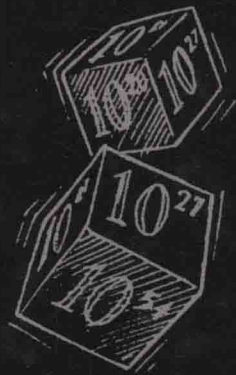




CAMBRIDGE

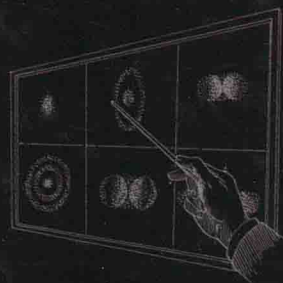


风靡全球的科普经典 跨越世纪的科学启蒙

物理世界奇遇记

[美] 乔治·伽莫夫 [英] 罗素·斯坦纳德 著

吴伯泽 译



The New World of Mr Tompkins

20世纪百部科普佳作
改革开放30年30部优秀科普翻译图书

珍藏版



科学出版社

| 风靡全球的科普经典 跨越世纪的科学启蒙 |

物理世界奇遇记

[美] 乔治·伽莫夫 [英] 罗素·斯坦纳德 著

吴伯泽 译

The new World
of Mr Tompkins

科学出版社

北京

图字：01-2008-1074 号

The New World of Mr Tompkins, 1st edition (ISBN: 0-521-63009-6) by George Gamow and Russell Stannard, first published by Cambridge University Press, 1999.

All rights reserved.

This simplified Chinese edition for the People's Republic of China is published by arrangement with the Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom.

© Cambridge University Press & Science Press, 2008

This book is in copyright. No reproduction of any part may take place without the written permission of Cambridge University Press or Science Press.

This edition is for sale in the mainland of China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan, and may not be bought for export therefrom.

此版本仅限中华人民共和国境内销售，不包括香港、澳门特别行政区及中国台湾。不得出口。

图书在版编目 (CIP) 数据

物理世界奇遇记 / (美) 乔治·伽莫夫 (George Gamow), (英) 罗素·斯坦纳德 (Russell Stannard) 著; 吴伯泽译. —北京: 科学出版社, 2017.10
书名原文: *The New World of Mr Tompkins*
ISBN 978-7-03-054627-2

I. ①物… II. ①乔… ②罗… ③吴… III. 物理学-普及读物
IV. ①O4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 240250 号

责任编辑: 常春娥 / 责任校对: 彭珍珍
责任印制: 张克忠 / 封面设计: 有道文化

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 10 月第一版 开本: 720×1000 1/16

2017 年 10 月第一次印刷 印张: 16 3/4

字数: 233 000

定价: 59.80 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

译者前言

吴伯泽

本书是著名美国物理学家、宇宙学家兼科普作家乔治·伽莫夫 (George Gamow) 和英国科普作家罗素·斯坦纳德 (Russell Stannard) “合作”的结晶。

伽莫夫 1904 年生于俄国，1928 年在原苏联列宁格勒大学获得物理学博士学位，1928~1931 年先后在丹麦哥本哈根大学和英国剑桥大学师从著名物理学家玻尔和卢瑟福进行研究工作，1931 年回国任列宁格勒大学教授。当时，自命为“坚持唯物主义”的李森科学派正称霸科学界，不仅与李森科持不同看法的著名遗传学家瓦维洛夫神秘地失踪，就连物理学界也受到巨大的冲击：凡是支持爱因斯坦的相对论和海森伯的测不准原理的人，都一律被视为异端。在这种恶劣的环境下，伽莫夫觉得在祖国已无发展前途，而且随时有生命危险，终于在 1933 年借一次物理学国际会议之机离开原苏联，并于 1934 年移居美国，直至 1968 年卒于科罗拉多州的博尔德。

伽莫夫是一位兴趣很广的天才。他早年在核物理研究中就已取得出色的成绩。其后，他又在宇宙学上同勒梅特一起提出宇宙生成的“大爆炸”理论，在生物学上首先提出“遗传密码”概念，这两者目前都已得到科学界的公认。

应该特别指出的是，伽莫夫非常重视普及科学知识的工作。他移居美国以后，发现美国虽然经济发达，但许多人对 20 世纪初的科学成就、特别是当时刚出现不久的相对论、量子论和原子结构理论都一无所知。因此，他决定在从事教学和研究工作之余，动笔向普通读者

