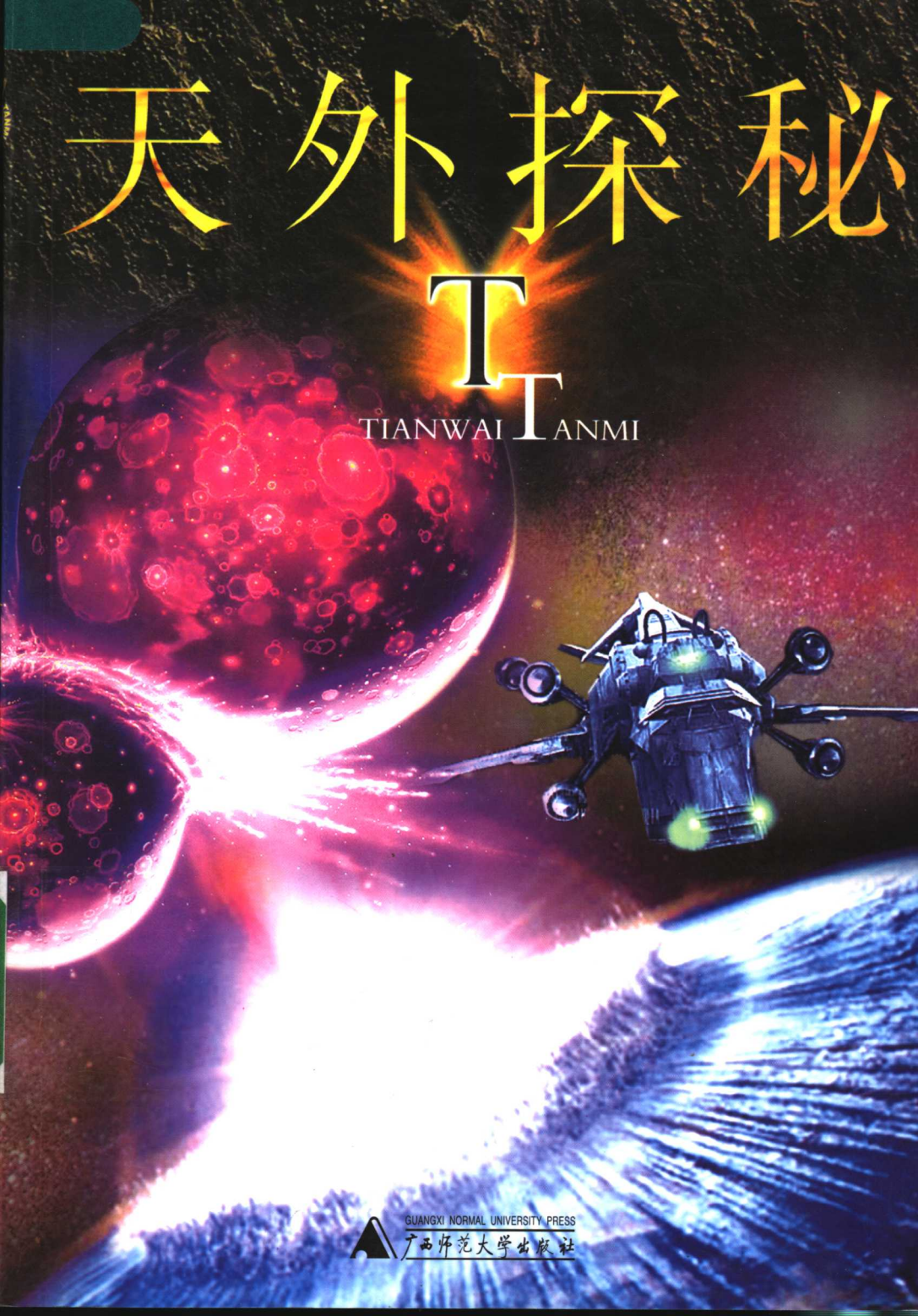


天外探秘

T

TIANWAI TANMI



GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS

广西师范大学出版社

天外探秘

TIAN WAI TAN MI

编著：金朝海 吴凤忠

P159

19

2005

广西师范大学出版社
· 桂林 ·

图书在版编目(CIP)数据

天外探秘/金朝海等编著. —桂林:广西师范大学出版社,
2005.7(2006.9重印)

