

5-1 我們的地球

學習內容

Fa-IV-1 地球具有大氣圈、水圈和岩石圈。

1-1 整體介紹地球環境是由大氣圈、水圈、岩石圈組成。

1-2 說明水圈包含淡水和海水，並介紹水的分布。

Fa-IV-5 海水具有不同的成分及特性。

5-1 說明海水的主要成分及其特性。

Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。

6-1 說明人類活動會改變環境，這種改變可能破壞自然環境。

6-2 透過時事說明及探討人類活動對環境造成的衝擊。

6-3 介紹保護地球自然環境的方法與可行的策略。

學習表現

tr-IV-1、po-IV-1、ai-IV-3

核心素養

自-J-A1、自-J-B3、自-J-C3

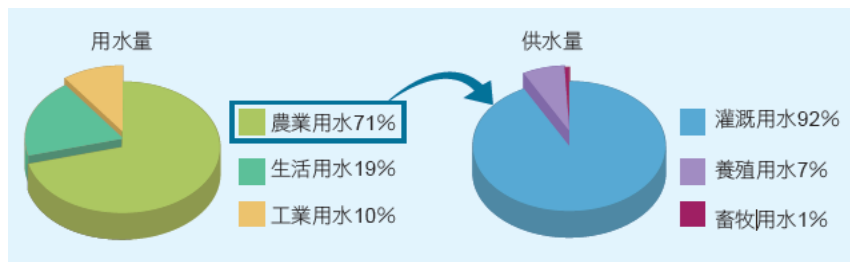
1 海洋

平均而言，每 1000 公克的海水中約溶有 35 公克的鹽類，即鹽度為 3.5%。其中以氯化鈉為主，其次為氯化鎂。海水的鹽度會因為地點而稍有不同，主要受到氣候的影響；在蒸發量大於降雨量的副熱帶地區，海水的鹽度可達 3.7%，而在降水量大於蒸發量的地區，例如：赤道，海水的鹽度約為 3.2~3.4%。雖然各地海水的總鹽度不同，然而分析各地的海水可以發現其主要成分的含量比例幾乎是固定的。海水中各種鹽類的比例如下表：

鹽類	百分比 (%)
氯化鈉	77.7
氯化鎂	10.9
硫酸鎂	4.7
硫酸鈣	3.6
硫酸鉀	2.5
碳酸鈣	0.3
溴化鎂及其他	0.3
合計	100

臺灣的水資源使用情形

臺灣的水資源主要來自地面水（如河流與湖泊），地下水次之。水資源使用上依序為農業用水、生活用水和工業用水，以下為西元 2019 年水利署公布的供需概況。



1 冰川

又稱為冰河，冰川的種類可依據冰川的形態、規模和所處的地形條件分為兩種：高山冰川與大陸冰川。

1. 高山冰川：發育在高山上的冰河，會沿著山谷向下游前進，寬度與範圍皆受原地形侷限，較大陸冰河小許多，例如：青康藏高原上的冰川，臺灣的高山也有冰川的遺跡。
2. 大陸冰川：此種冰川呈盾形，覆蓋著龐大的地面，由幾個中心點向四面八方流出，冰層可厚達上千米，例如：南極大陸和格陵蘭島上的冰川。

2 冰川分布範圍

地球的地表約有 10%的地區被冰川所覆蓋，而南極大陸就約占了 85%、格陵蘭島占 12%。冰川分布的範圍與全球氣候高度相關，氣溫上升會造成冰川融化，當陸地上的冰川融化成水，大量流入海中，便會使得海平面上升。據估計若南極大陸冰完全融化，會使得全球海平面上升 60 公尺，故科學家相當關注冰川範圍，避免沿海陸地遭海水淹沒。

3 地下水

地下水可視為天然的地下水庫，更是人類可用的淡水資源中含量最高。地下水主要的來源為天水，也就是雨水，其次是河水的補充，極少部分來自岩漿水。且地下水儲存在地下較不易受汙染；另一方面深處的地下水溶氧量極低，甚至處在無菌的狀態；也不像地面水易因土石受沖蝕而造成混濁，故地下水水質遠比地面水潔淨。所以地下水作為自來水水源大都不需處理或僅需較簡單的處理，且由於供水管路短，可減少其間再受汙染的可能，相關給水設備占地面積因而也較小，開發成本自然較低，真是優良的水源。另一方面，地下水的出水量穩定，不像地面水受降雨的影響而有季節性的變化，對於嚴重乾旱時期的供水具有非常大的價值。

