

節水紀實

第四十一期

2024.8.15



Water Conservation Periodical

封面故事

- 專訪 水利署黃宏甫副署長
談「科技造水—臺灣海水淡化廠規劃與
推動現況」

節水新焦點

- 水利署水利工程減碳佳績
榮獲PAS2080碳管理證書
- 加速備援幹管工程完工 提升全臺供水韌性

節水典範

- 節水績優單位產業組 -
中華汽車工業股份有限公司楊梅廠

節水新知

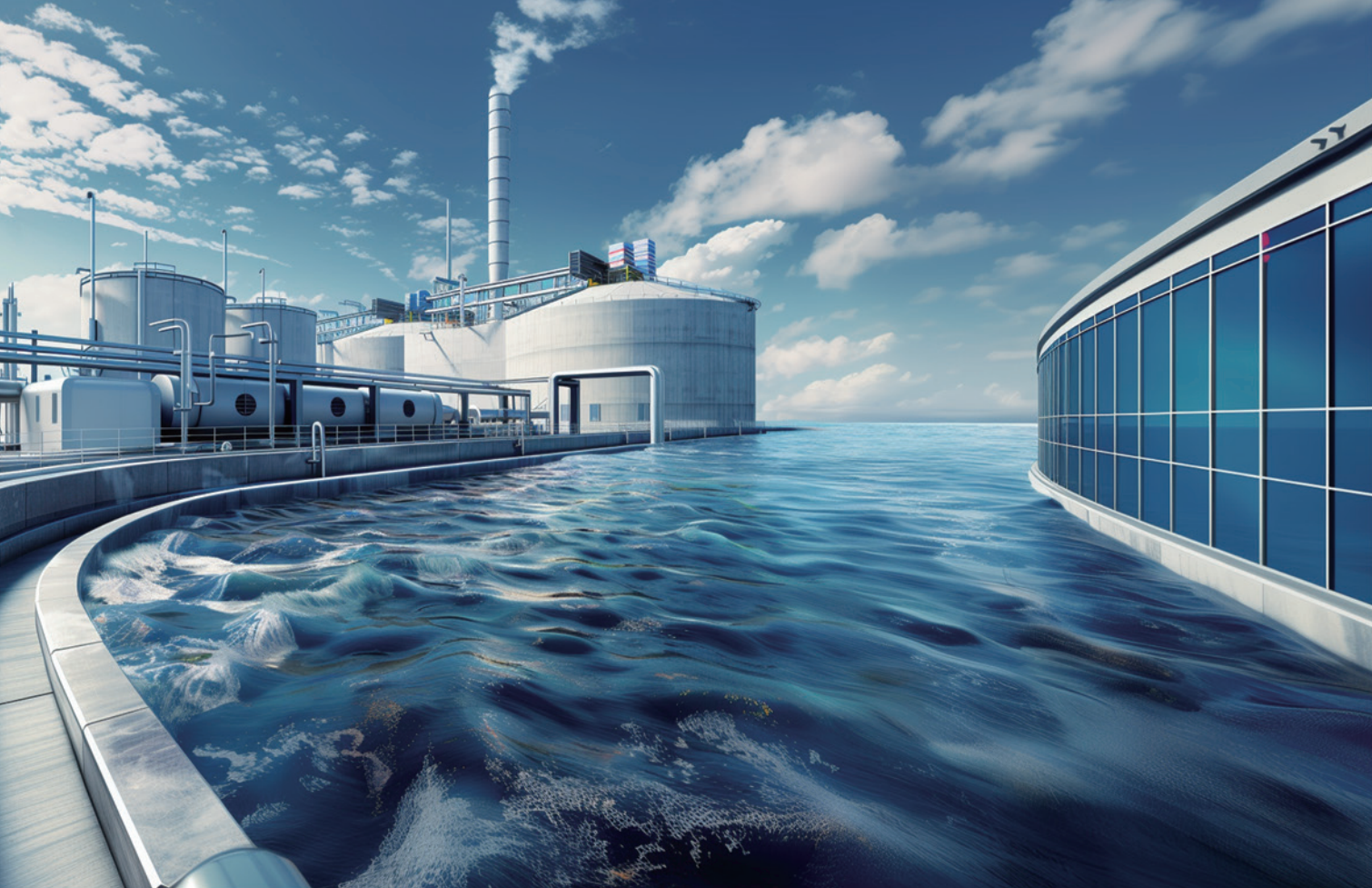
- 美國WaterSense標章介紹

活動剪影

- 「水利風華 傳承創新」
水利署表揚水利傑出貢獻人員及
慶祝石門水庫營運60週年
- 全民節水深植臺灣 點滴做起邁向卓越

聰明節水

- 洗衣機是用水大宗！省水這樣做
- 隔空取水—除濕機除濕產水潛能估算





發行日期：2024 年 8 月 15 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、張庭華
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、宇靜宜
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

專訪 水利署黃宏甫副署長
談「科技造水—臺灣海水淡化廠規劃與推動現況」

06 節水新焦點

■ 編輯室

- 水利署水利工程減碳佳績 榮獲 PAS2080 碳管理證書
- 加速備援幹管工程完工 提升全臺供水韌性

08 節水典範

■ 中華汽車楊梅廠

節水績優單位產業組－
中華汽車工業股份有限公司楊梅廠

12 節水新知

■ 工研院

美國 WaterSense 標章介紹

14 活動剪影

■ 編輯室

- 「水利風華 傳承創新」水利署表揚水利傑出貢獻人員及慶祝石門水庫營運 60 週年
- 全民節水深植臺灣 點滴做起邁向卓越

17 聰明節水

■ 編輯室

- 洗衣機是用水大宗！省水這樣做
- 隔空取水—
除濕機除濕產水潛能估算

■ 中興工程 / 楊銘賢



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「科技造水—臺灣海水淡化廠規劃與推動現況」；桃園新竹備援管線完工 解大新竹之渴、經濟部創雙首例淨零減碳佳績 獲國際水利工程及國內政府部門 PAS2080 碳管理證書；邀請節水績優之中華汽車工業股份有限公司楊梅廠節水經驗分享；美國 WaterSense 標章介紹；「水利風華 傳承創新」本署表揚水利傑出貢獻人員及慶祝石門水庫營運 60 週年報導；洗衣節水宣傳手法及除濕機除濕產水潛能估算，內容豐富多元。

海淡水具有穩定、不受氣候影響之特性，已被廣泛應用於海島、沙漠等淡水資源缺乏的地區，以解決淡水資源短缺的問題。而臺灣為因應氣候變遷衝擊，加強供水韌性，減少對降雨的依賴，政府已將海淡水列為我國重要水資源策略之一。本署 110 年完成桃園、新竹、嘉義、臺南、高雄等地區大型海淡廠址相關評估，同時行政院已於 112 年 4 月 27 日核定新竹和臺南（一期）推動海水淡化廠工程，預計於 116 年及 117 年完工。本期封面故事介紹「科技造水—臺灣海水淡化廠規劃與推動現況」。

