

GEOGRAPHY

GEOGRAFI

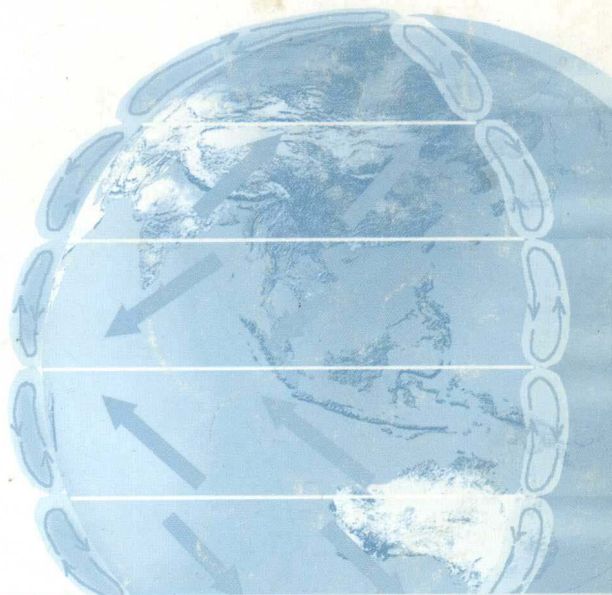
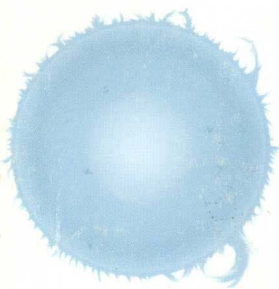
OGRAPIY GEOGR

普通高中课程标准实验教科书

地理 教师教学用书

必修·第1册

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
教师教学用书

必修·第1册

中国地图出版社

主 编：王 民
副主编：申大魁 吉小梅
编写者：倪柏英 方春金 邵建华 黄红芳
马文华 沈 莉 吉小梅 汪春燕

普通高中课程标准实验教科书

地理教师教学用书

必修·第1册

中国地图出版社出版

(100054 北京市宣武区白纸坊西街3号)

地图教学网, www.ditu.cn

北京市大天乐印刷有限责任公司印刷

新华书店发行

787×1092 16开 15.75印张

2005年6月第2版 2006年6月第3次印刷

ISBN 7-5031-3901-3/K·2217

定价：25.80元

版权所有 侵权必究

目 录

第一章 宇宙中的地球	1—40
教材内容分析	1
各节教学目标和教学建议	3
第一节 地球在宇宙中	3
第二节 太阳对地球的影响	13
第三节 地球的运动	20
第四节 地球的圈层结构	32
第二章 自然地理环境中的物质运动和能量交换	41—87
教材内容分析	41
各节教学目标和教学建议	43
第一节 大气的热状况与大气运动	43
第二节 水的运动	65
第三节 地壳的运动和变化	75
第三章 地理环境的整体性和区域差异	88—109
教材内容分析	88
各节教学目标和教学建议	90
第一节 影响气候的因素及气候在地理环境中的作用	90
第二节 地理环境的整体性和地域分异	101
第四章 自然环境对人类活动的影响	110—162
教材内容分析	110
各节教学目标和教学建议	112
第一节 自然条件对聚落及交通线路的影响	112
第二节 全球气候变化对人类活动的影响	123
第三节 寒潮	136
第四节 水资源对人类生存和发展的意义	147
附录 地理探究活动设计	163—246

第一章 宇宙中的地球

教材内容分析

一、本章在全书中的地位

中华人民共和国教育部制订的《普通高中地理课程标准(实验)》中指出：“地理学是研究地理环境以及人类活动与地理环境相互关系的科学。”人类生活在地球上，必然离不开地理环境，人类的生产、生活都要受地理环境的影响和制约。同时，地球作为宇宙中一颗普通的天体，同样也要受到其他天体的影响，地球也同样离不开自身所处的宇宙环境。不少事实已经证明，地球上发生的许多地理现象都与地球的宇宙环境有关，仅从地球本身分析某些现象发生的原因，很难得到圆满的答案。因此，新世纪版高中《地理》教材将“宇宙中的地球”部分内容放在整个教材的第一章，旨在使学生一进入高中阶段的地理学习，首先对地球所处的宇宙环境有一个初步的认识。

本章主要由以下四节内容组成：地球在宇宙中、太阳对地球的影响、地球的运动、地球的圈层结构。这几部分内容是由远及近、循序渐进的，首先讲述宇宙，然后讲述地球所在的太阳系、太阳系的中心天体、宇宙中距离地球最近的恒星——太阳，最后讲述人类生存的地球，着重讲述地球的运动和地球的圈层结构。

