

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 1

必修

人民教育出版社 课程教材研究所 编著  
地理课程教材研究开发中心



人民教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

# 地理 ①

必修

人民教育出版社 课程教材研究所 编著  
地理课程教材研究开发中心



普通高中课程标准实验教科书

地理 1

必修

人民教育出版社 课程教材研究所 编著  
地理课程教材研究开发中心

\*

人民教育出版社出版发行  
(北京沙滩后街55号 邮编:100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

人民教育出版社印刷厂印装 全国新华书店经销

\*

开本: 890毫米×1240毫米 1/16 印张: 7 字数: 120 000

2004年5月第1版 2004年7月第1次印刷

ISBN 7-107-17700-1 定价: 9.25元  
G·10789 (课)

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究  
如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。

(联系地址:北京市方庄小区芳城园三区13号楼 邮编:100078)

---

总 主 编：樊 杰、韦志榕

---

本册编制人员

主 编：袁孝亭

副 主 编：丁尧清

编写人员（按姓氏笔画排序）：

丁尧清、王用钊、安 迎、许嘉巍、杨爱玲、屈景学、袁孝亭

地图编制：博 涛、北京京河源图文设计有限公司

绘 图：姜吉维、李宏庆

责任编辑：杨爱玲

美术编辑：李宏庆

版式设计：李宏庆、张万红

排 版：张万红

封面设计：林荣桓

审 定：吴履平

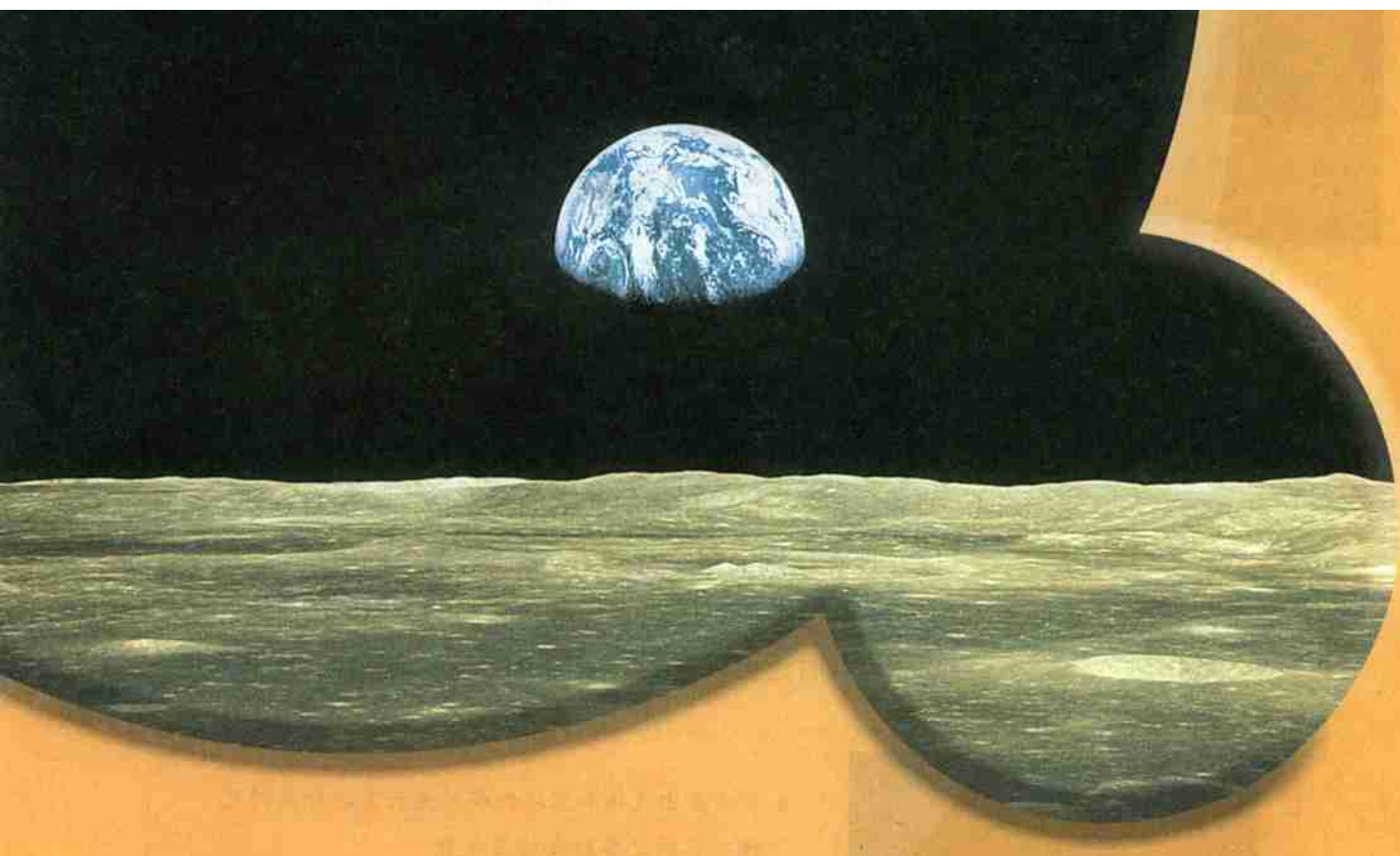
---

学术咨询单位：中国地理学会



# 目 录

<b>第一章 行星地球</b>	<b>1</b>
第一节 宇宙中的地球	2
第二节 太阳对地球的影响	8
第三节 地球的运动	13
第四节 地球的圈层结构	23
问题研究 月球基地应该是什么样子	26
<b>第二章 地球上的大气</b>	<b>29</b>
第一节 冷热不均引起大气运动	30
第二节 气压带和风带	36
第三节 常见天气系统	44
第四节 全球气候变化	49
问题研究 为什么市区气温比郊区高	55
<b>第三章 地球上的水</b>	<b>57</b>
第一节 自然界的水循环	58
第二节 大规模的海水运动	61
第三节 水资源的合理利用	66
问题研究 是否可以用南极冰山解决沙特阿拉伯的缺水问题	71
<b>第四章 地表形态的塑造</b>	<b>73</b>
第一节 营造地表形态的力量	74
第二节 山岳的形成	79
第三节 河流地貌的发育	83
问题研究 崇明岛的未来是什么样子	89
<b>第五章 自然地理环境的整体性与差异性</b>	<b>91</b>
第一节 自然地理环境的整体性	92
第二节 自然地理环境的差异性	98
问题研究 如何看待我国西北地区城市引进欧洲冷季型草坪	103
主要地理名词中英文对照表	105



## 第一章

# 行星地球

地球是宇宙中的一颗行星，有自己的运动规律。地球上的许多自然现象都与地球的运动密切相关。地球具有适合生命演化和人类发展的条件，因此，它成为人类在宇宙中的惟一家园。在本章中，我们将探讨如下问题。

- 地球处在什么样的宇宙环境中？
- 地球是一颗什么样的行星？
- 太阳对地球有什么影响？
- 地球的运动有什么规律？
- 地球运动有哪些重要的地理意义？
- 地球具有怎样的结构？

## 第一节 宇宙中的地球

### 地球在宇宙中的位置

晴朗的夜晚,当我们在户外漫步的时候,经常会情不自禁地仰望星空。如果用肉眼或借助望远镜连续数日观察,我们可以发现在辽阔的星空背景下,除了有闪烁的恒星、圆缺变化的月球外,还有不断移动的行星和它们的卫星,以及轮廓模糊的星云;有时还可以看到一闪即逝的流星、拖着长尾的彗星。如



- 星云是由气体和尘埃组成的呈云雾状外表的天体。它的主要组成物质是氢。
- 行星是在椭圆形轨道上环绕太阳运行的、近似球形的天体。它的质量比太阳小,本身不发射可见光,以表面反射太阳光而发亮。
- 流星体是行星际空间的尘粒和固体小块,数量众多。沿同一轨道绕太阳运行的大群流星体,称为流星群。流星群与地球相遇时,人们会看到天空某一区域在几小时、几天甚至更长时间内流星数目显著增加,有时甚至像下雨一样,这种现象称为流星雨。
- 彗星是在扁长轨道上绕太阳运行的一种质量较小的天体,呈云雾状的独特外貌。

图 1.1 宇宙是由物质组成的



果借助天文望远镜和其他空间探测手段,还可以观测到更多更遥远的恒星和星云。除了这些我们能够观测到的天体外,宇宙中还有一些弥漫于星际空间的物质,如气体、尘埃等。所有这些天体和星际物质组成了地球的宇宙环境。

任何天体在宇宙中都有自己的位置。宇宙中的各种天体之间相互吸引、相互绕转,形成天体系统。我们可以通过分析宇宙中不同级别的天体系统,来了解和描述地球在宇宙中的位置。

地球与月球组成地月系,地球是地月系的中心天体。月球是地球惟一的天然卫星,也是距离地球最近的天体。地月平均距离为38.4万千米。

地月系是太阳系的重要组成部分。太阳、行星及其卫星、小行星、彗星、流星体和行星际物质构成太阳系。地球是距离太阳较近的一颗行星。日地平均距离为1.5亿千米。

太阳系又是银河系的一部分。太阳和千千万万颗恒星组成庞大的恒星集团——银河系。在银河系中,像太阳这样的恒星有2000多亿颗。太阳系与银河系中心的距离大约为2.7万光年<sup>①</sup>。

在银河系以外,还有大约10亿个同银河系相类似的天体系统,天文学家称它们为河外星系。银河系和现阶段所能观测到的河外星系,统称为总星系。它是目前人类所知道的最高一级天体系统,也是目前我们能够观测到的宇宙部分。

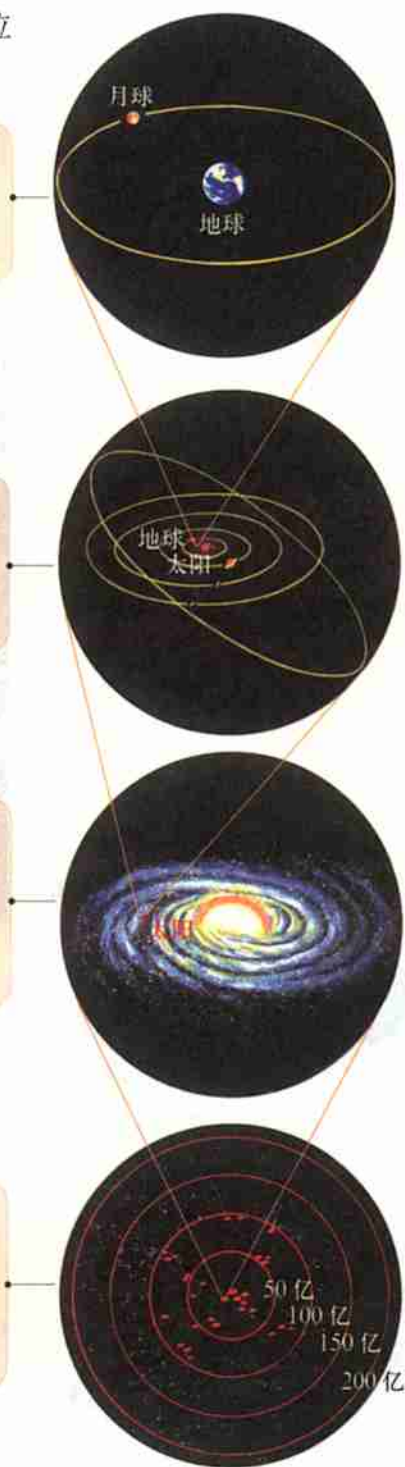


图1.2 天体系统

① 光年是计量天体间距离的单位。1光年即光在一年中传播的距离,约为94 605亿千米。





### 活动

按照天体系统的层次，填写下面的框图。



图 1.3 天体系统的层次

## 太阳系中的一颗普通行星

目前，已知太阳系有九大行星。按照它们与太阳的距离，由近及远，依次为水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星。地球是太阳系的一颗普通行星。

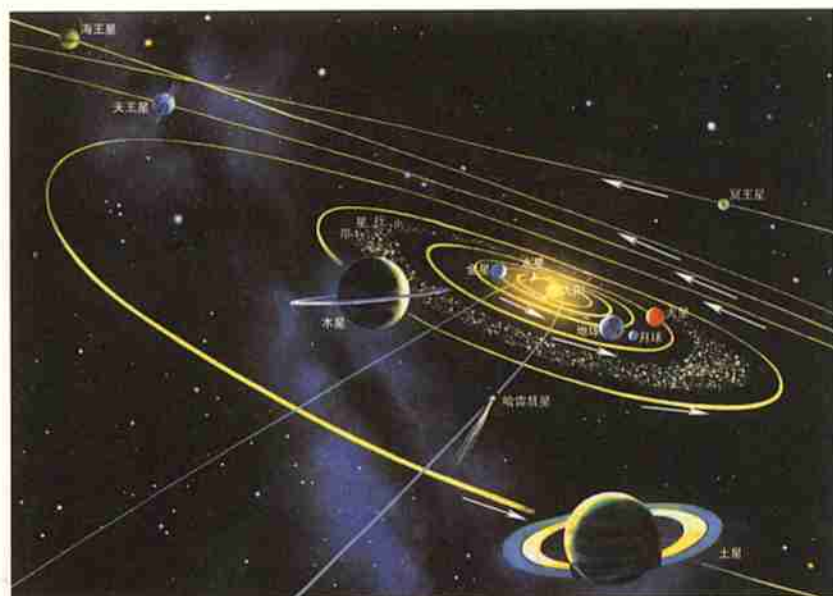


图 1.4 太阳系模式图



### 活动

1. 我们常用运动方向、轨道平面和运动轨迹等，来描述九大行星围绕太阳的公转运动。试根据图 1.4 和表 1.1 回答下列问题。

表 1.1 九大行星轨道倾角与偏心率

	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星	冥王星
轨道倾角 <sup>①</sup>	7°	3.4°	0°	1.9°	1.3°	2.5°	0.8°	1.8°	17.1°
偏心率 <sup>②</sup>	0.206	0.007	0.017	0.093	0.048	0.055	0.051	0.006	0.256

(1) 九大行星公转运动的方向相同吗?

① 其他行星公转轨道面与地球公转轨道面的夹角。

② 偏心率 ( $e$ ) 是焦点到椭圆中心的距离与椭圆半长轴之比，它决定椭圆的形状。如果  $e = 0$ ，椭圆就是圆。

(2) 九大行星公转运动的轨道倾角相差大吗？是不是近乎在同一个平面上？

(3) 九大行星公转运动的轨道形状有什么共同特点？

(4) 与其他行星相比，地球在运动特征方面有没有特殊的地方？

2. 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、巨行星和远日行星三类。图 1.5 是太阳系其他行星与地球的质量和体积比，请结合该图回答下列问题。

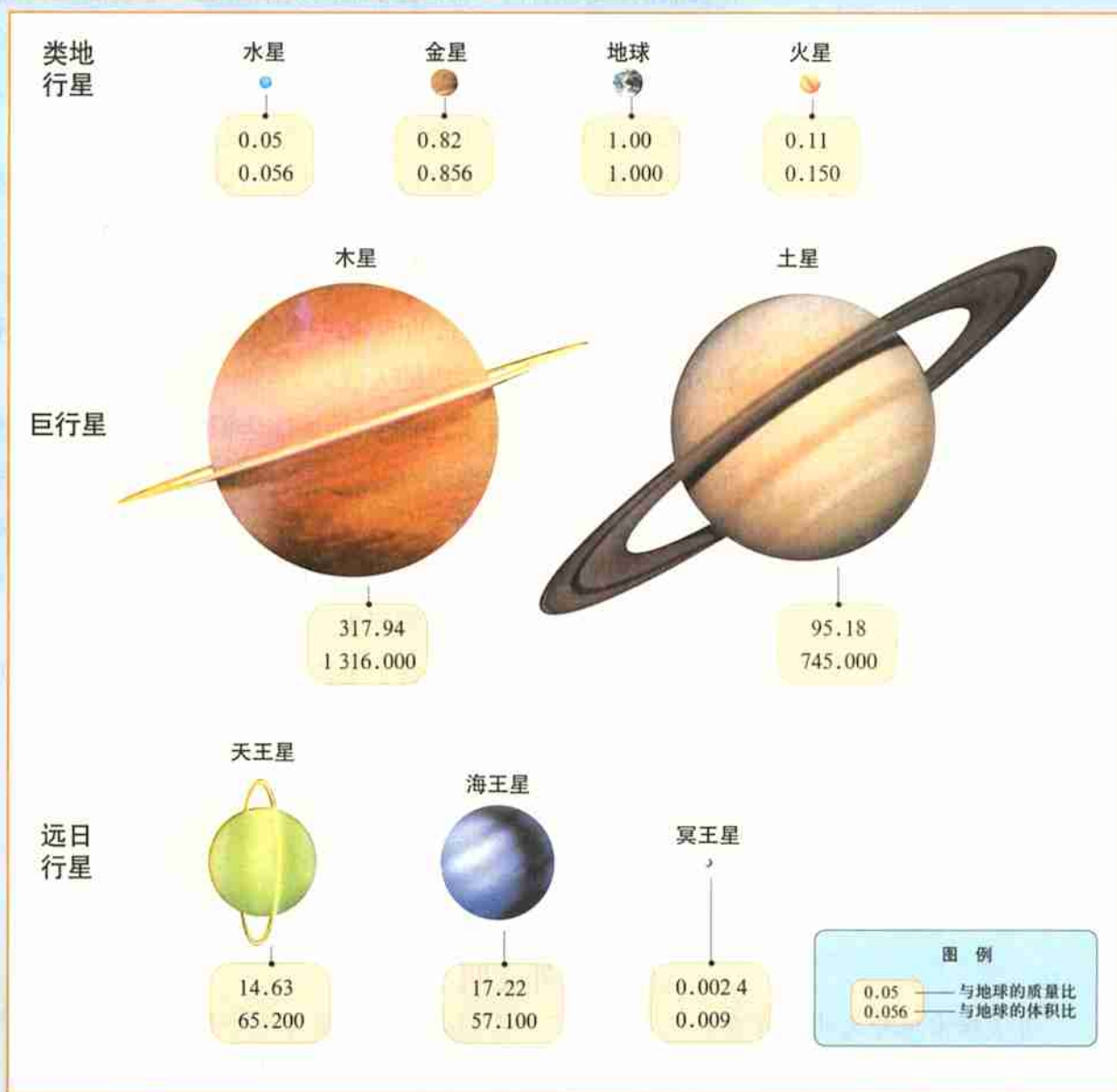


图 1.5 太阳系其他行星与地球的质量和体积比

(1) 类地行星、巨行星、远日行星分别具有哪些特征？

(2) 地球与水星、金星、火星相比，有没有特殊的地方？



## 存在生命的行星

在太阳系的九大行星中，地球是惟一一颗适合生物生存和繁衍的行星。为什么地球上会出现生命？这与地球在太阳系中的位置，以及地球自身的条件有密切的关系。

地球与太阳的距离适中，使地球表面有适于生命过程发生和发展的温度条件。如果地球距离太阳太近，地表温度太高，由于热扰动太强，原子根本不能结合在一起，也就无法形成分子，更不用说复杂的生命物质了。相反，如果地球距离太阳太远，地表温度太低，生命物质也无法形成。

地球具有适中的体积和质量，其引力可以使大量的气体聚集在地球的周围，形成包围地球的大气层。原始地球大气成分主要是二氧化碳、一氧化碳、甲烷和氨，缺少氧气，不适合生物生存的需要。经过漫长的演化过程，地球大气转化为以氮和氧为主的、适合生物呼吸的大气。

原来地球上没有水。由于原始地球体积收缩和内部放射性元素衰变产生热量，地球内部温度逐渐升高，不断产生水汽。这些水汽通过火山活动等形式逸出地表，逐渐冷却、凝结形成降水，汇聚到地表低洼地带，形成了原始的海洋。海洋是生命的摇篮，地球上最初的单细胞生命，就出现在海洋中。

由上述可知，地球具备了生物生存所必需的温度、大气、水等条件，生物的出现和进化就不足为奇了。



### 阅 读

#### 探索地外文明

为了探索地外文明的存在，人类采取了一系列办法，试图与地外智慧生物取得联系。例如，半个多世纪以来，人类通过广播、电视、雷达等发射了大量无线电波，并不断地加强对地外智慧生物可能发来的电波的接收工作；人类还在送往太空的一些空间探测器上携带了不少资料。这些资料包括人体的图像，太阳系的组成，二进制的一些基本常数，展示地球文明和风景的幻灯片，记录在镀金铜板上的各种语言、音乐等。人类期待着地外智慧生物的回音。



图 1.6 早期用于与地外智慧生物联系的射电望远镜阵列示意



## 活动

现代的天文观测和实验，越来越支持这样一个观点：宇宙间的天体，只要条件合适，就可能产生原始生命，并逐渐进化为高等生物。假如你承担了寻找外星人的任务，你将如何在茫茫的宇宙中确定寻找外星人的方向？

### 需要思考的问题：

- (1) 生命的出现需要哪些条件？
- (2) 寻找一颗什么样的恒星？
- (3) 在这颗恒星周围的什么地方找一颗行星？
- (4) 这颗行星需要具备什么样的条件？
- (5) ……

### 我的思考：

- (1)
  - (2)
  - (3)
- ……



## 第二节 太阳对地球的影响

### 为地球提供能量

太阳是一个巨大炽热的气体球，主要成分是氢和氦，其表面温度约为  $6\,000\text{ K}$ <sup>①</sup>。太阳源源不断地以电磁波<sup>②</sup>的形式向四周放射能量，这种现象被称为太阳辐射。太阳辐射的能量是巨大的，尽管只有二十二亿分之一到达地球，但是对于地球和人类的影响却是不可估量的。

太阳直接为地球提供了光、热资源，地球上生物的生长发育离不开太阳。



太阳辐射能维持着地表温度，是促进地球上的水、大气运动和生物活动的主要动力。

作为工业主要能源的煤、石油等矿物燃料，是地质历史时期生物固定以后积累下来的太阳能。



太阳辐射能是我们日常生活和生产所用的太阳灶、太阳能热水器、太阳能电站的主要能量来源。



请你谈谈还有哪些事例可以说明太阳辐射对地球的影响。

图 1.7 太阳为地球提供能量

① “K”为热力学温度单位，它与摄氏温度的换算公式为： $t = T - T_0$ ，其中， $T_0 = 273.15\text{ K}$ ， $t$ 为摄氏温度，单位为“℃”。

② 电磁波是自然界中的物体向外传送能量的形式。无线电波、红外线、可见光、紫外线、X射线、γ射线都是电磁波。电磁波在真空中的传播速度约为30万千米/秒。



## 阅读

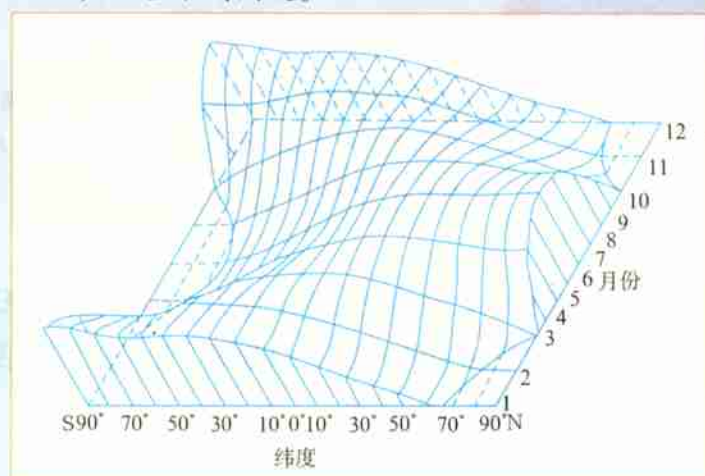
### 太阳能量的来源

太阳能能量来源于太阳内部的核聚变反应。太阳内部在高温、高压的环境下，4个氢原子核经过一连串的核聚变反应，变为1个氦原子核。在这个核聚变过程中，原子核质量出现了亏损，其亏损的质量转化成了能量。太阳每秒钟由于核聚变而损耗的质量，大约为400万吨。在过去50亿年的漫长时间里，太阳因核聚变损耗的质量是它本身质量的0.03%。目前太阳正处于稳定的旺盛时期。



## 活动

太阳辐射的纬度差异，导致了地表不同纬度获得热量的差异。对照图1.8和图1.9，回答下列问题。



该图的横剖面表示的是某一时间太阳辐射随纬度的分布情况；纵剖面表示的是某一纬度太阳辐射随时间的变化情况。

图1.8 一年内太阳辐射的纬度分布示意



图1.9 热带雨林和亚寒带针叶林生物量<sup>①</sup>的差异

- (1) 太阳辐射的纬度分布有什么规律？
- (2) 热带雨林和亚寒带森林生物量有什么差异？
- (3) 问题(1)和(2)的结论有没有相关性？
- (4) 推测和描述这两个地区的自然景观差异。
- (5) 自然景观是自然环境的综合反映。推测这两个地区的自然环境差异。

