



New Scientist

万物起源

The Origin of (almost) Everything

英国《新科学家》杂志 著
[英] 格雷厄姆·劳顿 文
[美] 珍妮弗·丹尼尔 绘
张卜天 译

CS



湖南科学技术出版社



博集天卷
CS-BOOKY

凤凰阿歇特
hachettephoenix

New Scientist 万物起源

The Origin of (almost) Everything

英国《新科学家》杂志 著

[英] 格雷厄姆·劳顿 文

[美] 珍妮弗·丹尼尔 绘

张卜天 译

CS 湖南科学技术出版社 博集天卷
CS-BOOKY

凤凰阿歌特
hachettephoenix

图书在版编目(CIP)数据

万物起源 / 英国《新科学家》杂志著; (英) 格雷厄姆·劳顿文; (美) 珍妮弗·丹尼尔绘; 张卜天译. —长沙: 湖南科学技术出版社, 2017.4

ISBN 978-7-5357-9208-2

I. ①万… II. ①英… ②格… ③珍… ④张… III. ①科学知识—普及读物 IV. ①Z228

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第033265号

©中南博集天卷文化传媒有限公司。本书版权受法律保护。未经权利人许可, 任何人不得以任何方式使用本书包括正文、插图、封面、版式等任何部分内容, 违者将受到法律制裁。

著作权合同登记号: 图字18-2016-226

上架建议: 畅销·科普

万物起源

作者: 英国《新科学家》杂志
文字: [英] 格雷厄姆·劳顿
插图: [美] 珍妮弗·丹尼尔
译者: 张卜天

出版人: 张旭东
责任编辑: 林澧波
总策划: 徐革非
监制: 吴文娟
策划编辑: 许韩茹
文字编辑: 陈晓梦
版权支持: 辛艳
营销编辑: 仇悦
封面设计: 张丽娜
版式设计: 李洁
出版发行: 湖南科学技术出版社(长沙市湘雅路276号)
经销: 新华书店
印刷: 北京中科印刷有限公司
开本: 889mm×1194mm 1/16
印张: 15.75
版次: 2017年4月第1版
印次: 2017年4月第1次印刷
书号: ISBN 978-7-5357-9208-2
定价: 108.00元

质量监督电话: 010-59096394

团购电话: 010-59320018

The Origin of (almost) Everything

《新科学家》

始创于1956年，是一家国际性科学周刊，在科学出版界具有世界性的声望，在全世界有超过500万忠实读者。

格雷厄姆·劳顿

《新科学家》杂志执行主编，毕业于英国帝国理工学院，获得生物化学学士学位和科学传播硕士学位，在科学写作方面获得过许多奖项。

珍妮弗·丹尼尔

《纽约时报》著名插画设计师，Google创意总监。

目录

CONTENTS

导言 史蒂芬·霍金 / 2

序言 / 4

CHAPTER ① 宇宙 / 6

CHAPTER ② 地球 / 34

CHAPTER ③ 生命 / 66

CHAPTER ④ 文明 / 114

CHAPTER ⑤ 知识 / 162

CHAPTER ⑥ 发明 / 194

延伸阅读 / 242

致谢 / 245

导言 史蒂芬·霍金 / 2

序言 / 4

CHAPTER ① 宇宙 / 6

CHAPTER ② 地球 / 34

CHAPTER ③ 生命 / 66

CHAPTER ④ 文明 / 114

CHAPTER ⑤ 知识 / 162

CHAPTER ⑥ 发明 / 194

延伸阅读 / 242

致谢 / 245

导言

史蒂芬·霍金

我们从 哪里 来？

我们为什么会在这里？我们是从哪里来的？根据中非博松戈人的说法，起初只有黑暗、水和大神本巴。一天，本巴胃痛发作，吐出了太阳。太阳烧干了一些水，露出了土地。仍感不适的本巴又吐出了月亮和星辰，然后是豹、鳄鱼、乌龟，最后吐出了人。

和其他很多创世神话一样，这个神话要努力解决的各种问题我们今天仍在追问。幸运的是，我们现在有了科学这个工具来提供答案，这一点我们很快就会看清楚。

关于这些存在的奥秘，第一项科学证据是在20世纪20年代被发现的，当时埃德温·哈勃开始用加利福尼亚威尔逊山上的一架望远镜进行观测。哈勃惊讶地发现，几乎所有星系都在离我们而去。不仅如此，越是遥远的星系，远离我们的速度就越快。宇宙的膨胀是古往今来最重要的发现之一。

