

A USER'S GUIDE TO THE UNIVERSE

宇宙 使用指南

如何在
黑洞旋涡、时间悖论
和量子不确定性中幸存

[美国] 戴夫·戈德堡

李剑龙 译校



译林出版社

宇宙使用指南

如何在黑洞旋涡、时间悖论
和量子不确定性中幸存

[美国] 戴夫·戈德堡 杰夫·布洛姆奎斯特 著
朱晓睿 译 李剑龙 译校



图书在版编目(CIP)数据

宇宙使用指南: 如何在黑洞旋涡、时间悖论和量子不确定性中幸存 / (美)戈德堡 (Goldberg, D.), (美)布洛姆奎斯特 (Blomquist, J.) 著, 朱晓睿译, 李剑龙译校. —南京: 译林出版社, 2016.4

书名原文: A User's Guide to the Universe: Surviving the Perils of Black Holes, Time Paradoxes, and Quantum Uncertainty

ISBN 978-7-5447-6136-9

I. ①宇… II. ①戈… ②布… ③李… III. ①宇宙-普及读物
IV. ①P159-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第010860号

A User's Guide to the Universe by Dave Goldberg & Jeff Blomquist
Copyright © 2010 by Dave Goldberg & Jeff Blomquist
Simplified Chinese language edition published in agreement with the Stuart
Agency through The Grayhawk Agency.
Chinese (Simplified Characters) copyright © 2016 by Yilin Press, Ltd
All rights reserved.

著作权合同登记号 图字: 10-2011-456号

书 名	宇宙使用指南: 如何在黑洞旋涡、时间悖论和量子不确定性中幸存
作 者	[美国]戴夫·戈德堡 杰夫·布洛姆奎斯特
译 者	朱晓睿
译 校	李剑龙
责任编辑	宋 旸
原文出版	Wiley, 2010
出版发行	凤凰出版传媒股份有限公司 译林出版社
出版社地址	南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009
电子邮箱	yilin@yilin.com
出版社网址	http://www.yilin.com
经 销	凤凰出版传媒股份有限公司
印 刷	江苏苏中印刷有限公司
开 本	718毫米×1000毫米 1/16
印 张	18.5
插 页	4
字 数	227千
版 次	2016年4月第1版 2016年4月第1次印刷
书 号	ISBN 978-7-5447-6136-9
定 价	39.00元

译林版图书若有印装错误可向出版社调换
(电话: 025-83658316)

宇宙是一个问题， 科学是最好的解读工具

孙正凡

可怜今夕月，向何处，去悠悠？
是别有人间，那边才见，光影东头？
是天外。空汗漫，但长风浩浩送中秋？
飞镜无根谁系？姮娥不嫁谁留？

谓经海底问无由，恍惚使人愁。
怕万里长鲸，纵横触破，玉殿琼楼。
虾蟆故堪浴水，问云何玉兔解沉浮？
若道都齐无恙，云何渐渐如钩？

——辛弃疾《木兰花慢》

文武双全的传奇词人辛弃疾记述写这首词的缘由是：“中秋饮酒将旦，客谓前人诗词有赋待月，无送月者，因用《天问》体赋。”客人提出前人写月亮，只是欢迎月亮到来，没有人送月亮走，所以辛弃疾用《天问》的笔体，写下了这篇“月

亮去哪儿了”。这时的人们还不知道我们居住在地球上，猜测陆地周围有四海，认为月亮落下之后，经过海底又回到东方。辛弃疾对此提出疑问，月亮从海底走，会不会被“万里长鲸触破玉殿琼楼”？月亮上的蛤蟆到水里当然没问题（且不考虑淡水咸水的问题），可玉兔又能在水里沉浮？为什么它从一轮明月慢慢变成弯钩了？

这首词看似“醉题”，实际上却是古今中外都会追问的关于宇宙如何运行的问题。从屈原《天问》的“日月安属？列星安陈？”到辛弃疾“向何处，去悠悠”，再到今天我们追问宇宙和生命起源、恒星和星系的诞生与灭亡、暗物质和暗能量的本质，具体的问题虽然变了，探究问题的思路变了，但宇宙始终是吸引每个人的问题。我相信拿起这本《宇宙使用指南》的每一位读者都抱着对科学的向往，希望了解我们这个神奇的宇宙。要回答这些问题，只有依靠科学。

