

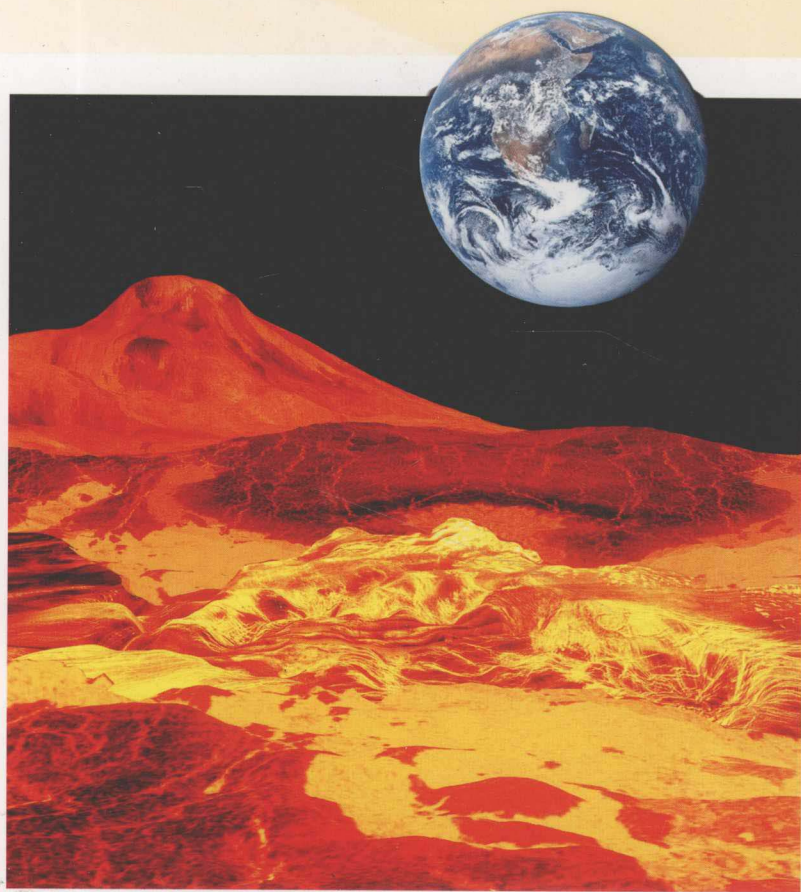
经全国中小学教材审定委员会 2005 年初审通过

YUZHOU YU DIQIU

普通高中地理课程标准实验教科书

选修 I

宇宙与地球

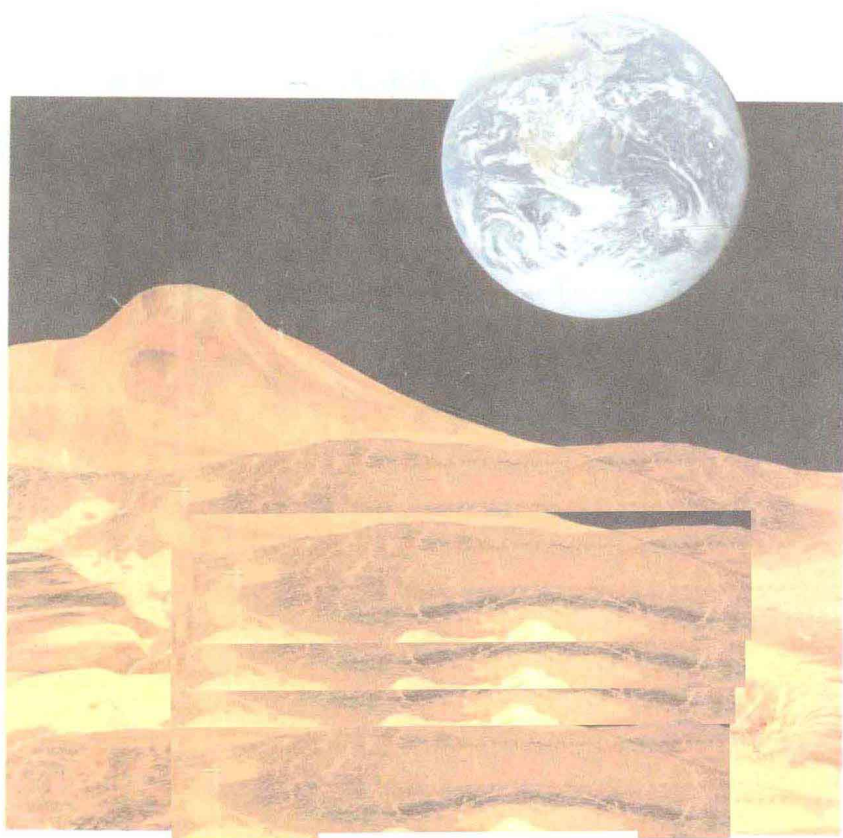


湖南教育出版社

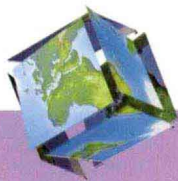


普通高中地理课程标准实验教科书

宇宙与地球



前言



浩瀚的星空，缥缈的银河，激发起人们多少美妙的幻想。无穷无尽的星系，无边无际的宇宙，使我们由衷地感叹地球的渺小和生命的短暂……

我们这本教材将引领同学们去认识宇宙的形成与演化，了解充满神奇的“宇宙大爆炸假说”，还有各种天体的来龙去脉，以及人类认知宇宙的漫长过程。在美丽的星空中尽情“遨游”，你将会认识许多星星和星座，还会听到与之相关的动人传说。

在这本教材里，我们将向大家讲授太阳系、地月系的基本知识，科学地认识炽烈燃烧的太阳和皎洁如水的月亮，了解它们对于地球、对于人类生存和发展的重要意义。我们还向大家介绍太阳系的九大行星，展示它们真实的容貌，描述它们各自的特征。

在驰骋太空之后，我们就会发现，人类的家园——地球，是一颗多么神奇的星球，它的妙不可言的环境哺育了芸芸众生，培育了万物之灵——我们伟大的人类。本教材阐述了地球的发展历程、地壳的构成和运动、成矿的一般规律、生物的演化过程等，以及矿物和岩石的基础知识；介绍了大陆漂移说、海底扩张说和板块构造说，以及这些学说对于海陆分布、海陆地形、火山和地震的解释。借助于对主要地貌类型的讨论，本教材简要说明了内外力作用对地貌形成和发展的影响。

