

普通高中教科书



普通高中教科书

地理 必修 第一册

# 地理

必修

第一册



山东教育出版社



普通高中教科书 地理 必修 第一册  
价格批准编序号：鲁发改价格核（2025）502022  
举报电话：12345



山东教育出版社

普通高中教科书

# 地理

必修

第一册

主编：王建 仇奔波



 山东教育出版社

· 济南 ·

本套教材主编：王建 仇奔波

本套教材副主编：姜建春 赵媛

本册主编：王建

本册副主编：徐国民 姜建春 董建勋

编写人员：王建 徐国民 姜建春 董建勋 蒋小润 朱雪梅

责任编辑：于增强

装帧设计：吴江楠

## 学好地理 助力中华民族伟大复兴

地理学是一门古老而又年轻的科学。小到个人生活，大到社会发展和国家安全，都与地理科学密切相关，因为人类离不开他们赖以生存和发展的地理环境。学好地理，培育地理核心素养，是实现新时代中华民族伟大复兴的中国梦的新要求。

高中地理课程为同学们提供了高中阶段必不可少的地理科学知识，内容包括自然地理、人文地理、区域地理以及作为地理科学支撑的地图、遥感和地理信息系统等专门的学科知识，对当今世界困扰人类的资源、环境和人口问题，以及学术界和社会均极为关注的全球变化和社会可持续发展问题，都作了简明扼要的阐述。通过学习，掌握这些知识和运用地理的技能，就基本具备了21世纪中国青年必须具备的地理素养，才不会成为眼界狭隘的平庸之辈。

郑和下西洋已经600多年了。作为中国人，我们应该为先辈的光辉业绩自豪，同时也应该清醒地认识到，郑和船队虽然规模庞大、前无古人，但人们因不知地球是圆球形，而最终与“地理大发现”失之交臂。须知，比郑和下西洋晚了半个多世纪的哥伦布和其他一些探险家却因“地理大发现”（主要是“发现”新大陆）而将西方世界引进了一个新纪元，从此欧洲开始超过东方的中国和印度。究其原因，古代中国地理学理论上的落后也不能辞其咎。应当知道，哥伦布“发现”新大陆时他手中原本拿着西班牙国王致中国皇帝的国书，还误认为古巴是中国的一个半岛。哥伦布相信地球是圆球形，向西航行最终必达中国。

方之今日，已经建立了世界最大单口径射电望远镜和发射了世界上第一颗量子卫星的中国，在经历伟大复兴的同时，必须在理论上有所突破和贡献。以人为本，研究地球表面地理环境各圈层的相互作用，建立全新的地球系统科学，为预测未来的全球变化及实现人类社会的可持续发展提供理论指导，这应当是现代地理科学理论探索的中心任务，也是准备投身祖国伟大建设事业的青年学子应当关心的重大问题。希望青年学子，学好地理，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献出自己的力量！

中国科学院院士

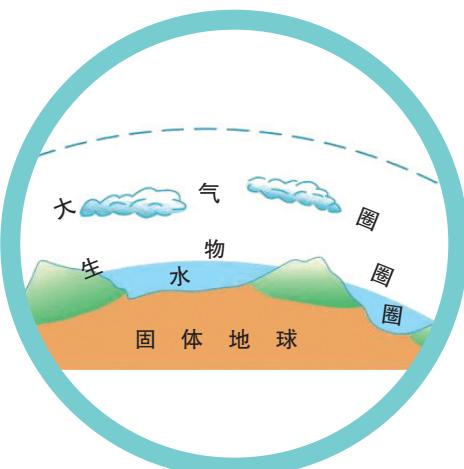


2018年2月

# 目 录

## 第一单元 从宇宙看地球

- 第一节 地球的宇宙环境 / 2
- 第二节 地球的形成与演化 / 11
- 第三节 地球的圈层结构 / 18
- 单元活动 判别地理方向 / 21



## 第二单元 从地球圈层看地表环境

- 第一节 大气圈与大气运动 / 26
- 第二节 水圈与水循环 / 34
- 第三节 生物圈与植被 / 45
- 单元活动 学会自然地理野外考察 / 53

### 第三单元 从圈层作用看地貌与土壤

- 第一节 走近桂林山水 / 61
- 第二节 走进敦煌风成地貌的世界 / 67
- 第三节 探秘澜沧江—湄公河流域的河流地貌 / 71
- 第四节 分析土壤形成的原因 / 77
- 单元活动 学用地形图探究地貌特征 / 82



### 第四单元 从人地作用看自然灾害

- 第一节 自然灾害的成因 / 89
- 第二节 自然灾害的防避 / 98
- 单元活动 地理信息技术应用 / 106



# 第一单元

## 从宇宙看地球

茫茫宇宙，浩瀚无垠；亿万星辰，交相辉映。它们之间存在怎样的关联？地球以外还有适宜人类的居所吗？

炽热太阳，灿烂辉煌；万物生长，依赖阳光。太阳为什么会发光？地球为什么没被灼伤？

奇妙地球，生机盎然；演化过程，复杂漫长。地球何时形成、如何演化？何时具备适宜人类生存的环境？

让我们一起去探寻宇宙的奥秘，领略太阳的伟大和地球的神奇吧！



## 第一节 地球的宇宙环境

火星上是否存在过生命，一直是人们关注的热门话题。科学家研究认为，火星上存在水冰和有机物质。2018年11月27日美国国家航空与航天局（NASA）“洞察号”探测器登陆火星，进一步引起了人们对火星是否存在生命的关注。

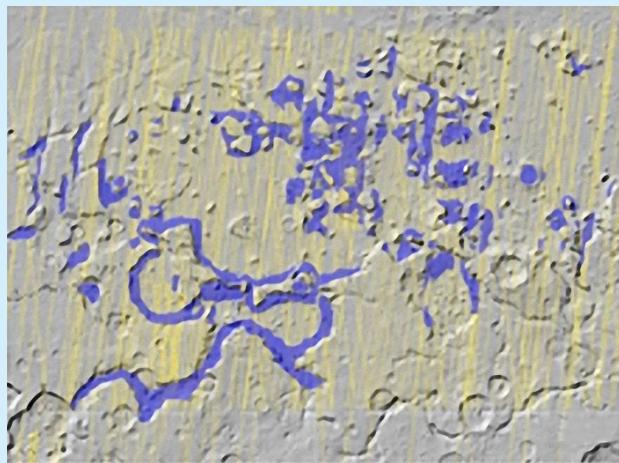


图1-1-1 火星次表层水冰分布

### 问题

作为太阳系中与地球最相似的行星，火星上真的存在生命吗？火星具备适宜人类生存的环境吗？

## 一、宇宙

宇宙是时间和空间的统一体，是运动、发展和变化着的物质世界。宇宙中有多种多样的物质，例如星云、恒星、行星、卫星、彗星、流星体、星际物质等，这些物质统称为天体。其中，恒星和星云

是最基本的天体。夜晚我们所见的满天繁星，绝大多数是恒星。太阳是距离地球最近的恒星。



图1-1-2 夜晚的星空



图1-1-3 蜘蛛星云

恒星由炽热气体组成，质量庞大，自身能发出光和热。恒星之间相距非常遥远，古人认为其位置恒定不动，故称为恒星。实际上恒星处在不断运动之中。

星云是由气体和尘埃物质组成的云雾状天体。星云的密度小，体积和质量都很大。一个普通星云的半径一般在10光年<sup>\*</sup>以上，质量至少相当于上千个太阳。

行星是指自己本身不发光，沿着固定的近圆形轨道围绕恒星运动的球状天体。地球是太阳系的一颗行星。

运行于行星际空间的大大小小的尘粒和固体块叫流星体。当它们临近地球时，受地球引力作用，有些进入地球大气层，与大气摩擦生热而燃烧发光，形成流星。少数没有烧尽的残体落到地面，叫作陨星，其中石质陨星叫陨石，铁质陨星叫陨铁。



图1-1-4 划破夜空的流星



图1-1-5 哈雷彗星

\* 光年是一种计量天体距离的单位，即光在一年中传播的距离。1光年约等于94 605亿千米。

彗星是绕太阳运行的一种天体，体积大，密度很小，具有云雾状的外表。当彗星接近太阳时，彗核中的冰物质升华，形成云雾状的彗发。彗发中的气体和尘埃，通常在背向太阳的一面形成一条很长的扫帚状的彗尾。大部分彗星的运行轨道是扁长的椭圆形，它们绕太阳运行的周期差别很大。哈雷彗星的公转周期约为76年。

宇宙处在不停的运动和变化之中。天体之间相互吸引、相互绕转，构成不同级别的天体系统。地球与绕其公转的月球，组成地月系。太阳、地球以及其他围绕太阳公转的行星等，共同组成太阳系。太阳系又和众多的其他天体系统组成银河系。银河系外还有许多同银河系类似的天体系统，称为河外星系，简称星系。银河系和数以亿计的星系合起来叫作可观测宇宙，它是人类目前所认识的最高级别的天体系统，也是人类已知的宇宙范围。

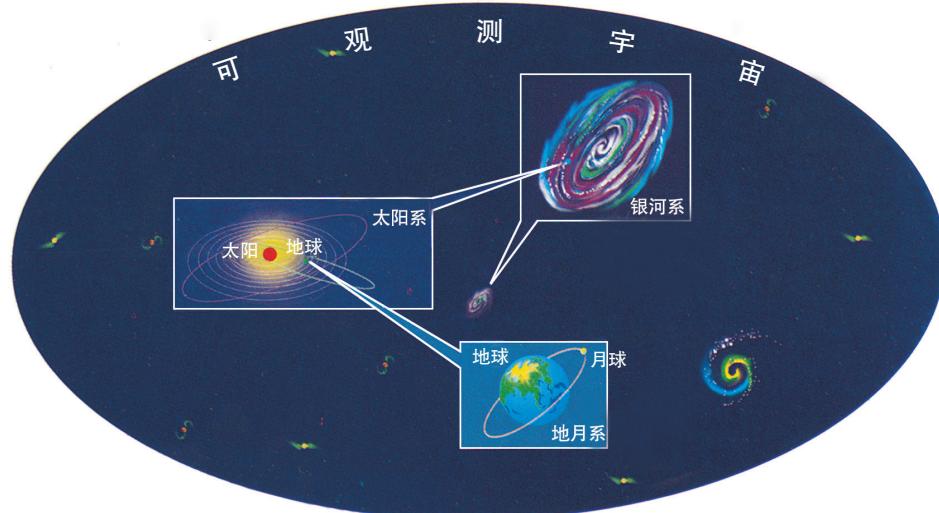


图1-1-6 天体系统示意

18世纪以前，人类认识的宇宙范围主要是太阳系，后来发现太阳系以外还有亿万颗恒星，它们共同组成银河系。此后，人类又发现了河外星系，认识到银河系只不过是宇宙大家庭中相当渺小的一员。20世纪60年代，天文望远镜的探测距离扩大到100亿光年，目前已扩大到137亿光年。



## 知识窗

### 我国对宇宙空间的探索与利用

1970年4月24日，我国自行设计、制造的第一颗人造地球卫星“东方红一号”发射成功。

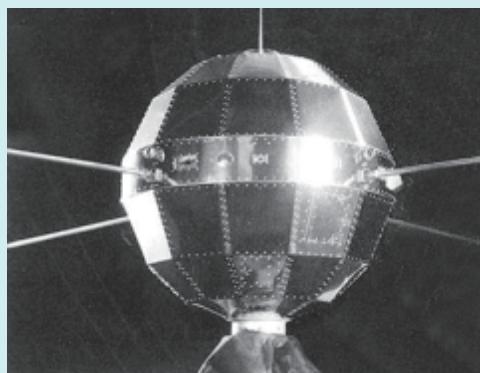


图1-1-7 “东方红一号”人造地球卫星

2003年10月15日，我国自行研制的“神舟五号”载人飞船发射成功，开启了载人航天的时代。

2008年9月28日，我国航天员翟志刚在顺利完成空间出舱任务后安全返回，实现了中国人第一次太空行走。

2016年8月16日，我国“墨子号”量子科学实验卫星发射成功，这是世界上第一颗量子科学实验卫星。

2016年9月25日，我国在贵州建设的世界最大单口径球面射电望远镜（FAST）落成启用。



图1-1-8 “嫦娥四号”月球探测器

2019年1月3日，“嫦娥四号”月球探测器成功着陆月球背面，实现了人类首次对月球背面的现场勘察。

2021年5月15日，“天问一号”火星探测器成功着陆火星，我国成为世界上第三个成功登陆火星的国家。

2021年10月14日，我国成功发射首颗太阳探测科学技术试验卫星“羲和号”，正式步入“探日”时代。



图1-1-9 世界最大单口径射电望远镜（FAST）

2021年10月16日，“神舟十三号”载人飞船与空间站组合体完成自主快速交会对接。航天员翟志刚、王亚平、叶光富进驻天和核心舱，中国空间站开启了有人长期驻留的时代。



## 活动

查阅资料，说明载人航天精神的内涵及其对我们的启示。

## 二、太阳

太阳是太阳系的中心天体，其质量占太阳系总质量的99.86%。在太阳引力作用下，八大行星及其卫星，以及许多小行星、彗星等天体绕太阳运动。太阳向地球提供能量，维持地球上生物的生存与发展，地球上许多自然现象也与太阳密切相关。

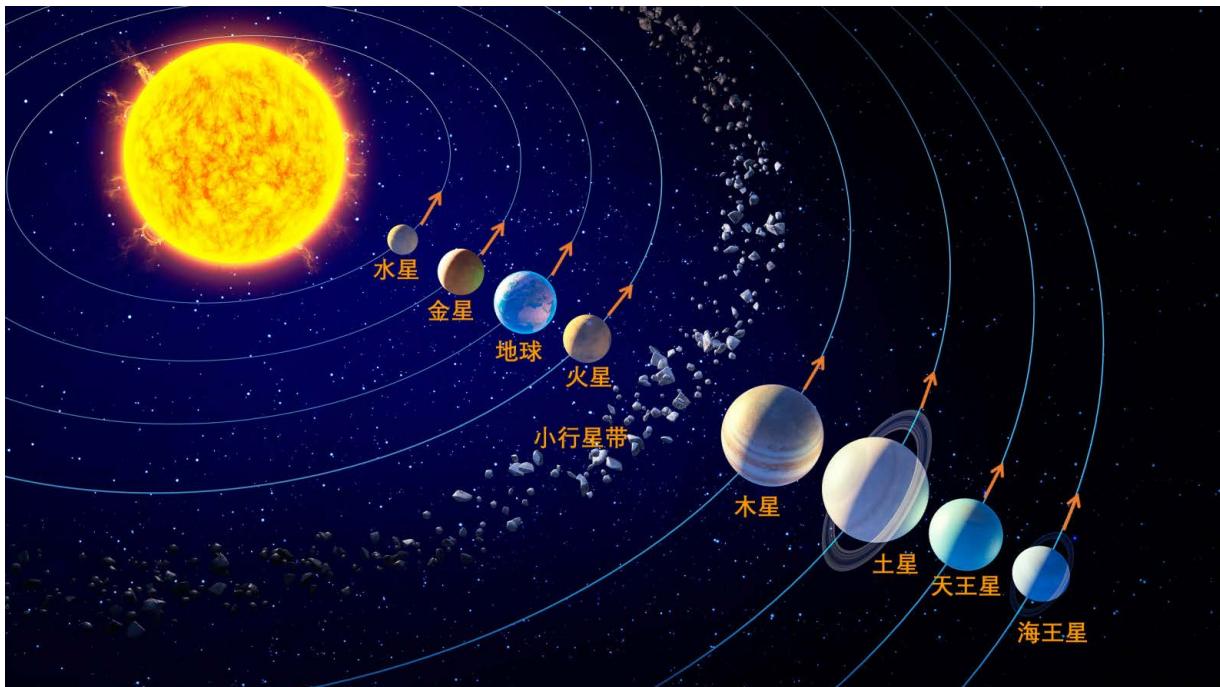


图1-1-10 太阳系示意（非真实比例）

### 太阳辐射

太阳是一个炽热的气体球，其核心物质在高温、高压条件下，经核聚变反应产生巨大能量，源源不断地向外辐射。

太阳与地球之间的平均距离约1.5亿千米（天文学上称为1天文单位），太阳光到达地球的时间约为8分钟。虽然地球所接受到的太阳能量只占太阳辐射总能量的二十二亿分之一，但其对地表环境和人类的影响是巨大的。太阳辐射直接为地表提供光能和热能，维持地表温度，为生物繁衍生长、大气和水体运动等提供能量。地质历史时期形成的煤炭和石油，其能量也来自太阳辐射。太阳能作为一种新能源，因其丰富、廉价、清洁等特性，受到世界各国的重视。

## 活动

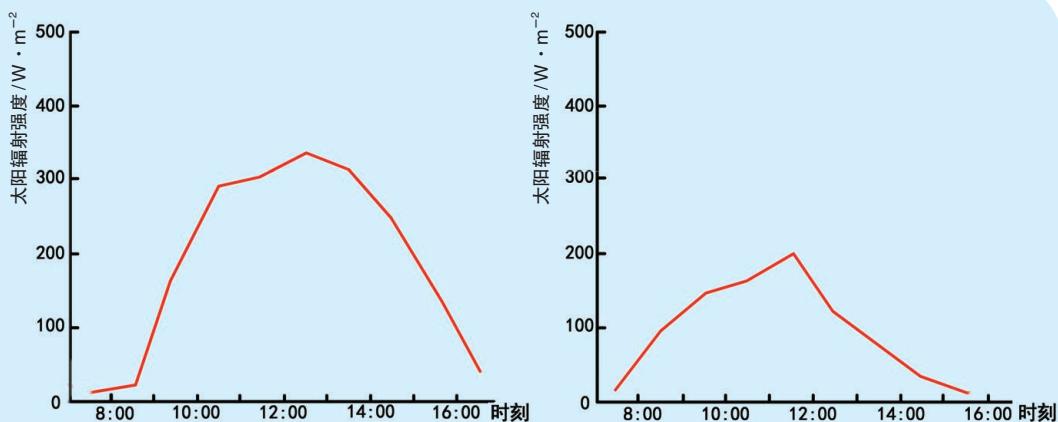


图1-1-11 某地连续两天太阳辐射强度变化

1. 试说明该地太阳辐射强度在一天中的变化特征。
2. 比较前后两天太阳辐射强度的差异，分析可能的原因。

## 太阳活动

太阳大气层从内向外分为光球层、色球层和日冕层。人们肉眼所看见的太阳的光亮表面，为光球层。

太阳大气层时常发生变化，有时较为剧烈，这些变化统称为太阳活动。太阳黑子和耀斑是太阳活动的重要标志。

光球层上常出现的暗黑斑点，叫太阳黑子。太阳黑子的寿命长短不一，短的只有几个小时，少数长的可超过一年。太阳黑子的面积和数量，在时间上表现出周期性变化的特点，最明显的周期平均约为11年。

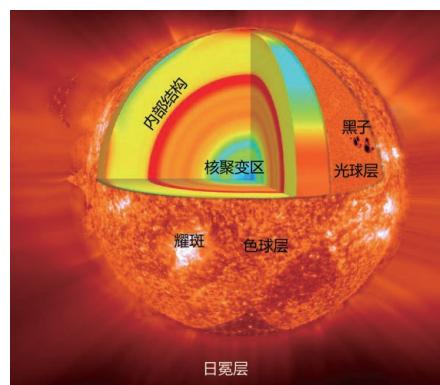


图1-1-12 太阳结构

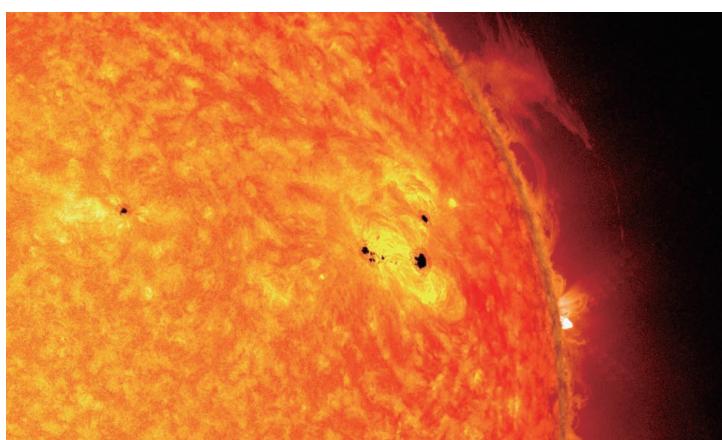


图1-1-13 光球层上的太阳黑子

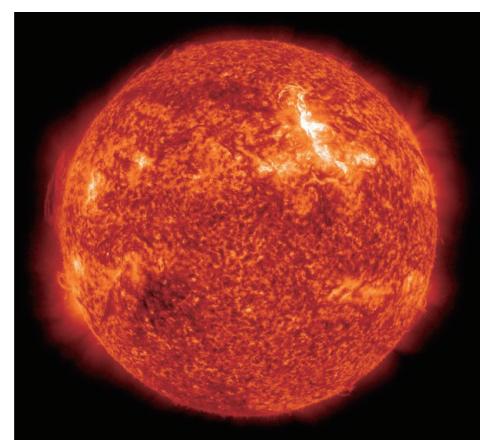


图1-1-14 色球层上的耀斑

## 活动

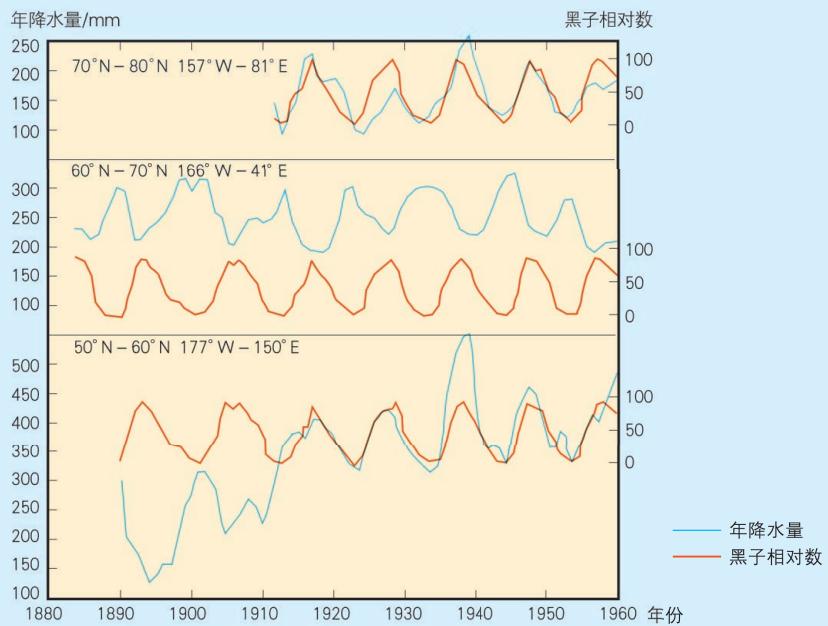


图1-1-15 太阳黑子活动周期与年降水量变化周期的相关性

读图1-1-15，比较太阳黑子相对数与三个地区降水量关系的差异。在此基础上，归纳太阳活动对气候的影响。

## 三、地球

地球是太阳系八大行星之一。它与其他七大行星一起围绕太阳公转。地球与水星、金星和火星都是类地行星，它们之间有许多相似之处。然而，地球与其他行星不同，它是目前人类发现的太阳系中唯一存在生命的天体。

表1-1-1 八大行星物理性质<sup>①</sup>

	与太阳的距离 <sup>②</sup>	质量 <sup>③</sup>	体积 <sup>④</sup>	公转周期/a	自转周期/d	表面大气平均温度/℃
水星	0.39	0.06	0.06	0.24	58.79	167
金星	0.72	0.82	0.86	0.62	243.69	464
地球	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15
火星	1.52	0.11	0.15	1.88	1.03	-65
木星	5.20	317.83	1321.33	11.86	0.42	-110
土星	9.54	95.16	763.59	29.46	0.45	-140
天王星	19.19	14.54	63.08	84.01	0.72	-195
海王星	30.07	17.15	57.74	164.79	0.67	-200

① 根据美国国家航空航天局(NASA)的数据计算整理。

② 日地距离为1天文单位(简写为AU)。

③④ 质量和体积都以地球为1个单位。

为什么地球能够孕育和承载生命呢？这是由地球所处的宇宙环境、地球本身的条件等多种因素决定的。

太阳系中，地球与其他行星绕日公转的轨道均近似圆形，轨道面几乎在同一平面上，绕日公转的方向都是自西向东。大、小行星各行其道，互不干扰，地球处于一种比较安全的宇宙环境中。

地球与太阳的距离适中，接受到的太阳光热适量。目前，地球固体表面的平均温度约为22℃，近地面平均气温约为15℃。适宜的温度条件使地球表面的水可以以液态形式存在，为生命的产生和发展提供了基本条件。

地球的质量适中，其引力可以使适量气体聚集在地球周围，形成包围地球的大气层。地球大气经过漫长的演化过程，形成了以氮和氧为主的大气。大气层的存在，避免了地球上的生物遭受过多紫外线的

伤害，减少了小天体对地球表面的撞击。此外，大气层的存在还使地表昼夜温差不至于过大，有利于生命活动。



图1-1-16 小天体进入大气层摩擦燃烧

地球自转和公转的周期适中，使地球表面温度的日变化和季节变化幅度都不太大，适宜于生命的新陈代谢，有利于生物的生长发育。

### 活动

1. 读表1-1-1，地球的哪些物理性质有利于地球生命的生存？
2. 进一步查阅相关资料，分析火星存在生命的可能性。

## 第二节 地球的形成与演化

近年来，“燕子石”成为奇石市场上的新品。它真是燕子的化石吗？专家认为，“燕子石”中的动物化石实际上是古生代三叶虫的化石。

### 问题

你知道古生代吗？你了解三叶虫生活的环境以及生物演化的过程吗？

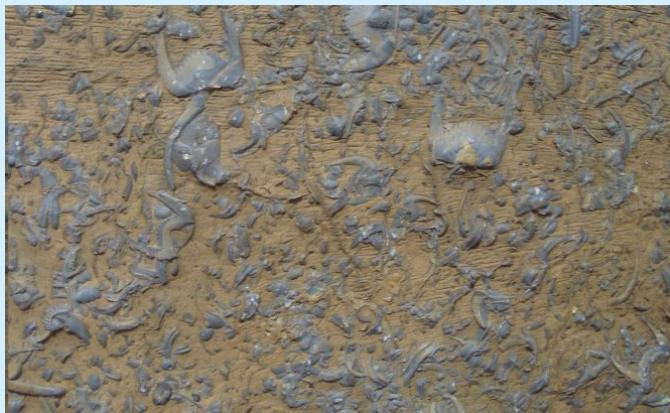


图1-2-1 “燕子石”

## 一、地球历史的记录

想了解地球的历史，就要了解地层和化石，就要学会读地质年代表。

### 地层与化石

地质历史上一定地质时期形成的各种成层岩石和堆积物叫地层。在未受剧烈构造运动<sup>\*</sup>扰动的情况下，先形成的地层居下，后形成的地层居上。地层的性质，在一定程度上反映了地层形成时的地表环境。例如，石灰岩主要形成于浅海环境，页岩形成于静水环境，玄武岩则是火山活动的产物。



图1-2-2 地层（摄于美国大峡谷）

\* 构造运动：由地球内部力量引起的地壳乃至岩石圈的变位、变形的作用和过程。

化石是存留在地层中的古生物遗体、遗物和遗迹。例如，植物的茎、叶，动物的骨骼、牙齿及其活动遗迹等，在地层或沉积物中经矿物质的填充或置换，就形成了化石。化石是确定所在地层的年代和古地理环境的重要依据。例如，三叶虫只生存在古生代，含三叶虫化石的地层即为古生代地层。生物的生存与环境关系密切，依据化石可以推断当时的地理环境。例如，三叶虫生长于海洋，如地层中含有三叶虫化石，则说明该地层形成时为海洋环境。



图1-2-3 三叶虫化石

### 活动

三叶虫是海洋动物，为何出现在陆地上的岩石中？请查阅相关资料加以说明。



### 知识窗

#### 如何确定地层的年代

放射性同位素测定法。在岩石或矿物形成过程中，放射性同位素以一定的形式进入其中，并不断地衰减，蜕变的子体逐渐增加。通过测定岩石、矿物中放射性同位素母体和子体的含量，可以计算出该岩石、矿物的地质年龄，从而确定地层的年代。