◎ 科学与神话

我们身处其中宇宙究竟是什么样子？我们能认清宇宙真相吗？

这些问题从遥远的古代就有人提出来了。当我们的先民开始思考这个世界的时候，编织了各种美妙的神话故事。比如中国的盘古开天地、女娲造人、日中金乌、月中嫦娥，印度的乌龟和大象驮着大地，埃及的女神撑起天空、男神变为大地……所有民族的神话故事都必然要回答宇宙起源和运行的问题，在神话基础上形成的宗教也沿袭了这些故事，认为各种神灵主宰着这个世界。

屈原在《天问》中对各种古老相传的神话故事提出了质疑，这表明东方的哲人也有很强的思辨精神，可惜这个传统没能得到很好的继承和发扬。在遥远时空的古希腊，公元前6世纪，爱琴海沿岸的小亚细亚地区，这个文明交汇碰撞之地，诞生了最初的一批哲学家，泰勒斯、赫拉克利特、毕达哥拉斯最初也把目光投向了广袤的宇宙，想要解开这个谜团。他们回答问题的方式和之前的宗教神话有了明显的区别。他们认为，讨论虚无缥缈的超自然神灵是毫无意义的，应当借助经验和理性，用自然因素来解释世界的运行和本质。这些哲学家首先提出了“元素”，即世界本原的概念，解释万物生长、刮风下雨、日月食、地震等各类

现象，总结自然规律。因此哲学和自然科学（此时被称为自然哲学）诞生于对神话和宗教传统的扬弃。

包括这本《宇宙使用指南》中所有的知识在内，科学体系的诞生是从揭示看不见的宇宙真相开始的。在所有的宗教神话中，无论天地如何被创造，都还是认为天在上、地在下，天似穹庐笼罩平坦大地，即“天圆地方”的古老观念，这是每个人所看到的世界。在毕达哥拉斯的时代，古希腊哲学家通过南北旅行时北极星高度的变化、月食发生时月面的阴影形状，以及航船出海时的船体、船帆、桅杆渐次消失的现象，首先推测出我们脚下的大地（以及海面）其实并不是平坦的，而是球状的。“地球”这个如今每个人都知道的常识，并非“看得见”的，在，而是古希腊哲学家用细致观察和逻辑思考得到的颠覆既往认知的一个伟大发现。这个发现是天文学体系建立的基础，它也提出了古希腊天文学的一个基本问题——探究“地球”的大小、性质以及它在宇宙中的位置。用观察和逻辑推理质疑和推翻旧的观念，至今仍是科学的鲜明特征。

泰勒斯、毕达哥拉斯等人的哲学思想逐渐影响到了希腊本土的城邦雅典，在这里哲学体系继续发展，苏格拉底、柏拉图、亚里士多德三位伟大哲学家的思想深刻影响了人类对世界和自身的认识。苏格拉底进行哲学活动的方式是在市场上和年轻人一起质疑传统，对每一个词语和概念进行反复检验，培养了年轻人的怀疑和追根问底精神。雅典那些保守的传统权威们非常不喜欢苏格拉底的这些做法，竟然以“腐蚀青年”“不敬神灵”的罪名把苏格拉底处以死刑。因此苏格拉底之死也成为了哲学从传统文化独立出来的标志性事件，其意义至今仍有连篇累牍的文章在讨论。

