

宇宙之美

从大爆炸到大坍缩

跨越200亿年的宇宙编年史

*Le
Beau Livre
de l'Univers*

Du Big Bang au Big Crunch

[法] 雅克·保罗

著

[法] 让-吕克·罗贝尔-艾斯尔

陈海钊 李 钰 陈丽华

等译

林 明 陶 奕

审校

宇宙之美

从大爆炸到大坍缩

跨越200亿年的宇宙编年史

[法]雅克·保罗 [法]让-吕克·罗贝尔-艾斯尔 著

陈海钊 李钰 陈丽华 张晓雅 刘碧玺 译

林明 陶奕 审校

*Le
Beau Livre
de l'Univers*

Du Big Bang au Big Crunch



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

图书在版编目 (CIP) 数据

宇宙之美 / (法) 雅克·保罗, (法) 让-吕克·罗贝尔-艾斯尔著; 陈海钊等译.
— 北京: 北京联合出版公司, 2017.9
ISBN 978-7-5596-0941-0

I. ①宇… II. ①雅… ②让… ③陈… III. ①宇宙-普及读物 IV. ①P159-49
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 224488 号

Originally published in France as: Le Beau Livre de l'univers, by Jacques PAUL
and Jean-Luc ROBERT-ESIL © Dunod, 2016

Simplified Chinese language translation rights arranged through Divas
International, Paris 巴黎迪法国际版权代理 (www.divas-books.com)

Simplified Chinese edition copyright © 2017 by Beijing United Publishing Co., Ltd.
All rights reserved.

本作品中文简体字版权由北京联合出版有限责任公司所有

北京市版权局著作权合同登记 图字: 01-2017-6200

宇宙之美

作 者: [法] 雅克·保罗 [法] 让-吕克·罗贝尔-艾斯尔

译 者: 陈海钊等

出版监制: 刘 凯 马春华

责任编辑: 云 逸

装帧设计: 聯合書莊 bjlhcb@sina.com

封面设计: 所以设计馆

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)

北京联合天畅发行公司发行

北京利丰雅高长城印刷有限公司 新华书店经销

字数150千字 889毫米×1194毫米 1/16 26.5印张

2017年11月第1版 2017年11月第1次印刷

ISBN 978-7-5596-0941-0

定价: 168.00元

版权所有, 侵权必究

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

本书若有质量问题, 请与本公司图书销售中心联系调换。电话: (010) 64243832

目 录

前 言 5

多重宇宙 12

宇宙初期

大爆炸 14

奥伯斯佯谬 16

量子引力 18

普朗克期 20

暴 胀 22

暗物质粒子 24

原始汤 26

重子物质 28

氦 30

氘 32

宇宙微波背景 34

黑暗时期 36

大尺度结构 38

第一代恒星 40

化石恒星 42

γ 射线暴 44

遥远的星系 46

最古老的星系团 48

梅西耶 13 星团的形成 50

已有星系的宇宙 52

年轻宇宙的温度 54

恒星形成的巅峰时期 56

基本常数 58

星系盘 60

银河系 62

宇宙岛 64

肉眼可见的爆发现象 66

本超星系团拉尼亚凯亚 68

本星系群内的碰撞 70

暗能量 72

太阳系的诞生

太阳的诞生 74

核 能 76

行星的形成 78

小行星带 80

月 球 82

土星环 84

奥尔特云 86

重轰击 88
海卫一 90
奥林帕斯山 92
埃奇沃思-柯伊伯带 94
生命起源 96
不可见物质 98
大氧化事件 100
星系团 102
天然核反应堆 104
雪球地球 106
大熊座 108
下落不明的质量 110
星 族 112
双黑洞 114
M32的潜入 116
极端粒子 118
宇宙膨胀 120
小行星撞击 122
火星上的火山喷发 124
蓝色恒星团 126
撞击月球 128

现在的宇宙

撞击地球 130
星暴熄灭 132
宇宙线 134

活动星系核 136
哈雷彗星 138
褐矮星 140
吞噬恒星的黑洞 142
行走在地球 144
一颗脉冲星的疯狂移动 146
中微子 148
激 波 150
磁 星 152
更新世的撞击 154
比光快? 156
反物质 158
超大质量黑洞 160
爆前超新星 162
黑洞双星 164
爆发中的海山二 166
超新星 168
脉冲星 170
礁湖星云 172

