

● 主编/李 敏 科学顾问/成与珊

RENLEI KEXUESHISHANG DENGDAI HUIDA DE WEIJIEZHIMI

小小博士系列读物

B卷

科学家也许是错的

人类科学史上等待回答的未解之谜



宇宙之谜

太阳系之谜

地球之谜

海洋之谜

But the Scientist Is Wrong

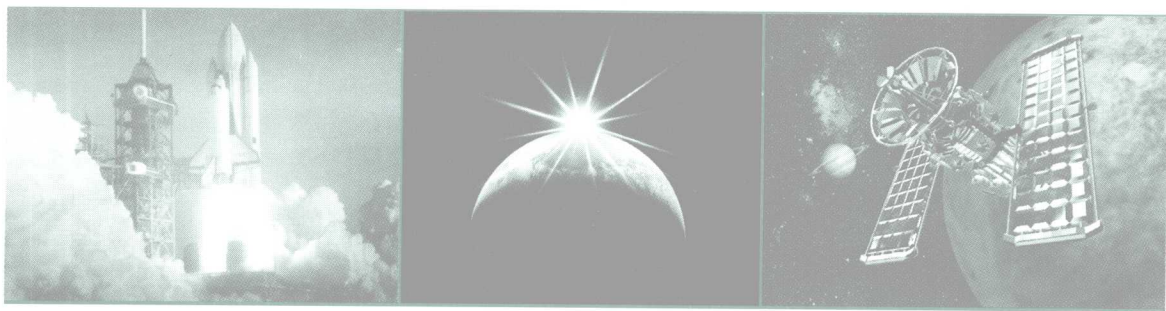
大连出版社
DALIAN PUBLISHING HOUSE

小小博士系列读物

人类科学史上等待回答的未解之谜

科学家也许是错的

B卷



主 编/李 敏
执 笔/姜易晨 林原平
高丽华 刘 伟
科学顾问/成与珊
资料提供/徐一鸣 李 鹏

 大连出版社
DALIAN PUBLISHING HOUSE

© 李敏 2008

图书在版编目(CIP)数据

科学家也许是错的:人类科学史上等待回答的未解之谜. B 卷
/李敏主编. —大连:大连出版社, 2008.6

ISBN 978-7-80684-653-7

I.科… II.李… III.①科学知识—普及读物 ②天文学—普及读物
③地理学—普及读物 IV. Z228 P1-49 K9-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 084564 号

责任编辑:徐 斌 李 莹

封面设计:金啸宇

版式设计:英 伦

责任校对:于孝锋

出版发行者:大连出版社

地址:大连市西岗区长白街 10 号

邮编:116011

电话:(0411)83621171/83621049

传真:(0411)83621170

网址:<http://www.dl-press.com>

电子信箱:cbs@dl.gov.cn

印刷者:大连天正华延彩色印刷有限公司

经销者:各地新华书店

幅面尺寸:180mm×230mm

印 张:12

字 数:277 千字

出版时间:2008 年 6 月第 1 版

印刷时间:2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~5000 册

书 号:ISBN 978-7-80684-653-7

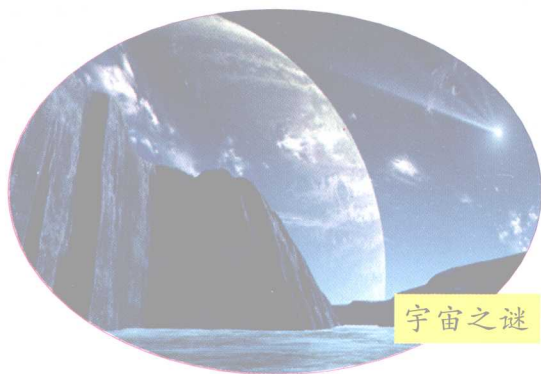
定 价:19.80 元

你知道吗?

夜晚的天空为什么是黑的?

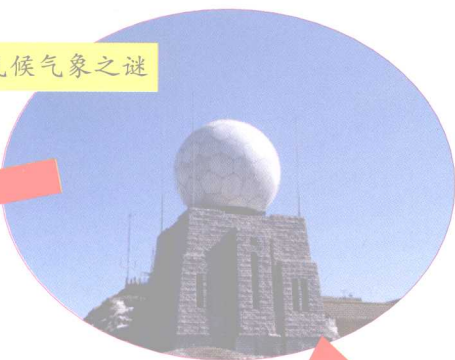
(见 10 页)





