

宇宙系列

Black Holes
and Baby Universes
and
Other Essays

霍金讲演录

[英] 史蒂芬·霍金 / 著

杜欣欣 吴忠超 / 译



第一推动

湖南科学技术出版社

宇宙系列

Black Holes
and Baby Universes
and
Other Essays

霍金讲演录

[英] 史蒂芬·霍金 / 著

杜欣欣 吴忠超 / 译



第一推动

湖南科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

霍金讲演录/ (英) 霍金著; 杜欣欣, 吴忠超译. —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: Black Holes and Baby Universes and
Other Essays

ISBN 978-7-5357-1582-1

I. 霍... II. ①霍... ②杜... ③吴... III. 宇宙学 IV. P159

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 044626 号

Black Holes and Baby Universe and Other Essays

湖南科学技术出版社通过博达著作权代理有限公司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: 18-2006-082

第一推动丛书 宇宙系列

霍金讲演录

著 者: [英] 史蒂芬·霍金

译 者: 杜欣欣 吴忠超

责任编辑: 李永平 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: 湖南新华印刷集团有限责任公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 湖南望城·湖南出版科技园

邮 编: 410219

出版日期: 2007 年 6 月第 2 版第 20 次

开 本: 880mm×1230mm 1/32

印 张: 4.5

字 数: 85000

书 号: ISBN 978-7-5357-1582-1

定 价: 12.00 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，无数仁人智士意识到，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做了艰苦卓绝的奋斗，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，为中国的进步做一点推动。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

出版者前言

史蒂芬·霍金在他辉煌的畅销书《时间简史》中完全改变了我们有关物理学、宇宙和实在本身的观念。这位被广泛尊崇为自爱因斯坦以来最杰出的理论物理学家，向我们展现了当代有关宇宙的最重要的科学思想。现在史蒂芬·霍金回过身来探讨时空最黑暗的区域……为我们理解宇宙揭示了一系列非同寻常的可能性。

这十三篇文章和 1992 年圣诞节由英国广播公司播出的访谈节目涉及从自传到纯粹科学的广泛范围。史蒂芬·霍金在他早先研究的基础上，讨论了虚时间，如何由黑洞引起婴儿宇宙的诞生以及科学家寻求完全统一理论的努力。这种理论可以预言宇宙中的一切东西。他相信，这对后人来说，会像地球是球形的一样自然。

在宇宙所展现的伟大的神秘背景下，史蒂芬·霍金还对自由意志、生命价值和死亡有独到的见解。他审视科学理论和科学幻想的融合和分歧，以及科学事实和我们自身生活的交叉面。

史蒂芬·霍金作为科学家、有良心的世界公民、人以及一如既往的严谨而富有想像力的思想家的风度在本卷文集中表露无



FIRST MOVER

第一推动

遗。他因为运动神经细胞病也就是卢伽雷病而严重残废，这种疾病只能影响却不能限制他智力的活动：他利用特别的计算机技术把思想翻译成词句，再把词句转换成声音，这使他能写能讲，做学问，教学生，还能和他的同事合作。

史蒂芬·霍金以他特有的语言魅力、幽默、坦诚以及对自傲的厌恶，使我们对他更加了解，并让我们和他共享智力和想象历程中的激情，正是这种激情导致理解宇宙性质的崭新的方式。

译者序

这是一本有关宇宙和它的一位探索者的书。这位探索者不是别人，正是作者本人，剑桥大学的史蒂芬·霍金。他惊天动地的学说彻底地改变了人类的宇宙观。

宇宙的演化孕育出生命、思维和智慧，宇宙之于生命，犹如母亲之于婴儿。只要我们生活得稍微抽象一些，暂且忘却一下世界的无聊，就能从宇宙这本大书中读到真善美。

现代科学中最有魅力的分支是宇宙学和思维学。其根本原因是这两门科学注定要挣脱沿袭几千年的主客体分离的分析综合方法的桎梏。

宇宙是包容一切的，在它之外不存在任何东西，甚至没有时空。霍金的无边界宇宙模型是有史以来的第一个自足的宇宙模型。在这个框架中量子力学的哥本哈根的波函数坍缩理论必须加以扬弃，因为不存在宇宙之外的智慧生物。这个理论的哲学和宗教的含义是非常深远的。

