

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

DI LI

必修·第1册

王民 主编



中国地图出版社

普通高中课程标准实验教科书

地理

必修·第1册

北京师范大学国家基础教育课程标准实验教材总编委会 组编









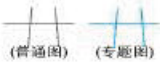














中国地图出版社

主 编 王 民
 副 主 编 钟作慈 田 忠
 编 写 者 王 丽 陈 晨 樊笑英 吉小梅 申大魁 杨德军 刘新利

责任编辑 马宝艳 肖 简
 制 图 李星梅 欧阳婷 许丛华 胡志刚 郭子华
 美 工 杨晓明 杨耀辉 赵培璧 徐海燕
 封面设计 李 伟
 审 校 尹 鹄 相远红
 复 审 李俊生 余 凡
 出版审订 张桂兰

本 册 图 例

 中国省级行政中心	 (普通图) (专题图) 中国省、自治区、直辖市界	 沙漠
 一般城市 (专题图用作中外居民点)	 中国香港特别行政区界	 雪被
 洲界	 海岸线	 经纬线 (普通图) (专题图)
 国界	 河流	 回归线、极圈
 未定国界	 运河	 铁路
 地区界	 时令河	 公路
 军事分界线、停火线	 淡 湖  咸 湖	



目录

第一章 宇宙中的地球	2
第一节 地球在宇宙中	4
第二节 太阳对地球的影响	11
第三节 地球的运动	16
第四节 地球的圈层结构	24
第二章 自然地理环境中的物质运动和能量交换	30
第一节 大气的热状况与大气运动	32
第二节 水的运动	46
第三节 地壳的运动和变化	53
第三章 地理环境的整体性和区域差异	60
第一节 气候及其在地理环境中的作用	62
第二节 地理环境的整体性和地域分异	68
第四章 自然环境对人类活动的影响	74
第一节 自然条件对城市及交通线路的影响	76
第二节 全球气候变化对人类活动的影响	83
第三节 寒潮	90
第四节 水资源对人类生存和发展的意义	94
主要地理词汇中英文对照表	102

课题

1 寻找正午太阳高度角变化的证据	3
2 模拟大气温室效应	31
3 画出自然地理要素之间的影响链	61
4 我的一日生活与自然资源	75

案例研究

■ 火星上是否有生命存在	9
■ 太阳活动与旱涝的关系	14
■ 历法	23
■ 美国“生物圈2号”实验	28
■ 大气运动的地理意义	44
■ 厄尔尼诺	51
■ 科罗拉多大峡谷	58
■ 上海的“热岛”效应	66
■ 珠穆朗玛峰地区垂直自然带	72
■ 青藏铁路	82
■ 中国野象分布的变迁	88
■ 寒潮的“功”与“过”	92
■ 水资源与农业	100



第一章 ◆ 宇宙中的地球



这是从月球上看到的地球。就大小和质量而言，地球是宇宙中一颗普通的行星，然而它却又极其特殊。现代宇宙探测的结果证明，地球是宇宙中目前已知的唯一有生物，特别是存在着高级智慧生物的天体。



主要内容

第一节 地球在宇宙中

- 4 宇宙
- 6 太阳系
- 7 地球

第二节 太阳对地球的影响

- 11 太阳辐射对地球的影响
- 12 太阳活动对地球的影响

课题1 寻找正午太阳高度角变化的证据

地球在自转的同时，还围绕着太阳公转。地球公转引起地球上昼夜长短和正午太阳高度角等的变化。在实际生活中，只要我们耐心、细致地观察，便可以发现它们的变化。在本章的学习过程中，你将和你的同学一起，共同观察某个物体正午影子长短的变化，认真总结变化规律，了解正午太阳高度角的变化及其变化规律。

课题目标 观察、记录某个物体正午影子的长短，通过观察、测量、记录，证实正午太阳高度角的变化，并了解其变化规律。

课题准备 为了完成这一课题，你要做好以下准备：

- ◆ 全班同学分为若干小组，每组选择一个合适的物体，如树木、旗杆等作为本组观察的目标，准备好记录所用的纸、笔和卷尺等物品，并制定出周密的观察计划。
- ◆ 每周选两天正午，准时观察、测量、记录该物体影子的长度。每次观察时，最好在地面做一个标志，以便与下次观察到的影子进行对比。连续观察三周。
- ◆ 对本组所记录的结果进行整理，总结该物体影子变化的规律，并利用本章所学知识做出解释。

检查进度 在学习本章内容的同时，进行该课题的研究。为了按时完成课题，你要在以下各阶段检查课题研究的进度：

第一节 第10页：全班学生分组活动，制定周密的观察计划，尽快开始观察。

第三节 第23页：认真记录观察结果。

第四节 第29页：分析并总结出正午物体影子变化的规律，并做出解释。

总结 本章结束时，将各组记录的结果进行对比，看各组总结的正午物体影子变化规律和做出的解释是否一致。如果一致，将这种规律总结出来。

第三节 地球的运动

- 16 地球的自转
- 17 地球的公转
- 19 地球自转和公转的地理意义

第四节 地球的圈层结构

- 24 地球的内部圈层
- 25 地球的外部圈层

第一节 地球在宇宙中

探索

比较并分析地球在太阳系中的位置

表1-1-1 太阳系中八颗行星表面平均温度比较

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

注：① 固体表面平均温度；② 云层平均温度。

思考 1. 在太阳系八颗行星中，从水星到海王星的表面平均温度有什么变化规律？这与它们距太阳的远近有什么关系？

2. 地球固体表面平均温度是多少？这和它在太阳系中的位置有什么关系？

学习指南

- ◆ 宇宙是由哪些物质构成的？
- ◆ 地球在宇宙环境中处于什么样的位置？
- ◆ 宇宙对地球有哪些影响？

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

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

宇宙

宇宙是什么？中国古代哲学著作《尸子》解释说：“上下四方曰宇，往古来今曰宙。”宇是空间，宙是时间。“宇宙”是时间、空间和万事万物的总称。时间上无始无终，空间上无边无界，都是无限的。

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

有些天体是我们肉眼可以看到的。例如，太阳、月球及夜空

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



图1-1-1 部分天体

上排：从左至右依次为猎户座大星云、恒星——太阳、行星——土星。

下排：从左至右依次为天王星的卫星之一、海尔一波普彗星、流星。

宇宙中的天体都在不停地高速运动着。邻近的天体彼此相互吸引，形成了以质量大的天体（公共质心）为中心、其他天体围绕这个中心旋转的天体“集团”，科学家称它们为天体系统。天体系统的规模相差悬殊，在已发现的天体系统中，按大小可分为总星系、星系、恒星系统、行星系统等四个层次。

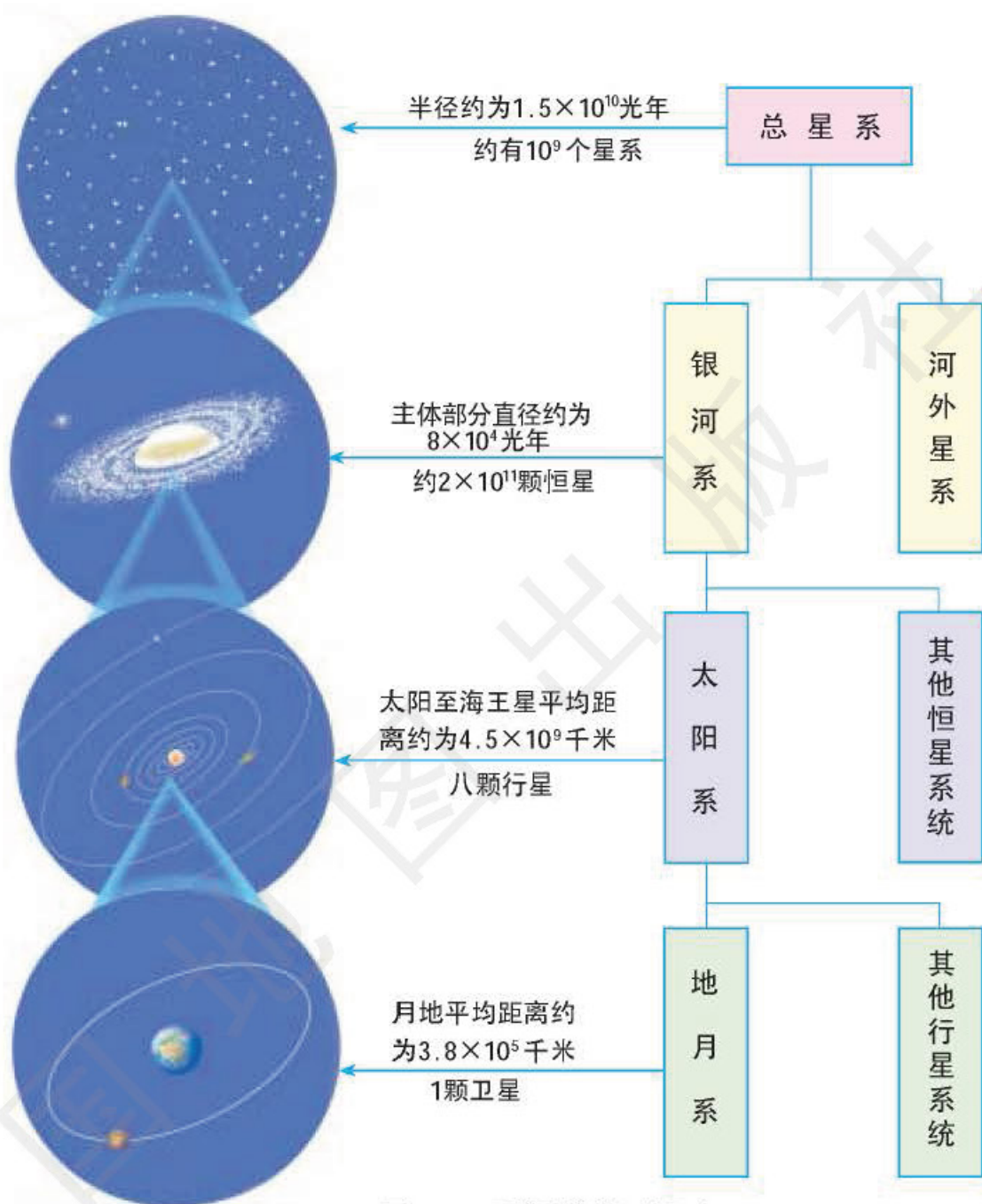


图1-1-2 天体系统的四个层次

太阳系

知识链接

根据2006年8月24日国际天文学联合会大会的决议：冥王星被视为是太阳系的矮行星，不再被视为行星。

太阳系(solar system)由太阳、八颗行星及其卫星、矮行星(冥王星等)、太阳系小天体(小行星、彗星、流星体)及行星际物质组成。太阳是太阳系的中心天体，其质量占整个太阳系的99%以上。其他天体都在太阳的引力作用下，绕太阳公转。

行星本身不发射可见光，靠反射太阳光而发亮。地球(Earth)是太阳系八颗行星之一，另外七颗行星分别为水星(Mercury)、金星(Venus)、火星(Mars)、木星(Jupiter)、土星(Saturn)、天王星

(Uranus)和海王星(Neptune)。其中,前五颗星我们用肉眼可以看见,后两颗星只能借助较大口径的天文望远镜才能看到。

图1-1-3 太阳系示意

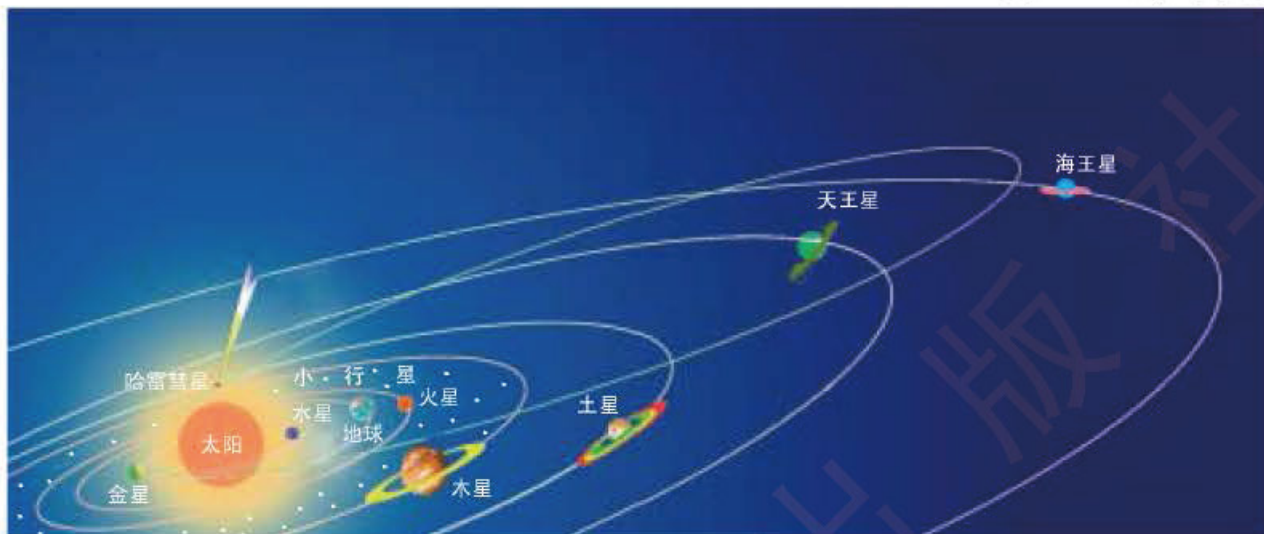


表1-1-2 八颗行星主要物理性质比较

行星	距太阳 (地球=1)	质量 (地球=1)	体积 (地球=1)	自转周期	公转周期	赤道半径 (千米)	卫星数
水星	0.387	0.05	0.056	58.6天	87.9天	2 440	0
金星	0.723	0.82	0.856	逆243天	224.7天	6 050	0
地球	1.00	1.00	1.00	23小时56分	1.0年	6 378	1
火星	1.52	0.11	0.15	24小时37分	1.9年	3 395	2
木星	5.2	317.94	1316.00	9小时50分	11.8年	71 400	63
土星	9.5	95.18	745.00	10小时14分	29.5年	60 000	50
天王星	19.2	14.63	65.20	逆17小时54分	84.0年	25 900	29
海王星	30.1	17.22	57.10	17小时48分	164.8年	24 750	13



读表

按照距日远近、质量、体积等特征,通常将八颗行星分为类地行星(水星、金星、地球、火星)、巨行星(木星、土星)和远日行星(天王星、海王星)三类,读表1-1-2,分析这三类行星分别有哪些共同特征。

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

地球

地球是太阳系中一颗普通的行星,就大小和质量而言,地球在太阳系八颗行星中并不显眼。

现代宇宙探测的结果表明,地球是宇宙中目前已知的唯一有生物,特别是存在着高级智慧生物的天体。尽管科学家们推测宇

宙中可能还会有存在高级生命的天体，但到目前为止，人们还没有找到它们。由此可以说明，地球是宇宙中一颗十分独特的天体。

地球上之所以出现生命现象，是因为它形成了适宜生物生存的地理环境。人类的生存和发展，也与地球所处的宇宙环境和地球自身的条件有关。地球与太阳的距离适中，这种位置使地球表面保持着适宜的温度（近地表1.5米平均气温约 15°C ），使得液态水得以存在，有利于生命物质的形成与发展；地球自身的体积、质量、结构和运动特征等“巧妙”的组合，为生命活动提供了理想的条件。例如，地球的体积和质量适中，保证了适当的引力，既可吸附大量气体包围在地球表面，又不致因引力过大而妨碍地球表面物质的运动。

另外，太阳系中的大小行星几乎都在同一个平面上沿着各自的椭圆形公转轨道和相同的方向围绕太阳运行，互不干扰，这就为地球提供了一个安全的宇宙环境。

由此可见，地球既具有适宜生物生存的温度、大气和水等条件，同时又具有安全的宇宙环境，为生物的生存提供了保障，从而使地球成为宇宙中一颗既普通又特殊的行星。



思考

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

图1-1-4 八颗行星与太阳的平均距离

此图中天体的体积大小未按照比例处理，与太阳的平均距离近似按照比例处理。



案例研究 火星上是否有生命存在

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

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



图1-1-5 火星

那么，在这样的环境下会有生命存在吗？

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

火星上真的有运河吗？后来的天文学家用更大倍数的望远镜观测，发现所谓的火星运河是由许多孤立的、形状不规则的暗斑所组成，并非运河。长期以来，尽管人们制造的望远镜倍数越来越大，但是仍然不足以看清火星表面的细节。所以火星上是否有生命，目前仍是科学家的难解之谜。

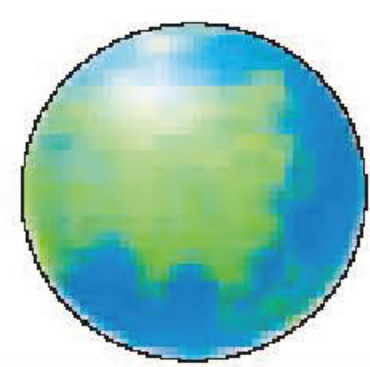
1964年11月，美国宇航局发射的“水手”4号空间探测器，测



天王星
 $2\,871 \times 10^6$ 千米



海王星
 $4\,497 \times 10^6$ 千米



思考

1. 你认为哪些条件可以作为火星上曾经有生命存在的证据?

2. 与地球相比,火星上的哪些因素不适合人类生存?

测定了火星大气的密度和成分,发现火星大气密度不足地球大气密度的1%,主要成分是二氧化碳,其次还有一些惰性气体,如氩等。

2004年初,美国“勇气”号和“机遇”号火星探测器先后在火星上成功登陆。环火星轨道运行的欧洲“火星快车”首次发现火星南极存在冰。随后,“机遇”号火星探测器又在火星表面发现了曾经有水存在的线索。2014年12月美国航天局宣布,美国“好奇”号火星车在火星的大气中发现了来源未知的甲烷气体,并在火星岩石样本上首次确定性探测到有机物。到底火星上有生命吗?人们深信,人类在未来的探测中,将会对火星上是否有生命存在给出一个圆满的答复。



图 1-1 - 6 “勇气”号火星探测器在火星上成功登陆

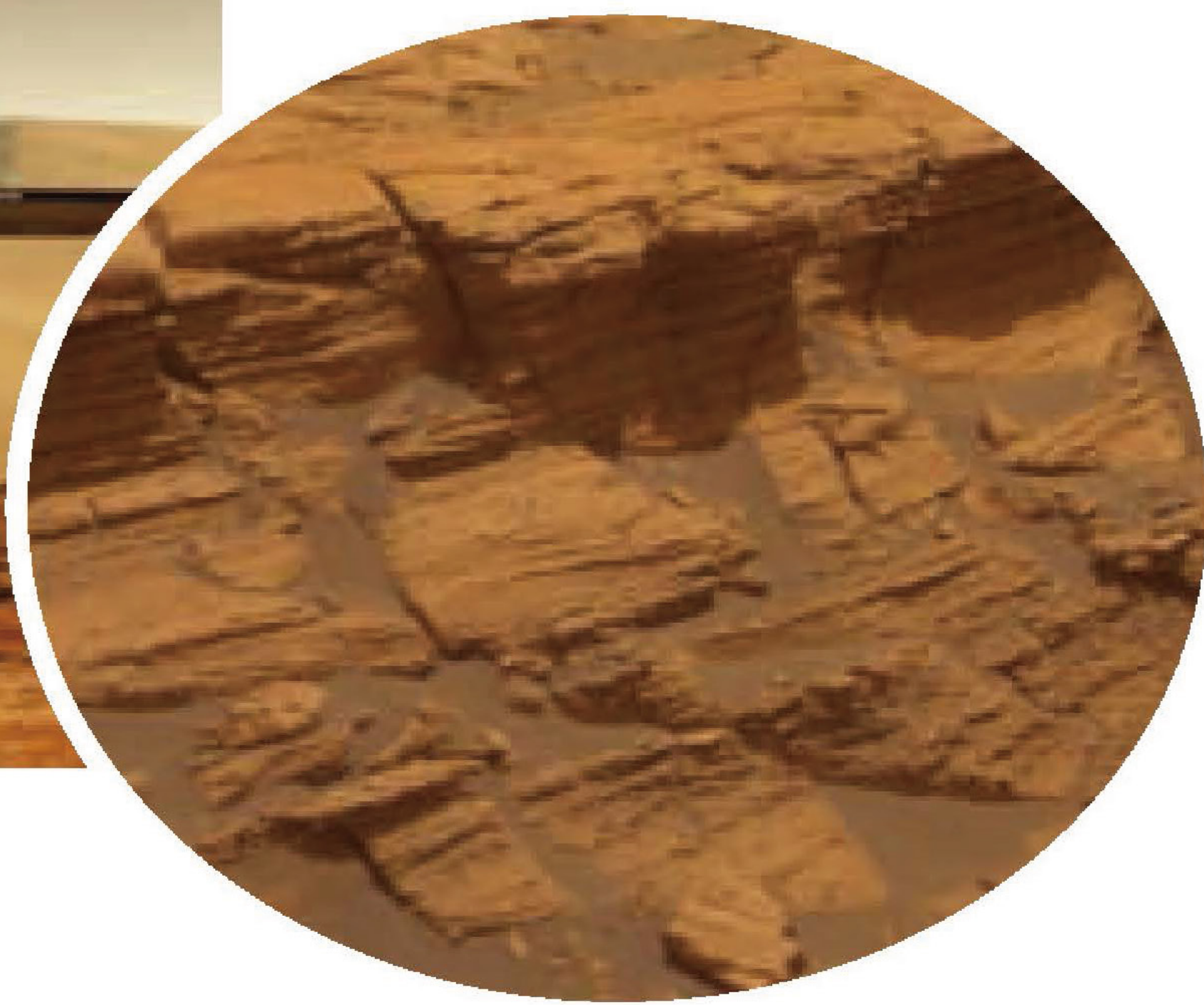


图 1-1 - 7 “机遇”号火星探测器拍摄的照片

这是“机遇”号火星探测器在Erebus坑拍摄的初级和次级岩石断层照片。这些断层有十几亿年的历史,是火星上风和水作用的结果。

复习题

1. 描述宇宙中的天体及天体系统。
2. 运用资料说明地球是太阳系中一颗既普通又特殊的行星。
3. 选择一种形式(如写一篇小短文,绘制一幅图,或者制作一段计算机动画等),向家人或者同学讲解地球所处的宇宙环境。

课题 1

检查进度

分组活动,每组的人数不要过多,以免影响观察效果。各组制定出周密的观察计划。为了节省时间,一定要尽快开始观察。

第二节 太阳对地球的影响

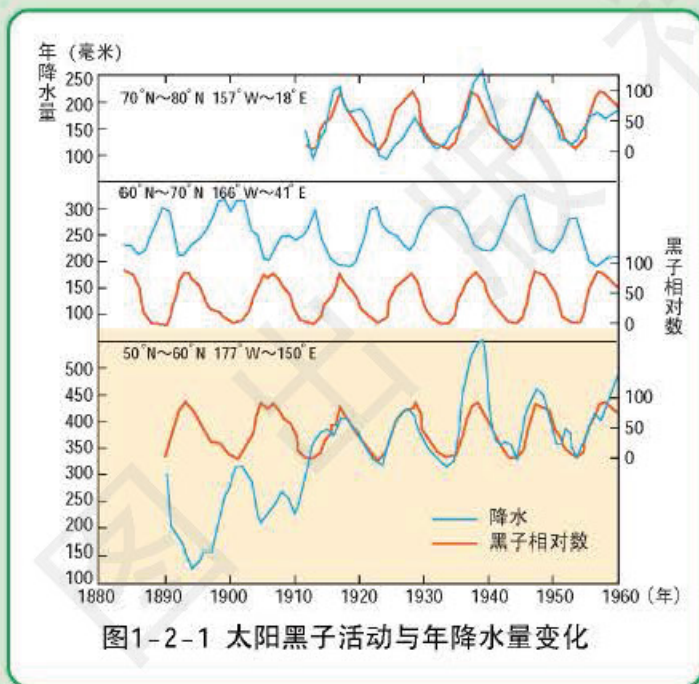
探索

太阳黑子活动与年降水量变化的关系

读图1-2-1，分析太阳黑子活动与年降水量变化的关系。

思考 1. 太阳黑子活动（以黑子相对数表示）呈现周期性的变化，看一看大约多少年一个周期。

2. 不同地区的年降水量呈现怎样的变化？这种变化与太阳黑子活动周期有什么关系？



太阳是距离地球最近的一颗恒星，对地球上的生命来说，它是最重要的天体。

太阳辐射对地球的影响

太阳是一个巨大炽热的气体球，主要成分是氢和氦。太阳内部在高温、高压状态下，发生核聚变反应，释放出巨大的能量。太阳核心的温度可达1 500万开，太阳表面温度约6 000开。

太阳源源不断地以电磁波的形式向宇宙空间放射能量，这种方式被称为太阳辐射(solar radiation)。太阳辐射中，大约只有22亿分之一到达地球，但却对地球产生着不可估量的影响。

名词链接

开 热力学温度单位，中文名称为开尔文，国际符号为K，又称开氏温度。与摄氏温度的关系式为： $t = T - 273.15K$ 其中， t 为摄氏温度； T 为开氏温度。

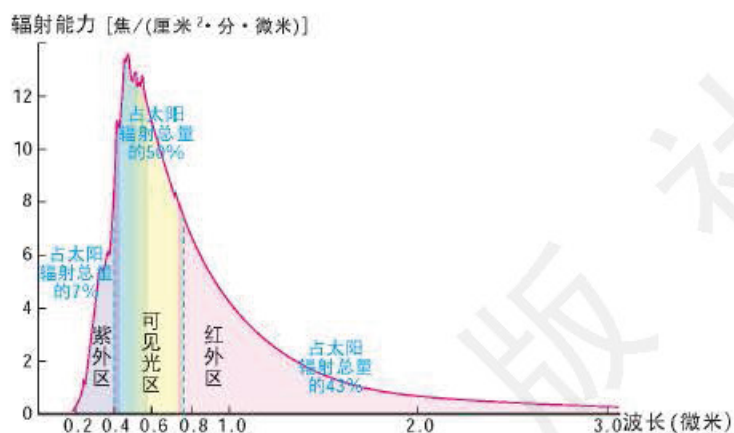
学习指南

- ◆ 太阳辐射对地球有什么影响？
- ◆ 太阳活动对地球有什么影响？

提示 在阅读中，对每部分内容用你自己的语言进行总结。

太阳辐射的电磁波波长范围主要在0.15~4.0微米之间，其中波长在0.4~0.76微米之间的为可见光，太阳辐射能主要集中在可见光部分，约占太阳辐射总量的50%。

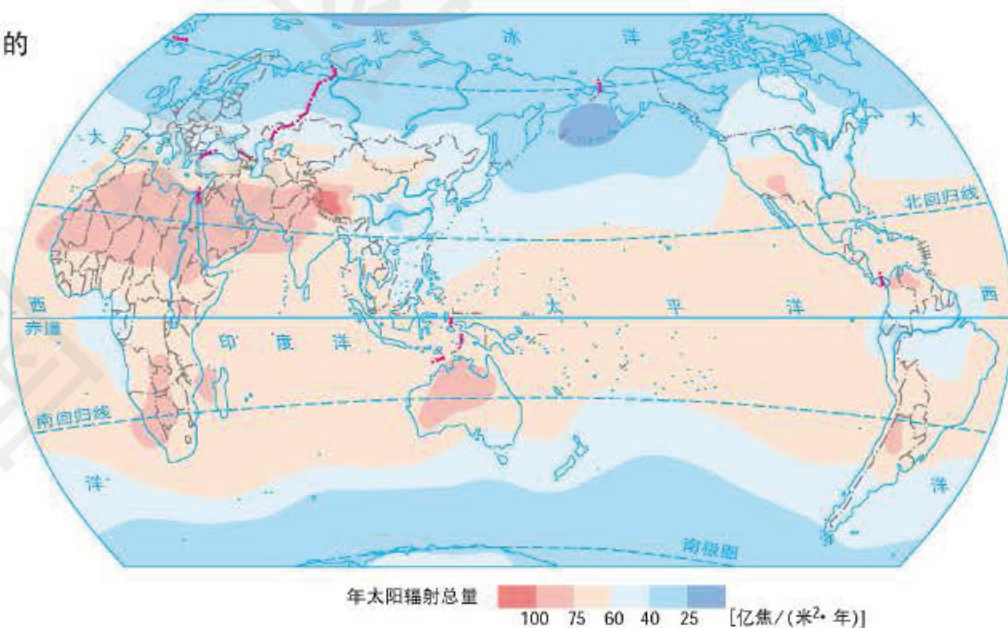
图1-2-2 太阳辐射的波长分布



太阳为地球提供光和热。地球上的能量大部分直接或间接来自太阳。例如煤炭、石油资源是地质时期储存的太阳能。

太阳辐射维持着地表温度，为地球上的水循环、大气运动和生物的活动提供了能量，影响着地理环境的基本特征。

图1-2-3 太阳辐射的纬度分布示意



读图

读图1-2-3，分析太阳辐射的纬度分布有什么规律，试着用太阳辐射的纬度分布解释自然景观的纬度变化。

太阳活动对地球的影响

以太阳黑子(sunspot)、耀斑(solar flare)为主要标志的太阳活动(solar activity)对地球和人类有着巨大的影响。

太阳黑子是太阳光球层上出现的暗黑色斑点，它的温度比周围要低，所以显得暗一些。黑子的大小和多少，反映了太阳活动的强弱，黑子愈大、愈多，太阳活动就越强。

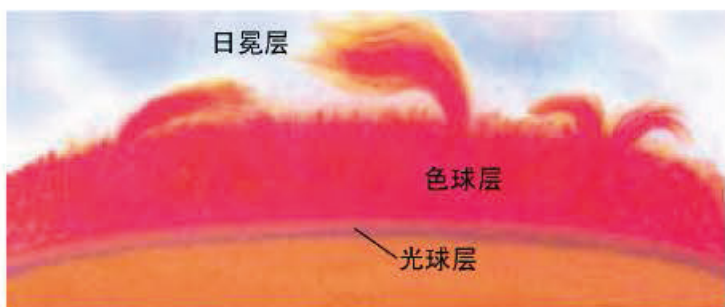


图1-2-4 太阳的外部结构示意图

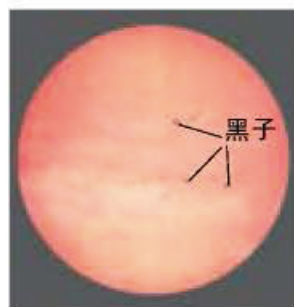


图1-2-5 光球和太阳黑子

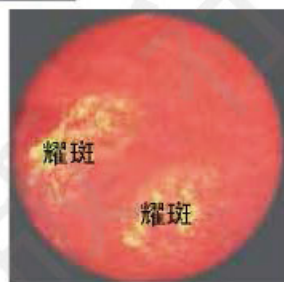


图1-2-6 色球和耀斑

太阳色球层上有些区域会突然爆发，出现增亮的斑块，这种现象被称为耀斑。耀斑释放出巨大的能量。耀斑与黑子有密切的关系，黑子变多、变大的时候，耀斑也频繁爆发，耀斑出现最多的区域也是黑子比较集中的区域。

太阳活动强弱变化的周期约为11年。太阳活动的周期性变化对地球上的许多自然现象都有着重要的影响，也不同程度地影响着人类的生存环境。有些影响已经基本清晰，有些影响的因果关系还不甚明了。

● 太阳活动对地球气候的影响

地球上的气候变化与太阳黑子活动有一定的对应关系。研究发现，亚寒带许多高龄树木的“年轮”(tree ring)有规律的疏密变化，恰与太阳约11年的黑子活动周期相对应。同时，据统计发现，凡是黑子活动的高峰年，地球上出现反常气候的几率就明显地增多；相反，在黑子活动的低峰年，地球上的气候状况就相对比较平稳。

● 太阳活动对地球电离层(ionosphere)的影响

耀斑爆发会发射强烈的电磁波，这些电磁波以光速传播到地球，会强烈地干扰地球高空的电离层，影响无线电通信，甚至使无线电短波通信发生短时间的中断。

● 太阳活动对地球磁场的影响

当太阳活动增强时，来自太阳的高能带电粒子流会干扰地球的磁场，产生使磁针剧烈震动而不能正确指示方向的磁暴(magnetic storm)现象。每次磁暴持续的时间从几分钟到几十分钟不等，最长的磁暴曾长达1小时左右。当高能带电粒子流到达地球上空时，受到地球磁场的作用，分成两股，分别向地球南北两极上空“吹”去。这些带电粒子“轰击”高层大气，使空气分子发生电离，使大气发光，出现美丽的“极光”现象。

 名词链接

电离层 在离地面70~500千米高度范围的大气中，有若干层大气分子全部或部分处于电离状态，称为电离层。



图1-2-7 美丽的“极光”

地球上所有较重大的自然环境的变化，其背后几乎都与太阳活动有关。因此，对太阳活动的观测和预报是十分必要的。

案例研究 太阳活动与旱涝的关系



图1-2-8 旱灾

干旱使土地发生龟裂，动植物的生存受到严重威胁。



图1-2-9 洪灾

洪水使作物被淹，房屋毁坏，交通中断。

旱涝灾害是中国重大的自然灾害之一。人们一直在探索其规律和成因，以求能够早作预报和预防。

旱涝的发生是有一定规律可循的，有些旱涝的发生具有明显的周期性。中国的水文、气象学界十分重视对旱涝规律的研究。研究表明，气候的若干周期与太阳活动周期有明显的对应关系。比如长江年径流量变化约有22年的周期，淮河约有11年的周期，而西江、黄河、永定河和松花江有40年左右的周期。这些周期与太阳活动的基本周期有密切的关系。

根据国内外的研究，太阳活动对大气、气候的影响是相当复杂的。同样是太阳活动高峰年，有的地区发生干旱，而有的地区却出现洪涝。即使在同一地区或同一流域，在不同的时期也是不一样的。近500年来黄河流域的旱涝情况是：在太阳活动强的年份，降水较多；在太阳活动弱的年份，降水较少。不过这种关系仍然很复杂，在太阳活动频繁时不一定有大水，而在活动频繁期过后一两年才可能发生大水。出现这种情况的原因可能由于各地的自然地理环境不一样。

在研究太阳活动与大气、气候的关系时，人们也在探讨为什么有这种关系，太阳活动究竟是怎样影响天气和气候变化的，可是至今没有得到一个确切的答案。

大气运动的主要动力是太阳辐射能。如果太阳总辐射发生变化，就能引起大气环流的变化，导致某些地区发生干旱或洪涝。

人们提出了几个间接的证据来证明太阳活动对气候的影响，如“大气臭氧的屏蔽作用”假说。该假说认为，在紫外辐射强时，臭氧含量就多；在紫外辐射弱时，臭氧含量就少。所以，臭氧含量多少或臭氧层厚薄，与太阳活动有直接的关系。