标准化石测定法。根据地层中所含化石，推测地层的年代。此方法简便易行，但在确定小尺度环境演变事件时有一定的局限性。

此外，还可根据古地磁年代等方法确定地层的年代。

## 地质年代表

用来描述地球历史事件发生早晚或先后顺序的时间单位，叫地质年代。常用的地质年代单位由大到小依次是宙、代、纪等，分别对应

表1-2-1 简化的地质年代表

宙	代	纪	开始年代 ( 百万年前 )	主要事件
显生宙	新生代	第四纪	1.806 ± 0.005	冰河时期，大量大型哺乳动物灭绝 人类诞生
		新近纪	5.332 ± 0.005	人类的祖先——类人猿出现
		古近纪	23.03 ± 0.05	
	中生代	白垩纪	33.9 ± 0.1	大部分哺乳动物目崛起
		侏罗纪	65.5 ± 0.3	被子植物繁荣
	古生代	三叠纪	99.6 ± 0.9	白垩纪末灭绝事件：恐龙等大批生物灭绝 有胎盘的哺乳动物出现
		二叠纪	199.6 ± 0.6	鸟类出现，有袋类哺乳动物出现，恐龙繁荣，被子植物出现，裸子植物繁荣
		泥盆纪	251.0 ± 0.4	恐龙出现，盘古大陆（泛大陆）形成 卵生哺乳动物出现
前寒武纪（寒武纪之前的时期）		石炭纪	299.0 ± 0.8	地球上95%的生物灭绝，盘古大陆轮廓初现
		奥陶纪	359.2 ± 2.5	爬行动物出现，昆虫繁荣 裸子植物出现，蕨类繁荣，成煤期
		志留纪	416.0 ± 2.8	两栖动物出现，鱼类繁荣 昆虫出现 种子植物出现
		寒武纪	443.7 ± 1.5	陆生的裸蕨植物出现
		震旦纪	488.3 ± 1.7	鱼类出现；海生藻类繁盛
		元古代	542.0 ± 1.0	寒武纪生命大爆发
			630 +5/-30	多细胞生物出现
			2 300	蓝藻、细菌繁盛
			2 500	成铁纪（重要的铁矿成矿期）
			3 600	蓝绿藻出现
			3 850	地球上出现最早的生物——细菌
			4 150	地球上出现海洋
			4 570	地球形成

地层单位宇、界、系等。如“显生宙”的地层称为“显生宇”，“中生代”的地层称为“中生界”，“侏罗纪”的地层称为“侏罗系”，等等。

科学家依据地质年代先后顺序，把地球历史上的重大地质事件编成时间顺序表，叫作地质年代表。

## 二、地球形成与演化简史

科学家认为，地球起源于大约46亿年以前的原始太阳星云。星云盘内的物质经碰撞吸积，逐渐演化成原始地球。

此后，地球温度逐步降低，内部物质出现分异。密度大的物质渐渐聚集到地球的中心，形成地核；密度较小的物质向上集中，形成地幔和地壳。

广泛发生的火山喷发，释放出水蒸气、二氧化碳等气体，构成了原始的大气圈。随着地表温度下降，气态水发生凝结，通过降雨落到地面，形成由河流、湖泊和海洋等组成的水圈。

目前发现的地球上最早的生物化石的年代大约距今38.5亿年，意味着地球上的生命大约从38.5亿年前开始。

大约5.4亿年前，地球生命在沉寂了几十亿年之后出现了一次大爆发，在相对短暂的2 000多万年的时间内出现了一大批生物种类。此后地球进入了生物繁盛以及较高生命演化的新阶段——显生宙。

大约180万年前，人类诞生了，地球开始了人类历史新纪元。

### 知识窗

### 生命大爆发

地球生命在距今大约38.5亿年前出现后，经历了几十亿年缓慢演化的过程。到大约距今5.4亿年前的寒武纪早期，突然在2 000多万年的时间内涌现出各种各样的生物。它们不约而同地迅速起源，一系列与现代动物形态基本相同的动物在地球上“集体亮相”，形成了多种门类动物同时共生的繁荣景象。该现象被称为“寒武纪生命大爆发”。



图1-2-4 寒武纪生命大爆发

## 活动

1. 查阅表1-2-1，完成表1-2-2的填空。

表1-2-2 地球演化大事记

年代（百万年前）	大事件
1.8	人类诞生
	恐龙灭绝
542	寒武纪生命大爆发
	生命出现
	海洋形成
4 570	地球形成

2. 简述地球演化历史。

### 三、地球主要演化特征

#### 生物演化

研究认为，地球生物演化经历了从低级到高级、从简单到复杂的过程。例如，地球上出现的第一个生物是结构最简单的单细胞生物——细菌，此后才出现了多细胞生物。地球上先出现的植物是裸子植物，然后才出现被子植物；先出现的动物是无脊椎动物，然后才出现脊椎动物，并且在新生代最晚期出现了地球上最高级的生物——人类。

从分布空间来看，生物演化经历了由海洋向陆地扩展的过程。在几十亿年历史中，地球生物大都生活在海洋里，直到距今约4.4亿年前陆生裸蕨植物的出现，标志着生物开始向陆地扩展。距今大约3亿多年前泥盆纪中晚期两栖动物的出现，标志着动物开始从海洋向陆地扩展。

在生物演化过程中，伴随着一些生物的衰退和灭亡，是另一些生物的出现和兴盛。例如，发生在距今大约6 500万年前以恐龙为代表的大型爬行动物的灭绝，迎来了哺乳动物大发展的时代。

## 知识窗

### 恐龙灭绝事件

中生代是爬行动物繁盛的时代，其中最有名的爬行动物当属恐龙。恐龙出现于三叠纪，兴盛于侏罗纪，是陆生脊椎动物。恐龙头部较小，颈和尾一般较长，有用四足行走的，也有只用两足行走的。恐龙种类繁多，形态各异，大的有几十米长，小的只有鸡那么大；有肉食性的，也有植食性的，还有杂食性的。恐龙大多生活在陆地上或湖沼中。

距今6 500万年前的白垩纪末期，包括恐龙在内的75%~80%的物种灭绝，长达约1.4亿年之久的恐龙时代随之终结。关于这次生物大灭绝的原因，有多种假说——“气候变迁说”“地磁变化说”“陨石撞击说”“酸雨说”“被子植物中毒说”等，其中“陨石撞击说”得到了较多科学家的认可。



图1-2-5 恐龙及其生活环境

### 活动

1. 读地质年代表，梳理植物和动物演化的历史脉络，分析其演化的特征或者规律。
2. 蓝绿藻是一种可以进行光合作用的绿色植物。试从蓝绿藻的出现和繁盛的角度分析大气组成在地球历史上的可能变化。

### 海陆变迁

地质历史上曾经发生过多次海陆变迁。地质学家研究表明，最近一个泛大陆（盘古古陆）形成于大约3亿至2亿年前的中生代早期，当时所有大陆联合在一起，大陆周围是统一的大洋。此后泛大陆开始分裂，大约在距今2亿年前分裂成为两个大陆——冈瓦纳大陆和劳亚大陆；距今约6 500万年前，七大洲和四大洋的轮廓初步显现。此后又经过6 500万年的分裂和漂移，形成了现在的七大洲、四大洋的海陆格局。

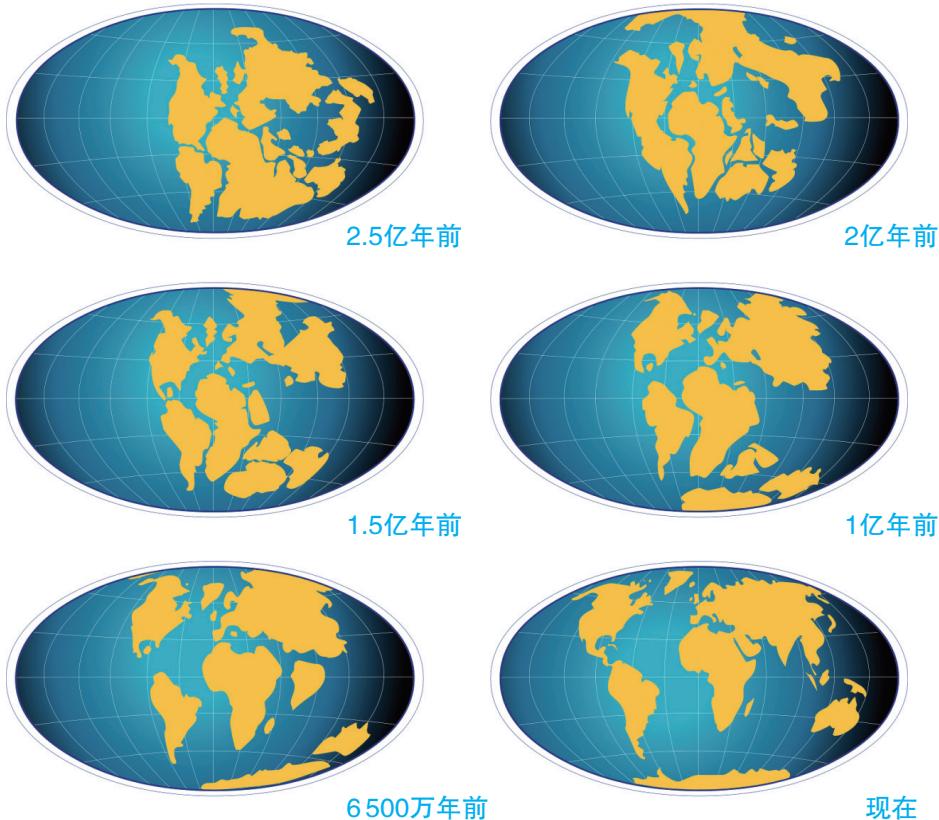


图1-2-6 2.5亿年以来的海陆变迁

### 活动

读图1-2-6，分析6500万年以来海陆格局的主要变化。

- 说明大西洋、印度洋面积的变化，推测太平洋面积的可能变化。
- 分析非洲大陆、澳大利亚大陆和印度半岛（或南亚次大陆）位置的变化。

### 构造运动

在地球历史上曾经发生过多次构造运动。构造运动导致了海陆的变迁、地形的变化，对气候的变化、生物的演化以及一些矿产的形成也具有重要的影响。例如，发生在中生代的构造运动导致了泛大陆的解体，发生在晚新生代的构造运动导致了青藏高原和喜马拉雅山的形成。

### 矿产形成

伴随着构造运动、海陆变迁、生物演化和气候变化，地质历史上出现了多个重要成矿期，如前寒武纪铁矿成矿期（距今25亿至23亿年左右）、古生代后期煤炭成矿期、中生代煤炭成矿期等。

### 第三节

## 地球的圈层结构

与太阳系的其他行星不同，地球不仅有岩石圈和大气圈，还有水圈和生物圈。这些圈层相互作用，形成了人类赖以生存的地球表层环境。

### 问题

地球有哪些圈层？分别有什么特征？

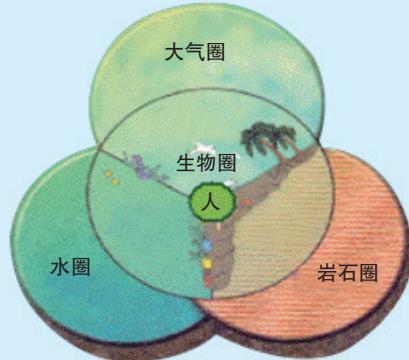


图1-3-1 圈层相互作用形成地表环境

## 一、地球的内部圈层

地球物理学家通过对地震波传播速度的研究，将地球内部大致分为三个圈层——地壳、地幔和地核。

地壳是地球表面一层薄薄的、由岩石组成的坚硬外壳。它是一个连续圈层，平均厚度约为17千米，大陆部分较厚，大洋部分较薄。

地幔介于莫霍面<sup>\*</sup>与古登堡面<sup>\*\*</sup>之间，厚度约2 800千米。在地幔上部存在一个由塑性物质组成的软流层，该软流层一般被认为是岩浆的主要发源地。

软流层以上的地幔顶部与地壳，主要由岩石组成，构成岩石圈。

地核位于古登堡面以下，厚度约3 400千米。根据地震波波速变化，地核可分为外核和内核。内核为固态，外核为液态。地核的温度很高，压力和密度很大。

\* 1909年，奥地利科学家莫霍洛维奇首先发现地震波波速在地球内部一定深度处发生突变。为了纪念他，人们将地球内部此界面命名为莫霍洛维奇面，简称莫霍面。

\*\* 地震波波速在地球内部另一深度处发生突变的界面。1914年，德国科学家古登堡（后加入美国籍）最早研究这一界面，故将此界面命名为古登堡面。

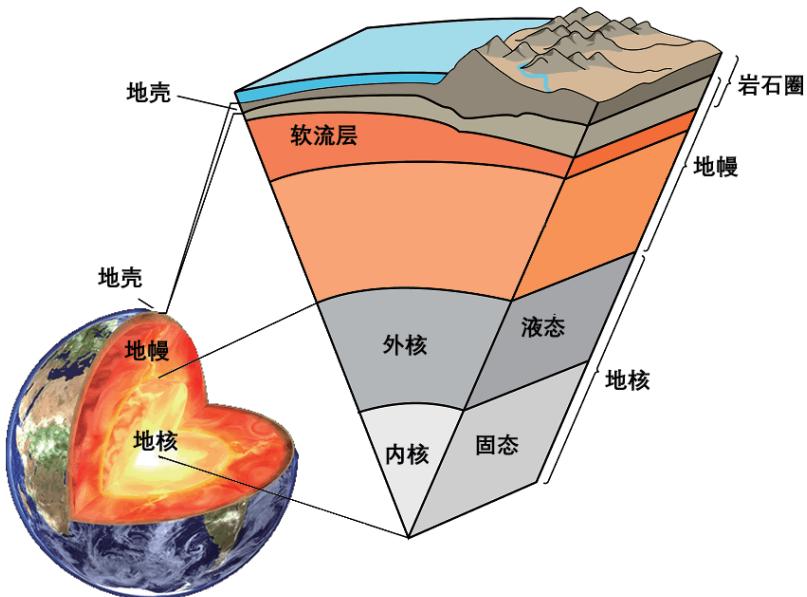


图1-3-2 地球内部圈层结构

### 知识窗

#### 利用地震波来划分地球内部圈层

地震发生时，地下岩石受到强烈冲击，产生地震波。地震波有纵波（P波）和横波（S波）之分。纵波的传播速度较快，能通过固体、液体和气体物质传播；横波的传播速度较慢，只能通过固体物质传播。

科学家在研究地球内部地震波传播速度的变化规律时，发现在地下平均约33千米处（大陆部分）和地下约2 900千米处，地震波速度突然变化，由此推测其两侧物质有较大差异。人们以这两个界面为界，把地球内部划分为地壳、地幔和地核三个圈层。

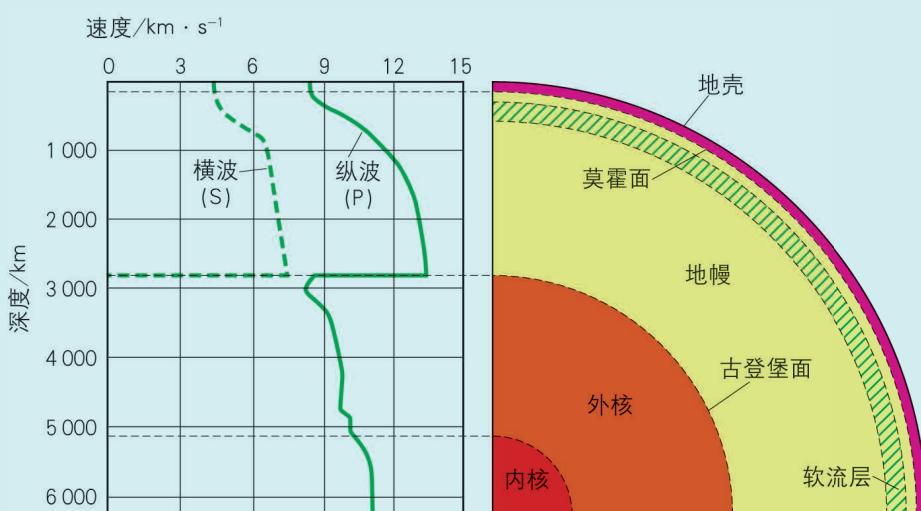


图1-3-3 地球内部圈层划分

## 二、地球的外部圈层

地球固体表面以上的各个圈层，称为外部圈层。外部圈层可以分为大气圈、水圈和生物圈。

大气圈指环绕地球外部的气体圈层。大气圈是地球生命的保护伞，它不仅避免了大多数流星体对地球的撞击，而且削弱了紫外线对地球生物的影响，从而保护了地球上的生命。

水圈是由地球表层各种水体组成的连续但不规则的圈层。地球表面覆盖着大量的液态水，使地球成为“蓝色星球”，这是地球与太阳系中其他行星的主要区别之一。

广义的生物圈是地球表层生物及其生存环境的总称。狭义的生物圈是地球表层生物的总和。生物圈是地球特有的圈层，也是非常活跃的圈层。

地球的大气圈、水圈、生物圈和岩石圈之间，相互联系、相互制约、相互渗透，不断地进行着物质和能量的交换，形成了人类赖以生存的地球表层环境。

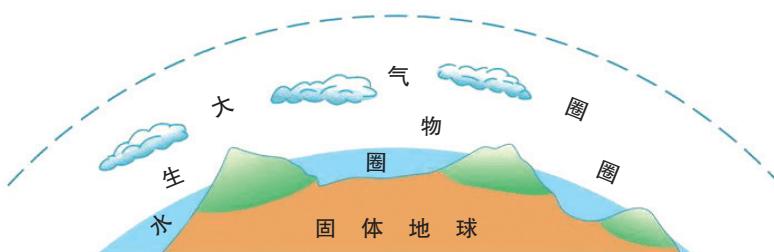


图1-3-4 地球外部圈层

### 活动

图1-3-5是一张地环境的图片。请说出图片中各个圈层的代表性地物，并依据图片信息举例说明圈层间的相互联系。



图1-3-5 青藏高原羊卓雍错

## 单元活动 判别地理方向

日常生活中人们会遇到大量与方向有关的问题，如房屋的朝向、道路的走向、目标地的前进方向等。在室外，如何快速准确地判别地理方向呢？下面让我们一起来学习几种简单易行的方法。

### 一、利用太阳判别方向

晴朗的白天，当你在室外活动时，可直接利用太阳来判别方向。自古以来，人们就根据太阳每天东升西落的视运动特点来判别方向。

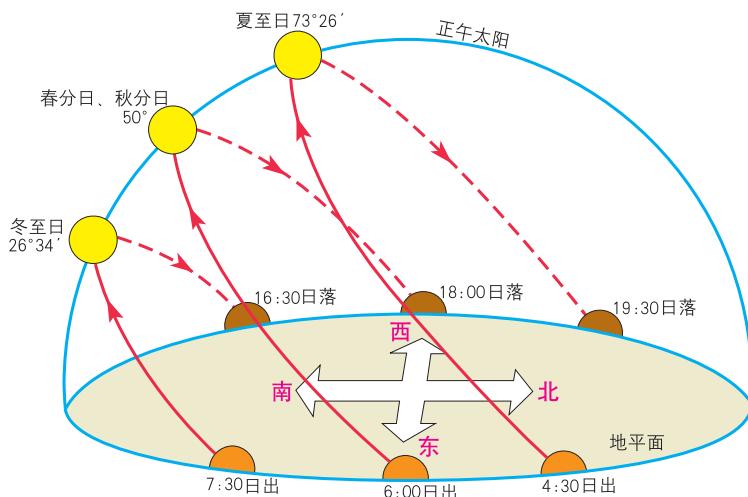


图1-4-1 根据太阳的东升西落判别方向（北纬40° 地区）

在北半球中高纬度地区，冬半年太阳从东南方向升起，西南方向落下（如图1-4-1），太阳位于南部天空，地物的影子总是朝向北方（包括西北方、正北方和东北方），正午时地物的影子朝向正北；夏半年太阳从东北方向升起，西北方向落下（如图1-4-1），但一天中绝大多数时间太阳位于南部天空，地物的影子多朝向北方，正午时地物的影子朝向正北。因此，我们可以根据地物的影子来判别方向。图1-4-2为北京某地树影，根据树影结合此时的时间，就可推知方向。

如果此时为12点左右，树影方向大致朝北；如果此时为9点左右，树影方向大致朝西北。

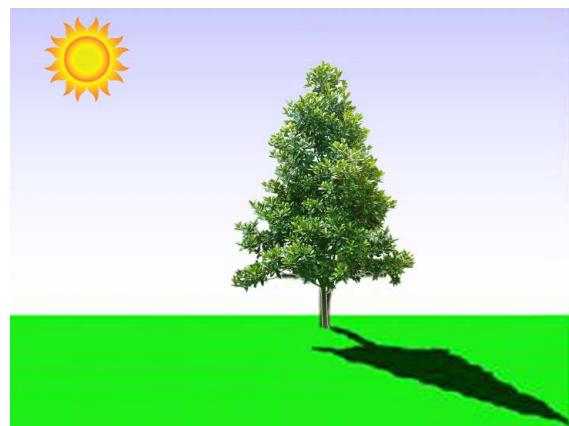


图1-4-2 北京某地树影

## 二、利用北极星判别方向

在晴朗的夜晚，在北半球可利用北极星判别方向。北极星位于正北天空，其高度角相当于当地纬度。如果找到了北极星，也就找到了正北方向，其他方向就很容易确定了。

可以通过北斗七星来寻找北极星。先找到北斗七星勺头的两颗亮星——天璇和天枢，用假想的线把它们连起来，将连线段向天枢方向延长约5倍，便看到一颗亮星，它就是北极星。

北斗七星会随着季节的变化而围绕北极星在天空中旋转。利用北斗七星寻找北极星时，要注意这个特点。

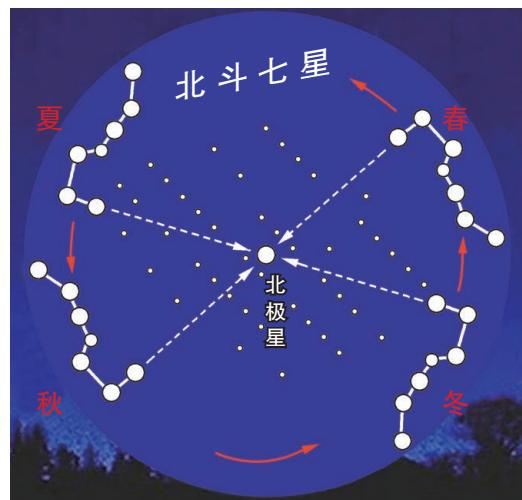


图1-4-3 四季星空中的北极星与北斗七星

### 三、利用手机确定方向

智能手机一般都自带指南针或罗盘定向功能。打开手机自带指南针，将手机水平放置，使罗盘中的白线对准待测方向，罗盘中显示的度数即为当前的方位角，北方为 $0^{\circ}$ ，东方为 $90^{\circ}$ ，南方为 $180^{\circ}$ ，西方为 $270^{\circ}$ 。如图1-4-4所示，白线条指示方向的方位角为 $338^{\circ}$ ，即为北偏西方向，与正北方向偏离 $22^{\circ}$ 。

利用手机的导航功能，也可以进行方向的判别。目前很多导航软件，界面上都有方位显示。如图1-4-5所示，输入导航目的地，点“去这里”，选择出行方式（公交、驾车、步行等），按“开始导航”，即显示带方位的导航界面。根据导航界面的显示，可以很容易地知道目的地在你所在地的什么方向以及自己所在地位于目的地的什么方向。



图1-4-4 利用手机罗盘定向



图1-4-5 手机导航显示方位界面

### 四、利用地物判别方向

中高纬度地区冬季下雪后，不同朝向地面上积雪融化的速度不同。在北半球，朝北一侧积雪融化速度一般比朝南一侧慢。我们可根据地物南北两侧的积雪融化程度，大致判别南北方向。

一般来说，野外的独立树木向阳面枝叶较茂盛，背阳面的树干上常长有苔藓。树干断面的年轮也可以用来判别方向。例如，我国北方地区的树木，由于南北两侧光热条件不同，生长速度也

不同，向阳一侧的光热条件较好，生长速度相对背阳一侧较快，年轮宽度也相对较大。



图1-4-6 根据树木年轮判别方向

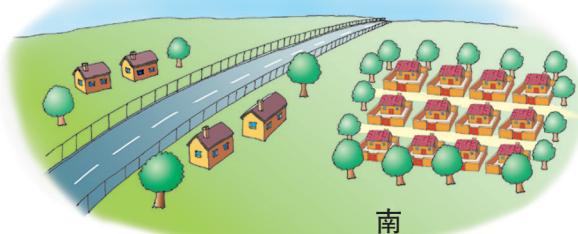


图1-4-7 我国北方平原地区民居的主体朝向

我国北方传统民居多为坐北朝南（大门朝南），这样，一方面可获得充足的阳光，另一方面可以减轻冬季冷空气的影响。因此，我们可以根据大部分住宅的走向以及大门和窗户的朝向，大致判别南北方向。如图1-4-7所示，除少数住宅沿公路走向外，大多数住宅集聚在一起，朝向一致，其大门朝向南方。

此外，还可根据屋顶太阳能集光板的朝向判别方向。对于北半球来说，太阳能集光板一般朝南，而且纬度越高，集光板与水平面的夹角越大。



图1-4-8 太阳能集光板

## 活动

1. 根据你的生活经验，说说判别方向的其他方法。
2. 以小组为单位，设计一个方案，利用学校升旗台的旗杆、测绳等测定东、西、南、北四个方位，并用标向牌标示出来。

## 第二单元

### 从地球圈层看地表环境

地表环境由多个圈层相互作用而成。各个圈层在地表环境的形成中发挥了怎样的作用？

你了解大气的组成与分层、海水的性质、植被的类型吗？你想知道热力环流、温室效应的原理以及水循环的过程吗？

让我们一起来思考和探究吧！



## 第一节 大气圈与大气运动

我们乘飞机出行，有时在机场还是细雨蒙蒙，起飞后不久却是晴空万里、阳光普照。

### 问题

你知道出现这种变化的原因吗？

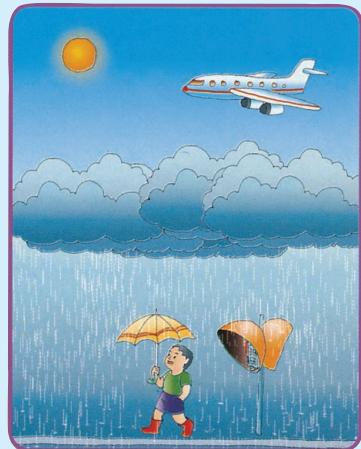


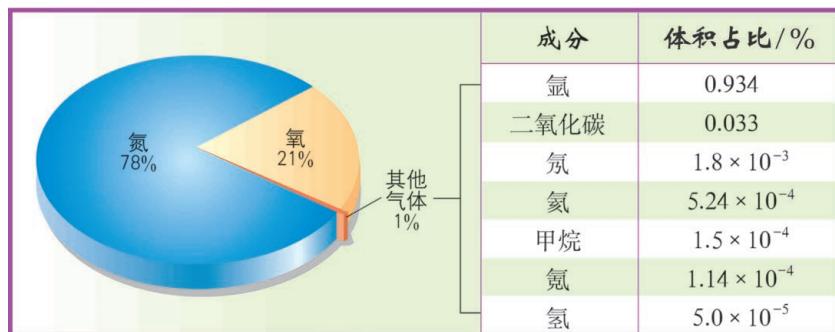
图2-1-1 差异这么大！

## 一、大气圈的组成与结构

### 大气圈的组成

大气圈是由多种气体混合而形成的，其中低层大气的组成除干洁空气外，还包括少量的水汽和固体杂质。氮和氧是大气的主要成分，两者约占干洁空气体积的99%，故地球大气又称为“氮氧大气”。另外，氩约占0.934%，二氧化碳约占0.033%。

表2-1-1 干洁空气的主要成分（25千米以下）



氮是大气中含量最多的成分，是地球生物体内蛋白质的重要组成部分。氧是大气中含量次多的成分，是人类和动物维持生命活动必需的物质。二氧化碳在大气中的含量很少，却起着非常重要的作用，是绿色植物进行光合作用的原料，也是调节地表温度的重要气体。

