廉潔、效能、便民

經濟部水利署

臺北辦公室
地址：臺北市信義路三段41之3號9-12樓
網址：http://www.wra.gov.tw
總機：(02)37073000
傳真：(02)37073166
免費服務專線：0800212239

臺中辦公室
地址：臺中市黎明路二段501號
總機： (04)22501250
傳真： (04)22501635
免費服務專線： 0800001250

北區水資源局
地址：桃園縣龍潭鄉佳安村佳安路2號
網址：http://www.wranb.gov.tw
總機：(03)4712001
傳真：(03)4713343
免費服務專線：0800-200233

EBN：10103E0008
定價：新臺幣650元

石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務 成果報告 中華民國103年12月 經濟部水利署北區水資源局

經濟部

WRANB102C61

石門水庫集水區地理資訊系統
圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務

Shimen Recervoir GIS System Update and maintain plans service (1/2)

成果報告

主辦機關：經濟部水利署北區水資源局
執行單位：陶林數值測量工程有限公司

中 華 民 國 103 年 12 月

石門水庫集水區地理資訊系統

圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務

Shimen Recervoir GIS System Update and maintain plans service (1/2)

主辦機關：經濟部水利署北區水資源局
執行單位：陶林數值測量工程有限公司
編 著 者：楊安康

摘要

經濟部水利署北區水資源局(以下簡稱本局)於 95 年度起即陸續辦理石門水庫集水區高精度、高解析航測數值圖資建置計畫，並於 98 年度開始積極結合地理資訊，推動石門水庫三維網際網路整合服務平台，透過雲端服務提供石門水庫集水區正射影像、豐富向量圖資與各機關單位服務介接資訊，相關資訊均為本局辦理業務所需。

為達成水庫永續利用之目標，本(103)年度延續 101 至 102 年「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)」與「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(2/2)」，辦理「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務」(以下簡稱本計畫)。本計畫分為二年度執行辦理，本年度為第一年度執行計畫。

在系統開發與維運方面，針對石門水庫三維地理資訊系統圖資彙整更新、系統功能維運與擴充、石門水庫集水區工程管理 APP 移植至 iOS 版與水情介接功能、帳號申請流程服務開發，以及生態保育資訊網之改版與資料彙整，均產出符合本局業務需求之執行成果。藉由計畫執行，可達到持續維護圖資，應用系統查詢與分析目的；再透過行動 APP 開發，結合工程管理、快速定位與照片拍攝上傳機制，提供更新工程紀錄使用。此外亦進行石門水庫生態服務資訊網內容之改版，引用本局及外部資源之生態調查成果，應用網頁地圖與互動設計開發技術，提供庫區周遭之景點與生態物種之實際分布資訊。

本年度計畫已順利完成，並透過教育訓練課程，讓人員熟悉三維地理資訊系統之重點功能及工程管理 APP 之各項操作。另外於計畫執行期間，有 15 項協助與配合辦理之工作，包括參加環境教育宣導活動、石門水庫五十週年慶祝活動等，均充分應用專業技術、機具、系統等成果，對外提供服務講解與說明展示。另外於第二年度(105 年)擴充計畫辦理計畫年度集水區航空測量作業航拍攝影、量測與製圖工作，須盡速準備航拍飛航申請許可及清標等作業，以接續本年度之計畫成果，並且於明年度汛期之前完成航拍作業，以利後續計畫執行。

Abstract

Since 2006-2009, The Northern Region Water Resources Office of Water Resources Agency (WRANB) handle high-precision and high-resolution aerialphoto build plan in Shimen Reservoir and its catchment area. With the implementation of the plan, WRANB also first build three-dimensional geographic information system(3D GIS), using cloud technology to promote the integration of Internet service platform. 3D GIS provide high-precision images, vector map data. To reach reservoir sustainable use, the (103) annual continuation of 101-102 years of plan, for "Shimen Recervoir GIS System Update and maintain plans service (1/2)". This project is divided into two annual plans, this year is the first implementation of plans.

In terms of system development for the Shimen Reservoir three-dimensional geographic information system, this plan execute maintenance and operation of numerical map data updates, up to ongoing maintenance geographic information systems and applications, to provide fast and convenient web query and analysis purposes. Through the development of smart mobile devices , combined with WRANB missionary project case management, to quickly locate and upload photos taken with a mechanism to provide personnel council business use . And the planning and development of Shimen Reservoir navigation services web service , which offers tours and ecological information in Shimen Reservoir Park , the completion of the architecture and planning before the on-line , web and application development operations , providing the general public through the internet landscape query Shimen Reservoir useful information and beautiful style region.

The project execution have achieved target of work, the foregoing operations are completed successfully handled through education and training courses for relevant staff are familiar with key case Shimen reservoir functional three-dimensional geographic information system operations, and the Shimen Reservoir project management APP operation. Also during the execution of this project, there are more than ten working with handle, including participating in environmental education outreach, Shimen Reservoir fiftieth anniversary celebrations. External service

provider to show.to effectively promote the project results achieved quite good response. The future is still relevant systems operation and maintenance promote sustainable conduct. In the second annual expansion plan will also handle plans the annual catchment aerial photography work, measurement and mapping work, and intends to begin the year in mid-December to prepare aerial flight permit application , and others job to continuation of the current year's plan achievements. Air survey jobs should completed before the flood season in the next year, in order to facilitate follow-up plan execution.

目錄

摘要 I

ABSTRACT II

目錄 IV

圖目錄 VI

表目錄 XI

第壹章 計畫概述 1-1

一、 計畫緣起及目的 1-1

二、 計畫範圍 1-1

三、 兩年度整體計畫工作項目 1-3

四、 本年度計畫工作項目 1-3

五、 計畫工作流程、期程檢核點與應繳交成果表 1-7

第貳章 應用衛星影像或 UAV 災後影像套疊與評估分析 2-1

一、 應用衛星影像套疊歷年航拍判釋崩塌地範圍進行分析 2-1

二、 應用 UAV 進行指定地區之現場航拍作業 2-2

第參章 石門水庫三維地理資訊系統圖資彙整與更新 3-1

一、 向量圖資彙整作業 3-2

二、 航拍影像、DEM 與判釋成果圖資 3-21

三、 近期委辦計畫電子書彙整納入查詢 3-24

第肆章 石門水庫三維地理資訊系統維運與功能開發 4-1

一、 系統營運與推廣 4-1

二、 系統架構與連線機制 4-3

三、 系統每日/定期營運服務檢測 4-5

四、 系統與網頁服務 4-7

五、 系統維運與保固維護 4-14

六、 系統新功能開發工作項目 4-15

七、 系統串接各單位服務資訊 4-29

第伍章 智慧型行動水庫管理 APP 功能維護擴充 5-1

一、 石門水庫集水區工程管理 APP 計畫擴充功能說明 5-1

二、 擴展 APP 至 iOS 版本提供相同功能 5-4
三、 APP 基本套疊底圖與應用圖資列表說明 5-15
四、 APP 地籍查詢與定位功能群組說明 5-18
五、 APP 集水區工程事件查詢與拍照 APP 功能說明 5-19
六、 水庫集水區水文、水質監測站資訊 5-20
七、 生態保育資訊服務介接(由生態保育服務資訊網提供資訊) 5-22
八、 開發 APP 管理後台網頁 5-24
第陸章 石門水庫生態保育服務資訊網維運與擴充 6-1
一、 功能延伸擴充、網站資料介接使資訊同步更新 6-2
二、 生態保育服務內容主題擴充 6-8
第柒章 重要水庫集水區劃定書審議後續配合作業 7-14
一、 101、102 年計畫辦理劃定書製作與審議作業概述 7-14
二、 本(103)年度提送水利署審議之後續協助辦理事項 7-28
第捌章 教育訓練、成果推廣、資訊管理與報告編撰 8-1
一、 系統教育訓練 8-1
二、 應用三維地理資訊系統推廣環境教育與石門水庫集水區地文景觀 8-4
三、 石門水庫五十周年活動之環境教育影片製作與活動現場展示 8-5
第玖章 結論與建議 9-1
一、 結論 9-1
二、 建議 9-1

附錄

附錄一、歷次會議意見及處理情形對照表
附錄二、歷次工作訪談會議記錄
附錄三、石門水庫三維地理資訊系統向量與影像圖資匯入時間
附錄四、103.08.27 圖資製作與查認作業要點對照表
附錄五、教育訓練推廣文宣、簽到單、滿意度調查表與案例教學教案

圖目錄

圖 1-1　石門水庫集水區與石門水庫蓄水範圍流域 1-2
圖 1-2　兩年度整體計畫工作流程 1-7
圖 1-3　本年度計畫工作流程 1-8
圖 1-4　石門水庫三維地理資訊系統設計規格書與需求規格書示意 1-11
圖 1-5　網頁應用程式掃瞄工具軟體(ACUNETIX WEB VULNERABILITY SCANNER) 1-11
圖 2-1　蘇拉颱風後利用衛星影像判釋崩塌地 2-1
圖 2-2　原始衛星影像套疊最近期崩塌地判釋成果圖之作業流程 2-2
圖 2-3　寶山第二水庫飛行空拍錄影 2-3
圖 3-1　歷年彙整遙航測影像圖資成果 3-1
圖 3-2　資料上傳 MICROSOFT SQL SERVER EXPRESS 流程圖 3-2
圖 3-3　中央管河川流路(大漢溪)資料更新(1) 3-5
圖 3-4　中央管河川流路(大漢溪)資料更新(2) 3-6
圖 3-5　中央管河川流路(大漢溪)資料更新(3) 3-6
圖 3-6　大漢溪榮華壩上游（自榮華壩至巴陵壩止）河川區域更新位置 3-8
圖 3-7　鳶山堰上游至後池堰間中央管河川堤防分布狀況 3-9
圖 3-8　內政部國土測繪中心地籍面圖徵資料處理流程圖 3-10
圖 3-9　內政部國土測繪中心地籍面圖徵詮釋資料 3-10
圖 3-10　石門水庫集水區與鳶山堰集水區地籍分布略圖與系統地籍查詢介面 3-11
圖 3-11　透過各種圖資供應平台取得最新圖資 3-12
圖 3-12　石門水庫集水區分年度航拍範圍與作業方式示意 3-21
圖 3-13　石門水庫集水區 102 年度航測成果(正射影像與 DEM) 3-22
圖 3-14　應用三維地理資訊系統功能與系統入口服務網進行電子書線上查閱 3-24
圖 4-1　石門水庫三維地理資訊系統營運與應用於各會議、推廣活動、教育訓練 4-1
圖 4-2　石門水庫三維地理資訊系統網頁流量分析 4-2
圖 4-3　三維地理資訊系統於水利資料整合雲平台註冊 4-4
圖 4-4　三維地理資訊系統網路環境架構 4-4
圖 4-5　應用系統緊急應變復原程序 4-5
圖 4-6　系統向量圖層分類目錄 4-7

圖 4-7　石門水庫集水區三維地理資訊系統圖形化操作介面 4-9
圖 4-8　石門水庫集水區三維地理資訊系統圖形化操作介面功能架構 4-10
圖 4-9　系統入口網頁功能架構 4-11
圖 4-10　系統入口網頁功能示意 4-12
圖 4-11　線上意見反應功能後台管理介面(含問題圖查詢、統計圖查詢)..... 4-17
圖 4-12　擴充水庫水資源定位與林班地定位流程與介面示意 4-18
圖 4-13　擴充系統定位查詢功能(林班地定位)..... 4-19
圖 4-14　擴充系統定位查詢功能(自來水水質水量保護區定位) 4-19
圖 4-15　地籍定位查詢功能交集(INTERSECT)環境敏感地相關圖資查詢名稱..... 4-20
圖 4-16　坐標定位功能查詢是否位於特定環境敏感區相關圖層範圍 4-21
圖 4-17　地籍定位功能查詢是否位於特定環境敏感區相關圖層範圍 4-21
圖 4-18　水資源圖資屬性統計與查詢功能設計 4-23
圖 4-19　系統入口網頁查詢工程管考案件畫面 4-25
圖 4-20　集水區已發包工程案件統計查詢介面示意 4-25
圖 4-21　彙整石門水庫蓄水範圍歷年淤積測量報告與 CAD 資料進行 DEM 處理... 4-26
圖 4-22　淤積測量 DEM 處理流程圖 4-27
圖 4-23　石門水庫蓄水範圍歷年淤積測量資料查詢變化 4-27
圖 4-24　等高線、標高點經由 GIS 軟體轉為不規則三角網與規則網格..... 4-28
圖 4-25　兩年淤積測量資料查詢變化比較(前期：99 年、後期：101 年) 4-28
圖 4-26　兩年淤積測量資料查詢變化比較(前期：97 年、後期：101 年) 4-28
圖 4-27　兩年淤積測量資料查詢變化比較(前期：95 年、後期：101 年) 4-28
圖 4-28　水利資料整合雲平台服務申請說明畫面 4-30
圖 4-29　水庫庫容量查詢(HAV 查詢) 4-30
圖 4-30　集水區劃分分析 4-31
圖 4-31　水利資料整合雲平台服務-石門水庫水文資訊服務介接..... 4-32
圖 4-32　水利資料整合雲平台服務-水利署防災中心服務介接..... 4-32
圖 4-33　三維地理資訊系統網頁查詢水庫營運報表 4-33
圖 4-34　三維地理資訊系統查詢水庫營運報表與資訊總表 4-33
圖 4-35　中央氣象局即時天氣資訊引用 4-34
圖 4-36　環保署環境水質監測資訊引用 4-35

圖 4-37 GOOGLE 街景與地圖 API 介接服務引用 4-35
圖 5-1 石門水庫集水區工程管理 APP 提供之完整功能資訊 5-1
圖 5-2 石門水庫集水區工程管理 APP 平台系統流程 5-2
圖 5-3 石門水庫集水區工程管理 APP 應用流程示意 5-3
圖 5-4 第二次工作會議說明行動 APP 期中階段開發成果 5-6
圖 5-5 IOS 版本集水區工程管理 APP 登入畫面 5-6
圖 5-6 IOS 版本集水區工程管理 APP 主畫面與左右側選單畫面 5-7
圖 5-7 ANDROID 版本集水區工程管理 APP 主畫面與上方選單畫面 5-7
圖 5-8 IOS 版本集水區工程管理 APP 基本底圖切換功能 5-8
圖 5-9 ANDROID 版本集水區工程管理 APP 基本底圖切換功能 5-8
圖 5-10 IOS 版本集水區工程管理 APP 圖層套疊選取功能 5-9
圖 5-11 ANDROID 版本集水區工程管理 APP 圖層套疊選取功能 5-9
圖 5-12 IOS 版本集水區工程管理 APP 定位功能 5-10
圖 5-13 ANDROID 版本集水區工程管理 APP 定位功能 5-10
圖 5-14 IOS 版本集水區工程管理地籍定位功能 5-11
圖 5-15 ANDROID 版本集水區工程管理地籍定位功能 5-11
圖 5-16 IOS 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(1) 5-12
圖 5-17 IOS 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(2) 5-12
圖 5-18 IOS 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(3) 5-13
圖 5-19 ANDROID 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(1) 5-13
圖 5-20 ANDROID 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(2) 5-14
圖 5-21 ANDROID 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(3) 5-14
圖 5-22 ANDROID 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(4) 5-15
圖 5-23 基本底圖之套疊(以石門水庫集水區 102 年航拍正射影像為例) 5-16
圖 5-24 基本底圖之套疊(以 GOOGLE 地圖為例) 5-16
圖 5-25 APP 查詢地籍(手指地圖上集水區內任意位置啟動查詢) 5-18
圖 5-26 APP 查詢水庫堰壩定位資訊(下拉篩選條件啟動查詢與定位) 5-18
圖 5-27 APP 查詢工程資訊(輸入關鍵字啟動查詢列表或設定查詢半徑) 5-19
圖 5-28 水利資料整合雲平台-石門水庫水文資訊介接服務 5-20
圖 5-29 集水區水文、水質監測站資訊畫面(以 ANDROID 版本畫面為例) 5-21

圖 5-30　集水區生態保育資訊畫面(以 ANDROID 版本畫面為例)(1)..... 5-22
圖 5-31　集水區生態保育資訊畫面(以 ANDROID 版本畫面為例)(2)..... 5-22
圖 5-32　集水區生態保育資訊畫面(以 ANDROID 版本畫面為例)(3)..... 5-23
圖 5-33　集水區生態保育資訊畫面(以 ANDROID 版本畫面為例)(4)..... 5-23
圖 5-34　石門水庫三維地理資訊系統入口網頁「行動服務」專區 5-24
圖 5-35　石門水庫集水區工程管理 APP 使用帳號與基本資訊之申請..... 5-25
圖 6-1　石門水庫生態保育服務資訊網首頁設計 6-1
圖 6-2　節慶網頁(左上:水利節、右上:中秋節、左下:農曆新年、右下:國曆新年)..... 6-2
圖 6-3　生態保育服務資訊網英文版網頁切版示意 6-3
圖 6-4　石門水庫生態保育服務資訊網後台網頁示意 6-3
圖 6-5　石門水庫相關影音資料摘錄 6-4
圖 6-6　資訊導覽-花季旅遊節慶活動表網頁設計..... 6-5
圖 6-7　治理成果-航空測量成果網頁設計..... 6-6
圖 6-8　網站提供石門水庫即時水情資訊超連結 6-7
圖 6-9　多媒體區-電子卡片與桌布下載成果網頁設計..... 6-7
圖 6-10　水庫故事-水庫知識 Q&A 網頁設計..... 6-8
圖 6-11　水庫故事-保育績效網頁與後台上傳介面 6-9
圖 6-12　生態保育-物種資訊網頁..... 6-10
圖 6-13　生態保育-物種資訊後台管理系統填寫資訊..... 6-11
圖 6-14　地理資訊-景點資訊結合網頁地圖提供查詢..... 6-12
圖 6-15　地理資訊-景點資訊於後台管理系統提供上傳..... 6-13
圖 7-1　集水區劃定整體作業規劃與流程 7-14
圖 7-2　辦理水庫集水區圖資製作範圍 7-16
圖 7-3　集水區界劃設流程圖 7-18
圖 7-4　水庫集水區劃設作業與辦理圖資會議流程 7-18
圖 7-5　石門水庫(含榮華壩)集水區範圍影像圖(定稿送水利署鑒核)..... 7-21
圖 7-6　石門水庫(含榮華壩)集水區範圍重要資訊圖(定稿送水利署鑒核)..... 7-22
圖 7-7　石門水庫(含榮華壩)集水區範圍地籍圖(定稿送水利署鑒核)..... 7-22
圖 7-8　重要水庫集水區劃定審議作業流程圖 7-23
圖 8-1　本次辦理石門水庫相關教學與成果推廣會議畫面 8-1

圖 8-2　系統教學教材 8-3
圖 8-3　石門水庫五十周年環境教育系列活動之一：「從雲端看石門」活動花絮 8-4
圖 8-4　石門水庫 UAV 航拍試飛與飛行錄影作業 8-5
圖 8-5　石門水庫環境教育館入口大廳-石門水庫空拍地貼 8-6
圖 8-6　石門水庫環境教育館入口大廳-提供三維地理資訊系統模擬飛行展示 8-6
圖 8-7　石門水庫五十周年現場設攤-提供系統展示、LiDAR 解說與 UAV 實飛(1) ... 8-6
圖 8-8　石門水庫五十周年現場設攤-提供系統展示、LiDAR 解說與 UAV 實飛(2) ... 8-7
圖 8-9　協助石門水庫五十周年慶環境教育系列活動專業服務諮詢襄助感謝狀 8-8

表目錄

表 1-1　計畫檢核點與繳交成果一覽表 1-9
表 1-2　計畫執行期間協辦事項 1-9
表 3-1　石門水庫三維地理資訊系統彙整圖資 3-3
表 3-2　近期已公告大漢溪中央管河川區域圖籍表(現行系統既有圖資) 3-7
表 3-3　歷次已公告大漢溪中央管河川用地範圍圖籍表(現行系統既有圖資) 3-8
表 3-4　系統向量圖資總列表 3-12
表 3-5　系統影像與 DEM 圖資總列表 3-22
表 3-6　委辦計畫成果電子書列表(*:代表計畫新增) 3-24
表 4-1　系統伺服器容量 4-4
表 4-2　系統異常復原程序解決方式 4-6
表 4-3　系統入口網頁水庫資訊提供服務一覽表 4-13
表 4-4　石門水庫集水區三維地理資訊系統營運維護作業工作規劃 4-14
表 4-5　石門水庫集水區工程管理 APP 營運維護作業工作規劃 4-15
表 4-6　石門水庫集水區生態保育服務資訊網營運維護作業工作規劃 4-15
表 4-7　石門水庫三維地理資訊系統新功能開發與額外加值開發項目 4-16
表 4-8　水庫水資源圖資統計查詢功能圖層列表 4-22
表 4-9　工程查詢回傳屬性資料表(摘要) 4-24
表 4-10　工程查詢回傳資料(摘要) 4-24
表 4-11　石門水庫三維地理資訊系統新功能開發與額外加值開發項目 4-29
表 4-12　系統引用水利共享平台地理資訊系統列表 4-29
表 4-13　系統引用石門水庫集水區水文、水質監測站資訊介接列表 4-31
表 4-14　其他各單位已提供服務介接項目 4-34
表 5-1　計畫開發石門水庫集水區工程管理 APP 功能表單 5-1
表 5-2　行動裝置建議最低規格清單 5-2
表 5-3　行動 APP 開發軟體及程式語言概述 5-4
表 5-4　行動 APP 開發階段比較表 5-5
表 5-5　石門水庫集水區工程管理 APP 圖層列表 5-17
表 7-1　近期已公告轄管水庫基本最新公告資訊、集水區面積、蓄水範圍表 7-15

表 7-2　水庫集水區範圍劃定相關圖資列表 7-17
表 7-3　重要水庫集水區劃定檢核表 7-19
表 7-4　重要水庫集水區劃定摘要表 7-20
表 7-5　石門水庫(含榮華壩)集水區劃定案需補正事項與處理情形對照表 7-24
表 7-6　新劃設與既有集水區差異處劃設說明分析表(1/3) 7-25
表 7-7　新劃設與既有集水區差異處劃設說明分析表(2/3) 7-26
表 7-8　新劃設與既有集水區差異處劃設說明分析表(3/3) 7-27
表 8-1　教育訓練課程表 8-2
表 8-2　三維地理資訊系統、生態保育服務資訊網教育訓練教材製作項目 8-2
表 9-1　石門水庫子集水區崩塌面積(99、100 年與 102 年)表(單位：公頃)..... 9-3

第壹章 計畫概述

一、計畫緣起及目的

經濟部水利署北區水資源局(以下簡稱本局)所轄之石門水庫集水區幅員遼闊，區內地形陡峻、溪流湍急，加以地質構造複雜、岩性脆弱與坡度陡峭等自然環境因素，導致在集中性暴雨時，容易發生崩塌事件(特別自艾利颱風侵襲後)。因此以永續經營理念加強水庫集水區水土涵育、有效調度現有水源，穩定提供質、量均佳之水資源，已成為未來水資源經營管理最主要的策略。

為達成水庫永續利用目標，本局於 98 年即彙整轄管範圍各項環境數值圖資，逐年編列經費建置「石門水庫三維網路地理資訊系統(3D WebGIS)」，並於 95、97、99、100 及 102 年度辦理石門水庫集水區航空攝影測量作業，產製正射影像、DEM、土地利用與崩塌地判釋成果；並以業務需求為導向，辦理系統圖資更新維護，開發石門水庫集水區工程管考行動 APP 提供管理人員應用，以及開發水庫生態保育服務資訊網站，提供集水區生態保育績效展示。

石門水庫集水區為我國水資源管理主管機關航拍成果最豐碩之地區(共計五期)，因此集水區崩塌地歷年變化、集水區土地利用歷年變遷分析等，可作為未來坡地保育治理與水資源工程研究、分析等作業重點核心資料。

基於航拍與系統開發延續性，為達成資源共享及成果展示目的，本計畫於 103 至 104 年度繼續辦理圖資、系統維護與功能開發，達到擴充既有系統與網頁功能與資源共享之目的。總體計畫為二年計畫，本年度為第一年度執行計畫。

二、計畫範圍

石門水庫集水區內共分為五個子集水區，分別為石門水庫集水區(包含到最上游大漢溪發源地)(756.66 平方公里)、三光溪集水區(107.21 平方公里)、玉峰溪集水區(80.26 平方公里)、泰崗溪集水區(193.82 平方公里)及白石溪集水區(119.63 平方公里)。水系皆發源自雪山山脈帶中，匯流至阿姆坪才進入西部山麓，以大漢溪為主流，由泰岡溪、白石溪、三光溪、拉拉溪、石磊溪、匹亞溪、雪霧鬧溪、大嵙崁溪、寶里苦溪、義興溪、抬耀溪、三民溪、高翹溪及楠仔溝溪等支流匯合而形成石門水庫廣大集水區域，石門水庫集水區與石門水庫蓄水範圍流域如圖 1-1 所示。

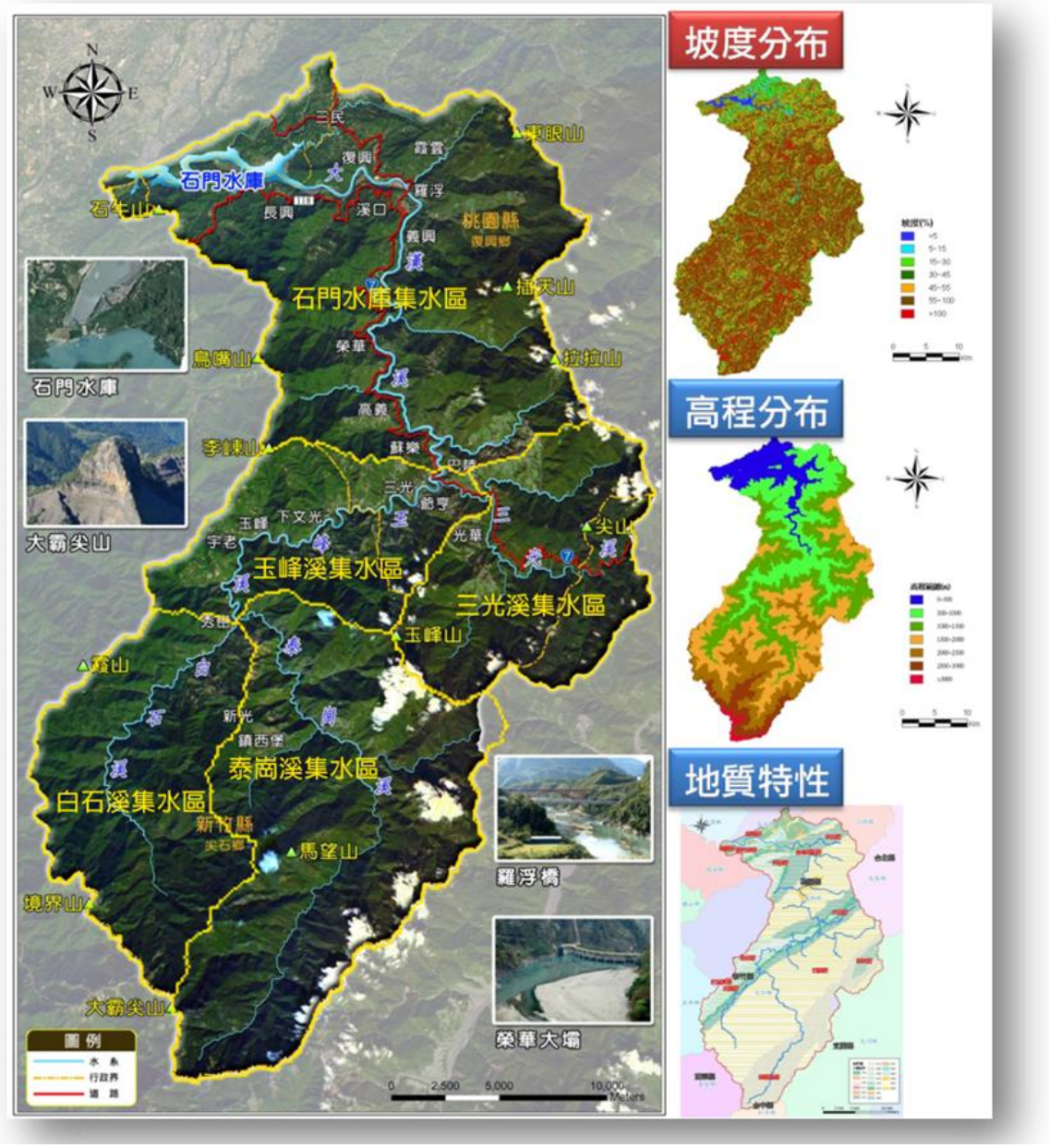




圖 1-1　石門水庫集水區與石門水庫蓄水範圍流域

三、兩年度整體計畫工作項目

本計畫於 103 至 104 年度內執行，以航測技術於 104 年度辦理一次集水區航測作業，產製計畫期間最新航拍成果圖資。因於汛期期間視天候狀況，無法立即實施航空測量作業，因此開始採用衛星影像與 UAV(無人航空載具)，於災害發生後即時取得災後影像，立即套疊區域歷年航測成果，針對受災地點進行評估分析，以掌握集水區受颱洪或暴雨侵襲所肇致之崩坍等災後影像資訊，擬定相關方針以確保石門水庫大壩之安全及營運。整體工作項目如下：

1. 應用衛星影像或 UAV 災後影像套疊與評估分析
2. 石門水庫集水區航空測量作業(比例尺 1/5,000)
3. 石門水庫集水區三維地理資訊系統圖資彙整更新
4. 石門水庫集水區三維地理資訊系統維運與功能開發與系統維運
5. 智慧型行動水庫管理 APP 功能維護擴充與系統維運
6. 石門水庫生態保育服務資訊網(含行動 APP、後臺管理系統)維運與擴充與系統維運
7. 重要水庫集水區劃定書審議後續配合作業
8. 教育訓練
9. 報告撰寫及印製

四、本年度計畫工作項目

(一)應用衛星影像或 UAV 災後影像套疊與評估分析

應用本局提供之衛星影像或應用 UAV(無人航空載具)拍攝，取得石門水庫集水區受颱洪或暴雨侵襲所肇致集水區崩坍等災後即時影像資訊，並套疊集水區歷年航空測量成果與集水區保育資料，針對受災地點評估分析。

於計畫執行期間，若發生颱風侵襲石門水庫集水區，即蒐集災後拍攝之衛星影像，針對各主要崩坍地及本局指定地區進行影像比對及統計分析，提供本局業務應用。於計畫執行期間，衛星影像由本局協請以水利署提供為主，另外佐以應用無人航空載具(UAV)即時取得庫區颱洪事件或集水區坡地崩塌事件災後影像，並套疊集水區歷年航空測量成果與集水區保育資料，針對受災地點進行評估分析。原則上進行 2 次 UAV 拍攝。以實際執行次數計價。

前述各項作業辦理完畢後，需套疊歷年石門水庫集水區航空測量成果(95、97、99、100 與 102 年共計五期)調查及評估以量化長期集水區保育分析資訊。

(二)石門水庫集水區三維地理資訊系統圖資彙整與更新

配合計畫需求，補充蒐集本局轄管區域範圍各項環境數值圖資(包括影像圖資、向量圖資或電子書圖檔)至最新年度，以本局轄管含石門水庫(及上游巴陵壩、榮華壩)、寶山第二水庫、羅東堰、上坪堰、隆恩堰等堰壩及其集水區為範圍，並包含歷年颱洪及土石災害紀錄及相關河川防救災資訊。於計畫執行期間，應參酌本局執行之各計畫以電子書方式納入本系統展示應用。(本局提供相關成果檔案供應用)。

(三)石門水庫集水區三維地理資訊系統維運與功能開發

辦理石門水庫集水區三維地理資訊系統(含後臺管理系統)維運，配合本局業務需求辦理必要之功能整合及維護作業，另外須辦理既有系統新功能開發與服務介接，以達到資源共享之目的。應辦理工作項目如下：

(1). 於新功能開發工作項目，包括：

(a). 於三維地理資訊系統網頁與系統介面上，提供系統意見反映與螢幕截圖上傳服務。相關訊息均需建立意見反映資料庫，以將系統使用者意見完整記錄，以作為後續系統改進之參考依據。

(b). 擴充新增三維地理資訊系統定位功能，至少應包括林班地定位、自來水水質水量保護區定位功能等。相關定位功能需以系統空間資料庫內既有圖層為主。

(c). 擴充既有三維地理資訊系統定位功能，包括地籍定位與坐標定位須結合環境敏感地圖層查詢，判斷定位值坐落於哪一塊地籍、水庫集水區、水庫蓄水範圍、自來水水質水量保護區、河川區域等範圍內。

(d). 新增本局轄管水庫水資源業務圖資統計功能(須結合三維地理資訊系統空間資料庫屬性資訊)。

(2). 於串接各單位服務資訊部分，包括：

(a). 本年度需申請水利署水利共享平台地理資訊系統 API 進行功能介接開發與資訊連結，介接水利共享地理資訊系統蓄水量(庫容)計算、集水區分

析、土石方分析與地形剖面等 API 服務。

(b). 需整合石門水庫集水區水文、水質監測站資訊介接服務，提供石門水庫水文監測站、環保署水質監測資訊服務。以提供三維地理資訊系統、智慧型行動水庫管理 APP 及生態保育服務資訊網站查詢。

(c). 其他各單位提供服務介接項目。有關功能開發需透過辦理系統功能工作訪談之作業，確認介接標的。

前述各項作業需依循水利署「資訊相關系統開發注意事項」規定辦理。

(四)智慧型行動水庫管理 APP 功能維護擴充與系統維運

本局已於 101 年度開發智慧型行動水庫管理 APP，針對庫區工程提供資訊管理、拍照與資料上傳。計畫需辦理跨平台開發作業，拓展既有 Android 版本至 iOS 版本，讓本管理 APP 可跨平台供不同管理裝置均可安裝與操作。

於功能操作方面，本年度除持續維護既有工程管理資訊查詢與拍照記錄功能外，另需介接三維地理資訊系統整合之集水區水文、水質監測站資訊查詢服務與石門水庫生態保育服務資訊網提供之生態保育資訊服務。

(五)石門水庫生態保育服務資訊網(含行動 APP、後臺管理系統)維運與擴充

本局於 101 至 102 年度辦理石門水庫集水區導覽服務資訊網之開發、設置與上線推廣作業，整體資訊網應用分眾導覽網頁，提供一般版、地圖版與行動版網頁，於行動版網頁除提供小尺寸網頁供手持裝置瀏覽外，亦開發行動 APP，讓使用者可下載安裝。同時亦開發後臺管理系統，提供最新消息發布，地圖點位 KML 檔案上傳等服務。

計畫需持續擴充既有整體網頁與 APP 服務內容，重點應朝向結合生態保育服務方向擴充服務內容。應辦理工作項目如下：

(1). 功能延伸擴充、相關網站資料介接使資訊同步化更新:

(a). 增加「石門水庫及其集水區整治大事紀」與「石門水庫集水區長期航空測量計畫辦理成果展示」時間軸資訊呈現功能。

(b). 增加首頁中、英文首頁，並增加 4 種節慶網頁(農曆年、新曆年、水利節、中秋節)

(c). 最新消息資料庫同步串接本局官方網頁最新消息，介接服務達到同

步公開更新消息功能。

(d). 蒐集彙整本局製作之石門水庫相關影音資訊，石門水庫介紹資訊等，以充實網頁服務內容(相關影音資訊由本局提供)。

(e). 新增「花季旅遊節慶活動表」，依石門水庫植栽季節設計年曆表。

(f). 於地圖版網頁與行動 APP 部分，新增「石門水庫自行車建議路線」。

(g). 需藉由本年度石門水庫三維地理資訊系統開發之水文、水質測站與監測站之服務，設計呈現於服務資訊網與服務 APP。

(2). 生態保育服務內容主題擴充:

(a). 新增「水庫知識 Q&A」，主軸為介紹水庫設施。

(b). 新增「水庫保育歷年績效」，介紹石門水庫的重點工程。

(c). 強化「石門水庫生態資訊」，主題內容為石門水庫集水區棲息生物介紹。

(3). 民眾資料庫建置與推廣服務資訊網執行策略:

(a). 新增「石門美景桌布設計下載」功能，宣傳石門美景，並配合石門水庫的攝影比賽等相關活動更新桌布設計。

(b). 新增「美景名片寄送」功能，撰寫圖片線上寄送功能。

(c). 新增「出版品介紹」功能選項，目標為宣傳石門水庫出版品。

(六)重要水庫集水區劃定書審議後續配合作業

本局於 102 年度劃設完成已提送水利署審議之重要水庫集水區劃定書，包含石門水庫、榮華壩集水區；隆恩堰、上坪堰、寶山第二水庫集水區與羅東堰水庫集水區。進行提送水利署審議後之相關配合作業。

(七)教育訓練

配合作業期程，辦理一次至少六小時操作使用教育訓練，系統驗收後提供至第二年期計畫成立前之保固維護，並可依本局需求額外提供使用操作指導，廠商不得拒絕。內容包括石門水庫三維地理資訊系統、智慧型行動水庫管理 APP、生態保育服務資訊網等。

(八)報告撰寫及印製

配合期程編撰期初、期中、期末與成果報告及各次簡報，提送本局審議。

五、計畫工作流程、期程檢核點與應繳交成果表

(一)整體計畫工作流程(103-104 年度)

本計畫分兩個作業年度(103 年至 104 年)執行，石門水庫集水區航空測量作業工作項目於 104 年度辦理，重要水庫集水區劃定書後續仍有審議後修正作業。另需維護三個系統，包含「石門水庫三維地理資訊系統」、「石門水庫集水區工程管理 APP」與「石門水庫生態保育服務資訊網」。兩年度計畫整體作業流程如圖 1-2 所示。

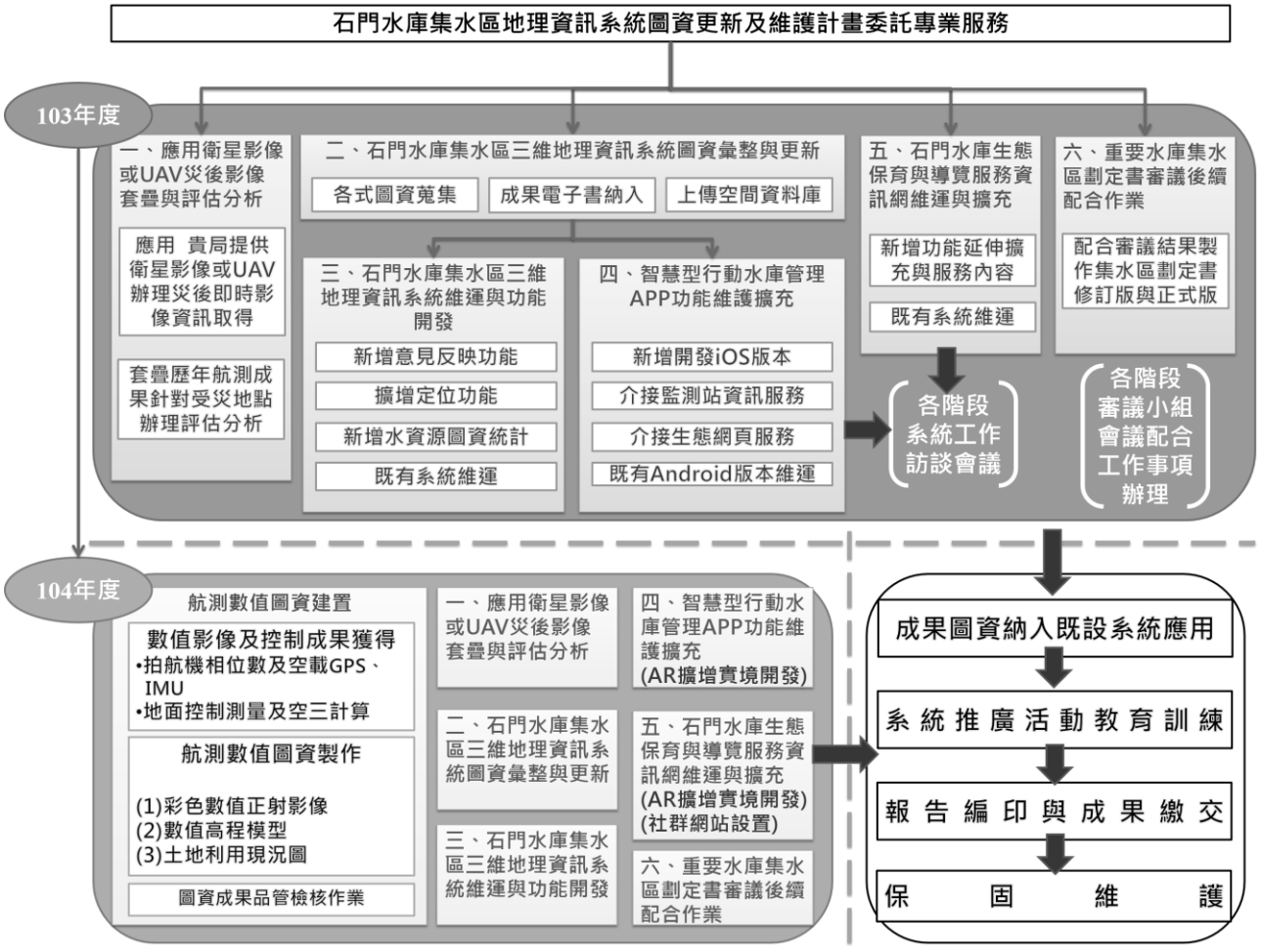


圖 1-2　兩年度整體計畫工作流程

(二)本年度計畫流程(103 年度)

本年度計畫工作項目，包含三個系統開發維運，轄區集水區圖資更新以及應用衛照及 UAV 辦理災後影像套疊與評估分析；於劃定書製作則須視水利署審議進度，持續提供各項服務。因此本年度工作流程可概分三大方向辦理，如圖 1-3 所示。

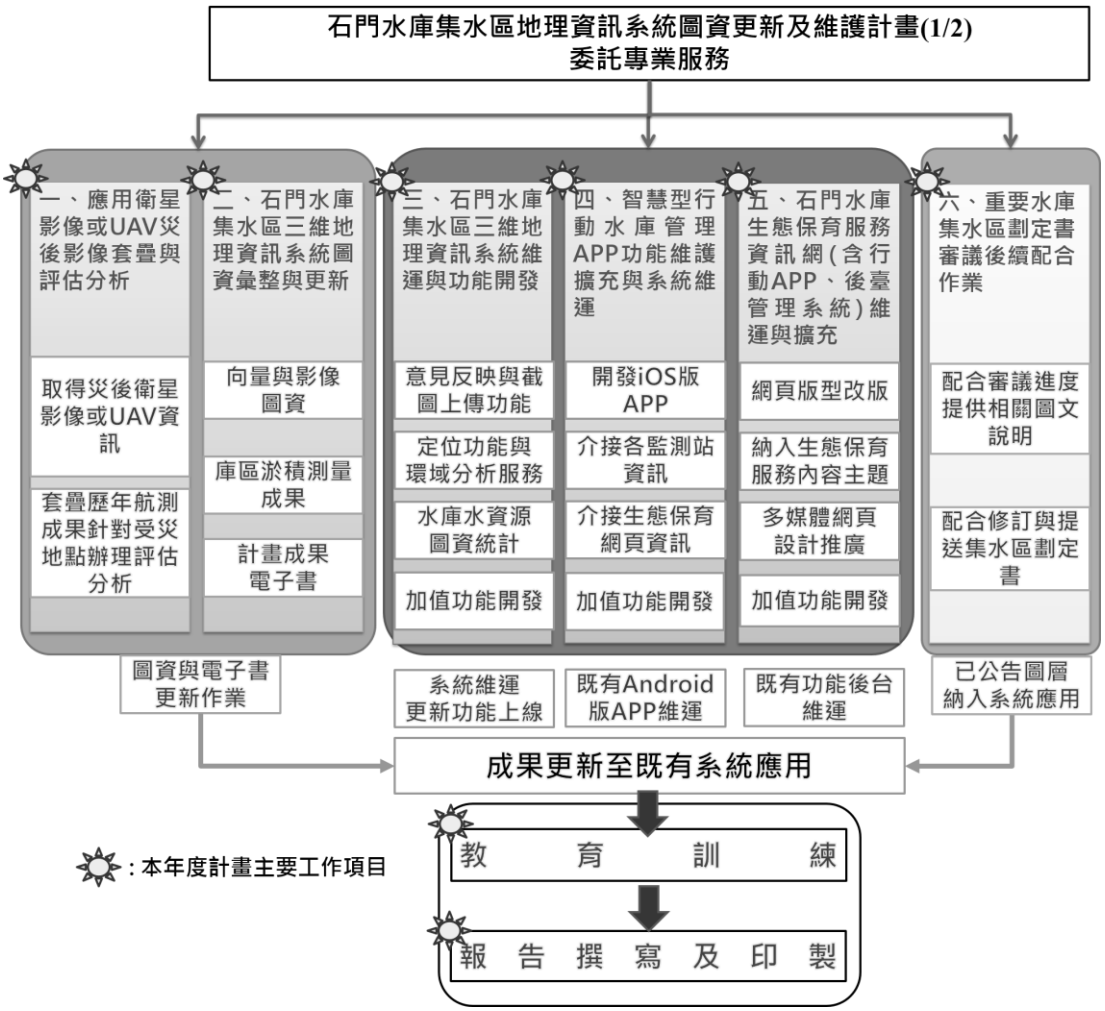


圖 1-3　本年度計畫工作流程

(三)計畫時程檢核點、計畫執行期間協辦事項與進度甘梯圖

依據勞務採購契約書，履約期限為自決標日起(103 年 1 月 17 日)至民國 103 年 12 月 15 日止(第一年度)。各項成果提送期程如表 1-1 所示。

截至 9 月 17 日為止，計畫實際累積完成進度為 88.56%。由於期末階段較以往為早(以往約於 11 月中旬繳交期末報告書)，加上本年度台灣受到颱風侵襲事件較少(8 月均無颱風侵襲)，影響衛星影像與 UAV 飛行工作。因此於 9 月 2 日函文(水北保字第 10353049610 號函)同意展延該工作至 10 月底，視

情況於適當時機再予辦理，並於期末修訂報告補述。其他工作項目均已加緊趕工，提前於 10 月初完成。另外教育訓練已於 10 月 21 日實施。

計畫亦於 2 月 11 日、4 月 28 日及 5 月 12 日辦理 3 次工作會議，討論生態保育服務資訊網設計、三維系統圖資彙整與水庫 UAV 飛行影片製作及系統錄影成果與進度討論等。歷次會議記錄參閱附錄一與附錄二。

表 1-1　計畫檢核點與繳交成果一覽表

執行作業	檢核點日期	交付數量
計畫起始日期	103 年 1 月 17 日	-
辦理第 1 次工作會議	103 年 2 月 11 日	-
提送期初報告書	決標日起 50 日內(3 月 8 日)	30 份
辦理第 2 次工作會議	103 年 4 月 28 日	-
辦理第 3 次工作會議	103 年 5 月 12 日	-
提送期中報告書	契約簽訂後 4 個月內(103 年 5 月 17 日)	30 份
提送期末報告書	契約簽訂後 8 個月內(103 年 9 月 17 日)	30 份
辦理教育訓練工作	103 年 10 月 21 日	計 1 場，6 小時
提送期末修訂報告書	期末簡報審查同意後 1 個月內提送	依本局指示數量
完成驗收及成果繳交	契約簽訂後 10 個月內(103 年 11 月 17 日)	50 份/10 份
履約期限	103 年 12 月 15 日	-

另於計畫執行期間，配合本局業務需求執行各項教學活動、外單位(政府機關)協請應用地理圖資查認或圖資索取需求、石門水庫環境教育活動、石門水庫五十周年慶祝活動等，合計約有 15 次有明確工作項目之協辦事項。相關協助時間如表 1-2 所示：

表 1-2　計畫執行期間協辦事項

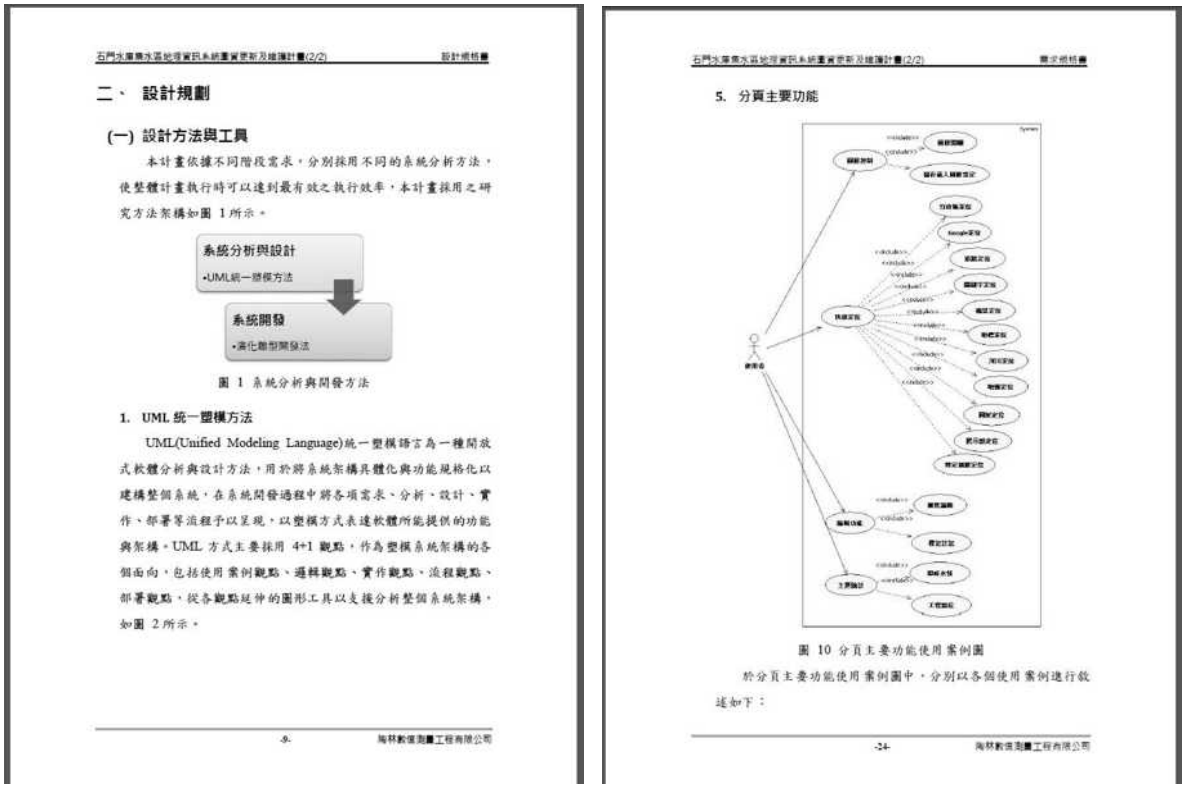
編號	執行作業	協辦日期
1	協助辦理 2014 iWater石門水庫環境教育系列活動「石門水庫 生態永續」系列活動之第一場-雲端看石門環境教育活動，應用石門水庫三維地理資訊系統向活動學員解說與帶活動。	1 月 10 日
2	財政部國有財產署北區分署桃園辦事處為水庫集水區範圍內遭占用國有非公用土地排除作業及後續計畫研擬需要，函請本局提供石門水庫集水區及水質水量範圍地籍圖檔(與GIS系統相容之圖檔)資料供參。	2 月 20 日
3	參加「石門水庫環境教育館佈設委託設計監造專業服務案」第二次工作會議，協助錄製石門水庫三維地理資訊系統飛行模擬影片。	3 月 14 日
4	國立中央大學太空及遙測研究中心為執行國土測繪中心「103 年度國土	3 月 26 日

編號	執行作業	協辦日期
	利用監測整合作業」計畫，提供所管轄之水庫蓄水範圍供該計畫使用。	
5	為製作石門水庫飛覽五十UAV飛行影片，至石門水庫壩頂公路、環教育館(後池堰)進行實際飛行，以利影片製作。	4 月 17 日
6	參加石門水庫環境教育館佈展工程(第一期)施工進度檢討會	5 月 1 日
7	參加石門水庫環境教育館佈展工程(第一期)第二次施工進度檢討會	5 月 12 日
8	為行政院農業委員會水土保持局臺北分局執行「義興地區崩塌潛勢調查分析與監測（1/2）」委託技術服務案，惠請提供該地區五千分之一像片基本圖供參閱分析供該計畫使用。	5 月 12 日
9	參加石門水庫環境教育館佈展工程(第一期)」第三次施工進度檢討會	5 月 21 日
10	參加石門水庫環境教育館佈展工程(第一期)第四次施工進度檢討會議	6 月 3 日
11	為經濟部水利署第十河川局執行辦理「淡水河系三維地理資訊系統維護及行動平台擴充計畫」案之需，惠請協助提供本局近年航拍案之成果資料，俾利統整執行成果。	6 月 10 日
12	參加石門水庫五十周年慶祝活動，現場展示三維地理資訊系統飛行模擬影片、LiDAR設備展出、UAV設備展出與會場實際表演飛行。	6 月 14 日
13	參加 103 年「網站資料內容更新」第一次會議，提供石門水庫三維系統目前功能與發展願景簡報。	7 月 3 日
14	有關財團法人農業工程研究中心執行本局「石門水庫上游集水區雨量站及水位站整體評估」計畫，欲申請石門水庫集水區 5 米DTM資料一案，惠請協助提供資料，俾利執行計畫。	8 月 19 日
15	有關新竹縣政府對於石門水庫水質水量保護區之關西鎮範圍疑與現況不符案，惠請協助釐清。	9 月 4 日

(四)系統資訊安全管理與系統文件編撰

有關系統開發工作項目，依循水利署 103.1.10「水利署及所屬機關資訊相關系統開發注意事項」及契約「委託資訊服務附加條款」規定辦理，另外提出文件包含「設計規格書」、「測試計畫書」、「測試報告書」、「需求規格書」、「營運持續計畫書」、「教育訓練計畫書」與「操作手冊」等。

在資訊安全弱點檢測部分，則是透過網頁應用程式掃瞄工具軟體(Acunetix Web Vulnerability Scanner)，針對展示平台網頁以及 Web Service 應用程式之原始碼進行弱點檢測及漏洞檢測等，並以圖形管理報表與資料，依資安弱點嚴重性自動分級與給予修正建議，程式設計師即據此進行修改(如圖 1-5 所示)。在正式上線前，均須修改完畢並且通過資安檢測，繳交系統資訊安全檢測報告書。



二、 設計規劃

(一) 設計方法與工具

本計畫依據不同階段需求，分別採用不同的系統分析方法，使整體計畫執行時可以達到最有效之執行效率，本計畫採用之研究方法架構如圖 1 所示。

系統分析與設計
•UML統一塑模方法

系統開發
•進化雛型開發法

圖 1 系統分析與開發方法

1. UML 統一塑模方法

UML(Unified Modeling Language)統一塑模語言為一種開放式軟體分析與設計方法，用於將系統架構具體化與功能規格化以建構整個系統，在系統開發過程中將各項需求、分析、設計、實作、部署等流程予以呈現，以塑模方式表達軟體所能提供的功能與架構。UML 方式主要採用 4+1 觀點，作為塑模系統架構的各個面向，包括使用案例觀點、邏輯觀點、實作觀點、流程觀點、部署觀點，從各觀點延伸的圖形工具以支援分析整個系統架構，如圖 2 所示。

-9-

5. 分頁主要功能

圖 10 分頁主要功能使用案例圖

於分頁主要功能使用案例圖中，分別以各個使用案例進行敘述如下：

-24-

圖 1-4　石門水庫三維地理資訊系統設計規格書與需求規格書示意

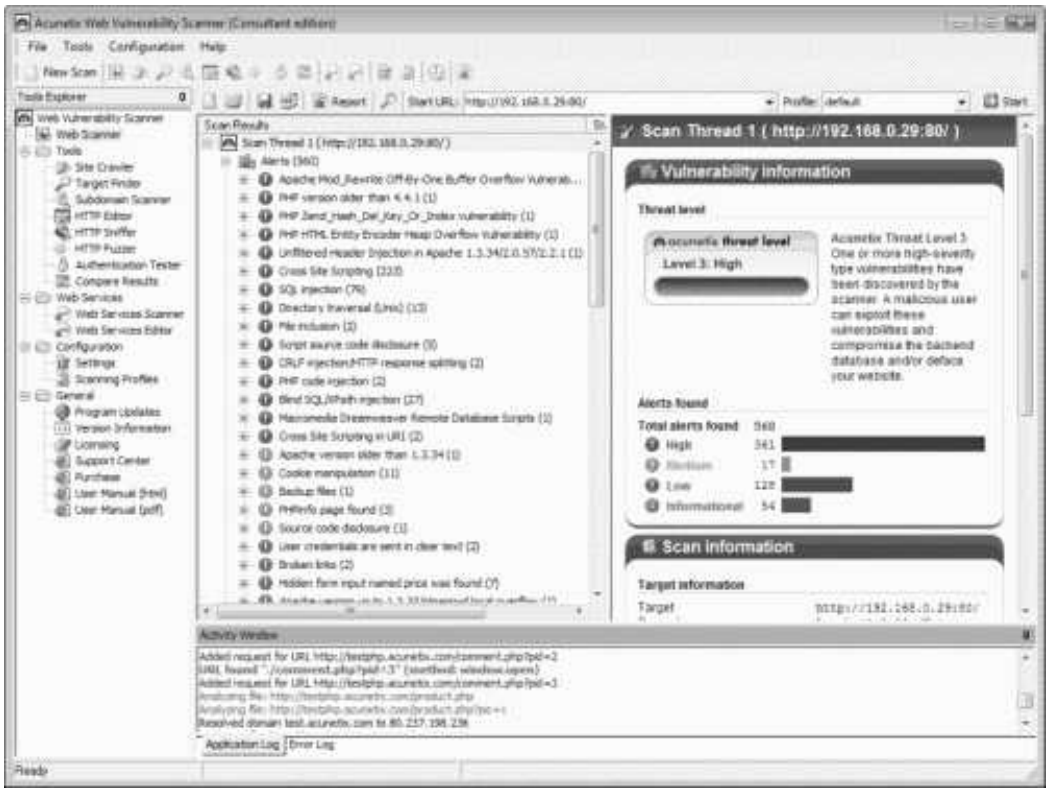


圖 1-5　網頁應用程式掃瞄工具軟體(Acunetix Web Vulnerability Scanner)

第貳章　應用衛星影像或 UAV 災後影像套疊與評估分析

為配合防汛期間及時掌握石門水庫集水區受颱洪或暴雨侵襲所肇致集水區崩坍等災後即時影像資訊，以利人力、物力等資源有效調度、因應以確保石門水庫大壩之安全及營運，於計畫執行期間應用衛星影像與 UAV(無人航空載具)即時取得災後影像，可盡速套疊崩塌區域歷年航空測量成果，針對受災地點進行評估分析。由於本年度截至 9 月中旬，石門水庫集水區未有崩塌事件發生(於 8 月無颱風直接侵襲台灣本島)，且汛期至 10 月為止，因此函文(水北保字第 10353049610 號)同意展延，視情況於適當時機再予處理。

一、應用衛星影像套疊歷年航拍判釋崩塌地範圍進行分析

本作業所需要之災後衛星影像(SPOT-5、SPOT-6)，為依據水利署委辦計畫「應用衛星遙測於中央管河川(含淡水河及磺溪水系)河川區域監測與管理」之工作項目：計畫執行期間緊急事件之配合，依各單位之需求，提供事件之前、中與後影像及處理分析提供。

若發生颱洪災害，造成集水區上游集水區崩塌情況，以本局提供衛星影像如圖 2-1，針對石門水庫集水區各主要崩坍地等地區進行影像比對與崩塌地判釋分析，提供業務應用。於執行期間，無採用衛星影像進行分析。

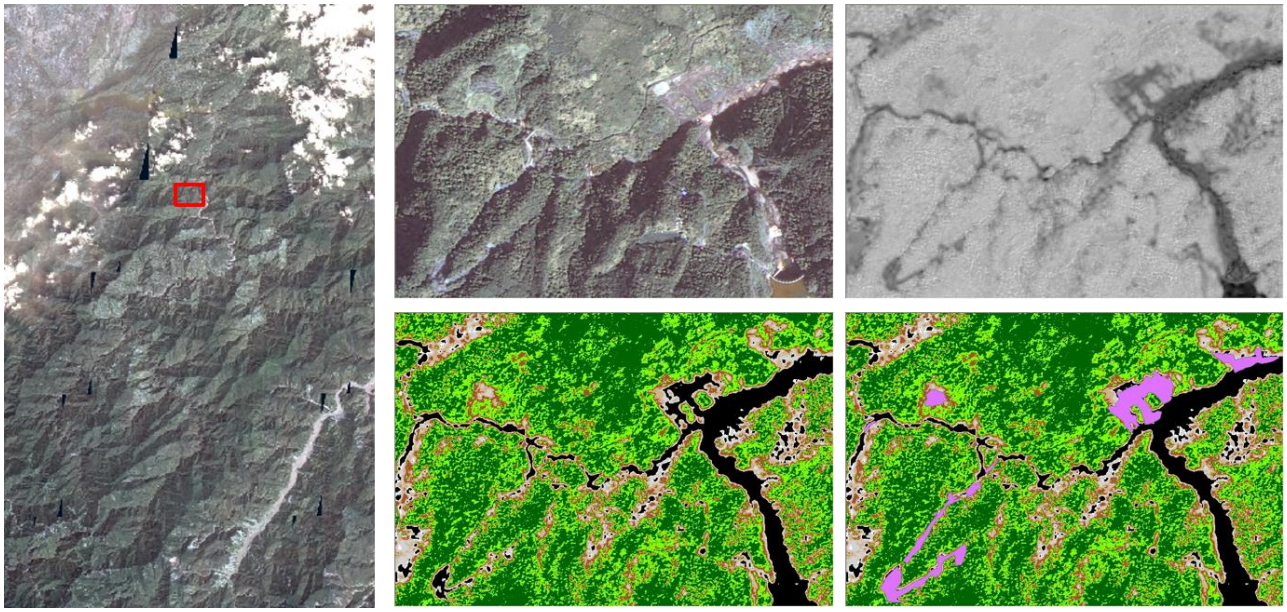


圖 2-1　蘇拉颱風後利用衛星影像判釋崩塌地

考量相關作業自 103 年至 104 年均會辦理，後續若有需要應用衛星影像辦理判釋，即應用判釋作業流程(如圖 2-2 所示)，指定影像時間提出需求，由水利署轉中大太空遙測研究中心資源衛星接收站提供緊急事件影像，以盡速彙整提供資料與建議，做為出動 UAV 現地航拍或地面光達(LiDAR)掃描之依據。

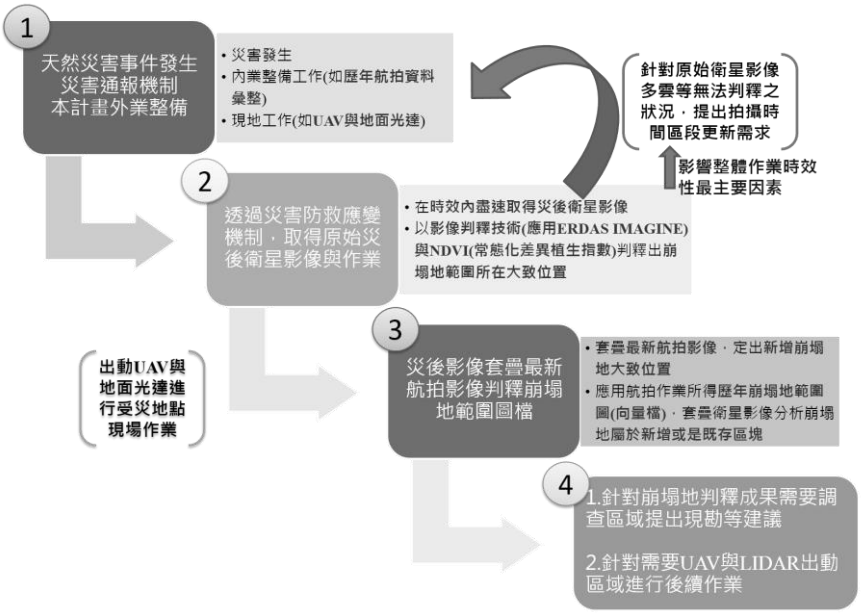


圖 2-2　原始衛星影像套疊最近期崩塌地判釋成果圖之作業流程

二、應用 UAV 進行指定地區之現場航拍作業

本作業視現場狀況搭配不同機型，搭載高解析攝影相機與自動導航設備拍攝(如圖 2-3)。原則上進行兩次 UAV 之拍攝作業。於 4 月 17 日先行前往水庫大壩與後池堰地區進行旋翼機之試飛行，當天本局亦派人員陪同了解，整體試飛狀況良好。而本次飛行亦辦理飛行錄影，可作為 6 月 14 日石門水庫五十周年誌慶活動之環境教育推廣活動內容，亦為額外成果效益。

另由於寶山第二水庫於 94 年度辦理航空測量作業取得正射影像至今，均無更新相關影像資料，對於本區域之歷年地形變化紀錄仍有不足，因此本局於 103.10.9 水北保字第 10353059270 號函，同意以寶二水庫、上坪堰與隆恩堰(共三處)為無人航空載具飛行空拍錄影地點。並於 103.10.13 前往上述三處進行拍攝，取得相關飛航照片與影片。於影片部分，則依據期初會議委員建議，可結合石門水庫三維地理資訊系統飛行錄影與本次錄影，共同製作寶山第二水庫之飛行模擬影片。亦可納入石門水庫集水區三維地理資訊系統，提供歷史受災後圖層套疊，作為歷史紀錄。

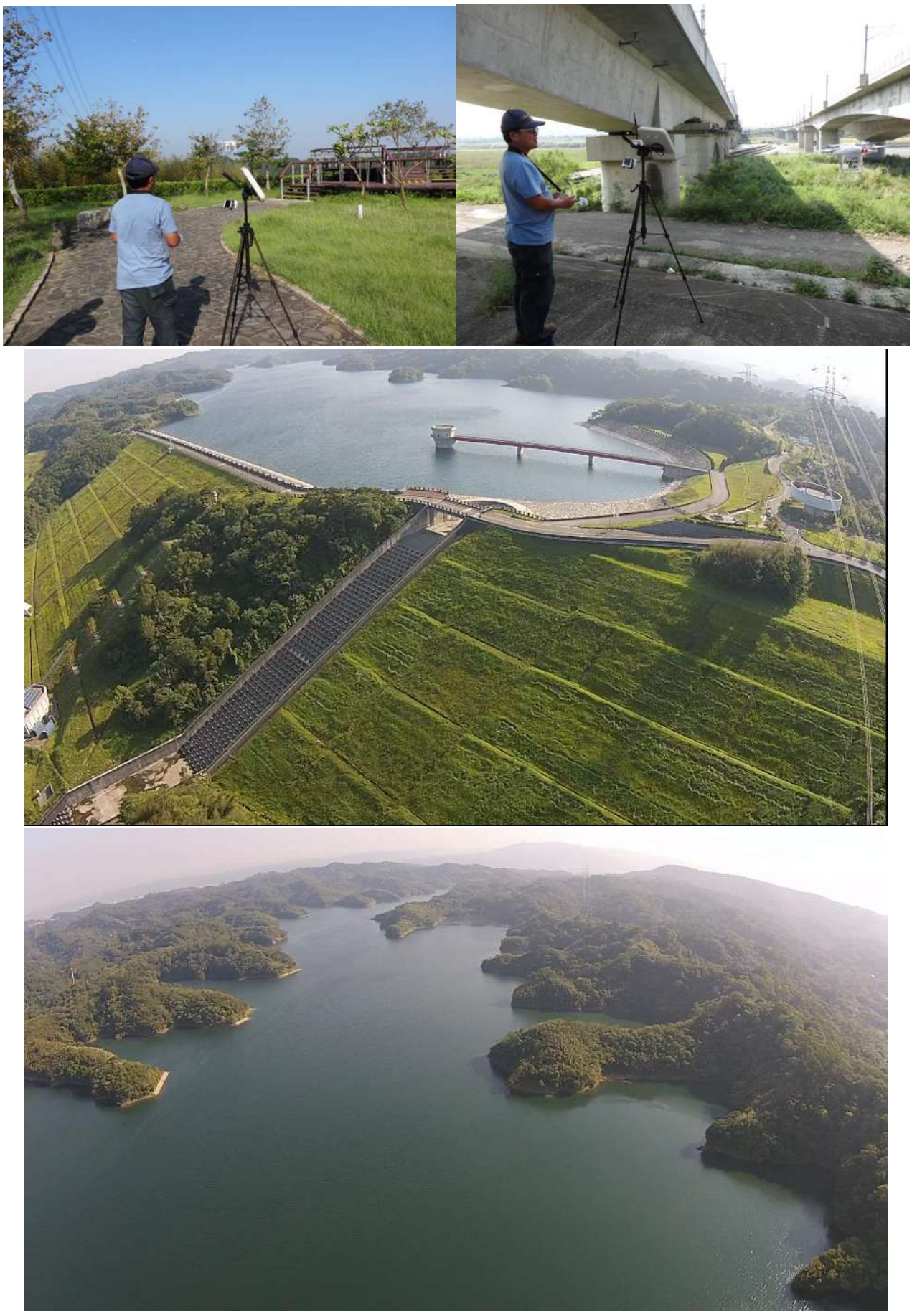


圖 2-3　寶山第二水庫飛行空拍錄影

第參章 石門水庫三維地理資訊系統圖資彙整與更新

以本局轄管之石門水庫(含上游巴陵壩、榮華壩)及其集水區為範圍，彙整向量、影像數值圖資，諸如歷年颱洪及土石災害紀錄、相關專案電子書成果檔及防救災資訊，由本局提供匯入系統以利查詢下載。

石門水庫集水區幅員遼闊，為持續掌握集水區空間資訊，圖資之彙整重點，為能具體呈現集水區地形、水文與庫區水下地形變化之資訊，例如航空攝影成果正射影像(解析度 0.5 公尺)、DEM(網格 5 公尺)與土地利用判釋(向量)等資料，以及石門水庫(含蓄水範圍與後池堰範圍)等淤積測量作業成果(轉檔建置 5 公尺規則網格 DEM)。另外上游集水區共管機關(如林務局、水保局、地調所等)為維護管理需求，亦會更新地理圖資，因此圖資彙整範圍亦須涵蓋各相關單位。

除前述描述天然環境與應用於機關管理之圖資外，亦需彙整經常用於業務查詢資料(如地籍等)，套疊系統歷年正射影像、向量圖資與服務介接管理資訊，對於水庫管理與集水區管理提供良好的查詢管道。



圖 3-1　歷年彙整遙航測影像圖資成果

為加速空間資料、屬性資料查詢、讀取及分析，相關資料整理後，參照水利署水資源資料格式標準，將相關圖資(如水庫堰壩圖、集水區範圍圖等)檢核其欄位格式，並將標準化向量圖資匯入系統空間資料庫，更新空間資料表單與索引，以利提供圖資定位功能使用。



圖 3-2　資料上傳 Microsoft SQL Server Express 流程圖

一、向量圖資彙整作業

本年度計畫共計更新 16 筆既有之向量圖資，新增 5 筆原系統沒有之向量圖資。重點圖資包括轄管水庫集水區範圍圖、自來水水質水量保護區圖、因應本局需求納入系統之工程設計規劃數值圖、年度公告中央管河川圖籍(水利署提供)、年度石門水庫集水區地籍圖(本局提供)、年度石門水庫淤積測量資料(本局提供)與年度公告土石流潛勢溪流(向水土保持局申請)等。已完成彙整納入系統圖資如表 3-1 所示。

有關石門水庫集水區範圍內已發包之相關工程點位分布資訊，為透過介接工程管考資料庫方式，呈現於系統以方便使用者查詢。本系統圖資匯入系統之時間參閱附錄三。

表 3-1　石門水庫三維地理資訊系統彙整圖資

項次	大類	中類	圖層名稱	產製/提供單位	圖資說明
1 *更新	基本資料	水利區域	中央管河川區域線	經濟部水利署 (河川勘測隊)	1.中央管河川圖籍：大漢溪主河段河川區域線更新至 102.12.2 公告。(表 3-2) 2.中央管河川水道治理計畫線/用地範圍線處理：大漢溪主河段用地範圍線圖資未更動。(表 3-3) 3.自來水水質水量保護區：向地理倉儲中心申請，資料建置時間 102.7.1。
2 *不變			中央管河川水道治理計畫線/用地範圍線	經濟部水利署 (河川勘測隊)	
3 *更新			自來水水質水量保護區	經濟部水利署 (地理倉儲中心)	
4 *新增		控制測量	中央管河川斷面樁	經濟部水利署 (地理倉儲中心)	向地理倉儲中心申請，資料建置時間為 102.9.18。
5 *新增			中央管河川斷面線	經濟部水利署	向地理倉儲中心申請，資料建置時間為 101.08.24。
6 *更新		行政區域	原住民族保留地	原住民族委員會 (向 TGOS 申請)	經與石門水庫水質水量保護區進行交集計算，得到原住民族保留地位於保護區範圍內，約為 170.22 平方公里。
7 *更新	自然環境	水文	石門水庫集水區內中央管河川水線分布圖	本局	套疊本局 102 年航拍集水區正射影像成果進行水系線檢查與修正，以符合地形。
8 *更新	生態資源	資源	自然保留區	林務局 (向 TGOS 申請)	位於集水區內自然保留區計有 1 處，插天山自然保留區。
9 *更新			全台保安林分佈概略圖	林務局 (向 TGOS 申請)	經與石門水庫水質水量保護區進行交集計算，得到保安林分布位於保護區範圍內，約為 243.79 平方公里。
10 *更新		生態	野生動物重要棲息環境	林務局 (向 TGOS 申請)	位於集水區內野生動物重要棲息環境計有 1 處，棲蘭野生動物重要棲息環境。
11 *更新	土地	地籍	石門水庫集水區地籍	國土測繪中心 (本局)	本局內部資料成果互惠取得，更新至 103 年度完成。
12 *更新	土地		段籍圖	國土測繪中心 (本局)	本局內部資料成果互惠取得，更新至 103 年度完成。
13 *新增	土地		地政事務所轄區圖	內政部 (政府資料開放平	與石門水庫集水區交集地政事務所包括羅東、大溪、竹

項次	大類	中類	圖層名稱	產製/提供單位	圖資說明
				台下載)	東與竹北地政事務所。
14 *更新	公共設施	治水防洪	中央管河川堤防護岸	經濟部水利署 (第十河川局)	第十河川局本年度辦理「103年度淡水河、磺溪及新北市、基隆市海堤航空影像圖資更新建置計畫」成果，依航拍成果與相關圖資更新中央管河川堤防護岸資料，針對大漢溪主河段進行更新，成果納入配合該案完成時間提出資料申請需求。
15~19 *重新編排資料目錄		水資源局相關圖資	石門水庫下游自來水供水系統	本局	重新編排石門水庫周遭相關工程與都市計畫等圖資資料目錄，以利圖層套疊。
			石門水庫沉澱池		
			石門水庫原水淨水場		
			石門水庫集水區內都市計畫區		
			石門水庫集水區與十一份辦公區都市計畫使用分區		
20 *更新	監測資料	陸地水文	地下水觀測井位置圖_現存站	經濟部水利署 (地理倉儲中心)	向地理倉儲中心申請，資料建置時間為 102.9.18
21 *更新			含沙量測站位置圖	經濟部水利署 (地理倉儲中心)	向地理倉儲中心申請，資料建置時間為 101.8.24
22 *更新			河川水位測站位置圖_現存站	經濟部水利署 (地理倉儲中心)	向地理倉儲中心申請，資料建置時間為 102.9.18
23 *更新			河川流量測站位置圖_現存站	經濟部水利署 (地理倉儲中心)	向地理倉儲中心申請，資料建置時間為 102.9.18
24 *更新			雨量站位置圖(水利署)_現存站	經濟部水利署 (地理倉儲中心)	向地理倉儲中心申請，資料建置時間為 102.9.18
25 *更新	災害資料	防災資訊	土石流潛勢溪流	農委會水土保持局	已完成申請 103 年土石流潛勢溪流資料，匯入系統。
26 *新增	災害資料		石門水庫集水區內消防單位位置	內政部 (政府資料開放平台下載)	位於集水區消防單位資料計有 3 處，分別為復興分隊、巴陵分隊與田埔消防站。
27 *新增	災害資料		各警察分局暨所屬分駐派出所	內政部 (政府資料開放平台下載)	位於集水區內警察分局與派出所單位資料計有 16 處。

(一)中央管河川、水庫堰壩相關圖層資料更新(河川流路、河川區域線、用地範圍線、堤防等)

針對中央管河川資料，淡水河支流之大漢溪，涵蓋整個石門水庫集水區範圍，因此針對系統內既有圖層，包括中央管河川流路、河川區域線、用地範圍線、堤防等資料，進行資料更新與維護。

1.中央管河川流路(大漢溪)資料更新

本局 102 年辦理集水區航拍作業，針對石門水庫上游之大漢溪河段(含白石溪、三光溪、泰崗溪)至河川集水區邊界均有完整納入拍攝範圍，因此將中央管河川流路圖層套疊 102 年正射影像，檢視流路是否需要調整(圖資謬誤、實際主河道流路改變與原圖層有出入等)。成果如圖 3-3 至圖 3-5 所示。

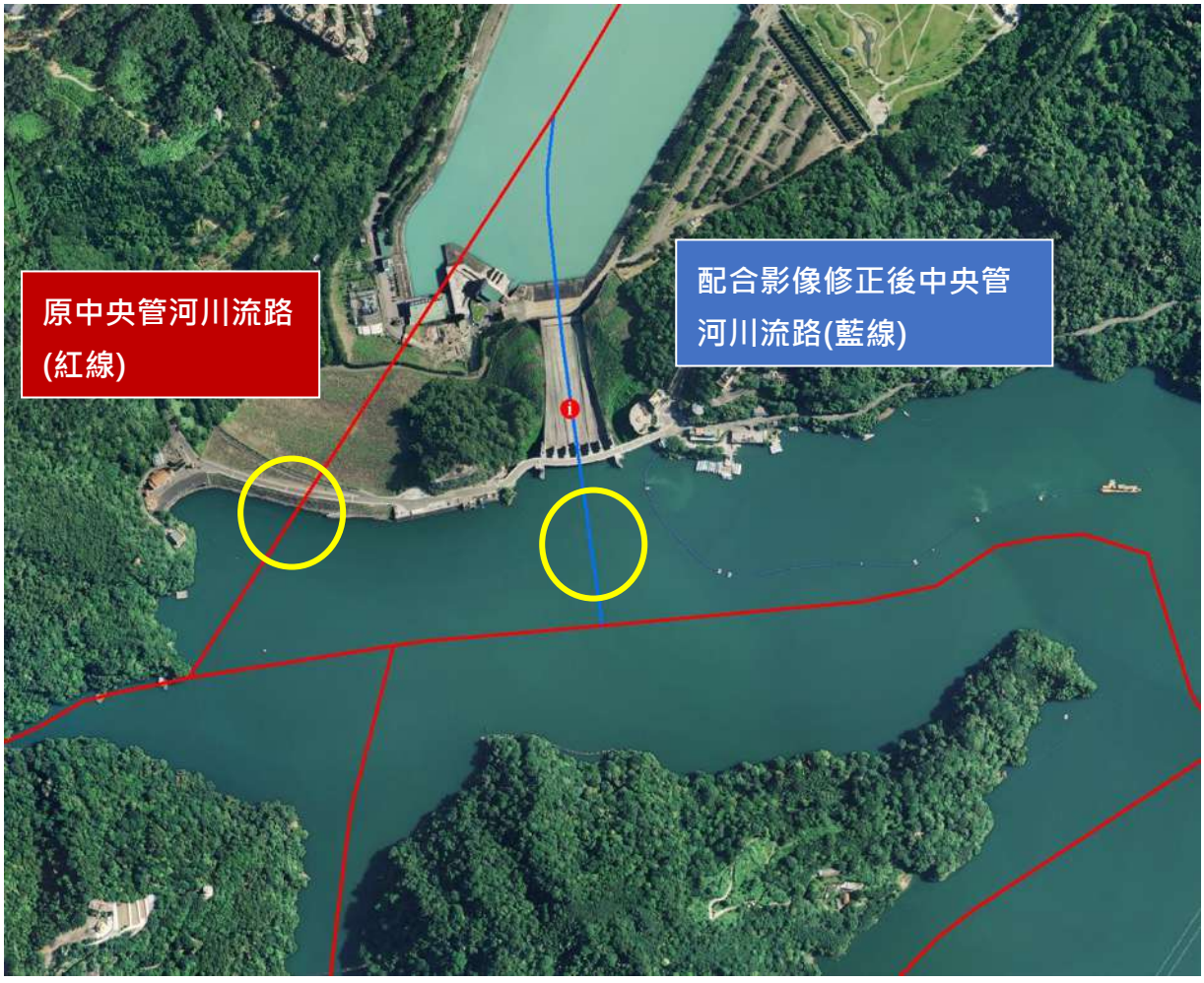


圖 3-3　中央管河川流路(大漢溪)資料更新(1)



圖 3-4　中央管河川流路(大漢溪)資料更新(2)



圖 3-5　中央管河川流路(大漢溪)資料更新(3)

2.河川區域線與用地範圍線資料

中央管河川區域與用地範圍之權責管理單位為各河川局，大漢溪水系為第十河川局所管理。為整體掌握集水區自上游至下游之地理圖資，亦針對大漢溪已公告河川區域圖籍進行資料彙整，用地範圍圖籍則於本年度無相關公告事項(歷史資料均已存放於系統內提供查閱)。更新大漢溪中央管河川區域，為 102 年 12 月 2 日公告大漢溪榮華壩上游（自榮華壩至巴陵壩止），其河川圖籍為第 22～41 號計 20 張。相關訊息如表 3-2 與表 3-3 所示。

表 3-2　近期已公告大漢溪中央管河川區域圖籍表(現行系統既有圖資)

公告日期	公告文號	備註	更新狀況
2006.1.25	經授水字第 09520200470 號	公告變更大漢溪（石門後池堰至柑城橋河段）其河川圖籍第 204、205、207～210、221～229、242～248、257～260、263～274、276～278、280～289、291～293、295～297、299～314、316、317、320 號計 76 張之河川區域。	系統既有圖資(本計畫維護)
2008.5.27	經授水字第 09720204120 號	公告變更大漢溪左岸板新污水處理廠左岸堤防 0K + 060～0K + 560 河段之河川區域，其河川圖籍第 226、227、244 號計 3 張等之河川區域。	系統既有圖資(本計畫維護)
2008.12.26	經授水字第 09720210050 號	公告變更三峽河大漢溪匯流口大漢溪右岸土城堤防河段河川圖籍第 201、202、211、212、220 及 221 等 6 張之河川區域。	系統既有圖資(本計畫維護)
2010.4.16	經授水字第 09920203820 號	公告大漢溪左岸：柑園大橋下游至二重疏洪道，計 12400 公尺。2.大漢溪右岸：柑城橋下游至新店溪匯流口，計 12400 公尺。其河川圖籍圖號為 121、122、128、129、130、131、132、133、134、135、136、143、144、145、146、147、148、149、164、165、166、167、168、169、177、178、179、180、188、189、190、192、193、194、200、201、202、203、204、210、211、212、220、221 等計 44 張。	系統既有圖資(本計畫維護)
2011.9.29	經授水字第 10020211550 號	公告變更淡水河水系支流大漢溪自鳶山堰至石門後池堰河段之河川區域，鳶山堰至斷面 74 號（左岸）及鳶山堰至斷面 76 號（右岸）係檢討變更河段，其河川圖籍圖號為第 259、260、263、264、265、266、267、268、269、270、272、273、274、275、276、277、278、281、282、283 號等計 20 張；斷面 74 號至石門後池堰（左岸）及斷面 76 號至石門後池堰（右岸）係圖	系統既有圖資(本計畫維護)

		籍更新河段，其河川圖籍圖號為第 278、280、281、283、284、285、286、287、288、289、292、293、295、296、297、299、300、301、302、303、304、306、307、308、309、310、311、312、313、316、317、320 號等計 32 張，合計共 49 張。	
2012.8.8	經授水字第 10120207450 號	公告淡水河水系支流大漢溪石門水庫上游（自羅浮橋至榮華壩壩址河段）河川區域，其河川圖籍為第 1 至 23 號計 23 張。	系統既有圖資(本計畫維護)
2013.12.2	經授水字第 10220210930 號	公告劃定淡水河水系支流大漢溪榮華壩上游（自榮華壩至巴陵壩止）河川區域，其河川圖籍為第 22～41 號計 20 張。	103/01/06 更新

表 3-3　歷次已公告大漢溪中央管河川用地範圍圖籍表(現行系統既有圖資)

水系	河川	公告日期	公告文號	備註
淡水河	大漢溪	1993/12/2	府建水字第 178397 號	石門都市計畫界至三峽河匯流口段
淡水河	大漢溪	1996/1/9	府建水字第 142511 號	石門水庫後池堰至石門都市計畫界
淡水河	大漢溪	1999/11/6	經水利字第 88888193 號	圖 201~203，210~211，221 號
淡水河	大漢溪	2008.12.31	經授水字第 09720210270 號	大漢溪（三峽河匯流口起至城林橋止右岸土城堤防段修正）堤防預定線（用地範圍）圖

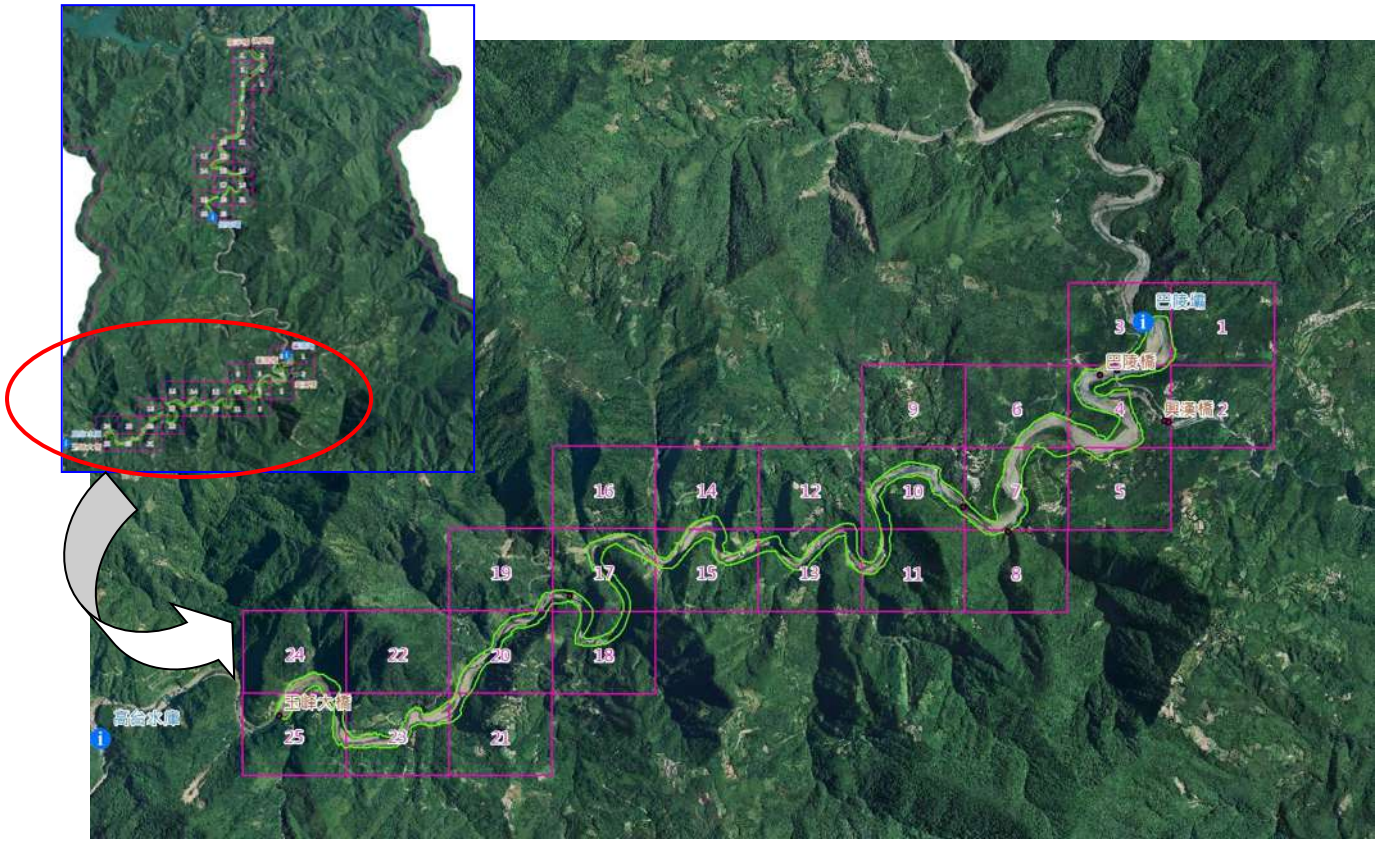


圖 3-6　大漢溪榮華壩上游（自榮華壩至巴陵壩止）河川區域更新位置

3.中央管河川堤防資料

石門水庫集水區上游並無中央管河川堤防分布，因水利署於 102 至 104 年辦理「中央管河川防護工程起終點查測及相關圖資製作計畫」，針對全國中央管河川水系堤防線段，套疊正射影像圖資並與工程布置圖進行查對，檢討相關水利構造物之起終點與線段之正確性。該計畫於 102 年辦理第十河川局轄管中央管河川堤防圖資查對，相關成果亦進行資料更新。(如圖 3-7 所示)

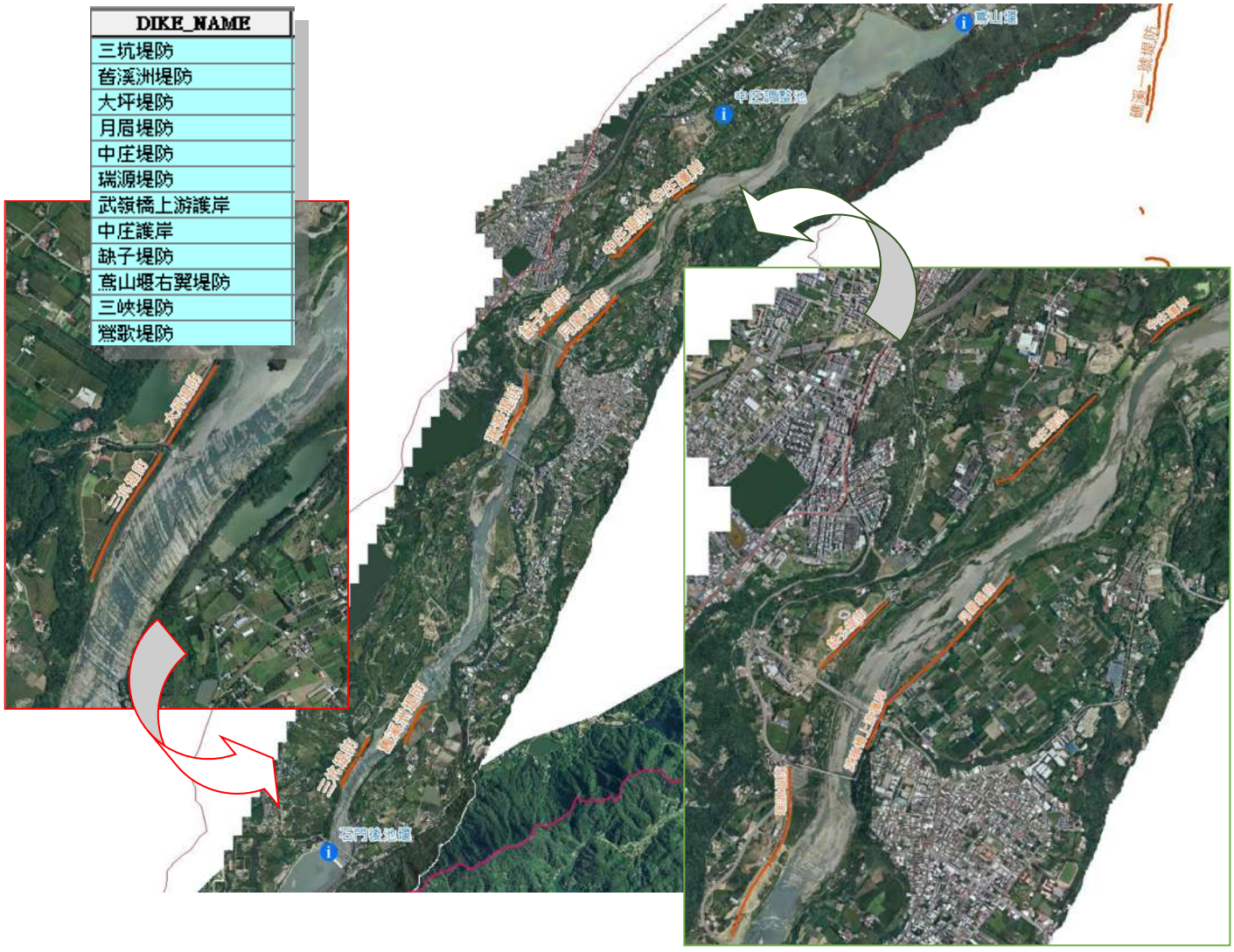


圖 3-7　鳶山堰上游至後池堰間中央管河川堤防分布狀況

(二)地籍資料(國土測繪中心資料，轉入日期 103 年 3 月底至 4 月初)

地籍圖為河川土地管理重要之基礎資料，臺灣地籍圖以段為測圖及管理單位，各地段地籍圖因測繪時期、測繪方法(數值法、圖解法)、坐標系統(地籍坐標、二度分帶、三度分帶)乃至測圖精度均有所差異。因此國土測繪中心每年定期彙整全國地政事務所數值地籍測量圖資與圖解數化圖檔資料，建立數值地籍圖資料庫，再以二度分帶坐標系統為基礎，將各段資料實施坐標轉換、地段接合處理等，供各單位整合納入地理資訊系統套疊參考之運用。

地籍圖資料來源主要有二種：1.土地登記複丈地價地用電腦作業系統(數值法測量成果)；2.圖解地籍圖數值化成果管理系統(圖解法測量成果)，流程如圖 3-8 所示。計畫延續歷年系統地籍圖資維護與更新作業，透過局內成果資料互惠之方式，取得石門水庫集水區範圍內本年度自國土測繪中心轉出之地籍圖檔。取得之地籍圖徵資料皆為 TWD97 二度 TM 坐標系統，相關申請資料如圖 3-9 所示。

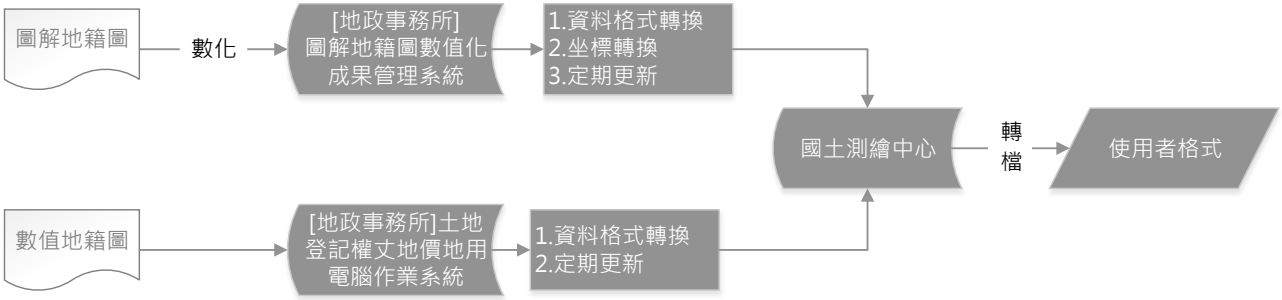


圖 3-8　內政部國土測繪中心地籍面圖徵資料處理流程圖

二、各地段基本資料

縣市	鄉鎮	段名	段代碼	段延伸碼	筆數	測量方法	成圖年月	測圖比例尺	測圖坐標系統	資料轉入日期	資料格式
台北市	松山區	西松段一小段	0600	0	1039	圖解法	66年5月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	西松段二小段	0601	0	728	圖解法	66年5月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	美仁段一小段	0602	0	1099	圖解法	66年5月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	美仁段二小段	0603	0	1043	圖解法	66年5月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	寶清段一小段	0604	0	855	數化整合	66年5月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	寶清段二小段	0605	0	505	圖解法	66年5月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	寶清段三小段	0606	0	733	圖解法	66年5月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	寶清段四小段	0607	0	587	圖解法	66年5月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	寶清段五小段	0608	0	354	圖解法	66年5月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	延吉段一小段	0609	0	752	圖解法	67年6月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	延吉段三小段	0611	0	919	圖解法	67年6月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	延壽段一小段	0613	0	85	數化整合	68年2月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	敦化段一小段	0614	0	855	圖解法	68年2月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	敦化段二小段	0615	0	528	圖解法	68年2月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	敦化段三小段	0616	0	687	圖解法	68年2月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	濱江段一小段	0620	0	355	圖解法	68年2月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	濱江段二小段	0621	0	72	圖解法	68年2月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	濱江段四小段	0623	0	739	數化整合	68年2月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	民生段	0655	0	3226	圖解法	61年10月	600	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	西松段三小段	0704	0	867	圖解法	66年12月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	敦化段四小段	0705	0	605	數化整合	67年10月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	敦化段五小段	0706	0	195	圖解法	65年10月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	寶清段六小段	0711	0	167	數化整合	68年12月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP
台北市	松山區	寶清段七小段	0712	0	713	圖解法	68年12月	500	TWD97 二度TM坐標系統	1020325	SHP

圖 3-9　內政部國土測繪中心地籍面圖徵詮釋資料

所蒐集之石門水庫集水區(含鳶山堰集水區)範圍內之國土測繪中心地籍資料，資料涵蓋羅東、大溪、竹東與竹北地政事務所，共計有 121,489 筆地號，相關資料均已整合納入系統空間資料庫，提供上線查詢地籍定位應用(如圖 3-10 所示)。

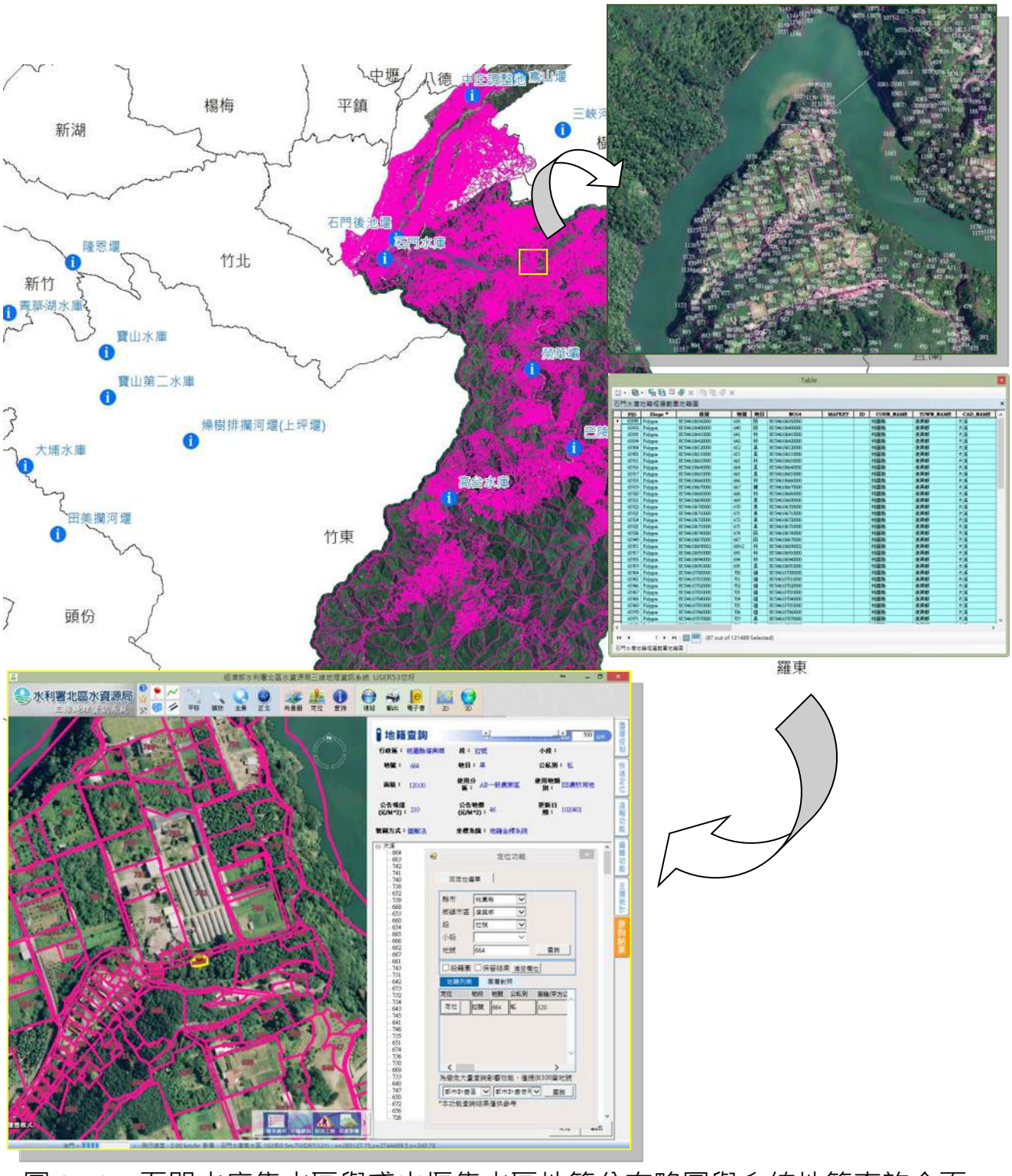


圖 3-10　石門水庫集水區與鳶山堰集水區地籍分布略圖與系統地籍查詢介面

(三)系統資料總列表

本系統完整向量圖資如表 3-4 所述，除透過資料互惠或內部管道函文方式取得更新圖檔外，亦透過「水利署地理資訊倉儲中心」提出申請，為相當便利之申請管道。另外亦應用「內政部 TGOS 地理資訊圖資雲服務平台」、「國家發展委員會政府資料開放平臺」與「水土保持局空間資訊供應系統」提出圖資申請、取得與納入系統。(如圖 3-11 所示)。



圖 3-11　透過各種圖資供應平台取得最新圖資

表 3-4　系統向量圖資總列表

圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	本年新增圖資	既有圖資更新	無變動圖資
一、基本資料					
水利區域 (13 筆)	中央管河川界點	經濟部水利署	-	-	√
	中央管河川河川區域線	經濟部水利署	-	√	-
	中央管河川水道治理計畫線	經濟部水利署	-	-	√

圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	本年新增圖資	既有圖資更新	無變動圖資
	中央管河川用地範圍線	經濟部水利署	-	-	√
	中央管區域排水設施範圍線	經濟部水利署	-	-	√
	中央管區域排水水道治理計畫線	經濟部水利署	-	-	√
	中央管區域排水堤防預定線	經濟部水利署	-	-	√
	海堤區域線	經濟部水利署	-	-	√
	水庫蓄水範圍	經濟部水利署	-		√
	水庫集水區範圍圖	經濟部水利署	-	-	√
	地下水管制區圖	經濟部水利署	-	-	√
	自來水水質水量保護區	經濟部水利署	-	√	-
	嚴重地層下陷區	經濟部水利署	-	-	√
行政界線 (13 筆)	村里	內政部	-	-	√
	鄉鎮市區	內政部	-	-	√
	縣市	內政部	-	-	√
	水源特定區圖	經濟部水利署	-	-	√
	河川局界	經濟部水利署	-	-	√
	水資源局界	經濟部水利署	-	-	√
	水保分局界	行政院農業委員會水土保持局	-	-	√
	山坡地範圍	行政院農業委員會水土保持局	-	-	√
	自來水區處別	台灣自來水公司	-	-	√
	事業區林班圖	行政院農委會林務局	-	-	√
	國有林班地	行政院農委會林務局	-	-	√
	林務局林區界	行政院農委會林務局	-	-	√
	原住民族保留地	行政院原住民族委員會	-	√	-
分幅圖框 (5 筆)	中央管河川圖籍圖幅框	經濟部水利署	-	√	-
	中央管區域排水圖籍圖框	經濟部水利署	-	-	√
	海堤圖框	經濟部水利署	-	-	√
	內政部 1/5,000 圖框	內政部	-	-	√
	經建版 1/25,000 地形圖圖框	內政部	-	-	√
控制測量 (7 筆)	中央管河川斷面樁	經濟部水利署	√	-	-
	中央管河川斷面線	經濟部水利署	√	-	-
	內政部一等一級水準點	內政部國土測繪中心	-	-	√

圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	本年新增圖資	既有圖資更新	無變動圖資
	內政部國土測繪中心 101 年度一等水準點eGPS	內政部國土測繪中心	-	-	√
	內政部 101 年公告二等衛星控制點	內政部國土測繪中心	-	-	√
	內政部 101 年公告三等衛星控制點	內政部國土測繪中心	-	-	√
	內政部 101 年公告衛星追蹤站	內政部國土測繪中心	-	-	√
地圖註記 (7 筆)	地名	經濟部水利署	-	-	√
	水利署及所屬單位位置	經濟部水利署	-	-	√
	河川名稱	經濟部水利署	-	-	√
	鄉鎮市區公所位置	內政部	-	-	√
	縣市政府位置	內政部	-	-	√
	直轄市政府位置	內政部	-	-	√
	部落位置	行政院原住民族委員會	-	-	√
小計			2	4	39
二、自然環境					
水文 (13 筆)	中央管河川位置(點)	經濟部水利署	-	-	√
	中央管河川(石門水庫集水區內中央管河川水線分布圖)	經濟部水利署	-	√	-
	中央管河川級序	經濟部水利署	-	-	√
	中央管區域排水位置	經濟部水利署	-	-	√
	中央管區域排水	經濟部水利署	-	-	-
	縣市管區域排水路	經濟部水利署	-	-	√
	縣市管區域排水流域範圍	經濟部水利署	-	-	√
	水系圖	經濟部水利署	-	-	√
	易淹水地區集水區範圍圖	經濟部水利署	-	-	√
	河川流域	經濟部水利署	-	-	√
	水保局子集水區	農委會水土保持局	-	-	√
	水保局集水區	農委會水土保持局	-	-	√
	地下水分區	經濟部水利署	-	-	√
地文 (3 筆)	山名	經濟部水利署	-	-	√
	土壤圖	農委會農業試驗所	-	-	√
	順向坡面	經濟部中央地質調查所	-	-	√
地質 (8 筆)	地質圖_易淹水地區地質圖	經濟部中央地質調查所	-	-	√
	地質圖_五萬分之一	經濟部中央地質調查所	-	-	√

圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	本年新增圖資	既有圖資更新	無變動圖資
	地質圖_二十五萬分之一	經濟部中央地質調查所	-	-	√
	岩體強度	經濟部中央地質調查所	-	-	√
	斷層	經濟部中央地質調查所	-	-	√
	褶皺	經濟部中央地質調查所	-	-	√
	水文地質剖面位置點	經濟部水利署	-	-	√
	水文地質剖面線位置圖	經濟部水利署	-	-	√
近海地形 (5 筆)	海岸型態	內政部營建署	-	-	√
	外島海岸線	經濟部水利署	-	-	√
	臺灣本島海岸線_不含港灣	經濟部水利署	-	-	√
	臺灣本島海岸線_含港灣	經濟部水利署	-	-	√
	臺灣本島海岸線_含港灣_94 年	經濟部水利署	-	-	√
河川情勢 (4 筆)	河床質地	經濟部水利署	-	-	√
	水岸概況	經濟部水利署	-	-	√
	水流棲地	經濟部水利署	-	-	√
	主河道流道	經濟部水利署	-	-	√
小計			0	1	32
三、生態資源					
資源 (4 筆)	自然保留區	行政院農委會林務局	-	√	-
	保安林分佈概略圖	行政院農委會林務局	-	√	-
	漁業資源保育區	行政院農委會林務局	-	-	√
	礦產區	經濟部礦務局	-	-	√
水權 (2 筆)	水利會地面取水口	農田水利會	-	-	√
	農田水利會管轄範圍	農田水利會	-	-	√
生態 (5 筆)	國家重要濕地	內政部營建署	-	-	√
	野生動物重要棲息環境	行政院農委會林務局	-	√	-
	沿海保護區	內政部營建署	-	-	√
	海岸防護區圖	內政部營建署	-	-	√
	海岸管理範圍圖	內政部營建署	-	-	√
環境敏感地 (10 筆)	洪水平原敏感地	內政部營建署	-	-	√
	自然景觀敏感地	內政部營建署	-	-	√
	地質災害敏感地	內政部營建署	-	-	√
	地表水源敏感地	內政部營建署	-	-	√
	地下水補注區敏感地	內政部營建署	-	-	√

圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	本年新增圖資	既有圖資更新	無變動圖資
	生態敏感地	內政部營建署	-	-	√
	文化景觀敏感地	內政部營建署	-	-	√
	優良農田敏感地	內政部營建署	-	-	√
	土地使用發展限制區	內政部營建署	-	-	√
	限制發展區	內政部營建署	-	-	√
小計			0	3	18
四、環境品質					
水質 (5 筆)	飲用水水源水質取水口	行政院環境保護署	-	-	√
	飲用水水源水質保護區	行政院環境保護署	-	-	√
	流域_集污區排入點	行政院環境保護署	-	-	√
	流域_集污區	行政院環境保護署	-	-	√
	水污染管制區	行政院環境保護署	-	-	√
空氣 (3 筆)	空氣品質區	行政院環境保護署	-	-	√
	焚化爐煙囪位置	行政院環境保護署	-	-	√
	焚化爐廠區範圍	行政院環境保護署	-	-	√
廢棄物 (3 筆)	垃圾掩埋場位置圖	行政院環境保護署	-	-	√
	垃圾掩埋場範圍圖	行政院環境保護署	-	-	√
	垃圾掩埋場復育場址	行政院環境保護署	-	-	√
小計			0	0	11
五、社會經濟					
公共給水 (9 筆)	輸配水管_八百毫米以上	經濟部台灣自來水公司	-	-	√
	地面水取水口	經濟部台灣自來水公司	-	-	√
	地下取水口	經濟部台灣自來水公司	-	-	√
	淨水場	經濟部台灣自來水公司	-	-	√
	配水池	經濟部台灣自來水公司	-	-	√
	供水支援點	經濟部台灣自來水公司	-	-	√
	導水管	經濟部台灣自來水公司	-	-	√
	自來水管線	經濟部台灣自來水公司	-	-	√
	自來水供水系統	經濟部台灣自來水公司	-	-	√
農業用水 (3 筆)	水利灌溉區	農田水利會	-	-	√
	水門與制水工	農田水利會	-	-	√
	農田排水渠道	農田水利會	-	-	√
產業經濟	漁港碼頭位置	水利署計畫成果	-	-	√

圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	本年新增圖資	既有圖資更新	無變動圖資
(8 筆)	漁港構造物	水利署計畫成果	-	-	√
	外島漁港	水利署計畫成果	-	-	√
	工業區位置	經濟部工業局	-	-	√
	工業區範圍	經濟部工業局	-	-	√
	水力發電廠	經濟部	-	-	√
	火力發電廠	經濟部	-	-	√
	核能發電廠	行政院原子能委員會	-	-	√
觀光遊憩 (3 筆)	溫泉	行政院原住民族委員會	-	-	√
	國家公園區劃	內政部營建署	-	-	√
	國家級風景特定區	交通部觀光局	-	-	√
社會福利 (3 筆)	社福機構_老人福利機構	內政部社會司	-	-	√
	社福機構_身障機構	內政部社會司	-	-	√
	台灣本島收容所	內政部社會司	-	-	√
小計			0	0	26
六、交通網路					
橋梁設施 (2 筆)	主要跨河橋梁	交通部	-	-	√
	橋梁	交通部	-	-	√
隧道 (1 筆)	隧道	交通部	-	-	√
路網系統 (10 筆)	國道	交通部	-	-	√
	省道	交通部	-	-	√
	高鐵	交通部	-	-	√
	捷運系統	交通部	-	-	√
	鐵路	交通部	-	-	√
	縣道	交通部	-	-	√
	一般道路	交通部	-	-	√
	道路	交通部	-	-	√
	鄉道	交通部	-	-	√
	產業道路	交通部	-	-	√
小計			0	0	13
七、土地					
地籍 (1 種)	103 年石門水庫集水區地籍圖 (資料量過大，主要提供定位查詢)	內政部地政司、國土測繪中心	-	√	-

圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	本年新增圖資	既有圖資更新	無變動圖資
	段籍圖	內政部國土測繪中心	-	√	-
	地政事務所轄區圖	內政部國土測繪中心	√	-	-
河川圖籍(1 種)	98 年中央管河川圖籍地籍	經濟部水利署	-	-	√
河川公地圖(1 種)	98 年河川公地圖	經濟部水利署	-	-	√
區域與都市計畫(3 種)	都市計畫區	內政部營建署、地政司	-	-	√
	都市計畫使用分區	內政部營建署、地政司	-	-	√
	非都市計畫使用分區	內政部營建署、地政司	-	-	√
土地利用(1 種)	內政部國土利用調查 石門水庫歷年航拍委辦計畫成果 水利署歷年委辦計畫成果	內政部國土測繪中心 本局歷年委辦案成果 水利署計畫成果	-	-	√
小計			1	2	6
八、公共設施					
治水防洪(13 筆)	中央管河川堤防護岸位置	經濟部水利署	-	√	-
	中央管河川堤防護岸	經濟部水利署	-	√	-
	海堤構造物位置	經濟部水利署	-	-	√
	海堤構造物	經濟部水利署	-	-	√
	海堤年度工程	經濟部水利署	-	-	√
	水門位置圖	經濟部水利署	-	-	√
	抽水站位置圖	經濟部水利署	-	-	√
	分洪設施位置圖	經濟部水利署	-	-	√
	海堤調查影像連結	經濟部水利署	-	-	√
	下水道節點	內政部營建署	-	-	√
	下水道管線	內政部營建署	-	-	√
	縣市管區域排水水門	經濟部水利署	-	-	√
	縣市管區域排水渡槽	經濟部水利署	-	-	√
	縣市管區域排水箱涵	經濟部水利署	-	-	√
	縣市管區域排水改善工程	經濟部水利署	-	-	√
水庫集水區(1 筆)	水庫堰壩	經濟部水利署	-	-	√
北區水資	集水區崩塌地事件-卡拉堰塞湖崩	本局	-	-	√

圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	本年新增圖資	既有圖資更新	無變動圖資
源局	塌地範圍、102 年UAV影像				
(33 筆)	石門水庫供水系統-石門桃園大圳	本局	-	-	√
	石門水庫供水系統-石門水庫下游自來水供水系統	本局	-	-	√
	石門水庫庫區設施-沉澱池	本局	-	-	√
	石門水庫庫區設施-原水淨水場	本局	-	-	√
	石門水庫庫區設施-分層取水管線	本局	-	-	√
	石門水庫庫區設施-排洪隧道	本局	-	-	√
	石門水庫庫區設施-攔汙索	本局	-	-	√
	庫區斷面樁位置	本局	-	-	√
	滿水位線界樁	本局	-	-	√
	石門水庫重要工程-中庄調整池計畫區	本局	-	-	√
	石門水庫重要工程-中庄調整池書水路	本局	-	-	√
	石門水庫重要工程-中庄調整池引水路線	本局	-	-	√
	石門水庫重要工程-分洪防淤工程方案	本局	-	-	√
	石門水庫集水區都市計畫區-石門水庫集水區內都市計畫區	內政部營建署、地政司	-	-	√
	石門水庫集水區都市計畫區-石門水庫集水區與十一份辦公區都市計畫使用分區	內政部營建署、地政司	-	-	√
	防砂壩點位	本局	-	-	√
小計			0	2	31
九、監測資料					
陸地水文	濁度站	經濟部水利署	-	-	√
	情勢調查點位	經濟部水利署	-	-	√
(7 筆)	含沙量測站位置圖	經濟部水利署	-	√	-
	河川流量測站位置圖	經濟部水利署	-	√	-
	河川水位測站位置圖	經濟部水利署	-	√	-
	地下水觀測井位置圖	經濟部水利署	-	√	-

圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	本年新增圖資	既有圖資更新	無變動圖資
	遠端監控站點位	經濟部水利署	-	-	√
氣象 (5 筆)	雨量站	經濟部水利署 中央氣象局等單位	-	√	-
	主要氣象測站	中央氣象局	-	-	√
	蒸發量站位置圖	中央氣象局	-	-	√
	潮位站	中央氣象局	-	-	√
	浮標站	中央氣象局	-	-	√
近海水文 (4 筆)	氣象站	經濟部水利署	-	-	√
	近海水位氣象站	經濟部水利署	-	-	√
	近海水文潮位站	經濟部水利署	-	-	√
	海象中心固定站資料	經濟部水利署	-	-	√
地層下陷 (3 筆)	地層下陷站	經濟部水利署	-	-	√
	地層下陷水準高程檢測點	經濟部水利署	-	-	√
	磁環分層式地層下陷監測井	經濟部水利署	-	-	√
水質 (3 筆)	河川水質監測站	行政院環境保護署	-	-	√
	海域水質	行政院環境保護署	-	-	√
	區域性監測井分布	行政院環境保護署	-	-	√
大氣 (2 筆)	空氣品質監測站	行政院環境保護署	-	-	√
	總懸浮微粒測站	行政院環境保護署	-	-	√
小計			0	5	19
十、災害資料					
防災資訊 (8 筆)	土石流潛勢溪流_103 年	行政院農業委員會水土保持局	-	√	-
	土石流影響範圍_101 年	行政院農業委員會水土保持局	-	-	√
	臺灣活動斷層_99 年	經濟部中央地質調查所	-	-	√
	崩塌地特定水土保持區	行政院農業委員會水土保持局	-	-	√
	土石流特定水土保持區	行政院農業委員會水土保持局	-	-	√
	計畫洪水到達範圍圖	經濟部水利署	-	-	√
	石門水庫集水區內消防單位位置	內政部	√	-	-
	各警察分局暨所屬分駐派出所	內政部	√	-	-

圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	本年新增圖資	既有圖資更新	無變動圖資
淹水潛勢 (2 筆)	日重現期距 1 年至 500 年淹水範圍	經濟部水利署	-	-	√
	日降雨量 150mm至 600mm淹水範圍	經濟部水利署	-	-	√
洪痕範圍 (1 筆)	歷年颱洪造成之淹水範圍	經濟部水利署	-	-	√
避難救災 (2 筆)	避難場所	各縣市政府	-	-	√
	防汛備料地點	經濟部水利署	-	-	√
公路防災 (2 筆)	重點監控路段	交通部公路總局	-	-	√
	重點監控橋梁	交通部公路總局	-	-	√
小計			2	1	12
十一、轄區圖資					
101 年度集水區劃定案成果		水利署北區水資源局	-	-	√

二、航拍影像、DEM 與判釋成果圖資

(一)石門水庫集水區航拍正射影像、衛星影像與 UAV 正射影像

本計畫歷年辦理集水區航拍作業，產製影像元 0.5m、1m、2m 等三種解析度正射影像繳交成果。而三維系統則採用最精細之 0.5m 影像，如圖 3-12 圖 3-13 所示。

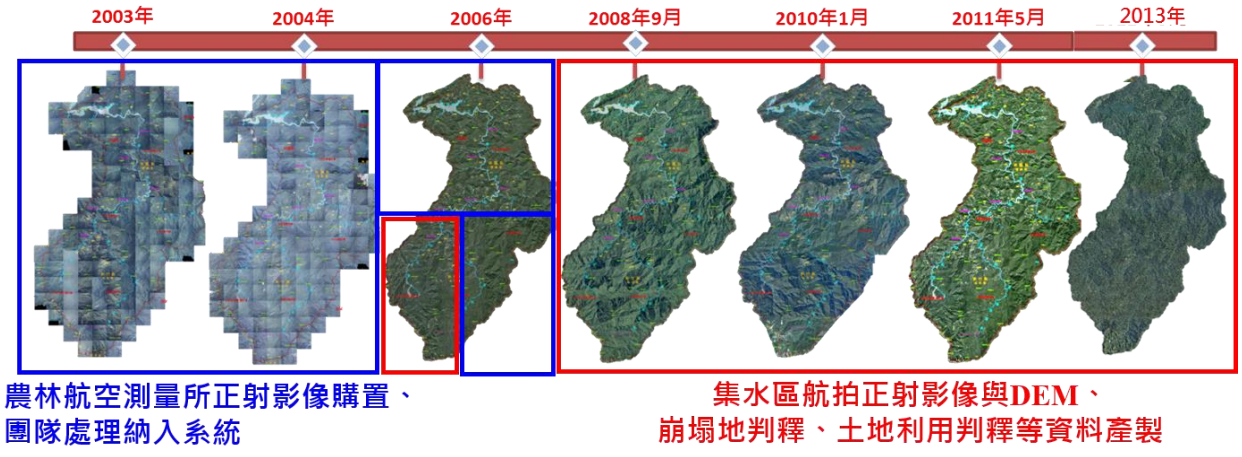


圖 3-12　石門水庫集水區分年度航拍範圍與作業方式示意

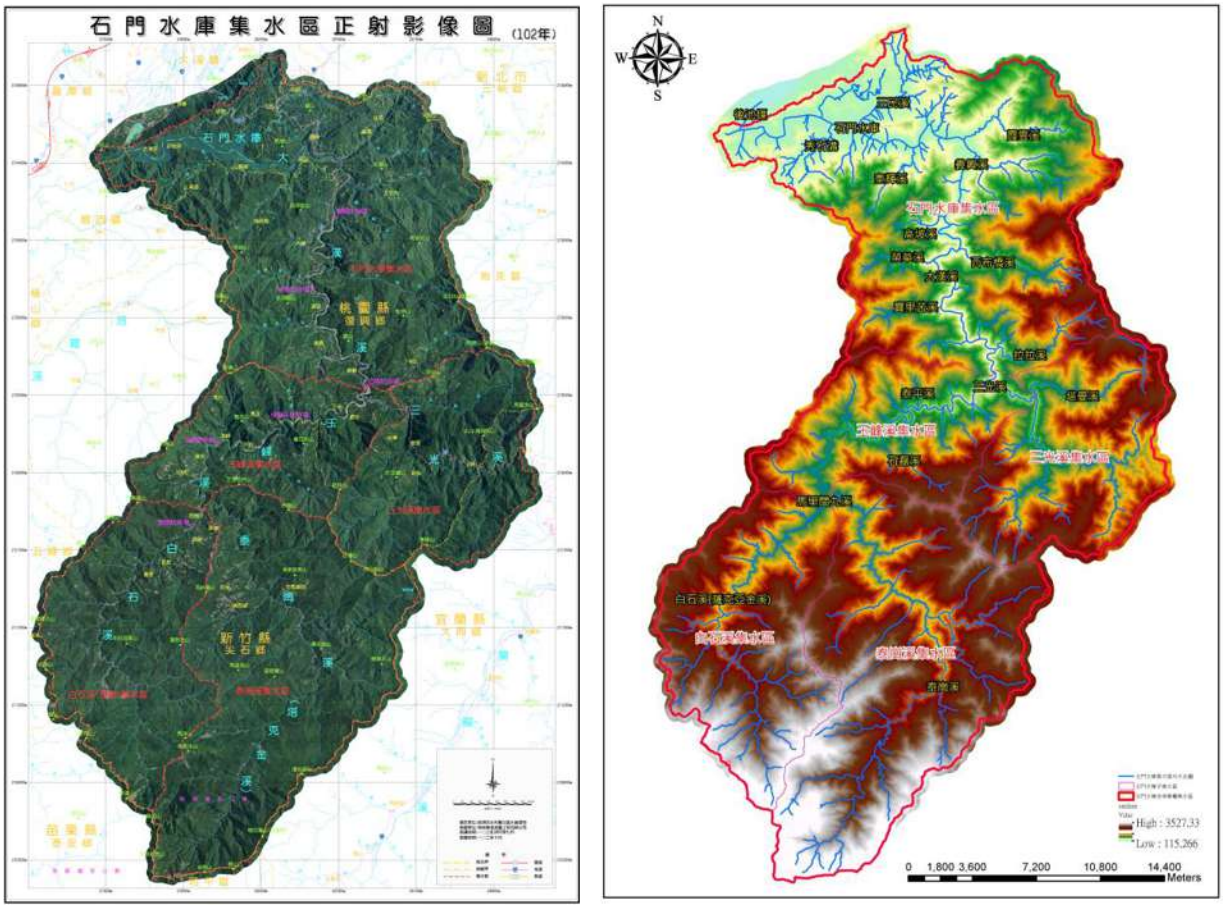


圖 3-13　石門水庫集水區 102 年度航測成果(正射影像與 DEM)

(二)歷年測量、調查、監測及評估資料彙整分析

本局自 92 年度起陸續辦理石門水庫集水區高精度、高解析度航測建置計畫，並且整合歷年影像圖資、業務管理作業及歷年報告成果等資料。截至 102 年度，所拍攝之範圍涵蓋全集水區共計 7 期之完整影像，計畫執行成果豐碩。

