

第一节

水循环



探究 Inquiry

如图 4-1 所示，若将①地球上的水，②沼泽、河流、湖泊和地下水中的液态淡水，③河流和湖泊中的淡水三者分别汇集起来，只不过形成三个小水珠。这三个水珠相对地球来说并不太大，直径分别约为 1 384 千米、273 千米、56 千米。

1. 图中的三个水珠并不太大，但地球却被称为“水的行星”，你知道其中的原因吗？

2. 地球上淡水资源的储量并不多，而人类每天都在大量取用它，这会不会造成水资源的枯竭呢？为什么？

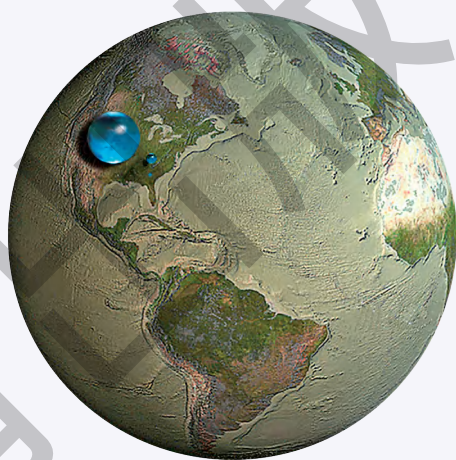


图 4-1 地球上水的体积与地球体积大小对比

一、“水的行星”

在太阳系八大行星中，地球被称为“水的行星”。从太空巡望地球，宇航员看到的水面远大于陆地。地球约有 71% 的表面覆盖着水。

地球上的水呈固态、液态、气态，分布于海洋、陆地和大气之中，形成各种水体，共同组成水圈。地球上的各种水体，海洋水是最主要的，它约占全球水储量的 97%。分布于陆地上的各种水体，包括河水、湖泊水、沼泽水、地下水、冰川等，水量还不足全球水储量的 3%。冰川是地球淡水的主体，主要分布在两极地区和中低纬度高山地区，水量占全球淡水储量的 2/3 以上。目前人类利用较多的淡水资源，主要是河水、淡水湖泊水以及浅层地下水，水量约占全球淡水储量的 0.3%。大气层中也有少量的水，基本上是以水汽的形态存在。

二、自然界的水循环

水循环是指自然界的水在地理环境中的移动，以及与之相伴的状态变化。在太阳能和地球重力的作用下，水在陆地、海洋、大气之间，通过吸收或释放热量，固、液、气三态转化，形成了永无休止的循环运动。