水汽是大气的重要成分之一。水汽是成云致雨的必要条件，大气中一定含量的水汽还可以提高人类生活的舒适度。

大气中的尘埃，可以反射太阳辐射，降低地面温度；可作为凝结核，促进云雨的形成。但是，尘埃也会影响人的呼吸系统，给人体健康带来一定的损害。

## 大气圈的分层

根据大气在垂直方向上的温度、密度及运动状况的差异，大气层可分为对流层、平流层和高层大气。

对流层是贴近地面的大气最低层，它约占整个大气质量的 $3/4$ ，集中了几乎全部的水汽与固体杂质。对流层的气温随高度增加而降低，该层空气对流运动显著。风、云、雨、雾、雪等天气现象，大都发生在这一层，因此对流层与人类生活、生产的关系最为密切。对流层厚度因纬度和季节而变化，低纬度地区大于高纬度地区，夏季大于冬季。对流层厚度一般为 $8\sim 16$ 千米，平均12千米左右。

平流层位于对流层之上，其顶部距离地面大约50千米，厚度约40千米。平流层大气中的臭氧吸收紫外线而增温，故平流层的气温随高度升高而升高，呈现出下冷上暖的特征。平流层中大气对流很弱，以水平运动为主。

平流层中 $20\sim 40$ 千米的高度，臭氧含量较高，称为臭氧层。臭氧层能够吸收对人类和动植物有伤害的紫外线，故被誉为“地球生

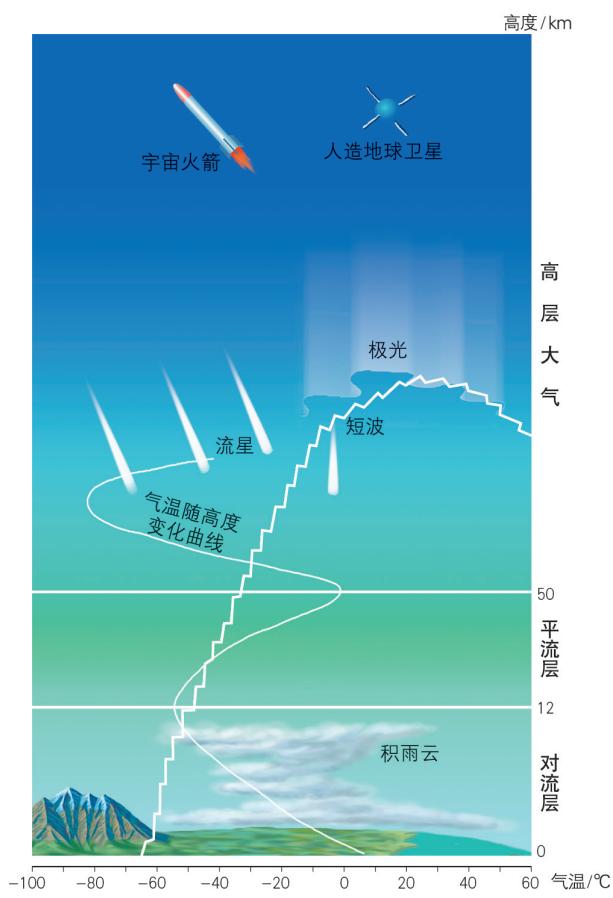


图2-1-2 大气的垂直分层示意

命的保护伞”。

平流层中水汽、悬浮固体颗粒、杂质等极少，能见度高，气流稳定，并且很少有飞鸟出现，是航空的理想空域。

高层大气空气密度很小。在80~500千米的高空有若干电离层，空气处于高度电离状态，能反射无线电短波，对无线电通信有重要作用。

太阳活动强烈或出现雷电现象时，会扰动电离层结构，影响地面无线电传播，导致通信质量下降，甚至会出现通信中断的现象。

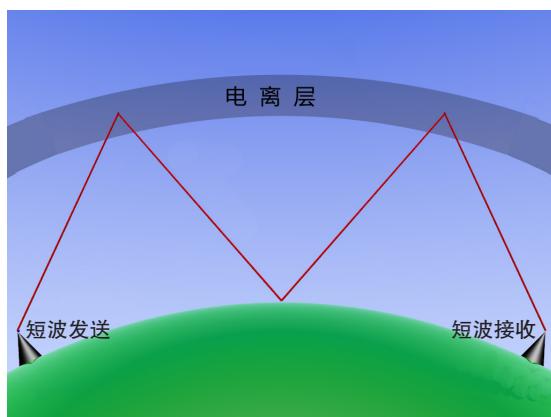


图2-1-3 无线电短波远距离传播示意

## 知识窗

### 高山反应

很多人到了海拔较高的地区都会因缺氧而出现高山（高原）反应，症状是头痛、头晕、恶心、呼吸困难、心跳加快等。大多数人在海拔2 000米以下没有反应或者反应不明显，到了海拔3 000米或者4 000米以上，高山反应逐步显现出来。这是因为随着高度的增加，空气变得越来越稀薄，氧气的含量也越来越少。

如何应对高山反应呢？

1. 在进入高山、高原之前，应进行严格的身体检查，如发现心、肺、脑、肝、肾的疾病，有严重贫血或严重高血压，则不能盲目进入。健康人进入高山、高原地区，最好也要循序渐进，在海拔2 000多米的地方适当停留，以逐渐适应缺



图2-1-4 登山

氧环境。

2. 初入高山、高原者应减少体力活动，严禁剧烈运动。登山的速度不宜太快，最好步调平稳，使运动量与呼吸相协调。
3. 在高海拔地区，应注意保暖，防止感冒。感冒患者最好不要进入高海拔地区，否则易引起肺气肿等疾病。
4. 初入高原，应严禁饮酒，尽量不要泡热水澡。

## 二、大气的受热过程

太阳辐射是地球表层最主要的能量来源。进入地球大气层的太阳辐射，有一部分被大气直接吸收。大气对太阳辐射的吸收具有选择性。臭氧和氧原子主要吸收太阳辐射中波长较短的紫外线，水汽和二氧化碳主要吸收太阳辐射中波长较长的红外线，而太阳辐射中的可见光被吸收得很少。因此，大气直接吸收的太阳辐射只占大气层顶太阳辐射的五分之一左右，地面吸收的太阳辐射却占到大气层顶太阳辐射的二分之一左右。

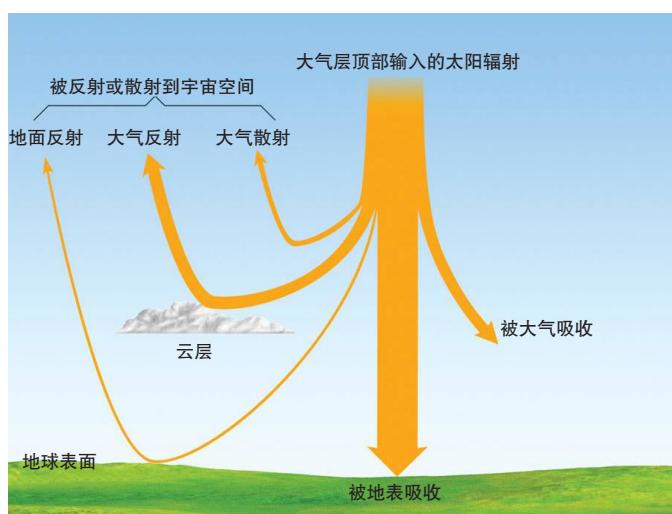


图2-1-5 太阳辐射经过大气层到达地面

地面吸收太阳辐射而增温，同时向外辐射热量。由实验得知，物体的温度越高，辐射中能量最强部分的波长越短，反之越长。由于地表的温度比太阳的温度低得多，所以地面辐射与太阳辐射相比，波长长得多，其能量主要集中在红外波段。因此，相对于太阳辐射来说，地面

辐射为长波辐射。地面放出的长波辐射除少部分透过大气返回宇宙空间外，绝大部分（75%~95%）被对流层大气中的水汽和二氧化碳吸收，使大气增温。所以，地面的长波辐射是低层大气主要的热量来源。

大气在增温的同时，向外放出长波辐射，其中朝向地面的部分，因辐射方向与地面辐射相反，被称为大气逆辐射。大气逆辐射把热量还给地面，在一定程度上补偿了地面辐射损失的热量，对地面起到了保温作用。例如，多云的夜晚气温不会太低，人造烟雾可减轻霜冻对农作物的冻害，都与大气逆辐射的保温作用有关。

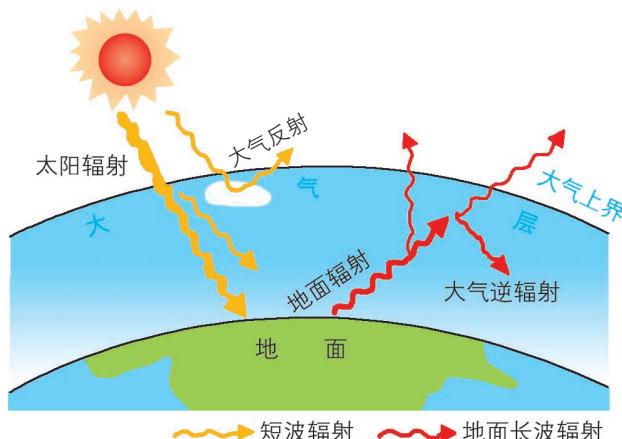


图2-1-6 大气受热过程示意

### 活动

玻璃温室的效果与大气保温效果相似。寒冬季节的晴天，当你走进门窗关闭的封闭阳台时，会感到异常温暖。



注：红色箭头代表地面长波辐射。

图2-1-7 玻璃暖房保温示意



图2-1-8 温暖的封闭阳台

- 用温度计测量封闭阳台和室外的温度，算出它们的温度差。
- 结合图2-1-7、图2-1-8，说明封闭阳台温度较高的原因。
- 在中纬度地区的植物园，采取什么措施可以使热带植物安全越冬？

### 三、大气的运动

大气在不停地运动，风是大气运动的一种直接反映。那么，是什么力量驱动着大气运动呢？

#### 热力环流

热力环流是由于地面冷热不均而形成的空气环流，它是大气运动最基本的形式，形成过程如图2-1-9所示。

当地面受热均匀时，空气没有相对上升和相对下沉运动（图2-1-9a）。

当A地接受热量多，B、C两地接受热量少时，A地近地面空气膨胀上升，到高空聚积，使上空空气密度增大，形成高气压；B、C两地空气收缩下沉，上空空气密度减小，形成低气压（图2-1-9b）。于是空气从气压高的A地上空向气压低的B、C两地上空扩散。

在近地面，A地空气上升向外流出后，空气密度减小，形成低气压；B、C两地因有下沉气流，空气密度增大，形成高气压。这样近地面的空气从B、C两地流回A地，以补充A地上空的空气，从而形成了热力环流（图2-1-9c）。

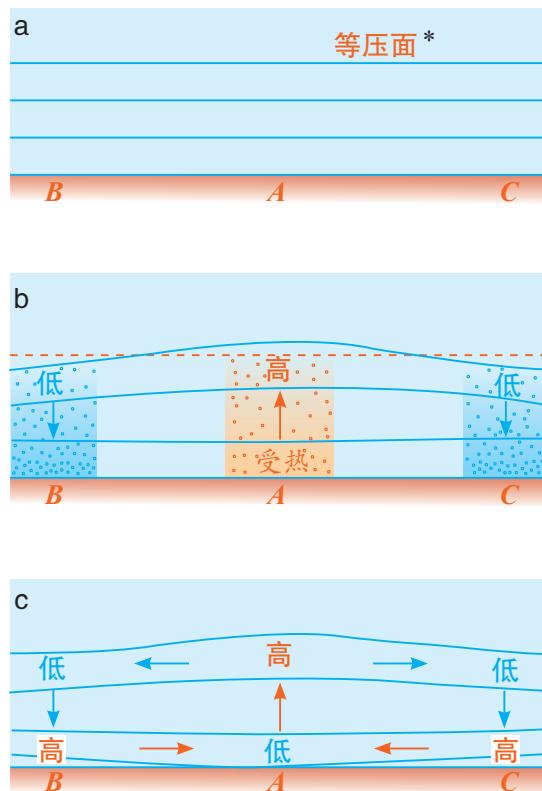


图2-1-9 热力环流的形成示意

#### 活动

1. 根据图2-1-9c，填写下表。

近地面温度	近地面气压	空气垂直运动方向	高空气压	近地面气流
高				由周边流入
低				

\* 等压面是空间中气压相等的各点所组成的面。

2. 运用大气热力环流的原理，解释图2-1-10中所示意现象产生的原因。

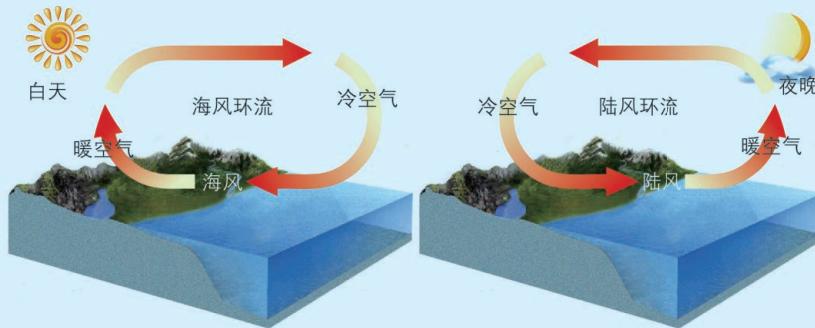


图2-1-10 海陆风形成示意

3. 如图2-1-11所示，伦敦市城市中心区气温明显高于郊区，形成这种现象的原因有哪些？城郊之间近地面空气如何流动？请画出城郊之间近地面空气流动示意图。

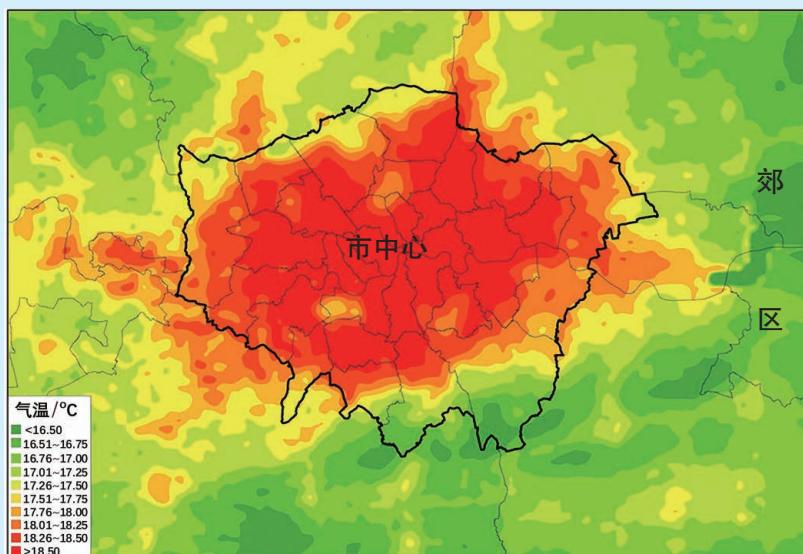


图2-1-11 伦敦市夏季某月近地面平均气温分布示意

## 大气的水平运动

地表受热不均，导致同一水平面上产生气压差异。水平方向上单位距离间的气压差叫作水平气压梯度。水平面上存在的气压梯度产生了水平气压梯度力，它促使大气由高气压区流向低气压区，从而形成空气的水平运动，即风。

水平气压梯度力垂直于等压线，并指向低压区。在高空，风基本不受地面摩擦力的影响，风向主要取决于水平气压梯度力和地转偏向

力。在以上两个力的共同作用下，风向逐渐偏离水平气压梯度力的方向，在北半球向右偏，在南半球向左偏，最终可偏至平行于等压线。

在近地面，风还要受到地面摩擦力的影响。在水平气压梯度力、地转偏向力和摩擦力的共同作用下，风向与等压线斜交。

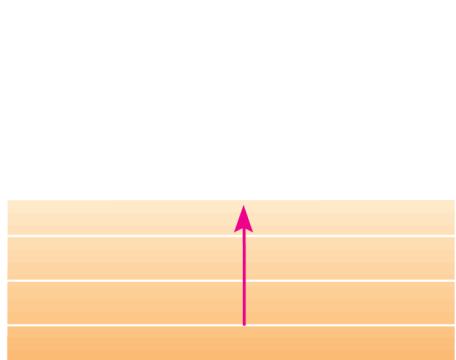


图2-1-12 水平气压梯度力

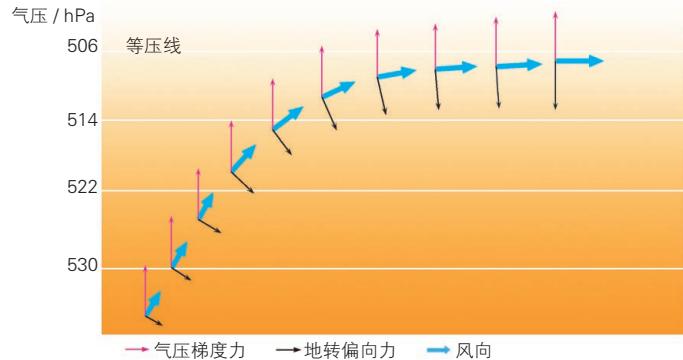


图2-1-13 高空大气的运动及其所受到的作用力（北半球）

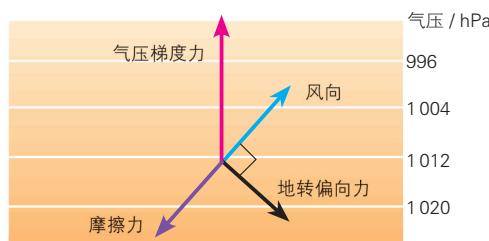


图2-1-14 近地面大气的运动及其所受到的作用力（北半球）

## 活动

1. 说出图2-1-12中，在只考虑水平气压梯度力的情况下，风向与等压线之间的关系。
2. 分别说出图2-1-13、图2-1-14中风向与等压线之间的关系，指出两图中风向不同的原因。
3. 试分析南半球近地面以及高空的风向，并画出示意图。

## 第二节 水圈与水循环

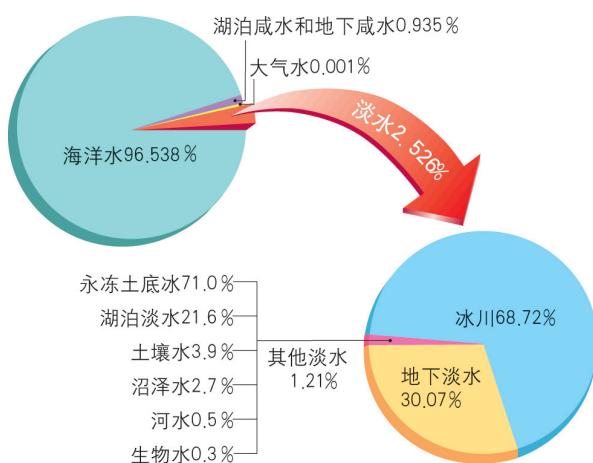
亚马孙河流域面积691.5万平方千米，流量每秒21.9万立方米，均为世界诸河之最。大量的淡水注入大西洋，在河口附近约160千米范围内形成“淡水海”。



图2-2-1 亚马孙河俯瞰及其流域示意

### 问题

亚马孙河的水从哪里来？江河之水汇入海洋，海水会增多吗？海水性质会变化吗？



### 一、水圈的组成

水圈的质量虽然只占地球质量的万分之四，但是它在人类赖以生存的地表环境的形成和演化过程中有着不可替代的作用。

图2-2-2 地球水体的存在形式及所占比例

海水是水圈的主体，占地球水体总储量的96.538%。陆地淡水仅占2.526%，而且绝大多数又以冰川的形式存在于极地和高纬度、高海拔地区，可供人类直接利用的淡水很有限。因此，我们要节约用水并保护水资源。

## 二、海水的性质及作用

海水的性质主要可以从温度、盐度、密度等方面进行分析。

### 海水温度

海水的热量主要来自太阳辐射，因此表层海水温度一般随着纬度的增加而降低。同一海区表层海水的温度，通常随季节及气候的变化而变化，夏季温度较高，冬季温度较低。

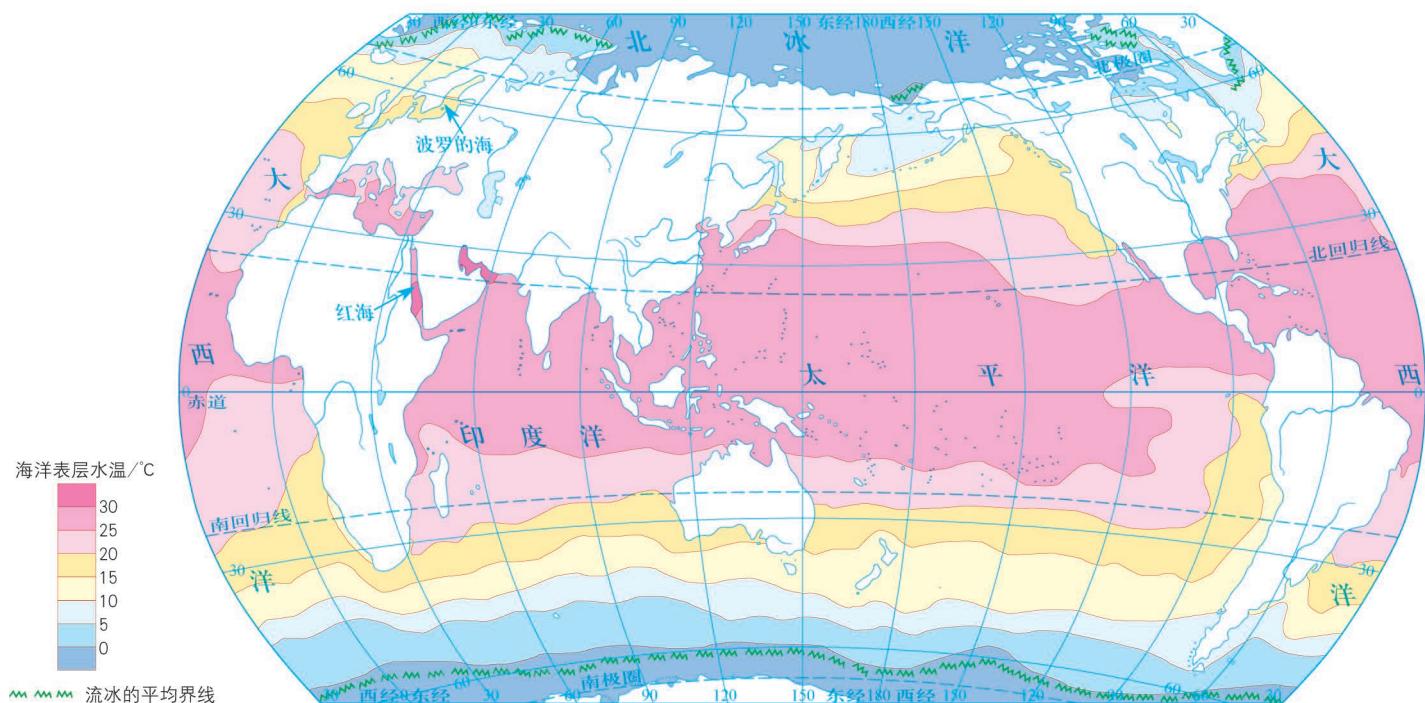


图2-2-3 8月世界海洋表层海水平均温度分布

在垂直方向，海水温度一般随深度的增加而降低。一定深度以下，海水温度随深度变化不大。在高纬度地区，海水中往往存在一个冷中间层，是冬季冷却的海水由于密度增大而下沉形成的。

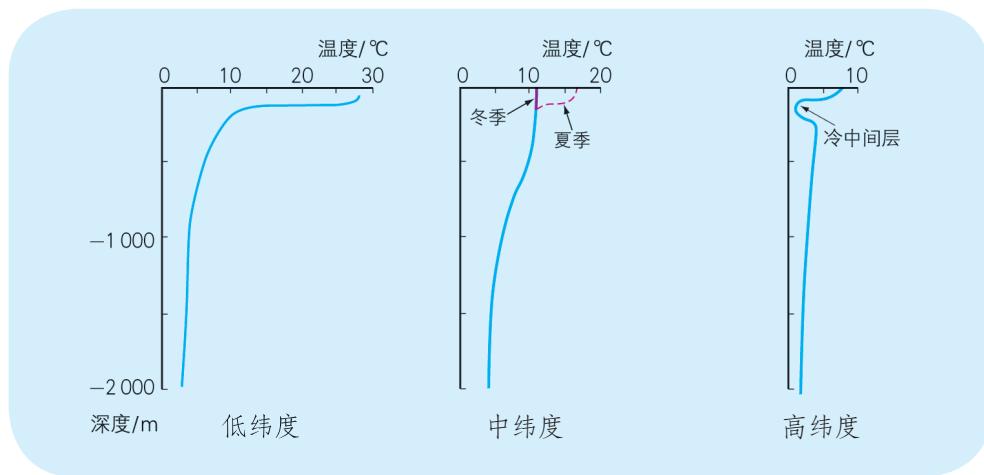


图2-2-4 不同纬度海区海水温度随深度的变化

### 活动

读图2-2-3，沿 $180^{\circ}$ 经线作海水表层平均温度随纬度变化的剖面图。描述海水温度随纬度变化的特征，并思考其原因。

海洋面积辽阔，水量多，热容量大，是地球的热量储存库。地球上来自太阳辐射的能量主要储存于海洋中。

海水的比热容比土壤大 $2\sim 3$ 倍，比岩石大 $5\sim 7$ 倍。因此，海水温度的变化幅度小于陆地，变化的过程滞后于陆地，海洋对大气温度变化具有调节作用。

海水温度增高，体积膨胀会引起海平面一定幅度的上升。局部区域海水温度的异常变化，还会引发气候的异常变化。

### 海水盐度

海水中含有较多的盐类物质，主要是氯化钠和氯化镁，所以海水既咸又苦。单位质量海水中所含溶解的盐类物质的质量叫盐度，世界海水的平均盐度为 $35\text{‰}$ 。

表层海水的盐度主要与降水量和蒸发量有关。一般来说，蒸发量大于降水量的海区，海水盐度较高，反之较低。此外，陆地径流、结冰和融冰、洋流等均会对海水盐度产生一定的影响。世界海洋的平均

盐度相对稳定，但是某个局部海区的海水盐度可能会随时间发生一定的变化。

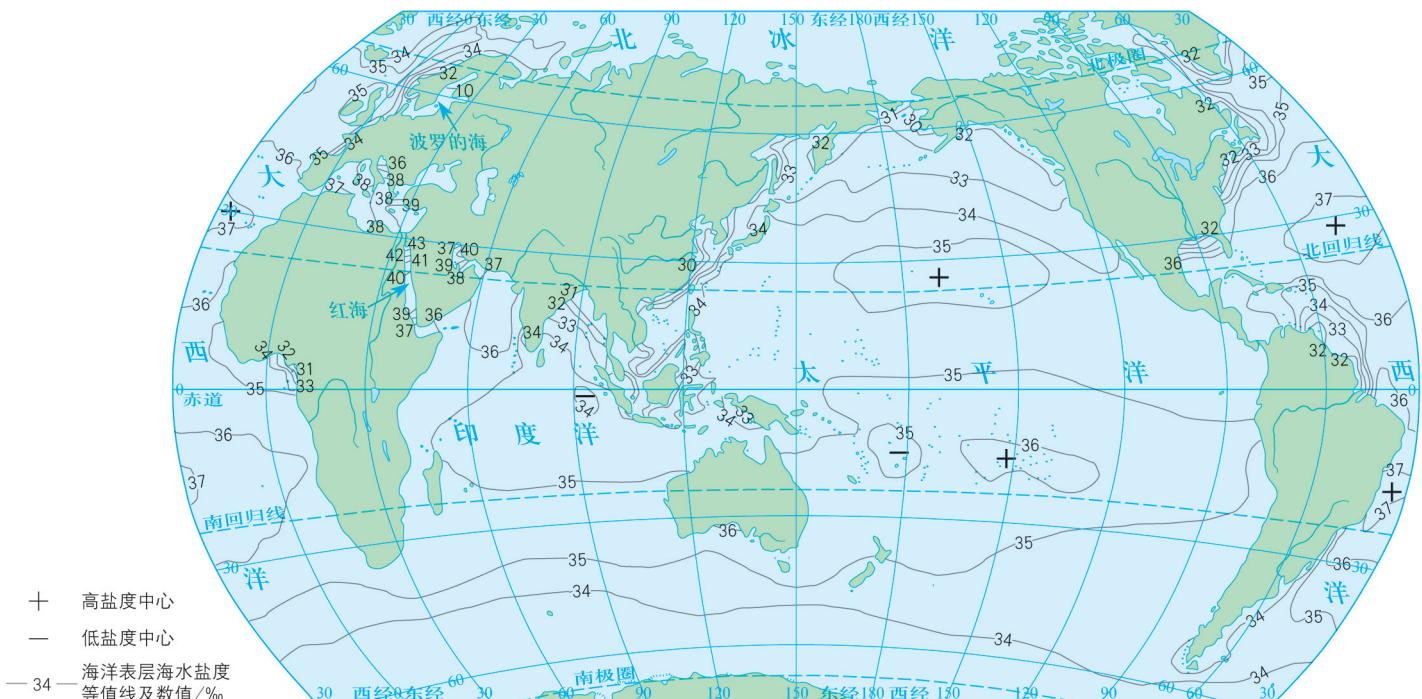


图2-2-5 8月世界海洋表层海水平均盐度分布

海水中含有大量盐类物质，利用海水蒸发可以制取食用盐和工业盐。渤海沿岸的长芦盐场、海南岛的莺歌海盐场、台湾的布袋盐场等都是我国著名的盐场。江苏省盐城市，因自古以来出产海盐而闻名，故名“盐城”。



