

Time Travel in Einstein's Universe

头脑风暴译丛

在爱因斯坦 的时空旅行

J. Richard Gott 著 刘军 译



長春出版社



在

Time Travel in —————→

Einstein's Universe

爱
因
斯
坦

的

时
空
旅
行

图书在版编目 (CIP) 数据

在爱因斯坦的时空旅行/ (美) 高特著; 刘军译.
长春: 长春出版社, 2003.3 (2004.1 第2版)

ISBN 7-80664-495-4

I. 在... II. ①高... ②刘... III. 时空-青少年读物 IV. 0412.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 018074 号

TIME TRAVEL IN EINSTEIN' S UNIVERSE by J.Richard Gott

Copyright © 2001 by J.Richard Gott

Published by arrangement with Houghton Mifflin Company

Simplified Chinese translation copyright © 2001

by Changchun Publishing House & Bertelsmann Asia Publishing

ALL RIGHTS RESERVED

责任编辑: 许加澍 封面设计: 王国攀
策划编辑: 张陆武

长春出版社出版

(长春市建设街 1377 号·邮编: 130061)

网址: <http://www.cccbs.net>

业务电话: 8563443 发行电话: 8561180

长春大图视听文化艺术传播中心设计制作

长春新世纪印业有限公司印刷

新华书店经销

880×1230 毫米 32 开本 9.25 印张 216 千字

2004 年 1 月第 2 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

印数: 8 001-12 000 册 定价: 18.00 元



目 录

编者的话 1

英文版序言 3

致 谢 6

第一章 时间旅行的梦魇 9

有了时间机器,你会做什么 9

时间机器以及作为第四维的时间 12

《回到未来》和“外祖田悖论”18

《光景》和“多世界理论”20

《比尔和泰德的精彩冒险》和自我一致性 23

《时间某处》以及精灵思想 28

《联系》和虫洞 34

《星际跋涉》和偏差驾驶的概念 37

象棋和物理定律 38

第二章 穿越时间隧道,到未来时空遨游 42

穿越时间隧道,到未来遨游已成为可能 42

爱因斯坦对时间和光速的研究 45

麦克斯维尔的电磁学理论 46

爱因斯坦的狭义相对论 48
为什么运动的时钟走得慢 53
为什么航天器不能比光快 62
四维宇宙或多维宇宙 63
平面世界与线世界 70
共有多少维 72
孪生佯谬(相对论) 77
待在家中就可拥有一个时间机器 80
今天的时间旅行者 85

第三章 回到过去的时间旅行 87

弯曲的时空关系为通向过去的时间旅行提供了可能 94
为什么时空是卷曲的 96
哥德尔的宇宙 102
宇宙弦 104
宇宙弦环和黑洞 122
虫洞 131
翘曲飞行 137
回到过去旅行的难点 140

第四章 时间旅行和宇宙的起源 145

来自李力新(音译)的一封信 145
真空和时序防卫 148
本原问题 158
大爆炸 164
这对星系运动又意味着什么呢? 168
振动的宇宙 178
膨胀 181
气泡宇宙 189
一个从无到有的宇宙 197
宇宙能进行自我创造吗? 203
时间箭头 210
还存在别的选择吗 213



第五章 来自未来的报告 219

问一位来自未来的时间旅行者的问题 219

关于未来的科学预测 220

预测柏林墙的倒塌 225

人类的未来 228

预测你的未来 231

希望你生活在一个有趣的时代 242

太空计划的未来 248

时间旅行者的经验 256

注 释 261



编者的话

卡朋特兄妹在《昔日重现》(Yesterday Once More)一曲中唱到：“Those were such happy times and not so long ago. How I wondered they'd gone?” 如果一切真的可以重来,如果人们可以前往未来,如果人们可以在时空中自由穿梭……

如果一切可以成真,你将可以同柏拉图、孔子会面;可以亲眼目睹埃及艳后的芳容;可以去警告泰坦尼克号的船长,在前面的航行中他将遭遇冰山;可以先于哥伦布完成环球航行,成为载入史册的先行者;可以手持一束玫瑰花,向一位 23 世纪的姑娘求爱……我也可以前往遥远的未来,带回诊治癌症的良药,使因肝癌病故的外婆重新回到我的身边。然后,去参加哥伦布的环球航行,亲身体验无限的挑战与艰辛。

