这类宇宙演化史的著作。就以本书为例，作者都是这方面的专家和能手，甚至还有科普大师，他们能把如此复杂而漫长的以十亿年百亿年为尺度的宇宙演化史，通俗有趣地纳入这本不太大的书中。如果能通晓这本有趣的宇宙史的话，你就会了解人类在宇宙中的位置以及探索宇宙的意义。在人类短促的科技发展道路上，居然能从一百几十亿年前的创世时代跨越到文明昌盛的现代，而且还能展望几十亿年以后的未来图景，这实在是了不起的事情。

本书的作者之一是帕特里克·摩尔，他是令人尊敬的把一生全部献给天文学的传播和发展的当代科普巨人之一，不止在英国，在全世界他都是一位科普明星！1995年我去参观美国帕洛马山天文台著名的5米直径的海尔望远镜时，天文台的展厅中播放的生动说明就是帕特里克·摩尔亲自讲解的。5米巨镜不但是美国的国宝，也是世界级的科技成就，是人类探索宇宙的一个里程碑，而介绍这架观天巨镜的人，不是美国人，而是英国的帕特里克·摩尔！在20多年前我曾有幸和他通信，得益良多，也从他和他的朋友处了解到他的一些情况：他一直独身生活，进行了大量科学活动，编著了许许多多、各式各样的天文科普书刊，他也是BBC的明星。他身材魁梧，但要把他所有的编著书刊都叠加在一起，肯定要超过他的身高好多，可以说是著作超身。他还是一位音乐爱好者，并会作曲。他今年86岁，仍然活跃在群众中。

本书还有一大特点就是真正的图文并茂，书中附有大量大幅的色彩绚丽的天文图片，很多是别处未见的，均是精心挑选出来的。

2009年是国际天文年，本书的中文版的翻译出版是对国际天文年的一份献礼。

☆ ☆ ☆

我还想借此机会和读者谈谈我对这本书的看法。对一般读者来说，能全部读懂而且有所领悟和感到乐趣那当然是最理想的。但是有些读者可能不会一下都读懂，也可以把喜欢的容易理解的部分先读，以后随着自己科学基础知识的增长，自然会把这本书消化。那么漫长的宇宙演化全史，不可能那么快地全部理解。我还建议，如果需要，可以顺便去读一两本有趣的较全面的天文科普读物（这类读物书店里多的是），这样也有助于读懂本书。