宇宙之谜

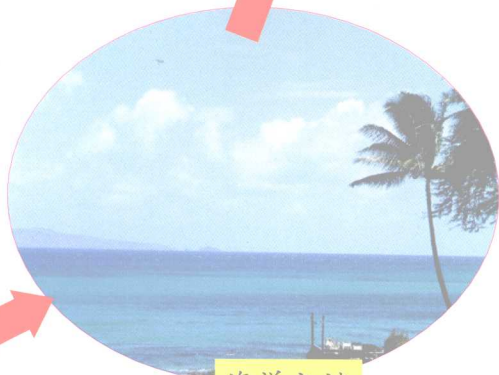
气候气象之谜



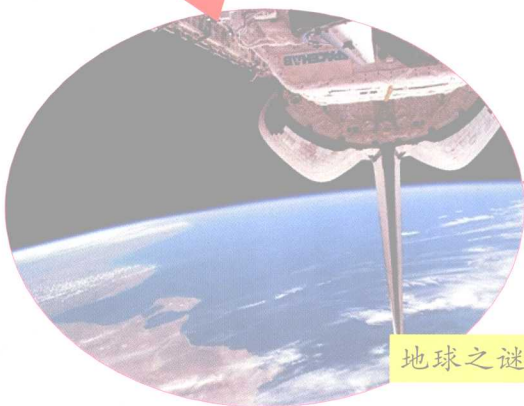
地理之谜



海洋之谜



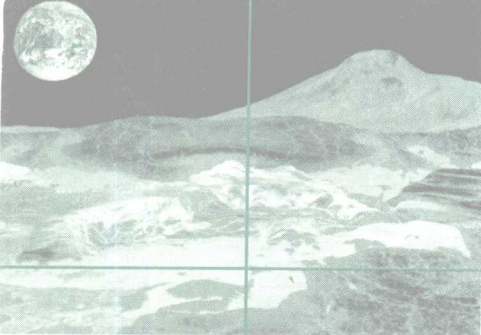
地球之谜



太阳系之谜



阅读导航



目 录

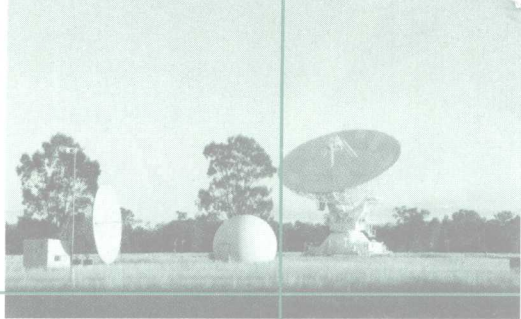
第一辑 宇宙之谜

宇宙有尽头吗?	/2	星系的质量丢失在哪里?	/26
宇宙真的起源于一次大爆炸吗?	/4	褐矮星是什么样的天体?	/28
宇宙会不会一直膨胀下去呢?	/6	星系合并是怎么回事儿?	/29
夜晚的天空为什么是黑的?	/10	黑洞是怎样的一种天体?	/31
宇宙的年龄到底有多大?	/11	白洞是怎样产生的?	/35
宇宙中存在着不可视物质吗?	/13	类星体究竟是什么?	/36
星际分子在太空中有什么作用?	/15	类星体光谱线红移究竟是怎么回事儿?	/37
星系是怎样形成的?	/17	脉冲星的脉冲是怎样形成的?	/39
活动星系核为什么能释放出那么多能量?	/19	共生星的奥秘在哪里?	/41
旋涡星系为什么会有旋臂?	/20	天狼星为什么会变色?	/42
不规则星系的形状是怎样形成的?	/22	天外有人吗?	/43
恒星是怎样形成的?	/23	UFO 究竟是什么?	/47
		秦始皇接见的是什么人?	/51

第二辑 太阳系之谜

太阳系是怎样起源的?	/52	彗星是从哪里来的?	/71
为什么有些行星戴着光环?	/56	为什么会出现彗星雨?	/72
太阳系里为什么会有那么多小行星?	/58	彗星与地球上的生命有什么联系?	/73
为什么小行星也有卫星?	/61	太阳正在缩小吗?	/75
为什么行星与太阳的距离有规律?	/62	太阳为什么会振荡呢?	/76
冥王星究竟是卫星还是行星?	/63	太阳上为什么会有黑子?	/77
冥王星为什么是岩石型行星?	/65	太阳黑子存在着什么样的活动周期?	/79
冥王星也有大气层吗?	/67	太阳耀斑是怎样产生的?	/82
太阳系中有冥外行星吗?	/68	为什么日冕的温度那么高?	/84

