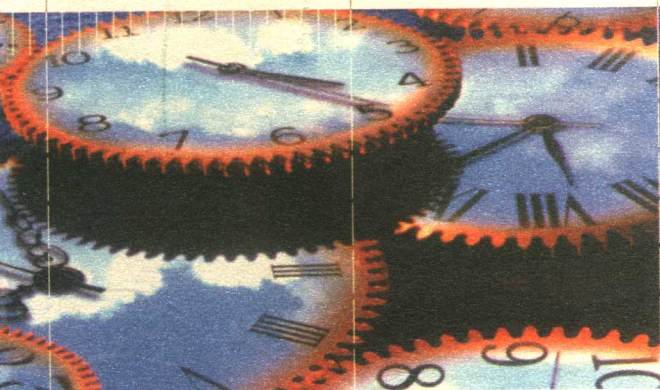




综合系列

Travels in
**Four
Dimensions**

四维旅行

[英] R·L·普瓦德万 / 著 胡凯衡 邹若竹 / 译



第一推动

湖南科学技术出版社

0412.1-49/6

2007

综合系列

Travels in
**Four
Dimensions**

四维旅行

[英] R·L·普瓦德万 / 著 胡凯衡 邹若竹 / 译

第一推动

湖南科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

四维旅行/ (英) 普瓦德万著; 胡凯衡, 邹若竹译. —2
版. —长沙: 湖南科学技术出版社, 2007. 4

(第一推动丛书)

书名原文: Travels in Four Dimensions: The Enigmas
of Space and Time

ISBN 978-7-5357-4269-8

I. 四... II. ①普... ②胡... ③邹... III. 时空—相对论—
普及读物 IV. O412.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 044359 号

Travels in Four Dimensions: The Enigmas of Space and Time

© Robin Le Poidevin, 2003

This title was originally published in English in 2003. This translation is published by arrangement with Oxford University Press and is for sale in the Mainland (part) of the People's Republic of China only.

湖南科学技术出版社通过英国牛津大学出版社独家获得本书中文简体版中国大陆地区出版发行权。

著作权合同登记号: 18-2004-066

第一推动丛书 综合系列

四维旅行

著 者: [英] R·L·普瓦德万

译 者: 胡凯衡 邹若竹

责任编辑: 吴 炜 戴 涛

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-4375808

印 刷: 长沙化勘印刷有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市青园路 4 号

邮 编: 410004

出版日期: 2007 年 6 月第 2 版第 2 次

开 本: 880mm×1230mm 1/32

印 张: 10.25

字 数: 206000

书 号: ISBN 978-7-5357-4269-8

定 价: 24.00 元

(版权所有·翻印必究)

总 序

科学，特别是自然科学，最重要的目标之一，就是追寻科学本身的原动力，或曰追寻其第一推动。同时，科学的这种追求精神本身，又成为社会发展和人类进步的一种最基本的推动。

科学总是寻求发现和了解客观世界的新现象，研究和掌握新规律，总是在不懈地追求真理。科学是认真的、严谨的、实事求是的，同时，科学又是创造的。科学的最基本态度之一就是疑问，科学的最基本精神之一就是批判。

的确，科学活动，特别是自然科学活动，比较起其他的人类活动来，其最基本特征就是不断进步。哪怕在其他方面倒退的时候，科学却总是进步着，即使是缓慢而艰难地进步，这表明，自然科学活动中包含着人类的最进步因素。

正是在这个意义上，科学堪称为人类进步的“第一推动”。

科学教育，特别是自然科学的教育，是提高人们素质的重



要因素，是现代教育的一个核心。科学教育不仅使人获得生活和工作所需的知识和技能，更重要的是使人获得科学思想、科学精神、科学态度以及科学方法的熏陶和培养，使人获得非生物本能的智慧，获得非与生俱来的灵魂。可以这样说，没有科学的“教育”，只是培养信仰，而不是教育。没有受过科学教育的人，只能称为受过训练，而非受过教育。

正是在这个意义上，科学堪称为使人进化为现代人的“第一推动”。

近百年来，无数仁人志士意识到，强国富民再造中国离不开科学技术，他们为摆脱愚昧与无知作了艰苦卓绝的奋斗。中国的科学先贤们代代相传，不遗余力地为中国的进步献身于科学启蒙运动，以图完成国人的强国梦。然而应该说，这个目标远未达到。今日的中国需要新的科学启蒙，需要现代科学教育。只有全社会的人具备较高的科学素质，以科学的精神和思想、科学的态度和方法作为探讨和解决各类问题的共同基础和出发点，社会才能更好地向前发展和进步。因此，中国的进步离不开科学，是毋庸置疑的。