另外彙整 102 年石門水庫庫區淤積測量成果，建置 5 公尺間距數值高程資料，將原斷面(線)透過空間內插方式建構庫區範圍(面)數值高程，具體呈現庫區水下地形變化。三維系統內具備之影像與 DEM 圖資綜整如表 3-5 所述。

表 3-5　系統影像與 DEM 圖資總列表

圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	本年新增圖資	既有圖資更新	無變動圖資
正射影像	水利署及所屬各單位 94、95、96、97、98、99、100、101 至 102 年委辦計畫航拍正射影像(計 9 期)	河川局	-	-	√

圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	本年新增圖資	既有圖資更新	無變動圖資
	石門水庫集水區 92、93、95、97、99、100 與 102 年委辦計畫航拍正射影像(計 7 期,解析度 0.5 公尺)	本局	-	-	√
	北水局經管土地(96、99 年)(計 2 期)	本局	-	-	√
衛星影像	衛照影像(SPOT-5)97、98 年 2.5 公尺解析度	經濟部水利署	-	-	√
全國主題	全國像片基本圖	經濟部水利署	-	-	√
	經建版地形圖	經濟部水利署	-	-	√
	內政部及農航所影像_0.5 公尺解析度	經濟部水利署	-	-	√
	分層設色圖	經濟部水利署	-	-	√
排水主題	各級排水影像(水利規劃試驗所委辦計畫成果，蒐集農航所 91 至 95 年航拍影像 0.5 公尺解析度)	經濟部水利署	-	-	√
海岸主題	海岸影像東南區_99 年 0.5 公尺解析度	經濟部水利署	-	-	√
	海岸影像北中區_98 年 0.5 公尺解析度	經濟部水利署	-	-	√
外島主題	小琉球、蘭嶼、龜山島 99 年 0.25 公尺解析度	經濟部水利署	-	-	√
	綠島_98 年 0.25 公尺解析度	經濟部水利署	-	-	√
	金門_95 年 0.5 公尺解析度	經濟部水利署	-	-	√
	馬祖_95 年 2.5 公尺解析度	經濟部水利署	-	-	√
	澎湖_93 年 0.25 公尺解析度	經濟部水利署	-	-	√
災害主題	農航所_98 年莫拉克後影像 0.25m解析度	經濟部水利署	-	-	√
數值高程模型	台灣本島全國DEM40 公尺解析度	-	-	-	√
	石門水庫庫區歷年淤積測量成果_90 至 102 年(處理為空間內插 5 公尺解析度規則網格)(計 12 期)	本局	-	√	-
	石門水庫集水區 5 公尺解析度規則網格(含 95、97、99、100 與 102 年度)(計 5 期)	本局	-	-	√
	馬祖、綠島、澎湖、龜山島、蘭嶼、小琉球與金門DEM_5m 解析度	經濟部水利署			
全球底圖	全球影像The Blue Marble (解析度 500 公尺)	NASA	-	-	√
	全球DEM ETOPO1 Ice Surface: Grid of Earth's surface (每網格 1 弧分(1 arc-minute))	NOAA	-	-	√
小計			0	1	22

三、近期委辦計畫電子書彙整納入查詢

考量使用者操作系統亦有閱讀執行計畫成果報告需求，因此透過水利署署內資訊網之連結「圖書資訊系統 - 電子圖書知識分類及全文檢索」系統及「委辦計畫績效評估資訊化管理整合建置計畫」系統，採用關鍵字查詢條件，列出建議彙整委辦計畫電子書清單。表列如表 3-6 所示。以下電子書為計畫彙整所得成果，均已匯入石門水庫三維地理資訊系統提供查詢(如圖 3-14 所示)。



圖 3-14　應用三維地理資訊系統功能與系統入口服務網進行電子書線上查閱

表 3-6　委辦計畫成果電子書列表(*:代表計畫新增)

系統分類	計畫名稱	年度	計畫分類
石門水庫崩塌與淤積評估研究相關	石門水庫集水區高精度地形量測及地形貌變化歷程之研究	98	一般委辦
	石門水庫集水區崩塌地調查監測暨植生保育對策方案之研究計畫	97	一般委辦
	石門水庫集水區崩塌與庫區淤積風險評估研究	97	一般委辦
	石門水庫集水區產砂量推估與數位式集水區綜合管理研究計畫	97	一般委辦
	94 年度石門水庫集水區崩塌地及土地利用航測調查計畫	94	一般委辦
	桃園縣水土保持工作對石門水庫集水區之影響報告	93	一般委辦
石門水庫淤積測量報告	102 年度石門水庫及榮華壩淤積測量作業_石門水庫	102	一般委辦
	102 年度石門水庫及榮華壩淤積測量作業_後池堰	102	一般委辦
	102 年度石門水庫及榮華壩淤積測量作業_榮華壩	102	一般委辦
	100 年度石門水庫及榮華壩淤積測量作業_石門水庫測量	100	一般委辦

系統分類	計畫名稱	年度	計畫分類
	報告書		
	100 年度石門水庫及榮華壩淤積測量作業_後池堰測量報告書	100	一般委辦
石門水庫集水區地理資訊系統	*石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(2-2)	102	一般委辦
	石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1-2)	101	一般委辦
	石門水庫集水區地理資訊系統擴充建置及維護	100	一般委辦
	石門水庫集水區高解析數值高程模型資料庫前置建置計畫	95	一般委辦
	石門水庫集水區逕流預測：地文及水文資訊查詢系統	95	一般委辦
石門水庫集水區劃定作業報告	*石門水庫(含榮華壩)重要水庫集水區劃定書(修訂本)	102	一般委辦
	隆恩堰水庫集水庫劃定書	101	一般委辦
	上坪堰水庫集水庫劃定書	101	一般委辦
	羅東攔河堰水庫集水庫劃定書	101	一般委辦
	寶二水庫集水庫劃定書	101	一般委辦
石門水庫經營、規劃與管理相關	*石門水庫放淤對下游河道生態影響之調查研究計畫	102	一般委辦
	*石門水庫放淤對下游河道生態影響之調查研究計畫-水質、生態補充調查	102	一般委辦
	*「石門水庫 1 至 3 號沉澱池土地利用規劃」委託技術服務案	101	一般委辦
	石門水庫園區及十一份辦公區景觀與設施整體規劃及其可行性評估（後續擴充）	100	一般委辦
	石門水庫園區及十一份辦公區景觀與設施整體規劃及其可行評估委託技術服務	99	一般委辦
	石門水庫及其集水區生態資訊整合及數位環境教育平台建置計畫	99	一般委辦
	石門水庫上游主河道分洪防淤工程初步規劃及水工模型試驗研究	99	一般委辦
	石門水庫及其集水區生態資訊整合及數位環境教育平台建置計畫	99	一般委辦
	石門水庫入庫水砂歷線推估模式	98	一般委辦
	石門水庫上游集水區快速棲地生態評估法操作網路版手冊	98	一般委辦
	石門水庫上游集水區保育治理工程生態檢核表操作網路版手冊	98	一般委辦
	石門水庫及其集水區整治計畫之經濟效益評估	98	一般委辦
	石門水庫保育治理工程之生態檢核表最新版-水土保持局版本	98	一般委辦
	石門水庫保育治理工程之生態檢核表操作手冊v9	98	一般委辦
	氣候變遷對石門水庫供水風險之影響分析	98	一般委辦
	石門水庫及其集水區整治計畫績效評核(95-97 年)	97	一般委辦

系統分類	計畫名稱	年度	計畫分類
	石門水庫水砂運移監測與異重流模式開發及應用研究	97	一般委辦
	石門水庫水權水量之分析及研究檢討	97	一般委辦
	石門水庫防災通報成果報告書	97	一般委辦
	石門水庫供水區域各標的用水中長期規劃暨區域產業發展探討及推動之研究	97	一般委辦
	石門水庫後池改善初步規劃	97	一般委辦
	石門水庫高濁度缺水分析及改善策略檢討	97	一般委辦
	石門水庫集水區特定水土保持區劃定方法之研擬	97	一般委辦
	石門水庫漂流木及異重流運移試驗分析	97	一般委辦
	石門水庫更新改善虛擬實境模擬展示	96	一般委辦
	石門水庫土砂評量與整治率評估模式建立	95	一般委辦
	石門水庫集水區土地利用整體規劃報告	94	一般委辦
	石門水庫集水區泥砂產量推估之研究	93	一般委辦
	石門水庫集水區陸域生態之調查研究	93	一般委辦
	石門水庫集水區攔砂壩生態體檢調查計畫	91	一般委辦

第肆章　石門水庫三維地理資訊系統維運與功能開發

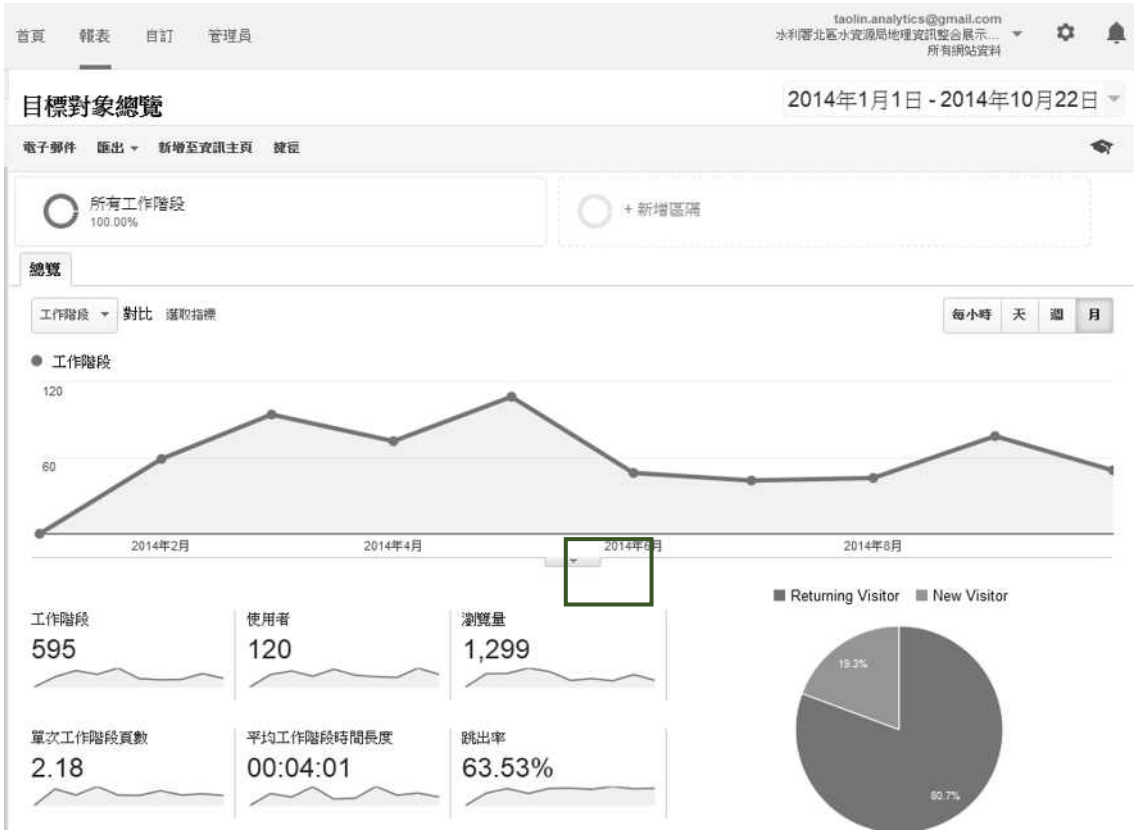
一、系統營運與推廣

石門水庫三維地理資訊系統自 98 年度開始發展，主要為配合「石門水庫及其集水區整治計畫」，進行三年期之地理資訊系統開發延續性計畫(民國 98 年至 100 年)，其標的係建置石門水庫集水區整合展示平臺及圖資倉儲展示系統，以利業務單位之間之圖資交換、整合與套疊查詢。系統長期目標，為朝向作為集水區保育治理工程之圖層套疊與空間資訊查詢重要應用系統而持續營運，以加快集水區治理方針與水庫庫區內各項工程規劃、庫區設施管理等對策擬定。



圖 4-1　石門水庫三維地理資訊系統營運與應用於各會議、推廣活動、教育訓練

本系統採用 Google Analytics 網站流量分析服務，持續記錄網頁上線人數與使用趨勢情形，調查狀況如圖 4-2 所示。由 2014 年 1 月 1 日至 2014 年 10 月 22 日之網站流量統計分析，系統入口網頁瀏覽量達到 1,299 人次。未來增加內部應用人次，應主動分析、挖掘各課室地理資訊系統查詢之應用面向，以強化營運效益。



瀏覽量

1,299

% 總計： 100.00% (1,299)

瀏覽量和% 新造訪 (依月份分組)

月份	瀏覽量	% 新工作階段
201404	240	10.96%
201405	197	14.81%
201403	173	15.96%
201402	169	30.51%
201409	158	25.97%
201407	108	21.43%
201410	88	24.00%
201406	85	16.67%
201408	81	20.45%

圖 4-2　石門水庫三維地理資訊系統網頁流量分析

二、系統架構與連線機制

本系統利用 HTML、ASP、Web 伺服器與 Web 瀏覽器等技術開發建置，由於系統軟體為基於主從式架構(client–server model)於內部網域運行，應用程式資料之儲存及運算處理，皆集中於伺服器端。為讓系統使用人員容易安裝元件，能管理程式元件達到一致性控制與安全性較主從式架構(2-tier)為佳，並且有彈性地維護使用者介面、運算邏輯與資料管理分層實作，且降低個人端電腦之負荷，系統採用三層式(3-tier)分散架構。前端只需要使用者介面的程式或網頁瀏覽器，即可順利操作系統。三層式架構包含使用者介面層(presentation tier)、運算邏輯層(business logic tier)及資料服務層(data service tier)，說明如下：

1 「使用者介面層」安裝具備圖形化操作介面程式(三維地理資訊系統操作互動介面 Universe Client 8.5 版)，嵌入網頁 ActiveX 元件核心程式，可透過特定介面之打造，供使用者輸入適當的資訊，以便與伺服器進行互動。

2 「運算邏輯層」負責運算處理程式(三維地理資訊系統伺服軟體 Universe Server 8.5 版)於伺服器電腦上執行，接受來自用戶端請求並負責資料處理，決定何種資訊可以被傳送至用戶端。

3 「資料服務層」包含大量資料之資料庫(三維地理資訊系統空間資料庫)，以及管理維護資料軟體，負責提供資料給運算邏輯層，再傳送至使用者介面層。

本平臺作業系統採用 Windows Server、資料庫系統為 Microsoft SQL Server。伺服器軟硬體規格為：

1 應用系統伺服器：伺服器硬體為雙核心 Intel Xeon X5450@3.00GHz(8 CPUs)，記憶體 4096MB RAM 作業系統為 Windows Server 2003 R2。

2 磁碟陣列系統:伺服器硬體為 EonStor A04U-G2421，記憶體 256 MB DDR 快取記憶體。

3 系統軟體：資料庫 SQL Server® 2003 Express

4 三維地理資訊網路軟體：PilotGaea Universe 4D Server

為讓使用者能查詢多樣化集水區資訊系統服務，本系統亦註冊於水利資料整合雲平台。該平台可提供署內各單位跨資訊系統服務作業與流程整合如圖

4-3。整體網路環境架構如圖 4-4 所示。



圖 4-3　三維地理資訊系統於水利資料整合雲平台註冊

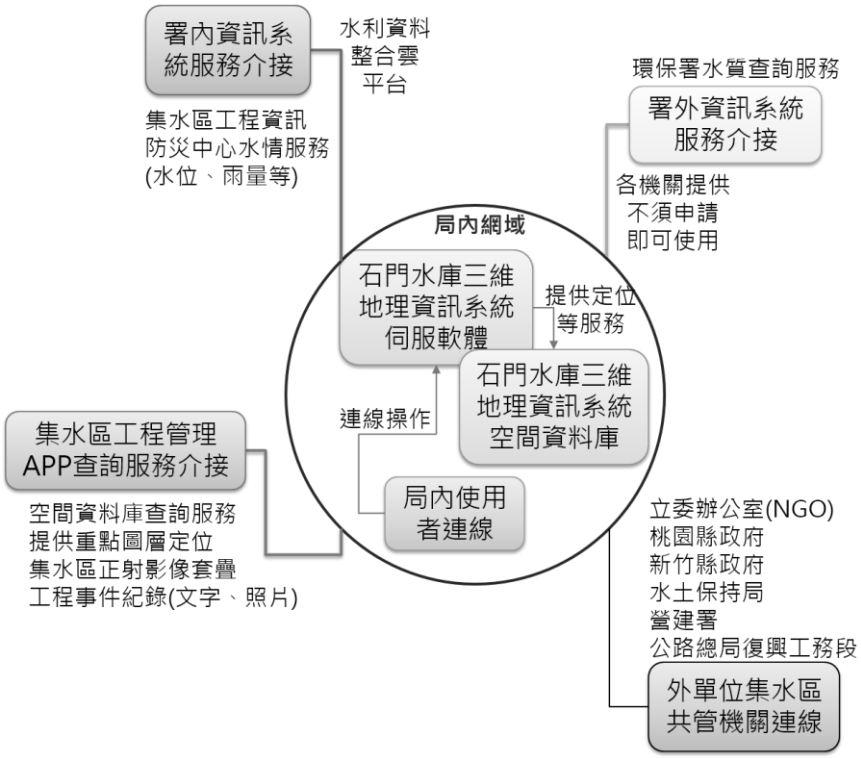


圖 4-4　三維地理資訊系統網路環境架構

而於伺服器硬碟容量部分，整體伺服器具備 2.0 TB 儲存空間，截至期末階段，約有 709 GB 空間可供應用。占較大空間主要為影像資料，原則上每兩年更新一次(航空測量作業)，每一次集水區航拍成果影像經過轉檔納入系統，約均需要 2.2 GB 空間，其他如 DEM 等，所占容量均較小，因此評估仍足以滿足因應未來數年圖資更新匯入之需求。

表 4-1　系統伺服器容量

圖資類別(僅統計本系統相關圖資、書圖報告)	圖資容量(GB)
向量圖檔	44.9 GB
影像與 DEM 圖檔	665.0 GB
書圖報告電子檔、網頁 HTML 檔	72.5 GB

三、系統每日/定期營運服務檢測

本系統服務為 Client–Server 架構，因此伺服器的運作偵測及復原機制就更形重要。為迅速處理電腦主機暨網路系統等危安事件，降低緊急事故所造成系統運作與業務推展之損害，已依「經濟部水利署及所屬機關資訊相關系統開發注意事項」，制定系統「營運持續計畫書」，據以實行。若三維系統伺服器發生問題無法運作，依照營運持續計畫書，維運團隊會將連線導向水利署備份系統，以提供緊急時期的操作，修復完成後再盡速導回本局。

系統監控程式，為每小時自動偵測，及發送伺服器狀態至維運人員電子信箱，並由管理人員檢查與填報檢查表(如圖 4-5 所示)。於執行期間，伺服器之營運狀況均為正常。

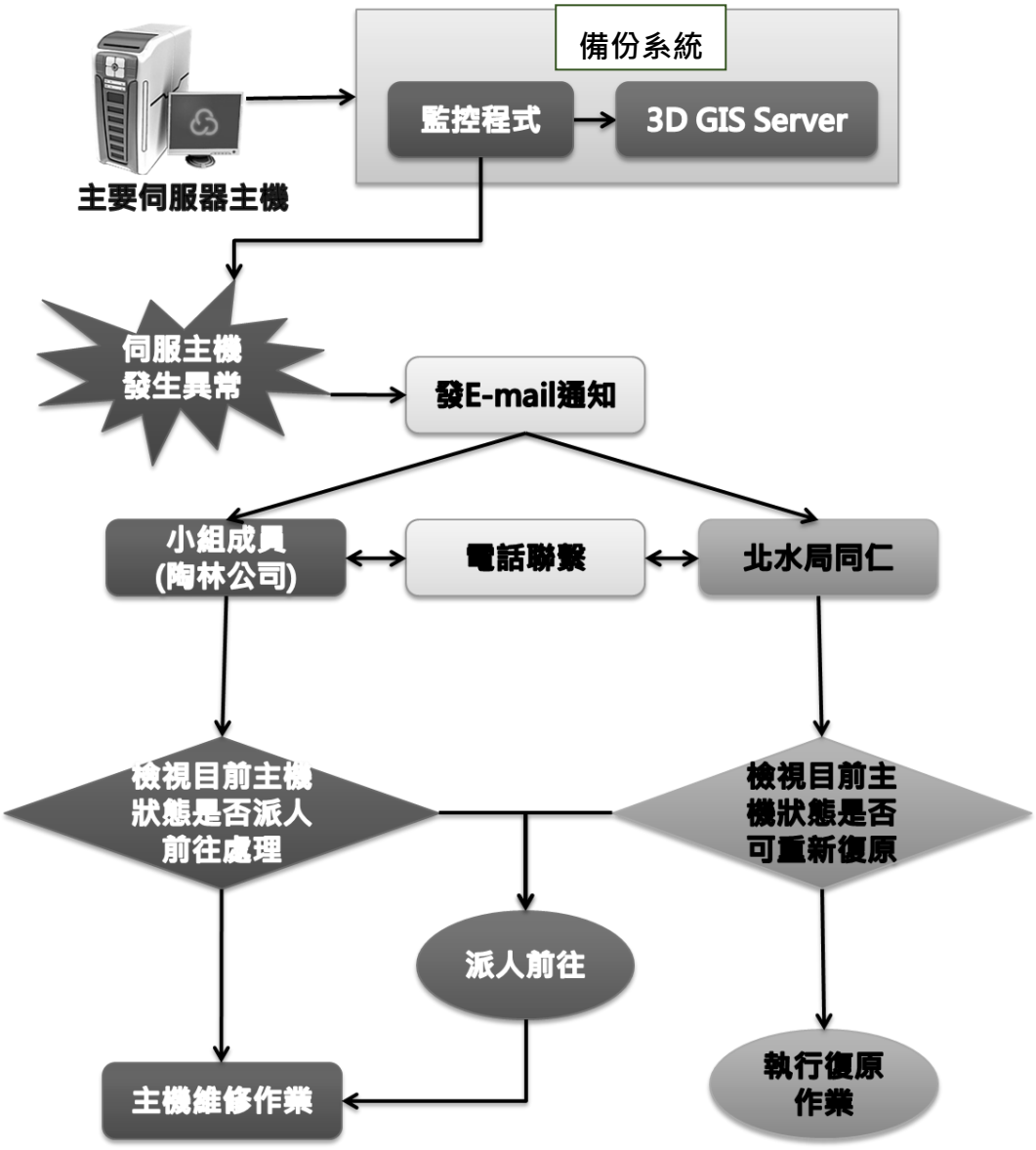
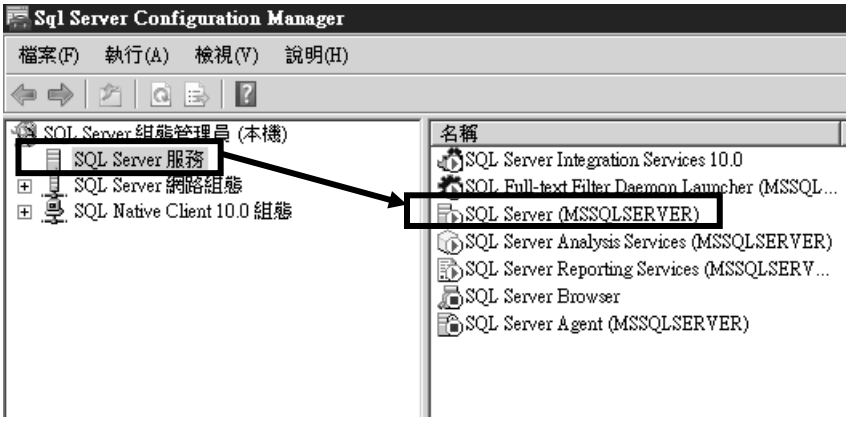


圖 4-5　應用系統緊急應變復原程序

表 4-2　系統異常復原程序解決方式

問題 1	在本局內部網路無法連線至網頁。
解決步驟	1. 先確認網路是否可連上其他網站。 2. 若網路可正常連線，請伺服器管理員確認伺服器是否已開機運作。 3. 伺服器經確認正常運作，請伺服器管理員確認 PORT 80 是否已開啟。 4. 若 PORT 80 確認已有開啟，請伺服器管理員進入開始->所有程式->系統管理工具->Internet Information Services(IIS)管理員。 5. 於管理伺服器連線選擇站台->Default Web Site，選擇重新啟動。 6. 若啟動失敗，表示 IIS 已被關閉，請至管理伺服器連線選擇此伺服器重新啟動 IIS。
問題 2	可以連上三維系統網頁，但查詢資料出現錯誤或沒任何資料。
解決步驟	1. 請伺服器管理員確認資料庫是否已啟動。 2. 若資料庫未啟動，進入開始->所有程式->Microsoft SQL Server 2008->組態工具->SQL Server 組態管理員。 3. 選取左方 SQL Server 服務，再選右方 SQL Server，按右鍵選啟動，如下圖所示。 
問題 3	可以連上三維系統網頁，但連線三維地理資訊系統出現問題無法啟動。
解決步驟	1. 請伺服器管理員進入開始->所有程式-> PilotGaea->Universe-> Universe Server。 2. 重新啟動 Universe Server。
問題 4	若伺服器管理員檢測伺服器硬體因外在因素破壞情況發生。
解決步驟	請馬上聯絡廠商處理伺服器硬體問題。
問題 5	伺服器未因外在因素影響，且確認系統相關命令通訊埠狀態並啟動伺服器，若發生無法開啟或啟用系統。
解決步驟	請馬上聯絡系統廠商進行檢測與維護作業。

四、系統與網頁服務

(一)系統圖層管理

為有效維護系統大量圖層資料，參考水利署「水資源資料分類目錄」與「中央管河川空間資訊系統」架構，建立石門水庫三維地理資訊系統分類，整合為 12 大類、52 小類。計畫針對水資源業務重點維護目錄辦理更新，包括「基本資料」、「自然環境」、「土地」、「公共設施」、「影像及 DEM」等。於圖資彙整作業所蒐集之更新資料，均匯入三維地理資訊系統空間資料庫。



圖 4-6　系統向量圖層分類目錄

本系統所採用之圖資原始格式為 ESRI Shape file 向量檔以及 GeoTIFF 影像檔，在匯入前需經特殊壓縮而轉換為 GDB(GIS DataBase)及 IIF(Internet Image File)多圖形合併檔，可將圖檔快速匯入記憶體，且將影像轉為檔案較小的壓縮檔，加速讀取速度，將立體地表資料簡約化呈現。另外並藉由「向量圖層空間資料庫服務」，將屬性資料整理後納入空間資料庫，建構空間資料表單內容與索引，可以加速空間資料、屬性資料之查詢、讀取及分析，更可提供三維地理資訊系統與工程管理 APP 查詢。整體流程如圖 4-1 所示。

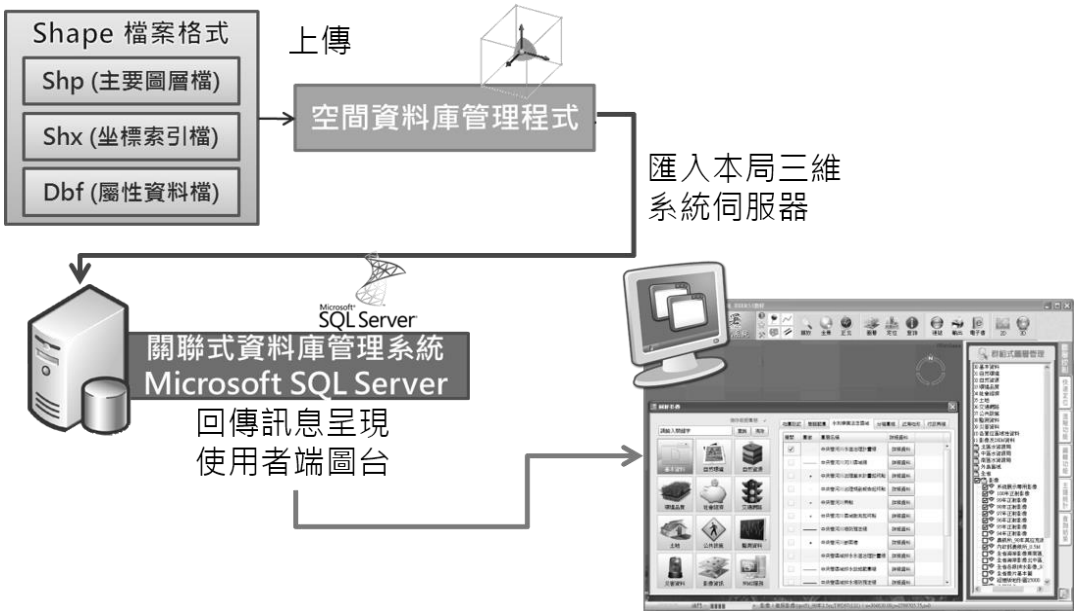


圖 4-1　資料上傳三維地理資訊系統空間資料庫之流程圖

本作業透過資料庫管理程式開發(介面如圖 4-2 所示)，將向量圖依照分類匯入空間資料庫。其提供多種匯入圖層之設定與可填入之該圖層資訊，包含圖層群組分類、管理單位、顯示顏色與幾何設定、透明度以及可提供查詢之屬性欄位設定等，因此僅需要應用本軟體上傳向量圖資並且預先設定完成，即可於系統上顯示新增或修改之成果。

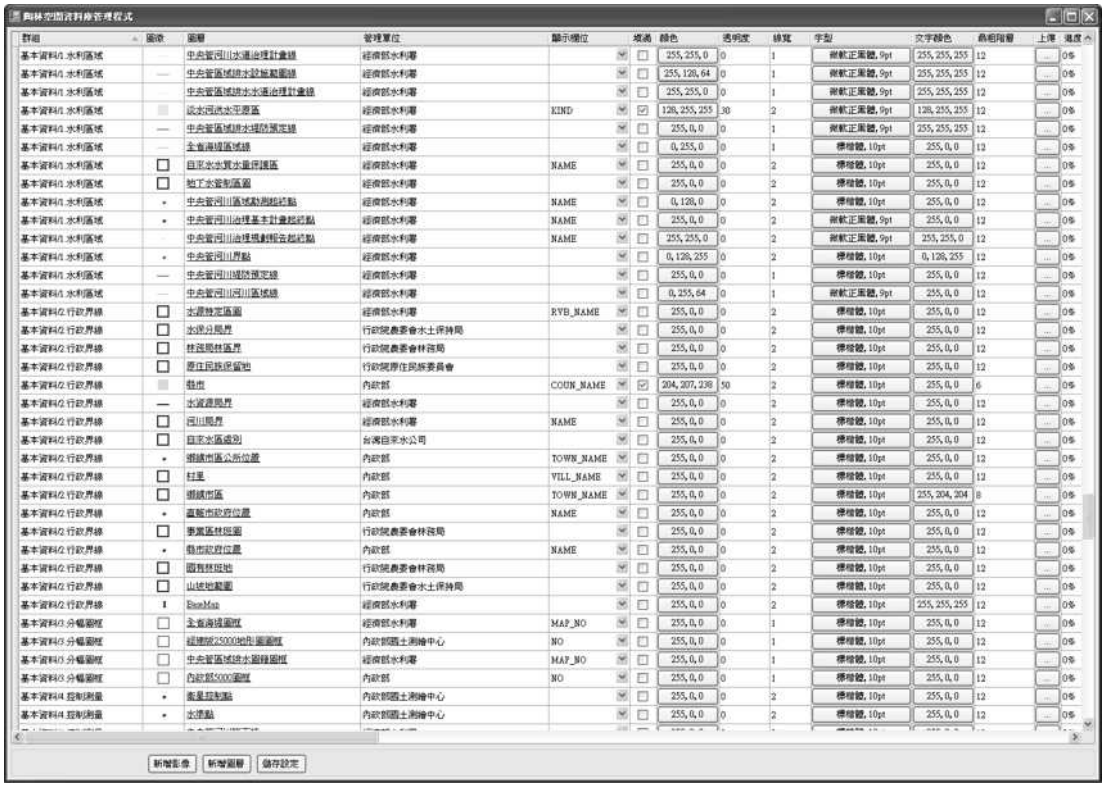


圖 4-2　石門水庫三維地理資訊系統空間資料庫管理程式介面示意

(二)系統功能說明

本系統主要用於常態性業務管理應用(如地籍查詢、集水區範圍圖層套疊查詢環境敏感地位置、集水區正射影像套疊查詢歷年與最新坡地保育情形等)。

近年隨著環保意識之抬頭，行政院環保署推廣深耕環境教育於各政府機關政策等，基於系統具備模擬飛覽集水區三維視覺觀點，亦逐漸發展出系統另一應用價值：介紹石門水庫集水區之環境教育展示系統。

本系統已配合進行數次環境教育活動與石門水庫五十周年慶祝活動，均扮演著認識石門水庫空間環境的媒介，成效良好。系統介面與功能如圖 4-7 與圖 4-8 所示。



圖 4-7　石門水庫集水區三維地理資訊系統圖形化操作介面

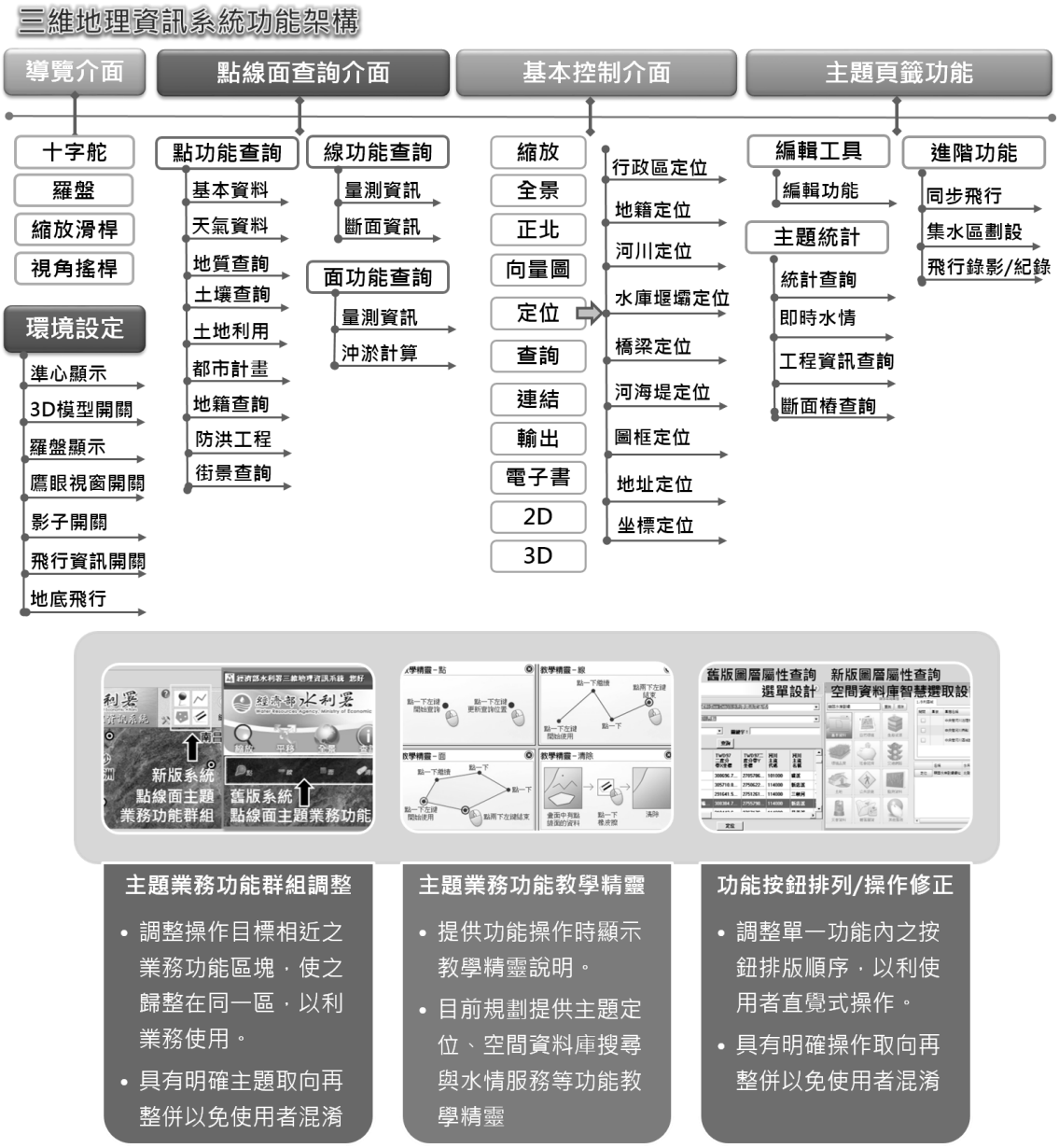


圖 4-8　石門水庫集水區三維地理資訊系統圖形化操作介面功能架構

(三)網頁服務說明

系統入口網頁為 101 至 102 兩年期石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫改版成果。簡介如下：

1. 本網頁採用轄區內水利設施相關的風景優美影像作為首頁底圖，加強整體設計之美觀風格。

2. 將重要資訊與最新公告置於螢幕左側，各主題資訊則依合理性由上往下排列，以符合使用者視野由左而右、由上而下瀏覽之操作習慣。

3. 加強系統與網頁的資訊交流傳遞，透過空間資料庫之服務，使用者

能在網頁上查詢圖資列表、系統內容等資訊。

4. 強化網頁、系統與使用者之互動，藉由 RSS 公告訂閱、線上留言、意見調查與功能教學等服務，提供使用者溝通與瞭解的管道。

5. 提供電子書與圖冊查詢與瀏覽機制，讓使用者可選取關鍵字或依照地區分類，於線上直接開啟電子書與圖冊檔觀看或下載。

本年度三維地理資訊系統入口網頁更新內容，為配合電子書之彙整以及行動服務 APP 之更新，進行網站內容維護。整體網頁架構與本年度更新內容標示如圖 4-9 所示。

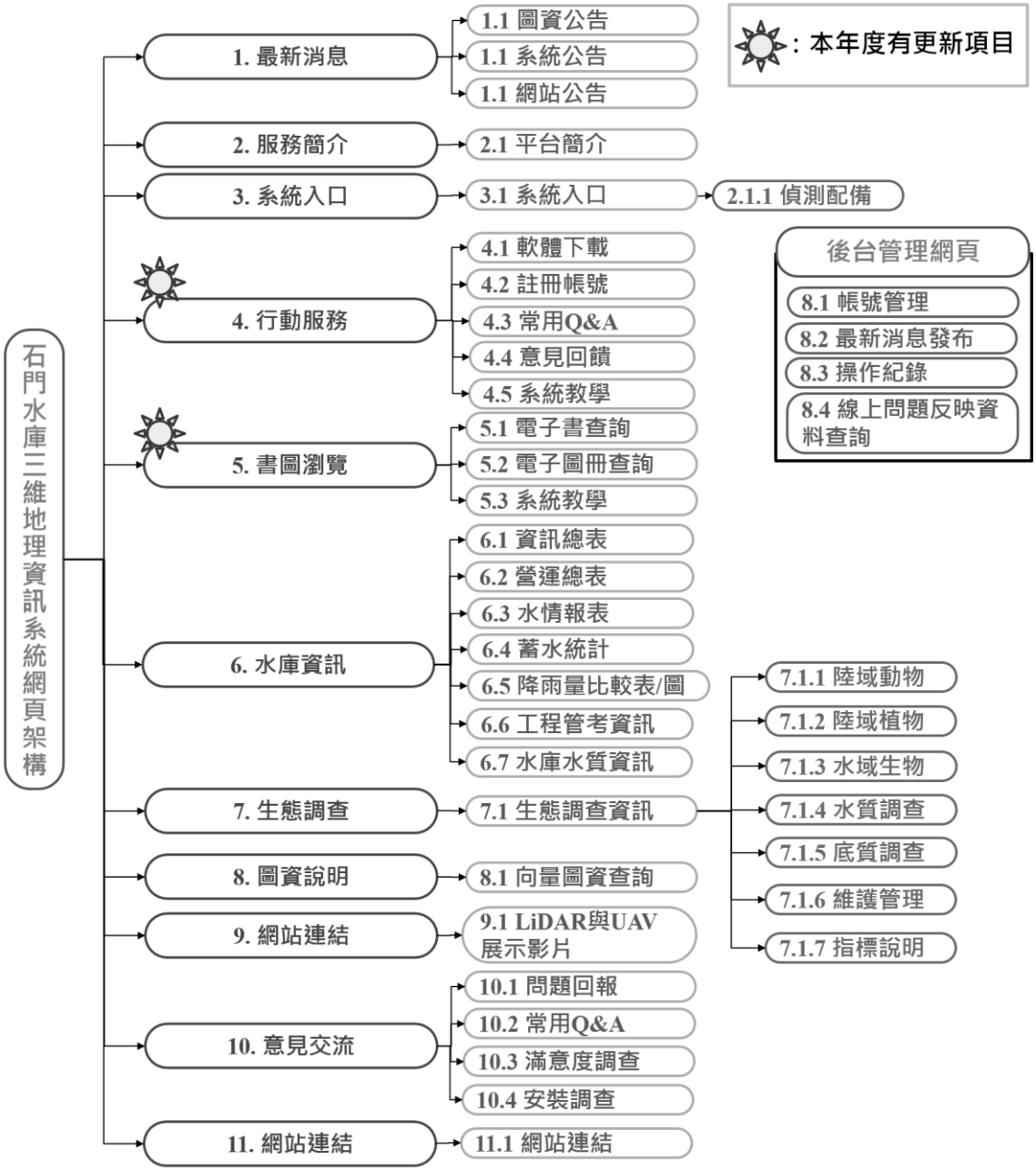


圖 4-9　系統入口網頁功能架構











圖 4-10　系統入口網頁功能示意

表 4-3　系統入口網頁水庫資訊提供服務一覽表

項次	服務功能名	需求說明	服務網頁展示	3DGIS定位
1	1.1 水庫營運報表 1.2 水庫資訊總表	擴充水庫營運報表欄位，如水庫有效容量、滿水位、呆水位、進水量、出水量、集水區降雨量、即時水位、蓄水百分比等資訊，並可提供自動化產製報表。另規劃於網頁設置水庫營運報表服務，讓系統與服務網頁均能提供完整水庫營運報表查詢。 於 3DGIS與入口網頁上設置轄區水庫資訊總表查詢服務，介接水利署防災中心「水利署防災水庫基本資料」。規劃提供欄位包括轄區水庫名稱、縣市位置、河川名稱、管理單位、總蓄水量、壩型、壩頂標高、營運狀況資訊，可於系統與服務網頁查詢。	已提供前台網頁資訊顯示	已提供資訊欄位水庫營運報表有效容量等基本資料與定位服務
2	水庫水情旬(月)報 2.1 降雨量比較表 2.2 降雨量比較圖 2.3 水庫蓄水統計 2.4 水情報表(日、旬、月、年)	介接「防災即時水庫資料」，提供系統與網頁下拉選單查詢單一水庫日報、旬報、月報、年報及颱風/乾旱事件，並提供網頁圖形化比較項目(X軸)及時間(Y軸)與統計報表匯出。	已提供前台網頁資訊顯示	本項目屬於資料表單性質，無提供 3DGIS操作
3	3.1 轄區水庫集水區工程點位資訊	為讓本局所屬水庫管理單位能透過系統與網頁，查詢各管理水庫工程完整工程資訊，透過服務介接，將工程管理資訊整合於系統與網頁	已提供前台網頁資訊顯示	已提供此服務資訊顯示與定位
4	4.1 環保署轄區環境水庫水質(歷年與最近期) Web Service	為讓使用者應用系統進行水庫水質監測點位之定位，以及歷年水質查詢，以水庫水質Web Service服務，針對轄區水庫進行水質服務資訊引用開發作業，並且設計前台網頁介面，使用者查詢。	已提供前台網頁資訊顯示	已提供此服務資訊顯示與定位

五、系統維運與保固維護

於計畫執行期間，仍持續進行 101 至 102 年度所開發系統維護營運作業，執行結束後一年內亦提供保固維護。為提升整體服務品質，已責成工作團隊組成具備資料庫及系統維護技術之專業能力保固小組，提供使用諮詢及技術支援服務。凡發生任何操作問題，經通知後即詳細記錄客戶維修時間、問題，立即安排人力提供支援及故障排除作業。維護內容包括「軟硬體設施保固維護」、「系統功能檢核保固維護」、「資料庫更新保固維護」三項。

針對石門水庫三維地理資訊系統、石門水庫集水區工程管理 APP 與石門水庫生態保育服務資訊網之維運，均已制定營運維護作業與配套措施。相關工作規劃如表 4-4 至表 4-6 所示。

表 4-4　石門水庫集水區三維地理資訊系統營運維護作業工作規劃

編號	工作分項	說明
1	設置系統專責維護人員負責系統維護與意見處理	1. 規劃設置系統營運專責人員擔任聯絡與協調任務，整合系統維護工作，並且彙整使用者意見回饋，提供使用諮詢及技術支援服務。 2. 指定系統維護專責人員兩位，可有效率分配資源與維護工作。
2	每日定期偵測系統運作狀態	採用三維地理資訊系統伺服端軟體狀態監測軟體，設定每日每十分鐘(600 秒)自動監測伺服器，每日由維護人員記錄系統伺服器狀態通知。
3	定期偵測網頁運作狀態	每日由維護人員檢查網站營運狀態，包含伺服器無法連網、網頁查詢服務功能是否異常等狀況。
4	網頁操作行為與流量紀錄	採用 Google Analytics 流量分析服務，每日自動記錄連線使用資訊進行造訪數據統計。
5	問題回報機制	使用者可利用問題回報機制與維運團隊聯繫，並以螢幕截圖上傳功能，分析問題，提供即時系統支援。
6	結案系統保固維護	提供結案後一年期之保固維護，包括「軟硬體設施保固」、「系統功能檢核維護」、「資料庫圖資更新維護」三項。

表 4-5　石門水庫集水區工程管理 APP 營運維護作業工作規劃

編號	工作分項	說明
1	設置系統專責維護人員負責系統維護與意見處理	1. 規劃設置系統營運專責人員擔任聯絡與協調任務，整合系統維護工作，並且彙整使用者意見回饋，提供使用諮詢及技術支援服務。 2. 指定系統維護專責人員 1 位，可有效率分配資源與維護工作。
2	問題回報機制	使用者可利用問題回報機制與系統維運團隊聯繫，提供即時性系統支援與表單紀錄服務。
3	結案後之行動 APP 保固維護	提供結案後一年期之保固維護，包括「APP 軟體保固」、「APP 功能檢核維護」、「APP 資料庫更新維護」三項。

表 4-6　石門水庫集水區生態保育服務資訊網營運維護作業工作規劃

編號	工作分項	說明
1	設置系統專責維護人員負責系統維護與意見處理	1. 規劃設置系統營運專責人員擔任聯絡與協調任務，整合系統維護工作，並且彙整使用者意見回饋，提供使用諮詢及技術支援服務。 2. 指定系統維護專責人員兩位，可有效率分配資源與維護工作。
2	定期偵測網頁運作狀態	每日由維護人員檢查網站營運狀態，包含伺服器無法連網、網頁查詢服務功能是否異常等狀況。
3	結案後之系統保固維護	提供結案後一年期之保固維護，包括「網頁保固」、「系統功能檢核維護」、「網頁內容持續更新維護」三項。

六、系統新功能開發工作項目

本年度針對石門水庫三維地理資訊系統開發新功能有 4 項，並額外增加 2 項功能開發作業，如表 4-7 所示。由於系統提供業務使用之通用性功能(如圖層開關、圖層定位、屬性查詢、屬性查詢與展繪圖面、出圖列印等)已臻完整，因此本年度所開發之功能，主要目標為延展既有服務，讓人員更易操作，加快業務辦理查詢系統之效率。

表 4-7　石門水庫三維地理資訊系統新功能開發與額外加值開發項目

列表	功能	服務	效益
1	新增系統意見回饋與錯誤畫面截圖上傳服務	讓使用者擷取系統問題畫面圖片與文字記錄，上傳至意見反映資料庫。	有利盡速分析問題，提供即時性支援服務。
2	新增三維地理資訊系統定位查詢功能	提供林務局林班地圖資定位、自來水水質水量保護區定位功能。	此兩圖層均與轄管水庫集水區有相關性。
3	擴充三維地理資訊系統定位查詢附屬環域分析功能	在既有地籍與坐標定位擴充環境敏感地查詢服務。	此兩定位為使用者反映需求為常用服務，透過擴充可提升查詢效益。
4	新增水庫水資源業務圖資屬性統計功能	提供水資源相關圖層屬性統計與查詢功能。	提供直方圖、圓餅圖與統計表瀏覽、匯出圖片。
5 (增加)	新增集水區工程案件統計查詢功能	開發工程管考資料庫介接資訊工程資訊統計圖表功能。	提供針對已發包集水區範圍內之工程案件查詢。
6 (增加)	新增石門水庫蓄水範圍歷年沖淤變化資料查詢	彙整蓄水範圍與歷年淤積測量成果提供資料庫查詢。	提供蓄水範圍內之歷年沖淤資料成果查詢。

(一)系統意見回饋與錯誤畫面截圖上傳服務

以往協助使用者排除石門水庫三維地理資訊系統操作問題，使用者需透過電話交談、自行截取螢幕上有問題之系統操作圖片，再以 E-Mail 之方式，讓維運人員收信，並且分析問題發生原因。整體作業較為繁瑣，無法迅速排除問題。

有鑑於此，開發系統螢幕截圖與意見反映事件紀錄資料庫，若使用者遭遇問題，可將問題畫面擷取於線上回報網頁，亦可針對該畫面做文字敘述，最後按下提交按鈕，將該畫面與訊息描述上傳至資料庫，並且轉發至保固小組電子信箱，以利立即分析問題，提供即時支援。



圖 4-11　線上意見反應功能後台管理介面(含問題圖查詢、統計圖查詢)

(二)擴充新增三維地理資訊系統定位查詢功能

系統提供定位功能，均為透過空間資料庫內容圖層所提供，包括地籍、水工構造物、河川與排水、水庫水資源、圖幅框、坐標、地址與行政區八種定位服務功能。

本計畫擴增林班地定位、自來水水質水量保護區定位功能(如圖 4-12 所示)。林班地定位為獨立一個定位按鈕，自來水水質水量保護區定位則納入既有之水庫水資源定位功能內。(如圖 4-13 與圖 4-14 所示)。另水庫水資源定位與林班地定位之詳細操作介面如所示。

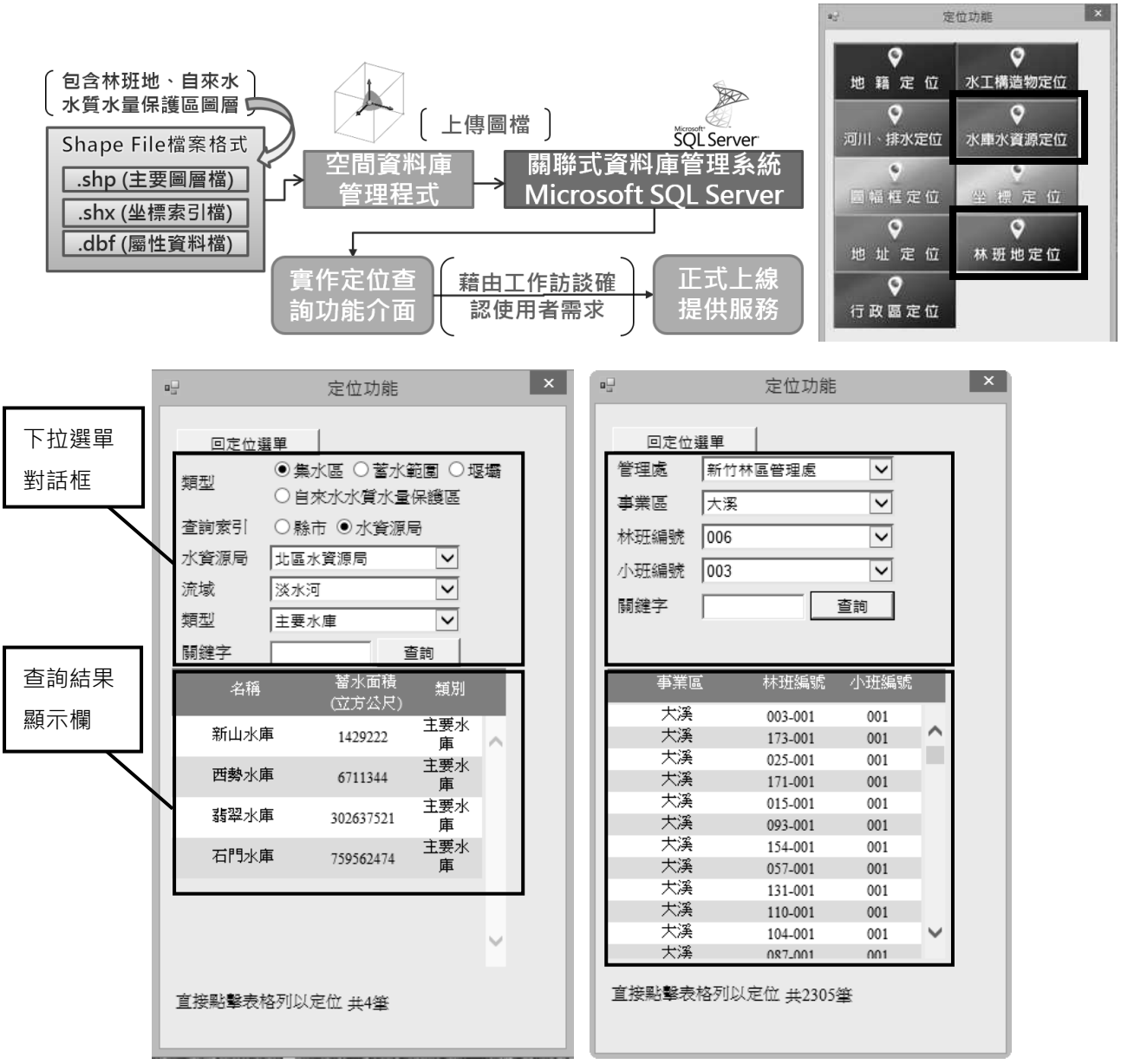


圖 4-12　擴充水庫水資源定位與林班地定位流程與介面示意

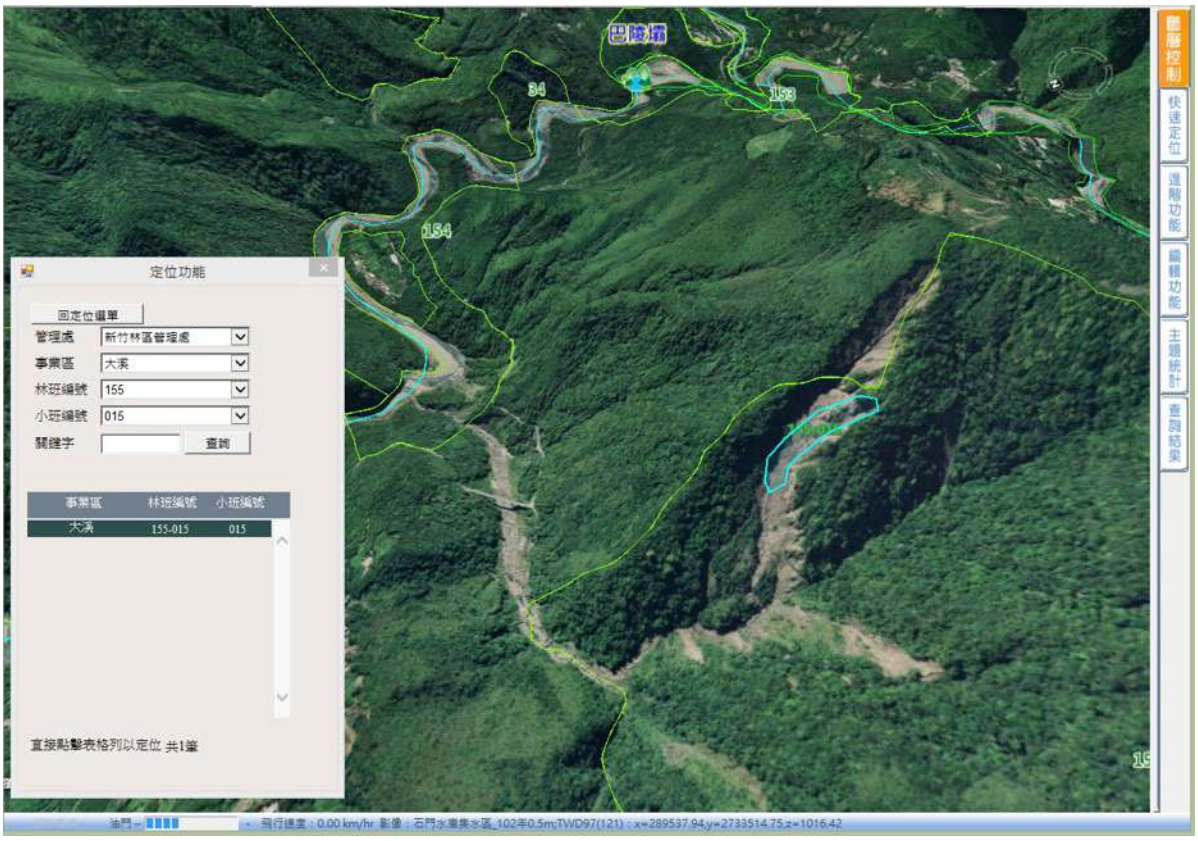


圖 4-13　擴充系統定位查詢功能(林班地定位)

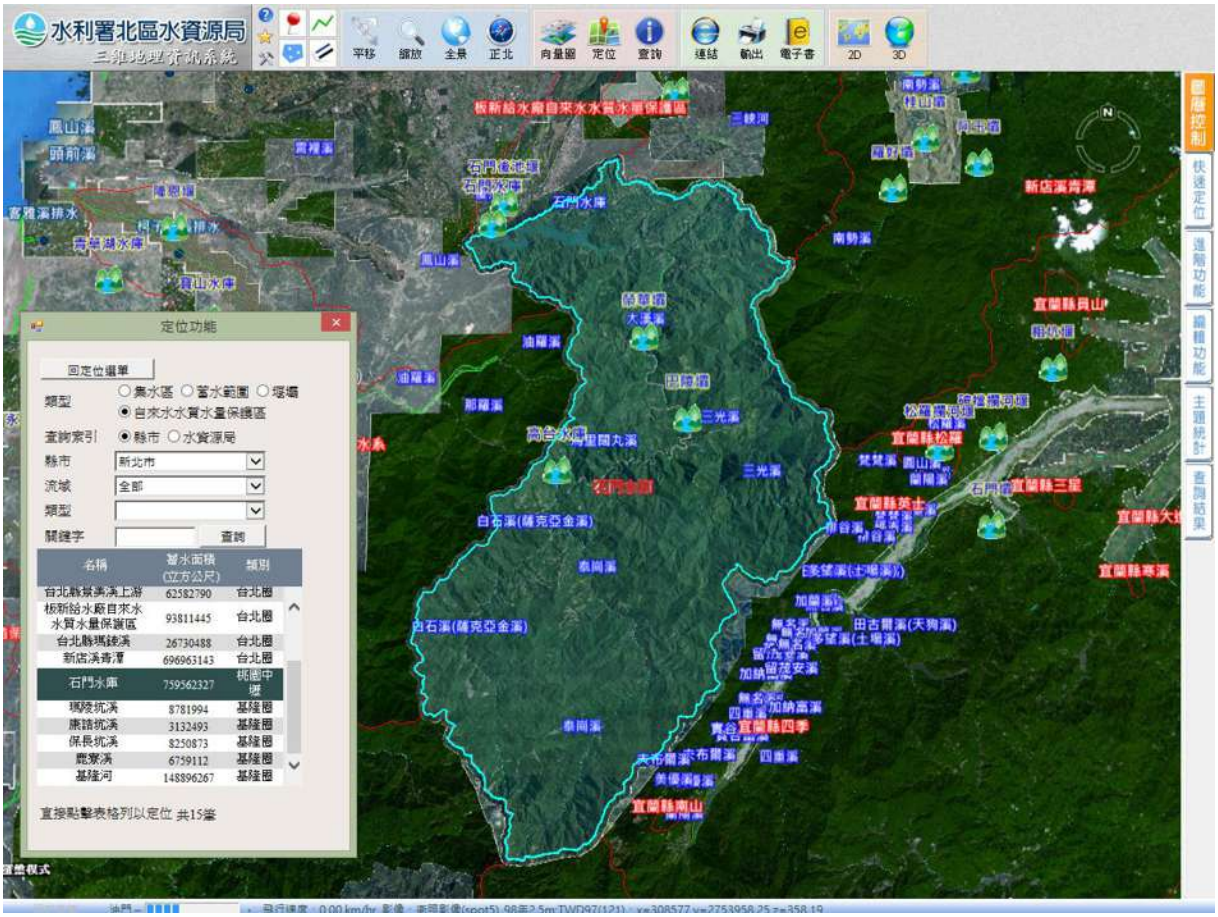


圖 4-14　擴充系統定位查詢功能(自來水水質水量保護區定位)

(三)擴充既有三維地理資訊系統定位查詢附屬環域分析功能

業務較常用之圖層定位功能，包含地籍定位、水庫水資源定位與坐標定位。其中針對來函案件或長官交辦案件部分，往往為提供指定地籍，或是特定坐標(經緯度或 TWD97)，並且要求查處該筆資訊是否位於轄管區域範圍(如水庫集水區、蓄水範圍、自來水水質水量保護區、都市計畫區等)。

在以往由於缺少整合各項資源與功能的單一地理資訊圖台，且加上相關資訊可能分屬各機關而取得不易，要辦理本工作較為曠日廢時。因此本系統即針對此潛在需求進行功能開發，讓使用者運用系統查詢。本作業概念為系統應用圖層交集(intersect)，由所輸入之地籍或坐標，自動搜尋是否坐落於環境敏感地(如水庫蓄水範圍、自來水水質水量保護區、水庫集水區範圍等)。已完成結合空間資料庫開發地籍套疊環境敏感地查詢服務，以及坐標定位套疊環境敏感地查詢服務 (如圖 4-15 至圖 4-17 所示)。

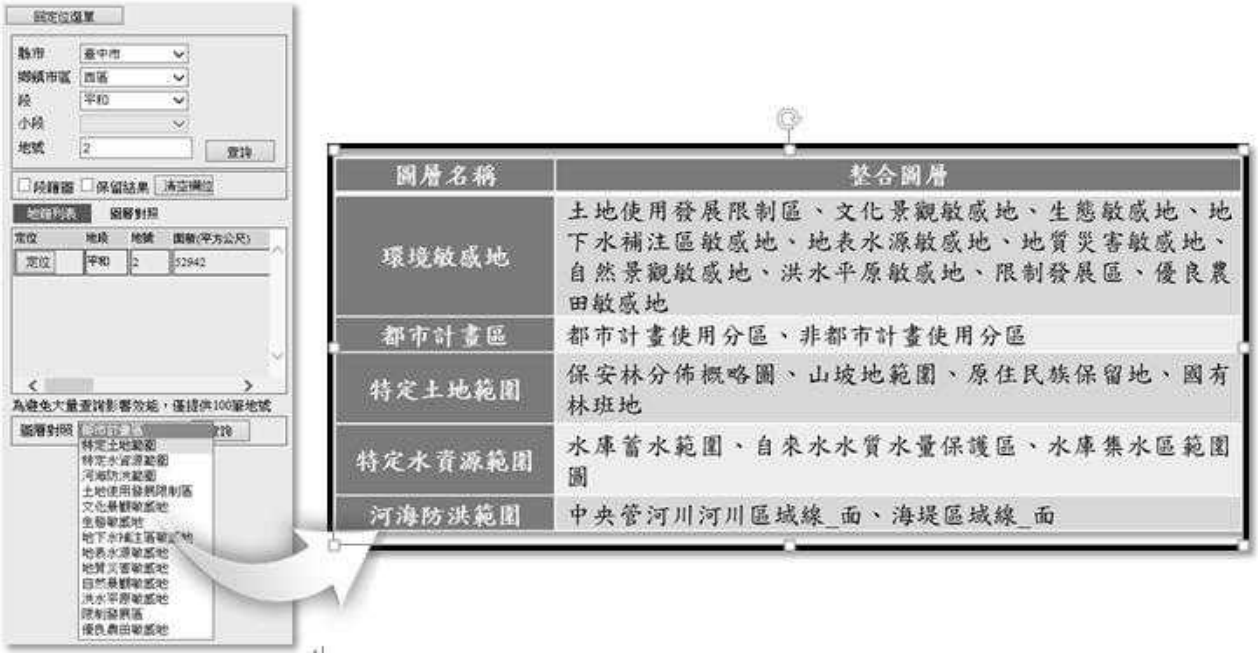


圖 4-15　地籍定位查詢功能交集(Intersect)環境敏感地相關圖資查詢名稱

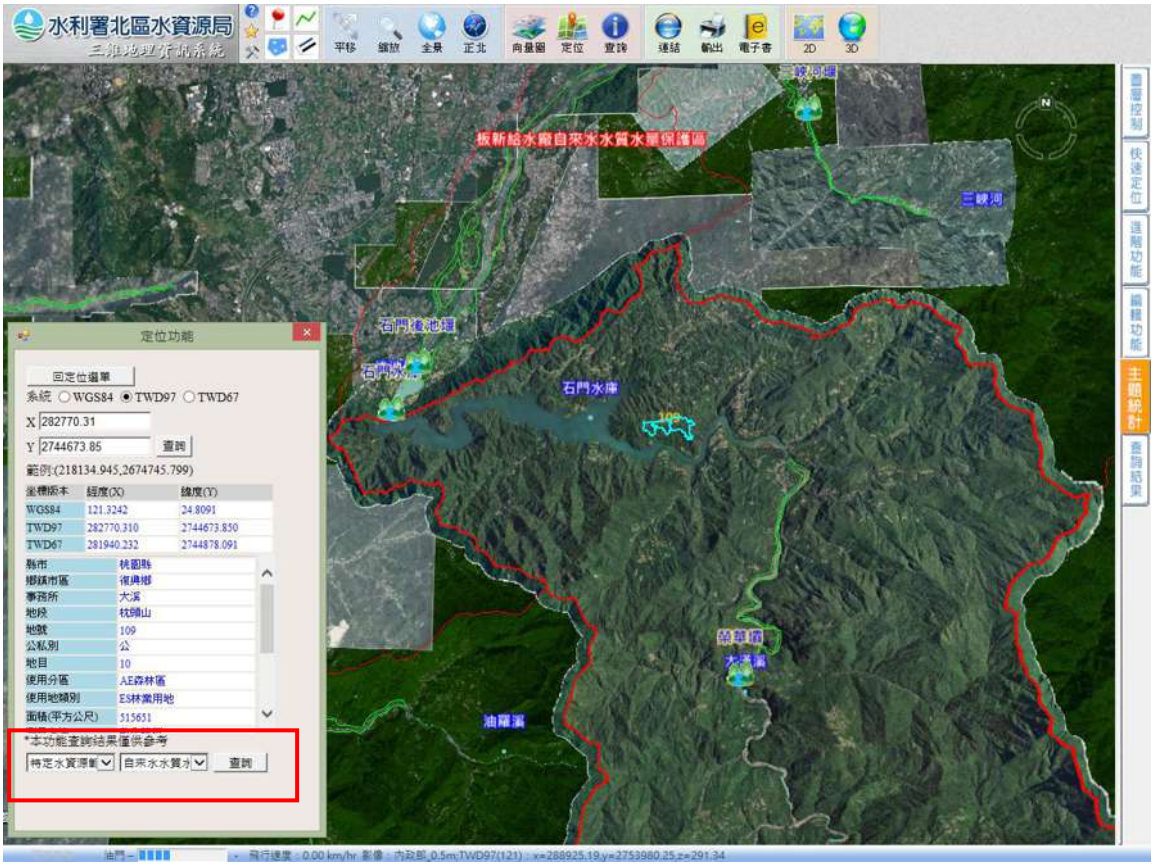


圖 4-16　坐標定位功能查詢是否位於特定環境敏感區相關圖層範圍

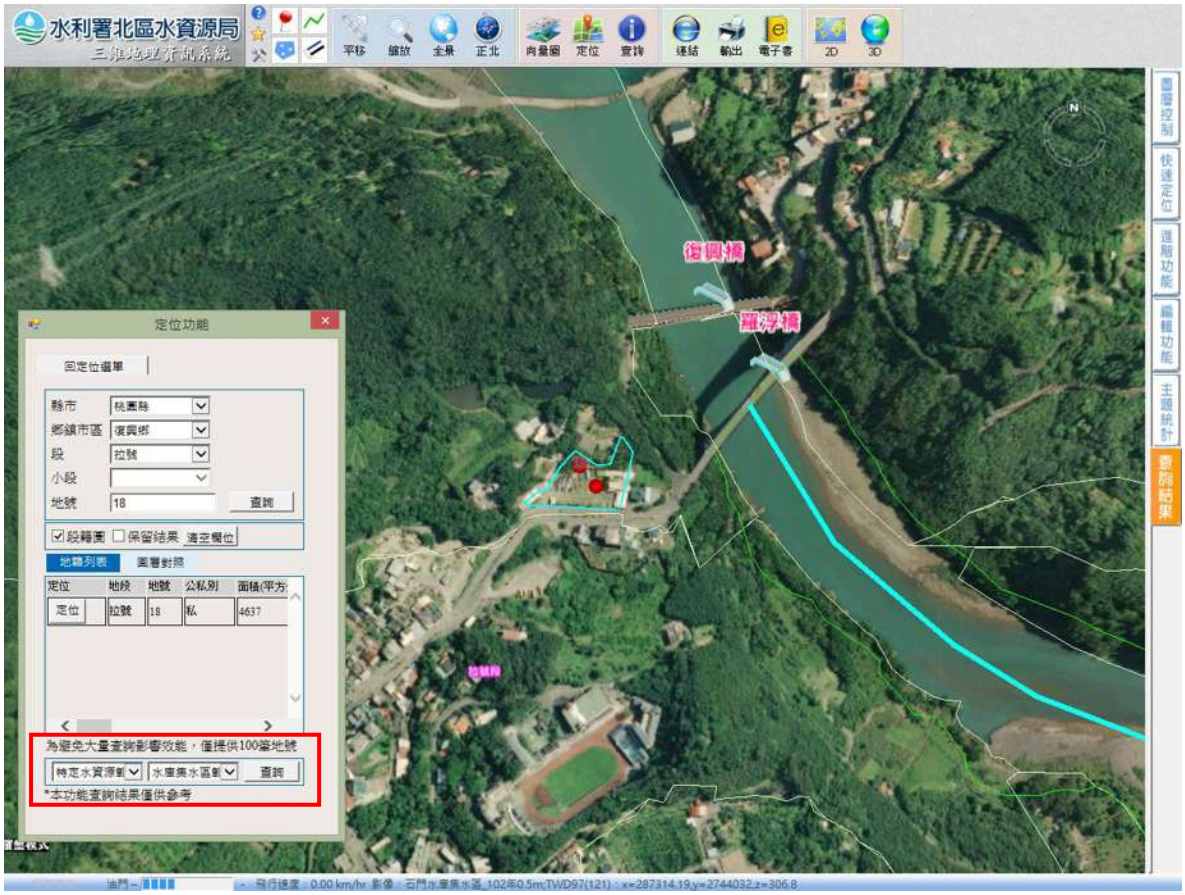


圖 4-17　地籍定位功能查詢是否位於特定環境敏感區相關圖層範圍

(四)新增石門水庫水資源業務圖資屬性資料統計功能(增加)

因應系統已具備豐富的水資源向量圖資，為使圖資發揮統計分析價值，開發水資源圖資屬性統計與查詢功能，已選定作為水庫水資源圖資統計查詢選用標的(如表 4-8 所示)。包括空間統計查詢與歷年統計查詢，提供線上查詢統計圖(如直方圖)與統計表，並可匯出圖檔(.jpg)功能。

本統計功能，主要抓取圖資屬性欄位內之資訊，依照預設查詢之欄位，進行直方圖與圓餅圖之呈現。表 4-8 所列出圖層，主要均向水利署地理資訊倉儲中心申請，其屬性均依照水資源資料格式標準而建立，具良好格式品質，因此可直接應用。本功能已上線提供服務。考量到功能延展性，圖層以列表排列，後續若須辦理新增納入統計圖資，可快速加入表中。

表 4-8　水庫水資源圖資統計查詢功能圖層列表

資料分類	空間資料庫內檔案名稱
水利區域	河川流域
	中央管河川界點
	中央管河川
	中央管河川河川區域線
	水庫集水區範圍圖
	自來水水質水量保護區
	中央管河川圖籍圖框
水庫水資源	水庫堰壩
	水庫蓄水範圍
監測資料	含沙量測站位置圖
	河川水位測站位置圖
	河川流量測站位置圖
	地下水觀測井位置圖
公共設施	中央管河川堤防護岸

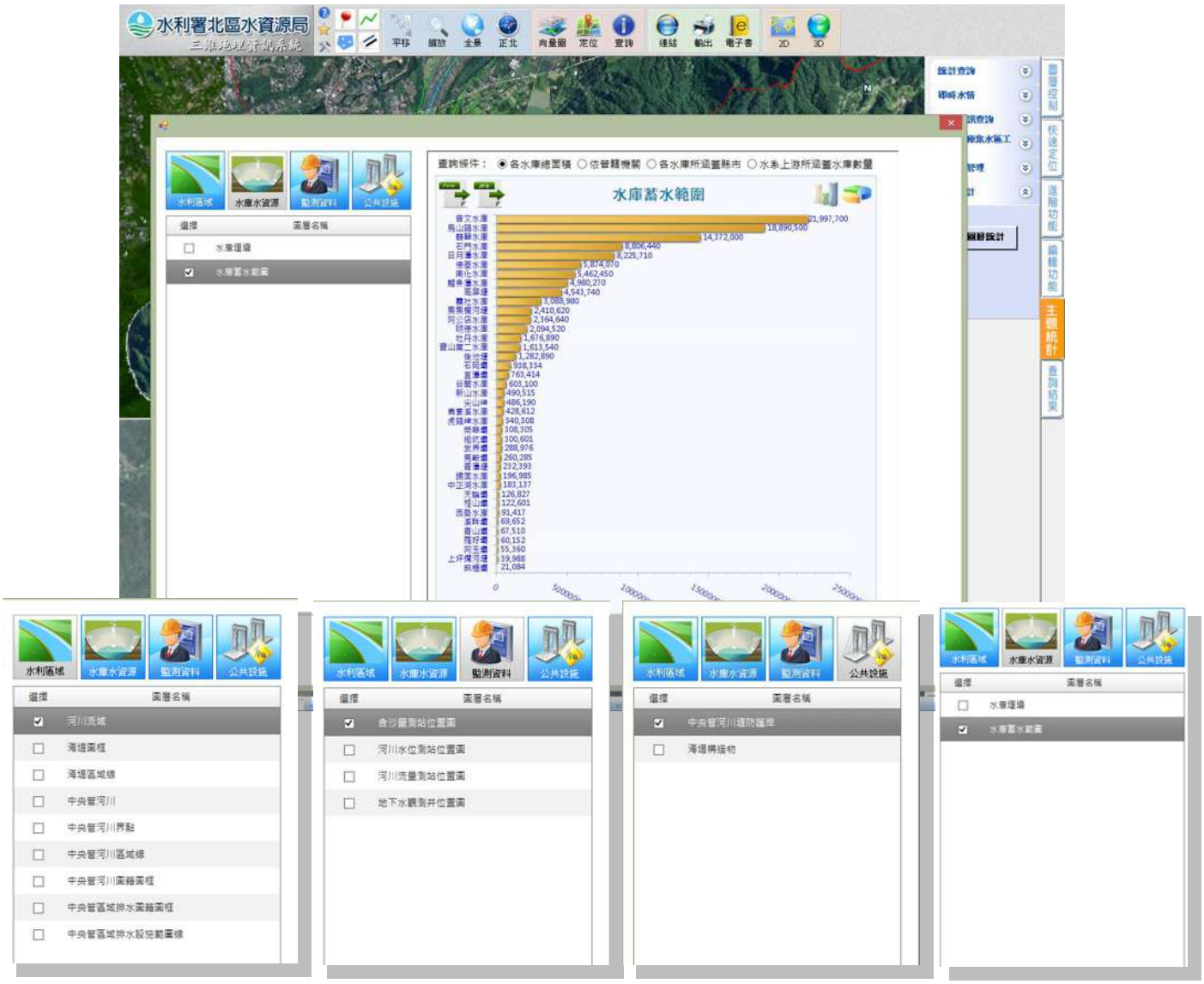


圖 4-18　水資源圖資屬性統計與查詢功能設計

(五)新增石門水庫集水區工程案件統計查詢功能(增加)

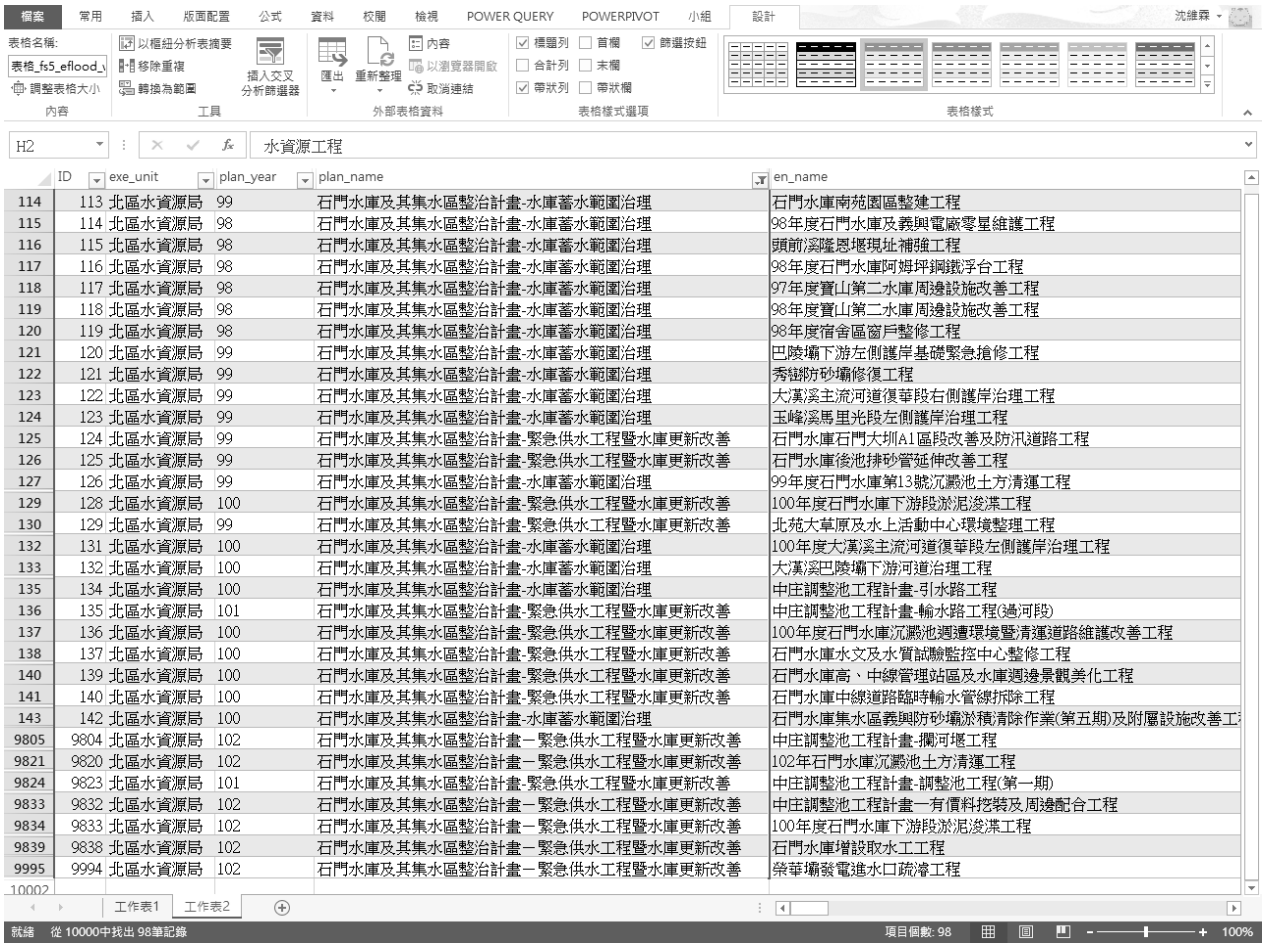
水利署「計畫工程執行回報管理系統」為統一管理各單位發包工程資訊，開發介接該系統，透過關鍵字篩選屬於石門水庫集水區內已發包之大於一定金額相關工程列表資訊，提供網頁查詢(回傳屬性欄位如表 4-9 所示，工程事件紀錄如表 4-10 所示)。於計畫增加集水區工程資訊統計圖表功能，讓使用者可從系統網頁上選擇不同統計查詢條件瀏覽(如圖 4-19 所示)。

本功能亦提供集水區工程管理 APP 查詢工程案件，以利紀錄現況與照片使用。其傳遞方式為由水利共享地理資訊系統之相片館服務，介接工程管考系統，相關工程案件資訊再對外提供查詢服務。界面如圖 4-20 與圖 4-20。

表 4-9　工程查詢回傳屬性資料表(摘要)

元素名稱	形態	說明	元素名稱	形態	說明
exe_unit	xs:string	執行單位	en_end	xs:datetime	工程終止日
county	xs:string	受補助單位	budget_gold	xs:double	預算經費
plan_year	xs:int	計畫年度	sum_exp	xs:double	發包費用合計
plan_no	xs:string	列管計畫編號	pre_sch	xs:int	預定進度
plan_name	xs:string	列管計畫名稱	act_sch	xs:int	實際進度
en_class	xs:string	工程類別	pre_openjob	xs:datetime	預定開工日期
en_no	xs:string	工程編號	act_openjob	xs:datetime	實際開工日期
en_name	xs:string	工程名稱	pre_closejob	xs:datetime	預定完工日期
en_property	xs:string	工程性質	act_closejob	xs:datetime	實際完工日期
en_x	xs:double	工程坐標_X	en_site	xs:string	工程地點
en_y	xs:double	工程坐標_Y	en_con	xs:string	工程概要
en_start	xs:datetime	工程起始日	exe_con	xs:string	執行情形

表 4-10　工程查詢回傳資料(摘要)



	ID	exe_unit	plan_year	plan_name	en_name
114	113	北區水資源局	99	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	石門水庫南苑園區整建工程
115	114	北區水資源局	98	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	98年度石門水庫及義興電廠零星維護工程
116	115	北區水資源局	98	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	頭前溪隆恩堰現址補強工程
117	116	北區水資源局	98	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	98年度石門水庫阿姆坪鋼鐵浮台工程
118	117	北區水資源局	98	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	97年度寶山第二水庫周邊設施改善工程
119	118	北區水資源局	98	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	98年度寶山第二水庫周邊設施改善工程
120	119	北區水資源局	98	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	98年度宿舍區窗戶整修工程
121	120	北區水資源局	99	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	巴陵壩下游左側護岸基礎緊急搶修工程
122	121	北區水資源局	99	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	秀巒防砂壩修復工程
123	122	北區水資源局	99	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	大漢溪主流河道復華段右側護岸治理工程
124	123	北區水資源局	99	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	玉峰溪馬里光段左側護岸治理工程
125	124	北區水資源局	99	石門水庫及其集水區整治計畫-緊急供水工程暨水庫更新改善	石門水庫石門大圳A1區段改善及防汛道路工程
126	125	北區水資源局	99	石門水庫及其集水區整治計畫-緊急供水工程暨水庫更新改善	石門水庫後池排砂管延伸改善工程
127	126	北區水資源局	99	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	99年度石門水庫第13號沉澱池土方清運工程
129	128	北區水資源局	100	石門水庫及其集水區整治計畫-緊急供水工程暨水庫更新改善	100年度石門水庫下游段淤泥浚渫工程
130	129	北區水資源局	99	石門水庫及其集水區整治計畫-緊急供水工程暨水庫更新改善	北苑大草原及水上活動中心環境整理工程
132	131	北區水資源局	100	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	100年度大漢溪主流河道復華段左側護岸治理工程
133	132	北區水資源局	100	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	大漢溪巴陵壩下游河道治理工程
135	134	北區水資源局	100	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	中庄調整池工程計畫-引水路工程
136	135	北區水資源局	101	石門水庫及其集水區整治計畫-緊急供水工程暨水庫更新改善	中庄調整池工程計畫-輸水路工程(過河段)
137	136	北區水資源局	100	石門水庫及其集水區整治計畫-緊急供水工程暨水庫更新改善	100年度石門水庫沉澱池週遭環境暨清運道路維護改善工程
138	137	北區水資源局	100	石門水庫及其集水區整治計畫-緊急供水工程暨水庫更新改善	石門水庫水文及水質試驗監控中心整修工程
140	139	北區水資源局	100	石門水庫及其集水區整治計畫-緊急供水工程暨水庫更新改善	石門水庫高、中線管理站區及水庫週邊景觀美化工程
141	140	北區水資源局	100	石門水庫及其集水區整治計畫-緊急供水工程暨水庫更新改善	石門水庫中線道路臨時輸水當線拆除工程
143	142	北區水資源局	100	石門水庫及其集水區整治計畫-水庫蓄水範圍治理	石門水庫集水區義興防砂壩淤積清除作業(第五期)及附屬設施改善工
9805	9804	北區水資源局	102	石門水庫及其集水區整治計畫－緊急供水工程暨水庫更新改善	中庄調整池工程計畫-攔河堰工程
9821	9820	北區水資源局	102	石門水庫及其集水區整治計畫－緊急供水工程暨水庫更新改善	102年石門水庫沉澱池土方清運工程
9824	9823	北區水資源局	101	石門水庫及其集水區整治計畫-緊急供水工程暨水庫更新改善	中庄調整池工程計畫-調整池工程(第一期)
9833	9832	北區水資源局	102	石門水庫及其集水區整治計畫－緊急供水工程暨水庫更新改善	中庄調整池工程計畫一有價料挖裝及周邊配合工程
9834	9833	北區水資源局	102	石門水庫及其集水區整治計畫－緊急供水工程暨水庫更新改善	100年度石門水庫下游段淤泥浚渫工程
9839	9838	北區水資源局	102	石門水庫及其集水區整治計畫－緊急供水工程暨水庫更新改善	石門水庫增設取水工工程
9995	9994	北區水資源局	102	石門水庫及其集水區整治計畫－緊急供水工程暨水庫更新改善	榮華壩發電進水口疏濬工程



圖 4-19　系統入口網頁查詢工程管考案件畫面

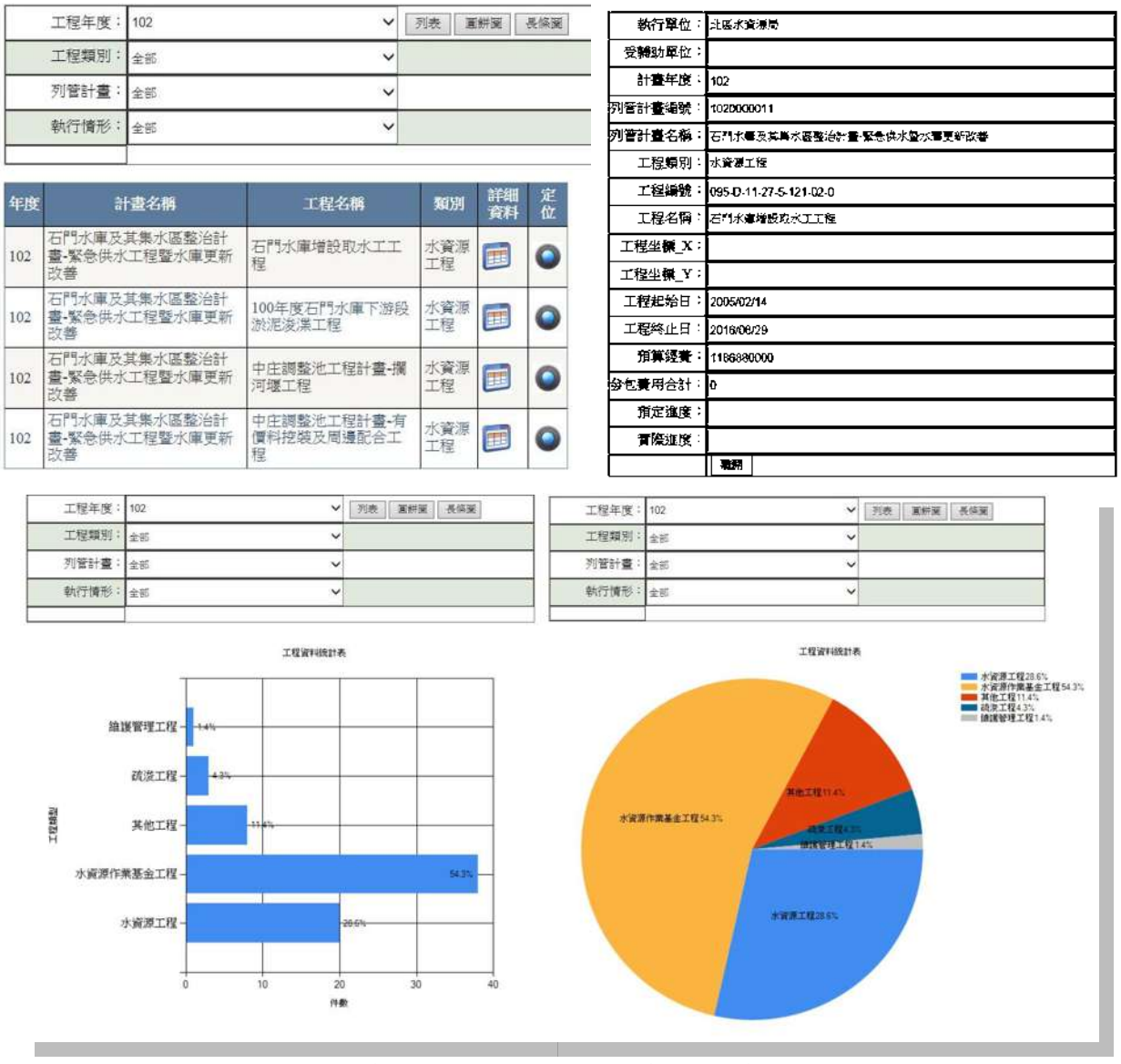


圖 4-20　集水區已發包工程案件統計查詢介面示意

(六)新增石門水庫蓄水範圍內歷年沖淤變化查詢功能(增加納入開發)

系統可透過面查詢功能，任意劃設圖面上不規則面，系統即會自動列出該區域內具備之數值高程模型(DEM)，讓使用者選擇不同期 DEM，即時框選與相加減運算後，將沖與淤之變化現象與總量，呈現於系統，或以 CSV 格式匯出，提供業務使用。

而經過 102 年度系統維運取得之使用者回饋意見，認為除了提供自由框選範圍計算沖淤變化之功能外，亦應開發直接針對歷年石門水庫蓄水範圍沖淤變化進行運算、查詢與套圖呈現系統之功能。因此，增加開發石門水庫蓄水範圍歷年淤積測量變化查詢功能，將淤積測量成果圖資與表單匯入資料庫，並且透過查詢介面，提供比較歷年資訊(如圖 4-21 所示)。已彙整 90、91、92、93、94、95、96、97、98、99、101 與 102 年度資料，並已轉為網格 DEM 格式，完成實作。

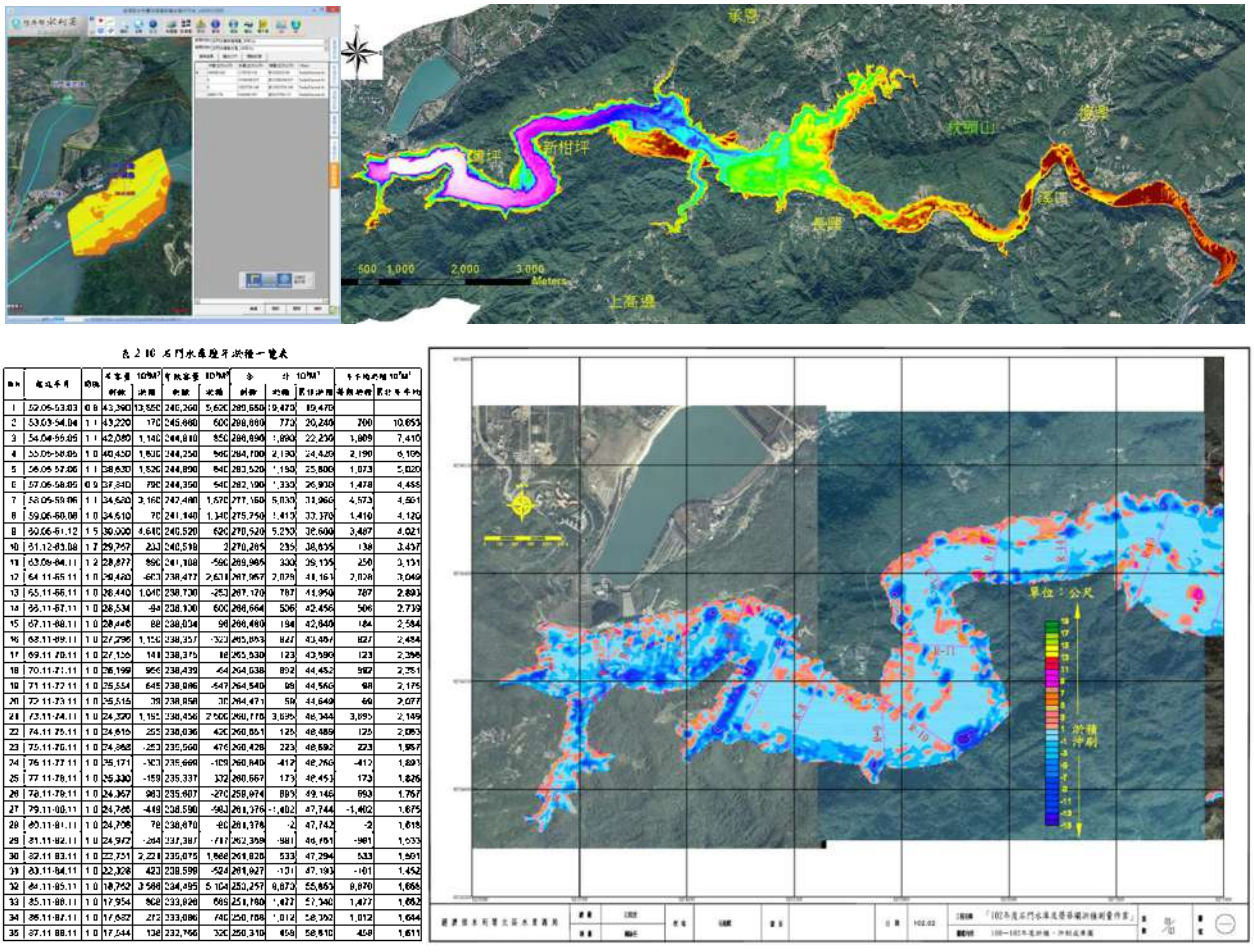


圖 4-21　彙整石門水庫蓄水範圍歷年淤積測量報告與 CAD 資料進行 DEM 處理

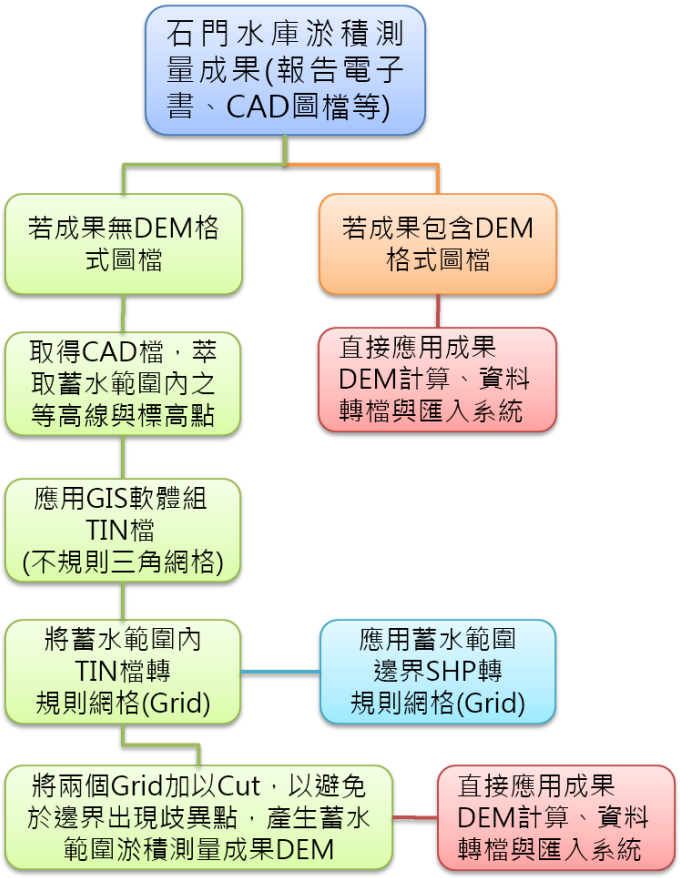


圖 4-22　淤積測量 DEM 處理流程圖

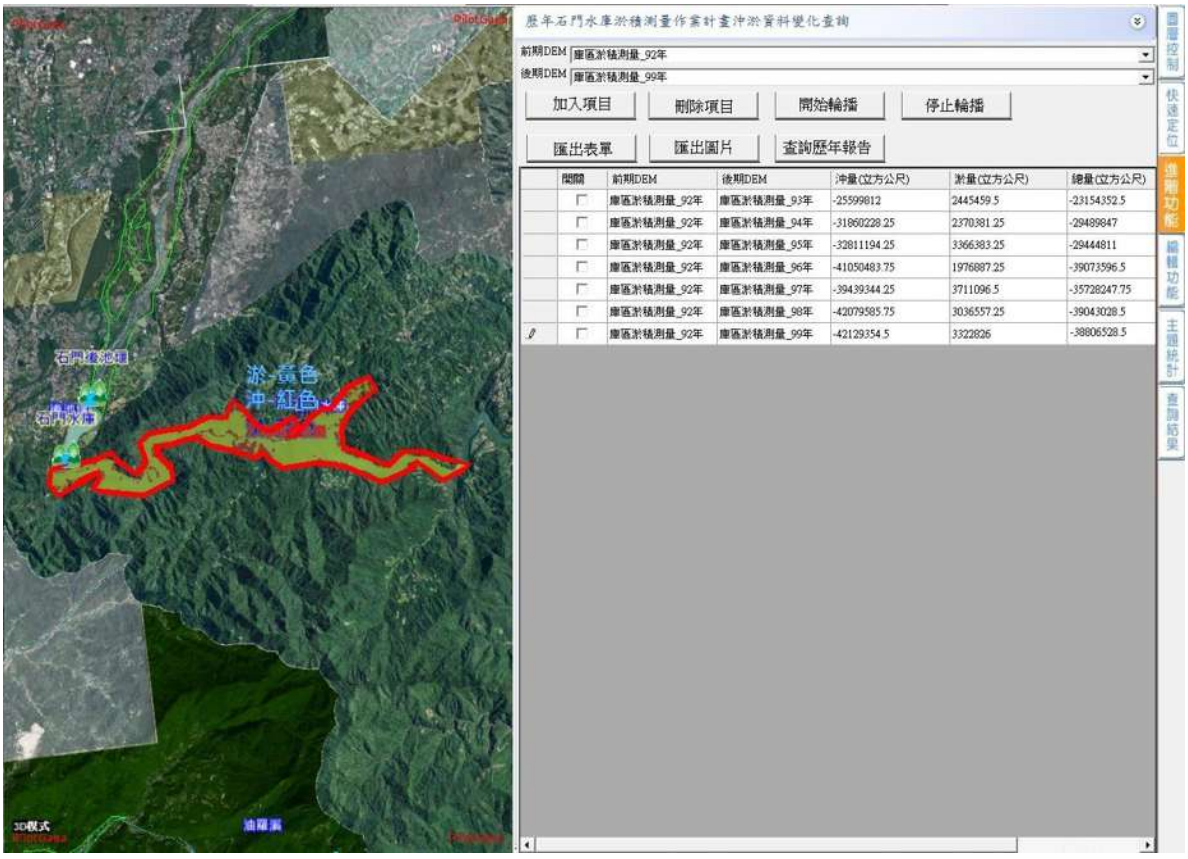


圖 4-23　石門水庫蓄水範圍歷年淤積測量資料查詢變化

透過歷年不同前後期淤積測量計畫案繳交成果資料，轉處理為規則網格(設定匯出網格為 5 公尺解析度/1 網格大小)，再進行蓄水範圍內之 DEM 相加減運算。主要計算方式為將兩個不同年份相同位置網格資料，以後期(近年)減前期(年代較久)。所得到之成果畫面如圖 4-25 至圖 4-27 所示，紅色區塊為後期減前期高程得到負數值，黃色區塊為後期減前期高程得到正數值。因此可約略表現出長期淤積測量計畫成果所反映出之庫區水庫淤積量變化情況。

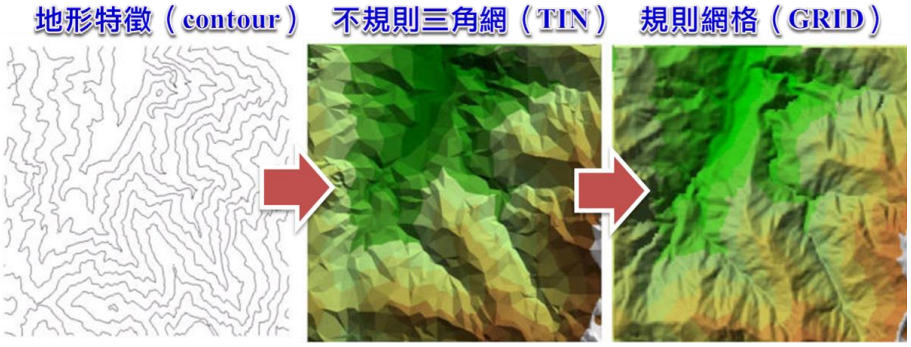


圖 4-24　等高線、標高點經由 GIS 軟體轉為不規則三角網與規則網格

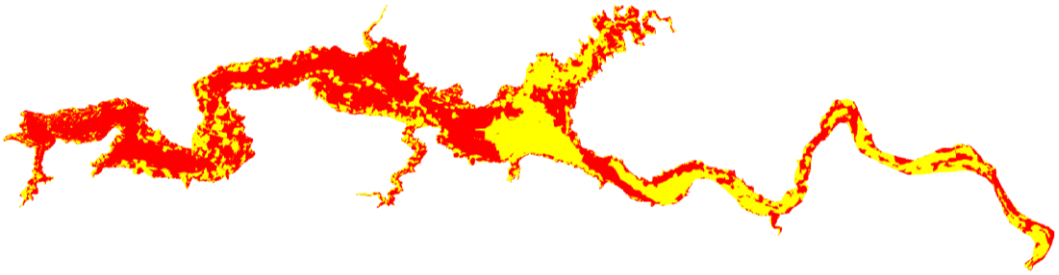


圖 4-25　兩年淤積測量資料查詢變化比較(前期：99 年、後期：101 年)

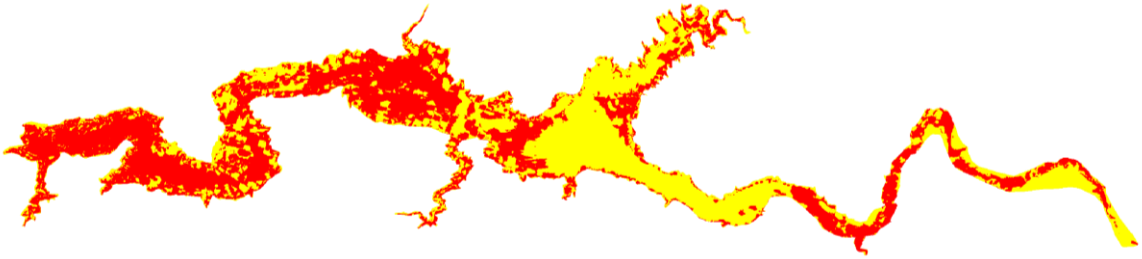


圖 4-26　兩年淤積測量資料查詢變化比較(前期：97 年、後期：101 年)

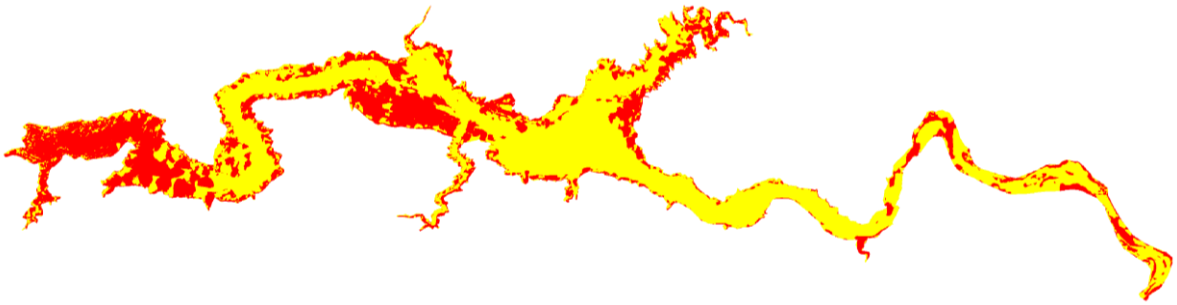


圖 4-27　兩年淤積測量資料查詢變化比較(前期：95 年、後期：101 年)

七、系統串接各單位服務資訊

針對三維地理資訊系統須辦理串接各單位服務資訊計 3 項，如表 4-11 所示。

表 4-11　石門水庫三維地理資訊系統新功能開發與額外加值開發項目

列表	功能	服務	效益
1	申請水利共享平台地理資訊系統API功能介接	新增API服務介接包括蓄水量(庫容)計算、集水區分析、土石方分析與地形剖面服務。	強化三維地理資訊系統功能介接效益，達到服務功能共享。
2	整合石門水庫集水區區域內各水文、水質監測站各項資訊介接服務	除既有整合水利署防災中心水庫資訊服務外，整合庫區水文水質監測站資訊服務。	本系統僅限局內與有提出申請機關(IP控管)查詢，可套疊最新影像圖層。
3	其他各單位提供服務介接作業	透過辦理功能需求訪談作業，確認其他單位提供服務系統介接項目，納入作業。	相關單位若有資訊系統提供服務查詢，可考慮介接。

(一)申請水利共享平台地理資訊系統 API 功能介接

水利共享平台地理資訊系統為水利署資訊室業務系統，其整合水利與 GIS 技術專業能力，擴充多項 API 與系統，建構資訊系統服務加值運用基礎，俾利後續水利決策支援系統開發、共享之基礎。介接該系統蓄水量(庫容)查詢、集水區劃分分析、土石方分析與地形剖面等 API 服務(如圖 4-28 至圖 4-30 所示)，於系統上呈現。

表 4-12　系統引用水利共享平台地理資訊系統列表

服務來源	服務提供單位	服務名稱	介接方式	服務引用狀況
水利資料整合雲平台	水利共享地理資訊系統	水庫庫容量查詢(HAV 查詢)	API	正常運行
	水利共享地理資訊系統	集水區劃分分析	Web Service	正常運行
	水利共享地理資訊系統	土石方分析	Web Service	正常運行
	水利共享地理資訊系統	地形剖面	Web Service	正常運行



圖 4-28　水利資料整合雲平台服務申請說明畫面

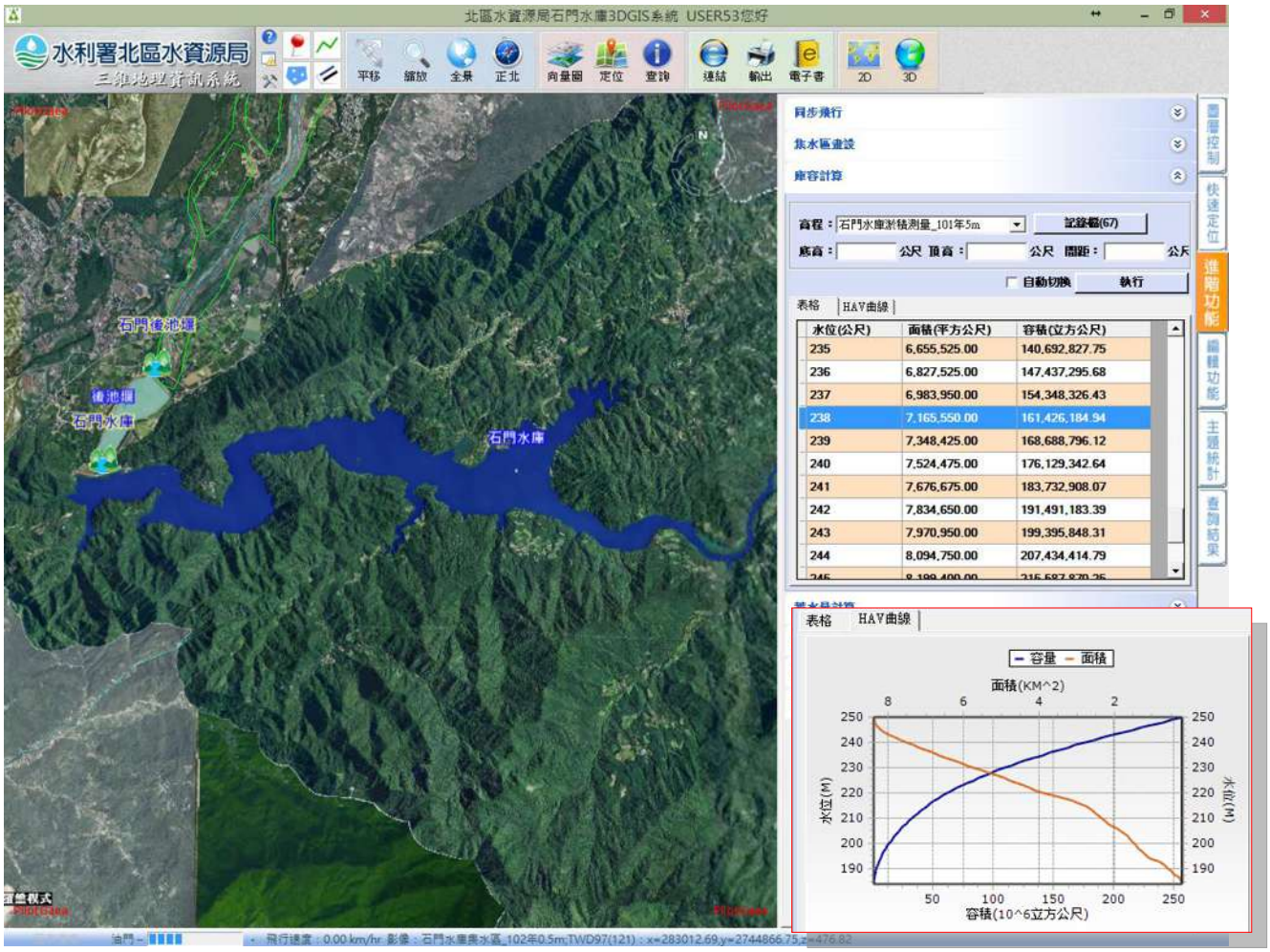


圖 4-29　水庫庫容量查詢(HAV 查詢)

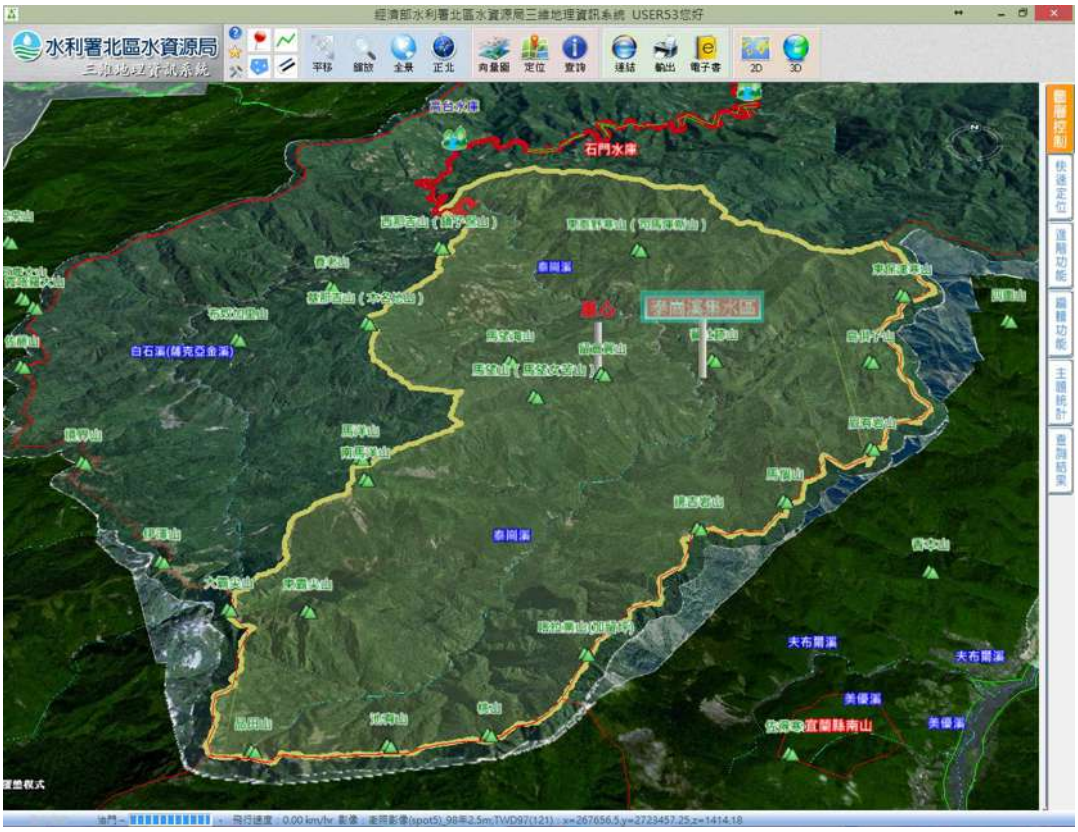


圖 4-30　集水區劃分分析

(二)整合石門水庫集水區水文、水質監測站資訊介接服務

系統已透過水利資料整合雲平台申請各項服務，本年度主要申請本局「石門水庫水文資訊介接服務」，以往已申請並且已辦理介接與上線服務包括水利署防災中心「水利署防災即時水庫資料」、「水利署防災水庫基本資料」與「轄區水庫水情旬(月、日)報表」等，持續辦理維護，今年服務引用狀況均為正常運行。

藉由以上各項服務之介接，系統提供查詢水庫基本資訊、水庫水位標高、有效蓄水量、蓄水百分比、雨量資訊與水庫月(年)報表之查詢。另外監測點位亦提供於系統定位展示。

表 4-13　系統引用石門水庫集水區水文、水質監測站資訊介接列表

服務來源	服務提供單位	服務名稱	介接方式	服務引用狀況
水利資料整合雲平台	北區水資源局	石門水庫水文資訊介接服務	Web Service	正常運行
	水利署防災中心	氣象局即時雨量資料	Web Service	正常運行
	水利署防災中心	防災即時水庫資料	Web Service	正常運行

服務來源	服務提供單位	服務名稱	介接方式	服務引用狀況
	水利署防災中心	防災即時河川水位資料	Web Service	正常運行
	水利署防災中心	河川水位站基本資料	Web Service	正常運行
	水利署防災中心	防災水庫基本資料	Web Service	正常運行
	專案管考系統	提供工程資料查詢	Web Service	正常運行



圖 4-31　水利資料整合雲平台服務-石門水庫水文資訊服務介接



圖 4-32　水利資料整合雲平台服務-水利署防災中心服務介接



圖 4-33　三維地理資訊系統網頁查詢水庫營運報表

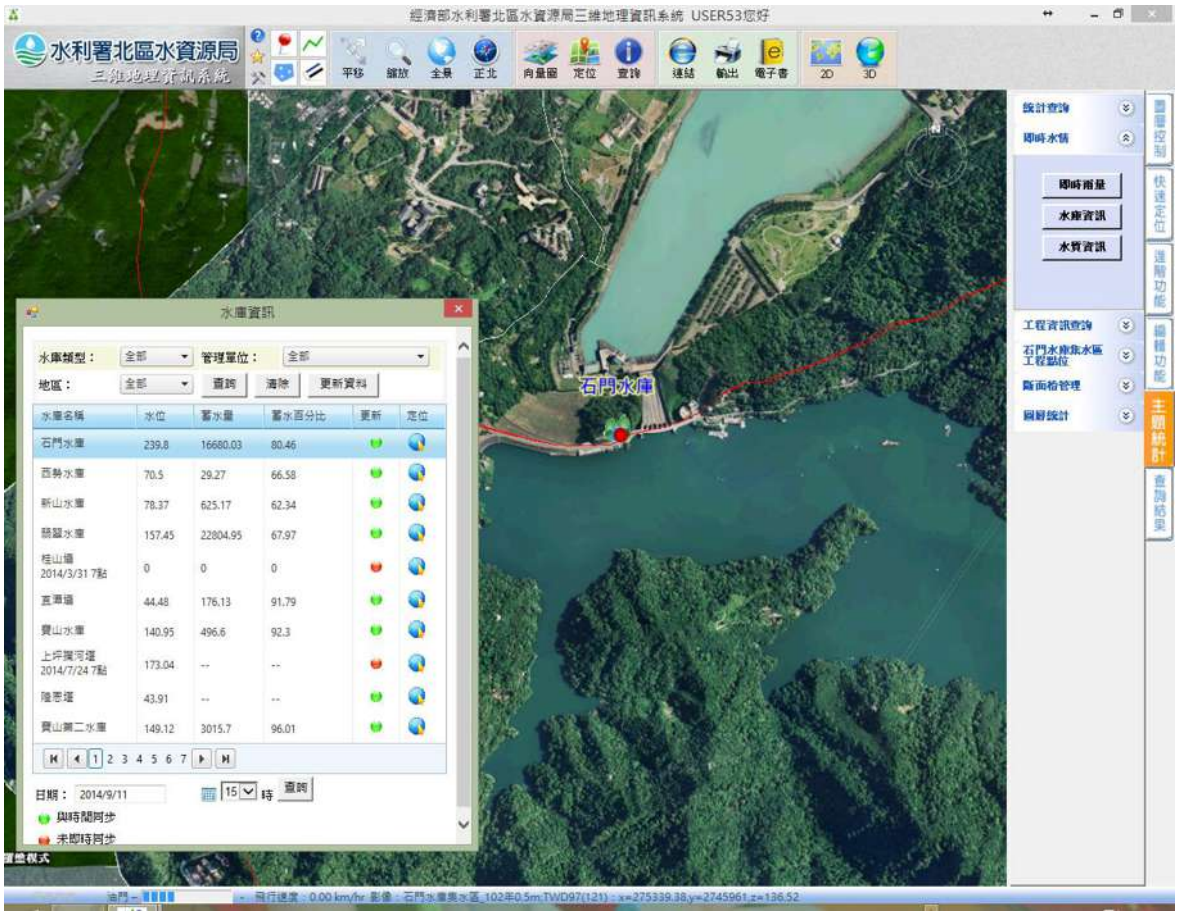


圖 4-34　三維地理資訊系統查詢水庫營運報表與資訊總表

(三)其他各單位提供服務介接項目

有關各單位所提供開放服務項目之資訊介接，透過功能需求訪談，了解人員於使用本系統時，尚有哪些外部單位服務介接需求。已進行服務介接項目如表 4-14 所示，本計畫以辦理介接功能正常運作為主。相關畫面如圖 4-35 至圖 4-37 所示。

表 4-14　其他各單位已提供服務介接項目

服務來源	服務提供單位	服務名稱	介接方式	服務引用狀況
中央氣象局即時天氣資訊	中央氣象局	中央氣象局即時天氣網頁連結	讀取網頁超連結	正常運行
環保署全國環境水質監測資訊網	行政院環保署	以石門水庫水庫水質Web Service，進行水質服務資訊引用開發作業	Web Service	正常運行
Google	Google 公司	Google Street View Image API	API	正常運行
Google	Google 公司	Google Maps JavaScript API V3	API	正常運行