臭氧层对紫外辐射进入低层大气和到达地面有明显的屏蔽作用。臭氧多时，进入低层大气和地面的能量减少，地面温度也因此有所降低；反之，则增高。这种变化就会导致大气的反常变化。

但是，其中详细的机制仍然不清楚。还有人提出，全球臭氧含量与太阳活动关系是反相关的。人们对这方面的认识存在着很大的分歧，所以对臭氧的屏蔽作用仍需进一步研究。

近年来，由于对大气中发生的各种电学现象及其发生发展过程的观测与研究比较深入，有人提出了“雷暴事件的触发”假说。这个假说认为，地球大气中经常发生雷暴。雨云中带正电荷的部分与带负电荷的部分相遇，就会电闪雷鸣，下起瓢泼大雨或暴雨。研究发现，雷暴事件与太阳活动有关系。太阳活动强时，耀斑比较多。耀斑产生的大量高能带电粒子能进入大气的低层（20千米以下），触发雷暴。观测发现，耀斑发生后4天，全世界雷暴事件的发生频率大大增加。

但是，目前对于雷暴的发生过程如何影响天气变化，导致旱涝，仍然没有研究清楚。将来，在弄清了太阳活动与大气、气候的关系后，人们也许可以通过太阳活动来做比现在更为准确的天气预报。



思考

1. 试着总结太阳活动与旱涝的关系。
2. 研究太阳活动与旱涝的关系有什么意义？

复习题

1. 说出太阳辐射能的来源及特点。
2. 太阳活动的主要标志是什么？它们各有什么特征？
3. 请向同学描述生活中你感知的与太阳活动有关的地理现象。

第三节 地球的运动

探索

物体运动的方向改变了吗？

准备一个地球仪、一瓶胶水和少量墨水。

1. 在胶水中加入少量墨水，并搅拌均匀。
2. 将少量搅拌好的混合物倒在地球仪表面，使其在地球仪表面自然流动。混物流动一段距离后，沿地球自转方向转动地球仪，约转动几十秒后，再观察混物流动的路线。

思考 转动前和转动后混物流动的路线一样吗？转动后混合物的流动方向偏向原来方向的什么方向，为什么？

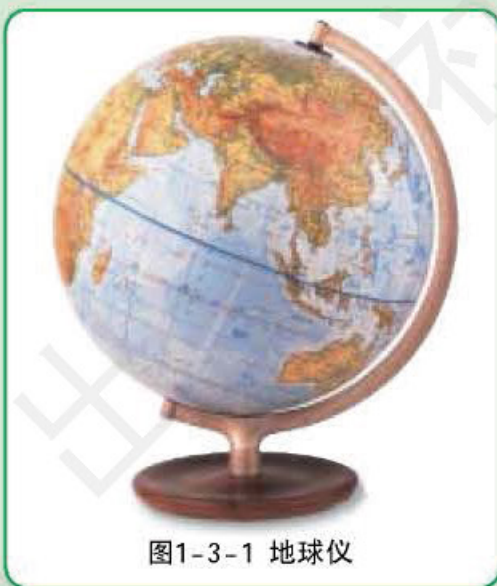


图1-3-1 地球仪

学习指南

- ◆ 怎样准确描述地球的自转和公转？
- ◆ 地球的自转和公转对地理环境有哪些影响？

提示 阅读之前，先看一下本节的图片及其注解，把你不熟悉的内容以表格的形式列出，然后在阅读的时候对它们进行总结。



实验

用地球仪演示地球的自转，从北极上空和南极上空两个角度观察自转的方向是否相同。

太阳的东升西落、一年四季的更替等现象，是我们再熟悉不过的了，这些现象都是由地球运动引起的。

地球主要有两种运动形式：自转(rotation)和公转(revolution)。地球本身围绕其自转轴旋转，叫自转；地球围绕太阳的运动，叫公转。

地球的自转

地球始终在自西向东绕其自转轴不停地旋转着。地球的自转轴叫地轴，是一根假想的轴线。地轴的北端始终指向北极星附近。从北极上空观察，地球呈逆时针方向旋转，从南极上空观察，地球呈顺时针方向旋转。

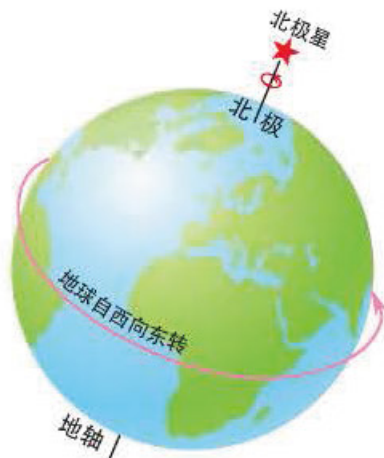


图1-3-2 地球自转示意

阅读

地球自转的周期

地球自转一周的时间叫做一日。由于观测周期所采用的参照点不同，一日的长度也略有差异。

恒星日：某地经线连续两次通过同一恒星与地心连线的的时间间隔，为23时56分4秒。**太阳日：**某地经线连续两次与日地中心连线相交的时间间隔，为24时。

恒星日与太阳日的区别如图1-3-3所示：当地球位于 E_1 时，恒星、太阳与观察者A、地心位于同一直线上。当地球公转到 E_2 时，地球已自转 360° 。观察者A位于同一恒星和地心的连线上， E_1 到 E_2 的时间间隔为恒星日。当地球公转到 E_3 时，地球已自转 $360^\circ 59'$ ，观察者A位于太阳与地心的连线上，自 E_1 到 E_3 的时间间隔为太阳日。

由此可见，恒星日是地球自转的真正周期，太阳日比恒星日长3分56秒是因为地球在自转的同时还在绕日公转。

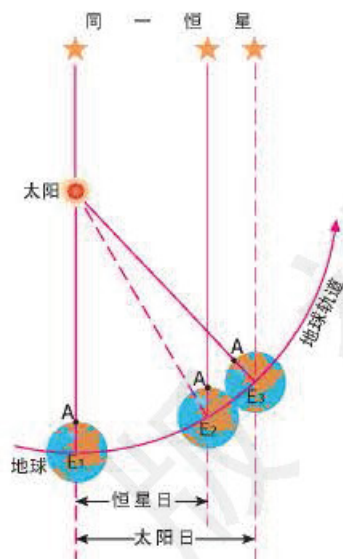


图1-3-3 太阳日与恒星日示意

地球的公转

地球公转的方向与自转方向一致，也是自西向东。地球公转轨道是近似正圆的椭圆形轨道，太阳位于椭圆的一个焦点上。每年1月初，地球处于近日点，7月初，处于远日点。日地平均距离约为1.5亿千米。

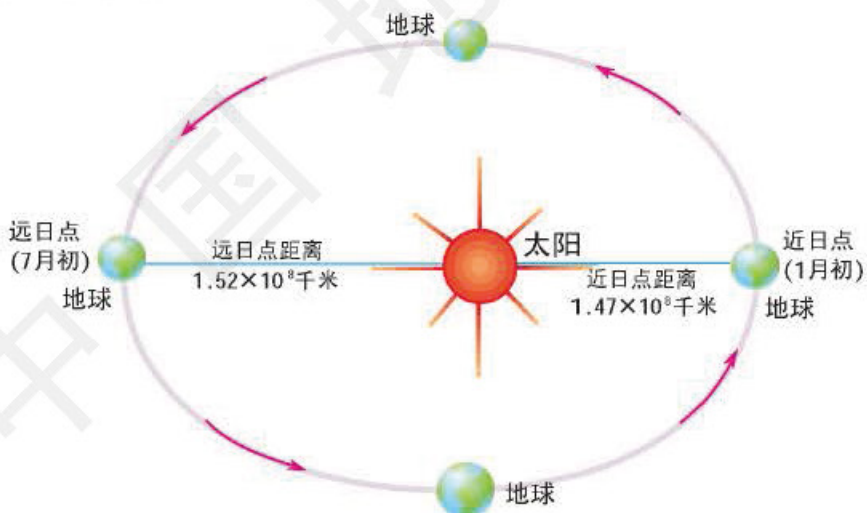


图1-3-4 地球公转示意

地球在公转的过程中还在不停地自转着。地球公转的轨道面称为黄道面。地球自转时，地轴的指向几乎是不变的，因此就存在基本不变的赤道面。黄道面与赤道面之间存在一个交角，称为黄赤交角。目前黄赤交角是 $23^\circ 26'$ ，地轴同公转轨道面斜交的角度为 $66^\circ 34'$ 。



思考

从哪些方面可以比较地球自转与公转的异同?

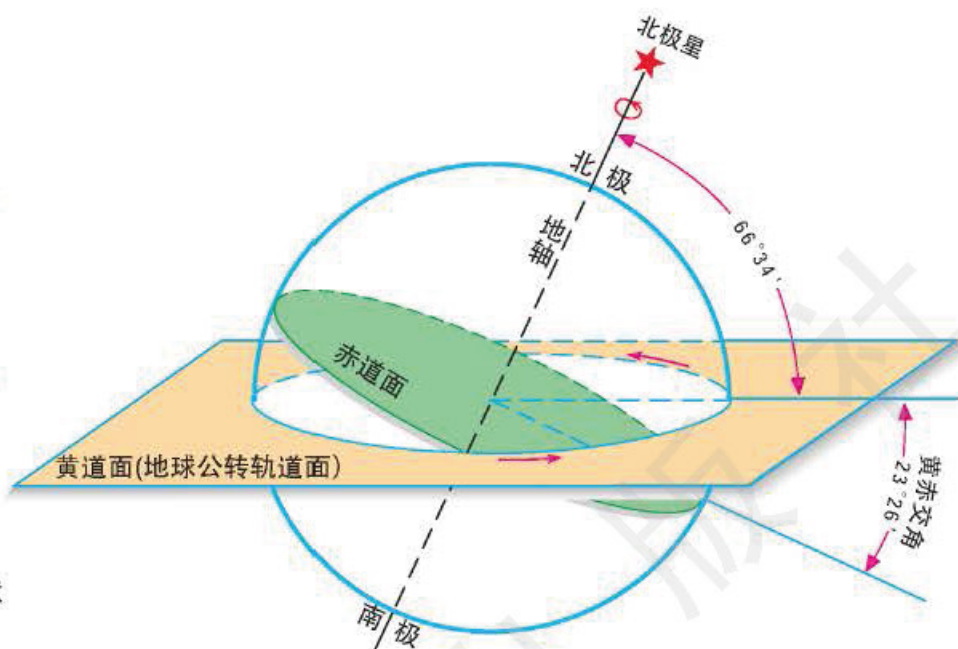


图1-3-5 黄赤交角示意

阅读



地球公转的周期

地球公转轨道全长约9.4亿千米,公转一周所需时间为一年。由于人们是在地球上观察公转,所以通常视地球不动,而以太阳在黄道上公转一圈为标准。由于选取的参照点不同,地球公转的周期有恒星年与回归年之分。

恒星年是太阳中心连续两次通过地球与某一恒星连线的時間间隔,为365天6时9分10秒。恒星年是地球公转的真正周期。

回归年的度量,是以春分点为参考点的。太阳连续两次通过春分点的时间间隔,为365天5时48分46秒,即一个回归年。

现行的公历就是按回归年的长度制定的,平年为365天,闰年为366天。



名词链接

黄道 夜晚我们仰望天空,感觉天空像一个球面,所有的星体都镶嵌在这个球面上,这样的假想球体称为天球。地球公转轨道面——黄道面与天球相交的大圆称为黄道。

地球在公转的过程中,地轴的空间指向和黄赤交角的大小,在一定时期内可以看作是不变的。因此,地球在公转轨道的不同位置,地表接收太阳垂直照射的点(简称为太阳直射点)是有变化的。如图1-3-6所示,从冬至(Winter Solstice)日到第二年的夏至(Summer Solstice)日,太阳直射点自南回归线向北移动,经过赤道〔春分(Spring Equinox)日〕,到达北回归线;从夏至日到冬至日,太阳直射点自北回归线向南移动,经过赤道〔秋分(Autumnal Equinox)日〕,到达南回归线。太阳直射点在南北回归线之间的这种周期性往返运动,称为太阳直射点的回归运动。

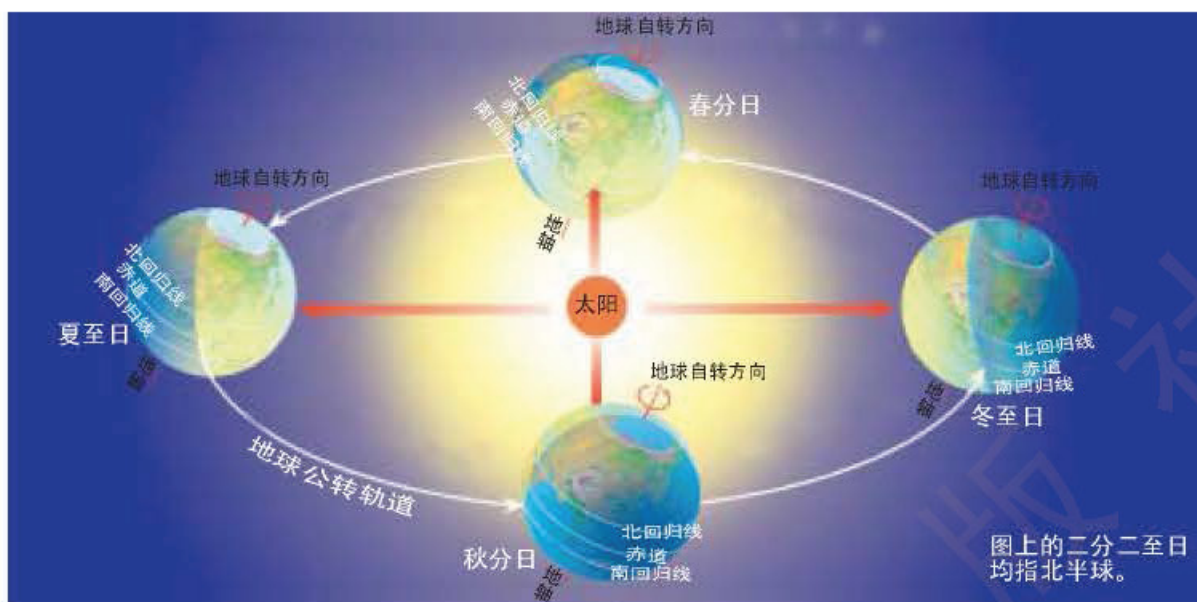


图1-3-6 太阳直射点的回归运动示意


读图

 读图1-3-6，
填写表1-3-1。

日期	太阳直射点的位置	太阳直射点移动方向
春分日 3月21日前后		
夏至日 6月22日前后		
秋分日 9月23日前后		
冬至日 12月22日前后		

表1-3-1

地球自转和公转的地理意义

地球自转的地理意义

● 昼夜更替

地球是一个既不发光、也不透明的球体，在同一时间里，太阳只能照亮地球表面的一半，面对太阳的半球是白天，背对太阳的半球是黑夜。由于地球不停地自转，昼半球和夜半球也就不断地交替，即地球自转产生了昼夜更替的现象。昼夜更替对调节地表温度有重要作用。昼夜更替周期不长（24小时）使得地面白天增温时不至于过分炎热，夜晚冷却时不至于过分寒冷，从而保证了地球上有机体的生存和发展。

● 地方时

由于地球自西向东自转，同一纬度(latitude)地区相比，东面

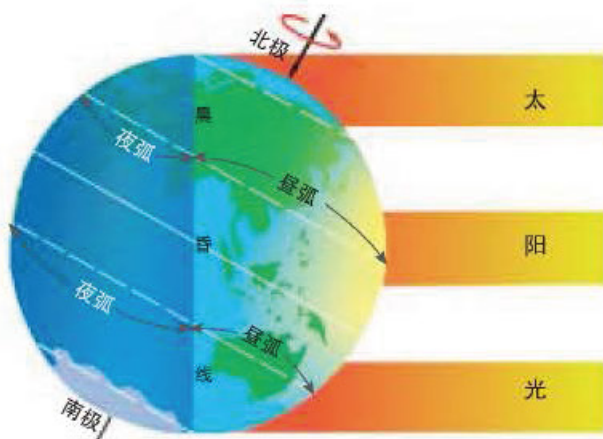
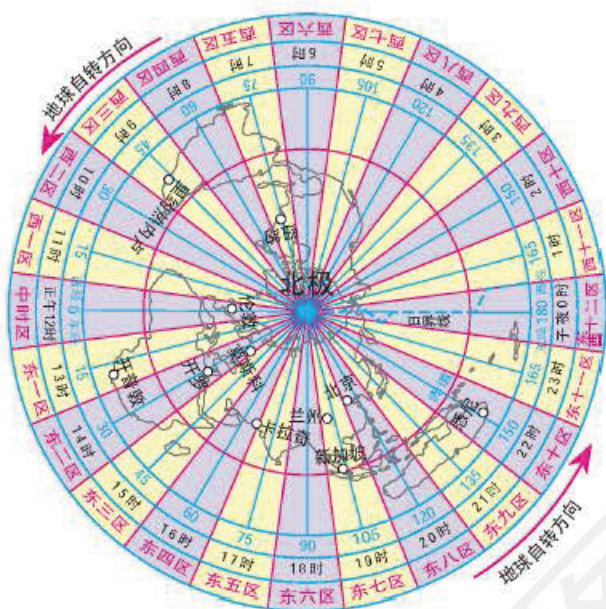


图1-3-7 地球自转产生昼夜更替现象

的地点总是比西面的地点先看到日出，因此，东面地点总是比西面地点时刻早。这种因经度不同而不同的时刻，叫做地方时。地球自转一周为 360° ，大约需要24小时，因此经度每隔 15° ，地方时相差1小时。

图1-3-8 地球自转使地球上产生地方时



读图

读图1-3-8，思考：

1. 中时区以哪条经线作为中央经线？中时区以东以西依次分为几个时区？

2. 哪两个时区合二为一？

3. 北京是晚8时时，伦敦是几时？纽约是几时？

地球上经度(longitude)不同的地方有不同的地方时，这样，地球上便有无无数种地方时，人们使用起来极为不便。为了在全球范围内建立一个既有相对统一性，又能够保持一定地方性的完善的时间系统，1884年，国际上采取了按统一标准划分时区(time zone)、分区计时的方案。每个时区都以其中央经线的地方时作为该区的区时(zone time)。各个国家在实际执行该方案的过程中，根据本国的实际情况作相应调整。例如，我国国土从东5区到东9区横跨了五个时区，为了使用的方便，我国采用了首都北京所在的东8区的区时作为全国统一使用的时间，叫做北京时间，即以东8区中央经线（东经 120° 线）的地方时作为北京时间。

物体水平运动的方向发生偏转

● 物体水平运动的方向发生偏转

地球在不停地自转着，这使得除赤道外的地球表面上水平运动物体的运动方向发生偏转。其偏转规律是：在北半球向右偏，在南半球向左偏，赤道上无偏转。使水平运动物体的运动方向发生偏转的力称为地转偏向力。

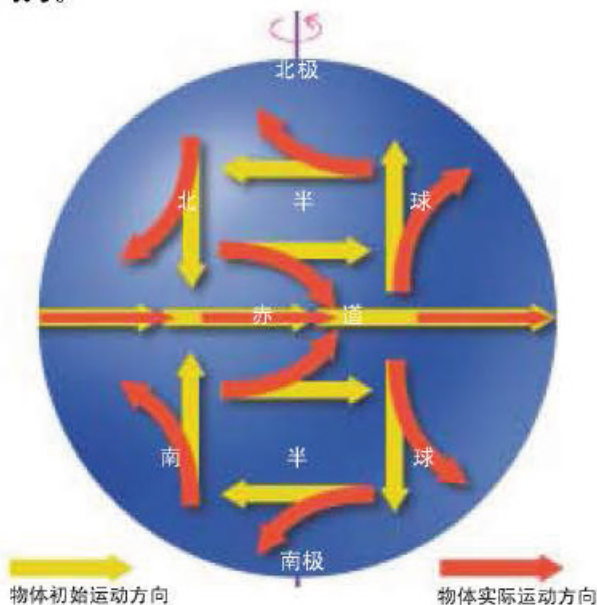


图1-3-9 地球自转使物体水平运动的方向发生偏转

另外，地球椭球体形状的形成也与其自转有关，地球自转产生的惯性离心力，使得赤道略凸，两极稍扁。

地球公转与自转共同作用下产生的地理意义

● 正午太阳高度角的变化

太阳光线与地平面的夹角叫做太阳高度角。一天中，太阳高度角的最大值出现在正午。正午太阳高度角的大小是随着太阳直射点的南北移动而变化的。

太阳直射点所在纬度的正午太阳高度角为 90° ，距直射点所在纬度越近，正午太阳高度角越大；距直射点所在纬度越远，正午太阳高度角越小。

正午太阳高度角的变化规律可以总结为：

①北半球春分日和秋分日，太阳直射赤道，赤道的正午太阳高度角为 90° ，正午太阳高度角由赤道向两极递减。

②北半球夏至日，太阳直射北回归线，北回归线的正午太阳高度角为 90° ，正午太阳高度角由北回归线向南北递减。其中，北回归线及其以北地区的正午太阳高度角达到一年中的最大值，相反，南半球的正午太阳高度角达到一年中的最小值。

③北半球冬至日，太阳直射南回归线，南回归线的正午太阳高度角为 90° ，正午太阳高度角由南回归线向南北递减。其中，南回归线及其以南地区的正午太阳高度角达到一年中的最大值，相反，北半球的正午太阳高度角达到一年中的最小值。

● 昼夜长短的变化

由于太阳只能同时照亮地球的一半，地球上出现了昼夜两半球的分界线——晨昏线（圈），它把所经过的纬线圈分割成昼弧和夜弧两部分。地球自转一周如果所经历的昼弧长，夜弧短，则白天长，黑夜短；反之，则黑夜长，白昼短。

全球昼夜长短的变化规律是：

①赤道上全年昼夜平分；其他地区随纬度的增高，昼夜长短变化幅度加大；极圈内出现极昼(polar day)、极夜(polar night)的现象。

②北半球夏半年（3月21日前后至9月23日前后），太阳直射北半球，北半球各地昼长夜短，且纬度越高，昼越长，夜越短。夏至日时，北半球昼最长夜最短，极昼范围达到最大，北极圈及其以内都有极昼现象。北半球冬半年（9月23日前后至来年3月21日前后）昼夜长短情况与夏半年正好相反。

③南半球的情况与北半球正好相反。

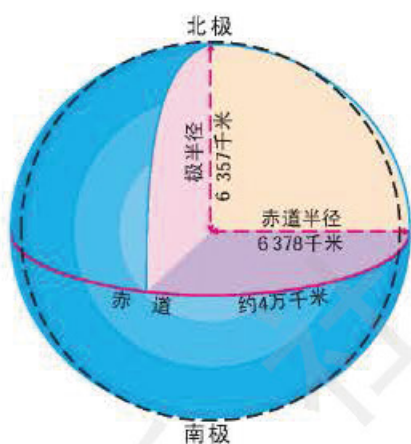


图1-3-10 地球自转使地球变成一个椭球体



思考

你所在地区正午太阳高度角何时最大，何时最小？

④每年3月21日前后和9月23日前后，太阳直射赤道，全球各地昼夜平分，均为12小时。

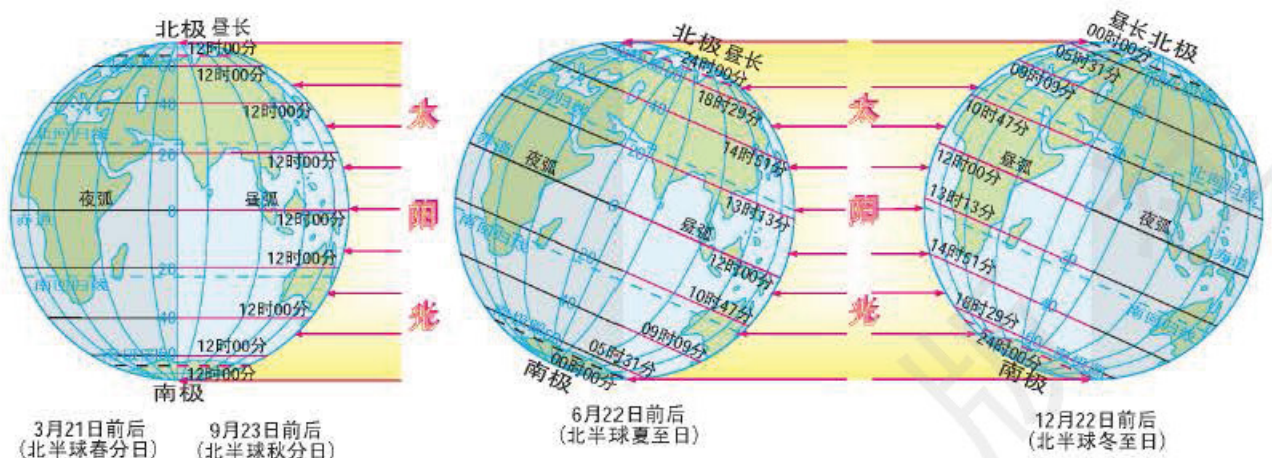


图1-3-11 二分二至日不同纬度昼夜长短的变化

● 季节更替

从天文现象上看，地球上的季节变化，是昼夜长短和正午太阳高度角的季节变化，这种变化取决于太阳直射点在纬度上的周年变化。

地球上不同纬度地区的季节变化情况是不同的。赤道附近的低纬度地区，一年中昼夜长短和正午太阳高度角终年变化不大。全年正午太阳高度角都较大。故全年皆夏，季节更替现象不明显。

极地附近的高纬度地区，昼夜长短变化最大，南北极圈内有极昼和极夜现象，且全年正午太阳高度角都很小，故全年皆冬。

中纬度地区，一年中昼夜长短和正午太阳高度角变化都很大，四季更替明显。

图1-3-12 季节与人类生活



在夏季，游泳是人们喜欢的娱乐健身项目。

在冬季，滑冰是人们喜欢的娱乐健身项目。

从天文含义上看四季，夏季就是一年内白昼最长、太阳高度角最大的季节；冬季就是一年内白昼最短、太阳高度角最小的季节；春秋二季就是冬夏的过渡季节。中国传统上以立春（2月4日或5日）、立夏（5月5日或6日）、立秋（8月7日或8日）、立冬（11月7日或8日）为起点来划分四季。但是，各地实际气候的递变与此并不一定相符。中国大部分地区，在

立春时，气候上还处于冬季；立秋时，在气候上还处于夏季。为了使季节与气候相符，气候统计工作中一般把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。

案例研究 历法

地球的自转形成日，地球的公转形成年。推算年、月、日的长度和它们之间的关系，制定时间序列的法则称为历法。

古埃及天文学家根据天狼星每年首次出现的时间间隔来计算1年的天数。利用这个方法，他们发现1年有365天。古埃及人把1年分为365天，从而发明了世界上最早的历法。同时，古埃及人根据月球运行周期来对1年进一步划分。两个满月之间的时间间隔为29.5天，这样，1年中有12个这样的“整月”，加起来只有354天。古埃及人由此创立了这样一种历法：1年12个月，每个月只有30天，而多余的5天则不属于任何一个月。罗马人借鉴埃及历法并做了较大的改进，最终形成了我们熟知的历法：1年中的11个月有30天或31天，还有一个月（2月）只有28天或29天。我们称之为公历。

千百年来，人们通过对天象的观测来记录年的时光。世界各地不同文化背景的人们一直在努力创立实用的计算年的周期的方法。

中国古代有当时世界最先进的历法，如中国的农历，它是将月相变化和地球绕日公转的规律结合应用的一种历法，沿用至今。



思考

为什么不同历法中年和月的长度不同？

复习题

1. 恒星日与太阳日有什么区别？
2. 绘制一幅黄赤交角示意图，并以此来说明南北回归线与南北极圈的纬度数。
3. 解释昼夜更替形成的过程和昼夜长短变化的原因及变化规律。
4. 形成季节更替的两个主要原因是什么？

课题1

检查进度

到现在，你们应该已经做过几次观察，并对观察结果做了记录。

第四节 地球的圈层结构

探索

盒子里面是什么？

1. 老师提前准备三个外表完全一样的密封的小盒子，里面分别装有一件不同的物品。
2. 请学生们采用各种不同的方法，如摇、拍、称重等，猜测里面装的到底是什么物品。

思考 如果请你研究地球内部的信息，这个小实验对你有什么启发？科学家是通过什么方法知道地球内部信息的？

学习指南

- ◆ 地球内部的结构可分为几层？各有什么特征？
- ◆ 地球外部的结构包括哪几个部分？各有什么特征？

提示 在阅读的时候把每个标题用“什么、怎么样、为什么”改写一下，并在阅读的时候寻找这些问题的答案。

地球具有圈层结构，从外部到内部可以分为大气圈(atmosphere)、水圈(hydrosphere)、生物圈(biosphere)、地壳(earth's crust)、地幔(earth's mantle)和地核(earth's core)六个圈层，其中前三个圈层为地球的外部圈层(exterior circle)，后三个圈层为地球的内部圈层(interior circle)。

地球的内部圈层

地震波在不同物质中的传播速度是不同的。根据地震波在地下不同深度传播速度的变化，可将地球固体表面以下分为三层：地壳、地幔和地核。

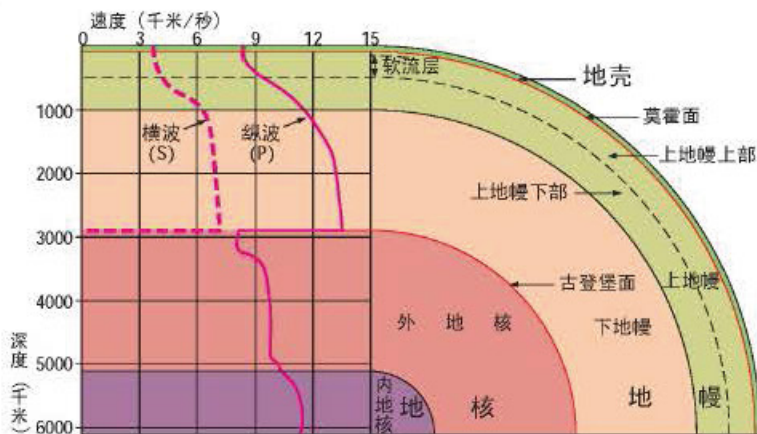


图1-4-1 地球内部圈层结构示意图

地震波分为纵波和横波，遇到不同的介质，传播速度会发生变化。

地壳 地壳是指地表至莫霍面之间的部分。地壳是地球的坚硬外壳，它由岩石组成。地壳的厚度不一，平均厚度为17千米。大洋

部分较薄，平均厚度约7千米；大陆部分较厚，平均厚度约35千米。

地幔 莫霍面以下至古登堡面之间的圈层叫做地幔。地幔可以分为上地幔和下地幔，莫霍面至地下1 000千米深度为上地幔，1 000~2 900千米的范围内为下地幔。在上地幔上部大约60~250千米（上界）至400千米（下界）深度之间，物质组成与地壳相似，但由于温度超过物质熔点，物质处于熔融状态，故这一部分被称为软流层，人们认为它是岩浆的发源地。地壳和上地幔顶部（软流层以上的上地幔），合称岩石圈。



活动

绘制示意图，或利用教具、学具，说明地球的内部圈层结构。



名词链接

莫霍面 1909年，奥地利地质学家莫霍洛维奇根据地震波的传播速度发生突变，首先发现地下的这个界面。为了纪念他，人们将这个界面命名为莫霍洛维奇面，简称“莫霍面”。

古登堡面 1914年，德国地球物理学家古登堡发现地下2 900千米处地震波的传播速度有明显变化，后证实这里是地核与地幔的分界面。人们将这个界面称为“古登堡面”。

地核 古登堡面以下至地心为地核，它主要是由铁和镍组成的。地核分为外地核和内地核。研究表明，外地核可能呈熔融状态，包围着内地核。内地核由于压力极大，铁原子和镍原子被挤到一起形成一个固态金属球。

地球的外部圈层

地球的外部圈层可以分为大气圈、水圈和生物圈三个圈层。这些圈层之间相互联系，相互制约，形成人类赖以生存的自然环境。

从太空观察地球，其最显著的特征是白色的云层和蓝色的海洋。它们分层分布在地球表层，形成连续的圈层，就是大气圈和水圈。

大气圈 大气圈指环绕地球最外部的的气体圈层，其下部边界为地球海陆表面，上部边界约在高空2 000~3 000千米处。大气的密度随着高度的增加逐渐减小，故大气的上界也是相对的。

低层大气是由干洁空气、水汽和悬浮在大气中的固体杂质三部分组成的。干洁空气是由多种气体混合组成的，其主要成分是氮和氧，其次是氩、二氧化碳和臭氧(ozone)等。此外还有微量的氦、氖、氦、氙、氡、氡和氢等稀有气体。



图1-4-2 从太空看到的地球——水的星球
地球常被称作“水的星球”。从太空遥望地球，宇航员看到地球上的水面远大于陆地。



图1-4-3 干洁空气的组成(按体积比构成)

氮气是大气中含量最多的气体。对于生物体来说，氮是必不可少的元素，任何有机体的健康生长都离不开氮，蛋白质以及生物体内其他一些复杂的化学物质中都含有氮。氧气是大气中含量仅次于氮气的气体，也是一切生物生命活动必需的物质。

大气中的臭氧和二氧化碳的含量虽然很少，但其作用却不可低估。二氧化碳是植物进行光合作用的重要原料，动物把二氧化碳当成废料从体内排出，植物却必须用二氧化碳来生产“食物”。二氧化碳对地面还具有保温作用。臭氧能大量吸收太阳辐射中的紫外线，使地面上的生物免受紫外线伤害，而少量穿透大气到达地面的紫外线对人类和生物则是十分有益的。

空气中的水汽含量随时间和地点的变化而变化。在沙漠或者极地地区的空气中，水汽含量极少，而在热带雨林地区，水汽在空气中的比例能占到5%。水汽是影响天气变化的重要因素。

在大气圈中，随着高度的变化，大气的物理性质和运动状况都会发生很大的变化。因而依据大气在垂直方向上的物理性质和运动状况，可以将大气分为三层，即对流层(troposphere)、平流层(stratosphere)和高层大气。

● 对流层

地球大气的最下层称为对流层，它与人类的关系最为密切。因为地面是对流层大气的直接热源，所以，对流层的气温是随着高度的增加而降低的。一般高度每上升100米，气温平均下降 0.6°C 。由于对流层大气上部冷下部热，因而空气的对流运动十分显著。该层是各层大气中最薄的一层，但却集中了大气质量的 $3/4$ 和几乎整个大气中的水汽和杂质。与其他各层相比，对流层的天气变化最大，是众多天气现象的发生地。

● 平流层

从对流层顶至50~55千米高度间的大气层称为平流层。平流层的气温随高度增加呈明显递增趋势。造成平流层气温随高度递增分布的主要原因是该层大气的热量主要来自臭氧对太阳紫外线的吸收。平流层上部热下部冷，大气稳定，不易形成对流，平流层内的空气大多作水平运动。同时平流层水汽、杂质含量极少，大气平稳，天气晴朗，对航空飞行非常有利。

● 高层大气

从平流层顶到3 000千米高度间的大气层称为高层大气。高层大气的密度非常小，与星际空间的密度相当接近。在该层大气中存在电离层。电离层能够反射无线电波。

图1-4-4 从太空看地球大气的一角

从太空看地球，地球表面的大气就好像是靠近地平线的一个小薄层，然而大气使得地球上存在生命成为可能。

外大气层

距地面500千米以上的大气层，层内空气十分稀薄，有些速度较大的中性粒子，能克服地球引力而逃逸入星际空间。

电离层

有大量离子和自由电子，足以反射电磁波的大气层。

热层

中间层顶至250千米（在太阳宁静期）或500千米左右（在太阳活动期）高度间的大气层。层内温度随高度的增加而递增。

中间层

平流层顶到85千米高度间的大气层。层内温度随高度的增加而递减。

平流层

从对流层顶到约50千米高度间的大气层。层内温度通常随高度的增加而递增。底部温度随高度变化不大。

对流层

大气最下层，厚度随季节和纬度而变化，层内温度随高度的增加而递减。天气现象和天气过程主要发生在这一层。

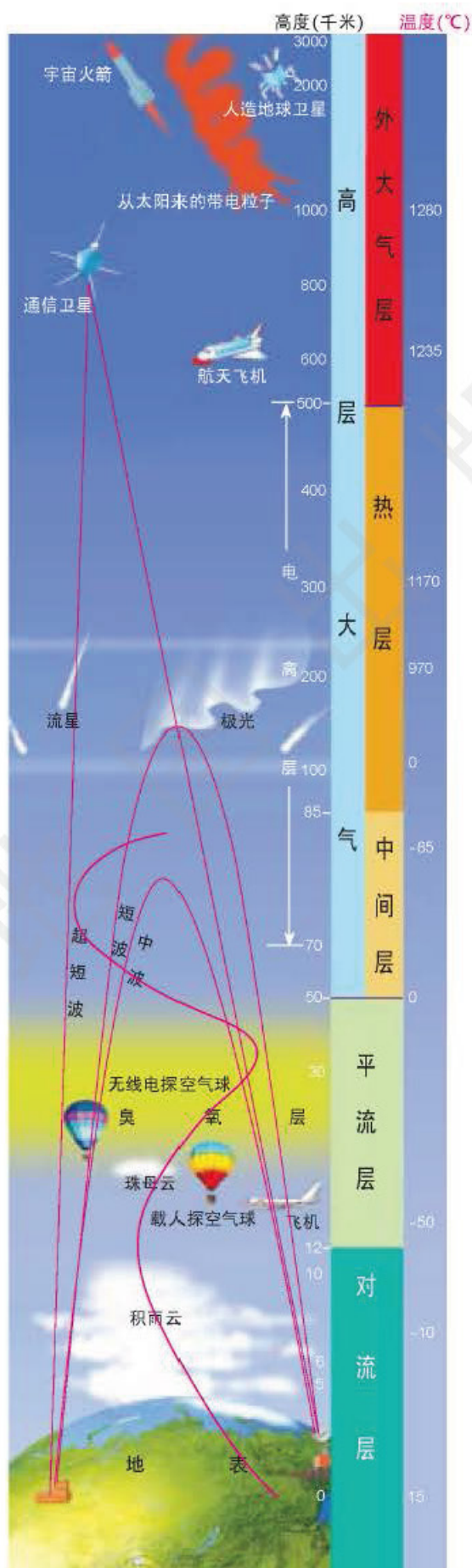
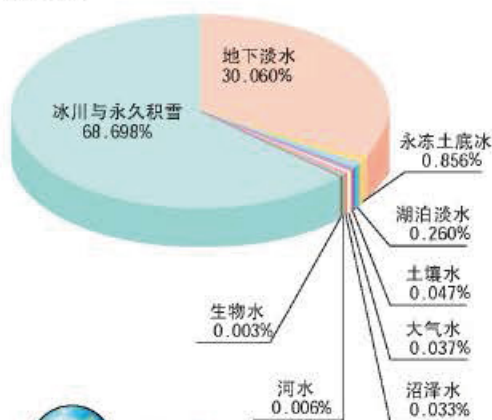


图1-4-5 大气的垂直分层（中纬度地区）

水圈 水圈的主体是地球上的海洋,其面积约占全球面积的71%。陆地上的湖泊、河流、冰川、地下水、沼泽水等都是水圈的组成部分。可见,水是地球表面分布最广的物质。从参与地理环境物质能量转化的角度来说,水也是地表最重要的物质。

图1-4-6 地球上淡水的构成



思考

知道了地球上淡水的构成,反思自己日常的用水行为,应有哪些改进?

