

## 第九章 地球资源的可持续利用

### 人类利用物质的经历

- 原始人：岩石为建筑材料
- 随着火的使用，人类开始制作陶瓷、陶土材料
- 青铜时代
  - 约 6000 年前到 3000 年前
  - 开始掌握了利用火的方法来冶炼铜，青铜比铁容易冶炼因为铜的熔点比较低
- 铁器时代
  - 越 3000 年前到今天
  - 掌握了取火的方法，烧熔和冶炼铜铁
  - 铁器坚硬、韧性强、锋利
  - 改善生活

### 现今的新型材料

- 半导体材料、纳米材料、碳纤维复合材料、石墨烯等
- 促进通信、计算机、航空、航天等行业迅速发展
- 以化学的角度分组，材料主要分成 3 大类
  - 金属材料
  - 无机非金属材料
  - 合成高分子材料

### 合金

- 是在金属中加热**融合**某些金属或非金属形成的具有金属特征的物质
- 是**混合物**不是化合物

### 合金和纯金属相比

- 更大的硬度
- 较低的熔点
- 更高的强度（韧性好，耐拉伸，耐弯曲，耐压打）
- 更好抗腐蚀性

### 铁和钢

- 原料：铁矿石（含有铁的氧化物）
- 铁矿石 + 一氧化碳  $\rightarrow$  铁 + 二氧化碳
- 煤在高温下产生一氧化碳

- 铁分为生铁和熟铁
- 熟铁、钢和生铁都是**铁碳合金**，以碳的含量多少来区别
- 铁含碳越多，性质越硬而脆，几乎没有塑性

## 铁会生锈

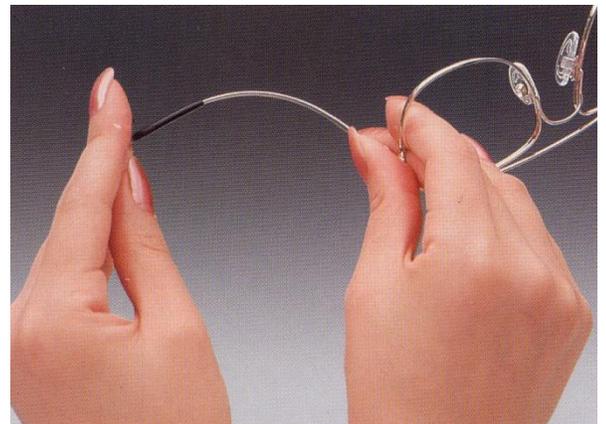
- "生锈"其实质是腐蚀或称之为锈蚀，是由于钢铁表面与大气中的氧、水分及其酸、碱、盐等物质发生化学作用或电化学作用而引起的变色或腐蚀称为锈蚀
- 表面产生的物质是"锈"是铁的**氧化物**

## 不锈钢为什么不易生锈

- 与其在基体内加入 12.5%以上的**铬**有关
- 在氧化性腐蚀介质中，铬能使钢表面很快地生成**一层致密的钝化膜**，防止金属基体被破坏
- 当含铬量在 12.5%以上时，形成一层致密的稳定的钝化膜，防锈性能发生跃进式的实变，耐锈蚀能力大大增强
- 不锈钢不容易生锈，但不是绝对不生锈，只是在相同条件和环境中，较碳钢而言不容易被腐蚀和生锈
- 不锈钢在加入铬的同时，再加放适量的 Ni、Mo、V 等合金元素后，防锈性能更强
- 在钢中加入锰，可以合成更坚硬的锰钢
- 随着钢中含量的提高，防锈性能上升。表面处理方法和状态同时影响防锈能力

## 记忆合金

- 一些特定成分的合金，在外力作用下会发生形变，当外力小时，在一定的温度下，恢复原来的形状
- 例子
  - 牙齿矫形时，记忆合金可以做成矫形弓丝，矫形弓丝在恢复原来的形状时，能对牙齿施力，使牙齿移位矫形
  - 眼镜架不小心折弯后，可以**恢复原形**



## 非金属材料

- 主要包括陶瓷、玻璃和水泥
- 陶瓷
  - 传统陶瓷：以粘土、石英、长石
  - 新型陶瓷：人工合成高纯度无机化合物为原料
    - 具有一系列优越性，作为太空梭的热绝缘涂层、发动机的叶片等

