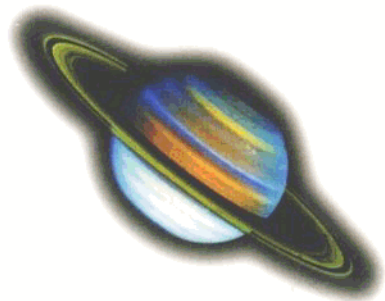
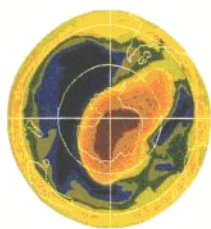


ZHONGGUO SHAONIAN ERTONG ZIRAN KEXUE BAIKE QUANSHU



中国少年儿童

黑龙江美术出版社

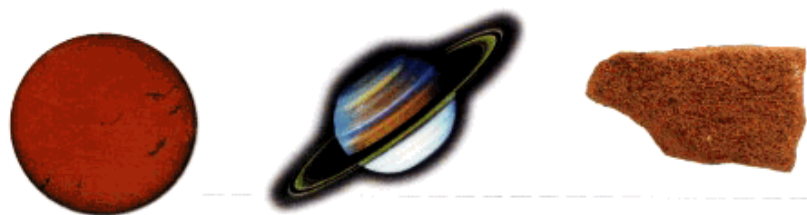
自然科学百科全书

主编：王海荣

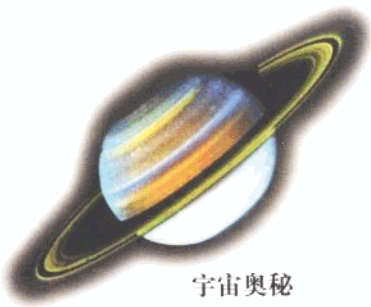


中国少年儿童 自然科学百科全书

天文地理



● 黑龙江美术出版社



宇宙奥秘

宇宙 4

- 宇宙大爆炸 4
- 宇宙的大小/宇宙的组成/背景辐射波纹 5

星系 6

- 不同形状的星系/星团 6
- 星云/星际物质 7
- 星系团/超级星系团/光年 8
- 本星系群 9

银河系 10

- 银河系的结构/银河系的形状 10
- 银河系的自转/河外星系/测绘银河系 11

恒星 12

- 恒星的诞生及成长 12
- 恒星的分类/恒星的衰老及死亡 13

中子星和黑洞 14

- 中子星/脉冲星/黑洞 14
- 超大质量黑洞/霍金创立宇宙新观点/小黑洞/寻找黑洞/星系中心的黑洞/蠕虫洞 15

太阳系 16

- 太阳系的形成/太阳系的组成 16
- 太阳系的运行/太阳系的边界 17
- 太阳/日珥/耀斑/黑子 18
- 太阳磁场/日食 19

行星 20

- 九大行星的分类/水星/金星/地球/火星 20
- 木星/土星/天王星/海王星/冥王星/小行星 21

彗星、流星和陨星 22

- 太空过客——彗星/彗星的结构/哈雷和哈雷彗星/苏梅克-利维9号的发现 22
- 流星/流星雨/陨星/研究陨星 23

月球 24

- 月球的起源/月球表面/月食 24
- 月相/月球的影响/激光测距/月球上的人类足迹 25

星座仰望 26

- 星座的分类 26
- 星座的命名 27



地球科学

地球的形成 28

- 地球的周长 28
- 大气圈/水圈/生物圈 29
- 地壳/地核/地幔 30

地球的运动 31

- 地球的公转/地球的自转/麦哲伦环球航行 31

地壳运动 32

- 大陆漂移学说/板块构造学说/褶皱与造山 32
- 火山喷发/地震/最早的地震仪/海啸 33

岩石 34

- 岩石的循环/沉积岩 34
- 变质岩/岩浆岩 35

矿物 36

- 晶体/矿物类型/矿物的硬度 36

宝石 37

- 生物宝石/钻石/绿宝石/诞生石 37



地理地貌

山地 38

- 山地的分类/山地的年龄 38
- 山脉与山系/喀喇昆仑山脉/赤道雪冠——乞力马扎罗山/最长的山脉 39

高原 40

- 世界屋脊——青藏高原/中国第二大高原——内蒙古高原/云贵高原 40
- 贫瘠之地——黄土高原/非洲屋

脊/最大的高原 41

平原和丘陵 42

- 平原上的农田/平原上的交通/平原聚落/中国的丘陵地区 42

洞穴 43

- 溶洞/钟乳石和石笋/冰洞/音乐洞 43

荒漠 44

- 荒漠形态/沙丘/荒漠中的绿洲 44

盆地 45

- 山间盆地/外流盆地/“聚宝盆”——柴达木盆地/内流盆地/“天府之国”——四川盆地 45

岛屿 46

- 大陆岛/珊瑚岛 46
- 火山岛/鸟岛/西沙群岛 47

海洋 48

- 洋底与海底/海洋的形成/基岩海岸/沙滩海岸 48
- 洋流/风浪和涌浪/海洋的利用/马尾藻海 49

冰川与冰山 50

- 冰川的形成与移动/冰舌/冰川的分类 50
- 南北极冰山/冰山的寿命/冰帽与冰层/冰河时期 51

河流 52

- 河源与河口/季节河/常流河 52
- 世界第一长河/流经国家最多的河/长江与黄河/瀑布 53

湖泊和沼泽 54

- 盐湖/冰川湖/石灰华梯湖 54
- 贝加尔湖/牛轭湖/沼泽 55

地图 56

- 最早的世界地图/地图的分类 56
- 地图的绘制/电子地图 57



气象万千

大气 58

大气环流/气温 58

大气的垂直分层/气压/气团 59

天气 60

天气与四季/天气预报/天空泛红 60

云 61

云的类型/云的形成 61

雾 62

雾的形成/蒸发雾/雾凇/冷暖逆流 62

雨 63

雨的形成/冻雨/雨量计 63

虹 64

雨后的彩虹/霓/虹可预报天气 64

雷电 65

闪电/雷击/闪电时的自我保护/关于雷电的神话 65

露和霜 66

露/霜和霜冻/窗花 66

雪和冰雹 67

雪花/雪趣/雪崩/冰雹的形成 67

风 68

风的形成及类型/龙卷风/台风 68
飓风/风速计/季风/风向/风动涡轮机/蒲福风级 69

气候 70

气候类型 70

大陆性气候/海洋性气候 71

环境保护

生命与自然环境 72

自然界的生态系统 72

食物链与食物网/生态平衡/人类与自然环境 73

全球环境污染/温室效应的危害/臭氧层的破坏/环境异常的效应/酸雨 74

有害物质的富集/人口爆炸 75

现代生活环境 76

高楼林立/城市视觉污染 76

声音的渗透/汽车与环境 77

电磁波的辐射/热岛现象 78

衣食住行与化学世界/现代生活与
恶臭排放 79

大自然的报复 80

水污染 80

大气污染/垃圾污染 81

噪声污染/土壤污染 82

放射性污染/土地沙漠化/食品污染 83

