

內政部 國土測繪中心

98 年度通用版電子地圖建置案(第 2 作業區)

採購案號：NLSC-98-8

工作總報告

主辦單位： 內政部國土測繪中心

監審單位： 中華民國航空測量及遙感探測學會

建置單位： 台灣世曦工程顧問股份有限公司

測量技師簽證報告

契約編號或案號：NLSC-98-8

案名：98 年度通用版電子地圖建置案(第 2 作業區)

簽證技師：鄭宏達

技師執業執照號碼：技執字第 013606 號

執業測繪業名稱：台灣世曦工程顧問股份有限公司

測量專業資格證明書字號：技證字第 001576 號

法令依據：依據國土測繪法第四十一條第二項及經營或受聘於測繪業之測量技師規則等相關規定。

委託者姓名或名稱：內政部國土測繪中心

地址：臺中市南屯區黎明路二段 497 號 4 樓

委託事項：1. 測製通用版電子地圖。

2. 修測基本圖及中小比例尺地形圖。

3. 正射影像等航空攝影測量相關成果。





簽約日期：98 年 06 月 06 日

受委託測繪業名稱：台灣世曦工程顧問股份有限公司

地址：臺北市大安區辛亥路二段 185 號 28 樓

簽證意見：本案總成果，包含控制測量、空中三角、正射影像、通用版電子地圖、基本圖、1/5,000 GIS 資料庫及中小比例尺地形圖等各項測繪成果均已遵照契約及相關規範辦理。

簽證日期：99 年 07 月 16 日

受委託測繪業	測量技師簽章
 	 

摘要

通用版電子地圖為製作地理空間加值應用所需之基本底圖，在合理範圍內降低圖資建置所需經費及時程，提高更新頻率、維持內容之可用性，以滿足中央、地方政府及民間85%以上需求。內政部國土測繪中心於96年推動試辦計畫，並於民國97年開始分區建置，規劃於民國100年完成。

本案為98年度第2作業區，計畫工期總計430天，分4階段完成台中縣(市)、彰化縣、雲林縣、嘉義縣等地區共計573幅電子地圖與221幅基本圖測製。本案以航空攝影測量方式進行圖資測製，作業影像(解析度為25公分)係由農航所提供。圖資測製皆以立體製圖方式進行，並輔以其他參考圖資，包含1/1,000地形圖、1/5,000基本地形圖及門牌資料庫等，以縮短作業時程。立體測圖完成後，再分別將測製成果轉為基本地形圖與GIS資料庫，再進行位相關係與屬性資料編修工作。所有成果均進行自我審查，再交由監審單位審驗，以確保圖資品質。

關鍵字：通用版電子地圖、基本圖、地形圖、地理資訊系統

Abstract

The General Purpose Electronic Map is proposed to be served as the base map for versatile geomatics applicaitons. The updating frequency should be improved by reducing the cost of time and funding within a reasonable range. Its up-to-date contents and consistent accuracy should meet the requirements from both central authorities and local governments, as well as those from more than 85% of the general public users. The National Land Surveying and Mapping Center (NLSC) of Ministry of the Interior (MOI) set up a pilot project in 2007. With the experiences from the pilot project, the nationwide establishment of the General Purpose Electronic Map was begun in 2008 and is planned to be accomplished in 2011.

This project was the second operation district of the year 2009 project. A total of 573 sheets of the Gernal Purpose Electronic Maps and 221 Basic Tophgraphic Maps were produced during four stages in 430 days, embracing Taichung City, Taichung County, Changhua County, Yunlin County, and Chiayi County. All maps are surveyed and drawn by way of aerial photogrammetry. The original aerial images (GSD=25cm) were provided by the Aerial Survey Office, Forestry Bureau. In order to reduce the cost of time, reference data were involved during map making progress, such as 1/1000 topographic maps, 1/5000 Basic tophgraphic maps as well as address database. After stereoscopic plotting were done, the maps were then transformed to basic topographic maps and GIS database for further topology and attributes examinating and editing. To assure the quality of

the maps, several standardized self-examination procedures are carried out before any of them can be delivered to the supervising authority for formal inspection.

Keywords : General Purpose Electronic Map, Basic Topographic Map, Topographic Map, Geographic Information System

工作總報告

目 錄

第一章、前言	1
一、計畫緣起	1
二、計畫工作內容	2
(一) 辦理通用版電子地圖建置作業	2
(二) 通用版電子地圖作業繳交成果檢核作業	2
(三) 進度報告、工作總報告	2
(四) 作業範圍與特性分析	2
三、計畫時程	4
四、電子地圖作業程序概述	6
(一) 圖層測製原則	6
(二) 圖層產製模式	6
(三) 產製作業之先後順序	6
(四) 各圖層作業平台	6
第二章、作業流程、項目及方法	8
一、準備作業	8
(一) 航照影像	8
(二) 既有圖資蒐集與整理	9
(三) 圖資選用策略	10
(四) 作業講習	11
二、空中三角測量作業程序	12
(一) 航照影像檢查	12
(二) 航測控制點布設及測量	12
(三) 空中三角測量及平差作業	16
三、正射影像製作	16
(一) 數值高程模型	16
(二) 正射影像處理	17
(三) 正射影像無接縫鑲嵌作業	17
四、圖資測繪	18
(一) 測繪模式規劃	18
(二) 立測準備工作	19
(三) 立體測繪	20
五、加值產製	25
(一) 中線數化及屬性建置	25
(二) 地標及區塊製作	27

(三) 道路節點建置.....	29
(四) 文字註記.....	30
六、GIS 資料庫建置.....	31
(一) CAD 圖檔編修及檢核.....	31
(二) CAD 圖資轉檔為 GIS 資料庫.....	33
(三) GIS 資料庫屬性編修.....	34
(四) 電子地圖外業調查.....	36
(五) 圖檔格式轉換.....	38
七、基本圖建置.....	39
(一) 地物分層數化通則.....	39
(二) 數值等高線測繪.....	42
(三) 數值地表模型 (DSM) 及數值高程模型 (DEM) 測錄.....	42
(四) 基本圖外業測繪.....	44
(五) 稿圖編纂及出圖檔製作.....	46
(六) 縮編建置 1/25,000、1/50,000 及 1/100,000 地形圖.....	48
八、1/5,000 GIS 資料庫轉檔流程.....	55
(一) 1/5,000 GIS 資料庫轉檔程序.....	55
(二) 圖檔預處理.....	56
(三) 圖檔分層檢核.....	57
(四) 圖資轉檔.....	57
九、成果接邊處理.....	59
(一) 採用不同年度航照圖資.....	60
(二) 採用相同航照圖資.....	60
十、詮釋資料建置.....	61
第三章、作業情形及成果.....	62
一、影像申請及檢核.....	62
(一) 影像申請及取得.....	62
(二) 影像自我檢核.....	63
(三) 送審情形.....	69
二、控制測量.....	71
(一) GPS 觀測網形.....	73
(二) 平面控制測量.....	76
(三) 高程控制測量.....	77
(四) 使用儀器與施測日期.....	79
(五) 加密控制點點之記.....	79
(六) 送審情形.....	81
三、空三量測.....	82

(一) 使用航照影像分布.....	82
(二) 自我檢核.....	83
(三) 空三平差成果.....	86
(四) 送審情形.....	87
四、正射影像製作.....	88
(一) 自我檢核.....	89
(二) 送審情形.....	96
五、圖資蒐集.....	99
六、通用版電子地圖GIS資料建置.....	99
(一) 面圖層.....	99
(二) 線圖層.....	101
(三) 門牌資料.....	102
(四) 地標及區塊.....	102
(五) 文字註記.....	106
(六) 自我檢核.....	107
(七) 成果展示.....	109
(八) 送審情形.....	110
七、基本圖測製.....	111
(一) 作業底圖檔建置.....	111
(二) 圖幅整飾資料蒐集.....	111
(三) 調繪編修.....	111
(四) 成圖自我檢核.....	115
(五) DEM/DSM製作.....	115
(六) 送審情形.....	118
八、1/5,000 GIS資料庫轉檔.....	120
(一) CAD圖層清理與轉檔.....	121
(二) GIS資料編修.....	122
(三) 自我檢核.....	124
(四) 送審情形.....	127
第四章、各項工作辦理情形與成果說明.....	128
一、完成工作項目及成果.....	128
(一) 作業計畫書.....	128
(二) 影像取得及檢查.....	128
(三) 地面控制測量.....	128
(四) 空三量測.....	129
(五) 正射影像.....	129
(六) 通用版電子地圖.....	130
(七) 1/5,000 基本地形圖.....	131

(八) 中小比例尺地形圖成果	132
(九) 1/5,000 GIS 資料庫成果	133
(十) 作業報告書	133
第五章、工作檢討與建議及成本分析	136
一、作業檢討	136
(一) 地標資料建置檢討	136
(二) 調繪與圖資建置作業程序改進	137
二、成本分析	139
三、建議事項	140
(一) 酌量增加工期，整體作業推動更為順利	140
(二) 中小比例尺地形圖以另案辦理，或延長交付時程	140
附件一、第一次期中報告書審查及修訂紀錄	
附件二、第二次期中報告書審查及修訂紀錄	
附件三、工作總報告書審查及修訂紀錄	
附件四、來文及發文記錄	
附件五、工作會議紀錄及辦理情形	
附件六、成果自我審查記錄表	
附件七、空三精度檢核記錄	

圖目錄

圖 1.2-1 第 2 作業區範圍及階段成果繳交分布示意圖	3
圖 1.3-1 計畫履約歷程與繳交成果項目說明圖	5
圖 1.4-1 電子地圖製作SOP流程圖	7
圖 2.1-1 第 2 作業區自行取得影像範圍示意圖	8
圖 2.2-1 既有控制點分布示意圖.....	13
圖 2.2-2 第 2 作業區作業範圍與影像申請範圍示意圖	14
圖 2.2-3 影像特徵點選取合適類別圖.....	15
圖 2.3-1 正射影像鑲嵌色調勻化前後範例	17
圖 2.4-1 1/1,000 地形圖道路圖層處理前後示意圖	19
圖 2.4-2 將待修測圖資套疊初始正射影像以圈選修測區	20
圖 2.4-3 立體修測流程.....	22
圖 2.4-4 平面道路繪製範例.....	23
圖 2.4-5 高架道路繪製範例.....	23
圖 2.4-6 道路結構標註繪製範例.....	23
圖 2.4-7 建物簡約範例.....	24
圖 2.4-8 道路中線簡約範例(一).....	24
圖 2.4-9 道路中線簡約範例(二).....	24
圖 2.4-10 道路中線簡約範例(三).....	25
圖 2.5-1 道路中線繪製案例圖.....	25
圖 2.5-2 以門牌資料建置道路名稱作業示意圖	26
圖 2.5-3 地標蒐集來源網頁圖.....	27
圖 2.5-4 地標清冊成果範例.....	28
圖 2.5-5 區塊與建物之位相關係示意圖.....	29
圖 2.5-6 道路節點建置成果示意圖.....	30
圖 2.5-7 文字註記於 1/2,500 比例尺展示範例	31
圖 2.6-1 立測圖元屬性標註示意圖.....	33
圖 2.6-2 GIS資料庫轉換成果(以圖 2.6-1 為例).....	34
圖 2.6-3 電子地圖外業調查圖範例.....	36

圖 2.6-4 待調查屬性之道路中線示意圖.....	37
圖 2.6-5 檔案格式轉換作業流程.....	38
圖 2.7-1 基本圖建置區域圖.....	39
圖 2.7-2 建物區測繪範例.....	40
圖 2.7-3 道路跨越河川示意圖.....	41
圖 2.7-4 DEM資料實作範例(平地丘陵區).....	43
圖 2.7-5 DEM資料實作範例(山地區).....	43
圖 2.7-6 數值高程模型成果接邊示意圖.....	44
圖 2.7-7 基本圖調繪作業紙圖.....	45
圖 2.7-8 圖示增加襯底示意圖.....	47
圖 2.7-9 中小比例尺地形圖圖幅分布示意圖.....	48
圖 2.7-10 1/25,000 基本地形圖資料庫圖式規格表.....	49
圖 2.7-11 縮編 1/100,000 地形CAD圖範例.....	49
圖 2.7-12 縮編 1/100,000 地形圖檔輸出範例.....	49
圖 2.7-13 地形圖縮編流程圖.....	50
圖 2.7-14 1/5,000 縮編 1/25,000 地形圖範例.....	54
圖 2.7-15 1/25,000 地形圖未滿幅範圍套疊正射影像處理範例.....	54
圖 2.8-1 1/5,000GIS資料轉檔作業程序.....	55
圖 2.8-2 圖層整理示意圖.....	56
圖 2.8-3 GIS圖層轉檔分層抽取示意圖.....	58
圖 2.9-1 圖幅接邊範圍圖.....	59
圖 2.9-2 圖幅接邊圖元不順接列表範例.....	60
圖 2.10-1 TWSMP與ISO19115 標準中詮釋資料項目之關係.....	61
圖 3.1-1 航拍影像取得影像分布示意圖.....	63
圖 3.1-2 影像涵蓋與重疊度檢查.....	64
圖 3.1-3 含雲影像.....	65
圖 3.1-4 有雲影之影像.....	65
圖 3.1-5 影像解析度不合格之影像.....	66
圖 3.1-6 有濃煙遮蔽之影像.....	67
圖 3.2-1 控制測量分批示意圖.....	71

圖 3.2-2 控制測量點位分布示意圖.....	72
圖 3.2-3 南部地區高雄縣GPS觀測網形圖.....	73
圖 3.2-4 中部地區GPS觀測網形示意圖.....	74
圖 3.2-5 台 20 南橫公路里程 91K崩塌狀況圖.....	75
圖 3.2-6 南部地區受風災影響控制點分布圖.....	76
圖 3.2-7 中部地區水準測線網形圖.....	78
圖 3.3-1 空三作業影像分布範圍.....	82
圖 3.3-2 空中三角量測點位示意圖.....	83
圖 3.3-3 空三連接點網形.....	83
圖 3.3-4 空三測量控制點分布圖.....	84
圖 3.3-5 空三控制點與檢核點分布圖.....	85
圖 3.4-1 第二、三階段正射影像作業成果分布圖.....	88
圖 3.4-2 正射成果局部放大圖之一.....	89
圖 3.4-3 正射成果局部放大圖之二.....	89
圖 3.4-4 偏暗影像調色前.....	90
圖 3.4-5 偏暗影像調色後.....	90
圖 3.4-6 色調勻化前.....	90
圖 3.4-7 色調勻化後.....	90
圖 3.4-8 色調檢核點一最亮點示意圖.....	91
圖 3.4-9 色調檢核點二最暗點示意圖.....	91
圖 3.4-10 影像鑲嵌線示意圖.....	92
圖 3.4-11 鑲嵌錯誤修正前.....	92
圖 3.4-12 鑲嵌錯誤修正後.....	92
圖 3.4-13 變形錯誤修正前.....	93
圖 3.4-14 變形錯誤修正後.....	93
圖 3.4-15 精度檢核示意圖.....	94
圖 3.4-16 正射影像自我審查修正進度圈示紀錄示意圖.....	95
圖 3.4-17 檢審單位審查須修正錯誤圈示圖.....	97
圖 3.4-18 審查修正前後截圖對照紀錄示意圖.....	98
圖 3.6-1 本計畫立體測繪圖資範圍.....	100

圖 3.6-2 道路及建物圖層立體測繪結果示意圖	100
圖 3.6-3 道路名稱與門牌屬性一致性檢查示意圖	102
圖 3.6-4 地標蒐集來源網頁圖.....	103
圖 3.6-5 地標建立成果.....	104
圖 3.6-6 地標區塊建立成果.....	104
圖 3.6-7 文字註記於 1/2,500 比例尺展示示意圖	107
圖 3.6-8 電子地圖向量成果展示圖.....	109
圖 3.6-9 電子地圖向量成果套疊正射影像展示圖	109
圖 3.7-1 於調繪底圖記具疑義處.....	112
圖 3.7-2 調繪用底圖範例.....	113
圖 3.7-3 基本圖向量檔範例.....	114
圖 3.7-4 DEM/DSM自我檢核流程圖	116
圖 3.7-5 DEM自我檢核報表範例圖.....	117
圖 3.7-6 等高線套疊模型檢查示意圖.....	117
圖 3.7-7 DEM自我檢核工具dtmEdit.....	118
圖 3.8-1 以Excel設定各圖層批次轉檔操作命令	121
圖 3.8-2 文字註記屬性檢視圖.....	122
圖 3.8-3 線圖層位相關關係檢視圖.....	123
圖 3.8-4 面圖層位相關關係檢視圖.....	124
圖 5.1-1 地標名稱蒐集範例.....	137
圖 5.1-2 調繪與圖資建置程序改進流程圖	138

表 目 錄

表 1.3-1 計畫時程及繳交成果項目	4
表 2.1-1 通用版電子地圖製作所需既有圖資蒐集項目表	9
表 2.1-2 主要地形圖圖資測製情形一覽表	10
表 2.1-3 本案作業區各式圖資特性比較	11
表 2.4-1 通用版電子地圖立體測繪原則及編碼方式表	21
表 2.6-1 圖元幾何關係處理表	32
表 2.6-2 屬性資料建置與編修方式說明	35
表 2.6-3 重要地標調查資料表範例	37
表 2.7-1 中小比例尺地形圖河流測繪原則說明表	52
表 2.8-1 圖檔分層檢核表	57
表 3.1-1 影像自我檢核表	68
表 3.1-2 96 年RMK影像需更換影像表	68
表 3.1-3 第一批影像丙方監審品質查核表範例	69
表 3.1-4 第二批影像丙方監審品質查核表範例	70
表 3.2-1 加密控制點點之記範例	80
表 3.3-2 空中三角平差成果統計表	86
表 3.3-3 空三成果送審情形表	87
表 3.4-1 正射影像成果自我檢核表	95
表 3.4-2 正射影像送審情形表	96
表 3.5-1 通用版電子地圖製作所需基礎資料蒐集成果表	99
表 3.6-1 地標圖例設計表	105
表 3.6-2 電子地圖作業成果送審情形表	110
表 3.7-2 基本圖作業成果送審情形表	119
表 3.8-1 更新版數值地形圖地理資訊圖層項目表	120
表 3.8-2 全面性檢核表	125
表 3.8-3 抽樣性檢核表	126
表 3.8-3 1/5,000 GIS資料庫作業成果送審情形表	127
表 5.2-1 計畫成本耗用明細表	139

第一章、前言

一、計畫緣起

國土資訊系統推動至今，對於全國性地理圖資之需求日漸殷切，雖然都會地區已逐步建置一千分之一數值地形圖，為國土資訊系統規範之國家最大比例尺之標準基本地形圖，但其嚴密資料結構及高精度規範下，其建置時程漫長且經費需求甚鉅，對台灣地區各項公共工程、國土規劃、國土保育、防救災及商業民生用途之需求及應用上緩不濟急，而民間迫於需求所建置之電子地圖，在資料品質、精度及費用上，使更多政府單位及民間應用單位卻步。鑒此，行政院 96 年 7 月 9 日院臺建字第 0960027673 號函核定經建會國土資訊系統推動小組之「**國家地理資訊系統建置及推動十年計畫**」中，將全國「**核心圖資建置與基礎圖資建置**」納為重點工作，包括各比例尺之基本地形圖、數值地形模型、影像資料（含航照影像資料與衛星影像資料）、門牌位置資料、地籍圖與台灣地區通用版電子地圖，其中更將「**通用版電子地圖建置、維護及推動計畫**」列為優先辦理項目。內政部資訊中心於 95 年辦理「**規劃建置都會區千分之一數值地形圖及門牌位置資料之相關推動規範及示範作業**」案時，亦規劃通用版電子地圖推動建置可行性評估，並由內政部國土測繪中心（以下簡稱 貴中心）規劃委商辦理「**96 年度通用版電子地圖試辦計畫**」；及「**97 年度通用版電子地圖建置作業**」，本(98)年度續依以上作業經驗辦理「**98 年度通用版電子地圖建置案**」（以下簡稱本計畫）。

為儘速完成通用版電子地圖測製工作，以符合國土資訊系統全國性基本圖資需求。本計畫採**現有圖資資源整合**，以圖形局部修測與屬性外業調查方式辦理，建立一套具**全國性、共通性、一致性、定期更新**為特點之電子地圖，兼具最新正射影像及向量式的內容。以縮短基本底圖建置時程、達到高效率、低成本為目標，且精度可為未來國土規劃、國土復育、防救災及民生活動上的全方面應用，達成國家整體競爭力之提升。故建置通用版電子地圖之目的包括：

- 解決都會區域一千分之一數值地形圖建置經費高、時程冗長、更新頻率緩慢，無法在短時間內完整涵蓋全台灣地區之困境。
- 降低圖資建置所需經費及時程，進而提高更新頻率、維持內容之可用性。
- 具全國一致性，可作為政府、民間單位衍生加值應用之基本底圖。
- 圖資內容與精度滿足中央、地方政府及民間 85%以上需求。

二、計畫工作內容

本計畫主要工作項目包括：

(一) 辦理通用版電子地圖建置作業

依據「通用版電子地圖作業說明」、「通用版電子地圖內容作業說明」及「通用版電子地圖品質檢核說明」、「五千分之一數值地形圖 GIS 資料庫成果檢核項目及方法」、「基本圖測製說明」及「基本圖及中小比例尺地形圖品質檢核說明」【以下簡稱本計畫相關規範】等規定，辦理本案第 2 作業地區範圍資料建置及蒐集作業區內現有圖資，規劃辦理本計畫作業內容與各階段預定完成之範圍與數量，各項作業方式及內容詳見本報告書第三章。

(二) 通用版電子地圖作業繳交成果檢核作業

於完成各階段成果（含數值成果、紙圖成果、詮釋資料及統計報表）時，應自行辦理自我檢核，並提送丙方檢核，內容說明如本報告書第四章。

(三) 進度報告、工作總報告

定期交付工作執行書面報告，並參與工作會議討論工作協調事項及工作遭遇困難，並依據工作時程交付各成果項目。

(四) 作業範圍與特性分析

本公司辦理第 2 作業區涵蓋台中市、彰化縣、雲林縣等 3 個縣(市)及台中縣、嘉義縣部分地區，城區部分為 524 幅，鄉區部分為 49 幅，總計辦理圖幅數量為 573 幅，作業範圍分布如圖 1.2-1 所示。

本作業區幅員廣闊，實施立體測圖範圍包含嘉義縣阿里山山區、南投與彰化縣境之丘陵地、彰化縣之平原地區與雲林、彰化沿海地區，地形變化豐富。其中高山地區控制點選取與佈設難度較高，且實施空三測量時，山區與海岸線之連接點量測較平地為之困難。

就圖資測製而言，山地與丘陵地坡度變化大，且地表之植被覆蓋亦較平原地區豐富，因此在高山與丘陵地區進行高程量測作業時，較易受實際地形與地物而影響作業精度。

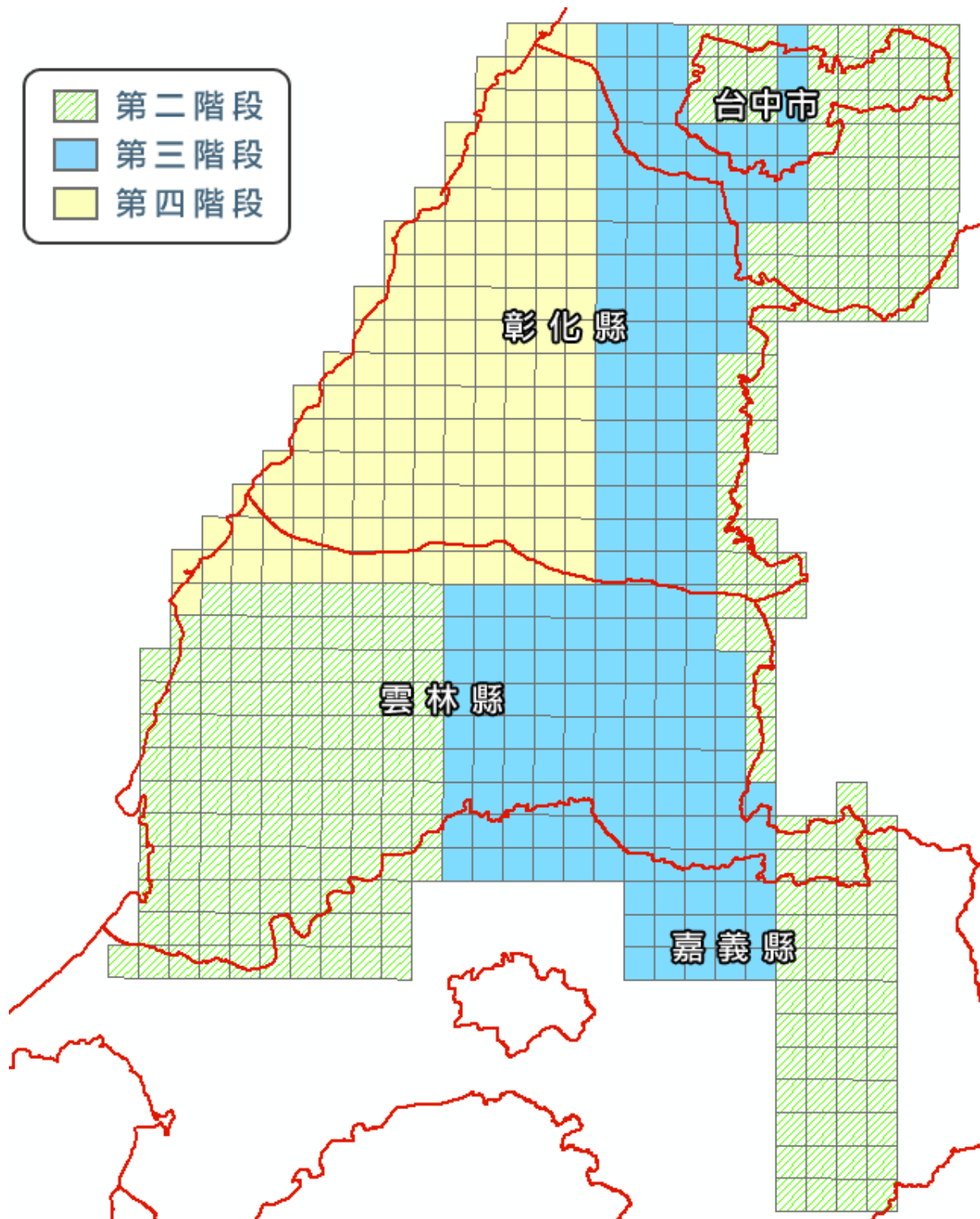


圖 1.2-1 第 2 作業區範圍及階段成果繳交分布示意圖

三、計畫時程

本計畫自決標次日(98/06/06)起，預定於 430 日曆天(99/08/09)內，分四階段完成上述所有工作，各階段計畫時程及預訂繳交成果如表 1.3-1 所列；各階段交付圖幅範圍分布如圖 1.2-1 所示。整體計畫履約歷程及各階段時間點請參考圖 1.2-2。

表 1.3-1 計畫時程及繳交成果項目

階段	計畫時程	繳交成果項目	監審通過	成果繳交
第一階段	決標次日起 30 日曆天 (98/7/5)	作業計畫書 25 份及電子檔 2 份	98/7/2	98/7/3
第二階段	決標次日起 190 日曆天 (98/12/12)	繳交「測製通用版電子地圖」項目之全部成果及「97 年度基本圖 GIS 測製成果轉置通用版電子地圖」項目之 1/2 幅數成果（圖幅範圍必需連續）。	99/1/14	99/1/14
		第一次期中作業報告 25 份及電子檔 2 份		
第三階	決標次日起 300 日曆天 (99/4/1)	繳交「97 年度基本圖 GIS 測製成果轉置通用版電子地圖」項目扣除第二階段已繳送幅數之剩餘幅數成果及「測製通用版電子地圖並修測基本圖及中小比例尺地形圖」項目之 1/3 幅數成果（包含通用版電子地圖、基本圖及中小比例尺地形圖成果，且圖幅範圍必需連續）。	99/5/11	99/5/11
		第二次期中作業報告 25 份及電子檔 2 份		
第四階段	決標次日起 410 日曆天 (99/7/20)	繳交「測製通用版電子地圖並修測基本圖及中小比例尺地形圖」項目扣除第三階段已繳送幅數之剩餘幅數成果（包含通用版電子地圖、基本圖及中小比例尺地形圖成果）。	99/7/19	99/7/20
	決標次日起 430 日曆天 (99/8/9)	工作總報告 25 份及電子檔 2 份		

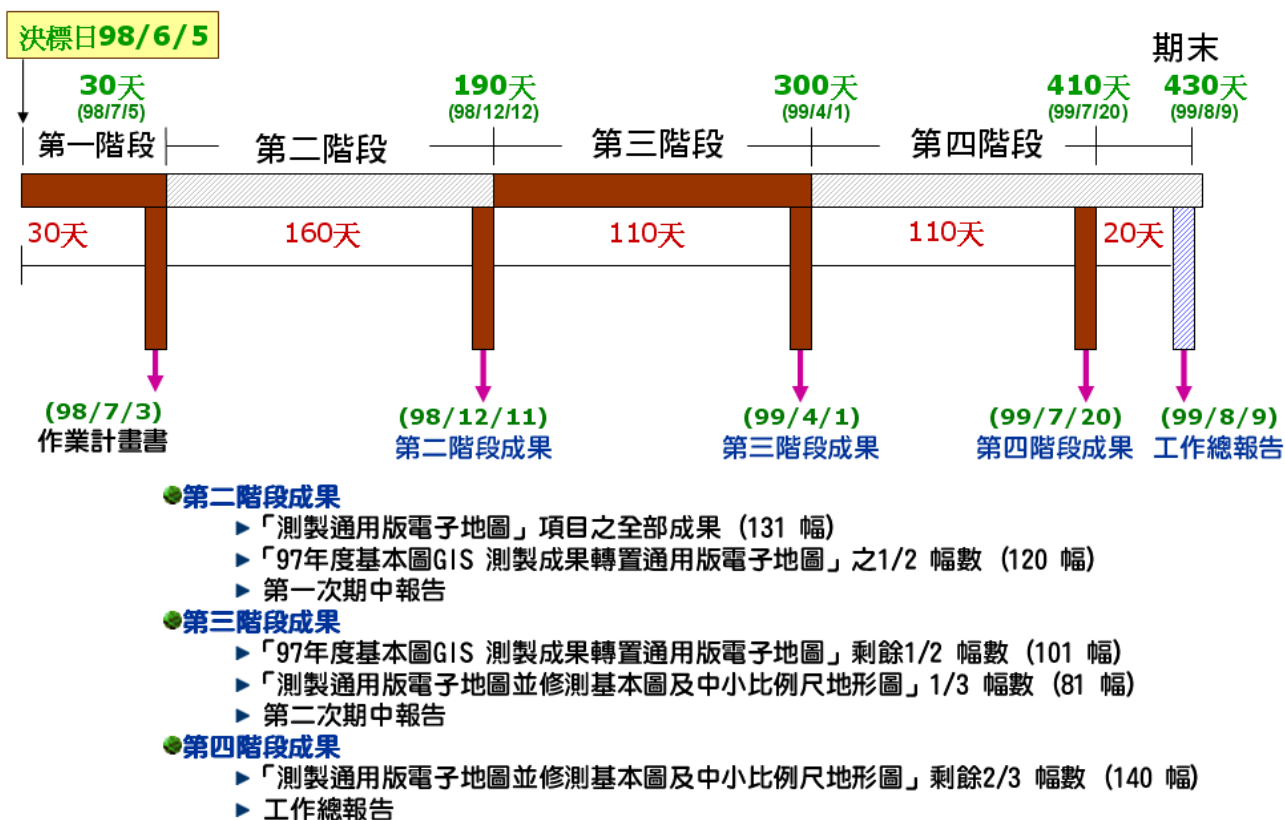


圖 1.3-1 計畫履約歷程與繳交成果項目說明圖

四、電子地圖作業程序概述

考量有限時間及成本下，須儘速完成通用版電子地圖測製工作，以符合民眾對國土資訊系統全國性基本圖資之需求與期望，因此本計畫採現有圖資資源整合方式辦理，現有圖資包含 1/1,000 地形圖、門牌資料庫及 1/5,000 基本圖 GIS 資料庫等，本計畫標準作業流程(SOP)之訂定係考慮測製原則、產製模式及產製順序，如圖 1.4-1。

(一) 圖層測製原則

1/1,000 地形圖、門牌資料庫及 1/5,000 基本圖 GIS DB 等圖資應先在 CAD 作業環境下先進行整合，並與航測立體模型或正射影像比對後方進行圖資修測。

(二) 圖層產製模式

1. 圖層轉製：將既有圖資進行圖檔整合及格式轉換，如行政界線控制點。
2. 圖資修測：於立體模型針對地物變化處進行圖資修測數化，包含建物、河流(面)、道路(面)、水庫湖泊、鐵路等圖層
3. 加值產製：利用本計畫已測製完成之資料進行加值，細分類如下：包含正射影像製作、正射數化(區塊)、中線數化(道路、河流)、註記編輯(道路、河流、鐵路)及程式產生(道路節點)等五類。
4. 外業調查
 - (1) 地標及區塊：調查地標之位置、屬性及確認區塊範圍之正確性。
 - (2) 道路屬性調查：經由內業之向量圖資數化完成後，進行外業之屬性調查，如道路名稱、橋名等。

(三) 產製作業之先後順序

在完成各圖層產製方式擬定後，即可定出產製作業之優先順序，如資料蒐集→圖資修測、圖層轉製→加值產製→外業調查→調繪後圖資編修等工作項目。

(四) 各圖層作業平台

作業平台分 CAD 及 GIS 二類平台，作業前期在 CAD 平台上完成向量圖資之建置與編修，作業後期則在 GIS 平台上則繼續屬性資料之

建置與編修。

電子地圖之作業流程較為複雜，在釐清以上四點後，訂出完整之 SOP，以增進效率，妥善分配與運用各項可用資源。

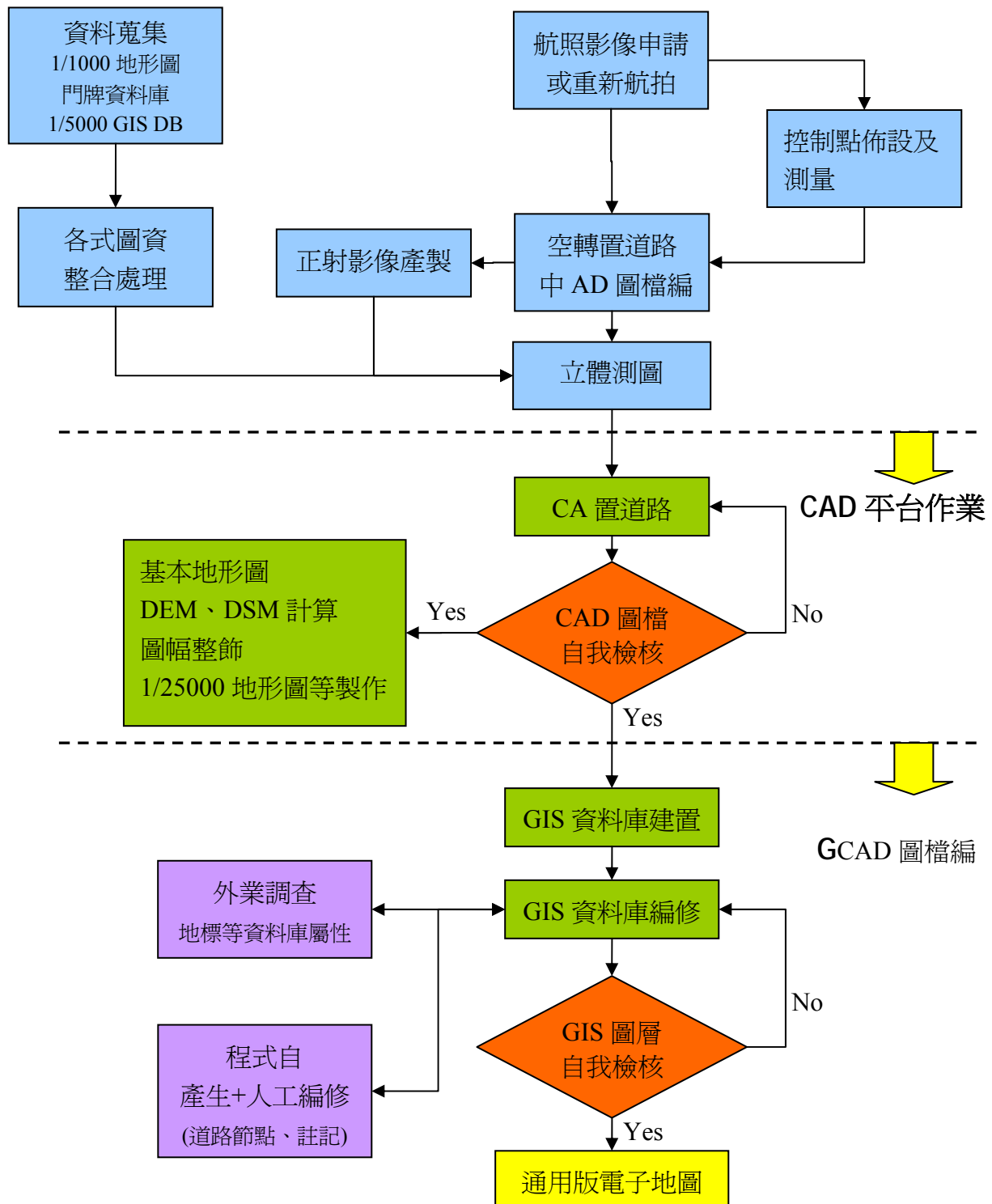


圖 1.4-1 電子地圖製作 SOP 流程圖

第二章、作業流程、項目及方法

一、準備作業

(一) 航照影像

1. 航照影像申請

農航所拍攝之航照影像，可於農航所官網下載航空攝影紀錄檔，紀錄檔內容包括：照片號碼、品質、外方位參數(直接定位定向資料)、攝影日期、攝影時間等，皆依據本計畫規範要求選取作業區 96 年 1 月以後之航照影像進行申請。

本計畫航照申請範圍考量空三完整性及控制點布設位置，作業範圍需擴大至測區航線頭尾之控制點處，其詳細作業範圍於本章第二節說明。

2. 自行取得影像

依據本案需求規格書規定，第 2 作業區內含 17 幅範圍無農航所 96 及 97 年航拍影像，分布於彰化、雲林沿海如圖 2.1-1 所示，本區域之影像需自行蒐集取得。