目 录

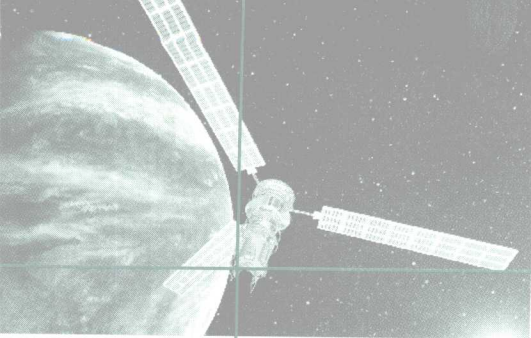


日冕上为什么有“洞”?	/85	玻璃珠?	/104
太阳上为什么也会“吹风”?	/86	月球两面的颜色为什么不一样?	/107
为什么太阳的中微子会失踪?	/87	金星上的迷雾是什么?	/109
太阳的南北两极有什么秘密?	/89	金星上存在过大海吗?	/110
太阳的亮度会发生变化吗?	/90	金星为什么与地球有那么多不同?	/112
太阳的寿命能延长吗?	/92	火星为什么是红色的?	/113
月球是从哪里来的?	/94	火星上有没有生命?	/115
月亮有过自己的卫星吗?	/96	火星上有水吗?	/118
为什么月球表面有神秘的闪光?	/97	火星上为什么会出现“大风暴”?	/119
月亮是空心的吗?	/98	水星为什么会出现岁差进动?	/120
月球上的环形山是怎样形成的?	/100	水星上有水吗?	/121
月球上的“质集”现象是怎么回事?	/102	木星上的“大红斑”为什么呈红褐色?	/123
月亮中的高熔点化合物为什么特别多?	/103	土卫六上有生命吗?	/124
月球土壤中为什么会有一些小			

第三辑 地球之谜



地球是怎样形成的呢?	/127
地球内部为什么会分成许多层圈?	/128
地球的实际年龄到底是多少?	/130
地球中心是什么样子?	/131
地球的板块是怎样形成的?	/133
地球的形状和大小会变化吗?	/135
地球在不断膨胀吗?	/136



目 录

地壳为什么会运动呢?	/137	地球的南北两极为什么一凹一凸?	/145
地球为什么会颤动?	/139	地光是怎样形成的?	/147
地球会不会毁于外来陨星撞击?	/140	极光是怎样形成的?	/148
地磁场是怎样形成的?	/142	造成火山爆发的主要原因是什么?	/150
地球磁场为何会逆转?	/143		

第四辑 海洋之谜

海水是从哪里来的?	/151	大洋中脊是怎样形成的?	/159
海水为什么是咸的?	/153	海底为什么会有巨大的峡谷?	/160
海洋的面积为什么比陆地大?	/154	深海里为什么会有潜流?	/162
海洋的面积在不断缩小吗?	/155	平顶海山的顶部为什么是平的?	/164
太平洋是怎样形成的?	/157	线形火山岛是怎样形成?	/166

第五辑 地理之谜

喜马拉雅山真的能超过万米吗?	/168	为什么湖水也有涨退现象?	/172
沙漠是气候“制造”的吗?	/169	太湖究竟是怎样形成的?	/173
为什么有的地方沙子会“唱歌”?		为什么南极地区的陨石特别多?	/175