如今有很多人认为“科学尽头是哲学，哲学尽头是宗教”，持这些观点的人可能并不足够了解哲学与科学诞生的历史。

◎ 科学的继承与叛逆

这本《宇宙使用指南》的内容是关于物理学、天文学和宇宙学。为什么谈宇宙的书里要讲这么多的物理学知识？实际上，天文学和物理学是“你中有我，我

中有你”的关系，理解了物理学，我们才能更好理解宇宙。

从古希腊到今天，天文学都可以看作是物理学的一个分支。亚里士多德把世界分成了两个部分，一部分是“月下世界”，也就是地球和大气层，他认为这个范围里的一切都是由土、水、气、火四种元素组成的，运动形式是向上或向下运动，而“月上世界”即天体是由纯净的第五种元素“以太”构成的，它们进行完美而神圣的圆周运动。古希腊的这种看法来自神话传统把最高处看作神灵居住的区域，神灵所在的是不朽的区域。

古希腊天文学家对地球的地位提出了各种观点，最终被主流认可的是亚里士多德—托勒密的“地心说”，即地球位于宇宙中心静止不动，日月五星和诸恒星都围绕地球转动。但亚里士多德没有想到的是，地球本身也在运动，而且运动速度巨大到不可思议！翻开本书第11页，我们会看到我们相对于地球中心速度超过1600千米/小时（所谓坐地日行八万里），地球绕太阳的速度超过10万千米/小时（约光速的万分之一）。

亚里士多德“地球静止”的观点之所以被接受，是因为地球静止不动符合我们的日常经验，而且在当时的观测精度下，“地心说”能够解释几乎一切天文现象。一千多年之后，哥白尼提出“日心说”时，实际上也缺少足够的证据，所以没有立即被承认是正确的；直到开普勒、伽利略获得了新的观测证据之后，“日心说”才获得了承认和发展。

“日心说”取代，或者说修正“地心说”的历史，非常鲜明地体现了科学的另一个特征：科学是一种自我纠错体系，科学家对历代前辈的“继承与叛逆”，不断地发现前人看似成功理论中的谬误之处，并在这个基础上做出修正和改进。越是基础性的改进，越需要强有力的证据。

◎ 宇宙始终是一个前沿问题

以宇宙为研究对象的天文学始终是科学历史上的前沿，因为广袤的宇宙隐藏了如此之多的秘密，需要我们调动每个时代全方位的知识资源来理解它。而每次对宇宙的新理解，都带来了科学上的重大革命，甚至引起社会思潮的重大变化。

如果由古希腊人来写《宇宙使用指南》，那会是一部数学加哲学的著作。托勒密的《天文学大成》可以称为“数学天文学”，主要目的是计算日月五星的位置，计算月亮圆缺，以确定历法和时间。古希腊人当然也希望知道天体的性质，但由于观测手段的限制，亚里士多德等人对物理学、对天体本性的讨论看起来更像哲学。

牛顿的《自然哲学中的数学原理》实际上就是一本“宇宙使用指南”，它使数学与哲学融会贯通，把亚里士多德观点中“分裂”的两个世界统一起来，指出支配天体运行的力量是存在于一切物体之间的引力，从而把天上地下的物理规律统一起来，地上的物理学规律同样适用于天上。天文学由此进入了天体力学的阶段。在这段历史上，我们可以看到拉普拉斯、欧拉、高斯等诸多数学家的名字，他们其实也是天文学家，许多以他们的名字命名的数学函数实际上是在解决天体轨道扰动问题的过程中发展出来的。这些方法在今天的航天技术仍在应用。因此一位美国宇航员在回答儿子“是谁在开飞船”的问题时，他说“我认为是牛顿”。

今天我们手里这本《宇宙使用指南》之所以要谈到大量关于相对论、量子力学、粒子物理学的知识，是因为这些知识有的本身就来自对宇宙的研究，有的帮助我们理解了宇宙，比如，20世纪初，对恒星光谱性质的研究总结出来的规律，为玻尔的氢原子结构理论提供了最初的灵感，打开了量子力学的大门；水星轨道近日点进动问题，为爱因斯坦的广义相对论提供了第一个验证；有了粒子物理学，天文学家才解决了太阳即恒星能源和演化的问题；爱因斯坦广义相对论方程的建立，让我们第一次得以把整个宇宙作为科学研究的对象。

