

宇宙的奇点

丘乔羽 博士

qiaoyuqiu@gmail.com

摘要：宇宙学家已经开发了许多理论来探索宇宙的起源。这些理论主要有三个分支，即：科学宇宙学，哲学宇宙学和神学。虽然所有的这些现存的理论已经非常接近答案了，但是每一种理论都有其自身的不足之处。科学宇宙学无法解释---为什么在宇宙的奇点，物理学中所有的已知定律都会失效。哲学宇宙学困惑于---宇宙的创造者不可能是宇宙本身。神学面临同样的困境---上帝如果存在于宇宙中的话，那么他（或她）会成为宇宙的一部分甚至是整个宇宙，就会出现了自己成为自己的制造者的矛盾。综合考虑所有这些现存的理论中的优缺点，我在此略去物理学中所有的已知定律，利用纯数学函数计算来解决这个问题。我的计算结果表明：存在一个宇宙的奇点。有趣的是，该奇点是“负宇宙”!!! 这一结果可能就是“宇宙的第一推动力”了。

[丘乔羽. 宇宙的奇点. *Academ Arena* 2015;7(8):53-57]. (ISSN 1553-992X). <http://www.sciencepub.net/academia>. 12

一、简介

人类一直以来都在不断地探索着我们宇宙的起源。上个世纪，宇宙学家已经迅速建立起来了无数的理论体系。从不同的观点出发，宇宙学可以分为三个主要分支，即：科学宇宙学，哲学宇宙学和神学。

早在 1917 年，亚历山大·弗里德曼 (Alexander Friedman) 已经提出了宇宙是起源于一个奇点，并在不断地膨胀[注 1]中。1915 年，爱因斯坦 (Albert Einstein) 建立了他的广义相对论[注 2]。他感兴趣的是重力[注 3-8]。重力会使宇宙坍塌成一个奇点[注 9-12]。然而，物理学中所有的已知定律都会在奇点失效。为了解决这个问题，爱因斯坦发明了一个“宇宙常数”：假设了存在一个大尺度的排斥力，从而阻止了宇宙的坍塌。根据这个假设，他没有能够找到宇宙的起源的答案。

1983 年，詹姆斯·哈特尔 (James Hartle) 和霍金 (Stephen Hawking) 建立起了量子宇宙学[注 13]。他们建议：可以用宇宙波函数来解释整个宇宙，如同在量子力学中波函数应用到基本粒子一样。根据这种方法，在宇宙的早期，过去和未来之间的区分也就失效了。为了发展相对论，霍金开发黑洞理论[注 14-27]。然而，在经过运用各种不同的黑洞的定律之后，他仍然没能突破“奇点”这一屏障。1988 年，他在他的著作《时间简史》中猜测：黑洞并不是那么黑[注 28]。彭罗斯-霍金定理 (Penrose-Hawking) 指出：任何物体经过重力坍缩后必将最终形成一个奇点。由此可见，“奇点”问题依然是探索宇宙起源的障碍。

埃德温·哈勃 (Edwin Hubble) 在 20 世纪 20 年代发现星系的光会红移。星系的光的红移是和距离成正比的 (如：从亮度来推断)。对于观察

者来说，除了星系远离观察者的速度之外，没有其它原因会引起星系光的红移。所以哈勃得出结论：星系在远离我们，并且离我们越远速度越快。因此，总的来说宇宙是在不断膨胀扩大。如果把时间往回倒退的话，宇宙最终应该是起源于一个奇点。这方面的证据支持了大爆炸理论。大爆炸理论认为，整个宇宙起源于大约 150-200 亿年前的一次宇宙爆炸。正是由于这个事实，所以物理学家们希望可以回到大爆炸之前。那么，就有可能解释我们宇宙的起源了。例如，什么是“宇宙的第一推动力”？遗憾的是：不可能通过做实验来测试宇宙是如何被创造的。

爱德华·特赖恩 (Edward Tryon) 首次提出：宇宙可能是一个真空的扰动[注 29]，“本质上是什么都没有”。亚历山大·维兰金 (Alexander Vilenkin) 也谈到：宇宙的起源“几乎一无所有”；就是说：没有物质，没有空间和没有时间；然后从非空状态量子通道过渡而来的宇宙 [注 30]。有“宇宙可能是一个真空的扰动而来”的想法的另一个鼻祖阿兰古斯 (Alan Guth) 指出，宇宙的开端是什么都没有，一个没有空间或物质的纯真空，然后受量子的不确定性，引起而成；这样的话，宇宙就从纯真空出来，并消失回纯真空中去[注 31]。以上诸论，他们都正越来越接近找到宇宙的最初起源的答案了，除了“奇点”这个问题之外。