图2-2-6 莺歌海盐场一角

## 活动

1. 读图2-2-5，沿180°经线作海洋表层平均盐度随纬度变化的剖面图，分析海水盐度随纬度变化的特征，并说明原因。
2. 有条件的学校和班级，可以进行海水性质的实验。
  - (1) 取半烧杯海水，利用pH试纸测量其酸碱度。
  - (2) 蘸一点干净的海水，用舌头舔一下，尝尝海水的味道。
  - (3) 设法测量海水密度，并与淡水比较，说明其差异及原因。

## 海水密度

单位体积海水的质量称为海水密度，其单位是 $\text{g}/\text{cm}^3$ 或 $\text{kg}/\text{m}^3$ 。

海水密度的大小及其变化，主要与海水的盐度、温度、压力及其变化有关。一般来说，盐度越大，密度则越大；压力越大，密度也越大。在冰点温度（35‰盐度的海水冰点温度为-1.91°C）以上，温度越高，海水密度越小。随着深度的增加，压力增大，故深层海水一般比浅层海水密度大。对于表层海水来说，海水密度主要受盐度和温度的影响。波罗的海的海水盐度最低，海水密度也最小；红海海水盐度最高，海水密度也最大。一般来说，在大河的入海口，海水的盐度较低，密度也较小，但密度也可能因为河水裹挟泥沙而增大。

海水密度与人类生产生活有密切的关系。在不同密度的海洋上航行，同一艘船的吃水深度不同。远洋航运中，标准吨位船只的核载重量要考虑不同海区海水密度的差异，以确保航运安全。

海水的密度差异会产生密度流。例如，直布罗陀海峡东侧的地中海海水盐度较高，密度较大，海水下沉，海水从底层流向大西洋。

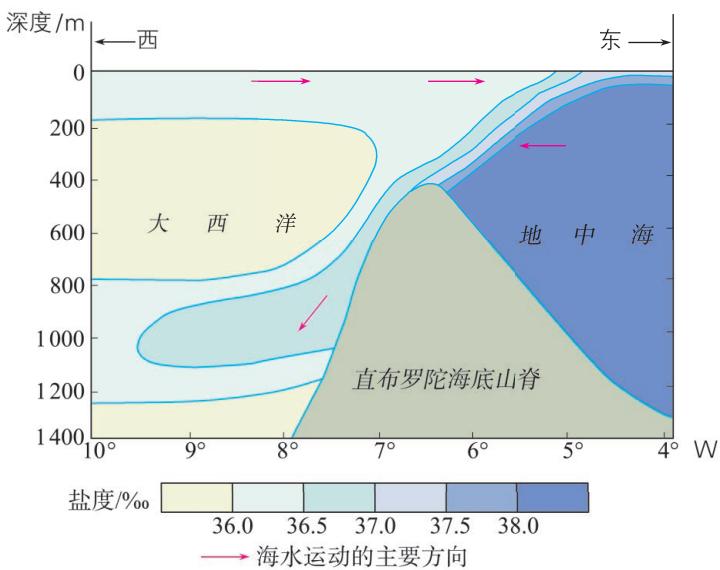
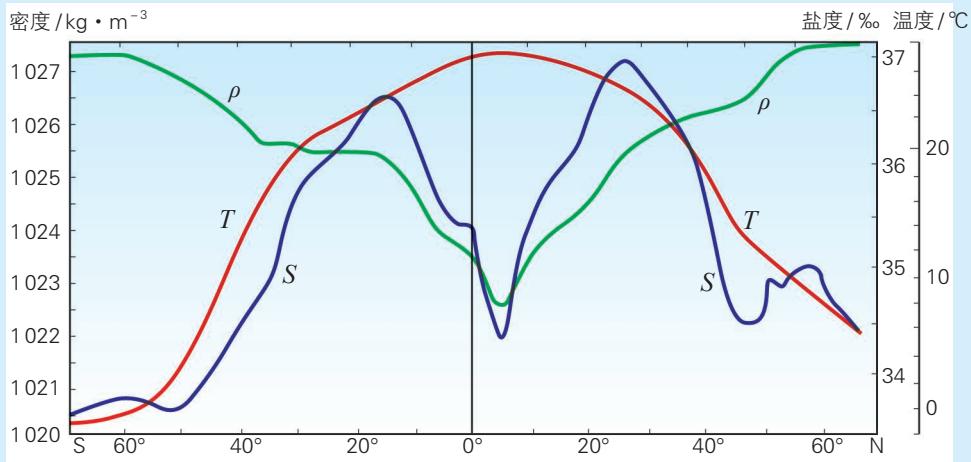


图2-2-7 直布罗陀海峡附近海域密度流的形成示意

### 活动



注:  $S$ 、 $T$ 、 $\rho$ 分别代表盐度、温度和密度

图2-2-8 8月大西洋表层海水温度、盐度、密度随纬度的变化

读图2-2-8, 说明8月大西洋表层海水密度随纬度的变化特征, 分析其与温度、盐度之间的关系。

## 三、海水的运动及影响

海水处于不停的运动之中, 海水运动主要包括波浪、潮汐和洋流等。海水运动不仅输送水, 而且输送物质和能量。海水的运动促进了海洋生态系统的物质循环, 并影响着全球的天气和气候。

## 波浪

海洋上的波浪主要是风浪。风浪是指在风力作用下形成的海面的波状起伏运动。风速越大，风浪也越大。波浪对港口建筑、航运、船只停泊等都有一定的影响。波浪有利于污染物的扩散和水质净化，但也会导致污染物的重新悬浮和污染的加剧。波浪还可用来发电。

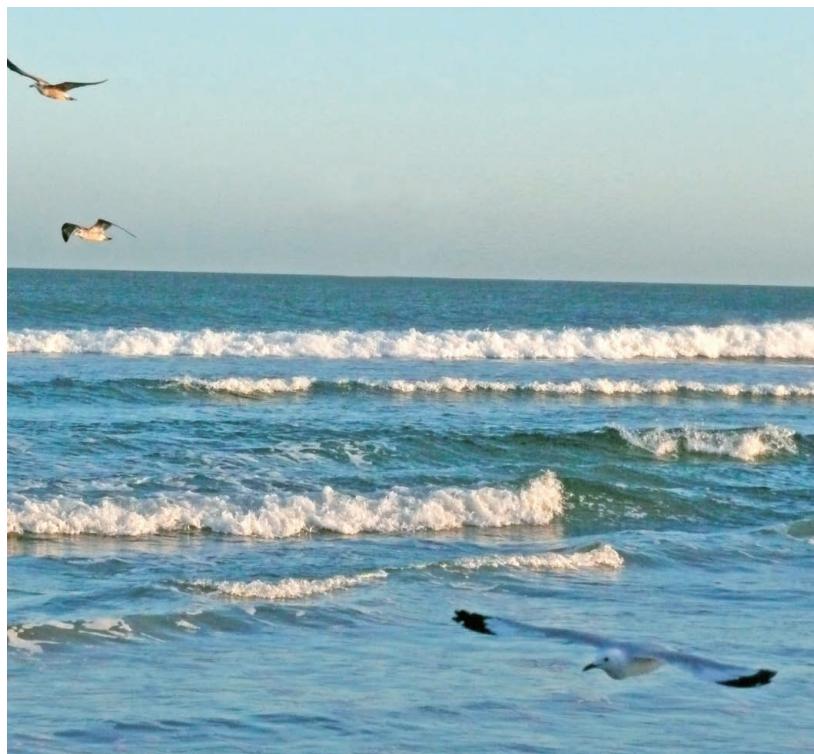


图2-2-9 波浪

## 潮汐

潮汐是由月球和太阳的引潮力引起的海面周期性升降运动。在海水涨落的每一周期内，当水位涨到最高位置时，叫高潮；当水位下降到最低位置时，叫低潮。相邻的高潮与低潮的水位差叫潮差。从低潮到高潮过程中，水位逐渐上升，叫涨潮；从高潮到低潮过程中，水位逐渐下降，叫落潮。

潮汐现象对河流和海上航运会产生重要影响。大型船舶可趁涨潮高潮位进出河流和港口。潮汐也可以用来发电，包括我国在内的许多国家已经建成了一些潮汐电站。



图2-2-10 浙江温岭江厦潮汐试验电站

## 洋流

海水常年较稳定地沿一定方向作大规模的流动叫洋流。世界上绝大多数洋流是在盛行风吹拂下形成的。洋流分为暖流和寒流。水温比流经海区水温高的洋流叫暖流，反之叫寒流。

洋流会影响海上航行。船舶顺洋流航行可节约燃料，加快速度。寒暖流相遇，往往会造成海雾，对海上航行不利。

洋流对海洋生物资源和渔场分布有一定影响。世界著名渔场主要分布于寒暖流交汇和海水上泛的海区。

洋流会对流经海域及附近地区的气候产生一定的影响。暖流具有增温增湿的作用，寒流具有降温减湿的作用。

洋流还会把近海的污染物带到其他海域，加快污染物扩散，降低污染浓度，但同时也会导致污染范围的扩大。

## 四、水循环过程及意义

水循环是指自然界的水在地球表层通过蒸发、降水、径流等环节连续不断、周而复始地运动的过程。水循环按其发生的空间范围，分为海上内循环、陆上内循环和海陆间大循环。

海上内循环是指从海洋表面蒸发的水汽，在海洋上空成云致雨，直接降落到海面上的循环过程。陆上内循环指陆地表面蒸发和植物蒸腾的水汽，在陆地上空成云致雨，降落至陆地表面的循环过程。

海洋表面蒸发形成的水汽，随着气流运动被输送到陆地上空，在一定条件下形成降水，降落到地面形成径流，返回海洋。水的这种循环过程称为海陆间大循环。

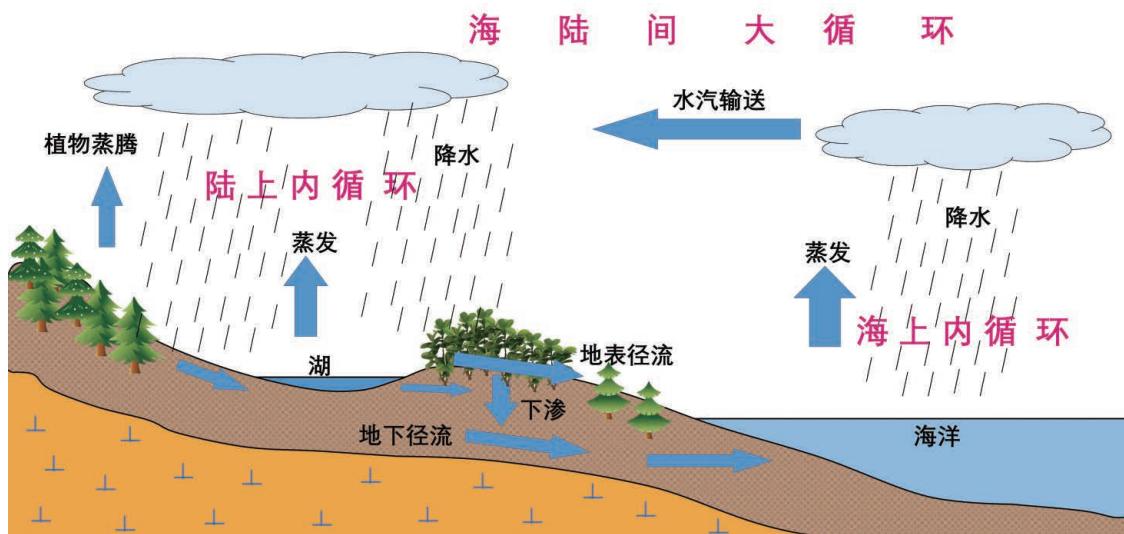


图2-2-11 水循环示意

### 活动

分析人类活动对水循环的影响，填写下表。

表2-2-1 人类活动对水循环环节的影响

人类活动	对水循环环节的影响
修建水库	
人工增雨	
植树造林	
跨流域调水	

水循环使地表不同区域的各种水体相互联系、相互转化，使水体得以更新。不同水体循环更新周期不同，大气水、河流水、土壤水等更新循环速度较快；深层地下水等水体循环更新的周期很长、速度很慢，一旦污染很难在短期内净化。

表2-2-2 地球几种水体的平均循环更新周期

水体类型	平均循环更新周期	水体类型	平均循环更新周期
深层地下水	1400年	河流水	16天
湖泊	17年	大气水	8天
沼泽	5年	生物水	几小时
土壤水	1年		

水本身又是一种很好的溶剂，在与岩石、土壤的接触过程中不断溶解和带走其中的矿物质，促进了地球表层区域之间、圈层之间的物质迁移。

水循环促进了水圈、大气圈和生物圈之间的能量交换，对地表温度具有一定的调节作用。蒸发、蒸腾有利于减缓地面或者植物温度升高的速度和幅度，降水也可降低地面和近地面大气的温度。

水循环可以改变一些地区的生态和生活环境。如尼罗河所流经的下游地区，荒漠中形成了一条绿色走廊。



图2-2-12 尼罗河绿色走廊及三角洲

水在循环过程中，还不断进行着势能和动能的转换，由此产生了流水侵蚀、搬运和沉积作用，从而改造着地表形态。

### 活动

影响河流流量的因素有很多，植被是其中一个重要的因素。读图2-2-13，完成下列任务。

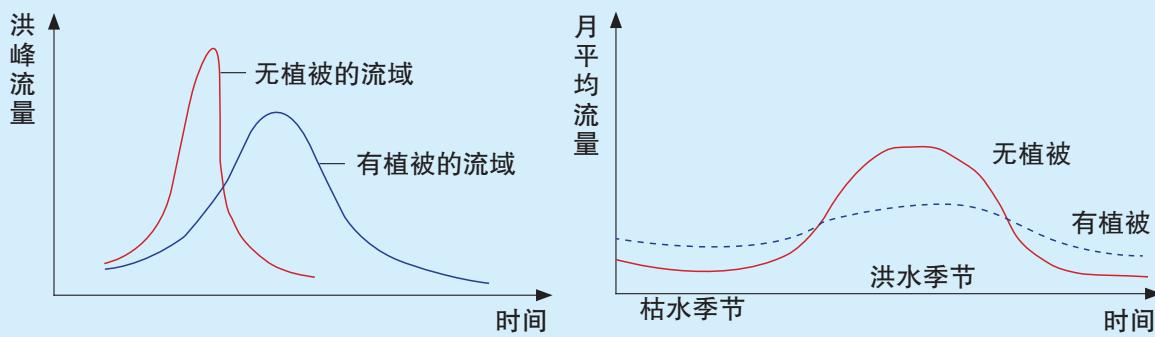


图2-2-13 植被对河流流量的影响示意

1. 植被对河流流量的影响主要表现在哪些方面？
2. 运用水循环原理，说明植被对水循环各个环节的影响。

## 第三节 生物圈与植被

经过多年努力，我国通过实施“三北”防护林建设、天然林保护、草原湿地恢复等一系列生态环境保护措施，初步建成横跨我国“三北”地区的生态屏障。土地荒漠化得到了有效控制，草原和林网生态逐步好转。



图2-3-1 库布其沙漠的治理

### 问题

图中有哪些植被类型？它们与自然环境有怎样的关系？

## 一、认识生物圈

生物圈的范围，包括大气圈的下层、岩石圈的上层和整个水圈。它们好似一层薄薄的被套，包裹着整个地球表面。

生物圈对地表环境的形成和变化具有重要的作用和影响。例如，绿色植物通过光合作用，把无机物合成为有机物，同时把太阳能转变为化学能，储存在生物体内，并改变了原始大气的成分；各种生物通过新陈代谢使化学元素发生迁移，影响着水体的组成、土壤的形成和岩石的风化。



图2-3-2 光合作用过程中生物圈与其他圈层的物质交换

### 活动

绿色植物在太阳光照射下，利用水分和二氧化碳制造葡萄糖和氧气的过程，叫作光合作用。生物体内的有机物在细胞内经过一系列的氧化分解，最终生成二氧化碳、水等物质的过程，叫作呼吸作用。

说明光合作用和呼吸作用中，生物圈与其他圈层的物质交换过程。

生物圈具有调节和稳定地表环境的作用。研究表明，尽管在地质历史上地表的环境曾经发生过一些不同时空尺度的变化，甚至还包括一些突变和灾变事件，但是地表的平均温度长期保持相对的稳定，始终围绕一个相对稳定的值（地面气温15℃左右）上下波动。原因在于，地球表层系统具有自我调节的功能，这个自我调节功能来自地球生态系统——生物圈。

## 二、识别植被类型

绿色植物对地球上生物圈的存在和发展起着关键作用。人们把覆盖地表的植物群落称为植被，自然植被有森林、草原、荒漠等类型。

## 森林植被

森林植被是主要由树木组成的植物群落。典型的森林植被包括常绿阔叶林、落叶阔叶林和针叶林等。

● 常绿阔叶林 常绿阔叶林是指主要由常绿的阔叶树组成的森林植被。所谓常绿就是一年四季常青。常绿阔叶林一般分布在温暖湿润的热带、亚热带气候区。常绿阔叶树树冠浑圆，树叶叶面多呈革质，表面光滑、无绒毛，质地较硬。樟树、椰子树等是常见的常绿阔叶树种，因此樟树林、椰子林等都是常绿阔叶林。

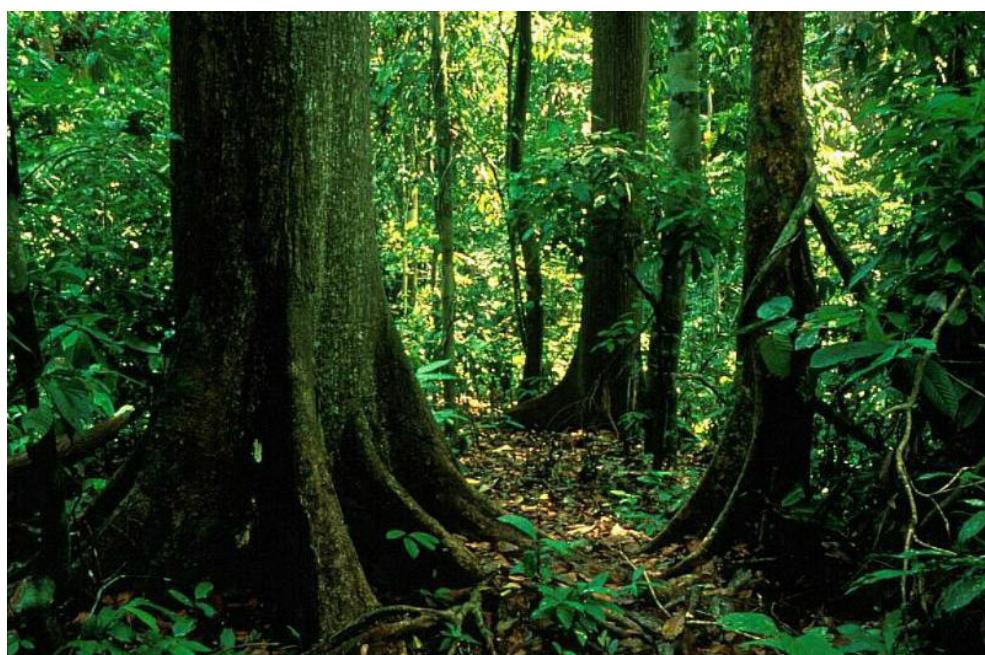


图2-3-3 常绿阔叶林及常见常绿阔叶树的树叶之一

● 落叶阔叶林 落叶阔叶林是指主要由落叶的阔叶树组成的森林植被。落叶阔叶林夏季葱绿，冬季落叶。落叶阔叶林通常分布在湿润、半湿润的温带气候区。落叶阔叶树叶片多呈纸质，宽而薄。常见的落叶阔叶树种包括桦树、杨树、柳树、榆树、银杏树等。



图2-3-4 落叶阔叶林及常见落叶阔叶树的树叶之一

● 针叶林 针叶林是指主要由针叶树组成的森林植被。其分布比较广泛，从寒温带、温带到亚热带、热带都有分布。大规模成片分布的针叶林，主要分布在寒温带（亚寒带）气候区，其北界就是森林的北界。针叶树的叶子呈针状，如松树、杉树等。针叶树包括常绿和落叶、耐寒和耐旱、喜温和喜湿等不同类型。亚寒带针叶林通常称为北方针叶林，也称泰加林，主要由云杉、冷杉、落叶松等一些耐寒树种组成。主要由落叶松组成的称为明亮针叶林，主要由云杉、冷杉组成的称为暗针叶林。



图2-3-5 亚寒带针叶林

## 活动

1. 要判别常绿阔叶林和落叶阔叶林，在什么季节比较容易？
2. 在夏季，如何判别常绿阔叶林和落叶阔叶林？

## 草原植被

草原植被是在较干旱环境下形成的以草本植物为主的植被，主要分为热带草原和温带草原两大类。

● 热带草原 热带草原是指热带地区的草原植被。其主要分布在南北纬10度到20度的热带大陆上。这里年降水量500~1 000毫米，降水主要集中在湿季，干季几乎没有雨水。热带草原的植物具有很强的耐旱性，通常是成片的高草中点缀着零星的树木，湿季时郁郁葱葱，干季时一片凋萎。植被显著的季节变化，往往引起动物的大规模迁徙。



图2-3-6 热带草原

● 温带草原 温带草原是指温带地区的草原植被。其主要分布在温带半湿润、半干旱地区。这里年降水量一般不足400毫米，且主要集中在夏季。温带草原群落结构简单，几乎没有树木，仅有草本层。植物具有耐旱的特征，且“一岁一枯荣”。



图2-3-7 温带草原

### 荒漠植被

荒漠植被是指植物覆盖稀疏、种类单一的地面景观。主要分布在热带、亚热带以及温带的干旱气候区。为适应严酷的生态条件，有的植物叶面缩小或退化，呈鳞片状、刺状或无叶，以减少水分蒸腾；有的具肉质茎或叶，以贮存水分；有的茎叶覆盖茸毛，以抵抗灼热；大多数植物根系发达，以利于从深层土壤中吸收水分。荒漠植被生产量很低，生物质积累缓慢。



图2-3-8 荒漠（摄于内蒙古）



## 知识窗

### 人工植被

人工植被是人类利用自然、改造自然，经过长期选择、栽培的植物群落的泛称。

人工植被已经被广泛应用于人类生产生活的许多方面，例如粮食、水果、蔬菜、木材等的生产，城镇乡村的绿化美化，荒漠化的防治，堤坝防护及道路养护等。

常见的人工植被有果园、菜园、花园、稻田、麦地等，还有人工的竹林、杉木林、松木林、桦木林、柳木林等。

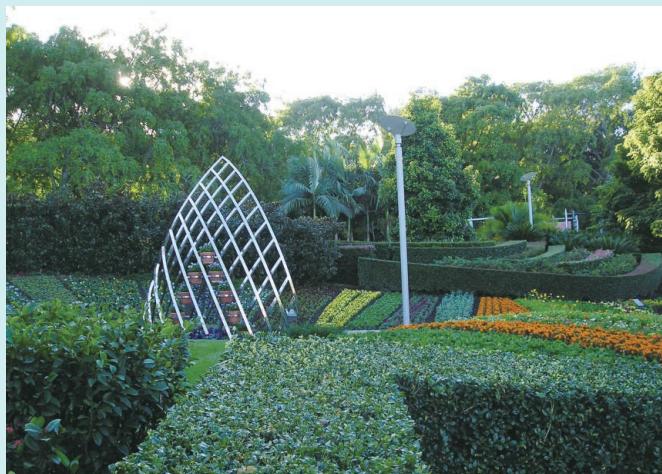


图2-3-9 花园

## 三、植被与环境的关系

### 环境对植被的影响

植物的种类与分布深受自然环境的影响。在自然环境要素中，对植物影响最大的是气候。不同的热量、降水及组合状况，决定了不同的植物种类和植被特点。在热量条件满足植物生长的情况下，降水丰富的地区往往形成森林植被，降水较少的半干旱地区往往形成草原植被，降水稀少的干旱地区往往形成荒漠植被。植物的种类及分布除与气候有关外，还受土壤、地形等因素影响。同样处在亚热带气候区，碱性土壤利于紫薇等植物生长，酸性土壤则利于马尾松、茶树等植物生长。海拔不同也会引起植物种类和植被类型的不同。

植物生长依赖于环境，因此植物的生长状况及分布可以反过来指示环境。例如，苔藓植物的分布能反映阴湿环境，铁芒萁的分布指示酸性土壤环境，碱蓬的分布指示碱性土壤环境等。

## 植被对环境的影响

植被对地表环境的影响也非常显著。以森林植被为例，其群落结构复杂，与环境之间的物质循环和能量交换非常活跃，因此形成以下功能：

- 固碳释氧，净化空气。森林生态系统中的生产者，能大量吸收二氧化碳，释放出氧气，且能吸收有害气体，释放负离子。
- 涵养水源，保育土壤。森林对降水的截留、吸收和贮存，可以增加可用水量，净化水质，调节径流。植物根系可以减少土壤侵蚀，改善土壤结构。
- 积累营养物质，保护生物多样性。森林在生长中积累了大量营养物质，为人类及其他生物提供了食物。
- 防风固沙，减轻灾害。森林可以降低风速，减轻风沙、台风、霜冻等灾害。

### 活动

1. 读图2-3-1，说出其中植被的类型。
2. 图2-3-10是一张在冬季拍摄的照片，请分析它反映的植被类型。

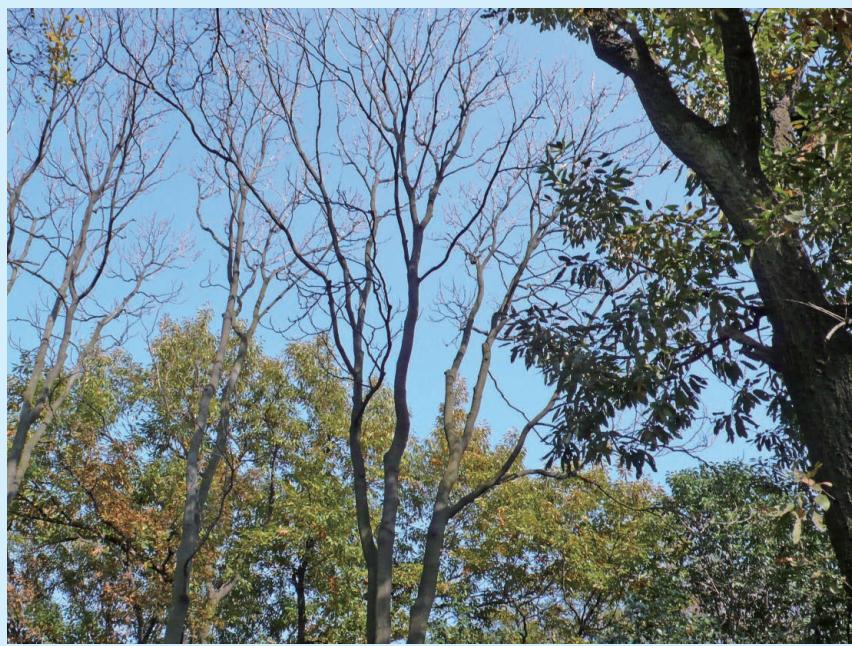


图2-3-10 南京紫金山某处植被

3. 搜集你在旅途中拍摄的含有植被的风景照片，判断其植被类型。

## 单元活动 学会自然地理野外考察

### 一、野外考察的目的

- 提高地理实践能力。在考察过程中，需运用罗盘、地形图等工具和资料，对各观察点进行观察、测量、测试，有时还要采集标本和样品，进行填图、摄影等。野外考察有利于理论与实践相结合，提高地理实践能力。
- 训练地理综合思维。通过野外考察，对地表环境的综合认知可以得到提升。通过对所获得的多项指标进行分析，地理综合思维能够得到强化。
- 培养协作精神。相对于室内学习，野外考察更需要分工协作，可以提高合作意识，强化协作精神。



