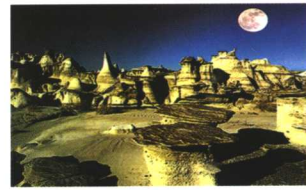


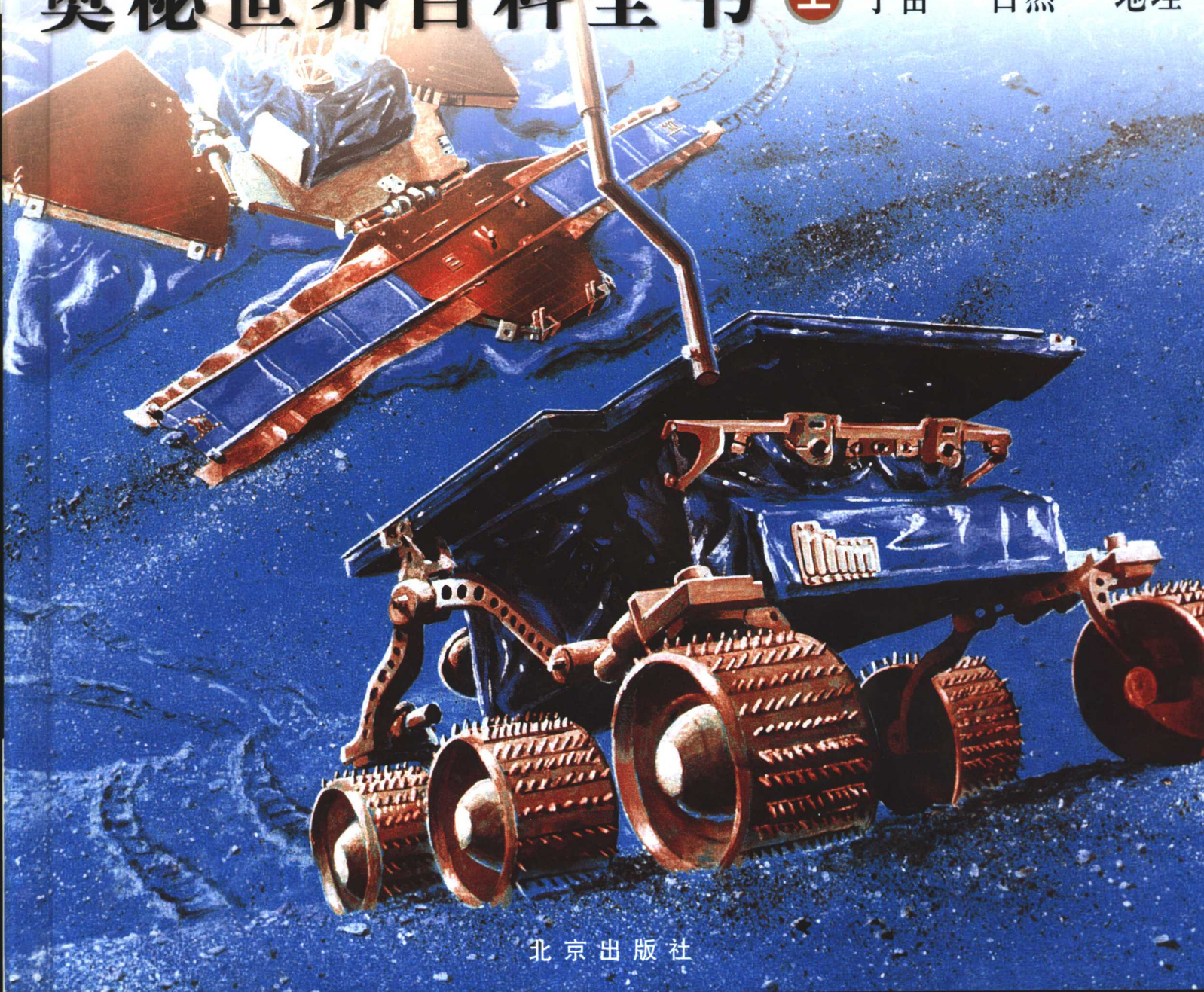


ENCYCLOPEDIA OF MYSTERY WORLD · 奥秘世界百科全书 · ENCYCLOPEDIA OF MYSTERY WORLD



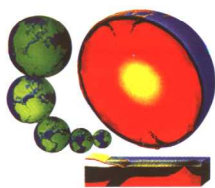
ENCYCLOPEDIA OF MYSTERY WORLD

奥秘世界百科全书 上 宇宙 · 自然 · 地理



北京出版社

ENCYCLOPEDIA OF MYSTERY WORLD · 奥秘世界百科全书 · ENCYCLOPEDIA OF MYSTERY WORLD · 奥秘世界百科全书

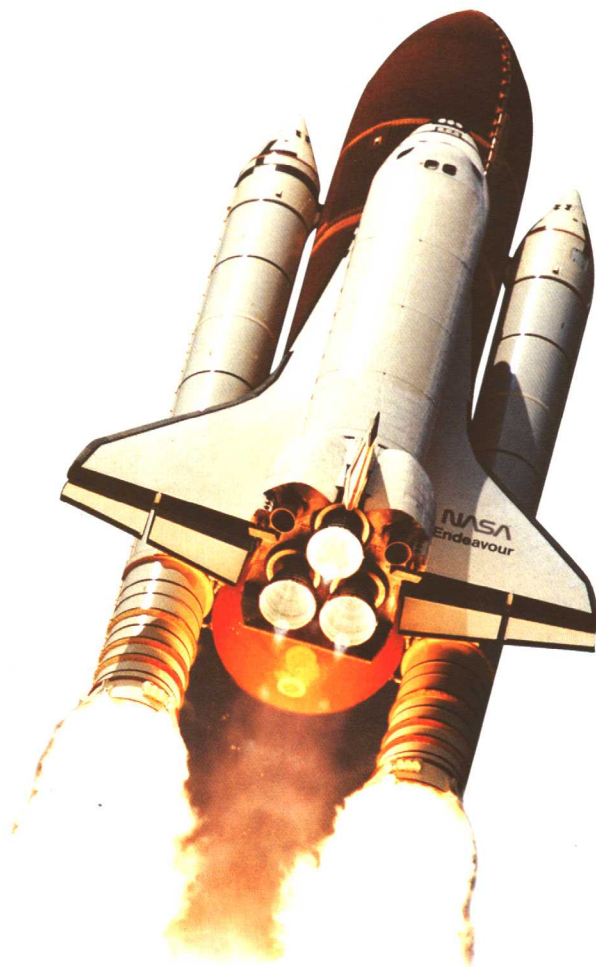


ENCYCLOPEDIA OF MYSTERY WORLD

奥秘世界百科全书

上卷

宇宙·自然·地理

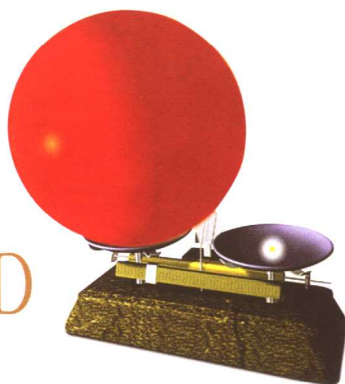


北京出版社



ENCYCLOPEDIA OF MYSTERY WORLD

奥秘世界百科全书



图书在版编目(CIP)数据

奥秘世界百科全书/邢涛,纪江红主编.—北京:北京出版社,2003

ISBN 7-200-05061-X

I.奥... II.①邢...②纪... III.科学知识—青少年读物 IV.Z228.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 087637 号

总策划 邢涛
主编 纪江红
编撰 李萍

特约编辑 刘久平
责任编辑 毛白鸽
装帧设计 苏歆
版面设计 许雯婷
图片制作 宋欣 胡敏妍
责任印刷 姜卫平 李文宗
纸张提供 山东晨鸣纸业集团股份有限公司

北京出版社出版
(北京北三环中路6号)
邮政编码:100011
网址:www.bph.com.cn
北京出版社出版集团总发行
新华书店经销
北京冶金大业印刷有限公司
889 × 1194 16开本 21印张
2004年1月第1版
2004年1月第1次印刷
ISBN 7-200-05061-X/Z · 333
全三册 定价:68.80元(精装)

Publisher: Xing Tao
Editor-in-Chief: Ji Jianghong
Editor: Li Ping

Guest Editor: Liu JiuPing
Executive Editor: Mao Baige
Design Director: Su Xin
Designer: Xu Wenting
Assistant Designer: Song Xin Hu Minyan
Printing Supervisor: Jiang Weiping Li Wenzong
Paper: Shandong Chenming Paper Industry Group

Publishing House: Beijing Publishing House
Address: No.6, Beisanhuanzhonglu Rd., Beijing
Postcode: 100011
Website: www.bph.com.cn
Distribution: Beijing Publishing House Group
Retail: Xinhua Bookstore
Printer: Beijing Yejindaye Printing Co., Ltd.