活动 Activity

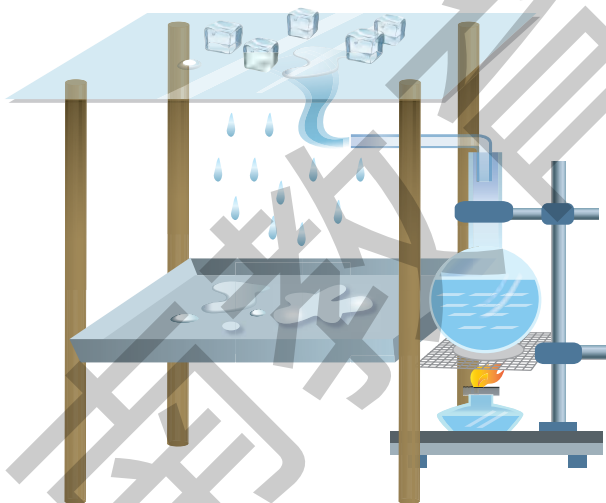
水循环主要环节模拟

一、实验用品

烧瓶、石棉网、带有弯玻璃导管的橡皮塞、玻璃板、托盘、铁架台、酒精灯、火柴、自来水、冰块等。

二、实验步骤

1. 往烧瓶内加入适量的自来水。按图 4-2 所示，将装置连接好。



我有一个小妙招：
为避免冰块融化后向四周滴水，影响实验效果，可用橡皮泥在玻璃板周边筑一圈“坝”。



图 4-2 水循环主要环节模拟实验示意

2. 用酒精灯加热烧瓶，待玻璃导管中有充足的水蒸气释放出来，在玻璃板上放置若干冰块。

3. 水蒸气遇到玻璃板后，冷却凝结形成水滴，再降落到托盘中。

三、实验思考

1. 描述实验中水的运动过程，据此推测自然界水循环的主要环节。

2. 若要改变托盘中水量的多少，可以通过哪些措施来实现？以小组为单位进行讨论，并通过实验验证小组的想法。

自然界的水循环时刻都在进行，它主要发生于海洋与陆地之间、陆地与陆地上空之间、海洋与海洋上空之间。

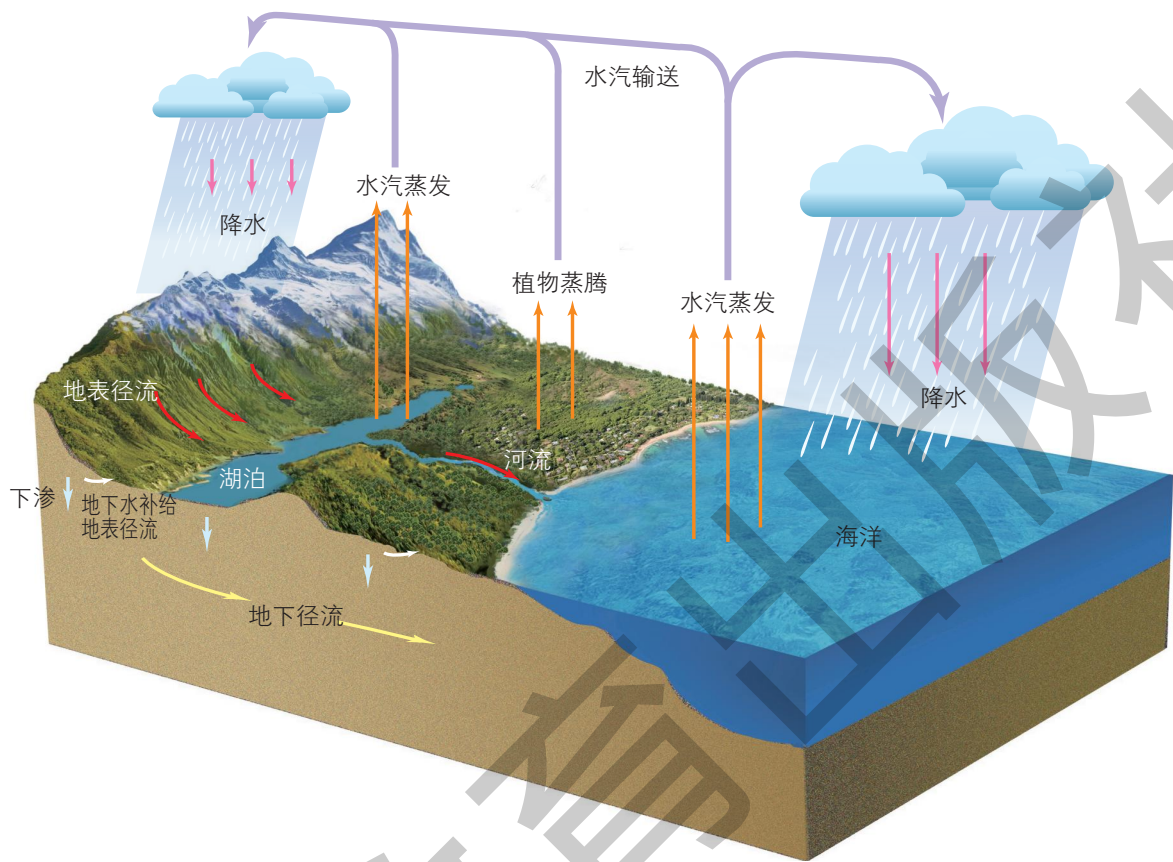


图 4-3 水循环示意

广阔海洋表面的水经过蒸发变成水汽，水汽上升到空中随着气流运行，被输送到大陆上空，其中一部分水汽在适宜的条件下凝



图 4-4 非洲象群

这些野生动物也参与了水循环，所饮用的水经过它们的身体，再排泄到大自然之中。

储藏于地下的水，一部分向深层渗透，在一定的地质构造条件下溢出地表，成为不同形式的泉水。返回地面的地下水，最终要流入海洋或蒸发到大气中去。



结，形成降水。到达地表的降水，一部分通过蒸发或植物蒸腾返回大气；一部分形成地表径流汇入江河、湖泊，最终汇入海洋；一部分渗入地下，或者成为土壤水，通过蒸发或植物蒸腾进入大气中，或者形成地下径流排入江河、湖泊，最终汇入海洋。水的这种循环运动称为海陆间循环，又称为大循环。海陆间循环是地表水的主要循环方式。通过这样的循环运动，陆地上的水得到持续补充，水资源得以再生。