宇宙学家詹姆斯·E·皮布尔斯 (P. James E. Peebles) 说：有强有力的证据表明，大部分的质量在宇宙中并不是我们所看到的東西，必然会有某种未知的“暗物质” [注 32]的存在。尽管如此，我们知道：暗物质作为宇宙的一部分 (如果存在的话) 也不可能是宇宙的创造者。

最近，维兰金 (Vilenkin) 和乌梅 (Jaume Garriga) 建立了“多世界一体”的理论，即：我

们的宇宙包含有其他无限多个宇宙，或称“O型区域”，其中历史是交替播放自己[注 33]。1957年，休·埃弗雷特（Hugh Everett）[注 34-35]解释说：宇宙可能的状态不会坍塌，但宇宙不知何故会分开成可容纳各种可能性在一个新的世界中。布莱斯·德威特（Bryce DeWitt）[注 36]和大卫·德彻[注 37]甚至声称：每次我们做一些事情，或每个时间的东西，不管多么小，在变化的宇宙中，都生成一个新的宇宙。因此，每一时每一刻都有百万千万个新宇宙正在被创建。这样的话问题就来了，如果我们要分辨千万个宇宙的差异，那么，如何去区分这些不同宇宙的边缘呢？于是我们又回到了“奇点”这一问题。

哲学宇宙学家们一直在掂量着两个事实：首先，我们的宇宙是存在着的；其次，它是以一种独特的方式存在。摆在哲学家面前的挑战是：什么是可以无中生有的？例如，蒂莫西·费里斯（Timothy Ferris）[注 38]就指出：量子宇宙学家们要面对三个基本问题：什么是“宇宙的第一推动力”？什么是可以无中生有的？什么是可以无穷回溯的？哲学宇宙学所面临的最严峻的考验就是：宇宙中的任何事物都只是宇宙的一部分，都不可能成为“宇宙的第一推动力”。从而，这又引出了宗教问题。

《圣经》开篇第一章就是“创世纪”。上帝创造宇宙用了六天，第七天休息。物理学家弗兰克（Frank Tipler）在他的著作《不朽的物理》中指出：“所有的神学要么是纯粹的胡说八道，要么最终的神学必须成为物理学的一个分支。原因很简单，宇宙被定义为所有的存在，所有的实体。因此，根据定义，如果上帝是存在的话，那么，他（或她）就必然是这个宇宙或者是这个宇宙的一部分。物理学的目标就是弄明白这个宇宙现实的终极的本质。如果上帝是真实的，那么物理学家就会最终找到他（或她）。”[注 39]从这一点来看，上帝似乎是“非宇宙”的。佛教认为：大千世界，四大皆空；“本来无一物，何处惹尘埃”，宇宙本来是没有的！现在的一切事物都是过眼云烟，最终宇宙回归“空无”。

物理学家查尔斯·汤斯（Charles Townes）认为：如果我们仅从科学的观点[注 38]来探索的话，宇宙起源的问题似乎永远没有答案。对于科学，哲学和神学来说，宇宙起源问题是这三种宇宙观共同要面对的难题。我们能否结合这三种宇宙观来找到答案呢？目前已经有的共识是：宇宙是不完全各向同性的或均匀的。所有的宇宙观都一致认为，宇宙的形成不应该是宇宙本身或它的一部分。现在是时候去探索“非宇宙”了。

二、分析

根据哈勃（Hubble）的发现，到目前为止最能被广泛接受的宇宙观就是宇宙大爆炸理论了。大爆炸宇宙学假设，在一个时刻，宇宙所有的物质都是位于空间中的一个点，也就是说宇宙会有一个奇点。在宇宙开始的时刻，时间为零（ $t=0$ ）时，可能会有什么事件发生呢？或者什么是“宇宙的第一推动力”呢？让我们来假设这个未知事件为“x”。