介绍这些新生事物。从 1938 年起，他在英国剑桥大学出版社的支持下，发表了一系列有点离奇的科学故事。这些故事的主人公汤普金斯先生——一个只知数字而不懂科学的银行职员——通过聆听科学讲座和梦游物理奇境，初步了解了相对论和量子论的内容。1940 年，他把第一批故事汇集成他的第一部科普著作《汤普金斯先生身历奇境》出版；1944 年又把其后的故事汇集成《汤普金斯先生探索原子世界》一书。这两本书出版后，深受读者欢迎，几乎年年重印。1965 年，伽莫夫为了补充介绍新的物理学进展，也为了使作品的内容更紧凑、价格更容易为读者所接受，便把上述两书合并、补充、改写，以平装书的形式出版。由于当时汤普金斯先生在英美等国已成为家喻户晓的人物，而前两本书又都以精装本的形式出版，所以伽莫夫给这本廉价的新版本起了个有趣的书名《平装本里的汤普金斯先生》(*Mr Tompkins in Paperback*)。(考虑到我国读者对汤普金斯先生并不熟悉，很难从这个书名获得必要的信息，我便擅自根据其内容，把书名译为《物理世界奇遇记》)。从 1938 年开始塑造汤普金斯先生这个人物形象，到 1967 年对这本书进行最后一次修订，伽莫夫不遗余力，对它倾注了他对科普工作的全部热情，因此可以说，在伽莫夫的众多科普作品(如《从一到无穷大》《太阳的生与死》等)当中，这本书是最为成功，也是最有代表性的。它不仅吸引了无数普通读者，并且受到了科学界的普遍重视，被译成多种文字出版。

1968 年伽莫夫不幸逝世，但这本书却仍然以极强的生命力继续发挥其积极的作用，直到 20 世纪 90 年代后期，依旧是年年或隔年重印一次。但是，在流逝的 30 年里，整个世界和物理学毕竟都有了巨大的变化，使本书的部分内容显得陈旧。例如，在伽莫夫撰写本书时，他所坚持的宇宙“大爆炸”理论与其对立面“定态宇宙理论”还处于相持不下的阶段，而目前所有的实验证据都说明“大爆炸”理论已是得胜的一方。又如，当时伽莫夫同许多物理学家一样，认为质子和中子是不可再分的基本粒子，但是，夸克和胶子的发现已经推翻了这种看法。因此，剑桥大学出版社终于认识到，只有对本书的内容进行全

面的更新增订，才能使它继续“活下去”；并且约请英国著名科普作家斯坦纳德从事这项工作（关于工作的详情，斯坦纳德在其前言中已作了介绍，这里不再赘述）。于是，1999年便出现了目前这个最新版本，书名改为《汤普金斯先生的新大陆》（*The New World of Mr Tompkins*）。（由于同样的原因，我把它译为《物理世界奇遇记·最新版》）可以说，这个最新版概括了整个20世纪物理学和宇宙学的全部研究成果。

我第一次接触本书，是在1977年年初。提到这件事，我必须感谢当时主持科学出版社编辑部工作的林自新先生，是他建议我翻译本书并审读了全部译稿，才使中译本得以顺利地在1978年出版。当时的译本印刷过两次，总发行量达60万册，其受我国读者欢迎的程度，由此可见一斑。在此，我由衷地向他表示最深切的谢意！

2000年春节于北京

最新版前言

罗素·斯坦纳德

在物理学工作者当中，从来没有读过汤普金斯先生历险故事的人大概为数不多。虽然这些故事本来是为物理学的门外汉编撰的，但是，作者伽莫夫对现代物理学的精辟介绍却具有持久不衰的普遍魅力。我自己就总是以最好的心情去迎接汤普金斯先生。因此，我十分乐意应邀对本书进行增订。

显然，本书早就应该有个新版本了。从本书最后一次修订以来的30年里，特别是在宇宙学和高能核物理学的领域中，发生的事情实在是太多了。不过，在重读这本书的时候，我发现需要注意修改的不仅仅是物理学方面的问题。

例如，当前好莱坞的产品已经不能再看做是“那些出名影星之间没完没了的罗曼史”了。还有，在介绍量子理论时，难道可以抛开我们今天对濒危物种的关注，而去介绍怎样射杀老虎吗？而让教授的女儿慕德热衷于投入《时髦》的漩涡，想要一件可爱的貂皮大衣，并且就在提及物理学时说什么“姑娘们，快跑啊！”这又是怎么回事？在目前大家努力想劝说姑娘们去学习物理学的时候，这很难被看做是一份合适的请柬。