(探秘丛书)

ISBN 7-5633-5381-X

I. 天… II. 金… III. 宇宙—青少年读物 IV. P159-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第061661号

广西师范大学出版社出版发行

(广西桂林市育才路15号 邮政编码:541004)
网址:<http://www.bbtpress.com>

出版人:肖启明

全国新华书店经销

山东新华印刷厂临沂厂印刷

(山东省临沂市高新技术开发区工业北路东段 邮编:276017)

开本:890mm×1240mm 1/32

印张:4.75 字数:100千字

2005年7月第1版 2006年9月第3次印刷

定价:19.50元

如果发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。

(电话:0539—2925659)

目 录

CONTENT



宇宙的起源和宇宙大爆炸

1



银心之谜

23



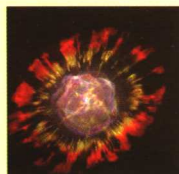
宇宙的大小

5



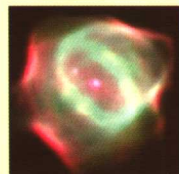
银河系的旋臂

25



宇宙的膨胀

7



恒星的“生与死”

28



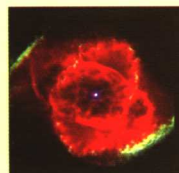
宇宙的年龄

10



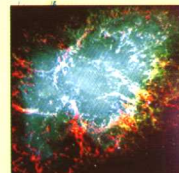
恒星的形成过程

31



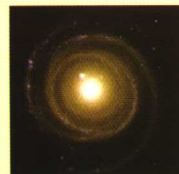
宇宙的命运

12



天体中的四不像
类星体

34



宇宙岛
星系之谜

16



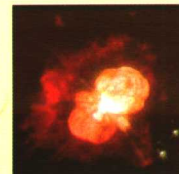
宇宙飓风之谜

38



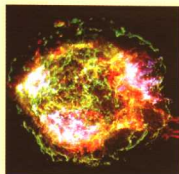
银河系探秘

21



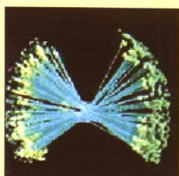
宇宙中的新星

40



宇宙中的“昙花一现”
超新星的爆发

42



另一半宇宙
反物质

61



脉冲星

45



宇宙中的“海啸”
引力波

64



白矮星

48



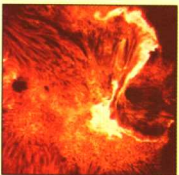
太阳系的形成

67



黑洞

51



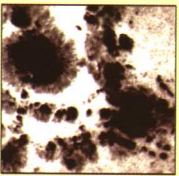
太阳

70



白洞

54



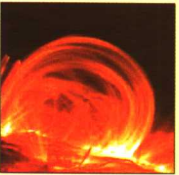
太阳风暴的元凶
太阳黑子

72



天体的红移

56



太阳的“翅膀”
日冕

74



宇宙的“黑势力”
暗物质和暗能量

58



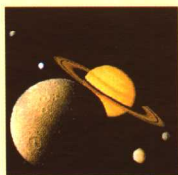
太阳的“接班人”
木星

77



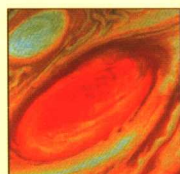
宇宙中的“悲剧”
彗木大相撞

80



拥有美丽衣裳的行星

99



木星的风暴
大红斑

83



“惠更斯”勇闯土卫六

102



木星身旁“喷火”的
月亮

85



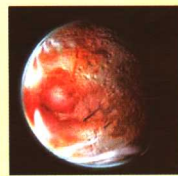
躺在轨道上运行的行
星

104



