

## 大爆炸理论的演变

“大爆炸”理论最初提出时，有时会遭到嘲笑。但过去几十年里，它展现出了极强的适应性，能够不断演变以应对各种新问题。这些变化究竟是真正的改进，还是仅仅是权宜之计？

在神创论者圈子里，我们经常听到这样的说法：**大爆炸**模型问题重重，正处于危机之中。然而，正如马克·吐温在谈到自己的死亡时所说，大爆炸模型的消亡可能被大大夸大了。但原因可能并非你所想的那样。

大爆炸理论最初提出时并未引起太多关注，但 1964 年天文学家发现宇宙微波背景辐射后，该理论取得了突破性进展。大爆炸模型预测了这种微波背景辐射的存在，而与之竞争的“稳态”理论却未能预测到。这种背景辐射据推测来自大爆炸后几十万年宇宙仍然炽热的时期。

因此，大爆炸理论迅速成为宇宙学家们对宇宙历史的主流理论。此后，新的观测结果和观点不断涌现，对大爆炸理论提出了挑战。然而，宇宙学家和天文学家并没有放弃这一理论，而是通过修正来应对每一次挑战。在这个过程中，大爆炸理论已经演变成与最初版本相去甚远的模样。许多人认为这些修正是改进，但它们真的如此吗？

## 地平线问题——通货膨胀是答案吗？

尽管宇宙微波背景辐射被认为是宇宙大爆炸的证据，但它也对标准宇宙学提出了挑战。其中一个难题是视界问题。没有人会认为大爆炸后的宇宙初始温度会完全相同。例如，如果你朝正东方向观测宇宙，你会接收到来自遥远区域（我们称之为 A 区域）的辐射。传统天文学家认为，这些辐射经过 130 多亿年的漫长旅程（宇宙的假定年龄）才刚刚抵达地球。如果你朝相反的方向观测，例如朝正西方向，你会看到来自另一个区域（我们称之为 B 区域）的辐射。我们发现，来自 A 点和 B 点的辐射表明，这两个区域的温度几乎完全相同。但如果这两个区域还没有时间交换能量并使温度趋于一致，这种情况就不应该发生。

这两个点相距 260 亿光年，它们之间不可能存在“热接触”，那么为什么它们的温度相同呢？无论我们从哪个方向观察，都会遇到这个问题。

大约三十年前，宇宙学家试图用暴胀理论来解决这个问题。在宇宙学中，暴胀是一种假想的超高速膨胀（速度远超光速），发生在宇宙早期。<sup>1</sup> 这意味着暴胀前的宇宙体积极其微小，整个宇宙可能处于热接触状态。这可以解释为什么早期宇宙的温度普遍相同。

## 平坦化问题——通货膨胀是解决之道吗？

暴胀理论也被用来解释另一个难题——宇宙平坦性问题。随着宇宙膨胀，引力势能与动能之比（用希腊字母 $\omega$ 表示）会发生变化。经过数十亿年的膨胀，这个比值应该接近于零或是一个非常大的数值。然而，测量结果表明，这个比值仅略小于 1。在大爆炸宇宙学中，这意味着 $\omega$  的初始值几乎就是 1，而不是存在无数种其他可能性。这使得宇宙的存在显得非常不可思议。

因此，暴胀理论成了他们的救星。如果他们假设早期宇宙发生了暴胀，那么宇宙的膨胀系数就会被推高到几乎正好是 1，也就是它应该在的数值，之后即使经过数十亿年，膨胀系数也只会略微下降。除了他们需要暴胀发生之外，并没有其他独立证据表明暴胀确实发生过。但天文学家几乎一致接受暴胀的存在，因为否则他们就无法解决视界和宇宙平坦度的问题。

### 平滑性问题——通过修正理论解决？

宇宙背景辐射的另一个问题是它几乎是完全均匀的。而我们今天看到的宇宙结构是层级式的，物质聚集形成恒星，恒星又聚集形成星系和星系团。简而言之，宇宙是团块状的，而不是均匀的。

