

第一部分 基督教与科学

宇宙原始探索与基督教创造观

—— 对霍金〔Stephen Hawking〕量子引力宇宙观的批判

江丕盛

- 没有边缘的宇宙
- 宇宙起源与创造
- 冲突与对话

记得大概是十岁的时候吧。第一次望着“世界大地图”的平面挂图，心里想：“中国往东走是日本。日本再往东走是太平洋。太平洋再往东走……再往东走就是挂图的边儿。不能再走了！”老师后来把挂图的左边和挂图的右边用胶纸连接起来，告诉我们说：“你们看，这样，太平洋再往东走就是美国了。”呀！我明白了！原来只要把挂图的上边和挂图的下边用胶纸连接起来，那么北极再往北走是南极，澳洲再往南飞就是加拿大啦！

也还记得那日子小脑袋老是想不通为什么孙悟空竟然翻不出如来的手掌。不是说齐天大圣已经来到如来的手指吗？怎么不再多翻几个

筋斗翻出去呢？《西游记》中如来可没有限制翻筋斗的次数呀！五个筋斗翻不出如来佛掌就翻十个吧。再不行，就二十个。还不行？那三十个、五十个总行吧？总之，手掌该有手指，该有边儿。有边儿，那还怕翻不出去吗？准是后来那猴儿明白了，想要再多翻几个筋斗，如来情急之下只好把手掌翻了翻，把猴头压在五指山下五百年。呀！我又明白了！猴算不如佛算。原来不是齐天大圣翻不出如来佛祖的掌心，而是佛爷不玩了。这游戏的规则本来就不是大家共同制定的，最终解释权当然是在佛爷爷口中。猢狲只好认命了！

一 没有边缘的宇宙

上面两个儿时记趣的故事都与“边”有关，而“边界”或“边缘”正是当代天体物理学深切关注的课题之一——宇宙是否有个开始？是否有边界或边缘？如有，宇宙的边界或边缘条件是什么？自广义相对论〔1915年〕提出后，宇宙学〔或宇宙起源学〕有突破性的进展。经过大半世纪的探究，动态、有限的宇宙观取代了传统的静态、无限的宇宙观。虽然热大爆炸说自60年代中成了宇宙起源学的主流思想，宇宙起源的初始条件仍是个解不开的谜。量子力学的介入是宇宙起源学的新转折点。剑桥大学霍金〔Stephen Hawking〕教授于1983年倡议一个有限无边的量子引力宇宙观，即有限的宇宙可以没有一个时间的开始。宇宙是否有起始再起争议。天体物理学的新观察与新理论不但为20世纪宇宙学展开全新的一页，对自然科学甚至哲学、宗教等也有广泛的影响。对基督教思想与近代科学稍有兴趣的学者不难发现，近40年来科学与基督教的对话是跨学科研究的主要成就之一。^{〔1〕}这对话其中的一个重要课题即宇宙学〔包括宇宙起源学、量子力学、混沌学等〕与基督

教上帝观的关系。本文所探讨有关宇宙起源学〔及量子引力宇宙观〕与基督教创造论的关系 更是 90 年代的热门课题之一。

绝大多数的科学家今日都相信宇宙在 80 亿至 180 亿年前由热大爆炸开始，之后便一直不断膨胀，这就是我们经常听到的“宇宙大爆炸”或“宇宙膨胀”了。按照这宇宙观 宇宙既有开始也有终结。宇宙起源的探讨是 20 世纪宇宙学的崭新课题，且在下半世纪成了最热门的课题之一。在这之前的宇宙观是静态的，既无膨胀，亦不收缩。远在古代希腊时代，哲学家相信天上的世界是完美与不变的。近代科学家虽早已掌握星球〔如行星、彗星等〕的运动轨迹，但是仍然相信宇宙从大尺度来看应是静态的，星系与星系之间的距离是不变的。迟至 20 世纪初，尽管根据广义相对论的引力场方程〔1916 年〕必须得出均匀膨胀或均匀收缩的动态宇宙观，爱因斯坦〔Albert Einstein〕仍然无法摆脱根深蒂固的静态宇宙观，不惜修改自己的引力场方程，人为虚设地加入称为宇宙学项〔cosmological constant〕的斥力〔antigravity force〕因子，得出静态有限无边的宇宙模型〔1917 年〕。爱因斯坦后来认为这是他一生中最大的憾事。之后，苏联的弗里德曼〔Aleksandr Alexandrovitch Friedmann, 1922 年〕及比利时的勒梅特〔Georges Lemaitre, 1927 年〕分别及独立地基于广义相对论推论出宇宙的动态模式，突破传统静态观，提出宇宙或是膨胀，或在收缩。后者更由辐射蜕变提出宇宙大爆炸的最初概念。美国天文学家哈勃〔Edwin Hubble, 1929 年〕由红移〔redshift 现象不但确定宇宙膨胀的说法，并由此推论星系曾有一个密集期，进而首次推算出宇宙年龄约为十亿年。^{〔2〕}然而 这宇宙年龄远低于根据更可靠的放射性同位素所测得的地球表面岩石或天体演化时间，因此静态宇宙观仍不乏支持者。霍伊尔、彭迪和戈德〔Fred Hoyle, Herman Bondi, Thomas Gold, 1948 年〕提出“稳定状态说”〔steady state theory〕，倡议宇宙的物质密度恒常不变，因为星系之间