所以在本书中，你到处都可以看到量子力学和相对论、光和粒子，这已经成为我们理解宇宙的基础知识。现代天体物理学已经把基本粒子和广袤宇宙统一起来。或许这应验了原子理论建立者、英国科学家卢瑟福说的“所有科学要么是物理，要么是集邮”。物理学存在于每一个学科之中，是支配宇宙的基本规律。

◎ 从宇宙论到宇宙学

宇宙学是一门年轻的学科。正如我们一再提到的，宇宙一直是神话和哲学关

注的对象，对于它的性质，人们有了太多的猜测。但直到20世纪，宇宙论这个属于哲学领域的话题，才真正被科学家认真考虑，今天我们才能拥有这本《宇宙使用指南》。

古希腊时代的哲学家把世界分成了月下（即地球和大气层）和月上两部分，认为月下世界是变化和衰败的，而天体是完美而神圣的，因此认为宇宙是永恒的。牛顿仍然认为宇宙是永恒静止的，因为没有人看到过宇宙发生明显的变化。在牛顿之后的两三百年的时间里，空间无限、时间永恒的无限宇宙论在两百多年的时间里成为“客观真理”，被科学和哲学所接受。这是因为牛顿认为只有在无限大的宇宙里，无数的恒星（那时候还没有发现星系）才能靠彼此的引力维持平衡——要是宇宙有限的话，万有引力会让这个系统坍缩。

1917年，爱因斯坦用他的广义相对论方程计算宇宙时，发现方程竟然没有静态解，他引入了一个“宇宙学常数”来平衡引力，让宇宙“静止”下来。但12年后，美国天文学家埃德温·哈勃用当时最大口径的望远镜发现，几乎所有的星系都在离我们远去——这正如爱因斯坦的宇宙学方程最初所显示的，宇宙不是静态的，它正在膨胀！人类数百年来甚至数千年的永恒观念竟然错得离谱！因为宇宙把这个秘密隐藏得太深了，我们也过于相信传统的宇宙观，以至于像爱因斯坦这样聪明的头脑都没能读懂他自己亲手写下的方程发出的强烈提示。

爱因斯坦肯定也不曾想到，他对光速、时间、空间、引力这些基础概念的重新理解，竟然最终改变了我们对整个宇宙的认识。爱因斯坦方程比爱因斯坦本人更“聪明”，这件事也告诉我们，从事科学工作不能迷信任何权威，科学规律善于藏身，需要敏锐的思想才能捕捉到。

哈勃发现星系退行是宇宙膨胀的第一个明确证据。1960年代以来，天文学研究不断地支持并完善大爆炸宇宙学。因此今天的宇宙学跟以往哲学色彩浓厚甚至近乎玄学的宇宙论，已经完全不一样了。天文学家可以根据可靠的观测证据，研究138亿年以来宇宙中发生的各种事件，甚至地球上的生命起源、人类起源也有了宇宙学坐标。古代的传说中“前知一千年，后知五百年”，已经是神话一般的人物，今天只要你了解科学，特别是宇宙学，就可以超越神话。

随着天体物理学和宇宙学的进展，人们发现，以往我们熟悉的那个静谧而安详的宇宙消失了。天文学家们在宇宙中发现了各种奇怪的东西，如奇异的恒星、白矮星、中子星、黑洞、类星体、宇宙微波背景辐射、暗物质和暗能量等。有些内容我们已经了解它的性质，更多的对于我们还是未解之谜。现代宇宙学给我们提供了更多的知识，也提出了更多的问题。

有人认为，现代科学撕掉了神话时代自然的温情面纱，让人类不再是宇宙的中心，变得渺小。但我认为，生活在宇宙这个毫不起眼的地球上的人类，竟然能够认识到如此广袤的宇宙中如此神奇的一切，把宇宙纳入一本书中，这正说明人类的好奇心是多么伟大，科学是多么伟大。

希望这本《宇宙使用指南》成为我们去了解神奇宇宙的开始。读完这本书，你在夜晚走出家门，仰望浩瀚星空，想到我们周围的物质，包括我们身上的每一颗原子竟然都起源于宇宙历史上恒星的燃烧和爆炸，宇宙与我们有如此深远而密切的关联，也许你会觉得这个宇宙已经大不一样了——它在向我们提出问题，召唤我们的好奇心，去寻找新的答案。