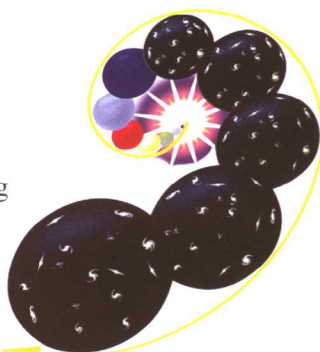
889 × 1194 1/16

First Edition: January 2004

First Printing: January 2004

ISBN 7-200-05061-X/Z · 333

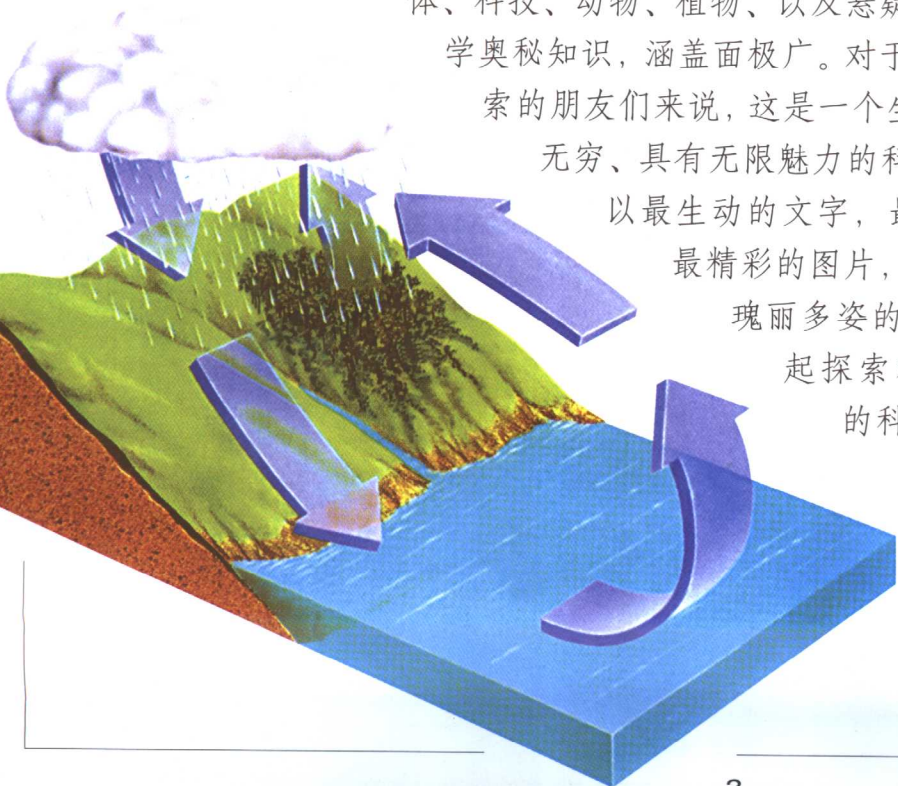
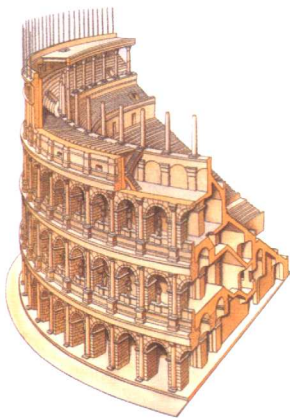
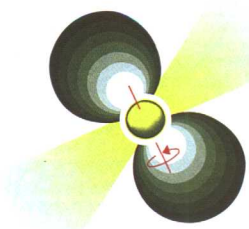
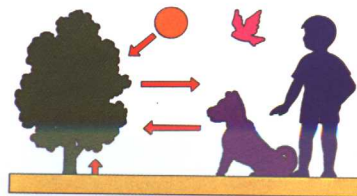
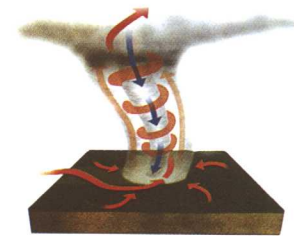
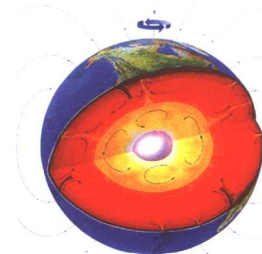
3 volumes, Price: RMB 68.80(Hard Cover)



前言

ENCYCLOPEDIA OF MYSTERY WORLD

自人类产生思想以来，一扇通往科学殿堂的大门便打开了。用科学解释世界，将世界寓于科学，这是人类认识上的不断进步。自亚里士多德开始，科学家们就把认识世界，揭示其无穷奥秘视为自己的神圣责任。但结果常是伴随着一个奥秘的解开，另一个奥秘又随之产生了。我们知道的越多，就会明白我们不知道的也越多。因为就科学整体而言，我们已知的事情是极为有限的，而我们未知的东西却永无穷尽。我们所能做的，就是坚持不懈地探索，永远保持强烈的好奇心。所以寻求知识和探索奥秘对于我们人类来说是一件极富有意义的事。有鉴于此，我们将《奥秘世界百科全书》呈献给大家。它体例新颖，图文精彩，内容上囊括了宇宙、自然、地理、历史、人体、科技、动物、植物、以及悬疑九个部分的科学奥秘知识，涵盖面极广。对于致力于奥秘探索的朋友们来说，这是一个生机勃勃、变幻无穷、具有无限魅力的科学世界。它将以最生动的文字，最缜密的思维，最精彩的图片，与你一起畅游瑰丽多姿的奥秘世界，一起探索种种扑朔迷离的科学疑云。





目录

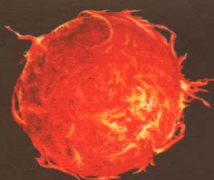
ENCYCLOPEDIA OF MYSTERY WORLD

第一章 宇宙谜团

宇宙诞生的奥秘	10
“大爆炸”理论	10
亚稳状态宇宙论	10
暴胀宇宙学	10
宇宙有多大	11
牛顿的“箱子宇宙”	11
爱因斯坦的“有限宇宙球”	11
宇宙到底是什么样子	11
宇宙的归宿	12
宇宙的循环运动	12
宇宙的年龄	12
哈勃常数测定法	12
漂浮的宇宙岛	13
星系起源	13
星系的环状饰物	13
华格天体的环	13
银河系的形状	14
巨大的银河“飞碟”	14
银河系的核心在哪里	14
一个黑洞	14

银河系旋臂的奥秘	15
旋涡结构	15
河外星系的奥秘	15
“宇宙长城”	15
恒星诞生的奥秘	16
构成恒星的物质	16
恒星的肖像	16
打开恒星相貌奥秘的“钥匙”	16
哈佛分类法与赫罗图	17
恒星的演化	17
赫茨普龙——罗素图	17
当恒星变老时	17
太阳系是如何诞生的	18
星云说	18
灾变说	18
俘获说	18
太阳有羽毛吗	19
日冕与极羽	19
太阳耀斑	19
耀斑的产生	19
太阳“发抖”的奥秘	20
震波来源	20
太空急流——太阳风	20
太阳风的形成	20
恒星“眨眼睛”的奥秘	21
简单判定恒星和行星	21
星星辨认方向的奥秘	21
北斗七星	21
地球之谜	22
地球是如何形成的	22
地球形成模式	22
生命的进化	22
地球生命的起源	23
陨石与生命	23
黏土矿物与生命	23
彗星与生命	23
地球的“孪生兄弟”	24
神奇的火星	24
火星奇观	24
火星人面	24
火星上有生命吗	25
生命的痕迹	25
火星的无水之河	25
河水消失的秘密	25

“行星之王”——木星	26
木卫一上的火山	26
木卫二上的冰川	26
木星的“眼睛”	27
大红斑的奥秘	27
木星能否取代太阳	27
特殊的天体	27
土星的神秘面纱	28
美丽的光环	28
土星光环的奥秘	28
拜访泰坦人	28
土星的六角星云	29
六角星云的形成	29
土卫八的“阴阳脸”	29
暗部的成因	29
水星无水的奥秘	30
水星冰山	30
行踪诡异的冥王星	30
“查龙”卫星	30
海王星与金星	31
笔尖上的新星	31
“启明星”的奥秘	31
明亮金星	31
月球形成的奥秘	32
俘获说	32
同源说	32
大碰撞说	32
神秘的 SETI 计划	33
探索外星智慧的方法	33
“凤凰计划”	33
寻找外星智慧生命	33
寻找世界“第八大洲”	35
月球生态系统	35
人类访问月球	35
可以实现梦想	35



