



永續發展下之水資源管理與統計

本文由水利統計探討臺灣水資源管理如何落實永續發展，首先說明臺灣地理位置及氣候變遷造成的供水挑戰，並概述水資源運用及供需情形，再依農業用水、生活用水及工業用水詳以探討。農業用水以灌溉為主，強調土地滲透作用對水資源循環的重要性；生活用水則在降低自來水漏水率上有顯著成效；工業用水方面，臺灣科技產業對 GDP 的貢獻很大，再生水廠的建設有助於提供產業穩定用水需求。

張佩宜（經濟部水利署主計室科員）

壹、前言

臺灣位於亞熱帶，是雨量相對豐沛的地區，然而，受限於地形條件，雨量分配不均，缺水已是不爭的事實，加上人類的經濟活動與產業發展對環境造成衝擊，在氣候變遷之下，枯豐水期差異逐漸擴大，旱澇發生機率增加，使穩定供水面臨更大的挑戰。

為促進人類永續發展，

聯合國於 2015 年啟動「2030 永續發展目標」（Sustainable Development Goals, SDGs），提出 17 項全球政府與企業共同努力的目標，臺灣亦將永續發展列為核心價值，其中水資源與 SDGs 第六項「確保所有人都能享有水、衛生及其永續管理」密切相關；而水利統計工作在於完整呈現與反映實際情況，輔佐業務單位規劃與訂定相關用水管理策略，本文將利

用 102 年至 111 年之水利統計資料，分享目前臺灣水資源供需現況及各標的用水分析，透過統計數據了解相關政策推動的成果，並提出統計精進方向。

貳、水資源現況

一、水資源運用情形

依據經濟部水利署水資源統計資料，102 年至 111 年臺灣平均每年降下 885.02 億立

方公尺雨量，河道逕流量與地下水滲透量分別有 633.70 及 50.25 億立方公尺，過程中有 201.07 億立方公尺的水量蒸發；扣除入海水量 523.40 億立方公尺，合計水庫供水量、引用河川水量、地下水抽用量、海淡水及 108 年開始統計的境外引水即為總利用水量，亦稱為總供水量，平均為 163.72 億立方公尺；需求面則包括生活用水、工業用水及農業用水三個主要標的。

藉由觀察水的來源與去向，得以在每個階段確實把關，近 10 年平均有 22.72% 水

分從地表蒸發，流入海水占 59.14%，平均年總供水量僅占降雨量之 18.50%（圖 1），水資源短缺明顯可見。

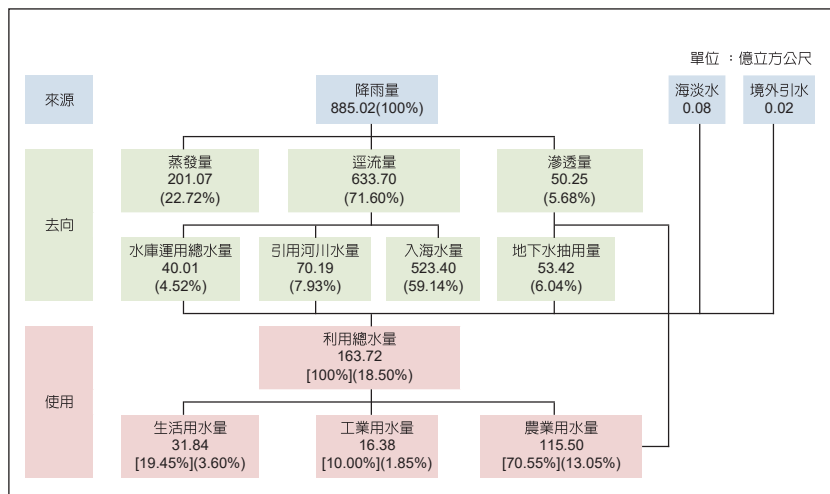
二、水資源供需概況

臺灣水源主要來自地面水與地下水，地面水分為河川及水庫，另有海淡水及境外引水主要是供給離島地區的生活用水。臺灣以農立國，自 1840 年代始興建水庫供灌溉所需，目前臺灣有 95 座水庫，102 年至 111 年平均水庫運用總水量為 40.01 億立方公尺；118 條河川水系為主要之供水來源，平

均引用河川水量為 70.19 億立方公尺；另外地下水抽用量平均 53.42 億立方公尺亦占有相當之比重，因地下水開發成本低，取用方便，過度抽用地下水造成國土損害及地層下陷之結果，自 98 年行政院核定「地下水保育管理計畫」以來，地下水抽用量已逐年遞減。