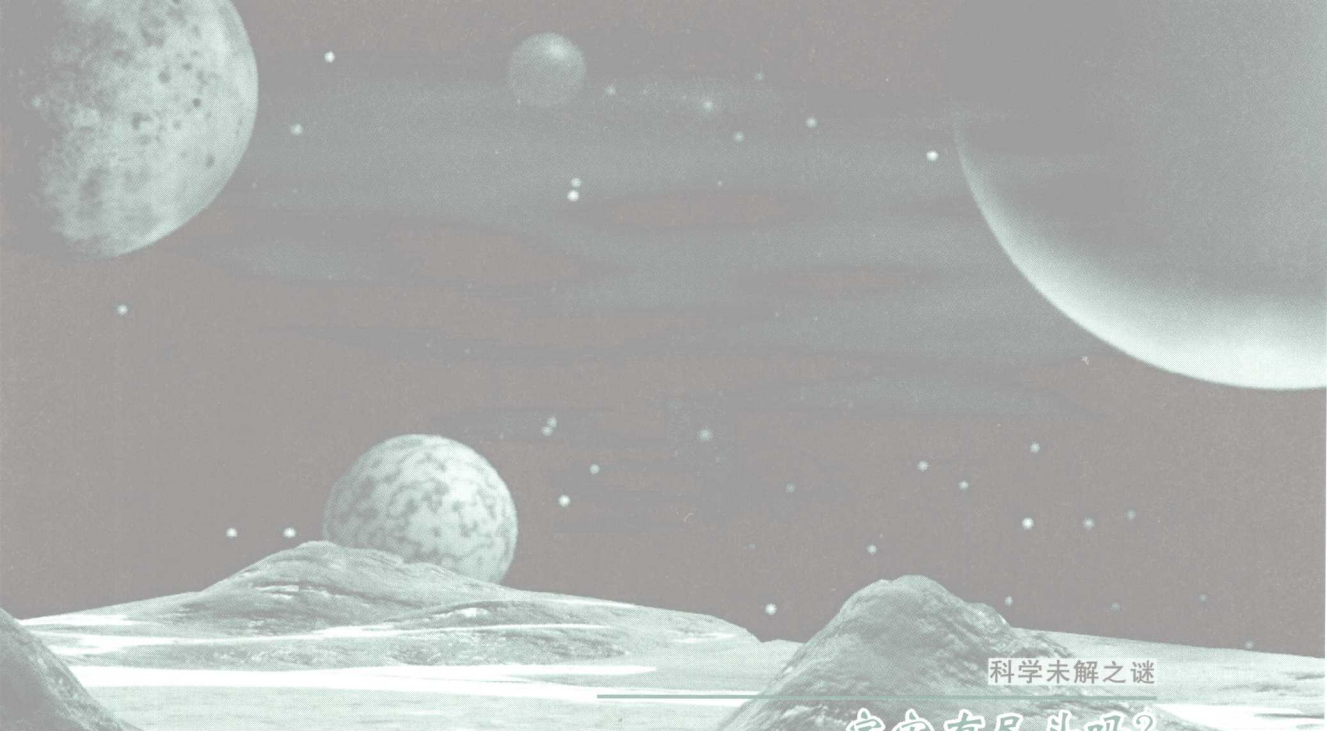
第六辑 气候气象之谜

地球上为什么会出现冰期?	/176	“厄尔尼诺”现象形成的原因是什么?	/183
地球会变暖还是会变冷?	/177	海上落日时为什么会出现奇特	
极地的冰层会不会消融?	/179	的彩虹?	/185
极地上空为什么会出现臭氧洞?	/181	微风暴是怎样形成的?	/186



夜晚,翘首仰望茫茫星空,凡是掌握了一些天文知识的人,都会自然而然地提出这样一个问题:宇宙是有限的还是无限的呢?换成通俗的说法就是,宇宙有没有尽头呢?





科学未解之谜

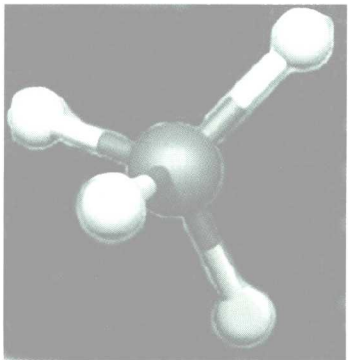
宇宙有尽头吗？

这是一个非常难于回答的问题。如果说宇宙是有尽头的,那么宇宙中就应该有无限多个恒星,无论你朝天空中哪个方向望去,都应该能看到无限多的恒星。尽管每一颗恒星的光都很微弱,但无限多的恒星的光芒汇合起来,就会无限的亮,把天空照得一片通明,地球上就应该永远不会有黑夜。

如果说宇宙是有尽头的,那么它的外面是什么呢?其实,这样提问题本身就很荒唐。既然你问宇宙外边是什么,就等于你承认了宇宙有边界,否则怎么会有“外面”呢?

尽管这个问题回答起来十分困难,但因为它是物理学研究领域中的一个极其重要的宇宙学问题,所以历代科学家都在积极地加以探索,力争对此做出合理的解释来。

在伽利略和牛顿以前,人们普遍相信亚里士多德的观点,认为宇宙是一个有限的



结构,宇宙的最外层是由恒星天组成的,因此恒星天就是宇宙的边界,在它之外,就没有空间了。

到了牛顿时代,人们开始接受无限无边的观点,即认为宇宙的体积是无限的,没有空间边界。宇宙空间是一个三维无限的欧几里德多向空间,即在上下、左右、前后这六个方向上,都可以一直走下去,以至延伸到无穷远。

进入 20 世纪后,爱因斯坦提出了“广义相对论”,他认为不应该先验地假定宇宙空间必定是三维无限的欧

几里德空间,因为宇宙的空间结构并不是与宇宙间的物质运动无关。爱因斯坦给出的宇宙模型既不是亚里士多德的有限有边体系,也不是牛顿的无限无边体系,而是一个有限无边的体系。所谓有限,指的是空间体积有限;所谓无边,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,但球面根本没有边界,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。

1922年,俄国物理学家和数学家亚历山大·弗利德曼提出了一个新的宇宙模型。这是一个膨胀的或脉动的宇宙模型。按照弗利德曼的假设,宇宙的空间尺度一直在随着时间而不断增大,也就是说,宇宙正在不断膨胀。既然宇宙处在不断膨胀的运动之中,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张,科学家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。从这个意义上说,宇宙又是无限的。