地球上的水97%以上是海洋咸水。只有3%的水是淡水。在这3%中,约有2/3储存在南、北两极和高山地区的巨大冰川中。大气层中也有少部分水,基本上是以不可见的水汽形式存在的。

水分和热量的不同组合使地球表面形成了不同的自然带和自然景观类型。水溶解岩石和土壤中的营养物质,为满足生物需要创造了前提。水循环可以调节气候,净化大气。水几乎伴随一切自然地理过程,促进地理环境的发展和演化。

生物圈 生物圈是由地球所有生物及其生存环境所构成的圈层。生物圈并不单独占有空间,而是存在于大气圈下层、整个水圈和地壳上层的。但生物绝大部分集中在地面以上100米或水面以下200米这一薄层里,是生物圈的核心部分。生物圈的质量仅相当于大气圈质量的1/300、水圈质量的1/7 000,但是它非常活跃,是极其特殊和重要的地理圈层。

在高空和地球内部,各圈层基本上是上下平行分布的;但是在地球表面附近,各个圈层却是相互渗透,甚至是相互重叠的。

案例研究

美国“生物圈2号”实验

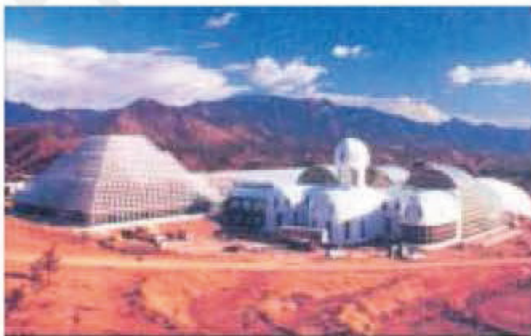


图1-4-7 “生物圈2号”

科学家将人类生息的地球称为“生物圈1号”。为了实验人类离开地球能否生存,美国从1984年起花费了近2亿美元,在亚利桑那州的沙漠中建造了一个几乎完全密封的“生物圈2号”实验基地。这是一个占地1.3万平方米的钢架结构的玻璃建筑,远远望去仿佛是一个巨大的温室。它所有的窗户都是完全密闭的。透过玻璃看去,温室内有麦田、草地、鱼塘和微型“海洋”等;室内放养着猪、羊和一些家禽;里面还建了几排房子。

1993年1月，8名科学家与他们的家人一一惜别，进入“生物圈2号”。按照预定计划，他们将在里面生活两年，除非身体发生严重意外情况，否则，实验结束前是不能出来的。

8名科学家在里面一边从事科学研究，一边养鸡养鸭，耕种收获，过着完全自给自足的生活。他们进入“生物圈2号”时只带进了一批植物的种子及少量必需的物品，其余的一切都需要他们自己解决。能源取自太阳能；氧气，由自己种植的植物制造；粮食，靠自己在里面种植获得；肉类和蛋白质，取自自己养的鸡、鸭、猪、羊等；甚至里面的气候，也由科学家自己控制，并尽可能地模拟地球气候。

总之，他们必须设法保证这个小小的生态系统的平衡。这说起来容易，做起来并不简单。例如绿色植物过多，没有充足的肥料和二氧化碳供植物呼吸，植物会死亡；又如他们想多吃点肉，必须多养动物，而动物过多，粮食和饲料就会紧缺，氧气的消耗会增加，空气中的二氧化碳浓度会升高，从而影响他们自身的生存。这一切都需要科学家们做周密的计划和细致的安排，任何一方面出现偏差，都会使整个实验前功尽弃。从科学家们进驻“生物圈2号”的那一天起，全世界都在密切关注这个实验。但实验结果却并不令人乐观。

由于土壤中的碳与氧气反应生成二氧化碳，部分二氧化碳与建筑“生物圈2号”所用的混凝土中的钙发生反应生成碳酸钙，所以，一年后“生物圈2号”的氧气含量从21%下降到14%。加之没有调节好内部气候，致使粮食歉收，科学家们面临断粮威胁，最后不得不提前撤出实验室。更令人意外的是，“生物圈2号”运行3年后，其中的一氧化碳含量大幅度增加，从而危害到人体健康。

1996年1月1日，哥伦比亚大学接管了“生物圈2号”。同年9月，由数名科学家组成的委员会对实验进行了总结，他们认为：在现有技术条件下，人类无法模拟出一个类似地球的、可以供人类生存的生态环境。

实验向世人昭示：迄今为止，地球仍是人类唯一的家园，人类应当努力保护它，而不是破坏它。



思考

“生物圈2号”实验的意义是什么？导致这场实验失败的主要原因是什么？

复习题

1. 地壳、地幔和地核之间存在哪些界面？各层主要由什么物质组成？
2. 大气圈由哪些成分组成？可以分为几层？划分依据是什么？各层有什么明显的特征？
3. 水圈由哪些部分构成？
4. 生物圈分布的特点有哪些？

课题1

检查进度

对所记录的数据进行分析，总结出正午物体影子变化的规律，并做出解释。

第二章 ◆ 自然地理环境中的 物质运动和能量交换



恰如奔流而下的瀑布，自然环境中的各种物质都在不停地运动着。只是有的物质运动人们能感觉到，如大气的运动、水的运动；有的物质运动人们感觉不到，如地壳的变化。



主要内容

第一节 大气的热状况与大气运动

- 32 大气的受热过程
- 35 大气运动
- 42 几种重要的天气系统

第二节 水的运动

- 46 水循环
- 47 海洋水的运动——世界洋流

课题2 模拟大气温室效应

地球上的大气，犹如盖在地球身上的厚厚的棉被。白天，它对太阳辐射有削弱作用，使一部分太阳辐射不能到达地面，从而使地球的“体温”不至于太高。夜晚，它对地面又有保温作用，使地球的“体温”不至于太低。地球大气减小了气温的日较差，从而使地球表面具有适宜生物生存的温度环境。如果没有地球大气的温室效应，地球表面的温度将不适宜生物生存，地球上绝大多数生物也将不复存在。

通过本章的学习，你将了解大气温室效应的原理。认真完成本章的课题，将加深你对大气温室效应的理解。

课题目标 选一个晴朗的日子，进行大气温室效应模拟实验，了解大气温室效应的原理。

课题准备 为了完成这一课题，你要做好以下准备：

- ◆ 全班分为若干小组，每组先准备两个大小一样的纸箱、两个温度计和一块塑料薄膜（大小要能盖住箱子口），并制定一个实验计划。
- ◆ 在两个纸箱中各放一支温度计，将其中一个纸箱用塑料薄膜盖住箱子口。先将两个纸箱放在室内，观察并记录两支温度计显示的温度，然后将两个纸箱移到阳光下，过一段时间后，再次观察并记录两支温度计显示的温度。
- ◆ 对你所观察和记录的结果做出解释。

检查进度 在学习本章内容的同时，进行该课题的研究。为了按时完成课题，你要在以下各阶段检查课题研究的进度：

第一节 第45页：全班分组活动，各组制定出实验计划，设计实验记录表格，并安排准备实验所需的各种物品。

第二节 第52页：进行实验，并记录好实验数据。

第三节 第59页：对实验结果进行分析和总结。

总结 本章结束时，对比各组的实验结果，将实验中所发现的规律和各组所做的解释总结出来。

第三节 地壳的运动和变化

53 地质作用

53 造成地表形态变化的内力作用

56 造成地表形态变化的外力作用

57 岩石圈的物质循环

第一节 大气的热状况与大气运动

探索

模拟海陆热力性质差异

1. 准备一个100瓦的白炽灯，用它演示太阳辐射。把两个烧杯分别装满300毫升水和干沙，并排放在一起。把两只温度计分别埋入水和沙中约0.5厘米。
2. 测量水和干沙的温度，并记录下来。因为都在室温状态下，它们的温度应该相同。
3. 打开白炽灯，照射两个烧杯，观察并记录照射5分钟和10分钟后水和沙的温度。
4. 关掉白炽灯，观察并记录5分钟、10分钟后水和沙的温度。

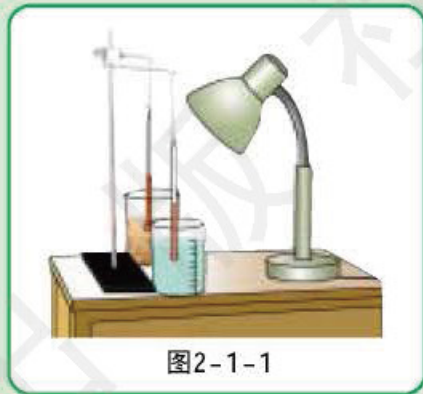


图2-1-1

思考 你发现了什么现象？如何解释这种现象呢？

学习指南

- ◆ 说明大气的受热过程。
- ◆ 风带和气压带是如何分布的？有什么移动规律？
- ◆ 锋、气旋和反气旋等天气系统有什么特征？

提示 阅读时，写一个提纲，并用标题表明主题内容。

在晴朗的夏日，当太阳刚刚升起的时候，空气还是凉飕飕的，随着太阳的不断升高，温度也随之上升。到中午时，天气已变得十分炎热了。那么大气是如何受热升温的呢？

大气的受热过程

就整个地球大气来说，受热能量的根本来源是太阳辐射。太阳辐射能被地球大气接收与转化的过程十分复杂，大致可以分为以下几个环节：

- 太阳辐射穿过大气层。大气对太阳辐射有反射、散射和吸收作用，大气吸收的太阳能主要转化为热能。
- 太阳辐射到达地表。到达地表的太阳辐射部分被反射回宇宙空间，部分被吸收。地表吸收的太阳能部分转化为热能，部分转化为化学能储藏于生物体内。
- 地面吸收太阳辐射增温的同时，再把热量传给大气。

大气是在对太阳辐射起削弱作用和对地面起保温作用的同时使自身受热的。

大气对太阳辐射的削弱作用 太阳辐射要穿过厚厚的大气层才能到达地球表面。太阳辐射在经过大气层时，会有一部分被大气

反射、散射和吸收，因此到达地面的太阳辐射已被削弱。大气对太阳辐射的削弱作用如图2-1-2所示。

大气中的云层和较大的尘埃主要对可见光具有反射作用，可把投射在其上的太阳辐射的一部分反射回宇宙空间。云的反射作用尤为显著，云层愈厚，云量愈多，反射作用愈强。大气中的空气分子或细小尘埃对可见光具有散射作用，能使一部分太阳辐射改变方向，不能到达地面。太阳辐射经过大气层时，有一小部分被大气直接吸收。大气对太阳辐射的吸收具有选择性：平流层大气中的臭氧，强烈地吸收太阳辐射中波长较短的紫外线；对流层大气中的水汽和二氧化碳等，主要吸收太阳辐射中波长较长的红外线。大气对太阳辐射中能量最强的可见光吸收得很少，大部分可见光能够透过大气射到地球表面，因此，大气直接吸收的太阳辐射并不多。

大气对太阳辐射具有明显的削弱作用。如果把到达地球大气上界的太阳辐射作为100%计算，其中约19%被大气吸收，约34%被大气和地面反射、散射回宇宙空间，最后被地球表面吸收的约占47%。到达地面的太阳辐射不是均匀分布的，而是由低纬度向两极递减的。低纬度地区太阳高度角大，太阳辐射经过大气层的路程短，被大气削弱的少，地球表面吸收的太阳辐射就多；高纬度地区的情况则相反。

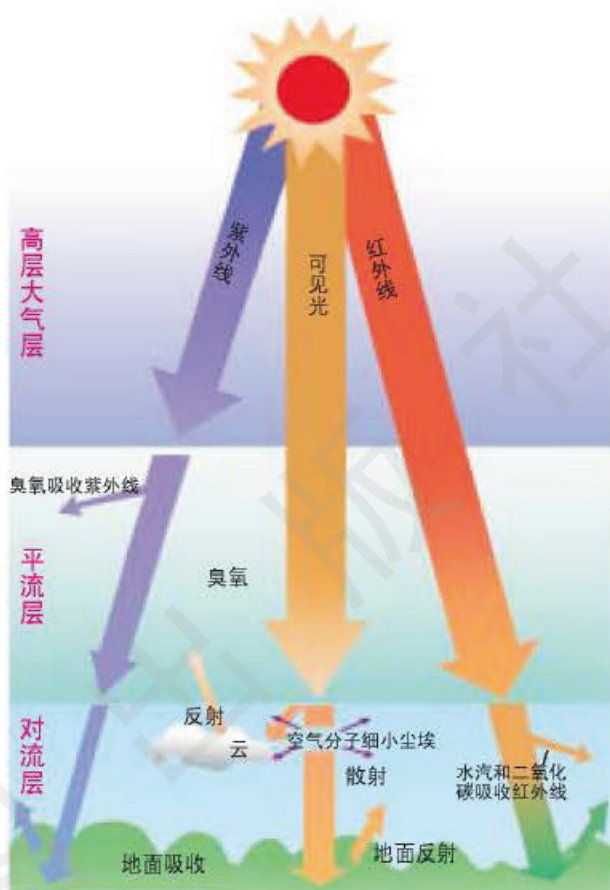


图2-1-2 大气对太阳辐射的削弱作用

大气对太阳辐射具有削弱作用，即反射、散射和吸收作用。

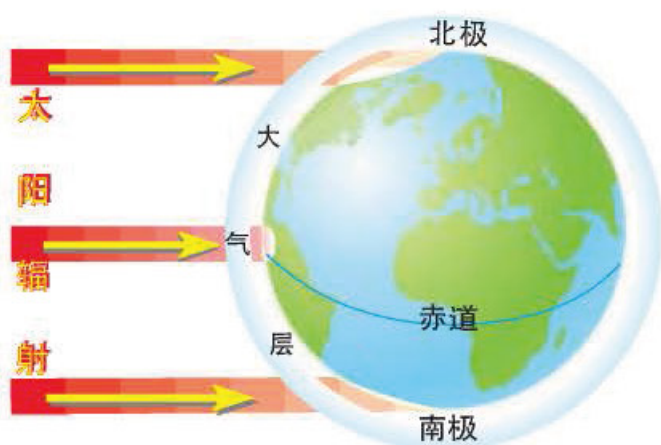


图2-1-3 太阳辐射在地面的不均匀分布

太阳辐射穿过大气层到达两极所经过的路程要比到达赤道所经过的路程长，受大气削弱作用的影响，两极接收到的太阳辐射比赤道少。

阅读



天空的颜色

仰望天空，你所看到的颜色就是太阳光被大气中的气体分子散射后形成的颜色。在太阳辐射的可见光中，波长较短的蓝色光最容易被散射，所以晴朗的天空呈现蔚蓝色。

日出或日落时分，太阳光要穿过一层比太阳高挂时更厚的大气层，大部分蓝色光线在到达你的视野之前就已经被散射掉了，剩下主要包括红色和橙色的太阳光。所以此时的太阳看起来呈红色，周围的云朵也被映射得绚丽多彩。

想一想，为什么火山喷发出的颗粒物使日出和日落时的太阳变得更红？



图2-1-4 日出

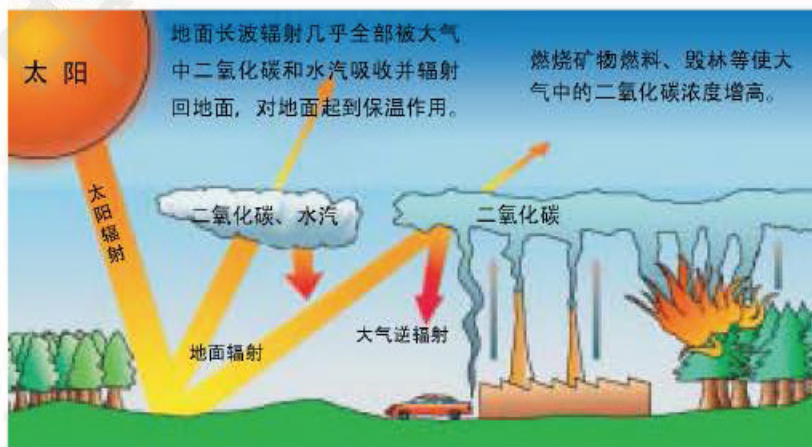
大气对地面的保温作用 地球表面吸收太阳辐射增温的同时，也向外辐射能量。物体辐射原理是：物体温度愈高，辐射的最大能量部分的波长愈短；物体温度愈低，辐射的最大能量部分的波长愈长。地球表面的平均气温约为 15°C ，比太阳表面的平均温度低得多，所以地面辐射的波长比太阳辐射的波长要长。地面辐射的能量主要集中在红外线部分，与太阳辐射相比，地面辐射为长波辐射。

地面辐射的长波辐射经过大气时，几乎全部被大气中的水汽和二氧化碳（主要在对流层中）吸收，从而使大气温度升高。所以，地面是大气的主要的直接热源。

大气在增温的同时，也向外辐射长波辐射。大气辐射仅有一小部分射向宇宙，而大部分则射向地面，其方向与地面辐射正好相反，被称为大气逆辐射。大气逆辐射又把热量还给地面，在一定程度上补偿了地面辐射散失的热量，对地面起到保温作用。这种作用，类似于玻璃温室的作用，人们通常称之为大气的“温室效应”（greenhouse effect）。如果没有大气对地面的保温作用，地球表面的平均气温会下降到 -18°C 。

大气对太阳辐射的削弱作用能降低白天近地面的气温，使白天气温不至于过

图2-1-5 大气的“温室效应”



高；大气的保温作用能弥补地面辐射损失的热量，夜间气温不至于过低。这两种作用共同影响的结果是缩小了气温的日较差，使地表附近的气温变化幅度减小，从而为生物的生长发育和人类的活动提供了适宜的温度条件。

大气运动

热力环流 热力环流是由地面冷热不均引起的大气运动。如图2-1-6所示，如果A地受热，近地面大气就会膨胀上升，到上空聚积起来，使上空空气的密度增大，气压(atmospheric pressure)增高形成高压区；B、C两地空气冷却，收缩下沉，上空空气密度减小，形成低压区。于是，上空的空气便从气压高的A地向气压低的B、C两地扩散。A地空气上升后，近地面的空气密度减小，气压比周围地区都低，形成低压区；B、C两地因有下沉气流，近地面的空气密度增大，形成高压区。这样，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。这种由于地面冷热不均而形成的空气环流，称为热力环流。它是大气运动的一种最简单的形式。

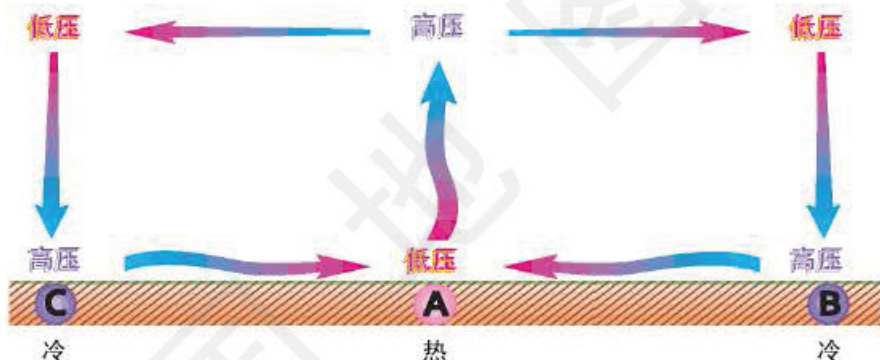


图2-1-6 大气热力环流示意

大气的水平运动——风 地面冷热不均，引起同一水平面上出现气压高低差别。只要同一水平面存在气压差，便会产生一种促使空气由高压流向低压的力，这个力叫做水平气压梯度力，简称气压梯度力。气压梯度力垂直于等压线，从高压指向低压。在气压梯度力的作用下，空气由高压沿着水平方向流向低压，这种空气的水平运动即为风。

如果没有其他外力因素的影响，风向应该与气压梯度力的方向一致，即风向垂直于等压线。然而，除赤道外，风一旦形成，不仅受到气压梯度力的作用，同时还受到地转偏向力的影响，地转偏向力使风向在北半球向右偏，在南半球向左偏。在气压梯度



思考

为什么晴朗夜晚后的早晨，比多云夜晚后的早晨更凉一些？



读图

读图2-1-6，分析空气形成热力环流时，近地面气压的高低与气温有什么关系。



名词链接

等压线 在地图上把气压相同的各点连接起来的线叫等压线。

名词链接

摩擦力 摩擦力是两个相互接触的物体作相对运动时，接触面之间产生的一种阻碍物体运动的力。摩擦力的方向与风的方向相反。

力和地转偏向力共同作用下，风向最终平行于等压线。

此外，在近地面，空气运动还要受到地表摩擦力的影响。在气压梯度力、地转偏向力和摩擦力三个力的共同作用下，风向总是与等压线斜交的。从近地面到高空，空气运动所受摩擦力逐渐减小，风向与等压线之间的夹角也逐渐减小，到一定的高度，摩擦力接近于零，风向与等压线也接近于平行了。

图2-1-7 气压梯度力和地转偏向力对风向的影响示意(北半球)

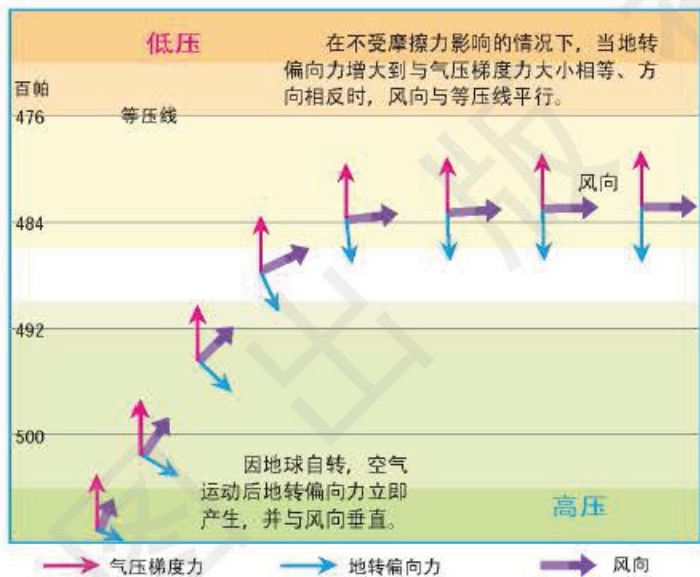
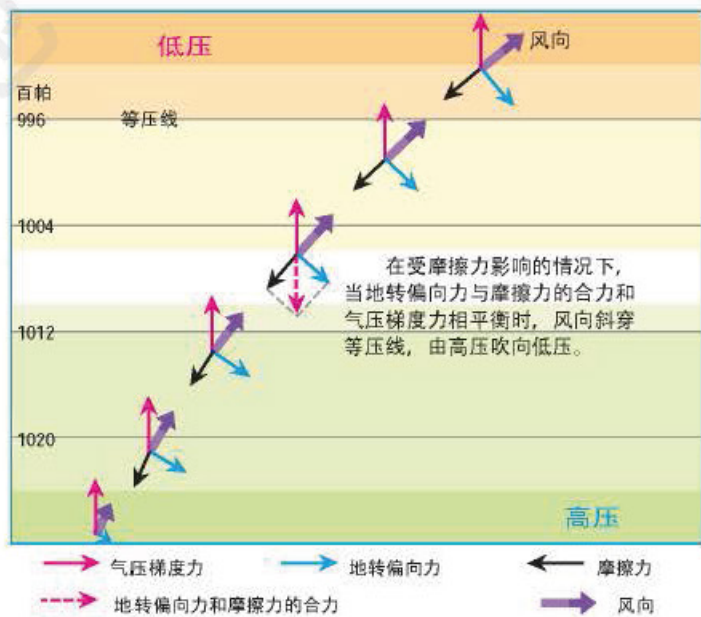


图2-1-8 气压梯度力、地转偏向力和摩擦力对风向的影响示意(北半球)



大气环流与气压带、风带的形成 具有全球性的有规律的大气运动，通常被称为大气环流(atmospheric circulation)。掌握大气环流的规律，是了解天气变化和气候形成的基础。

假设地球表面是均匀的，也不考虑地球自转的影响，赤道和两极之间由于存在温差，会形成强大的热力环流。赤道地区接收到的太阳辐射多，终年高温，大气受热膨胀上升。寒冷的两极附近接收到的太阳辐射少，大气冷却下沉。因此在高空，赤道地区为高压，两极地区为低压，气压梯度力由赤道指向两极，大气由赤道流向两极。在近地面，赤道地区形成低压，两极地区形成高压，气压梯度力的方向指向赤道，大气由两极流回赤道。这样就会形成赤道与极地间的闭合环流。

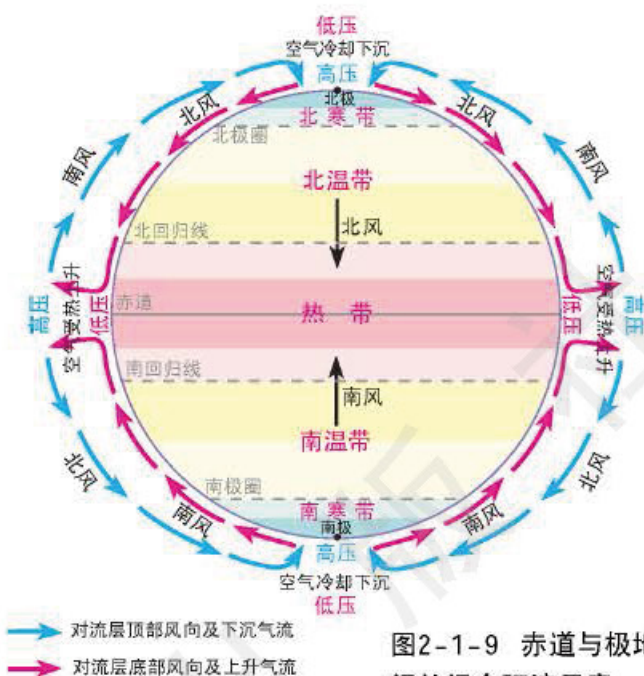


图2-1-9 赤道与极地间的闭合环流示意

然而，地球在不停地自转着，地球上水平运动的物体都受地转偏向力的影响，大气运动也不例外。因此大气环流不是简单的单圈闭合环流，而是在南、北半球各形成三圈环流。

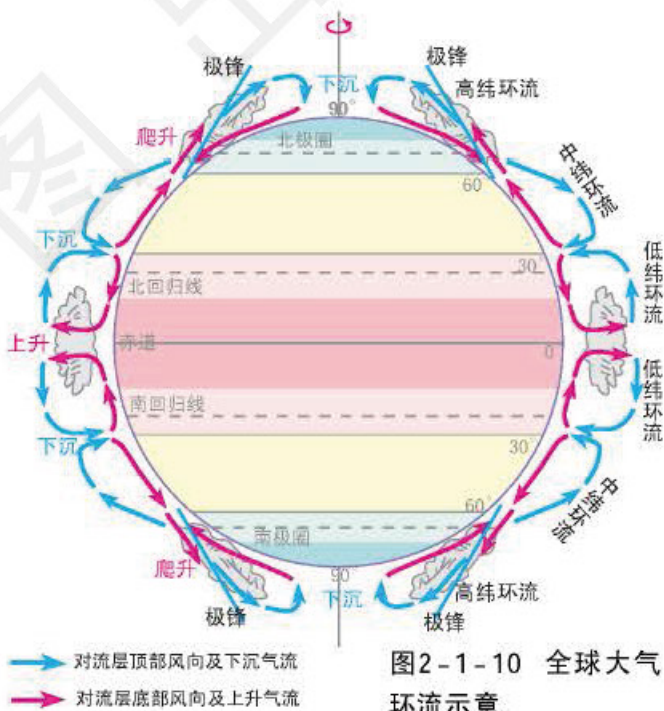


图2-1-10 全球大气环流示意

南半球大气环流的模式与北半球基本相同，不同之处在于：受地转偏向力的影响，北半球气流向右偏，南半球气流向左偏。

可见，三圈环流的形成主要受地表热量分布不均及地转偏向力的影响。

由于三圈环流的存在，在地球表面形成了七个气压带和六个风带 (wind zone)。

● 气压带

赤道低气压 (equatorial low) 带：在赤道附近，强烈的太阳辐射不断加热着地表，暖空气稳定上升，使得近地表的层的大气形成一个低压区，称为赤道低气压带。

副热带高压 (subtropical high) 带：从赤道地区上升的暖空气分别向南北方向流动。受地转偏向力的影响，流向南北的气流方向不断发生偏转，到达南北纬30° 附近时，气流的方向与纬线已



读图

读图2-1-10，分析低纬、中纬、高纬环流圈分别是由哪几支气流构成的。



思考

降水的多少与气压带及各气压带空气运动方向存在什么联系?