这一发现改变了关于宇宙是否有开端的争论。如果诸星系此时正在彼此远离，那它们在过去必定离得更近。如果其速度保持恒定，那么数十亿年前，它们应该是挤在一起的。这就是宇宙的起源吗？

当时，许多科学家都不满意宇宙有开端的说法，因为这似乎意味着物理学已经崩溃。我们不得不援引一个外在的动因——为方便起见，可以称之为上帝——来决定宇宙如何开始。于是，他们提出了一种理论：虽然宇宙目前正在膨胀，但它并没有一个开端。

也许最著名的理论是在1948年被提出的。它

叫作稳恒态理论，暗示宇宙过去一直存在，而且无论什么时候看上去都一样。最后这个特性是一项可以检验的预言，可检验性是科学方法的一个关键要素。但事实表明，它并不成立。

1965年10月，人们发现整个空间中有一个微弱的微波背景，这是最早的观测证据，表明宇宙有一个非常致密的开端。唯一合理的解释就是，这个“宇宙微波背景”是一种炽热而致密的早期状态所遗留的辐射。随着宇宙不断膨胀，辐射冷却下来，直至成为我们今天看到的残余。

很快就有理论支持这个想法。我和牛津大学的罗杰·彭罗斯认为，如果爱因斯坦的广义相对论是正确的，那么必定存在一个奇点，在那个点上，宇宙无限致密，时空曲率为无限大——时间本身正是从这里开始的。

宇宙从大爆炸开始，然后快速膨胀。这被称为“暴涨”，过程极为迅速：经过1秒钟的极小一部分，宇宙的尺寸就增加了很多很多倍。

暴涨使宇宙变得广袤而平滑，但不是完全平滑，不同位置之间有微小的差异。这些差异最终导致了星系、恒星和太阳系的诞生。

我们的存在便缘于这些差异。如果早期宇宙是完全平滑的，就不会有星星，也不会发展出生命。我们是原始量子涨落的产物。

我们将会看到，仍然存在许多巨大的谜团。不过，我们正在逐步接近以下古老问题的答案：我们从哪里来？我们是宇宙中唯一会问出这些问题的生命吗？

序言

我一直对起源问题感到着迷。小时候，我常常跟妈妈、爸爸和妹妹去约克郡的海边；我们从悬崖峭壁上挖出菊石^[1]、箭石^[2]和卷嘴蛎，我想知道：它们是从哪里来的？它们还活着的时候，地球是什么样子？

不是只有自然界促使我追问事物是从哪里来的。我曾经边看电视——那时可能是黑白电视，但仍然是一个技术上的奇迹——边想：是谁发明了它？我不明白人如何能够制造出一个有屏幕的、从远处投射图像的盒子。我想，要是让我做，我永远也做不出来。

20年前我成了一名科学记者，那时我意识到起源故事能够大大激发我们的想象力。“我们从哪里来？”是我们问自己的最深刻和最根本的问题之一。（此外还有诸如“我们应当如何生活？”“我们要去哪里？”等问题，但这些问题并非本书所要涉及的。）我相信，观察某个事物，思考某个存在问题，并问“它是怎么来的”，这是人类本性的一部分。

我们所知的每一个社会都有关于宇宙及其居民的起源故事。有记录的最古老的创世神话是写于2700年前青铜时代巴比伦泥板上的《埃努玛·埃

利什》。但起源故事肯定比这早得多，至少可以追溯到40000年前，那时我们的祖先在行为上已经变成了现代人。据我们所知，他们的头脑与我们的别无二致。这意味着他们有能力做思想上的时间旅行——将自己投射到过去和未来。因此，我们的祖先能够超越此时此地，甚至是自身有限的生命，沉思遥远的过去和未来。和我们一样，他们必定想知道这一切是从哪里来的。

