

第3章

人类的家园——地球

地球是人类赖以生存的家园，在漫长的岁月中，人类在此繁衍生息和发展。地球又是一个蓝色的星球，飘忽变化的白云，平如明镜的海洋，雄伟巍峨的山脉，把地球装点得绚丽多姿。

地球的构造是怎样的？是什么力量形成了沧海桑田？为什么经常发生火山、地震和泥石流现象？



第1节 地球的形状和内部结构

人类很早就在研究地球和太空。地球的形状是怎样的？也许你已经早已知道答案，但人类认识这个问题却经历了漫长的过程。

地球的形状

古时候的人们，由于活动的范围很小，人的认识能力非常有限，人们对地球形状产生了很多不同的认识。

古代中国人认为天是圆的，地是方的；古代印度人则认为大地是一个圆盾，由三头大象驮着，站在乌龟背上；古代巴比伦人想象大地是个龟背般隆起的空心山，大陆四面环绕着海水，有一个浑圆的巨大天罩盖在上面。



图3-1 古中国人的地球观

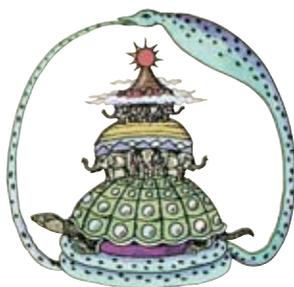


图3-2 古印度人的地球观

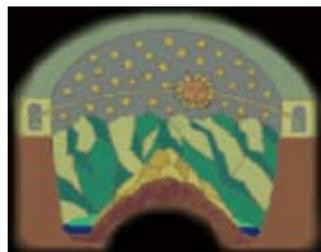


图3-3 古巴比伦人的地球观

后来，许多现象使人们逐渐对这些认识产生了怀疑。既然有“天涯海角”，我们在地面上为什么总是走不到边？为什么远去帆船的船身比桅杆先消失？



图3-4 船只离岸后远去



活动

把篮球和木板置于同一水平视线上(如图3-5)。把铅笔的头竖直朝下，分别由A向B和由C向D移动，观察铅笔的长度和铅笔头随位置的变化而发生的变化。

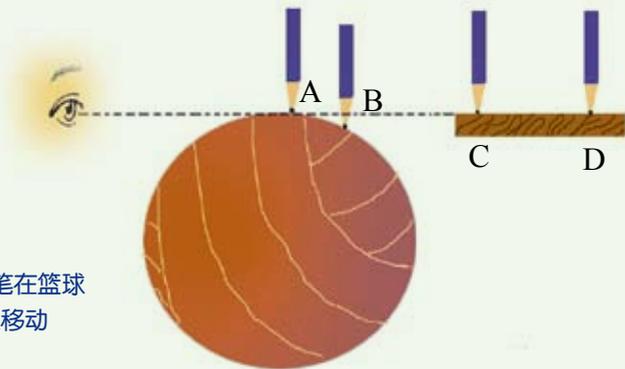


图3-5 铅笔在篮球
和木板上移动

1. 在篮球表面和木板表面上移动的铅笔，其长度和铅笔头随位置变化的不同是_____。因为_____。
2. 通过此活动，我知道海面上远去的船只船身比桅杆先消失的原因是_____。

公元前6世纪，古希腊数学家毕达哥拉斯首先提出了大地是球形的设想，主张用数学来解释宇宙，认为在所有立体图形中，球形是最美好的。过了2个世纪，亚里士多德多次观察月食时，发现大地投射到月球上的影子是弧形的，推断大地是个球体。这是人类对地球形状认识的第一次飞跃。约公元前3世纪，埃拉托色尼用几何学方法证明了地球是个球体。

1519年，葡萄牙航海家麦哲伦率领船队，经过长达3年的十分艰苦的海上航行，于1522年胜利地完成了人类历史上第一次环绕地球航行一周的壮举，他们用自己的亲身实践证实了地球是球形的。

从太空拍摄的照片可看出地球是一个近似圆形的星球，上面有蓝色的海和白色的云。



图3-6 人造卫星拍
摄的地球照片



思考与讨论

1. 你还能列举地球是个球体的现象和方法吗？
2. 从人类认识地球形状的过程中，你能感悟到什么？



地球的大小

经过现代科技测量后人们知道，地球是一个两极稍扁、赤道 (equator) 略鼓的球体。它的赤道半径是 6378 千米，两极方向的半径 6357 千米左右，仅差 0.33%。因此，地球看上去是很圆的。它的赤道周长约为 4 万千米。如果我们把这个庞大的地球，缩小制成一个直径 1 米的地球仪，赤道半径只比极半径长 3 毫米多，这点微小差别，在地球仪上是看不出来的。

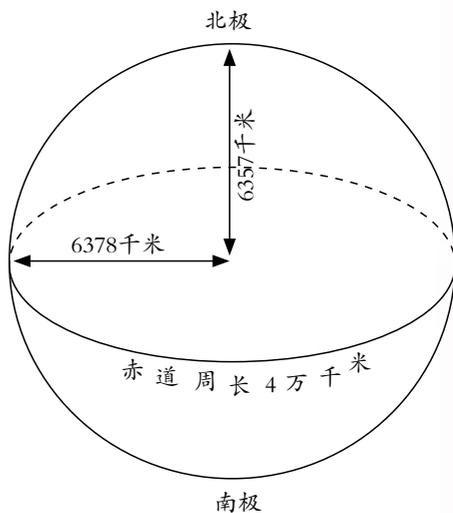


图3-7 地球的形状



思考与讨论

1. 假如中学生的两臂长 1.5 米，让他们手牵手合抱地球，需要多少个中学生？

地球内部的结构

假如，我们用一把巨大的刀将地球切开，就会发现地球内部的结构与煮熟的鸡蛋很相似。



读图

根据图 3-8，说说地球内部结构的特点。

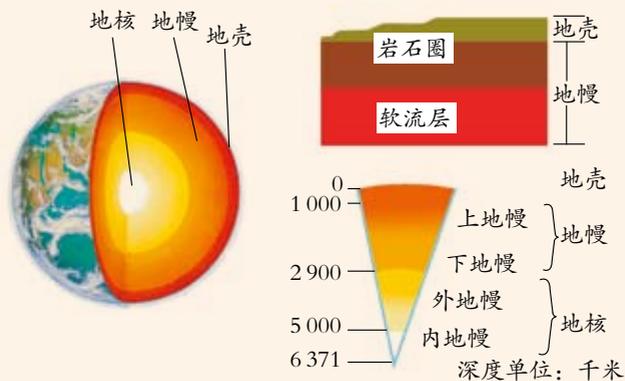


图3-8 地球内部结构图层示意图

地球内部可分为地壳、地幔、地核三层。地壳的平均厚度约为17千米。如果把地球缩小到鸡蛋一样的大小，地壳的厚度比鸡蛋壳还薄得多。地壳和地幔的顶部(软流层以上的部分)共同组成了岩石圈。



练习

1. 如果一个人日行50千米，那么，他绕地球赤道一圈要走_____天。
2. 课后通过科普书籍、杂志或相关网站收集有关哥伦布、麦哲伦等著名航海家的环球航行史话，了解人类认识地球的艰难历程。

第2节 地球仪和地图

如果要确定学校或家乡在地球的什么地方，你就需要一个地球模型。表达地物最常见的模型是地球仪和地图。

地球仪

地球仪(globe)是地球的模型。如果你想知道整个地球表面的情况，就可以用地球仪，它会直观、清楚地告诉你。

地球仪上连接南北两极的线叫做经线(meridian)，也称子午线。在南、北两极中间，与两极等距，并且与经线垂直的线叫做赤道(equator)，与它平行的线叫做纬线(latitude)。

为了区别地球仪上的各条经线和纬线，人们为它们标注了度数，在经线上标注的度数称经度，在纬线上标注的度数称纬度。



活动

1. 在地球仪上，经线和纬线的形状是怎样的？
2. 找出地球仪上的两极、赤道、 0° 经线和 180° 经线。



图3-9 地球仪



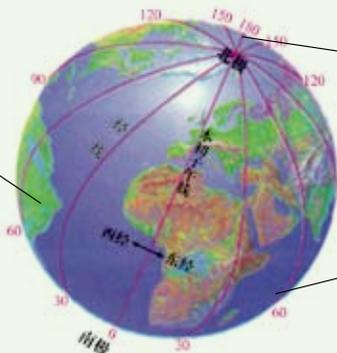
1884年在华盛顿召开的国际经度会议决定，通过英国伦敦格林尼治 (Greenwich) 天文台原址的那条经线为 0° 经线，也叫本初子午线。在地球上，经线和纬线相互交织，构成了经纬网。经纬网可以准确表示地球表面上任何一个地点的位置。无论是航行在茫茫大海上的轮船，还是在高空飞行的飞机，都可以用经纬网来确定它们的位置。



