

有成因的宇宙起源：回應 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 是美國加州 Talbot 神學院的研究教授，他與妻子 Jan 和兩位孩子 Charity、John 居住在喬治亞州亞特蘭大市（Atlanta, GA），在十六歲讀高中時，他首次聽到基督的福音訊息，並委身於基督，Craig 博士在 Wheaton College 完成學士課程（BA, 1971），在 Trinity Evangelical Divinity School 取得碩士學位（MA, 1974, MA, 1975），並於 University of Birmingham 和 University of Munich 分別獲得哲學博士（1977）與神學博士（1984）學位。由一九八零至八六年他在 Trinity 教授宗教哲學，他亦於同一時期與 Jan 共創新家庭，在一九八七年他舉家遷至比利時布魯塞爾，在 University of Louvain，Craig 博士從事研究工作，直至一九九四年。

譯者：余創豪

余創豪是美國思科公司心理測量師（Psychometrician），擁有 Arizona State University 的心理學博士學位，專門於統計、測量與研究方法，現於 Arizona State University 修讀哲學博士，專攻宗教與科學之關係。

[繁體 PDF 檔下載](#) | [簡體 PDF 檔下載](#) | [觀看簡體 html 檔](#)
[版權聲明](#)

譯按

Quentin Smith 是 Western Michigan University 的哲學教授，多年來他發表了很多學術論文，反對宇宙起源是上帝創造的結果（請參考 <http://www.qsmithwmu.com/>），William Lane Craig 亦撰寫了多篇回應文章，Smith 的要點是宇宙可以無緣無故地爆發出來，Craig 則強調宇宙之形成必有成因，這成因可以是超自然的。香港浸會大學宗教哲學系教授關啓文在〈當代科學與宗教的對話〉中，讚揚 William Criag 「透過持續不懈的努力，可說單人匹馬在當代復甦了宇宙起始論證，引人注目的是他結合了嚴謹的哲學分析和最新的科學證據，論證宇宙不是永恆的，從而推論出創造者的存在，因為凡有起始的事物都有因。他也能在學術期刊一一有力地回應批評，年無神論者 Quentin Smith 也承認有神論者在詮釋最新的宇宙論發展上佔了先著，故他奮起回應。」。兩位高手的辯論收集成【有神論、無神論和大爆炸宇宙論】（*Theism, atheism, and big bang cosmology*, 1993）一書。

撮要

Q. Smith 最近提出以下論證：一、宇宙之存在有起始，二、這開始沒有成因。為了支持第二點，他指出：(i) 沒有理由相信宇宙的開始是由神引起，(ii) 這種想法不合理。我反對這兩種說法。

他論證 (i) 時錯誤地理解因果原則，他訴諸一個錯誤的類比，就是無中生有的創造 (**creation ex nihilo**)，他無法成功地顯示從無變有的宇宙起源在自然主義上是可信的，同時，他也無法成功地將起源問題之重要性消滅，原則上，他的方法是將因果關係理解為可預測性。他論證 (ii) 時漠視重要的知識論問題，而且他無法成功地顯示真空波動模式 (**Vacuum fluctuation models**) 在經驗上是可信的，或者顯示這些模式支持他第二個說法。

I. 引言

Quentin Smith (1988) 最近指出，現在有足夠證據支持這樣的結論：一、宇宙之存在可能有開始，二、這開始沒有成因。我傾向接受第一點，¹ 可是我認為 **Smith** 對第二點是言過其實。

作為對第二點的論證，**Smith** 嘗試否認我們所說的有神假設 (**theistic hypothesis** 簡稱 **TH**)，這假設說，神是宇宙起源的成因，明顯地，**Smith** 認為有神論者缺乏證據去相信神從無中創造宇宙。這是真的嗎？在我來看，**Smith** 對有神論假設 (**TH**) 的反駁分為兩部分：(i) 沒有理由接受有神論假設 (**TH**) 為真，(ii) 認為我們接受有神論假設 (**TH**) 是不合理的。讓我們檢查這兩個反駁。

II. 沒有理由接受有神論假設 (**TH**) 為真

為了指出沒有理由相信神引起宇宙起源，**Smith** 攻擊人們對因果律普遍性的不同理解。他力陳「……這〔譯按：因果律〕在分析上屬於宇宙奇異點 (**Cosmological singularity**) 的概念，不是任何先前物理事件的結果」，並且，「這說法可有效地排除奇異點為一些先前自然過程的結果」，提出以上反駁之後，**Smith** 轉移至一個「更困難」的問題：到底奇異點和大爆炸是否源於超自然因素？他認為以下論點就是一般人推論宇宙起源有超自然成因的基礎（他認為這是我的論證，但他弄錯了）：