古代天文研究

历 法 174
巨石阵 176
斐斯托斯圆盘 178
古埃及天文学 180
观测数据归档 182

雅各布量天尺 184
泰勒斯定理 186
阿那克西曼德和世界模型 188
球体的和谐 190
大千世界 192
阿那克萨哥拉原子论 194
日心说 196
阿卡德米 198
亚里士多德的《论天》 200
地月距离及地日距离 202
埃拉托斯特尼测量地球尺寸 204
交食理论 206
岁差 208
星盘 210
安提基特拉机械 212
凯撒彗星 214
托勒密的《天文学大成》 216
希帕提娅之死 218
中国星表 220
星座 222
玛雅历法 224
伊斯兰天文学 226
新星 228
巴约挂毯 230
东方三博士来朝 232
接近无限 234
意大利透视法 236

近代天文研究

哥白尼革命 238
乌拉尼亚堡 240
格里历 242
无限宇宙 244
伽利略望远镜 246
开普勒的《新天文学》 248
猎户座星云 250
太阳黑子 252
我思故我在 254
木星气旋 256
国家天文学 258
伟大世纪的学者 260
帕斯卡的《思想录》 262
牛顿的《光学》 264
天文望远镜 266
格林尼治天文台 268
光速 270
多重世界 272
理性主义 274
天象观测台 276
六分仪 278
引力 280
提丢斯-波得定则 282
平衡点 284
经度奖 286

征服天空 288

暗 星 290

巴黎子午线 292

天体力学 294

太阳风暴 296

从地球到月球 298

天体物理学 300

火星运河 302

业余天文学 304

星际战争 306

宇航学 308

10

现代天文研究

$E=mc^2$ 310

通古斯河 312

距离尺度 314

临界半径 316

大辩论 318

康普顿对密立根 320

征服太空 322

地外文明探索 324

载人飞行 326

宇宙干扰 328

科学幻想 330

黑 洞 332

脉冲星的发现 334

行走在月球 336

第一次飞掠彗星 338

空间望远镜 340

视超光速射电源 342

系外行星的首次发现 344

多波段天文学 346

“先驱者”号异常 348

天体粒子物理学 350

悼念被降级的行星 352

“菲莱”号登陆 354

火星上的河流 356

宇宙观测新窗口 358

未来的宇宙

星际介质中的旅行者2号 360

毁神星飞掠地球 362

空间引力波探测 364

地外生命 366

飞向火星 368

空间电梯 370

千年风暴 372

北极星 374

发送信息? 376

旅行者2号——人类使者 378

潮汐力 380

争斗时末期 382

殖民银河系 384

中子星并合 386

最后一次日全食 388

地球上生命的终结 390

星系大碰撞 392

红巨星 394

太阳末期 396

大撕裂 398

大坍缩 400

本星系群融合 402

空洞的宇宙 404

最后的恒星 406

质子分裂 408

最后一批黑洞的蒸发 410

参考文献 412

索引 415

插图版权声明 419

宇宙之美

从大爆炸到大坍缩

跨越200亿年的宇宙编年史

*Le
Beau Livre
de l'Univers*

Du Big Bang au Big Crunch

[法] 雅克·保罗

著

[法] 让-吕克·罗贝尔-艾斯尔

陈海钊 李 钰 陈丽华

等译

林 明 陶 奕

审校

Le Beau Livre de l'Univers

一部集合人类已知宇宙知识的野心之作
200 个里程碑讲述宇宙从诞生到终结的宏大史诗

星系的颜色从哪里来？我们一定要担心宇宙射线吗？

太阳将归往何处？存在其他的宇宙吗？

是否只有我们的宇宙演化出了智慧生命？

有限的生命怎样捕捉无限的概念？

人类是否已准备好遇见其他非人类的生命形态？

本书证明了，人类的知识可以用最迷人的方式呈现，美与知识性相辅相成。

—— 法国《人道报》(L'humanité)

读这本书，仿佛沿着时间长河，一路看尽最令人惊艳的天空、描绘天空的
科学家的肖像、幻想天空的艺术家的作品。

—— 法国《东部共和报》(L'Est)

本书可以不断激起读者的兴趣，尤其是每页上的“相关内容”，会邀请读者
阅读与此主题相关的其他篇章。

—— 科学深处网 (A fond la science)

上架建议：科普、天文

ISBN 978-7-5596-0941-0



9 787559 609410 >



联合天畅

定价：168.00元

宇宙之美

从大爆炸到大坍缩

跨越200亿年的宇宙编年史

[法]雅克·保罗 [法]让-吕克·罗贝尔-艾斯尔 著

陈海钊 李钰 陈丽华 张晓雅 刘碧玺 译

林明 陶奕 审校

*Le
Beau Livre
de l'Univers*

Du Big Bang au Big Crunch



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

图书在版编目 (CIP) 数据

宇宙之美 / (法) 雅克·保罗, (法) 让-吕克·罗贝尔-艾斯尔著; 陈海钊等译.
— 北京: 北京联合出版公司, 2017.9
ISBN 978-7-5596-0941-0