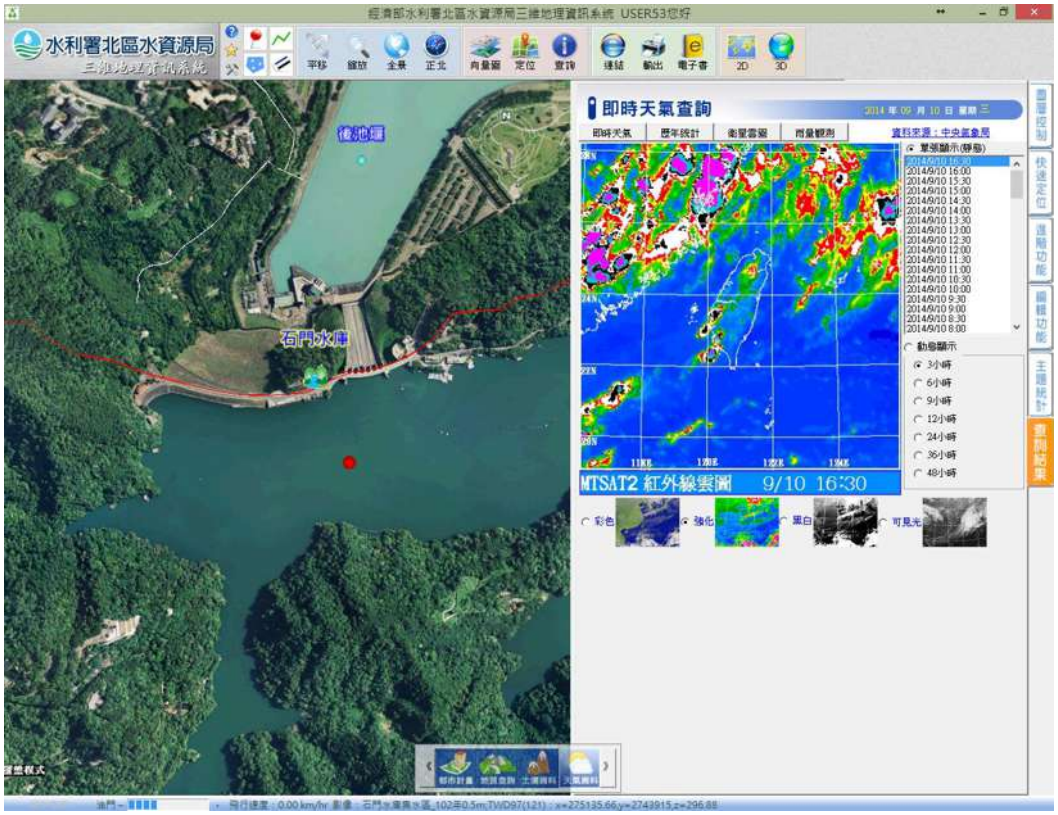


圖 4-35　中央氣象局即時天氣資訊引用

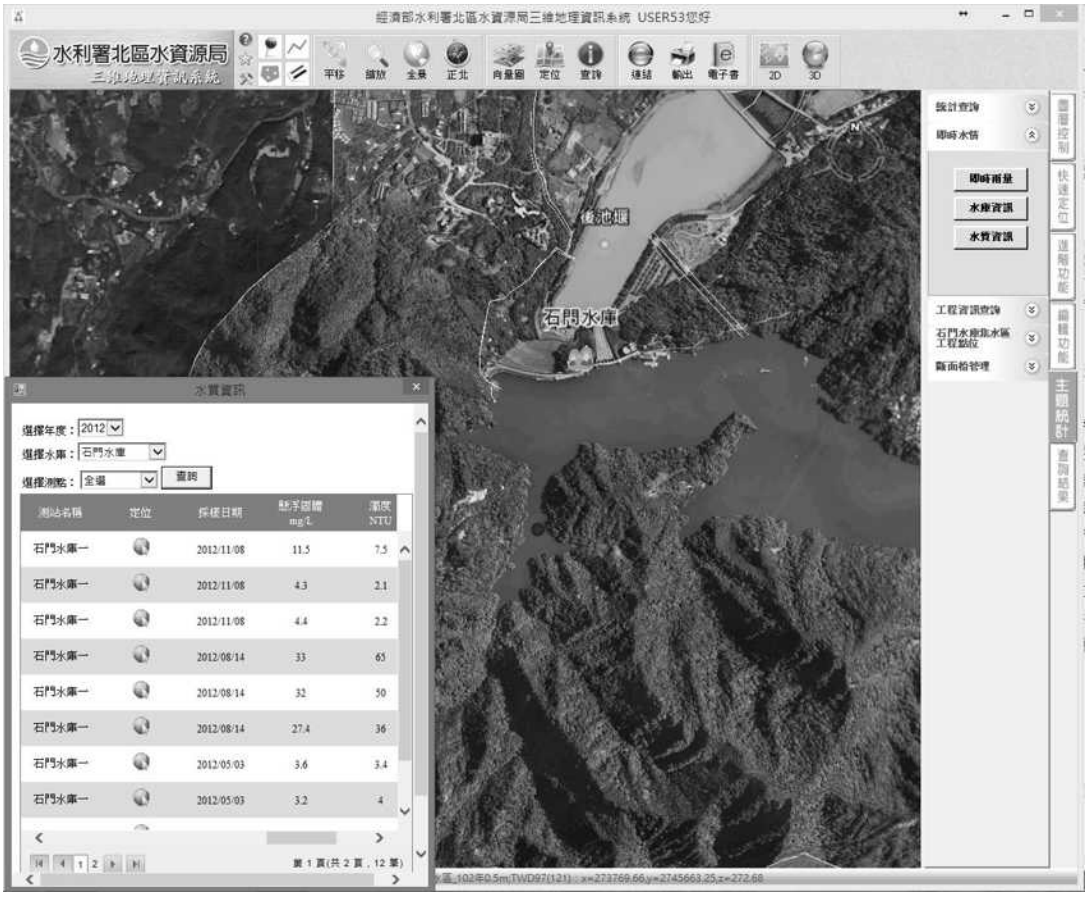


圖 4-36　環保署環境水質監測資訊引用

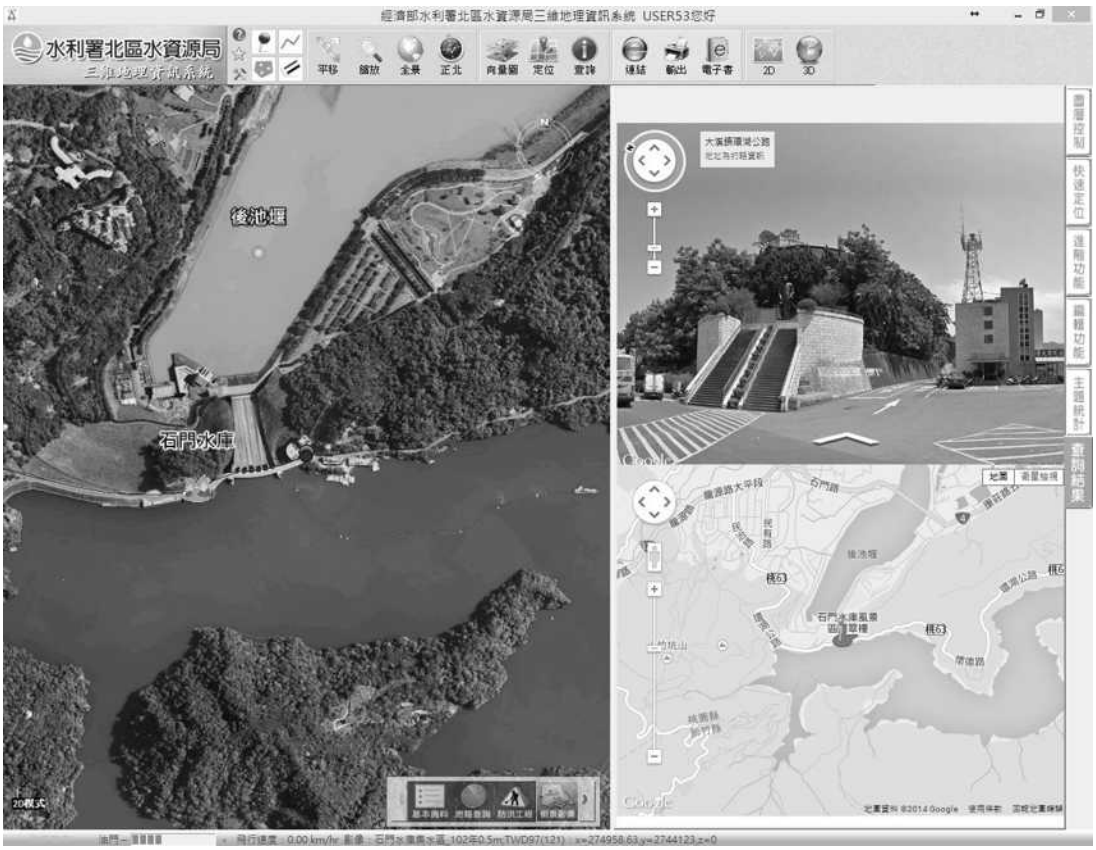


圖 4-37　Google 街景與地圖 API 介接服務引用

第伍章　智慧型行動水庫管理 APP 功能維護擴充

一、石門水庫集水區工程管理 APP 計畫擴充功能說明

本 APP 於 101 至 102 年度開發 Android 版本，初始發展方向為整合行動網路、GPS 與現地拍照，提供工程管理巡視與紀錄需求，減少書圖資料攜帶、照片拍攝與定位等繁雜作業。本年度工作包括開發 iOS 版本 APP，將既有功能完整移植至 iOS 版。另外新增數項功能，包括擴增主要向量圖資與 102 年石門水庫集水區航拍影像提供套疊開關、水情與生態保育資料介接提供查詢，並且額外完成使用者申請帳號申請流程(包含使用者安裝、註冊、登錄)，如表 5-1 所示。

表 5-1　計畫開發石門水庫集水區工程管理 APP 功能表單

列表	功能	服務	效益
1	擴展APP至iOS版本提供相同功能	開發水庫集水區工程管理iOS版本。	讓兩版本行動裝置均能安裝APP使用。
2	石門水庫集水區水文、水質監測站資訊介接	提供石門水庫集水區轄管範圍內水文、水質監測站查詢。	可透過行動裝置查詢監測站紀錄資訊。
3	生態保育資訊服務介接	提供生態保育資訊網之物種分布資訊。	可透過行動裝置查詢生態資訊查詢。
4 (額外)	開發智慧回饋功能	開發使用者安裝註冊網頁，提供下載、安裝與登錄。	建立APP安裝與使用者管理機制。

功能名稱	提供功能說明
基本地圖操作功能	• 放大、縮小、平移、旋轉 • 4種底圖套疊：電子地圖、衛星地圖、混合地圖、石門水庫集水區102年正射影像
圖層套疊功能	• 提供線上圖資選取與開關。
地籍圖查文功能	• 手點圖面欲查詢之處，線上查詢地籍屬性資料，包含宗地公私有資訊、使用分區等。 • 提供多筆查詢方式，支援複數查詢。
地籍文查圖功能	• 透過下拉表單方式，依分級行政區及地段地號下拉選單搜尋地籍面圖徵及標示部查詢，進行圖台定位。

功能名稱	提供功能說明
資料服務介接查詢	• 提供石門水庫集水區轄管範圍內水文、水質監測站查詢，以及本計畫生態保育資訊網之物種分布資訊查詢。
資料填報功能	• 現地調查作業資料登錄、查詢、拍照、定位及上傳
歷次調查查詢功能	• 於裝置所在位置以圖查文查詢範圍內現地調查歷史記錄 • 查詢已紀錄之事件列表。
各式定位功能	• 提供行政區、坐標、地籍地號、河川排水、水庫水資源、水工構造物、林班地、地址等定位功能。
其他	• 提供圖資下載、推播機制、管理人員後台管理帳號功能、

圖 5-1　石門水庫集水區工程管理 APP 提供之完整功能資訊

本 APP 之安裝需求，Android 版本建議作業系統需 Android 4.1.2 以上，iOS 需 7.1.2 以上，並具備 QR-Code 掃描 APP 與至少 200MB 之儲存空間，即可操作。APP 運作整體流程如圖 5-3 所示。開發完成與實際上線功能如圖 5-1 所示。石門水庫集水區工程管理 APP 整體運作架構如圖 5-2 所示。

表 5-2　行動裝置建議最低規格清單

規格名稱	須具備(最低)所需規格
作業系統	Android 4.1.2(含)版本以上、iOS為 7.1.2(含)版本以上
網路	HSDPA 3.5G、Wi-Fi、4G
單元裝置	至少須具備相機鏡頭、重力感應器、陀螺儀、電子羅盤、GPS晶片等
硬體空間	至少 200MB儲存空間，後續視定位功能圖層之多寡，而需要額外儲存空間。

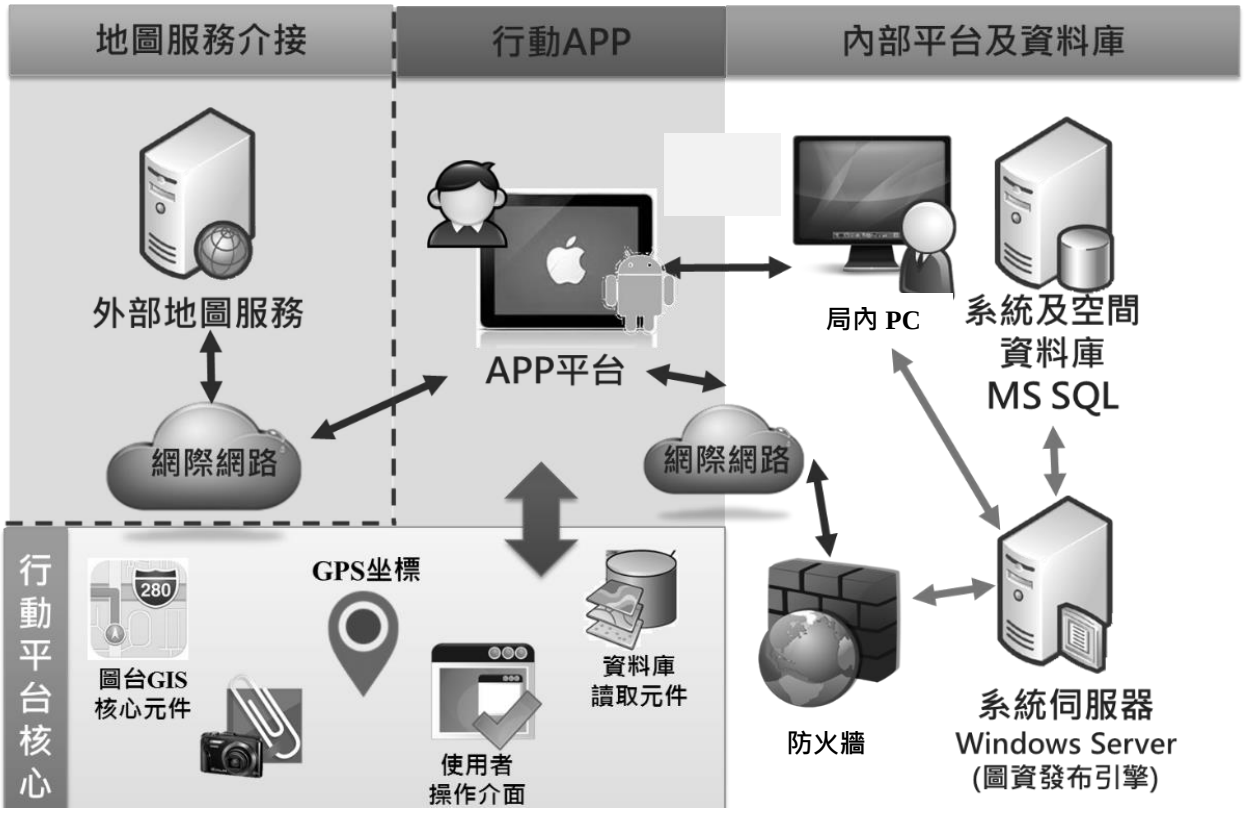


圖 5-2　石門水庫集水區工程管理 APP 平台系統流程

操作本 APP 時，可能會應用之功能與流程包括：

1. (視需要)開啟當地圖層，若需執行定位則開啟定位功能表單。
2. (視需要)開啟水情資訊列表，查詢即時水情狀況。

3. 至現場後，以圖查文方式點選圖面，選取當地範圍，列出工程列表，並選取需要紀錄之工程事件；或直接輸入關鍵字查詢。
4. 查詢工程歷年紀錄，包括工程施工紀錄，施工照片。
5. 執行並記錄現場狀況描述(含拍照)。
6. 即時上傳或者回到局內上傳調查資訊。



圖 5-3　石門水庫集水區工程管理 APP 應用流程示意

二、擴展 APP 至 iOS 版本提供相同功能

完成 iOS 版本 APP 功能移植作業，整體移植過程依序分「軟硬體開發與測試階段」、「使用者訪談、修改與發佈階段」。

(一)開發與測試階段(軟體)

Android 行動應用開發環境，為建構於 Microsoft 公司 Windows 作業系統主機上 Android 行動系統開發模擬環境(模擬器)，可支援 Android 硬體模擬及不同版本開發；而 iOS 行動應用開發環境則是建構於 Apple 公司 Mac OS 作業系統主機 iOS 行動系統開發模擬環境(模擬器)，可支援 iPad 及 iPhone 硬體模擬及不同 iOS 版本之開發。開發軟體及技術對照簡要說明如表 5-3 所示。

表 5-3　行動 APP 開發軟體及程式語言概述

開發環境	開發軟體及技術	開發軟體畫面
Android	1. Java Development Kit(JDK) 6 2. Eclipse 3.6.x(Helios) 3. Google-ADT(Android Development Tools) for Eclipse (Get LastVersion) 4. Android sofeware development kit (SDK) plate forms 2.3 (API9) and above 5.Java 程式語言	
iOS	1. Apple's iPhone SDK 4.0 2. Xcode 整合開發環境(IDE) 3. Objective C 程式語言 4. Cocoa Touch	

(二)開發與測試階段(硬體)

Android 平台的 APP，在開發環境之硬體上沒有特殊限制，使用微軟作業系統之個人電腦即可，所編譯好的 APP 檔案能夠直接透過 USB 傳輸介面至 Android 裝置進行安裝測試。

而 iOS 平台的 APP，則需要在 Mac 電腦上進行開發。因 iOS 為封閉式系統，所以要測試的行動裝置，需先在 Apple Developer 註冊序號後 (單個註冊序號最多可註冊 100 個 iDevice)，才可將編譯完成的 APP 安裝至已註冊的行動裝置上進行測試。

表 5-4　行動 APP 開發階段比較表

作業平台	Android	iOS
開發語言	JAVA	Objective-C
開發工具	Android SDK	Xcode
開發硬體環境	Windows PC+ Android Device	Mac + iOS Device
開發測試環境	編譯過的 APP 可直接載入 Android 進行測試	測試的 iOS Device 需先在 Apple Developer 註冊後才可安裝 APP 測試
開發者帳號	Google Play Developer	Apple Developer (iOS Developer Program)
申請帳號費用	一次性繳交 25 美元	每年均須繳交 99 美元
上架商店	Google Play (本 APP 不申請上架)	App Store (本 APP 不申請上架)

(三)開發與測試階段(測試)

辦理全功能移植至 iOS 版本 APP，以及辦理 Android 版本 APP 既有功能維護，需由專案人員、系統資深工程師、系統分析師等關係人進行單元功能測試。由於 APP 操作受到 GIS 圖資、空間資料庫服務、工程列表資訊、UI 介面等因素而左右，因此相關人員均須詳實操作，以回饋 APP 開發人員辦理修改。

(四)使用者訪談、修改與上線階段

經過測試與修改後之 APP 版本，透過使用者訪談會議，實際介紹介面設計、功能操作等，並彙整提供意見。本工作於第二次工作會議提供開發與移植完成之雙系統版本 APP 以及整套下載、申請帳號、安裝等流程，如圖 5-4 所示，並於教育訓練上充分推廣說明與展示。

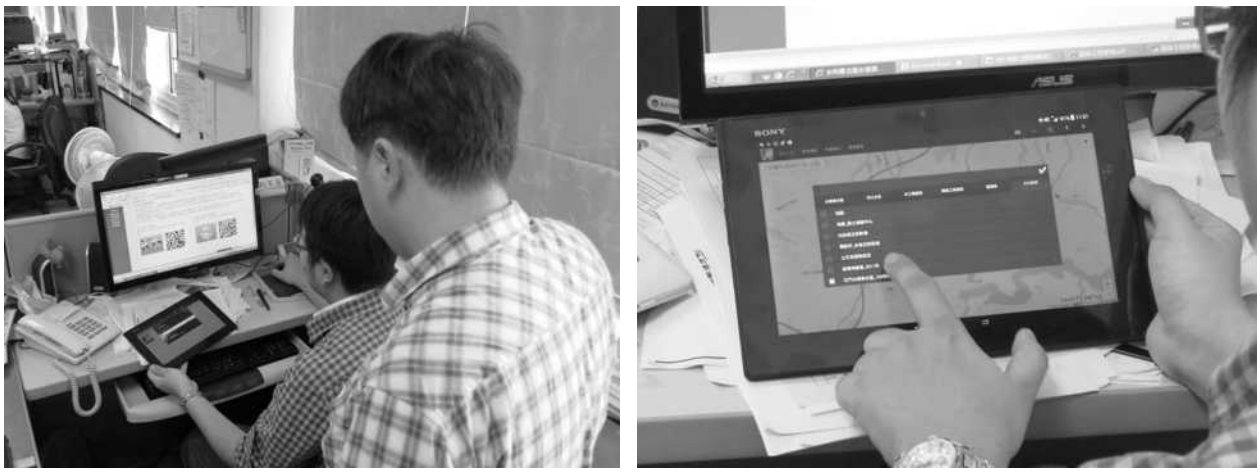


圖 5-4　第二次工作會議說明行動 APP 期中階段開發成果

(五)iOS 版本與 Android 版本 APP 功能畫面

iOS 版本 APP 所具備之功能與 Android 版本相同，在 UI 介面設計，iOS 螢幕尺寸較 Android 為統一，因此僅需設計固定比例之 2048x1536 (Retina 螢幕)以及 1024x768，即可完成入口版面配置。在介面操作部分，iOS 採用螢幕左右隱藏工具列的方式呈現，維持整體操作視覺聚焦在地圖上的資訊，其設計與 Android 版本將功能列在 APP 圖面上方條列略有不同。整體介面如圖 5-5 至圖 5-22 所示。



圖 5-5　iOS 版本集水區工程管理 APP 登入畫面

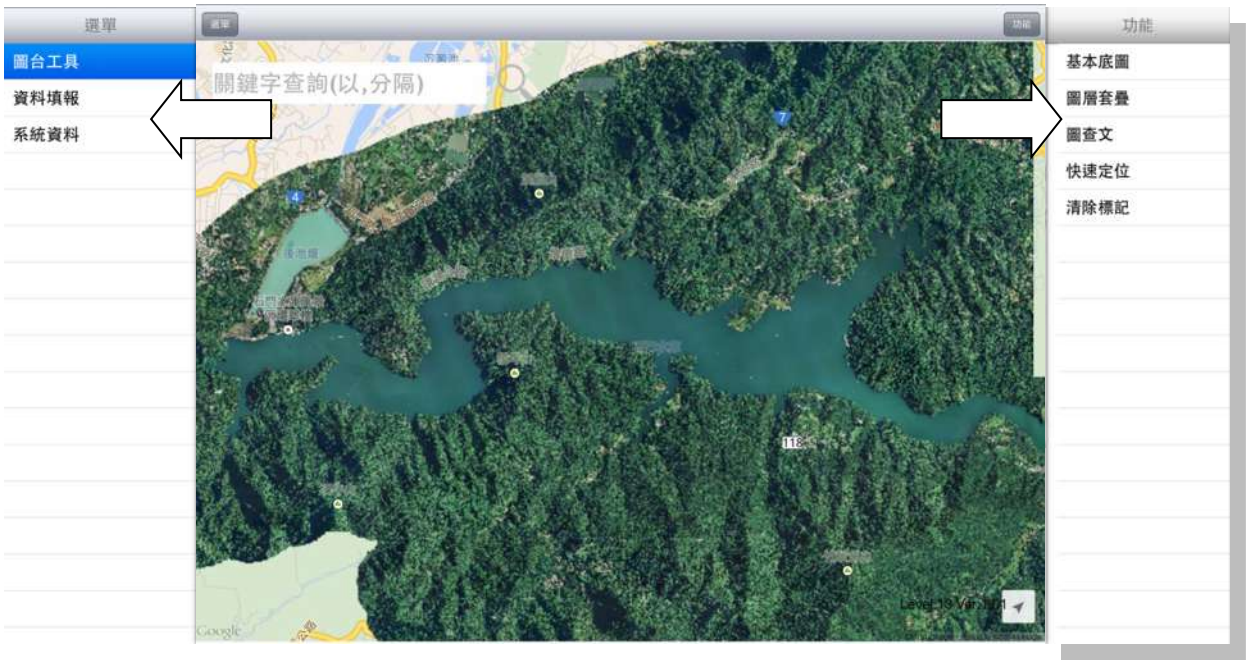


圖 5-6　iOS 版本集水區工程管理 APP 主畫面與左右側選單畫面

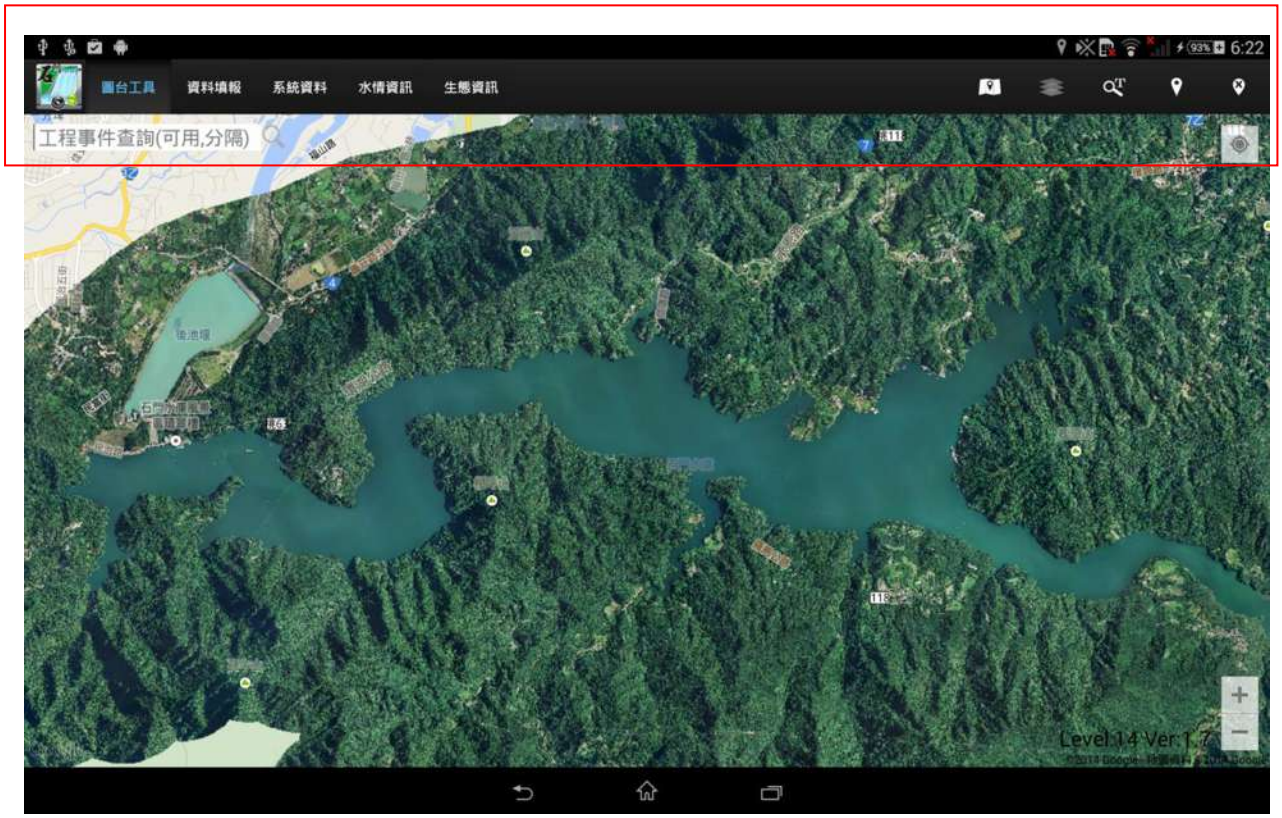


圖 5-7　Android 版本集水區工程管理 APP 主畫面與上方選單畫面



圖 5-8　iOS 版本集水區工程管理 APP 基本底圖切換功能



圖 5-9　Android 版本集水區工程管理 APP 基本底圖切換功能



圖 5-10　iOS 版本集水區工程管理 APP 圖層套疊選取功能



圖 5-11　Android 版本集水區工程管理 APP 圖層套疊選取功能



圖 5-12　iOS 版本集水區工程管理 APP 定位功能



圖 5-13　Android 版本集水區工程管理 APP 定位功能



圖 5-14　iOS 版本集水區工程管理地籍定位功能

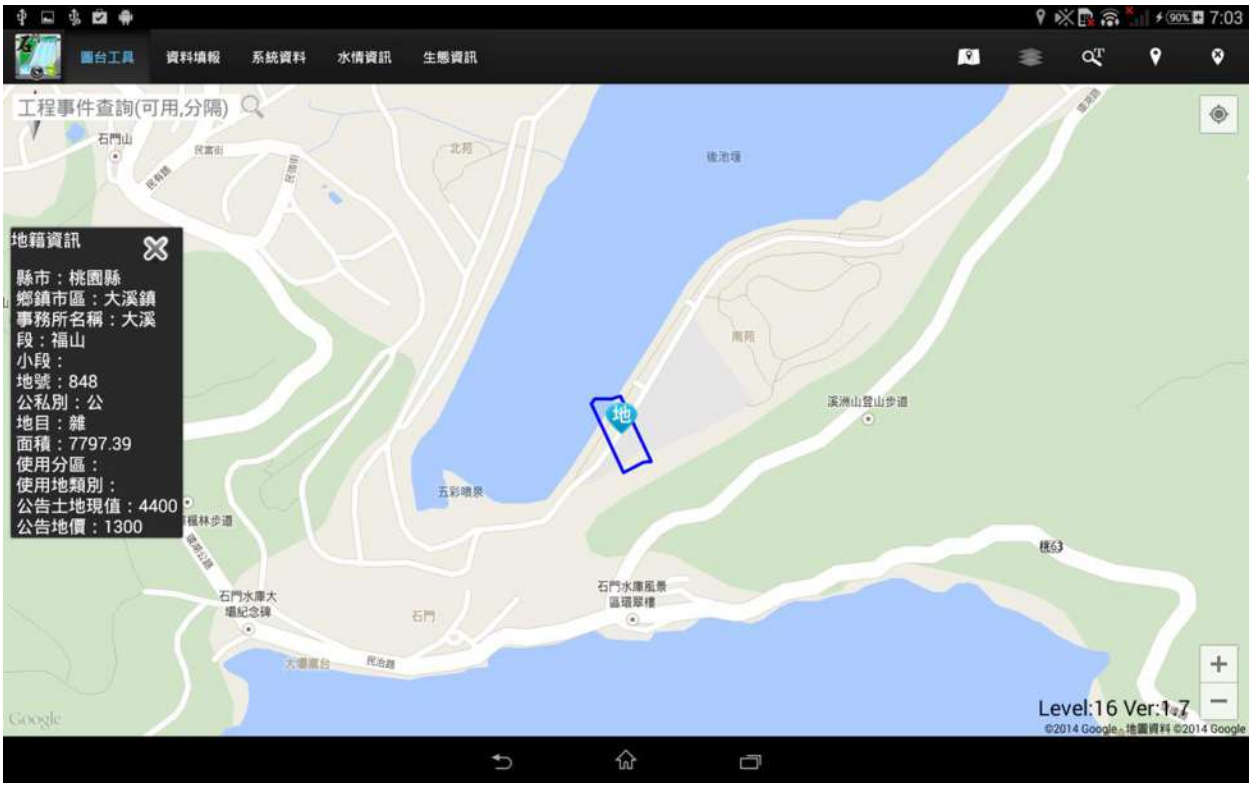


圖 5-15　Android 版本集水區工程管理地籍定位功能



圖 5-16　iOS 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(1)

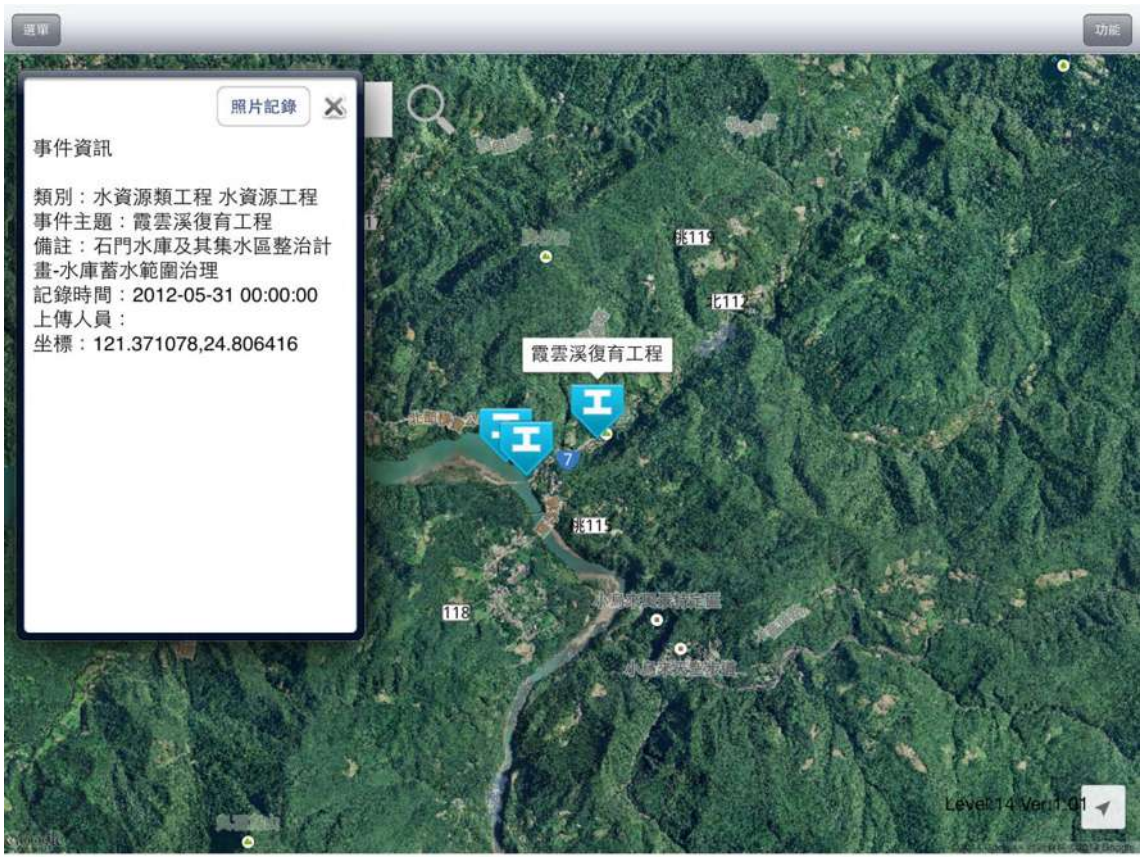


圖 5-17　iOS 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(2)

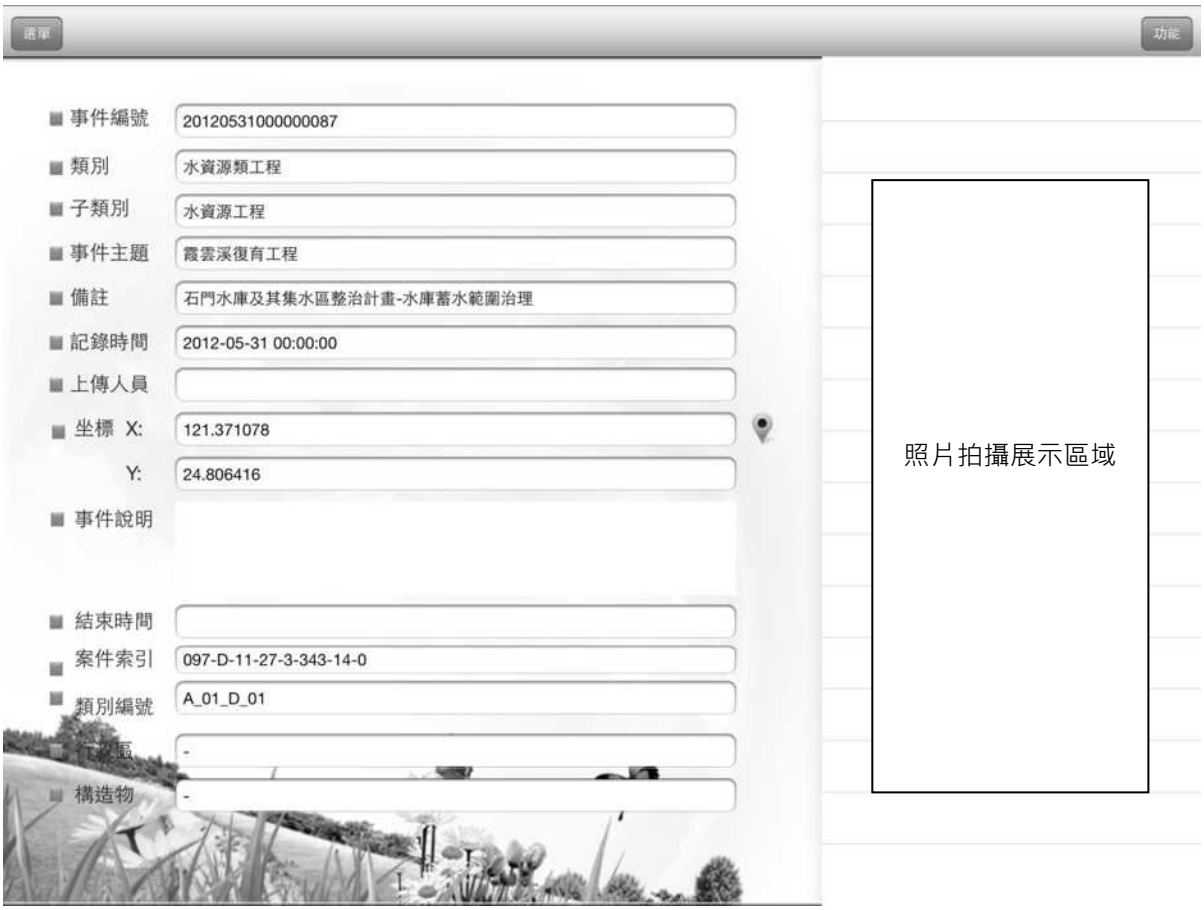


圖 5-18　iOS 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(3)

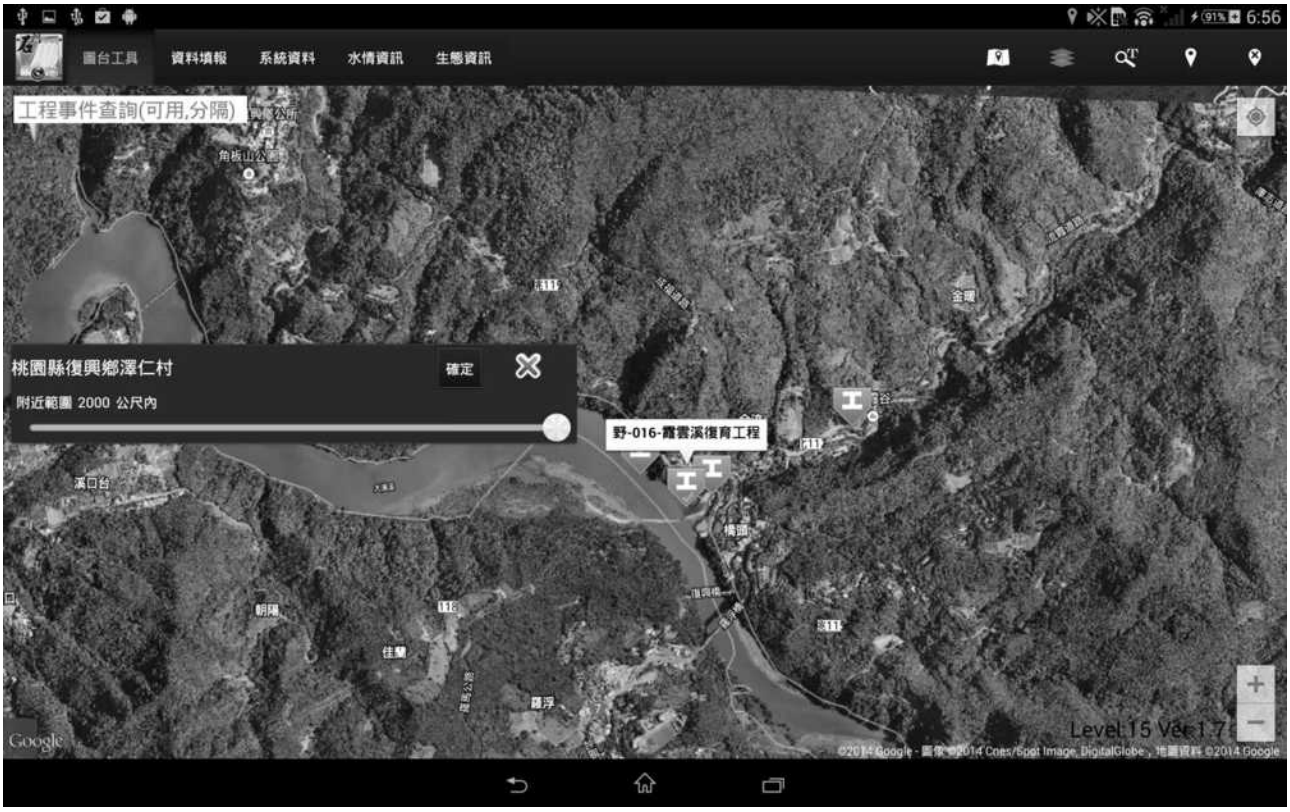


圖 5-19　Android 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(1)



圖 5-20　Android 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(2)

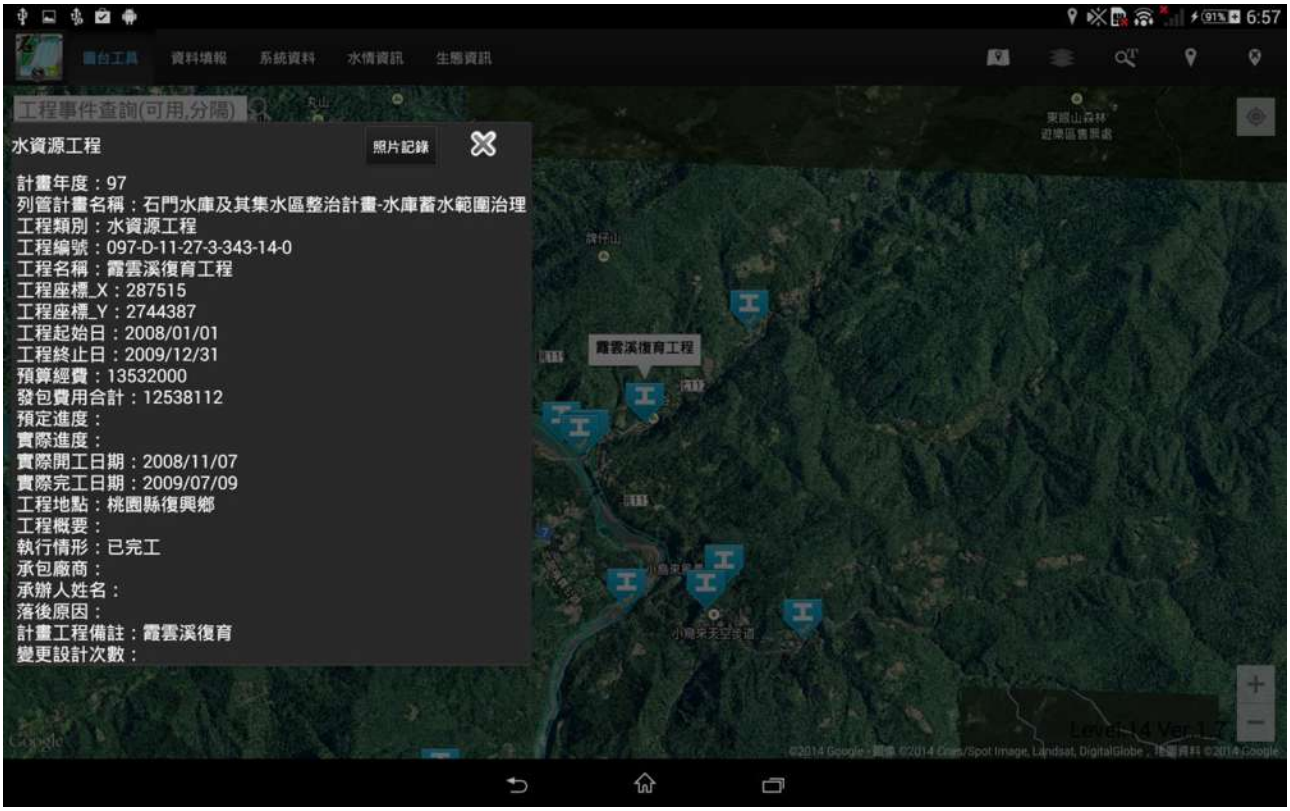


圖 5-21　Android 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(3)



圖 5-22　Android 版本集水區工程管理工程事件資訊查詢功能(4)

三、APP 基本套疊底圖與應用圖資列表說明

本 APP 基本底圖資料來源為 Google 電子地圖、衛星影像與本局 102 年度石門水庫集水區正射影像。其中集水區正射影像檔案甚大，考量行動裝置容量，採用切成圖磚(Map Tile)方式，以 WMS(Web Map Service)網路地圖服務方式，提供使用者連線開啟圖層(如圖 5-23)。

基本套疊底圖均為透過網路連線取得地圖資訊，然而若在網路訊號不佳之地區，則 APP 採用地圖快取機制(Map Cache)，若某地區已經被使用者瀏覽至圖磚比例尺[1]，APP 會預先自動儲存該地區階層地圖至行動裝置內，若使用者後續於訊號不佳環境查詢該區域底圖，仍可進行瀏覽。

[1] 地圖圖磚比例尺：地圖圖磚服務為將伺服器端欲提供之資料或服務內容轉換為影像，並依設定之原點及圖磚大小，將產生之影像資料切割為固定規格之影像，依此切割作業而產生之單一影像即稱為地圖圖磚，具有明確之坐標資訊。伺服器可依使用者端之需求，僅傳送涵蓋感興趣區域之地圖圖磚，因此可有效控制傳輸之資料量。



圖 5-23　基本底圖之套疊(以石門水庫集水區 102 年航拍正射影像為例)

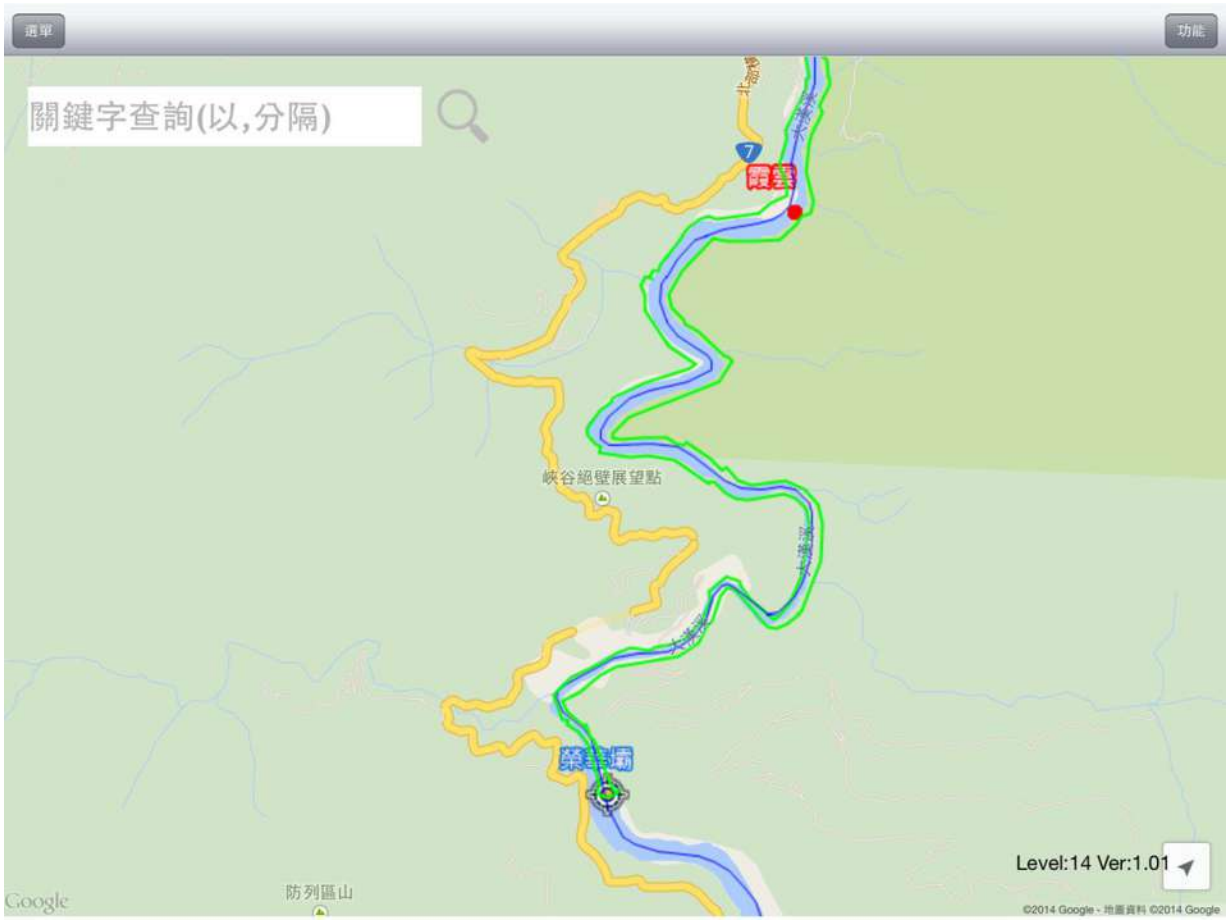


圖 5-24　基本底圖之套疊(以 Google 地圖為例)

而在 APP 圖層套疊選用圖資，相關資料來源為石門水庫集水區三維地理資訊系統空間資料庫之內容。提供圖層套疊資料分為六類，共計 33 種圖層，如表 5-5 所示。

當使用者自系統網頁上下載 APP，經過本年度完成使用者帳號申請並且成功登入 APP 後，APP 會自動提示須更新圖層列表，首次安裝檔案約數十 MB，後續若有更新圖資，則會自動推播最新消息通知至 APP，即可執行更新作業。完成資料更新後，即可採用 WMS 服務方式透過網路開關圖層。

表 5-5　石門水庫集水區工程管理 APP 圖層列表

圖層分類	圖層名稱	
水庫集水區 (5 筆)	● 水庫集水區範圍 ● 水庫蓄水範圍 ● 自來水水質水量保護區	● 飲用水水源水質保護區 ● 飲用水水源水質取水口
河川水系 (7 筆)	● 河川名稱 ● 中央管河川界點 ● 中央管河川主河道流路圖 ● 中央管河川河川區域線	● 中央管河川水道治理計畫線 ● 中央管河川用地範圍線 ● 中央管河川集水區
水工構造物 (5 筆)	● 水庫堰壩 ● 中央管河川斷面樁 ● 中央管河川堤防護岸及點位	● 水門位置圖 ● 抽水站位置圖
局管工程資訊 (8 筆)	● 滿水位線界樁 ● 石門桃園大圳 ● 石門水庫取水工輸水管線 ● 石門水庫排洪隧道	● 石門水庫防砂壩點位 ● 石門水庫蓄水範圍攔汙索 ● 中庄調整池計畫區 ● 中庄調整池輸水路
監測站 (4 筆)	● 河川水位測站位置圖 ● 河川流量測站位置圖	● 含沙量測站位置圖 ● 雨量站
其他圖層 (4 筆)	● 庫區地籍資料 ● 土石流潛勢溪流分布圖	● 石門水庫集水區崩塌地調查(2011) ● 石門水庫集水區正射影像(2013)

四、APP 地籍查詢與定位功能群組說明

本 APP 已提供集水區地籍、各項圖層定位查詢與工程資訊查詢，主要應用系統空間資料庫之服務，其資料來自於介接工程管考系統提供之工程列表(如圖 5-25 至圖 5-27)。由於集水區上游之網路訊號能力較微弱，將水工構造物、水庫水資源、河川排水、林班地、坐標與行政區定位功能全面改為離線查詢服務。因此在無網路環境下，可應用快取地圖、定位功能離線查詢，執行定位作業。另外地籍定位與地址定位由於資料量較大或需連至 Google 地址定位服務，因此仍需要採網路連線方式查詢。



圖 5-25　APP 查詢地籍(手指地圖上集水區內任意位置啟動查詢)



圖 5-26　APP 查詢水庫堰壩定位資訊(下拉篩選條件啟動查詢與定位)



圖 5-27　APP 查詢工程資訊(輸入關鍵字啟動查詢列表或設定查詢半徑)

五、APP 集水區工程事件查詢與拍照 APP 功能說明

本 APP 提供兩種主要核心業務功能，由於水利署工程管考資料庫未提供照片與相關資料回傳之機制，因此採用水利署水利共享地理資訊系統之水利相片館服務提供 APP 連線查詢。查詢服務則包含了 1.結合工程管考系統與水利相片館服務，提供 APP 工程資訊表單；2.水利相片館服務提供 APP 查詢線上定位服務(地籍定位等)；3.水利相片館服務提供 APP 查詢線上圖資套疊服務；4.結合事件文字紀錄與照片拍攝上傳機制，將資訊上傳至水利相片館服務伺服器。

由於每個工程資訊均有工程編碼，將該編碼作為唯一碼，讓上傳資訊納入，後續若水利相片館服務介接工程管考資料庫表獲得更新，將透過唯一碼將 APP 查詢紀錄結合，讓使用者每一次查詢都能看到完整與最新工程資訊。於網路連線狀態下，使用者可編輯的 MIS 資料或現地調查案件資料，可即時回傳到系統資料庫。於現地調查作業時，提供資料登錄、查詢、拍照定位以及同步更新系統等功能，並經由無線網路將填報資料即時回傳，可有效減少現勘因攜帶紙本資料之不便，更提高整體現地調查作業效率。

六、水庫集水區水文、水質監測站資訊

開發 Android 與 iOS 版本之石門水庫集水區轄管範圍內水文、水質監測站即時查詢服務，APP 使用者可透過行動裝置查詢監測站紀錄資訊。

有關介接水文與水質監測站之作業內容，由於石門水庫監測站服務已註冊於水利署水利資料整合雲平台(http://data.wra.gov.tw/Default.aspx)(如圖 5-28)，名稱為「石門水庫水文資訊介接服務」，因此本系統平台註冊，完成服務介接。整體介面操作如圖 5-29 所示。



圖 5-28　水利資料整合雲平台-石門水庫水文資訊介接服務

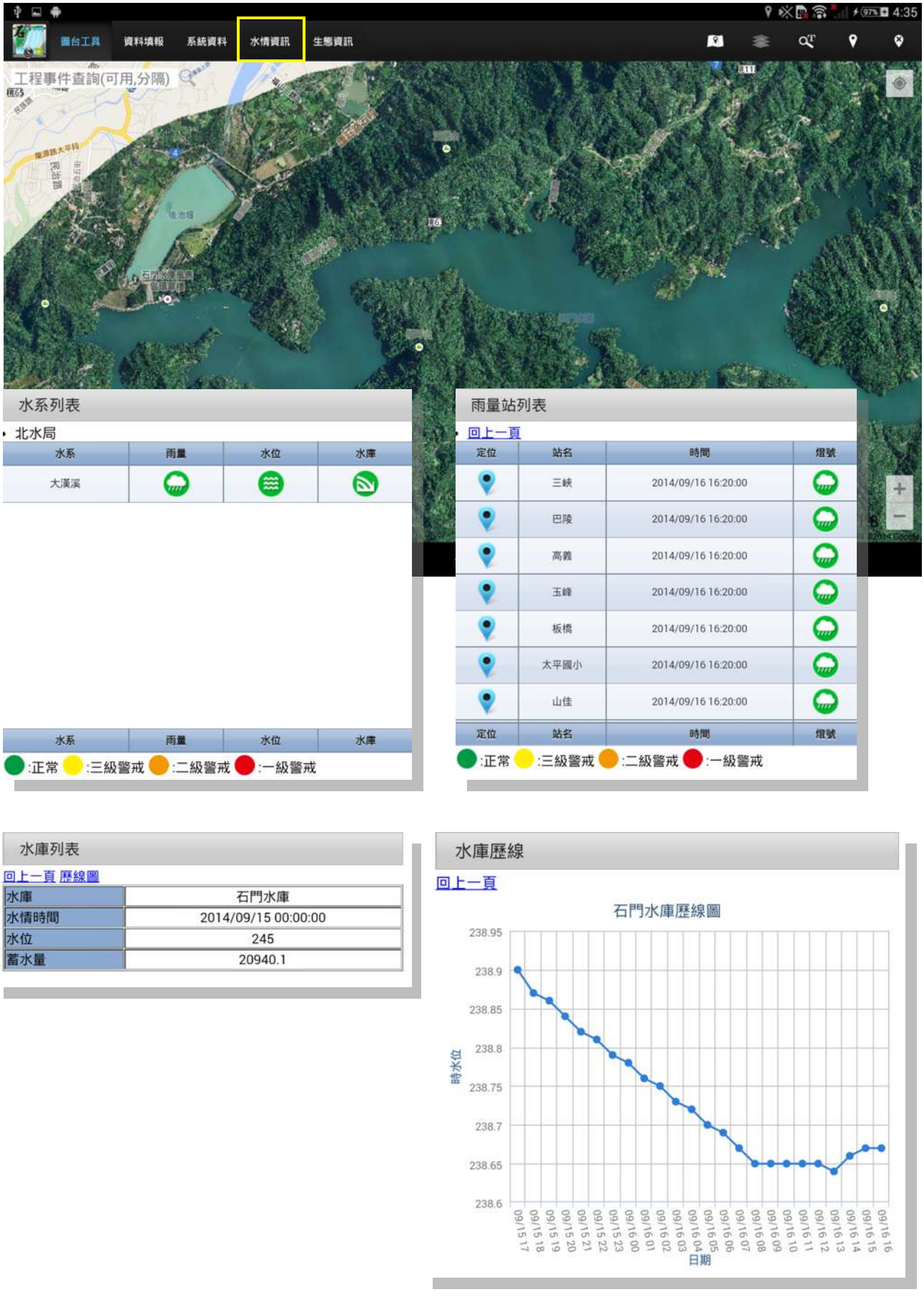


圖 5-29　集水區水文、水質監測站資訊畫面(以 Android 版本畫面為例)

七、生態保育資訊服務介接(由生態保育服務資訊網提供資訊)

開發 Android 與 iOS 兩種版本之查詢石門水庫生態保育資訊，相關資訊主要由生態保育資訊網提供服務介接，APP 即可提供庫區各類生物物種分布查詢，以及各物種詳細資訊及照片(資料來源包括本局官方網頁、台灣生物多樣性資訊入口網(中央研究院生物多樣性研究中心))。相關工作已完成，如圖 5-30 至圖 5-33 所示。



圖 5-30　集水區生態保育資訊畫面(以 Android 版本畫面為例)(1)



圖 5-31　集水區生態保育資訊畫面(以 Android 版本畫面為例)(2)



圖 5-32　集水區生態保育資訊畫面(以 Android 版本畫面為例)(3)

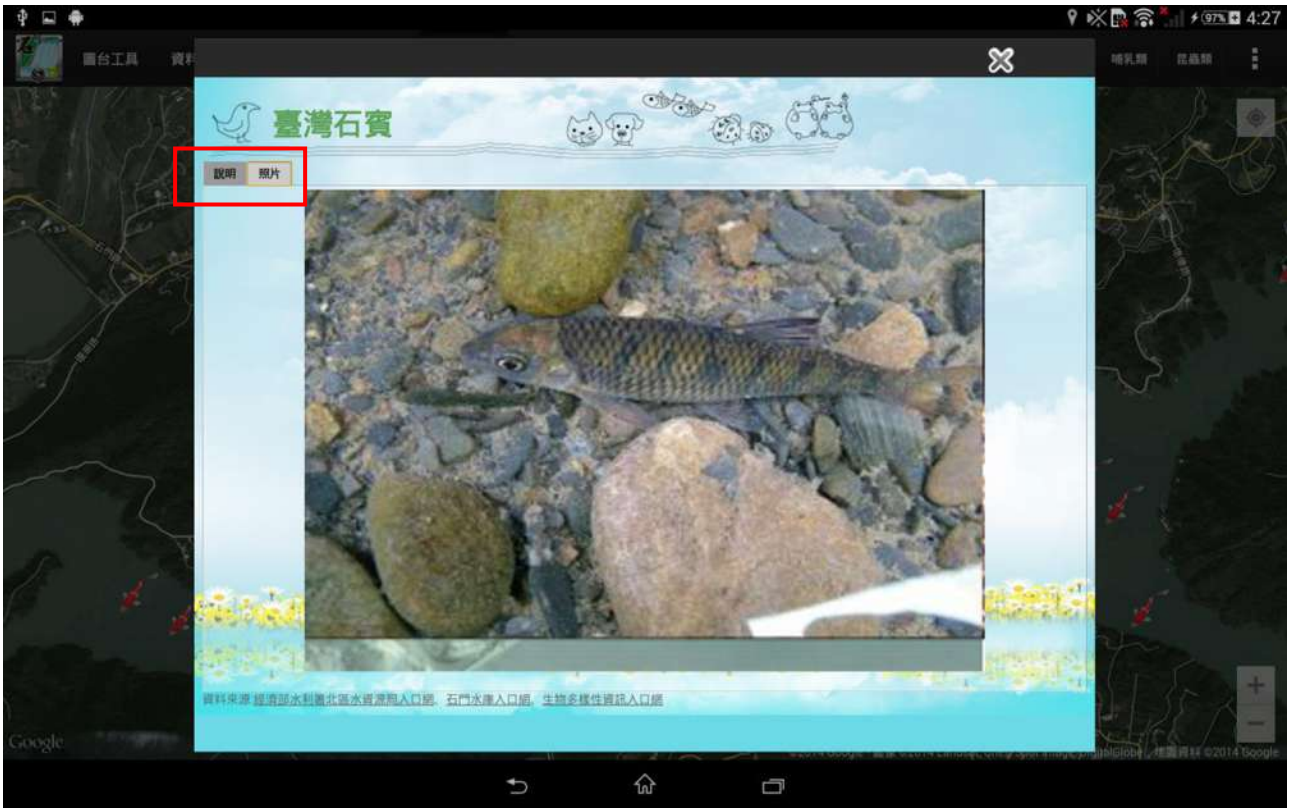


圖 5-33　集水區生態保育資訊畫面(以 Android 版本畫面為例)(4)

八、開發 APP 管理後台網頁

石門水庫集水區工程管理 APP 已上線提供局內使用者下載，計畫開發使用者安裝註冊流程、後台管理介面以及行動 APP 推播等功能，未來可順利推展 APP 相關服務更新訊息，並且能更有效率地掌握使用者需求，如圖 5-34 與圖 5-35 所示。

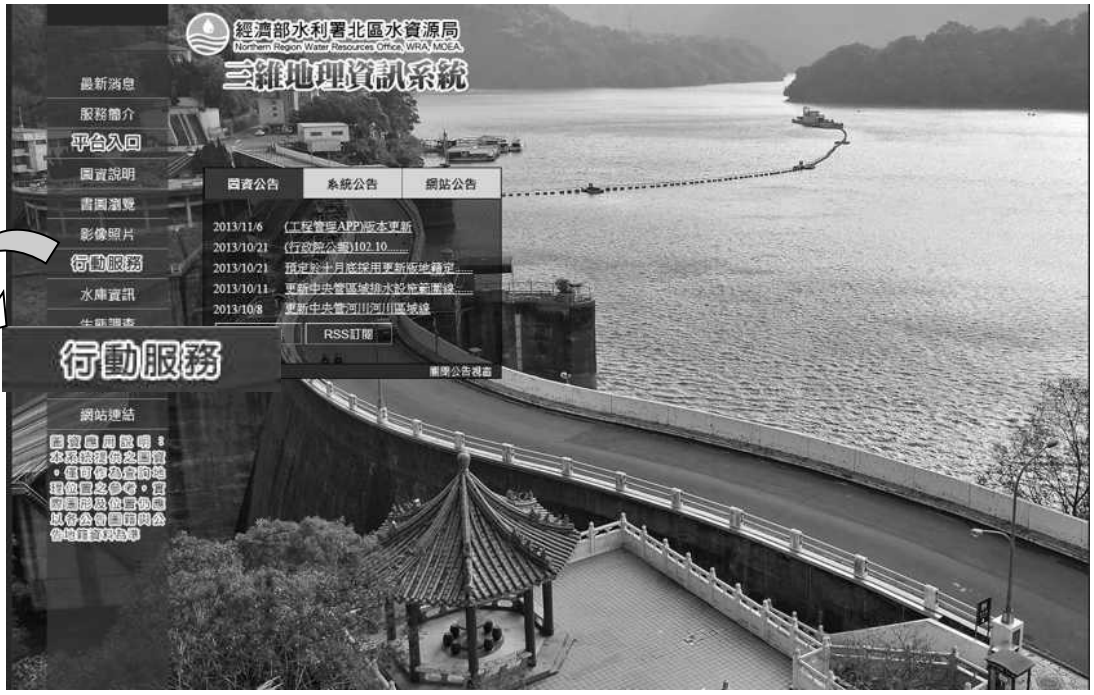




圖 5-34　石門水庫三維地理資訊系統入口網頁「行動服務」專區



圖 5-35　石門水庫集水區工程管理 APP 使用帳號與基本資訊之申請

第陸章　石門水庫生態保育服務資訊網維運與擴充

本工作項目聚焦生態保育結合地理資訊之概念，延續系統開發與集水區空間圖資處理經驗，開發「石門水庫生態保育服務資訊網頁」，整合石門水庫生態保育資訊與集水區治理保育成效宣導，採簡潔設計進行網頁改版與內容擴建。本網頁規劃四大標題，包含生態保育、水庫故事、地理資訊、多媒體區與治理成果，其下分別依照契約工作事項以及工作會議委員意見進行網頁開發。首頁設計如圖 6-1 所示。



圖 6-1　石門水庫生態保育服務資訊網首頁設計

一、功能延伸擴充、網站資料介接使資訊同步更新

依照工作會議決議事項，整合原網頁內容分眾導覽網頁，不以分頁性質或瀏覽者屬性硬性區分，而是以資訊提供內容為出發點，進行子網頁版面配置。網站內容分為四個主題區塊：生態保育、水庫故事、地理資訊與多媒體區。首頁下方則提供石門水庫天氣、水情資訊、資訊快報等相關即時訊息。

(一)增加中、英文版，並增加四種節慶網頁

首頁需要開發農曆年、新曆年、水利節、中秋節四種節慶網頁，於該節慶前後數天提供於入口網頁上。本作業自本年度 6 月 6 日水利節開始提供，結合節慶賀卡，提供轉寄送祝福(如圖 6-2 所示)。

另外本工作設計英文版首頁，經工作會議討論，製作英文內容介紹 5 頁，自入口首頁右上角進入(如圖 6-3 所示)。英文內容之選取，主要為石門水庫集水區介紹(Reservoir Watershed)、石門水庫生態保育推廣說明(Ecological Conservation)、水庫淤泥清淤與再運用方式簡介(Silt Reuse)、石門水庫生態物種簡介(Eco introduction)與石門水庫花季介紹(Flowering season)等。



圖 6-2　節慶網頁(左上:水利節、右上:中秋節、左下:農曆新年、右下:國曆新年)



圖 6-3　生態保育服務資訊網英文版網頁切版示意

(二)串接官方最新消息，另增加生態保育新知，透過後台上傳

為配合網頁改版作業，重新檢討既有後台並辦理資訊服務擴充作業。已上線之網頁內容，大部分均為透過後台上傳(包含景點資訊與生態物種文字紀錄與地圖資訊)。



圖 6-4　石門水庫生態保育服務資訊網後台網頁示意

(三)彙整石門水庫相關影音介紹資訊等，以充實網頁內容

廣泛蒐集有關石門水庫多媒體資訊，以豐富影音資訊介紹石門水庫。特別於石門水庫五十周年活動籌備期間，取得相當多的影片資料，相關資料均妥善規劃納入本網頁內。(如圖 6-5 示意)





圖 6-5　石門水庫相關影音資料摘錄

(四)新增「花季旅遊節慶活動表」，依水庫植栽季節設計年曆表

依據石門水庫集水區各季節的特色動植物或景緻，設計植物季節年曆表，藉由此功能使遊客了解各季節石門水庫集水區不同的風貌。



圖 6-6　資訊導覽-花季旅遊節慶活動表網頁設計

(五)增加「石門水庫及其集水區整治大事紀」與「石門水庫集水區長期航空測量計畫辦理成果展示」

擴充石門水庫集水區治理成果，將整治大事紀、航空測量成果納入於此，讓使用者可藉由這些成果了解石門水庫集水區的變化及改善。整治大事記則參考水庫五十周年慶祝活動彙整資料之情形進行資料處理與呈現，而集水區航空測量作業相關資訊已完成上架補充。

1. 整治大事紀以時間軸方式呈現，使用者可以快速查閱相關整治成果。
2. 航空測量成果採用時間軸與靜態正射影像圖片方式呈現。



圖 6-7　治理成果-航空測量成果網頁設計

(六)於網站上提供石門水庫即時水情資訊超連結

採用網頁介接中央氣象局之「主要水庫」天氣資訊網頁(如圖 6-8)。



圖 6-8　網站提供石門水庫即時水情資訊超連結

(七)提供風景明信片轉寄服務

「石門美景桌布設計下載」及「美景名片寄送」：彙整石門水庫風景資訊，製作成桌布及明信片，供使用者使用。



圖 6-9　多媒體區-電子卡片與桌布下載成果網頁設計

二、生態保育服務內容主題擴充

(一)水庫知識 Q&A

主軸為介紹水庫設施，收集水庫設施相關資料，彙整設定問題及解答。本功能設定可自後台管理系統上傳資訊。



圖 6-10　水庫故事-水庫知識 Q&A 網頁設計

(二)水庫保育歷年績效

介紹石門水庫的重點工程，收集水庫保育歷年績效相關資料，經過本局確認可公開後始採用。本項資料來源主要取自石門水庫五十周年活動籌備過程中所彙整之相關書圖照片資料。



圖 6-11　水庫故事-保育績效網頁與後台上傳介面

(三)水庫生態資訊

主題內容為石門水庫集水區棲息生物介紹，收集石門水庫集水區相關棲息生物，並歸類將棲息生物作詳盡內容介紹。

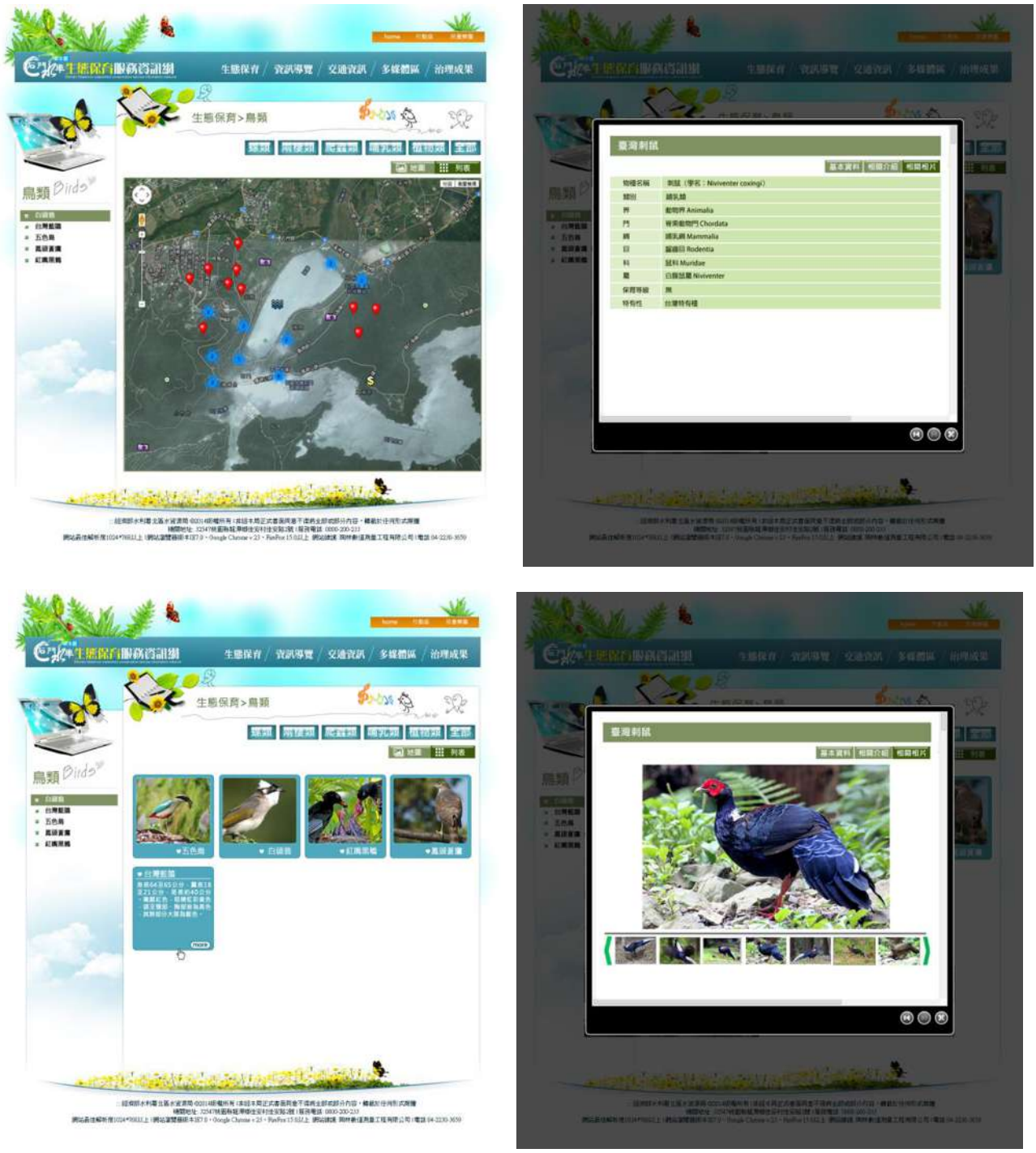


圖 6-12　生態保育-物種資訊網頁



圖 6-13　生態保育-物種資訊後台管理系統填寫資訊

(四)景點介紹

1. 將地圖版網頁重新排版設計，彙整分類提供查詢。本工作項已經完成移植動作。
2. 步道導覽：選定 5 條步道提供圖層套疊查詢介紹，屬性資料內包含其特色、長度、生態等資訊。
3. 自行車導覽：近年來在四輪+二輪(汽車運送自行車到達目的地後，採自行車旅遊)的風氣的情況下，在庫區中及其附近選定可作自行車遊憩的路線，於圖台上呈現路線上可能看到的生態及景緻。

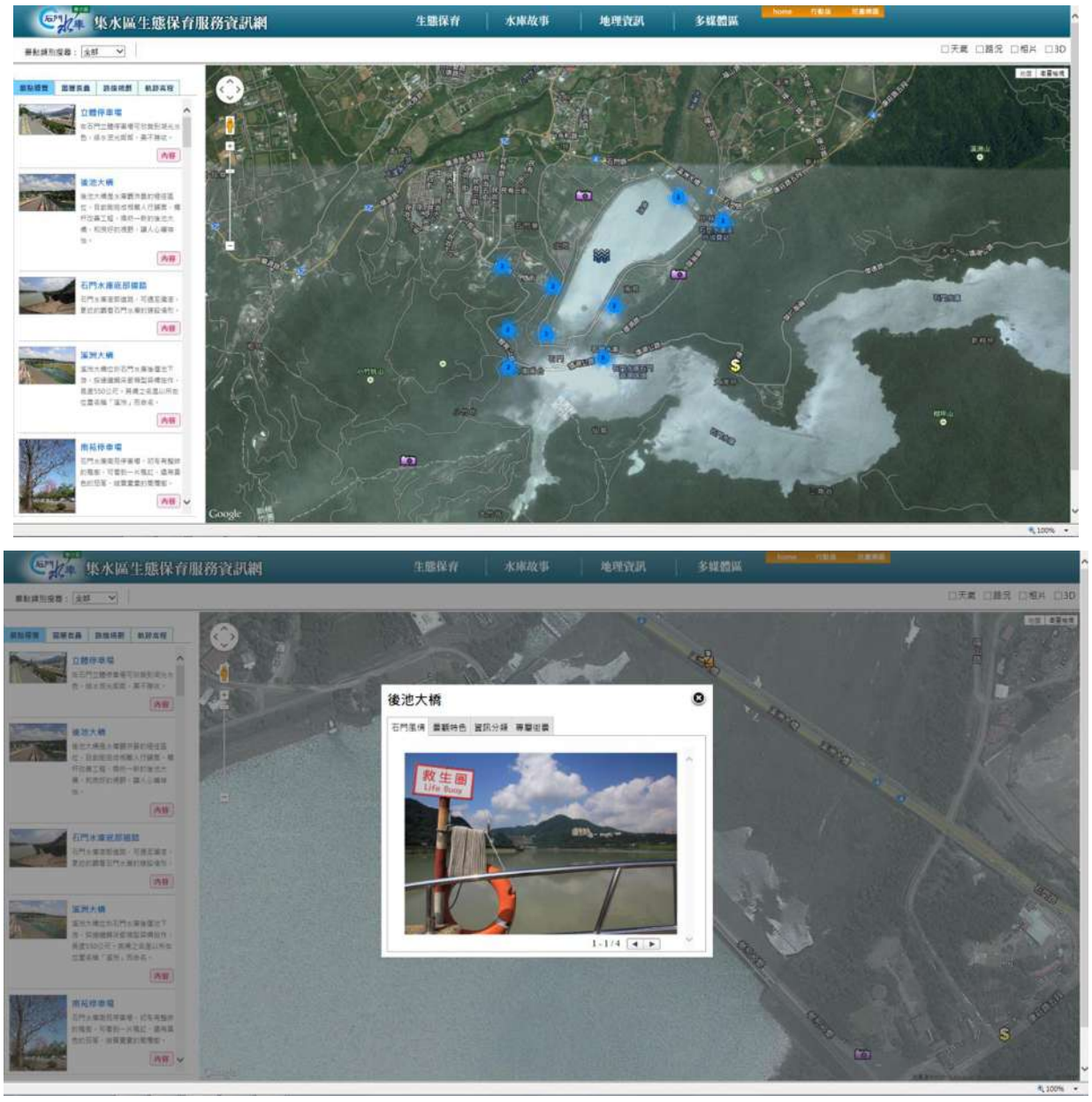


圖 6-14　地理資訊-景點資訊結合網頁地圖提供查詢



圖 6-15　地理資訊-景點資訊於後台管理系統提供上傳

第柒章　重要水庫集水區劃定書審議後續配合作業

一、101、102 年計畫辦理劃定書製作與審議作業概述

本局所轄水庫分別為石門水庫、榮華壩水庫、隆恩堰、上坪堰、寶山第二水庫以及羅東攔河堰六座。經濟部為辦理「變更臺灣北、中、南、東部區域計畫(第 1 次通盤檢討)」規定之「重要水庫集水區」範圍之查認，經濟部水利署即於 101.1.13 依經水事字第 10131003380 號函送研商「重要水庫集水區圖資製作與查認作業要點(草案)」會議紀錄，決議請各水庫管理機關(構)協助辦理水庫集水區範圍劃定與圖資製作，期建立基準相同圖資，以方便機關(構)圖資流通及作為水庫集水區範圍基本資料。該草案已於 101.6.15 正式公告為作業要點(經授水字第 10120220000 號)。

本工作於 101 年度辦理集水區劃設作業與提送製作完成之劃定書，依照 101 年度公告作業要點進行製作。整體流程如圖 7-1 所示，工作範圍如圖 7-2 所示。近期已公告轄管水庫基本最新公告資訊、集水區面積與蓄水範圍如表 7-1 所示。

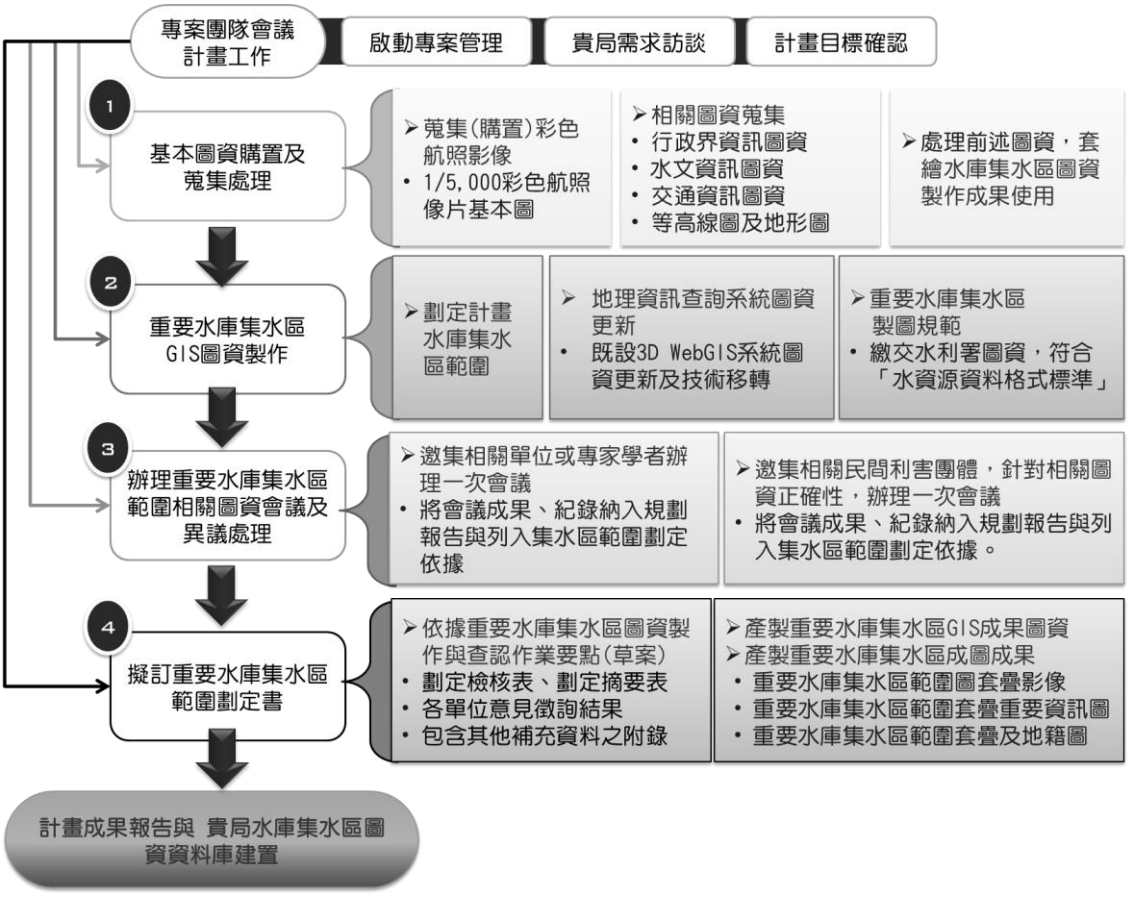


圖 7-1　集水區劃定整體作業規劃與流程

表 7-1　近期已公告轄管水庫基本最新公告資訊、集水區面積、蓄水範圍表

基本資料	水庫名稱		
	石門水庫	榮華壩水庫	隆恩堰
公告水庫蓄水範圍及申請許可事項	96 年 9 月 7 日 經授水字第 09620208100 號	98 年 2 月 17 日 經授水字第 09820201590 號	97 年 3 月 18 日 經授水字第 09720202011 號
最新公告(修正)水庫運用要點/水門操作規定	102 年 5 月 2 日 經授水字第 10220204090 號	100 年 6 月 22 日 經授水字第 10020206290 號	100 年 9 月 13 日 經授水字第 10020210460 號
堰壩及集水區範圍行政轄區	桃園縣龍潭鄉、大溪鎮、復興鄉及新竹縣關西鎮	桃園縣復興鄉	新竹縣竹北市及竹東鎮
功能效益	攔蓄大漢溪水源，供應家用及公共給水、農業用水、水力用水、工業用水、其他用途等標的及防洪多目標運用	提供石門水庫上游攔砂與發電，不受理申請任何使用行為。	提供穩定可靠水源為主要目標，不受理申請任何使用行為。
基本資料	**上坪攔河堰 *(已公告廢止)**	**寶山第二水庫**	**羅東攔河堰**
公告水庫蓄水範圍及申請許可事項	98 年 3 月 16 日 經授水字第 10020211860 號	97 年 3 月 18 日 經授水字第 10020211860 號	98 年 5 月 6 日 經授水字第 09820203860 號
公告水庫運用要點及水門操作規定	100 年 10 月 17 日 經授水字第 10020211860 號	100 年 10 月 17 日 經授水字第 10020211860 號	100 年 12 月 30 日 經授水字第 10020215290 號
堰壩及集水區範圍行政轄區	新竹縣竹東鎮及橫山鄉	新竹縣北埔鄉、寶山鄉及竹東鎮	宜蘭縣羅東鎮及三星鄉
功能效益	引入頭前溪支流上坪溪水源，供應農業用水、家用及公共給水、工業用水及水力用水。	提供穩定可靠水源為主要目標，不受理申請任何使用行為。	專供家用及公共給水用水標的，基於保護水源之水質，不受理申請任何使用行為。

資料來源：行政院公報資訊網，經濟部公告水庫蓄水範圍及申請許可事項以及水庫運用要點及水門操作規定

*：經濟部公告中華民國 103 年 6 月 23 日經授水字第 10320204350 號函，公告廢止「上坪攔河堰」水庫，依據：水利法施行細則第 5 條及水庫蓄水範圍使用管理辦法第 2 條。

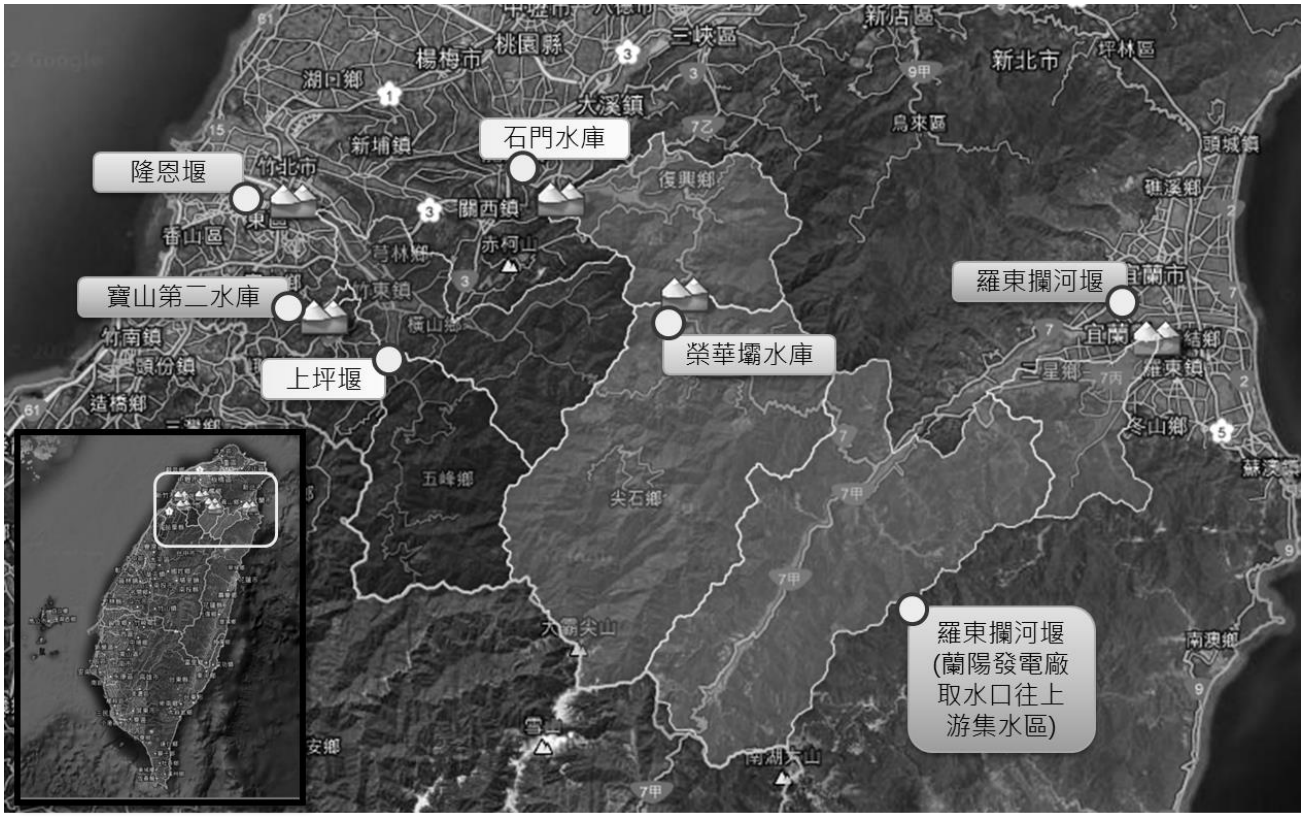


圖 7-2　辦理水庫集水區圖資製作範圍

101 至 102 年度工作分為四個部分，首先為集水區範圍圖資彙整、其次為彙整所得圖資處理製作；第三為辦理重要水庫集水區範圍劃定會議以取得各單位與民間團體共識並確認範圍；第四為依據經濟部 101.6.15 核定「重要水庫集水區圖資製作與查認作業要點」，完成重要水庫集水區範圍劃定書製作。

依「重要水庫集水區圖資製作與查認作業要點」所列示，各水庫管理機關(構)辦理水庫集水區範圍劃定與圖資製作，其所需圖資資訊、比例尺與來源之規定如表 7-2 所示。重要水庫集水區劃設作業流程如圖 7-3 所示。重要水庫集水區範圍劃設與檢討流程如圖 7-4 所示。

本項作業依據劃設準則進行圖資製作、合理性檢視、疑義點現地探勘與劃設情形與疑義點釐清等作業，已於 101.12.14 提送集水區劃定書，內容則包含劃設成果圖、劃定摘要表與劃定檢核表等，如圖 7-5 至圖 7-7，表 7-3 至表 7-4 所示。所提送之劃定書，包含：「石門水庫(含榮華壩)重要水庫集水區劃定書」、「羅東攔河堰水庫集水區劃定書」、「隆恩堰水庫集水區劃定書」、「寶山第二水庫集水區劃定書」與「上坪堰集水區劃定書」。

表 7-2　水庫集水區範圍劃定相關圖資列表

圖幅	類別	中文名稱	圖資比例尺	圖資來源	備註
重要水庫集水區範圍圖(圖幅 1)	影像資訊	衛星影像圖(spot-5 超解析模式)	地面解析度 2.5m。	中央大學太空遙測中心	
重要資訊圖(圖幅 2)	行政界資訊	縣市界圖	1/25,000	地政司	
		鄉鎮界圖	1/25,000	地政司	
		村里界圖	1/25,000	地政司	
		地名註記圖	1/25,000	地政司	
		重要地標圖	1/25,000	各縣市政府	
	水文資訊	河川流域範圍圖	1/5,000	水利署	
		河川(河道)圖	1/5,000	水利署	
		河川(支流)圖	1/5,000	水利署	
		水庫堰壩位置圖	1/5,000	水利署	
		水庫蓄水範圍圖	1/5,000	水利署	
	交通資訊	國道圖	1/5,000	運研所	
		省道圖	1/5,000	運研所	
		縣道圖	1/5,000	運研所	
		鄉鎮市道圖	1/5,000	運研所	
		一般道路圖	1/5,000	運研所	
		鐵路圖	1/5,000	運研所	
	地形資訊	數值高程模型(DEM)	40m規則網格解析度	內政部	
		等高線圖(經建版)	1/25,000 等高線間隔，首曲線為 10 公尺，計曲線為 50 公尺	內政部	
		等高線圖(像片基本圖)	1/10,000 等高線間隔，首曲線為 10 公尺，計曲線為 50 公尺	農航所	
		等高線圖(像片基本圖)	1/5,000 等高線間隔，首曲線為 5 公尺，計曲線為 25 公尺	農航所	
地籍圖(圖幅 3)	地籍資訊	各直轄市、縣市政府地籍圖	1/5,000	內政部	
說明 1：重要水庫集水區範圍圖即圖幅一。					
說明 2：重要水庫集水區範圍套疊重要資訊圖即圖幅一套疊圖幅二。					

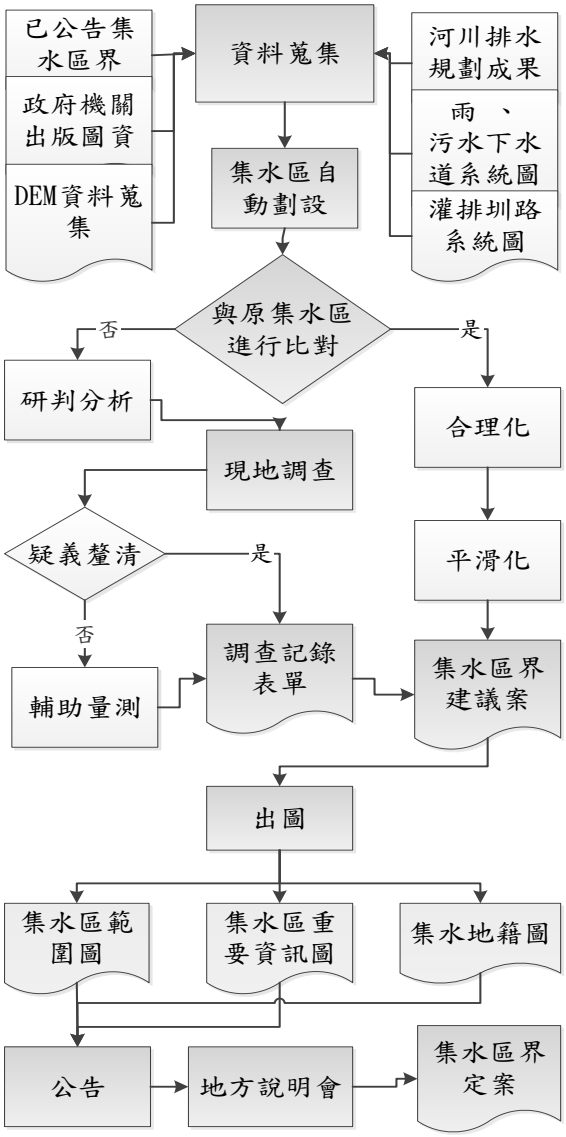


圖 7-3　集水區界劃設流程圖

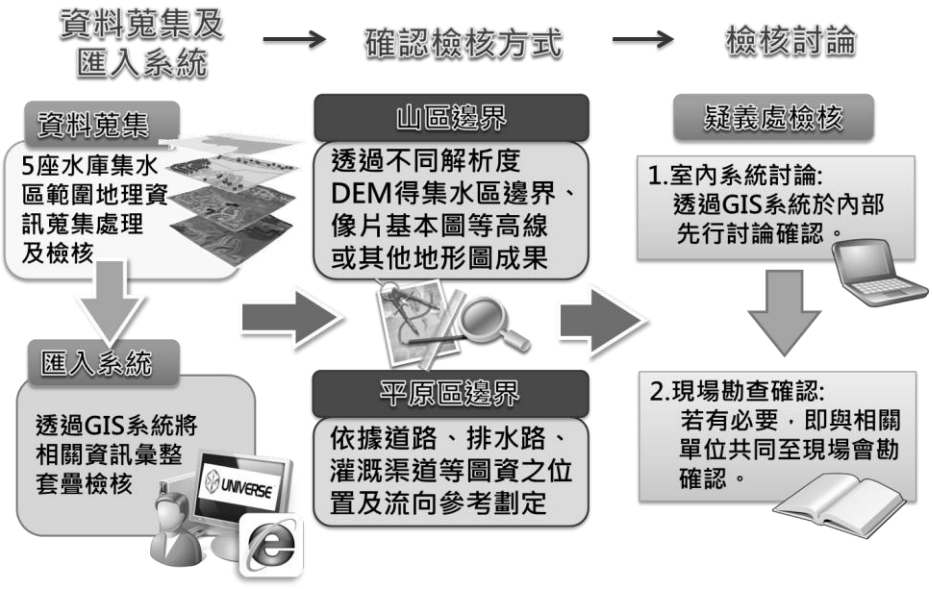


圖 7-4　水庫集水區劃設作業與辦理圖資會議流程

表 7-3　重要水庫集水區劃定檢核表

一、石門水庫(含榮華壩)集水區劃定檢核表

計畫名稱	石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)	
劃定者	機關（構）全銜	經濟部水利署北區水資源局
	機關（構）地址	桃園縣龍潭鄉佳安村佳安路 2 號
	機關（構）代表人	劉駿明
	承辦單位 單位名稱	經濟部水利署北區水資源局
	承辦單位 單位地址	桃園縣龍潭鄉佳安村佳安路 2 號
	承辦單位 劃定範圍及面積	760,702,644 平方公尺(76,070.26 公頃)

重要水庫集水區劃定文件事項	檢　核
一、重要水庫集水區劃定摘要表	■是　□否
二、重要水庫集水區圖資資料	
1. 重要水庫集水區範圍圖(影像擇優提供順序為航照圖、相片基本圖、衛星影像圖;航照圖、相片基本圖比例尺平地為五千分之一、山坡地為一萬分之一、衛星影像空間解析度高於(含)十公尺)。	■是　□否
2. 重要水庫集水區範圍套疊重要資訊圖。	■是　□否
3. 重要水庫集水區範圍套疊地籍圖。	■是　□否
三、相關圖資正確性之意見徵詢及異議處理	
1. 徵詢地方政府意見(含直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市、區)公所)。	■是　□否
2. 徵詢有關機關(構) (地政單位、水保單位、林務單位、水利單位、交通單位等相關單位)意見。	■是　□否
3. 相關圖資公告於劃設之水庫管理機關(構)與範圍涉及之地方政府(直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市、區)公所)，經蒐集相關意見後，水庫管理機關(構)得邀請相關異議人(或單位)說明。	■是　□否
4. 若非涉及「相關圖資之正確性」之意見，水庫管理機關(構)應做成書面意見，納入劃定書內容，依作業程序(如附圖)提送辦理。	■是　□否
四、附錄	
1. 相關協商文件與紀錄。	■是　□否
2. 相關研究評估與統計資料。	■是　□否
3. 相關照片或影像資料。	■是　□否

表 7-4　重要水庫集水區劃定摘要表

二、石門水庫(含榮華壩)集水區劃定摘要表

劃定事項	劃定集水區範圍及面積	石門水庫(含榮華壩)集水區範圍劃定係參考農航所像片基本圖、內政部經建版地形圖及石門水庫 5mX5m DEM 等資料劃設，集水區面積為 760,702,644 平方公尺 (76,070.26 公頃)
意見徵詢及異議處理	地方政府與有關機關(構)意見	一、依據經濟部「重要水庫集水區圖資製作與查認作業要點」第六條規定對集水範圍相關圖資之正確性，徵詢相關單位並預告且蒐集相關意見，如附件一，計有龍潭鄉公所等 16 個單位無修正意見或回覆意見如二、三項。其餘各機關單位無回覆。 二、行政院農業委員會林務局新竹林區管理處： 桃園縣復興宇內段 1 地號，土地登記面積為 393,417.18 平方公尺，與 貴局製作之地籍清冊內登載 393,424.2831 平方公尺不符，劃設面積是否應以土地登記為準，惠請自行查證。 三、新竹縣關西鎮公所： 本鎮集水區 96 年資料面積為 2,414,609 平方公尺，而本案所送圖資為 2,495,927 平方公尺，所增加面積部份為 81,318 平方公尺，差異處惠請　貴局再予卓參。 四、期中會議及期末會議亦召集相關單位及專家學者審查及提供意見，審查會議記錄及意見處理情形如附件二。 五、石門水庫含榮華壩集水區相鄰各水庫集水區除羅東攔河堰、上坪攔河堰、隆恩堰為北區水資源局所管轄劃設外，計有德基水庫、士林壩、鳶山堰及羅好壩等 4 座，均予以接邊無誤。如附件三。
	相關圖資公告，蒐集相關意見及相關異議人(或單位)說明	本案集水區劃設經第一次工作會議後，已將相關圖資及資訊函送相關單位進行公告及徵詢相關意見，並於期中、期末會議邀請學者及集水區範圍相關單位提供意見，會議記錄及辦理情形。如附件一及附件二。相關單位意見係以圖資內容修改、地籍面積或行政界等因素造成之差異為主，經由重新檢查集水區界劃設修訂無誤，

		且無集水區劃設正確性問題，故無辦理說明會。
	異議處理	一、 復興鄉宇內段之土地登記面積為 393,417.18 平方公尺，依據地籍圖數化後圖形實際面積計算為 393,424.2831 平方公尺，差異處為 7.1 平方公尺。經查應由於數化過程之圖紙伸縮、圖層套疊、坐標轉換過程中所產生的誤差。另外由於地籍圖所管理的是以地表面積計算並登記為主，與圖形計算之成果之間具有些微差異，建議以土地登記面積為準。但對集水區整體而言，其面積則應以新劃定之範圍線計算成果為主。 二、 石門水庫(含榮華壩)集水區於今年已重新劃設並修正部份範圍。對於關西鎮公所提之內容，經由集水區界範圍與行政區界進行圖資整合比對，並依據行政區界位於新劃設之集水區內面積計算，關西鎮的面積應為 2,495,927 平方公尺。
其他		

中華民國 102 年 9 月

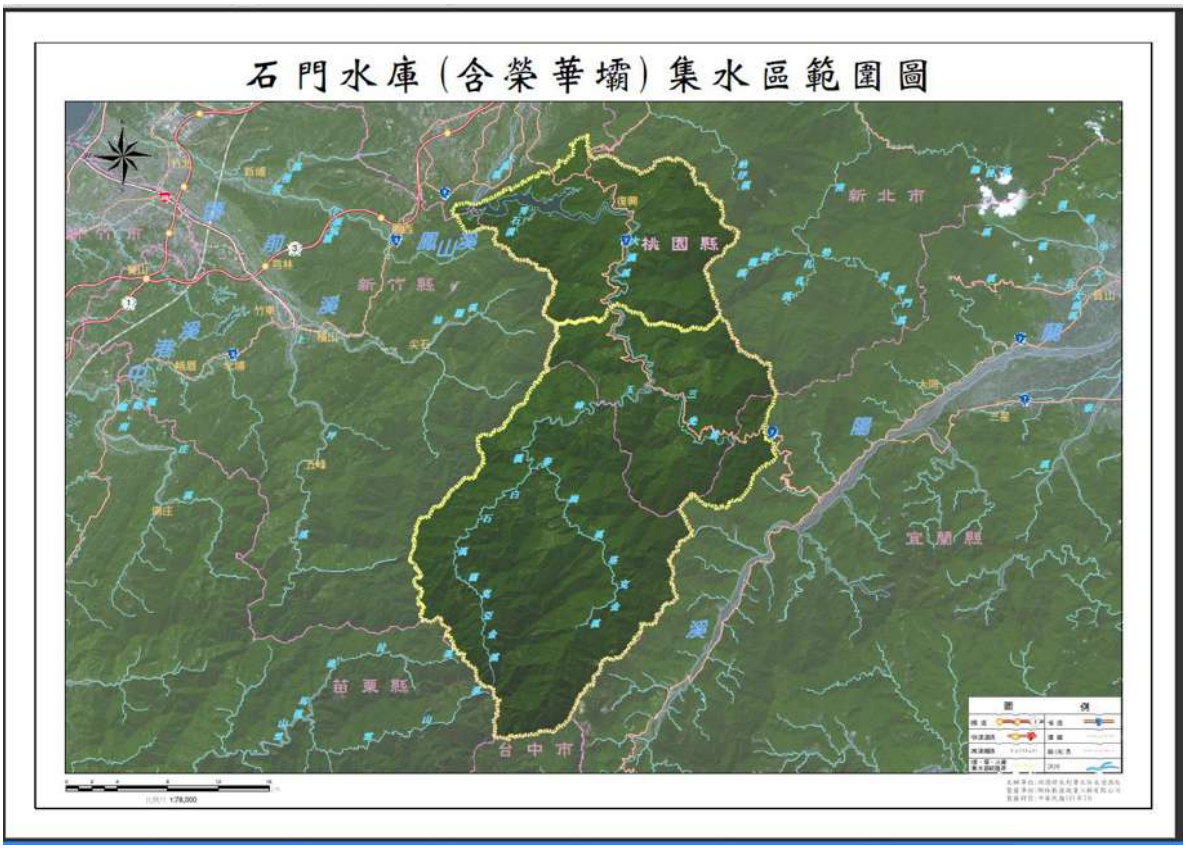


圖 7-5　石門水庫(含榮華壩)集水區範圍影像圖(定稿送水利署鑒核)

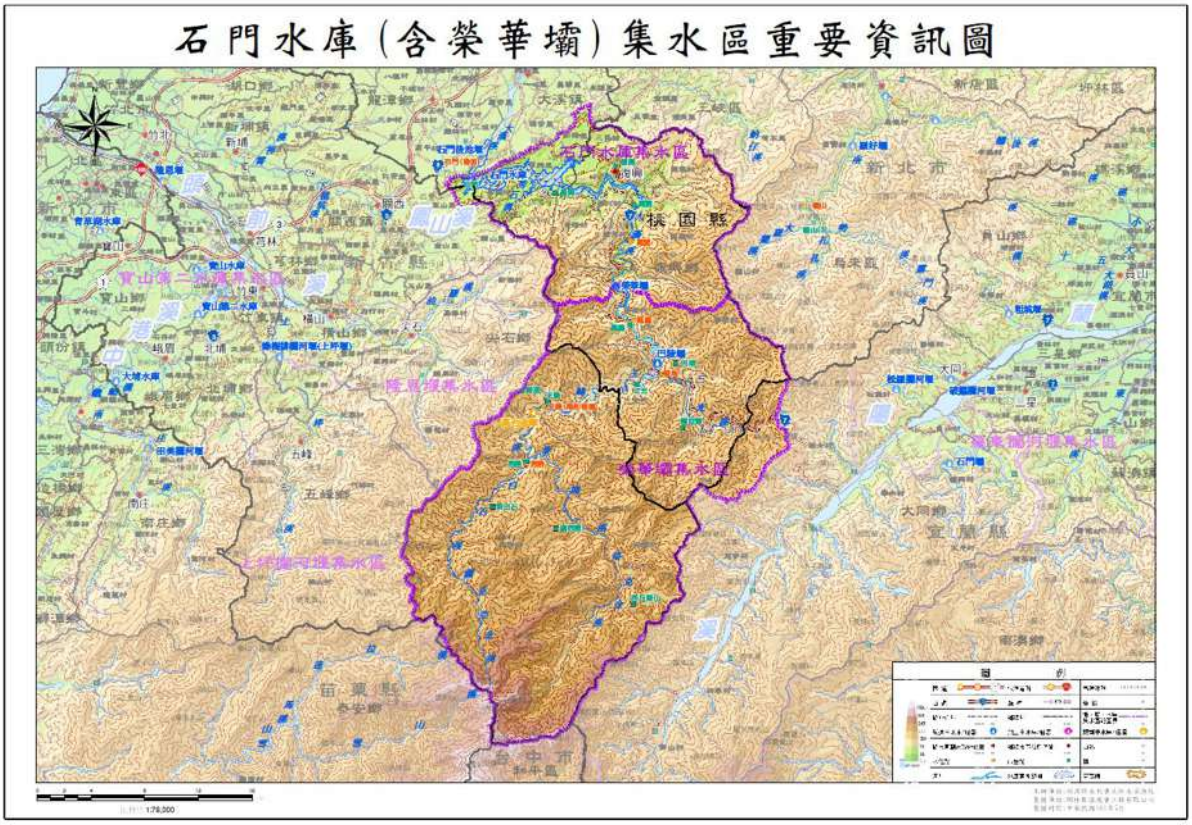


圖 7-6　石門水庫(含榮華壩)集水區範圍重要資訊圖(定稿送水利署鑒核)

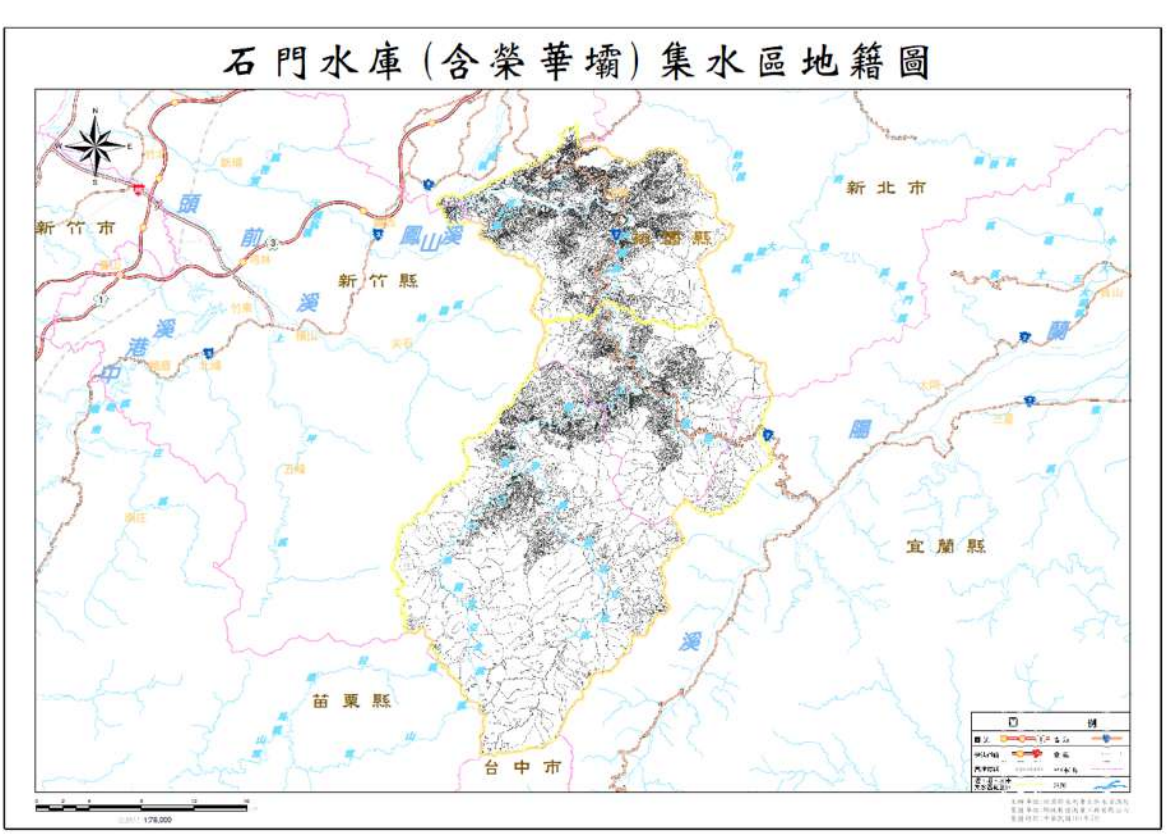


圖 7-7　石門水庫(含榮華壩)集水區範圍地籍圖(定稿送水利署鑒核)

於提送重要水庫集水區劃定書到署後，水利署即會依照劃定書內容，先進行程序審查。主要針對書面資料(劃定書)之完整性進行審查，審查通過後，即會由水利署工作小組進行審查與召開審議會議，並由劃設機關於審議會議上進行簡報，說明本次劃設之內容，與針對審議小組所提出之問題點進行回應。整體提送集水區劃定書後之作業流程，歸納如圖 7-8 所示。

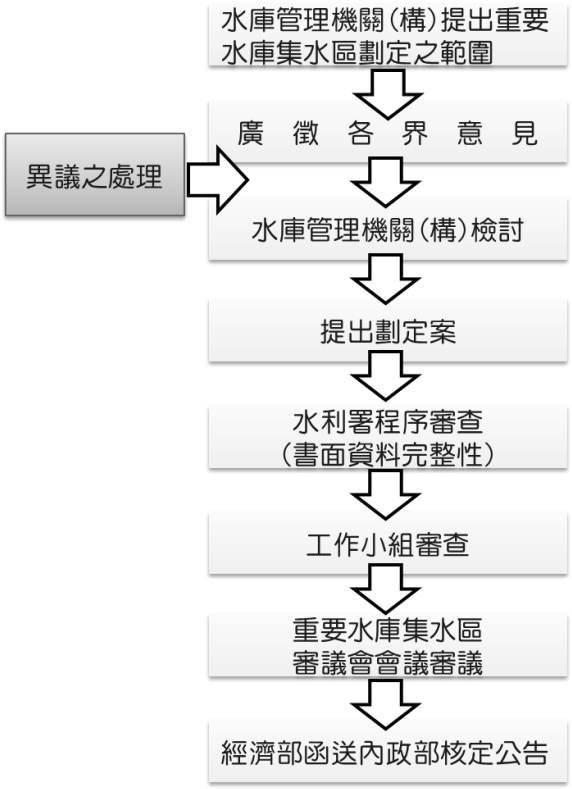


圖 7-8　重要水庫集水區劃定審議作業流程圖

依照審議作業流程，水利署已於 102.3.29 通知「石門水庫(含榮華壩)集水區劃定書」完成程序審查，其中尚有部分資料需進行資料修正與補正。有關經審核需補正之事項與處理情形對照表，彙整如表 7-5 所示。其中第一點、第二點、第五點主要為書面文字之修正，而第三點與第六點則為須補充地方政府與各相鄰接邊單位之書面認同意見，均已補充於劃定書中。於 102.5.30 提送修正後石門水庫集水區劃定書，再提送修正後劃定書至水利署。

經濟部並於 102.7.23 召開「經濟部重要水庫集水區圖資審查小組」第一次委員會議，就石門水庫(含榮華壩)集水區劃定書進行審查。並依照審查會議結論事項(如表 7-5)進行修改，於 102.9.23 提送劃定書修訂本。由於整體審議流程需時較長，因此仍需於後續計畫時程內持續配合主管機關審議進度辦理。

表 7-5　石門水庫(含榮華壩)集水區劃定案需補正事項與處理情形對照表

項次	程序審查補正事項	辦理情形
1	有關「重要水庫集水區劃定檢核表」內「劃定者」，承辦單位部分應係辦理劃定作業之機關(構)，請予以修正。	遵照審查意見辦理。
2	有關劃定書附表 4 尚缺漏圖資製作年度，請予補正。	遵照審查意見已進行補正，各圖資製作年度請詳見劃定書。
3	有關徵詢相關單位與地方政府之意見，請再檢附意見回復之佐證資料。	遵照審查意見，回復資料如劃定書附錄。
4	有關「重要水庫集水區劃定摘要表」內表格標題 -「社會輿論與視需要針對相關圖資之正確性辦理說明會」應為誤植，請補正為「相關圖資公告，蒐集相關意見及相關異議人(或單位)說明」。	遵照審查意見辦理。
5	有關「重要水庫集水區劃定摘要表」內的「異議處理」，請說明目前圖資成果資料上的復興鄉宇內段之土地面積是否即如內文所述，係以土地登記面積為準。	復興鄉宇內段土地登記面積與集水區界劃設之地形、面積間有些微差異，建議以土地登記面積為準。但對集水區整體而言，其面積則應以新劃定之範圍線計算成果為主。
6	重要水庫集水區間緊鄰者，其邊界之確認，由各水庫管理機關(構)協商劃定，請提供與石門水庫(含榮華壩)相鄰之水庫集水區邊界協調文件。相鄰之水庫包含隆恩堰、上坪攔河堰、士林堰、德基水庫、羅東攔河堰、羅好壩、鳶山堰。	石門水庫(含榮華壩)相鄰之水庫集水區邊界協調文件。

劃設完成之石門水庫含榮華壩集水區，經計算面積，石門水庫集水區為 198,274,579 平方公尺(19,827.46 公頃)，榮華壩為 562,428,065 平方公尺(56,242.80 公頃)合計 760,702,644 平方公尺(76,070.26 公頃)。相關劃設後成果，與水利署石門水庫既有集水區面積 763,400,000 平方公尺(76,340.00 公頃)相較，可得到減少約 2,700,000 平方公尺(270 公頃)之數據結果。究其原因，為石門水庫集水區於水利署原始劃設時，可能使用較小比例尺圖資，作業亦較為概略劃設所致。

表 7-6　新劃設與既有集水區差異處劃設說明分析表(1/3)

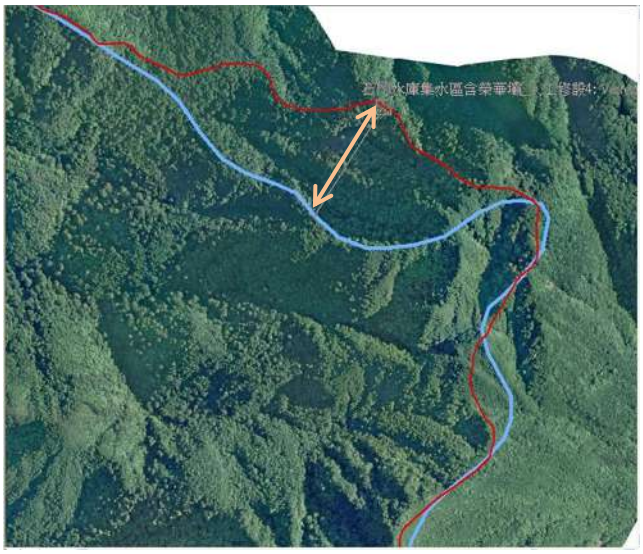
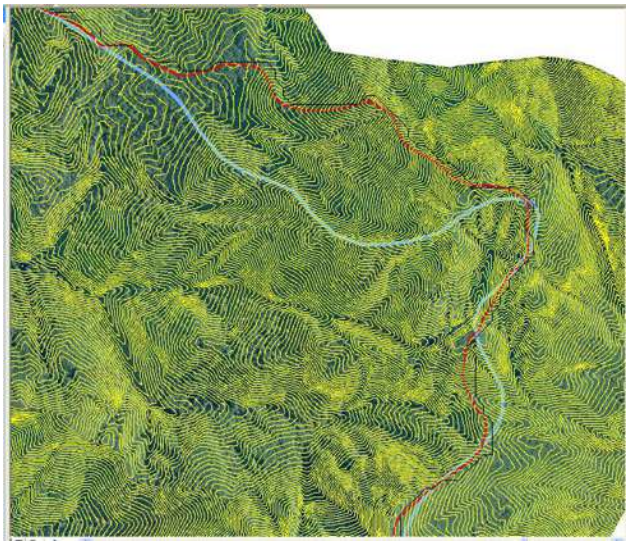
編號	位置	最大位移(偏移)	劃設說明
1	桃園縣大溪鎮分水崙附近	約 114 m (淺紅色線)	參考農航所像片基本圖、內政部經建版地形圖、石門水庫 5m*5m DEM及 3D WebGIS系統動態集水區等劃設。
			
編號	位置	最大位移(偏移)	劃設說明
2	塔開山 (標高 1,727)附近	約 301 m (淺紅色線)	參考農航所像片基本圖、內政部經建版地形圖、石門水庫 5m*5m DEM及 3D WebGIS系統動態集水區等劃設。
			

表 7-7　新劃設與既有集水區差異處劃設說明分析表(2/3)

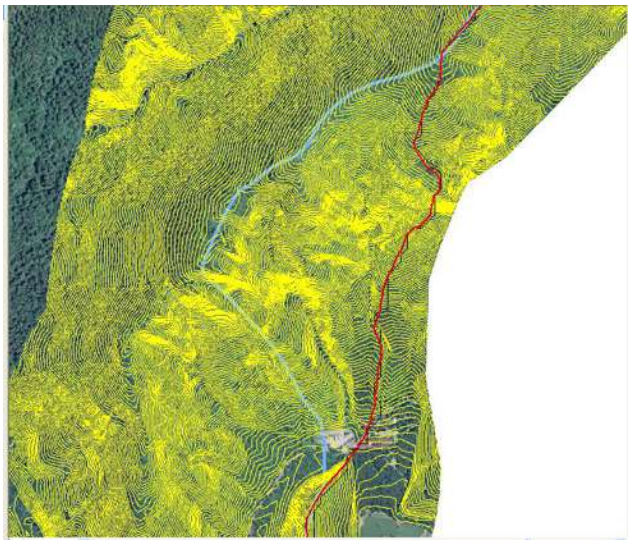
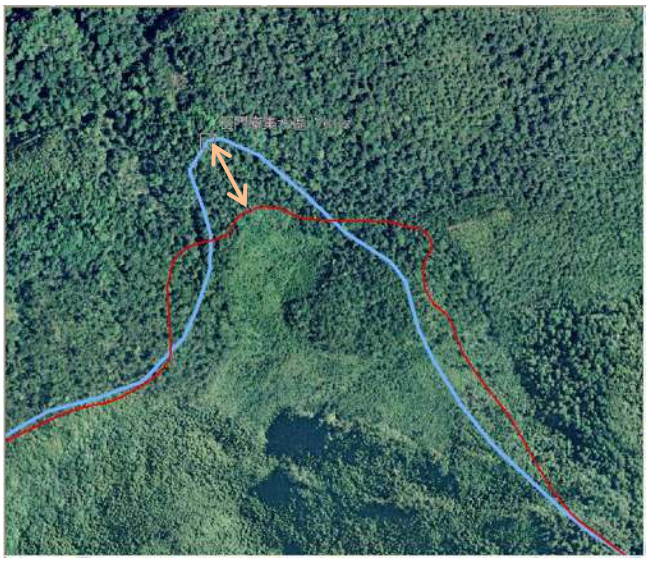
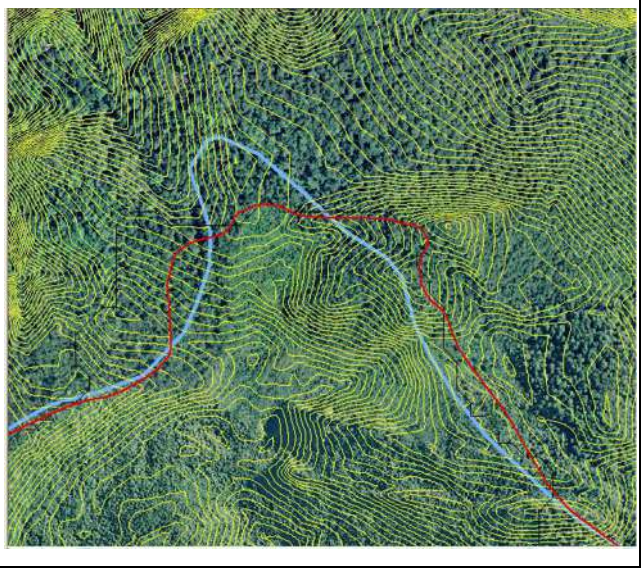
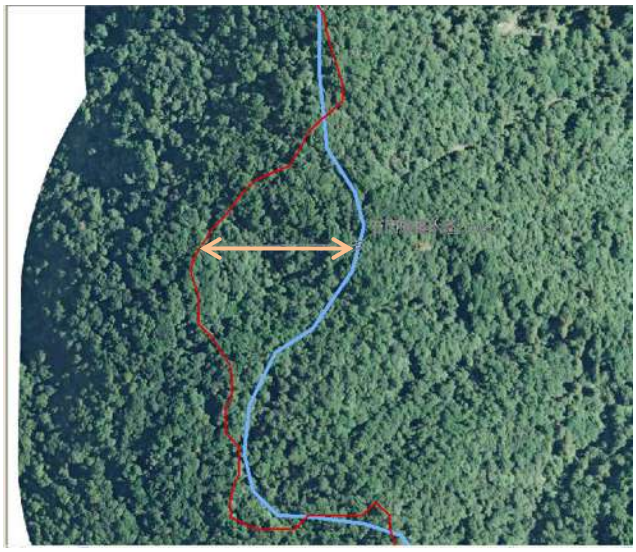
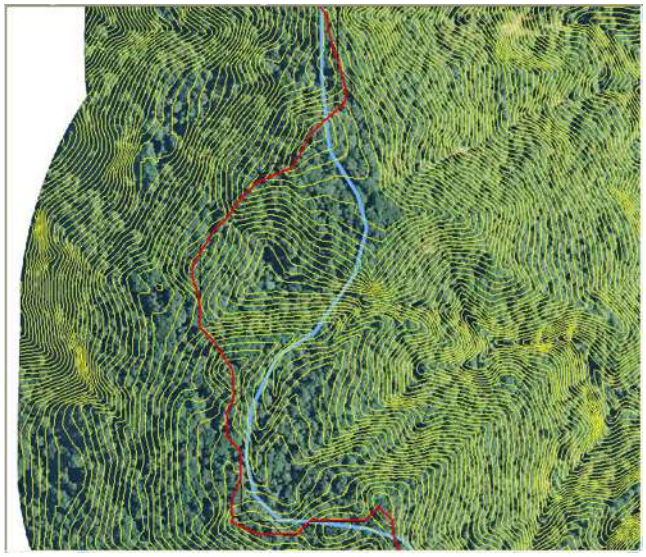
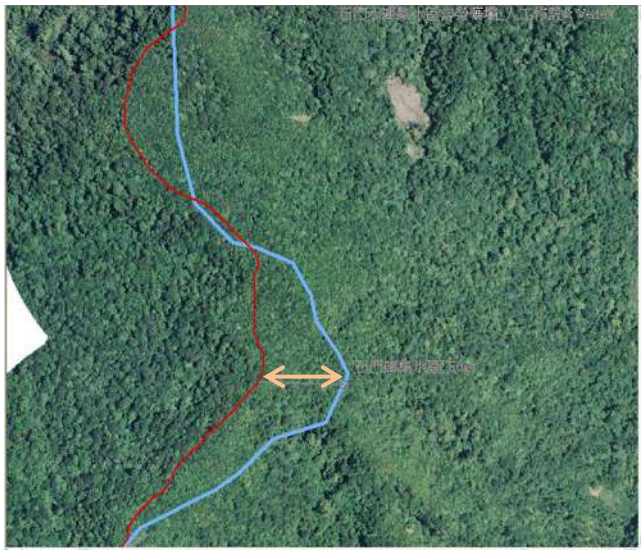
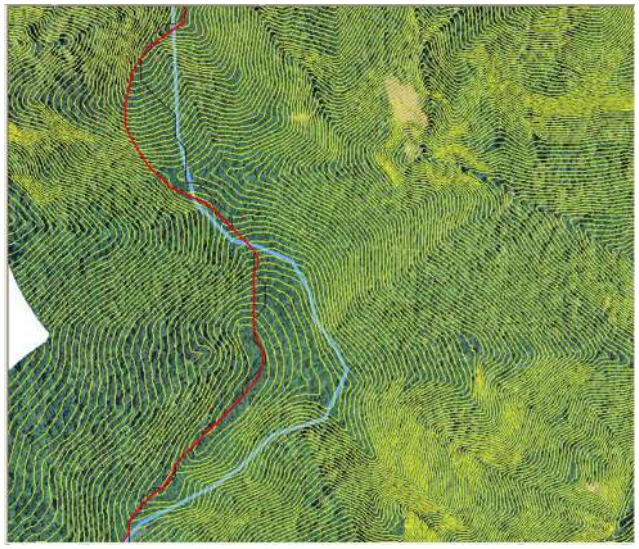
編號	位置	最大位移(偏移)	劃設說明
3	明池山莊附近	約 565 m (淺紅色線)	參考農航所像片基本圖、內政部經建版地形圖、石門水庫 5m*5m DEM及 3D WebGIS系統動態集水區等劃設。
			
編號	位置	最大位移(偏移)	劃設說明
4	唐穗山 (標高 2,090)附近	約 118 m (淺紅色線)	參考農航所像片基本圖、內政部經建版地形圖、石門水庫 5m*5m DEM及 3D WebGIS系統動態集水區等劃設。
			

表 7-8　新劃設與既有集水區差異處劃設說明分析表(3/3)

編號	位置	最大位移(偏移)	劃設說明
5	佐藤山與檜山之間 2,335 高地附近	約 231 m (淺紅色線)	參考農航所像片基本圖、內政部經建版地形圖、石門水庫 5m*5m DEM及 3D WebGIS系統動態集水區等劃設。
			
編號	位置	最大位移(偏移)	劃設說明
6	烏嘴山與李棟山之間	約 148 m (淺紅色線)	參考農航所像片基本圖、內政部經建版地形圖、石門水庫 5m*5m DEM及 3D WebGIS系統動態集水區等劃設。
			

二、本(103)年度提送水利署審議之後續協助辦理事項

於計畫執行期間，針對重要水庫集水區圖資製作與查認相關工作，尚無後續協助辦理事項。惟水利署於 103 年辦理「重要水庫集水區圖資製作與查認作業要點」部分條文修正草案會議，目前已接近公告。後續須持續配合主管機關針對劃定書進行各項調整。重要會議時間點茲列出如下：