图2-4-1 自然地理野外考察

### 二、野外考察的一般步骤

#### 1. 选定考察地点

自然地理野外考察，应尽量选择地貌、水文、植被和土壤等多个自然地理要素都相对比较典型的地点。选择考察的地点，还要考虑交

通的便利性、环境的安全性等因素。一般来说，最好选择学校附近自然植被发育、保存较好的中低山或者山丘、岗地。

## 知识窗

### 山岳的分类

按山体高度，山岳一般可分为极高山、高山、中山和低山。极高山的主峰海拔超过5 000米，高山的主峰海拔为3 500~5 000米，中山的主峰海拔为1 000~3 500米，低山的主峰海拔为500~1 000米，500米以下则为丘陵。如果主峰相对高度低于150米，就难以形成山岳景观，一般称之为岗地。

## 2. 搜集相关文献资料

野外考察前，应通过查阅文献、上网搜索，对拟考察地点与区域的自然地理情况以及人类活动有个初步的认知。文献资料主要包括相关地方志、地形图、气候统计资料、植被、土壤和水系等资料，以及卫星影像、照片等。

## 3. 规划考察路线，选取观察点位

对搜集的文献资料进行分析，根据“便捷、安全、自然地理现象具有典型性”的原则，提出可行的考察路线；然后应用网络电子地图进行模拟考察，最后确定考察的路线。沿着考察路线，在海拔、坡度、坡向、植被、土壤、地貌等观察对象发生显著变化的界限前后，布置重点观察点位，必要时进行测量和采样；如果观察对象变化不显著，可以等间距布置观察点位。

## 4. 确定考察时间

自然地理环境会随着季节的变化呈现不同的景观，所以根据考察目标选择考察时间十分必要。不同地区可以根据当地情况选择不同的考察时间，但要坚持“安全第一、易于考察”的原则。对于我国中东部大部分区域来说，深秋或初冬时节是个不错的选择。因为在深秋或者初冬，植被的季相变化比较明显（落叶与不落叶植被容

易识别），且林下空隙较大，有利于森林植被以及土壤的观察；河流一般也处于枯水期，对流水地貌的考察亦较为便利，并且洪水、泥石流发生的概率较低。高海拔、高纬度地区，最好选择夏季或者初秋进行。

## 5. 准备考察装备

野外地理考察活动需要随时确定自己所在的位置和行走的方向，所以最好准备地形图、罗盘、卫星定位仪等。考察土壤需要准备小铲，考察岩石需要准备地质锤，还需准备笔记本、铅笔和相机等。这些装备应当放置在野外考察包内。另外，应带上一部智能手机。智能手机既可以摄影录像，也可以开启定位功能确定所在的位置并判断方向，还可以导航，甚至可以提供上网查询的便利，遇到突发紧急情况时也可以即刻拨打电话求助。



图2-4-2 地质罗盘、地质锤、小铲和地质包

### 知识窗

### 手机APP

手机APP主要指安装在智能手机上的软件，可以完善原始系统的不足，满足个性化需求。很多APP具有天文及天气预报、计时、定位和导航等功能，可为我们的学习和生活提供方便，在自然地理野外考察活动中也会发挥很大的作用。

例如，有一款照片信息应用APP，在拍照的同时能获取拍摄者、拍摄时间及地点、海



图2-4-3 照片信息应用APP

拔、经纬度等信息，并能将照片的缩略图显示在地图中相应位置上。该APP除了可将照片及显示的信息保存在本地图库外，还可通过各类社交应用将照片及相关信息与他人分享。

还有的APP，可以通过拍照判别植物名称、特性及种类，对于识别植被有很大帮助。



图2-4-4 观察土壤

## 6. 野外实地考察

根据考察计划，沿着考察路线进行考察，在重点观察点进行详细观察。考察过程中，对各种信息要进行考察记录，包括时间、地点、经纬度、海拔，以及地形、植被、土壤、气候、地貌等观察要素。同时要进行摄影或者录像，重点部位需要采样。最好分工协作，几个人一组。

## 7. 总结分析考察成果

撰写考察报告，探讨交流，完善调查成果。

### 活动

庐山以雄、奇、险、秀闻名于世，素有“匡庐奇秀甲天下”之美誉，具有极高的科学价值，是著名的综合自然地理考察基地。



图2-4-5 庐山

查找相关资料，说一说庐山在综合自然地理考察中的优势。



## 知识窗

### 如何撰写自然地理考察报告

撰写自然地理考察报告，形式可以不拘一格，但是主要内容应包括考察的时间、地点、内容、方法、结果、结论等。

考察报告通常分为以下几部分：

#### 一、引言

简要介绍考察目的与意义、考察的时间与地点、考察的内容等。

#### 二、方法

叙述考察的路线、重点点位，利用了什么工具，怎么观察、测量的，采集了什么样品，利用什么仪器设备进行了什么实验或者化验，精度如何。

#### 三、数据与结果

以图表形式展示获得的数据与资料，包括照片、录像、观察的结果、测量及实验的数据等，并对数据和结果进行可靠性评价。

#### 四、结论与建议

得出认识与结论，提出倡议或者建议。

#### 五、参考文献

列出参考的主要论文、著作、报告等。

## 三、示例：某丘陵山地综合自然地理考察

该地位于亚热带北部，冬季低温少雨，夏季高温多雨。主峰海拔173米，山上有泉水出露，形成溪流。该区植被保存较好，为国家森林公园。自然植被以常绿阔叶和落叶阔叶混交林为主，由于人类活动的影响，一些地方也有人工植被的成分。地带性土壤为黄棕壤。为了比较全面地了解该山丘的植被、土壤、地貌等情况，考察路线为：从北坡山麓开始爬向山顶，沿路观察植被、土壤及地貌的变化，在山顶观察不同坡向上的植被与土壤的异同，然后从河流的另一侧沿着山路下坡。

考察路线（图中红色曲线）以及重点点位上所观察到的自然地理现象，如图2-4-6所示。

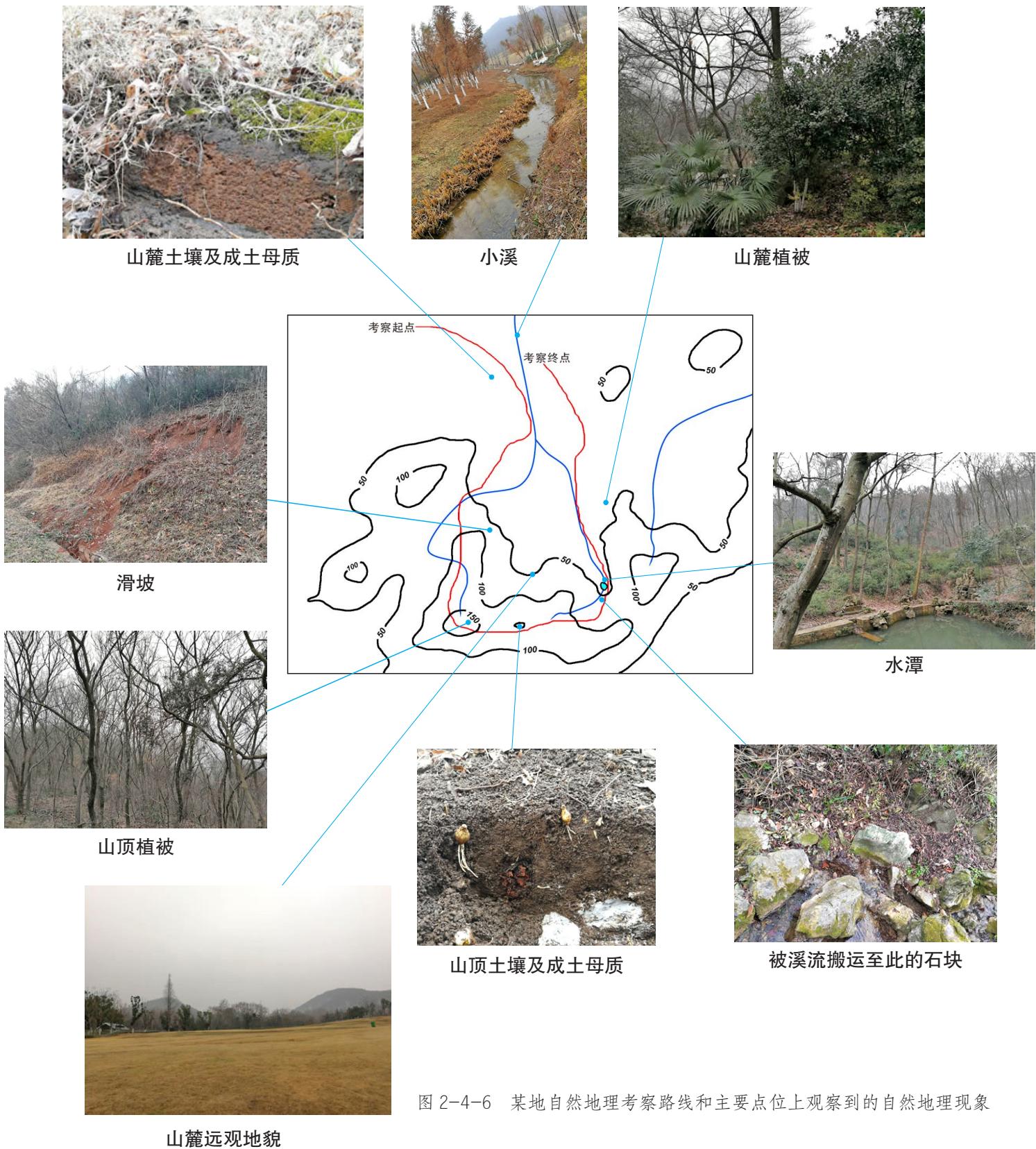


图 2-4-6 某地自然地理考察路线和主要点位上观察到的自然地理现象

山麓远观地貌

## 某丘陵山地综合自然地理考察记录表

考察地点：\_\_\_\_\_ 考察时间：\_\_\_\_\_ 记录人（签字）：\_\_\_\_\_

考察要素及所见情况：

地貌	山坡、山脊、鞍部、山谷等
水文	河流大小、流速快慢、有无瀑布与深潭、水质清澈还是浑浊等
植被	类型、特征等
土壤	母质、厚薄、颜色、分层、有机质含量等
其他	滑坡、塌落、人类活动影响等

考察成果摘录：

总体来看，山麓土壤母质为黄土，土层较厚，常绿阔叶树较多；山顶土壤母质为石灰岩风化物，土层较薄，常绿阔叶树相对较少。在山坡较陡地带发现滑坡。河流上游水量较小、流速较快，下游水量较大、流速较慢。

### 活动

1. 在学校附近选择一处山地或岗地，规划考察路线和重点考察点位，与老师、同学交流，制订并完善考察路线与方案。
2. 与同学分工合作，开展一次自然地理考察活动。
3. 撰写考察报告，对本次活动进行总结、交流。

## 第三单元

### 从圈层作用看地貌与土壤

桂林山水的清秀、黄山山峰的峻奇、长江三峡的雄伟、西北大漠沙丘的连绵……无不让我们心旷神怡、流连忘返。

其实，它们都与不同类型的地貌有关。你想知道什么是地貌，如何欣赏与辨识地貌吗？

我们每天吃的主食、蔬菜和水果等都产自土壤。你想知道土壤是怎么形成的，与哪些因素有关吗？

让我们一起走进地貌和土壤的世界吧！



## 第一节 走近桂林山水

古往今来，“桂林山水甲天下”的名句，不知唤起了多少人对桂林山水的向往。



图3-1-1 桂林山水一景

### 问题

桂林山水属于什么地貌类型？为什么桂林山水如此令人心旷神怡？

## 一、桂林山水

桂林市位于广西壮族自治区东北部，是世界著名的风景游览城市。桂林山水是对桂林旅游资源的总称，“山清、水秀、洞奇、石美”是桂林风景的“四绝”。

走进桂林，来到漓江，映入眼帘的是一座座平地拔起的山峰倒映在明洁如镜的漓江水面的画面，宛如巨幅水墨画。“江作青罗带，山如碧玉簪”是其最真实的写照。桂林的山峰与怪石形态万千，各不相连，它们造型奇特，玲珑峻峭，加之植被常绿，所以山石绿荫覆盖，四季常青，在水面的衬托下，神奇又秀丽。

桂林山水是典型的喀斯特地貌，是由喀斯特作用形成的一种独

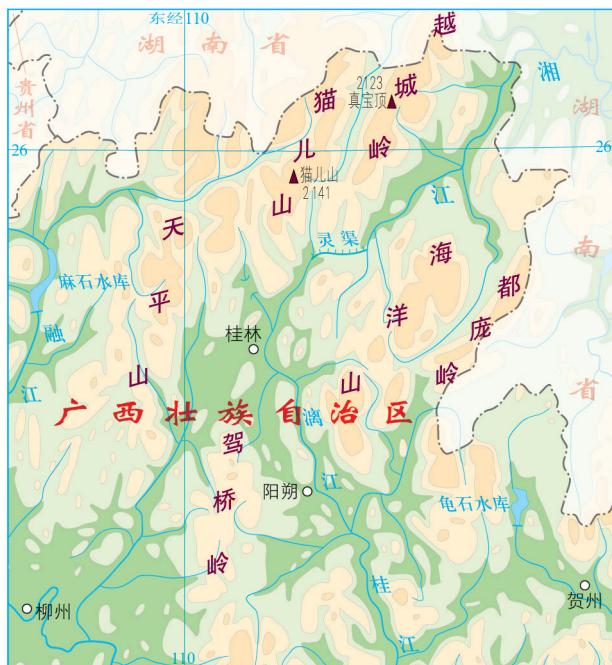


图3-1-2 桂林及周边地区地形

特的地貌类型。喀斯特地貌大多发育于石灰岩广布的地区，喀斯特作用主要指溶解有二氧化碳的水对可溶性岩石如石灰岩溶蚀和淀积的过程。

岩石的可溶性、透水性和水的溶蚀力、流动性的强弱，决定了喀斯特地貌发育的程度。桂林地区石灰岩广布，并且厚度大、岩性纯、裂隙比较发育。桂林地处亚热带季风气候区，温暖湿润，降水充沛，植被茂盛，地表水和地下水丰富，漓江纵贯南北，为喀斯特地貌的发育创造了有利条件。

### 知识窗

#### 徐霞客与喀斯特地貌

徐霞客（1587—1641），名弘祖，号霞客，江苏江阴人，明代杰出的旅行家和地理学家。

徐霞客21岁起开始出游，30多年间游历了今江苏、浙江、广东、广西、湖南、湖北、贵州、云南等地。他考察了广西、云南、贵州一带的喀斯特地貌，实地勘查了100多个石灰岩溶洞，详细记载并论述了其成因与特征。这是世界上研究喀斯特现象的最早记录。

《徐霞客游记》中关于桂林独秀峰的描述是：“粤西三独秀，而桂城最著，柳州无闻，然皆巒屹可登；此独最高耸，最孤峭。而此峰三面亦皆危崖突立，惟南面一罅，梯峡上跻，颇如太华三峰，上分仙掌，下悬尺峡，透险跖危。”书中对岩洞则有如此记叙：“始由洞口溯流，仰瞩洞顶，益觉穹峻，两崖石壁劈翠夹琼，渐进渐异，前望洞内天光遙遙，层门复窦，交映左右。”



图3-1-3 徐霞客

## 二、喀斯特地貌

喀斯特地貌分为地面喀斯特地貌和地下喀斯特地貌。

地面喀斯特地貌主要包括石芽、溶沟、石林、峰丛、峰林、孤峰等。水溶蚀岩石形成的沟槽叫溶沟，溶沟之间向上突出的部分叫石芽。喀斯特作用形成的由一系列石柱组成的石质森林，叫石林。喀斯特作用形成的浑圆状的石灰岩山峰成片分布形成峰林，单个孤立山峰叫孤峰。如果多个喀斯特山峰有明显的基座相连，就叫峰丛。



图3-1-4 石芽与溶沟



图3-1-5 石林（摄于云南路南）



图3-1-6 峰林、峰丛与孤峰（桂林）

地下喀斯特地貌主要包括溶洞、地下河及溶洞中的石钟乳、石笋、石柱等。悬挂在石灰岩洞穴顶部的由碳酸盐淀积形成的倒锥状堆积体叫石钟乳。由碳酸盐淀积形成的不断从地面向上长高的类似竹笋的堆积体叫石笋。当石笋和石钟乳连接在一起时，就形成了石柱。



图3-1-7 石钟乳、石笋和石柱

## 活动

查找资料，看一看世界上还有哪些地区分布着典型的喀斯特地貌，它们是否成了著名的旅游景点。



## 知识窗

### 喀斯特地区的天生桥与天坑

天生桥就是天然形成的桥。喀斯特地区洞穴顶部崩塌，残留的部分就形成天生桥。

天坑，就是天然形成的凹坑。不同地区天坑的成因可能不同。在喀斯特地区，天坑大多是喀斯特洞穴顶部塌陷而形成的又深又大的凹坑。

重庆武隆天坑常被一些影视作品作为拍摄外景地。武隆有多个天坑和天生桥串联在一起，说明了天坑与天生桥在成因上的联系。

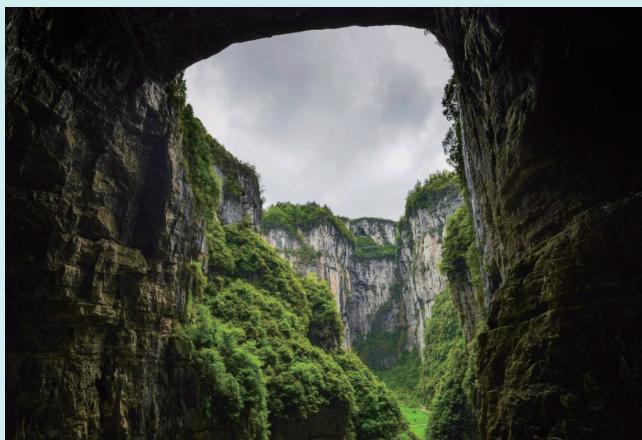


图3-1-8 重庆武隆天坑与天生桥

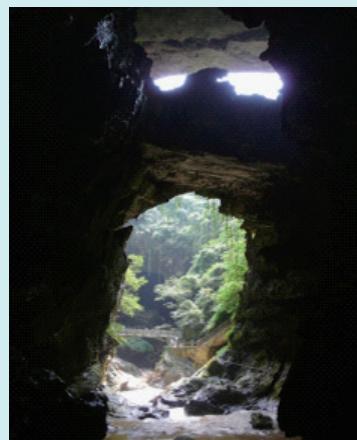


图3-1-9 云南九乡洞天生桥

喀斯特地貌在世界范围内分布广泛，许多喀斯特地貌区已成为著名的风景旅游区。喀斯特洞穴内冬暖夏凉，为居住、防空、储藏等提供了便利。喀斯特地貌区洞穴系统比较发育，易导致水土流失和地面塌陷，给农业、城市建设以及水利工程建设等带来不利影响。

### 知识窗

#### 喀斯特洞穴与古人类生活

周口店北京猿人头盖骨化石的发现震惊了世界，1987年周口店北京人遗址被联合国教科文组织列为世界文化遗产。

周口店猿人化石存在于喀斯特洞穴里，洞穴里还发现了大量石器（猿人劳动的工具）、动物遗骨化石（猎物的骨头）以及灰烬（用火的证据）。这些发现说明北京猿人曾经生活在洞穴里。

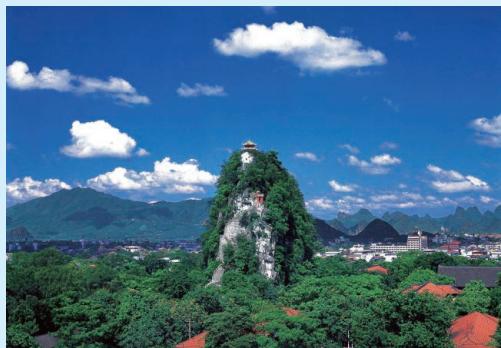
研究认为，喀斯特洞穴冬暖夏凉，对于处于原始阶段的古人类来说，是理想的居住场所。



图3-1-10 北京周口店猿人遗址环境复原图

## 活动

欣赏一组桂林山水风景照，完成下列任务。



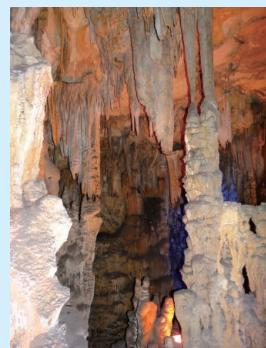
独秀峰



象鼻山



漓江



芦笛岩洞

图3-1-11 桂林山水组照

- 根据所学的喀斯特地貌知识，判读照片中的喀斯特地貌类型。
- 看看人民币贰拾元纸币背面的风景图案，说出是哪里的山水风光，属于什么地貌类型。

## 第二节 走进敦煌风成地貌的世界

一提起敦煌，大家就会不约而同地想起敦煌莫高窟，想起鸣沙山和月牙泉。

### 问题

你知道鸣沙山属于什么地貌类型吗？你知道敦煌附近的魔鬼城是怎么形成的吗？



图3-2-1 鸣沙山与月牙泉

敦煌因莫高窟和壁画而闻名世界。实际上，敦煌的风成地貌也非常典型。敦煌地处河西走廊西端，位于甘肃与青海、新疆的交界处，西面是沙漠，与罗布泊相连，北面是戈壁，与天山余脉相接。敦煌气候干旱，全年降水量40毫米左右，年蒸发量超过2 400毫米，加上太阳辐射强，昼夜温差大，因此地表的物理风化强烈。这里的地表岩石及沉积物，在风力作用下形成了典型的风成地貌。

### 一、从敦煌“魔鬼城”说风蚀地貌

说到干旱区地貌，人们自然会想到“魔鬼城”。敦煌西北部也有一个“魔鬼城”，其地貌形态多种多样：有的似古城，街道、广场井然有序；有的如飞禽走兽，姿态栩栩如生；有的如航行船队，看上去气势磅礴。它们都是风力对岩石、沉积物侵蚀而形成的地貌，叫风蚀地貌。



图3-2-2 敦煌风蚀地貌

敦煌风蚀地貌具有“顶平、身陡”的特点。长条形的称为风蚀垄，孤立的石柱称为风蚀柱，“头大、身小”的称为风蚀蘑菇，垄槽相间的称为风蚀雅丹。有的形似城堡，并且在夜晚刮大风时会发出各种尖厉的声音，令人毛骨悚然，所以被人们称为“魔鬼城”。

### 知识窗

#### “雅丹”的由来

“雅丹”在维吾尔语中意为“具有陡壁的小丘”。19世纪末20世纪初，瑞典地理学家、探险家斯文赫定在罗布泊考察时，把当地维吾尔族向导所说的“Yardang”音译为“雅丹”，后来“雅丹”作为这一类地貌的名称逐渐被地理学家和地质学家所接受。广义的雅丹地貌泛指干旱区的风蚀地貌，狭义的雅丹地貌指风蚀作用形成的垄槽相间的地貌。

## 活动

查找资料，说出雅丹地貌在我国的主要分布区。

## 二、从鸣沙山看风积地貌

鸣沙山位于敦煌市南郊，这里分布着多种形态的沙丘。沙丘是干旱地区风力吹扬的松散沙粒堆积而成的。顺风向呈长条状延伸的沙丘叫纵向沙垄，形似金字塔状的沙丘叫金字塔形沙丘（如图3-2-1中月牙泉右侧的沙丘），形状类似新月的叫新月形沙丘（如图3-2-3）。新月形沙丘迎风坡较缓，背风坡较陡。



图3-2-3 鸣沙山地区的新月形沙丘

## 活动

- 根据图3-2-3中的沙丘形态，推测当地的主要风向（向左或向右）。
- 滑沙是乘坐滑板从沙山顶自然下滑的一项娱乐活动。与同学讨论，在新月形沙丘上应如何选择下滑的线路。

## 活动

### 辨识风成地貌类型

图3-2-4是三种风成地貌。请辨识地貌类型并完成表3-2-1。

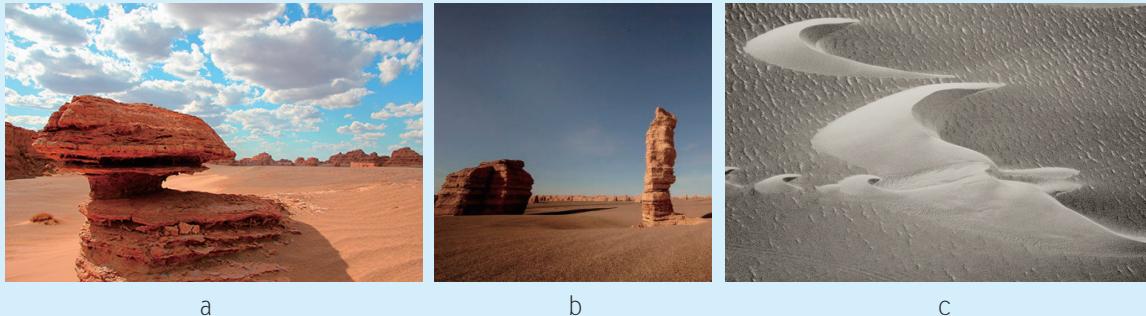


图3-2-4 风成地貌组照

表3-2-1 风成地貌辨识

照片序号	风力作用的方式 (侵蚀或者堆积)	地貌类型
a		
b		
c		新月形沙丘

### 第三节 探秘澜沧江—湄公河流域的河流地貌

澜沧江—湄公河合作机制，促进了多个国家在多个领域的合作。澜沧江发源于我国青藏高原，流出国境后称为湄公河，澜沧江—湄公河流域河流地貌类型多样。

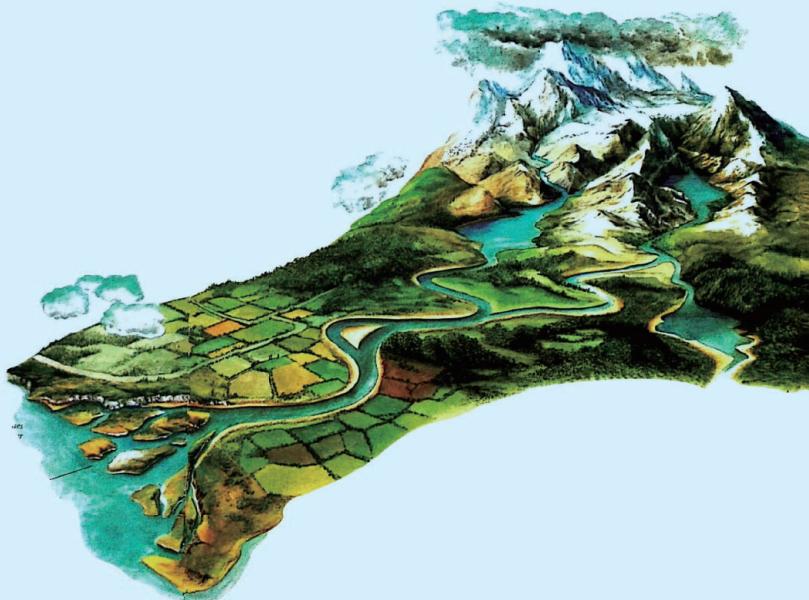


图3-3-1 某流域地貌模型示意

#### 问题

你知道澜沧江—湄公河流域的河流地貌类型吗？让我们作一次从上游到下游的考察吧！

澜沧江—湄公河发源于青海省唐古拉山，在我国境内称为澜沧江，流经青海、西藏和云南三省区，流出国境后，流经缅甸、老挝、泰国、柬埔寨和越南等国，最后注入南海。它全长4 909千米，是亚洲第三长河。



图3-3-2 澜沧江—湄公河及其流域范围

## 一、河流上游高原面上的宽浅河谷

澜沧江发源于唐古拉山的扎阿曲。澜沧江源区，由于位于青藏高原面上，地形比较平坦，河流向下的侵蚀作用较弱，形成宽浅的河谷。



图3-3-3 澜沧江源头（位于图3-3-2中的A点附近）

## 二、河流上游山区的峡谷

澜沧江流经横断山、云贵高原以及中南半岛北部高地时，由于落差大、水流急，水流向下的侵蚀作用强，多形成“V”形峡谷（如图3-3-4）。



图3-3-4 澜沧江“V”形峡谷（位于图3-3-2中的B点附近）

## 三、河谷中的冲积扇

在澜沧江支流汇入的地方，有时会形成冲积扇。冲积扇是河流流出山口，河水摆脱了侧向约束，泥沙沉积形成的扇形堆积地貌。冲积扇土层较厚，很多被开垦为农田。



图3-3-5 澜沧江支流汇入处的冲积扇（位于图3-3-2中的C点附近）

## 活动

读图3-3-5，用笔画出冲积扇的大致范围，判别冲积扇不同方向坡度的差异。

## 四、河流中游的曲流与牛轭湖

澜沧江流出山区，流经云南景洪与老挝万象之间的丘陵盆地区域，由于地形坡度较缓，河流向下的侵蚀作用减弱，水流以侧向侵蚀为主，河道变得弯曲。河道在弯曲度达到一定程度时，称为曲流。一般情况下，曲流的凹岸侵蚀，凸岸堆积，随着时间推移而变得更加弯曲。当曲流发展到一定程度，河流会自动裁弯取直，废弃的弯道形成牛轭湖（如图3-3-6）。



