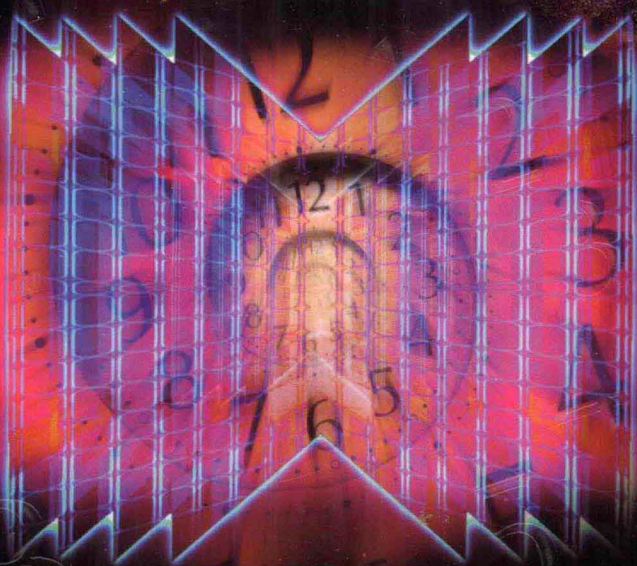


A BRIEF HISTORY OF
TIME

图解 时间简史


人人都可以读懂的霍金



[英] 斯蒂芬·霍金 原著

STEPHEN · HAWKING

王宇琨 董志道 编著

 北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

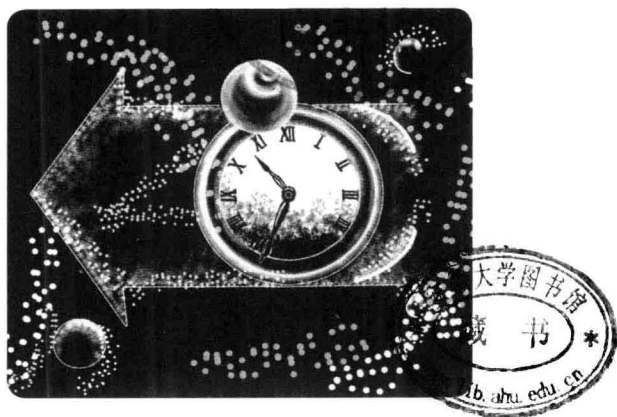
 ZITC
紫图

图解 时间简史

人人都可以读懂的霍金

[英] 霍金◎原著

王宇琨 董志道◎编著



TUJIE SHIJIAN JIANSI

 北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

图书在版编目(CIP)数据

图解时间简史 / (英) 霍金(Hawking, S.) 原著, 王宇琨, 董志道编著.

— 北京: 北京联合出版公司, 2013.7

ISBN 978-7-5502-1649-5

I. ①图… II. ①霍… ②王… ③董… III. ①宇宙学

—普及读物 IV. ①P159-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第146950号

项目策划 紫圖圖書 ZITQ®

丛书主编 黄利 监制 万夏

原 著 [英] 霍金

编 著 王宇琨 董志道

责任编辑 喻静

装帧设计 紫圖装帧

封面设计 紫圖装帧

北京联合出版公司

(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

150千字 787毫米×1092毫米 1/16 20印张

2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷

ISBN 978-7-5502-1649-5

定价: 49.90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

导读 霍金与《时间简史》

- 1. 霍金：有史以来最杰出的科学家之一..... 16
- 2. 霍金的作品：从《时间简史》到《大设计》..... 18
- 3. 量子宇宙论：霍金讲述宇宙的由来..... 20

第一章 我们的宇宙

- 1. 与生产生活休戚相关：人类开始关注宇宙..... 24
- 2. 种种宇宙模型的出现：古希腊的宇宙观..... 26
- 3. 地球是静止的宇宙中心：16世纪前欧洲的地心说..... 28
- 4. 以太阳为中心的宇宙模型：哥白尼的日心说..... 30
- 5. 地动说被证实：行星运动三大定律..... 32
- 6. 宇宙没有中心：布鲁诺的悲剧..... 34
- 7. 地球的能量源是太阳：我们居住在太阳系..... 36
- 8. 离太阳最近的恒星：半人马座的 α 星C..... 38
- 9. 宇宙的度量单位：光年..... 40
- 10. 望远镜犹如时间机器：我们看到的是宇宙的过去..... 42
- 11. 美丽而神秘的天河：无数恒星的集合..... 44
- 12. 一个巨大的铁饼：银河系的形状和大小..... 46
- 13. 为数众多的旋涡星系：美丽的猎犬座M51..... 48
- 14. 仙女座星云在银河系中吗：关于仙女座大星系的争论..... 50
- 15. 使用亮度变化的恒星：测量天体的距离..... 52

