



# 系统控制漫谈

## 霍金的宇宙及其哲学思想漫谈

谢柏松 北京师范大学

What it is that breathes fire into the equations and makes a universe for them to describe?

—S. Hawking, A Brief History of Time



图1 童年的霍金（图片来自百度百科）

霍金无人不知，互联网上关于霍金的各种介绍和评述汗牛充栋<sup>[1]</sup>。在霍金去世二周年之际，本文对其重要的科学成就和哲学思想加以简要介绍、阐明和评述，当然评述时难免带有笔者个人的理解和认识的烙印。

霍金曾经说过：“我们在宇宙中看到的所有复杂结构，都能用宇宙的无边界条件和量子力学的不确定原理来解释”<sup>[2]</sup>。这句话暗示了两层意思：有限体边界可以是无限的。这一思想在他的《果壳中的宇宙》一书中也有所体现<sup>[3]</sup>，这一书名出自于莎士比亚名剧《哈姆雷特》，它的隐喻是：即使把他关在果壳中，仍然自以为是无限空间之王。另外一层意思是对于相互共轭的两个变量来说，不可能同时准确地测量，或者说任何观测本身总会有一个不确定度，这是关于黑洞的霍金辐射和大爆炸起源以及真空涨落等物理形而上的哲学之源。如果认为复杂结构也包含了霍金本

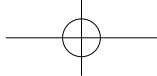


图2 坐轮椅的霍金（图片来自百度百科）

人和他的思想的话，那这句话的含义就更有意思了，它也正是本文漫谈霍金宇宙及其哲学思想的旨趣所在。

斯蒂芬·威廉·霍金（Stephen William Hawking），1942年1月8日出生于英国牛津，2018年3月14日去世，享年76岁。出生当天正好是伽利略逝世300年忌日，去世日又恰好与爱因斯坦出生日1879年的3月14日相差139年。

霍金曾是剑桥大学数学及理论物理学系教授，当代最重要的广义相对论和宇宙论物理学家。他荣任英国剑桥大学卢卡斯数学讲席教授达30年之久，这是自然科学史上继牛顿和狄拉克之后荣誉最高的教席。他还接受过许多奖项和荣誉，是享有国际盛誉的伟人之一。他在年轻时就患上的肌肉萎缩性脊髓侧索硬化症使得他大部分的研究和生活岁月都在轮椅上度过，这也是众多励志故事和艺术作品里最现实的版本。

20世纪六、七十年代他与彭罗斯一起发现并证明了著名的奇性定理（为此他们共同获得了1988年的沃尔夫物理奖），他因此被誉为继爱因斯坦之后世界上最著名的科学思想家和最杰出的理论物理学家。他的其他重要贡献包括提出了著名的霍金辐射、黑洞或灰洞中的信息丢失与保护

机制，以及宇宙无边界假设的理论等。

他还是杰出的科普作家和社会活动家，为大众撰写了很多经典的科普著作，例如《时间简史》、《宇宙简史》、《霍金讲演录》、《果壳中的宇宙》以及《大设计》等，其中《时间简史》最为大众所知，其销售量超过3000万册，成为有史以来最脍炙人口的科普名著。

他的成就和对人类科学与思想的贡献从他去世后各种媒体和同行的评价中可窥一斑。例如：科学苍穹上一颗最闪耀的明星陨落了；霍金毕生都致力于科学知识的普及，他已经成为普通人眼中理论物理的代言人；记得仰望星空，不要只看脚下。霍金的主要科学成就都与对黑洞和宇宙的认识密切相关。对于大多数人来说，这位物理学家带给人们最大的启发或许就是，提醒人们偶尔从生活的细小和琐碎中抬起头，对这个世界保持好奇心。

英国物理学家、曼彻斯特大学粒子物理学教授布莱恩·考克斯在悼念霍金的推文中表示，只要这世界上还存在科学家，霍金的精神遗产将继续激励他们前行。甚至在霍金去世一周年之际，为了纪念霍金在黑洞方面的开创性研究，英国皇家造币厂发行了铸有“黑洞”的50便士纪念币。