行星大聚会	36	奇异的超光速	44	极光与白光的奥秘	56
行星聚会会带来灾难吗	36	仿佛不存在的物质	45	极光的形成	56
行星撞地球	36	宇宙暗物质	45	南极“白光”	56
小行星的威胁	36	不同的观点	45	白光的形成	56
天外来客——陨石	37	航行于空间与时间	47	佛光与地光的奥秘	57
陨石的坠落	37	渐行渐近的目标	47	佛光的成因	57
巨大的陨石哪里去了	37	时光隧道可能吗	47	地光的产生	57
神秘的陨冰	37	两大必备条件	47	地光探秘	57
超新星与核子星	38			四季更替的奥秘	58
超新星的形成	38	第二章 自然奇观		四季交替	58
核子星探秘	38	地震的奥秘	50	地球公转	58
核子星的形成	38	什么是地震	50	“西边日高东边雨”的奥秘	59
神奇的流星雨	39	多震旧金山	50	浓积云的移动	59
流星雨的命名	39	圣安德列斯大断层	50	夏季为何多雨	59
流星雨的形成	39	地震云探秘	51	暖湿风与锋面雨	59
“流星暴”	39	古文献的记载	51	雾与虹的奥秘	60
吞噬一切的黑洞	40	地震云的成因	51	雾的形成	60
最初的理论	40	地震云的形状	51	虹的形成	60
天鹅座 X - 1	40	火山的奥秘	52	奇异的雪	61
吞食的方式	40	火山的喷发	52	六月飞雪之谜	61
宇宙中的弱肉强食	41	火山的魔力	52	离奇的彩雪	61
恒星吞食恒星	41	火山的分类	52	彩雪的形成	61
星系之间的“吞食”	41	黑色闪电球的奥秘	53	天空奇观	62
恒星吞食行星	41	古城的毁灭	53	“假日”的奥秘	62
反物质世界	42	黑色闪电	53	日食	62
反粒子的发现	42	可怖的灾难	53	日食的观测	62
推论之论	42	龙卷风的奥秘	54	极昼极夜的奥秘	63
湮灭效应	42	龙卷风的古怪行为	54	阳光的直射	63
宇宙中的“长发美女”	43	水龙卷与陆龙卷	54	黎明前的黑暗探因	63
彗星的身世	43	龙卷风的成因	54	光线的散射	63
彗星会带来灾难吗	43	怪风的奥秘	55	鸣沙的奥秘	64
彗星的解体	43	微风	55	鸣沙的声音	64
类星体究竟是什么	44	焚风	55	敦煌的沙山	64
红移现象	44	台风	55	鸣沙发声的原理	64
“宇宙灯塔”	44	鬼风	55		

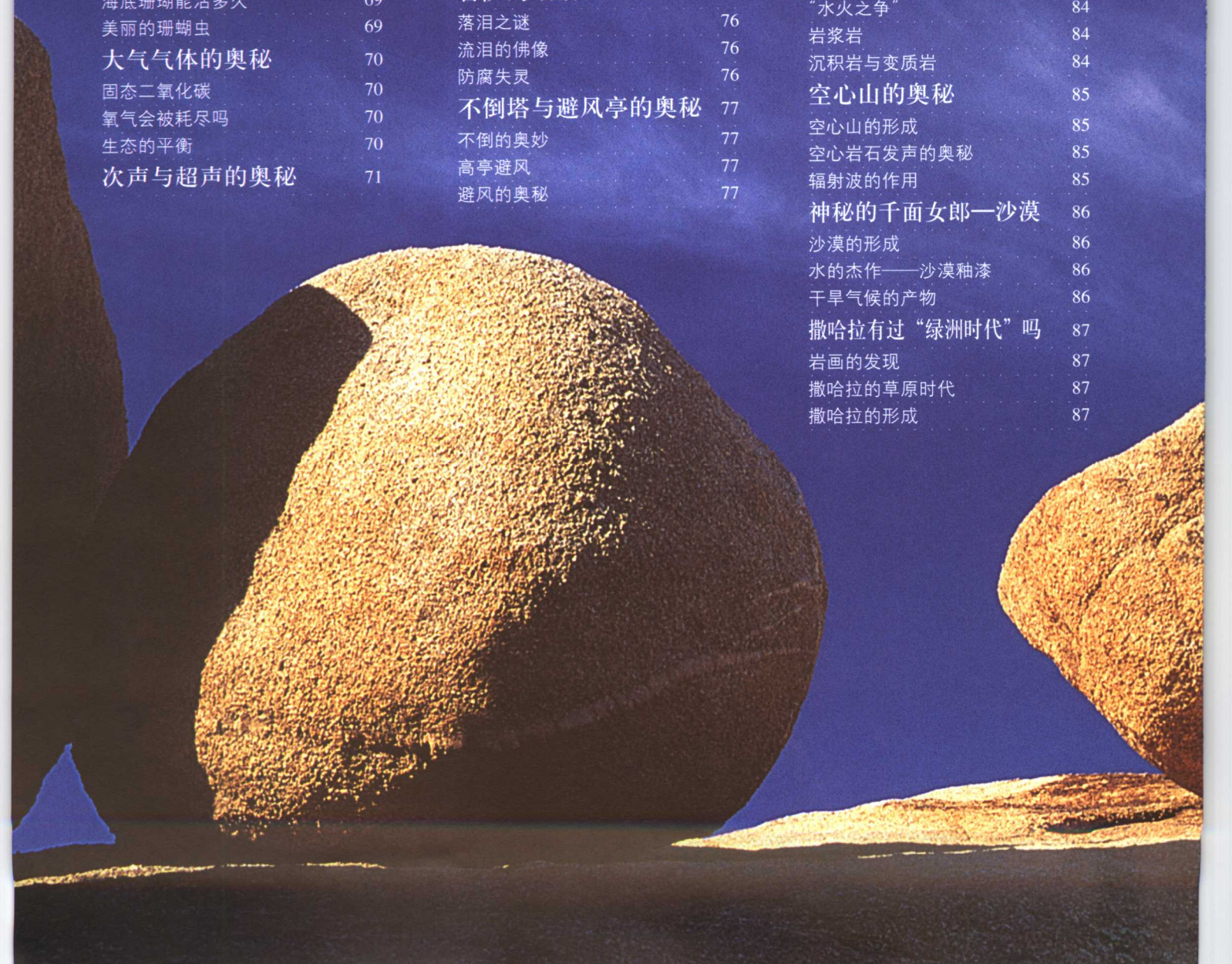


光的奇观	65
海市蜃楼	65
“佛灯”奇观	65
“佛灯”的成因	65
神秘的“厄尔尼诺”现象	66
成因揭秘	66
“厄尔尼诺”的灾难	66
活动的周期	66
南极的不冻湖	67
酷寒地带的异类	67
水温的巨差	67
不冻湖的成因	67
海火之谜	68
奇异的海火	68
海火的产生	68
电流机制说	68
海洋深处的奥秘	69
海底喷泉与气候变化	69
海底珊瑚能活多久	69
美丽的珊瑚虫	69
大气气体的奥秘	70
固态二氧化碳	70
氧气会被耗尽吗	70
生态的平衡	70
次声与超声的奥秘	71

致人死命的声音	71
超声波的奥秘	71
超声聚集刀	71
响石与跳石	72
声音从哪里来	72
有趣的跳跳石	72
蹦蹦的奥秘	72
沸石与毒石的奥秘	73
沸腾的石头	73
恐怖的毒石	73
神奇的古井与“福地”	74
净化海水的古井	74
神奇的“福地”	74
巨菜谷的之谜	74
无名之火的奥秘	75
“鬼火”的成因	75
群火现象	75
奇火揭秘	75
菩萨的眼泪	76
落泪之谜	76
流泪的佛像	76
防腐失灵	76
不倒塔与避风亭的奥秘	77
不倒的奥妙	77
高亭避风	77
避风的奥秘	77

第三章 地理之谜

地球的奥秘	80
内部的构造	80
地球的年龄	80
陨石曾毁灭地球	80
地球磁场“翻跟头”	81
磁极倒转	81
地球磁场正在消失	81
磁极变换	81
地球皱纹里的奥秘	82
褶皱的表现形式	82
地层和化石的奥秘	82
谁来记载地球历史	82
沧海桑田变换的奥秘	83
海水的入侵	83
新疆曾经是海洋吗	83
沧海变桑田	83
岩石形成的奥秘	84
“水火之争”	84
岩浆岩	84
沉积岩与变质岩	84
空心山的奥秘	85
空心山的形成	85
空心岩石发声的奥秘	85
辐射波的作用	85
神秘的千面女郎—沙漠	86
沙漠的形成	86
水的杰作——沙漠油漆	86
干旱气候的产物	86
撒哈拉有过“绿洲时代”吗	87
岩画的发现	87
撒哈拉的草原时代	87
撒哈拉的形成	87