图3-3-6 湄公河支流形成的曲流与牛轭湖（位于图3-3-2中的D点附近）

## 五、河流下游的平原和三角洲

澜沧江—湄公河流出北部山地和丘陵后，因地势变得平坦，河流从上中游带来的泥沙大量沉积，形成湄公河平原。



图3-3-7 湄公河平原（位于图3-3-2中的E点附近）

湄公河注入海洋时，流速减慢，所携带的泥沙在河口沉积，形成湄公河三角洲（如图3-3-8）。这里是东南亚的鱼米之乡，也是越南最富庶的地区。



图3-3-8 湄公河三角洲卫星影像（位于图3-3-2中的F点附近）

## 活动

1. 读图3-3-8，描述湄公河三角洲的特点，说明为什么湄公河在越南被称为九龙江。
2. 思考、讨论湄公河上中游修建水库可能给湄公河三角洲带来的影响。
3. 图3-3-9是一组长江干流地貌图片。请辨识图片中的典型地貌类型，并在图3-3-10上指出其位置（A、B、C或D）。



图3-3-9 长江干流地貌组照

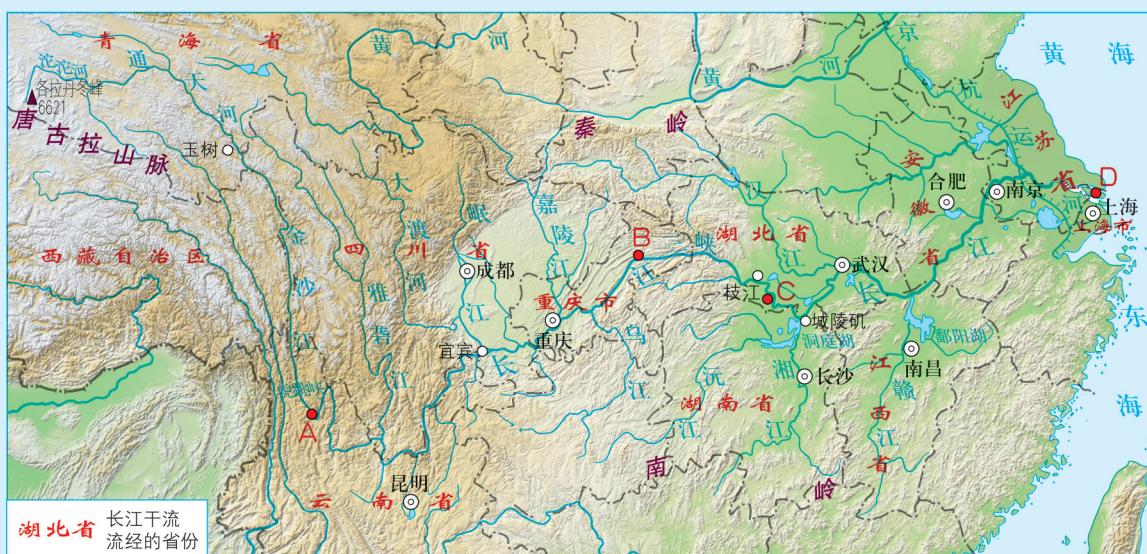


图3-3-10 长江干流流经路线及其附近地形

## 第四节 分析土壤形成的原因

北京中山公园内保留着明代所建的社稷坛，是古代帝王祭土神、谷神的场所。坛上层铺垫着五种颜色的土：东方为青色，南方为红色，西方为白色，北方为黑色，中央为黄色。实际上，这五种不同颜色的土来自我国不同地方的五种土壤。



图3-4-1 北京中山公园的“五色土”

### 问题

不同类型的土壤颜色为何有差异？影响土壤形成的因素主要有哪些？

## 一、认识土壤

土壤是指陆地表面具有一定肥力、能够生长植物的疏松表层。

土壤有一定的分层结构。发育成熟的土壤，从地面向下有明显的垂直差异，一般可以分为腐殖质层、淋溶层、淀积层和成土母质层。

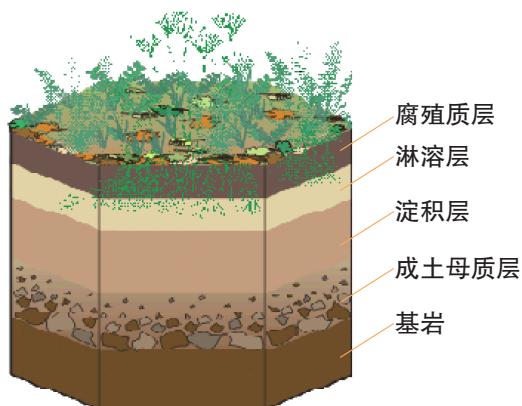


图3-4-2 成熟土壤剖面示意

土壤剖面一方面反映了土壤的发育程度：土层厚、层次多或分层明显，表明土壤发育程度高；土层薄、层次少或分层不明显，表明土壤发育程度低。另一方面，土壤的颜色、有机质含量等，可以在一定程度上反映环境因素对土壤形成过程的影响。

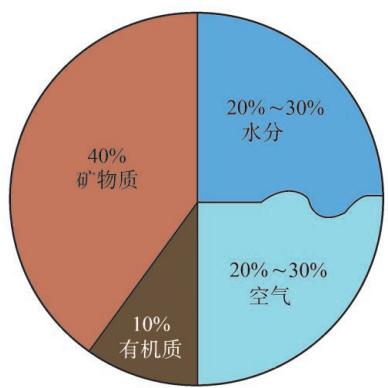


图3-4-3 理想土壤组成物质的体积百分比

土壤由矿物质、有机质、水分和空气等物质组成。从其组成不难看出，土壤的形成至少受到成土母质、生物、水分与空气等因素的影响，是岩石圈、生物圈、水圈与大气圈相互作用的结果。

### 活动

#### 感受土壤的孔隙和水分

1. 在学校附近随机挖取小块土壤，用手捏紧，观察体积变化，说明体积变化的原因。
2. 取小块土样用手捏紧，感受其中的水分。通常，土壤中的水分可分为五级：
  - 干 土样捏紧过程中，无湿感，用嘴吹气，有尘土飞扬。
  - 稍润 土样捏紧过程中，有凉的感觉，不成团，用嘴吹气，无尘土飞起。
  - 润 土样捏紧后，放在纸上，纸会变湿。
  - 潮 土样捏紧过程中，手会感到湿润，土样会粘在手上。
  - 湿 土样捏紧过程中出水。

## 二、影响土壤形成的主要因素

土壤的发育起始于岩石的风化，坚硬的岩石在风化作用<sup>\*</sup>下形成疏松的成土母质。成土母质是土壤形成的物质基础，为土壤形成提供最基本的矿物质和无机养分。在其他条件相同的情况下，不同的成土母质会造成土壤性状的差异。基于花岗岩风化物发育的土壤含砂较多，基于石灰岩风化物发育的土壤黏土较多。

气候为土壤的形成提供水分和热量，直接或间接地影响着矿物质风化、物质迁移，以及植物、动物、微生物的活动，是土壤形成的动力因素。常年温暖湿润的地区，岩石的风化速度快，微生物活动旺

\* 风化作用：地表或接近地表的岩石与大气、水及生物接触过程中产生物理、化学变化并在原地形形成松散堆积物的过程。

盛，土壤形成比较快；干燥、寒冷地区，岩石风化速度慢，生物活动不活跃，土壤形成比较慢。

生物是土壤形成的决定性因素，它为土壤提供有机物，从而改变了土壤的结构，形成肥力。在生物因素中，植物起着最重要的作用。绿色植物有选择地吸收成土母质、水体和大气中的养分，通过光合作用制造有机质，然后以枯枝落叶和残体的形式将有机养分归还给土壤。不同的植被类型，归还土壤的养分数量及形式不同，造成土壤有机质含量的不同。

高度、坡度、坡向等地形因素影响着光照、热量和水分等条件，同时还影响物质的转换，进而影响土壤的发育。山区气温、降水随高度而变化，形成不同的气候和植被，导致土壤的组成成分和理化性质发生分异。陡峭的山坡，重力作用和地表径流会加速地表疏松物质的迁移，很难发育成深厚的土壤；地势低洼的山麓低地或者谷地，常常因沉积物的堆积形成较厚的土层。不同坡向的温度、水分、光照不同，植被也不同，导致土壤的发育程度与性状不同。

时间决定着土壤的发育进程。随着时间推移，土壤从无到有，从薄到厚，层次由少到多，逐步发育成熟。土壤的形成与发育比较缓慢，在坚硬岩石形成的母质上，可能需要数千年才能形成土壤。

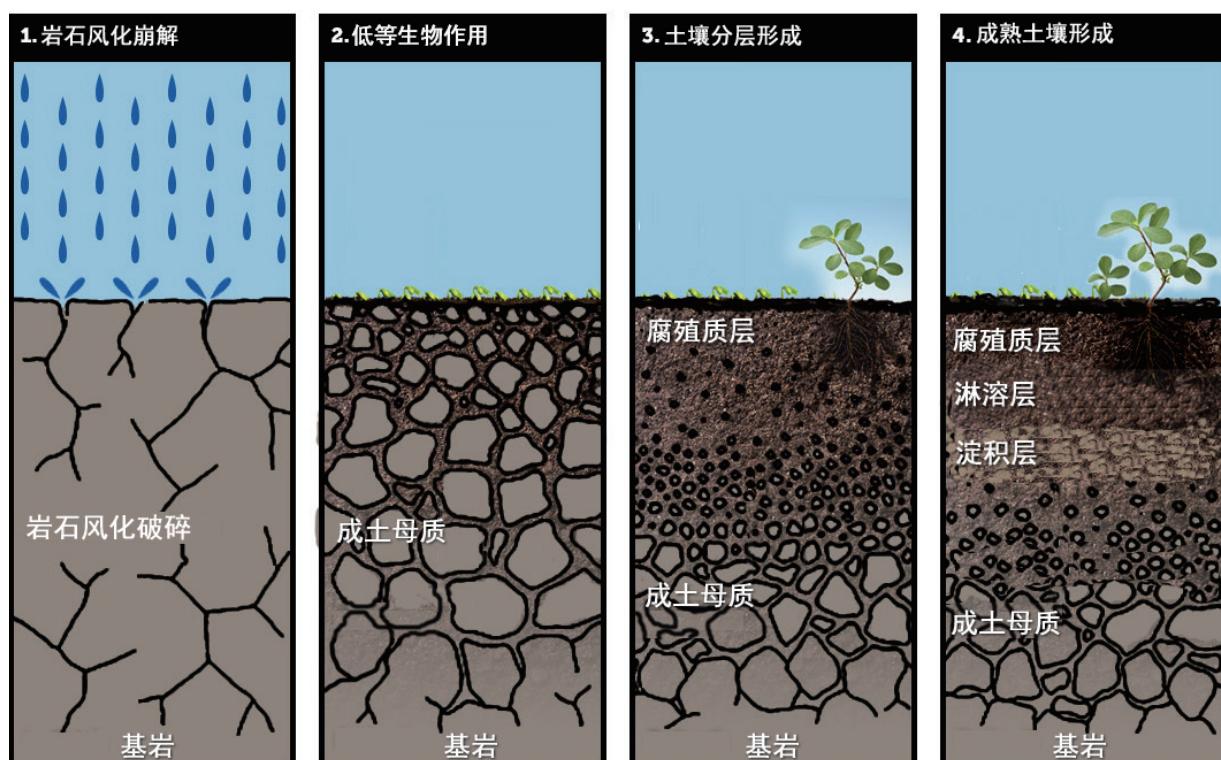


图3-4-4 土壤的形成过程示意

除自然因素外，人类活动对土壤的形成也产生了不可忽视的影响。人类的耕作活动，将自然土壤改造成为各种耕作土壤如水稻土等，可以改善土壤的结构与性状，提高土壤的生产能力。当然，一些违反自然成土过程的人类活动，则会破坏土壤结构，造成土壤退化、肥力下降。例如，不合理灌溉导致土地盐碱化，大量施用化肥导致土壤板结。

总之，土壤是在成土母质、气候、生物、地形和时间等因素的综合作用下形成的，人类活动对土壤的形成也有重要作用。



## 知识窗

### 不同颜色的土壤

我国地域辽阔，不同地区自然条件和社会经济条件差异巨大，各地的土壤也五彩纷呈。黑色土壤主要分布在我国东北到内蒙古东部，这里夏季温暖湿润，草类生长茂盛，冬季寒冷，微生物活动较弱，土壤中有机物分解慢，积累较多，所以土色较黑。红色土壤分布在南方，这里高温多雨，土壤中矿物质的淋溶作用强烈，氧化铁等含量较高，所以土壤呈红色。青色土壤主要在东部雨水较多且排水不良或长期被淹的环境中形成，土壤中的铁多以氧化亚铁形式存在，土壤呈青灰色，如水稻土。白色土壤主要分布在西部，由于气候干旱，土壤中盐碱含量比较高，有机质含量较低，水分较少，所以常常呈白色。黄色土壤主要分布在中部黄土高原地区，是在黄土基础上发育的土壤，多呈黄色。



图3-4-5 我国东北地区的黑土

活动



图3-4-6 我国不同颜色的土壤分布示意

读图3-4-6，运用所学知识分析我国不同颜色土壤形成的主要因素。

## 单元活动 学用地形图探究地貌特征

地形图一般通过等高线或分层设色的方法表示地表的高低起伏，在地质勘探、矿山开采、城市规划、工程建设和军事等活动中发挥着非常重要的作用。

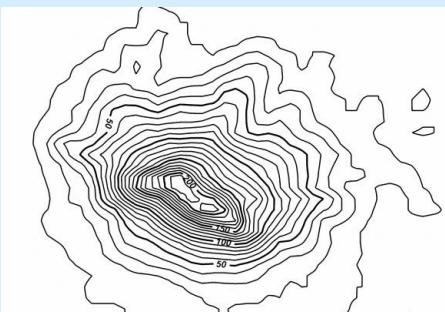


图3-5-1 等高线地形图

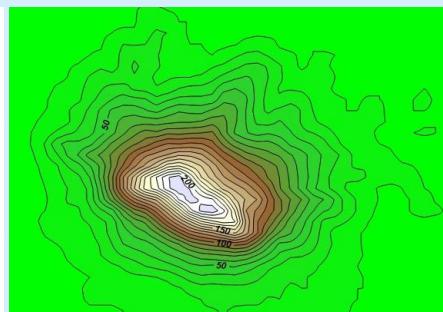


图3-5-2 分层设色地形图

### 问题

图示地形区是什么地貌类型？它有什么特征？如何利用地形图探究地貌特征？

地形图是一种按照一定的投影方法、比例关系和规定符号，将真实地形、地貌描绘在平面上的地图。它通常用等高线来表示地形的高低起伏，反映地面的实际高度、起伏状况。学会阅读地形图不仅可以提高空间想象能力，还能解决生产和生活中的许多实际问题。

### 一、认识等高线地形图

在等高线地形图上，缓坡部位（如图3-5-3中的EF）等高线分布稀疏，陡坡部位（如图3-5-3中的E' F'）等高线分布密集。

山脊部位等高线由高处向低处凸出，海拔较两侧高，如图3-5-4中的a图中，位于山脊上的A点海拔较两侧的B、C、D、E点高。山谷部位等高线由低处向高处凸出，海拔较两侧低，如图3-5-4中的b图中，位于山谷上的A'点海拔较两侧的B'、C'、D'、E'点低。

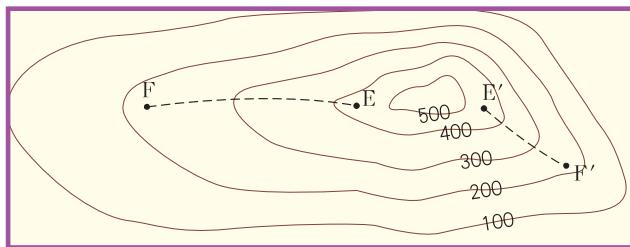


图3-5-3 缓坡与陡坡

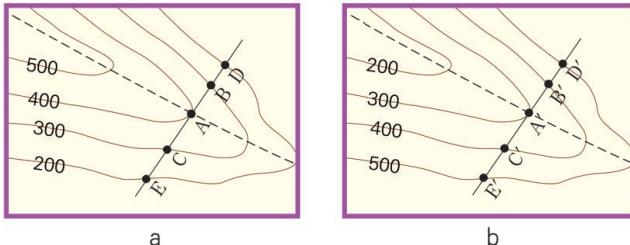


图3-5-4 山脊与山谷

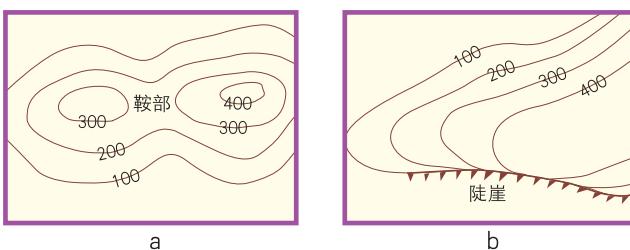


图3-5-5 鞍部与陡崖

鞍部（如图3-5-5中的a图）两侧等高线闭合，且数值相等。陡崖部位（如图3-5-5中的b图）若干条等高线重叠在一起。

实地观察可以提高对等高线地形图的认识。首先，选择不同的地形部位，观察其实际地表形态在地形图上所对应的等高线特征。在此基础上，借助等高线地形图，假设将较高处的等高线向上“拎起”，想象其对应的地表形态。反复多次，你的空间想象力将会得到明显提高。

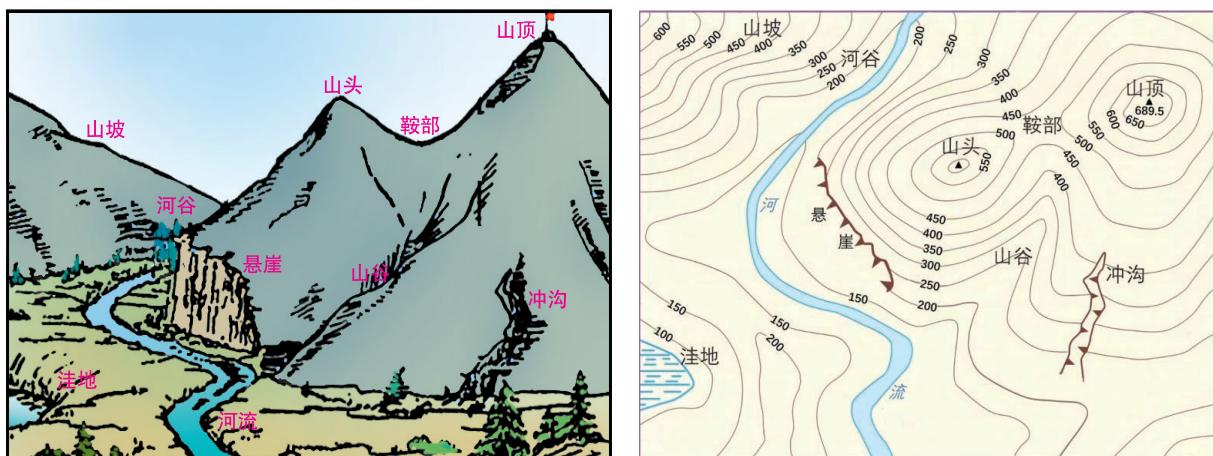


图3-5-6 某地地表形态与对应的等高线地形图

## 二、应用等高线地形图分析地貌

### 判读沙丘地貌特征

图3-5-7为某地沙丘地貌等高线地形图。从图中可以看出，各地点之间高差很小，表明沙丘区域地势较平坦。图中向西北方向凸出的小圆弧指示沙丘的迎风坡。

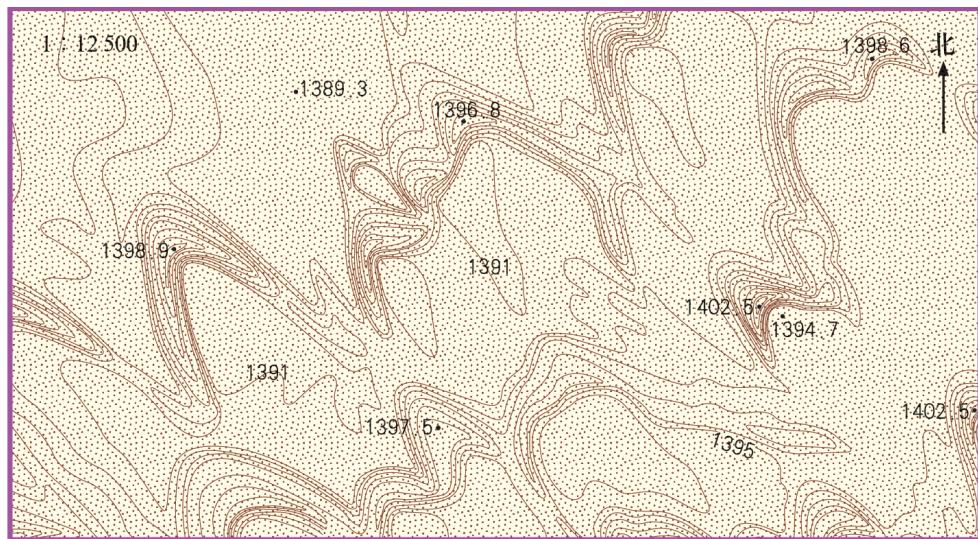


图3-5-7 某地沙丘等高线地形图

### 判读冲积扇地貌特征

仔细阅读图3-5-8，指出河流流出山口的位置，并根据等高线在山前的分布形状大致描绘出冲积扇的范围；根据冲积扇等高线的间距特征，说一说冲积扇的地表起伏特征。

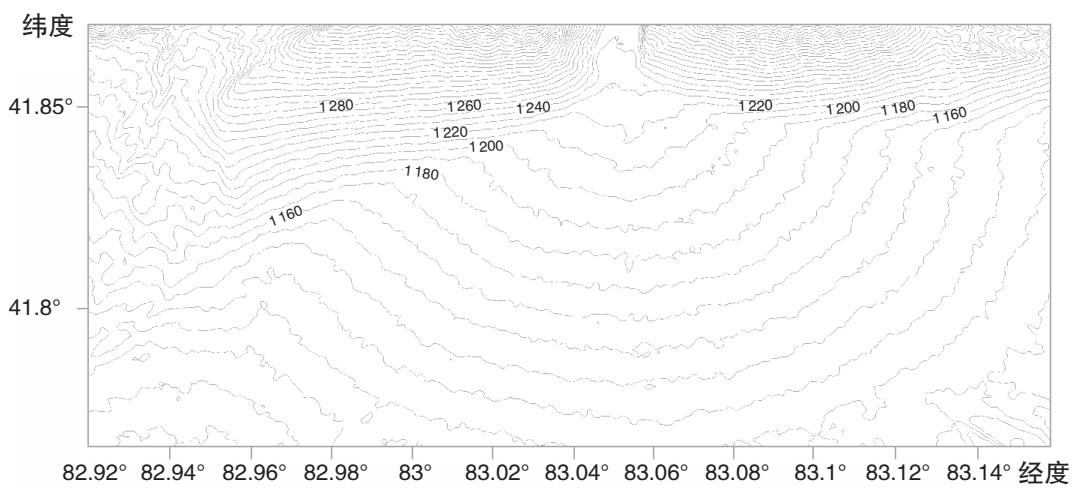


图3-5-8 天山南麓某冲积扇等高线地形图

## 判读峡谷地貌

科罗拉多河流经科罗拉多高原西南部，下切显著，形成著名的大峡谷，峡谷两侧地形坡度十分陡峭。请根据图3-5-9中等高线的分布状况，说明峡谷的位置，并指出此段大峡谷的大致深度。

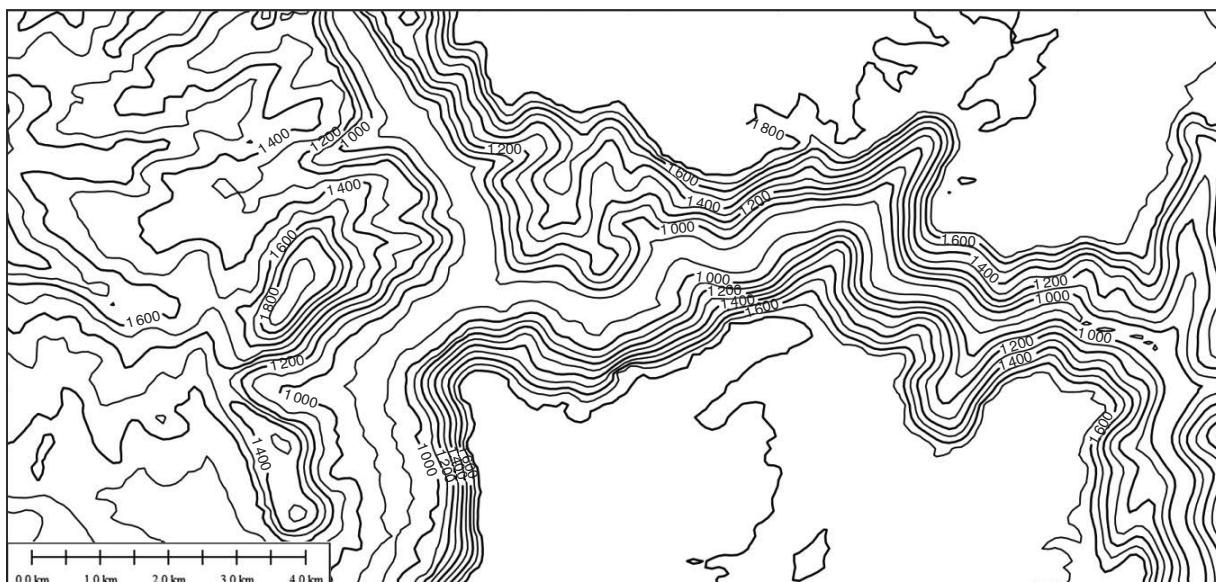


图3-5-9 科罗拉多大峡谷某段等高线地形图

## 三、应用分层设色图分析地貌

复杂的地形区，地貌类型往往彼此组合，等高线分布十分复杂。在等高线之间根据不同高程填充不同的颜色，就形成了分层设色地形图。应用分层设色图可以一目了然地感知地表的起伏状况。

