

# 第3章 水資源

3.1 水的重要性與特性

3.2 水資源及其利用

3.3 台灣的水資源

3.4 水資源的危機與保育

# 3.1 水的重要性與特性

## 3.1.1 水的重要性

- 人體中60~70% 是水份；凡是生物或多或少均含有水，水可說是所有生物賴以生存的生命泉源。
- 一個健康人每天約需攝取2~3公升的水。水對維持人類生命、增進人體健康，有著十分重要的意義。
- 人類生活對水的依賴甚深，水是工業的血液，農業的命脈，更是國家經濟發展的必要條件與重要指標。

## 3.1.2 水的特性

- 水的熔點、沸點相差甚遠：以液態存在於地球上，孕育天地萬物。
- 水的汽化熱高：有利於生物維持體溫。
- 水的比熱值大：讓生物免受氣溫驟變的傷害。
- 水固態時的密度比液態大：使水結冰是由上而下，不是由最底部開始。
- 水是優良的溶劑：是生物圈內溶解性物質的最佳運輸工具，亦顯示水容易受污染。

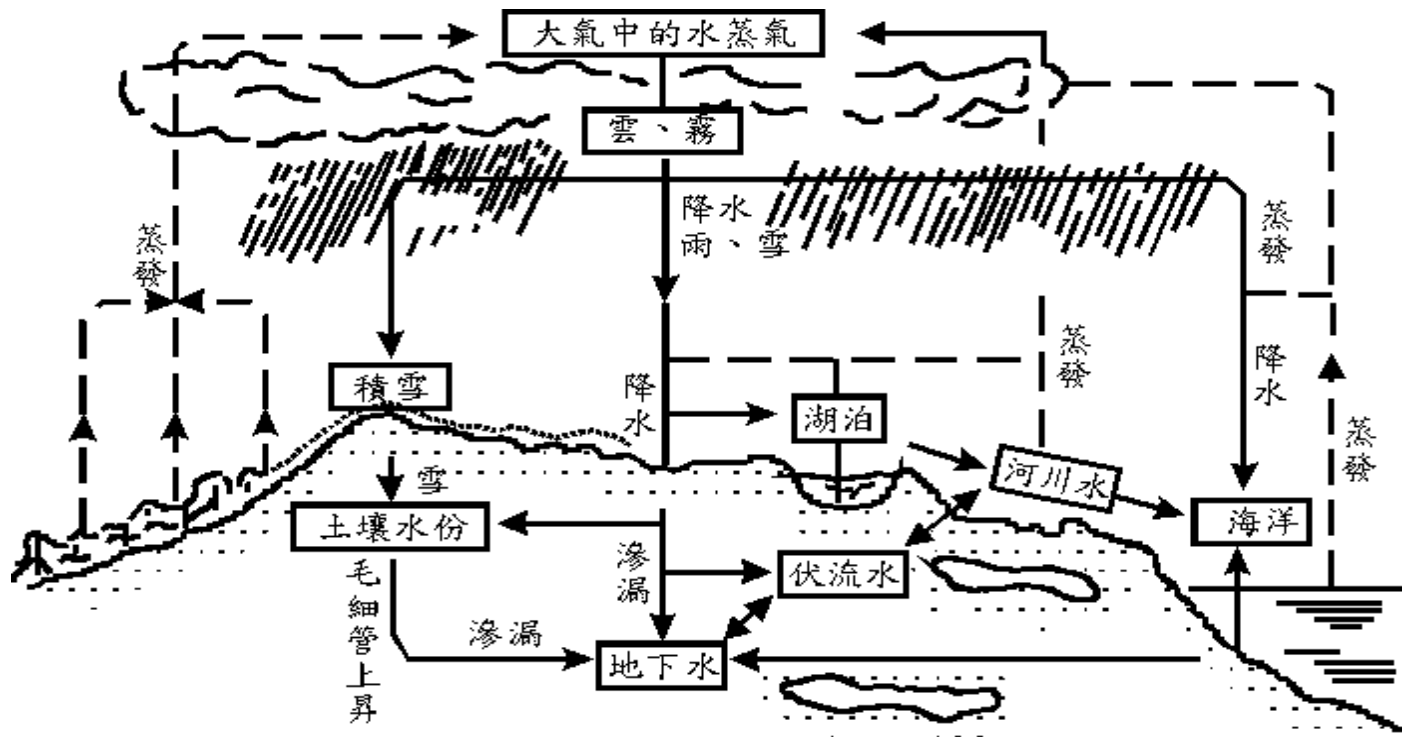
## 3.2 水資源及其利用

### 3.2.1 水圈及水資源

- 地球**超過70%**的面積皆被水所覆蓋。
- 地球上的水分佈於海洋、河流、湖泊、冰川、地下水、大氣水、土壤水與生物水，它們**構成水圈**。
- 各個處所的水**藉水循環**，使水資源**得以生生不息**。
- 地球上總儲水量估計**約為14億立方公里**。
- 實際上能為**人類汲取利用的水量**，**只佔全球總水量的0.75%**，相當稀少且珍貴。

