

## 有成因的宇宙起源：回应 Quentin Smith

# The Caused Beginning of the Universe: a Response to Quentin Smith

作者：William Lane Craig（威廉克雷格）

William Lane Craig 是美国加州 Talbot 神学院的研究教授，他与妻子 Jan 和两位孩子 Charity、John 居住在乔治亚州亚特兰大市（Atlanta, GA），在十六岁读高中时，他首次听到基督的福音讯息，并委身于基督，Craig 博士在 Wheaton College 完成学士课程（BA, 1971），在 Trinity Evangelical Divinity School 取得硕士学位（MA, 1974, MA, 1975），并于 University of Birmingham 和 University of Munich 分别获得哲学博士（1977）与神学博士（1984）学位。由一九八零至八六年他在 Trinity 教授宗教哲学，他亦于同一时期与 Jan 共创新家庭，在一九八七年他举家迁至比利时布鲁塞尔，在 University of Louvain, Craig 博士从事研究工作，直至一九九四年。

译者：余创豪

余创豪是美国思科公司心理测量师（Psychometrician），拥有 Arizona State University 的心理学博士学位，专门于统计、测量与研究方法，现于 Arizona State University 修读哲学博士，专攻宗教与科学之关系。

[繁體 PDF 檔下載](#) | [简体 PDF 檔下載](#) | [观看简体 html 檔](#)  
[版权声明](#)

### 译按

Quentin Smith 是 Western Michigan University 的哲学教授，多年来他发表了很多学术论文，反对宇宙起源是上帝创造的结果（请参考 <http://www.qsmithwmu.com/>），William Lane Craig 亦撰写了多篇响应文章，Smith 的要点是宇宙可以无缘无故地爆发出来，Craig 则强调宇宙之形成必有成因，这成因可以是超自然的。香港浸会大学宗教哲学系教授关启文在〈当代科学与宗教的对话〉中，赞扬 William Criag「透过持续不懈的努力，可说单人匹马在当代复苏了宇宙起始论证，引人注目的是他结合了严谨的哲学分析和最新的科学证据，论证宇宙不是永恒的，从而推论出创造者的存在，因为凡有起始的事物都有因。他也能在学术期刊一一有力地响应批评，年无神论者 Quentin Smith 也承认有神论者在诠释最新的宇宙论发展上占了先着，故他奋起回应。」。两位高手的辩论收集成【有神论、无神论和大爆炸宇宙论】（*Theism, atheism, and big bang cosmology*, 1993）一书。

### 撮要

Q. Smith 最近提出以下论证：一、宇宙之存在有起始，二、这开始没有成因。为了支持第二点，他指出：（i）没有理由相信宇宙的开始是由神引起，（ii）这种想法不合理。我反对这两种说法。

他论证（i）时错误地理解因果原则，他诉诸一个错误的模拟，就是无中生有的创造（*creation ex nihilo*），他无法成功地显示从无变有的宇宙起源在自然主义上是可信的，同时，他也无法成功地将起源问题之重要性消减，原则上，他的方法是将因果关系理解为可预测性。他论证（ii）时漠视重要的知识论问题，而且他无法成功地显示真空波动模式（*Vacuum fluctuation models*）在经验上是可信的，或者显示这些模式支持他第二个说法。

## I. 引言

Quentin Smith（1988）最近指出，现在有足够证据支持这样的结论：一、宇宙之存在可能有开始，二、这开始没有成因。我倾向接受第一点，<sup>1</sup>可是我认为 Smith 对第二点是言过其实。

作为对第二点的论证，Smith 尝试否认我们所说的有神假设（*theistic hypothesis* 简称 TH），这假设说，神是宇宙起源的成因，明显地，Smith 认为有神论者缺乏证据去相信神从无中创造宇宙。这是真的吗？在我来看，Smith 对有神论假设（TH）的反驳分为两部分：（i）没有理由接受有神论假设（TH）为真，（ii）认为我们接受有神论假设（TH）是不合理的。让我们检查这两个反驳。

## II. 没有理由接受有神论假设（TH）为真

为了指出没有理由相信神引起宇宙起源，Smith 攻击人们对因果律普遍性的不同理解。他力陈「……这〔译按：因果律〕在分析上属于宇宙奇异点（*Cosmological singularity*）的概念，不是任何先前物理事件的结果」，并且，「这说法可有效地排除奇异点为一些先前自然过程的结果」，提出以上反驳之后，Smith 转移至一个「更困难」的问题：到底奇异点和大爆炸是否源于超自然因素？他认为以下论点就是一般人推论宇宙起源有超自然成因的基础（他认为这是我的论证，但他弄错了）：

一，我们有理由相信所有事件都有成因，

二，大爆炸是一事件，

三，所以，我们有理由相信大爆炸有成因。

Smith 接受以上所讲并没有违反奇异点的理论，因为宇宙起因不能被理解成一个时空物体，可是 Smith 却认为以上说法不成立，因为第一点是虚假的。

---

<sup>1</sup>請參考 Craig[1979], pp. 65-140; Smith 提出了針對我一些哲學論據的反駁，那些論據是關於反對在時間中事件的無限逆退（*infinite temporal regress of events*），請參考 Craig and Smith（1993），pp.77-91。但是，他的反駁看來並沒有決定性的優勢，我在 Craig and Smith（1993），pp. 92-107 中已顯示他的問題。

Smith 征引我所說：「因果命題可以被看為經驗上的普遍化（empirical generalization），它享有最強力的經驗支持。」Smith 對我的響應是，從量子力學來考慮，因果關係在宇宙起源上的應用十分有限，所以或然率論證（probabilistic argument）不能成功地支持大爆炸有成因的講法。因為按照海森堡的「測不准定律」（Heisenberg's Uncertainty Principle），不可能基於粒子 x 在時間 t1 的狀況，準確地推測粒子 x 在時間 t2 的速率或位置，由於我們沒有足夠理由視因果關係為基於一種準確預測個別事件的定律，海森堡定律引申出：在這種意義下，有些事件沒有原因，<sup>2</sup> 所以，我們並不能普遍地應用因果命題來描述事情，因此亦未必適用於大爆炸。

