

1,000
moments
of Time

时间的

在140亿年前，宇宙是一个永恒的、连绵的、
无始无终的虚无，是一片时间和空间的荒漠。

1000

关于
宇宙
地球
生命的
进化

瞬间

林为民 / 编著

内蒙古人民出版社

时间的1000个瞬间

关于宇宙 地球 生命的进化

林为民/编著

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

时间的1000个瞬间/林为民编著. —呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2004.5

ISBN 7-204-07439-4

I. 时… II. 林… III. 天文学—研究 IV. P1

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第050043号

时间的1000个瞬间

林为民/编著

内蒙古人民出版社出版发行

(呼和浩特市新城西街20号)

新华书店发行 中国电影出版社印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 7.75 字数: 150千字

2004年7月第1版 2004年7月第1次印刷

印数: 1—10000册

ISBN 7-204-07439-4/G·1759 定价: 20.00元

宇宙创生的疑惑

人类从有文明开始，就对自身和自身所处的环境充满了好奇和疑问，人类来自何方？我们所在的这个世界到底是什么样子？这个世界为何存在，它是何时开始存在的，如何开始的，在开始之前又是什么样子？这些亘古不变的疑问困扰着人类，于是，在不能从外界得到正确答案的情况下，人类只能依靠自身想像和智慧来猜测这个世界的本源问题，于是就有了关于宇宙创生的种种传说。

最早的创世神话出现于古代两河流域的苏美尔人的文化之中，苏美尔人的《埃尼玛埃利思书》最早就有了谈及世界创生过程的篇章，而《圣经》中关于上帝创世、洪水灭世、诺亚方舟等神话故事，无疑是以古苏美尔人神话为原本的。在这些想像色彩浓厚的故事中，人类依靠上帝创造，而世界也依靠上帝创造，正像《圣经》开篇所说：“上帝说‘有光吧’，于是就有了光。”而在我国古代也有盘古开天辟地、女娲补天的神话。这些神话将世界和人类的产生归结于超越人类能力的神，这些神掌握着世界的变迁，掌握着人类的过去和未来，于是人们就不用再费神去思考自身和世界的起源问题，一

切都有神替我们操心。

但是，近百年来科学和技术的发展提升了人类的思想，人们开始怀疑这些神话与传说的真实性。例如：既然说上帝创造了人类，那么上帝存在于哪个世界中呢？上帝代表的神们又是从哪里来的呢？……这些神话都没有告诉我们。

于是，人们转而从科学中寻找答案，而真正谈及宇宙起源的学说源自爱因斯坦的《相对论》。1917年，爱因斯坦认识到他创立的广义相对论蕴含着一个推论：宇宙或者在膨胀，或者在收缩。随后，天文学家们找到了确凿证据，表明宇宙是在向外膨胀。如果这个宇宙向外膨胀的推论正确，那么我们反过来就可以证明：一定存在一个宇宙创生的零点，从这个零点起，宇宙不断向外膨胀，最终形成了现在我们看到的宇宙空间。这是一个惊人的推论，我们所处的世界并非永远存在！

这也是一个令人困惑的结论。宇宙并非永远存在，那么在宇宙之前到底是什么？宇宙是从什么情况下，在什么时间，因为什么而“突然”存在了呢？如果宇宙有开始，那么它是否会有终结？

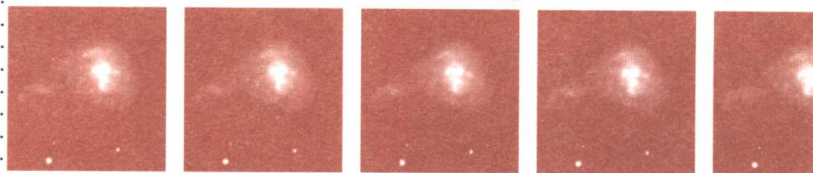
好了，就让我们追寻宇宙的诞生和成长，来一次漫长的时间旅行吧！

→→→→II

目 录

第一章	时间零点	1
一、时间荒漠	3	
二、时间零点	6	
三、物质形成	23	
第二章	宇宙演义	59
一、恒星	61	
二、太阳系形成	77	
第三章	地球演义	107
一、地球演义	109	
二、生命之前	117	
第四章	生命演义	145
一、生命解说	148	
二、生命演化	157	
第五章	世界末日	213
一、地球末日	215	
二、宇宙末日	226	

