經濟部
Ministry of Economic Affairs

節水紀實 第四十期

2024.4.30

Water Conservation Periodical

封面故事
- 經濟部水利署賴建信署長談「全臺首座人工湖鳥嘴潭將扛下百萬人日用水超級任務」

節水新焦點
- 用水大戶強制使用再生水113年2月起實施

節水典範
- 節水績優單位商業組及其他 - 中國醫藥大學附設醫院五權院區

節水新知
- 場域型標章介紹

活動剪影
- 展現廉能透明DNA 水利署榮獲「第1屆透明晶質獎」特優
- 全民節水深植臺灣 點滴做起邁向卓越

聰明節水
- 再生水的優點
- 水的來源-雨量觀測簡介
- 浴廁省水小撇步



節水紀實
第四十期

Water Conservation Periodical



發行日期：2024 年 4 月 30 日
發 行 人：賴建信
發 行 所：經濟部水利署
地　　址：臺北市信義路三段 41-3 號 9-12 樓
編輯委員：王藝峰、黃宏甫、林元鵬
陳建成、簡振源、周文祥
楊介良、林惠芬、耿承孝
林杰熙、潘志銘、王漢英
洪明龍、蘇娟儀
總 編 輯：陳奕宏
副總編輯：盧文俊
執行主編：李俊德
編 輯 群：黃序文、王今方
地　　址：新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號 24 館
電　　話：03-591-4318
傳　　真：03-582-0471
設計印刷：創意有方設計有限公司

01 序言 ■ 水利署 / 賴建信 署長

02 封面故事 ■ 編輯室
經濟部水利署 賴建信署長
談「全臺首座人工湖鳥嘴潭 將扛下百萬人日用水超級任務」

06 節水新焦點 ■ 經濟部水利署
用水大戶強制使用再生水 113 年 2 月起實施

08 節水典範 ■ 中醫大附醫五權院區
節水績優單位商業組及其他 –
中國醫藥大學附設醫院五權分院

12 節水新知 ■ 工研院
場域型標章介紹

14 活動剪影 ■ 編輯室
・展現廉能透明 DNA　水利署榮獲「第 1 屆透明晶質獎」特優
・全民節水深植臺灣　點滴做起邁向卓越

17 聰明節水 ■ 編輯室
・再生水的優點
・水的來源 - 雨量觀測簡介 ■ 中興工程 / 楊銘賢
・浴廁省水小撇步



署長序

■ 水利署 / 賴建信署長

本署發行之節水紀實期刊旨在藉由節水觀念宣導及節水技術推廣，使更多人明瞭節約用水的重要性，共同珍惜臺灣寶貴的水資源。本期內容包括介紹「全台首座人工湖鳥嘴潭 將扛下百萬人日用水超級任務」；用水大戶強制使用再生水 113 年 2 月起實施；邀請節水績優之中國醫藥大學附設醫院五權院區節水經驗分享；場域型標章介紹；本署展現廉能透明 DNA，榮獲「第 1 屆透明晶質獎」特優、「2024 節水績優表揚典禮」活動報導；再生水的優點及雨量觀測簡介，內容豐富多元。

因應氣候變遷，本署已擬定各區域水資源經理基本計畫，透過開源、節流、調度、備援等策略，步步推進強化供水韌性；其中「開源」即包含水庫更新改善與清淤、推動再生水與平地人工湖等。斥資新台幣 202 億元打造鳥嘴潭人工湖，是首個以「人工湖」定義命名的蓄水工程，完工後可減少彰化地下水使用，改善雲彰地區地層下陷問題，並穩定區域供水，更力拚打造成為生態公園，讓「湖光水色」助攻地方發展。本期封面故事介紹「全台首座人工湖鳥嘴潭將扛下百萬人日用水超級任務」。

為強化抗旱韌性，《再生水資源發展條例》已修正擴大再生水使用範圍，本署已公告子法，明定每日計畫用水量達 2 萬噸以上開發單位，其工業用水須使用至少 50% 系統再生水。這項被外界稱之為用水大戶條款，於 113 年 2 月 1 日實施。

中國醫藥大學附設醫院是臺灣首家中西醫結合醫院，秉持「以病人為尊、以員工為重、以醫院為榮」的核心價值，在實現優秀卓越的「世界一流醫學中心」的進程中，以全球永續發展為目標。中國醫藥大學附設醫院五權院區導入水資源效率管理系統（ISO46001），提升用水效率、為全國首家取得 ISO 46001 驗證的醫療機構。院區推動省水節能水資源永續相關措施，同時建置水資源監控系統，即時掌握水位、流量等資訊，提升水資源管理效能，因此榮獲 112 年度節水績優商業組及其他優等獎項。

節水新知單元係「場域型標章」介紹；活動剪影係本署展現廉能透明 DNA，榮獲「第 1 屆透明晶質獎」特優及 2024 節水績優表揚典禮活動相關報導；聰明節水則係再生水的優點及雨量觀測簡介。

氣候變遷已是進行式，氣候異常導致的水資源缺乏問題愈來愈嚴重，本署未來施政將秉持水資源永續利用之理念，持續推動各項節水政策與措施，並藉此節水紀實期刊分享經驗與加強宣導國人重視節水觀念，使節水工作之成效能更加落實。



經濟部水利署 賴建信署長

談「全臺首座人工湖鳥嘴潭 將扛下百萬人日用水超級任務」

■ 編輯室

賴署長表示，水利人猶如大地工程師，依著大地特性開源、節流，規劃各項水資源設施；並搭配調度與備源兩大彈性策略，努力滿足各方用水需求 ...

臺灣雨季大多數都有強降雨，明明雨水很多，為何飽受缺水威脅？因為陡峭的地形，不易留住雨水。因此，任何可以把水留住的方法，水利署都會列入考量，而興建「人工湖」就是其中方法之一。在未建鳥嘴潭人工湖前，烏溪年逕流量 37.2 億立方公尺，換算近 19 座石門水庫庫容，卻因無水庫設施，水資源難以保存。北彰化民生用水九成靠抽取地下水及苗栗縣鯉魚潭水庫的支援。經年累月的超抽地下水，造成地層嚴重下陷，甚至危及高鐵營運。最快的防治之道就是封井，但冒然封井勢必引發地方反彈。根本辦法，也是最重要解方就是尋覓替代水源。水利署適時提出「雲彰地區地層下陷具體解決方案暨行動計畫」，引取烏溪水源至人工湖，進行「蓄豐、濟枯」來穩定地面水量。鳥嘴潭係由 6 個湖區組成，俯瞰猶如鳥喙，是水利署首個以「人工湖」命名的蓄水工程。人工湖完工後，烏溪地面水獲得充分利用，即可順利取代地下水的抽取，有效減緩地層下陷，並降低對鯉魚潭水庫的依賴。