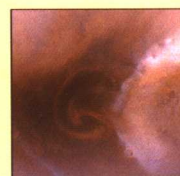
木卫二上的水踪迹

87



宇宙中的“孪生兄弟”
冥王星和它的卫星

106



火星尘暴

89



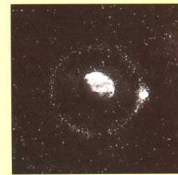
“来历不明”的第十
颗行星

109



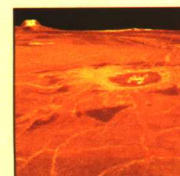
人类的火星之旅

91



月亮的脸偷偷地在改
变

111



金星之谜

96



“阿波罗11号”登月
是骗局吗

114



小行星

117



太空大移民

133



小行星的致命一击

119



哈勃太空望远镜

136



灿烂而短暂的光芒 彗星

122



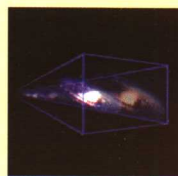
太空飞行器

138



“神秘的宇宙来客” 陨石

125



时空大冒险

141



寻找外星人

129



宇宙的起源和宇宙大爆炸

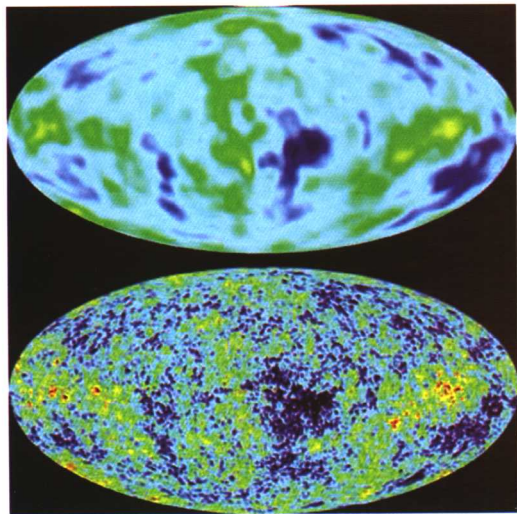
千百年来,人们一直在探索宇宙是如何形成的。许多新发现和新的观测结果不断地改变着人类对宇宙的认识。在20世纪的100年中,有两种“宇宙模型”较为有影响力。

一种是稳定的宇宙模型。多年来,科学家一直认为宇宙既没有开端,也没有结束,在空间和时间上始终保持不变。某些恒星会死亡,星系也会发生变化,但是会有新的恒星诞生,不断补充已经衰老和死亡的天体,从而使宇宙中的物质密度维持不变。宇宙在任何时候,总体来说始终保持相同的状态。

稳定的宇宙模型非常肯定地预言了宇宙的样子。由于我们生活的地球,乃至



提出宇宙大爆炸模型的俄裔美国科学家伽莫夫



威尔金森微波探测器观测到的宇宙第一束光线——宇宙大爆炸的余辉

太阳系,对于广袤宇宙空间来说只是沧海一粟,人类要想观察到整个宇宙的变化是无法做到的,而对于局部宇宙,这种理论看上去确实无懈可击。然而随着科技的不断发展,稳定理论很容易就受到了新的观测事实的质疑和反驳。当宇宙背景辐射被发现后,稳定的宇宙模型基本被否定了,人们不得不重新认识这个既熟悉又陌生的宇宙,于是宇宙大爆炸学说渐渐地浮出水面。

一些天文学家认为宇宙是从一次大爆炸开始的,而且爆炸以及爆炸后产生的膨胀一直持续至今。在很久以前,宇宙只是一个高质量高密度的“奇点”,大约150亿年前,“奇点”突然爆炸,仅用10秒—



36 秒的瞬间，“奇点”几十个数量级地膨胀，成为一个1 厘米规模的宇宙。其后宇宙继续膨胀，温度从几十亿摄氏度开始下降。约 30 万年后，当宇宙的温度下降到 $3\,000^{\circ}\text{C}$ 时，自由电子被原子核捕捉形成原子。在随后的大约 3 000 万年中，那些原子继续外冲，宇宙也继续冷却，原子开始化合形成稀薄气体。此后的密度波动、引力作用、部分收缩则使这些稀薄的气体向新的天体进化。再经过 100 多亿年，它们显示出多种多样的物质形



2002 年 1 月 8 日，美国纽约州立大学的几位天文学家表示，在宇宙大爆炸发生后不久，太空中就出现了一个恒星“婴儿潮”时期，而不是此前一些观点所说的大多数恒星都是在宇宙 150 亿年发展过程中逐渐形成的。



开始核聚合反应的原始恒星

态，形成了今天的宇宙。

在宇宙大爆炸理论刚提出来的时候，一些科学家讥笑说：“如果宇宙起始于某次大爆炸，这种爆炸应该留下某种证据，那就请把它找出来吧！”然而与他们的愿望相反，大爆炸的遗迹在 1964 年真的被找到了，那就是阿尔诺·彭齐亚斯和罗伯特·威尔逊发现的“宇宙微波背景辐射”。