### 判读地面喀斯特地貌类型

桂林市阳朔周边，地面喀斯特地貌形态各异，可分为孤峰、峰林和峰丛等类型。请根据图3-5-10中等高线的形状和分布，指出图中的孤峰、峰林和峰丛。

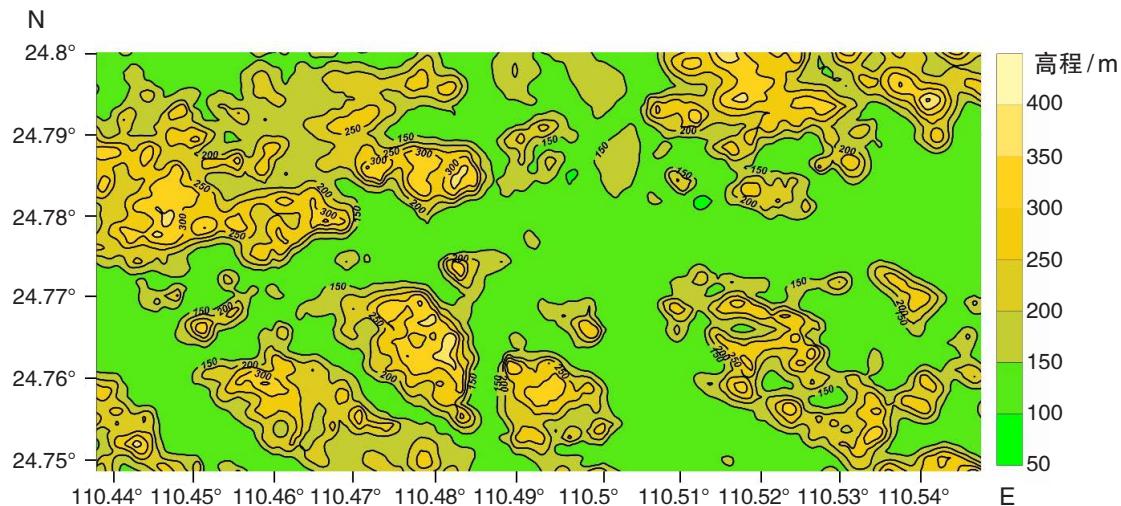


图3-5-10 桂林市阳朔周边分层设色地形图

### 判别山岭与谷地

读图3-5-11，体会岭谷相间分布的地形所对应的地形图上等高线的特征。该图所反映的岭谷相间地形是由几条山岭和几条谷地组成的？尝试用彩笔大体勾画出岭脊线和谷底线。

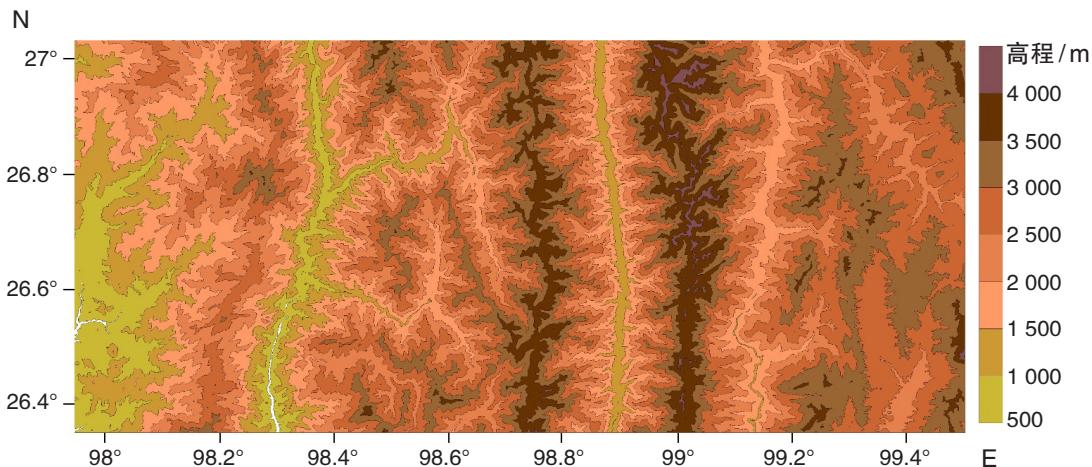


图3-5-11 “三江并流”地区局部地形图



## 知识窗

### 黄土高原的地貌类型

平坦的高原平面为“塬”。塬被分割成长条状，称为“墚”。墚再被沟谷切割，形成馒头状的山丘，称为“峁”。



图3-5-12 黄土高原的塬、墚、峁

### 活动

陕西省洛川县的黄土地貌发育十分典型，图3-5-13是洛川市附近的地形示意图。读图，完成以下任务。

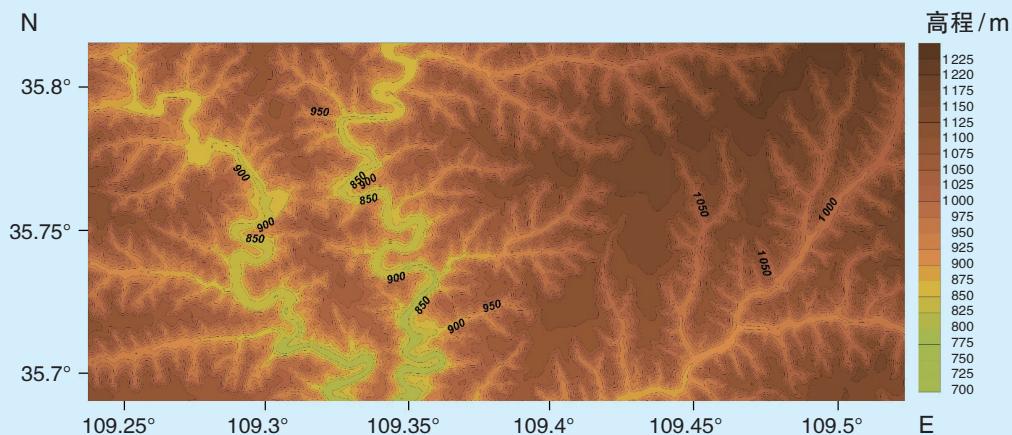


图3-5-13 洛川附近区域分层设色地形图

1. 指出图中塬、墚、峁等地貌的主要分布区域。
2. 说明该区域中塬、墚、峁等地貌的分布特征，想一想水土流失最严重的地点可能在哪里。

## 第四单元

### 从人地作用看自然灾害

地震、滑坡、泥石流、洪水、干旱、海啸、风暴潮等自然灾害，曾给人类带来巨大的灾难。

为什么自然灾害在一些地方频繁发生，而在另一些地方却比较罕见？为什么同样的自然灾害在一些地方造成的损失异常严重，而在另一些地方却相对较轻？面对自然灾害，我们该如何应对？

让我们从人地作用的角度去分析思考，寻找答案吧！



## 第一节 自然灾害的成因

1976年的唐山地震和2008年的汶川地震，是我国近70年来发生的最严重的两次地震灾害。这两次地震的震级和烈度差不多，造成的损失却相差很大。汶川地震死亡人数远远小于唐山地震，而直接经济损失却远远大于唐山地震。



图4-1-1 1976年唐山地震



图4-1-2 2008年汶川地震

表4-1-1 唐山地震与汶川地震及灾害损失的比较

	唐山地震	汶川地震
震级（里氏）	7.8级	8.0级
震源深度	12千米	14千米
震中烈度	XI度	XI度
主震时间	夜晚	白天
死亡或失踪人数	24万多人	8.7万多人
直接经济损失	30亿元左右	8 000多亿元

### 问题

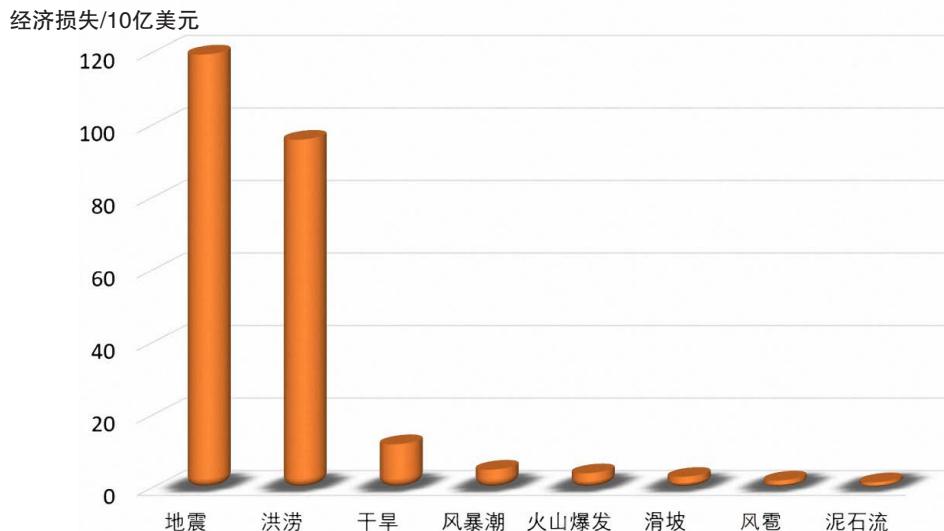
造成两次地震灾害损失差异的主要原因是什么？自然灾害损失的大小与哪些因素有关？

## 一、自然灾害及其常见类型

自然灾害是指因自然异常或者快速变化，造成人员伤亡、财产损失、社会失稳、资源环境破坏的现象或事件。当然，有时人类活动也会触发或者诱发自然灾害。

自然灾害损失的大小不仅与自然异变的强度、速度有关，而且与自然异变发生地的人口密度、产业布局以及经济社会发展水平密切相关。一般来说，受灾区人口密度越大、社会发展水平越低，伤亡人数越多；受灾区经济发展水平越高，经济损失则越大。

自然灾害有多种类型。按照20世纪的统计结果，世界上造成损失最严重的自然灾害依次是地震、洪涝、干旱、风暴潮、火山爆发、滑坡、风雹和泥石流。



注：风雹包括大风、龙卷风、雹灾等。

图4-1-3 世界主要自然灾害经济损失(1900—1995年)

### 知识窗

#### 我国的自然灾害分类方案

根据我国《自然灾害分类与代码》国家标准，自然灾害分为五大类。

表4-1-2 自然灾害

灾害类型	主要灾种
气象水文灾害	干旱灾害、洪涝灾害、台风灾害、大风灾害、冰雹灾害、雷电灾害、低温灾害、冰雪灾害、高温灾害、大雾灾害、沙尘暴灾害等
地质地震灾害	地震灾害、火山灾害、崩塌灾害、滑坡灾害、泥石流灾害、地面塌陷灾害、地面沉降灾害、地裂缝灾害等
海洋灾害	风暴潮灾害、海浪灾害、海冰灾害、海啸灾害、赤潮灾害等
生物灾害	植物病虫害、疫病灾害、鼠害、草害、赤潮灾害、森林火灾、草原火灾等
生态环境灾害	水土流失灾害、风蚀沙化灾害、盐渍化灾害、石漠化灾害等

### 活动

- 通过网络等途径查阅资料，了解世界上曾经发生过的至少10项重大自然灾害。
- 根据自然灾害五大类型的划分，说出你了解到的这些重大自然灾害分别属于哪一类。
- 选择其中一例，思考其发生的主要原因，描述其造成的主要危害。

## 二、常见自然灾害的成因

### 地震

一定区域内地面震动的现象叫地震。由地震造成的灾害叫地震灾害。地球上每年发生约数百万次地震，其中绝大多数地震是人们感觉不到的。造成严重灾害的地震每年大约有10多次，造成特别严重灾害的地震每年大约有1~2次。

世界上发生的地震大部分属于构造地震。构造运动使岩石发生变形，当变形积累到一定程度时，岩石突然发生破裂或者错动，长期积累起来的能量急剧释放出来，并以地震波的形式向四面八方传播出去，就会形成地震。除了构造运动，人类活动有时也会产生或者诱发地震，例如水库蓄水、人工爆破和核试验等都可能产生或者诱发地震。

引发地震能量释放的源地称为震源，震源垂直向上到地面的距离叫震源深度，震源上方正对着地面上的位置称为震中。人们所在的地

点到震中的距离称为震中距。根据释放能量大小将地震划分的不同等级，称为震级。一般来说，震级越大，震源越浅，离震中越近，人口越密集，建筑物防震性能越差，地震灾害越严重。地震会导致建筑物倒塌、道路损坏、资源环境破坏等，给人们的生命财产造成重大损失。

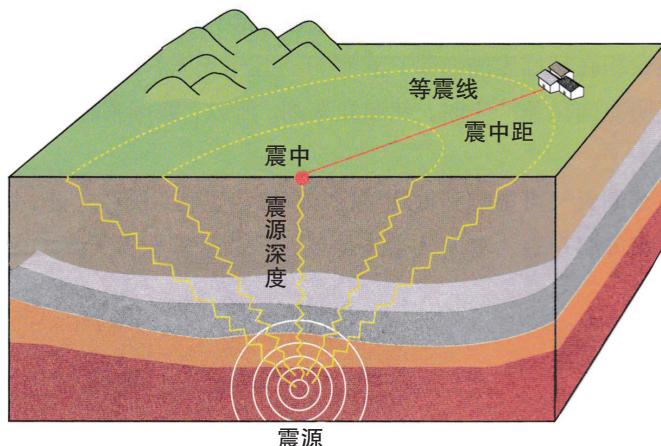


图4-1-4 震源、震中、震中距示意

## 知识窗

### 地震震级与烈度

震级是表示地震强弱的量度，是划分震源放出的能量大小的等级。一次地震释放的能量是一定的，但是不同方法测定和计算出的震级可能不同。人们通常用里氏震级来表示地震的大小。震级相差1级，能量相差大约32倍；相差2级，能量相差约1 000倍。也就是说，一次6级地震释放的能量约相当于32个5级地震，而一次7级地震释放的能量大约相当于1 000个5级地震。

震级相同的地震，造成的破坏程度不一定相同；同一次地震，在不同的地方造成的破坏也不一样。烈度是衡量地震破坏程度的指标。地震烈度与震级、震源深度、震中距以及震区的地面组成和房屋结构等有关。一般来讲，震中区的破坏最严重，烈度最高。从震中向四周扩展，地震烈度逐渐减小。

表4-1-3 地震烈度表

烈度	震区受到破坏的程度
I 度	无感，仅仪器能记录到
II 度	个别敏感的人在完全静止中有感
III 度	室内少数人在静止中有感，悬挂物轻微摆动
IV 度	室内大多数人、室外少数人有感，悬挂物摆动，不稳定器皿作响
V 度	室外大多数人有感，家畜不宁，门窗作响，墙壁表面出现裂纹
VI 度	人站立不稳，家畜外逃，器皿翻落，简陋棚舍损坏，陡坎滑坡
VII 度	房屋轻微损坏，牌坊、烟囱损坏，地表出现裂缝及喷沙冒水
VIII 度	房屋多有损坏，少数路基破坏，地下管道破裂
IX 度	房屋大多数破坏，少数倾倒，牌坊、烟囱等崩塌，铁轨弯曲
X 度	房屋倾倒，道路毁坏，山石大量崩塌，水面大浪拍岸
XI 度	房屋大量倒塌，路基堤岸大段崩毁，地表产生很大变形
XII 度	建筑物普遍毁坏，地形剧烈变化，动植物遭到毁灭

板块边界是地球上最主要的地震分布带，板块内部大大小小的断层活动带也是地震的主要发生地带。世界地震主要集中分布于三个地带：环太平洋地震带，位于太平洋板块与周边板块的交接地带；地中海—喜马拉雅地震带，位于亚欧板块与非洲板块、印度洋板块的碰撞地带；大洋中脊地震带，位于板块的拉张边界上。

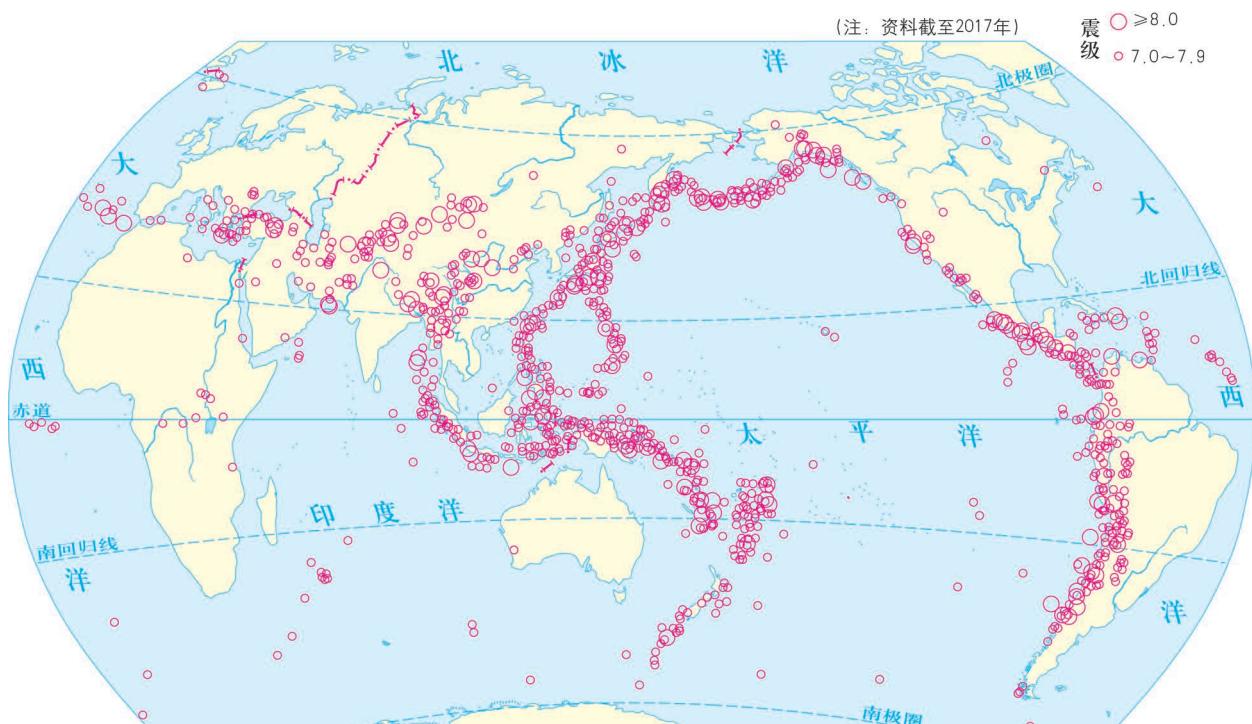


图4-1-5 世界7级以上大地震的震中分布

我国位于世界两大地震带之间，再加上内部断层众多，因此地震频发。根据我国历史上地震的发生情况，可以划分出四大地震带，即台湾与福建沿海地震带、华北太行山沿线和京津唐地震带、青藏高原及其边缘地震带、新疆地区盆地边缘地震带。

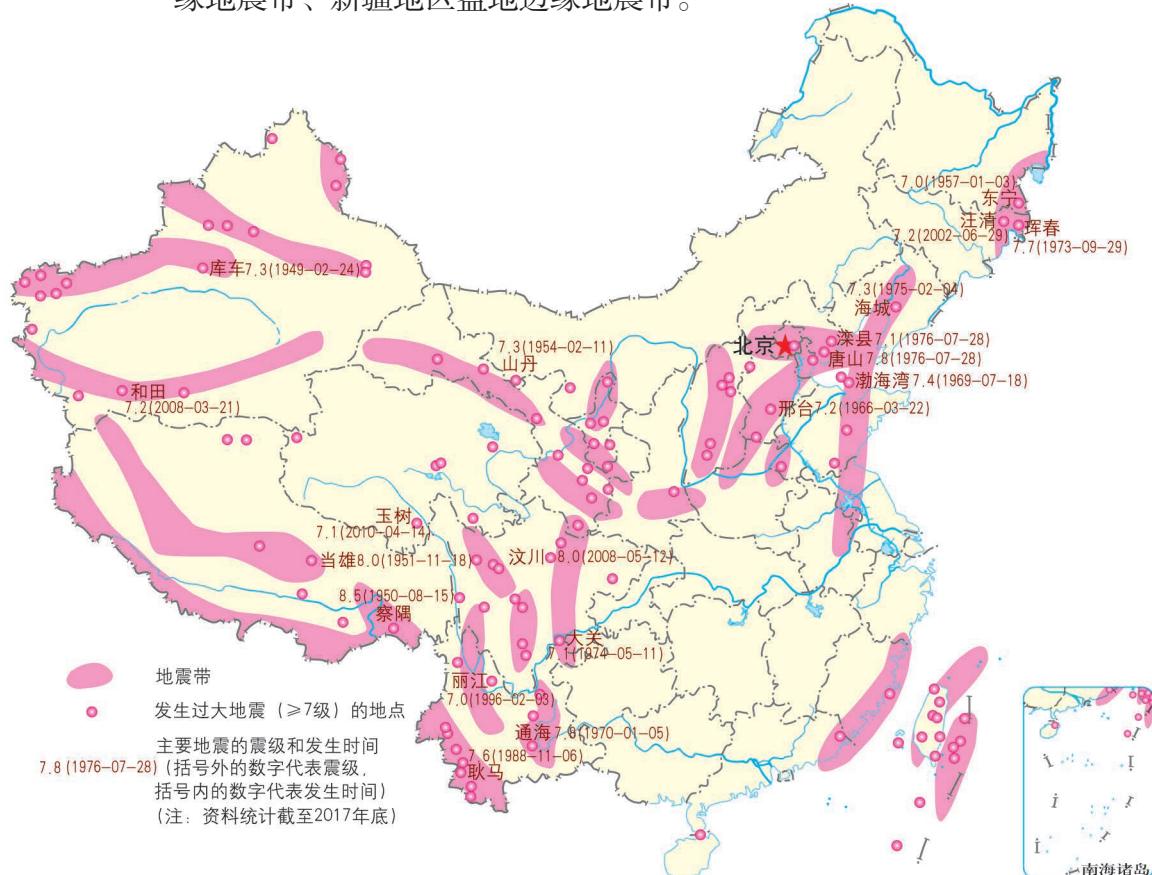


图4-1-6 中国发生过大地震的地点

## 洪涝

河湖水位超过滩地或堤坝高度而发生的溢流现象或堤坝溃决导致的水流下泻称为洪水。若洪水冲毁道路、房屋、农田等，就会形成洪灾。若洪水或者雨水集聚，淹没城市或者乡村，就会形成涝灾。洪涝灾害是洪灾和涝灾的总称。



图4-1-7 2011年泰国曼谷洪涝灾害

洪涝灾害是20世纪除地震之外对人类社会造成损失最严重的自然灾害。例如，1998年我国长江、嫩江、松花江等流域发生的洪水，全国有29个省区不同程度受灾，受灾面积3.18亿亩，受灾人口2.23亿人，死亡3 004人，倒塌房屋685万间，直接经济损失1 660亿元。再如，2011年发生在泰国南部的洪涝灾害，导致数百人死亡或失踪，24个府浸泡在洪

水中，约110万家庭的280万人受到影响，经济损失约占当年泰国国内生产总值的5%。

洪水的发生是多种自然和人为因素共同作用的结果。一般地说，暴雨、冰雪快速融化、河道堰塞、海啸、风暴潮等都可能导致洪水。涝灾的形成还与地势高低有关，通常洪水发生后在地势相对低洼的地方会产生涝灾。

人类对生态的破坏以及不尊重自然规律的活动也会在一定程度上诱发或者加剧洪涝灾害。例如，毁林开荒不仅会导致雨水的地面下渗减少，增加洪水形成的概率，而且还会造成水土流失、堵塞河道、减小湖泊及水库容量，从而加剧灾害程度。围湖造田会直接降低湖泊调节洪水的能力。此外，过度抽取地下水引发地面下沉、全球变暖导致海面上升，都会使得排洪不畅，加重洪涝灾害。如果城市排水系统的建设跟不上人口集聚与城市化的速度，也会加大城市洪涝灾害发生的可能性。

### 活动

#### 我国洪涝灾害的空间分布

洪涝灾害是我国影响最广泛、造成财产损失最严重的灾害之一。



图4-1-8 我国洪涝灾害分布

读图4-1-8，结合所学知识，完成下列任务：

1. 总结我国洪涝灾害的空间分布特征。
2. 说出我国四大“多洪涝区”的地形与气候特征，以及社会经济条件，分析这些区域洪涝灾害多发的原因。
3. 查阅资料，找出我国近十年来发生过的特大洪涝灾害，说出灾害严重的主要原因。

## 滑坡、泥石流

滑坡通常指斜坡上的土层或岩层，在重力作用下沿一定的软弱面整体向下滑动的现象。影响滑坡活动的因素众多，大致可以归为三个：一是不稳定的山坡形态，如较陡的坡面；二是岩土软弱面，如岩体中的裂隙和松软夹层；三是触发因素，如地下水、地表水、降水对岩土软弱面的润滑作用，以及地震、河流侵蚀、人工活动等对坡体稳定性的破坏。

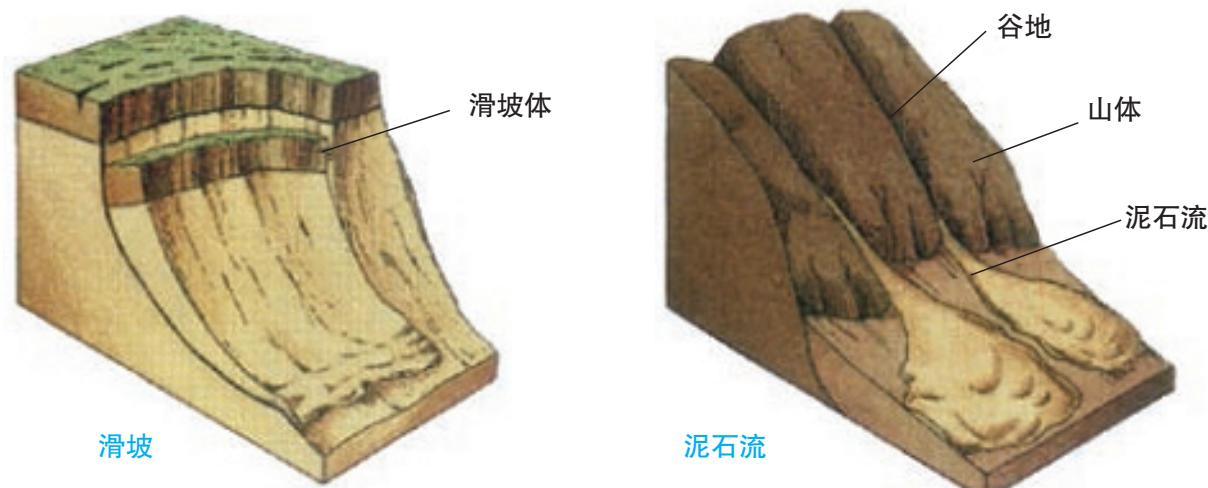


图4-1-9 滑坡与泥石流示意

泥石流是指大量大小混杂的松散固体物质和水的混合物，在重力作用下向下快速运动的特殊洪流。大量松散的堆积物、较大的沟谷坡度，以及由暴雨、快速融水或者堤坝溃决等导致的突发性巨大水流是泥石流发生的三个基本条件。因此，泥石流多发生在暴雨频发的山区。

滑坡、泥石流都具有突发性特点，是山区主要的自然灾害。除了自然因素外，对植被的破坏、不适当的开挖与堆积等人类活动，都可能触发或者加剧滑坡、泥石流灾害。

滑坡、泥石流的破坏力巨大，可以在短时间内摧毁桥梁、道路、房屋，堵塞河道，埋没农田，给人民生命财产造成巨大损失。2015年11月13日，发生在浙江丽水的山体滑坡，滑坡体规模达30余万立方米，27户房屋被埋，21户房屋进水，造成26人遇难、11人失踪。



图4-1-10 2015年浙江丽水滑坡

### 活动

我国地域辽阔，区域自然环境差异较大，致灾因素分布不均，导致不同区域、不同时间可能发生不同类型的自然灾害。

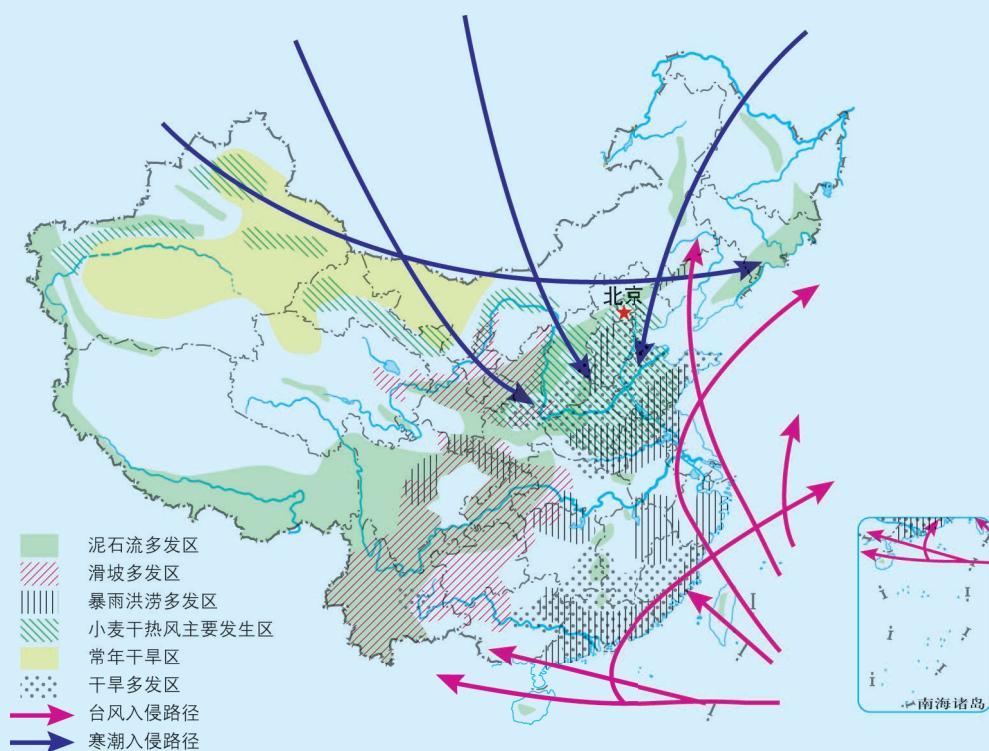


图4-1-11 中国主要自然灾害分布

1. 读图4-1-11，说出我国不同地区主要的自然灾害类型。
2. 你家乡的主要自然灾害是什么？分析其形成原因。

## 第二节 自然灾害的防避

公元132年，张衡制成地动仪。这是人类文明史上用科学仪器监测地震的第一次成功尝试，比欧洲人制造出功能相类似的仪器要早1 700多年。2018年2月2日，我国“张衡一号”卫星顺利升空，可为监测和分析地震提供技术支持。