通过本教材的学习，我们能够更为深入地认知宇宙，更为透彻地了解地球，更加客观地认识世界。

目录



前言

第一章 宇宙探索

第一节	认识宇宙的历程	2
第二节	不同的宇宙观	9
第三节	宇宙大爆炸假说	13
第四节	恒星的演化	18

第二章 认识星空

第一节	恒星天空	28
第二节	星座	32
第三节	认识星空	37

第三章 天体系统

第一节	宇宙中的星系	44
第二节	太阳系	46
第三节	太阳概况	52
第四节	九大行星	56
第五节	月球	65

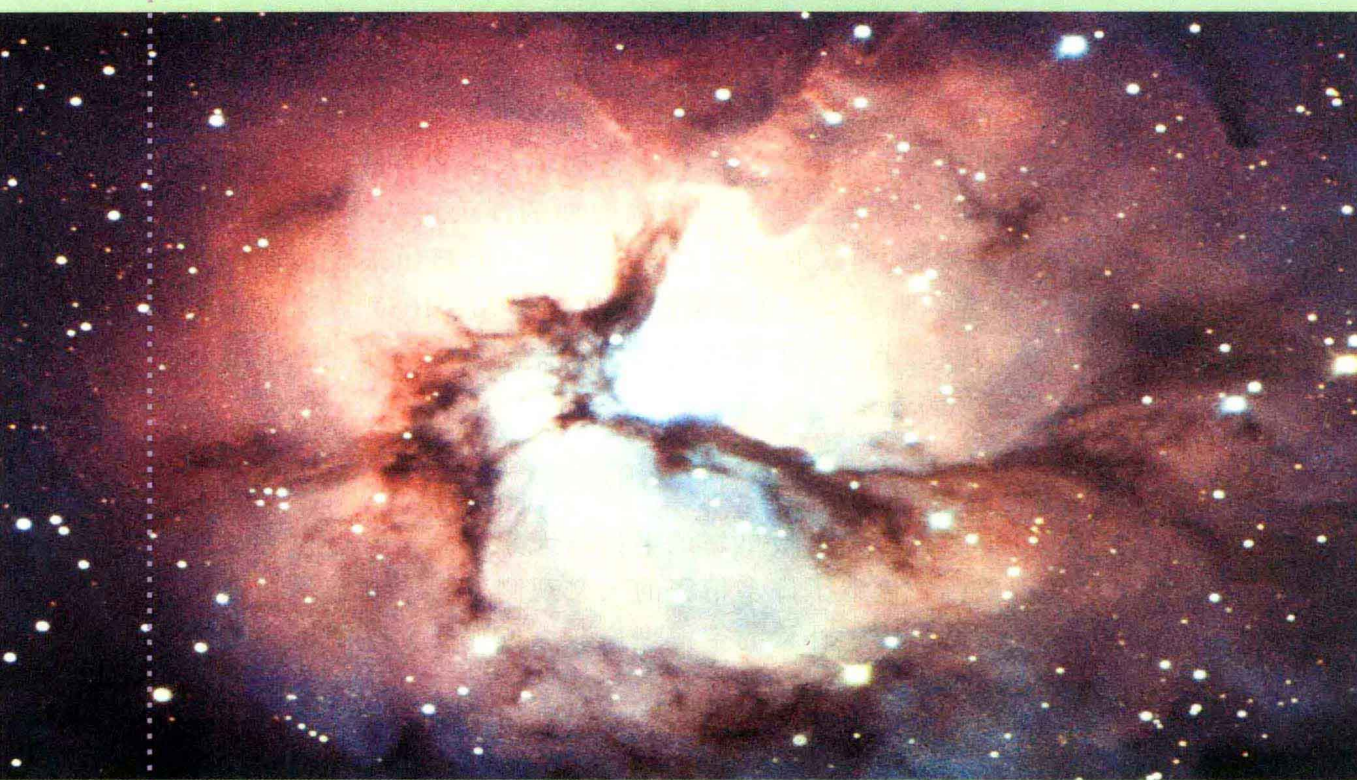
第四章 地球的演化

第一节	地球的年龄	72
第二节	地球的内部结构	75
第三节	大地构造假说	82
第四节	地表形态的变化	88

附录 英汉地理词汇

CHAPTER 1 第一章

宇宙探索



人类为了生存和发展，在与大自然艰苦卓绝的斗争中，很早就开始观察天象，制定历法，迈开了探索宇宙的步伐。17世纪以哥白尼、开普勒、牛顿为代表的科学家，把宇宙探索推向了新的时代。20世纪以来，迅速发展的高新科技使人类可以探测更深层次的宇宙奥秘，新的发现层出不穷。展望未来，浩瀚的宇宙，必将成为人类不断开拓进取、溯源探新的广阔领域。

第一节



认识宇宙的历程

一、古代对宇宙的认识

远古时代，人们从直觉出发，认为地球是静止不动的，日月星辰东升西落，是它们围绕地球旋转的缘故。古埃及人认为世界像一个长方形的盒子，地是盒底，天是盒盖。古希腊哲学家亚里士多德（前 384—前 322）提出整个宇宙是一个多层水晶球，地球位于其中心，恒星、行星、太阳和月球都在各自的轨道上围绕地球旋转。我国战国时期的浑天说认为“天如鸡蛋，地如蛋黄”。西汉时期的盖天说认为“天圆如张盖，地方如棋局”。古希腊著名天文学家托勒玫（约 90—168）在亚里士多德等人的基础上，作了系统的总结和提高，进一步完善了地心宇宙体系。

二、古代中国对宇宙探索的贡献

中国有世界上最早、最丰富的天象记载，有历史悠久的天文观象台，创造了许多精密的天文观测仪器，制定了精确的天文历法，提出了朴素的宇宙理论，为近代天文学的发展奠定了坚实基础。

