



科普
名家
经典

寻找多重宇宙

平行宇宙的疯狂世界

OF
IN SEARCH
THE MULTIVERSE

[英] 约翰·格里宾 / 著
常宁 何玉静 / 译

J O H N G R I B B I N

多重宇宙这个视角的转变
其意义之重大不亚于颠覆地球中心说的观点

宇宙是偶然出现的，还是设计而成的？
本书将给你一个不同于我们最初预期的答案。

非虚构

 海南出版社
HAINAN PUBLISHING HOUSE

寻找多重宇宙

IN SEARCH OF THE MULTIVERSE

「英」约翰·格里宾 著
常宁 何玉静 等译

In Search of the Multiverse by John and Mary Gribbin

Copyright © John and Mary Gribbin, 2009

中文简体字版权 © 2017 海南出版社

版权所有 不得翻印

版权合同登记号：图字：30-2017-141 号

图书在版编目（CIP）数据

寻找多重宇宙 / (英) 约翰·格里宾

(John Gribbin) 著；常宁等译。-- 海口：海南出版社，2017.12

书名原文：In Search of the Multiverse

ISBN 978-7-5443-7581-8

I. ①寻… II. ①约… ②常… III. ①宇宙学 - 普及读物 IV. ①P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 267041 号

寻找多重宇宙

作者：(英) 约翰·格里宾 (John Gribbin)

译者：常宁 何玉静

监制：冉子健

策划编辑：李继勇

责任编辑：孙芳

责任印制：杨程

印刷装订：北京盛彩捷印刷有限公司

读者服务：蔡爱霞 郟亚楠

出版发行：海南出版社

总社地址：海口市金盘开发区建设三横路 2 号 邮编：570216

北京地址：北京市朝阳区红军营南路 15 号瑞普大厦 C 座 1802 室

电话：0898-66830929 010-64828814-602

投稿邮箱：hnbook@263.net

经销：全国新华书店经销

出版日期：2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

开本：787mm × 1092mm 1/16

印张：15.25

字数：197 千

书号：ISBN 978-7-5443-7581-8

定价：42.00 元

【版权所有 请勿翻印、转载，违者必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题，请寄回本社更换

宇宙就像漂浮在时间之河中的泡泡，它们是如此之多，如此奇异。

亚瑟·C. 克拉克在《在天空的另一边》的“黑暗之墙”中写道。

如果因为理论过于古怪，我们就将其抛弃，

那我们就很可能与真正的突破擦肩而过。

马克斯·泰格马克，麻省理工学院的物理学家

致 谢

早在孩提时代，我便对多重宇宙的观点产生了浓厚的兴趣；在 20 世纪 60 年代中期，我开始了对多重宇宙的科学探索。四十多年来，我与许多人探讨或书信往来，也与专门研究这一领域的诸位同仁交流切磋，这本书的问世与他们是密不可分的。我不能一一记住他们的名字，但其中的一些我会铭记于心，他们是吉姆·巴哥特 (Jim Baggott)，朱利安·巴博 (Julian Barbour)，沃里克·比尔顿 (Warwick Bilton)，拉斐尔·布索 (Raphael Bousso)，约翰·W.坎贝尔 (John W.Campbell)，波纳·卡尔 (Bernard Carr)，路易斯·达尔齐尔 (Louis Dalziel)，保罗·戴维斯 (Paul Davies)，理查德·道金斯 (Richard Dawkins)，戴维·多伊奇 (David Deutsch)，乔治·埃利斯 (George Ellis)，约翰·福克纳 (John Faulkner)，威廉·福勒 (William Fowler)，尼尔·格申菲尔德 (Neil Gershenfeld)，尼古拉斯·吉森 (Nicolas Gisin)，弗雷德·霍伊尔 (Fred Hoyle)，劳伦斯·克劳斯 (Lawrence Krauss)，路易斯·洛克伍德 (Louise Lockwood)，吉姆·洛夫洛克 (Jim Lovelock)，威廉·麦克雷 (William McCrea)，保罗·帕森斯 (Paul Parsons)，乔·普金斯基 (Joe Polchinski)，马丁·里兹 (Martin Rees)，李·斯莫林 (Lee Smolin)，李奥纳特·苏士侃 (Leonard Susskind)，马克斯·铁马克 (Max Tegmark)，

