

灌溉不只是放水淹田 圖資數位化導入人工智能 邁向 AI 多元應用新境界

耿國惠

農田水利署彰化管理處於97年著手進行GIS圖資數位化工作至今，穩健走過15年。109年改制後，農業部推動Web GIS雲端整合，希望讓各管理處同仁均可透過網路，共同使用透過雲端運算整合的灌排渠道及水工構造物等空間地理資料，提升農田水利管理效能，該處透過雲端圖台的協作，使灌排渠道及水工構造物等地理資料能即時更新與同步共享，提升管理效率。

走在AI世代洪流 GIS如虎添翼

「建置GIS即是進行資料蒐集，AI運算



林鑫玉二等助理管理師簡介處於業務上之應用

需要大數據，如清淤圖層建置，當數據累積之後就可標示重複清淤區段，未來導入AI，即可清楚判釋。」徐瑞旻處長說明，走在AI世代洪流，業務效率精進脫離不了AI優化。

建置資料的正確性和可靠度，影響GIS



徐瑞旻處長說明GIS系統應用願景



徐瑞旻處長介紹彰化管理處灌區特性

運用效能，彰化管理處GIS空間點位有五萬多點，密度與精確度高。

「本處建置之資料相當完整且正確性高，AI可以有效分析大數據和統整知識，未來配合農水署的政策推動將這些大數據和資料，透過AI增值應用，輔助系統、推理與校正。例如：既有渠道閘門系統，將來可結合IOT(物聯網)與AI判別獲得防災或灌溉最佳決策，藉由AI輔助提升系統之價值。」徐處長說明未來執行方向。

進行訪談之前，該處GIS業務主辦林鑫玉以「2024農田水利GIS結合UAV暨AI之創



彰化管理處GIS業務執行團隊合影，由左至右依序為灌溉股賴建仲股長、管理組陳炳耀組長、徐瑞旻處長、陳甫彥專門委員、林鑫玉二等助理管理師、李珮如二等組員及施宗智三等助理工程師

新應用」為題，簡報該處現行應用與空間查詢圖台，期望未來透過結合農田水利署推動的「智慧灌溉平台」與「NFC水門設備電子巡檢系統」，讓GIS工具應用效能更強大。

細說建置過程 教育訓練與會議跟催

GIS基礎資料建置的詳盡準確，為該處系統發展奠定良好根基，管理組陳炳耀組長說明辛苦的建置過程。

「GIS原本只是紙本資料庫，推動數化是建國百年重要業務成果目標。民國99年之前本處有委外版本、也有自辦版本，但未能達成預期目標，當時先找幾工作站試辦，從2個工作站到8個站，再拓展至全部28個工作站，全員出動去做普查，100年全部到位。實地普查作業是同仁帶著PDA及紙本地籍圖，走遍轄區每一條渠道，渠道上的構造物均需一一量測、拍照及定位，最後這些資料才交由內業同仁進行數化建置。建置初期的委外版，經過同仁現場比對，發現資料不齊全，整體成效不彰，因此才全部改由管理處同仁自行建置。」「先期的基礎調查與建置工作一定要落實，包含教育訓練、建立普查SOP、每星期召開工作會議跟催，押著大家做。培訓種子教師8至10位，去輔導較弱



林鑫玉與李珮如(左)是GIS業務上互相扶持的好夥伴



管理組陳炳耀組長說明建置過程

或協助缺乏人力的工作站，一起提升。100年成功達標，農委會技監帶隊觀摩，誇讚驚訝怎麼有單位可以在短期內完成如此龐大的數化工作。」陳組長敘述十餘年前時空背景與該處大刀闊斧的奮力建置過程，因目標明確，基礎紮實，於科技瞬息萬變的年代，該處始終保有領先的地位。而GIS建置的成功，實現了數位化管理的目標，這些都要感謝前人一步一腳印，齊心努力的推進。

持續精進不間斷

GIS系統建置靠己之力，不會受制於廠商或廠商更迭而中斷系統維運。一年辦理2梯次（基礎班及進階班）內部教育訓練，訂定年度目標工作，由工作站主辦同仁定期更



林鑫玉(右三)於113年灌溉業務交流與經驗論壇接受表揚(彰化管理處提供)

新維護系統，同時搭配本部階段工作指示，協助業務推動。

陳炳耀組長強調：「開展農水業務不能依賴紙上作業，貫穿現場確認及比對GIS圖資，大幅度提升水利案件的清查效率，相關業務得以及時處理。」並進一步指出，現場勘查比對是GIS資料更新與調整的重要步驟。