# 水循環

- 水循環是水藉由蒸發、凝結、降水、逕流、滲透等作用在大氣、陸地與海洋之間不斷循環傳輸與分布的過程。



# 地球上水量之分佈

來源	水儲量 ( $10^3 \times \text{km}^3$ )	百分比 (%)
大氣	13	0.0009
海洋	1,370,000	97.2031
陸地水	39,406	2.7960
河水	1.25	0.0001
湖泊	125	0.0089
土壤	70	0.0049
地下水	10,100	0.7173
鹹水湖、海	110	0.0078
冰山、冰河	29,000	2.0570
總量	1,409,419	100

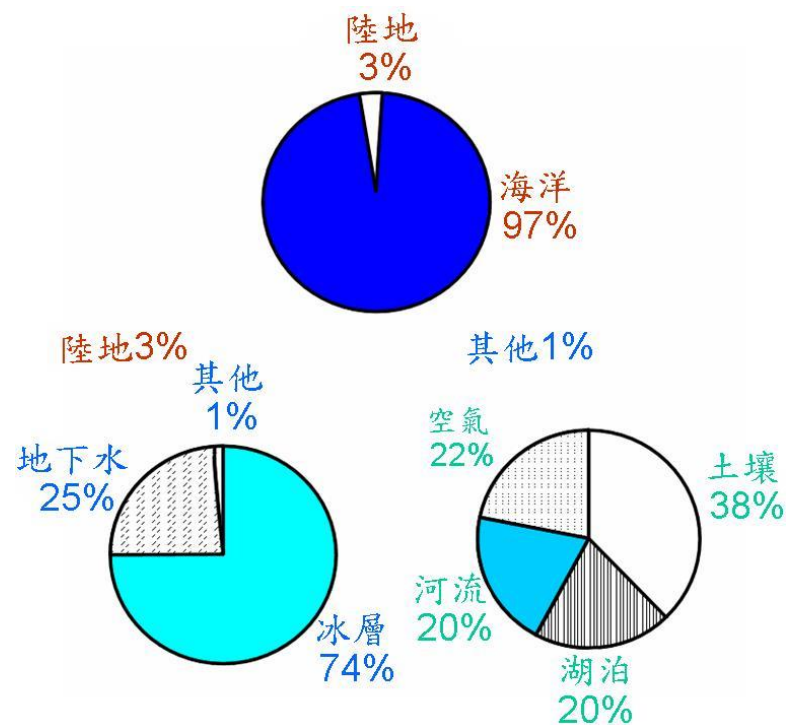


圖3.2 地球上各「儲水槽」含水量的比例

## 3.2.2 水資源的利用

### ■ 人類對水資源的開發分兩類

#### □ 非消耗性的利用

- 只借用水體而不消耗水量，但需水體保持一定的水位、流量、及水質
- 例水力發電、航運、水產養殖、觀光等。

#### □ 消耗性的利用

- 從水源將水引走，以滿足人民生活需求，因而消耗一定水量
- 例飲用水、灌溉水、工業用水等

## 3.2.2 水資源的利用



### ■ 水體的正常用途

- 公共給水：家庭、商業、機關用水等。
- 農業用水：灌溉用水、牲畜用水等。
- 水力用水：水力發電等。
- 工業用水：冷卻用水、鍋爐用水、製造用水等。
- 水產用水：漁業、養殖貝類、其他水產等。
- 水運用水：航運(台灣河川無此用途)。
- 其他用水：野生生物保護、遊樂、環境保育等。