由于高一学生尚未系统学习立体几何，同时受学生认知水平的限制，在本章内容的学习过程中，空间观念的建立将是一个难点。因此，教师应在学生已掌握的有关地球运动的知识基础上，紧密结合学生的感性认识进行教学，力求在不额外增加知识难度的情况下，让学生理解这部分内容。并且通过这部分内容的学习，使学生树立科学的宇宙观。

二、本章内容体系和结构

本章是学习整个高中地理特别是自然地理的基础，学好本章内容，有助于后面内容的学习。但同时本章内容难度也较大，特别是地球的运动部分内容，学生可能难以理解。

本章课题为“寻找正午太阳高度角变化的证据”，这个课题十分贴近学生的生活实际。本课题主要是让学生对某一物体的影子进行一段时间的连续观察、记录，并总结该物体影子变化的规律，旨在让学生对太阳直射点的移动所引起的正午太阳高度的变化产生深刻的认识。本课题在设计时充分考虑到学生的可操作性，尽可能设计得简单易行。在进行本课题研究时，不要怕耽误时间，也不要怕麻烦，只要提前做好必要的准备，就不会花太多的时间。

在第一节检查进度时,要将全班分为若干个小组,并且制定出周密的观察计划。

在第三节检查进度时,主要检查学生已做过几次观察,以督促学生抓紧时间按计划完成课题研究。

在第四节检查进度时,学生应该已经结束自己的观察,并对所观察记录的结果进行分析,总结正午太阳高度变化的规律。

在总结时,主要是将各组总结出的规律进行对比,看看各自总结的规律是否一致,并试着对所总结的规律进行解释。

三、课程标准解读

节名	小标题	课程标准内容	
		标准	活动建议
第一节 地球在宇宙中	宇宙	描述地球所处的宇宙环境	1. 选择一种形式(如写一篇小论文,绘制一幅图,或者制作一段计算机动画等),向家人或同学讲解地球所处的宇宙环境 2. 观察某种天文现象,并查阅有关资料,说出自己的观察结果及体会
	太阳系		
	地球	运用资料说明地球是太阳系中一颗既普通又特殊的行星	
第二节 太阳对地球的影响	太阳		
	太阳对地球的影响	简述太阳对地球的影响	
第三节 地球的运动	地球的自转和公转		运用教具、学具,或通过计算机模拟,演示地球的自转与公转,解释昼夜更替与四季形成的原因
	地球自转和公转的地理意义	分析地球运动的地理意义	
第四节 地球的圈层结构	内部圈层	说出地球的圈层结构,概括各圈层的主要特点	绘制示意图,或利用教具、学具,说明地球的圈层结构
	外部圈层		

各节教学目标和教学建议

第一节 地球在宇宙中

一、教学目标

1. 了解什么是宇宙和宇宙中有哪些主要的天体类型,尤其要认识恒星和星云这两种宇宙中最基本的天体,并树立宇宙是物质的观念。
2. 知道太阳系的成员,了解中心天体太阳、九大行星及其卫星、彗星等的简要特征。
3. 能够运用资料说明地球是太阳系中一颗既普通又特殊的行星,并树立任何事物发展都有其普遍性和特殊性的观点。

二、教材分析

第一章是《宇宙中的地球》,当然,要认识地球在宇宙中所处的位置,首先需要知道什么是宇宙,因此,本章第一节安排了《地球在宇宙中》。只有认识了地球在宇宙中所处的位置,才能全面认识地球上出现的一些地理现象,并得出这些现象形成的客观的、正确的原因。

教材首先介绍了宇宙的概念,而且强调“宇宙”一词是包容天地万事、万物的总称。我们现在所认识的宇宙,只是在目前的科学技术水平条件下,所能够观测和认识到的宇宙。随着科学技术的不断进步,“宇宙”的范围也会相应扩大,人类认识宇宙的过程,也是一个不断发展、不断修正错误、不断接近真理的过程。教材介绍了星云、恒星、卫星、彗星、流星、星际物质等物质形式,并配置了一些天体的照片,使学生能够更直观地认识这些天体,但教材重点介绍了恒星和星云这两种最基本的天体,尤其是这两种天体的组成和特征。

第二部分讲述太阳系。太阳系中除了中心天体太阳之外,还有地球的许多兄弟姐妹,例如其他八大行星及其卫星、彗星、流星、小行星等。教材对这些天体做了介绍,尤其对九大行星的特征,如与太阳的距离、质量、体积、自转周期、公转周期、表面平均温度、卫星数等列表进行了比较,目的是为接下来“地球是宇宙中一颗特殊的星体”的学习打基础。