的距离扩大后，空隙中又产生新星系，使得宇宙内一定空间的星系数目恒定。这样一来，宇宙虽然膨胀，却无始无终。“微波背景辐射”〔microwave background radiation, 1965 年〕的发现及测定证实宇宙曾经一度非常炽热及密集。“稳定状态说”因而被否定。自此，动态、有限的宇宙观取代静态、无限的宇宙观。热大爆炸宇宙起源观遂成为近三十多年来宇宙学的主导思想。

热大爆炸基本上说明了宇宙有一个开始。如果时间有个起点，那么在大爆炸的那一刹那究竟是一个怎样的宇宙呢？正如运动方程必须加上初始条件〔如位置、速度等〕才可以切实描述具体的运动轨迹，热大爆炸学因而也必须找出宇宙的边缘条件〔boundary conditions〕，如体积、温度等，才能提供宇宙起源及历史的全貌认识。为了回避时间起点的说法，苏联科学家〔或许是基于科学宿命论的考虑〕利弗席兹和哈拉尼可夫〔Evgenii Lifshitz and Isaac Khalatnikov, 1963 年〕尝试以“膨胀—收缩的循环”、“周而复始的宇宙”〔oscillating universe〕来消除广义相对论的奇点解，使到宇宙膨胀可以解释为来自前一个宇宙在收缩到极高密度后的反弹。但是，这个可能性被英国的彭罗斯〔Roger Penrose〕与霍金所否定。彭罗斯由广义相对论导出星体在自身引力的作用下最终必定坍缩成一个物质密度与时空曲率无限大的奇点〔singularity〕〔Penrose 1965 年〕。^[3]霍金注意到描述星体坍缩的方程若倒转过来正好适用于宇宙膨胀过程，即前者是后者的镜中像〔mirror image〕〔Hawking 1966 年〕。把这奇点定理应用于膨胀的宇宙，彭罗斯与霍金二人〔1970 年〕再证明，如果宇宙包含着我们所观察到的这么多物质，广义相对论证实宇宙过去必须有一大爆炸奇点〔Hawking and Penrose 1970, Hawking 1988, 49f〕。^[4]

随着实验和理论证据的积累，人们越来越清楚地认识到，宇宙在时

间上必须有一个开始。直到 1970 年，在爱因斯坦广义相对论的基础上，这才被……证明。〔Hawking 1988,50〕

利弗席兹和哈拉尼可夫〔1970 年〕于是放弃“周而复始说”。广义相对论时间观必有个起点自此已成定论。〔5〕

广义相对论不但肯定宇宙的开端是个奇点，也说明在那里的运作无法以现有的物理学作任何有意义的阐释。尽管天体物理学可以精确描绘出宇宙在大爆炸后一秒、十分一秒、甚至万分一秒的情况，宇宙的起始条件却无从确定。由于无限大的物理量完全没有物理学上的意义，现有的物理定律在奇点就不管用，时间、空间、物质、能量和因果等在那里也无从描述。从广义相对论的角度来看，宇宙的起源是无法揭示的奥秘。这认识的禁制可以说是广义相对论的自限：广义相对论预测宇宙奇点的存在，其中的运作或条件是广义相对论所无法预测的。从人类对宇宙起源的探索来看，“广义相对论只是一个不完整的理论：它不能告诉我们宇宙是如何开始的，因为它预言所有的物理理论，包括它自身在内，都在这宇宙的起点失效”。〔Hawking 1988,50f〕