## 玻璃

- 普通玻璃：石英砂、苏打和石灰石等材料经过配料、熔化、成型、退火等工序制成
- 新型玻璃：激光玻璃、半导体玻璃、防弹玻璃、玻璃纤维

## 水泥

- 石灰石和黏土混在一起炉中煅烧成熟料后，加石膏磨细而成
- 钢筋混凝土：水泥、钢筋和沙石混合而成，非常牢固坚实

## 合成高分子材料

- 天然高分子材料
  - 木材、棉花、皮革、橡胶、蚕丝
- 合成高分子材料
  - 塑料、合成纤维、合成橡胶
  - 石油是产生合成高分子材料的主要原料

## 塑料

- 如聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等等
- 从石油中提炼出来的成分为主要原料聚合而成
- 有可塑性
  - 将它加热到一定的温度，能熔化成粘稠状的液体，再把它注入不同的模具里，冷却后成形

## 合成纤维

- 以石油、天然气中获得小分子有机物为原料
- 不同的合成纤维具有各自独特的性能
  - 聚酰胺纤维(尼龙)：耐磨性
  - 聚酯纤维(polyester)：耐摺性
  - 聚丙烯腈纤维(acrylic fiber)：保暖性和良好手感

## 合成橡胶

- 以石油中生产的丁二烯等为主要原料制得的橡胶
- 高弹性、绝缘性、气密性、耐高温或低温等性质
- 用于农业、国防、交通和日常生活
- 造成环境污染：保丽龙结构稳定，不容易分解

## 地球资源

- 人类直接从自然界取得并用于生活和生产物质和能量
- 也称自然资源
- 包括：生物资源、土地资源、矿产资源、水资源
- 先进的科技，使过去不被认为是资源的空气、自然观景都纳入了地球资源

## 地球资源的质量或数量在各个地区的差异

- “贫铁矿”：铁矿中的铁含量低；“富铁矿”：铁矿中的铁含量高
- 有些草场牧草茂盛多汁，有些草场牧草低矮稀疏
- 马来西亚是个地球资源丰富国家，有丰富的天然橡胶、优质热带硬木和棕油

## 可更新资源

- 通过自然过程，可以不断自我更新
- 例如：水、生物、土壤、太阳能、风能

## 不可更新土壤

- 主要是化石燃料（石油、煤、和天然气）和其他矿产资源
- 它们的形成需要经过上亿年，更新过程慢
- 随着人类的开发利用而越来越少

## 地球资源的保护

- 随着时代发展，人口增长，资源的总量越来越少，生殖面临枯竭
- 矿产资源过度开采造成灾害如：山体中空，引发山体塌陷、山体滑坡和泥石流
- 许多国家都采取法律、经济、技术等手段，防止乱采滥挖，提高资源利用效率
- 寻找矿产资源的替代物入用氢气取代矿产燃料
- 充分利用矿产资源，减少浪费和损失

## 水资源

- 组要是和流水、湖泊水、沼泽水、地下水和土壤水等淡水
- 淡水是人类水资源的主要来源
- 与海水相比，淡水比例很小

## 保护水资源

- 全球目前有 11 亿人生活缺水
- 到 2025 年，淡水资源将成为各国面临的严峻问题
- 如何减少用水？
  - 采用管道输水，减少水在空气中暴露的时间，然后通过喷灌或滴灌，向植物供水
  - 工业部门使用水循环，节约水的资源

