

世界上最聪明的科学家都曾被考倒的经典难题

PARADOX

珍藏版

悖论

[英] 吉姆·艾尔-哈利利 Jim Al-Khalili

破解科学史上最复杂的

9大谜团

The Nine Greatest
Enigmas

in Science

英国迈克尔·法拉第奖
和开尔文奖得主
巅峰之作

这是一本挑战
智商与逻辑思维的
科普奇书



中国青年出版社
CHINA YOUTH PRESS



中文出版社

世界上最聪明的科学家都曾被考倒的经典难题

PARADOX

珍藏版

悖论

[英] 吉姆·艾尔—哈利利 Jim Al-Khalili

破解科学史上最复杂的

9大谜团

The Nine Greatest
Enigmas

in Science



中国青年出版社
CHINA YOUTH PRESS



中国青年出版社

图书在版编目(CIP)数据

悖论：破解科学史上最复杂的9大谜团 / (英) 艾尔哈利利著；戴凡惟译
—北京：中国青年出版社，2014.9

书名原文：Paradox: the nine greatest enigmas in science

ISBN 978-7-5153-2545-3

I. ①悖… II. ①艾… ②戴… III. ①科学知识—普及读物 IV. ①Z228

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第151223号



悖论：破解科学史上最复杂的9大谜团

作者：〔英〕吉姆·艾尔—哈利利

译者：戴凡惟

责任编辑：肖佳 庞冰心

美术编辑：李甦

出版：中国青年出版社

发行：北京中青文文化传媒有限公司

电话：010-65511270/65516873

公司网址：www.cyb.com.cn

购书网址：zqwt.sina.com www.diyijie.com

制作：中青文制作中心

印刷：北京中科印刷有限公司

版次：2014年10月第1版

印次：2014年10月第1次印刷

开本：880×1230 1/32

字数：163千字

印张：8

京权图字：01-2013-7865

书号：978-7-5153-2545-3

定价：39.00元

版权声明

未经出版人事先书面许可，对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播，包括但不限于复印、录制、录音，或通过任何数据库、在线信息、数字化产品或可检索的系统。

如果你搭乘时空机回到过去杀死了你的祖父，那你还会存在吗？

猫竟然可以同时处于活着又死亡的两种状态？

一根竹竿在高速移动下，长度居然会变短？

明明是双胞胎，其中一个人却比另外一个人大十岁？

上面这些不合理的问题完全颠覆了我们的知识与逻辑，它们正是科学上所谓的“悖论”。从古到今，这些复杂的谜题考验过无数顶尖的科学家，让他们百思不得其解。

书中介绍了最具代表性的9个悖论，它们横跨整个科学史，对于每个时代科学家们最关注的议题提出质问。这些悖论都属于“认知悖论”，处于似非而是与似是而非的矛盾中，但其实只要仔细思考，就可以找出其中的假设漏洞，轻松破解。

本书作者被誉为“科普界的明日之星”，他认为，这些悖论就像是露出水面的冰山一角，而水下还隐藏着丰富广博的科学知识。想一探科学上的诸多奥秘，还有什么方法比透过破解谜题更有乐趣呢？更别提这些谜题曾经击败过世界上最聪明的脑袋！如果你喜欢挑战自己的逻辑思考，这本书绝对能满足你的需求，让你在反复论证中获得许多启发。



吉姆·艾尔－哈利利，出生于伊拉克，是国际顶尖物理学家，英国萨里大学教授，英国知名学者、作家及节目主持人。在他任教期间，主要从事量子力学的研究，屡获佳绩。

吉姆有多本科普书籍，已被译为 20 多种语言在世界各国出版。最新著作为《探路者：阿拉伯科学的黄金时期》。他主持过多个电视与广播节目，包括获得英国影艺学院奖（BAFTA）提名的《化学：一段挥发性的历史》以及《浑沌的秘密生活》。目前主持 BBC 第四广播电台每周一期的科学节目《科学化的生活》。