拯救地球 84

环境标志/合理开发利用自然资源 84
控制人口增长/节约用水/水的净化处理/水资源的保护和利用/汽车污染的治理 85

臭氧层的补救/清洁太空/垃圾治理需要社会的关注/隔音墙/绿色食品 86

资源循环 87

生态农业/“生物圈”试验/野生动物保护 88

自然保护区/环境监测/中国的爱鸟周活动/世界环境日 89

探险壮举

陆上丝绸之路 90

张骞出使西域/丝绸之路的起点 90
东西方文化的使者/玄奘西行取经/丝绸之路的终点 91

海上丝绸之路 92

徐福东渡/日本遣唐使/鉴真东渡 92
郑和下西洋/郑和的功绩 93

地理大发现 94

绕好望角航行的第一位欧洲人/美洲大陆的发现/哥伦布的航程 94
开辟通往印度航线的航海家/发现北美洲中部的人/到达巴西海岸的探险家 95

第一次环球航行/切萨皮克湾的发现者/发现哥伦比亚首都的人 96
发现德雷克海峡的英国海员/发现魁北克的法国探险家/为法国“占领”密西西比河流域的人 97

环球探险考察 98

库克船长/测绘太平洋/航海克里斯

——坏血病 98

达尔文环球科学考察/达尔文的进化论/美洲大陆的科学研究者 99

非洲探险 100

横穿非洲大陆的人/并肩探险/尼罗河的源头 100

女非洲探险家/法国的代言人/建立“刚果自由邦”的非洲探险家/艾伯特湖的发现者/撒哈拉沙漠探险 101

北极探险 102

巴伦支海/白令海和白令海峡/寻找西北航道的约翰·罗斯/富兰克林的悲壮之行 102

南森的北极成功之旅/成功航行于东北航道的探险家/征服北极点/首次横跨北极的人/日本北极探险家——植村真己 103

南极探险 104

罗斯冰障/别林斯高晋海/威德尔海/到达南极点的人 104

首次横越南极洲的人/南极科学考察/1990国际横穿南极科学探险考察队 105

向世界最高峰挑战 106

珠穆朗玛峰/首次登上世界最高峰的人/从北坡征服珠峰 106

征服珠峰的女性/成功登上珠峰的日本人/女登山能手——艾利森·哈格里夫斯 107

深海考察 108

“挑战者”号/发明水肺的人/创纪录的女潜水员/无人潜水器 108

“黄蜂号”/“深海6500”号/海洋考古学家 109

太空探险 110

第一个进入太空的人/载人航天计划/第一个绕地球轨道飞行的人/第一个进入太空的女宇航员/登月 110

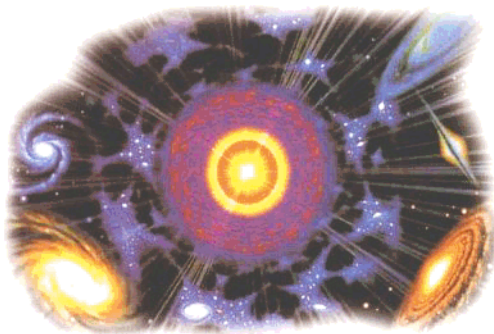
“阿波罗”和“联盟”号的对接/“和平”号空间站/火星探险车 111



宇宙奥秘

千百年来，人类一直渴望揭开宇宙的奥秘，并在探索宇宙奥秘的道路上不懈地努力着。由于历史条件的限制，宇宙天体对古人来说始终是不解之谜。16世纪哥白尼日心学说的问世，引发了一场科学革命。1609年，意大利天文学家伽利略首先将望远镜指向星空，由此开创了探索宇宙的新纪元。此后，天文学又取得了许多卓越的成就。现在，人类已进入空间时代，科学家不断发现新的宇宙天体，探索出很多新的宇宙奥秘，不断加深和改变着人们对宇宙的认识。我们相信，这种探索一定会继续进行下去，从而真正揭示出宇宙的奥秘所在。

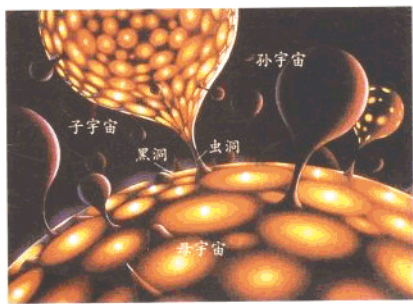
宇宙是天地万物的总称，是不依赖于人的意识而客观存在的物质世界，处于不断运动和发展中，在时间上没有开始也没有了，在空间上没有边界也没有尽头。宇宙是多样而又统一的：多样在于物质表现形态的多样性；统一在于其物质性。随着天文望远镜的改进和观测技术的提高，宇宙的可观测范围日益扩大。20世纪80年代初期，人类可以观测到的最远的天体距离地球150亿~200亿光年。



“夜黑”是宇宙膨胀的结果(示意图)

宇宙大爆炸

科学家通过对星空的科学观测，发现宇宙在不断地膨胀。根据当前的宇宙膨胀速度，推算出大爆炸发生于150亿年前。在大爆炸最初那一刻，所有物质和能量都聚集在一点上，温度瞬间升到数百亿摄氏度，继而温度逐步下降。在宇宙冷却的过程中，一种名为夸克的亚原子粒子形成了质子和中子，质子和中子又合并成原子核。这些原子核在大爆炸发生仅1秒钟时就形成了宇宙物质，由于物质的各种组合、演化，逐步形成星系团，进而形成今天的宇宙。

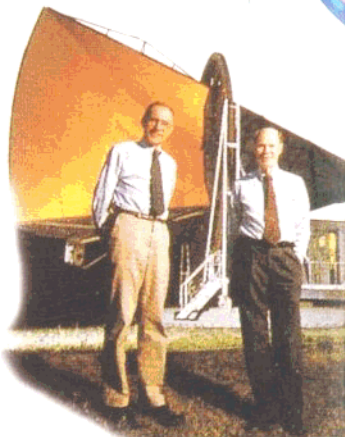


宇宙一诞生就急剧膨胀，并在膨胀中孕育了无数个宇宙，可称为子宇宙、孙宇宙。我们的宇宙之外很可能还有其他的宇宙。

根据宇宙的起源和演化理论，科学家们开展了积极的探索。1965年，美国的彭齐亚斯和威尔逊两位工程师终于发现了“宇宙大爆炸回声”。图为彭齐亚斯、威尔逊和他们使用的喇叭形接收天线。

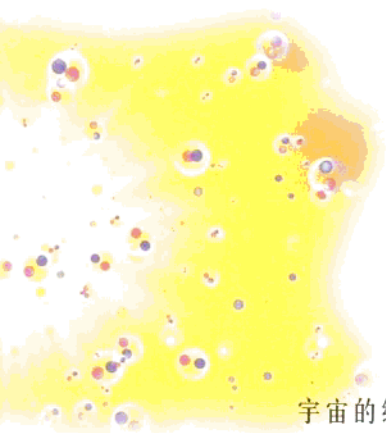
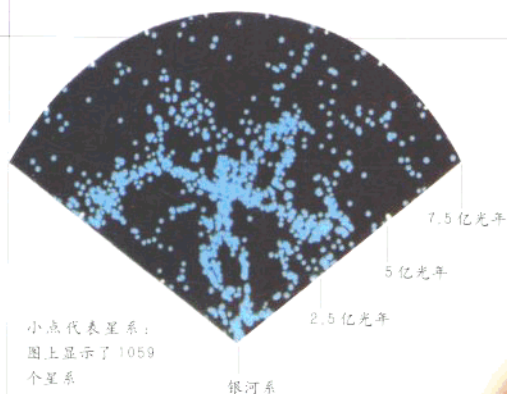


一个短得无法形容的时间，一个小得无法形容的奇点，在一瞬间激涨，在无限的高温中，在能量的膨胀中，物质开始逐渐地构成宇宙。



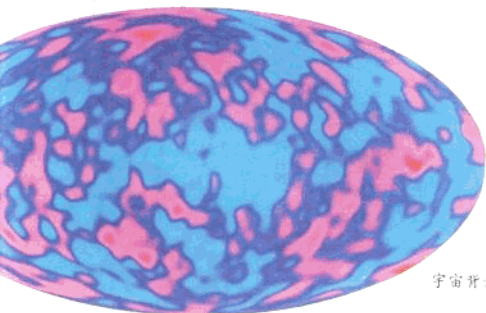
宇宙的大小

宇宙之大是难以形容的。尽管光线可以在1秒之内绕行地球7次，离我们最远的星系的光也需约100亿光年才能达到地球。天文学家将宇宙绘制成不同的比例图，用不同的方法测量距离：有些适用于行星，有些适用于恒星或星系。他们依据较近天体的距离推算较远天体的距离。因此，每个测量结果都是测量整个宇宙距离的一个阶梯。