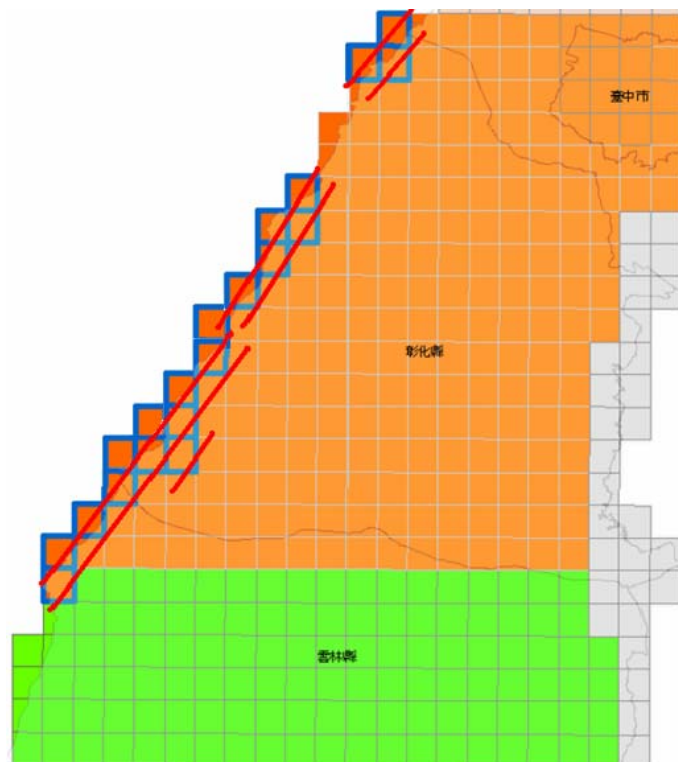


圖 2.1-1 第 2 作業區自行取得影像範圍示意圖

本公司經洽詢，計有兩次航拍任務拍攝之影像涵蓋本案沿海所需之範圍，拍攝時間分別為 98 年 5 月及 98 年 11 月，符合契約規定須為 96 年元月以後之影像。為盡可能獲取沿岸地區潮間帶沙洲之影像，兩次航拍任務皆於低潮位時段進行攝影作業。為符合 20 圖幅作業範圍所需，共計取得 DMC 數位相機拍攝之航照影像 292 片。

(二) 既有圖資蒐集與整理

本計畫為資源整合型計畫，執行階段須參考多項已建置圖資，在本計畫執行初期，即由 貴中心協助向資料主管機關申請相關資料，以供後續作業使用。依據本計畫之需求將所需之既有圖資、用途及資料來源列表如表 2.1-1。

表 2.1-1 通用版電子地圖製作所需既有圖資蒐集項目表

資料分類	資料名稱	用途	原始資料來源
航照影像	農航所航照影像	立測、正射	農航所
參考圖資	控制點、行政區域圖	圖層轉製	國土測繪中心
	門牌資料庫	圖元屬性之修測基礎	縣(市)政府
	1/5000 像片基本圖		國土測繪中心
	1/5000GIS 資料庫		縣(市)政府
	1/1000 數值地形圖		交通部運研所
各地標類之列管清冊	地標調查基礎圖資	網路	

在上表中地形圖各地區之測繪時間、方式皆有所不同，而地形圖為本計畫最重要之基礎資料，因此，表 2.1-2 以縣(市)為單元進行各地形圖之測製情形調查，以作為擬定通用版電子地圖建置方式之依據。

表 2.1-2 主要地形圖圖資測製情形一覽表

	1/5,000 基本地形圖	門牌資料庫	1/1,000 地形圖
台中縣	92 年 401 廠	1. 已完成 11 鄉鎮 2. 餘 10 鄉鎮預計 98 年底完成	部分都計區具 1/1,000 地形圖 (備註：取得太平、大里及潭子 1/1,000 地形圖)
	93 年 401 廠		
	93 年亞新		
	89 年 921 重測		
台中市	89 年 921 重測(東半部)	全部完成(87-89)	已完成，且定期更新
	95 年基本圖規範修訂案(西半部)		
嘉義縣	94 亞新	全部完成(95~97)	僅部分都計區具 1/1,000 地形圖
	97-基本圖		
彰化縣	本案重測	1. 已完成 8 鄉鎮市(95、96) 2. 其餘鄉鎮預計 98 年 9 月建置完畢 3. 採用立測進行底圖測繪	僅部分都計區具 1/1,000 地形圖 (備註：取得和美、溪湖等 30 都計區地形圖)
雲林縣	97-基本圖	(95)斗六市斗南鎮虎尾鎮西螺鎮古坑鄉大埤鄉莿桐鄉林內鄉二崙鄉 (97)其餘鄉亦全部完成	僅部分都計區具 1/1,000 地形圖 (備註：取得斗六、北港及水林鄉地形圖)

(三) 圖資選用策略

本案採現有圖資資源整合方式辦理，以圖形局部修測與屬性外業調查方式轉置為通用版電子地圖。因各項圖資之圖層定義與測製規範不盡相同，故應於整合前確認來源資料之特性，分析其適用性，擷取適當的圖層及屬性，方可選為通用版電子地圖之修測基礎。以下將分析各圖資之整體特性，並將其整體特性分析如表 2.1-3。

依據表 2.1-3 圖資測繪情形調查與分析，本計畫之圖資選用策略擬定如下：

1. 已有採立體測製 1/1,000 地形圖、門牌資料庫或新測繪之 1/5,000 基本地形圖之區域，則優先使用。
2. 若同時具有二類以上之立測圖資，則依測繪時間、精度進行判斷取捨。
3. 道路圖層若無立測成果，則以 1/5,000 GIS 資料庫進行修測。

4. 建物圖層若無立測成果或套疊後精度不符，則採取立製重新測繪。
5. 河流圖層因與以往測繪定義不同，故均以立製重新測繪。
6. 道路中線之屬性採參考門牌資料庫進行建置。

表 2.1-3 本案作業區各式圖資特性比較

比較項目	1/5,000 數值地形圖 GIS 資料庫	門牌資料庫	1/1,000 數值地形圖
主辦機關	內政部國土測繪中心	各縣(市)政府	各縣(市)政府
測製時間	民國 90~93 年間	民國 93~98 年間	民國 93~98 年間
測製方式	航測	正射影像數化或航測	航測
坐標系統	TWD97	TWD97	TWD97
分幅	無分幅、 依行政區域分幅	無分幅或 依行政區域分幅	有分幅
圖層數	11 類 42 圖層	約 10 圖層	未轉置 GIS 資料庫
建物細緻度	不分戶	分戶	分戶且分層
建物線精度	2.5~7.5m	2.5m	0.5m
建物屬性	以建物區為單位標示樓 層數及構造	最完整詳細	以建物為單位標示建物 樓層數及構造
道路細緻度	建物間 3m 以下巷弄不 測	佳	圖資不完整，需再整理
道路精度	佳	視測製方式而定	最佳
道路屬性	路名	路名、巷名、弄名	路名、巷名、弄名
區塊	無	公園綠地等	公共設施用地

(四)作業講習

本計畫作業前為達工作成果內容及標準一致，並加強現地測量及調查人員於作業期間之安全，依據本計畫作業相關規定，編擬各項作業要點，對作業相關人員辦理作業講習。

二、空中三角測量作業程序

(一) 航照影像檢查

本計畫航照影像於使用前，均先依下列檢查標準，判斷所選取影像是否符合本案需求，以確保後續流程之製作品質。

1. 影像涵蓋與重疊度

將航照影像概略投影中心位置（或由農航所提供之投影中心坐標）直接展點於 1/25,000 經建版地圖作為參考，經由影像與圖面交互比對，可明確判定影像涵蓋範圍，同時查驗影像之前後重疊與左右重疊是否滿足測製需求。

2. 影像掃描品質

- (1) 所有航照影像應 100% 進行檢查，影像中不得含有任何雲塊，因此選片時應選擇農航所品質等級為 A（無雲）且清晰之影像。若影像可用但有小雲朵時，則仍使用，但需選用其它影像進行局部替換
- (2) 類比影像應檢查影像框標點是否清晰可辨，是否有遺漏，以免影響內方位之量測。

(二) 航測控制點布設及測量

1. 控制點布設規劃

可供本計畫參考之既有控制點分布如圖 2.2-1 所示，實作階段優先使用 97 年基本圖控制點，山區不易布標處可採用農航所控制點。另考量基本圖測製需求及地層下陷因素，控制點不足區域則重新測設航測控制點，而其他航測案所測設之控制點則作為檢核點之用。

2. 已知點檢測

- (1) 依據基本圖測製地區預先蒐集整理周邊已知控制點資料，包括內政部衛星控制點成果與 TWVD2001 高程系統之內政部一等一級、一等二級水準點成果。
- (2) 針對已知控制點、既有航測控制點(抽樣)辦理檢測作業，於檢測無誤後使用。
- (3) 已知平面坐標點檢測採 GPS 測量方式，實測成果與已知點坐標相較差值，角度需小於 20 秒，基線經投影改正後邊長差比需在 1/10,000 以下。

- (4) 已知高程點檢測作業平地以直接水準測量，山區則以衛星定位相對高差測量方法施測。

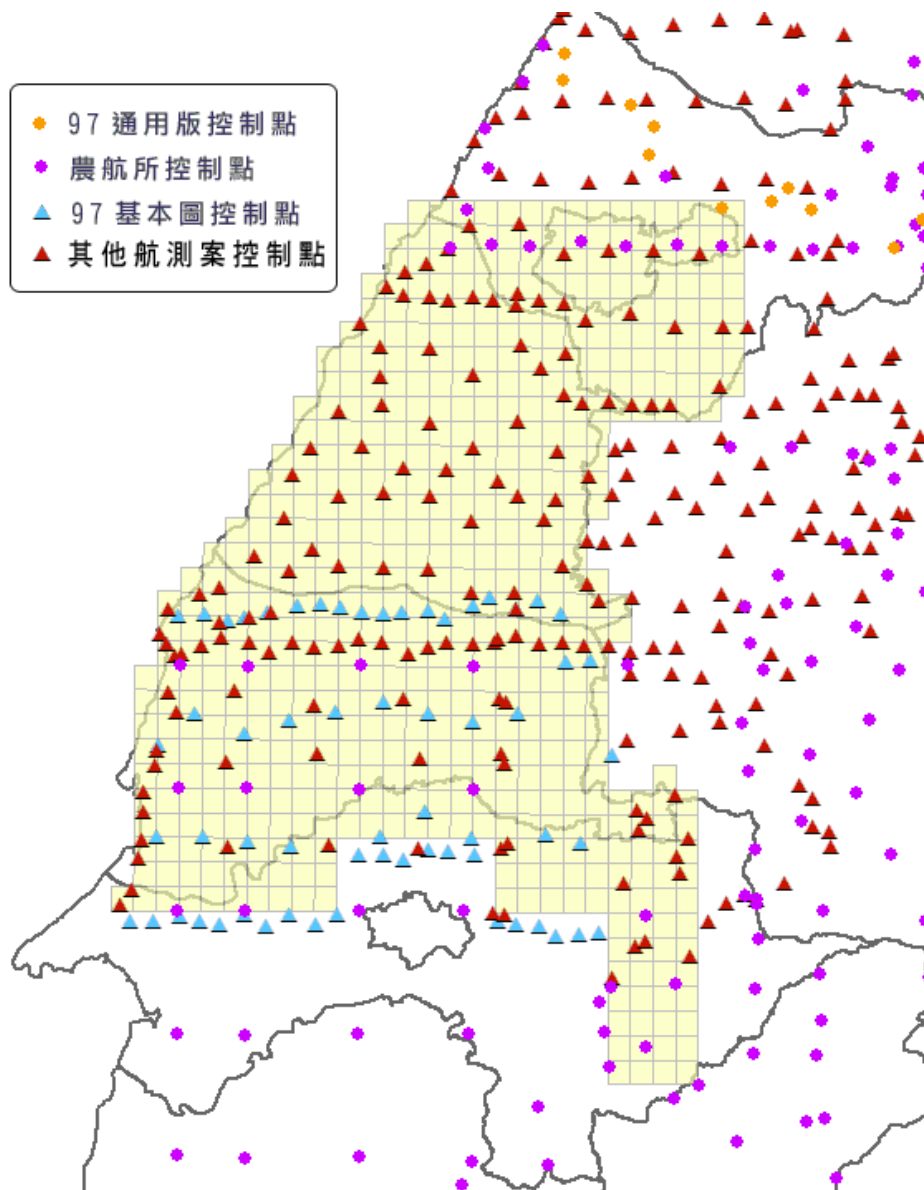


圖 2.2-1 既有控制點分布示意圖

3. 加密控制點測量

隨著時間的流逝，會有部分既有控制點遺失而導致數量不足，則需選用自然特徵點進行控制點加密布設及測量。自然特徵點於既有航照影像中選取，各點位選取 4 至 6 個合適之地面特徵點作為預定點，再交由地測人員實地判斷合適點位，完成選點後，再統一進行 GPS 測量作業，並製作點位調查表。

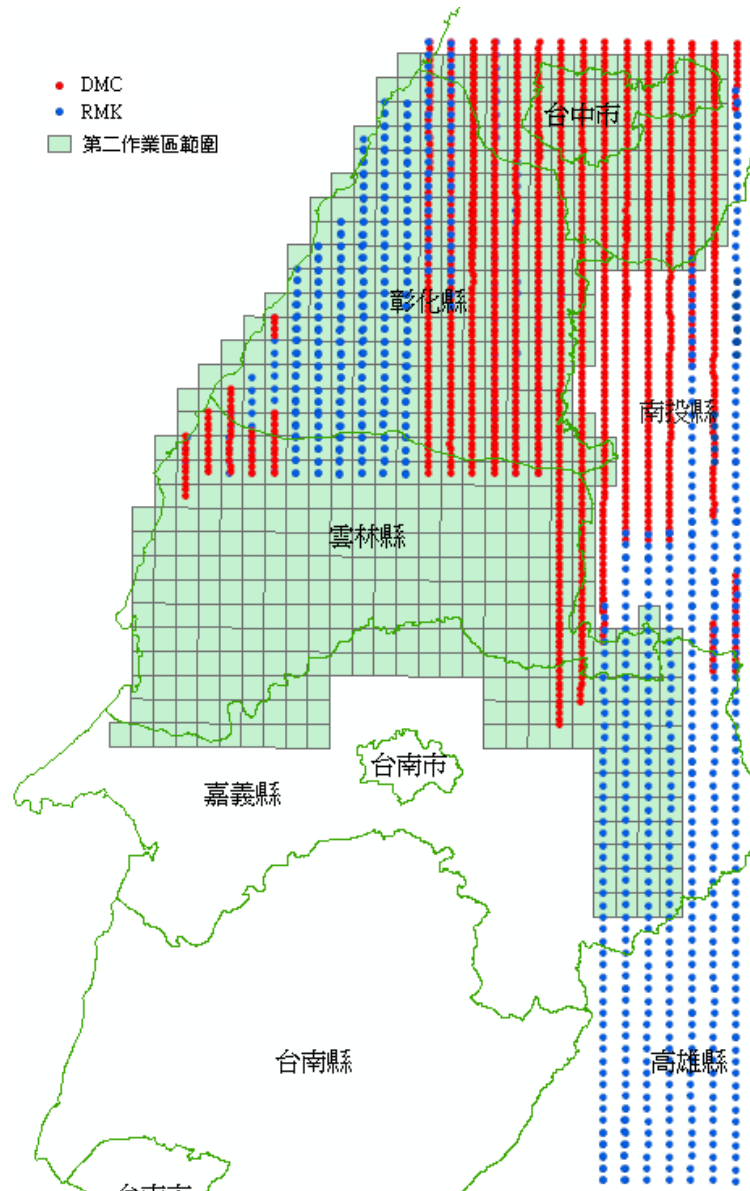
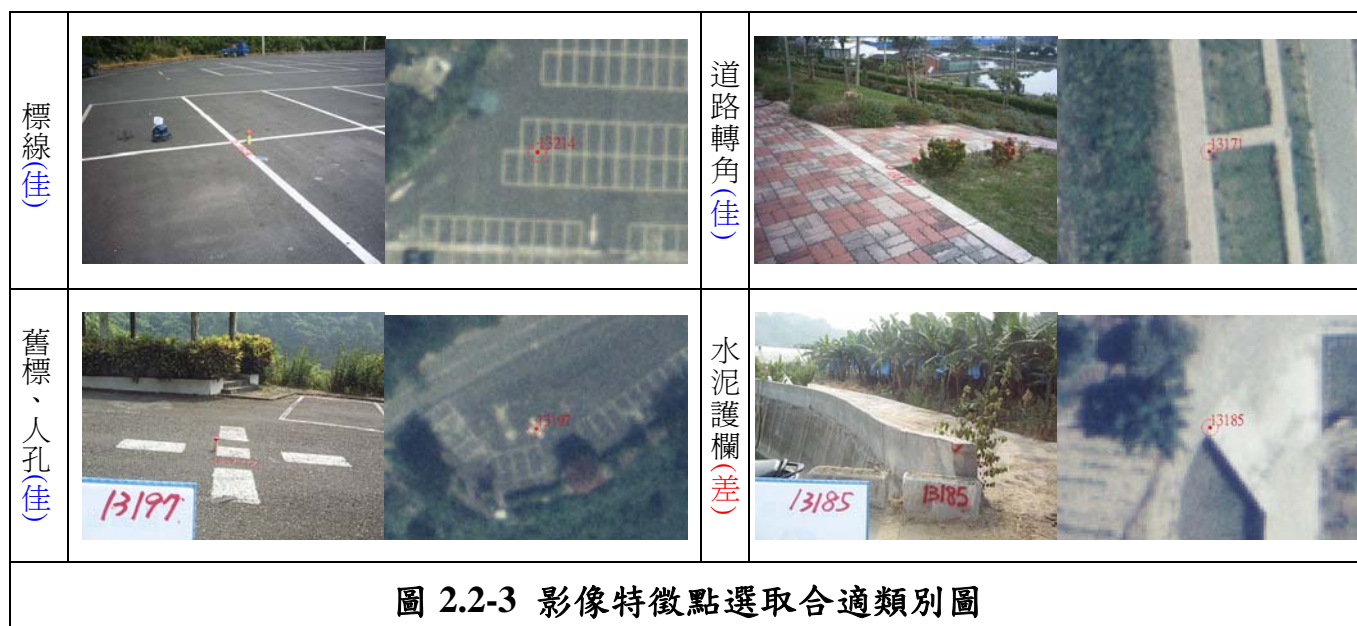


圖 2.2-2 第 2 作業區作業範圍與影像申請範圍示意圖

第 2 作業區位於城區或平原鄉區之處既有控制點較為充足，且平地布設點位相對容易。但仍有部分測區位於山地區域，因受地形影響控制點分布較少，且人員不易到達施測。考慮空三全區完整性，故空三測量涵蓋範圍如圖 2.2-2 航照申請範圍所示，控制點分布以空三範圍內航線頭尾處及部分測區內之點位為主。

自然特徵點之選取應以平坦處、不易變動、影像上清楚可辨認為選取原則，依據經驗將選取操場、停車場標線、舊航測標、道路垂直轉角等，考量高差不易量測，不宜布設在水泥護欄，如圖 2.2-3。



4. 平面控制測量

控制點之平面控制測量採用 GPS 靜態量測，作業細節說明如下：

- (1) 平面控制為 TWD97 坐標系統，採用 GPS 靜態法測量。
- (2) 檢測之已知衛星控制點均勻分布於測區，以 15 至 20 公里之距離設一點。
- (3) 引測自週邊內政部衛星控制點，檢測符合三等衛星控制點施測標準，邊長標準誤差不得大於 $15\text{mm}+3\text{ppm}$ ，95%信心區間不得大於 $30\text{mm}+6\text{ppm}$ 。
- (4) 觀測取樣間隔為 5 秒一筆，每一觀測時段為 50 分鐘。作業規劃時點位精度因子(PDOP)值不得大於 10，且不同時段重覆觀測銜接邊數至少一條。
- (5) 平差時將各項閉合差成果納入剔除基線的綜合考慮並且網形不宜太大，先以時段為單位做一個自由網剔除不合理的基線，接著結合一天內各時段自由網結合成當天觀測的自由網；次由天為單位，結合成整體的自由網。三角網檢測的部分，自由網坐標反算觀測量方式檢核衛星控制點的精度，最後依據強制網平差成果制訂成果表。

5. 高程控制測量

採 GPS 高程轉換為正高，作業程序說明如下：

- (1) 高程控制採 TWVD2001 高程系統。
- (2) 各控制點高程經 GPS 計算所得高程為橢球高，為將橢球高化算為水準正高系統，先以強制附合平差之坐標成果輸入至內政部台灣地區重力模組計算各點位大地起伏值，將橢球高扣除大地起伏值後即為正高系統(近似值)。另將檢查已知水準點上正高高程誤差，並據以重新修正正高高程值。

(三) 空中三角測量及平差作業

1. 空三量測原則

- (1) 以航測影像工作站進行空中三角測量作業。
- (2) 空中三角像片連接點應分布在一像片之九個標準點位上，每一標準點上至少二點，平差除後至少保留一點，連續點之編號應依航線，像片及九個標準位置之順序編號，不得同號。
- (3) 航線間之轉點(tie point)以人工量測明顯地物點為原則，如屋角、道路交叉轉角等，不得選用影像自動匹配之點位。

2. 空三平差

- (1) 採 GPS 輔助空三平差進行。
- (2) 空中三角平差計算採光束法進行全區整體平差。
- (3) 依以往作業經驗，平差成果將可優於規範之規定，自由網中誤差可在 8 微米以內(原 10 微米)，強制網中誤差增量不得超過自由網之 20%(原 30%)。

三、正射影像製作

(一) 數值高程模型

1. 數值高程模型(DEM)：為不含地表植被及人工建物之高程模型，乃正射影像製作之依據，本計畫綜合參考本公司辦理其他圖資測製案與本案所製作之 DEM 以辦理相關作業。
2. DEM 檢查：部分地形可能因時間變遷而改變，故在作業前均將原 DEM 成果套疊至立體模型上進行檢核，檢核有無變遷。

(二) 正射影像處理

1. 作業初期進行修測區圈選時，將採用直接定位定向（Direct Georeferencing）資料，搭配本公司辦理其他圖資測製案之數值高程模型逕行正射糾正，可提前在空三計算完成前即進行圈選作業，爭取修測時效。
2. 前述直接定位定向之正射影像乃作業階段草稿，正式之正射影像採用空中三角測量成果進行建置。

(三) 正射影像無接縫鑲嵌作業

1. 幾何修正：使用 DEM 製作正射影像因高差位移緣故，致使高架橋樑產生幾何變形，因此必須將該位置之 DEM 修正至正確高度後重製正射，避免影像邊緣抖動或變形，並達到美觀之目的。
2. 無接縫鑲嵌處理：正射影像由不同的原始航空影像拼接而成，拼接線（seamline）應儘可能選取紋理交接處（例如：道路邊緣、田埂線等），以達成無接縫鑲嵌之目的，再使用 Orthovista 軟體進行色調勻化處理，並依實際圖幅進行切幅，如圖 2.3-1。
3. 精度要求：位於平坦地表面無高差位移的明顯地物點其誤差應 1.25m 以內。

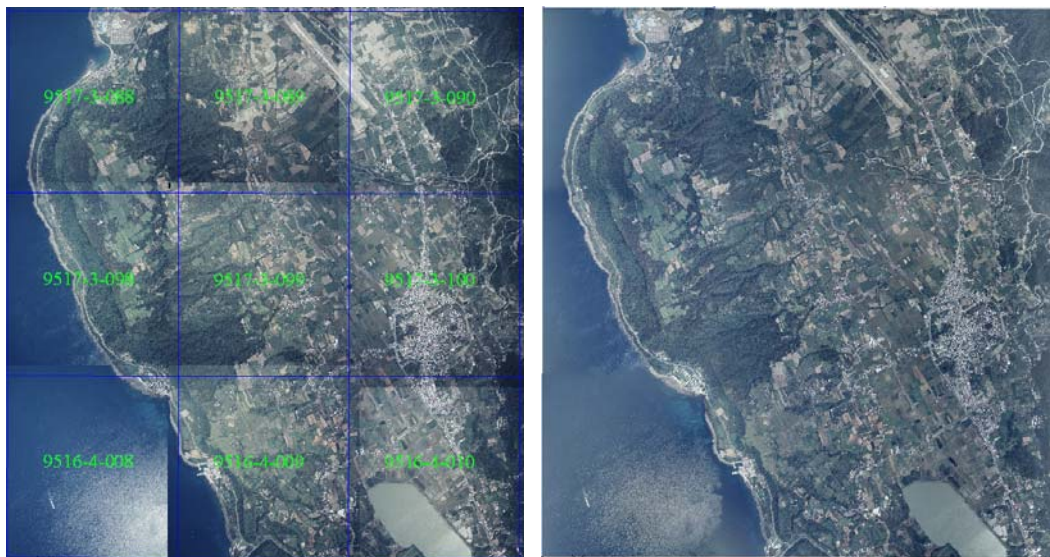


圖 2.3-1 正射影像鑲嵌色調勻化前後範例

四、圖資測繪

(一) 測繪模式規劃

本計畫圖資成果可分為二項，一為通用版電子地圖，另一則為基本圖測製，依據不同目的配合不同既有圖資，共可歸納為 5 類不同作業模式，茲說明如下：

1. 以 97 年度基本圖成果轉製通用版電子地圖

以 97 年度基本圖雲林縣區域之成果可直接轉置通用版電子地圖，不需進行向量資料的重測，僅進行外業調繪以補充屬性資料庫之建置。

2. 需同時產製 1/5,000 基本圖及通用版電子地圖

依本案需求規格書規定，第 2 作業區彰化縣範圍需測製 1/5,000 基本圖。基本圖測製內容較電子地圖為多。故先以 1/5,000 基本圖規範測繪基本圖，再據以轉置為通用版電子地圖。

3. 以 1/1,000 地形圖進行修測

1/1,000 地形圖為立測方式產製，精度較佳，可作為修測基礎，進行縮編修測。1/1,000 地形圖之修測模式為自 1/1,000 地形圖中擷取建物、道路、水系、湖泊進行修測，如台中市、台中縣都計區等。

4. 以門牌資料庫進行修測

若以門牌資料庫為底圖進行通用版電子地圖之修測依據時，則依據門牌資料庫底圖之測繪方式，而有不同之因應方案，說明如下。

- (1) 立體測繪：若門牌資料庫採立測測繪，在確認坐標系統一致後即可作為修測之依據，如 97 年台中市、彰化縣門牌資料庫均採立測模式測繪底圖。
- (2) 正射數化：若門牌資料庫採正射數化測繪，但因其經過現地調繪確認，因此在確認其精度及正確性符合本計畫需求，則可作為本案修測依據，反之，採重新立體測製。

5. 參考 1/5,000 GIS 資料庫進行修測

若無以上立測成果，道路圖層將以 1/5,000 GIS 資料庫為底圖，以修測方式進行測繪。而建物及水系等圖層，則考量 1/5,000 GIS 資料庫之建物圖層採正射數化、水系測繪定義與本計畫規定不同，故均

將採立測方式重新測繪。

針對圖資測繪之共通性作業流程說明如後：

(二) 立測準備工作

1. 圖資檢查

在使用任一類圖層前均需針對其坐標系統、測製方式、測製規範等基本資料詳加調查，以確定既有圖資是否符合本案需求。

2. 圖資整理與擷取

針對採修測方式進行之區域，均應先進行圖資之擷取、整理，如採 1/1,000 地形圖測製時，需先進行以下作業。

- (1) 圖層分層擷取：將 1/1,000 地形圖之圖資抽取出建物、道路、水系、湖泊等四大類
- (2) 圖層資料整理：將不連續之資料進行整理，以方便立測人員修測，如圖 2.4-1 為道路整理前後之示意圖。

如採用門牌資料庫或 1/5,000 GIS 資料庫時，因圖層分類方式較接近，且均已為 GIS 資料庫格式，故均僅需將選取合適圖層進行修測即可。

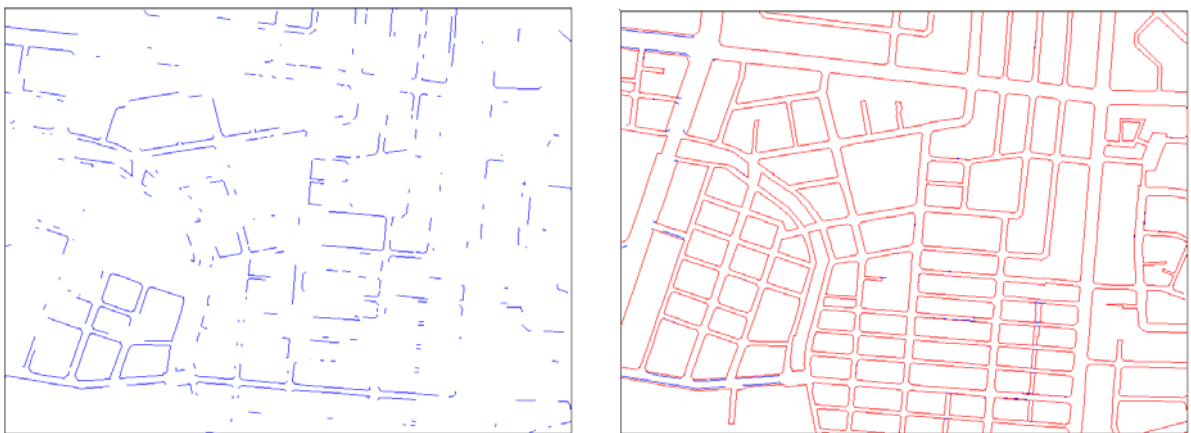


圖 2.4-1 1/1,000 地形圖道路圖層處理前後示意圖

3. 修測區圈選

若採用修測方式，將前節整理之建物、道路、水系、鐵路等圖層，

套合於彩色正射影像，以判識修測地區地物變化情形。舉凡原建物拆除、新增建物、或有任何與現況不符之處，都必須圈選如圖 2.4-2 中橘色框線標示，以便對變化地區修測或補測。



圖 2.4-2 將待修測圖資套疊初始正射影像以圈選修測區

(三) 立體測繪

採用立體測圖之圖層包含道路(面)、河流(面)、水庫湖泊及鐵路類等圖層。立體測圖使用航測數值影像工作站進行作業，各圖層之測製原則如表 2.4-1 所示，此測繪原則依據【通用版電子地圖建置作業說明】，並考量美觀、使用目的等考量進行擬定。基本圖測繪作業詳述於本章『七、基本圖建置』。

1. 地物編碼

測圖前應先依據「通用版電子地圖圖層內容說明」將各地物加以編碼，如表 2.4-1，以道路中線圖層(ROAD)為例，可依據屬性欄位中之【道路結構碼(ROADSTRUCT)】給予不同之編碼。

表 2.4-1 通用版電子地圖立體測繪原則及編碼方式表

圖層	立體測繪原則	地物編碼
道路	<ol style="list-style-type: none"> 1. 立體測圖時，可視測區內交通路線為該區的骨幹線，如街道、鐵、公路幹道應優先測繪，其次才是次要街巷。 2. 路寬 3 公尺即應測繪。 3. 道路寬度定義原則上以量至兩側臨街建築線位置為準；若無建築線，則依道路之地形地物邊界(不含明渠)繪製。 4. 在都市區中道路邊線常不易判斷，可參考【都計使用分區線、RC 結構物、固定路寬】等資訊進行判斷。 5. 非供公眾通行之道路，如機關、學校、工廠內部道路，或社區建物間的聯絡通道等得不繪製。 	依據【道路結構碼(ROADSTRUCT)】分 5 類：一般道路、隧道、橋樑、匝道、高架。
建物	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建物建物區塊表示，不需分戶。 2. 5x5 公尺以上之建物皆應數化 3. 平面位置中誤差不得超過 5 公尺。 	依據【類型(RAILTYPE、HSTYPE、RTTYPE)】分 5 類：高架、平面、地下化、高架隧道、平面隧道。
鐵路	<ol style="list-style-type: none"> 1. 包括臺鐵、高鐵與捷運三個圖層，平面位置中誤差不得超過 1.25 公尺。 2. 本次作業區內僅繪製臺鐵及高鐵。 	依據【河流類型(RIVERLTYPE)】分 7 類：江河川、時令河、乾河、小河、運河、溝渠。
河流	<ol style="list-style-type: none"> 1. 寬度 3 公尺以上之河流、雨水排水道幹線及水道等明渠，皆應繪製。 2. 若河流兩岸有明顯堤防或河床有明顯範圍，以此認定河流寬度；若無明顯河流範圍，則以河川流域面認定河流寬度。 3. 平面位置中誤差不得超過 1.25 公尺。 	依據【水庫湖泊類型(LAKETYPE)】分 7 類：湖泊、池塘、乾地、沼澤、濕地、水庫、蓄水池。
水庫、湖泊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 池塘、乾地、沼澤、濕地、蓄水池之面積需大於 3x3 公尺才測置。 2. 與一般地形圖測製原則相同。 3. 平面位置中誤差不得超過 1.25 公尺。 	依據【道路結構碼(ROADSTRUCT)】分 5 類：一般道路、隧道、橋樑、匝道、高架。

2. 立體修測流程

道路、鐵路、水系等圖層如經圈選為需修測，則應先完整刪除圈選區內之舊有圖元，再上立體模型重新測製新圖元。為維持新圖元與圈選區外舊圖元之連貫性與一致性，應整合新舊圖元後，確認面圖元均完整且封閉，再更新線圖元。詳細之立體修測流程如圖 2.4-3 所示：

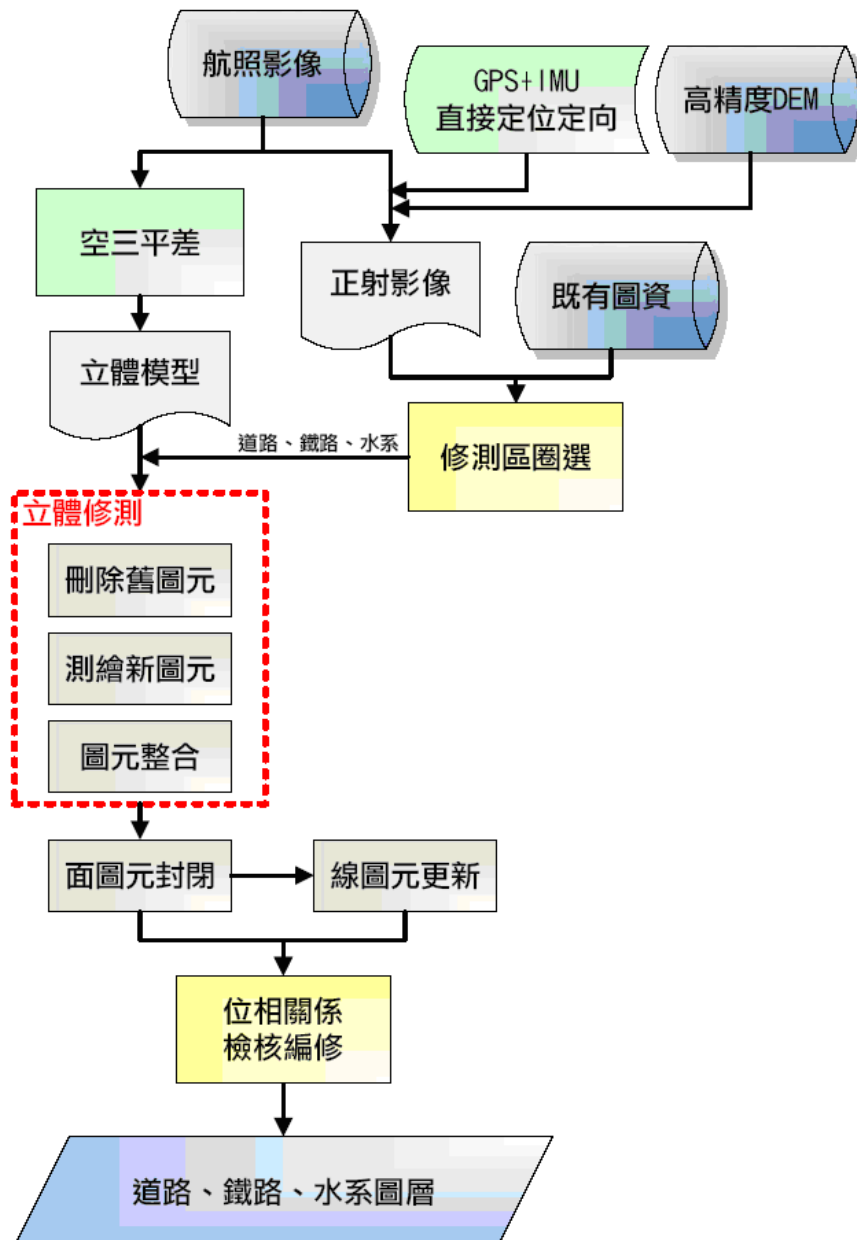


圖 2.4-3 立體修測流程

3. 立體交叉道路處理模式

道路若為立體交叉情形，將分為平面道路及高架道路二圖層繪製，平面道路包含【一般平面道路、橋、隧道】，如圖 2.4-4 之綠色線段，高架道路包含【國道、快速道路、匝道、一般道路系統中之重疊高架橋及車行地下道】，如圖 2.4-5 之紅色線段。



圖 2.4-4 平面道路繪製範例



圖 2.4-5 高架道路繪製範例

4. 隧道及橋下遮蔽處理

隧道及受遮蔽道路之繪製模式如圖 2.4-6，於橋樑、隧道、匝道之起終點標示道路結構標註點(作業過程資料)，受遮蔽圖資採人工判斷或蒐集現有資料等方式補足。屬性資料於道路(線)圖層中標示其結構類別，或透過註記於新增之「定義來源」屬性，如：「新測繪」、「引用 1/1,000 地形圖」…等。

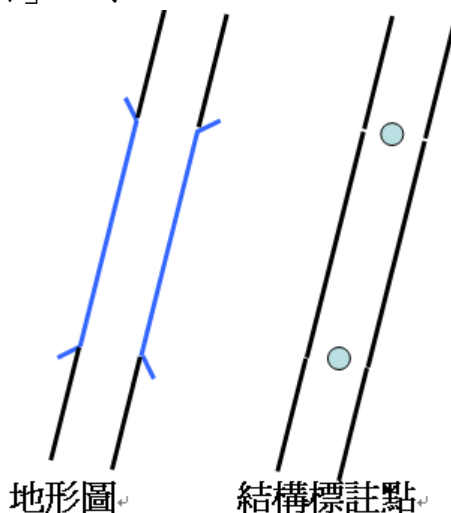


圖 2.4-6 道路結構標註繪製範例

5. 圖元簡約原則

- (1) 建物：地物之凹凸處小於 1.25m 內得簡化，如圖 2.4-7。簡化時需考量地物儘量為矩形，並保持一致之作業原則。

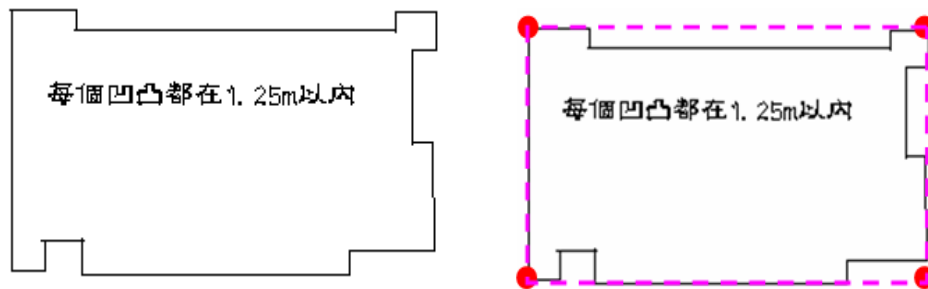


圖 2.4-7 建物簡約範例

(2) 道路

- A. 直線道路分叉出來的死巷寬度小於 3 公尺，長度小於 50 公尺不繪製，如圖 2.4-8 紅色線段。

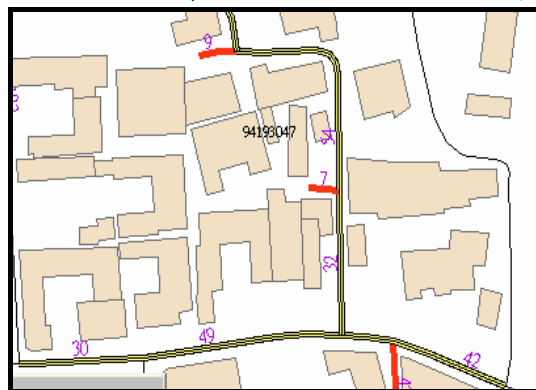


圖 2.4-8 道路中線簡約範例(一)

