

彰化管理處 建置地理資訊系統(GIS) 圖資數位化提升管理效能

林鑫玉
李珮如

前言

農業為立國之本，先民披荊斬棘興埤造圳，化不毛之地為良田，時至今日，農田水利在埤圳工程及灌溉管理已建立完善的基礎，以現有的灌溉秩序滿足農民需求。

隨著時代演變，天候不確定性及農村都市化，水利事業關注的對象不再只是農民，特別是圳路排水不良引發的水災，引發強烈民怨，管理單位除改善硬體設施，也得加強圳路淤積及精確管控水門；都市發展讓許多水圳用地被侵佔濫用，民衆陳情案件四起，也都是管理單位極待解決的問題。

由於科技的進步，世界各地的農田水利事務正在進行一系列革新，旨在提高水資源的利用效率（如智慧灌溉、水質監測等）、減少對環境的影響，並應對氣候變遷帶來的挑戰。

我國農業部農水署各管理處著手進行地理資訊系Geographic Information Systems (GIS) 圖資數位化工作，電腦取代過去的圖紙比對。透過電腦或手機迅速查找區位及資料，還能快速導航至現場，進行即時的應變處理。2020年改制後，農業部推動Web GIS雲端整合，各管理處員工均可透過網路，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，提升水利案件的清查效率，相關業務得以及時處理，節省人力又能大幅提升管理效能。

《農田水利雜誌》從明年（114年）起開闢專欄，刊登各管理處實際應用 AI 科技或概念提升工作效率的實際案例及經驗，供全國相關的夥伴團體參考學習。請大家踴躍投稿。

(人力發展中心董事長 楊明風)

在農田水利會的時期，水利設施及各工作站、小組、輪區等區位資訊，主要以手繪紙本方式傳承。前輩們將這些水利設施與渠道詳細繪製在不同地段的地籍圖上，這些紙張經年累月，已泛黃老舊，紙上手寫的各種筆跡彷彿見證了歷史的變遷與發展。

傳承前人的步伐 邁向數位化的征程

彰化管理處（改制前為彰化農田水利會）自民國97年起，著手進行地理資訊系統（Geographic Information Systems, GIS）圖資數位化工作。內業人員負責地籍圖數位化轉換，外業人員則到現場進行渠道與水利設施的定位、盤查，量測尺寸並拍照記錄。最終，由內業統一進行資料的數位化處理。

第一線工作人員一步一腳印，走進田間，跨越渠道，將這些水利設施的資料詳細記入野帳中，最後透過GIS軟體，構建由

「點、線、面」組成的2D空間資料庫。每一位同仁都是這一「農田水利Google Map」建設的重要功臣。未經數位化的資料，在查詢與業務執行上往往耗時且不精準；然而，經過數位化後，這些水利資訊能與衛星影像圖及Google Map套疊使用，不僅可讓新進同仁透過電腦或手機迅速查找區位及資料，還能快速導航至現場，進行即時的應變處理。

自辦GIS軟體教育訓練

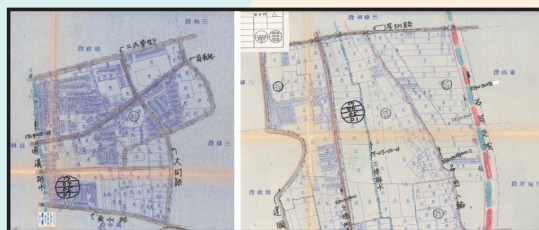
為提升水利業務同仁對GIS系統的操作能力，農田水利署每年舉辦「農田水利基礎圖資數位化應用工具」教育訓練課程。而彰化管理處為了幫助業務單位及工作站同仁更加精進，灌溉股每年自辦GIS軟體教育訓練課程。