宇宙的组成

天文学家详细的计算结果预言了大爆炸的灰烬，即那些在最初3分钟内产生的元素的组成比例应是：77%的氢，23%的氦和0.0000001%的锂。对类似鹰状星云的气体云分析的结果证实了这些数字。



背景辐射波纹

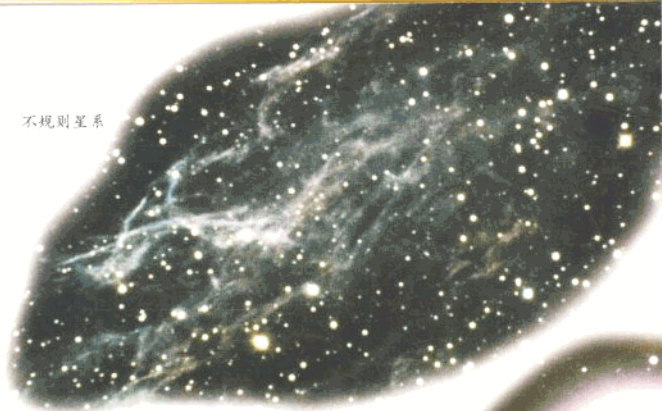
起初，宇宙背景辐射似乎是均匀的。然而，1992年宇宙背景探测器卫星却在其中发现了波纹。这些区域比平衡辐射区域略暖或略冷一些。在宇宙背景探测器拍摄的全天空图上，蓝色区域是较冷的地区。在那里，辐射正试图摆脱强引力，这些区域所显示的暗物质团正是星系形成的基础。



希腊天文学家克劳迪·托勒密拼合出了宇宙图，但是他错误地把地球当作了宇宙中心。有了望远镜之类的特殊工具后，天文学家发现许多早期有关宇宙的理论是错误的。

星系 在漫长的宇宙进化过程中,相距较近的恒星会因自身的引力相互吸引,从而形成一个集团,名为星系。银河系就是其中的一个。星系包括恒星、星团、星际介质和星云等。每个星系都是一个巨大的天体系统,包含有几十亿至几千亿颗恒星。

不规则星系



不同形状的星系

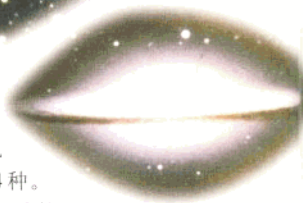
星系大小不一,外观和结构也多种多样。较常见的有漩涡星系、椭圆星系、透镜星系和不规则星系4种。

漩涡星系外观呈漩涡结构,其核心部分为球形隆起(称为核球),核球外则为薄薄的盘状结构,从星系盘的中央向外缠

卷着数条长长的旋臂;有些星系呈椭圆形或正圆形,无漩涡结构,称为椭圆星系,它们中有许多是“老龄”星系。一般来说,在椭圆星系内不会再有新的恒星诞生;那些介于漩涡星系和椭圆星系之间的星系,有

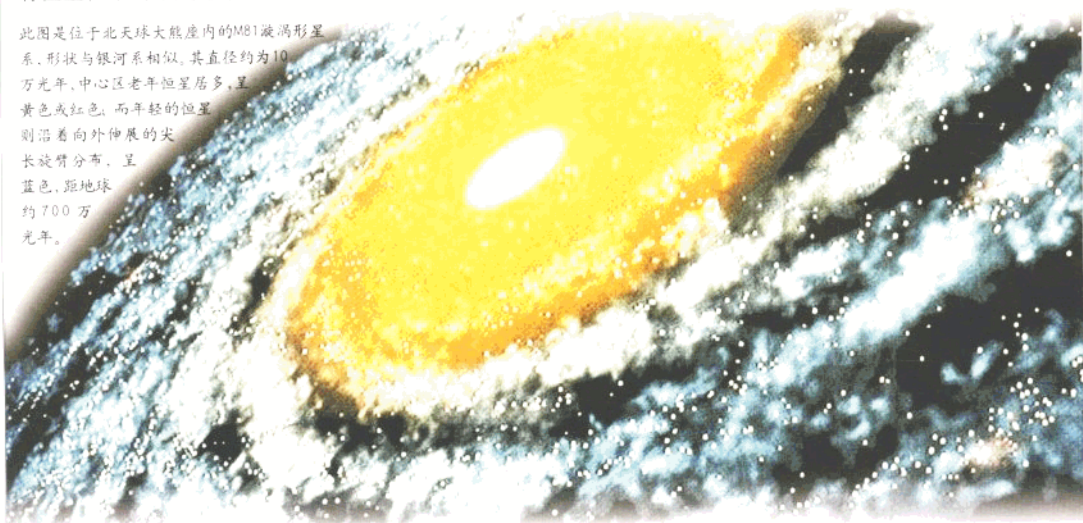
明亮的核球和扁盘,但没有旋臂,形似透镜,称为透镜星系;还有一类星系既没有漩涡结构,形状也不对称,无从辨认其核心,有的甚至好像碎裂成几部分,称之为不规则星系,其内部仍有恒星在不断形成之中。

“阔边帽”星系 M104



椭圆星系(半人马座A)

此图是位于北天球大熊座内的M81漩涡星系,形状与银河系相似,其直径约为10万光年,中心区老年恒星居多,呈黄色或红色;而年轻的恒星则沿着向外伸展的尖长旋臂分布,呈蓝色,距地球约700万光年。

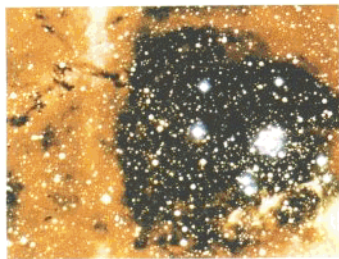


星团

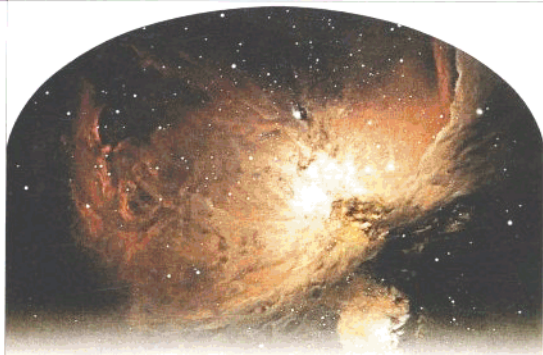
天文学家规定恒星的数量超过10颗、相互之间有联系的集团就叫星团。星团内的恒星数目由十几颗至几百万颗不等。星团可分两种,疏散星团中恒星的数目一般不超过千颗,形状不规则,结构也很松散;球状星团,形似足球,恒星数量多的可达几十万颗,结构密集,是一个团结的集体。



宿星团是7800万年前从气体和尘埃构成的星云中诞生的,在星云残余物的包围中大约有100颗星体。



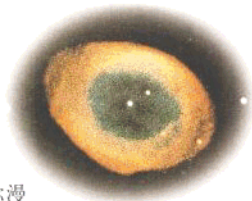
麒麟座玫瑰星云中心的星团特写照片



美丽的猎户座大星云

星云

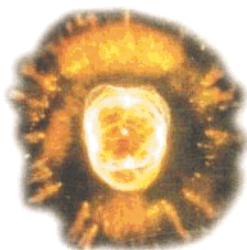
星际物质在宇宙空间的分布并不均匀，有的地方气体和尘埃比较密集，形成各种各样的云雾状的天体，人们称之为星云。星云主要有弥漫星云、行星状星云、超新星剩余物质云等几种。弥漫星云主要分布在银道面附近，比较著名的有猎户座大星云、马头星云等。行星状星云中心是空的，往往有一颗很亮的恒星，比较著名的有宝瓶座耳轮状星云和天琴座环状星云。