1 水利署於 102.12.23，研商「重要水庫集水區圖資製作與查認作業要點」及「經濟部重要水庫集水區圖資審查作業小組要點」部分條文修正草案第 1 次會議。本會議紀錄於 103.1.13 經水事字第 10331001300 號函至局。

2 水利署於 103.5.8 研商「重要水庫集水區圖資製作與查認作業要點」部分條文修正草案第 2 次會議。重要決議事項，為本局辦理相關圖資公告前，應先辦理預告地方政府 14 日(含)以上。本會議紀錄於 103.6.3 經水事字第 10331047840 號函至局。

3 水利署於 103.7.10 經水事字第 10331068930 號函，有關經濟部「水庫集水區圖資製作與查認作業要點」修正草案，請本局提供意見。本計畫相關內容之修正，已於 103.5.8 會議就修正內容充分表達。

4 水利署提供 103.8.27 水庫集水區圖資製作與查認作業要點修正草案對照表，本表已接近公告，與現行版本有顯著差異。本對照表如附錄四所示。

第捌章　教育訓練、成果推廣、資訊管理與報告編撰

一、系統教育訓練

本局歷年辦理地理資訊系統成果推廣相關說明會與教育訓練系統教學，近年更積極強化使用者溝通、線上客服等服務推廣，提升計畫成果，成效良好。為推廣本年度計畫成果，於 10 月 21 日辦理 6 小時操作使用教育訓練，推廣三種系統操作與應用，亦不至於影響汛期期間繁忙之業務。本次教育訓練共有 12 位局內人員參與，另外亦邀請 4 位石門水庫珍水志工一同參加 APP 安裝與系統操作教學。



圖 8-1　本次辦理石門水庫相關教學與成果推廣會議畫面

完整系統開發教育訓練計畫，包括課程規劃、場地安排、宣傳文件製作、教育訓練教材、意見調查表單製作、講師回應問題能力與專業度等。教育訓練計畫規劃如表 8-1 所示，視實際計畫執行狀況辦理修正。

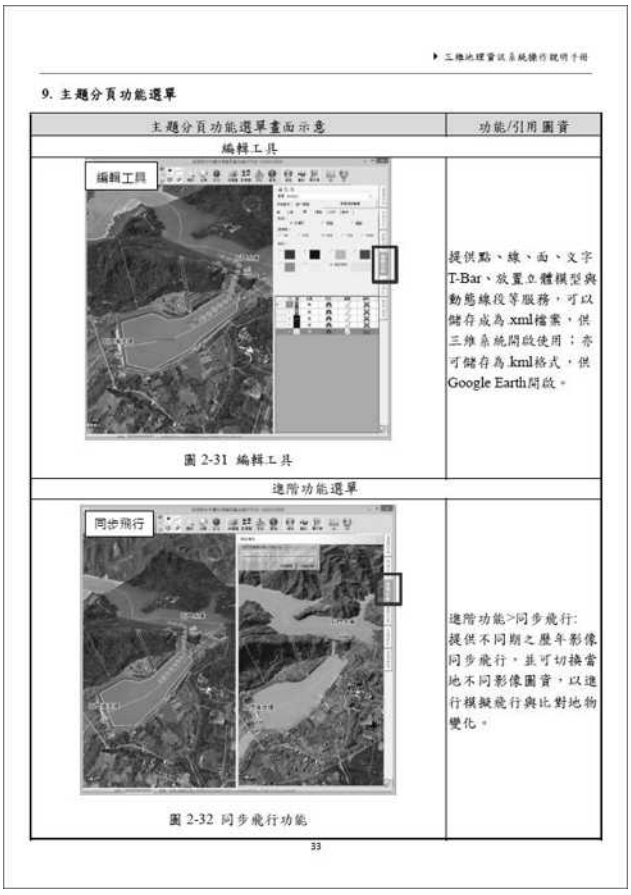
為配合工作項目成果推廣，製作「石門水庫集水區三維地理資訊系統操作手冊」與「石門水庫集水區工程管考 APP 操作手冊」之教育訓練教材(如圖 8-2 示意)，均會放置於系統網頁，提供使用者下載或線上查閱。教育訓練相關成果參閱附錄五。

表 8-1　教育訓練課程表

日期	時間	課程名稱	時數
103年10月21日	9:00 報到，上午場次課程開始		
	9:00 ~ 9:20	1. 石門水庫集水區三維地理資訊系統網頁功能介紹	20 分鐘
	9:20 ~ 10:45	1. 石門水庫集水區工程管理行動服務 APP 安裝與網頁操作 2. 石門水庫集水區工程管理 APP 功能使用操作說明(1)	85 分鐘
	10:45~11:30	1. 石門水庫集水區工程管理 APP 功能使用操作說明(2) 2. 石門水庫集水區工程管理 APP 綜合練習與互動討論	45 分鐘
	11:30~12:00	3. 石門水庫集水區生態保育服務資訊網介紹	30 分鐘
	12:00 ~ 13:30 午休，上午場次課程結束		
	13:30~14:30	1. 石門水庫集水區三維地理資訊系統基本功能介紹 2. 石門水庫集水區三維地理資訊系統本年度系統更新圖資說明	60 分鐘
	14:30~15:30	1. 石門水庫集水區三維地理資訊系統定位群組介紹 2. 石門水庫集水區三維地理資訊系統其他展示、操作及查詢功能	60 分鐘
	15:30~16:30	1. 石門水庫集水區三維地理資訊系統功能實際案例應用 2. 自由練習與互動討論 3. 彙整使用者心得、意見回饋與問卷填寫	60 分鐘
	16:30 課程結束		

表 8-2　三維地理資訊系統、生態保育服務資訊網教育訓練教材製作項目

項目	項目內容
場地安排	於本局會議室進行教學，另為推廣APP操作，提供行動裝置(平板電腦為主)於課堂上操作。
教育訓練教材	石門水庫集水區三維地理資訊系統操作手冊 石門水庫集水區工程管考APP操作手冊 以上均需提供教學電子書，以讓使用者線上參閱或自行下載複印使用。電子書置放於網頁，透過網頁形式瀏覽。 製作精美推廣文宣，作為服務推廣之用途。
教育訓練滿意度、意見回饋等調查資訊	製作教育訓練滿意度調查表，以及系統建議之意見回饋表，讓使用者於填寫，可作為系統改善之重要參考訊息。相關表格提供電子化網頁線上填寫表單，所彙整之表格資訊，做為教育訓練成果。
教育訓練時數與講師安排	安排 6 小時課程，分段主題教學規劃。 指派具備理論與實務經驗豐富之專業講師，進行流暢之系統教學，並且隨時與學員進行提問與回應等互動。

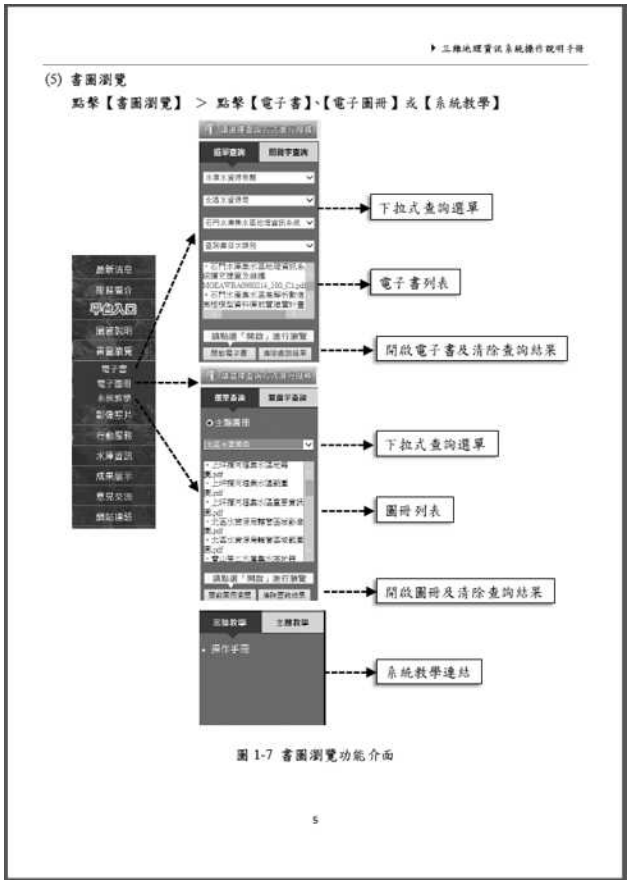


▸ 三維地理資訊系統操作說明手冊

9. 主題分頁功能選單

主題分頁功能選單畫面示意	功能/引用圖資
編輯工具	
 圖 2-31 編輯工具	提供點、線、面、文字T-Bar、放置立體模型與動態線段等服務，可以儲存成為.xml檔案，供三維系統開啟使用；亦可儲存為.kml格式，供Google Earth開啟。
進階功能選單	
 圖 2-32 同步飛行功能	進階功能>同步飛行: 提供不同期之歷年影像同步飛行，並可切換當地不同影像圖資，以進行模擬飛行與比對地物變化。

33



▸ 三維地理資訊系統操作說明手冊

(5) 書圖瀏覽

點擊【書圖瀏覽】 > 點擊【電子書】、【電子圖冊】或【系統教學】

圖 1-7 書圖瀏覽功能介面

5



v201409 版

第1章 APP 服務安裝說明

1.1 APP 服務目標

有鑑於水利署北區水資源局歷年辦理轄管水庫集水區水利工程業務之經緯萬端，相當適合導入行動科技，以輔助各式表單紀錄與影像查詢拍照作業，降低業務辦理複雜度，並提升執行效率。因此，本計畫開發 Android 版本 APP 應用程式，以讓北區水資源局所屬機關人員，可應用手機或平板電腦，於工程現場透過 3G 無線網路方式操作本 APP，提供工程資訊查詢與定位、現場地籍與各項重要圖層查詢與定位，並可將現場資訊以拍照或手寫輸入方式，回傳至石門水庫三維地理資訊系統資料庫。

圖 1-1 行動裝置整合周邊服務概念示意

圖 1-2 石門水庫集水區工程管理 APP 整體服務

1-1



v201409 版

圖 2-6 事件空間查詢機制

圖 2-7 周圍事件點位分佈及屬性資料查詢

2-6

圖 8-2 系統教學教材

二、應用三維地理資訊系統推廣環境教育與石門水庫集水區地文景觀

本局近年除了持續以穩定供水為目標，更積極整合集水區人文與自然生態資源，落實發展環境教育。本年度由於適逢石門水庫五十周年，為擴大推廣水庫水資源保育之重要，規劃一系列環境教育活動。一月活動名稱為「從雲端看石門」，即由石門水庫集水區三維地理資訊系統模擬石門水庫集水區飛行展示，配合石門水庫珍水志工們之引導與參與，作為一系列活動之開場。現場由團隊具活潑帶動力強的人員向國小學童解說石門水庫之空間概念與流域景觀，並且採用有獎徵答方式激發起學童認真學習之心態並且讓整體活動更加熱鬧，活動圓滿成功。「從雲端看石門」活動時間為 103 年 1 月 17 日。



圖 8-3　石門水庫五十周年環境教育系列活動之一：「從雲端看石門」活動花絮

三、石門水庫五十周年活動之環境教育影片製作與活動現場展示

本計畫亦協辦石門水庫五十周年活動(103 年 6 月 14 日)之 UAV 飛行展示、現場三維地理資訊系統展示操作，並配合環境教育館入口設計，提供 102 年度航拍石門水庫主壩區(含後池堰)範圍之高解析度正射影像成果，作為入口意象區「石門水庫庫區空拍地貼」展示(如圖 8-5 所示)。

另為提供館內影片播放內容需要，錄影製作石門水庫三維地理資訊系統飛行模擬影片，以及應用 UAV 航拍需進行石門水庫環境現場飛行作業之機會，挑選一天候較佳之時段，於 103 年 4 月 17 日辦理石門水庫主壩區 UAV 飛行錄影作業。本作業選定兩處地點起飛，分別為壩頂公路與環境教育館門口處。UAV 現場飛行情形如圖 8-4 所示，於環境教育館內展示如圖 8-6 所示。

本計畫所採用之相關成果與設備(三維系統、LiDAR 設備與 UAV 設備)亦於活動當天於現場設置攤位，同時安排於現場展示 UAV 飛行，並向民眾進行解說，更了解集水區保育之重要，以及如何應用相關新穎設備來進行保育之工作(如圖 8-7 與圖 8-8 所示)，整體石門水庫五十周年慶祝活動相當圓滿成功。



圖 8-4　石門水庫 UAV 航拍試飛與飛行錄影作業

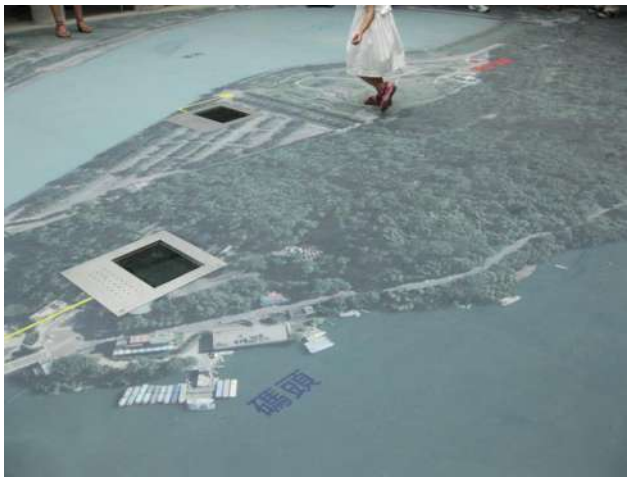



圖 8-5　石門水庫環境教育館入口大廳-石門水庫空拍地貼




圖 8-6　石門水庫環境教育館入口大廳-提供三維地理資訊系統模擬飛行展示



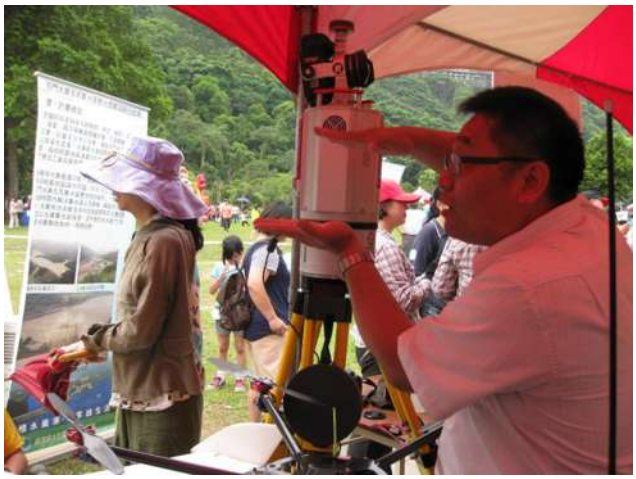


圖 8-7　石門水庫五十周年現場設攤-提供系統展示、LiDAR 解說與 UAV 實飛(1)



圖 8-8　石門水庫五十周年現場設攤-提供系統展示、LiDAR 解說與 UAV 實飛(2)

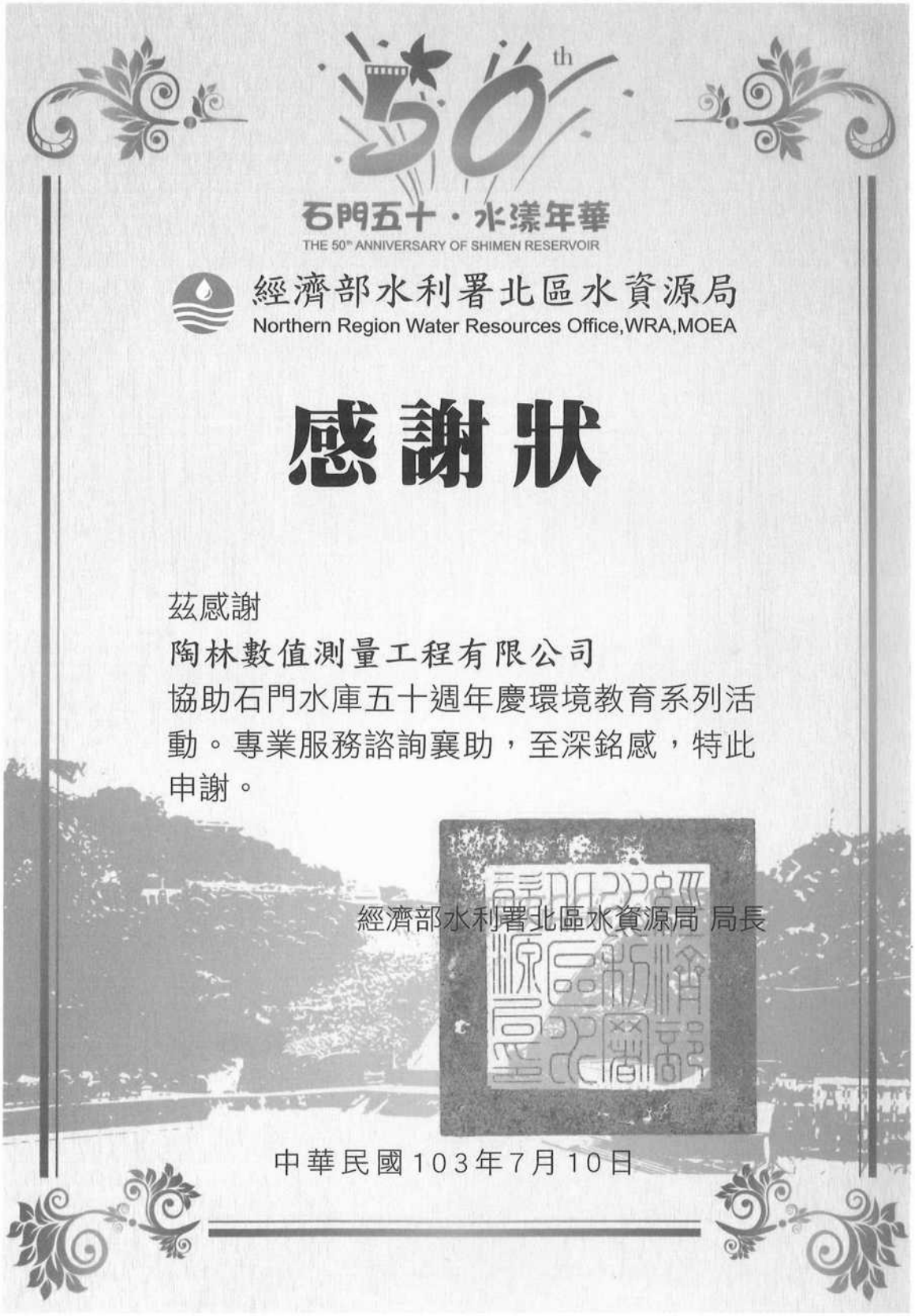


圖 8-9　協助石門水庫五十周年慶環境教育系列活動專業服務諮詢襄助感謝狀

第玖章 結論與建議

一、結論

本計畫完成更新石門水庫集水區空間資料與功能維運擴充、自 Android 移植至 iOS 行動集水區工程管理 APP 與相關服務介接查詢，並且針對生態保育資訊網進行內容改版。在協助辦理事項，包含參與環境教育課程實施、石門水庫五十周年活動等前置作業(3D GIS 飛行影片錄製、UAV 影片錄製、教育館內部正射影像地貼)、以及不定期地理資訊圖資協助取得、分析與提供等，均圓滿達成任務。

藉由計畫成果，可作為後續辦理水利行政、管理、規劃與整治等目的，達成輔助石門水庫集水區流域經營管理、保育業務與環境教育等多面向運用預期目標。

二、建議

(一)持續辦理石門水庫三維地理系統圖資與功能之更新維護

系統資料之良窳為地理資訊系統核心價值，系統功能之客製化開發程度則決定是否有效協助業務人員快速瀏覽、查詢與分析資料之關鍵。本系統之客製化程度相當高，可透過簡單點、線、面功能或定位群組達成主要業務查詢標的。另在圖資面，為有效發揮雲端服務之資訊整合效益，應定期持續更新集水區內業務圖資與正射影像等最新資訊，並且持續辦理功能開發、擴充與維護，以輔助業務辦理順利。

由於三維地理資訊系統需要之使用者端電腦配備，須具備獨立顯示卡以及 2GB 記憶體，部分業務人員電腦年份較久無法執行，因此未來可視實際情況，讓系統常用人員之電腦配備獲得提升，或後續規劃朝向三維地理資訊系統之輕量化操作系統版本發展，提供讓規格較低、中配備等級之電腦均可執行。且使用者不須安裝 Plug-in(外掛軟體)，即可於瀏覽器(IE、Chrome、Firefox 等)連線。

本作業建議需每年定期辦理，因此可持續相關計畫，以確保良好圖資與功能改版與更新。

(二)持續發展石門水庫行動工程管理 APP 裝置服務

石門水庫行動工程管理 APP 包含 Android 與 iOS 版本，主要核心應用為讓局內人員查詢主辦工程進度紀錄與拍照，並且將相關資訊回傳。由於目前水利署工程管考系統無提供資訊回饋之機制，APP 採用水利署水利共享地理資訊系統水利相片館服務，作為資料回傳之存放位置，並且自工程管考系統定期抓取之工程列表，與紀錄事件資訊結合。

由於本局轄管之石門水庫集水區工程案件分布位置甚廣，工程進行期間，為讓主辦人員能夠即時或短時間內可自遠端掌握進度，建議未來研究結合石門水庫三維地理資訊系統與行動工程管理 APP，亦即應用系統圖資展示與服務介接技術與 APP 即時定位、紀錄與拍攝現場照片之便捷性，讓主辦人員能於三維系統上，即時展示現場工地人員紀錄與拍照資訊，以強化 APP 應用層面。

(三)建立石門水庫生態保育服務資訊網資料提供機制

石門水庫生態保育服務資訊網，為針對歷次石門水庫及其集水區整治計畫之水庫集水區保育評鑑計畫會議，委員皆提及之一般版民眾展示平台需求而設置。因此本網頁主要應用地理資訊開發技術，將石門水庫庫區景觀設施、生態物種分布與物種資訊納入網頁，讓一般民眾能有更深一層的了解，而不僅止於石門水庫之風景名勝與旅遊資訊。另外本作業亦可配合石門水庫環境教育場所之實施，而辦理導覽服務網之推廣與應用。

本網頁主要提供之核心服務為讓民眾可自網頁版地理資訊網頁上，搭配經過美工設計之網頁版型，提供本局轄管範圍園區設施資訊與生態保育資訊。由於資訊取自於本局官方網頁，其內容與其他網頁互有重疊之處，惟在呈現方面採用地圖拖拉方式查詢，較具有網頁互動之動作，因此建議未來規劃生態保育服務資訊提供方面相互整合、共同發展，以利於整體網頁發展。

(四)辦理集水區劃定書送審議後之後續待辦事項

本局於 101 年度辦理完成五座水庫集水區劃定書之製作，並於 101 年底提送水利署進行後續審查。至目前，僅完成石門水庫(含榮華壩)第一次審議小組會議，並且依照會議結論製作劃定書修訂本再提送至水利署。由於後續尚有四座水庫集水區劃定書須循此流程模式辦理，於作業期程上勢必無法於

計畫年度內完成，因此後續辦理維護作業時，仍應該配合水利署審查之進度，準備與提供相對應之資料，以利審議作業。

水利署於 103 年辦理「重要水庫集水區圖資製作與查認作業要點」部分條文修正草案會議，目前已接近公告，由於新版圖資製作與查認作業要點之條文修正、劃定與製作圖資方式、審議方式等，均與舊版存在明顯之差異，因此預計於公告後，於 104 年配合辦理。

(五)應用 UAV 與地面光達進行重點崩塌地、坡地治理之長期監測

近年石門水庫上游集水區受到歷次颱風侵襲造成重大土石災害，並且直接影響到下游桃園地區供水短缺問題，因此集水區坡地治理長期為本局所關注之目標。本局依據「石門水庫及其集水區整治特別條例」，長期執行整治計畫相關工程，並藉由歷年辦理集水區航空測量作業產製之正射影像與 DEM，以人工方式進行集水區崩塌地判釋作業，調查崩塌地之面積變化以及地表復育狀況，如表 9-1 所示，整體崩塌地面積至 102 年度已明顯之縮減，工程執行確實發揮成效。

惟由於近年大氣環境變化較為劇烈，偶發性極端颱洪事件仍可能造成重點區域已復育之地區再次發生崩塌地。由於集水區航空測量作業受到天候與執行日期影響，若需盡速取得重點區域受災發生後之狀況，建議後續規劃採用 UAV 與地面光達之高機動性與高精度地面資訊之優點，並套疊歷年航空測量成果與集水區保育資料，針對受災地點進行影像比對及統計分析，確實掌握災後整體集水區與庫區受損狀況，以利後續工程規劃等工作。

表 9-1　石門水庫子集水區崩塌面積(99、100 年與 102 年)表(單位：公頃)

子集水區崩塌地面積/年度	99 年面積	100 年面積	102 年面積
石門庫區集水區	82.09	58.29	45.59
三光溪集水區	13.16	30.44	18.14
玉峰溪集水區	31.44	55.55	36.45
泰崗溪集水區	343.54	431.81	284.74
白石溪集水區	367.85	338.38	174.45
統計	838.08	914.48	559.36

參考資料

1. 經濟部水利署北區水資源局(2005).石門水庫集水區航照判釋及地理資訊查詢系統建置. 財團法人工業技術研究院.
2. 經濟部水利署北區水資源局(2006).石門水庫集水區高解析數值高程模型資料庫前置建置作業.陶林數值測量工程有限公司.
3. 經濟部水利署北區水資源局(2008).石門水庫集水區經營管理保育對策及建立集水區地理資訊系統資料庫建置.
4. 經濟部水利署北區水資源局(2009).石門水庫集水區地理資訊系統擴充建置及維護計畫委託專業服務.陶林數值測量工程有限公司.
5. 經濟部水利署北區水資源局(2011).石門水庫集水區地理資訊系統擴充建置及維護(含後續擴充).陶林數值測量工程有限公司.
6. 經濟部水利署北區水資源局(2012).石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2).陶林數值測量工程有限公司.
7. 經濟部水利署北區水資源局(2013).石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(2/2).陶林數值測量工程有限公司.
8. 經濟部水利署(2013).102 年度水利共享地理資訊系統雲端升級計畫.陶林數值測量工程有限公司.
9. 經濟部水利署(2013).102 年度中央管河川空間資訊系統維護計畫.陶林數值測量工程有限公司.
10. 行政院農業委員會水土保持局(2010).石門水庫集水區豪雨誘發土砂災害之變化歷程與機制探討成果報告.
11. 行政院農業委員會水土保持局(2009).石門水庫集水區高精度地形量測及地形貌變化歷程之研究成果報告.
12. 內政部(2013).水資源空間資料標準。檢自：http://standards.moi.gov.tw/index.php?menu=hN99mr662GkwEg#!YywcXWtYwBFjMyl5VAkpkeMg
13. 行政院農業委員會林務局農林航空測量所(2011). TOP 航空攝影紀錄檔格式說明.檢自：http://www.afasi.gov.tw/content.asp?CuItem=32069
14. 內政部地政司衛星測量中心(2011).測繪成果資料供應.檢自：http://www.gps.moi.gov.tw/SSCenter/Introduce/ApplyContent.aspx
15. 內政部(2011).國土資訊系統相關數值資訊詮釋資料製作須知.檢自：http://standards.moi.gov.tw/index.php?url=20v8#!bS0ZXG5ckBdjMyl5VAkpkeIl
16. 行政院研究發展考核委員會(2011).政府網站 Web 2.0 營運作業參考指引.檢自：http://www.webguide.nat.gov.tw/wSite/np?ctNode=14419&mp=1&idPath=14382_14419
17. 經濟部水利署(2013).水利統計-- 公務統計報表觀光遊憩區遊客人次統計表.檢自：http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=21540&ctNode=7527&comefrom=lp#7527

附錄一　歷次會議意見及處理情形對照表

「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務」期初報告暨審查會議紀錄

檔　　號：
保存年限：

經濟部水利署北區水資源局　函

地址：32547桃園縣龍潭鄉佳安村佳安路2號
聯 絡 人：劉家盛
聯絡電話：03-4712001　#607
電子信箱：f25@wranb.gov.tw
傳　真：03-4711973

受文者：陶林數值測量工程有限公司

發文日期：中華民國103年3月25日
發文字號：水北保字第10316014360號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：20140319期初審查紀錄.doc、DSC_0401.jpg、DSC_0400.jpg（請至附件下載區下載附件，附件下載網址：http://wraopdl.wra.gov.tw/appendix【登入序號：601436】）

主旨：檢送「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫（1/2）委託專業服務」期初報告暨簡報審查會議紀錄1份，請 查照。

正本：簡副局長昭群、本局石門水庫管理中心、駱委員旭琛、吳委員志高、鍾委員鴻霖、王委員揮雄、計畫課、資產課、養護課、陶林數值測量工程有限公司
副本：電2014-03-26文交08:09章

壹、 時間：103 年 3 月 19 日（星期三）下午 2 時

貳、 地點：經濟部水利署北區水資源局第二會議室

參、 主持人：簡副局長昭群

肆、 會議記錄文號：水北保字第 10316014360 號

伍、 會議討論：

委員意見	意見回覆
一、 王委員瑋	
(一)應用 UAV 於災後影像套疊與評估分析，若於實質上之需求，請全力提供協助。	(一)遵照委員意見辦理，本團隊可全力配合 貴局實質需求辦理災後緊急航拍作業。
(二)雖然石門水庫生態保育服務資訊網不對外開放 APP，但是作為內部環境(生態)教育解說是一很好工具，請持續增加、豐富其內容與更新其資訊(如 QR Code 等)等。	(二)遵照委員意見辦理，目前正積極擴增石門水庫生態保育服務資訊網內容，在資料持續增加豐富度部分，建議可配合石門水庫五十周年誌慶活動，再提供書圖文稿與多媒體資料于本團隊進行排版與美工設計，能更加豐富內容資訊。
(三)請協助錄製頭前溪(寶山第二水庫)之 3D GIS 飛行模擬影片。	(三)遵照委員意見辦理，目前已完成錄製一段飛行影片，惟寶山第二水庫之航拍影像較舊(約民國 94 年)，若有較新之正射影像，建請提供並納入三維地理資訊系統，所錄製之影片即可包含已完工啟用水庫影像。
(四)本計畫雖額外規劃製作「攝影比賽」功能，惟將如何推動？俟後續召開工作會議時再進一步討論。	(四)本作業於第一次工作會議(103.2.11)內容，決議因本作業與石門水庫管理中心業務有所重疊，因此暫定不設置此功能。
(五)隆恩堰(寶山第二水庫)集水區劃定書之接邊(與大埔水庫集水區接邊)確認事宜，本局將函請苗栗農田水利會協助確認，以利該作業之進行。	(五)遵照委員意見辦理。
二、養護課(書面意見)	
(一)報告撰寫宜以本局為立場，文中「貴	(一)遵照委員意見辦理，文中有關「貴

委員意見	意見回覆
局」等字眼請修正。	局」字眼已於期中報告辦理修正。
(二)報告內文請以「左右對齊」編排。	(二)遵照委員意見辦理。
(三)有關 APP 現場事件回傳，建議新增一 checkbox 按鈕，供現場人員勾選該事件是否為緊急事件。若為緊急事件，該系統並自動簡訊通知。需通知決策人員。	(三)由於目前本系統尚未規劃緊急事件由個人端發送推播機制，考量本計畫重點在於跨平台 APP 開發與申請與管理帳號工作流程建立，APP 事件推播機制建議明年度辦理開發。
(四)建議該 APP 圖資更新下載時，提示更新內容資訊及下載量。	(四)規劃可配合系統入口網頁之最新消息發布，若後續 APP 有圖資更新，將增加 APP 圖資公告說明。
(五)相關資料為「線上讀取」或「離線作業」請考量現行行動裝置網路均速及硬體配備，經實測後為之。	(五)目前 APP 除了地籍定位與地址定位仍需連線抓取資訊外，其餘定位功能皆能離線作業。
(六)系統更新擴充所需的硬體需求，請於報告中著墨。	(六)本次系統更新擴充，並無需要擴充硬體設備方面的需求。
三、寶二水庫管理中心	
(一)簡報第 10 頁，請說明空中三角測量。	(一)空中三角測量係指將空拍影像量測之像點二維坐標，藉由少量地面實測控制點，解算像點在地面之三維坐標上。
(二)本地理資訊系統提供林務局等外部單位使用，說明使用方法與使用情形。	(二)本系統提供外部單位使用，為因應「石門水庫及其集水區整治特別條例」第三條研擬『石門水庫及其集水區整治計畫』，由於集水區幅員遼闊，主管機關眾多，且各單位均無 GIS 系統能有效整合各式各樣圖資套疊查詢與展示，因此請各單位提供固定 IP，讓　貴局開通該 IP 允許連線至本系統操作。使用方法均與貴局使用者方式相同，使用情形良好，亦曾於 102 年協助更新公路總局復興工務段單位之 IP 位置，表示目前仍有其他單位人員使用。
(三)簡報第 21 頁，擴充系統定位環域分析功能，考慮加入飲用水水源水質	(三)遵照委員意見辦理，已納入委員意見，飲用水水源水質保護區範圍圖

委員意見	意見回覆
保護區範圍圖層。	為系統已包含圖資，目前開發於地籍定位與坐標定位環域分析功能。
四、石門水庫管理中心	
(一)目前本系統地籍資料所使用之年份為何，是否會即時更新。	(一)目前系統內地籍資料為 102 年度計畫所更新，資料來自於水利署，由於本資料取得後須經過前置作業，串接標示部資料後匯入空間資料庫，需要作業時間，因此原則上為一年更新一次。
(二)行動 APP 是否提供現地蓄水範圍線套疊及查詢現地點位地籍資料等功能。	(二)現階段石門水庫集水區工程管理行動 APP 已提供現地蓄水範圍線套疊(圖層可下載後，於現場套疊)，另外亦具備以圖面點選某一點方式，查詢該點之地籍資料。
(三)行動 APP 下載人員是否有限制使用對象。	(三)行動 APP 下載人員，主要限制局內使用者，由於目前局內資訊網使用者帳號密碼控管機制因資安考量並不能作為本 APP 帳號申請方式，因此本計畫加值辦理申請帳號、後台權限管理 APP 之流程功能。
(四)有關石門水庫蓄水範圍內沖淤變化圖層，可否同時呈現 2 個年度之圖層，以利作比對。	(四)本功能可同時選取數個年度之沖淤變化比較，並且以輪播方式呈現，無法同時呈現兩個年度圖層，建議可應用圖面匯出 JPG 方式，分別匯出兩期比較之圖片檔案，再進行後續比對作業。
五、主辦課室	
(一)貴公司用 UAV 時，是否會用 LiDAR 將受災區域之地形進行掃描?	(一)計畫若出動 UAV 進行受災地區空拍時，需視該地區現場實際狀況。若受災地區為重點區域，即會主動出動地面光達將該區地形掃描，以利未來持續追蹤地形變化情況。
(二)3D 系統方面，有關本年度需彙整匯入三維系統之重點圖資已於期初報告中描述，其中那些圖資須優先彙	(二)目前系統圖資更新彙整進程順利。近期蓄水範圍淤積測量資料　貴局正辦理審查，後續會再追蹤。

委員意見	意見回覆
整?若需本局協助，請提出說明。	
(三)與石管中心水情監測站資料介接之細節，請擬定議題後提出。	(三)石門水庫管理中心水情監測站資料服務已註冊於水利署水利資料整合雲平台，已於期中階段將石門水庫三維地理資訊系統註冊於該平台，依照工作時程規劃，於期中階段後開始進行服務介接查詢介面開發。
(四)於第肆章、工作協調內所提到的生態保育服務資訊網內容資料提供機制，由於內容頗多，本局需要再進行資料彙整，　貴公司是否有分階段重點資料彙整之規劃?	(四)重點資料分階段彙整，已於第一次工作會議確定優先彙整事項。由於彙整工作不易，且目前　貴局相關人員業務繁重，又有石門水庫五十周年誌慶活動籌備事項需要處理，因此建議在資料彙整方面，可以配合該活動彙整展示資料過程中間，同時提供資訊于本團隊，可減輕貴局協助事項難度，亦可有效率全面彙整生態網需要之網頁內容。
六、簡委員昭群	
(一)本局石門水庫集水區 GIS 圖資管理系統已辦理多年，資料庫建置已甚為完整。為廣為宣導集水區治理及管理成效。除行動管理 APP 外，請研擬利用民眾社群網站，如 FB 網站設立「石門水庫空拍影像粉絲團」，將集水區治理工程、保育工程或災修現況，提供民眾分享。可參考水利署防災中心、桃園縣政府水務局之 FB 網頁內容。	(一)遵照委員意見辦理，目前由於 Web 2.0 概念之風行，許多政府單位均在思考如何運用網路增進與民眾交流互動管道，因此近年來均陸續應用社群網站成立粉絲團，推廣機關資訊與服務內容。團隊考量本年度尚在辦理網頁開發階段，建議於計畫第二年度(104 年)執行階段納入粉絲團成立工作項目。
(二)石門水庫 APP 建置，因下載民眾及使用率偏低，水利署要求本局下架。該系統建置後如何使用及提供對象，請再檢討，避免資源閒置造成效益不彰。	(二)遵照委員意見辦理，於 102 年開發完成之石門水庫導覽 APP 較新，且 APP 主題聚焦於壩區景點，一般民眾除非有相關需求，例如前往水庫觀光或了解壩區生態與景點資訊，才有機會搜尋與安裝本 APP。本計

委員意見	意見回覆
	畫主要為完成生態保育服務網改版與更新。由於水利署對於對外服務 APP 相當重視安裝下載使用量，因此建議生態保育網之瀏覽人次整體提升後，再進行 APP 維護開發與推廣，以有效運用資源。
(三)本計畫重點在地理圖資更新及建置，工程管理及生態保育等其他資料庫建置，已有其他系統建置網頁，本系統不宜重複辦理，應減少性質相同之資料庫建置。	(三)遵照委員意見辦理，於 APP 開發工作，工程資料為介接既有工程管理系統服務，圖資資料為來自石門水庫三維地理資訊系統，並無建置新的系統資料庫。而在生態保育網頁開發，本年度彙整資料較著重內容主題與地理位置關聯，本網頁辦理更新期間，暫時未對外開放瀏覽，因此能充分檢討目前系統內容。
(四)配合石門水庫五十週年慶環境教育館成立，集水區 3D 模擬影片，請於四月底以前交本局先行審視播放內容。	(四)遵照委員意見辦理，集水區 3D 模擬影片已於 4 月 30 日第一次工作會議提出第一版，並且依照該會議意見辦理修正第二版，近期將再提供貴局瀏覽與意見反映。
(五)本報告原則認可，請依委員及各單位所提意見修正計畫內容並依契約規定辦理後續事宜。	(五)遵照委員意見辦理。

「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務」期中報告暨審查會議紀錄

檔　　號：
保存年限：

經濟部水利署北區水資源局　函

地址：32547桃園縣龍潭鄉佳安村佳安路2號
聯 絡 人：劉家盛
聯絡電話：03-4712001　#607
電子信箱：f25@wranb.gov.tw
傳　真：03-4711973

受文者：陶林數值測量工程有限公司

發文日期：中華民國103年6月10日
發文字號：水北保字第10316029070號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：(1031602907_1_100925429891.jpg、1031602907_2_100925429891.jpg、1031602907_3_100925429891.doc)

主旨：檢送「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫（1/2）委託專業服務」期中報告暨簡報審查會議紀錄1份，請 查照。

正本：簡副局長昭群、駱委員旭琛、吳委員志高、鍾委員鴻霖、王委員輝雄、本局計畫課、資產課、養護課、寶山第二水庫管理中心、石門水庫管理中心、陶林數值測量工程有限公司

副本：電子公文交換章

壹、 時間：103 年 5 月 16 日（星期五）下午 2 時

貳、 地點：經濟部水利署北區水資源局第一會議室

參、 主持人：簡副局長昭群

肆、 會議記錄文號：水北保字第 10316029070 號

伍、 會議討論：

委員意見	意見回覆
一、鍾委員鴻霖	
(一)有關歷年汛期淤積水位、漂流木、崩塌、土石流、水質狀況或構造物受損資訊查詢，系統內是否有彙整相關資訊可供參考?	(一)有關委員提到之各項資訊，其中崩塌與土石流兩個資訊，系統均有圖層可供查詢，崩塌為計畫辦理航空測量作業時所產製，土石流為水保局所提供之資料。水質狀況主要為服務介接提供環保署定期石門水庫採樣成果，其他資訊尚未納入彙整，建議未來確認提供單位後，進行彙整。
(二)教育訓練部份，在推動時是否有窒礙難行之部分，建議如何排除?	(二)本計畫教育訓練推動，由於需應用行動裝置進行預先安裝，以避免於上課期間學員同時下載安裝影響網路速度，且為推廣使用者帳號申請安裝，建議確認教育訓練時間後，預先取得各學員名單，請相關學員先進行 APP 帳號註冊與下載安裝，即可避免在安裝 APP 之課程額外等待下載之時間。
(三)新增石門水庫集水區工程案件統計查詢部份，是否包含工程地點、建置時間、完工時間、工程樣態、經費、效益?讓大家了解對水庫的維護工作。	(三)石門水庫集水區工程案件統計，主要依據水利署工程管考資料庫服務介接所提供之表單欄位資訊，提供案件統計與查詢。因此有關工程地點、建置時間、完工時間等等資訊，均有包括在內。
(四)業主在期末、成果報告章節是否有範本之相關規定，讓承包商可以遵循?	(四)相關報告之撰寫，為依據以往委辦計畫之格式，水利署亦有針對政府委辦計畫出版品率定內容標題編號

委員意見	意見回覆
	格式，由於本計畫成果報告書需申請政府出版品電子書編號，因此格式會統一依據水利署規定進行報告編撰。
(五)UAV 影片是否有配樂?，期中報告 P.8-5，照片未顯示時間，圖片應顯示拍攝時間，更為完整，避免爭議。	(五)UAV 影片最終提供環境教育館播放之版本已配置配樂。另外有關照片拍攝時間，已補充於第 8 章文字內容，明白標示照片之拍攝時間。後續若有相關活動拍照，會在預先設定顯示拍照時間。
二、謝課長嬴誼	
(一)本課已於 5 月 30 日向水利署申請供應 103 年度地籍圖，並已獲水利署同意供應本局轄管範圍之地籍圖，近日可取得，屆時得提供局內單位系統使用。	(一)遵照委員意見辦理，本計畫已申請取得本地籍圖圖資，並且納入系統提供地籍定位應用。
(二)報告書說明 UAV 影像之精度為「初步精度」,得否再說明可達精度為何?	(二)UAV 影像精度與使用相機、航高及地面控制有關，精度可達 50 公分。
(三)歷年沖淤測量於報告書說明係轉為網格 DEM 格式，可否轉換為 ESRI shape file，應用較為廣泛。	(三)本計畫處理庫區沖淤測量成果納入系統作業，主要依據報告圖 4-22 之處理流程，先自 CAD 檔案萃取出等高線與標高點之 SHP 檔案，再透過 GIS 軟體展繪成三角網格 TIN，為支援系統格式，再進行空間內插為規則網格(5 公尺解析度)Grid。若需轉換為 shp 格式，可採用 dem 轉成點 shp 格式處理。
(四)報告書內集水區工程案件坐標為經緯坐標，惟本系統圖資係為 97 坐標，請說明坐標轉換方式，如何檢核圖資?	(四)系統圖資更新作業取得之資料大部分均為 97 坐標，本作業須預先轉為經緯度坐標後納入系統。而工程主辦人於水利署工程管考系統上填報之工程坐標，大多為 97 坐標系統，因此系統會進行坐標轉換後提供圖台定位查詢。
三、保育課王課長瑋	

委員意見	意見回覆
(一)石門水庫集水區面積 P1-1 與 P7-8 似有不同，請再確認。	(一)遵照委員意見辦理文字修正，將 P1-1 之石門水庫集水區面積數據修正與 P7-11 集水區劃設成果相同。
(二)已完成之 UAV 請於會後完整播放，看是否需再討論修正,以利做為 6/14 當天活動時使用。	(二)遵照委員意見辦理。於期中會議會後已完整播放 UAV 影片，並依照委員意見修正後，於 6/14 石門水庫五十周年上播放。
(三)「從雲端看石門」與「自雲端看石門」用語不同，請統一。	(三)遵照委員意見辦理，已修正文字如 P8-4 所示。
四、石門水庫管理中心	
(一)報告書 p1-7，1-8 圖 1-2 及 1-3，本年度計畫工作流程，部份不同，請確認。	(一)遵照委員意見辦理。已修正於期末報告 p1-7，1-8。
(二)報告書內置入大量 101、102 年已完成之網頁等內容，可將重點說明本年度至期中具體成果。	(二)遵照委員意見辦理。目前至期末階段整體工作項目接近完成，相關成果完整敘述於本報告書內。
(三)參閱報告書附錄二，本案第二次工作會議結論，是否有需將 UAV 拍攝內容放入本期中報告，請考量。	(三)第二次工作會議結論內有關 UAV 之協辦項目，屬於系統服務推廣工作，因此將之納入本計畫教育訓練章節內容。
五、寶山第二水庫管理中心	
(一)針對原始衛星影像多雲無法判釋之狀況，如未能在時效內取得其他影像時，是否有相關因應措施?	(一)若原始衛星影像均為多雲狀況，會再透過水利署向中大太遙中心密切聯繫確認判釋區域之遮蔽雲量情形。原則上如災後一段時間均為多雲狀況，會研討於當地交通可及性與安全考量，出動 UAV 進行重點小區域拍攝。
(二)崩塌地 DEM 製作，經由半自動方式濾除地表植生係採人工判釋或系統自動分析?本計畫開發之系統是否具有分析之功能?	(二)崩塌地 DEM 製作，主要配合該年度辦理航拍作業產製該年度集水區正射影像與 DEM 成果時，採用人工方式，依據本計畫於 98 年建立之「崩塌地分類準則與航照影像判釋特徵說明表」進行崩塌地判釋。所產製之歷年崩塌地判釋成果圖檔，均會

委員意見	意見回覆
	納入系統圖層提供套疊，目前系統尚無具備判斷特定地點是否為崩塌地功能(牽涉到判斷原則)。
(三)系統圖資為高精度正射影像，未來展示上如何克服網路造成展示太慢之問題。	(三)本系統展示各項影像與向量圖層，其呈現速度之快慢取決於兩部分，一為網路頻寬，目前局內網路頻寬均為拉專線方式，因此速度上應無問題；二為使用者電腦配備，若無配置獨立顯示卡或僅有 1GB 的暫存記憶體，於系統展示上可能會有描繪三維地形緩慢之情形。以目前電腦平均規格來看，前述規格是相當容易升級克服的，因此建議透過配備提升方式處理。
(四)P7-2 水利署目前尚未開始辦理另三座水庫相關審查作業，因近期寶二水庫因環評法受環保署督查時，可能會要求本局提出寶二水庫集水區範圍認定，可否提供現階段寶二水庫集水區劃定之相關資料供寶管中心參考。	(四)遵照委員意見辦理。相關資料已於 103 年 6 月 6 日燒錄劃定書與圖資製作成果，提供寶二水庫參考。
(五)歷年 DEM 變化是否有進行現地驗證?精度誤差約為多少?	(五)DEM 係由航測工作站立測產生之檢查點，查驗 DEM。以 102 年航拍作業，其中誤差為 0.56 公尺。
(六)工程點位或生態物種分佈更新可否戶外直接新增或更新?或需於後台輸入?	(六)本計畫所開發之石門水庫集水區工程管理 APP，目前提供功能並未包括於戶外直接新增點位，而是主要透過工程管考系統提供之工程資訊表單查詢。另外生態物種分布部分，建議於後續研究如何提供直接新增與更新。
六、保育課	
(一)報告書中係將崩塌區域地形地物用 LiDAR 掃描起來，運用正規測量作業方式，強化測量方面之精確度，	(一)如被地形遮蔽時，則要改變掃描位置。如盡量靠近路邊(傾斜式掃描)，或移至較遠處(轉角等處)。

委員意見	意見回覆
但是在現場，通常是公路旁(或河流旁)發生地形崩塌，在設置覘標與雷射掃描部分往往僅能掃描到公路、河流邊看過去的一面，而另外一面若也有受災狀況，會被地形擋住而無法穿透掃描。請問此種狀況要如何解決?	
(二)本系統開發部分，大部分功能均已上線，建議是否將教育訓練時間往前挪至期末報告書繳交之前，讓本局人員了解今年度計畫執行成果，並有利於期末報告資料之彙整與呈現成果。	(二)遵照委員意見辦理，有關教育訓練時間會再與　貴局充分討論確定，以便將訓練成果納入期末報告書。
(三)目前 APP 工程表單資料是來自於水利署工程管考系統資料庫撈出來之資料，其中工程經費在 5,000 萬以下之工程，免登錄在該系統上(但仍需登錄在公共工程委員會工程管理資訊系統)，因此無法撈到該筆工程資料;有些工程資訊雖然能找的到，但其工地坐標卻未填報或登錄錯誤，諸如此類問題，對本局使用者亦會造成困擾，請問貴公司如何因應?	(三)目前 APP 功能表單為透過水利署工程管考系統資料庫提供資訊，由石門水庫三維地理資訊系統之圖資備份伺服器接收後，再發出相關資訊查詢服務至 APP。每一筆工程均由主辦人員首次填報與結案填報，由於該系統資料庫並無查核所輸入之坐標是否真實反映工程位置之機制，因此建議在資料填報方面須加強這部分之宣導。另外工程經費在五千萬以下之工程免登錄(無稽核)相關工程若有於 APP 查詢需求，建議透過訪談方式釐清處理方式。
(四)本網站之內容目前資料尚未蒐集齊全，建議貴公司提出需求，俾利本局提供;另水庫生態資訊內有關物種蒐集資料，若資料仍不齊全，請洽本局再提供。	(四)遵照委員意見辦理。團隊已於工作會議上提出資料需求，建請配合石門水庫五十周年誌慶活動，一併提供蒐集成果篩選後納入生態保育資訊網。目前資料已大致齊備。
(五)感謝貴公司協助本局辦理五十周年誌慶活動之協助，活動日期為 6 月 14 日，屆時請配合辦理。	(五)遵照會議結論辦理，本團隊會全力配合辦理五十周年誌慶活動。
七、結論	

委員意見	意見回覆
(一)感謝貴公司協助本局辦理五十周年誌慶活動之協助，活動日期為 6 月 14 日，屆時請配合辦理。	(一)遵照會議結論辦理，本團隊會全力配合辦理五十周年誌慶活動。
(二)寶山第二水庫集水區面積較小，航空測量可採用 UAV 拍攝，請陶林公司協助圖資更新作業規劃，並請寶二水庫管理中心考量籌編預算辦理。	(二)團隊依據期中會議結論，進行 UAV 航線規劃。經分析，雖寶二水庫集水區面積較小，但由於 UAV 機身較小，考量機體穩定度與拍攝高度，仍需佈設十餘條航線才能拍攝完畢，所產生影像達數千張，影像處理部分會消耗大量人工作業。因此若需盡速取得水庫較近期正射影像，建議朝向購置高精度無雲衛星影像(可達 0.5 公尺解析度)，較容易進行資料處理。
(三)目前已進入防汛期，本年度若有風災發生，請陶林公司預先研擬影像取得方式及備妥現勘所需器材以利即時提供災害資料。	(三)遵照會議結論辦理。影像與相關設備器材均已準備就緒，可隨時調派主要人力進行風災後調查作業。
(四)五十週年慶活動除環教館展示資料，集水區保育成果文宣攤位，請陶林公司一併協助彙整展示資料。	(四)遵照會議結論辦理。
(五)本報告原則認可，請依委員及出席人員意見修正及補充，並於下次報告說明。	(五)遵照會議結論辦理。

「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務」期末報告暨審查會議紀錄

檔　　號：
保存年限：

經濟部水利署北區水資源局　函

地址：32547桃園縣龍潭鄉佳安村佳安路2號
聯 絡 人：陳鶴修
聯絡電話：03-4712001　#606
電子信箱：eshosan@wranb.gov.tw
傳　真：03-4711973

受文者：陶林數值測量工程有限公司

發文日期：中華民國103年11月20日
發文字號：水北保字第10316059580號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：1031106期末會議紀錄及簽名冊.doc(1031605959_1_201138081971.doc)

主旨：檢送「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)」委託專業服務案期末報告審查會議紀錄乙份，請儘速依各委員意見及會議結論辦理，並於文到10日內提送正式成果報告，請 查照。

正本：駱委員旭琛、吳委員志高、鍾委員鴻霖、王委員輝雄、張委員庭華、王委員瑋、林委員弘毅、本局計畫課、資產課、養護課、石門水庫管理中心、寶山第二水庫管理中心、陶林數值測量工程有限公司
副本：本局保育課 電20141120文交1315:27章

壹、 時間：103 年 11 月 06 日（星期四）下午 2 時
貳、 地點：經濟部水利署北區水資源局第一會議室
參、 主持人：王課長瑋(代)
肆、 會議記錄文號：水北保字第 10316059580 號
伍、 會議討論：

委員意見	意見回覆
一、吳委員志高	
(一)石門水庫三維地理資訊系統定期更新集水區內圖資，並且不定期匯入其他機關相關圖資與工程資訊，爰請承商說明其資料備份機制，包括備份之時機及方式，併請說明如何保持北區水資源局與水利署備份系統資料之一致性。	(一)本系統圖資更新機制主要包含實體圖檔與空間資料庫內圖檔。其中實體檔案為配合本計畫資料更新，將地理圖資攜帶至局機房伺服器進行複製作業，另外亦將相同資料攜帶至水利署三維系統資料進行更新。而空間資料庫圖資管控部分，則透過資料庫所在伺服器路徑，自空間資料庫管理程式上傳，可確保備份資料之一致性。有關工程資訊之傳遞，為透過定期向署工程管考系統進行服務介接取得之資料，其為透過中介伺服器(水利相片館服務)取得，資料均會備份於其上，因此可達到資料備份之目的。
(二)請承商說明期末報告書第 4-6 頁「系統異常復原程序解決方式」演練情形，以及系統切換所需時間。	(二)本年度系統異常，曾經出現之問題為表 4-2 列示之問題 3、可以連上三維系統網頁，但連線三維系統出現問題無法啟動，當發生時，即採用本表解決步驟處理。另外系統發生問題 5，可能無法短時間處理完畢，則須轉既有系統至備份系統，主要接至水利署中央管河川空間資訊系統，此部分可迅速透過網頁轉址設定檔即可完成。
(三)請承商說明智慧型行動水庫管理 APP 有關資訊安全之防護措施(期末	(三)遵照委員意見辦理。有關行動 APP 資訊安全防護，目前水利署尚無規

委員意見	意見回覆
報告書第5-6頁圖示密碼欄位為6個字元)。	範，惟配合 APP 登入安全防護措施之密碼欄位設定，將配合署之經濟部水利署及所屬機關資訊相關系統開發注意事項(103.1.10 開發)裡面規定之「八、程式開發之帳號管理」，強制密碼至少以英文大小寫、數字及特殊符號其中三種以上混合而成，並且規範長度需六個字元以上。建議於明年度辦理 APP 維運時提早辦理密碼設定機制。
(四)石門水庫生態保育服務資訊網之版面，符合「政府網站版型與內容管理規範」，惟未註記無障礙標章，尚請參照無障礙相關規範辦理。	(四)遵照委員意見辦理。有關無障礙標章之設置，採用無障礙檢測軟體(Freego 單機版檢測軟體)檢測後放於入口網頁。後續配合明年度網頁上線後，依照無障礙標章檢測作業，由檢測人員/電腦實施抽測。
二、鍾委員鴻霖	
(一)本系統是否可順利進行技術轉移，與系統之相容性為何。	(一)本系統營運牽涉圖資、功能維運與硬體維護，其中系統功能與硬體部分均可進行技術轉移，惟圖資部分牽涉專業製圖、圖資檢核等相關測繪技術，加上圖資為整個 GIS 系統之最重要核心，此部分技術轉移較為需要注意。系統與其他水利署內各個系統之相容，均可透過服務開發的方式，以服務介接方式達成。
(二)APP 相片是否能顯示拍攝日期?	(二)APP 拍攝相片主要為應用行動裝置之相機鏡頭進行拍攝，因此拍攝日期於照片顯示，須從該行動裝置之相機去控制，APP 無法透過後製的動作加上拍攝日期,惟若採用本 APP 拍攝照片，會在照片下方欄位顯示拍攝日期資訊,應可達成類似效果。
(三)教育訓練課程中，學員是否有提出較為窒礙難行之問題?	(三)於教育訓練實施課程內，主要反映問題皆為既有系統功能錯誤修正與

委員意見	意見回覆
	部分圖層無法查詢須修正等。另外針對既有功能之欄位擴增等，均可配合處理。較為需要後續規劃之一件，是建議針對三維系統建置簡易版服務平台、設志工區、民眾公開區等，提供志工與民眾查詢。本項意見牽涉系統與網頁開發面相較廣，建議後續再規劃辦理(建議朝向志工使用方向規劃，於依山閣與環翠樓設置展示區域)。
(四)針對維護管理機制所採用之各項建議方案，建議未來每年列入管理文件或作為管理上之腹案。	(四)遵照委員意見辦理。
三、王委員揮雄	
(一)依書面報告廠商執行工作事項與合約需求工作符合，建議原則通過。	(一)遵照委員意見辦理。
(二)網站內容及行動 APP 服務建議於下一年度一有網站流量分析及使用者行為分析，以利評估網站成效及改進之處。	(二)遵照委員意見辦理。
(三)建議網站內容應評估以 open data 方式，開放民間使用。	(三)依照水利署資訊開發規定，有關水利署對外資料提供，有水利署地理資訊倉儲系統與水資料開放平台(http://opendata.wra.gov.tw/Default.aspx)提供，本系統開發相關成果需提供資料倉儲，建議配合署系統開發規定辦理開放民間使用。
四、石門水庫管理中心翁榮章工程司	
(一)有關三維地理資訊系統及行動 APP 系統可否自行載入新圖資，以作為臨時應用。	(一)三維地理資訊系統可透過自訂作畫功能，匯入 kml、shp 格式展繪於圖台上，作為暫時性之圖層套疊查詢使用。若需將新圖資直接匯入系統提供其他使用者查詢，為資料一致性考量，建議由維運團隊協助資料檢核處理後上傳。另外行動 APP 目

委員意見	意見回覆
	前尚無規劃提供使用者自行載入新圖資，維運團隊將持續彙整使用者意見與探詢相關開發技術，後續規劃功能開發期程。
(二)有關行動 APP 查詢功能上，部分功能無法查詢及查無資料，如查詢目前位置坐標，無法定位宜蘭縣及羅東堰，部分地籍及地址無法定位。若上述功能更新後,既有已安裝 APP 系統者，是否會自動更新。	(二)有關行動 APP 查詢功能，如查詢目前位置坐標，此顯示功能目前 APP 尚無開發，列為後續開發項目。另有關宜蘭縣及羅東堰無法定位、牽涉 APP 圖資，已辦理維護更新。地籍與地址則關係到網路服務，若在網路環境不順暢之地區作業，可能無法順利定位，惟若在網路順暢地區作業，則應可正常執行。需特別注意為資料來源之時間性，例如目前地籍採用資料為今年度三月底轉入之圖檔，若所查詢地籍為近期辦理重劃或分割，則可能會查無資料。而地址定位則是透過 Google 地址定位方式達成，若所查詢地址較為偏遠或比較近期成立之地址，且 Google 並無相關資訊，亦可能無法順利查到。前述作業辦理修正後，均將發出新的版本通知至行動裝置上，使用者即可點選與安裝。
(三)行動 APP 系統更新下載時，建議能提示下載容量。	(三)遵照委員意見辦理。經確認本作業可行，建議於明年度 APP 維運期間辦理新增此提示功能。
五、保育課陳鶴修工程司	
(一)針對行動 APP 服務推廣方面希望廠商再多加努力，除了教育訓練是否能有其它方式加強推廣，建議廠商先錄製一段「行動 APP 服務說明影片」置於 YOUTUBE 網站，由參加學員上課前先安裝 APP 後，可自行由 YOUTUBE 觀摩學習，並至現場	(一)遵照委員意見辦理。有關行動 APP 服務說明影片，可透過行動裝置螢幕錄影方式達成，建議明年度納入教育訓練教材內容。另外有關志工們之教學活動規劃，建議明年度納入行動 APP 工作項目內的推廣。

委員意見	意見回覆
操作，於上課時在交流操作心得與問題；另可配合珍水志工於本局環教館等不定期加以指導。	
(二)本次 UAV 拍攝影片成果請燒錄於成果光碟中展示。	(二)遵照委員意見辦理。本年度 UAV 拍攝成果與後續結合系統加值製作推廣影片成果，均將作為成果繳交。
六、結論	
(一)「石門水庫行動工程管理 APP 裝置服務」-APP 查詢工程列表之執行情形欄位，其中，部份工程已完工而查詢欄位上仍顯示施工中，請再確認 APP 工程列表上之相關資料，是否為未取得工程管考系統最新資訊，或是 APP 下載的工程列表資料是舊資料。另外主辦課室尚有些許歷史工程資料，因該資料年代較為久遠，尚未填報於工程管考系統，建議未來由主辦課提供相關工程之座標資訊，以利匯入本 APP 裝置系統內，俾利業務管理與財產盤點時使用。	(一)遵照委員意見辦理，經查工程管考資料為定時間從署工程管考系統服務提供後讓使用者操作，資料傳遞中間維運團隊並無進行任何單一筆工程事件紀錄之調整，因此若有關資料紀錄之問題，可由維運團隊回饋署系統主管單位或工程發包承辦人員(系統資料建置人員)確認內容。另若主辦課室有歷史工程資料需要建檔者，建議採用建立歷史工程事件圖層方式辦理，所填寫屬性欄位則依據工程管考內容記錄，此較不會影響既有工程管考查詢與紀錄功能之紀錄，可配合主辦課室於明年度 APP 維運時，提供資料建置。
(二)「重要水庫集水區劃定書審議後續配合作業」乙項工作，日後仍請陶林公司配合辦理。	(二)遵照委員意見辦理，將持續協助辦理劃定書審議後續配合作業。
(三)「石門水庫生態保育服務資訊網維運與擴充」之資料應彙整今年度(103 年度)執行之委辦案件成果(如水域生態調查成果)，並予以更新至本計畫網頁內。	(三)遵照委員意見辦理，有關石門水庫生態保育服務資訊網維運與擴充，由於今年度主辦課室辦理水域生態調查成果相關計畫，即將結案，因此相關成果將於計畫工作期程內進行資料蒐集，並且視蒐集資料之內容豐富度，排程更新至網頁。
(四)石門水庫三維地理資訊系統內圖資，請陶林公司再確認資料備份機制，並確保北區水資源局與水利署	(四)本系統圖資更新機制主要包含實體圖檔與空間資料庫內圖檔。其中實體檔案為配合本計畫資料更新，將

委員意見	意見回覆
備份系統資料之一致性。	地理圖資攜帶至局機房伺服器進行複製作業，另外亦將相同資料攜帶至水利署三維系統資料進行更新。而空間資料庫圖資管控部分，則透過資料庫所在伺服器路徑，自空間資料庫管理程式上傳，可確保備份資料之一致性。
(五)有關實地演練情形之「系統異常復原程序解決方式」、「智慧型行動水庫管理 APP 資訊安全防護措施之權限管制」及「無障礙標章」等，請廠商再確認改善。	(五)遵照委員意見辦理。相關意見已於前述各委員意見回覆中說明處理原則與方式。
(六)本報告原則認可，請依委員意見修正及補充，並於文到 10 日內提送正式成果報告。	(六)遵照委員意見辦理。
(七)第二(104)年後續擴充計畫經研商結果同意由陶林公司繼續辦理，請主辦課依規定辦理後續採購事宜。	(七)遵照委員意見辦理。

附錄二　歷次工作訪談會議記錄

檔　　號：
保存年限：

經濟部水利署北區水資源局　函

地址：32547桃園縣龍潭鄉佳安村佳安路2號
聯 絡 人：劉家盛
聯絡電話：03-4712001　#607
電子信箱：f25@wranb.gov.tw
傳 真：03-4711973

受文者：陶林數值測量工程有限公司

裝

發文日期：中華民國103年5月7日
發文字號：水北保字第10316023000號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：（請至附件下載區下載附件，附件下載網址：http://wraopdl.wra.gov.tw/appendix【登入序號：602300】）、石門103年第一次工作會議紀錄附件.doc、DSC_0400.jpg、石門103年第一次工作會議紀錄附件0430.doc、DSC_0401.jpg

主旨：檢送「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務」第一、二次工作會議紀錄各一份，請 查照。

訂

正本：陶林數值測量工程有限公司
副本：電子公文交換章 2014-05-07 19:05:13

線

「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務」
第一次工作會議紀錄

壹、 會議次別：第 1 次

貳、 會議時間：103 年 2 月 11 上午 9 時 30 分

參、 會議地點：本局第三會議室

**肆、 主席　　**：王課長瑋

伍、 出列席委員(單位)：（如簽名冊）

陸、 記錄人員姓名：劉家盛

柒、 報告事項之案由：本會議依計畫工作項目討論「生態保育與導覽服務資訊網」網站架構與網站內容資料，以利網頁主架構資訊項目、網頁內容資料取得來源以及網站風格方向獲得確認。另針對本案他項工作項目與五十周年協助活動辦理進行第一次工作會議討論。

捌、 決議：

一、 「生態保育與導覽服務資訊網」整體架構確認可行，微調部分包括：

1. 「生態保育與導覽服務資訊網」改名為「生態保育服務資訊網」。
2. 「旅遊導覽」改名為「資訊導覽」。
3. 建議不採用「出版品」功能(因局內出版品無對外下載)。
4. 於加值工作項目「攝影比賽專區」之設置，因與石管中心業務有所重疊，暫定不設置此功能。

二、 「生態保育服務資訊網」資料內容蒐集與彙整方式：「生態保育」與「保育績效」 功能資料內容，由保育課協助提供給陶林公司蒐集，由陶林公司彙整後納入網頁內容。

三、 「生態保育服務資訊網」網站設計風格方向：
以「台北植物園 http://www.future.org.tw/tc/index.asp#」、結合「國立自然科學博物館 http://www.nmns.edu.tw/」與「國立海洋生物館 http://www.nmmba.gov.tw/index.aspx」三種政府機關網站風格為本網站設計靈感參考，設計出足以代表石門水庫生態保育與自然風光之網站風格。

四、 有關系統開發工作項目：石門水庫管理中心之水庫監測站服務介接，須提供「石門水庫三維地理資訊系統」與「石門水庫集水區工程管理行動 APP」之查詢功能，請逕洽計畫課提供系統開發與服務介接之必要協助。

五、 有關石門水庫五十周年慶祝活動需提供之「應用石門水庫三維地理資訊系統飛覽石門水庫集水區」之 3D GIS 展示影片，請陶林公司協助進行錄製，並且於第二次工作會議上提出影片初稿，以利本局檢視與提供意見。

六、 有關石門水庫五十周年慶祝活動協助提供之「UAV 飛行石門水庫大壩與後池堰等重點區域影片」，由於 UAV 飛行與本計畫工作項目有關，請於第二次工作會議前至庫區進行試飛，試飛當天請聯繫本局到場了解。

玖、 臨時動議：無

壹拾、散會（上午 11 時 50 分）。

「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務」
第二次工作會議紀錄

壹、 會議次別：第 2 次

貳、 會議時間：103 年 4 月 30 上午 9 時 30 分

參、 會議地點：本局第三會議室

**肆、 主席　　**：王課長瑋

伍、 出列席委員(單位)：（如簽名冊）

陸、 記錄人員姓名：劉家盛

柒、 報告事項之案由：本會議以討論計畫工作項目「應用衛星影像或 UAV 災後影像套疊與評估分析」、「石門水庫生態保育與導覽服務資訊網開發建置」、「智慧型行動水庫管理 APP 功能維護擴充」等主題進行討論。另針對本案他項工作項目與五十周年協助活動辦理進行第二次工作會議討論。

捌、 決議：

一、 在 UAV 拍攝部分，已於 4/17 於石門水庫壩頂公路、環境教育館門口以及中庄調整池辦理試飛與現場實際錄影，本局亦有至現場了解整體狀況，試飛情形良好，影片並於本次會議上播放，本局所提意見如下：

1. UAV 已於三個地點進行飛行錄影,除了讓工作團隊瞭解 UAV 於石門水庫實際作業地理環境與狀況，有利於本計畫工作項目之辦理,所拍攝之影片亦可作為石門水庫五十周年慶祝活動環境教育館影片之播放,請陶林公司協助影片之後製作業。
2. 本局針對該影片所提出建議調整或進行文字圖片編排後製之部分，由於時間有限，請盡速提出後製完成之版本，以利本局觀看與提出其他細部修整意見。

3. 在影片錄製過程中，若有需要照片、文案等相關素材以利編排，請知會本局協助提供。

二、 有關石門水庫五十周年慶祝活動需提供之「應用石門水庫三維地理資訊系統飛覽石門水庫集水區」之 3D GIS 展示影片，陶林公司已提出影片初稿，本局檢視後提供意見，請於下一次工作會議上提出第二次修改影片。

三、 「生態保育服務資訊網」資料內容蒐集與彙整方式：於第一次工作會議後已提供一次照片，經過反映相關照片內容可再補充，本局將再向相關單位彙整後提供。

四、 「智慧型行動水庫管理 APP 功能維護擴充」實際操作：已於本會議會後向主辦課室進行申請帳號、安裝、操作整體流程說明，並且展示 iOS 版本 APP，整體介面設計與功能操作本局無意見，請持續辦理服務介接開發作業。

玖、 臨時動議：無

壹拾、散會（上午 11 時 50 分）。

檔　　號：
保存年限：

經濟部水利署北區水資源局　函

地址：32547桃園縣龍潭鄉佳安村佳安路2號
聯 絡 人：楊仁傑
聯絡電話：03-4712001　#605
電子信箱：yjc@wranb.gov.tw
傳　真：

受文者：陶林數值測量工程有限公司

發文日期：中華民國103年5月14日
發文字號：水北保字第10316023860號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：環教館第二次施工進度會議紀錄1030512.doc(1031602386_1_141507446511.doc)

主旨：檢送103年5月12日「石門水庫環境教育館佈展工程(第一期)」第二次施工進度檢討會會議紀錄1份，請 查照。

說明：請各有關單位依會議結論配合辦理。

正本：劉局長駿明、簡副局長昭群、王副局長國樑、吳主任工程司東雄、楊秘書顓伊、石門水庫管理中心、秘書室、計畫課、養護課、經管課、保育課、陶林數值測量工程有限公司、宇力室內設計工作室、泉心室內裝修工程有限公司

副本：電2014-05-14 15:14:40 電子公文交換章

「石門水庫環境教育館佈展工程(第一期)第二次施工進度檢討會」

第二次施工進度檢討會會議紀錄

壹、 會議次別：第 2 次

貳、 會議時間：103 年 5 月 12 上午 9 時 30 分

參、 會議地點：本局第一會議室

**肆、 主席　　**：劉局長駿明

伍、 出列席委員(單位)：（如簽名冊）

陸、 記錄人員姓名：莊雅婷

柒、 報告事項之案由：

審核討論石門水庫環境教育佈展工程 UAV 影片與石門水庫環境教育館地貼影像。

捌、 決議：

一、 在 UAV 拍攝部分，王課長瑋審核通過，暫無須修改部分。

二、 石門水庫環境教育館地貼影像需改變角度。

三、 志工環境教育三維影片已轉交給徐小姐，修改部分後續會再告知。

玖、 散會（上午 11 時 50 分）。

附錄三　石門水庫三維地理資訊系統向量與影像圖資匯入時間

附錄三　三維地理資訊系統向量與影像圖資匯入時間

註：資料匯入年度為**資料取得後匯入系統年度**，為歷年本團隊彙整各政府機關主管資料。

向量(影像)圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	資料匯入年度
一、基本資料			
水利區域(13)	中央管河川界點	經濟部水利署	101
	中央管河川河川區域線	經濟部水利署	102
	中央管河川水道治理計畫線	經濟部水利署	101
	中央管河川用地範圍線	經濟部水利署	102
	中央管區域排水設施範圍線	經濟部水利署	102
	中央管區域排水水道治理計畫線	經濟部水利署	100
	中央管區域排水堤防預定線	經濟部水利署	100
	海堤區域線	經濟部水利署	101
	水庫蓄水範圍	經濟部水利署	102
	水庫集水區範圍圖	經濟部水利署	101
	地下水管制區圖	經濟部水利署	101
	自來水水質水量保護區	經濟部水利署	101
	嚴重地層下陷地區	經濟部水利署	102
行政界線(13)	村里	內政部	101
	鄉鎮市區	內政部	101
	縣市	內政部	100
	水源特定區圖	經濟部水利署	101
	河川局界	經濟部水利署	101
	水資源局界	經濟部水利署	101
	水保分局界	行政院農業委員會水土保持局	101
	山坡地範圍	行政院農業委員會水土保持局	101
	自來水區處別	台灣自來水公司	101
	事業區林班圖	行政院農委會林務局	101
	國有林班地	行政院農委會林務局	101
	林務局林區界	行政院農委會林務局	101
	原住民族保留地	行政院原住民族委員會	101
分幅	中央管河川圖籍圖幅框	經濟部水利署	103

向量(影像)圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	資料匯入年度
圖框 (5)	中央管區域排水圖籍圖框	經濟部水利署	102
	海堤圖框	經濟部水利署	101
	內政部 1/5,000 圖框	內政部	100
	經建版 1/25,000 地形圖圖框	內政部	100
控制測量 (7)	中央管河川斷面樁	經濟部水利署	103
	中央管河川斷面線	經濟部水利署	103
	內政部一等一級水準點	內政部國土測繪中心	102
	內政部國土測繪中心 101 年度一等水準點e-GPS	內政部國土測繪中心	102
	內政部 101 年公告二等衛星控制點	內政部國土測繪中心	102
	內政部 101 年公告三等衛星控制點	內政部國土測繪中心	102
	內政部 101 年公告衛星追蹤站	內政部國土測繪中心	102
地圖註記 (7)	地名	經濟部水利署	101
	水利署及所屬單位位置	經濟部水利署	101
	河川名稱	經濟部水利署	101
	鄉鎮市區公所位置	內政部	101
	縣市政府位置	內政部	101
	直轄市政府位置	內政部	101
	部落位置	行政院原住民族委員會	101
小計:45 種圖層			
二、自然環境			
水文 (13)	中央管河川位置(點)	經濟部水利署	102
	中央管河川	經濟部水利署	102
	中央管河川級序	經濟部水利署	102
	中央管區域排水位置	經濟部水利署	101
	中央管區域排水	經濟部水利署	101
	縣市管區域排水路	經濟部水利署	101
	縣市管區域排水流域範圍	經濟部水利署	101
	水系圖	經濟部水利署	102
	易淹水地區集水區範圍圖	經濟部水利署	101
	河川流域	經濟部水利署	101
	水保局子集水區	農委會水土保持局	101
	水保局集水區	農委會水土保持局	101

向量(影像)圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	資料匯入年度
	地下水分區	經濟部水利署	101
地文(3)	山名	經濟部水利署	101
	土壤圖	農委會農業試驗所	101
	順向坡面	經濟部中央地質調查所	101
地質(8)	地質圖_易淹水地區地質圖	經濟部中央地質調查所	101
	地質圖_五萬分之一	經濟部中央地質調查所	101
	地質圖_二十五萬分之一	經濟部中央地質調查所	101
	岩體強度	經濟部中央地質調查所	101
	斷層	經濟部中央地質調查所	101
	褶皺	經濟部中央地質調查所	101
	水文地質剖面位置點	經濟部水利署	101
	水文地質剖面線位置圖	經濟部水利署	101
近海地形(5)	海岸型態	內政部營建署	101
	外島海岸線	經濟部水利署	101
	臺灣本島海岸線_不含港灣	經濟部水利署	101
	臺灣本島海岸線_含港灣	經濟部水利署	101
	臺灣本島海岸線_含港灣_94 年	經濟部水利署	101
河川情勢(4)	河床質地	經濟部水利署	102
	水岸概況	經濟部水利署	102
	水流棲地	經濟部水利署	102
	主河道流道	經濟部水利署	102
小計:33 種			
三、生態資源			
資源(4)	自然保留區	行政院農委會林務局	101
	保安林分佈概略圖	行政院農委會林務局	101
	漁業資源保育區	行政院農委會林務局	101
	礦產區	經濟部礦務局	101
水權(2)	水利會地面取水口	農田水利會	101
	農田水利會管轄範圍	農田水利會	101
生態(5)	國家重要濕地	內政部營建署	101
	野生動物重要棲息環境	行政院農委會林務局	101
	沿海保護區	內政部營建署	101
	海岸防護區圖	內政部營建署	101

向量(影像)圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	資料匯入年度
	海岸管理範圍圖	內政部營建署	101
環境敏感地(10)	洪水平原敏感地	內政部營建署	100
	自然景觀敏感地	內政部營建署	100
	地質災害敏感地	內政部營建署	100
	地表水源敏感地	內政部營建署	100
	地下水補注區敏感地	內政部營建署	100
	生態敏感地	內政部營建署	100
	文化景觀敏感地	內政部營建署	100
	優良農田敏感地	內政部營建署	100
	土地使用發展限制區	內政部營建署	100
	限制發展區	內政部營建署	100
小計:21 種			
四、環境品質			
水質(5)	飲用水水源水質取水口	行政院環境保護署	100
	飲用水水源水質保護區	行政院環境保護署	100
	流域_集污區排入點	行政院環境保護署	100
	流域_集污區	行政院環境保護署	100
	水污染管制區	行政院環境保護署	100
空氣(3)	空氣品質區	行政院環境保護署	100
	焚化爐煙囪位置	行政院環境保護署	100
	焚化爐廠區範圍	行政院環境保護署	100
廢棄物(3)	垃圾掩埋場位置圖	行政院環境保護署	100
	垃圾掩埋場範圍圖	行政院環境保護署	100
	垃圾掩埋場復育場址	行政院環境保護署	100
小計:11 種			
五、社會經濟			
公共給水(9)	輸配水管_八百毫米以上	經濟部台灣自來水公司	101
	地面水取水口	經濟部台灣自來水公司	101
	地下取水口	經濟部台灣自來水公司	101
	淨水場	經濟部台灣自來水公司	101
	配水池	經濟部台灣自來水公司	101
	供水支援點	經濟部台灣自來水公司	101
	導水管	經濟部台灣自來水公司	101

向量(影像)圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	資料匯入年度
	自來水管線	經濟部台灣自來水公司	101
	自來水供水系統	經濟部台灣自來水公司	101
農業用水(3)	水利灌溉區	農田水利會	101
	水門與制水工	農田水利會	101
	農田排水渠道	農田水利會	101
產業經濟(8)	漁港碼頭位置	水利署計畫成果	101
	漁港構造物	水利署計畫成果	101
	外島漁港	水利署計畫成果	101
	工業區位置	經濟部工業局	101
	工業區範圍	經濟部工業局	101
	水力發電廠	經濟部	101
	火力發電廠	經濟部	101
	核能發電廠	行政院原子能委員會	101
觀光遊憩(3)	溫泉	行政院原住民族委員會	101
	國家公園區劃	內政部營建署	101
	國家級風景特定區	交通部觀光局	101
社會福利(3)	社福機構_老人福利機構	內政部社會司	101
	社福機構_身障機構	內政部社會司	101
	台灣本島收容所	內政部社會司	101
小計:26 種			
六、交通網路			
路網系統(10)	國道	交通部	103
	省道	交通部	103
	高鐵	交通部	103
	捷運系統	交通部	103
	鐵路	交通部	103
	縣道	交通部	103
	一般道路	交通部	103
	道路	交通部	103
	鄉道	交通部	103
	產業道路	交通部	103
橋梁設施	主要跨河橋梁	交通部	103
	橋梁	交通部	103

向量(影像)圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	資料匯入年度
(2)			
隧道(1)	隧道	交通部	103
小計:13 種			
七、土地			
地籍(1)	102 年度地籍資料	內政部地政司、國土測繪中心	102
河川圖籍(1)	98 年中央管河川圖籍地籍	經濟部水利署	100
河川公地圖(1)	98 年中央管河川公地圖	經濟部水利署	100
區域與都市計畫(3)	都市計畫區	內政部營建署、地政司	100
	都市計畫使用分區	內政部營建署、地政司	100
	非都市計畫使用分區	內政部營建署、地政司	100
土地利用(1)	內政部國土利用調查及水利署歷年委辦計畫成果	水利署計畫成果、內政部國土測繪中心	101
小計:7 種			
八、公共設施			
治水防洪(13)	中央管河川堤防護岸	經濟部水利署	103
	海堤構造物位置	經濟部水利署	102
	海堤構造物	經濟部水利署	102
	海堤年度工程	經濟部水利署	102
	水門位置圖	經濟部水利署	103
	抽水站位置圖	經濟部水利署	103
	分洪設施位置圖	經濟部水利署	101
	下水道節點	內政部營建署	101
	下水道管線	內政部營建署	101
	縣市管區域排水水門	經濟部水利署	101

向量(影像)圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	資料匯入年度
	縣市管區域排水渡槽	經濟部水利署	101
	縣市管區域排水箱涵	經濟部水利署	101
	縣市管區域排水改善工程	經濟部水利署	101
水庫集水區(1)	水庫堰壩	經濟部水利署	102
北區水資源局(33)	集水區崩塌地事件-卡拉堰塞湖崩塌地範圍、102 年UAV影像	本局	102
	石門水庫供水系統-石門桃園大圳	本局	100
	石門水庫供水系統-石門水庫下游自來水供水系統	本局	100
	石門水庫庫區設施-沉澱池	本局	100
	石門水庫庫區設施-原水淨水場	本局	100
	石門水庫庫區設施-分層取水管線	本局	100
	石門水庫庫區設施-排洪隧道	本局	102
	石門水庫庫區設施-攔汙索	本局	102
	庫區斷面樁位置	本局	102
	滿水位線界樁	本局	102
	石門水庫重要工程-中庄調整池計畫區	本局	102
	石門水庫重要工程-中庄調整池書水路	本局	102
	石門水庫重要工程-中庄調整池引水路線	本局	102
	石門水庫重要工程-分洪防淤工程方案	本局	102
	石門水庫集水區都市計畫區-石門水庫集水區內都市計畫區	內政部營建署、地政司	100
	石門水庫集水區都市計畫區-石門水庫集水區與十一份辦公區都市計畫使用分區	內政部營建署、地政司	100
	防砂壩點位	本局	100
小計:33 種			

向量(影像)圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	資料匯入年度
九、監測資料			
陸地水文(7)	濁度站	經濟部水利署	102
	情勢調查點位	經濟部水利署	101
	含沙量測站位置圖	經濟部水利署	103
	河川流量測站位置圖	經濟部水利署	103
	河川水位測站位置圖	經濟部水利署	103
	地下水觀測井位置圖	經濟部水利署	103
	遠端監控站點位	經濟部水利署	101
氣象(5)	雨量站	經濟部水利署、中央氣象局等單位	101
	主要氣象測站	中央氣象局	101
	蒸發量站位置圖	中央氣象局	101
	潮位站	中央氣象局	101
	浮標站	中央氣象局	101
近海水文(4)	氣象站	經濟部水利署	101
	近海水位氣象站	經濟部水利署	101
	近海水文潮位站	經濟部水利署	101
	海象中心固定站資料	經濟部水利署	101
地層下陷(3)	地層下陷站	經濟部水利署	101
	地層下陷水準高程檢測點	經濟部水利署	101
	磁環分層式地層下陷監測井	經濟部水利署	101
水質(3)	河川水質監測站	行政院環境保護署	101
	海域水質	行政院環境保護署	101
	區域性監測井分布	行政院環境保護署	101
大氣(2)	空氣品質監測站	行政院環境保護署	101
	總懸浮微粒測站	行政院環境保護署	101
小計:24 種			
十、災害資料			
防災資訊(8)	土石流潛勢溪流_103 年	行政院農業委員會水土保持局	103
	土石流影響範圍_101 年	行政院農業委員會水土保持局	102
	臺灣活動斷層_99 年	經濟部中央地質調查所	101

向量(影像)圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	資料匯入年度
	崩塌地特定水土保持區	行政院農業委員會水土保持局	101
	土石流特定水土保持區	行政院農業委員會水土保持局	101
	計畫洪水到達範圍圖	經濟部水利署	101
	石門水庫集水區內消防單位位置	內政部	103
	各警察分局暨所屬分駐派出所	內政部	103
淹水潛勢(2)	日重現期距 1 年至 500 年淹水範圍	經濟部水利署	101
	日降雨量 150mm至 600mm淹水範圍	經濟部水利署	101
洪痕範圍(1)	歷年颱洪造成之淹水範圍	經濟部水利署	101
避難救災(2)	避難場所	各縣市政府	101
	防汛備料地點	經濟部水利署	101
公路防災(2)	重點監控路段	交通部公路總局	101
	重點監控橋梁	交通部公路總局	101
小計:15 種			
十一、轄區圖資			
各單位轄管區域具獨特性與區域性資訊		經濟部水利署	-
小計:1 種			
十二、影像及DEM			
分年正射影像(3)	水利署及所屬各單位 94、95、96、97、98、99、100、101 至 102 年委辦計畫航拍正射影像(計 9 期)	河川局	94-102
	石門水庫集水區 92、93、95、97、99、100 與 102 年委辦計畫航拍正射影像(計 7 期，解析度 0.5 公尺)	本局	92-102
	本局經管土地(96、99 年)(計 2 期)	本局	96、99
分年	衛照影像(SPOT-5)97、98 年 2.5 公	經濟部水利署	97-98

向量(影像)圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	資料匯入年度
衛星影像(2)	尺解析度		
全國主題基本底圖(4)	全國像片基本圖	經濟部水利署	100
	經建版地形圖	經濟部水利署	100
	內政部及農航所影像_0.5 公尺解析度	經濟部水利署	100
	分層設色圖	經濟部水利署	100
排水主題基本底圖(1)	各級排水影像(水利規劃試驗所委辦計畫成果，蒐集農航所 91 至 95 年航拍影像 0.5 公尺解析度)	經濟部水利署	100
海岸主題基本底圖(2)	海岸影像東南區_99 年 0.5m解析度	經濟部水利署	99
	海岸影像北中區_98 年 0.5m解析度	經濟部水利署	98
外島主題基本底圖(7)	小琉球_99 年 0.25m 解析度	經濟部水利署	99
	蘭嶼_99 年 0.25m 解析度	經濟部水利署	99
	龜山島_99 年 0.25m 解析度	經濟部水利署	99
	綠島_98 年 0.25m 解析度	經濟部水利署	98
	金門_95 年 0.5m 解析度	經濟部水利署	95
	馬祖_95 年 2.5m 解析度	經濟部水利署	95
	澎湖_93 年 0.25m 解析度	經濟部水利署	93
災害主題基本底圖(1)	農航所_98 年莫拉克後影像 0.25m 解析度	經濟部水利署	98
數值高程模型	全國DEM_40m 解析度	-	-
	石門水庫庫區歷年淤積測量成果_90 至 102 年(本計畫處理為空間內	本局	90-102

向量(影像)圖資階層目錄/圖資名稱		管理單位	資料匯入年度
(4)	插 5 公尺解析度規則網格)(計 12 期)		
	石門水庫集水區 5 公尺解析度規則網格(含 95、97、99、100 與 102 年度)(計 5 期)	本局	92-102
	馬祖、綠島、澎湖、龜山島、蘭嶼、小琉球與金門DEM_5m 解析度	經濟部水利署	93-99
全球底圖(2)	全球影像The Blue Marble (影像解析度 500 公尺)	NASA	-
	全球數值地形模型ETOPO1 Ice Surface: Grid of Earth's surface (每網格 1 弧分(1 arc-minute)	NOAA	-
小計:27 種			

附錄四　103.08.27 圖資製作與查認作業要點對照表

水庫集水區圖資製作與查認作業要點修正草案對照表

103.08.27

修正名稱	現行名稱	說明
水庫集水區圖資製作與查認作業要點	重要水庫集水區圖資製作與查認作業要點	配合內政部102年10月17日公告之「全國區域計畫」，修正法規名稱。

修正規定	現行規定	說明
一、經濟部(以下簡稱本部)為規範各水庫管理機關(構)依全國區域計畫劃定水庫集水區範圍之圖資製作及本部查認作業程序，特訂定本作業要點。	一、經濟部(以下簡稱本部)為辦理「變更臺灣北、中、南、東部區域計畫(第一次通盤檢討)」規定之「重要水庫集水區」範圍之查認，並提供各水庫管理機關(構)劃定「重要水庫集水區」範圍之圖資製作統一作業程序，特定本作業要點。	一、為吻合本要點之訂定目的，爰酌修部份文字，以資明確。 二、配合內政部102年10月17日公告之「全國區域計畫」，酌修相關名詞。
二、本要點所稱水庫集水區依水土保持法第三條第六款規定，指水庫大壩(含離槽水庫引水口)全流域稜線以內所涵蓋之區域。 水庫集水區依全國區域計畫分為水庫集水區（供家用或公共給水）及水庫集水區（非供家用或公共給水）。 所稱供家用或公共給水水庫，指現有、興建中、規劃完成且定案（核定中），作為供家用及公共給水之水庫（附表一）。 所稱非供家用或公共給水水庫，指現有、興建中、規劃完成且定案(核定中)，非作為供家用或公共給水之水庫(附表二)。	二、依據「變更臺灣北、中、南、東部區域計畫(第一次通盤檢討)」規定，「重要水庫」係指現有、興建中、規劃完成且定案（核定中），作為供家用及公共給水者（詳附表一）；其集水區範圍依各水庫管理機關(構)(詳附表一)劃定報經主管機關(內政部)核定公告之範圍為標準。	一、明訂水庫集水區為水土保持法第三條第六款之規範。及全國區域計畫分為「供家用或公共給水」與「非供家用或公共給水」兩類。 二、配合內政部102年10月17日公告之「全國區域計畫」有關水庫集水區家用或公共給水之定義，修正用語並增訂第二項、第三項名詞定義。
三、水庫集水區之管理，應依行政院核定之水庫集水區保育綱要分工，由各目的事業主管機關辦理。	三、重要水庫集水區之管理，應依「水庫集水區保育綱要」之分工，由各目的事業主管機關辦理。	一、配合內政部102年10月17日公告之「全國區域計畫」有關水庫集水區之定義，修正用語。 二、配合法制用語體

修正規定	現行規定	說明
		例，刪除”「”及”」”符號，並增訂「行政院核定」文字，明示水庫集水區保育綱要之位階，以減少分工執行時之紛爭。
四、水庫集水區範圍由各水庫管理機關(構)劃定之。 同河系上、下游系列水庫均為附表一內之供家用或公共給水水庫，得由各水庫管理機關(構)協商後，由單一水庫管理機關(構)，合併劃定水庫集水區；上游水庫屬非供家用或公共給水水庫，應由下游供家用或公共給水水庫之水庫管理機關(構)合併劃定水庫集水區。 跨河系供家用或公共給水水庫水源來自越域引水之其他水庫，該其他水庫屬供家用或公共給水附表一水庫者，得由各水庫管理機關(構)協商後，由單一水庫管理機關(構)，合併劃定水庫集水區；屬非供家用或公共給水水庫，應由供家用或公共給水水庫管理機關(構)合併劃定水庫集水區。 第二項及第三項劃定水庫集水區之水庫管理機關(構)未能達成協議時，得報由本部指定之。 第二項及第三項之各水庫管理機關(構)應辦理下列事項： （一）提供負責劃定之水庫管理機關(構)相關圖資與必要協助。 （二）完成第六點之圖	四、重要水庫集水區範圍由各水庫管理機關(構)(詳附表一)劃定，其中涉及離槽水庫、越域引水或上、下游系列水庫劃定之水庫管理機關(構)，若屬附表一內之水庫，由該表列之水庫管理機關(構)劃定，或得由在、離槽水庫或上、下游系列水庫之水庫管理機關(構)互相協商劃定之機關(構)；若非屬附表一內之水庫，由在槽水庫或系列之下游水庫之水庫管理機關(構)劃定。	一、本點係明訂水庫集水區劃定機關（構）。 二、將原要點第五點第四款規範納入。新增第二項，明訂上、下游系列水庫之劃定機關（構）。 三、新增第三項，明訂供家用或公共給水水庫水源來自越域引水時之劃定機關（構）。 四、新增第四項，補充對於上、下游系列水庫或跨河系越域引水之水庫管理機關(構)未能達成協議時之處理方式，俾資明確。 五、新增第五項，針對第二項及第三項之水庫管理機關(構)應配合提供圖資正確性協助。

修正規定	現行規定	說明
資正確性意見徵詢及異議處理後，送交負責劃定之水庫管理機關(構)辦理第六點第二款相關圖資預告及受理異議。 （三）前款受理之圖資異議，由提供圖資之水庫管理機關（構）處理之。		
五、水庫集水區劃定原則如下： （一）水庫大壩以上全流域稜線以內所涵蓋之區域。但上、下游系列水庫之集水區，上游水庫之集水區未與下游水庫合併劃定者，其下游水庫集水區範圍劃定原則為以其大壩至上游水庫大壩止之流域稜線以內所涵蓋之區域為範圍。 （二）水庫水源來自越域引水者，越域引水引水口以上全流域稜線以內所涵蓋之區域。但越域引水水源來自其他水庫，且兩水庫之集水區未合併劃定者，其他水庫之集水區免予劃入。 （三）其他特殊形情者，依個案實際狀況提出劃定。 相鄰水庫集水區，其邊界之確認，由相關水庫管理機關(構)協商劃定。	五、水庫管理機關(構)劃定「重要水庫集水區」之原則如下： (一) 重要水庫水源來自越域引水者，其取水口以上之集水區亦應劃入。 (二) 重要水庫集水區緊鄰者，其邊界之確認，由各水庫管理機關(構)協商劃定。 (三) 上、下游系列重要水庫之集水區重疊者，其下游水庫集水區之劃定原則為以其大壩至上游水庫大壩止之集水區為範圍，其集水區範圍分由上、下游水庫管理機關(構)各自劃設。但經上、下游水庫管理機關(構)協調劃設機關(構)者，依其協調辦理之。 (四) 上、下游系列重要水庫，上游水庫未公告為重要水庫者，下游水庫集水區應將上游水庫集水區納入範圍，並由下游水庫管理機關(構)劃定之。但其上游水庫管理機關(構)應協助提供相關	一、本點係明定水庫集水區範圍劃定原則。 二、第一款新增通案範圍劃定原則，並將原第三款上、下游水系之劃定原則納入。 三、原條文第一款移列至第二款。並配合水土保持法及本要點第四點內容修正文字。 四、原條文第二款改為第二項。 五、原條文第四款內容已於第四點中明定，爰刪除。 六、原條文第五款改為第三款。

修正規定	現行規定	說明
	圖資與必要協助，並完成本要點第七點第四款第一、二目之相關圖資正確性之意見徵詢及異議處理後，再送下游水庫管理機關(構)辦理本要點第七點第四款第三目相關圖資公告等事宜，若相關圖資有所異議，由上、下游各別提供圖資之水庫管理機關（構）處理。 (五) 其他特殊形情者，依個案實際狀況提出劃定。	
六、依第四點規定負責劃定水庫集水區之水庫管理機關(構)，辦理水庫集水區範圍之劃定程序如下，作業流程如附圖： (一) 針對水庫集水區範圍圖資之正確性，應會商相關目的事業主管機關、直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市)公所。 (二) 辦理圖資預告，且圖資應於水庫管理機關(構)及相關之直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市、區)公所，預告十四日(含)以上，並於預告之日起一個月內受理異議。 (三) 將第一款各機關會商意見及第二款受理之異議，依下列原則檢討處理： 1. 涉及「圖資正確性」之意見及異議處理，得邀請相關異議人(或單位)說明。必要時邀集相	六、重要水庫集水區劃定作業程序如下，作業流程如附圖： (一) 水庫管理機關(構)辦理重要水庫集水區範圍之劃定，應針對重要水庫集水區範圍相關圖資之正確性，徵詢相關單位(地政單位、水保單位、林務單位、水利單位、交通單位與地方政府(直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市、區)公所)等)及專家學者之意見，且把相關圖資公告於本水庫管理機關(構)與範圍涉及之地方政府(直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市、區)公所)，蒐集相關意見，並於檢討後提出劃定書。 (二) 劃定書送達本部後，由本部水利署就書面資料之完整性進行程序審查，必要時邀請專家及相關單位審查	一、 配合內政部102年10月17日公告之「全國區域計畫」，修正相關用語。並將各款主詞－水庫管理機關(構)移至第一項開頭，以茲明確程序之執行者。 二、 原條文第一款有關徵詢與公告內容，分別移列於第一款及第二款中明定；並將「徵詢」改為「會商」，以符合一般行政作業方式。 三、 為因應各水庫集水區特性需求，刪除第一項第一款「相關單位」括弧中指定之單位，而以「各目的事業主管機關及地方政府」涵蓋。但原則上應邀請地政單位、水保單位、林務單位、水利單

修正規定	現行規定	說明
關機關(構)及專家學者會商，並作成決定，納入劃定書內容。 2. 非涉及「圖資正確性」之意見及異議，應做成紀錄，納入劃定書內容。 （四）完成水庫集水區劃定書報經濟部查認。	或進行現場勘查確認後，報本部函送主管機關(內政部)辦理相關核定公告事宜。 (三) 重要水庫集水區範圍每五年檢討一次，遇有重大事件時並得重新檢討，其範圍有所變更者，水庫管理機關(構)應依劃定作業程序(如附圖流程)申請變更劃定。	位、交通單位與地方政府(直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市)公所等)。 四、另為符合各水庫集水區地理環境特性，有關專家學者宜由各水庫管理機關視實際狀況需求聘請之；惟於處理圖資之正確性異議時，為求公平客觀，明定必要時得邀請專家學者會商。爰刪除第一款專家學者之規定。 五、區公所屬直轄市之附屬行政單位，故直接由直轄市派代即可。爰刪除第一款區公所。 六、水庫集水區常因排水系統走向與地形坡度不同、都市地區人為構造物林立致難以判斷等因素，常衍生爭議，爰新增第一項第二款，踐行行政公開之程序，以利民眾表達意見，並修正「公告」為「預告」，明定預告與受理異議之期限。 七、第三款為明確規範徵詢意見與異議之處理原則。惟本點為規範劃定水庫集水區之水庫管理機關(構)負責行政程序上之圖資確認程

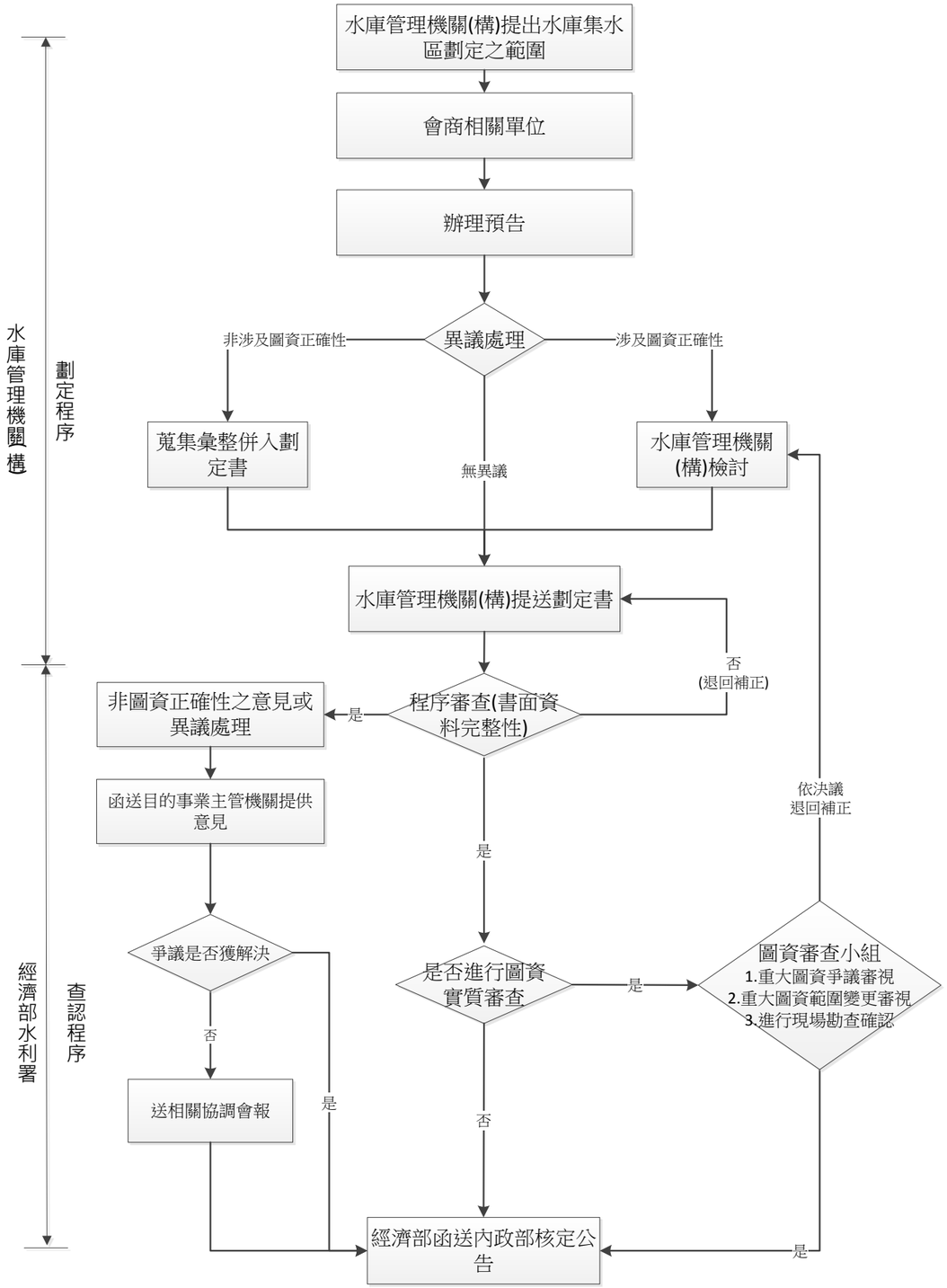
修正規定	現行規定	說明
		序，但實質修正，或異議處理仍回歸第四點第五項規定，由各水庫管理機關(構)辦理。 八、原條文第二款本部查認程序規定，移列第八點規範。 九、原條文第一項第三款圖資檢討頻率，移列第九點規範。
七、水庫集水區劃定書應含下列文件： (一) 水庫集水區劃定檢核表(如附表三)。 (二) 水庫集水區劃定摘要表(如附表四) (三) 水庫集水區圖資資料(即下列三幅圖)：相關圖資資訊、比例尺與來源之規定如附表五，並應檢附電子圖檔(圖檔及二種格式之原始資料電子檔【符合 esri arcview 軟體之格式「.shp」、「.dbf」、「.shx」與符合 google earth 之格式「.kml」】。 1. 水庫集水區範圍圖(影像擇優提供順序為航照圖、基本地形圖、衛星影像圖；航照圖、基本地形圖比例尺為五千分之一、衛星影像空間解析度高於(含)十公尺)。 2. 水庫集水區重要資訊圖(所含圖資如附表五)。 3. 水庫集水區地籍	七、重要水庫集水區劃定書(一式三十份)含下列文件： (一) 重要水庫集水區劃定檢核表(如附表二)。 (二) 重要水庫集水區劃定摘要表(如附表三) (三) 重要水庫集水區圖資資料(即下列三幅圖)：相關圖資資訊、比例尺與來源之規定如附表五，並應檢附電子圖檔(圖檔及二種格式之原始資料電子檔【符合 esri arcview 軟體之格式「.shp」】、「.dbf」、「.shx」與符合 google earth 之格式「.kml」)。 1. 重要水庫集水區範圍圖(影像擇優提供順序為航照圖、相片基本圖、衛星影像圖；航照圖、相片基本圖比例尺平地為五千分之一、山坡地為一萬分之一、衛星影像空間解析度高於(含)十公尺)。 2. 重要水庫集水區範圍套疊重要資訊圖(所含圖資如附表五)。 3. 重要水庫集水區範圍套疊地籍圖。	一、配合內政部 102 年 10 月 17 日公告之「全國區域計畫」，修正相關用語。 二、文字修正，第 1 項第 3 款第 2 目及第 3 目之「重要水庫集水區範圍套疊」，修正為「水庫集水區」。 三、附表四修正內容： (1)「行政界資訊」及「交通資訊」之「圖資來源」欄位，增列「國土測繪中心(通用版電子地圖)項目。 (2)刪除「水文資訊」類別中之「河川流域範圍圖」 (3)「地形資訊」類別之「等高線圖」，配合內政部地政司所製作之 5m*5m DEM，原「圖資比例尺」之「等高線間隔，首曲

修正規定	現行規定	說明
圖。 (四) 相關圖資正確性之意見、異議及其檢討處理之文件。 (五) 附錄 1. 相關協商文件與紀錄。 2. 相關研究評估與統計資料。 3. 相關照片或影像資料。 劃定書若非使用附表五所列圖資，而以其他圖資替代者，應經測量技師簽證。	(四)相關圖資正確性之意見徵詢及異議處理 1.徵詢地方政府意見（含直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市、區)公所）。 2.徵詢有關機關（構）(地政單位、水保單位、林務單位、水利單位、交通單位等相關單位)意見。 3.相關圖資公告於水庫管理機關(構)與範圍涉及之地方政府(直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市、區)公所)，經蒐集相關意見後，水庫管理機關(構)得邀請相關異議人(或單位)說明。 4.若非涉及「相關圖資正確性」之意見，水庫管理機關（構）應做成書面意見，納入劃定書內容，依作業程序(如附圖)提送辦理。 (五) 附錄 1. 相關協商文件與紀錄。 2. 相關研究評估與統計資料 3. 相關照片或影像資料	線為 40 公尺，計曲線為200公尺」修正「等高線間隔，首曲線為5公尺，計曲線為25公尺」 四、新增第二項，要求劃定書研提機關若非使用附表四之圖資，需經測量技師簽證，俾茲周嚴。
八、劃定書送達本部後，查認程序如下，作業流程如附圖： (一) 本部水利署依附表六（水庫集水區圖資劃定成果初審檢查表），進行初審，未符者，應退回水庫管理機關(構)補正。 (二) 經前款初審認無重大圖資爭議、無重大圖資範圍變更及劃定書內容無重大錯誤者，得由本部函送區域計		一、新增本點，目的在規範本部對劃定書之查認程序。 二、第一款明定初審內容。 三、第二款明定無重大圖資爭議、無重大圖資範圍變更及劃定書內容無重大錯誤者，得由本部函送內政部辦理相關核定公告。 四、第三款明訂查實質審查內容。

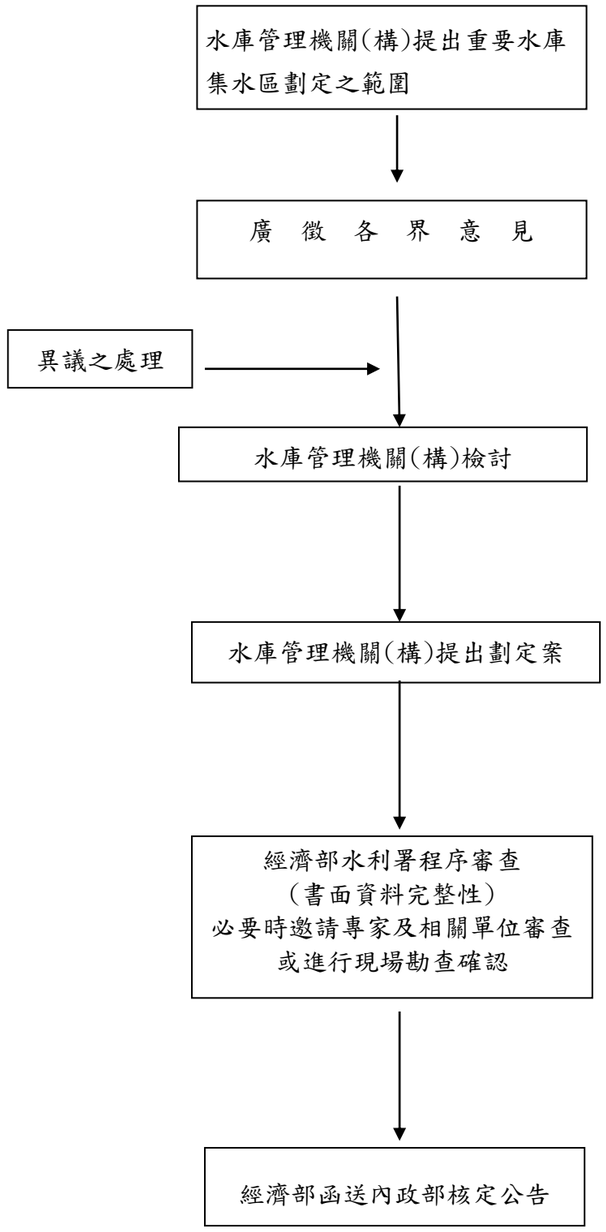
修正規定	現行規定	說明
畫中央主管機關辦理公告事宜。 (三) 經第一款初審認有重大圖資爭議、重大圖資範圍變更或劃定書內容有重大錯誤者，應送由本部水庫集水區圖資審查小組進行實質審查。實質審查通過者，由本部函送區域計畫中央主管機關辦理公告事宜。 (四) 非屬圖資正確性爭議，由本部函送目的事業主管機關提供意見，必要時，送相關協調會報調處之。		五、第四款明定非屬圖資爭議之協調方式。
九、水庫集水區範圍每十年檢討一次，遇有重大事件時並得重新檢討，其範圍有所變更者，水庫管理機關(構)應依第四點、第六點及第七點申請變更劃定，送本部查認。	八、「重要水庫集水區範圍套疊重要地標圖」與「重要水庫集水區範圍套疊地籍圖」每三年檢討更新一次，其有所異動者，請送本部查認。	一、點次變更。 二、修正相關用語，另為求圖資安定性及作業可行性，延長檢討時間並明確變更劃定程序。 三、有重大事件需重新檢討，其範圍有所變更時，水庫管理機關(構)需依第六點及第七點申請變更劃定，但若屬第四點第二項及第三項之水庫，仍應再依第四點第五項負責提供圖資正確性之處理，送水庫集水區劃定機關依第六點及第七點申請變更劃定。
十、本部應依各水庫管理機關(構)所送水庫集水區範圍資料等圖資，建立查詢系統平台辦理相關查詢業務，並提供各水庫管理機關（構）及直轄市、縣(市)政府等相關單位使用。	九、本部應依各水庫管理機關（構)所送重要水庫集水區範圍資料等圖資，建立查詢系統平台辦理相關查詢業務，並提供各水庫管理機關（構）及地方政府等相關單位使用。前述查詢	一、點次變更。 二、配合內政部 102 年 10 月 17 日公告之「全國區域計畫」，修正相關用語。 三、配合法制用語，將地方政府修正為直

修正規定	現行規定	說明
前項查詢業務得視需要委託或委任直轄市、縣(市)政府政府或水庫管理機關(構)辦理。	業務得視需要委託或委任地方政府或水庫管理機關(構)辦理。	轄市、縣(市)政府。 四、「查詢業務得視需要委託或委任直轄市、縣(市)政府政府或水庫管理機關(構)辦理」分項表示，以茲明確。
十一、水庫集水區圖資查詢爭議，由本部或受委託(任)水庫管理機關(構)邀集直轄市、縣(市)政府及中央目的事業主管機關等相關單位辦理會勘釐清。	十、重要水庫集水區圖資查詢爭議，由本部或受委託(任)水庫管理機關(構)邀集地方政府與目的事業主管機關等相關單位辦理會勘釐清。	一、點次變更。 二、配合最新內政部 102 年 10 月 17 日公告之「全國區域計畫」，修正相關用語。 三、配合法制用語，將地方政府修正為直轄市、縣(市)政府。

（修正）水庫集水區劃定作業流程圖　附圖



（原）重要水庫集水區劃定作業流程圖　附圖一



附表一　　供家用或公共給水水庫及管理機關(構)一覽表

區域別	名稱	水庫管理機關(構)	備註
北部地區	新山水庫	台灣自來水股份有限公司	
	西勢水庫	台灣自來水股份有限公司	
	翡翠水庫	臺北翡翠水庫管理局	
	直潭壩	臺北自來水事業處	
	青潭堰	臺北自來水事業處	
	石門水庫	經濟部水利署北區水資源局	
	鳶山堰	台灣自來水股份有限公司	
	寶山水庫	台灣自來水股份有限公司	
	寶山第二水庫	經濟部水利署北區水資源局	
	隆恩堰	經濟部水利署北區水資源局	
中部地區	永和山水庫	台灣自來水股份有限公司	
	明德水庫	臺灣苗栗農田水利會	
	鯉魚潭水庫	經濟部水利署中區水資源局	
	德基水庫	台灣電力股份有限公司	
	石岡壩	經濟部水利署中區水資源局	
	日月潭水庫	台灣電力股份有限公司	
	集集攔河堰	經濟部水利署中區水資源局	
南部地區	仁義潭水庫	台灣自來水股份有限公司	
	蘭潭水庫	台灣自來水股份有限公司	
	白河水庫	臺灣嘉南農田水利會	
	烏山頭水庫	臺灣嘉南農田水利會	
	曾文水庫	經濟部水利署南區水資源局	
	南化水庫	台灣自來水股份有限公司	
	鏡面水庫	台灣自來水股份有限公司	
	玉峰堰	台灣自來水股份有限公司	
	阿公店水庫	經濟部水利署南區水資源局	
	澄清湖水庫	台灣自來水股份有限公司	
	鳳山水庫	台灣自來水股份有限公司	
	高屏溪攔河堰	經濟部水利署南區水資源局	
	甲仙攔河堰	經濟部水利署南區水資源局	
	牡丹水庫	經濟部水利署南區水資源局	
東部地區	羅東攔河堰	經濟部水利署北區水資源局	
	酬勤水庫	台灣自來水股份有限公司	
澎湖地區	成功水庫	台灣自來水股份有限公司	
	興仁水庫	台灣自來水股份有限公司	

區域別	名稱	水庫管理機關(構)	備註
	東衛水庫	台灣自來水股份有限公司	
	小池水庫	台灣自來水股份有限公司	
	西安水庫	台灣自來水股份有限公司	
	烏溝蓄水塘	台灣自來水股份有限公司	
	七美水庫	台灣自來水股份有限公司	
	赤崁地下水庫	台灣自來水股份有限公司	
金門地區	山西水庫	金門縣政府	
	擎天水庫	金門縣政府	
	榮湖水庫	金門縣政府	
	金沙水庫	金門縣政府	
	田浦水庫	金門縣政府	
	太湖水庫	金門縣政府	
	瓊林水庫	金門縣政府	
	蘭湖水庫	金門縣政府	
	蓮湖水庫	金門縣政府	
	菱湖水庫	金門縣政府	
	陽明湖水庫	金門縣政府	
	西湖水庫	金門縣政府	
	金湖水庫	金門縣政府	
馬祖地區	東湧水庫	連江縣政府	
	板里水庫	連江縣政府	
	秋桂山水庫	連江縣政府	
	儲水沃水庫	連江縣政府	
	津沙水庫	連江縣政府	
	勝利水庫	連江縣政府	
	津沙一號水庫	連江縣政府	
	后沃水庫	連江縣政府	

附表二　　非供家用及公共給水水庫及管理機關(構)一覽表

區域別	名稱	水庫管理機關(構)	備註
北部地區	阿玉壩	台灣電力股份有限公司	
	羅好壩	台灣電力股份有限公司	
	桂山壩	台灣電力股份有限公司	
	粗坑壩	台灣電力股份有限公司	
	榮華壩	經濟部水利署北區水資源局	
	大埔水庫	臺灣苗栗農田水利會	
中部地區	士林攔河堰	台灣電力股份有限公司	
	青山壩	台灣電力股份有限公司	
	谷關水庫	台灣電力股份有限公司	
	天輪壩	台灣電力股份有限公司	
	馬鞍壩	台灣電力股份有限公司	
	霧社水庫	台灣電力股份有限公司	
	武界壩	台灣電力股份有限公司	
	明湖下池	台灣電力股份有限公司	
	明潭下池	台灣電力股份有限公司	
	銃櫃壩	台灣電力股份有限公司	
	劍潭水庫	臺灣苗栗農田水利會	
	頭社水庫	臺灣南投農田水利會	
南部地區	鹿寮溪	台灣糖業股份有限公司	
	尖山埤	台灣糖業股份有限公司	
	內埔子	臺灣嘉南農田水利會	
	德元埤	臺灣嘉南農田水利會	
	鹽水埤	臺灣嘉南農田水利會	
	虎頭埤	臺灣嘉南農田水利會	
	龍鑾潭	台灣屏東農田水利會	
	中正湖水庫	高雄市政府	
	觀音湖水庫	台灣糖業股份有限公司	
東部地區	溪畔壩	台灣電力股份有限公司	
	龍溪壩	台灣電力股份有限公司	
	木瓜壩	台灣電力股份有限公司	
	水簾壩	台灣電力股份有限公司	
	南溪壩	台灣電力股份有限公司	

附表三　　○○○○水庫集水區劃定檢核表

計畫名稱	○○○○水庫集水區劃定書		
劃定者	機關（構）全銜		
	機關（構）地址		
	機關（構）代表人		
	承辦單位	單位名稱	
		單位地址	
		劃定範圍及面積	
水庫集水區劃定原則	□水庫大壩以上全流域稜線以內所涵蓋之區域。 □上、下游系列水庫之集水區，上游水庫之集水區未與下游水庫合併劃定者，其下游水庫集水區範圍劃定原則為以其大壩至上游水庫大壩止之流域稜線以內所涵蓋之區域為範圍。 □水庫水源來自越域引水者，越域引水引水口以上全流域稜線以內所涵蓋之區域。但越域引水水源來自其他水庫，且兩水庫之集水區未合併劃定者，其他水庫之集水區免予劃入。 □依「水庫集水區圖資製作與查認作業要點」第四點第二項及第三項合併劃定之水庫集水區。 □其他特殊形情者，依個案實際狀況提出劃定。		

水庫集水區劃定文件事項	檢　核
一、水庫集水區劃定摘要表	□是　□否
二、水庫集水區圖資資料 相關圖資資訊、比例尺與來源之規定如附表五，並應檢附電子圖檔(圖檔及二種格式之原始資料電子檔【符合 esri arcview 軟體之格式「.shp」、「.dbf」、「.shx」與符合 google earth 之格式「.kml」】。	
1. 水庫集水區範圍圖(影像擇優提供順序為航照圖、基本地形圖、衛星影像圖；航照圖、基本地形圖比例尺為五千分之一、衛星影像空間解析度高於(含)十公尺)。	□是　□否
2. 水庫集水區重要資訊圖(所含圖資如附表五)。	□是　□否
3. 水庫集水區地籍圖。	□是　□否
4. 檢附相關圖資資訊、比例尺、圖資來源與年度	□是　□否

三、相關圖資正確性之意見徵詢及異議處理	
1.針對水庫集水區範圍圖資之正確性，會商相關目的事業主管機關、直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市)公所之意見。	□是 □否
2.辦理圖資預告，且圖資應於水庫管理機關(構)及相關之直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市、區)公所，預告14日(含)以上，並於預告之日起一個月內受理異議。	□是 □否
3.將前兩款徵詢所得之意見及受理之異議，依下列原則檢討處理：	
(1)涉及「圖資正確性」之意見及異議處理，得邀請相關異議人(或單位)說明。必要時邀集相關機關(構)及專家學者會商，並作成決定，納入劃定書內容。	□是 □否
(2)非涉及「圖資正確性」之意見及異議，應做成書面意見，納入劃定書內容。	□是 □否
四、附錄	
1. 相關協商文件與紀錄。	□是 □否
2. 相關研究評估與統計資料。	□是 □否
3. 相關照片或影像資料。	□是 □否
五、劃定書使用非附表五所列圖資，而以其他圖資替代者，是否經測量技師簽證。	□是 □否

附表四　　○○○○水庫集水區劃定摘要表

劃定事項	劃定水庫集水區範圍及面積	
相關圖資正確性之意見徵詢及異議處理	地方政府意見與有關機關（構）意見	
	相關圖資預告，蒐集相關意見及相關異議人(或單位)說明	
	意見及異議檢討處理	
其他		

中華民國　　年　　月　　日

修正條文

附表五　　圖資資料統計表

圖幅	類別	中文名稱	圖資比例尺	圖資來源
水庫集水區範圍圖(圖幅 1)	影像資訊	航照圖	比例尺為 1/5000，地面解析度為25cm、37.5cm 或 50cm。	林務局農林航空測量所
		相片基本圖	比例尺為 1/5000。	林務局農林航空測量所
		衛星影像圖	地面解析度高於(或等於)10m。	中央大學太空遙測中心
重要資訊圖(圖幅 2)	行政界資訊	直轄市、縣市界圖	1. 1/25000 2. 通用版電子地圖為 1/2500	1. 內政部地政司 2. 內政部國土測繪中心(通用版電子地圖)
		鄉鎮市區界圖		1. 內政部地政司 2. 內政部國土測繪中心(通用版電子地圖)
		村里界圖	1/2500	內政部國土測繪中心(通用版電子地圖)
		地名註記圖		內政部地政司
		重要地標圖	1/2500	內政部國土測繪中心(通用版電子地圖)
	水文資訊	河川流域範圍圖	1/25000	經濟部水利署
		河川(河道)圖	1/25000	經濟部水利署
		河川(支流)圖	1/25000	經濟部水利署
		水庫堰壩圖		經濟部水利署
		水庫蓄水範圍圖	1/5000	經濟部水利署
	交通資訊	道路圖	通用版電子地圖 1/2500	1. 交通部運輸研究所 2. 內政部國土測繪中心(通用版電子地圖)
		鐵路圖		
	地形資訊	等高線圖	**等高線間隔，首曲線為 5 公尺，計曲線為 25 公尺**	內政部地政司
地籍圖(圖幅 3)	地籍資訊	各直轄市、縣市政府地籍圖	1/500、1/1000、1/1200、1/3000	內政部國土測繪中心

說明 1：水庫集水區範圍圖即圖幅 1。

說明 2：水庫集水區重要資訊圖即圖幅 2。

說明 3：水庫集水區地籍圖即圖幅 3。

現行條文

附表四　　圖資資料統計表

圖幅	類別	中文名稱	圖資比例尺	圖資來源	備註
重要水庫集水區範圍圖(圖幅1)	影像資訊	航照圖	比例尺為1/5000，地面解析度為25cm、37.5cm或50cm。	農航所	
		相片基本圖	海拔一千公尺以下之平地及山坡地比例尺為1/5000，一千公尺以上之高山地區比例尺為1/10000。	農航所	
		衛星影像圖	地面解析度高於(或等於)10m。	中央大學太空遙測中心	
重要資訊圖(圖幅2)	行政界資訊	縣市界圖	1/25000	地政司	
		鄉鎮界圖	1/25000	地政司	
		村里界圖	1/25000	地政司	
		地名註記圖	1/25000	地政司	
		重要地標圖	1/25000	各縣市政府	
	水文資訊	河川流域範圍圖	1/25000	水利署	
		河川(河道)圖	1/25000	水利署	
		河川(支流)圖	1/25000	水利署	
		水庫堰壩圖		水利署	
		水庫蓄水範圍圖	1/5000	水利署	
	交通資訊	國道圖	1/5000	運研所	
		省道圖	1/5000	運研所	
		縣道圖	1/5000	運研所	
		鄉鎮市道圖	1/5000	運研所	
		一般道路圖	1/5000	運研所	
		鐵路圖	1/25000	運研所	
	地形資訊	等高線圖	等高線間隔，首曲線為40公尺，計曲線為200公尺	中央大學太空遙測中心	
地籍圖(圖幅3)	地籍資訊	各直轄市、縣市政府地籍圖	1/5000	國土測繪中心	

說明1：重要水庫集水區範圍圖即圖幅一。

說明2：重要水庫集水區範圍套疊重要資訊圖即圖幅一套疊圖幅二。

說明3：重要水庫集水區範圍套疊地籍圖即圖幅一套疊圖幅三。

附表六

水庫集水區圖資劃定成果初審檢查表

水庫集水區名稱		水庫管理機關(構)	
水庫集水區基本資料	1. 水庫型態: 2. 水系名稱: 3. 鄰近水庫: 4. 是否位於自來水水質水量保護區:		

