

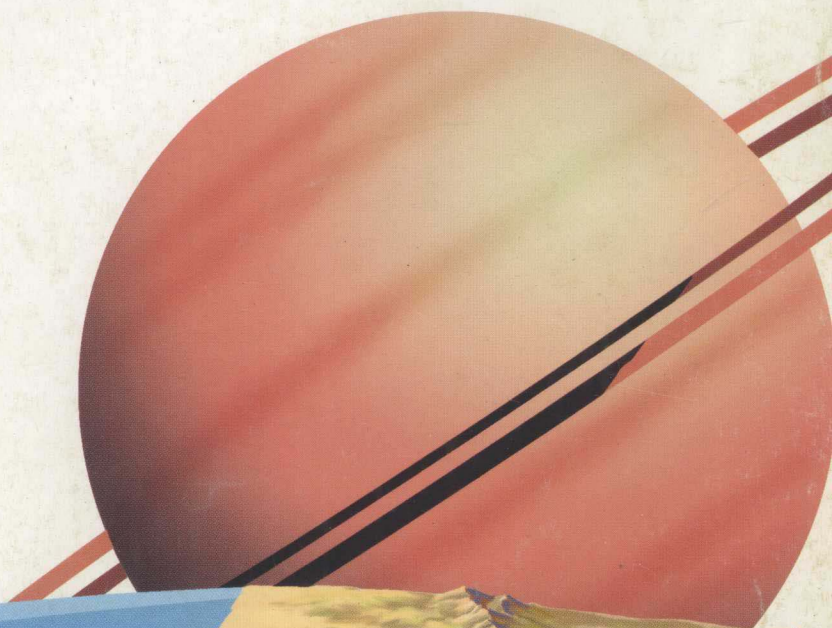
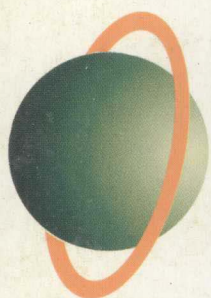
经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过

普通高中课程标准实验教科书

地理·选修1

| 宇宙与地球 |

王民 主编



中国地图出版社出版

普通高中课程标准实验教科书

地理·选修1

宇宙与地球

北京师范大学国家基础教育课程标准实验教材总编委会 组编



中国地图出版社出版

普通高中课程标准实验教科书

地理·选修1

宇宙与地球

北京师范大学国家基础教育课程标准实验教材总编委会 组编

中国地图出版社出版

(社址: 北京市白纸坊西街3号 邮编: 100054)

地图教学网: www.ditu.cn

天津市人民印刷厂印刷

新华书店发行

787×1092 16开 6 印张

2004年6月第1版 2005年12月 天津第4次印刷

ISBN7-5031-3583-2/K·1923

批准号(2004)151号 定价: 6.68元

本书内中国国界线系按照我社1989年出版

的1:400万《中华人民共和国地形图》绘制

批准文号 计价格[2001] 1775号 举报电话: 12358

版权所有 侵权必究

主 编：王 民
副 主 编：钟作慈 田 忠
编 写 者：申大魁 朱秀妹 陈 晨 苏俊强

责任编辑：欧阳婷
制 图：贺湘京
美 工：徐海燕
封面设计：李 伟
审 校：相远红 胡志刚
复 审：田 忠
出版审订：万必文

本 册 图 例

	洲界		中国省、自治区、直辖市界		时令河
	国界		中国香港特别行政区界		淡 咸 湖泊
	未定国界		海岸线		经纬线
	地区界		河流		回归线
	军事分界线、停火线		运河		



目 录

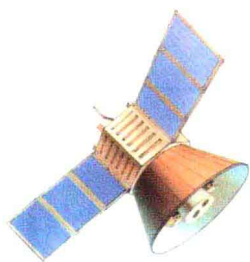
第一章 宇宙	2
第一节 宇宙和恒星	4
第二节 恒星的位置和星空观察	20
第二章 太阳系和地月系	28
第一节 太阳和太阳系	30
第二节 地月系	40
第三章 地球的演化	48
第一节 地质年代的划分	50
第二节 板块构造学说	60
第四章 地表形态的变化	70
第一节 外力作用对地表形态的影响	72
第二节 主要地貌类型	80
主要地理词汇中英文对照表	92