追究宇宙起源的另一困难是，当宇宙趋向极小时，物质的量子性质就不能不考虑了。相对论与量子力学本来就有矛盾之处。但是由于两者分别是探讨大尺度宇宙规律与揭示极小尺度原子奥秘的理论，这矛盾并不呈现在现实世界中，有如生存在不同世界的大象与鲸鱼是不可能发生冲突的。〔6〕可是，当空间趋近零点时，两者之间无法疏解的矛盾就凸显出来。广义相对论在奇点的自限正是量子力学测不准定律〔uncertainty principle〕的结果。而“奇点定理的真正重要性在于，它们指出引力场必然会强到不能无视量子引力效应的程度”。〔Hawking 1988,139f〕要探究极强引力场在奇点的量子效应，就必须建立一个可以统一相对论与量子力学的新理

论。这也正是科学家〔如彭罗斯与霍金等〕致力于在相对论和量子力学概念基础上建立的量子引力论〔quantum theory of gravity〕的原因了〔Hawking 1988,133f〕。

霍金对量子引力论的研究来自他对黑洞〔black hole〕的兴趣。黑洞是一个时空区域，其内的极强引力使所有的东西，甚至光，都不能从它那里逃逸出来。它对宇宙起源的探索的重要性在于它里面亦有奇点。^{〔7〕}霍金发现〔1973年〕当计入量子效应时，黑洞应该发生辐射，最终甚至令黑洞及其中的奇点蒸发消失。^{〔8〕}黑洞辐射是第一个依据相对论和量子力学所作的预测，它彻底改变了“没有任何东西可以由黑洞逃逸出来”的经典黑洞理论。这发现促使霍金进一步探讨引力量子效应消除经典宇宙学奇点的可能性，展开其宇宙学的量子历程。

量子论的介入是宇宙起源探索的转折点。虽然量子引力论的研究仍属初级阶段，完整的理论尚待确立，但引力量子效应已经就宇宙起源问题带出了一些新概念。其中最重要的是有关时空概念的限制。在相对时间观及量子测不准原理的作用下，宇宙时空的精细测量是有限制的。这时空限度就称为普朗克〔Planck〕时间〔即 10^{-43} 秒〕及普朗克长度〔即 10^{-33} 厘米〕。在小于普朗克时间及长度的物理世界中，时空的概念完全失效。即是说，时空宇宙形成于 10^{-43} 秒之后；^{〔9〕}在 10^{-43} 秒之前的宇宙只能是“时间存在之前”的宇宙——坚硬的时空框架在极高的普朗克能量〔 10^{19} GeV〕^{〔10〕}下极度扭曲；过去、“现在”、“未来”或“上下”、“前后”、“左右”都毫无意义了。这时空概念失效的状态就称为宇宙的普朗克状态。普朗克状态指出宇宙由一个“没有时空的物理世界”演化到一个“有时空的物理世界”。这区别使得量子引力论可以避开经典宇宙学的奇点，因为物理定律所依据的时空框架不是以零点为起点。

霍金建议用费因曼〔Richard Feynman〕的历史求和〔sum over

histories) 作为宇宙的量子态 (quantum state) 表述。只要知道宇宙在历史求和中的早期行为, 我们就可以知道宇宙的量子态。为了克服求和所遇到的严重技术问题, 霍金以虚数 (imaginary number) 作为时间的测量, 建立一个二维欧几里德时空 (Euclidean space-time)。在欧几里德时空里 时间“空间化”失去矢度, 即时间与空间的差别完全消失。由于相对论的引力场时空是弯曲的, “幅度有限, 但却没有作为边界或边缘的奇点”的二维欧几里德时空就有可能存在。这有限而无边缘的欧几里德时空就像一个以经为时, 纬为空的二维球表面。“没有奇点, 即无科学定律失效之处; 没有时空边界, 即无须求助于上帝或新定律设下时空的边缘条件 (Hawking 1988, 135f)”。^[11] 霍金与哈特 (Jim Hartle, 1983 年) 提出宇宙的波函数 (wave function), 确定没有边缘的时空所必须满足的条件 (Hartle and Hawking 1983)。必须注意的是, 这量子引力论是高度揣测性的 (speculative) 深奥数学理论, 并且只是建基于非常简化的宇宙模型。这模型与作为真实宇宙的解仍有一段相当大的距离。