精確地說，備受爭論的是哪一個因果命題？我主張的命題並非如 Smith 所說的第一點，我是說：

1.' 無論什麼有開始的東西都有成因。

縱使統計量子力學定律所描述的基本粒子的運動沒有起因，這也不構成因果原則的特殊個案，正如 Smith 所承認，這些考慮「頂多傾向顯示非因果定律主宰著粒子變遷的狀況，例如粒子 x 由位置 q1 轉移到 q2，它沒有告訴我們絕對起源是有因還是無因，和粒子的起源是什麼一回事。」（p.50）

為了彌補這論點上的缺陷，Smith 指出測不准關係容許能量或者粒子（最明顯的是虛粒子 virtual particles）「自發地存在於這宇宙」，存在片刻，之後再度消失（譯按：虛粒子只是短暫存在於真空里的粒子，真空只有零能量，但虛粒子違反了能量守恆定律（Law of Conservation of Energy），故此它們稍縱即逝，很快把能量歸還真空）。所以，說「所有存在的開始都有成因」是錯誤的，因此「…推論大爆炸有超自然成因的最重要一步…是不對的。」（pp.50-51）

但是，Smith 用真空波動模式來作為（1'）的反例，是十分誤導的，因為虛粒子並不是照字面地由虛無而至突然存在，反之，在真空中被囚鎖的能量自發地波動，從而轉化為如霧化般的粒子，虛粒子幾乎馬上又返回真空狀態。正如 John Barrow 和 Frank Tipler 所下的評語：「…現代量子真空的圖畫跟古典和日常的真空意義（虛無）大相徑庭…量子真空（或眾真空 vacua，因為可以有許多真空）狀態是簡單地由局部或者全部的微限能量（energy minima）去定義 ( $V'(0)=0, V''(0)>0$ )」（1986, p.440）量子真空的微观結構是一浪又一浪連續形成和毀滅的粒子，粒子由量子真空借來能量，以求短暫的存在，故

---

<sup>2</sup>請留意，Smith 宣稱那些事件是沒有成因，這斷言是基於「在原則上無法預測」和「沒有成因」這含糊曖昧的等值，我將會在文中批評。如果所有量子不確定性只被算為「在原則上無法預測」的意義下是「沒有成因」，那麼在這意義下量子事件沒有成因這論證，並不能成功地駁倒在本體論上不確定（ontological indeterminism）的結果，因為明顯地，縱使在原則上我們不能準確地預測那些事件，我們仍然可以在量子層次上維持可確定性，兩者完全沒有矛盾。在這篇文章裡面，我不會假設某些具爭議性的「隱藏變項」（hidden variables）觀點，但是為討論起見，我將會超過 Smith 而假設不確定性在量子層次中成立，有關這方面的討論，請參考 Shimony[1978], pp.3-17; Aspect and Grangier[1986], pp.1-5; and Brave[1996], pp. 467-75。

此，一个量子真空与「虚无」是相去万里，而真空波动并不构成万事有起因这原则的反例，所以，看来 **Smith** 对第一个前提之否定是失败的。

让我们再深入追索 **Smith** 的论点。他进而辩称没有理由相信因果律可以应用于大爆炸上，不论那是纯粹基于广义相对论来接受这模式，还是基于一些修改自 **Planck** 时代之量子效应的模式（译按：**Planck**, 1858-1947，是德国柏林大学物理系主任，于 1900 提出「量子论」）。一方面，先考虑以下这模式：在奇异点后  $10^{-43}$  秒，之前量子物理没有扮演任何角色，由于古典意义下的时空和所有我们所知的物理定律都在奇异点中土崩瓦解，在原则上，这是没有可能预测什么东西会自奇异点开展出来，如果我们视大爆炸为最先的物理状态，<sup>3</sup> 那么构成这状态的粒子一定被看为随机地、自发地由虚无散发出来，**Smith** 指出：「精确地说，这意思是倘若大爆炸是最早的物理状态，在先验的基础上，任何形成（或可能已经形成）这最先状态之粒子构造，跟其它粒子构造的形成是同样有可能的，在这情况下，我们原则上没有可能预测大爆炸的构成，所以这是没有起因的（因为「没有成因」的意思至少包括「原则上不能推测」）」（p.52）再者，由于时空曲线不能延伸至远超奇异点，故此奇异点不能够有先前因素。

另一方面，再考虑另一种模式：量子过程在接近大爆炸时已开始支配一切。如果维护因果律的人持守以下命题：

4. 在时空里，有些东西的存在，其开始没有成因

这跟以下命题没有相干，所以 4 不能增加以下命题的或然率：

5. 时间空间之存在的开始没有成因

那么 **Smith** 将会这样响应：同样道理适用于对四维时空的超自然成因之平衡论证，因为以下命题：

6. 所有在时空里存在的东西，其开始都有成因

在同样道理下将会与以下命题不相干，也不能增加以下命题的或然率：

7. 四维时空之存在的开始有成因

故此，无论接受古典相对模式（译者按：指广义相对论）还是量子模式，我们皆没有理由假定大爆炸有自然或者超自然的成因。

这是有力的论证吗？我觉得不然，让我们重拾 **Smith** 先前提过的一个论点。在整篇论文里，**Smith** 的论点看来被实证主义感染，以致建基于一个严重不足的

---

<sup>3</sup> **Smith** 的見解是：宇宙在  $t_0$  開始存在，而且於  $t_0$ 、零、一、或者二次元中的事態（state of affairs）是宇宙的來源，這跟他宣稱宇宙開始存在並無起因有矛盾，因為在他的觀點中，宇宙並不是無中生有，而是在因果關係上與奇異點聯繫，這奇異點為何存在卻仍未能解釋，**Smith** 拒絕 **Newton-Smith** 的要求，就是奇異點要有一個成因，所以，**Smith** 對(ii)的論證是失敗的。