16. 仙女座星云在银河系之外：哈勃的发现.....	54
17. 宇宙广阔无垠：到仙女座星系的距离.....	56
18. 旋涡星系、椭圆星系和不规则星系：星系的形状.....	58
19. 错综复杂的星系世界：星系的大小和间距.....	60
20. 星系聚集成群：星系团和超星系团.....	62
21. 宇宙空洞的发现：难解的宇宙之谜.....	64
22. 从照片到CCD：天文学的技术革新.....	66
23. 向宇宙的尽头探索：宇宙学的发展.....	68
24. 巧合还是神奇：金字塔的奥秘.....	70

第二章 相对论：空间和时间

1. 爱因斯坦：20世纪最伟大的物理学家.....	74
2. 光速：亘古不变的速度.....	76
3. 永恒不变：绝对时间与绝对空间.....	78
4. 绝对空间：一直在找却没有找到的空间.....	80
5. 爱因斯坦之前的解释：运动中的物体长度会缩小.....	82
6. 光速不变原理：爱因斯坦的破空之解.....	84
7. 相对性原理：伽利略提出的相对论.....	86
8. 四维：时间与空间的集合.....	90
9. 何谓同时：同时也是相对的.....	92
10. 钟表变慢：光速恒定带来的奇特现象之一.....	94
11. 测定值会缩小：光速恒定带来的奇特现象之二.....	96
12. 验证时间变慢：穿过大气层的中微子流.....	98
13. 再度相逢时谁更年轻：双子吊诡之谜.....	100
14. 男孩更年轻：双子吊诡的解答.....	102
专题 水桶实验：牛顿寻找的绝对空间.....	104

第三章 膨胀的宇宙

1. 世纪大发现：宇宙在膨胀.....	108
2. 最初的观测：斯莱弗的发现.....	110
3. 光谱分析的应用：光的波长和颜色.....	112
4. 远去的声音会变低：多普勒效应.....	114
5. 星系在远离的证明：红移和退行速度.....	116
6. 天文学的超级巨星：埃德温·哈勃.....	118
7. 越远的星系远离速度越快：哈勃定律.....	120
8. 为了观测更远的星系：变大的望远镜.....	122
9. 宇宙没有边界：无边的宇宙.....	124
10. 宇宙没有中心：我们不在宇宙的中心.....	126
11. 不断地加速：空间是怎样膨胀的.....	128
12. 所有的星系重叠在一起：最初的宇宙很小.....	130
13. 宇宙的起源：爆炸性的宇宙.....	132
14. 地球比宇宙更古老：宇宙的年龄.....	134
15. 哈勃的错误：两种造父变星.....	136
16. 以光速远离的星系：人类看不到的宇宙.....	138
17. 宇宙会永远膨胀吗：宇宙的未来.....	140
18. 热寂还是大坍塌：宇宙的终结.....	142
19. “空荡荡”的宇宙：宇宙的物质.....	144
20. 暗物质发现的经过：扎维奇的发现.....	146

第四章 大爆炸、黑洞和宇宙演化

1. 宇宙膨胀和光的波长：拉长的光波.....	150
2. 物质构成的基本单位：原子核和电子.....	152
3. 原子核的构成：质子和中子.....	154