一，我們有理由相信所有事件都有成因，

二，大爆炸是一事件，

三，所以，我們有理由相信大爆炸有成因。

¹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 接受以上所講並沒有違反奇異點的理論，因為宇宙起因不能被理解成一個時空物體，可是 Smith 卻認為以上說法不成立，因為第一點是虛假的。Smith 徵引我所說：「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 對我的回應是，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「測不準定律」（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，² 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，這些考量「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 指出測不準關係容許能量或者粒子（最明顯的是虛擬粒子 virtual particles）「自發地存在於這宇宙」，存在片刻，之後再度消失（譯按：虛擬粒子只是短暫存在於真空裡的粒子，真空只有零能量，但虛擬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，因為虛擬粒子並不是照字面地由虛無而至突然存在，反之，在真空中被困鎖的能量自發地波動，從而轉化為如霧化般的粒子，虛擬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）大相逕庭…量子真空（或眾真空 vacua，因為可以有很多真空）狀態是簡單地由局部或者全部的微限能量（energy minima）

²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 Kalam 論據第一前提中的因果命題，那就是無法預測性是知識論問題，這可能或者不可能導致本體論上不確定（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。

去定義 ($V'(O)=O, V''(O)>O$)」 (1986, p.440) 量子真空的微觀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，故此，一個量子真空與「虛無」是相去萬里，而真空波動並不構成萬事有起因這原則的反例，所以，看來 Smith 對第一個前提之否証是失敗的。

讓我們再深入追索 Smith 的論點。他進而辯稱沒有理由相信因果律可以應用於大爆炸上，不論那是純粹基於廣義相對論來接受這模式，還是基於一些修改自 Planck 時代之量子效應的模式（譯按：Planck, 1858-1947，是德國柏林大學物理系主任，於 1900 提出「量子論」）。一方面，先考慮以下這模式：在奇異點後 10^{-43} 秒，之前量子物理沒有扮演任何角色，由於古典意義下的時空和所有我們所知的物理定律都在奇異點中土崩瓦解，在原則上，這是沒有可能預測什麼東西會自奇異點開展出來，如果我們視大爆炸為最先的物理狀態，³ 那麼構成這狀態的粒子一定被看為隨機地、自發地由虛無散發出來，Smith 指出：「精確地說，這意思是倘若大爆炸是最早的物理狀態，在先驗的基礎上，任何形成（或可能已經形成）這最先狀態之粒子構造，跟其他粒子構造的形成是同樣有可能的，在這情況下，我們原則上沒有可能預測大爆炸的構成，所以這是沒有起因的（因為「沒有成因」的意思至少包括「原則上不能推測」）」（p.52）再者，由於時空曲線不能延伸至遠超奇異點，故此奇異點不能夠有先前因素。

另一方面，再考慮另一種模式：量子過程在接近大爆炸時已開始支配一切。如果維護因果律的人持守以下命題：

4. 在時空裡，有些東西的存在，其開始沒有成因

這跟以下命題沒有相干，所以 4 不能增加以下命題的或然率：

5. 時間空間之存在的開始沒有成因

那麼 Smith 將會這樣回應：同樣道理適用於對四維時空的超自然成因之平衡論証，因為以下命題：

6. 所有在時空裡存在的東西，其開始都有成因

在同樣道理下將會與以下命題不相干，也不能增加以下命題的或然率：

7. 四維時空之存在的開始有成因

故此，無論接受古典相對模式（譯者按：指廣義相對論）還是量子模式，我們皆沒有理由假定大爆炸有自然或者超自然的成因。

³ 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。

這是有力的論證嗎？我覺得不然，讓我們重拾 Smith 先前提過的一個論點。在整篇論文裡，Smith 的論點看來被實証主義感染，以致建基於一個嚴重不足的因果觀，Smith 毫無批判地假設了實証主義中「成因」與「可推測性」之等同方程式，但是這「驗證主義」（verificationist）式的分析卻明顯地難以成立，因為從融貫性之立場而言，可以清楚地看出，量子之不可測（quantum indeterminacy）純粹是知識論問題，原則上這是有些隱藏的變項存在，有些偏激立場甚至出自強硬實在論（die-hard realists）者，他們已預備好，隨時廢棄局限性而保存隱藏變項（譯按：實在論主張有一獨立於人思想以外之現實 mind-independent reality，對實在論者而言，不可測並非意味那實體不存在），那麼，明顯地，所謂「沒有成因」，不論是其意義中哪一部份，都沒有「原則上不能推測」的意思。

看來，單是這一點已經減低了 Smith 整個反對結論(ii)——即有神論假設——的論證，因為我們可以見到，即使 Smith 的論證成功，也不能證明宇宙起源沒有因，他只能說宇宙起源不可預測，而最諷刺的是，只有有神論者才會衷心贊同這（起源不可預測的）結論，因為根據古典有神論，創造是出自神自由意志的行動，下一步之必然推論就是：雖然宇宙之因是神，宇宙之起源與結構在原則上卻無法預測，所以，有神論者不但會同意 Smith 所說：「跟隨海森堡測不準定律，在這意義上有些事件沒有成因」（p.49），甚至堅持古典有神主義的創造論已涵蓋那些沒有成因的事件，有神論者會乾脆否認測不準定律與我們追查宇宙是否無因而成是沒有相干的。