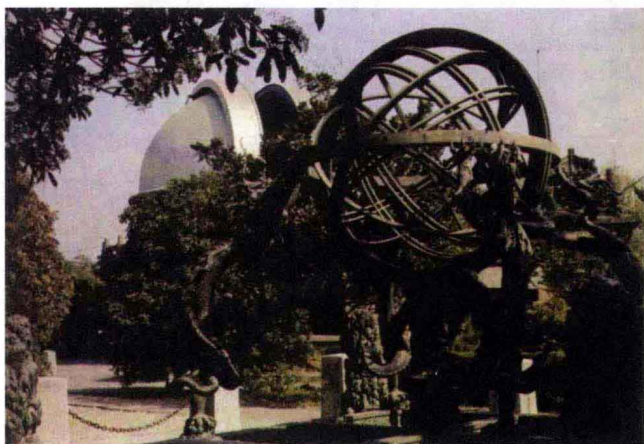


图 1-1 中国古代天文仪器——浑仪（仿制品）

READING 阅读

中国古代的天象记载

日食和月食都是壮观的天象，由太阳、月球、地球三者的几何位置决定。《尚书》所载“乃季秋月朔，辰弗集于房”，指约4000年前发生的日食；《诗经·小雅》所载，“彼月而食，则维其常”，指发生于公元前776年的月食。这分别是世界上最早的日、月食记录。

我国古代称彗星为“星孛(bèi)”，《春秋》一书中就有哈雷彗星出现的记载：鲁文公十四年（前613年）“秋七月，有星孛入于北斗”。这是世界上关于哈雷彗星的最早记录。

我国古代对太阳黑子观测也有世界上最早的记录。公元前140年前后成书的《淮南子·精神训》中，就有“日中有踬乌”的记载。《汉书·五行志》

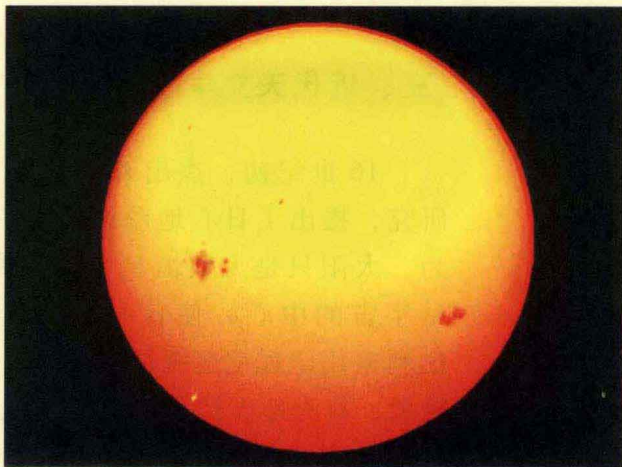


图 1-2 太阳光球层的黑子群

对于公元前28年出现的太阳黑子记载更详，不仅说明了黑子出现的日期，还描述了黑子的形状。

北宋至和元年（1054年）观察到的“天关客星”，是人类首次直接观察超新星爆发的记载。该次爆发留下了著名的蟹状星云。

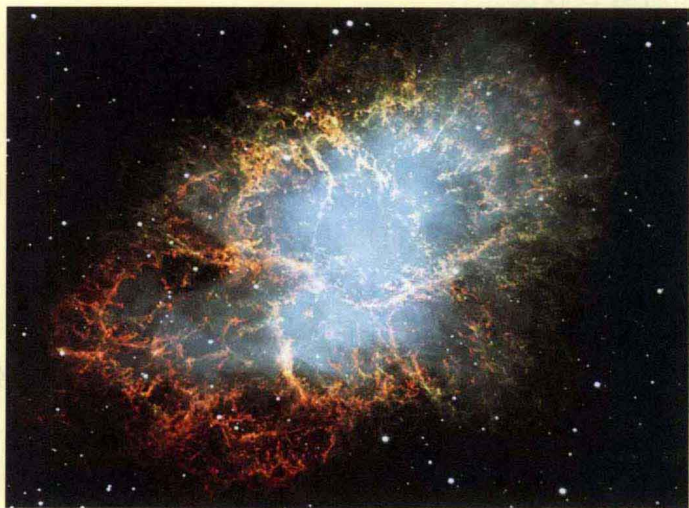


图 1-3 蟹状星云

ACTIVITY 活动

思考

1. 查阅资料，列出至少 5 项我国古代对宇宙探索的主要贡献。
2. 收集几项世界其他国家探索宇宙的成就。

三、近代天文学的诞生

16 世纪初，杰出的波兰天文学家哥白尼经过长期的观测、研究，提出了日心地动说。之后，意大利学者布鲁诺进一步认为，太阳只是无数恒星中的一颗，它仅是太阳系的中心，而不是宇宙的中心，使日心地动说得到了进一步发展。1609 年，伽利略用望远镜巡视星空，首次观测到木星的卫星和金星的盈亏现象，有力地支持了日心地动说。开普勒提出行星运动三定律，牛顿发现万有引力定律，使日心地动说获得了科学的论证。