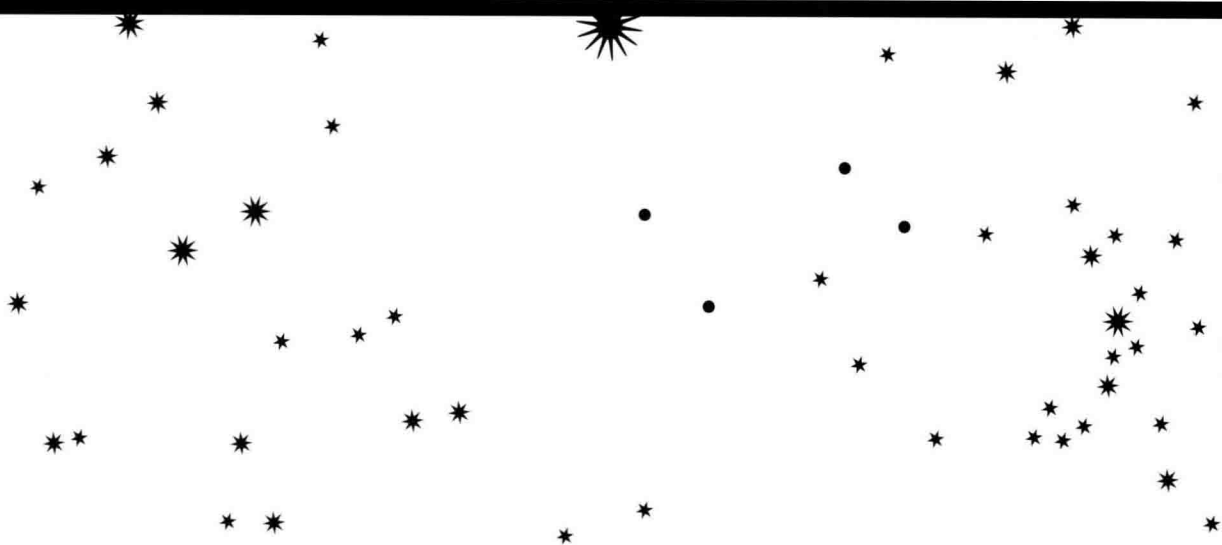
也许可以进一步往前追溯。即使是我们最早的祖先可能也有一个起源神话，一个在直立人的篝火旁以原始语言传承了数百万年的故事。是的，连起源故事也需要一个起源故事。

当然，除了直接的体验与想象，这些古老故事的创造者并没有太多东西可以依靠。他们往往会求助于超自然的解释。我们自己文化的起源神话《创世记》就是这样一个故事。它实际上把一次可以完成的事情分成两次做：先是我们熟悉的

[1] 已灭绝的海生无脊椎动物，生存于泥盆纪至晚白垩纪，因身体表面常有类似菊花的线纹而得名。

[2] 无脊椎古生物，外形类似乌贼，因有一个箭头状的鞘而得名。





六日创世神话，然后是一个稍有不同的、有些矛盾的版本。这也许是默认：我们永远也不可能确定地知道，却忍不住跃跃欲试。

但引入了科学方法的力量后，思想上的时间旅行就成了一种精密仪器。我们可以用望远镜来窥视早期宇宙，并用数学来理解它的属性。事实上，正如史蒂芬·霍金在引言中所解释的，像这样把钟表指针拨回去已经使我们走了很远，几乎回到了宇宙本身的开端。

与此同时，历史科学——地质学、进化生物学和宇宙学——使我们得以重构发生在人类出现之前很久即所谓“深时”的事情：我们太阳系的诞生、生命的起源、人类的进化等。考古学和历史学有助于我们理解我们的过去和人类直接负责的事物——从烹饪这样的早期创新到万维网这样的现代技术——的起源。

《万物起源》汇集了科学所揭示的现代起源故事。它将最重要、最有趣和最出人意料的53个简短故事汇集在一起，并辅以珍妮弗·丹尼尔生动幽默的信息图表。

当我开始罗列主题时，一些主题显然是必不可少的，比如大爆炸、生命的起源和人类的进化。人类文明的兴起是另一个富矿。15000年前，我们的祖先还是四处迁徙的狩猎-采集者；而现在我们住在房子里，到超市采购，乘坐机器四处旅行。