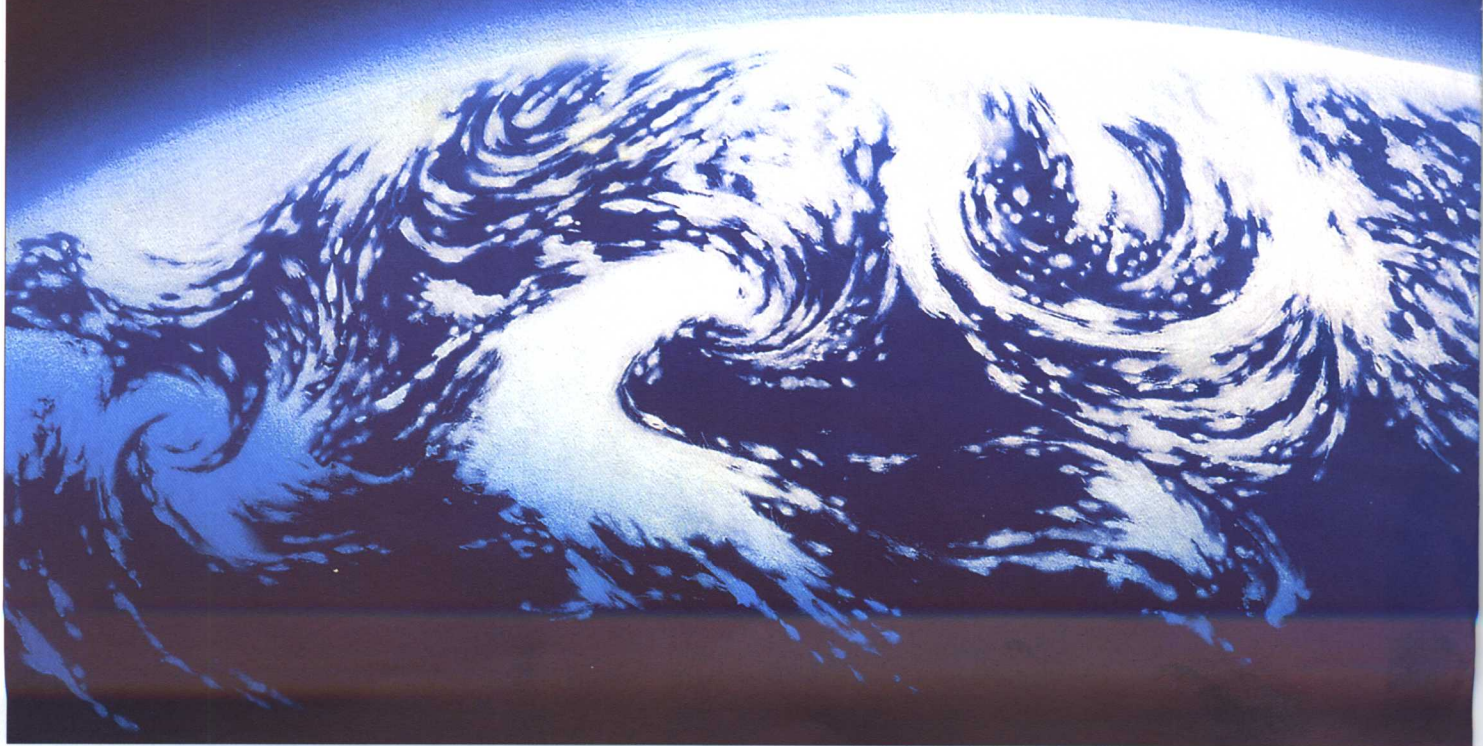
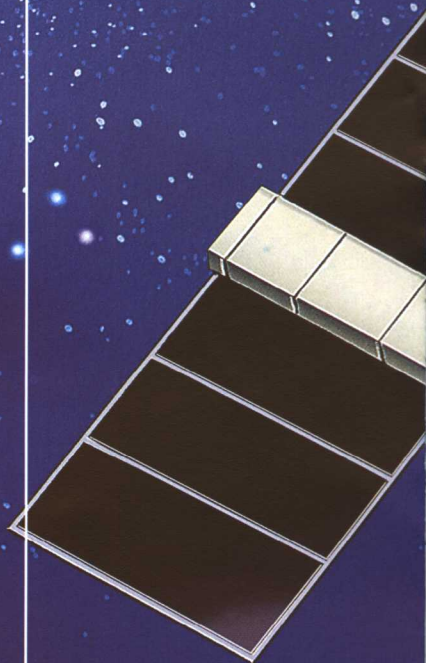
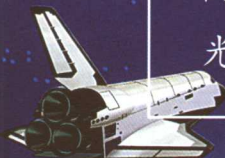
城市地面下沉的奥秘	88	死亡公路的奥秘	95	奇异的贝加尔湖	102
下沉之因	88	奇怪的公路	95	“荣耀之海”	102
地下水的来源	88	恐怖翻车地	95	种类繁多的生物群	102
地面下沉的危害与补救措施	88	地下水的辐射	95	奇湖揭秘	102
黄河的奥秘	89	海水从哪里来	96	蛇岛的奥秘	103
黄河缘何变黄	89	“外来说”	96	蝮蛇的乐园	103
黄河断流	89	“固有说”	96	蛇岛生物链	103
保护母亲河	89	“循环说”	96	特殊的地理位置	103
瀑布成因探秘	90	海水发咸发蓝的奥秘	97	神秘的百慕大三角	104
地壳错动与火山爆发	90	盐从哪里来	97	轮船的灾难地	104
河床和河川腐蚀	90	海水为何发蓝	97	海底金字塔	104
海浪与暗河的作用	90	五光十色的海	97	飞机的坟场	104
沼泽形成的奥秘	91	淹不死人的死海	98	百慕大揭秘	105
水体沼泽	91	奇特的海	98	中尺度旋涡	105
陆地沼泽	91	死海会死吗	98	魔鬼三角	105
沼泽辐射雾	91	死海的命运	98	巨大凹面镜	105
恐怖的罗布泊	92	红海与魔海的奥秘	99	珠穆朗玛长高之谜	106
沙暴	92	红海的形成	99	不断长高的山峰	106
酷热	92	神秘的威德尔海	99	升高的限度	106
罗布泊是迁移湖吗	92	魔海的魔力	99	一万米的极限	106
奇异的湖	93	间歇泉的奥秘	100	河流的奥秘	107
能驶火车的盐湖	93	间歇泉的命名	100	河流水量的来源	107
中国最大的淡水湖——鄱阳湖	93	冰岛“盖策”泉	100	河流的断续	107
风成湖	93	间歇泉揭秘	100	地下暗流	107
违背常理的地方	94	潮汐与海啸的奥秘	101	最大的水库与最大的瀑布	108
怪坡	94	潮汐的形成	101	巨大水库的形成	108
水往高处流	94	海啸的奥秘	101	尼加拉瓜瀑布	108
重力之山	94	海啸的形成	101	大瀑布的成因	108
				奇特森林的奥秘	109
				地下森林的形成	109
				石头“森林”之谜	109
				水的伟力	109
				溶洞形成的奥秘	110
				溶蚀说	110
				“生物建造”新理论	110
				藻类的贡献	110
				冰山形成的奥秘	111
				冰雪的运动	111
				冰川的种类	111
				冰川消退	111





第一章 宇宙谜团

茫茫宇宙，充满了无尽的神奇与玄妙；点点繁星，引起人们无限的遐想与憧憬。这里展现了一个多彩变幻的寰宇：恒星有着瑰丽的肖像，星系有着漂亮的环状饰物，一些星体在悄悄地互相吞噬，黑洞正在吞噬它周围的一切，银河系像一个巨大的飞碟，河外星系构成庞大的“宇宙长城”，太阳长着绚丽多彩的“羽毛”，小行星可能随时撞向地球，“长发美女”彗星不时光临人间……







宇宙诞生的奥秘

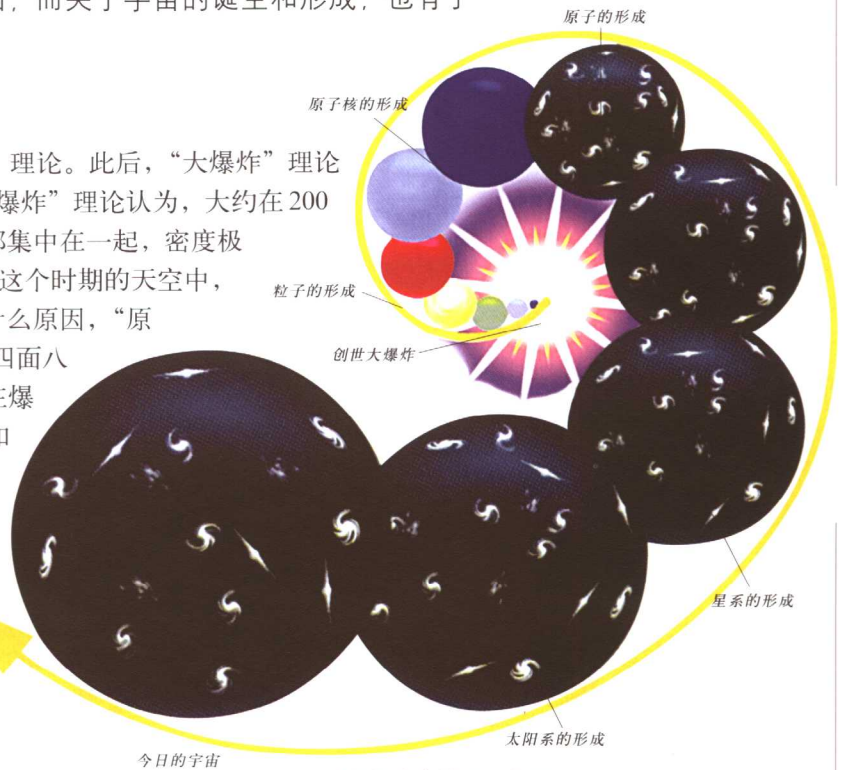
当人类第一次把目光投向天空时，就想知道这浩瀚无垠的天空以及那闪闪发光的星星是怎样产生的。所以，各个民族、各个时代都有着种种关于宇宙形成的传说。比如盘古开天、女娲补天等优美的神话故事和上帝6天造出天地万物的宗教观念。不过那都是建立在想像和猜测基础上的。现在，科学技术有了巨大的飞跃，我们的认识已超出地球、太阳系、银河系的范围，而关于宇宙的诞生和形成，也有了较为明晰的观念。