## 3.3 台灣的水資源

### 3.3.1 台灣水資源概況

- 台灣水資源**主要來自降雨**。
- 台灣雨量堪稱豐沛，仍**屬缺水國家原因**：
  - **雨量時空分佈不均**，可用水量不及降雨量15%。
    - 豐水期：5~10月，佔全年雨量78%。
    - 東北部較西南豐沛，山區多於平地。
  - **人口密度偏高**。
  - **具高度的水文不確定性**。

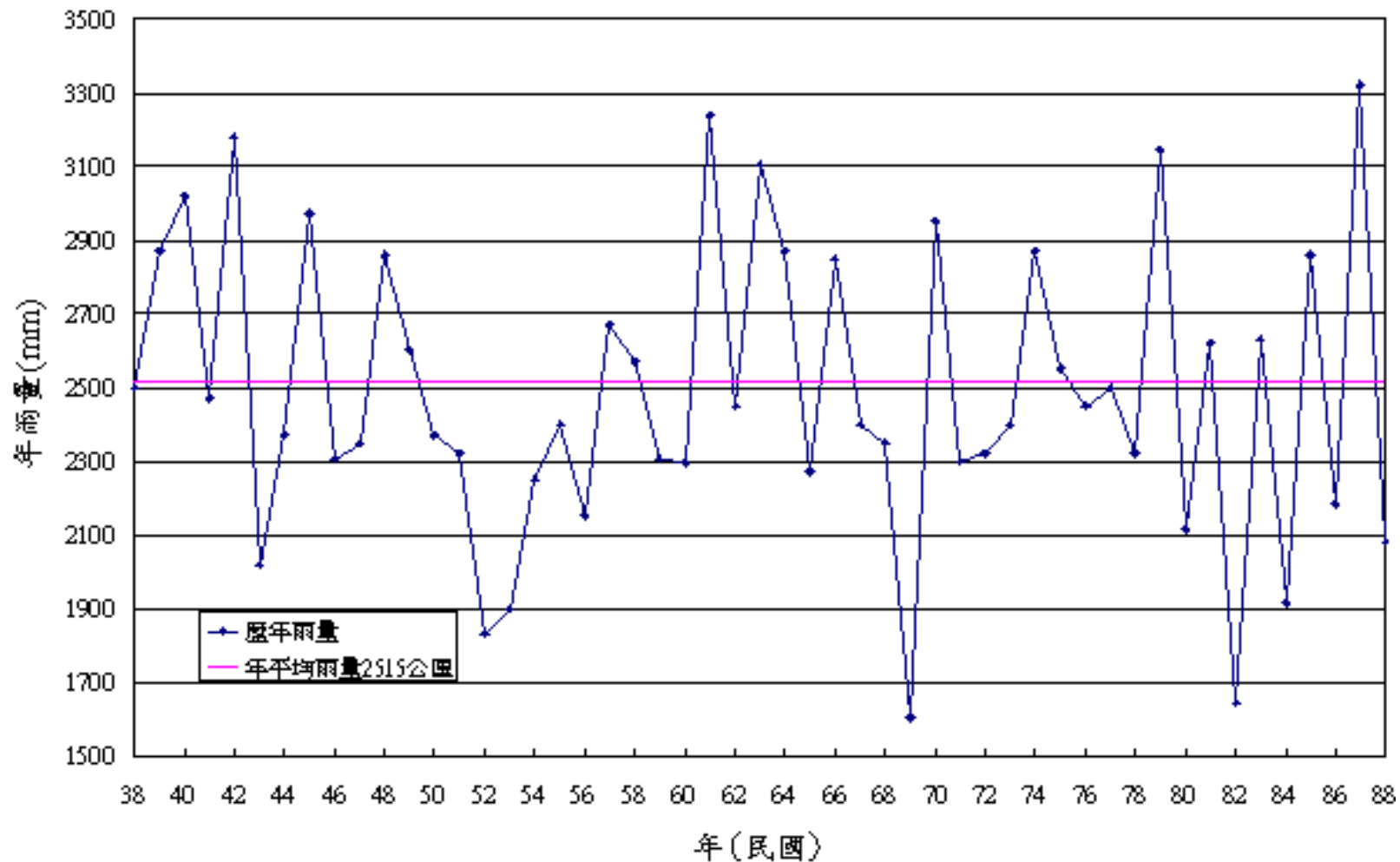


圖3.3 台灣地區歷年降雨量

# 3.3.1 台灣水資源概況



## ■ 河川

- 總逕流量歷年平均約 662.6 億立方公尺 ( 1949~2000 )。
- 大都源短而流急，落差頗大，多屬荒溪型河川，降雨流進後很快流入海洋，不易蓄存與利用。
- 被截流、整治、水泥化的比例越來越高，導致部分河道因攔砂淤積，失去調控水量的能力。
- 污染亦嚴重影響水資源的供應。