活动

观察地球仪，阅读图片，填写观察记录。

0° 经线以西的 180° 属于西友。如“西经 60° ”或“ 60° W”。



东经 180° 和西经 180° 同一条线上，那就是 180° 经线。

0° 经线以东的 180° 属于东经。如“东经 60° ”或“ 60° E”。

图3-10 经线和经度

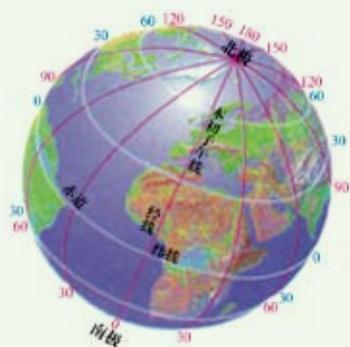


图3-11 地球仪上的经纬网

赤道以北是北纬，如“北纬 30° ”或“ 30° N”。北纬 90° 就是北极。

赤道以南是南纬，如“南纬 30° ”或“ 30° S”。南纬 90° 就是南极。

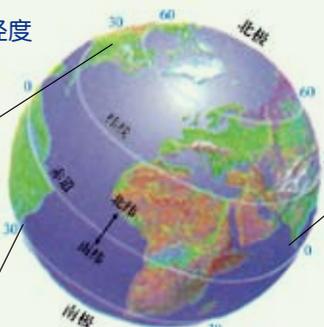


图3-12 纬线和纬度

纬度从赤道起算，把 0° 定为赤道，由赤道到北极和南极各分作 90° 。

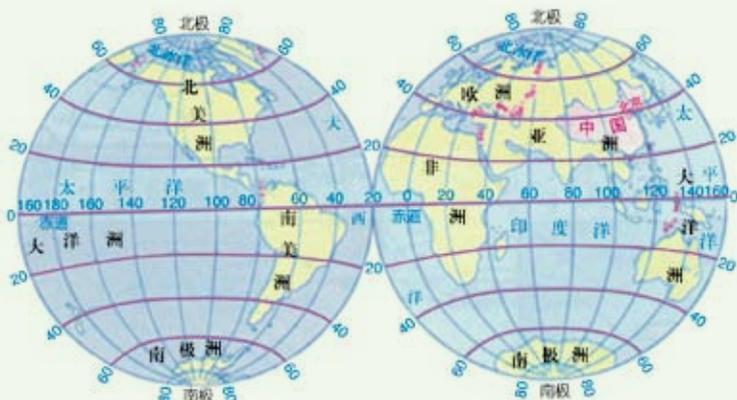


图3-13 东半球和西半球

表 3-1 纬度

低纬度	中纬度	高纬度
$0^{\circ} \sim 30^{\circ}$	$30^{\circ} \sim 60^{\circ}$	$60^{\circ} \sim 90^{\circ}$

观察记录:

1. 划分南、北半球的纬线是_____。
2. 划分东、西半球的经线是_____。
3. 北京在地球上的位置是_____；你所在地在地球上的位置是_____。(填写经纬度, 南、北半球, 东、西半球, 高、中、低纬度)



制作小型地球仪

目标

1. 学会运用各种工具和材料, 按照合理的制作流程完成小型地球仪的制作。
2. 通过制作小型地球仪, 了解地轴的倾斜角度、经纬线特点和经纬度划分。

器材

乒乓球、粗铁丝(硬导线)、剪刀、量角器等。

过程

1. 确定两极和赤道。可以用乒乓球的缝合线作为赤道, 离缝合线等距顶端处各钻一个小孔, 确定为南、北极点, 如图 3-14A。
2. 画经纬线。在乒乓球上等距离画出若干条经线和赤道、南北回归线, 南北极圈等纬线。
3. 做地轴。如图 3-14B, 取一根粗铁丝把铁丝折一下, 使铁丝倾斜并与水平面成 66.5° 。把另一段铁丝做成一个圆环, 作为地球仪的底座, 稳定地放置在桌面。
4. 组合固定。将其中代表地轴的直铁丝部分穿透乒乓球的南、北极点, 并将顶头弯曲, 以防小球脱离。取另一根铁丝, 沿着乒乓球弯曲并接在地轴上, 即完成小型地球仪的制作, 如图 3-14C。
5. 在自己制作的小型地球仪上画上七大洲的轮廓。



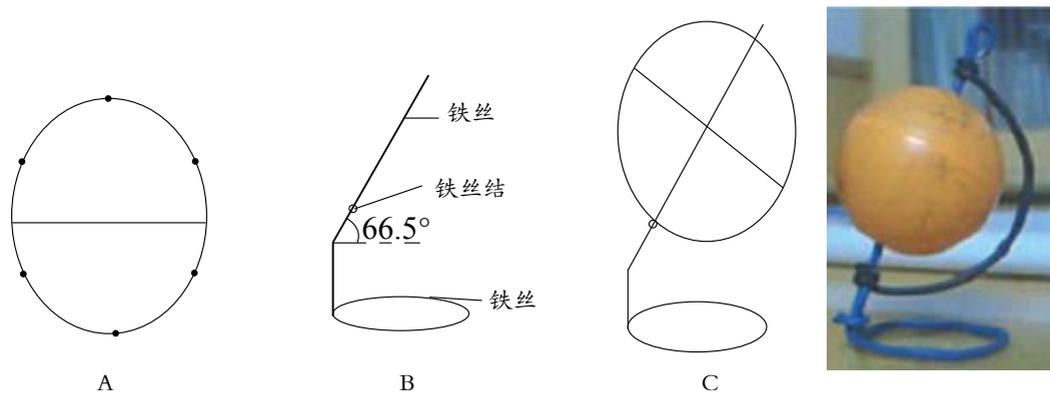


图3-14 制作简单的地球仪

地图

在地球仪上可以寻找地理事物，也可以确定地理位置，但它携带很不方便，因此，人们并不经常使用它。人们时常使用的是地图 (map)。像用相机将景物缩小进行拍摄一样，地图是以各种不同的图式符号，将地球表面的地理事物缩小表现在平面纸上的图形。

政区图、旅游图和平面示意图是比较常用的地图。
你知道这些地图有什么用途，如何使用它们吗？

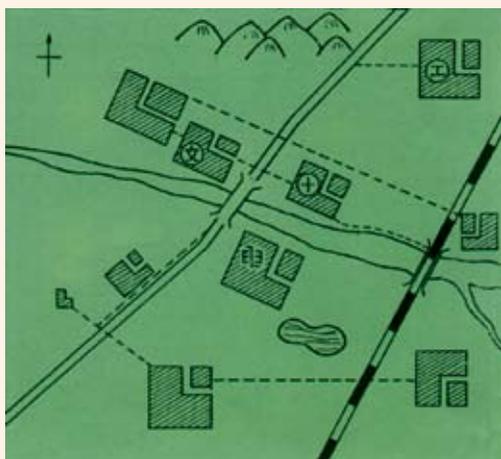
要看懂地图，先要掌握比例尺、方向、图例和注记这三个地图的基本“语言”。



图3-15 中国政区图



图3-16 浙江旅游地图



图例

	房屋		学校
	邮局		乡村路
	河流		桥
	医院		工厂
	公路		铁路
	山		池塘

图3-17 光明中学社区平面图

1. 比例尺表示实地距离在地图上的缩小程度。即比例尺 = $\frac{\text{图上距离}}{\text{实地距离}}$ 。在三张地图上，是如何表示该图比例尺的？

2. 平面上有东、南、西、北四个基本方向，在三张地图上分别是怎样表示方向的？

3. 地图上常用不同的图例来表示河流、城市等各种各样的地理事物。三张地图上分别是用什么图例表示不同的地理事物？



比例尺常有线段式、数字式、文字式三种表现方式。如“0 30千米”即为线段式，“1 : 1000000”或“ $\frac{1}{1000000}$ ”即为数字式，“1厘米代表实地距离50千米”即为文字式。比例尺为十万分之一的地图，图上1厘米表示的实地距离为1千米。

地图的比例尺大小不同，地图的适用性也不同。一般大比例尺地图（大于或等于1 : 100000）表示的范围小，描述的内容也比较详细，如图3-17。小比例尺地图（小于或等于1 : 1000000）则反之，如图3-15。

地图的方向常用三种方法来表示：在有经纬网的地图上，经线靠北极端的指向为北，经线靠南极端的指向为南；有的地图用一个指北的方向标指示北方；



图3-18 常用的8个方向

一般地图的方向为上北、下南、左西、右东。地图上除了用不同的图例符号表示各种地理事物外，还有许多说明山脉、河流、国家、城市等名称的文字，以及表示山高、水深的数字，称为注记。



活动

1. 在中国政区图上量出北京与香港之间的直线距离，并计算出实际距离。
2. 在浙江旅游图上，找出南雁荡山、普陀山、千岛湖，确定它们在浙江省的方位。



探究

怎样绘制学校平面图

小明的爸爸要到学校去开家长会，爸爸问小明：“班主任老师的办公室在哪里？家长会在哪里开？”又有一次，小明碰到其他学校的同学问他：“校长室在哪里？”小明想，如果在校门口传达室对面的墙上有一幅学校平面示意图，就方便多了。但这幅平面示意图该怎样画呢？怎样选取合适的比例尺？怎样确定方向？用哪些图例？用什么测量方法？……你碰到过这样的事吗？你能为你的学校画一张平面示意图吗？你可以先与

小组里的同学一起设想一个制图计划：

1. _____

2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

然后，按计划纸上绘制学校平面示意图，并将画好的草图粘在教室的墙上，请同学们评价并提出修改建议。

根据同学们的建议，修改学校平面示意图。看看谁画的学校平面图最好。想一想，如果要将你的平面示意图画到学校传达室对面的墙上，该怎样画？

随着科学技术的迅速发展，地图的形式、内容和编制方式不断发展，地图的种类更为丰富，出现了许多新的地图，如有声地图、三维地图、盲文地图、夜光地图、发光地图等。地图的应用范围也在不断扩大。