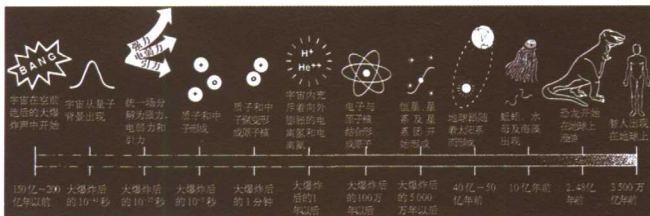
卫星拍摄的天空背景辐射图。图中蓝色区域是较冷的区域。

“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，高温的物质冷却下来，密度也开始降低。在爆炸两秒钟之后，在100亿度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，散落在空间的物质便开始了局部的联合，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。



大爆炸宇宙模型示意图

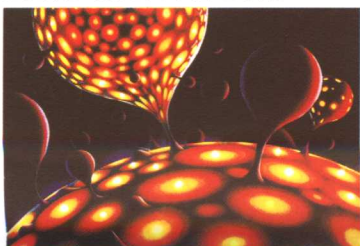


宇宙发展时序示意图

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”，对大爆炸理论提出挑战。他们相信，宇宙是由若干次小规模的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。新理论犹如一块沉重的巨石，在人们平静的心湖里激起狂澜。人们开始重新反思生命，以至产生生命的庞大宇宙。



物质在膨胀刚结束后的火球宇宙中诞生。

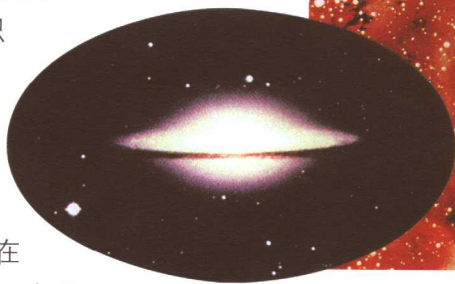
宇宙一诞生就急剧膨胀，并在膨胀期孕育了无数个宇宙，可称其为子宇宙、孙宇宙。

暴胀宇宙学

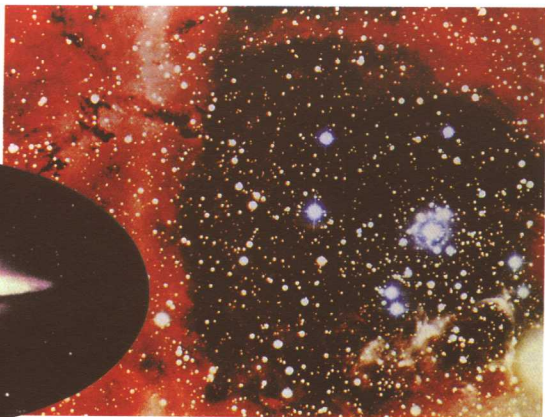
1979~1981年，美国科学家古思、温伯格和威尔茨克三人提出“暴胀宇宙学”理论。这个学说认为，在大爆炸后不到10⁻³⁵秒的瞬间，宇宙迅速地膨胀，故称为“暴胀”。暴胀持续了大约10⁻³²秒。在如此短的时刻内，宇宙的体积却增大了1043倍！

宇宙有多大

在18世纪人们的眼里，宇宙还只是太阳系。随着科学技术的发展，人们认识到：太阳也只是天空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。近代，人们的认识范围逐渐扩大，人们心目中的宇宙已不再是银河系。人类已经认识到：在银河系以外，还有许多河外星系的存在。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组织——星系团。北冕星座是有一个包含着400个星系的星系团，离我们更远，光从那里照射到我们地球，需要整整7亿年之久。这样的一个个星系团共同组成了我们的总星系。人们都说“宇宙广阔无垠”，那么，宇宙究竟有多大呢？

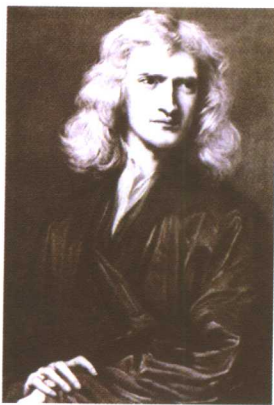


室女座草帽星系



麒麟座玫瑰星云中心的星团特写照片

牛顿的“箱子宇宙”



牛顿是古典力学的创立者，他曾设想宇宙是个“大箱子”。

从哲学角度上说，宇宙不光在空间上是无限的，在时间上也是无限的。“天地四方曰宇，古往今来曰宙”。正因为宇宙在时间上和空间上的无限，才使得宇宙能够作为一个统一的整体而存在。德国大哲学家康德曾提出著名的时空悖论，强调人们关于宇宙有限与无限的理解必然存在着矛盾。古典力学创立者牛顿设想：宇宙像一个无边界的大箱子，无数恒星均匀地分布在这个既无限又空虚的箱子里，靠万有引力联系着。他的观点引出了有名的“光度怪论”（即“奥尔伯斯佯谬”）：如果宇宙真是无限的，恒星又是均匀地分布着，那么夜晚的天空将会变得无限明亮！

宇宙到底是什么样子

宇宙到底是什么样子？英国物理学家斯蒂芬·霍金的观点比较让人容易接受：宇宙有限而无界，只不过比地球多了几维。比如，我们的地球就是有限而无界的。在地球上，无论从南极走到北极，还是从北极走到南极，你始终不可能找到地球的边界，但你不能由此认为地球是无限的。实际上，我们都知道地球是有限的。地球如此，宇宙亦是如此。怎么理解宇宙比地球多了几维呢？举例来说：一个小球沿地面滚动并掉进一个小洞中。在我们看来，小球是存在的，它还在洞里面，而对于一个假设的“二维”世界的动物来说，它得出的结论就会是：小球已经不存在了！它消失了。为什么会得出这样的结论呢？因为它生活在“二维”世界里，对“三维”世界是无法清楚认识的。同样的道理，我们人类生活在“三维”世界里，对于比我们多几维的宇宙，也是很难理解清楚的。

英国剑桥大学教授斯蒂芬·霍金（1942~）是继爱因斯坦之后最伟大的科学家之一。



爱因斯坦的“有限宇宙球”

相对论大师爱因斯坦，于1917年提出了有限宇宙的模型，“把宇宙看作是一个在空间尺度方面有限闭合的连续区”，并从宇宙物质均匀分布的前提出发，在数学上建立一个前所未有的“无界而有限”、“有限而闭合”的“四维连续体”，即一个封闭的宇宙。



根据爱因斯坦提供的“宇宙球”模型推想，在宇宙任意一点上发出的光，都将会沿着时空曲面在100亿年后返回它的出发点。人类目前的认识，实际上是把宇宙作为在时间上有起点，在空间上有限度的想像模型来对待的。

爱因斯坦的相对论指出：宇宙中时间和空间是非常复杂地纠缠在一起的。

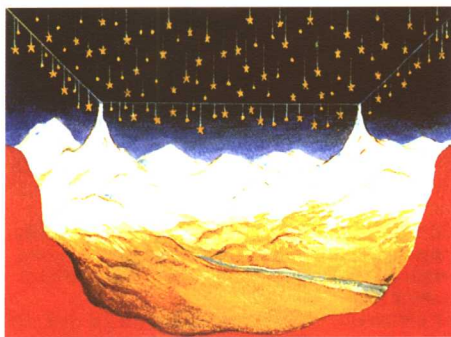


宇宙的归宿

根据宇宙的大爆炸学说，我们的宇宙产生于200亿年前，而且在不断膨胀。这使得人们不禁要问，宇宙要膨胀到何时，宇宙的归宿是什么样呢？宇宙论学者认为我们的宇宙有三种可能的归宿：第一种情况是宇宙所包含的物质太少，引力无法遏止宇宙继续膨胀，结果宇宙会永无止境地膨胀下



