## 嘉南管理處

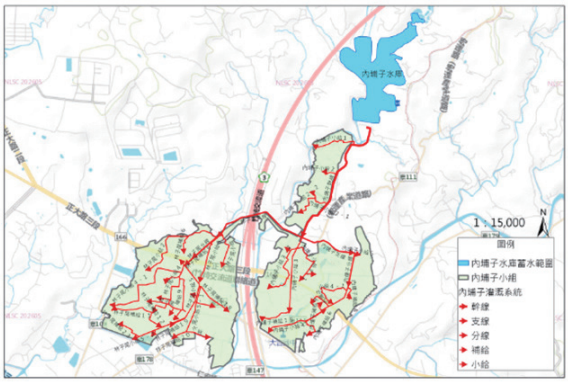
# 內埔子水庫安全維護
# 團隊守護＋科技助力



張朱明

## 內埔子水庫：一座營運逾80年的農業水庫

內埔子水庫位於嘉義縣民雄鄉，利用天然地形築壩蓄積降雨，民國 29 年開工、民國 31 年完工，至今營運已逾 80 年。水庫集水區面積 3.19 平方公里，滿水位面積 0.19 平方公里，原設計總蓄水量為 90 萬 5,700 立方公尺；民國 115 年測量有效蓄水量約 66 萬立方公尺，屬於小型水庫 ( 註一 )，主要供灌下游內埔子小組約 143 公頃農田。




內埔子水庫灌溉區域平面圖

歷經數十年運轉，內埔子水庫除了持續供應農業灌溉用水，也逐漸面臨設施老化、庫區淤積及周邊環境變化等問題。對負責管理水庫的嘉義分處興中工作站而言，如何在人力有限的情況下，同時守住水庫安全與維持設施正常運作，是多年來持續面對的管理課題。

---

**【註一】**：依據經濟部《水利建造物檢查及安全評估技術規範》，衡量水庫壩高、蓄水量及下游災害潛勢，將水庫區分為一級、二級及三級進行行政列管，內埔子水庫被劃歸為二級水庫。

## 人力與氣候挑戰，傳統巡查方式需要改變

興中工作站距離內埔子水庫約 11.2 公里，騎機車約需 25 分鐘。過去，「工作人員若只是為了拍攝一張現場照片，或攜帶工具前往修剪雜木，必須往返水庫與工作站，來回往往需要近一個小時。」葉俊宏站長笑著說。

對工作站而言，這些看似單純的日常巡查工作，卻是相當耗費人力與時間。尤其近年極端氣候事件日益頻繁，水庫管理更需要即時掌握現場狀況，傳統單靠人員往返巡查的方式，也需進一步調整與改善。

## 從人力往返巡查，到即時掌握

在這樣的背景下，興中工作站逐步思考如何運用科技工具，讓有限的人力能夠更有效率地掌握水庫狀況，並將管理方式由「人員先到現場巡查」，逐步轉向「先監測掌握，再視需要到現場確認」。

近年來，興中工作站逐步導入智慧化管理。透過監測設備更新與科技應用，強化水庫端的即時資訊掌握。監測設備包括溢洪廣播系統、水位及雨量監測、CCTV 監視等，皆已於這一兩年陸續完成優化更新，讓工作站同仁即使人在工作站，也能透過監控系統掌握水庫端各種狀況，強化管理效能。

民國 115 年，在農田水利署相關計畫下，嘉南管理處首先於內埔子水庫引入 AI PC（人工智慧電腦），建立水庫智慧圍籬。在水庫邊坡、取水設施等重要區域設定警戒範圍，一旦有人誤入或接近，系統可透過影像判讀即時發出警示，提醒管理人員注意。

這些科技工具的導入，並非以科技設備取代人員，而是協助管理人員先即時掌握現場狀況，再針對需要進一步確認的事項前往現場處理。水庫管理逐步由傳統的人工巡查，朝向「即時監測、快速應變」的方式轉變。

## 科技輔助，核心工作仍須親上大壩

科技雖然可以提升管理效率，但攸關水庫壩體安全的重要監測工作，現地實測與人工檢核仍無法完全取代。

在高程控制點複核測量工作上，興中工作站仍堅持由管理人員實地確認。即使天氣酷熱，葉俊宏站長仍與工作站同仁劉芳彣沿著大壩逐點檢查、量測，完成高程比對與複核。

對水庫管理而言，監測設備所取得的資料雖屬重要依據，但現場人員的經驗與判斷同樣不可或缺。透過「科技監測」與「現場實測」相互配合，讓管理人員不僅蒐集數據，也同時確認現場實際狀況，提升整體水庫安全管理的可靠度。