20世纪六、七十年代他与彭罗斯一道证明的奇性定理<sup>[4-5]</sup>指出：宇宙时空中一定存在奇点，在奇点处物理定律将会失效。该定理表明引力必须量子化。这正是后来意大利物理学家罗韦利发展圈量子引力理论<sup>[6]</sup>，以及泡尔钦斯基、威腾和格林等一大批弦论学家创立超弦和M理论<sup>[7]</sup>的一个原因。虽然量子引力理论已有较大发展，但迄今还未完成。当然奇点在数学上的理解与动力系统的稳定或者不稳定的平衡点<sup>[8]</sup>有关联。

霍金说：广义相对论预言了自身的失效。这

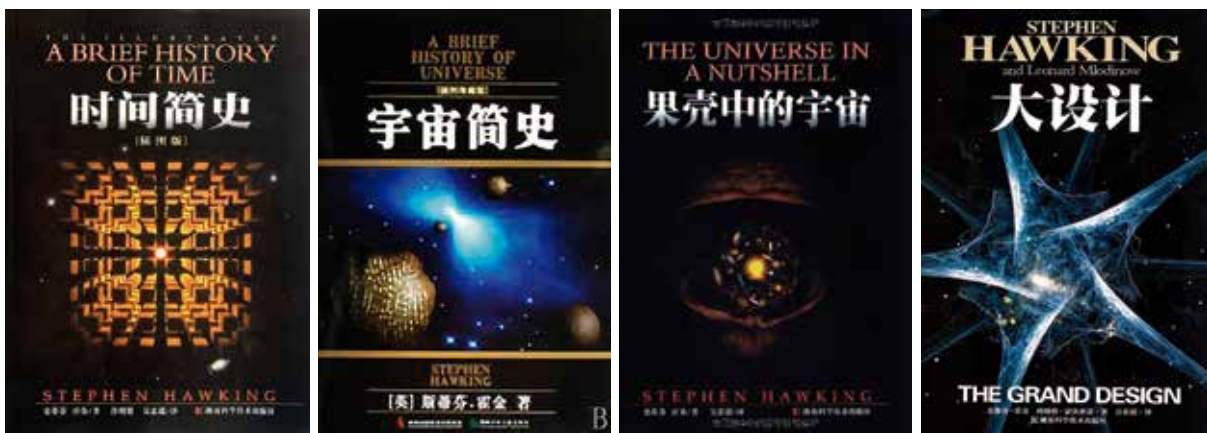


图3 霍金的科普著作（图片来自百度百科）

句话背后的哲学耐人寻味，这似乎暗示了哥德尔的不完备性定理在物理上的表现：一个成功的理论一定有它不成功之处。这与爱因斯坦的“宇宙最不可理解之处就是它是可理解的”，惠勒的“没有电荷的电荷才是真电荷”，以及佛经所云“真正的佛法是不可思议的”都非常类似，甚至就是如出一辙。

奇点存在延伸出的哲学和宗教意义似乎是必须要有一个上帝的位置，有第一性推动力的存在，因为万物有一个开始之源。反过来也可以说，也有一个结束之汇。因为有开始，就有结束。但这个奇点本身的角色非常有趣，远比人们理解或想象的要复杂，它既是开始又是结束，因此它就即是上帝又是上帝之否定。因为无所不能的上帝本身可以决定存在与不存在，奇点就是逻辑悖论和不完备性的必然结果。总之，这个奇点定理的背后似乎是一元论哲学的体现和展示。

人们知道，在经典引力论的框架里，黑洞只能吞噬物质，而不能吐出物质。但在量子电动力学框架下，我们知道其真空中充满了虚的粒子对的产生与湮灭的涨落<sup>[9]</sup>。如果虚的粒子对产生在黑洞附近，由于黑洞的引力非常强大，所以很容易把粒子对撕开，其中的一个粒子会掉入黑洞，而另一个反粒子则逃离黑洞。这就是所谓的黑洞的霍金辐射<sup>[10]</sup>。

1974年，霍金在自然杂志上发表了《黑洞在爆炸吗？》一文<sup>[11]</sup>。在该论文中，他引入了量子效应，证明了从黑洞视界附近会蒸发出各种粒子，这种粒子的谱犹如来自黑体的辐射。随着霍金辐射的产生，黑洞质量会降低，从而导致黑洞温度的升高，最终会导致黑洞的爆炸。