江湖环绕的地理环境，为庐山提供了生成云雾的充足水汽。此外，当地郁郁葱葱的森林通过蒸腾作用，也向大气输送了大量水汽。

图 4-5 庐山云雾

在外流区，存在水的陆地内循环吗？



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

海洋表面的水蒸发成水汽，进入大气后在海洋上空凝结，形成降水，又降落到海洋表面，这就是海上内循环。



活动 Activity

读图 4-3，完成相关任务。

1. 有人认为，水循环的内因，是水在常温常压条件下固、液、气三态的转化，外因是太阳能和地球重力的作用。你是否同意这一观点，为什么？
2. 画一幅海陆间水循环示意图（可用电脑制作动画），标明其主要环节，并与同学交流。

三、水循环的地理意义

水循环把大气圈、水圈、岩石圈和生物圈有机地联系起来，构成一个庞大的系统。在这个系统中，水在连续不断地运动、转化，使地球上的各种水体处于不断更新状态，形成了人类赖以生存的水资源。水循环还维持了全球水的动态平衡，即从总体来看，海洋水、陆地水、大气水不会增多，也不会减少。



大气中的水汽，平均每 8 天多轮换一次；全球的河水，平均每 16 天多轮换一次。

也就是说，水资源可以永续利用，并且是“取之不尽，用之不竭”的。我的理解对吗？



水循环深入大气系统内部，深刻地影响着全球气候的变化。水循环作为大气系统能量的主要传输、储存和转化者，通过对地表太阳辐射的重新分配，使得不同纬度热量收支不平衡的矛盾得以缓解。同时，水循环的强弱及路径，直接影响到各地的天气过程，乃至区域的基本气候特征；水循环的强弱变化，往往引发区域性的洪涝、干旱等自然灾害。

水循环是海陆间联系的主要纽带，陆地径流源源不断地向海洋输送大量的泥沙、有机物和无机盐类。在水循环的驱动下，地表物质被侵蚀、搬运和堆积，地貌得到发育、演化，形成了多姿多彩的地表形态。

黄河输沙造陆

黄河以高含沙量而闻名。它流经黄土高原，从那里带来大量泥沙。黄河每年从中游带入下游的泥沙约为 16 亿吨，其中 4 亿吨淤积在下游河床，其余输入渤海，在入海口处形成黄河三角洲。1954—1982 年，黄河造陆面积达 1 100 平方千米，平均每年造陆约 39 平方千米，三角洲一带的海岸线平均每年外延 470 米。

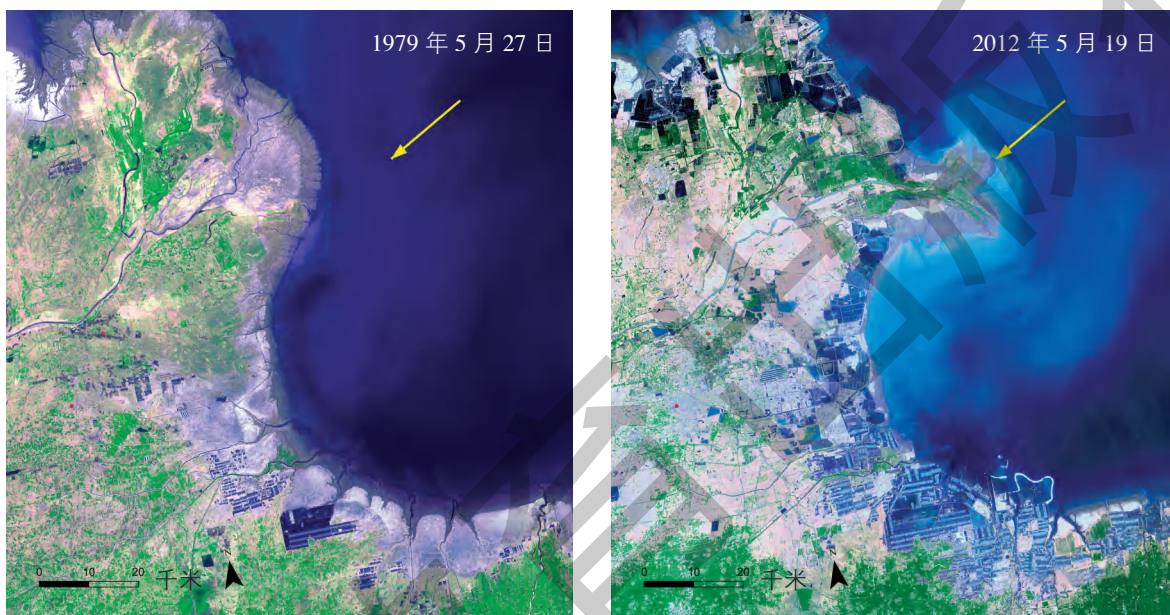


图 4-6 1979 年与 2012 年黄河三角洲卫星影像对比

1999 年以来，我国在黄土高原地区实施了退耕还林（草）工程及其他水土保持生态工程。高强度、大规模治理取得显著成效，黄河年均输沙量从 16 亿吨减少到近年来的 3 亿吨左右。