“宇宙大爆炸”之前发生了什么？” “时间从哪儿来？时间会不会停止？”

目录

致 谢

前 言

“嘿，你是做什么的？”

第一章 狭义相对论

“如果我以光速飞行，那么我回头看镜子里的自己时会怎么样？”

- 11 为什么你无法判断雾中的船走得多快？
- 16 如果你跟光束一起跑，光束的速度是多少？
- 19 如果你乘坐太空船以接近光速的速度去旅行，回来时会发生什么可怕的事情？
- 22 你能够达到光速（并且回头在镜子里看到自己）吗？
- 25 相对论意味着能够把原子变成无穷的能量吗？

第二章 量子怪象

“薛定谔的猫到底是死的还是活的？”

- 36 光到底是一群微小的粒子，还是一列巨大的波？
- 40 你能仅仅通过观察来改变现实吗？
- 43 如果你在足够近的距离内观察电子，它们到底会是什么？
- 46 有没有办法让我每次丢东西的时候都归咎于量子力学？
- 51 我能像《星际迷航》里一样造个传输机吗？
- 54 如果一棵树倒在森林里没人听见，那么它发出声音了吗？

第三章 随机性

“上帝会和宇宙玩骰子吗？”

- 66 如果物理世界是不可预测的，为什么看起来却并不是这样？
- 72 放射性碳定年法是什么原理？
- 75 上帝会和宇宙玩骰子吗？

第四章 粒子物理标准模型

“为什么大型强子对撞机不会毁灭地球？”

- 86 那么，为什么我们要建造值数十亿美元的加速器？
- 92 我们是怎么发现亚原子粒子的？
- 95 为什么不同的粒子有不同的规则？
- 101 相互作用究竟从何而来？
- 105 我为什么不能将重量（或质量）全部丢弃？
- 109 小小的 LHC 会摧毁这个世界吗？
- 113 如果我们发现了希格斯玻色子，那么物理学家能就此打住吗？

第五章 时光旅行

“我可以造一个时光机吗？”

- 125 我可以造一台永动机吗？
- 129 黑洞是真实存在的，抑或是无聊的物理学家捏造出来的？
- 133 如果你掉进一个黑洞，会发生什么？
- 136 你能回到过去买微软的股票吗？
- 142 谁在正确地进行时光旅行？
- 145 我怎样才能建造一个实用的时光机？
- 150 我对改变过去可以有什么期待？

第六章 膨胀的宇宙

“如果宇宙正在膨胀，它会膨胀到哪儿去呢？”

- 159 宇宙的中心在哪里？
- 162 宇宙的边缘有什么？
- 164 空无一物的空间是由什么组成的？
- 169 空间有多空？
- 173 所有的物质都在哪里？
- 176 宇宙为什么会加速？
- 180 宇宙是什么形状的？
- 183 宇宙会往哪儿膨胀？

第七章 大爆炸

“‘宇宙大爆炸’之前发生了什么？”

- 193 为什么我们无法逆着时间一直看到大爆炸呢？
- 195 难道宇宙中不应该存在（一半的）反物质吗？
- 198 原子是从哪里来的？
- 202 粒子是如何获得它们的质量的？
- 204 在时空中的某个地方会有一个一模一样的你吗？
- 210 为什么会有物质？
- 211 在时间的开端发生了什么？
- 213 在开端之前是怎么样的？

第八章 地外生命

“其他的星球上有生命存在吗？”

- 221 外星人都在哪儿？
- 225 有多少适合居住的行星呢？
- 228 智慧文明存在了多久？
- 231 我们不存在的几率有多少？

第九章 未来

“我们不知道什么？”