关于霍金辐射的提出还有一段很有趣的故事<sup>[11-2]</sup>。一开



图4 铸有“黑洞”的50便士霍金纪念币（图片来自百度百科）

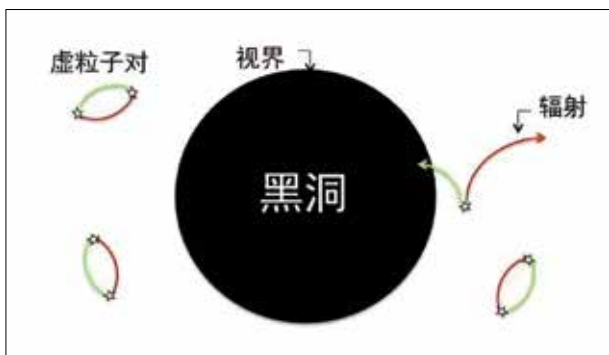
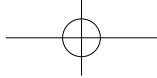


图5 霍金辐射的示意图（图片来自百度百科）

始，1971年左右，霍金与贝肯斯坦一起揭示和证明了黑洞熵正比于黑洞表面积<sup>[12]</sup>。我们知道熵是黑洞内部状态的数目的度量，而视界面积的每一基本单位都对应黑洞内部状态的一比特的信息。因此这一结果表明在量子引力和热力学之间存在深刻的联系，它还暗示了量子引力能展示出所谓的全息性。熵增率直接导致黑洞面积的非减性，也就是说，一个黑洞的表面积只会增加不会减小<sup>[12]</sup>。对于这种奇怪的联系，霍金总觉得有什么地方不对劲，他认为如果黑洞有熵的话，那么它就应该会产生热辐射，但是很明显在广义相对论框架下黑洞辐射不会产生，除非另辟蹊径。

1971年6月，前苏联的采尔多维奇首次与到访的美国物理学家索恩（电影《星际穿越》的科学顾问，因LIGO引力波探测项目获得2017年诺贝尔物理学奖）谈到他的最新发现——旋转黑洞必然会不断向外发出辐射。采尔多维奇论证了旋转黑洞将在旋转过程中通过某种机制产生辐射，但是索恩对此深表怀疑。两年后的1973年9月，霍金访问前苏联，在这次访问中，采尔多维奇和斯塔罗宾斯基介绍了他们关于旋转黑洞产生辐射的工作。回到英国后，霍金马上开始研究黑洞辐射，他用自己的方式证明了即使是不旋转的黑洞也能产生辐射！第二年，即1974，霍金在《自然》杂

志发表了他这一重要发现<sup>[11]</sup>。

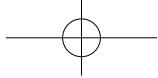
霍金辐射的图像深刻揭示出霍金在理论研究中对量子力学、广义相对论和统计物理所进行的高度完美的统一与协调。

尽管目前尚未实际观测到霍金辐射的存在，但还是有不少进展与间接性的证据。2016年，海法以色列理工学院的教授斯坦豪尔及其合作者在《自然物理学》杂志中一篇论文中间接证明了霍金辐射的量子效应<sup>[13]</sup>。他制造了一种声音黑洞而非光黑洞，使用的是带声子“视界”的长管，当一对纠缠的声子出现在声音事件视界处时，一个声子会被低速冷凝物推开——这就是声学版的霍金辐射。2019年他们通过降低磁场噪声和增强力学与热学稳定性等手段又进一步改进了实验<sup>[14]</sup>。该文最后说“这个霍金辐射的热性表明几乎没有信息逃出一个真正的黑洞，这是信息悖论的基础。”尽管支持霍金辐射的证据正在增加，然而，真正意义上的黑洞霍金辐射至今仍未被实际观测到。