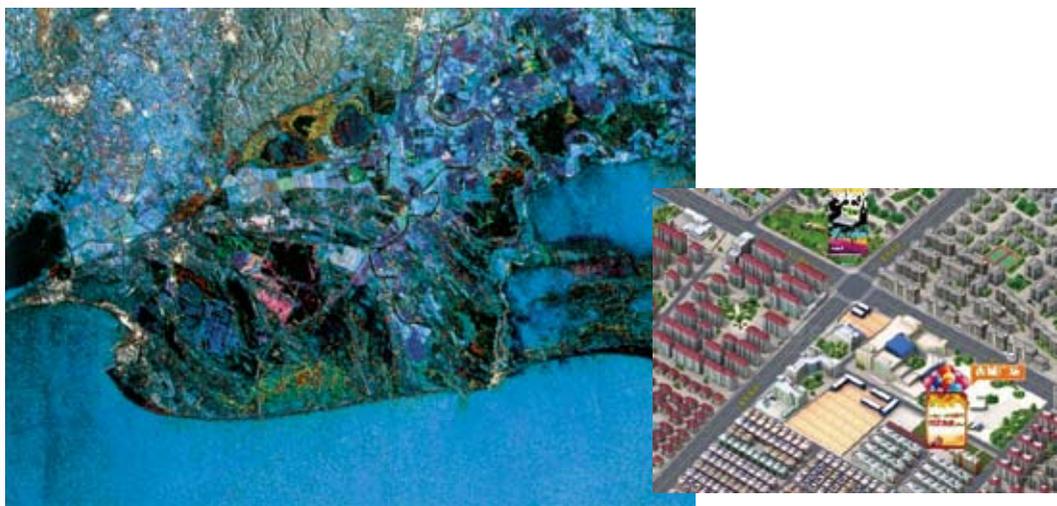


图3-19 卫星遥感地图和三维地图



科学·技术·
社会·环境

车载导航与电子地图

GPS是20世纪70年代由美国军队研制的空间卫星导航定位系统，当时主要为陆、海、空军队收集情报、锁定打击目标等军事活动服务，经过多年的研究实验，在民用方面得到了极大的发展。将GPS应用到车辆导航中，为汽车驾驶人指路目前已十分普遍。



图3-20 车辆导航仪

使用者在车载GPS导航系统上标注出发地和目的地后，导航系统



便会自动根据当前的位置，为车主设计最佳路线，避免车主走弯路。另外，车辆只要遇到前方路口或者转弯时，GPS语音系统都会提示。使得行车更加安全。

GPS车载导航须具备GPS卫星导航定位、电子地图浏览查询、智能的路线规划、全程的语音提示等基本功能。其中电子地图最为重要，除了丰富的城市地图、公路网图外，还需要及时更新。否则导航仪可能不能认识“新路”了。



练习

1. 在地球仪上，经线指示 _____ 方向，纬线指示 _____ 方向。
2. 按高、中、低纬度划分，北京位于 _____ 纬度，海口（北纬 20° ，东经 110° ）位于 _____ 纬度。
3. 下列四幅图中的P点，既位于南半球，又位于西半球的一幅是 _____。

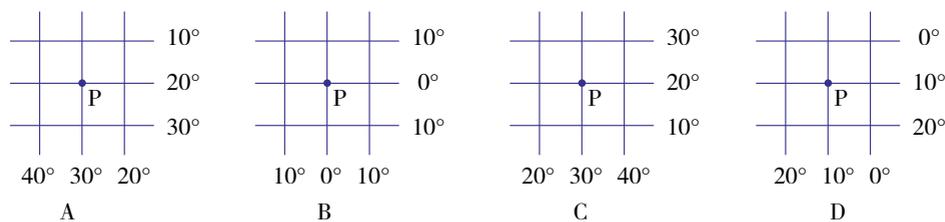


图3-21 经纬线图

4. 画一张你家住房的平面示意图。

第3节 组成地壳的岩石

不论是城市雄伟的建筑，还是黄山如画的风景，我们都可以看到岩石的身影。地壳是由岩石组成的。你能识别不同种类的岩石吗？



图3-22 建筑外墙的石材装饰



图3-23 黄山

岩石的类型

如何鉴别不同种类的岩石呢？通常可以根据岩石的外观特征和组成岩石物质的特性来鉴别。

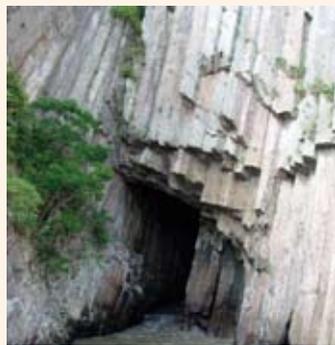


读图

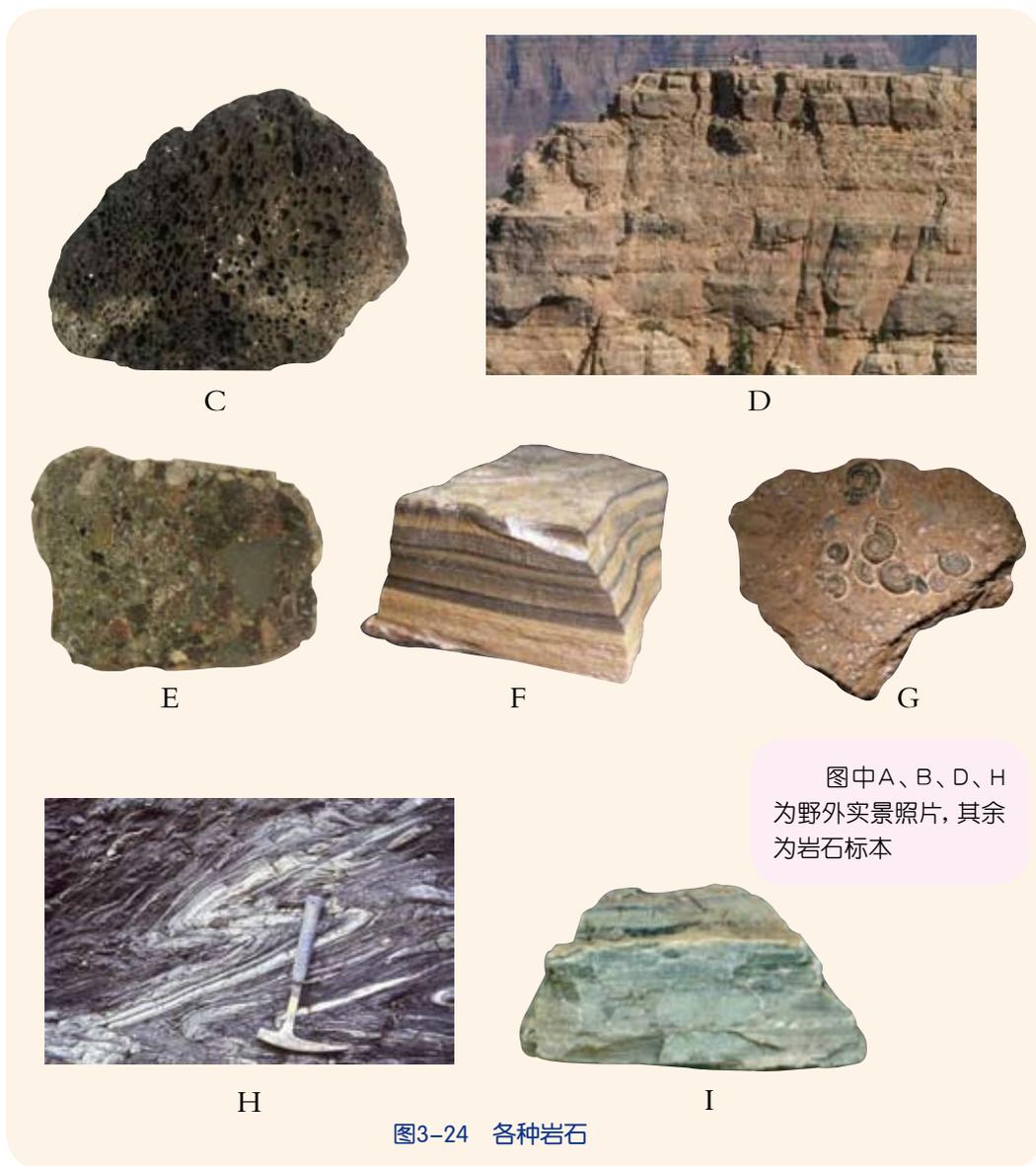
仔细观察图中岩石的照片，比较不同岩石的外观上有什么明显的差异。



A



B



图中A、B、D、H
为野外实景照片，其余
为岩石标本

图3-24 各种岩石

可以发现，不同岩石的外观有很大差异。有些岩石呈层状分布，具有层状结构(如图3-24D、F)；有些岩石裂隙特别明显(如图3-24A)，甚至形成紧密的柱状体(如图3-24B)；有些岩石里面有沙粒、小石块、气孔、矿物结晶体颗粒或化石(如图3-24C、E、G)。这些都是鉴别岩石的主要外观特征。颜色、色泽、坚硬的程度等差异也常常用于鉴别岩石。

通常根据岩石成因把岩石分成岩浆岩、沉积岩和变质岩三种类型。

化石是在地层中保存下来的地质时期生物的遗体或遗迹。

岩浆岩是由岩浆喷发后形成的。地下岩浆侵入地壳后形成的岩浆岩有明显的矿物晶体颗粒，岩浆喷出地表冷却凝固而形成的光浆岩。有明显的气孔或柱状结构。

沉积岩是地表的碎屑物一层层堆积、压实、固化而形成的。有明显层状分布特征或化石是沉积岩区别其他种类岩石的主要特征。有些沉积岩内组成的碎屑物比较大，就可以看到有明显的沙粒或砾石。



图3-25 有矿物晶体的岩石



图3-26 变质岩的片状结构

变质岩是地壳中已生成的岩石，在岩浆活动、地壳运动产生的高温、高压条件下，原来岩石的成分和结构发生变化而形成的新岩石，常有片状的结构。例如，大理岩就是由石灰岩“变质”而来。