课题

1 恒星的辨认	3
2 月相观察	29
3 制作板块构造学说的演示模型	49
4 考察家乡的主要地貌	71

案例研究

宇宙早期是什么颜色?	18
中国古代对彗星的观察	26
太阳系的边界在哪里?	38
中国月球探测计划	45
用化石确定地层的年代和顺序	58
青藏高原的形成	67
黄河三角洲的形成	79
云南石林	90





目录

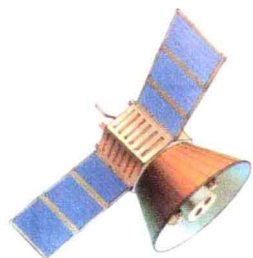
第一章 宇宙	2
第一节 宇宙和恒星	4
第二节 恒星的位置和星空观察	20
第二章 太阳系和地月系	28
第一节 太阳和太阳系	30
第二节 地月系	40
第三章 地球的演化	48
第一节 地质年代的划分	50
第二节 板块构造学说	60
第四章 地表形态的变化	70
第一节 外力作用对地表形态的影响	72
第二节 主要地貌类型	80
主要地理词汇中英文对照表	92

课题

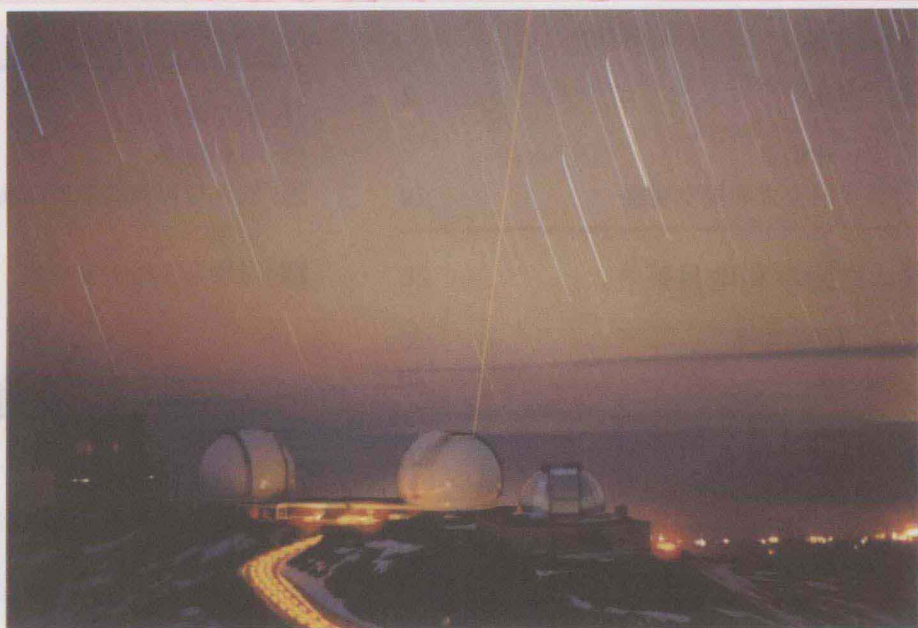
1 恒星的辨认	3
2 月相观察	29
3 制作板块构造学说的演示模型	49
4 考察家乡的主要地貌	71

案例研究

宇宙早期是什么颜色?	18
中国古代对彗星的观察	26
太阳系的边界在哪里?	38
中国月球探测计划	45
用化石确定地层的年代和顺序	58
青藏高原的形成	67
黄河三角洲的形成	79
云南石林	90



第一章 ◆ 宇宙



人类的眼睛是最早用来观察宇宙的工具，而现代的光学望远镜是人眼的延伸，它使人类观察宇宙的能力大大提高。上图中是世界上最大的天文望远镜——凯克望远镜（位于夏威夷的莫纳克亚山上的天文台）。



主要内容

第一节 宇宙和恒星

- 4 宇宙在大爆炸中诞生
- 11 恒星的形成与演化
- 15 人类探索宇宙的历程

第二节 恒星的位置和星空观察

- 20 天球坐标系和恒星的位置
- 22 星空的季节变化

课题1 恒星的辨认

遥望星空，许多天体是我们肉眼可以直接看到的，但是更多的天体却隐身于广阔的夜空中，是我们肉眼无法直接看到的。随着科学技术的发展，人类已经找到许多方法来观测和研究天体了。