图4-2-1 地动仪模型与“张衡一号”卫星

### 问题

古今中外有哪些防灾救灾的著名科技成就？它们在防灾救灾方面发挥了什么作用？除了利用科技防灾减灾，还有哪些防灾避灾的措施？

面对自然灾害，我们应该未雨绸缪，统筹做好防灾、避灾、抗灾、救灾等工作，力争使灾害损失降低到最小。这些工作既需要政府领导下的有组织的社会行动，又需要广大公民积极、科学地参与。

政府领导下的社会行动。首先，要加强自然灾害研究，组织防灾、减灾科技攻关，健全灾害管理法规，制定防灾、减灾规划方案，开展防灾、减灾教育，实施防灾、减灾工程。其次，要建立高效的防

灾救灾信息系统，提高灾害响应能力与预警、救援能力，并加强防灾减灾的国际或区域合作等。

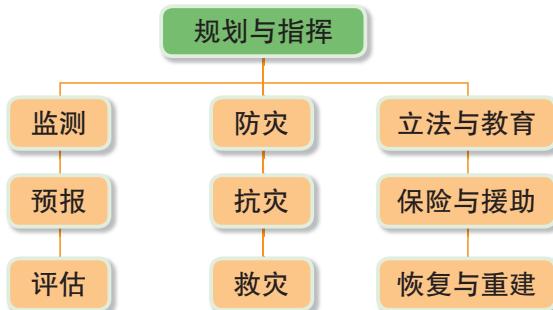


图4-2-2 防灾减灾社会行动

## 活动

我国在防灾减灾方面取得了巨大的成就。查阅文献，梳理一下我国近三十年在防灾减灾领域所取得的成就，在班上交流。

现代社会的公民，应提高防灾避灾意识，学习灾害自救的知识与技能，增强参与救灾的社会责任感。遇到突发灾害时，要沉着冷静地科学应对。未成年人在遇到灾害时，首先要尽力维护自身安全，在力所能及的范围内考虑救助他人与财物。个人应对自然灾害，要记住“十字要诀”，即“学”“听”“备”“察”“报”“避”“断”“抗”“救”“保”。

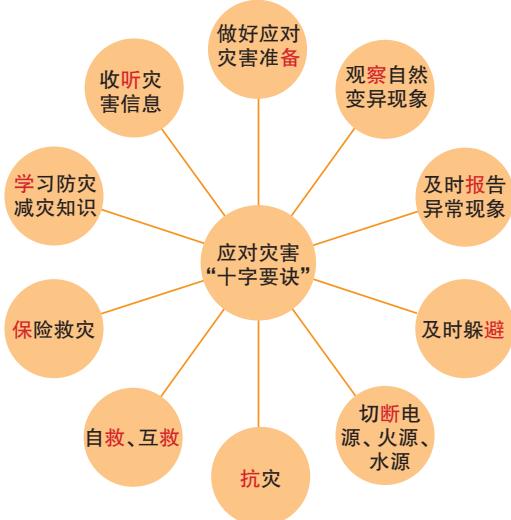


图4-2-3 个人应对灾害“十字要诀”示意

## 一、地震灾害的防避

地震灾害的突发性强，往往会造成生命、财产的巨大损失。我国又是一个地震多发的国家，因此地震的防避至关重要。

从社会层面，需要加强地震监测体系建设、地震预报科技攻关、防震避灾制度建设及执行情况督查等，做好地震应急方案制订及组织实施等，加强防震避灾教育，提高公民防震避灾意识及能力等。

从个人层面，要注意了解生活所在地的地震风险等级、居住房屋的结构和防震性能。如果房屋防震性能达不到当地防震要求（如老旧



- 房屋或者是自建房），就要在地震频发的时期搬到地震风险小的地方或者防震性能达标的房屋居住。在地震多发的地区，要准备好必要的水、食物及其他应急物品与器具。地震发生时，需要每个人根据自己所处的环境，迅速采取有效保护及科学自救措施。地震还会引发一些次生灾害，比如崩塌、滑坡、海啸、火灾等。因此，地震后也要注意预防和避免次生灾害的影响。
1. 海啸一般是指由海底地震引发的海面剧烈波动。读图4-1-5，分析并说明世界上容易遭受重大海啸影响的地区。
  2. 读图4-1-6，说明哪些地区的房屋和工程建筑的抗震性能需要高一些。

表4-2-1 地震时的应急反应

情境	应急反应
正在用火、用电	迅速关闭火源、电源
正在楼房内	迅速离开外墙及门窗，可选择浴室、厕所等开间小、不易塌落的地方躲避，千万不要跳楼
身处平房内	迅速逃到空旷地带，如果来不及就尽快躲避在比较坚固的家具或者设备的下面或者旁边
正在户外	要尽量避开高大建筑物、桥梁、高压电线及化工设施，避开陡坡、陡崖等
正在工作场所	就近躲藏在坚固的机器、设备或办公家具旁
正在搭乘电梯	将操作盘上各楼层的按钮全部按下，一旦停下，迅速离开电梯；万一被关在电梯中，马上通过电梯中的专用电话求助
已被掩埋	要克服恐惧心理，坚定生存信念，自谋脱险策略。如一时不能脱险，应保持镇静，捂住口鼻，防止吸入灰尘窒息；设法支撑可能坠落的重物，创造生存空间；减少体力消耗，不要大声呼叫，可用石块等敲击物体，设法与外界联系；搜寻水和食品，延续生命，静待救援

## 活动

假如要举行一次班级地震逃生演练，请从应急反应能力、避震方式、避震空间、避震姿势、逃生路线、躲避障碍物等方面设计一个活动方案，在班上交流讨论。教师按照“准备充分、组织有序、科学合理、便于实施”的原则进行点评。

## 二、洪水灾害的防避

从社会层面，政府主导的防洪减灾措施主要分为工程措施与非工程措施。

● 工程措施 主要包括：兴建水库，退耕还湖，提高对洪水的调蓄能力；修筑堤坝，防止洪水漫溢；疏浚河道，加快泄洪速度；开辟分洪区，开挖分洪道，降低洪水水位等。

● 非工程措施 主要包括：增强人们对洪水灾害的认识，提高人们防洪减灾的意识；严格控制乱砍滥伐，逐步提高森林覆盖率，减少水土流失；建立统一的防洪减灾管理体制和抗洪抢险指挥管理系统；组织灾前水利建设与防洪减灾科技研究等。

从个人层面，当洪水灾害发生时，需要采取积极行动，参与到防洪抗洪的活动中去。



图4-2-4 防避洪水灾害的个人行动提示

● 洪水前的行动 预先判定自身所处地点是否处在洪水警戒水位以下，并选定通向高地的最佳路线；留意洪水预报，接到洪水警报后尽快撤离；沿门框和窗框码放沙袋，尽可能将水拒之门外；关闭燃气和电路，准备应急的食物、饮用水、手电以及便于发出求救信号的物品等。

● 洪水中的行动 一旦被洪水包围，要设法尽快向当地政府防汛部门报告自己的方位和险情；在户外突遇洪水袭来，立刻向高处躲避（包括上树）；在室内要转移到上层房间，直至爬上屋顶，等待救援；如洪水持续上涨，暂避的地方已难以自保，则要充分利用门板、桌椅、大块泡沫塑料等能漂浮的材料逃生。

● 洪水后的行动 做好各项卫生防疫工作；不食用腐败的食物，饮用水必须煮沸后饮用；积极参加灾后生产与重建活动。

## 活动

### 都江堰工程在治水方面的作用

都江堰是世界上最古老并且至今仍在发挥功能的大型水利工程，2000年被联合国教科文组织列为世界文化遗产。该工程位于岷江从山地进入盆地的咽喉要冲，采用“无坝引水”的方式，主要由鱼嘴（分水堤）、飞沙堰（溢洪道）、宝瓶口（引水口）三大主体工程构成。



图4-2-5 都江堰工程

查阅资料，分析讨论下列问题：

1. 都江堰的三大主体工程是如何发挥作用的？
2. 在枯水季节水位较低的情况下，都江堰工程怎样才能保证引到足够的灌溉用水？在洪水季节又如何防止过多的水淹没农田？
3. 都江堰工程的设计体现了一种什么样的人地关系理念？

### 三、滑坡灾害的防避

在社会层面，对于滑坡易发多发的地区，要开展滑坡风险性评估，必要时可对一些具有潜在活动性的重大滑坡进行监测，或者采取一些工程整治措施。

典型滑坡的发展一般可分为蠕动变形、急剧滑动、渐趋稳定三个阶段。第一阶段历时从数天到数十年不等；第二阶段一般只有几分钟到几十分钟。我们可以根据滑坡体后缘山坡上地裂缝的快速扩展、滑坡体前沿坡脚处的泉水（井水）水量水位的异常变化和地面上隆变形等临滑迹象及时发出预警。

在个人层面，可以通过以下措施加强滑坡灾害的防避：

- 尽量不要在陡坡前长时间逗留。
- 在陡坡上面或者坡脚从事生活或者生产活动时，尽量不要破坏坡体的稳定性，如果发现坡体松动要尽快离开并报告。
- 如果发现坡体存在软弱面，可以建造截水沟、排水沟和防水覆盖层，防止地表水渗入软弱面。
- 针对存在滑动风险的滑坡体，可以通过削坡减载（降低坡高或放缓坡角）来减小下滑力，通过修筑挡土墙、抗滑桩等增加抗滑力。
- 当滑坡发生时，如果处在滑坡体上，首先应保持冷静，迅速环顾四周，然后向滑坡体的两侧迅速逃离。当遇到无法逃离的高速滑坡或滑坡呈整体滑动时，宜原地不动，或抱住大树等物。如果处在滑坡可能影响到的山前或者沟谷，应迅速判别滑坡运动的方向，并迅速离开可能受到影响的地带。



图4-2-6 滑坡应急逃离

## 四、泥石流灾害的防避

在社会层面，对于泥石流易发多发的地区，要开展泥石流风险性评估，必要时可对一些重点区域和沟谷进行监测，或者采取一些工程整治措施。

在个人层面，可以通过以下措施加强泥石流灾害的防避：

- 房屋、帐篷不要搭建在沟口和沟道上。
- 不能将冲沟当作垃圾排放场。在冲沟中随意弃土、弃渣、堆放垃圾，会给泥石流的发生提供固体物源。
- 保护和改善山区生态环境。一般来说，山区生态环境好、植被覆盖率高，产生洪水的概率和强度就会较小，同时产生泥沙和碎石的数量较少，从而泥石流发生的概率和危害较小。
- 雨季或者暴雨时尽量不要去泥石流多发的沟谷。即使要去，也不要在沟谷中长时间停留。一旦听到上游传来异常声响，应迅速向沟谷两侧的山坡上方逃离。雨季穿越沟谷时，要先仔细观察，确认安全后再快速通过。
- 发现上游形成泥石流后，应及时向下游发出预警信号。



图4-2-7 泥石流应急逃离

## 活动

### 策划“国际减灾日”宣传方案

1989年联合国大会通过决议，将每年10月的第二个星期三作为“国际减轻自然灾害日”，简称“国际减灾日”。2009年，联合国大会又将这一纪念日改为每年的10月13日。

设立“国际减灾日”的目的是唤起国际社会对防灾减灾工作的重视，敦促各国政府将减轻自然灾害作为工作计划的一部分，推动国家和国际社会采取各种措施，以减轻各种灾害的影响。联合国减灾办公室每年还会确立一个“国际减灾日”的主题，以加强宣传，增强人们防灾减灾的意识。

查询今年“国际减灾日”的主题，进行小组合作，根据主题设计一个“国际减灾日”的宣传活动方案。

活动主题：\_\_\_\_\_

活动目的：\_\_\_\_\_

活动时间与地点：\_\_\_\_\_

参与成员：\_\_\_\_\_

活动内容：\_\_\_\_\_

---

---

---

## 活动

### 探究抗灾救灾中的精神和力量

在抗击2008年汶川地震灾害和1998年洪水灾害的过程中，全国上下万众一心、众志成城，“一方有难、八方支援”，取得了抗灾救灾的伟大胜利。

查找资料，分析探究：是什么精神在危难中凝聚了力量？是什么机制在抗灾救灾中提高了效率？

## 单元活动 地理信息技术应用

汶川地震发生后，震区许多地方交通中断、通信受阻，给了解灾情、布置救灾带来许多困难。地理信息技术在灾情评估和救灾部署中发挥了重要的作用。



图4-3-1 汶川地震后映秀镇航空遥感影像

### 问题

什么是地理信息技术？地理信息技术在救灾中发挥了什么作用？地理信息技术在生产和生活中还有哪些用途？

## 一、地理信息技术及其主要用途

地理信息技术是一门对地理信息进行获取、分析和应用的综合性技术，是地理科学与现代信息技术相结合的产物。其核心技术是遥感、地理信息系统、卫星定位系统等。地理信息技术已广泛应用于国民经济的各个领域。

表4-3-1 地理信息技术的主要用途

应用领域	具体内容	作用
资源普查	矿产资源、水资源、土地资源、森林草场资源、野生动物资源等	调查资源数量、资源分布，对农作物进行估产
灾害监测与评价	旱情、水灾、滑坡、泥石流、地震、农林病虫害、森林火灾等	监测灾害分布，估算受灾面积，为防灾、减灾、救灾提供决策依据

(续表)

应用领域	具体内容	作用
环境监测与评价	荒漠化、土壤盐渍化、环境污染、海洋生态、全球气候变化及其影响、植被变化、海上冰山漂流等	监测环境现状及变化，为分析环境变化的原因和制定对策提供依据
区域发展、城市规划、工程设计	大型水利工程、港口工程、核电站、路网、城市等规划设计	工程勘察和测量，工程影响分析，城市布局优化
交通	航空、航海、陆路交通	定位、导航、规划线路、监测地壳运动
其他	军事侦察、海洋渔业、野外调查等	事故救援、安全保障、科学研究

## 二、遥感及其应用

地球上的物体都在不停地吸收、反射、发射电磁波，不同物体的电磁波特性不同。遥感就是在这个原理基础上发展起来的。在距离地球一定距离的飞机、飞船、卫星上，使用光学仪器和电子仪器，接收地面物体发射或反射的电磁波信号并记录下来，传送到地面，最后通过分析，揭示出地面物体的特征、性质及其变化，从而服务于资源评估、环境监测、灾害预警等。简而言之，遥感包括信息的获取、传输、接收、处理、分析和应用几个环节。

由于遥感具有探测范围大、获取资料快、受地面条件限制少、获取信息量大等特点，因此在许多方面具有明显的优势。

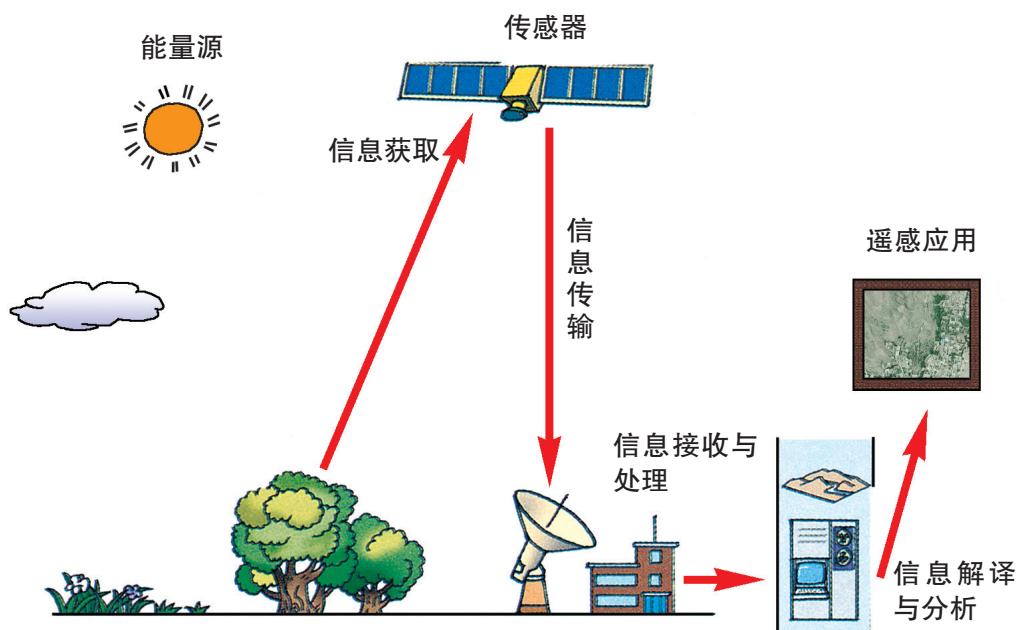


图4-3-2 遥感的工作过程示意

在遥感影像上，不同地物有不同的影像特征。这些影像特征是判读识别各种地物的依据。

例如，在图4-3-3和图4-3-4遥感图像中，可以清晰地看到河流、桥梁、道路、聚落的分布及形态特征。根据两幅图像的对比，可以发现某些地理事物的变化。在这两幅卫星影像上，水域为蓝色（泥沙含量较大的为蓝灰色或者灰白色），人工建筑多呈灰色，植被呈红色。人工建筑、工程的边界往往棱角明显，形状规则；道路的宽度一般变化较小，而河流的宽度多变；道路相对比较顺直，而河流则弯弯曲曲等。



图4-3-3 黄河三角洲1991年9月23日  
假彩色卫星影像



图4-3-4 黄河三角洲2017年9月30日  
假彩色卫星影像

### 活动

读图4-3-3和图4-3-4，完成下列任务。

1. 描出植被分布区的范围，说出植被分布的变化。
2. 画出两个年份的海岸线，说明海岸线的变化。
3. 画出两个年份的入海河道，说明入海河道的变化。
4. 分析并说明还有哪些显著的变化。

通过遥感可以比较快速和全面地了解灾区的情况。2010年8月7日，甘肃舟曲发生特大泥石流，近2000人死亡或者失踪，20000多人失去家园。通过下面两张遥感影像图的对比可以发现，灾害前后舟曲县城及其附近地区地面环境发生了很大变化。

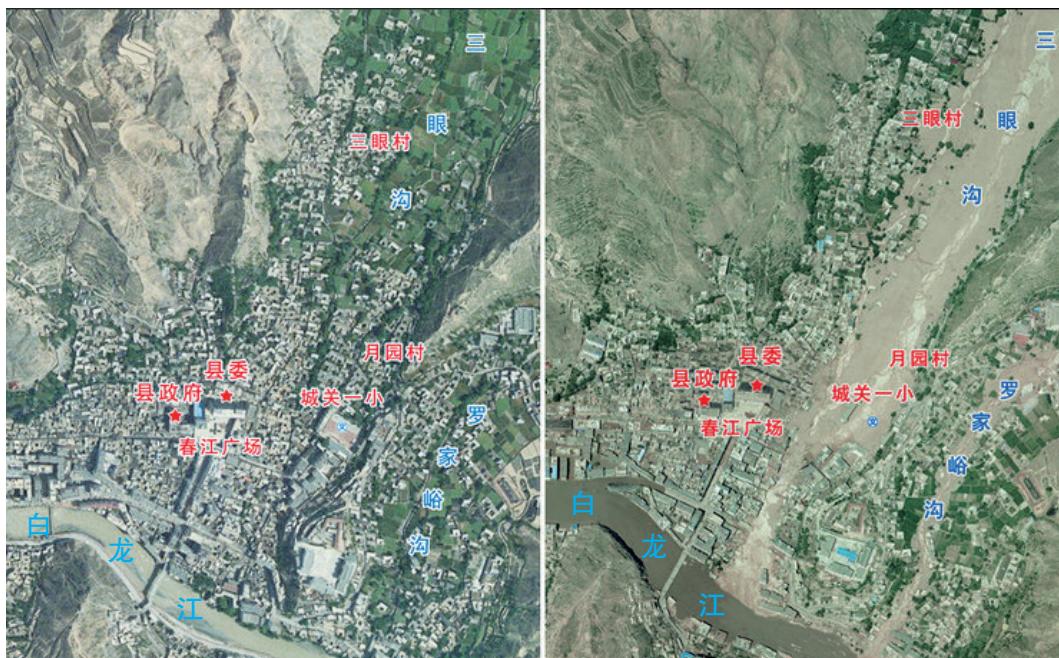


图4-3-5 2010年泥石流发生前后舟曲县城的遥感影像对比

### 活动

对比图4-3-5两张遥感影像图，完成下列任务。

1. 画出受灾区域。
2. 指出受灾最严重的区域。如果灾后第一时间看到这两张影像图，你认为救灾队应该把救灾重点放到哪里。
3. 思考并讨论舟曲泥石流灾害给我们带来的启示。

由于不同地区地物的差异、合成影像波段的差异，以及地物特征的季节差异，不同地区、不同波段、不同季节的影像颜色和特征也不完全相同。具体情况应作具体分析，有的还应当结合实地调查进行判读。

## 三、全球卫星导航系统和地理信息系统的应用

全球卫星导航系统是由卫星群组成的卫星系统，可以保证在任意时刻都可以同时观测到四颗卫星，从而获取该观测点的经纬度和高程，以便实现导航、定位、授时等功能。该系统具有高精度、高效率和低成本的优点，被应用于大地测量、地面监测、交通导航等许多方面。

地理信息系统，是在计算机硬、软件系统支持下，对整个或部分地球表层空间中的有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统，已应用于经济、社会、环境和生态的规划、决策和管理等方面。



图4-3-6 地理信息系统的原理示意

## 知识窗

### 北斗卫星导航系统

全世界现在有四个卫星导航系统，分别是美国的GPS、中国的“北斗”（BDS）、俄罗斯的GLONASS和欧洲的GALILEO。

北斗卫星导航系统（BDS）是我国自主研发的卫星导航系统。“北斗”一号、二号和三号系统，分别建成于2000年、2012年和2020年，其服务范围由中国扩大到全球，已广泛应用于交通运输、海洋渔业、水文监测、气象预报、地理测绘、森林防火、电力调度、救灾减灾、应急搜救和国防等领域。

在中华人民共和国成立70周年之际，航天科技“北斗”团队被授予“最美奋斗者”称号，北斗卫星导航系统工程总设计师孙家栋获得“共和国勋章”，副总设计师谢军当选“感动中国2020年度人物”。他们是北斗精神的杰出代表。

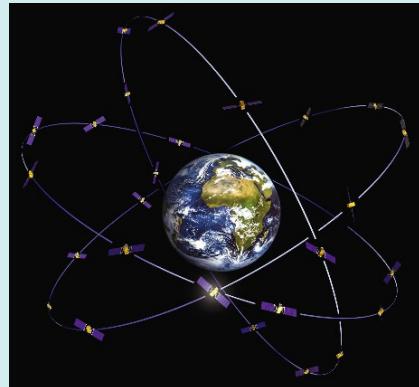


图4-3-7 北斗卫星导航系统示意

## 活动

1. 举例说明地理信息技术在野外调查中的作用。
2. 假如要跟踪研究放归野外的大熊猫的生活情况，地理信息技术可以发挥什么作用？

## 四、利用地理信息技术监测滑坡

三峡库区的湖北省秭归县积极开展地质灾害群测群防体系建设，地质灾害专业监测预警能力稳步提升。近年来，秭归县又在两个滑坡体上增加了卫星定位位移监测桩，以精准监测滑坡的移动。

卫星定位位移监测预警系统通过在滑坡体和建筑物上设置的多个卫星定位监测桩进行数据采集，采集的数据实时传输至位移分析系统。一旦变形量超过预警阈值，系统将实时预警。这不仅为研究滑坡变形特征、变形机制和危害程度等提供了翔实数据，而且通过监测预警的实时性为及时处置滑坡险情提供了技术保障。



图4-3-8 卫星定位位移监测桩

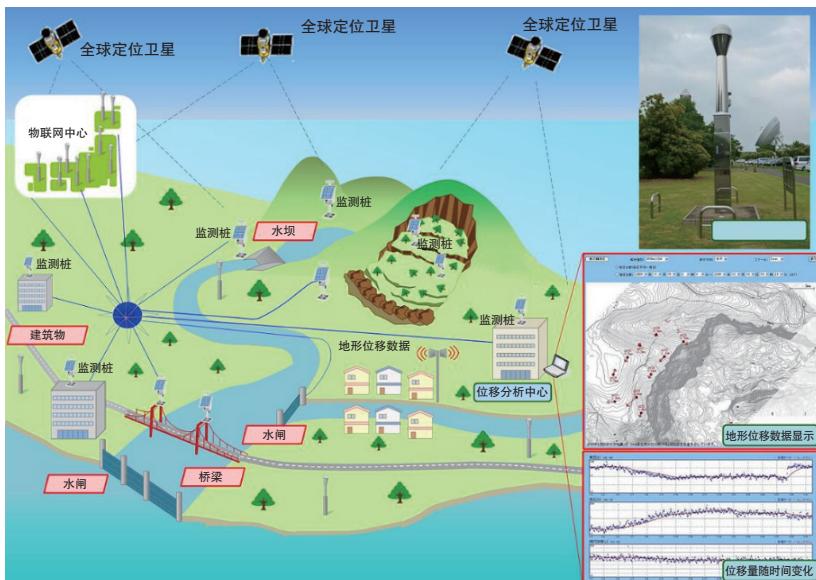
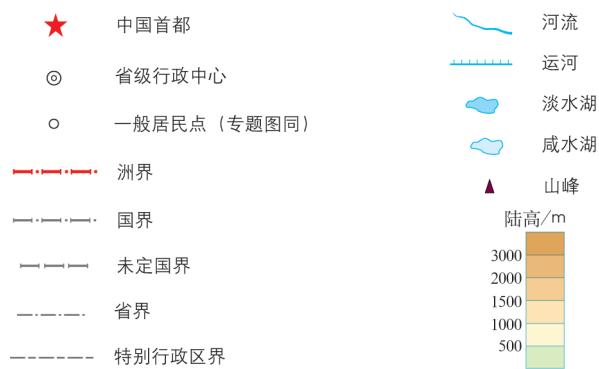


图4-3-9 卫星定位位移监测预警系统示意

## 活动

读图4-3-9，说一说卫星定位位移监测预警系统应用了什么地理信息技术，起到了什么作用。

## 统一图例



## 后记

本册教科书“经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过”，迄今已跨越十余载，使用的学生数累计超过1000万。

本次修订工作是在教育部教材局的统一领导和部署下，在《普通高中地理课程标准》修订组专家们的指导下，教材编写修订组、山东教育出版社、中国地图出版社全力协同、密切配合完成的。南京大学丁登山教授，山东省威海市教育教学研究中心地理教研员王建芹老师、济宁市兖州区教研室地理教研员苏公兵老师，江苏省宿迁市教研室地理教研员王邦柱老师、连云港市教研室地理教研员李水老师、镇江市教研室地理教研员孙小娟老师、盐城市教研室地理教研员丁书亚老师、徐州市教研室地理教研员俞峰老师、淮安市教研室地理教研员张三元老师、扬州市教育科学研究院吴春燕老师，山东教育出版社于增强编辑、尹攀登编辑等，对教科书修订提供了建设性的意见和建议。中国地图出版社刘斌编辑、张万春编辑等进行了地图编校。谨此向他们以及所有为教材建设付出辛勤劳动和作出贡献的单位及个人表示衷心的感谢。

教材编写修订组

2019年5月

PUTONG GAOZHONG JIAOKESHU

DILI

BI XIU

DI YI CE

普通高中教科书

**地理**

必修

第一册

\*

山东出版传媒股份有限公司

山东教育出版社出版

(济南市市中区二环南路2066号4区1号)

山东新华书店集团有限公司发行

莱芜文源印务有限公司印装

\*

开本：890 毫米×1240 毫米 1/16

印张：7.5 字数：150 千

定价：8.70 元

ISBN 978-7-5701-0747-6

2019年7月第1版 2025年6月第7次印刷

本书上中国国界线系按照中国地图出版社1989年出版

的1:400万《中华人民共和国地形图》绘制

审图号：GS（2019）3447号

著作 权 所 有 · 请 勿 擅 用 本 书 制 作 各 类 出 版 物 · 违 者 必 究

山东出版传媒股份有限公司教材中心售后服务电话：0531-82098188