爱德华·特莱恩 (Edward Tryon), 亚历克斯·韦兰金 (Alex Vilenkin) 和罗纳德·威尔特 (Ronald Wiltshire)。同时, 我还要感谢肯尼斯·福勒 (Kenneth Ford) 和希荷夫则 (Eugene Shikhovtsev) 同意我从希荷夫则撰写的休·埃弗雷特 (Hugh Everett) 传记的手稿中引用相关的资料。

除了上述的专业技术人员外, 我的书也得益于我的儿媳埃莉诺·格里宾 (Eleanor Gribbin) 的关键点评。她主修的是英语教育, 几乎从未接触过科学, 但她委婉地提醒了我, 并不是我认为“每个人都知道”的事情, 大家就真的会知道。正是由于玛丽·格里宾 (Mary Gribbin) 的提示, 我所有的书都是在讲述一个连贯的故事, 而不是仅仅呈现出我的一些奇思妙想。

多重宇宙图书馆这个比喻是在我对克雷斯出版社 (Clays printers) 的一次拜访过程中产生的; 非常感谢他们, 既让我度过了精彩的一天, 又让我产生了这一灵感的火花。

序 言

探 索

我一直对生命和宇宙之间的关系非常感兴趣。我们是怎样来到这个世界的？为什么宇宙如此广阔？一切是如何开始的——又将如何结束呢？为了探寻这些问题的答案，我努力学习有关天文学、宇宙学、量子物理学^[1]、进化、地球历史，以及在宇宙的“其他的地球”中生命存在的可能性等方面的知识。在此期间，我所学到的重要的一点，就是我们的宇宙由一套非常简单的法则支配，该法则不仅允许而且要求某种复杂性的增长，而正是这种复杂性导致了诸如我们人类这样的复杂事物的出现。但我也学会了思考“我们的宇宙”而不是“宇宙”，因为似乎毫无疑问，不同的法则不能在不同的时空区域起作用，在我们可见事物的界限之外，它创造了不同于我们的宇宙，也许，类似于人类这样复杂的事物不会出现在这些宇宙中。

这就是“多重宇宙”的观点，它常常与“人择宇宙”的观点联系在一起。“人择宇宙”观点指出，我们发现周围的宇宙之所以适合生命的

[1] 本书中的专名在正文中第一次出现时用黑体标注，其英文见附录——编辑注

存在，那是因为不同宇宙具有不同的物理定律，而像我们人类一样的生命形式仅仅存在于与我们的宇宙非常相似的宇宙之中。其他的宇宙非常贫瘠，不适合生命形式的存在，因此也不会有“人”生存在其中，并注意到这些宇宙的物理定律有多么的奇特。

那么上述其他的宇宙在哪里呢？我们不可能像詹姆斯·库克（James Cook）在18世纪环球航行寻找南部大陆一样，在物质世界探寻这些宇宙，但数学家和物理学家正在用比喻的方法寻找着，他们尝试通过设计方程式、研发计算机模型的方式来描述多重宇宙。实际上，他们已经发现了许多不同种类的多重宇宙。多重宇宙在空间中可能是无限的，因此具有不同的物理定律的空间各区域因无限的距离而分离，彼此永远不会接触。多重宇宙在时间中也可能是无限的，因此具有不同的物理定律的宇宙一个接一个地连成一列，就像连在金属丝上的珠子，彼此永远不会有联系。多重宇宙可能包含无穷多的宇宙，这些宇宙在不同的尺度上被分开，就像一本无限厚的书中的书页，每一页代表着一个宇宙，它不能与书中的其他书页联系。此外，也存在其他的可能性。