为了解释这种团块状结构，宇宙学家认为早期宇宙中的物质并非完全均匀（完全光滑），而是存在密度稍

高的区域，与密度较低的区域交错分布（非均匀宇宙）。密度较高的区域被认为起到了引力种子的作用，吸引周围的物质，最终形成了我们今天所看到的宇宙结构。

对他们的理论来说不幸的是，这些不均匀性必须经过精细调节，既不能太小也不能太大。如果早期宇宙过于平滑，我们今天看到的宇宙结构就不会存在（我们也不会存在）。但如果不均匀性过大，几乎所有物质都会转化为巨大的黑洞，同样，我们今天看到的宇宙结构也不会存在（我们也不会存在）。这种精细调节只存在于数十亿年前由大爆炸产生的宇宙中，而不是像《创世记》第一章所说的那样，在六个普通的日子创造出来的宇宙。

这些必要的非均匀性也会在宇宙辐射背景中留下痕迹，表现为微小的温度差异。宇宙学家预测这些温度差异应该在万分之一左右。二十多年前，他们设计了宇宙背景探测器（COBE）来测量这些温度差异，但结果却发现宇宙背景非常均匀。

科学家们经过极其细致的数据处理后，才发现了背景辐射中存在温度差异的证据，但其幅度远小于预期，也超出了探测器的探测能力（十万分之一）。后来，灵敏度更高的探测任务，例如十年前的威尔金森微波各向异性探测器（WMAP）任务和今年的普朗克任务，都证实了这一发现。

然而，许多科学家现在声称，该理论的预测与数据完美吻合。他们怎么能这么说呢？在该理论未能正确预测数据之后，宇宙学家修改了理论的细节以使其与数据相符。

## **需要加快扩张速度——那么是否应该重新评估旧数据？**

二十年前，天文学家面临着另一个挑战：他们意识到新的观测结果要求他们提高对宇宙膨胀速度的测量值。更快的膨胀速度意味着宇宙年龄更年轻。自 1960 年左右以来，天文学家一直认为宇宙的年龄在 160 亿至 180 亿年之间，但现在他们认为宇宙的实际年龄为 138 亿年。这是一个巨大的问题，因为多年来，天文学家一直认为球状星团的年龄至少为 150 亿年，比宇宙的年龄还要大 10 亿多年。

天文学家最终通过重新评估球状星团的距离解决了这个问题。修正后的距离估算结果使得对星团固有亮度的评估更加准确，从而影响到对星团年龄的长期估算。

## **宇宙常数——谬误还是现实？**

近一个世纪前，阿尔伯特·爱因斯坦根据他的广义相对论提出了一个宇宙模型，但这个模型存在一个严重的问题。它并没有像他预期的那样，展现出一个不膨

胀的、静态的宇宙。如果没有某种力来抵消引力的作用，宇宙就会坍缩。

因此，爱因斯坦在他的模型中引入了一个他称之为“宇宙常数”的概念，以使宇宙的运行方式与他设想的宇宙运行方式相符。本质上，宇宙常数是空间自身之间的斥力。爱因斯坦认为，通过选择合适的宇宙常数值，这种空间斥力将与引力达到完全平衡，从而得出静态宇宙的结论。

当新证据表明宇宙可能并非静止不变时，他迅速放弃了宇宙常数，称其为他犯下的最大错误。这为大爆炸模型的出现铺平了道路，而大爆炸模型通常并未考虑这种效应。

然而，爱因斯坦对自己过于苛责；因为在 1998 年和 1999 年，天文学家获得了一些数据，他们认为这些数据表明，某种因素正在导致宇宙膨胀速度加快。位于极远距离的 Ia 型超新星的亮度与我们假设宇宙膨胀速度恒定时所预期的亮度并不相符。暗能量被认为是这种奇异现象的解释。暗能量与宇宙常数略有不同，因为它的斥力随时间变化，而宇宙常数则保持不变。我们目前尚不清楚哪种解释是正确的，也不知道对于遥远 Ia 型超新星的异常光度-红移关系是否存在其他解释。因此，大爆炸模型不得不对又一项新发现做出调整。谁知道接下来会发生什么呢？

的确，说到暗物质，自 20 世纪 30 年代以来，越来越多的证据表明宇宙中大部分物质都是暗物质。也就是说，宇宙中绝大多数质量不发出任何光或其他可探测的辐射，这表明存在某种我们尚未了解的奇异物质。宇宙学家花了多年时间才开始认真对待这一问题，因此直到近几年，天文学家才开始将暗物质纳入他们的理论体系中，包括大爆炸理论。