圖 1、鳥嘴潭 A 至 F 六大湖區

本計畫於 104 年獲行政院核定，110 年底達成第一階段供水目標。當 112 年初全臺水情不佳時，鳥嘴潭人工湖立即展現「新活水」功力。於 1 至 4 月間，共供水 700 萬噸至彰化及草屯，大幅減少昔日鯉魚潭水庫供水至北彰化水量的壓力，也讓中部地區免去分區供水困擾。隨著鳥嘴潭全湖區蓄水及供水作業的完成，配合道路及景觀工程等收尾工作，經由台水公司供水管網即可順利供水，每日新增 25 萬噸供水量，可涵蓋南投草屯地區每日 4 萬噸、彰化地區每日 21 萬噸，相當於 100 萬人日用水量。

不同於傳統築高壩興建水庫的蓄水方式，鳥嘴潭人工湖係以烏溪河川邊未利用浮覆地向下開挖，再用剩餘土石方「培厚」來取代混凝土塊的工法，藉以提升河防安全。同時防治地層下陷，鞏固高鐵營運安全友善工法及減碳作為，讓人見識臺灣水利工程的與時俱進。

鳥嘴潭人工湖計畫總經費高達 219.5 億元，相關附屬工程均屬巨額，產出的大量剩餘土石方議題尤其敏感，不難想像承辦者必須承受的心理壓力。「唯有提供安全的工作環境，才能留住人才，而這正是此工程困難之處。」水利署賴建信署長表示，現在公務人員每天要處理的事務很多，對工作環境要求也多，常視工地為畏途。如何打破僵局？還能在執行過程中做好公開、透明、廉能及防弊？賴署長表示，跨域成立「廉政平台」是鳥嘴潭計畫執行的一大特點。「設立廉政平台機制，可以有效消除不當限制與競爭所產生的困擾，為同仁創造一個安心工作的環境，更專注於技術領域。」

廉政平台設立後，從規劃設計、用地取得、施工階段，陸續召開 10 次平台溝通會議。就工程執行、遭遇的困難等交換意見，有效解決問題。同仁私下很感謝地方檢察署的支持，直呼「有靠山，真好！」藉由平台運作，適時排除不當勢力干擾外，辦起事來更加勇於任事。例如，施工初期遭遇砂石場占用工程用地時，中水分署先在廉政平台會議提出商討對策，決議調整施工範圍、持續與砂石場溝通協調，並採取行政訴訟。最終砂石場撤離施工範圍，工程如期進行。還有，最有利標的評選委員名單出爐時，廉政署協助過濾受爭議者，再辦理評選作業，並將相關評選結果公開於鳥嘴潭專屬網站上，順利達成資訊公開、行政透明目標。

為了進一步完成「乾淨政府、誠信社會」目標，水利署並導入雲端智慧管理及科技化監控，爭取社會認同，也為提前供水加把勁。賴署長欣慰指出，計畫執行以來，憑藉廉政平台的支持，同仁工作火力全開，創下工程品質、採購防弊、生態保育、第三方土地鑑價及改善水利人工作安全等諸多新紀錄。

至於最敏感的湖區工程剩餘土石方的標售，應用 AI 科技監控等策略，減少貪腐風險，有效截斷不當勢力介入。作業上，以鉸接式牽引車配置車輛自動秤重系統，顯示該車次載運重量，載重數據可儲存於雲端，並配合 GPS 衛星車輛管理系統進行車輛即時監控，強化源頭管控。並於地磅設置單一出入口，每部地磅搭配 5 顆監視器，對準運輸車輛車頭、車牌、車斗內、輪胎等。由於地磅系統設有防呆設計，未過磅及超載即無法刷卡過磅裝置，進出場地磅前後輪處均裝有紅外線感應器，防止車輛未正常過磅，杜絕任何

投機取巧行為。

中水分署對整體施工安全始終戰戰兢兢，在地磅站及相關出入口派駐保全，進行標售現場管理、工區巡邏、跟車及巡查出料現場情形，逐一詳做紀錄；工務所則每日不定時透過影像監控系統資料，抽看過磅過程及出料情形，確認是否有所不法。消除不必要疑慮後，水利同仁勇於任事的氛圍，逐漸吸引女性求職者青睞。過去男性視為畏途的工地，近來亦出現年輕女性身影。

中水分署一位年輕女生有天開著工地車，帶著好奇的同學繞著工地解說，同學們聽完說明，投以羨慕眼神問道：這真的是妳監造的工程？「是的」，充滿成就感與榮譽感的聲音，無疑打破早年禁止女性涉入水利工程的禁忌。賴署長解釋道，早年水利工程多數是粗重活，隧道內悶熱不堪，為了消暑常常脫衣工作，坦胸露背情景確實不適合女性在場。現今科技發達，工具更加科技化、輕巧，方便女性順手操作，也為女性打開一扇求職門。他認為，想要激勵優秀人才投入公務事業，政府應主動創造良好就業環境，適時激勵。這個故事或許是值得探討的好案例！

「水利工程開發涉及的專業技術難度，需要因時因地及不同策略與方案來克服；但如何做好社會溝通，才是過程中需要面對的最大挑戰。」賴署長指出，開發計畫中因需淨水廠，部分農地將被徵用，農民抗議在所難免。「這也是水利署花很多心思必須處理的前置作業。」很多前輩獻策建議時，總說：以前是如何、如何做！但時代變了，過去慣用的強制徵收方法，在第一次查估地價時碰了一鼻子灰。民眾並不認同早期採用的官方地價，批評政府長期低估是不公平待遇，雙方落差很大。「我告訴同仁，過去可以，不代表現在必須如法泡製。」為了不再墨守成規，水利署首度啟用「第三方鑑價」制，最終達到九成以上協議價購成果。賴署長坦言，要公務人員改變真的很不容易，但水利同仁做到了！他很感謝同仁願意打破傳統窠臼，接受改變。其他如土地公廟安置、大樹移植、提早種樹等細節，陸續逐一解決。

鳥嘴潭分成 4 個工程，有湖區工程、管理中心新建工程、平林二號堤防工程、引水設施工程。施工範圍龐大且為大量土石方開挖作業，多處施工界面、土石方去化及揚塵等問題，十分棘手。過程中，除積極協調環境部、高公局、縣政府等單位協助，並引進載運量為一般砂石車兩倍的鉸接式牽引車、霧砲車，加速土方去化速率，強化揚塵抑制。如期、如質完工外，並大幅降低對地方環境的影響。維護地方環境外，並經由減輕、縮小、迴避、補償等原則，落實生態保育相關工作，確保生態與環境的平衡。



圖 2、霧砲車

回顧臺灣水資源工程開發，生態衝擊疑慮總是媒體新聞的一大焦點。鳥嘴潭環評之路也是一波三折。為了落實環境保育，水利署中區水資源分署邀集專家學者、民間團體，成立「烏溪鳥嘴潭人工湖工程計畫生態保育小組」，以鳥嘴潭人工湖生態保育措施進行對話，並落實執行。針對保育野生動物如燕鴴、彩鷸的築巢或育雛行為，管制人車進出。利用 PVC 管及周遭大石頭，製做簡易臨時遮陰處，協助成鳥護幼行為。