J.理查德·高特先生——这位普林斯顿大学的著名教授,是当今天体物理学界最富盛名的学者。作为天体物理学界的泰斗,他亲自撰写本书的目的就是为了让更多的人了解宇宙,了解时空旅行。书中,高特先生以浅显易懂的文字将时空隧道、时间旅行以及他们眼中的宇宙世界解析得真真切切。此外,他还将物理学界关于时空旅行的基本思想、理论依据和现今发展进度向读者进行了介绍。高特先生通过本书激发了人们对时间旅行的兴趣,将让人们的未来之梦更加符合理论依据。

由于编译者的能力有限,如给各位读者带来阅读上的困难,敬请原谅。

注:

1. 由于原书中所使用的是英制计量单位,若将其一一改正将使所有数字成为近似值,进而失去原书的风格。故为保证原书的基本风格,本书的计量单位采用英制单位。具体换算方法如下:1英里=1.6093公里
1英尺=0.3048米 1英寸=2.5400厘米

2. 由于本书所涉及的外国人姓名中,许多为国内资料中未曾涉及过的,故译者按以往国内习惯的翻译为准。

3. 正文中斜体字部分表示在《注释》内有相应的解释。

4. 本书内不再附录原书的参考书目,如有读者需要使用,请与本书编辑直接联系。

本书编辑

2003年3月



英文版序言

周围的孩子认为我的车库里有一部时间机器。有时,甚至我的同事们也好像这样认为。天体物理学家托德·劳尔曾经有一次正式来信邀请我去基特·皮克国家天文台进行一次有关时间旅行的讲座。他在我已经做过这一讲座6个月之后才给我发出这一邀请。邀请信解释说,因为我是一个时间旅行方面的专家,我大概很容易就可以回到过去进行这样的一次讲座。另一次,在加州举行的一次宇宙学会议上,我碰巧穿了一件青绿色粗呢外衣——我想,这种装扮可能很适合于加州的特殊氛围。鲍勃·克什纳,当时是哈佛大学天文学系主任,走到我面前说:“理查德,这是一件‘未来外衣’,你肯定是从未来空间得到这件衣服,然后把它带回来了,因为这种衣服色彩现在还没有发明出

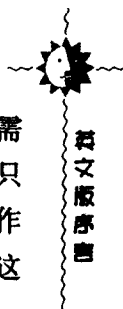


来！”打那以后，每做关于时间旅行的讲座时，我总是要穿这件外衣。

在物理学中，时间旅行当然是最有趣的话题之一，但是，它也有着严肃的一面。我接到不少人的电话，询问有关时间旅行的最新进展，因为这些人希望回到过去，拯救不幸死去的亲人。对待这些电话，我都非常认真。我写这本书，部分也是为了回答这样的问题。时间旅行之所以这样令人着迷，是因为我们非常想这样做。

即使是对像我这样研究时间旅行的物理学家来说，现在也还没有到能够申请时间机器专利的时候。但是，我们正在努力。从原则上讲，在物理定律的基础上，制造这样一种时间机器是否存在可能，这是世界上最聪明的一些人进行的高风险赌博。爱因斯坦证明了，到未来的时间旅行是可能的，并开创了关于这个问题的研究。库尔特·高德尔、基辅·索恩以及史蒂芬·霍金，这三个人都对到过去的时间旅行是否可能这一问题曾经感兴趣过。那一问题的答案将会给人们对宇宙如何运行以及宇宙的开始带来新的认识和线索。

本书是我个人讲述的故事，并不是科学历史。把我看做带着你去攀登珠穆朗玛峰的向导吧！这一攀登活动有时困难，有时容易，但是至少一点我可以保证，那就是我们会从最容易的途径上去。这是一条我熟知的思想之路，路上有着一些我自己的路标。在路途中，我们会涉及我的同行们的一些著作。我会谈及他们中的许多人，来让你对这一