接近平行, 空气不再继续向南北方向流动, 导致空气在南北纬 30° 附近的高空堆积, 并下沉, 使近地面形成高压区。这样就在南北半球的相应位置形成了两个高压带, 其位置大致在副热带地区, 因此称为副热带高压带。

极地高压带(polar high)带: 两极地区气温低, 空气冷却收缩下沉, 集聚在近地面, 形成高压区, 称为极地高压带。

副极地低气压(subpolar low)带: 在副热带高压带和极地高压带之间, 来自副热带高压和极地高压的气流辐合上升, 并在高空外流, 使近地面空气密度减小, 形成一个相对的低气压带, 称为副极地低气压带。

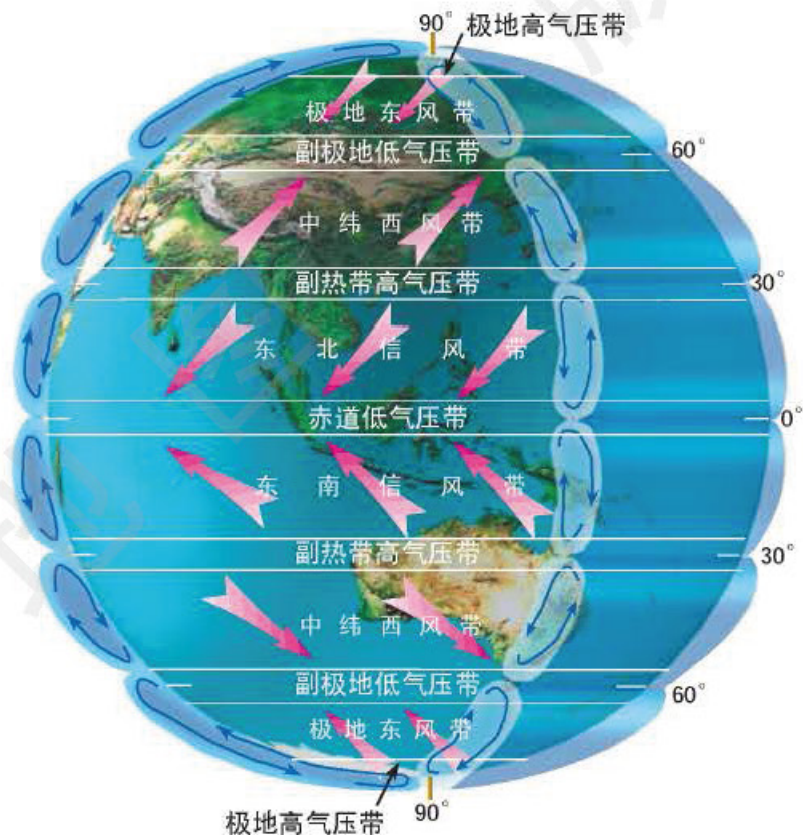


图2-1-11 全球气压带和风带分布示意

● 风带

大气三圈环流的形成, 在地球表面形成了以赤道低压带为中心、南北对称、高低相间排列的七个气压带, 高低气压带之间又形成了六个风带。

副热带高压和赤道低压、副极地低压之间的气压差, 使得地表风分别从副热带吹向赤道和高纬。吹向赤道的风受到地转偏向力的影响, 在北半球形成东北风, 称东北信风; 在南半球形成东南风, 称东南信风, 这两个风带统称为低纬信风带。从副热带高压吹向副极地低压的风, 因受到地转偏向力的影响, 变为偏西方

向的风，即西风。在北半球为西南风，在南半球为西北风，这两个风带统称为中纬西风带。

极地高压的下沉气流在低空向低纬度地区运行，受地转偏向力的影响偏转为偏东风，称为极地东风带。

由于地球不停的自转和公转，太阳直射点的位置随季节变化而呈规律性的南北移动，这就导致了风带和气压带也呈季节性移动。就北半球而言，夏季气压带和风带北移，冬季南移。

海陆分布对大气环流的影响 前述大气环流是在假设大气是在均匀的地球表面上的运动规律，但由于地球表面并不均匀，受海陆分布和地形(topography)起伏等因素的影响，实际的大气环流要复杂得多。

从图2-1-13和图2-1-14可以看出：南半球特别是南纬30°以南的地区，气压带基本上是连贯的，而北半球的气压带却被分割成几个范围很大的高压区和低压区，这是海陆差异影响的结果。

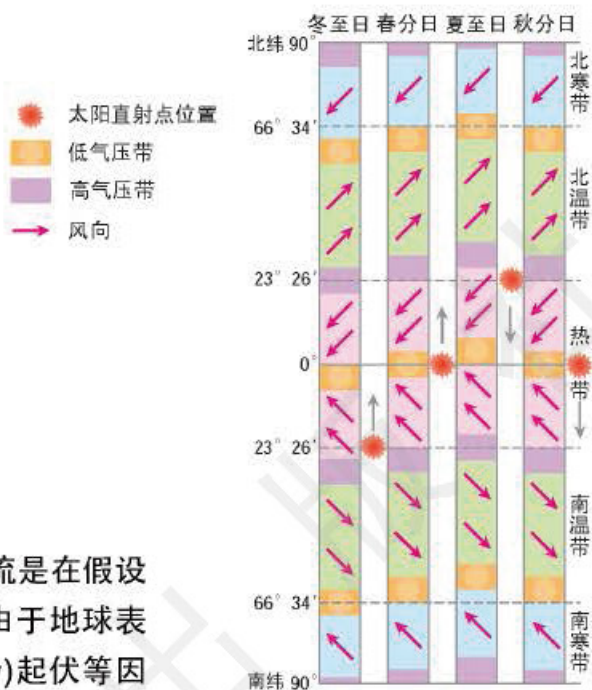


图2-1-12 全球气压带和风带的季节性移动示意

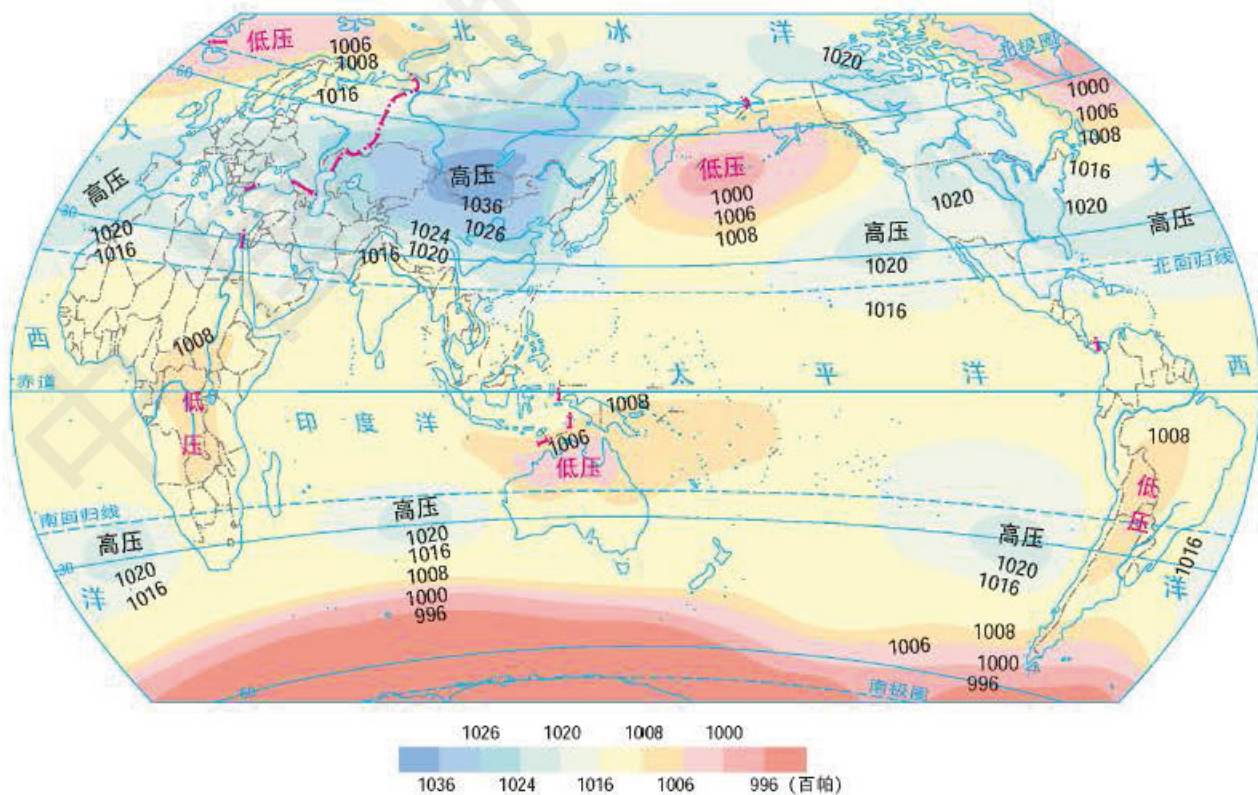


图2-1-13 1月海平面等压线分布

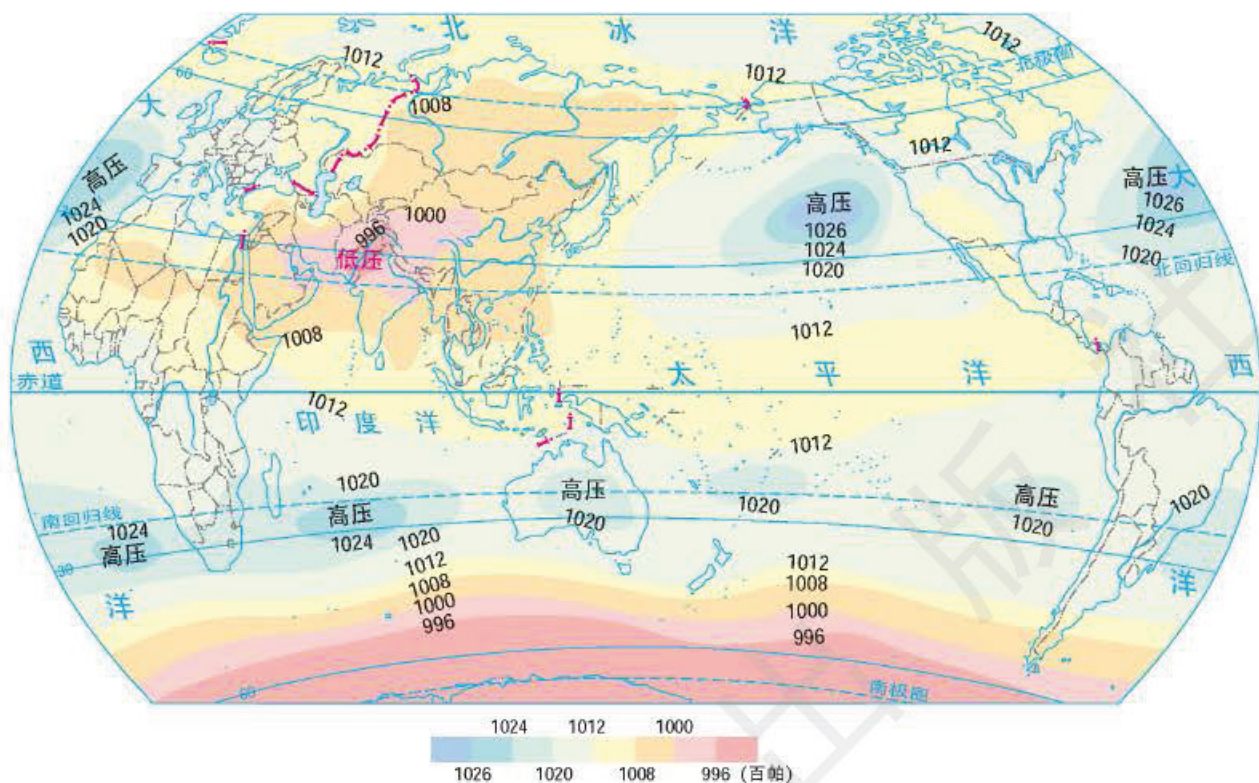


图2-1-14 7月海平面等压线分布



读图

读图2-1-13和图2-1-14,分析北半球高气压中心的季节变化。

南半球陆地面积较小,海洋占绝对优势,地表相对均匀,因而气压带较完整;北半球比南半球陆地面积大,海陆热力差异明显,因而气压带相对破碎。海陆热力性质的差异表现为:夏季陆地比海洋受热升温快,气温比海洋上高得多,形成热低压区;冬季陆地比海洋冷却降温快,气温又比海洋上低得多,形成冷高压区。这种热力成因形成的强大气压系统使得气压带被分割为块状,形成若干个气压活动中心。

北半球海陆上的气压活动中心随季节而变化,使得一年中盛行风向也随季节有规律地向相反或接近相反的方向变换,从而形成季风环流。尤其是在东亚地区,由于欧亚大陆和北太平洋之间的气压差异非常大,因而形成了世界上最典型的季风环流:冬季,强大的亚洲高压与阿留申低压、赤道低压之间,形成了势力强大、干燥寒冷的偏北风,这就是冬季风;夏季,北太平洋高压势力大大增强,亚洲大陆上形成亚洲低压,太平洋暖湿气流便沿着北太平洋高压的西部边缘,从东南方向吹到亚洲东南岸,这就是东亚的夏季风。

海陆热力差异是形成季风的主要原因,但不是唯一原因。气压带和风带的季节性移动也是形成季风的重要原因之一,如南亚夏季盛行的西南风,是东南信风越过赤道后向右偏转形成的。

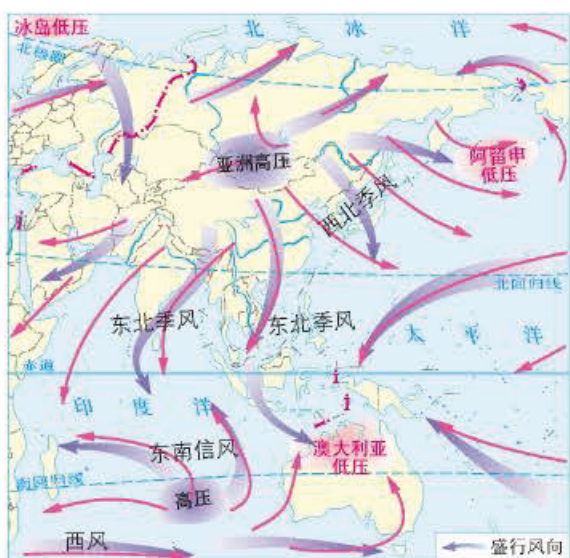


图 2-1-15 亚洲冬季风 (左) 和夏季风 (右) 形成示意

大气环流对气候的影响 大气环流是影响气候形成的一个重要因素。一般而言，不同的气压带和风带控制下的地区，有不同的气候类型。

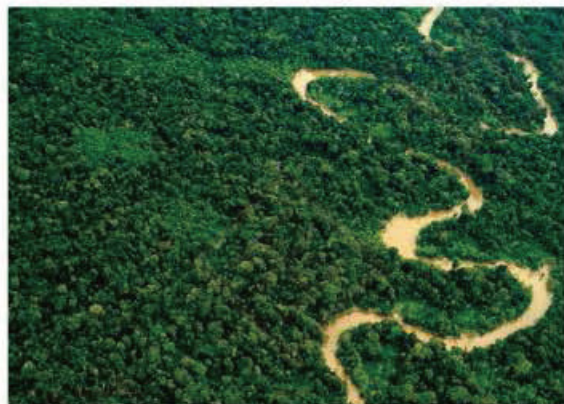
赤道低气压带控制的地区，因太阳辐射强，空气对流运动强烈，形成了高温多雨的热带雨林气候。

南北回归线至纬度 30° 之间的地区，常年受副热带高压带控制，盛行下沉气流，形成炎热干燥的热带沙漠气候。

图 2-1-16 不同气候区的景观

上排：热带雨林气候区的景观 (左)、热带沙漠气候区的景观 (右)。

下排：地中海气候区的景观 (左)、温带海洋性气候区的景观 (右)。



纬度 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 之间的大陆西岸地区,受气压带、风带的季节性移动影响,夏季受副热带高压带控制,气流下沉,炎热少雨;冬季受西风带控制,温和多雨,形成地中海气候。

纬度 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之间的大陆西岸地区,全年盛行西风,受海洋暖湿气团影响,终年湿润,气温年变化小,气温适中,形成温带海洋性气候。

当然,一个地方气候的形成是由多个因素综合作用的结果。大气环流只是其中一个影响因素。

几种重要的天气系统

引起天气变化的主要天气系统有气团(air mass)、锋(front)、气旋(cyclone)和反气旋(anticyclone)等。



思考

冬季从海洋移向大陆的气团是冷气团还是暖气团?夏季呢?

气团和锋 气团指温度、湿度、气压等物理属性比较均匀、相似的大团空气。气团一般很大,单个气团的水平范围可达百万平方千米,垂直高度达10千米。根据气团的温度特征,可分为冷气团和暖气团;根据气团的湿度特征,可分为海洋性气团和大陆性气团。

冷气团和暖气团是根据气团温度与所经地表的温度对比来定义的。气团向比它暖的下垫面移动时,称为冷气团;向比它冷的下垫面移动时,称为暖气团。一般而言,由低纬度流向高纬度的气团是暖气团,由高纬度流向低纬度的气团是冷气团。一般暖气团形成于纬度较低的地区,使到达地区增暖;冷气团形成于纬度较高的地区,使到达地区变冷。

一个气团属于海洋性气团还是大陆性气团取决于这个气团形成的位置。海洋性气团形成于大洋上,由于海水的蒸发量大,空气湿润;大陆性气团形成于大陆上,空气比较干燥。

冷暖性质不同的气团相遇,它们之间的过渡带称为锋。锋同气团一样,也是一个占有三维空间的天气系统。一个锋的锋面可以有几十至几百千米宽、高度有几千米,甚至可伸到对流层的上层。

锋的类型主要有冷锋(cold front)、暖锋(warm front)和准静止锋(quasi-stationary front)。



名词链接

锋面和锋线 习惯上锋包括锋面和锋线。冷暖气团在空间的交界面叫做锋面。锋面与地面相交的线,叫做锋线。

● 冷锋及其天气

冷气团推动暖气团移动形成的锋称为冷锋。因为冷气团的密度大，暖气团的密度小，所以冷暖气团相遇时，冷气团就会插到暖气团的下面，暖气团被迫抬升。空气在上升过程中，逐渐冷却，如果暖气团中含有大量的水汽，就会形成降水天气；如果水汽含量较少，便形成多云天气。

如果冷锋的移动速度很快，就会导致剧烈的天气变化，例如雷雨天气。冷锋过境后，因为移入了冷而干的空气，于是天空会变得晴朗，气温也会有所降低。

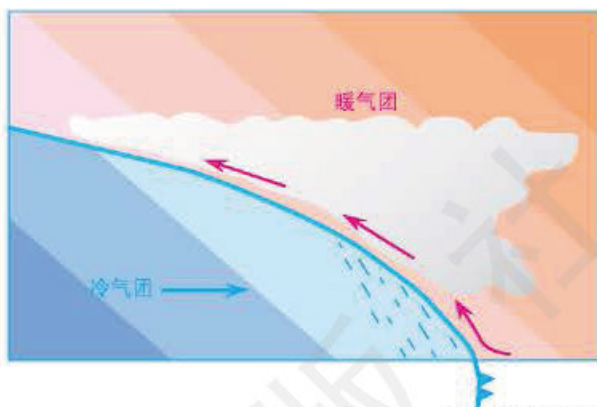


图2-1-17 冷锋及其天气

● 暖锋及其天气

暖气团推动冷气团移动而形成的锋称为暖锋。因为暖气团的空气密度较小，所以暖气团就会爬升到冷气团的上方，导致大气中的水汽凝结成云或产生降雨。因为暖锋比冷锋移动的速度要慢，因此暖锋过境时，可能会连续几天下雨或有雾。暖锋过境后，天气变得温暖、湿润。

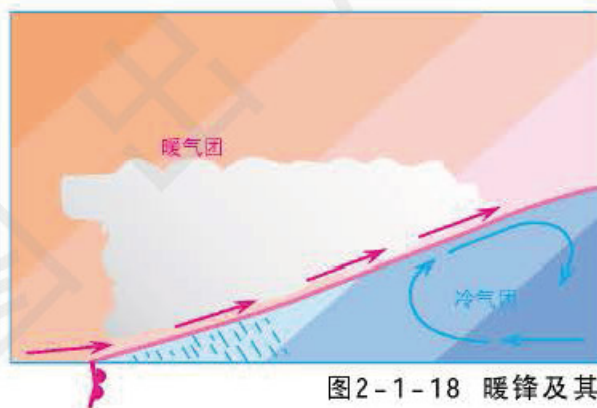


图2-1-18 暖锋及其天气

● 准静止锋及其天气

移动缓慢的锋或冷、暖气团势力相当，锋面呈准静止状态的锋，称为准静止锋。准静止锋在一个地方徘徊不前或时进时退，云雨区比暖锋更为宽广，且降水强度小，持续时间长，常形成阴雨连绵的天气。例如，我国长江地区的梅雨天气，就是准静止锋形成的。



思考

冷锋过境后为什么会出现在降温天气？



活动

通过看电视、读报纸或上国际互联网收集天气预报的资料。记录天气预报中所提到的锋，并将它们进行分类（冷锋、暖锋和准静止锋），同时认真记录各种锋带来的天气状况。最后进行总结，看看各种锋所伴随的天气是否总是相同。

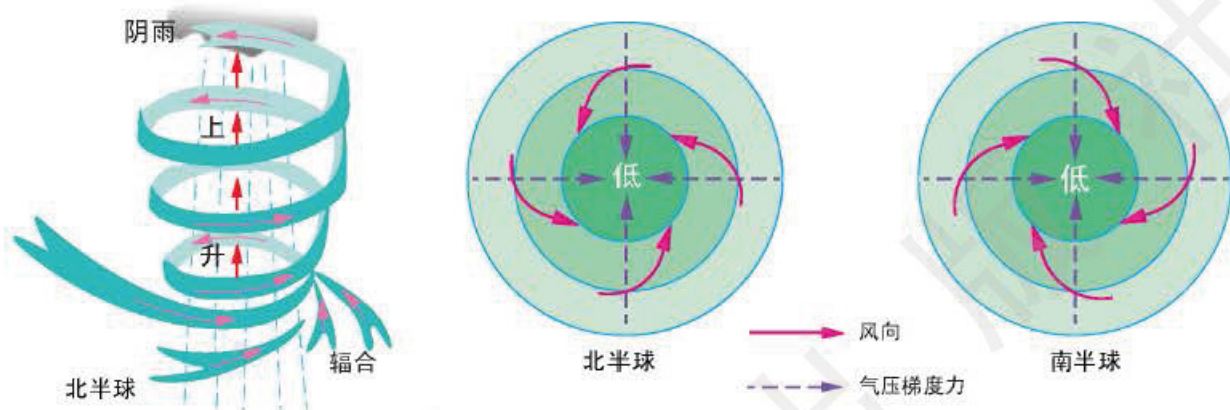
气旋和反气旋

● 气旋

如果某地形成低压中心，在低压中心周围就会形成一个空气的漩涡，叫做气旋。在水平方向上，气流从四周流入中心。受到

地转偏向力的影响，北半球气旋的气流是按逆时针方向旋转的，而南半球气旋的气流是按顺时针方向旋转的。在垂直方向上，气旋中心的空气被迫上升，空气在上升过程中温度降低，其中的水汽容易凝云致雨。所以当气旋过境时，云量就会增多，常常出现阴雨天气。

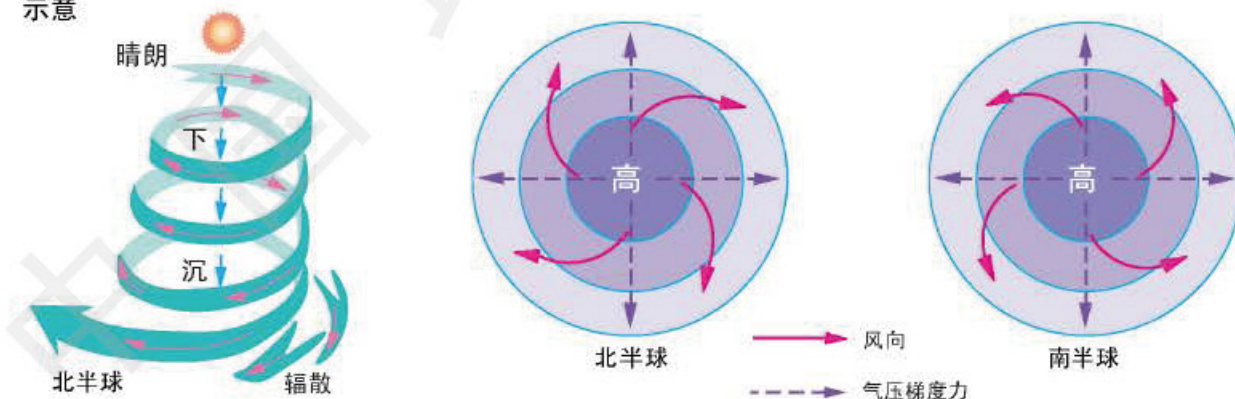
图2-1-19 气旋及气旋控制下的天气示意



● 反气旋

反气旋和气旋刚好相反，它是在高压区出现的空气漩涡。在水平方向上，气流由高压中心流向四周，受地转偏向力的影响，北半球反气旋的气流是按顺时针方向旋转的，而南半球反气旋的气流是按逆时针方向旋转的。在垂直方向上，反气旋中心的气流以下沉为主。空气在下沉的过程中，温度升高，湿度相对减小，水汽不易凝结，天气晴朗。因而反气旋过境时，通常会带来晴朗、干燥的天气。

图2-1-20 反气旋及反气旋控制下的天气示意



案例研究 大气运动的地理意义

大气运动主要是由于地球上热量分布不均匀而引起的，而大气运动又通过空气的交换缩小了各地热量的差异，因此，大气运

动通过热量输送，同时也伴随着水分输送，影响着一地的水热状况，影响着地理环境的特征。

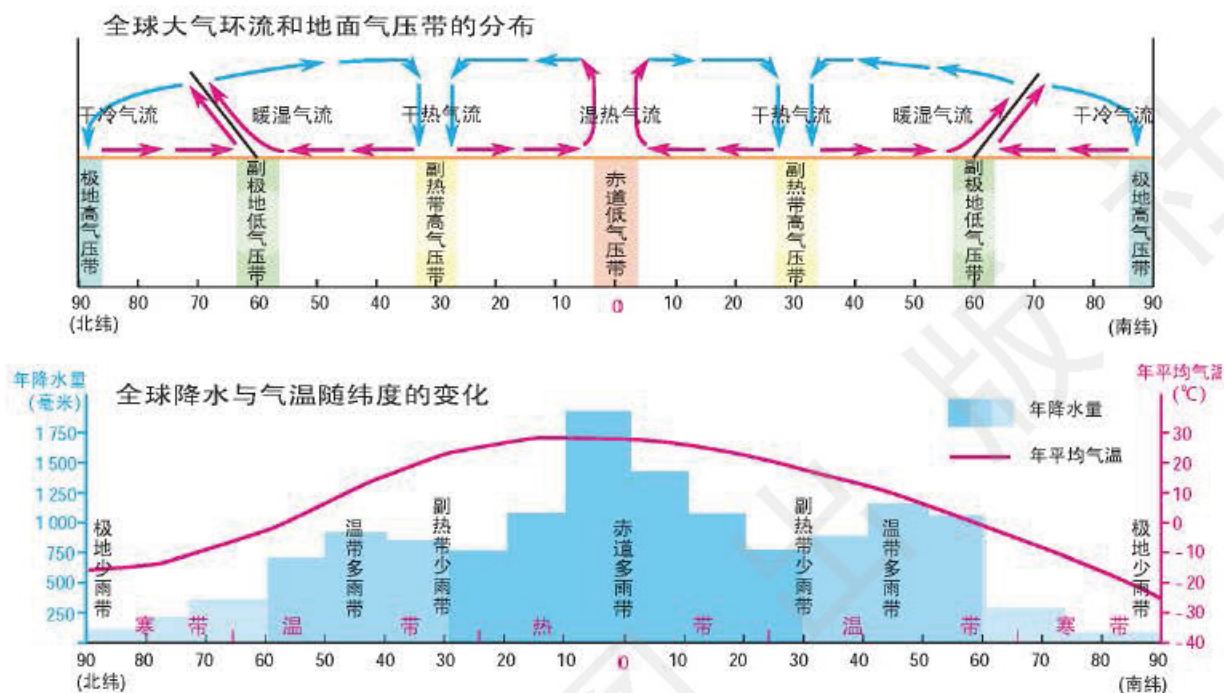


图2-1-21 大气环流与水热输送的关系示意



思考

大气环流是怎样影响全球水热分布的？

复习题

1. 描述大气保温作用原理。
2. 风是如何形成的？风向是如何确定的？
3. 总结三圈环流是如何形成的，绘制气压带和风带分布图。
4. 什么是锋？绘制三种锋的示意图，并对其天气状况加以描述。
5. 季风是如何形成的？对我国有什么影响？

课题2

检查进度

全班分组活动，各组制定出自己的实验计划，设计实验记录表格，并准备实验所需的各种物品。

第二节 水的运动

探索

模拟水循环

1. 在一个平底器皿中加少量的水，盖满底部即可。把一个装有沙子的小瓶放入水中。
2. 把一块塑料纸盖在器皿上用橡皮筋扎紧，然后把一块石头放在塑料纸上，压住塑料纸。石头要放在装沙小瓶的正上方。
3. 将器皿放在阳光下直晒，或用台灯直接照射。过1小时后，观察器皿内和塑料纸会有什么变化。

思考 这个实验展示了水的什么现象？在自然界中，这种现象是怎么表现的？



图2-2-1 模拟水循环

学习指南

- ◆ 运用示意图说明水循环的过程和主要环节。
- ◆ 运用地图，分析世界洋流分布的规律。
- ◆ 洋流对地理环境有什么影响？

提示 边阅读边总结水循环和洋流的分布规律。

水循环

在自然界中，水通过蒸发和植物蒸腾、水汽输送、凝结降水、下渗和径流（地表径流、地下径流）等环节，在各种水体之间进行着连续不断的运动，这种运动过程称为水循环(water circle)。

水循环是一个复杂的过程，时时刻刻都在全球范围内进行着，主要包括海陆间循环、海上内循环和陆地内循环。在水循环中，蒸发是初始的环节。海洋水和陆地上的河流、湖泊、沼泽水及土壤表层的水分，都会因吸收太阳辐射而蒸发进入大气。植物蒸腾作用也会向大气输送水汽。其中海面蒸发是大气中水汽的主要来源。

海洋水蒸发进入大气形成水汽，其中一部分水汽被输送到陆地上空以雨、雪等形式降落到地面。降落到陆地上的水除蒸发外，一部分沿地表流动，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。这种海陆之间的水分交换称为海陆间循环。

海水蒸发形成的水汽，大部分在海洋上空适宜的条件下凝结，形成降水降落在海洋中，形成海洋与海洋上空大气之间的水分交换，这种水分交换被称为海上内循环。



图2-2-2 晶莹的水珠

你知道这晶莹的水珠是怎样参与水循环的吗？

陆地水中的一部分或全部（指内流区域）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，仍降落到陆地上，这种陆地与陆地上空大气之间的水分交换称为陆地内循环或内陆循环。

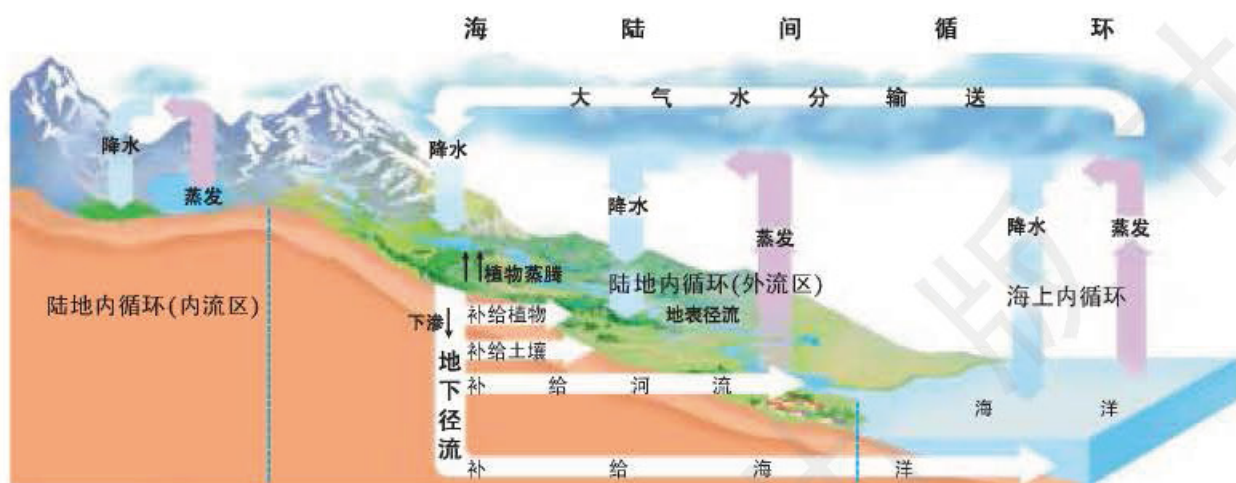


图2-2-3 自然界的水循环

由此可见，水在常温和常压条件下的三态变化是水循环的内因；太阳辐射和水的重力为水循环提供了能量和动力，是水循环的外因。通过水循环的各个环节，使大气圈、水圈、岩石圈和生物圈相互联系起来。水作为纽带，在各个圈层之间进行物质和能量的输送和转换。在这个过程中，促进了整个自然界的发展演化。通过水循环，调节着水分和热量地区分布的不均，使各地区之间干湿、冷热差异大大减少。水循环运动使大气降水、地表水、地下水之间相互转化，形成一个统一的水资源系统，使人类赖以生存的水资源不断得到更新并能持续利用。因此，无论是对自然界还是对人类社会来说，水循环都具有非同寻常的意义。



思考

人类能对水循环施加影响吗？如果能，有哪些途径？

海洋水的运动——世界洋流

海洋水总是在不停地运动着，海浪、潮汐和洋流(ocean current)是海洋水运动的主要表现形式。其中，洋流对地理环境的影响最为显著。

洋流也称海流。海洋表层海水大规模的沿着一定方向有规律地运动就形成了洋流。盛行风是洋流形成的主要动力。在盛行风的作用下，表层海水随风漂动，并带动其下层的海水流动，在广阔的海洋中形成大规模的洋流。洋流的流向除受大气运动影响外，还会受到陆地形状和地转偏向力的影响。



图2-2-4 海浪
海浪是海洋水运动的一种形式。

按照水温，可将洋流分为暖流和寒流。若洋流水温比到达海

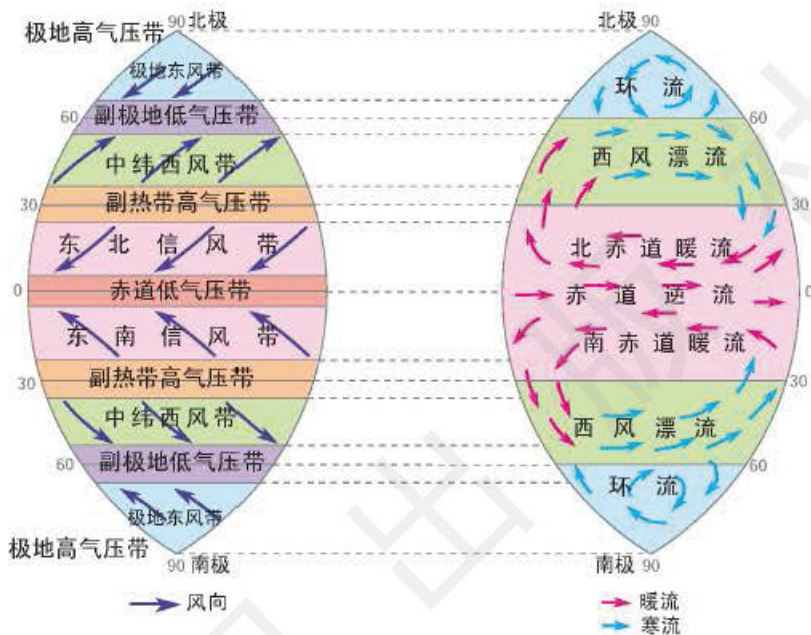
区的水温高，则称为暖流；相反则称为寒流。一般由低纬度流向高纬度的洋流为暖流，在洋流图中常用红色箭头表示。相反，由高纬度流向低纬度的洋流为寒流，在洋流图中常用蓝色箭头表示。