項次	劃定書內容初審事項	初審結果	初審意見	備註
1	**檢附「水庫集水區劃定檢核表」**			
1-1	**水庫集水區圖資資料項目**			
1-1-1	水庫集水區成果數值檔，包含: 1. 符合esri arcview 軟體之格式「.shp」「.dbf」、「.shx」 2. 符合google earth 之格式「.kml」	□是□否		
1-1-2	水庫集水區成果，包含: 1.水庫集水區範圍圖(影像擇優提供順序為航照圖、基本地形圖、衛星影像圖；航照圖、基本地形圖比例尺為五千分之一、衛星影像空間解析度高於(含)十公尺)。 2.水庫集水區重要資訊圖(所含圖資如附表五)。 3.水庫集水區地籍圖。	□是□否		
1-1-3	檢附相關圖資資訊、比例尺、圖資來源與年度	□是□否		
1-1-4	劃定書使用非附表五所列圖資，而以其他圖資替代者，是否經測量技師簽證。	□是□否		
1-2	**檢附「相關圖資正確性之意見徵詢及異議處理」項目**			
1-2-1	針對水庫集水區範圍圖資之正確性，會商相關目的事業主管機關、直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市)公所之意見。	□是□否		
1-2-2	辦理圖資預告，且圖資應於水庫管理機關(構)及相關之直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市、區)公所，預告14日(含)以上，並於預告之日起一個月內受理異議。	□是□否		
1-2-3	前兩款徵詢所得之意見及受理之異議，涉及「圖資正確性」之意見及異議處理，得邀請相關異議人(或單位)說明。必要時邀集相關機關(構)及專家學者會商，並作成決定，納入劃定書內容。	□是□否		
1-2-4	前兩款徵詢所得之意見及受理之異議，非涉及「圖資正確性」之意見及異議處理，應做成書面意見，納入劃定書內容。	□是□否		
2	**檢附「水庫集水區劃定摘要表」**			
2-1	**劃定水庫集水區範圍及面積**	□是□否		
2-2	**相關圖資正確性之意見徵詢及異議處理，包含:**			
2-2-1	地方政府意見與有關機關（構）意見	□是□否		
2-2-2	相關圖資預告，蒐集相關意見及相關異議人(或單位)說明	□是□否		
2-2-3	意見及異議檢討處理	□是□否		
3	**符合「水庫集水區劃定原則」**	**該水庫是否有符合劃定原則**		
3-1	水庫大壩以上全流域稜線以內所涵蓋之區域。	□有 □無		
3-2	水庫水源來自越域引水者，越域引水引水口以上全流域稜線以內所涵蓋之區域。但越域引水水源來自其他水庫，且兩水庫之集水區未合併劃定者，其他水庫之集水區免予劃入。	□有 □無		
3-3	上、下游系列水庫之集水區，上游水庫之集水區未與下游水庫合併劃定者，其下游水庫集水區範圍劃定原則為以其大壩至上游水庫大壩止之流域稜線以內所涵蓋之區域為範圍。	□有 □無		
3-4	依「水庫集水區圖資製作與查認作業要點」第四點第二項及第三項合併劃定之水庫集水區。	□有 □無		
3-5	其他特殊形情者，依個案實際狀況提出劃定。	□有 □無		

總結建議	□毋須進入實質審查，逕送內政部公告。 □須進入實質審查。 說明:

附錄五　教育訓練推廣文宣、簽到單、滿意度調查表與案例教學教案

檔　　號：
保存年限：

經濟部水利署北區水資源局　函

地址：32547桃園縣龍潭鄉佳安村佳安路2號
聯 絡 人：陳鶴修
聯絡電話：03-4712001　#606
電子信箱：eshosan@wranb.gov.tw
傳　真：03-4711973

受文者：陶林數值測量工程有限公司

發文日期：中華民國103年10月9日
發文字號：水北保字第10353058230號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：313200100G0000000_1030000222_Attach1.pdf

主旨：本局委託陶林數值測量工程有限公司辦理「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)」，訂於本（103）年10月21日上午9時假本局第一會議室舉辦教育訓練，惠請派員參加，請　查照。

說明：

一、本課程包括石門水庫三維地理資訊系統更新系統功能說明及操作。

二、本局各單位參加名單(原則以各課室及珍水志工各派兩名)，請於103年10月17日前Email至局內信箱eshosan@wranb.gov.tw彙整，隨函檢附本教育訓練課程表及報名表各乙份，並於上課前至保育課安裝行動裝置相關APP程式。

三、本課程時數將納入公務人員學習護照。

正本：本局資產課、寶山第二水庫管理中心、石門水庫管理中心、品管課、工務課、經管課、養護課、計畫課、主計室、秘書室、人事室
副本：陶林數值測量工程有限公司、保育課 電子公文交換章 2014-10-09 16:31:19

「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務」

教育訓練實施計畫

一、目的：

本實施計畫係依據『石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務』委託服務計畫契約書之整體工作項目第七項「教育訓練」工作而辦理。

為達成水庫永續利用目標， 貴局於98年即彙整轄管範圍各項環境數值圖資，逐年編列經費建置「石門水庫三維網路地理資訊系統(3D WebGIS)」，並於95、97、99、100及102年度辦理石門水庫集水區航空攝影測量作業，產製正射影像、DEM、土地利用與崩塌地判釋成果；並以業務需求為導向，辦理系統圖資更新維護，開發石門水庫集水區工程管考行動APP提供管理人員應用，以及開發水庫生態保育服務資訊網站，提供民眾集水區生態保育績效展示。

目前石門水庫集水區為我國水資源管理主管機關航拍成果最豐碩之地區(共計五期)，因此可進行集水區崩塌地歷年變化、集水區土地利用歷年變遷分析等，作為未來坡地保育治理與水資源工程研究、分析等作業重點核心資料。基於航拍與系統開發延續性，為達成資源共享及成果展示目的，本計畫於103至104年度繼續辦理圖資、系統維護與功能開發，達到擴充既有系統與網頁功能與資源共享之目的。總體計畫為二年計畫，本年度為第一年度執行計畫。

貴局歷年辦理地理資訊系統成果推廣相關說明會與教育訓練系統教學，近年更積極強化使用者溝通、線上客服等服務推廣，提升計畫成果，成效良好。為推廣本年度計畫成果，於汛期結束後(10月初至中旬)辦理6小時操作使用教育訓練，推廣三種系統操作與應用，亦不至於影響汛期期間繁忙之業務。

本次教育訓練將多方彙整各學員之使用心得與意見，以作為整體系統後續功能擴充與維運之重要參考。

二、訓練日期：

預定於103年10月辦理六小時之教育訓練。

三、講習對象：

由　貴局各單位課室派員參加。

四、辦理單位：

主辦單位：經濟部水利署北區水資源局

執行單位：陶林數值測量工程有限公司

五、訓練地點：

貴局會議室

六、課程內容：

詳如表一

七、備註：

（一）請各課室選派業務相關人員參訓，如有報名或課程問題請洽詢　貴局保育課陳鶴修先生(03)4712001 分機 606，或洽詢陶林數值測量工程有限公司　沈維霖先生(04)22303659。

表一：教育訓練課程內容

日期	時間	課程名稱	時數
103年10月	9:00 報到，上午場次課程開始		
	9:00 ~ 9:20	1. 石門水庫集水區三維地理資訊系統網頁功能介紹	20分鐘
	9:20 ~ 10:45	1. 石門水庫集水區工程管理行動服務 APP 安裝操作 2. 石門水庫集水區工程管理 APP 功能使用操作說明(1)	85分鐘
	10:45~11:30	1. 石門水庫集水區工程管理 APP 功能使用操作說明(2) 2. 石門水庫集水區工程管理 APP 綜合練習與互動討論	45分鐘
	11:30~12:00	石門水庫集水區生態保育服務資訊網介紹	30分鐘
	12:00 ~ 13:30 午休，上午場次課程結束		
	13:30~14:30	1. 石門水庫集水區三維地理資訊系統基本功能介紹 2. 石門水庫集水區三維地理資訊系統本年度系統更新圖資說明	60分鐘
	14:30~15:30	1. 石門水庫集水區三維地理資訊系統定位群組介紹 2. 石門水庫集水區三維地理資訊系統其他展示、操作及查詢功能	60分鐘
	15:30~16:30	1. 石門水庫集水區三維地理資訊系統進階功能與功能案例應用 2. 自由練習與互動討論 3. 彙整使用者心得、意見回饋與問卷填寫	60分鐘
	16:30 課程結束		

「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務」教育訓練人員出席簽名單

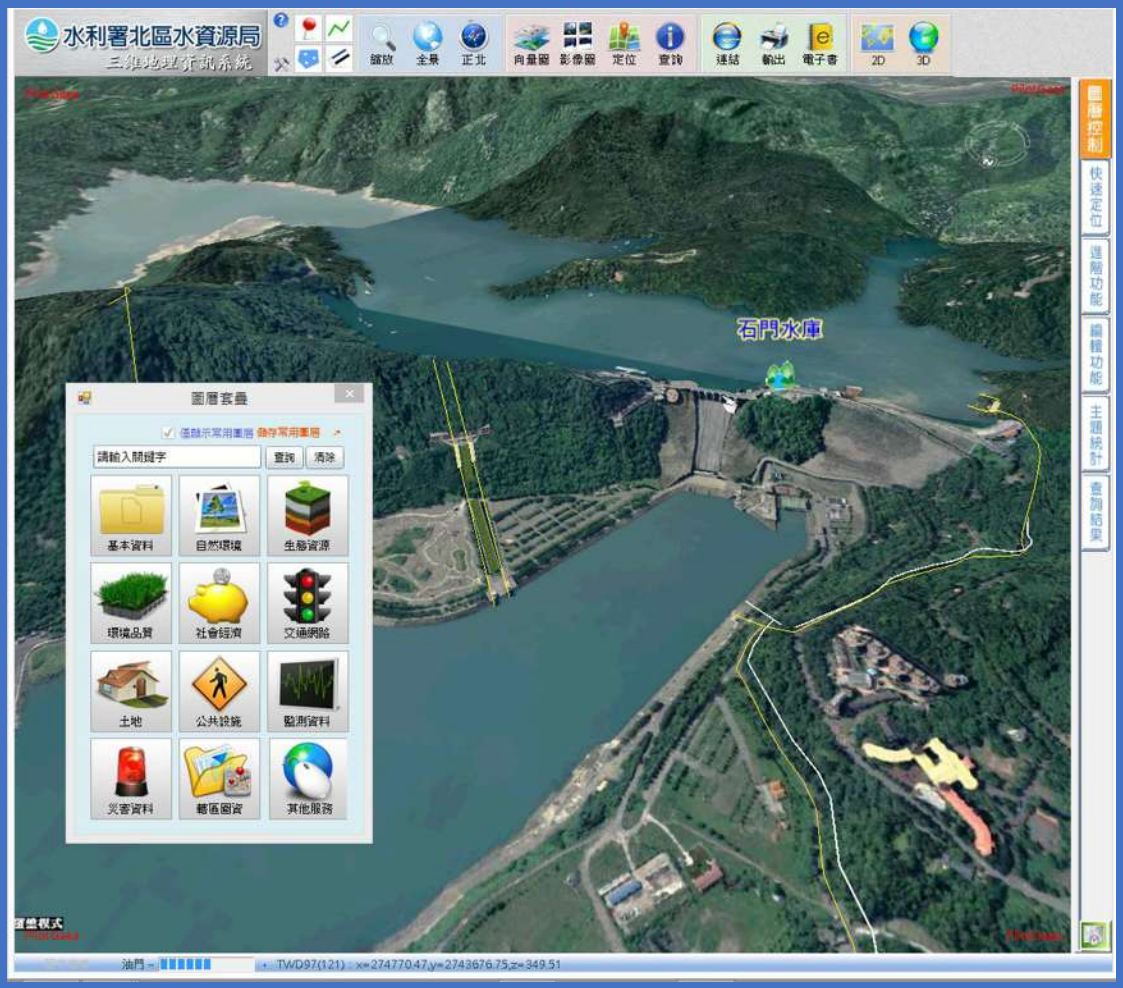
教育訓練日期：103 年__月__日

單位		姓名	職稱	簽名	備註
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					

單位		姓名	職稱	簽名	備註
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					

石門水庫三維地理資訊系統

系統應用的 5 個便利性與優點



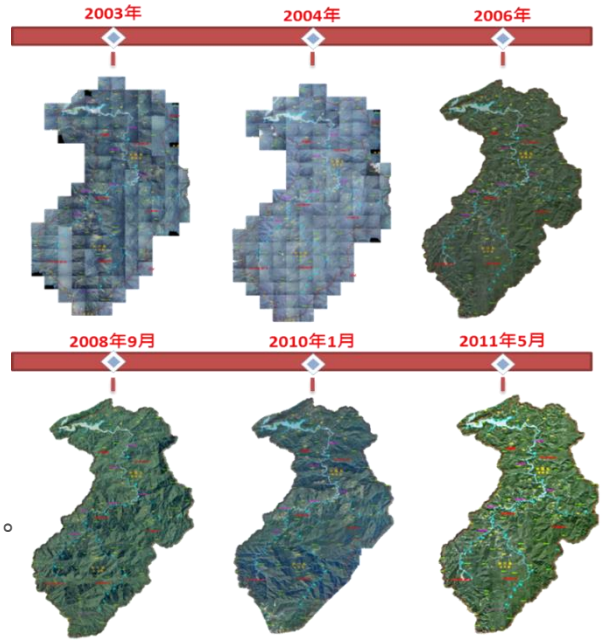
1.美觀且具完善查詢服務的專屬網頁

對於長期營運的地理資訊系統，在發展過程中，除了持續擴充地理環境數值圖資與系統開發之既定作業外，應充分參考使用者的意見回饋，彙整與系統有關之豐富資料，以提供有別於地理資訊服務以外的其他資訊，並且透過美觀而直覺網頁介面，讓您願意停留於此處，取得主辦單位提供之豐富資訊。

本局石門水庫三維地理資訊系統服務網頁，設計之核心目標為讓您迅速找到主題資訊，並兼顧整體版面美觀與質感。因此本次改版之重點，包括減少非必要顏色與圖示使用，將重要資訊與最新公告置於螢幕左側，各主題資訊則依合理性由上往下排列，以符合使用者由左而右、由上而下瀏覽操作習慣。



2.石門水庫集水區最豐富環境圖資



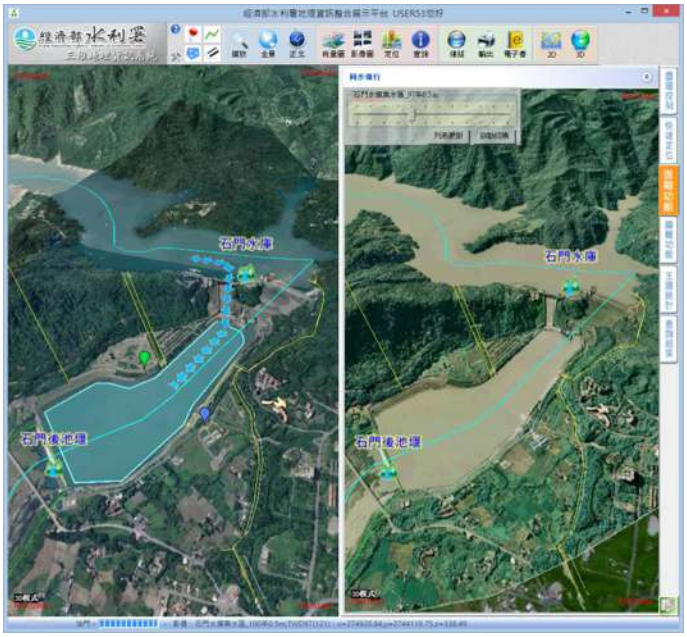
本局自 95 年度起即陸續辦理石門水庫集水區高精度、高解析度航測建置計畫，並且整合歷年影像圖資、業務管理作業及歷年報告成果等資料。截至 102 年度，所拍攝範圍涵蓋全集水區，計畫執行成果豐碩。相關資訊均匯入本系統，若您有瀏覽石門水庫集水區歷年影像與數值高程資料之需求，則透過本系統查詢與飛行導覽，為您最好的選擇。



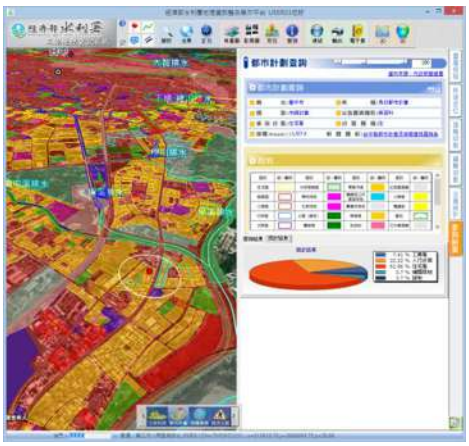
另為有效維護歷年彙整之豐富且大量圖層資料，本局三維地理資訊系統參考水利署「水資源資料分類目錄架構」，建立分類目錄，將圖層整合為 12 大類，以利使用者分類查詢。

3.操作直覺且多樣化的整合查詢服務

本系統為石門水庫集水區唯一之水利專業三維地理資訊系統，可提供 2D/3D 的觀點，飛覽石門水庫集水區之美麗風光，透過同步飛行的方式，套疊歷史影像，觀察水庫集水區之水文、地文歷年變化。因此本系統不僅可作為專業應用功能，亦可作為石門水庫環境教育平台之一項有意義且有助益的教學工具。



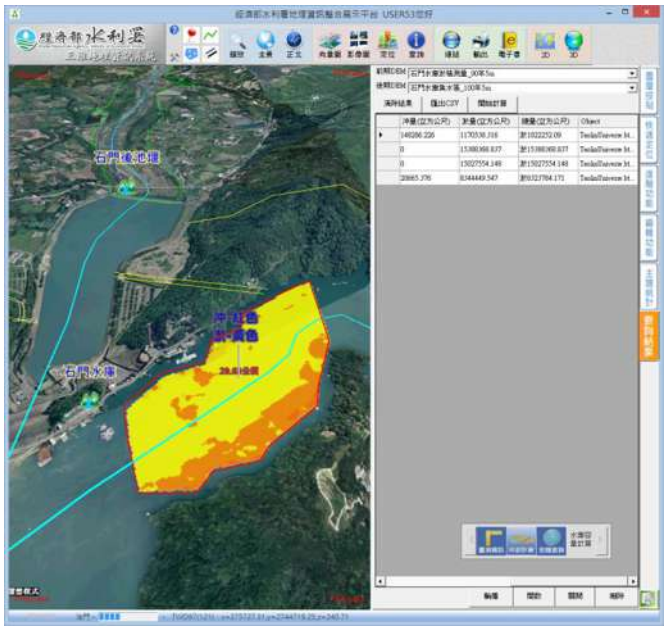
另外本系統獨創藉由點、線、面為構成三維空間之最基本元素，組成水利業務常用之主題查詢功能(如地籍、土地利用)，提供操作簡單而直覺之查詢服務！



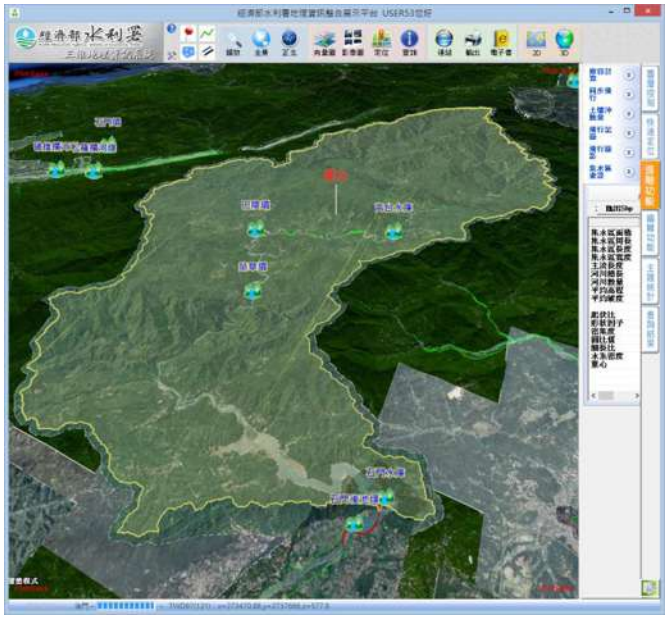


4.多元化集水區地理資訊分析與應用

本系統開發初衷為提供石門水庫集水區環境空間資訊整合查詢與分析平台，因此針對集水區經營管理，開發「庫區沖淤量與集水區土石方計算」、「編輯作畫」、「集水區劃設」、「水庫即時水情」功能。.

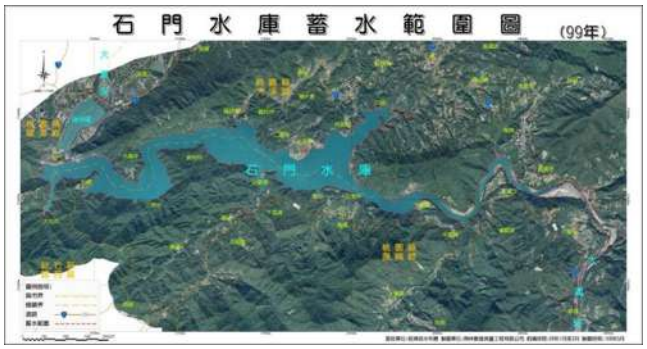


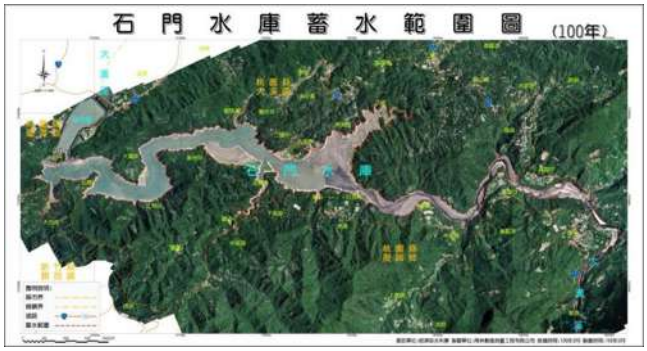
以上功能均為針對本局業務之實務需求而開發，藉由良好且易於擴充之三維系統核心元件，維運單位可以相當快速地接收您的需求，藉由水利與環境專業背景之執業技師與經驗豐富的程式設計師，規劃進行客製化開發。目前的系統功能可說是相當完備，歡迎您的使用！。



5.永續性的圖資擴充與客製化開發服務

本局地理資訊系統之業務推動，結合各地方政府與民間單位之力量而充分支持，使得目前系統營運相當順利，也深獲各單位之業務需求而重用。





本系統歷年除了彙整本局經辦業務而產製之各項航空測量數值圖資成果，也透過歷年集水區經營管理與生態保育各項會議，容納各單位之意見需求，持續擴充集水區全方位的數值圖資；並且依據相關意見而開發適合各單位應用之業務功能。因此本系統累積了相當多的實務經驗與成果，值得持續推展與應用。





您準備好開始使用了嗎?

我們希望您能充分應用本系統，作為您辦理各項集水區查詢、分析與管理業務上強而有力的輔助工具!

本系統之專屬服務網址：

http://3dwebgis.wranb.gov.tw/shihmen/index.html

意見回饋

若您有任何使用上的意見需要反映，歡迎您向系統主管機關或維運團隊聯繫，我們願意盡最大的心力協助您排除問題。也竭誠希望您繼續使用本系統，讓系統發展能更有助益於本局業務之推動，感謝您！

系統主管機關：**經濟部水利署北區水資源局**

服務網頁：http://www.wranb.gov.tw/mp.asp?mp=5

聯絡電話：03-4712001

系統維運團隊：**陶林數值測量工程有限公司**

服務網頁：http://www.taolin.com.tw/

聯絡電話：04-22303659

北區水資源局「103年石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1-2)」
教育訓練人員出席簽名冊

時間：103年　月　日　　地點：北區水資源局會議室

單位		姓名	職稱	簽名	身分證字號	備註
1	品管科	劉清	品管科代理課長			
2	保育課	楊仁傑	副工	楊仁傑		
3	〃	陳鶴欽	副工	陳鶴欽		
4	〃	黃詩筠	正工	黃詩筠		
5	資產課	邱榮福	科員	邱榮福		
6	〃	呂桂卿	課員	呂桂卿		
7	工務科	劉忠	副工	劉忠		
8	保育課	劉耀				
9						
10						
11	計畫課	林詩芸	工程員	林詩芸		
12		王正遠		王正遠		
13		沈育富		沈育富		
14						
15						
16	品管課	黃清輝	技士	黃清輝		

註：訓練人員個人資料同意作為教育訓練時數登錄使用。

	文件名稱	教育訓練滿意度調查表
國立中興大學測量工程學系	專案名稱	石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務

一、學員資料

上課時間：2014/10/21	上課時數：6 小時
學員姓名：葉峻銘	電話\分機：
單位及課室：中興大學生科系	電子信箱：

二、問卷內容

1.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之前台網頁、三維系統基本功能操作。

☑是 ☐否 其他改進意見 _____

2.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之系統圖資內容與進一步功能操作。

☑是 ☐否 其他改進意見 _____

3.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之安裝方式與基本操作。

☑是 ☐否 其他改進意見 _____

4.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之功能實際應用。

☑是 ☐否 其他改進意見 _____

5.經由講師講解，我已了解「石門水庫生態服務資訊網」之提供資訊內容。

☑是 ☐否 其他改進意見 _____

6.您認為以上三維系統/工程管理 APP/生態服務資訊網對於您在實際業務上是否有所幫助？(可複選)

☑是 ☐否 ☐部分有幫助，該部分為☐三維系統 ☐工程管理 APP ☐生態服務資訊網

其他改進意見 _____

7.您對於本次教育訓練的講師教學方式與服務態度的滿意度為何？

☑ 極佳 ☐ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

8.整體而言，您對於本次辦理教育訓練課程的滿意度為何？

☑ 極佳 ☐ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

其他寶貴意見：系統功能面\圖資面\操作面等與系統相關的各項意見或心得等，均可於此處說明，謝謝。

- 本問卷為針對教育訓練課程學員而設計，敬請您撥冗填寫，您的回覆將是相當寶貴的意見，我們將作為本系統持續發展的重要參考資訊，再次感謝您！

	文件名稱	教育訓練滿意度調查表
	專案名稱	石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務

一、學員資料

上課時間：	上課時數： 6 小時
學員姓名： 林翌昊	電話\分機：
單位及課室： 台灣大學水工所	電子信箱：

二、問卷內容

1.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之前台網頁、三維系統基本功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

2.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之系統圖資內容與進一步功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

3.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之安裝方式與基本操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

4.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之功能實際應用。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

5.經由講師講解，我已了解「石門水庫生態服務資訊網」之提供資訊內容。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

6.您認為以上三維系統/工程管理 APP/生態服務資訊網對於您在實際業務上是否有所幫助？(可複選)
☑是 ☐否 ☐部分有幫助，該部分為☐三維系統 ☐工程管理 APP ☐生態服務資訊網
其他改進意見 _____

7.您對於本次教育訓練的講師教學方式與服務態度的滿意度為何？
☐ 極佳 ☑ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

8.整體而言，您對於本次辦理教育訓練課程的滿意度為何？
☐ 極佳 ☑ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

其他寶貴意見：系統功能面\圖資面\操作面等與系統相關的各項意見或心得等，均可於此處說明，謝謝。

- 本問卷為針對教育訓練課程學員而設計，敬請您撥冗填寫，您的回覆將是相當寶貴的意見，我們將作為本系統持續發展的重要參考資訊，再次感謝您！

	文件名稱	教育訓練滿意度調查表
財團法人國土測繪中心	專案名稱	石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務

一、學員資料

上課時間：9:00－16:00	上課時數：6 小時
學員姓名：洪振彰	電話\分機
單位及課室：石管中心	電子信箱：

二、問卷內容

1.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之前台網頁、三維系統基本功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

2.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之系統圖資內容與進一步功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

3.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之安裝方式與基本操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

4.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之功能實際應用。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

5.經由講師講解，我已了解「石門水庫生態服務資訊網」之提供資訊內容。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

6.您認為以上三維系統/工程管理 APP/生態服務資訊網對於您在實際業務上是否有所幫助？(可複選)
☑是 ☐否 ☐部分有幫助，該部分為☐三維系統 ☐工程管理 APP ☐生態服務資訊網
其他改進意見 _____

7.您對於本次教育訓練的講師教學方式與服務態度的滿意度為何？
☑ 極佳 ☐ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

8.整體而言，您對於本次辦理教育訓練課程的滿意度為何？
☑ 極佳 ☐ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

其他寶貴意見：系統功能面\圖資面\操作面等與系統相關的各項意見或心得等，均可於此處說明，謝謝。

- 本問卷為針對教育訓練課程學員而設計，敬請您撥冗填寫，您的回覆將是相當寶貴的意見，我們將作為本系統持續發展的重要參考資訊，再次感謝您！

	文件名稱	教育訓練滿意度調查表
	專案名稱	石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務

一、學員資料	
上課時間：107.10.21	上課時數：6 小時
學員姓名：翁荣章	電話\分機：
單位及課室：北水局.石管中心	電子信箱：

二、問卷內容

1.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之前台網頁、三維系統基本功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

2.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之系統圖資內容與進一步功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

3.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之安裝方式與基本操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

4.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之功能實際應用。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

5.經由講師講解，我已了解「石門水庫生態服務資訊網」之提供資訊內容。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

6.您認為以上三維系統/工程管理 APP/生態服務資訊網對於您在實際業務上是否有所幫助？(可複選)
☐是 ☐否 ☑部分有幫助，該部分為☑三維系統 ☐工程管理 APP ☐生態服務資訊網
其他改進意見 _____

7.您對於本次教育訓練的講師教學方式與服務態度的滿意度為何？
☑ 極佳 ☐ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

8.整體而言，您對於本次辦理教育訓練課程的滿意度為何？
☑ 極佳 ☐ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

其他寶貴意見：系統功能面\圖資面\操作面等與系統相關的各項意見或心得等，均可於此處說明，謝謝。

1、APP系統無法讀取目前位置坐標值
2、水庫水資源定位無宜蘭縣、查無羅東堰
3、坐標定位無法定位桃園市三民段阿姆坪小段96-3地号

➢ 本問卷為針對教育訓練課程學員而設計，敬請您撥冗填寫，您的回覆將是相當寶貴的意見，我們將作為本系統持續發展的重要參考資訊，再次感謝您！

	文件名稱	教育訓練滿意度調查表
國林規劃顧問工程有限公司	專案名稱	石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務

一、學員資料

上課時間：103. 10. 21	上課時數：　　小時
學員姓名：劉秋霞	電話\分機
單位及課室：保育課 第一會議室	電子信箱

二、問卷內容

1.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之前台網頁、三維系統基本功能操作。

☑是 ☐否　其他改進意見 _____

2.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之系統圖資內容與進一步功能操作。

☑是 ☐否　其他改進意見 _____

3.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之安裝方式與基本操作。

☑是 ☐否　其他改進意見 _____

4.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之功能實際應用。

☑是 ☐否　其他改進意見 _____

5.經由講師講解，我已了解「石門水庫生態服務資訊網」之提供資訊內容。

☑是 ☐否　其他改進意見 _____

6.您認為以上三維系統/工程管理 APP/生態服務資訊網對於您在實際業務上是否有所幫助？(可複選)

☑是 ☐否 ☐部分有幫助，該部分為☐三維系統 ☐工程管理 APP ☐生態服務資訊網

其他改進意見 _____

7.您對於本次教育訓練的講師教學方式與服務態度的滿意度為何？

☑極佳 ☐佳 ☐普通 ☐差 ☐極差 其他改進意見 _____

8.整體而言，您對於本次辦理教育訓練課程的滿意度為何？

☑極佳 ☐佳 ☐普通 ☐差 ☐極差 其他改進意見 _____

其他寶貴意見：系統功能面\圖資面\操作面等與系統相關的各項意見或心得等，均可於此處說明，謝謝。

可否增加地目(如.林班地.農地..)

- 本問卷為針對教育訓練課程學員而設計，敬請您撥冗填寫，您的回覆將是相當寶貴的意見，我們將作為本系統持續發展的重要參考資訊，再次感謝您！

	文件名稱	教育訓練滿意度調查表
	專案名稱	石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務

一、學員資料

上課時間：103.10.2(二)	上課時數：6 小時
學員姓名：林秀敏	電話\分機
單位及課室：珍山志工	電子信箱：

二、問卷內容

1.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之前台網頁、三維系統基本功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

2.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之系統圖資內容與進一步功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

3.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之安裝方式與基本操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

4.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之功能實際應用。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

5.經由講師講解，我已了解「石門水庫生態服務資訊網」之提供資訊內容。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

6.您認為以上三維系統/工程管理 APP/生態服務資訊網對於您在實際業務上是否有所幫助？(可複選)
☐是 ☐否 ☐部分有幫助，該部分為☐三維系統 ☐工程管理 APP ☐生態服務資訊網
其他改進意見 _____

7.您對於本次教育訓練的講師教學方式與服務態度的滿意度為何？
☑ 極佳 ☐ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

8.整體而言，您對於本次辦理教育訓練課程的滿意度為何？
☑ 極佳 ☐ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

其他寶貴意見：系統功能面\圖資面\操作面等與系統相關的各項意見或心得等，均可於此處說明，謝謝。
很可惜志工等沒進入台內網站使用這方樣的資訊
建議：建立簡易版(非關机密)服務平台，設志工區、民眾公開區
供志工或民眾進入使用查詢。
若能在依山閣或水雲樓能展示飛行3D畫面更能增加導覽解說效果。

➢ 本問卷為針對教育訓練課程學員而設計，敬請您撥冗填寫，您的回覆將是相當寶貴的意見，我們將作為本系統持續發展的重要參考資訊，再次感謝您！

	文件名稱	教育訓練滿意度調查表
	專案名稱	石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務

一、學員資料

上課時間：103/10/21	上課時數：6 小時
學員姓名：王鶴修	電話\分機
單位及課室：北水局	電子信箱：

二、問卷內容

1.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之前台網頁、三維系統基本功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

2.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之系統圖資內容與進一步功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

3.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之安裝方式與基本操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

4.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之功能實際應用。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

5.經由講師講解，我已了解「石門水庫生態服務資訊網」之提供資訊內容。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

6.您認為以上三維系統/工程管理 APP/生態服務資訊網對於您在實際業務上是否有所幫助？(可複選)
☑是 ☐否 ☐部分有幫助，該部分為☑三維系統 ☑工程管理 APP ☑生態服務資訊網
其他改進意見 _____

7.您對於本次教育訓練的講師教學方式與服務態度的滿意度為何？
☐ 極佳 ☑ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

8.整體而言，您對於本次辦理教育訓練課程的滿意度為何？
☐ 極佳 ☑ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

其他寶貴意見：系統功能面\圖資面\操作面等與系統相關的各項意見或心得等，均可於此處說明，謝謝。

- 本問卷為針對教育訓練課程學員而設計，敬請您撥冗填寫，您的回覆將是相當寶貴的意見，我們將作為本系統持續發展的重要參考資訊，再次感謝您！

	文件名稱	教育訓練滿意度調查表
財林資訊整合股份有限公司	專案名稱	石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務

一、學員資料	
上課時間：10.21.0900～	上課時數：6 小時
學員姓名：劉福吉	電話\分機：
單位及課室：	電子信箱：

二、問卷內容

1.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之前台網頁、三維系統基本功能操作。

☑是 ☐否 其他改進意見 _____

2.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之系統圖資內容與進一步功能操作。

☑是 ☐否 其他改進意見 _____

3.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之安裝方式與基本操作。

☑是 ☐否 其他改進意見 _____

4.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之功能實際應用。

☑是 ☐否 其他改進意見 _____

5.經由講師講解，我已了解「石門水庫生態服務資訊網」之提供資訊內容。

☑是 ☐否 其他改進意見 _____

6.您認為以上三維系統/工程管理 APP/生態服務資訊網對於您在實際業務上是否有所幫助？(可複選)

☐是 ☐否 ☐部分有幫助，該部分為☐三維系統 ☐工程管理 APP ☐生態服務資訊網

其他改進意見 _____

7.您對於本次教育訓練的講師教學方式與服務態度的滿意度為何？

☑ 極佳 ☑ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

8.整體而言，您對於本次辦理教育訓練課程的滿意度為何？

☐ 極佳 ☑ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

其他寶貴意見：系統功能面\圖資面\操作面等與系統相關的各項意見或心得等，均可於此處說明，謝謝。

以實際操作為佳

- 本問卷為針對教育訓練課程學員而設計，敬請您撥冗填寫，您的回覆將是相當寶貴的意見，我們將作為本系統持續發展的重要參考資訊，再次感謝您！

	文件名稱	教育訓練滿意度調查表
	專案名稱	石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務

一、學員資料

上課時間：103.10.21	上課時數：6 小時
學員姓名：呂桃卿	電話\分機
單位及課室：北水局資產課	電子信箱

二、問卷內容

1.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之前台網頁、三維系統基本功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

2.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之系統圖資內容與進一步功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

3.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之安裝方式與基本操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

4.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之功能實際應用。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

5.經由講師講解，我已了解「石門水庫生態服務資訊網」之提供資訊內容。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

6.您認為以上三維系統/工程管理 APP/生態服務資訊網對於您在實際業務上是否有所幫助？(可複選)
☐是 ☐否 ☑部分有幫助，該部分為☑三維系統 ☐工程管理 APP ☐生態服務資訊網
其他改進意見 _____

7.您對於本次教育訓練的講師教學方式與服務態度的滿意度為何？
☑ 極佳 ☐ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

8.整體而言，您對於本次辦理教育訓練課程的滿意度為何？
☐ 極佳 ☑ 佳 ☐ 普通 ☐ 差 ☐ 極差 其他改進意見 _____

其他寶貴意見：系統功能面\圖資面\操作面等與系統相關的各項意見或心得等，均可於此處說明，謝謝。
框選地籍查詢結果匯出地籍資料功能請修復。

- 本問卷為針對教育訓練課程學員而設計，敬請您撥冗填寫，您的回覆將是相當寶貴的意見，我們將作為本系統持續發展的重要參考資訊，再次感謝您！

	文件名稱	教育訓練滿意度調查表
翔林資訊測量工程有限公司	專案名稱	石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)委託專業服務

一、學員資料

上課時間：103.10.21.	上課時數：6 小時
學員姓名：張正男	電話\分機
單位及課室：防水志工(第一會議室)	電子信箱

二、問卷內容

1.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之前台網頁、三維系統基本功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

2.經由講師講解，我已了解「石門水庫三維地理資訊系統」之系統圖資內容與進一步功能操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

3.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之安裝方式與基本操作。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

4.經由講師講解，我已了解「石門水庫集水區工程管理 APP」之功能實際應用。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

5.經由講師講解，我已了解「石門水庫生態服務資訊網」之提供資訊內容。
☑是 ☐否 其他改進意見 _____

6.您認為以上三維系統/工程管理 APP/生態服務資訊網對於您在實際業務上是否有所幫助？(可複選)
☑是 ☐否 ☐部分有幫助，該部分為☐三維系統 ☐工程管理 APP ☐生態服務資訊網
其他改進意見 _____

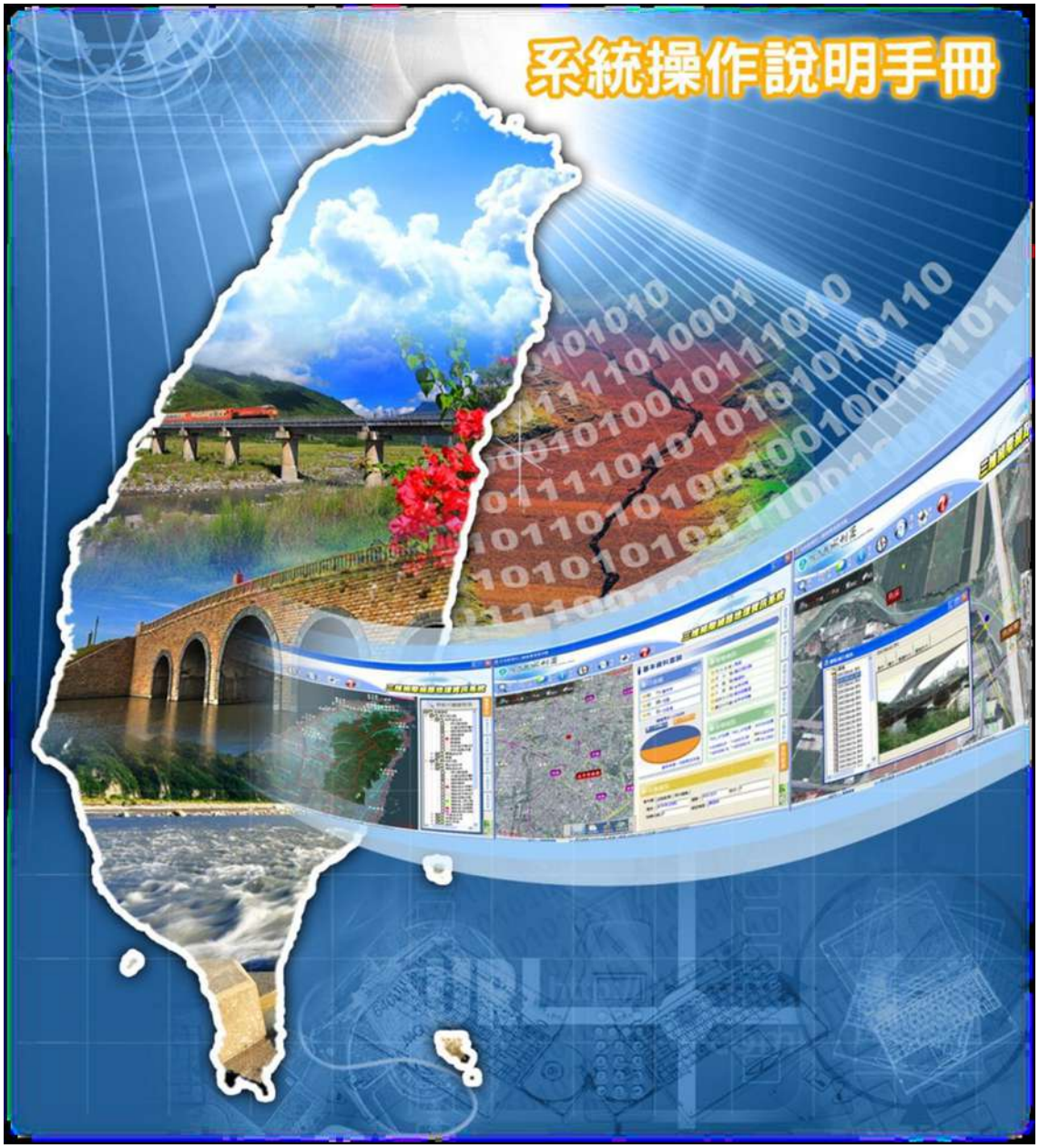
7.您對於本次教育訓練的講師教學方式與服務態度的滿意度為何？
☑極佳 ☐佳 ☐普通 ☐差 ☐極差 其他改進意見 _____

8.整體而言，您對於本次辦理教育訓練課程的滿意度為何？
☑極佳 ☐佳 ☐普通 ☐差 ☐極差 其他改進意見 _____

其他寶貴意見：系統功能面\圖資面\操作面等與系統相關的各項意見或心得等，均可於此處說明，謝謝。

- 本問卷為針對教育訓練課程學員而設計，敬請您撥冗填寫，您的回覆將是相當寶貴的意見，我們將作為本系統持續發展的重要參考資訊，再次感謝您！

經濟部水利署北區水資源局
三維地理資訊系統操作說明手冊



主辦機關：經濟部水利署北區水資源局

執行單位：陶林數值測量工程有限公司

中　華　民　國　1　0　3　年　1　0　月

目錄

目錄 I
圖目錄 III
表目錄 VI
壹、如何進入系統 1
一、進入系統流程 1
1. 連線經濟部水利署北區水資源局局內網站 2
2. 進入石門水庫三維地理資訊系統入口服務網 3
(1) 入口網頁介紹 4
(2) 平台簡介 4
(3) 石門水庫三維地理資訊系統平台入口 5
(4) 行動服務 5
(5) 書圖瀏覽 7
(6) 水庫資訊 9
(7) 生態調查 9
(8) 圖資說明 10
(9) 成果展示 10
(10) 意見交流(三維地理資訊系統相關系統教學及問題回報) 11
(11) 網站連結 11
3. 進入石門水庫三維地理資訊系統 12
貳、石門水庫三維地理資訊系統簡介與操作 14
一、系統連線 14
二、介面及操作說明 15
1. 系統介面及功能架構介紹 16
2. 基本飛行操作 18
3. 系統環境設定 19
4. 「點線面」系統教學精靈 19
5. 三維地理資訊系統圖層分類目錄 20
6. 系統「圖層關鍵字搜尋及圖素展示定位」介面與流程 20
7. 點、線、面查詢主題功能與提供資訊 21
8. 基本控制介面 28
9. 主題分頁功能選單 33
10. 其他展示、操作及查詢功能更新擴充 36
(1)系統意見回饋與錯誤畫面截圖上傳功能 37
(2)林班地定位、自來水水質水量保護區定位功能 38
(3) 地籍定位與坐標定位結合環境敏感地環域分析 39

(4) 水庫水資源業務圖資屬性統計查詢功能 40
(5) 集水區工程案件統計查詢功能 40
(6) 畫面輸出帶坐標定位檔 41
(9) 編輯功能輸出 csv 紀錄表 41
(10) 石門水庫蓄水範圍歷年沖淤變化資料查詢 42
11. 操作練習 44
(1) 請自"圖層控制"內容,開啟經建版地形圖,並且不能被其他影像圖層蓋住。 44
參、三維地理資訊系統複合應用功能教學 45
一、環境敏感區域位置查詢 45
二、範例教學 46
1.標的是否位於中央管河川區域內 47
2.標的是否位於中央管區域排水設施及用地範圍線範圍線內 49
3.標的是否位於海堤區域內 51
4.標的是否位於中央管河川水道治理計畫線及用地範圍線範圍內 53
5.標的是否位於水庫蓄水範圍內 55
6.標的是否位於地下水管制區內 57
7.標的是否位於經濟部已公告之嚴重地層下陷地區 59
8.標的是否位於自來水水質水量保護區內 61
9.標的是否位於水庫集水區內 63
三、河川勘測地形與地籍地徵點作業介紹 66

壹、如何進入系統

一、進入系統流程

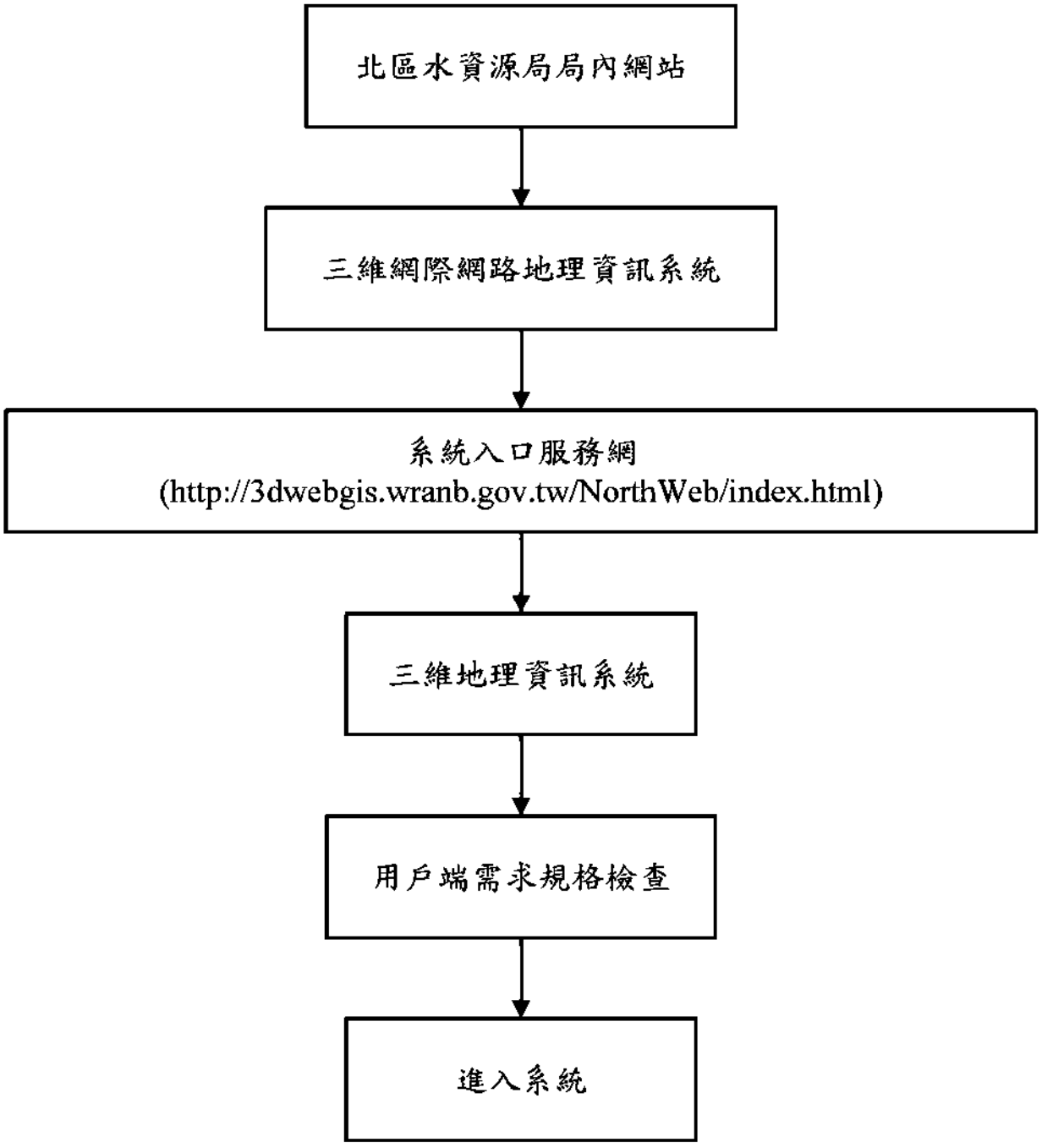


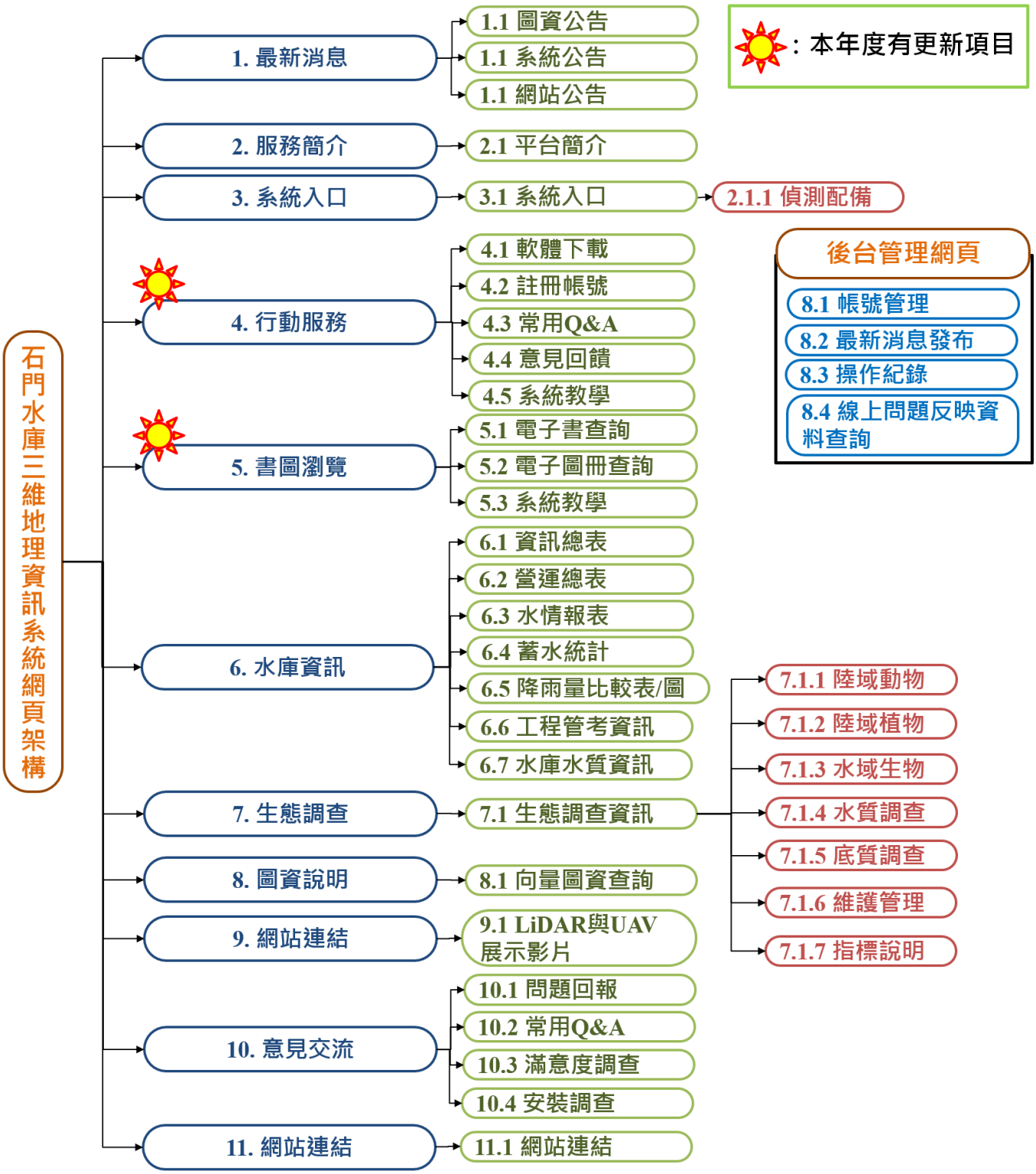
圖 1-1 登入系統流程圖

1. 連線經濟部水利署北區水資源局局內網站



圖 1-2 經濟部水利署北區水資源局局內網站

2. 進入石門水庫三維地理資訊系統入口服務網



3. 進入石門水庫三維地理資訊系統

點擊【平台入口】 ＞ 進入三維地理資訊系統



圖 1-16 三維地理資訊系統平台入口

若系統版本已更新，使用者除了可於系統更新公告分頁得到訊息，也可透過自動偵測網頁，提供伺服端元件版本更新提示，以及硬體配備評估資訊。



連線三維網路地理資訊系統用戶端需求規格

瀏覽器	IE 7.0 以上版本
作業系統	Windows XP/ Vista/ 7
頻寬需求	下載頻寬建議 512KB/秒 以上
軟體需求	已安裝3D元件(Universe Client) 已安裝微軟 .Net framework 4.0 以上之版本
硬體需求	1. 記憶體容量1GB以上 2. 顯示卡記憶體容量256MB以上，建議為獨立顯示卡。

圖 1-17 三維地理資訊系統用戶端需求規格

二、介面及操作說明


石門水庫三維地理資訊系統版面功能配置
點線面主題群組
基本控制功能列
經濟部水利署北區水資源局三維地理資訊系統 USER53您好
水利署北區水資源局
三維地理資訊系統
平移
縮放
全景
正北
向量圖
定位
查詢
連結
輸出
電子書
2D
3D
複合式資訊查詢結果欄
後池堰
石門水庫
系統圖台展示區
圖層控制
快速定位
進階功能
編輯功能
主題統計
查詢結果
基本飛行資訊顯示區
圖層控制、快速定位、進階功能、編輯功能、主題統計

1. 系統介面及功能架構介紹

三維地理資訊系統介面主要分為基本控制、主題分頁、即時飛行資訊等三類，相關說明如表 2-1 所述。

表 2-1 三維地理資訊系統介面說明列表

功能列表	說明
基本控制功能列	包含常用飛行操縱功能、點線面主題查詢功能、圖層開關、超連結、輸出圖片、2D/3D 切換、電子書查詢與環境設定(含十字準心、詳細飛行資訊等功能)。
主題分頁功能選單	包含編輯功能、進階功能以及各式主題統計功能。
即時飛行資訊	包含飛行資訊、所在航拍影像名稱、坐標值(在 121 分帶內之區域，採用 TWD97 坐標系統表示)

三維地理資訊系統功能架構包含：導覽介面、環境設定、點線面查詢工具、基本控制介面工具、主題分頁功能選單，如圖 2-2 所示。系統介面如圖 2-3 所示。

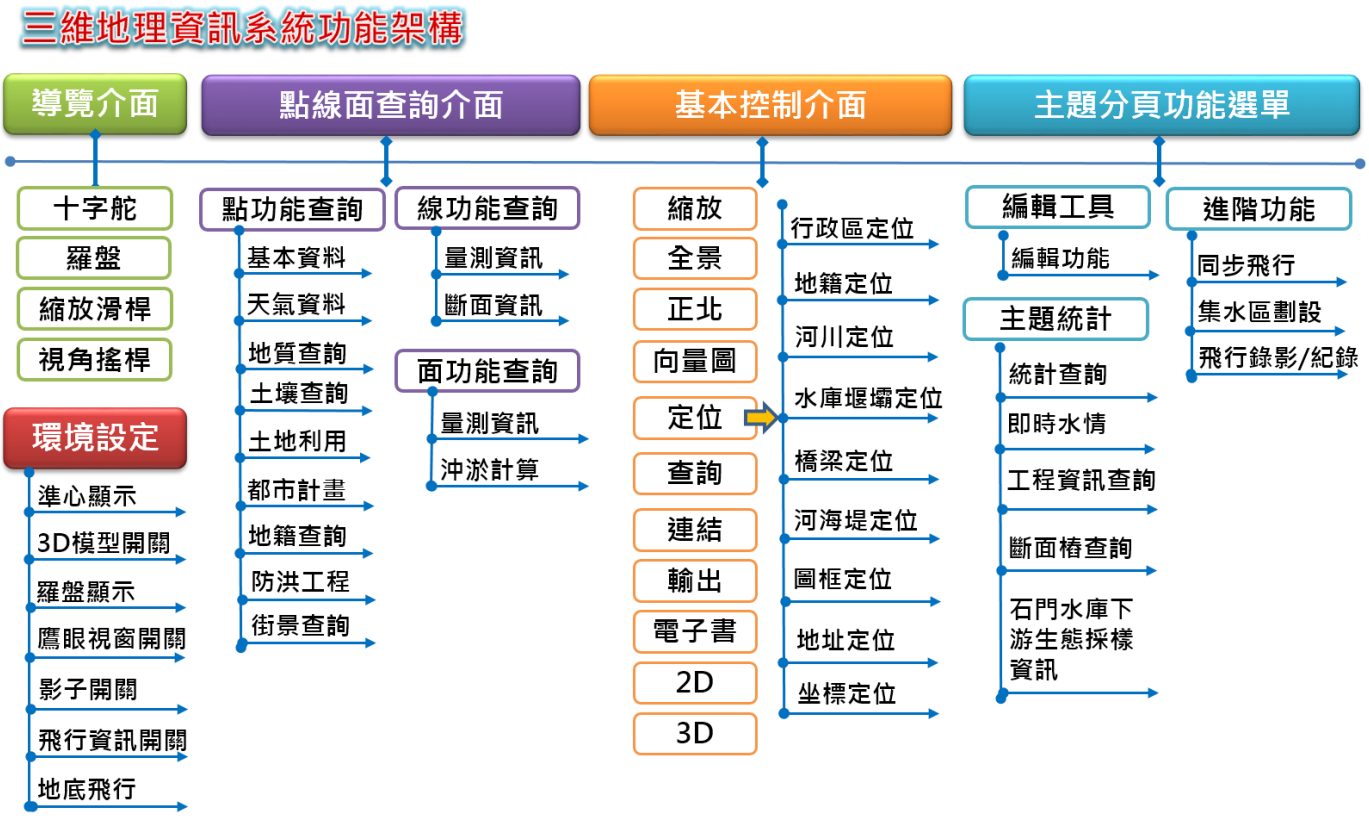


圖 2-2 三維地理資訊系統功能架構圖

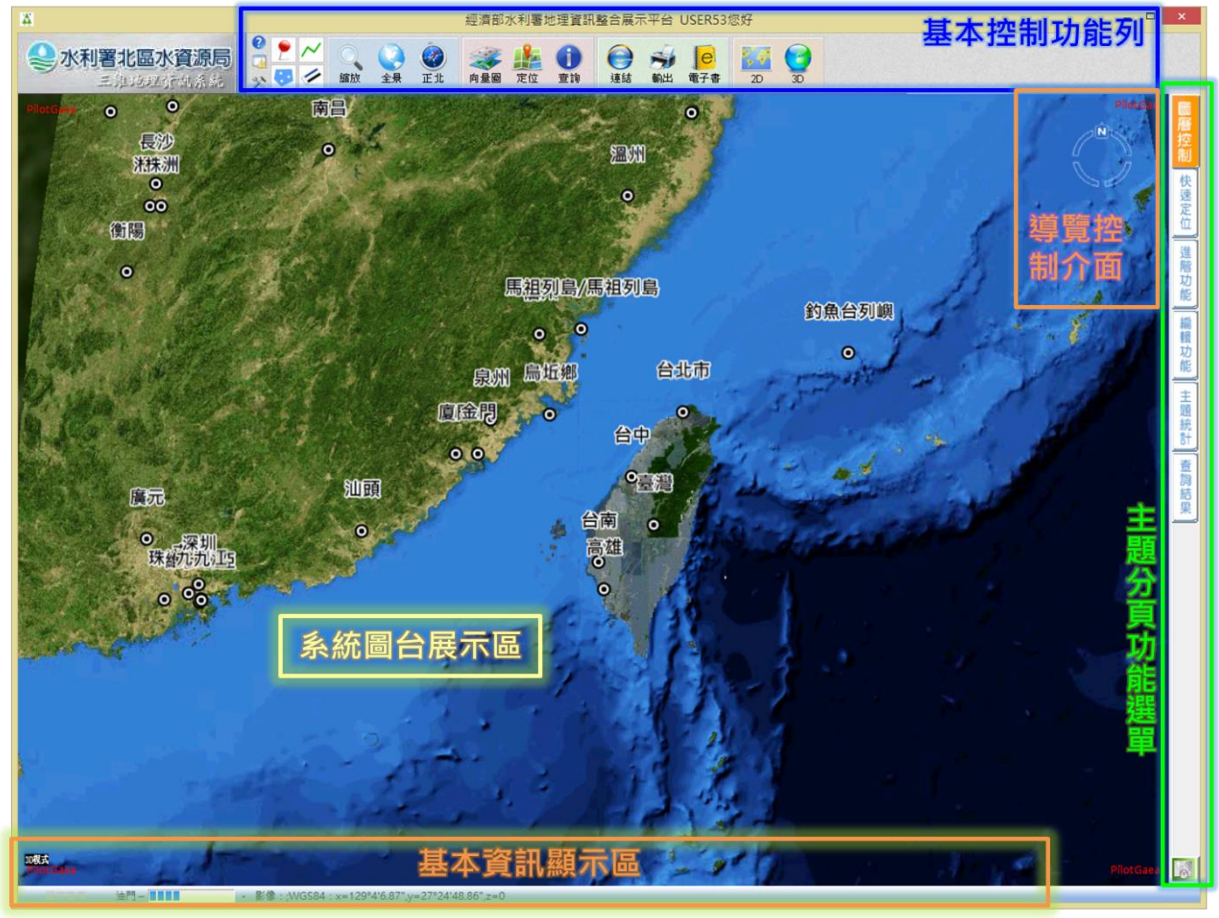


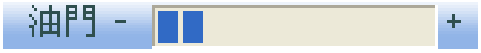
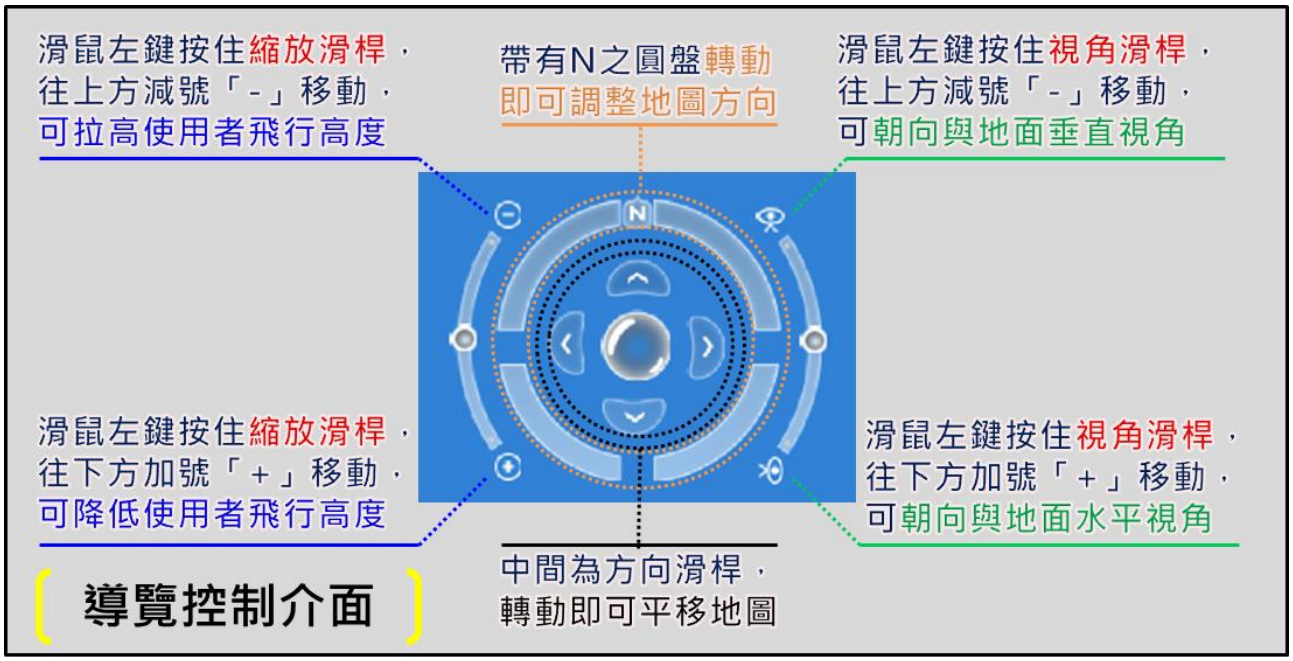
圖 2-3 三維地理資訊系統介面



圖 2-4 三維地理資訊系統基本控制功能工具

2. 基本飛行操作

表 2-2 三維地理資訊系統飛行操作說明表

編號	操作方式	說明
1	滑鼠左鍵按住不放	前進。
2	滑鼠左鍵+滑鼠右鍵同時按住不放	後退。
3	鍵盤按鍵↑ 	按一下鍵盤上的↑，代表速度加快一格。
4	鍵盤按鍵↓ 	按一下鍵盤上的↓，代表速度減慢一格。
5	鍵盤按鍵 Ctrl 	按一下 Ctrl 鍵，代表執行平飛動作(此時僅能在同一高度進行飛行)，再按一下 Ctrl 鍵，即可解除平飛動作。
6		

小訣竅：

操作導覽控制介面或執行功能列的任何功能時，滑鼠飛行狀態會被取消。此時，請將滑鼠移到圖台的位置後，按一下滑鼠右鍵，即可恢復滑鼠的飛行狀態。

5. 三維地理資訊系統圖層分類目錄



圖 2-7 三維地理資訊系統圖層目錄

6. 系統「圖層關鍵字搜尋及圖素展示定位」介面與流程



圖 2-8 圖層關鍵字搜尋及圖素展示定位

二、範例教學

依據水利署網站提供之環境敏感區位查詢單位申請書(函)範本，以下就各項環境敏感區查詢方式分述如下：

參考範本(個人)

查詢申請書

受文者： 經濟部水利署

主旨：為○○○○需要，請查詢○○縣（市）○○鄉（鎮、市、區）○○段○○小段○○地號等○筆土地，是否位屬下列環境敏感區位內，請查照。

說明：

一、 依據○○○○規定辦理(或為辦理○○○需要)。

二、 查詢項目如下：(※不需查詢項目請自行刪除)

(一)是否位於中央管河川區域內。

(二)是否位於中央管區域排水設施範圍內。

(三)是否位於海堤區域。

(四)是否位於中央管河川水道治理計畫線或用地範圍線內。

(五)是否位於中央管區域排水用地範圍線內。

(六)是否位於中央管區域排水集水區域範圍。(※申請本項請檢附地理位置圖或 1/25000 內政部經建圖)

(七)是否位於興建中水庫計畫區內。

(八)是否位於公告之水庫蓄水範圍內。

(九)是否與堰、壩水利建造物有 100 公尺以上之距離。

(十)是否位於地下水管制區內。

(十一)是否位於經濟部已公告之嚴重地層下陷地區。

(十二)是否位於自來水水質水量保護區內。

(十三)是否位於水庫集水區內。

(十四)是否位於中央管河川公告之洪氾區（防洪區）。

(十五)是否位於已公告之洪水平原管制區內。

申 請 人：○ ○ ○ (印章)

身份證字號：

聯絡地址：

聯絡電話：

(如非屬代理人申請，以下無須填寫。)

代理人： ○ ○ ○ (印章)

身份證字號：

聯絡地址：

聯絡電話：

※本代理人確實經委託人代辦領取資料，如有虛假、偽冒，願負相關法律責任。

中華民國 ○○○ 年 ○○ 月 ○○ 日

圖 2-49 環境敏感區位查詢單位申請書(函)範本

5.標的是否位於水庫蓄水範圍內

步驟一：開啟水庫蓄水範圍圖層

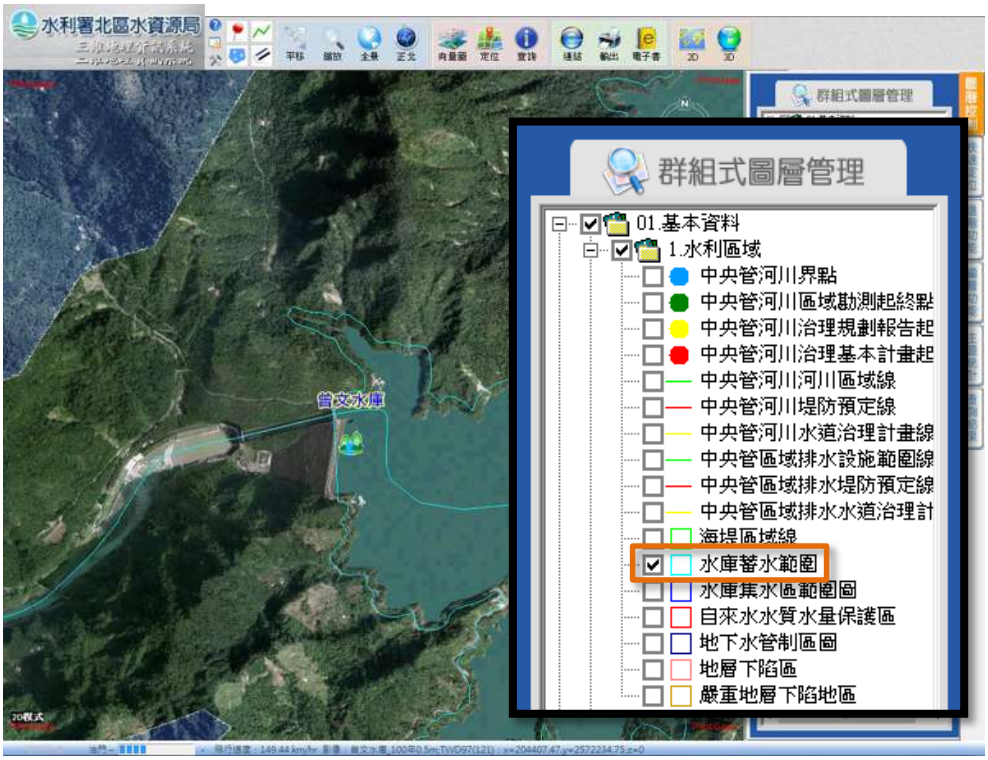
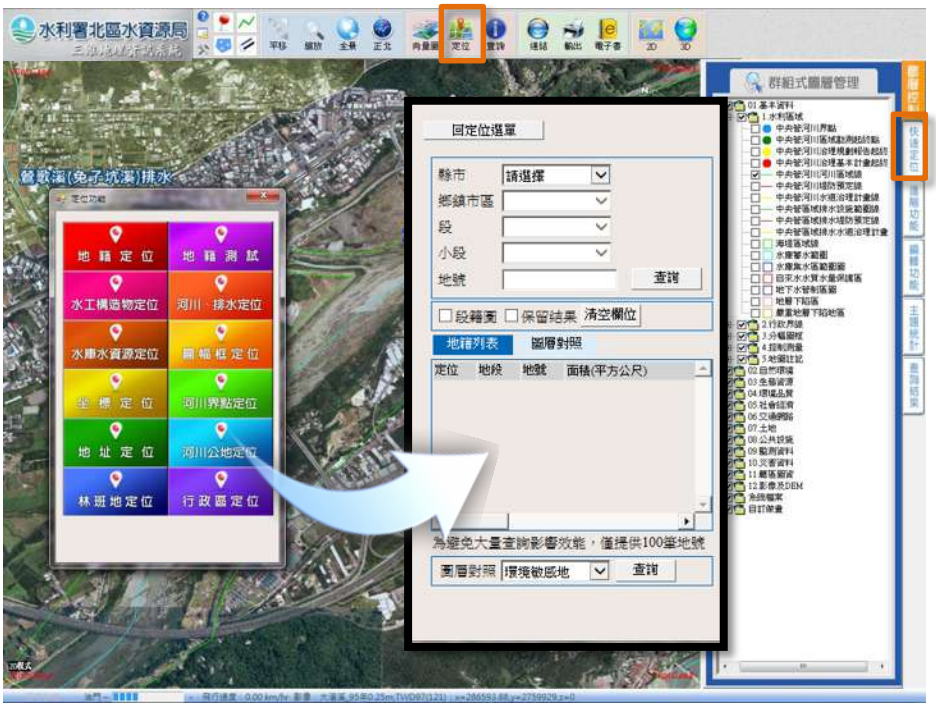


圖 2-66 開啟水庫蓄水範圍圖層

步驟二：開啟定位功能(由基本控制功能列或主題分頁功能選單開啟)



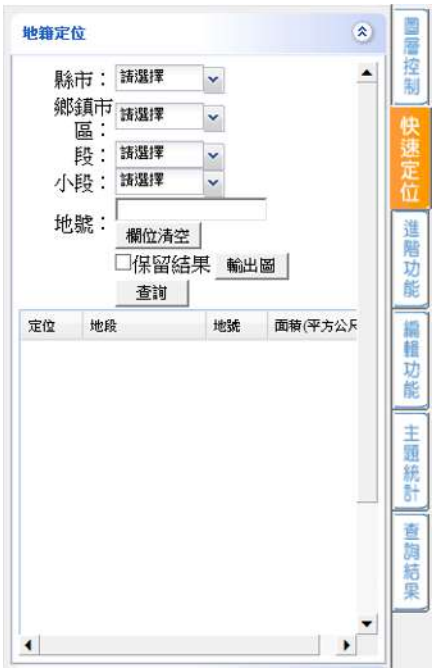


圖 2-67 開啟地籍定位功能

步驟三：輸入欲查詢之相關資料，本案例以【嘉義縣大埔鄉柳藤潭段 11-1 號】為例

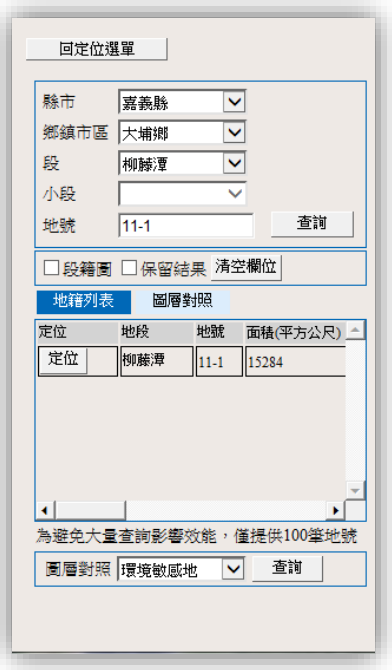


圖 2-68 輸入查詢標的(藤潭段 11-1 號)相關資料

步驟四：定位後可得知該地號是否位於水庫蓄水範圍線內，由下圖可得知該地號位於水庫蓄水範圍內。

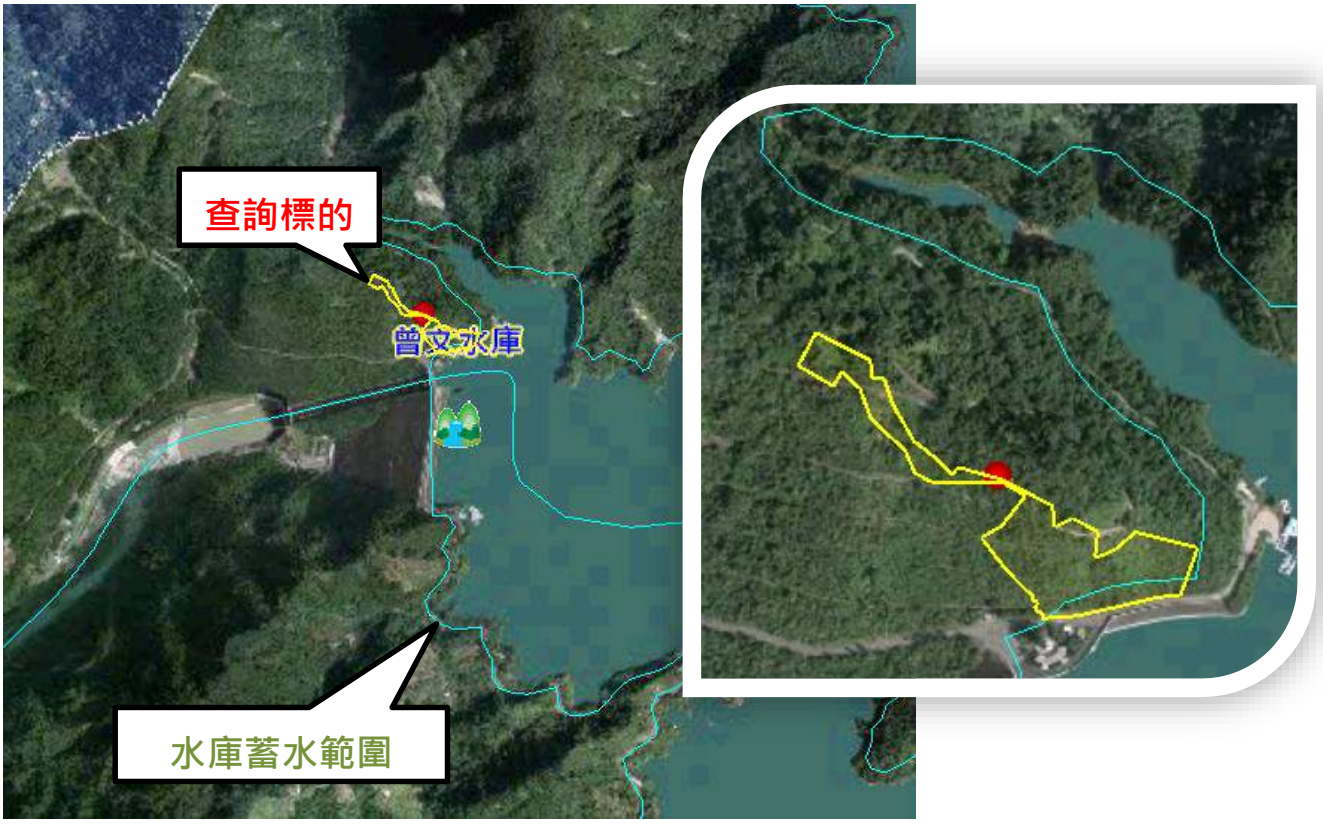


圖 2-69 水庫蓄水範圍查詢結果

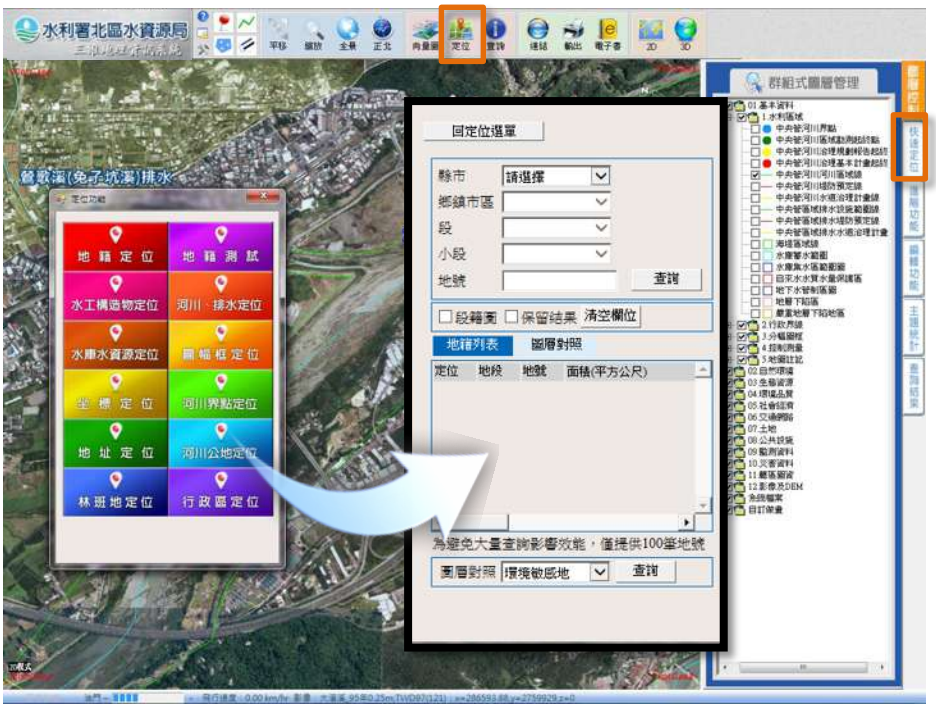
8.標的是否位於自來水水質水量保護區內

步驟一：自來水水質水量保護區圖層可由主題分頁功能選單【圖層控制】選項或基本控制功能列【向量圖】中開啟



圖 2-78 開啟自來水水質水量保護區圖層

步驟二：開啟定位功能(由基本控制功能列或主題分頁功能選單開啟)



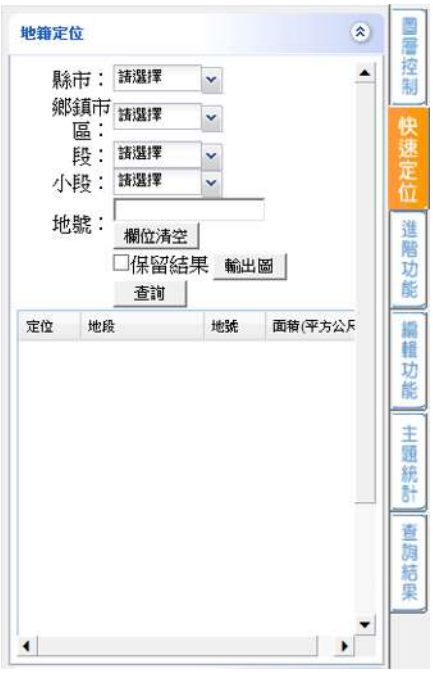


圖 2-79 開啟地籍定位功能

步驟三：輸入欲查詢之相關資料，本案例以【基隆市七堵區友蚋段七分寮小段 76-1 號】為例

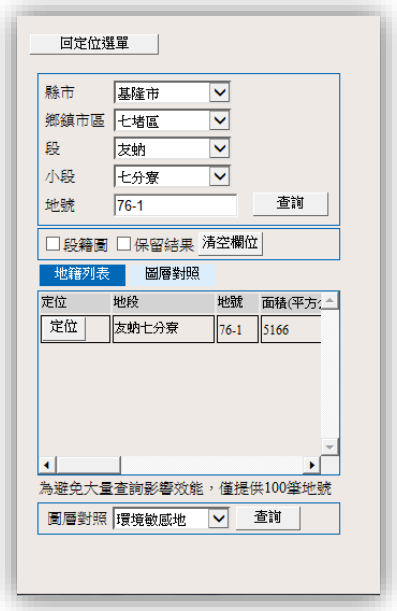


圖 2-80 輸入查詢標的(七分寮小段 76-1 號)相關資料

步驟四：定位後可得知該地號是否位於自來水水質水量保護區內，由下圖可得知該地號位於鹿寮溪自來水水質水量保護區內。



圖 2-81 自來水水質水量保護區查詢結果

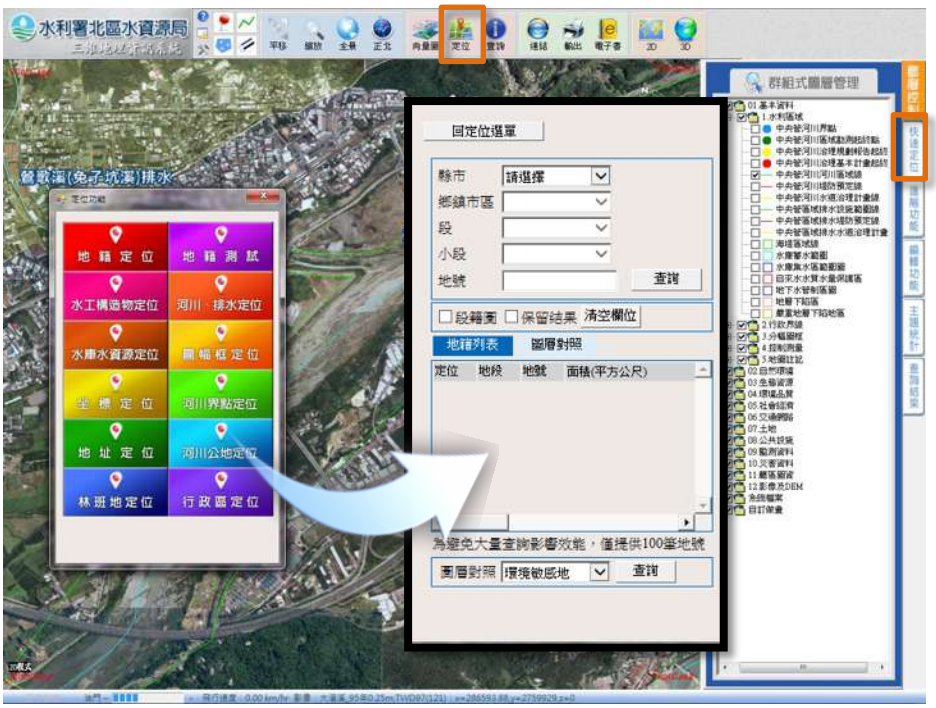
9.標的是否位於水庫集水區內

步驟一：水庫集水區圖層可由主題分頁功能選單【圖層控制】選項或基本控制功能列【向量圖】中開啟



圖 2-82 開啟水庫集水區圖層

步驟二：開啟定位功能(由基本控制功能列或主題分頁功能選單開啟)



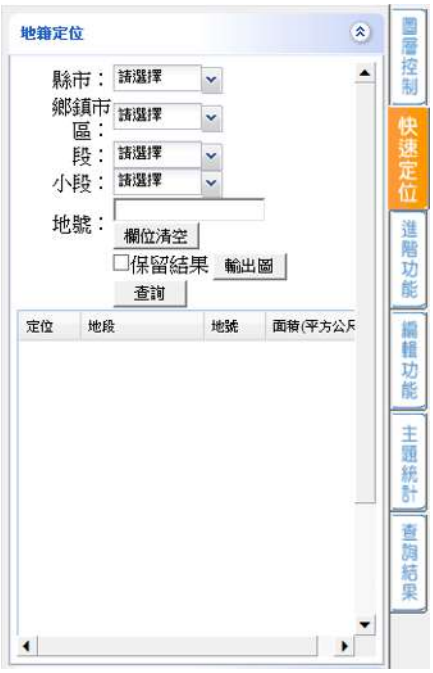


圖 2-83 開啟地籍定位功能

步驟三：輸入欲查詢之相關資料，本案例以【基隆市暖暖區暖暖段西勢坑小段 341-2 號】為例

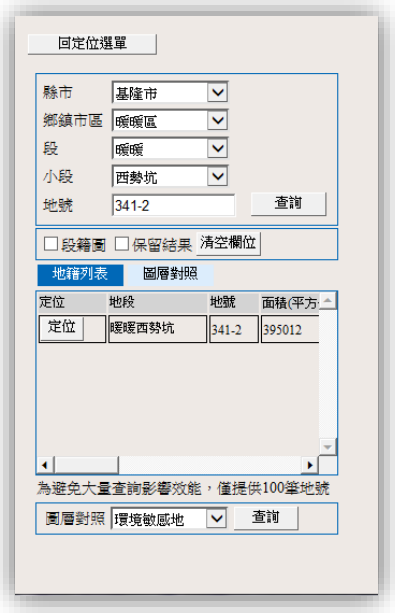


圖 2-84 輸入查詢標的(西勢坑小段 341-2 號)相關資料

步驟四：定位後可得知該地號是否位於水庫集水區內，由下圖可得知該 341-2 地號位於西勢水庫集水區內。



圖 2-85 自來水水質水量保護區查詢結果

目錄

一、前言 5
(一) 文件目的 5
(二) 名詞解釋與縮寫符號 5
(三) 參考文件資料 6
二、軟體驗證報告 7
(一) 需求確認 7
(二) 功能設計驗證 8
(三) 細部設計驗證 9
(四) 程式碼驗證 12
三、軟體確認報告 16
(一) 測試機制摘述 16
(二) 測試結果彙總清單 17
1. 壓力測試彙總清單 17
2. 測試結果彙總清單 18
(三) 測試紀錄 18
1. 壓力測試記錄 19
2. 功能設計驗證 20
3. 細部設計驗證 21
4. 單元測試 25
5. 整合測試 31
6. 系統測試 36
(四) 測試異常報告 52
(五) 測試涵蓋率 53

圖目錄

圖 1 資安檢測報告軟體版本 14
圖 2 網頁資安檢測結果 15
圖 3 各階段測試步驟 16

表目錄

表 1 名詞解釋與縮寫符號表 5
表 2 三維地理資訊系統預期結果 8
表 3 三維地理資訊系統細部設計預期成果 9
表 4 程式碼審查清單 12
表 5 壓力測試彙總清單 17
表 6 測試結果彙總清單 18
表 7 壓力測試記錄方法一 19
表 8 壓力測試記錄方法二 19
表 9 功能設計驗證結果 20
表 10 細部設計驗證基本工具結果 21
表 11 細部設計驗證點查詢結果 22
表 12 細部設計驗證線查詢結果 23
表 13 細部設計驗證面查詢結果 23
表 14 細部設計驗證分頁選單結果 23
表 15 細部設計驗證進階功能結果 24
表 16 資料查詢模組單元測試 25
表 17 詮釋資料模組單元測試 26
表 18 斷面樁管理模組單元測試 27
表 19 土石變化量計算模組單元測試 28
表 20 集水區分析模組單元測試 28
表 21 工程資訊模組單元測試 29
表 22 檔案管理模組單元測試 29
表 23 資料查詢模組整合測試 31
表 24 斷面樁管理模組整合測試 32
表 25 土石變化量計算模組整合測試 32
表 26 集水區分析整合測試 33
表 27 工程資訊模組整合測試 33
表 28 圖層控制模組整合測試 34
表 29 錄影模組整合測試 34

表 30 自訂作畫模組整合測試 35
表 31 基本工具系統測試 36
表 32 點查詢系統測試 40
表 33 線查詢系統測試 46
表 34 面查詢系統測試 47
表 35 分頁選單系統測試 48
表 36 進階功能系統測試 50
表 37 測試異常報告 52
表 38 測試涵蓋率 53

一、 前言

(一) 文件目的

本系統測試報告旨在為確保作業平台各功能模組相互運作的可行性，依照測試計畫書的測試規劃流程，本系統測試作業以驗證經程式製作階段所產生之程式碼，是否符合系統設計階段所界定之功能需求，並依一定程序的驗證方式進行測試。本系統測試結果除可驗證三維地理資訊系統之可行性外，亦可供規劃人員檢視規劃中之不足，提供後續系統問題解決之經驗參考。測試結果報告可以成為測試驗收之文件。

(二) 名詞解釋與縮寫符號

表 1 名詞解釋與縮寫符號表

英文縮寫	英文全名	說明
GIS	Geographical Information System	地理資訊系統
WRISP	Water Resource Information Service Platform	水資源資訊服務平台
API	Application Programming Interface	應用程式介面，可供其他系統引用
Web Service	Web Service	為一種軟體元件,透過 Web 通訊協定及資料格式的開放式標準，供其他的應用程式使用其服務
IE	Internet Explorer	微軟提供之網頁瀏覽器
IIS	Internet Information Services	微軟提供之網站伺服器

英文縮寫	英文全名	說明
DEM	Digital Elevation Model	為一定範圍內規則格網點的平面坐標（X，Y）及其高程（Z）的數據集，主要是描述區域地貌形態的空間分佈資訊
AA	Authentication and Authorization	使用者身份認證與授權
SQL	Structured Query Language	結構化查詢語言用於資料庫中的標準資料查詢語言

(三) 參考文件資料

1. 飛思科技產品研發中心，2008，「軟體測試理論與實作」，博碩文化。
2. 鄒欣，2009，「移山之道：VSTS 軟件開發指南(第二版)」，碁峰資訊。
3. 邵志東，2010，「軟體開發事件簿－程式設計師求生指南」，城邦文化事業。
4. 吳仁和、林信惠，2010，「系統分析與設計－理論與實務應用」，智勝文化。

二、 軟體驗證報告

(一) 需求確認

於本系統程式開發前，必須確認經濟部水利署北區水資源局(以下簡稱北水局)對於本案之需求以及對於本系統之期許，在確認需求後進行系統分析，以將北水局之對於本系統之需求予以明確化，並完成系統分析後向北水局確認所規劃之相關系統功能、使用者介面是否滿足業務上之需求。若所規劃之系統功能、使用者介面尚無法滿足使用上所需，則持續修正系統分析文件，以符合北水局之需求為終止條件，並以該系統分析文件進行系統設計與開發。

在進行系統設計與開發同時，由於各項系統功能即有預期之成果，為掌握各項系統功能所應對應之相關成果，系統測試計畫書依據系統分析文件擬定系統測試計畫。並於系統開發完成後進行測試，若各項功能測試產生非預期之成果，則重新修正系統，以再次進行測試。系統測試完成以所有系統功能執行後，所產生之各項成果符合預期成果為終止條件。

(二) 功能設計驗證

本案擬開發之各項功能，依據北水局之需求為功能性測試，測試項目為依據北水局之需求 所規劃之各項系統功能，並於系統功能開發完成後進行各項系統功能測試，以確認各項執行系統功能產生預期之成果。主要預期成果說明如表 2 所示。

表 2 三維地理資訊系統預期結果

測試項目	預期結果
基本控制	以圖台基本操作為主，包括縮放、全景、正北、向量圖、影像圖、定位、查詢、連結、輸出、電子書、2D/3D 切換之功能，提供使用者圖台操作相關功能。
點查詢功能	結合圖台點操作顯示，包括基本資料、天氣資訊、土壤資料、地質查詢、土地利用、都市計畫等功能，提供使用者顯示該區域相關資訊。
線查詢功能	結合圖台線操作顯示，包括量測資訊、斷面資訊等功能，提供使用者畫線查詢距離、坡度、曲度等資訊，並可查詢此線段斷面資訊。
面查詢功能	結合圖台面操作顯示，包括量測資訊、土石變化量計算等功能，提供使用者查詢工程與水患治理相關資訊。
分頁選單功能	以一般功能操作為主，包括編輯功能、主題統計等主要功能，編輯圖台上的標示可作為輸出用途或搭配錄影功能執行，主題統計選單則包含易淹水地區工程點位、斷面樁管理、即時水情等統計分析結果。
進階功能	以進階功能操作為主，包括集水區畫設、飛行錄影、飛行記錄、同步飛行等功能，查詢集水區相關資訊，設定飛行路徑以錄製圖台飛行情況，並搭配飛行記錄功能將編輯與飛行路徑錄製成展示成果用以播放，提供同步飛行以選擇不同時期影像兩邊相互比對。

(三) 細部設計驗證

細部設計驗證部分則除了針對主要功能進行預期成果說明外，另外針對功能底下子功能項目進行說明如下。

表 3 三維地理資訊系統細部設計預期成果

功能	測試項目	預期結果
基本工具	縮放	控制圖台顯示比例。
	全景	顯示整個台灣。
	正北	飛回到圖台正上方，方向朝北。
	向量圖	提供系統向量圖層開關、關鍵字查詢、屬性資料瀏覽、單一圖層與屬性定位等服務。
	影像圖	提供系統影像圖層開關切換、關鍵字查詢等服務。
	定位	• 地址定位,提供 Google 及 TGOS 地址定位服務進行篩選並於圖臺定位展示。 • 行政區定位，依縣市、鄉鎮市區或關鍵字進行篩選並於圖臺定位展示。 • 河川排水定位，依河川排水進行篩選並於圖臺定位展示。 • 水工構造物定位，依類別(河堤、海堤、橋梁)、縣市及管理單位進行篩選，並於圖臺定位展示。 • 水庫資源定位，依類別(集水區、蓄水範圍、堰壩)、縣市及管理單位進行篩選，並於圖臺定位展示。 • 圖幅框定位，依 5000、河川圖籍、海堤圖籍進行篩選圖框查詢。 • 坐標定位，WGS84 或 TWD97 系統進行坐標篩選並於圖臺定位展示。 • 地籍定位，依縣市、地段碼、地號進行篩選查詢，並於圖臺定位展示。

功能	測試項目	預期結果
	查詢	查詢圖資屬性並顯示查詢結果。
	連結	提供查詢向量圖層已預先於屬性欄位內建立多媒體超連結，並且自動開啟影片檔案。
	輸出	以平面列印出圖之方式產製正射正北方向之圖檔,並可選擇直接列印或是存成 PDF 檔案。
	電子書	提供電子書查詢與瀏覽。
	2D/3D 切換	提供 2D 與 3D 視點之切換。
點查詢功能	基本資料	顯示所選區域之行政區、管轄資訊、座標資訊、主題資訊。
	天氣資訊	顯示所選區域之即時天氣、歷年統計、衛星雲圖、雨量觀測。
	土壤資料	顯示所選區域之土壤基本資料、化學性質、簡述等資訊。
	地質查詢	顯示所選區域之地質基本資料、簡述等資訊。
	土地利用	顯示所選區域之土地利用查詢、正射影像、現場照片、說明等資訊。
	都市計畫	顯示所選區域之都市計畫查詢、說明等資訊。
	地籍查詢	顯示所選區域之地籍資料。
	防洪工程查詢	提供不同查詢半徑進行區域內工程點位列表, 詳細內容資訊與定位服務。
	Google 街景查詢	介接 Google 街景服務提供街景查詢。
線查詢功能	量測資訊	顯示畫線之距離、坡度、曲度等資訊。
	斷面資訊	顯示畫線之斷面圖，可於斷面上標示記號、匯出、載入斷面圖檔案、選擇前後期 DEM 顯示斷面變化。

功能	測試項目	預期結果
面查詢功能	量測資訊	框選區域範圍顯示面積資訊。
	土石變化量計算	框選區域範圍選擇前後期 DEM 計算土石變化量計算結果，可將結果匯出成.csv 檔並載入檔案，當有多筆計算結果可輪播顯示於圖台。
分頁選單功能	編輯功能	於圖台上編輯點、線、面、標記、圓形、長方形等自訂做畫工具，並在圖徵上加入檔案或照片，進行定位至此圖徵。
	主題統計	• 易淹水地區工程點位介接易淹水地區水患治理成果展示網服務，提供條件查詢、詳細資料瀏覽與定位。 • 斷面樁管理功能，介接水文技術組河川大斷面資料庫，提供查詢與展示左右樁之歷年橫斷面數值。 • 即時水情功能，介接防災中心之即時雨量資訊，提供查詢與定位功能。
進階功能	集水區畫設	選擇 DEM 時期，於圖台上點選水流區計算出集水區範圍與相關資訊，並可將查詢結果匯出成.shp 檔。
	飛行錄影	於圖台上將飛行路徑各畫面坐標擷取，可調整飛行速度並錄製成.avi 檔，將路徑匯出成.csv 檔以供後續匯入，此功能另可搭配飛行記錄加入飛行路徑錄製成.fml 檔。
	飛行記錄	飛行記錄搭配飛行錄影與編輯功能，將圖台上的操作步驟記錄錄製起來並匯出成.fml 檔，同時可開啟多個.fml 檔執行全部步驟。
	同步飛行	系統出現左右兩邊圖台，可選擇不同時期影像，操作圖台同時飛行於同個區域內。

(四) 程式碼驗證

除了系統設計驗證外，針對程式碼驗證部分，於測試計畫中提供程式碼審查清單檢視方法，搭配程式碼版本控管機制，可以有效控管程式碼版本，讓測試環境與開發環境能使用同一版系統，避免測試時版本不一致情況發生。另外，對於程式碼審查方面，查核人員只要從管控工具中取得最新程式碼即能針對程式片段審核，確認程式碼撰寫是否符合規範。經由內部人員依照查核項目檢查程式碼，所檢核的程式碼審查清單如表 4 所示。

表 4 程式碼審查清單

系統名稱：三維地理資訊系統		**查核人員：魏仙惠**
主要部分	**查核項目**	**查核說明**
概要部分	■ 程式碼是否符合需求與設計規格說明。 ■ 程式碼可讀性是否符合需求。 ■ 程式碼是否容易維護。	依照需求與設計規格撰寫系統功能。
程式碼規範	■ 程式碼是否依照規範縮排整齊。 ■ 程式碼大小寫部分是否依照規範。 ■ 物件寫法是否按照規範考慮物件間相依問題。 ■ 註解部分是否符合規範將程式碼註解清楚。 ■ 變數命名是否符合規範。 ■ 類別命名是否符合規範。	依照規範內容將程式碼撰寫部分修正符合規範。

系統名稱：三維地理資訊系統		查核人員：魏仙惠
主要部分	查核項目	查核說明
	■ 控制項命名是否符合規範中的縮寫名稱。 ■ 檔案命名是否符合規範。 ■ 資料庫命名是否符合規範。 ■ 是否針對可能的錯誤區段進行處理。 ■ 程式中檢查輸入值是否合法。	

程式碼驗證部分同時配合水利署資訊安全規範作業，經由 Acunetix Web Vulnerability Scanner 檢測網站程式，確保系統安全與品質能符合需求，避免因程式碼漏洞問題造成系統容易受到攻擊以及資料外洩情況，資安檢測版本如圖 1 所示，網頁檢測結果如圖 2 所示。

acunetix WEB APPLICATION SECURITY



Developer Report

Generated by Acunetix WVS Reporter (v9.0 Build 20140422)

圖 1 資安檢測報告軟體版本

Scan of http://fs5:80/NorthWeb/index.html

Scan details

Scan information	
Start time	2014/11/18 上午 09:17:31
Finish time	2014/11/18 上午 09:20:31
Scan time	3 minutes
Profile	Default

Server information	
Responsive	True
Server banner	Microsoft-IIS/7.5
Server OS	Windows
Server technologies	ASP.NET

Threat level

acunetix threat level
Level 0: Safe

Acunetix Threat Level 0
No vulnerabilities have been discovered by the scanner.

Alerts distribution

Total alerts found	13
High	0
Medium	0
Low	0
Informational	13

Knowledge base

List of file extensions

File extensions can provide information on what technologies are being used on this website.
List of file extensions detected:

- html => 27 file(s)
- css => 7 file(s)
- js => 7 file(s)

List of client scripts

These files contain Javascript code referenced from the website.

- /NorthWeb/javascripts/jquery/jquery.min.js
- /NorthWeb/javascripts/jquery.cycle.lite.js
- /NorthWeb/javascripts/jquery.min.js
- /NorthWeb/javascripts/kendo.web.min.js
- /NorthWeb/javascripts/console.js
- /NorthWeb/javascripts/soapclient.js
- /NorthWeb/javascripts/jquery-latest.js
- /NorthWeb/scripts/markerclusterer.js

Acunetix Website Audit 2

圖 2 網頁資安檢測結果

三、 軟體確認報告

(一) 測試機制摘述

本案所進行之系統測試，將以系統分析書所規劃之系統流程圖進行系統功能測試,以確認系統開發成果符合北水局所需。依照軟體開發週期的不同階段，從各功能測試到整個系統測試所發展出的測試方法共有四步驟，如圖 3 所示，各步驟說明如下：

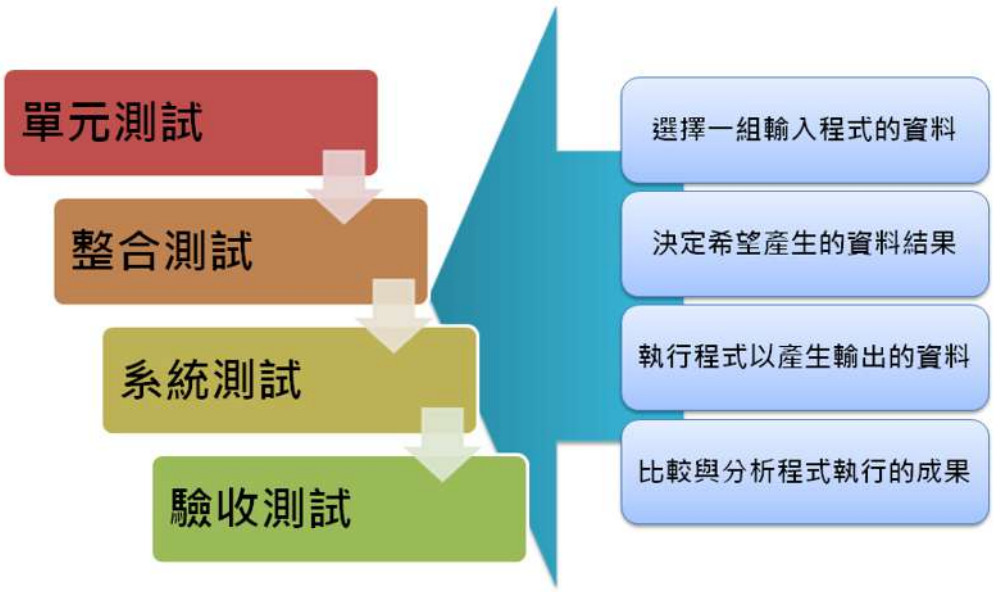


圖 3 各階段測試步驟

(1) 單元測試

單元測試主要針對單一功能模組或函數進行測試，透過開發人員檢視自己開發之程式碼，確保程式碼之實作符合設計需求，並及早發現各模組或功能內可能存在的問題。

(2) 整合測試

整合測試主要於各功能模組連結時進行測試，確認各模組間功能是否會互相影響以及是否能正常運作，並檢視系統

結構設計的正確性。

(3) 系統測試

系統測試為開發階段後期，各功能模組大致上已完成，以整個系統為觀點，搭配實際執行環境與測試案例進行測試，確認系統是否符合設計規格需求。

(4) 驗收測試

驗收測試為系統開發最後階段，部署軟體於伺服器時進行驗收測試，確保系統安裝已經準備就緒，以供使用者能順利操作軟體執行相關功能。

前三項測試皆為本計畫系統開發者於程式撰寫階段完成時測試，而第四項驗收測試則為計畫完成時裝機實機測試執行。透過測試步驟落實系統需求與設計規格，確保系統能提供可靠與安全的服務。

(二) 測試結果彙總清單

依據軟體驗證計畫，逐一驗證其功能項目，並將測試結果彙總以表格方式呈現，主要包括系統壓力測試結果、測試方法各階段彙總結果。

1. 壓力測試彙總清單

表 5 壓力測試彙總清單

編號	版本	圖層數	最大連線數	CPU Loading	說明
1	8.5	465	35	87%～97%	•測試方法：系統逐一 zoomin 到各圖層的範圍，並等候影像回復清晰。 •每個連線之回復清晰速度平均為

編號	版本	圖層數	最大連線數	CPU Loading	說明
					28.79 秒。
2	8.5	12	59	84%～95%	•測試方法：撰寫一測試網頁，並以亂數的方式飛至各個地方，並等候影像回復清晰。 •每個連線之回復清晰速度平均為 19.45 秒。

2. 測試結果彙總清單

表 6 測試結果彙總清單

測試分類	測試完成功能數	測試異常功能數	修正後測試完成之功能數
功能設計驗證	6	0	0
細部設計驗證	30	0	0
單元測試	66	2	2
整合測試	44	1	1
系統測試	30	1	1

(三) 測試紀錄

依照功能設計、細部設計驗證之測試項目，於測試工作應確實紀錄操作步驟與測試結果，若發生錯誤應立即反應，修改程式後，並持續反覆測試與驗證是否正確。測試紀錄內容包括編號、標題、模組名稱、測試項目、測試人員、輸入結果、測試結果。

1. 壓力測試記錄

表 7 壓力測試記錄方法一

標題：壓力測試記錄方法一	
測試版本：	8.5
圖層數：	465
最大連線數：	35
CPU Loading：	87% ~ 97%
記憶體：	3.13 G ~ 3.21G
測試方法：	以亂數的方式飛至各個地方，並等候影像回復清晰；由 7 台電腦各開 1~6 條連線測試。
備註：	35 連線時，每個連線之回復清晰速度平均為 28.79 秒。

表 8 壓力測試記錄方法二

標題：壓力測試記錄方法二	
測試版本：	8.5
圖層數：	6
最大連線數：	59
CPU Loading：	84% ~ 95%
記憶體：	2.75G ~ 2.83G
測試方法：	以亂數的方式飛至各個地方，並等候影像回復清晰；由 8 台電腦各開 5~13 條連線測試。
備註：	59 連線時，每個連線之回復清晰速度平均為 9.72 秒。

2. 功能設計驗證

表 9 功能設計驗證結果

標題：功能設計驗證	**測試人員：魏仙惠**	**編號：F001**
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
基本工具	以圖台基本操作為主，包括縮放、全景、正北、向量圖、影像圖、定位、查詢、連結、輸出、電子書、2D/3D 切換之功能。	功能設計符合需求與設計規格
點查詢功能	結合圖台點操作顯示，包括基本資料、天氣資訊、土壤資料、地質查詢、土地利用、都市計畫、地籍查詢等功能。	功能設計符合需求與設計規格
線查詢功能	結合圖台線操作顯示，包括量測資訊、斷面資訊等功能，提供使用者畫線查詢距離、坡度、曲度等資訊。	功能設計符合需求與設計規格
面查詢功能	結合圖台面操作顯示，包括量測資訊、土石變化量計算等功能。	功能設計符合需求與設計規格
分頁選單功能	以一般功能操作為主，包括編輯功能、主題統計等主要功能。	功能設計符合需求與設計規格
進階功能	以進階功能操作為主，包括集水區畫設、飛行錄影、飛行記錄、同步飛行等功能。	功能設計符合需求與設計規格

3. 細部設計驗證

表 10 細部設計驗證基本工具結果

標題：細部設計驗證		**編號：D001**
模組名稱：基本工具		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
縮放	控制圖台顯示比例。	功能設計符合需求與設計規格
全景	顯示整個台灣。	功能設計符合需求與設計規格
正北	飛回到圖台正上方，方向朝北。	功能設計符合需求與設計規格
向量圖	提供系統向量圖層開關、關鍵字查詢、屬性資料瀏覽、單一圖層與屬性定位等服務。	功能設計符合需求與設計規格
影像圖	提供系統影像圖層開關切換、關鍵字查詢等服務。	功能設計符合需求與設計規格
定位	定位功能包含地址、行政區、河川排水、水工構造物(含橋梁、河海堤)、水庫資源、圖幅框、坐標定位與地籍定位。	功能設計符合需求與設計規格
查詢	查詢圖資屬性並顯示查詢結果。	功能設計符合需求與設計規格
連結	提供查詢向量圖層已預先於屬性欄位內建立多媒體超連結，並且自動開啟影片檔案。	功能設計符合需求與設計規格
輸出	以平面列印出圖之方式產製正射正北方向之圖檔，並可選擇直接列印或是存成 PDF 檔案。	功能設計符合需求與設計規格
電子書	提供電子書查詢與瀏覽。	功能設計符合需求與設計規格
2D/3D 切換	提供 2D 與 3D 視點之切換。	功能設計符合需求與設計規格

表 11 細部設計驗證點查詢結果

標題：細部設計驗證		**編號：D002**
模組名稱：點查詢		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
基本資料	顯示所選區域之行政區、管轄資訊、座標資訊、主題資訊。	功能設計符合需求與設計規格
天氣資訊	顯示所選區域之即時天氣、歷年統計、衛星雲圖、雨量觀測。	功能設計符合需求與設計規格
土壤資料	顯示所選區域之土壤基本資料、化學性質、簡述等資訊。	功能設計符合需求與設計規格
地質查詢	顯示所選區域之地質基本資料、簡述等資訊。	功能設計符合需求與設計規格
土地利用	顯示所選區域之土地利用查詢、正射影像、現場照片、說明等資訊。	功能設計符合需求與設計規格
都市計畫	顯示所選區域之都市計畫查詢、說明等資訊。	功能設計符合需求與設計規格
地籍查詢	顯示所選區域之地籍資料。	功能設計符合需求與設計規格
防洪工程查詢	提供不同查詢半徑進行區域內工程點位列表、詳細內容資訊與定位服務。	功能設計符合需求與設計規格
Google 街景查詢	介接 Google 街景服務提供街景查詢。	功能設計符合需求與設計規格

表 12 細部設計驗證線查詢結果

標題：細部設計驗證		**編號：D003**
模組名稱：線查詢		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
量測資訊	顯示畫線之距離、坡度、曲度等資訊。	功能設計符合需求與設計規格
斷面資訊	顯示畫線之斷面圖，可於斷面上標示記號、匯出、載入斷面圖檔案、選擇前後期 DEM 顯示斷面變化。	功能設計符合需求與設計規格

表 13 細部設計驗證面查詢結果

標題：細部設計驗證		**編號：D004**
模組名稱：面查詢		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
量測資訊	框選區域範圍顯示面積資訊。	功能設計符合需求與設計規格
土石變化量計算	框選區域範圍選擇前後期 DEM 計算土石變化量計算結果，可將結果匯出成.csv 檔並載入檔案，當有多筆計算結果可輪播顯示於圖台。	功能設計符合需求與設計規格

表 14 細部設計驗證分頁選單結果

標題：細部設計驗證		**編號：D005**
模組名稱：分頁選單		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
編輯功能	於圖台上編輯點、線、面、標記、圓形、長方形等自訂做畫工具。	功能設計符合需求與設計規格

測試項目	預期結果	測試結果
主題統計	• 易淹水地區工程點位，提供條件查詢、詳細資料瀏覽與定位。 • 斷面樁管理功能，提供查詢與展示左右樁之歷年橫斷面數值。 • 即時水情功能，介接防災中心之即時雨量資訊，提供查詢與定位功能。	功能設計符合需求與設計規格

表 15 細部設計驗證進階功能結果

標題：細部設計驗證	**編號：D006**
模組名稱：進階功能	**測試人員：魏仙惠**

測試項目	預期結果	測試結果
集水區畫設	選擇 DEM 時期，於圖台上點選水流區計算出集水區範圍與相關資訊，並可將查詢結果匯出成.shp 檔。	功能設計符合需求與設計規格
飛行錄影	於圖台上將飛行路徑各畫面坐標擷取，可調整飛行速度並錄製成.avi 檔，將路徑匯出成.csv 檔以供後續匯入。	功能設計符合需求與設計規格
飛行記錄	飛行記錄搭配飛行錄影與編輯功能，將圖台上的操作步驟記錄錄製起來並匯出成.fml 檔。	功能設計符合需求與設計規格
同步飛行	系統出現左右兩邊圖台，可選擇不同時期影像，操作圖台同時飛行於同個區域內。	功能設計符合需求與設計規格

4. 單元測試

表 16 資料查詢模組單元測試

標題：單元測試	**編號：U001**
模組名稱：資料查詢模組	**測試人員：魏仙惠**

測試函式名稱	函式用途	測試結果
GetBASIN_NAME	取得流域名稱	正常
GetBridge	取得橋名稱	正常
GetDR_NAME	取得排水名稱	正常
GetApparatus	取得管理單位列表	正常
GetClass	取得站點類型列表	正常
GetCities	取得縣市鄉鎮與代碼	正常
GetVillages	取得村里列表	正常
Login	使用者登入記錄表	正常
GetFloodHByPoint	根據坐標取得淹水深度	正常
GetFloodPoints	取得淹水展示點	正常
GetMaxFloodHByPolygon	取得範圍內最高的淹水深度	正常
GetLandMark	取得運研所地標列表	正常
GetLandMarkCode	取得運研所地標代碼列表	正常
AddSecNames	新增專案所擁有的地段列表	正常
GetCountries	取得縣市、鄉鎮與代碼列表	正常
GetLandOwner	取得地籍所有權資料	正常
GetLandSec	取得地段相關資料	正常

測試函式名稱	函式用途	測試結果
GetLandSecs	根據事務所代碼取得段、小段之列表	正常
HasSecList	取得該專案是否擁有地段列表	正常
GetBidData	取得海岸生態調查資料	正常
GetLink	根據相片點位名稱取得相片連結網址	正常
GetLinks	取得所有的相片連結網址	正常
GetGeologyExplain	取得地質說明	正常
GetLandUseExplain	取得土地利用說明	正常
GetPopulation	取得鄉鎮男女人口數	正常
GetSoilInfo	取得土壤化學性質列表	正常
GetBase	取得濁度站基本資料	正常
GetInfo	取得濁度站觀測資料	正常
GetLastInfo	取得濁度站最新觀測資料	正常

表 17 詮釋資料模組單元測試

標題：單元測試		**編號：U002**
模組名稱：詮釋資料模組		**測試人員：魏仙惠**
測試函式名稱	**函式用途**	**測試結果**
GetMetaData	取得詮釋資料內容	正常
HasMetaData	是否擁有詮釋資料	正常

表 18 斷面樁管理模組單元測試

標題：單元測試		**編號：U003**
模組名稱：斷面樁管理模組		**測試人員：魏仙惠**
測試函式名稱	**函式用途**	**測試結果**
GetRVList	流域列表	正常
GetRVSecPerYList	該年度斷面歷線	正常
GetRVYearList	斷面樁設樁年度列表	正常
GetObsYearList	依河川局、流域、大斷面年度查詢	正常

表 19 土石變化量計算模組單元測試

標題：單元測試		**編號：U004**
模組名稱：土石變化量計算模組		**測試人員：魏仙惠**
測試函式名稱	**函式用途**	**測試結果**
GetDems	取得 DEM 列表	正常
GetDiffFromPolygon	比較 2 期 DEM 在相同範圍內之高差	正常
GetSectionKeysFromPolygon	取得擁有相關形狀的 DEM 資訊	正常
GetSectionKeysFromRect	取得涵蓋 rect 範圍之 DEM 列表	正常

表 20 集水區分析模組單元測試

標題：單元測試		**編號：U005**
模組名稱：集水區分析模組		**測試人員：魏仙惠**
測試函式名稱	**函式用途**	**測試結果**
GetDemKey	取得專案 DEM 名稱	正常
GetDemKeyWithRect	根據範圍取得相對應的 DEM 名稱	正常
GetWaterCoverByPolygon	取得 DEM 範圍之覆水範圍	正常
GetWaterCoverByRegion	取得特定範圍之覆水範圍	正常
GetWaterLine	取得水線點位資料	正常
GetWaterShed	劃分集水區	正常
GetWaterStoreBound	取得水庫蓄水範圍	正常

表 21 工程資訊模組單元測試

標題：單元測試	**編號：U006**
模組名稱：工程資訊模組	**測試人員：魏仙惠**

測試函式名稱	函式用途	測試結果
GetBasins	取得所有流域資料	正常
GetEUnits	取得執行單位列表	正常
GetFileList	取得檔案列表	正常
GetHeader	取得欄位名稱(中文)	正常
GetMaxRequestSize	取得最大上傳檔案大小	正常
GetRelatedDates	取得相關日期欄位	正常
GetWorkImage	工程管考照片	正常
GetWorkPoints	取得工程點位	正常

表 22 檔案管理模組單元測試

標題：單元測試	**編號：U007**
模組名稱：檔案管理模組	**測試人員：魏仙惠**

測試函式名稱	函式用途	測試結果
CreateDirectory	建立目錄	正常
CreateThemeEventInfo	建立主題事件	正常
CreateThemeEventPictrue	記錄主題事件之照片	正常
GetContentType	取得檔案類型	正常
GetDirectoryIsExist	判斷是否已有目錄	正常
GetFileLength	取得檔案大小	正常

標題：單元測試		**編號：U007**
GetImage	取得影像縮圖的 Base64 字串	正常
GetList	取得目錄或檔案列表	正常
GetThemeEventByKey	以關鍵字取得主題事件	正常
GetThemeEventPictrueByID	以照片編號取得主題事件照片	正常
Rename	更名	正常
UploadFile	上傳檔案	正常

5. 整合測試

表 23 資料查詢模組整合測試

標題：整合測試		**編號：I001**
模組名稱：資料查詢模組		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**測試操作說明**	**測試結果**
行政區資訊	顯示此區域縣市鄉鎮資訊、男女人口比例。	正常
管轄資訊	顯示此區域管轄單位資訊。	正常
坐標資訊	顯示此區域 TM2_97、TM2_67、WGS84 坐標。	正常
主題資訊	可切換成基本圖、正射影像、河川圖籍等資訊。	正常
即時天氣	顯示此區域目前溫度、降雨機率等資訊。	正常
歷年天氣統計	顯示此區域年度氣候統計表、年度平均溫度預測。	正常
衛星雲圖	顯示整個台灣衛星雲圖，可選擇單張顯示或動態顯示。	正常
雨量觀測	顯示整個台灣雨量觀測，可選擇單張顯示或動態顯示。	正常
地質查詢	顯示此區域地質資訊。	正常
土地利用	顯示此區域土地利用資訊。	正常
都市計畫	顯示此區域都市計畫資訊。	正常
畫線量測資訊	顯示此線段距離、坡度、曲度。	正常
斷面圖顯示	顯示此線段斷面圖線段統計資訊，可於斷面圖上標記點位置，以及前後期 DEM	正常

標題：整合測試		**編號：I001**
	斷面圖顯示。	
框面量測資訊	**顯示此框選之面積資訊。**	**正常**
圖資屬性查詢	**顯示此區域圖資屬性資訊。**	**正常**

表 24 斷面樁管理模組整合測試

標題：整合測試		**編號：I002**
模組名稱：斷面樁管理模組		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**測試操作說明**	**測試結果**
斷面資料查詢	查詢河川局、流域顯示斷面資料列表。	正常
斷面樁資料顯示	點選其中一筆斷面資料，顯示該斷面剖面高程圖並定位到此斷面線。	正常

表 25 土石變化量計算模組整合測試

標題：整合測試		**編號：I003**
模組名稱：土石變化量計算模組		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**測試操作說明**	**測試結果**
沖淤區域計算	框選區域範圍,選擇前後期 DEM 計算出此區域土石變化量計算結果。	正常
土石變化量計算結果輪播	當有兩筆以上計算結果，可以將計算結果連續播放，圖台上將呈現輪播結果。	正常

表 26 集水區分析整合測試

標題：整合測試		**編號：I004**
模組名稱：集水區分析模組		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**測試操作說明**	**測試結果**
集水區分析計算	選擇 DEM 時期，於圖台上點選水流向畫出集水區範圍，顯示集水區分析資訊。	正常
集水區分析匯出 shp 檔	將集水區範圍與計算結果匯出成 shp 檔。	正常

表 27 工程資訊模組整合測試

標題：整合測試		**編號：I005**
模組名稱：工程資訊模組		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**測試操作說明**	**測試結果**
工程資訊查詢	設定條件查詢，顯示查詢結果之列表。選擇其中一筆資料，顯示此資料相關工程資訊，切換至詳細內容可查看基本工程資料、相關文件、照片。	正常

表 28 圖層控制模組整合測試

標題：整合測試		**編號：I006**
模組名稱：圖層控制模組		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**測試操作說明**	**測試結果**
關鍵字搜尋	輸入關鍵字查詢到對應圖層資料。	正常
屬性資料查詢	選擇分類中的圖層查看詳細資料，顯示該圖層屬性資料並可定位至此圖層。	正常
記錄常用圖層	選擇常用圖層儲存圖層設定，以後載入僅載入常用圖層。	正常

表 29 錄影模組整合測試

標題：整合測試		**編號：I007**
模組名稱：錄影模組		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**測試操作說明**	**測試結果**
取得飛行路徑點位	於圖台上欲顯示之路徑取得飛行點位。	正常
匯出匯入飛行坐標	可匯出成.csv 檔或將.csv 檔匯入系統上。	正常
開始飛行	執行開始飛行圖台按照路徑移動。	正常
錄製飛行	執行錄製飛行過程以轉存成.avi 檔，可用媒體播放器播放飛行過程。	正常
加入飛行記錄	將飛行過程加到飛行記錄動作列表中。	正常
錄製圖層開關等動作	將飛行路徑、圖層開關、設定停留時間等記錄於動作列表中，可執行列表上所設定的動作。	正常
儲存讀取飛行記錄	將所有動作列表儲存成.fml 檔，並可讀取.fml 檔載入動作列表。	正常