本节最后主要回答地球究竟是宇宙中一颗什么样的行星这个问题。通过九大行星有关数据的比较,学生自然就会看出地球与其他八大行星并没有什么特殊之处,所以,它是宇宙中一颗非常普通的行星。但是,地球又是一颗不同寻常的行星,因为到目前为止,整个宇宙中,只发现地球上存在生命物质,这种特殊性也决定了地球在宇宙中特殊的地位。教材重点从日地距离、地球的宇宙环境、地球自身的体积和质量等方面,介绍了地球上存在生命物质的原因。为了进一步说明地球上存在生命物质的原因,教材专门安排了案例研究——火星上是否有生命存在,这也是本教材与以前教材一个很大的不同之处。

本节的重点是:天体的概念,太阳系主要成员及其特征,地球上存在生命物质的条件。

本节的难点是:地球上存在生命物质的条件。

三、教与学的建议

到目前为止,地球是人类在宇宙中发现的唯一一颗有生命物质存在的天体,所以地球就成了一颗既普通又特殊的天体。“探索”活动主要是让学生了解水星到冥王星表面平均温度的变化规律,然后分析地球上之所以存在生命,与地球在太阳系中所处的位置有什么关系,从而为后面学习“地球上存在生命物质的条件”打下基础。教师可引导学生进行“探索”活动,自然过渡到本节内容。

了解“宇宙”的概念是认识地球所处的宇宙环境的第一步。但是,宇宙是无始无终、无边无际的,我们所说的“宇宙”,只是目前所能观测到的“宇宙”,随着科技水平的不断进步,人类所认识的宇宙范围会不断扩大。教师一定要引导学生树立科学的宇宙观。

第一节 地球在宇宙中

探索

比较并分析地球在太阳系中的位置

表1-1-1 太阳系中九大行星表面平均温度比较

行星	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星	冥王星
表面平均温度(°C)	白天350 ^① 夜晚-170 ^②	-33 ^③ 480 ^②	22 ^②	-23 ^②	-150 ^②	-180 ^②	-220 ^②	-220 ^②	-230 ^②

注:① 固体表面平均温度;② 云层平均温度;③ 不确定。

思考 1. 在太阳系九大行星中,从水星到冥王星的表面平均温度有什么变化规律?这与它们距太阳的远近有什么关系?

2. 地球表面平均温度是多少?这和它在太阳系中的位置有什么关系?

学习指南

◆ 宇宙是由哪些物质构成的?

◆ 地球在宇宙环境中处于什么样的位置?

◆ 宇宙对地球有哪些影响?

提示 在阅读本节课文时,按照空间范围把课文涉及的天体进行归类,并总结地球在宇宙中的特殊性。

在满天星斗的秋季夜晚,我们肉眼能够看见的最遥远的天体系统是仙女座星系,来自该星系的光在宇宙(cosmos)中已经穿行了200万年。除了我们肉眼能够看见的各种天体(celestial body)之外,还有大量的我们肉眼看不见的天体。宇宙就是由这些肉眼可见和不可见的天体构成的。地球是浩瀚宇宙中一个极其普通而又非常特殊的天体。

宇宙

“宇”指“上下四方”,也就是“无限的空间”;“宙”指“古往今来”,也就是“无限的时间”。可见,“宇宙”是包容天地万事万物的总称。那么,宇宙到底是什么样子呢?

人类在漫长的岁月中,一直在通过各种方式探索宇宙的奥秘。直到20世纪60年代,依靠现代空间探测技术,人类才对宇宙空间有了比较清楚的认识。宇宙由不同形态的物质组成,我们把这些物质统称为天体。