图2-2-5 全球洋流与气压带、风带相关模式
如果不考虑陆地因素，受全球气压带和风带的影响，洋流呈现南北对称的分布模式。



读图

读图2-2-5，分析盛行风对洋流有何影响。



世界洋流的分布 从世界洋流的分布图上不难看出，洋流分布虽然很复杂，但还是有规律可循的。

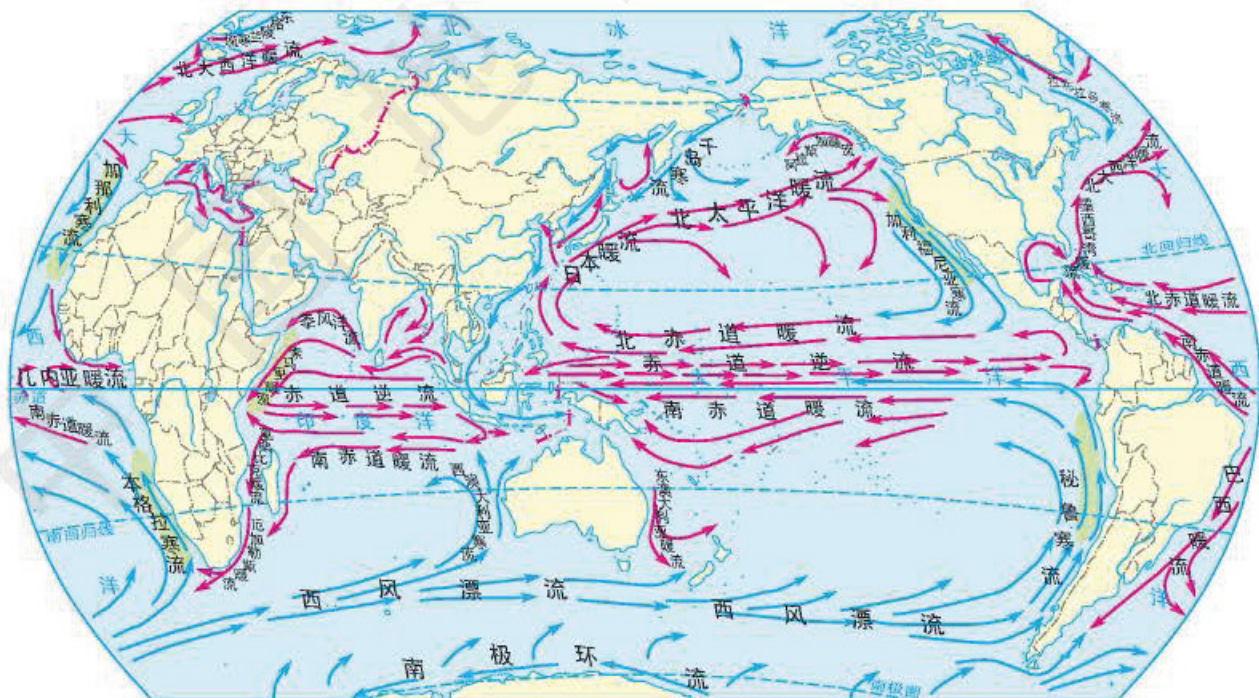


图2-2-6 世界洋流的分布 (北半球冬季)

● 在热带和副热带海区，形成了以副热带海区为中心的反气旋型大洋环流。赤道南北两侧的东南信风和东北信风，驱动赤道

南北两侧的海水由东向西流动，形成赤道洋流。赤道洋流到达大洋西岸，受到陆地的阻挡，除一小股回头向东形成赤道逆流外，大部分沿海岸向纬度较高的海区流去，流入西风带后，在盛行西风影响下，转化为西风漂流。当它们到达大洋东岸时，又有一部分折向低纬，从而形成环流。这种大洋环流受盛行风和地转偏向力的影响，在北半球呈顺时针方向流动，在南半球呈逆时针方向流动。

● 在北半球中、高纬度海区也有大洋环流，这种大洋环流呈逆时针方向流动，是气旋型大洋环流。

● 南极大陆的外围，陆地很小，海面广阔。南纬 40° 附近海域终年受西风影响，形成了西风漂流。

● 北印度洋海区，受季风的影响，洋流具有明显的季节变化。冬季盛行东北风，海水向西流，洋流呈逆时针方向流动；夏季盛行西南风，海水向东流，洋流呈顺时针方向流动。

阅读



“失而复得”的旅游鞋

1990年5月的一天，在美国华盛顿州海滩漫步的人们突然发现，成千上万的各种颜色和尺码的运动鞋向岸边漂过来。人们带着满腹疑惑，收集起这些湿透了的鞋子，并猜测这些运动鞋来自何方。原来有一艘韩国的货轮在太平洋遭遇风暴，货轮上的集装箱受损，集装箱中成千上万的运动鞋散落到了太平洋。

这些运动鞋为海洋研究者提供了很好的研究资料。他们从这些鞋子的漂流历程，推断出了太平洋中海水运动的方向和速度。研究者又根据推断资料做了一个计算机模型，用以推测更多的运动鞋到达岸边的时间和地点。正如模型所预测的，运动鞋被冲到了美国的俄勒冈州、加利福尼亚州和加拿大。这个模型同时也预测到这些运动鞋将向西横穿太平洋，到达夏威夷，那些没有下沉的鞋子还会漂回到韩国。

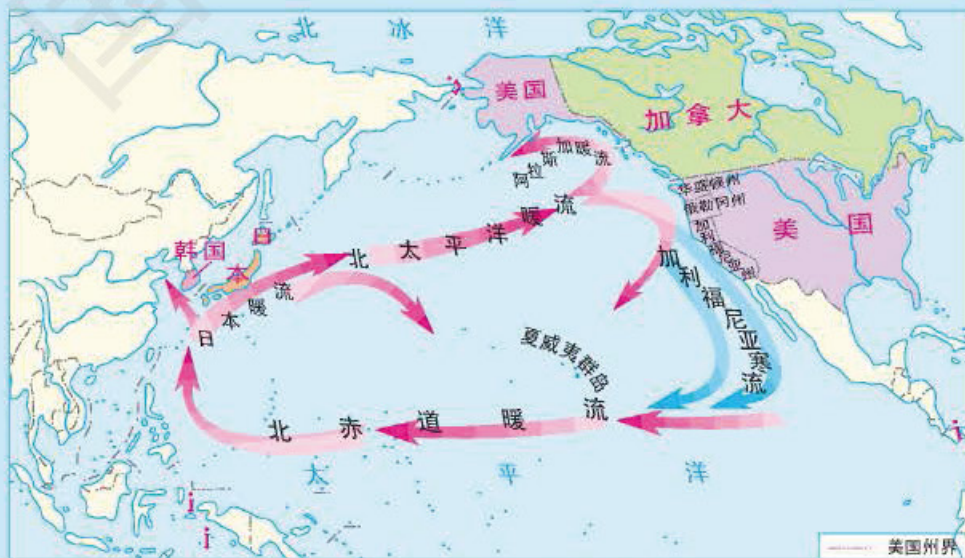


图2-2-7 北太平洋局部洋流示意

洋流对地理环境的影响

● 对气候的影响

巨大的洋流系统可以促进高、低纬度间热量的输送和交换，对全球热量平衡起着重要的作用。

暖流把暖水从较低纬度地区带到较高纬度地区，使所经地区空气变暖、变湿；寒流把冷水带回较低纬度地区，使所经地区空气变冷、变干，从而影响沿海陆地的气候。一般暖流给其流经的地区带来温暖、湿润的气候，如北大西洋暖流是欧洲西部温暖多雨的海洋性气候形成的重要原因。与之相反，寒流一般给其经过的地区带来低温、干燥的气候。例如，澳大利亚西海岸和秘鲁太平洋沿岸荒漠环境的形成，与沿岸寒流的影响密不可分。



图 2-2-8 在北海道渔场捕鱼

● 对海洋生物资源分布的影响

洋流对世界渔场的地理分布有着显著的影响。在寒暖流交汇的海区，海水受到扰动，可以把下层丰富的营养盐类带到表层，使浮游生物大量繁殖，浮游生物又为各种鱼类提供饵料，易形成较大的渔场。



图 2-2-9 世界著名渔场的分布



读图

读图 2-2-6 和图 2-2-9，试分析一些著名渔场的分布和洋流之间存在什么关系。

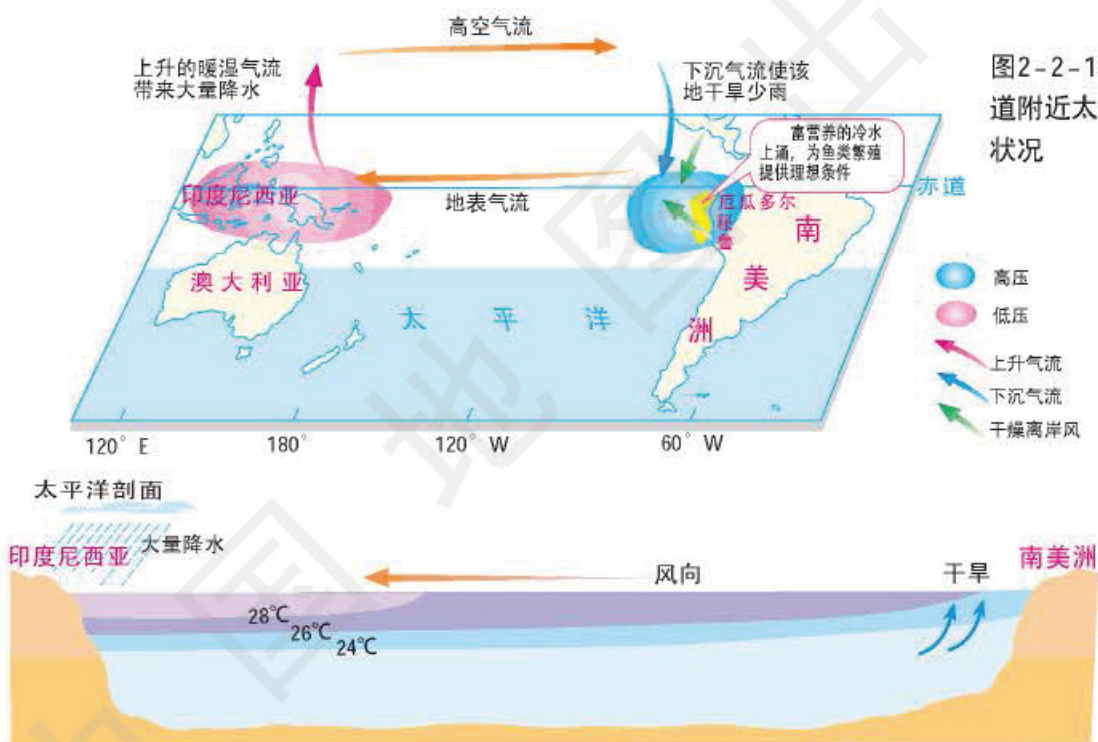
洋流对航海等人类活动也会产生影响，海轮顺着洋流航行比逆着洋流航行的速度要快得多。寒暖流相遇，容易形成海雾，影响海上航行。洋流还可以把近海的污染物携带到其他海域，有利于近海污染物的扩散稀释和净化，但同时也使污染范围扩大。

总之，洋流对其流经的大陆沿岸气候、海洋渔业以及航海业等多方面都有影响，这种影响深刻地影响着人们的生产和生活。

案例研究 厄尔尼诺

我们知道，海洋储存了大量的热量，对世界的气候有着重要影响，如果海洋温度发生变化，它会对邻近大陆的天气形势产生影响。海洋和大气的相互作用已经成为科学研究的一个重要领域。

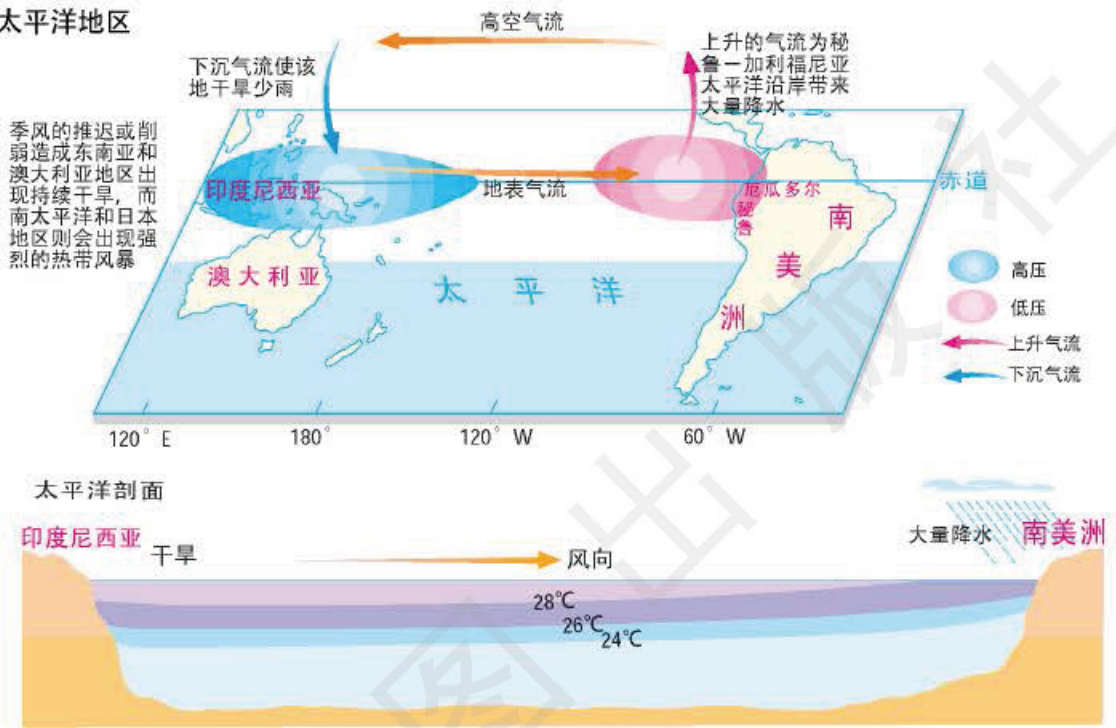
海洋与大气相互作用的一个重要和有趣的例子是厄尔尼诺现象，它主要发生在赤道附近的太平洋。正常年份，西太平洋的表面温度超过 28°C ，上升的暖湿气流给东南亚带来了温暖、湿润的气候。而东太平洋则是冷水上涌，洋面温度比较低，下沉气流使沿岸地区干旱少雨，出现大片沙漠，如秘鲁境内的阿塔卡马沙漠。图2-2-10显示了这一过程。



厄尔尼诺现象通常每2~7年发生一次。“厄尔尼诺”在西班牙语中是“圣婴”的意思，因为厄尔尼诺正好发生在圣诞节前后。厄尔尼诺出现时，与正常年份相反，信风势力减弱甚至信风方向发生反转，西太平洋表层温度超过 28°C 的海水向东流动。这种反转影响了东太平洋表层海水的温度、大气状况以及经过此地的气团，使得东太平洋暴雨频繁而东南亚气候干旱，甚至出现旱灾。东太平洋中上涌的冷水开始减少，甚至消失，水温升高 $2\sim 6^{\circ}\text{C}$ ，下层海水中的营养盐不再涌向海面，导致当地海水中的浮游生物

和鱼类大量死亡，继而使食鱼的海鸟大量死亡。这不仅影响到海洋生物的生存，而且影响到该区域的气温和降水以及全球气候的变化。

图2-2-11 厄尔尼诺年赤道附近太平洋地区海气状况



思考

1. 什么是厄尔尼诺现象？
2. 厄尔尼诺现象发生时会产生哪些影响？

有大量证据表明，厄尔尼诺现象对太平洋沿岸以外地区的气候也有严重的影响。最严重的厄尔尼诺现象发生在1982~1983年，海洋的温度上升了将近6°C，接着在1983~1984年，撒哈拉地区和南非发生了严重的干旱。厄尔尼诺现象的发生，使北美洲北部气候更加严寒，给加利福尼亚地区带来暴雨、洪水和巨浪。厄尔尼诺使英国和欧洲西北部冬天变得更加湿冷。

复习题

1. 水循环可以分为几种类型？它们之间是如何联系的？
2. 试举出几个洋流对沿岸气候产生影响的实例。

课题2

检查进度

进行实验，并记录、比较多次的实验数据。

第三节 地壳的运动和变化

探索

沉积物如何沉积？

1. 找一个广口瓶，在瓶子中装入2/3的水。
2. 将粗细不一的沙、土等物质混合后倒入广口瓶中，拧紧盖子，摇晃几分钟。
3. 把瓶子放在实验台上，静置十几分钟，观察广口瓶中混合物的变化情况。

思考 广口瓶中的沉积物是按照什么顺序沉积的，为什么？它与自然界中河流沉积物有什么相似和不同之处？

地质作用

地球从形成到现在已经有数十亿年了，在漫长的历史过程中，组成地壳的物质一直处于不断运动的状态，地表形态和内部结构也在不断地变化着。这种由自然力引起的地壳的物质组成、内部结构和地表形态发生变化的各种作用统称为地质作用(geological process)。

地质作用按照其能量来源的不同，可以分为内力作用和外力作用。内力作用主要是由地球内能引起的，而外力作用则主要是由地球以外的太阳辐射能和重力能等引起的。地表形态的变化都是这两种力作用的结果。

造成地表形态变化的内力作用

造成地表形态变化的内力作用主要包括以下几个方面：岩浆活动(magmatic activity)、地壳运动、变质作用等。

岩浆活动 上地幔上部物质在高温高压条件下，成为熔融状态的岩浆，岩浆在内压力作用下沿着地壳的薄弱地带向上运动，其活动方式主要有两种：一种是岩浆上升到一定位置，由于上覆岩层的外压力大于岩浆的内压力，迫使岩浆停留在地壳之中冷凝而结

学习指南

- ◆ 什么叫地质作用？地质作用可以分为哪两种类型？
- ◆ 内力作用和外力作用主要表现在哪些方面？两者对地表影响的主要区别是什么？
- ◆ 阐述地壳的物质循环过程。

提示 阅读之前，首先阅读本节的小标题，这时你会产生一些疑问，记下这些问题，并在阅读中寻找答案。

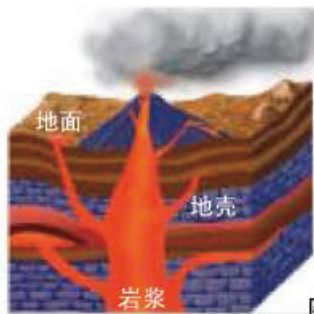


图2-3-1 岩浆活动示意



图2-3-2 火山喷发

晶；另一种是岩浆冲破上覆岩层喷出地表，形成火山。岩浆活动的结果形成了各种岩浆岩，也伴随着地震和其他形式的地壳运动。

地壳运动 地壳运动又称构造运动，其类型复杂多样。按照运动的方向，地壳运动一般分为水平运动和垂直运动两大类，前者指平行于地球表面方向的运动，后者则指沿地球半径方向的上升或下降运动，故也称升降运动。水平运动和垂直运动的划分并不是绝对的，在自然界二者常相伴存在。构造运动造成岩石的永久变形，这种变形保留在岩石中成为构造运动的证据。

岩层在形成时一般是水平状的。岩层因受力而发生弯曲，称为褶皱。如果发生的是一系列褶皱，就称为褶皱。岩层发生褶皱，就会出现高山和谷地等地貌形态，所以褶皱是形成地貌形态的基础。世界上绝大部分山脉都是褶皱山脉。

如果岩层受到的强大压力或张力超过岩石的强度，岩层就会破裂断开，形成断裂构造。其中断裂面两侧岩块有明显相对位移的叫做断层。岩层断裂错开的面叫断层面。两条断层之间的岩块相对上升，两边岩块相对下降，相对上升的岩块叫地垒，它常形成块状山地，如我国的华山、庐山等。两条断层之间的岩块相对下降，两边岩块相对上升，相对下降的岩块叫地堑，它常形成狭长的凹陷地带，如我国陕西的渭河平原、著名的东非大裂谷等。地垒、地堑常常相伴而生。

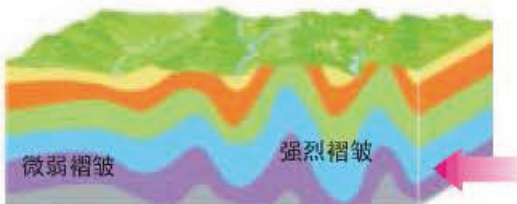


图2-3-3 褶皱形成示意



图2-3-4 褶皱作用形成的山脉

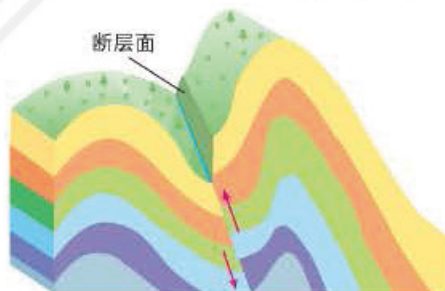


图2-3-5 断层形成示意

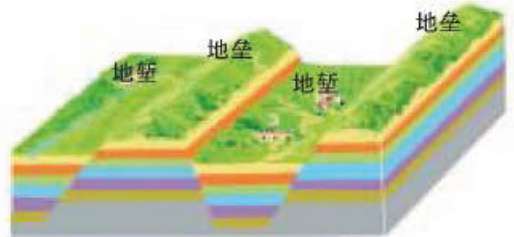


图2-3-6 地垒、地堑形成示意

地震(earthquake)是地球内部能量急剧释放的表现，是地球内部变动引起的地壳震动。地震的发生有多种原因，地壳的构造运动，特别是断裂构造运动是引起地震的最主要原因，它所产生的地震称为构造地震；火山活动也可以引起地震，由此产生的地震称为火山

地震。此外，地面受到山崩、滑坡、地面塌陷、陨石坠落等外部力量的冲击及人类活动的影响也会产生地震。地震释放能量的大小用震级表示，地震释放的能量越大，震级越高。地表面受地震影响破坏的程度用烈度表示。



图2-3-7 唐山大地震造成的破坏
1976年7月28日发生在河北省唐山市的7.8级地震，使这个百万人口的工业城市顷刻间成为一片废墟。

阅读

板块构造运动

板块构造学说是20世纪60年代后期发展起来的一种关于全球构造的理论。板块构造学说认为，整个岩石圈并不是整体一块，而是被一些活动带（如海岭等）分割成了许多单元，这些单元叫做板块。如图2-3-8所示，全球岩石圈可以分成六大板块，即太平洋板块、亚欧板块、印度洋板块、非洲板块、美洲板块和南极洲板块。其中，只有太平洋板块几乎全是海洋，其余板块既包括陆地又包括海洋。大板块还可以划分为若干小板块，已划出的小板块有40多个。一般来说，板块内部地壳相对比较稳定，而板块与板块交界的地方则是地壳运动比较活跃的地带。这些板块漂浮在“软流层”之上，处于不断运动之中。

板块相对移动而发生的彼此碰撞或张裂，形成了地球表面的基本面貌。在板块张裂的地区，常形成裂谷或海洋，如东非大裂谷和大西洋就是这样形成的。在板块挤压的地区，常形成山脉。当大洋板块和大陆板块相撞时，大洋板块因密度较大，位置较低，俯冲到大陆板块之下，常常形

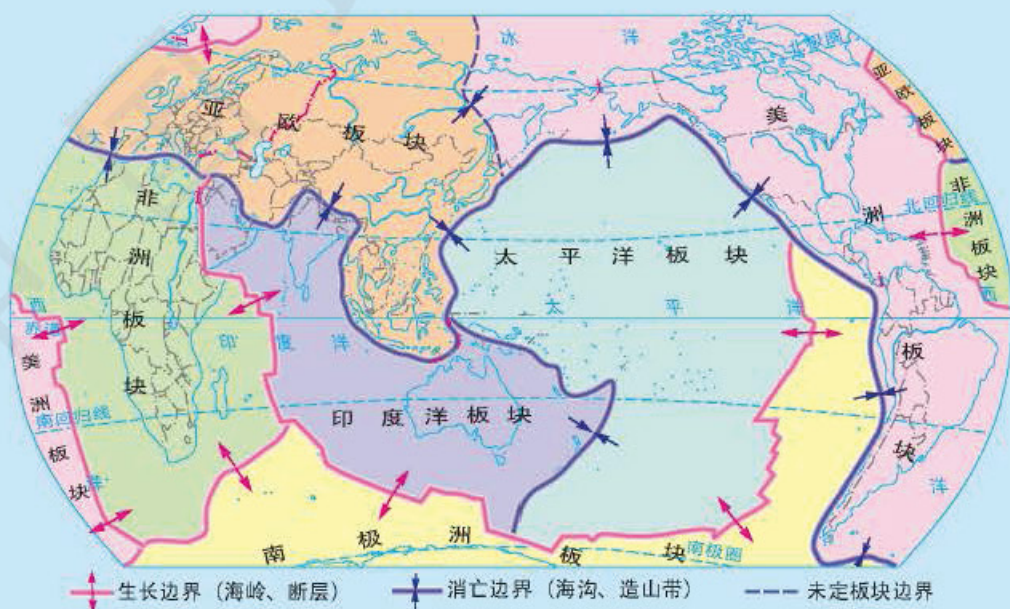


图2-3-8 六大板块示意

成海沟；大陆板块受到挤压上拱，隆起形成岛弧和海岸山脉。在两个大陆板块相碰撞处，则形成巨大的褶皱山脉，喜马拉雅山脉就是亚欧板块和印度洋板块碰撞形成的。地球上海陆的形成和分布，陆地上大规模的山系、高原和平原的地貌格局，都是板块构造运动的结果。

变质作用 地壳中原有的岩石，由于经受构造运动、岩浆活动或地壳内的热流变化等内动力的影响，使其矿物成分、结构和构造发生不同程度的变化，统称为变质作用。由变质作用形成的岩石称为变质岩。

造成地表形态变化的外力作用

外力作用主要发生在地表和近地表，主要包括风化作用、侵蚀作用、搬运作用和沉积作用等。这些作用是通过大气圈、水圈、生物圈的物质运动来实现的。外力作用使地表物质从高处向低处迁移。重力决定着物质迁移的方向。

岩石在地表或接近地表的地方，在温度变化、水、大气及生物的影响下发生的破坏作用，叫做风化作用。

岩石经风化作用形成的疏松表层叫做风化壳，土壤层就是在风化壳的基础上形成的。



图2-3-9 岩石的物理风化
岩石是热的不良导体，在温度的变化下，表层与内部受热不均，产生膨胀与收缩，使岩石发生崩解破碎。



图2-3-10 岩石的生物风化
植物根系的生长和穴居动物的活动等，也可以对岩石起破坏作用。

风、流水、冰川、海水等对地表岩石及其风化物的破坏作用，叫做侵蚀作用。根据成因，侵蚀作用可分为流水侵蚀、海水侵蚀、冰川侵蚀、风力侵蚀等。在气候干旱、地势较高的地区，风对地表的侵蚀作用十分强烈。在气候湿润的山区，以流水侵蚀对地表的破坏作用最大。

搬运作用是指流水、风、冰川等将风化和侵蚀作用形成的碎屑物质转移离开原来位置的作用。例如，全世界的河流每年都要搬运大量泥沙入海。

沉积作用是指被风、流水、冰川等搬运的物质在一定条件下沉积、堆积的过程。

我国黄土高原广泛分布的深厚黄土就是在风力搬运和沉积作用下形成的，而广褒的华北平原则是在流水沉积作用下形成的。



图2-3-11 流水侵蚀作用

河流发展初期，河水不断侵蚀河岸，使河岸不断后退，河道变宽。



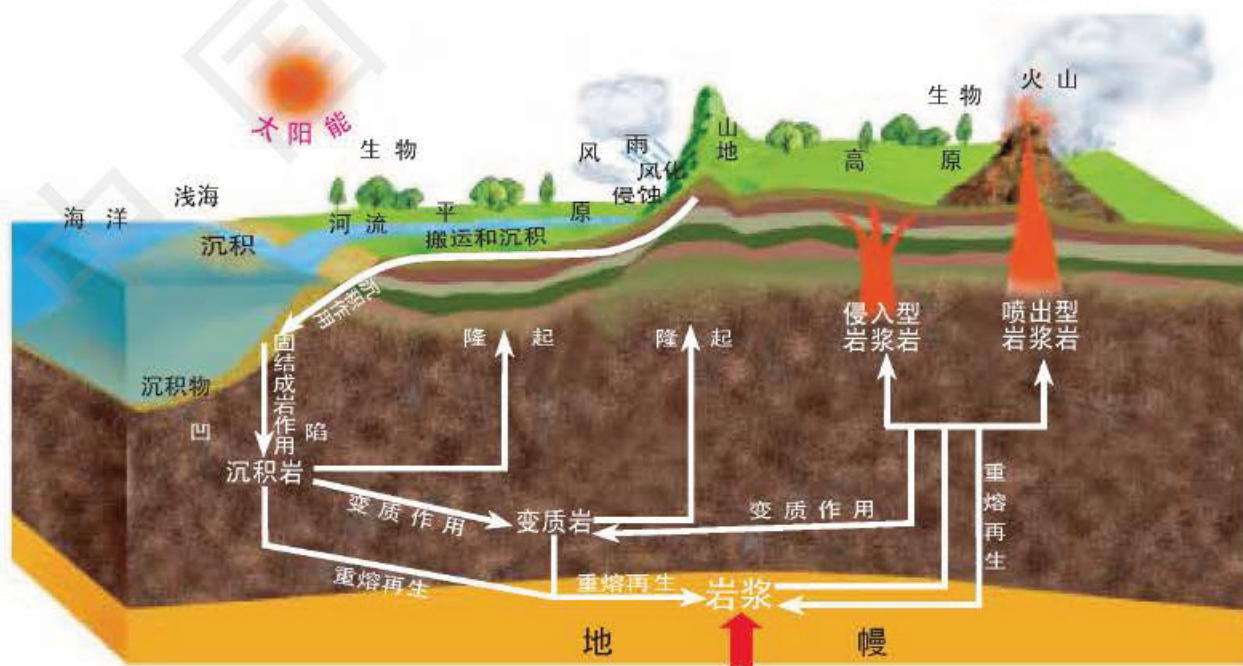
图2-3-12 沉积作用

河水中的泥沙，经沉积作用在岸边大量沉积。

岩石圈的物质循环

地下深处熔融状态的岩浆在强大压力作用下喷出地表或侵入到地壳之中，冷却凝结形成岩浆岩。出露地表的岩石经过风化、侵蚀作用变成碎屑物质；碎屑物质经过搬运作用迁移到地势相对较低的地区，再经过沉积作用形成沉积物；沉积物在固结成岩作用下形成沉积岩。沉积岩、岩浆岩在地下深处高温、高压条件下，发生变质作用，形成变质岩。沉积岩、岩浆岩和变质岩在地球内力作用下上升到地表，再次经受风化等外力地质作用，或者重新深入到地下重熔再生形成新的岩浆。这一过程便是岩石圈的物质循环过程。在岩石圈物质循环过程中，内力作用使地表变得高低不平，差异加大；外力作用则可夷平地表，使地表差异减小。正是在这内外力的共同作用下，岩石圈的物质才会不停地循环运动。

图2-3-13 地壳的物质循环示意



案例研究 科罗拉多大峡谷

科罗拉多大峡谷位于美国科罗拉多高原，从亚利桑那州境内的里斯渡口开始，一直延伸到内华达州的米德湖，全长349千米，最大深度约1 800米，是世界上最长的峡谷之一。峡谷呈V字形，谷底最窄处仅120米。

图2-3-14 科罗拉多大峡谷景观



图2-3-15 科罗拉多大峡谷在美国的地理位置

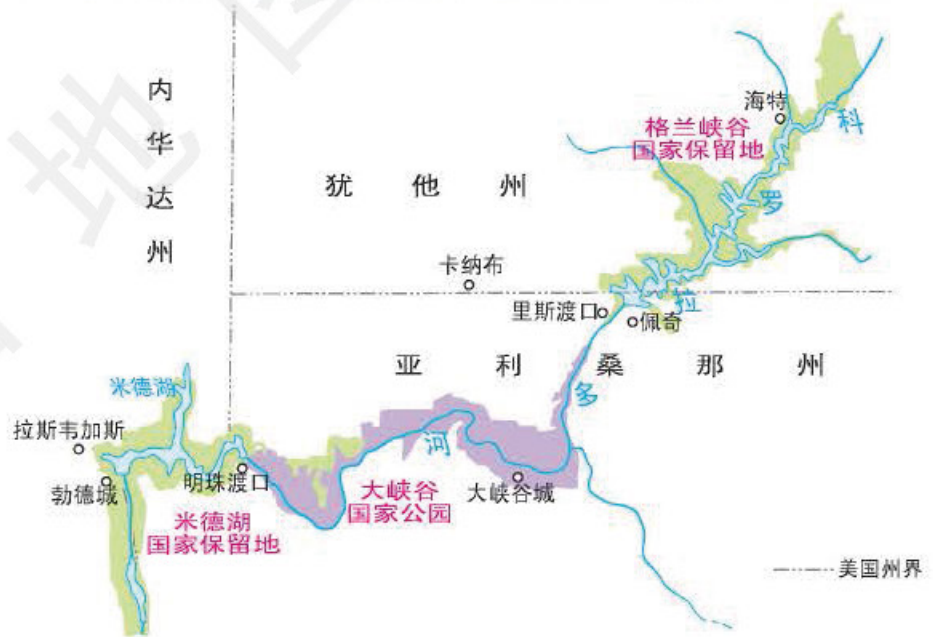


图2-3-16 科罗拉多大峡谷略图

科罗拉多大峡谷虽然不是世界上最深的峡谷，但因其地理景观错综复杂、色彩丰富而驰名。在峡谷中，从谷底向上，沿崖壁出露着大约6亿年前至今所有地质年代的岩层（见图2-3-17）。而且，由于当地为沙漠气候，不适宜花草树木的生长，所有岩层都裸露出来。这些岩层无声地记载了北美大陆早期地质形成发展的过程，包括内力和外力作用。