那么从霍金发现霍金辐射的历程中我们能得到什么样的启示？它背后的哲学思想是什么，有哪些值得我们学习与借鉴呢？

笔者认为霍金辐射的最大哲学思想是二元论的思维方法。例如；相对于平坦时空的存在，黑洞附近的时空必然是弯曲的；相对于静止，黑洞具有动力学过程；相对于有序，黑洞熵表现出无序性；相对于经典与量子物理，霍金辐射是量子测不准原理、波粒二象性、维度几何和统计规律的反映与延伸。

英国一直有自然哲学和科学哲学的传统，例如英国文艺复兴时期的弗朗西斯·培根（Francis Bacon，1561年至1626年），不仅是唯物主义哲学家，还是实验科学和近代归纳法的创始人，又是给科学研究程序进行逻辑组织化的先驱。休谟



(1711年至1776年)的哲学多被人认为是怀疑主义,但其实他更主张自然主义和基于怀疑之上的逻辑实证主义。再比如有“社会达尔文主义之父”之称的赫伯特·斯宾塞(Herbert Spencer, 1820年至1903年)同时也是个怀疑论的哲学家。

从霍金发表黑洞熵与面积关系的公式到研究黑洞辐射的动机与心路历程,不难看出他背后的哲学思想受到了这些英国传统自然哲学的深刻影响,与科学鼻祖牛顿的哲学观点比较,霍金的哲学思考既有继承,更有发展与突破,因为霍金辐射这一科学发现的背后显然是超越了牛顿绝对性的决定论,而是建立在在怀疑论基础上的决定论,其中情感体验、经验主义、理性主义和辩证方法等元素都在霍金发现黑洞的霍金辐射的研究成果中得到了充分的运用。总之,这个成就的背后是二元论互补辩证法式哲学的体现和展示。

继霍金辐射之后,霍金与他的合作伙伴哈特尔于1983年发表了一篇论文“Wave Function of the Universe”(宇宙的波函数)<sup>[15]</sup>,文章的最后结论是:宇宙波函数可能为我们观察到的宇宙提供了一个量子态模型。如果是这样的话,就解决了初始边界条件问题,那就是“宇宙边界是没有边界”。

无边界假设提出后近四十年来,吸引并启迪了很多物理学家们试图更严格地证明她的合理性,但是也不乏有人对此提出质疑。例如:加拿大圆周研究所的托罗克通过和他的同事菲尔德布鲁格,以及德国马克斯·普朗克引力物理学研究所莱纳斯合作研究后宣称:无边界提案有问题,甚至是无可挽救。2017年至2019年他们在《物理评论快报》和《物理评论D》上发表了多篇质疑无边界假设的论文<sup>[16-17]</sup>。但也随即引起了物理学家们的争议。捍卫“无边界假设”的物理学家们声称,托罗克和他同事的推理逻辑尽管有其合理

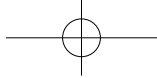
性,但也有一些自身的问题。实际上问题的解决不仅是如何选择路径积分,还要满足对偶与全息性原理。帝国理工学院的哈里维尔表示:你能够用各种不同方式进行参数化,但它们在物理学上的意义完全是等价的,没有哪一个会比其他的更有物理意义;你的量子宇宙学结果不能与半经典宇宙学的预言相矛盾,而托罗克他们的质疑在这一点上是有问题的,他们得到的是格林函数而不是惠勒德维特方程的解,而且他们对大的背景涨落无法抑制。迄今为止的争论表明,对宇宙起源的探索仍在继续。

显然,无边界假设这一科学成果背后的哲学意义比前面两个要大,因为这里涉及了虚和实的关系问题(洛伦兹时空与欧几里得时空),多维度问题(高维度到低维度的映射和低维度在高维度的嵌入),经典、半经典和量子问题(对偶与全息性)等等。这与道家中的阴中有阳,阳中有阴,“道可道,非常道”有异曲同工之妙。

物理学研究方法通常是从第一性原理出发,对某些模型进行研究,进而与观测相比较。但人们发现,在天体物理和宇宙学中,往往还可由观



图6 霍金与哈特尔,摄于2014年(图源: Cathy Page)



察者存在这个条件出发而得出许多结论，这就是所谓的人择原理。人择原理和第一性原理似乎处于理论物理的两极，为什么从两者能得出同样的结论呢？这便是无边界理论的启示：宇宙的历史创造了我们，我们的观察又创造了历史，在一种类似于“量子纠缠”的意义上来看，孰因孰果变得模糊了。