你认识下面这些天体吗？

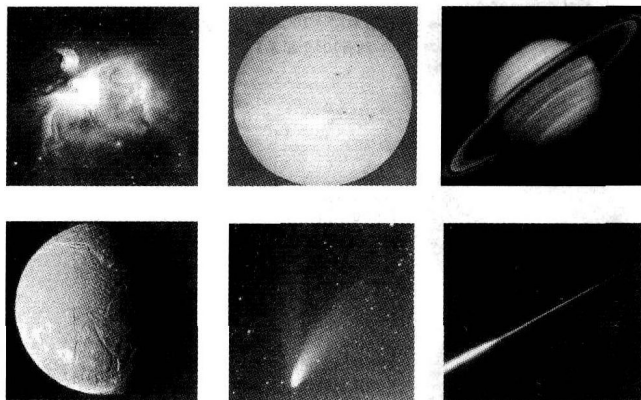


图1-1-1 部分天体
 上排：从左至右依次为猎户座大星云、恒星——太阳、行星——土星。
 下排：从左至右依次为天王星的卫星之一、海尔—波普彗星、流星。

有些天体是我们肉眼可以看到的。例如，太阳、月球及夜空中闪烁的星星。更多的天体只能借助望远镜或其他空间探测手段才能观察到。例如，距离地球十分遥远的天体，散布在星际空间的气体、尘埃，还有那些“暗淡无光”甚至能吸收光线的天体……。科学家按照天体的体积、质量、温度、成分、形态等物理和化学性质将它们划分为星云(nebula)、恒星(star)、行星(planet)、卫星(satellite)、彗星(comet)、流星(meteor)和星际物质(astral substance)等。其中星云和恒星是宇宙中的基本天体，是构成宇宙的主要物质形态。

宇宙中的天体都在不停地高速运动着。邻近的天体彼此相互吸引，形成了以质量大的天体（公共质心）为中心、其他天体围绕这个中心旋转的天体“集团”，科学家称它们为天体系统。天体系统的规模相差悬殊，在已发现的天体系统中，按大小可分为四个层次。

对于天体的教学，可先让学生看上页的一组天体图片，在学生对天体有了一定认识的基础上，再总结天体的类型及特征。在各种天体类型中，应重点学习恒星和行星这两种最基本的天体。通过这部分内容的学习，要注意引导学生得出宇宙中物质的存在形式是多种多样的结论。

有条件的学校可采用多媒体演示各种天体的主要特点，让学生观察天体的视觉形状。

运动是宇宙中任何物体都具有的普遍规律,宇宙也处在不停的运动和发展之中,并且宇宙的运动具有一定的规律。教材用一幅示意图展示了不同级别的天体系统之间的关系,教师可利用此图,引导学生得出宇宙的运动是有序的结论,并找到地球在宇宙中所处的位置。

在学生知道地球是太阳系中的一颗行星之后,自然过渡到“太阳系”部分内容的教学。

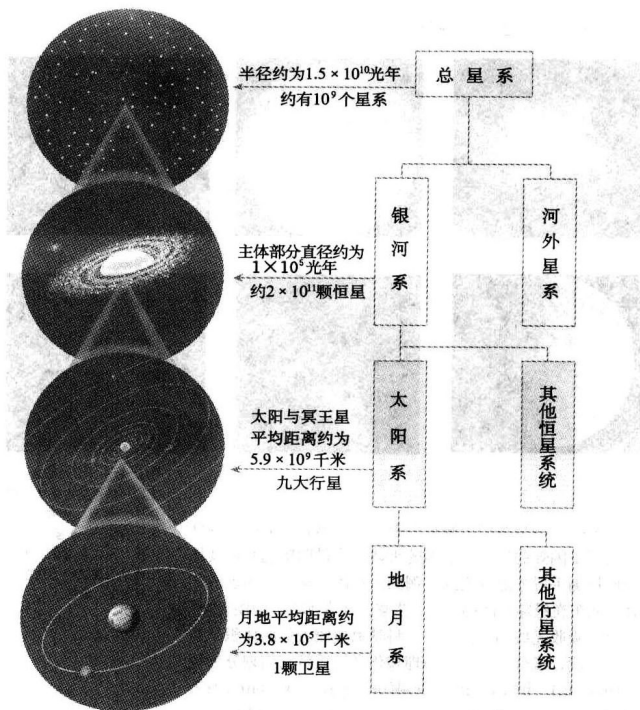


图1-1-2 天体系统的四个层次

太阳系

太阳系(solar system)由太阳、九大行星及其卫星、小行星、彗星、流星及行星际物质组成。太阳是太阳系的中心天体,其质量占整个太阳系的99%以上。其他天体都在太阳的引力作用下,绕太阳公转。

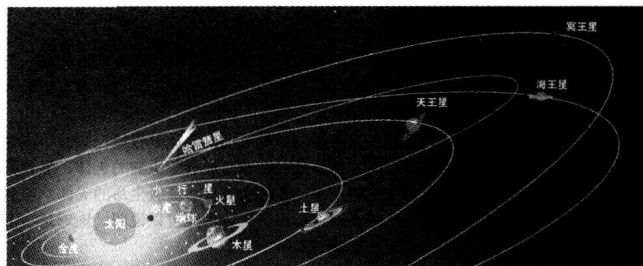


图1-1-3 太阳系示意图

行星本身不发射可见光，以表面反射太阳光而发亮。地球(Earth)是太阳系九大行星之一。另外八颗行星分别为水星(Mercury)、金星(Venus)、火星(Mars)、木星(Jupiter)、土星(Saturn)、天王星(Uranus)、海王星(Neptune)和冥王星(Pluto)。其中，前五颗星我们用肉眼可以看见，后三颗星只能借助较大口径的天文望远镜才能看到。