<sup>①</sup> 生物量：单位时间、单位面积上生物体的干物质的重量，单位为千克/(米<sup>2</sup>·年)。



## 太阳活动影响地球

人类能够直接观测到的太阳，是太阳的大气层。它从外到里分为日冕、色球和光球三层。

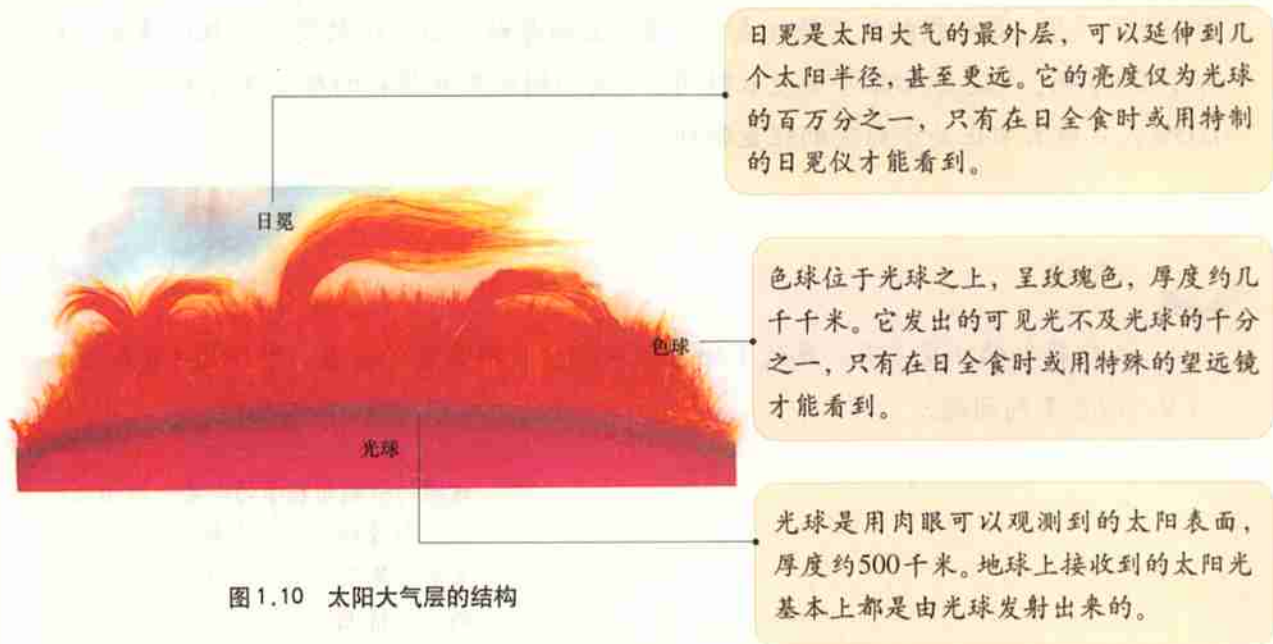


图 1.10 太阳大气层的结构

太阳大气经常发生大规模的运动，称为太阳活动。太阳活动的类型较多，其中最主要的是黑子和耀斑，它们是太阳活动的重要标志，活动周期约为 11 年。



图 1.11 太阳黑子

光球表面常出现一些黑斑点，叫做太阳黑子。一般认为它是光球上的旋涡。由于黑子的温度比光球表面其他地方低，所以才显得暗一些。根据长期的观察和记录，人们发现太阳黑子有的年份多，有的年份少。

色球的某些区域有时会突然出现大而亮的斑块，人们称之为耀斑，又叫做色球爆发。它是太阳大气高度集中的能量释放过程。一个大耀斑可以在几分钟内发出相当于 10 亿颗氢弹爆炸所产生的能量，把很强的无线电波，大量的紫外线、X 射线射出，并抛出大量的高能粒子。



图 1.12 太阳耀斑

通常，黑子活动增强的年份是耀斑频繁爆发的年份，黑子所在区域上方也是耀斑出现频率最多的区域。耀斑随黑子的变化同步起落，体现了太阳活动的整体性。

太阳活动对地球的影响很大。当太阳黑子和耀斑增多时，其发射的电磁波进入地球电离层，会引起电离层扰动，使地球上无线电短波通信受到影响，甚至出现短暂的中断。太阳大气抛出的高能带电粒子会扰乱地球磁场，使地球磁场突然出现“磁暴”现象，导致罗盘指针剧烈颤动、不能正确指示方向，无线电短波通信中断。如果太阳大气抛出的高能带电粒子高速冲进两极地区的高空大气，并与那里的稀薄大气相互碰撞，还会出现美丽的极光。近几十年的研究还表明，地球上许多自然灾害的发生与太阳活动有关，如地震、水旱灾害等。

由于太阳活动对地球的影响很大，所以世界各国都十分重视对太阳活动的观测和预报。我国观测记录太阳黑子变化的历史久远，古代史书上就有关于太阳黑子的记载。面对太阳活动对地球的影响，我国有关部门也加强观测和预报，力图把太阳活动可能造成的不利影响降到最低程度。

## 案 1 例

### 太阳风暴袭击地球

太阳表面新形成的巨大黑子群和大耀斑，喷射出的大量气体、电磁波和带电粒子流，会以每小时300万千米以上的速度向宇宙空间喷射，形成太阳风暴。有人形象地把太阳风暴比喻为“太阳打喷嚏”。

太阳风暴的电磁波进入地球电离层，会使地球上无线电短波通信受到影响、通信设施受损。据报道，2003年10月23日到11月5日，太阳风暴连续多次袭击地球。亚洲、欧洲、美洲的许多国家的短波通信受到干扰，通信设施受损。例如，日本一颗通信卫星信号中断，一颗环境监测卫星已经无法恢复使用。





### 活动

根据图 1.13，回答下列问题：

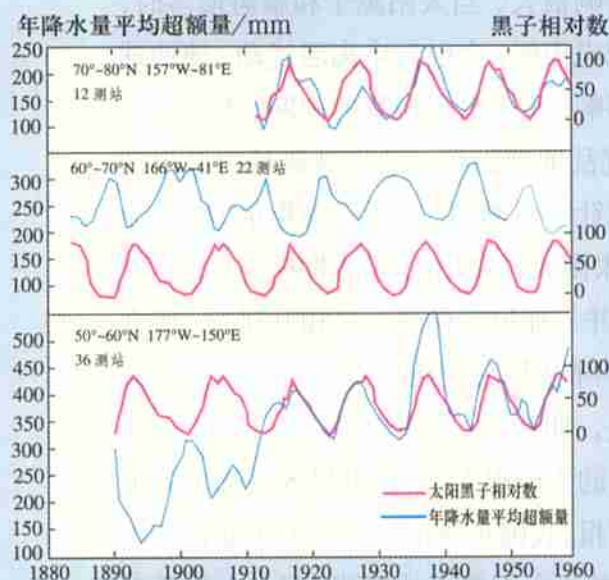


图 1.13 太阳黑子相对数与年降水量平均超额量的相关性

- (1) 从年降水量平均超额量曲线中你能获取哪些信息？
- (2) 从太阳黑子相对数曲线中你能获取哪些信息？
- (3) 如果将两种曲线叠加，你能得出什么结论？

## 第三节 地球的运动

### 地球运动的一般特点

地球的运动包括自转运动和公转运动两种基本形式。

地球绕其自转轴的旋转运动，叫做地球自转（图 1.14）。

地球自转轴简称地轴。它的北端始终指向北极星附近。

地球自西向东自转，自转一周的时间单位是 1 日。由于在计算自转周期时，选定的参考点不同，一日的长度和名称略有差别。如果以距离地球遥远的同一恒星为参考点，则一日的长度为 23 时 56 分 4 秒，叫做恒星日。如果以太阳为参考点，则一日的长度是 24 小时，叫做太阳日（图 1.15）。



#### 读图思考

如果从北极上空看地球，它是作顺时针旋转，还是作逆时针旋转？如果从南极上空看，情况又是怎样呢？请你画出示意图。

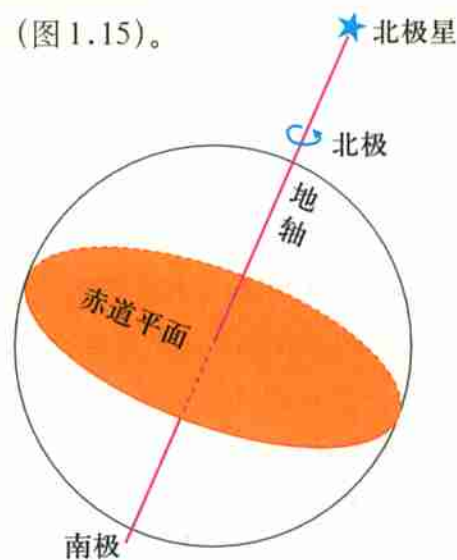
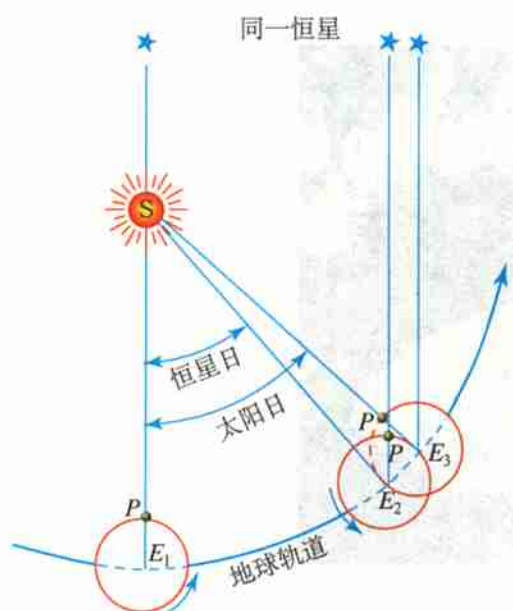


图 1.14 地球自转示意



当地球位于  $E_1$  时，太阳 (S)、某恒星 (★)、地心、某地点 (P) 位于同一直线上。

当地球位于  $E_2$  时，地球已自转  $360^\circ$ ，P 又位于同一恒星和地心的连线上。从  $E_1$  到  $E_2$  为一个恒星日。

当地球位于  $E_3$  时，地球已自转  $360^\circ 59'$ ，P 又位于太阳 (S) 与地心的连线上。自  $E_1$  到  $E_3$  为一个太阳日。

图 1.15 恒星日与太阳日

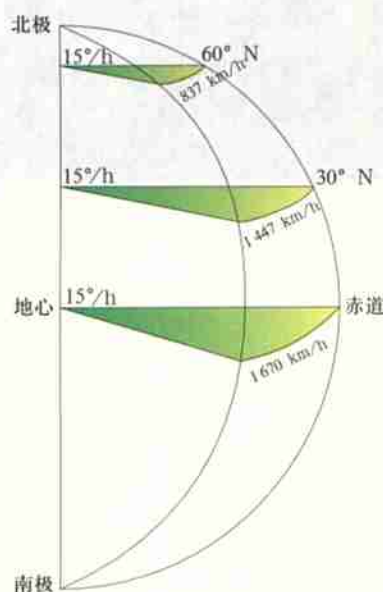


图 1.16 地球自转角速度和线速度

地球自转速度可以用角速度和线速度来描述(图 1.16)。根据地球自转周期,可以算出地球自转的角速度接近 15° 每时。地球表面除南北两极点外,任何地点的角速度都一样。地球自转的线速度,则因纬度的不同而有差异。

### 读图思考

地球自转线速度随着纬度的升高有什么变化规律? 南北两极点的角速度和线速度是多少?



## 阅读

### 地球自转的证明

1543 年,哥白尼在《天体运行论》一书中首先完整地提出了地球自转和公转的概念。此后,大量的观测和实验都证明了地球自西向东自转,同时围绕太阳公转。1851 年,法国物理学家傅科在巴黎成功地进行了一次著名的实验——傅科摆实验。他用一根长 67 米的钢丝将一个重 28 千克的头上带有铁笔的铁球悬挂在屋顶下,观测记录它的摆动轨迹。由于房屋随地球自转缓缓移动,钟摆每次摆动都会稍稍偏离原轨迹并发生旋转。傅科的演示说明地球是在围绕地轴旋转。北京天文馆的大厅里也有一个巨大的傅科摆(图 1.17),它时时刻刻告诉人们地球在自西向东自转着。



图 1.17 北京天文馆的傅科摆



地球绕太阳的运动，叫做地球公转。

同地球自转方向一致，地球公转的方向也是自西向东。地球公转一周的时间单位是1年，其长度为365日5时48分46秒，叫做一个回归年。

地球公转的轨迹叫做公转轨道。它是近似正圆的椭圆形轨道，太阳位于椭圆的一个焦点上(图1.18)。每年的1月初，地球距离太阳最近，这个位置叫近日点。每年的7月初，地球距离太阳最远，这个位置叫远日点。随着地球的公转，日地距离不断地发生细微的变化，地球公转速度也随之发生变化。

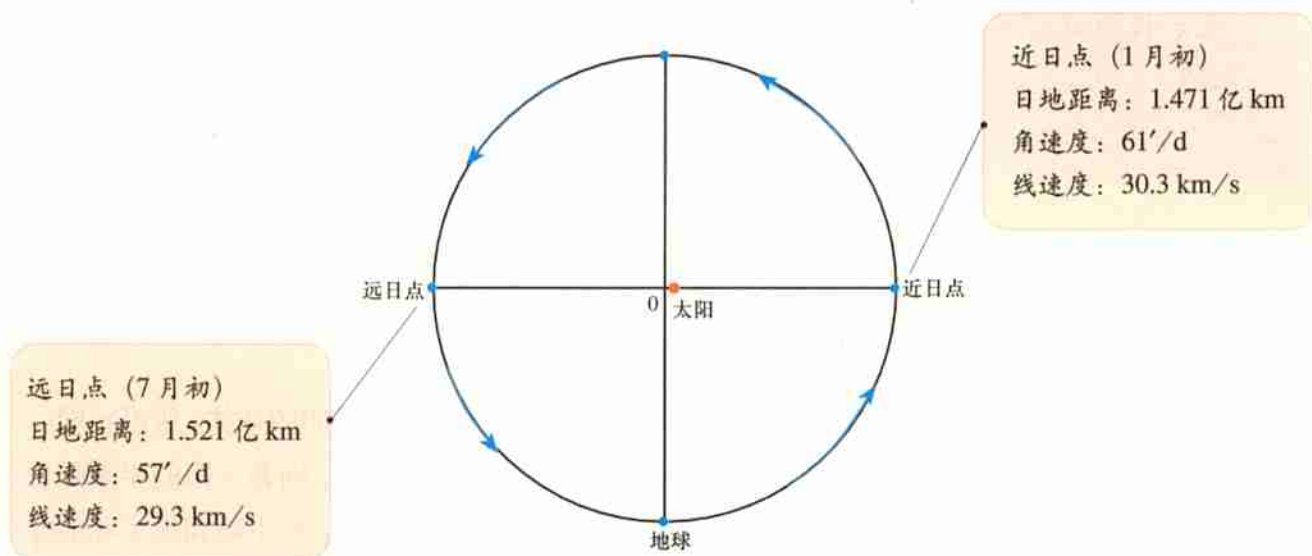


图 1.18 地球公转轨道



### 活动

1. 自选学具，演示地球的自转和公转运动。
2. 填表比较地球自转与公转运动的异同。

运动形式	旋转中心	方向	周期	速度	
				角速度	线速度
自转					
公转					



3. 根据地球自转和公转运动的规律，解释下列自然现象。

(1) 把照相机固定，对准北极星附近的星空，长时间曝光（约10多个小时），就可以得到一幅北极星附近星辰运动的照片（图1.19）。为什么照片上的恒星会呈现出这样的运动轨迹？

(2) 北半球每年夏半年（从春分日到秋分日）的日数为186天，冬半年（从秋分日到次年的春分日）的日数为179天。造成这种日数差异的原因是什么？



图 1.19 北极星附近星辰运动轨迹

## 地球自转与时差

由于地球是一个既不发光、也不透明的球体，所以在同一时间里，太阳只能照亮地球表面的一半。向着太阳的半球是白天，背着太阳的半球是黑夜（图1.20）。昼半球和夜半球的分界线（圈），叫做晨昏线（圈）。晨昏线（圈）把经过的纬线分割成昼弧和夜弧。

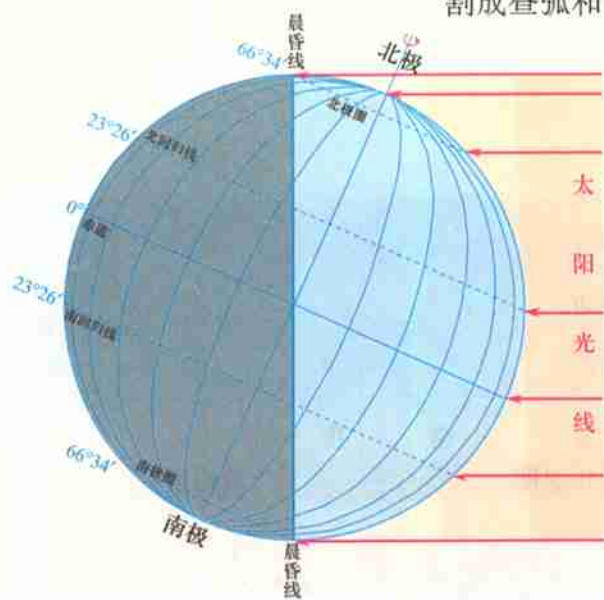


图 1.20 昼半球和夜半球

由于地球不停地自转，昼夜也就不断地交替。昼夜交替的周期是1个太阳日。昼夜交替影响着人类的起居作息，因此太阳日被用来作为基本的时间单位。

地球自西向东自转，在同一纬度地区，相对位置偏东的地点，要比相对位置偏西的地点先看到日出。这样，时间就有了早和迟之分。相对位置偏东的地点，总比相对位置偏西的地点的时间要早一些。同一时刻，不同经度的地方具有不同的地方时。经度每隔 $15^\circ$ ，地方时相差1小时；经度每隔 $1^\circ$ ，地方时相差4分钟。

使用地方时很不方便。在1884年召开的国际经度会议上，人们决定按统一标准划分全球时区，实行分区计时的办法。全球共分为24个时区，每个时区跨经度 $15^{\circ}$ 。各时区都以本时区中央经线的地方时，作为本区的区时（图1.21）。相邻两个时区的区时相差1小时。

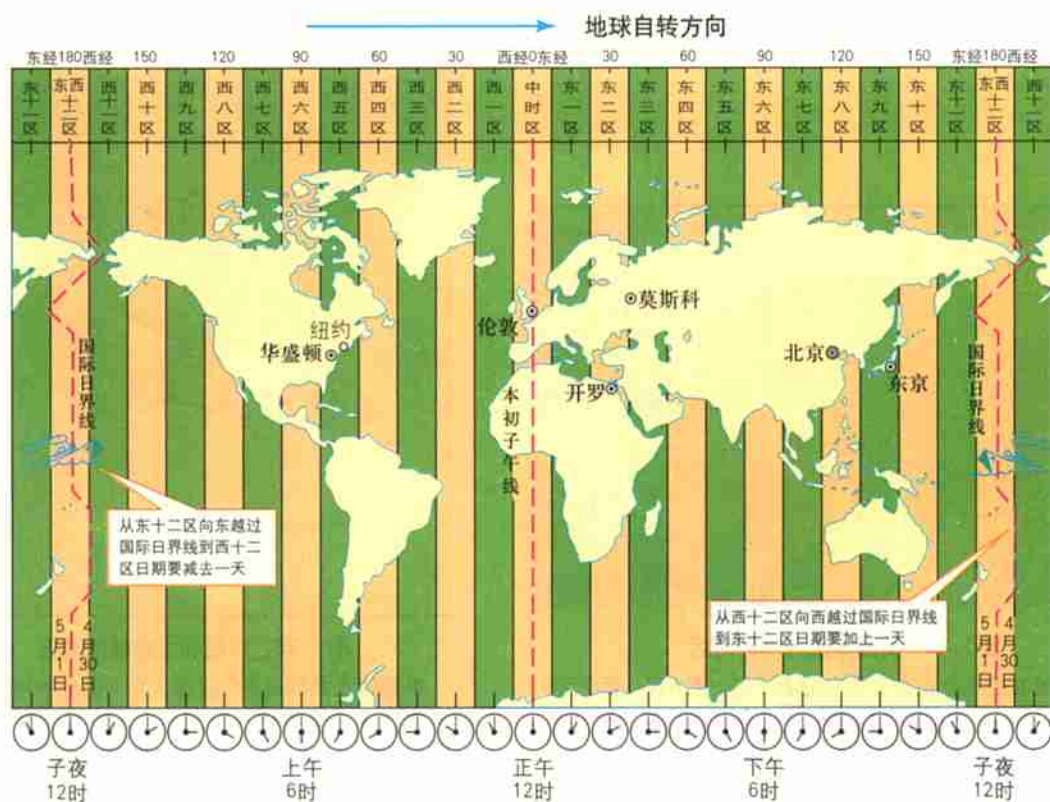


图 1.21 时区和国际日界线



### 读图思考

1. 中时区以哪条经线作为中央经线？
2. 中时区以东和以西，依次分为哪几个时区？
3. 哪两个时区合二为一？
4. 伦敦、开罗、莫斯科、北京、东京、纽约分别在哪个时区？
5. 从北京出发分别到伦敦、开罗、莫斯科、东京、纽约旅行的游客，在到达目的地时，怎样拨动手表时针，才能使手表显示的时间，与目的地的时间一致。



实际上，在分区计时的基础上，世界各国根据本国的具体情况，采用了一些特别的计时方法。有的国家根据领土跨越经度广的实际，不同的时区分别采用不同的区时作为标准时间（图1.22）；有的国家为了国内各地联系方便，统一采用首都所在地的区时（图1.23）；还有的国家为了充分利用太阳照明，将本国东部时区的中央经线的地方时作为全国统一使用的时间标准。

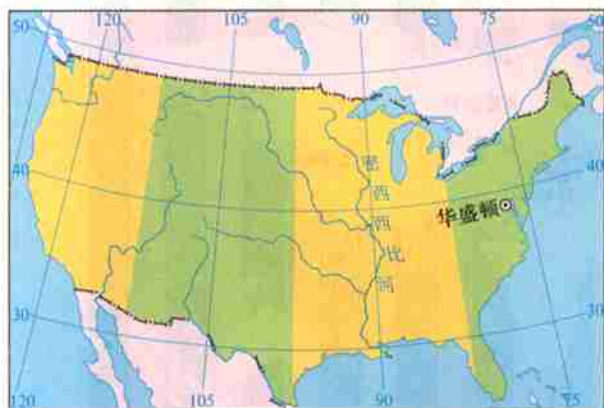


图 1.22 美国本土跨越的时区

美国本土部分由东到西包括西5区、西6区、西7区、西8区四个时区。这四个时区分别采用不同的区时作为标准时间，这就是常说的东部时间、中部时间、山岳时间和太平洋时间。



图 1.23 中国领土跨越的时区

中国领土共跨越5个时区。为了便于各地区之间的联系和协调，全国统一采用北京所在的东8区的区时（即东经120°的地方时），这就是“北京时间”。

为了避免日期的紊乱，1884年的国际经度会议，还规定了原则上以180°经线作为地球上“今天”和“昨天”的分界线，并把这条分界线叫做“国际日期变更线”，现改称“国际日界线”。地球上新的一天就从这里开始。



### 活动

1. 读图 1.21，完成下列要求。

- (1) 在图 1.21 中找出国际日界线。
- (2) 想一想地球上哪一个时区的时刻最早，哪一个时区的时刻最迟，为什么？
- (3) 分析自东 12 区向东进入西 12 区，或自西 12 区向西进入东 12 区，日期是怎样变更的？

2. 与同学谈谈从哪些方面还可以感受到时区和区时的存在。



## 地球公转与季节

地球自转的同时也在围绕太阳公转，因此，地球运动是这两种运动的叠加。地球自转和公转的关系，可以用赤道平面和黄道平面的关系来表示。过地心并与地轴垂直的平面称为赤道平面，地球公转轨道平面称为黄道平面。赤道平面与黄道平面之间存在一个交角，叫做黄赤交角。目前的黄赤交角是 $23^{\circ}26'$ <sup>①</sup>。

地球在公转的过程中，地轴的空间指向和黄赤交角的大小，在一定的时期内可以看作是不变的。因此，地球在公转轨道上的不同位置，地表接受太阳垂直照射的点（简称太阳直射点）是有变化的（图 1.24）。太阳直射的范围，最北到达北纬 $23^{\circ}26'$ ，最南到达南纬 $23^{\circ}26'$ 。北半球夏至日（6月22日前后），