這些課程由灌溉股的GIS主辦及GIS種子教師擔任講師，教材則針對管理處在各項業務推動中所需的功能及操作進行撰寫。課程分為「基礎班」和「進階班」，各為期一天。雖然時間緊湊，但透過實務應用的教學，期望同仁能在業務執行上更加得心應手。

基礎班的課程內容涵蓋基本操作及加值應用工具的使用。而進階班則專注於符合國家地理資訊系統（NGIS）規範的資料檢核，並增加更多空間分析實務案例的應用，幫助同仁更靈活地運用GIS工具。

一步一腳印：傳承前人的步伐，邁向數位化的征程

在農田水利會的時期，水利設施及各工作站、小組、輪區等區位資訊，主要以手繪紙本方式傳承。前輩們將這些水利設施與渠道詳細繪製在不同地段的地籍圖上，這些紙張經年累月，已泛黃老舊，紙上手寫的各种筆跡彷彿見證了歷史的變遷與發展。



紙本地籍圖手繪稿

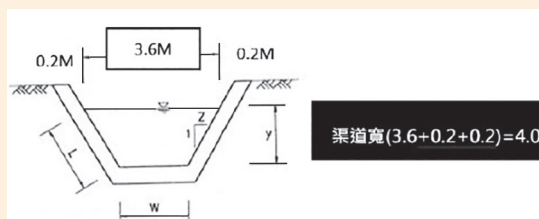
彰化管理處（改制前為彰化農田水利會）自民國97年起，著手進行地理資訊系統（Geographic Information Systems, GIS）圖資數位化工作。內業人員負責地籍圖數位化轉換，外業人員則到現場進行渠道與水利設施的定位、盤查，量測尺寸並拍照記錄。最終，由內業統一進行資料的數位化處理。

第一線工作人員一步一腳印，走進田間，跨越渠道，將這些水利設施的資料詳細記入野帳中，最後透過GIS軟體，構建由「點、線、面」組成的2D空間資料庫。每一位同仁都是這一「農田水利Google Map」建設的重要功臣。

未經數位化的資料，在查詢與業務執行上往往耗時且不精準；然而，經過數位化後，這些水利資訊能與衛星影像圖及Google Map套疊使用，不僅可讓新進同仁透過電腦

調查日期: 99.11.12		GPS編號: 1		調查員: 頁數: 1										
代號	名稱	構造物		測點字號	渠道字號	內線工別式	內線工種類	內線工尺寸(公分)				備註		
		長	寬					B	b	高度	傾斜比		左	右
B111	取水門	0.6	0.6	1	DNG001	2	1							
B107	明渠			2	DNG002	2	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2

野帳本及渠道斷面示意圖



或手機迅速查找區位及資料，還能快速導航至現場，進行即時的應變處理。

工欲善其事，必先利其器 —自辦GIS軟體教育訓練

為提升水利業務同仁對GIS系統的操作能力，農田水利署每年舉辦「農田水利基礎圖資數值化應用工具」教育訓練課程。而彰化管理處為了幫助業務單位及工作站同仁更加精進，灌溉股每年自辦GIS軟體教育訓練課程。

這些課程由灌溉股的GIS主辦及GIS種子教師擔任講師，教材則針對管理處在各項業務推動中所需的機能及操作進行撰寫。課程分為



現地測量的同仁

渠道調查
水門調查



PDA應用



「基礎班」和「進階班」，各為期一天。雖然時間緊湊，但透過實務應用的教學，期望同仁能在業務執行上更加得心應手。

基礎班的課程內容涵蓋基本操作及加值應用工具的使用。而進階班則專注於符合國家地理資訊系統（NGIS）規範的資料檢核，並增加更多空間分析實務案例的應用，幫助同仁更靈活地運用GIS工具。