宇宙开始时刻的边界条件是：

1. 大爆炸之前是没有宇宙的；
2. 大爆炸之后宇宙就存在了；
3. 未知事件 X 在大爆炸那一刻发生了。

该模型可以描述如下：

空无（ $t<0$ ） \rightarrow 大爆炸（ $t=0$ ） \rightarrow 宇宙和“X”（ $t>0$ ）。

用一个纯数学方程式来表示 $t=0$ 时的该模型就是：

$$0 = U + x \quad (1)$$

其中 U 是宇宙，和 x 是未知事件。

解方程（1），人们可以很容易获得如下结果：

$$x = -U \quad (2)$$

由此可知，未知事件是“负宇宙”。

根据大爆炸宇宙学理论的假设，负宇宙应该就是所谓的“奇点”了。有一个简单的数学函数来描述奇点。

$$p = \frac{1}{x} \quad (3)$$

这个函数有一个奇点在 $x=0$ 。

上面的第一个边界条件告诉我们

$$\lim_{t \rightarrow 0} x = 0 \quad (4)$$

其中， t 是时间。

因此，

$$\lim_{t \rightarrow 0} p = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1}{x} = \infty \quad (5)$$

宇宙的起源开始于约 150-200 亿年前。从那时起，宇宙一直在不断膨胀。因此，奇点应该离我们很远。我们的参照框架是地球。因此，有理由相信，奇点位置是离地球无限远。因此，等式（3）中， p 应该可以看作是负宇宙的位置函数（相对于地球来说）。

有了负宇宙的位置函数后，人们可以计算它的面积了。

$$S = \int p dx = \int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + C \quad (6)$$

其中 S 为负宇宙的面积，和 C 是常数。

进一步，也可以得出负宇宙的的体积：

$$V = \int S dx = \int (\ln|x| + C) dx = |x| \ln|x| - |x| + |x|C + C_1 \quad (7)$$

其中 V 是负宇宙的体积，和 C_1 是常数。

根据边界条件，我们可以得到负宇宙的面积 S 的值和负宇宙的体积 V 的值了。

将等式 (4) 代入方程 (6)，可得

$$\lim_{t \rightarrow 0} S = \lim_{t \rightarrow 0} (\ln|x| + C) = -\infty \quad (8)$$

负的符号代表负宇宙。

再将等式 (4) 代入方程 (7)，可得

$$\lim_{t \rightarrow 0} V = \lim_{t \rightarrow 0} (|x| \ln|x| - |x| + |x|C + C_1) = C_1 \quad (9)$$

再用边界条件来解决该常数 C_1 。在大爆炸那一刻，宇宙的体积是零。通过平衡宇宙和负宇宙之间的值，在大爆炸 ($t = 0$) 时，负宇宙的体积应该也是零。这样一来，方程 (9) 变为

$$\lim_{t \rightarrow 0} V = C_1 = 0 \quad (10)$$

三、讨论

等式 (2) 是本文的一个显著的突破。有一个“非宇宙”或叫“负宇宙”的存在。等式 (10) 揭示了负宇宙是一个奇点。这就从理论上证明了大爆炸宇宙学的假设是正确的。反过来，在 20 世纪 20 年代埃德温·哈勃发现的星系的光线红移，是从观测的角度证明了宇宙在膨胀。理论和实验结果两者都能够证明：负宇宙奇点理论是解决宇宙起源问题的关键。

等式 (5) 告诉我们，负宇宙奇点的位置，距离地球无限远。虽然人类无法观察到负宇宙奇点，但理论计算结果已经证明了有一个宇宙的边缘。这是一个常识：宇宙的边缘和宇宙的外面一定不是宇宙本身。也就是说负宇宙是“非宇宙”的，是宇宙的边缘和外面。

等式 (8) 说明了负宇宙的面积是负无穷大。就是说无论宇宙有多么的广阔，其边缘都可以覆盖整个宇宙。而负的符号表示是负宇宙。

等式 (10) 表示负宇宙的体积是零。这与传统观念是相反的。传统观念以为：宇宙非常广阔，它的外面就应该是要远远大于宇宙本身的。事实却恰恰相反：负宇宙只是一个点，而我们的宇宙是没有边缘的外部的。从方程 (10) 可以得出结论：我们的宇宙是独一无二的。

综上所述，负宇宙模型克服了所有现存的三种宇宙理论的障碍。科学宇宙观能够接受一个所有物理定律都失效的奇点存在。哲学宇宙论也满

意宇宙起源来自于外因，而不是来自于宇宙自己本身。神学也可以自豪地宣布上帝并不是宇宙的一部分。佛教理论也与科学理论相通。

当爱因斯坦在 1916 年写他的广义相对论时他感觉到：宇宙的静态是如此强烈，而他的公式却显示宇宙应该是在膨胀，或者在收缩。重要的问题是：重力是否能够减少膨胀率？为了平衡这个膨胀率，他引入了一个宇宙常数来使宇宙达到静态。然而，他无法解释的问题是：不明原因正在使宇宙加速膨胀。负宇宙模型提供了解释的机会，从而可以完善广义相对论的理论。该加速度来自负宇宙。