圖 3、燕鴴利用人造之遮陰處休憩



圖 4、石虎利用動物通道通行

為協助林業及自然保育署，在烏溪南岸進行巴氏銀鮈棲地復原作業，利用空拍影像辨識特定禾本科植物如巴拉草等，依循該植物下方應有地下伏流水特性，於 111 年 3 月使用重型機具進行開挖長度約 100 公尺，並與下游處一水池相連，深度則下挖至見水後 1 公尺深，以營造巴氏銀鮈棲息環境。成立海蟾蜍移除大隊，固定每周約 20 人分組於夜間巡視整個鳥嘴潭，總計移除約 1,500 隻以上海蟾蜍，全力防止蟾蜍擴散至工區內。

鳥嘴潭附近也是石虎重要棲地，陸域生態更不能輕忽。水利署委請專業團隊進行石虎監測與保護工作，包含設置 120 公分高的有摺角護欄，就是不能讓牠們跳過來。加設約 20 台紅外線自動照相機，包含 8 處雙向機，為石虎佩戴項圈進行個體追蹤。依石虎習性，設置動物防護網及動物通道，再配合人工湖間隔堤規劃的生態廊道串聯，打造石虎往返各地通行路徑，供其休憩、使用，避免路殺悲劇。至今共發現 21 隻石虎出沒，其中 14 隻是路過個體、3 隻定居個體、4 隻配戴定位項圈，動物通道也記錄到石虎、白鼻心等其他陸域生物使用影像。

水利署在檢討過去興建的攔河堰較高，造成蓋堰後堰址上下游高差過大，不利魚類上溯的缺失下，在鳥嘴潭引水工程特地注入「友善生態」巧思。將攔河堰以貼近原來河床高程方式設計，減少生態環境變動，方便魚類利用。同時設計兩種不同類型魚道：近自然魚道、瀑布式魚道，供不同泳速魚種使用。未來結合水域景觀及綠色生態，勢必成為網紅打卡新熱點。

「水利人猶如大地工程師，依著大地特性開源、節流，規劃各項水資源設施；並搭配調度與備源兩大彈性策略，努力滿足各方用水需求。」賴署長指出，水利署近年持續規劃兼具防洪及水資源利用的可能開發區位，爭取地方支持、建立共識後適時推動。同時在雲林有才寮排水、中科后里園區旱溝排水等區域，將洪水資源化，擴大盤點滯洪池結合水資源利用。並與農政單位合作，就近供應用水及地下水保育，推動田埂加高、增加滯洪兼具水資源蓄存及地下水補注。期許水利人，透過思維轉變，跨域整合，提升水資源利用及保育，促進水資源永續利用。

用水大戶強制使用再生水 113 年 2 月起實施

■ 經濟部水利署

近年氣候變遷導致枯旱缺水風險增加，在在凸顯推動再生水及海淡水等「科技造水」的重要性，但由於再生水成本高昂，過去廠商主要是為符合環評要求，才會使用再生水。伴隨著再生水市場需求，以及水再生技術日益提升，處理成本逐漸下降，再生水已被視為未來水資源不足時的重要輔助水源。

111 年 5 月 18 日總統蔡英文公布修正再生水資源發展條例部分條文，擴大再生水使用範圍不限水源短缺地區，未來一定規模以上的開發行為，須使用一定比率系統再生水。經濟部並在 112 年 8 月 8 日通過子法修正，明定開發單位計畫用水量達每日 2 萬立方公尺（噸）以上者，屬於工業用水部分應使用至少 50% 系統再生水，適用範圍包含新設廠與擴廠案，自 113 年 2 月 1 日起正式上路，以強化枯水期供水韌性。

「再生水資源發展條例」第三條針對再生水定義如下，再生水係指廢（污）水或放流水，經處理後可再利用之水；依其處理水源不同，分為系統再生水及非系統再生水。系統再生水係指取自下水道系統之廢（污）水或放流水，經處理後可再利用之水。非系統再生水係指取自未排入下水道系統之廢（污）水或放流水，經處理後可再利用之水。（如圖 1）

根據經濟部訂定子法，只要是興辦開發行為，例如國科會新開設的科學園區、經濟部新開設產業園區，或是既有廠商擴建須變更用水計畫時，主管機關就會要求提出用水計畫，必須要有 50% 使用再生水，否則無法新建。

過去水利署審查廠商用水計畫書，會要求水資源短缺時，廠商要用再生水，但非強制規定，而且水資源沒有短缺也不得強制廠商使用再生水。其次，目前科學園區新設園區都是因應環評要求才使用再生水，這是業者的環評承諾，例如南科台積電自建再生水廠，如今透過法源強制力，可引導廠商投入不受天候影響的再生水開發，如遭遇旱象減供自來水時還可維持產能，並避免與民生爭搶自來水。