思考与讨论

图 3-24 中和 A—I 分别属于什么类型的岩石？

岩浆岩：_____； 沉积岩：_____； 变质岩：_____。

认识几种常见的岩石

大理石雕像、花岗岩地面，这些可能是你经常听到或看到的。自然界岩石的种类很多，但生活中经常遇到的岩石种类并不多，常见的有花岗岩、玄武岩、石灰岩、砂岩和大理岩。



花岗岩以肉红色、浅灰色为主，块状，有明显的矿物晶体结构。



玄武岩以黑色和灰色为主，有气孔构造。



砂岩以白色、灰色、淡红色为主，有层状结构，可见微小沙粒，可能有化石。



石灰岩以白色、灰色为主，没有矿物晶体结构，遇稀盐酸有气泡反应，可能有化石



大理岩有矿物晶体结构和片状结构，遇稀盐酸有气泡反应。

图3-27 五种常见的岩石

在放大镜下，矿物晶体和细微沙粒会看得更清楚。



实验

五种常见岩石的鉴别

目标

通过对岩石标本的观测或借助一些工具、化学溶液等，鉴别常见的五种岩石标本。

器材

没有名称标签的花岗岩、玄武岩、砂岩、石灰岩、大理岩标本、稀盐酸和放大镜等。

过程

1. 把五种岩石标本编号。
2. 观察岩石外观特征，填写记录表 3-1。

表 3-1 记录表

岩石标本	1	2	3	4	5
颜色					
矿物结晶体					
气孔构造					
片状结构					
沙粒或砾石					
化石					
有无气泡反应					

3. 含有碳酸钙的岩石遇稀盐酸溶液会产生气泡。在五种岩石表面各滴 1 滴稀盐酸溶液，观察后填写记录表 3-2。

4. 判断 5 个岩石标本是什么岩石。

表 3-2 记录表

岩石标本	1	2	3	4	5
岩石名称					

5. 判断五种岩石标本的类型：岩浆岩：_____；沉积岩：_____；变质岩：_____。

岩石的应用

从石器时代起到现在，岩石一直被广泛地应用于生活和生产之中。有些岩石是优质建筑材料，如花岗岩、大理岩等。

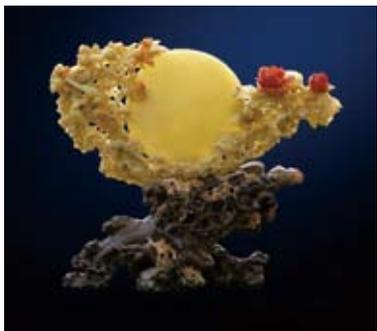


图3-29 青田石雕

有些岩石是良好的工艺品材料，如新疆的和田玉，浙江的青田石等。

在岩石的形成过程中可以形成各种矿产，如铁矿、铜矿、铝土矿、煤矿、石油、天然气等，为我们的生活和生产提供原料和能源。



图3-28 用花岗岩、大理石材作为建筑物的内表面装修



铁矿的形成和利用

含有铁的岩石在地壳分布很广。岩石经风化崩解，里面的铁也被氧化。这些氧化铁溶解或悬浮在水中，随水流动，沉淀堆积在水底，成为铁比较集中的矿层。铁矿层形成后，在特定条件下，如地壳运动引起的高温、高压作用，这些沉积而成的铁矿或含铁较多的岩石的结构发生变化，形成规模很大的铁矿。还有些铁矿是在岩浆冷却凝结时分离出铁矿物，并在一定的地方富集起来而形成的。

铁矿石经过冶炼、轧钢等工序可以制造出各种钢铁制品，用于生活和生产中。我国的铁矿资源很丰富，但含铁量高的富铁矿比较少，需要大量进口。我国在铁矿利用中也存在很多问题，如铁矿利用效率比较低、铁矿开产中造成对环境的破坏等。



图3-30 大冶的露天铁矿



练习

1. 岩石按成因可分成 _____、_____ 和 _____ 三类。
2. 有化石的岩石在成因分类中属于 _____。
3. 玄武岩最主要的特征是 _____。

第4节 地壳变动和火山地震

你相信吗？在喜马拉雅山区会有海洋古生物化石。这些海洋古生物化石告诉我们，在几千万年前，喜马拉雅山区曾经是一片海洋。同时，它也告诉我们，地壳是在变动的。

地壳变动的证明

地壳自形成以来，其结构和表面形态就在不断发生变化。岩石的变形、海陆的变迁以及千姿百态的地表形态，都是地壳变动的结果。地壳变动有时进行得很激烈、很迅速，有时则进行得十分缓慢，难以被人们察觉。我们可以通过对一些自然现象的观察来证明过去所发生的地壳变动。

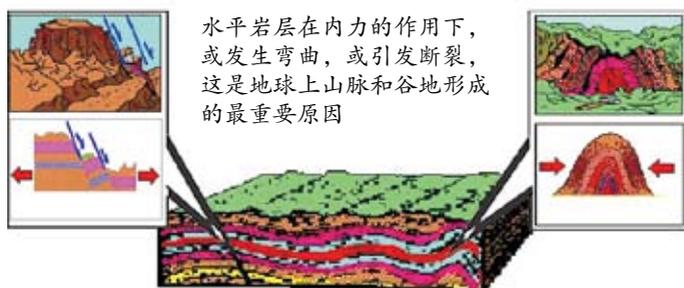
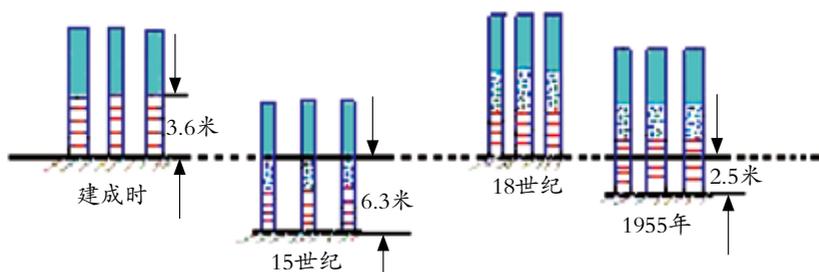


图3-31 岩层的弯曲和断裂



意大利那不勒斯海岸三根大理石柱的升降变化情况：石柱上横线代表曾经被火山灰覆盖，小点部分保留着海洋生物活动的痕迹。地壳的这种升降运动是导致海陆变迁的重要原因。

图3-32 大理石柱的升降

自从地球形成以来，地壳变动一直在广泛地、持续不断地进行着。只要我们平时仔细观察，就不难找到地壳变动的痕迹。例如，悬崖峭壁上岩层断裂的痕迹、采石场上弯曲的岩层、高山上的海洋生物化石，都是地壳变动的信息。



思考与讨论

1. 根据上述地壳变动的现象，推测引起地壳变动的巨大能量的主要来源。
2. 你知道还有哪些现象可以证明地壳是在不断地变动？
3. 在你的家乡，地壳曾经发生过怎样的变动？请你用所找到的证据加以说明。



火山

火山活动是一种壮观的自然现象，电视、录像、电影或画报上火山喷发的情景——直冲云霄的滚滚火山灰，奔腾而出的火热的熔岩流，往往都会给我们留下深刻的印象。火山喷发后沉积到地面的火山灰会把城市淹埋，炽热的熔岩流会使大地变成一片焦土。



图3-33 庞贝城遗址



读图

1. 火山由哪几部分构成？其喷发物主要有哪些？
2. 火山喷出的岩浆主要来自何处，火山锥它们是怎样冲出地表的？

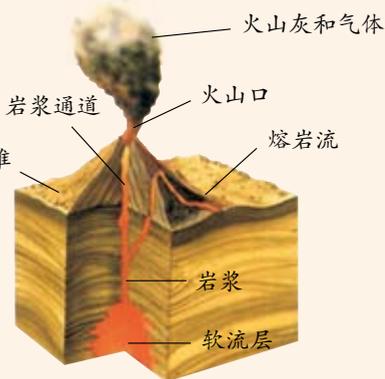


图3-34 火山喷发示意图

典型火山一般由火山口、火山锥、岩浆通道三部分组成。火山喷发物主要有气态（水蒸气、二氧化硫等）、液态（熔岩流）和固态（火山灰、火山尘、火山弹等）喷发物。

火山是地壳运动的表现形式之一。不同火山的外部形态和火山活动特点是千差万别的。例如，日本的富士山就是一座外形呈圆锥状、长期周期性喷发的活火山；而冰岛等地许多正在喷发的火山却没有明显的火山锥。



图3-35 长期熄灭的死火山



图3-36 正在喷发的冰岛活火山



图3-37 日本的圣山——富士山



活动

观看有关火山活动的录像片段，了解火山活动情况。



思考与讨论

火山活动会给人类的生产和生活带来哪些有利和不利的影响？

目前全世界被确认的各类火山共有 2500 余座。它们的分布并不均匀，主要集中在某些地区，如环太平洋的陆地和周围海区，以及地中海—喜马拉雅山一带。



在图 3-36 中用铅笔勾勒出我国地图的轮廓。看一看我国的哪些地区曾经有过火山活动。



图3-38 世界火山分布图

地震

地震是一种会给人类带来巨大灾难的自然现象。你经历过地震吗？你知道地震为什么会发生吗？



取一根竹筷，双手分别握住筷的两端。双手均匀用力使竹筷弯曲，直至断裂。体会在竹筷断裂时双手的感觉。

地震是地壳岩石在地球内力的作用下，发生断裂或错位而引起的震动现象。据专家估计，世界各地每年发生的地震多达 500 万次。当然，这些地震中绝大部分都是极其轻微的，只有借助灵敏的地震仪才能测知。而可能造成极大破坏的地震，平均每年不到 20 次。那么，世界上哪些地区特别容易发生地震呢？