I. ①宇… II. ①雅… ②让… ③陈… III. ①宇宙-普及读物 IV. ①P159-49
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 224488 号

Originally published in France as: Le Beau Livre de l'univers, by Jacques PAUL
and Jean-Luc ROBERT-ESIL © Dunod, 2016

Simplified Chinese language translation rights arranged through Divas
International, Paris 巴黎迪法国际版权代理 (www.divas-books.com)

Simplified Chinese edition copyright © 2017 by Beijing United Publishing Co., Ltd.
All rights reserved.

本作品中文简体字版权由北京联合出版有限责任公司所有

北京市版权局著作权合同登记 图字: 01-2017-6200

宇宙之美

作 者: [法] 雅克·保罗 [法] 让-吕克·罗贝尔-艾斯尔

译 者: 陈海钊等

出版监制: 刘 凯 马春华

责任编辑: 云 逸

装帧设计: 聯合書莊 bjlhcb@sina.com

封面设计: 所以设计馆

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)

北京联合天畅发行公司发行

北京利丰雅高长城印刷有限公司 新华书店经销

字数150千字 889毫米×1194毫米 1/16 26.5印张

2017年11月第1版 2017年11月第1次印刷

ISBN 978-7-5596-0941-0

定价: 168.00元

版权所有, 侵权必究

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

本书若有质量问题, 请与本公司图书销售中心联系调换。电话: (010) 64243832

前言

可怜的人类，犹如婴儿，蜷缩一角，迷失在巨大的宇宙摇篮中，努力探索着自己小小世界的边际。不触及宇宙边缘，人类永远不会停下探索的脚步！天文学已超出了一门科学的意义，它还代表了我们与宇宙这个万物之源、人类诞生之所的基因联系。有朝一日，当太阳变得过于炎热、地球不再宜居之时，人类将再次深入宇宙，寻找栖身之地。

人类意识到自我与世界之后，便将目光投向天空。50年前，一名年轻的苏联空军飞行员就乘坐装备并不先进的宇宙飞船进入太空，实现了伊卡洛斯（Icarus）古老的梦想。但若要进一步迈向天空，唯有求助天文学。为了促进天文学的发展，科学家使用各种具备强大识别能力的电子眼探索太空，如伯纳德·勒博奈尔·丰特奈尔（Bernard Le Bovier de Fontenelle）所说，宇宙“如同剧院里上演的一场大戏”。

我们心怀喜悦，撰写本书，为的是与读者分享这笔无与伦比的天文学财富。本书也完全可以命名为《美丽的宇宙》，因为天文观测为我们提供了无数美到窒息的图像，人们有时候禁不住思忖，究竟哪位现代艺术大师能有如此手笔！在欣赏图像之美的同时，我们还应向所有醉心于观测太空秀美绝伦景象的男士和女士致敬。正是这些科学工作者和艺术家的努力，我们如今才得以一窥宇宙大戏的幕后究竟……

自本书初版面世以来，人类关于宇宙的认识仍在不断拓展。在这一新版（原书第3版）中，我们以时间为序列出200个主题，从已证实的宇宙起源（大爆炸）直至宇宙可能的结局（大坍缩），全面梳理了宇宙的历史。读者在本书中可以看到天文台观测整个宇宙时捕捉到的新图像、试图揭开宇宙谜团的科学家的肖像，还可以欣赏到艺术家创作的宇宙幻想作品……我们希望能够把本书描绘成一幅新印象派（Neo-impressionism）画作，逐步为读者揭开宇宙最神秘的一面。

本书每个主题页面均采用双年表：左下角为以大爆炸为起点纪年的事件日期；右下角为公历纪元的事件日期，公元前发生的事件标注为负数。但是，请读者注意，因为阿尔伯特·爱因斯坦（Albert Einstein）提出光总是以恒定的速度传播，否定了19世纪科学家提出的绝对时间，同时性的概念被限制于同一参考系内发生的事件，所以，本书所采用的年表仅适用于地球，而非绝对时间观。倘若本书有幸在宇宙其他地方发表，则应采用另一年表。

本书中某些事件因在宇宙层面具有意义而收录，如宇宙形成之初或宇宙可能结局中的事件。其他某些事件则更契合太阳系的具体情况，如从太阳形成直至其必然结局。此外，本书中的许多事件发生于人类历史这个短暂的时期内，尤其是近4个世纪以来，重大发现发生的频率越来越高。