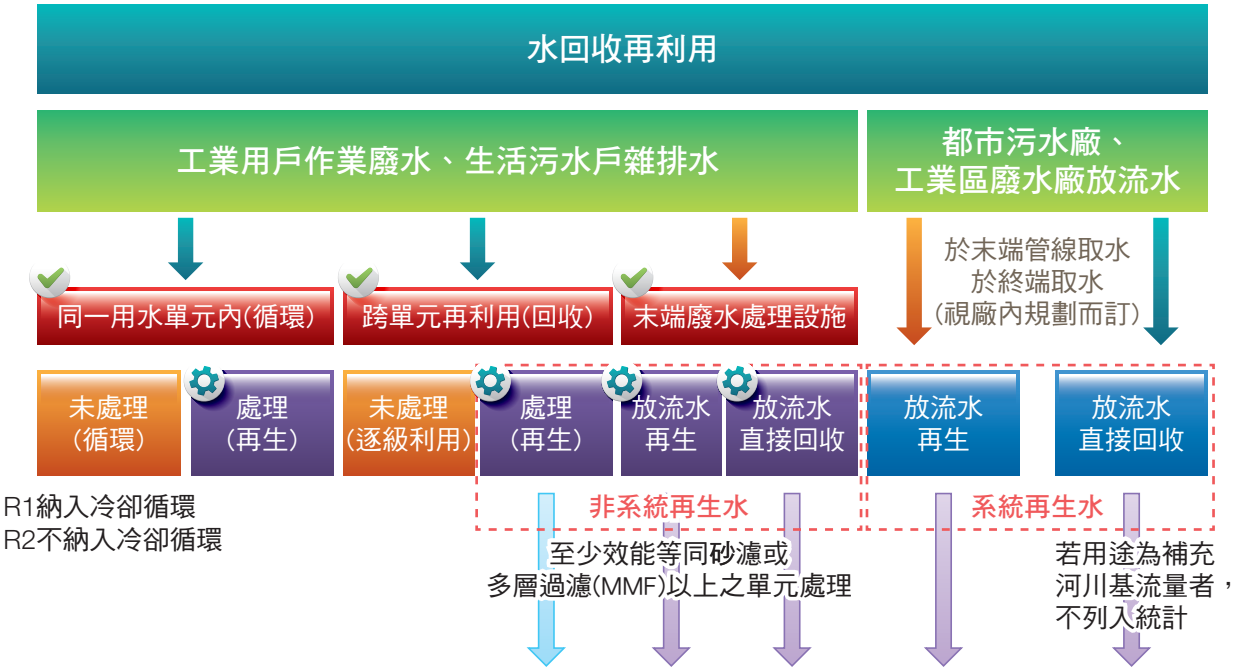
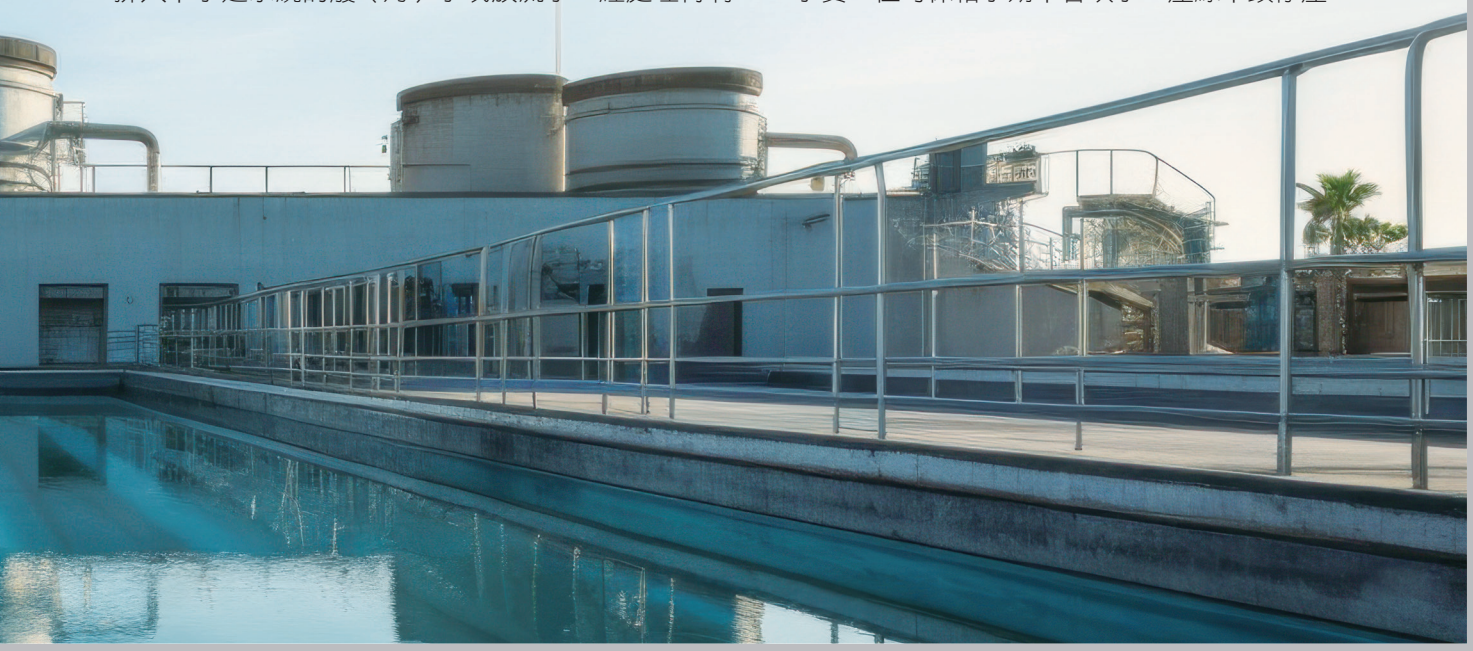


圖 1、系統再生水及非系統再生水之定義

這次新措施實施，就是強制用水大戶使用再生水，預計新開設科學園區、工業區、舊廠區擴建之業者都將受影響。

若開發行為所在直轄市、縣（市）或特定園區內的系統再生水供應條件不足時，開發單位可採兩種方式替代，第一，取用廢（污）水放流或排放點後，未排入下水道系統的廢（污）水或放流水，經處理再利用；第二，與同一自來水供應地區內既有用水事業交換水源，以代替履行使用系統再生水義務。

水利署表示，先前已與廠商充分溝通及宣導，告知自今年2月1日起正式實施，廠商均表達可以配合。同時經歷三年前百年大旱經驗，廠商對使用再生水已很有意識，除提升公司 ESG 形象，再生水雖較自來水貴，但可保枯水期不會缺水，產線不致停產。





節水績優單位商業組及其他 –

中國醫藥大學附設醫院五權院區

■ 中醫大附醫五權院區

成立於 1980 年的中國醫藥大學附設醫院（簡稱：中醫大附醫）是臺灣首家中西醫結合醫院，中國醫藥大學暨醫療體系，不斷延伸服務觸角，建立民眾所需的醫療體系，目前有中國醫藥大學附設醫院、兒童醫院、北港附設醫院、臺南市立安南醫院、新竹附設醫院等，共 5 家體系院所以及多家支援合作機構。中醫大附醫在蔡長海董事長領導下，醫療服務及品質已成為病人就醫首選。

中醫大附醫秉持「以病人為尊、以員工為重、以醫院為榮」的核心價值，在實現優秀卓越的「世界一流醫學中心」的進程中，以全球永續發展為目標，秉持共享與回饋的企業文化核心信念與責任，善盡企業社會責任，於 2023 年 3 月 8 日通過第三方驗證公司 SGS 之永續報告書驗證，並於 4 月 10 日由 SGS 公司授與永續報告書聲明書，由中醫大附醫周德陽院長代表領取，中醫大附醫也成為臺灣首家符合新準則之醫療機構。

2023 年中國醫藥大學附設醫院五權院區參加節水績優單位選拔，榮獲商業組及其他優等獎，其採行節水措施說明如下：

一、導入水資源效率管理系統(ISO46001)，提升用水效率

中醫大附醫設置能源管理委員會，能源管理委員會成員為 25 名，由院長當任主任委員、副主任委員由管理代表行政副院長擔任，各單位一級主管共 16 名擔任委員與 7 名幹事，訂定能源管理辦法，規劃水資源、電力、柴油、瓦斯、廢棄物等節能及環保方向，2023 年導入 ISO 46001 水資源效率管理系統，並且通過第三方驗證機構 SGS 的查證，為全國首家取得 ISO 46001 驗證的醫療機構。

二、確保用水及飲用水安全

中醫大附醫重視水資源管理，每季進行飲用水採樣作業，檢驗水質狀況確保在院內喝下的每一口水安全無虞，並且優於法規規定每季自主採樣院內 19 座蓄水池，2024 年第一季完成院內 67 台飲水機採樣，採樣結果符合標準，除了定期檢測飲用水外，院區每半年執行蓄水池清洗作業，確保水池儲水環境乾淨潔淨。

三、省水節能水資源永續

臺灣擁有複雜、多樣的天氣型態，每年帶來約 2500 毫米的降雨量，約是世界平均雨量的 3 倍之多。但受限於山坡陡峭、雨勢集中，再加上河川短促，大部分的雨水都迅速地流入海洋。因此，每人每年平均可以分配到的水量，只有全世界平均雨量的七分之一而已。再則，來自水庫的水在淨水場經過層層處理後，經過加壓站和管線，輸送到各住家的水塔，這其中的過程也是在耗電，據估算處理一度自來水約耗 0.7 度電。因此，有效的節水，是間接省電的方式之一。