这本书主要是介绍如何用比喻的方法探寻多重宇宙，内容涵盖了当今人们所构想的各种可能性。从为真实的世界提供正确的描述这一层面上来说，我们很难断言其中的某一个观点是“正确的”，但我的确对个别观点情有独钟。我也希望，这些有关多重宇宙的观点之间的不同之处越来越少，而不是愈发地显而易见；所有的观点在理解多重宇宙方面都具有重要意义。最重要的一点——在过去的二十多年间发生的一次引人注目的变化，就是科学界目前开始重视这些观点，不再把它们视为理论学家阅读了太多的科幻小说后产生的胡思乱想。当前，越来越多的证据摆在我们面前，这一事实也就变得越来越难以忽视，那就是，真正的世界不仅仅是我们可以直接看见的宇宙，它涵盖了更多的内容。

尽管目前理论学家正在研究的多重宇宙的观点之中，尚未有一种观

点被证实是正确的——即使不可能证实它们是正确的还是错误的——但这是一个视角的转变，其意义之重大不亚于颠覆地球中心说的观点。而且，它还与一个问题相关，即宇宙是偶然出现的，还是设计而成的。同时它也提供了一个不同于我最初的预期的答案。就多重宇宙这个概念而言，目前仍然是问题多于答案，但很显然，现在我们应该去弄清楚这些问题了，也应该了解探寻答案的过程是如何进行的。

目 录

致谢 // 001

序言 探 索 // 003

导言 在广袤无垠的宇宙中，一切皆有可能 // 001

第一章 即将到来的量子猫 // 013

既不是波也不是粒子 // 015

量子的不确定性 // 016

唯一的谜 // 018

解读不可思议的事物 // 021

量子猫之母 // 023

休·埃弗莱特的多世界诠释 // 025

历史的分支树 // 031

埃弗莱特从无人问津到炙手可热 // 034

第二章 再看宇宙巧合 // 039

碳巧合 // 041

宇宙为何如此广阔? // 045
核效率 // 046
引力太小了,令人难以置信! // 049
宇宙学常数的巧合 // 053
平滑的宇宙海中的涟漪 // 055
三维适合人类生存,多维不适合 // 062
生命的抽奖 // 064

第三章 量子位元和时间流逝 // 067

拥有两个大脑 // 069
量子计算机探索 // 073
杀手级应用 // 076
实用性 // 079
这一切发生在何处? // 081
多重宇宙的比喻 // 084
这一切发生在何时? // 087
时间流逝 // 091
更广阔的天地 // 095

第四章 在所有方向上的无限 // 097

时间之箭 // 100
宇宙的热死亡 // 105
每个可能的意外 // 106
时间和距离 // 110

时间和热力学 // 114
宇宙之箭和引力下降 // 118
反弹? // 121
回到未来 // 123

第五章 (就像) 重新开始 // 127

粒子连接 // 130
无中不能生有 // 131
让宇宙膨胀 // 135
回到恒稳态? // 140
时间之河中的泡泡 // 144
永恒的暴涨和简单的开始 // 148
玻尔兹曼的大脑、时间之箭和因果补丁物理 // 151
到无限——并且超越无限! // 154

第六章 弦理论的多重宇宙 // 161

引力备受关注 // 164
两种方法加上第三种途径 // 165
紧致但完美地形成 // 167
M 的魔力 // 170
重新审视令人难以置信的微弱引力 // 172
当世界碰撞时 // 175
依靠自身的力量 // 176
无底洞 // 179

