

台灣面臨 67 年以來最嚴重旱災，秋冬雨量更是創下氣象局自 1947 年設置平地雨量站以來歷史上最低降雨紀錄。全台先後有十個縣市實施第一階段限水，自 2 月 26 日起有七個縣市開始實施第二階段限水，4 月 8 日起新北市、桃園市開始第三階段限水。

還好遲到的梅雨及時解除旱象，讓台灣順利度過缺水危機，此次大旱宛如地球在對我們發出警訊，氣候變遷的影響日漸明顯加劇，旱災未來仍會發生，我們準備好了嗎？本期抗旱特別報導整理出重要的過程經驗與成果，邀請全民一起互相加油打氣，為建立節水型社會共同努力。



馬總統帶頭抗旱



馬總統親臨北區水資源局召開抗旱會議。



馬總統參觀 3M 公司工業廢水回收再利用成效。

全民抗旱總動員，總統召開國安會議

國內面臨嚴重水旱，總統府於 4 月 10 日就「當前抗旱因應作為及建構智慧管理水資源政策」召開國安高層會議，由馬英九總統親自主持，經濟部在會中報告指出，面對今年枯旱，經濟部已進行各種抗旱作為，並就水庫清淤延壽、節約用水、工業用水優先利用再生水等項目提出中長期策略。

馬英九總統聽取報告後表示，全球氣候變遷影響，枯旱缺水發生機率增加，我國水資源政策應配合調適，在兼顧產業發展、糧食安全與社會正義的前提下，除節約用水為應持續推動政策方向，另為加強水

資源有效利用，應增加再生水使用比率；同時，水庫延壽也相當重要，應該有整體宏觀做法，由上游集水區、水庫庫區至下游採取不同方法進行整治。

在這次會議中，確定許多重大方向，包括工業用水應提高用水回收率以節省用水、當前枯旱採行節水措施將於未來枯水期常態實施。至於水庫清淤工作，需要中央與地方通力合作，由地方政府協助尋找大型淤砂堆置場，及水庫管理單位在最短時間內載運堆置完成，達成水庫清淤最大化目標。總統並希望各相關部會與地方政府應積極執行「節水常態化」，建構台灣為節水型國家。



馬總統視察新竹縣寶二水庫。



總統馬英九向省水達人討教節水妙招。



節水常態化 建構免除旱澇成災的節水型社會

面對氣候變遷下，旱澇頻率增加，我國水資源政策將朝智慧水管理的方向建構，期落實水資源利用總量在民國 120 年由每年 177 億噸節約至 169 億噸的政策目標。智慧水管理政策採「節約用水」、「有效管理」、「多元開發」及「彈性調度」四大主軸，將生活用水由目前 34 億噸降低至 30 億噸；工業用水零成長維持在 16 億噸，新增成長則以 3 億噸再生水支應；農業用水由 127 億噸減少至 120 億噸。

「節約用水常態化」以建構日常生活節水型社會為目標。預定在民國 110 年將生活人均用水量（家庭、商業及辦公場所用水）降至每人每日 250 公升；自來水管線漏水率低於 14%；省水器材市佔率 100%、普及率高於 60%；工業水回收利用率高於 80%；再生水供應量於民國 120 年達 132 萬噸/日。農業用水使用量低於 120 億噸。

節水政策推動 20 年成效

| | 過去 | 現在 |
|-----------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 平均每人每日用水量 | 291公升 | 268公升 |
| 省水器材市佔率 | 省水馬桶 68.5% 省水洗衣機 14.5% (民國96年) | 省水馬桶 86.8% 省水洗衣機 72.5% |
| 工業用水回收率 (R2回收率) | 47.7% (民國92年) | 69.8% |
| 自來水漏水率 | 北水 26.70% 台水 23.78% (民國92年) | 北水 16.72% 台水 18.04% |

未來節水政策願景

| | 民國110年 | 民國120年 |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| 平均每人每日用水量 | 250公升 | 240公升 |
| 省水器材市佔率 | 省水馬桶 100% 省水洗衣機 100% | 省水馬桶 100% 省水洗衣機 100% |
| 工業用水回收率 (R2回收率) | 75% | 80% |
| 自來水漏水率 | 14% | 12% |

節水常態化

| 策略 | 措施 | 110年目標 |
|-------------------|---|--|
| 機關學校部隊 帶頭節水常態化 | 行政院四省專案計畫 節水抗旱行動原則 節水獎懲原則 | 104年機關學校 累積節水12% |
| 省水器材 使用常態化 | 修正自來水法 強制使用省水器材 | 省水器材市佔率100% |
| 擴大查漏常態化 | 自來水管線汰換 節水風水師到府查漏 | 漏水率低於14% |
| 提昇用水效率常態化 | 開徵耗水費 推動旱季水價 推動雨水貯留 枯水期減壓供水常態化 | 產業節省9000萬噸 民生節水7000萬噸 |
| 全民節水教育常態化 | 擴大節水愛水月宣導 各級學校節水課程 | 節水意識認知普及率 > 90% |
| 提升工業用水效率 | 提升工業用水回收率 加強用水計畫書審查及查核 再生水運用 | 工業用水回收率75% 園區用水回收率85% 再生水120萬噸/日 |
| 提升農業用水效率 | 調整水權比例 推廣農業節水技術 管路灌溉及渠道漏水改善 掌水工及智慧水門控制系統 降低養殖畜牧業用水量 | 糧食生產成長， 用水量不增加 減少管路滲漏25,388萬噸 |