（一）換裝省水器材：

舊式馬桶、小便斗、浴室蓮蓬頭、水龍頭無省水功能，多數皆使用大量用水進行沖洗，容易造成用水浪費，且大量用水也易造成噴濺，導致地板潮濕及髒污。設備更換時全面選用省水標章之馬桶、小便斗及水龍頭等 (公共區域汰換感應式水龍頭，改善後節省用水約 30%；汰換感應式小便斗，改善後節省用水約 50%；汰換省水馬桶，改善後節省用水約 50%)。五權院區共計更換小便斗 101 座、蹲式馬桶 106 座、坐式馬桶 105 座、面盆 141 座，更換可節省用水量 22,659 噸 / 年，節省費用約 290,039 元 / 年，減少碳排放量每年 3,535 $kgCO_2e$ / 年。



圖 1、廁所改建，全面換裝省水器材

（二）單位每日自主查核填報、專責小組定期巡檢稽核：

五權院區訂有單位設施設備每日、每月自主檢查表，且因應資訊化作業，單位皆配有平板，由單位人員每日巡查公共設施設備功能性、區域環境安全及清潔情形、廢棄物管理、緊急應變項目確認、消防設施設備安全性查檢、化學品管理、氣體鋼瓶管理、醫療儀器設備功能查檢等，確保設備功能及區域環境安全良好，並於平板上逐項填入查檢情形，如遇設備故障，填報表單將立即連線至設備修繕系統，通知維修單位修繕需求，立即派員處理；每半年亦由醫院環境安全委員會組成稽核小組至各單位進行現場訪視、稽查填報確實性及單位設備及區域安全情形，相關缺失皆須提報領導階層逐一檢討，並由單位立即改善完畢。

（三）專人定期巡檢水路管線：

由醫院工務室值班每日三班巡檢，確保單位設備及水管路無漏水、確保水路管線無龜裂與鏽蝕，減少漏水事件並進行管路減壓措施減少水資源浪費。

四、齊心抗旱策略

（一）建置水資源監控系統：

專注水資源管理，為避免氣候變遷造成的暴雨或乾旱影響，評估潛在水資源風險，同時提升回收水技術，降低用水量，自動監控水質，努力降低環境負荷。院區透過水源智慧調控，用水設備監測，即時掌握水位、流量等資訊，提升水資源管理效能，並以動態分析管理平台，提升用水效率，期以降低水資源的依賴程度。



圖 2、新增數位水錶

（二）雨水貯留利用：

雨水資源運用，在都市可利用屋頂集水，提供生活供水之補充，可降低都市型洪澇、增強環境綠化與增加地下水補注。院區於急重症中心大樓與五權停車棟頂樓，加裝自淨式過濾器，提升雨水回收效率及回收量。透過儲存雨水補注廁所沖刷水及光電城食森林教育示範場域澆灌作業。兩處雨水貯留共計 344.54 噸 / 年，節省費用約 4,410 元 / 年，減少碳排放量每年 53.74 $kgCO_2e$ / 年。

（三）水資源再利用：

由於院區提供血液透析治療，在過程中，透析液每次用量至少 120 公升以上，並以 RO 逆滲透水以適當比例予以調和。依據水利署估計每造 RO 水 1 公升需流掉 3 公升的水體，有效回收利用，其收回量相當可觀。當前所建置 RO 排放水回收系統主要用於院內沖刷水使用及花圃澆灌作業使用，因回收水經過處理，對於末端設備較不易產生阻塞，可延長末端設備使用年限。當前已於急重症中心大樓、復健大樓建置 RO 水系統，回收量為 9,100 噸 / 年，節省費用約 109,883 元 / 年，減少碳排放量每年 1,365 $kgCO_2e$ / 年。

（四）全體員工用水、節水教育訓練：

透過辦理多元活動，串連院內企業志工及醫療志工，建置綠創體驗中心結合節能節水、循環減廢、資源永續的環保教育示範農場，推動環境教育體驗活動以促進改善用水習慣。

（五）綠色植栽，用愛種下希望：

因應植樹節活動，向臺中市政府農業局申請配撥綠美化苗木 1,000 株，免費致贈臺中市民；因應全臺水情旱象及臺中市限水影響，為宣導對環境的關懷及種樹節水思維，特地再向臺中市政府農業局申請配撥綠美化苗木 1,000 株，於元保宮辦理「抗旱救災健康新生活」活動中致贈民眾，並結合醫院節水教材，宣導珍惜水資源及抗旱因應措施，攜手社區民眾，齊心抗旱，度過缺水危機。

五、未來展望

政府為因應氣候變遷，水資源受到極大的衝擊而修訂《再生水資源發展條例》，引導產業發展節水措施以及再生水之運用。醫療機構雖不受該條例所規範，中醫大附醫始終依循蔡長海董事長指示，完善醫療永續發展，善盡企業社會責任的核心價值。醫院也持續攜手社區及企業，共同落實水循環永續行動，並

走出臺灣，將愛送出國界，前進越南，幫助脆弱區域建置淨水系統，匯集點滴善意，為生命注入希望！將持續秉持信念，攜手共好守護水資源，跨域共創永續新世代，讓綠水長流、永續生息！