领域的开拓者们有一个清晰的了解。根据我讲述故事的需要,按照或者不按照历史顺序,有些我会重点介绍,有些只会一笔带过。对那些我没有提到的人——尽管他们的工作也同样重要,但是,他们是从另外一条途径上山的——我这里提前说声抱歉。

我们从探险营地开始我们的行程:时间旅行梦想本身以及H·G·威尔士的开创性科幻小说。



致 谢

首先,我要衷心感谢我可爱的妻子,我志同道合的伴侣。露西是我周围最聪明的人(普林斯顿大学的优等生),所以,对她的建议,我总是认真倾听。她运用她作为作家和编辑相当专业的技巧帮助我不断改进书稿。感谢我的女儿——伊丽莎白,她是一个再好不过的女儿了。除了给我们的生活添加欢乐以外,她在一所明星中学工作之余,还挤出时间来帮助我,有时是替我创建一个计算机系统,但更多时候,是帮助我找到合适的形象化工具来解释物理概念。她找到了一个圆圆的、可爱的航天飞机模型,让我用来显示环绕两个宇宙弦的情形(图见《时间》),她还为我找来了一个充满爱国情绪的小宇航员玩具,放进一个漏斗中,来说明黑洞的特性(在《迈克纳尔—利黑尔新闻时间》节目中使用过)。感谢



我的母亲和父亲：玛乔丽·C·高特和小约翰·理查德·高特博士。我要感谢这么多年来他们对我的支持，包括在我上中学时，我母亲无数次高高兴兴地带我去参加天文协会的会议和参观科学展览。

我还要特别感谢休顿·米弗林出版社本书的编辑劳拉·万·丹姆。正是她首先来到我这儿，给我提供了写一本有关时间旅行的书的想法。她的热情、敏锐的判断力和丰富的编辑才能使得同她在一起工作成为一种享受。我还要感谢利兹·杜瓦尔、苏珊娜·布鲁汉姆以及利莎·迪尔克，他们在本书写作过程中，提供了热心帮助。

我要分别感谢乔安·伯斯卡诺和李欣丽（音译），他们将我的草图转制成漂亮的素描画和图表。有些图表是用 Clarisworks 或者 Design! 3-D 之类的 Mathematica 数学程序制作的。

查尔斯·阿兰（天文学会的主席）和内尔·德·格拉斯（海顿天文馆馆长）阅读了本书的草稿。他们的反馈意见非常重要；而这么多年来，他们的友谊对我来说更加重要。乔珊娜·西蒙和李欣丽阅读了部分章节，并提出了宝贵意见。杰瑞米·哥德曼、苏凯图·布哈弗莎、德伯拉·弗里德曼、杰姆·古宁、法兰克·沙莫斯、道格拉斯·海吉、埃德·杰金斯、米切尔·哈特、马修·黑德里克、杰姆·帕伯斯、布哈特·拉特拉以及马丁·李斯的意见同样对我有所助益。

感谢所有我的老师（从中学数学老师露丝·帕顿到论文指导老师利曼·斯皮兹）以及许多我的同事，这其中包括

我的学生。特别感谢李欣丽,我们在本书第四章所描述的研究项目上的合作是至关重要的。图 27 来自《1998 年物理回顾》中的“宇宙能创造自身吗”一文。感谢乔治·加莫尔、查尔斯·密斯纳、基辅·索恩以及约翰·威勒,他们的著作对我启发很大。感谢休伊·唐斯,他给我上了许多生动的宇宙哲学方面的课。十分感谢卡尔·萨根,还有基辅·索恩对本书的关心。感谢多罗什·斯基利弗以及科学服务处那些我熟识的人们。感谢我的岳母弗吉尼亚·波拉德和威廉·巴顿博士、亚历山大·乌卡辛。还有,我要感谢那些对本书进行修改的科普作家们,蒂蒙西·法里斯、米切尔·莱蒙尼克、沙龙·贝哥利、詹姆斯·格雷克、马尔康·布朗威、马科斯·切温、爱丽·波廷格、基塔·麦克波森、乔罗·冯·波海姆、乔尔·阿奇巴赫、马西亚·巴图西亚克、米切尔·沃德禄普以及哈切尔·谢夫曼。正因为有着他们这些科普作家,科学才向所有的人揭开了重重面纱。我希望本书也能在这方面尽一些菲薄之力。