人择原理和第一性原理可以得出相同的结论似乎暗示了人与上帝的和谐统一，这也是东方哲学天人合一（宇宙波函数）的科学写照。总之，无边界理论成就的背后是道家哲学“无中生有”和佛教哲学“即空即有”、“真空不碍妙有”的“非一非不一”的体现和展示。

霍金晚年花了不少时间研究黑洞的信息问题，他最初的想法是随着黑洞的蒸发，进入黑洞的信息不可避免要丢失，但这一观点遭到萨斯坎德与霍夫特等人的反对，他们认为信息不会消失，而是以某种方式保存着。这两种截然相反的观点就是所谓的“黑洞信息悖论”，霍金与他们之间展开了持续20年之久的学术争论。后来，这一争论由于超弦理论以及全息理论的出现而暂时偃旗息鼓，在一定程度上，霍金把他的黑洞理论修正为灰洞理论，“丢失”的信息以某种方式“存留”。霍金在《果壳中的宇宙》一书<sup>[9]</sup>中专门花了一章（第四章“预言未来”）来讨论黑洞中的信息丧失与再现问题，这个问题涉及到M理论p膜、波函数的么正性、广义相对论时空结构、量子决定论以及观察者的角色等等令人匪夷所思的新领域，目前也充满争议、没有定论。

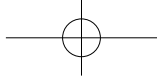
霍金在生前特别关注过人工智能的发展，他在一次展望人工智能与人类未来发展的活动中表示<sup>[1]</sup>：强大的人工智能的崛起，要么是人类历史上最好的事，要么是最糟的。但我们应该竭尽所能，确保其未来发展对我们和我们的环境有利。

我们别无选择。他认为人工智能的发展是一种趋势，但发展的同时也存在一些问题，而这些问题必须在现在和将来得到解决。

他认为现代文明所产生的一切都是人类智能的产物，他相信人类大脑可以达到的能力，计算机也可以达到，两者似乎没有本质区别，但我们并不确定，我们将会无限地得到人工智能的帮助，还是被藐视与边缘化，或者很可能被它所毁灭。如果未来人工智能可以发展出与我们冲突的自我意志，这将给我们人类的未来带来很大的不确定性。尽管人类可以在相当长的时间里控制技术的发展，看到人工智能可以解决世界上大部分问题的潜力。但是人工智能也有可能是人类文明的终结，除非我们学会如何避免危险。在库布里克电影《2001太空漫游》中，出故障的超级电脑哈尔没有让科学家们进入太空舱，但那是科幻。而我们要面对的则是事实。我们似乎是站在了一个美丽新世界的入口。这是一个令人兴奋的、同时也充满了不确定性的世界。

除了《时间简史》外，霍金的另一重要著作是《大设计》<sup>[19]</sup>——这本书在第一章“存在之谜”中以“哲学已死”开篇。《大设计》一书是霍金生前撰写的最后一本科普名著。这本书的主题是理解生命、万物和宇宙的存在，它凝结了作者自《时间简史》出版之后20多年间里对科学和哲学的探索成果，以及对这些学科的未来展望。

正如中文版译序所言：“由于近现代科学尤其是量子论的发展，哲学界已不可能跟得上科学的脚步。当今不存在像康德、庞加莱和罗素这样的人物。近30年前霍金提出了量子宇宙学的无中生有的场景，其后有识之士一直追问，为何是有非无？宇宙何以存在？我们何以存在？人类花费了几千年才从神话的朦胧走向理性的澄明。智慧生命逐渐意识到，宇宙整体及其万物是由规律制