中國醫藥大學附設醫院
急重症中心大樓雨水（RO水）回收系統

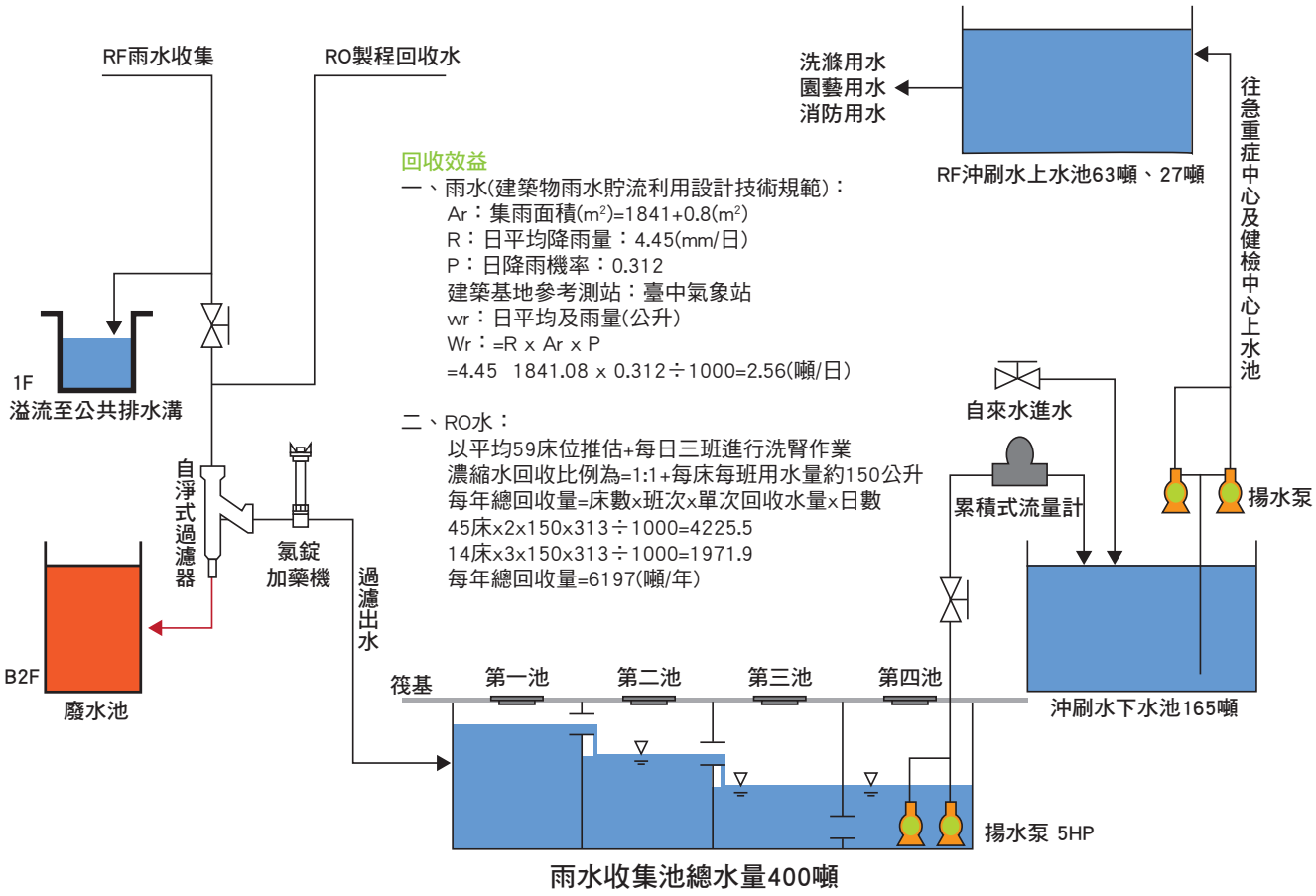


圖 3、雨水收集及 RO 排水回收系統



圖 4、里民活動宣導節約用水



圖 5、中國醫藥大學附設醫院 - 院長周德陽

場域型標章介紹

■ 工研院



圖 1、省水標章產品（本圖摘自節水紀實 34 期）

國人最熟悉的省水標章與節能標章，以及新加坡、澳洲及香港等之省水標章（Water Efficiency Label）都屬於「產品」型態的標章。惟參考國內、外的標章認證，除了以產品為主，尚有以行業別、場所及建築等進行評鑑並核發認證或標章，各國場域型認證中，以綠建築等規範建築物居多，其次為住宅、旅館、洗車場、餐館及洗衣店等，詳表 1。

表 1 國內外場域型標章適用場所彙整表

適用場所	建築物	旅館	洗車場	住宅	餐館	洗衣店	辦公處所	育樂場所	其他
我國環保標章	-	●	●	-	●	-	-	●	●
我國綠建築	-	-	-	-	-	-	-	-	-
公廁分級評鑑	-	-	-	-	-	-	-	-	●
美國能源與環境設計領導認證	●	-	-	-	-	-	-	-	-
英國綠建築	●	-	-	-	-	-	-	-	-
美國健康建築	●	-	-	-	-	-	-	-	-
澳洲洗車節水評鑑	-	-	●	-	-	-	-	-	-
澳洲 Smart Approved WaterMark 計畫	●	●	-	-	-	●	-	-	-
美國 WaterSense	-	●	-	●	●	-	●	-	-
美國佛羅里達州水之星認證	●	-	-	●	-	-	-	-	●
美國斯波特夕法尼亞節約用水倡議	-	●	●	●	●	-	-	-	●
新加坡強制用水效率管理	-	●	-	-	-	●	●	-	●

例如我國環保標章由環境部核發，其中服務類包括旅館業、平版印刷業、旅行業、餐館業、清潔服務業、汽車租賃業、洗車服務業及育樂場所等 8 項，分級方式分為「金級」、「銀級」與「銅級」。其中旅館、餐館、清潔服務、洗車服務及育樂場所等都有節水措施的規範。



圖 2、環保標章

而我國綠建築標章由內政部核發，目的為鼓勵興建生態、節能、減廢、健康之綠建築，及因應淨零轉型，提升建築能源使用效率，建立舒適、健康及環保之居住環境，等級分為「鑽石級」、「黃金級」、「銀級」、「銅級」及「合格級」等五級；評估指標包括綠化量、基地保水、日常節能、二氧化碳減量、廢棄物減量、污水垃圾改善、生物多樣性及室內環境等，其中水資源指標規範築物實際使用自來水的用水量與一般平均用水量的比率，又名「節水率」。其用水量評估，包括廚房、浴室、水龍頭的用水效率評估以及雨水、中水再利用之評估。



圖 3、綠建築標章

近年來蓬勃發展洗車業及自助洗衣店都是用水量較高的行業，就洗車業而言，我國環保標章洗車服務業即規定平均每部汽車洗車用水量不超過 100 公升。此外，澳洲洗車節水評鑑每次洗車用水量在 140 公升以下，美國斯波特夕法尼亞節約用水倡議規定之基本單次用水小於 40 加侖（151 公升）。在洗衣業方面，澳洲 Smart Approved WaterMark 計畫及新加坡強制用水效率管理都有相關的規定，可供我國參考。

我國省水標章目前規範 12 類用水「產品」之耗水量及規格，已函蓋日常生活中的主要用水設備，然面對日益嚴峻的用水挑戰，政府雖已推動各項節水措施，仍有必要加大全面節約用水的力度，未來可參考國內外場域型標章的模式，逐步落實各行業與用水場域的節約用水措施。



圖 4、自助洗衣店



圖 5、自動洗車機

展現廉能透明 DNA
水利署榮獲「第 1 屆透明晶質獎」特優

■ 編輯室



圖 1、水利署賴建信署長領獎

經濟部水利署於 112 年參加「第 1 屆透明晶質獎」，秉持廉能透明決心通過初選，並於同年 8 月 18 日展現水利同仁 DNA，深獲肯定再次成功通過實地複評，自全國各機關廉政亮點中脫穎而出，榮獲特優殊榮，讓透明文化守護國家水利建設的信念得以實踐。

本次頒獎典禮於去（112）年 11 月 8 日在國家圖書館國際會議廳盛大舉行，水利署賴建信署長從行政院陳建仁院長手中接下特優獎項，也象徵水利廉能的實踐獲得國家級的肯定，全體同仁都與有榮焉！

水利署近年來透過業務的公開透明，將眾多優質成果與其他機關共享，在河川疏濬規範、生態檢核措施、科技雲端監控等範疇，成功樹立廉政透明的典範移轉；而與第三方機關跨域合作的廉政平台，全臺開設的 70 案平台中，就有 8 案來自水利署，除將不法根絕之外，更順利完成多項國家重大水利建設；此外，工程行政透明措施的落實、河川疏濬制度的變革、政府 Open Data 對接民眾、國際廉政論壇接軌世界、獎勵廉能措施再激勵、企業服務廉政平台串聯 ESG 等，都彰顯水利署對於廉政透明的戮力付出，成功實踐與民眾共榮共好的承諾。