## 弦理论的最新进展

最后，弦理论是理论物理学家为了解释物质运行机制（尤其是亚原子物理）的其他奥秘而发展出的一种新理论。如果宇宙至少存在六个额外的空间维度（我们通常无法探测到这些维度），那么基本粒子的某些性质就能得到最好的解释。目前尚无证据支持这一假设，因此或许称之为弦假说而非弦理论更为恰当。

如果这个假设成立，那么科学家就应该将其纳入对早期大爆炸宇宙的解释中。因此，近年来宇宙学家已经开始将弦理论纳入他们的模型中。

将今天的宇宙大爆炸模型与三十年前的模型进行比较，会很有启发意义。当时对宇宙膨胀速度的估计，以及由此得出的宇宙年龄，与今天大相径庭。当时的任何模型都没有包含暴胀理论，但如今人们绝不会忽略它。暗物质、暗能量和弦理论的情况也是如此。简而言之，

今天的宇宙大爆炸模型与三十年前的模型几乎没有任何相似之处。

三十年后，大爆炸模型会是什么样子？如果历史可以作为参考，那么有两点可以肯定。第一，三十年后的模型将与今天的模型截然不同。第二，届时的科学家，就像今天和三十年前的科学家一样，会完全相信模型是正确的，即使这三者之间存在矛盾。

*能够解释一切事物，无论这些事物多么自相矛盾的理论，实际上并不是科学。*

如今许多科学家认为大爆炸模型非常成功，因为它能够解释各种各样的新观测结果和问题。但它是通过不断添加各种“补救措施”来实现的。如果一个科学理论可以随意修改以应对任何新的挑战，那么这个理论还有可能被证伪吗？在科学中，一个理论能够被证伪，至少在理论上，是至关重要的。一个能够解释一切，无论多么自相矛盾的理论，实际上并非科学。

## 另一个本轮？

大爆炸理论的生命周期与一个早期（臭名昭著的）理论有着有趣的相似之处。公元二世纪，克劳狄乌斯·托勒密发展了他的宇宙学理论，以解释太阳、月亮和行星的复杂运动。托勒密模型需要一系列被称为本轮的