在这一章，你将了解人类是怎样认识宇宙的，以及宇宙的起源；你还将了解恒星的一生，以及四季里星空的变化。在你的课题中，你将了解古代人类如何解释恒星的星象，以及星座名称所反映的文化。

课题目标 辨认恒星，应该了解天球坐标系和星座的划分，知道星座名称后面的神话故事，并且尝试编写一个有关恒星的神话故事。为了完成本课题，你应当完成以下活动：

- ◆ 熟悉至少三个主要星座的星象图。
- ◆ 了解至少一则有关星座名称的神话故事。
- ◆ 尝试编写一篇有关恒星的新的神话故事。

课题准备 预习本章内容，了解天球坐标系及其应用方法，了解星座的划分。然后与同学组成研究小组，列出一份已知星座的名单，从中选出三个进行研究。

检查进度 在学习本章内容的同时，进行这一课题的研究，并根据以下要求检查进度。

第一节 第19页：设计记录星座名称和位置的表格，准备星图，收集有关星座名称的神话故事资料。

第二节 第22页：在表格中填入至少三个星座的名称，并从中选择一个，了解与其有关的神话故事。确定三个星座在天球坐标系中的位置，并熟悉它们的星象。

第二节 第27页：整理表格，编写一篇与恒星有关的神话故事，并向全班同学汇报成果。

总结 辨认恒星是一项既有趣又有实际意义的探究活动，通过这一课题，你可以熟悉一些进行科学探究的基本方法。希望你努力完成这一课题，并向同学们展示成果。

第一节 宇宙和恒星

探索

宇宙是怎样膨胀的？

1. 在一个瘪的气球上用笔标上10个小圆点，小圆点之间的距离不要相等。
2. 给气球充气，观察各个小圆点之间的距离会有什么变化。想一想，距离变化的原因是什么？
3. 重复做几次这一实验，验证一下，随着气球的膨胀，小圆点之间的距离是不是逐渐加大。

思考 假如气球代表宇宙，小圆点代表星系，那么当宇宙膨胀时，各个星系之间的距离会发生怎样的变化？



图1-1-1

学习指南

- ◆ 简述“宇宙大爆炸”假说的主要观点。
- ◆ 根据图表，说出恒星演化的主要阶段及其特点。
- ◆ 举例说出人类探索宇宙的历程和意义。

提示 在阅读过程中，想一想你对“宇宙大爆炸”假说是赞成还是反对，并以图表形式，列出恒星演化的主要阶段，概括各阶段恒星的特点。

宇宙在大爆炸中诞生

什么是宇宙？中国古代哲学著作《尸子》解释说：“四方上下曰宇，往古来今曰宙”。宇是空间的概念，宙是时间的概念。从古到今，从巨大的天体到渺小的微生物，世间万物都包含在其中，这就是宇宙。

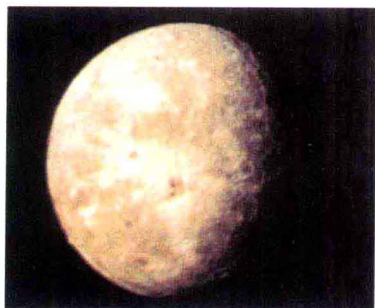


图1-1-2 部分天体

上排：左图为天王星卫星之一，右图为流星。
下排：左图为蟹状星云，右图为海尔-波普彗星。

宇宙是由物质组成的。宇宙间的物质，有的聚集成星体，有的弥漫在广阔无垠的星际空间，被称为星际物质。天体就是宇宙间各种物质的通称，包括星云、恒星、行星、卫星、彗星、流星体、星际物质等。天体在体积、质量、亮度、温度等方面存在差别。