這次取得廉政界的奧斯卡獎，水利署仍會將水利業務的透明經驗持續發散，賴署長強調「廉」、「能」可以兼顧，仰賴的就是透明行政，行政要有廉能的治理策略，人民才能無憂的安居樂業，因此獲得透明晶質獎並非終點，各地海淡廠廉政平台也正如火如荼展開，水利署將在廉政透明的道路上筆直向前，「水利透明 DNA」也會徜徉在全臺流域，未來水利也將持續結合廉政透明，共譜民眾福利、跨域創新、環境永續的新篇章。



圖 2、「第 1 屆透明晶質獎」合影

全民節水深植臺灣　點滴做起邁向卓越

■ 編輯室



圖 1、節水績優得獎單位大合影

每年的 3 月 22 日是世界水資源日（World Day for Water，或 World Water Day），也稱世界水日。1993 年 1 月 18 日，第四十七屆聯合國大會作出 47/193 號決議，根據聯合國環境與發展會議通過的《二十一世紀議程》第十八章所提出的建議，訂定每年的 3 月 22 日為「世界水資源日」。其旨在推動對水資源進行綜合性統籌規劃和管理，加強水資源保護，解決日益嚴峻的缺乏淡水問題，展開廣泛的宣傳以提高公眾對開發和保護水資源的認識。

水利署今年以「點滴做起邁向卓越」為主題，於 3 月 19 日在經濟部舉行「2024 節水績優表揚典禮」，並由經濟部林次長全能及水利署長賴建信頒發節水績優獎給 10 個獲獎機關與 1 位節水達人。水利署特別選世界水資源日前夕舉行，特別深具意義，同時藉此呼籲各界積極投入節省水資源，並化作具體節水行動，進而達成 2050 淨零轉型之目標。

林次長表示，氣候變遷的影響下，加強供水韌性是一件不容易的事情，需要各單位一起努力。現今推動工作計畫，其中包含「開源、節流、調水及備援」四大面向，而今天各個節水績優單位，就是其中一個非常重要的面向，我們已經做好了規劃，並且看到各位落實的成果。透過全國選拔節水績優單位，樹立節水績優典範，並透過經驗分享，帶動全民響應與實踐智慧節水，全民共同協力省下每一滴水資源，為永續臺灣盡一份心力。

賴署長表示，今年共有 10 個機關、學校、產業、商業及 1 位節水達人獲獎，總計年節水量達 287 萬噸，

這些獲獎單位已為各界樹立起良好的典範。賴署長並指出「節水型社會」我國目前重要的施政方同，期能滿足經濟成長及社會發展所需的用水，打造美好的生活環境與經濟發展的基石，並朝永續水資源及建構智慧水管理政策方向為目標。

水利署說明，本次「日月光半導體製造股份有限公司 K22 廠」與「台灣美光記憶體股份有限公司台中一 / 三廠」分別獲得產業組特優獎，前者建置智慧化用水監控設備與管理，並將有機廢水回收再利用，而台灣美光則建立廠務系統智慧管理平台，開發能夠提高水資源再利用率的系統與設施；「中華汽車工業股份有限公司楊梅廠」在 EMS 能源管理系統增設水資源管理，並導入 ISO 46001 水資源效率管理系統，以維持水資源管理的有效性，獲得產業組優等獎。

商業組及其它的特優獎為「中國醫藥大學附設醫院五權院區」，另外還有優等獎的「遠東百貨股份有限公司台中分公司」及「新北市立土城醫院（委託長庚醫療財團法人興建經營）」，都是透過用水設備的改善，強化用水管理，達到出色的節水成效。而這次獲獎的學校組有「政治大學」與「文藻外語大學」除了建置即時監測水系統，也在校內大樓裝設雨水貯留設備，進行校園樹木與綠地澆灌，落實環境保護的目標。

機關組則是「高雄市楠梓戶政事務所」與「交通部公路局工程材料技術所」獲得優等獎，除了投入用水設備改善，並善用回收水再次使用於清洗和澆灌，提升用水效率。最後則是節水達人得獎者為林昆郁先生，他除了因工作上負責公司維護用水設備掌控公司用水使用流向，更把節水經驗想法落實在生活，除節省水費更為地球永續盡心力。

節水工作並非一蹴可及，必須從「點滴做起」，落實在日常生活中。水利署透過公開選拔表揚活動的方式，針對優良的節水事蹟者進行公開表揚，讓更多的機關單位、團體及社區民眾能夠共同參與節水的工作，唯有全民參與，才能真正落實節水型社會。



圖 2、特優獎單位合影（右 2 經濟部林次長全能）



圖 4、優等獎單位合影 1（右 3 台水公司李董事長嘉榮）



圖 3、優等獎單位合影 1（右 3 水利署賴署長建信）


圖 5、表揚典禮會場照

再生水的優點

■ 經濟部水利署

臺灣地區隨著都市化的發展與產業結構的改變，生活及工業用水需求量逐漸增加，但是新水源的開發卻越顯困難。位處海島型國家的臺灣，降雨時空分布本就不均，再加上受全球氣候變遷的影響，大乾旱、大風暴、大洪水發生頻率不斷創紀錄，如何以新思維與自然共生、適應未來環境、永續利用水資源，成了國家發展最重要指標。

鑒於國外行之有年之水再生利用推動經驗，工業用水大戶自廠廢水經處理再生後提供工業、次級或其他環境景觀用水等使用，不但減少對自然水體之污染負荷，且具不受天候影響、水量穩定之優點，可有效減輕傳統水源開發壓力。

再生水最大優點在於供應穩定，主要來自民生與工業廢水，可以說是源源不絕。再生水也較不受天候影響，處理之電力需求低於海水淡化，同時工業廢水中含有稀有貴重礦物，可回收再利用，產生的價值超過處理費用。



水的來源 - 雨量觀測簡介

■ 中興工程 / 楊銘賢

雨水是上天賜予的寶藏，東方自秦漢開始有奏報雨澤制度，並利用預防火災的「天池盆」、生活器具「圓罌」（如圖 1）等容器觀測降雨量，即南宋秦九韶於「數書九章」中記載的數學題目「天池測雨」與「圓罌測雨」；亦有成語「傾盆大雨」，概出自唐代杜甫的詩句：「白帝城中雲出門，白帝城下雨翻盆」。惟早期對於衡量雨量多少，並沒有一個統一的標準。西方猶太人於西元前 2 世紀在巴勒斯坦開始採雨量器觀測全年降雨情形，當時盛行的 1 個降雨單位 Tefah 約為現今的 9 公分。



圖 1、中國宋代圓罌承雨器
註：翻攝自網路。

世界上開始出現制式雨量計與大規模定量降雨觀測始於 15 世紀朝鮮，該雨量筒深 1 個 Shaku 長度單位（約等同現今 30.3 公分），其複製品可於南韓大邱氣象科學博物館（如圖 2）、中國大陸北極閣氣象博物館與英國倫敦科學博物館見到。

臺灣大規模降雨觀測則開始於 1896 年氣象站設置，早期對於日雨量的觀測區間為早上 9 點至隔日 9 點，後來採自動觀測雨量計才改為凌晨 0 點至隔日 0 點。目前自記式雨量計多採用傾斗式雨量計（如圖 3），由傾斗盛雨透過脈衝電子訊號記錄至時間單