4. 制造原子核的能量：汤川秀树的发现.....	156
5. 热宇宙的物质形态：没有结构的宇宙.....	158
6. 热平衡下的均匀温度：宇宙开始的状态.....	160
7. 元素是什么时候生成的：伽莫夫的困扰.....	162
8. 大爆炸的闪现：氢弹实验和伽莫夫.....	164
9. 从一到无穷大：宇宙开始的3分钟.....	166
10. 与大爆炸相对立的理论：稳恒态宇宙学模型.....	168
11. 大爆炸理论的先驱：弗里德曼和勒梅特.....	170
12. 电话公司发现的电波噪音：大爆炸理论的证据.....	172
13. 空中交织着各种电磁波：光波的伙伴.....	174
14. 电波的温度：热辐射.....	176
15. 电波杂音带来的诺贝尔奖：关于宇宙背景辐射的两次获奖.....	178
16. 充满整个宇宙的电磁辐射：宇宙微波背景辐射.....	180
17. 原子的形成使宇宙透明化：宇宙放晴.....	182
18. 宇宙开始的波动：COBE的发现.....	184
19. 由微小的波动引发的：星系的形成.....	186
20. 暗物质的重要作用：星系由暗物质的波动产生.....	188
21. 最初形成的天体有多大：最初天体的大小之争.....	190
22. 最远的天体类星体：类星体的能量之谜.....	192
23. 连光也逃不出来的地方：神秘的黑洞.....	194
24. 类星体的能量之源：活动星系核模型.....	196
25. 类星体的探索：恒星诞生于类星体.....	198
26. 大爆炸之父：伽莫夫的生涯.....	200

第五章 宇宙的开始和未来

1. 更细微的宇宙开端：质子和中子是否也会瓦解.....	204
2. 比质子和中子更小的粒子：物质由夸克构成.....	206

3. 宇宙间的隐者：中微子	208
4. 反物质哪里去了：磁单极概念的引入	210
5. 大爆炸的又一谜团：磁单极疑难	212
6. 宇宙的势力范围：视界疑难	214
7. 解决诸多疑难：暴胀理论的提出	216
8. 什么是暴胀：暴胀是加速膨胀	218
9. 引起暴胀的原因：与引力相反的作用力	220
10. 恒星、星系的生成：量子波动引起密度波动	222
11. 探寻暴胀的直接证据：重力波背景辐射	224
12. 创造宇宙的时间：普朗克时间	226
13. 取代粒子的最小存在：超弦理论	228
14. 十维、十一维的时空：膜宇宙论	230
15. 大爆炸以前宇宙就存在：两种流行的模型	232
16. 未来的宇宙图景：宇宙加速膨胀	234
17. 地球的未来：彗星向地球倾注而来	236
18. 太阳的未来：最后变成白矮星	238
19. 星系的未来：恒星从星系中蒸发	240
20. 星系的继续演变：巨大的黑洞	242

第六章 时间箭头

1. 时间箭头：时间的单一方向性	246
2. 普遍的物理法则：时间不会从过去流向未来	248
3. 硬币实验：过去和未来的区别	250
4. 时间本质：时间是一种可能性的流逝	252
5. 硬币试验的发现：熵增大的法则	254
6. 两种状态：宏观状态与微观状态	256
7. 玻耳兹曼：深受哲学困扰的物理学家	258

8.不同的时间箭头：宇宙论的时间箭头.....	260
专题 意识中的时间：我们如何觉察时间.....	262
9.时间指向的标志：熵增大与宇宙创始.....	264
10.宇宙创始状态：宇宙膨胀与收缩.....	266
专题 生物赖负熵为：薛定谔与负熵.....	268
11.进化的起源：宇宙的起点.....	270
12.彭罗斯的假说：用奇点区分过去和未来.....	272