## 海水淡化

- 利用海水脱盐生产淡水
- 应用反渗透膜和反渗透法
- 海水淡化需要付出的成本和消耗的能源远高于取江河湖水、地下水，但是淡化水的价格还在不断降低

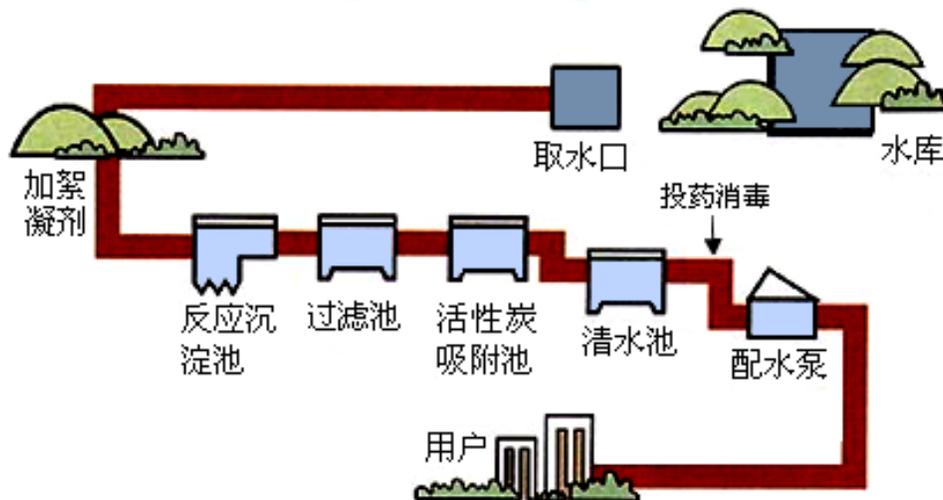
## 水的循环

- 水以固态、液态和气态存在自然界，以这三种形态不断地进行循环
- 自然降水和湖泊流水是不能用来直接饮用的，因为各种自然因素和人为因素，这些水里会含有各种各样的杂质，直接饮用会对人类健康造成很大的伤害，因此需要先对水进行处理消毒
- “四部曲”——**凝聚**（加聚合氯化铝）、**沉淀**、**过滤**（通过石英砂、卵石等）、**氯化**（加氯气等）

## 预处理阶段

- 由于现在的水源水质越来越差，因此在进行常规处理前须经过预处理，在此过程需添加下列物质
- **凝聚**
  - 活性炭：物理吸附与化学吸附，物理吸附主要是其多孔结构提供了大量的表面积，从而使其非常容易达到吸收收集杂质的目的，消除异味和颜色
  - 生石灰：减低水的酸性，使杂质凝聚

- 明矾：使杂质凝聚
- 沉淀处理
  - 混凝阶段形成的絮状体依靠重力作用从水中分离出来的过程称为沉淀，这个过程在沉淀池中进行。水流入沉淀区后，沿水区整个截面进行分配，进入沉淀区，然后缓慢地流向出口区。水中的颗粒沉于池底，污泥不断堆积并浓缩，定期排出池外
- 过滤处理
  - 过滤一般是指以石英砂、卵石等有空隙的粒状滤料层通过黏附作用截留水中悬浮颗粒，从而进一步除去水中细小悬浮杂质、有机物、细菌、病毒等，使水澄清的过程
- 滤后消毒处理
  - 水经过滤后，浊度进一步降低，同时亦使残留细菌、病毒等失去浑浊物保护或依附，为滤后消毒创造良好条件
  - 主要是通过紫外线、氯或臭氧与水反应生成的次氯酸在细菌内部起氧化作用，破坏细菌的酶系统而使细菌死亡
  - 运送
    - 最后，消过毒的水由清水池经送水泵房提升达到一定的水压，在通过输、配水管网送给千家万户



## 什么是硬水和软水？

- 一般在水中溶有酸式碳酸钙 $[Ca(HCO_3)_2]$ 、酸式碳酸镁 $[Mg(HCO_3)_2]$ 、硫酸钙 $(CaSO_4)$ 、硫酸镁 $(MgSO_4)$ 、等盐类的水就称为硬水；不含此类物质的水叫做软水
- 硬水的形成：雨水降落地面之前，溶解了空气中的二氧化碳形成碳酸，碳酸会溶解岩石和土壤中个钙盐和镁盐形成硬水

- 硬水有许多缺点，使用时有不少麻烦。例如硬水不能直接进锅炉，因为它易使锅炉结垢。水在进锅炉前必须进行处理
- 硬水用来洗涤衣服，不仅消耗肥皂多，而且易使织物变硬。这是因为肥皂是硬脂酸钠盐，遇到水中的钙镁离子，易生成不溶性的硬脂酸钙和硬脂酸镁，使肥皂失去洗涤衣服的作用