抗旱奇兵，掌水工巡田水立大功

■ 嘉南農田水利會



什麼是掌水工？水利會僱用在地農民，執行水門調控分配灌溉渠道輸送水量，稱之為掌水工。

在全台一片缺水聲中，如何提高灌溉用水效率是嚴謹課題，由基層組織水利小組雇用約 2000 名掌水工，負責各田坵田間用水分配及排水路維護管理工作，防止非法取水及圳路滲漏損失，也解決目前農村人力不足的困境，讓來之不易的水資源不致浪費，功能備受肯定。

楊明風會長說，早在 1930 年嘉南大圳灌溉系統啟用後，水利小組即開始運作，所需經費由農民連同會費一起繳納，即俗稱的「水租」，直到民國 83 年會費由政府代繳，小組經費由水利會吸收，每年需 1 億 8 千萬至 2 億 5 千萬元經費，政府僅在啟動加強灌溉管理時，經濟部水利署才會提供經費補助，每年一至兩次，合計補助金額最多兩千餘萬元，此金額對水利會財務困境的挹注可謂杯水車薪。

近年來氣候異常，旱澇現象極端，水庫蓄水容量銳減，各季作物灌溉必須採取精密輪灌措施，掌水工角色更形吃重，103 年二期稻作灌溉，在充分運用水利小組掌水工嚴密配水制度下，節省了 6 千 3 百萬立方公尺水量，相當於目前南化水庫三分之二的蓄水量，使得今年萬餘公頃的一期稻作免於休耕，可生產價值 10 億餘元稻穀，節省水量移用給民生用水的效益就更難以估計了。



掌水工的貢獻：灌溉用水水門眾多，如嘉南灌區即有 7 千多座，透過掌水工可有效節省水源。

「人工增雨」向老天爺多要一點水

今年臺灣遭遇 67 年來最嚴重旱災，西半部縣市已啟動第一階段或第二階段限水，新北、桃園甚至啟動第三階段限水措施。5 月 3 日鋒面過境臺灣，水利署掌握時機於石門、寶二、明德及永和山水庫連夜施作人工增雨，中北部地區有普遍性降雨。

水當用時方恨少，每當乾旱缺水時，大家都總會想，如果能夠靠人為的力量創造出一些雨水，讓水庫多蓄一些水可供民生之用，那該有多好啊；因此，「人造雨」一詞也就這樣自然地產生了。但近年，在比較嚴謹的討論中，越來越多專家學者建議，人的力量其實有限，科學能做到的，不過只是讓雨多下一點而已，並不能在晴空之下創造出雨水來，為了避免詞義上的錯覺產生誤導，開始務實地推動將「人造雨」改成「人工增雨」，以符合事實。

「人工增雨」可從空中或由地面上施作。最常見的空中施作方法，就是運用飛機潑灑清水、乾冰或掛載燄劑在雲下燃燒，地面施作則是在地形迎風面等有利的位置上燃燒燄劑，藉由自然的力量將質點送進雲中。

臺灣的人工增雨，從 1951(民國 40)年初起，在灌溉、發電及民生用水等各種需求之下，台電、中油、糧食局、自來水公司、經濟部、各地方政府、氣象局、空軍等許多政府單位彼此合作，執行到現在已有超過半世紀的歷史了。從早期台電與中油合作的人造雨研究所開始，到近年水利署在水庫集水區的常態性施作，執行過地面人工增雨的單位不少，但空中以飛機潑灑催化劑種雲的作法，則多以空軍為主。從平面媒體的部分歷史記錄與空軍的文獻中，可略窺一二。

水利署近年來委託專業團隊，已研發出一套具體可行的常態性作業流程，平時即密切監控各水庫的水情變化，並參考中央氣象局與其它國內、外作業單位提供的天氣預報，一旦覓得天氣系統即將影響前的最佳時機點，即通知水庫的工作人員燃燒燄劑進行地面增雨。

臺灣的降雨量有很大的逐年變化，而且每一年降雨的時間分配很不均勻，加上全球暖化效應，劇烈降雨漸趨頻繁，中、小雨發生頻率降低；降雨集中的結果，讓乾旱問題日益嚴重，這些問題都使得台灣的水資源不夠穩定。進行人工增雨，一方面在乾旱已發生時，可以作為因應的防救措施，另一方面，若平時即利用適當的氣象條件施作，則是提高水源供應可靠度的方法。