本书中讲认识星座的那部分以及所附的星图有些过于简单，对此有兴趣的读者可以看看图文并茂的谈星座的书以补此书的不足。

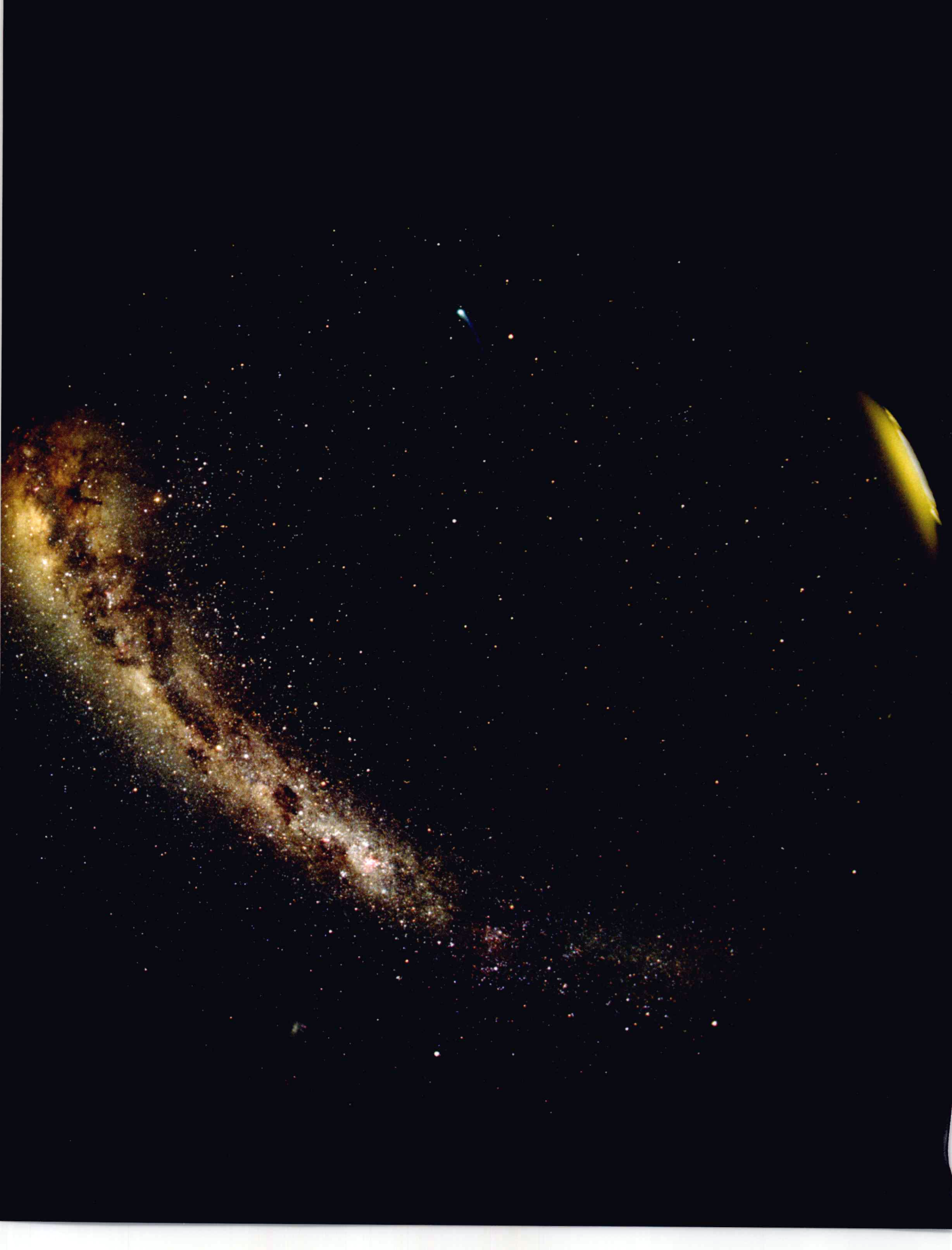
☆ ☆ ☆

也许有的读者会有疑问，这本书里某些章节所论述的过去和未来的图景是否可信？是否是宇宙演化的必然途径？宇宙在数以十亿百年计的漫长岁月中演变，宇宙间的任何生命或智慧生命都是绝对无法看到它的全程的，甚至去研究和推论宇宙的演化历程也都是十分艰难的。在宇宙间也许有些智慧生命所达到的科技程度远远超过我们，也许他们有和我们地球人完全不同的展望和结论，这也未可知。

从现实意义上说，那137亿年以前也好，50亿年以后也好，对我们现在的“地球·人类·社会·个人”都没有太多的影响和关系。在我们的现实生活中，只有尊重自然界的客观规律，爱护环境，保护地球，建设我们的家乡和祖国，才能对人类作出有益的贡献，才能有一个和平共处，和谐共有的人类大家庭，才不至于把在宇宙中不断运行的美好地球破坏摧残，自毁家园。我想这应该是我们读过本书，获得更开阔的视野和更新思想之后应有的积极态度。







# 前言 Preface

曾有一位天文学家认为这是一个荒诞不经的念头。如果不是他的感叹，我们可能今天不会在这里讨论所谓的“大爆炸”。

从20世纪40年代后期开始，英国天文学家弗瑞德·霍伊尔就是稳恒态假说的著名拥戴者，这个理论最初是由赫尔曼·邦迪和托马斯·戈尔德提出的。出于哲学上的原因，霍伊尔被宇宙在极大尺度上必然不随时间改变的观点所吸引。根据埃德温·哈勃在20世纪20年代的发现，霍伊尔和其他人注意到宇宙中的个体正在互相远离。因此，为了保证宇宙看上去不产生变化，稳恒态理论家们推论出新的物质必须在每个地方持续不断地产生以抵偿损失，即持续创生的概念，这样就能保证宇宙在实质上永远保持不变。与此同时，乌克兰宇宙学家乔治·伽莫夫则反驳道，宇宙有可能从某个时刻起才存在，而且根本就不是处在一个稳定的状态下。在1949年的一次广播中，霍伊尔强烈地断言，当前的观测事实与那种要求所有物质在“一次大爆炸”中产生的理论相矛盾。于是无意中，霍伊尔为这种他耗费余生与之搏斗的理论创造了一个名字。