表1-1-2 九大行星主要物理性质比较

行星	距太阳 (地球=1)	质量 (地球=1)	体积 (地球=1)	自转周期	公转周期	赤道半径 (千米)	卫星数
水星	0.387	0.05	0.056	58.6天	87.9天	2 440	0
金星	0.723	0.82	0.856	逆243天	224.7天	6 050	0
地球	1.00	1.00	1.00	23小时56分	1.0年	6 378	1
火星	1.52	0.11	0.15	24小时37分	1.9年	3 395	2
木星	5.2	317.94	1316.00	9小时50分	11.8年	71 400	61
土星	9.5	95.18	745.00	10小时14分	29.5年	60 000	31
天王星	19.2	14.63	65.20	逆23小时54分	84.0年	25 900	21
海王星	30.1	17.22	57.10	17小时48分	164.8年	24 750	11
冥王星	39.4	0.0024	0.009	6天9小时	247.5年	1 350	1



思考

按照距日远近、质量、体积等特征，通常将九大行星分为类地行星(水星、金星、地球、火星)、巨行星(木星、土星)和远日行星(天王星、海王星、冥王星)三类，读表1-1-2，看一看这三类行星分别有哪些共同特征。

行星都围绕着太阳运行，卫星分别围绕各自的中心天体——行星运行，彗星则以奇特的扁长椭圆轨道围绕太阳运行；它们一起构成了庞大的太阳系。地球只是太阳系中极小的一部分。

在太阳系大家庭中，除了中心天体太阳之外，还有行星、小行星、彗星、流星等多种天体。地球属于行星，太阳系中共有九大行星。对于九大行星部分内容的教学，教师可引导学生读表1-1-2，让学生通过对九大行星的质量、体积、平均密度、公转周期和自转周期等数据的比较，认识到地球与其他行星尤其与类地行星相比，并没有什么特别的地方，它只是太阳系中一颗极其普通的行星。

地球上生命物质的存在奠定了地球在太阳系中重要的地位,也使地球成为一颗既普通又特殊的天体。教学时应将重点放在分析地球上存在生命物质的原因上。对于地球上存在生命物质的原因,应在本节课一开始“探索”活动的基础上,从日地距离、体积、质量和安全的宇宙环境几方面进行分析。



思考

比较金星、火星与太阳的距离和表面平均温度的关系。假如地球处在金星或火星的位置上,表面平均温度会发生什么变化?还适合生物的生存吗?

地球

地球是太阳系中一颗普通的行星,太阳系中还有八个和地球类似的行星。就大小和质量而言,地球在太阳系各行星中也不很显眼。

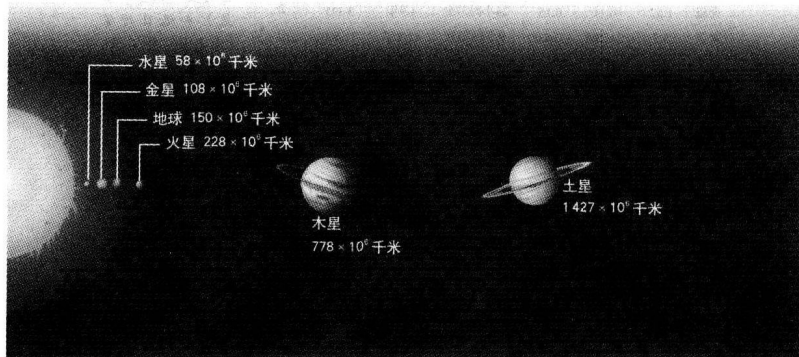
现代宇宙探测的结果证明,地球是目前已知的宇宙中唯一有生物,特别是存在着高级智慧生物的天体。尽管科学家们推测宇宙中可能还会有存在高级生命的天体,但到目前为止,人们还没有找到。由此可以说明,地球是宇宙中一颗十分独特的天体。