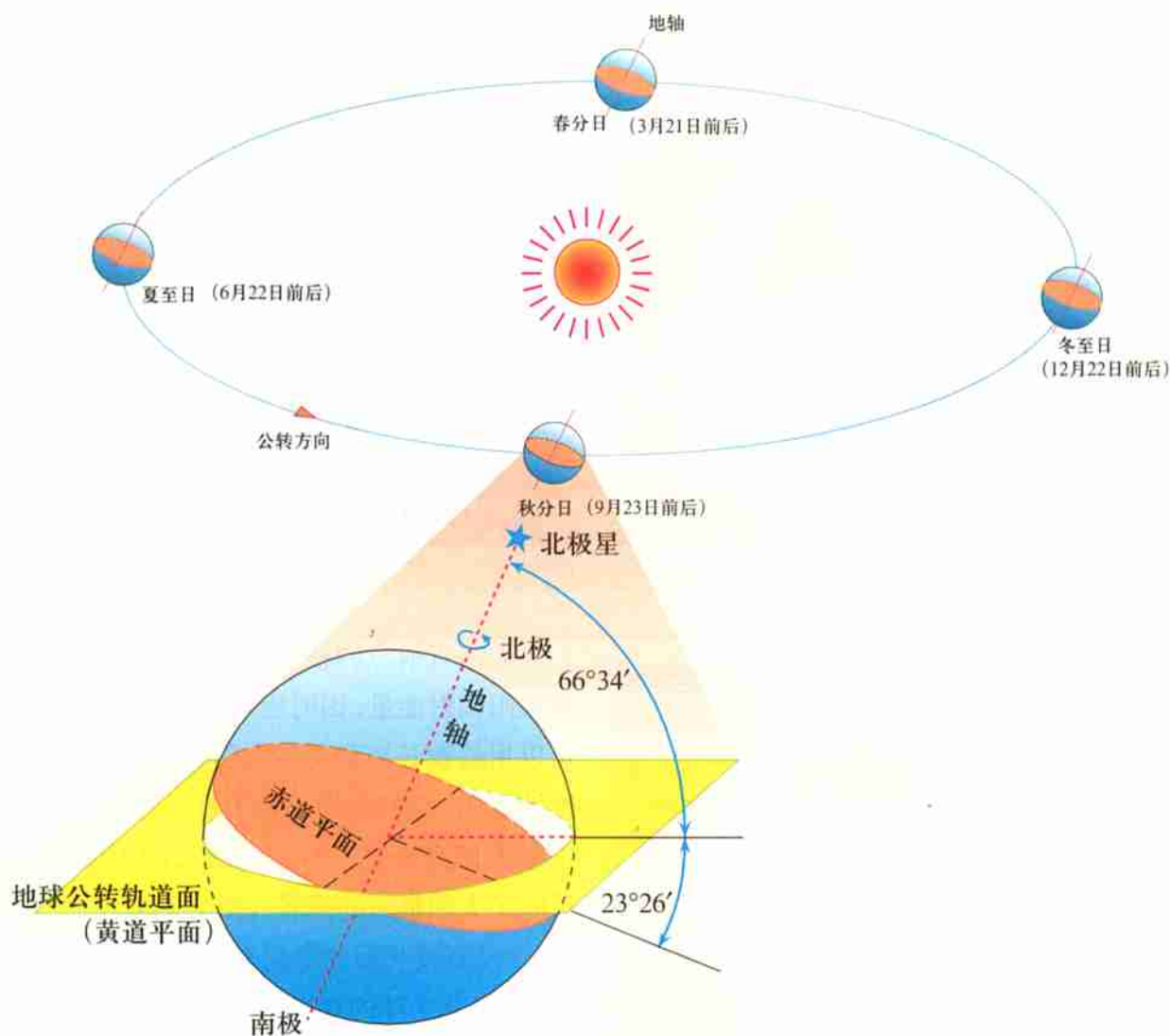


图 1.24 黄赤交角与二分二至日地球的位置（北半球）

<sup>①</sup> 黄赤交角并不是固定的。从 1984 年起，天文学上用的黄赤交角的数值是 $23^{\circ}26'21''$ 。

太阳直射在北纬 $23^{\circ}26'$ ，之后太阳直射点逐渐南移。到了秋分日（9月23日前后），太阳直射赤道。冬至日（12月22日前后）太阳直射在南纬 $23^{\circ}26'$ ，之后太阳直射点逐渐北返。春分日（3月21日前后），太阳直射赤道。到了夏至日，太阳再次直射北纬 $23^{\circ}26'$ 。太阳直射点在南北回归线之间的往返运动，称为太阳直射点的回归运动。

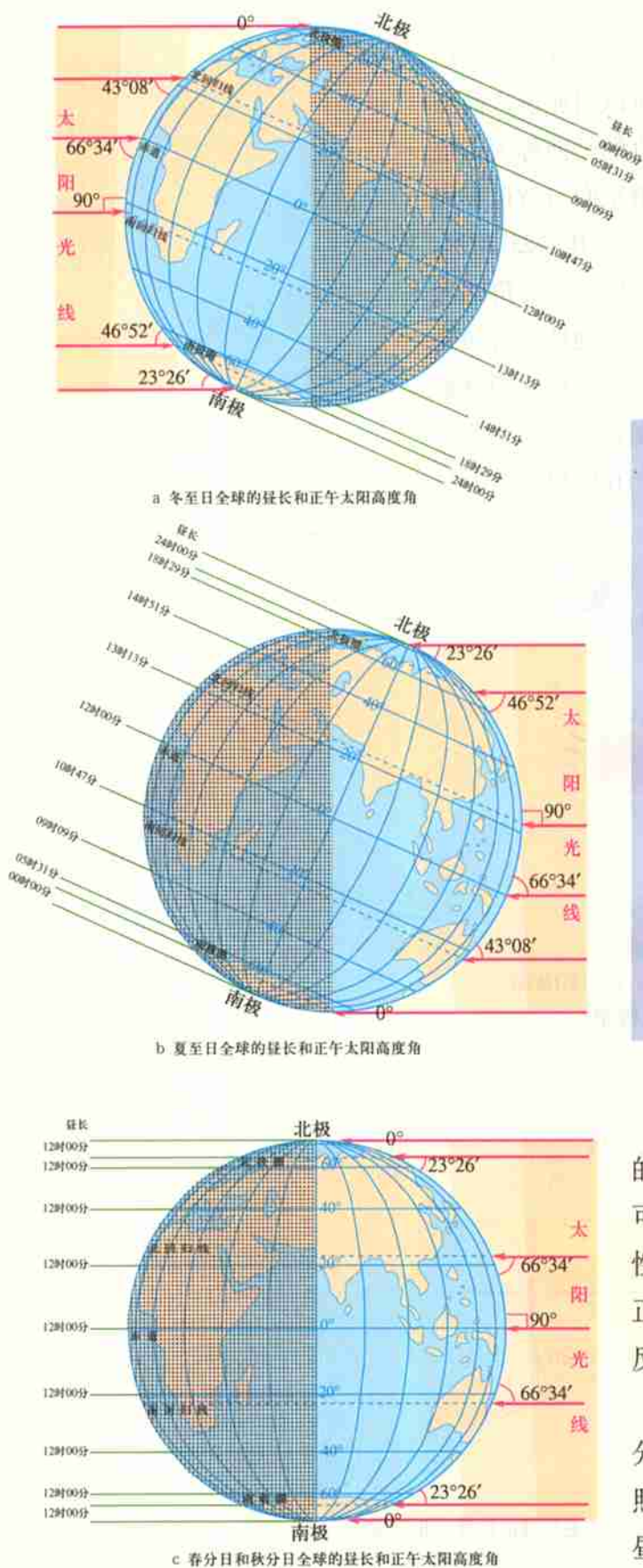


图 1.25 北半球二分二至日全球的昼长和正午太阳高度分布

### 活动

按如下步骤画示意图，表示太阳直射点的移动轨迹。

(1) 按等间距画三条直线分别表示赤道和太阳直射点所能到达的最北和最南纬线。

(2) 在三条直线的适当位置标注四个点，分别代表北半球二分二至日太阳的直射点。

(3) 结合课文关于太阳直射点回归运动的描述，画一条曲线表示太阳直射点的移动轨迹。

太阳直射点的移动，使地球表面接受到的太阳辐射能量，因时因地而变化。这种变化可以用昼夜长短和正午太阳高度的变化来定性描述。昼夜长短反映了日照时间的长短；正午太阳高度是一日之内最大的太阳高度，反映了太阳辐射的强弱（图 1.25）。

从昼夜长短的变化来看，自春分日至秋分日，是北半球的夏半年，也是北半球获得日照时间最长的季节。在此期间，北半球各纬度昼长大于夜长，纬度越高，昼越长，夜越短。自秋分日至次年春分日，是北半球的冬半年，





### 读图思考

1. 在图 1.25a 中，太阳直射哪个纬度？全球昼长有什么分布规律？正午太阳高度有什么分布规律？极昼和极夜分别出现在哪些地区？
2. 在图 1.25b 中，太阳直射哪个纬度？全球昼长有什么分布规律？正午太阳高度有什么分布规律？极昼和极夜分别出现在哪些地区？
3. 在图 1.25c 中，太阳直射哪个纬度？全球昼长有什么分布规律？正午太阳高度有什么分布规律？还有存在极昼和极夜现象的地区吗？

也是北半球获得日照时间最短的季节。在此期间，北半球各纬度昼长小于夜长，纬度越高，昼越短，夜越长。南半球则相反。在春分日和秋分日，全球各地昼夜等长，获得日照时间相等，都是 12 小时。

从正午太阳高度的变化来看，同一时刻，正午太阳高度由太阳直射点向南北两侧递减。夏至日，正午太阳高度由北回归线向南北两侧递减，北回归线及其以北各纬度，正午太阳高度达到一年中的最大值，太阳辐射最强；南半球各纬度，正午太阳高度达到一年中的最小值，太阳辐射最弱。冬至日，正午太阳高度由南回归线向南北两侧递减，南回归线及其以南各纬度，正午太阳高度达到一年中的最大值，太阳辐射最强；北半球各纬度，正午太阳高度达到一年中的最小值，太阳辐射最弱。春分日和秋分日，正午太阳高度自赤道向两极递减，南北半球太阳辐射强度相当。

综上所述，除赤道以外，全球同纬度地区，昼夜长短和正午太阳高度随季节的变化而变化，太阳辐射也随季节变化呈现有规律的变化，形成了四季。从天文含义看四季，夏季是一年内白昼最长、太阳高度最高的季节，也是获得太阳辐射最多的季节；冬季是一年内白昼最短、太阳高度最低的季节，也是获得太阳辐射最少的季节；春季和秋季是冬、夏两季的过渡季节，获得太阳辐射居中。

为了使季节划分与气候变化相符合，现在北温带的许多国家在气候统计上一般把 3、4、5 三个月划分为春季，6、7、8 三个月划分为夏季，9、10、11 三个月划分为秋季，12、1、2 三个月划分为冬季。南半球与北半球的季节正好相反。





## 阅 读

### 二十四节气与四季

二十四节气可能起源于中国战国时期的黄河中游地区,是指导该地区传统农事活动的主要依据。

二十四节气名称的含义可分为四类:(1)表示季节变化的,如立春、立夏、立秋、立冬、春分、秋分、夏至、冬至;(2)表示气温变化的,如小暑、大暑、处暑、小寒、大寒;(3)表示降水和水汽凝结现象的,如雨水、谷雨、小雪、大雪、白露、寒露、霜降;(4)表示物候现象和农事活动的,如惊蛰、清明、小满、芒种。为了便于记忆二十四节气,人们编了这样一首歌谣:

春雨惊春清谷天,夏满芒夏暑相连;  
秋处露秋寒霜降,冬雪雪冬小大寒;  
上半年是六廿一,下半年来八廿三;  
每月两节日期定,至多相差一两天。

二十四节气反映了地面寒暑四季的变化规律。中国传统上就是以立春、立夏、立秋、立冬为起点,划分春、夏、秋、冬四季的。

表1.2 二十四节气

春季	节气名	立春	雨水	惊蛰	春分	清明	谷雨
	节气日期 (公历)	2月 4或5	2月 19或20	3月 5或6	3月 20或21	4月 4或5	4月 20或21
夏季	节气名	立夏	小满	芒种	夏至	小暑	大暑
	节气日期 (公历)	5月 5或6	5月 21或22	6月 5或6	6月 21或22	7月 7或8	7月 23或24
秋季	节气名	立秋	处暑	白露	秋分	寒露	霜降
	节气日期 (公历)	8月 7或8	8月 23或24	9月 7或8	9月 23或24	10月 8或9	10月 23或24
冬季	节气名	立冬	小雪	大雪	冬至	小寒	大寒
	节气日期 (公历)	11月 7或8	11月 22或23	12月 7或8	12月 21或22	1月 5或6	1月 20或21

## 第四节 地球的圈层结构

### 地球的内部圈层

地球内部的结构，无法直接观察。到目前为止，关于地球内部的知识，主要来自对地震波的研究。当地震发生时，地下岩石受到强烈冲击，产生弹性震动，并以波的形式向四周传播。这种弹性波叫地震波。地震波有纵波（P波）和横波（S波）之分。纵波的传播速度较快，可以通过固体、液体和气体传播；横波的传播速度较慢，只能通过固体传播。纵波和横波的传播速度，都随着所通过物质的性质而变化。

从地球内部地震波曲线图上，可以看出地震波在一定深度发生突然变化。这种波速发生突然变化的面叫做不连续面。地球内部有两个明显的不连续面：一个在地面下平均33千米处（指大陆部分），在这个不连续面下，纵波和横波的传播速度都明显增加，这个不连续面叫莫霍界面<sup>①</sup>；另一个在地下2900千米处，在这里纵波的传播速度突然下降，横波完全消失，这个面叫做古登堡界面<sup>②</sup>。

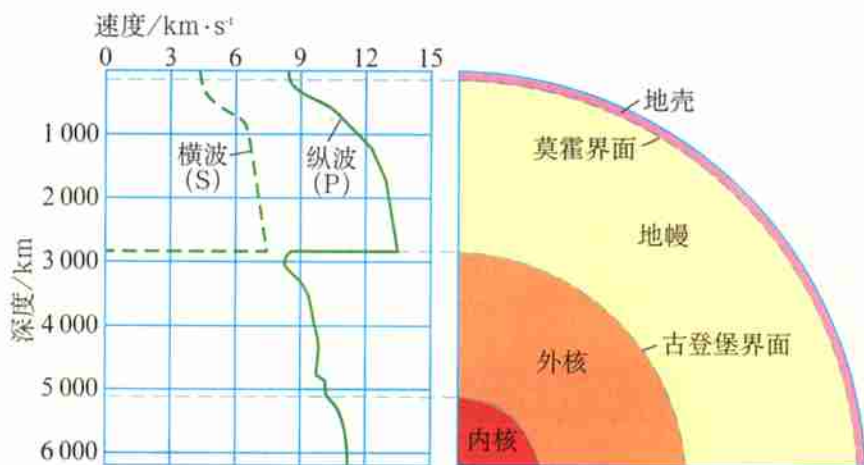


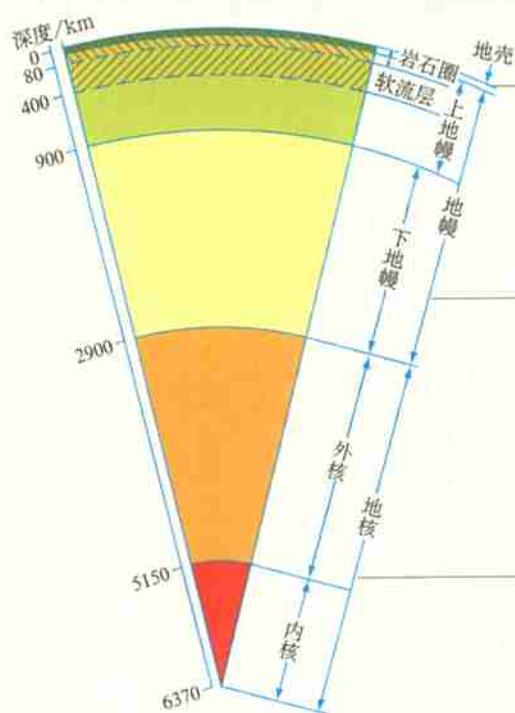
图 1.26 地震波的传播速度与地球内部圈层的划分

① 1909年，奥地利地震学者莫霍洛维契奇根据地震资料首先发现了这一界面。为了纪念他，人们将此界面命名为莫霍洛维契奇界面，简称“莫霍界面”。

② 1914年，德国地震学者古登堡（1936年加入美国籍）最早研究了这一界面，故将此界面命名为古登堡界面。



以莫霍界面和古登堡界面为界，可以将地球内部划分为地壳、地幔和地核三个圈层（图 1.27）。



地壳位于莫霍界面以上，是地球表面一层薄薄的、由岩石组成的坚硬外壳。它厚薄不一，大陆部分比较厚，大洋部分比较薄，平均厚度为 17 千米。

地幔介于莫霍界面和古登堡界面之间，厚度为 2 800 多千米。根据地震波波速的变化，把地幔分为上地幔和下地幔两层。在上地幔上部存在一个软流层，一般认为这里可能是岩浆的主要发源地。

地核以古登堡界面与地幔分界，厚度 3 400 多千米。根据地震波波速的变化，可以将地核分为外核和内核两层。地核的温度很高，压力和密度很大。

图 1.27 地球的内部圈层结构



## 活动

1. 在莫霍界面和古登堡界面，地震波波速的突然变化说明了什么问题？推测地幔和地核的物质状态可能是什么？
2. 想一想我们还可以通过哪些渠道或方法获取地球内部的信息？

地壳和上地幔顶部（软流层以上），由坚硬的岩石组成，合称为岩石圈。

## 地球的外部圈层

地球的外部圈层包括大气圈、水圈、生物圈等（图 1.28），这些圈层之间相互联系、相互制约，形成人类赖以生存和发展的自然环境。

大气圈包围着地球，是由气体和悬浮物组成的复杂系统，它的主要成分是氮和氧。它是地球自然环境的重要组成部分。



水圈是由地球表层水体构成的连续但不规则的圈层。它包括地表水、地下水、大气水、生物水等。水圈的水处于不间断的循环运动之中。

生物圈是地球表层生物及其生存环境的总称。它占有大气圈的底部、水圈的全部和岩石圈的上部。它是大气圈、水圈和岩石圈相互渗透、相互影响的结果。

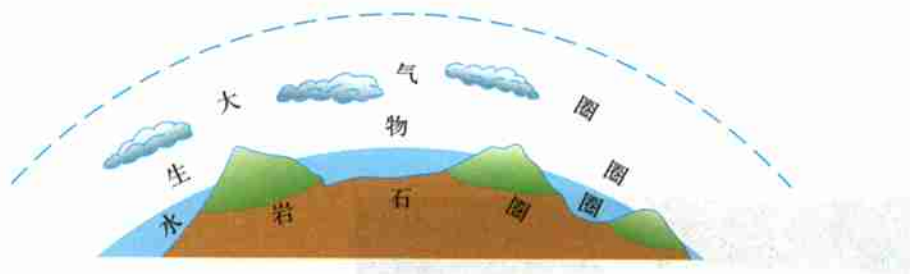


图 1.28 地球外部圈层示意



### 活动

地理学家认为，人类生活的地球表层是岩石圈、大气圈、生物圈、水圈等共同作用的界面。它具有三个特点：第一，它是一个开放的系统，与系统外的宇宙空间和地球内部始终保持着物质和能量联系；第二，它是一个不均一的层面，存在明显的地域分异；第三，它在不断地变化着。请根据这段话回答下列问题。

- (1) 你是如何理解上述观点的？试选择其中的一点加以解释。
- (2) 你认为要真正认识人类生活的地球表层，需要了解哪些方面的知识，把它们列出来，提交给地理教师。



### 月球基地应该是什么样子

月球是地球的天然卫星，也是距地球最近的天体，是人类向太空扩展生存空间的首选地。20世纪60年代，苏联和美国曾用航天器对月球进行过多次探测。随后，美国的6艘“阿波罗”号飞船又先后将12名航天员送上月球。不过，航天员的活动范围以登月点为中心，半径不足8千米，那只是对月面的短暂探险。目前，人们正计划建立月球基地。



图 1.29 “阿波罗”登月

科学家们设想，在月球基地上，人类可以通过开发月球资源来满足生存和发展的需要。建立月球基地需要满足哪些条件呢？

我们可以按照以下思路展开研究：



知识拓展

资料1 月球概况

月球的质量只有地球质量的 $1/81$ ，体积只有地球体积的 $1/49$ ，表面引力只有地球的 $1/6$ 。加上月球表面温度变化剧烈（面向太阳的一面，温度高达 $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，背向太阳的一面，温度可以下降到 $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ ），月球表面的气体分子和水分子很容易逃逸到宇宙空间。所以，月球表面没有空气和液态水，近乎真空。月球表面覆盖着一层厚约10厘米，像沙粒一样的物质，下面是岩石。1998年1月6日，美国发射的“月球勘探者”号宇宙飞船，发现在月球的北极和南极有冰，最多可能达到100亿吨。

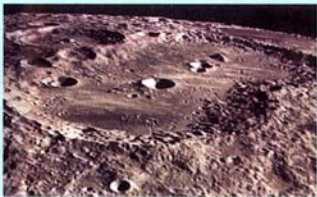


图1.30 月球表面

【资料分析】

1. 月球上有哪些满足人类生存的基本条件？
2. 如果想在月球上生活，人类还需要创造哪些生存条件？

资料2 “生物圈”2号

“生物圈”2号建造在美国亚利桑那州的沙漠中，是一个人工建造的模拟地球生态环境的全封闭的实验场，也有人把它称为“微型地球”。实验的目的是为了考察人类离开了地球是否能生存。在这个微型世界中，有模拟的海洋、平原、沼泽、雨林、沙漠和人类居住区。“生物圈”2号虽然与外界隔绝，但可以通过电力传输、电信与外部取得联系。1993年1月，8名科学家进入“生物圈”2号。他们原计划在“生物圈”2号中生活两年，为今后人类登陆其他星球建立居住基地进行探索。然而，一年多以后，“生物圈”2号的生态状况急转直下，氧气含量从 $21\%$ 迅速下降到 $14\%$ ，而二氧化碳和二氧化氮的含量却直线上升，海水开始酸化，很多物种消失，而用来

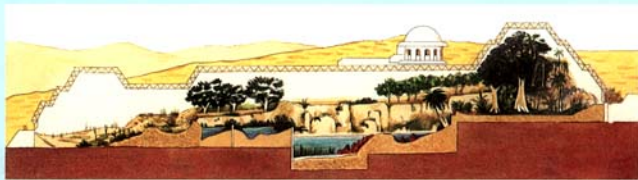


图1.31 “生物圈”2号



吸收二氧化碳的牵牛花却疯狂生长。由于降雨失控，人造沙漠变成了丛林和草地。科学家们被迫提前撤出这个“伊甸园”。“生物圈”2号的实验以失败告终。

【资料分析】

1. “生物圈”2号和月球基地有哪些相同之处和不同之处？
2. 我们可以从“生物圈”2号实验中获得哪些经验和教训？

资料3 月球资源

月岩中含有大量硅酸盐，可供建造各类建筑。月球上有很多矿藏，如铁、钛、铝矿以及地球上缺乏的其他矿藏。人类可以将这些矿藏就地开采、冶炼，用来制造各种设备，供月球基地使用。由于没有大气的削弱作用，月球上可建立高效率的大型太阳能发电站，为各类开发活动提供充足的能源。

【资料分析】

1. 月球上具有哪些人类可以利用的资源？
2. 哪些月球资源可用于发展月球基地？

分工设计、完成对接

月球基地可以分为生活区、科研区、采矿区、太阳能发电站和宇宙飞船航天站等几部分。选择你感兴趣的一个站区，从形态、功能、防护等方面提出一个设计方案，拟定一张构想图。最后把不同的站区对接起来，形成一个完整的月球基地。

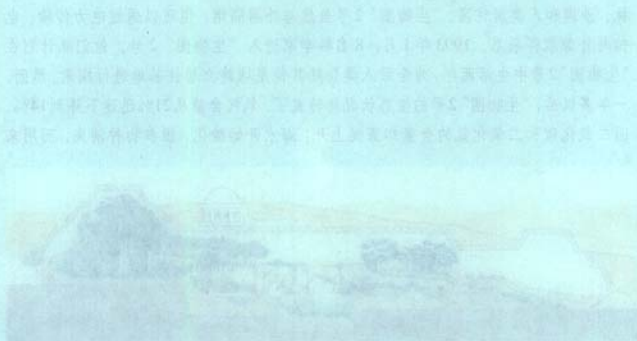


图 1-1-1 月球基地构想图



## 第二章

# 地球上的大气

围绕在地球周围的厚厚的大气，不仅提供了动植物维持生命活动所需要的各种气体，而且还是地球上生物生存不可缺少的保护层。同时，大气中进行着各种不同的物理过程，产生着各种不同的物理现象，它们对自然地理环境的形成和变化具有深刻的影响；对人类的生产和生活也具有重大作用。在本章中，我们将探讨如下问题。

- 大气运动是如何发生和进行的？
- 大气运动有什么规律？
- 常见的天气系统有哪些？
- 气象灾害对人们的生产和生活有哪些危害？
- 全球气候有怎样的变化趋势？