因果观，Smith 毫无批判地假设了实证主义中「成因」与「可推测性」之等同方程式，但是这「验证主义」(verificationist) 式的分析却明显地难以成立，因为从融贯性之立场而言，可以清楚地看出，量子之不可测 (quantum indeterminacy) 纯粹是知识论问题，原则上这是有些隐藏的变项存在，有些偏激立场甚至出自强硬实在论 (die-hard realists) 者，他们已预备好，随时废弃局限性而保存隐藏变项 (译按：实在论主张有一独立于人思想以外之现实 mind-independent reality，对实在论者而言，不可测并非意味那实体不存在)，那么，明显地，所谓「没有成因」，不论是其意义中哪一部份，都没有「原则上不能推测」的意思。

看来，单是这一点已经减低了 Smith 整个反对结论(ii)——即有神论假设——的论证，因为我们可以见到，即使 Smith 的论证成功，也不能证明宇宙起源没有因，他只能说宇宙起源不可预测，而最讽刺的是，只有有神论者才会衷心赞同这 (起源不可预测的) 结论，因为根据古典有神论，创造是出自神自由意志的行动，下一步之必然推论就是：虽然宇宙之因是神，宇宙之起源与结构在原则上却无法预测，所以，有神论者不但会同意 Smith 所说：「跟随海森堡测不准定律，在这意义上有些事件没有成因」(p.49)，甚至坚持古典有神论的创造论已涵盖那些没有成因的事件，有神论者会干脆否认测不准定律与我们追查宇宙是否无因而成是没有相干的。

当我们提出那问题时，我们是问整体的存在能否由非存在而来，很明显答案是「否」，关于这问题，纵使真正的量子之不可测也不能提供肯定响应的证据，因为如果某个事件需要一些必要物理条件才会发生，这些条件却又不能共同地成为该事件之充足条件，但这事件仍然发生，那么在原则上这事件就是不能预测的，然而，在相关意义下，这事件不能称为「无因」。在量子事件的情况下，有或多或少的必要物理条件，事件才会发生，然而这些条件却不能共同地成为充份条件 (它们共同地为成充份条的意思，是它们全都是该事件所必须的，但即使它们同时得到满足，仍不能保证该事件会发生)，量子真空之粒子的表现可以说是自发的，但不能恰当地说成「绝对没有成因」，因为它有很多必要物理条件。在相关意义下要一个起源绝对没有成因，这存在物一定是缺乏一些非逻辑性之必需或充分条件。在这点上，有些人可能会抗议这要求太严谨：「怎么可能有任何形成之东西，是没有任何非逻辑性之必需或充分条件的？」这正是我的要点，如果在爆炸前绝对没有任何东西存在，没有质量，没有能量，没有空间，没有时间，没有神祇，那么看来没有可能任何东西可以开始形成。

至于 Smith 的两个例证，在古典相对主义理论的情况下，宇宙源自一个纯然奇异点这事实，只能证明我们无法预测什么类型的宇宙会出现 (Smith 没有提出其它可能性)，这样，奇异点之存在是无法解释的；假若我们解释奇异点为理想化的数学概念，在本体上其相应物并不存在，那么我们就很清楚地知道，为什么宇宙是难以预测，和为什么这不可测性不能引申出宇宙形成可能没有原因，<sup>4</sup> 至于 Smith 认为奇异点是一个超越时空曲线的点，并且时空曲线不能延

---

<sup>4</sup>我忍不住要再次提到 Anscombe[1973-74], p.150, 正如她指出，由我們思想中的不同圖畫，我們可以賦予他們適當的題目，例如「由奇異點冒起的超強力」(Superforce emerging from the

伸至这点，这只能证明创造事件不可以由自然成因带出；它不能证明一位超越时空的存有者（being）不可以是宇宙的因。

在量子力学中，由 4 推论至 5 的问题不是在于从宇宙中之存在转移至宇宙整体，而是在于 Smith 错误的因果律概念令「无因」带有歧义。有些在时空中有开始之存在是没有成因的，而这所谓无因之意义是自发或者不能预测，但由此不能作出结论说时空本身因此可以无因而成，这无因的意义比较强烈，它是说在没有物理上必要和充分之条件下，时空由虚无而来。但是，由时空中存在物起源之因果条件必需性推论到时空本身之存在的因果条件必需性，却没有类似的歧义语带双关，其实，我们对因果论真理的确信，不是基于对时空中存在物的归纳研究，反之，这是基于形而上直觉——事物不会无中生有。<sup>5</sup> 所以，恰当的推论其实应由「任何开始存在的東西，必有一个起因」和「宇宙之存在有起源」，到「宇宙有成因」，基于普遍实体化（instantiation），这是无谬误的逻辑推理（译按：实体化就是将一般的、抽象的 class，化成殊别的、具体的 object，这种逻辑常应用在编写计算机程序，如 object-oriented programming，又如「如果下雨，地就会湿」、「下雨了」、「所以地湿了」就是 "If A then B, A, therefore A" 的实例化。）。故此，我认为 Smith 不单不能成功地显示大爆炸并不需要超自然成因，而且相反地，由以上之考虑我们看见纵使宇宙源自虚无，这事实却指向一个超自然的起源。<sup>6</sup>

故此，我的结论是：Smith 不能成功地指出，我们没有理由相信有神论假设 (TH) 是真的。

### III. 相信有神论假设(TH)为真是不合理

如果 Smith 要证明他的论点 (ii)，不论怎样，他都不可单单指出我们没有理由相信 (TH)，他还要提供证据，指出 (TH) 是不合理的。Smith 相信支持宇宙起源之真空波动模式的证据，会令 (TH) 变得不合理，因为接近大爆炸的量子效应必须具有支配性，这在物理上是必然的，宇宙起源之量子力学模式或者真空波动模式之模拟，都提供了宇宙无因而成的最佳解释。