當我們提出那問題時，我們是問整體的存在能否由非存在而來，很明顯答案是「否」，關於這問題，縱使真正的量子之不可測也不能提供肯定回應的證據，因為如果某個事件需要一些必要物理條件才會發生，這些條件卻又不能共同地成為該事件之充足條件，但這事件仍然發生，那麼在原則上這事件就是不能預測的，然而，在相關意義下，這事件不能稱為「無因」。在量子事件的情況下，有或多或少的必要物理條件，事件才會發生，然而這些條件卻不能共同地成為充份條件（它們共同地為成充份條的意思，是它們全都是該事件所必須的，但即使它們同時得到滿足，仍不能保證該事件會發生），量子真空之粒子的表現可以說是自發的，但不能恰當地說成「絕對沒有成因」，因為它有很多必要物理條件。在相關意義下要一個起源絕對沒有成因，這存在物一定是缺乏一些非邏輯性之必需或充分條件。在這點上，有些人可能會抗議這要求太嚴謹：「怎麼可能有任何形成之東西，是沒有任何非邏輯性之必需或充分條件的？」這正是我的要點，如果在爆炸前絕對沒有任何東西存在，沒有質量，沒有能量，沒有空間，沒有時間，沒有神祇，那麼看來沒有可能任何東西可以開始形成。

至於 Smith 的兩個例証，在古典相對主義理論的情況下，宇宙源自一個純然奇異點這事實，只能證明我們無法預測什麼類型的宇宙會出現（Smith 沒有提出其它可能性），這樣，奇異點之存在是無法解釋的；假若我們解釋奇異點為理想化的數學概念，在本體上其相應物並不存在，那麼我們就很清楚地知道，為什麼宇宙是難以預測，和為什麼這不可測性不能引申出宇宙形成可能沒有原

因，⁴ 至於 Smith 認為奇異點是一個超越時空曲線的点，並且時空曲線不能延伸至這點，這只能夠證明創造事件不可以由自然成因帶出；它不能證明一位超越時空的存有者（being）不可以是宇宙的因。

在量子力學中，由 4 推論至 5 的問題不是在於從宇宙中之存在轉移至宇宙整體，而是在於 Smith 錯誤的因果律概念令「無因」帶有歧義。有些在時空中有開始之存在是沒有成因的，而這所謂無因之意義是自發或者不能預測，但由此不能作出結論說時空本身因此可以無因而成，這無因的意義比較強烈，它是說在沒有物理上必要和充分之條件下，時空由虛無而來。但是，由時空中存在物起源之因果條件必需性推論到時空本身之存在的因果條件必需性，卻沒有類似的歧義語帶雙關，其實，我們對因果論真理的確信，不是基於對時空中存在物的歸納研究，反之，這是基於形而上直覺——事物不會無中生有。⁵ 所以，恰當的推論其實應由「任何開始存在的東西，必有一個起因」和「宇宙之存在有起源」，到「宇宙有成因」，基於普遍實體化（instantiation），這是無謬誤的邏輯推理（譯按：實體化就是將一般的、抽象的 class，化成殊別的、具體的 object，這種邏輯常應用在編寫電腦程式，如 object-oriented programming，又如「如果下雨，地就會濕」、「下雨了」、「所以地濕了」就是 "If A then B, A, therefore A" 的實例化。）。故此，我認為 Smith 不單不能成功地顯示大爆炸並不需要超自然成因，而且相反地，由以上之考量我們看見縱使宇宙源自虛無，這事實卻指向一個超自然的起源。⁶

故此，我的結論是：Smith 不能成功地指出，我們沒有理由相信有神論假設 (TH) 是真的。

III. 相信有神論假設 (TH) 為真是不合理

如果 Smith 要證明他的論點 (ii)，不論怎樣，他都不可單單指出我們沒有理由相信 (TH)，他還要提供證據，指出 (TH) 是不合理的。Smith 相信支持宇宙起源之真空波動模式的證據，會令 (TH) 變得不合理，因為接近大爆炸的量子效應必須具有支配性，這在物理上是必然的，宇宙起源之量子力學模式或者真空波動模式之類比，都提供了宇宙無因而成的最佳解釋。

⁴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 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。

⁵ 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。

⁶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])。

現在，Smith 的思維方式帶出了一些有趣的知識論問題，不幸地，Smith 沒有留意這些問題。⁷ 這問題是：在甚麼情況下，相信超自然的「無中生有」是非理性的呢？在甚麼情況下這是理性的呢？什麼時候超自然解釋比自然解釋較好呢？什麼時候相反才較好呢？在這裡我不會為這些難題下定案，為了論証之故，讓我們假設：在所有條件都相同時，如果有一個關於宇宙起源的自然解釋是可信和具驗證性的，或這自然解釋有可能快將出現，那麼選擇一個關於宇宙起源的超自然解釋就是不合理。請注意，在這情況下，有神論不是被証偽（falsified）；只不過在所有條件相同下，相信它是不合理而已。那麼，問題是：到底宇宙起源之量子真空波動模式是否或會否成為可信的、具驗證性的解釋呢？

這種模式現在能否為宇宙起源提供一些可信的和可被驗證的解釋呢？答案當然是「不」，一來，這些理論大有問題和發展不夠成熟，二來，它得不到經驗証據支持，Christopher Isham 作出如下評語：