## 大气的受热过程

大气中的一切物理过程都伴随着能量的转换,太阳辐射能是地球大气最重要的能量来源。

投射到地球上的太阳辐射能,要穿过厚厚的大气,才能到达地球表面。太阳辐射能在传播过程中,部分被大气吸收或反射,大部分到达地面,并被地面反射和吸收。地面吸收太阳辐射能而增温,同时又以长波辐射<sup>①</sup>的形式把热量传递给大气。这种辐射热交换是大气增温的最重要方式(图2.1)。

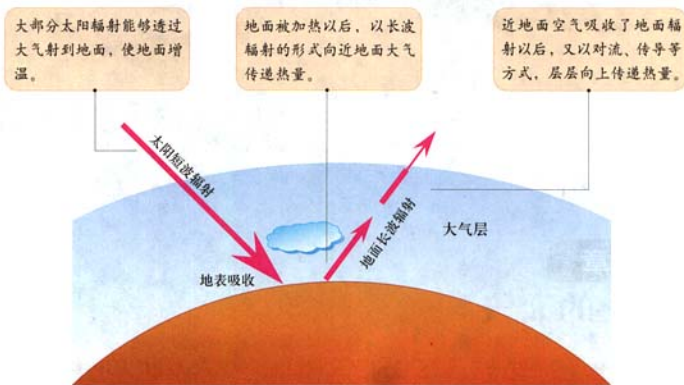


图2.1 地面辐射使大气增温

从大气的受热过程来看,地球大气对太阳短波辐射吸收得较少,大部分太阳辐射能够透过大气射到地面;而大气对地面长波辐射吸收得却比较多,地面辐射放出的绝大部分热量能够被大气截留下来,所以,地面是近地面大气主要、直接的热源。

大气的受热过程影响着大气的热状况、温度分布和变化,制约着大气的运动状态。

<sup>①</sup>由实验得知,物体的温度越高,辐射中最强部分的波长越短,反之则越长。由于地球表面的温度比太阳低得多,所以地面辐射的波长比太阳辐射长得多。相对于太阳短波辐射来说,地面辐射为长波辐射。



## 活动

大气在增温的同时，也向外辐射热量。大气辐射的方向既有向上的，也有向下的。大气辐射中向下的部分，因为与地面辐射方向相反，称为大气逆辐射。根据辐射热交换的原理，分析下面两个问题。

(1) 大气逆辐射的存在，对地面有什么作用？如果用“大气保温作用”概括，你认为合适吗？

(2) 根据图 2.2 分析，为什么月球表面昼夜温度变化比地球表面剧烈得多？

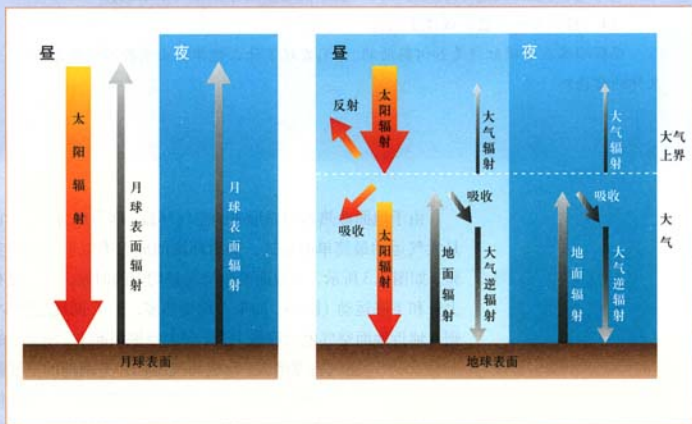


图 2.2 月球表面和地球表面受热过程比较

## 热力环流

大气中热量和水汽的输送，以及各种天气变化，都是通过大气运动实现的。大气运动的能量来源于太阳辐射。太阳辐射能的纬度分布不均，造成高低纬度间的温度差异，这是引起大气运动的根本原因。



## 活动

请采用小组合作方式做一个实验。

材料：长方形的玻璃缸（长100厘米左右，宽30厘米左右，高40厘米左右）、胶合板或塑料薄膜、一盆热水、一盆冰块、一束香、火柴等。

### 实验步骤

- (1) 将一盆热水和一盆冰块分别放置在玻璃缸的两端；
- (2) 用平整的胶合板或塑料薄膜将玻璃缸上部开口处盖严；
- (3) 在胶合板或塑料薄膜的一侧（装冰块的盆上方）开一个小洞；
- (4) 将一束香点燃，放进小洞内。

观察烟雾在玻璃缸内是如何飘动的。你们发现了什么规律？由实验可以得出什么样的结论？

由于地面冷热不均而形成的空气环流，称为热力环流。它是大气运动最简单的形式。热力环流的成因类似于上面的实验。如图2.3所示，当地面受热情况是均匀的时候，空气没有上升和下降运动（图a）。如果A地受热多，B、C两地受热少，则A地近地面空气就会膨胀上升，到上空聚集起来，使上空的

空气密度增大，形成高压；B、C两地的空气就会冷却收缩下沉，上空的空气密度减小，形成低压（图b）。于是，在上空，空气便从气压高的A地向气压低的B、C两地扩散。在近地面，A地空气上升后向外流出，使A地近地面的空气密度减小，形成低压；B、C两地因有下沉气流，近地面的空气密度增大，形成高压。于是，近地面的空气又从B、C两地流回A地，以补充A地上升的空气，从而形成了热力环流（图c）。

热力环流是一种常见的自然现象。在一定条件下，地表的冷、热差异会产生环流。例如，在陆地与海洋之间、城市与郊区之间都可能形成热力环流。

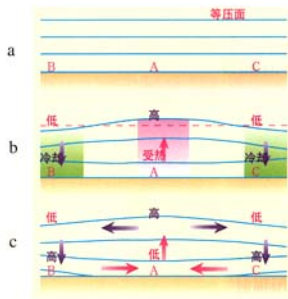


图2.3 热力环流的形成





## 活动

白天，陆地增温快，海上增温慢；夜间，陆地降温快，海上降温慢。海陆风就是海陆间昼夜温度差异引起的热力环流。根据热力环流的原理，完成如下任务。

- (1) 在图 2.4a 和图 2.4b 上标出昼夜海洋和陆地气压的高低。
- (2) 想想一天之内，海岸边何时吹海风，何时吹陆风？
- (3) 在图 2.4a 上，画出白天陆地和海洋之间的大气运动方向，使之构成一个环流图；在图 2.4b 上，画出夜间陆地和海洋之间的大气运动方向，使之构成一个环流图。
- (4) 分析海陆风对海滨地区的气温有什么调节作用？

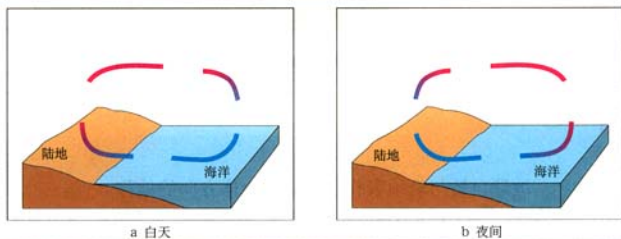


图 2.4 海陆热力环流

## 大气的水平运动

地面受热不均，导致空气上升和下沉运动。这种空气的垂直运动，使同一水平面上产生了气压差异。我们把单位距离间的气压差叫做气压梯度。只要水平面上存在着气压梯度，就产生了促使大气由高压区流向低压区的力，这个力称为水平气压梯度力。在这个力的作用下，大气由高压区向低压区作水平运动，形成了风。可见，水平气压梯度力是形成风的直接原因。

水平气压梯度力垂直于等压线，指向低压（图 2.5）。如果没有其他力的影响，风向应该与气压梯度力的方向一致，即垂直于等压线。

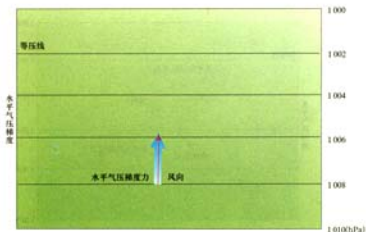


图 2.5 在水平气压梯度力作用下的风向

逐渐偏离气压梯度力的方向，北半球向右偏转，南半球向左偏转。高空大气受气压梯度力和地转偏向力共同作用，风向与等压线平行（图 2.6）。

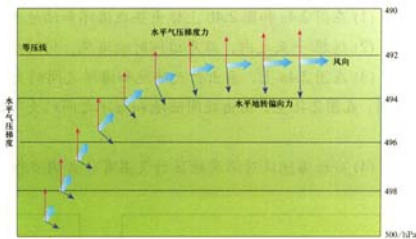


图 2.6 在水平气压梯度力和地转偏向力共同作用下的风向(北半球)



## 阅 读

### 地球自转与沿地表作水平运动物体方向的偏移

由于地球自转，一切沿地表作水平运动的物体，不论朝哪个方向运动，都会偏离其初始的运动方向，北半球向右偏，南半球向左偏。促使水平运动物体方向发生偏离的力，叫做地转偏向力。

地转偏向力对气流、洋流、河流等都会产生影响。例如，地转偏向力可以改变风的方向，形成全球性的大气环流；地转偏向力还可以加大北半球河流右岸冲刷的强度，形成河流右岸陡峻、左岸平坦的自然景观。

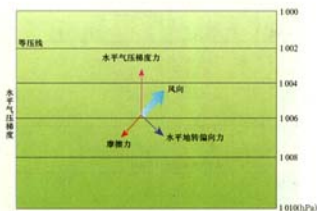


图 2.7 在水平气压梯度力、地转偏向力和摩擦力共同作用下的风向(北半球)

近地面的风，还受到摩擦力的影响。摩擦力是指地面与空气之间，以及运动状况不同的空气层之间互相作用而产生的阻力。摩擦力对风有阻碍作用，可减小风速。受气压梯度力、地转偏向力与摩擦力的共同作用，近地面大气中的风向与等压线之间成一夹角（图 2.7）。



活动

等压线的疏密程度反映了气压梯度的大小。根据图 2.8 完成下列要求。

- (1) 甲、乙两地，哪里的的气压梯度大？简要说明判断理由。
- (2) 在图上画出甲、乙两地的风向。

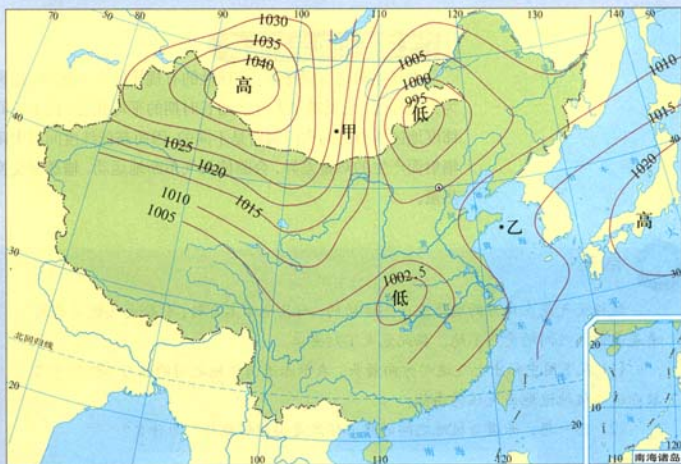


图 2.8 1958 年 4 月 5 日 8 时世界海平面气压 (hPa) 分布 (局部)



## 气压带和风带的形成

大气运动是有规律的。全球性的有规律的大气运动，通称为大气环流，它反映了大气运动长时期的平均状态。由于不同纬度地区所得到的太阳辐射是不同的，因而高低纬度间因太阳辐射而产生的热量差异，会驱使大气不断地运动，输送和交换热量。

### 活动

假设大气是在均匀的地表上运动的，而且地球不自转。引起大气运动的因素是高低纬之间的受热不均。据此完成下列要求。

(1) 在下图中标出大气运动方向箭头，表示赤道与极地之间的热力环流，并比较赤道与极地近地面气压的高低。

(2) 想一想，赤道与极地之间的热力环流是否能够维持？为什么？

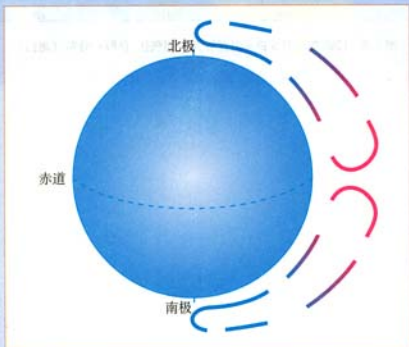


图 2.9 理想状况下赤道与极地间的热力环流

间的受热不均和地转偏向力。我们以北半球为例，分析大气的运动状况（图 2.10）。

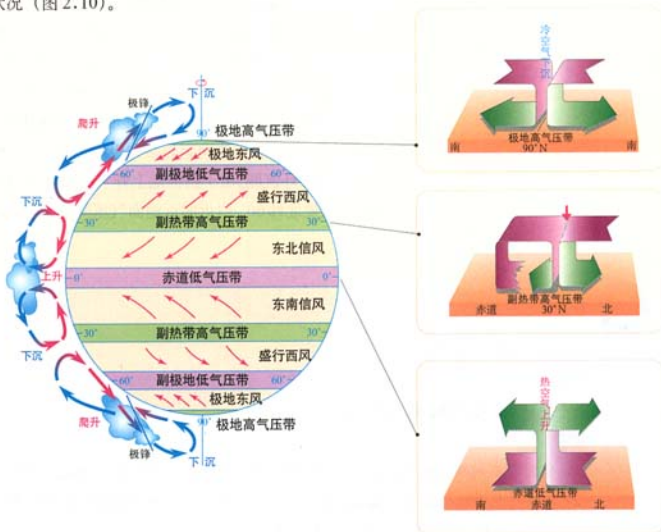


图 2.10 地球上的气压带和风带

赤道及其两侧接受太阳光热最多，近地面空气受热膨胀上升，空气减少，气压降低。这样在南北纬 $5^{\circ}$ 之间的地区，就形成了一个低气压带——赤道低气压带。赤道地区上升的暖空气，在气压梯度力的作用下，在赤道上空向北流向北上空（南风）；受地转偏向力影响，南风逐渐向右偏转成西南风；到达北纬 $30^{\circ}$ 附近上空时偏转成了西风。这样，来自赤道上的气流在这里不断地堆积下沉，使近地面气压升高，形成副热带高压带。从副热带高压带流出的气流，向南的一支流向赤道低气压带（北风），在地转偏向力影响下，北风逐渐右偏成东北风，称为东北信风。东北信风与南半球的东南信风在赤道地区辐合上升。这样，便在赤道与北纬 $30^{\circ}$ 之间形成一个低纬度环流圈。

转偏向力的作用下逐渐向右偏转成西南风，称为盛行西风。北极及其附近是纬度最高的地区，接受的太阳光热最少，终年寒冷，空气下沉，形成极地高气压带。从极地高气压带向南流出的气流（北风），在地转偏向力影响下逐渐向右偏转成东北风，称为极地东风。它与较暖的盛行西风在北纬 $60^{\circ}$ 附近相遇，暖而轻的气流爬升到冷而重的气流之上，形成副极地上升气流。上升气流到高空，又分别流向副热带和极地上空，从而形成了中纬度与高纬度环流圈。由于副极地上升气流到高空即向南北方向流走，致使北纬 $60^{\circ}$ 附近的近地面气压降低，形成副极地低气压带。



### 活动

#### 1. 制作三圈环流模型。

##### 材料

一个地球仪、透明胶布、硬纸条。

##### 要求

- (1) 分别用不同颜色的纸条表示上升气流、下沉气流、高空气流、近地面气流。
- (2) 只制作北半球的三个环流圈，每个环流圈各用3~4个纸条做成环流圈模型。

#### 2. 根据制作的三圈环流模型完成下列要求。

- (1) 分析赤道低气压带、极地高气压带与副热带高气压带、副极地低气压带在形成原因上有什么不同？
- (2) 用自己的语言描述东北信风带、西风带、极地东风带的形成原因。

在南半球，同样存在着低纬、中纬、高纬三个环流圈。由于南半球的地转偏向力是使气流向左偏转，所以环流方向与北半球不同。

这样，全球共形成七个气压带，即赤道低气压带，南、北半球的副热带高气压带，南、北半球的副极地低气压带，南、北半球的极地高气压带。在气压带之间形成了六个风带，即南、北半球低纬的信风带，南、北半球中纬的西风带，南、北半球的极地东风带。



致气压带和风带在一年内也作周期性的季节移动(图 2.11)。就北半球来说,大致是夏季北移,冬季南移。

## 北半球冬、夏季气压中心

实际上,地球表面并不是均匀的,由于海陆分布、地形起伏等因素的影响,大气环流比上述状况要复杂得多。北半球的陆地面积比南半球的陆地面积大,而且海陆相间分布。由于海陆热力性质的差异,大陆增温和冷却的速度快于海洋。海陆冬夏季增温和冷却速度的明显不同,使呈带状分布的气压带被分裂成一个个高、低气压中心。

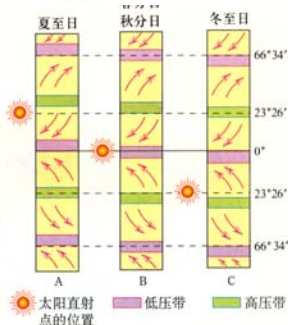


图 2.11 气压带和风带的季节移动



## 活动

1. 如图 2.12a 和图 2.12b 所示,冬季和夏季大陆上各有一个空气柱。根据热力环流的原理,在空气柱中用箭头表示空气垂直运动方向,然后回答下面两个问题。

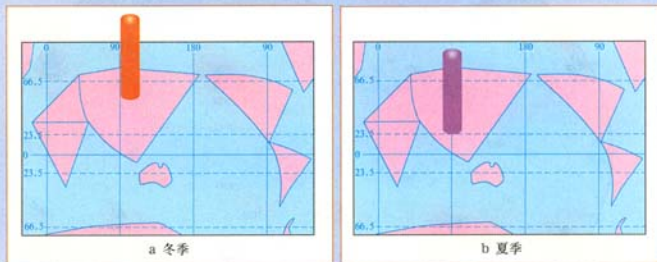


图 2.12 大陆空气柱

- (1) 冬季,大陆会形成高压还是低压?简述理由。
- (2) 夏季,大陆会形成高压还是低压?简述理由。

2. 从纬度位置看,图中两个空气柱分别处于哪个气压带上?如果分别以这两个空气柱为中心画出几条闭合的等压线,气压带还呈带状分布吗?由此你得出什么结论?

或低压活动中心（图 2.13 和图 2.14）。

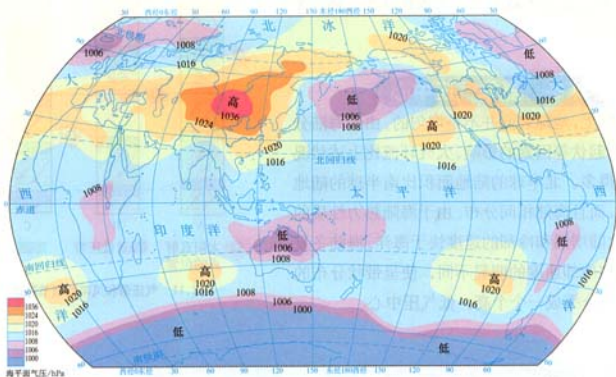


图 2.13 1 月份海平面等压线分布

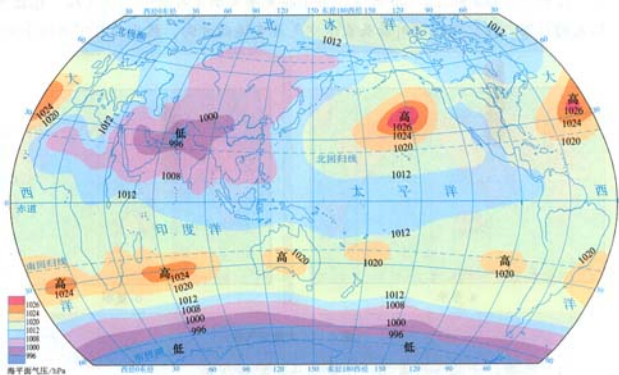


图 2.14 7 月份海平面等压线分布

高、低气压中心的季节变化，对世界各地的天气和气候有很大的影响。例如，冬季西伯利亚高压是冷空气的源地之一，对我国冬季天气影响显著；夏季西太平洋副热带高压是暖空气的源地之一，对我国夏季天气影响很大。



## 活动

1. 东亚位于世界最大的大陆——亚欧大陆东部，面临世界最大的大洋——太平洋，海陆的气温对比和季节变化比其他地区显著，所以，盛行风向随季节的变化而变化，季风气候比较明显。根据图 2.15 完成下列要求。

(1) 分析东亚冬季和夏季各盛行什么风？形成原因是什么？

(2) 与同学讨论：东亚的冬季风和夏季风在冷暖、干湿性质上有什么不同？判断理由是什么？

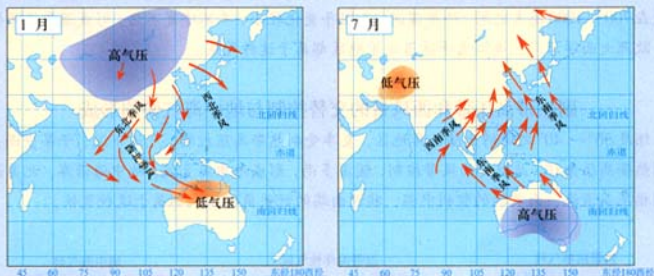


图 2.15 东亚季风

2. 我国东部地区深受东亚季风的影响。举例说明季风给我国带来了哪些影响。(提示：采用对比的方法，把我国长江中下游地区与撒哈拉沙漠地区进行比较；或者用联系实际的方法，结合农业生产等情况。)

## 气压带和风带对气候的影响

从全球来讲，大气环流把热量和水汽从一个地区输送到另一个地区，使高低纬度之间、海陆之间的热量和水汽得到交换，是各地天气变化和气候形成的重要因素。一般而言，不同的气压带和风带控制下的地区会形成不同的气候。



案 1 例

### 赤道低压带与热带雨林气候的形成

赤道及其南北两侧，全年处于赤道低压带控制下，盛行上升气流，高温多雨，全年皆夏，年平均气温在  $26^{\circ}\text{C}$  左右，年降水量大都在 2000 毫米以上，且全年分配比较均匀，形成了热带雨林气候。亚马孙平原、刚果盆地、马来群岛是世界主要的热带雨林气候区。

### 西风带与温带海洋性气候的形成

纬度  $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$  之间的大陆西岸地区，全年盛行西风，受海洋暖湿气团的影响，年降水量一般在 700 ~ 1000 毫米之间，终年湿润；气温年变化较小，冬不冷夏不热，形成温带海洋性气候。欧洲大西洋沿岸、美洲太平洋沿岸等地区都属于这种气候。

### 副热带高压带和西风带的交替控制与地中海气候的形成

纬度  $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$  之间的大陆西岸地区，夏季受副热带高压控制，气流下沉，干旱少雨；冬季副热带高压南移，此地受西风带控制，暖湿多雨，形成地中海气候。地中海沿岸、北美洲的加利福尼亚沿海、南美洲的智利中部、非洲南端的好望角地区，都属于这种气候。

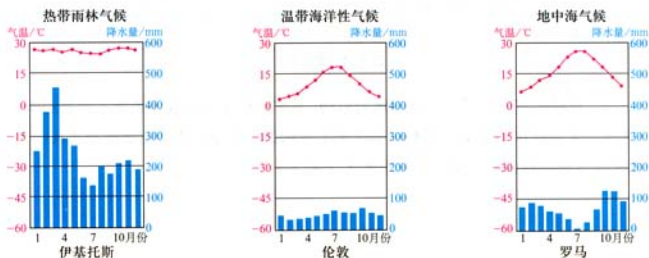


图 2.16 三种气候类型年内各月气温和降水量

气压带和风带是气候形成的一个重要因素，但不是惟一因素。一个地方气候的形成是太阳辐射、大气环流、海陆分布、地形、洋流等因素综合影响的结果。



活动

比较欧洲西部和北美洲的温带海洋性气候分布范围的大小。想一想，是什么因素使北美洲温带海洋性气候的分布面积较小且呈带状分布在沿岸？



图 2.17a 欧洲西部气候类型的分布



图 2.17b 北美洲气候类型的分布

## 锋与天气

大气中经常发生的阴、晴、风、雨、雪等天气现象，都与天气系统的活动有密切关系。锋、气旋与反气旋是常见的天气系统。

水平方向上温度、湿度等物理性质分布比较均一的大范围空气，叫做气团。当冷暖两个性质不同的气团在移动过程中相遇时，它们之间就会出现一个倾斜的交界面，叫做锋面。锋面与地面相交的线，叫做锋线。一般把锋面和锋线统称为锋。锋面自地面向高空冷气团一侧倾斜。