四、洪涝灾害防治

洪涝灾害是我国主要的自然灾害之一，发生频率高，影响范围广，对经济社会发展和人民生命财产安全构成严重威胁。

洪涝灾害包括洪水灾害和雨涝灾害。洪水灾害是指由于暴雨或冰雪融化以及水利工程失事等引起的江河湖泊水量迅猛增加，水位急剧上涨，水流冲出天然水道或人工堤坝所造成的灾害。雨涝灾害是指由于大雨、暴雨或持续降雨等使低洼地区积水、淹没的现象。

利用气象卫星对强降雨天气、水情进行监测，能够有效防御

洪涝灾害。提高强降雨天气预报的准确率，可以减轻洪涝灾害的损失。防御洪涝灾害，需要工程措施与非工程措施相结合。工程措施有修筑堤坝，整治河道，修建水库和分洪区（或滞洪区、蓄洪区），完善排涝设施等。非工程措施主要是加强洪泛区的建设管制、建立洪水预警机制、落实居民撤离应急预案、推行防洪保险等。



图 4-7 遭遇洪涝灾害的自救举措示意

1. 关于水循环的地理意义，除课文的相关描述外，你还有哪些看法？提出来，与同学们共同探讨。



水循环是水资源和水能资源可再生的根源，是地球系统中其他物质（如氮、碳等）循环的载体。

水循环过程中挟带了各种有害物质，它们既有可能通过水的稀释扩散，降低浓度而变为无害，即水体的自净作用，也有可能造成其他地区或更大范围的污染。

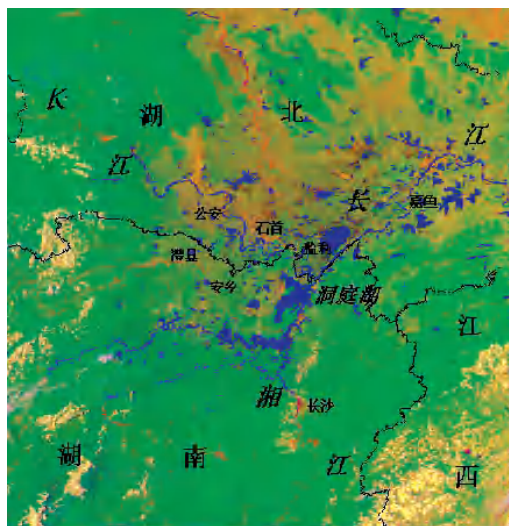


2. 鱼鳞坑是黄土高原常用的生态整地方式，是在较陡的山坡上，有序挖掘半月形坑穴。这些坑穴呈品字形交错排列，状若鱼鳞，故称鱼鳞坑。鱼鳞坑具有一定的蓄水能力，再加上植树造林，可保土、保水、保肥。试从水循环的角度想一想，鱼鳞坑为什么能保土、保水、保肥？

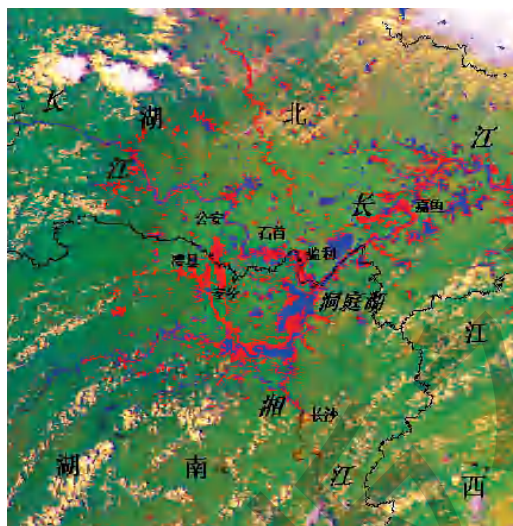


图 4-8 黄土高原鱼鳞坑

3. 1998 年长江流域发生特大洪水时，我国气象卫星对洞庭湖区进行了实时监测。图 4-9 是气象卫星拍摄的多光谱合成遥感图像，其中右图中的红色部分表示洪水新淹没的范围，通过与没有发生洪水时的遥感图像（左图）进行对比分析，就可以获得受灾区域的分布及面积。洪水分析是抗洪救灾与减灾决策的重要依据。读图，完成相关任务。



1998年5月21日14时



1998年8月22日15时

图 4-9 洞庭湖地区气象卫星水情监测

- (1) 从水循环角度，分析长江流域易发生洪涝灾害的原因。
 - (2) 议一议，遥感技术与传统水文资料收集方式相比较，在洪水分析方面具有哪些显著的优势？
-