到目前為止，所提出的方案，沒有一個在任何意義下稱得上為嚴謹理論，部分原因是由於我們沒有任何理論可恰當地結合廣義相對論和量子理論，然而，縱使撇開這一點，現有的提議仍是不完整的；特別是，那些理論是否真的導向一個特殊的量子狀態，這還是搞不清楚。當人們嘗試將量子理論應用在整體宇宙時，主要的概念問題就浮現出來，這情況十分嚴重，以致很多受人敬重的理論物理學家皆認為整個量子宇宙論的課題都走錯了方向。

由此可見，宇宙量子起源的理論只屬猜測而已，還未能獲得甚麼科學理論的地位，即使視之為近代基本粒子物理學也不恰當。（Isham, 1992, sec. 1.5）。

值得一提的是：Smith 對量子波動模式抱著高度信心，以致他認為這可使相信 (TH) 變得不合理，因為在這些理論下，這即是說，我們不能再合理地認同牽涉奇異點在內的大爆炸模式。但是，這些理論太不成熟、大有問題、很不完整、難以想通，以致多數科學家還未能認同為比傳統大爆炸模式更可信。當然，在 10^{-43} 秒之前，量子效應變得重要，但這純粹是由奇異點會逆變而猜想出來。⁸

Smith 大膽地肯定這些模式，幾乎好像是要為這理論衛道申辯似的，這肯定之態度已遠遠超過一些這理論的溫和支持者，例如，Brout、Englert、Gunzig 就曾建議：「我們發表的東西，只是作為一個假設…現在我們能對這理論說的好話，只是當這些問題的答案被否定或接納時，這些問題便可被考察。」（1978, pp.78,98）Atkatz 和 Pagels 提供以下理由：「這些理念雖是高度的臆測，但我

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

⁸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，也沒有觀察上的証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）

們相信有追查價值。」(1982, p.2072) Vilenkin 為他的模式所能聲稱的，只是：「這裡所介紹的情景只屬美學性質而已 (aesthetic nature)。」(1982, p.27) (譯按：這裏所指的美學，不是日常生活所說的「漂亮」、「悅目」，而是指一個模式簡單利落。) 其它支持這模式的人，無非只是宣稱這模式與觀察而來的資料吻合，有些時候他們甚至沒有如此聲稱。事實上，有些原本支持這些模式的人，已經放棄了以真空波動模式來解釋宇宙起源，因為他們認為這是不可信，他們遂在其它地方尋找宇宙起源的解釋，看來，Smith 並不察覺這事。

那麼，這些模式是否已變成可信的和合乎經驗的宇宙起源解釋呢？再次地，對這問題給予一個肯定的答案將會是過份大膽假設，這些模式的確十分刺激和值得追索，但是我們沒有理由相信它們可能成為可信的和合乎經驗的宇宙起源解釋。其實，我們有理由質疑這些模式究竟有沒有可能成為可信的和合乎經驗的解釋，因為自其性質而言，這些模式傾向於提出一些原則上我們無法接觸的事件，這些事件在因果關係上與我們的宇宙沒有聯繫，或者在「事象地平面」(event horizon) 以外 (譯按：事象地平面是黑洞的邊緣，任何東西越過事象地平面，將會被黑洞吸入而永遠與我們的宇宙脫離聯繫)。按照 Vilenkin 的說法，在他的模式中，唯一可以驗證的預測是宇宙乃係必然封閉的，而觀察式宇宙論傾向否認這預測。Smith 喜歡 Gott 的模式，因為它可以作經驗性的預測 (Smith, 1986) 但是，就我所能看見的，他唯一的預測就是宇宙是開放的，這預測是空泛的，作為支持這種模式的證據，毫無用處可言，以我所知，沒有一個支持這模式的人，曾建立驗證其理論之條件。J. P. Van der Waa 作出這結論：「我們永不能斷定哪一個可能性是真實的 (若有的話)，故此，所有我們關於外太空的想法無非是形上學的臆測。」(1983, p.36) 現在，可能那些模式頂多只可被視為有神論假設 (TH) 以外的另一個自然主義的形上學選擇。

然而，縱使作為自然主義宇宙論，這些理論仍未有明確顯出是比有神論優越：

(1) 這些模式作出如下形上學假設：觀察到的宇宙膨脹並非整體宇宙膨脹，而只是部份宇宙區域膨脹。一個更加遼闊的空間，承載著我們膨脹中的宇宙 (這更遼闊的空間，可以是 Brout, Englert, Gunzig 模式的 Minkowski 空間，或者是 Gott 模式的彎曲的 de Sitter 空間)，量子波動發生在時空幾何，這種波動將能量由困鎖於真空的能量「拉入」為粒子的存在狀態，如此，這遼闊的整體宇宙被視為一個量子力學真空，波動發生於此真空中，從而爆出分離了的不同物質宇宙，但是，一個問題馬上出現：既然我們擁有的所有證據，都顯示宇宙正在膨脹，那為什麼我們要假設只是我們處身的局部宇宙 (和類似的區域) 在膨脹，而不是所有空間都在膨脹呢？看來以上論証違反了哥白尼原則 (Copernican principle)：就是我們並沒有在宇宙中佔據特殊位置，哥白尼這種方法論原則承托著現代天文學和天文物理，Smith 的理論卻違反這原則，因為他主張我們所觀察到的天文現象並非整體宇宙的典型。看來，我們完全沒有必要違反這原則。再者，這理論不但需要假定一種更加遼闊的空間，而且還需要很多理論上的小心修整來令這空間可以導致適當的不同宇宙。可是，我們沒有獨立理由相信這不同的遼闊空間 (或其它形式的遼闊空間) 的確存在，在這意義下，遼闊空間的假設與有神論假設類同，是一種臆測的形上學，但它與有神論不同之處，是我們至少有一些廣被認定的獨立理由去接受神的存在。