量子引力论的时间观因而与经典宇宙学迥异。传统的观念是: 时间如果有限, 则一定有个起点。只要沿着与时间相反的方向倒推, 因果关系就会使我们逼近时间起点。可是, 在量子引力宇宙里却不是这样, 因为时空框架和因果关系在极小宇宙里都失效。^[12] 依循因果关系倒推趋近宇宙开端时, 时间却似乎隐退而去。这时间 (及宇宙) 因是没有边缘, 时间起点亦无从追溯。换句话说, 时间虽然有限, 却没有开始。这好像织有图案围巾的一端毛线绒散开了一般, 图案虽依稀可见, 但却说不清楚哪处才是图案的开始。这样看来, 以奇点为开端及终结的实时间似乎并非绝对真实, 至少在极接近大爆炸点时应如是。或许虚时间才是更基本的时间概念。但对霍金而言, 反正科学理论与宇宙实在并无相应对照的关系。“实则虚之, 虚则实之”的讨论或区分也就没有什么意义了

[Hawking 1988 : 138f].

量子引力论因此回避了经典宇宙学的奇点问题。如果时间没有起点，宇宙的起源来自真空的量子起伏〔quantum fluctuation〕所产生的布朗克状态。在 10^{-35} 秒〔或更早时间〕至 10^{-33} 秒之间，初期宇宙以指数率〔exponential rate〕暴涨〔inflation〕，产生粒子及反粒子，形成今日所观察到的均匀且膨胀的宇宙，以及其中的星系。^[13]再者，量子事件既是随机的，宇宙的起源也就没有因。

二 宇宙起源与创造

上帝无从介入的宇宙

虽然年轻的美籍华裔科学家何大一被《时代周刊》〔*Time*〕选为 1996 年的风云人物，但是 90 年代最多人认识的世界级顶尖科学家应该非剑桥大学的霍金莫属了。霍金 32 岁获选为英国皇家科学院院士，37 岁接任剑桥大学应用数学及理论物理学系讲座教授〔Lucasian Professor of Mathematics〕。这教席的前任教授之一就是大科学家牛顿〔Issac Newton〕。霍金于 1988 年出版的《时间简史》〔*A Brief History of Time*〕，不但令他声名大噪，成为全球传媒的焦点，也引起人们对当代天体物理学的浓厚兴趣。

《时间简史》是一本“多人买、少人看”的书。尽管这是一本所谓的通俗科学著作〔整本书除了爱因斯坦的 $E = MC^2$ 外并没有其他任何数学方程式〕，但事实上，它绝不是一本简易的书。别说是看完整本《时间简史》，即使是看完一半、或甚至十分之一的人也极少。为什么《时间简史》原著及各种译本会高居畅销榜之首？当然，霍金卓越的学术成就和流畅、清晰且富幽默感的笔法，以及他那极富传奇性的一生都是问题答案的一部分。但这些恐怕不是关

键之所在。例如，其后出版有关霍金传记的销售量就显然不如《时间简史》。《时间简史》之所以掀起热潮 应该与两个更重要因素有关：其一是大众对原始〔origin〕的浓厚兴趣 其二是《时间简史》的时间观所蕴涵的宗教意义。

人们对原始的浓厚兴趣或许是其寻根的本性所使然。“我们从何而来？是如何到这里来？为什么又会在这里？”宇宙起源探讨的问题就是这些追溯‘根’与‘本’的问题的一部分。这些‘根本’问题显然不仅是历史学、地理学、考古学或生物学等问题，更是哲学与宗教的问题。人类对“根本”的执著不可能仅是为了增添社会科学或自然科学的知识，“根本”的答案其实提供了人类生命的意义及定位的重要线索。有关原始的诠释与理论因而深具震撼性及争议性。达尔文〔Charles Darwin〕的《物种起源》〔*The Origin of Species*〕是影响近代文化的最重要著作之一，正因为它是一部对物种以及人类原始的理论。《物种起源》有关人类原始的论述所引起的科学与宗教之间的冲突也就不难理解了。