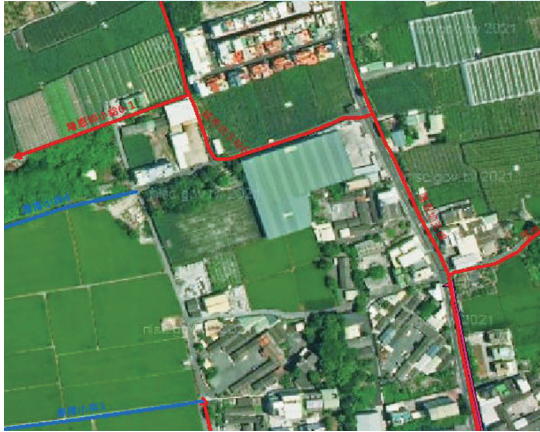
應用案例1—地籍GIS

管理資訊系統（Management Information System, MIS）中的文字資料或Excel表單，只要具備資料流通特性，便可轉換為GIS空間資料庫，將原本枯燥的文字資料轉化為可視化的圖像，為資料注入新生命。透過GIS的空間分析應用（如交集、聯集、套疊等），不僅能協助工作人員迅速進行初步分析，還能顯著提高資料的正確性與一致性。

以彰化管理處為例，其中最具有代表性的應用便是「地籍卡資料數位化」，即建立自有的地籍GIS。早期記錄於MIS資料庫的「地籍坵塊」屬性，如灌溉面積、工作站、小組、輪區及灌排系統等，傳統上難以進行區行檢核。而「新舊地號」的比對與面積核算不僅耗時，且容易出現錯誤。

然而，通過將「地籍段號」作為唯一識別碼，將地籍卡資料導入GIS後，即可進行「地籍對位」，圖面上便能輕鬆識別出「不等清冊」中分割、合併或重新測繪的地籍坵塊。彰化管理處的地籍坵塊還附帶灌溉和排水系統的屬性，經過全面盤查和校正後，這些圖資最終成為公告的數位版「灌溉事業範圍圖」。