(2) 還有，到底這些模式是不是純粹缺乏相應物質的數學概念，實在是一個疑問，因為正如 David Lindley (1987) 指出：這些模式基於某些數學「把戲」(mathematical “tricks”) 來建立其有效性 (validity)，例如，大多數由順形因素 (conformal factor) 推演出來的數據，會自然地歸屬於愛因斯坦方程式的幾何，但是，將那些數字放在方程式的另一邊，它們就可以被想像成爲「應力能張量」(Stress energy tensor) 的一部分 (譯按：應力張量是用來表示物體受壓力時指定位置的反應，在宇宙論中應力能張量是指空間如何受到「扭曲」)。這隨意配搭的程序容許人將順形因素當作物理力場 (physical field)，但是，我們可以很清楚看出，這是不合理地將數學理論本體化而成爲物質實體，更糟糕的是，支持這些模式的人玩一大堆把戲，興緻勃勃地將順形因素與其它傳統應力能張量的物理組件拉上關係，例如高能物理學中的「規範子」(gauge boson) 相似的能量力場 (譯按：在物理學中，所有粒子分成傳遞各種作用力的「規範子」)。在這方法下，順形因素可以用來構成扭曲幾何的不同區域和粒子的局部密度，可是，有什麼理由或者證據去接受這種方法步驟，而不是當它們是數學掩眼法呢？正如 Barrow 和 Tipler 指出：「究竟有沒有真實的物理意義，能夠與這些結果扯上關係呢？這仍是有待觀察。」(1986, p.441) Brout 與 Spindel 是真空波動模式的先鋒，現在他們承認這生產機制的理論基礎與背景空間的不穩定，令這理論「十分薄弱」。(1989, p.216)

將宇宙起源比作虛擬粒子的自發出現，也不能令這些模式更加真實可信，如果這比較是運用類比思維 (reasoning by analogy)，那就顯得非常脆弱，因為宇宙與虛擬粒子明顯地不能相類比。倘若我們相信 Tryon (1973) 所說，按照字面意義，宇宙真是虛擬粒子，這更加荒唐，因為宇宙並沒有虛擬粒子的特質或行爲，而且我們可以問：爲何現在真空波動沒有在我們處身之時空生成多重宇宙？爲何真空波動只是稍縱即逝，而不是在我們的小宇宙中再生出新的東西？

(3) 各真空波動模式與觀察性宇宙論不相符，正如 Isham (1990, p.10; 1992, sec. 2) 指出：在這些模式裡，其數學根本沒有可能由先存、無限、均同 (homogeneous) 的時間中選擇一個特定時刻，從而令波動生出一個宇宙，同樣地，我們也不知道如何選定宇宙生成的那一點。反之，真空波動理論傾向預測在每一刻 t ，宇宙生成都應該會發生，或者更加準確地說，這些理論都是量子理論，它們的預測會是，在任何有限時距中，宇宙生成的或然率都不是零，當中有無限個生成點 (creation points) 均勻地分佈在空間裡，以上所說馬上導向這推論：在那更遼闊的時空中，有無限的生成點，那麼，由波動而來的多重宇宙，便會無可避免地在膨脹中互相撞擊，這與觀察性宇宙論的產生有矛盾，借用一句說話，因爲我們沒有看見這「碰撞中的多重宇宙」(worlds in collision)。⁹

Gott (1982) 爲了嘗試避免以上困難而設立一些條件，好讓波動可以在那遼闊空間發生：在每個宇宙生成的事件 E ， E 的「過去光線圓錐」(past light