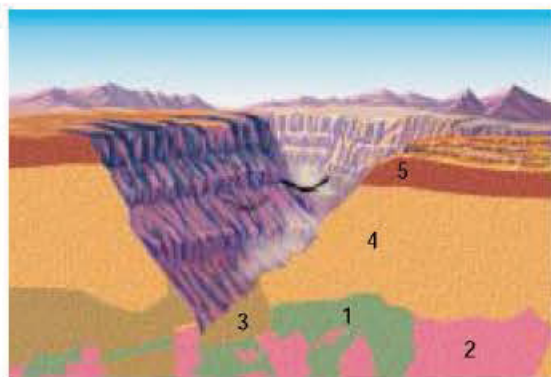


图2-3-17 科罗拉多大峡谷的岩层分布

图中的数字1~5代表不同年代的岩层，其中数字1代表最古老的岩层，数字5代表最新的岩层。因地质作用，1~3岩层发生了运动和变化。

科罗拉多高原所在的地区本来是一片略微倾斜的平原，一条河流自东向西贯穿其间。由于发生构造运动，地表被慢慢抬高，地表升高使河流的流速加快，结果使河流的侵蚀作用加强，河道不断加深，并不断侵蚀两边河岸。大雨和积雪融水又加剧了这个过程。当然，塑造科罗拉多大峡谷的动力不止这些，除河流、雨、雪之外，热、霜和风等也可以雕塑出高耸的孤峰等。不过，科学家估计这样的雕塑要花300万~600万年。



思考

1. 描述科罗拉多大峡谷的形成过程。
2. 试以科罗拉多大峡谷的形成为例，说明内力和外力作用对地表形态的影响以及二者的关系。

复习题

1. 有哪些证据可以表明某地区曾发生过大规模的地壳运动？
2. 地震的成因有哪些？查阅有关资料说明震级与地震破坏强度的关系。
3. 板块构造理论的主要内容是什么？分析板块构造对地表形态变化的影响。
4. 以黄河为例，说明河流上、中、下游各发生哪些外力地质作用？

课题2

检查进度

对两次实验的结果进行分析，总结两次实验中温度变化的规律，并作出解释。

第三章 ◆ 地理环境的 整体性和区域差异



宁静、和谐的玉龙雪山的形成是多种自然地理要素综合作用的结果，充分体现了地理环境的整体性。



主要内容

第一节 气候及其在地理环境中的作用

- 62 地理环境
- 63 气候 —— 一种重要的自然地理要素
- 65 气候在地理环境形成和演变中的作用

第二节 地理环境的整体性和地域分异

- 68 地理环境的整体性
- 69 地理环境的地域分异规律

课题3 画出自然地理要素之间的影响链

自然环境是由气候、土壤、水文、生物、地貌等自然地理要素相互影响、相互制约形成的，它是人类赖以生存和发展的自然基础。通过本章的学习，你将探索自然地理要素之间的关系，理解地理环境的整体性和差异性。

课题目标 探究各自然地理要素的作用及其相互关系，画一个自然地理要素之间的影响链图。

课题准备 为了完成这一课题，你要做好以下准备：

首先要了解自然环境是由哪些自然地理要素组成的，它们之间有何关系。然后，紧密结合自己所在地区的自然环境，构思组成自然环境的各个自然地理要素之间的影响链。如果你对这些自然地理要素之间的关系不理解，可以请教老师。

◆ 认真阅读本章内容，理解组成自然环境的各个自然地理要素之间是如何相互影响、相互制约的。

◆ 试着画出各自然地理要素之间的影响链。

◆ 对自己所画的影响链图进行解释。

检查进度 在学习本章内容的同时，进行该课题的研究。为了按时完成课题，你要在以下各阶段检查课题研究的进度：

第一节 第67页：认真学习本章内容，尤其要弄清组成自然环境的自然地理要素以及各要素之间的关系。

第二节 第73页：构思并着手画自然地理要素的影响链。

总结 本章结束时，向班级提交你所画的自然地理要素之间的影响链图，并做出解释。

第一节 气候及其在地理环境中的作用

探索

两地的景观为什么不同？

认真观察图3-1-1，比较两地景观有何不同。

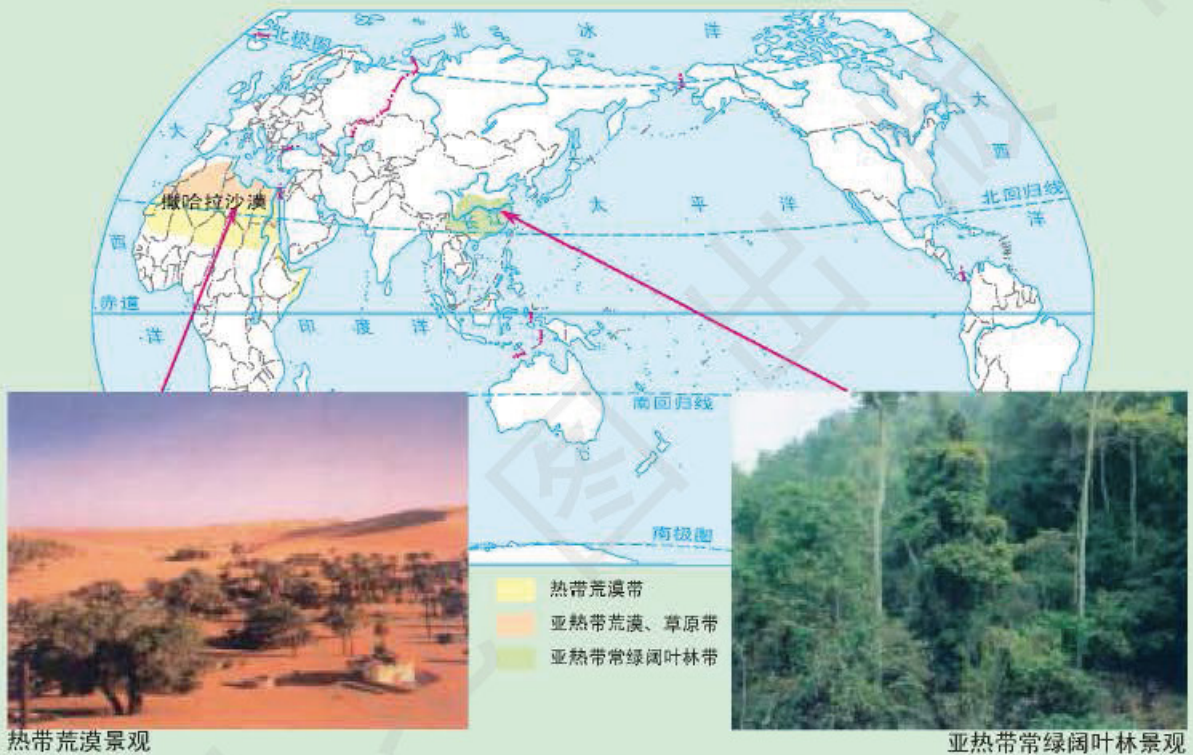


图3-1-1 撒哈拉沙漠景观和我国长江中下游地区景观的对比

思考 两地的景观差异为什么如此之大？你认为这主要是受哪一个自然地理要素影响造成的？

学习指南

- ◆ 地理环境是由哪些要素构成的？
- ◆ 什么是气候？气候受哪些因素的影响？
- ◆ 气候在地理环境形成和演变中有什么作用？

提示 在阅读的时候找出问题，并在阅读中寻找问题的答案。

地理环境

地理环境包括自然地理环境和人文地理环境。自然地理环境是存在于人类社会周围的自然界，人文地理环境是指人类在自然地理环境基础上改造形成的、与自然地理环境有着内在联系的、具有地域分布规律的人工环境。

自然地理环境又称自然环境，是人类赖以生存和发展的自然基础，由气候、水文、地貌、生物、土壤等要素组成。各种自然地理要素相互作用和相互影响，共同构成了人类赖以生存的地理环境。



活动

1. 列举存在于我们周围的形式各异的物体。
2. 你所列举的各种物体中，哪些是人造的？哪些是天然的？哪些是天然物体经过人类改造的？
3. 这些物体中，哪些属于自然地理环境？哪些属于人文地理环境？



名词链接

水文 自然界中水的各种变化和运动的现象。

气候 —— 一种重要的自然地理要素

气候是一个地区长时期内大气的一般状态，是该地经常性天气的综合表现。气候在整个地理环境中起着非常重要的作用。其他自然地理要素如地貌、水文、生物、土壤等都在一定程度上受到气候的制约。气候的形成同样也受到其他自然地理要素的影响，从而表现出地理环境的整体性。不同气候的存在又是地理环境区域差异的表现。

影响气候的因素主要包括太阳辐射、大气环流、下垫面和人类活动等。

太阳辐射 太阳辐射能是地表能量的主要来源，它在地球表面不同纬度地带的分布是不均匀的，表现为地球上的热量随着纬度的增高而减少。太阳辐射这种纬度差异是造成各地气候差异的根本原因。一地所处的纬度，决定了它获得太阳辐射的多少和所处的热量带，从而影响着该地的气候。

大气环流 大气环流促进了高低纬度地区之间、海陆之间热量和水分的交换，调整了全球热量和水分的分布。在不同的大气环流形势下，空气运动特点不同，降水的多少和季节分配特点也不同，从而形成不同的气候。例如，在副热带大陆西岸形成的是冬雨夏干的地中海气候，而在与其纬度相近的大陆东岸却形成了夏季高温多雨、冬季温和湿润的亚热带季风气候。造成两地气候差异的主要原因是两地大气环流形势不同。

下垫面因素 对流层大气中的热量和水分主要来自地面，地面性质的不同直接影响到大气的水热状况乃至运动特征。下垫面因素对气候的影响主要包括：

● 海陆差异的影响

海陆差异对气候的影响主要表现在两方面：一方面，由于海陆热力性质不同，夏季陆地比海洋增温快，冬季陆地比海洋降温快，因此一般陆地上比海洋上气温的年较差大，气温的日较差亦



思考

描述气候的主要指标有哪些？

然；另一方面，海陆的水分条件也存在差异，海洋上水分的蒸发总量大于陆地上水分的蒸发总量，空气湿度及降水量一般也比陆地上大，而且海洋上降水量的全年分配也比较均匀。因此，海陆位置不同的地区水热状况存在明显差异。根据海陆水热特征的不同，可将气候划分为大陆性气候和海洋性气候两种类型。海陆的差异还形成了大规模的季风环流和地方性的局部环流，如海陆风等，同样影响着气候的形成。

● 洋流的影响

洋流与大气环流一样在高低纬度间调节着热量和水分，对所经地区的气温和降水有显著影响。暖流经过的地区比同纬度其他地区气温高，水汽含量多，且暖流对大气底部有加热作用，易使空气产生对流，形成降水；寒流经过的地区比同纬度其他地区气温低，且寒流对大气底层有冷却作用，不利于空气对流，降水偏少，但易形成雾（如秘鲁沿海地区）。

● 地形的影响

陆地上有山地、高原、平原、盆地等地形，由于高度和坡向不同，不同地形部位（如阳坡和阴坡）接收到的太阳辐射能的多少不同，因而会表现出温度上的差异。由于对流层大气的温度随高度升高而降低，凸起的山地高原会受到高处冷空气的影响，加上海拔高处空气变得稀薄，保温作用较差，所以海拔高的地区比海拔低的地区气温低。此外，山地的坡向对降水也有明显的影响，在迎风坡，上升的湿润气流带来降水，而在背风坡，下沉气流带来干燥的天气。欧洲具有世界上最大的温带海洋性气候区，而北美洲的温带海洋性气候仅分布在西部沿海狭窄的地区，就与地形对气流的影响有关。

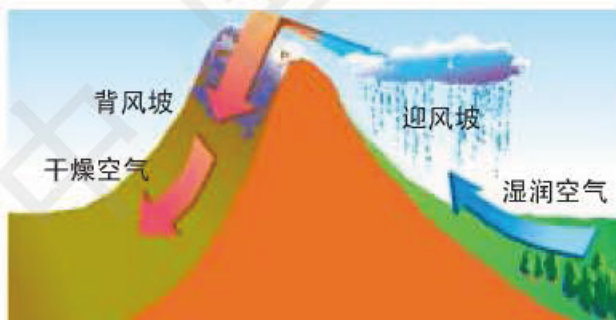


图3-1-2 坡向对气候的影响

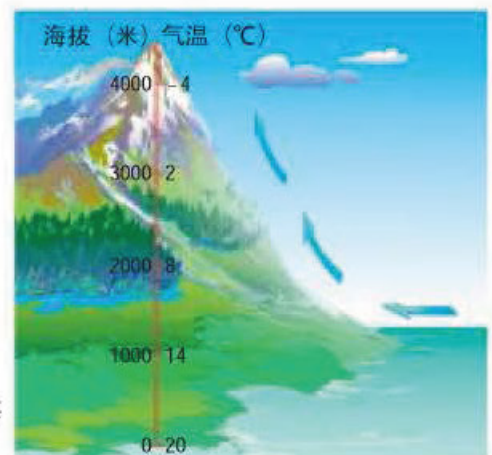


图3-1-3 海拔对气候的影响
气温随高度的增加而降低，高度每增加100米，气温平均下降0.6°C。

● 其他因素的影响

下垫面的其他因素也会对气候产生影响。例如，地表物质组

成（岩石、土壤、水面、冰雪和植被等）不同，对太阳辐射的反射率也不同，从而直接影响到地表对太阳辐射能的吸收，进而导致地区间热量状况出现差异。南极地区的气温低于同纬度的北极地区，世界极端最低气温出现在南极大陆就与南极冰盖对太阳辐射有强烈的反射作用有关。

人类活动 人类活动对气候的影响主要有三种途径：

● 释放废热

人类在消耗能源（石油、煤炭等）的过程中，将储存于地球内部的化学能转化为热能，并将大量废热释放到大气中；在各种电气设施（如空调机等）的使用中所产生的废热，也被释放到大气中。这些都直接影响到大气的温度。

● 改变大气成分

人类向大气释放的各种废气，不仅造成了环境污染，而且还改变了大气成分的构成比例，进而改变了大气的热力性质，并引起气候的变化。例如大气中的二氧化碳增多会产生“温室效应”，大气中增加的尘埃、云雾对太阳辐射有削弱作用。

● 改变下垫面性质

人类的许多活动，如城市建设、耕作、伐木、造林、灌溉、修建水库和开采矿山等，都对下垫面性质有不同程度的改变。下垫面的变化造成了局部地区气候的变化，进而对整个气候产生着影响。城市比郊区气温高就是人类活动对气候影响的极好例证。

总之，气候是多种因素综合作用的结果。某地的气候特征或气候类型与该地太阳辐射状况、大气环流条件、下垫面性质以及人类活动等方面是密不可分的。



图3-1-4 火电厂释放出大量的废热

气候在地理环境形成和演变中的作用

自然地理环境是经过长期的演化形成的，气候在地理环境演化过程中起了非常重要的作用。气候的变化，使地球上的水圈、岩石圈、生物圈等圈层得以不断改造，并且经过漫长的演化，最终形成了人类赖以生存的地理环境。

今天我们所看到的自然地理环境，就是经历了几十亿年的演化才形成的，至今尚有很多未解之谜等待我们去进一步研究。同时，我们也应该认识到：今天的环境是来之不易的，人类自身根本无法创造，所以保护环境是我们每一个人的神圣职责。

案例研究 上海的“热岛”效应

近年来，上海市区高层建筑遍地耸立，加之上海人口稠密，植被稀少，“人为热源”剧增，35℃以上高温的天气平均每年达16天，使身居闹市的居民饱受炎热燥闷之苦。

“热岛”效应指一个地区（通常是城市）由于工业集中、人口稠密、建筑物密集以及植被稀少等诸多原因，造成该地比周围地区气温高的现象。如美国洛杉矶市区比周围地区年平均气温高约1.5℃，德国的柏林以及我国北京、重庆和武汉等城市比周围地区年平均气温高1.0℃以上。

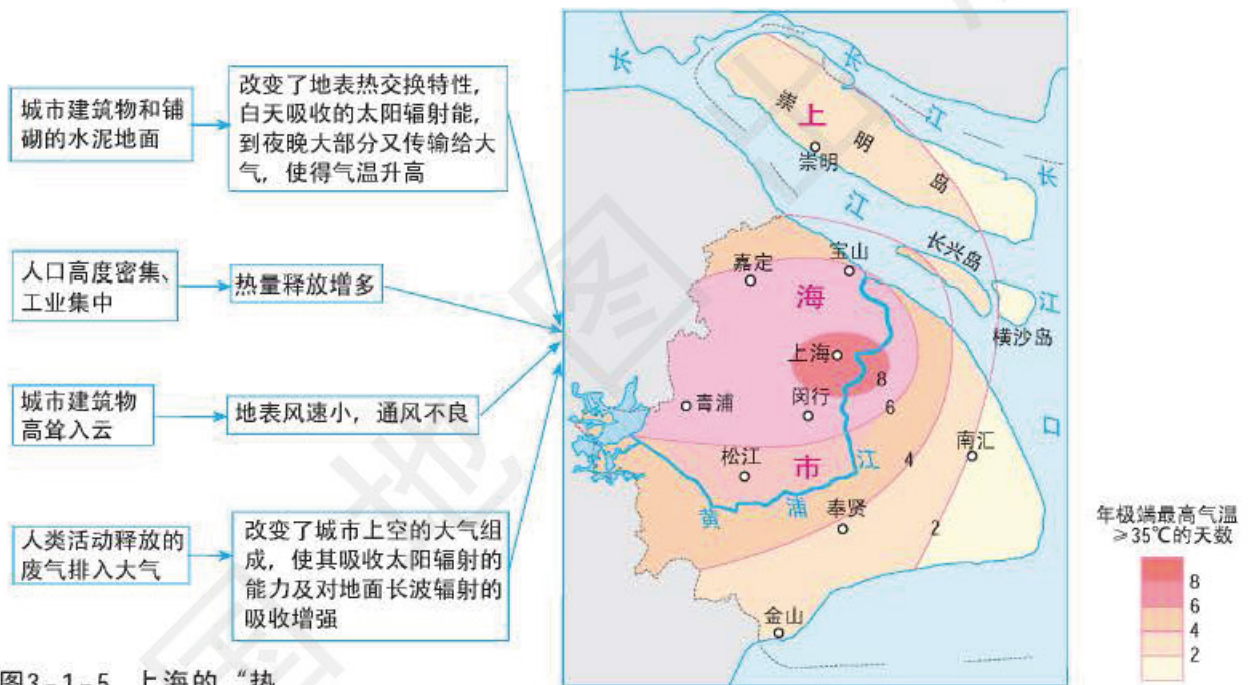


图3-1-5 上海的“热岛”效应

城市“热岛”效应对城市气候、工农业生产和居民生活等各个方面都会产生很大的影响，特别是在炎热的夏天，持续的高温会使城市工商用电、居民用电等能耗剧增，造成电力紧张，居民感到不适和烦躁甚至发病。“热岛”效应还会使市区和郊区各季节出现的时间发生变化。如上海市区春、夏季出现的时间比郊区早3~9天，而秋、冬季出现的时间比郊区晚8~9天。“热岛”效应使上海夏季高温的日数逐渐增多，20世纪70年代，上海平均每年只有5.3个高温日，近几年上海平均每年约有16个高温日。

“热岛”效应使城市雷暴天气增多，降水过于集中。每年夏季上海的防汛工作都面临严峻的形势，汛期泛滥的洪水往往造成严重的经济损失和人员伤亡。

为了掌握最新的城市“热岛”状况，了解绿化在改善城市“热岛”效应中的作用，以期合理地规划上海城市绿化用地，1995年至1997年上海市政府组织有关科研人员进行了迄今为止规模最大的一次城市“热岛”及绿化效应测试。从测试结果来看，上海市的城市“热岛”效应十分明显。根据2013年中国天气网公布的“夜温排行榜”显示，夜晚最低气温达到或超过 30°C 的天数，上海以7天位居第一。



图3-1-6 密集的建筑加剧了上海的“热岛”效应



思考

1. 什么是城市“热岛”效应？
2. 城市“热岛”效应会产生哪些影响？

复习题

1. 简述下垫面对气候的影响。
2. 人类活动是怎样影响一个地区的气候的？试讨论人类应如何趋利避害？
3. 四人一小组，分别选择水文、地貌、生物、土壤四种地理要素中的一种，分析其对地理环境产生的影响。

课题3

检查进度

认真学习本章内容，尤其要弄清组成自然环境的自然地理要素都有哪些，以及各要素之间有什么关系。

第二节 地理环境的整体性和地域分异

探索

地理环境的整体性

某一地区自然环境中的植被遭到大规模破坏后，地表的蓄水能力下降，地面径流增加，河流对土壤冲刷加剧，造成水土流失。大气湿度减小，气候日渐干旱，整个自然地理景观发生了变化。

- 思考**
1. 这一事例说明地理环境各要素之间是什么关系？
 2. 你能找到类似的事例说明地理环境的整体性吗？

学习指南

- ◆ 如何理解地理环境的整体性？
- ◆ 什么是地域分异？
- ◆ 纬度地带性形成的主要因素是什么？经度地带性形成的主要因素是什么？
- ◆ 垂直地带性带谱的分布具有什么特征？

提示 在阅读过程中总结地理环境各要素间的相互关系，认真体会地理环境的整体性和地域差异。

地理环境的整体性

自然地理环境是由地貌、气候、水文、生物、土壤等要素组成的，自然地理环境各组成要素不是孤立存在和发展的，它们之间相互作用、相互影响。一个要素的变化会引起其他要素甚至整个地理环境的变化。例如，对流层大气中的热量和水分主要来自地面，地面性质的不同直接影响到大气的水热状况乃至运动特征；各种水体之间存在着水分交换，在水圈、大气圈、岩石圈、生物圈之间也存在着水分的交换，因此一个地区的水文现象必然是地理环境中各种因素影响下的综合表现；地貌是由内、外力作用共同塑造的，受流水、冰川、海水、风、地下水等不同因素的影响，塑造出的地貌形态也各不相同；植物的生长则受光、热、水、营养物质（土壤）等因素的制约；土壤处于岩石圈、水圈、大气圈和生物圈相互作用的交接地带，是各种自然地理要素及时间因素综合作用的产物。

再如，非洲的刚果盆地，由于地处赤道附近，常年受赤道低气压带控制，加上地势低平，海洋气流可以深入大陆内部，因此形成了高温多雨的热带雨林气候。由于降水丰沛，那里的地表水非常丰富，地貌深受流水作用的影响。盆地内湿热的气候适宜多种树木的生长，形成了茂密的森林。热带雨林植被和气候、水文条件又影响着土壤的发育。与刚果盆地纬度相当的东非高原由于地势较高，热量相对不足，加上气流难以把大量的海洋水汽输

送到高原上，因而形成的是热带疏林草原气候。气候要素的差异，使东非高原与刚果盆地形成了不同的水文、生物、土壤条件和地貌景观。

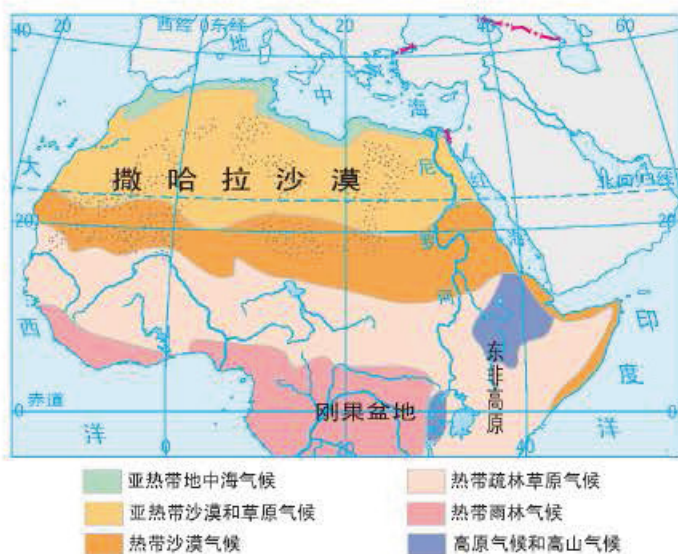


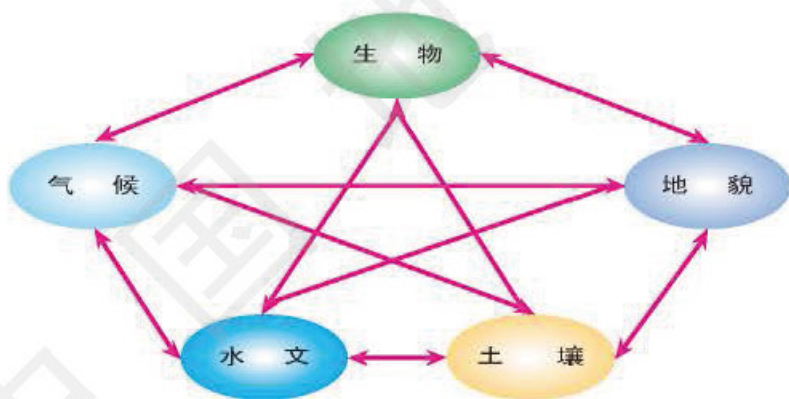
图3-2-1 非洲撒哈拉地区的气候类型



图3-2-2 撒哈拉沙漠

撒哈拉沙漠是世界上最大的沙漠，常年受副热带高压带下沉气流及来自内陆的信风控制，气候极其干燥。由于水分不足，地表径流很少或全无，风化作用强烈，形成大片沙漠、砾漠，动植物极少。

可见，各地自然地理环境都是由各要素相互影响、相互作用构成的整体。



思考

如果刚果盆地的森林被大量砍伐，该地环境会发生怎样的变化？

图3-2-3 自然地理环境各要素间的相互关系示意

地理环境的地域分异规律

自然地理环境整体及其组成要素往往在某个确定方向上（如东西方向上或南北方向上）保持特征的相对一致性，而在另一确定的方向上（如南北方向上或东西方向上）表现出差异性，这种有规律更替的现象就是地域分异规律。太阳辐射的纬度间热量差异和因海陆位置不同导致的水分差异是地理环境产生分异的基本原因。由于热量和水分不同，世界气候有冷热、干湿的地区差异，

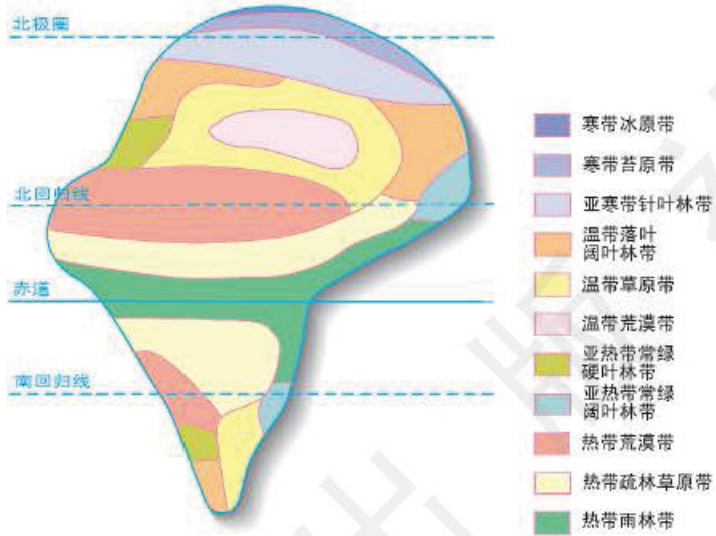
受气候的影响，自然景观也有明显的地区差异。这种地域分异使地表各种自然要素多呈带状分布，称为自然带。



读图

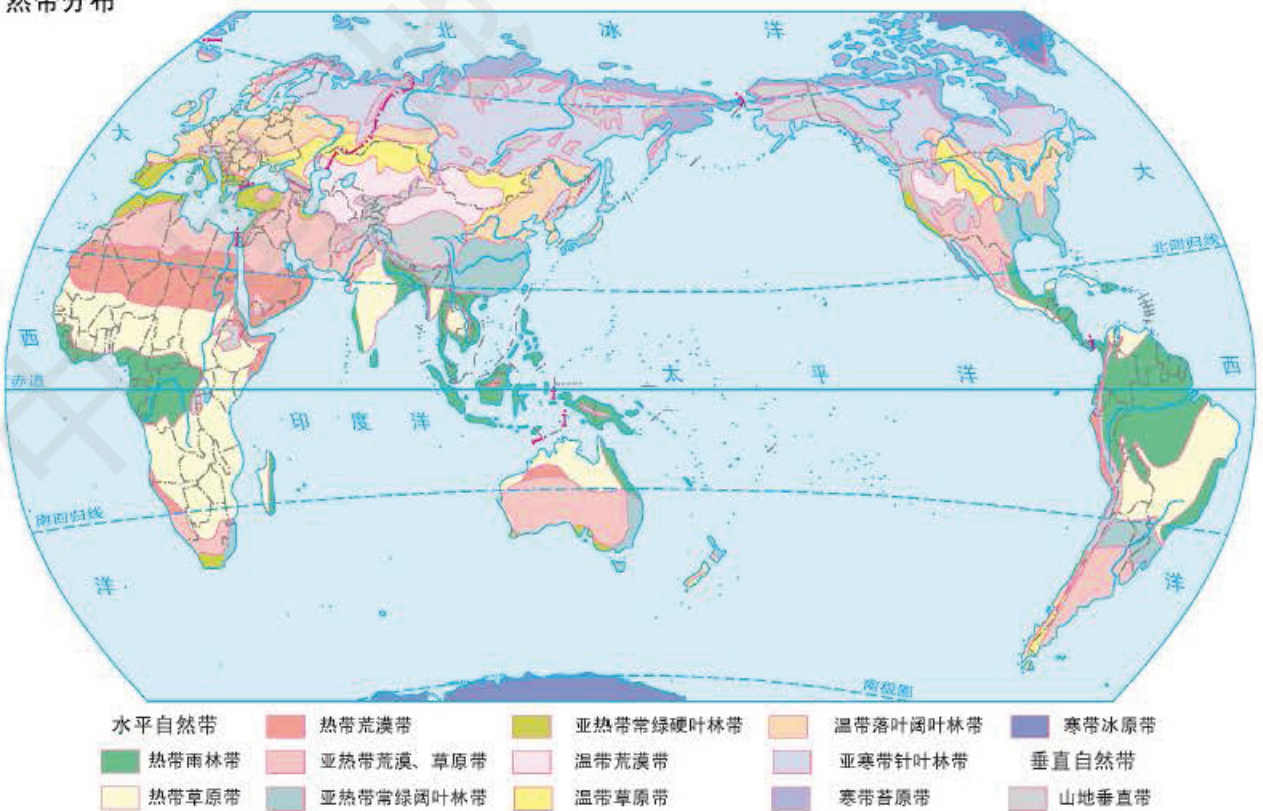
读图 3-2-4，分析全球自然带可以分为哪些类型。

图3-2-4 “理想大陆”自然带分布示意
“理想大陆”是不考虑山地、高原等地形因素干扰的假想大陆。



各个自然带由于所处的纬度位置和海陆位置互不相同，因此各有一定的热量和水分组合，也各有代表性的植被和土壤类型。每个自然带都占有一定的宽度，在地球上呈长条状分布。自然带的分布规律就是自然地理环境地域分异规律的体现。

图3-2-5 世界陆地自然带分布



阅读

世界陆地自然带

表3-2-1 世界陆地自然带

地区	陆地自然带	气候类型	典型植被	典型动物	典型土壤
低 纬 度	热带雨林带	热带雨林气候	热带雨林	猩猩、河马	砖红壤
	热带季雨林带	热带季风气候	热带季雨林	象、孔雀	砖红壤性红壤
	热带草原带	热带草原气候	热带草原	长颈鹿、羚羊	燥红土
	热带荒漠带	热带沙漠气候	热带荒漠	袋鼠、单峰驼	热带荒漠土
中 纬 度	亚热带常绿阔叶林带	亚热带季风气候 亚热带季风性湿润气候	亚热带常绿阔叶林	猕猴、灵猫	红壤
	亚热带常绿硬叶林带	地中海气候	亚热带常绿硬叶林	阿尔卑斯山羊、 扁角鹿	褐土
	温带荒漠带	温带大陆性气候	温带荒漠	双峰驼、 子午沙鼠	温带荒漠土
	温带草原带	温带大陆性气候	温带草原	黄羊、旱獭	黑钙土
	温带落叶阔叶林带	温带季风气候 温带海洋性气候	温带落叶阔叶林	松鼠、黑熊	棕壤、褐土
高 纬 度	亚寒带针叶林带	亚寒带针叶林气候	亚寒带针叶林	驼鹿、紫貂	灰化土
	寒带苔原带	寒带苔原气候	寒带苔原	驯鹿、北极狐	冰沼土
	寒带冰原带	寒带冰原气候	寒带荒漠 (冰雪裸地)	北极熊、海豹	未发育

纬度地带性 各自然带沿着纬度变化的方向作有规律更替的现象，叫纬度地带性。纬度地带性的产生是以热量的变化为基础的，水分条件的差异也起了一定的作用。纬度地带性在低纬度和高纬度地带表现的更为明显。

经度地带性 各自然带沿着经度变化的方向作有规律更替的现象，叫经度地带性。由于全球陆地89%的降水要靠海洋提供水汽，因此导致大部分陆地的干湿程度由海岸线附近向大陆内部发生有规律的变化，一般表现为：沿海地区比较湿润，向内陆逐渐变干燥，



读表

读表3-2-1，分析陆地自然带各要素之间有什么关系。



思考

是不是所有陆地都是距海洋越近降水越多？

从而导致自然带从沿海向内陆呈现出森林带、草原带、荒漠带的有规律更替。

经度地带性的产生受水分条件的影响较大，同时也受一定温度条件的影响。经度地带性在宽广的中纬度大陆如亚欧大陆上表现比较明显。

垂直地带性 地球表面有许多高大的山脉。在高山地区，从山麓到山顶的水热状况随着高度的增加而变化，从而形成自然带的垂直地带性。

所有的垂直带有规律的排列，叫做垂直带谱。山地最下面的一个自然带称为基带，某地的山地垂直自然带的变化与从该地向高纬度地区的自然带变化有类似的规律。但是在干旱地区，由于山地迎风坡和背风坡的水分、热量条件不同，同一山地不同坡向的垂直带谱也不同。