爱因斯坦在得知弗利德曼提出的这个膨胀或脉动的宇宙模型后,十分兴奋。他认为自己的模型不好,应该放弃,弗利德曼的模型才是正确的宇宙模型。

说到这里,我们不能不这样认为,宇宙中存在着千千万万个谜,而宇宙本身就是一个最大的谜。



『宇宙』释意

科学已揭之秘

在汉语中,「宇」代表上下四方,即所有的空间;「宙」代表古往今来,即所有的时间,所以「宇宙」这个词有「所有的时间和空间」的意思。在西方,宇宙这个词在英语中叫 cosmos, universe 'space', 在俄语中叫 космос, 在德语中叫 Kosmos, 在法语中叫 cosmos。它们都源自希腊语中的 κοσμος, 古希腊人认为宇宙是从混沌中产生出秩序来, κοσμος 的原意就是「秩序」。在英语中经常用来表示「宇宙」的词是 universe。这个词与 universitas 有关。在中世纪,人们把沿着同一方向朝同一目标共同行动的一群人称为 universitas。在最广泛的意义上 universe 又指一切现成的东西所构成的统一整体,那就是 universe, 即宇宙。universe 和 cosmos 常常表示相同的意义,所不同的是,前者强调的是物质现象的总和,而后者则强调整体宇宙的结构或构造。



宇宙真的起源于一次大爆炸吗？

弗利德曼提出的宇宙模型虽然得到了爱因斯坦的肯定，在当时却未引起学术界的注意。1925年，这位天才的科学家因患伤寒去世，年仅37岁。

1927年，比利时天文学家勒梅特在弗利德曼的假设的基础上，又进一步猜测，在若干亿年前，宇宙的物质都集中在一个地方，形成了一种他称之为原始原子的结构，有人把它形象地称为“宇宙蛋”。在某一时刻，这个“宇宙蛋”爆炸开来，就创造出了我们现在所说的宇宙。

1946年，美籍俄国物理学家伽莫夫结合勒梅特的理论，提出了“大爆炸”学说。按照“大爆炸”理论的主要观点，宇宙曾有一段从热到冷，从密到稀的演化史，这个过程就如同一次规模巨大的爆发。

“大爆炸”理论把宇宙的演化过程分成三个阶段：

第一阶段为极早期。在这个时期，整个宇宙处于极高温高密状态，高达100亿度以上，光辐射极强。宇宙间只有中子、质子、电子、光子和中微子等一些基本粒子形态的物质。宇宙处在这个阶段的时间非常短暂，短到可以用秒来计算。

第二阶段为中间期。由于整个宇宙体系在不断膨胀，温度很快开始下降。当温度降到10亿度左右时，中子开始失去自由存在的条件，它要么发生衰变，要么与质子结合成重氢、氦等元素，化学元素就是从这个时候开始形成的。当温度进一步下降到100

万度后,早期形成化学元素的过程就结束了。宇宙间的主要物质是质子、电子、光子和一些比较轻的原子核,光辐射依然很强。这一阶段的持续时间比上一阶段长,大约有数千年的历史。

第三阶段为稳定期。当温度继续下降到 1.2 万度时,辐射开始减退,宇宙间的主要物质是气态物质,它们逐渐凝聚成气云,再进一步形成各种各样的恒星体系,这就成了人们今天所看到的星空世界。这一阶段大约有 200 亿年的历史,人类现在仍然生活在这个时期里。

“大爆炸”理论刚刚提出来的时候,不但没有受到科学界的赏识,反而不断遭到批评和质疑。不过,大量的天文观测事实有力地支持了这一观点。比如,“大爆炸”理论认为,所有的恒星都是在温度下降后产生的,因而任何天体的年龄都应该小于 200 亿年。通过天文观测和科学计算,确实没有发现超过 200 亿年的天体。再比如,各种不同天体上氦的含量都相当大,一般都是 30%。用恒星核反应机制不足以说明为什么有如此多的氦,而根据“大爆炸”理论,宇宙早期温度很高,产生氦的效率也很高。

有了这些观测事实的支持,“大爆炸”理论便在诸多宇宙起源学说中独占鳌头,获得了“明星”的桂冠,成为最有影响的一种假说。然而,“大爆炸”理论还存在着一些至今未能解决的问题,比如,天文观测的数据证实,我们这个宇宙极为均匀,极度各向同性分布,这是“大爆炸”理论无法解释的。