⁹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。

cone) 一定不可以有類似的事件 E' 發生 (譯按: 光線圓錐是相對論的時空觀念, 時間與空間在一點中交匯, 在交匯點以下的圓錐是過去光線圓錐, 在交匯點以上的是未來光線圓錐), 這必定沒有類似事件 E 的過去光線圓錐的區域 (volume) 是無限的。為了防止任何 E' 在這區域發生, Gott 規定在每個四向圓錐體單位中, 隨機地生出事件 E 的或然率是接近零, 因為 de Sitter 空間是無限的, 所以我們能夠建立一個由波動生成無限個分隔宇宙的模式 (譯按: de Sitter 空間是荷蘭物理學家 de Sitter 於一九一七年提出的膨脹空間理論, 令愛因斯坦修正廣義相對論, 起初愛因斯坦認為宇宙是靜態的, de Sitter 卻主張宇宙空間是動態的), 但是, 以上描繪的狀況不但明顯是臨時和沒根據的更改, 而且看來還沒有避免多重宇宙碰撞的困難。¹⁰ 因為在無限過去的遼闊時間裡, 每一個 de Sitter 空間的無限區域將會生出一個開放宇宙, 這宇宙將會完全地佔據整個區域, 令現在所有泡沫宇宙應已互相撞擊或者互相融合, 唯一避免這種後果的方法, 就是假定整個背景空間也在膨脹中, 可是, 看來我們始終都要假定遼闊時空中有一個起點, 這樣, 我們又返回先前討論的起點。Isham 認為此困難對真空波動模式「有點致命」(fairly lethal), 他說: 「這種理論還沒有受到普遍接納」, 他還這樣評價: 研究它們的興趣「主要在於一些它們帶出來的難題」。(1990, p.10; 1988, p.387)

(4) 顯然地, 以上關於真空波動模式的言論, 事實上跟宇宙起源的「無中生有」(ex nihilo) 扯不上關係, 它們提出精確具體的不同形上實在 (metaphysical realities), 說我們的宇宙是由此而出的, 其中一些實在與宇宙膨脹狀態之關係密切程度, 較與宇宙起源的為高, 以宇宙起源來詮釋, 真空波動模式對最後分析宇宙起源的貢獻是: 否認宇宙有起源, 因為只有我們可觀察的宇宙部份才有起始, 宇宙整體卻沒有。正如 Barrow 和 Tipler 所評論: 「稱在真空波動下生成的泡沫宇宙為無中生有的創造 (ex nihilo creation), 當然是不恰當, 因為量子重力真空狀態有一個豐富的結構, 這結構先存於已存在的時空亞層 (substratum of space-time), 這時空可以是 Minkowski 或者 de Sitter 空間。明顯地, 一個真正的『無中生有創造』應該是過去某時刻所有東西的自發生成, 包括時間空間、量子重力真空、質量。」(1986, p.441) Smith 承認「這些理論有一個缺點: 它們假定了一個背景空間, 好讓宇宙波動, 它們解釋了宇宙的存在, 但要付上代價, 就是引出另一個不能解釋的假定——背景空間。」(p.54) 在這種情況下, Smith 不單無法成功地帶出論點 (ii), 連論點 (i) 也不能支持。

但是, Smith 斷言有些更加激進的量子宇宙起源模式沒有假定遼闊空間的存在, 它們主張宇宙由某種無中生有的量子過渡而來, 例如在 Vilenkin 模式中, 宇宙起源被理解成類比於量子隧道 (quantum tunneling), 量子隧道是一個基本粒子穿過障礙物的過程, 雖然基本粒子缺乏能量去穿過障礙物, 但是海

¹⁰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, 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。

森堡之測不準關係容許粒子在短時間內自動地獲取所需能量，粒子就此可以穿過障礙物。於是，Vilenkin 提議時空本身通過這隧道而從無生出來，在這情況下，宇宙不需有先存狀態，這隧道本身就是最先存在的狀態。

不幸地，看來 Smith 按照字面而錯誤地解釋了 Vilenkin，以哲學而言，Vilenkin 天真地運用「虛無」(nothing) 這名詞於四維歐幾里德空間 (Euclidean space) 上，而我們處身的時空就是在這四維歐幾里德空間裡生成的。¹¹ 即使假設這沒有錯，如果量子隧道是按字面地從無變有，這些模式大概便會產生概念問題，因為正如 Thomas Aquinas 所見 (*Summa contra gentiles* 2.17)：創造不能是任何恰當地被視為一種轉變或者過渡，過渡涵蘊出先前存在的主體，而這主體在創造時應該還未有的。在無中生有的宇宙起源裡，不能夠有任何量子的或其他形式的過渡。故此，將宇宙之創造看成一種由無到有的量子過渡是不一致的。

更根本地說，這些理論要求我們相信一些形上學廢話。雖然這些模式以科學理論的姿態面世，其主要論點仍然是哲學性的，那就是「不存在可以變為存在」嗎？關有他自己的模式，Vilenkin 承認：「宇宙由虛無而來這概念是瘋狂的。」(1982, p.26) 他嘗試拔除這理論的瘋狂性質，其方法是將之比作一對粒子的生成與毀滅。我們已經看過這個類比的貧乏，而且在 Smith 的詮釋底下，這與 Vilenkin 模式並不相干，因為他缺乏了量子重力時空或者四維歐氏空間。對我來說，「不能無中生有」(ex nihilo nihil fit) 原則是形上學第一原則，當我們嚴肅地思考時，直覺上我們知道這是最明顯的真理之一，假若否定這原則只是為了提供一個有神論形上學以外的選擇，那麼批判有神論是非理性的人應該永遠閉嘴！