P.詹姆斯·E·皮布尔斯 (P. James E. Peebles) 认为：宇宙必定会有某种未知的暗物质[注 32]存在。暗物质如果存在的话就会增加宇宙的引力从而降低了膨胀率。这样一来就与宇宙是在加速膨胀的情况相反了。负宇宙模型提供理论武器，对未知的暗物质作进一步研究。暗物质可能就是负宇宙奇点。

爱德华·特赖恩 (Edward Tryon) 等人意识到，宇宙可能会从空无[注 29-31]中来。他们曾试图探索空无创世的原因，但失败了。该负宇宙模型给出了理论来支持他们的假定。负宇宙奇点创造了宇宙。

斯蒂芬·霍金 (Stephen Hawking) 等人运用一系列物理[注 13-28]的定律，来描述一个黑洞图像。所有物理已知的定律，只能够解释宇宙的演化，而不能解释如何创世。任何黑洞（如果存在的话）也只是宇宙的一部分，不可能成为创世的原因。这就是为什么所有物理已知的定律在奇点失效的原因。另一方面，早期宇宙的重力应大于一个黑洞的引力。哈勃望远镜能观察到从早期的宇宙发来的光。早期宇宙尚且不能阻止光的传播，为什么黑洞可以阻止光的传播呢？很显然，重力不是阻止光的传播的原因。负宇宙模型提供了理由，可以克服这个问题。负宇宙奇点可以消灭任何物体，甚至宇宙，当然也就包括光了。

维兰金 (Vilenkin) 等人想像的是：有众多世界或多重宇宙的情形[注 33-37]。但是，他们不能区分众多宇宙之间的边缘划分。该负宇宙模型能够给他们提示。在宇宙的边缘应该是“非宇宙”的了，或者称之为负宇宙。

负宇宙模型甚至也是相信上帝存在的一个理由。虽然人类无法看到负的宇宙，但它是存在的。人们应该想象一下，上帝是“非宇宙”的，是具有超凡能力的，上帝可以创世，也可以毁灭宇宙。

佛教理论其实与科学是相通的，只不过是释迦牟尼在菩提树下冥想七天七夜“悟”出来了。因为没有推导过程，所以佛教理论被人们神化了。爱因斯坦也说过，佛教最接近科学。很多科学家信仰宗教，也是这个道理。

让我们来总结一下上面的理论。所有现存的宇宙论都有自己本身的优势。人类的发展从不同的角度出发，建立起了许多理论观点来描述宇宙的开端。事实的正确答案应该只有一个。如果一个理论是正确的话，那么它就应该获得这个唯一的正确答案。负宇宙奇点理论与所有现存的宇宙论达成了完美的共识。负宇宙奇点理论可以从理论上证明哈勃的发现是有理论根据的。反之亦然，哈勃的观测是从实验证据方面验证了负宇宙模型是可信的。负宇宙奇点是解决宇宙起源问题的最终答案。

四、结论

有一个宇宙的奇点存在。所有物理学的定律在宇宙奇点处失效。宇宙的奇点是非宇宙的；它是宇宙的边缘；它的位置离地球无限远；它的面积是负无穷大；它的体积为零。同时它也是宇宙的第一推动力。我们的宇宙没有边缘的外部，因此我们的宇宙也就是独一无二的了。

参考文献：

- 注 1. Friedman, A. Über der Krümmung des Raumes. *Zeitschrift für Physik* 377-386 (1922).
- 注 2. Einstein, A. *Relativity The Special and the General Theory*, (1916).
- 注 3. Einstein, A. & Rosen, N. On gravitational waves. *Journal of the Franklin Institute* 223, 0043-0054 (1937).
- 注 4. Einstein, A., Infeld, L. & Hoffmann, B. The gravitational equations and the problem of motion. *Annals of Mathematics* 39, 65-100 (1938).
- 注 5. Einstein, A. & Infeld, L. The gravitational equations and the problem of motion. II. *Annals of Mathematics* 41, 455-464 (1940).
- 注 6. Einstein, A. A Generalization of the Relativistic Theory of Gravitation. *Annals of Mathematics* 46, 578-584 (1945).
- 注 7. Einstein, A. & Straus, E.G. A Generalization of the Relativistic Theory of Gravitation .2. *Annals of Mathematics* 47, 731-741 (1946).
- 注 8. Einstein, A. A Generalized Theory of Gravitation. *Reviews of Modern Physics* 20, 35-39 (1948).
- 注 9. Einstein, A. & Straus, E.G. The Influence of the Expansion of Space on the Gravitation

Fields Surrounding the Individual Stars. *Reviews of Modern Physics* 17, 120-124 (1945).