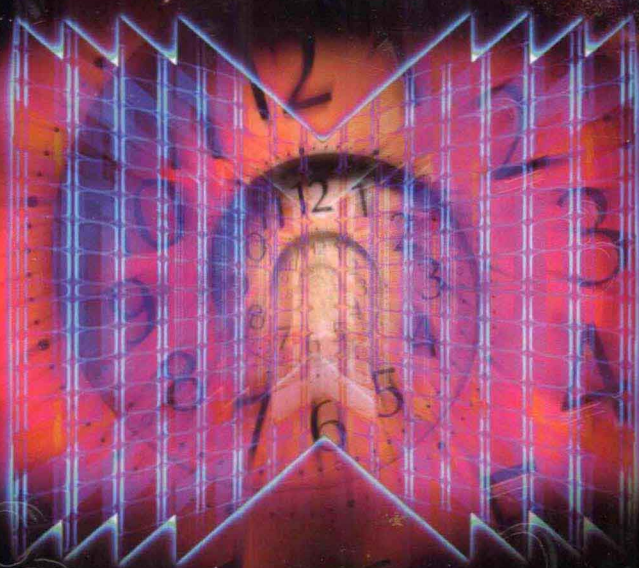
第七章 虫洞和时间旅行

1.真的可能吗：神奇的时间机器.....	276
2.封闭的时间轴：时间的特质.....	278
3.旋转黑洞：另一种黑洞.....	280
4.时间隧道：连接平行宇宙的通道.....	284
5.虫洞：连接时间的隧道.....	286
6.使用虫洞：时间机器的制造原理.....	288
7.宇宙绳：宇宙中的绳状能源群.....	290
8.能源的最低状态：真空的互相转换.....	292
9.缺口：宇宙绳周围的时空.....	294
10.使用宇宙绳：制造时间机器.....	296
11.保存历史：霍金关于历史保存的假说.....	300
12.反粒子：朝过去行走的粒子.....	302
13.使用反物质：相对生成与相对消灭.....	304
14.终极答案：回答“时间机器可能吗”.....	306
附录一：我们如何感受空间和时间.....	308
附录二：不可不知的物理名词.....	310

A BRIEF HISTORY OF
TIME

图解 时间简史

人人都可以读懂的霍金



[英] 斯蒂芬·霍金 原著

STEPHEN · HAWKING

王宇琨 董志道 编著

 北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

ZIT

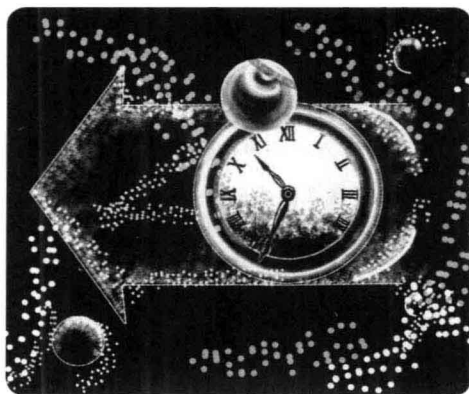
紫图

图解 时间简史

人人都可以读懂的霍金

[英] 霍金◎原著

王宇琨 董志道◎编著



TUJIE SHIJIAN JIANSHI

序言

坚强的轮椅巨人，辉煌的科学巨著

宇宙之王——霍金

斯蒂芬·威廉·霍金，出生于1942年1月8日，毕业于牛津大学和剑桥大学，并获剑桥大学哲学博士学位。21岁时他不幸患上了卢伽雷氏症，全身肌肉开始萎缩，瘫痪在轮椅之上，只有三根手指可以活动。到了1985年，他又因患肺炎做了穿气管手术，从此失语，与外界交流只能通过语音合成器来完成。然而这些肉体上的苦痛终究没能阻挡住这位科学巨人前行的脚步。1973年，他的科研领域开始涉及黑洞辐射、量子引力论、量子宇宙论等。他提出“宇宙大爆炸自奇点开始”，“黑洞最终会蒸发”，这些理论跨越了20世纪物理学的两大基础理论——爱因斯坦的相对论和普朗克的量子论，使当代科学向前迈进了一大步，霍金成了能够解开宇宙谜题的伟大先知，尽管他瘫坐在轮椅上，但他的思想早已神游进广袤的时空、深邃的宇宙。在公众评价中，他被誉为是继阿尔伯特·爱因斯坦之后最杰出的理论物理学家之一。

除了科学领域的辉煌成绩，在现实的人生中，斯蒂芬·威廉·霍金也颇具传奇色彩。一方面他是有史以来最杰出的科学家之一，他的许多科学贡献都是空前绝后的，对全人类都有着深远影响。一方面他又是个极具人格魅力的生活强者，像许多媒体报道的那样，他每分每秒都在不懈地与全身瘫痪作斗争。平日里，他需要费很大劲儿才能抬起头来看东西。他不能写字，看书全靠一种翻书页的机器，读文献资料时必须让人将每一页摊平在大桌子上后，他再驱动轮椅逐页“观看”。每天他必做的一件事情就是驱动轮椅从他在剑桥西路5号的住处，经过美丽的剑河、古老的国王学院驶到银街的应用数学和理论物理系的办公室。为此，应用数学和理论物理系特地为他修了一段斜坡，以便于他的轮椅通行。霍金身残志坚，乐观积极，他的魅力不仅在于他辉煌的物理学才华，也因为他有着一个强健而清醒的灵魂。