天体在不停地运动，相邻近的天体彼此之间相互吸引，形成了以质量大的天体为中心（也就是相邻近天体的共同质心），质量小的天体围绕这个中心旋转的天体系统。

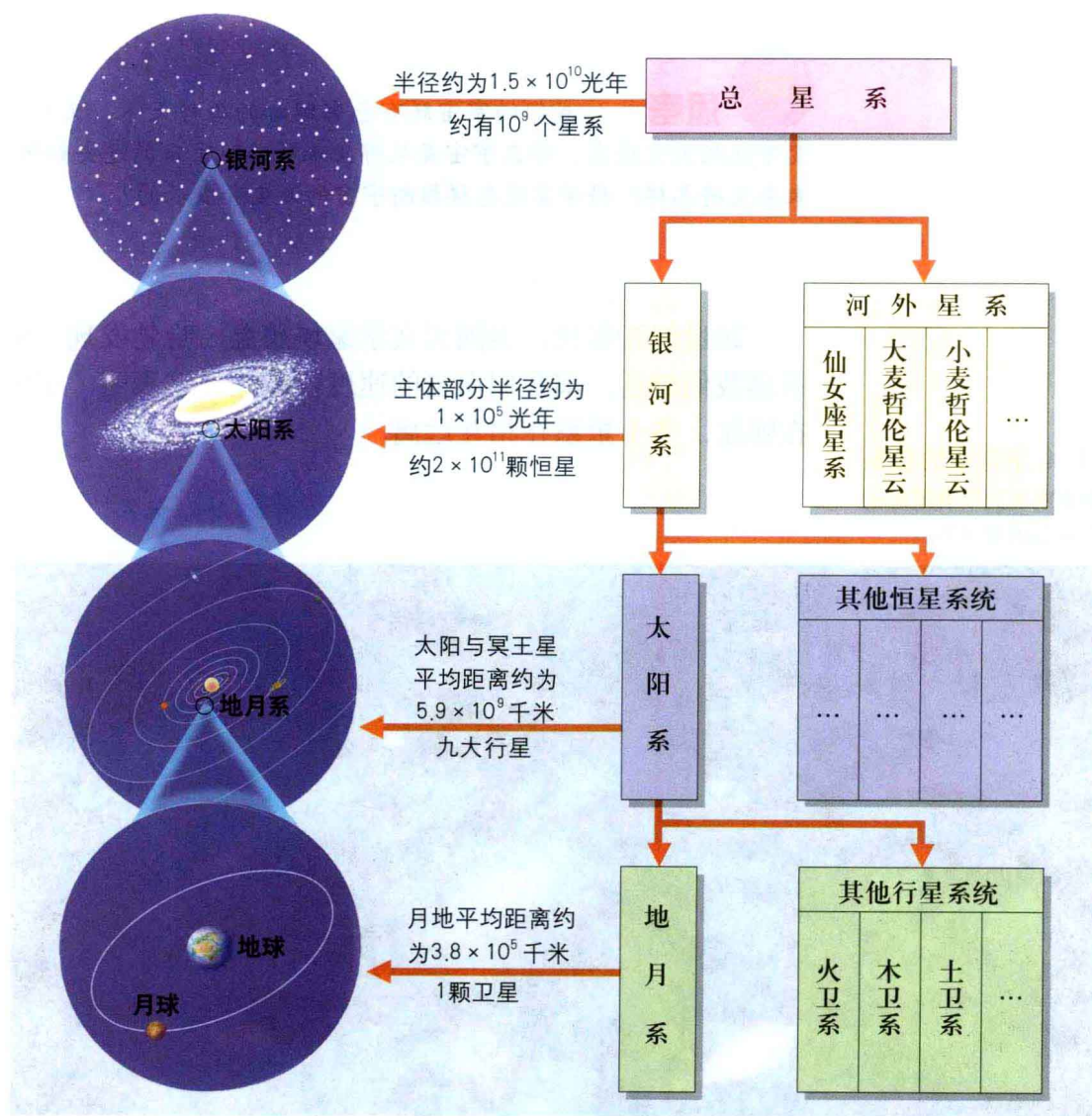


图1-1-3 天体系统的四个层次

阅读



宇宙的年龄

仙女座星系是人类肉眼勉强能够看到的最遥远的天体。但是，人类所看到的来自该星系的光线已经在太空中穿行了200万年，也就是说，我们现在所看到的仙女座星系，实际上是200万年前的星系。时光似乎在倒流……