吉姆曾被授予大英帝国官佐勋章（OBE），在 2007 年和 2011 年，他分别被英国皇家学会和英国物理学会授予迈克尔·法拉第奖和开尔文奖，以表彰他在科学教育方面的贡献。

PARADOX



The Nine Greatest Enigmas in Science

目录 | contents

导读 叶李华 科幻与通俗科学教授

反其道而行的科普奇书 007

推荐序 简丽贤 北一女中物理教师

享受阅读与思考的愉快 011

译者序 戴凡惟

关于科学悖论的二三事：为什么我们要探讨科学悖论 013

前言 / 015

第一章 综艺秀里的悖论 / 021

简单的概率，颠覆你的思考逻辑 022

消失的一块钱之谜 / 023

贝特朗箱子悖论 / 025

生日悖论 / 027

蒙提霍尔悖论 / 030

第二章 阿基里斯与龟 / 045

一切运动皆为假象 046

二分法悖论 / 051

运动场悖论 / 055



飞矢不动悖论 / 057	
芝诺悖论与量子力学 / 059	
第三章 奥伯斯佯谬 / 065	
为什么入夜之后天色会变暗	066
数不尽的星星 / 072	
不断扩张的宇宙 / 078	
大爆炸的证实 / 082	
最终解答 / 084	
关于最终解答以及大爆炸的证实 / 088	
第四章 麦克斯韦精灵 / 089	
永动机是可行的吗	090
松掉的发条, 洗均匀的牌, 与渐增的乱度 / 095	
单向阀 / 101	
可是精灵更为聪明..... / 105	
“随机”究竟是什么意思 / 108	
永动机 / 112	
麦克斯韦精灵与量子力学 / 114	
第五章 竿与谷仓悖论 / 117	
一根竿子究竟有多长? 这要视它移动得多快而定.....	118
关于光的本质 / 122	
缩短的长度 / 128	
星际之旅 / 130	
再论竿与谷仓 / 133	

第六章 孪生子悖论 / 139

借由高速运动，我们可以跨入未来 140

时间是什么 / 143

让时间变慢 / 147

解开孪生子悖论之谜 / 155

爱因斯坦毕生最满意的点子 / 157

盯着时钟 / 159

穷人的时光之旅 / 160

第七章 祖父悖论 / 163

回到过去杀害自己祖父，意味着你不会出生 164

如何回到过去 / 168

超越光速 / 170

方块宇宙 / 172

方块宇宙中的时光旅行 / 175

时光旅行悖论的可能解答 / 176

真正的时光旅行需要多重宇宙 / 178

链接各个宇宙 / 181

时光旅人何在 / 183

第八章 拉普拉斯妖 / 185

蝴蝶振翅能否让我们幸免于可预测的未来 186

决定论 / 191

蝴蝶效应 / 192

混沌理论 / 195

自由意志——如果你真的想捉弄我，我永远无法猜出你接下来 会做或说什么 / 197	
量子世界——是否最终有了随机性 / 200	
总结 / 203	
第九章 薛定谔的猫 / 205	
箱子里的猫既是活的又是死的，直到我们看到它	206
埃尔温·薛定谔 / 210	
量子叠加 / 213	
量测问题 / 217	
孤注一掷的尝试 / 219	
量子漏失 / 222	
第十章 费米悖论 / 227	
外星人都上哪里去了	228
德雷克及其方程式 / 232	
SETI / 234	
系外行星 / 238	
我们有多么特别 / 240	
人本原理 / 245	
第十一章 悬而未决的问题 / 249	
粒子能移动得比光速快吗？我们是否拥有自由意志？ 以及其他未解之谜	250
比光还快吗 / 252	