对原始的寻根实质上是对生命奥秘的探索。追本穷源因此不可能止于纯科学的探讨，必然更进一步深究原始的深层宗教意义。尽管霍金不是一个有宗教信仰的人〔按照一般传统说法而言〕，《时间简史》的宗教兴趣却很浓厚。书中屡屡提及上帝，连正文的最后一个字也是上帝 因此，《时间简史》虽是一本通俗科学著作 但也是一部与宗教有关的书。霍金认为有关宇宙的终极统一理论的探索具有重大的宗教意义：

然而，如果我们〔科学家〕确实发现了一套完整的理论，它最终应该在大原则上为所有的人〔而不仅仅是少数科学家〕所理解。那时我们所有的人，包括哲学家、科学家及普罗大众，都可以参与讨论为何我们和宇宙存在的问题。如果我们对此有了答案，那将是人类理性的终极胜

利——因为届时我们就可以知道上帝的思想了〔Hawking 1988, 175〕。

然而，尽管霍金的量子引力宇宙模型仍在非常简化的初步阶段，他已经迫不及待地宣称这雏型宇宙完全自足、绝对独立：“我们可以说，‘宇宙的边界条件就是它没有边界’。宇宙完全自给自足，不受任何外在于自身的事物所影响。它既不被创造，也不被毁灭。它就这么存在〔It would just BE〕。”〔Hawking 1988, 136〕^{〔14〕} 换言之，“时间无始，宇宙无因”，何来创造之说？既无创造，又何来创造之主？“只要宇宙有一个开始，我们就可以假设它有个创造主。然而，如果宇宙确实完全自给自足，毫无界限或边缘，它就没有起始亦没有终结 即宇宙就这么存在〔It would simply be〕。那么，创造主又如何介入呢？”〔Hawking 1988, 141〕换句话说 虽然《时间简史》由宇宙起源谈到上帝 就像《使徒信经》紧接着‘我信上帝’就宣称是‘创造天地的父’那么自然，霍金的上帝观却与基督教信仰的上帝观恰恰相反：“空间无边、时间无始、宇宙无因”的宇宙观指向一个不是创造，亦不可能创造这宇宙的上帝。

上帝不在？

如前文所述，霍金的简化宇宙模型涉及抽象深奥的数学理论和复杂吊诡的量子引力论，并且深富揣测性。如果不是《时间简史》的市场推销极之成功 这个“无边、无始、无因”的宇宙观今日在天体物理学之外或许还是一个不为人所知的理论黑洞。《时间简史》的上帝观应该是其畅销的主因之一。天体物理学家及科幻小说家沙冈〔Carl Sagan〕亦以此作为其序言的结语：

〔《时间简史》〕也是一本有关上帝的书……或者可以说是有关上帝不在的书〔a book about God……or perhaps about the absence of God〕。“上

帝”这词充斥整本书…。正如霍金在书中清楚表示，他试图理解上帝的思想。但这使得其努力所得的结果〔至少在目前来说〕更出乎意料之外。这结果就是：一个空间无边际、时间无始终的宇宙；即一个上帝无所事事的宇宙〔Hawking 1988, x〕。

沙冈的用语显然比霍金原意强，且容易引起误解或甚至与霍金原意不符。首先必须肯定的是，量子引力宇宙论的焦点不是上帝存在的问题，而是宇宙创造的问题。量子引力宇宙论〔依霍金演绎〕并非证实上帝不存在，而是说明上帝如果存在的话，其存在与这宇宙的起始无关。就我们这宇宙来说，上帝的能力尽管无限，在宇宙的起点却无所事事。倘若序言中译〔指许明贤和吴忠超译本〕如实反映沙冈的意思〔“这又是一本关于上帝……或许是关于上帝不存在的书。”〕^{〔15〕}，那沙冈就误解了霍金。事实上，霍金从未否定上帝的存在。他坦承：“‘物理定律来自一大写的存有〔Being〕’的说法与我们一切所知道的完全一致〔Hawking 1985, 12〕。’宇宙无因只说明上帝在宇宙起点无从介入，她是宇宙起始的旁观者。然而，纵使‘上帝不存在’并非沙冈原意〔笔者因而译为‘上帝不在’〕他确有意强调上帝的存在或不存在对宇宙的实际影响来说并无分别，因为上帝不但是宇宙外的旁观者，在宇宙内她亦无所事事。但霍金并没有把宇宙完全绝缘于上帝的说法。霍金固然有强烈的科学宿命论倾向。他以量子宿命论取代拉普拉斯〔Marquis de Laplace〕的机械宿命论：“如果我们知道某一时刻的波，另一时刻的波也可以计算出来”，尽管我们对波的解释仍受量子力学测不准定律所限制〔Hawking 1988, 173〕。即使上帝无从决定宇宙起始条件〔如果无边假设是正确的话〕，霍金承认她仍可以选择宇宙所服从的定律〔如引力定律与量子定律等〕〔Hawking 1988, 174〕。