水資源為國家經濟發展重要基礎，攸關全民安全及生活品質，自 106 年起水資源經理措施，即納入開源、節流、調度、備援等四大穩定供水策略來強化供水韌性。行政院於 111 年 5 月核定「石門水庫至新竹聯通管工程」，透過後續聯通管工程，將水資源蓄存於新竹寶山、寶二水庫，可有效提升新竹地區供水穩定。

中華汽車工業股份有限公司目前共有楊梅及新竹 2 大廠區，為臺灣生產商用廂型車、貨車、轎車、休旅車等的汽車製造廠。中華汽車善盡地球公民及企業社會責任，秉持永續思維，積極落實水資源管理與節約，以實際行動達成資源永續利用，包括建立全廠水資源資訊管理系統（WMS），安裝各主要供水管路流量計，進行即時監控管理；推動楊梅廠區廢水放流水回收再利用（使用於沖廁、廢氣洗滌塔及塗裝噴房循環水），減少排放、提升用水效率；同時導入 ISO 46001 水資源效率管理系統，以制度化落實推動水資源效率化使用，並藉外部查核來檢核運作的有效性，因此榮獲本署 112 年度節水績優產業組優等獎。

WaterSense Program 為美國環保署所支持贊助的半官方性的夥伴計畫，主要是根據美國淨水法案（Clean Water Act）及安全飲用水法案（Safe Drinking Water Act）相關條文來推動。該計畫的目的在藉由提升省水產品或服務之市場，以保護國家未來之水資源，並向民眾宣傳只要購買附有標章的省水產品，無須改變生活習慣，即可以節省大量水資源。WaterSense Program 所推行的標章即為 WaterSense 標章。本期節水新知介紹美國 WaterSense 標章。

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。



專訪 水利署黃宏莆副署長

談「科技造水—臺灣海水淡化廠規劃與推動現況」

■ 編輯室

黃副署長指出，離島居民供水問題，初期靠人工湖蓄水，取用天然水源。但人工湖體積不大，能夠容納的水量僅約幾十萬噸，無法像臺灣水庫動輒2、3億量體。只要天氣一熱，水質就變差，供水效益相對不良。而水是人类生存必須的資源，政府有責任解決。四周取之不盡的海水，就成了重要選項之一...

當美股出現「輝達超車微軟市值躍居全球上市公司第一」新聞時，臺灣半導體供應鏈的國際盟主地位更加勢不可破，搭配產線的水、電配套措施，尤其不容小覷。而順勢打開亮點的「科技造水」技術，也悄悄躍升為穩住產業訂單的重要「保險水源」。近期施工在即的新竹、臺南海水淡化廠，以及後續規劃興建之高雄、嘉義、桃園、臺中等廠陸續產水後，搭配「珍珠串計畫」，將可南北供水相通自在，有望擺脫乾旱的限水恐慌。水利署黃宏莆副署長表示，利用海水淡化的「科技造水」，是對抗極端氣候下的國際必然趨勢，也是我國重要水資源策略之一。

他說，國際關注臺灣半導體廠供水問題，不是現在才發生。早在109-110年百年大旱期間，就引起國際關切。黃副署長表示，國內不只半導體廠需要穩定供水，民生、農業及其他工業都有此需求。但氣候變遷速度太快，水情不佳的問題每隔幾年就上演，各地為了省下5萬噸、

10 萬噸水源，不得不祭出節水強制管制措施，經常重覆的情景，造成產業及民生不安。他笑稱，總不能時時看天吃飯，坐以待斃吧！基於早年離島開發海水淡化的經驗，並參考以色列、新加坡、西班牙等國際成熟技術，如何運用臺灣本島四周取之不盡的海水，建立大型海淡水資源系統，已是水到渠成的新課題。

危機就是轉機！百年大旱，就是一個很好的試煉點！

當時水利署利用緊急臨時式海淡機組具有組裝快速、調度方便及供水穩定的優勢，首度在新竹南寮設置機組產水。前後僅花 66 天，產水後再併入自來水系統，立即達成第一階段 3 千噸產水目標。這套號稱臺灣島第 1 座供應民生使用的萬噸級海淡廠，讓民眾見識其開發意義。110 年 2 月完工後，為新竹地區每日增加 1.3 萬噸水量，110 年 6 月停止產水，目前機組封存中，未來將伺機上場繼續效命。

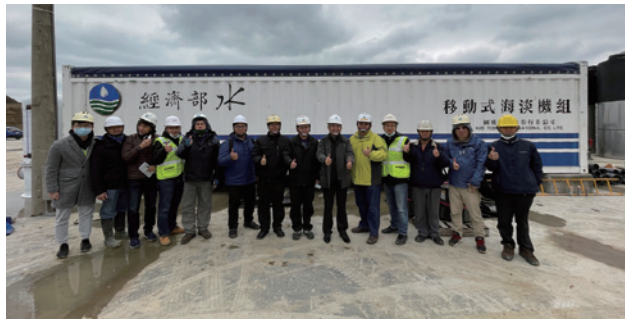


圖 1、新竹緊急移動式海淡機組

有了新竹的成功經驗，水利署再推出抗旱 2.0 計畫，在臺中港區建置緊急海淡機組。110 年 3 月開工後，更縮短至 51 日即開始產水併入自來水系統，並設置取水點供產業載水。110 年 5 月完工，增加臺中地區每日 1.5 萬噸水量，於 110 年 8 月停止產水。後因 112 年南部大旱，移至高雄興達電廠產水，目前機組封存中，後續將配合水情再啟用。

「我的主管業務以水資源的開發管理、防災及調度應變為主，海水淡化就是一種水資源的開發。」國

立臺灣海洋大學河海工程學系碩士畢業的黃宏甫副署長，於民國 91 年擔任經濟部水利署科長職務，經歷過北區水資源局主任工程司、副局長、局長，一路接任水利署組長、副總工程司到主任秘書，於 110 年升任副署長。將近 30 年的水利公務生涯，專業技術、工程經驗都十分豐富，談起臺灣的海淡史，如數家珍。他表示，臺灣早在 70 年代就在離島進行海水淡化工程，陸續在金門、馬祖及澎湖等地興建海水淡化廠，目前已完工計有 24 座，其中 5 座供發電廠工業使用，其他均為民生供水。

要將海水淡化為自來水，除了技術，高成本一直倍受爭議。明知那麼貴，為什麼非做不可？黃副署長說明時指出，離島居民供水問題，初期靠人工湖蓄水，取用天然水源。但人工湖體積不大，能夠容納的水量僅約幾十萬噸，無法像臺灣水庫動輒 2、3 億量體。只要天氣一熱，水質就變差，供水效益相對不良。而水是人類生存必須的資源，政府有責任解決。四周取之不盡的海水，就成了重要選項之一。

70 年代開始，政府開始在離島建造海淡廠，再搭配原有天然水源設施，居民從此不必為缺水擔驚受怕，享受著自來水的安全與方便。海淡水雖然方便，但代價高，如果改為運水，豈不更快速方便？黃副署長表示，這個方法曾經用過，90 年乾旱時，政府曾經嘗試直接運水到連江縣。最終發現，1 噸水載運成本居然高達 400 元，是在地海淡水價的 7 至 8 倍。兩者相較，在地海淡較為划算，節省成本，還可確保用水安全，不必擔心船運時的氣候變數。