图3-39 地震

震源是地震的发源地，一般位于地表以下 0~300 千米处。震中是震源在地面上的垂直投影处，一般受地震的影响最大。震中距是地表某地距震中的距离。



读图

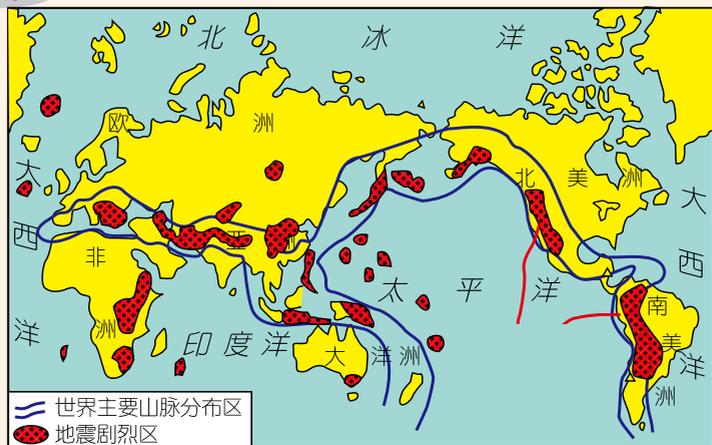


图3-40 世界地震分布图

1. 世界上最容易发生地震的地区主要在_____和_____地区。
2. 将世界地震分布图和世界火山分布图进行比较,你能发现它们的分布特点有何相同之处?

世界地震分布与火山一样,主要集中在环太平洋的陆地和周围海区,以及地中海——喜马拉雅山一带。

地震的防范和预报

不同强度的地震会对人们的生活和生产产生不同程度的影响。地球上每年都会发生几次大的地震,并常常造成房屋倒塌和人员伤亡等灾难。



图3-41 汶川地震后的公路



思考与讨论

我们应该采取哪些措施来减少地震所造成的危害呢?

发生地震时,要冷静不慌乱,要迅速地选择正确的逃生方法。在教室等人多的地方,如果时间许可,要有序地快速地撤离,避免因慌乱发生挤压、踩踏事故。地震发生到房屋倒塌大约需要12秒钟,如果你所在的位置是底楼,应该迅速跑出教室,到空旷的地带避险。若是在高楼来不及逃离,



可根据你所在的位置，作出迅速的判断采用最有效的方法进行避震和自救。例如，伏而待定，就近选择墙角或坚固的桌子、排椅旁蹲下后闭眼，将书包或提包放在头顶等。如果你在室外，要远离玻璃幕墙、楼房、电线杆、广告牌、高压线，切记不要进入室内抢救物品和救援他人，以免作无谓的牺牲。



蹲下



护顶



固定

图3-42 伏而待定



图3-43 12秒内有序逃生



图3-44 离楼房高度2倍的远的距离

地震发生前是有预兆的。民间流传着许多可能预报地震的方法，如马不进圈，鸡飞狗叫，猪不吃食，井水喷涌，出现地光，蜜蜂群迁。人们还可以借助于仪器的观测和观察自然界的异常现象，判断地震是否发生。但是现代科学发展水平还不能对地震做出准确、及时的预报。

目前，地震学家通过观测地震仪，能准确地测量出世界上任何地区发生的地震，并正在进一步探索地震发生和分布的规律，提高地震预报的准确性。同时，建筑师们通过设计一些抗震建筑物来减少地震的危害。

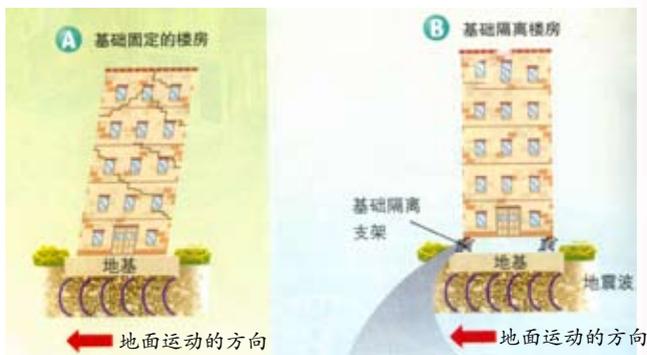


图3-45 防震建筑



阅读

张衡和地动仪

张衡 (78 ~ 139), 东汉时期科学家, 于 132 年发明了世界上最早的地震仪——候风地动仪。该仪器铜质, 外形像酒樽。在周围八个方位有八个龙头, 口里衔着铜丸; 对着龙头, 有八只张着口的青蛙; 樽内有一根直立的柱子, 柱子连着八根曲杠杆, 杠杆连着龙头。如果有地震发生, 樽内柱子就会向着地震方向倾倒, 从而使杠杆掀动龙头张口吐丸, 落在下面青蛙的口中, 以表示该青蛙所在方向发生了地震。



图3-46 候风地动仪



读图

中国是一个多地震的国家, 对照中国地质灾害分布图, 看看你的家乡是否也处在地震带上。

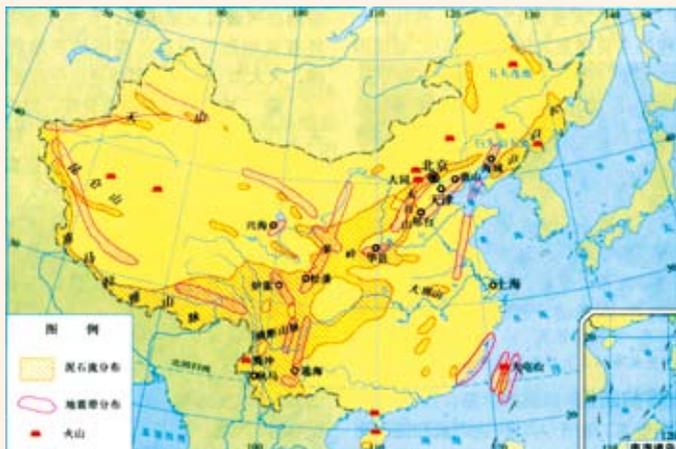


图3-47 中国地质分布图



科学·技术· 社会·环境

汶川地震

2008年5月12日14时28分04秒, 四川汶川、北川发生8级大地震, 震中位置位于 30.986°N 、 103.364°E , 震源深度为10~20千米, 震中烈度为11度。此次地震波及约50万平方千米的中国大地, 包括震中50千米范围内的县城和200千米范围内的大中城市。其中以川陕甘三省震情最为严重, 甚至泰国首都曼谷, 越南首都河内, 菲律宾、



日本等地均有震感。据民政部报告，截至2008年9月25日12时，四川汶川地震已确认69227人遇难，374643人受伤，失踪17923人。这是新中国成立以来破坏性最强、波及范围最大的一次地震。国务院决定，自2009年起，每年5月12日为全国防灾减灾日。

汶川大地震的类型为构造地震，是由印度洋板块向亚欧板块俯冲，使青藏高原快速隆升导致地震。汶川特大地震发生在地壳脆—韧性转换带，震源深度较浅，与地表接近，持续时间较长，因此具有巨大破坏性和广阔的影响范围。



图3-48 汶川地震灾害



练习

1. 地球内部由内而外可分为_____、_____和_____。
2. 世界火山、地震主要集中分布在_____。
3. 查找有关资料，了解地震前有哪些前兆。
4. 从有关的杂志、报纸和相关网站上收集世界上近几年有关火山、地震的报道和资料，并将这些火山、地震发生的地点标注在世界火山和地震分布图上。

第5节 泥石流

2010年8月，洪水夹带着大量泥沙和石块袭击了甘肃省舟曲县城，造成了大量的人员伤亡和房屋损毁。造成这次灾难的不是一般的洪水，而是一种地质灾害——泥石流。

泥石流的形成

泥石流在我国是一种多发的自然灾害，分布区域也比较广，形成机理也比较复杂。



活动

1. 用松散的泥土堆制一个山谷模型。

2. 在土质山谷模型的坡面上洒水，观察在图 3-49A 处发生的现象。

3. 加大洒水的强度，使坡面形成比较大的水流，再次观察在 A 处发生的现象。

4. 在 A 处发生的现象和图 3-49 中 B 处相似吗？

5. 在 A 处发生的现象是一种类似于泥石流的现象。由此推断影响泥石流的形成有的自然原因有 _____。

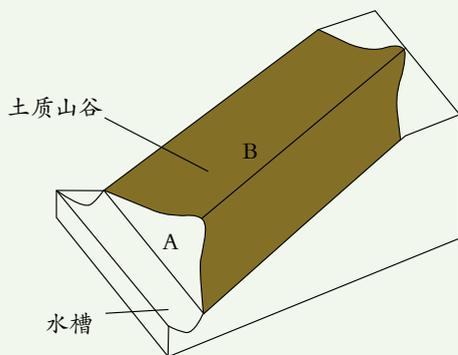


图4-49 土质山谷模型



图4-50 泥石流

泥石流是指在山区因为暴雨或其他原因引发的携带有大量泥沙以及石块的特殊洪流。泥石流形成的自然原因主要有：①山区（特别是陡峭地形）有利于水流汇集，水流的流速较大，冲刷力强；②山坡或沟谷表层堆积有大量的松散碎屑物（土、石块等），容易被水流冲刷；③有暴雨或持续性的降水，形成了大量的流水。

地震过后，坡面上的碎屑物受震动而变松动，容易形成泥石流。在我国西北内陆地区，积雪融化引发的泥石流也经常发生。

自然条件是形成泥石流的一个方面，随着人类活动对环境的影响逐渐增强，泥石流的发生频率和分布范围都在不断增大。甘肃省白龙江中游在 1000 多年前是一个山清水秀、罕见泥石流的地方，而现在是我国著名的泥石流多发区。

有些人类的发生地区的自然环境，改变了地面形态和土层结构，促使了泥石流的发生。人类也可以通过改变地面植被的状况而影响泥石流的发生。



活动

1. 在土质山谷模型(如图 3-49)的 B 处堆入些沙子,再向坡面洒较大的水流。观察在 A 处沉积的泥沙和前面的活动相比有什么变化?