1755 年，德国哲学家康德提出星云假说，认为太阳系是原始星云在引力和斥力作用下旋转、分裂、凝聚而产生的。

1796 年，法国科学家拉普拉斯用数学方法证明庞大炽热的原始星云失热和冷缩，必然导致转动加快和分裂，然后在中心形成太阳，周围形成行星、卫星等，这就是人们习惯上所说的康德—拉普拉斯星云假说。

四、迈向宇宙空间后的近半个世纪

1957 年 10 月 4 日，苏联发射第一颗人造地球卫星，从此，人类迈出了利用航天手段探索宇宙的第一步。

1969 年 7 月，美国“阿波罗 11 号”宇宙飞船，从地球启程，实现了人类登月的壮举。正如宇航员阿姆斯特朗踏上月球时所说：“这一步对一个人来说是一小步，但对整个人类来说，却是一大步。”

1976 年，美国“火星探路者”号飞船发回了火星的彩色照片，人类首次看到了火星沙土、岩石、山丘和沟壑。

1977 年，“旅行者”号探测器携带有关地球及人类的音像

制品，相继飞临木星和土星后，目前已经飞出太阳系，去探索宇宙深处的奥秘。

2004 年，美国“勇气号”火星探测器成功登陆火星。

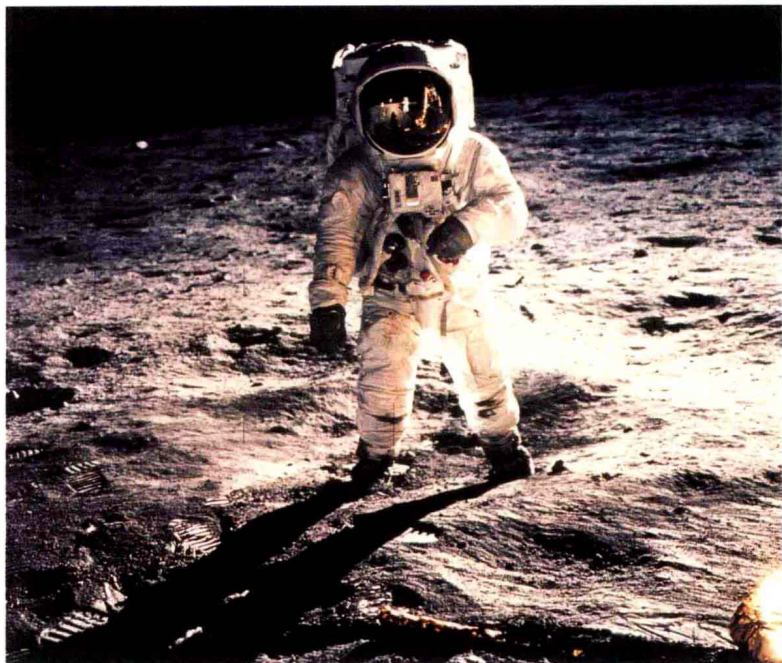


图 1-4 美国宇航员登上月球

READING 阅读

火星探索趣事

1877 年，意大利天文学家乔凡尼·斯加巴雷里宣布，用天文望远镜观察到了火星表面有许多沟纹。当这则新闻稿由意大利文译成英文时，“沟”字本应翻译为 gully 或者 ditch，粗心的翻译者却译成了 canal——运河。于是，火星上发现了“运河”的消息，在英语国家不胫而走。