正是在这个意义上，似乎可以说，科学已被公认是中国进步所必不可少的推动。

然而，这并不意味着，科学的精神也同样地被公认和接受。虽然，科学已渗透到社会的各个领域和层面，科学的价值和地位也更高了，但是毋庸讳言，在一定的范围内，或某些特定时候，人们只是承认“科学是有用的”，只停留在对科学所带来的后果的接受和承认，而不是对科学的原动力、科学的精神的接受和承认。此种现象的存在也是不能忽视的。

科学的精神之一，是它自身就是自身的“第一推动”。也就是说，科学活动在原则上是不隶属于服务于神学的，不隶属于服务于儒学的，科学活动在原则上也不隶属于服务于任何哲学。科学是超越宗教差别的，超越民族差别的，超越党派差别的，超越文化的地域的差别的，科学是普适的、独立的，它自身就是自身的主宰。

湖南科学技术出版社精选了一批关于科学思想和科学精神的世界名著，请有关学者译成中文出版，其目的就是为了传播科学的精神，科学的思想，特别是自然科学的精神和思想，从而起到倡导科学精神，推动科技发展，对全民进行新的科学启蒙和科学教育的作用，为中国的进步作一点推动。丛书定名为《第一推动》，当然并非说其中每一册都是第一推动，但是可以肯定，蕴含在每一册中的科学的内容、观点、思想和精神，都会使你或多或少地更接近第一推动，或多或少地发现，自身如何成为自身的主宰。

《第一推动丛书》编委会

献给我在利兹大学的学生，
过去的和现在的。

那么，空间和时间是什么呢？它们是真实的存在吗？或者只是事物的规定或关系，并且即使它们不能为直觉感知也仍然是这样从属于事物吗？还是空间和时间只属于直觉的形式，因而从属于我们意识的主观构造，并且离开这些主观构造它们就不能归因于任何事物呢？

康德 (Immanuel Kant), 《纯粹理性批判》

哲学中一切重大问题的解决都依赖于对时空是什么——特别是这两者是如何相互联系的问题的解答。

亚历山大 (Samuel Alexander),
《空间、时间和神灵》

前 言

小时候我家里有一部七卷本的，20 世纪 30 年代早期出版的儿童小百科全书——《纽恩图文知识库》。这几本书是我母亲的，它们伴我度过童年的许多时光。每卷书的后面都有一篇令我特别着迷的文章，一页页地翻过去就可以看见牡蛎、青蛙、犬蔷薇、蜜蜂（特别可怕）和许多别的生物的内部构造图。修道士培根^①的故事出现在讲述著名的科学家和发明家的那卷里。书里说培根花费了多年的心血用黄铜制造了一个人头。据他讲，这个人头立刻就说了些精彩的话。然后他一直盯着人头等啊等，等着它再说话。但培根等累了，于是就派了一个修道士守着它，并吩咐人头一说话就马上喊他。过了有那么一会儿功夫，铜人头的嘴唇开始蠕动，说了句“时间正在进

^① 培根（Roger Bacon，1214～1292），英国思想家，实验科学的先驱者，是英国佛朗西斯科派的修道士，强调理论必须经过实践证明。本书的注释都是译者加注的。



行。”想到这句话意义不大不值得去喊培根，这个修道士就没动，等着看人头还会说什么。半小时之后，人头又说“时间正在过去。”修道士还是坐着没动。又半小时之后，人头说了第三句也是最后一句话：“时间完了”。然后它自己撞到地板上摔成了碎片。修道士立刻把这个不幸的消息告诉了培根。培根得知人头在他不在的时候开口说了话并且已经毁掉了的消息，非常懊丧。后来他又做了很多铜人头，但再也没有一个会说话。

