



探索世界之谜

Chong man wei zhi de yu zhou

充满未知的

宇宙

韩燕婷 韩伟 胡英君 编



内蒙古科学技术出版社

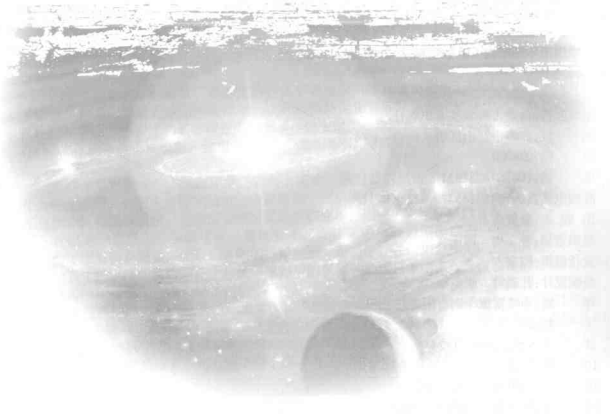


探索世界之谜

Chong man wei zhi de yu zhou

充满未知的宇宙

韩燕婷 韩伟 胡英君 编



内蒙古科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

充满未知的宇宙 / 韩燕婷, 韩伟, 胡英君编. —赤峰:
内蒙古科学技术出版社, 2009. 4
(探索世界之谜)
ISBN 978 - 7 - 5380 - 1833 - 2

I. 充… II. ①韩…②韩…③胡… III. 宇宙—青少年读物
IV. P159 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 029660 号

出版发行:内蒙古科学技术出版社
地 址:赤峰市红山区哈达街南一段4号
邮 编:024000
电 话:(0476)8231924
邮购电话:(0476)8224547 8224848
出 版 人:额敦桑布
组织策划:香 梅 博氏文化
责任编辑:鲍东方
装帧设计:扎瑞雪 胡英淑
印 刷:赤峰富德印刷有限责任公司
字 数:242 千
开 本:889×1194 1/24
印 张:7.25
版 次:2009年4月第1版
印 次:2009年4月第1次印刷
定 价:15.00元

Part

A

未知的宇宙

1. 宇宙是怎样产生的?	2
2. 大爆炸到底是怎么发生的?	4
3. 宇宙到底有多大?	6
4. 宇宙会一直膨胀下去吗?	8
5. 宇宙中有一颗行星吗?	10
6. 宇宙中有什么对称性?	12
7. 宇宙中有多少反物质?	14
8. 宇宙中有什么物质是什么?	16
9. 宇宙中除了发光物质还有别的吗?	18
10. 什么是星云?	20
11. 什么是星团?	22
12. 星际尘埃有什么?	24
13. 星系是怎样形成的?	26
14. 漩涡星系有什么特征?	28
15. 星际物质有什么?	30
16. 真的有黑洞存在吗?	32



探索世界之旅

目录

Content

Part

B

神奇的恒星

17. 恒星是怎样形成的?	34
18. 恒星的寿命有多长?	36
19. 恒星的距离有多远?	38
20. 恒星的温度有多高?	40
21. 恒星的体积有多大?	42
22. 恒星的密度有多高?	44
23. 恒星的能量有多大?	46
24. 恒星的温度是如何判定的?	48
25. 恒星的亮度是如何判定的?	50
26. 恒星有什么“眨眼睛”呢?	52



Part

C 美丽的银河

目录 Content

27. 银河系在转动吗?	54
28. 银河系中心在哪儿?	56
29. 银河系存在磁极吗?	58
30. 你真的了解银河吗?	60
31. 什么是太阳耀斑?	62
32. 什么是日冕?	64
33. 太阳有多大的能量?	66
34. 太阳的成分是什么?	68
35. 太阳系中其他星球上是否存在生命?	70
36. “信使”水星	72
37. “美神”金星	74
38. “大地母亲”地球	76
39. “战神”火星	78
40. “宙斯”木星	80
41. “时间之神”土星	82
42. “天空之神”天王星	84
43. “海神”海王星	86
44. “冥界首领”冥王星	88
45. 行星是怎样分类的?	90
46. 行星的公转与自转各有什么特点?	92
47. 月亮还有多少秘密?	94
48. 日食和月食是怎样形成的?	96
49. 月亮上有生命吗?	98
50. 月亮上的“火山口”是怎样形成的?	100
51. 行星会聚对地球有什么影响?	102
52. 为什么有些行星戴着光环?	104
53. 月亮是怎样形成的?	106
54. 小行星局限在“小行星带”中运动吗?	108
55. 小行星是如何为人所知的?	110