此數位化過程大幅提高了地籍資料的準確性，為管理處的日常運營帶來了極大便利，也展現了GIS技術在農田水利領域中的潛力。



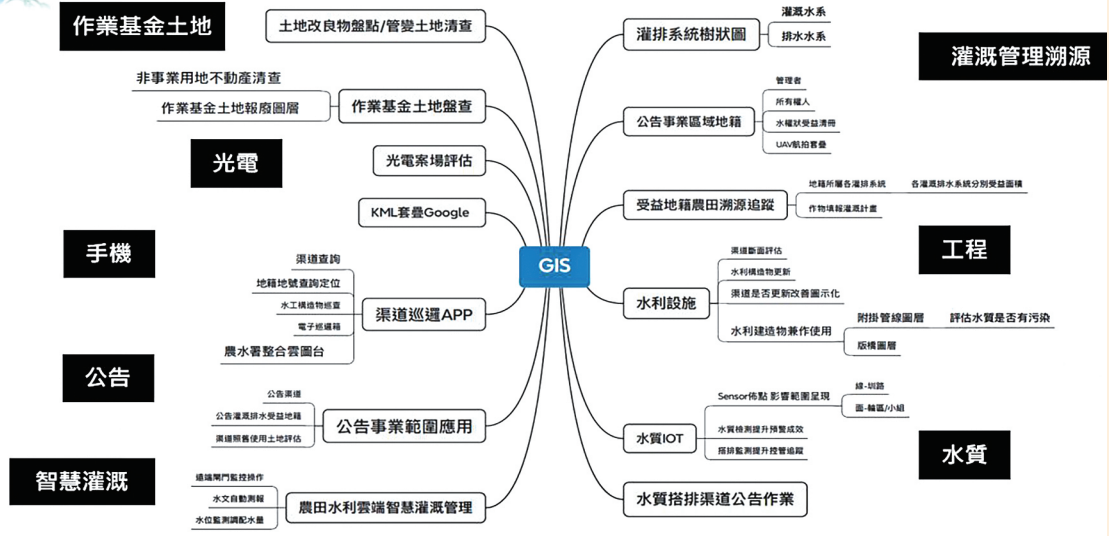
渠道套疊航照及google map示意圖

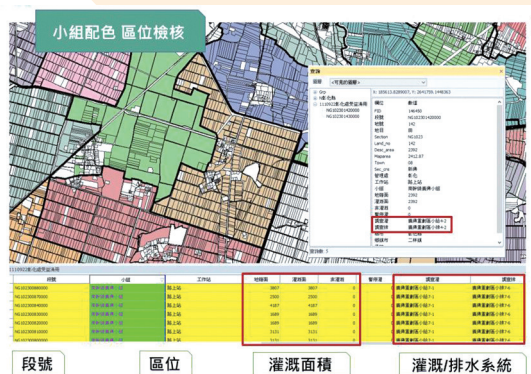


管理組組長-講師及受訓同仁



GIS技術業務增值應用

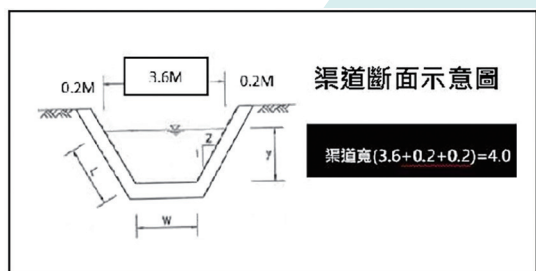




灌溉地籍坵塊帶有之屬性內容

應用案例2—資料3D化模擬 精準掌握渠道用地盤查

數位化的渠道設施資料中，包含了渠道的寬度、內壁施工方式及斷面大小等屬性內容。



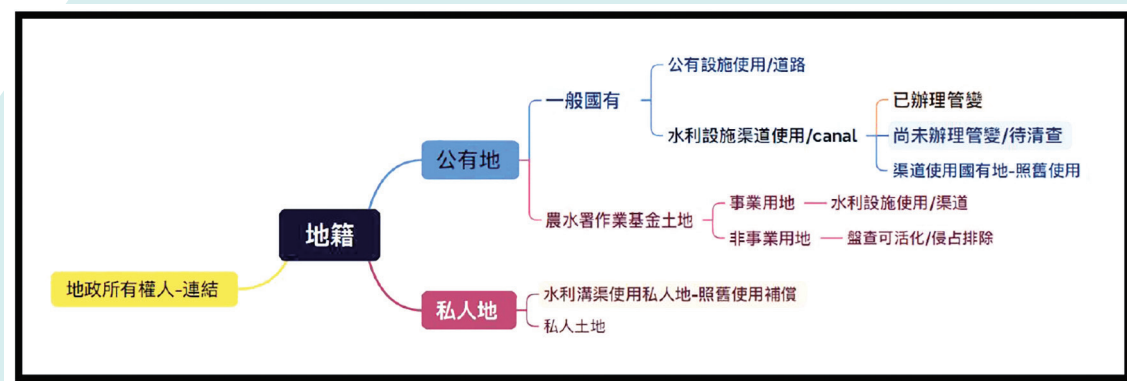
利用GIS軟體的空間分析功能（如環域分析），可在地籍圖上精準模擬渠道的實際寬度，並透過圖層疊疊方式，將這些資料應用於多種加值用途。例如，在進行「渠道照舊使用」用地盤查時，能幫助業務同仁快速初步判定渠道的實際使用情況。

GIS技術的應用不僅提高了工作效率，還為決策者提供了精確的空間數據，便於後續管理與調整。這種技術手段的導入，顯著提升了渠道管理的精確度與效率，有助於推動水利事業邁向智能化運營，實現更科學化的管理模式。