- B. 若道路寬度大 10 公尺以上，則長度 30 公尺以上之道路，如圖 2.4-9 之紅色線段，則應繪製。



圖 2.4-9 道路中線簡約範例(二)

- C. 若道路為重要聯絡道路(如橋樑)，則應繪製，如圖 2.4-10。

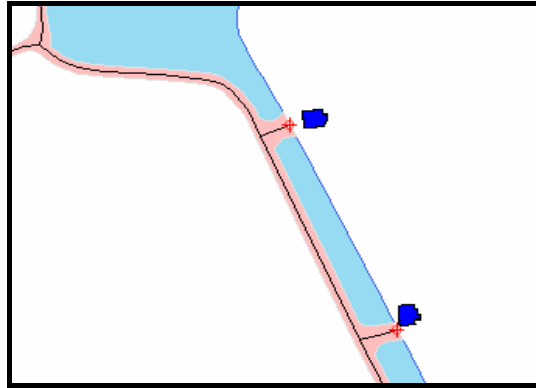


圖 2.4-10 道路中線簡約範例(三)

五、加值產製

加值產製之定義為利用本計畫已建置完成之圖資進行加值，包含道路河流中線數化、區塊製作、道路節點建置及註記等，以下將分別說明其作業程序。

(一) 中線數化及屬性建置

完成道路(面)、河流(面)資料後，可繼續進行中線數化，本計畫之中線圖層建置皆採用人工數化，作業要點如下：

1. 合併路口：路口交會點錯開在 1 倍路寬內，均合併，其餘則不合併，如圖 2.5-1。
2. 參考正射影像上之交通標線進行繪製。



圖 2.5-1 道路中線繪製案例圖

道路中線屬性之建置以道路編號、道路名稱為主，以下詳述作業

模式：

(1) 道路編號

- a. 蒐集參考資料：包含運研所路網圖、1/5,000 基本圖 GIS 資料庫、公路總局(含省、縣道資料)、其它地圖資料。
- b. 圖資比對：以國道、省道、縣道、鄉道之順序，依比對建置，原則上以運研所路網圖、公路總局省、縣道道路資訊等較具公信力之圖資為主
- c. 若有不一致現象，以外業調繪進行確認。

(2) 道路名稱

- a. 蒐集參考資料：包含門牌資料、運研所路網圖、1/5,000 基本圖 GIS 資料庫、市面上之地圖集
- b. 圖資比對：以鄉鎮為單位進行建置，建置方式為全面清查，原則上以門牌資料為主進行建置，如圖 2.5-2，道路別名則參考運研所路網圖建置。
- c. 若有不一致時，以外業調繪進行確認。



圖 2.5-2 以門牌資料建置道路名稱作業示意圖

(二) 地標及區塊製作

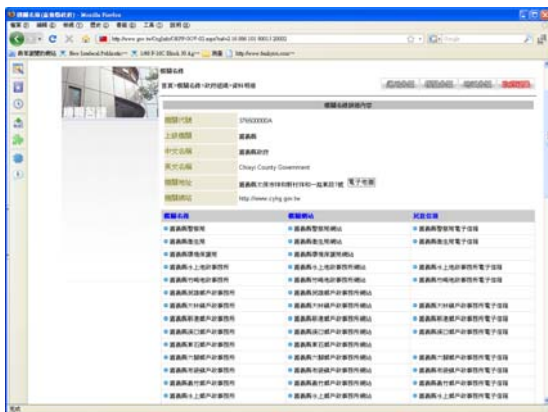
1. 地標製作

(1) 地標清冊蒐集

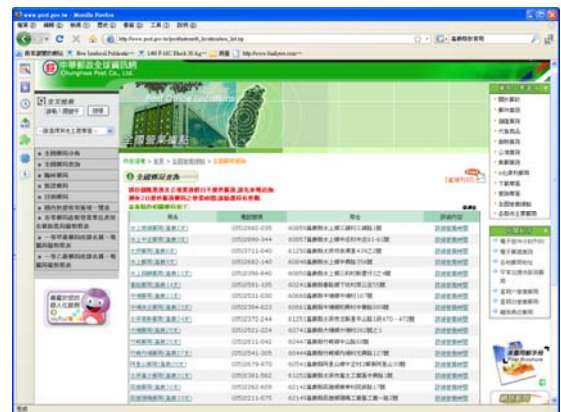
為建立完整地標母體清單，本公司針對政府機關、學校、火車站、郵局、古蹟等項目，分別由我的 E 政府、中華郵政網頁、縣(市)政府教育資訊網頁、台鐵網頁等網路資源蒐集地標資訊(如圖 2.5-3)，而公園、體育場、游泳池、停車場等需再輔以影像清查。地標清冊成果範例如圖 2.5-4。

(2) 外業調查

透過圖資轉檔程序完成之重要地標圖層仍待現場調查資料的輔助修訂，需現地一一進行確認清冊資料其名稱及位置、範圍是否正確；清冊資料是否完整或因現地有所變更使地標清冊不符現狀。依外業調查結果修正地標圖層資料。



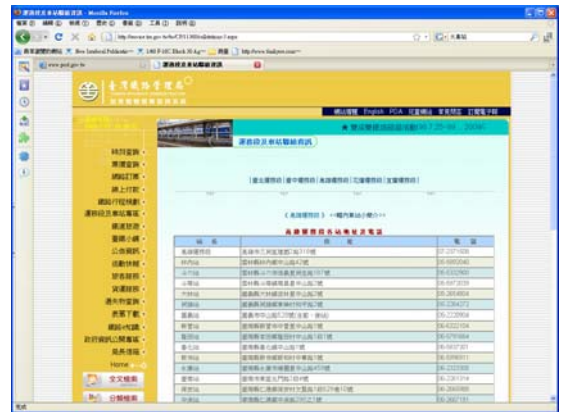
(a)我的 E 政府網頁



(b)中華郵政網頁



(c)縣(市)教育資訊網網頁



(d)台鐵網頁

圖 2.5-3 地標蒐集來源網頁圖

98 年度通用版電子地圖建置案(第 2 作業區)

	A	B	C	D
1	資料來源	http://www.gov.tw/OrgInfo/ORPF-ARE-02.aspx?ID=350&Zone=NULL		
2	政府及民意機關清單	監獄與看守所		
3	雪霸國家公園管理處	臺灣苗栗看守所		
4	財政部臺灣省中區國稅局苗栗縣分局	臺灣苗栗少年觀護所		
5	臺灣菸酒股份有限公司竹南啤酒廠			
6	行政院衛生署苗栗醫院	消防局		
7	臺灣苗栗看守所	局本部	石德忠	苗栗市金鳳街111號
8	臺灣苗栗少年觀護所	第一大隊	黃鎮富	苗栗縣頭屋鄉(村)24鄰尖豐路141-6號
9	臺灣苗栗地方法院檢察署	苗栗分隊	蔡沛哲	苗栗市金鳳街111號
10	臺灣電力股份有限公司苗栗區營業處	頭屋分隊	邱仲仁	苗栗縣頭屋鄉(村)24鄰尖豐路141-6號
11	交通部臺灣區國道高速公路局造橋收費站	公館分隊	游毓濱	苗栗縣公館鄉中村大同路181號
12	交通部臺灣鐵路管理局工務處第一養路機械隊	銅鑼分隊	吳德郎	苗栗縣銅鑼鄉武聖街7號
13	輔導會苗栗縣榮民服務處	三義分隊	吳聲龍	苗栗縣三義鄉廣勝村復興路69號
14	農委會畜衛衛生試驗所動物用藥品檢定分所	北苗分隊	蔡沛哲	苗栗市中華路45號
15	行政院農業委員會苗栗區農業改良場	第二大隊	黃德興	苗栗縣竹南鎮竹與里3鄰博愛街785號
16	苗栗縣選舉委員會	竹南分隊	林國威	苗栗縣竹南鎮竹與里3鄰博愛街785號
17	臺灣苗栗地方法院	後龍分隊	劉世賢	苗栗縣後龍鎮光華路299號
18	苗栗縣政府	造橋分隊	梁志明	苗栗縣造橋鄉(村)老庄14鄰2之1號
19	苗栗縣警察局	西湖分隊	劉志明	苗栗縣西湖鄉金獅村26之5號
20	苗栗縣警察局保安警察隊	通霄分隊	梁家榮	苗栗縣通霄鎮中正路18號
21	苗栗縣警察局交通警察隊	苑裡分隊	張聖宜	苗栗縣苑裡鎮天下路92-2號
22	苗栗縣警察局小分隊	第二大隊	劉世賢	苗栗縣苑裡鎮中正路18號

圖 2.5-4 地標清冊成果範例

2. 區塊製作

區塊圖層係以面圖元表示重要公共設施用地範圍，需測製內容包括：

- (1) 以正射影像上可判釋之重要公共設施用地為繪製依據，必要時得輔以立體測圖確認邊界範圍，包括：學校（國民小學、國民中學、高級中學、高級職校、完全中學、大專院校）、博物館、美術館、文化中心、音樂廳、社教館、紀念堂（館）、公園（面積達 50 公尺*50 公尺以上）、植物園、動物園、體育場、體育館、公有室外停車場及醫院。量測中誤差應在 5m 以內。惟高差移位過大應輔以立測修正，且圖資除考慮符合精度外，需以位相關係進行約制，如區塊位置不可超過道路邊線。
- (2) 公共設施用地若有明顯範圍界線，如圍牆、道路等，以明顯範圍界線為準；若無明顯範圍界線，得參考都市計畫圖分區界線或自然界線為準，訂定範圍界線。
- (3) 區塊以面圖元方式記錄於圖檔內，如圖 2.5-5，圖元應封閉，並應與其他相關圖層(如：建物、道路...等)資料符合位相合理性。此外並以屬性方式，將區塊名稱、分類代碼等資料記錄於資料欄位內，連結至圖元上。

由於 1/5,000 數值地形圖並未定義區塊圖層，部分縣(市)之門牌位置調查資料庫則是定義公園綠地圖層，但其測製對象與通用版電子地圖所需之區塊圖層略有差異，因此區塊圖層無法經由原圖資轉換，而

必須透過修、補測建置。依上述精度要求，可採正射影像數化方式製作，以下說明作業程序：

- (1) 於完成正射影像及重要地標後施作。
- (2) 擷取重要公共設施位置：過濾重要地標中屬於重要公共設施之點位。
- (3) 數化重要公共設施範圍：將上述之點位依據類別在 CAD 中展點，並標註其名稱，作業人員以影像特徵判斷公共設施之範圍，判斷依據包含道路、圍牆等明顯界線，亦可參考都市計畫使用分區圖進行判斷。
- (4) 屬性資料建置：區塊之屬性（分類代碼）則繼承其相對應重要地標之類別。
- (5) 區塊邊界經外業現地複查。

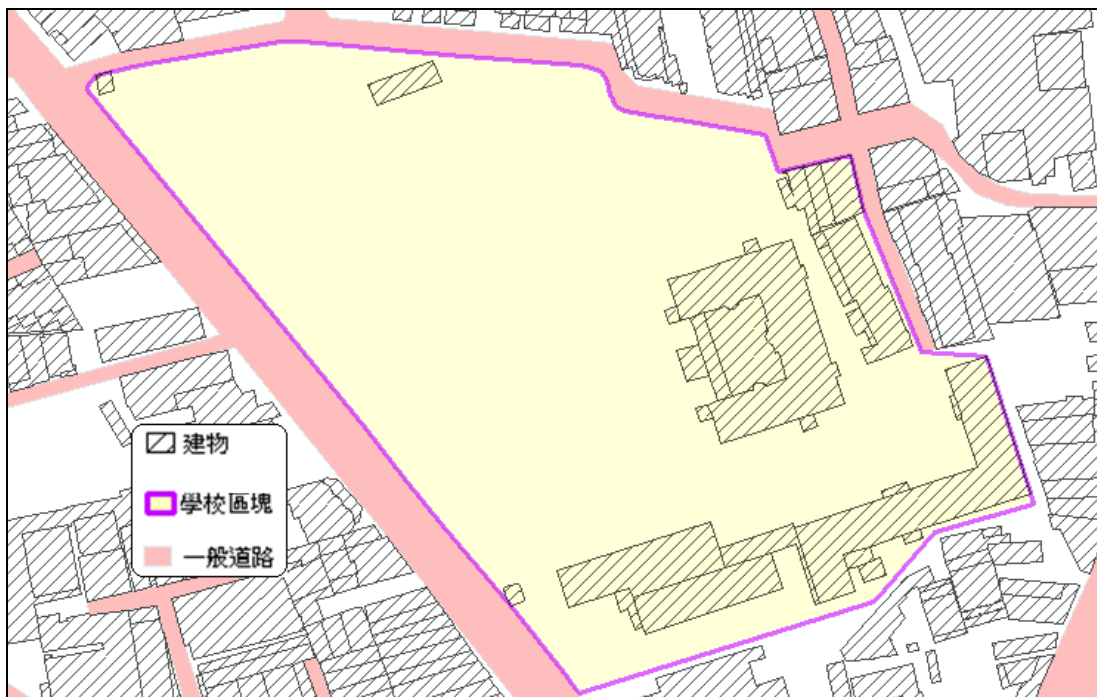


圖 2.5-5 區塊與建物之位相關係示意圖

(三) 道路節點建置

道路節點以點圖元方式記錄，包括：道路線段起迄點、交叉路口或鄉(鎮、市、區)交界處。以記錄屬性的方式，將相交之道路名稱資料記錄於資料欄位內，並連結至圖元。每一個道路交叉路口建置一個節點，如圖 2.5-6，其建置程序說明如下：

1. 於道路（線）完成位相關係編輯、屬性建置後，以程式自動建置。
2. 擷取所有道路線段之起迄點，再移除重複點位。
3. 編定各節點識別碼（NODEID）。
4. 依據節點代碼之空間意義，以程式自動化編定節點代碼。
5. 將建置完成之節點識別碼依據空間關係，寫入對應道路（線）之 FNODE、TNODE 欄位中。

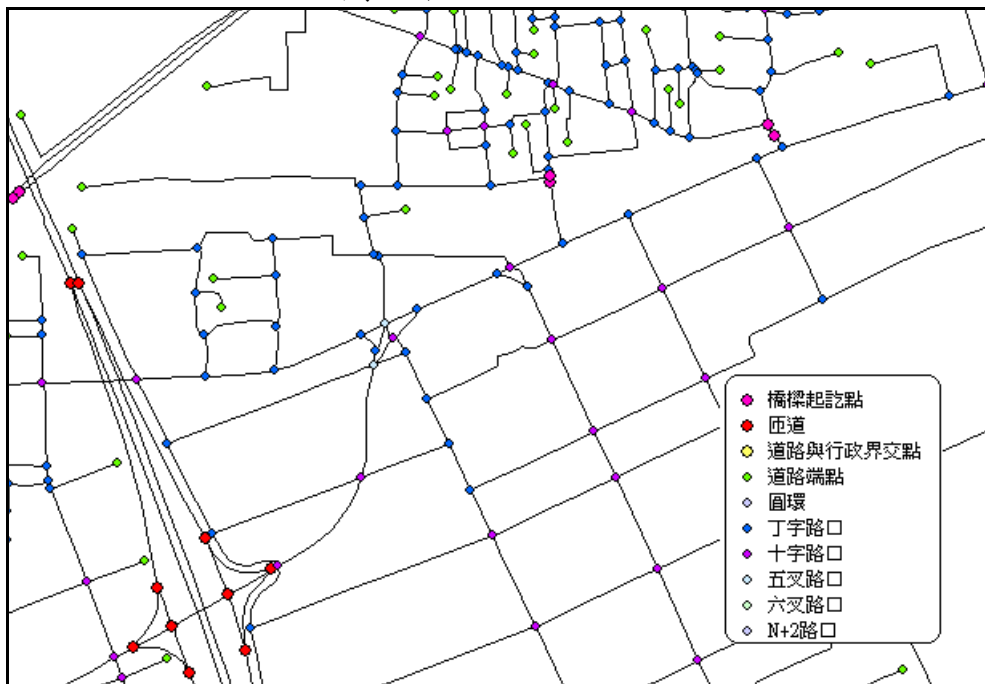


圖 2.5-6 道路節點建置成果示意圖

(四) 文字註記

本計畫共包含三項註記圖層：「道路註記 ANNOROAD」、「鐵路註記 ANNORAIL」、「水系註記 ANNORIVER」。其作業程序及設定說明如下：

- (1) 定義展示比例尺：1/2,500
- (2) 將一般道路細分為【路街、巷弄、無名】三類
- (3) 在 ArcGIS 中設定文字註記參數
 - a. 將文字註記分類標註，【國道、省道、縣鄉道、路街、巷弄、別名】等六類
 - b. 各類均以不同樣式進行標註
 - c. 設定各類別之優先顯示順序

- (4) 系統自動標註文字註記
- (5) 將註記轉為點圖元，並記錄字串及旋轉角

依據上述程序所產製之文字註記成果範例如圖 2.5-7 所示。

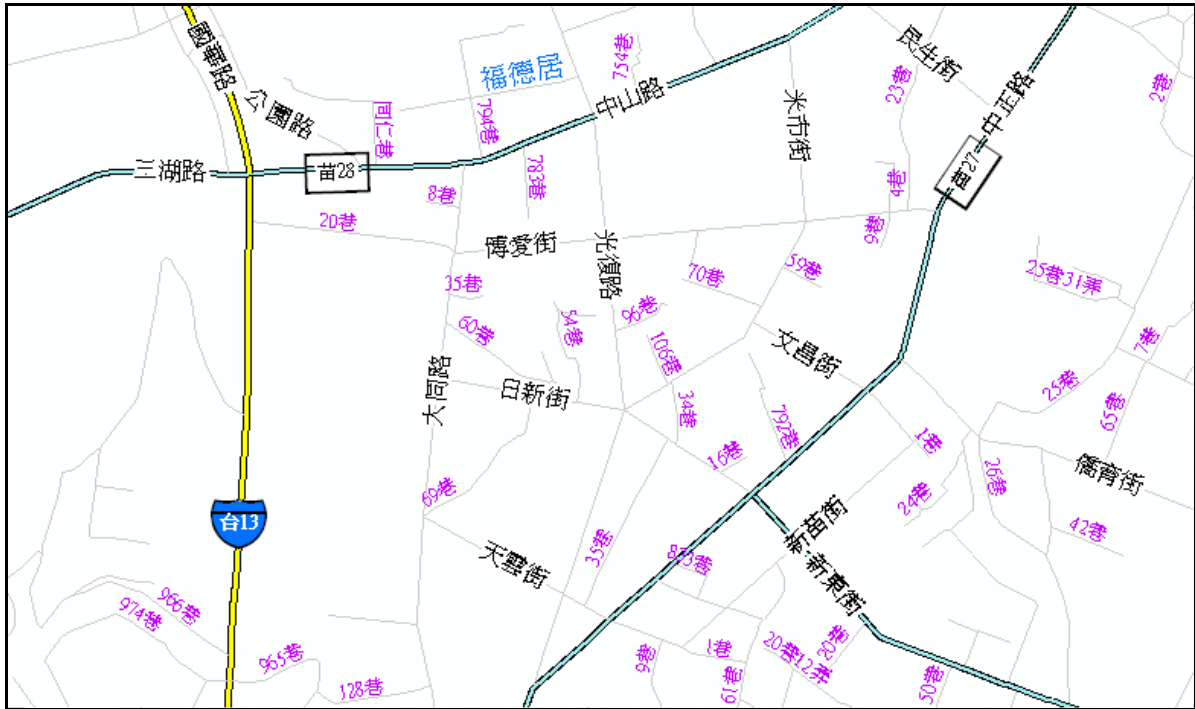


圖 2.5-7 文字註記於 1/2,500 比例尺展示範例

六、GIS 資料庫建置

(一) CAD 圖檔編修及檢核

1. CAD 圖檔編修

- (1) 圖資分層正確性檢核：本檢核之目的有二，除確定各類圖資已經分類至各單一圖層外，並確定各分類圖層中所含之圖資均正確。
- (2) 圖檔合併：經圖層整理之後，各類圖元應已存在單一圖層，以 CAD 軟體功能分次合併整個標案之圖檔。
- (3) 圖元幾何關係處理

為修復或刪除不符合位相關係規則之圖元，包含重複物件、面圖元未閉合、虛擬節點等問題。在進行 GIS 資料庫建置前需修正此類不符位相關係之圖元。位相關係之修正將採二階段方式處理。首先在 CAD 環境下進行圖元之幾何關係處理，其項目如表 2.6-1。

表 2.6-1 圖元幾何關係處理表

檢核項目	適用類型	檢核項目說明
刪除重複物件	點、線、面	針對坐標相同兩個點、起始與結束坐標相同的兩個線段、兩個完全相同的面進行偵測，並刪除其中一個物件。
刪除虛擬節點	線	二獨立線段共用一點，則此點為虛擬節點，將此二線段合併為一連續線段。
中斷相交物件	線	尋找兩線相交但未產生相交點的物件。將其中斷相交並且在相交點上建立新的節點。
圖元封閉	面	面圖元如雙線道路、雙線河流等圖資，在 CAD 端應先檢查其屬性為閉合，轉至 GIS 時才能以 Polygon 的方式存在。
接邊處理	線、面	圖幅以標案為單元一次合併後，再一起處理接邊不一致的問題。並指派具相關經驗人員參考正射影像及附近地形地物作接邊處理。
刪除懸掛線段	線	若線段兩端點中有一個端點未於其它線段連結，且此線段介於指定公差半徑之內，則將被刪除。

2. CAD 圖檔檢核

CAD 圖資內容可能隱藏少許錯誤，在資料庫建置前需經合理性之檢查修正錯誤，以確保資料庫之正確性，檢核項目包含空間資料檢核與屬性資料檢核兩大類，分別說明如下。

(1) 空間資料檢核

- a. 地形合理性：在進行圖層錯置檢查時，可同時進行地形合理性之判斷，利用相鄰地形間之關係，檢查是否有圖元不完整、地形不合理等問題。此類錯誤較不易以原始圖資進行修正，通常需輔以參考資料，如正射影像或數值高程模型，以進行判斷及編修。
- b. 圖資轉檔完整性：CAD 圖資轉檔前後之圖元數量應一致，否則表示圖資轉檔過程中可能發生圖元遺失的情況。為確保 GIS 資料庫之品質，所以本公司將在轉檔前以圖元屬性分析程式計算出 CAD 圖元之點、線、面轉檔前數量，轉檔後可與輔助檢核程式作比對，以確保圖資轉檔之完整性。

(2) 屬性資料檢核

圖元屬性檢查分成地形編碼及屬性標註兩種，說明如下。

1. 地形編碼：各項地形均依據立測原則進行編碼設計，此編碼為 GIS 資料庫圖層分類之依據，不同圖元以不同編碼(顏色)表示，在轉檔前應先進行檢查是否有地形編碼誤植之情形。
2. 屬性標註：屬性標註分為二類，一為空地，一為水體，如圖 2.6-1 在進行 GIS 資料庫轉檔前，需檢查屬性標註是否有遺漏。

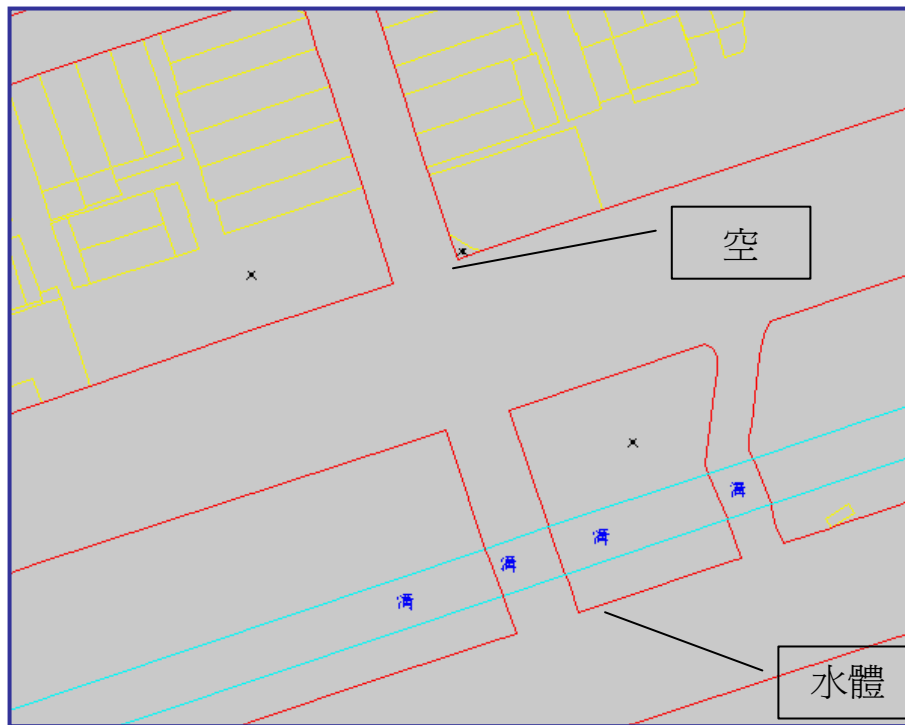


圖 2.6-1 立測圖元屬性標註示意圖

(二) CAD 圖資轉檔為 GIS 資料庫

經由 CAD 圖資的預處理與圖檔檢核編修，可以修正地形圖製作過程的部分人工錯誤，整理完成的 CAD 檔案將透過 GIS 軟體匯入資料庫(SHP)並進行後續的分層處理。

1. 作業工具

Model Builder 乃 ArcGIS Desktop 中地理資料處理流程(Geoprocessing)的工具，Model Builder 的操作介面包含圖形顯示視窗、主選單與工具列三個部分。使用者可以透過類似流程圖的操作介面建立客製化的模型，以便快速執行一些重複率高的 GIS 工作。因此，針對 CAD 轉 SHP、CAD 轉 Geodatabase，以及 SHP 分層抽取與轉檔等工作項目建立相關的處理模型。

2. 作業方法

運用 ArcGIS 中的 Model Builder 功能，包括自 CAD 轉入(Import to CAD)、圖資分層抽取(Select)、圖元合併(Dissolve)、圖檔轉出(Export from Geodatabase)等功能皆可自動化進行。轉檔至資料庫後，再依地形編碼將圖資抽離或合併至正確圖層，如圖 2.6-2 為圖 2.6-1 之轉檔成果圖。

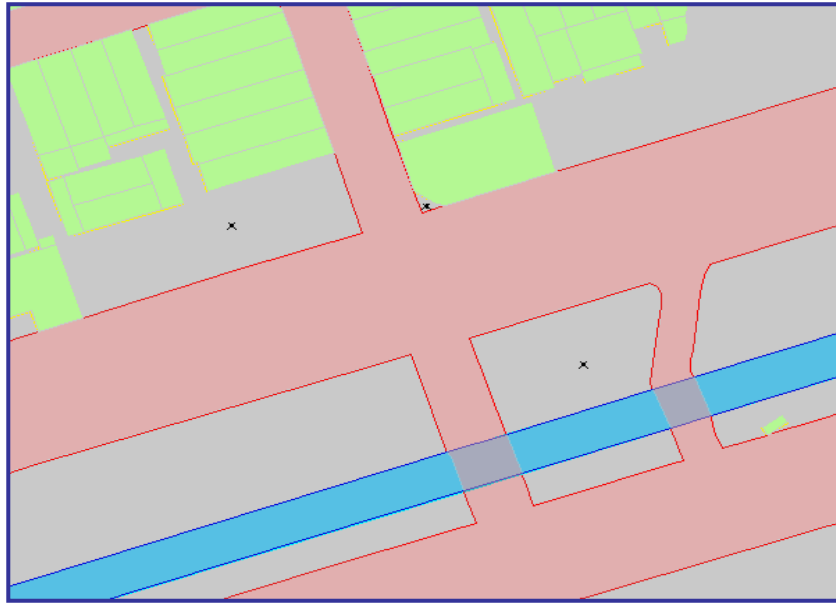


圖 2.6-2 GIS 資料庫轉換成果(以圖 2.6-1 為例)

(三) GIS 資料庫屬性編修

通用版電子地圖成果可歸納為空間資料及屬性資料兩部分，藉由 GIS 處理產生圖元與屬性連結之 GIS 格式檔案。基於電子地圖為 GIS 型態的應用，本公司採用 ESRI ArcView 軟體為主要的屬性編修工具，作業方式包含「直接建立屬性」與「透過空間演算產生屬性」兩種類型，例如臺鐵、縣(市)界、重要地標等圖層之屬性，可直接於 ArcView 上輸入各圖元屬性，而道路節點則以空間關係判斷兩條(或數條)相交道路中線的狀況，得知該節點為端點、丁字路口、十字路口……等類別，至於面狀區塊圖層，則以 Point in Polygon 等空間關聯(Spatial Join)處理，直接擷取點位之屬性，說明如表 2.6-2。

表 2.6-2 屬性資料建置與編修方式說明

類別	圖層名稱	型態	屬性編修參考資料	說明
道路	道路中線	線	1. 運研所路網圖、基本圖 2. 現調資料 3. 門牌資料庫 4. 公路總局省、縣道資料 5. 路寬採半自動計算	1.以 ArcView 編修完成。 2.人工編修之屬性為路名、巷弄名、道路編號、橋名、路寬等 3.自動建置之屬性為道路編號、縣(市)名、鄉鎮名、起迄節點編號
	道路節點	點	道路中線圖層	由位相關係運算取得節點類別(代碼)後,再進行檢查。圓環則以人工判斷編修。
	道路註記	點	道路中線圖層	利用道路中線屬性自動產生
	一般道路	面	無屬性資料	
	立體道路	面	無屬性資料	
	道路分隔線	線	無屬性資料	
鐵路	臺鐵	線	運研所路網圖、基本圖	屬性採 ArcView 建立、編修
	高鐵	線		
	捷運	線		
	鐵路註記	點	臺鐵、高鐵、捷運	利用鐵路屬性自動產生
水系	河流	面	無屬性資料	
	流域中線	線	運研所路網圖、基本圖	屬性採 ArcView 建立、編修
	水庫湖泊	面		
	水系註記	點	流域中線	利用流域中線屬性自動產生
行政界	縣(市)界、鄉(鎮、市、區)界	面	既有圖資轉換	屬性採原始資料,不需編修。
區塊	區塊	面	1. 運研所路網圖、基本圖 2. 國土利用調查成果 3. 現調資料(地標圖層)	以空間關係連結重要地標點,建置區塊類別屬性。
建物	建物	面	修測紀錄檔	利用修測記錄配合空間關係建置【測製年月】、【資料建置代碼】
門牌	門牌	點	門牌資料庫	調整欄位格式,不作屬性內容編修
重要地標	重要地標	點	門牌資料庫、運研所路網圖、基本圖	配合現調資料編修屬性。
控制點	控制點	點	既有點資轉換	以既有圖資建立屬性。

(四) 電子地圖外業調查

在圖資轉檔程序將製圖成果轉換為 GIS 資料後，仍有部分圖元之屬性資料可能因正確性或完整性之疑義，需藉由現場調查作業補齊或確認。現場調查作業項目包含「道路名稱屬性」、「重要地標屬性及位置」、「區塊範圍」及「道路行車動線」，如圖 2.6-3 所示外業調查結果紙圖範例。



圖 2.6-3 電子地圖外業調查圖範例

1. 道路名稱屬性調查

- (1) 先參考既有圖資進行建置，包含門牌資料庫、運研所路網圖、基本圖等資料。
- (2) 外業調查：完成之屬性資料需配合現地調查進行確認，圖 2.6-4 為待調查屬性之道路中線圖。

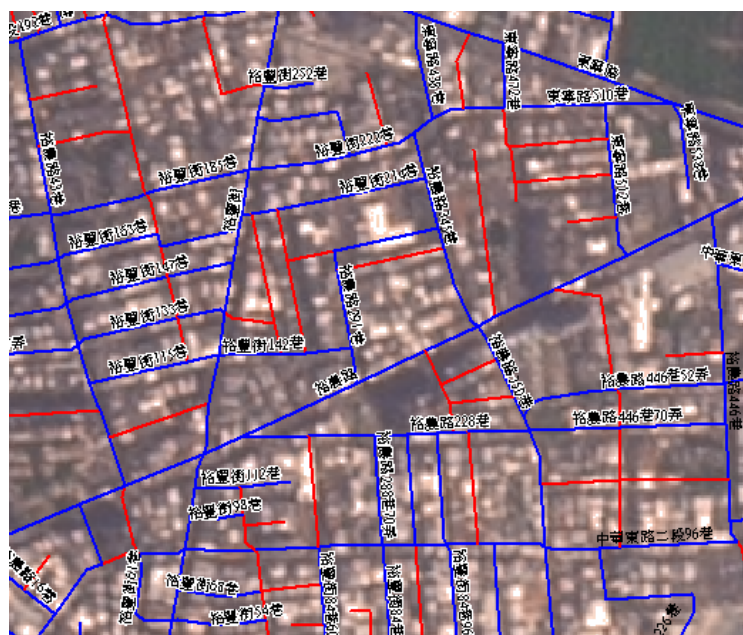


圖 2.6-4 待調查屬性之道路中線示意圖

2.重要地標屬性及位置調查

透過圖資轉檔程序完成之重要地標圖層仍待現場調查資料的輔助修訂，需現地進行確認的狀況包含：

- (1) 參考圖資提供之重要地標文字說明與正射影像呈現的地貌狀況有所差異，這類情形較為罕見，可能表示現地有所變更，例如原為 XX 公有停車場，現為某政府機關辦公大樓等變化，調查底圖上將以特定顏色標示這類地標點位，調查人員需於資料表註記現地狀況。調查資料表範例如表 2.6-3。

表 2.6-3 重要地標調查資料表範例

序號	原地標名稱	現場狀況	調查地標名稱	備註
		<input type="checkbox"/> 與原資料相符 <input type="checkbox"/> 使用狀況已變更 <input type="checkbox"/> 與原資料相符，但可新增地標		

- (2) 比對重要地標清冊，無法在重要地標圖層內尋獲。在現地調查作業啟動前，則洽詢各主管機關取得待調查之地標清冊，以最完整的資料來源作為清冊，比對通用版電子地圖之階段性成果，若發現仍有為建置於 GIS 資料內之地標，則應繼續蒐集有利於補齊該地標之參考資料(例如地址、連絡電話、網站位址、連絡人 E-mail)

等，據以進行地標資料補建或現地調查作業。

3. 區塊範圍調查

公共設施之區塊範圍有時在正射影像上測製時，會遇到無法明確判斷正確範圍的情形，此時需要現場調查以明確界定區塊範圍，

4. 道路行車動線調查

部分立體道路系統因遮蔽而造成行車動線無法判斷，此時即應由外業調查進行判斷。

(五) 圖檔格式轉換

本公司依據上述作業流程，以 AutoCAD 及 ArcView 為主要作業工具，生產之向量資料圖檔成果為 ESRI Shape File，依本計畫作業規範說明，仍應提供 GML(3.1.0 版本以上)及 MapInfo 之 TAB 格式檔案，作業流程如 2.6-5。

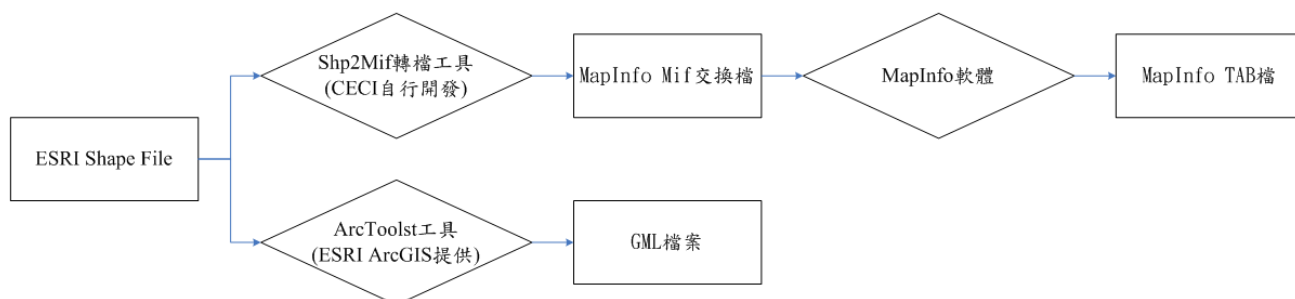


圖 2.6-5 檔案格式轉換作業流程

七、基本圖建置

本計畫基本圖建置作業，範圍包含彰化縣、部分雲林縣及部分台中縣(市)，如圖 2.7-1，共計 221 幅。測圖作業係採基本圖作業程序進行立體測圖，再據以轉製為通用版電子地圖。惟考量立體道路及道路分隔線之轉檔需求，其測繪方式應規劃以新的圖元編碼、圖層進行測繪。

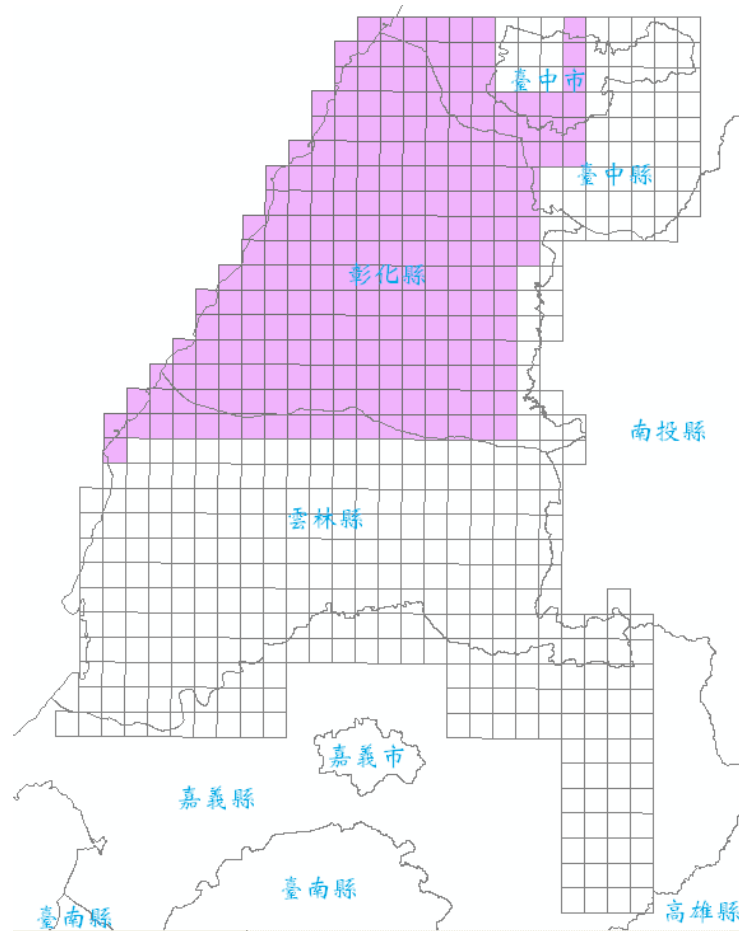


圖 2.7-1 基本圖建置區域圖

(一) 地物分層數化通則

1. 地物分層數化測繪：

- (1) 地物數化測錄應在影像工作站上執行，以立體測繪為原則。
- (2) 測繪內容包含建物、交通系統、水系及植被等，並以分層分類編碼方式，製作向量資料檔。
- (3) 建物密集區高差位移較大，優先立體測繪建物資料，再編輯其它