浩瀚宇宙在时间中仿佛是一个封闭的果壳。



古埃及人的宇宙观：星星像是悬挂的油灯。

去，我们称这个宇宙为“开放宇宙”；第二种情况是宇宙拥有足够的物质，使膨胀的速度逐渐降低，并最终在某一时刻将膨胀逆转为“大压缩”，这种宇宙称为“封闭宇宙”；第三种情况介乎两者之间，宇宙物质的平均密度刚好等于“临界密度”。这时候，宇宙会继续保持膨胀的状态，不过膨胀的速度会随时间而逐渐减慢。我们称这种宇宙为“平坦宇宙”。

宇宙的循环运动

宇宙物质的运动是循环衍生的(生命只是物质运动的一种形式)。据计算，任何恒星经过100万万年都会与另一颗恒星接近一次。这样恒星周围的行星就会被撞出而流

哈勃空间望远镜

离失所。这时，90%的恒星逃离星系，剩余者则形成一个大黑洞。新的粒子理论同宇宙的结局密切相关。新理论告诉我们，原子核内的质子可能不是永恒的物质，它的寿命是1亿亿亿年。如果真是这样，经过1亿亿亿年后，只剩下几种基本粒子和黑洞了。

国际宇宙空间站

宇宙的年龄

说到宇宙的年龄，人类不能再通常的尺度，不是用百万年，而是用亿年为单位。但对宇宙的年龄，科学家们只是在推测

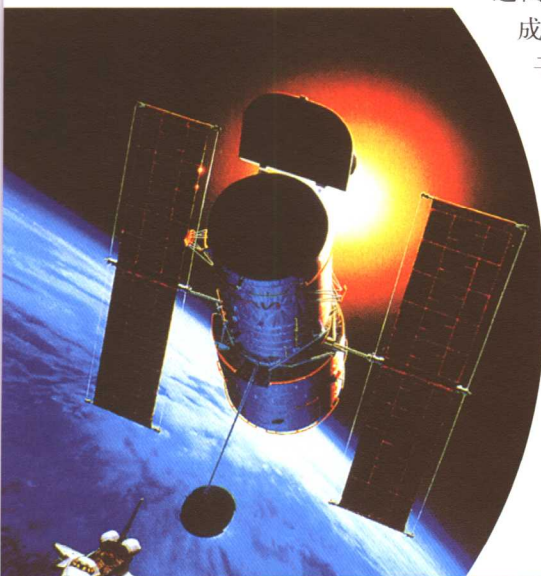


古埃及人把头顶的天空想像成一位女神。

和估算，还没有找到一种绝对准确的方法。所以科学家们采用各种方法来取得能够接近真实的结果。用同位素年代法测量地球、月球和太阳年龄是一种好方法。经测定，地球年龄为40亿~50亿年，月球年龄为46亿年，太阳年龄为50亿~60亿年。运用这种方法测定宇宙年龄，天文学家布查测定的结果为120亿年。球状星团测定法是根据恒星演化理论来测算恒星年龄的一种方法，利用该法求得的宇宙年龄为80亿~180亿年。但是，人们对恒星进行观测发现，最老的恒星年龄约200亿年，因此，180亿年的年龄是不够的。那么，宇宙的年龄到底是多少呢？

哈勃常数测定法

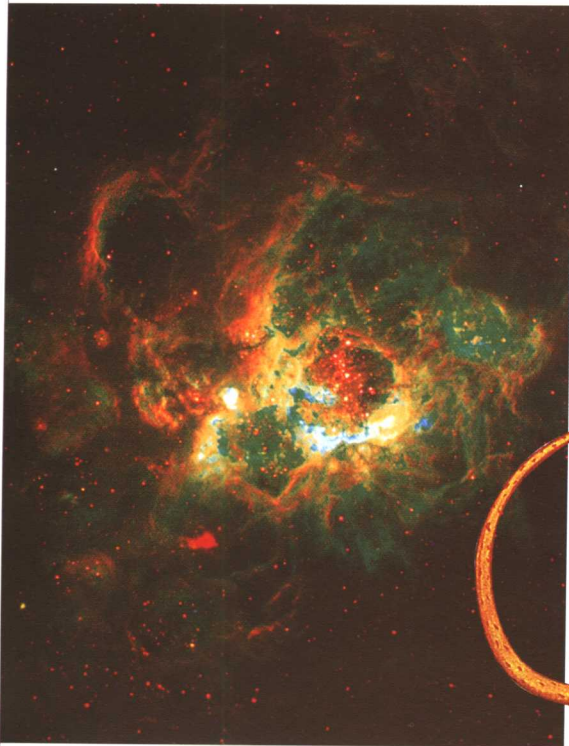
哈勃常数测定法是基于宇宙膨胀的观测事实确立的。在一个不断膨胀的宇宙中，测定膨胀速度可通过红移量的测量来获得。测出邻近星系与地球的距离，再由此标定红移与距离的关系，就可求得宇宙的年龄。由此可知，关键是测出邻近星系与地球之间的距离。测量地球与邻近星系距离的方法有两种，但两种方法最终求得的宇宙年龄都在100亿~200亿年之间。这就是宇宙存在的年限。



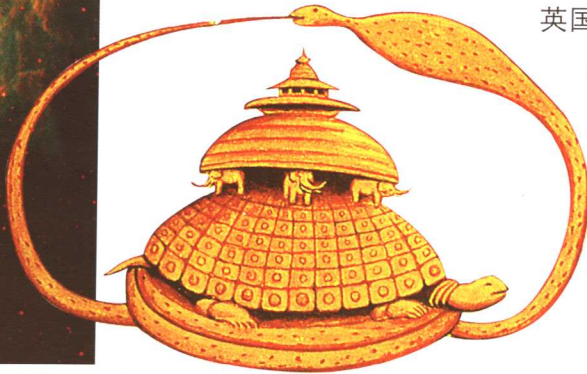
漂浮的宇宙岛

宇宙岛，是人们对星系极其形象的称呼。在宇宙大爆炸之后的膨胀过程中，分布不均匀的物质受到引力的作用逐渐聚集而形成一个个星系，即宇宙岛。1755年，德国哲学家康德提出宇宙中有无限多星系的观点，这就是宇宙岛假说的渊源。天文学家通过观测，看到许多雾状的星云，便猜测它可能是由很多恒星构成的，只是离得太远，人们无法一一分辨出。后来，

英国天文学家赫歇尔发现许多星云可分解成恒星群，而另一些星云无法分解，于是他提出了星系并非宇宙岛的观点。到了20世纪，科学家们经过精确的测量和论证，才把河外星系定名为宇宙岛。



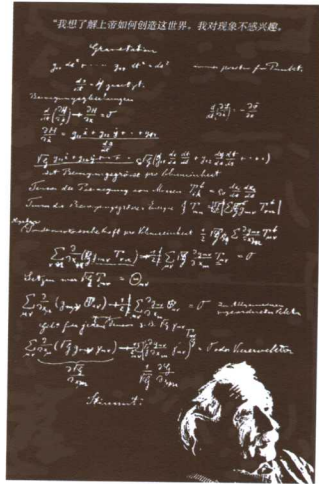
气体尘埃星云



古印度人的宇宙观：大蛇上的花点表示星星，海龟和象驮着地球。

星系起源

关于星系起源的理论有很多，有代表性的是引力不稳定性假说和宇宙湍流假说。前者认为，在30亿年间，星系团物质由于引力的不稳定性而形成原星系，并进一步形成星系或恒星；后者认为，宇宙膨胀时形成旋涡，它可以阻止膨胀，并在旋涡处形成原星系。二者都认为星系形成了100亿年。现在人们观测到的河外星系已达上万个，最远者距银河系达70亿光年。估计河外星系数目大得惊人，若画一个半径达20亿光年的圆球，其内含有约30亿个星系，每个星系都包含着数以千亿计的恒星。



爱因斯坦用广义相对论阐释宇宙。

星系的环状饰物

人类常用环状器物做装饰，有趣的是星星也会用环状物装饰自己。不但土星、木星会这样，就是庞大的星系也会用环状物来装饰自己。天空中的确有这样一类星系：它们的中心呈恒星状，周围有一个光度均匀、结构对称的