天琴座环状星云



猎户座马头星云是一种暗星云



爱斯基摩星云是一个超新星遗迹

现代天文学家提到星云、星团时，通常引用法国天文学家梅西耶(1730~1817)的星云星团表(以M开头)，即NGC和IC的编号数。如著名的蟹状星云称为M1或NGC1952。



星际物质

宇宙中存在着许多运动着的物质，这些物质包括星际气体、尘埃、各种星云、星际磁场、宇宙射线和粒子流等，人们把它们叫做星际物质。银河系中的星际物质总质量约占10%，平均密度为1个氢原子/立方厘米，这种密度比地球上实验室里的真空还要稀薄。星际物质的元素中氢占90%，其次是氦，这表明星际物质和恒星演化有密切关系。

由稠密的气体尘埃形成的柱体最后将被侵蚀

已从主柱面剥蚀下来的一个蒸发气态球状体

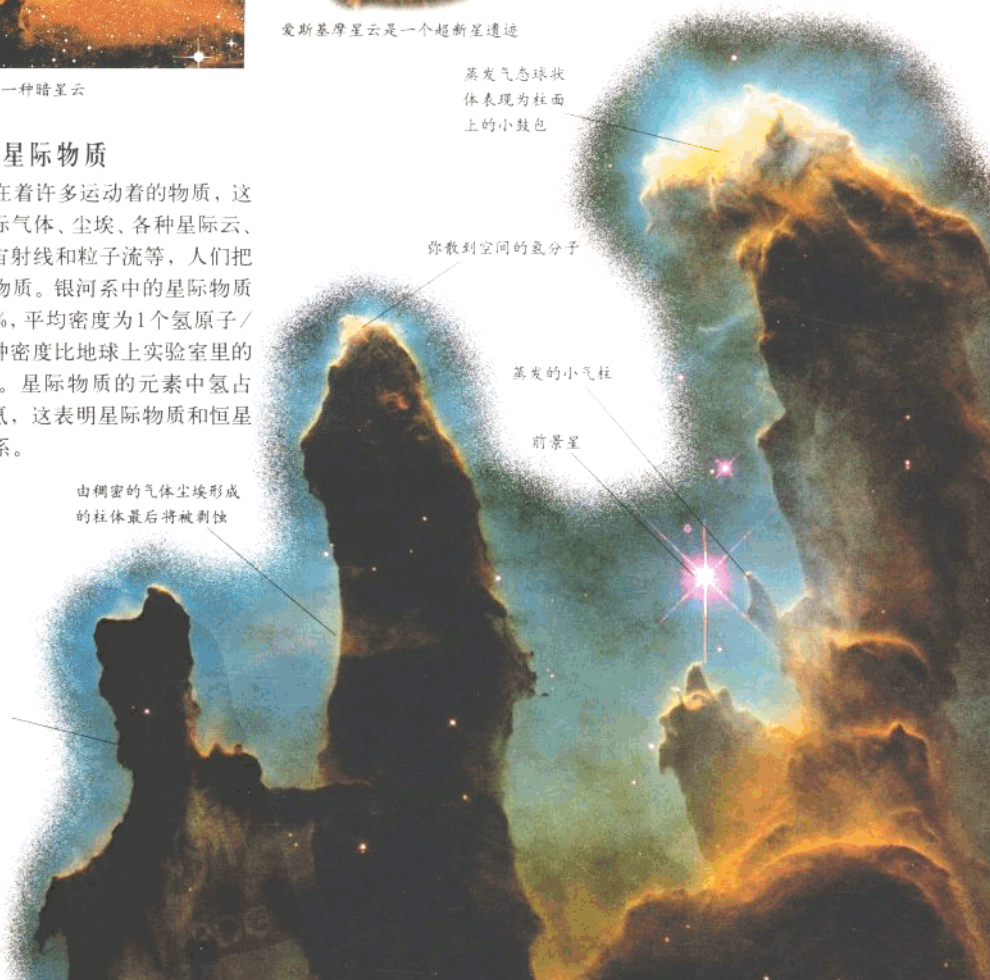
鹰状星云中的星际气体和尘埃

蒸发气态球状体表现为柱面上的小鼓包

你散到空间的氢分子

蒸发的小气柱

前景星





后发座星系团是一个很大的星系团，包括约1万个星系。

星系团

在遥远的河外星系，天文学家已经发现了上千亿个星系，它们聚集起来形成一个集团。这样的集团大小不一。小的由十几至几十个星系组成，称为星系群。而大的集团由成千上万个星系组成，集团中存在着一种被称为星系际介质的高温气体团，气团的质量相当于星系集团中所有星系质量的总和，星系集团质量的来源被称为暗物质。这种由星系、气体和大量的暗物质在引力作用下聚集而成的庞大的天体系统就是星系团。

光年

太空中的距离非常遥远，所以天文学家采用一种称为光年的单位来计量，它等于光在一年中传播的距离，光的速度约为30万千米/秒，一光年为94605亿千米。目前已探测到的最远星系距地球100亿光年以上，我们看到的是它在宇宙诞生不久时的样子。

超级星系团

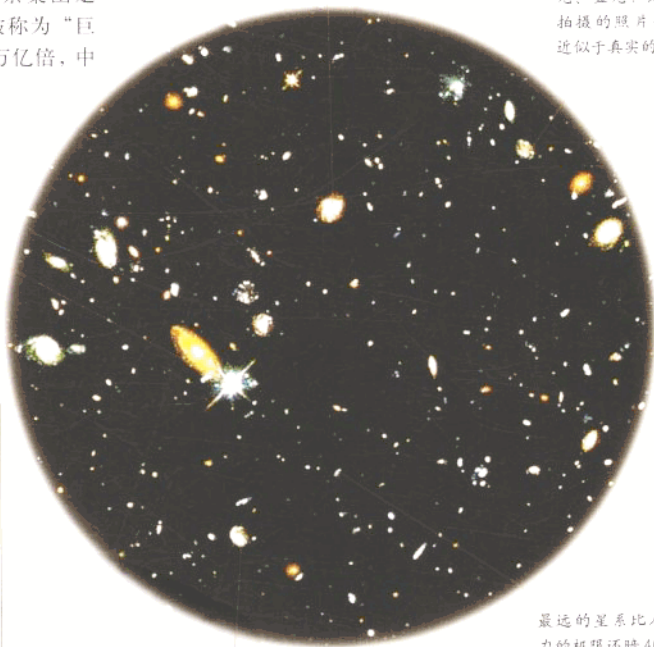
超级星系团是质量大得惊人的天体系统，它的延伸范围可达1亿光年以上。人们目前探测到的北半天球中最大的超级星系团是1989年发现的；这个超级星系团被称为“巨壁”，它的质量相当于银河系的30万亿倍，中心范围可能有1.5亿光年。

天文地理
宇宙奥秘

这颗前景星比肉眼能看到的最暗的恒星还暗40万倍

光离开最老最远的星系(呈红色)的时间可上溯到90亿年以前

这张图由分别用红光、蓝光和红外光拍摄的照片合成，近似于真实的色彩。



最远的星系比人类视力的极限还暗40亿倍

哈勃的发现

1929年，美国著名的天文学家哈勃(1889~1953)研究一些星系的光谱时，发现被观测的星体远离我们而去。星体离我们越远，飞离的速度越快，也就是说宇宙中的星体在彼此远离，宇宙正在膨胀之中。他的发现证明了宇宙大爆炸学说的合理性。以后，哈勃又根据星系的形状，研究出它们的分类方法，并一直沿用至今。因为哈勃与哈勃空间望远镜。



较蓝的星系包含较年轻的恒星，离我们相对较近。

1995年12月，天文学家利用哈勃空间望远镜观测深空，由北斗七星的斗柄附近一直延伸到宇宙的可见边界，总共数出至少1500个星系。由此数字外推，天文学家估算出宇宙中的星系总共约有500亿个。其中不少星系呈各种形状，聚成超级星系团。银河系所在的本星系团就存在于一个本超星系团之中，这个本超星系团延伸的范围大致为1亿光年。