## 硬水的检验

- 利用肥皂，产生比较少的泡沫
- 煮沸后：会产生锅垢

## 硬水的缺点和优点

优点	缺点
含钙盐，促进骨骼和牙齿成长	浪费肥皂，破坏衣料
	会产生锅垢

## 软水的缺点和优点

优点	缺点
节省肥皂	不适合作为饮用水
不会产生锅垢	

## 硬水的软化

- 目的：把钙盐和镁盐除去
  - 离子交换柱- 内有粒子交换树脂，将原水中的钙、镁离子置换出去
  - 蒸馏法
  - 煮沸法-软化暂时硬水，煮沸后，把白色的沉淀物过滤，就得软水
  - 加入苏打-软化永久硬水
  - 在永久硬水中加入苏打，苏打就会和钙盐和镁盐起作用，产生白色沉淀，滤去沉淀，就得软水
- 长期使用硬水，应随产生的水垢会堵塞管道导致故障

## 污水的来源

- 污水：水中含有污染物质，造成水的使用价值降低或丧失

- 来源
  - 工厂未经处理直接排放废水
  - 生活中产生的污水如厨房排水等
  - 人体排出的粪便
  - 医疗废弃物含有微生物
  - 工厂有毒化学药品的污水直接排入河流湖泊中
  - 矿业产生有毒金属如汞、铅、镍、镉饮用后会损害神经系统
  - 油轮沉没或油井破裂污染海水

### 富营养化污染

- 过多的化肥会被雨水冲走，流入池塘、溪流和江河
- 促使藻类生长和繁殖的氮、磷化合物
- 湖泊和池塘便会长满藻类，藻类死亡后，再腐败、分解过程中，湖中的氧气被微生物快速消耗，导致鱼类与其他生物死亡

### 污水处理

- 自然净化
  - 植物的根能过滤水中较大的颗粒
  - 水生的浮萍能吸收金属离子
  - 细菌能去除有毒化学物质
  - 细菌也能分解石油，用于清除油性溢出物
- 水的自净能力有限，若污染物的总量过高，就必须通过污水处理系统

### 污水处理的一般过程

- 通过机械处理，如网格、沉淀等，除去污水中的石块、砂石和硬化结块的油脂
- 加入絮凝剂化学药剂进行初级处理
- 生物处理，污染物在微生物作用下被降解
- 最后进行污水深度处理，营养物去除和通过加氯、紫外线辐射、臭氧对污水进行消毒

### 生物的资源

- 动物资源：野生动物资源、渔业资源
- 植物资源：森林资源、草地资源、野生植物资源
- 微生物资源：细菌资源、真菌资源

## 资源的利用

- 经济利用：木材、可食用野生植物和动物
- 药用生物资源：人参、枸杞
- 观赏生物资源：观赏动植物
- 科学研究：基因工程
- 保护环境：科学家利用嗜食石油的螺菌吞食石油，清洁泄漏的石油



## 发酵罐

- 生物反应器产生抗生素、酒精和维生素

## 设施农业

- 采用工程技术手段进行行动植物高效生产、从坟里有生物资源的农业生产方式
- 水培
- 网箱养殖

## 水培

- 无土栽培技术
- 将植物的根固定在定植篮内使根系自然散入植物营养液中
- 营养液代替土壤向植物提供水分、养分和温度等



## 网箱养殖

- 将网片制成箱笼，放置在一定水流、水质清新、溶氧量较高的湖、河、海、水库等水域进行水产品养殖



## 保护生物资源

- 森林
  - 提供木材、许多动物的栖息地、涵养水源、保持水土、防风固沙、调节气候、净化空气、减少噪音
  - 伐木、毁林开荒造成水土流失、土地荒漠化、气候恶化
  - 许多国家启动了天然资源保护工程，合力采伐、防止森林火灾和防止病虫害，保护资源

## 休渔期

- 在休渔期内，禁止任何人在规定的海域捕鱼
- 保护渔业资产

## 仿生学

- 利用**生物的结构和功能**原理来研制机械或各种新技术
- 海豚游泳时，特殊的体形和皮肤结构能使其身体表面不产生紊流，科学家将这一原理应用到了潜艇设计上
- 苍蝇的眼睛是一种“复眼”，由 3000 多只小眼组成，科学家模仿它则研发出了“蝇眼照相机”，一次就能照出千百张相同的照片
- 苍蝇的平衡棒是天然“导航仪”，人们模仿它制成了“振动陀螺仪”，可用在火箭和飞机上，自动驾驶



SJUEC.COM