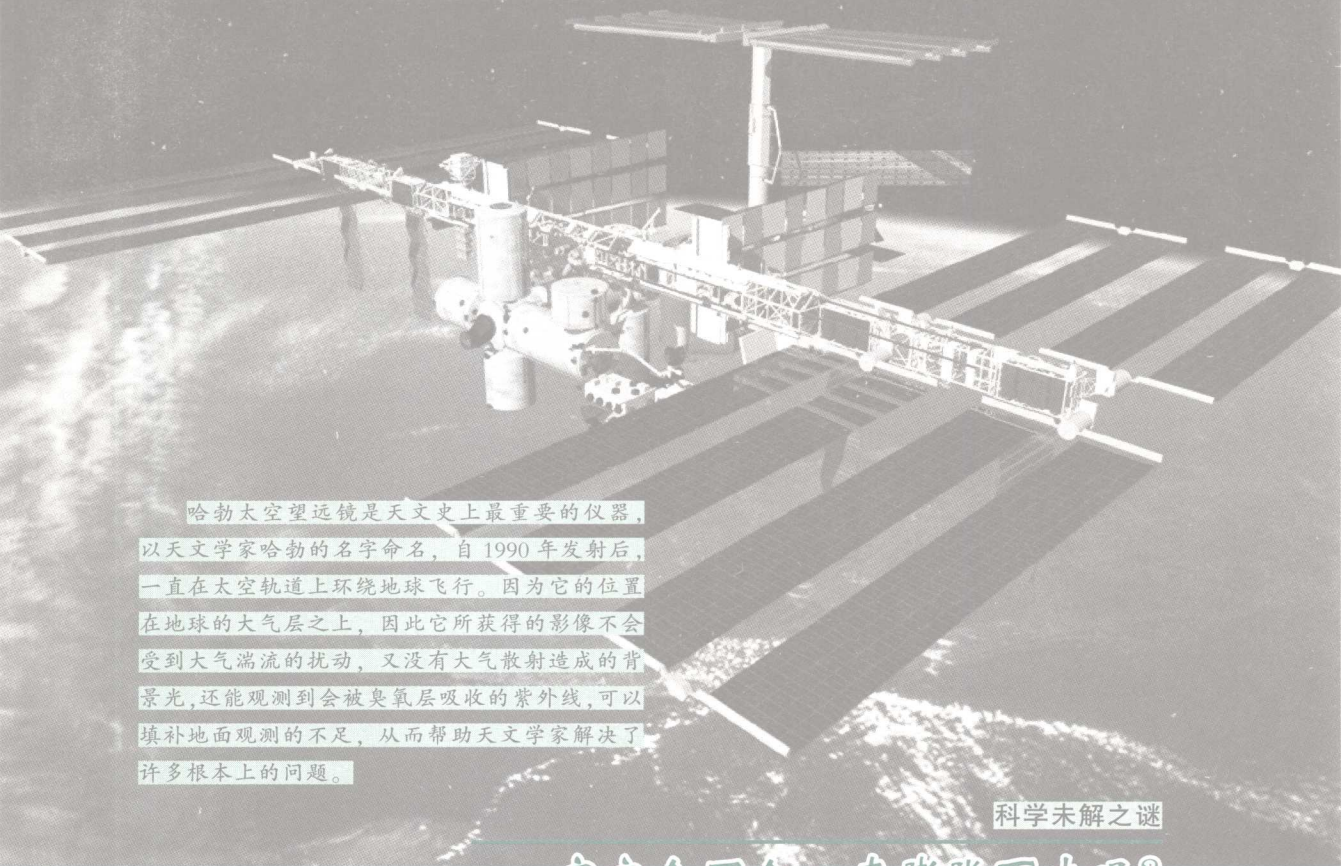


信不信由你

宇宙的形成历史

自从伽莫夫提出了“大爆炸”学说后,经过几十年的努力,宇宙学家们为我们勾画出了一部宇宙的形成历史。

大爆炸开始时:约 137 亿年前,体积极小,密度极高,温度极高。大爆炸后 10~43 秒:宇宙从量子背景出现。大爆炸后 10~35 秒:同一场分解为强力、电弱力和引力。大爆炸后 10~5 秒:10 万亿度,质子和中子形成。大爆炸后 0.01 秒:1000 亿度,以光子、电子、中微子为主,质子中子仅占 10 亿分之一,热平衡态,体系急剧膨胀,温度和密度不断下降。大爆炸后 0.1 秒:300 亿度,中子质子比从 1.0 下降到 0.61。大爆炸后 1 秒:100 亿度,中微子向外逃逸,正负电子湮没反应出现,核力尚不足束缚中子和质子。大爆炸后 13.8 秒:30 亿度,氘、氦类稳定原子核(化学元素)形成。大爆炸后 35 分钟:3 亿度,核过程停止,尚不能形成中性原子。大爆炸后 30 万年:3000 度,化学结合作用使中性原子形成,宇宙主要成分为气态物质,并逐步在自引力作用下凝聚成密度较高的气体云块,直至恒星和恒星系统。