本星系群

本星系群是指以银河系为中心,半径约为300多万光年范围内所有星系组成的一个星系群。它的质量相当于太阳的6500亿倍,包括两个巨型漩涡星系,一个中型漩涡星系,一个矮棒状星系,还有一个透镜型巨星系和若干椭圆星系和不规则星系。本星系群的成员大约有40个,主要是银河系和仙后座大星云,以及两个不规则的小星系——大麦哲伦云和小麦哲伦云(它们属于银河系的卫星星系)。



在星系“舰队”中,真正的“旗舰”不是银河系,而是离我们3500万光年的仙女座星系,它比银河系更大。这个本星系群拥有大约1万亿颗恒星。



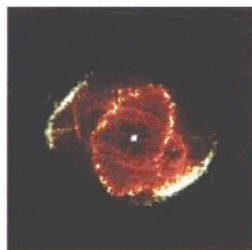
漩涡星系 NGC2997



玫瑰星云(发射星云)



猎户座星云(弥漫发射星云)



猫眼星云



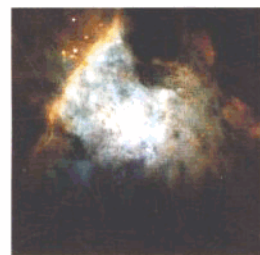
金牛座的蟹状星云



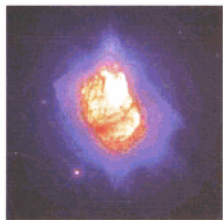
猎户座的马头星云



人马座三叶星云(发射星云)



肉眼无法看到的星云



行星状的星云



M44 开放形星团

银河系 当我们在晴朗的夏夜仰望天空时,会发现天空中有一条银白色的光带,从东北向西南方舒展开来。这条光带就是我们常说的“银河”,银河只是银河系中的一部分。银河系的质量约为1400亿个太阳的质量,其中恒星约占90%,星际物质占10%。银河系的中心是一个剧烈活动的球状体。太阳系位于银河系的边缘,距银河系中心约3.3万光年。

银河系的结构

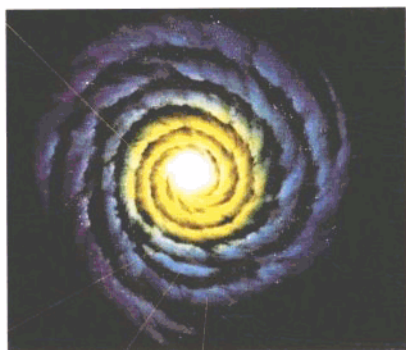
从正面看,银河系就像是急流中的一个漩涡,漩涡的中心是银盘,由许多老年恒星、星际物质组成。漩涡的四周是旋臂,旋臂有4条,科学家把它们称为人马臂、猎户臂、英仙臂和银心方向的旋臂。从侧面看,银河系则像一个巨大的透镜。



银河系美丽的繁星

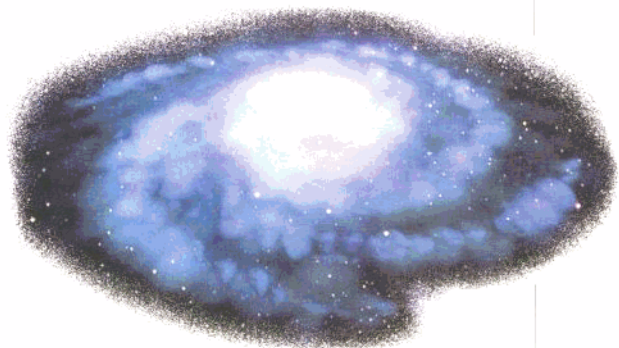
银心方向的旋臂

银河系俯视图



人马座臂

猎户座臂 英仙座臂

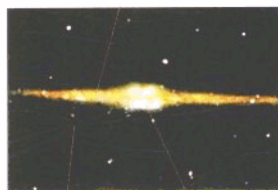


银河系四条长臂

银河系的形状

从侧面看,银河系像中间有突起的扁平盘,周围是一个巨大的球形区叫银晕,标记出银河系还是一个球状气体时的原始范围。银晕包括球状星团和暗物质。

银盘



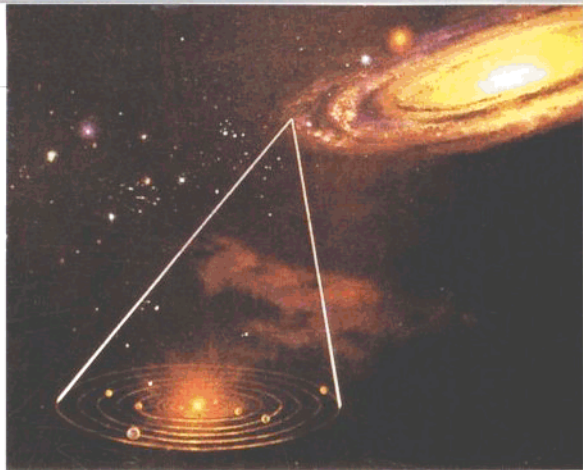
银晕

中心核球

银河系是一个充满能量的星系,几十亿颗恒星在这里生生死死,我们就在其中。

银河系的自转

银河系并不是一直以同样的速度自转，其速度受到引力的影响。在恒星分布稀疏的银河系外部边缘，恒星以及其他的一些物质随较小的引力，缓慢地围绕着银河系运动。在银河系中间隆起的部分，恒星受到来自四面八方的引力，一般运行的速度要慢一些。处于银河系中心恒星密集地区与银河系边缘之间的天体，承受着来自中心的极大的引力，它们会以约 250 千米 / 秒的速度在太空中穿梭。



银河系(局部)与太阳系所在的位置示意图



猎户座大星云距离我们 1500 光年，质量是太阳质量的 300 倍。

河外星系

在银河系之外的星系，人们称之为河外星系。河外星系也是由数十亿至数千亿颗恒星和星云以及星际物质组成的。河外星系不仅形状有所差别，而且大小、亮度也各不相同。大的河外星系有几十甚至几百个银河系那么大，小的只有银河系的几分之一。目前，已发现约 10 亿个河外星系。最著名的河外星系有：仙女座河外星系、猎犬座河外星系、大麦哲伦星系、小麦哲伦星系和室女座河外星系。

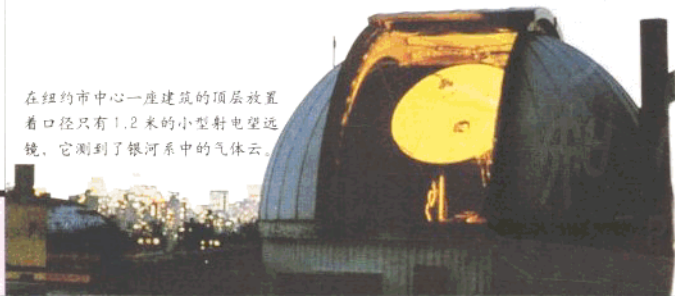


仙女座河外星系距离银河系 300 万光年

测绘银河系

天文学家利用射电望远镜来绘制银河系分布图。射电望远镜可以穿透星云观察到光学望远镜所看不到的东西。绘图的关键是得出天体的自转速度，这主要是通过测量天体运动时发出的射频电波波长的微小变化而得到的。天文学家知道了银河系中不同部分的自转速度，就可以通过其自转速度计算出该天体和太阳之间的距离。