如果第四個批評真的擊中這些模式的要害，那麼真空波動模式並沒有提出對「神由無創造宇宙」的反証，因為縱使那些模式是正確，有神論者也可說神創造了那讓物質宇宙出現的遼闊時空。有人會這樣回應：我們沒有理據假設神就是那遼闊時空的創造者，因為沒有科學証據證明其存在。正如我們已經見過，不單情況並非這樣，而且，如我在別處所辯護，神由無創造宇宙是基於啓示和哲學論証，科學証據只能在經驗上印証這教義，有神論者並沒有必然興趣要視大爆炸為創造的那一刻，他祇是相信神由無中創造出全部時空實在，大爆炸模式有力地建議究竟在哪時刻發生這創造，另一方面，如果有証據顯示我們觀察到的宇宙是源自一個更加遼闊的空間，那麼就這樣算吧！在這情況下，這個更遼闊的實有就是神最先創造的客體。但是，除非這些模式中的概念難題能夠被克服，而且有經驗性証據面世，否則有神論者將會應用「奧坎剃刀」(Ockham's razor)，從而滿足於將大爆炸視為創造事件（譯按：奧坎剃刀的意思是：對一些現象的眾多假設裡，最有可能正確的假設往往是最簡單的那個）。

(5) 先前我提示了一些事實——量子波動模式已不能作為解釋宇宙起源的可靠理論，它已被一些主要支持者放棄，在這意義上，這些理論已經過時。舉例說，在從前進行過不少這類理論性研究的布魯塞爾的 Free University，現在的

¹¹請參考 Isham[1992], sec.5.4。

研究人員 Brout, Englert 和 Spindel 已經離開這些模式，並且批評他們的同行竟修整這些殘舊、行不通的模式 (Brout & Spindel, 1989, pp.215-16)。現在他們認為宇宙起源的解釋「一定要等待量子引力理論面世。」這種挑起了很多當代理論家的想像的量子引力理論，就是 Hartle-Hawking 模式 (1983)，這模式基本上替宇宙指定了一個波函數 (wave function) (譯按：波函數是量子力學中描寫微觀系統狀態的函數，這函數描述了一個物體的所有可能狀態)。

不幸地，這些模式要面對一些關於時間的嚴峻形而上哲學難題，¹² (i) 這些模式預設了一個對於時空幾何力學 (geometrodynamics) 的解釋，這解釋壓抑客觀時間流變，傾向 Parmenides 對時空動態的靜態詮釋 (譯者按：Parmenides 是蘇格底學派以前最有影響力的哲學家，他主張現象與實在之間具有重大區別，可觀察的空間和超空間是現象與實在的區別之一例)，這種詮釋是從超空間 (superspace) 中的一歷史片段中的觀點來說的。¹³ 這種將時空約化為超空間中的一歷史片段已經完成了 Parmenides 沿著靜止線對時間動態的再詮釋，因為幾何力學的範圍並不是一個超時空 (super-spacetime)，只是超空間。將量子理論引入幾何力學，對運用波函數來解釋四維幾何起源是必要的一著，這不但在本體論上將超時間建基於超空間，而且，這實際上將「時間空間」的概念抹去，因為在量子理論裡，我們因著測不準原則，根本沒有可能清楚辨別超空間中的一歷史片段裡的三維幾何，和不在超空間中的一歷史片段裡的三維幾何。Misner、Thorne、和 Wheeler 說：

簡單來說，那在古典廣義相對論和四維時空幾何佔中心地位的客體根本不存在，它只在一個古典中的近似運算裡出現……你一定要放棄所有過去、現在、未來事件處於一個預先注定的時空綱目的自然觀點……沒有時空，也沒有時間，沒有之前，亦沒有之後 (1973, pp. 1182-3)

(ii) 這種模式將時間轉變成一種空間次元(dimension)，其方法是在 Planck 時間之先使用想像數字 (imaginary numbers) 作為時間座標，¹⁴ (譯者按：在物理學中，Planck 時間是時間中最小的單位，約為 10^{-43} 秒。在最小物理時間單位下的更小單位，只能是想像的數學概念。) 現實地說，這是十分糟糕的形上學，空間是一種由「之間關係」(relation of betweenness) 排序的次元：若 x,y,z 三連續點在一條空間線上排列，y 是在 x 和 z 之間；但是，時間再添上一種獨特的關係來排序：之前之後的關係 (relation of earlier/later than)，在時間上若 t1,t2 是兩個連續的一刻，t1 比 t2 早，那麼 t2 比 t1 晚。空間點不是用這種關係排序，但這種關係對時間的本質卻是必要的。正如 Schlesinger 指出：「一般人認為前後關係是時間關係最基要的東西，換言之，若沒有這些關係，時間就不算為時間。」(1975, p.171) 所以，在形上學來說，時間沒有可

¹²欲知詳情，請參考 Craig[1990], pp. 473-91。

¹³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。

¹⁴ 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)