百科全书这一部分的撰写者明智地提醒读者，这个故事只是一个传说。但即使不是真的，这也表明了和培根同时代的人以及后来的人对他的尊敬。我幸好没注意到这个提醒，而被这个我认为是千真万确的故事迷住了。它使我相信时间的秘密正是打开生命之门的钥匙，而且这些秘密的知识可能是危险的，甚至不能为人类的心智所知晓。我就这样迷上了时间，虽然我不知道该到哪里去寻找启迪。几年后，我又重新点燃了对时间的兴趣，那是有一次我的父亲突然很凑巧地提到邓恩（J. W. Dunne）的《时间实验》。这本书在1927年第一次出版的时候就非常畅销，还影响了普里斯特利^①的时间剧。父亲说这本书讲的是关于时钟表盘的一个梦。这个梦看起来好像表明了人能看见未来，但后来证明这是错误的（邓恩对这个梦的描述附在本书的后面）。我不知道用什么来反驳我父亲头脑里的想法。但是，在这之后的某个时间，当我找到这本书时，我

^① 普里斯特利（John Boynton Priestley, 1894~1984），英国剧作家、小说家和批评家。

既对书中梦的描述激动万分，又对我无法理解邓恩用来解释这些梦的理论而感到沮丧——这个理论的奇特之处现在仍然给我留有深刻的印象。

我开始思索有关时间的哲学问题，是在我成为一名研究生后。我记得当第一次接触到麦克塔格特（McTaggart）对时间非实在性的证明时，我感受到的强烈震撼。它使我相信：第一，过去、现在和将来在实在中没有绝对的区别；第二，这说明把我们自己看做在时间里移动的观察者是根本是错误的。时间和自我之间的密切联系，确实是本书所讨论的哲学悖论对我们有如此大的魔力的一个来源。许许多多的哲学问题都受时空观点的影响。可以毫不夸张地说，这两者居于形而上学探索的最核心。

这本书脱胎于我多年来在利兹大学所做的名为“空间、时间和无限”的系列演讲。写这本书的目的主要是想向读者介绍一些有关空间和时间的经典悖论和问题。而这些正是我们开始思考这两个难以捉摸的概念的地方。介绍时空的理论反而是次要的目的。虽然我在书中也提供了一些理论的注解，我也相信它们对形成这些问题的初步思想有所帮助。但我还是想把这一点说清楚。问题本身才是激发独立思想的来源。如果读者对这些问题就像我曾经那样的激动，急切感到需要寻找这些问题的答案，那么，我的目的就算达到了。我勾勒了一些可能的答案。但我不是福音书的作者。我愿意鼓励大家带着深深的怀疑精神来对待我尝试的结果。为了进一步激发独立的思想，我在每一章的结尾都为读者提出了几个问题，在书的最后也有一个问题集。绝大部分章节都要比一篇期刊文章所能容忍的要散



乱、自由。但是，在我认为一条思路弄错了的地方，我就照直说。并且在我对一个争论有自己的视角的地方，我就去追寻它。因为本书是以康德的问题“空间和时间是什么”开头的，所以，读者自然期待能有某种答案。然而，最后的综述部分应该看成是本书表达的一些重要思想的总结，而不是一个明确的结论。这在一本介绍性的读物中是不太合适的。那些希望找到基础理论更全面、对这个主题更少入门式的介绍或者对某个观点更少折中式辩论的读物的人将在本书所附的“进一步的读物”中得到一些建议。

我再次强调这只是一本空间和时间的哲学入门书。整本书关心的是我们通常的时空观点所导致的概念性的问题和困难。书中我不得不介绍了最低限度的物理知识，因为在讨论这些问题时如果不提及一些物理知识将是很难走远的。但要强调的是，这不是一本通俗的科学读物，也不是关于时空物理的基本原理的入门读物。比如我没有讨论狭义或广义相对论。我认为对经典的悖论和问题的概念性分析对思考时空的物理来说是重要的入门训练。同样，想寻找有关时空物理学基本原理的人可以在后面的“进一步的读物”中找到建议。但是对这一点我还应该特别提及丹顿（Barry Dainton）的出色著作《时间和空间》。这本书在我的书终稿的时候就已经发行了。丹顿的书把我们这里讨论的一些问题更深入了几个层次。