有很多像家一样的地方 // 181

探索宇宙景观 // 183

薛定谔的猫归来 // 187

第七章 伪造它？还是制造它？ // 191

它是科学吗？ // 192

内在的信息 // 194

伪造者 // 198

黑洞和婴儿宇宙 // 201

自然地选择宇宙 // 203

一个新的视角 // 207

宇宙的创造者 // 211

设计宇宙的进化 // 214

设计的宇宙 // 216

译者后记 // 220

附录 专有名词中英对照索引 // 223

导 言

在广袤无垠的宇宙中，一切皆有可能

五百年前，人们普遍认为宇宙是很渺小的，而我们的家园——地球是宇宙中最重要的部分，同时也是宇宙的中心。太阳和五大已知行星（水星、金星、火星、木星和土星）都是环绕地球轨道运行的较小天体。地球被一个球形壳包围着，这个球形壳位于行星运行的轨道之外，且每天自转一次，而星星是附着于这个球形壳上的光点。除了昼夜更替和季节变换，这种结构似乎是永恒不变的。那种认为除地球之外还存在其他世界的观点简直就是异端邪说。16世纪末，布鲁诺（Giordano Bruno）被烧死在火刑柱上，就是因为他的思想与主流天主教学说背道而驰。他认为发光的星星都和太阳相似，宇宙中一定存在着其他类似地球的星体，生命也不仅仅是地球的专利——尽管这些信仰并不是给他定罪的主要原因。

即使是在古代，也曾有哲学家猜测地球是绕着太阳旋转的，但是16世纪以前，这种观点从未得到广泛认可。1543年，随着哥白尼（Nicolaus Copernicus）的著作——《天体运行论》（*De Revolutionibus Orbium Coelestium*）的发表，人们的观点发生了变化。正是哥白尼锲而不舍的

深入研究，使我们形成了现代宇宙观。他的想法的令人震惊之处，不仅在于他提出了日心说（地球绕着太阳转）的假设，更在于这一假设的隐含意义：地球只不过是绕太阳公转的众多行星中的一颗；在太空中，其他行星可能与我们的家园——地球一样重要。

哥白尼另外一个令人震惊的观点是，他认为太阳并不是天空中最重要天体，它只不过是一颗普通的恒星。1576年，托马斯·迪格斯（Thomas Digges）在英国用望远镜观测银河系时，观测到了大量的恒星。他在一本名为《永恒的预言》（*Prognostication Everlasting*）的书中写道，宇宙是无限的，恒星遍布其中。16世纪80年代，旅居英国的布鲁诺接受了这些观点。同样，伽利略（Galileo Galilei）和开普勒（Johannes Kepler）的研究也是以哥白尼的观点为基础的。17世纪，天文学家开始估算恒星间的距离，他们猜想，每一颗恒星都像太阳一样明亮，但是，因为这些恒星距离我们非常遥远，所以看起来光线才会非常微弱。1728年，艾萨克·牛顿（Issac Newton）估算出天狼星与地球之间的距离约为太阳与地球之间距离的一百万倍。这个推算与现代技术测量的距离相差无几。当时，随着人们对行星运行轨道的科学理解，天文学家开始利用几何技术计算太阳和行星间的距离，他们已经知道太阳距地球约1.5亿公里（用现代技术测量是149 597 870公里），而土星——古人认为离太阳最遥远的行星，与太阳的距离约为地球距太阳的十倍。短短两百年间，本来是完全以地球为中心的宇宙，在天文学家眼中已经缩水，成了广袤无垠的宇宙中的小小一隅。

这些观点的消化吸收又经历了两百年，与此同时，望远镜、天文摄影和光谱学技术得到了长足发展，由此引发了天文学的下一个重大飞跃。两百年间，在土星的运行轨道之外，天文学家又发现了太阳系中的其他行星（天王星和海王星）。同时，恒星间距离的精确测量技术也在不断发展进步，天文学家可以利用光谱测量恒星的物质构成。与这两项