现在，Smith 的思维方式带出了一些有趣的知识论问题，不幸地，Smith 没有留意这些问题。<sup>7</sup> 这问题是：在甚么情况下，相信超自然的「无中生有」是非理性的呢？在甚么情况下这是理性的呢？什么时候超自然解释比自然解释较好呢？什么时候相反才较好呢？在这里我不会为这些难题下定案，为了论证之

---

Singularity) 或者「由奇異點冒起的引力」(Gravity emerging from the Singularity)，然而，這作題目的能力絕對沒有說出：究竟在本體論上，有沒有可能有些東西沒有起因地由虛無變成存在。

<sup>5</sup> Smith 引用我對因果命題的辯護是「享有在經驗上可能範圍中最強力支持的經驗普遍化」這句話，在原文中這是最後一條維護因果原則的戰壕（防線），這種辯護是為了那些頑固的經驗主義者而設的，他們反對那些恰當地作為因果原則信念之基礎的形上學直覺(Craig[1979], pp.141-48)，我看，只是在目前情況下因果原則引申出有神論的轉向，才會導致經驗主義者認為否認這原則比起接受原則更加可信。

<sup>6</sup>這成因需要是本身沒有其他起因、永遠、不變、非物質、不在空間之內，正如我在其他地方論証，他還需要是人格化，所以才配得「神」這稱號（Craig[1979], pp.149-53; Craig[1991]）。

<sup>7</sup>關於這些題目一些起先和有趣的分析，請參考 Morris[1987], pp. 151-60。

故，让我们假设：在所有条件都相同时，如果有一个关于宇宙起源的自然解释是可信和具验证性的，或这自然解释有可能快将出现，那么选择一个关于宇宙起源的超自然解释就是不合理。请注意，在这情况下，有神论不是被证伪（falsified）；只不过在所有条件相同下，相信它是不合理而已。那么，问题是：到底宇宙起源之量子真空波动模式是否或会否成为可信的、具验证性的解释呢？

这种模式现在能否为宇宙起源提供一些可信的和可被验证的解释呢？答案当然是「不」，一来，这些理论大有问题和发展不够成熟，二来，它得不到经验证据支持，Christopher Isham 作出如下评语：

到目前为止，所提出的方案，没有一个在任何意义下称得上为严谨理论，部分原因是由于我们没有任何理论可恰当地结合广义相对论和量子理论，然而，纵使撇开这一点，现有的提议仍是不完整的；特别是，那些理论是否真的导向一个特殊的量子状态，这还是搞不清楚。当人们尝试将量子理论应用在整体宇宙时，主要的概念问题就浮现出来，这情况十分严重，以致很多受人敬重的理论物理学家皆认为整个量子宇宙论的课题都走错了方向。

由此可见，宇宙量子起源的理论只属猜测而已，还未能获得甚么科学理论的地位，即使视之为近代基本粒子物理学也不恰当。（Isham, 1992, sec. 1.5）。

值得一提的是：Smith 对量子波动模式抱着高度信心，以致他认为这可使相信 (TH) 变得不合理，因为在这些理论下，这即是说，我们不能再合理地认同牵涉奇异点在内的大爆炸模式。但是，这些理论太不成熟、大有问题、很不完整、难以想通，以致多数科学家还未能认同为比传统大爆炸模式更可信。当然，在  $10^{-43}$  秒之前，量子效应变得重要，但这纯粹是由奇异点会逆变而猜想出来。<sup>8</sup>

Smith 大胆地肯定这些模式，几乎好像是要为这理论卫道申辩似的，这肯定之态度已远远超过一些这理论的温和支持者，例如，Brout、Englert、Gunzig 就曾建议：「我们发表的东西，只是作为一个假设…现在我们能对这理论说的好话，只是当这些问题的答案被否定或接纳时，这些问题便可被考察。」（1978, pp.78,98）Atkatz 和 Pagels 提供以下理由：「这些理念虽是高度的臆测，但我们相信有追查价值。」（1982, p.2072）Vilenkin 为他的模式所能声称的，只是：「这里所介绍的情景只属美学性质而已（aesthetic nature）。」（1982, p.27）（译按：这里所指的美学，不是日常生活所说的「漂亮」、「悦目」，而是指一个模式简单利落。）其它支持这模式的人，无非只是宣称这模式与观察而来的数据吻合，有些时候他们甚至没有如此声称。事实上，有些原本支持

---

<sup>8</sup>請也參考 Barrow 和 Tipler [1988], pp.31-34 有趣的討論，在這討論中他們解釋：沒有經過驗證的量子引力理論，可以取代廣義相對論，也沒有觀察上的證據支持違反強或弱能量的物質力場存在，因此之故，起始宇宙奇異點並沒有被排除。事實上他們指出：在 Friedman 模式裡面，活動的有限性是因著宇宙奇異點，「所以，一般來說，時空奇異點有此上彼落的關係：奇異點的活動可以避免，代價是其曲率不變（curvature invariants），反之亦然，在宇宙論中有某種奇異點，看來是無可避免。」（pp. 32-33）

这些模式的人，已经放弃了以真空波动模式来解释宇宙起源，因为他们认为这是不可信，他们遂在其它地方寻找宇宙起源的解释，看来，Smith 并不察觉这事。

那么，这些模式是否已变成可信的和合乎经验的宇宙起源解释呢？再次地，对这个问题给予一个肯定的答案将会是过份大胆假设，这些模式的确十分刺激和值得追索，但是我们没有理由相信它们可能成为可信的和合乎经验的宇宙起源解释。其实，我们有理由质疑这些模式究竟有没有可能成为可信的和合乎经验的解释，因为自其性质而言，这些模式倾向于提出一些原则上我们无法接触的事件，这些事件在因果关系上与我们的宇宙没有联系，或者在「事象地平面」(event horizon) 以外（译按：事象地平面是黑洞的边缘，任何东西越过事象地平面，将会被黑洞吸入而永远与我们的宇宙脱离联系）。按照 Vilenkin 的说法，在他的模式中，唯一可以验证的预测是宇宙乃系必然封闭的，而观察式宇宙论倾向否认这预测。Smith 喜欢 Gott 的模式，因为它可以作经验性的预测 (Smith, 1986) 但是，就我所能看见的，他唯一的预测就是宇宙是开放的，这预测是空泛的，作为支持这种模式的证据，毫无用处可言，以我所知，没有一个支持这模式的人，曾建立验证其理论之条件。J. P. Van der Waaele 作出这结论：「我们永不能断定哪一个可能性是真实的（若有的话），故此，所有我们关于外层空间的想法无非是形上学的臆测。」（1983, p.36）现在，可能那些模式顶多只可被视为有神论假设(TH)以外的另一个自然主义的形上学选择。