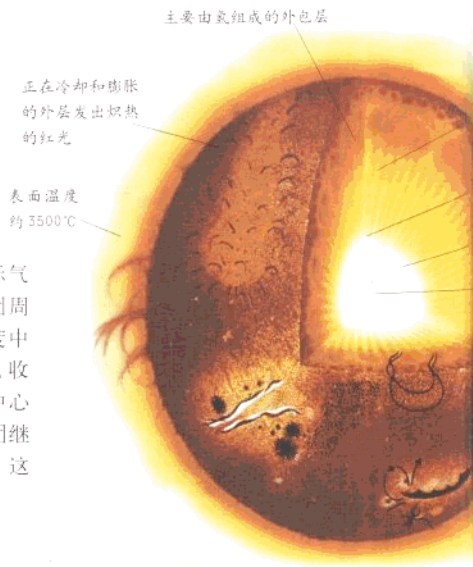
在纽约市中心一座建筑的顶层放置着口径只有 1.2 米的小型射电望远镜，它测到了银河系中的气体云。



恒星除了已经死亡的恒星外，恒星都是由炽热的气体组成的，没有固态的表面，气体依靠自身的引力，聚集成球体。恒星利用核反应产生能量，从而在相当长的时间内稳定地发光。太阳也是一颗恒星。其他的恒星因离我们极为遥远，看上去只是一个闪烁的亮点。除太阳外，离我们最近的恒星，与太阳相比，距离也要远27万倍。

恒星的诞生及成长

恒星也是有生命历程的。恒星的诞生地是稀薄而且温度极低的星际气体云团，这种云团内部密度并不均匀，超新星爆炸产生的冲击波或云团周围一些亮星向外喷射的高热气流(称为星风)都会使云团中出现多个密度中心，这些密度中心周围的气体分别向这些中心收缩，形成一个个小云团。收缩过程中，小云团中心温度升高，旋转加快，密度越来越大，演变成中心有核、周围由盘状物质包围的形状，这就是恒星最初的模样。然后云团继续复杂的收缩过程，最后出现由氢原子核变成氦原子核的核聚变反应，这时恒星变得灿烂夺目，成为一颗真正的恒星。



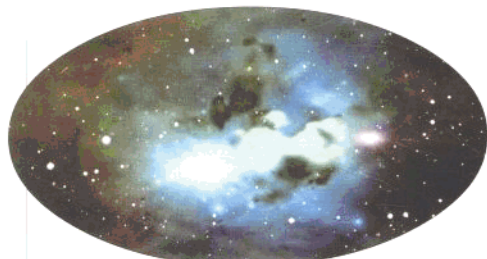
恒星的结构

天文地理 宇宙奥秘



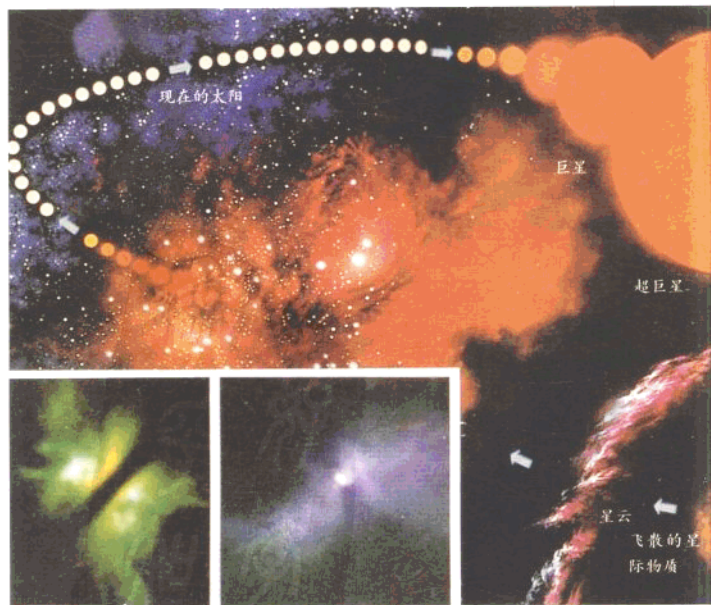
这是一个肥沃的恒星高产区

爆炸后的超新星向广大的空间弥散，这是宇宙中最重要的“播种”。正是由于超新星的这种功能，才使得物质可以挣脱引力的束缚，自由地在宇宙中游荡，有机会就可以组成生命。



超新星是产生恒星的直接动力，它的冲击波能使星云和星际尘埃的密度变大。这里星云正在孵化恒星，一窝能孵好几个。

恒星演化示意图：图中超巨星下的黄色星为变星，经新星或超新星爆发，逐渐化为飞散的星际物质。图中左下角为哈勃望远镜拍摄的金牛座两颗新生恒星周围的盘状结构图像。



恒星的分类

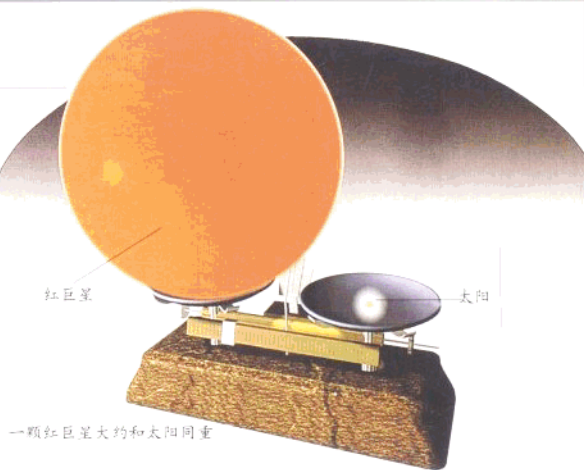
氢正在聚变而形成氢的壳层

主要由氢组成的中介层

氢正在聚变而形成碳的壳层

碳核的温度约 10^8 ℃

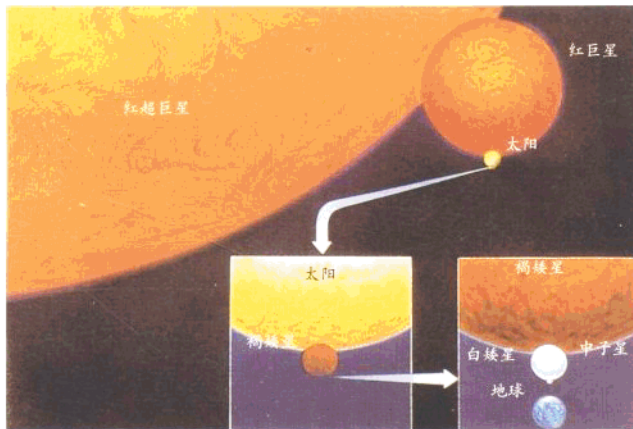
恒星按大小可分超巨星、矮星、中子星，而根据内部结构又可分双星、聚星和变星。双星又可分为目视双星、分光双星、食双星。变星就是平时的亮度很小，而会在一个瞬间突然增亮的星。新星，中国古代叫做客星，本来比较暗，人们看不到，但是会突然变成一颗亮星，然后又会逐渐变暗，最后恢复最初的亮度，消失在人类的视野中，就像一个天外来客。



一颗红巨星大约和太阳同重

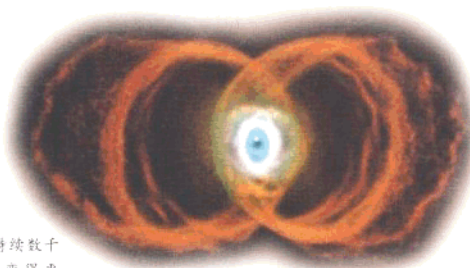
恒星的衰老及死亡

恒星并不能真正永恒存在，总有一天会走向死亡，不过大小不同的恒星走向死亡的方式却是不同的。像太阳这种中等质量的星体其死亡是比较平静的：在红巨星阶段之后，恒星的外壳一直向外膨胀，核心则持续收缩；外层气体逐渐消散在星际空间，成为下一代恒星的原料，而中心部分在收缩到一定程度后，停止了一切核反应过程，变成一颗冷却了的、密度极大的白矮星，有的白矮星在失去光亮后变为黑矮星。而较大的恒星通常引发一场大爆发，星体粉身碎骨，核心遗留下两种特殊形态的天体——中子星或黑洞。