美国劳维尔等人，迫不及待地对

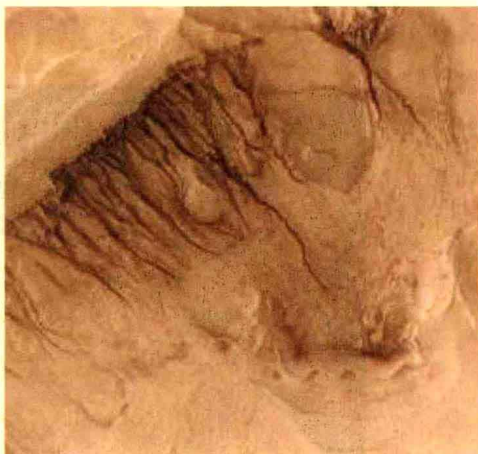


图 1-5 火星上的这些沟纹，曾经引发了人们无限的遐想

火星上的“运河”作出推测：火星上曾存在过高度智慧的生命——火星，这些“运河”是火星上高度发达的大规模农业的证据。

英国科幻作家威尔斯把劳维尔等人推断的、可能存在的“火星”，描绘成大头、细腿、智力高度发达的生命。这一形象，深受地球人的喜爱。从此，火星被蒙上了神秘的面纱。为了求证火星上是否存在过生命，人类加快了探索火星的步伐。