天文工作者拍摄了许多星系的照片，其中有的星系距离地球有几十亿光年。据此推断，宇宙已经有至少几十亿岁的高龄了。



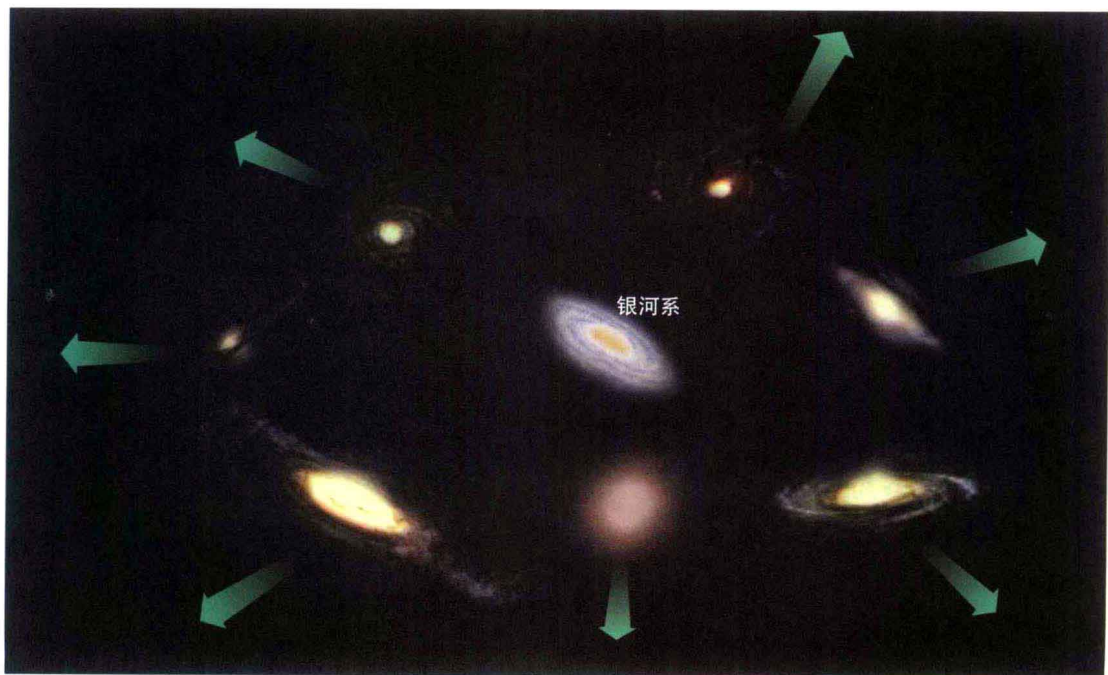
思考

我们的宇宙既有色彩缤纷的各种天体，又有千变万化的天文现象，那么宇宙是从哪里来的呢？宇宙的过去如何，未来又将怎样？科学家是怎样推断宇宙的诞生和成长的？

20世纪20年代，美国天文学家埃德温·哈勃发现，星系离我们越远，离我们而去的速度就越快。这表明，宇宙在膨胀，各个星系在相互远离。

图1-1-4 宇宙中的星系

天文学家观测到所有遥远的星系正在远离银河系。



“宇宙大爆炸(big bang)”假说认为宇宙是在150亿~200亿年前的大爆炸中形成的。当时一个温度极高,密度极大的原始质点发生大爆炸。爆炸后,原始质点温度急剧降低,向四面八方膨胀、强烈辐射,辐射的物质又凝聚为星云,然后演化为各类天体。天文学家断定,大爆炸正是各星系起源的原因所在。

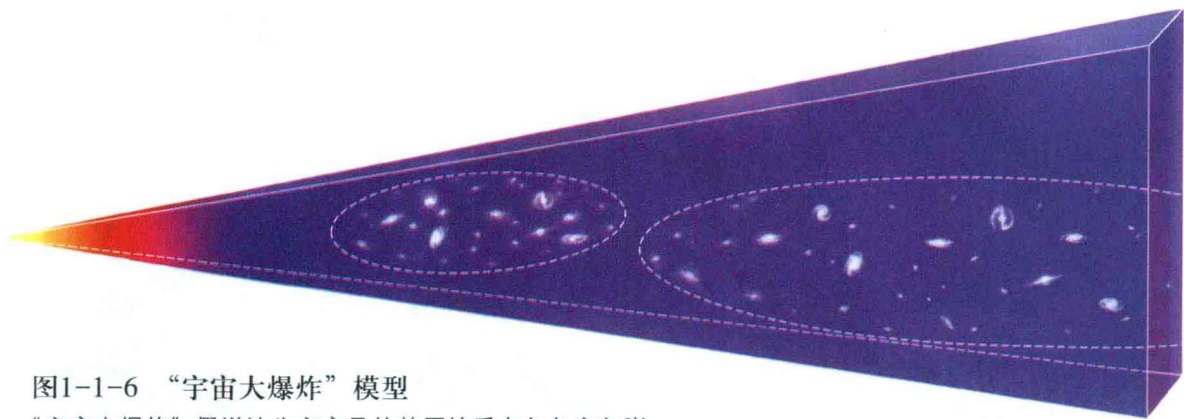


图1-1-6 “宇宙大爆炸”模型

“宇宙大爆炸”假说认为宇宙是从其原始质点向各方向膨胀。这里用一个扇形图来说明这种膨胀现象。

“宇宙大爆炸”假说的依据有以下四个方面:

依据一:“宇宙大爆炸”假说估计宇宙年龄为150亿~200亿年,认为所有的恒星都是在原始物质温度下降后产生的。而至今人们观测的结果表明,各种天体的年龄没有超过200亿年的。



图1-1-7 球状星团

球状星团是宇宙中最年老的天体之一,它们的年龄不超过150亿年。

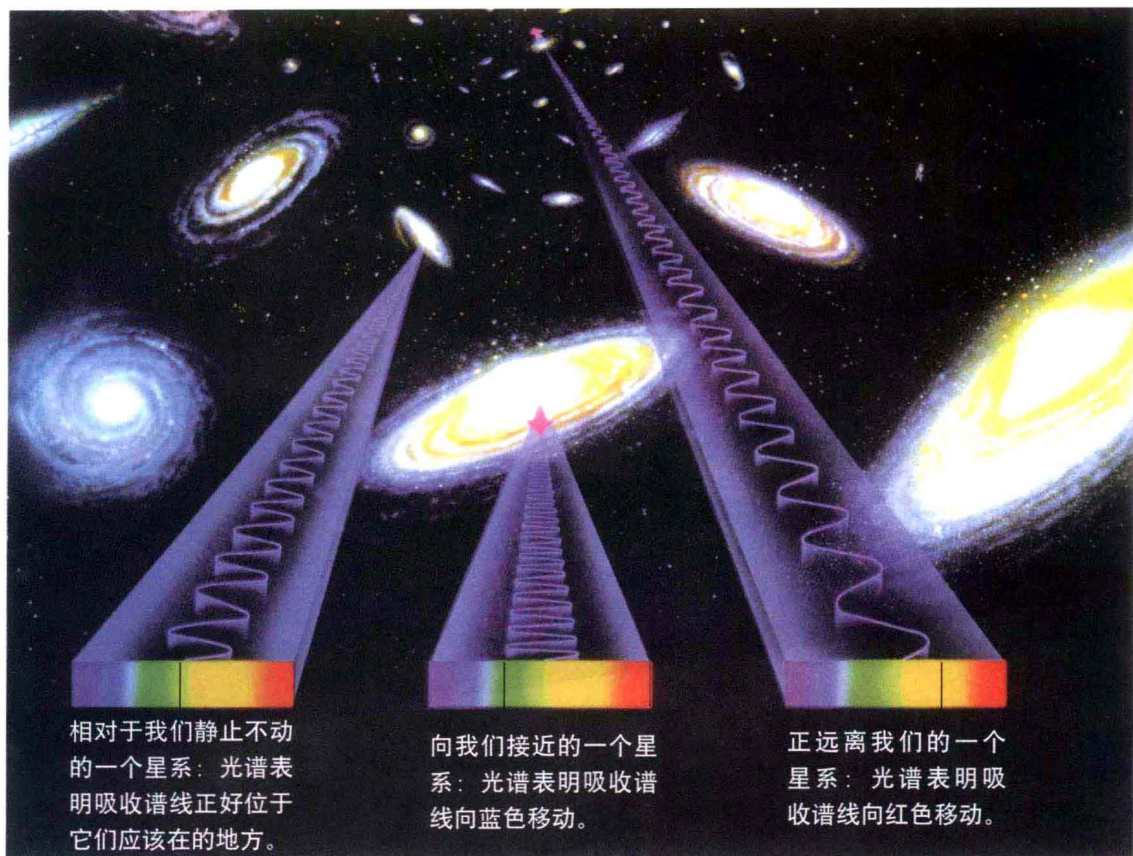


图1-1-8 星系的谱线红移

星系谱线红移，说明星系在背离我们远去；星系谱线蓝移，说明星系在向着我们而来。

依据二：1929年，美国杰出的天文学家哈勃发现了河外星系的谱线红移现象（由多普勒效应引起的），即无论哪个方向的星系，它们的绝大多数都在远离我们，而且离我们越远，退行速度越大。这一观测事实表明，星系之间的距离在增加，宇宙在膨胀着。既然星系在互相远离，那么在过去它们必然彼此靠得很近，而且只要这种膨胀是一个长期持续的过程，那么越是在遥远的过去星系就靠得越近，追溯到遥远以前的某一时刻，宇宙必然有它的开端。