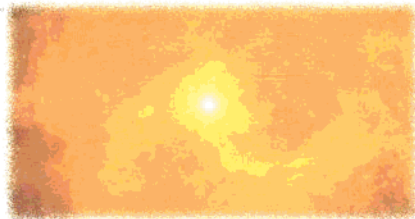


几类恒星大小比较示意图

天文地理
宇宙奥秘

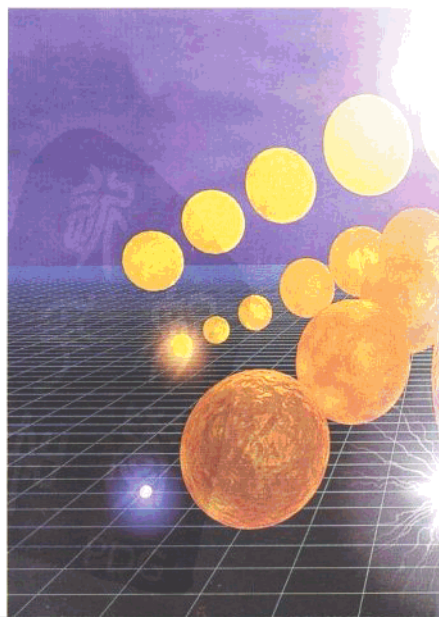


这颗恒星在持续数千年的膨胀中变得更红，将其外层气体平缓地抛入宇宙空间。



一颗比太阳大8倍以上的恒星瞬间解体，其能量相当于100亿颗普通恒星。

大小恒星的寿命差距很大，一般够得上超新星级别的大恒星的寿命在1000万年以下，而像太阳这样的小恒星一般都能存在100亿年以上，如下图所示。

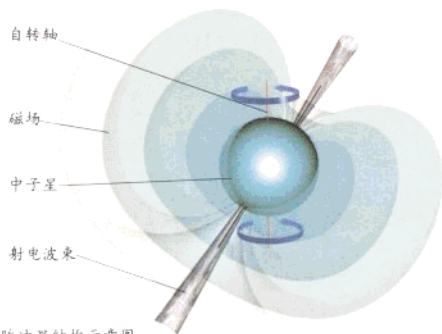


中子星和黑洞

超新星爆发后，其残余物的核心会变成一颗中子星，如果它的质量足够大的话，就会变成一个黑洞。飞速旋转的中子星被称为脉冲星。中子星附近的引力作用特别强，而黑洞附近，即使是电磁波也无法逃脱它的引力。在中子星、黑洞及其附近恒星的共同引力作用下，会产生一个吸积盘，放射出强大的X射线。黑洞附近的引力大到能弯曲时空，甚至产生蠕虫洞。

中子星

超新星的爆发标志着一颗恒星的死亡，同时它也以另一种形式获得了再生。恒星的外部被抛到太空时，核心衰变成一颗中子星——一个小的超高密度的物体，此时，这颗恒星的残余物已主要由中子构成，故名中子星。由于强大的磁场和引力场，中子星常常变成脉冲星。

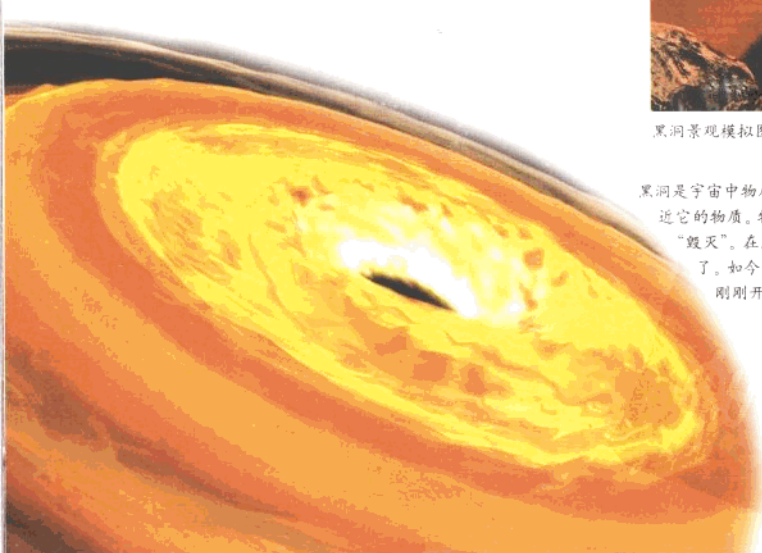


脉冲星结构示意图

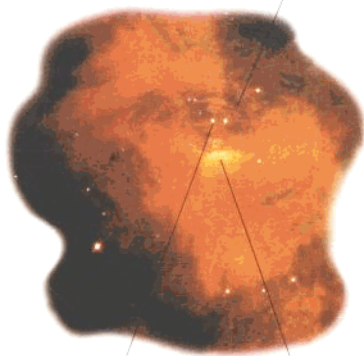
天文地理
宇宙奥秘

黑洞

黑洞是一种非常奇怪的天体，它的体积很小，密度却极大，平均每立方厘米就有几百亿吨重。因此，黑洞的引力特别强大。它内部的所有物质，包括速度最快的光都逃不掉黑洞的巨大引力，不仅如此，它还能把周围的光和其他物质吸引过来。黑洞在吞噬周围物质的同时，发射出巨大的能量。



脉冲星的射电光束使周围气体变热时，它的脉冲散发开来。



最有名的中子星位于蟹状星云的心脏部位，是大约1000年前一颗超新星爆发的遗迹。

脉冲星辐射线的光束照亮了周围环绕的气体

脉冲星

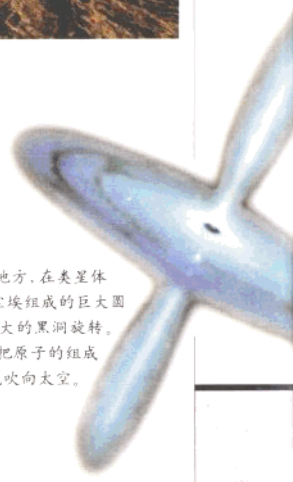
脉冲星是一种快速自转、具有强磁场的中子星。中子星能用两种方法探测到：一是受其重力场作用影响，中子星气体在撞击到固体表面时会释放出大量X射线，人们通过X射线望远镜能探测到这些射线；二是因为中子星在不断旋转，其强大的磁场与其自身的带电粒子相互作用产生并释放出大量脉冲波。

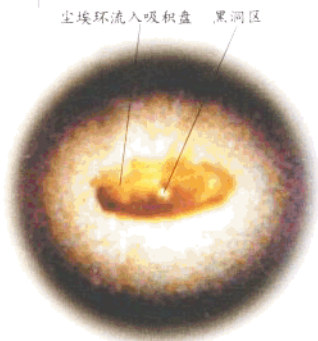


黑洞景观模拟图

黑洞是宇宙中物质的死穴，它能吞噬所有靠近它的物质。物质一旦进入黑洞就会彻底“毁灭”。在黑洞中，连原子核都被粉碎了。如今，人们对于黑洞的研究只是刚刚开始。

在几十亿光年远的地方，在类星体的中心，由气体和尘埃组成的巨大圆盘形气体层，绕强大的黑洞旋转。这股强大的能量，把原子的组成部分——两股粒子流吹向太空。





活动星系 NGC 4261

超大质量黑洞

有些黑洞的质量是太阳的几百万倍甚至是几十亿倍。它们潜伏在星系中心，在消亡的星系里由巨大的气体云的塌缩而不是由超新星生成。它们的引力可以从太空广大的范围吸引来尘埃和气体，构成巨大的吸积盘。这些物质可能呈现黑色，如在NGC 4261星系之中，或者在类星球中闪着辉煌的光。