霍金似乎意识到纯科学解释的不足。他肯定科学探索对哲学

建构及形而上学解释的重要性，也深知科学知识不能取代哲学思考。在科学突飞猛进的世纪，他以为哲学家不应该自限，把哲学化约为语言分析而已。

迄今，大部分科学家太忙于发展理论以描述宇宙为何物〔what〕以至于没工夫去追问为什么〔why〕的问题。另一方面，以追根究底为己任的哲学家还未能跟得上科学理论的进展。在 18 世纪，哲学家把包括科学在内的整个人类知识当作他们的领域，并讨论诸如宇宙有无开始的问题。然而，在 19 和 20 世纪，科学对哲学家或任何人而言〔除了少数专家外〕，变得太技术性 & 数学化了。哲学家如此缩减他们的探究范围，以至于连本世纪最知名的哲学家维特根斯坦〔Wittgenstein〕亦这样说：“哲学仅剩余的任务就是语言分析。”这是自亚里士多德〔Aristotle〕到康德〔Kant〕以来的伟大哲学传统的何等堕陷！〔Hawking 1988, 174〕

霍金因而承认量子引力论完全无法回答“何以有而非无？”〔Why is there something rather than nothing?〕的宇宙终极问题。宇宙波函数无法满足哲学或神学的终极探究。把宇宙完全绝缘于上帝的说法毕竟太仓促了。霍金以下这段话确实发人深省：

即使只存在一个宇宙统一理论（unified theory）的可能性，那只是一组规则和方程。是什么赋予这些方程生命的火焰并制造出一个它们所描述的宇宙？科学一般的进路，即塑造一个数学模型，根本无法回答这类的问题：为什么会存在着一个为这模型所描述的宇宙？宇宙又何必经过一个如此错综复杂的存在？难道宇宙统一理论这么真实，以至于它自身的实现竟无可避免？^{〔16〕}或许它需要一个创造主？果真如是，她还有其他的宇宙效应吗？又是谁造了创造主？〔Hawking 1988, 174〕^{〔17〕}

值得注意的是，霍金的说法似乎前后并不一致。为什么在宇

宙起始之处有宇宙波函数解就不需要造物主，而面对整个宇宙的存在却突然惊觉统一理论的不足？一方面他强调“宇宙自给自足，就这么存在，不需要造物主”，另一方面他却追问“是什么赋予一个理论，一组规则和方程生命的火焰？”这种“宇宙不需要创造主，需要创造主的反倒是宇宙理论”的说法确实令人费解。再者，如果这宇宙自给自足，无始无终，其存在并非偶发的〔contingent〕为什么还追问它为什么存在——这其中究竟是什么意思呢？尤有进者，如果这宇宙的起始与上帝完全无关，如果宇宙的起始只是一组非位格的充分及必要条件，我们又凭什么去建构整个宇宙存在与位格上帝的关系？一个无法介入这宇宙，只能与其作切线接触的上帝，她与这世界的关系〔如果有的话〕恐怕也只是很表面而已。这样的上帝观肯定与基督教信仰的创造上帝观相去甚远。

有限与创造

在排除“稳定状态说”及“周而复始说”后，一个膨胀的宇宙必然是有限的宇宙。绝大部分宇宙学家都以 200 亿年为宇宙年龄上限。为了方便讨论，我们就假设宇宙的年龄是 200 亿年。宇宙既在 200 亿年前开始存在，其存在就必有因，因为“凡有起始，就必有因”。这简单论证关系如下〔Craig 1993a, 2, Craig 1979, 65—140〕：

〔1〕 凡有起始的事物都有因

〔2〕 宇宙有起始

〔3〕 宇宙有因

前提〔2〕来自天体物理学的证据。前提〔1〕则与我们的直觉和经验吻合。^{〔18〕}

如果“时间有始、宇宙有因”的论证真确，这说法与基督教信仰的“由无而有”的创造〔*creatio ex nihilo*〕教义相符。不但如此，如宇宙有因，则这因应该是有位格的。因为如果这因只不过是一组