能是一種空間次元，再者，作為一個支持時式事實（*tensed facts*）之客觀真相的 A 理論者，Smith 認為時間必須擁有「現在性」（*presentness*）的流變特質或關係（譯按：A 理論是形上學中的時間理論，認為時間有過去、現在、未來等時式，在 B 理論中，時間只有之前或之後的相對關係，之前或之後的事件可以「並排」和可接近 {*accessible*}，因此時間旅行和預知未來是可能的），沒有任何稍微類似這些 A 特性的東西會成為空間單位的特徵，故此，Smith 一定會同意，作為一種空間化的時間，「想像時間」（*imaginary time*）在形上學是不可能的。或許可能量子引力模式又可被解釋為「宇宙最早期的時間並不是想像的，只是當我們回到過去，我們會到達一個時間會逐漸消失、最後被第四維空間取代的境界」。但是，這詮釋仍然有形上學的困難，第一，這種理論引申說宇宙最早之一片段超越了時間(*timeless*)，這跟那時期存在於真正時間開始之先的說法自相矛盾，Smith 自己也要求：「如果第四維空間不擁有真正的時間值，那怎可能與在其之先的第四維時空有關係？如果第四維空間不是在真正的（*Lorentzian*）時間裡，那麼它就不是真的在第四維時空層之前、之後、或同時。」（1993, p.318）第二，看來這歐幾里德四維空間沒有可能與宇宙真正的時間歷史搭上任何關係，一旦時間最先一刻消逝，那一刻就成為過去，可是，歐幾里德四維空間不可能在過去，因為它是超越時間的。故此，四維空間永不可能搭上我們時間性的宇宙，因為「現在」是不可能出現的。看來 Hawking 察覺到宇宙有可能分開兩個階段：一個沒有時間，一個有時間，於是他被引向 Parmenides 的立場——我們認為宇宙存在於真實時間中，無非是一種幻像！（1988, p.139）然而，正如 Smith 指出：這種詮釋「是荒謬的…因為，至少從觀察而言，我們處身的宇宙非常明顯地是在真正時間中流逝，而不是想像時間。」（1993, p.319）

為了解除那些理論內蘊著的 Parmenides 式時間導致的形上學困難，Smith 無奈地以工具性方法，而不是唯實論方法，去解釋量子引力模式怎樣運用幾何力學和想像時間，好讓宇宙從無變為有之起源是在真實時間的頭一刻發生（1993, p.321）。但是，我們又會回到那荒謬的形上學——有些東西沒有成因地由虛無而來。Smith 解釋 Hawking 的模式為某種或然率，從而令時空看似是由最先的三維片段無緣無故地從虛無生成，但這是錯誤的，因為在這種量子模式裡，找出由時空而來之三維橫切面的或然率，是相對於在一支離點(*point of departure*)的其它橫切面（1988, pp.395-400），正如 Isham 強調：量子模式希望描述最早期宇宙，而不是企圖解釋這宇宙：「請留意，每個雄心萬丈的創造論者都不能（或者不應該）回答這問題：『為什麼有這一切存在，而不是甚麼都沒有呢（*Why is there anything at all*）？』回答這問題絕對是哲學家和神學家的任務！」（Isham, 1992, p.4）

所以我認為，縱使我們退一步看，認為「（所有條件相同）當我們擁有（或快將擁有）一個可信和可被驗證的宇宙起源假設時，我們卻假定神從無中創造宇宙，就是不合理的」，Smith 還是不能成功地顯示有神論假設(TH)為不合理。再者，對有神論者而言，這個狀況不是「所有條件相同」，因為有神論者有獨立於科學證據以外的理由（由哲學和啓示而來），去接受創造是無中生有，如果這些理由站得住腳，那麼他接受有神論就是合理的，即使有一個可信和可被驗證的宇宙起源假設已經面世（其實目前極有可能未有這假設），有神論者又無從得知創造之一刻怎樣發生，有神論仍是合理的。

IV. 結論

總括來說，我認為 **Smith** 明顯地不能成功推論出其論證的第二點——宇宙起源沒有成因。他為了顯示我們沒有理由接受有神假設，錯誤地建構了訴諸無中生有這虛假類比的因果論，這與他自己認為奇異點乃宇宙源頭的立場產生矛盾，不論是在經過修訂或未經修訂的量子效應模式下，他都未能成功指出為什麼宇宙是從虛無生成。更重要者是，他將因果關係約化為預測性原則，這樣削弱了他的整體論證，從而令其結論可涵衍有神論。他亦未能成功證明有神論假設在其他理論的證據出現時會變得不合理，這是因為他漠視了一些重要的知識論問題，不關心究竟在什麼情況底下接受「神由無創造宇宙」會是合理的。他亦未能成功指出真空波動模式是（或快有可能是）可信和可被驗證的宇宙起源解釋；這些模式或許頂多只是在有神論假設以外的自然主義形上學選擇，可惜，此模式仍然充滿概念上的困難，更重要的是，從本體論來說，這些模式是荒謬絕倫的，事實上不可能支持 **Smith** 的論點 (ii)，故此，不論我們如何想像一些更大的遼闊時空領域，這些理論仍未能將神創造宇宙的假設變得不合理。

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

基督教線上中文資源中心(OCCR)版權所有©2003

OCCR 鳴謝 Leadership University 及文章原作者允許翻譯並在網上發表本文。

讀者可免費下載本文作個人或小組閱讀及研究，唯必須全文下載，包括本版權聲明，並在引用時聲明出處。引用方法及中文文章版權詳情及來源可參

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

本文網址 http://occr.christiantimes.org.hk/art_0108.htm

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