測試項目	測試操作說明	測試結果
執行飛行記錄動作	執行動作列表所有步驟，系統於圖台上顯示各步驟動作。	正常

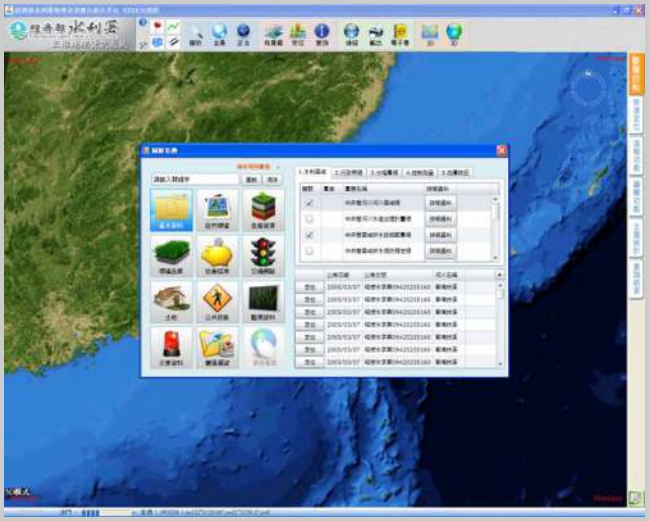
表 30 自訂作畫模組整合測試

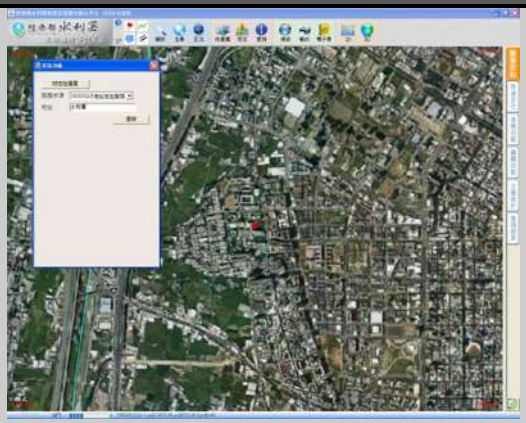
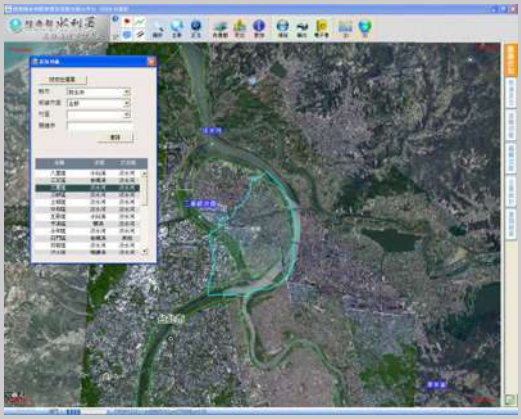
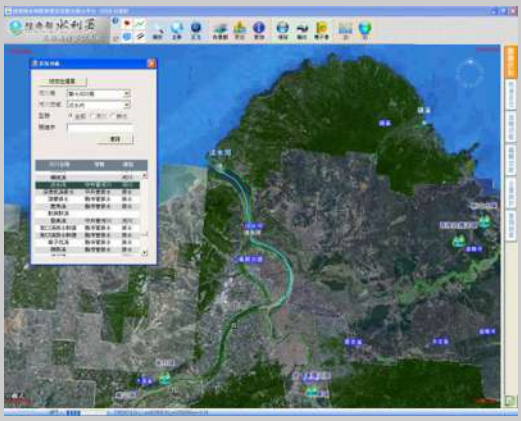
標題：整合測試		**編號：I008**
模組名稱：自訂作畫模組		**測試人員：魏仙惠**
測試項目	**測試操作說明**	**測試結果**
畫點功能	選擇圖例與顏色於圖台上新增點。	正常
畫線功能	選擇顏色與線寬於圖台上畫線段。	正常
畫面功能	選擇顏色與線寬於圖台上框選面。	正常
新增標記	於圖台上新增標記，選擇此標記編輯標記內容，設定屬性更新標記顯示。	正常
畫圓功能	選擇顏色與線寬於圖台上畫圓。	正常
畫長方形面功能	選擇顏色與線寬於圖台上畫長方形。	正常
選取功能	選取或取消選取標記。	正常
移動標記	選取標記後移動位置。	正常
刪除標記	刪除所選取之標記。	正常
屬性編輯	編輯標記屬性，可加入屬性欄位、照片、檔案文件。	正常
定位功能	點選標記後可按下定位功能移到指定標記。	正常

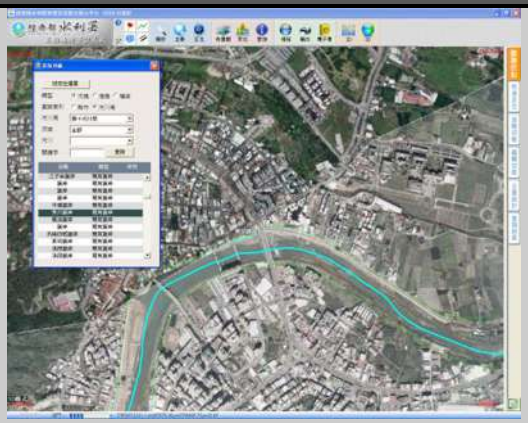
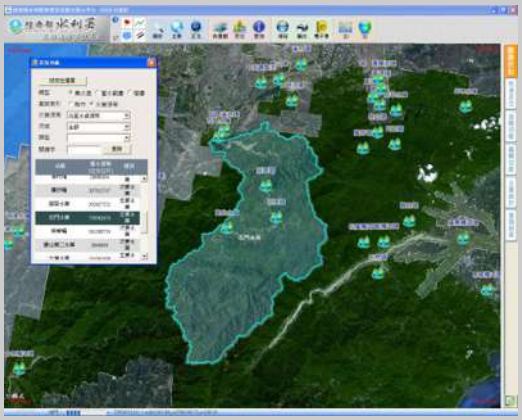
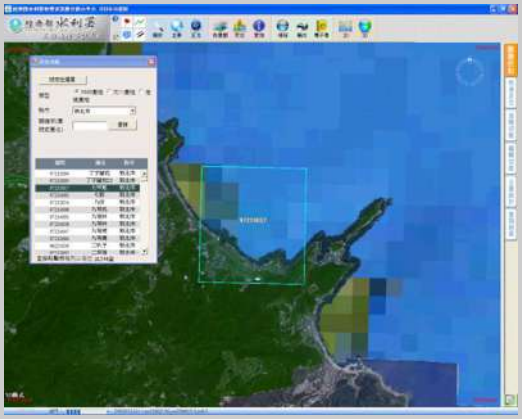
6. 系統測試

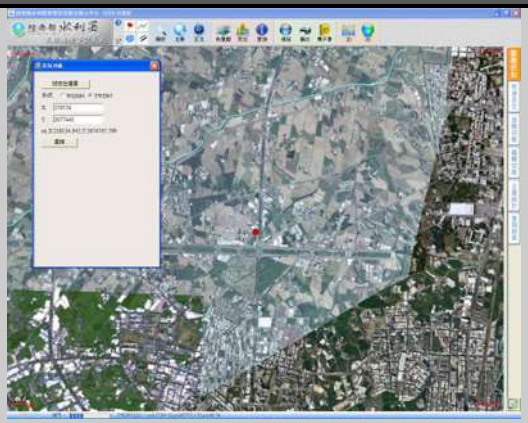
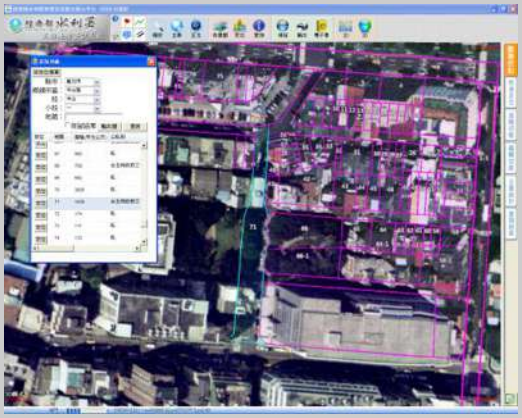
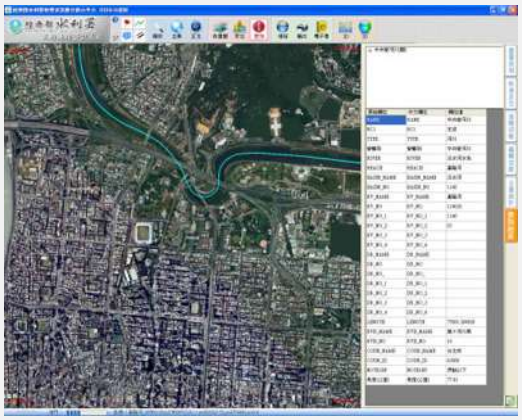
表 31 基本工具系統測試

標題：系統測試	**編號：S001**
模組名稱：基本工具	**測試人員：魏仙惠**

測試項目	測試操作說明	測試結果
縮放	控制圖台顯示比例。	正常
全景	顯示整個台灣。	正常
正北	飛回到圖台正上方，方向朝北。	正常
向量圖	提供系統向量圖層開關、關鍵字查詢、屬性資料瀏覽、單一圖層與屬性定位等服務。 	正常
影像圖	提供系統影像圖層開關切換、關鍵字查詢等服務。	正常
定位	• 地址定位	正常

測試項目	測試操作說明	測試結果
	 • 行政區定位  • 河川排水定位  • 水工構造物定位	

測試項目	測試操作說明	測試結果
	 • 水庫資源定位  • 圖幅框定位  • 坐標定位	

測試項目	測試操作說明	測試結果
	 • 地籍定位 	
查詢	查詢圖資屬性並顯示查詢結果。 	正常
連結	提供查詢向量圖層已預先於屬性欄位內建立多媒體超連結，並且自動開啟影片檔案。	正常
輸出	以平面列印出圖之方式產製正射正北方向之圖檔，並可選擇直接列印或是存成 PDF 檔案。	正常

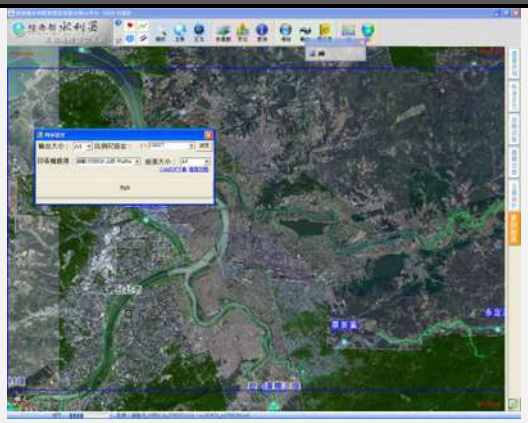
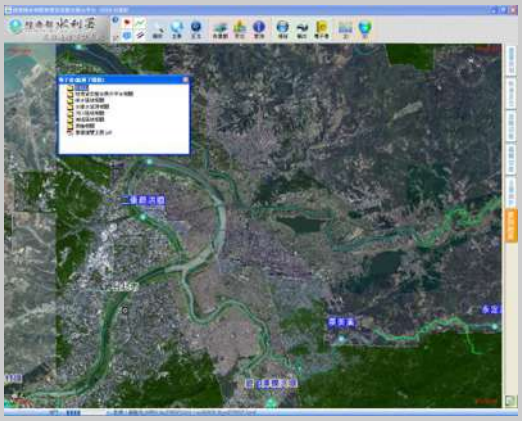
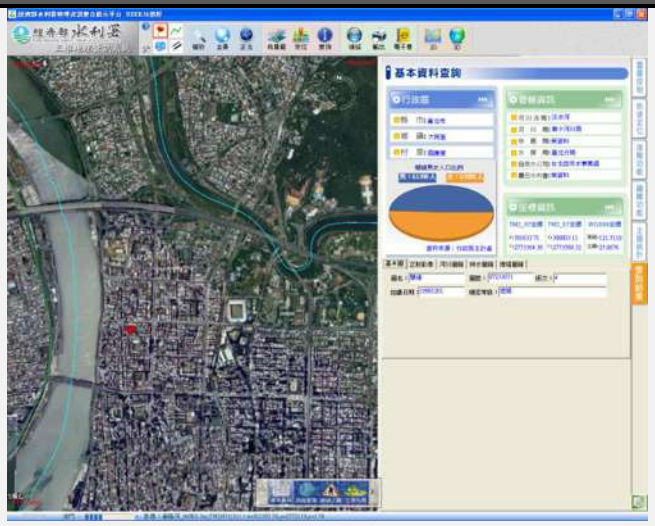
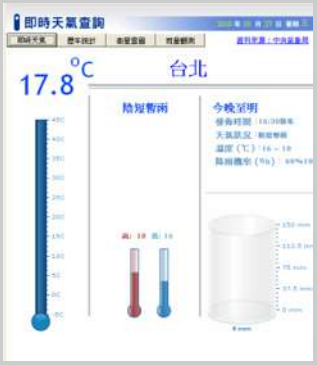
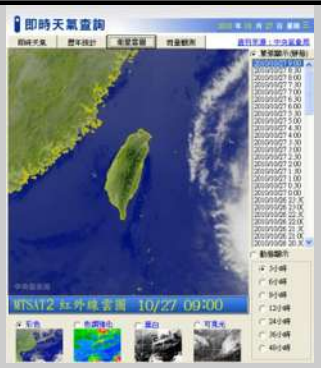
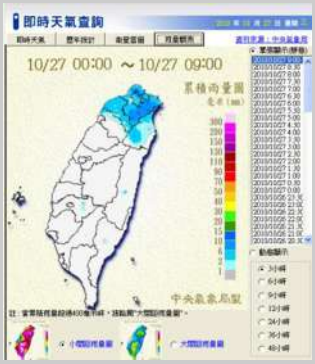
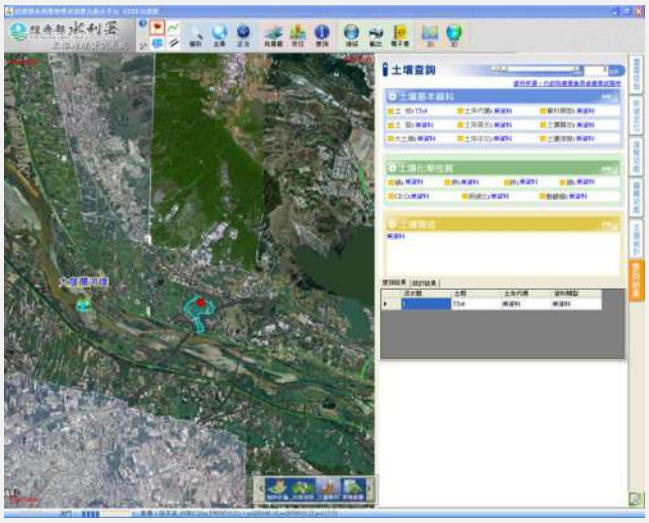
測試項目	測試操作說明	測試結果
		
電子書	提供電子書查詢與瀏覽。 	正常
2D/3D 切換	提供 2D 與 3D 視點之切換。	正常

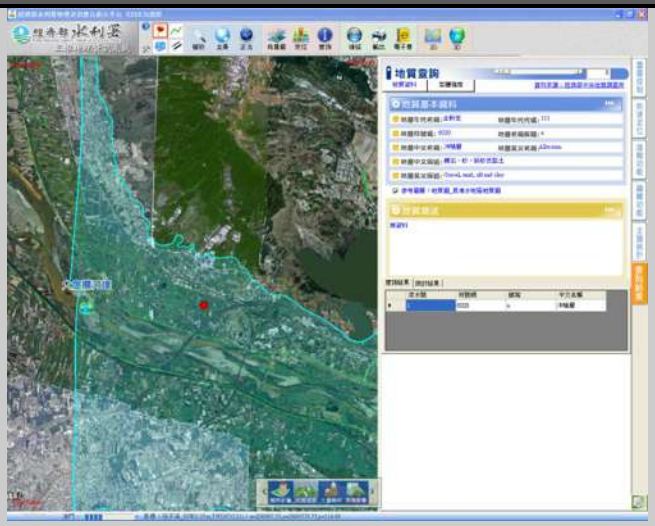
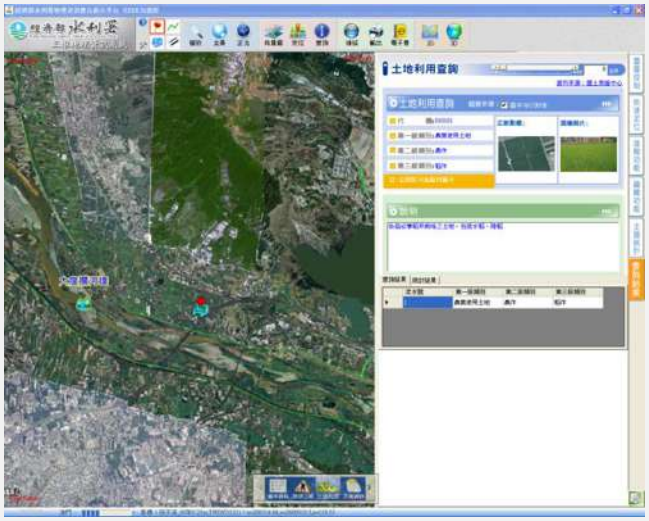
表 32 點查詢系統測試

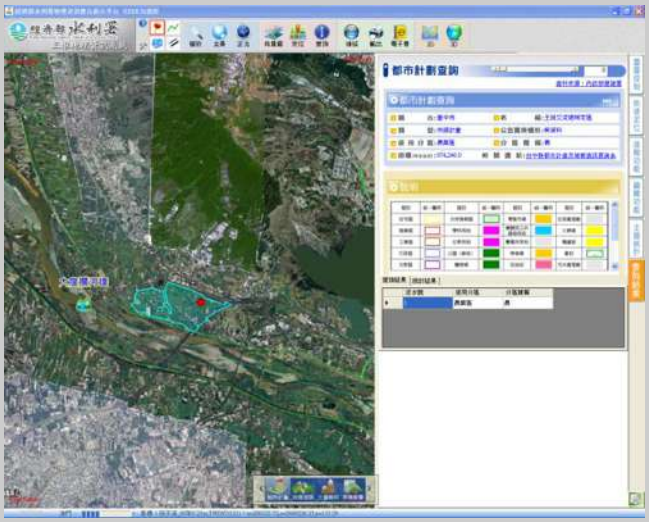
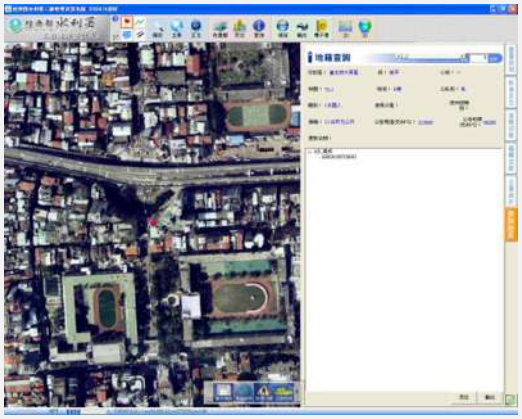
標題：系統測試	**編號：S002**
模組名稱：點查詢	**測試人員：魏仙惠**

測試項目	預期結果	測試結果
基本資料	顯示所選區域之行政區、管轄資訊、座標資訊、主題資訊。	正常

測試項目	預期結果	測試結果
		
天氣資訊	顯示所選區域之即時天氣、歷年統計、衛星雲圖、雨量觀測。  	正常

測試項目	預期結果	測試結果
	 	
土壤資料	顯示所選區域之土壤基本資料、化學性質、簡述等資訊。 	正常
地質查詢	顯示所選區域之地質基本資料、簡述等資訊。	正常

測試項目	預期結果	測試結果
		
土地利用	顯示所選區域之土地利用查詢、正射影像、現場照片、說明等資訊。 	正常

測試項目	預期結果	測試結果
都市計畫	顯示所選區域之都市計畫查詢、說明等資訊。 	正常
地籍查詢	顯示所選區域之地籍資料。 	正常
防洪工程查詢	提供不同查詢半徑進行區域內工程點位列表、詳細內容資訊與定位服務。	正常

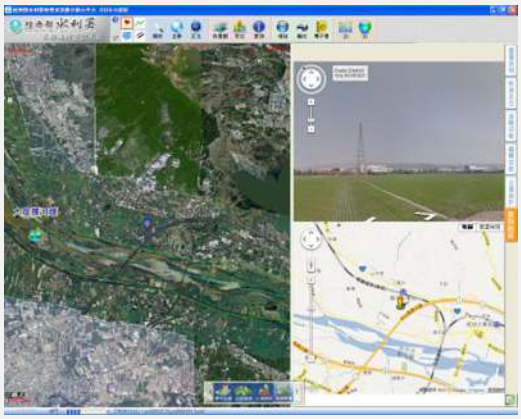
測試項目	預期結果	測試結果
		
Google 街景查詢	介接 Google 街景服務提供街景查詢。 	正常

表 33 線查詢系統測試

標題：系統測試	**編號：S003**
模組名稱：線查詢	**測試人員：魏仙惠**

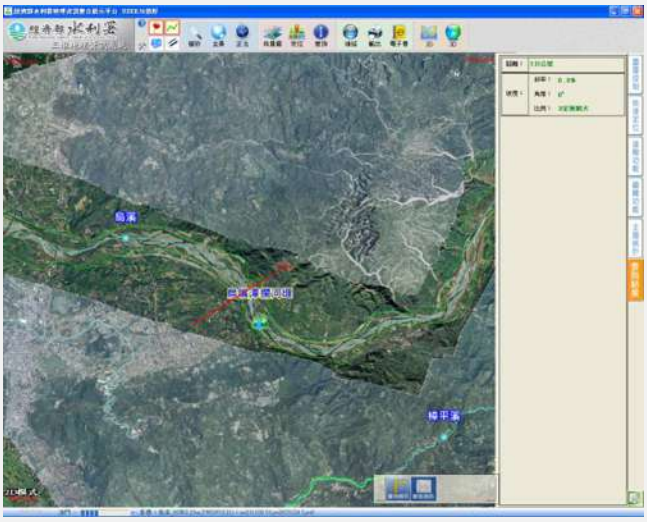
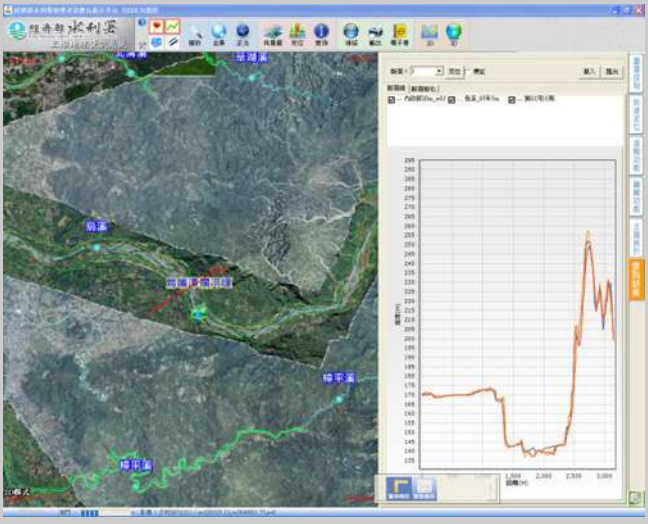
測試項目	測試操作說明	測試結果
量測資訊	顯示畫線之距離、坡度、曲度等資訊。 	正常
斷面資訊	顯示畫線之斷面圖，可於斷面上標示記號、匯出、載入斷面圖檔案 選擇前後期 DEM 顯示斷面變化。 	正常

表 34 面查詢系統測試

標題：系統測試	**編號：S004**
模組名稱：面查詢	**測試人員：魏仙惠**

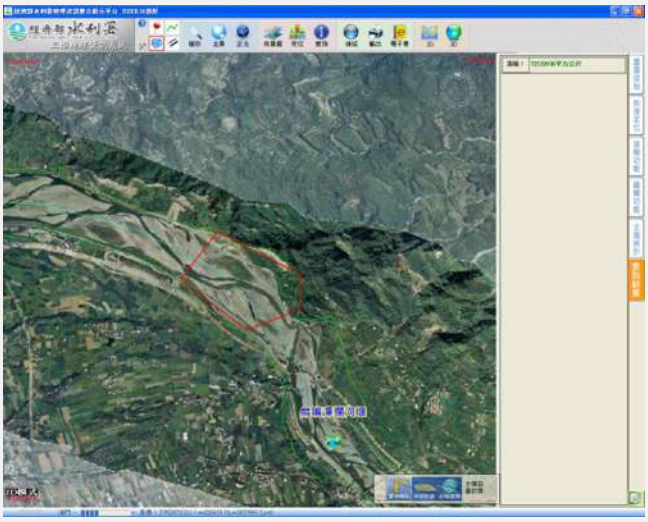
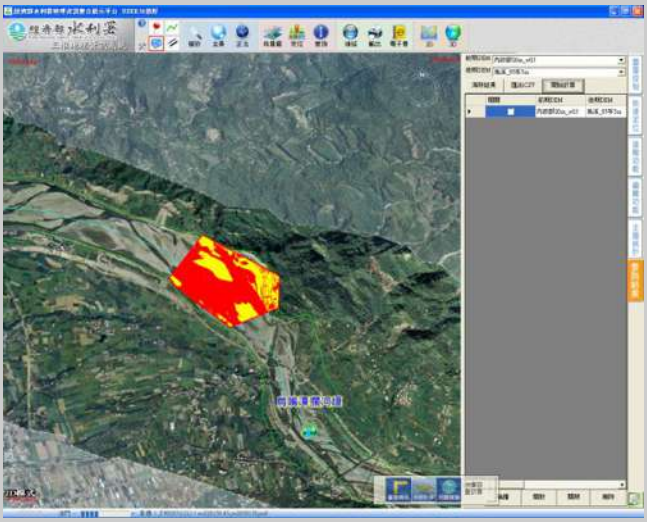
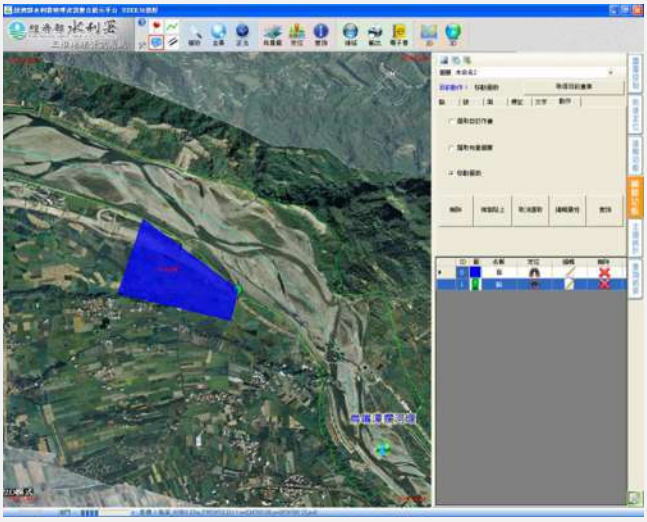
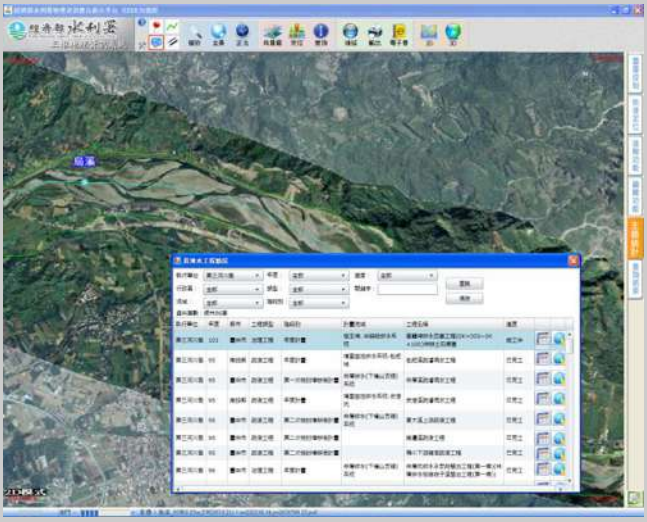
測試項目	預期結果	測試結果
量測資訊	框選區域範圍顯示面積資訊。 	正常
土石變化量計算	框選區域範圍選擇前後期 DEM 計算土石變化量計算結果，可將結果匯出成.csv 檔並載入檔案，當有多筆計算結果可輪播顯示於圖台。 	正常

表 35 分頁選單系統測試

標題：系統測試	**編號：S005**
模組名稱：分頁選單	**測試人員：魏仙惠**

測試項目	預期結果	測試結果
編輯功能	於圖台上編輯點、線、面、標記、圓形、長方形等自訂作畫工具。 	正常
主題統計	• 易淹水地區工程點位介接易淹水地區水患治理成果展示網服務，提供條件查詢、詳細資料瀏覽與定位。 	正常

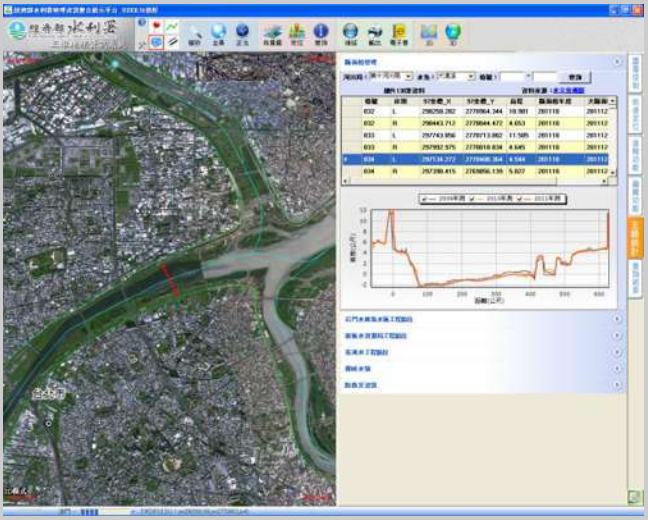
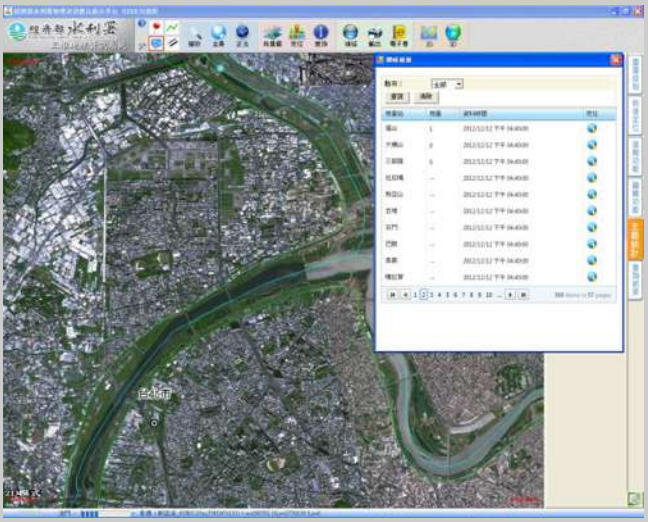
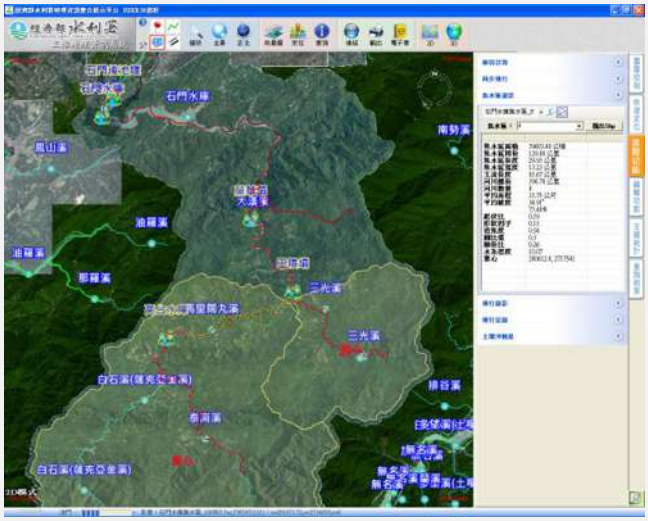
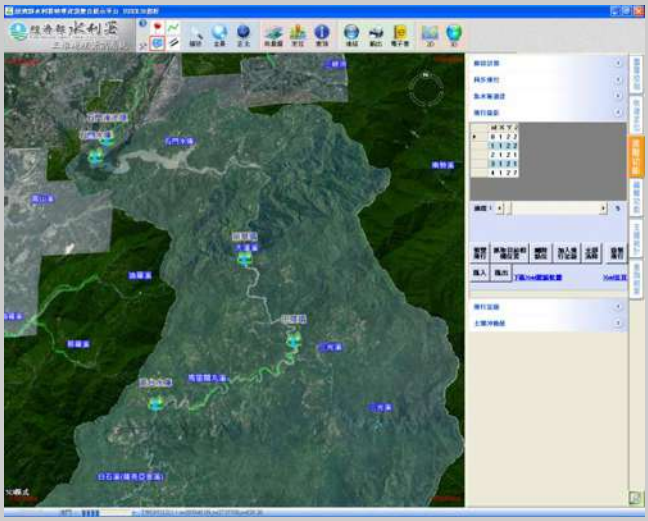
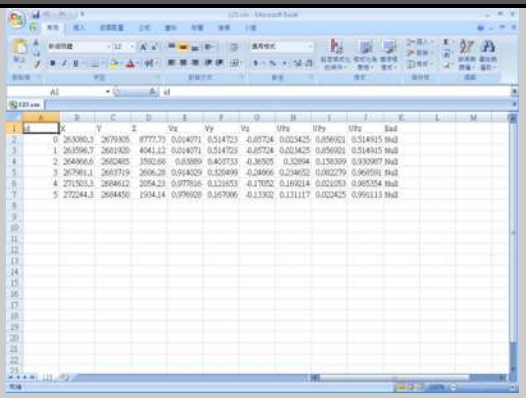
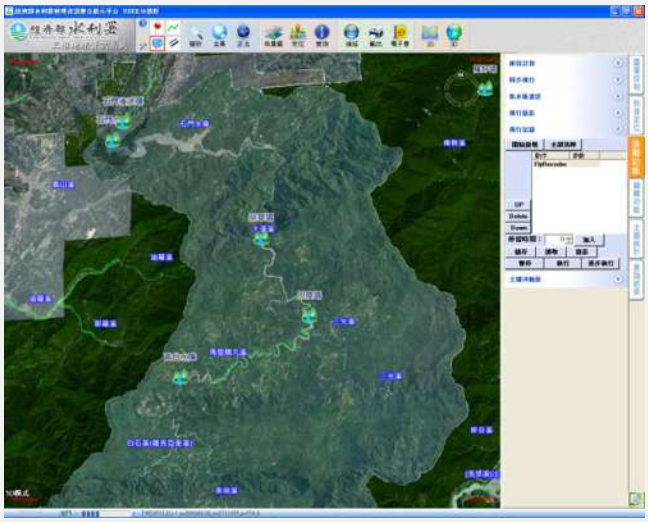
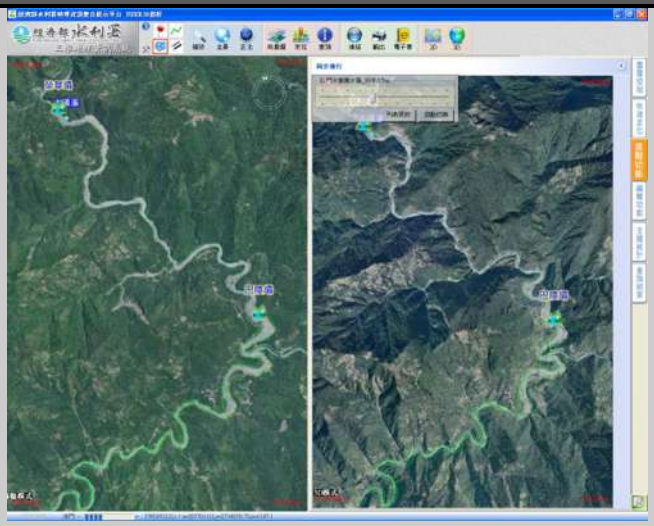
測試項目	預期結果	測試結果
	• 斷面樁管理功能，介接水文技術組河川大斷面資料庫，提供查詢與展示左右樁之歷年橫斷面數值。  • 即時水情功能，介接防災中心之即時雨量資訊，提供查詢與定位功能。 	

表 36 進階功能系統測試

標題：系統測試	**編號：S006**
模組名稱：進階功能	**測試人員：魏仙惠**

測試項目	測試操作說明	測試結果
集水區畫設	選擇 DEM 時期，於圖台上點選水流區計算出集水區範圍與相關資訊，並可將查詢結果匯出成.shp 檔。 	正常
飛行錄影	於圖台上將飛行路徑各畫面坐標擷取，可調整飛行速度並錄製成.avi 檔，將路徑匯出成.csv 檔以供後續匯入。 	正常

測試項目	測試操作說明	測試結果
		
飛行記錄	飛行記錄搭配飛行錄影與編輯功能，將圖台上的操作步驟記錄錄製起來並匯出成.fml 檔。 	正常
同步飛行	系統出現左右兩邊圖台，可選擇不同時期影像，操作圖台同時飛行於同個區域內。	正常

測試項目	測試操作說明	測試結果
		

(四) 測試異常報告

在測試過程中，若發生異常應詳述異常之情形，並記錄該異常情形，是否影響其他功能項目。修改程式後，應持續反覆測試，以確保功能正常執行。

表 37 測試異常報告

系統名稱：三維地理資訊系統		測試人員：魏仙惠
測試項目	**異常說明**	**修正及重覆測試後情形**
同步飛行	開啟同步飛行後操作圖台一陣子會發生系統關閉問題。	Client 端電腦顯示卡須具備獨立顯示卡才可使用同步飛行功能。
天氣資訊	雨量觀測讀取不到最新雨量觀測圖。	氣象局雨量觀測圖網址已變更，重新取得網址路徑。
向量圖層	開啟向量圖層功能載入過慢問題。	修改載入方式以加快載入速度。

(五) 測試涵蓋率

表 38 測試涵蓋率

測試分類	測試完成功能數目	預計測試功能數目	涵蓋率
功能設計驗證	6	6	100%
細部設計驗證	30	30	100%
單元測試	66	66	100%
整合測試	44	44	100%
系統測試	30	30	100%

目錄

一、前言 4
(一) 文件目的 4
(二) 名詞解釋與縮寫符號 4
(三) 參考文件資料 5
二、軟體驗證計畫 6
(一) 需求確認 6
(二) 功能設計驗證 7
(三) 細部設計驗證 8
(四) 程式碼驗證 8
三、軟體確認計畫 13
(一) 測試類別 13
(二) 測試機制 13
1. 測試環境 13
2. 測試方法 13
(三) 測試準則 15
1. 測試項目之通過失效準則 15
2. 測試中止及再繼續之原則 15
(四) 測試工作時程 16
(五) 測試應交付之文件 16
1. 測試機制摘述 16
2. 測試結果彙總清單 17
3. 測試紀錄 17
4. 測試異常報告 18
四、附錄 20
(一) 測試紀錄表 20

圖目錄

圖 1 各階段測試步驟 14
圖 2 測試工作時程 16

表目錄

表 1 名詞解釋與縮寫符號表 4
表 2 三維地理資訊系統預期結果 7
表 3 三維地理資訊系統細部設計預期成果 8
表 4 程式碼審查清單格式 11
表 5 系統測試彙總清單格式 17
表 6 測試紀錄格式 18
表 7 測試異常報告格式 18

一、 前言

(一) 文件目的

本系統測試計畫書旨在說明建置系統之目的、涵蓋的測試範圍與實作，以協助本案相關人員瞭解建置系統可能面臨之問題，進而提出因應措施。為確保作業平台各功能模組相互運作的可行性，本系統測試作業即為驗證經程式製作階段所產生之程式碼，是否符合系統設計階段所界定之功能需求，並依一定程序的驗證方式進行測試。本系統測試結果除可驗證系統之可行性外，亦可供規劃人員檢視規劃中之不足，提供後續系統問題解決之經驗參考。測試結果報告可以成為測試驗收之文件。

(二) 名詞解釋與縮寫符號

表 1 名詞解釋與縮寫符號表

英文縮寫	英文全名	說明
GIS	Geographical Information System	地理資訊系統
WRISP	Water Resource Information Service Platform	水資源資訊服務平台
API	Application Programming Interface	應用程式介面，可供其他系統引用
Web Service	Web Service	為一種軟體元件,透過 Web 通訊協定及資料格式的開放式標準，供其他的應用程式使用其服務
IE	Internet Explorer	微軟提供之網頁瀏覽器

英文縮寫	英文全名	說明
IIS	Internet Information Services	微軟提供之網站伺服器
DEM	Digital Elevation Model	為一定範圍內規則格網點的平面坐標（X，Y）及其高程（Z）的數據集，主要是描述區域地貌形態的空間分佈資訊
AA	Authentication and Authorization	使用者身份認證與授權
SQL	Structured Query Language	結構化查詢語言用於資料庫中的標準資料查詢語言

(三) 參考文件資料

1. 飛思科技產品研發中心，2008，「軟體測試理論與實作」，博碩文化。
2. 邱郁惠，2009，「寫給 SA 的 UML/UseCase 實務手冊」，碁峰資訊。
3. 鄒欣，2009，「移山之道：VSTS 軟件開發指南(第二版)」，碁峰資訊。
4. 邵志東，2010，「軟體開發事件簿－程式設計師求生指南」，城邦文化事業。
5. 吳仁和、林信惠，2010，「系統分析與設計－理論與實務應用」，智勝文化。

二、 軟體驗證計畫

(一) 需求確認

於本系統程式開發前，必須確認經濟部水利署北區水資源局(以下簡稱北水局)對於本案之需求以及對於本系統之期許，在確認需求後進行系統分析，以將北水局之對於本系統之需求予以明確化，並完成系統分析後向北水局確認所規劃之相關系統功能、使用者介面是否滿足業務上之需求。若所規劃之系統功能、使用者介面尚無法滿足使用上所需，則持續修正系統分析文件，以符合北水局之需求為終止條件，並以該系統分析文件進行系統設計與開發。

在進行系統設計與開發同時，由於各項系統功能即有預期之成果，為掌握各項系統功能所應對應之相關成果，系統測試計畫書依據系統分析文件擬定系統測試計畫。並於系統開發完成後進行測試，若各項功能測試產生非預期之成果，則重新修正系統，以再次進行測試。系統測試完成以所有系統功能執行後，所產生之各項成果符合預期成果為終止條件。

(二) 功能設計驗證

本案擬開發之各項功能，依據北水局之需求為功能性測試，測試項目為依據北水局之需求 所規劃之各項系統功能，並於系統功能開發完成後進行各項系統功能測試，以確認各項執行系統功能產生預期之成果。主要預期成果說明如表 2 所示。

表 2 三維地理資訊系統預期結果

測試項目	預期結果
基本控制	以圖台基本操作為主，包括縮放、全景、正北、向量圖、影像圖、定位、查詢、連結、輸出、電子書、2D/3D 切換之功能，提供使用者圖台操作相關功能。
點查詢功能	結合圖台點操作顯示，包括基本資料、天氣資訊、土壤資料、地質查詢、土地利用、都市計畫等功能，提供使用者顯示該區域相關資訊。
線查詢功能	結合圖台線操作顯示，包括量測資訊、斷面資訊等功能，提供使用者畫線查詢距離、坡度、曲度等資訊，並可查詢此線段斷面資訊。
面查詢功能	結合圖台面操作顯示，包括量測資訊、土石變化量計算等功能，提供使用者查詢工程與水患治理相關資訊。
分頁選單功能	以一般功能操作為主，包括編輯功能、主題統計等主要功能，編輯圖台上的標示可作為輸出用途或搭配錄影功能執行，主題統計選單則包含易淹水地區工程點位、斷面樁管理、即時水情等統計分析結果。
進階功能	以進階功能操作為主，包括集水區畫設、飛行錄影、飛行記錄、同步飛行等功能，查詢集水區相關資訊，設定飛行路徑以錄製圖台飛行情況，並搭配飛行記錄功能將編輯與飛行路徑錄製成展示成果用以播放，提供同步飛行以選擇不同時期影像兩邊相互比對。

(三) 細部設計驗證

細部設計驗證部分則除了針對主要功能進行預期成果說明外，另外針對功能底下子功能項目敘述如下。

表 3 三維地理資訊系統細部設計預期成果

功能	測試項目	預期結果
基本工具	縮放	控制圖台顯示比例。
	全景	顯示整個台灣。
	正北	飛回到圖台正上方，方向朝北。
	向量圖	提供系統向量圖層開關、關鍵字查詢、屬性資料瀏覽、單一圖層與屬性定位等服務。
	影像圖	提供系統影像圖層開關切換、關鍵字查詢等服務。
	定位	• 地址定位,提供 Google 及 TGOS 地址定位服務進行篩選並於圖臺定位展示。 • 行政區定位，依縣市、鄉鎮市區或關鍵字進行篩選並於圖臺定位展示。 • 河川排水定位，依河川排水進行篩選並於圖臺定位展示。 • 水工構造物定位，依類別(河堤、海堤、橋梁)、縣市及管理單位進行篩選，並於圖臺定位展示。 • 水庫資源定位，依類別(集水區、蓄水範圍、堰壩)、縣市及管理單位進行篩選，並於圖臺定位展示。 • 圖幅框定位，依 5000、河川圖籍、海堤圖籍進行篩選圖框查詢。 • 坐標定位，WGS84 或 TWD97 系統進行坐標篩選並於圖臺定位展示。 • 地籍定位，依縣市、地段碼、地號進行篩選查詢，並於圖臺定位展示。

功能	測試項目	預期結果
	查詢	查詢圖資屬性並顯示查詢結果。
	連結	提供查詢向量圖層已預先於屬性欄位內建立多媒體超連結，並且自動開啟影片檔案。
	輸出	以平面列印出圖之方式產製正射正北方向之圖檔,並可選擇直接列印或是存成 PDF 檔案。
	電子書	提供電子書查詢與瀏覽。
	2D/3D 切換	提供 2D 與 3D 視點之切換。
點查詢功能	基本資料	顯示所選區域之行政區、管轄資訊、座標資訊、主題資訊。
	天氣資訊	顯示所選區域之即時天氣、歷年統計、衛星雲圖、雨量觀測。
	土壤資料	顯示所選區域之土壤基本資料、化學性質、簡述等資訊。
	地質查詢	顯示所選區域之地質基本資料、簡述等資訊。
	土地利用	顯示所選區域之土地利用查詢、正射影像、現場照片、說明等資訊。
	都市計畫	顯示所選區域之都市計畫查詢、說明等資訊。
	地籍查詢	顯示所選區域之地籍資料。
	防洪工程查詢	提供不同查詢半徑進行區域內工程點位列表, 詳細內容資訊與定位服務。
	Google 街景查詢	介接 Google 街景服務提供街景查詢。
線查詢功能	量測資訊	顯示畫線之距離、坡度、曲度等資訊。
	斷面資訊	顯示畫線之斷面圖，可於斷面上標示記號、匯出、載入斷面圖檔案、選擇前後期 DEM 顯示斷面變化。

功能	測試項目	預期結果
面查詢功能	量測資訊	框選區域範圍顯示面積資訊。
	土石變化量計算	框選區域範圍選擇前後期DEM計算土石變化量計算結果，可將結果匯出成.csv 檔並載入檔案，當有多筆計算結果可輪播顯示於圖台。
分頁選單功能	編輯功能	於圖台上編輯點、線、面、標記、圓形、長方形等自訂做畫工具，並在圖徵上加入檔案或照片，進行定位至此圖徵。
	主題統計	• 易淹水地區工程點位介接易淹水地區水患治理成果展示網服務，提供條件查詢、詳細資料瀏覽與定位。 • 斷面樁管理功能，介接水文技術組河川大斷面資料庫，提供查詢與展示左右樁之歷年橫斷面數值。 • 即時水情功能，介接防災中心之即時雨量資訊，提供查詢與定位功能。
進階功能	集水區畫設	選擇 DEM 時期，於圖台上點選水流區計算出集水區範圍與相關資訊，並可將查詢結果匯出成.shp 檔。
	飛行錄影	於圖台上將飛行路徑各畫面坐標擷取，可調整飛行速度並錄製成.avi 檔，將路徑匯出成.csv 檔以供後續匯入，此功能另可搭配飛行記錄加入飛行路徑錄製成.fml 檔。
	飛行記錄	飛行記錄搭配飛行錄影與編輯功能，將圖台上的操作步驟記錄錄製起來並匯出成.fml 檔，同時可開啟多個.fml 檔執行全部步驟。
	同步飛行	系統出現左右兩邊圖台，可選擇不同時期影像，操作圖台同時飛行於同個區域內。

(四) 程式碼驗證

除了系統設計驗證外，針對程式碼驗證部分，於測試計畫中提供程式碼審查清單檢視方法，搭配程式碼版本控管機制，可以有效控管程式碼版本，讓測試環境與開發環境能使用同一版系統，避免測試時版本不一致情況發生。另外，對於程式碼審查方面，查核人員只要從管控工具中取得最新程式碼即能針對程式片段審核，確認程式碼撰寫是否符合規範。程式碼審查清單如表 4 所示。

表 4 程式碼審查清單格式

系統名稱：		**查核人員：**
主要部分	**查核項目**	**查核說明**
概要部分	☐ 程式碼是否符合需求與設計規格說明。 ☐ 程式碼可讀性是否符合需求。 ☐ 程式碼是否容易維護。	
程式碼規範	☐ 程式碼是否依照規範縮排整齊。 ☐ 程式碼大小寫部分是否依照規範。 ☐ 物件寫法是否按照規範考慮物件間相依問題。 ☐ 註解部分是否符合規範將程式碼註解清楚。 ☐ 變數命名是否符合規範。 ☐ 類別命名是否符合規範。	

系統名稱：		查核人員：
主要部分	查核項目	查核說明
	☐ 控制項命名是否符合規範中的縮寫名稱。 ☐ 檔案命名是否符合規範。 ☐ 資料庫命名是否符合規範。 ☐ 是否針對可能的錯誤區段進行處理。 ☐ 程式中檢查輸入值是否合法。	

程式碼驗證部分同時配合水利署資訊安全規範作業，經由 Acunetix Web Vulnerability Scanner 檢測網站程式，確保系統安全與品質能符合需求，避免因程式碼漏洞問題造成系統容易受到攻擊以及資料外洩情況。

三、 軟體確認計畫

(一) 測試類別

軟體確認計畫以驗證軟體的功能與效能，以及功能操作回饋是否與使用者需求一致，其測試類別依據軟體驗證計畫之功能分類方式，分為功能設計驗證、細部設計驗證、程式碼驗證。透過有效性測試在模擬的執行環境中，運用黑箱測試方式，以測試資料檢查程式功能是否能依照輸入條件產出預期結果，逐一檢驗程式之功能性需求。

(二) 測試機制

1. 測試環境

(1) 伺服器端

- 具備 Intel Xeon 2.0GHz 以上 CPU
- 具備 4 GB 以上記憶體、1 TB 以上硬碟
- 安裝 Windows Server 2008 版本作業系統、IIS 7、SQL Server 2008

(2) 使用者端

- 具備 Intel Core2 Duo 以上 CPU
- 具備 1 GB 以上記憶體、10 GB 以上硬碟
- 具備獨立顯卡其記憶體 256MB 以上
- 安裝 Windows XP 版本以上作業系統

2. 測試方法

本案所進行之系統測試，將以系統分析書所規劃之系統流程圖進行系統功能測試，以確認系統開發成果符合北水局所需。

依照軟體開發週期的不同階段，從各功能測試到整個系統測試所發展出的測試方法共有四步驟，如圖 1 所示，各步驟說明如下：



圖 1 各階段測試步驟

(1) 單元測試

單元測試主要針對單一功能模組或函數進行測試，透過開發人員檢視自己開發之程式碼，確保程式碼之實作符合設計需求，並及早發現各模組或功能內可能存在的問題。

(2) 整合測試

整合測試主要於各功能模組連結時進行測試，確認各模組間功能是否會互相影響以及是否能正常運作，並檢視系統結構設計的正確性。

(3) 系統測試

系統測試為開發階段後期，各功能模組大致上已完成，以整個系統為觀點，搭配實際執行環境與測試案例進行測試，確認系統是否符合設計規格需求。

(4) 驗收測試

驗收測試為系統開發最後階段，部署軟體於伺服器時進行驗收測試，確保系統安裝已經準備就緒，以供使用者能順利操作軟體執行相關功能。

前三項測試皆為本計畫系統開發者於程式撰寫階段完成時測試，而第四項驗收測試則為計畫完成時裝機實機測試執行。透過測試步驟落實系統需求與設計規格，確保系統能提供可靠與安全的服務。

(三) 測試準則

1. 測試項目之通過失效準則

- 通過準則

實際測試輸出結果與預期輸出結果相符，或是測試輸出結果與預期輸出結果有差異，但可證明為預期結果錯誤或描述不完整，且可證明實際輸出結果為正確。

- 失敗準則

測試輸出結果與預期輸出結果不相符,且不符合通過準則,根據測試結果不符合之測試項目予以修改程式，再次測試是否通過預期準則。

2. 測試中止及再繼續之原則

(1) 中止條件

當執行過程中出現以下事件時，不論測試是否完成，必須立即中止測試之進行：

(a) 所有測試個案均已執行結束。

(b) 測試過程中發生足以造成人員或系統危害的重大錯誤。

(c) 當異常發生個數大於預設上限時，測試工作必須中止。

(2) 再繼續要求

當被中止的測試完成以下步驟之後，可再繼續進行測試：

(a) 當各已知異常均已找出發生原因並完成修正，且新版系統已交付型態管理時，可再繼續系統測試。

(b) 再繼續時需先進行重覆測試，以證明修改未產生新的問題。

(四) 測試工作時程

依照測試方法各階段，分別列出單元測試於 9/30 前完成、整合測試於 10/10 前完成、系統測試於 10/20 前完成、驗收測試於 11/14 前完成，測試工作時程如圖 2 所示。

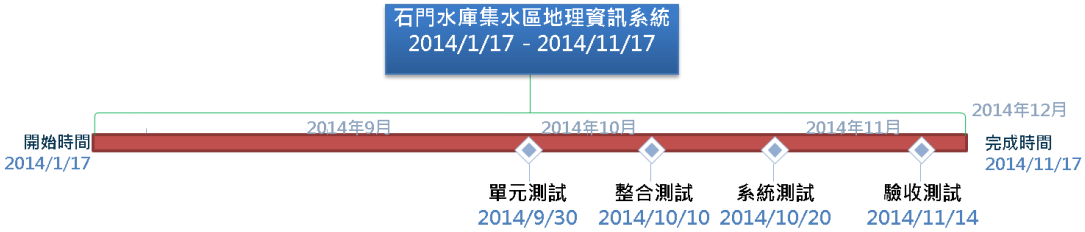


圖 2 測試工作時程

(五) 測試應交付之文件

1. 測試機制摘述

本案所開發之系統功能，將於系統雛型開發完成後進行系統測試，修改不符系統分析文件所規劃各項功能所產生之預期成果，以持續進行系統開發，並於系統開發完成時再次進行系統功能測試，以驗證系統開發成果符合系統分析文件之規劃。

主要測試機制以測試方法各階段進行，依照單元測試以每個程式基本單位進行測試，檢視各功能流程是否符合規劃。接

著整合測試依據設計規格驗證各模組連結間是否正確。並於系統測試階段，將經確認的功能模組納入系統中，在執行環境裡測試整個系統。最後於系統部署時進行驗收測試，完成系統開發週期。

2. 測試結果彙總清單

依據軟體驗證計畫，逐一驗證其功能項目，並將測試結果彙總以表格方式呈現，主要包括系統壓力測試結果、測試方法各階段彙總結果。各階段彙總結果清單格式如表 5 所示。

表 5 系統測試彙總清單格式

測試分類	測試完成功能數	測試異常功能數	修正後測試完成之功能數
功能設計驗證			
細部設計驗證			
單元測試			
整合測試			
系統測試			

3. 測試紀錄

依照功能設計、細部設計驗證之測試項目，於測試工作應確實紀錄操作步驟與測試結果，若發生錯誤應立即反應，修改程式後，並持續反覆測試與驗證是否正確。測試紀錄內容包括編號、標題、模組名稱、測試項目、測試人員、測試結果。測試紀錄格式如表 6 所示。

表 6 測試紀錄格式

標題：		**編號：**
模組名稱：		**測試人員：**
測試項目	**預期結果**	**測試結果**

4. 測試異常報告

在測試過程中，若發生異常應詳述異常之情形，並記錄該異常情形，是否影響其他功能項目。修改程式後，應持續反覆測試，以確保功能正常執行。測試異常報告格式如表 7 所示。

表 7 測試異常報告格式

系統名稱：		**測試人員：**
測試項目	**異常說明**	**修正及重覆測試後情形**

四、 附錄

(一) 測試紀錄表

標題：功能設計驗證	測試人員：	編號：F001
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
基本工具	以圖台基本操作為主，包括縮放、全景、正北、向量圖、影像圖、定位、查詢、連結、輸出、電子書、2D/3D 切換之功能。	
點查詢功能	結合圖台點操作顯示，包括基本資料、天氣資訊、土壤資料、地質查詢、土地利用、都市計畫、地籍查詢等功能。	
線查詢功能	結合圖台線操作顯示，包括量測資訊、斷面資訊等功能，提供使用者畫線查詢距離、坡度、曲度等資訊。	
面查詢功能	結合圖台面操作顯示，包括量測資訊、土石變化量計算等功能。	
分頁選單功能	以一般功能操作為主，包括編輯功能、主題統計等主要功能。	
進階功能	以進階功能操作為主，包括集水區畫設、飛行錄影、飛行記錄、同步飛行等功能。	

標題：細部設計驗證		編號：D001
模組名稱：基本工具		測試人員：
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
縮放	控制圖台顯示比例。	

測試項目	預期結果	測試結果
全景	顯示整個台灣。	
正北	飛回到圖台正上方，方向朝北。	
向量圖	提供系統向量圖層開關、關鍵字查詢、屬性資料瀏覽、單一圖層與屬性定位等服務。	
影像圖	提供系統影像圖層開關切換、關鍵字查詢等服務。	
定位	定位功能包含地址、行政區、河川排水、水工構造物(含橋梁、河海堤)、水庫資源、圖幅框、坐標定位與地籍定位。	
查詢	查詢圖資屬性並顯示查詢結果。	
連結	提供查詢向量圖層已預先於屬性欄位內建立多媒體超連結，並且自動開啟影片檔案。	
輸出	以平面列印出圖之方式產製正射正北方向之圖檔，並可選擇直接列印或是存成 PDF 檔案。	
電子書	提供電子書查詢與瀏覽。	
2D/3D 切換	提供 2D 與 3D 視點之切換。	

標題：細部設計驗證		**編號：D002**
模組名稱：點查詢		**測試人員：**
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
基本資料	顯示所選區域之行政區、管轄資訊、座標資訊、主題資訊。	

標題：細部設計驗證		**編號：D002**
天氣資訊	顯示所選區域之即時天氣、歷年統計、衛星雲圖、雨量觀測。	
土壤資料	顯示所選區域之土壤基本資料、化學性質、簡述等資訊。	
地質查詢	顯示所選區域之地質基本資料、簡述等資訊。	
土地利用	顯示所選區域之土地利用查詢、正射影像、現場照片、說明等資訊。	
都市計畫	顯示所選區域之都市計畫查詢、說明等資訊。	
地籍查詢	顯示所選區域之地籍資料。	
防洪工程查詢	提供不同查詢半徑進行區域內工程點位列表、詳細內容資訊與定位服務。	
Google 街景查詢	介接 Google 街景服務提供街景查詢。	

標題：細部設計驗證		**編號：D003**
模組名稱：線查詢		**測試人員：**
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
量測資訊	顯示畫線之距離、坡度、曲度等資訊。	
斷面資訊	顯示畫線之斷面圖，可於斷面上標示記號、匯出、載入斷面圖檔案、選擇前後期 DEM 顯示斷面變化。	

標題：細部設計驗證		**編號：D004**
模組名稱：面查詢		**測試人員：**
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
量測資訊	框選區域範圍顯示面積資訊。	
土石變化量計算	框選區域範圍選擇前後期 DEM 計算土石變化量計算結果，可將結果匯出成.csv 檔並載入檔案，當有多筆計算結果可輪播顯示於圖台。	

標題：細部設計驗證		**編號：D005**
模組名稱：分頁選單		**測試人員：**
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
編輯功能	於圖台上編輯點、線、面、標記、圓形、長方形等自訂做畫工具。	
主題統計	• 易淹水地區工程點位，提供條件查詢、詳細資料瀏覽與定位。 • 斷面樁管理功能，提供查詢與展示左右樁之歷年橫斷面數值。 • 即時水情功能，介接防災中心之即時雨量資訊，提供查詢與定位功能。	

標題：細部設計驗證		**編號：D006**
模組名稱：進階功能		**測試人員：**
測試項目	**預期結果**	**測試結果**
集水區畫設	選擇 DEM 時期 , 於圖台上點選水流區計算出集水區範圍與相關資訊，並可將查詢結果匯出成.shp 檔。	
飛行錄影	於圖台上將飛行路徑各畫面坐標擷取，可調整飛行速度並錄製成.avi 檔 , 將路徑匯出成.csv 檔以供後續匯入。	
飛行記錄	飛行記錄搭配飛行錄影與編輯功能，將圖台上的操作步驟記錄錄製起來並匯出成.fml 檔。	
同步飛行	系統出現左右兩邊圖台，可選擇不同時期影像，操作圖台同時飛行於同個區域內。	
集水區畫設	選擇 DEM 時期 , 於圖台上點選水流區計算出集水區範圍與相關資訊，並可將查詢結果匯出成.shp 檔。	
飛行錄影	於圖台上將飛行路徑各畫面坐標擷取，可調整飛行速度並錄製成.avi 檔 , 將路徑匯出成.csv 檔以供後續匯入。	

目錄

一、前言 5
(一) 文件目的.....5
(二) 應用系統環境需求.....5
二、應用系統伺服器營運持續計畫.....6
(一) 目的.....6
(二) 應用系統緊急應變復原程序.....6
三、緊急復原手冊.....8
(一) Universe Server 安裝設定.....8
1. 安裝.....8
2. 設定工作磁碟機.....9
3. 設定基本參數.....12
(二) 安裝設定 SQL SERVER 2008.....15
1. 安裝 SQL SERVER 2008.....15
2. 設定 SQL SERVER 2008.....23
(三) 安裝設定 WINDOWS 2008 網頁伺服器(IIS 7.0) 29
四、系統異常復原程序.....35

圖目錄

圖 1 應用系統緊急應變復原程序 7
圖 2 Universe Server 安裝過程 8
圖 3 Universe Server 安裝精靈 8
圖 4 Universe Server 移除安裝 9
圖 5 選擇共用資料夾 10
圖 6 設定共用安全性 10
圖 7 設定使用者安全性 11
圖 8 連線網路磁碟機 11
圖 9 設定網路磁碟機 12
圖 10 執行 Universe Server 程式 12
圖 11 設定路徑 13
圖 12 Universe 基本資料設定 13
圖 13 啟動 Universe 完成 14
圖 14 註冊 Universe 成為服務 14
圖 15 執行 SQL SERVER 2008 軟體 15
圖 16 選擇安裝項目 15
圖 17 安裝程式支援規則 16
圖 18 軟體授權條款 16
圖 19 測試安裝程式支援規則 17
圖 20 選擇安裝功能 17
圖 21 設定執行個體組態 18
圖 22 安裝磁碟空間需求 18
圖 23 設定伺服器組態 19
圖 24 設定資料庫組態 19
圖 25 設定是否回傳報告 20
圖 26 測試安裝規則 20
圖 27 準備安裝工作項 21
圖 28 正在執行安裝 21
圖 29 安裝程序完成 22

圖 30 完成資料庫安裝 22
圖 31 開啟資料庫路徑 23
圖 32 連結資料庫伺服器 23
圖 33 選擇附加資料庫 24
圖 34 開啟附加資料庫視窗 24
圖 35 指定資料庫檔 25
圖 36 確認加入資料庫檔 26
圖 37 確認資料庫已附加成功 26
圖 38 新增登入帳號 27
圖 39 設定登入帳號 27
圖 40 設定使用者對應 28
圖 41 進入伺服器管理員 29
圖 42 設定 IIS.....30
圖 43 轉換成應用程式 31
圖 44 選擇應用程式集區 31
圖 45 確認.Net 版本.....32
圖 46 設定網頁相關設定 32
圖 47 設定.ini 檔 33
圖 48 輸入 Web service 網址.....33
圖 49 叫用服務 34
圖 50 確認服務正常執行 34

表目錄

表 1 應用系統緊急應變小組成員 6
表 2 伺服器狀態維護彙整表 35

一、 前言

(一) 文件目的

石門水庫集水區地理資訊系統於本期所新增之各項系統功能，將於此營運持續計畫書中詳細說明如何因應外在或內部因素造成系統服務中斷，擬定可執行的替代方案降低事件對於業務面的影響程度，確保使用系統相關業務不受重大因素影響運作。

(二) 應用系統環境需求

本系統主要架構於 Internet Explorer 7.0 以上瀏覽器進行開發，系統架構主要採三階層方式規劃，使用範圍以經濟部水利署北區水資源局(以下簡稱北水局)內部網路為主，前端使用者於局內透過瀏覽器進入系統入口頁面，於前端使用本系統必須搭載 Windows 與.NetFramework 4.0 且包含網路設備，使用者即可在不須安裝任何應用程式,透過 Internet Explorer 使用本系統所提供之各項服務。中間應用伺服器提供 3D GIS 系統功能，並連結後端資料庫取得圖資與相關資料，其優點不僅可提昇系統效率亦可提昇資料庫之安全性。

二、 應用系統伺服器營運持續計畫

(一) 目的

為迅速處理電腦主機暨網路系統遭受若干因素而導致系統無法正常使用，並降低系統運作與業務推展之損害，本系統規劃研訂應用系統緊急應變復原程序。

(二) 應用系統緊急應變復原程序

當伺服器發生不可預期之問題，導致系統無法正常使用，本計畫研擬成立「應用系統緊急應變小組」，若系統發生問題時應立即啟動「應用系統緊急應變復原程序」，應變復原程序流程如圖 1 所示，依照監測到的異常情況通知相關成員，以因應緊急事件進行異常狀態排除或復原。

表 1 應用系統緊急應變小組成員

單位	姓名	聯絡電話
陶林數值測量工程有限公司	林建佑	04-22303659
陶林數值測量工程有限公司	黃濟寰	04-22303659
陶林數值測量工程有限公司	黃昇祥	04-22303659
北區水資源局計畫課	王振源	03-4712001#312

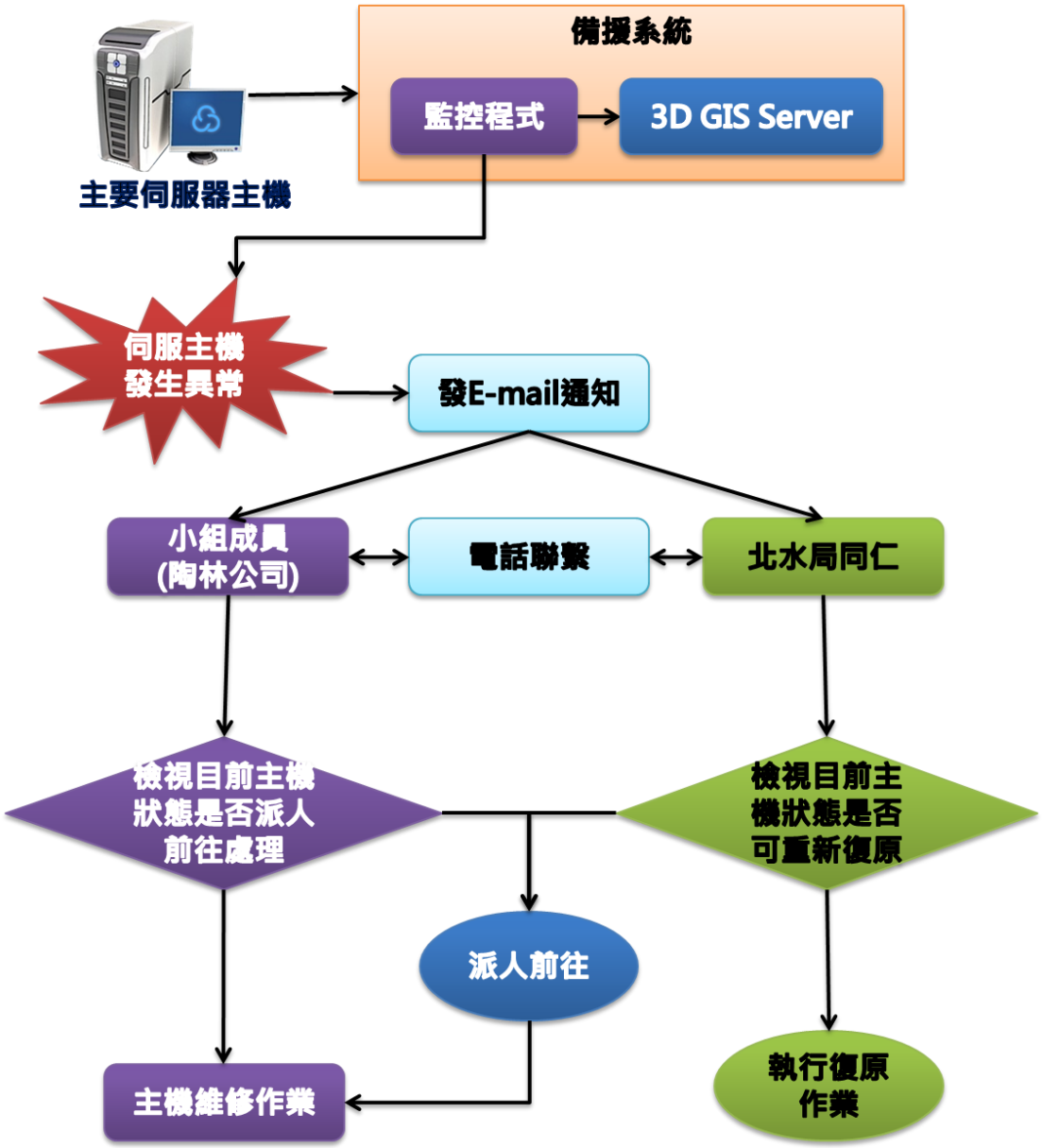


圖 1 應用系統緊急應變復原程序

三、 緊急復原手冊

(一) Universe Server 安裝設定

1. 安裝

(1) 開啟 UniverseServer.exe 安裝檔，由安裝精靈指示下一步則安裝完成 (安裝前建議先關閉其他應用程式)。

(2) 按 Next 後開始安裝。

(3) 完成安裝並按下 finish 離開。

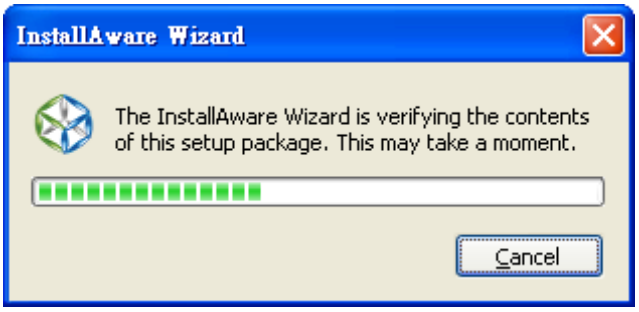


圖 2 Universe Server 安裝過程



圖 3 Universe Server 安裝精靈

(4) 若是已經有安裝過舊版的程式存在，則出現底下面畫面中選項。可以確定的是舊版本則移除後，將重新選擇安裝檔執行安裝。



圖 4 Universe Server 移除安裝

2. 設定工作磁碟機

本系統專案資料，均放至於 U 槽，若您資料放至不同槽，請使用網路磁碟機的方式設定。使用網路芳鄰磁碟機，當您的資料存放於不同電腦，則適用此方法，第一步先將 3D_Universe 資料分享出來。

(1) 設定共用安全性。



圖 5 選擇共用資料夾

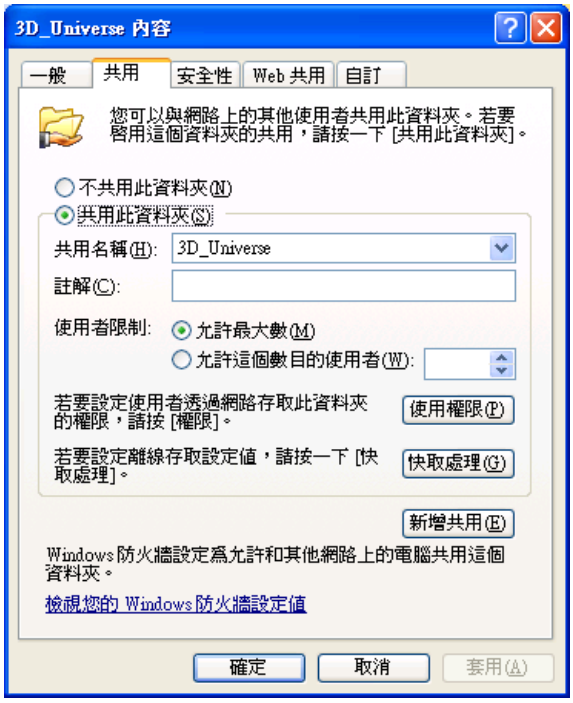


圖 6 設定共用安全性

(2) 設定使用者安全性，請設定一使用者，該使用者可完全控制此資料夾。



圖 7 設定使用者安全性

(3) 於伺服器端開啟網路芳鄰，並連線至網路磁碟機。



圖 8 連線網路磁碟機

(4) 設定網路磁碟機代號為 U:，按下完成即可。



圖 9 設定網路磁碟機

(5) 執行 Universe Server 程式。

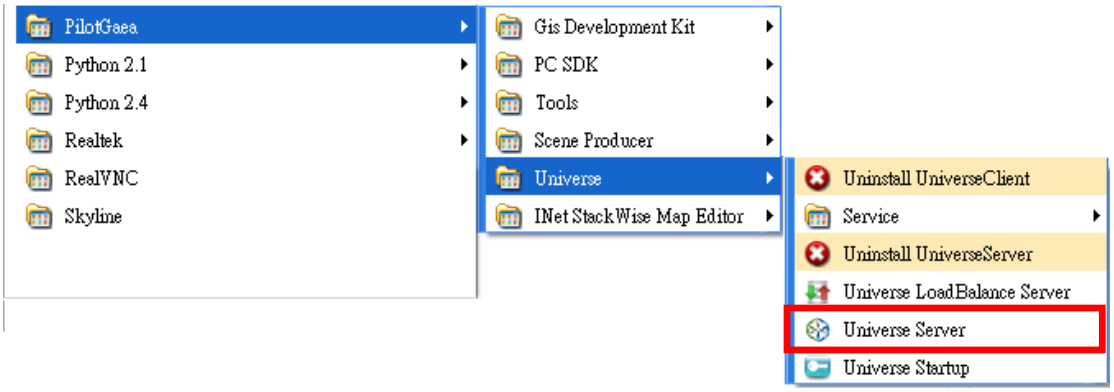


圖 10 執行 Universe Server 程式

3. 設定基本參數

(1) Symbole 的設定，預設為 commonresource 之安裝路徑，為 C:\Program Files\PilotGaea\Common Files\Symbols\，若有安裝其他路徑請指定。

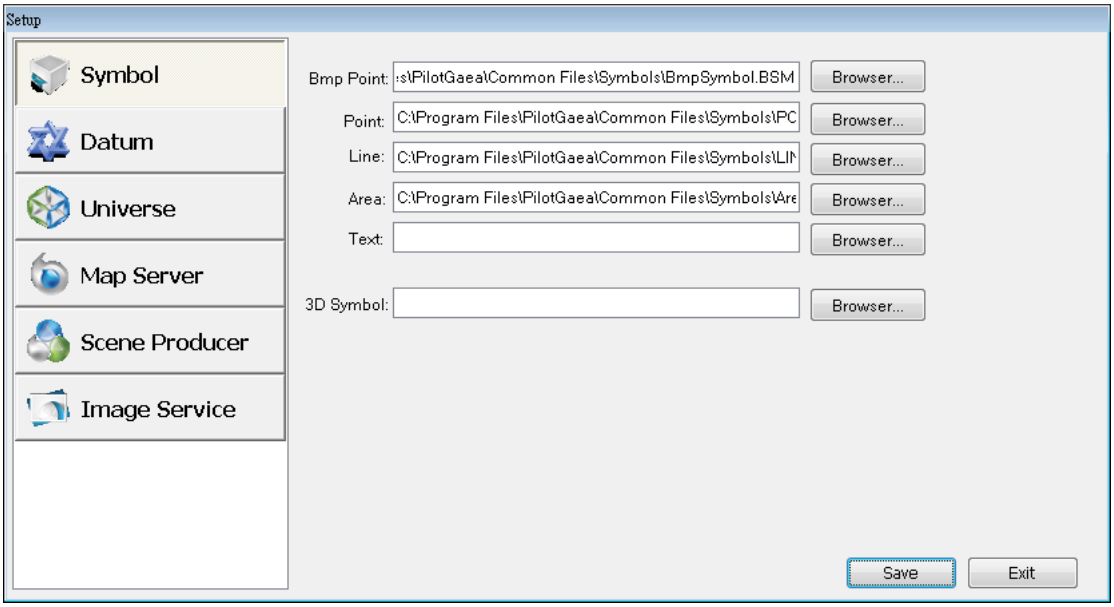


圖 11 設定路徑

(2) Universe 基本資料設定。指定連接埠(Port)為 1024，ProjectFile 指定為專案路徑。U:\專案名稱\prj.gpj。按下儲存後離開，程式會自動執行 Universe Server。

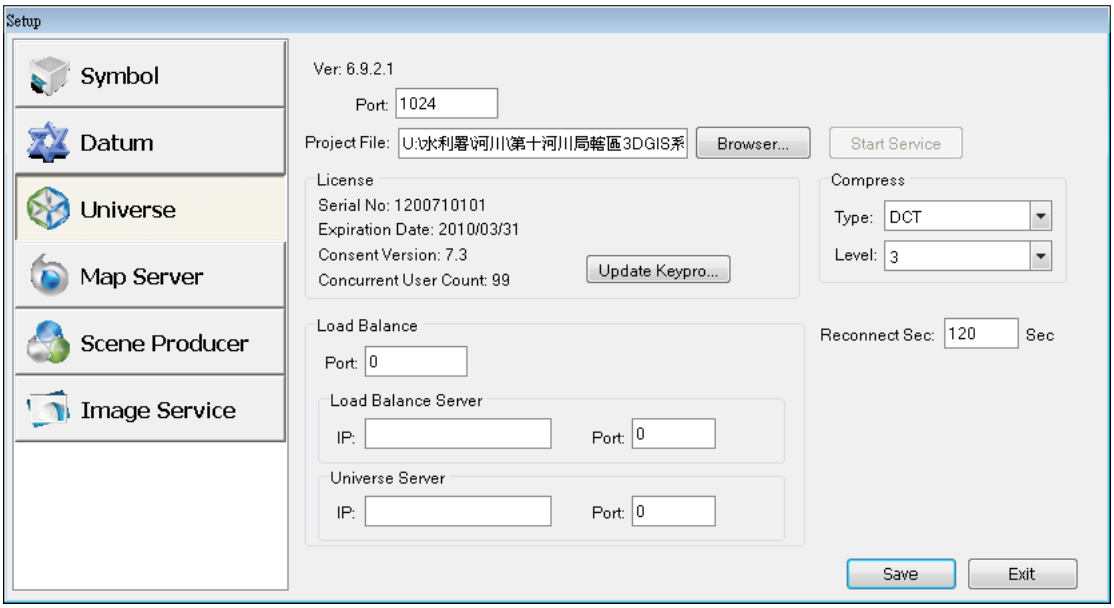


圖 12 Universe 基本資料設定

(3) 啟動完成。

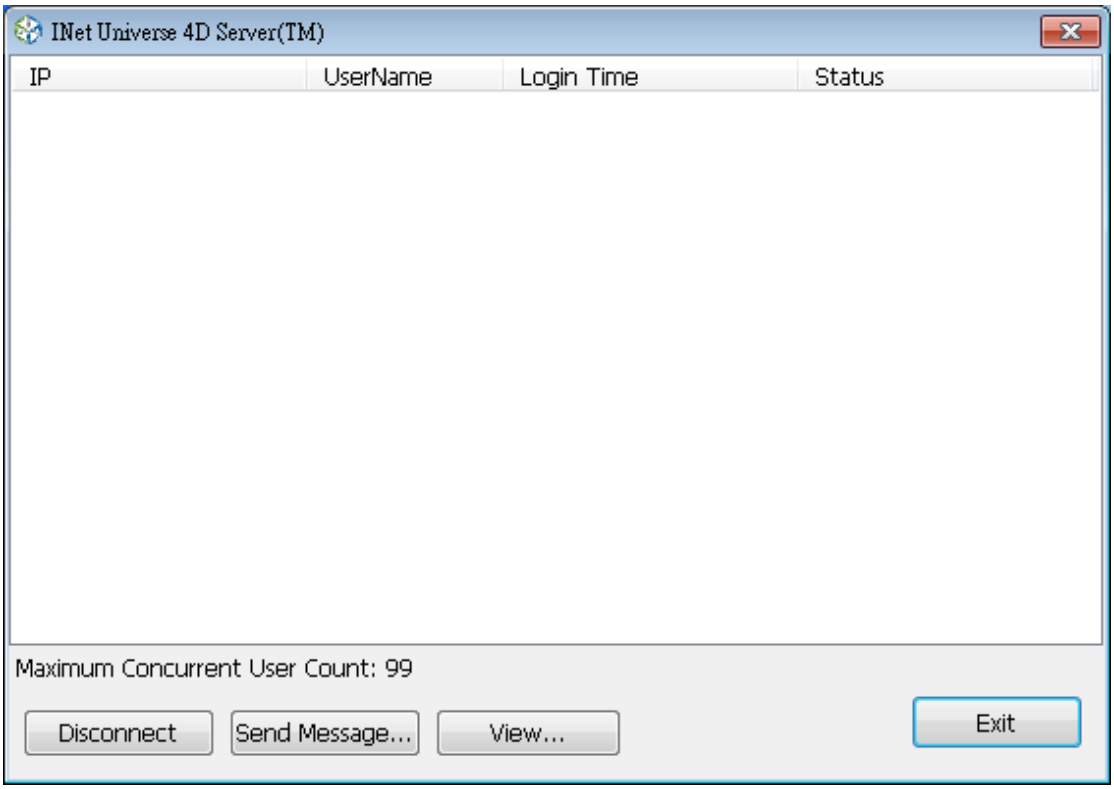


圖 13 啟動 Universe 完成

(4) 註冊成為服務。

開 始 ➔Pilogaea➔Universe➔Service➔InstallUnverse Service，執行完成後重新開機。

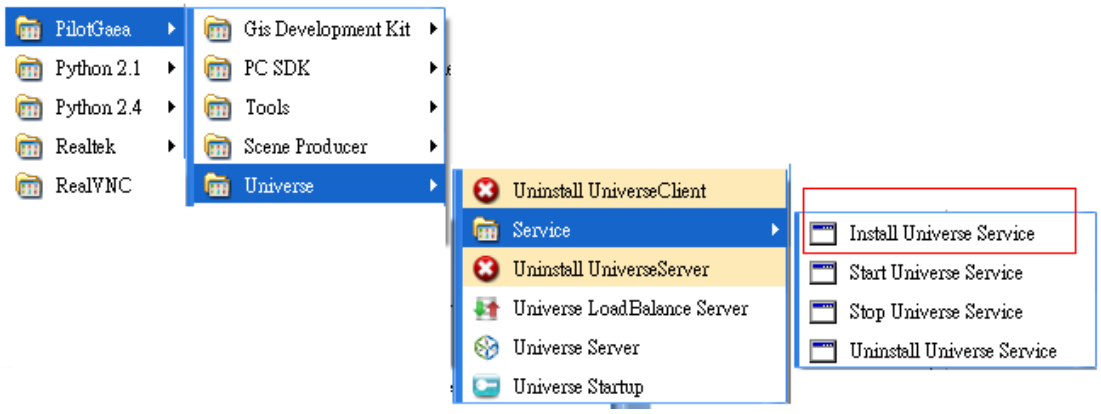


圖 14 註冊 Universe 成為服務

(二) 安裝設定 SQL SERVER 2008

1. 安裝 SQL SERVER 2008

(1) 執行 SQL SERVER 2008 安裝軟體



圖 15 執行 SQL SERVER 2008 軟體



圖 16 選擇安裝項目

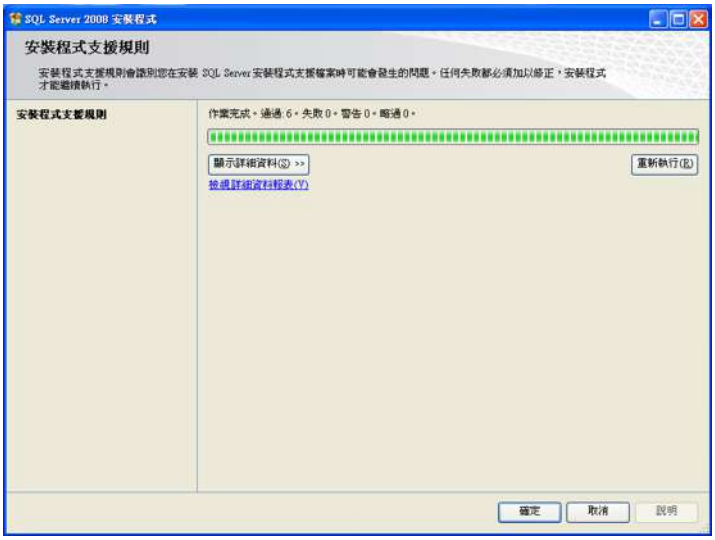


圖 17 安裝程式支援規則



圖 18 軟體授權條款



圖 19 測試安裝程式支援規則

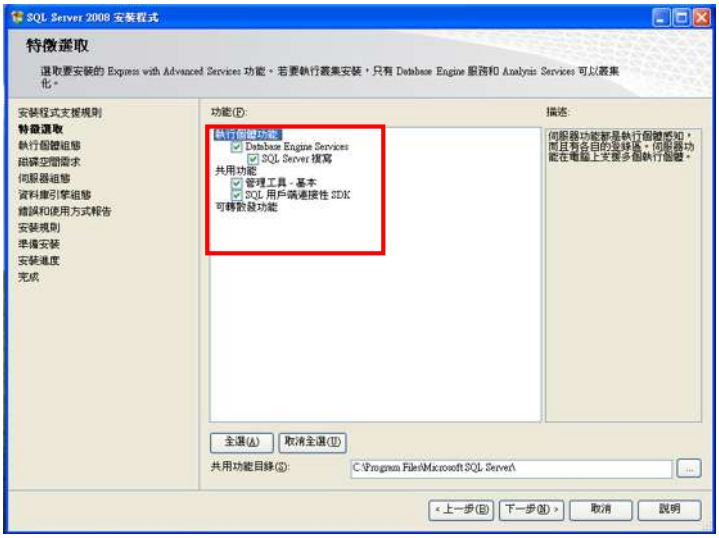


圖 20 選擇安裝功能

(2) 設定安裝程式組態，選擇預設組態。

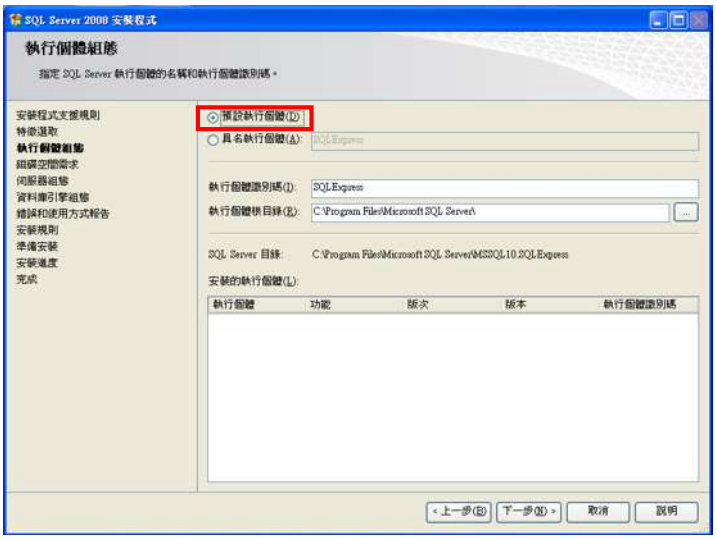


圖 21 設定執行個體組態

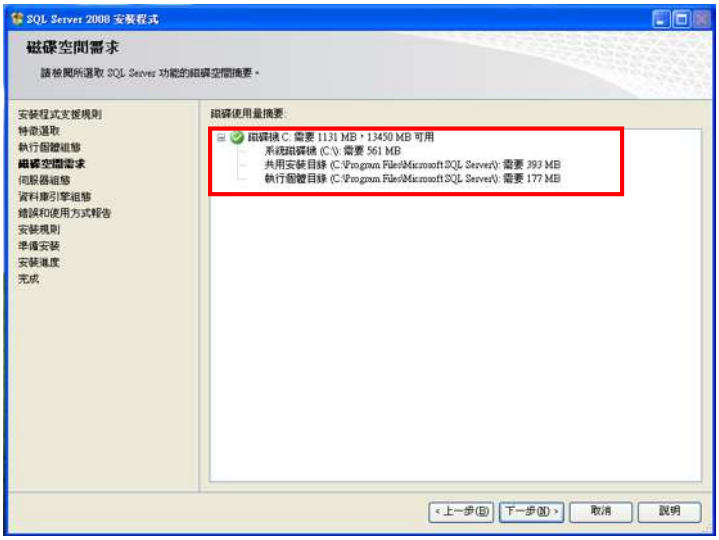


圖 22 安裝磁碟空間需求

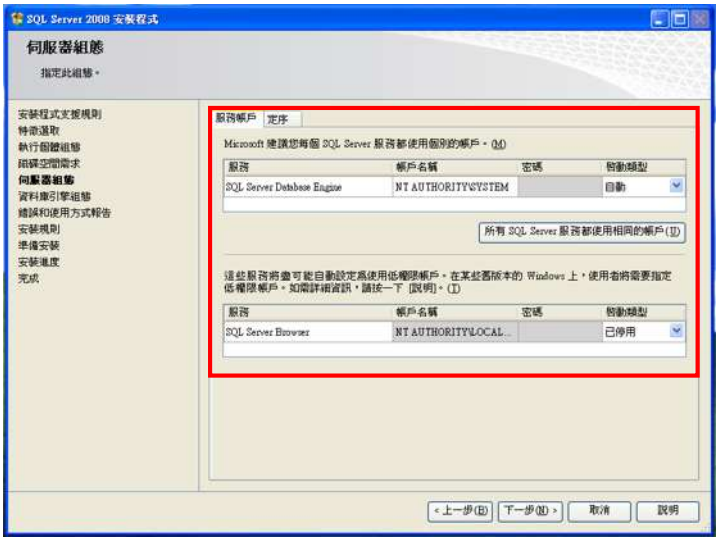


圖 23 設定伺服器組態

(3) 帳戶驗證選擇混合模式，設定登入密碼。

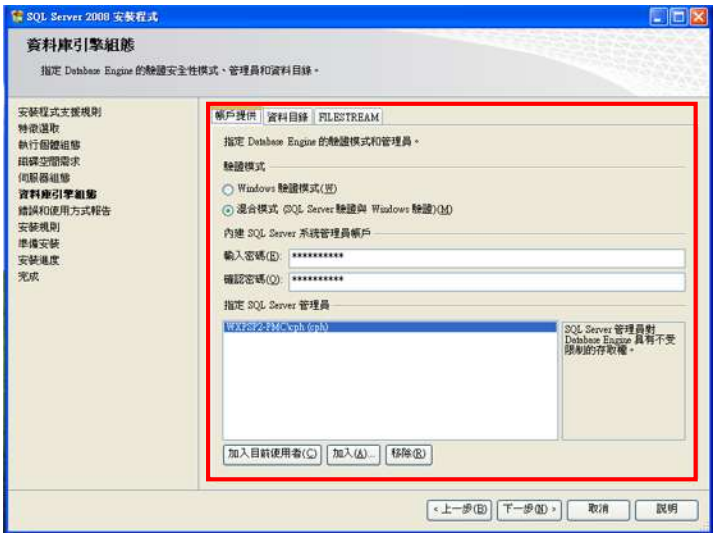


圖 24 設定資料庫組態

(4) 設定相關組態後，按下安裝開始安裝。



圖 25 設定是否回傳報告

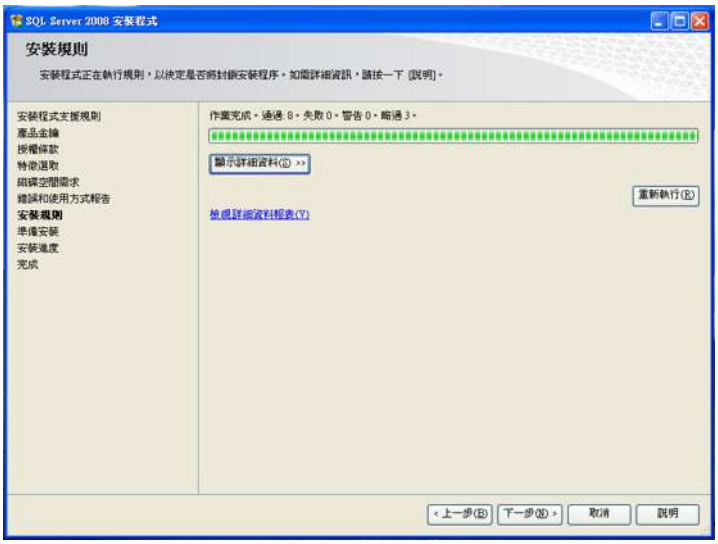


圖 26 測試安裝規則

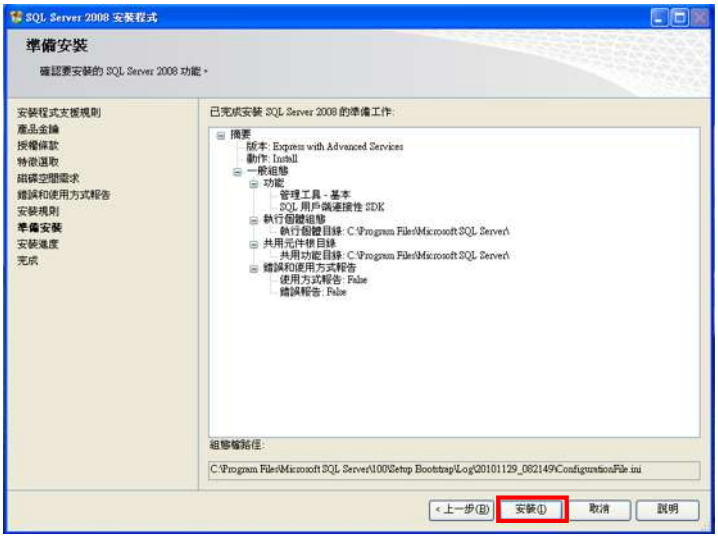


圖 27 準備安裝工作項

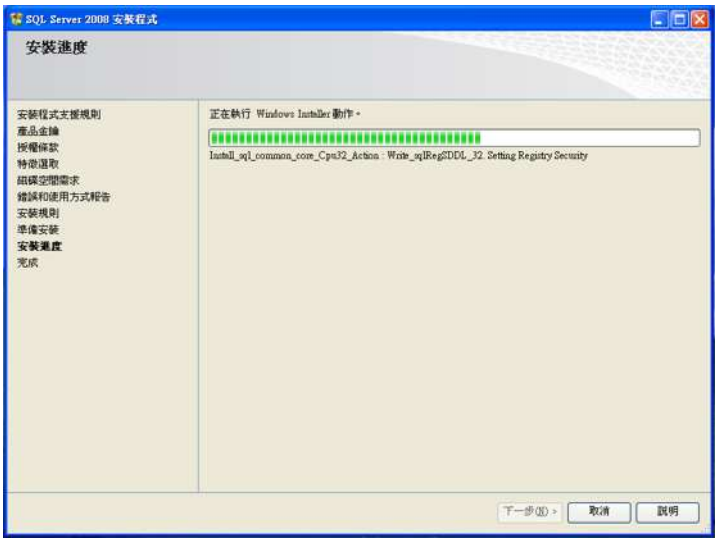


圖 28 正在執行安裝

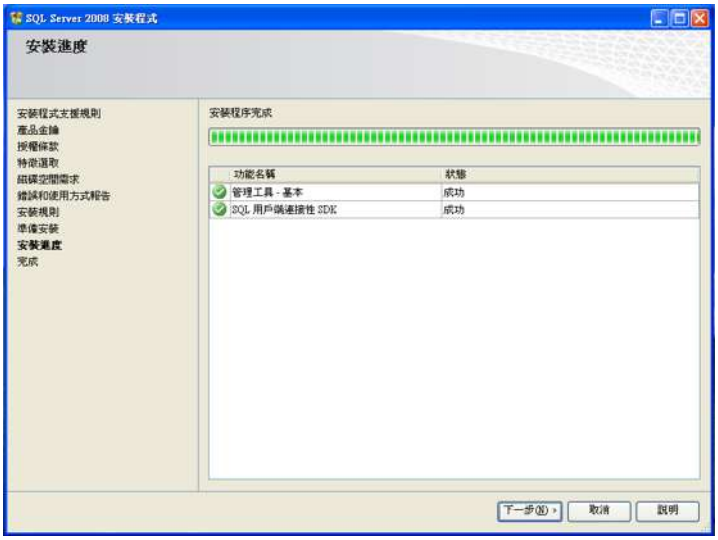


圖 29 安裝程序完成

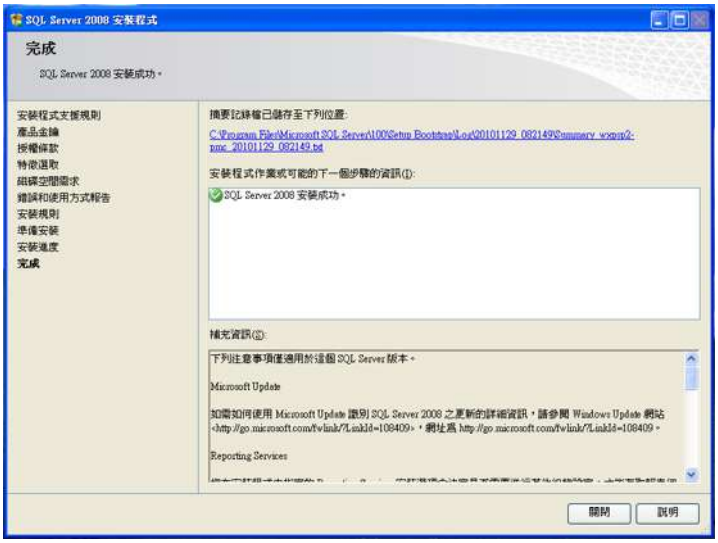


圖 30 完成資料庫安裝

2. 設定 SQL SERVER 2008

(1) 安裝完成後開啟程式，開始➔程式集➔Microsoft SQL Server 2008➔SQL Server Management Studio。



圖 31 開啟資料庫路徑

(2) 連結資料庫伺服器，使用 Windows 驗證以預設帳號登入。



圖 32 連結資料庫伺服器

(3) 在資料庫上掛載資料庫檔，按右鍵➔附加(A)。

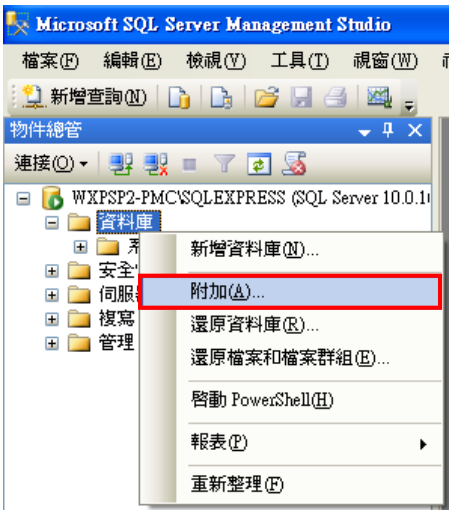


圖 33 選擇附加資料庫

(4) 選擇加入資料庫檔。

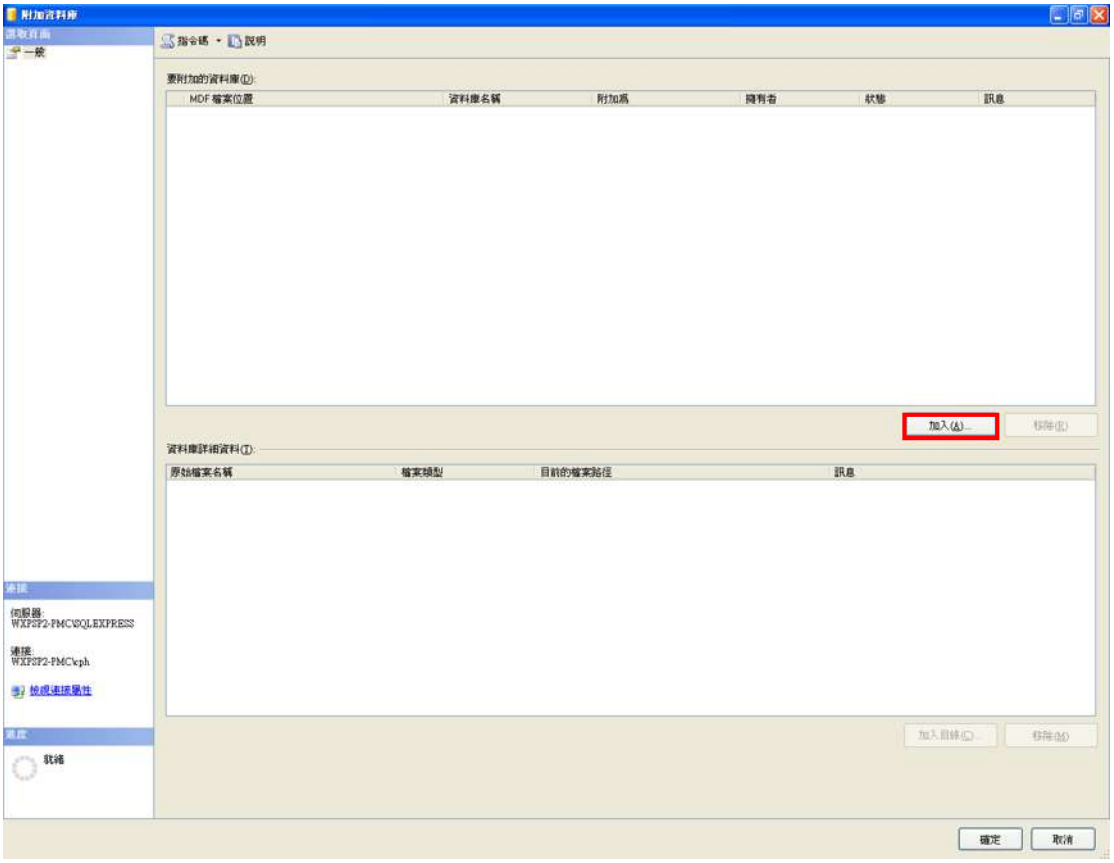


圖 34 開啟附加資料庫視窗

(5) 選擇加入資料庫 riverdata.mdf 與 universe.mdf。

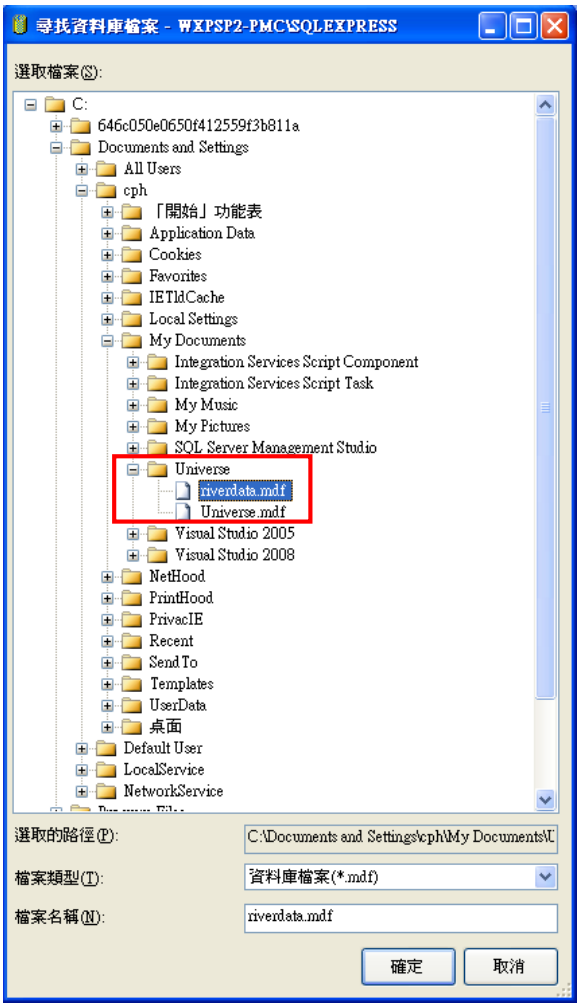


圖 35 指定資料庫檔

(6) 按下確定加入資料庫檔。

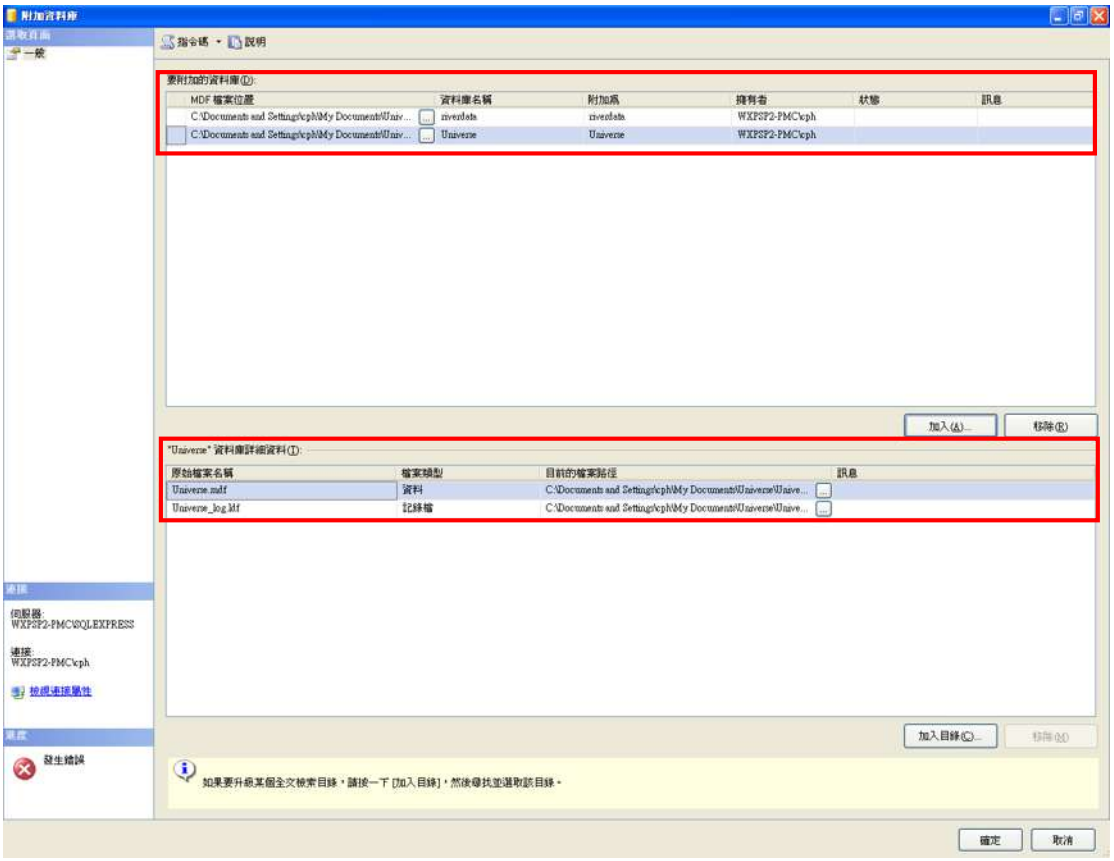


圖 36 確認加入資料庫檔

(7) 確認資料庫是否附加成功。

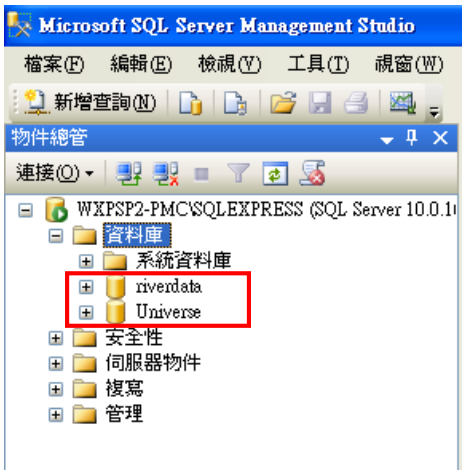


圖 37 確認資料庫已附加成功

(8) 新增一組登入帳號為 taolin，密碼為：taolin.com。使用 SQL SERVER 驗證，取消強制執行密碼原則。

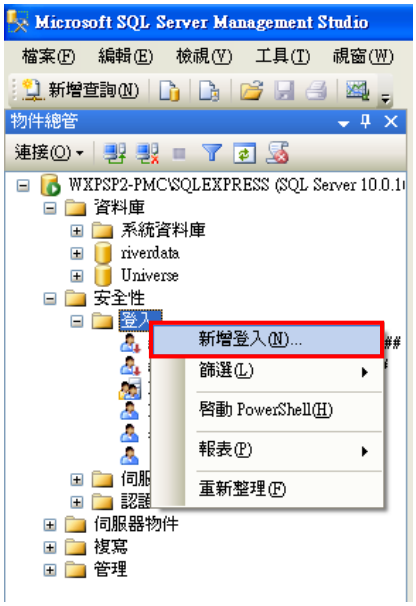


圖 38 新增登入帳號

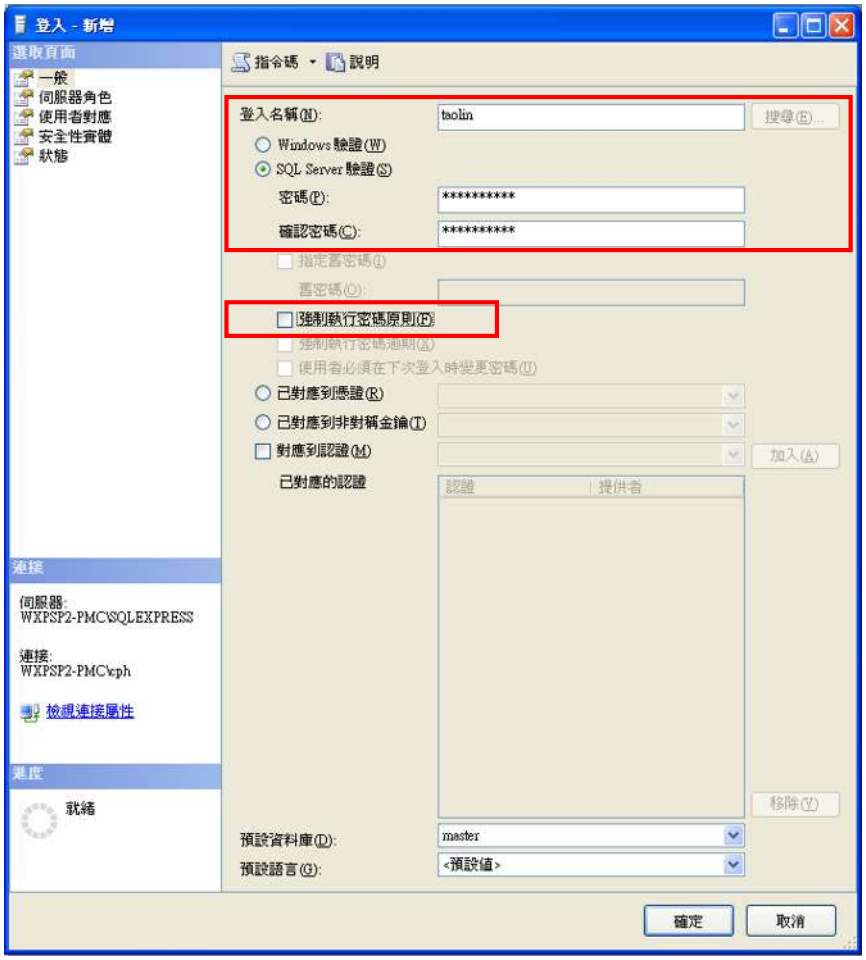


圖 39 設定登入帳號

(9) 設定「使用者對應」，將該使用者針對 Riverdata 與 Universe 資料庫設定為 db_owner，設定完後按確定即完成該帳號的新增。

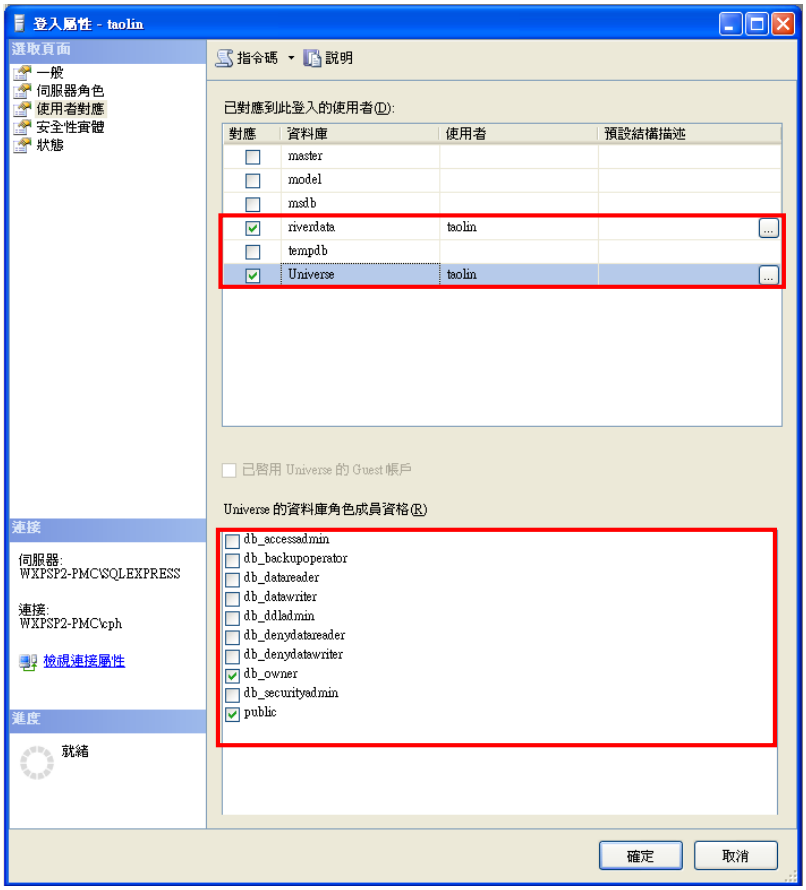


圖 40 設定使用者對應

(三) 安裝設定 WINDOWS 2008 網頁伺服器(IIS 7.0)

(1) 請先確認已安裝完成 IIS7.0，請在我的電腦➔右鍵➔管理，進入以下畫面。

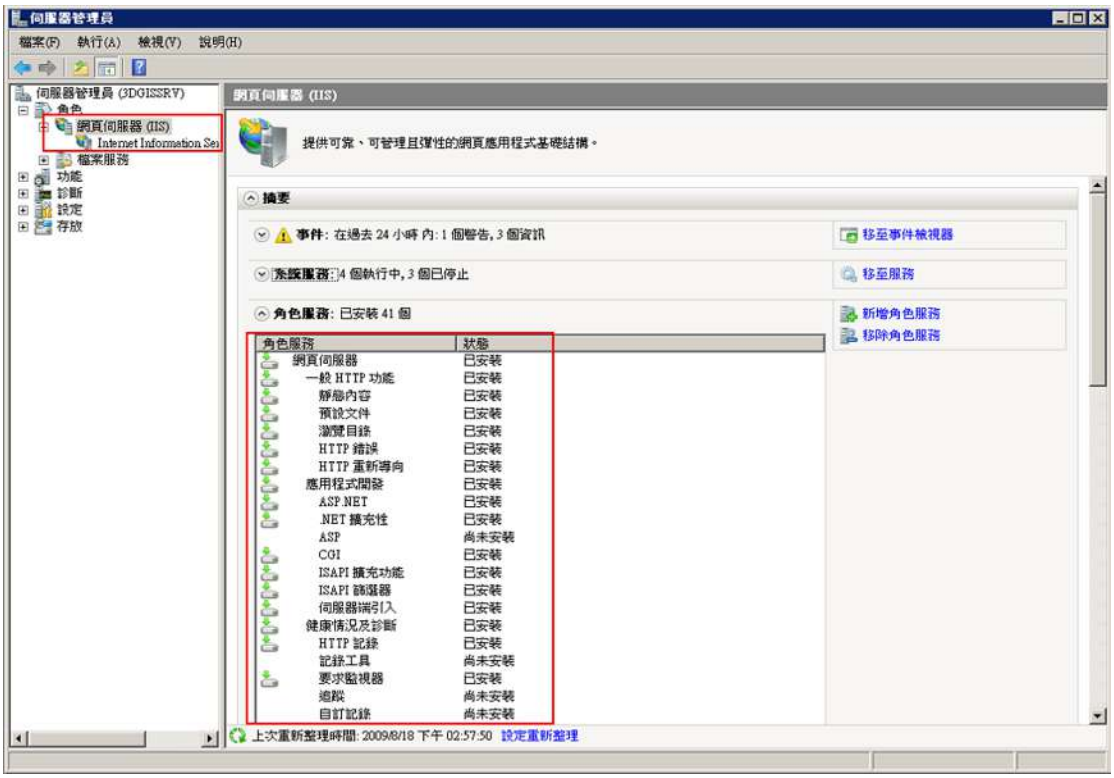


圖 41 進入伺服器管理員

(2) 新增一站台，名稱為 WebGIS, 指定實體路徑至 WEB 資料夾。確定後即可(PS：IIS7 預設網站，請先移除，若 80 PORT 已有其他網站，請使用 WEB 共用之方式，設定工作目錄)。