由于锋是冷暖气团交界地区，锋面两侧空气的温度、湿度、气压都有明显的差别，所以锋面附近常伴有一系列的

云、雨、大风、降水等天气。

在锋面移动过程中，根据冷暖气团所占的主次地位的不同，可以将锋分为冷锋、暖锋、准静止锋等类型。

冷锋是冷气团主动向暖气团方向移动的锋。当冷气团主动移向暖气团时，较重的冷气团插入暖气团下面，使暖气团被迫抬升（图 2.19）。暖气团在抬升过程中逐渐冷却，其中水汽容易凝结成云。如果暖空气中含有大量的水汽，那么可能会带来雨雪天气。冷锋移动的速度较快，常常带来较强的风。冷锋过境后，冷气团替代了原来暖气团的位置，气压升高，气温和湿度骤降，天气转好。冷锋在我国一年四季都有，尤其在冬半年更常见。

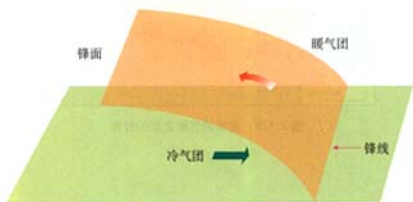


图 2.18 锋的形成



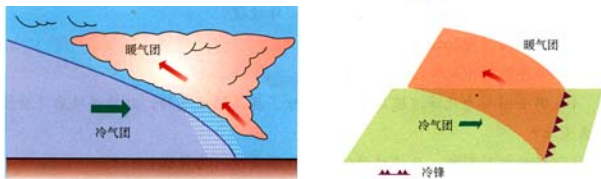


图 2.19 冷锋及其天气

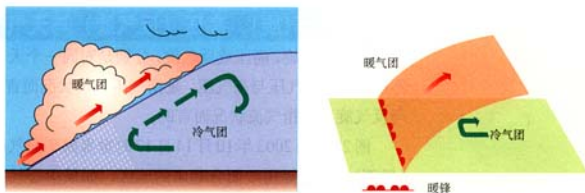


图 2.20 暖锋及其天气

暖锋是暖气团主动向冷气团方向移动的锋。暖气团沿冷气团徐徐爬升，如图 2.20 所示。暖锋通常伴随多云和降雨天气。因为暖锋移动的速度比冷锋慢，所以可能形成连续性降水或雾。暖锋过境后，暖气团占据了原来冷气团的位置，气温上升、气压下降、天气转晴。暖锋在我国东北地区和长江中下游活动较为频繁。

准静止锋是冷暖气团势力相当，使锋面来回摆动的锋。我国长江中下游地区初夏有持续一个月左右的阴雨天气，俗称“梅雨”，它是由准静止锋造成的。



### 活动

下面是《水浒传》“宋公明雪天擒索超”一回中对天气状况的描写。请阅读后回答问题。

“是日，日无晶光，朔风乱吼”；“其时正是仲冬天气，连日大风，天地变色，马蹄冰合，铁甲如冰”；“次日彤云压阵，天惨地裂”；“当晚云势越重，风色越紧。吴用出帐看时，却早成团打滚，降下一天大雪”；“那雪降了一夜，平明看时，约已没过马膝”。

(摘自《水浒传》宋江雪天擒索超一回)

(1) 上面描写反映的是锋过境前还是锋过境后？

(2) 哪些描写为此锋过境前的天气？

(3) 哪些描写为此锋过境时的天气？

(4) 哪些描写为此锋过境后的天气？除了描写的天气外，此锋过境后还会出现什么天气？

(5) 根据描写判断，此锋移动速度是快还是慢？为什么？

## 低压（气旋）、高压（反气旋）与天气

低压或气旋，高压或反气旋，分别是对同一个天气系统的不同描述。低气压与高气压，是指气压分布状况而言的；气旋与反气旋，是指气流状况而言的。

图 2.21 是 2003 年 10 月 14 日 12 时世界海平面气压分布图（局部）。图中等压线闭合起来的地区，如果中心气压高于四周，就称为高气压（图中 H 处）；若中心气压低于四周，则称为低气压（图中 L 处）。从高气压延伸出来的狭长区域，叫高压脊，好比地形上的山脊。从低气压延伸出来的狭长区域，叫低压槽，好比地形上的峡谷。

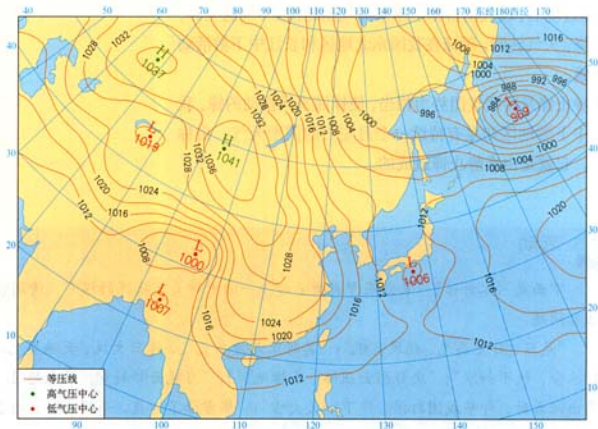


图 2.21 2003 年 10 月 14 日 12 时世界海平面的气压分布（局部）

气旋是中心气压低、四周气压高的大气水平涡旋。在北半球，气旋区域内空气作逆时针方向流动，在南半球则相反。在低空，气流从四面八方流入气旋的中心，使中心的空气被迫上升。当气流升至高空后，它又向四周流出。这样，低层大气就会不断地从四周向中心流入，以补充中心上升的空气。所以一个由气流垂直运动连接而成的低空辐合、高空辐散的环流系统，是气旋存在和发展的前提。

反气旋是中心气压高、四周气压低的大气水平涡旋。在北半球，反气旋区域内的空气作顺时针方向流动，在南半球则相反。反气旋的气流向外出流后，高层的空气就自上而下来补充，形成下沉气流，以补充近地面向四周流出的空气。所以，一个由气流垂直运动连接而成的低空辐散、高空辐合的环流系统，是反气旋存在和发展的前提。

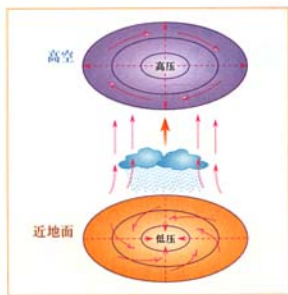


图 2.22 气旋与天气

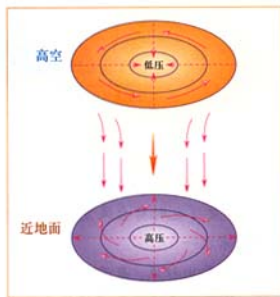


图 2.23 反气旋与天气



### 活动

1. 从中心气流的运动状态看，气旋与反气旋有什么差异？
2. 假如空气中含有大量水汽，气旋控制下的地区会出现什么天气？请你解释其中的原因。
3. 请你用简短的语言概括冬季和夏季反气旋控制下的地区可能会出现的天气。



## 台风及其危害

在西北太平洋上，中心附近最大风力在12级以上的热带气旋，称为台风。台风是热带气旋强烈发展的一种特殊形式。

在洋面温度超过26℃以上的热带或副热带海洋上，由于近洋面气温高，大量空气膨胀上升，使近洋面气压降低，外围空气源源不断地补充流入上升区。受地转偏向力的影响，流入的空气旋转起来。而上升空气膨胀变冷，其中的水汽冷却凝结形成水滴时，要放出热量，又促使低层空气不断上升。这样近洋面气压下降得更低，空气旋转得更加猛烈，最后形成了台风。

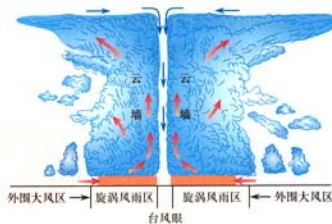


图 2.24 台风结构示意图

西北太平洋是全球台风发生频率最高、强度最大的海域。其他海域，如西印度群岛、澳大利亚东海岸、印度洋也时有台风发生，但这些地方习惯上把台风叫飓风。我国是世界上受台风影响最大的国家之一。

台风灾害主要由狂风、暴雨和风暴潮造成。台风能量巨大，具有可怕的摧毁力。强风会掀翻万吨巨轮，使地面建筑物和通信设施遭受严重损失。特大暴雨（一天之中降雨量可达500—1000毫米）会造成河堤决口，水坝崩溃，洪水泛滥，瞬息之间使农田、村镇变成一片水乡泽国。特大风暴潮更会带来毁灭性灾害。

## 寒潮及其危害

寒潮是指冬半年大范围的强冷空气活动。我国气象部门规定，当一次冷空气入侵，使气温在24小时内下降10℃以上，最低气温降至5℃以下时，可以发布寒潮警报。寒潮的天气特点是剧烈的降温和大风，同时伴有暴风雪和霜冻。

寒潮影响范围大，而且常常引发多种灾害。寒潮造成的灾害主要有：强烈降温使农作物遭受冻害（尤以秋季和春季危害最大）；大风吹翻船只，摧毁建筑物，破坏牧场；严重的大雪、冻雨压断电线、折断电线杆，造成通信和输电线路中断，交通运输受阻等。



## 全球气候在不断变化之中

气候变化是长时期大气状态变化的一种反映。气候变化主要表现为不同时间尺度的冷暖或干湿变化。时间跨度最大，变化周期最长的气候变化，称为地质时期的气候变化；距今1万年以来的气候变化，称为历史时期的气候变化；最近一二百年有气象观测记录时期的气候变化，叫做近代气候变化。

大尺度的气候变化是小尺度气候变化的背景和分析依据，而小尺度气候变化则反映了大尺度气候变化中的细节。

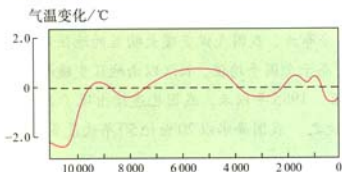


图 2.25 过去一万年的气温变化

距今约1万年的人类历史时期就处在地质历史时期最后一次寒冷期的后期。它反映了地质历史时期最后一次寒冷期后期的冷暖交替规律。从图中可以看出，这一时期全球气温变化呈波动上升趋势。

目前，人们比较关心的是近百年来气候变化。近百年的气候变化已经可以用气象观测数据来研究。分析这些气温观测数据可以看出，近百年来全球气候变化的显著特点是气温升高，1860年以来，全球平均气温升高了 $0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

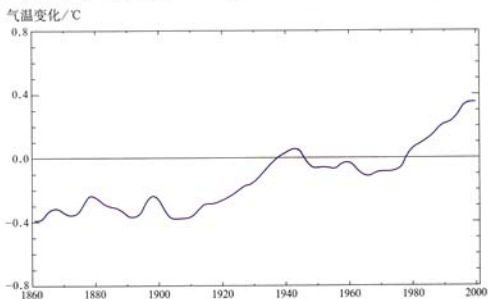


图 2.26 近百年来全球年平均气温的变化

确定全球近百年来两次明显升温的大致时期。

全球气温升高，是就全球平均状况而言的，并非表明地球上每一地区气温都在上升。例如，我国北方地区气温增高比较明显，而有些地区（如我国长江流域一带）气温上升并不明显，甚至下降。这说明区域性气候的变化要比全球性气候变化复杂得多。



### 阅 读

#### 我国近百年来气候变化

我国气候变化的趋势与全球气候变化的总趋势基本一致。近百年来，我国气温上升了 $0.4\sim 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，略低于全球平均的 $0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。20世纪90年代是近百年来我国气候最暖的时期之一，但尚未超过20世纪40年代。从地区分布看，我国气候变暖最明显的地区是西北、华北和东北地区，其中，西北变暖的强度高于全国平均值。长江以南地区变暖趋势不显著。从季节分布看，我国冬季增温最明显。1985年以来，我国已连续出现了16个全国范围的暖冬，1998年冬季最暖，2001年次之。我国降水以20世纪50年代最多，以后逐渐减少，华北地区尤其如此。



### 活动

下图是近现代全球年平均气温变化曲线。图中灰色线条代表的是仅考虑自然变化得到的模拟值，红色线条代表的是实际气温变化曲线。读图回答下列问题。

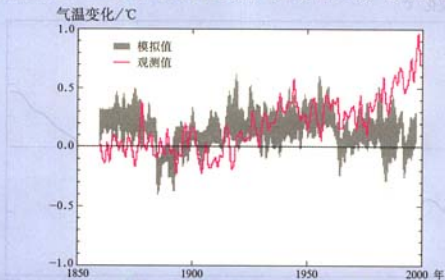


图 2.27 近现代全球年平均气温变化曲线



(1) 单纯考虑自然因素得到的气温模拟结果，能否解释近50年来的气候变暖问题？为什么？由此你得出怎样的结论？

(2) 近现代气候变化主要受哪两方面因素的影响？对于近50年来的气候变暖，哪方面因素起主导作用？收集相关资料，说明该因素是通过什么方式促使气候变暖的？

## 全球气候变化的可能影响

全球气候变暖是人类面临的主要环境问题之一。近百年来，气候变化已经给全球及我国的自然环境和社会经济带来了重要影响；未来气候变化的影响也是长远而巨大的，对于有些地区来说，许多影响是负面的或不利的。

全球变暖最明显的后果之一是海平面上升。海平面上升是因冰川融化和海水热膨胀引起的海水上涨现象，它是长期缓慢进行的。许多科学家预测，到2100年，全球海平面最高将会上涨88厘米。海平面的上升会改变海岸线，给沿海地区带来巨大影响，海拔较低的沿海地区将面临被淹没的危险。



图 2.28 因海平面上升而受到威胁的海岸

## 太平洋岛国图瓦卢将被迫举国迁移

太平洋岛国图瓦卢是世界上海拔最低的国家之一。这个陆地面积仅为26平方千米的弹丸之国，由9个环形珊瑚岛群组成，最高点距海平面不到5米，首都富纳富提岛的最高点距海平面仅为3米左右，一些低凹地区的房屋差不多已跟海面持平，海水涨潮时随时都可能会淹到居民的家门口。世界气候专家预言，由于全球变暖导致海平面不断上升，本世纪全球海平面将至少增高80多厘米。因此，太平洋岛国图瓦卢的“天顶之灾”事实上已经开始进入“倒计时”。

2003年，图瓦卢领导人在一份声明中说，他们对抗海平面上升的努力已告失败，将要放弃自己的家园，举国移民新西兰。图瓦卢将由此成为全球第一个因海平面上升而进行全民迁移的国家。

温度是农业生产重要的外部条件之一。全球气候变暖预示着积温增加，生长期延长，对提高作物产量无疑是有利的。但是，温度升高往往伴随着干旱的加重，造成供水不足，这又会使作物减产。科学家预测，就地区而言，位于低纬度的大部分国家，农作物的产量将减少；而位于高纬度的国家，农作物产量有可能增加。由于不少发展中国家位于低纬度地区，因此，气候变化的这种区域差异性，可能会使发展中国家所面临的问题更为严峻。

全球变暖会影响整个水循环过程，可能使蒸发加大，改变区域降水量和降水分布格局，增加降水极端异常事件的发生，导致洪涝、干旱灾害的频次和强度增加，以及地表径流发生变化。随着径流减少，蒸发增强，全球变暖将加剧水资源的不稳定性与供需矛盾。



### 活动

全球变暖将导致生态环境恶化，下面是科学家的一些预测，你能做一些预测吗？

科学家的预测之一：自然植被的地理分布与物种组成可能发生明显变化。

科学家的预测之二：全球洪水、火灾等发生次数在一些地区将增加。

你的预测及理由：

- (1) 冰川范围的可能变化及理由；
- (2) 热带范围的可能变化及理由。

你的其他预测：

新航标领航员 高中地理 版文图

## 气候变化的适应对策

人类只有一个地球，它是我们共同的家园。保护人类赖以生存的地球环境，是地球村的每一位公民应尽的责任。在气候变化面前，人类并非束手无策。只要我们采取有力举措，就能延缓气候变化，减轻气候变化的危害。

通过一些技术措施减少目前大气中的二氧化碳、甲烷等温室气体。



科学预测，积极地适应未来气候变化。例如，建设海岸防护堤坝防止海水入侵，有计划地逐步改变农作物的种类和品种。



削减二氧化碳、甲烷等温室气体的排放量。



### 活动

阅读如下背景资料，回答问题。

大气中二氧化碳浓度增加的原因主要有两个。首先，由于人口的剧增和工业化的发展，人类社会消耗的煤炭、石油和天然气等化石燃料急剧增加，化石燃料燃烧产生大量的二氧化碳进入大气，使大气中的二氧化碳浓度增加；其次，森林毁坏使被植物吸收利用的二氧化碳的量减少，造成二氧化碳被消耗的速度降低。

- (1) 你认为应当采取哪些措施减少大气中二氧化碳的数量？
- (2) 与同学讨论：应当采取哪些措施削减二氧化碳的排放量？





### 气候变化的适应对策

从当前温室气体产生的原因和人类掌握的科学技术手段来看,控制气候变化及其影响的主要途径是制定适当的能源发展战略,逐步稳定和削减温室气体排放量,增加吸收量,并采取必要的适应气候变化的措施。

控制温室气体排放的途径主要是改变能源结构,控制化石燃料使用量,提高核能和可再生能源使用比例;提高发电和其他能源转换部门的效率;提高工业生产部门的能源利用效率,降低单位产品能耗;提高建筑采暖等民用能源效率;提高交通部门的能源效率;减少森林植被的破坏;控制水田和垃圾填埋场排放甲烷等。

增加温室气体吸收的途径主要有植树造林和采用固碳技术。其中固碳技术是指把燃烧气体中的二氧化碳分离、回收,然后深海弃置和地下弃置,或者通过化学、物理以及生物方法固定。固碳技术的原理是清楚的,但能否成为实用技术还是未知数。

适应气候变化的措施主要是培养新的农作物品种,调整农业生产结构,规划和建设防止海岸侵蚀的工程等。

从各国政府可能采取的政策手段来看,一是实行直接控制,包括限制化石燃料的使用和温室气体的排放,限制砍伐森林;二是应用经济手段,包括征收污染税费,实施排污权交易(包括各国之间的联合履约),提供补助资金和开发援助;三是鼓励公众参与,包括向公众提供信息,进行教育、培训等。

从今后可供选择的技术来看,主要有节能技术、生物能技术、二氧化碳固定技术等。面对全球气候变化问题,发达国家已把开发节能和新型能源技术列为能源战略的重点。

——曲格平：《环境保护知识读本》红旗出版社，1999。

问题研究



### 为什么市区气温比郊区高

久居城市的人们都有类似的体验：夏季里市区的气温要比郊区高。为了躲避酷热难耐的暑气，人们不得不跑到绿树成阴、河湖交错的郊区或乡村去享受一份清凉和惬意。为什么在享受现代城市的舒适与便利的同时，市区人要忍受比郊区更为炎热的酷暑呢？为了揭开这个谜底，我们将讨论城市热岛效应及其影响。

同学们可以沿着以下的思路展开研究：



#### 读图分析

#### 资料 1

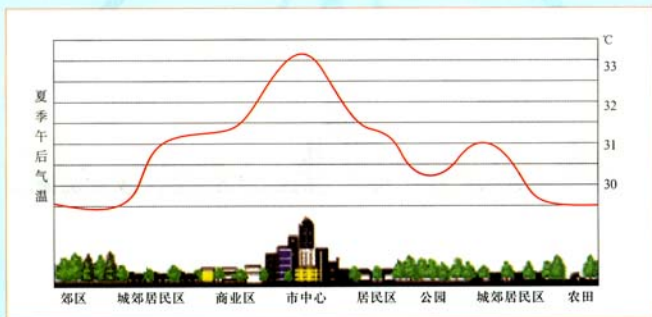


图 2.29 城市热岛效应示意

#### 【资料分析】

1. 描述图中气温曲线的分布特点。
2. 总结什么是城市热岛效应。



图 2.30 市区景观



图 2.31 郊区景观

【资料分析】

1. 对比以上两幅照片，讨论城市热岛效应产生的原因。
2. 除了照片上提示的原因外，想一想还有哪些因素可能导致城市热岛效应？

资料 3

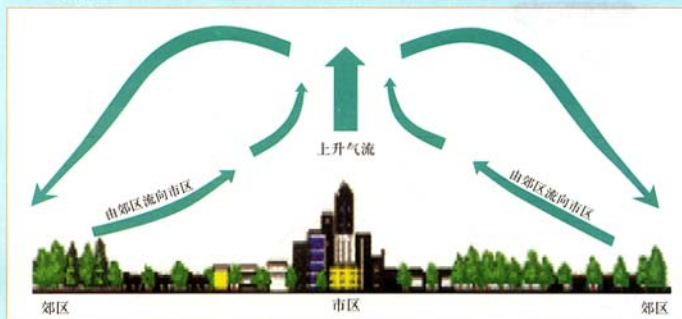


图 2.32 城市热岛环流示意

【资料分析】

1. 热岛环流产生的原因是什么？
2. 这种环流会对市区大气污染物的扩散产生哪些影响？
3. 我们应该如何避免这种影响。

提出建议

我们可以采取哪些措施减弱城市热岛效应。



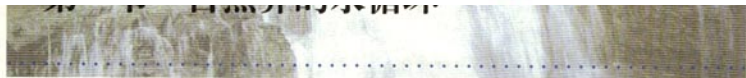


### 第三章

## 地球上的水

水是地球上分布最广和最重要的物质。水不仅是生物体的重要组成部分，也是地理环境中最活跃的因素。正因为有了水，地球才变得丰富多彩，充满生机。在本章中，我们将探讨如下问题。

- 地球上的水是如何循环运动的？
- 水循环对自然地理环境有什么影响？
- 世界表层洋流是怎样分布的？
- 洋流对地理环境和人类活动有什么影响？
- 人类是如何开发和利用水资源的？



## 相互联系的水体

水在地理环境中以气态、固态和液态三种形式相互转化，形成各种水体，共同构成了一个连续但不规则的圈层。在水的三态中，气态水数量最少但分布最广；液态水数量最大，分布次之；固态水仅在高纬、高山或特殊条件下才能存在。地球上的水体包括海洋水、陆地水和大气水，其中海洋水是最主要的，占全球水储量的96.53%。

分布在陆地上的各种水体，包括地下水、河流水、湖泊水、沼泽水、土壤水、地下水、冰川水、生物水等，水量虽然只占全球水储量的3.5%，但是在自然环境中的作用非常巨大，它供应了人类生产和生活所需的淡水。在地球淡水中，冰川是主体，全球冰川面积约占陆地面积的1/10，水量约占淡水总量的2/3，但是，目前把它作为淡水资源直接加以利用的还不多。从运动更新的角度看，陆地上的各种水体之间具有水源相互补给的关系。

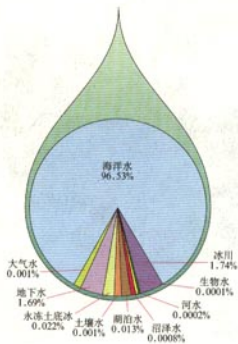


图 3.1 水圈的构成

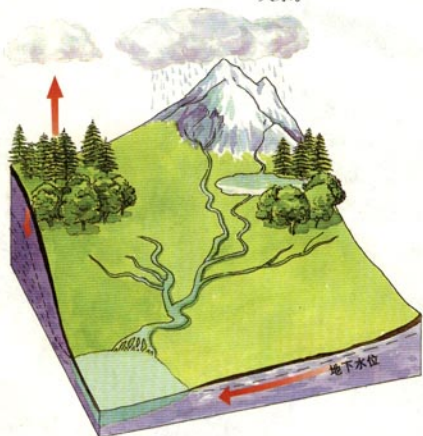


图 3.2 陆地上的水体及其相互关系

## 读图思考

1. 河流补给是指河水的来源。图中河流的补给可能涉及哪几种水体？

2. 河流与湖泊的关系十分密切。假设河流水位与湖泊水位有差异，分析它们之间的补给关系。

## 水循环的过程和意义

水循环是指自然界的水在水圈、大气圈、岩石圈、生物圈四大圈层中通过各个环节连续运动的过程。自然界的水循环运动时刻都在全球范围内进行着，它发生的领域有：海洋与陆地之间，陆地与陆地上空之间，海洋与海洋上空之间。



图 3.3 水循环示意

海陆间的循环是指海洋水与陆地水之间通过一系列过程所进行的相互转换运动。这是最重要的一种循环运动。这一运动的具体过程是：广阔的海面表面的水经过蒸发变成水汽，水汽上升到空中随着气流运行，被输送到大陆上空，其中一部分水汽在适当条件下凝结，形成降水。降落到地面的水，一部分沿地面流动，形成地表径流；一部分渗入地下，形成地下径流。二者经过江河汇集，最后又回到海洋。这种海陆间的循环又称为大循环。通过这种循环运动，陆地上的水就不断地得到补充，水资源得以再生。

降落到大陆上的水，其中一部分或全部通过陆面、水面蒸发和植物蒸腾形成水汽，被气流带到上空，冷却凝结形成降水，仍降落到大陆上，这就是陆地内循环。由陆地内循环运动而补给陆地水体的水量为数很少。