哈勃红移定律表明，我们的宇宙是从发生在大约 150 亿年前的大爆炸膨胀而来的，而宇宙微波背景辐射正是大爆炸的残余。



近年的宇宙背景探索者的探测结果显示，宇宙是极其各向同性的，其相关温度的相对起伏小于十万分之一，正是这些宝贵的起伏赋予宇宙以结构和生命。

宇宙学和黑洞是霍金的两个主要研究领域。霍金在经典物理的框架中证明了广义相对论的奇性定理和黑洞面积定理，在量子物理的框架中发现了黑洞蒸发现象并提出无边界的霍金宇宙模型。黑洞和宇宙有许多对偶之处。例如黑洞无毛定理对应于宇宙暴胀相的无毛定理，黑洞蒸发对应于宇宙的粒子生成，黑洞和暴胀相宇宙各具视界和辐射温度等等。现在霍金提出，黑洞蒸发在某种意义上可以看成粒子通过所谓的婴儿宇宙穿透到其他宇宙或同一宇宙的其他区域，这样就把他的两个研究领域统一起来。婴儿宇宙研究的主要成果是证明了宇宙常数必须为零，尽管当代物理学家的抱负远不止此。

宇宙学是新思想的摇篮，我们可望所有物理定律都会在此得到超越或升华。

思维学和宇宙学有某些相似之处。人们不能用思维学以外的手段来研究思维。亚里士多德无疑是古代最伟大的思维学家，近代罗素的理发师悖论和哥德尔关于公理系统非完备性的定理是两个重要的成果。但是这个学科离成熟还非常远，人们还要等待多久才能在思维学中得到和宇宙学类似的自足体系呢？

这本书是《时间简史》的姐妹篇。因为体裁所限有些重复是难免的，但也正是在这里可以看出作者的功力，例如他至少用四种方式来解释黑洞蒸发现象。我们从本书不但可以鉴赏到作者的智慧，而且可以汲取他不屈不挠和乐观主义的进取精神。

译者之一曾经参加 1980 年霍金的卢卡斯教席就职典礼，霍金的讲演即收入本书第七章。由于中西方人文背景的差异，译者

加了一些简略的注释。我们共花了3个月把本书译完。以上感想即作为中译本的序。

杜欣欣 吴忠超

1994年4月25日

罗德岱堡 佛罗里达州

序 言

这一卷书是我在 1976 至 1992 年间所写文章的结集。这些文章范围广泛，其中包括简略自传、科学哲学以及对科学和宇宙中我觉得激动人心的东西的阐释。卷末收入我参与的《荒岛唱片》访谈节目的抄本。这是英国特殊的传统之一，要求客人想象被抛弃到一座荒岛上，他或她可以选择八张唱片以供在被拯救之前消磨时光。幸运的是，我不必等待太久即可以返回到文明中来。

因为这些文章的写作跨越了 16 年，它们反映了我当时的知识状况，我希望我的知识在这些年里与日俱增，因此我注明了每篇文章的写作日期和场合。由于每篇文章都是自足的，所以某种程度的重复是不可避免的。我已试图减少这种情况，但仍然残留一些。

本卷的许多文章是发言稿。以前我的声音十分模糊，做讲演和学术报告不得不通过另一个人，通常是我的一名能理解我的研究生，由他宣读我的讲稿。然而，1985 年我动了一次手术后，完全丧失了讲话能力。我在一段时间内没有任何交流手段。后来，人们为我安装了一个计算机系统和高质量的语言合成器。使我惊讶的是，我发现自己成为一位成功的公众演讲家，对很多听众讲