在水資源需求方面，102 年至 111 年農業用水平均 115.50 億立方公尺，占總用水量比重（70.55%）最高，生活用水量平均 31.84 億立方公尺，占 19.45% 次之，工業用水量 16.38 億立方公尺，占 10.00% 為最少；隨著耕種與灌溉面積減少，經濟發展與產業結構改變，近 10 年農業用水量有下降趨勢，其中 110 年遇嚴重旱災，致用水量降至 100 億立方公尺以下，生活用水與工業用水趨勢則相對平穩（下頁圖 2）。

圖 1 102 至 111 年水資源運用概況



說明：() 係各別水量占降雨量比重，[] 係各標的用水量占利用總水量比重。
資料來源：經濟部水利署 112 年水利統計年報。

參、用水分析與管理

一、農業用水

農業水資源是農業生產的關鍵要素，攸關國民的糧食安

論述》統計・調查

全，農業用水包括灌溉、畜牧及養殖，111 年農業總用水量 110.20 億立方公尺，其中灌溉

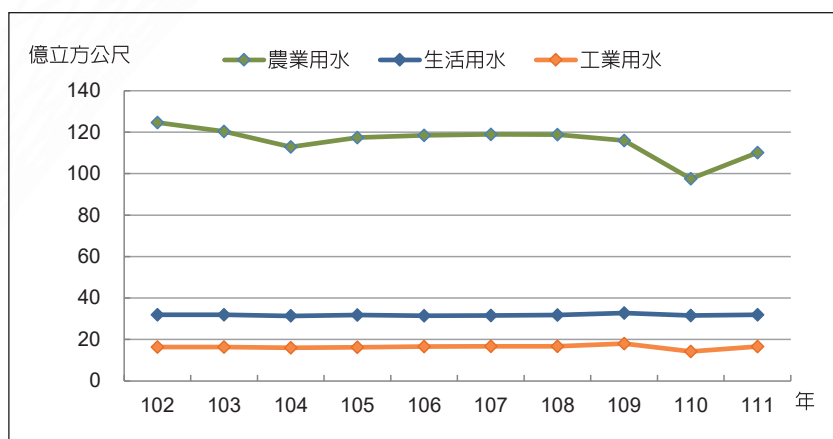
用水 101.47 億立方公尺，占總用水量 63.92%，畜牧及養殖用水分別 7.82 及 0.91 億立方公

尺（附表）；對於農業灌溉用水比率相對較高的統計結果，我們可以更進一步探討農業灌溉用水的來去脈絡。

土地可以涵養水源、調節氣候，農業灌溉用的水實際上並沒有消失，流入土裡雖然主要是供農作物生長，然透過土壤的保水作用可延緩水資源流失也有淨化水質的功能，滲入地底的水保存為地下水再成為供給水源。因此，農業在用水同時，滲透作用將創造更大的水資源循環，我們應避免土地過度開發，以維持農地的功能。

農業部為加強農業水資源調度，精進灌溉用水效率，導入智慧決策與科技管理，透過監控雨量及水位、遠端遙控水閘門、整合物聯網感測資訊、動態數據分析等，即時調配灌溉用水；依據用水需求與水源供給資料，進行方案模擬，供決策與風險評估之用，持續以新興科技輔助灌溉用水管理。此外，為實踐永續發展目標，開發伏流水及推廣管路灌溉設施能穩定供水並提

圖 2 各標的用水概況



資料來源：經濟部水利署 112 年水利統計年報。

附表 111 年各標的用水量

年總用水量 158.74 100%	用水標的		水量 (億立方公尺)	占比 (%)
	農業用水 110.20 69.42%	養殖用水	7.82	7.10
	灌溉用水	101.47	92.08	
	畜牧用水	0.91	0.82	
生活用水 31.97 20.14%	自來水	30.52	95.46	
	自行取水	1.03	3.21	
	簡易自來水	0.43	1.33	
工業用水 16.57 10.44%	製造業、營造業	15.98	96.44	
	其他 ^註	0.59	3.56	