地球上之所以出现生命现象,是因为它形成了生命适宜的地理环境。人类的生存和发展,都与地球所处的宇宙环境和地球自身的条件有关。地球与太阳的距离适中,这种位置使地球表面保持着适宜的温度(近地表1.5米平均气温约15℃),有利于生命过程的形成与发展;地球自身的体积、结构和运动等特点的“巧妙”组合,为生命活动提供了理想的条件。例如,地球的体积和质量适中,保证了适宜的引力,既可吸引大量气体包围在地球表面,又不致因引力过大而妨碍地球表面物质的运动。

另外,太阳系中的大小行星都沿着各自公转的椭圆形轨道和相同的方向围绕太阳运行,互不干扰,并且它们几乎在同一个平面上运行,这就为地球提供了一个安全的宇宙环境。

由此可见,地球既具有适宜生物生存的温度、大气和

图1-1-4 九大行星与太阳的平均距离
此图中天体的体积大小未按照比例处理,与太阳的平均距离近似按照比例处理。



水等物质条件，同时又具有安全的宇宙环境，为生物的生长提供了良好的条件，从而使地球成为宇宙中既普通又特殊的一颗行星。

案例研究 火星上是否有生命存在

火星是人类迄今所知的与地球最为相似的一个星球，它呈火红色，被称为地球的“红色邻居”。

地球人要到火星上去，必须穿上密封的宇航服以抵挡有害的紫外线，因为火星的空气很稀薄，太阳辐射很强；同时还得带上氧气瓶，因为那里的大气主要由二氧化碳构成，而且气压只有地球的1%。火星上也有云，但是比地球的云稀薄多了。火星上空气干燥，平均气温都在0℃以下，即便是在赤道上，白天的气温也很少高过冰点；到了晚上，气温会骤然下降到-100℃左右。火星表面一片荒芜，尘暴频繁且猛烈，甚至可以笼罩整个星球。

那么，在这样的环境下会有生命存在吗？

1877年夏天，热心于火星研究的意大利天文学家乔瓦尼·斯基亚帕雷里宣布，他看到了火星上到处有长长的直线，这可能就是火星上的运河或者水道。

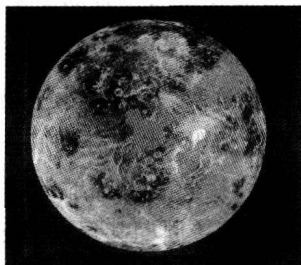
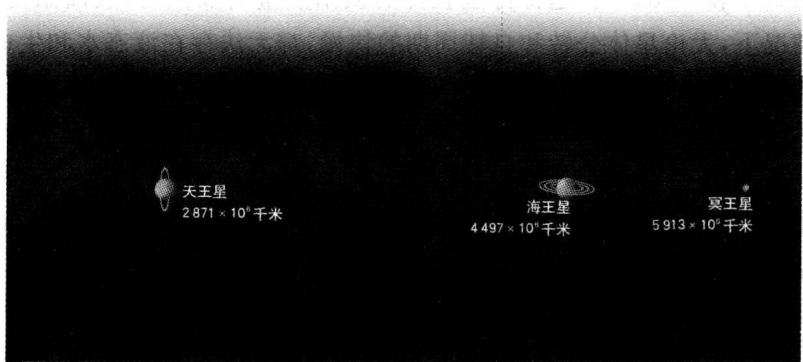


图1-1-5 火星
火星上有生命存在吗？



案例研究“火星上是否有生命存在”，目的是让学生通过该案例的研究对火星和地球进行对比，进一步了解地球上存在生命物质的条件。教材之所以选择火星，是因为在太阳系九大行星中火星与地球的位置最为相似。对于该案例的教学，教师应重点引导学生将地球与火星进行比较，然后分析火星上是否有生命存在或火星上有哪些曾经存在生命的证据。

四、复习题参考答案

第1题:地球是宇宙中太阳系内的一颗行星,在九大行星中位于金星和火星之间。

第2题、第3题:略。

五、教学参考资料

日地距离及其环境效应 地球距离太阳约1.5亿千米,是地球半径的2万多倍,日地之间光速传播需要约8分钟,这个距离定义为一个天文单位。天文单位是太阳系内表示天体距离的常用单位。从太阳系行星接受太阳辐射能量角度来看,一个天文单位是最佳距离。这个距离不远也不近,因而地球表面接受的太阳辐射比较适中,使地表的平均温度高于水的冰点、低于水的沸点,大部分水以液态存在,为生命的孕育创造了条件。研究表明,如果日地距离缩短5%,地表温度就会过高,从而影响生物的遗传,且地表不会有液态水;如果地球离太阳再远1%,地表温度就会偏低,水就会彻底冻结,生命的化学过程就无法进行。