世界上最聪明的科学家都曾被考倒的经典难题

PARADOX

珍藏版

悖论

[英] 吉姆·艾尔—哈利利 Jim Al-Khalili

破解科学史上最复杂的

9大谜团

The Nine Greatest
Enigmas

in Science



中国青年出版社
CHINA YOUTH PRESS



中国青年出版社

图书在版编目(CIP)数据

悖论：破解科学史上最复杂的9大谜团 / (英) 艾尔哈利利著；戴凡惟译
—北京：中国青年出版社，2014.9

书名原文：Paradox: the nine greatest enigmas in science

ISBN 978-7-5153-2545-3

I. ①悖… II. ①艾… ②戴… III. ①科学知识—普及读物 IV. ①Z228

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第151223号

Copyright © 2012 Jim Al-Khalili

This edition arranged with Conville & Walsh Limited
through Andrew Nurnberg Associates International Limited
中文译稿由三采文化出版事业有限公司授权使用

悖论：破解科学史上最复杂的9大谜团

作者：〔英〕吉姆·艾尔-哈利利

译者：戴凡惟

责任编辑：肖佳 庞冰心

美术编辑：李甦

出版：中国青年出版社

发行：北京中青文文化传媒有限公司

电话：010-65511270/65516873

公司网址：www.cyb.com.cn

购书网址：zqws.tmall.com www.diyijie.com

制作：中青文制作中心

印刷：北京中科印刷有限公司

版次：2014年10月第1版

印次：2014年10月第1次印刷

开本：880×1230 1/32

字数：163千字

印张：8

京权图字：01-2013-7865

书号：978-7-5153-2545-3

定价：39.00元

版权声明

未经出版人事先书面许可，对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播，包括但不限于复印、录制、录音，或通过任何数据库、在线信息、数字化产品或可检索的系统。

中青版图书，版权所有，盗版必究

PARADOX



The Nine Greatest Enigmas in Science

目录 | contents

导读 叶李华 科幻与通俗科学教授

反其道而行的科普奇书 007

推荐序 简丽贤 北一女中物理教师

享受阅读与思考的愉快 011

译者序 戴凡惟

关于科学悖论的二三事：为什么我们要探讨科学悖论 013

前言 / 015

第一章 综艺秀里的悖论 / 021

简单的概率，颠覆你的思考逻辑 022

消失的一块钱之谜 / 023

贝特朗箱子悖论 / 025

生日悖论 / 027

蒙提霍尔悖论 / 030

第二章 阿基里斯与龟 / 045

一切运动皆为假象 046

二分法悖论 / 051

运动场悖论 / 055



飞矢不动悖论 / 057	
芝诺悖论与量子力学 / 059	
第三章 奥伯斯佯谬 / 065	
为什么入夜之后天色会变暗	066
数不尽的星星 / 072	
不断扩张的宇宙 / 078	
大爆炸的证实 / 082	
最终解答 / 084	
关于最终解答以及大爆炸的证实 / 088	
第四章 麦克斯韦精灵 / 089	
永动机是可行的吗	090
松掉的发条, 洗均匀的牌, 与渐增的乱度 / 095	
单向阀 / 101	
可是精灵更为聪明..... / 105	
“随机”究竟是什么意思 / 108	
永动机 / 112	
麦克斯韦精灵与量子力学 / 114	
第五章 竿与谷仓悖论 / 117	
一根竿子究竟有多长? 这要视它移动得多快而定.....	118
关于光的本质 / 122	
缩短的长度 / 128	
星际之旅 / 130	
再论竿与谷仓 / 133	