在20世纪50年代和60年代早期，两种理论交锋得很厉害。但是所积累的观测证据逐渐向那种霍伊尔认为难以接受的原始大爆炸倾斜。对稳恒态理论的致命一击出现在1964年，彭齐亚斯和威尔逊（最初无意间）发现了宇宙微波背景辐射——上百亿年后大爆炸的回声，宇宙创生的混响。

## ◀ 南天星空

在澳大利亚新南威尔士看到的星空。环形200度视野的星空使用一只鱼眼镜头拍摄。百武彗星位于上方。下方的模糊光斑是大麦哲伦星云。这个邻近的矮星系正处于被我们银河系吞并的过程中。照片中的亮带就是银河。左边最亮的部分正是银河系中心的方向。

## ◀ 作者们

克里斯·林陶特和布赖恩·梅站在帕特里克·摩尔身旁，正在准备观测2004年的金星凌日。



## ▶ 年轻的星团

有人把它看作是一张狻猊的样子。星团NGC 2467是非常活跃的恒星温床。那里新恒星不断地从巨大的气体尘埃云中诞生。

大爆炸理论（更准确地说，是一套理论）如其所说，仅是一种理论。我们对于所居其中的宇宙进行观察与测量得到的事实证据，需要创建思辨的模型与之拟合。在天文学中，不断有模型被采纳，或被抛弃。因为远未找到所有事实，所以如果几年内我们这本书还不需大规模重写的话，会令人感到很新鲜。当然我们在这里所讲的故事是出自目前大多数天文学家都认为比较好的一个模型。

我们的目标是按照事件发生的顺序讲述宇宙自身演化的故事，所以我们把一些历史轶事和次要话题的内容安排在灰色的栏目中而不放入正文。如果你希望专注地欣赏宇宙的故事，尽可以跳过灰色栏目中的内容，留待日后阅读。请记住，我们故事的主线始于第一章。每个后续的章节专门描述某个时段内发生的事件，从过去到现在，再到能够展望到的、几乎不可思议的遥远的未来。

在偶数页的页眉可以找到一个有用的绝对时间参考，提示我们已经沿着时间线走了多远。在本书中我们采用以宇宙创生为零点的绝对时间标度，这个时刻我们记为A.B.，即“大爆炸后”。

我们在此书中讲述的发现是由天文学和科学上的一些杰出先驱们做出的。在本书后附有他们的小传。另外还附加了由帕特里克撰写的实践天文学介绍，毕竟我们都是从仰望星空并好奇它的奥秘开始起步的。