## 3.3.1 台灣水資源概況



### ■ 水庫

- 台灣現有大小水庫四十餘座，密度相當高，惟庫容量均不大。
- 總蓄水量27億立方公尺，有效蓄水量23億立方公尺，可調節的水量每年約36億立方公尺。
- 集水區上游山坡地常遭濫墾、森林砍伐、道路開挖與拓展等影響，導致水庫泥沙淤積。
- 部分水庫也因優養化情形嚴重，水質惡化，大幅降低水庫蓄水效益與使用年限。

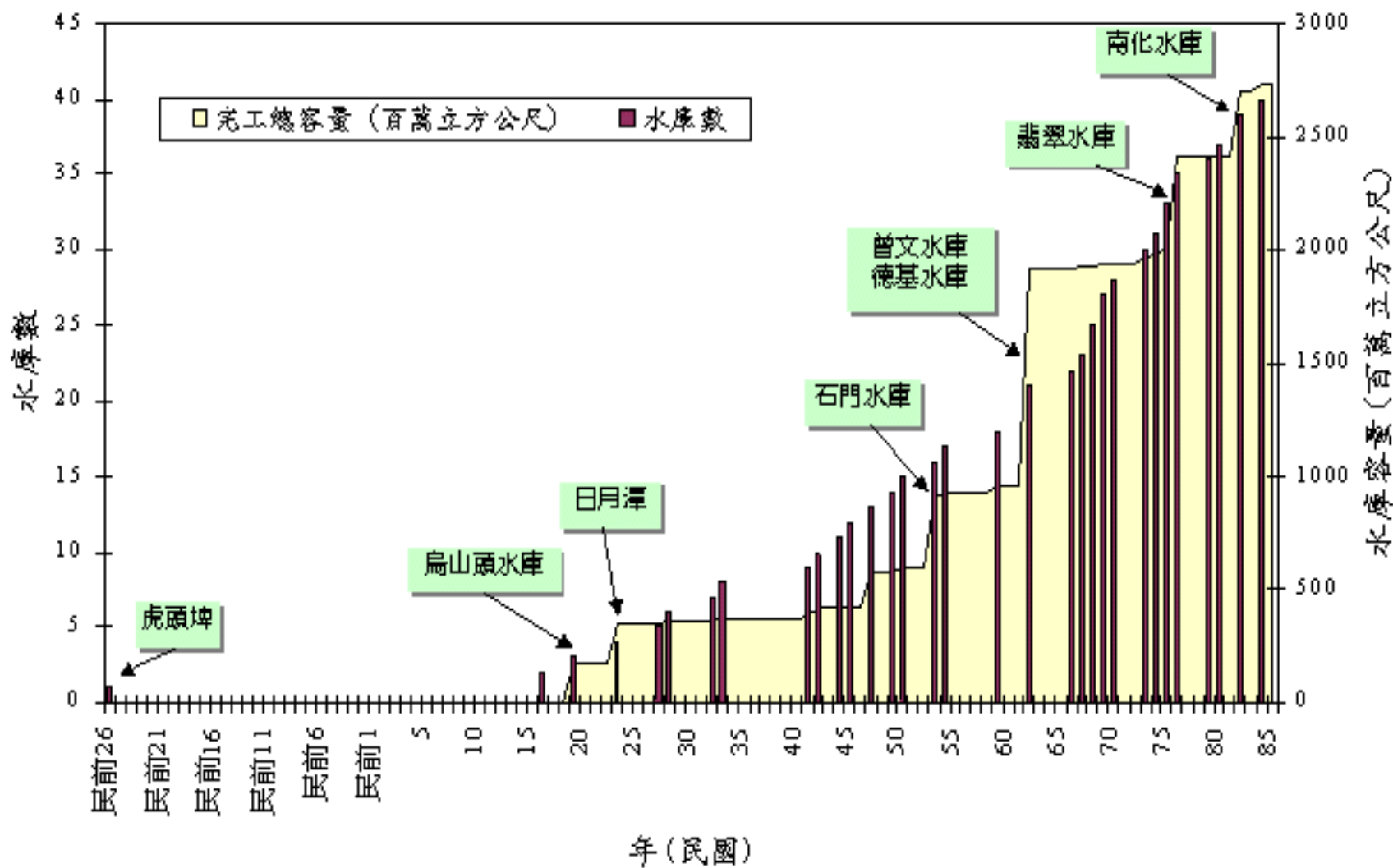


圖3.4 台灣地區歷年水庫數與容量統計圖

## 3.3.1 台灣水資源概況

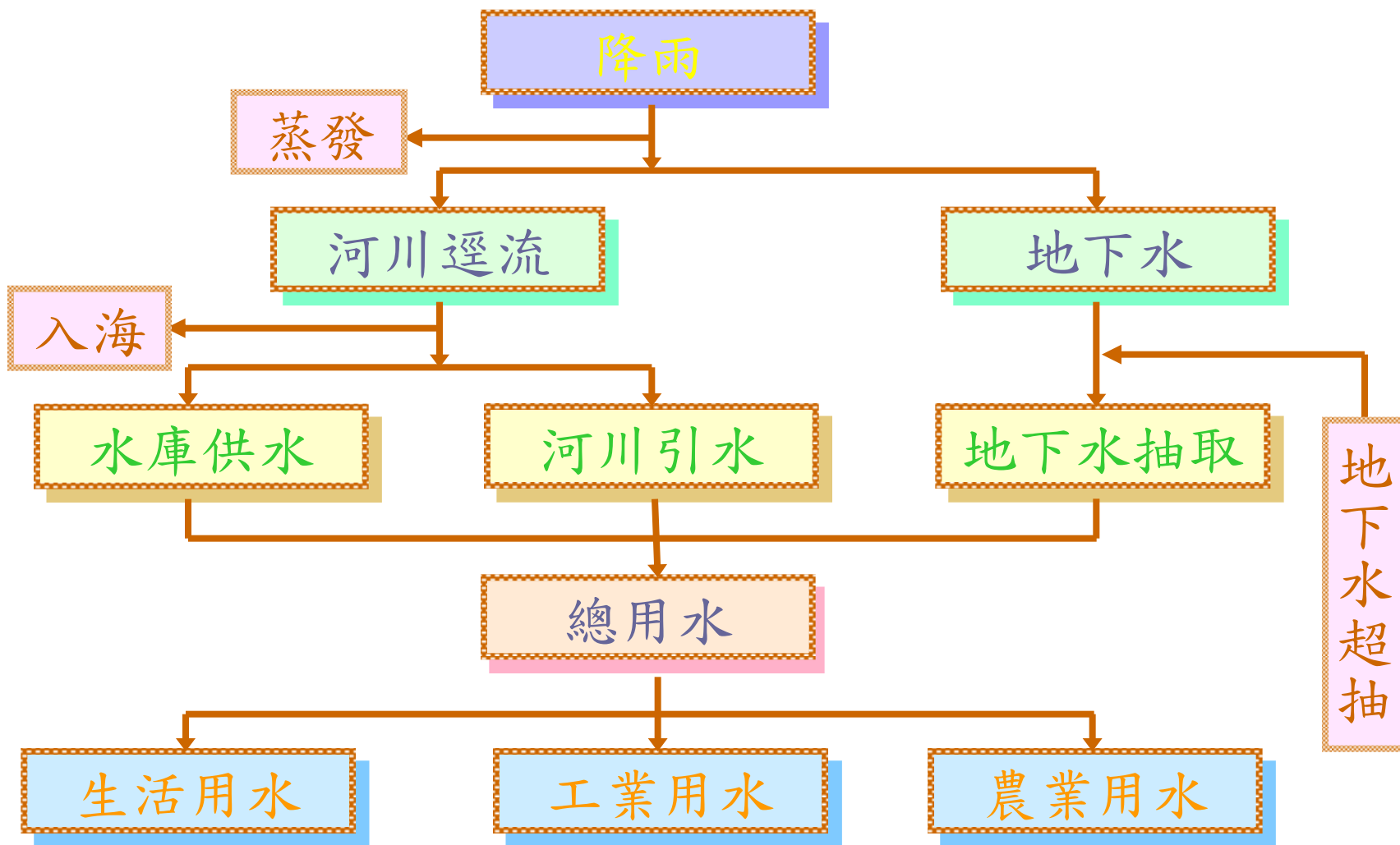
### ■ 地下水

- 台灣本島地下水層分佈面積10330平方公里，佔總面積的29%。
- 年利用量71億立方公尺，年滲透補注量40億立方公尺，**超抽情況十分嚴重**。
- **嚴重超抽地下水的結果：**
  - 造成**地層下陷**，尤以屏東地區最為嚴重。
  - 出現**海水倒灌**，**地下水污染**，**地質與土壤鹹化**，**國土流失**等現象。

## 3.3.2 台灣水資源的供需情形

- 台灣水資源主要來自降雨，部分進入河川可被直接引用，部分進入水庫儲存而後再被利用，還有一部分則滲入地下水層，再被抽取利用。
- 水資源的需求方面，一般分為生活用水、工業用水與農業用水等三大類。
- 目前台灣地區每年180億噸的用水量中，農業灌溉用水最多（約佔總用水量75%）。
- 經濟部預估2011年用水量增為200億噸，以現今供水量為157億噸來看，未來會有供水不足現象。