自流井

若兩不透水層中間夾有一透水層，雨水由一端滲入，形成地下水，則稱此透水層的地下水為「受壓地下水」。此時若有一口打至受壓地下水的水井，且其井口的高度低於地下水面，則井水會因為連通管原理而受壓噴出，成為自流井。

1 地層下陷

地層下陷指的是地層向下移動產生沉陷的現象，其原因可分為天然因素及人為因素。天然因素包括地殼變動、地層自然壓密及火山爆發等；而人為因素包括抽取地下水或石油、採礦、工程排水及結構物重力壓密等。而臺灣地區導致地層下陷最主要的原因，是因為地下水超量抽用，造成地下水水位的下降，進而導致壓密作用發生而沉陷。到目前為止，臺灣地區發生地層下陷的區域包括臺北市、宜蘭縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市和屏東縣。

東縣等地區，而地層嚴重下陷的區域包括彰化縣的大城鄉、雲林縣的元長鄉、土庫鎮和虎尾鎮等鄉鎮。

2 地下水鹹化

在海岸及離島地區，因抽取地下水的速率超出大自然的補注速率，使地下水位持續下降，導致海水流入原本為淡水之含水層。當含水層遭受海水入侵，海水與淡水混合，使含水層水質受海水影響而鹽化。一旦地層及土壤鹽化，就算停抽地下水，讓地下水位回升，環境也很難恢復成當初的狀況。

臺灣西南沿海地區由於長期超抽地下水，多處地下水位已經低於海平面，部分淺井中的鹽類物質濃度有逐年增加的趨勢，例如：屏東縣的東港鎮、枋寮鄉等鄉鎮，都已經受到海水入侵的影響。

3 臺灣的河川

河流是臺灣水資源的主要來源，河身短、坡度大、水流急是臺灣河流的幾點特徵，南部又因冬、夏雨量不均，使得南部在冬季時經常因降雨量過少造成枯水期，夏季則因雨量集中，洪峰流量十分龐大。

臺灣河川主管單位為經濟部水利署，目前中央管河川 26 水系、跨省市河川 2 水系（淡水河、磺溪）及縣（市）管河川 92 水系（其中 2 水系為其他水系支流），合計列管 116 獨立水系。根據環保署的統計，臺灣重要河川輕度汙染以下的比例約為 68%，表示臺灣有三分之一的河川受到中度或重度汙染。

4 臺灣的水庫

臺灣為了有效治理河川，於是興建水庫或水壩來蓄水，主要的水庫約 20 個，加上大大小小的攔河堰更多達百座，下表為西元 2021 年蓄水量前五名的水庫，水利署網站也會隨時更新最新的水情。時至今日，臺灣能興建水庫的地點幾乎沒了，因此如何延長水庫的使用年限，也是一個重要的課題。尤其近幾年氣候變遷，容易降下暴雨，若上游水土保持不佳時，水庫即會淤積而縮短使用壽命。因此經濟部於民國 105 年起推動「水庫庫容有效維持綱要計畫」，納入石門、曾文等重要供水水庫，採上游保育減淤及庫區水力排砂、陸挖、抽泥及下游還砂於河等方式，多管齊下以達清淤最大化。

註：水利署防災資訊服務網

水庫名稱	有效容量(萬立方公尺)
曾文水庫	50,956
翡翠水庫	33,550
石門水庫	20,266
德基水庫	18,642
日月潭水庫	12,806

1 水循環

地球上的水藉由蒸發、降雨、水氣輸送與地表逕流等過程，在大氣、海洋、陸地之間移動。按照水循環的規模大小，約略可分為發生在海、陸之間的大循環，以及發生在海洋或陸地之內局部的小循環。大循環由許多小循環所組成，海面蒸發的水氣一部分在海面上凝結降雨回到海洋，一部分被運輸到陸地的內部，並凝結成雲而降水落在陸地之上，而這些水一部分形成陸地表面的逕流，回到海洋或湖泊，另一部分又蒸發回空氣之中並向更內陸運送，因此愈靠內陸的水氣及降水量愈少。

水循環的過程使得海洋、大氣與陸地之間進行許多能量的轉換，當水氣向陸地輸送時，也伴隨著能量的輸送與轉移。一般來說，海洋所吸收的熱能約有一半用來蒸發水氣，而這些能量在水氣凝結時再次釋放出來給大氣，這樣大量的能量轉換形成了許多強烈的天氣現象，例如：颱風。