

课题 1

水资源及其利用

水是一切生命赖以生存的重要物质基础。生命的孕育和维系离不开水，人类的日常生活和工农业生产也离不开水。你是否思考过，人类该如何更好地利用水资源？自然界的水是如何变成生活用水的？

一、人类拥有的水资源

地球表面约71%被海洋覆盖着，海洋是地球上最大的储水库，海水约占地球水储量的96.53%（如图4-1）。浩瀚的海洋中不仅繁衍着无数水生生物，还蕴藏着丰富的化学资源。海水中已被发现的化学元素有80多种。水能参与很多化学反应，本身就是一种化学资源。

地球上水的储量虽然很大，但大部分是含盐量很高的海水，陆地水中也有咸水。淡水只约占地球水储量的2.53%，其中大部分还以冰雪等形式分布在两极、高山和永久冻土层中，难以被人类直接利用。

我国的水资源总量为 $3.0 \times 10^{12} \text{ m}^3$ ，但人均水资源量只有 $2.1 \times 10^3 \text{ m}^3$ ，且地域差距很大（如图4-2）。^①一些地区水资源短缺，影响了人民生活 and 经济发展。

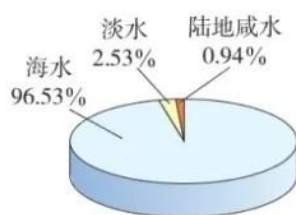


图4-1 地球咸水、淡水的储量比

^① 2021年国家统计局数据。

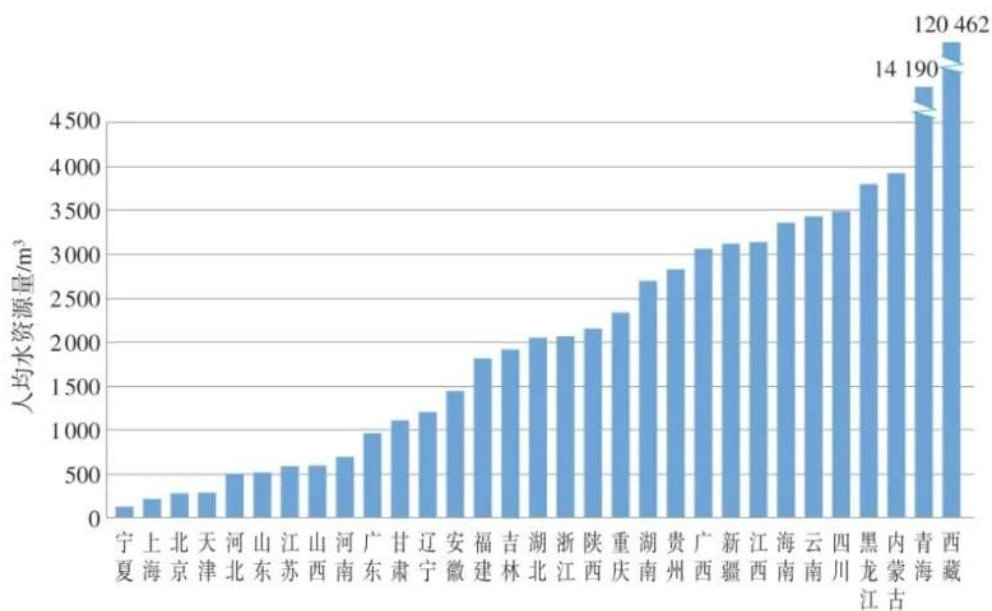


图4-2 我国各地区人均水资源量（香港、澳门、台湾资料暂缺）



思考与讨论

如何将海水变成人们可利用的淡水？查阅资料，了解海水淡化的方法及相关技术，与同学交流。

二、保护水资源

随着社会的发展，一方面人类生产和生活的用水量不断增加，另一方面水体污染也影响了水资源的利用，使本已紧张的水资源更显短缺。

为了人类社会的可持续发展，我们必须保护水资源，既要合理利用水资源，又要防治水体污染。

应用新技术、改进工艺和改变用水习惯可以大量节约工农业和生活用水，如工业用水重复使用、采用节水灌溉方式（如图4-3）、推广节水器具等。



喷灌



滴灌

图4-3 节水灌溉

我国通过修建水库和实施跨流域调水等措施，有效改善了水资源时空分布不均的局面，解决了很多地区严重缺水、水资源随季节变化大等问题，为调配水资源和防洪发挥了重要作用。



科学·技术·社会

调水工程

我国是世界上较早建设调水工程的国家，早在2 000多年前就建成了都江堰（如图4-4）。这一古代工程至今仍在发挥重要作用，被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》。新中国成立后，特别是