其次，在故事情节方面也有一些问题。虽然伽莫夫因他那别开生面的、通过一个故事来介绍物理学的一个方面的方法而获得很高的声誉，但是，在实际把故事情节串在一起时却总是存在一些缺点。例如，汤普金斯先生老是一再从他的梦中看到新的物理学成就，然后才有机会通过包括教授的演讲或交谈在内的各种日常生活场景接触到这类思想（甚至是下意识地）。就拿他去海滨度假的例子来说吧！他在火车上

睡着了，梦见教授同他在一起旅行。后来才发现，教授确实是同他在一起度假，于是汤普金斯先生便生怕教授想起他在火车上——也就是在他的梦里——表现得多么愚蠢！

有时，书中的物理解释并没有达到可以达到的清晰程度。例如，在讨论从相对论的观点看无法确定发生在不同地点的事件的同时性时，书中描述了处在两艘宇宙飞船上的观察者需要比较其观察结果的情形。但是，这时并没有采用这两个参考系之一的观点，而是从两艘飞船在其中飞行的第三个未得到认可的参考系去提出问题。同样，用站长被枪杀时那个搬运工人看来正在站台的另一端读报这个解释，事实上是不能像书中所说的那样，证明那个搬运工人无罪的（这个描述必须排除掉那个工人先开枪、然后坐下读报的可能性）。

应该如何处理“宇宙之歌”也是个问题。当然，把这样一部歌剧搬到卡文特加登去上演的想法本身就有些牵强了。但是，现在我们所面临的是一个更为重要的问题：这部歌剧的主题——大爆炸理论与定态（稳恒态）宇宙理论之争——今天已不能再看做是现实的问题了，因为所有的实验证据已经以压倒优势支持了大爆炸理论。不过，如果把这段别出心裁而又娱人耳目的插曲删去，倒也是一大损失。

还有一个同插图有关的问题。《物理世界奇遇记》中的插图，有一部分是胡克哈姆的作品，另一部分是伽莫夫自己画的。为了描述物理学的最新进展，需要再增加一些插图，这就需要再请第三位美术家参加工作。那么，是应该把全书的插图弄成一锅风味各异、难以令人满意的大杂烩，还是应该采用一种全新的做法呢？

根据上述的各种考虑，我必须下面两种做法之间作出抉择：我可以约束自己，在增订版中尽量少作改动，只在物理内容方面作些增添修补，而对所有其他缺点则采取视若无睹的办法；另一种做法则是知难而上，进行全面的改写。

我决定选择后一种做法。所有各章都必须加以修订，而第7、15、16、17章则完全是新添的。我还决定增加一篇名词浅释，它对读者应该会有所助益。我所提出的详细改动方案已经得到伽莫夫的家属、出

出版社及其顾问委员会的赞同。只有一个值得注意的例外：有位顾问认为不应该以任何方式去改动原文。这个不同的观点是一个信号，它告诉我，我所做的工作是不可能使每一个人都满意的。很明显，总是会有一些人宁愿保留原作，认为它已经写得够出色了。

不过，就目前这个增订版而论，它的对象主要是那些还不认识汤普金斯先生的读者。因此，我在尽力忠实于伽莫夫原作的风格和写法的同时，还力图更多地了解和满足下一代读者的需要。在这一点上，我倒是可以认为，如果是伽莫夫本人今天在做这项工作的话，他也很可能写成这样的增订版。

致 谢

感谢迈克尔·爱德华兹（Michael Edwards）用他焕然一新的插图为本书增色。感谢马特·李利（Matt Lilley）对初稿提出很有帮助的建设性批评。对于伽莫夫的家属给予我的鼓励和支持，我由衷表示最深切的谢意。

原版前言

乔治·伽莫夫

1938年冬，我写了一篇从科学角度看有点异想天开的短篇小说（不是科幻小说），想给不懂物理学的人解释一下空间曲率和膨胀宇宙理论的基本概念。我决定在做这件事的时候，尽量把实际存在的相对论性现象加以夸大地描述，以便使这篇小说的主人公——一个对现代科学感兴趣的银行小职员 C.G.H.^①汤普金斯先生——能够很容易地观察到它们。

我把这篇稿子寄给《哈珀杂志》(*Harper's Magazine*)，但是，就像所有刚开始写作的人一样，我遭到退稿的待遇。接下来我又试着把它投给另外五六家刊物，结果也是如此。于是我把原稿收入书桌的抽屉里，然后就把它忘了。那一年夏天，我参加了国际联盟在华沙组织的理论物理学国际会议。一天，我一边呷着杯绝妙的波兰葡萄酒，一边同我的老朋友查尔斯·达尔文爵士（写《物种起源》的那个查尔斯·达尔文的孙儿）聊天，话题转到了科学普及工作上。我对达尔文讲了我在走这条路时所碰到的坏运气，他随即说：“听着，伽莫夫，回到美国后，把你那篇稿子找出来，把它寄给 C.P.斯诺博士，他是剑桥大学出版社出版的科普杂志《发现》(*Discovery*) 的编辑。”