黃副署長強調，水質優於再生水，可以直接併入自來水供水系統的海淡水，產水穩定、不受天候影響，與區域水源聯合運用，就是最佳「保險」水源。在整體水資源調度上，定義為枯水期的備用補水。百年大旱後，水利署已將開發海淡水納入 110 年行政院核定「臺灣各區水資源經理基本計畫」中的重要水資

源政策。藉此減低對降雨的依賴，多餘產水可適時回補至水庫，有助水庫蓄水時程。建造技術也從離島的數萬噸，提升到 10 萬噸大型海淡廠。目前除台塑自辦麥寮海淡廠預計於 113 年 10 月完工外，新竹與臺南（第一期）列為優先建造計畫，112 年 4 月 27 日獲得行政院核定推動。現已完成統包工程評選、簽約作業，將趕辦於 116 年及 117 年開始產水。完工後，兩地區公共用水每年各增加 3 千萬噸，相當於一座永和山水庫容量。

至於嘉義及北高雄各 10 萬噸海淡廠，也正積極辦理可行性規劃及環境影響調查作業，預定 114 年起進行環評程序，並在通過環評後推動。後續還有桃園 10 萬噸、南高雄 10 萬噸海淡廠，目前也完成可行性評估。臺中 10 萬噸海淡廠刻正辦理可行性評估，將視區域供水情勢適時推動。各廠產水後，併入自來水系統，聯合區域水源，期望全島用水「保險」無虞。

畢竟產水過程需要用电，有人擔心是否造成整體供電新壓力？黃副署長認為民眾不必過慮。未來操作上，不會增加台電負擔，反而帶來支援效益，讓整體用水、用电更有彈性。當時序進入豐水期（每年 5-10 月），地面水豐沛時，主要供水源由水庫及河川水負責。此時，海淡廠即可降載產水，最多可以降到每日 1-2 萬噸的基本運轉量。而此時通常是國內用电高峰期，海淡廠減量出水，自然不會增加台電負擔，也沒有外界誤傳的「以電換水、與產業搶電」疑慮。到了農曆春節前後的枯水期，地面水源較不充足，海淡水可適時上場發力。而此時正是全臺用电需求較低階段，加上冬季東北季風帶來風力發電效益，海淡廠可以安心滿載產水，再將多餘水源蓄存於水庫，延長水庫供水期程。

儘管優點不少，但設廠帶來的噪音，及產水後排出的鹵水，卻常讓漁民、環保人士擔心衝擊生態環境。黃副署長表示，政府投資上百億預算，第一次推動 10 萬噸級大型海淡工程，同仁們莫不戒慎恐懼，抱著學習態度，很願意虛心面對。水利署參考 104 年至 112 年、國外 55 座 10 萬噸等級以上海淡廠興辦模式，並派遣同仁前往以色列、新加坡、西班牙取經。環評委員的學者、專家也陸續提供很多建議，同仁們接納後盡量做好社區溝通。並依循國際慣例，先由新竹與臺南廠以統包代操作方式，邊做邊學方式扶植本土專業技術。

目前已完成統包工程評選，已完成簽約的新竹、臺南二座海淡廠，均採公開招標最有利標決標方式辦理。透過訂定基本需求的功能性效能契約，及國際招標方式，進行統包招標。廠商完工後必須接下後續 15 年營運期，事前設計自然多方考量，也願意重金引進國際優良海淡產水技術。同時，水利署每年進行評鑑，表現優異時可延長合約年限，最長達 25 年。合約設計上，水利署要求得標廠商在試營運 1 年後，才算是完成建造程序。藉此鼓勵願意用心投入的廠商，以確保海淡水長期穩定操作。他相信，以目前臺灣工程營建技術，相關管線工程都不是問題。唯有大型薄膜逆滲透機組等主要設備，仍依賴國外提供，但得標廠商可以從中吸取並累積經驗，待自有技術成熟後轉而外銷。

有關噪音部分，他不諱言曾經發生過。110 年抗旱時在新竹緊急設置的海淡廠，高壓泵運轉時產生的低頻噪音，確實困擾當地居民。經檢討後，立即增設隔音牆，噪音問題明顯改善。黃副署長強調，「10 萬噸海淡廠是不會出現這種現象，因為完工後是完



圖 2、新竹海水淡化廠工程整體位置示意圖

整廠體，噪音源可完整控制於鋼筋混凝土廠房內。」針對高壓泵浦及其他易產生噪音振動的設備，將藉由「阻斷噪聲傳播」或「控制噪音源」進行減輕措施。廠區四周也會配合設置綠帶，進行適當阻隔。目前透過環境影響模擬評估結果，營運期間噪音僅增量小於 0.2~1.7dB(A)，尚屬於無或可忽略的影響程度；未來營運時，水利署將定期進行噪音監測，要求符合環保署「噪音管制標準」。建廠期間，行經陸域及海域的取排水管線的埋、挖工程，選用低噪音機具，減輕施工量體，降低對當地鳥類、底棲生物及魚類的生態影響。同時搭配海域環境狀況，採用影響最少的工法及低污染船隻與機具。陸上管線施工期間提供完善交通計畫，必要時採夜間作業，盡量減輕當地的交通衝擊。

至於漁民擔心影響海洋生態的鹵水，黃宏甫再三強調，「我們會用科學數據來說服民眾！」實際上，參考國際間海淡廠將鹵水排放入海的處理方式，藉由海流擴散稀釋，鹽度很快降到海域原本的背景值。水利署再依據國外澳洲伯斯海淡廠及離島澎湖馬公海淡廠操作經驗，鹵水排放對海洋生態影響並不顯著。依擴散模擬分析，鹵水排放後約 50 公尺範圍的鹽度，

與海域背景濃度相似，並無顯著累積，對生物影響輕微。為了讓民眾釋懷，未來新竹、臺南廠的鹵水排放，將配合地形與洋流，採多孔排放。施工及營運階段，將依環評承諾，辦理海洋環境監測並公開監測成果，以化解外界疑慮。

黃副署長表示，對廠商及水利署來說，10 萬噸級海淡廠興建過程涉及的海事工程、營運管理等面向，各個充滿挑戰，需要學習的技術相當多。除了建廠硬體工程，營運過程的能源回收等設計，更需與時俱進。水利署透過組織變革及人才延攬，在北中南水資源分署增設科技造水單位，首度納入「海淡水」專責業務。同時在各區設立「經營管理科」，利用 AI 智慧型管理全臺水資源調度，讓越來越複雜的大系統，效率加倍。並擬妥 10 萬噸水由產業認購的機制，由行政院核定「未來海淡廠營運費用，應朝優先推動企業認購由廠商負擔」。111 年起水利署積極推動企業認購海淡水業務，讓用水大戶認購海淡水，讓企業用水穩定、生產不中斷，創造 ESG 企業社會責任的多贏形象。