海上内循环就是海洋面上的水蒸发形成水汽，进入大气后在海洋上空凝结，形成降水，又降落到海面的过程。



人类活动或多或少地会对水循环过程产生影响。结合水循环原理，分析下列现象并回答问题。

(1) 20世纪90年代末，黄河下游出现了严重的断流现象。黄河下游断流与哪些自然或人为因素有关？应该采取什么措施来缓解或者避免黄河断流现象？

(2) 济南素有“泉城”“泉都”之称，但近几十年以来，泉水经常断流。请你分析出现这种现象的原因。（据专家研究，只要大气降水达到650毫米左右，地下水位在27米以上，泉水就可以正常喷涌。）

水循环是一个庞大的系统。在这个系统中，水在连续不断地运动、转化，使地球上的各种水体处于不断更新状态。它维持了全球水的动态平衡，即从总体来看，海洋水、陆地水和大气水不会增多，也不会减少。

水循环是地球上最活跃的能量交换和物质转移过程之一。它对地表太阳辐射能起着吸收、转化和传输的作用，缓解了不同纬度热量收支不平衡的矛盾。水循环又是海陆间联系的主要纽带，陆地径流源源不断地向海洋输送大量的泥沙、有机物和无机盐类。水循环还是自然界最富动力作用的循环运动，不断塑造着地表形态。总之，水循环深刻而广泛地影响着全球的地理环境。



## 世界表层洋流的分布

海洋中的海水，常年比较稳定地沿着一定方向做大规模的流动，叫做洋流。

按性质，可以将洋流分为暖流和寒流两种类型。从水温高的海区流向水温低的海区的洋流，叫做暖流。反之，从水温低的海区流向水温高的海区的洋流，叫做寒流。

盛行风是海洋水体运动的主要动力。盛行风吹拂海面，推动海水随风漂流，并且使上层海水带动下层海水流动，形成规模很大的洋流。洋流前进时，受陆地形状的限制和地转偏向力的影响，运动的方向会发生改变。

从图 3.4 和图 3.5 可以看出，全球海洋表层洋流构成了分别以副热带和副极地为中心的大洋环流。

在赤道两侧，北半球的东北信风和南半球的东南信风分别驱动两侧海水由东向西流动形成赤道洋流，北支为北赤道暖流，南支为南赤道暖流。赤道洋流到达大洋西岸，受到陆地阻挡，一小股回头向东形成赤道逆流，大部分沿海岸向较高纬度流去，至中纬地区受西风吹动形成西风漂流。当它们到达大洋东岸时，一部分折向高纬，加入极地环流；一部分折向低纬，成为赤道洋流的补偿流。

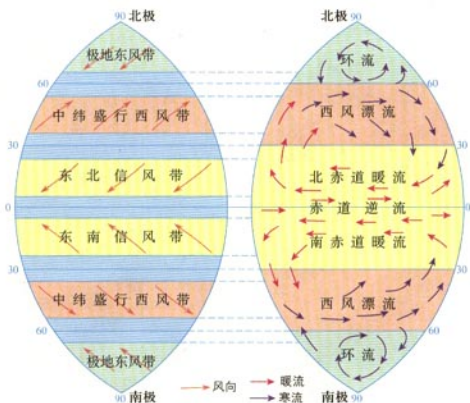


图 3.4 全球风带和洋流模式

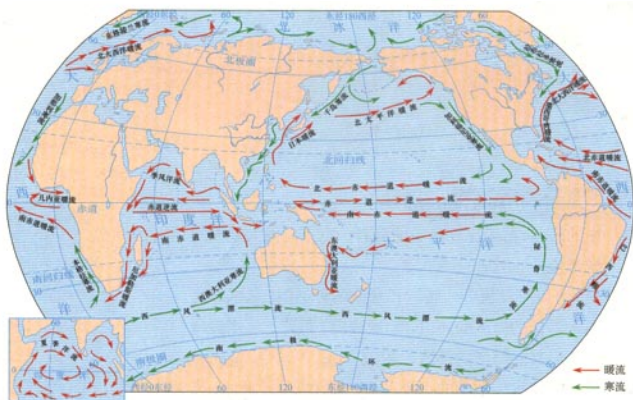


图 3.5 世界表层洋流的分布(冬季)



### 读图思考

1. 观察南北半球中低纬度海区的大洋环流,看看两个海区洋流运动方向有什么差异?为什么?
2. 在北半球中高纬度海区,大洋环流的方向是怎样的?在南半球呢?
3. 在北印度洋,冬季和夏季的洋流方向有什么变化,为什么?

## 洋流对地理环境的影响

全球大洋环流可以促进高、低纬度间热量的输送和交换,对全球热量平衡具有重要意义。洋流对大陆沿岸气候影响很大。暖流对沿岸气候有增温增湿作用;寒流对沿岸气候有降温减湿作用。



## 北大西洋暖流与西北欧气候

北大西洋暖流是世界上最强大的一支暖流，面积大，深度达300米以上，而且流量巨大。从佛罗里达海峡流出的水量每小时达900亿吨，相当于大陆总径流量的20多倍。暖流将热量源源不断地输往欧洲西北部，使得 $55^{\circ}\sim 70^{\circ}\text{N}$ 之间的大西洋东岸最冷月平均气温比西岸高 $16\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。大西洋两岸的自然景观截然不同，西岸的拉布拉多半岛北部是苔原带，同纬度的大洋东岸却是针叶林和针阔混交林带，北极圈内出现了不冻港。如果没有北大西洋暖流的影响，英国北部和挪威的海港将有半年以上的封冻期。

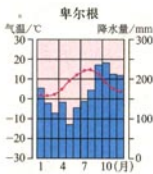
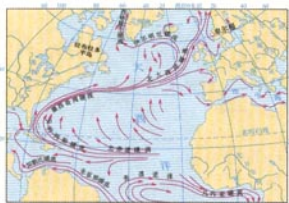


图 3.6 北大西洋暖流的气候效应

## 秘鲁寒流与南美大陆西岸气候

秘鲁寒流是世界上行程较长的寒流之一，从 $45^{\circ}\text{S}$ 开始，沿南美大陆西岸北流，一直到达赤道附近，流程达4600多千米，水温比邻近海区低 $7\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。受秘鲁寒流的影响，南美西海岸分布着世界上南北延伸最长、最靠近赤道的热带荒漠，气候干旱、温度较低。

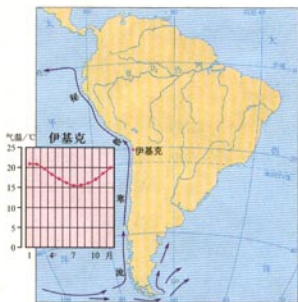


图 3.7 秘鲁寒流的气候效应

洋流对海洋生物资源和渔场的分布有显著的影响。寒暖流交汇的海区，海水受到扰动，可以将下层营养盐类带到表层，有利于浮游生物大量繁殖，为鱼类提供饵料；两种洋流汇合还可以形成“水障”，阻碍鱼类游动，使得鱼群集中，易于形成大的渔场。如纽芬兰渔场和日本的北海道渔场。在秘鲁附近海区，受离岸风影响，深层海水上涌把大量的营养物质带到表层，形成了世界著名的渔场——秘鲁渔场。

洋流对海洋航行也有影响。海轮顺洋流航行可以节约燃料，加快速度。寒暖流相遇，往往形成海雾，对海上航行不利。

西哥湾暖流相遇，形成茫茫海雾，影响海上航运。此外，每年洋流从北极地区携带冰山南下，也给海上航运造成较大威胁。

洋流还可以把近海的污染物质携带到其他海域，有利于污染物的扩散，加快净化速度。但是，其他海域也可能因此受到污染，使污染范围扩大。



## 活动

阅读下面这篇文章，回答如下问题。

### 神奇的厄尔尼诺现象

你能想象秘鲁附近的洋流发生变化，会引发太平洋彼岸的澳大利亚和印度尼西亚等地发生干旱吗？

秘鲁寒流通常沿秘鲁海岸向西北流动。但是，近半个世纪以来，科学家们发现，每隔几年，温暖的海水从赤道向南流动，引起秘鲁沿岸海域的水温升高。由于这种现象通常发生在圣诞节前后，因此这一暖洋流被称为厄尔尼诺，西班牙语意为“圣婴”。

科学家们发现，厄尔尼诺到来时，不仅给秘鲁沿岸带来灾害，还会导致全球气候异常。例如，1982~1983年厄尔尼诺发生时，紧邻秘鲁、地处太平洋东部的厄瓜多尔，连降暴雨，降水量比常年增加10倍以上，发生了罕见的大水灾，洪水淹没了大片城镇和农村；栖息于圣诞岛上的数以百万计的海鸟，在圣诞节前夕突然全部消失了踪影。位于太平洋西南部的澳大利亚则开始出现旷日持久的干旱天气，其东部连续4年没有下过透雨，为近200年罕见；同时引发山区森林大火，大片原始森林被毁。

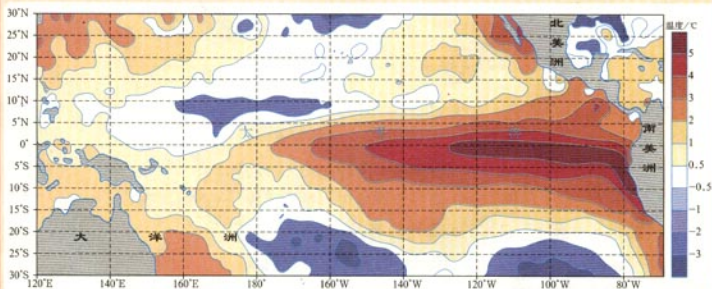


图 3.8 厄尔尼诺发生时太平洋表层水温异常现象

- (2) 厄尔尼诺现象发生时，常常伴随出现哪些自然灾害？
- (3) 收集一些资料，说说厄尔尼诺现象还有哪些不解之谜？
- (4) 厄尔尼诺现象会对我国造成什么影响？



## 阅 读

### 波浪和潮汐

海洋永远处于不停的运动之中，海水运动不仅输送水量，而且输送物质和能量，影响着全球的气候和天气。除了洋流外，海水运动的形式还有波浪和潮汐。

风浪是最常见的一种波浪。在风力作用下，海面波状起伏。风速越大，波浪规模越大，能量越大。大浪对沿海陆地有强大的侵蚀和搬运能力。海底地震、火山爆发或风暴，可使海水猛烈震动形成海啸，它能毁坏沿海建筑，夷平村镇，破坏力极大。

潮汐是海水在月球和太阳引力作用下发生的周期性涨落现象。一天中，通常可以观察到海水涨落两次。古人将白天的海水涨落称为潮，夜晚的海水涨落称为汐。航海和海岸工程建设等，都需要掌握潮汐的特性。



图 3.9 波浪拍岸



图 3.10 钱塘江湖





## 水资源及其分布

水是人类社会赖以生存和发展的不可替代的自然资源。从广义来说，水资源包括水圈内的水量总体。海水是咸水，不能直接利用，所以，通常所说的水资源主要是指陆地上的淡水资源。目前，人类比较容易利用的淡水资源，主要是河流水、淡水湖泊水和浅层地下水，储量只占全球水体总量的十万分之七。

从全球来看，因为降水量空间分布不均，水资源分布具有明显的地区差异。降水量大、水循环活跃的地区，水资源丰富；降水量小、水循环不活跃的地区，水资源贫乏。一个地区或一个国家水资源的丰歉程度，通常用多年平均径流总量来衡量。

在世界七大洲中，亚洲多年平均径流量最多，其次是南美洲，大洋洲多年平均径流量最少。在全球200多个国家和地区中，巴西多年平均径流量最多，其次是俄罗斯。我国多年平均径流量为27 000亿立方米，居世界第六位。

我国的水资源分布也很不均衡。从地区分布上看，我国南方水多，北方水少；东部水多，西部水少。从时间分配上看，我国夏秋降水多，水资源较丰富；冬春降水少，水资源较贫乏。

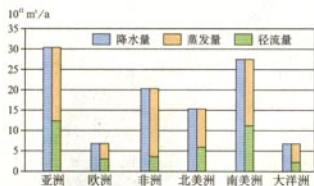


图 3.11 世界各大洲的水资源



### 活动

收集资料，撰写小短文，分析我国水资源时空分布不均衡的原因。

## 水资源与人类社会

水资源的数量会影响经济活动规模的大小。例如，我国长江以南地区，河网密布，水量充足，加上气候温暖湿润、地势平坦，逐渐发展成为著名的水稻产区；这里的河流流程长、水量大，支流众多，内河航运业也十分发达。

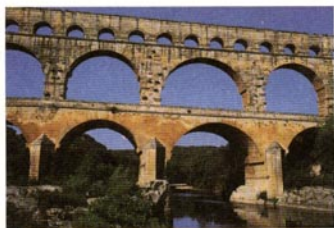
水资源的质量也会影响一个地区经济活动的效益。水的质

品质量、市场售价等也就不同，经济效益也因此存在差异。例如，将饮料厂建在水源充足、水质良好的地方，可以降低生产成本，提高产品质量，从而直接影响饮料生产的经济效益。

从人类社会发展的历史来看，在不同的生产力条件下，水资源的数量、质量对人类社会的影响程度是不相同的。

在科学技术比较落后的时代，人类无法开发利用深埋地下的深层地下水，也不能将咸水和海水转化成饮用水。所以，那时候人类主要在沿河和沿湖地区发展，世界主要文明发祥地也大多产生和发展于水资源丰富的大河流域。

在科学技术比较发达的近现代，人们不仅大量开发利用浅层地下水，陆续开采深层地下水，而且还开发了海水淡化技术。这些措施使人类可以有效利用的淡水资源增加到 $9 \times 10^{12}$ 立方米。人类还修建跨流域调水工程和大型蓄水工程，来缓解水资源时空分布不均匀的矛盾。这些措施大大拓展了人类生存和发展的空间。



2 000多年前，罗马人建造了蓬迪加尔输水渠，引用地表水发展农业生产。



20世纪50年代，海水淡化进入商业化生产阶段。

1870年，来到美国大平原的移民利用风车抽取地下水，挖渠灌溉，种植棉花、小麦和玉米。



图 3.12 水资源利用的进步

阅读下面的文章，讨论问题。

### 沙漠中的奇迹——以色列水资源的利用

以色列的国土除地中海沿岸外，大部分是荒漠，水资源奇缺。以色列年降水量北部地区较多，也不过70毫米，南部只有20毫米，最南部的沙漠地带常年无雨，而蒸发量却大得惊人。在这样的地方，连人的生存都成问题，更不用说种植农作物、发展畜牧业了。

但是，就在这样的地方，枣椰林、葡萄园、果园到处可见，生产的粮食、蔬菜、水果不仅能够自给，还能大量出口。对水资源的科学开发和利用是以色列实现这一飞跃的重要途径。

有效利用咸水和海水是以色列水资源开发利用的重要方向。以色列人认为，海水淡化是消除未来用水“赤字”的惟一途径，也是解决整个中东地区水资源问题的根本出路。2002年，以色列海水淡化量达到4亿立方米，成本在0.5美元/米<sup>3</sup>左右。

20世纪60年代中期，以色列发明了滴灌技术，把水和肥料通过密布在田间的管道网，由滴管直接送到植物的根部附近，从而极大地提高水和肥料的利用率。如今电脑控制的水、肥封闭滴灌网已遍布全国，由计算中心调控，按照确定的给水量、给水时间、养料配比，实行最佳自动灌溉。这极大地减少了渗漏蒸发，水肥利用率高达80%~90%，可耕地面积增加了5倍，农业产值增长了近20倍。按照以色列现在的节水效率，地球可以多养活3倍的人口。



图 3.13 以色列的海水淡化工厂分布



图 3.14 以色列的农田滴灌

- (1) 农业生产对水资源的需求量很大，以色列的自然环境适合发展农业生产吗？
- (2) 以色列是如何把水资源由“少”变“多”的？
- (3) 从以色列发展农业的奇迹中，我们可以得到什么启示？



## 合理利用水资源

随着人口持续增长和经济高速发展，人类对水资源的需求量将越来越大。从水资源的数量来看，工农业发展和生活水平的提高必将导致需水量增加，在很多地方特别是城市，需水量增长速度远远超过可供水量增长速度。从水资源的质量来看，人类生活和生产活动排放的废弃物不断增多，化肥和农药的使用量逐年增加，很多污染物质得不到处理而进入水体，导致水体污染，可用的水资源减少。

### 案 2 例

#### 咸海的忧虑

1960年，咸海还是世界四大湖泊之一，仅次于里海、苏必利尔湖和维多利亚湖。到1990年，咸海面积减少40%，水量减少67%。据估计，在造成咸海面积缩小的因素中，气候变化仅占20%，而人类活动占到80%，其中主要是无节制的灌溉，特别是从咸海的两大入湖河流——锡尔河和阿姆河中提水。

随着湖泊面积的缩小，咸海80%左右的动物物种已经灭绝。原先位于咸海湖滨的城镇现在处在沙漠之中。饮用水出现短缺，传统的渔业衰落导致失业和其他社会问题。

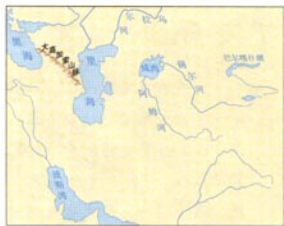


图 3.15 咸海的变迁



图 3.16 水库



图 3.17 废水资源化

们意识到制定科学的用水战略，合理分配和利用水资源，是社会持续发展的基础条件。为此，人们采取多种措施，力图从开源和节流两方面促进水资源的持续利用。

开源措施包括：合理开发和提取地下水；修筑水库，把大气降水以及洪水期多余的河水蓄积起来；开渠引水，把水资源相对丰富地区的水调入水资源相对贫乏的地区，加强对水资源在时间和空间分布上的调节；海水淡化、人工增雨，等等。在美国，连贯东西的调水工程为西部开发创造了条件，昔日荒芜

的土地变成了世界上富饶的城市和地区，这对美国经济宏观布局，生产要素和资源的合理配置组合都起到了重要作用，同时也维系了经济的持续发展。

节流措施包括：加强宣传教育，提高公民节水意识；重视改进农业灌溉技术，提高工业用水的重复利用率，从农业和工业这两个用水大户中挖掘水资源的潜力等。



## 活动

1. 在我国西北地区，当地的人们开挖地下渠道，引冰川积雪融水发展灌溉事业，建立了举世闻名的坎儿井工程。随着人口增加和农田面积扩大，坎儿井暴露出供水量小、工程量大的缺点，于是人们越来越多地开挖机井，利用地下水。有些人担心长此以往，可能会导致地下水枯竭、土地荒漠化等危害。从水资源可持续利用的角度，以干旱地区的水资源利用为例，说一说如何解决水资源的供需矛盾。

2. 目前我国水资源的主要问题仍然是缺水，尤其是北方城市缺水日益严重。对于这一问题，来自不同领域的人士基于各自立场提出了不同的对策。搜集资料谈谈你们的看法。

工程技术专家：多修水库、多搞调水工程。

海洋专家：海水淡化。

地质专家：我国地下水十分丰富，可以发掘地下水。

地理专家：走生态工程的道路，促进人与自然和谐相处。

林业专家：大面积种树，森林可以涵养水源。

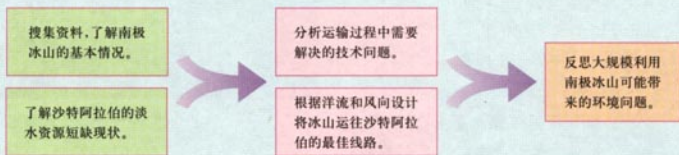
管理专家：只要把体制理顺了，一切问题都能迎刃而解。

环保专家：节水就能解决问题。

经济专家：应该由市场来解决问题。

## 是否可以用南极冰山解决沙特阿拉伯的缺水问题

南极洲面积为1400万平方千米，95%以上的地方常年被冰雪覆盖，形成了巨大而厚实的冰盖。它的平均厚度达2450米，冰雪总量约2700万立方千米，占全球冰雪总量的90%以上，占全世界可用淡水的72%。有人估算，这里的淡水资源可供全球使用7500年。因此，南极洲是人类最大的淡水资源库，而且很少受到污染，水质极好。那么，我们是否可以用南极的冰山解决沙特阿拉伯的缺水问题呢？我们可以通过以下研究来回答这个问题。



### 知识拓展

#### 资料1 联合国教科文组织国际淡水年特使谈沙特阿拉伯的淡水资源

由于我本人来自一个没有常年流淌的河流,降雨稀少的沙漠王国——沙特阿拉伯,所以我非常清楚淡水的价值。不久前,这里的人们还习惯于传统的生活方式,本能地适应水资源短缺的环境,有多少水,就用多少水。现在,现代化的生活方式使人们对水资源的需求量越来越大,与世界上许多地方一样,沙特正经受着水资源短缺的严峻考验。

人口增长、工农业发展和城市化进程使用水量不断上升,已超过了我国有限水资源的负荷。是的,我们利用宝贵的地下水灌溉小麦、大麦、西红柿和瓜果并养殖家禽,在沙漠地带创造了繁荣。但是,我们的地下水水位也在不断地下降。



图3.18 沙特阿拉伯的沙漠环境



1. 沙特阿拉伯水资源短缺的原因有哪些？
2. 你认为可以采取哪些措施解决沙特阿拉伯的水资源短缺问题？这些措施有什么局限性？

### 资料2 南极冰山的形成

南极大陆的冰盖呈盾形，中部高，四周低，冰体向四周辐射状挤压流动，冰盖边缘往往伸出巨大的冰舌。冰舌断裂后入海，形成巨大的冰山。据统计，南极附近海上的冰山，约有21.8万座。最大的冰山长335千米，宽97千米，水面以上高度为130米，宛如一座孤岛。

#### 【资料分析】

南极地区的年降水量只有55毫米，为什么会储藏着如此丰富的淡水资源？

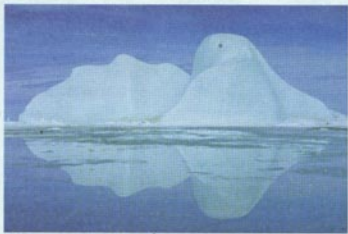


图 3.19 南极冰山

#### 执行任务

假如目前在南纬 $65^{\circ}04'$ ，东经 $75^{\circ}45'$ 处有一座巨大的冰山，经测算其重约10亿吨。计划将其运往西亚的沙特阿拉伯，如果到达时能保留冰山的45%，就能解决当地一年的水资源短缺问题。那么，在运输冰山之前你认为必须解决的技术问题有哪些？如果这些技术问题都能够得到圆满地解决，你会选择一年中的什么季节和一条什么样的航线来运送这座冰山？（请充分考虑洋流的作用。）

#### 分析反思

假如我们大量地将南极的冰山运往热带地区以解决那里的淡水资源短缺问题，将会对全球的环境产生哪些影响？

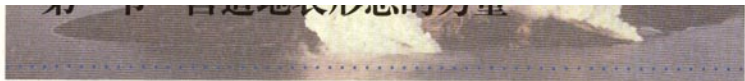


## 第四章

# 地表形态的塑造

地表形态是指地球表面的起伏状态，又称地形或地貌，是我们可以直接感受到的地球表面特征。内力和外力是塑造地表形态的主要作用力，两者都属于自然作用。地表形态与人类生活、生产关系非常密切。在本章中，我们将研讨如下问题。

- 什么是营造地表形态的力量？
- 地壳物质是如何循环运动的？
- 山岳与河流地貌是如何形成、发育的？
- 地形对人们的生活有什么样的影响？



## 内力作用

内力作用的能量来自地球内部，主要是放射性元素衰变产生的热能。它主要表现为地壳运动、岩浆活动和变质作用。在自然界中，有些内力作用进行得很快，如火山喷发或地震，可以在瞬间改变地表形态；有些内力作用则进行得极其缓慢，不易被人们所察觉，但是，经过漫长的地质年代，却会使地表形态发生显著的变化。

### 案 1 例

#### 喜马拉雅山的形成与基拉韦厄火山大爆发

我们可以从喜马拉雅山的形成了解内力作用对地表形态的缓慢改变。大约4000万年前，喜马拉雅山开始隆起，当时它的年平均上升速度只有0.05厘米。20世纪最后30年，喜马拉雅山的年平均上升速度达到了最大，但是，也只有5厘米。由于抬升速度缓慢，所以，经过4000万年，喜马拉雅山才上升成为世界最高大的山脉之一。

与此形成鲜明对比的是火山喷发导致的地表形态的变迁。基拉韦厄火山位于北太平洋中部的夏威夷群岛上。1960年，基拉韦厄火山大爆发，熔岩流从高处奔腾而下，注入大海，迅速在海边填造了一块约2平方千米的新陆地。