改革开放以来，我国建设了引滦入津、引黄入晋和南水北调（如图4-5）等一大批重大调水工程，有效提高了受水区的供水保障能力，促进了经济发展。



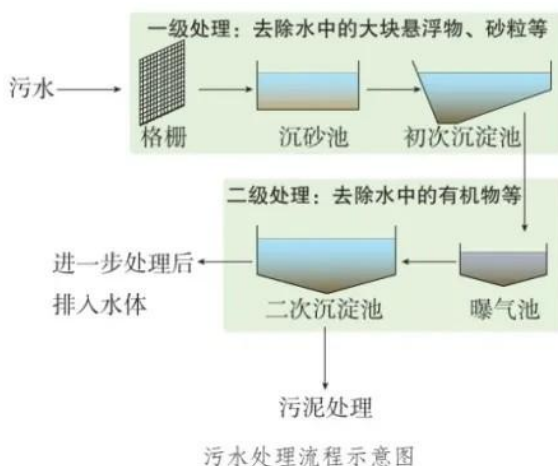
图4-4 都江堰



图4-5 南水北调

防治水体污染对于保护水资源具有重要意义。水体污染不仅影响工农业生产，破坏水生生态系统，还会直接危害人体健康。因此，必须采取措施预防和治理水体污染，保护和改善水质。应用新技术、新工艺可以减少污染物的产生；对污水进行处理，可以使之符合排放标准。

污水经物理、化学或生物方法进行分级处理后，可作为工业生产、农业灌溉、园林绿化或景观用水。因此，对污水进行处理（如图4-6）也是合理利用水资源的重要方式，对统筹水资源、水环境、水生态治理，实现水资源的良性循环具有重要作用。



位于广东省的全国第一家村级污水处理厂

图4-6 污水处理

调查与研究

(1) 查阅家庭自来水账单（如图4-7），了解显示的收费项目中阶梯水价的内容与实施的意义。

(2) 调查家庭用水情况，与同学交流各种可行的家庭节水方法。针对自家的实际情况，制订水循环利用方案。



图4-7 自来水账单



图4-8 黄河壶口瀑布

三、水的净化

自然界的河水、湖水、海水等天然水里含有许多杂质，不溶性杂质使其浑浊（如图4-8），可溶性杂质则可能使其有气味或颜色。天然水一般要经自来水厂净化处理才能变成生活用水。