让人人都更了解时间和宇宙

作为一个天才级的物理学家，霍金充分意识到有必要让公众更深入地理解当代科学，他后来所出版的一系列将深奥科学原理通俗化的著作也正印证了这一点。同时他的著作在全球范围内热销也表明了公众对宇宙学知识的认同与需求。

事实上，只有受到广泛的社会理解和认同，才更会促进科学事业的发展，哥白尼的《天体运行论》早在1543年就已出版，宣告于世，然而其“日心说”理论却是在100多年后才被更多的人理解并支持。相比之下，霍金无疑幸运许多。如果科学成了大众感兴趣和普遍关

注的领域，那么无疑会加快全人类解开诸多未解宇宙谜题的速度，并增加改造世界和改善人类生存前景的可能性。

霍金曾在一次名为《公众的科学馆》的讲演中谈到：“公众对科学，尤其是天文学兴趣盎然，这从诸如电视系列片《宇宙》和科幻作品对大量观众的吸引力一望即知。”

其实，人类中的每一员都会对宇宙构成及演化产生兴趣，霍金及其著作的出现无疑是给所有宇宙学知识的渴求者们带来了福音，尤其是对年轻读者而言，读霍金，不单要读懂他精深的科学理念，更需读懂他那颗不屈不挠的心。

从《时间简史》到《大设计》

在霍金的著作中，首先要提到的就是他在1988年出版的代表作《时间简史》，这是一部无可争议的宇宙学权威著作。在这本书中，霍金执迷于大统一理论，他以浅显的语言解说了许多深奥的宇宙问题，探寻了空间和本性的本质。

霍金的另一本重要著作是《果壳宇宙》，霍金在这本书中再次把读者带到理论物理的高端，开启了一次奇幻的“宇宙想象之旅”。霍金详尽地解析了宇宙创始的来龙去脉，想象丰富，构思奇妙，让人惊叹于宇宙的广大无边。

到了2010年，霍金出版了《大设计》这部作品，这是霍金对近20多年来人类对宇宙新发现的总结之作，同时也是1988年出版的《时间简史》在理论体系上的进一步补充。在书中霍金展现出了他对宇宙和统一理论的更新思考，对人类未来发展的许多预言和展望。

《时间简史》最新完美呈现

此次出版的《图解时间简史》以霍金已被认定为科普读物里程碑式的著作——《时间简史》为母本，秉承了原著的理论体系，循序渐进地阐释了“宇宙膨胀”“粒子”“黑洞”“时间箭头”“虫洞和时间旅行”等论题，同时为帮助人们更好地读懂《时间简史》，简要介绍了《时间简史》这本书及霍金本人。

《时间简史》初版后，有许多读者向霍金表示对书中许多重要概念理解困难，虽然霍金在随后的著作里将理论愈加通俗化了，但《时间简史》仍留存了许多晦涩难懂之处。针对这些问题，《图解时间简史》在编写过程中参考了霍金其他几本著作，使《时间简史》在内容上逻辑性和开放性更强，进而条目清楚地罗列出《时间简史》原著概览、霍金的生平介绍、对霍金理论的概述分析，以及相应的阅读导航等内容。在此基础上删除了一些纯粹技术性的概念，采用简明有趣的图解分析，将原书的中心论题通俗化演绎，使这本著作在文本上更加具有核心力。

在保留先前版本的理论精髓的基础上，《图解时间简史》新颖的版本特色将吸引并引领更多读者追随霍金去探寻无限神秘的宇宙世界。

编者谨识

2013年7月

目 录

导读 霍金与《时间简史》

- 1. 霍金：有史以来最杰出的科学家之一..... 16
- 2. 霍金的作品：从《时间简史》到《大设计》..... 18
- 3. 量子宇宙论：霍金讲述宇宙的由来..... 20