这一切是如何发生的？

还有一些主题的必要性略逊一筹，非常感谢我在《新科学家》的诸位出色的同事以及约翰·默里，他们提出了一些更为新奇的主题：零、土壤和个人卫生这些都是我非常喜欢的主题。最后，我们有太多材料要挤进一本书。未能入选的主题有一长串，比如板球及和路雪冰淇淋的起源等。也许有一天，我会写本《万物起源续编》。

但这种思想上的时间旅行已经足够。我很为这本书感到自豪。对我来说，这是一次探索之旅，我希望对你也是如此。在我们努力创作这本书的同时，它所讲述的许多故事有所改变和发展，因为又有了新的发现。这正是科学永不止息的美。

我唯一的遗憾是，暂定的副标题没有出现在封面上（如果你想知道，我可以告诉你，“从大爆炸到脐毛”，其范围之广可见一斑）。它在形式上始于《新科学家》与约翰·默里出版社的一次头脑风暴，但我认为其真正起源是在约克郡海滩上一个小男孩的头脑中，大自然的奇迹赋予了他灵感。

我又穿越时空去了那里，试图弄清楚某个事物是从哪里开始的。我们只是忍不住要这么做。

格雷厄姆·劳顿
2016年5月 伦敦

CHAPTER 1

宇宙

10
物质、空间
和时间

14
星星和星系

18
化学元素

26
暗物质
和暗能量

22
陨石

30
黑洞

这一切是如何开始的？

宇宙很大，非常非常大。但如果关于宇宙的起源，我们的理论是正确的，那么宇宙就曾经很小，非常非常小。事实上，它一度并不存在。大约在138亿年前，物质、能量、时间和空间从无中自发地产生出来，这就是我们所说的“大爆炸”。

那么，这是如何发生的？换句话说：万物的起源是什么？

这是典型的起源之谜。对于历史上大多数人来说，唯一可信的答案就是“神造出了万物”。在很长一段时间里，甚至连科学也回避这个问题。20世纪初的物理学家们普遍相信，宇宙是无限和永恒的。表明宇宙并非如此的第一条线索出现在1929年。当时，埃德温·哈勃发现各个星系就像榴霰弹爆炸后的弹片一样彼此飞离。

合乎逻辑的结论是，宇宙必定在膨胀，因此，它过去一定更小。通过反向设想它的膨胀，就像倒着放映电影一样，天文学家们得出了另一个相当奇特的逻辑结论：宇宙必定有一个开端。

终极开端

起初，许多科学家都对终极开端这个想法感到不满，于是提出了不需要终极开端的解释。其中最著名的也许是1948年提出的稳恒态宇宙假说。根据这一假说，宇宙一直存在，并且在任何时候看起来都一样。天文学家们很快就找到了方法对这个假说进行检验，发现它并不成立。有些天体，比如类星体，只有在距离我们很远的地方才能找到，这表明宇宙并非在任何时候看起来都一样。尽管如此，支持稳恒态宇宙的理论家们还

是给我们留下了一份持久的遗产，那就是“大爆炸”——而最初创造这个词却是为了讽刺主张宇宙有一个终极开端的理论。

致命的一击发生在1965年，人们意外发现有一种微弱的辐射遍布所有空间。对这种宇宙微波背景的解释是，它是一个比今天的宇宙更为致密和炽热的宇宙的“余晖”。

这些观察很快就得到了理论的支持。史蒂芬·霍金和罗杰·彭罗斯认为，如果广义相对论是正确的，那么必定存在一个奇点，在那个点上，宇宙无限致密，时空曲率为无限大——时间本身正是从这里开始的。

“大爆炸”现在是主流科学。宇宙学家们相

不是大爆炸

大爆炸是对宇宙起源的主流解释，但它自身并没有发言权。一个可选方案是，那不是一次爆炸，而是一次反弹。在这个剧本中，将我们的宇宙倒回去，使我们经由它致密和炽热得难以想象的开端，从另一边出来，进入前一个宇宙致密和炽热得难以想象的结尾。另一个可选方案是，此爆炸是许多次爆炸中的一次。根据多重宇宙理论，我们的宇宙只是沸腾的宇宙泡沫中的一个泡泡。然而，这两种说法都暗示了宇宙没有开端。这个概念要比宇宙只是凭空跳出来的概念更难把握。