2. 有哪些人类活动可以起到类似“堆沙子”的效果?

3. 在土质山谷模型的坡面上覆盖植物(草皮或苔藓),再向坡面洒较大的水流。观察在 A 处沉积的泥沙和没有植被覆盖相比有什么变化?

由此可见,良好的植被可以减少泥石流的发生。同样,植被的减少可以加剧泥石流的发生与危害。

乱砍乱伐、毁林开荒等会破坏植被。坡地失去了植被保护后,水土流失加重,崩塌、滑坡现象就会时常发生。同时,在开矿、采石时不合理堆放矿渣、弃土,形成大量的松散堆积土层;在修建公路、铁路、水渠以及其他建筑活动中。破坏了山坡表面等,都可能诱发泥石流。

世界上有 50 多个国家存在泥石流的潜在威胁,其中比较严重的有哥伦比亚、秘鲁、瑞士、中国和日本。我国以四川、云南、甘肃和西藏等省区尤为严重。

泥石流的危害

泥石流的爆发往往具有突发性、历时短的特点。经常与山体滑坡和崩塌相伴发生,破坏力巨大。泥石流是我国主要的地质灾害之一,每年都会造成巨大的经济损失和人员伤亡。

泥石流常常会冲毁公路、铁路、水电站等设施,摧毁矿山,掩埋良田,堵塞河流,毁坏房屋建筑。2010年8月,甘肃舟曲的特大泥石流,造成 1270 人遇难,474 人失踪。



图3-51 2010年甘肃舟曲特大泥石流



泥石流的防御措施

泥石流发生前常出现一些特有的现象。例如，河流、沟谷中的小溪突然发生断流，深谷或沟内传来类似火车轰鸣或闷雷般的声音，沟谷深处突然变得昏暗并有轻微震动感等。当出现这些现象时，河谷的上游一般已经形成泥石流。当发生泥石流时，我们应该采取怎样的应急措施呢？

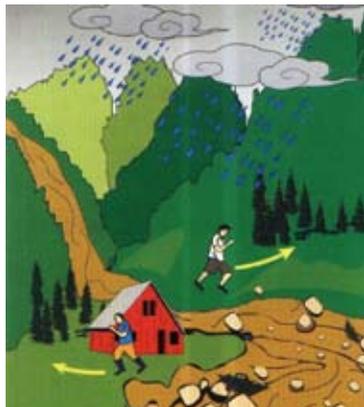


图3-52 逃生路线



思考与讨论

当发现有泥石流袭来时，应该选择怎样的逃生路线？

泥石流发生时，应设法从房屋里跑到开阔地带，并迅速转移到高处，不要顺沟方向往上游或下游逃生，要向两边的山坡上面逃生。千万不可在泥石流中横渡。

我们也可以采取一些措施来减少泥石流的发生，降低泥石流的危害。



思考与讨论

根据泥石流的形成条件，有哪些方法可以减少泥石流的发生和危害？

建立预测、预报及救灾体系；对于遭受泥石流严重威胁的居民、企业和重要工设施等，及时搬迁和疏散；植树造林；修建工程设施阻挡、调整和疏导泥石流；受灾时有效地抢险救灾等措施都能减少泥石流的发生或降低危害程度。



科学·技术· 社会·环境

防治泥石流的工程措施

工程设施的主要作用是削弱泥石流活动强度，引导泥石流流动的途径和范围。其主要的类型有：①治水工程：修建水库、水塘和引水、排水工程，调蓄和引导地表水流。②防护工程：修建护坡、挡墙、顺



坝、丁坝等，抵御泥石流的冲击。③拦挡工程：修建拦挡坝等，拦截泥石流，削弱泥石流强度。④排导工程：修建排导沟、导流堤、顺水坝等工程，规范泥石流流径，削弱泥石流强度。⑤跨越工程或穿越工程：铁路、公路、桥梁高架于沟谷上方，跨越泥石流；或者铁路、公路用隧道、明洞从下方穿越泥石流沟。

防治泥石流要采取多种措施相结合，而且要与非工程措施相结合才能取得充分的防治效果。



练习

1. 说明形成泥石流的三个主要自然条件。
2. 列举可能加剧泥石流危害的三种人类活动。

第6节 地球表面的板块

雄伟的喜马拉雅山脉为什么会高耸入云？浩瀚的大西洋为什么还在增大？解释这些现象的科学理论叫大地构造学说。

从大陆漂移学说到底底扩张学说

地球上的大陆就好像一块块分开的七巧板。你能把它们拼合在一起吗？不妨尝试一下。



活动

1. 用透明纸在世界地图上描绘出非洲、南美洲的轮廓。
2. 将两个轮廓进行拼合，你有什么发现？

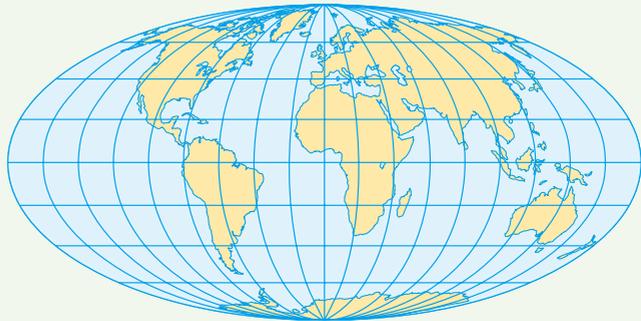


图3-53 世界地图

或许你会发现，非洲西海岸与南美东海岸的大陆海岸线会是这么吻合。难道它们曾经连在一起吗？如果你产生了这样的疑问，也许就形成了一个科学假说。

科学假说就是用已获得的经验材料和已知的事实，运用科学思维方法，对未知自然界事物产生的原因及其运动规律做出推测性的解释。这种假说需要在实践中检验它的科学性。科学假说是自然科学理论思维的一种重要形式。

20世纪初，德国年轻的地球物理学家魏格纳(Alfred Wegener)在30岁那年，意外地发现大西洋两岸的轮廓竟是如此地相对应。是偶然的巧合，还是非洲大陆曾经与南美大陆是一个整体，后来因为其他原因破裂漂移分开的？他提出了一个大胆的假说——“大陆是漂移的”，即地球上所有的大陆曾经是连成一片的，后来经过分裂、漂移，直到现在的位置。

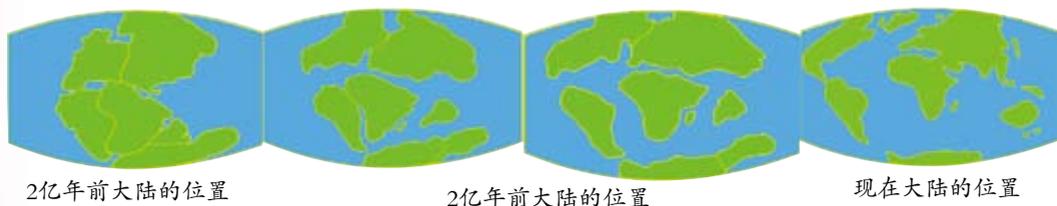


图3-54 大陆位置的变迁

从此以后，魏格纳努力寻找证据。他发现北美洲和非洲、欧洲在地层、岩石构造上遥相呼应，特别是大西洋两岸古生物群具有亲缘关系等证据。1915年，“大陆漂移说”正式确立。这一理论认为，地球的陆地 在 2 亿年前还是彼此相连的一个整体，后来，由于受到力的作用，才不断分离并漂移到现在的位置。

大陆漂移证据：一种叫舌羊齿的植物化石在印度、澳大利亚和非洲的岩层中被发现。

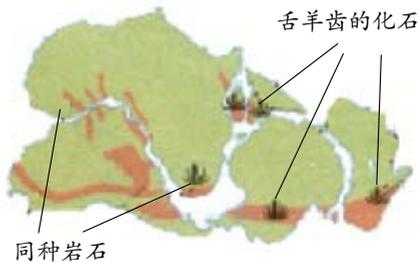


图3-55 舌羊齿化石



思考与讨论

舌羊齿在温而偏凉的气候条件下生长，但是舌羊齿植物化石广泛分布于非洲、南美、印度、澳大利亚、南极洲等大陆中，而这些大陆的气候却不具有这样的气候条件。这能说明什么问题？



但是，魏格纳并没有对大陆漂移理论的动力来源做出科学的解释，当时科学界不接受他的假说。直到近半个世纪后，一些新证据被发现，科学家们才开始重视魏格纳的这一假说。

二次世界大战后，地磁学研究的成果支持了陆地断裂分离的观点，并形成了一种新的大地构造学说。1960~1962年，美国地质学家哈里·赫斯和迪茨基于对大洋中脊（海底山脉）

的研究发现，远离大洋中脊的洋底岩石年龄越来越老，提出了“海底扩张说”。海底扩张理论认为，在大洋中部形成一个地壳裂缝（称洋中脊），那里热的地幔物质不断上涌出来，把洋壳上较老的岩石向两边不断地推开。在洋壳上方的大陆地块，像在输送带上一样被推着一起向两边移动。