- 238 什么是暗物质？
- 245 质子能够存在多久？
- 248 中微子有多重？
- 254 目前还有什么是我们无法很快知道的？

深度阅读

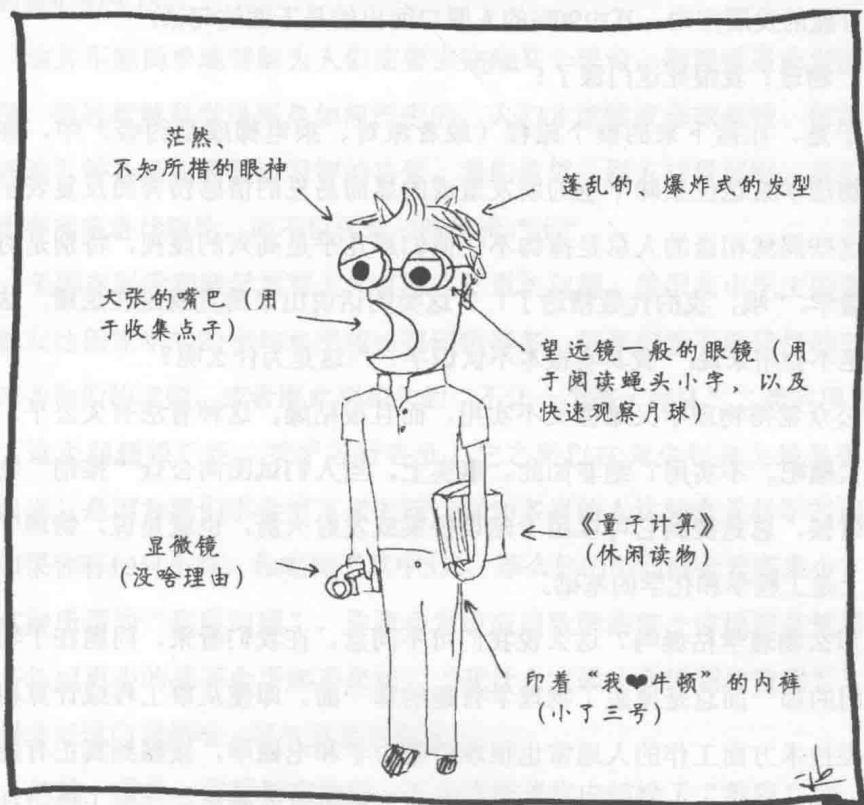
技术性阅读

译校后记

词汇表

前言

“嘿，你是做什么的？”



“典型的”科学家形象

物

理学家的生活是孤独的。

想象一下这样的场景：你登上飞机刚坐定，邻座的人问你哪里高就。你回答说自己是一个物理学家。从现在开始，这场对话有两种可能的发展方向，其中90%的人脱口而出的是下面这句话：

“物理？我恨死这门课了！”^①

于是，在接下来的整个旅程（或者派对、乘电梯或是约会）中，你都会为物理学给这位素昧平生的朋友造成的显而易见的情感伤害而反复表示歉意。这些偶然相逢的人总是掩饰不住他们那几乎是高兴的蔑视，特别是对物理和数学。“哦，我的代数糟透了！”这类的话说出来简直就是在炫耀，这种口吻绝不会用来说：“我其实根本不认识字！”这是为什么呢？

公众觉得物理学又难懂又不实用，而且很枯燥，这种看法有失公平。难懂？大概吧。不实用？绝非如此。事实上，当人们试图向公众“推销”物理学的时候，总是提到它可以用于建设桥梁或发射火箭，也就是说，物理学在根本上是工程学和化学的基础。

那么物理学枯燥吗？这么说我们可不同意。在我们看来，问题在于物理学实用的那一面总是掩盖了物理学有趣的那一面。即使从事工程或计算机科学这类技术方面工作的人通常也很难跨越力学和电磁学，接触到真正有趣的东西。真遗憾，实话跟你说吧，最近几年他们没有在滑轮组问题上做过什么前沿的研究。

^① 我（戈德堡）的太太在读书草稿时终于向我透露，在我们第一次约会的时候，她好不容易才忍住没说她讨厌物理课。

这种对物理学的敌意似乎已经根深蒂固，跟公众讨论物理学很难不让他们感到厌倦。在和“平民”开始进行科学对话时，我们这些物理学的代言人总感觉自己是在强迫别人吃蔬菜，还得把这事儿说得理所当然。我们讨论物理的时候从没有用“这很好玩！”来作为开场白，而总是说“这很重要！”这一句话当然就把所有的乐趣都赶跑了。