约的。这种决定论的观点似乎使自由意志无容身之处。幸亏对于极为复杂的系统，人们可以也必须采用有效模型。比如，心理学就是对于人体的有效模型，而自由意志可被镶嵌其中，从此诗意栖居世间，情感抚慰人心，艺术之花绽放。霍金认为实在不过是一套自洽的和观测对应的图景、模型或者理论。霍金将其称为依赖模型的实在论。如果两种图景满足同样的条件，你就不能讲哪种更实在些，你觉得哪种更方便就用哪种。如果没有一种理论满足这些条件，那么宇宙就消失了。自在之物在这里是多余的。这种新观点使科学和哲学中许多长期争论的问题成为伪问题。宇宙和万物的演化不只经历一个历史，它们经历所有可能的历史。费曼的量子论的历史求和表述与依赖模型的实在论相协调，而与旧实在论相抵触。量子论只有在经典的近似范围才和旧实在论协调。惠勒把这些观点应用于宇宙尺度，于是因果的差异就消失了。过去和将来一样不是已被确定的。宇宙中的凝聚物的能量被引力势能平衡，所以宇宙的总能量为零，由此万物不能无中生有，而宇宙却能。真正的太初黑洞必须让宇宙携带其同步才能创生。如果M理论最后被接受为终极理论，那我们就找到了大设计。我们似乎处于科学新变革的前夜，这个变革将和哲学的变革同时到来。”

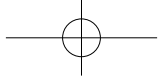
从以上的介绍我们发现有以下这些关键词：存在，实在，模型，有效模型，理性，自由意志，无中生有，多种历史，历史求和，创生，宇宙，终极理论，大设计……等等。

百度词条<sup>11</sup>对《大设计》的观点也有总结，例如：“该书旨在反驳艾萨克·牛顿爵士的信仰：宇宙应该是由上帝创造的，它不会诞生于混沌世界。几千年的文明进程使人们逐步意识到，世间万物的演化是遵循定律而非以人格化的神的意志

为转移和运行的。拉普拉斯首先提出了决定论。霍金接受世界决定论的观点，但他进一步说，由于‘具有意识的肉体牵涉到极大量的自由度’，所以只能用有效理论——心理学来处理。在心理学这种有效理论中就可以镶嵌进自由意志。这是极其宝贵的。近现代科学家们多相信存在独立于观察者的实在，而自然定律只不过是它的数学反映。然而，现代科学的发展却强烈地撼动了这种旧实在论。霍金认为，判断一种场景是否实在，只在于其间是否有一套完备的自洽的逻辑或定律通行无阻。世界图像是一个模型或理论以及一系列将其元素和观测相连接的规则。霍金将它称为依赖模型的实在性。这和柏拉图以来的许多哲学家所坚持的旧实在论不同。旧实在论体现在经典科学的图像是存在一个与观察者无关的外部世界。现代物理学，尤其是量子论击碎了旧实在论。”

关于过去和未来、主观与客观关系方面也有如下的评述：“20世纪40年代，费曼提出了量子论的历史求和表述。在这个基础上，约翰·惠勒提出了‘延迟选择’的理想实验。对于宇宙而言，它的过去具有所有可能的历史，每个历史都被赋予各自的概率，对现时宇宙状态的观测影响它的过去历史。这种分析甚至指出从大爆炸如何引出我们感知的自然定律。这一点对于宇宙学具有关键的意义。从人类意识到宇宙万物被定律制约，直到今日对万物理论的发展，它是一部理性逐步战胜蒙昧的迄今还在继续的史诗。”

从以上的介绍和评述中人们似乎很容易判断或得出这样一个结论：霍金不信上帝，尽管这的确是霍金的宗教倾向，但通过本文关于霍金科研的心路历程以及对其背后的哲学思想的梳理来看，问题本身可能比问题的答案更加复杂。因为霍金关于依赖模型的实在论的确可能解决了或者



至少回避了另一个问题，那就是存在的含义<sup>[2-3,19]</sup>，这个也只能说明他对旧的实在论哲学不满意而用科学挑战了哲学。但把它推到极限，说他的大设计就是最后否定了上帝的存在从逻辑上是说不通的，因为奇点定理、霍金辐射和无边界理论这些霍金的科研成果本身在可以理解的复杂性程度上都不能证实或证伪上帝存在或不存。爱因斯坦的“宇宙最不可理解之处就是它是可理解的”这句话也许可以反过来理解：宇宙可理解之处也是它最不可理解的。这一惠勒悖论式的莫比乌斯或克莱因瓶反馈性在佛教里就是大不可思议如来藏的表现形式。