56. SS433是什么?	112
57. 什么是白洞?	114
58. 什么是新星?	116
59. 类星体是什么?	118
60. “白矮星”是什么?	120
61. 什么是脉冲星?	122
62. 共生星的奥秘在哪儿?	124
63. 活动星系核为什么能释放能量?	126
64. 类星体为什么有这么大的红移?	128
65. 彗星是从哪里来的?	130
66. 为什么彗星看起来是模糊不清的?	132
67. 为什么会出现彗星雨?	134
68. 彗星的寿命长吗?	136
69. 陨石还神秘吗?	138
70. 流星雨是怎样形成的?	140
71. 超新星与核子星是什么?	142
72. 天狼星为什么会变色?	144
73. 其他行星系中星体的构成是怎样的?	146
74. 什么是“变光星”?	148
75. 星体间有哪些差异?	150
76. 一旦星体供氢量降低会发生什么现象?	152
77. 为什么有些非常明亮的星球至今仍然存在?	154
78. 你知道哪些特殊星系?	156
79. 星际中有哪些“双生子”?	158
80. 星系的核会爆炸吗?	160



目录

Content

没有迹象表明宇宙是**有限**的，

但**是**也没有证明它是**无限**的

——**尼尔·戴尼什**

Part A 未知的宇宙

1

宇宙是如何产生的？

充满未知的宇宙

奇情异事

当人类第一次把目光投向天空时，就想知道这浩瀚无垠的天空以及那闪闪发光的星星是怎样产生的。因此不论哪一个时代或哪一个民族，都有着种种关于宇宙形成的传说。比如盘古开天、女娲补天等优美的神话故事和上帝在六天之中造出天地万物的宗教观念。不过那都是建立在想像和猜测基础上的。现在，科学技术有了巨大的飞跃，我们对充满无限未知的宇宙不断进行着探索，而我们的认识已超出地球、太阳系、银河系的范围，关于宇宙的诞生和形成，也有了较为明晰的观念，提出了一系列的理论。



C 宇宙是如何产生的呢？

探索谜底

宇宙对于人类来说，一直是一个谜，但是经过科学家的不断探索，已经逐渐形成了一些关于宇宙诞生的理论：

(1) “大爆炸”理论

1946年，美国科学家伽莫夫提出“大爆炸”理论。此后，“大爆炸”理论逐渐形成体系，成为人们普遍接受的观点。“大爆炸”理论认为，大约在200亿年以前，构成我们今天所看到的天体的物质都集中在一起，密度极高，温度高达100多亿度，被称为“原始火球”。这个时期的天空中，没有恒星和星系，只是充满了辐射。后来不知什么原因，“原始火球”发生了大爆炸，组成火球的物质飞散到四面八方，高温的物质冷却起来，密度也开始降低。在爆炸两秒钟之后，在100亿度的高温下产生了质子和中子，在随后的自由中子衰变的11分钟之内，形成了重元素的原子核。大约又过了1万年，产生了氢原子和氦原子。在这1万年的时间里，散落在空间的物质使开始了局部的联合，星云、星系的恒星，就是由这些物质凝聚而成的。在星云的发展中，大部分气体变成了星体，其中一部分物质因受到星体引力的作用，变成了星际介质。宇宙就这样形成了。



(2) 亚稳状态宇宙论

1999年9月，印度著名天文学家纳尔利卡尔等人提出一种新的宇宙起源理论——“亚稳状态宇宙论”，对大爆炸理论提出了挑战。他们相信，宇宙是由若干次小规模爆炸，而不是一次大爆炸形成的。新理论认为，宇宙在最初的时候是一个被称为“创物场”的巨大的能量库，而不是大爆炸理论所描述的没有时间、没有空间的起点。在这个能量场中，不断发生爆炸，逐渐形成了宇宙的雏形。此后，又接连不断地发生小规模的爆炸，导致局部空间的膨胀。而时快时慢的局部膨胀综合在一起便形成了整个宇宙范围的膨胀。