水利署在管控鹵水排放同時，並著手研究回收再利用的可能性。113 年起，辦理「海淡鹵水藍電能源技術先期研究評估」，即透過濃鹵水與淡水間的濃度差，驅動水中離子移動，再將離子能轉換成電能的可行性，達到產電效果。積極盤點、分析國內外先進藍電技術，如緩壓正滲透（PRO）、反向電透析（RED）及電容反向電透析（CRED）等低碳鹽差發電技術，篩選出具潛力技術，進行實驗室可行性評估與綜整效益分析。持續掌握國外海淡產業資訊，藉由合作機會，扶植國內海淡產業、培育相關人才，及早建立自主技術，進而技術移轉到海外。

水利署水利工程減碳佳績 榮獲 PAS2080 碳管理證書

■ 編輯室

為落實 2050 年淨零排放之目標，經濟部水利署自 110 年 11 月以工程全生命週期為範疇，啟動水利工程淨零轉型迄今，於 111 年 2 月完成「水利工程減碳作業參考指引」（規劃設計篇）後，已在工程設計階段導入碳預算概念，估計工程設計、施工階段碳排放量，並從中尋求減碳熱點及檢討減量。112 年 9 月又進一步完成減碳作業參考指引（營管篇），並透過每年的績效考核與成效分析，檢討精進減碳策略，達成減碳目標。在工程全生命週期的高度管理下，不僅具體的減少工程碳排放量，對於整體機制的完整性、一致性、持續改善機制及對於整個產業鏈之影響力，更與「PAS 2080：2023 建築與基礎建設碳管理標準」之理念及方法不謀而合，成為水利署通過 BSI 驗證單位驗證的核心關鍵。

水利署首創「水利工程生命週期碳管理」透過第三方公正單位 - 英國標準協會（BSI）驗證，取得國際「PAS 2080：2023 建築與基礎建設碳管理標準」證書，於 113 年 2 月 2 日舉辦授證典禮，在經濟部林次長全能的見證下，由 BSI 臺灣謝營運長君豪代表頒證，水利署賴署長建信代表受證，當日計有等 112 位產、官、學界嘉賓蒞臨現場共襄盛舉典禮順利圓滿完成。

林次長表示，政府應以身作則，鼓勵大企業「以大帶小」，帶著底下供應鏈共同減碳，而水利署擬定減碳路徑、里程碑、碳預算管理方法等，更積極的落地推動及檢討精進，不僅在減碳措施上已有相當具體且完整的機制，112 年度已逾 30% 的減碳目標，現導入 PAS 2080 碳管理標準觀念進一步與國際接軌，亦證實透過水利署碳管理做法，更可將帶動水利工程整個產業鏈之資產業主、設計師、工程顧問、產品，及材料供應商等共同實現淨零碳排目標，接軌國際減

碳趨勢，提升營建市場競爭力。

賴署長表示，隨著極端氣候加劇，全球氣候變遷已成為事實，長期與環境議題息息相關的水利署，無疑地必須在減碳工作上竭盡心力，搭配 AI、數位轉型以實現水利工程淨零碳排，接軌國際。面對轉型的艱難挑戰，本來就不是一件容易的事，水利署將持續以前瞻、創新為驅動力，強化治水、利水、親水等三大業務面向，期盼可拋磚引玉將減碳工作推廣至各界，共同為下一代和環境永續做出更大的貢獻。

水利署推動水利工程減碳逾 2 年，成為國際水利政府部門首例，同時也是國內政府第一個榮獲 PAS 2080 證書的政府單位，亦為其他政府機構樹立了先驅示範。水利署表示，本次通過驗證不是結束而是開始，期許未來各界一起努力，為減碳貢獻一份心力。



圖 1、PAS 2080 碳管理證書授證典禮



圖 2、PAS 2080 碳管理證書授證典禮合照

加速備援幹管工程完工 提升全臺供水韌性

■ 編輯室



圖 1、桃園新竹備援管線施工

水資源為國家經濟發展重要基礎，攸關全民安全及生活品質，自民國 106 年起水資源經理措施，即納入開源、節流、調度、備援等四大穩定供水策略來強化供水韌性。經濟部在 107 年將「桃園新竹備援管線」納入前瞻計畫，投入近 28 億元經費，在工程人員全力趕工與桃園及新竹等地方政府全力協助下，提前 4 個月於 110 年 2 月完成，及時在百年大旱期間發揮功效，讓桃園支援新竹的水量最高達每日 22.5 萬噸，相當於新竹地區 4 成用水量，除讓居民安然度過百年大旱外，也讓新竹高科技產業重鎮持續營運不停產，挽救產值損失超過 2,600 億元，更成就一條水管救全世界美名。

同時，行政院於 111 年 5 月核定「石門水庫至新竹聯通管工程」，這是「珍珠串計畫」極為重要一環，透過後續聯通管工程，將水資源蓄存於新竹寶山、寶二水庫，有效提升新竹地區供水穩定。如期、如質、如度完成工程計畫，將能提升全臺供水韌性，降低氣候變遷的衝擊，對未來的挑戰做最好的準備。

面對極端氣候的挑戰，水利署持續在前瞻基礎建設及公共建設計畫項下，持續推動翡翠原水管、石門水庫至新竹聯通管、大安大甲溪聯通管、臺中至雲林區域水源調度管線改善、曾文南化聯通管等多項備援調度管線工程，讓各地區間可採「移多濟少」策略，降低彼此缺水風險，讓臺灣供水更穩定，以維護民眾生活品質及增加產業投資信心。



節水績優單位產業組 –

中華汽車工業股份有限公司楊梅廠

■ 中華汽車楊梅廠

中華汽車工業股份有限公司總公司位於桃園市楊梅區，於民國 62 年由裕隆汽車創辦人嚴慶齡先生所設立，目前共有楊梅及新竹 2 大廠區。中華汽車與三菱自動車工業株式會社簽訂技術合作，為臺灣生產商用廂型車、貨車、轎車、休旅車等的汽車製造廠。因應全球綠能、節能趨勢，推出各型電動機車、

電動輔助自行車及電動汽車等綠能產品。

中華汽車工業股份有限公司楊梅廠（以下簡稱中華汽車）參加 112 年節水績優單位選拔，榮獲產業組優等獎，其採行節水措施說明如下：

一、中華汽車企業環境永續政策

以「和諧、創新、卓越、永續」為公司經營理念，所產銷的汽車、電動二輪等運輸工具，宗旨在於提升人類生活品質。針對產銷過程中產生的廢水、廢氣、廢棄物、噪音等污染物，其對環境造成的影響皆列入改善考量；因此，中華汽車承諾組織中每一分子將朝以下方向努力，以維護自然環境品質。

- 履行守規義務，主動做到環保法令規定及其他要求事項。
- 推行廢棄物減量及資源回收工作，做到資源永續利用。
- 確實做好環境保護、污染預防，有效地監測及管理生產過程中產生的各項污染。
- 強化全員環保意識，持續減緩溫室氣體排放對環境不利的影響，如節約能資源、能源再利用及建置綠色能源等。
- 關注全球氣候變遷趨勢，調適異常氣候衝擊，如提升基礎防護措施、強化緊急應變管理及供應鏈氣候變遷關懷。
- 建立綠色採購，優先規劃及採購環境保護之綠色商品，並提供綠色產品及服務，以減輕對環境之衝擊。