熟悉这些文献的人将非常清楚我的方法所受的影响。我要向下面这些人表示衷心的感谢，他们的著作对我有着特别重要的影响，也是我灵感的源泉：Bas van Fraassen, Graham Nerlich, Bill Newton-Smith, Hugh Mellor, Huw Price 和 Richard Sor-

abji。

和许多朋友、同事的谈话交流也有助于我对空间、时间和相关问题的思考。这里，我要感谢 James Bradley（从他口中我第一次知道格林威治事件），Jeremy Butterfield，Peter Clark，Heather Dyke，Steven French，Jonathan Lowe，Hugh Mellor（他给我的帮助实在太多了），Mark Nelson，Sharon Ney，Nathan Oaklander，Peter Simons，Quentin Smith 和已故的 Murray MacBeath。

多年来还有一个永不衰竭的灵感源泉来自我有幸指导的利兹大学的本科生和研究生。在活跃的讨论时间和空间的辅导课上我度过了许多快乐时光。有很多次我发现自己把背靠在墙上试图来捍卫那些遭到有力反驳的观点。我受了他们中间太多人的恩惠以至不可能给出一个详尽的名单，但需要特别提到的人有：Andrew Bennett，Catherine Cour-Palais（née Sale），Claudia Courtis，Louisa Dale，Jim Eccles，Nikk Effingham，Nathan Emerich，Heather Fotheringham，Martin Gough，Nick Jones，Danni Lamb，Kathryn Le Grice（née Davies），Olaus Mcleod，Danielle Matthews，Stephen Mumford，Rebecca Roache，Jason Sender，Chris Taylor，Alice Temple，Sean Walton，Tom Williams。我以最诚挚的心意将本书献给这些人，献给我以前的和现在的所有学生。

致 谢

我在这里要特别向牛津大学出版社的莫姆提切罗夫（Peter Momtchiloff）表示感谢。正是他首先建议我写这本书，是他在该项计划证明要比我预期的时间长得多的时候鼓励我，并在一个编辑的职责之外仔细地阅读了整部打印稿，提出了许多宝贵的意见。

本书有许多地方都得到普赖斯（Huw Price）的帮助，尤其是最后一章。此外，他还阅读了整部书稿并提供了许多锐利深刻的批评和建议。除了对这些表示谢意之外，还要感谢他使我注意到第十章里所引用的《随笔》杂志的信。

第九章是从我的《芝诺的箭和现在的意义》一文中提出来的。这篇文章收集在卡伦德（Craig Callendar）主编的《时间、实在和经验》里（剑桥出版社，2002）。这里要感谢编辑允许我重新使用那篇文章里的一些材料。

R · L · 普瓦德万

2002 年 5 月

目 录

> 前言	1
> 致谢	7
> 第一章 时间的测量	1
格林威治的意外事件	1
度量、约定和事实	5
时间和自然律	8
> 第二章 变化	13
作为变化的时间	13
没有变化发生的时间?	18
皆事有因	26
> 第三章 没边的盒子?	32



FIRST MOVER

第一推动

	两个世界相遇的地方	32
	亚里士多德反对虚空	34
	罐、泵和气压计	36
	真空的教训	38
	多余的空间	44
	寻找绝对运动	47
>	第四章 曲线和维数	55
	被取代的欧几里得几何	55
	可以感知的空间	60
	一只手	65
	高于三维?	70
>	第五章 时间的开端和结尾	77
	创世的回音, 末日的征兆	77
	充足理由律的局限	81
	过去可能是无限的吗?	84
	大循环	88
>	第六章 空间的边缘	95
	站在边缘的阿基塔	95
	宇宙之外还有空间吗?	98
	无限的错觉	101
>	第七章 无穷和悖论	107
	芝诺: 乌龟如何打败了阿基里斯	107
	对芝诺的两个回应: 无穷小量和有限论	110

	汤姆逊的灯	113
	跃变的难题	118
	德谟克利特的锥	122
	空间和时间的原子	126
>	第八章 时间会流逝吗？	130
	流逝之谜	130
	麦克塔格特对时间非实在的证明	136
	第一个回应：现在主义	146
	第二个回应：B-理论	150
	为什么只有一个现在？	154
>	第九章 像放电影的宇宙	159
	迈布里奇的马和芝诺的箭	159
	瞬间没有运动？	161
	现在没有运动？	168
	芝诺和现在主义者	171
>	第十章 干预历史	177
	失去的日子	177
	可改变的过去	180
	时间旅行者的两难困境	189
	颠倒的因果关系	198
>	第十一章 我们之外的时间和空间	201
	概率和多元宇宙	201