我真的这样做了，过了一星期，斯诺发给我一封电报说：“大作将在下一期发表，望多赐稿。”于是，在《发现》杂志以后几期里，连续出现了好几篇以汤普金斯先生为主人公的普及相对论和量子论

^① 汤普金斯先生名字的三个首写字母出自三个基本物理常数：光速 c ，万有引力常数 G 和量子常数（即普朗克常数） h 。这些常数必须改变许许多多倍，才能使路上的行人很容易地察觉到它们所引起的效应。——作者注

的故事。不久，我收到剑桥大学出版社的一封信，信中建议我把这些文章集中起来，再加上几篇新的故事以增加篇幅，然后合在一起出版成书。这本书名叫《汤普金斯先生身历奇境》，于1940年由剑桥大学出版社出版，以后又重印过6次。1944年出版了这本书的续集《汤普金斯先生探索原子世界》，它到目前已重印过9次。不仅如此，这两本书还被翻译成多种文字——实际上是除俄文以外的所有欧洲文字，以及中文和印地文。

最近，剑桥大学出版社决定把原来这两本书合并起来出版一本平装书，要我把一些旧的内容更新一下，再增添几个故事来讲述上述两本书出版以后物理学和相关学科所取得的进展。这样一来，我又增加了裂变和聚变、定态（稳恒态）宇宙及有关基本粒子的振奋人心的问题等的故事。这些题材就构成了现在这本书。

这里还应该说一说插图的事。《发现》杂志最初发表的那些文章和第一本书，是由约翰·胡克哈姆先生插图的，他创造出汤普金斯先生的容貌特点。当我写第二本书时，胡克哈姆先生已经退休，不再当插图员了，因此我决定自己为这本书插图，并且忠实地遵循胡克哈姆先生的风格。本书中的一些新的插图也是我自己画的。至于本书中出现的歌曲，则是我妻子巴巴拉的作品。

于美国科罗拉多州博尔德市

科罗拉多大学

目 录

译者前言
最新版前言
原版前言



1 城市速度极限.....1



2 教授那篇使汤普金斯先生进入梦境的
相对论演讲..... 10



3 汤普金斯先生请了个疗养假..... 23



4 教授那篇关于弯曲空间的演讲稿..... 42



5 汤普金斯先生访问一个封闭宇宙..... 54



6 宇宙之歌..... 64



7 黑洞、热寂和喷灯 75



8 量子台球 86



9 量子丛林 106



10 麦克斯韦的妖精 116



11 快乐的电子部族 133



11 $\frac{1}{2}$ 上一次演讲中汤普金斯先生因为睡着而
没有听到的那部分 148



12 在原子核内部 156



13 老木雕匠 167



14 虚空中的空穴 179



15 参观“原子粉碎机”188



16 教授的最后一篇演讲221



17 尾声236



名词浅释241

1 城市速度极限

这一天是公休日。汤普金斯先生，本市一家大银行的小职员，睡到很晚才起床，吃了一顿从从容容、舒舒服服的早饭。他想把这一天好好安排一下，这时，他最先想到的是午后去看一场电影，于是，他打开当地的晨报，聚精



会神地在娱乐栏搜索起来。但是，看来没有一部影片能吸引他。目前那些专门描写色情和暴力的影片，已经叫他腻味透了。除了这些，就是一般在假日给孩子们准备的电影。这里哪怕只有一部影片有点什么真正的冒险故事，有点什么不平常的东西，甚至就是叫人觉得有点异想天开，那也勉强凑合了。可是，就连这样的影片也没有一个。



所有这些粗制滥造的作品啊

无意间，他的目光落在报纸屁股一段简短的报道上。原来，本市的大学正在举办一系列介绍现代物理学问题的讲座，这一天下午的讲座所要介绍的，是爱因斯坦^①的相对论。行，那儿可能还有点内容！他常常听人家说，全世界真正懂得

^① 爱因斯坦（Albert Einstein），1879~1955，美国物理学家，他在物理学许多方面都有巨大贡献，其中最重要的是他在总结大量实验事实的基础上，建立了狭义相对论，并在这个基础上进一步创立广义相对论，否定了过去认为时间与空间互不相关的概念。1933年爱因斯坦受纳粹政权的迫害，迁居美国。——译者注