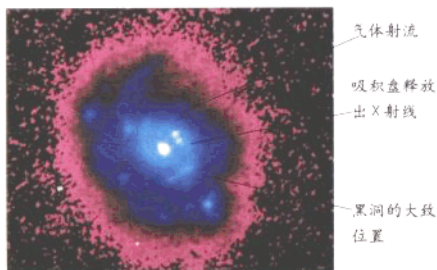
霍金创立宇宙新观点

英国剑桥大学教授斯蒂芬·霍金(1942~)是继爱因斯坦之后伟大的科学家。他身患残疾，半身不遂，但仍坚持研究。霍金创立了新的“宇宙之始”观点，对黑洞粒子学说有特殊见解，他运用广义



相对论解释了一系列宇宙现象。

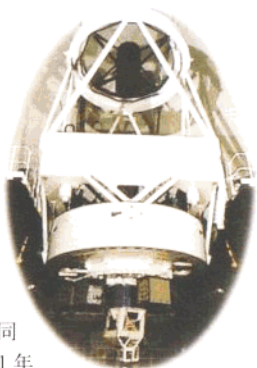
一些小黑洞是由于宇宙大爆炸产生的无限力形成的。它的体积虽然只有几个原子那么大，但质量却有几十亿吨。斯蒂芬·霍金的计算结果表明小黑洞周围强大的引力使它慢慢释放出霍金辐射，从而也使它的能量和质量流失。最终，小黑洞消失在伽马射线的爆炸中。如果这个理论正确的话，小黑洞可能此时就在爆炸。



天文地理 宇宙奥秘

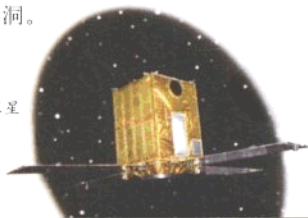
寻找黑洞

轨道上的卫星首先发现了太空X射线。后来地球上的望远镜也对其进行研究，寻找与众不同的东西。1991年“银河”卫星和在加那利群岛的威廉·赫歇耳望远镜偶然发现了一颗暗淡的恒星正围绕着一颗12倍太阳质量的伴星运行，这就是天鹅座V404。天鹅座V404发出的射线波长证明了它是一个黑洞。



威廉·赫歇耳望远镜

“银河”卫星

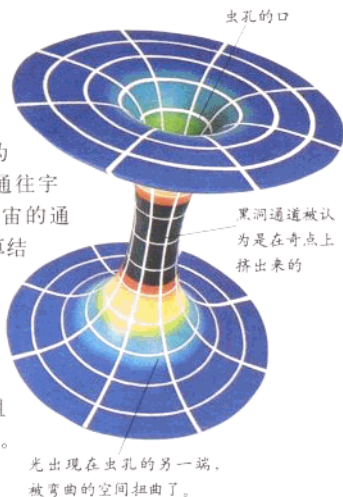


星系中心的黑洞

在一张显示X射线被释放的照片上，可以看到银河系中心非常明亮。这表明那儿也许存在着巨大的黑洞，吸引了星际气体和附近的恒星物质，共同产生一个吸积盘。其他星系的X射线照片上，尤其是类星体上，都显示出类似的情形。

蠕虫洞

科学家们曾一度认为旋转的黑洞提供了一个通往宇宙另一部分或另一个宇宙通道。但是，进一步的计算结果表明黑洞所形成的通道是不稳定的。要想拥有这种通道最好是建造一个人工黑洞，称为蠕虫洞，外壁由一些反引力物质组成(这种物质尚未被发现)。



太阳系是以太阳为中心,由大行星、小行星、卫星、彗星、流星和行星际物质构成的天体系统,太阳靠自己强大的吸引力,使太阳系内的天体围绕着太阳运行。在太阳系内,现已观测到9颗大行星,按离太阳从近到远的距离,分别是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星;此外,还有几十万颗小行星。因此,也有人把太阳系称为行星系。太阳系以19.7千米/秒的速度朝武仙座方向运动。

人类历史上第一个科学的太阳系起源学说是康德提出来的。1755年,31岁的德国哲学家康德(1724-1804)发表了《自然历史和天体论——根据牛顿定理试论整个宇宙的结构及其力学起源》这一著作。书中的中心思想是,太阳系内所有的天体,都是由同一团星云在万有引力作用下逐渐形成的。这是第一个比较完整、系统的太阳系起源的科学假说——“星云说”。



太阳系的形成

据科学家研究,大约50亿~60亿年前,在银河系中,距中心约25亿千米的地方,存在着一个大小约等于现在太阳直径500万倍的云团。这个云团的成分主要是氢,同时含有少量的氦和由其他元素构成的尘埃。它因来自内部物质的引力作用,开始迅速收缩,大约4000多万年之后,云团中心形成了一个高温、高压、高密度的气体球,并在其核心触发了由4个氢原子核聚变成1个氦原子核的反应,释放出大量的光和热,它就是太阳。不久,残存在太阳周围的一些气体和尘埃,形成了围绕太阳旋转的大、小行星和彗星等其他太阳系天体。

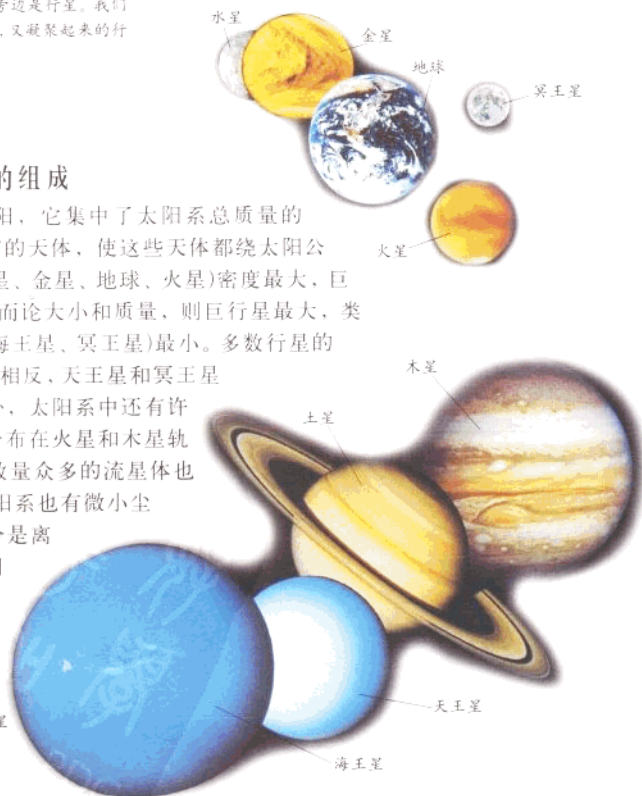


这是太阳系诞生的情景,中间是太阳,旁边是行星。我们的太阳系就是在若干代超新星的爆炸后,又凝聚起来的行星系统。

太阳系的组成

太阳系里最重要的是太阳,它集中了太阳系总质量的99.8%,控制了太阳系里所有的天体,使这些天体都绕太阳公转。这些行星中类地行星(水星、金星、地球、火星)密度最大,巨行星(木星、土星)密度最小;而论大小和质量,则巨行星最大,类地行星和远日行星(天王星、海王星、冥王星)最小。多数行星的自转与公转方向相同,金星则相反,天王星和冥王星则侧向自转。除了九大行星外,太阳系中还有许多小行星,它们绝大部分都分布在火星和木星轨道之间。形状特殊的彗星和数量众多的流星体也是太阳系里的成员。此外,太阳系也有微小尘粒和气体,这些气体主要成分是离子和电子,它们是来自于太阳的粒子流,构成太阳风,对地球大气影响很大。

太阳系的九大行星



在这张太阳系的运行图上,用彩色圆环表示(行星间的距离并不按比例)的航天器,又叫做空间探测器,用来探测太阳系“先驱者”10号(第一台探测器)1号、“旅行者”2号。

“旅行者”

海王星

“旅行者”