科学假说的重要意义之一是：一个科学假说的形成，将为进一步的科学研究产生契机。在新的证据不断发现的过程中，原有的假说不断被解释，得到验证和支持。同时在研究过程中进一步发展原有假说，并形成新的科学假说。



读图

观察图 3-56，描述大西洋的形成（扩张）过程。

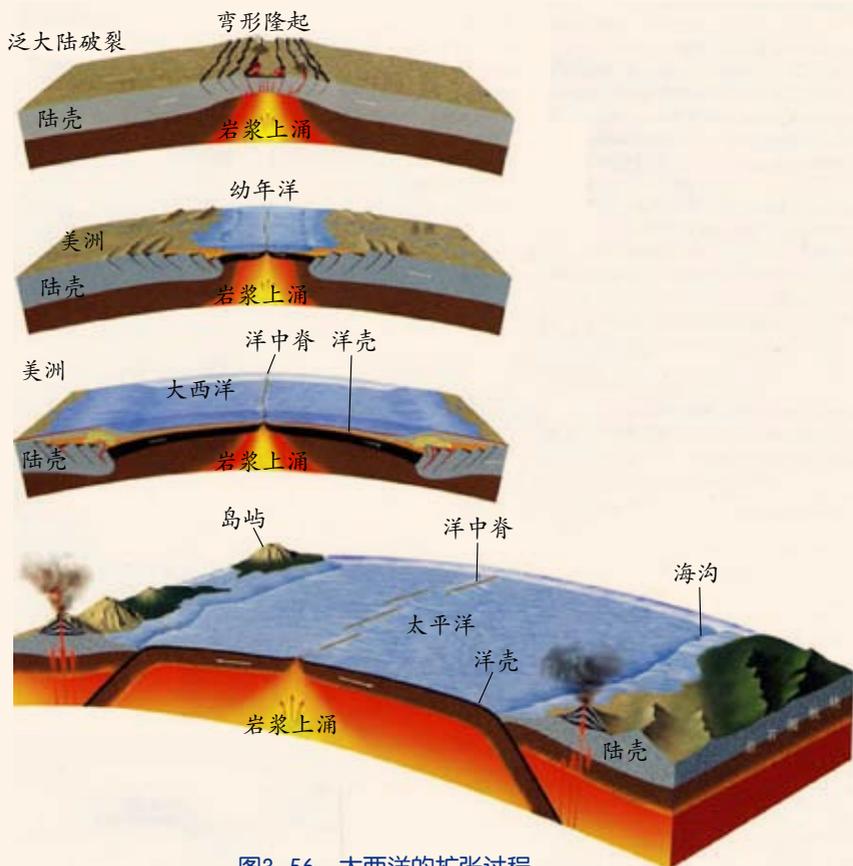


图3-56 大西洋的扩张过程



思考与讨论

“海底扩张说”是否支持了“大陆漂移说”？它解决了“大陆漂移说”的什么问题？

板块构造学说

随着海洋地质学、古地磁学、地球物理科学等的发展，人们在“大陆漂移说”和海底扩张说的基础上创建了一种新的地球构造理论——板块构造学说。

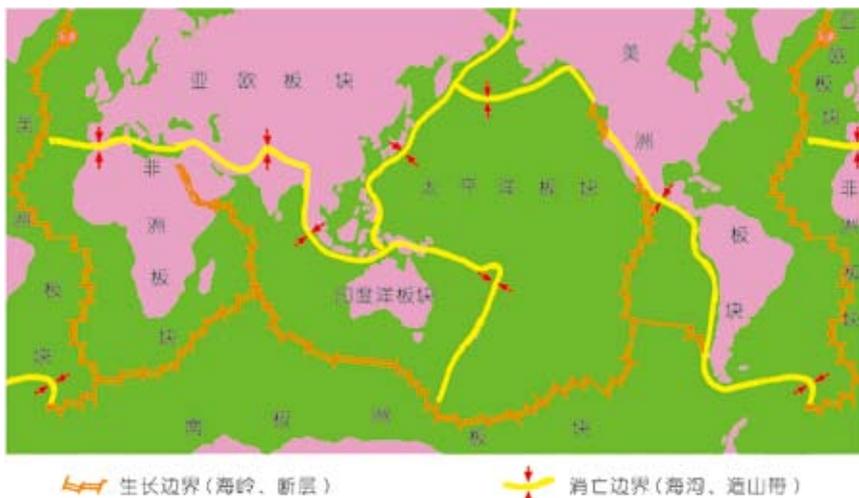


图3-57 六大板块示意图

板块构造学说认为，地球的岩石圈好像一整块拼好的七巧板。这些一小块一小块的“七巧板”叫做板块。它们是被海岭、海沟和巨大的山脉分割而成的。

全球由六大板块组成。这些板块“漂浮”在软流层上，相互不断地发生碰撞和张裂。

如果板块相撞或张裂，会发生什么现象？我们可以做模拟实验体验来一下。



活动

1. 将两本书相对放在一起，如图 3-58，然后将书向中间移动，你看见_____。
2. 取两块板，把板拼合在一起，上面

图3-58 板块相撞模拟实验



贴上一张纸。

3. 在板上放一只空瓶子。
4. 两个人朝不同的方向慢慢用力拉，直至纸断裂。
5. 当纸断裂时，你感受到了_____。

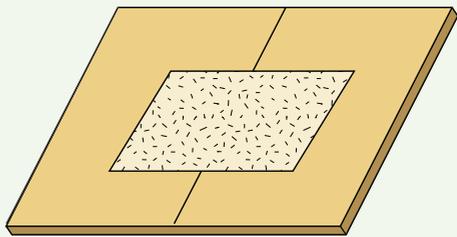


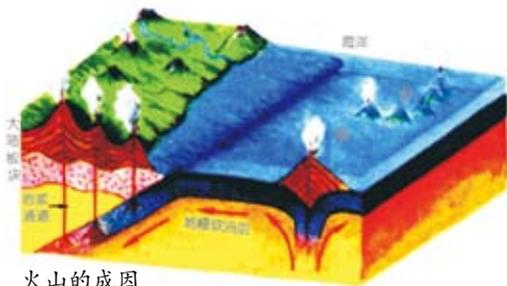
图3-59 板块张裂模拟实验

地球表面的海洋、陆地处在不断的运动和变化之中，板块的碰撞和张裂是引起海陆变化的主要原因。板块的碰撞形成了巨大的山脉，板块的张裂形成了裂谷和海洋，如东非大裂谷和大西洋。



练习

1. 据测量，世界最高的珠穆朗玛峰现在仍以每年 0.33 ~ 1.27 厘米的速度在升高，你能用所学的知识解释其中的原因吗？
2. 我们已经知道，地球上的火山、地震主要发生在板块交界的地方。那么，在图 3-60 中，哪些地方容易引发火山和地震？



火山的成因

图3-60 火山活动示意图

第7节 地形和表示地形的地图

地球的陆地表面有的雄伟高大、错落有致；有的广阔平坦、起伏和缓；还有的四周群山环抱、中间低平，形态各异。

地形的类型

陆地地形的主要有山地、高原、盆地、丘陵和平原五种类型。



读图

高原、盆地、丘陵和平原等不同地形类型各有什么特点？



图3-61 被山脉环绕的山间不盆地区性



图3-62 地势低平的平原



图3-63 波状起伏的江南丘陵



图3-64 沟壑纵横的黄土高原



思考与讨论

你的家乡主要有哪些地形类型？这样的地形特点对当地的经济发展有什么影响？

山地海拔一般在 500 米以上，并且相对高度超过 200 米。高原海拔一般在 500 米以上，顶面平坦宽广。丘陵海拔一般在 200 ~ 500 米，地面起伏和坡度都较缓，相对高度一般在 100 米以下。平原海拔一般在 200 米以下，地面广阔平坦，起伏很小。盆地四周高，中间低平。

表示地形起伏的地图

认识图 4-53 中高耸入云的山峰吗？它是世界的最高峰—珠穆朗玛峰。



思考与讨论

用什么方法能把山峰表示在地图上？



图3-65 珠穆朗玛峰



活动

1. 用橡皮泥、马铃薯或其他材料做一个山峰。
2. 在山峰不同的高度处按一定的高度差(如1厘米)依次画上等高线(如图3-66)。
3. 把山峰放在白纸上。
4. 俯视山峰,上面的等高线呈什么形状?
5. 你能用什么方法把山峰上的等高线按原来的位置绘到白纸上?
6. 山峰的等高线在白纸上呈什么形状?