哈勃太空望远镜是天文史上最重要的仪器，以天文学家哈勃的名字命名，自1990年发射后，一直在太空轨道上环绕地球飞行。因为它的位置在地球的大气层之上，因此它所获得的影像不会受到大气湍流的扰动，又没有大气散射造成的背景光，还能观测到会被臭氧层吸收的紫外线，可以填补地面观测的不足，从而帮助天文学家解决了许多根本上的问题。

科学未解之谜

宇宙会不会一直膨胀下去呢？

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。这个现象说明，河外星系都在远离我们而去。也就是说，不管你站在宇宙间的哪个星球上，都会发现所有的星星在向四面八方飞散。

天文学家经过进一步观测发现，距离近的星系红移量小，距离远的星系红移量大，这种关系被称为“哈勃关系”。比如，离我们5.7亿光年的狮子座，正以每秒1.95万千米的速度离去，而离我们2.4亿光年的牵牛星座，正以每秒3.94万千米的惊人速度远离而去。照此推算，在离我们100亿光年的地方，星系的移动速度将达到每秒30万千米，与光速相等。再远的地方由于光无法到达，因而人们也就观测不到了。

星星与星星之间为什么会互相远离呢？按照有些科学家的解释，这里的原因就在于宇宙在膨胀。举例来说，我们所在的宇宙好比一个带斑点的气球，星星就好比气球上的那些斑点，吹气之后，气球开始膨胀，那些斑点之间的距离就会跟着变大。你不妨

想象自己站在这个气球的某个点上,当气球膨胀时,你就会发现别的点都在慢慢地离开你站的那个地方,越来越远。你换到其他任何一个点上,都会看到同样的情景。

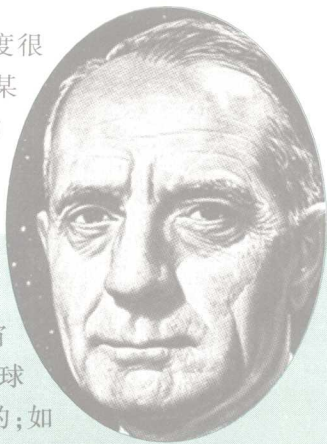
那么,是什么力量推动着宇宙在不断膨胀呢?根据宇宙“大爆炸”假说,“宇宙蛋”爆炸后,物质就散布开来,宇宙由此开始膨胀,一直持续到现在。在宇宙不断膨胀的同时,又在不断地降温,已经降到了 -270°C 。当然,这并不是说宇宙中任何地方都是这个温度,比如,恒星上的温度就很高,有的甚至达到几万度。但是在空旷的宇宙中,这些恒星就像寒夜中的篝火一样,温度再高也改变不了周围的低温世界。

既然宇宙从诞生到现在一直在膨胀,那么人们不禁要问,这种膨胀会不会有停止的那一天呢?

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,只是它的力量大小难以估计。如果引力不太强,那么膨胀的速度虽然在变慢,却永远不会变成零,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,相当多的学者认为,宇宙中的物质密度很小,引力很弱,因此宇宙将无限膨胀下去。如果宇宙总质量大于某一临界质量,宇宙的结构就是球形的,并且总有一天会在引力的作用下收缩;如果宇宙总质量小于临界质量,宇宙的结构就是马鞍形的,宇宙内部的引力无法抵消宇宙膨胀的速度,于是宇宙便会一直膨胀下去;如果宇宙总质量恰好等于临界质量,那么宇宙的结构就是平坦的,宇宙也将一直膨胀下去。

那么,宇宙的结构是什么样的呢?科学家提出了一个衡量宇宙结构的标准:如果两束平行光线越来越近,那么宇宙的结构就是球形的;如果两束平行光线越来越远,那么宇宙的结构就是马鞍型的;如



美国天文学家爱德温·哈勃是研究现代宇宙理论最著名的人物之一,他发现了银河系外星系存在及宇宙不断膨胀,是银河外天文学的奠基人和提供宇宙膨胀实例证据的第一人。



科学已揭之秘

多普勒效应

果两束平行光线永远平行下去,那么宇宙的结构就是平坦的。经过研究发现,在大尺度上,宇宙最初发出的光线并没有发生弯曲现象,也就是说当初的两束平行光线一直保持着平行状态,这说明宇宙的结构是平坦的。也就是说,宇宙总质量恰好等于临界质量,因此宇宙将像现在这样一直膨胀下去。