圖 2、文獻記載最早的制式雨量計
註：複製品，翻攝自南韓大邱氣象科學博物館；真品收藏於南韓氣象局，被奉為國寶。



圖 3、臺灣目前廣泛使用之自記雨量計
註：作者攝於水利署轄管瓦拉米雨量站，因設置於花蓮山中，不易抵達。

位秒。目前由中央氣象署與經濟部水利署管轄雨量測站共將近 900 站。依據臺灣水文年報所載，臺灣自 1949 至 2020 年之歷年平均年雨量為 2,500 毫米。

進入現代，人口逐漸密集，降雨觀測也開始用於防澇用途。以下是幾個降雨極端值觀測紀錄：

澎湖（46735）氣象站於 1974 年 7 月 6 日由西南氣流引起的降雨量於 60 分鐘達 214.8 毫米，彭佳嶼（46695）氣象站於 2002 年 7 月 10 日由娜克莉颱風引起的降雨量於 3 小時達 476 毫米，蘇澳（46706）氣象站於 2010 年 10 月 21 日由梅姬颱風及東北季風引起的降雨量於 6 小時達 645 毫米，阿里山（46753）氣象站於 1996 年 7 月 31 日由賀伯颱風引起的降雨量於 12 小時達 1,157.5 毫米、於 24 小時達 1,748.5 毫米，阿里山（46753）氣象站於 2009 年 8 月 7 日由莫拉克颱風引起的降雨量於 48 小時達 2361 毫米。

陸上颱風警報期間，起迄日累積降水量最多者為 2009 年 8 月 6 日至 10 日莫拉克颱風於阿里山（46753）氣象站累積降雨 3,004.5 毫米；若自海上颱風警報 8 月 5 日起算，則累積降雨達 3,059.5 毫米。

上述為臺灣單點位置降雨之極端值，而較大範圍之面降雨觀測，在 100 平方公里範圍，24 小時內觀測到空間平均最大降雨量極端值為 1,420 毫米（1996 年賀伯颱風）、在 1,000 平方公里範圍，24 小時內觀測到空間平均最大降雨量極端值則為 1,180 毫米（2009 年莫拉克颱風），顯示降雨特性是隨著觀測範圍越大，其總體平均降雨量趨小。

經濟部水利署水利規劃分署於 2021 年統計臺灣地區 72 小時延時內點降雨極端值，並推導得到其近似公式為：$R=438D^{0.5025}$，其中 R 為降雨強度（毫米）、D 為降雨延時（小時）。而依據世界氣象組織統計世界各地各降雨延時之點降雨極端值，並得到其近似公式為：$R=491D^{0.452}$，以降雨延時 1 小時為例，降雨量可達 491 毫米。

為了讓民眾了解所在地方發生不同等級雨量時，可能出現的天氣現象及災情，以提高對災害的警覺性，中央氣象署制定雨量分級，例如：如每小時降雨達 40 毫米或每 24 小時降雨達 80 毫米者，稱為「大雨」；每 24 小時降雨達 200 毫米者，稱為「豪雨」；每 24 小時降雨達 350 毫米者，稱為「大豪雨」；而每 24 小時降雨量達 500 毫米時，則稱為「超大豪雨」。

到了二十四節氣中的「雨水」時，各地農民都已在耕地忙碌。而到了「穀雨」時，則為水稻幼穗形成期，田區需水量較多，穀雨象徵著農民佈穀後望雨的心情。未來廣泛及持續的雨量觀測，將有助於水資源規劃，及水利設施設計參考。

參考文獻

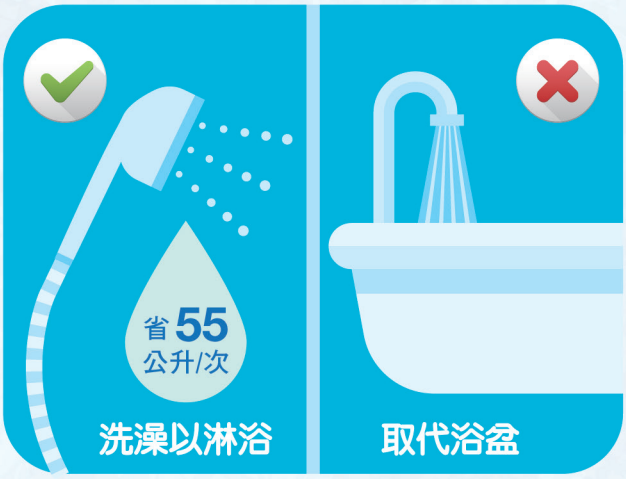
- World Meteorological Organization. 2009. Manual on estimation of probable maximum precipitation.
- 經濟部水利署，2022 年，中華民國 110 年臺灣水文年報。
- 交通部中央氣象署，2022 年，臺灣氣象觀測要素排序集。
- 經濟部水利署水利規劃試驗所，2021 年，水庫可能最大洪水量估算模式功能擴充。
- 劉國緯，2007 年，水文學史，科學出版社。

浴廁省水小撇步

洗香香又不浪費水！









- 洗手搓肥皂時，將水龍頭關緊，平均每天可**省下5公升**的水。
- 安裝低流量蓮蓬頭、水龍頭曝氣器，或加裝緩流水龍頭氣化器，都可以**降低水流量**。
- 洗澡以淋浴取代盆浴，時間以不超過15分鐘為宜，平均一次可以**省55公升**的水。
- 洗澡等熱水時，可將前段冷水接在水桶備用，平均一次可**存下9公升**的水。
- 馬桶加裝二段式沖水配件，視需求按壓不同的水量，平均一天可**省下30公升**的水。

Welcome for you

歡迎投稿

徵・文・啟・事

節約用水資訊網公開徵求節水短文或愛水新詩，歡迎愛水人士踴躍投稿，獲選刊登稿費從優，詳請參閱節約用水資訊網。

網址：https://www.wcis.org.tw

PS. 獲選刊登之稿件，其使用權歸本期刊及本單位所有，著作人不得再以任何其他形式做公開發表。

節水紀實專刊 編輯部敬邀

好消息請告訴大家

經濟部水利署

臺北辦公室
106242臺北市大安區信義路三段41-3號9-12樓
電話：(02) 3707-3000，(0800) 212-239
傳真：(02) 3707-3134

臺中辦公室
408281臺中市南屯區黎明路二段501號
電話：(04) 2250-1250，(04) 2250-1499
傳真：(04) 2250-1628

新店辦公室
231057新北市新店區安和路三段76號
電話：(02) 3151-2400

免費服務專線　0800212239
經濟部水利署網站　https://www.wra.gov.tw/
節約用水資訊網　https://www.wcis.org.tw/

工業技術研究院
Industrial Technology Research Institute

綠能與環境研究所
新竹縣竹東鎮 (310) 中興路四段195號24館
電話：(03) 591-4318
傳真：(03) 582-0471

節水紀實線上閱讀

普級省水標章　金級省水標章
請使用省水標章產品

PRINTED WITH SOY INK TM

本刊物採用再生紙與環保黃豆油墨印製