第六章 孪生子悖论 / 139

借由高速运动，我们可以跨入未来 140

时间是什么 / 143

让时间变慢 / 147

解开孪生子悖论之谜 / 155

爱因斯坦毕生最满意的点子 / 157

盯着时钟 / 159

穷人的时光之旅 / 160

第七章 祖父悖论 / 163

回到过去杀害自己祖父，意味着你不会出生 164

如何回到过去 / 168

超越光速 / 170

方块宇宙 / 172

方块宇宙中的时光旅行 / 175

时光旅行悖论的可能解答 / 176

真正的时光旅行需要多重宇宙 / 178

链接各个宇宙 / 181

时光旅人何在 / 183

第八章 拉普拉斯妖 / 185

蝴蝶振翅能否让我们幸免于可预测的未来 186

决定论 / 191

蝴蝶效应 / 192

混沌理论 / 195

自由意志——如果你真的想捉弄我，我永远无法猜出你接下来 会做或说什么 / 197	
量子世界——是否最终有了随机性 / 200	
总结 / 203	
第九章 薛定谔的猫 / 205	
箱子里的猫既是活的又是死的，直到我们看到它	206
埃尔温·薛定谔 / 210	
量子叠加 / 213	
量测问题 / 217	
孤注一掷的尝试 / 219	
量子漏失 / 222	
第十章 费米悖论 / 227	
外星人都上哪里去了	228
德雷克及其方程式 / 232	
SETI / 234	
系外行星 / 238	
我们有多么特别 / 240	
人本原理 / 245	
第十一章 悬而未决的问题 / 249	
粒子能移动得比光速快吗？我们是否拥有自由意志？ 以及其他未解之谜	250
比光还快吗 / 252	



PARADOX

The Nine Greatest Enigmas in Science

导读 | Preface

反其道而行的科普奇书

叶李华

科幻与通俗科学教授、物理学博士，畅销书《果壳中的宇宙》译者

所谓的科普书或通俗科学读物，顾名思义都是以尽量通俗易懂的方式来推广科学知识。至于如何做到通俗易懂，不同的作者自有不同的法门，例如文笔生动、深入浅出、风趣幽默；例如多举例子、多讲故事而少谈学理；又例如尽可能图文并茂，甚至干脆以漫画形式呈现。可是从另一个角度来看，这些法门万变不离其宗，都是把科学知识软化之后，用直接的方式灌输给读者。只要用心阅读，你便能学到其中的知识，这就是标准的“学而知之”。

然而，本书却大胆地反其道而行，先利用一个个费解的悖论，令读者陷入五里雾中，然后再以充满趣味的方式，锲而不舍地追根究底。等到真相大白之际，读者除了茅塞顿开，还能充分享受到解

谜的乐趣。因此阅读本书时，你并非直接增长见识，而是经历了一番境界更高的学习过程，所谓的“困而知之”是也。

本书最引人入胜之处，正是作者艺高人胆大，敢于挑战“悖论”这个高难度的主题。为了提纲挈领，底下先试着将书中提到的各种悖论用最通俗的语言整理一遍，括号中则是内文所采用的正式译名。

一、无解的悖论（真悖论）。

二、有解的悖论（认知悖论）：又可细分为“恶性的”（似是而非的悖论）以及“良性的”（似非而是的悖论）。

根据这个简单的分类，我们便能轻轻松松地认识本书的结构。

比方说，第一章是利用几个数学问题，来介绍“有解的悖论”如何区分为恶性和良性两种。前者包括“消失的一块钱之谜”、“贝特朗箱子悖论”，后者则有“生日悖论”和“蒙提霍尔悖论”。

值得一提的是，本书虽以物理学为主轴，却刻意用数学（主要是概率论）来开场，可谓用心良苦。正如作者所说，这几个数学悖论本身都很单纯，不必任何预备知识便能消化吸收，因此很适合当成暖身操。就这点而言，本章或许更适合称为“第零章”。

从第二章到第十章则是本书的主要内容，亦即物理学中的9个著名悖论。这些悖论几乎都是“良性的有解悖论”，只有第七章是唯一的例外，因为“祖父悖论”抵触了逻辑，是个标准的无解悖论。然而山不转路转，物理学家居然想到用“平行宇宙”这个巧门来另辟蹊径，看到这里，想必大家都会忍不住拍案叫绝。

事实上，在阅读这九章的过程中，类似的经验会一而再、再而