最后,我要向阿尔伯特·爱因斯坦致敬,他的思想至今仍在向我们挑战。



第一章 时间旅行的梦想

人们可以乘坐气球，克服重力的影响不断上升。那么，他最终肯定会希望，有一天，在时间世界中他也能够停止或者加速他的漂流，或者改变一下，以另外一种方式旅行。

——H·G·威尔士，《时间机器》(1895年)

有了时间机器，你会做什么

在科幻小说中，没有一个想法像时间旅行那样引人注意。如果你有一部时间机器，你会做什么？你也许会走向未来，到23世纪度假。你也许还会带回关于癌症的治疗方法。还有，你也许会回到过去，抢救失去的亲人。你也许会杀掉希特勒，制止二战的爆发；或者你会乘坐泰坦尼克号客轮，警告船长即将出现冰川。但是，如果船长忽视了你的警

告,就像他忽视了所有其他有关冰川的警告一样,那么,这艘船就还是会沉没。换句话说,时间旅行会让你改变过去吗?到过去进行时间旅行这个想法看起来充满矛盾。如果在前往过去的旅行中,你意外地在你外祖母生下你母亲之前误杀了她,想想看,那会出现什么情形?

即使改变过去是不可能的,到过去的世界进行时间旅行还是吸引人的。即使你不能改变我们现在所知道的历史轨迹,你还是可以参与造就这一历史的过程。例如,你可以及时回到过去,帮助二战中的盟国赢得某场战役。有的人喜欢再现美国内战的场面。那么,如果你有可能真的参与这些战斗,又会怎么样呢?选择参加一场己方必将取胜的战役,会让你增加阅历,并因为对战斗结果有把握而激动万分。事实上,战争的最终结果将由来自于未来的旅行者所决定。的确,那些思想远远超越所处时代的人,诸如朱勒斯·凡尔纳以及达芬奇,有时就被人们看做来自未来的人。

如果你要开始时间旅行,你可以制定一份非常精彩的日程表。你可以同如来佛、穆罕默德或者摩西这样的历史人物会面;你可以去看看埃及艳后克利奥帕特拉女王究竟长得怎么样,或者参加莎士比亚作品《哈姆雷特》的第一次演出;你也许可以站在达拉斯长满小草的山丘上,看看是否只有奥斯瓦尔德一个刺客;你还可以参加耶稣的布道,甚至将这样的场面拍下来;你可以晚上到巴比伦的空中花园散步,这样的可能性是无限的。



在空间里,我们似乎可以自由移动,但是,在时间内,我们就像处于激流险滩之中的无助的船夫,一秒一秒地被推向未来。人们希望可以偶尔走到时间的前面,去探求未来的彼岸,或者转过身来,从现在回到过去。当我们看到许多在过去被视为不可能的事情如今已经可以实现,并被人们视为当然时,我们有理由相信,这种实现在时间内自由穿梭的梦想也会实现。当威尔士在1895年写作《时间机器》一书时,许多人认为发明比空气重的飞行器是不可能的。最终,莱特兄弟证明这种想法是错误的。之后,人们认为人类永远不可能超越音速。但是,布克·耶格尔最终证明,这种看起来不可能的事实际上是可能的。飞向月球曾被视为是幻想中才会实现的事情——但是,阿波罗计划最终实现了这一梦想。时间旅行也会是这样的吗?

今天,时间旅行这一话题已经从科幻小说中跃到了物理学报的首页,物理学家正在研究时间旅行是否符合物理定律,甚至是否关系到宇宙的开始。在牛顿的理论中,时间旅行是不可想像的。但是,在爱因斯坦的宇宙学理论中,时间旅行是具有真正可能性的。我们已经知道,到未来的时间旅行是可以的,而物理学家正在研究到过去的时间旅行。要想知道科学家们现在正在研究什么,极好的第一步是先研究一下科幻小说中有关时间旅行的主要内容,学术领域的许多思想是首先在科幻小说中出现的。