水庫清淤延壽

水利署對於水庫清淤工作之推動不遺餘力，統計 91~98 年，各水庫清淤量已達 3,250 萬立方公尺，98 年莫拉克風災後，造成水庫大量淤積，在各水庫管理單位積極清淤下，截至 103 年底，以陸上開挖 (2,312 萬立方公尺)、水力抽泥 (726 萬立方公尺) 及水力排砂 (3,793 萬立方公尺) 方式，辦理之清淤量已達 6,831 萬立方公尺；104 年度預定辦理之石門水庫等主要水庫疏濬作業執行情形詳如下表。

104 年度主要水庫清淤執行進度表

單位：萬立方公尺

| 單位 | 目標量 | 至 104 年 05 月 24 日 | | | 進度 | | 進度 | 備註 |
|-------|-----|-------------------|-------|------|-------|----|------|---------|
| | | 累計目標量 | 累計執行量 | 執行率 | 超前 | 落後 | | |
| 石門水庫 | 106 | 33.7 | 68.3 | 203% | 34.6 | | 64% | |
| 石岡壩 | 30 | 24.6 | 27.2 | 111% | 2.6 | | 91% | |
| 集集攔河堰 | 70 | 47.7 | 60.5 | 127% | 12.8 | | 86% | |
| 曾文水庫 | 93 | 42.8 | 42.9 | 100% | 0.1 | | 46% | |
| 高屏堰 | 53 | 24.3 | 67.1 | 276% | 42.8 | | 127% | |
| 阿公店水庫 | 12 | 0 | 0 | - | 0 | | 0% | 目前為蓄水狀態 |
| 南化水庫 | 17 | 3.8 | 15.2 | 400% | 11.4 | | 89% | |
| 合計 | 381 | 176.9 | 281.2 | 159% | 104.3 | | 74% | |

備註 1：執行率 = (各執行單位累計執行量 / 累計目標量) * 100%，累計目標量為零者其執行率以“-”表示

備註 2：進度 = (各執行單位累計執行量 / 目標量) * 100%



石門水庫水力抽泥工程



明德水庫陸挖 (1 期) 清淤工程



霧社水庫陸挖清淤工程



石門水庫義興壩陸挖清淤工程



明德水庫陸挖清淤 (2 期) 工程



霧社水庫陸挖清淤運輸

經濟部與教育部合作推動小學生「十大省水好習慣」

經濟部與教育部共同合作，推動小學生「十大省水好習慣」及「愛水節水月家庭作業」，讓學生帶動全家做節水。

- 發放十大省水好習慣：發送予三階段限水區域地方政府 3 萬 6,000 份及二階段限水區域地方政府 5 萬

7,452 份，共計 9 萬 3,452 份。

- 十大省水好習慣及愛水節水月作業網頁宣導：目前下載約 7 萬次。
- 發送節水文宣：寄送各地方政府、學校及民間團體，海報 1,957 張、貼紙 28,799 張、三十六計 69,680 張。

十大省水習慣及愛水節水月家庭作業推動調查結果

| 縣市別 | 鄉鎮市區數 | 學校數量 | 推動學校數 | 推動班級數 | 回收作業數 | 備註 |
|-------|-------|------|-------|-------|--------|----|
| 臺北市政府 | 12 | 150 | 133 | 1,761 | 9,379 | |
| 新北市政府 | 29 | 210 | 146 | 2,883 | 14,053 | |
| 桃園市政府 | 13 | 194 | 194 | 3,456 | 31,630 | |
| 新竹縣政府 | 13 | 91 | 83 | 1,390 | 18,758 | |
| 臺中市政府 | 29 | 232 | 232 | 4,124 | 41,891 | |
| 宜蘭縣政府 | 12 | 76 | 63 | 642 | 6,389 | |
| 花蓮縣政府 | 13 | 92 | 76 | 612 | 8,925 | |

十大省水好習慣

養成十大省水好習慣，有水當思無法之苦，珍惜水資源，讓我們一起共同節約用水！

| 省水好習慣 | 可以省水幾公升 |
|---|--------------------------------|
|  熱水流出前的冷水再利用 | (1) 省水 9 公升/次 |
|  盆浴改淋浴 | (2) 省水 55 公升/次 (以5分鐘為例) |
|  洗菜以盆槽代替水流沖洗 | (3) 省水 5 公升/次 |
|  刷牙用漱口杯 | (4) 省水 5 公升/次 |
|  洗臉以盆槽代替水流沖洗 | (5) 省水 7 公升/次 |
|  澆花以洗菜洗米水代替 | (6) 省水 3 公升/次 |
|  沖馬桶改用省水二段式 | (7) 省水 30 公升/天 |
|  洗衣服改用省水流程 | (8) 省水 15 公升/人 |
|  洗手抹肥皂及搓揉時將水龍頭關緊 | (9) 省水 5 公升/天 |
|  洗車時用水桶代替水沖 | (10) 省水 180 公升/次 |