道路、地類、水系資料。

- (4) 鄉林地區因建築物較稀疏，可清楚辨識道路、水系與地形等宏觀完整性資料，應先繪製骨幹性資訊，作為其它資料參考邊界。
- (5) 數值地物之分層數化，應依據內政部「基本地形圖資料庫地形資料分類編碼表」規定辦理。

2. 建物數化測繪

- (1) 建物面積大於 5 公尺×5 公尺始予以測繪。
- (2) 建物區內空地大於 100 平方公尺才作區隔，係以圖塊在空地位置標註，圖塊大小即為 10 公尺×10 公尺。
- (3) 圖 2.7-2 即為建物區測繪範例，空地上所標註「空」字大小為 10 公尺×10 公尺，凡空地可容納「空」字則表示面積在 10 公尺×10 公尺以上，而小於「空」字將全部併入房區(如右下角空地)，而左上角藍色線條為單棟獨立建築，但該建物並未達 5 公尺×5 公尺，則予以刪除。



圖 2.7-2 建物區測繪範例

3. 道路數化測繪

- (1) 道路寬度在 3 公尺以上者皆應測繪。
- (2) 因為往年數化作業均依影像上道路邊緣直接量測，致使道路寬窄不一，缺乏美觀性，宜先量取中心線並參考都計資料之路寬或估算道路寬度，取其整位數以 offset 方式繪製道路邊線，亦可參考道路中央之交通標線進行繪製，道路中心線繪製案例請參考圖 2.5-1。
- (3) 於道路中線不易判斷時，仍可依照傳統作業方式進行道路邊線測繪，惟於編修作業階段仍應參考相關資料，以人工方式進行數化

中心線，道路中心線需力求平順、合理與美觀，其次再依 offset 方式修正道路邊線。

- (4) 房屋密集區內，因建物遮蔽無法於立體模型內辨識道路邊線與中心線，為使道路成果正確、連續、平順，必須先將建物區邊緣立測數化完成，所剩下空隙大致上即為道路位置，再配合能清楚辨識之道路邊線與中心線，即可完整測製道路圖層資料。
- (5) 繪製完整道路中心線資料，有以下優點：
 - a. 抽取完整道路路網資料，有利後續 GIS 加值應用。
 - b. 加速後續縮編作業，因小比例尺地圖上道路資料均以線表示，若基本圖已繪製道路中心線資料，則可提供縮編後地圖道路系統圖層使用，不須再從基本圖內將道路資料重新編修萃取中心線。

4. 水系數化測繪

- (1) 寬度 3 公尺以上河流、水道均測繪雙線，小於 3 公尺以單線表示，連接處應以階段式順接。
- (2) 河流水體應為連續線不中斷，公路跨越河川、湖泊僅以圖層上下層覆蓋表示，不得截斷河川。
- (3) 圖 2.7-3 為道路跨越河川示意圖，河川資料與道路資料均為連續不中斷，以圖層上下層或遮罩方式表現地物上下關係，各自圖層資訊均為完整。

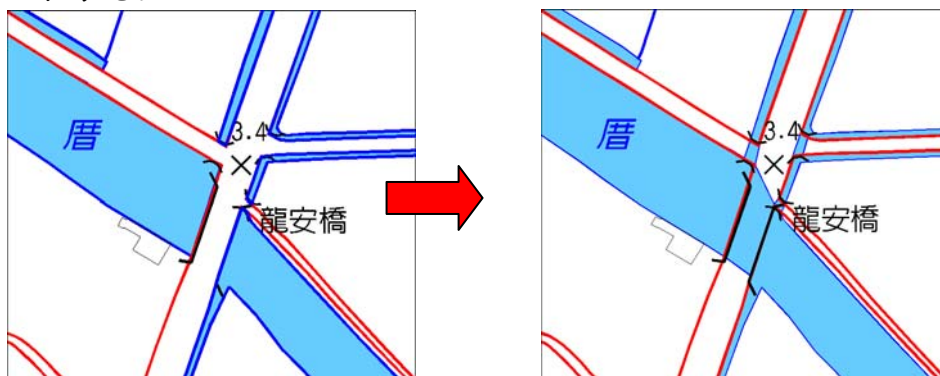


圖 2.7-3 道路跨越河川示意圖

5. 不同地類在 5 公尺×5 公尺以上，以「點線」表示地類界，以區分不同地類資料。
6. 產生之向量資料檔，應分別以 DXF、DGN 及 SEF 三種格式儲存，並以基本圖圖幅每一幅圖一個檔案為原則。

(二) 數值等高線測繪

1. 數值等高線測繪工作應於數值影像工作站內進行，並利用數值地形模型資料，透過電腦軟體內插計算產生。
2. 等高線間隔 5 公尺，計曲線為 25 公尺。數值等高線應為連續性，遇地物不間斷，惟在利用等高線套繪線畫圖時，為使圖面地物清晰易讀，應予適當編輯。
3. 等高線應係地表高程之實際表現，測繪時應扣除地面覆蓋物之高度。如以數值地形模型資料內插計算時，應加測地形特徵線、地形特徵點等資料。
4. 在數值地形模型測錄及數值等高線測繪作業時，應量測若干高程檢核點作為精度檢核之用。

(三) 數值地表模型 (DSM) 及數值高程模型 (DEM) 測錄

1. 數值地表模型測錄 (DSM)

- (1) 測錄將使用數值影像工作站進行。
- (2) 使用空中三角測量中之控制點與模型連接點資料，再配合影像之外方位參數進行數值影像匹配計算，以立體模型修正匹配錯誤區域後，再重新內插計算，輸出為 5 公尺間距網格之地表模型資料。
- (3) 數值地表模型成果與基本圖圖幅相配合，每一幅圖一個檔案以 ASCII 格式錄製。

2. 數值高程模型測錄 (DEM)

- (1) 測錄工作應於數值影像工作站內進行。
- (2) 數值高程模型測製作業：測錄地形等高線資料，並加測地形特徵點(山頂、山窪、鞍部等)、特徵線(山脊線、山谷線)、結構線及地形斷線(地面傾斜角度劇烈變化處)等資料，且資料密度不得大於 40 公尺，將全部資料重新內插計算為 5 公尺間格之規則網格。
- (3) 圖 2.7-4 與圖 2.7-5 分別展現平地丘陵區與山地 DEM 資料測製結果。

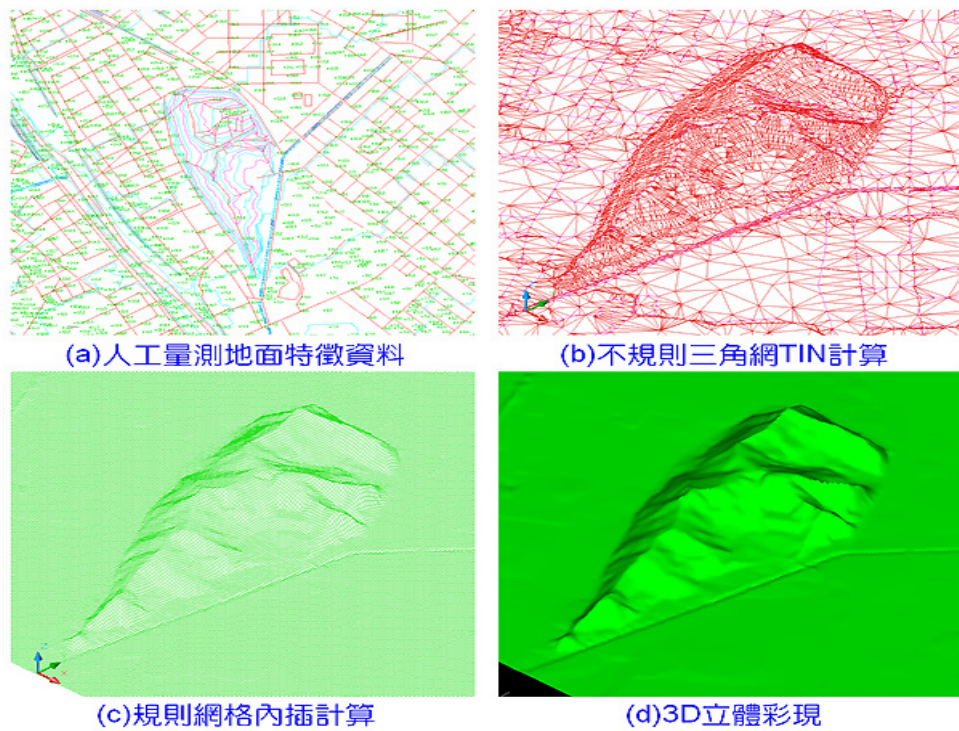


圖 2.7-4 DEM 資料實作範例(平地丘陵區)

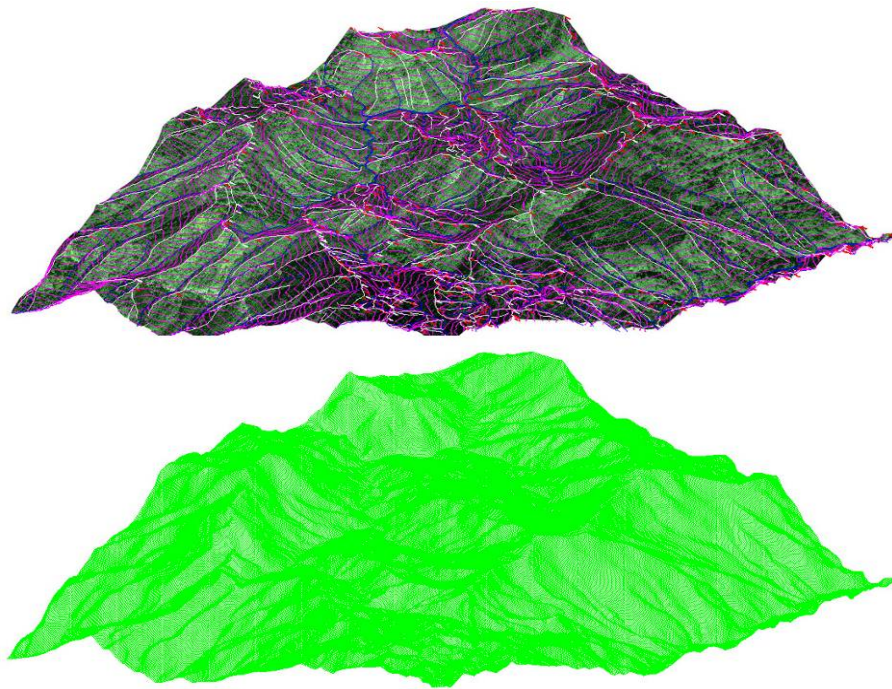


圖 2.7-5 DEM 資料實作範例(山地區)

- (4) 為保持測區範圍內高程精度，數值地形模型測錄作業時，應各向測區範圍外延伸量測 150 公尺以上，圖幅間亦應有 150 公尺之重疊區域。
- (5) 為保證相鄰圖數值高程接邊處成果相同，內插計算時將使用九幅基本圖資料(本身與週邊八幅基本圖)，以確保數值高程模型成果與

接邊無誤，詳圖 2.7-6 數值高程模型成果接邊示意圖。

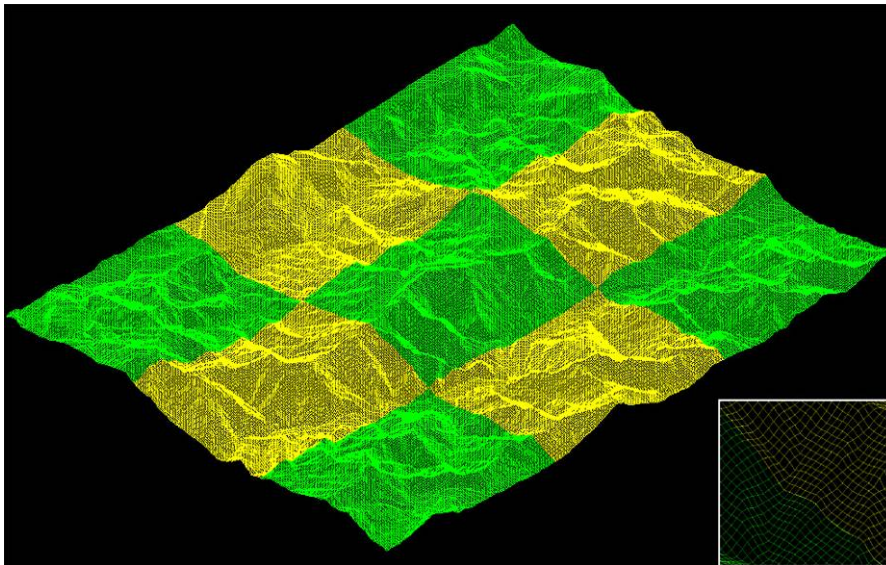


圖 2.7-6 數值高程模型成果接邊示意圖

- (6) 數值高程模型成果與基本圖圖幅相配合，每一幅圖一個檔案，並以 ASCII 格式錄製。

(四) 基本圖外業調繪

數值航測基本圖因測繪與航攝之時間差異，或內業立測無法判釋之地形物，以及基本圖應呈現之地標項目，均須作實地調查紀錄，以供編圖參考使用。

1. 調繪通則

- (1) 像片野外調繪，以一張像片調繪成一幅地圖為原則。
- (2) 野外調繪圖之比例尺，應與成圖比例尺一致，即應為五千分之一。
- (3) 像片野外調繪，一般應於正射或糾正像片製成後，攜正射像片(草圖，含等高線)赴實地調繪。
- (4) 為爭取時效，亦可在正射糾正製圖前，於重疊 60% 之空照連續像片中，以選出作正射之像片放大為五千分之一比例尺，攜赴實地調繪。
- (5) 軍事機密資料不予調繪。
- (6) 調繪所用各種記號註記，悉照「基本地形圖資料庫圖式規格表」

辦理。

- (7) 實地調繪前，應先核對現有航空照片、舊版基本圖、地形圖等相關圖籍資料，逐一詳實比較。

2. 野外調繪

- (1) 向量類別：將稿圖與現地比對，檢核是否有錯誤、遺漏等情形，
- (2) 屬性類別：針對道路名稱、重要機關名稱、工廠、寺廟、教堂、加油站、文教設施等重要地標標示其名稱及位置。



圖 2.7-7 基本圖調繪作業紙圖

(五) 稿圖編纂及出圖檔製作

稿圖編纂及製版（即出圖檔製作）將依以下重點辦理：

1. 資料整理：建立圖幅方格線及圖外整飾資料，並將影像資料、向量資料檔套繪於方格線上成稿圖。
2. 行政界線：以內政部方域科行政區域圖為底稿。
3. 編修地物資料：對於地形、地物及等高線、交通、水系等資料，加以編修。
4. 編輯查核：編修完成之圖檔，其檢查需注意事項：圖幅四邊是否確實接邊、所有圖元屬性含圖層、顏色、線型、線寬是否依規定設定、線型資料淨化與否、面狀資料是否封閉填滿、地物資料與影像資料是否套合、地物、地貌資料及中文註記等，是否與調繪資料一致、所有圖面資料是否合乎製圖範圍及精度標準。最後將地名及圖外註記等資料製成中文註記檔。
5. 圖幅整飾：現行像片基本圖之圖面資料主要包括影像、主要交通系統、河流水系、行政範圍、林班界、高壓電塔及連線、公家機關、地名、林相、地類、地貌、地標、控制點、圖名、圖號、機密等級、版次、坐標、往何處、圖例說明、比例尺、坐標及高程基準說明、測製單位、測製時間、偏角圖、圖幅位置、行政界線略圖、圖幅接合表。
6. 磁偏角計算：依圖幅中心點經緯度、日期由 NOAA 公用程式計算得到磁偏角，以該年 12 個月之計算值求得年平均值及磁變量。並與正北及方格北組成偏角圖。
7. 像片基本圖之圖示：圖示包含符號、文字、線條、面狀著色。以往基本圖使用灰階影像正射影像為底時，其圖示可以不同顏色區別，但現皆採用彩色正射影像作為基本圖底圖，若圖示僅以不同顏色表示，容易與彩色影像之色彩混淆不清。
8. 基本圖圖示處理方式：以彩色影像作為基本圖底圖時，其圖示呈現必須考慮如何加以凸顯以避免受彩色影像之影響。一般而言，道路及水系沿用既有之著色，以顯示其連貫及重要性，但為保留其範圍內影像資訊，以透明之著色方式處理；線圖示及面圖示較不易混淆，須特別注意處理符號及文字。本計畫規劃延續 97、98 年度基本圖測製案之作業方式，即以「既有圖示色彩規定，增加襯底」的方式辦理，如圖 2.7-8，並依圖式類別分類分色設定。



圖 2.7-8 圖示增加襯底示意圖

9. 製版出圖：將完成的基本圖資料，依基本圖製圖作業標準作圖面檢查確定無誤後，使用出圖處理軟體製作出圖檔，本計畫規劃採用 Post-Script Level2 格式之出圖檔（AutoCAD 2000 以上支援），並另外提供 PDF 檔格式，以提供後續出圖設備最大支援。

(六) 縮編建置 1/25,000、1/50,000 及 1/100,000 地形圖

本計畫測製之 1/5,000 基本圖成果須以地形圖縮編技術建置為中小比例尺地形圖(包含 1/25,000、1/50,000 及 1/100,000 之地形圖)，第三、四階段共測製 221 幅 1/5,000 基本圖，經縮編後產製中小比例尺地形圖計 **1/25,000：15 幅**，**1/50,000：5 幅**，**1/100,000：4 幅**。各比例尺縮編圖幅範圍及分布如下圖所示：

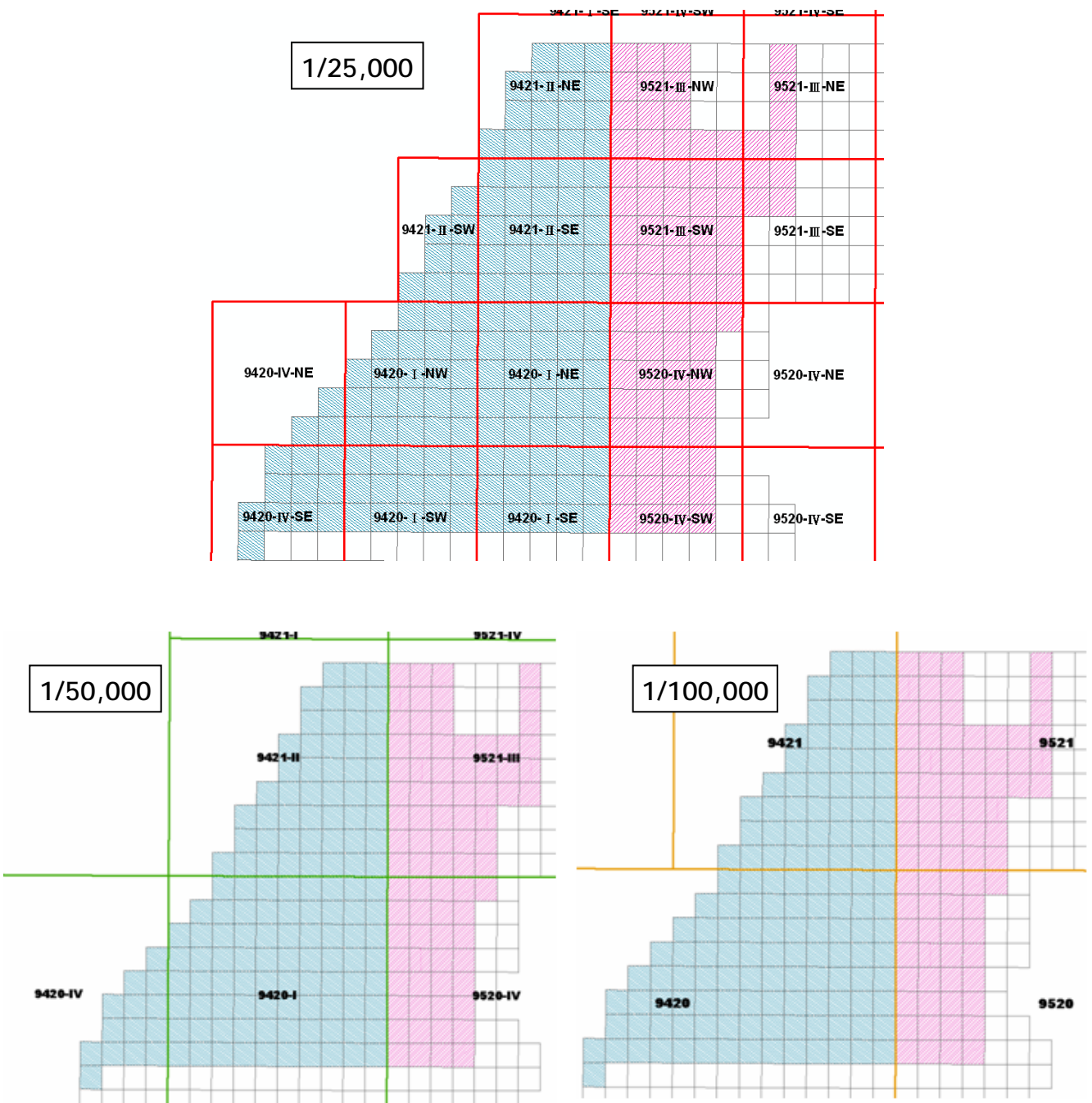


圖 2.7-9 中小比例尺地形圖圖幅分布示意圖

本公司辦理中小比例尺地形圖縮編作業方式說明如后：

1. 縮編作業係依據內政部「基本地形圖資料庫圖式規格表」及相關測製範例製作，圖式規格表及縮編後參考範例如圖 2.7-10、2.7-11、2.7-12 所示。

二萬五千分之一基本地形圖圖式規格表

地形分類	地形資料名稱	基本地形圖資料庫地形編碼	地形資料圖元類別	圖式	圖式尺寸及基點	圖式類別	圖式線號	圖上顏色	量測使用圖元	備註
交通系統	鐵路機車廠	94125	3	文字註記		7	2	7	5	
	國道	94211	2	====	====	3	3	1	5.7	
	省道	94212	2	====	====	3	2	1	5.7	
	市區道路	94213		====	====	3	2	1	5.7	
	縣道	94214	2	====	====	3	2	1	5.7	
	鄉鎮道	94215	2	====	====	3	2	7	5.7	
	小徑	94216	2	----	----	3	2	7	5.7	
	無定路	94217	2	----	2.5 1.0 2.7 1.0 ----	3	2	7	5.7	

圖 2.7-10 1/25,000 基本地形圖資料庫圖式規格表

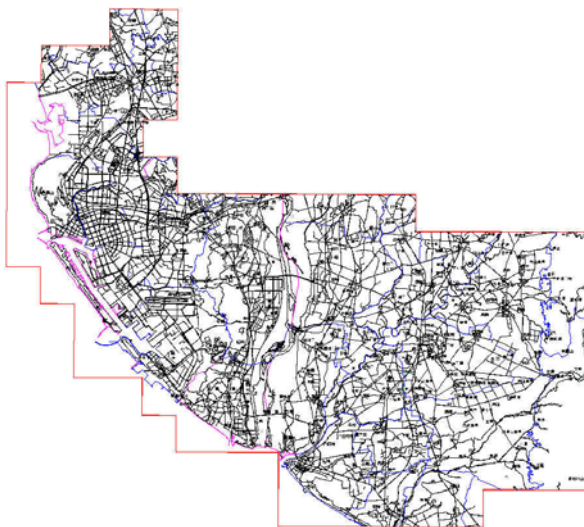


圖 2.7-11 縮編 1/100,000 CAD 地形圖範例

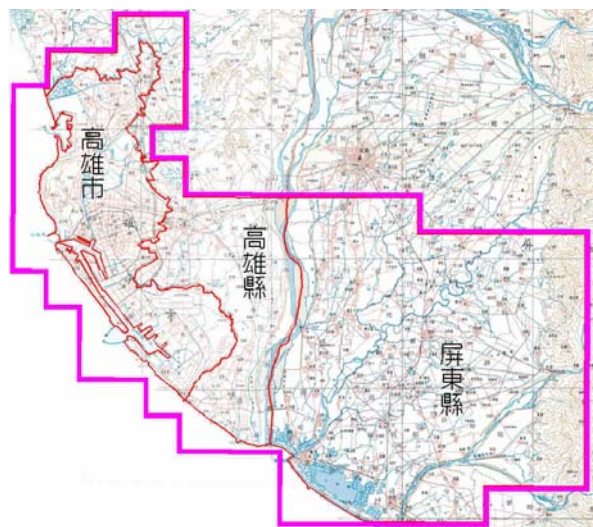


圖 2.7-12 縮編 1/100,000 地形圖檔輸出範例

2. 地形圖縮編作業流程如圖 2.7-13 所示，縮編工作依不同比例尺需求，分段辦理縮編工作，即分段將 1/5,000 縮編為 1/25,000，再將 1/25,000 縮編至 1/50,000，最後將 1/50,000 縮編至 1/100,000。整體縮編工作採半自動化方式辦理，在圖層過濾篩選、細小地物篩選與地形、地物轉折點簡化作業可透過程式自動化方式辦理，加速縮編作業，惟縮編作業中仍需加入部分人工判斷工作，使縮編作業更加完善，以下簡述縮編作業要點。

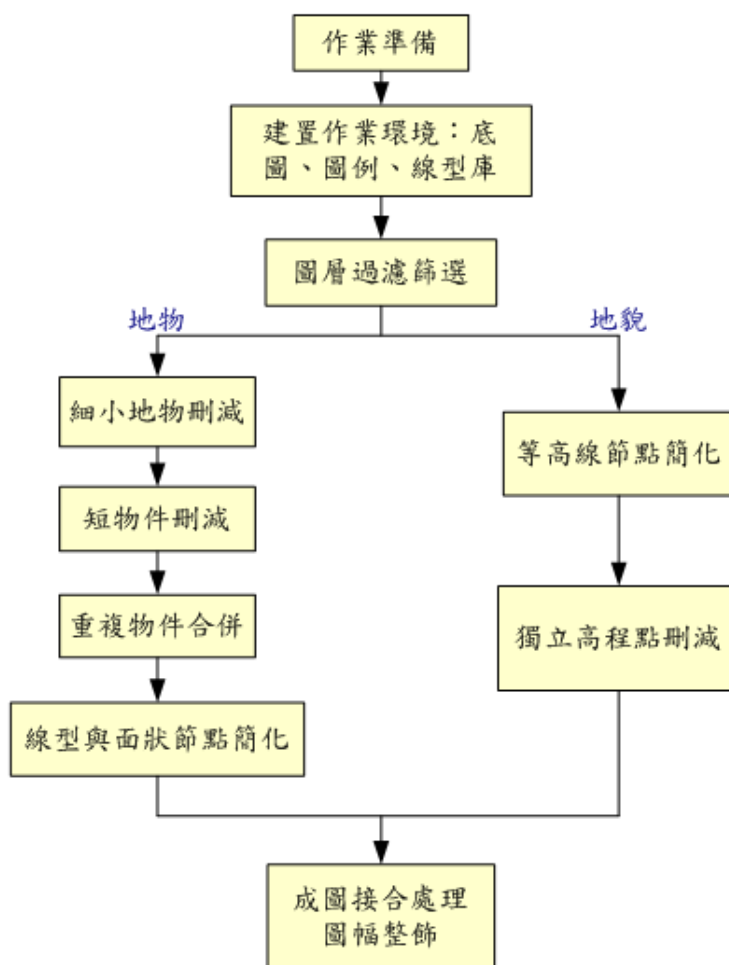


圖 2.7-13 地形圖縮編流程圖

- (1) 製作底圖與圖例庫：須依各比例尺之不同，依規定分別製作實地大小之圖例(以公尺為單位)，以適當表示地圖中各類地物。
- (2) 圖層及地物篩選：將以內政部規定之各比例尺圖層、圖式及顏色為依據，透過自行開發程式自動化將 1/5,000 圖檔縮編作業所需之圖層及地物過濾出來。
- (3) 細小地物與短物件刪減：縮邊作業中，過多的細小地物與短物件

資料存在圖面中，將會影響圖面美觀與縮編成果，惟自動化資料刪減過程中，必需依照各圖幅內資料量多寡、地物重要程度與縮編之比例尺不同調整刪減容許值，以避免影響縮編後地形圖完整性。

- (4) 重複物件合併：縮編工作中，將許多相鄰的相同資料合併，並重新調整範圍線，簡化圖面線條數量與屬性。
- (5) 節點簡化：包括地物線性資料、面狀資料與地形等高線的節點簡化，透過縮編程式自動計算每個相鄰節點角度與距離，設定刪除節點之容許值，簡化線性與面狀資料。
- (6) 獨立高程點簡化：在縮編作業中，必須依不同比例尺規定，刪減獨立點資料。
- (7) 編修作業

A. 編修原則：

依縮小後尺寸、圖面密度及重要性取捨。

縮減線型中的節點，以不改變圖形為原則。

當圖上之水系河川寬度小於 0.5mm(時令河則為寬度小於 0.4mm)時，以單線(原雙線之中線)表示。

縮減註記密度(以圖上 3~5cm 間距為原則)。

B. 交通系統之表示方式：

道路

道路依道路等級(國道>省道>縣道>鄉鎮道及其他)以不同線寬實線表示。其它如農路等較小但具重要聯絡意義者則以小徑(細虛線)表示。

原於 1/5000 比例尺地形圖中為小徑者，如非重要連通道路，以省略為原則。

道路需連通具聯絡性質為原則，如有未連通之道路或路底無建物區塊者可省略，即不具聯絡兩地意義者可省略。

橋樑

橋樑於圖面上長度大於 0.8mm 以實形表示，圖面上小於 0.8mm 則以符號表示，重要橋樑者加註橋名。

C. 河流水系測繪原則：不同比例尺之河流水系單雙線測繪原則如下表所示：

表 2.7-1 中小比例尺地形圖河流測繪原則說明表

比例尺	實地河流寬度	圖上符號寬度
1/25,000	10m 以下 大於 10m	0.1mm~0.4mm 單線表示 雙線依實形表示
1/50,000	20m 以下 大於 20m	0.1mm~0.4mm 單線表示 雙線依實形表示
1/100,000	40m 以下 大於 40m	0.1mm~0.4mm 單線表示 雙線依實形表示

D. 箱涵及管涵繪製原則：

應表示重要道路（如國道、省道）之附屬箱涵（過雙線水者），農路（機耕路）及其下的道路（如小徑）附屬箱涵不表示。

以省略管涵為原則。省略管、箱涵後，非穿過道路之水系需連通表示。

E. 地標符號編排原則：

圖例符號位置-以在其幾何中心位置為原則，如為多個建物組成，如學校，將圖例表示在主要建築物上。

地標名稱註記-重要且著名之地標其圖例符號旁加註名稱，如影響圖面美觀或遮蔽地物者，可僅用圖例符號表示。

宗教設施以圖例符號表示為原則，著名者加註文字註記。

社區活動中心可予以省略。

F. 等高線首曲線間距：1/25,000 為 10 公尺；1/50,000 為 20 公尺；1/100,000 為 40 公尺。等高線需經圓滑化處理。

G. 地物優先順序：縮編時，如遇有兩地物位置相近而產生位置排擠需取捨或需位移之順序：

交通系統(高鐵>台鐵>國道>省道>縣道)>水系>公共事業網路(如高壓電線)>建物區塊>等高線。

地標依重要性取捨。

(8) 組合成幅

A. 將各已縮編之 1/25,000 地形圖，依圖幅接合成圖。

B. 組合之圖幅鄰邊斷線須作接邊處理。

(9) 套合編修

A. 縮編後之圖檔須套合等高線編修，並依地形特性去除不合理之現象，如山區道路應沿等高線繞行。

B. 以全幅圖之觀點及讀圖之方便性，將計曲線高程，標高列標註於適當位置。

(10) 重新繪製 1/25,000、1/50,000、1/100,000 數值地形圖圖廓、方格線坐標、圖幅接合表及圖號。如 2.7-14 所示為由 1/5,000 比例尺縮編至 1/25,000 地形圖範例。

(11) 中小比例尺地形圖未滿幅處理原則

1/25,000、1/50,000、1/100,000 等比例尺地形圖係以 1/5,000 地形圖縮編而成，遷就於本案實際作業範圍，部分中小比例尺圖幅內並無繪製 1/5,000 地形圖，若未進一步處理將導致圖幅內含空白區域。為避免此一現象，於處理未滿幅之範圍係採用正射影像作為底圖，以填補無向量圖資之空白區域。作業範例請參考圖 2.7-15。

(12) 97 基本圖建置案中小比例尺地形圖接邊處理原則

本計畫基本圖作業區與 97 年度基本圖建置案作業區於雲林縣境北側相互連接，考量未來使用者圖資應用之方便性，本公司承諾將本計畫所產製中小比例尺地形圖與 97 基本圖案之對應作業成果進行接邊處理，並將原未滿幅之圖幅加以拼接成為完整之圖幅。

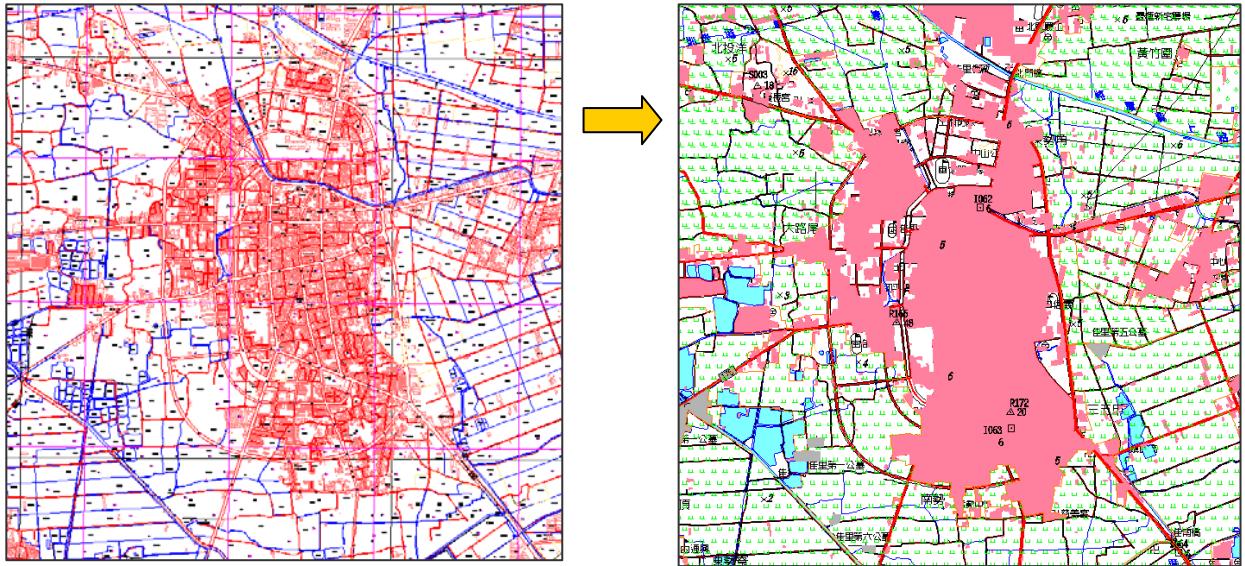


圖 2.7-14 1/5,000 縮編 1/25,000 地形圖範例

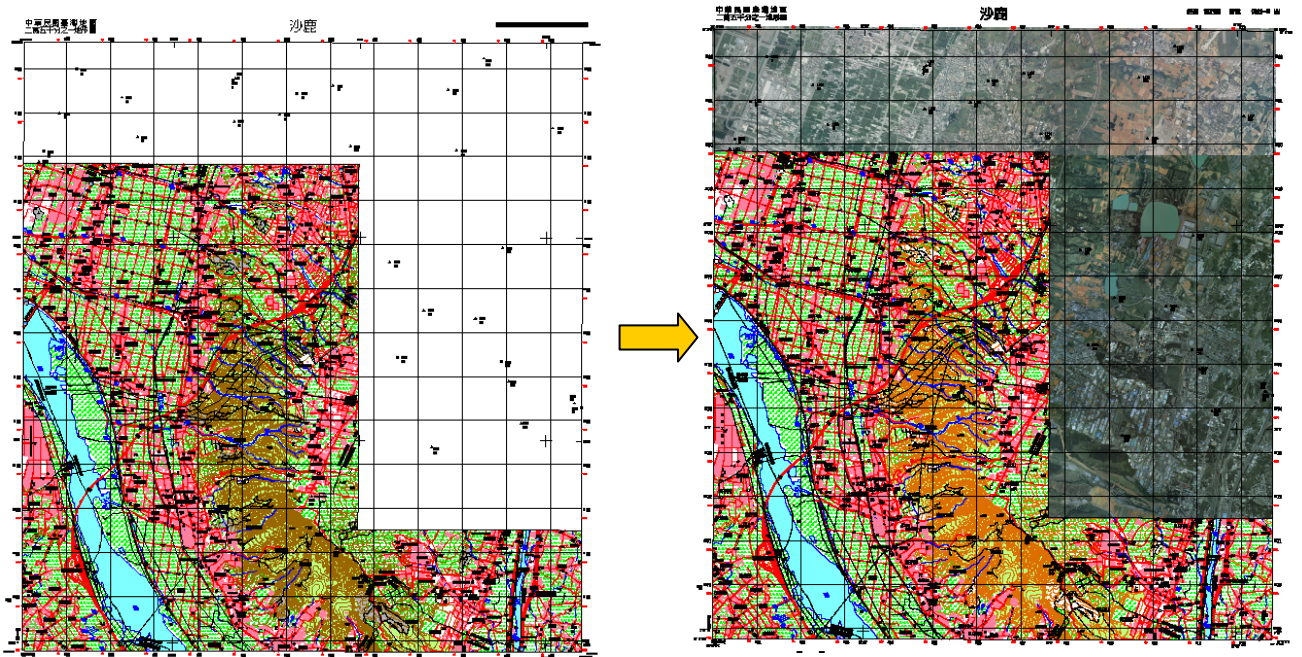


圖 2.7-15 1/25,000 地形圖未滿幅範圍套疊正射影像處理範例

八、1/5,000 GIS 資料庫轉檔流程

本計畫第 2 作業區中仍有部分區域未將 1/5,000 像片基本圖轉至 GIS 資料庫中，本公司依照 貴中心 95 年度「建置五千分之一數值地形圖 GIS 資料庫試辦案」所規劃之標準作業流程、圖層架構，進行像片基本圖 GIS 圖形物件、屬性資料及位相關係處理，將 CAD 資料轉置為 GIS 圖層。現說明各流程如下。