(3) 暴涨宇宙学

1979—1981年，美国科学家古思、温伯格和威尔茨克三人提出“暴涨宇宙学”理论。这个学说认为，在大爆炸后不到 10^{-35} 秒的瞬间，宇宙迅速地膨胀，故称为“暴涨”。暴涨持续了大约 10^{-32} 秒。在如此短的时刻内，宇宙的体积却增大了 10^{78} 倍！

此外，还有许多其他的理论，可科学界却始终没有一个统一的见解，而对于宇宙的这些秘密人类也会继续不懈的探索下去。

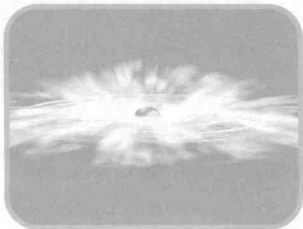
2

大碰撞是怎么发生的？

宇宙产生的起因

奇情异事

直到现在，很多西方人还认为地球和天空是在6 000年前经超自然的创造形成的（至今很多人仍然坚信这一结论，尽管这种认识使他们的智力看起来就和那些相信地球是平面的人一样）。无论如何，现在大多数科学家都接受这样一个事实，即太阳系是在46亿年前由尘埃云和气体云经过一个自然过程后形成的，而且也许在150亿年以前宇宙形成后，这些云就已经存在了。许多科学家认为，大碰撞的时候，宇宙的所有物质和能量都集中在一个相当稠密的小球中，这个小球非常热，它发生爆炸后形成了宇宙。





- ◎ 科学家关于大爆炸的起源问题都有哪些见解？
- ◎ 宇宙到底是从何而来的？

探索谜底

现在天文学家正试图找出在早期大碰撞时发生的事情。他们推测如果往过去的时间里看，他们可以看见宇宙中聚集在一起的物体和碰撞后的物体，就像电影倒着放，结果是一样的。如果我们往过去的时间里看，就会看到宇宙中所有的物体都聚集在一起，它将成为一个温度非常高的宇宙中心。换句话说，一开始宇宙非常小且很热，后来它一直在不断地膨胀和冷却。1980年，美国物理学家阿兰·古司开始用量子力学研究了有关大碰撞起源的问题。我们可以假想在大碰撞发生以前，宇宙是一个巨大的、发光的海，里面什么都不存在。很明显，这种描述是不准确的，所说的不存在却包含着能量，所以它不是真空。因为按照定义来说，真空中应该什么都没有。前宇宙含有能量，但它的所有组成部分和真空的成分相似，所以它被叫做假真空。在这个假真空中，一个微小的质点存在于有能量的地方，它是通过无规律变化的、无目的的力量形成的。事实上，我们可以把这个发光的假真空想象成一个泡沫状的泡泡团，它可以在这儿或在那儿产生一小片存在物，就像海浪产生的泡沫一样。这些存在物中有的很快就消失了，回归到假真空；而有的正相反，变得很大或者经过大爆炸形成像宇宙那样的物体。我们就住在这样一个成功存在下来的泡泡里。

但是这个模型有很多问题，科学家们一直在弥补和解决它们。如果他们解决了这个问题，我们会不会有一个更好的观点来解释宇宙是如何产生的呢？当然，如果古司的理论一部分是正确的，我们可以简单地往回走一步问，假真空的能量最初是从哪来的。这个我们说不出来，但这并不能帮助我们证实超自然物质的存在，因为我们还可以再往回走一步问超自然物质是从哪来。这个问题的答案令人震惊，即“它不来自任何地方，它总是这样存在的”。这是很难想象的，也许我们得说假真空中的能量也是一直都这样存在的。

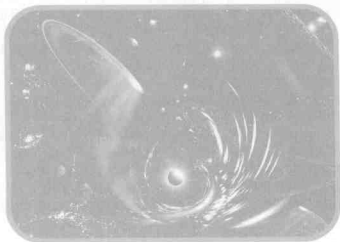
3

宇宙到底有多大？

引领人们不断发展的宇宙

奇情异事

在18世纪，人们的眼中宇宙还只是太阳系。随着科学技术的发展，人们认识到：太阳也只是宇宙中数以万计的恒星中的一颗。于是，人们心目中的宇宙开始逐渐扩展到了银河系。到近代，人们对宇宙的认识范围逐渐扩大，人类已经认识到在银河系以外还有许多河外星系存在。十几个或几十个星系一起组成星系群。成百上千个星系则组成更高级的星系团。人们都说“宇宙广阔无限”，那么宇宙究竟有多大呢？