宇宙微波背景辐射是宇宙中最古老的光。宇宙形成初期，致密的物质像笼子一样禁

锢了所有的辐射。大爆炸后 30 万年，随着这些物质密度的下降，微波背景辐射才得以挣脱束缚，就像恐龙化石能让我们认识若干万年前的恐龙一样，这种“化石”光可以不受任何阻挡穿越茫茫宇宙，让我们了解宇宙“婴儿时期”的各种信息。

1912 年，美国天文学家斯莱弗发现，许多星系发射的光已变红，它们正离地球而去。1925 年，哈勃观测发现不是某些星系在红移，而是本星系以外的一切星系都迅速地离开我们，星系离银河



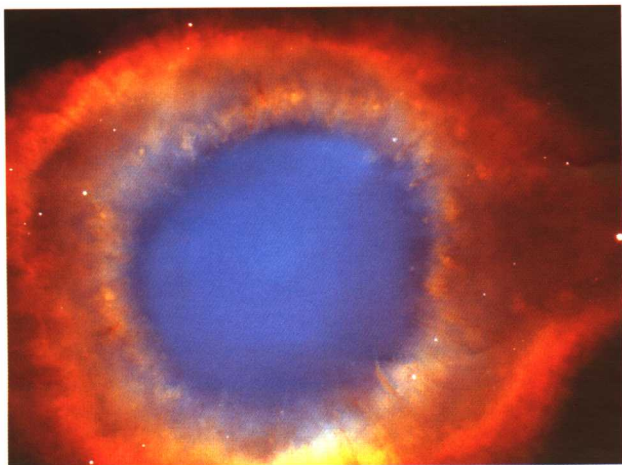
望远镜中看到的马头星

系越远，它的飞离速度就越快，整个可见的宇宙(几亿个星系)是不稳定的，都在膨胀。这更加印证了宇宙大爆炸学说的正确性。

然而任何理论都不可能完美无缺，对此也有人抱有一些疑问。

一是“奇点”

作为宇宙的诞生日，“奇点”以前是什么？“奇点”以前是一个膨胀的宇宙？膨胀的宇宙是怎样衰老死亡的？我们称其为前宇宙或者膨胀的宇宙还缺乏理论根据，而宇宙大爆炸学说建立在一个虚无



我们的宇宙真的来自于一场大爆炸吗？



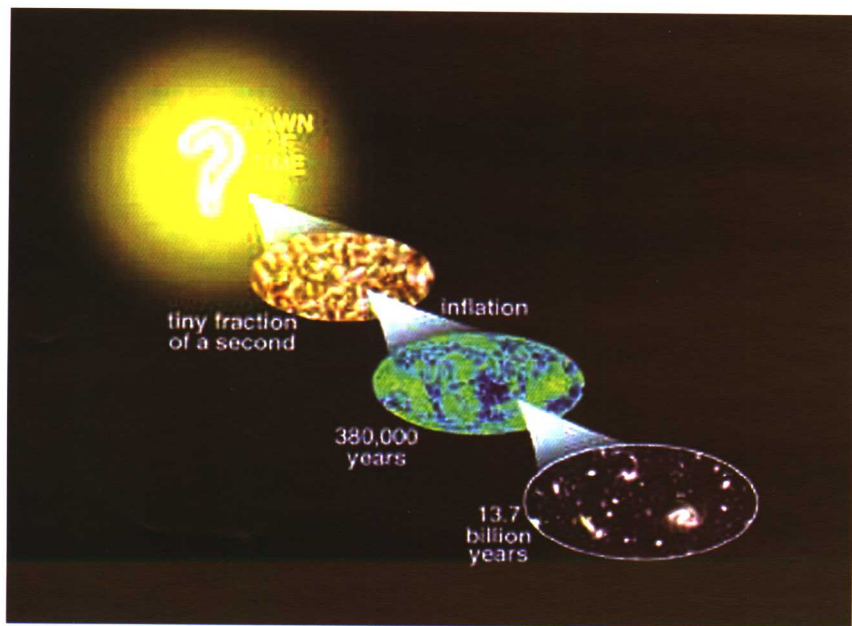
斯蒂文·霍金

缥缈的理论基础之上，让人不禁产生怀疑。

二是“奇点”作为大爆炸的中心，它也应该是质量中心。然而现在天文学家认为宇宙不存在质量中心，在宇宙大爆炸之后质量都散逸消失，质量中心随之消失。但是到了宇宙的晚期，如果宇宙不能克服宇宙膨胀的速度，不能把散逸的物质拉回来，又哪来的“奇点”呢？新的宇宙又从何谈起呢？