然而，纵使作为自然主义宇宙论，这些理论仍未有明确显出是比有神论优越：

(1) 这些模式作出如下形上学假设：观察到的宇宙膨胀并非整体宇宙膨胀，而只是部份宇宙区域膨胀。一个更加辽阔的空间，承载着我们膨胀中的宇宙（这更辽阔的空间，可以是 Brout, Englert, Gunzig 模式的 Minkowski 空间，或者是 Gott 模式的弯曲的 de Sitter 空间），量子波动发生在时空几何，这种波动将能量由困锁于真空的能量「拉入」为粒子的存在状态，如此，这辽阔的整体宇宙被视为一个量子力学真空，波动发生于此真空中，从而爆出分离了的不同物质宇宙，但是，一个问题马上出现：既然我们拥有的所有证据，都显示宇宙正在膨胀，那为什么我们要假设只是我们处身的局部宇宙（和类似的区域）在膨胀，而不是所有空间都在膨胀呢？看来以上论证违反了哥白尼原则 (Copernican principle)：就是我们并没有在宇宙中占据特殊位置，哥白尼这种方法论原则承托着现代天文学和天文物理，Smith 的理论却违反这原则，因为他主张我们所观察到的天文现象并非整体宇宙的典型。看来，我们完全没有必要违反这原则。再者，这理论不但需要假定一种更加辽阔的空间，而且还需要很多理论上的小心修整来令这空间可以导致适当的不同宇宙。可是，我们没有独立理由相信这不同的辽阔空间（或其它形式的辽阔空间）的确存在，在这意义下，辽阔空间的假设与有神论假设类同，是一种臆测的形上学，但它与有神论不同之处，是我们至少有一些广被认定的独立理由去接受神的存在。

(2) 还有，到底这些模式是不是纯粹缺乏相应物质的数学概念，实在是一个疑问，因为正如 David Lindley (1987) 指出：这些模式基于某些数学「把戏」(mathematical "tricks") 来建立其有效性 (validity)，例如，大多数由顺形因素 (conformal factor) 推演出来的数据，会自然地归属于爱因斯坦方程式的



几何，但是，将那些数字放在方程式的另一边，它们就可以被想象成为「应力能张量」(Stress energy tensor)的一部分(译按：应力张量是用来表示物体受压力时指定位置的反应，在宇宙论中应力能张量是指空间如何受到「扭曲」)。这随意配搭的程序容许人将顺形因素当作物理力场(physical field)，但是，我们可以很清楚看出，这是不合理地将数学理论本体化而成为物质实体，更糟糕的是，支持这些模式的人玩一大堆把戏，兴致勃勃地将顺形因素与其它传统应力能张量的物理组件拉上关系，例如高能物理学中的「规范子」(gauge boson)相似的能量力场(译按：在物理学中，所有粒子分成传递各种作用力的「规范子」)。在这方法下，顺形因素可以用来构成扭曲几何的不同区域和粒子的局部密度，可是，有什么理由或者证据去接受这种方法步骤，而不是当它们是数学掩眼法呢？正如 Barrow 和 Tipler 指出：「究竟有没有真实的物理意义，能够与这些结果扯上关系呢？这仍是有待观察。」(1986, p.441) Brout 与 Spindel 是真空波动模式的先锋，现在他们承认这生产机制的理论基础与背景空间的不稳定，令这理论「十分薄弱」。(1989, p.216)

将宇宙起源比作虚拟粒子的自发出现，也不能令这些模式更加真实可信，如果这比较是运用模拟思维(reasoning by analogy)，那就显得非常脆弱，因为宇宙与虚拟粒子明显地不能相模拟。倘若我们相信 Tryon (1973) 所说，按照字面意义，宇宙真是虚拟粒子，这更加荒唐，因为宇宙并没有虚拟粒子的特质或行为，而且我们可以问：为何现在真空波动没有在我们处身之时空生成多重宇宙？为何真空波动只是稍纵即逝，而不是在我们的小宇宙中再生出新的东西？

(3) 各真空波动模式与观察性宇宙论不相符，正如 Isham (1990, p.10; 1992, sec. 2) 指出：在这些模式里，其数学根本没有可能由先存、无限、均同(homogeneous)的时间中选择一个特定时刻，从而令波动生出一个宇宙，同样地，我们也不知道如何选定宇宙生成的那一点。反之，真空波动理论倾向预测在每一刻  $t$ ，宇宙生成都应该会发生，或者更加准确地说，这些理论都是量子理论，它们的预测会是，在任何有限时距中，宇宙生成的或然率都不是零，当中有无限个生成点(creation points)均匀地分布在空间里，以上所说马上导向这推论：在那更辽阔的时空中，有无限的生成点，那么，由波动而来的多重宇宙，便会无可避免地在膨胀中互相撞击，这与观察性宇宙论的产生有矛盾，借用一句说话，因为我们没有看见这「碰撞中的多重宇宙」(worlds in collision)。<sup>9</sup>

Gott (1982) 为了尝试避免以上困难而设立一些条件，好让波动可以在那辽阔空间发生：在每个宇宙生成的事件  $E$ ， $E$  的「过去光线圆锥」(past light cone)一定不可以有类似的事件  $E'$  发生(译按：光线圆锥是相对论的时空观念，时间与空间在一点中交汇，在交汇点以下的圆锥是过去光线圆锥，在交汇点以上的是未来光线圆锥)，这必定没有类似事件  $E$  的过去光线圆锥的区域(volume)是无限的。为了防止任何  $E'$  在这区域发生，Gott 规定在每个四向圆锥