水星和金星离太阳更近,接受太阳辐射的能量分别是地球的6.7倍和1.9倍,加上水星自转周期长达58.6日,金星自转周期甚至超过公转周期,达到243日,这就意味着星体不能均匀地吸收太阳热量。金星表面因存在温室效应,温度高达420~485℃;水星表面因无大气圈调节,向日面和背日面之间存在350~-170℃的巨大温差,液态水无法存在。所以,水星和金星上除极端环境下可能生存的生命物质外,生物界很难获得进一步发展。

巨行星和远日行星离太阳太远,木星和土星获得的太阳热量仅分别是地球的4%和1%,表面温度分别是-140℃和-180℃。远日行星获得的太阳热量更加微弱,表面温度都低于-200℃。在这种情况下,无论星体公转和自转周期的快慢,都无法存在液态水和生命。

地球的体积、质量和环境效应 科学家认为,行星的质量、体积如果偏大,引力就会偏大,氢、氦、甲烷等原始大气就会被牢牢地吸引住,造成一个缺氧的大气环境,不利于生命的诞生与进化;但如果行星的质量、体积偏小,引力就会偏小,就不能保持一个像今天一样稠密的大气层,也不能集结足够的水,生命的诞生和进化也就无法进行。地球的总质量为6588兆克(6588×10^{24} 克),总体积10833亿立方千米,平均半径6371千米。地球的质量、体积不大也不小,从而引力适中,形成了适宜的大气圈和水圈,为生命的诞生准备了必要的条件。

水星和冥王星和体积太小,分别只有地球的5.6%和0.9%,由于引力太小,因此都不能保持真正的大气圈,只存在一些极为稀薄的气体,密度只有十亿分之一克每立方厘米(水星)或亿分之一克每立方厘米(冥王星)。

金星的质量、体积与地球接近,能保持浓密的大气圈。大气成分中二氧化碳大于97%,水蒸汽只有0.1%,还有极少量的氧、碳、氮、氩、氢和氦,大气密度高出地球大气100倍。

火星的体积为地球的15%,质量接近地球的10%,仅能保持一个很稀薄的大气圈,气压为地球大气的0.74%。大气成分中二氧化碳占95%,氮占3%,氩占1%~2%,还有微量水蒸汽、氧和臭氧。

巨行星质量和体积都较大,都能保持大气圈。大气成分以氢、氦为主,也有甲烷、氨、水

等,只不过由于星体表面温度太低,氨和水大部分都冷凝为冰态。

应当指出,九大行星的大气圈成分中,惟独地球大气中氧含量高达 21%,为高级动植物的呼吸提供了良好的基础。高空氧在太阳紫外线作用下形成的臭氧层,在吸收太阳紫外线辐射以保护地球表面生物界不受侵害方面,也是地球得天独厚的有利条件。

(参见刘本培、蔡运龙主编《地球科学导论》,高等教育出版社)

地球的形状及其地理意义 研究表明,地球为一不规则的旋转椭球体。地球的形状具有非常重要的地理意义。我们知道,太阳辐射是地球表面最主要的能量来源,而太阳到地球的距离约为 1.5 亿千米。这样远的距离,可以将太阳光线视为平行光线。当平行光线照射到地球表面时,不同纬度地区正午的太阳高度角将各不相同。黄赤交角的存在,决定了正午太阳高度角由南北回归线之间向两极地区递减。因此,太阳辐射使地表增暖的程度也按同样的方向降低,从而造成地球上热量的带状分布和所有与地表热状况相关的自然现象(如气候、土壤、植被等)的地带性分布。

(参见王建主编《现代自然地理》,高等教育出版社)

银河系的结构 银河系是星系的典型代表,由 1 500 亿~2 000 亿颗恒星和无数的星际物质组成。银河系的主体部分称银盘,直径 8.5 万光年,中央近似球形隆起的部分称为核球,是恒星高度密集区域;核球的中心称为银核,是银河系的质心。肉眼见到的银河就是银河系主体在天球上的投影。银盘外围被恒星密度很稀的扁球状银晕所包围。

太阳是银河系众多恒星中的普通一员,它位于银河系中心平面附近和一条旋臂的内缘。

银河系的漩涡结构反映了自身存在自转运动,也就是银河系中的恒星、星云和星际物质都绕银河旋转。

恒星的起源和演化 现代天文学的多数假设支持恒星最初由弥漫稀薄的气体和尘埃经过凝聚、加热过程而形成的理论。根据这一理论,恒星的起源和演化可分为四个阶段。

(1)幼年期:原始星云的一部分开始进入收缩过程,推测与涡旋运动有关,很可能受到相邻超新星爆发所产生冲击波的启动。涡旋体系中心部分处于引力收缩状态,随着势能转变为热能,温度逐步上升。在温度还不足以启动热核反应的情况下,这种收缩的气体团不发射可见光,称为原恒星。当原恒星开始不再收缩时,核心部分氢开始点燃,出现“氢闪”,标志着恒星进入了青少年期。