然而,有很多科学家并不同意上述观点,他们认为,宇宙中的引力比我们知道的大得多,足以使宇宙停止膨胀,开始收缩。根据计算,如果宇宙的平均物质密度小于 5×10^{-27} 千克/米³(相当于每立方米中有三个核子),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³,那么在几十亿年后,在引力的作用下,更多的星系将重新靠近。此时,由于星体间的碰撞,星空将变得越来越明亮,天空也会越来越灼热。最后,所有的星体将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,

1842 年里的一天,奥地利一位名叫多普勒的数学家正从铁道口路过,恰逢一列火车从他身旁驰过。他发现火车从远而近时汽笛声变响,音调变尖,而火车从近而远时汽笛声变弱,音调变低。多普勒觉得这个现象很有趣,就对它进行了研究,发现这是由于震源与观察者之间存在着相对运动,使观察者听到的声音频率不同于震源频率。人们把它称为多普勒效应。

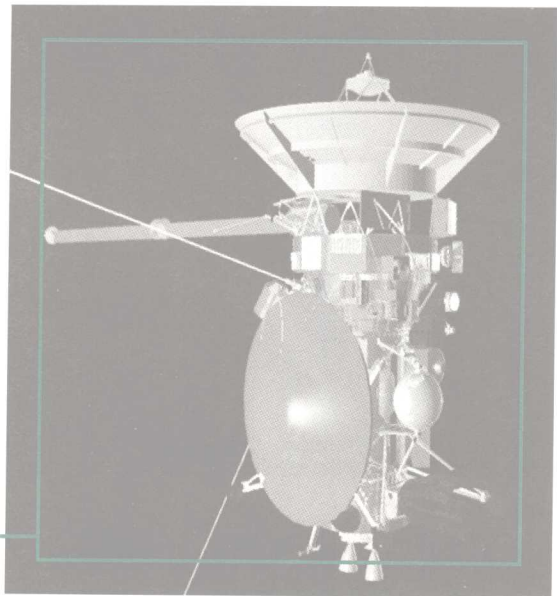
多普勒效应不仅仅适用于声波,也适用于所有类型的波,包括电磁波。美国天文学家哈勃根据多普勒效应得出宇宙正在膨胀的结论。他发现,远离银河系的天体发射的光线频率变低,即移向光谱的红端,称为红移。天体离开银河系的速度越快,红移就越大,这说明这些天体在远离银河系。反之,如果天体正移向银河系,则光线会发生蓝移,即移向光谱的蓝端。

从而有可能再来一次“大爆炸”，使宇宙再度膨胀。

有一部分天文学家认为，宇宙从来就没有什么开端，它的物质一直就在反复地聚拢而后又分开，分开后又聚拢，永无止境。这样一幅图景被称为“震荡宇宙”。

那么，宇宙的平均物质密度到底是多少呢？由于宇宙太大了，人们实在难以准确地测量出来，所以也就无法知道宇宙将来是不是会停止膨胀。

假如宇宙真的开始收缩了，那时候会出现什么情景呢？时间是不是到那时就走到了尽头，开始往后退呢？随着时间的倒退，历史长河中已经发生过的一切会不会重演呢？这些深奥而奇妙的问题都在等待着人们去探索。



科学已揭之秘

来自宇宙的噪声

1964年，美国新泽西州贝尔电话实验室的两位科学家阿诺·彭齐亚斯和罗伯特·威尔逊正在检测一个非常灵敏的微波探测器。当他们用探测器上庞大的天线进行巡天扫描时，无论指向哪个方向，总是能收到较高的信号噪声。这种神秘的微波噪声非常稳定，无论白天黑夜，也无论春夏秋冬都存在。

这是怎么回事呢？他们先是怀疑线路有问题，或者是发热，或者是线路不均匀，于是就想办法降低了线路温度，并使线路尽量均匀，但那幽灵般的微波噪声却没有丝毫减弱。在微波探测器天线的旁边，有一个鸽子巢，一对鸽子经常进进出出，留下了不少白色的鸽子粪，于是人们又把怀疑的目光瞄到了鸽子头上。他们赶走了鸽子，清除了鸽子粪，但还是无法驱除那神秘的噪声。经过多方排除和分析，只剩一种可能，那就是这个噪声幽灵来自宇宙。宇宙中充斥着一种均匀的微波辐射，因此在天空的任何一个方向上，都可以接收到这种稳定不变的微波噪声。

当时，彭齐亚斯和威尔逊并不明白他们这项发现的重大意义。不久，伽莫夫提出了宇宙“大爆炸”理论，而宇宙微波噪声正好为它提供了有力的证据。早期宇宙的膨胀使得光发生剧烈的红移，而光是从遥远的地方而来，刚好现在到达地球，作为微波辐射被接收。1978年，彭齐亚斯和威尔逊获得了诺贝尔物理学奖。