(一) 1/5,000 GIS 資料庫轉檔程序

標準作業程序乃一制式化作業流程，其優點為確保整個作業流程的順暢進行及讓作業人員有依循的準則。圖 2.8-1 為本公司依規範所遵循之資料庫建置標準作業程序。

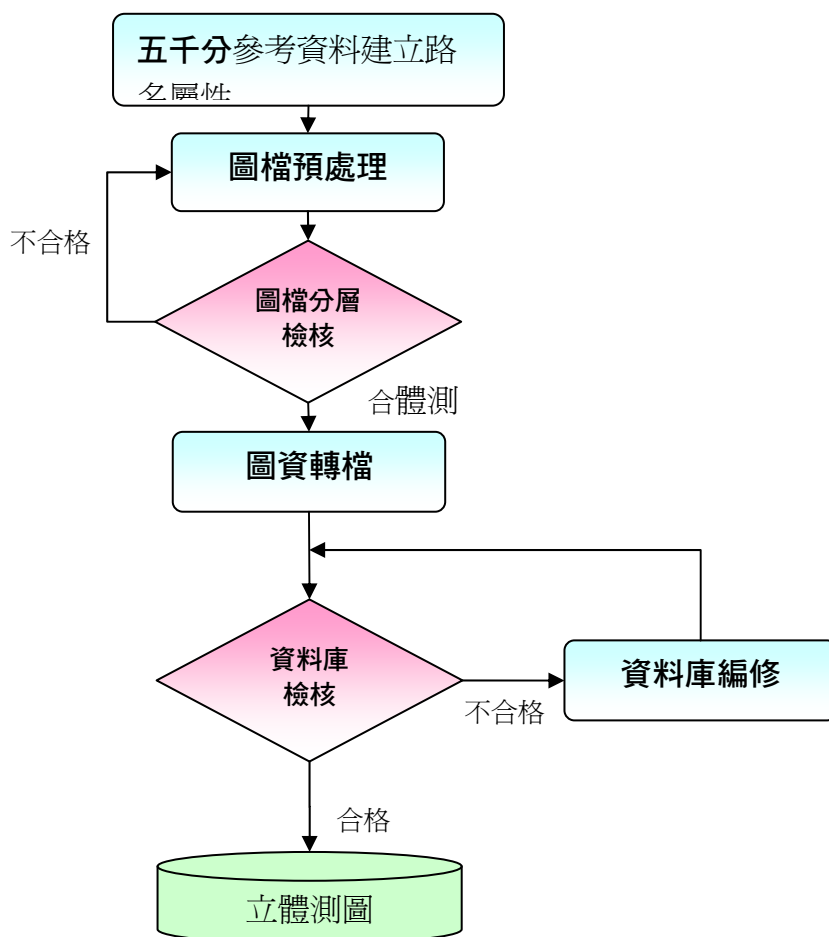


圖 2.8-1 1/5,000GIS 資料轉檔作業程序

(二) 圖檔預處理

1. 圖資清理

本公司調查歷年標案圖資中之文字註記及橋樑圖資常以零件方式存在，為使文字註記及橋樑能以原始的形態轉入 GIS 資料庫，因此在 CAD 軟體中需先用選取的功能依其零件碼抓取，打散(炸開)後即恢復成原文字註記(點圖元)及橋樑(線圖元)的型態。

2. 圖層整理

圖層整理之目的為將各類圖資於原圖層抽離並置放於單一圖層，歷年各標案圖檔常有將各類圖資置放於同一層的情況，除了造成後續轉檔屬性嵌入的困擾，也增加轉檔前圖資檢核的複雜性。因此需先將圖資從各圖層中抽取出來獨立於單一圖層中，能使後續轉檔作業更有效率，如圖 2.8-2。

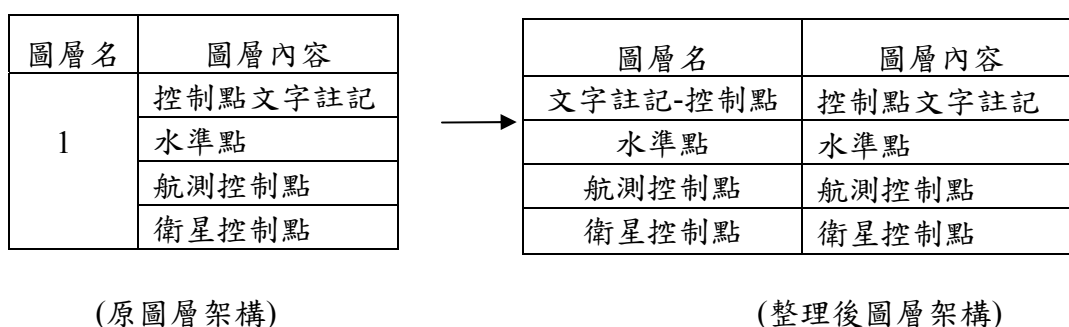


圖 2.8-2 圖層整理示意圖

3. 圖檔合併

經圖層整理之後，各類圖元應已存在單一圖層，本公司以標案為單元將各同性質之圖層合併，圖檔合併後，每單一圖層即已包含此標案該類圖資之所有圖元，再按內容將各圖層分別存為單一圖檔。如此不但可減少轉檔次數，俾利於後續之圖元幾何關係處理。

4. 圖元幾何關係處理

圖元幾何關係處理之主要目的，在於修正 CAD 之圖形錯誤，如重複物件、面圖元未閉合、虛擬節點等問題。本公司利用 AutoCAD MAP 模組中之圖面清理功能，修正此類不符位相關係之圖元，使之成為 GIS Ready 的圖檔。

5. 屬性建立

資料庫中各空間圖元之屬性即來自於原 CAD 上之文字註記，如

控制點需參考圖面旁邊之文字註記，據以建立其名稱和高程屬性。本公司利用自行研發之屬性標籤貼附程式，以自動或半自動方式可將 CAD 圖面上之文字註記，以標籤(Tag)的方式嵌入到各相對應之圖元中。

(三) 圖檔分層檢核

CAD 圖資內容可能有些許隱藏的錯誤，在資料庫建置前需經合理性之檢查修正錯誤，以確保資料庫之正確性。而 AutoCAD 軟體具有相當多元之編修工具，另搭配本公司自行以 VBA 開發之圖元屬性統計與分析程式，以確保 CAD 圖資進入 GIS 資料庫後之正確性與完整性，檢核項目如表 2.8-1。

表 2.8-1 圖檔分層檢核表

檢核類型	檢核項目	檢核項目說明
空間資料檢核	面圖元閉合	針對面物件，如道路(雙線)、河流(雙線)等，檢查所有面圖元其閉合屬性是否正確，針對沒有閉合圖元，進行必要之編修，以確保圖資完整且正確地轉檔
	重複物件	在地形圖測製過程中，可能因人為疏失，而產生重複物件，此錯誤在地形圖中因不易查覺而常被忽略。此錯誤可於 CAD 環境中以圖面清理之功能預先檢查並修正
	地形合理性	在進行圖層錯置檢查時，可同時進行地形合理性之判斷，利用相鄰地形間之關係，檢查是否有圖元不完整、地形不合理等問題
	圖元統計	CAD 圖資轉檔前後之圖元數量應一致，否則表示圖資轉檔過程中可能發生圖元遺失的情況
屬性資料檢核	屬性正確	檢查轉入資料庫之圖元是否帶有屬性，且帶有正確之屬性

(四) 圖資轉檔

經由 CAD 圖資的預處理與圖檔檢核編修，可以修正地形圖製作過程的部分人工錯誤，整理完成的 CAD 檔案將透過 GIS 軟體匯入資料庫(SHP)並進行後續的分層處理，如圖 2.8-3。

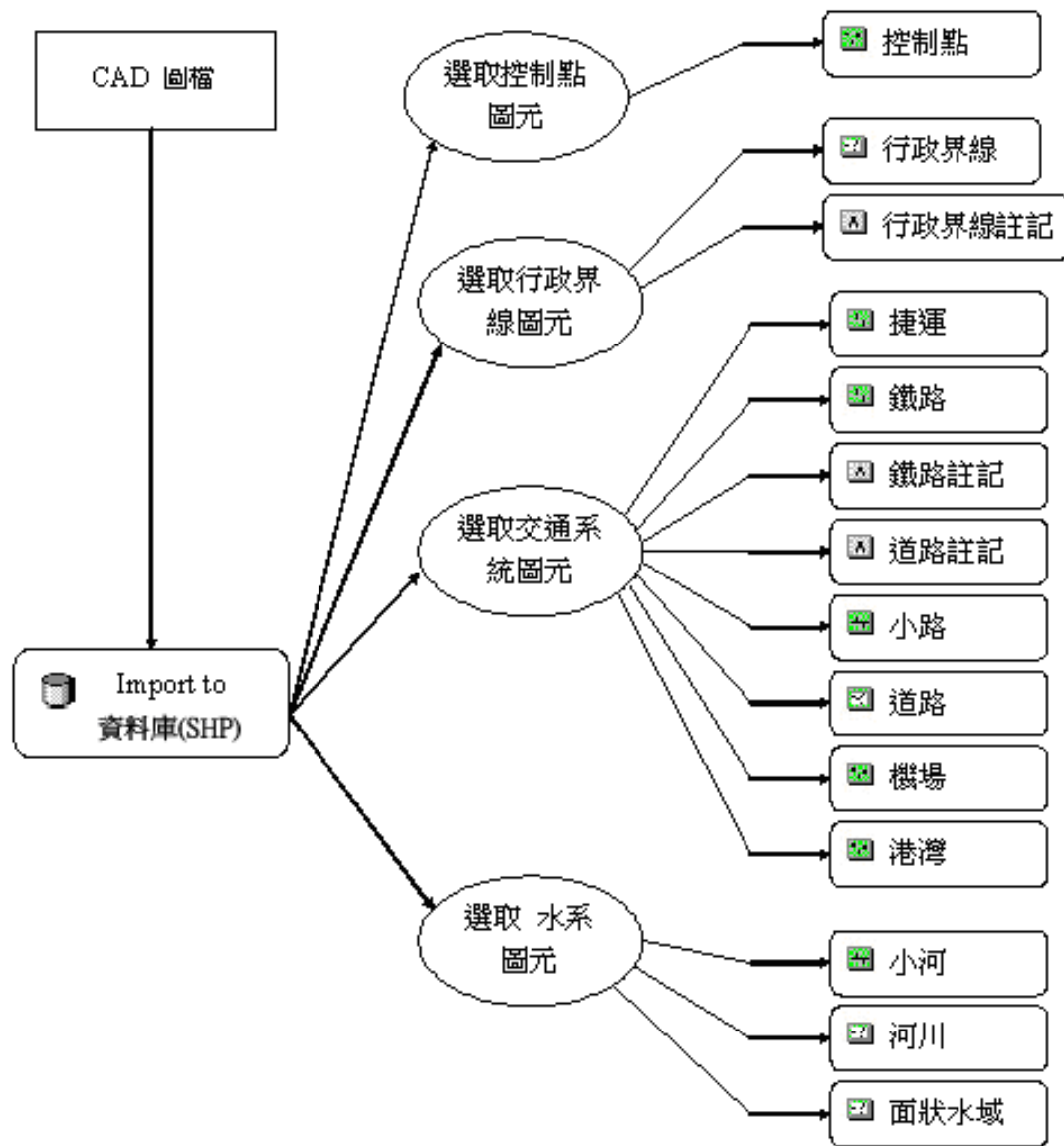


圖 2.8-3 GIS 圖層轉檔分層抽取示意圖

九、成果接邊處理

本案第 1 作業區南側與第 2 作業區北側相互銜接，另與 97 通用版電子地圖建置案第 2 作業區及南投縣通用版電子地圖亦有銜接圖幅。接邊圖幅分布請參考圖 2.9-1。

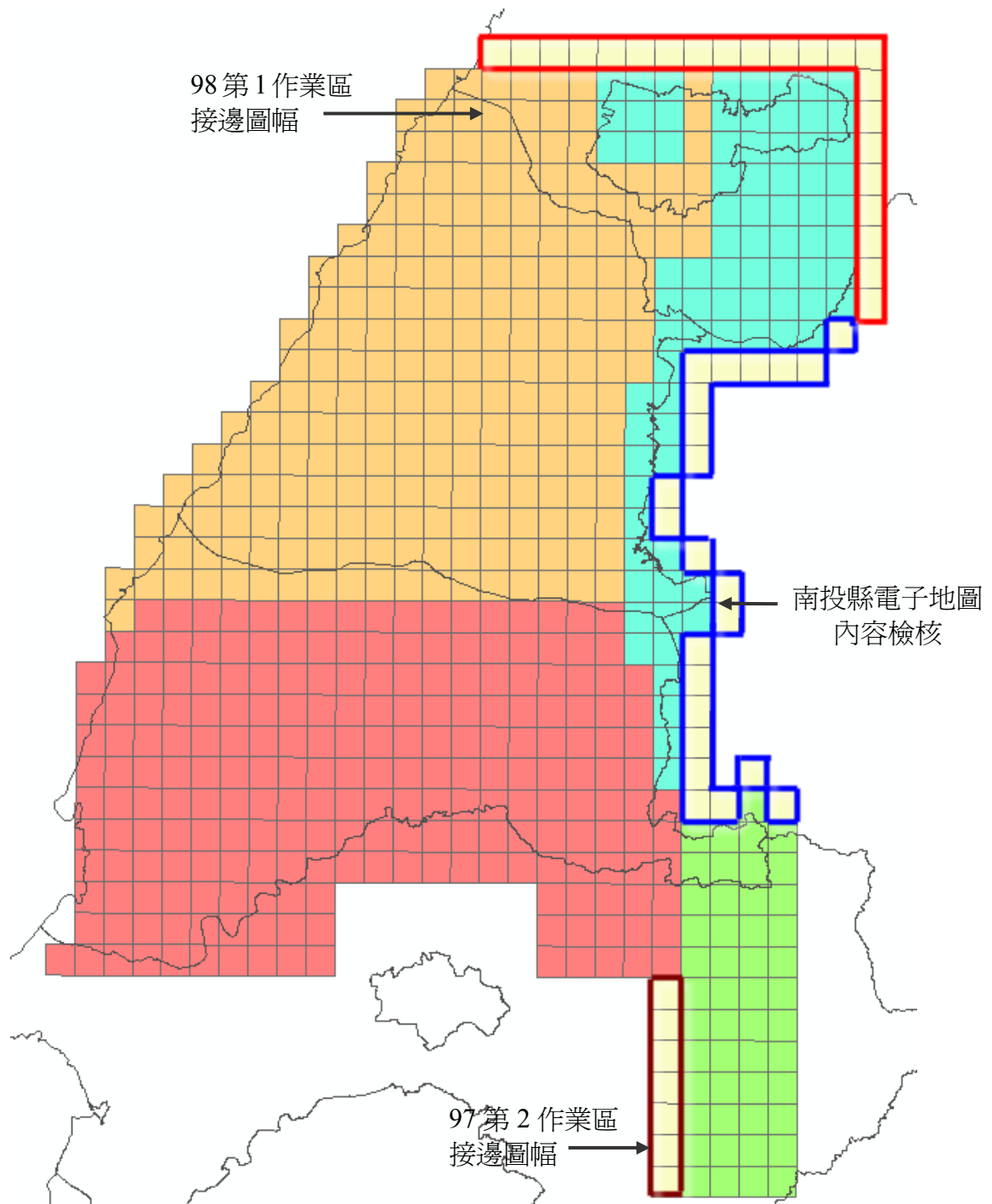


圖 2.9-1 圖幅接邊範圍圖

為維持本案成果品質一致性，必須針對前後期測製成果以及相鄰作業區成果進行接邊處理。接邊作業需考慮兩測製案可能採用不同年度影像資料與不同測製單位成果界接等因素，且立製成果可能因不同繪製人員主觀認定與作業習慣的差異，而導致接邊處存在些許不一致的現象。接邊處理原則可歸納如下：

(一) 採用不同年度航照圖資

「南投縣電子地圖」及「97 通用版電子地圖」等案較本案先行完工，因此本案測繪圖資與已完工案圖資接邊作業採強制符合之原則辦理。然而本案與前述兩案使用不同年度之航照影像，因此影像上的地物與地貌就可能存在差異。若屬地物存在與否的差異，係無法冒然將地物補回或刪除，將以列冊的方式，如圖 2.9-2，提供主辦單位作為後續處理判斷的依據。

(二) 採用相同航照圖資

本案第 1 與第 2 作業區採用相同年度之影像進行立體測繪，由於第 1 作業區先行完成南方台中縣範圍立體測繪，立製成果已提供第 2 作業區辦理接邊。處理接邊圖元時，絕大多數皆可順利銜接，僅有少部分屬主觀認定層面，如是否為 T 棚可省略及小於 3m 之道路是否不需繪製等。差異部分已提供第 1 作業區測製單位確認是否進行調整。



(a) 97_II 與 98_II 不順接處 (b) 南投縣電子地圖與 98_II 不順接處

圖 2.9-2 圖幅接邊圖元不順接列表範例

十、詮釋資料建置

內政部為因應國土資訊系統（National Geographic Information Systems，NGIS）的推動作業，在十餘年來已累積大量具空間特性之地理資料，為促進各類資料與服務之共享及整合應用，訂定國土資訊系統地理資料詮釋資料標準—TWSMP（TaiWan Spatial Metadata Profile），現行通用版本為 1.0。詮釋資料標準主要作為開放式地理資訊系統（OpenGIS）環境中，空間特性資源（GeoResource）之描述需求，因此引入國際標準組織（International Organization for Standard）編號 ISO19115 之詮釋資料標準，選擇其中符合我國國情需要項目編定之。TWSMP 與 ISO19115 中詮釋資料項目之關係如下圖所示。

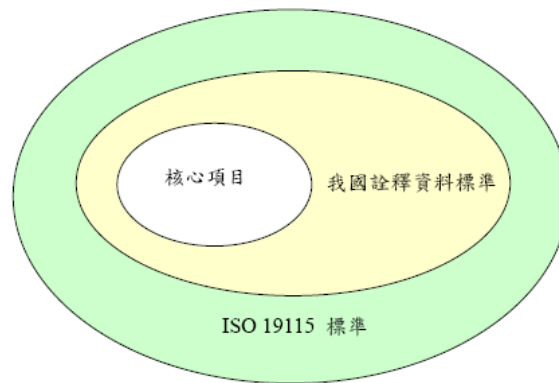


圖 2.10-1 TWSMP 與 ISO19115 標準中詮釋資料項目之關係

本計畫詮釋資料成果係依內政部訂頒之詮釋資料標準及 貴中心「國土測繪資訊整合流通系統規劃暨系統開發案」所定詮釋資料格式建置。內政部所頒布詮釋資料標準內容包含識別資料、限制資料、資料品質、空間展示、供應資料、範圍資料、維護資料、引用資料、參考系統及其他資訊等 10 大項目。

第三章、作業情形及成果

一、影像申請及檢核

(一) 影像申請及取得

本作業區除彰化、雲林沿海 17 圖幅範圍影像需自行取得外，其餘航照影像系由 貴中心協助向農航所申請取得，分布如圖 3.1-1 所示：

1. 第一批影像

於 98 年 7 月 23 日領取 1399 片，其中 96 年 RMK 影像 463 片，96 年 DMC 影像 281 片，97 年 DMC 影像 655 片。

2. 第二批影像

於 98 年 8 月 14 日領取 905 片，其中 DMC 影像 413 片，97 年 RMK 影像 492 片。

3. 更補影像

於 98 年 08 月 21 日領取 14 片補充影像，其中 DMC 影像 2 片，RMK 影像 12 片。

4. 自行取得影像

於 99 年 02 月 8 日取得 292 片 DMC 補充影像。

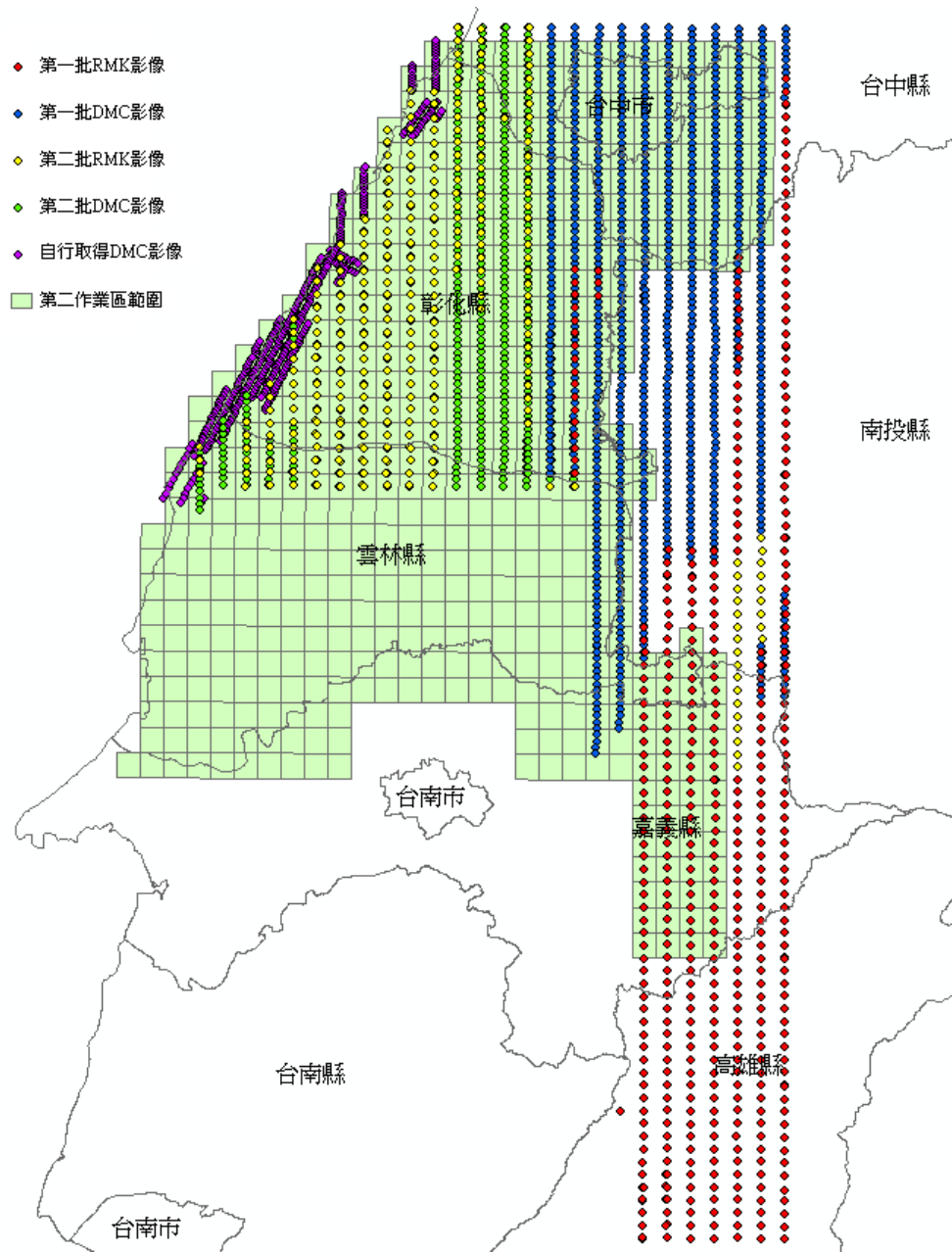


圖 3.1-1 航拍影像取得影像分布示意圖

(二) 影像自我檢核

本案採用農航所航照影像，作業前均針對所選影像是否適用進行檢查，以確保後續流程之製作品質，各項檢查項目以下詳述。

1. 影像涵蓋與重疊度

將航照影像概略投影中心位置（或由農航所提供之投影中心坐標）直接展點於 1/25,000 經建版地圖作為參考，經由影像與圖面交互比對，可明確判定影像涵蓋範圍，同時查驗影像之前後重疊與左右重疊是否滿足測製需求，如圖 3.1-2 為航拍影像涵蓋與重疊度檢查情形。



圖 3.1-2 影像涵蓋與重疊度檢查

2. 影像掃描品質

所有航照影像應 100% 進行檢查，對每一張影像以人工方式確認，檢查項目包含：

- (1) 影像含雲量以及是否有雲影，若影像之含雲位置上或有雲影的位置無其他重疊影像可替換，為確保後續作業品質，應更換影像，如圖 3.1-3 含雲影像應予以更換，圖 3.1-4 為有雲影之影像，應申請更換。

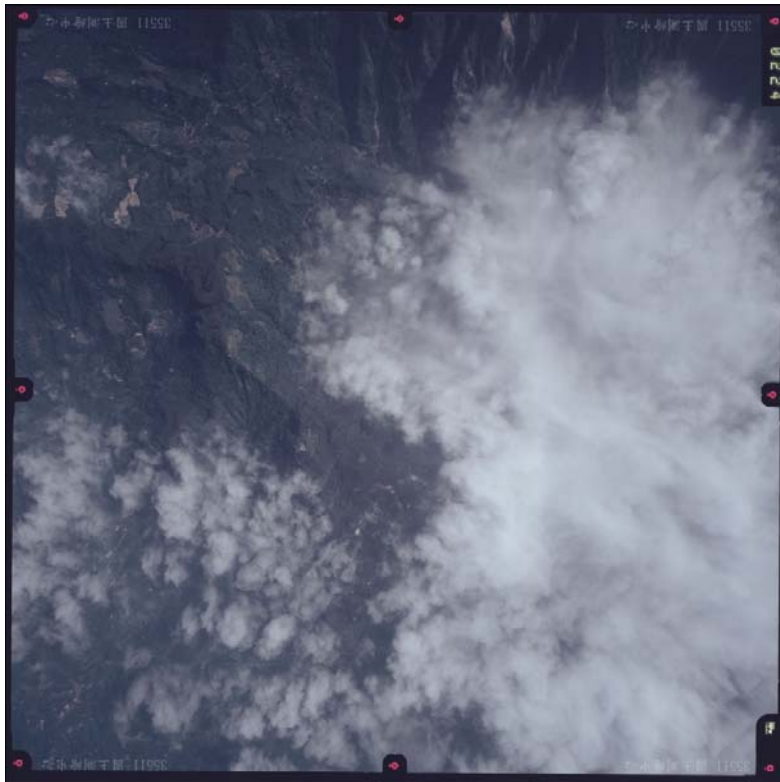


圖 3.1-3 含雲影像



圖 3.1-4 有雲影之影像

- (2) 類比影像檢查框標點是否清晰可辨，是否有遺漏，以免影響內方位之量測。
- (3) 檢查影像色調明暗、影像解析度，特徵物是否清晰，如圖 3.1-5 影像上特徵物模糊不清，應更換影像。並檢查是否有濃煙、大霧等遮蔽特遮物，如圖 3.1-6 影像上有濃煙遮蔽特徵物，應更換影像。

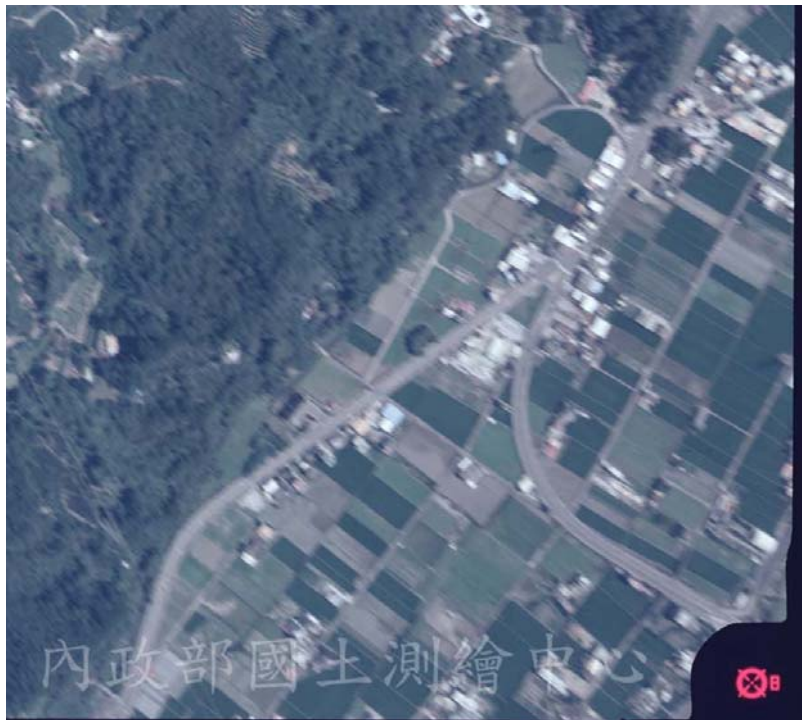


圖 3.1-5 影像解析度不合格之影像



圖 3.1-6 有濃煙遮蔽之影像

4. 內方位檢核

內方位檢查包含像機型別、內方位量測誤差。

5. 像比例尺、基高比

計算像比例尺及基高比，檢查是否符合規範。

影像自我檢查表範例如表 3.1-1 所示，96 年 RMK 影像需更換影像共 5 片，其原因如表 3.1-2。

98 年度通用版電子地圖建置案(第 2 作業區)

表 3.1-1 影像自我檢核表

Table with columns: ROLL, PHOTONUM, PhotoID, DATE, CAMERA, X_97, Y_97, H_ORTHO, Omega, Phi, Kappa, 涵蓋範圍檢查, 雲, 內方位量測, 解析力檢核, 色調檢查, 備註. It lists 62 rows of photo data with various coordinates and status notes.

表 3.1-2 96 年 RMK 影像需更換影像表

Table with columns: 項次, ROLL, HOTONUM, PhotoID, DATE, CAMERA, X_97, Y_97, H_ORTHO, 換片原因. It lists 10 rows of photo data where the '換片原因' (reason for replacement) is consistently '雲層遮蔽範圍過大' (clouds obscuring the area).

(三) 送審情形**1. 第一批影像**

第一批影像(1399 張)已檢查完畢，其中 10 片影像因雲或濃煙遮蔽地物，雲影及霾影響色調等因素，為避免影響後續作業應更換影像，其餘影像皆符合要求或有其他影像可替代使用。檢查結果已於 98 年 8 月 6 日提交丙方審核，98 年 9 月 6 號來文通知檢核通過，查核表範例如表 3.1-3。

表 3.1-3 第一批影像丙方監審品質查核表範例**98 年度通用版電子地圖第二作業區****第一批原始影像自我檢核成果查核報告**

說明：抽查 5% 的原始影像，檢查乙方之原始影像自我審查表格是否屬實。

一、第一批 DMC 影像

共 936 幅 DMC 影像，抽查 51 幅 (約 5.4% > 5.0%)

流水序號	片號			乙方註記					丙方檢查(乙方紀錄是否屬實)					結果
	ROLL	PHOTONUM	PhotoID	涵蓋範圍檢查	取像時間	內容檢查(雲)	解析力檢查	色調檢查	涵蓋範圍檢查	取像時間	內容檢查	解析力檢查	色調檢查	
1	071014a_23	0315a	2374315	OK	961014	OK	OK	偏藍	Y	Y	Y	Y	Y	合格
2	071014a_23	0324a	2374324	OK	961014	OK	OK	偏藍	Y	Y	Y	Y	Y	合格
3	071014a_23	0342a	2374342	OK	961014	OK	OK	偏暗藍	Y	Y	Y	Y	Y	合格
4	071014a_23	0363a	2374363	OK	961014	OK	OK	偏藍	Y	Y	Y	Y	Y	合格
5	071014a_23	0383a	2374383	OK	961014	OK	OK	偏暗藍	Y	Y	Y	Y	Y	合格
6	071014a_24	0045a	2474045	OK	961014	OK	OK	偏暗藍	Y	Y	Y	Y	Y	合格
7	071014a_24	0083a	2474083	OK	961014	OK	OK	偏藍	Y	Y	Y	Y	Y	合格
8	071014a_24	0101a	2474101	OK	961014	OK	OK	OK	Y	Y	Y	Y	Y	合格
9	071016b_25	0418a	2576418	OK	961016	OK	OK	偏暗綠	Y	Y	Y	Y	Y	合格

2. 第二批影像

第二批影像(905 片)已檢查完畢，影像皆符合要求，檢查結果於 98 年 8 月 26 日提交丙方審核，98 年 9 月 25 號來文通知檢核通過，查核表範例如表 3.1-4。

表 3.1-4 第二批影像丙方監審品質查核表範例

98 年度通用版電子地圖第二作業區

第二批原始影像自我檢核成果查核報告

說明：抽查 5% 的原始影像，檢查乙方之原始影像自我審查表格是否屬實。

一、第二批 DMC 影像檢核表格

第二批 DMC 影像共 413 幅，抽查 25 幅 (約 6.1% > 5.0%)

流水 序號	片號			乙方註記					丙方檢查(乙方紀錄是否屬實)					結果
	ROLL	PHOTONUM	PhotoID	涵蓋範圍 檢查	取像時 間	內容檢查 (雲)	解析力 檢查	色調檢 查	涵蓋範 圍檢查	取像 時間	內容 檢查	解析力 檢查	色調 檢查	
1	070626a_08	0165b	0876165	OK	960626	堪用(小雲朵)	OK	偏暗藍	Y	Y	Y	Y	Y	合格
2	070626a_10	0063a	1076063	OK	960626	OK	OK	偏暗藍	Y	Y	Y	Y	Y	合格
3	070626a_12	0270a	1276270	OK	960626	OK	OK	OK	Y	Y	Y	Y	Y	合格
4	081122a_19	0006a	1982006	OK	971122	OK	OK	OK	Y	Y	Y	Y	Y	合格
5	081122a_19	0021b	1982021	OK	971122	堪用(小雲朵)	OK	OK	Y	Y	Y	Y	Y	合格
6	081122a_19	0033b	1982033	OK	971122	堪用(小雲朵)	OK	OK	Y	Y	Y	Y	Y	合格

3. 第三批自行取得影像

第三批雲林、彰化沿海航拍影像(292 片)全數檢核完畢，影像皆符合測圖作業要求。

二、控制測量

本案依測圖類型可分為第二階段電子地圖測製區，及第三、四階段基本圖測製區。其中基本圖因需測繪等高線及高程點，因此需引測已知水準點之高程並進行正高改算以符合高程精度要求。本案空三測量初期將全作業區分為兩批進行空三平差，第一批涵蓋電子地圖測區，包含台中縣部分地區、雲林縣、嘉義縣並延伸至高雄甲仙及桃園等山區。第二批則為本案測製基本圖作業區，涵蓋部分台中縣(市)及彰化縣等範圍。控制測量分批範圍如圖 3.2-1 所示。

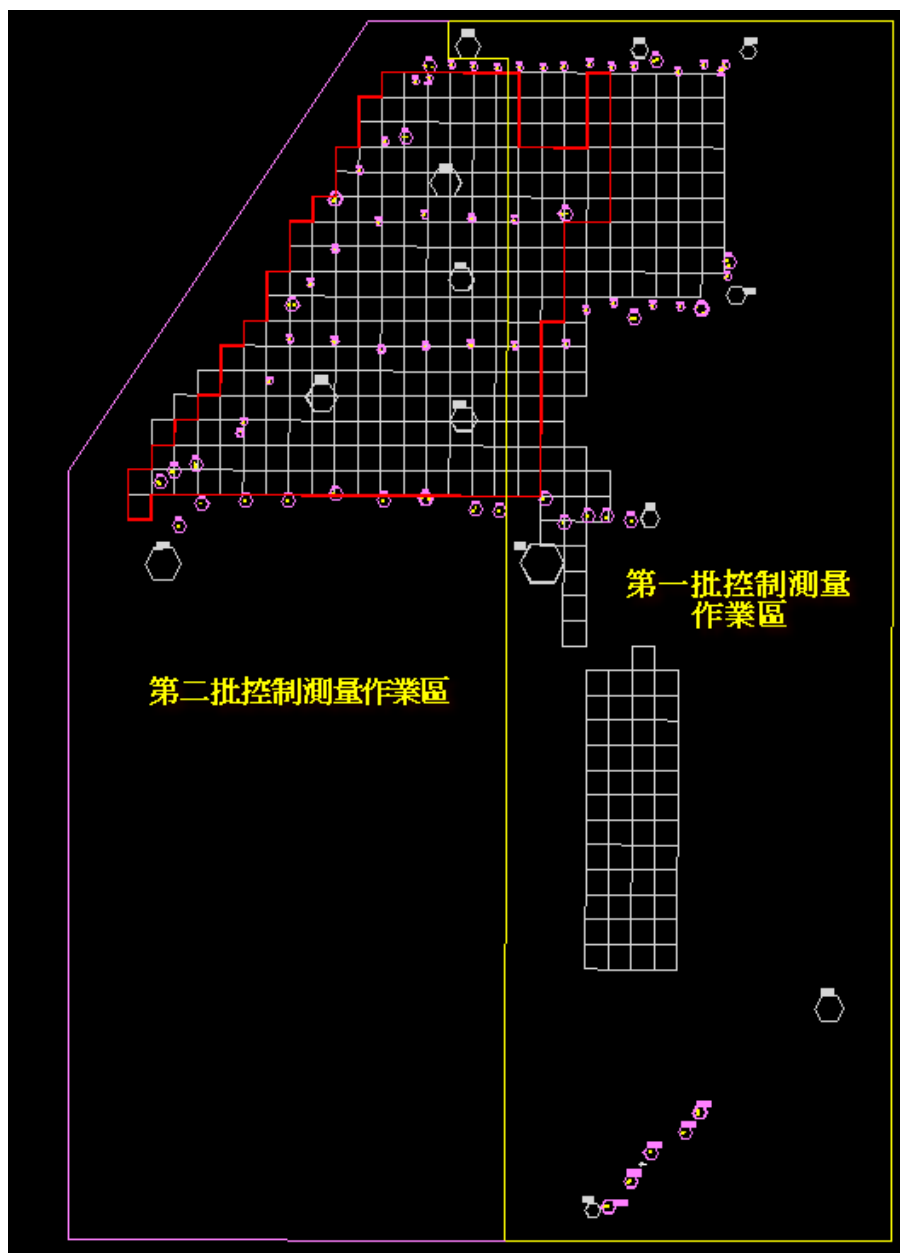


圖 3.2-1 控制測量分批示意圖

因本案採用 GPS 空三，故規劃於測區四角各布設一組 2 個全控點，並於測區頭尾（航線端處）布設橫貫測區之高程控制點。另本案契約規定空三測量須符合「基本圖測製說明」相關規定，因此測區內部應選擇至少 5 個檢核點以供空三平差檢核之用。加密控制點均由立體模型中選取明顯可辨識點位，若現有控制點（影像控制實體、農航所控制點或其他航測案）於影像上明確可用，則優先採用現有控制點，否則選取適當自然點作為新增加密控制點。本案所有控制測量已全部施測完畢，其中加密控制點總計 68 點，引測自內政部衛星控制點共計 21 點，高程控制部分則引測內政部一等水準點共計 8 點。目前本案所有控制點其分布如圖 3.2-2 所示。控制測量施測細節說明如后。