非位格的充分及必要条件，则其果必与因并存。换言之，只有有位格的行动者才能自由地抉择宇宙的创造〔Craig 1993a, 64—67〕。

经典热大爆炸的宗教意义如是鲜明，甚至连美国太空总署〔NASA〕的Goddard 太空研究所主任嘉斯托〔Robert Jastrow〕本身是一个不可知论者的顶尖太空科学家，亦如是说：“科学家已经攀越许多‘无知’山脉〔mountains of ignorance〕，他即将准备征服那最高的顶峰。正当他扒着最后一块岩石攀身而上时，迎面而来的是一群神学家。他们早在数世纪前已经在那里等待了！”〔Jastrow 1978, 105f〕

霍金没有挑战上述“时间有始、宇宙有因”的论证。他同意不少人企图回避时间有起始的说法，因为这说法带有强烈的上帝介入的味道〔Hawking 1988, 46〕〔可不清楚这宗教因素是否亦驱使着他支持时间无始的说法〕。霍金认为宇宙无因，他因此挑战前提〔2〕。然而霍金并没有否认宇宙是有限的〔例如 200 亿年〕。这样一来，他必须认为时间虽然有限，但却可以没有起始。这种时间观对绝大多数人来说都无法理解。只要划一条线〔不一定是直线〕就可以明瞭有限和边界〔或起点、终点〕的关系。霍金的回应是，划个圆不就是有限但无始终？问题是，如何建立时间和圆圈的关系呢？

霍金的解决方案是，把时间空间化。为了回避奇点，霍金于是建立一个以虚数轴为时间量度的欧几里德时空。虚数的应用是为了方便解决量子历史求和的技术困难。只有在这样的虚数时间里，才有有限而无起始的时间观念！问题是，虚数时间与我们现实经验中的实数时间有何关系？

然而，在实时间里宇宙的历史显得非常不一样。大约在 100 亿或 200 亿年以前，它有一个最小的尺度。……宇宙会膨胀到一个非常大的尺度，并最终重新坍缩成为在实时间里看起来像是奇点的一个东西。

这样，在某种意义上说，即使我们躲开黑洞，仍然是注定要毁灭的。……当人们回到我们生活于其中的实时间，那儿仍会出现奇点。陷进黑洞的那位可怜的航天员的结局仍然是极可悲的；只有当他在虚时间里生活，才不会遭遇到奇点〔Hawking 1988, 137f〕。

我们现实生活所经验的时间是有方向、不可逆的“过去、现在、未来”的实数时间。没有“过去、现在、未来”的“时间”〔犹如没有“上下、前后、左右”的“空间”〕根本与我们的经验相悖。必须了解的是，空间化时间或虚数时间只是辅助计算的数学工具。霍金无法告诉我们相对论所预言的黑洞奇点并不存在。相反地，他承认“只有当我们可以按照虚数时间来描绘宇宙时才不会有奇点。……当人们回到我们生活于其中的实时间，那儿仍会出现奇点。……在实时间里，宇宙仍以奇点为起始和终结。”尽管霍金有意暗示或许“所谓的虚时间是真正的实时间，而我们叫做实时间的东西，恰恰是想像出来的子虚乌有”，但旋即被迫放弃任何讨论这种“虚”“实”区分的意义〔Hawking 1988, 138f〕：

科学理论仅仅是一个我们所建构的数学模型，用以描述所观察的〔宇宙〕：它只存在于我们的思想中。所以追问诸如这样的问题是毫无意义的：“实”的或“虚”的时间，那一个才是实在的？这仅仅是那一个描述更为有用的问题〔Hawking 1988, 139〕。

说得好！霍金最终被迫以非实在论的〔non-realist〕说法解困。但是脱离了实在论，整本《时间简史》的立论就毫无意义了！如果从根本上质疑科学理论与这世界的相应关系，理论的无奇点就无法告诉我们真实宇宙是否有奇点，方程的虚时间就无法确定宇宙时间是否有起点，更遑论上帝可否介入这宇宙了。换言之，如果以实在论的观点诠释霍金的宇宙〔时间〕模型，则我们根本无从建立虚数