技术相比，太阳系中更多行星的发现就显得无足轻重了。20世纪20年代之前，这些技术使我们了解了地球在宇宙中的时空方位。

托马斯·迪格斯从小型望远镜中看到，我们称之为银河系的光带是由无数恒星组成的。几十年后，伽利略在对迪格斯的研究一无所知的情况下，独自得出了相同的结论。迪格斯认为望远镜中观测到的星群是向四面八方分布并无限延展的。早在1750年，英国达勒姆郡（Durham 位于英国东北部）的天文学家托马斯·怀特（Thomas Wright）在他的著作《宇宙新猜想》（*An Original Theory or New Hypothesis of the Universe*）中指出，银河系所形成的横跨天空的光带是一个尺寸有限的圆盘形系统，其形状就如同磨坊里的磨盘。该理论的关键之处在于：太阳并不是由恒星所构成的盘面的中心；而且从望远镜中观测到的模糊光块，现在我们称之为星云，位于银河系之外。

怀特的理论推理遥遥领先于他的时代，但由于18和19世纪技术水平的限制，他的理论无法通过天文观测加以验证，因此他的作品后来几乎无人问津。直到20世纪，人们通过观测发现，银河系的结构竟然与怀特所提出的假设不谋而合，除此之外，人们对于自己所生活的宇宙的本质也有了更为深入的了解。

20世纪20年代以后，通过天文观测，我们已经知道银河系的确是一个近似圆盘形的系统，它包含数千亿颗恒星，每颗都与我们的太阳类似，引力把它们聚集到了一起，它们围绕着共同的中心（银河系的中心）在各自的轨道上运行。这一圆盘的直径大约为10万光年（用天文学家常用的单位表示，约为30千秒差距），因此，如果光以每秒近乎30万公里的速度行驶，要横穿这个圆盘需要10万年（1光年大约是95000亿公里）。太阳位于这个圆盘的平面上，距银河系的中心大约3.3万光年，太阳附近的圆盘平面，厚度约为1000光年（约300秒差距）。这些令人印象深刻的统计数据，远远超越了前哥白尼学说的宇宙观。但是，

如果再看看接下来的发现，我们对于银河系的惊叹就变得苍白无力了：整个银河系只不过是浩瀚太空中一个小岛，作为众多星系中的普通一员，它是很难引起人们关注的；同样，太阳也只不过是众多恒星中甚为普通的一员而已。

怀特关于银河系本质的观点是正确的，与之类似，他对星云的猜想，即星云——至少部分星云——位于银河系之外，也被证明是正确的。虽然有些星云只不过是银河系中发光的气体和尘埃，至今也被叫做星云，但我们现在称那些“外部”星云为“星系”。星系有不同的形状和大小，而银河系是已知的类圆盘星系中的近乎中等大小的成员。我们的地球围绕一颗普通的恒星运转，这颗恒星只不过是一个普通星系中上千亿颗恒星中的一颗，而我们所在的星系也只不过是上千亿星系中的普通一员而已。我们在宇宙中的位置毫无特殊之处。这就是我们对地球在宇宙中的地理位置的最基本的认识。

据估计，虽然我们只对几千个星系进行了系统研究，但原则上说，当今的望远镜可以观测到上千亿个星系。它们以**星系团**的形式分布在整个可见宇宙，最遥远而且可拍摄到的星系的光芒要穿越超过100亿光年的路程才能到达我们的望远镜。这和我们所说的这些星系距地球100多亿光年可并非一回事，因为根据20世纪20年代的另一重大发现，星系团正朝着相反的方向移动，彼此间相距越来越远。宇宙正在膨胀，所以，经过100亿年，这些光到达我们这里时的距离已经与这些光刚刚从它们的星系出发时距我们的距离不一样了。

宇宙膨胀（理论）是了解我们在宇宙史中地位的关键。人们无意中发现宇宙在不断地膨胀，但实际上阿尔伯特·爱因斯坦（Albert Einstein）的广义相对论已经推算出这一现象，然而，他忽视了这一推算结果。20世纪20年代晚期和20世纪30年代早期，美国天文学家埃德温·哈勃（Edwin Hubble）对测量星系间的距离产生了兴趣，他与同事米尔顿·赫