範例圖中，南分圳支線寬度3.1M 使用地號永安段1029地號：原面積4660 m²，粗估使用面積1331m²。

應用案例3—地籍資料的綜合應用

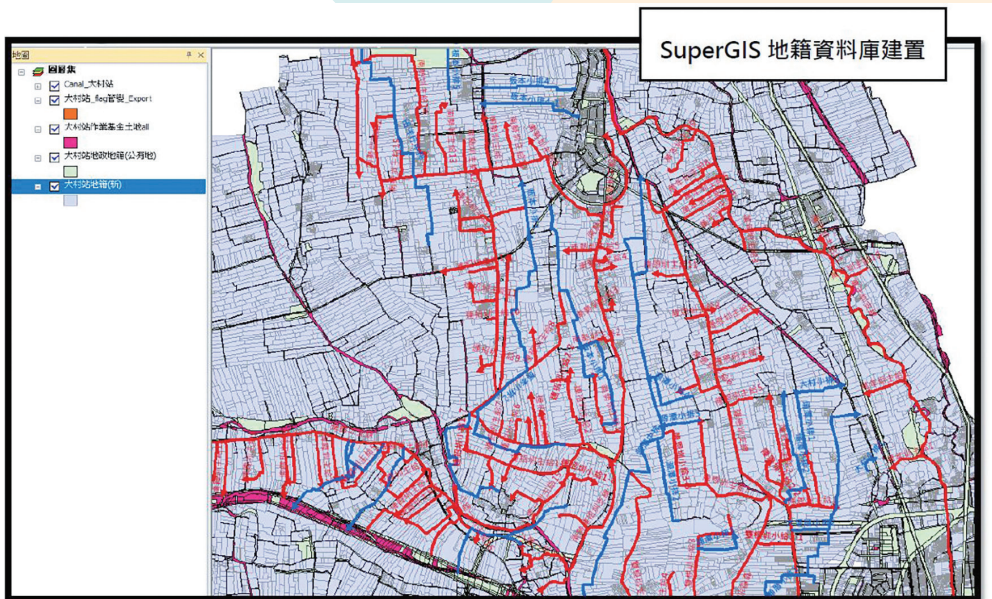


地籍應用心智圖

彰化管理處對地政單位提供的「地籍存摺」Excel資料進行整理，並將「作業基金土地」與「管變土地」分別構建GIS空間資料庫。通過圖像化呈現，並以不同顏色的圖層配置，將地籍圖與渠道資料套疊在一起，從而實現快速的盤查與分析。

這種圖層化展示不僅能直觀呈現不同類

別的土地分布，還有助於工作人員快速區分不同用途的土地，顯著提高土地管理的效率與準確性。藉由GIS技術，管理處能更加輕鬆地判讀和監控土地資源，為土地使用和管理決策提供有力支持，進一步促進資源運用的精確化與高效化。