所以笔者在此斗胆地说一句：霍金的宗教倾向性与其说他在质疑上帝的存在性，不如说他就是上帝自在性的作用；是东方道教无中生有、有还于无，佛教性空缘起、缘起性空、空有不二，以及万法唯识（完备的自洽的逻辑或定律）、万识唯心（具有意识的肉体牵涉到极大量的自由度）的科学实践者。

霍金不仅科研成果丰富，他还是一个非常活跃的社会活动家，经常就科学发现和大众关注的宇宙与人类历史及未来进行公开演讲，并参加各种各样的社会公益活动。下面聊聊他的几个有趣和有广泛社会影响观点<sup>[1]</sup>。

关于时间旅行，他声称带着人类飞入未来的时光穿梭机在理论上是可行的，所需条件包括太空中的虫洞或速度接近光速的宇宙飞船。不过，霍金也警告，回到过去是危险的，因为可能会颠倒因果，他因此提出了时序保护机制的理论。霍金强调时光穿梭机与所谓虫洞的存在息息相关，他指出这些虫洞可能就存在于时空量子泡沫的极为细小的裂缝中，但如何创造出宏观上的虫洞的确是一个巨大的难题。

霍金一直对许多问题直言不讳。关于是否



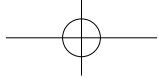
图7 时空虫洞示意图（图片来自科技讯）

存在外星人的问题，他在2010年4月的纪录片里说，假设宇宙的其他地方存在智能生命是“完全合乎常理的”。他在一系列声明中表示，他设想的“大船”可能会给地球带来威胁，这些船可能正在设法移民地球，掠夺我们的资源。霍金说：

“我们只要看看自己，就知道智能生命是如何发展到我们不希望看到的地步了。我设想他们现在就乘着一艘艘大船，已经耗尽了他们星球上的所有资源。他们可能已经成为了游牧民族，伺机征服并殖民他们能够抵达的任何星球”。因此霍金认为，试图与外星人接触似乎有点太冒险了。

“如果外星人真的有朝一日到访地球的话，我想结果和哥伦布到达美洲大陆时的情景差不多，那对美洲的土著居民来说可不是什么好事”。他表示，我们长期幸存下来的唯一机会就是离开地球，移民到更加遥远的行星上。他在接受大思想（Big Think）网站的采访时说，他是一个乐观派，但是未来几百年还不清楚人类是否能够幸存下来。





霍金还有一个众所周知的喜好，他喜欢就一些科学命题，与其他学者打赌，一时成为科学界美谈。尽管霍金的科研成就令人景仰，但大部分甚至是全部赌约似乎都以他赌输告终，这也是他的测不准原理的生活哲学。

对能否发现希格斯玻色子，霍金跟美国密歇根大学的戈登教授打了个赌：CERN不会发现希格斯玻色子。希格斯玻色子是英国著名物理学家希格斯与其他同事在1964年提出的，但等待了48年，直到2012年才发现了希格斯玻色子，也称为“上帝粒子”，因此2013年希格斯获得了诺贝尔奖。显然霍金赌输了。

集一生精力研究黑洞的霍金，曾担心黑洞可能只是理论上的概念，而现实中根本不存在。1975年他与索恩开赌：天鹅座X-1不是一个黑洞，如果霍金输了，将给索恩买一年的成人杂志。1990年，有证据表明天鹅座X-1确实是一个黑洞，霍金承认他输了。

1991年，霍金与索恩一起与裴士基打赌：奇点应该被黑洞围绕，但没有被黑洞包围的“裸奇点”存在。谁输了就要向对方送上一件用来“遮蔽裸体”的T恤衫并写上适当的服输字眼。但霍金于1997年修正了他的理论，指出裸奇点有可能存在。在某种意义上说，霍金又输了。