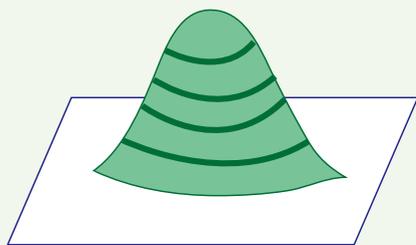


图3-66 山峰模型

如果你成功地把山峰上的等高线正确地绘到了白纸上(如图3-67),那么你已经绘制成了一种能表示地形起伏的地图——等高线地形图。

等高线地形图实际上是将不同高度的等高线投影到同一个平面上来表示起伏的地形。

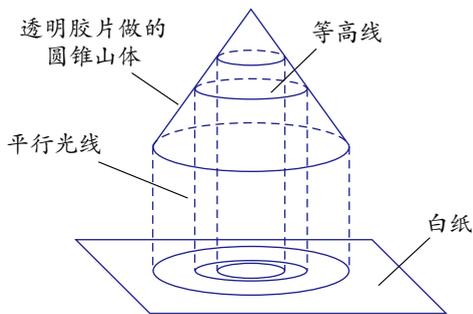


图3-68 等高线的投影

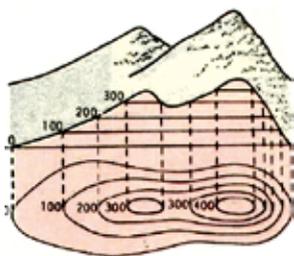


图3-69 等高线的地图

等高线的数值可以表示海拔和地势起伏的状况。从等高线的疏密状况,可以判断地面的高低起伏。等高线密集,坡度较陡;等高线稀疏,坡度较缓。山地的不同部位,等高线的形态也不一样。



读图

在等高线地图上如何表示图 3-70 所示山顶、鞍部、峭壁、山脊、山谷等地形部位？

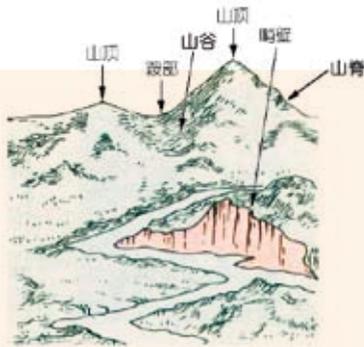


图3-70 山地

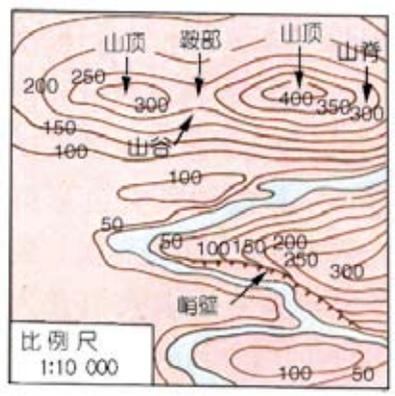


图3-71 某山地的等高线图

表 3-2 地形与等高线

地形部位	等高线分布特点
山顶	等高线呈封闭状态，由内向外，海拔增高
鞍部	
峭壁	
山脊	
山谷	



实验

制作简单等高线地形模型

目标

1. 学会使用各种工具和材料，按照一定的制作流程完成简单地形模型的制作。
2. 知道根据不同地形特征区分各类地形的的方法，并学会用等高线地形图表示地形特。
3. 通过制作地形模型，培养在现实生活中观察事物、分析问题、解决问题的能力。

器材

黏性较好的湿泥土（最好用高岭土，亦可用其他黏性较强的泥土）或橡皮泥、尺子、牙签、细线或细钢丝、垫板（木板、硬纸板、泡沫板均可）、盛水的小容器、水粉颜料。

过程

1. 制作等高线地形模型：





- (1) 将湿泥土或橡皮泥在垫板上堆成山体状。
- (2) 在手上蘸些水抚摸山体表面，使其光滑。
- (3) 用牙签在山体表面不同高度处做上记号并标出高程。
- (4) 用细线或细钢丝小心地沿记号处将山体水平切开。

注意：尺子要垂直摆放。各记号处的高度间隔要相同。

(5) 将切下的山体块编号后分开摆放，并移到通风处晾干。

(6) 在晾干的山体块表面用水粉颜料涂上不同的颜色。

(7) 将山体块根据编号重新摆成山体形状。

注意：水不可太多，以免表面太湿影响下一步操作。用橡皮泥做材料时不可加水。

2. 绘制山体的等高线地形图：分别将取下的山体块放在白纸上，用笔沿山体块边缘描线，注出相应的高程。

注意：不宜放在阳光下暴晒，为了加快干燥的速度，可用电风扇吹。用橡皮泥做材料时不必晾干。

讨论

在实际绘制等高线地形图时，其方法和我们现在用的方法有何不同？

拓展

一、将等高线地形图改制成分层设色地形图。

1. 在等高线地形图中不同等高线之间涂上不同颜色的水粉颜料。

2. 在图的左下角把各颜色所代表的高度范围的图例画出来。

这样我们就得到了用分层设色方法表示的地形图。

注意：涂色要均匀。

二、用高岭土制作校园模型。

评论

1. 将制作好的等高线地形模型在班里展示，请同学参观和评论。
2. 制定评判标准（制作精细程度和美观程度等）。
3. 选送班级中的优秀制作参加全年级展示。



地形的变化

来自地球内部的巨大能量形成了雄伟的喜马拉雅山脉，而在它的东段有一条深深的刻痕，即世界最大的峡谷——雅鲁藏布大峡谷。你知道它是怎样形成的吗？正是由于青藏高原的不断抬升和雅鲁藏布江年复一年的冲刷，才刻出了这条大峡谷。



图3-72 雅鲁藏布大峡谷



思考与讨论

如果你的家乡在平原地区，它平坦的地形是如何形成的？如果你的家乡在山区，山上的沟谷是怎样形成的？

在降水比较丰富的湿润地区，流水对地表形态的影响最大。

流水的冲刷使疏松的黄土高原变得沟壑纵横。流水也会使石灰岩溶蚀，形成许多溶洞。江河携带的泥沙在河流的中下游和河口沉积会形成平原和三角洲。



图3-73 黄土高原



图3-74 珠江三角洲



图3-75 贵州织金洞

在降水比较少的地区，风的吹蚀和沙的沉积会形成风蚀城堡和沙漠。在高寒地区，在冰川移动的作用下会形成角峰和冰斗谷。



图3-76 塔克拉玛干沙漠的流动沙丘



图3-77 角峰和冰斗谷



图3-78 在新疆北部随处可见的风蚀城堡



思考与讨论

1. 引起地表形态变化的外力因素主要有哪些？
2. 在你的家乡，导致地形变化的主要外力因素有哪些？请通过野外考察或查阅资料的方式加以证明。



外力作用主要是指风力、流水、冰川、波浪、生物等对地形的作用。它对地形的影响是缓慢而持久的。它和内力作用不同，外力作用主要是削低高山，填平深谷，使地表趋于平坦。



练习

1. 地处某山区的王村镇，要从图 3-79 所示 A、B、C、D 四地中选择一地修建水电站。请你运用所学的等高线地形图知识，选择一个最合适建造大坝的地点，并说明理由。
2. 以流水和风的作用为例，说明外力是如何“塑造”地形的。
3. 根据图 3-80 中两幅等高线地形图，用橡皮泥或沙土做出两地的地形模型。比一比，你做的地形模型和哪一种地形相同？

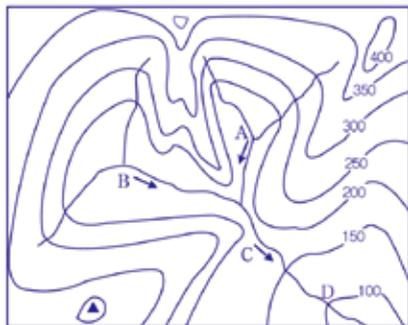


图3-79 某山区地形图

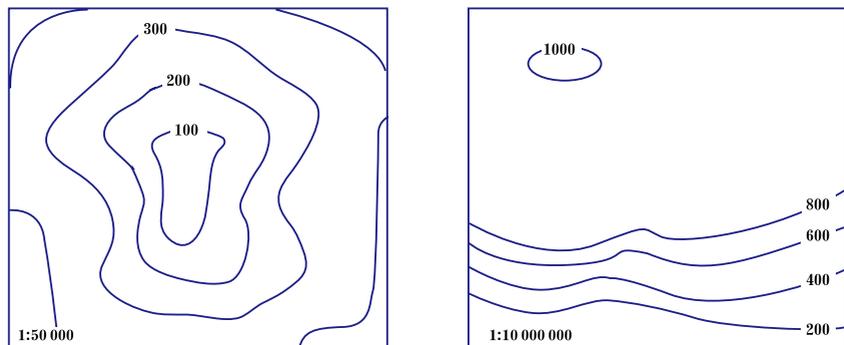


图3-80 两幅等高线地形图



1. 地球是一个赤道略鼓、两极稍扁的球体。由于地球的极半径仅比赤道半径小 0.33%，地球看起来很圆。

2. 地球仪是缩小了的地球模型。在地球仪上，连接南、北两极的线叫经线；与赤道平行的线叫纬线。赤道把地球分成南、北两个半球；西经 20° 和东经 160° 构成的经线圈把地球分成东、西两个半球。经线指示南、北方向，纬线指示东、西方向，它们构成的经纬网能确定地球表面任何一点的地理位置。

3. 地图用不同的符号、颜色等把缩小了的地理事物在纸上表现出来。比例尺、方向、图例和注记是地图的三要素。常见的地图有政区图、旅游图、平面示意图等。

4. 地球内部的结构是由地壳、地幔、地核等圈层组成的。组成地壳的岩石按成因划分为岩浆岩、沉积岩、变质岩。

5. 山区、松散的坡面物质和强降水等因素是泥石流发生的主要自然条件。人类乱砍滥伐等不合理行为会加剧泥石流的发生。

6. 地壳和地表形态都在不断地变化着。

7. 火山和地震也是地壳变动的表现形式，是人类目前尚不能消除的地质灾害，科学家们正在积极寻找预防和减轻这些灾害的方法。

8. 板块构造学说是当前比较流行的一种地球构造理论。它较好地揭示了地壳运动变化的规律。这对于人们更加深刻地认识地球可以发挥积极的作用。

9. 地球陆地表面主要由山地、高原、盆地、丘陵和平原等地形构成。通常采用绘制等高线的方法，把地表高低起伏的特征反映在地图上。



10. 知识框架图：