READING 阅读

航天大事记

1957 年——苏联成功发射了世界上第一颗人造地球卫星“斯普特尼克 1 号”。

1958 年——美国第一颗卫星“探索者 1 号”发射成功。

1961 年 4 月 12 日——苏联宇航员尤里·加加林乘坐“东方 1 号”飞船，在绕地球飞行 108 分钟后，安全返回地面，成为人类进入太空第一人。

1961 年 5 月 5 日——美国首次成功发射“水星 3 号”飞船，进行亚轨道飞行，历时 15 分钟，宇航员为艾伦·谢波德。

1962 年 2 月——美国宇航员约翰·格伦第一次透过飞船的舷窗拍摄了地球的照片。

1963 年 6 月——苏联宇航员瓦连京娜·捷列什科娃乘坐“东方 6 号”飞

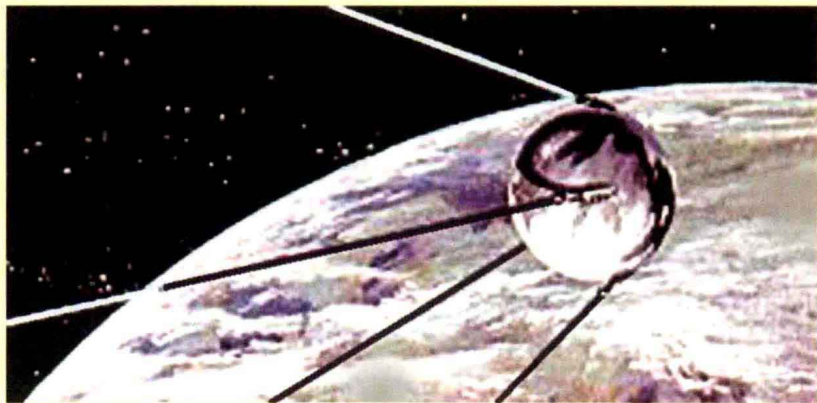


图 1-6 第一颗人造地球卫星（模拟）

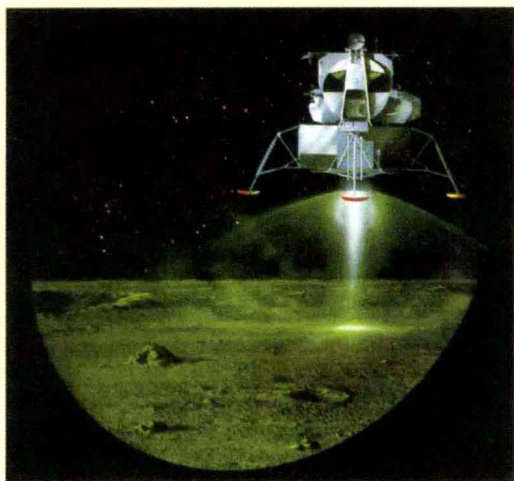


图 1-7 “阿波罗 11 号”登陆月球表面（模拟）

船升空，成为人类第一个进入太空的女性。

1965 年 3 月——苏联宇航员阿列克谢·列昂诺夫离开乘坐的“上升号”飞船，进行了 12 分钟的人类首次太空行走，由于宇航服膨胀，他险些不能返回飞船舱内。

1969 年 7 月 21 日——美国宇航员尼尔·阿姆斯特朗、柯林斯和布兹·奥尔德林乘坐“阿波罗 11 号”宇宙飞船首次登上月球。

1970 年 4 月——中国利用“长

征”运载火箭发射第一颗卫星，围绕地球轨道运行并播放《东方红》乐曲。

1971 年——3 名苏联宇航员在太空站生活了 24 天，创造了当时最长的太空飞行时间记录，但他们却在返回地球时罹难。

1981 年 4 月 12 日——美国第一架航天飞机“哥伦比亚号”从肯尼迪航天中心起飞。次年 11 月，“哥伦比亚号”正式投入商业飞行。

1986 年 1 月 28 日——美国“挑战者号”航天飞机从卡纳维拉尔角升空 72 秒钟后爆炸，包括 1 名女教师在内的机上 7 名宇航员罹难。

1998 年 11 月 20 日——俄罗斯在哈萨克斯坦的拜科努尔航天发射场用一枚“质子号”运载火箭，把国际空间站的第一个组件“曙光”舱成功地送上太空。

2003 年 2 月 3 日——“哥伦比亚号”航天飞机经过 16 天的飞行在返回地球大气层时，在得克萨斯州上空爆炸，机上 7 名宇航员全部罹难。

2003 年 10 月 15 日上午 9 时——中国“长征”2



图 1-8 在火星表面的“勇气号”探测器（模拟）



图 1-9 等待起飞的神舟五号