- 注 10. Einstein, A. Correction. *Reviews of Modern Physics* 18, 148-149 (1946).
- 注 11. Einstein, A. & Infeld, L. On the Motion of Particles in General Relativity Theory. *Canadian Journal of Mathematics-Journal Canadien De Mathematiques* 1, 209-241 (1949).
- 注 12. Einstein, A. The Advent of the Quantum Theory. *Science* 113, 82-84 (1951).
- 注 13. Hartle, J.B. & Hawking, S.W. Wavefunction of the Universe. *Physical Review D* 28, 2960-2975 (1983).
- 注 14. Hawking, S.W. Wormholes in Spacetime. *Physical Review D* 37, 904-910 (1988).
- 注 15. Hawking, S.W. & Laflamme, R. Baby Universes and the Non-Renormalizability of Gravity. *Physics Letters B* 209, 39-41 (1988).
- 注 16. Hawking, S.W. & Page, D.N. How Probable Is Inflation. *Nuclear Physics B* 298, 789-809 (1988).
- 注 17. Hawking, S.W. Inflation Reputation Reparation. *Physics Today* 42, 15-& (1989).
- 注 18. Hawking, S.W. Black-Holes from Cosmic Strings. *Physics Letters B* 231, 237-239 (1989).
- 注 19. Hawking, S.W. Gravitational-Radiation from Collapsing Cosmic String Loops. *Physics Letters B* 246, 36-38 (1990).
- 注 20. Hawking, S.W. Events in Time. *Parabola-Myth Tradition and the Search for Meaning* 15, 73-76 (1990).
- 注 21. Hawking, S.W. Baby Universes. *Modern Physics Letters A* 5, 145-155 (1990).
- 注 22. Hawking, S.W. & Page, D.N. Spectrum of Wormholes. *Physical Review D* 42, 2655-2663 (1990).
- 注 23. Hawking, S.W. The Beginning of the Universe. *Primordial Nucleosynthesis and Evolution of Early Universe* 169, 129-139 (1991).
- 注 24. Hawking, S.W. The No-Boundary Proposal and the Arrow of Time. *Vistas in Astronomy, Vol 37, Pts 1-4* 37, 559-568 (1993).
- 注 25. Hawking, S.W., Laflamme, R. & Lyons, G.W. Origin of Time Asymmetry. *Physical Review D* 47, 5342-5356 (1993).
- 注 26. Hawking, S.W., Horowitz, G.T. & Ross, S.F. Entropy, Area, and Black-Hole Pairs. *Physical Review D* 51, 4302-4314 (1995).

- 注 27. Hawking, S.W. & Ross, S.F. Duality between Electric and Magnetic Black-Holes. *Physical Review D* 52, 5865-5876 (1995).
- 注 28. Hawking, S. *A Brief History of Time*, (1988).
- 注 29. Tryon, E.P. Is the Universe a Vacuum Fluctuation. *Nature* 246, 396-397 (1973).
- 注 30. Vilenkin, A. & Shellard, E.P.S. Cosmic strings and other topological defects (2000).
- 注 31. Guth, A.H. Inflationary universe: A possible solution to the horizon and flatness problems. *Physical Review D* 23, 347 (1981).
- 注 32. Peebles, P.J.E. Principles of physical cosmology. (1993).
- 注 33. Garriga, J. & Vilenkin, A. Black holes from nucleating strings. *Physical Review D* 47, 3265 (1993).
- 注 34. Crease, R.P. The father of parallel universes. *Nature* 465, 1010-1011 (2010).
- 注 35. Byrne, P. The Many Worlds of Hugh Everett III: Multiple Universes, Mutual Assured Destruction, and the Meltdown of a Nuclear Family (1982).
- 注 36. DeWitt, B. & Graham, R.N. The Many-Worlds Interpretation of Quantum Mechanics. (1973).
- 注 37. Deutsch, D. The Structure of the Multiverse. (2001).
- 注 38. Ferris, T. The Whole Shebang. (1997).
- 注 39. Tipler, F. The Physics of Immortality (1994).



本文的英文版发表于: Academia Arena 2015;7(7)
英文版链接: <http://sciencepub.net/academia/aa070715/>
英文版发表日前: 2015年7月9日
联系作者: qiaoyuqiu@gmail.com

8/16/2015