大爆炸理论为我们描述了宇宙的诞生，但宇宙将怎样死亡？是否会死亡？这些都是人们面临的难题，而且拿不出让人信服的证据。美国国家科学院天文学调查研究委员会对大爆炸学说曾经做出这样的评价：“现在已掌握的资料尚不明确，这个理论也许是错误的。”

看来，宇宙的起源还是一个未解之谜。

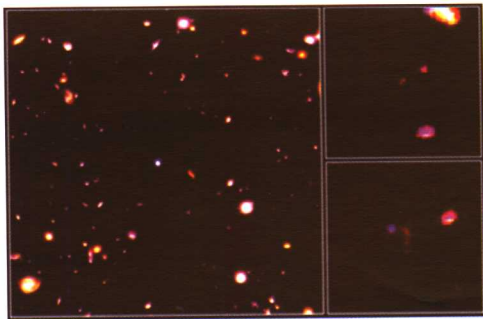


部分天文学家认定宇宙年龄实为 137 亿年。

宇宙的大小

一直以来，天文学家和我们一样，想知道宇宙究竟有多大。然而，在科技高度发达的今天，宇宙的大小仍然是一个难以定论的谜题。

古典力学创立者牛顿曾设想，宇宙是一个无边界的大箱子，无数恒星均匀地分布在这个无限空虚的箱子里，靠万有引力联系着。然而，这只是个设想而已。相对论大师爱因斯坦在1917年提出：“宇宙是一个在空间尺寸方面的有限闭合的连续区域。”他在数学上建立了一个前所未有的“无界而有限”、“有限而闭合”的“四维连续体”，即一个封闭的宇宙。爱因斯坦还曾预言，在宇宙任何一点上发出的光线都会沿着时空



最远最老的星系



这是由美国和法国天文学家组成的研究小组观测到的一个距地球近130亿光年的微小星系。

曲面在100亿年后返回它的出发点。这是近代人类第一次对宇宙的大小给出一个明确的答案。然而在宇宙的形状还没有确定之前，这个封闭宇宙的大小显然缺少说服力。

那么，宇宙究竟有多大呢？面对如此难以回答的问题，20世纪的许多科学家给出了丰富的答案。许多人认定宇宙是在大爆炸中诞生的，由此推断，它的体积一定是有限的。因为光速虽然很快，但即使它从大爆炸那一刻开始向



四周传播，迄今也只能达到一个有限的距离。既然光是向四周球形传播的，那么，宇宙很可能是球形的。如果真是这样的话，“有限无边”就是宇宙的形状。至于这个球体有多大，现在还不好说。另一种说法是宇宙的直径至少 600 亿光年，它比我们想像的要大得多。

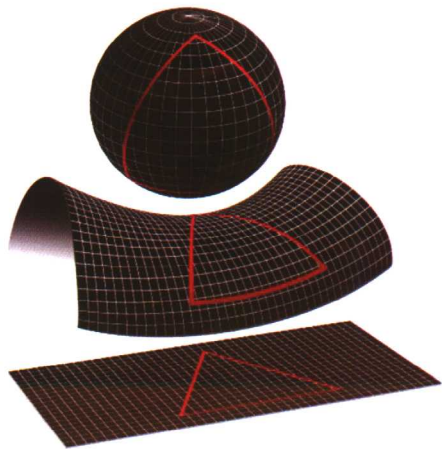


哈勃望远镜注视着宇宙中的天体的一举一动。

最近，天文学家们通过仔细观察微波射线的图谱，计算出宇宙的直径不小于 780 亿光年。这排除了过去的推断，称宇宙是一个直径仅仅为 600 亿光年的球形。蒙大拿国立大学物理学家耐尔·科尼什称：“现在留给小宇宙假说的空间已经不多了。”围绕宇宙的争论从未停止过。2003 年底，美国的太空网报道，经过艰苦的计算工作，天文学家发现宇宙超乎寻常地大，其长度至少为 1 560 亿光年。