时间零点



>>>>>>>>>>

>>>>>>>>>>

宇宙起源于一个“奇点”。

所谓“奇点”，实际上是一个数学上的描

述，这个“奇点”的特征就是体积无限

小，质量无限大，密度无限大，时空曲

率无限大。突然有一天，这个“奇点”发

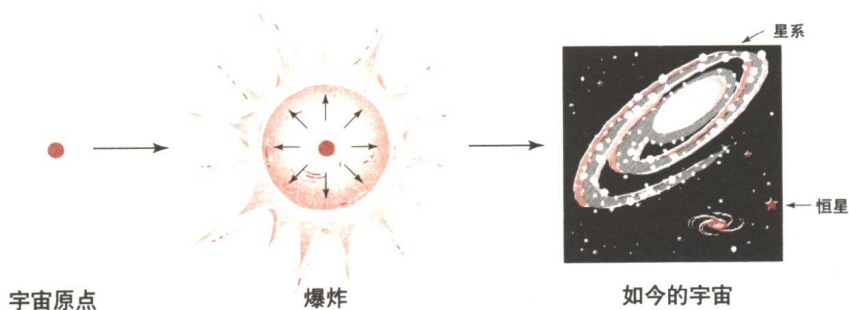
生了改变，变得不再是“奇点”，而是产

生了时间和空间的结构，在这个空间和

时间的结构上，宇宙开始创生。

一、时间荒漠

按照大爆炸宇宙学，宇宙起源于一个“奇点”。所谓“奇点”，实际上是一个数学上的描述，这个“奇点”的特征就是体积无限小，质量无限大，密度无限大，时空曲率无限大。突然有一天，这个“奇点”发生了改变，变得不再是“奇点”，而是产生了时间和空间的结构，在这个空间和时间的结构上，宇宙开始创生。物理学家们形象地称之为“大爆炸”，这就是所谓“大爆炸宇宙学”的起源。



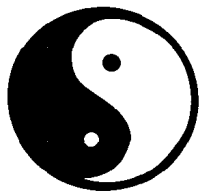
实际上，上面这些看起来很玄妙、超越我们想像能力的描述，不过是物理学家和数学家用以描述宇宙最初状态的一种方式。

根据爱因斯坦的广义相对论，宇宙不是静止的，而是膨胀的或者是收缩的。后来的科学家和天文学家经过天文观测注意到，在很大的尺度上，各种星系都在离我们远去。这不但论证了爱因斯坦的理论，而且说明宇宙在膨胀。既然它在膨胀，那么如果往回想，过去的宇宙一定比现在小；如果继续推算回去，宇宙在过去的某一个时间，一定是从一个点开始的。物理学家就用我们上面提到的“奇点”来形容这个点。物理学家和天文学家甚至根据宇宙膨胀的速度计算出这个点开始膨胀的时间大约在140亿年前。

那么，人们一定会问，在140亿年以前宇宙是什么样子的呢？其实，这个问题不用回答。因为只要奇点存在，时间和空间就不存在。这也许很让人费解，但这的确是事实。你不用费尽心思去思考这个所谓的“点”是怎么存在于虚无中的，事实上，所谓的“奇点”就是虚无。没有时间、没有空间，什么都没有。

我们不妨借用我国古代思想家老子《道德经》中的话“道生一，一生二，二生三，三生万物”“有物混成，先天地生……吾不知其名，故强字之曰道”来解释，老子认为宇宙是从“道”演化来的，而“道”就是“无”。哲学从来都和物理学密不可分，这个哲学上的虚无，在物理学的描述中，就是我们说的“奇点”。看起来，早在两千多年前，中国古代就有了洞悉宇宙秘密的思想家，甚至在《易经》中，也认为“太极”（又称为气、道或无）是世界的本源。