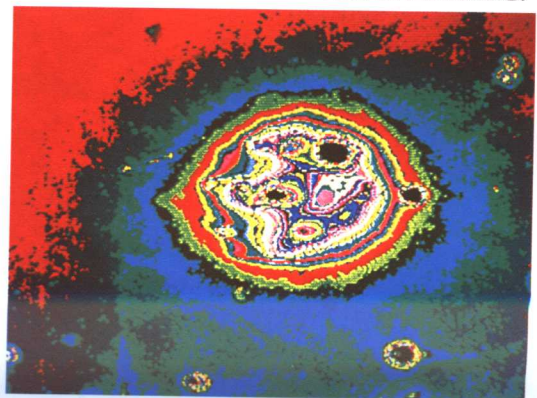
行星状星云

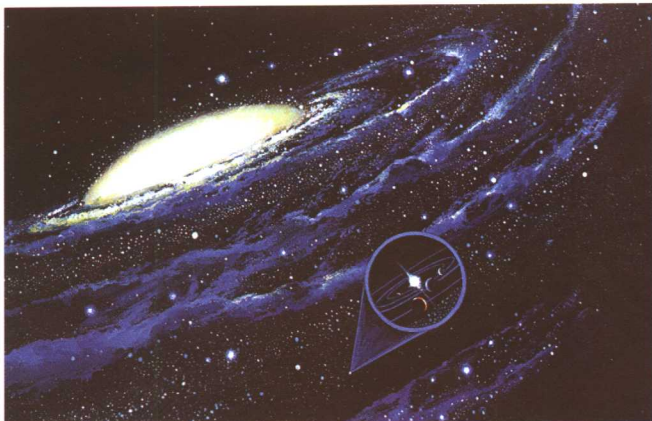
环。它们虽有着酷似行星状星云的美丽外表，实质上却是一个星系。用世界上最大的天文望远镜可以看见它清晰的情影：核心呈红色，环则有些发蓝。这类天空中的特殊星系又叫“华格天体”。

华格天体的环

美国天文学家奥康涅尔等人曾专门研究过星系的环，但与椭圆星系的环相比，华格天体的环具有特殊性，它光度均匀，结构对称，十分完美。他们还拍摄到了华格天体的光谱，谱线红移相当于每秒12750千米，证明这种天体确实是在银河系之外。以色列特拉维夫大学天文台的布洛施，通过对华格天体的研究，又有了新的收获。他发现，华格天体的环发出的光比核发出的光还要强。他经过深入研究，认为华格天体的环属于旋涡星系环中的一种特例，是由星系盘的某种不稳定性造成的，也就是说，星系中棒状结构的不稳定性，搅动星系盘而形成了星系的环状结构。

MKN86 不规则星系有着美丽的颜色。

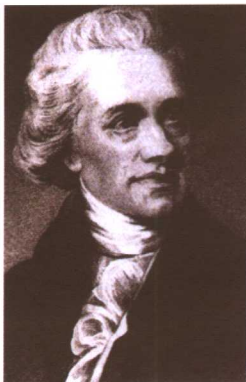




银河系全景

银河系的形状

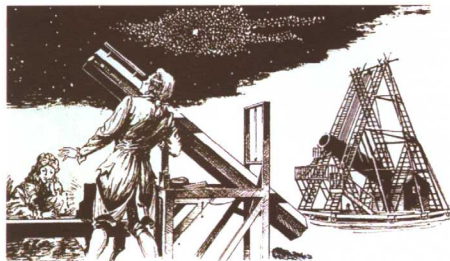
夏夜的星空，银河高悬，仿佛一条天上的河流。中国人称之为天河、河汉。在中国境内，可以看到银河自天蝎座起，经人马座特别明亮的部分，达盾牌座为止。闪闪的银河引发世人无限遐想，但世人却一直难见银河的真面目。17世纪，伽利略首先用望远镜观察银河。他发现，这是一个恒星密集的区域。接着英国人赖特提出了银河系的猜想，而且还描绘出了银河系的形状。他假定，银河系像个透镜，连同太阳系在内的众星体都位于其中。



英国天文学家赫歇尔

巨大的银河“飞碟”

18世纪，英国天文学家赫歇尔父子对赖特的猜想进行了验证。他们发现银河系中心处恒星很多，而离中心越远恒星越少。他们的观测表明，银河系确是一个恒星体系，并且其范围是有限的，太阳靠近银河系中心。他们估计，银河系中有3亿颗恒星，其直径为8000光年，厚1500光年，整个形状像只巨大的飞碟。1915年，美国天文学家卡普利研究了許多球状星团的变星，发现太阳并不在银河系中心。20世纪80年代，人们测得的数据表明，银河系的质量相当于2000亿个太阳的质量，直径10万光年，厚2000光年，太阳距银河系中心2.5万光年。



赫歇尔通过计数恒星，描绘出银河系的结构。



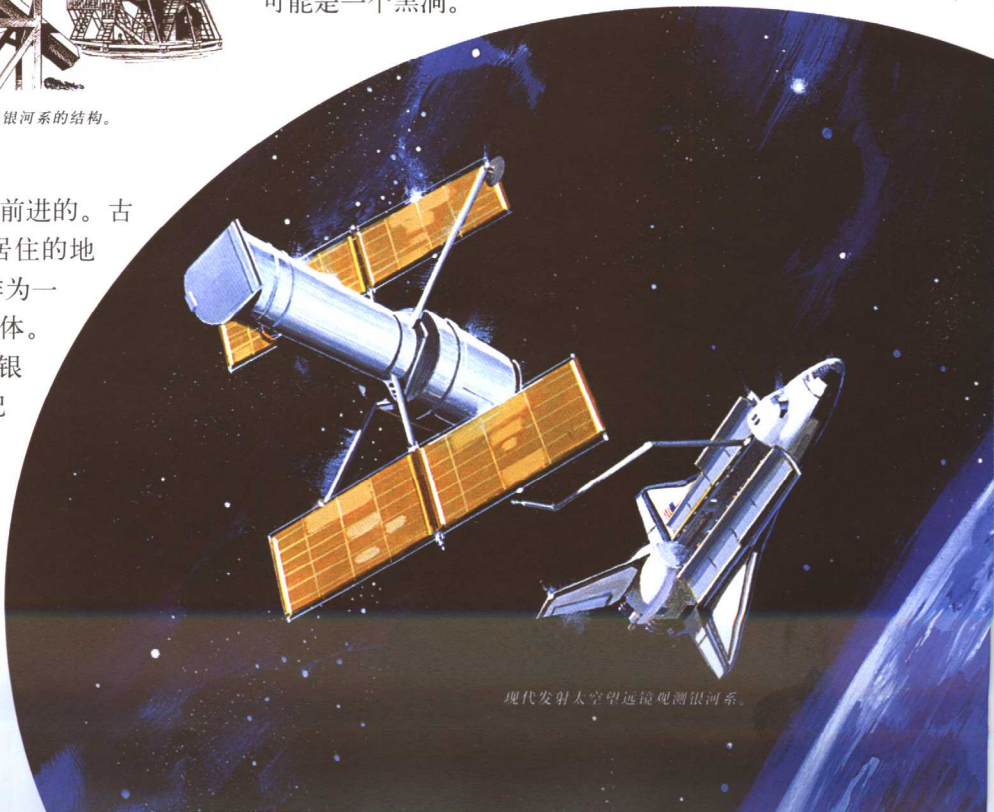
太空画：银河系中心可能是一个大黑洞。

一个黑洞

银河系的核心在人马座方向，这里是恒星特别密集的区域，大约有1000亿颗恒星拥挤在一起。由于银河系中心核球的红外线和射电波信号很强，人们推测它可能是质量极大的白矮星群。1971年，英国天文学家认为，核球中心部有一个大质量的致密核，或许还是一个黑洞，其质量约为太阳质量的100万倍。20世纪80年代，美国天文学家探测到银河系中心的射电源，这一结果说明银河系中心可能是一个黑洞。

银河系的核心在哪里

人类对宇宙的认识也是在探索中前进的。古时候人们认为宇宙的中心就是人类居住的地球。16世纪，波兰的哥白尼把地球作为一颗普通行星，把太阳作为宇宙中心天体。18世纪，英国的赫歇尔认为，太阳是银河系中心。20世纪，英国的沙普利把太阳“流放”到银河系的旋臂上，离银河系中心有几万光年之遥。在太阳离开银河系中心之后，谁坐镇银河系中心便成为天文学家关注的大问题。然而，银河系中心充满了尘埃。这层厚厚的“面纱”，让人难以窥视其中的奥秘。



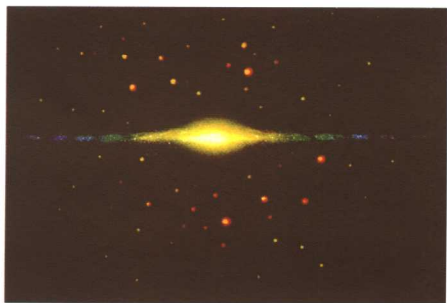
现代发射太空望远镜观测银河系。

银河系旋臂的奥秘

20世纪30年代，人们开始破解银河系旋涡状结构之谜。银河系呈铁饼状，中心为银核，外层为银晕，整体呈旋涡形，因而属于旋涡星系的一种。在旋涡星系内，由年轻亮星、亮星云和其他天体构成的从里向外旋转的“带子”，称作旋臂。到现在为止，人们已发现银河系有4条对称的旋臂，其中的3条是靠近银心方向的人马座主旋臂、猎户座旋臂和英仙座旋臂。太阳就位于猎户座旋臂的内侧。20世纪70年代，人们通过探测银河系一氧化碳分子的分布，又发现了第4条旋臂，它跨越狐狸座和天鹅座。1976年，两位法国天文学家绘制出这4条旋臂在银河系中的位置，这是迄今最好的银河系旋涡结构图。