極端氣候挑戰 研擬兼顧灌排最佳水理模型

平原都市化，川流城市裡的水圳因城鎮發展而被移撥至地方區域排水使用，但「灌溉」與「排水」目的不同，灌溉必須蓄留穩定的水源於渠道內，但排水則是把渠道內的水流順利宣洩出去。面對極端氣候帶來的瞬間強降雨，造成水門操作決策的困難，這是彰化管理處當前遭遇的難題。

徐處長解釋，「本處部分灌溉圳渠於區域排水設攔水閘門取水使用，瞬間強降雨若未適時啟閉，易造成下游淹水，過去沿襲下來的操作條件已無法應付目前氣候改變，這需要精細的水理模擬，提供機關最佳啟閉時機、水閘門開啟的最適高度供決策參考，並與相關單位或氣象風險公司合作，透過這些改變去調整操作機制。」



石筍圳制水門

以迴歸水灌區為例，流經員林鎮的石筍排水，由八堡一圳引水入石筍支線後，沿線經過番子崙、五汙埤、港尾埤、大橋頭、中庄埤、劉厝埤、慶豐埤等制水門，制水引入各埤圳等分線供應灌溉用水，最後匯入洋子厝溪（頭汙埤）。區排管理單位「縣政府水利資源處」希望優先排水以避免成災，但水放流之後要蓄積到取水水位有一段等待期，嚴重影響農民灌溉權益。

「為解決水門啟閉時機決策難題，今年特別委託顧問公司從事石筍排水的水理計算，製作水理模型，於上游段多處設置水位計，當水位達到警戒線時，感應器會立即啟動開關，自動開啟防汛排水系統，同時結合水文自動測報和末端閘門監控操作，提高防災應變能力。」透過即時探測水位變化並做出快速反應，能預先因應水利設施在面臨災害的潛在風險，徐處長說明。

防汛抗旱一體兩面，必須加強灌溉管理的強度，因應社區發展擴張，市區經不起淹水，水門操作的強度必須同時考量灌溉與防汛，將積累的大數據交由AI去做解析，透過專業公司去測量處理水文及地形基礎資料，提升AI運營效能。

「灌溉需求與區排需求不同，如何去找到平衡點。這就需要更多的理論分析基礎去做決策！」徐處長說。因應極端氣候建立水閘門啟閉操作SOP，才能免除管理爭議。

展望未來 從渠道清淤區段資料建置著手

細數GIS未來發展多元方向，徐處長表示透過農水署清淤通報政策發想，本處GIS圖台功能擴充以渠道清淤資料建置統計應用為優先，「渠道清淤過去未建立資料，目前工作站執行渠道清淤工作亦同時進行渠道清淤區段資料建置。當累積足夠數據即可透過AI優化，分析清淤熱點、重複清淤可能原因及如何改善？將來維護營運檢測都可以透過圖台去做統計。」



八堡圳舊取水口



八堡圳一圳



濁水溪水源透過集集攔河堰北岸聯絡渠道引入八堡圳

創新應用簡報中，說明GeoAI(地理空間人工智能)模型，GeoAI是一種將GIS地理資訊系統和AI人工智能結合的技術，它可以幫助我們更快速地分析和處理地理數據，GeoAI可以通過各種技術實現，例如機器學習(machine learning)和深度學習(deep learning)等，GIS工具的應用未來會更強大堅韌。



八堡圳灌溉的社頭芭樂，遠近馳名

推廣分享 持續前行

林鑫玉於GIS業務執行表現亮眼，於今(113)年灌溉業務交流與經驗論壇上獲頒獎項表揚。她與好夥伴李珮如聊起GIS眼神閃亮，有堅持、有理想，耕耘多年卻不理解為何大家對GIS多是抗拒。她們希望透過一篇感謝前人辛苦積累成就與應用的導文，把GIS工具親切地介紹給大家，讓大家喜歡和善用它。

為維持龐大資料庫的正確與參考價值，必須持續更新維護，這仰賴工作站第一線人員。彰化管理處在堅強的基礎上，步伐穩健，建立起的成功模式，供各處參考學習，在徐瑞旻處長領軍之下，期待未來融入AI的華麗蛻變。 (作者服務於南投管理處)■



初夏與深秋搭乘高鐵行經彰化社頭鄉，可欣賞稻浪美景