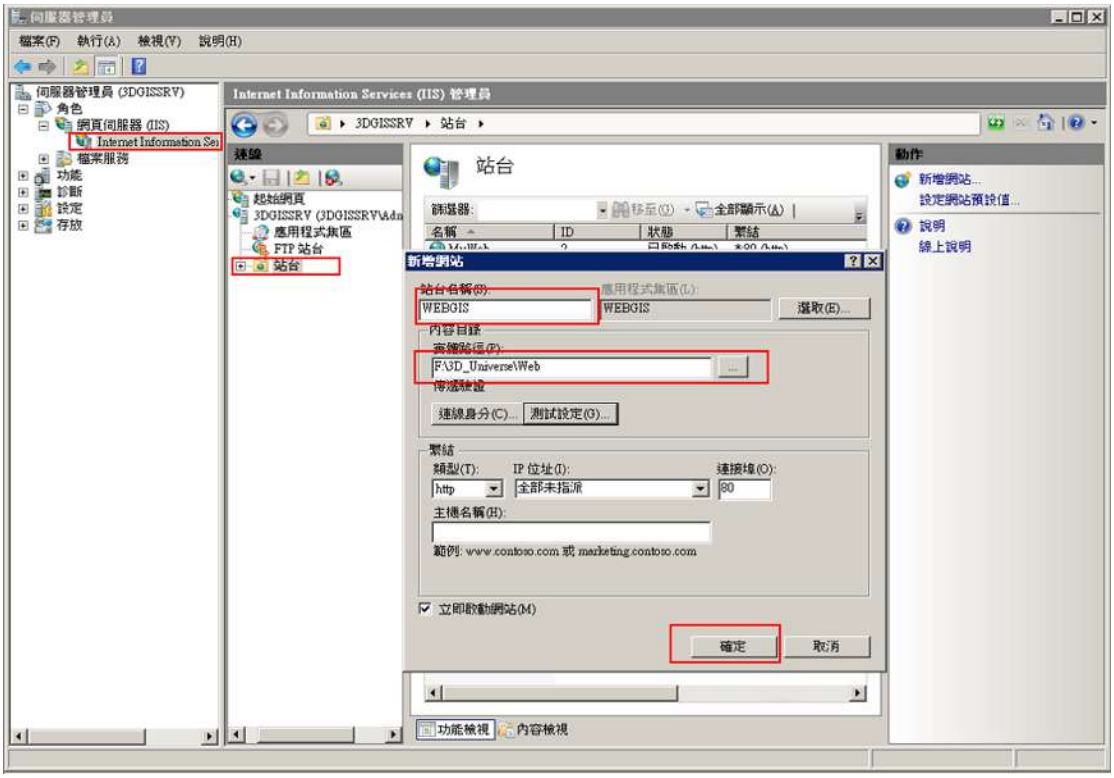


圖 42 設定 IIS

(3) 將目錄下 TaolinWebService 轉換成應用程式。

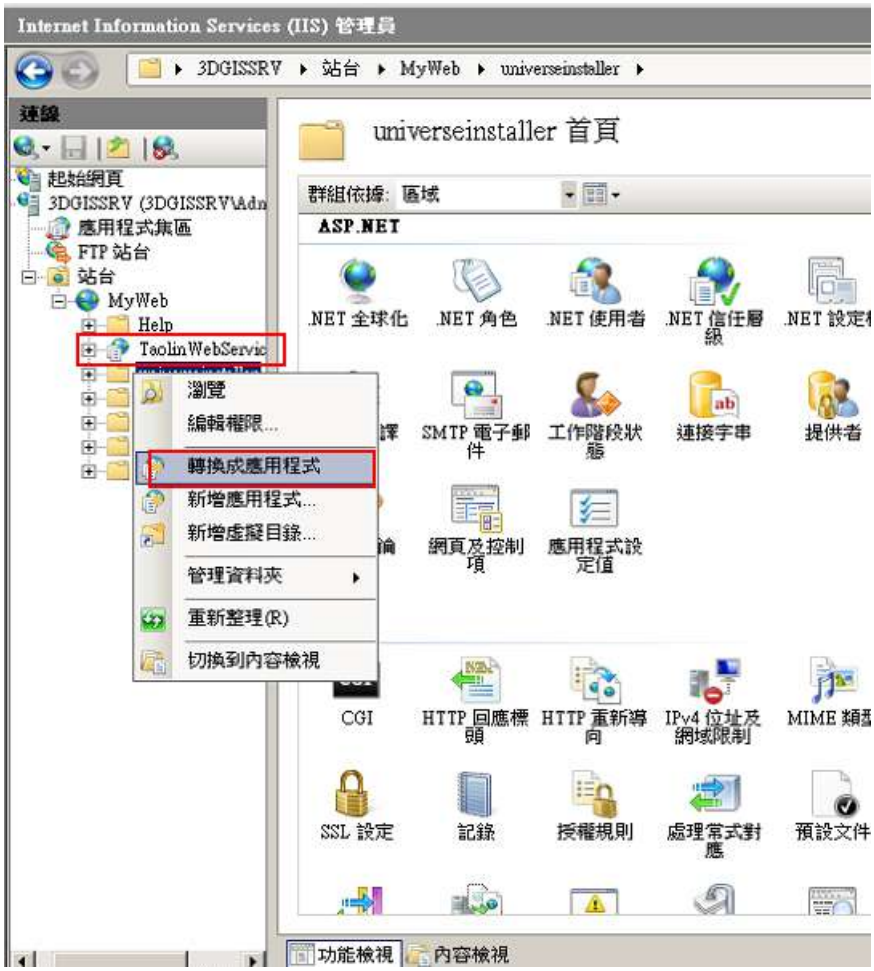


圖 43 轉換成應用程式

(4) 選取應用程式集區，其內容為.Net Framework 版本 2.0。

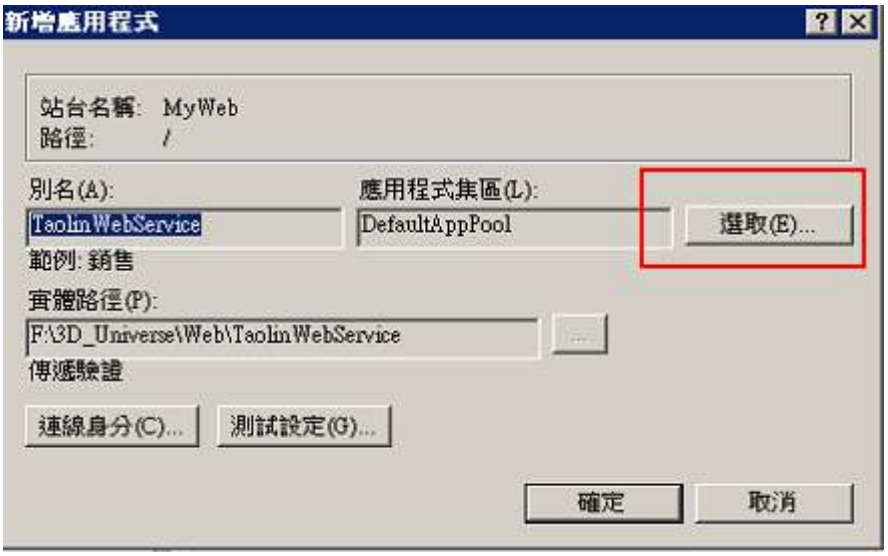


圖 44 選擇應用程式集區

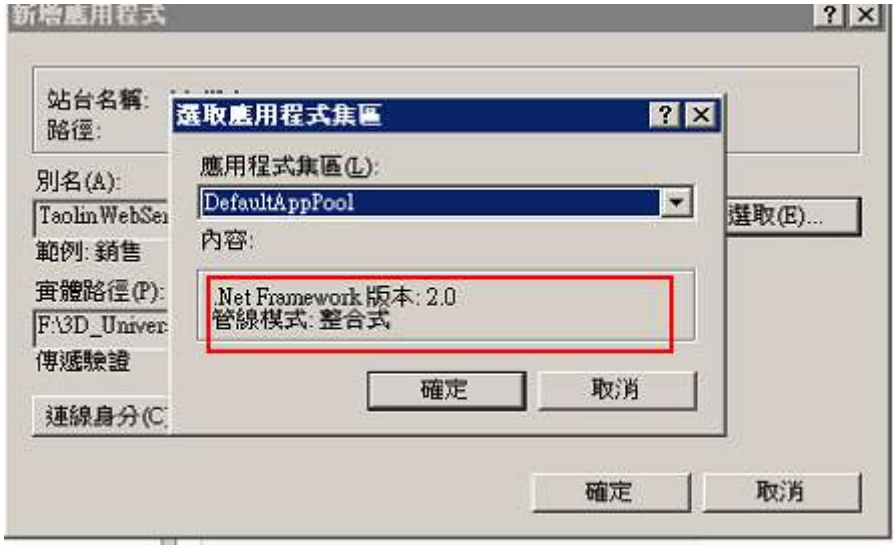


圖 45 確認.Net 版本

(5) 設定網頁相關設定。

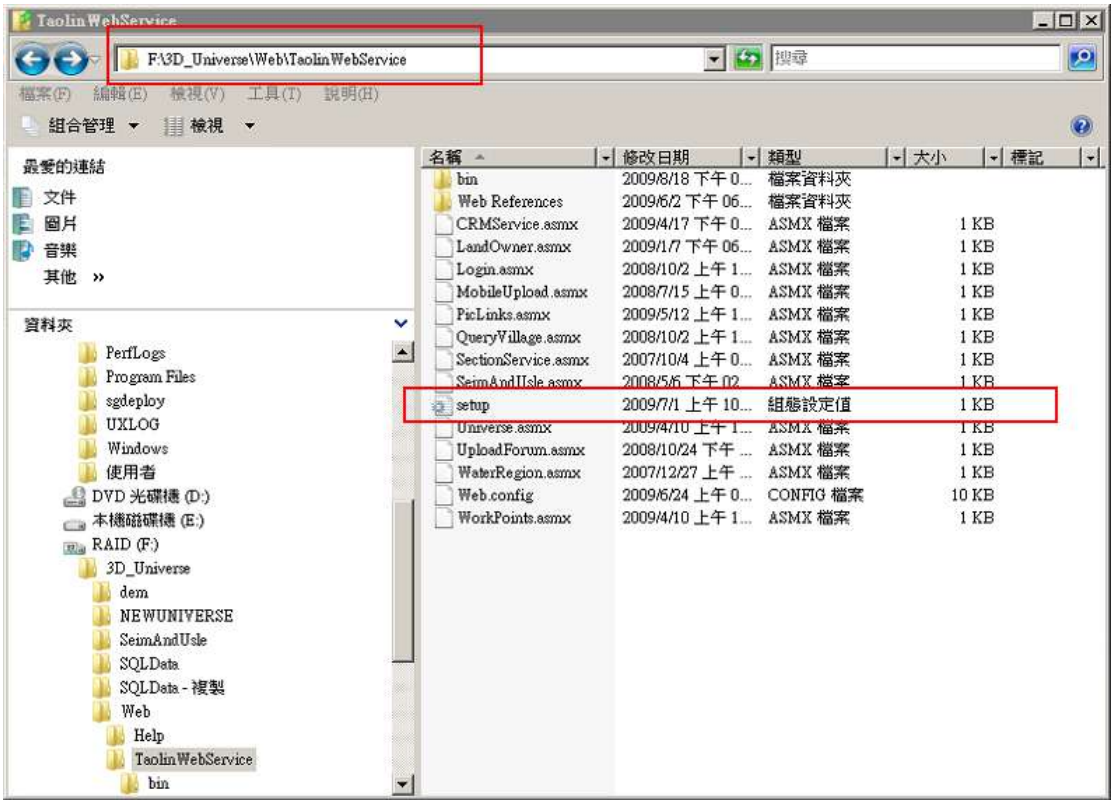


圖 46 設定網頁相關設定

(6) 使用記事本開啟\TaolinWebService\Setup.ini。

(7) 設定您的 DEM 位址，完成後儲存並離開。

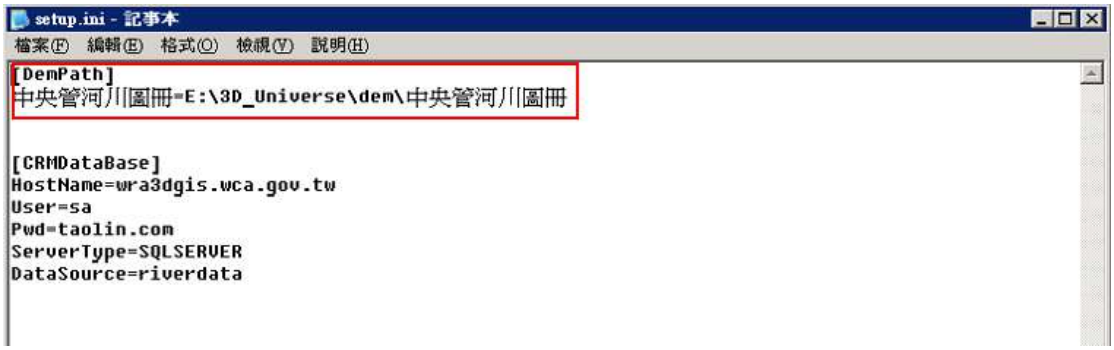


圖 47 設定.ini 檔

(8) 使用 IE 瀏覽器，輸入以下網址。

http://localhost/taolinwebservice/SectionService.asmx

確認 Web service 安裝成功，並正常運行。



圖 48 輸入 Web service 網址

(9) 確認該畫面正常執行後，點選 GetAreaKey。

(10)叫用該服務。

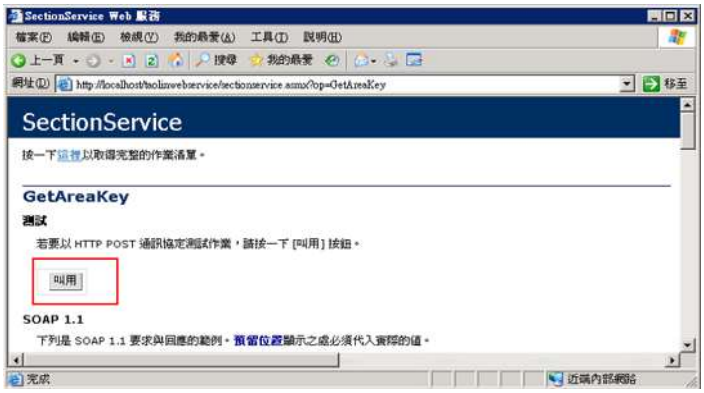


圖 49 叫用服務

(11)得到以下畫面後，代表正常執行，即完成本安裝。

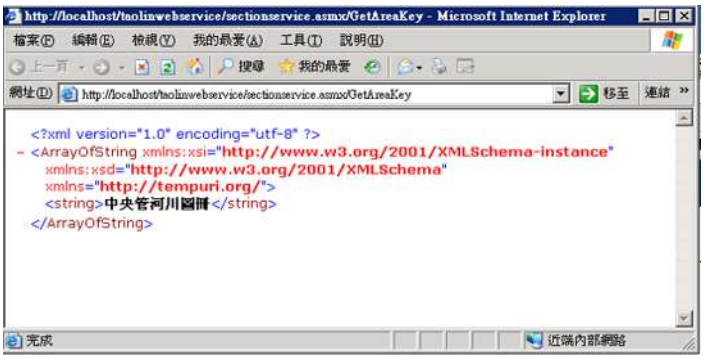
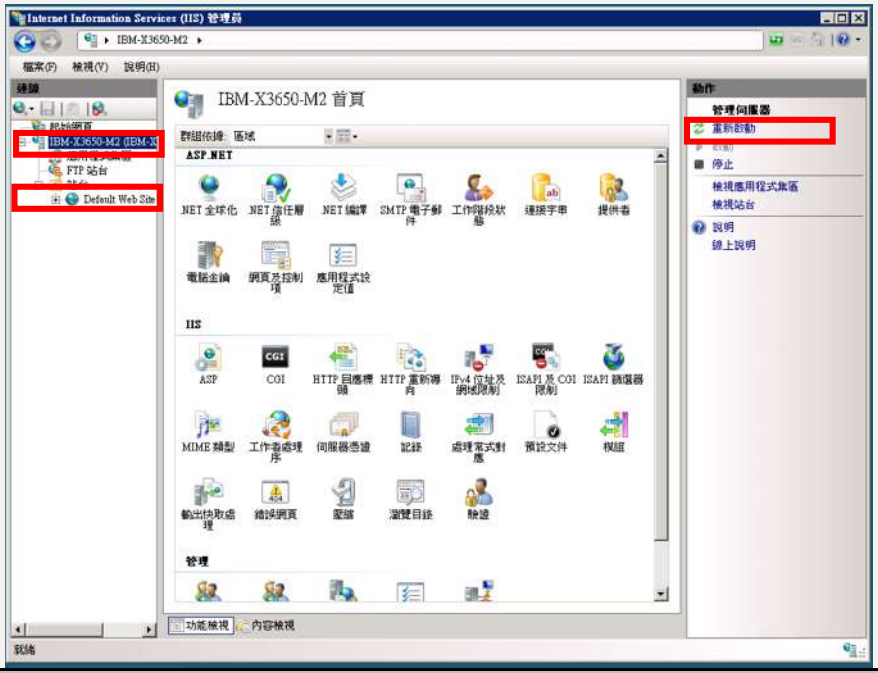


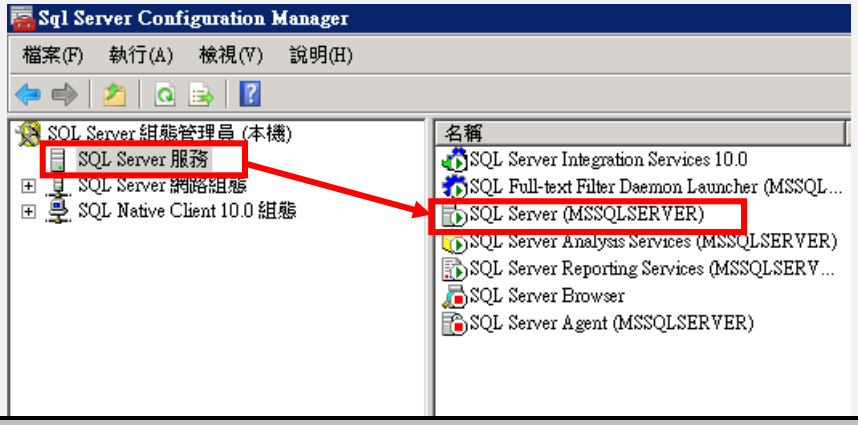
圖 50 確認服務正常執行

四、 系統異常復原程序

為防範系統未能正常運作，擬定系統異常復原流程，作為系統無法正常提供服務時解決方法，以確保使用者能正常進行業務功能操作。彙整常見系統連線問題與解決方法如下。

表 2 伺服器狀態維護彙整表

問題 1	**在北水局內部網路無法連線整合展示平台網頁。**
解決步驟	1. 先確認網路是否可連上其他網站。 2. 若網路可正常連線，請伺服器管理員確認伺服器是否已開機運作。 3. 伺服器經確認正常運作，請伺服器管理員確認 port 80 是否已開啟。 4. 若 port 80 確認已有開啟，請伺服器管理員進入開始->所有程式->系統管理工具->Internet Information Services(IIS)管理員。 5. 於管理伺服器連線選擇站台->Default Web Site，選擇重新啟動。 6. 若啟動失敗，表示 IIS 已被關閉，請至管理伺服器連線選擇此伺服器重新啟動 IIS，如下圖所示。 
問題 2	**可以連上三維系統網頁，但查詢資料出現錯誤或沒任何資料。**
解決步驟	1. 請伺服器管理員確認資料庫是否已啟動。 2. 若資料庫未啟動，進入開始->所有程式->Microsoft SQL Server 2008->

	組態工具->SQL Server 組態管理員。 3. 選取左方 SQL Server 服務，再選右方 SQL Server，按右鍵選啟動，如下圖所示。 
問題 3	**可以連上三維系統網頁，但連線三維地理資訊系統出現問題無法啟動。**
解決步驟	1. 請伺服器管理員進入開始->所有程式-> PilotGaea->Universe-> Universe Server。 2. 重新啟動 Universe Server。
問題 4	**若伺服器管理員檢測伺服器硬體因外在因素破壞或滲水情況發生。**
解決步驟	請馬上聯絡廠商處理伺服器硬體問題。
問題 5	**伺服器未因外在因素影響，且確認系統相關命令通訊埠狀態並啟動伺服器，若發生無法開啟或啟用系統。**
解決步驟	請馬上聯絡系統廠商進行檢測與維護作業。

目錄

一、前言 6
(一) 文件目的 6
(二) 名詞解釋與縮寫符號 6
(三) 參考文件資料 8
二、設計規劃 9
(一) 設計方法與工具 9
(二) 軟體組織架構 13
(三) 系統流程圖 15
(四) 軟體元件設計 32
(五) 使用者介面設計 36
(六) 資料結構設計 53
(七) 資料庫設計 57
(八) 例外處理 65
三、規格追溯表 66
四、附錄 69
(一) 程式碼撰寫標準書 69

圖目錄

圖 1 系統分析與開發方法 9
圖 2 UML 之 4+1 觀點 10
圖 3 雛型系統開發法 12
圖 4 軟體組織架構圖 14
圖 5 縮放功能循序圖 21
圖 6 平移功能循序圖 22
圖 7 全景功能循序圖 22
圖 8 查詢功能循序圖 23
圖 9 正北功能循序圖 23
圖 10 連結功能循序圖 24
圖 11 平面列印功能循序圖.....24
圖 12 畫面輸出功能循序圖 24
圖 13 輸出樣版功能循序圖 25
圖 14 記錄主題功能循序圖 25
圖 15 基本資料查詢循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 16 天氣資訊查詢循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 17 土壤資料查詢循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 18 地質資料查詢循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 19 土地利用查詢循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 20 都市計畫查詢循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 21 地質資料查詢循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 22 線查詢量測資訊循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 23 斷面資訊循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 24 面查詢量測資訊循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 25 沖淤計算循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 26 圖層控制循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 27 快速定位循序圖 .....**錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 28 編輯功能循序圖 26
圖 29 即時水情循序圖 26

圖 30 工程點位循序圖 28
圖 31 模擬展示循序圖 .....錯誤! 尚未定義書籤。
圖 32 集水區畫設循序圖 .....錯誤! 尚未定義書籤。
圖 33 土壤沖蝕量循序圖 .....錯誤! 尚未定義書籤。
圖 34 飛行錄影循序圖 .....錯誤! 尚未定義書籤。
圖 35 飛行記錄循序圖 .....錯誤! 尚未定義書籤。
圖 36 同步飛行循序圖 31
圖 37 元件設計流程圖 32
圖 38 基本工具元件圖 33
圖 39 點查詢功能元件圖 33
圖 40 線查詢功能元件圖 34
圖 41 面查詢元件圖 34
圖 42 分頁功能元件圖 34
圖 43 進階功能元件圖 35
圖 44 入口網頁版面 37
圖 45 三維地理資訊系統主要版面 38
圖 46 全景功能版面 40
圖 47 屬性查詢功能版面 40
圖 48 連結功能版面 41
圖 49 列印出圖功能版面 41
圖 50 輸出樣版功能版面 42
圖 51 電子書瀏覽功能版面 42
圖 52 基本資料查詢版面 43
圖 53 天氣資訊查詢版面 43
圖 54 土壤資料查詢版面 44
圖 55 地質資料查詢版面 44
圖 56 土地利用查詢版面 45
圖 57 都市計畫查詢版面 45
圖 58 地籍資料查詢版面 46
圖 59 線查詢量測資訊版面 46
圖 60 斷面資訊版面 47

圖 61 面查詢量測資訊版面 47
圖 62 沖淤計算版面 48
圖 63 圖層控制功能版面 48
圖 64 編輯功能版面 49
圖 65 即時水情功能版面 49
圖 66 工程點位功能版面 50
圖 67 斷面樁管理功能版面 50
圖 68 集水區畫設功能版面 51
圖 69 統計查詢功能版面 51
圖 70 飛行記錄功能版面 52
圖 71 同步飛行功能版面 52
圖 72 等斷面間距柱體示意圖 53
圖 73 網格標高法計算示意圖 53
圖 74 沖淤計算流程 54

表目錄

表 1 名詞解釋與縮寫符號表 6
表 2 集水區之地文水文因子分析項目 55
表 3 縣市城鎮資料表 57
表 4 縣市道路資料表 57
表 5 人口統計資料表 58
表 6 記錄主題資料表 59
表 7 氣象預測紀錄資料表 59
表 8 記錄實際氣象資料表 60
表 9 氣象統計資料表 61
表 10 工程日期資料表 62
表 11 工程點位資料表 63
表 12 工程規劃資料表 64
表 13 規格追溯表 66
表 14 控制項命名範例 71

一、 前言

(一) 文件目的

本計畫之目標希望能透過本團隊之水利環境專業與 GIS 技術整合能力，擬加強推廣 3D-WebGIS 系統之服務機制，提升單位間對於 GIS 資訊交換及系統傳遞的即時性與協調性。對於本計畫中之系統功能，依照水利署資訊作業規範，透過此設計規格報告將本年度開發功能架構以系統分析與設計將之具體化，並配合水利署相關作業流程，使得所設計之系統功能符合水利署之需求。此外，針對系統流程、使用者介面、資料結構、資料庫設計等進行規劃，將本年度欲擴充與修改之相關功能明確定義，促使標的應用系統在使用與效能上能達到本計畫之目標。

(二) 名詞解釋與縮寫符號

表 1 名詞解釋與縮寫符號表

英文縮寫	英文全名	說明
GIS	Geographical Information System	地理資訊系統
WRISP	Water Resource Information Service Platform	水資源資訊服務平台
API	Application Programming Interface	應用程式介面，可供其他系統引用
Web Service	Web Service	為一種軟體元件,透過 Web 通訊協定及資料格式的開放式標準，供其他的應用程式使用其服務

英文縮寫	英文全名	說明
IE	Internet Explorer	微軟提供之網頁瀏覽器
IIS	Internet Information Services	微軟提供之網站伺服器
DEM	Digital Elevation Model	為一定範圍內規則格網點的平面坐標（X，Y）及其高程（Z）的數據集，主要是描述區域地貌形態的空間分佈資訊
AA	Authentication and Authorization	使用者身份認證與授權
SQL	Structured Query Language	結構化查詢語言用於資料庫中的標準資料查詢語言
UML	Unified Modeling Language	統一塑模語言為構建和編寫以物件導向為主的系統規劃分析方法
OGC	Open Geospatial Consortium	國際開放式空間資訊協會
WMS	Web Map Service	公開標準網路地圖服務

(三) 參考文件資料

1. 林昭遠、林文賜，2001，「集水區資訊系統(WinGrid)入門」，暐帥股份有限公司。
2. 陶林數值測量工程有限公司，2007，「鄉村空間資料庫及系統開發」成果報告，行政院農業委員會水土保持局。
3. 陶林數值測量工程有限公司，2009，「大甲溪(東勢大橋至谷關天輪壩河段)航拍及採區土砂量推估作業計畫」成果報告，經濟部水利署第三河川局。
4. 陶林數值測量工程有限公司，2012，「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)」成果報告書，經濟部水利署北區水資源局。
5. 陶林數值測量工程有限公司，2013，「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(2/2)」成果報告書，經濟部水利署北區水資源局。
6. 邱郁惠，2009，「寫給 SA 的 UML/UseCase 實務手冊」，碁峰資訊。
7. 邵志東，2010，「軟體開發事件簿－程式設計師求生指南」，城邦文化事業。
8. 吳仁和、林信惠，2010，「系統分析與設計－理論與實務應用」，智勝文化。
9. 游峰碩，2010，「UML 物件導向系統分析與設計」，博碩文化。

二、 設計規劃

(一) 設計方法與工具

本計畫依據不同階段需求，分別採用不同的系統分析方法，使整體計畫執行時可以達到最有效之執行效率，本計畫採用之研究方法架構如圖 1 所示。

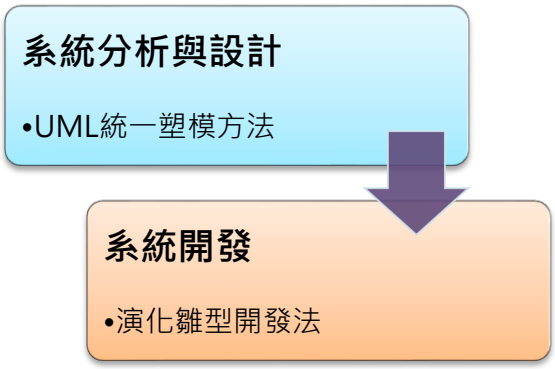


圖 1 系統分析與開發方法

1. UML 統一塑模方法

UML(Unified Modeling Language)統一塑模語言為一種開放式軟體分析與設計方法，用於將系統架構具體化與功能規格化以建構整個系統，在系統開發過程中將各項需求、分析、設計、實作、部署等流程予以呈現，以塑模方式表達軟體所能提供的功能與架構。UML 方式主要採用 4+1 觀點，作為塑模系統架構的各個面向，包括使用案例觀點、邏輯觀點、實作觀點、流程觀點、部署觀點，從各觀點延伸的圖形工具以支援分析整個系統架構，如圖 2 所示。



圖 2 UML 之 4+1 觀點

UML 中的 4+1 觀點說明如下：

(1) 使用案例觀點

從使用者觀點觀看系統功能，在使用案例觀點中透過使用案例圖了解使用者需求，以界定此系統功能與使用範圍。

(2) 邏輯觀點

依照使用者需求觀點，以分析系統靜態結構訂定功能架構，表達物件間關聯與互動關係。

(3) 流程觀點

根據系統各功能與物件間分析其流程與運作模式，從系統整合角度將執行緒與程序等流程釐清，強調系統效能等非功能性需求。

(4) 實作觀點

以模組或元件方式表達各物件於哪個模組或元件中實作，展示實際元件間關係。

(5) 部署觀點

從系統實際部署觀點，描繪各組成元件安裝部署情況，

強調系統執行環境的配置架構。

本計畫運用 UML 方式進行需求分析設計以及實作，透過使用案例圖描述各功能使用者需求有哪些，系統流程部分以循序圖界定物件間操作過程與運作程序，根據分析結果將整體系統架構實作成完整系統，確保系統功能與運作能符合計畫需求。

2. 演化雛型開發法

本計畫採用「演化雛型法」發展資訊系統，演化雛型法參照瀑布模式開發，主要步驟包括軟體需求、分析、程式設計、程式撰寫、測試、操作等階段，從系統需求階段中使用者需求最清楚的部分開始建立系統雛型，運用此雛型系統與使用者溝通確定需求，並將使用者的操作經驗逐步加入功能，修正後的雛型系統不斷演進，最後發展出符合使用者的系統。

演化雛型法主要源自雛型系統開發法，針對需求不容易加以確定的情況，或是在發展過程中需求經常會有改變的情況下使用。應用系統發展的雛型方法基本上是一種四個步驟的程序，如圖 3 所示。而此方法中有兩個主要的角色，即使用者和系統設計者。

(1) 步驟一：分析使用者的基本資訊需求，此階段中，使用者要很清楚的以從系統產生的輸出的角度，以說出使用者的基本需求。而設計者的責任就是建立出實際使用者期望的系統。並且估計發展一個可以運作用雛型所需要的成本。而先定義所需要的資料項目，並且要決定如何獲取到這些資料。此外，需要電腦化的基本模式能保持愈簡單愈好。

(2) 步驟二：發展最初雛型系統。此階段的目的就是，建立一個可符合使用者所述基本資訊需求的交談式應用系統。此一最

初的雛型系統只針對使用者的基本需求；而可想見的是系統初期不夠完整。但仍要將此早期的雛型交付給使用者使用。

(3) 步驟三：使用此雛型系統來修正使用者的需求。此階段可因使用雛型系統而讓使用者獲取到親身的經驗，以便使其了解使用者的資訊需求。

(4) 步驟四：修改及加強雛型系統。設計者使用如步驟二所說的相同原則依照使用者所要求的變更進行修正。最好是能愈快修改完系統並再將其交給使用者使用愈好。

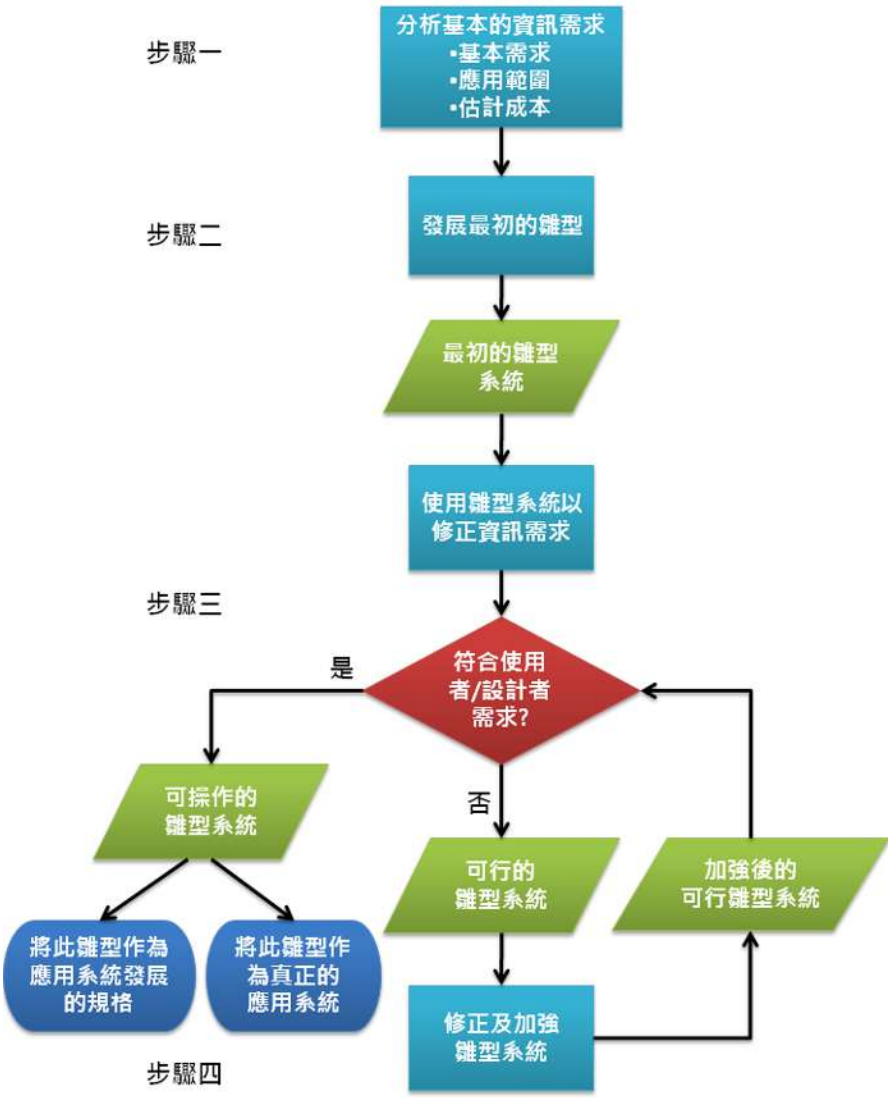


圖 3 雛型系統開發法

雛型系統開發法所示，步驟三和步驟四是遞迴式的。而遞迴的次數可能有相當大的變異。此種遞迴的方式將在下列兩種情況下停止。首先是，使用者決定此雛型系統是沒有用的，並且要將之放棄時。其次是，使用者對此系統已感到相當滿意，並且系統已變成了一個「可操作的雛型」。此系統或許在之後的階段會做些修正，但此時它仍被視為是有用的系統，並且可以將之分配給使用者使用。此外，系統也許可產生一個新的應用的想法，而將之用來做為應用系統發展的最初的規格。

雛型開發系統方法在發展一個需求具有高度不確定性的系統時，有許多很大的好處，如：不需要花費鉅大成本即可實現想法；當需求常常改變時，其整體發展成本較低；可以很快的將一個可用的系統交付給使用者；減少應用發展的時間而獲得一個可執行的系統與有效運用人力資源。

(二) 軟體組織架構

本系統環境主要架構在 Web 2.0 上，利用 ASP.NET、Web GIS 軟體、Web 伺服器、3D GIS 等相關技術，將有關地理資訊方面之圖形與屬性資料置於網際網路伺服器，以達到資源共享之目的。軟體組織架構如圖 4 所示，登入連線機制透過入口系統連線到 Universe 伺服器，除了進入於北水局中所架設的三維地理資訊系統伺服器外，另外提供統一入口網頁連結至其他 Universe 伺服器，促使業務單位可連結操作三維地理資訊系統。

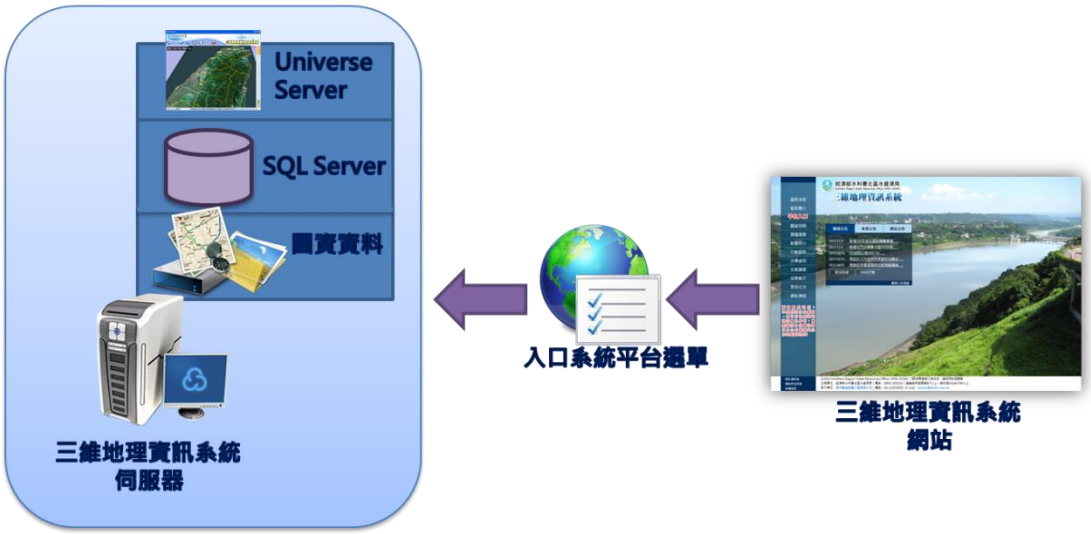


圖 4 軟體組織架構圖

根據需求規格此系統功能架構僅提供北水局所屬相關人員使用，於局內透過單一窗口經由目錄服務認證與授權機制登入應用系統，必須由身份驗證後才能進入系統，局內機敏性資料只能於內部網路連結才可取得。此外，三維地理資訊系統登入資訊與功能操作記錄皆會儲存於資料庫中，作為系統管控記錄檔，建立控管措施避免發生資料存取錯誤或遺失問題。

(三) 系統流程圖

本系統依照功能需求，針對各功能流程採用循序圖，說明系統運作過程中物件間如何互動，以時間順序表達各物件訊息傳遞與處理程序。

三維地理資訊系統以北水局業務需求為主，於本系統中可操作的系統功能包括基本工具、點線面查詢功能、分頁主要功能、進階功能，各功能模組系統運作流程依循序圖加以說明。

(1) 導覽工具

導覽工具需求包括十字舵、羅盤、縮放滑桿、視角滑桿，於導覽工具流程中，分別以循序圖呈現各個子功能流程。

• 十字舵

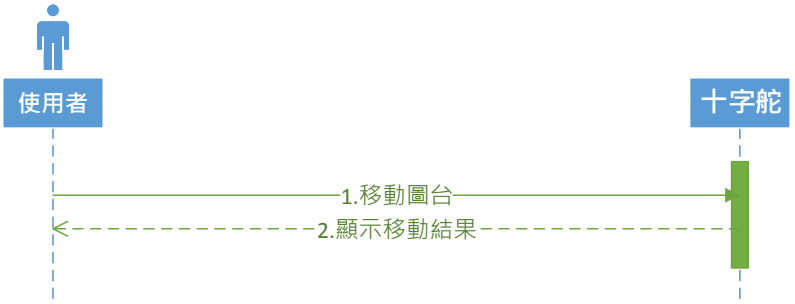


圖 5 十字舵循序圖

• 羅盤



圖 6 羅盤循序圖

• 縮放滑桿

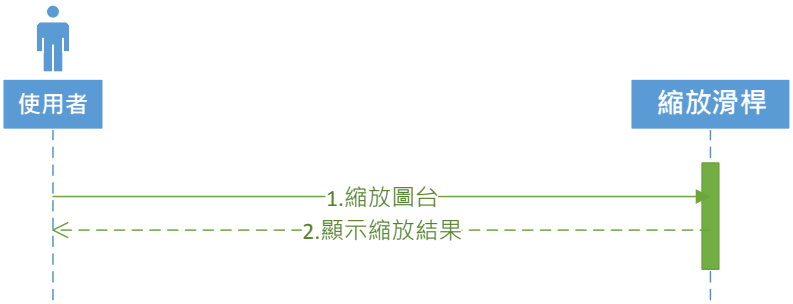


圖 7 縮放滑桿循序圖

• 視角滑桿

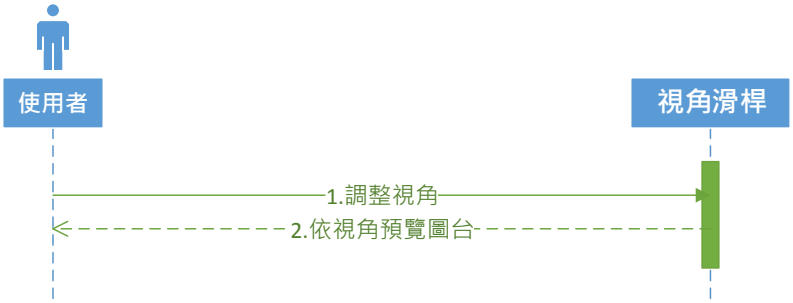


圖 8 視角滑桿循序圖

(2) 點線面查詢介面

點線面查詢需求包括點查詢、線查詢、面查詢等，於點線面查詢流程中，分別以循序圖呈現各個子功能流程。

• 點查詢

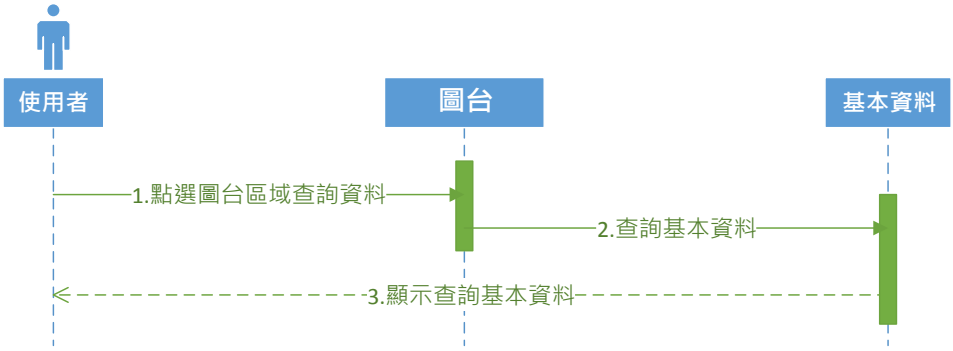


圖 9 基本資料循序圖

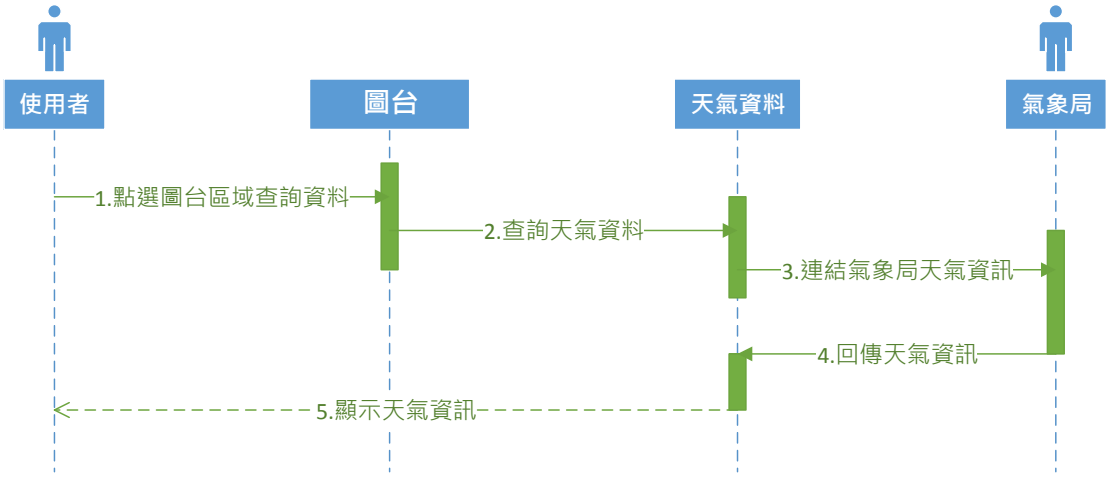


圖 10 天氣資料資循序圖

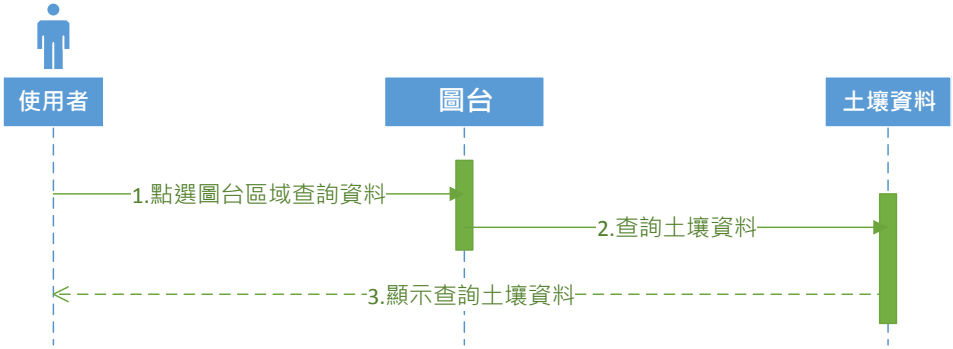


圖 11 土壤資料循序圖

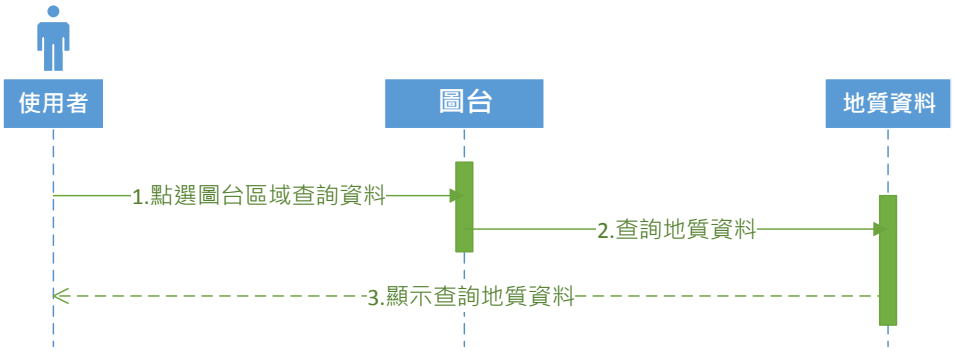


圖 12 地質查詢序圖

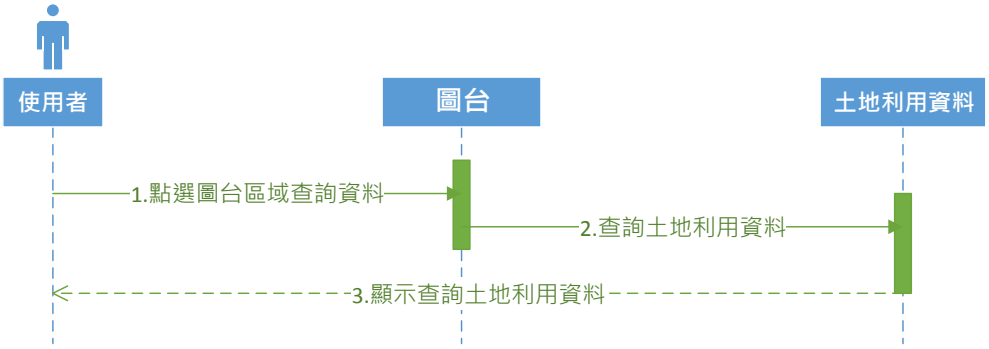


圖 13 土地利用循序圖

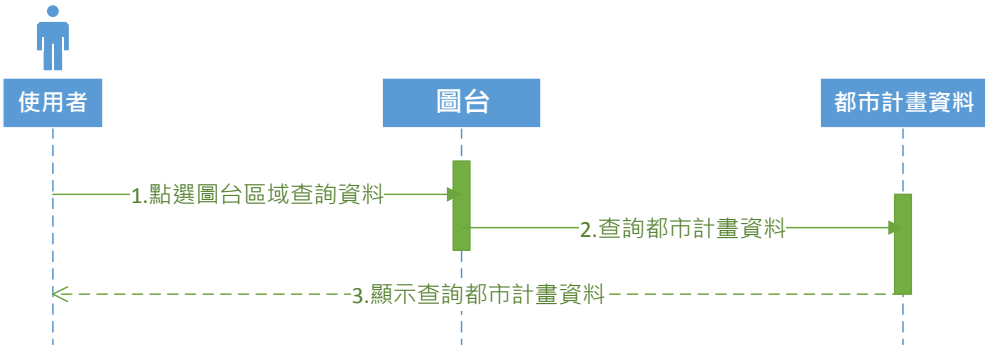


圖 14 都市計畫循序圖

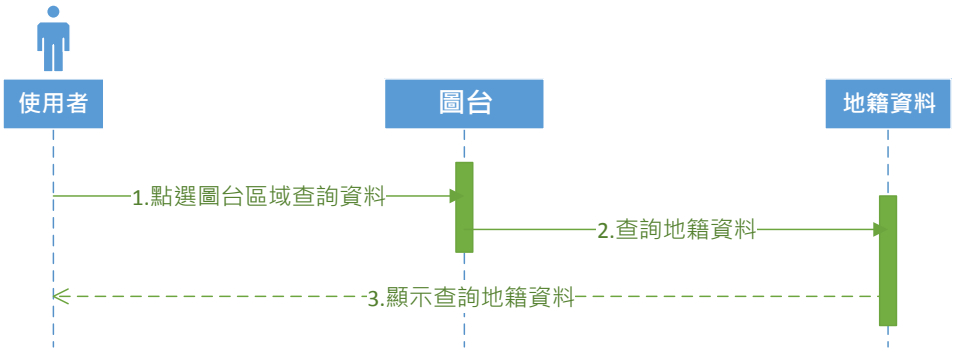


圖 15 地籍查詢循序圖

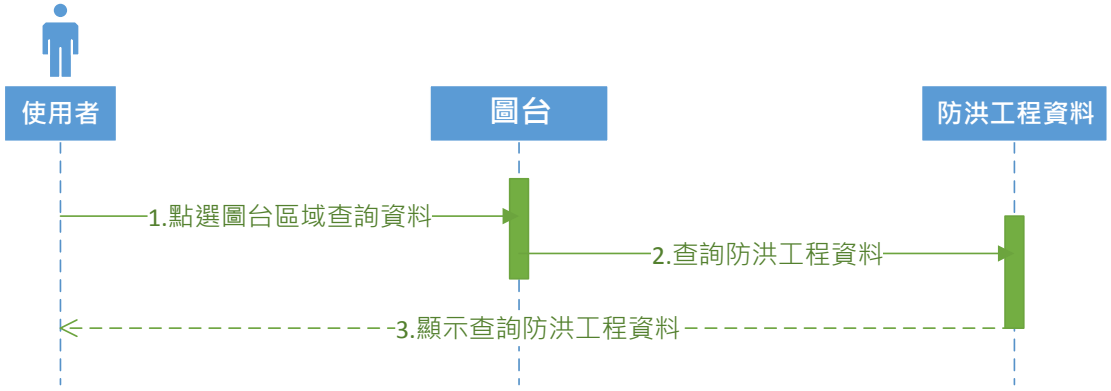


圖 16 防洪工程循序圖

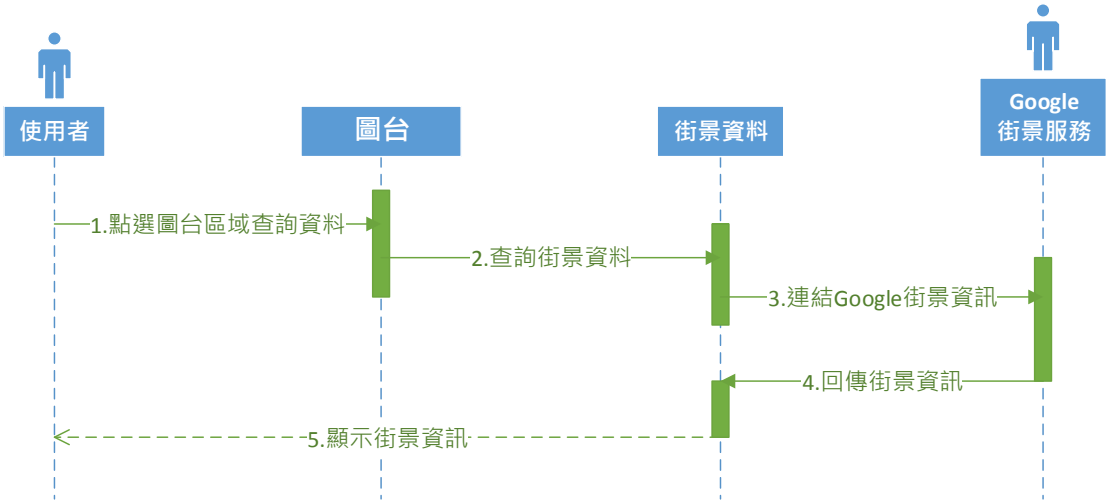


圖 17 街景查詢循序圖

• 線查詢

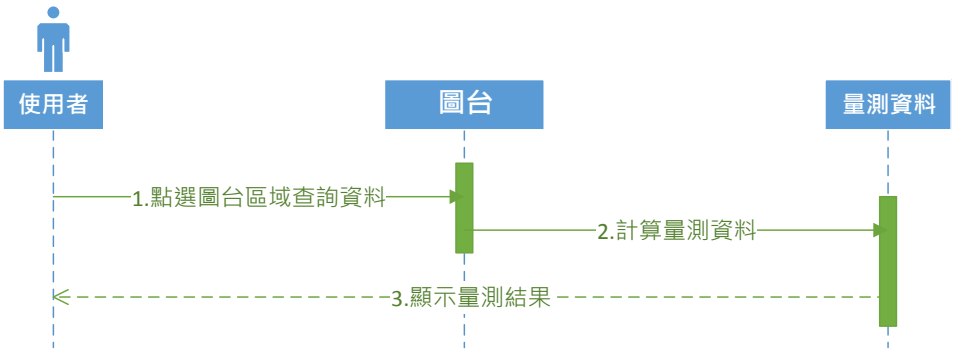


圖 18 量測資訊循序圖

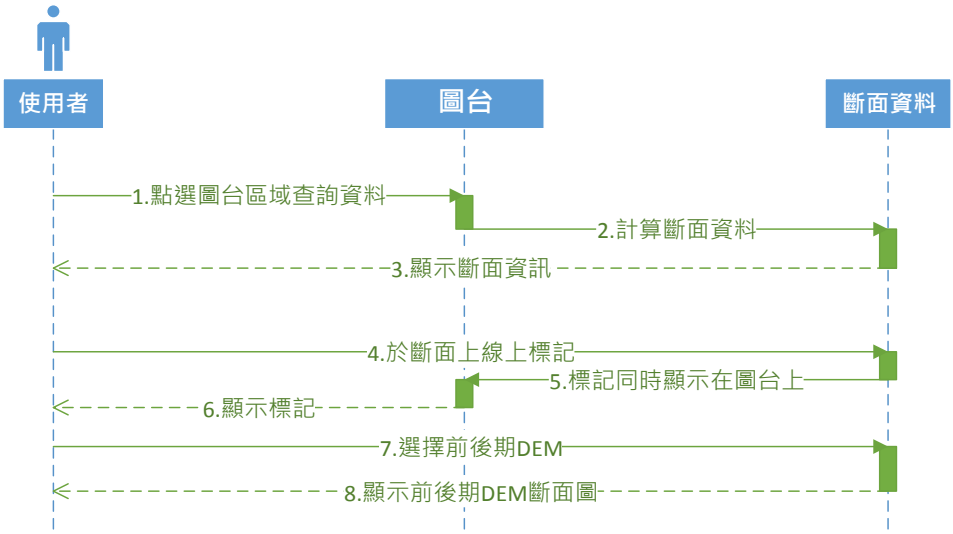


圖 19 斷面資訊循序圖

- 面查詢

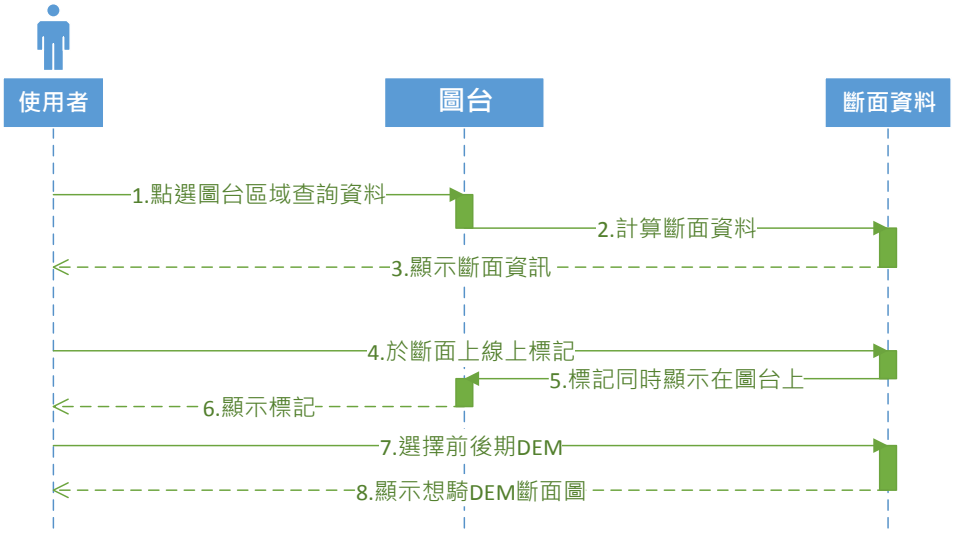


圖 20 量測資訊循序圖

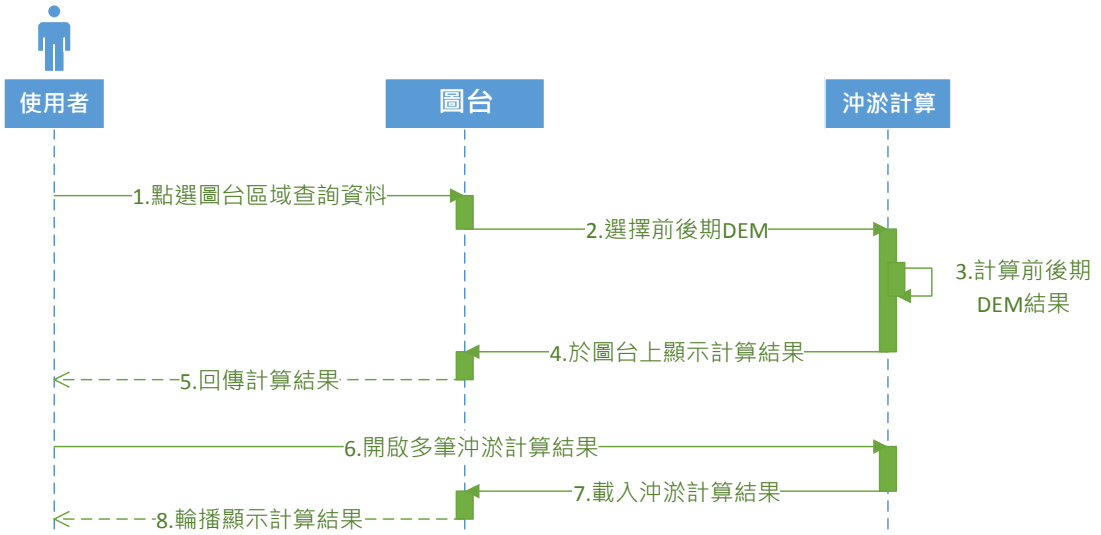


圖 21 沖淤計算循序圖

(3) 基本控制介面

基本控制介面需求包括縮放、平移、全景、向量圖、定位、查詢、正北、連結、輸出、電子書、2D、3D 等，於基本控制介面流程中，分別以循序圖呈現各個子功能流程。

• 縮放功能

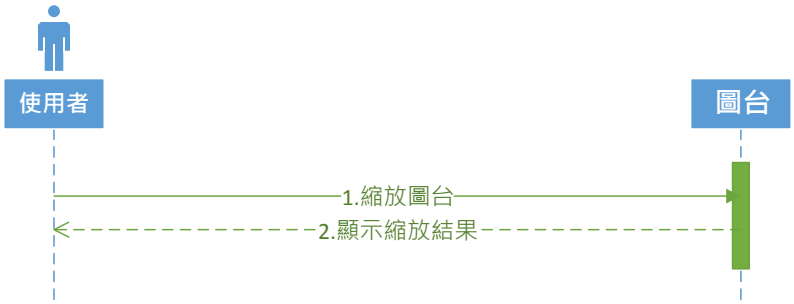


圖 22 縮放功能循序圖

• 平移功能

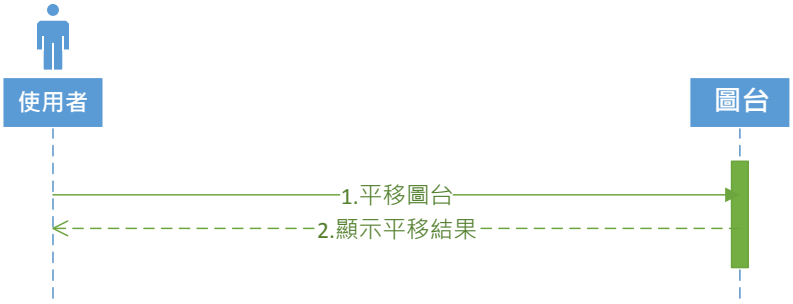


圖 23 平移功能循序圖

• 全景功能

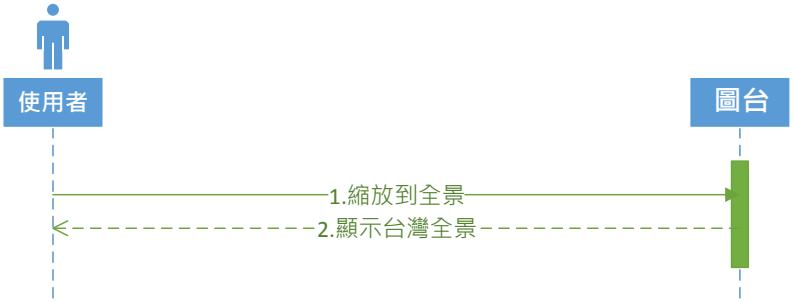


圖 24 全景功能循序圖

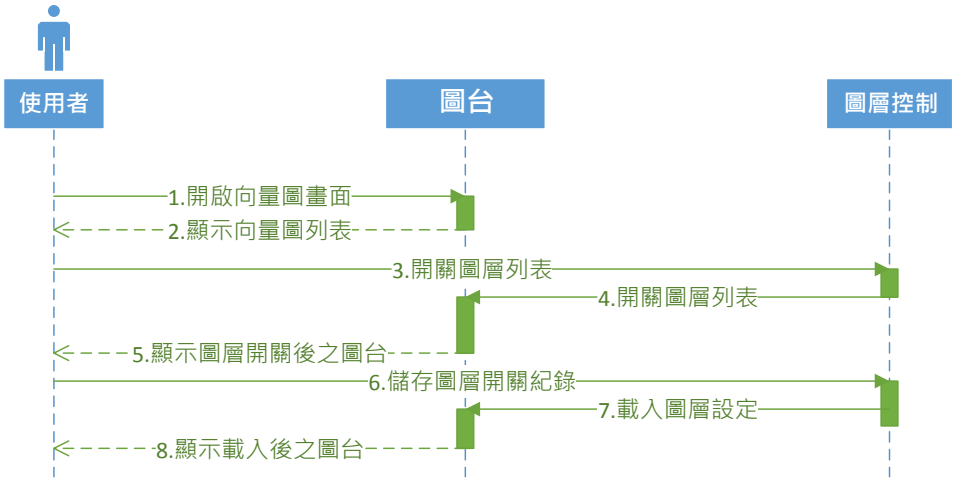


圖 25 向量圖循序圖

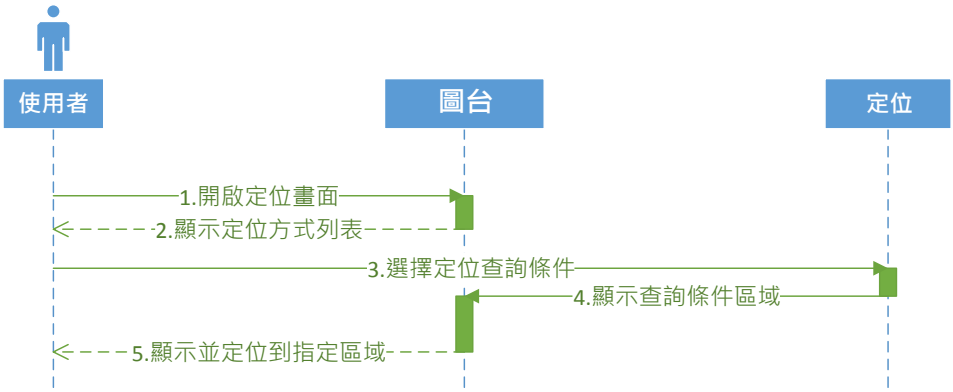


圖 26 定位循序圖

- 查詢功能

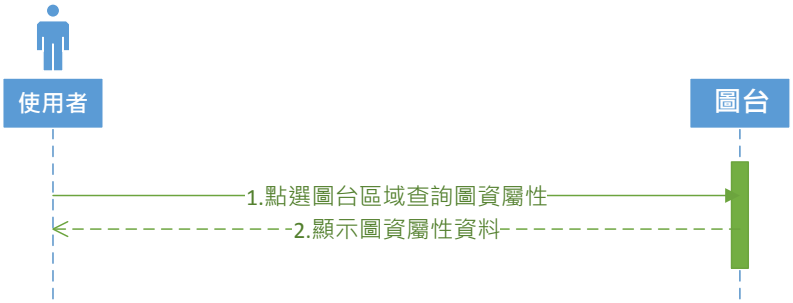


圖 27 查詢功能循序圖

- 正北功能

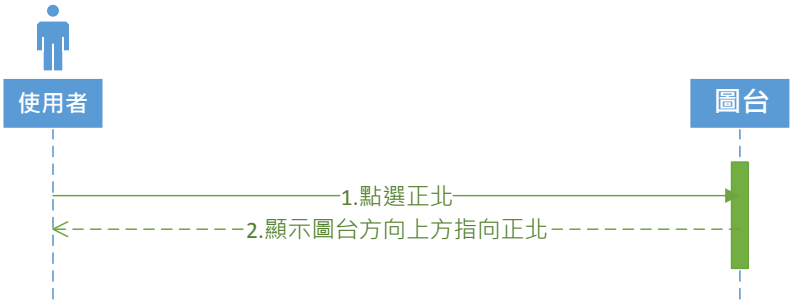


圖 28 正北功能循序圖

• 連結功能

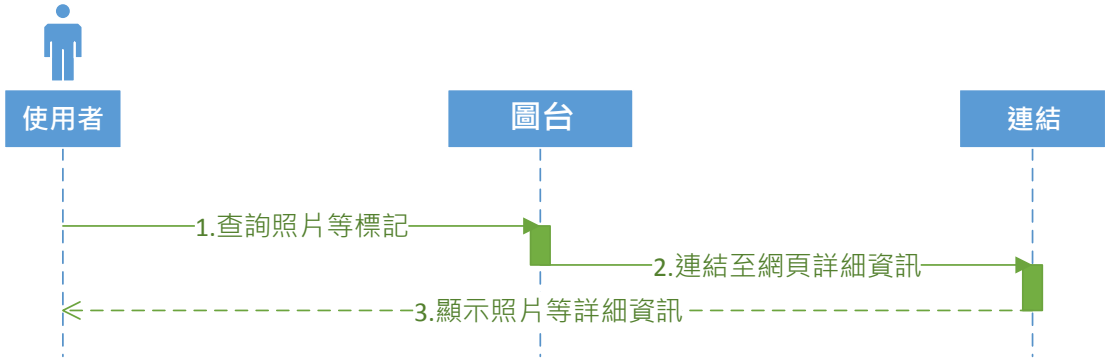


圖 29 連結功能循序圖

• 輸出功能

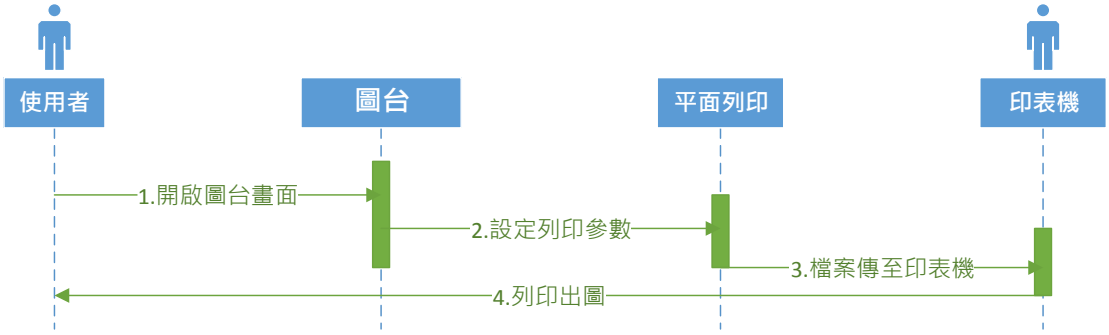


圖 30 平面列印功能循序圖

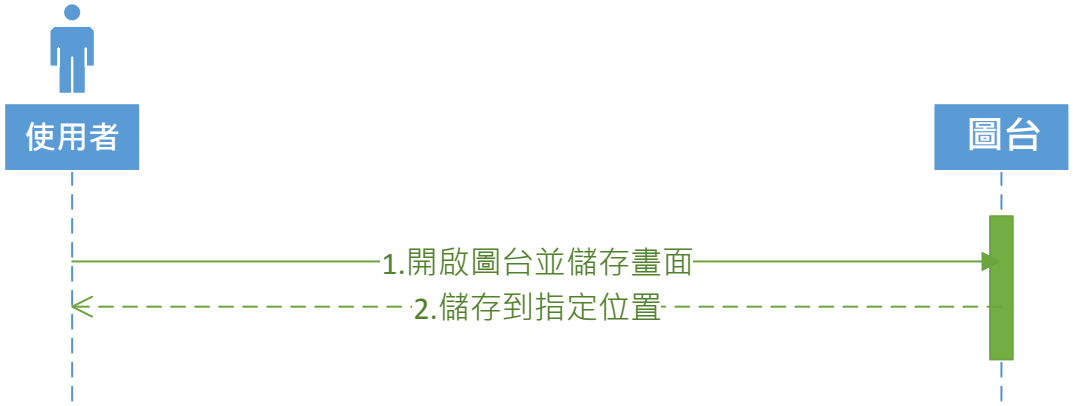


圖 31 畫面輸出功能循序圖

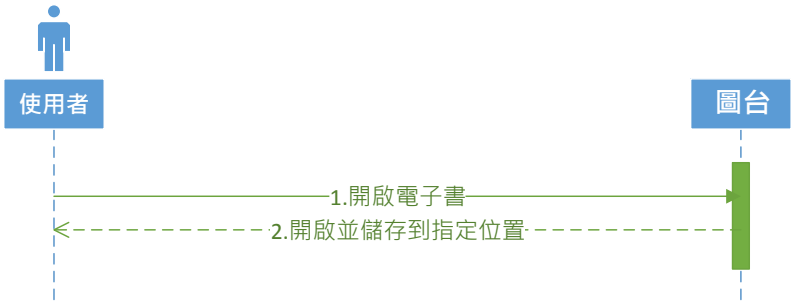


圖 32 電子書循序圖

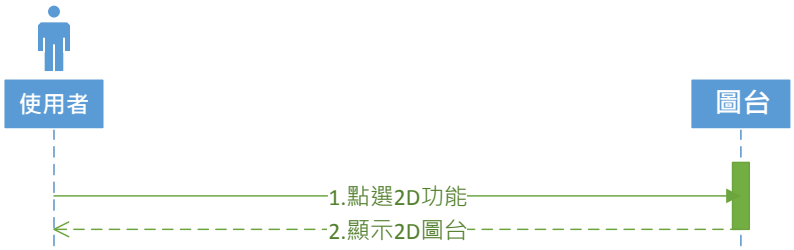


圖 33 2D 功能循序圖

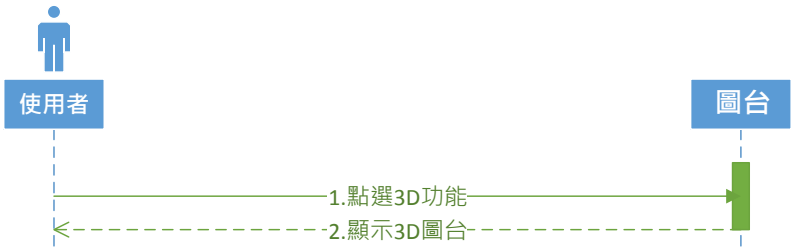


圖 34 3D 功能循序圖

(4) 主題頁籤功能

分頁主要功能需求包括編輯功能、主題統計、進階功能等功能，於分頁主要功能流程中，分別以循序圖呈現各個子功能流程。

• 編輯功能

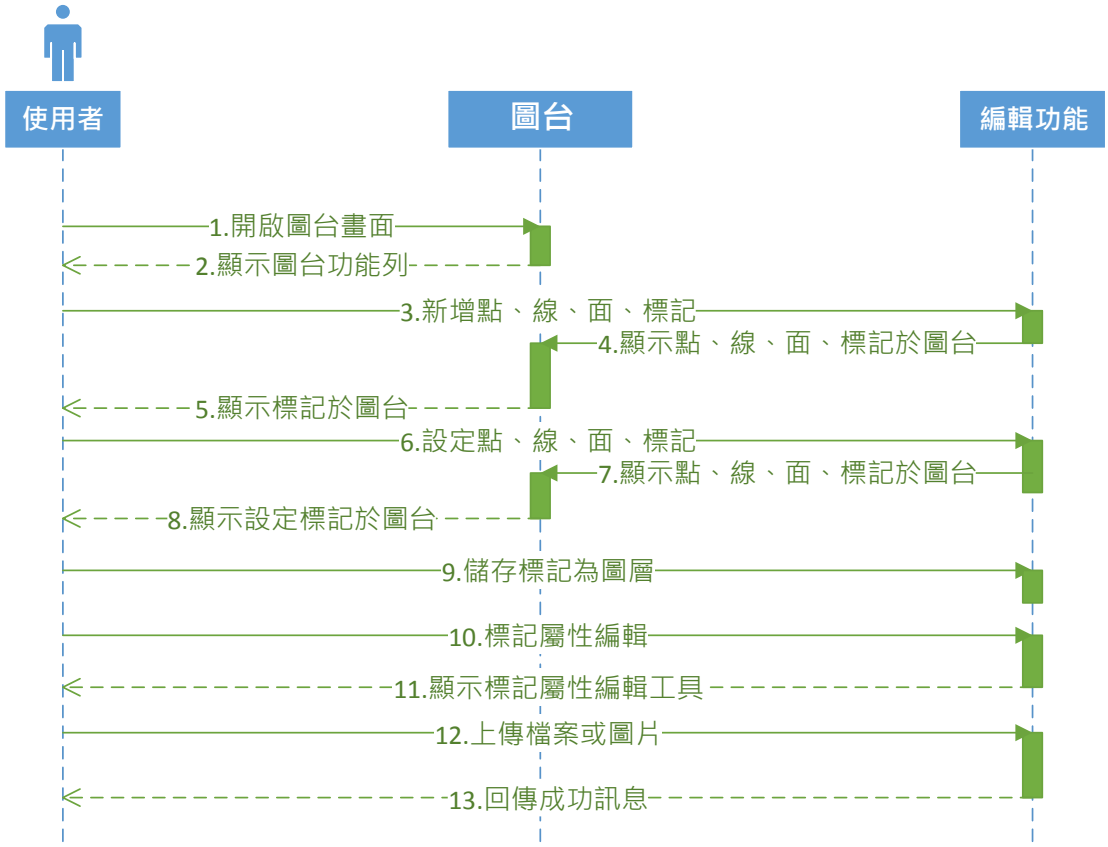


圖 35 編輯功能循序圖

• 主題統計

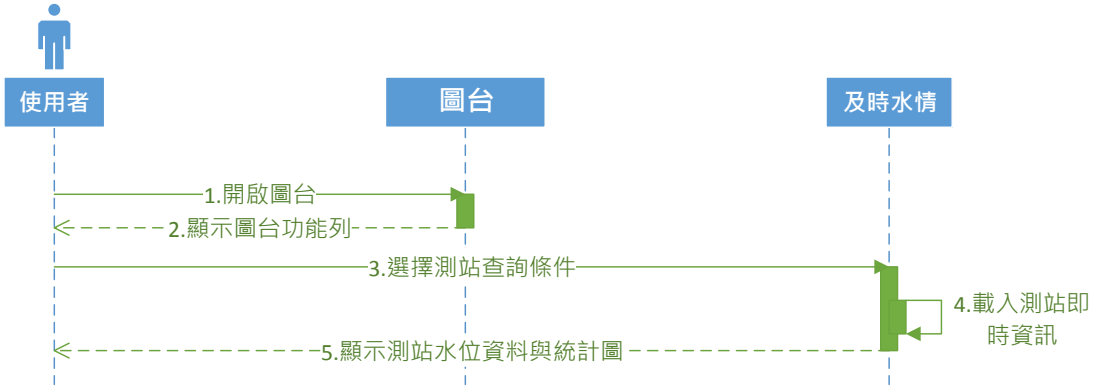


圖 36 即時水情循序圖

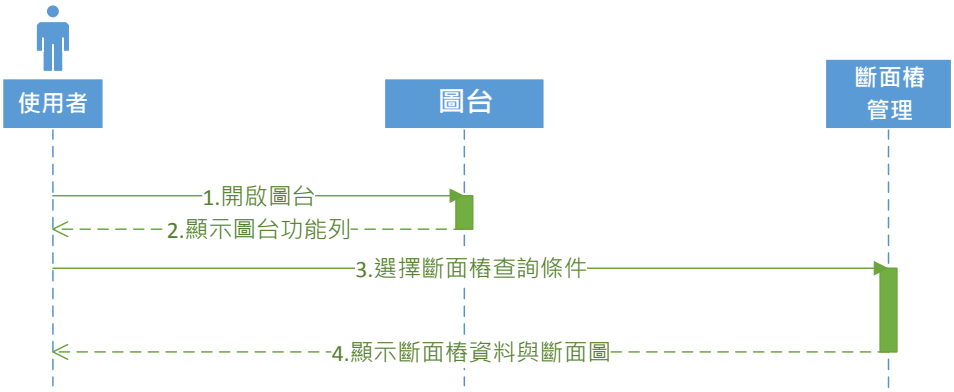


圖 37 斷面樁管理循序圖

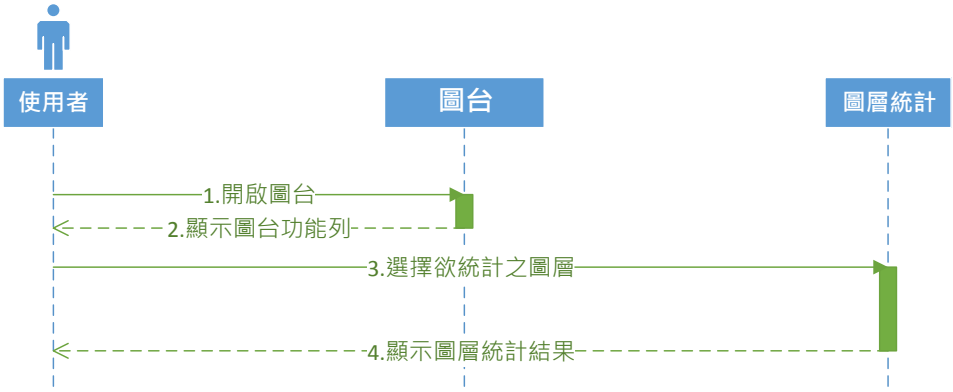


圖 38 圖層統計循序圖

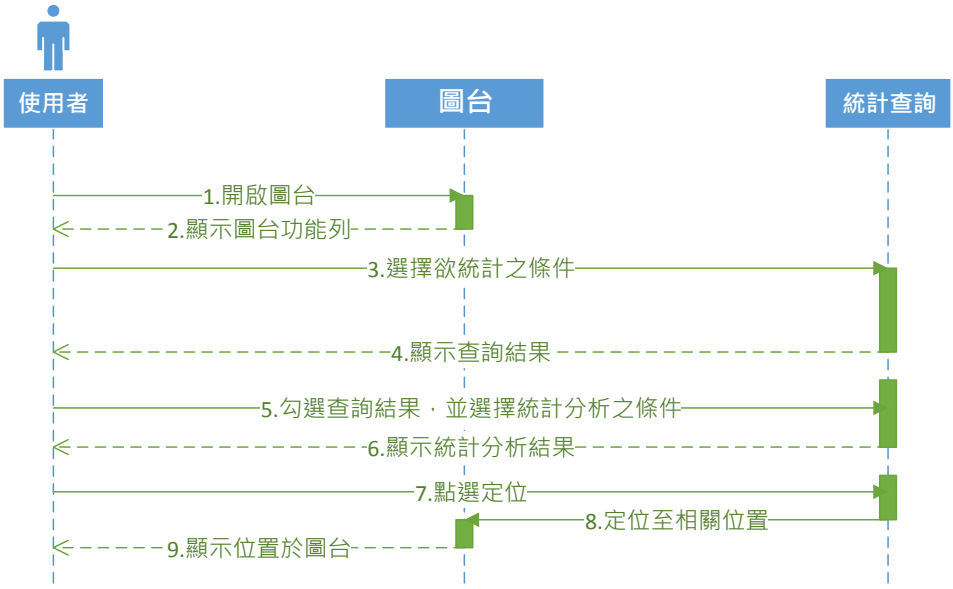


圖 39 統計查詢循序圖

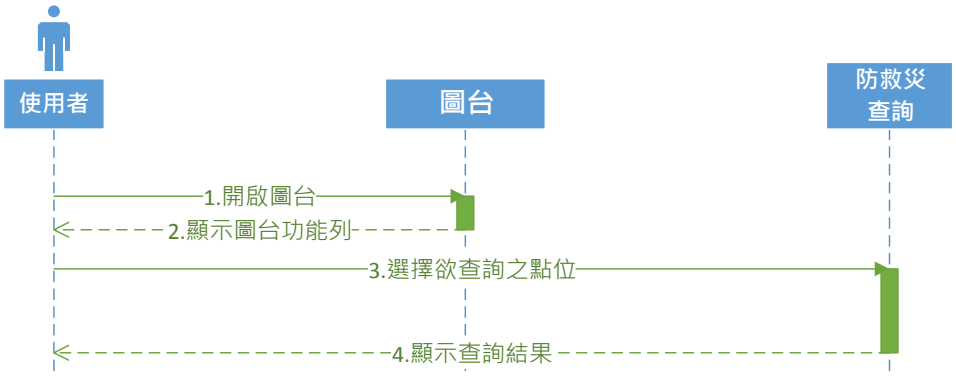


圖 40 防救災查詢循序圖

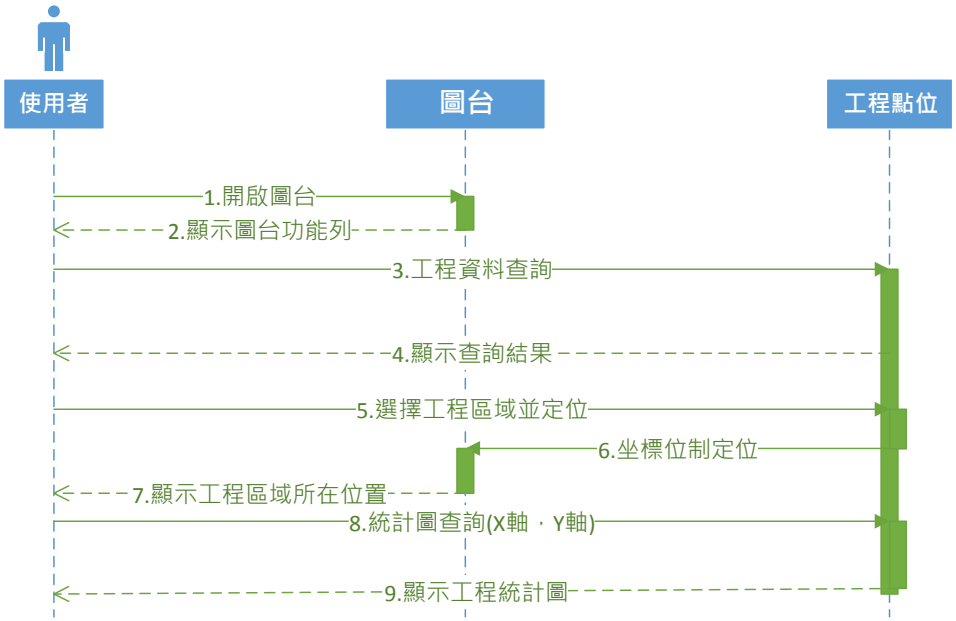


圖 41 工程點位循序圖

• 進階功能

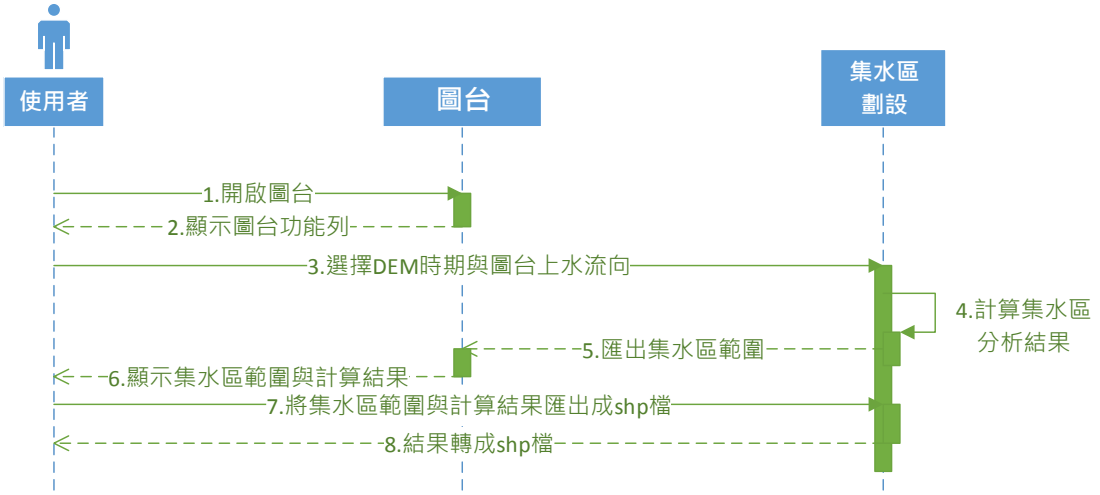


圖 42 集水區畫設循序圖

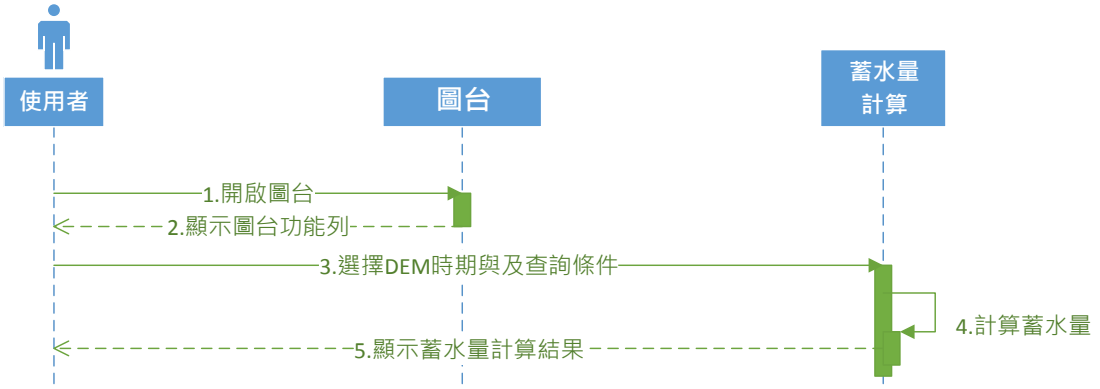


圖 43 蓄水量計算循序圖

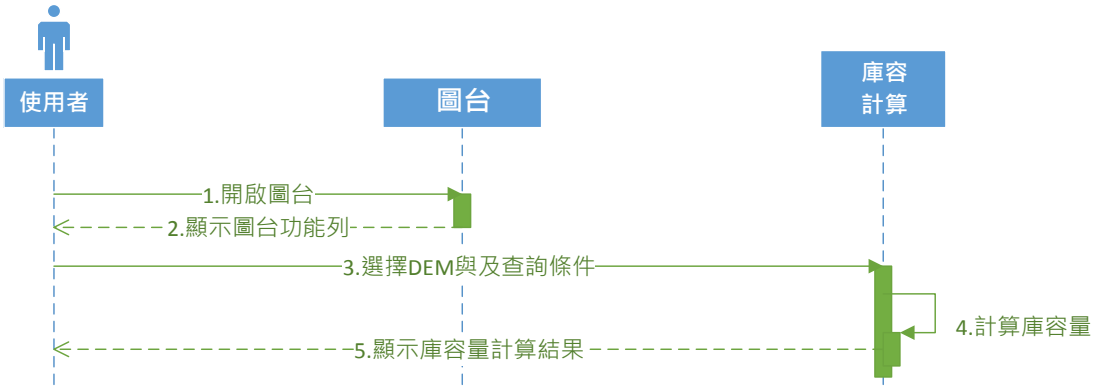


圖 44 庫容計算循序圖

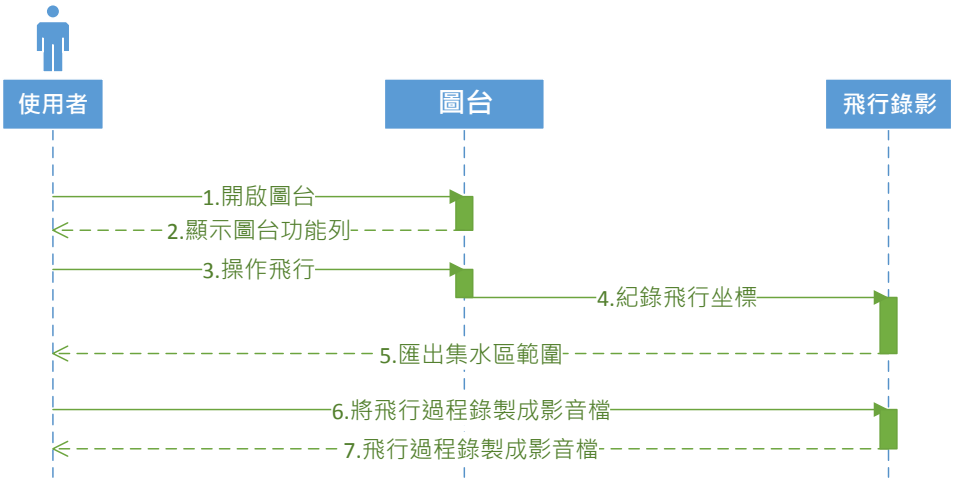


圖 45 飛行錄影循序圖

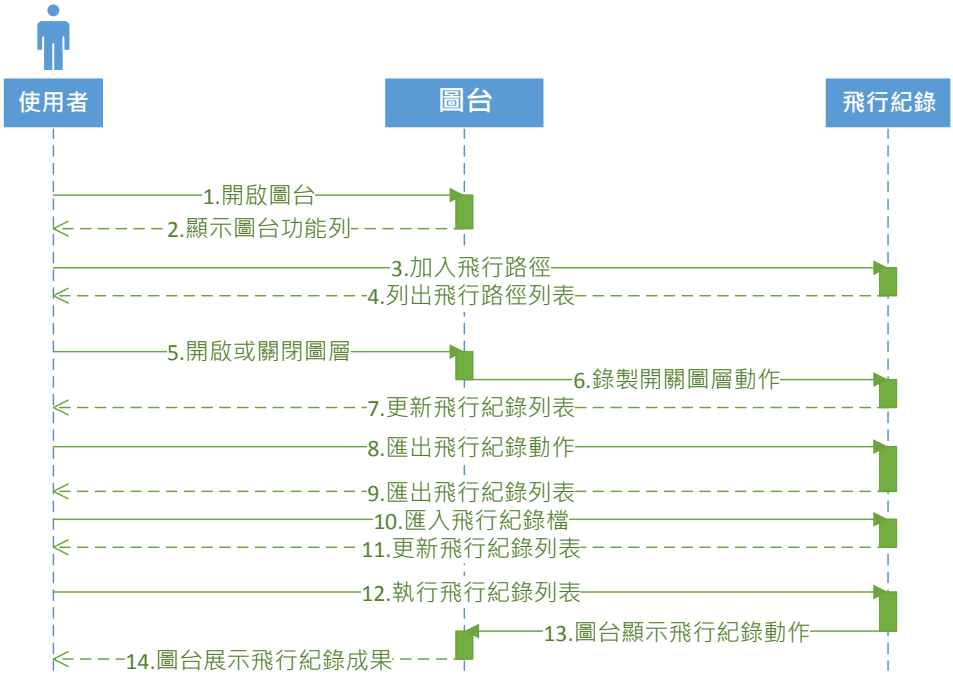


圖 46 飛行紀錄循序圖

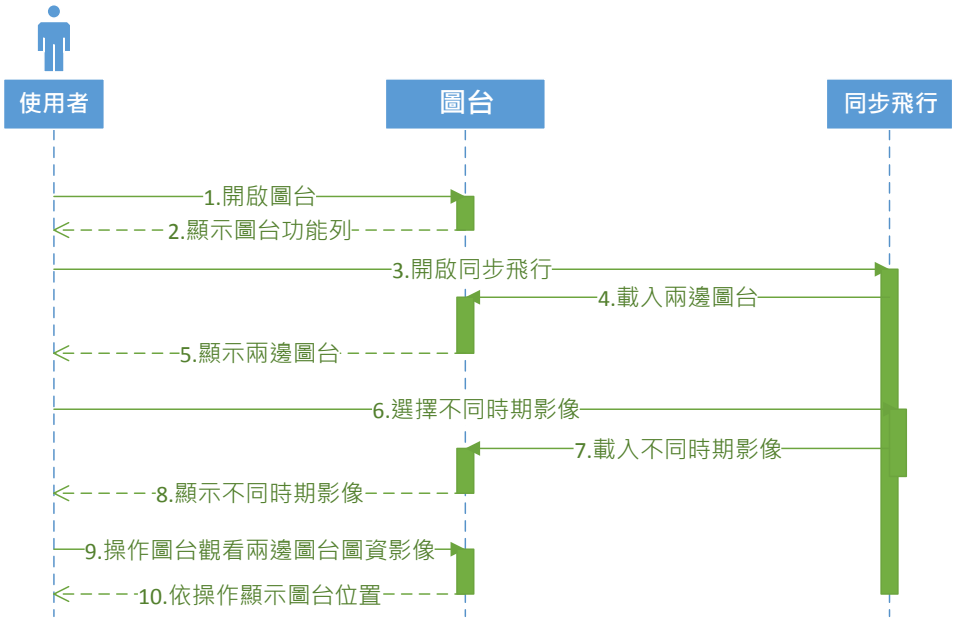

使用者
圖台
同步飛行
1.開啟圖台
2.顯示圖台功能列
3.開啟同步飛行
4.載入兩邊圖台
5.顯示兩邊圖台
6.選擇不同時期影像
7.載入不同時期影像
8.顯示不同時期影像
9.操作圖台觀看兩邊圖台圖資影像
10.依操作顯示圖台位置

圖 47 同步飛行循序圖

(四) 軟體元件設計

1. 元件設計方法

元件設計方法從需求分析中尋找合適元件，加以組合這些元件以建構系統。主要元件設計流程如圖 48 所示，在尋找合適重用元件的過程，不一定能夠找到所有需要的元件，在這樣的情況之下，為了完成系統必要自行開發元件，以符合系統使用需求。

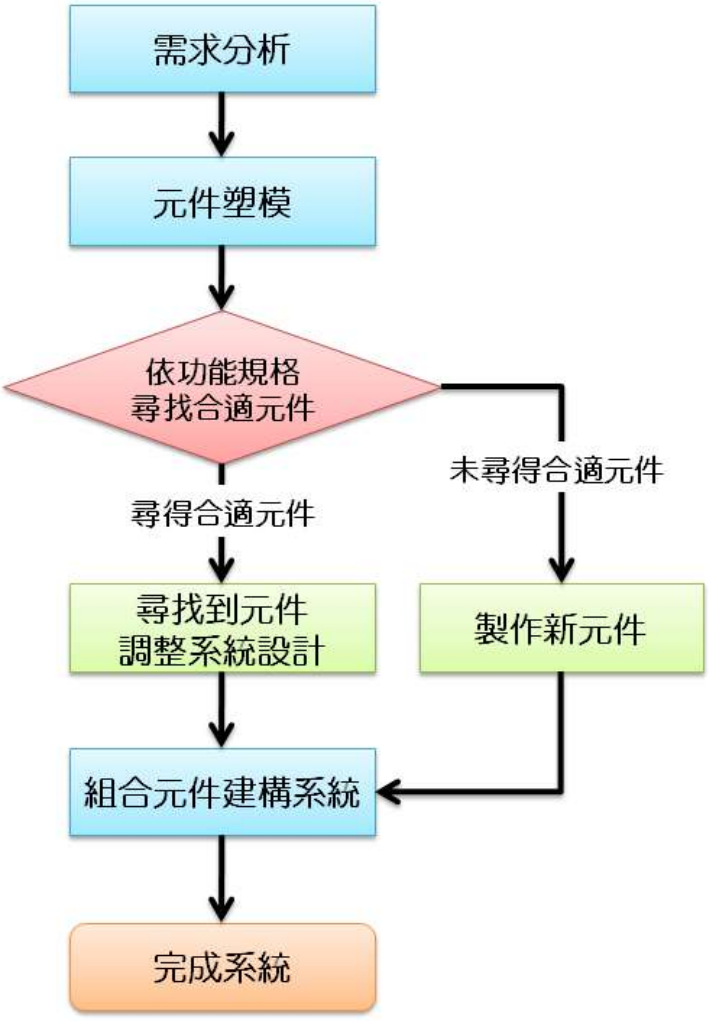


圖 48 元件設計流程圖

2. 元件設計

元件設計部分主要以三維地理資訊系統內各功能元件分析，利用元件圖於系統開發過程中尋找出重用元件，而重用元件同時可運用於其他系統上，有效利用元件縮短開發時程。依軟體元件分類以及使用操作動作，本系統設計圖台工具為基礎操作類別，依據該類別，可衍生其他功能群類別，本系統各功能元件圖如下所示。

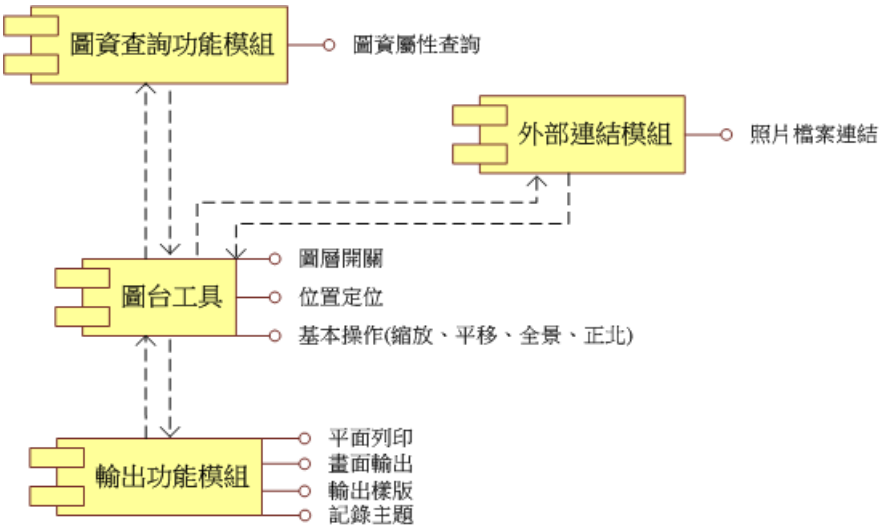


圖 49 基本工具元件圖

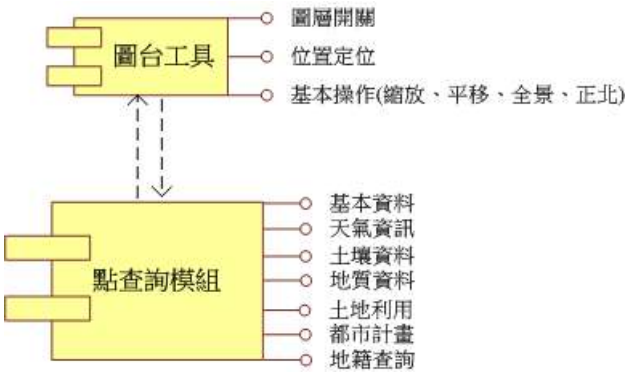


圖 50 點查詢功能元件圖

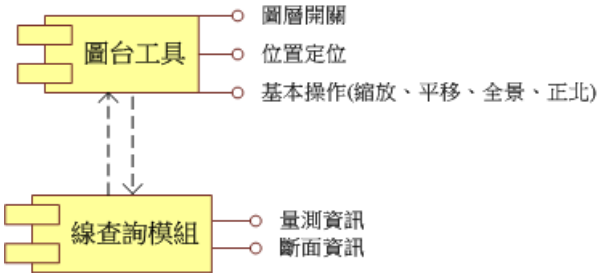


圖 51 線查詢功能元件圖

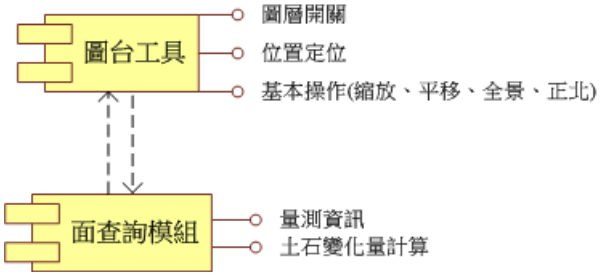


圖 52 面查詢元件圖

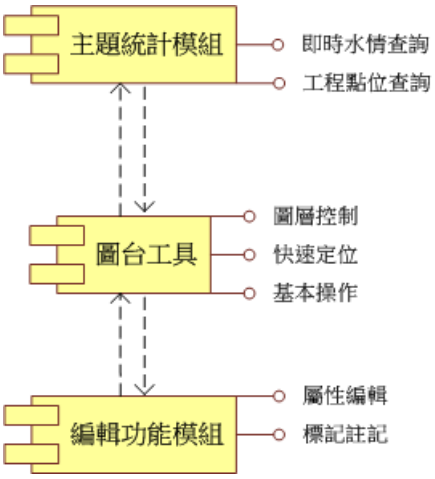


圖 53 分頁功能元件圖

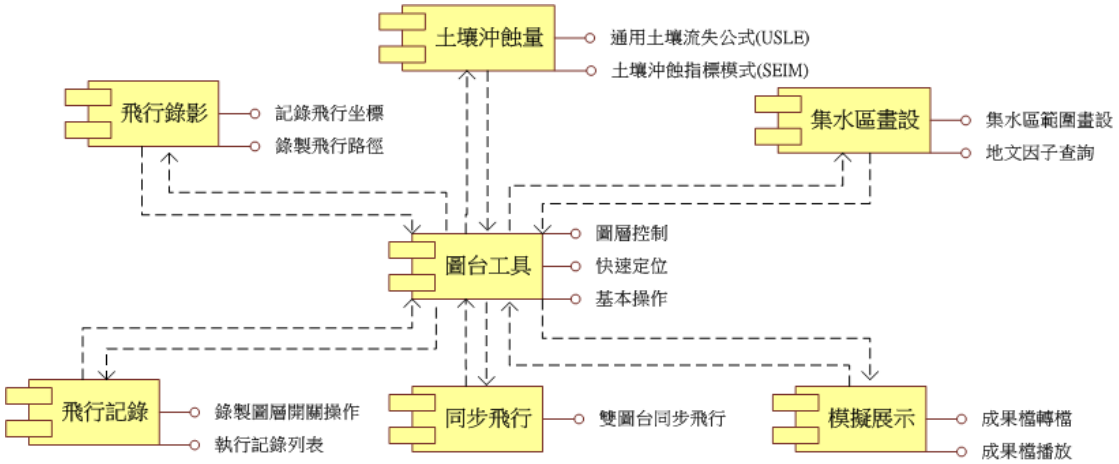

土壤沖蝕量
通用土壤流失公式(USLE)
土壤沖蝕指標模式(SEIM)
飛行錄影
記錄飛行坐標
錄製飛行路徑
集水區畫設
集水區範圍畫設
地文因子查詢
圖台工具
圖層控制
快速定位
基本操作
飛行記錄
錄製圖層開關操作
執行記錄列表
同步飛行
雙圖台同步飛行
模擬展示
成果檔轉檔
成果檔播放

圖 54 進階功能元件圖

(五) 使用者介面設計

使用者介面部分主要以三維地理資訊系統為主，從入口網站進入三維地理資訊系統後，運用使用者控制項方式以統一的元件設計供重複使用，優點在於應用物件導向與模組化方法開發此系統。此外，為讓使用者於系統使用上能以友善的介面使用，於查詢介面提供下拉式選單以及少部分使用者可自行輸入查詢條件對話框，使用者若點選所需要之查詢條件後，系統元件將依據使用者所輸入之條件對於資料庫中所有圖資之詮釋資料，搜尋符合查詢條件之所有圖資。若使用者若欲檢視圖資，於使用者點選欲檢視之圖資預覽圖後，則系統呼叫顯圖元件，將所點選之圖資顯示於圖台，而在圖台搭載地圖控制元件提供使用者進行圖資的控制。在本系統中主要設計的使用者介面如下：

(1) 入口網頁

本計畫設置計畫說明網頁平台，藉由網頁提供使用者可簡易瞭解基礎資料內涵及來源等資訊，強化系統使用效益。因此將三維網際網路系統資料庫進行整併，提供使用者更詳盡及完整圖資資訊。整合展示平台網頁包含計畫簡介、三維系統連結、圖資說明、詮釋資料、圖冊下載以及線上教學等。