思考与讨论

如图4-9所示的净水过程主要通过哪些步骤除去水中杂质，将天然水变成生活用水？

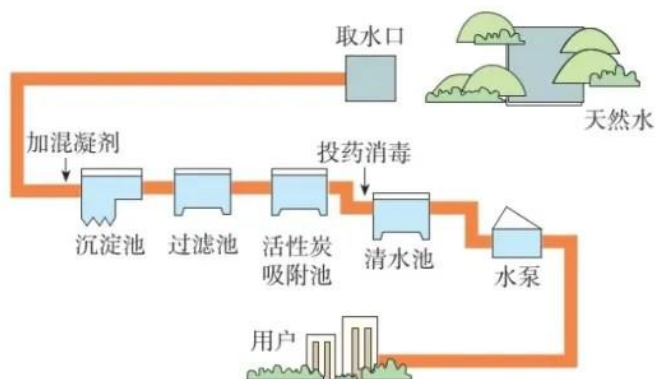


图4-9 自来水厂净水过程示意图

沉降、过滤和吸附是工业生产和化学实验中分离混合物的常用方法。

【实验4-1】

取两个烧杯，各盛大半烧杯浑浊的天然水（湖水或河水等）。向其中一个烧杯中加入3药匙明矾粉末，搅拌溶解后，分置于两个烧杯中，静置，观察现象。

明矾等物质可以使水中悬浮的杂质较快沉降，使水逐渐澄清。要进一步将难溶物质从水中分离出去，可采用过滤的方法。

【实验4-2】

取一张圆形滤纸，如图4-10所示折好并放入漏斗，使之紧贴漏斗内壁，并使滤纸边缘略低于漏斗口。用少量水润湿滤纸，并使滤纸与漏斗内壁之间不要有气泡。

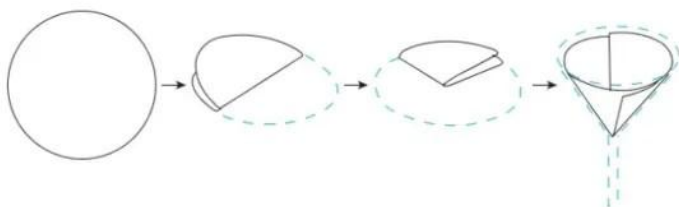


图4-10 过滤器的准备

如图4-11所示，放置好漏斗，使漏斗下端管口紧靠烧杯内壁，以使滤液沿烧杯壁流下。取实验4-1中处理过的一杯液体，沿玻璃棒慢慢向漏斗中倾倒，注意液面始终要低于滤纸的边缘。

观察并比较未经处理的天然水和进行了不同程度处理的水的清澈程度。



图4-11 过滤操作示意图

提示

玻璃棒的末端要轻轻地斜靠在三层滤纸的一边。

思考与讨论

- (1) 上面的过滤实验中，有哪些操作关键点？
- (2) 你可以利用什么物品代替实验室中的滤纸和漏斗来过滤液体？

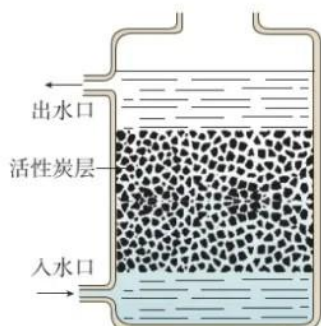


图4-12 活性炭净水器示意图

如果用具有吸附作用的固体过滤液体，不仅可以滤去其中的不溶性物质，还可以吸附一些溶解的杂质，除去异味。市场上出售的净水器，有些就是利用活性炭来吸附、过滤水中的杂质的（如图4-12）。

经沉降、过滤和吸附等净化处理后，浑浊的水变澄清了，但仍然不是纯水。水中的不溶性杂质被除去后，仍有一些溶解的杂质存在于水中。例如，有些地区的水很容易使水壶或盛水的器具结水垢，就是因为该地区的水中溶有较多可溶性钙、镁的化合物，在水加热或长久放置时，这些化合物会生成沉淀（水垢）。含有较多可溶性钙、镁化合物的水叫作硬水，不含或含较少可溶性钙、镁化合物的水叫作软水。

使用硬水会给生活和生产带来许多麻烦。如果用硬水洗涤衣物，既浪费肥皂也洗不净衣物，时间长了还会使衣物变硬。锅炉用水硬度高了十分危

险，因为锅炉内结垢后不仅浪费燃料，而且会使锅炉内管道局部过热，易引起管道变形或损坏，严重时还可能引起爆炸。

实验室用的蒸馏水是净化程度较高的水，可以通过蒸馏自来水制取（如图4-13）。



图4-13 实验室常用的蒸馏装置

【实验4-3】

在烧瓶中加入自来水，再加入几粒沸石（或碎瓷片），以防加热时出现暴沸。如图4-14所示连接好装置，使各连接部位严密不漏气。加热烧瓶，注意不要使液体沸腾得太剧烈，以防液体通过导管直接流到试管里。弃去开始馏出的部分液体，收集约10 mL 蒸馏水后，停止加热。



图4-14 制取蒸馏水的简易装置



学完本课题你知道了什么

1. 水是宝贵的自然资源。地球上可利用的淡水资源是有限的，人类必须保护水资源，节约用水，防治水体污染。
2. 可以通过多种方法净化水，如吸附、沉降、过滤、蒸馏等。