实际上，在自然地理环境的地带性分异规律的基础上，自然带因受海陆分布、地形起伏等因素的影响，会出现一些非地带性分布的现象，这也正说明了自然地理环境的复杂性。

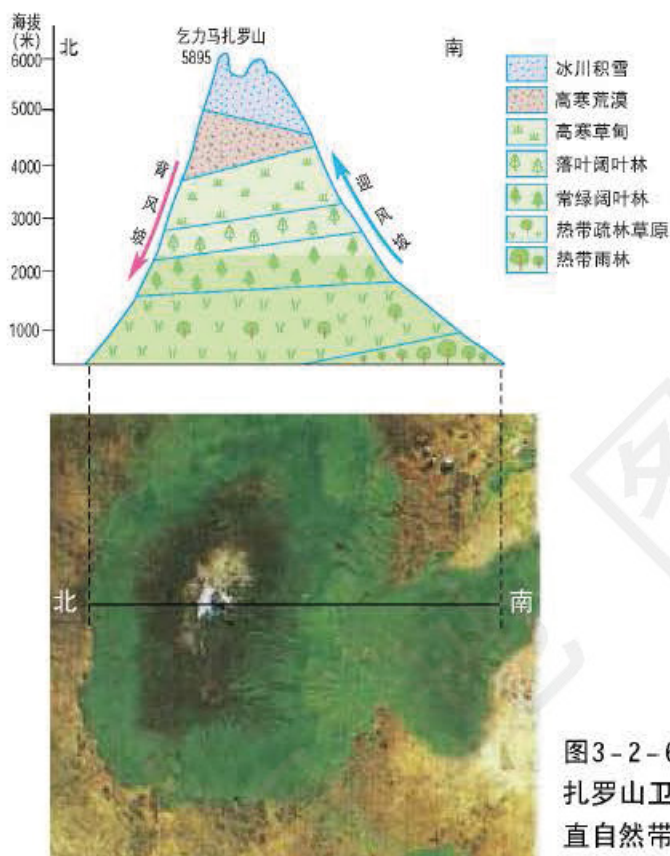


图3-2-6 非洲乞力马扎罗山卫星像片及其垂直自然带分布

案例研究

珠穆朗玛峰地区垂直自然带

珠穆朗玛峰是喜马拉雅山脉的最高峰，海拔8 844.43米，也是世界第一高峰。珠穆朗玛峰山地垂直自然带分布显著，并且类型复杂、交错分布，它们与水平自然带既有密切联系，又有显著的区别，显示出不同于低海拔相应自然地带的特殊性。

珠穆朗玛峰南翼地区垂直自然带变化最为明显，自然景观表现出森林—草原—草甸—冰碛和冰川的地带性更替。珠穆朗玛峰北翼地区则没有山地森林分布。珠穆朗玛峰南、北翼的高山上部

地区自然带分布大体类似，只是分布的高度有些差异。例如南翼雪线高度5 500米，北翼雪线高度则达6 000米。

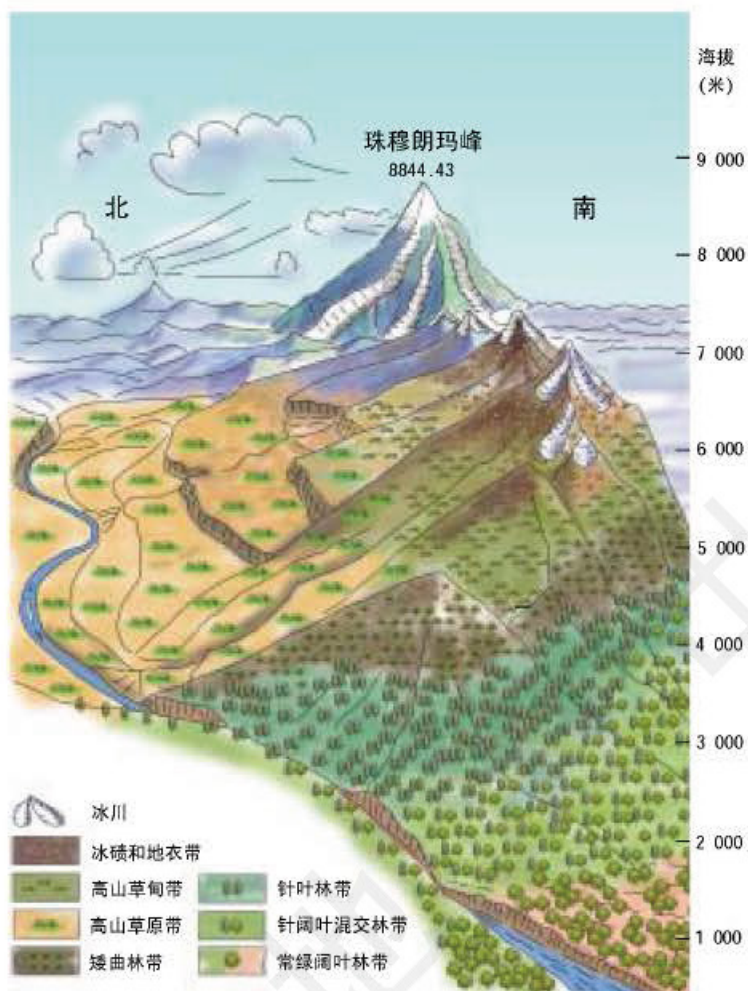


图3-2-7 珠穆朗玛峰地区垂直自然带分布示意



思考

1. 珠穆朗玛峰地区南、北坡自然带类型和分布有哪些异同？

2. 珠穆朗玛峰地区垂直自然带与从赤道到两极的自然带有什么相似之处？

复习题

1. 举例说明地理环境各要素的相互作用。
2. 分析地理环境的地域分异规律产生的原因。
3. 地理环境的整体性和地域分异规律对人类活动有什么指导意义？

课题3

检查进度

构思并着手画自然地理要素影响链图。

第四章 ◆ 自然环境对 人类活动的影响



位于长江入海口附近的上海，是全国最大的工商业城市、沿海开放的重点港口、金融中心和国际大都会。上海能获此殊荣与其优越的自然环境密不可分。本章将向你详细讲解自然环境对人类活动的影响。



主要内容

第一节 自然条件对城市及交通线路的影响

77 自然条件对城市形成和发展的影响

80 自然条件对交通线路的影响

第二节 全球气候变化对人类活动的影响

83 全球气候变化

84 全球气候变化对人类活动的影响

课题4 我的一日生活与自然资源

自然资源是自然环境的组成部分，是人类赖以生存和发展的基本的物质条件。通过本章的学习，你将探索自然资源与自己一日生活的关系，从而更好地理解自然资源及自然环境对人们生产和生活的影响。

课题目标 通过对自己一日生活中所使用的自然资源的探索，理解自然资源对人们生产和生活的影响，获得自然资源对人们生产和生活的影响的证据。

课题准备 为了完成这一课题，你要做好以下准备：

在进行课题研究之前，首先弄明白自然资源与自然环境的联系，以及自然资源的概念和特征。然后，选择一个合适的日期，如星期六或星期日等，进行你的研究。

- ◆ 认真阅读本章内容，理解自然环境从哪些方面影响着人们的生产和生活。
- ◆ 理解自然环境中的哪些部分可以作为自然资源。
- ◆ 调查自己一日生活中所使用的自然资源，体会自然资源对自己生活的影响。

检查进度 在学习本章内容的同时，进行该课题的研究。为了按时完成课题，你要在以下各阶段检查课题研究的进度：

第一节 第82页：认真阅读本章内容，弄明白自然资源与自然环境的联系、自然资源的概念和特征。

第三节 第93页：选择一个合适的日期，调查自己一天中使用了哪些自然资源。

第四节 第101页：撰写题为《我的一日生活与自然资源》的研究报告。

总结 本章结束时，在全班交流所撰写研究报告，并与同学们一起分析、总结自然资源对人们生产和生活的影响。

第三节 寒潮

90 寒潮及其发生的原因

91 寒潮的危害和防治措施

第四节 水资源对人类生存和发展的意义

94 水资源的组成及其特征

97 古老文明的诞生与水资源

97 人们的生产和生活与水资源

第一节 自然条件对城市及交通线路的影响

探索

地形、地势与交通



思考

1. 认真读图4-1-1,看看我国东西部铁路线的疏密程度有何差异。

2. 对照图4-1-1和图4-1-2,分析:为什么青藏高原铁路线稀疏,而东部的平原区铁路线密集?

3. 我国铁路线的分布与地形、地势有什么关系?



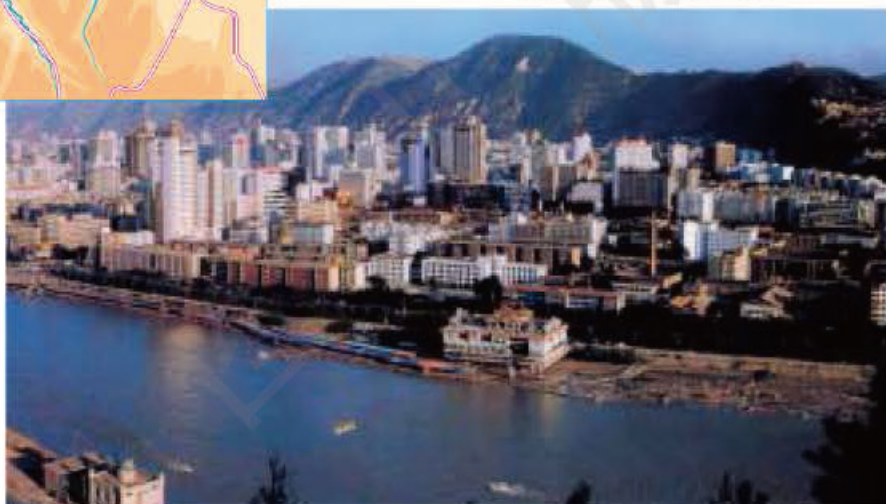
在山区河谷两岸较平坦的区域，由于水源充足，水运条件便利，也常形成一些城市。但是这种城市的进一步发展常受到地形条件的制约。



图4-1-5 兰州地形与城市发展

图4-1-6 兰州的城市鸟瞰

我国的西北重镇兰州，因地处黄河谷地中，两边有山地限制，结果城市形态为狭长型，东西长30多千米，南北宽仅4~5千米，给城市基础设施建设带来一定的困难。



在热带的平原地区，由于气候过于湿热，不适于人类居住，而高原上则较凉爽，因此，热带地区的城市主要分布在高原上。例如，巴西首都巴西利亚分布在巴西高原上，埃塞俄比亚首都亚的斯亚贝巴位于埃塞俄比亚高原上。

气候对城市的影响 气候条件对城市区位产生影响，其中起主要作用的是气温和降水两个要素。适度的降水、适中的温度宜于人类生活，因而城市大多建在具有这种气候条件的地区。例如，世界上主要大城市都分布在中低纬度地带，特别是分布在气候条件比内陆更为优越的沿海地区。我国特大城市的分布也反映了城市的区位与气候条件的关系。相反，寒冷、干旱、过于湿热的气候条件不利于人类生活，因此，在这样的地区城市相对较少。

另外，气候对城市的内部结构和布局也有一定的影响，如城市的风向和风速对城市用地（特别是污染企业用地）就有很大的影响。



思考

某地盛行西北风，现在要建立一个化工厂，那么化工厂应该建在城市的哪个方向，为什么？

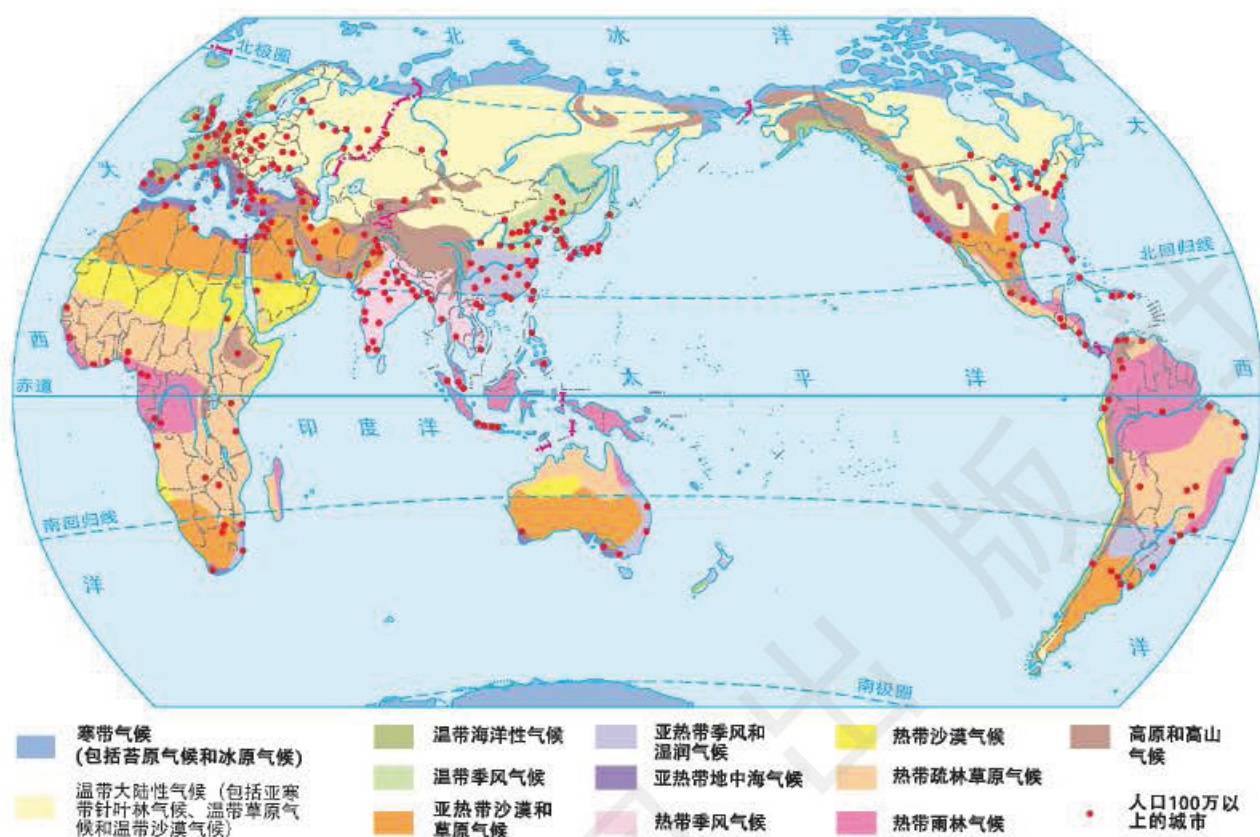


图4-1-7 世界特大城市分布与气候的关系



读图 4-1-7, 分析气候对城市分布的影响。

水对城市的影响 水对城市的意义表现在两方面，一是可作为重要的交通通道，二是能满足城市生活用水和生产用水的需要，因此城市的发展离不开水。水运是影响早期城市形成的主要因素。从中国城市发展历史来看，大部分城市都是沿着江河湖海交通要道发展壮大起来的。在具有优良港湾的海岸地区以及大河的入海口是容易形成城市的地方，那里既可与全河流相通，也可与海洋相连，利于物流和人流的集散。位于河口的城市往往会成为全流域最大的城市，如长江入海口附近的上海。此外，两条或多条河流汇合处、水陆交通的转运点以及水运起点以及湖岸地区，也都是城市区位选择的首选之地。

水不但影响城市区位，也会影响城市形态。位于河流两岸的城市，形态上往往呈带状或者被河流分割成组团状。如果城市位于河流凸岸（河岸向河心方向凸出），最初可能靠河岸发展，但随着工业发展



图4-1-8 位于长江入海口附近的上海（浦东新区）



讨论

你对缓解我国城市水资源紧张的状况有何具体建议?

和陆上交通的开辟,城市可能离开河岸,在阶地上发展。如果河流还在淤积,人们可能围堤填滩,建筑码头和仓库。

水是城市发展必不可少的资源,目前,水资源不足已成为制约城市发展的一个重要因素。我国水资源南丰北欠,北方大部分地区缺水,一遇干旱,城市生活和生产用水就会出现问題,影响城市正常的社会经济活动。

矿产对城市的影响 不少城市的形成与发展对矿产资源的依赖性较大。例如,英国的伯明翰、美国的匹兹堡、德国鲁尔区的埃森、杜伊斯堡等都是以矿产为基础发展起来的城市。我国也有许多城市如鞍山、包头、攀枝花、马鞍山等,都是依托铁矿资源发展起来的,而大同、鹤岗等是重要的煤炭工业城市。矿业城市的规模主要取决于矿产资源的蕴藏量和开采水平,在矿产资源开采的后期,要考虑这些城市的转型,否则城市就会走向衰退。



图4-1-9 大同——中国著名的煤炭工业基地

自然条件对交通线路的影响

自然条件对交通运输线路走向的影响 交通运输线路的建设,一般取决于产品产地和销售地的分布及其相应的运输需要。但线路的具体走向,又经常受到各地自然条件的影响。就铁路线而言,地形的影响最为明显,由于不同地形单元(平原、丘陵、山地等)的地表起伏状况存在差异,因此要在这些地形单元上修建同样技术标准的铁路,其线路的弯曲程度和相应的总长度也必然不同。例如京包线南口—康庄段和宝成线宝鸡—凤县段分别采用“人”字型和“8”字型的复杂线路形状,铁路的弯曲程度和相应总长度,远比平原和丘陵区大得多。

自然条件对线网密度和分布格局的影响 不同地形单元甚至同一地形单元的不同部位(如河谷与分水岭、山口与山坡等)的相对高度是不一样的,所以线路建设所需的工程量与造价也有很大差别。因此在没有特别需要的情况下,线路往往都选建在自然条件较为有利或便于修建的地形单元和地形部位上,如平原、缓丘、山间盆地、河谷和山口等处。而这些地方大多也是较适于人们生



思考

在山区与平原发展河运或修建铁路,有哪些不同?

活和从事各种生产活动之处，人口较为密集，经济发展水平相对较高，对交通运输的需求也较大。可见自然条件也在不同程度上直接或间接地影响着交通运输网的分布与密度。

表4-1-1 四川省不同地形类型和交通线密度比较表

分区	地形类型	交通线密度(以全省平均值为1)
城市化程度较高地区	盆地(平原)	13.6
	丘陵	4.7~8.3
	山地	3.7
城市化程度较低和一般农牧地区	盆地(平原)	1.9~2.6
	丘陵	1.5~1.7
	丘陵与山地	1.0~1.5
	山地与高原	0.2~0.5
全省平均		1.0

注：交通线只包括铁路、通航机动船的内河航道和可晴雨通车的公路。



活动

读表4-1-1，思考下列问题：

1. 交通线密度与地形类型有什么关系？
2. 交通线密度对城市发展有何影响？

此外，自然条件对交通运输方式的影响也是相当明显的。例如，靠近河流和海洋的地区适于发展水上运输，而陆地上则适于发展铁路运输和公路运输等。海港是海上航线的起止点与水陆交通枢纽，其建设也在一定程度上受到海岸线形态、沿岸水深、附近泥沙移动及工程地质等条件的影响。而上述条件又取决于气候、水文和地貌等各个自然要素。我国幅员辽阔，各地的气候、水文和地貌等自然要素相差很大，因而各地的交通运输方式也存在着很大差别。

阅读



“南船北马”

我国秦岭—淮河以南的河流流量一般都较大且稳定，含沙量小，十分有利于发展内河航运；而在秦岭—淮河以北，除东北黑龙江水系外，一般河流流量都较小且不稳定，含沙量也较大，发展内河航运难度较大。因而形成了我国历史上“南船北马”的交通方式，也造成了如今南方与北方内河通航里程的巨大差别（南方内河通航里程约占全国的9/10），这些都清楚地说明了自然条件对交通运输方式的影响及影响程度。



图4-1-10 长江“黄金水道”

案例研究 青藏铁路



图4-1-11 青藏铁路



图4-1-12 “以桥代路”的交通方式

2001年初，国务院批准建设青藏铁路格尔木—拉萨段，已于2006年7月建成通车。这项工程对加快西部地区特别是西藏地区的社会经济发展、造福沿线各族人民具有重要意义，这也是西部大开发的又一项标志性工程。

青海省、西藏自治区地处“世界屋脊”——青藏高原之上，那里高寒缺氧，气候恶劣，因此也是

我国铁路网的稀疏地区。青藏铁路格拉段，全长1 142千米，位于海拔4 000米以上的地段就有965千米，其中多年冻土地段550千米，是全球目前穿越高原、高寒、缺氧及连续性多年冻土地区最长的铁路，沿线的自然地理环境极其恶劣，地表崎岖不平，生态环境极为脆弱，修建青藏铁路的困难非常大。

在多年冻土区，近1/4的线路采取“以桥代路”的修筑方式，一座座桥梁成为雪域高原上靓丽的风景。

青藏铁路建成后，可大大缩短运输时间，从北京到拉萨只需50个小时，从兰州到拉萨只需28个小时。铁路建成不仅有利于西藏旅游资源的开发，促进当地经济的发展，而且西北地区丰富的煤炭、石油资源通过经济、便捷的铁路通道运抵青藏地区后，高原上的居民将结束靠砍伐爬地松作燃料的历史，从而使当地脆弱的生态环境得到保护。

青藏铁路的建设是人类克服恶劣自然条件对交通限制的一个成功案例。



思考

1. 修建青藏铁路的不利因素是什么？
2. 修建青藏铁路对该地区有什么影响？

复习题

1. 总结世界主要城市分布的特点，分析城市分布主要受哪些因素的影响。
2. 总结自然条件对交通线路的影响。

课题4

检查进度

认真阅读本章内容，弄明白自然资源与自然环境的关系、自然资源的概念和特征。

第二节 全球气候变化对人类活动的影响

探索

气候变暖对中国的影响

据中国科学家预测，未来中国气候将有三个比较显著的变化：

1. 中国气候将继续变暖。2020~2030年，全国平均气温将上升1.7℃；到2050年，全国平均气温将上升2.2℃。
2. 中国气候变暖的幅度由南向北增加。到2030年，中国西北地区气温可能上升1.9~2.3℃。
3. 中国部分地区出现降水增加趋势，东南沿海增加值最大。与此同时，长江中下游地区出现降水减少的趋势，华北和东北南部等一些地区降水减少的趋势加剧。

随着全球进一步变暖，中国西部地区的冰川将继续后退萎缩，到2050年西部地区的海洋性冰川面积将减少52.5%，亚极地型冰川面积将减少24.4%，极地型冰川面积将减少13.8%。到2030年中国沿海海平面将上升1~16厘米，到2050年上升6~26厘米，到21世纪末上升30~70厘米。

思考 结合上面的材料，试分析未来可能发生的气候变化对中国是利大于弊，还是弊大于利。

楼兰故城位于罗布泊西北面、距孔雀河南岸7千米，是古楼兰国前期政治、经济、文化中心，也是古代丝绸之路的枢纽。我国内地的丝绸、茶叶，西域的马匹、葡萄、珠宝等物产，最早就是在楼兰进行交易的。



图4-2-1 楼兰故城遗址

许多商队经过楼兰故城时，都要在那里休憩。但是后来楼兰消失了。虽然到目前尚未弄清楼兰消失的确切原因，但大多数研究人员都认为它与气候变化有关。

可见，气候的变化虽然缓慢，但其影响却是非常显著的。

学习指南

- ◆ 气候变化有哪几种尺度？各尺度上的气候是如何变化的？
- ◆ 气候变化对人类活动有什么影响？

提示 阅读时注意概括要点。

全球气候变化

地球上的气候一直是冷暖干湿相互交替的。根据不同的时间尺度，我们通常将气候演化过程分为地质时期、历史时期和近代

三个阶段。地质时期气候是指距今22亿年到1万年的气候，时间尺度为10万年，气温波动幅度为 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，这一时期以温暖期和冰期交替出现为特点，曾反复出现过3次大冰期气候。历史时期的气候指近1万年的气候，气温波动幅度为 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，有时为温暖时期，有时为寒冷时期。近代气候指近一二百年中有气象观测记录时期的气候，资料表明，这一时期世界气温出现明显的波动上升现象。

阅读



科学家推测古代气候状况的方法

科学家有很多方法来研究古代气候，最常用的方法有树木年轮分析、花粉分析、氧同位素分析和海洋沉积物分析，其他方法还包括河流活动调查、历史记录以及化石分析等。

◆ 树木年轮分析。每年夏天，在树皮下都会长出一层新的木层，从横截面上看，这些木层构成了年轮。年轮的厚薄取决于当地的气候条件，在寒冷或干旱的气候条件下，树木生长的较慢，年轮较薄；而在温暖或湿润的气候条件下，树木生长的较快，年轮较厚。科学家能根据年轮的厚薄来追溯过去几年甚至几十年的气候状况，薄的年轮表明这一年的气候寒冷、干旱，厚的年轮说明这一年的气候温暖、湿润。

◆ 花粉记录分析。每种植物都有自己独特的花粉类型，湖底厚厚的泥浆和植物遗骸中，保留有几千年前的花粉。科学家通过分析每个土层中的花粉，就能知道该地区以前生长什么植物，进而推断出该地区古代的气候特征。

◆ 氧同位素分析。水中的氧同位素有一定的比例关系，通过分析水中氧-16和氧-18的比例关系，可以确定一个时期气候的冷暖。氧-16比较轻，在温暖的气候条件下易蒸发，从而使水中的氧-18比较丰富；在寒冷的气候条件下，水被封闭在冰河或冰盖里，很少蒸发，氧-16在水中所占的比重比较高。

◆ 海洋沉积物分析。通过对海洋沉积物的分析，可以推测其当时所处气候条件。在非洲西南部纳米比亚海滨陡崖晚元古代地层中，科学家发现有冰海沉积物，其中浅色砾石为冰山裹挟的漂砾，后来沉积于泥泞的海底。根据测定，这些冰川遗迹所在地当年多处在距赤道不远的低纬地区。科学家据此推测，6亿~7亿年前，整个地球曾处于深度冰冻状态。



图4-2-2 树木年轮

全球气候变化对人类活动的影响

全球气候变化对古代人类活动和生态环境的影响 人类的生产和生活与气候有着密切的联系。在古代，由于生产力水平低下，人们的衣、食、住、行等各个方面都受气候的制约。可以说，气候变迁直接影响着古代文明和经济的兴衰。

图4-2-3是挪威气候学家编绘的1万年来挪威的雪线升降图

(蓝虚线)和竺可桢根据我国古代文字记载和考古发现绘制的中国近5 000年的年平均气温变化曲线(红实线)图,图中虚线上升阶段,表示雪线升高,气候变暖;虚线下降阶段,表示雪线降低,气候变冷。挪威以及西北欧地区的现代雪线高度,一般在1 600米左右,雪线高于1 600米的时期,比现代温暖,雪线低于1 600米的时期比现代寒冷。不难看出,这两条曲线的高低变化在时间上和程度上虽然存在差异,但彼此的变化趋势却非常近似。这可以从某种程度上反映古代全球气候变化(global climatic change)的情况。

名词链接

雪线 (snow line)
就山区而言,在气候变化不很显著的若干年内,每年最热月积雪区的下限总是大体上位于同一高度,这个高度以上为多年积雪区,以下为季节积雪区,多年积雪区和季节积雪区之间的界线就叫做雪线。

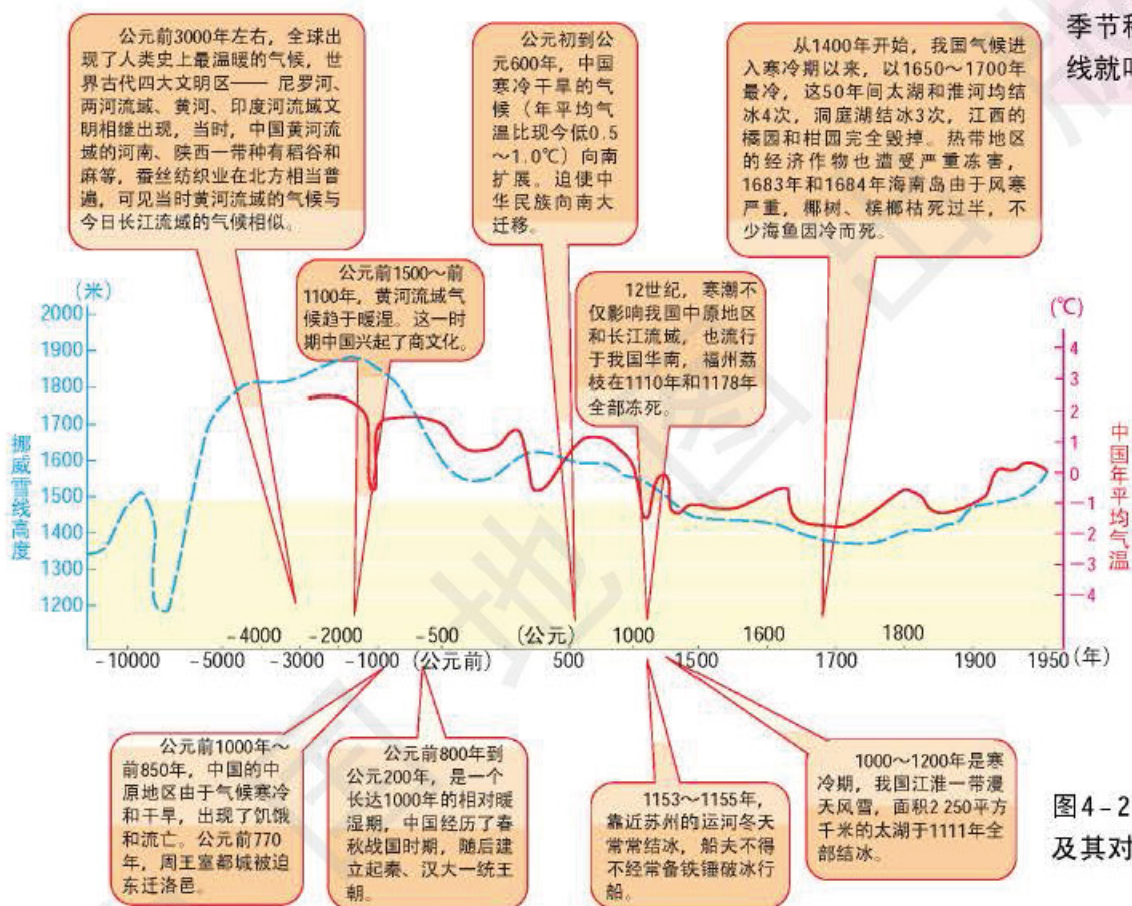


图4-2-3 古气候变化及其对人类活动的影响

古气候变化不仅对中国人类活动产生了巨大影响,也对世界其他地区文化和经济兴衰产生巨大作用。公元前1000年前后,气候的寒冷和干旱加速了已遭受外族入侵的希腊迈锡尼文化的衰亡。而公元前800年到公元200年,气候相对暖湿,我国实现秦汉大一统,也正是欧洲古希腊和古罗马文明的鼎盛时期。

气候对生态环境的影响表现在气候变迁所引起的动植物分布带的迁移。中国古代文化起源于黄河流域。考古发现,内蒙古河套、山西、甘肃及北京周口店等地旧石器时代遗址中的动物遗骸有犀牛、水牛、鸵鸟、羚羊、鹿、鬣狗、獐、象、灵猫等热带动

物。新石器晚期，竹类分布在黄河流域直到东部沿海地区，而现今这些动植物都南退到长江流域及其以南的亚热带、热带地区，可见当时黄河流域的气候比今日温暖湿润。

由此可以看出，全球气候变化对人类古代文明和经济活动以及生态环境都产生过重大的影响。

全球气候变化对近代人类活动和社会发展的影响 20世纪以来气候变化较大，先是出现世界范围变暖的现象，这种变暖现象到40年代达到顶点。1938年有一艘破冰船深入新西伯利亚群岛海域，直达北纬 $83^{\circ}5'$ 的海区，创造了世界船舶自由航行的最北纪录。而后，世界气候开始变冷，尤其是以北极为中心的北纬 60° 以北地区，气候愈来愈冷。1968年冬，隔着大洋的冰岛和格陵兰岛竟被冰连接起来，北极熊踏冰从格陵兰岛走到了冰岛，这种现象是极为罕见的。

虽然近代全球气候呈现出波动的现象，但是整体趋势是变暖的，19世纪80年代以来，地球表面和近地表平均气温呈上升趋势。但在不同地区有不同的反映，一些地区升温幅度大，一些地区升温幅度小，还有一些地区可能出现降温现象。

全球变暖对人类活动的影响主要表现在以下几方面：

● 农业

全球变暖对作物生长和作物产量的影响因作物种类和地区条件而异。就北半球而言，气候变暖会使温度带北移，热量条件更有利于作物生长。例如，中国温度带北移后，热带北缘的橡胶、咖啡等作物再也不会遭受冷害。高纬度地区将是升温幅度最大的地区，那里的农作物生长期会延长，产量会增加，如俄罗斯欧洲部分的北部，若气温上升 1.5°C ，适合种植小麦的面积将增加26%，小麦总产量将增加64%。

全球变暖对一些地区的农业生产也会带来不利影响。在热带半干旱区，若降水量不变，增温将加速陆地蒸发，使土壤中水分减少，导致作物产量下降，如印度北部，在降水量不变的情况下，气温每上升 1°C ，小麦产量将平均减少10%。对世界粮食供应最严重的威胁是中纬度“谷物带”变暖导致的作物缺水，这将使粮食生产潜力降低。同时气候变暖，易导致植物病虫害的迅速爆发，使农业受害的范围扩大。

图4-2-4 麦田
全球气候变暖影响到作物的种植范围。



一般来说，全球变暖会使中纬度地区农业受损，高纬度地区农业受益，但是高纬度地区耕地面积有限，增加的产量不足以补偿中纬度地区减少的产量，因而世界粮食产量总体上会下降。

● 工业

全球变暖对工业有一定的影响，温度升高将减少高纬度地区供暖的能源消耗，明显增加低纬度地区制冷的能源消耗。以美国为例，气候变暖后，美国北方对电的年需求量可能略有减少，而南方对电的年需求量可能要增加30%。因而有人预测，未来60年内，美国在电力方面的投资将因气候变暖而大大增加。

全球变暖可使那些产生大量温室气体的工业活动承受到越来越多的政策性压力和税收负担，而使节水节能技术、耐高温耐干旱的培育等技术得到政策鼓励，获得广阔的市场。

● 人类健康

夏天持续高温，会使人的死亡数量相对增加。2003年夏，欧洲持续两周高温，法国巴黎的气温连续多日在37℃以上，有时甚至达40℃，全法国共有100多人因此而死亡。同时，全球变暖会增加疾病的发病率，还使疾病的传播范围扩大。

● 对海平面和海岸带的影响

在过去的100年里，因全球变暖，海平面已上升了十几厘米。气象专家预测，若全球变暖趋势得不到有效控制，到2030年，海平面将再上升20厘米，到2100年，海平面将上升65~100厘米。海平面的这一变化将对沿海地区产生极大的影响，甚至给这些地区带来灾难。部分沿海地区会被淹没；地下水位会升高，导致土壤盐渍化，进而影响农业生产；港口设备和海岸建筑物被损坏，影响航运；沿海水产养殖业将受影响等。