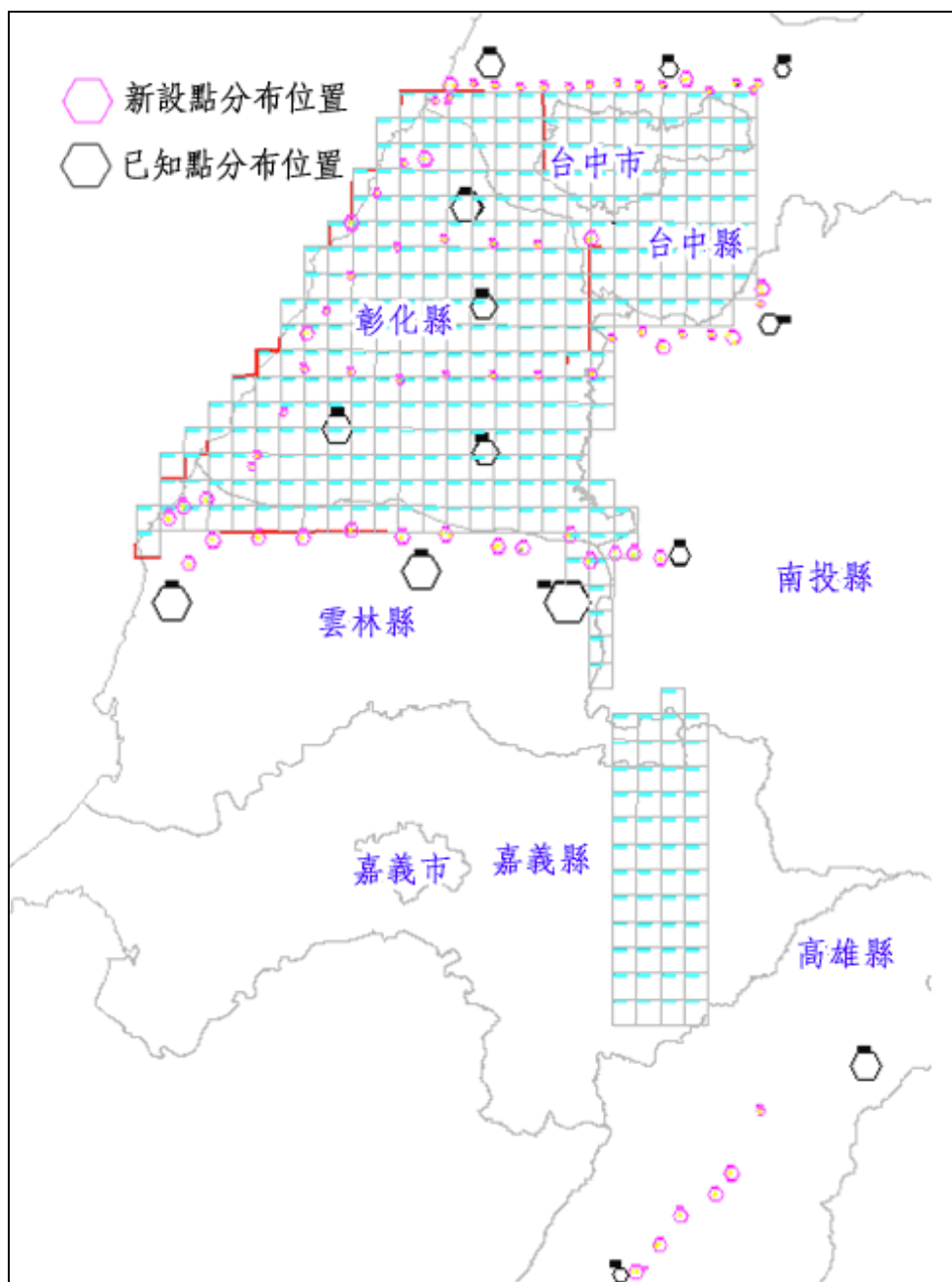


圖 3.2-2 控制測量點位分布示意圖

(一) GPS 觀測網形

本案實測控制點係採 GPS 衛星控制測量，每一測站與已知控制點同步觀測最少 50 分鐘，接收儀觀測取樣間隔為 5 秒，將全部觀測訊號紀錄施行基線解算及平差解算作業，進而推求控制點坐標，作為本案控制之依據。考量本案南部電子地圖測區位於嘉義縣山區，人員不易進入施測，空三測量需延伸至高雄縣甲仙及桃源鄉等範圍。若將整體測區一次平差解算，則會因為基線過長而影響整體成果。因此進行平差解算時，採取南部延伸控制測量作業區獨立解算，而中部地區則為另依解算區。圖 3.2-3 及 3.2-4 分別為南部與中部地區 GPS 觀測網形圖。

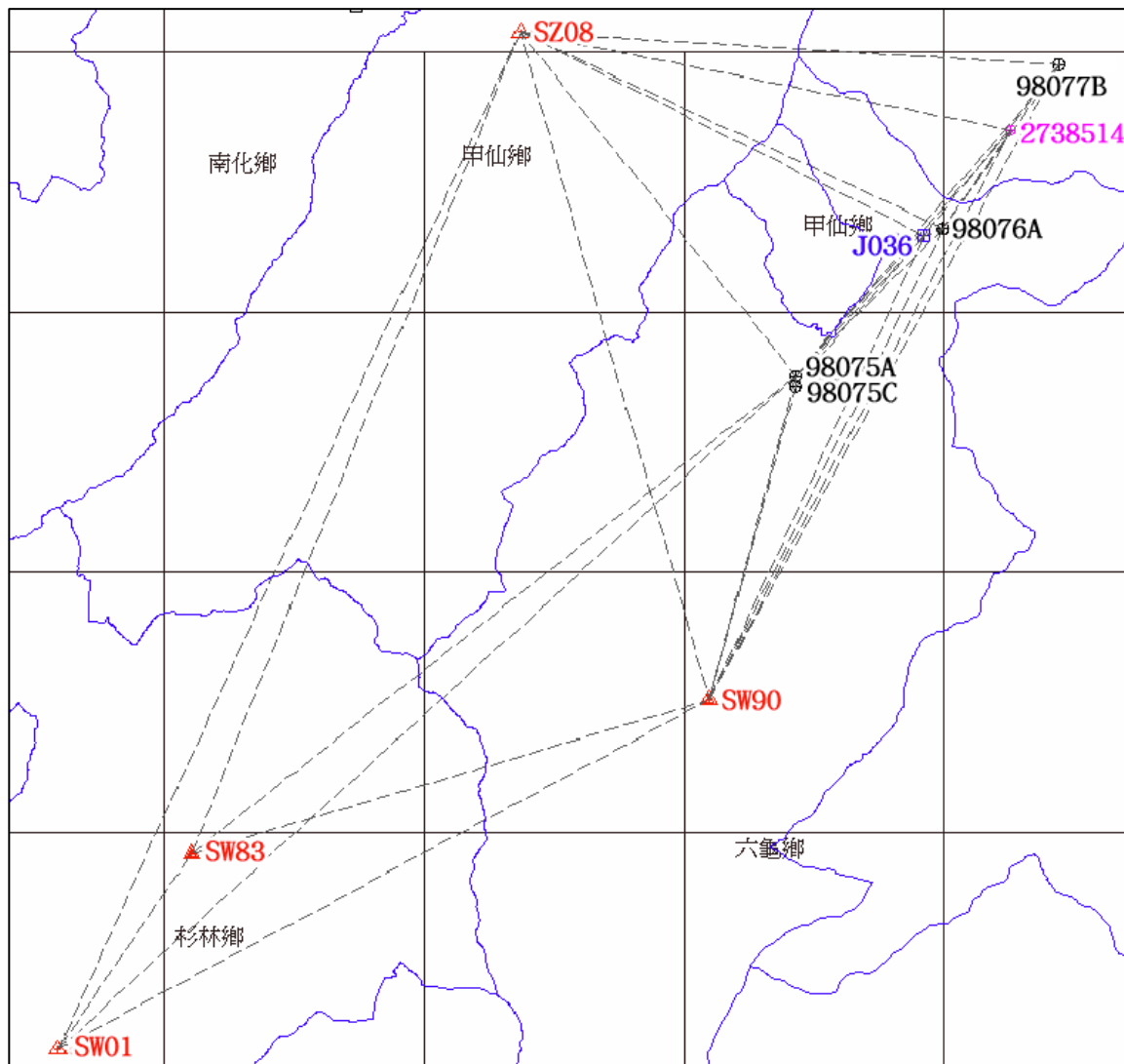


圖 3.2-3 南部地區高雄縣 GPS 觀測網形圖

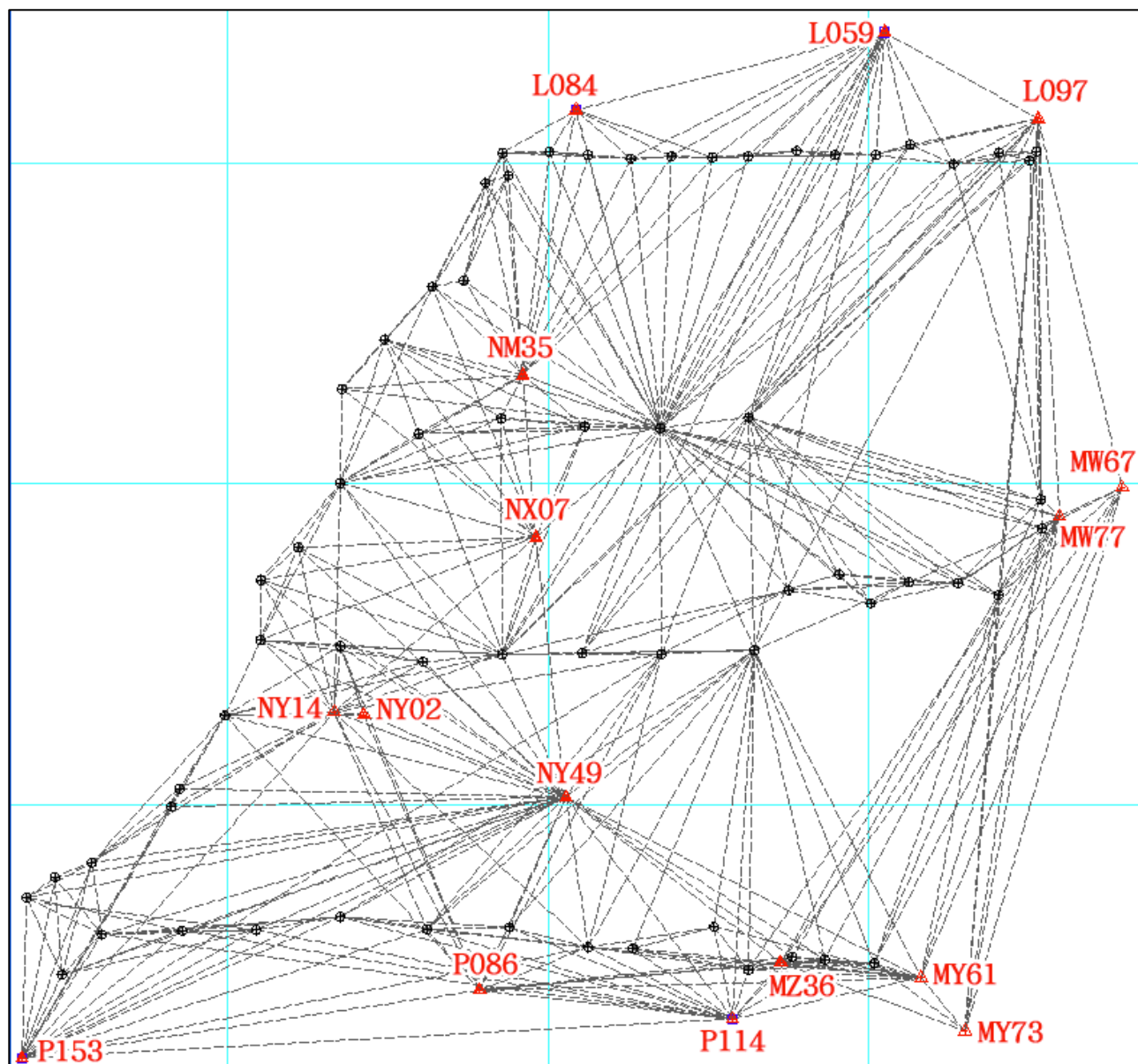


圖 3.2-4 中部地區 GPS 觀測網形示意圖

受 88 風災及連續多場豪大雨影響，本案測量人員於民國 98 年 10 月初前往南部高雄縣甲仙鄉與桃源鄉等地實施地面控制測量時，沿台 20 南橫公路由西南向東北行進至 91 公里處，道路已坍塌中斷，人員與車輛皆無法繼續前進。道路中斷現場狀況如圖 3.2-5 所示。致使加密控制點 98078、98079 及已知點 S426(天池)無法施測，如圖 3.2-6 所示。此外由圖 3.2-3 南部地區之 GPS 觀測網形可看出，受限於交通問題，已知點皆位於西側，致使加密之控制點於整個觀測網形中呈現外推現象。本公司空三測量階段納入他案已知控制點並輔以檢測，最後獲得之結果證明地面控制雖有外推現象，但整體空三測量精度仍符合本案電子地圖測圖要求。空三檢測說明請參閱附件七。



圖 3.2-5 台 20 南橫公路里程 91K 崩塌狀況圖

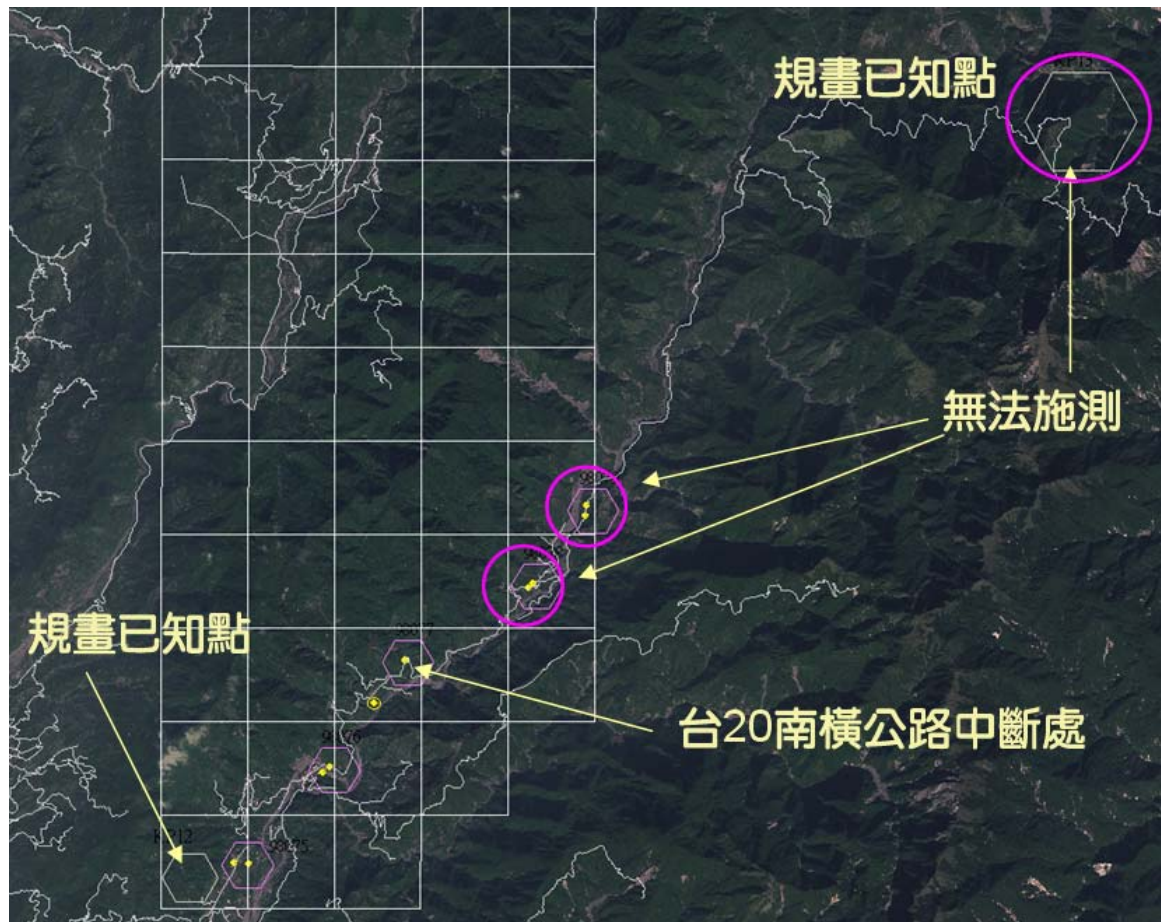


圖 3.2-6 南部地區受風災影響控制點分布圖

(二) 平面控制測量

1. 平面控制系統: 採用 TWD97 坐標系統。
2. 本次作業與立體模型上篩選自然點 68 處，每處均選取兩點以上以作為替代之用，篩選位置以航帶重疊區為主，點位編號為 98001~98088。實測加密點共計 68 點。
3. 為確保自然點之影像量測成果滿足控制規範，影像自然點之挑選須滿足以下原則：
 - (1) 自然點必須同時存在於不同年份之影像上且點位清晰、明確。
 - (2) 需位於地面牢固之平坦地面，存在形式以道路標線、斑馬線角點等特徵位置為佳。
4. 選用之已知平面控制點以分布於新測點外圍為優先考量，控制點與新

測點以 GPS 靜態測量方式施測且聯成網狀。所有觀測量必須經過週波脫落之偵測、改正之處理，自由網計算重複觀測基線水平分量之差值不得大於 $30\text{mm} + 6\text{ppm}$ ，重複觀測基線垂直分量之差值不得大於 $75\text{mm} + 15\text{ppm}$ 。

5. 中部地區 TWD97 坐標系統已知控制點採用內政部衛星控制點「L059、L084、L097、MW67、MW77、MY61、MY73、MZ32、NM35、NX07、NY02、NY14、NY49、P086、P114、P153」共計 16 點。高雄地區 TWD97 坐標系統已知控制點採用內政部衛星控制點「J036、SW01、SW83、SW90、SZ08」共計 5 點。
6. 已知點檢測檢查其邊長與已知坐標反算所得較差，邊長精度應高於 $30\text{mm} + 6L\text{ppm}$ (L 為邊長，單位為公里)，水平角較差小於 20 秒視為無誤。
7. 以 GPS 基線自由網成果，強制附合平差至已知點之 TWD97 坐標，解算得各新測點之 TWD97 坐標。

(三) 高程控制測量

本案中部基本圖測區需進行水準測量，以做為正高改正解算之檢核依據。規劃於測區四個角落布設高程控點並引測內政部所頒布之水準點。水準測線網如圖 3.2-7 所示。

1. 高程控制測量使用電子式全自動精密水準儀以往返觀測，其往返閉合差不得超過 $12\text{mm}\sqrt{K}$ (其中 K 為水準路線長度公里數)。
2. 高程控制點採用內政部水準點「3128、3129、8091、B029、B030、G041、G042、X105」共 8 點。
3. 已知點檢測相鄰兩控制點之高程差，其觀測高程差與已知高程差之差異小於 $12\text{mm}\sqrt{K}$ 視為無變動，可做為測區高程控制之用。
4. 直接水準測量共施測 4 個衛星控制點，水準測量路線長度約 17.555 公里。
5. 未施測直接水準測量之航測自然控制點，則以 TOPCON TOOLS 6.11 版套裝軟體之基準轉換方式及利用內政部大地起伏模式，將 GPS 成果轉換至正高系統上。經化算正高值作為航測自然控制點之高程依據。

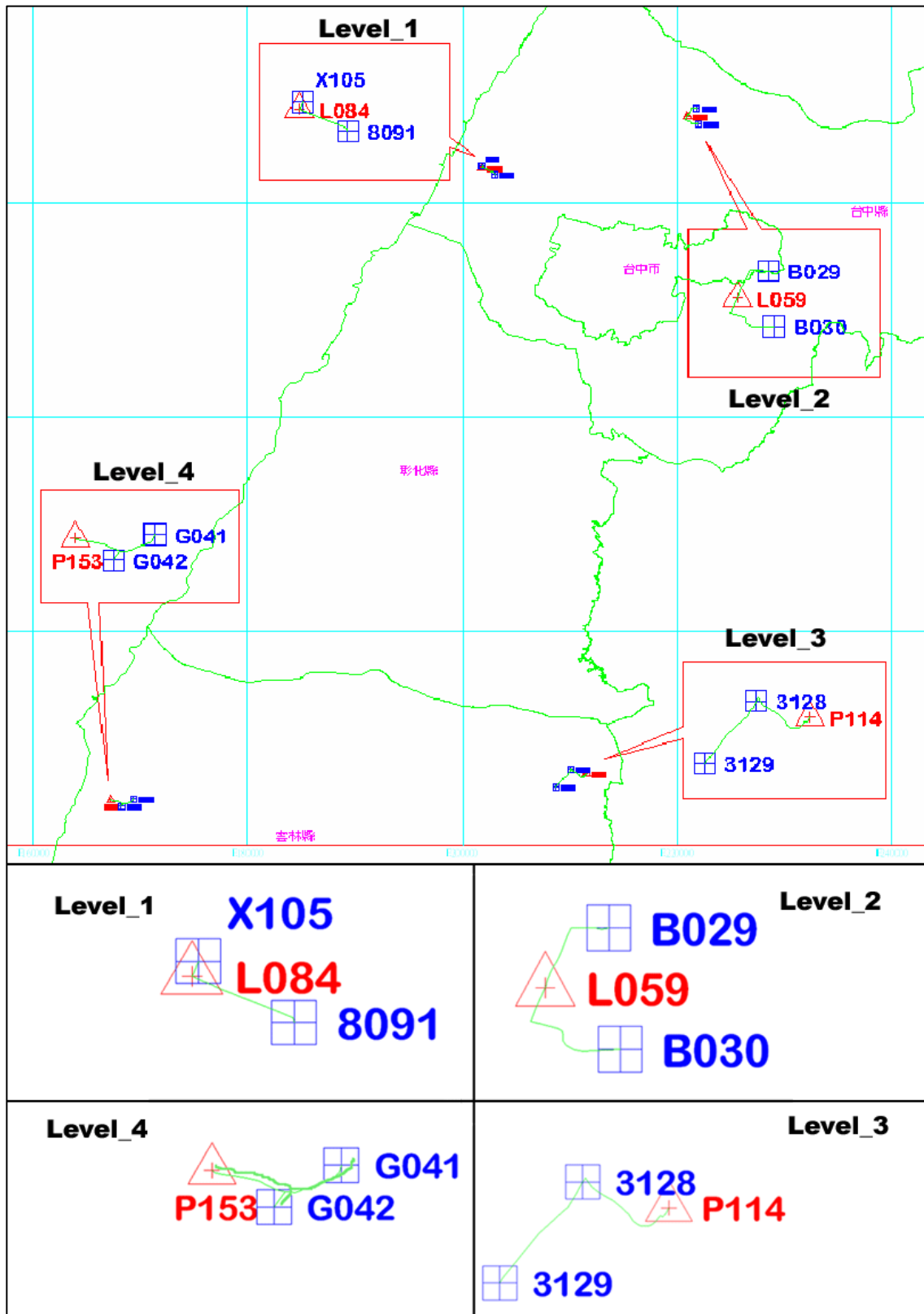


圖 3.2-7 中部地區水準測線網形圖

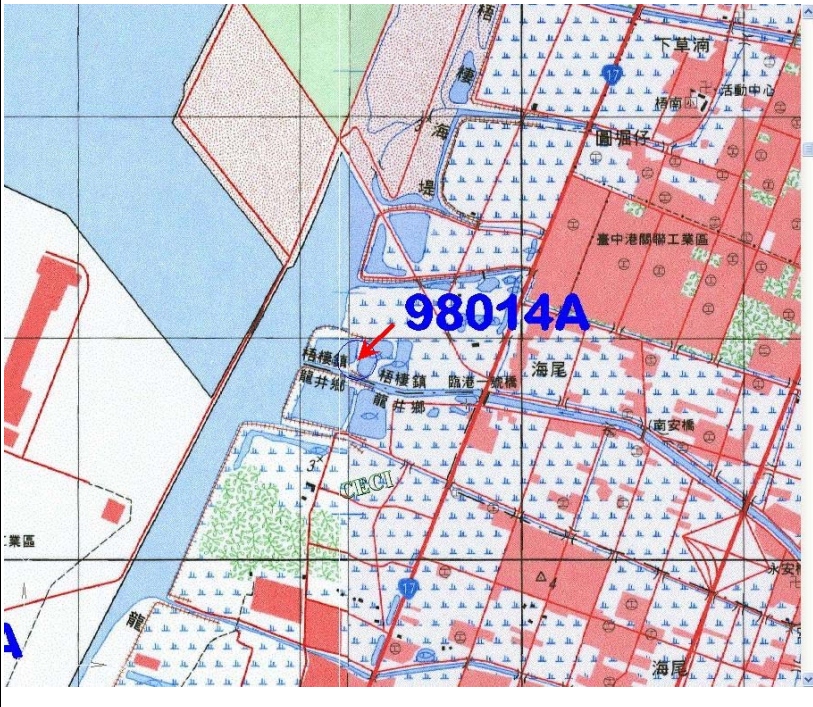





(四) 使用儀器與施測日期

1. GPS 衛星測量：3 部 TOPCON GP-R1、4 部 TOPCON Hiper Pro 共計 7 部 GPS 接收儀。
2. 水準測量：使用 TRIMBLE DINI-03 電子自動水準儀。
3. 施測日期：民國 98 年 10 月 10 日至民國 98 年 10 月 30 日止。

(五) 加密控制點點之記

本案外業加測控制點之點之記包含所在地、點號、圖號、坐標、高程、點別、高程別(正高/橢球高)、作業人員、內檢人員、點位說明、位置圖、航拍遠近照及現場遠近照，如表 3.2-1 點之記範例所示。

表 3.2-1 加密控制點點之記範例

航測控制點點位調查表			
所在地	台中縣/梧棲鎮	圖號	95213001
點號	98014A	點別	<input type="checkbox"/> 高控 <input type="checkbox"/> 平控 <input checked="" type="checkbox"/> 全控
橫坐標 (TWD97)	200086.473	縱坐標 (TWD97)	2680696.622
正高	5.176	高程別	<input type="checkbox"/> 直接水準 <input type="checkbox"/> 三角高程 <input checked="" type="checkbox"/> GPS 測算高程
橢球高	23.893		
測設單位	台灣世曦工程顧問股份有限公司		
作業人員、日期	葉冠麟 2009.10	內檢人員、日期	謝清龍 2009.10
點位說明	梧棲台中港區管制區加工工業區南側門旁邊		
位置圖		現場遠照	
			
		現場近照	
			
航照影像一	航照影像二	航照影像三	
			

(六) 送審情形

本案控制測量作業於第二階段全數辦理完畢，由於本作業區西南部位於嘉義縣之測區受限山區已知點之分布，故向南延伸至雄縣甲仙鄉與桃源鄉台 20 沿線，以使控制點完整包含作業區。第一批電子地圖控制測量成果，範圍包含高雄縣延伸控制於台中、彰化、雲林電子地圖測製區，於 98 年 10 月 26 日送交丙方審查(包含 GPS 觀測時段、基線檢核報告、控制點成果表及 GPS 測線網圖)，並於 98 年 10 月 28 日與辦理丙方外業查核工作，共計抽查 8 點(含已知點 3 點，加密控制點 5 點)；後於 98 年 11 月 16 日再行提送全區控制成果。丙方於 98 年 12 月 8 日來文通知控制測量審查結果為合格。

三、空三量測

本案採用 LPS v9.1 數值影像工作站作為空三量測之作業平台，其特色為利用影像匹配功能，使空中三角測量中的內方位、相對方位及絕對方位都能在該系統的模組下以全自動及半自動的方式完成，且加入粗差檢測功能以增加平差精度的可靠度。另空三平差則採用 PAT-B NT GPS 軟體進行計算。以下說明本案第一階段空三作業成果。

(一) 使用航照影像分布

本作業區空三平差所納入航拍影像共計 1,637 片，包含類比相機(RMK)影像 484 片，及數位相機(DMC)影像 1,153 片(含農航所提供 1,101 片及沿海自行取得影像 52 片)，其分布如圖 3.3-1 所示。

本案採 GPS 輔助空三平差，平差時納入投影中心 GPS 資料，群組設定權重皆為 0.2 公尺。

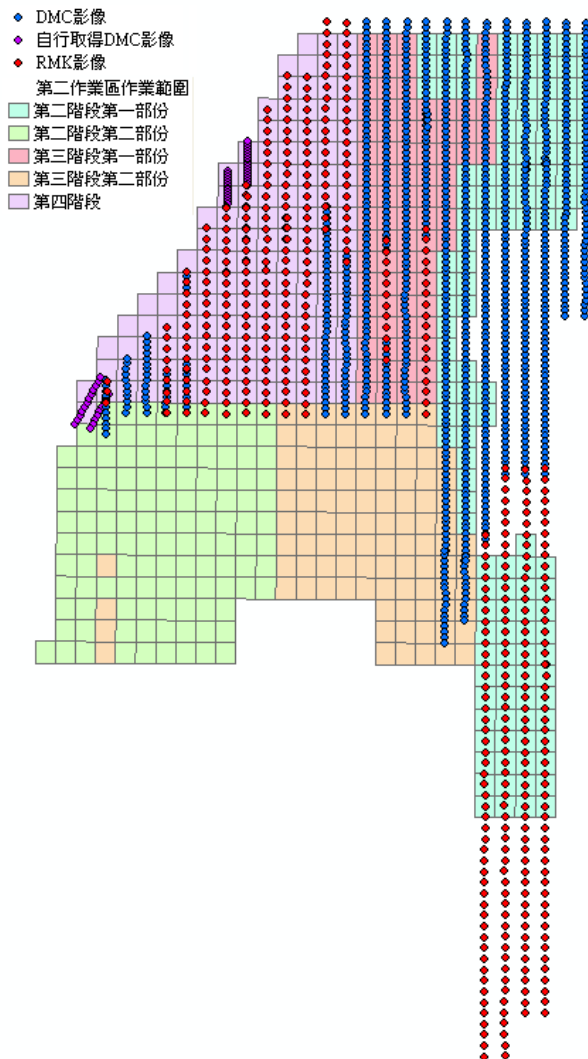


圖 3.3-1 空三作業影像分布範圍

(二) 自我檢核

1. 連接點

空中三角像片連接點應分布於每一像片九個標準位置上，每一位置量測二點(如圖 3.3-2 紅色圈畫處)，即每一像片共量測 18 連接點，每一像對應量測 12 連接點為原則(不含地面控制點)，同航帶之點至少為 3 重點，不同航帶之點則至少為 6 重點。空中三角平差計算偵錯後，每一標準點位至少有一點。本案空三連接點網形(重點數 6 以上之觀測量)如圖 3.3-3 所示。



圖 3.3-2 空中三角量測點位示意圖

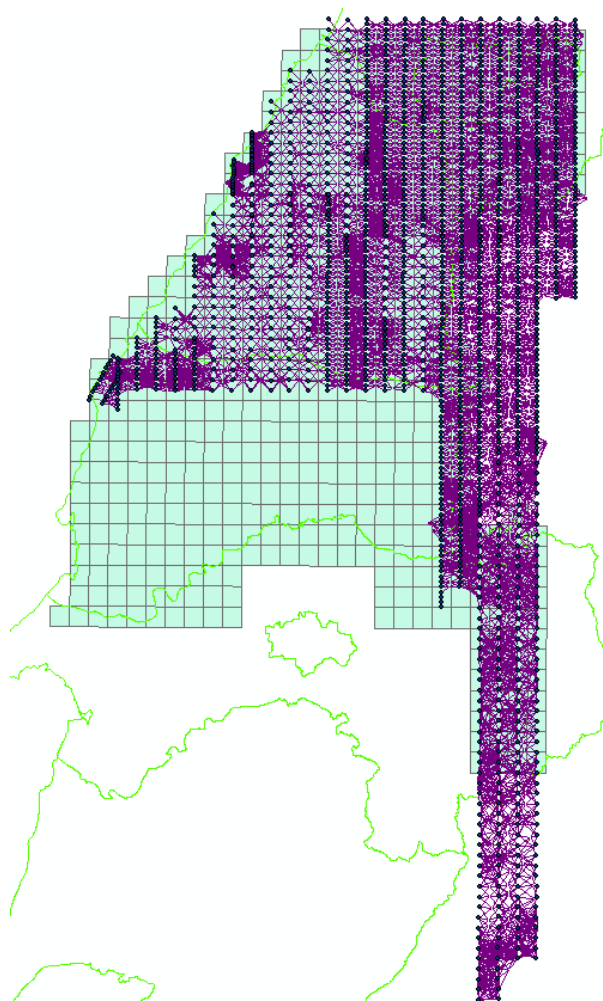


圖 3.3-3 空三連接點網形

2. 控制點

GPS 空三控制點應於航線頭尾各選取一排，每隔 2b 至少一點控制。本案使用之控制點來源有六種，包括農航所控制點、本案外業新測加密控制點、他家既有已知控制點、他家既有已知影像控制區塊點，97 年基本圖案外業控制點及 97 年基本圖測製案空三點。本案作業區與 97 年基本圖測製案測區相銜接，考量製圖時的接邊需求，將 97 年基本圖測製案之控制點及空三點納入作為控制點。進行平差作業時，97 年基本圖案空三點及他家既有影像控制區塊點，其權重設定為平面 0.15 公尺、高程 0.3 公尺，以符合其原始坐標來源精度；為提升整體空三成果之可靠度，二重點以下之點均不納入平差計算。所有控制點之分布如圖 3.3-4。

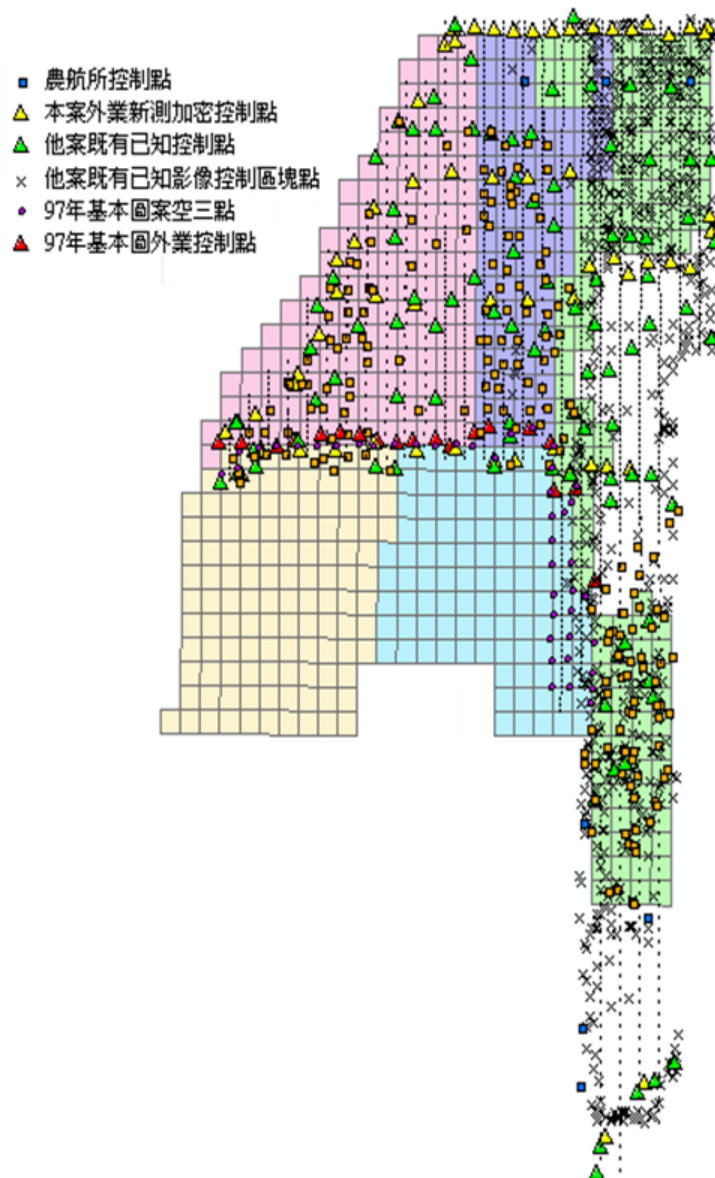


圖 3.3-4 空三測量控制點分布圖

3. 自我檢核點

為配合契約規定時程，本案於外業加密控制點測量完成前，先以既有之控制點成果及影像控制區塊納入空三平差作業，供立體測圖使用。俟外業加密控制點測量完成後，再納入平差以獲得完整空三成果。為確認先前之空三精度是否符合測圖所需，遂進行自我檢核。檢核點來源與控制點相同，是以多餘之控制點作為檢核點，圖 3.3-5 為檢核點分布位置，檢核報表請參閱附錄七之表 1，檢核成果平面精度在 X 方向為 0.163 公尺，Y 方向為 0.172 公尺，高程精度 0.211 公尺；皆合乎標準。

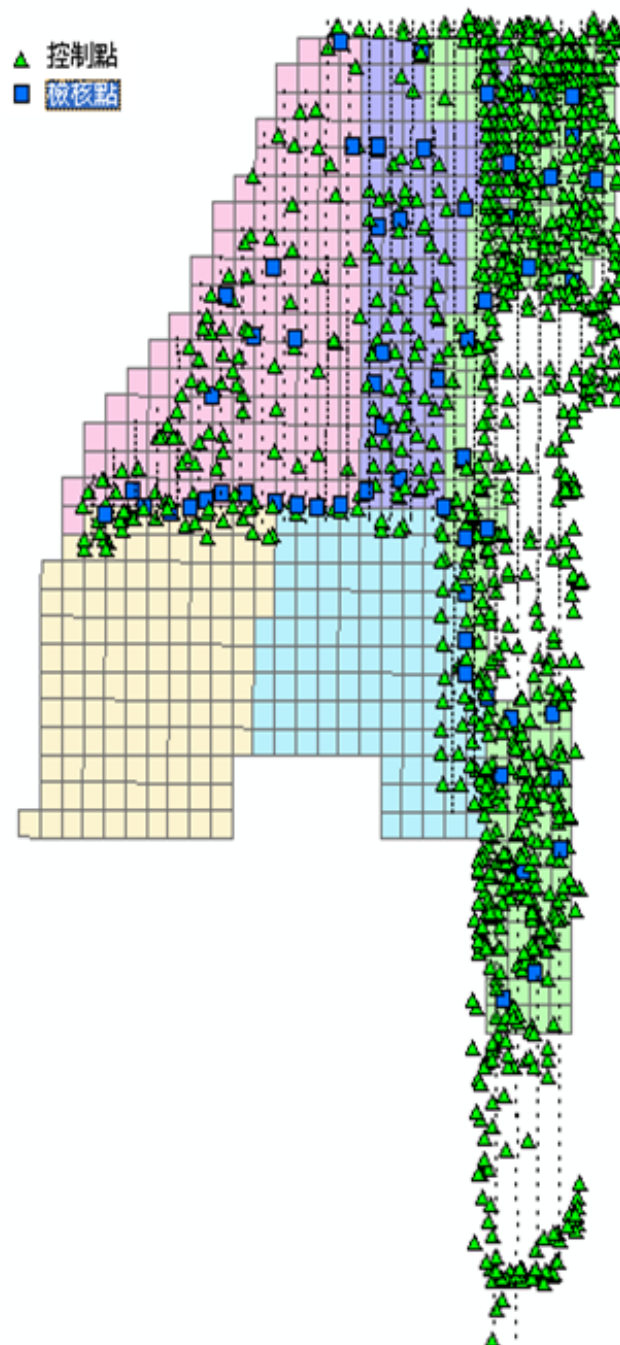


圖 3.3-5 空三控制點與檢核點分布圖

(三) 空三平差成果

本案空三成果中控制點量測 1213 點，連接點 21523 點，總觀測數為 172649，多餘觀測數 94207，平均多餘觀測分量(r/n)為 0.54。自由網中誤差為 3.61 微米，強制網中誤差為 3.82 微米。強制網中誤差增量約為自由網之 5.49%，其空三平差成果統計表如表 3.3-2。