好了，“奇点”就是虚无。既然是虚无，实际上使用“点”这个字眼就已经没有什么意义了。你可以认为这个虚无是不存在的，也可以认为是无限大的。在这里，没有时间的概念，我们不能



道生一，一生二，二生三，三生万物

说虚无存在了多长时间，而只能说时间的历史只有140亿年，我们的宇宙只存在了140亿年。

在140亿年前，宇宙是一个永恒的、连绵的、无始无终的虚无，是一片时间和空间的荒漠。

二、时间零点

1. 量子涨落

宇宙是从一片时间和空间的虚无中创生的，那么它是如何从虚无中创生的呢？我们首先要提到的是一个物理学名词“量子涨落”。

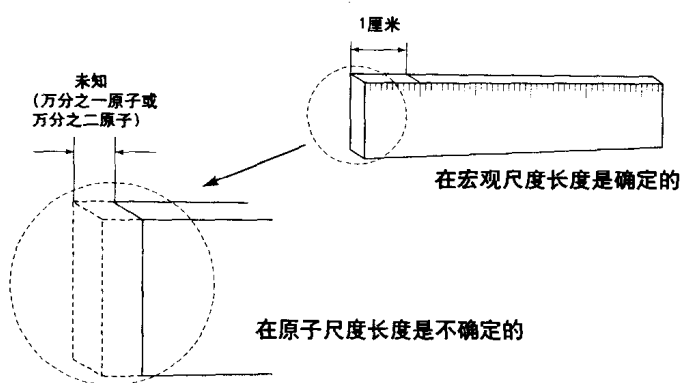
宇宙学是一门综合性学科。而宇宙创生就直接涉及最前沿的物理学——相对论、量子力学和自组织理论。相对论告诉我们宇宙的膨胀特性，而量子力学则告诉我们宇宙是如何开始的。

量子力学最重要的一个原理就是“测不准原理”，它引申的一个结论就是：任何物质的参数都不能被精确地测量。在我们所处的宏观世界中，任何东西都有它的参数。例如我们提及一把尺子，总是说类似下面这样的话：这把尺子在某年某月某日某时刻的长度是1米，高度是2厘米，厚度是1毫米。这个测量在宏观世界是当然的结论，但是一旦我们要

非常精确地测定这把尺子的长度时，量子力学却告诉我们：我们永远无法在微观尺度上更精确地测定这把尺子的长度。例如在万分之一的原子长度的精确度内，我们永远不能确切地知道这把尺子到底精确到万分之几个原子长度。这并非是由于测量工具不够先进造成的，而是量子力学阐述的一个物理规律。无论人类测量长度的工具精确到何种程度，都无法在万分之一的原子尺度上精确确定这把尺子的长度。

如果我们换个角度思考这个问题，这把不能被精确测量长度的尺子也可以被认为是长度可以改变的。这个想法很奇怪，但是这却是量子力学最重要的描述方法，就是几率描述。当我们不能精确确定它到底精确到万分之几个原子的长度时，我们就只能用几率来描述，例如说它有三分之一的几率精确到万分之二个原子长度。几率通常是数学上的一种说法，但是在物理学规律中，这把尺子的不确定存在方式却是一个真实的事实。