---

<sup>9</sup>關於反對 Atkatz 和 Pagels 的量子隧道模式，請參考 M. Munitz, *Cosmic Understanding* (Princeton: Princeton University Press, 1986), p.136 中一個相似的論證，他們觀察到：「如果這個實在的封閉宇宙源自量子由一個先前穩定狀態穿過隧道的過程，那麼宇宙在生成前的狀態不可能維持無限久遠，若在量子隧道模式中實際上這是不穩定。」Atkatz 和 Pagels 承認：對宇宙怎樣有一個生成前的狀態這問題，他們沒有答案。請也參考 Davies[1978], p. 336 的類似的推論。

体单位中，随机地生出事件 E 的或然率是接近零，因为 de Sitter 空间是无限的，所以我们能够建立一个由波动生成无限个分隔宇宙的模式（译按：de Sitter 空间是荷兰物理学家 de Sitter 于一九一七年提出的膨胀空间理论，令爱因斯坦修正广义相对论，起初爱因斯坦认为宇宙是静态的，de Sitter 却主张宇宙空间是动态的），但是，以上描绘的状况不但明显是临时和没根据的更改，而且看来还没有避免多重宇宙碰撞的困难。<sup>10</sup> 因为在无限过去的辽阔时间里，每一个 de Sitter 空间的无限区域将会生出一个开放宇宙，这宇宙将会完全地占据整个区域，令现在所有泡沫宇宙应已互相撞击或者互相融合，唯一避免这种后果的方法，就是假定整个背景空间也在膨胀中，可是，看来我们始终都要假定辽阔时空中有一个起点，这样，我们又返回先前讨论的起点。Isham 认为此困难对真空波动模式「有点致命」（fairly lethal），他说：「这种理论还没有受到普遍接纳」，他还这样评价：研究它们的兴趣「主要在于一些它们带出来的难题」。（1990, p.10; 1988, p.387）

(4) 显然地，以上关于真空波动模式的言论，事实上跟宇宙起源的「无中生有」（ex nihilo）扯不上关系，它们提出精确具体的不同形上实在（metaphysical realities），说我们的宇宙是由此而出的，其中一些实在与宇宙膨胀状态之关系密切程度，较与宇宙起源的为高，以宇宙起源来诠释，真空波动模式对最后分析宇宙起源的贡献是：否认宇宙有起源，因为只有我们可观察的宇宙部份才有起始，宇宙整体却没有。正如 Barrow 和 Tipler 所评论：「称在真空波动下生成的泡沫宇宙为无中生有的创造(ex nihilo creation)，当然是不恰当，因为量子重力真空状态有一个丰富的结构，这结构先存于已存在的时空亚层（substratum of space-time），这时空可以是 Minkowski 或者 de Sitter 空间。明显地，一个真正的『无中生有创造』应该是过去某时刻所有东西的自发生成，包括时间空间、量子重力真空、质量。」（1986, p.441）Smith 承认「这些理论有一个缺点：它们假定了一个背景空间，好让宇宙波动，它们解释了宇宙的存在，但要付出代价，就是引出另一个不能解释的假定——背景空间。」（p.54）在这情况下，Smith 不单无法成功地带出论点（ii），连论点（i）也不能支持。

但是，Smith 断言有些更加激进的量子宇宙起源模式没有假定辽阔空间的存在，它们主张宇宙由某种无中生有的量子过渡而来，例如在 Vilenkin 模式中，宇宙起源被理解成模拟于量子隧道（quantum tunneling），量子隧道是一个基本粒子穿过障碍物的过程，虽然基本粒子缺乏能量去穿过障碍物，但是海森堡之测不准关系容许粒子在短时间内自动地获取所需能量，粒子就此可以穿过障碍物。于是，Vilenkin 提议时空本身通过这隧道而从无生出来，在这情况下，宇宙不需有先存状态，这隧道本身就是最先存在的状态。

---

<sup>10</sup>請參考 Barrow 和 Tipler[1986], pp.602-07 一個相似的反駁，他們指出：雖然 Gott 模式假設了一個背景空間的因果結構，而這結構由無數不交匯和開放的泡沫宇宙組成，但是在 de Sitter 空間有一個泡沫形成的固定或然率，那麼在任何事件 p 的過去光錐，必有一個泡沫宇宙。請注意，因為 Gott 泡沫可以是無限擴張的，只要在 p 之後泡沫形成，他們就不再交匯，在未來的無限時間裡面，每個泡沫之間的牆壁會達至空間式的無限，但是由於「在無限時間中，一個開放的泡沫之體積變成無限，」那麼，在 p 之前的無限過去，任何 p 的過去光錐已經包含著一個開放的泡沫宇宙，而這泡沫宇宙已經擴張至無限，請也參考 Isham[1988], p.387。

不幸地，看来 Smith 按照字面而错误地解释了 Vilenkin，以哲学而言，Vilenkin 天真地运用「虚无」（nothing）这名词于四维欧几里德空间（Euclidean space）上，而我们处身的时空就是在这四维欧几里德空间里生成的。<sup>11</sup> 即使假设这没有错，如果量子隧道是按字面地从无变有，这些模式大概便会产生概念问题，因为正如 Thomas Aquinas 所见（*Summa contra gentiles* 2.17）：创造不能是任何恰当地被视为一种转变或者过渡，过渡涵蕴出先前存在的主体，而这主体在创造时应该还未有的。在无中生有的宇宙起源里，不能够有任何量子的或其它形式的过渡。故此，将宇宙之创造看成一种由无到有的量子过渡是不一致的。