号 F 运载火箭从酒泉卫星发射中心将“神舟”5 号宇宙飞船成功地送入预定轨道，宇航员杨利伟被顺利送上太空。飞船在距离地表约 343 千米的轨道上，绕地球飞行 14 圈后，降落在内蒙古四子王旗境内，完成了预定的各项任务。

2004 年美国西部时间 1 月 3 日 20 时 35 分——美国“勇气号”火星探测器在经过 206 天、飞越 4.8 亿千米宇宙空间后，成功登陆火星。随后，向地球发回了清晰的黑白和彩色数字图片。

ACTIVITY 活动

实践

1. 人类为什么要寻找外星人？请写一封信给外星人。因外星人看不懂人类的文字，所以你在信中只能用图画和符号来表达意思。

2. 分组设计一个人类位于火星表面的研究站，设计方案应包括地图和设计图，以及文字说明等。在设计这一方案时，应考虑以下问题：

- ①如何提供氧气、水、燃料和食品？
- ②应选择在哪一地区居住？
- ③应使用哪一种建筑材料？
- ④应携带哪些物品？

第二节



不同的宇宙观

在公元前 5 世纪，古希腊哲学家就提出了“日月星辰围绕地球作同心圆运动”，以及“银河是由许多恒星密集而成”的观点。亚里士多德关于地球是宇宙中心的观点，成为托勒玫地心说的理论基础。我国《易经》所提出的无中生有，分化出阴阳两仪，再进一步衍生出天地万物的观点，对后来研究宇宙起源的一些学派产生了很大的影响。

一、从“地心说”到“日心说”

托勒玫的地心说认为，地球位于宇宙中心稍偏的位置上，太阳、月球和行星沿各自轨道绕地球运行。恒星位于“恒星天”固体壳上，壳外面是神的住地。由于地心说迎合了《圣经》的“上帝创世说”的观点，千余年间成为维护教会统治的理论支柱之一。



图 1-10 托勒玫地心说的宇宙体系

READING 阅读

基督教神学的宇宙观

基督教诞生并发展成为影响广泛的宗教后，它的宇宙观在欧洲占据了统治地位。在这种宇宙观看来，宇宙是由神创造的，地球是神所创造的宇宙的中心。托勒密的地心说宇宙观，符合基督教的教义，成为宗教神学宇宙观的理论支柱之一。

基督教神学的宇宙观统治了约 15 个世纪之久，到了 16 世纪中叶为哥白尼的日心说所打破。布鲁诺为这种不符合宗教神学的宇宙观献出了生命。恩格斯曾经评价说：从此自然科学从神学的束缚中获得了解放。



图 1-11 哥白尼

哥白尼在前人研究和自己的大量天文观测的基础上，系统地提出了宇宙体系的“日心地动说”，发表了“自然科学的独立宣言”——《天体运行论》。日心地动说正确地揭示了地球和其他行星围绕太阳运转的客观规律。哥白尼的伟大成就不仅铺平了通向近代天文学的道路，而且开创了整个自然科学向前迈进的新时代。