在一个新技术层出不穷的时代，科学素养应该是人人所必须具备的。但从另一方面来说，你没有必要为了弄懂这些东西而多读四年的理工科；你也没有必要为了了解量子计算或宇宙学中的革新而去掌握物理学的具体知识。对你而言更重要的是明白为什么这些进展非常重要，将来它们会如何改变技术和我们的生活。

这并不能简单地理解为人们需要去知晓某个理论。物理学是典型的归纳科学，通过理解科学进展是如何产生的，人们才能够就全球变暖、智能设计“理论”等各种议题做出明智的决策。我们希望，别人持异议时，我们能够摆出事实来进行辩论，而不仅仅是一味地说“不”。

美国在科学和数学教育上尤其存在严重的问题，美国高中学生的表现和其他发达国家学生的平均水平相比要逊色得多。但我们绝不能只是批评青年或者他们的老师，或者跟此事相关的“不让一个孩子掉队”之类的项目。

这个问题很广泛，关乎各行各业。它之所以在青少年身上最显著地表现出来，是因为我们不会坐下来去问一群50多岁的人这种有关科学的问题：“如果你有10只小鸡，你吃掉了其中5只，那么你的胆固醇会升高多少？”看这种所谓的“实际问题”，你就会发现应用数学的整个前提都是荒谬的。许多年纪更小的孩子会举起手来问：“我什么时候才会用到代数呢？”他们觉得学好这门课的唯一好处就是拿高分。

约翰·艾伦·保罗斯在他的一系列优秀著作中描绘了“数盲”这一流行病。在一系列生动的文章中，他讨论了一些学生们通常意识不到的问题，引导读者用批判的眼光去看待数的概念，试图证明（我们认为他成功了）数学是很有趣的，绝不仅仅只有计算账单小费或者保证收支平衡的实际用途。

你自己可能也体会到了，物理学在实际应用和创新突破方面也同样与大众脱节。老师枯燥的力学练习题可能让学生对物理望而生畏，但同样是这些学生，却被科幻小说、报纸上关于重大发现的报道或者哈勃太空望远镜最新的照片所吸引。

但人们却很少关注斜面技术的最新突破等话题。

相反，公众热议的话题往往是关于宇宙的，或者是大型强子对撞机这样的实验，又或者是其他行星上的生命。我们前面说过，如果我们在机场或鸡尾酒会上讨论物理，十有八九拿不到女孩子的电话号码，只能一个人孤零零地打车回家。但还有一成的机会可能有好事发生，这种情况下我们确实进行了对话而不是对质。有时候我们很幸运地坐在一个在高中时有个伟大的物理老师的人旁边，或者他的叔叔在美国宇航局工作，或者他本人就是一位工程师，并且觉得我们做的事情都挺“奇妙”的。

在这种情况下，进行的对话就大不一样了。似乎每隔一段时间，我们就会撞见一个一直对宇宙运行规律持有疑问，但不知道应该在维基百科中搜索哪个关键词的人。某部最新的《新星》系列纪录片可能间接提到了某个科学问题，而他们很想了解更多。最近常听到的是这些问题：

- 我听说大型强子对撞机会产生微黑洞，会毁灭整个宇宙，这是真的吗？（这进一步证明——如果还需要证明的话——物理学家就是一群“疯子科学家”，整天不干别的，想的就是如何毁灭地球。）
- 时间旅行能实现吗？
- 存在其他的宇宙或平行宇宙吗？
- 如果宇宙在膨胀，它会膨胀到哪里去？
- 如果我以光速飞行，那么我回头看镜子里的自己时会看到什么？

这些问题正是最初让我们觉得物理学很来劲的问题。事实上，上述最后一个问题正是爱因斯坦曾经思考过的，也是他提出狭义相对论的主要动机