為協助現地管理同仁可更有效率地執行

工作，嘉南管理處管理組亦持續分年編列經費採購新式測量儀器，讓水庫管理現場在測量精度、工作效率之間取得最佳化，降低同仁長時間現場作業的負擔。

這些尋常檢修維護工作，不容易被外界看見，但每一次走上大壩、一遍又一遍確認量測數據，正是水庫安全管理最基本，也最重要的日常。

## 從庫區整理到設施改善，做好水庫整體維護

除了日常監測及壩體安全檢查，營運逾80年的內埔子水庫，面臨庫區淤積、邊坡及設施老化等長期管理問題。

由於水庫周邊山坡地部分作為果園或檳榔園使用，加上長期降雨沖刷，土砂逐年進入庫區，進而影響蓄水空間。因此，興中工作站近年逐步推動庫區整理及維護工作，分期、分區辦理「內埔子水庫蓄水區及護岸整治整修工作（開口契約）」及「內埔子水庫蓄水區及護岸整治整修工作」等相關工作。

在庫區整理過程中，將疏濬土方裝入太空包，再依現地地形堆置於邊坡凹陷或較容易崩塌的位置。一方面處理庫區淤積土方，另一方面也透過太空包適當配置，減緩邊坡




AI 生成：內埔子水庫智慧管理示意圖

土砂再次滑落。庫區整理施工期間，葉站長與工作站人員會到現場了解施工情形，與廠商討論依據現地條件調整太空包堆置方式，使庫區整理更符合實際需求。

另一方面，針對取水設施老舊漏水，以及水文監測儀器使用多年、故障情形頻繁等問題，興中工作站亦逐步推動相關設施改善。包括辦理「114 年度內埔子水庫水文監測暨溢流廣播系統功能改善提升」及「內埔子水庫取水塔水工機械設備暨周邊設施改裝更新採購案」，更新水位、雨量、CCTV 及溢流廣播等系統，並改善取水塔水工機械設備，逐步提升水庫監測、取水及操作設施的功能與可靠度。

## 把握水庫放乾機會，運用 LiDAR（光達）快速掌握庫區全貌

民國 115 年初，水庫因進行取水口修繕作業而放乾庫區，也提供了一個難得的測量機會。興中工作站把握此一時機，利用無人機搭載 Hovermap 移動式光達掃描庫區，並搭配地面控制點（GCP）進行測量資料校正，提高測量資料準確性。

透過無人機 LiDAR 測量，可以在較短時間內取得完整的庫區地形資料，建立三維模型，作為後續水庫管理的重要參考依據。相較傳統測量方式，這項技術可減少人員在庫區逐點測量的工作量，並取得更完整的地形資訊，讓水庫管理逐步由傳統現場巡查，走向數位化資料掌握。

## 結語：科技幫忙，現場經驗不能少

對興中工作站而言，管理內埔子水庫是一項結合日常維護、安全監測與持續改善的重責大任。工作站逐步導入即時監測、影像分析及智慧輔助系統，減少不必要的人力往返；同時，在攸關水庫安全的關鍵工作上，仍堅持透過現場巡查、測量與人工確認，確保量測資料的正確性。

從 AI 影像監測到 CCTV、水位及雨量監測，從取水設施改善到庫區整理，再到無人機 LiDAR 測量。科技輔助下，讓有限的人力可以更精準地掌握問題，將專業判斷運用在真正需要的地方。

水庫管理不像大型工程建設般容易被看見，但持續性的監測、巡查、測量與維護，都是守護農業灌溉與水庫安全的重要基礎。當科技成為第一線人員的助手，當現場經驗能夠透過工作團隊持續累積與傳承，水庫管理也就不只是原地踏步、維持現狀，而是能夠隨著環境與現地需求，持續檢討與調整，與時俱進。

嘉南管理處除了內埔子水庫外，尚有虎頭埤、鹽水埤、德元埤等三座小型水庫，同樣也面臨人力及極端氣候頻繁等挑戰。內埔子水庫的管理經驗，可作為不同工作站彼此交流與借鏡的參考。讓第一線累積的經驗，透過團隊分享、傳承，共同構築起嘉南管理處農業水庫安全的堅實防線。（本文作者現任職於嘉南管理處）■