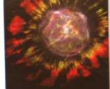
究竟哪个答案是正确的，谁也拿不出让人信服的直接证据。

自 1990 年 4 月以来，进入太空的哈勃天文望远镜和伽马射线探测器以及其他一些观测仪器对宇宙的结构和演化进行了观测，取得了大量



成果。这些成果较为一致地认为宇宙将一直膨胀下去。由此推断，宇宙的大小也在不断地变化着。宇宙的形状是球形的、马鞍形的，还是平坦的？宇宙究竟是有限的，还是无限的？只要人们找不到宇宙穷尽的迹象，我们就应该承认，对宇宙的大小的探索是没有止境的。

宇宙的形状是球形的、马鞍形的，还是平坦的？



宇宙的膨胀

远古时代，印度人认为世界由四头大象支撑，大象站在海龟的背上，而海龟在牛乳海洋里游泳。一条巨蛇环绕着这一切。这真是不可思议！

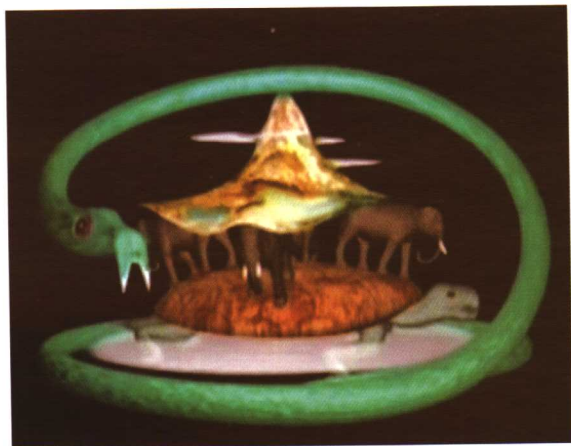
很久以前，中国就有“盘古开天”、“女娲补天”的传说。盘古用斧子开天辟地，就是用膨胀的观点来描述天地产生的情景。

《圣经》上对宇宙是这样描述的：“一代消失了，另一代降临

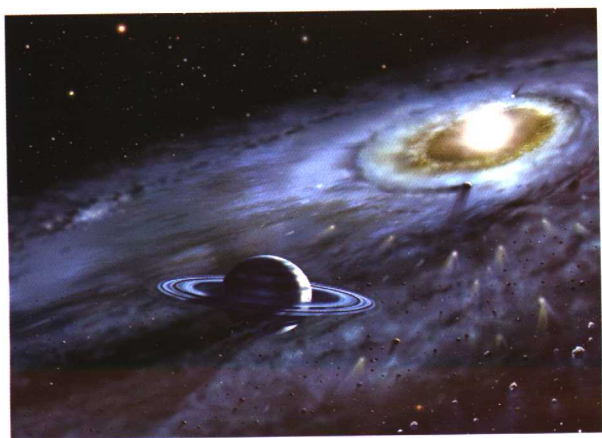
了，但地球是永恒的……过去是什么，将来还是什么；过去被做成什么，将来还是什么。世界上没有任何新的东西。”在西方人的眼里，天地是永恒不变的，这种观念的影响可谓根深蒂固。就连伟大的科学家爱因斯坦也未能逃脱这种传统理论对他的束缚。爱因斯坦在发表广义相对

论之后，把它应用到宇宙研究上，发现宇宙是动荡不止的，或者是膨胀，或者是收缩。由于受到传统的理论影响，他不得不修改了自己的理论，使动荡的宇宙重新“安静”下来。然而，他事后不无遗憾地说：“这次失误是我一生中犯的最大的错误。”