註：包括「礦業及土石採取業」、「電力及燃氣供應業」、「用水供應及汙染整治業」。
資料來源：經濟部水利署 112 年水利年報及 111 年各標的用水統計年報。

高作物產量與品質，同時建立污染防治機制，以維護水質安全。

二、生活用水

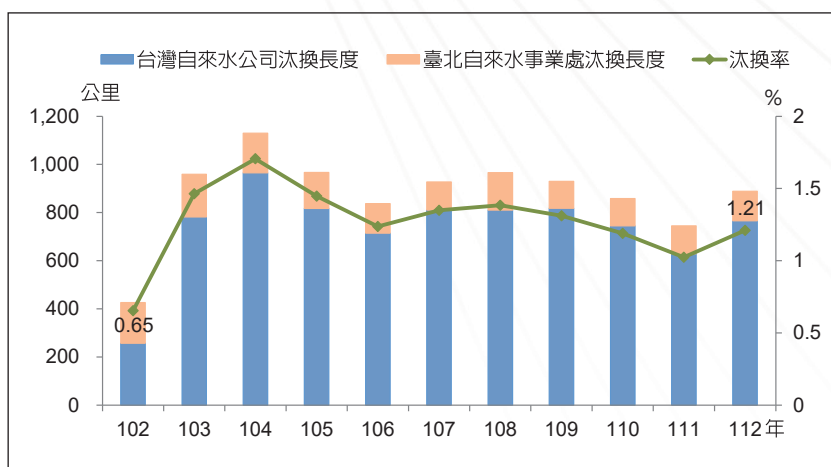
生活用水包括民生、公共及商業用水，111年生活用水量31.97億立方公尺，占總用水量20.14%，受惠於自來水普及率提升，生活用水有95%的來源為自來水。因此，除個人節水觀念的提升外，自來水公司的管理與維護顯得相當重要。

臺灣自來水事業有百年歷史，管線老舊及地震頻繁，致使漏水情形日趨嚴重，早期管線設備耐久性與抗壓性不足，損耗程度高，管線漏水除了輸水浪費外，亦容易造成水質汙染，自來水公司自102年著手辦理「降低漏水率計畫」，藉由汰換舊漏管線，達到降低漏水率之目標。台灣自來水公司與臺北自來水事業處，自103年起，平均每年汰換舊漏管線長921公里，汰換率逾1%（圖3），優於日本及新加坡，且漏水率改善成效顯著，兩

者自102年分別由18.53%及17.88%降至112年12.54%及10.71%，合計減少2.33億立

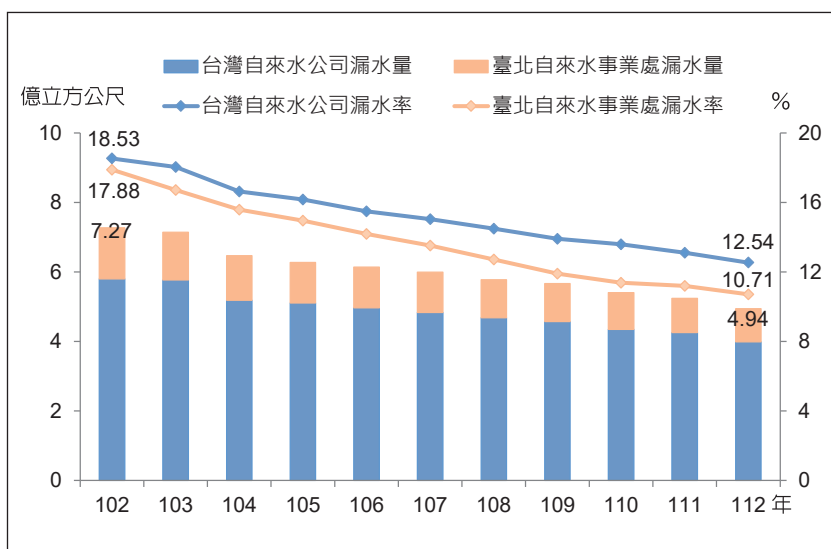
方公尺漏水量（圖4），相當於全臺全體家戶使用160天之水量。

圖3 自來水管線汰換長度及汰換率



資料來源：台灣自來水公司年報與臺北自來水事業處網站。

圖4 自來水漏水量及漏水率



資料來源：台灣自來水公司年報與臺北自來水事業處網站。

論述》統計・調查



三、工業用水

觀察 102 年至 111 年工業用水統計，除因 110 年遇嚴重旱災致顯著下降外，大致呈穩定趨勢，111 年工業用水量 16.57 億立方公尺，占總用水量 10.44%，主要供應製造業及營建業。根據行政院主計總處國民所得統計，在經濟發展的帶動下，工業生產毛額占 GDP 比重逐年上升，其中占比最大的製造業 112 年較 102 年增加 3.61 兆元，顯示臺灣科技產業的貢獻不容忽視。因此，工業用水比重雖然不高，但在管理機關規劃用水計畫時，亦極為重視工業用水的需求，以維護產業活動不因缺水而停擺。