- 定期評估執行成效及確認環境管理系統被有效執行，並持續改善，以促進環境管理績效。

二、水資源政策與節水目標

(一) 水資源政策

中華汽車善盡地球公民及企業社會責任，秉持永續思維，積極落實水資源管理與節約，承諾企業全員將朝以下方向努力，以實際行動達成資源永續利用：

1. 減少水資源使用，持續推動設備改善。
2. 杜絕水資源浪費，善用智慧化管理平台，落實設施維護檢查。
3. 提升水資源再利用，推動製程用水回收與雨水貯留再利用。
4. 全員參與節水行動，持續落實日常節水觀念。
5. 遵守水相關法規，設計採購節水產品。
6. 確保資源之提供，達成水資源效率目標。

(二) 節水目標及績效

以 104 年為基準年，設定短中長期目標，10 年節水 35%，至 112 年止中華汽車單位用水量實績已達到節水 38.5%。

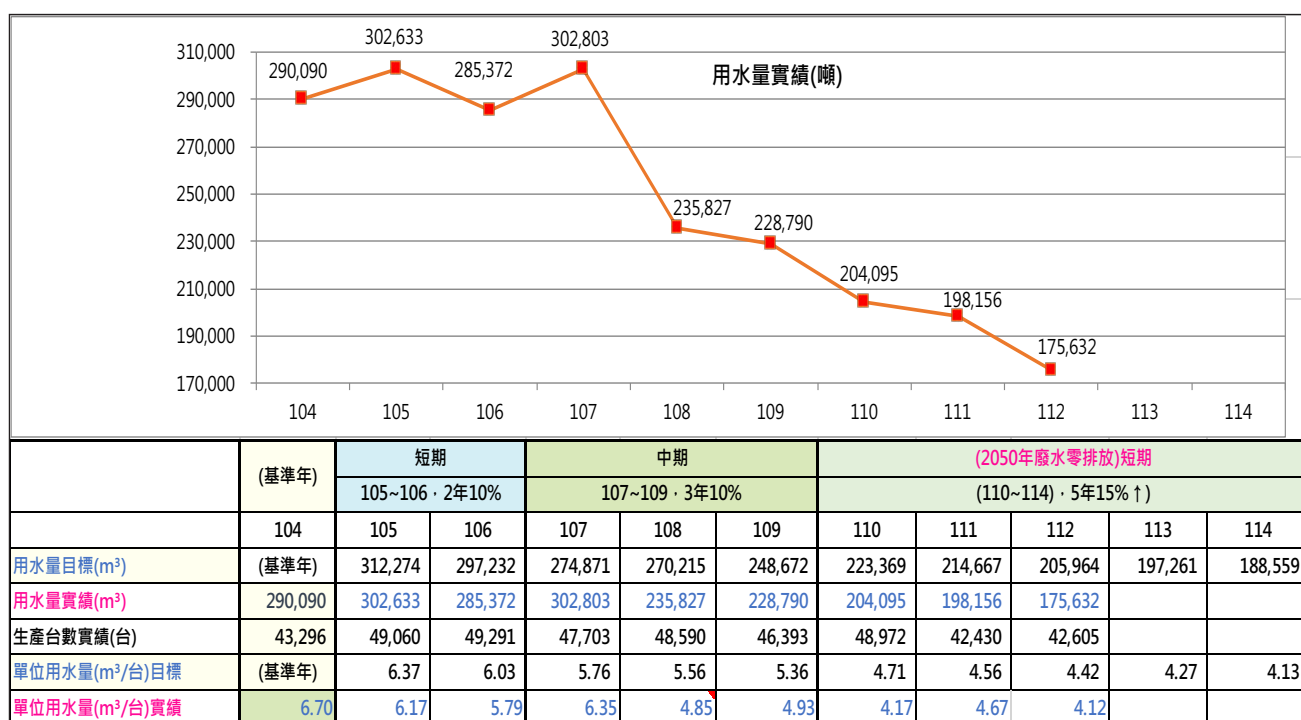


圖 1、中華汽車節水目標與績效



圖 2、水資源資訊管理系統

三、節水改善措施：

(一) 推動水資源資訊管理系統 (WMS) 建置管理：

建立全廠水資源資訊管理系統，安裝各主要供水管路流量計，進行即時監控管理。並設定各區用水 SPC 管制界線，異常時報警到 LINE 群組即時處理。

(二) 放流水回收再利用：

承公司水資源管理政策，以“提升水資源再利用”為目標，推動楊梅廠區廢水放流水回收再利用（使用於沖廁、廢氣洗滌塔及塗裝噴房 PIT 循環水），減少排放、提升用水效率。



圖 3、放流水回收再利用

（三）乘用車試漏棚水回收再利用：

試漏棚於“最末段噴淋”採用新鮮井水噴淋後再回流入循環水池，多餘的水則溢流排出。增設精密過濾系統達到處理回收再利用。

（四）塗裝前處理洗滌塔節水改善：

洗滌塔是處理前處理製程酸性氣體，排放到大氣前的洗滌作業，因洗滌水質 pH 值要求，生產中進行常時補水。改善依用水 pH 值條件需求，裝置 pH 計監控數值回傳到可程式控制器（Programmable Logic Controller, PLC），控制電磁閥補水 / 關水時機以減少用水量。

（五）導入 ISO 46001 資源效率管理系統：

以制度化落實推動水資源效率化使用，並藉外部查核來檢核運作的有效性。

四、未來展望

為善盡地球公民及企業社會責任，中華汽車以公司環境永續政策及水資源政策為方針，未來將持續朝以下方向努力：

1. 推動設備改善，使用節水裝置減少用水量。
2. 利用智慧化管理平台，掌握用水細節，發覺改善機會；落實設施維護檢查，以消除用水浪費。
3. 提升水資源再利用，持續推動製程用水回收與雨水貯留再利用。
4. 積極參與政府節水活動並推展到社區內，持續強化全員節水意識。



圖 4、乘用車試漏棚水回收再利用



圖 5、塗裝前處理廢氣洗滌塔節水改善利用

美國 WaterSense 標章介紹

■ 工研院



WaterSense 是由美國環境保護署（EPA）贊助的一項半官方性的夥伴計畫，於 2006 年 6 月 12 日在美國水務協會年會上正式推出，計畫的目的是藉由提升省水產品或服務之市場，以保護水資源。具 WaterSense 標章的產品和服務經過認證，至少可減少 20% 的用水量，而且性能與一般產品相同或更好。使用 WaterSense 的產品不僅可以減少用水量，也可節省水費。在美國聯邦政府的綠色採購規定中，WaterSense 產品是政府機關應優先採購的綠色產品，也是地方政府補助民眾購買用水產品的認可標章。