当这把尺子的长度作万分之一原子长度的变化时，我们就可以说这把尺子的长度在进行“量子涨落”。

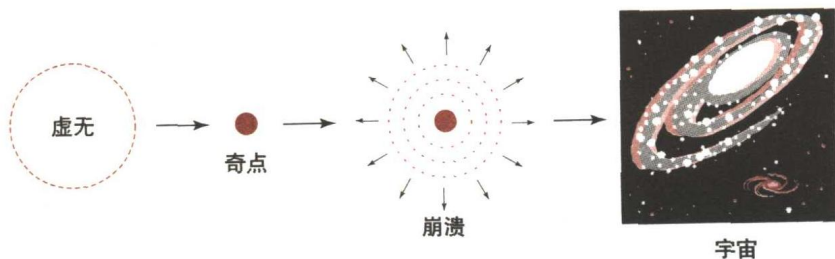


“量子涨落”绝不是一个无聊的数学或者是文字游戏。它是一种真实客观的存在，已经有很多实验和技术在证明和使用，它是可以计算和测量的。例如当今科技前沿，“量子计算机”就是“量子涨落”规律的一个应用。原子的状态由于量子效应而呈现不同的情况，当这种情况可以控制和测量时，原子就可以由量子涨落标记为0和1两个状态，涨是0而落是1。有了0和1，我们就有可能在原子尺度内建造一台计算机，因为任何一台计算机，记录数据的最原始状态就是0和1。我们现在使用的计算机，是用电压的高和低来控制0和1的状态，而量子计算机则使用

了量子涨落。

现在，我们回到宇宙最开始的时间和空间荒漠状态。荒漠最重要的特征就是无，无是一种绝对的状态，而量子力学拒绝任何绝对的状态。换句话说，无是一种不可能稳定存在，甚至是一种不存在的状态。正如一把尺子无法保持稳定的状态一样，虚无也不能保持稳定。在无上面，量子涨落开始发挥它的作用，它打破了荒漠无边际的沉默。

我们不知道，也无法想像是哪一次、哪一个量子涨落最终影响了宇宙“奇点”的状态，将它完全解放出来，但是我们知道，在140亿年前的某一刻，奇点和它的虚无崩溃了，宇宙从虚无中创生了，简单地说，宇宙“无中生有”了。



2. 自组织

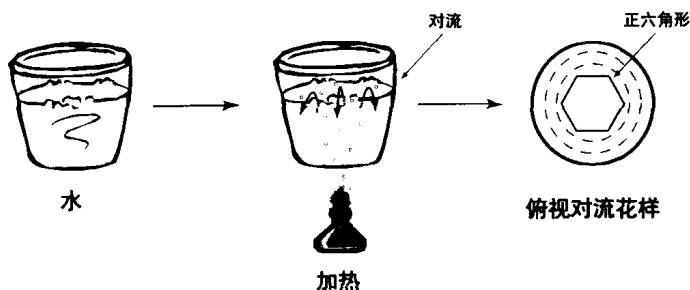
仅仅依靠量子涨落并不能形成奇点爆炸。量子涨落无时无刻不在进行，但是决定宇宙形成的那次量子涨落却在恰当的时间赶上了恰当的自组织行为。可以说，是量子涨落和自组织这两个我们仅仅发现不过百年的物理学规律，揭示了宇宙创生的秘密。

有一句很经典的描述自组织的话：“一只亚平宁半岛上蝴蝶翅膀的扇动，可能导致遥远太平洋深处的一场风暴。”

自组织最初研究的是简单形态耗散结构的自组织现象。所谓简单形态耗散结构，就是由大量相同或类似的组成粒子均匀分布构成的系统，例如一团空气、一瓶清水都可以认为是简单形态耗散结构。

关于简单形态耗散结构的自组织现象有一个著名的实验，称为“伯纳对流花样”。把盛于一平底容器中的液体从底部均匀加热，温度较小时没有对流，热量仅靠传导方式传递。当温度增加到某一特定值时，对流突然发生了，并形成很有规则的对流

花样。有趣的是，从上往下俯视时，这些花样很多呈现规律的正六边形，这就是“伯纳对流花样”。在这种对流中，中心液体往上流，边缘液体往下流，呈现一种很有规则秩序的动态结构。对流开始前是一种稳定态，温度达到特定值时，原稳定态丧失稳定性，从而出现新条件下的新稳定态，这个失稳点叫做临界点。从分子角度看，临界点之前的稳定相对于临界点后的稳态是混乱无序的，在临界点上发生有序程度的突变，这种突变是自发进行的，因此称为自组织现象。



伯纳实验证明，自然界本身就有自我组织的能力。一个耗散结构，只靠与环境交换物质和能量，