表 3.3-2 空中三角平差成果統計表

計畫名稱：98 年度通用版電子地圖建置作業(第二作業區)

計畫編號：98108

項次	項目	自由網	強制網
1	2 重點	3824	
	3 重點	10894	
	4 重點	4303	
	5 重點	674	
	6 重點	1657	
	7 重點	412	
	8 重點	590	
	9 重點	226	
	10 重點	76	
	11 重點	43	
	12 重點	28	
	13 重點	9	
	總觀測數	172649	
	總未知數	78442	
	多餘觀測量	94207	
		RMS X	2.60 μ m
	RMS Y	2.86 μ m	2.93 μ m
2	平控點數	1105	
	高控點數	1168	
	RMS X	0.014m	
	RMS Y	0.013m	
	RMS Z	0.007m	
3	中誤差(σ)	3.61	3.82 (增量 5.49%)

日期：99 年 3 月 19 日

檢核者：謝其亨

(四) 送審情形

本案空三測量成果係以 PAT-B 格式報表提送丙方辦理審查，除成果報表外，還包含自由網與強制網之影像方位參數、連接點量測值等。送審時間及修正情形如表 3.4-2 所示。

表 3.3-3 空三成果送審情形表

送審時間	送審批次	丙方審查意見	審查結果	修正情形
98/09/04	第一批		9/17 書面審查通過	
98/11/16	第二批		11/24 審查合格	

四、正射影像製作

本計畫辦理台中縣(市)、彰化縣、雲林縣及嘉義東部山區 1/5,000 基本圖圖框共 352 幅之無接縫鑲嵌正射影像，解析度為 25 公分，如圖 3.4-1 所示。成果放大如圖 3.4-2 及圖 3.4-3 所示。

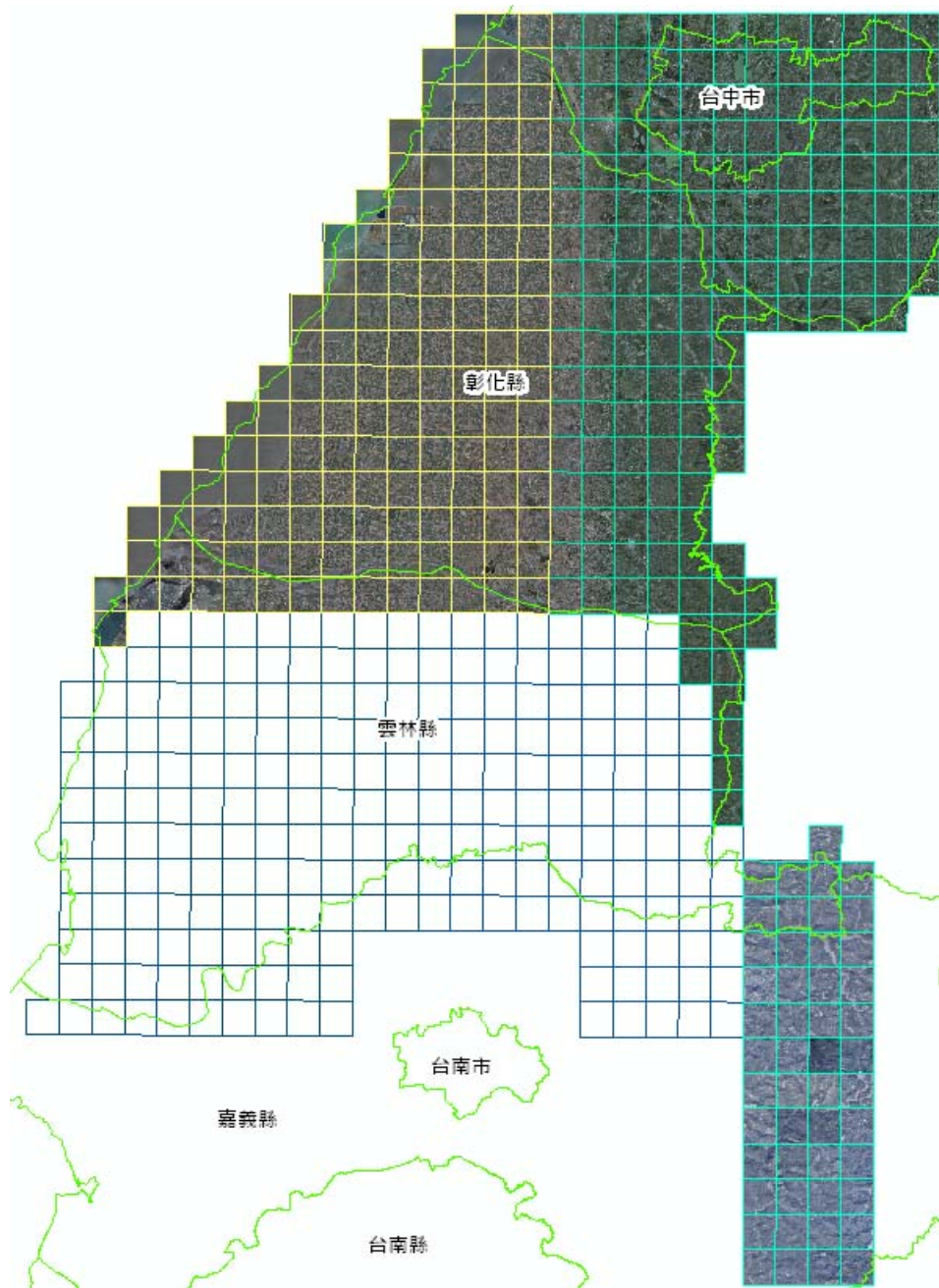


圖 3.4-1 第二、三階段正射影像作業成果分布圖

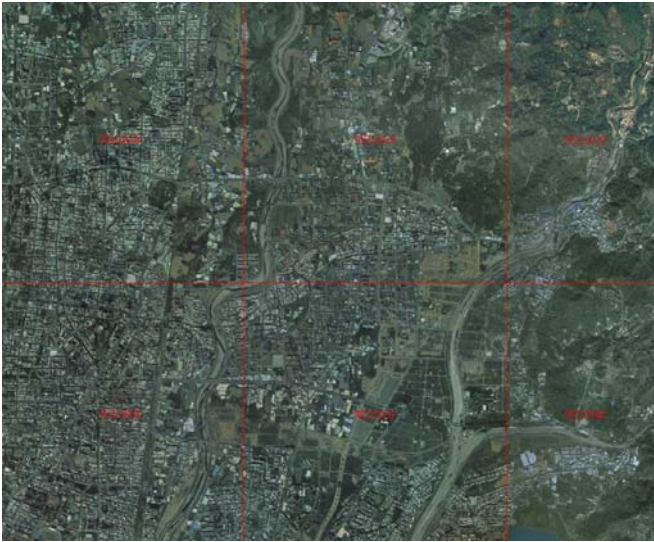


圖 3.4-2 正射成果局部放大圖之一



圖 3.4-3 正射成果局部放大圖之二

正射影像在製作過程中，經自我審查，將常見之錯誤修正；並在送審之後，依據審查意見修正，審查方式及修正情形如下所述

(一) 自我檢核

正射影像製作過程中，進行檢核項目包括：色調檢核、圖幅接邊檢核、具有高差之地物檢核及精度檢核等四項。

1. 色調及影像檢核

(1) 色調檢核

由於此次取得之影像部分有嚴重偏暗之情形，如圖 3.4-4。因此在產生單片正射之前，會先進行影像調色，將影像初步調整至亮度足夠且儘可能色調均勻，如圖 3.4-5 所示。

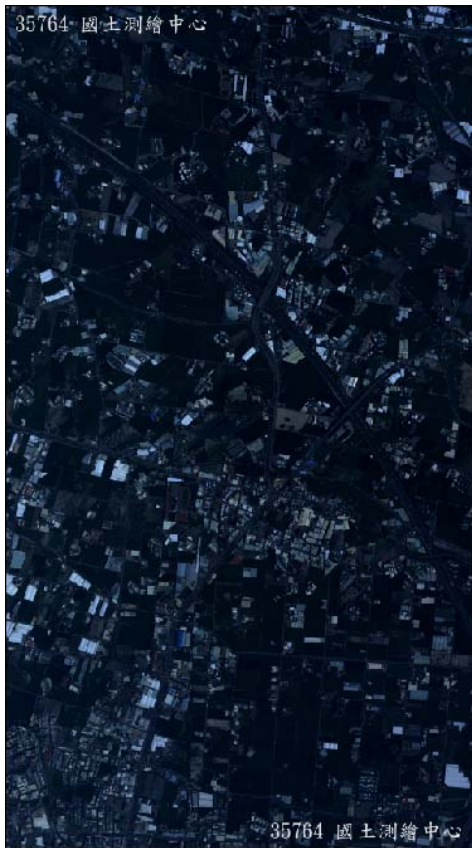


圖 3.4-4 偏暗影像調色前

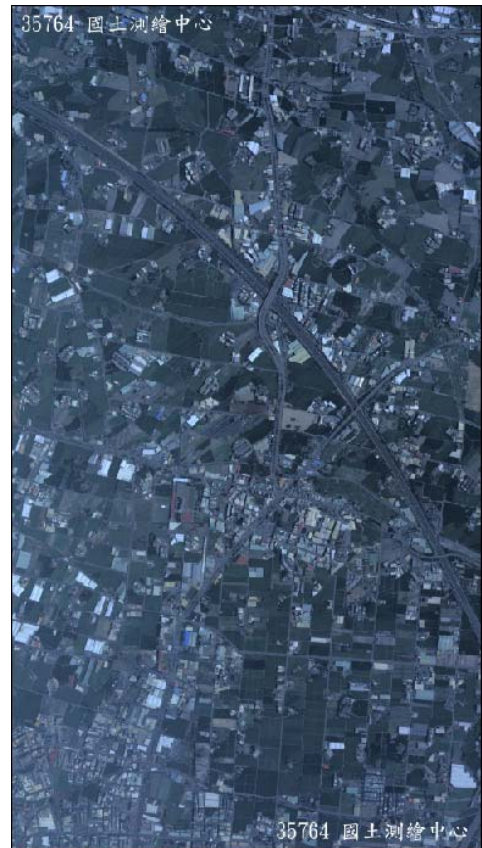


圖 3.4-5 偏暗影像調色後

產生單片正射之後，會再次以 OrthoVista 軟體進行色調勻化及鑲嵌，此時可針對處理區域中色調不均勻之影像單獨進行調整，並檢核其色調是否均勻。色調勻化前如圖 3.4-6，勻化後如圖 3.4-7 所示。

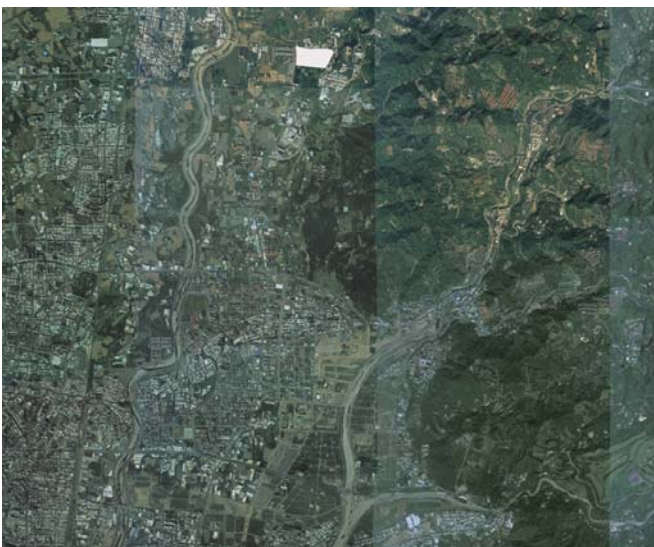


圖 3.4-6 色調勻化前

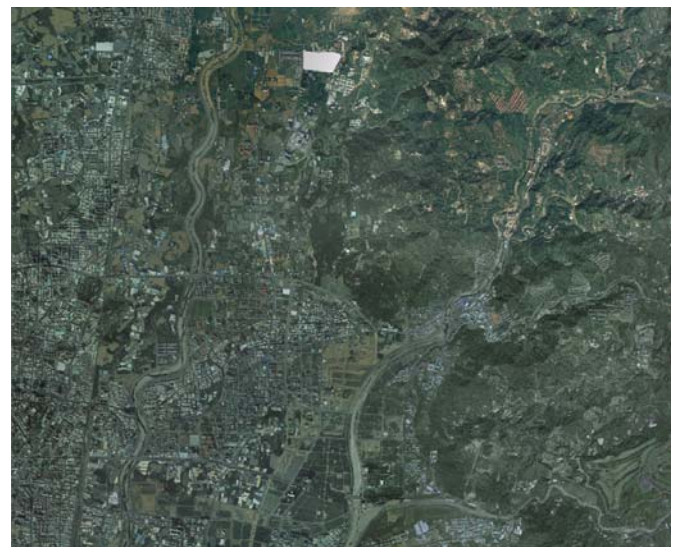
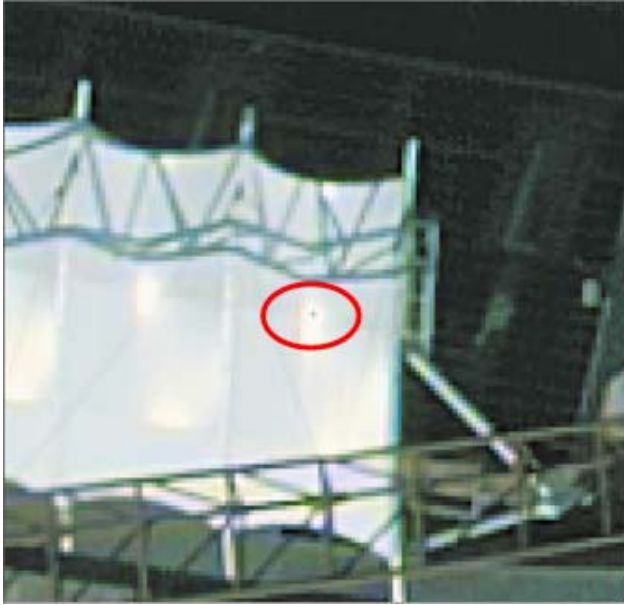


圖 3.4-7 色調勻化後

鑲嵌後之影像除了以視覺檢驗其色調是否均勻外，另取影像中最亮及最暗點各一，作為色調檢核點(如圖 3.4-8 及圖 3.4-9)，檢查其 RGB 三個波段的值是否接近，檢核影像是否有色偏之情形。



圖幅號 :95213018

位置 X=642(像素)；Y=10796(像素)

R=251；G=249；B=247

圖 3.4-8 色調檢核點一最亮點示意圖



圖幅號 :95213018

位置 X=66(像素)；Y=7595(像素)

R=17；G=15；B=17

圖 3.4-9 色調檢核點二最暗點示意圖

(2) 影像檢核

A.. 雲、煙、霾遮蔽

原始影像取得時，有時會遭到雲、煙、霾或霧氣等遮蔽，修正時，利用同航帶或鄰近航帶未遭遮蔽之影像，以人工鑲嵌至相同位置。

B. 影像不滿幅

在海岸線以外的部分，由於數值高程模型(DEM)已無資料，會產生正射影像不滿幅之情形。修正時以鄰近相同紋理之影像數貼，並在接縫處予以羽化處理，使其能和原始影像相接。

2. 圖幅接邊檢核

在圖幅以 OrthoVista 軟體進行自動鑲嵌時，會產生鑲嵌接縫線 (Seamline)，如圖 3.4-10。若此鑲嵌線經過具有高差之地物，如建物等，則會產生房屋傾倒的方向交錯重疊之錯誤情形如圖 3.4-11。修正時，修正其鑲嵌線，使其儘可能自紋理交接處 (例如：道路邊緣、田埂線等)，或無高差之處經過，修正後如圖 3.4-12。



圖 3.4-10 影像鑲嵌線示意圖



圖 3.4-11 鑲嵌錯誤修正前



圖 3.4-12 鑲嵌錯誤修正後

3. 具有高差之地物檢核

使用 DEM 製作正射影像因高差位移緣故，將使高架道路或橋樑產生幾何變形，因此必須將該位置之 DEM 修正至正確高度後重製正射，避免影像邊緣抖動或變形，並達到美觀之目的。

檢核時，以人工方式掃視圖幅上產生變形之處，修正該處之 DEM，重新產生局部之正射影像，以人工鑲嵌方式修正錯誤。產生幾何變形之處修正前如圖 3.4-13，修正後如圖 3.4-14。



圖 3.4-13 變形錯誤修正前



圖 3.4-14 變形錯誤修正後

4. 精度檢核

本案所產製之正射影像，和本案例體繪製之圖資進行套合，檢核其精度是否良好無明顯偏差，套合情形如圖 3.4-15。

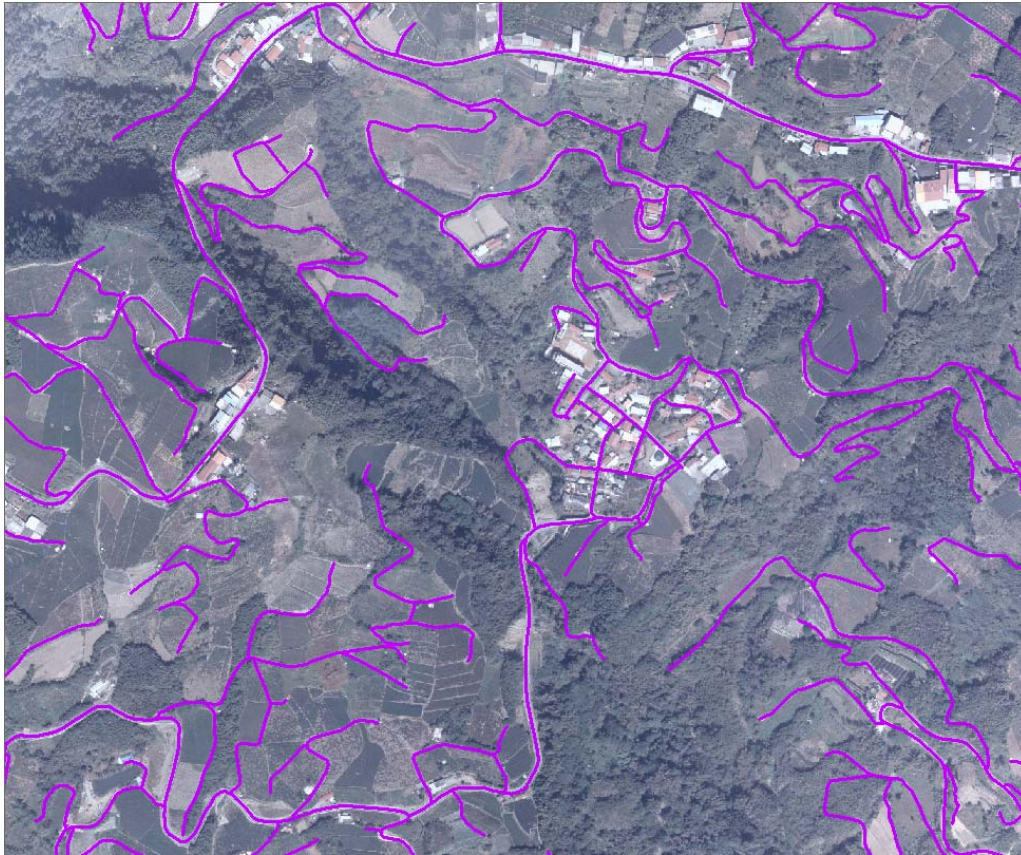


圖 3.4-15 精度檢核示意圖

檢核時先將所有需修正之處圈出，再逐處進行修正，修正完畢後，將圈示記號更改至已修正之圖層，並在每圖幅上標示以不同顏色之大圓圈以記錄其修正結果。如圖 3.4-16 中所示，不規則多邊形即為圈劃出需修改處，修改完畢後即以大圈標示該圖幅完成修正。另於進行各項自我審查時，以正射影像成果檢核表，如表 3.4-1，並記錄檢查與修正情形。

表 3.4-1 正射影像成果自我檢核表

【正射影像】自我檢核記錄表		第 4 階段	幅數：140	
項次	檢查項目	檢查情形	人員	日期
1	圖幅接邊檢核	ok	其亨	6.8
2	具有高差之地物檢核	ok	其亨	6.8
3	色調異常檢核(有無藍綠黃紅色偏)	ok	其亨	6.8
4	地物反光	部分魚塭反光，已修正。	其亨	6.8
5	影像變形	ok	其亨	6.8
6	橋樑錯開變形	部分橋樑變形，已修正 DEM 更新。	其亨	6.8
7	鑲嵌時之拼接不妥導致建物錯開	ok	其亨	6.8
8	成果檔名(圖號_攝影年月日)	ok	伯勳	6.8

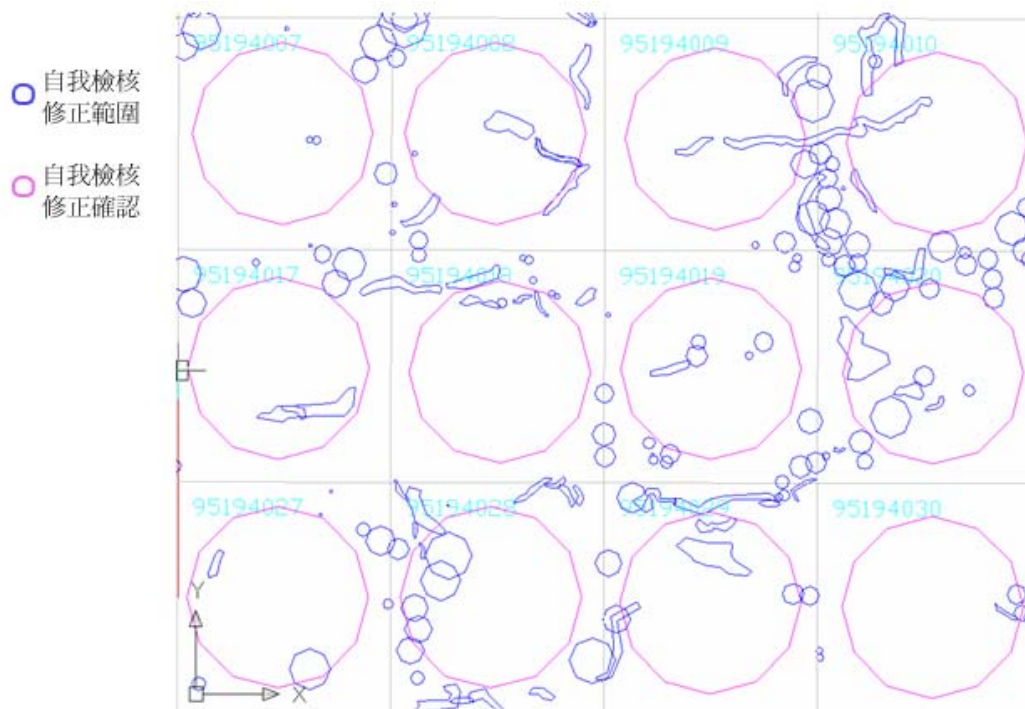


圖 3.4-16 正射影像自我審查修正進度圖示紀錄示意圖

(二) 送審情形

1. 送審影像檔案格式

正射影像成果提送包含包含以下共五種格式：

- Tif
- Jpeg
- MrSID
- ECW
- Jpeg compress 之 Tif

2. 送審時程及審查結果

成果依據工作時程送交審查，並依據審查意見進行修正。送審時間及修正情形如表 3.4-2 所示。

表 3.4-2 正射影像送審情形表

送審時間	送審數量(幅)	丙方審查意見	審查結果	修正情形
98/11/20	65	需依審查意見修正	審查通過	依審查結果修正完畢
98/11/27	66	需依審查意見修正	審查通過	依審查結果修正完畢
99/01/20	81	需依審查意見修正	審查通過 (99 航測會字 0074 號函)	依審查結果修正完畢
99/05/14	70	6/22 EMmail 傳送審查意見		依審查意見修正完畢
99/06/02	70			

審查單位之審查結果，係將仍有錯誤需修正之處圈示如圖 3.4-17。依據審查意見修正，並將錯誤之處修正前後截圖對照如圖 3.4-18 所示。

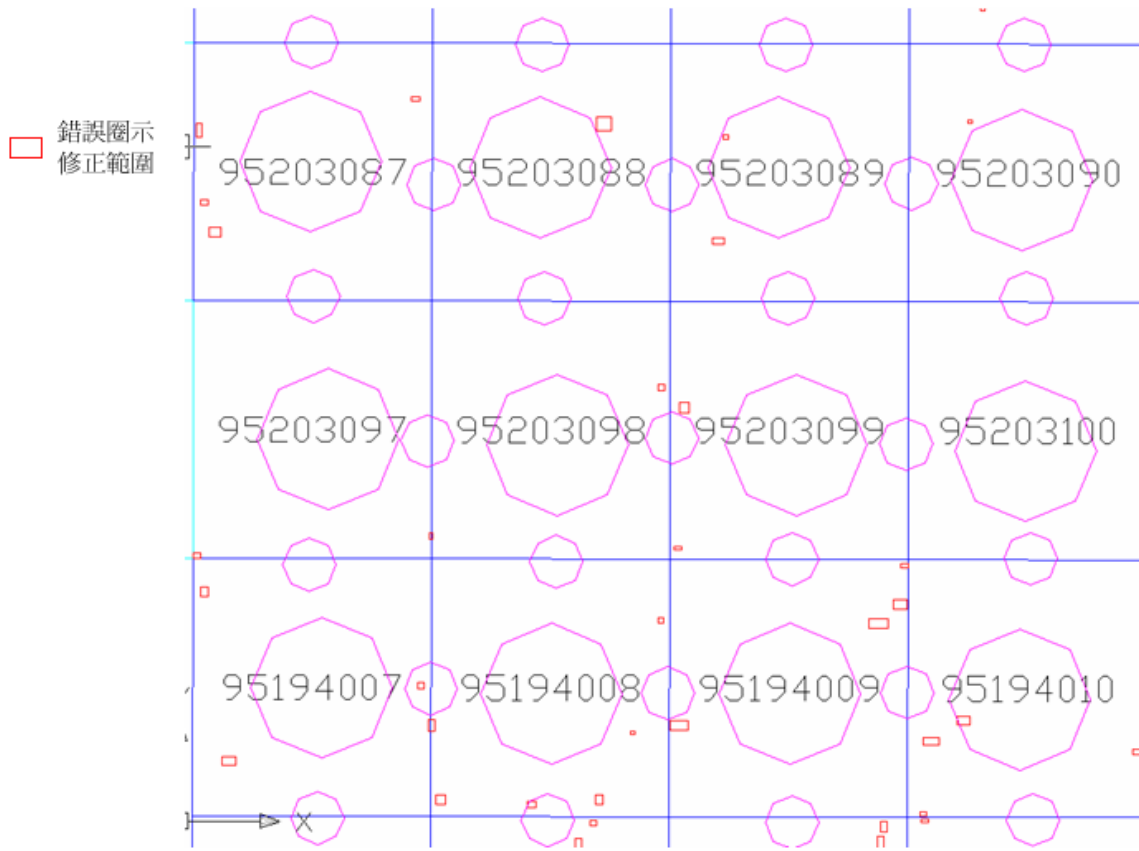


圖 3.4-17 檢審單位審查須修正錯誤圈示圖

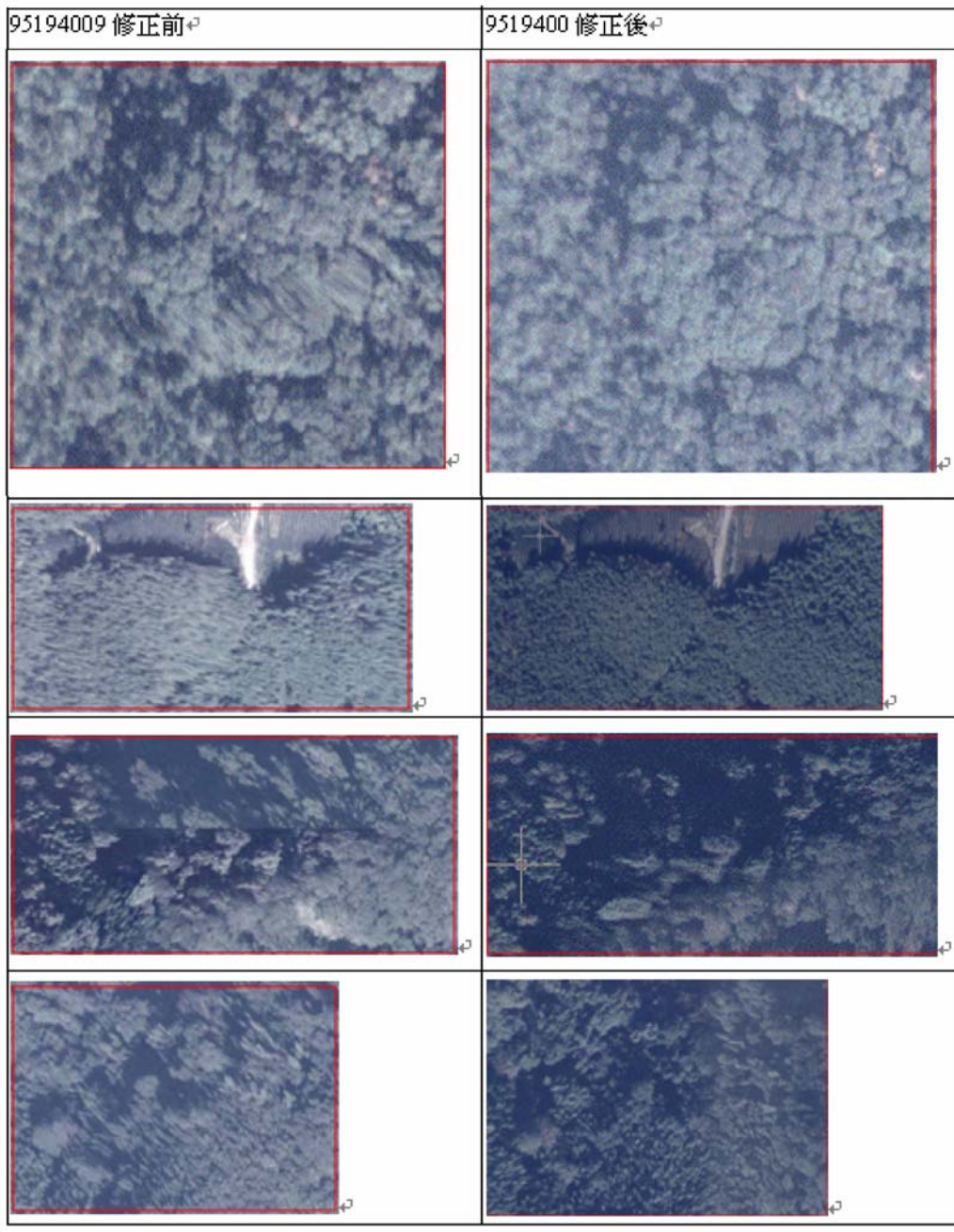


圖 3.4-18 審查修正前後截圖對照紀錄示意圖

五、圖資蒐集

本案電子地圖測製工作，除須以航照影像立體製圖的方式測製底圖，並需搭配諸如門牌未置資料及像片基本圖作為圖形繪製屬性建置之參考，表 3.5-1 列出第 2 作業區內通用版電子地圖製作所需基礎資料之蒐集成果與用途說明。

表 3.5-1 通用版電子地圖製作所需基礎資料蒐集成果表

資料分類	資料名稱	用途	原始資料來源	取得狀況
航照影像	農航所航照影像	立測、正射	農航所	已完整取得
參考圖資	控制點、行政區域圖	圖層轉製	國土測繪中心	已完整取得
	門牌資料庫	圖元屬性之修測基礎	縣(市)政府	取得台中市、彰化縣、雲林縣、嘉義縣與南投縣門牌位置
	1/5000 像片基本圖 1/5000GIS 資料庫		國土測繪中心	已完整取得
	1/1000 數值地形圖		縣(市)政府	取得都市計劃區地形圖
	運研所交通路網圖		交通部運研所	已完整取得
	各地標類之列管清冊		地標調查基礎圖資	網路

六、通用版電子地圖 GIS 資料建置

(一) 面圖層

依本案作業規範規定，交通及水系圖層應採立體測繪方式測製。本計畫實施立體測繪範圍共計 352 幅，如圖 3.6-1 所示。道路圖層立測範例如圖 3.6-2 所示。

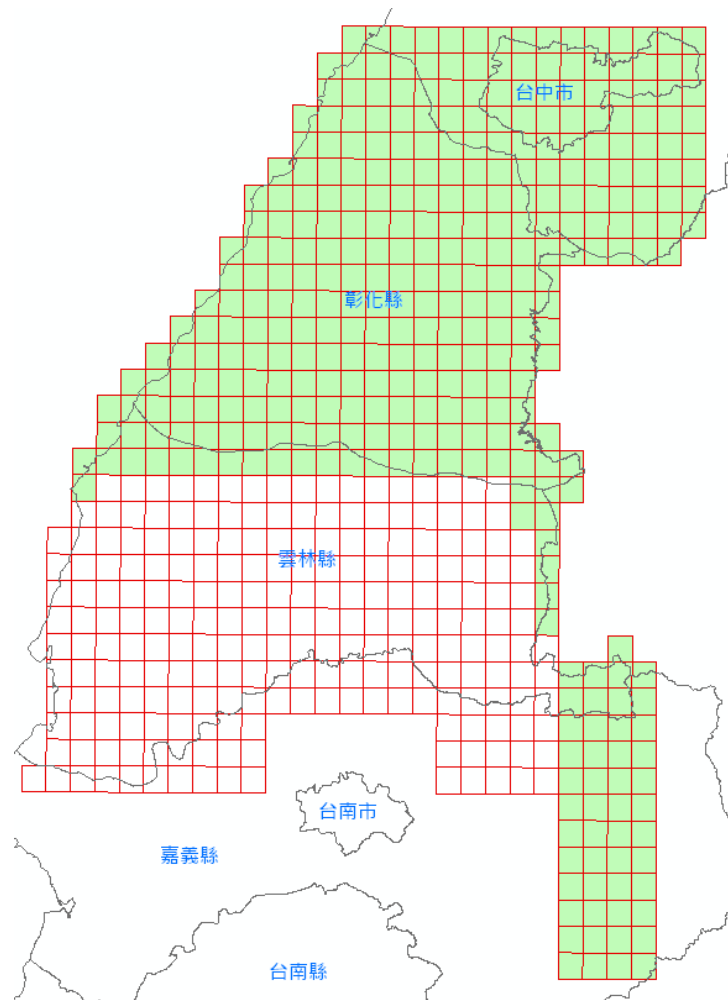


圖 3.6-1 本計畫立體測繪圖資範圍



圖 3.6-2 道路及建物圖層立體測繪結果示意圖

(二) 線圖層

線圖層資料主要為道路中線及流域中線二圖層，在完成面圖層修測時，亦同時進行線圖層之更新作業。更新作業分二階段進行，一為向量資料更新，一為屬性資料更新，說明如下：

1. 向量資料更新

向量資料針對修測部分需進行中線之數化，且需重新進行位相關係檢查，在檢查完成後方進行屬性資料更新。檢查項目包含：

- (1) 長度檢查：長度小於 3 公尺以下之道路中線需檢查是否有問題
- (2) 不能有虛擬節點 特例：橋、路名變化處
- (3) 不能重疊及自我重疊 (Must Not Self_Overlap)
- (4) 不能相交或自我相交 未中斷(Must Nost Self-Intersect)
- (5) 不能相接未中斷(Must Not Intersect or Touch Interior)
- (6) 不能相交未中斷(Must Nost Intersect)：特例：立體道路
- (7) 不可為複合圖元 (Must be single part)
- (8) 不能有懸掛節點(死巷)(must not have dangle)：特例：死巷

2. 屬性資料更新

中線屬性資料更新包含以下項目：

- (1) 道路編號、節點編號建置
- (2) 路名編輯
- (3) 道路結構碼橋名編輯
- (4) 道路編號
- (5) 建立鄉鎮屬性
- (6) 道路寬度

(三) 門牌資料

本案執行階段所取得之門牌資料包括嘉義縣、雲林縣、南投縣、彰化縣及台中市，所取得之門牌資料均已轉入 GIS 資料庫。

門牌資料除了進行資料轉換外，亦針對資料內容進行基本檢查，倘若資料有誤時，亦列表提供 貴中心參考。如圖 3.6-3，同時選取屬性為【XX 路】之道路中線及門牌點，其中道路中線以紅色加粗線段顯示，而門牌點位則以高亮度之淺藍色點符號顯示，即可利用空間分布關係目視判斷是否有門牌點位誤植的情形。

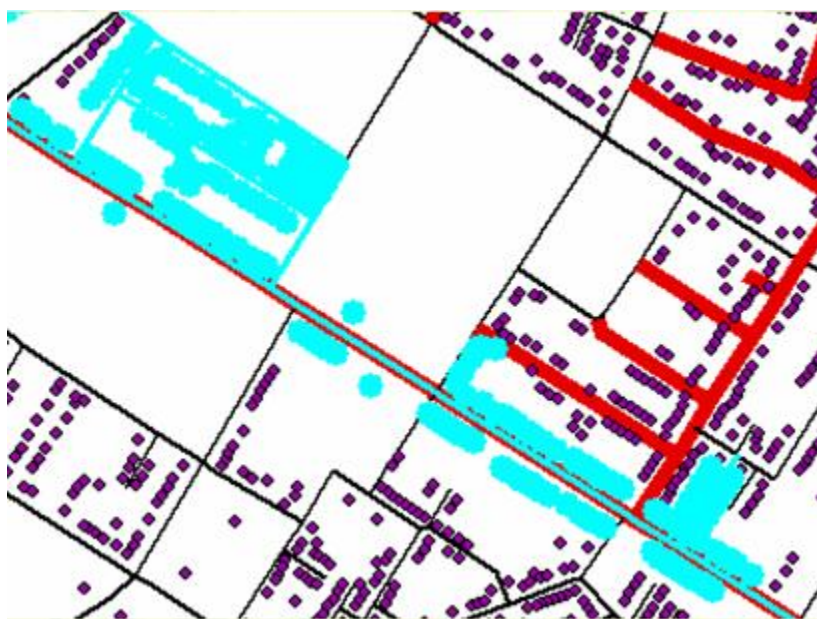


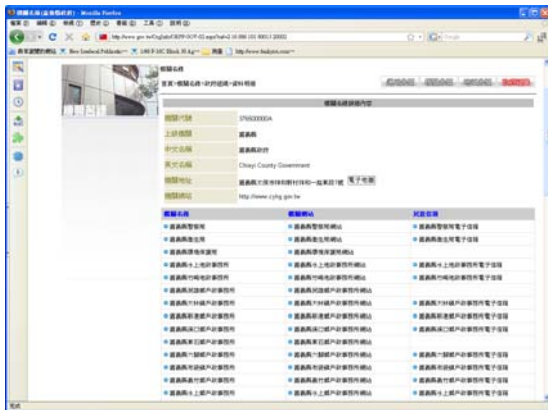
圖 3.6-3 道路名稱與門牌屬性一致性檢查示意圖

(四) 地標及區塊

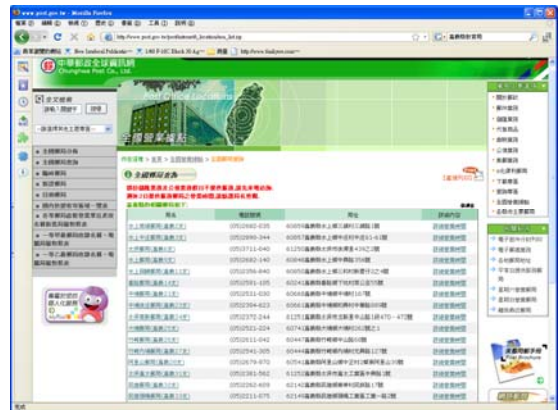
1. 地標清冊蒐集

為建立完整地標母體清單，本公司已針對政府機關、學校、火車站、郵局、古蹟等項目，分別由我的 E 政府、縣(市)政府教育局網頁、台鐵網頁、中華郵政網頁等網路資源蒐集地標資訊(如圖 3.6-4)，而公園、體育場、游泳池、停車場等需再經過影像清查。本計畫所完成之地標及區塊資料建置成果如圖 3.6-5 及圖 3.6-6 所示。