使命與願景

推廣節約用水倫理，改變用水產品和服務的市場，為後代子孫節省水資源。讓人們瞭解節約用水的重要性，無論是在家庭中、工作場所戶外，都可積極落實節水措施減少用水量。



WaterSense 產品介紹

WaterSense 的產品包括住宅馬桶（Residential Toilets）、蓮蓬頭（Showerheads）、面盆龍頭（Bathroom Faucets）、商用馬桶（Commercial Toilets）、沖水小便器（Urinals）、灌溉控制器（Irrigation Controllers）及灌溉噴頭（Spray Sprinkler Bodies）等類，與我國省水標章相關產品的用水量差異說明如下：

- 一、馬桶：分為水箱式馬桶與沖水閥式馬桶，無論是一段式馬桶或兩段式馬桶每次沖水量都不得超過 4.8 公升。
- 二、蓮蓬頭：蓮蓬頭額定流量每分鐘必須等於或小於 7.6 公升，最小流量則依壓力不同而異，其一是最大流量值的 60%（動壓 1.4 Kg/cm²），另一是最大流量值的 75%（動壓 3.1 和 5.6 Kg/cm²）。
- 三、面盆龍頭：動壓 4.2(Kg/cm²) 時，最大流量每分鐘不得超過 5.7 公升，壓力為 1.4(Kg/cm²) 時，每分鐘最小流量不得低於 3.0 公升。
- 四、沖水小便器：沖水小便器的每次沖水量不得超過 1.9 公升。

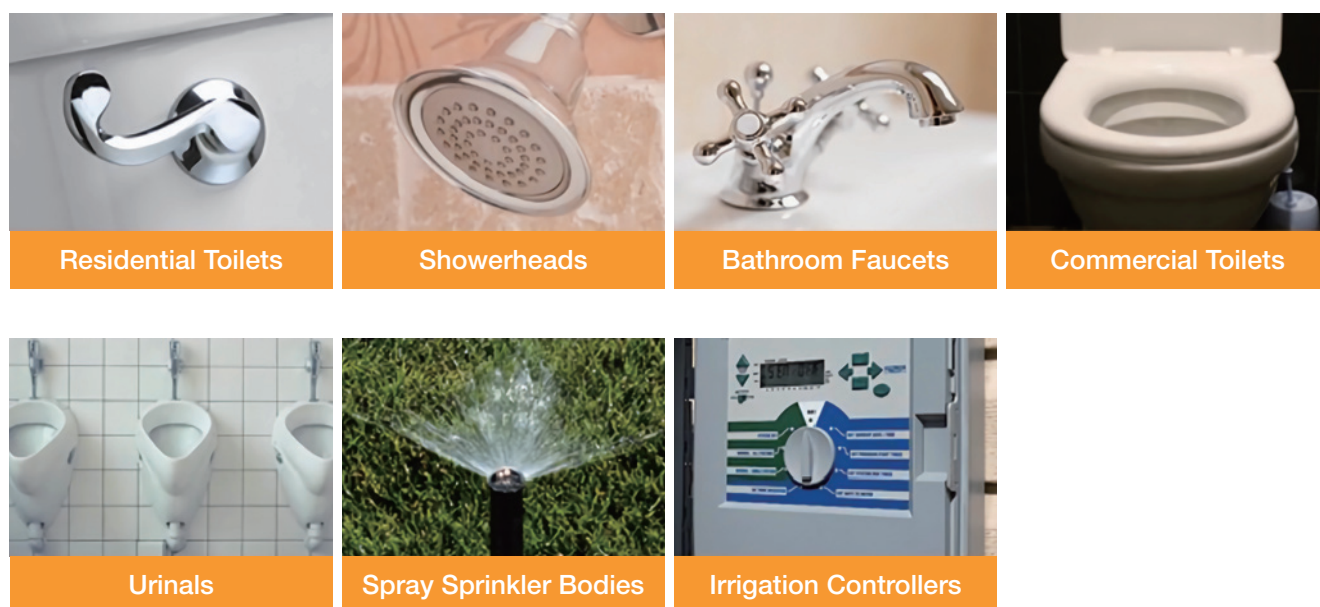


圖 1、WaterSense 產品

註：本文圖片摘自 WaterSense 官網 (<https://www.epa.gov/watersense>)。

WaterSense 與省水標章

美國 WaterSense 與我國省水標章都強調只要購買具有標章的產品，不用改變用水習慣，即可節省大量的水資源。兩者間當然有不同的用水量考量，其測試條件亦不同。表 1 僅就規定的用水量進行比較，其中較特別的是，依照 2024 年 5 月最新 WaterSense 的標準，兩段式馬桶製造商應規定全沖水（大號）和減量沖水（小號）模式的額定沖水量，兩者均不得超過 4.8 公升。

表 1、WaterSense 與省水標章產品用水量差異

產品	最大用水量	
	美國 WaterSense	我國省水標章
一段式馬桶（公升 / 次）	4.8	金級：4.8 普級：6.0
兩段式馬桶（公升 / 次）	大號：4.8 / 小號：4.8	金級：大號 4.8，小號 3.0 普級：大號 6.0，小號 3.0
蓮蓬頭（公升 / 分鐘）	7.6 註：最小流量另有規定	金級：7.0，普級：10.0 註：最小流量 5.0
面盆水龍頭（公升 / 分鐘）	5.7 註：最小流量 3.0	9.0 註：龍頭不分類，最小流量 0.5
沖水小便器（公升 / 次）	1.9	金級：1.5 / 普級：3.0

113年表揚全國水利傑出貢獻獎

水利風華 傳承創新

「水利風華 傳承創新」 水利署表揚水利傑出貢獻人員及 慶祝石門水庫營運 60 週年

■ 編輯室

為紀念治水先師大禹，特別將其誕辰 6 月 6 日定為「工程師節」，也稱「水利節」，經濟部水利署為表彰傑出水利人員的貢獻，每年水利節期間皆會舉辦全國水利傑出貢獻獎表揚典禮，表揚傑出的水利從業人員，以感謝對國家水利政策及建設的付出與卓越成就。

113 年表揚活動以「水利風華 傳承創新」為主題，傳遞出水利工作是一棒接一棒長期不懈的事業，水利建設亦是穩定社會經濟發展的重要一環，並隨著時代社會變遷不斷地創新改變，以因應環境的挑戰。藉由公開表揚水利傑出貢獻人員及團體，感謝每一位水利從業人員專心致志、全力以赴地達成每一項水利工作，並期盼凝聚全體國民重視水資源，共同打造一個穩定供水、安全宜居、綠水樂活的水環境。

經濟部水利署於 113 年 6 月 14 日假國家中山科學研究院中正堂舉辦「水利風華 傳承創新—113 年表揚全國水利傑出貢獻獎暨石門水庫 60 週年慶」典

禮，經濟部次長陳正祺出席，並向大禹獎、水利事業貢獻獎及水利績優貢獻獎得主、水利工班職人、綠美化水岸土地認養維護績優單位以及水患自主防災社區評鑑績優縣市與種子社區等獲獎單位致上最高敬意。