更根本地说，这些理论要求我们相信一些形上学废话。虽然这些模式以科学理论的姿态面世，其主要论点仍然是哲学性的，那就是「不存在可以变为存在」吗？关有他自己的模式，Vilenkin 承认：「宇宙由虚无而来这概念是疯狂的。」（1982, p.26）他尝试拔除这理论的疯狂性质，其方法是将其比作一对粒子的生成与毁灭。我们已经看过这个模拟的贫乏，而且在 Smith 的诠释底下，这与 Vilenkin 模式并不相干，因为他缺乏了量子重力时空或者四维欧氏空间。对我来说，「不能无中生有」（*ex nihilo nihil fit*）原则是形上学第一原则，当我们严肃地思考时，直觉上我们知道这是其中最明显的真理之一，假若否定这原则只是为了提供一个有神论形上学以外的选择，那么批判有神论是非理性的人应该永远闭嘴！

如果第四个批评真的击中这些模式的要害，那么真空波动模式并没有提出对「神由无创造宇宙」的反证，因为纵使那些模式是正确，有神论者也可说神创造了那让物质宇宙出现的辽阔时空。有人会这样响应：我们没有理据假设神就是那辽阔时空的创造者，因为没有科学证据证明其存在。正如我们已经见过，不单情况并非这样，而且，如我在别处所辩护，神由无创造宇宙是基于启示和哲学论证，科学证据只能在经验上印证这教义，有神论者并没有必然兴趣要视大爆炸为创造的那一刻，他祇是相信神由无中创造出全部时空实在，大爆炸模式有力地建议究竟在哪时刻发生这创造，另一方面，如果有证据显示我们观察到的宇宙是源自一个更加辽阔的空间，那么就这样算吧！在这情况下，这个更辽阔的实有就是神最先创造的客体。但是，除非这些模式中的概念难题能够被克服，而且有经验性证据面世，否则有神论者将会应用「奥坎剃刀」（Ockham's razor），从而满足于将大爆炸视为创造事件（译按：奥坎剃刀的意思是：对一些现象的众多假设里，最有可能正确的假设往往是最简单的那个）。

(5) 先前我提示了一些事实——量子波动模式已不能作为解释宇宙起源的可靠理论，它已被一些主要支持者放弃，在这意义上，这些理论已经过时。举例说，在从前进行过不少这类理论性研究的布鲁塞尔的 Free University，现在的人员 Brout, Englert 和 Spindel 已经离开这些模式，并且批评他们的同行竟修整这些残旧、行不通的模式（Brout & Spindel, 1989, pp.215-16）。现在他们认为宇宙起源的解释「一定要等待量子引力理论面世。」这种挑起了很多当代理论家的想象的量子引力理论，就是 Hartle-Hawking 模式（1983），这模

---

<sup>11</sup>請參考 Isham[1992], sec.5.4。

式基本上替宇宙指定了一个波函数 (wave function) (译按: 波函数是量子力学中描写微观系统状态的函数, 这函数描述了一个物体的所有可能状态)。

不幸地, 这些模式要面对一些关于时间的严峻形而上哲学难题,<sup>12</sup> (i) 这些模式预设了一个对于时空几何力学 (geometrodynamics) 的解释, 这解释压抑客观时间流变, 倾向 Parmenides 对时空动态的静态诠释 (译者按: Parmenides 是苏格拉底学派以前最有影响力的哲学家, 他主张现象与实在之间具有重大区别, 可观察的空间和超空间是现象与实在的区别之一例), 这种诠释是从超空间 (superspace) 中的一历史片段中的观点来说的。<sup>13</sup> 这种将时空约化为超空间中一历史片段已经完成了 Parmenides 沿着静止线对时间动态的再诠释, 因为几何力学的范围并不是一个超时空 (super-spacetime), 只是超空间。将量子理论引入几何力学, 对运用波函数来解释四维几何起源是必要的一着, 这不但在本体论上将超时间建基于超空间, 而且, 这实际上将「时间空间」的概念抹去, 因为在量子理论里, 我们因着测不准原则, 根本没有可能清楚办别超空间中一历史片段里的三维几何, 和不在超空间中一历史片段里的三维几何。Misner、Thorne、和 Wheeler 说:

简单来说, 那在古典广义相对论和四维时空几何占中心地位的客体根本不存在, 它只在一个古典中的近似运算里出现……你一定要放弃所有过去、现在、未来事件处于一个预先注定的时空纲目的自然观点……没有时空, 也没有时间, 没有之前, 亦没有之后 (1973, pp. 1182-3)

(ii) 这种模式将时间转变成一种空间次元(dimension), 其方法是在 Planck 时间之先使用想象数字 (imaginary numbers) 作为时间坐标,<sup>14</sup> (译者按: 在物理学中, Planck 时间是时间中最小的单位, 约为  $10^{-43}$  秒。在最小物理时间单位下的更小单位, 只能是想象的数学概念。) 现实地说, 这是十分糟糕的形上学, 空间是一种由「之间关系」(relation of betweenness) 排序的次元: 若 x,y,z 三连续点在一条空间在线排列, y 是在 x 和 z 之间; 但是, 时间再添上一种独特的关系来排序: 之前之后的关系 (relation of earlier/later than), 在时间上若 t1,t2 是两个连续的一刻, t1 比 t2 早, 那么 t2 比 t1 晚。空间点不是用这种关系排序, 但这种关系对时间的本质却是必要的。正如 Schlesinger 指出: 「一般人认为前后关系是时间关系最基要的东西, 换言之, 若没有这些关系, 时间就不算为时间。」(1975, p.171) 所以, 在形上学来说, 时间没有可能是一种空间次元, 再者, 作为一个支持时式事实 (tensed facts) 之客观真相的 A 理论者, Smith 认为时间必须拥有「现在性」(presentness) 的流变特质或关系 (译按: A 理论是形上学中的时间理论, 认为时间有过去、现在、未来等时式, 在 B 理论中, 时间只有之前或之后的相对关系, 之前或之后的事

<sup>12</sup>欲知詳情, 請參考 Craig[1990], pp. 473-91。

<sup>13</sup>欲知關於這題目的討論, 請參考 Misner、Thorne 和 Wheeler[1973], pp.1180-95。「在量子物理學的真实世界中, 沒有時間空間這回事……超空間只是給予我們空間, 但不是時空, 所以沒有時間, 當時間消失, 『之前』和『之後』這些重要概念也失去意義。」(Wheeler[1973], p.227;請也參考 Wheeler[1980], pp.346-50 和在其中徵引的文獻。