名词链接

多普勒效应 当波源和观察者有相对运动时，观察者接收到的频率和波源发出的频率不同的这种现象，叫做多普勒效应。两者相互接近时接收到的波长变短，频率升高；相互离开时，则波长变长，频率降低。这种现象由奥地利物理学家多普勒首先发现，故名。

依据三：“宇宙大爆炸”假说认为，宇宙大爆炸后形成的第一批原子是氢和氦，几十亿年后，核反应使氢核聚变形成较重元素。目前，宇宙物质中的99%仍是氢和氦。

依据四：微波背景辐射的发现。1964年，美国贝尔电话公司的工作人员在接收人造地球卫星的信号时，意外地接收到了一种奇怪的辐射信号。经研究发现，这种辐射信号在天空中的任何一个方向上都能接收到，而且在各个方向上信号的强度都是一样的；在不同的季节里，这种信号的强度也没有发生变化。显然，这种信号不可能来自人造地球卫星，不可能来自太阳或银河系的中心，也不可能来自银河系以外的天体。因为如果这种辐射信号是来自天空中某一方向的话，当接收天线朝着这个方向的时候，信号应该比较强；而当接收天线背对这个方向的时候，信号应该比较弱。可事实上，这种信号的强度在任何方向上都是一样的。工作人员经过测量，确定这种辐射信号的温度为3K，波长位于微波波段。科学家称它为“3K微波背景辐射”。

“宇宙大爆炸”假说能比较圆满地解释“3K微波背景辐射”。因为在微波背景辐射发现前，“宇宙大爆炸”假说就预言过这种背景辐射的存在：原始质点大爆炸后会产生极强的热辐射。随后，宇宙因膨胀而冷却，热辐射能量降低。按照辐射的能量与波长成反比的关系，如果我们今天还能观测到原始质点爆炸辐射的残余部分的话，这种辐射的波长就应该比较长，而且残余辐射应该随着宇宙的膨胀而充满我们今天所能观测到的整个宇宙。

知识链接

K为绝对温度的符号，它表示的温度没有负值，每一度的量值与摄氏度相当。0K，是迄今所知宇宙中最低的温度，大约为 -273.15°C 。K是19世纪后半叶英国著名的物理学家、热力学第一定律的发现者开尔芬勋爵名字的第一个字母。

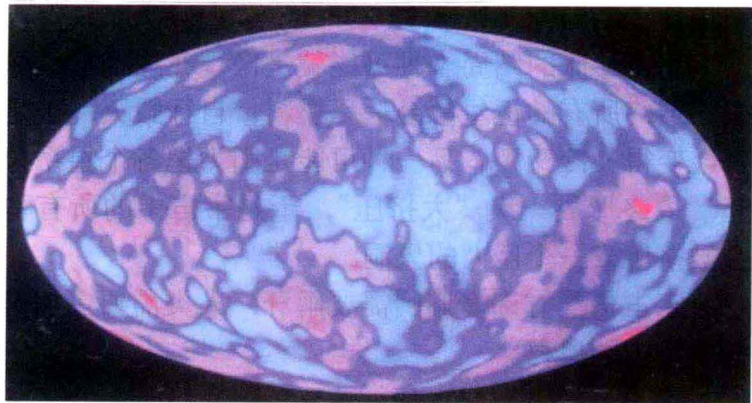


图1-1-9 宇宙的微波背景辐射

根据宇宙背景探测卫星探测结果，用电子计算机绘制的全天空宇宙微波背景辐射图。从图中可以看出这种辐射分布非常均匀，不同颜色反映的是微波背景辐射细微的温度差别，蓝色的温度稍低，红色的温度稍高。