## 3.3.2 台灣水資源的供需情形



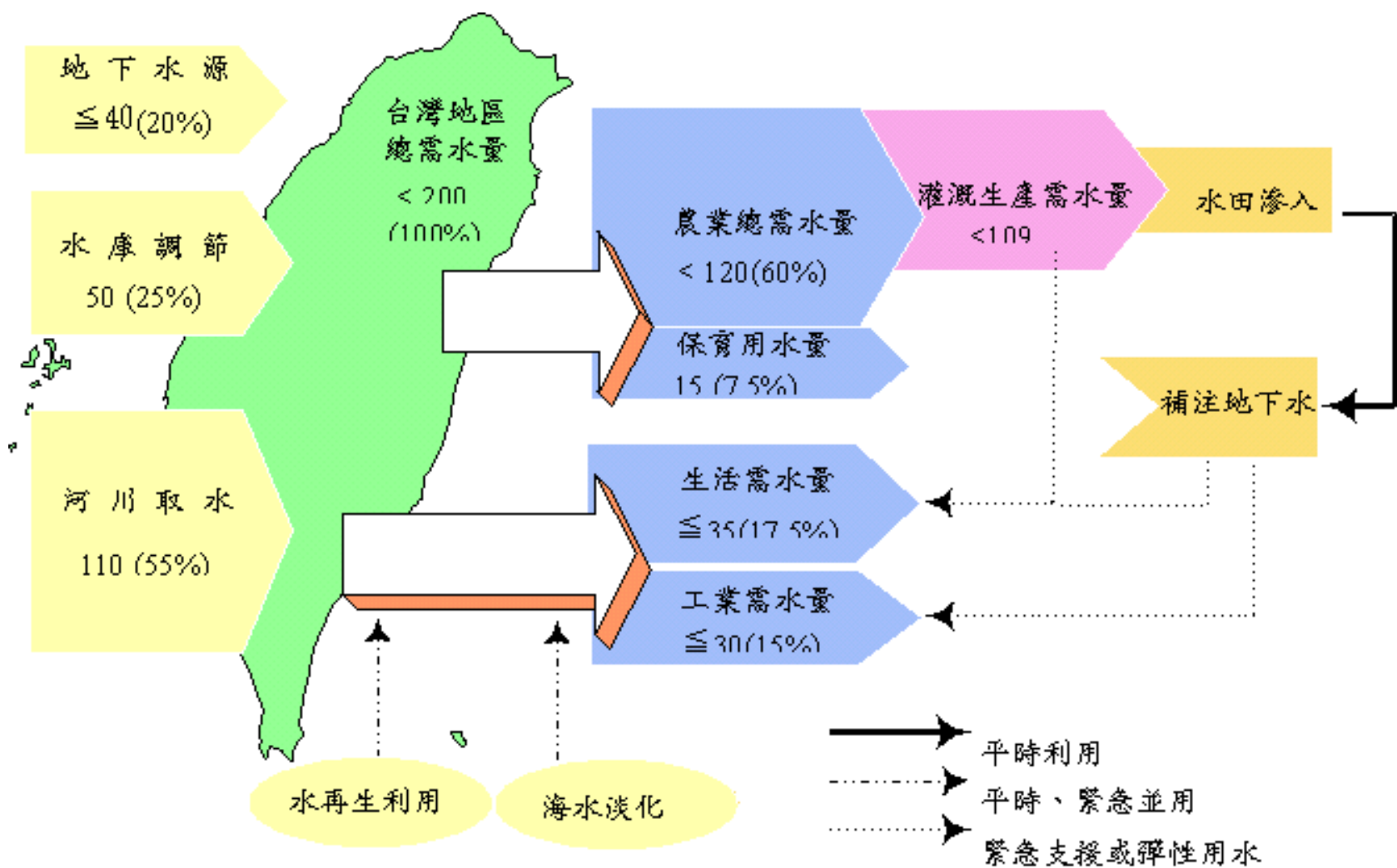


圖3.6 2011年後總水量及水資源利用示意圖

### 3.3.3 台灣水資源問題

- 具水文不確定
- 人口成長快速
- 生活及工業用水增加快速
- 蓄水設施抗旱能力不足
- 水土保持不良影響集水區涵蓄水資源能力
- 水質污染降低水資源供應量
- 水資源管理問題