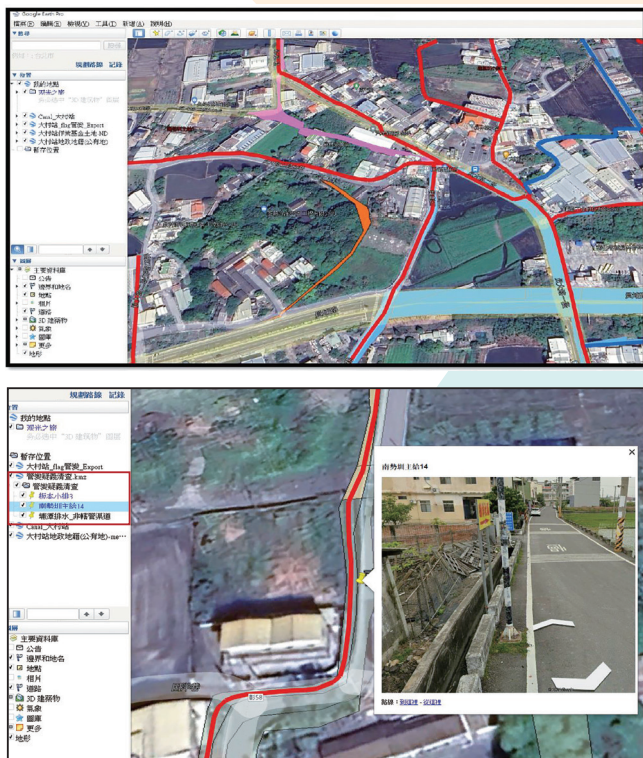


不同類別圖層 依不同顏色配置

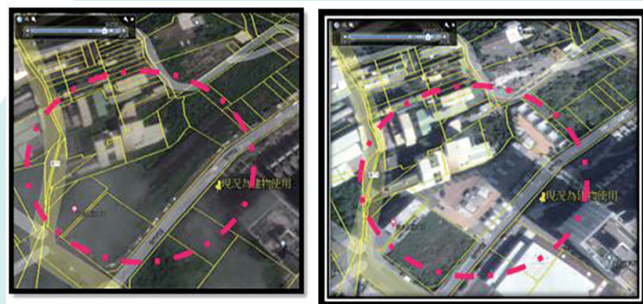


GIS單機版：（管變土地資料庫）於圖面點選地號，即可出現該管變土地位置及照片。

透過GIS工具將圖資轉換為KML格式後，可在Google Earth中開啟，提升應用的直觀性與人性化操作體驗。



於google earth上建立清查資料夾



搭配時間軸，可看到土地使用變化

應用案例4—智慧科技融入日常 「彰化管理處思源地圖」

八堡圳是臺灣三大古老埤圳之一，開鑿至今已有超過300年的歷史。為了使GIS資訊更貼近生活，彰化管理處建置了一個互動式的「思源地圖」(Story Map)，讓民眾可以實地探索八堡圳的歷史與文化。

這個故事地圖結合了GIS資料、全景照片、航拍影像及影音介紹，讓使用者能透過多元媒介對彰化水圳的引灌有更具體的空間概念，從而更深入了解這水利設施的歷史價值。

「工作站走讀地圖」

為了讓民眾能快速了解彰化管理處各工作站的地理位置，彰化管理處製作了一份視覺化的地圖。互動式地圖除了能呈現各工作站的位置外，還搭配了相關照片，讓使用者可以更直觀地掌握空間位置，提供更友善的導覽體驗。