圖 55 入口網頁版面

(2) 三維地理資訊系統主要版面

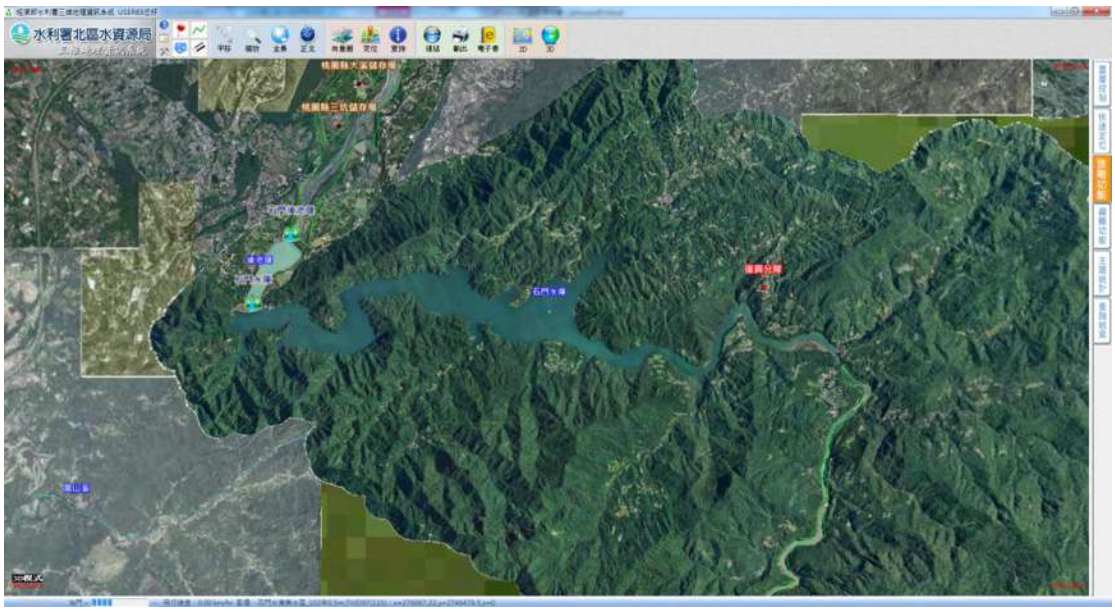


圖 56 三維地理資訊系統主要版面

(3) 導覽介面

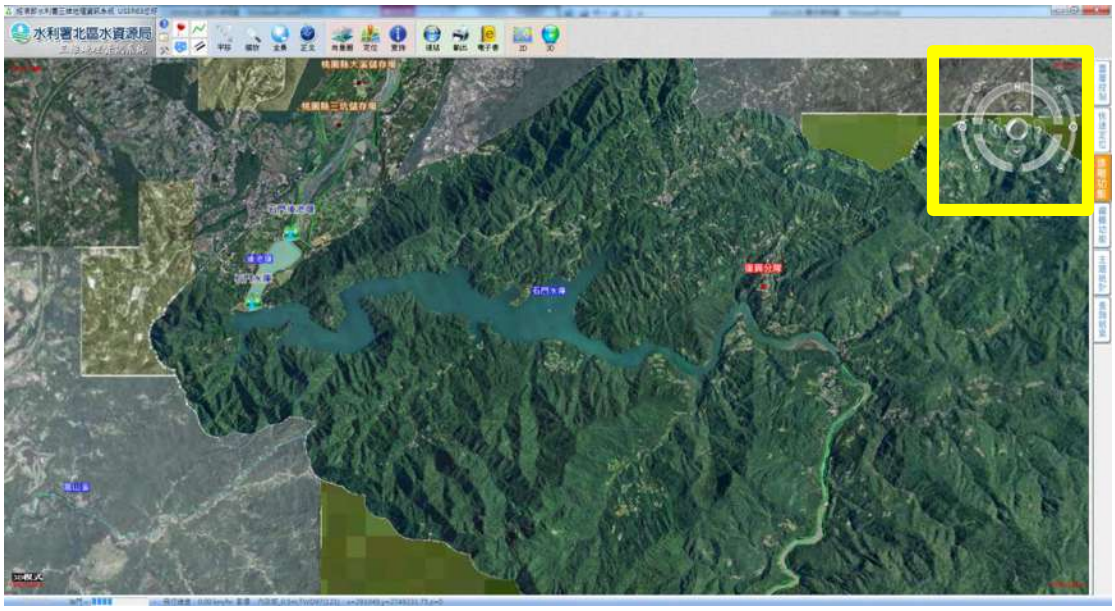


圖 57 導覽介面

(4) 點線面查詢介面

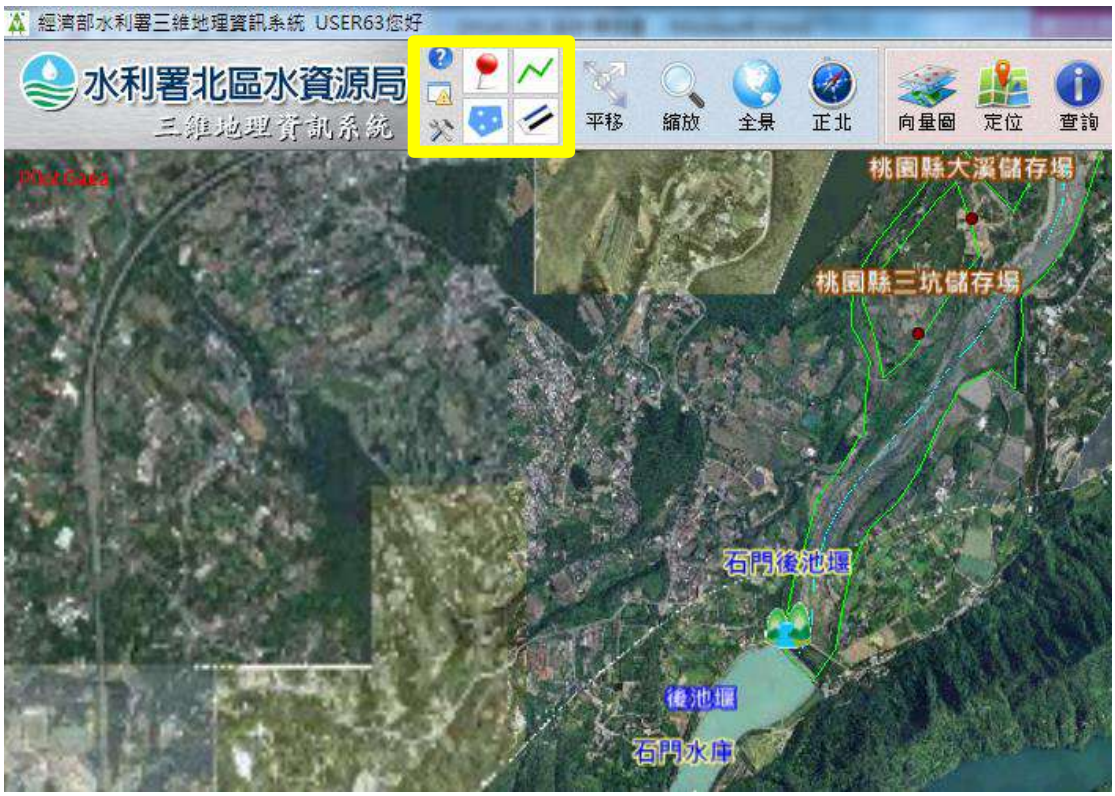


圖 58 點線面查詢介面

(5) 基本控制介面



圖 59 基本控制介面

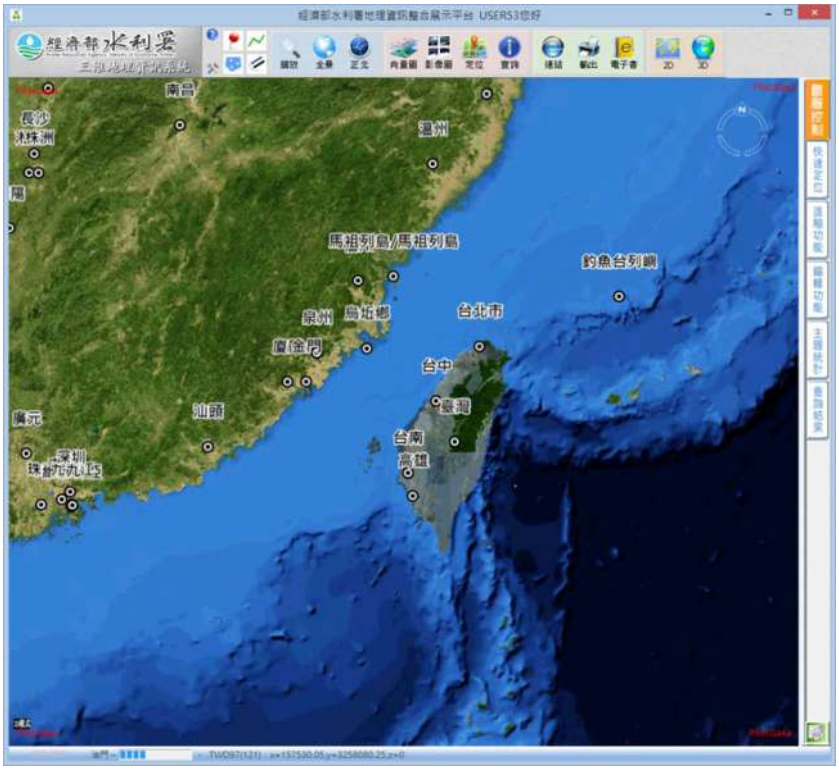


圖 60 全景功能版面

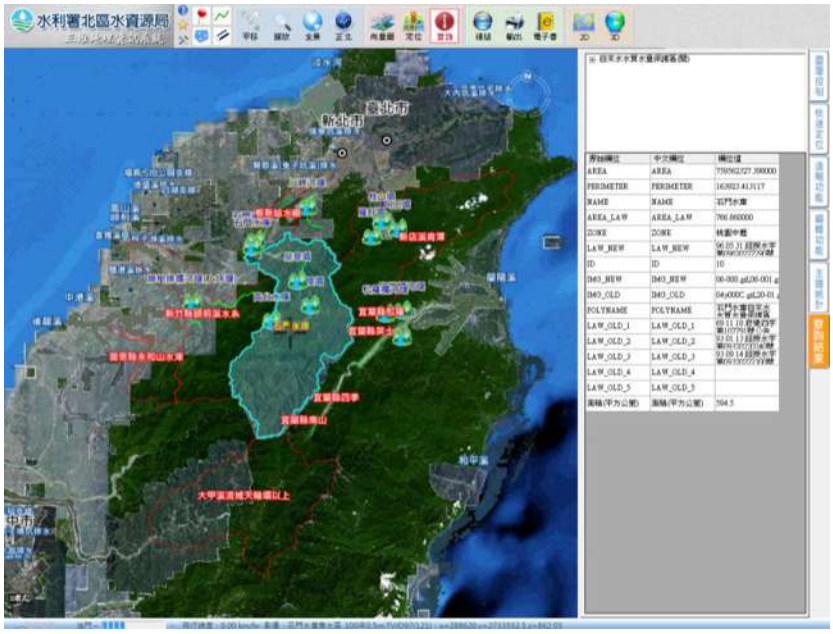


圖 61 屬性查詢功能版面

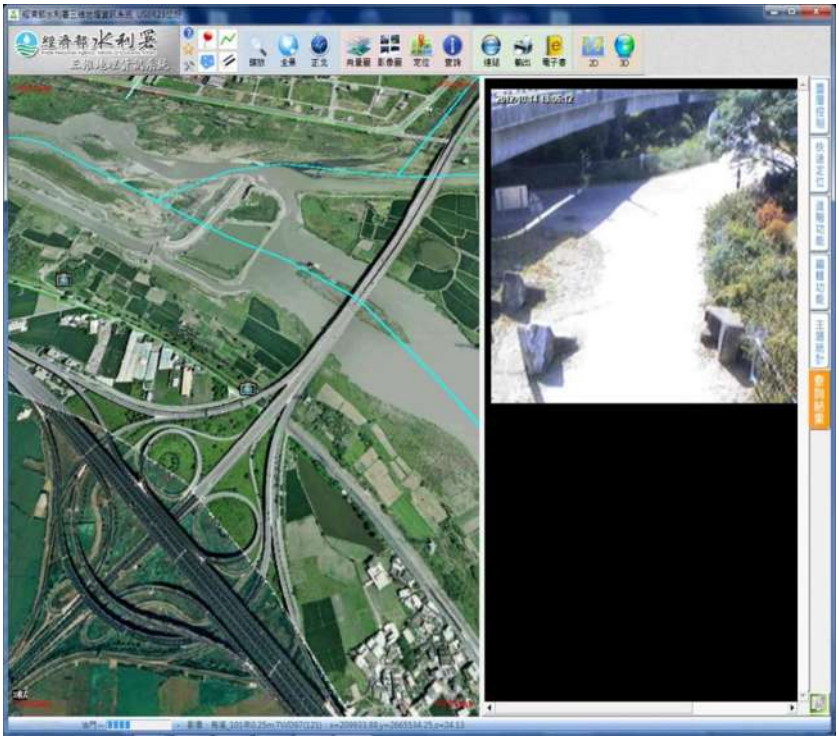


圖 62 連結功能版面

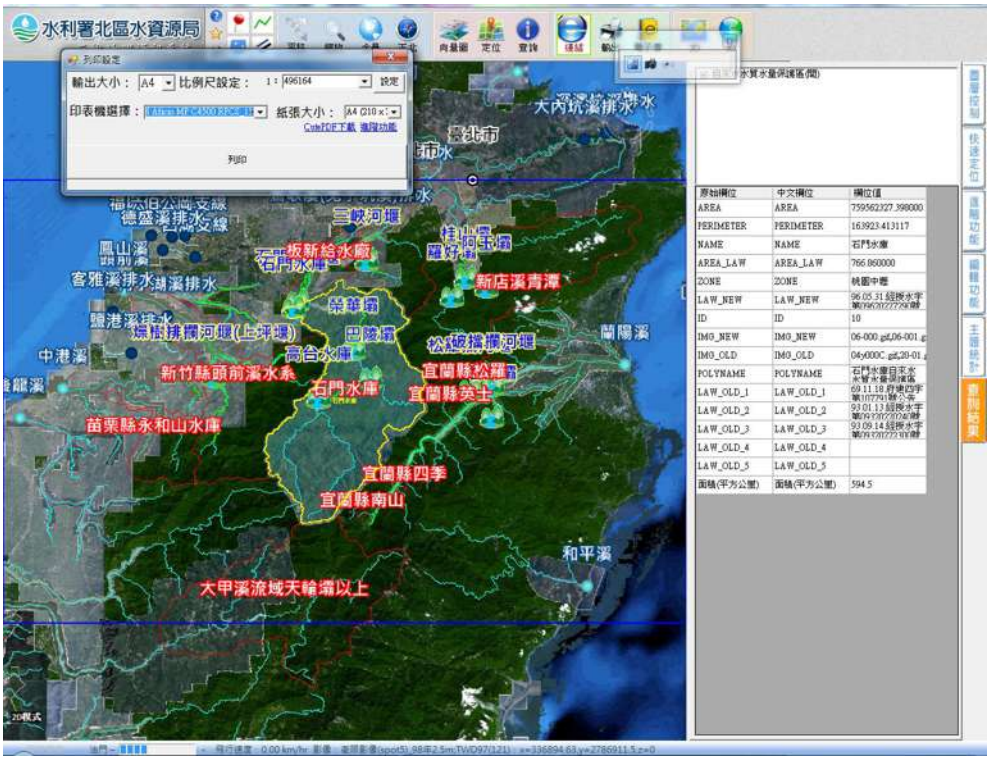


圖 63 列印出圖功能版面



圖 64 輸出樣版功能版面



圖 65 電子書瀏覽功能版面

(6) 點查詢功能

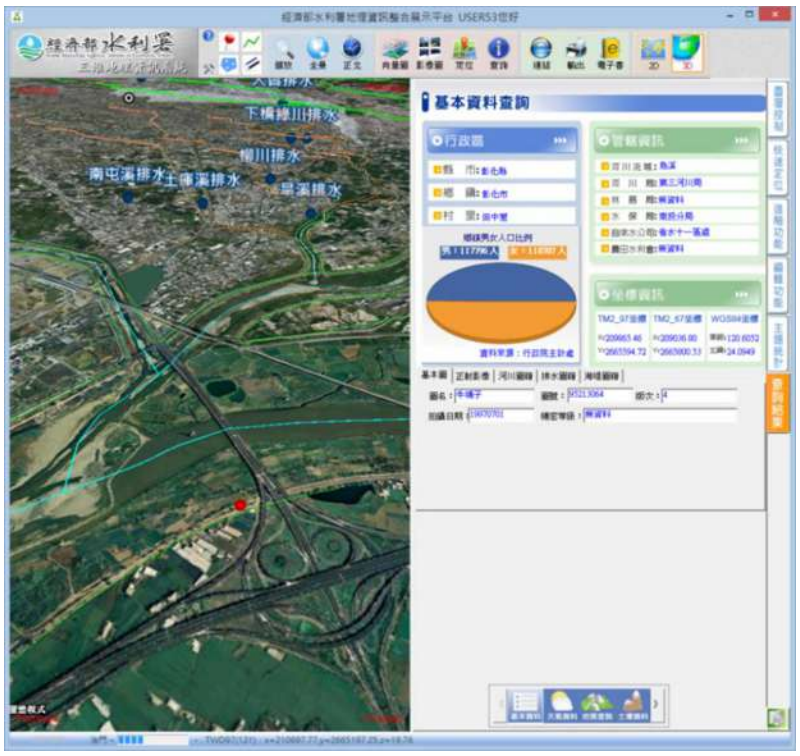


圖 66 基本資料查詢版面

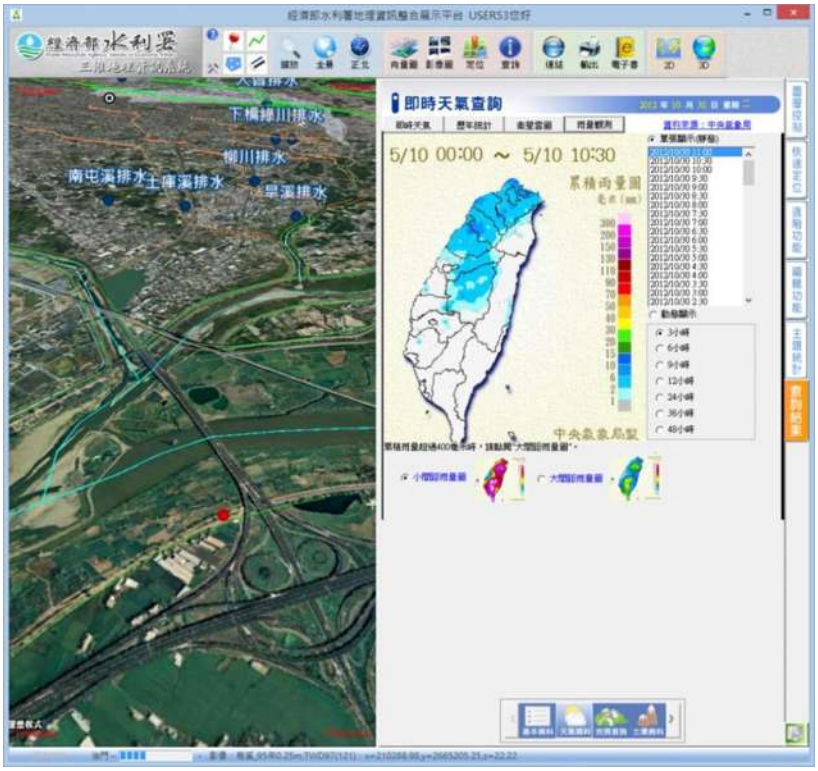


圖 67 天氣資訊查詢版面

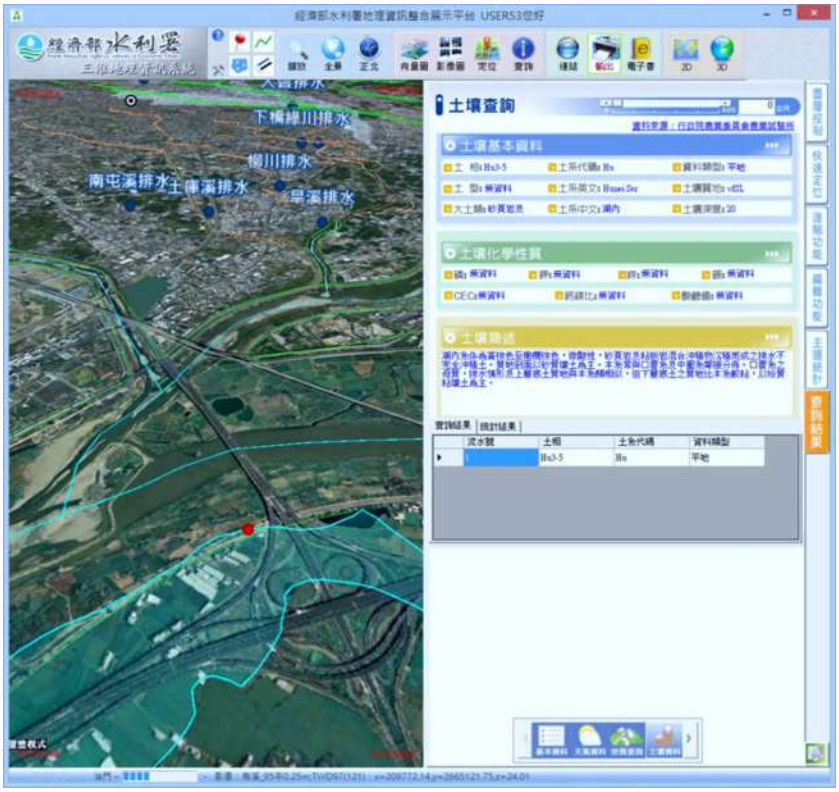


圖 68 土壤資料查詢版面

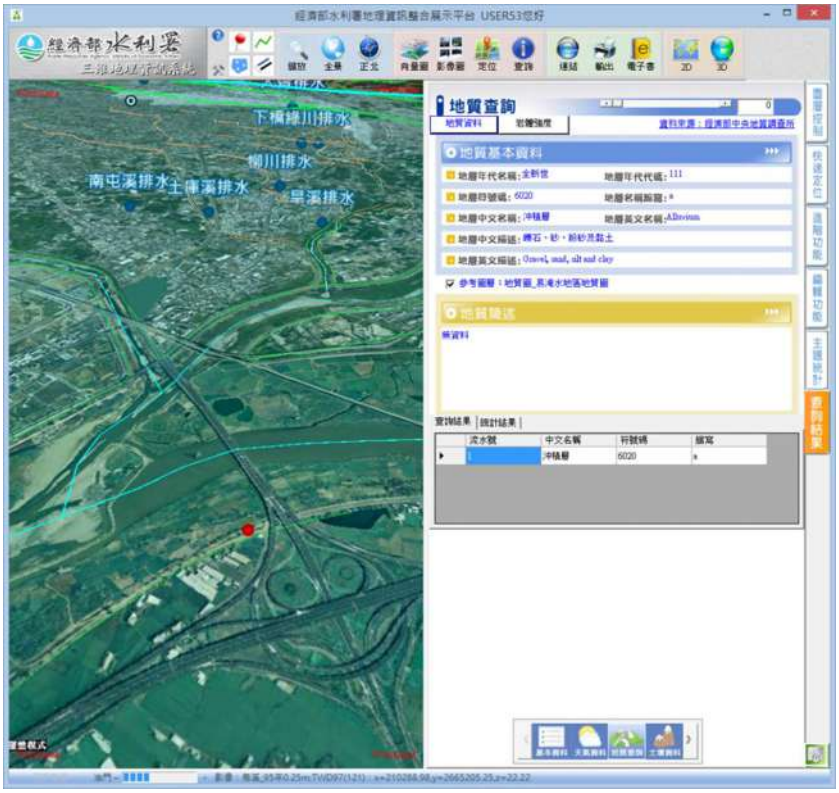


圖 69 地質資料查詢版面

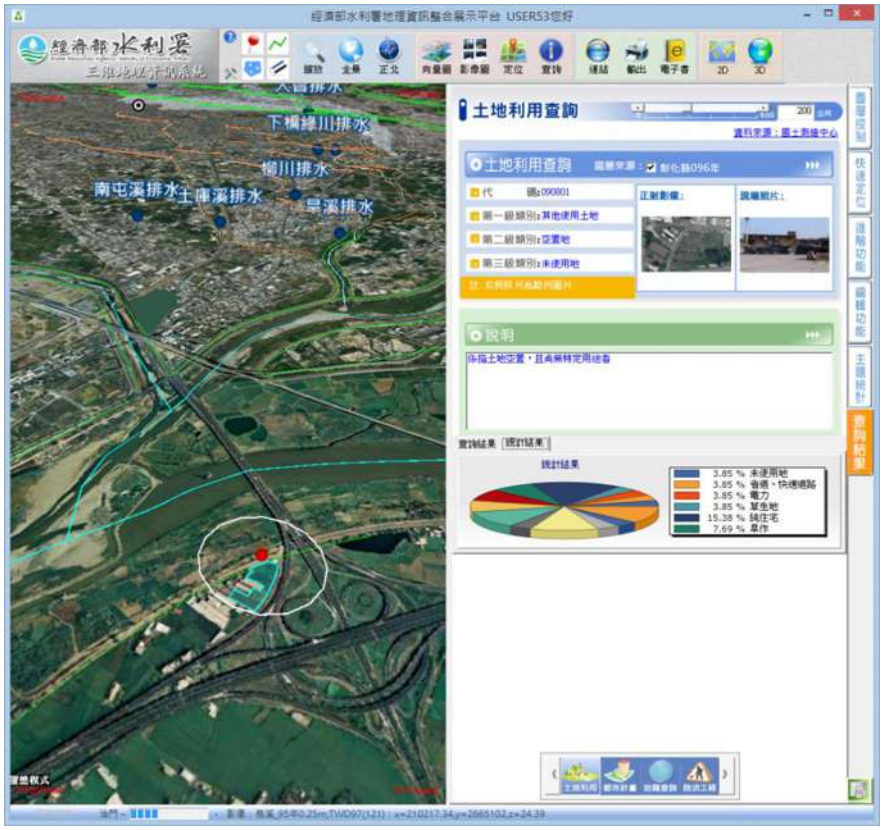


圖 70 土地利用查詢版面

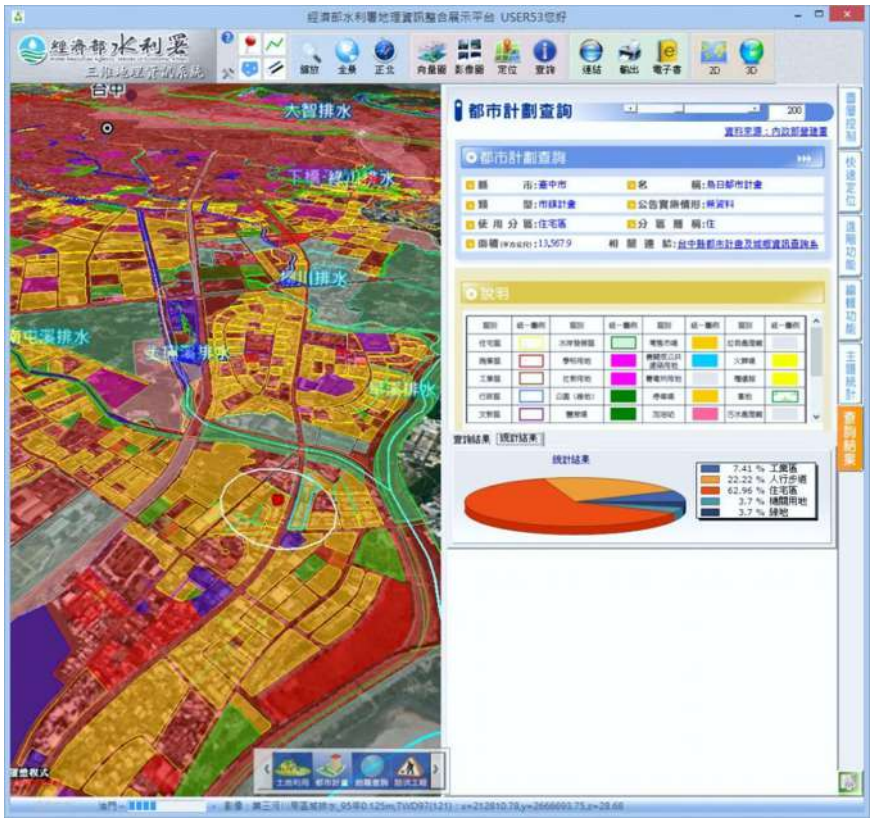


圖 71 都市計畫查詢版面

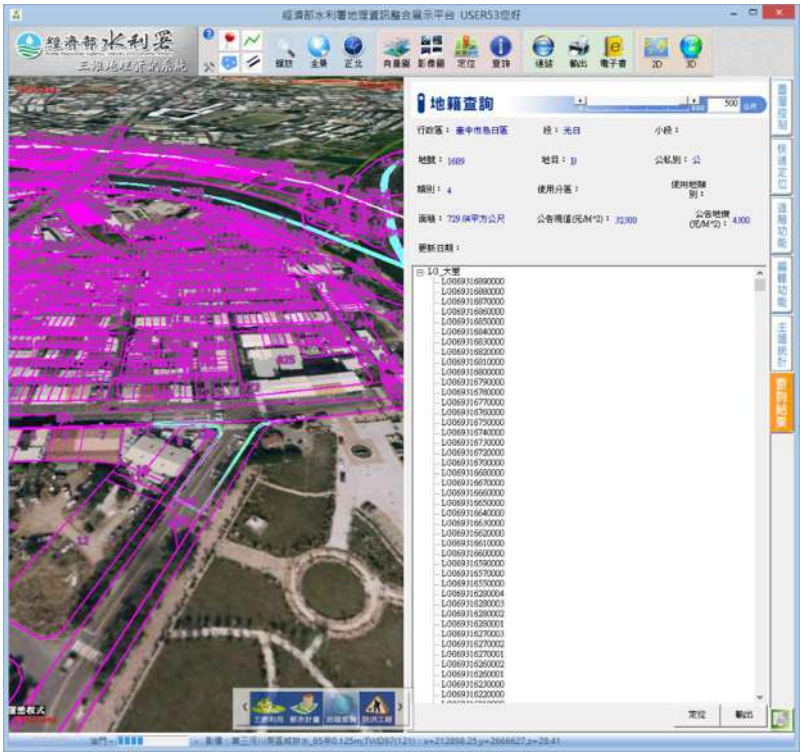


圖 72 地籍資料查詢版面

(7) 線查詢功能

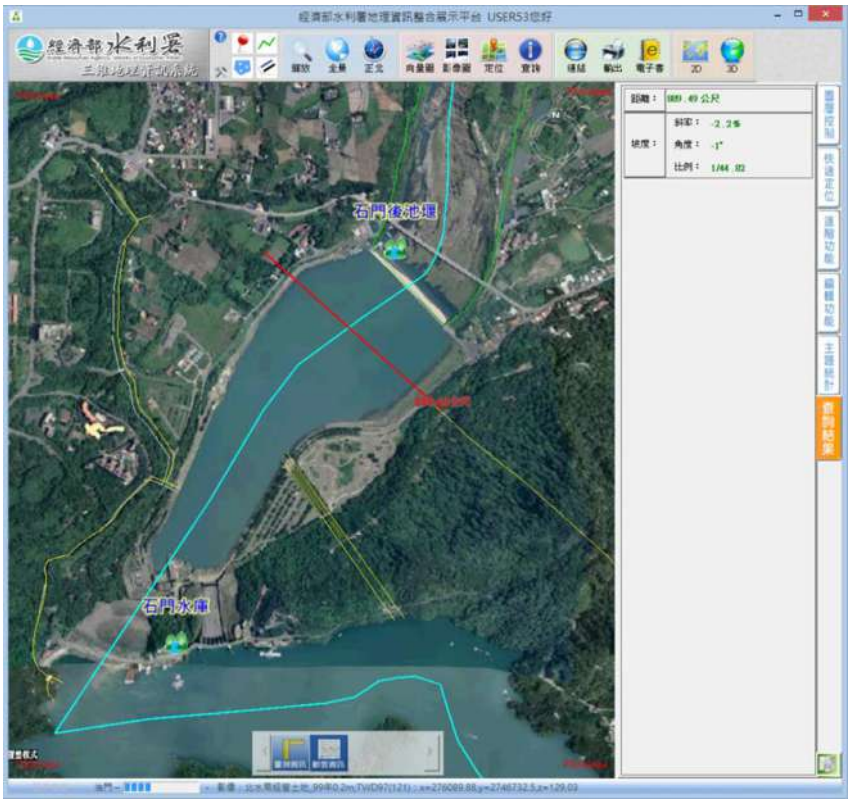


圖 73 線查詢量測資訊版面

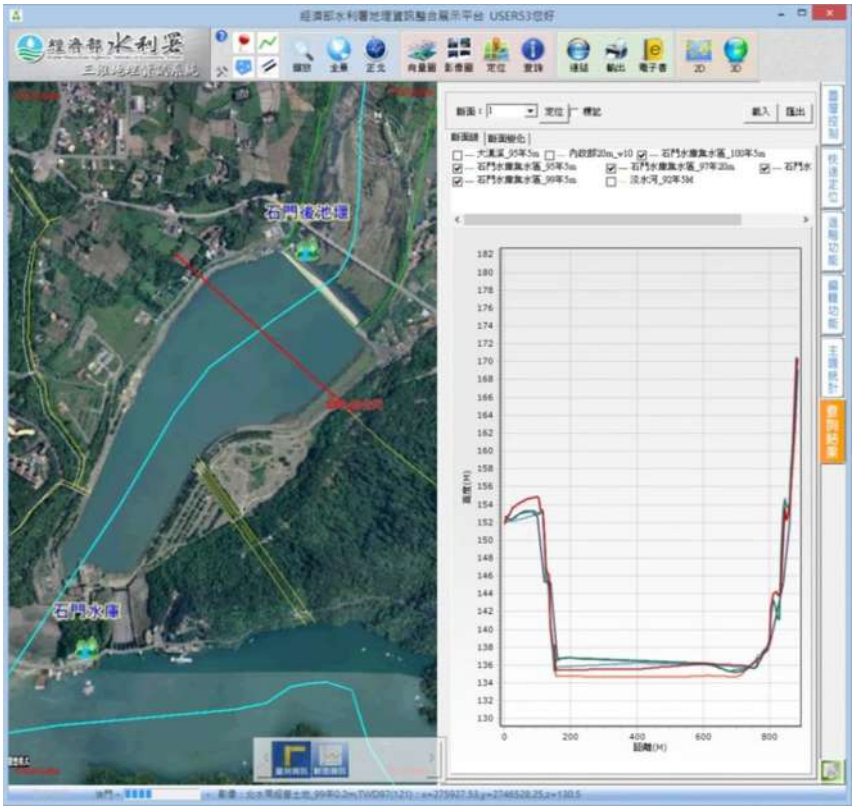


圖 74 斷面資訊版面

(8) 面查詢功能

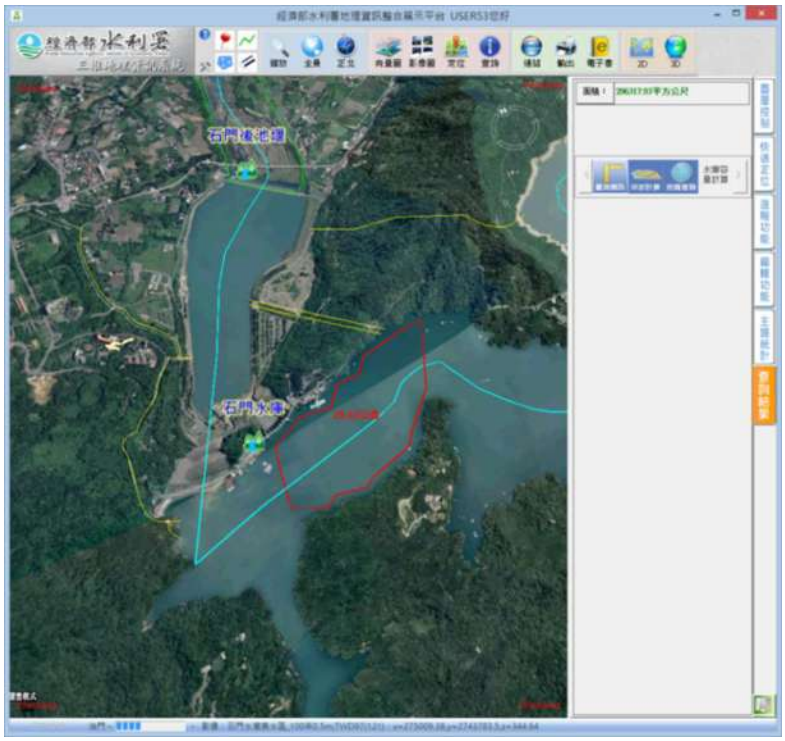


圖 75 面查詢量測資訊版面

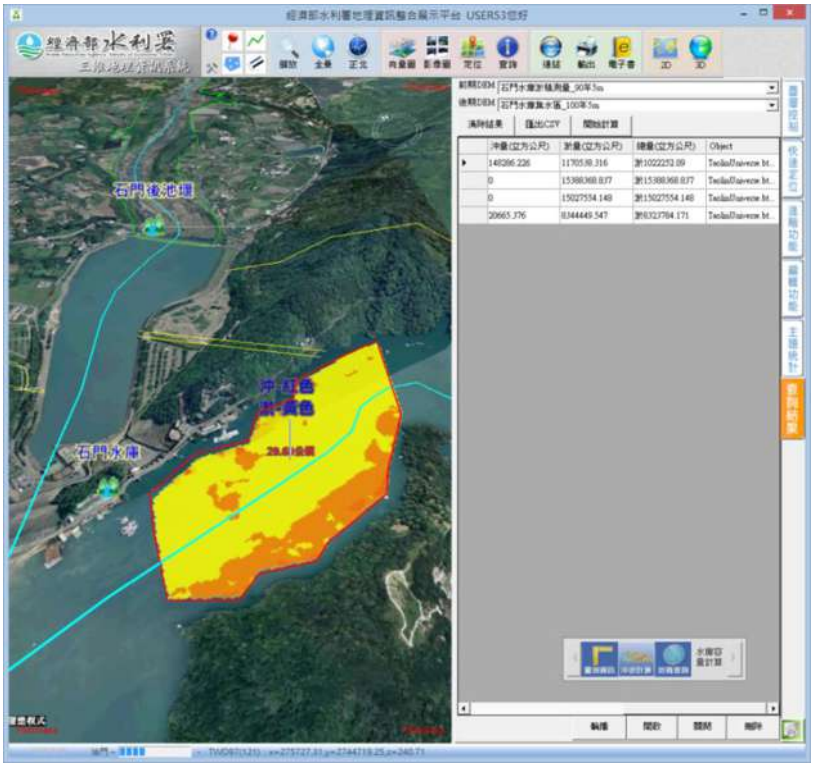


圖 76 沖淤計算版面

(9) 分頁主要功能

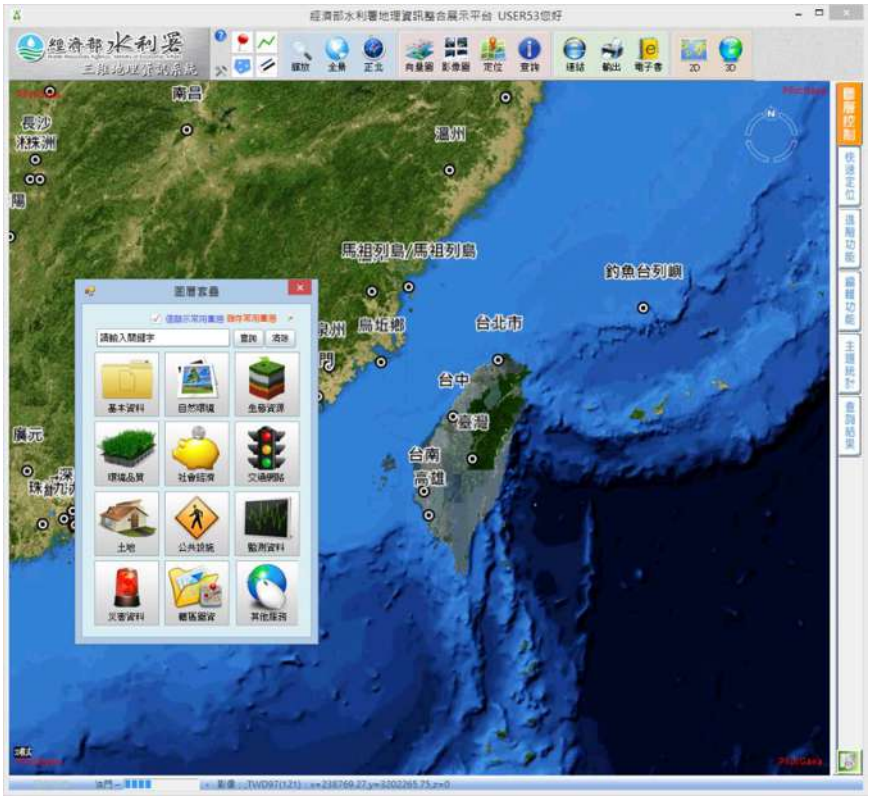


圖 77 圖層控制功能版面

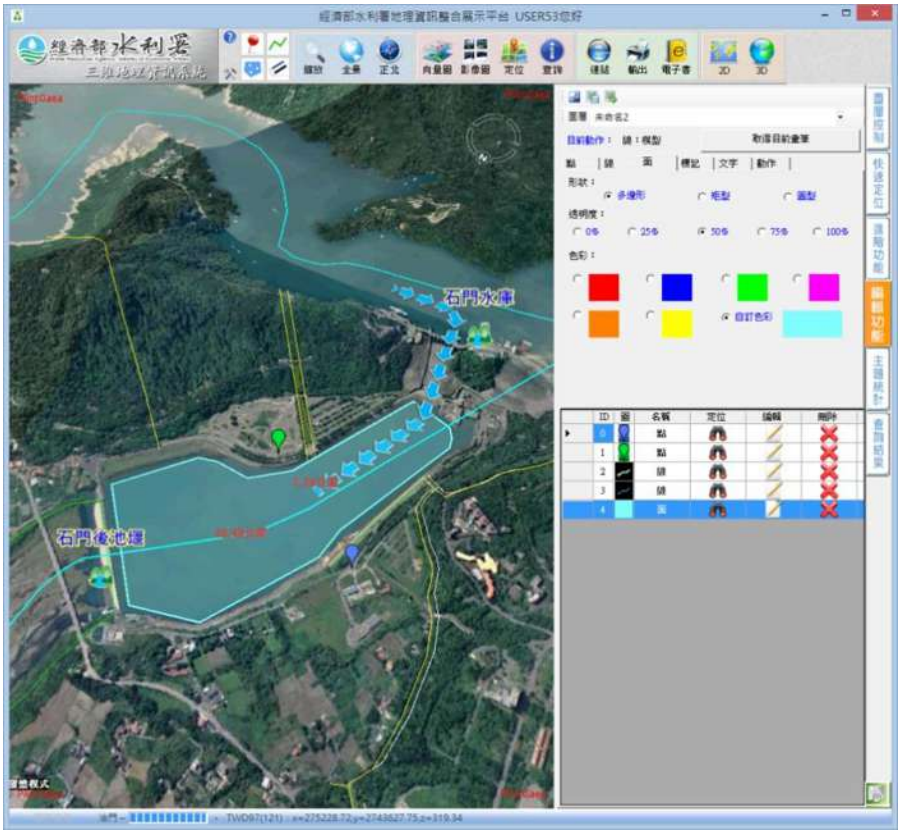


圖 78 編輯功能版面

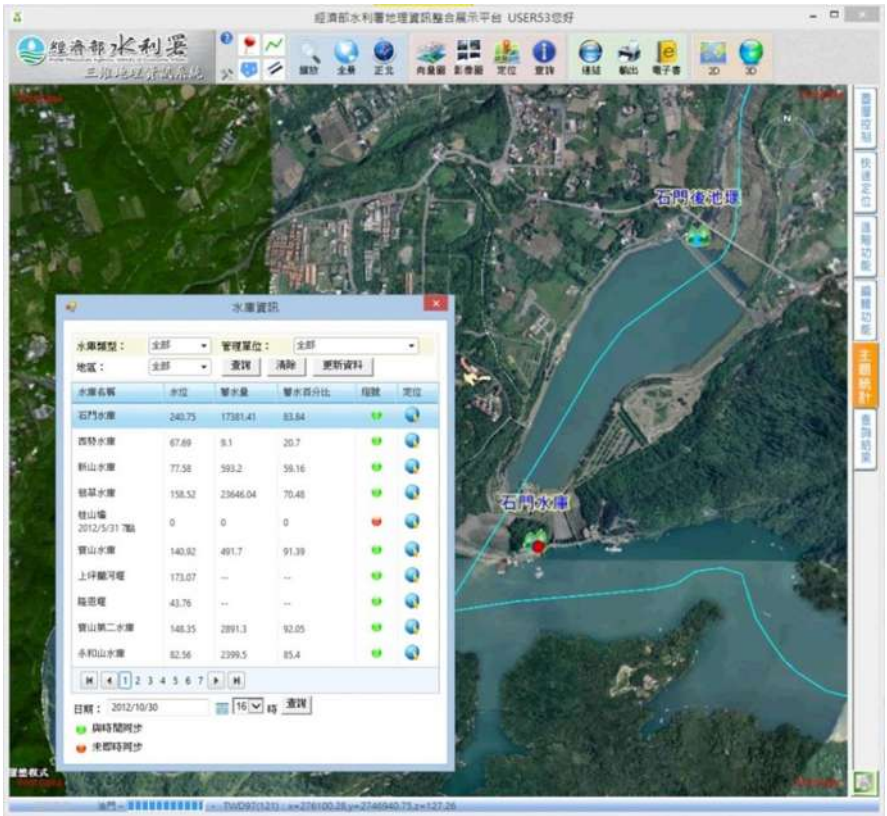


圖 79 即時水情功能版面

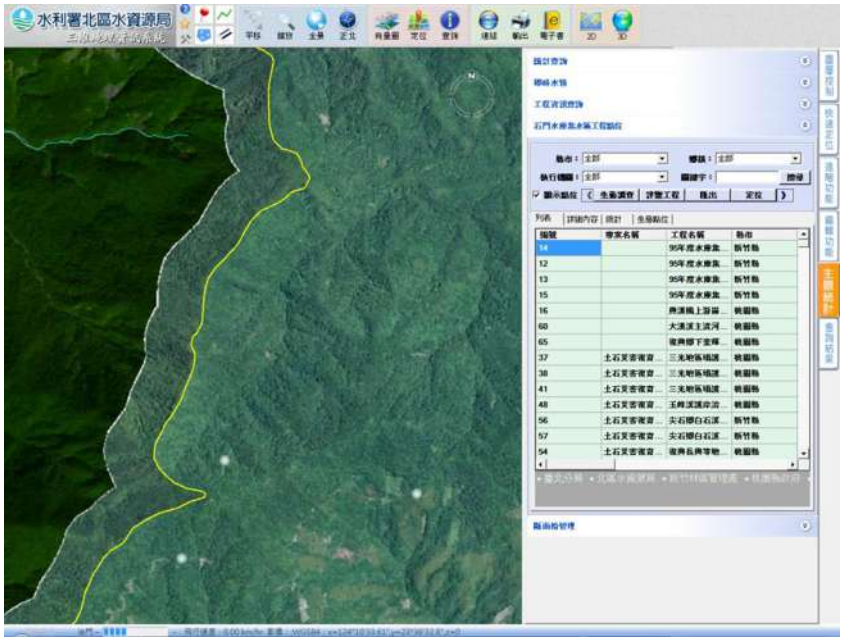


圖 80 工程點位功能版面

(10) 進階功能

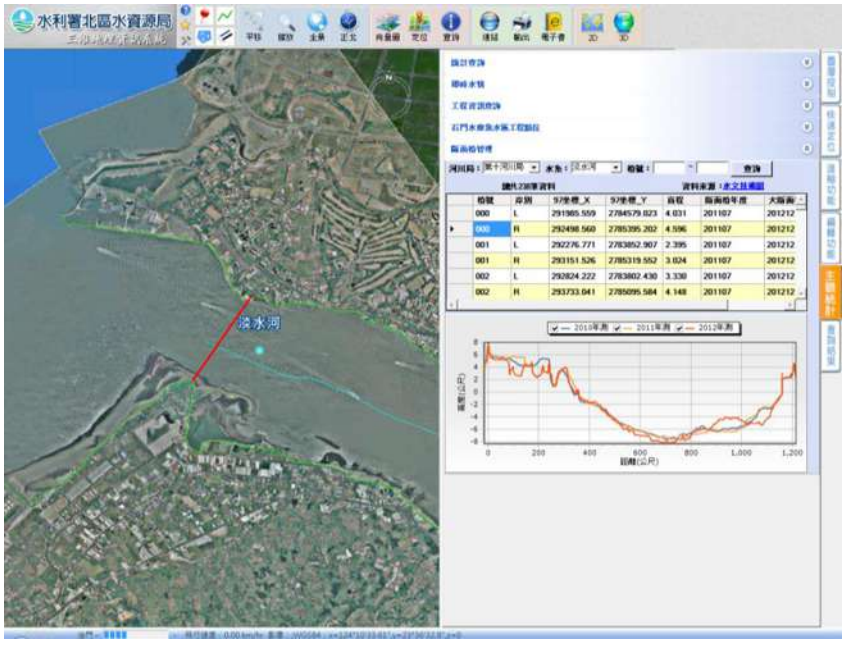


圖 81 斷面樁管理功能版面

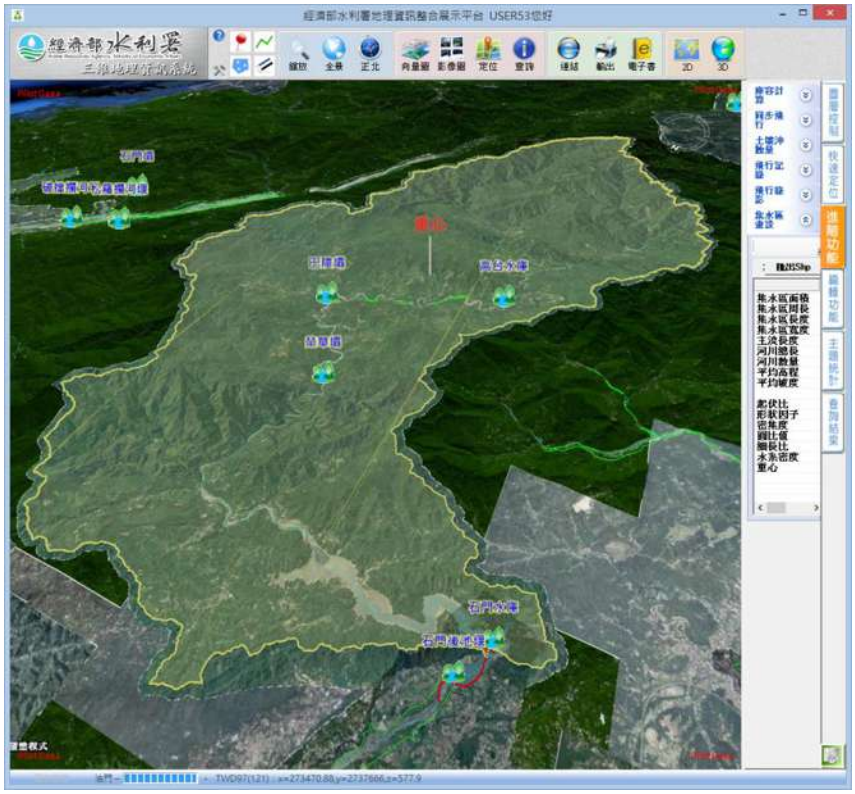


圖 82 集水區畫設功能版面

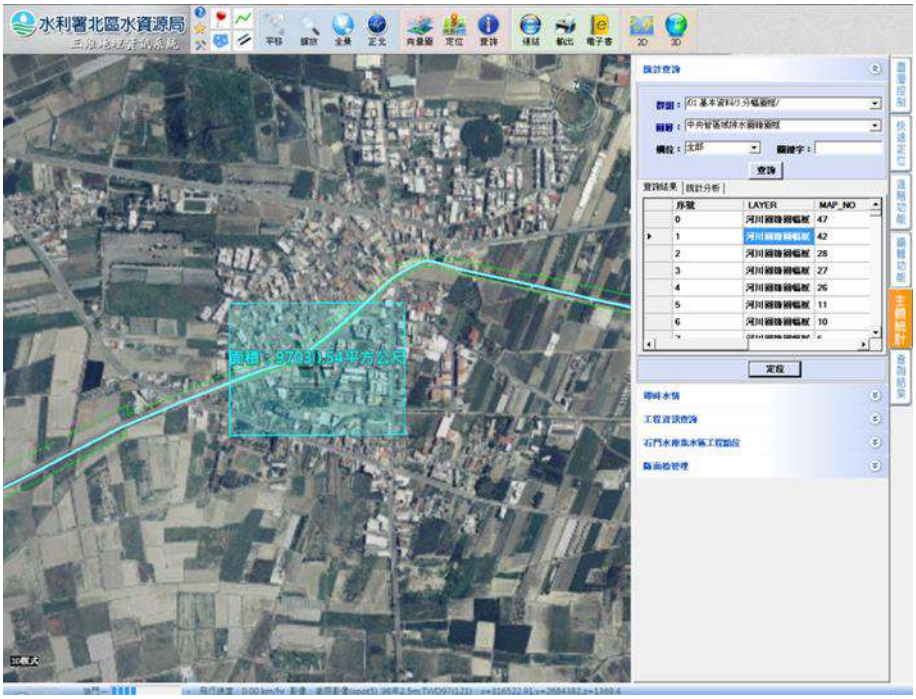


圖 83 統計查詢功能版面

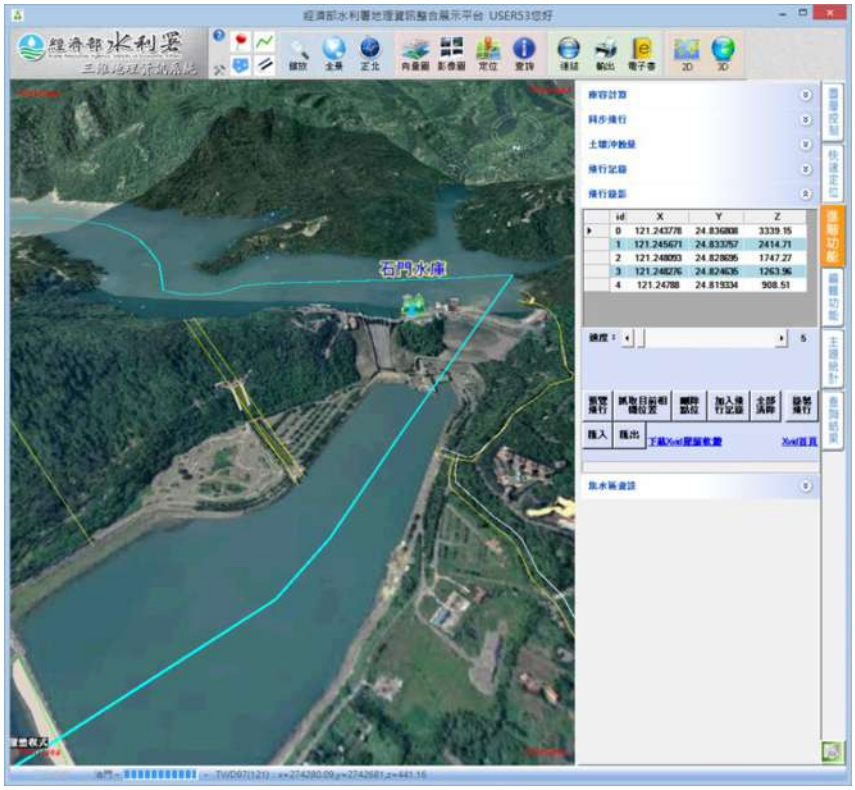


圖 84 飛行記錄功能版面

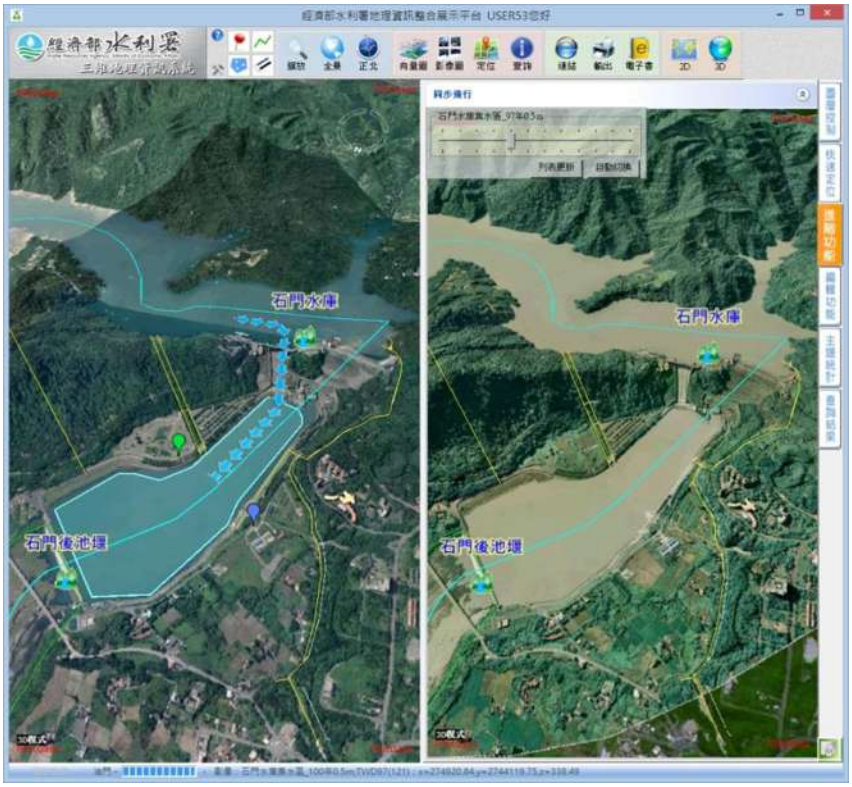


圖 85 同步飛行功能版面

(六) 資料結構設計

1. 沖淤計算

沖淤計算是以 DEM 資料計算前後期圖資之河床地表高度變化，以河道的容積之差即為量測期間的地形體積變化量（體積差法）。設前次的體積為 Vq，後次的體積為 Vh，則土砂量 Vcyy=Vh-Vq。

一般而言，計算體積採小方格細分作業愈細緻則數字愈精準，而 DEM 網格資料可視為連續斷面資料，可將河道區域劃分為連續間距斷面網格資料，如圖 86 所示，從 n 斷面到 n+1 斷面之體積估算則由各斷面網格為底的柱體面積乘以每個網格點的高度(深度)，就可估算河道連續斷面間的體積量，如圖 87 所示。

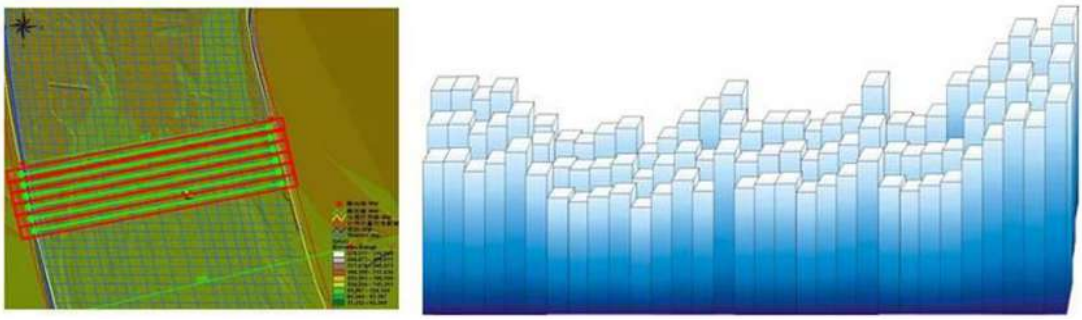


圖 86 等斷面間距柱體示意圖

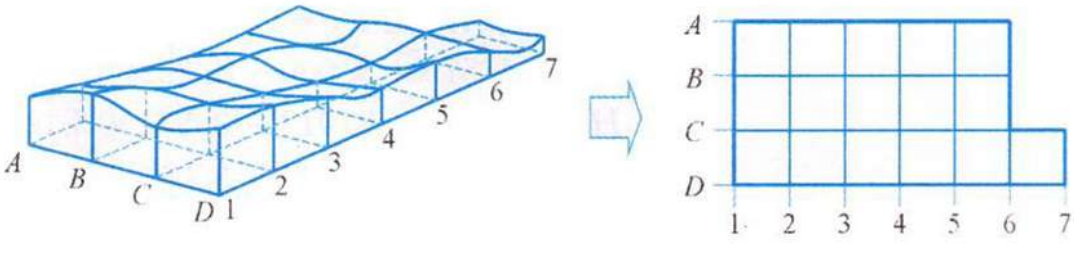


圖 87 網格標高法計算示意圖

網格標高法：一小區域的體積 ≈A

整塊區域的體積：V≈ 1/4 × A × (H1 + 2H2 + 3H3 + 4H4)

其中，Hn =僅位於 n 個小區域上的格點高度之和(n = 1,2,3,4)

則依據數值高程資料，以每個網格為底面積乘以各網格之高程值等於每網格之體積，累計每網格體積之總和即為此可採區域土石量。分析流程如圖 88 所示，函數式展示方式如下式所示。此方式解決傳統斷面計算易受限於斷面距離以及兩斷面間之河床變化並非完全線性之問題。

$$V \cong \sum_{i=1}^{n} (H_i - h_i) R^2$$

V：可採區域土石量

H：網格所在位置之高程(後期河道高程)

h：網格所在位置之高程(前期河道高程)

R：網格寬度(間距)

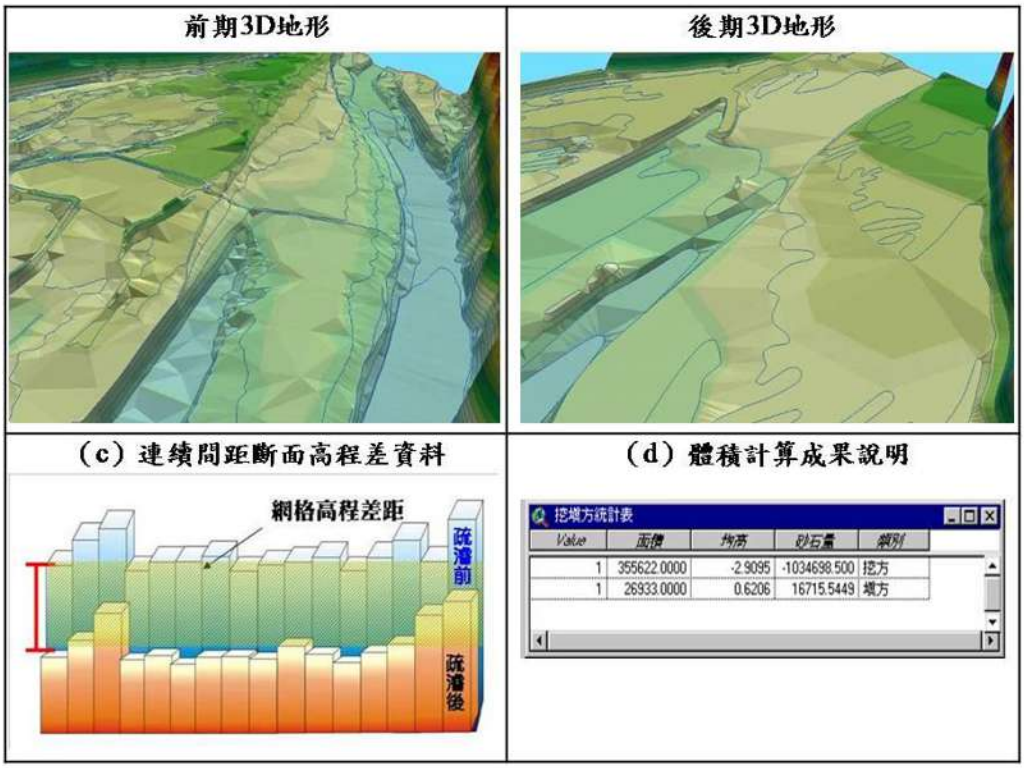


圖 88 沖淤計算流程

2. 集水區分析

集水區分析利用集水區動態劃分方法，根據地形模擬之排水流向，向上游自動追蹤流經該點之所有排水區位劃分集水區範圍，系統自動產生水系之功能是依據 ESRI 所研發水文分析模式 Hydro 進行開發設計，其分析之項目為集水區資訊分析，如流向分析、計算累積流向、水系網萃取等方式。故本系統動態集水區劃設之功能依據 ESRI 所開發之 Hydro 模式進行開發設計。

照水土保持技術規範之學理，整合數值高程模型(DEM)資料及地理資訊系統技術，分析集水區地文資訊，以了解流域特性，做為災害即時治理之參考。集水區地文、水文因子之計算式整理如表 2 所示。

表 2 集水區之地文水文因子分析項目

集水區特性		符號	單位	計算式與說明
地文因子	尺度類因子			
	(1)集水區面積	A	m^2	單位網格面積之總和；$A=a\times n\times 10^{-6}$；(a：網格面積[$m^2$]，n：集水區網格數目)
	(2)集水區周長	Pw	m	集水區邊界長；$P_w=l\times n\times 10^{-3}$；(l：網格長度[m]，n：集水區邊界鄰接網格邊長數目)
	(3)集水區長度	Lw	km	集水區最遠端至出流口之直線投影長
	(4)河川主流長度	L_0	km	集水區內最長之河川長度
	(5)河川總長度	L_T	km	集水區內全部河川長度總和；$L_T=\sum_{i=0}^{n}L_i,\begin{cases}L_0\text{為主流長度}\\L_1...L_n\text{為支流長度}\end{cases}$
	(6)河川數量	N	-	集水區內之溪流數量

集水區特性	符號	單位	計算式與說明
(7)平均高程	$\overline{H}$	m	集水區高程之平均值；$\overline{H}=\frac{\sum Z}{n}$；(Z：網格之高程值)
(8)高程差	R_f	m	集水區之最大高差；$R_f=H_{max}-H_{min}$
梯度類因子			
(1)平均坡度	$\overline{S}$	%	集水區坡度之平均值；$\overline{S}=\frac{\sum slp}{n}$
(2)起伏比	R	-	集水區之最大高差除以該兩點水平距離之值；$R=\frac{R_f}{\Delta d}$
形狀類因子			
(1)集水區寬度	W	km	集水區面積除以河川主流長度之值；$W=\frac{A}{L_0}$
(2)形狀因子	F	-	單位主要河川長度之集水區寬度；$F=\frac{W}{L_0}=\frac{A}{L_0^2}$
(3)密集度	Cs	-	同一集水區面積所對應之周長除以集水區周長；$C_s=2(\sqrt{\frac{A}{\pi}})\times\frac{\pi}{P}=\frac{3.54\sqrt{A}}{P}$
(4)圓比值	M	-	集水區面積除以與集水區周長等長之圓面積；$M=\frac{A}{(P/2\pi)^2\pi}=\frac{4\pi A}{P^2}$
(5)細長比	E	-	與集水區相等面積之圓直徑除以集水區長度；$E=\frac{\sqrt{A/\pi}}{L}=\frac{1.128\sqrt{A}}{L}$
(6)重心	-	-	集水區X方向與Y方向坐標各自相加平均。
流域網路類因子			
(1)水系密度	Ds	-	全部河川長度總和，除以集水區面積之值；$D_s=\frac{L_T}{A}$
(2)河川頻率	Fs	-	集水區內河川數目除以集水區面積之值；$F_s=\frac{N}{A}$

集水區特性		符號	單位	計算式與說明
水文因子	集流時間	t_c	min	集流時間之定義為集水區最遠點的雨水到達集水區出口的時間，欲準確地計算集流時間，應考慮集水區坡面逕流之集流時間(t0)加上主流之上游頂點至出口之集流時間(ts)，亦由集水區最遠端到達出口所需的時間，一般為漫地流時間及渠道流時間之和，其公式為 $t_c = t_0 + t_s$ 。

(七) 資料庫設計

本系統採用關連式資料庫，各式資料表單依據目的不同，透過在不同表單中以相同欄位進行連結，而並提供 primary key 使得各項資料皆有一組唯一編號，以建立各筆資料之單一性。

表 3 縣市城鎮資料表

Twntown 縣市城鎮資料表				
欄位名稱	中文欄位名稱	類型	是否允許空白	說明
Townid	鄉鎮編碼	Nvarchar(50)	N	主鍵
TownCode	縣市編碼	Nvarchar(50)	Y	
CountryName	縣市名稱	Nvarchar(50)	Y	
TownName	鄉鎮名稱	Nvarchar(50)	Y	

表 4 縣市道路資料表

Twnroad 縣市道路資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
Roadid	道路序號	Nvarchar(50)	N	主鍵

Twnroad 縣市道路資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
RoadType	道路類型	Nvarchar(50)	Y	
RoadCode	道路編碼	Nvarchar(50)	Y	
RoadName	主要道路名	Nvarchar(50)	Y	
RoadAllasn	國道公路名	Nvarchar(50)	Y	
RdName	實際道路名	Nvarchar(50)	Y	
Townid	鄉鎮編碼	Nvarchar(50)	Y	

表 5 人口統計資料表

Population 人口統計資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
id	序號	int	N	主鍵
Town	鄉鎮名稱	Nvarchar(50)	Y	
Country	縣市名稱	Nvarchar(50)	Y	
Locality	英文鄉鎮名	Nvarchar(50)	Y	
Area	面積	Nvarchar(50)	Y	
HouseHold	家庭數	Nvarchar(50)	Y	
TotalPersons	人口數	Nvarchar(50)	Y	
Male	男性數量	Nvarchar(50)	Y	
Female	女性數量	Nvarchar(50)	Y	
SexRatio	性別比率	Nvarchar(50)	Y	
Density	密度	Nvarchar(50)	Y	

Population 人口統計資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
UpdateDate	更新時間	Nvarchar(50)	Y	

表 6 記錄主題資料表

Recsee 記錄主題資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
id	序號	Int	N	主鍵(自動編號)
rec	設定檔	Nvarchar(Max)	Y	
img	圖檔	Image	Y	
createDate	建立日期	DateTime	N	自動載入目前日期
imgCount	預覽圖片的使用次數	Int	Y	
useCount	有連入 Universe 的使用次數	int	Y	

表 7 氣象預測紀錄資料表

WeatherForecast 氣象預測紀錄資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
id	序號	Int	N	主鍵
City	城市	Nvarchar(50)	Y	
issueDate	發佈日期	Nvarchar(50)	Y	
Time1	今日白天	Nvarchar(50)	Y	
Weather1	天氣情況	Nvarchar(50)	Y	

WeatherForecast 氣象預測紀錄資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
Temp1	溫度	Nvarchar(50)	Y	
Percent1	降雨機率	Nvarchar(50)	Y	
Time2	今晚至明晨	Nvarchar(50)	Y	
Weather2	天氣情況	Nvarchar(50)	Y	
Temp2	溫度	Nvarchar(50)	Y	
Percent2	降雨機率	Nvarchar(50)	Y	
Time3	明日白天	Nvarchar(50)	Y	
Weather3	天氣情況	Nvarchar(50)	Y	
Temp3	溫度	Nvarchar(50)	Y	
Percent3	降雨機率	Nvarchar(50)	Y	
issueTime	發佈時間	Nvarchar(50)	Y	

表 8 記錄實際氣象資料表

WeatherReal 記錄實際氣象資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
id	序號	Int	N	主鍵
City	城市	Nvarchar(50)	Y	
Stationcode	測站編碼	Nvarchar(50)	Y	
Name	所在位置	Nvarchar(50)	Y	
Temperature	溫度	Nvarchar(50)	Y	
Weather	氣候	Nvarchar(50)	Y	

WeatherReal 記錄實際氣象資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
Winddirection	方位	Nvarchar(50)	Y	
Windpower	風力	Nvarchar(50)	Y	
Visibility	能見度	Nvarchar(50)	Y	
Relativehumidity	相對濕度	Nvarchar(50)	Y	
Pressure	海平面氣壓	Nvarchar(50)	Y	
Precipitation	累積雨量	Nvarchar(50)	Y	
Issuetime	發佈時間	Nvarchar(50)	Y	
Issuedate	發佈日期	Nvarchar(50)	Y	

表 9 氣象統計資料表

WeatherStatistics 氣象統計資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
id	序號	Int	N	主鍵
Name	站名	Nvarchar(50)	Y	
MeanTemperature	平均溫度	float	Y	
MaxTemperature	最高溫度	float	Y	
MaxTemperaturedate	最高溫度日期	Nvarchar(50)	Y	
MinTemperature	最低溫度	float	Y	
MinTemperaturedate	最低溫度日期	Nvarchar(50)	Y	
Precipitation	雨量	float	Y	
MaxWindSpeed1	最大十分鐘風速	float	Y	

WeatherStatistics 氣象統計資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
MaxWindSpeed2	最大十分鐘風向	float	Y	
MaxWindSpeed3	最大十分鐘風日期	Nvarchar(50)	Y	
PeakGust1	最大瞬間風速	float	Y	
PeakGust2	最大瞬間風向	float	Y	
PeakGust3	最大瞬間風日期	Nvarchar(50)	Y	
MeanRelativeHumidity	平均相對溼度	float	Y	
MinRelativeHumidity	最小相對溼度	float	Y	
MinRelativeHumiditydate	最小相對溼度日期	Nvarchar(50)	Y	
StationPressure	測站氣壓	float	Y	
PrecipitationDay	降雨日數	float	Y	
Sunshine	日照時數	float	Y	
Year	年	float	Y	
Month	月	float	Y	

表 10 工程日期資料表

工程日期資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
id	序號	Int	N	主鍵(自動編號)
en_no	工程編號	Nvarchar(Max)	Y	
pre_openjob	工程開始日期	DateTime	Y	
act_openjob	工程實際開始日	DateTime	Y	

工程日期資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
	期			
pre_closejob	工程結束日期	DateTime	Y	
act_closejob	工程實際結束日期	DateTime	Y	
memo	備註	Nvarchar(Max)	Y	

表 11 工程點位資料表

工程點位資料表				
欄位名稱	中文欄位名稱	類型	是否允許空白	說明
id	序號	Int	N	主鍵
ProjectName	計畫名稱	Nvarchar(50)	Y	
Name	工程名稱	Nvarchar(50)	N	
City	縣市	Nvarchar(50)	N	
Down	鄉鎮	Nvarchar(50)	N	
X	X 坐標	float	N	
Y	Y 坐標	float	N	
E_UNIT	單位名稱	Nvarchar(50)	Y	
M_UNIT	主管機關	Nvarchar(50)	Y	
Money	經費	float	Y	
States	工程情況	Nvarchar(50)	Y	
Memo	備註	text	Y	

表 12 工程規劃資料表

工程規劃資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
No	序號	Int	N	主鍵
Type	類別	nvarchar(255)		
County	縣市別	nvarchar(255)		
en_name	計畫書規劃系統名稱	nvarchar(255)		
en_no	工程編號	nvarchar(255)		
en_class	工作內容	nvarchar(255)		
en_type	辦理階段	nvarchar(255)		
en_start_end	工作期程	nvarchar(255)		
admin_unit	轄管河川局	nvarchar(255)		
exe_unit	規劃單位	nvarchar(255)		
handle_type	自(委)辦	nvarchar(255)		
budget_gold	核定經費(千元)	float		
budget_gold_fix	核定經費是否經修正	nvarchar(255)		
cha_no	經費修正說明及署同意函文號	nvarchar(255)		
pre_proposal	委託服務計畫書提送日期(預定)	nvarchar(255)		
act_proposal	委託服務計畫書提	nvarchar(255)		

工程規劃資料表				
欄位名稱	**中文欄位名稱**	**類型**	**是否允許空白**	**說明**
	送日期(實際)			
pre_net	委辦上網日期(預定)	nvarchar(255)		
act_net	委辦上網日期(實際)	nvarchar(255)		
pre_award	決標日期(預定)	nvarchar(255)		
act_award	決標日期(實際)	nvarchar(255)		
contract_gold	契約金額	float		
contract_no	契約書署收文號	nvarchar(255)		
contract_date	契約簽約日期	nvarchar(255)		
contract_open	契約開工日期	nvarchar(255)		
contract_end	契約竣工日期	nvarchar(255)		
Note	備註	nvarchar(255)		
Contractor	得標廠商	nvarchar(255)		
Extension	備註(是否展延等)	nvarchar(255)		

(八) 例外處理

若使用者於系統使用過程中出現程式中遇到分母為零、陣列索引值為負值、I/O 中斷、檔案不正常結束、記憶體不足、找不到檔案、錯誤的數字格式或 URL(Uniform Resource Locator)等狀況，系統將出現對應之提示訊息，建議使用者可將此訊息回覆系統管理者，以提供系統管理者足夠資訊以解決系統所產生之問題。

三、 規格追溯表

表 13 規格追溯表

項目編號	項目需求	處理情形
1	• 導覽介面	符合需求
1.1	• 十字舵	符合需求
1.2	• 羅盤	符合需求
1.3	• 縮放滑桿	符合需求
1.4	• 視角滑桿	符合需求
2	• 點線面查詢介面	符合需求
2.1	• 點功能查詢	符合需求
2.1.1	• 基本資料	符合需求
2.1.2	• 天氣資訊	符合需求
2.1.3	• 土壤資料	符合需求
2.1.4	• 地質查詢	符合需求
2.1.5	• 土地利用	符合需求
2.1.6	• 都市計畫	符合需求
2.1.7	• 地籍查詢	符合需求
2.1.8	• 防洪工程	符合需求
2.1.9	• 街景查詢	符合需求
2.2	• 線功能查詢	符合需求
2.2.1	• 量測資訊	符合需求

項目編號	項目需求	處理情形
2.2.2	• 斷面資訊	符合需求
2.3	• 面功能查詢	符合需求
2.3.1	• 量測資訊	符合需求
2.3.2	• 沖淤計算	符合需求
3	• 基本控制介面	符合需求
3.1	• 縮放	符合需求
3.2	• 平移	符合需求
3.3	• 全景	符合需求
3.4	• 向量圖	符合需求
3.5	• 定位	符合需求
3.6	• 查詢	符合需求
3.7	• 正北	符合需求
3.8	• 連結	符合需求
3.9	• 輸出	符合需求
3.10	• 電子書	符合需求
3.11	• 2D	符合需求
3.12	• 3D	符合需求
4	• 主題頁籤功能	符合需求
4.1	編輯功能	符合需求
4.2	主題統計	符合需求

項目編號	項目需求	處理情形
4.3	• 進階功能	符合需求
4.3.1	• 模擬展示	符合需求
4.3.2	• 集水區畫設	符合需求
4.3.3	• 土壤沖蝕量	符合需求
4.3.4	• 飛行錄影	符合需求
4.3.5	• 飛行記錄	符合需求
4.3.6	• 同步飛行	符合需求

四、 附錄

(一) 程式碼撰寫標準書

1. 程式碼編寫原則

(1) 基本格式

- 所有的縮進 TAB 鍵為 4 個空格,每個單詞的首字元大寫，其餘小寫。
- 程式碼中區段內應該內縮 TAB 鍵為 1 個空格。
- 在大多數運算符之前和之後使用空格,使原始碼容易閱讀。例如：Dim i As Integer = j + k。
- 編寫 SQL 語法時，對於關鍵字使用全部大寫，對於資料庫元素(如表、列和視圖)使用大小寫混合。

(2) 物件寫法

- 程式撰寫應物件導向化，避免使用破壞結構化之語法。
- 物件之撰寫依據系統分析文件之功能應該統一於初始化物件時，應將該物件使用之相依物件，依參數的方式導入物件，傳入的參數之型別必須明確，避免使用全域變數及跨物件存取之功能。
- 撰寫新物件時，應考量物件相依之關系，必須避免新物件開發時影響其他物件之使用。
- 物件若有相依之關系，於物件撰寫完成時，提供該物件之繼承結構圖，避免其他人引用後發生錯誤。

(3) 註解寫法

- 程式碼可適當使用#region…#endregion 來表示不同功用的程式區段。
- 新建物件與函數時，需針對傳入物件進行註解說明，在函數或物件上方進行註解，使用.NET 平台時，以.NET 內建 XML 註解介面註解，並詳述各參數之導入目的。
- 如果是對某一段程式(演算法/結構)的註解，在程式頭直接用「'」符號後面進行說明，一行不要超過 80 字元。
- 重要的函數在函數上方加上註解。
- 檔案標頭應有註解，簡單描述該檔的內容。

2. 命名原則

(1) 基本命名原則

- 所有的函數(如變數、類別、檔案名稱)應該使用有意義的單詞或多個片語組合。
- 命名時請考慮名字的唯一性和含義的準確性。
- 所有的函數一律使用英文與數字。
- 名稱排列以單字或單詞為原則，盡量不要超過三個單字，例如：MyName、StockQuantity、ArticleID 等，但若業界或慣例中有相對應的縮寫時，可以使用縮寫。例如：Quantity 可以縮為 Qty，Amount 可縮寫為 Amt 等。
- 不得使用非常相近的名字表示幾個不同含義的函數。

(2) 變數命名

- 全域性的變數前面應該加上 g。

- 物件區域變數前面應該加上 m_。
- 臨時(temp)的變數前面應該加上 tmp。
- 常數以指示特定的數值,其命名應以常數本身代表的意義為主。

(3) 類別命名

- 一般類別應依實際代表的角色來命名,抽象類別與一般類別的命名相同。
- 在類別中的私有成員變數,命名時需在名稱前加入底線識別，例如：_customerID 等。
- 私有成員變數必須要以屬性(Property)方式開放給外部存取，不可以單獨的宣告為 public。
- 類別中的方法名稱應以要執行的動作來命名,可以是動詞或是動作類的名詞。
- 針對提取資料的方法,以 Get 開頭來命名提取單一資料的方法。
- 介面應作為定義系統的執行規範來使用,像是模組或元件之介接規範、資料規範或是方法實作規範等。

(4) 控制項命名

- 命名控制項變數時,原則以業界常用的命名縮寫為慣例，請參考表 14 所示。

表 14 控制項命名範例

Web Control	縮寫	範例
Label	label	labelMyName

Web Control	縮寫	範例
TextBox	txt	txtMyName
Button	cmd	cmdOK
LinkButton	lcmd	lcmdEdit
ImgeButton	imgcmd	imgcmdOK
HyperLink	link	linkSite
DropDownList	cbo	cboGender
ListBox	ls	lsFile
CheckBox	chk	chkFilter
CheckBoxList	chkl	chklItems
RadioButton	opt	optByDate
RadioButtonList	optl	optlFilter
Image	img	imgPhoto
ImageMap	imgmap	imgmapMap
Table	tb	tbResult
BulletedList	bl	blBulletin
HiddenField	hidden	hiddenRate
Literal	lit	litScriptSpace
Calendar	cal	calBirthday
AdRotator	ad	adTop
FileUpload	fileup	fileupVersion
Wizard	wiz	wizTask

Web Control	縮寫	範例
Xml	xml	xmlData
MultiView	mv	mvTask
Panel	panel	panelDataView
PlaceHolder	ph	phControls
View	view	viewControl
Substitution	substi	substiDate
Localize	loc	locPage

(5) 檔案命名

- 檔案取名要有實際意義。
- 檔案名只能包含字母、數字和底線,不得使用其他的字母。超長的檔案名應使用縮寫方式減少檔案名稱的長度。

(6) 資料庫命名

- 資料庫命名若是獨立專案,應依實際儲存的資料表性質命名。
- 為因應此計畫，於資料庫名稱前面須加上”wrs”，且資料庫名稱以英文命名長度不得過長。
- 資料表命名應以名詞,複數性質的字彙或詞彙命名,例如:LoginLog 代表使用者登入情況資料表。
- 資料表的欄位請依實際儲存的資料性質來命名。
- 資料表內都將有一個自動產生 ID 的欄位作為主鍵。

3. 其他

- 當宣告一個變數時，必須初始化變數。
- 在可能會發出錯誤的區塊，使用 try…catch…來捕捉錯誤。
- 要檢查輸入值是否合法,呼叫函數時務必要求輸入參數是在要求範圍之內。
- 函數程式撰寫必須精簡，消除冗餘的程式碼，刪除不用的變數。
- 禁止用 goto 語法。

目錄

一、前言 6
(一) 文件目的 6
(二) 現有系統 6
1. 三維地理資訊系統 6
(三) 現有系統的限制 8
1. 三維地理資訊系統分類 8
2. 系統反應速度 9
二、標的應用系統摘述 10
(一) 整體系統概述 10
1. 範圍 10
2. 系統架構 10
(二) 系統操作環境平台 12
1. 硬體 12
2. 軟體 13
(三) 使用者作業活動 14
1. 導覽介面 14
2. 點線面查詢介面 14
3. 基本控制介面 14
4. 主題頁籤功能 15
5. 環境設定 15
(四) 驗收前應準備之文件 16
三、分項功能需求 17
(一) 功能需求 17
1. 導覽介面 18
2. 點線面查詢 19
3. 基本控制 21
4. 主題頁籤 26
5. 環境設定 27
(二) 介面需求 28
(三) 非功能性需求 37
四、雛型系統摘述 39
(四) 雛型系統目標 39
(五) 雛型系統功能概述 39
五、需求規格表 43

六、 附錄.....46
(一) 重要參考資料.....46

圖目錄

圖 1 102 年三維地理資訊系統功能架構.....7
圖 2 102 年三維地理資訊系統畫面.....7
圖 3 系統向量圖層分類目錄.....8
圖 4 資料上傳三維地理資訊系統空間資料庫之流程圖.....9
圖 5 系統操作環境架構圖.....11
圖 6 三維地理資訊系統功能架構.....12
圖 7 三維地理資訊系統使用案例圖.....17
圖 8 導覽介面使用案例.....18
圖 9 點線面查詢使用案例.....19
圖 10 基本控制使用案例.....21
圖 11 主題頁籤功能使用案例圖.....26
圖 12 環境設定使用案例圖.....27

表目錄

表 1 驗收前應交付之文件表.....16
表 2 十字舵的使用案例敘述.....18
表 3 羅盤的使用案例敘述.....18
表 4 縮放滑桿的使用案例敘述.....19
表 5 視角滑桿的使用案例敘述.....19
表 6 點查詢功能的使用案例敘述.....20
表 7 線查詢功能的使用案例敘述.....20
表 8 面查詢功能的使用案例敘述.....20
表 9 縮放功能的使用案例敘述.....21
表 10 全景功能的使用案例敘述.....21
表 11 正北功能的使用案例敘述.....22
表 12 向量圖功能的使用案例敘述.....22
表 13 定位的使用案例敘述.....22
表 14 查詢功能的使用案例敘述.....24
表 15 連結功能的使用案例敘述.....24
表 16 輸出功能的使用案例敘述.....24
表 17 電子書功能的使用案例敘述.....25
表 18 2D 功能的使用案例敘述.....25
表 19 3D 功能的使用案例敘述.....25
表 20 編輯工具的使用案例敘述.....26
表 21 主題統計的使用案例敘述.....27
表 22 進階功能的使用案例敘述.....27
表 23 環境設定的使用案例敘述.....28
表 24 導覽工具之介面需求.....28
表 25 點查詢功能之介面需求.....29
表 26 線查詢功能之介面需求.....31
表 27 面查詢功能之介面需求.....31
表 28 基本工具之介面需求.....32
表 29 主題頁籤之介面需求.....34
表 30 進階功能之介面需求.....35
表 31 導覽工具功能概述.....39
表 32 點查詢功能.....39
表 33 線查詢功能功能概述.....40
表 34 面查詢功能功能概述.....40
表 35 基本工具功能概述.....41

表 36 主題頁籤功能概述.....42
表 37 進階功能概述.....42
表 38 需求規格表.....43

一、 前言

(一) 文件目的

本計畫之目標希望能透過本團隊之水利環境專業與 GIS 技術整合能力，擬加強推廣 3D-WebGIS 系統之服務機制，提升單位間對於 GIS 資訊交換及系統傳遞的即時性與協調性。對於本計畫中之系統功能，依照水利署資訊作業規範，透過此文件將本系統功能需求具體化，並配合經濟部水利署北區水資源局(以下簡稱北水局)相關作業流程，使得所設計之系統功能符合北水局之需求。此外，對於系統開發環境與系統限制進行探討與瞭解，針對本計畫之相關功能以決定最佳系統開發方式，促使標的應用系統在使用與效能上能達到本計畫之目標。

(二) 現有系統

1. 三維地理資訊系統

石門水庫三維地理資訊系統自 98 年度開始發展，主要為配合「石門水庫及其集水區整治計畫」，進行三年期之地理資訊系統開發延續性計畫(民國 98 年至 100 年)，其標的係建置石門水庫集水區整合展示平臺及圖資倉儲展示系統，以利業務單位之間之圖資交換、整合與套疊查詢。系統長期目標，為朝向作為集水區保育治理工程之圖層套疊與空間資訊查詢重要應用系統而持續營運，以加快集水區治理方針與水庫庫區內各項工程規劃、庫區設施管理等對策擬定。

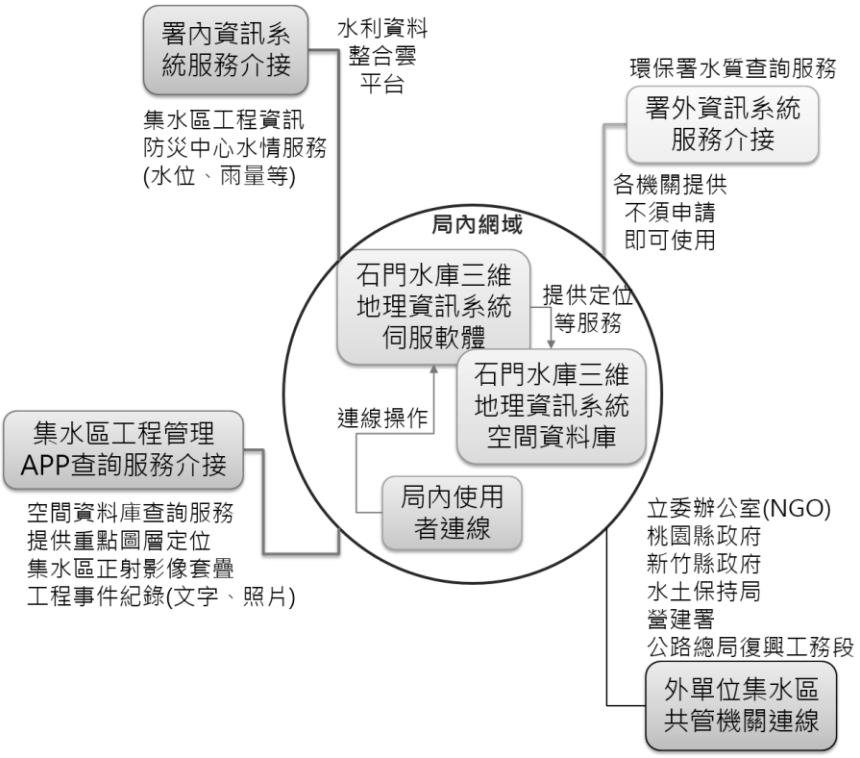


圖 1 102 年三維地理資訊系統功能架構

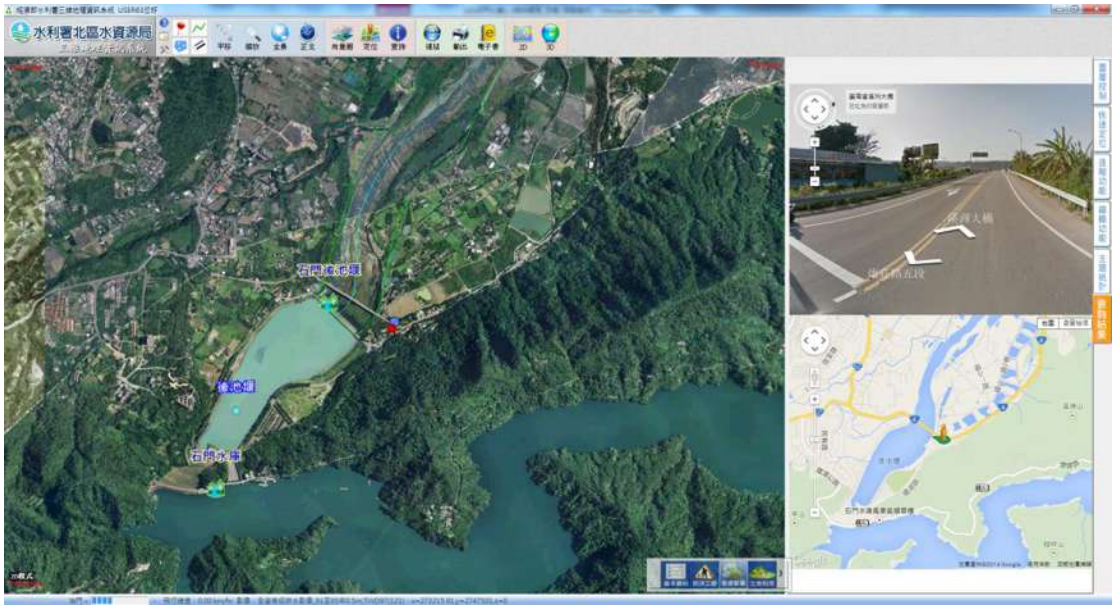


圖 2 102 年三維地理資訊系統畫面

(三) 現有系統的限制

1. 三維地理資訊系統分類

為有效維護系統大量圖層資料，參考水利署「水資源資料分類目錄」與「中央管河川空間資訊系統」架構，建立石門水庫三維地理資訊系統分類，整合為 12 大類、52 小類。本計畫針對水資源業務重點維護目錄辦理更新，包括「基本資料」、「自然環境」、「土地」、「公共設施」、「影像及 DEM」等。於圖資彙整作業所蒐集之更新資料，均匯入三維地理資訊系統空間資料庫。



圖 3 系統向量圖層分類目錄

2. 系統反應速度

本系統所採用之圖資原始格式為 ESRI Shape file 向量檔以及 GeoTIFF 影像檔,在匯入前需經特殊壓縮而轉換為 GDB(GIS DataBase)及 IIF(Internet Image File)多圖形合併檔，可將圖檔快速匯入記憶體，且將影像轉為檔案較小的壓縮檔，加速讀取速度，將立體地表資料簡約化呈現。另外並藉由「向量圖層空間資料庫服務」,將屬性資料整理後納入空間資料庫，建構空間資料表單內容與索引，可以加速空間資料、屬性資料之查詢、讀取及分析。

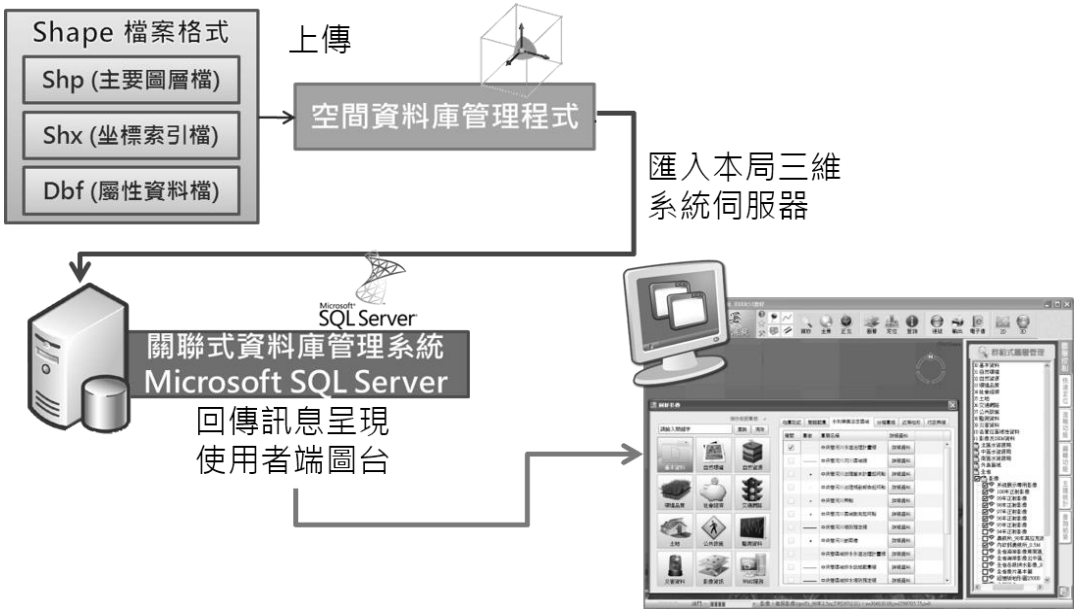


圖 4 資料上傳三維地理資訊系統空間資料庫之流程圖

二、 標的應用系統摘述

(一) 整體系統概述

1. 範圍

目前系統作為常態性業務管理應用(如地籍查詢、集水區範圍圖層套疊查詢環境敏感地位置、集水區正射影像套疊查詢歷年與最新坡地保育情形等)。

近年隨著環保意識之抬頭，行政院環保署推廣深耕環境教育於各政府機關政策等，基於系統具備模擬飛覽集水區三維視覺觀點，亦逐漸發展出本系統另一個價值：介紹石門水庫集水區之環境教育展示系統。

2. 系統架構

本系統主要架構在 Web 2.0 的環境，並納入水資源資訊服務平台(WRISP)，具備單一服務入口、身份認證及引用 Web Services 服務等資訊系統服務整合架構及管理機制。署內單位經由 WRISP AA 驗證使用者身分進入三維地理資訊系統，並透過 WRISP 機制取得相關資料與所建立之圖資資料提供資訊交換機制，此系統操作環境架構如圖 5 所示。



圖 5 系統操作環境架構圖

本系統功能架構包括基本工具、點、線、面查詢、各分頁選單、進階功能等，新版查詢系統提供使用者選擇欲查詢之點、線、面型態，系統即自動連結各種型態所對應之各項功能，例如選擇點形態功能時，系統將針對所點選之位置，自動提供相關功能如基本資料、天氣資料、地籍查詢及地質查詢等供選擇。當使用者選擇欲查詢功能後，系統以動態即時運算並呈現查詢結果，三維地理資訊系統功能架構如圖 6 所示。

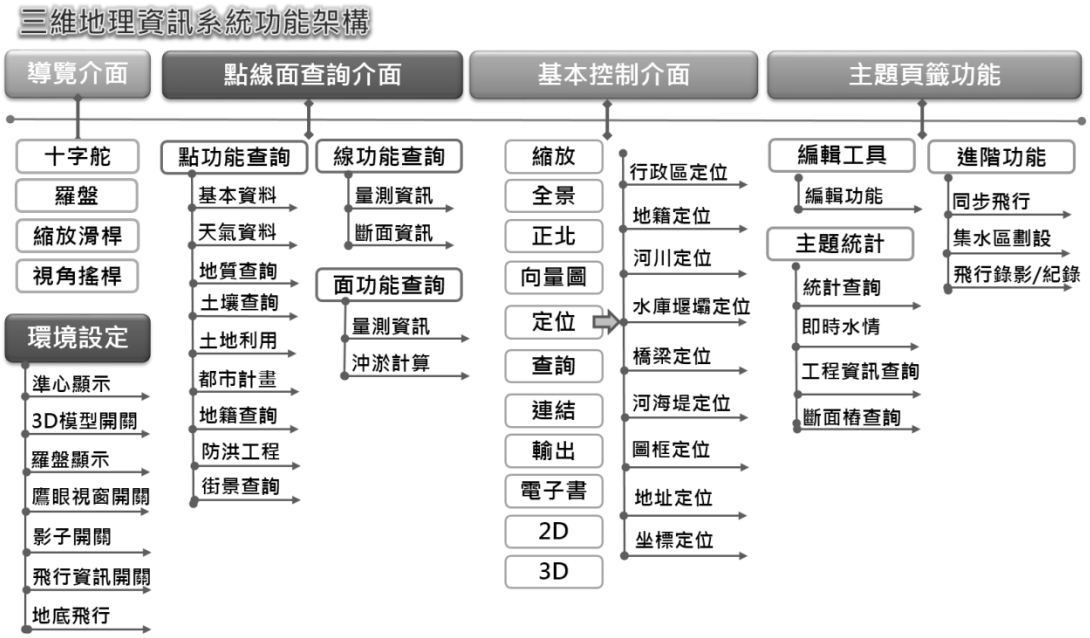


圖 6 三維地理資訊系統功能架構

(二) 系統操作環境平台

本系統運用 ASP.NET 開發工具搭配 3D GIS 開發元件，在網路上呈現三維地理資訊之地形與地貌，主要執行環境將以硬體與軟體說明如下：

1. 硬體

本計畫建置之系統需要一部應用程式伺服器，在三維地理資訊系統展示方面須搭配 Client 端之硬體環境，以提供相對應之功能展示，硬體環境建議系統需求如下。

(1) 應用程式伺服器

- CPU：Intel Xeon 處理器 2.0GHz 同等級或以上
- 記憶體：4G RAM 以上
- 硬體空間：500G 以上
- 網路:10M/100M 以上等級,並具備固定 IP 與 Domain name

(2) Client 端硬體環境

- CPU：Intel Pentium 2.0 GHz 以上等級
- 記憶體：1G RAM 以上
- 硬碟空間：10G 以上
- 顯示卡：nVidia GeForce FX8400 同等級或以上
- 網路：10M/100M 以上

2. 軟體

本計畫除了在硬體設備上的需求外，應用程式伺服器與 Client 端需要搭配三維地理資訊系統軟體執行環境建議如下。

(1) 應用程式伺服器

- 作業系統：建議安裝 Windows Server 2008 以上版本
- 網頁伺服器：建議安裝 IIS 7.0 版本
- 資料庫：建議安裝 SQL Server 2005 以上版本
- 安裝.Net Framework 3.5
- 安裝 Universe Server 與 CommonResource 套件

(2) Client 端硬體環境

- 作業系統：Windows XP SP2 以上版本
- 瀏覽器：使用 IE 6.0 以上版本
- 安裝.Net Framework 2.0
- 安裝 Active X 元件(Universe Client)

(三) 使用者作業活動

本部分將說明使用者於今年度新版系統功能，使用者於使用上述之功能時，所產生之相關作業活動。依據業務應用及功能屬性，擬將前版開發之應用功能予以整合，重新規劃系統功能架構(如圖 6)，俾利各業務單位登入系統後快速尋找到所需之功能，今年度預計整合之功能包括基本工具、點、線、面查詢、分頁選單、進階功能。各項功能作業活動說明如下：

1. 導覽介面

導覽介面包括十字舵、羅盤、縮放滑桿，以圖台導覽操作為主，提供使用者方向、高度、俯視或仰視等調整。

2. 點線面查詢介面

點查詢包括基本資料、天氣資訊、土壤資料、地質查詢、土地利用、都市計畫等功能，使用者點選圖台顯示該區域相關資訊，以支援各項業務之應用。線查詢包括量測資訊、斷面資訊等功能，使用者於圖台上畫線查詢距離、坡度、曲度等資訊，並可查詢此線段斷面資訊，用於河川斷面資料查詢與業務運用。面查詢包括量測資訊、土石變化量等功能，使用者於圖台上框選面積查詢面積資訊，並可搭配前後期 DEM 計算出土石變化量結果，顯示該區域土石變化情況。

3. 基本控制介面

基本工具包括縮放、平移、全景、查詢、正北、連結、輸出、說明功能，以圖台基本操作為主，提供使用者放大縮小圖台遠近、平移圖台位置、選擇全景顯示整個台灣、查詢圖資屬

性、圖台指向正北、連結照片、輸出圖台畫面、開啟說明等功能應用。

4. 主題頁籤功能

分頁選單包括編輯工具、主題統計、進階功能等主要功能，使用者運用圖層控制將圖層套疊於圖台上，查詢特定區域以快速定位方式移至指定區域，編輯圖台上的標示可作為輸出用途或搭配錄影功能執行,查詢即水水情與工程點位統計分析結果,以支援相關業務之應用。而進階功能包括模擬展示、集水區畫設、飛行錄影、飛行記錄、同步飛行等功能，提供使用者將水利演算模擬結果匯入系統內展示模擬成果，點選集水區區域查詢此集水區相關資訊，設定飛行路徑以錄製圖台飛行情況，並搭配飛行記錄功能將編輯與飛行路徑錄製成展示成果用以播放，同步飛行以選擇不同時期影像兩邊相互比對，透過這些進階功能輔助使用者以水利專業知識運用於業務需求上。

5. 環境設定

環境設定功能包括準心顯示展示、3D 模型開關、羅盤顯示、鷹眼式窗開關、影子開關、飛行資訊開關、地底飛行等功能，提供使用者飛行模擬時，可使操作更加便利。

(四) 驗收前應準備之文件

驗收前交付文件部分依據本計畫所應提供之資料，表列專案結案中需要交付之項目與交付日期，以供相關人員備查並檢驗成果是否符合計畫需求，如表 1 所示。

表 1 驗收前應交付之文件表

專案管理流程	交付日期	交付項目
專案結案	103/12/15	• 成果自我評估與彙整表 • 正式報告 • 正式報告電子檔 • 系統光碟 • 軟體使用授權文件 • 計畫成果海報稿 • 需求規格書 • 設計規格書 • 測試計畫書 • 程式碼撰寫標準書 • 測試報告 • 使用手冊

三、 分項功能需求

(一) 功能需求

本系統功能主要分成基本工具、點、線、面查詢、分頁選單、進階功能，以貴單位業務方面需求為主，將系統使用者分成一般使用者與開發人員，一般使用者操作系統原先既有功能，開發人員則是針對記錄主題、模擬展示進一步開發後續應用。於本系統功能需求部分採用使用案例方法確認系統範圍以及參與者如何運用系統功能，依照各功能進行使用案例分析，三維地理資訊系統主要使用案例如圖 7 所示。

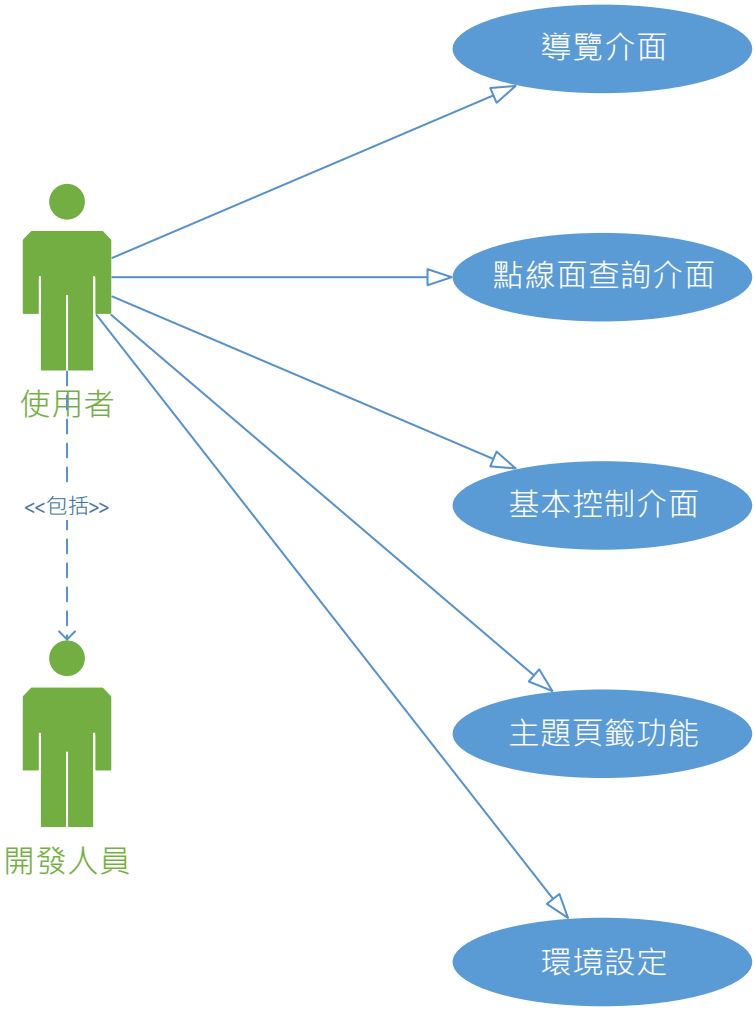


圖 7 三維地理資訊系統使用案例圖

1. 導覽介面

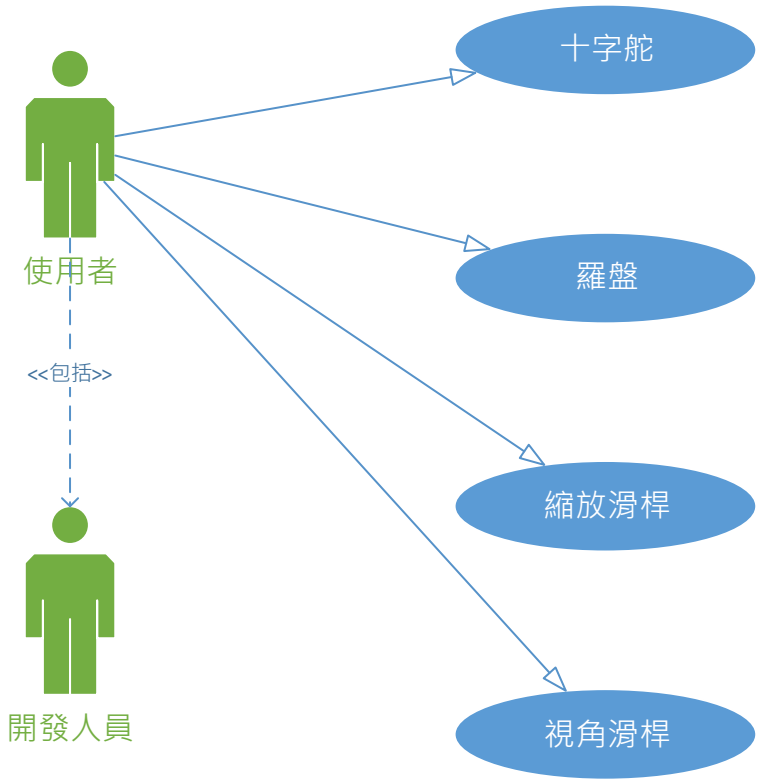


圖 8 導覽介面使用案例

於導覽介面使用案例圖中，分別以各個使用案例進行敘述如下：

表 2 十字舵的使用案例敘述

使用案例：十字舵
事件流程： 1. 當使用者選擇十字舵，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者選擇十字舵欲平移方向移動圖台。 3. 系統顯示平移結果，這個使用案例即結束。

表 3 羅盤的使用案例敘述

使用案例：羅盤
事件流程： 1. 當使用者選擇羅盤功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者滑動羅盤，旋轉使用案例即結束。 3. 系統顯示滑動羅盤結果，這個使用案例即結束。

表 4 縮放滑桿的使用案例敘述

使用案例：縮放滑桿
事件流程： 1. 當使用者選擇縮放滑桿，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者滑動縮放滑桿，以縮放圖台。 3. 系統顯示縮放結果，這個使用案例即結束。

表 5 視角滑桿的使用案例敘述

使用案例：視角滑桿
事件流程： 1. 當使用者選擇視角滑桿，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者滑動視角滑桿，以調整圖台視角。 3. 系統顯示調整圖台視角結果，這個使用案例即結束。

2. 點線面查詢

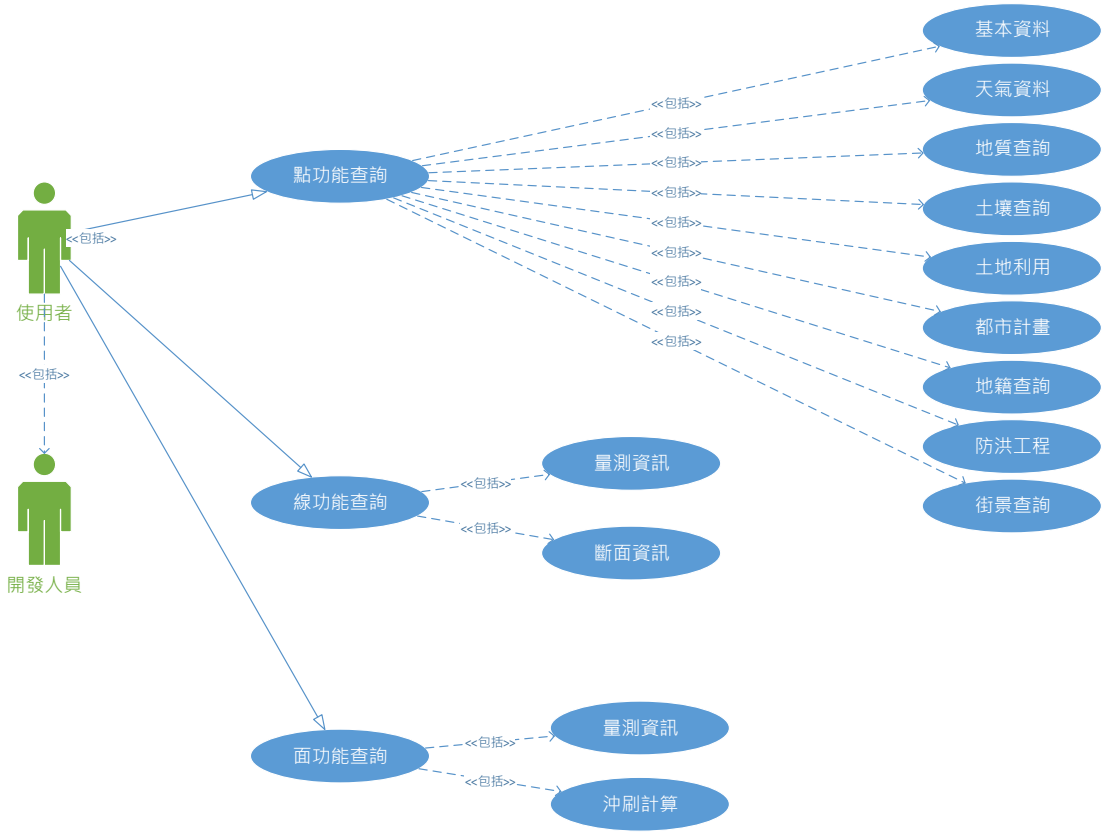


圖 9 點線面查詢使用案例

於點線面查詢使用案例圖中，分別以各個使用案例進行敘述如下：

表 6 點查詢功能的使用案例敘述

使用案例：點查詢
事件流程： 1. 當使用者選擇點查詢功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者選擇圖台上欲查詢之點位。 3. 系統顯示查詢結果，這個使用案例即結束。

表 7 線查詢功能的使用案例敘述

使用案例：線查詢
事件流程： 1. 當使用者選擇線查詢功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者選擇圖台上欲查詢之點位。 3. 系統顯示查詢結果，這個使用案例即結束。

表 8 面查詢功能的使用案例敘述

使用案例：面查詢
事件流程： 1. 當使用者選擇面查詢功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者選擇圖台上欲查詢之點位。 3. 系統顯示查詢結果，這個使用案例即結束。

3. 基本控制

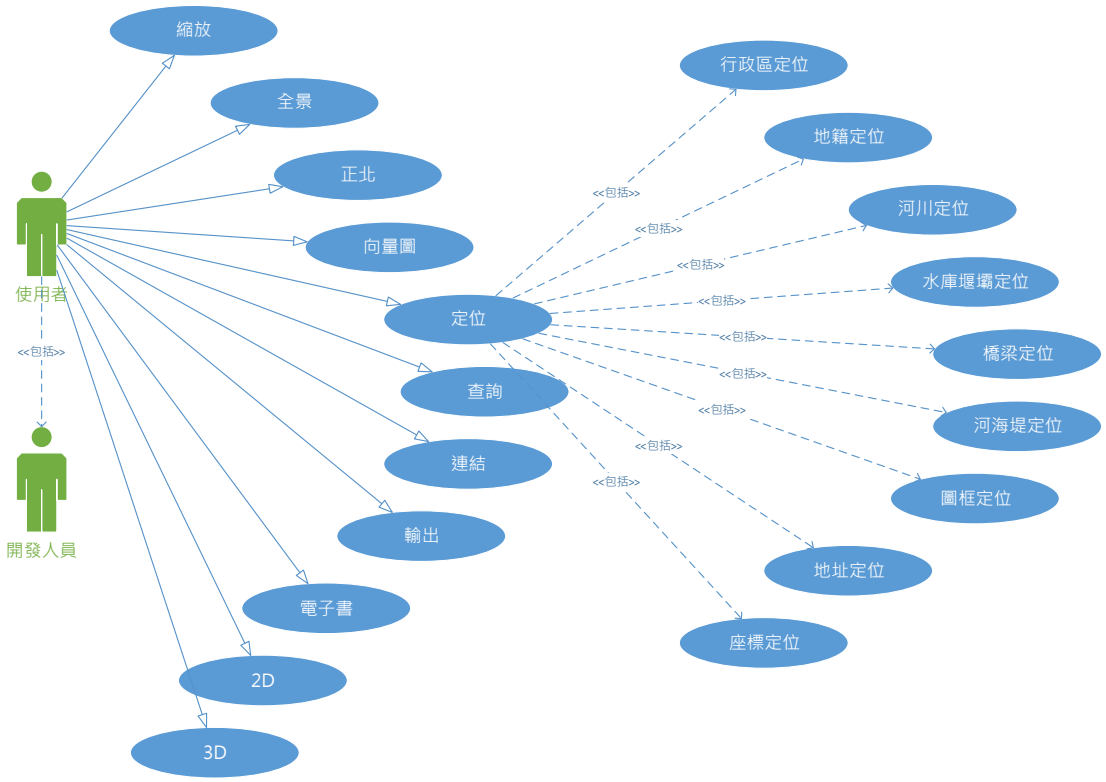


圖 10 基本控制使用案例

於基本控制使用案例圖中，分別以各個使用案例進行敘述如下：

表 9 縮放功能的使用案例敘述

使用案例：十字舵
事件流程： 1. 當使用者選擇十字舵功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者選擇圖台上欲縮放區域，前後移動圖台。 3. 系統顯示縮放結果，這個使用案例即結束。

表 10 全景功能的使用案例敘述

使用案例：全景功能
事件流程： 1. 當使用者選擇全景功能，這個使用案例則被啟動。 2. 系統於圖台上顯示整個台灣，這個使用案例即結束。

表 11 正北功能的使用案例敘述

使用案例：正北功能
事件流程： 1. 當使用者選擇正北功能，這個使用案例則被啟動。 2. 系統轉動圖台上方指向北方，這個使用案例即結束。

表 12 向量圖功能的使用案例敘述

使用案例：向量圖功能
事件流程： 4. 當使用者選擇向量圖功能，這個使用案例則被啟動。 5. 使用者選擇圖台上欲套疊資圖層。 6. 系統顯示圖層結果，這個使用案例即結束。

表 13 定位的使用案例敘述

使用案例：定位功能
事件流程： **行政區定位** 1. 當使用者選擇行政區定位功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者選擇欲查詢之縣市、鄉鎮、村里查詢。 3. 系統定位至查詢區域，這個使用案例即結束。 **道路定位** 1. 當使用者選擇道路定位功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者選擇欲查詢之縣市、鄉鎮、道路字首、道路名稱查詢。 3. 系統定位至查詢道路上，這個使用案例即結束。 **橋梁定位** 1. 當使用者選擇橋梁定位功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者選擇欲查詢之縣市、鄉鎮、流域、排水名稱查詢。 3. 系統列出符合查詢條件之橋梁列表。 4. 使用者選擇其中一座橋梁。 5. 系統定位至指定橋梁上，這個使用案例即結束。 **地標定位** 1. 當使用者選擇地標定位功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者選擇欲查詢之縣市、鄉鎮、地標類別等條件查詢。 3. 系統列出符合查詢條件之地標列表。 4. 使用者選擇其中一個地標。 5. 系統定位至指定地標上，這個使用案例即結束。 **坐標定位**

使用案例：定位功能

1. 當使用者選擇坐標定位功能，這個使用案例則被啟動。
2. 使用者選擇欲查詢之坐標系統、坐標值查詢。
3. 系統定位至指定坐標上，這個使用案例即結束。

河川定位

1. 當使用者選擇河川定位功能，這個使用案例則被啟動。
2. 使用者選擇欲查詢之河川局、流域等條件查詢。
3. 系統列出符合查詢條件之河川列表。
4. 使用者選擇其中一條河川。
5. 系統定位至指定河川上，這個使用案例即結束。

地籍定位

1. 當使用者選擇地籍定位功能，這個使用案例則被啟動。
2. 使用者選擇欲查詢之縣市、鄉鎮、段、小段、地號等條件查詢。
3. 系統列出符合查詢條件之地籍列表。
4. 使用者選擇其中一筆地籍。
5. 系統定位至指定地籍上，這個使用案例即結束。

Google 定位

1. 當使用者選擇 Google 定位功能，這個使用案例則被啟動。
2. 使用者選擇欲查詢之地點查詢。
3. 系統連結至 Google 將查詢結果於圖台上顯示，這個使用案例即結束。

關鍵字定位

1. 當使用者選擇關鍵字定位功能，這個使用案例則被啟動。
2. 使用者選擇欲查詢之群組、圖層、欄位等條件查詢。
3. 系統列出符合查詢條件之列表。
4. 使用者選擇其中一筆資料。
5. 系統定位至指定位置上，這個使用案例即結束。

圖框定位

1. 當使用者選擇圖框定位功能，這個使用案例則被啟動。
2. 使用者選擇欲查詢之項目、縣市、圖號、圖名等條件查詢。
3. 系統定位至指定圖框上，這個使用案例即結束。

展示點定位

1. 當使用者選擇展示點定位功能，這個使用案例則被啟動。
2. 使用者選擇欲查詢之項目等條件查詢。
3. 系統列出符合查詢條件之列表。
4. 使用者選擇其中一筆資料。
5. 系統定位至指定位置上，這個使用案例即結束。

特定圖層定位

1. 當使用者選擇特定圖層定位功能，這個使用案例則被啟動。
2. 使用者選擇欲查詢之類別等條件查詢。
3. 系統列出符合查詢條件之列表。

使用案例：定位功能
4. 使用者選擇其中一筆資料。 5. 系統定位至指定位置上，這個使用案例即結束。

表 14 查詢功能的使用案例敘述

使用案例：查詢功能
事件流程： 1. 當使用者選擇查詢功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者選擇圖台上欲查詢圖資屬性。 3. 系統顯示圖資屬性結果，這個使用案例即結束。

表 15 連結功能的使用案例敘述

使用案例：連結功能
事件流程： 1. 當使用者選擇連結功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者於圖台上選擇欲查詢照片標示或 Google Panoramio 照片旗桿之詳細資料。 3. 系統顯示照片對應之網頁詳細資料，這個使用案例即結束。

表 16 輸出功能的使用案例敘述

使用案例：輸出功能
事件流程： **平面列印出圖** 1. 當使用者選擇平面列印出圖功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者選擇印表機及紙張大小等設定。 3. 系統將圖台畫面送至印表機列印，這個使用案例即結束。 **畫面輸出** 1. 當使用者選擇畫面輸出功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者選擇輸出位址。 3. 系統將圖台畫面轉成圖檔儲存，這個使用案例即結束。 **輸出樣版** 1. 當使用者選擇畫面輸出功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者設定標題字型、文字、顯示比例，可選擇列印或輸出圖片。 3. 系統將設定結果轉成圖檔儲存或送至印表機列印，這個使用案例即結束。 **記錄主題** 1. 使用者啟動系統後操作圖台至欲記錄之區域，選取記錄主題功能。 2. 系統將圖台畫面轉成網址列提供給使用者。 3. 使用者可將此網址列提供給其他使用者以瀏覽器直接連結。

使用案例：輸出功能
4. 開發人員同時可將此網址嵌入其他系統中，這個使用案例即結束。

表 17 電子書功能的使用案例敘述

使用案例：電子書功能
事件流程： 1. 當使用者選擇電子書功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者於列表中選擇欲查詢相關報告之詳細資料。 3. 系統顯示相關報告之詳細資料，這個使用案例即結束。

表 18 2D 功能的使用案例敘述

使用案例：2D 功能
事件流程： 1. 當使用者選擇 2D 功能，這個使用案例則被啟動。 2. 系統以 2D 顯示方式顯示圖台，這個使用案例即結束。

表 19 3D 功能的使用案例敘述

使用案例：3D 功能
事件流程： 1. 當使用者選擇 3D 功能，這個使用案例則被啟動。 2. 系統以 3D 顯示方式顯示圖台，這個使用案例即結束。

4. 主題頁籤

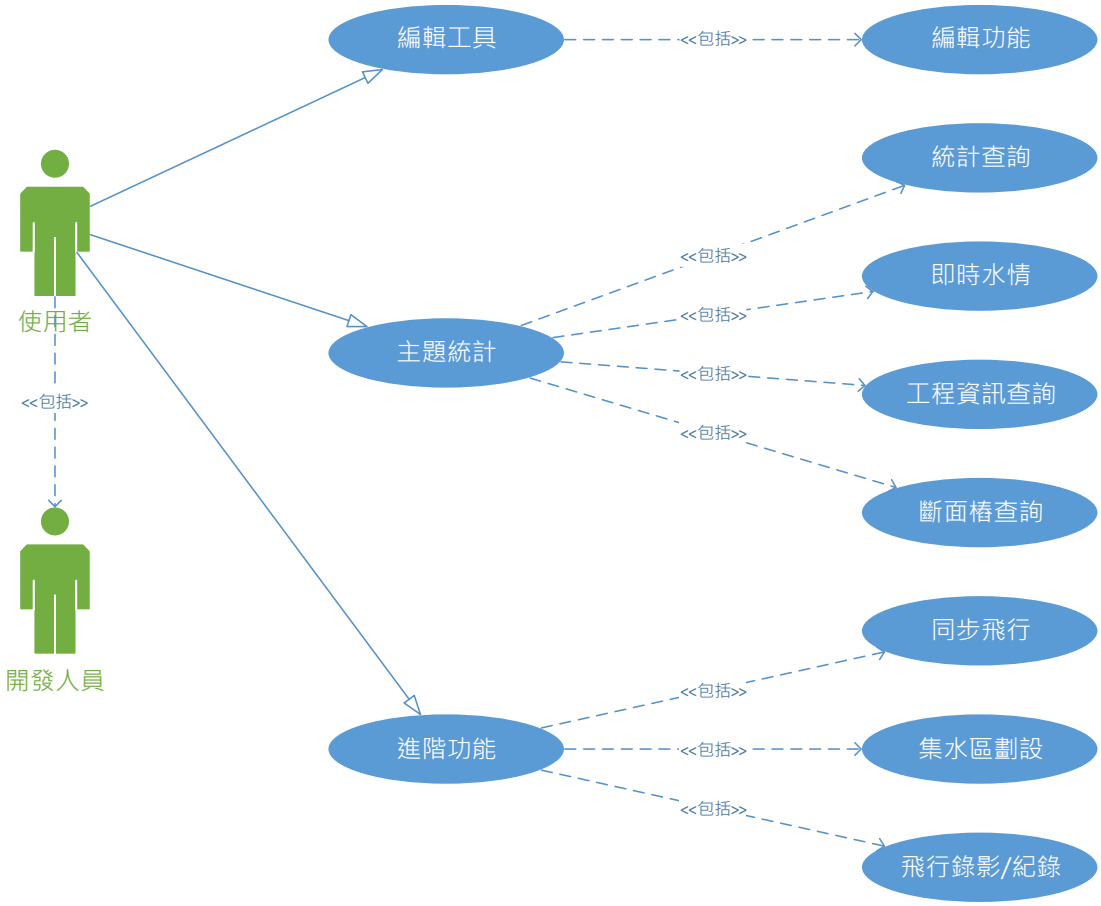


圖 11 主題頁籤功能使用案例圖

於主題頁籤功能使用案例圖中，分別以各個使用案例進行敘述如下：

表 20 編輯工具的使用案例敘述

使用案例：編輯工具功能
事件流程： 1. 當使用者選擇點編輯工具功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者點選圖台上欲編輯之區域。 3. 系統顯示編輯結果，這個使用案例即結束。

表 21 主題統計的使用案例敘述

使用案例：主題統計功能
事件流程： 1. 當使用者選擇點主題統計功能，這個使用案例則被啟動。 2. 系統顯示各類統計標的，選擇欲統計之標的。 3. 顯示統計結果，這個使用案例即結束。

表 22 進階功能的使用案例敘述

使用案例：進階功能
事件流程： 1. 當使用者選擇進階功能，這個使用案例則被啟動。 2. 系統顯示各類功能，選擇欲使用之功能。 3. 使用者選擇欲使用之功能，這個使用案例即結束。

5. 環境設定

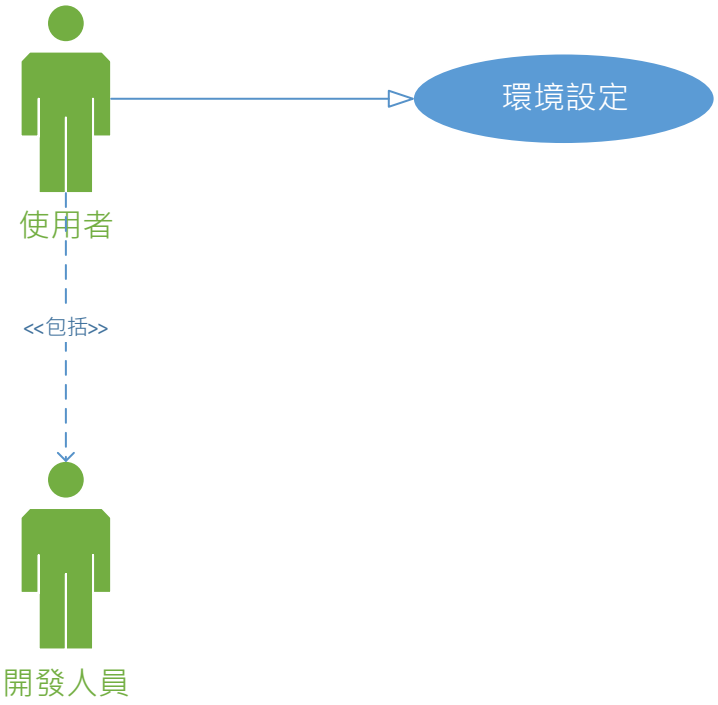


圖 12 環境設定使用案例圖

於環境設定使用案例圖中，分別以各個使用案例進行敘述如下：

表 23 環境設定的使用案例敘述

使用案例：環境設定功能
事件流程： 1. 當使用者選擇環境設定功能，這個使用案例則被啟動。 2. 使用者於擇環境設定列表中勾選欲設定的功能。 3. 系統顯示勾選設定結果，這個使用案例即結束。

(二) 介面需求

介面需求主要以各功能介面與傳輸資料的介面需求為主，在此分別以使用者介面需求、外部介面需求與內部介面需求逐一說明，使用者介面需求強調於系統提供使用者操作介面，外部介面需求是以本系統與其他外部系統間互動介面，而內部介面需求則是本系統內各功能間彼此互動介面。根據這三種介面定義本系統各功能的介面需求。

(1) 導覽介面

表 24 導覽工具之介面需求

介面需求	功能	需求描述
使用者介面需求	十字舵	• 提供使用者於圖台上上下左右移動。
	羅盤	• 提供使用者於圖台上旋轉方向。
	縮放滑桿	• 提供使用者於圖台上放大縮小。
	視角滑桿	• 提供使用者於圖台上調整俯視仰視視角。
外部介面需求	十字舵	• 此功能無對外介面需求。
	羅盤	• 此功能無對外介面需求。
	縮放滑桿	• 此功能無對外介面需求。

介面需求	功能	需求描述
	視角滑桿	• 此功能無對外介面需求。
內部介面需求	十字舵	• 呼叫函式提供使用者移動圖台。
	羅盤	• 呼叫函式提供使用者旋轉圖台。
	縮放滑桿	• 呼叫函式提供使用者縮放圖台。
	視角滑桿	• 呼叫函式提供使用者調整圖台視角

(2) 點線面查詢介面

表 25 點查詢功能之介面需求

介面需求	功能	需求描述
使用者介面需求	基本資料	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之行政區、管轄資訊、座標資訊、主題資訊。
	天氣資訊	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之即時天氣、歷年統計、衛星雲圖、雨量觀測。
	土壤資料	• 提供使用者於圖台上顯示顯示所選區域之土壤基本資料、化學性質、簡述等資訊。
	地質查詢	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之地質基本資料、簡述等資訊。
	土地利用	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之土地利用查詢、正射影像、現場照片、說明等資訊。
	都市計畫	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之都市計畫查詢、說明等資訊。
	地籍查詢	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之地籍資料。
	防洪工程	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之防洪工程資料。

介面需求	功能	需求描述
	街景查詢	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之街景影像。
外部介面需求	基本資料	• 此功能無對外介面需求。
	天氣資訊	• 此功能連結氣象局網站顯示天氣資訊。
	土壤資料	• 此功能無對外介面需求。
	地質查詢	• 此功能無對外介面需求。
	土地利用	• 此功能無對外介面需求。
	都市計畫	• 此功能無對外介面需求。
	地籍查詢	• 此功能無對外介面需求。
	防洪工程	• 此功能無對外介面需求。
	街景查詢	• 此功能無對外介面需求。
內部介面需求	基本資料	• 呼叫函式接收使用者點選區域。 • 呼叫函式提供使用者顯示所選區域之行政區、管轄資訊、座標資訊、主題資訊。
	天氣資訊	• 呼叫函式提供使用者所選區域之天氣資訊。
	土壤資料	• 呼叫函式提供使用者所選區域之土壤資料。
	地質查詢	• 呼叫函式提供使用者所選區域之地質資料。
	土地利用	• 呼叫函式提供使用者所選區域之土地利用。
	都市計畫	• 呼叫函式提供使用者所選區域之都市計畫資料。
	地籍查詢	• 呼叫函式提供使用者地籍資料。
	防洪工程	• 呼叫函式提供使用者防洪工程資料。
	街景查詢	• 呼叫函式提供使用者街景影像。

表 26 線查詢功能之介面需求

介面需求	功能	需求描述
使用者介面需求	量測資訊	• 提供使用者顯示畫線之距離、坡度、曲度等資訊。
	斷面資訊	• 提供使用者顯示畫線之斷面圖，可於斷面上標示記號、匯出、載入斷面圖檔案、選擇前後期 DEM 顯示斷面變化。
外部介面需求	量測資訊	• 此功能無對外介面需求。
	斷面資訊	• 此功能無對外介面需求。
內部介面需求	量測資訊	• 呼叫函式接收使用者於圖台上畫線。 • 呼叫函式提供使用者線段資訊。
	斷面資訊	• 呼叫函式提供使用者顯示斷面圖與斷面變化圖。

表 27 面查詢功能之介面需求

介面需求	功能	需求描述
使用者介面需求	量測資訊	• 提供使用者框選區域範圍顯示面積資訊。
	沖淤計算	• 框選區域範圍選擇前後期 DEM 計算沖淤變化量結果，可將結果匯出成.csv 檔並載入檔案。
外部介面需求	量測資訊	• 此功能無對外介面需求。
	沖淤計算	• 此功能無對外介面需求。
內部介面需求	量測資訊	• 呼叫函式接收使用者於圖台上框選區域。 • 呼叫函式提供使用者框選區域資訊。
	沖淤計算	• 呼叫函式提供使用者顯示沖淤變化量結果。

(3) 基本控制介面

表 28 基本工具之介面需求

介面需求	功能	需求描述
使用者介面需求	縮放	• 提供使用者於圖台上放大縮小影像。
	平移	• 提供使用者水平移動圖台。
	全景	• 提供使用者顯示整個台灣。
	向量圖	• 提供使用者套疊相關圖資。
	定位	• 提供使用者快速定位。
	查詢	• 提供使用者查詢圖資屬性。
	正北	• 提供使用者將圖台上方轉向正北。
	連結	• 提供使用者透過連結功能開啟旗桿對應之網頁或照片檔案。
	輸出	• 提供使用者列印出圖設定印表機與紙張大小，完成設定後列印。 • 提供使用者輸出畫面儲存成圖檔。 • 提供使用者輸出樣板設定標題等列印或輸出圖片。 • 提供使用者記錄系統畫面，提供此畫面網址可以瀏覽器直接連結至此系統畫面。
	電子書	• 提供使用者查詢相關報告書。
	2D	• 提供使用者顯示 2D 圖台。
	3D	• 提供使用者顯示 3D 圖台。
外部介面需求	縮放	• 此功能無對外介面需求。
	平移	• 此功能無對外介面需求。

介面需求	功能	需求描述
	全景	• 此功能無對外介面需求。
	向量圖	• 此功能無對外介面需求。
	定位	• 此功能無對外介面需求。
	查詢	• 此功能無對外介面需求。
	正北	• 此功能無對外介面需求。
	連結	• 此功能連結 Google Panoramio 顯示對應網頁。
	輸出	• 此功能產生記錄主題之網址供其他系統嵌入網頁中。
	電子書	• 此功能無對外介面需求。
	2D	• 此功能無對外介面需求。
	3D	• 此功能無對外介面需求。
內部介面需求	縮放	• 呼叫函式提供使用者縮放圖台。
	平移	• 呼叫函式提供使用者水平移動圖台。
	全景	• 呼叫函式提供使用者顯示整個台灣。
	向量圖	• 呼叫函式提供使用者圖資列表。
	定位	• 呼叫函式提供使用者定位模組。
	查詢	• 呼叫函式提供使用者查詢圖資屬性資料。
	正北	• 呼叫函式提供使用者將圖台轉向正北。
	連結	• 呼叫函式接受使用者點選連結標記。 • 呼叫函式提供使用者連結至 Google Panoramio 顯示對應網頁。
	輸出	• 呼叫函式提供使用者設定列印功能選項，並送至

介面需求	功能	需求描述
		印表機列印。 • 呼叫函式提供使用者將圖台畫面儲存成圖檔。 • 呼叫函式提供使用者設定樣版輸出標題等，並輸出成圖檔或送到印表機列印。 • 呼叫函式提供使用者圖台畫面連結網址。
	電子書	• 呼叫函式提供使用者顯示相關報告列表。
	2D	• 呼叫函式提供使用者顯示 2D 圖台。
	3D	• 呼叫函式提供使用者顯示 3D 圖台。

(4) 主題頁籤功能

表 29 主題頁籤之介面需求

介面需求	功能	需求描述
使用者介面需求	編輯功能	• 提供使用者於圖台上編輯點、線、面、標記、圓形、長方形等自訂做畫工具。
	主題統計	• 提供使用者即時水情選擇圖層、測站、日期、顯示天數查詢出水位資料。 • 提供使用者工程點位選擇縣市、加入設定條件查詢工程列表，可查看每個工程詳細資料。
外部介面需求	編輯功能	• 此功能無對外介面需求。
	主題統計	• 即時水情連結至測站網站查詢水位資料。
內部介面需求	編輯功能	• 呼叫函式接收使用者於圖台上編輯標記。 • 呼叫函式提供使用者顯示圖台標記與儲存編輯標記檔。
	主題統計	• 呼叫函式接收使用者選擇即時水情測站查詢條件。 • 呼叫函式提供使用者測站水位資料。

介面需求	功能	需求描述
		• 呼叫函式接收使用者選擇工程查詢條件。 • 呼叫函式提供使用者顯示工程相關資料。

表 30 進階功能之介面需求

介面需求	功能	需求描述
使用者介面需求	模擬展示	• 提供使用者將模式結果轉成指定格式，於系統上開啟播放模式結果。
	集水區畫設	• 提供使用者選擇 DEM 時期，於圖台上點選水流區計算出集水區範圍與相關資訊。
	土壤沖蝕量	• 提供使用者設定欲查詢之土壤沖蝕量參數，框選查詢區域後計算土壤沖蝕量。
	飛行錄影	• 提供使用者於圖台上將飛行路徑各畫面坐標擷取，可調整飛行速度並錄製成.avi 檔。
	飛行記錄	• 提供使用者搭配飛行錄影與編輯功能，將圖台上的操作步驟記錄錄製起來。
	同步飛行	• 提供使用者於圖台上操作左右兩邊圖台，可選擇不同時期影像，操作圖台同時飛行於同個區域內。
外部介面需求	模擬展示	• 此功能開啟演算成果圖檔轉成模擬展示指定檔案格式。
	集水區畫設	• 此功能無對外介面需求。
	土壤沖蝕量	• 此功能無對外介面需求。
	飛行錄影	• 此功能無對外介面需求。
	飛行記錄	• 此功能無對外介面需求。
	同步飛行	• 此功能無對外介面需求。
內部介面需求	模擬展示	• 呼叫函式接收開發人員提供之演算成果檔。 • 呼叫函式提供使用者將演算成果檔轉檔並於圖

介面需求	功能	需求描述
		台上播放。
	集水區畫設	• 呼叫函式接收使用者點選集水區區域。 • 呼叫函式提供使用者集水區範圍與分析結果。
	土壤沖蝕量	• 呼叫函式接收使用者設定土壤沖蝕量參數與區域。 • 呼叫函式提供使用者計算出土壤沖蝕量結果。
	飛行錄影	• 呼叫函式接收使用者設定飛行路徑坐標。 • 呼叫函式提供使用者錄製飛行路徑。
	飛行記錄	• 呼叫函式接收使用者開關圖層、飛行錄影等操作步驟。 • 呼叫函式提供使用者錄製操作步驟。
	同步飛行	• 呼叫函式接收使用者切換圖台影像。 • 呼叫函式提供使用者同步操作兩邊圖台。

(三) 非功能性需求

除了系統功能方面的需求外，同時需要列出此系統於非功能性需求，以確保專案軟體系統品質與效能符合要求，本專案的需求如下：

1. 系統效能需求

以系統壓力測試承載量、平均反應時間(Mean Response Time)等指標評估本系統之系統效能，確保系統操作過程與回應時間能符合需求。

2. 系統原碼資安需求

本系統原始碼需要通過水利署 Fortify 資安漏洞掃描，以確保所開發應用系統的安全與效能，並與資訊室配合相關資安作業。

3. 驗證與資料保密需求

水利署所屬相關人員於存取使用水利共享地理資訊系統前，於署內可透過單一窗口經由目錄服務認證與授權(Authentication and Authorization, AA)機制後進入欲存取之應用系統。署內網之各項功能必須經由身份驗證方能登入系統操作。

另外，針對署外網一般民眾可以查詢的資料部分，僅開放公開資料供民眾查詢，至於署內網機敏性資料只能於水利署與河川局內部網路連結並進行身份驗證後才能取得，確保資料能符合保密需求。

4. 系統未來容量規劃分析需求

(1) 資料量分析：資料庫容量約 250 MB，圖層影像與 DEM 檔案容量約 400 GB，推估每年資料增加量主要在於圖層影像與 DEM 資料，若每年提供最新圖層影像資料預估每年資料成長量大約 10%。

(2) 使用者分析：依據目前於水利署主機的系統使用者登入情況進行分析，使用尖峰時段為星期一至六上午九點至中午十二點，尖峰時段平均每天使用人數約為 10 人次，平均每天使用人數為 21 人次。

(3) 網路分析：預估每週平均網路流量分析流出約 670 KB/秒，流入約 170 KB/秒。

(4) 伺服器分析：運用 Processor Time 預估伺服器 CPU 使用情況，平均使用率約 0.3%，記憶體預估則以 Available MBytes 代表目前伺服器有多少記憶體 MB 可供處理序使用，平均能提供 2,950 MB 可使用。

四、 雛型系統摘述

(四) 雛型系統目標

引用演化雛型法開發方式從系統需求階段中使用者需求最清楚的部分開始建立系統雛型，運用此雛型系統與使用者溝通確定需求，並將使用者的操作經驗逐步加入功能，修正後的雛型系統不斷演進，最後發展出符合使用者的系統。

(五) 雛型系統功能概述

(1) 導覽介面

表 31 導覽工具功能概述

功能	描述
十字舵	• 提供使用者於圖台上上下左右移動。
羅盤	• 提供使用者於圖台上旋轉方向。
縮放滑桿	• 提供使用者於圖台上放大縮小。
視角滑桿	• 提供使用者於圖台上調整俯視仰視視角。

(2) 點線面查詢介面

表 32 點查詢功能

功能	描述
基本資料	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之行政區、管轄資訊、座標資訊、主題資訊。
天氣資訊	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之即時天氣、歷年統計、衛星雲圖、雨量觀測。

功能	描述
土壤資料	• 提供使用者於圖台上顯示顯示所選區域之土壤基本資料、化學性質、簡述等資訊。
地質查詢	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之地質基本資料、簡述等資訊。
土地利用	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之土地利用查詢、正射影像、現場照片、說明等資訊。
都市計畫	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之都市計畫查詢、說明等資訊。
地籍查詢	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之地籍資料。
防洪工程	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之防洪工程資料。
街景查詢	• 提供使用者於圖台上顯示所選區域之街景影像。

表 33 線查詢功能功能概述

功能	描述
量測資訊	• 提供使用者顯示畫線之距離、坡度、曲度等資訊。
斷面資訊	• 提供使用者顯示畫線之斷面圖，可於斷面上標示記號、匯出、載入斷面圖檔案、選擇前後期 DEM 顯示斷面變化。

表 34 面查詢功能功能概述

功能	描述
量測資訊	• 提供使用者框選區域範圍顯示面積資訊。
沖淤計算	• 框選區域範圍選擇前後期 DEM 計算沖淤變化量結果，可將結果匯出成.csv 檔並載入檔案。

(3) 基本控制介面

表 35 基本工具功能概述

功能	描述
縮放	• 提供使用者於圖台上放大縮小影像。
平移	• 提供使用者水平移動圖台。
全景	• 提供使用者顯示整個台灣。
向量圖	• 提供使用者套疊相關圖資。
定位	• 提供使用者快速定位。
查詢	• 提供使用者查詢圖資屬性。
正北	• 提供使用者將圖台上方轉向正北。
連結	• 提供使用者透過連結功能開啟旗桿對應之網頁或照片檔案。
輸出	• 提供使用者列印出圖設定印表機與紙張大小,完成設定後列印。 • 提供使用者輸出畫面儲存成圖檔。 • 提供使用者輸出樣板設定標題等列印或輸出圖片。 • 提供使用者記錄系統畫面，提供此畫面網址可以瀏覽器直接連結至此系統畫面。
電子書	• 提供使用者查詢相關報告書。
2D	• 提供使用者顯示 2D 圖台。
3D	• 提供使用者顯示 3D 圖台。

(4) 主題頁籤功能

表 36 主題頁籤功能概述

功能	描述
編輯功能	• 提供使用者於圖台上編輯點、線、面、標記、圓形、長方形等自訂做畫工具。
主題統計	• 提供使用者即時水情選擇圖層、測站、日期、顯示天數查詢出水位資料。 • 提供使用者工程點位選擇縣市、加入設定條件查詢工程列表，可查看每個工程詳細資料。

表 37 進階功能概述

功能	描述
模擬展示	• 提供使用者將模式結果轉成指定格式，於系統上開啟播放模式結果。
集水區畫設	• 提供使用者選擇 DEM 時期，於圖台上點選水流區計算出集水區範圍與相關資訊。
土壤沖蝕量	• 提供使用者設定欲查詢之土壤沖蝕量參數，框選查詢區域後計算土壤沖蝕量。
飛行錄影	• 提供使用者於圖台上將飛行路徑各畫面坐標擷取，可調整飛行速度並錄製成.avi 檔。
飛行記錄	• 提供使用者搭配飛行錄影與編輯功能，將圖台上的操作步驟記錄錄製起來。
同步飛行	• 提供使用者於圖台上操作左右兩邊圖台，可選擇不同時期影像，操作圖台同時飛行於同個區域內。

五、 需求規格表

表 38 需求規格表

項目編號	項目需求
1	• 導覽介面
1.1	• 十字舵
1.2	• 羅盤
1.3	• 縮放滑桿
1.4	• 視角滑桿
2	• 點線面查詢介面
2.1	• 點功能查詢
2.1.1	• 基本資料
2.1.2	• 天氣資訊
2.1.3	• 土壤資料
2.1.4	• 地質查詢
2.1.5	• 土地利用
2.1.6	• 都市計畫
2.1.7	• 地籍查詢
2.1.8	• 防洪工程
2.1.9	• 街景查詢
2.2	• 線功能查詢
2.2.1	• 量測資訊

項目編號	項目需求
2.2.2	• 斷面資訊
2.3	• 面功能查詢
2.3.1	• 量測資訊
2.3.2	• 沖淤計算
3	• 基本控制介面
3.1	• 縮放
3.2	• 平移
3.3	• 全景
3.4	• 向量圖
3.5	• 定位
3.6	• 查詢
3.7	• 正北
3.8	• 連結
3.9	• 輸出
3.10	• 電子書
3.11	• 2D
3.12	• 3D
4	• 主題頁籤功能
4.1	編輯功能
4.2	主題統計

項目編號	項目需求
4.3	• 進階功能
4.3.1	• 模擬展示
4.3.2	• 集水區畫設
4.3.3	• 土壤沖蝕量
4.3.4	• 飛行錄影
4.3.5	• 飛行記錄
4.3.6	• 同步飛行

六、 附錄

(一) 重要參考資料

1. 陶林數值測量工程有限公司，2005，「開發建置中央管河川空間資訊系統「94 年度—大甲溪空間資訊系統建置計畫(1/2)」成果報告書，經濟部水利署。

2. 陶林數值測量工程有限公司，2012，「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(1/2)」成果報告書，經濟部水利署北區水資源局。

3. 陶林數值測量工程有限公司，2013，「石門水庫集水區地理資訊系統圖資更新及維護計畫(2/2)」成果報告書，經濟部水利署北區水資源局。

4. 邱郁惠，2009，「寫給 SA 的 UML/UseCase 實務手冊」，碁峰資訊。

5. 邵志東，2010，「軟體開發事件簿－程式設計師求生指南」，城邦文化事業。

6. 吳仁和、林信惠，2010，「系統分析與設計－理論與實務應用」，智勝文化。

游峰碩，2010，「UML 物件導向系統分析與設計」，博碩文化。