第一章 我们的宇宙

- 1. 与生产生活休戚相关：人类开始关注宇宙..... 24
- 2. 种种宇宙模型的出现：古希腊的宇宙观..... 26
- 3. 地球是静止的宇宙中心：16世纪前欧洲的地心说..... 28
- 4. 以太阳为中心的宇宙模型：哥白尼的日心说..... 30
- 5. 地动说被证实：行星运动三大定律..... 32
- 6. 宇宙没有中心：布鲁诺的悲剧..... 34
- 7. 地球的能量源是太阳：我们居住在太阳系..... 36
- 8. 离太阳最近的恒星：半人马座的 α 星C..... 38
- 9. 宇宙的度量单位：光年..... 40
- 10. 望远镜犹如时间机器：我们看到的是宇宙过去..... 42
- 11. 美丽而神秘的天河：无数恒星的集合..... 44
- 12. 一个巨大的铁饼：银河系的形状和大小..... 46
- 13. 为数众多的旋涡星系：美丽的猎犬座M51..... 48
- 14. 仙女座星云在银河系中吗：关于仙女座大星系的争论..... 50
- 15. 使用亮度变化的恒星：测量天体的距离..... 52

16. 仙女座星云在银河系之外：哈勃的发现.....	54
17. 宇宙广阔无垠：到仙女座星系的距离.....	56
18. 旋涡星系、椭圆星系和不规则星系：星系的形状.....	58
19. 错综复杂的星系世界：星系的大小和间距.....	60
20. 星系聚集成群：星系团和超星系团.....	62
21. 宇宙空洞的发现：难解的宇宙之谜.....	64
22. 从照片到CCD：天文学的技术革新.....	66
23. 向宇宙的尽头探索：宇宙学的发展.....	68
24. 巧合还是神奇：金字塔的奥秘.....	70

第二章 相对论：空间和时间

1. 爱因斯坦：20世纪最伟大的物理学家.....	74
2. 光速：亘古不变的速度.....	76
3. 永恒不变：绝对时间与绝对空间.....	78
4. 绝对空间：一直在找却没有找到的空间.....	80
5. 爱因斯坦之前的解释：运动中的物体长度会缩小.....	82
6. 光速不变原理：爱因斯坦的破空之解.....	84
7. 相对性原理：伽利略提出的相对论.....	86
8. 四维：时间与空间的集合.....	90
9. 何谓同时：同时也是相对的.....	92
10. 钟表变慢：光速恒定带来的奇特现象之一.....	94
11. 测定值会缩小：光速恒定带来的奇特现象之二.....	96
12. 验证时间变慢：穿过大气层的中微子流.....	98
13. 再度相逢时谁更年轻：双子吊诡之谜.....	100
14. 男孩更年轻：双子吊诡的解答.....	102
专题 水桶实验：牛顿寻找的绝对空间.....	104

第三章 膨胀的宇宙

1. 世纪大发现：宇宙在膨胀.....	108
2. 最初的观测：斯莱弗的发现.....	110
3. 光谱分析的应用：光的波长和颜色.....	112
4. 远去的声音会变低：多普勒效应.....	114
5. 星系在远离的证明：红移和退行速度.....	116
6. 天文学的超级巨星：埃德温·哈勃.....	118
7. 越远的星系远离速度越快：哈勃定律.....	120
8. 为了观测更远的星系：变大的望远镜.....	122
9. 宇宙没有边界：无边的宇宙.....	124
10. 宇宙没有中心：我们不在宇宙的中心.....	126
11. 不断地加速：空间是怎样膨胀的.....	128
12. 所有的星系重叠在一起：最初的宇宙很小.....	130
13. 宇宙的起源：爆炸性的宇宙.....	132
14. 地球比宇宙更古老：宇宙的年龄.....	134
15. 哈勃的错误：两种造父变星.....	136
16. 以光速远离的星系：人类看不到的宇宙.....	138
17. 宇宙会永远膨胀吗：宇宙的未来.....	140
18. 热寂还是大坍塌：宇宙的终结.....	142
19. “空荡荡”的宇宙：宇宙的物质.....	144
20. 暗物质发现的经过：扎维奇的发现.....	146

第四章 大爆炸、黑洞和宇宙演化

1. 宇宙膨胀和光的波长：拉长的光波.....	150
2. 物质构成的基本单位：原子核和电子.....	152
3. 原子核的构成：质子和中子.....	154