<sup>14</sup> Isham 評道: 「雖然這些方案在細節上有所不同, 他們全都同意在某些方法下時空由一個純全量子力學的區域中冒出來, 在某著眼點而言, 這區域可以被描述為好像是一個古典的想像時間和四維持空間。」([1992], sec.5.6)

件可以「并排」和可接近 {accessible}，因此时间旅行和预知未来是可能的），没有任何稍微类似这些 A 特性的东西会成为空间单位的特征，故此，Smith 一定会同意，作为一种空间化的时间，「想象时间」(imaginary time) 在形上学是不可能的。或许可能量子引力模式又可被解释为「宇宙最早期的时间并不是想象的，只是当我们回到过去，我们会到达一个时间会逐渐消失、最后被第四维空间取代的境界」。但是，这诠释仍然有形上学的困难，第一，这种理论引申说宇宙最早之一片段超越了时间(timeless)，这跟那时期存在于真正时间开始之先的说法自相矛盾，Smith 自己也要求：「如果第四维空间不拥有真正的时间值，那怎可能与在其之先的第四维时空有关系？如果第四维空间不是在真正的 (Lorentzian) 时间里，那么它就不是真的在第四维时空层之前、之后、或同时。」(1993, p.318) 第二，看来这欧几里德四维空间没有可能与宇宙真正的时间历史搭上任何关系，一旦时间最先一刻消逝，那一刻就成为过去，可是，欧几里德四维空间不可能在过去，因为它是超越时间的。故此，四维空间永不可能搭上我们时间性的宇宙，因为「现在」是不可能出现的。看来 Hawking 察觉到宇宙有可能分开两个阶段：一个没有时间，一个有时间，于是他被引向 Parmenides 的立场——我们认为宇宙存在于真实时间中，无非是一种幻像！(1988, p.139) 然而，正如 Smith 指出：这种诠释「是荒谬的…因为，至少从观察而言，我们处身的宇宙非常明显地是在真正时间中流逝，而不是想象时间。」(1993, p.319)

为了解除那些理论内蕴着的 Parmenides 式时间导致的形上学困难，Smith 无奈地以工具性方法，而不是唯实论方法，去解释量子引力模式怎样运用几何力学和想象时间，好让宇宙从无变为有之起源是在真实时间的头一刻发生 (1993, p.321)。但是，我们又会回到那荒谬的形上学——有些东西没有成因地由虚无而来。Smith 解释 Hawking 的模式为某种或然率，从而令时空看似是由最先的三维片段无缘无故地从虚无生成，但这是错误的，因为在这种量子模式里，找出由时空而来之三维横切面的或然率，是相对于在一支离点 (point of departure) 的其它横切面 (1988, pp.395-400)，正如 Isham 强调：量子模式希望描述最早期宇宙，而不是企图解释这宇宙：「请留意，每个雄心万丈的创造论者都不能（或者不应该）回答这问题：『为什么有这一切存在，而不是甚么都没有呢 (Why is there anything at all)？』回答这问题绝对是哲学家和神学家的任务！」(Isham, 1992, p.4)

所以我认为，纵使退一步看，认为「(所有条件相同) 当我们拥有 (或快将拥有) 一个可信和可被验证的宇宙起源假设时，我们却假定神从无中创造宇宙，就是不合理的」，Smith 还是不能成功地显示有神论假设 (TH) 为不合理。再者，对有神论者而言，这个状况不是「所有条件相同」，因为有神论者有独立于科学证据以外的理由 (由哲学和启示而来)，去接受创造是无中生有，如果这些理由站得住脚，那么他接受有神论就是合理的，即使有一个可信和可被验证的宇宙起源假设已经面世 (其实目前极有可能未有这假设)，有神论者又无从得知创造之一刻怎样发生，有神论仍是合理的。

#### IV. 结论

总括来说，我认为 Smith 明显地不能成功推论出其论证的第二点——宇宙起源没有成因。他为了显示我们没有理由接受有神假设，错误地建构了诉诸无中生有这虚假模拟的因果论，这与他自己认为奇异点乃宇宙源头的立场产生矛盾，不论是在经过修订或未经修订的量子效应模式下，他都未能成功指出为什么宇宙是从虚无生成。更重要者是，他将因果关系约化为预测性原则，这样削弱了他的整体论证，从而令其结论可涵衍有神论。他亦未能成功证明有神论假设在其它理论的证据出现时会变得不合理，这是因为他漠视了一些重要的知识论问题，不关心究竟在什么情况下接受「神由无创造宇宙」会是合理的。他亦未能成功指出真空波动模式是（或快有可能是）可信和可被验证的宇宙起源解释；这些模式或许顶多只是在有神论假设以外的自然主义形上学选择，可惜，此模式仍然充满概念上的困难，更重要的是，从本体论来说，这些模式是荒谬绝伦的，事实上不可能支持 Smith 的论点 (ii)，故此，不论我们如何想象一些更大的辽阔时空领域，这些理论仍未能将神创造宇宙的假设变得不合理。

"The Caused Beginning of the Universe: a Response to Quentin Smith." *British Journal for the Philosophy of Science* 44 (1993): 623-639.

基督教在线中文资源中心(OCCR)版权所有©2003

OCCR 鸣谢 Leadership University 及文章原作者允许翻译并在网上发表本文。

读者可免费下载本文作个人或小组阅读及研究，唯必须全文下载，包括本版权声明，并在引用时声明出处。引用方法及中文文章版权详情及来源可参

<http://occr.christiantimes.org.hk/introduction/citationandcopyrights.htm>。

本文网址 [http://occr.christiantimes.org.hk/art\\_0003\\_sc.htm](http://occr.christiantimes.org.hk/art_0003_sc.htm)

OCCR 网址 <http://occr.christiantimes.org.hk/>