爱因斯坦的理论的，只不过 12 人而已。说不定他恰巧能够成为第 13 个！于是，他决定去听听这个讲座，这可能正好是他所需要的东西。

他来到这个大学的演讲厅时，演讲已经开始了。大厅里坐满了学生，大多是很年轻的，但是，也有不少年纪较大的听众，大概像他自己一样，是一些普通的老百姓。他们全都全神贯注地听着黑板旁边那个白胡子的高个儿讲话，而他也卖力地为他的听众讲解着相对论的基本概念。

汤普金斯先生好不容易才听明白，爱因斯坦理论的整个要点，就在于存在着一个最大的速度值——光速，这个速度是任何运动物体都无法超越的，并且，正是这个事实产生了一些非常奇怪、非常不寻常的后果。^①比如说，当运动速度接近于光速时，量尺就会缩短，而时钟就会变慢。不过，那位教授说，由于光的速度是 300 000 千米/秒，所以在日常生活的各种事件中，就很难观察到这些相对论性效应。在汤普金斯先生看来，这一切都是同普通的常识相矛盾的。他竭力想在脑海中描绘出量尺的缩短和钟表上那些古怪的表现会是什么样的，这时，他的脑袋渐渐耷拉到胸前了。

当他重新睁开眼睛的时候，他发现他自己并不是坐在演讲厅的长椅上，而是在市政当局为乘客等车方便而设置的长椅上。这是一座美丽的古城，沿街矗立着许多中世纪的学院式建筑物。他揣摩他自己一定是在做梦，但是，大大出他意料之外，他周围丝毫没有发生什么不寻常的事情。对面学院的钟楼上那个大时钟的指针，这时正好指在 5 点上。

街上几乎已经没有车辆往来了，只有一辆孤零零的自行车从上方缓慢地驶来，当它来到近前的时候，汤普金斯先生的眼睛突然由于吃惊而瞪得滚圆。原来，自行车和车上的年轻人在运动方向上都

^① 根据相对论，当物体以接近光速的速度运动时，在运动方向上，它的长度将明显地缩短，同时，在这个物体上发生的过程的速度将变慢（或者说时间将延长）。这里指的就是这些效应。——译者注

难以置信地缩扁了，就像是通过一个柱形透镜看到的那样。^①钟楼上的时钟敲完了5下，那个骑自行车的人显然有点着急了，更加使劲地蹬着踏板。汤普金斯先生发现骑车人的速度并没有增大多少，然而，由于他这样努力的结果，他变得更扁了，好像是用硬纸板剪成的扁人那样向前驶去。这时汤普金斯先生感到非常自豪，因为他能够理解那个骑车人是怎么回事——这正是他刚刚听来的，只不过是运动物体的收缩罢了。“在这个地方，天然的速度极限显然是比较低的，”他下结论说，“我看不大会超过20千米/小时。在这个城市里，人们是不需要使用高速摄像机的。”事实上，这时候在街上行驶的一辆发出全世界最嘈杂的噪声的小汽车，也跑不过这辆自行车，比起来它就像甲虫在爬行那样。汤普金斯先生决定追上那个骑车人——他看来是个和善的小伙子——问问他这一切是怎么回事。但是，怎样才能赶上他呢？这时，汤普金斯先生发现有辆自行车停靠在学院的外墙边，他想，这大概是属于某个去听讲座的学生的，如果他只是借用短短的一会儿，学生是不会发现丢失的。于是，他看准旁边没有人注意他，便偷偷骑了上去，拼命朝着前面那辆自行车赶去。他猜想他自己马上就会缩扁，并且很为此而感到高兴，因为他不断发福的体形近来已成为他的一桩心事了。然而，出他意料之外，不管是他自己还是他的车子，都没有发生任何变化。相反的，他周围的景象完全改变了：街道缩短了，商店的橱窗变得像一条条狭缝，而在人行道上步行的人则变成他有生以来第一次见到的细高挑。

“真的，”汤普金斯先生兴奋地感叹着，“我现在看出点诀窍来了。这正是用得上‘相对性’这个词的地方。每一件相对于我

^① 特瑞尔(J.Terrell)于1995年著文指出，人眼观察高速运动物体所得视觉图像，既受到相对论收缩效应影响，又受到因光速有限而使运动物体各部位相对于观察者同时发出的光不能同时到达人眼的“时差”影响，其综合效果是视觉图像等效于实物的偏转图像。据此，高速运动球体的视觉图像仍是球体而不是椭球体。高速运动自行车和骑车者的视觉图像因有偏转效果，在运动方向上的视觉长度确实会短了些，但由于车与骑车者具有体结构，观察者不会因此感到对方“缩扁了”。——编者注