事实上，直至17世纪晚期，彼时自信而强悍的欧洲人方才勉强把星象学与天文学区分开来，并开始接受宇宙极有可能是无止境的，甚至其中存在无数与地球相似的世界的概念。更令人惊讶的是，19世纪的大多数学者仍然认为人类所处的银河系就是整个宇宙。而仅仅在20年前，人类对宇宙加速膨胀及其主导因素暗能量仍然一无所知。然而，如今所有的科学家都确信宇宙的四分之三都由仍然神秘的暗能量构成。

最后，我们简要解释本书在科学与历史上所做的内容选择。有些内容体现的是所谓的“普遍共识”；有些则是本书作者在权衡多个解释或假说后的选择结果，这些解释或假说有时可能同样有理有据。读者可从书末参考文献中了解本书某些内容在选择上的科学依据。

致 谢

由衷感谢安妮·布吉尼翁（Anne Bourguignon）、本杰明·佩莱（Benjamin Peylet）、凡妮莎·伯内什（Vanessa Beunèche）对本书一如既往的支持，并提出合理建议。感谢马鲁西来·昂列（Maroussia Henriet）为本书复杂的插图付出的不懈努力与高效工作。

目 录

前 言 5

多重宇宙 12

宇宙初期

大爆炸 14

奥伯斯佯谬 16

量子引力 18

普朗克期 20

暴 胀 22

暗物质粒子 24

原始汤 26

重子物质 28

氦 30

氘 32

宇宙微波背景 34

黑暗时期 36

大尺度结构 38

第一代恒星 40

化石恒星 42

γ 射线暴 44

遥远的星系 46

最古老的星系团 48

梅西耶 13 星团的形成 50

已有星系的宇宙 52

年轻宇宙的温度 54

恒星形成的巅峰时期 56

基本常数 58

星系盘 60

银河系 62

宇宙岛 64

肉眼可见的爆发现象 66

本超星系团拉尼亚凯亚 68

本星系群内的碰撞 70

暗能量 72

太阳系的诞生

太阳的诞生 74

核 能 76

行星的形成 78

小行星带 80

月 球 82

土星环 84

奥尔特云 86

重轰击 88

海卫一 90

奥林帕斯山 92

埃奇沃思-柯伊伯带 94

生命起源 96

不可见物质 98

大氧化事件 100

星系团 102

天然核反应堆 104

雪球地球 106

大熊座 108

下落不明的质量 110

星族 112

双黑洞 114

M32的潜入 116

极端粒子 118

宇宙膨胀 120

小行星撞击 122

火星上的火山喷发 124

蓝色恒星团 126

撞击月球 128

现在的宇宙

撞击地球 130

星暴熄灭 132

宇宙线 134

活动星系核 136

哈雷彗星 138

褐矮星 140

吞噬恒星的黑洞 142

行走在地球 144

一颗脉冲星的疯狂移动 146

中微子 148

激波 150

磁星 152

更新世的撞击 154

比光快? 156

反物质 158

超大质量黑洞 160

爆前超新星 162

黑洞双星 164

爆发中的海山二 166

超新星 168

脉冲星 170

礁湖星云 172

古代天文研究

历法 174

巨石阵 176

斐斯托斯圆盘 178

古埃及天文学 180

观测数据归档 182

雅各布量天尺 184
泰勒斯定理 186
阿那克西曼德和世界模型 188
球体的和谐 190
大千世界 192
阿那克萨哥拉原子论 194
日心说 196
阿卡德米 198
亚里士多德的《论天》 200
地月距离及地日距离 202
埃拉托斯特尼测量地球尺寸 204
交食理论 206
岁 差 208
星 盘 210
安提基特拉机械 212
凯撒彗星 214
托勒密的《天文学大成》 216
希帕提娅之死 218
中国星表 220
星 座 222
玛雅历法 224
伊斯兰天文学 226
新 星 228
巴约挂毯 230
东方三博士来朝 232
接近无限 234
意大利透视法 236

近代天文研究

哥白尼革命 238
乌拉尼亚堡 240
格里历 242
无限宇宙 244
伽利略望远镜 246
开普勒的《新天文学》 248
猎户座星云 250
太阳黑子 252
我思故我在 254
木星气旋 256
国家天文学 258
伟大世纪的学者 260
帕斯卡的《思想录》 262
牛顿的《光学》 264
天文望远镜 266
格林尼治天文台 268
光 速 270
多重世界 272
理性主义 274
天象观测台 276
六分仪 278
引 力 280
提丢斯-波得定则 282
平衡点 284
经度奖 286