阅读



图1-1-10 宇宙背景辐射探测卫星

宇宙大爆炸时的声音

美国一个11岁的男孩为完成一项学校作业，想知道宇宙大爆炸的声音听起来像什么？

“宇宙大爆炸”假说认为，宇宙由大爆炸而来。“大爆炸”顾名思义应是“砰”的一声，宇宙在这响亮初声中开始壮观的演化历程。情况真是这样吗？

美国华盛顿大学物理学家约翰·克拉默根据美国国家航空航天局威尔金森宇宙背景辐射探测卫星所获得的资料，计算出在最初76万年的时间里传播在宇宙空间的声波频率，那时宇宙的直径还没有超过1 800万光年。当时的声波频率已非常低，无法听辨出来，因此他不得不将其增强了 10^{23} 倍。根据研究，克拉默推断认为宇宙初声并不是“砰”的炸雷声，而是“嗡嗡”的巨大低沉轰鸣声。他说：“这个声音听起来就像是一架大型喷气客机半夜三更从你家屋顶100英尺上空飞过。”他还创建了一个描述此声音的计算机文件，人们可以从网上下载，身临其境般感受宇宙发出的第一声究竟是怎样的。

宇宙自大爆炸后不断膨胀，温度也随之降低，至今在全宇宙范围内留下温度只有3K的微波背景辐射，这是大爆炸那团火球遗留下来的“余热”。宇宙大爆炸开始时产生的巨大声波随着宇宙的形成和扩张而传播开来，频率越来越低，同样也在宇宙微波背景辐射中留下了印迹。



虽然，“宇宙大爆炸”假说很好地解释了宇宙的形成，但是，也有一些根本性的问题没有得到解决，如大爆炸之前的宇宙是什么样？大爆炸是怎样引起的？宇宙的膨胀未来是什么结局？



思考

宇宙膨胀的结局取决于什么？

宇宙膨胀的结局一种可能就是像现在这样继续膨胀下去，最终所有的恒星都会耗尽燃料，自行毁灭，于是宇宙将会变得又冷又黑。另一种可能是引力把各个星系拉在一起，最终形成一次“大挤压”，于是宇宙中的所有物质将会被挤压成一个巨大的黑洞。

宇宙仍然有许多谜团需要解开，人类需要更加努力地探索宇宙的奥秘。

恒星的形成与演化

恒星，是由炽热气体组成的，能自己发光的天体。恒星在不停地运动，只不过离我们太远，很难在短时间内辨认出其位置变化，故古时候称为“恒星”，沿用至今。

组成恒星的气体大多由氢构成，它们聚在一起发生核聚变而产生能量。正是这种能量，才使恒星发出耀眼的光芒。

恒星数量极多。银河系就大约有一两千亿颗恒星，人们用肉眼只能看到其中的6 000多颗恒星。

恒星是不会永久存在的，就像人的一生一样。每一颗恒星都有诞生、成长和最终死亡的过程，它们的演变过程是十分漫长而复杂的。

恒星的诞生 星云在自身引力的作用下，不断收缩，内部的密度不断增大，温度不断升高。当温度升高到气体产生的压力能和收缩引力相抗衡的地步时，星云的收缩开始变慢，进入慢收缩阶段。就在收缩引力与压力近乎平衡的时候，恒星胚胎即原恒星形成了。

原恒星进一步收缩，当内部温度升高到数百万度时，原恒星内部产生热核反应，热核反应释放的巨大能量使气体的压力与引力相平衡，这时原恒星停止收缩，成为一颗真正的恒星。



图1-1-11 夜空中闪烁的恒星



图1-1-12 猎户座星云

猎户座星云（上）是一个庞大的气体和尘埃的云团。哈勃太空望远镜在猎户座星云中拍摄了这幅原恒星（下）的照片。原恒星是恒星生命的最初阶段。



思考

如果一颗恒星的质量是太阳的2倍，它的寿命是比太阳长，还是短？

恒星的生存期 一颗恒星寿命的长短取决于其质量大小，小恒星燃料的消耗要比大恒星慢，因而它们的寿命也就要长得多了。一般来说，质量比太阳小的恒星寿命最长可达2 000亿年；质量同太阳相等的中等质量恒星，可以生存100亿年；质量比太阳大的恒星，寿命要短一些，如质量是太阳15倍的恒星可能只能生存1 000万年左右，只是太阳寿命的1/1000。天文学家认为太阳大约已有46亿年了，因此太阳现在正值中年期。

恒星的生存期内，主要能源是氢聚合为氦时释放出的核能。恒星一生中几乎90%以上的时间处于核内的氢燃烧阶段，这一阶段是恒星一生中最辉煌、精力最充沛的时期。

图1-1-13 恒星的形成和演化