應用案例5—彰化管理處渠道查詢圖台

農田水利署建置了「農田水利灌溉管理整合系統」圖台供各管理處使用，彰化管理處另建了一個僅供內部使用的「彰化管理處渠道查詢圖台」。

此圖台與公版圖台的不同之處在於，除了基本的共通圖資外，彰化管

互動式Story Map-思源地圖

GIS圖資 空拍影像 全景照片 影音及文字說明 工作站走讀地圖

彰化思源地圖
<https://arcgis/0yGGDr>

工作站走讀地圖
<https://arcgis/1qyW9m>

藉由組合文字、互動式地圖和其他多媒體內容導覽彰化區重要灌溉水系讓使用者利用平台互動模式進而對彰化水圳引灌更有空間概念、建構身歷其境的故事。

彰化管理處

Agency, Ministry of Agriculture

機關介紹

關於本處
 組織簡介
Story Map—飲水思源頭
 工作站走讀地圖

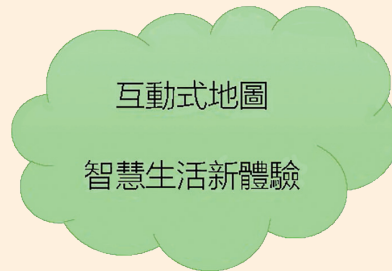
Story Map—飲水思源頭-吳開新視窗

彰化管理處思源地圖
 帶您快速導覽主要四大埕位置及照片：
 八堡埕
 刺仔埕
 福馬埕(慈馬埕)
 東西二埕

彰化全區快速導覽
 主要引灌系統

八堡埕等水路
 八堡埕取水頭水口
 排水水口

工作站Story map 連結 <https://arcgis/1qyW9m>



農水署彰化管理處渠道查詢圖台

後台管理 | 圖層管理 | 地籍定位 | 門牌定位 | Google 街景 | 篩選 | admin_iachu

圖層

- 一般
- 渠道
- 底圖

- 村里界
- 水權受益範圍
- 工作站範圍
- 事業區範圍
- 野生動物重要棲息環境
- 野生動物保護區
- 全台保安林分布
- 國際及國家級重要濕地
- 沿海一般保護區
- 沿海自然保護區
- IBA重要野鳥棲息地
- 段籍圖

理處還可自由發佈自行建置的圖層，例如擴大服務區域圖資、灌溉受益圖資、工程生態檢核圖資及作業基金分佈圖等。

構建自有圖台的初表，是希望管理處各組室同仁和轄管工作站的同仁能在圖資流通一致性下協力合作，避免因單位差異而導致資料不一致。圖台同時能根據不同業務需求發佈必要的圖層，大幅提升了圖台的利用價值。

結語

GIS地理資訊系統在農田水利的實務應用中，主要涵蓋以下幾個領域：

1. 水資源管理與分配：搭配GIS技術協助監控水源分布，確保水資源的合理調配與高效利用。
2. 農田灌溉規劃：根據地形、土壤和作物特性進行精確灌溉設計，有效提升農業生產效率。
3. 水利基礎設施維護：通過空間數據分析，快速發現並定位設施問題，提升維護工作效率。
4. 災害預防與應對：結合GIS技術與氣象數據，建立預警系統，減少災害風險，保護農田安全。

這些應用不僅增強了農田水利的管理效率，還促進了水資源的可持續利用，對現代農業和水利管理具有極高的實務價值。面對全球氣候變遷與水資源短缺的挑戰，傳統的田間配水管理逐漸向智慧農業技術轉型。透過GIS技術的加值應用，水利設施與地籍資料管理變得更加智能與高效，有助於水利工作人員協同合作，凝聚共識，共同推動農田水利事業邁向智慧化與永續發展的未來。

(作者服務於彰化管理處)

後記

地理資訊系統(Geographic Information Systems, GIS)是結合地理及地圖學的空間資訊管理系統AI應用於農田水利始於民國94年，當時行政院農業委員會農田水利處擬定「農田水利灌溉管理之電子化應用」中程科技計畫，開啓補助農田水利會購置軟硬體設備、圖資與人員培訓，輔導各水利會以自有人力完成農田地籍圖、灌溉排水渠道圖與水工構造物分布圖等圖層基礎資料建置，導入現代化科技，提升管理效能。農田水利署彰化管理處(前身為彰化農田水利會)自97年，著手進行GIS圖資數化工作，於建國百年時，領先完成普查並進行資料數化的農田水利會，1萬5千多條圳渠圖資，能在短短一年內全數達標，於當時可謂奇蹟。於GIS業務始終處於領先地位，但彰化管理處並不因此而自滿，走在前人建立的堅強基礎之上，走自己的路，堅持發展自有圖台，開發與活用各種實務功能，為各管理處提供典範。

本期彙編由彰化管理處林鑫玉二等助理管理師及李珮如二等組員共同撰寫「GIS地理資訊系統於農田水利之實務應用」一文，並邀請徐瑞旻處長與管理組陳炳耀組長及該處GIS團隊暢談過往建置的艱辛過程與未來發展。GIS基礎數據的建立枯燥龐雜，不容馬虎，需要人力投入與持續融入新血。鑫玉和珮如透過文字的溫度傳遞想法，把冷硬的地理資訊系統輕鬆地介紹給大家，邀集喜歡GIS的夥伴共同努力，相信在未來精進的道路上，並不孤單。

(耿國惠) ■