图 4.1 喜马拉雅山与基拉韦厄火山



态，岩浆也只有喷出地表时才可以直接影响地表形态。所以，在内力作用中，地壳运动是塑造地表形态的主要方式。

按照地壳运动的方向和性质，可以将其分为水平运动和垂直运动。水平运动是指组成地壳的岩层沿平行于地球表面的方向运动。它使岩层发生水平位移和弯曲变形，常在地表形成绵长的断裂带和巨大的褶皱山脉。垂直运动是指组成地壳的岩层作垂直于地球表面方向的运动，即上升或下降运动。它使岩层发生大规模的隆起和拗陷，引起地势的起伏变化和海陆变迁。在地壳运动中，这两个方向的运动是同时存在的，而且相互作用、相互影响，运动结果也往往相互渗透、叠加在一起。当然，在不同的时期和不同的区域，这两个方向的运动是有主次之分的。但是，就全球规模的运动而言，地壳的运动以水平运动为主，以垂直运动为辅。

内力作用在地表形成大陆与洋底、山脉与盆地等，奠定了地表形态的基本格局，总的趋势是使地表变得高低不平。



## 活动

1. 地壳运动总会在地表或地下岩层中留下一定的痕迹。下图是意大利那不勒斯湾海岸的大理石柱，请根据该石柱上地壳运动的痕迹，回答下列问题。

(1) 公元79年~15世纪，那不勒斯湾海岸处于哪种运动状态中，你的判断依据是什么？

(2) 公元15~18世纪，那不勒斯湾海岸处于哪种运动状态中，你的判断依据又是什么？

(3) 那不勒斯湾海岸地壳运动的历史说明了地壳运动具有哪些特征？

2. 结合7~8年级地理课中学过的“中国地形”，解释下面两句话。

(1) 山脉是我国地形的骨架。

(2) 我国地形呈网格状分布格局。

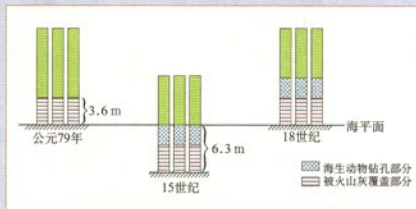


图 4.2 意大利那不勒斯湾海岸的大理石柱

地球表面的风、流水、冰川、生物等也可以引起地表形态的变化，它们被统称为外力作用。外力作用的能量来自地球外部，主要是太阳辐射能。它对地表形态的塑造主要有风化、侵蚀、搬运和堆积四种方式。

在温度、水以及生物等的影响下，地表或接近地表的岩石经常发生崩解和破碎，形成许多大小不等的岩石碎块或砂粒，这种作用叫风化作用。风化作用产生的岩石碎块或砂粒堆积在原地，为其他外力作用创造了条件。

水、冰川、空气等在运动状态下也可以对地表岩石及其风化产物进行破坏，称为侵蚀作用。侵蚀作用常使被侵蚀掉的物质离开原地，并在原地形成侵蚀地貌。



图 4.3 侵蚀地貌——海蚀陡崖

在岩石海岸，波浪不断击打、侵蚀岩壁，使其后退，常形成陡崖。

在高纬或高山地区，冰川在运动过程中不断地侵蚀底部岩石和侧面岩壁，往往形成冰斗和角峰。



图 4.4 侵蚀地貌——冰斗和角峰

风化或侵蚀作用的产物在风、流水、冰川等的搬运用作用下，可以从一个地方移动到另一个地方。搬运作用为堆积地貌的发育输送了大量物质。

在搬运过程中，如果外力减弱或遇到障碍物，被搬运的物质堆积下来，形成堆积地貌。

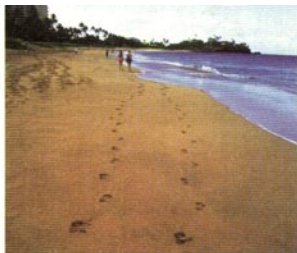


图 4.5 堆积地貌——沙滩

在沙质海岸,波浪在向海流动的过程中,由于速度逐渐减慢,会将大量的沙子堆积在海岸地带,形成沙滩。

在沙漠地区,在风向比较固定的风力作用下,沙粒往往堆积形成状似新月的沙丘,叫新月形沙丘。



图 4.6 堆积地貌——新月形沙丘

外力通过风化、侵蚀作用不断地对地表进行破坏,并把破坏了的物质从高处搬运到低处堆积起来,总的趋势是使地表起伏状况趋向于平缓。

在地表形态的塑造过程中,内力和外力是同时起作用的,它们作用的结果也往往交织在一起。



### 活动

下面是一组地貌景观图片,请根据这些图片回答下列问题。

- (1) 这些地貌主要是在什么外力作用下形成的?
- (2) 简单推测这些地貌是如何形成的。



图 4.7 地貌景观



## 岩石圈的物质循环

地表形态的塑造过程也是岩石圈物质的循环过程，它们存在的基础是岩石圈三大类岩石——岩浆岩、变质岩、沉积岩的相互转化。

在地球内部压力作用下，岩浆沿着岩石圈的薄弱地带侵入岩石圈上部或喷出地表，冷却凝固形成岩浆岩。裸露地表的岩浆岩在风吹、雨打、日晒以及生物作用下，逐渐成为砾石、沙子和泥土。这些碎屑物质被风、流水等搬运后沉积下来，经过固结成岩作用，形成沉积岩。同时，这些已经生成的岩石，在一定的温度和压力下发生变质作用，形成变质岩。各类岩石在岩石圈深处或岩石圈以下发生重熔再生作用，又成为新的岩浆。岩浆在一定的条件下再次侵入或喷出地表，形成新的岩浆岩，并与其他岩石一起再次接受外力的风化、侵蚀、搬运和堆积。如此，周而复始，使岩石圈的物质处于不断的循环转化之中。

我们今天看到的山系和盆地，以及流水、冰川、风成地貌等，是岩石圈物质循环在地表留下的痕迹。

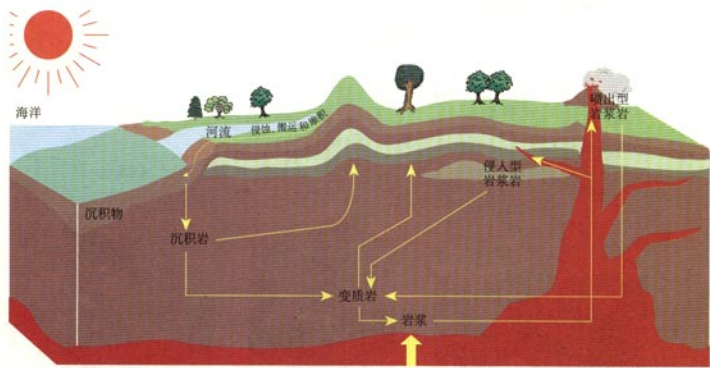


图 4.8 岩石圈物质循环示意



## 褶皱山、断块山与火山

山岳又称山地，是陆地的主要组成部分，也是陆地的骨架。山岳有多种类型，如褶皱山、断块山、火山等，它们的形成和发展都与内力作用有关。

### （一）褶皱山

在地壳运动产生的强大的挤压作用下，岩层会发生塑性变形，产生一系列的波状弯曲，叫做褶皱。褶皱的基本单位是褶曲，即褶皱的一个弯曲。褶曲有两种基本的形态，一种是背斜，一种是向斜。从形态上看，背斜一般是岩层向上拱起，向斜一般是岩层向下弯曲。从岩层的新老关系来看，背斜的中心部分岩层较老，两翼岩层较新；向斜中心部分岩层较新，两翼岩层较老。在地貌上，有时候背斜发育成为山岭，向斜发育成为谷地。但是，不少褶皱构造的背斜顶部因受到张力，常被侵蚀成谷地，而向斜由于轴部岩性坚硬不易被侵蚀，反而形成山岭。

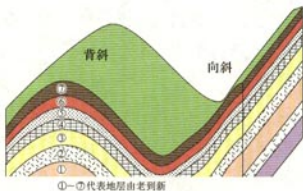


图 4.9 褶曲示意

由背斜或向斜发育而成的山岭和谷地，统称为褶皱山。褶皱山的规模有大有小。大规模的褶皱山系可以绵延数千千米，如纵贯北美洲西部的科迪勒拉山系，以及横贯亚欧大陆中南部的阿尔卑斯—喜马拉雅山系等。小规模的褶皱山只有几十米。



### 阅读

#### 板块运动与褶皱山系

为什么坚硬的地壳能够发生褶皱，形成高大山系呢？科学家们用板块构造学说作出了合理的解释。他们认为地球的岩石圈不仅可以划分为六大板块，而且每个大板块内部还可以划分为若干小板块。这些板块不是静止的，而是处于不断的运动之中。如果板块发生相向运动，地壳就会张裂形成裂谷或发育为海洋；如果板块发生相对运动，就会相互碰撞、褶皱隆起形成高大的褶皱山系。

1. 根据背斜和向斜岩层的分布特征，判断下面的褶皱哪部分是背斜、哪部分是向斜，并说说形成的山岭是背斜山岭还是向斜山岭。

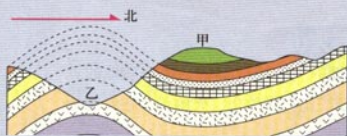


图 4.10 被侵蚀缺失的褶皱

2. 假设在这里修建一条东西向的地下隧道，如果只考虑背斜和向斜的构造，应该选择甲地还是乙地？

## (二) 断块山

当地壳运动产生的强大压力和张力，超过了岩石的承受能力时，岩体就会破裂。岩体发生破裂后，如果两侧的岩体沿断裂面发生明显的位移，就形成了断层。如果断层的位移以水平方向为主，则会错断原有的各种地貌，或在断层附近派生出若干地貌。如果断层的位移以垂直方向为主，则其中相对下降的岩体形成谷地或低地，如我国的渭河平原、汾河谷地等，相对上升的岩体发育成为山岭或高地，如我国的华山、庐山、泰山等。

由断层发育而成的山岭和谷地，统称为断块山地，简称断块山。断块山是地壳运动过程中形成的一种分布十分广泛的地貌形态。它的规模大小不等，大的断块山可以延伸数千米，如我国的华山（图 4.12）等，小的只有几十米。

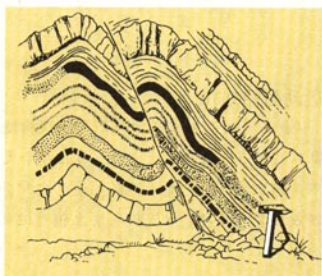


图 4.11 断层示意

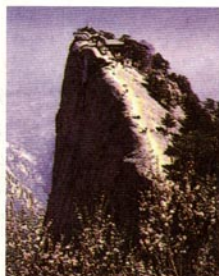


图 4.12 华山



假如你是一位地理爱好者，到野外考察不同的山。你会怎样区别褶皱山和断块山呢？

- (1) 外貌景观的区别。
- (2) 地质构造的差异。

### (三) 火山

处于地下深处的岩浆，在巨大的压力作用下，有时候会沿着地壳的薄弱地带喷出地表。如果岩浆是沿着地壳的线状裂隙流出，往往形成宽广的玄武岩高原，如哥伦比亚高原。如果岩浆是沿着地壳的中央喷出口或管道喷出，往往会形成火山，如我国长白山的主峰。

火山由火山口和火山锥两部分组成。火山口是地下岩浆上涌喷出地表的出口。没有破坏的火山口是一个中央低凹的封闭洼地，有时候会积水形成湖泊，如我国的长白山天池。破坏后的火山口呈半封闭状态。火山锥是由火山碎屑物质和喷涌出来的岩浆在流动过程中堆积而成的锥形体。它一般由多次火山喷发形成，上部坡度较大，下部坡度较缓。

火山的规模大小不一，大火山的相对高度可达 4 000~5 000 米，火山口直径为数百米；小火山的相对高度不及 100 米。

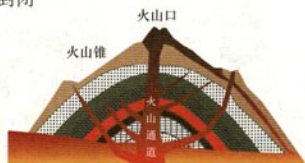


图 4.13 火山示意

## 案 2 例

### 日本的富士山

富士山位于日本本州中南部，面积为 90.76 平方千米，海拔 3 776 米，是日本最高的山峰，也是一座火山。它是由 60 多万年以来的多次火山喷发逐步形成的。自 781 年有文字记载以来，它共喷发过 18 次，最近一次喷发是在 1707 年。富士山的山体呈锥形，山顶有两个美丽的火口湖。

富士山的山顶除盛夏外，常有积雪，山麓有成片的樱花树林。在日本人的眼中，富士山是一座圣山，是日本的象征。



图 4.14 日本的富士山

与平原相比较，山岳相对高度大，地形崎岖，对交通运输方式的选择、交通运输线路的分布和延伸方向影响比较大。

在山岳地区修建交通运输干线，不仅成本高，难度也比较大。为了降低修建成本和难度，在山岳地区，人们通常优先建造成本较低、难度较小的公路，其次才是铁路。所以，一般情况下，山岳地区的交通运输线主要以公路为主，而后才是铁路。

在山岳地区，人们通常会把线路地址选在地势相对和缓的山间盆地和河谷地带。因此，山岳地区的交通运输线路，主要分布在山间盆地和河谷地带，在其他地区密度比较低。

为了达到线路的技术要求，在山岳地区修建公路和铁路往往需要迂回前进。同样的直线距离，山岳地区的线路弯曲程度和总长度一般要大于相应的平原和丘陵地区。



## 活动

1. 请根据下面两组数据写一段话，阐述在山岳地区优先发展公路而不是铁路的理由。

表 4.1 修建公路和铁路的最大限制坡度

交通运输干线类型	最大限制坡度
公路	7%~9%
铁路	3%

表 4.2 在山岳地区与在平原和丘陵地区修建普通铁路的工程量和造价比

项目	土石方	桥梁与隧道总长度	造价
山岳/平原	1.5~2	7~11	2.2~3
山岳/丘陵	1以上	2~3	1.5

2. 图 4.15 是某山区公路走向示意。根据此图分析如下问题。

(1) 公路选线时考虑了哪些自然因素？又是如何处理与这些自然因素的关系的？

(2) 山区的人口主要集中在哪个地形单元中，与公路线的选择是否有关？这种现象说明了公路线的选择还受哪些因素的影响？

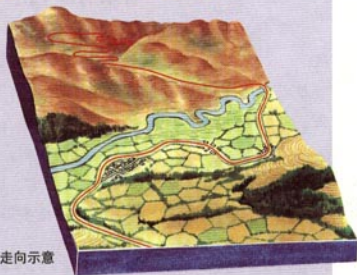


图 4.15 某山区公路走向示意



## 河流侵蚀地貌与堆积地貌

河流地貌是自然界中最常见的地貌之一。按照成因，可以将河流地貌分为侵蚀地貌和堆积地貌，它们的形成和发展主要与外力作用有关。



图 4.16 台湾省大安溪及其地貌

### （一）河流侵蚀地貌

河流在流动过程中，会破坏并掀起地表的物质，形成侵蚀地貌。河流侵蚀地貌是由溯源侵蚀、下蚀和侧蚀共同作用形成的。

向河流源头方向的侵蚀，叫溯源侵蚀。它使河谷不断向源头方向伸长。垂直于地面的侵蚀，叫下蚀。它使河床加深，河流向纵深方向发展。垂直于两侧河岸的侵蚀，叫侧蚀。它使谷底展宽、谷坡后退，河流向横向发展。

河谷是典型的河流侵蚀地貌，它由沟谷发育而来。降水或冰雪融水在地表流动过程中，逐渐汇聚成为沟谷流水。沟谷流水水量大、流速快，能量集中，常形成下蚀和溯源侵蚀，使沟谷不断加深和延长。当沟谷深及地下含水层时，地下水开始汇入沟谷。由于获得了稳定的地下水补给，沟谷发育成为河谷。发育初期的河谷的集水面积比较小，横剖面呈“V”字形（图 4.17a）。



加强。河流在凹岸侵蚀，在凸岸堆积，河谷出现连续的河湾（图4.17b）。河湾不断地向两侧扩展，最终将河谷展宽，并在河谷内堆积了大量泥沙。这时，河谷发育进入成熟期。成熟期的河谷比较宽，横剖面呈槽形（图4.17c）。

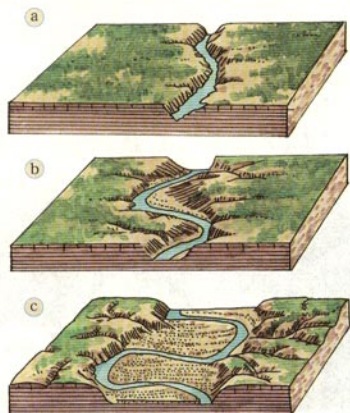


图 4.17 河谷的演变过程



### 活动

位于湖南省境内的张家界，是我国著名的风景旅游区。请根据这段描写，用下面的关键词，推测张家界河谷的形成。

张家界市西接云贵高原，东临洞庭湖，北与鄂西山区接壤，南又与雪峰山毗邻，其总的地势是自西向东倾斜。张家界市境内四季温和，雨量充沛，溪流发育，各条溪流汇入澧水后，从西向东，一直流入洞庭湖。

张家界市的澧水源头、姜水上游、茅岩河段，河谷多为隘谷、峡谷。河谷底部呈线形，两壁陡峻，滩多水急。当你泛舟或漂流在这段河谷的急流险滩上时，惊涛骇浪会使你感到惊心动魄。（选自张家界之旅网站）

关键词：地壳抬升 溪流下切 河流两岸 水流

被河流搬运的物质，在河流搬运能力减弱的情况下，会沉积下来，形成堆积地貌。在河流堆积地貌中，冲积平原是比较典型的地貌类型。它由洪积—冲积平原、河漫滩平原和三角洲平原三部分组成。



图 4.18 河流堆积地貌示意

季节性的洪水或河流在山区流动时，由于山区内地势陡峭，水流速度快，携带了大量砾石和泥沙。可是，当水流流出谷口时，由于地势突然趋于平缓、水道变得开阔，水流速度放慢，河流搬运的物质逐渐堆积下来，形成洪积扇或冲积扇。多个洪积扇或冲积扇连接形成洪积—冲积平原。

在中下游地区，河流下蚀作用较弱，侧蚀作用较强。河流往往在凹岸侵蚀，在凸岸堆积形成水下堆积体。堆积体的面积逐步扩大，在枯水季节露出水面，形成河漫滩。洪水季节，河漫滩被河水淹没，继续接受沉积。如果河流改道，河漫滩被废弃。多个被废弃的河漫滩连接在一起，就形成了宽广的河漫滩平原。

当携带着大量泥沙的河流进入海洋时，如果河流入海处水

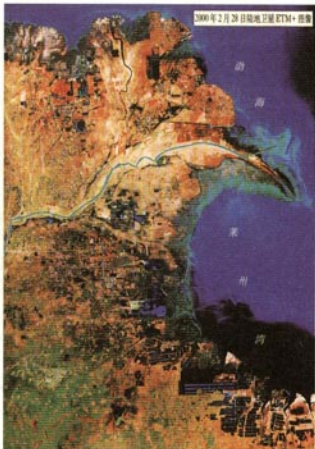
口前方，形成三角洲。若干个三角洲连在一起，便形成了广阔的三角洲平原。

### 案 3 例

#### 黄河三角洲的发育

黄河是一条多沙的河流，中上游每年输出泥沙16亿吨，经河口入海的约有12亿吨。而黄河在利津入海口的潮流作用很弱，河口潮流的落差通常只有0.8~1.0米。由于潮流弱、搬运能力差，黄河入海的泥沙约有40%在河口附近淤积，河口两侧的堆积体以每年2~3千米的速度向海洋延伸，黄河三角洲也以很快的速度向海洋扩展。

图 4.19 黄河三角洲卫星影像



#### 活动

从黄淮海平原的资料中，你能获得哪些信息？从地貌构成上分析，黄淮海平原在发展农业生产方面有哪些利与弊。

黄淮海平原地处黄河下游，是由黄河、淮河、海河等高含沙河流共同冲积而成。河流的堆积作用对黄淮海平原的组成具有决定性的影响。平原的西部地区，是由洪积和冲积物组成的山前倾斜平原；倾斜平原以东，是由各河的冲积物组成的冲积低平原；渤海之滨则是地势很低的滨海平原。黄淮海平原地势低平，海拔多在50米以下，滨海平原海拔只有4米左右。在平原上有许多起伏和缓的岗地，岗间为浅平封闭的洼地。洼地的面积一般不超过50平方千米。





图 4.20 黄淮海平原的地形与景观

### 河流地貌对聚落分布的影响

在河流塑造的众多地貌中，洪积扇、冲积扇、河漫滩平原、三角洲平原对河流流经地区的聚落分布均具有比较明显的影响。

高原地区地势高、气候寒冷，而发育于其上的深切河谷地势低、气候温暖，两岸泥沙淤积而成的河漫滩平原土壤肥沃、水资源丰富，是高原地区人类理想的栖息地。高原地区的聚落大多呈带状分布在深切河谷两岸狭窄的河漫滩平原上，例如，在我国青藏高原的雅鲁藏布江河谷，聚落分布呈狭长的带状。

对于山区来说，山前的洪积扇、冲积扇和河流两岸狭窄的河漫滩平原，地势平坦，地下水或地表水资源比较丰富，并淤积有肥沃的土壤，比较适宜聚落的发展。所以，山区的聚落主要分布在洪积扇、冲积扇和河漫滩平原上。由于洪积扇、冲积扇分布于山前，河漫滩平原沿河流两岸发育，所以，山区的聚落形成明显的条带状，或蜿蜒分布于山前，或沿河流两岸发展。

便捷的内河航运和海上运输，更适宜聚落的发展，所以平原是聚落分布最为密集的地区。这里的聚落有的沿河发展，形成沿河聚落带；有的沿海岸发展，形成沿海岸聚落带。



### 活动

根据图 4.21 分析下列问题。

- (1) 为什么在河流上游，聚落位置选择在地势较低的 A 地；而在河流中下游，聚落位置选择在地势稍高的 B 地。
- (2) A、B 两地的聚落哪个更有可能发展成为城市？为什么？

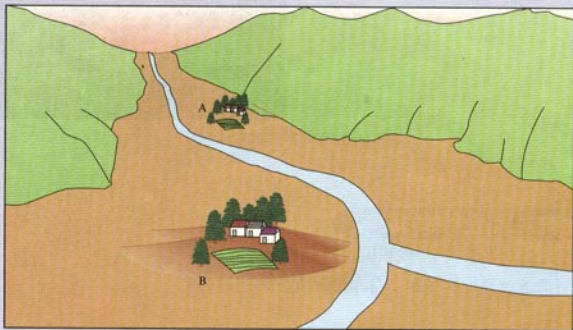


图 4.21 聚落的位置与发展



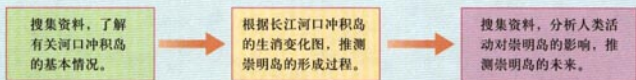
### 崇明岛的未来是什么样子

崇明岛是中国第三大岛，也是世界上最大的河口冲积岛屿。它位于万里长江入海口，三面环江，一面临海。全岛面积1200多平方千米，东西长76千米，南北宽13~18千米，形似“春蚕”。岛上地势平坦，无山岗丘陵，西北部和中部稍高，西南部和东部略低。崇明岛是如何形成的？人类活动对崇明岛有什么影响？岛屿的未来又会是什么样子呢？



图 4.22 崇明岛的位置

对这些问题的探究，建议同学们采取以下的步骤进行：



### 知识拓展

#### 资料 1 河口冲积岛

河口冲积岛是含沙量较多的河流将泥沙搬运到海里，沉积下来形成的岛屿。陆地的河流流速比较快，进入宽阔的海洋后，流速就慢了下来，携带的泥沙就在河口附近沉积，成年累月，越积越多，逐步形成高出水面的岛屿，这就形成了河口冲积岛。



口冲积岛，长江入海口的崇明岛，就是一个很大的河口冲积岛。崇明岛地势低平，围绕岛屿分布着广阔的滩涂。

**【资料分析】**

河口冲积岛是在哪几种外力作用下形成的？

**资料 2**



图 4.23 长江河口冲积岛的变迁

**【资料分析】**

1. 根据资料描述长江河口冲积岛的生消变化过程。
2. 推测崇明岛的形成过程。

**资料 3 人类活动对崇明岛的影响**

从 1955 年冬开始，崇明县组织围垦滩涂和沙洲。截至 2000 年，全县共围垦滩涂和沙洲 70 多处，累计围得土地面积 500 多平方千米。崇明岛的面积比 1949 年增大了一倍以上，由中国的第四大岛升为第三大岛，成为上海未来可持续发展的战略空间。

**【资料分析】**

1. 人类活动对崇明岛的影响主要表现在哪些方面？
2. 围海造陆可能会对自然环境产生哪些影响？

**分析预测**

有专家预测，在不久的将来，崇明岛会和北侧的大陆连在一起，你也这样认为吗？试加以分析。



## 第五章

# 自然地理环境的整体性与差异性

自然地理环境是一个整体。组成地理环境的各要素相互影响和制约，共同建造地理环境的总体特征。自然地理环境又具有地域差异。在自然地理环境中，不可能找到两个性质完全相同的区域。整体性和差异性自然地理环境的两个最基本的特征。在本章中，我们将探讨如下问题。