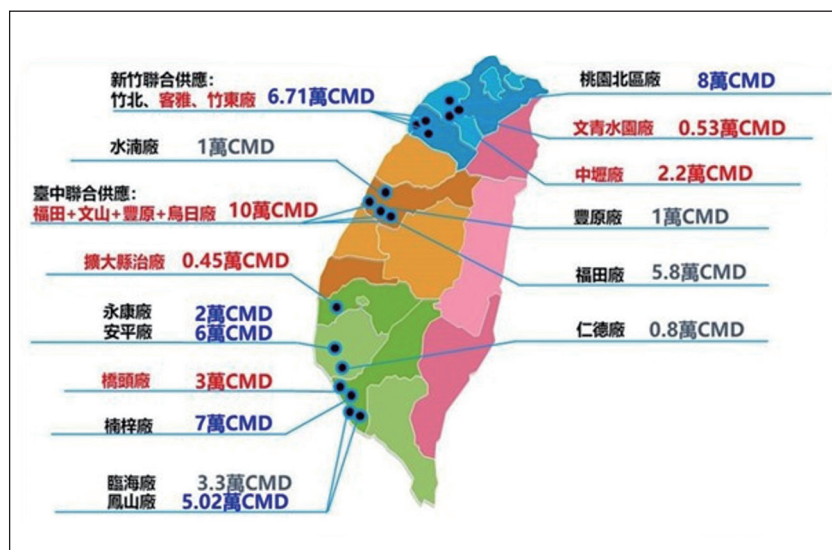
依台灣自來水公司統計，用水量前 50 大企業包括半導體、面板、鋼鐵及化工等產業，在 AI 科技蓬勃發展趨勢下，半導體及伺服器散熱廠商對水資源的需求大增。經濟部 111 年修正「再生水資源發展條例」，擴大再生水使用範圍，以支援產業發展及落實多元用水，配

合完善的下水道設施及先進污水處理技術，營建署、經濟部及地方政府共同推動再生水廠建設，依據公共污水處理廠再生水推動計畫（110 至 115 年度）第一次修正案，行政院核定再生水廠由原定 11 座增至 16 座（圖 5），分布於桃園、新竹、臺中、臺南及高雄等地，皆是臺灣重點工業區與產業科技園區，未來完成後總計每日可增加 62.81 萬噸穩定水源；此外，亦加強推廣放流水回收再利用、增加穩定再生水質之

工程、引進再生水處理技術以降低成本。

除政策面向的執行外，企業為永續經營致力於改善製程以減少用水，增設廢水回收設備，達到水資源廠內循環使用，導入 ISO 46001 水資源效率管理系統，進行用水審查、績效評估、實施及優化重大用水設備之管理，透過智慧科技監測水質、控制設備、數據收集及傳輸等，提升水資源利用效率及降低成本，同時有助於企業 ESG 轉型並降低用水風險。

圖 5 再生水廠分布情形



說明：CMD 是 Cubic Meter per Day (立方米 / 每天) 的縮寫。水的比重是 1，即 1 立方公分的水重 1 克，1 公升 (1000 立方公分) 的水重 1 公斤。1 立方米等於 1000 公升，如果是純水的話就是 1000 公斤或 1 公噸。所以 1CMD 就是等於公噸 / 每天。
資料來源：經濟部水利署。

四、精進方向

水資源涵蓋面向相當廣泛，除一般供需外，包括降雨量、水文資訊、水庫水情、水權登記等，水利統計在用水管理及規劃上應充分發揮其功能，期能聯合各業務面向之統計資訊，建置完整水利資料庫，便利查詢與分析使用。另再生水廠陸續完工提供產業用水，應將其納入公務統計方案，進行資料蒐集以完整呈現水資源供給。鑒於民衆日漸關心水資源相關資訊，經濟部水利署建立水雲平台供開放資料上傳及查詢使用，亦於網站上提供視覺化圖表查詢，提升對外統計服務。

肆、結語

政府在水資源管理與規劃上，藉由分析當前的氣候與地理條件，依據各標的用水之分配情形及其所面臨的管理運用問題，跨部會合作提出與執行相關計畫，過程中不論是發現問題或是展示成果，皆仰賴統計數據加以佐證。

水利產業隨著科技進步，各項水智慧管理系統及設備推陳出新，在各界的努力下，臺灣水環境正走在永續發展的道路上，而統計的定位在於輔佐政策的制定與執行，精進統計業務、強化統計質量並提升服務綜效有助於水利業務發展，進而達成水資源永續經營之目標。

參考文獻

1. 內政部（2023），公共污水處理廠再生水推動計畫第一次修正核定本。
2. 台灣自來水公司（2023），台灣自來水事業統計年報。
3. 洪銘德、朱志彬、李元喻（2023），布建智慧灌溉系統，強化調度韌性防災，農政與農情月刊，374期，6-11頁。
4. 孫維廷、張光耀、邱亭瑋（2023），適作農地擴大灌溉，促進國家永續發展，農政與農情月刊，374期，18-23頁。
5. 經濟部水利署（2022），水利年報。
6. 經濟部水利署（2022），各標的用水統計年報。
7. 鄭友誠（2016），農業水資源維護保育及永續利用，農政與農情月刊，290期，14頁。
8. 黃金山（2015），臺灣水資源及其環境的永續經營，土木水利，42（3），12-19頁。
9. 財團法人中技社（2014），臺灣水資源效率化利用策略。❖