READING 阅读

为真理献身的科学家——布鲁诺

布鲁诺，16 世纪意大利哲学家、数学家和天文学家。1581 年到法国巴黎任皇室神学教师。1583 年夏在英国伦敦牛津大学进行的一系列讲演中，阐述了哥白尼的日心说理论。1584 年布鲁诺发表了《论无限的宇宙和诸世界》等著作，重申了日心说理论的真实性，并进一步提出了宇宙是无限的，是由无数像太阳系那样的世界组成的。1591 年布鲁诺回到意大利，次年被教会以宣传异端邪说逮捕入狱。1593 年罗马教皇克莱芒八世下令对其处以极刑。1600 年 2 月 17 日，欧洲宗教裁判所将布鲁诺活活烧死。

二、宇宙无限还是有限，渐变还是“灾变”

17—19 世纪，宇宙观的争论集中在两个方面。

其一，哲学家与天体物理学家的争论。哲学家认为宇宙在空间上是无限的，在时间上是无始无终的。天体物理学家则认为能够认知的宇宙是有限的，对于我们没有看见的宇宙不应该随意推断。

其二，在天体物理学家中，一些人认为，宇宙的起源和演化是缓慢而有序的。该种观点的代表是康德—拉普拉斯星云假说。另一些人则认为，宇宙可能起源于一场在地球人类看来是一种灾难的大爆发。后一种宇宙观，在 20 世纪初，曾被一些哲学家冠以“灾变论”，遭到批判。

20 世纪前半叶，理论计算和相关的天文观测事实越来越表明，宇宙可能起源于一次大爆炸。然而，在大爆炸之前，宇宙是否存在？大爆炸是怎么引起的？宇宙膨胀的未来是什么？这些都还是悬而未决的问题。尽管人类观察和探索宇宙的历史已有几千年，但人类认识宇宙还仅仅是个开始。

READING 阅读

爱因斯坦的时空观

20 世纪，爱因斯坦依据广义相对论的理论，提出时空“四维”坐标的理念，阐述了极富魅力的时空观。

爱因斯坦认为，时间是四维宇宙坐标中的一个轴。如同三维坐标系中每个轴都有两个方向一样，在四维坐标系中的时间轴也具有两个方向，我们可以沿轴线前行或后退，即在特定的条件下，可以走向过去。这个特定的条件是要乘坐超光速运行的交通工具。他还预言，空间、时间都可以“弯曲”，当发生时空弯曲时，原来数亿光年的距离，有可能变得近在咫尺。

ACTIVITY 活动

思考

根据教材，并适当收集资料，经归纳整理后，完成下表：

	“地心说”	“日心说”
提出者	托勒玫	哥白尼
主要观点		
对宇宙探索的贡献		
两者的异同点		

第三节



宇宙大爆炸假说

人类对宇宙的成因提出了许多假说。在众多的假说中，宇宙大爆炸假说对观察到的天文事件所作出的解释最具说服力，成为关于宇宙成因的最成功的科学假说。

一、宇宙大爆炸假说的提出

宇宙大爆炸假说是爱因斯坦最早提出来的，他的划时代著述《根据广义相对论对宇宙学所作的考察》，拉开了现代宇宙学的帷幕。

大约在 1917 年，美国天文学家斯莱弗发现河外星系的谱线系统地向红端移动。1929 年，美国天文学家哈勃进一步发现，几乎所有的星系都有红移现象。它证明了几乎所有的星系正在远离我们而去，并且距离越远的天体离去的速度越快。这意味着宇宙确实在膨胀，并成为宇宙大爆炸假说最有力的证据。



图 1-12 为宇宙大爆炸假说奠定基础的天文学家哈勃

READING 阅读

谱线红移

自然光线是由多种波长的光混合而成的，通过三棱镜或特殊的光学仪器的折射，可以将其按波长长短顺序排列成光谱。可见光的光谱按波长由长到短依次排列为：赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫。波长长于红光的称为红外线，波长短于紫光的叫作紫外线。

每种元素在光谱中都有位置固定的谱线。在天文观测中，可以根据天体上已知元素的谱线在光谱中的位置，判断和计算天体运动的情况。当光谱