演。我喜欢解释科学和回答问题。我知道还有许多改善的余地，但我希望正在改善的过程中。只要读这本书，你就能判断我是否在改善。

我不同意这样的观点，说宇宙是神秘的，它是某种人们可有直觉却永远不能完全分析和理解的东西。我觉得，这种观点没有正确认识近 400 年前由伽利略创始而由牛顿发扬光大的科学革命。他们指出，至少宇宙中的某些领域不是为所欲为的，它们被精确的数学法则所制约。之后的岁月里，我们已经把伽利略和牛顿的业绩推广到宇宙中几乎每一领域。我们现在拥有了制约我们日常经验的任何事物的数学法则。我们成功的标志之一便是，我们现在必须耗费几十亿美元建造庞大的机器，用于把粒子加速到很高的能量，高到我们尚未知道这种粒子碰撞时会发生什么。在地球上正常情况下不会出现这样高的粒子能量，所以花费大量金钱去研究它们似乎显得有些学究气和不必要。但是，它们会发生在早期宇宙中，所以要理解我们和宇宙如何开始，就必须认识在这些能量下会发生什么。

我们对于宇宙还有大量无知或不解之处。但是我们过去尤其是一百年内所取得的显著的进步，足以使人相信，我们有能力完全理解宇宙。我们不会永远在黑暗中摸索。我们会在宇宙的完备理论上取得突破。那样，我们就真正成为宇宙的主宰。

本卷中的科学文章是基于这样的信念，即宇宙由秩序所制约，我们现在能部分地，而且在不太远的将来能完全地理解这种秩序。也许这种希望只不过是海市蜃楼；也许根本就没有终极理论，而且即便有我们也找不到。但是努力寻求完整的理解总比对人类精神的绝望要好得多。

史蒂芬·霍金

1993 年 3 月 31 日

目 录

> 出版者前言	1
> 译者序	1
> 序 言	1
> 第 1 章 童年	1
> 第 2 章 牛津和剑桥	10
> 第 3 章 我的病历	15
> 第 4 章 公众的科学观	20
> 第 5 章 《简史》之简史	24
> 第 6 章 我的立场	30
> 第 7 章 理论物理已经接近尾声了吗?	35
> 第 8 章 爱因斯坦之梦	50
> 第 9 章 宇宙的起源	62
> 第 10 章 黑洞的量子力学	73
> 第 11 章 黑洞和婴儿宇宙	83
> 第 12 章 一切都是注定的吗?	91
> 第 13 章 宇宙的未来	101
> 第 14 章 《荒岛唱片》访谈记	112

第1章 | 童年^{*}

我出生于1942年1月8日，这一天刚好是伽利略的300年忌日。然而，我估计大约有20万个婴儿也在同日诞生，我不知道他们中是否有人在长大后对天文学感兴趣。尽管我的父母当时住在伦敦，但我却是在牛津出生的。这是由于第二次世界大战之时，德国作为对英国不轰炸海德堡和哥廷根的回报，承诺不轰炸牛津和剑桥，所以当时牛津是个安全的出生地。可惜的是，英德两国这类文明的协议却不能惠及更多的城市。

我父亲是约克郡人。他的祖父，也就是我的曾祖父，曾是一个富裕的农民。他曾买下太多的农场，在本世纪初农业大萧条时破产了。这次破产使我祖父母一蹶不振，但是他们仍然节衣缩食

^{*} 这篇和下一篇文章是基于1987年9月在苏黎世国际运动神经细胞病学学会的发言，并合并了1991年8月写的材料。



送我父亲念了牛津的医学院。之后，我父亲从事热带病研究。1937年他去了东非。第二次世界大战爆发时，他横贯非洲大陆才得以搭船回到英国，并自愿入伍了。但人们告诉他，做医学研究会更有价值。