- 地理环境各要素怎样影响地理环境的形成和变化？
- 地理环境的整体性表现在哪些方面？
- 地理环境有怎样的地域分异规律？



## 地理要素间进行着物质与能量的交换

自然地理环境由大气、水、岩石、生物、土壤等地理要素组成。这些要素并非简单地汇集在一起，或偶然地在空间上结合起来，而是通过水循环、生物循环和岩石圈物质循环等过程，进行着物质迁移和能量交换，形成了一个相互制约和相互联系的整体。



### 阅 读

#### 生物循环

生物既是自然地理环境的产物，又是自然地理环境的创造者。生物对自然地理环境的作用，归根结底是由于绿色植物能够进行光合作用。光合作用是绿色植物通过叶绿素，利用光能，把二氧化碳和水及无机盐合成为贮藏能量的有机物（主要是糖类），并且释放出氧的过程。植物光合作用的产物，则又成为动物的食物。植物和动物的有机残体被微生物分解后，又以无机物的形式归还到周围环境中。这种有机质的合成与分解过程，称为生物循环。生物循环促使自然界物质和化学元素不断地迁移运动，能量不断地流动、转化，从而把自然地理环境中的有机界和无机界联系起来。

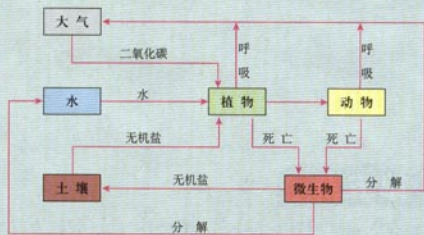


图 5.1 生物循环示意

## 案 1 例

### 生物在自然地理环境形成与演化中的作用

地球早期大气的主要成分是二氧化碳、一氧化碳、甲烷和氨，没有氧和氮。现今地球大气组成，是生物生命活动参与的结果。一般认为，大气中的氧主要来源于植物的光合作用；大气中的氮，也有一部分来自生物的作用。



吸收某些化学元素和化合物，从而改变了陆地水的化学成分。绿色植物参与水循环，改善了陆地的水分状况。

有些沉积岩是在生物的参与下形成的，并且有一部分是由生物残骸堆积形成的，如煤、石油等。陆地上生物的出现还加快了岩石的风化，促成了土壤的形成。

据有关资料，自地球上生命以来，创造的生物物质已达 $4 \times 10^{27}$ 吨，相当于对流层大气质量的1万倍，水圈质量的30倍和沉积岩质量的16倍。显然，自然地理环境中的物质已多次被生物加工。地球上生物的出现，使地球面貌发生了根本的变化，从而形成了适宜人类生存的自然地理环境。



## 活动

读图 5.2，回答下列问题。

- (1) 图中有哪几种地理要素？
- (2) 水在各要素间是如何转换的？
- (3) 太阳能在各要素间是如何传递的？

通过光合作用，植物吸收了大气中的二氧化碳，放出氧气。

通过降水，土壤和水圈及生物获得了水分补给。

通过植物蒸腾和土壤蒸发，大气获得了水汽。



植物残体进入土壤，向土壤提供了有机质。

岩石通过风化向土壤提供成土物质和无机盐。

土壤及岩石风化物被侵蚀，搬运到低洼处堆积，形成沉积岩。

图 5.2 自然地理环境要素间的物质交换示意

## 地理要素间相互作用产生新功能

自然地理环境作为一个系统，除了具有每个地理要素的独特功能外，还具有各要素相互作用所产生的一些新功能，如生产功能、平衡功能等。

功能主要依赖于光合作用。在光合作用过程中，植物提供叶绿素，大气提供热量和二氧化碳，土壤及水圈、岩石圈提供水分及无机盐。光合作用通过物质和能量的交换，将生物、大气、水、土壤、岩石等地理要素统一在一起，在一定的条件下，生产出有机物。由此可见，生产功能是自然环境的整体功能而非单个地理要素的功能。

平衡功能是指各自然地理要素通过物质和能量交换，使自然地理要素的性质保持稳定的能力。例如，大气本身不具有减缓二氧化碳增加的功能，但是，在自然地理环境中，通过各地理要素的相互作用，却能消除部分新增的二氧化碳。例如，在海洋生物作用下，大气中的二氧化碳和海水中溶解的钙，加速形成碳酸钙沉淀。可见自然地理环境拥有各地理要素本身不具备的平衡功能。



### 活动

阅读下文，通过分析各要素共同作用产生的平衡功能，解释一定范围内各物种的数量基本恒定这一现象。

藏羚羊是国家一级保护动物，现主要分布在青藏高原可可西里地区。它的繁殖率各年变化不明显，但存活率却变化显著。当食物与水源丰沛、寒潮少、避风处和含盐土壤足以维持其生长发育时，其存活率上升，数量增加。反之，存活率下降。如果藏羚羊数量增加，将导致食物、水源、避风处和含盐土壤的不足，特别是在寒潮多发年，藏羚羊存活率明显下降，数量锐减。但当藏羚羊数量减少时，食物、水源、避风处和含盐土壤相对充足，在寒潮低发年，藏羚羊存活率明显上升，数量恢复。因此，在无人干扰时，藏羚羊的数量虽有波动，但基本稳定。

## 自然地理环境具有统一的演化过程

自然地理环境各要素每时每刻都在演化，如我们熟知的气候变化、地貌变化等。各个要素的发展演化是统一的，一个要素的演化伴随着其他各个要素的演化。或者说，每个地理要素的演化都是自然地理环境演化的一个方面。自然地理环境具有统一的变化过程，保证了自然地理要素之间的协调，是自然地理环境整体性的重要表现形式。

### 水土流失是自然地理环境的统一变化过程

一般认为，自然界中的水土流失，只是土壤的侵蚀过程。实际上，水土流失在导致土壤侵蚀的同时，也会导致地貌的变化、植被的退化、地方气候的变化。因此，水土流失是一种统一的自然地理环境演化过程。以黄土高原为例，黄土高原的土壤受流水侵蚀，逐渐失去了肥沃的表土层，土壤肥力逐渐下降。在土壤受到侵蚀的同时，地面被流水侵蚀形成沟谷。长期的流水侵蚀使沟谷不断加长和加深，进而平坦的高原面被沟谷切割成破碎状。已被人类严重破坏的自然植被，其高度和覆盖度随着水土流失继续下降，并与土壤表土层同步消失。地方气候趋于干旱化。河流携带的泥沙在黄河下游沉积，河道淤高，河流改道，形成泛滥平原。

由此可知，水土流失过程是地貌、土壤、生物、水文统一变化的过程，黄土高原景观正是在这种统一变化过程中形成的。

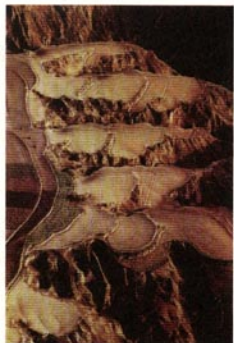


图 5.3 黄土高原景观



#### 活动

如图 5.4 所示，湖泊演变为陆地，是地形、气候、生物、土壤、水文等地理要素的统一变化过程。

请根据统一变化过程的原理，分析在湖泊演变为陆地的过程中，各地理要素是如何统一变化的。

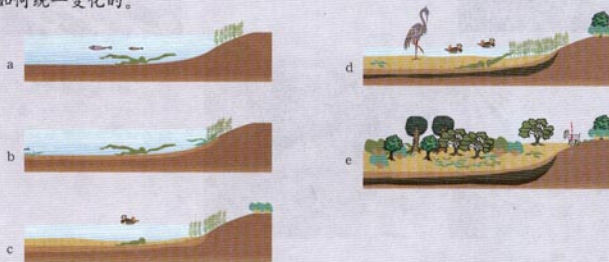


图 5.4 湖泊演化



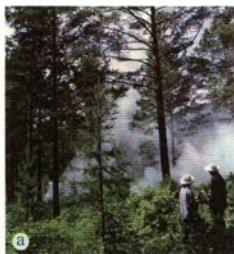
## 地理要素的变化会“牵一发而动全身”

某一自然地理要素的变化,会导致其他要素及整个地理环境状态的改变。例如,陆地表面的森林植被,特别是热带雨林具有平衡大气成分的作用,它一旦遭到破坏,将会引起全球气候的变化,并导致整个生态环境的功能失调。相反,植树种草,可以调节局部小气候,改善水文状况,保持水土,促使生态环境向良性方向发展。

在大气、水、岩石、生物、土壤等地理要素中,人类活动比较容易导致生物发生变化,并由此带动其他要素发生变化。水也是比较容易受人类干扰的自然地理要素,而岩石受人类直接影响相对较小。

### 案 3 例

#### 东北森林变化导致了环境的整体变化



东北林区北部为寒温带针叶林,南部为温带针阔叶混交林。它平衡大气成分,净化空气、补给土壤有机质、涵养水源、保持水土,对改善当地自然生态环境具有重要的作用。



但是,经过20世纪的大规模采伐,目前,东北林海已发生了根本性的变化——森林面积锐减,现存森林多为天然次生林或人工林。

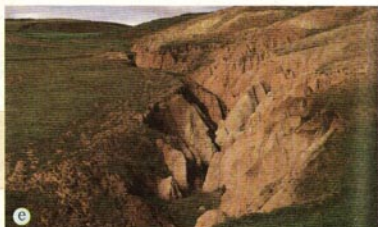
森林面积下降,一方面造成土壤缺乏枯枝落叶的补给,腐殖质减少,另一方面使水土流失加剧,土壤变薄,土壤肥力下降。





森林面积下降和天然次生林与人工林增多，降低了森林滞留降水的功能，导致降水时形成洪水，无降水时河流水量锐减甚至断流。

水土流失使地面沟谷纵横，岩石裸露，岩石的风化速度加快。



### 活动

修建水库会对自然地理环境产生诸多影响。请根据图 5.5 提供的线索讨论这些影响，并把讨论的结果填写在空白处。

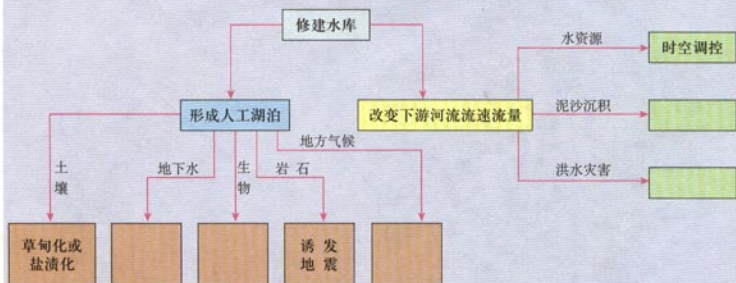
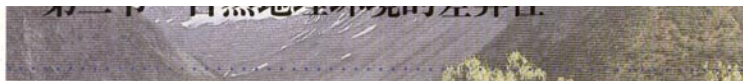


图 5.5 修建水库对自然地理环境的影响



从总体上看，全球范围的地理环境是一个整体，但是各地区又存在地域差异。地域差异在自然地理环境中是普遍存在的，可以说自然地理环境中不可能存在两个自然状况完全相同的区域。我们每个人可以在日常生活中，或是从旅行中获得对地域差异现象的感性认识。从我国炎热的南方到温凉的北方，从多雨的东南沿海到干旱的西北内陆，从高山的山麓攀登到山顶，都可以观察到自然地理环境及其组成要素的显著差异。

自然地理环境的差异性体现在不同的空间尺度上，即规模有大有小。其中，我们熟知的温度带分异和海陆分异是全球性的地域分异。陆地环境的地域分异比全球性地域分异的尺度小。陆地上不同的地区，由于所处的纬度位置、海陆位置互不相同，水热组合不同，形成不同的气候类型。不同的气候类型，

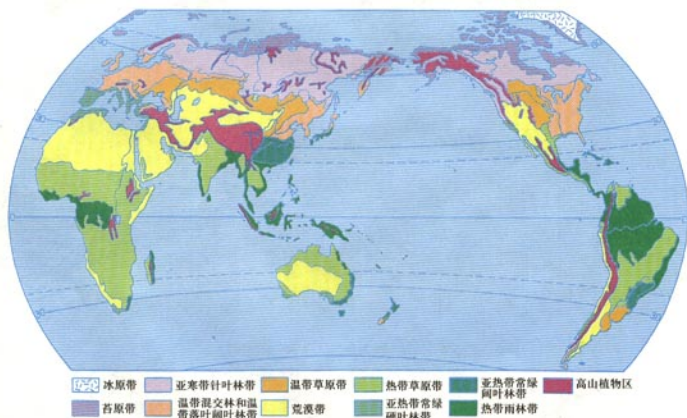


图 5.6 世界陆地自然带的分布



和土壤共同形成了具有一定宽度、呈带状分布的陆地自然带。

从世界陆地自然带分布图(图 5.6)中可以看出,陆地环境的地域分异具有明显的规律性。

## 由赤道到两极的地域分异规律

受太阳辐射从赤道向两极递减的影响,地表景观和自然带沿着纬度变化的方向,由赤道到两极作有规律的更替。这种地域分异规律是以热量为基础的。纬度方向上的地域分异,包括低纬和高纬地区横穿整个大陆的地带,以及中纬度在一定范围内东西向延伸南北向更替的地带。

横穿整个大陆的自然带有苔原带、针叶林带、热带雨林带。在中纬度地区,受海陆分布影响,大陆东岸、大陆西岸和大陆内部都各有自己独特的地带组合。大陆东岸中纬度地带组合为亚热带常绿阔叶林带、温带落叶阔叶林带与针阔混交林带;大陆西岸中纬度地带组合为亚热带常绿硬叶林带、温带落叶阔叶林带;大陆内部中纬度地带组合有两种形式:中部的亚热带和温带荒漠带、两侧的热带草原和温带草原带。



图 5.7 热带雨林景观



图 5.8 苔原景观

## 从沿海向内陆的地域分异规律

受海陆分布的影响,自然景观和自然带从沿海向大陆内部也产生了有规律的地域分异。这种地域分异规律是以水分变化为基础的。由于受海洋水汽影响的程度不同,从沿海向内陆,

的有规律变化。这种变化在中纬度地区表现较为明显。



图 5.9 温带落叶阔叶林



图 5.10 温带荒漠



### 活动

我国西北地区生态建设中，有人主张造林，有人主张种草，也有人建议种植灌木。结合下文讨论，哪种主张比较合理，说明理由。

植物的生长速度和蒸发量与单位土地面积上的叶片总面积密切相关。单位土地面积上的叶片总面积越大，植物的生长速度和蒸发量越大。森林单位土地面积上的叶片面积最大，草原次之，荒漠植被最小。因此，在生长速度上，森林快于草原、草原快于荒漠植被。在蒸发量上，森林高于草原、草原高于荒漠植被。在水分充足的地区，依靠生长速度优势，森林植被取代了草原植被和荒漠植被。而在水分缺乏的地区，依靠耗水量少的优势，荒漠植被成为适应环境的成功者。

## 山地的垂直地域分异规律

陆地上有许多高大的山脉。随着海拔的变化，这些山脉从山麓到山顶的水热状况差异很大，从而形成了垂直气候带，自然景观也相应地呈现出垂直分布规律。山地垂直带是在水平地带的基础上发展起来的，山麓与水平带一致，垂直带谱与其所在纬度向较高纬度方向上的水平地带谱相似。垂直地域分异与山地所在纬度、高度密切相关，即山地所在纬度越低，海拔越高，垂直带数目越多，垂直带谱越完整。



活动

读图 5.11，分析为什么喜马拉雅山南北坡的垂直带谱有这么大的差异。

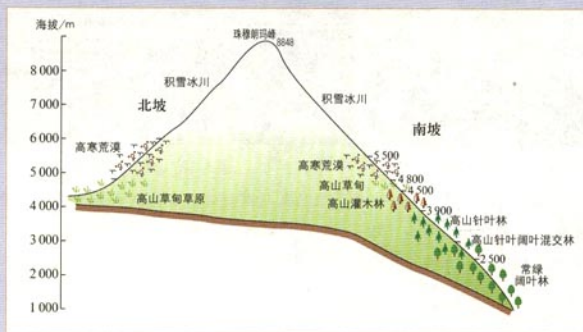


图 5.11 喜马拉雅山的垂直地域分异



阅读

### 自然地理环境的地域分异与农业生产的地域差异

地域分异是农业生产必须因地制宜的一个根本原因。农业生产的对象是动植物。动植物生长、发育、繁殖离不开气候、土壤、水等自然条件。这些自然条件或自然资源的类型、数量、质量、结构，在时间、空间的分布上是不一样的，这就形成了农业生产的地域性。

我国从南向北积温越来越少，依次分为热带、亚热带、暖温带、中温带、寒温带。这种温度分布的纬向地带性差异，在相当程度上造成动植物种类、生长期、栽培和饲养方式、耕作方法与耕作制度、生产率与经济效益等的地域差异。我国的降水量从东南到西北逐渐降低。这种水分条件的经向分异规律是引起动植物种类、灌溉方式、耕作方法与种植制度、生产力呈现地域性差异的重要因素，并且最终影响到农业生产经济效益的区域差异。





长江三角洲



内蒙古草原

图 5.12 亚热带地区的水田

图 5.13 温带地区的草场

由于海拔不同，山地气温和水分的数值呈现有规律的变化。海拔越高，气温越低，而雨量先随海拔的增加而增加，到了一定高度之后，又随高度的增加而减少。气温与水分的垂直性差异是形成土地立体利用的自然基础。

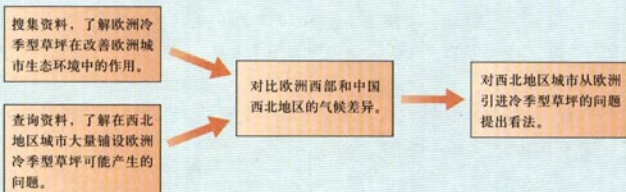


### 如何看待我国西北地区城市引进欧洲冷季型草坪

为了绿化城市、改善生态环境，我国北方地区许多城市都从欧洲引进了冷季型草坪。西北地区的一些城市也引进了这种草坪。

西北地区城市从欧洲引进冷季型草坪是否合适呢？我们可以利用前面学到的自然地理知识来研究。

同学们可以按照以下思路展开研究：



### 知识拓展

#### 资料 1

图 5.14 是英国某城市的大草坪。除少数树木和几条纵横交错的小路外，这里绝大部分都是修剪得很好的草坪。天气好的时候，草坪上有的人打棒球，有的人踢足球，有的人遛狗，更多的人则是躺在上面晒太阳。英国的雨多是出了名的，因此，在春季、夏季和秋季阳光灿烂的日子里，大家都争相去公园晒太阳。大草坪视野很开阔，站在上面看着不远处车辆川流不息，听着随风传来的草地上孩子们的追逐嬉闹声，感觉这里像是大都市海洋中的一个绿色小岛……由于雨水充足、气候温暖湿润，即使是在冬天，这里的草坪也绿茵茵的，如地毯一般。

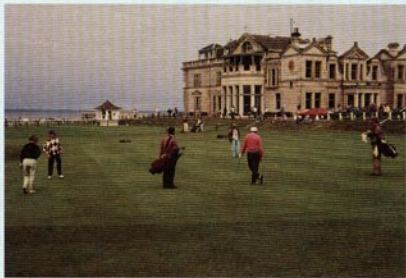


图 5.14 英国某城市的草坪

冷季型草坪在改善欧洲城市人居环境方面有哪些作用？

### 资料2 我国西北地区城市从欧洲引进冷季型草坪引发的问题

为了保证草坪四季葱绿，我国西北地区也有一些城市从欧洲引进冷季型草坪。但是，却引发了一系列问题。

据统计，这种冷季型草旱季每天需要浇一次水，雨季每星期需要浇两次水。

维护冷季型草坪需要花费大量资金。这种草生长速度快，每年大约需要修剪15次左右，特别是我国夏季热量充足，草坪长势良好，每10天就要修剪一次。这样，每平方米草坪每年的养护管理费约为12~14元。

为了保护冷季型草坪不受病虫害和当地野草的侵扰，需要在草坪上不断地施用化肥和农药。这会给城市大气环境、地表和地下水环境、土壤环境带来严重的污染。

#### 【资料分析】

1. 西北地区的城市从欧洲引进冷季型草坪引发的问题主要表现在哪些方面？
2. 这些问题产生的原因是什么？

#### 评价建议

1. 应该如何看待我国西北地区城市引进欧洲冷季型草坪？
2. 请你为我国西北地区的城市绿化提几条建议。



主要地理名词中英文对照表

宇宙	cosmos	北极	North Pole
天体	celestial body	极圈	polar circle
恒星	star	回归线	tropic
星云	nebula	经线	meridian
彗星	comet	纬线	parallel
行星	planet	经度	longitude
卫星	satellite	纬度	latitude
流星体	meteoroid	本初子午线	the prime meridian
地球	Earth	地球自转	earth rotation
水星	Mercury	极昼	polar day
金星	Venus	极夜	polar night
火星	Mars	区时	zone time
木星	Jupiter	时区	time zone
土星	Saturn	地球公转	earth revolution
天王星	Uranus	太阳高度	solar altitude
海王星	Neptune	春分	the Spring Equinox
冥王星	Pluto	秋分	the Autumnal Equinox
太阳系	the solar system	夏至	the Summer Solstice
银河系	the Galaxy	冬至	the Winter Solstice
河外星系	extragalactic system	热带	tropic zone
总星系	metagalaxy	温带	temperate zone
光年	light-year	寒带	frigid zone
太阳辐射	solar radiation	地球圈层	geospheres
太阳	Sun	地震波	seismic wave
太阳活动	solar activity	地壳	(earth's) crust
太阳黑子	macula	地幔	(earth's) mantle
耀斑	solar flare	地核	(earth's) core
回归年	tropical year	纵波	P wave
恒星日	sidereal day	横波	S wave
太阳日	solar day	大气圈	atmosphere
地轴	earth's axis	水圈	hydrosphere
赤道	equator	生物圈	biosphere
南极	South Pole		

气压梯度	pressure gradient force	径流	runoff
等压线	isobar	洋流	ocean current
高(气)压	high pressure	暖流	warm current
低(气)压	low pressure	寒流	cold current
大气环流	general atmospheric circulation	水资源	water resources
		径流量	runoff volume
信风	trade-wind	地貌	geomorphy
赤道低压	equatorial low	内力作用	internal geomorphic agency
副热带高压	subtropical high	地壳运动	crustal movement
副极地低压	subpolar low	岩浆活动	magmatic action
极地高压	polar high	变质作用	metamorphism
季风	monsoon	外力作用	external geomorphic agency
天气系统	weather system	风化	weathering
锋面	frontal surface	侵蚀	erosion
冷锋	cold front	搬运	transportation
暖锋	warm front	堆积	deposition
气旋	cyclone	岩浆岩	magma rock
反气旋	anticyclone	变质岩	metamorphic rock
气候	climate	沉积岩	sediment rock
下垫面	underlying surface	褶皱山	folded mountain
气候类型	climatic pattern	褶皱	fold
台风	typhoon	断块山	block mountain
热带气旋	tropical cyclone	断层	fault
飓风	hurricane	火山	volcano
寒潮	cold wave	河流地貌	river landform
全球变暖	global warming	河谷	river valley
		冲积平原	river flat
水体	water body	自然地理环境	physics-geographical environment
水分循环	hydrological cycle	自然带	natural zone
降水	precipitation		
蒸发	evaporation		
水汽	vapor		

## 后 记

根据教育部制订的普通高中各科课程标准(实验),人民教育出版社课程教材研究所编写的各学科普通高中课程标准实验教科书,得到了诸多教育界前辈和各学科专家学者的热情帮助和大力支持。在各学科教科书终于同课程改革实验区的师生见面时,我们特别感谢担任教科书总顾问的丁石孙、许嘉璐、叶至善、顾明远、吕型伟、王梓坤、梁衡、金冲及、白春礼、陶西平同志,感谢担任教科书编写指导委员会主任委员的柳斌同志和编写指导委员会委员的江蓝生、李吉林、杨焕明、顾冷沅、袁行霁等同志,感谢担任学科顾问并审稿的陈述彭、陈尔寿、王思涌、赵济、邬翊光、吴履平同志,感谢审图的马宗尧同志,并在此感谢所有对本套教材提出修改意见、提供过帮助和支持的专家、学者、教师和社会各界朋友。

我们还要感谢使用本套教材的实验区的师生们。希望你们在使用本套教材的过程中,能够及时把意见和建议反馈给我们。对此,我们将深表谢意。让我们携起手来,共同完成教材建设工作。我们的联系方式如下:

电话:010-64016109

E-mail: jcfk@pep.com.cn

人民教育出版社 课程教材研究所  
地理课程教材研究开发中心

### 谨向为本书提供照片的单位致谢

希望出版社(图1.6),北京妇女儿童出版社(图1.7、图2.30、图2.31),小学馆(图1.19),中国国家地理杂志社(图3.8、图4.16、图4.19、图5.12),吉林人民出版社(图3.10、图4.5),科学出版社(图3.16、图3.17),香港文达出版有限公司(图4.4),星球地图出版社(图4.6、图4.7),Prentice Hall(图3.9、图3.12、图3.21、图4.3),等。