众所周知，霍金一直对M理论<sup>[7]</sup>表示支持与欣赏。长期以来，物理学家一直在寻找一种可以把量子论与广义相对论统一起来的普遍理论。霍金认为M理



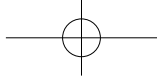
图8 “外星人”（图片来自百度百科）

论很可能就是爱因斯坦一直梦寐以求希望找到的统一理论。但从每次霍金打赌都输的概率来看，也许这次霍金看好M理论的信念又错了。

有人曾经问霍金：“你能对宇宙和我们自身的存在作些评论吗？”霍金的回答是：“根据实证主义哲学，宇宙之所以存在是因为存在一个描述它的协调的理论。我们正在寻求这个理论。但愿我们能找到它。因为没有这个理论，宇宙就会消失。”

但这样的回答你能满意吗？与其不断地询问霍金各种科学、哲学和宗教问题以及费劲地去理解他的回答，还不如花点时间去读读他的科研论文、科普著作以及在他的字里行间的“裂缝”中所散发出的“虫洞”般的信息。也许你认为他的回答其实包含了两种截然不同的思想，一方面是“宇宙不会因为一个理论的存在而存在，也不会因为一个理论消失而消失”，这似乎是他祖国英伦三岛的自然哲学的合理猜测，但霍金对欧洲大陆的眺望也被笛卡尔的“我思故我在”和萨特式的存在主义哲学所感染，因此另一方面就是“宇宙会因为一个理论的存在而存在，也会因为一个理论的消失而消失”。

那么霍金的宇宙和哲学思想是貌似矛盾的两面性的统一体：一个无边界条件下用量子力学的不确定原理可以解释的



复杂结构。换句话说，宇宙创造了你我和伟大的霍金，同时我们和霍金一起也创造了这个伟大的宇宙。

#### 参考文献

- [1] <https://www.baidu.com/>
- [2] 斯蒂芬·霍金著，郑亦明、葛凯乐译. 宇宙简史. 湖南少年儿童出版社，长沙，2016: p76.
- [3] 斯蒂芬·霍金著，吴忠超译. 果壳中的宇宙. 湖南科学技术出版社，长沙，2006.
- [4] Penrose R. Gravitation collapse and space-time singularities. *Phys. Rev. Lett.* 14, 57 (1965).
- [5] Hawking S W. Singularities in the Universe. *Phys. Rev. Lett.* 17. 444 (1966).
- [6] Rovelli C. *Quantum Gravity*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2005.
- [7] Becker K, Becker M and Schwarz J H. *String theory and M-theory: A modern introduction*. Cambridge University Press, UK, 2007.
- [8] Jackson E Atlee. *Perspective of Nonlinear Dynamics*. Cambridge University Press, UK, 1989.
- [9] Berestetskii V B, Lifshitz E M and Pitaevskii L P. *Quantum Electrodynamics*. Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 1982.
- [10] Hawking S W. Particle Creation by Black Holes. *Commun. Math. Phys.* 43: 199–220 (1975).
- [11] Hawking S W. Black Holes Explosions? *Nature* 248: 30–31 (1974).
- [12] Bekensteing J B. Black Holes and Entropy. *Phys. Rev. D* 7: 2333–2346 (1973).
- [13] Steinhauer J. Observation of quantum Hawking radiation and its entanglement in an analogue black hole. *Nat. Phys.* 12: 959–965 (2016).
- [14] Juan Ramón Muñoz de Nova, Katrine Golubkov, Victor I. Kolobov and Jeff Steinhauer. Observation of thermal Hawking radiation and its temperature in an analogue black hole. *Nature (Letter)* 569: 688–692 (2019).
- [15] Hartle J B and Hawking S W. Wave function of the Universe, *Phys. Rev. D* 28: 2960–2975 (1983).
- [16] J. Feldbrugge, J.–L. Lehners, and N. Turok, No Smooth Beginning for Spacetime, *Phys. Rev. Lett.* 119, 171301 (2017).
- [17] Job Feldbrugge, Jean–Luc Lehners, and Neil Turok, No rescue for the no boundar Proposal: Pointers to the future of quantum cosmology. *Phys. Rev. D* 97, 023509 (2018).
- [18] J. J. Halliwell, J. B. Hartle, and T. Hertog, What is the no–boundary wave function of the Universe? *Phys. Rev. D* 99, 043526 (2019).
- [19] 斯蒂芬·霍金，列纳德·蒙洛迪诺著，吴忠超译. 大设计. 湖南科学技术出版社，长沙，2011.