## 单位的说明

温度单位使用摄氏度或者开氏度（摄氏度加273）。要将摄氏度换算成华氏度，乘以1.8再加上32。

天文距离的单位是光年，1光年等于6万亿英里或者9.6万亿千米。

## ▼ 月亮

从帕特里克的天文台里看到的一轮皎洁的满月。





中译本前言

前言

引言

天空的诱惑

第一章

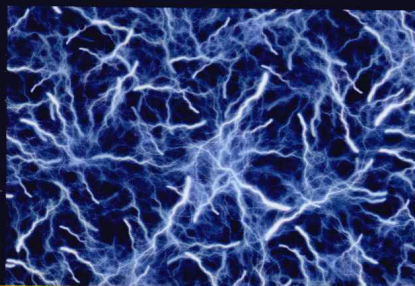
万物肇始

第二章

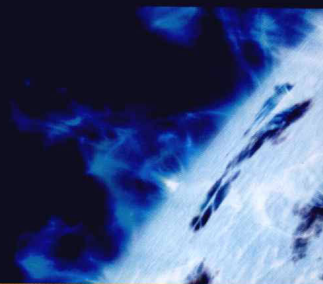
于是有了光

第三章

演化中的宇宙



大爆炸后 $10^{-43}$ ~ $10^{-32}$  秒



大爆炸后30万~7亿年



大爆炸后7亿~90亿年

## 大爆炸

尾声

实践天文学

天文学家小传

宇宙时间表

名词术语解释

CONTENTS

目录

第四章  
恒星与行星

第五章  
生命的诞生

第六章  
透视未来

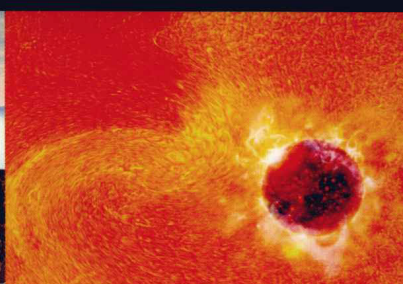
第七章  
宇宙的结局



大爆炸后90亿~92亿年



大爆炸后92亿年到现在



现在到大爆炸后187亿年

大爆炸后187亿年向前

↑  
现在

→  
无限



INTRODUCTION The Lure of the Skies





**在** 一个明朗的夜晚仰望天空，如果你是在一个远离现代都市光污染的地方，就可以看到成百上千的星星，点缀着苍穹。很多人都知道这些不断闪烁的小小的光点就是一个个太阳，而其中许多都比我们自己的太阳要大得多、热得多，也有威力得多。而我们的地球只是一颗不起眼的行星，在宇宙中的地位就好比撒哈拉沙漠中的一粒细沙。但在这些之后隐藏着什么？宇宙是如何开端的？它是如何演化的？而如果真有一个终极存在的话，又将怎样消亡？

天文学家们正试图回答这些问题。我们这些小小的生命，居住在围绕着一颗普通恒星旋转的小小星球上，靠着从无限遥远的星星发出的光线，探索着宇宙深处的秘密，甚至向另外的世界发送自己制造的宇宙飞船，这是多么了不起的事情！很有可能我们只是宇宙中的初等生物，其他的文明早已超越了我们，但我们毕竟已经在探索所居住的这个宇宙的征途上起步了。在本书中我们将竭尽全力为你讲述宇宙的故事：从它远远早于地球存在时的诞生，如何演化到现在，以及它遥远的未来，那时地球甚至在记忆中都已经不存在了。这当中有许多我们不曾了解、可能永远也不会了解的奥秘。但从我们的祖先仰望繁星并自问“我们是谁”开始，直到今天，我们一直在这条路上探索着。

我们正生活在天文学的黄金时代。新的观测设备——比如在朦胧的大气层外环绕地球的哈勃太空望远镜——就在几十年前都还不可想象。在过去50年中我们能取得如此惊人的成就，另一个关键因素就是计算机不断增长的巨大威力。

没有哪个领域在近年来取得了像宇宙学——在最大的尺度上研究宇宙的去、现在和未来演化的学说——这样辉煌的进展。在20世纪的大部分时间里，大多数天文学家都曾倾向于一种静态的宇宙，在最大的尺度上是均匀的而且不随时间变化。这与我们现在的看法差异实在是太大了。

## 我们身在何处

在下面的故事里，我们面对的是十分巨大的空间和时间跨度。地球是一个直径为12 800千米的圆球，在1.5亿千米的距离上环绕太阳运行。地球是八大行星之一，和众多小得多的天体一起组成太阳系。

大多数行星都有卫星。我们所熟悉的月亮是地球唯一的卫星，在环绕太阳的旅途中忠实地陪伴着我们。像行星一样，它自身只反射太阳光。月亮离我们不过40万千米，所以看上去是这样地引人注目。这也是人类曾经涉足的唯一的地球外世界。1969年，当尼尔·阿姆斯特朗在月球静海荒凉的岩石上说出“这是一个人的一小步，但却是人类的一大步”时，生活在那时的人们都不会忘记那种激动人心的心情。

但太阳系只是宇宙的很小的单元，我们所在的星系——银河系——包含至少1000亿颗太阳，而且它们很多都伴有行星。我们尚不确定这些行星上是否存在任何形式的生命，无论这些生命是否具有智慧。

### ① 北斗七星

可能是最为著名的星座。北斗，或称长勺，在天文学家的眼中并不是一个完整的星座。它包含大熊座中最亮的七颗星。

### ② 地球升起

阿波罗8号拍摄。这张签名照片是由阿波罗8号的指令长弗兰克·波尔曼亲自送给帕特里克的。阿波罗8号飞船首次完成了载人从月球背面飞过的任务。

### ③ 另一个“一小步”

布兹·奥尔德林离开月球舱，与尼尔·阿姆斯特朗在月面上会合。“我把舱门半关上，确保我出去时门不会锁上。”他说。“好主意。”阿姆斯特朗回答道。