旋涡结构

为什么银河系会存在旋涡结构呢？通常的观点认为是由于银河系的自转。20世纪20年代，荷兰天文学家奥尔



银河系剖面图

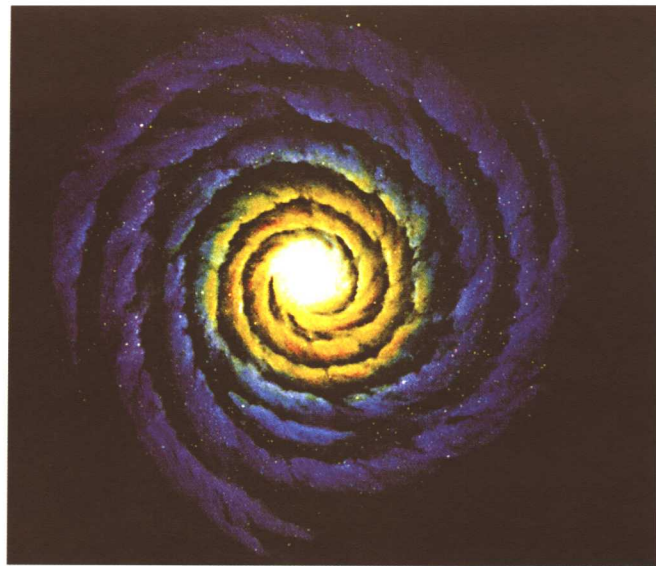
特证明，恒星围绕银河系中心旋转就像行星围绕太阳旋转一样，并且距银河系中心近的恒星运动得快，距银河系中心远的运动得慢。他算出太阳绕银河系中心的公转速度为每秒220千米，绕银河系中心一周要花2.5亿年。

河外星系的奥秘

一般的人在白天或夜晚肉眼所看到的天体，绝大多数都是银河系的成员，那么，是不是说银河系就是宇宙？当然不是！在宇宙中有着数以亿计的星系。所以，银河系并不代表宇宙，它只不过是宇宙海洋里的小岛，是无限宇宙中很小的一部分。根据天文学家估计，在银河系以外约有上千亿个河外星系，每个星系都是由数万乃至数千万颗恒星组成的。河外星系有的是两个结成一团，有的则是几百以至几千个星系聚成一团。现在能够观测到的星系团已有一万多个，最远的星系团离银河系约70亿光年。



仙女座河外星系



银河系俯视图

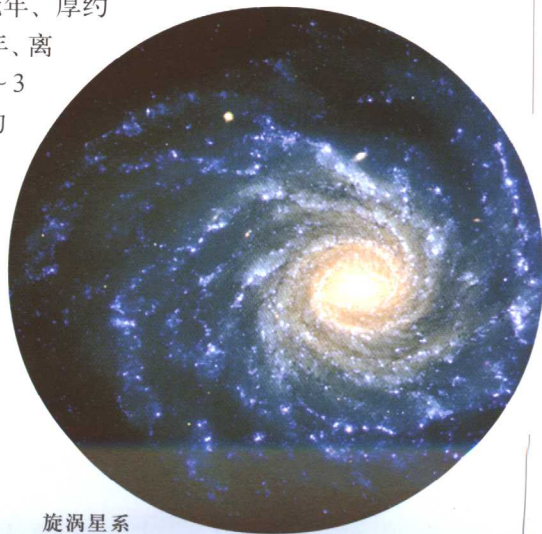
“宇宙长城”

1926年，哈勃根据星系的形态，把星系分为旋涡星系、椭圆星系和不规则星系三大类。后来又细分为旋涡、椭圆、透镜、棒旋和不规则星系五个类型。各种星



棒旋星系

系中，离银河系较近的星系是麦哲伦云星系和仙女座星系。河外星系除了上述几种星系外，还存在大量各种类型的星系。天文学家估计，在最先进的仪器所观测到的这一部分宇宙里，星系的总数可能达到1000亿个之多。前不久，美国天文学家宣布发现了迄今为止最大的发光结构——一道由星系组成的长为5亿光年、宽为2亿光年、厚约为1500光年、离地球2亿~3亿光年的“宇宙长城”。这座巨大的“宇宙长城”其实就是一个巨大的河外星系。



旋涡星系



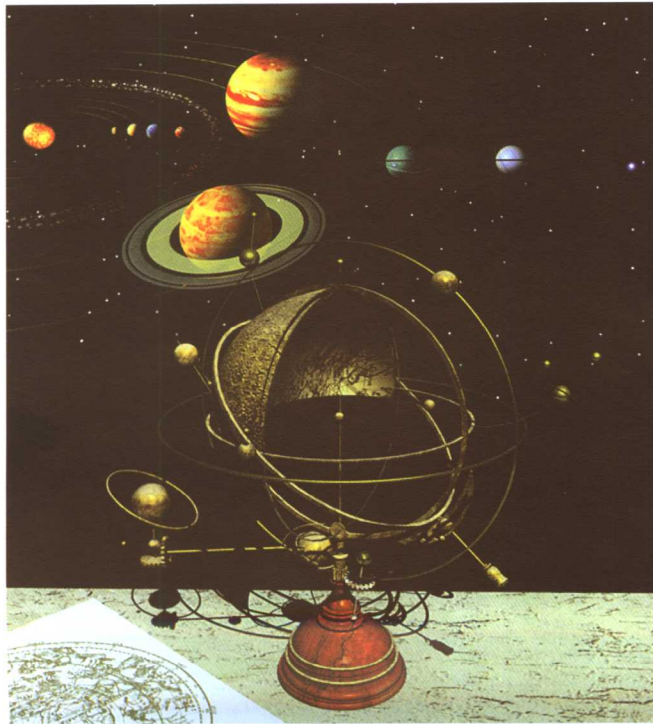
恒星诞生的奥秘

在无数星星中，除了少数行星外，其余都是自己会发光且位置相对稳定的恒星。它们像长明的天灯，万世不熄。太阳是距我们最近的一颗恒星。其他恒星离我们都非常遥远，离得最近的比邻星也在4光年以外。恒星都是十分庞大的天体。例如，太阳的直径约为140万千米，相当于地球的109倍，体积比地球大130万倍。1955年，苏联著名天文学家阿姆巴楚米扬提出超密说。他认为，恒星是由一种神秘的“星前物质”爆炸而形成的。具体地讲，这种星前物质体积非常小，密度非常大，但它的性质人们还不清楚。不过，多数科学家都不接受这种观点。与超密说不同的是弥漫说，其主旨是认为恒星由低密度的星际物质构成。其渊源可以追溯到18世纪康德和拉普拉斯提出的星云假说。

构成恒星的物质

星云是构成恒星的物质，但真正构成恒星的物质质量非常大，构成太阳这样的一颗恒星需要一个方圆900亿千米的星云团。从星云聚为恒星的过程可分为快收缩阶段和慢收缩阶段。前者历经几十万年，后者历经数千万年。星云快收缩后半径仅为原来的百分之一，平均密度提高1亿亿倍，最后形成一个“星胚”。这是一个又浓又黑的云团，中心为一密集核。此后进入慢收缩，也叫原恒星阶段。这时星胚温度不断升高，温度升高到一定的程度就要闪烁发光，以示其存在，并步入恒星的幼年阶段。但这时恒星尚不稳定，仍被弥漫的星云物质所包围着，并向外界抛射物质。

观测宇宙行星与恒星。



宇宙中的恒星在耗尽燃料后会熄灭。

恒星的肖像

在静寂的夜空中，人们看到天上的星星都是闪的，除了大小和亮暗之外没有区别。事实上是不是这样呢？当然不是，每颗恒星都有自己的独特相貌。早在中国的汉代，我们充满智慧的祖先，通过细心观察，已经把恒星分成白、赤、黄、苍、黑5种颜色。1665年，英国的牛顿利用三棱镜发现了太阳的连续光谱，从而知道日光光是由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫等各种不同颜色的光混合而成的。



夫琅和费和他的分光仪

打开恒星相貌奥秘的“钥匙”

1814年，德国的夫琅和费用分光仪作太阳光谱的研究。他们在暗室的百叶窗上开了一条狭缝，让太阳光通过狭缝照射到一块棱镜上，棱镜后面则是一架小望远镜。夫琅和费通过小望远镜，惊奇地发现太阳的“七色彩带”样的光谱中又出现了许多条暗线。经过反复计数，这样的暗线共有567条之多。根据前人的几项发现，我们已经逐渐了解恒星的真实肖像。恒星颜色的不同，表明各个恒星温度不同，比如白色温度高，红色温度低，所以说光谱是了解恒星的“钥匙”。

猎户座马头星云中恒星无数。