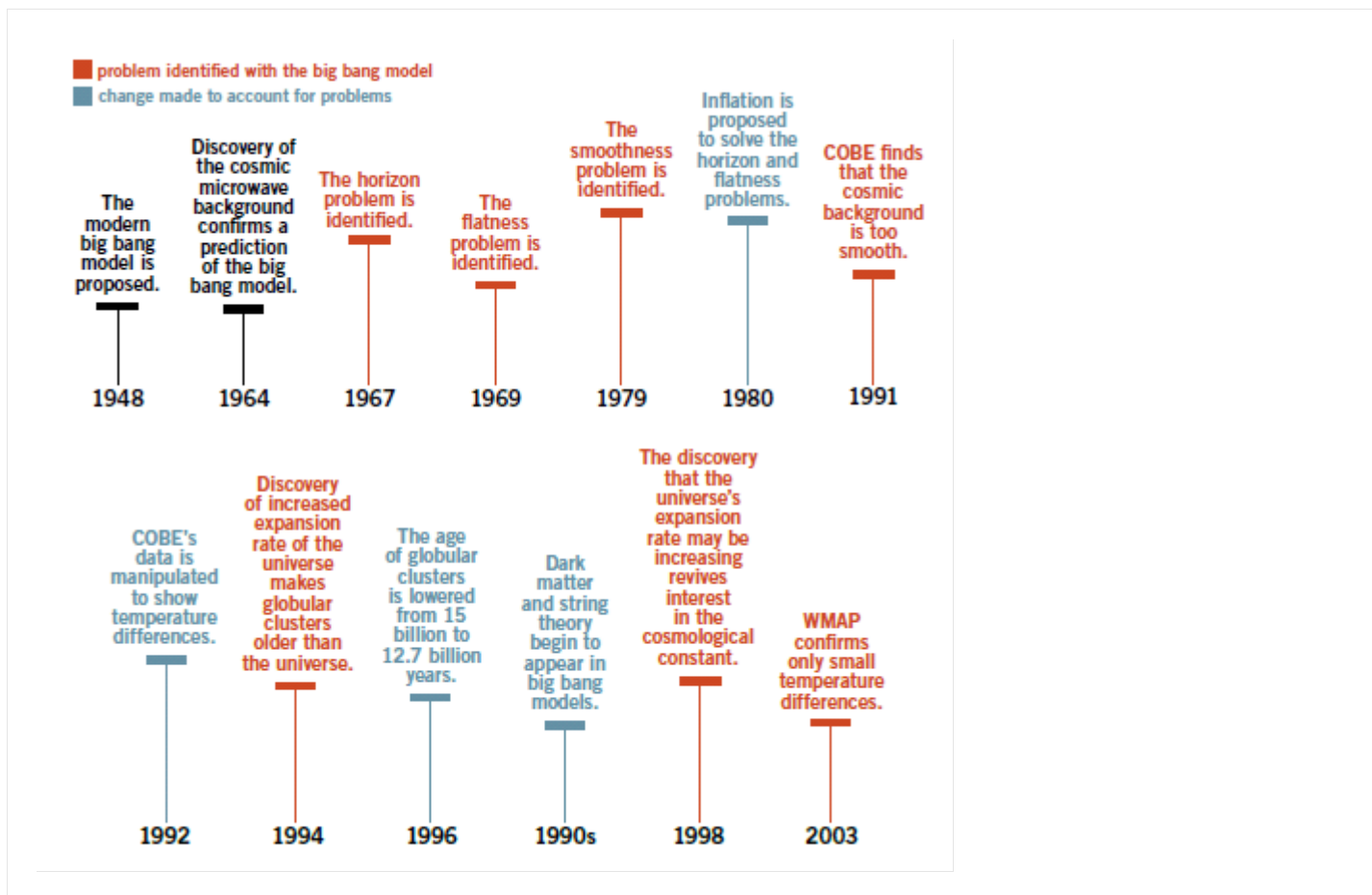
圆。托勒密发现，通过调整圆的大小和运动速度，他可以很好地拟合观测数据。

这一理论非常成功，被广泛接受长达 15 个世纪。就其持久性而言，科学史上没有任何其他理论能与之媲美。几个世纪以来，理论与观测结果之间出现了一些偏差，但人们发现可以通过增加本轮数量来修正理论，从而解决这些问题。到了中世纪末期，托勒密模型的某些版本甚至需要一百个或更多的本轮。

虽然这种不断修正的特性是托勒密宇宙论成功的原因，但最终也导致了它的失败，因为该理论因其复杂笨拙的本质而被弃用。大爆炸模型的持续修正也开始呈现出类似的循环。这种情况会持续多久呢？

## 这不是你父亲那一代的《生活大爆炸》

当我们听到“大爆炸理论”这个词时，许多人会认为它自诞生之日起就以现在的形式存在，并且从未受到过质疑。但实际上，它是一个非常灵活的模型。为了使计算结果与新的发现相符，方程中的一些假设变量已经被修改过。如今的大爆炸模型与你祖父辈所了解的那个模型截然不同，而且它很可能会继续演变。这些变化究竟是改进，还是仅仅为了掩盖真相？



读完这篇文章，你心里是否有一些触动？有没有一些新的想法，或者值得你认真思考的问题？或许，你也开始重新思考自己的信仰和人生的方向。

如果你愿意，现在就可以向上帝祷告，打开心门，成为祂的儿女。祷告不需要华丽的言辞，只要一颗真诚的心。你可以这样祷告：

天父上帝，

今天我来到你面前，愿意立定心志，宣告我相信耶稣基督是我的救主，是我生命的主。我愿意离开过去那些不讨你喜悦的生活方式，求你赦免我的过犯。靠着你的恩典，帮助我学习顺服你、爱人如己，活出你所

賜的新生命。求圣灵每天引导我、扶持我，使我一生榮耀你的名。奉主耶穌基督的名禱告，阿們。

如果你已經做了這個禱告，願你知道，你並不孤單。信仰的道路需要陪伴和成長。鼓勵你在自己居住的地方，尋找一間合適的教會，與弟兄姐妹一同聚會、學習和成長。

如果你有任何疑問，或在信仰上需要幫助，歡迎隨時寫信與我們聯繫。我們願意傾聽，也願意與你一同前行。