我母亲生于苏格兰的格拉斯哥，是一位家庭医生的七个孩子中的老二。在我母亲12岁那年，他们举家迁往南方的德汶。像我父亲的家一样，她的家也从未大富大贵过。尽管如此，他们还是设法送她念了牛津大学。牛津毕业后，我母亲从事过各种各样的职业，包括她讨厌的查税员工作。后来她辞职做了秘书。这样她和我父亲在第二次世界大战初期相识了。

我们家住在伦敦以北的海格特。我的妹妹玛丽比我晚出生18个月。后来大人告诉我说，当时我不欢迎她的来临。由于我们之间年龄相差太少，所以我们在整个童年期间关系都有一点紧张。然而，在我们成年之后，由于各奔前程，相互之间的不愉快就化为乌有。她成了一名医生，这很讨我父亲欢心。我的更小的妹妹菲利珀出生时，我已快满5周岁，并且知道发生了什么事情。我还能记得，我盼望她的到来，这样我们三个人好在一道玩游戏。她是一个非常深沉颖悟的小孩。我总是尊重她的判断和意见。我的弟弟爱德华来得很晚，那时我已14岁了，所以他几乎根本没有进入过我的童年。他和其他三个小孩非常不同，成为完全非学术和非知识型的了。这对我们也许是件好事。他是个相当淘气的孩子，但是你不能不喜欢他。

我最早的记忆是站在海格特的拜伦宫的托儿所里号啕大哭。我周围的小孩都在玩似乎非常美妙的玩具。我想参加进去，但是我才两岁半，这是我第一回被放到不认识的人群当中去。我是父母的第一个小孩，我父母遵循育婴手册的说法，小孩在两岁时必须开始社交。所以我想我的反应一定使他们十分惊讶。度过这么糟糕的上午后，他们即把我带走，一年半之内再也没有把我送回

拜伦宫。

那时，在世界大战期间和结束不久，海格特是许多科学家和学术界人士的住处。他们如果在其他国家就会被称作知识分子，但是英国从未承认有过任何知识分子。所有这些父母都把孩子送到拜伦宫学校，当时这是一所非常先进的学校。我记得自己曾向父母亲报怨过，说他们没有教我任何东西。他们不相信当时接受的填鸭式教学法，他们要你在不知不觉中学会阅读。最终我是学会了阅读，但那是8岁相当晚的年龄了。我的妹妹菲利普是用更传统的方法学习阅读的，4岁就会了。那时候，她一定比我能干。

我们住在一幢又高又窄的维多利亚式的房子里。这是我父亲在战时以非常廉价买下的，那时所有人都认为伦敦会被炸平。事实上，一枚V-2火箭落在离我们几幢房子远的地方。当时我和母亲以及妹妹都不在，而我的父亲在房子里。幸运的是，他没有受伤，房子也未受重创。有好几年的时间路上一直遗留一个大弹坑，我经常和我的朋友霍佛在里面玩，他家在另一方向和我家隔三个门。霍佛无异为我揭开了一个新天地，因为他的父母不是知识分子，不像我所认识的其他小孩的父母那样。他上公立学校，而不是拜伦宫，他通晓足球和拳击，这些都是我父母坚决禁止的运动。

另一个童年的回忆是得到我的第一列玩具火车。战时不制造玩具，至少不对国内市场。但是，我对模型火车极其着迷。我父亲为我做了一列木头火车，这并不使我满足，因为我想要一列会开动的。所以我父亲搞到一列二手的带发条的火车，焊好后给我作为圣诞礼物，那时我快满三岁了。那火车不能很好行驶。战事刚结束我父亲就去了美国，在乘“玛丽皇后”的归途中，他为我母亲买了一些尼龙，当时在英国得不到尼龙。他给我妹妹玛丽买回一个玩具娃娃，这个玩具娃娃一躺下就把眼睛闭上。他为我买了一列美国火车，还带有排障器和8字型的轨道。我还能记得自