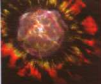
宇宙膨胀学说发展到现在大约有100多年的



古代印度人认为宇宙的模样是这样的。



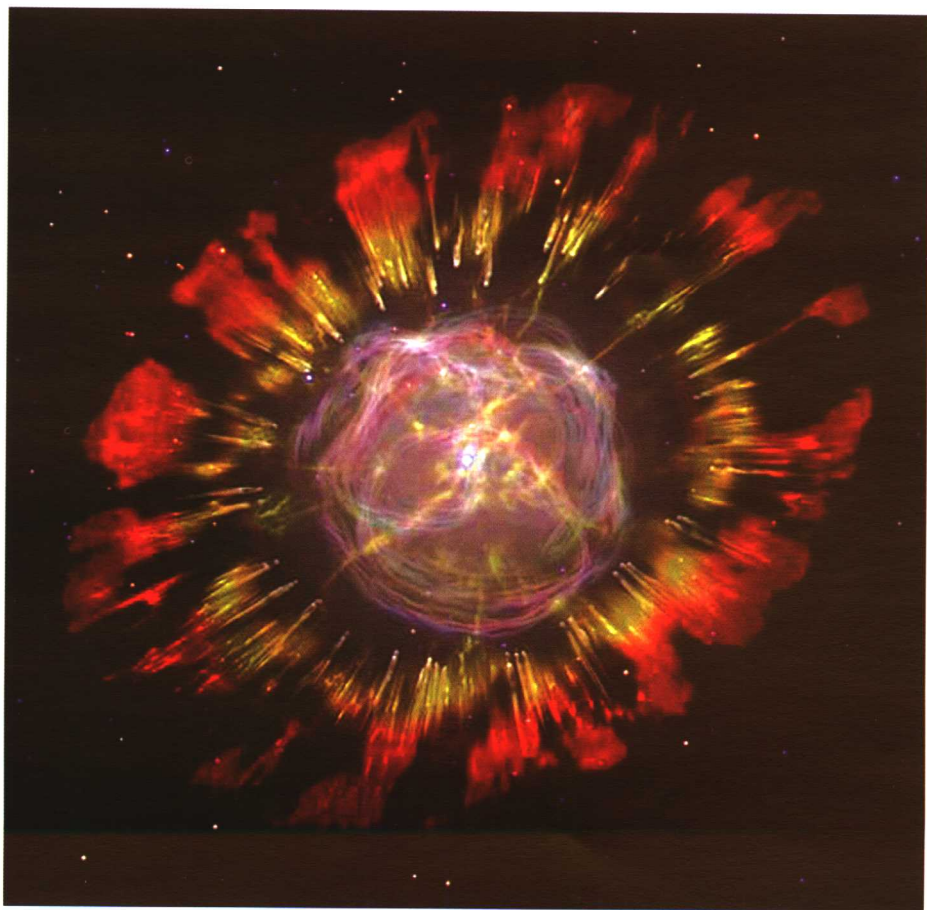
宇宙天体的电脑模拟图



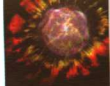
历史了，但直到 20 世纪中后期才被人们广泛接受，至于它以后会不会被其他新的观测和新的发现所代替，借用一句话：“一切皆有可能”。

1925 年，哈勃在观测时发现了星系红移现象，一切星系都迅速地离开我们。星系离银河系越远，它的飞离速度就越快，整个可见的宇宙（几亿个星系）是不稳定的，都在膨胀。

1948 年，俄裔美国科学家伽莫夫认为，宇宙开始是个高温致密的火球，它不断地向各个方向迅速膨胀。当温度和密度降低到一定程度时，宇宙便发生了剧烈的核聚变反应。随着温度和密度的降低，宇宙早期存在的微小涨落在引力作用下不断增大，最后逐渐形成今天宇宙中的各种



暗能量将最终帮助科学家了解宇宙的膨胀是否会无限继续下去。



天体。

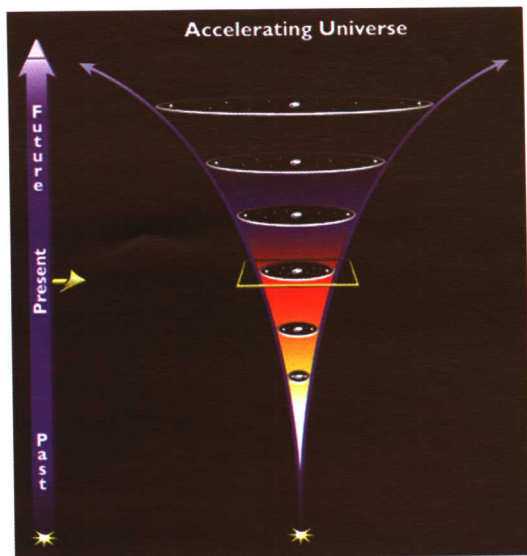
天体的红移、宇宙的膨胀，强有力地证明了宇宙大爆炸模型的正确性，而宇宙会就此一直膨胀下去吗？我们的地球也会随之“愈漂愈远”吗？正在宇宙的膨胀学说处于扑朔迷离之时，又一项惊人的发现告诉我们，人类对宇宙的认识知之甚少，这一切只是个开始。