- C 宇宙有没有边界呢？
- C 人们对“宇宙有多大”这个问题的理解的发展历程是怎样的？

探索谜底

在伽利略和牛顿之前，许多人信奉亚里士多德的观点，认为宇宙是一个有限的结构，宇宙的最外层是由恒星天体构成的，因此恒星天体就是宇宙的边界，在它之外就没有空间了。

到了牛顿时代，科学家们认为宇宙的体积是无限的，也没有空间边界。在牛顿的力学中，讨论有限的力学体系的运动时，总要假定可以选取的一个参考系，使引力势在无限远处成为常数。如果接受牛顿的无限宇宙图像，认为物质均匀地分布在整个无限空间之中，那么根据牛顿力学又会得到无限远处引力势必不可能为常数的结论；如果要保证无限远处引力势必为常数，就要放弃物质均匀分布在无限空间内的假设，并认为物质主要集中在我们周围的有限空间，那么无限远处虽然是常数，但物质的宇宙却仍然是有限的。

进入20世纪，爱因斯坦提出了“广义相对论”的理论，他认为不应先假定宇宙空间必定是三维无限的欧几里得空间，因为宇宙的空间结构与宇宙间的物质运动有关。爱因斯坦给出了第一个宇宙模型，是一个有限无边的体系。有限，指的是空间体积有限；无边，指的是这个三维空间并不是一个更大的三维空间中的一部分，它已经包括了全部空间。我们可以这样来理解爱因斯坦提出的这个有限无边的世界：假如有一只小蚂蚁在一只大球上爬行，这个球本身是有限的，但球面本身没有边界，对于蚂蚁来说又是无限的。我们人类和这只蚂蚁一样，就生活在这样一个有限而无边的宇宙中。

在爱因斯坦之后，天文学家又提出了新的宇宙模型学说，认为宇宙自诞生至今，每时每刻都在膨胀。既然宇宙处在不断膨胀的运动中，那么它的边界每时每刻都应该有具体的位置。从这个意义上说，宇宙应该是有限的。然而，宇宙的边界又在不断地向外扩展，科学家们还无法推算出它最终将膨胀到什么程度，会不会永远膨胀下去。从这个意义上讲，宇宙又是无限的。

4

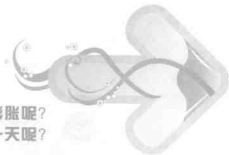
宇宙会一直膨胀下去吗？

疑问尚待解决

奇情异事

1929年，美国天文学家哈勃发现，河外星系普遍存在着红移现象。所谓红移，就是光谱线变长了，或者频率降低了，如果某种原子原来发射的一条光谱线波长为 λ_0 ，那么从河外星系来的这种谱线波长总要比 λ_0 变大。红移现象说明，河外星系都在远离我们而去。也就是说，不管你站在宇宙的哪颗星球上，都会发现所有的星球都在向四面八方飞散。且星系远离我们的速度遵循哈勃关系：距离近的星系红移量小，距离远的星系红移量大。





- ◎ 是什么力量推动宇宙在不断膨胀呢？
- ◎ 这种膨胀会不会有停止的那一天呢？

探索谜底

根据宇宙大爆炸的假说，科学家们推测，在很久以前，宇宙是很小的，就像一枚鸡蛋，宇宙学家把它形象地称为宇宙蛋。这枚宇宙蛋非常热，温度可达1万亿度左右，所以它又被称作“原始火球”。突然某一刻，这个原始火球爆炸了，其中的物质就散开了，宇宙也就由此开始膨胀，一直持续到现在。科学家们发现，宇宙在不断膨胀的同时，又在不断降温，宇宙空间的温度已经降到了 -210°C 。当然，这并不是说宇宙中的任何地方都是这个温度。