● 生态系统 (ecosystem)

全球变暖只需要几十年的时间，而大多数生物不可能如此快地适应这种变化，因此自然生态系统的平衡就会被打破。而由于人类对土地的占用，生物根本无法进行自然的迁移，因此原生态系统内的物种会遭受重大损失。海洋生态系统受全球变暖的影响更大。海水温度变化以及某些洋流的潜在变化，可能引起上升流发生区和鱼类聚集地的变化。某些渔场可能会消失，而另一些渔场则可能扩大。

当前，生态系统受气候影响的另一个突出表现是世界干旱和



图4-2-5 欧洲的高温天气

酷热使人们到海边去寻找片刻的凉意。



图4-2-6 土地荒漠化
日趋严重

半干旱地区的土地荒漠化。据报道，目前地球陆地面积的35%已受到荒漠化的威胁，2000年受荒漠化威胁的人口为12亿。据估计，近20年来为防治土地荒漠化每年要耗资45亿美元。

现在的全球变暖可能只是气候波动周期中的一个阶段，但是，随着人类文明的进步，人类对化石能源的大规模使用，向大气排放的温室气体不断增多。由于气候影响人类社会的生存与发展，因此为了当代和今后人类社会的可持续发展，需要全人类共同合作，加强对大气环境的保护。

阅读



撒哈拉沙漠的变化

撒哈拉沙漠是目前世界上面积最大的沙漠。距今5 000~10 000年前，地球平均气温约比现今偏高2℃，撒哈拉地区是一片大草原，那里也曾有人定居，并且为后人留下了珍贵的石刻和岩画。



图4-2-7 撒哈拉岩画

这些石刻和岩画，以生动写实的风格，向后人翻开了那时候人类日常生活的画卷。岩画中有人在划着独木舟追猎河马，说明当时的撒哈拉有水流不尽的江河；茂密的草原及姿态优美的长颈鹿、羚羊、水牛、大象等，更说明撒哈拉地区那时有丰富的水源和美好的自然环境。

20世纪60年代以来，非洲撒哈拉地区发生了严重的干旱，从1968年一直持续到1984年，长达17年。干旱给非洲带来了巨大的灾难和损失，造成200多万人死亡，2 500万人受灾。

案例研究

中国野象分布的变迁

野象是生活在热带潮湿气候区的动物，研究结果表明，近3000~4000年来，中国野象分布由北向南退缩了17个纬度。野象栖息北界的大跨度南移与历史时期气候的四次变冷有关。

公元前3000年~前1100年左右，我国北方的气候比现在温暖潮湿，黄河流域有大量野象存在。从河北阳原县发掘出野象的遗齿和遗骨，证实公元前18世纪前后，今桑干河中游一带也有野象

分布。这一发现，把历史时期已知野象分布的北界，推到北纬 40° 左右。

公元前500年左右，象群栖息的北界迁移到了秦岭、淮河以南，即南移至北纬 33° 附近。据《吕氏春秋》记载，3000多年前山东半岛的中西部有大量的野象生存，且已驯服用于战争。

公元1000年左右的一次气候变冷，使野象活动的北界逐渐南迁，象群栖息的北界已移至长江以南。

公元1200年~1300年，象群栖息的北界已移至南岭以南，并有由东向西逐步转移的趋向。

到19世纪30年代以后，我国野象的分布仅限于云南省西南部西双版纳等地了。

我国著名的气候学家竺可桢，根据考古资料及历史文献中丰富的气象学和物候学的记载，对我国的气候进行了卓越的研究。他发现我国历史时期的气候有四次温暖气候时期和寒冷气候时期交替变迁的规律，气候波动总的趋势是：温暖时期一个比一个短，温暖程度一个比一个低。从野象活动北界不断南移的变化上，也可以反映出气候变冷的这个趋势。

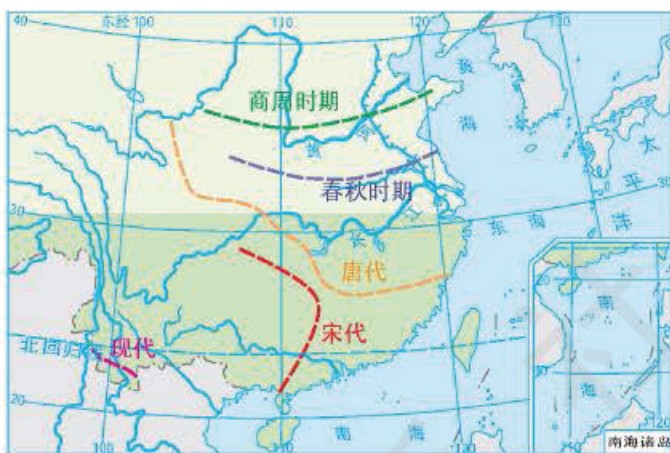


图4-2-8 不同历史时期野象在中国的分布北界示意



思考

中国野象分布的迁移说明了什么问题？



图4-2-9 在云南南部生存的野象

复习题

1. 简述研究古代气候的几种方法。
2. 简述自人类诞生以来的气候变化。
3. 查阅相关资料，讨论全球变暖对我国农业是利大于弊还是弊大于利。

第三节 寒潮

探索

寒潮 (cold wave) 天气及灾害

1999年4月22日起,受西西伯利亚南下强冷空气影响,天山南北普遍出现了大风降温和雨雪冰雹等寒潮天气。北疆地区平均风力达到9~10级,南疆地区平均风力达12级。南北疆各地平均降温 10°C 以上,并出现伴随着大风的雨雪天气,一些地区降雪达十几厘米,最厚的积雪达到60厘米。

据不完全统计,受此次寒潮影响,新疆农作物受灾面积达80多万公顷,受灾牲畜1500多万头,房屋损坏2.2万多间,棚圈毁坏9470多座,受灾人口达200万人。与此同时,大风雪给新疆的交通运输安全也造成了较大威胁,一些列车的机车和车厢玻璃被大风卷起的砂石击碎,运行在兰新铁路新疆段和南疆铁路上的客货列车均一度停运避风,部分航班临时停飞。

此次寒潮给部分地区带来了严重的灾害。塔城地区和布克赛尔县冻死幼畜、母畜5.6万头(只)。伊犁地区八县一市农作物及经济林大面积受灾,造成巨大直接经济损失;时值春季接羔育幼时期,突然降温造成春羔大量死亡。阿勒泰地区大风不仅损坏了大批民房,而且引起了火灾,该地区的哈巴河县、吉木乃县城区及部分农区大面积停电。南疆的巴音郭楞蒙古自治州受雨雪和大风影响,各类农作物也出现大面积受灾情况,受灾人口达8.5万人。

- 思考**
1. 寒潮从何处进入我国新疆?
 2. 寒潮天气有哪些现象?
 3. 归纳寒潮天气带来的灾害。



图4-3-1 新疆略图

学习指南

- ◆ 寒潮发生的原因是什么?
- ◆ 寒潮有哪些危害?
- ◆ 对寒潮有哪些防治措施?

提示 在阅读本节内容时,要结合自身以往对寒潮的认识。

寒潮及其发生的原因

寒潮是冬半年强冷空气入侵造成的剧烈降温现象,并伴有大风、冻害、雨雪等天气。中国气象局规定,当冷空气过境后,凡气温在24小时内下降 10°C 以上,并且在这一天内,最低气温又在 5°C 以下的就称为寒潮。但是由于中国幅员辽阔,南北气候差异很大,强冷空气长途跋涉,到了南方后强度明显减弱,难以达到规定的寒潮标准。因此,各地的寒潮标准不一样,如广西壮族自治区规定,气温在24小时内下降 6°C 或以上,或过程降温(一般为3

天内降温)在 10°C 或以上,且最低气温北部地区降至 4°C 或以下,南部地区降至 8°C 或以下的均称为寒潮。

在冬半年里,高纬度地带接受的太阳光热很少,地面又被大量冰雪覆盖,对太阳辐射的反射率很高,因此高纬地带的气温很低,干冷空气在那里堆积,形成了密度较大的冷气团。当这些冷空气堆积到一定程度时,就要从源地向较低纬度流动,这种流动称为冷空气活动。当很强的冷气团从高纬向低纬移动时,就形成寒潮天气过程。

寒潮的危害和防治措施

寒潮到来时,相继出现降温、大风、雨雪或冰冻天气。大雪、冰冻等使交通堵塞,电信、电力中断;大风造成海上翻船事故;寒潮对农业的危害主要是急剧降温造成的霜冻、冰冻等冻害。春季寒潮易冻伤作物幼苗;秋季寒潮常影响作物成熟;冬季寒潮可造成严寒,危害越冬作物。

我国受寒潮影响的范围很大,从北到南,常常会影响几个甚至十几个省(区),而且伴随寒潮常有多种并发灾害。我国寒潮灾害多发生在冬春两季。如1998年3月18~22日,南方大部分地区出现了春季少见的强寒潮,农作物普遍遭受冻害,同时出现冰雹、大风、降雪或暴雨等天气,多灾并发,为新中国成立以来少见的寒潮灾害。安徽小麦受冻面积187万公顷,农作物大量减产,各种经济损失达28.8亿元。河南小麦、油菜受冻面积72.5万公顷,倒塌房屋1.6万间,伤5人,损坏塑料大棚1436座。



图4-3-2 寒潮使农作物遭受冻害



图4-3-3 寒潮带来的大雪使交通堵塞

预防寒潮,重要的是发布准确的信息和警报,人们接到警报后可对农作物和牧区的牲畜采取措施,做好防寒准备,海上的船只及时回港,这样就能大大减少寒潮所造成的危害。



活动

查阅资料或者根据自己的经历,列出本地经常发生的自然灾害,分组收集这些自然灾害带来的危害方面的资料,分析该地某种灾害产生的原因,了解本地采取的防御措施,比较这些措施的优劣。分小组总结,并整理成书面材料,在课堂上交流。

阅读



侵入我国的寒潮路径

统计分析表明,侵入我国的寒潮路径主要有北、西北、西三条:①从北方来的寒潮,起源于亚洲北部的北冰洋,经俄罗斯远东地区和蒙古径直南下,也称东路寒潮;②从西北方来的寒潮,起源于新地岛附近的北冰洋,从我国新疆入境,又称中路寒潮;③从西方来的寒潮,起源于欧洲北面的北冰洋,穿越欧洲大陆,然后向东侵入我国,又称西路寒潮。

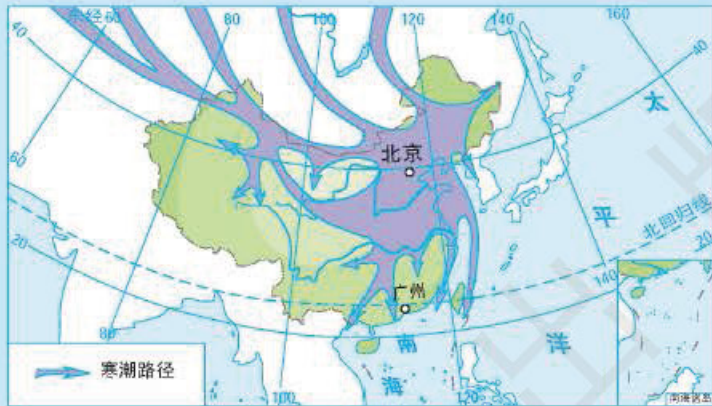


图4-3-4 侵入我国的寒潮路径示意

案例研究

寒潮的“功”与“过”

一提到寒潮,人们自然就会想到它的“过”,那么寒潮对人类有益处吗?

地理学家研究分析结果表明,寒潮有助于地球表面的热量交换。随着纬度增高,地球表面接收的太阳辐射能量逐渐减弱,因此,地球上形成热带、温带和寒带。寒潮携带大量冷空气向热带倾泻,使地面热量进行大规模交换,有助于自然界的生态保持平衡,保持物种的繁茂。

气象学家认为,寒潮是风调雨顺的保证。中国受季风影响,冬季气候干旱,为枯水期,但每当寒潮南侵时,常会带来大规模的雨雪天气,从而可缓解冬季的旱情,使农作物受益。“瑞雪兆丰年”这句农谚为什么能在民间千古流传,就是因为雪水中的氮化物含量高,是普通水的5倍以上,氮化物可使土壤中的氮素大幅度提高;雪水还能加速土壤有机物质的分解,从而增加土壤中的有机肥料。

农作物病虫害防治专家认为，寒潮带来的低温是目前最有效的“天然杀虫剂”，可大量杀死潜伏在土壤中过冬的害虫和病菌，减轻来年的病虫害。据各地农技站调查数据显示，凡大雪封冬之年，农药可节省60%以上。

寒潮能带来风力资源，科学家认为风是一种无污染的宝贵动力资源。日本宫古岛风能发电站，寒潮期的发电效率是平时的1.5倍。



活动

多渠道收集有关寒潮的资料，客观分析寒潮的“功”与“过”。

复习题

1. 侵入中国的寒潮的源地有哪几个？
2. 为什么各地的寒潮标准不一样？
3. 除了寒潮之外，你还能举出哪些气象灾害？

课题4

检查进度

选择一个合适的日期，调查自己一天中所使用的自然资源都有哪些。

第四节 水资源对人类生存和发展的意义

探索

设计下一年世界水日的主题

地球上虽然“三分陆地七分水”，但是人类生产和生活能利用的地表淡水却很少。随着人口的增长和经济的发展，人类对水的需求量越来越大，水污染现象日益严重，造成水资源日渐短缺，许多国家陷入缺水困境，经济发展也受到制约。遗憾的是，人类并未认识到自身活动对水资源破坏的严重程度。根据这种情况，第47届联合国大会确定，自1993年起，每年的3月22日为“世界水日”，以推动对水资源的统筹规划和管理，加强水资源保护，解决日益严重的水污染问题，并开展宣传教育以提高公众的节水意识。

下面是自1998年以来世界水日的主题。

1998年的主题：地下水——看不见的资源；	1999年的主题：我们（人类）永远生活在缺水状态之中；
2000年的主题：卫生用水；	2001年的主题：21世纪的水；
2002年的主题：水与发展；	2003年的主题：水——人类的未来；
2004年的主题：水与灾害；	2005年的主题：生命之水；
2006年的主题：水与文化；	2007年的主题：应对水短缺；
2008年的主题：涉水卫生；	2009年的主题：跨界水——共享的水，共享的机遇；
2010年的主题：关注水质、抓住机遇，应对挑战；	2011年的主题：城市水资源管理；
2012年的主题：水与粮食安全；	2013年的主题：水合作；
2014年的主题：水与能源；	2015年的主题：水与可持续发展。

思考 研究这些年来世界水日的主题，思考每年世界水日的主题都涉及哪些领域。如果你是世界水日主题的决策人，你会将下一年世界水日的主题确定为什么？

学习指南

- ◆ 自然资源包括哪些种类？
- ◆ 概括水资源的特征。
- ◆ 水资源对人类的生存和发展有哪些影响？

提示 边阅读边总结在不同的生产力条件下，水资源的数量和质量对人们生产和生活的影响。

水资源的组成及其特征

自然资源的含义 人类可以从自然界中直接获得，并能用于生产和生活的物质和能量，叫做自然资源。它包括矿产资源、土地资源、气候资源、水资源和生物资源等。依据这些资源能否循环利用的情况，可以将它们分为可再生资源和非可再生资源。可再生资源是指利用之后，能在一定时间内再生产或循环再现的资源，如土地资源、气候资源、水资源和生物资源；非可再生资源是指需要经过漫长的地质时期才能形成的资源，相对于人类历史来说，可以认为它是非可再生的资源，如矿产资源等。

自然资源与自然环境的关系十分密切，从一定意义上讲，自

然资源就是自然环境的组成部分，相关的自然资源和环境表现出整体性。对一种资源的开发利用会影响到其他资源和环境。可以表现为良性循环，也可因连锁反应，造成恶性循环。所以，对一种资源的开发利用，要与保护其他资源和环境统一起来。也就是说，要从综合开发利用的原则出发，处理好资源与环境的关系。

水资源的组成与分布 地球上的水资源(water resources)，从广义来说，包括陆地水和海洋水，即地球上所有的淡水和咸水。但是，通常人们所说的水资源是狭义的水资源，是指地球上的淡水资源。目前，与人类生产和生活密切相关、人类较易开发利用的水资源，主要是河流水、淡水湖泊水和浅层地下水等，其储量还不到全球水体总量的1%。

世界水资源的分布具有明显的地域差异。形成这种差异的根本原因是降水量的空间分布不均匀。

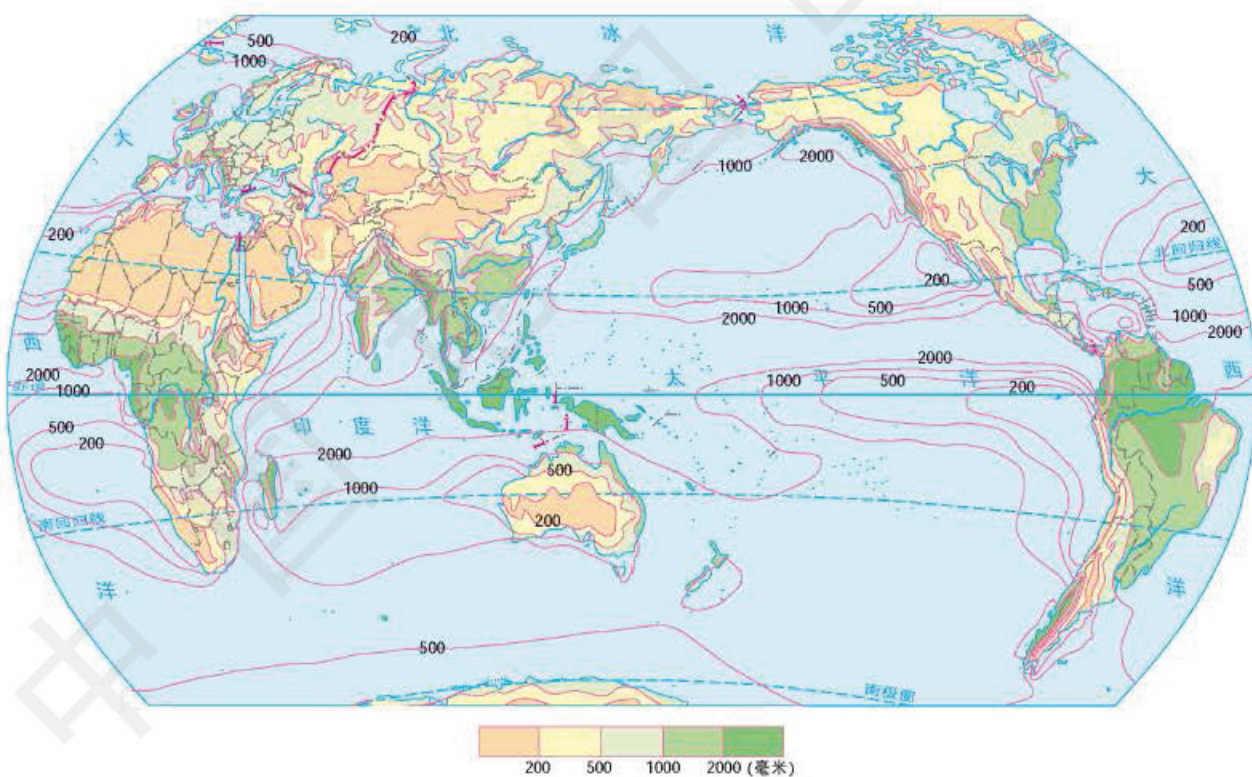
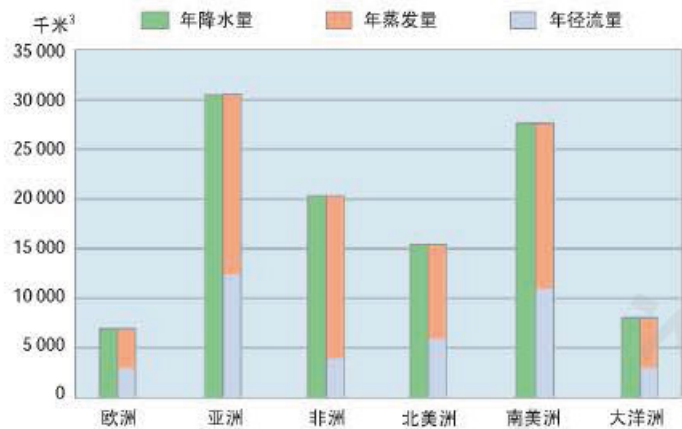


图4-4-1 世界年降水量随纬度的变化示意

人们通常以多年平均径流总量为主要指标来衡量一个国家或地区水资源的多少。一个地区径流量的多少取决于降水量与蒸发量，降水量扣除蒸发量后即为径流量。多年平均径流量以亚洲最多，南美洲次之，而大洋洲最少。

图4-4-2 六大洲年降水量、年蒸发量和年径流量比较



水资源的特征

● 补给的循环性

地球上的水循环使水资源得以不断地恢复和更新，成为一种可再生的资源。但是，由于水循环受太阳辐射等条件的限制，每年可更新的水量是有限的，而且各种水体的循环周期不一，在不同的时间内，水资源的恢复量也不相同，所以，水资源不是取之不尽、用之不竭的。

● 时空分布的不均匀性

由于受太阳辐射、大气环流、海陆分布、地形等自然因素以及人类活动的影响，地球上的降水量和径流量在时间和空间分布上都表现出极不均匀的特点。从时间方面看，降水量和径流量具有明显的季节变化、年际变化；从空间方面看，不同地区单位面积的降水量和径流量具有明显的差异。

● 利用的广泛性和不可替代性

水资源既是生活资料，又是生产资料，在人类生活中和各部门生产中的使用都极为广泛，如生活用水、农业灌溉、养鱼、航运、发电等。水资源的这些作用是其他自然资源无法替代的。此外，水资源还具有巨大的非经济性价值（或称环境价值），作为自然地理环境组成部分的河流、湖沼等有着巨大的环境效益，具有调节局部小气候、改善局部环境的功能。

水是宝贵的资源，但水过多或过少时，也会给人类带来水、旱灾害，人类在开发利用水资源的同时，必须注意水、旱灾害的防治，严格按照自然和经济规律办事，综合开发和合理利用水资源，以达到兴利除害的双重目的。

水是宝贵的资源，但水过多或过少时，也会给人类带来水、旱灾害，人类在开发利用水资源的同时，必须注意水、旱灾害的防治，严格按照自然和经济规律办事，综合开发和合理利用水资源，以达到兴利除害的双重目的。



思考

一条河流中的水是否可以全部被抽取利用，为什么？

图4-4-3 水灾

19世纪，美国一位画家描绘的宾夕法尼亚约翰斯敦水灾的面画。



古老文明的诞生与水资源

古老文明的诞生与发展，与当时的自然环境，特别是河流有着密不可分的关系。世界四大文明古国包括古埃及、古巴比伦、古印度和古代中国。从地理位置上看，四大文明古国分别位于尼罗河、幼发拉底河—底格里斯河、印度河和黄河河流域的冲积平原上。这些文明均与河流有关，所以称之为大河文明。



图4-4-4 世界四大文明古国的分布

河流为农业发展提供了水源条件；河流的冲积作用使地表覆盖了疏松的沉积物，并在此基础上形成肥沃的土壤，疏松的土质有利于人类使用当时简陋的农具进行耕作；河流的水运也是当时主要的交通运输方式之一。所以，河流是人类古老文明的摇篮。

人们的生产和生活与水资源

水是地球上一种最平常的物质，江、河、湖、海中有水，地下和大气中也有水。地球上的水不仅孕育了地球上的生命，也为人类的生存和发展提供了基本的物质基础，更是人类持续发展的保证。

水与人体 人体中水占体重的70%，水是维持生命必不可少的物质。一个人每天要喝1.5~2升的水，以补充体内的水分损失，如果一个人活到60岁，他一生就得饮用50吨以上的水。人对饮用水还有质的要求，如果水中缺少人体必需的元素或有某种有害物质，

或遭受污染水质达不到饮用要求，就会影响人体健康。如有些地区的水中缺少碘，人们长期饮用这样的水，又不能从食物中补充碘，就会导致甲状腺肿大。医学上称这种病为地方性甲状腺肿。

除了饮水，还有洗衣、洗澡等生活用水，每人每天所需的生活用水在100~200升之间。

水与生产活动

水是人类一切经济活动的命脉。农业生产需要用水。据调查，我国华北地区种1公顷蔬菜需要375~450吨水，1公顷小麦需要600~750吨水，1公顷棉花需要525~750吨水。这些水一部分被农作物吸收，一部分被蒸发掉了。没有水，就无法灌溉，对很多地区而言，没有水，农业就难以发展。



图4-4-5 农业喷灌用水

工业用水大致有三种情况：一是冷却用水，用以带走生产设备的多余热量，以保证生产的正常进行。工业发达地区，冷却水的用量可占工业用水总量的70%左右。二是空调用水，用来

调节室内的温度和湿度，这在纺织、电子仪表、精密机床等工业中应用较多。三是产品用水。许多产品的生产离不开水，对这些产品来说，水或是产品的一部分，或是生产过程中的一种介质，如在食品、造纸、印染、化学、电镀等工业中都需要用较多的水。这些水在使用后含有大量的杂质，如果不加以处理，会造成严重的水污染(water pollution)。

当今世界工农业用水量占人类用水总量的80%以上，其中农业用水最多，工业用水一般占城市用水的80%左右。随着经济的发展，工农业对水的需求量在不断增加，对水质的要求也有提高。如工业冷却用水不仅要求水温低，而且，还不能有较多的溶解盐类及过多的悬浮物，否则就会影响冷却效果，且损坏设备。食品工业对水的要求更加严格。水质对农业也会产生影响，如果灌溉水源受到污染，就会污染土壤和农作物。

水源条件是影响工厂厂址选择的最重要因素之一，水源地往往对耗水大的工业有很大的吸引力。

水能是一种重要的可再生能源，也是最清洁的能源之一。

此外，江河湖海给人们提供了航运的便利。水运与其他运输方式相比，具有投入少、运费低、污染小等优点。

阅读



全球水危机

1992年, 100多个国家元首和政府首脑在巴西里约热内卢环境与发展大会通过了《21世纪议程》, 文件中这样确定了水对人类的意义: “水不仅为维持地球的一切生命所必须, 而且对一切社会经济部门都具有生死攸关的重要意义。”

据统计, 世界上有22个国家的年人均水资源拥有量不到1 000立方米, 另有18个国家的年人均水资源拥有量不到2 000立方米, 在雨水较少的年份缺水问题就显得更严重。水资源有限的国家大部分位于中东和非洲, 而这些地区的人口增长最快。

随着人口的增长, 世界用水量大幅度增加。据世界气象组织统计, 从1900年到1995年, 淡水的消耗量增长了6倍, 比世界人口增长速度快两倍。随着世界人口的继续增长, 人们对水的需求量还将急剧增长。

世界水文理事会主席说: “在20世纪50年代, 只有少数几个国家缺水, 但是到了90年代后期有3亿人口缺水, 预计到2050年, 约有占世界人口2/3的66个国家将由一般缺水发展为严重缺水。”目前, 全世界有20多亿人喝不上干净的饮用水, 全球由此而带来的疾病每年能使1 500万人丧生, 其中大部分是儿童。

除了与人们的生活水平密切相关外, 水还是造成政治冲突的重要因素。如约旦和以色列在耶尔穆克河河水问题上有矛盾; 在人类文明的摇篮——幼发拉底河和底格里斯河流域, 水的分配常引起叙利亚、伊拉克和土耳其各国间的摩擦。

世界上200多条主要河流的水系为200个或更多的国家和地区提供水。在水资源分配问题上, 不少国家都存在分歧, 给和平埋下了隐患。

淡水资源的污染使淡水资源的短缺愈演愈烈。据统计, 世界每年约有0.42万亿立方米的污水排入江河湖海, 污染了约5.5万亿立方米的海水, 加剧了水资源危机。



图4-4-6 水污染

 名词链接

缺水的标准 国际上对缺水国家的认定标准是: 如果一个国家所拥有的可更新淡水供应量在每人每年1 700立方米以下, 那么这个国家就会定期或经常处于少水的状况; 如果每人每年水供应量在1 000立方米以下, 那就会感到水紧缺。

案例研究 水资源与农业

植物生长需要稳定的水源。下面的时间表告诉我们，世界不同地区在不同时期发明了一些利用水资源的技术和方法。

公元前2000年 埃及

埃及的农民发明了从尼罗河提水的方法。他们采用的工具叫做桔槔(jiégāo)，即把一根横杆吊起来就能方便地从河里提升水桶。从河里提上来的水通过水渠灌溉农田。这种桔槔目前依然在埃及、印度和其他一些国家使用。



公元前3000年

公元前3000年 中国

为了种植水稻，中国发明了最古老的灌溉技术。农民把大片土地划成许多小块，在小块土地的四周筑起堤埂，类似于浅池塘，然后从附近小溪引水，灌到里面。这一古老的技术直到现在还被中国以及东南亚的人们广泛采用。



公元前2000年

公元前1000年

公元前700年 亚述

亚述是古代美索不达米亚平原的一个国家，国王辛那克里布在首都尼微城四周种满了果树、棉花和其他珍贵植物。为了灌溉这些植物，他命人修建了一条10千米长的运河和一些石制的水槽，用来从附近的山里引水。



思考

1. 根据这个时间表，分析水资源利用技术对于农业的意义。你可以自己找几个有关水资源利用的其他实例绘入表中。
2. 在水资源日益紧缺的今天，人类应采取什么样的措施来解决水危机？



公元1870年 美国

在美国中部干涸的大平原地区，农业用水只能依靠地下水。当分得政府公有地的定居移民到来后，他们利用风车作动力抽取地下水，通过沟渠引入农田进行灌溉。

公元元年

公元500年 墨西哥

在墨西哥前首都特诺奇幕特兰城的周围有许多沼泽湖，阿兹台克人在沼泽湖里建造台田。他们将湖底挖出来的沃土铺在台田上，再种上玉米。台田周围的网状沟渠确保了农作物用水，农夫也可以驾着小船在田间穿行。

公元1000年

公元1990年 以色列

水是沙漠地区的生存之本。地处沙漠地区的以色列，为了节约用水，在输水管上打上小孔，让水直接滴注到每株植物根旁进行灌溉。这种方法能使灌溉用水损耗量降到最小。

公元2000年



复习题

1. 水资源是如何影响农业生产的？
2. 世界水资源分布有什么特征，试分析世界淡水资源短缺的原因？
3. 查阅资料，说明我国水资源的状况。

课题4

检查进度

根据自己的观察，撰写题为《我的一日生活与自然资源》的研究报告。

主要地理词汇中英文对照表

宇宙 cosmos	自转 rotation	大气环流 atmospheric circulation
天体 celestial body	公转 revolution	风带 wind zone
星云 nebula	冬至 Winter Solstice	赤道低气压 equatorial low
恒星 star	夏至 Summer Solstice	副热带高压 subtropical high
行星 planet	春分 Spring Equinox	极地高压 polar high
卫星 satellite	秋分 Autumnal Equinox	副极地低气压 subpolar low
彗星 comet	纬度 latitude	地形 topography
流星体 meteoroid	经度 longitude	气团 air mass
星际物质 astral substance	时区 time zone	锋 front
太阳系 solar system	区时 zone time	气旋 cyclone
地球 Earth	极昼 polar day	反气旋 anticyclone
水星 Mercury	极夜 polar night	冷锋 cold front
金星 Venus	大气圈 atmosphere	暖锋 warm front
火星 Mars	水圈 hydrosphere	准静止锋 quasi-stationary front
木星 Jupiter	生物圈 biosphere	水循环 water circle
土星 Saturn	地壳 earth's crust	洋流 ocean current
天王星 Uranus	地幔 earth's mantle	地质作用 geological process
海王星 Neptune	地核 earth's core	岩浆活动 magmatic activity
太阳辐射 solar radiation	外部圈层 exterior circle	地震 earthquake
太阳黑子 sunspot	内部圈层 interior circle	全球气候变化 global climatic change
耀斑 solar flare	臭氧 ozone	雪线 snow line
太阳活动 solar activity	对流层 troposphere	生态系统 ecosystem
年轮 tree ring	平流层 stratosphere	寒潮 cold wave
电离层 ionosphere	温室效应 greenhouse effect	水资源 water resources
磁暴 magnetic storm	气压 atmospheric pressure	水污染 water pollution

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

书 名 地理(必修·第 1 册)

编 著 北京师范大学国家基础教育课程标准实验教材总编委会

出 版 中国地图出版社

社 址 北京市白纸坊西街 3 号

邮 政 编 码 100054

电 话 010-83543930

地图教学网 www.ditu.cn

电 子 邮 箱 sinomaps@yeah.net

印 刷

发 行

成 品 规 格 210mm×297mm

印 张 6.5

版 次 2004 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 2 版

印 次 2019 年 6 月 第 19 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5031-4414-1

定 价 元

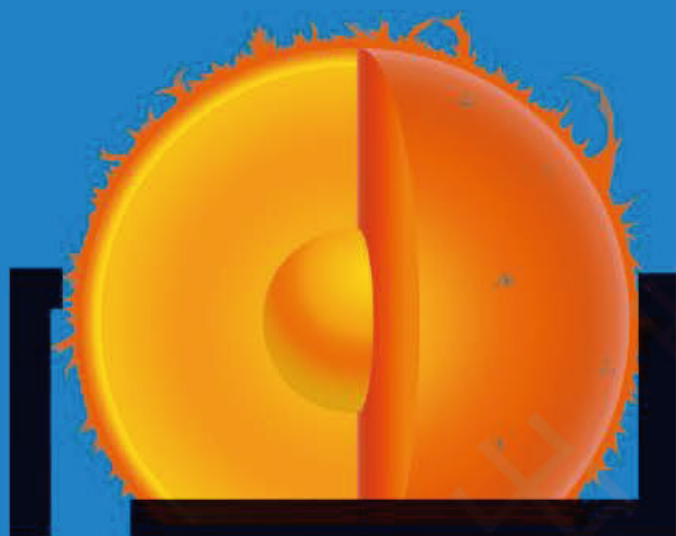
审 图 号 GS(2007)764 号

批 准 文 号 发改价格[2006]816 号 举报电话:12358

本书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

责任编辑 马宝艳 肖 简
封面设计 李 伟



中国环境标志

书 号 ISBN 978-7-5031-4414-1
审 图 号 GS(2007)764号
批准文号 发改价格[2007]803号 举报电话:12358

ISBN 978-7-5031-4414-1



9 787503 144141 >

定价: 元