陳次長致詞時表示，石門水庫肩負北臺灣 32 鄉鎮、400 萬人的民生、農業與工業用水的重要使命，除促進大桃園地區每年超過 3 兆元的工商產值，更具有防洪、發電、環境教育以及觀光休閒等功能，是國家級的重要水利文化資產，且面對氣候變遷所帶來的極端氣候挑戰，歷經多次的改造與增建，使供水更加穩定、延長水庫壽命。而 4 位大禹獎得獎者分別在政府部門、自來水事業、農田水利以及學術領域上積極推動水利工作、技術開發研究以及水利專業教學，發揮莫大的影響力。此外，水利工班職人、民間單位、自主防災社區及縣市政府，對於水利工程的品質與效率的堅持以及透過公私協力投入防災與水岸環境的維護，讓水利工作更符合現代環境之考驗。水利工作是長久且須持續努力不懈的工作，水利人一代傳承一



圖 1、113 年表揚全國水利傑出貢獻獎—石門水庫

代，前輩提携後進，大家一起用心付出，打造更美好的水環境。

賴建信署長表示，今年水利節表揚典禮有 2 個特點，第一是第一次在水庫區舉辦，第二是今天剛好是石門水庫竣工 60 週年的日子，石門水庫如同母親一樣，是孕育桃園、大臺北地區經建發展的重要供水來源，透過持續辦理各項水庫更新改善工程，讓石門水庫可以邁向下一個 60 年。在此，特別感謝所有得獎人，因為各得獎人的努力，讓後輩有很好的技術發展。此外，行政院於今（113）年 5 月 28 日核定「水災智慧防災計畫」，預計發展 AI 技術來進行水利防災工作；此外，水利署制定水利工程碳排指引，成為國際首例獲得 PAS2080 管理認證的政府單位。因為水利前輩的經營，讓我們可以迎接更巨大的挑戰，水利人並肩前行，就是未來持續向前的最大動力。

今年度石門水庫榮獲「特別貢獻獎」，並由經濟部水利署北區水資源分署江明郎分署長代表受獎。石門水庫是臺灣北部最重要水庫之一，自民國 53 年完工以來，歷經多場風災重創，至今仍持續不懈地為北部供水付出貢獻，除帶動地方經濟發展、產業轉型，提昇國民生活品質，為因應氣候變遷極端氣候挑戰，更是不斷地更新改造相關設施，如排洪隧道、分層取

水工、排砂隧道、中庄調整池及阿姆坪防淤隧道，也透過區域調度的供水策略，使石門水庫供水能力更加具有韌性，營運一甲子的石門水庫，實肩負重要的穩定供水任務。

大禹獎獲獎者分別為經濟部水利署北區水資源分署江明郎分署長、台灣自來水股份有限公司李丁來總經理、國立臺灣大學生物環境系統工程學系張斐章特聘教授以及農業部農田水利署嘉南管理處陳英仕處長；另水利事業貢獻獎及水利績優貢獻獎等共 22 位產官學界傑出人士獲獎，運用水利專業，搭配與日俱進的科技技術，跨領域集思廣益，對水利事業的發展與永續作出貢獻，值得為後進學習的典範。此外，也表揚第 4 屆「全國水利工班職人大賞」的模板職人陳國興先生、泥作職人楊慧如小姐及石工職人林朝鑫先生等 3 人及 6 個優良工班；水患自主防災社區評鑑 6 個績優縣市及 5 處種子社區；綠美化水岸土地認養維護績優共 9 個單位。透過表揚第一線辛勞的職人、工班，讓大家知道任何職業都同樣受人尊敬；各縣市政府、種子社區也積極投入水患自主防災社區的推動，發揮全民防災觀念，建構完善的水利防災網絡；而水岸土地認養維護單位守護河川、打造親水安全優質空間，讓水岸環境更加永續與美好。



圖 2、大禹獎得主（江明郎分署長、李丁來總經理、張斐章特聘教授以及陳英仕處長）



圖 3、113 年表揚全國水利傑出貢獻獎暨石門水庫 60 週年慶—典禮會場



洗衣機是用水大宗！ 省水這樣做



洗衣省水小撇步：

- 一般型洗衣機換裝成省水型洗衣機後，每次洗衣行程約可節省 35% 至 50% 用水。
- 選擇洗衣機內建的省水行程（economy mode），開啟節約模式平均可省水 15 公升。
- 控制適量的洗滌物，避免洗衣機中的洗滌物過多或過少，一般而言，待洗衣物量達洗衣機七、八分滿時再清洗為佳。
- 衣物髒污不多時，可選擇時間較短的洗衣行程，通常毛、化學纖維物約 5 分鐘。木棉、麻類約 10 分鐘，較髒污衣物約 12 分鐘。
- 挑選低泡沫洗衣精、減少洗衣劑用量、改用天然洗劑如肥皂等，可減少沖洗衣物的用水。



發現產品安全或品質問題，請迅速通報主管機關，積極協助消費者，化危機為轉機。

政府、企業和民眾聯防不法黑心廠商，維護臺灣產業形象和尊嚴，共創安全無虞的消費環境。



行政院消費者保護處
Department of Consumer Protection, Executive Yuan

<https://cpc.ey.gov.tw>
全國消費者服務專線 1950

廣告

隔空取水——除濕機除濕產水潛能估算

■ 中興工程 / 楊銘賢

臺灣每年平均年降雨量約為 2,500 毫米，是世界平均雨量的 3 倍之多，這也是臺灣多雨潮濕的原因。臺灣地區的平均相對濕度數值會隨著季節、地點和海拔高度的不同而變化，根據交通部中央氣象署統計資料，民國 87 年至民國 112 年期間，臺灣平均

相對濕度範圍為 70%～84%（如表 1）。更讓人驚訝的是，歷年來最低的平均相對濕度是 102 年的臺北（70%），而非我們印象中比較乾燥的中南部；而平均相對濕度最高則是 111 年的淡水（84%）！

表 1、臺灣地區平均相對濕度

縣市 年度	臺北 (%)	臺南 (%)	淡水 (%)	新竹 (%)	臺中 (%)	花蓮 (%)
87 年	78	77	82	80	76	82
88 年	77	78	78	77	75	80
89 年	79	82	81	80	78	81
90 年	77	79	79	78	75	79
91 年	76	74	78	77	73	77
92 年	76	77	77	77	72	77
93 年	75	77	80	78	73	77
94 年	76	75	80	76	77	77
95 年	76	80	81	76	77	76
96 年	76	76	79	75	74	77
97 年	75	73	78	75	75	78
98 年	74	73	75	73	72	75
99 年	76	71	79	77	75	74
100 年	76	72	79	80	72	75
101 年	75	76	81	80	73	76
102 年	70	74	78	76	73	76
103 年	72	74	77	75	72	77
104 年	75	76	76	77	72	80
105 年	74	77	77	78	76	80
106 年	71	73	77	75	75	76
107 年	71	74	78	74	76	76
108 年	76	75	82	74	77	77
109 年	74	73	78	74	73	77
110 年	76	76	81	76	73	81
111 年	78	77	84	80	76	82
112 年	77	75	82	78	74	81