以中等大小的核心如太阳为例,此阶段约经历了 5 000 万年。质量很大的原恒星由于有较强的引力场,只需要 50 万年。质量只有太阳 1/5 的原恒星,估计寿命可达 6 亿年。

(2)青壮年期:原恒星在核部温度上升到不小于 7 兆开的条件下,核部氢燃烧引起的热核反应开始启动,这标志着一颗恒星正式诞生。由于恒星内部排斥力与自身吸引力处于基本平衡状态,所以这时的恒星进入了相对稳定的漫长演化时期。目前银河系中 90% 的恒星都处在这一演化阶段。

(3)晚期:在主序星演化后期,恒星中心 10% 的氢燃料消耗殆尽,标志着主序星阶段的结束。这时恒星核部在引力作用下再次收缩,恒星中心密度加大,温度再次升高;同时促使恒星外壳体积膨胀,密度变稀,成为表面温度很低但光度很大的红巨星或超巨星。

50 亿年后太阳也将变成红巨星,其直径将扩展为现在的 250 倍。在扩张过程中,它的辐射热量将使地球上的任何生物都无法生存,这是真正的地球末日来临之时。届时地球上如果还有智慧生命存在,那么,寻求可持续发展的惟一出路只能是到太阳系以外的类地行星上去重建家园。

(4)衰亡期:恒星中心热核反应一旦出现铁元素,就进入了恒星演化的老年期。铁核的热核反应不能释放能量,反而需要吸收大量能量,迫使恒星内核向中心猛烈塌缩,同时释放出惊人的能量,导致恒星外壳发生爆炸,并使光度瞬间剧增万倍至上亿倍,这就是著名的超新星爆发现象。当超新星“昙花一现”之后,原有的恒星顷刻塌缩为体积小而密度极高的致密星和爆发出去的星云物质,完成了银河系内空间物质—能量交换过程的一次循环。

由此可见,银河系中的恒星演化虽然都经历 4 个阶段,但大小质量不同,演化速度各异,最后的消亡途径也不尽相同,然而它们同样呈现出天地万物生生不息,生灭转化,永无止境的特点。超新星爆发的意义正如康德所言:“这个大自然的火凤凰之所以自焚,就是为了要从它的灰烬中恢复青春,得到重生。”

(参见刘本培、蔡运龙主编《地球科学导论》,高等教育出版社)

第二节 太阳对地球的影响

一、教学目标

1. 了解太阳辐射对地球的影响。
2. 了解太阳活动对地球的影响。
3. 树立事物是相互联系、相互影响的辩证观点。

二、教材分析

太阳是宇宙中距离地球最近的一颗恒星，月球是宇宙中距离地球最近的一颗自然天体。以前的教材将它们放在一节中，讲述“太阳、月球与地球的关系”。但从能量角度来说，太阳与地球之间的关系更为密切，因此，本教材并不将太阳、地球和月球三个天体放到一起讲述，而是将太阳和地球放在一起，旨在突出太阳与地球的关系。

俗话说“万物生长靠太阳”，太阳对于地球是非常重要的，可以说没有太阳，地球上将不会有生命物质的存在。太阳对地球最大的作用就是为地球提供了充足的太阳辐射。地理环境中的大气、水、生物等要素之所以能够不断变化，动力就是太阳辐射。

本节教材主要包括两方面的内容：一是太阳能量的来源，二是太阳对地球的影响。其中，太阳对地球的影响又分别从太阳辐射对地球的影响和太阳活动对地球的影响两个方面进行讲述。太阳辐射对地球的影响主要是维持地表温度，促进地球上的水、大气和生物的活动和变化，最终决定地理环境的基本特征。太阳活动对大气的影晌主要表现在以太阳黑子和耀斑为主要标志的活动对地球磁场、地球气候和无线电通信的影响等方面。为了进一步加深学生对太阳活动对地球的影响部分内容的理解，教材最后专门安排了一个案例研究——太阳活动与旱涝的关系。

本节的重点是：太阳能量的来源和太阳辐射、太阳对地球的影响。

本节的难点是：太阳活动对地球的影响。