20世纪末，前苏联科学家发现一种叫做中微子的基本粒子质量不为零，如果真的是那样的话，宇宙物质就会超过临界密度，宇宙的膨胀就会中止。

近期物理学领域的两项最大突破，就是发现了中微子有微小质量和宇宙正在加速膨胀。美国华盛顿大学的物理学家最近提出的新理论认为，这两项发现在暗能量之间是相互关联的，而这种关联可能由暗能量中被称为“加速子”的亚核粒子引起。

暗能量在早期的宇宙中微不足道，但现在，它已占据了宇宙的70%。了解暗能量将最终帮助科学家了解宇宙的膨胀是否会无限继续下去。

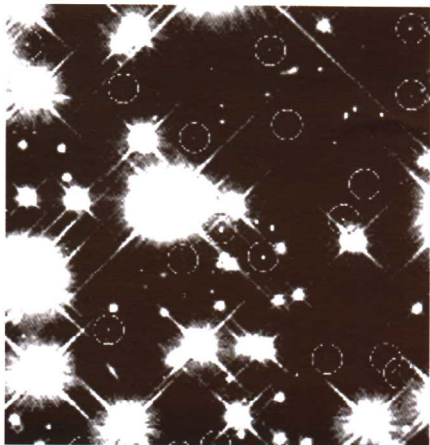
宇宙会永远地膨胀下去吗？为此人们进行了大量的观测和研究。宇宙在膨胀之后是不是会强有力地收缩？宇宙收缩之后是否是另一个全新的宇宙？宇宙当中大量的“暗物质”的密度是多少？它真的有能力把膨胀的宇宙拉回来吗？一切的一切，我们还不能提供绝对的证据，但宇宙的膨胀正在继续，人类向宇宙寻求答案的行动从未停止。



NASA绘制的宇宙组成部分示意图

宇宙的年龄

说到年龄，不同的对象有不同的尺度。人的年龄用年，地质年代用百万年，说到天文则用亿年。“亿年”对于人类是如此漫长，而对于宇宙只是匆匆一瞬。那么，宇宙的年龄到底有多大呢？

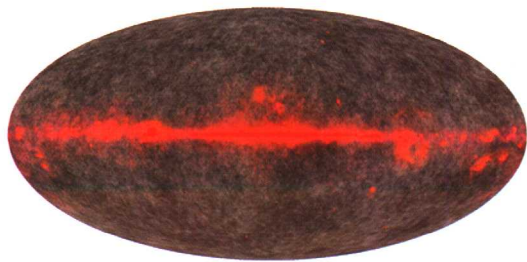


哈勃望远镜拍摄到的银河系最古老的白矮星

宇宙的年龄有多种计算方式，得出的结果也有较大的差异。由于没有一种绝对准确的方法，所以还没有到盖棺定论的地步，宇宙始终蒙着神秘的面纱，人们也一直猜测着面纱背后究竟是呱呱坠地的婴儿，还是满面皱纹的老妇。

用同位素来测定宇宙的年龄就是一个不错的方法。我们知道，某些重要的元素是在恒星内部的核反应中形成的，无论星系经过多少不平凡的运动，这些重要的元素却都没有受到影响，就算恒星灭亡，这些元素也会和下一代恒星合成一体。譬如你脖子上的戴的金项链，就有可能是在一次恒星爆发中产生的，然后沉积在将要形成太阳和其他行星的星际云中。某些恒星中的放射性元素铀-238就是一个很好的测定对象，它与考古学中的碳-14没有多大差别，自从恒星诞生的那一刻起，它就一直伴随着恒星的成长。人们可以肯定地说，铀这块“钟表”走时准确。由于恒星要晚于宇宙的形成，所以

对宇宙年龄的测定肯定会有些误差。



根据微波背景辐射得知宇宙年龄为137亿年

用同位素年代测量地球已存在40亿—50亿年，月球的年龄为46亿年，太阳的年龄为50亿—60亿年，宇宙的年龄为120亿年。