資料來源：交通部中央氣象署

對人體而言，最舒適的相對濕度約為 50% ~ 60% 之間，這個範圍可以確保我們的居住環境既不會太乾燥、也不會太潮濕，可以獲得最佳的舒適感，並減少健康問題的風險（如抑制塵與黴菌生長…等），可見臺灣的相對濕度歷年都超出舒適及健康範圍，因此，除濕機也就成為不少人家中必備電器用品。

在潮濕的天氣情況下，人們習慣開啟除濕機以尋求舒適的生活環境，而除濕機除濕後收集的水可以再利用，也是眾多節約用水作法之一。這時候除濕是主要目的，產水並不是除濕機的主要功能。但這神奇的「隔空取水」功能，也讓人們對於臺灣氣候與除濕機除濕產水潛能產生了好奇。

除濕機一般可分為除溼輪與壓縮機兩種主要除濕原理的機型，而獲得一級省電節能標章的機型主要為壓縮機原理的機型，市場上主流的家用機型如 D 牌、L 牌與 P 牌等之能源轉換因子（Energy Factor）相差不大，平均大約為每度電除濕（產水）2.5 公升水。而通常商業用機型可以有更佳的能源轉換因子，且此類壓縮機型相較於除溼輪型，對不同溫度與濕度環境較為敏感。換句話說，壓縮機型除濕機在較高溫或較潮溼環境下能有較佳的除濕產水能力，反之，除濕能力會降低。也就是說，在一般商用環境，如圖書館、博物館、精密零件廠房等需要求恆定濕度的環境，除濕機除了提供濕度控制，亦可順帶提供了造水功能，



圖 1、商用除濕機樣式

即是將空氣中的水汽轉化成水。以 H 牌 2.3 千瓦商用除濕機為例，通常 1 台商用除濕機，每天大概可以「隔空取水」約 129 公升，其水量約為臺灣平均每人每日用水量的一半；除濕產水能力與壓縮機的性能曲線及擺放位置的溫濕度有關。

根據中央氣象署人工地面氣象站近 30 年氣溫與相對溼度資料，代入 H 牌 2.3kW 商用除濕機之除濕性能曲線，換算不同地點平均每月的產（除濕）能力（如表 2），換算成年平均每日產水能力如圖 2。從上述估算成果，顯示阿里山測站位置有最低的產水能力，即屬較不炎熱與潮濕的氣候環境，相對而言，澎湖則屬又濕又熱的氣候環境，花費相同電費，相同一台除濕機擺放於澎湖可產出較多水。而位在臺灣中部的臺中、日月潭測站位置，其氣候較不濕不熱，相對氣候較宜人。若以月份時間尺度進行檢視，則通常夏季 6 至 9 月間有較高的溫度與濕度，有利除濕機產水，這也說明了此段時間天氣營造豐水期的事實。由於目前除濕機實際上並非設計用於造水，故以產水觀點來看，其成本較自來水高出至少 70 倍以上，當然除濕機還附帶了營造舒適環境的效益，除濕後收集的水也可以用在清洗、澆灌、浴廁等場合。



表 2、不同月份及地點除濕機除濕產水潛能估算表

月份測站	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	年計平均值
淡水	105	109	109	122	136	160	150	149	150	132	123	113	130
鞍部	108	113	111	122	138	158	151	155	143	134	123	114	131
臺北	103	103	109	125	139	147	139	144	147	128	115	103	125
竹子湖	105	108	116	123	135	150	152	155	148	134	128	110	130
基隆	103	106	109	124	134	151	145	146	143	127	123	107	127
宜蘭	107	110	115	131	153	162	157	159	152	139	132	114	136
蘇澳	111	114	115	129	146	160	153	153	150	134	129	114	134
新竹	100	105	112	126	139	148	146	151	140	121	120	103	126
臺中	96	100	108	123	139	149	147	149	144	125	111	97	124
梧棲	101	106	110	125	147	151	151	153	149	128	119	101	129
日月潭	91	96	107	120	134	140	144	146	138	130	114	97	122
阿里山	83	88	91	102	113	117	123	125	119	108	95	83	104
嘉義	106	108	115	137	149	154	154	158	154	138	125	106	134
臺南	102	107	116	130	144	154	151	153	147	133	120	105	130
高雄	101	105	115	135	152	158	157	163	154	140	126	107	135
恆春	102	109	113	125	143	160	163	165	154	128	119	100	132
大武	104	109	116	131	150	152	146	152	146	128	112	103	129
臺東	100	102	111	124	142	149	151	154	147	131	116	103	128
成功	105	107	121	131	150	161	159	159	151	127	119	105	133
花蓮	104	106	112	131	144	160	154	153	150	129	124	106	131
澎湖	107	109	119	135	158	169	172	172	159	138	126	106	139

註：以中央氣象署人工地面測站近 30 年氣溫與相對濕度平均值，依 H 牌 2.3kW 商用除濕機性能曲線估算；單位為公升 / 日。

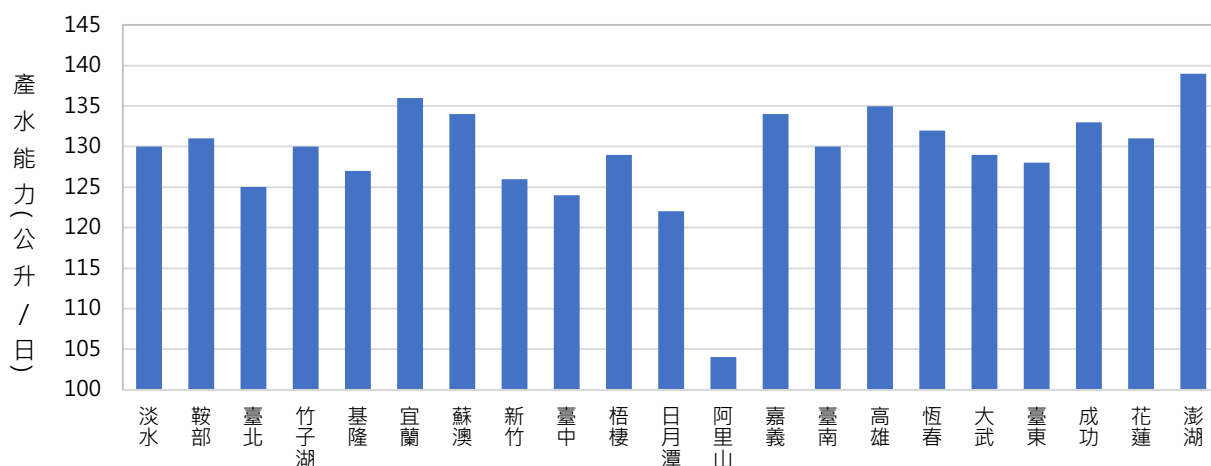


圖 2、不同地點除濕機年平均除濕產水潛能

註：整理自表 2。



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



請使用省水標章產品



PRINTED WITH
SOY INK™

本刊物採用再生紙與環保黃豆油墨印製