这种膨胀会不会有停止的那一天，这也和宇宙的有限与无限一样，是一个十分有趣而又极难回答的问题。科学家们发现，宇宙虽然一直在膨胀，但膨胀的速度却在逐渐减缓，原因在于宇宙中的物质之间存在着万有引力。这种万有引力将互相离开的物质往回拉。如果引力不太强，那么膨胀速度虽然在减慢，但却永远不会变为零，这样宇宙就将无限地膨胀下去。如果引力很强，那么宇宙膨胀的速度就会逐渐减小到零，到那时候宇宙的膨胀就会停止，并且开始收缩，越缩越小。

对于宇宙膨胀的前景，有的天文学家认为，宇宙中的物质密度很小，因而引力也很弱，宇宙将无限地膨胀下去。而有些科学家却不同意这种观点，他们认为宇宙中的引力比我们知道的要大得多，足以使宇宙停止膨胀，并开始收缩。根据计算，如果宇宙的平均物质密度小于或等于 5×10^{-27} 千克/米，那么我们这个宇宙就会不断膨胀下去，星体之间的距离就会越来越远。如果宇宙的平均密度大于 5×10^{-27} 千克/米，那么几十亿年以后，随着宇宙的膨胀，在引力的作用下，更多的星系将重新相互靠近。此时，由于星体间的碰撞，星空将越来越明亮，天空也会越来越灼热。最后，所有的星体都被压缩在一个很小的范围内，这时高温、高密度所产生的巨大压强会阻止这个压缩过程的继续，从而有可能再产生一次“大爆炸”，使宇宙再度膨胀。

5

宇宙有中心吗？

不断膨胀的宇宙难找中心

奇情异事

自从人类创造了天文学以来，就在不断地争论着宇宙的中心。托勒密提出了地心说，古人以为地球是宇宙的中心，日月星辰都围绕着地球转，而哥白尼则在自己的《天体运行论》中提出了“日心说”。到了今天，人类终于认识到，太阳也不是宇宙的中心。星体的多普勒效应告诉我们，宇宙是在不断膨胀的，而我们却曾经尝试着为膨胀的宇宙寻找一个中心，多愚蠢啊！这就好比一个正在吹起的气球，它的中心也是在时刻变化的。而宇宙系统吹起的气球更不稳定，情况更为复杂，因此它的中心更难确定。





C 为什么说宇宙是没有中心物？

探索谜底

我们都知道，在一张纸上我们很容易找到它的几何中心以及质量中心，因为我们的日常用纸都是几何形状规则并且密度分布比较均匀的物质，并且是一个封闭的系统。如果这张纸是一个无限延伸的平面，就是一个简单的开放系统。我们可能会找到一个封闭系统的中心，但却永远找不到一个开放系统的中心。而宇宙恰恰就是一个开放的系统，正物质、反物质以及暗物质遍布其中，使得宇宙系统变得极其复杂。在这样一个复杂的系统当中，又应该到哪里去寻找它的中心呢？

看起来，宇宙中心应该存在于所有的星系包围在中间的中心，但是实际上它并不存在。因为宇宙的膨胀一般不发生在三维空间内，而是发生在四维空间内的，它不仅包括普通的三维空间（长度、宽度和高度），还包括第四维空间的时间。描述四维空间的膨胀是非常困难的，但是，我们也许可以通过推断气球的膨胀来解释它。

我们可以假设宇宙是一个正在膨胀的气球，而星系是气球表面上的点，我们就住在这些点上。我们还可以假设星系不会离开气球的表面，只能沿着表面移动而不能进入气球内部或向外运动，在某种意义上可以说，我们可以把自己描述为一个二维空间的人。

如果宇宙不断膨胀，也就是说气球的表面不断地向外膨胀，则表面上的每个点彼此离得越来越远。其中，某一点上的某个人将会看到其他所有的点都在退行，而且离得越远的点退行速度越快。

现在，假设我们要寻找气球表面上的点开始退行的地方，那么我们会发现它已经不在气球表面上的二维空间内了。气球的膨胀实际上是从内部的中心开始的，是在三维空间内的，而我们在二维空间上，所以我们不可能探测到三维空间内的事物。同样的，宇宙的膨胀不是在三维空间内开始的，而我们只能在宇宙的三维空间内运动。宇宙开始膨胀的地方是在过去的某个时间，即亿万年前，虽然我们可以看到，可以获得有关的信息，但我们却无法回到那个时候。