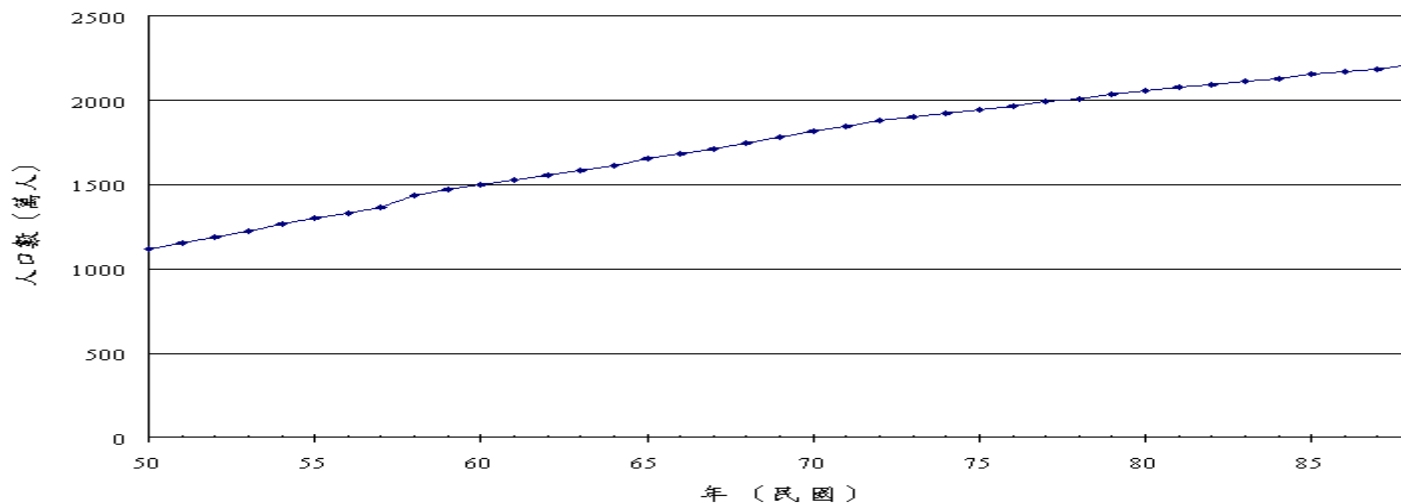


圖3.7 台灣地區歷年總人口變化圖

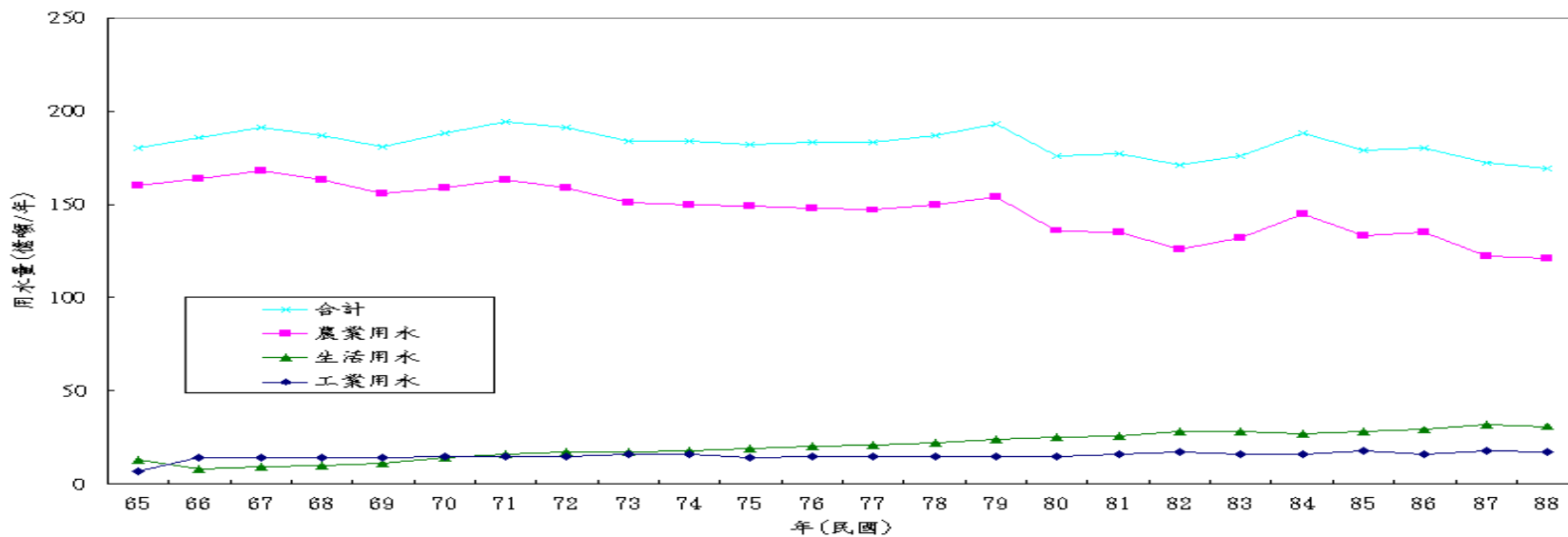


圖3.8 台灣地區各標的用水歷年統計圖

## 3.4 水資源的危機與保育

### 3.4.1 水資源的危機

- 世界水日：3月22日
  - 2002年的世界水日，聯合國發表報告：以今天的速度消耗水資源，2025年全球至少有廿七億人將面臨嚴重淡水荒，更導致地球將有三分之二的人口面臨缺水危機。
- 目前世界上約有40%的人口面臨嚴重的水資源短缺。
- 「水的戰爭」一書指出，水可能是未來國際間爭奪的重要資源，是未來世界危險的種子。

## 3.4.1 水資源的危機

- 全球水資源匱乏的主要原因：
  - 水資源管理不當
  - 人口膨脹
  - 全球氣候的變遷

## 3.4.2 水資源的開發保育

- 地球水資源是有限的，水絕非是取之不盡，用之不竭的再生資源。

## 3.4.2 水資源的開發保育

### ■ 水資源的開發

- 興建蓄水設施：如水庫
- 發展天然的地下水庫：開發地下水
- 跨流域調水：大規模、長距離搬運水
- 加強水資源保育：加強森林保育及水土保持
- 增加可用的淡水量：如開發冰山冰河、海水淡化、空氣冷卻取水

## 3.4.2 水資源的開發保育

### ■ 水資源的節流

- 改變用水習慣：提倡節約用水
- 二種輸水系統：高品質—食用，低品質—其他功能之用
- 減少輸水系統的損耗：降低自來水漏水率
- 廢水再利用：廢污水經處理後再利用
- 建立合理水價：以價制量
- 壓縮用水量：缺水時實施用水配給，如分區供水

## 3.4.2 水資源的開發保育

### ■ 水資源的管制

#### □ 對水資源進行全面的評估與規劃

■ 水資源調查評價是合理開發利用與科學管理水資源的基礎。

■ 對水資源開發、利用與保育必須在評估基礎上進行全面規劃。

#### □ 設立管理機構，制定合理利用水資源和防止污染的法規