98 年度通用版電子地圖建置案(第 2 作業區)



(a)我的 E 政府網頁



(b)中華郵政網頁



(c)縣(市)教育資訊網網頁



(d)台鐵網頁

圖 3.6-4 地標蒐集來源網頁圖

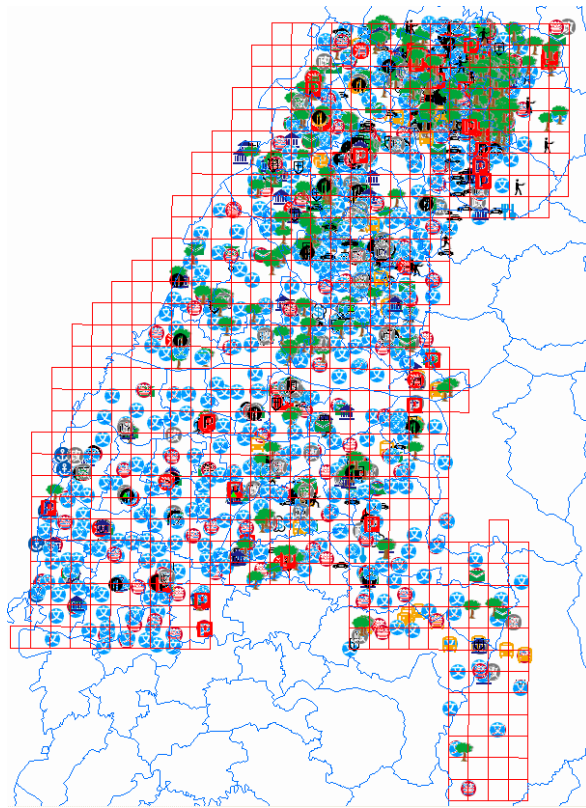


圖 3.6-5 地標建立成果

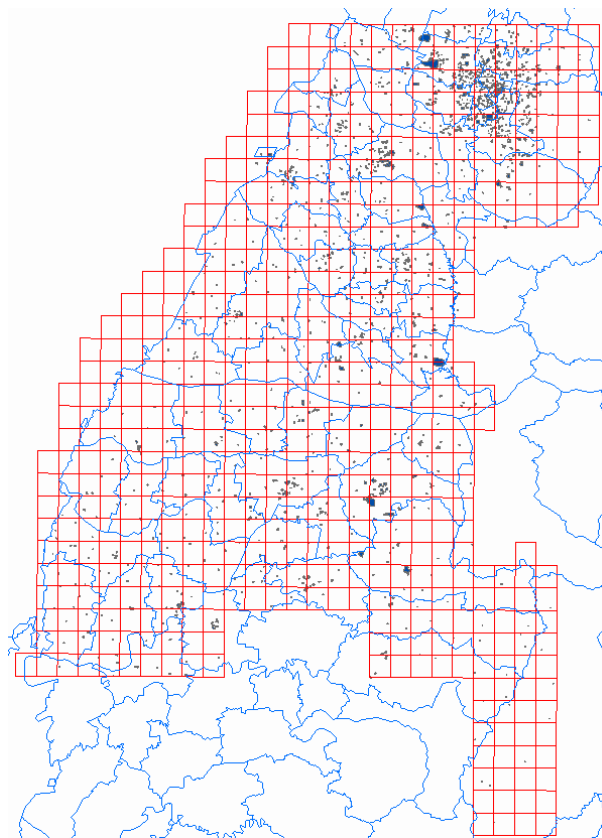


圖 3.6-6 地標區塊建立成果

2. 地標圖例設計及編碼

針對各類地標完成圖例初步設計後，提交本案監審單位進行修正，修正內容包含細部編碼及部分圖例之修正如表 3.6-1 所示。道路依不同分級各自設計不同圖例；鐵路、捷運、高鐵各自設計線型圖例；行政界縣(市)及鄉(鎮、市、區)各自設計線型圖例。

表 3.6-1 地標圖例設計表

地標類型	編碼	項目
政府及 民意機關	99100	 ：總統府、中央政府公署、省政府、直轄市政府、縣政府、省轄市政府、鄉、鎮、縣轄市、區公所、中央民意機關、省諮議會、直轄市議會、縣議會、省轄市議會、鄉、鎮縣轄市民代會。
	99141	 ：警察局隊、派出所、分駐所。
	99142	監獄、看守所。 不用圖例
	99143	 ：消防局隊。
文教設施	99210	 ：學校（公立幼稚園、國民小學、國民中學、高級中學、高級職校、完全中學、大專院校）、職訓中心。
	99220	 ：博物館、美術館、文化中心、音樂廳、劇院、圖書館、社教館。
醫療社福	99311	 ：醫學中心、醫院、衛生所。
	99313	公立之孤兒院、公立之養老院。 不用圖例
公共設施	99410	 ：國家公園、國家森林遊樂區、國家風景區、公園、遊樂場、動物園、植物園。
	99421	 ：體育館、體育場。
	99423	 ：公立游泳池、海水浴場。
	99430	 ：紀念堂（館）、孔廟、古蹟。
生活機能 設施	99510	 ：公有市場、大賣場。
	99521	 ：郵局。
交通運輸 設施	99610	 ：臺鐵站、高鐵站、捷運站。
	99621	國道及快速公路交流道（市區高架道路）。 不用圖例
	99622	 ：收費站。
	99624	 ：公有停車場。
	99625	 ：國道休息站、服務區。
	99630	 ：機場。
	99640	 ：港埠。

(五) 文字註記

文字註記作業模式除可以 GIS 軟體產製亦可以人工方式進行註記，以下為二種模式之優點比較：

1. GIS 軟體產製優點

- (1) 資料一致性、正確性高
- (2) 維護更新成本低
- (3) 可快速依不同顯示(出圖)比例尺調整註記之密度

2. 人工產製優點

文字註記標註位置較恰當

本案遵循 97 年度通用版電子地圖之工作會議結論，文字註記建置採用 GIS 軟體自動標註方式進行。作業程序及設定說明如下：

1. 定義展示比例尺：1/2,500
2. 將一般道路細分為【路街、巷弄、無名】三類
3. 在 ArcGIS 中設定文字註記參數
 - (1) 將文字註記分類標註，【國道、省道、縣鄉道、路街、巷弄、別名】等六類
 - (2) 各類均以不同樣式進行標註
 - (3) 設定各類別之優先顯示順序
4. 系統自動標註文字註記
5. 將註記轉為點圖元，並記錄字串及旋轉角

依據上述程序所產製之文字註記成果如圖 3.6-7 所示。



圖 3.6-7 文字註記於 1/2,500 比例尺展示示意圖

(六) 自我檢核

通用版電子地圖正式提送前皆進行自我檢核，進行檢核項目包括：面圖層檢核、道路中線與節點檢核、河流中線檢核及地標區塊檢核等四項：

1. 面圖層檢核項目包括：單圖層圖元間有無重疊、面圖元有無破碎、圖層內有無 multi-part、及空圖元、道路面有無否有不連續、河流面有無否有不連續等等。
2. 道路中線與節點檢核項目包括：道路中線位相關系是否正確、道路中線有無破碎圖元(長度小於 1m)、立體交叉道路否繪製道路分隔線(尤其於大橋、鐵路處)、節點形態是否正確等等。
3. 河流中線檢核項目包括：河流中線有無破碎圖元(長度小於 1m)、河流中線是否凸出或延伸至河流面、水流方向是否合理等等。
4. 地標區塊檢核項目包括：外業調繪內容均已修正、地標符號是否落於建物內、地標與區塊之屬性名稱一致、地標名稱全名、格式一致、地

標名稱與 typeID 一致、區塊與道路、河流、湖泊進行重疊位相檢查等項目。

(七) 成果展示

本案作業完成後，將所有圖層進行套疊展示，如圖 3.6-8 及圖 3.6-9 所示。

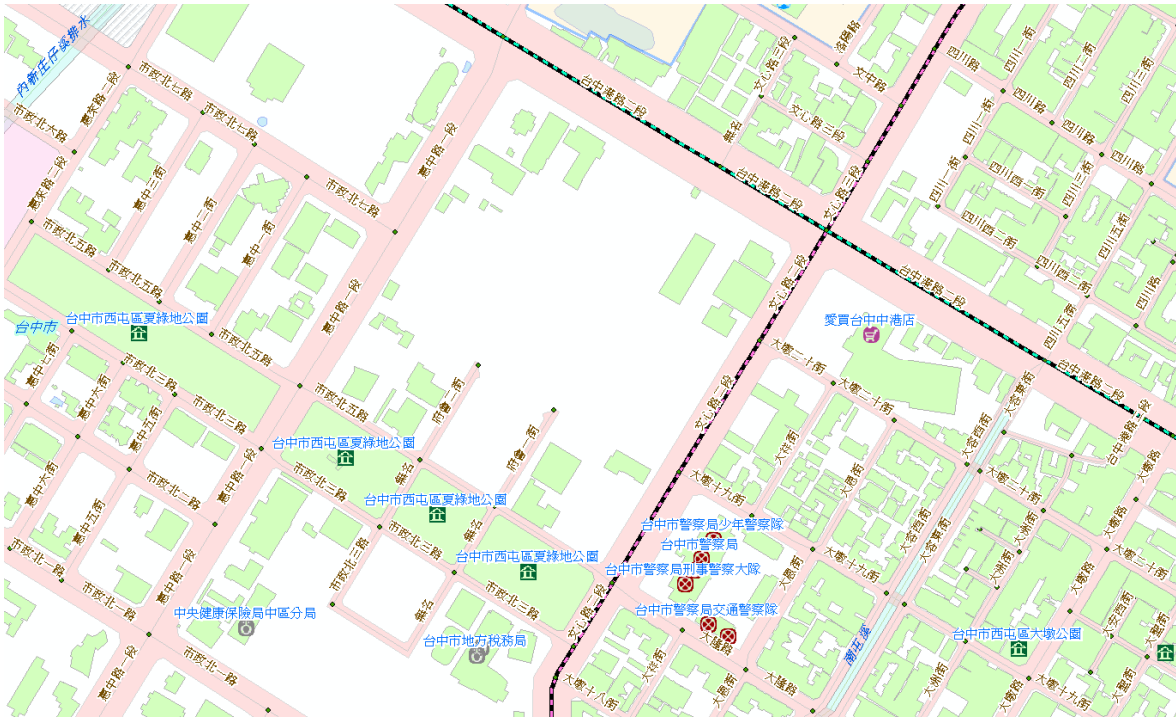


圖 3.6-8 電子地圖向量成果展示圖



圖 3.6-9 電子地圖向量成果套疊正射影像展示圖

(八) 送審情形

第三階段電子地圖作業數量共計轉置 97 年度基本圖 101 幅及測製通用版電子地圖 81 幅。作業成果依工作時程送交審查，並依據審查意見進行修正。送審時間及修正情形如表 3.6-2 所示。

表 3.6-2 電子地圖作業成果送審情形表

送審時間	送審數量 (幅)	丙方審查意見	審查結果	修正情形
98/10/13	120	1.需修正並重新 提送 2.修正成果查核 通過	不合格 (98 航測會字 0330 號函)	98/12/1 依審查 結果修正完畢 並提送
98/12/04	61		審查通過 (98 航測會字 0444 號函)	
98/12/30	70		審查通過 (99 航測會字 0015 號函)	
99/02/10	101		審查通過	
99/03/12	36	1.需修正並重新 提送 2.修正成果查核 通過	不合格 (99 航測會字 0094 號函)	99/04/14 依審 查結果修正完 畢並提送， 99/05/10 丙方 通知第三階段 電子地圖審查 通過
99/03/22	45		審查通過 (99 航測會字 0150 號函)	
99/6/18	140		審查通過 (99 航測會字 0259 號函)	

七、基本圖測製

本階段已共需辦理 81 幅基本圖測繪作業，實際作業原則說明如下：

(一) 作業底圖檔建置

為使作業過程能減少格式轉換之錯誤，先依圖式規格表建置作業底圖檔，包括圖層、線型、符號、顏色及註記等規格。測繪時則依各影像工作站之測繪模組，以測繪人員之操作順暢為優先考量；為提供 GIS 資料建置使用，除道路須依規範連續完整外，三公尺以上寬度之水系亦採過路連續方式測繪，而後依 CAD 及出圖檔之需求，再予以圖面編修整理，依道路與水系之關係切割水系並加註箱涵及管涵，並於測繪後整理立體測繪使用之圖式與本作業規範之差異，建立轉換模組，包括圖層對照、線型對照及圖例對照，並使圖例名稱與圖層一致，且設定為標準尺度。

(二) 圖幅整飾資料蒐集

行政區域界線，係以內政部行政區域圖依圖幅分幅。偏角圖之磁偏角則以圖幅範圍計算 98 年之磁偏角年平均值，其餘機密等級，攝影日期等均先蒐集相關資料。

(三) 調繪編修

外業調繪作業在基本圖測製作業中佔有舉足輕重之地位，藉由外業調繪可搜集圖面資料，並確保向量與屬性資料的正確性及完整性。本公司參考前期計畫執行經驗，研議基本圖調繪作業程序不僅僅為單一的外業調查工作，而應搭配充分的內業資訊前處理及適當的後續資料登打作業。作業方式說明如下：

1. 調繪資料前處理

以立體測圖成果之向量資料為基礎，套疊包含道路名稱、道路編號、河流(水系)名稱、橋樑名稱、地名及各式地標名稱之屬性資料製作為調繪用底圖，並檢視較具疑義之屬性資料，以文字及適當符號註記為外業調繪重點。以圖 3.7-1 為例，在調繪資料前處理時發現不同參考資料來源之道路名稱有所矛盾，故於調繪底圖上標記雙重路名，；亦有部分屬性資料係為簡稱文字，或地標名稱無法確認，則於調繪底圖

上標記「請調查全名」或「請確認名稱」等提示文字，交由外業現場調查。

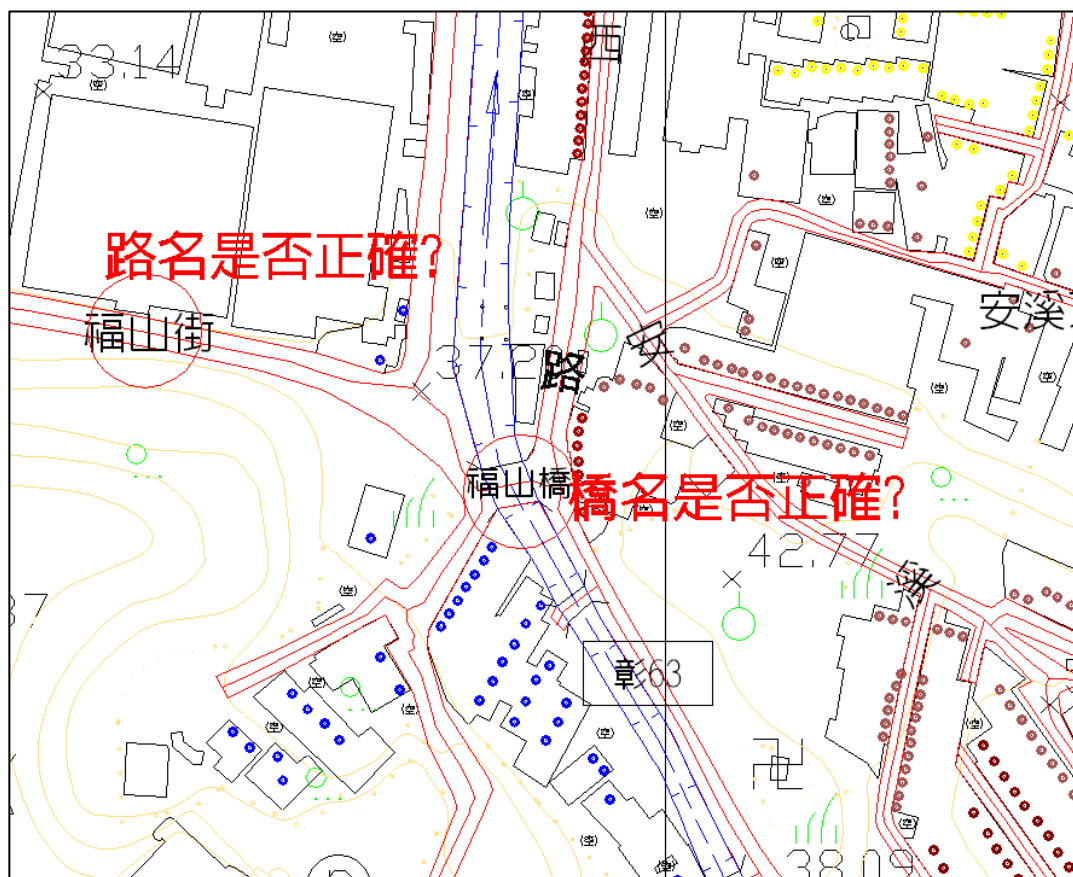


圖 3.7-1 於調繪底圖記具疑義處

2. 辦理外業調繪

於調繪底圖（如圖 3.7-2）上套印「調繪人員簽名」及「現場調繪日期」欄位，由外業人員填寫，除可強化作業人員責任歸屬外，並可提供調繪後編修中仍有疑義時之諮詢連絡管道。本公司並於前期計畫執行過程，與外業調繪人員緊密互動，適時因現地狀況或人員特質調整作業要求。

3. 調繪後資料編修

調繪後資料編修作業同時考量基本圖成圖及 GIS 資料庫建檔需求，在道路名稱部分除於適當位置登打文字註記外，並同時另開圖層建立文字字串供後續 GIS 建檔應用。

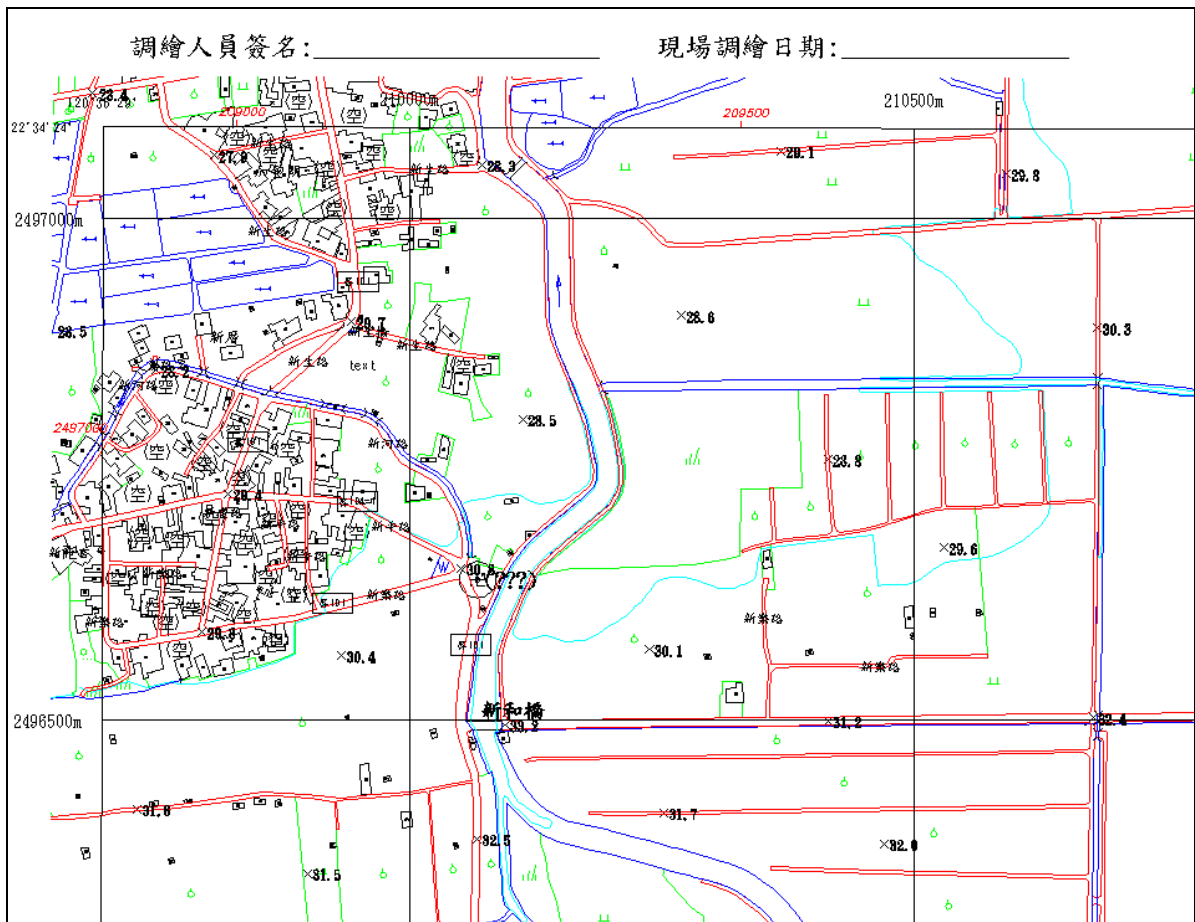


圖 3.7-2 調繪用底圖範例

4. 製作出圖檔

依出圖檔需求，考慮影像圖之讀圖習慣，將過密之高程點、地類註記(譬如空地、草地、闊葉林等)予以省略，而房屋區之高差移位造成向量與影像套疊偏差易造成誤解，因此不作為出圖檔內容，而地類界亦因而殘缺不全，亦一併於出圖檔中予以省略。

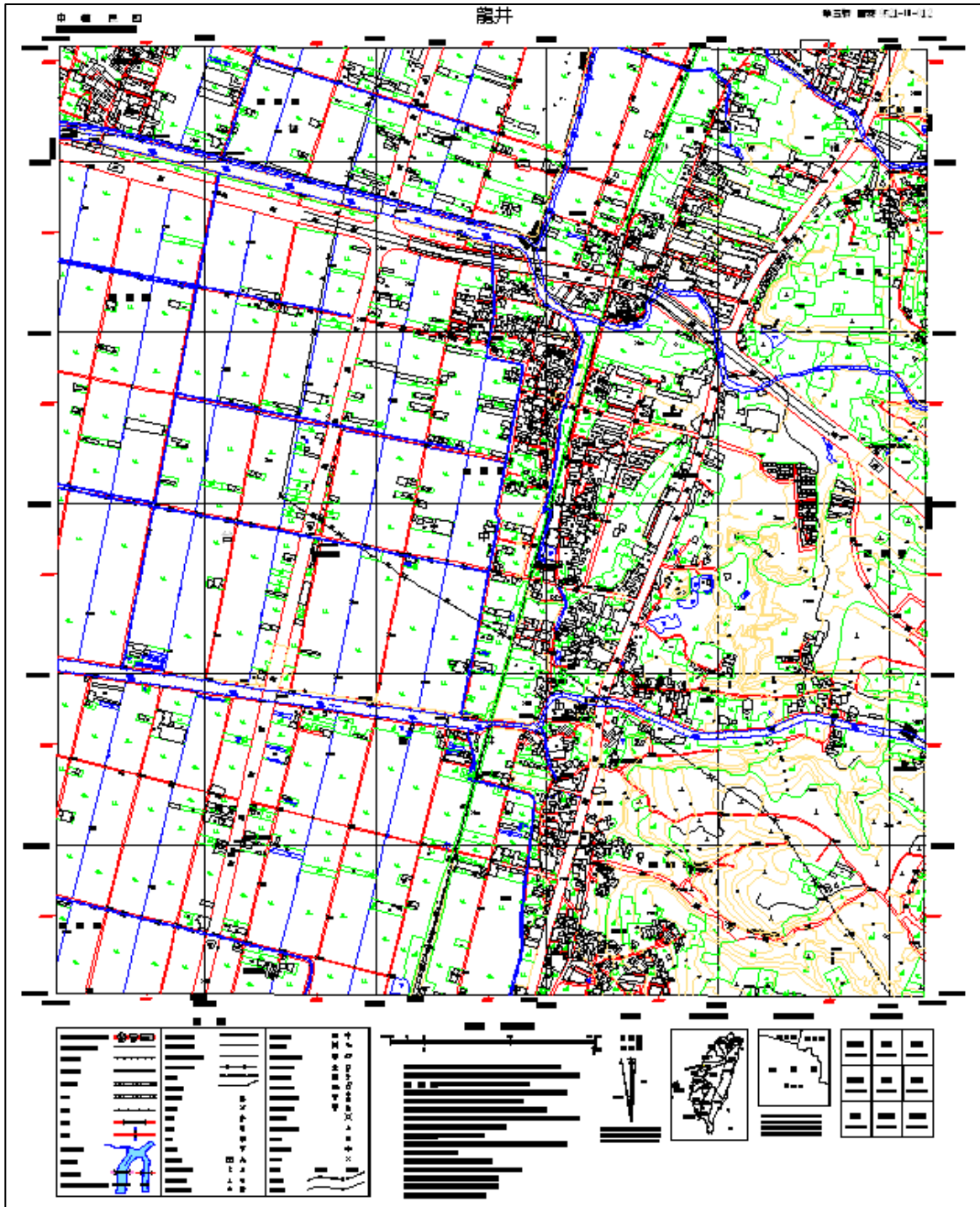


圖 3.7-3 基本圖向量檔範例

(四) 成圖自我檢核

編輯時針對道路、水系、建物之共界及彼此之位相關係須進行檢核，並加以改正修繕；並注意等高線與高程點及地物之合理性，有必要時，須配合正射影像確認之。各單幅除了圖幅內要編輯外，尚須注意接邊處理；編輯之初，以全幅資料接邊檢查，及至後期，則抽取圖層做全區接邊檢查，包括道路及註記、水系及註記、房屋區及註記、等高線、高程點、鐵路及高壓電、其它地類及註記與行政區域界線檢查，依此原則檢查編修完成後基本圖向量檔如圖 3.7-3 所示。

為確保基本圖向量檔成果作業品質，於正式提送丙方前每幅圖皆再次由作業人員進行內容審查，重點包括：

- 道路、建物、水池是否完整封閉
- 水系與道路相接處管、箱涵是否正確繪製
- 水流箭頭方向是否合理
- 路名與水系名位置有無壓方里線或行政界線，是否容易閱讀
- 圖幅接邊處路名與水系名是否一致，有無遺漏
- 對照正射影像判定地類圖式是否合理
- 寺廟、教堂名稱與圖示是否對稱
- 等高線過水、過路線形是否合理
- 等高線高程點是否合理
- 橋樑名稱與橋樑圖示是否對稱

(五) DEM/DSM 製作

1. DEM 品質檢核

立體量測地形特徵資料為 DEM 產製之首要步驟，搭配檢核、計算、接邊處理、資料整合、格式轉換等程序，以確保品質精度符合規範要求，檢核流程如圖 3.7-4，說明如下：

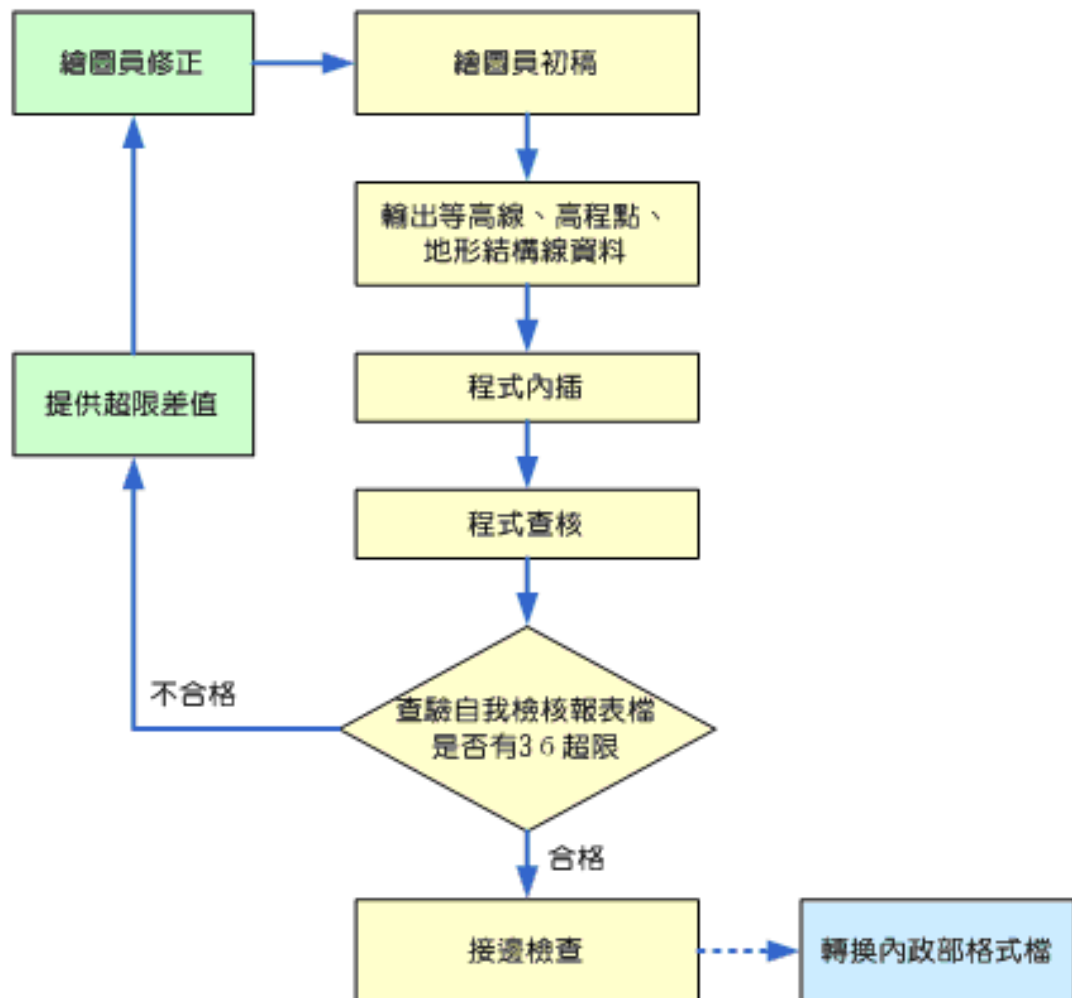


圖 3.7-4 DEM/DSM 自我檢核流程圖

(1) 資料一致性、正確性高每一作業人員完成一幅圖之範圍時，自行均勻抽樣量測檢核點，將檢核點與該區計算完成之網格資料進行比對，檢查其誤差值是否合乎精度要求（如圖 3.7-5）。

98 年度通用版電子地圖建置案(第 2 作業區)

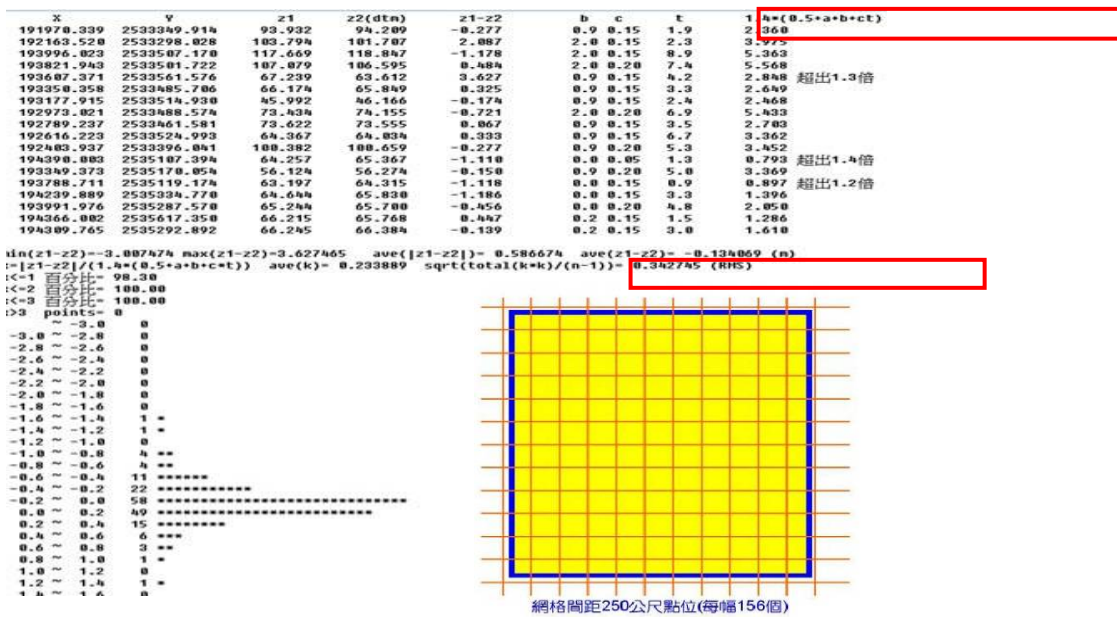


圖 3.7-5 DEM 自我檢核報表範例圖

(2) 將 DEM 計算輸出結果，套疊在立體模型上，立測人員自行檢查核對是否與地形相貼合（如圖 3.7-6 所示）。

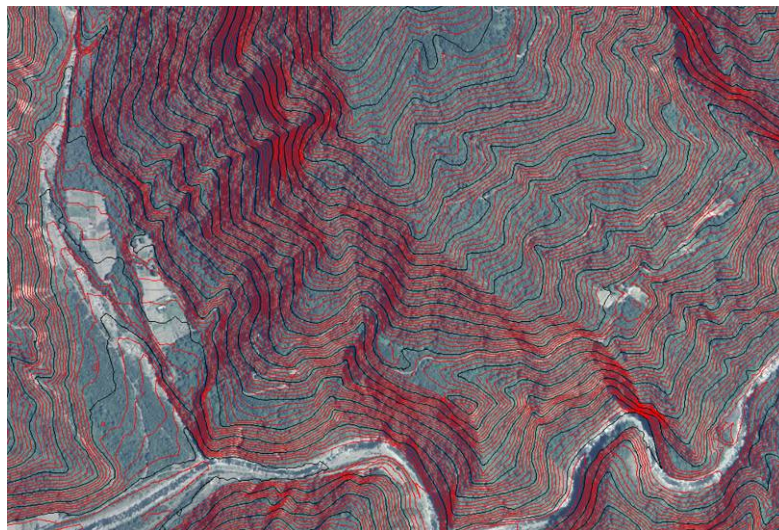


圖 3.7-6 等高線套疊模型檢查示意圖

- DEM 網格資料計算後，應就等高線之合理性進行查核，本公司已開發 dtmEdit 程式，可處理等高線合理性檢查、異常點檢查、接邊檢查等功能，實際執行畫面參考圖 3.7-7。

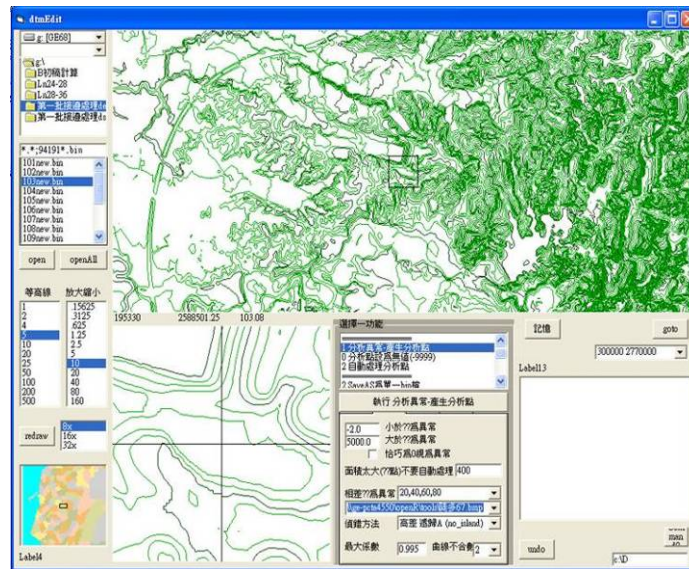


圖 3.7-7DEM 自我檢核工具 dtmEdit

3. DSM 品質檢核

(1) 資料完整性檢核：由影像工作站轉出之網格資料，依實作經驗偶有缺漏少量點位資料之情況出現，為確保所有網格點上均有資料值，因此將轉出之 dat 檔以 TERRN 軟體重新組成 TIN 後重新內插為 5m 網格資料，稱之為「補點作業」。

(2) 等高線異常檢核：由於補點作業以 TERRN 計算，可同時輸出等高線資料，依據等高線資料可目視檢查是否有不合理之情況出現，例如在微小範圍內有大量等高線出現，一般為匹配錯誤之異常點，其高程與周圍高程值差距極大。如發生異常則將該位置以 CAD 圖形標註，再請編修人員上模編輯修正。

(3) 資料合理性檢核：單幅 DSM 完成後則與該幅 DEM 成果進行合理性檢核，依定義而言 DSM 之高程值應大於或等於 DEM 高程值。單一圖幅並檢查 DSM 與 DEM 差值之最大值是否合理，即覆蓋物高度之合理性，如有異常則重新上模檢查資料是否有誤。

(六) 送審情形

本計畫第三、四階段基本圖作業共計製作 221 幅基本圖及 DEM/DSM，各批次成果提送審查時間如表 3.7-2 所示。

98 年度通用版電子地圖建置案(第 2 作業區)

表 3.7-2 基本圖作業成果送審情形表

送審時間	送審數量(幅)	丙方審查意見	審查結果	修正情形
99/04/12	22 幅基本圖	合格須修正	審查通過(99 航測會字 0148 號函)	99/04/25email 傳送修正檔
99/04/19	27 幅基本圖	合格須修正	審查通過(99 航測會字 0153 號函)	99/05/01email 傳送修正檔
99/04/23	32 幅基本圖	合格須修正	審查通過(99 航測會字 0153 號函)	99/05/01email 傳送修正檔
99/04/29	81 幅 DEM/DSM	合格須修正	審查通過(99 航測會字 0157 號函)	
99/06/15	26 幅基本圖	合格	審查通過(99 航測會字 0259 號函)	99/06/30 回傳修正圖檔
99/06/21	34 幅基本圖	合格須修正	審查通過(99 航測會字 0259 號函)	99/06/30 回傳修正圖檔
99/06/29	40 幅基本圖	合格須修正	審查通過(99 航測會字 0259 號函)	99/07/14 回傳修正圖檔
99/07/06	40 幅基本圖	合格須修正	審查通過(99 航測會字 0259 號函)	99/07/14 回傳修正圖檔
99/07/08	140 幅 DEM/DSM	合格	審查通過(99 航測會字 0259 號函)	

八、1/5,000 GIS 資料庫轉檔

本階段基本圖轉置 1/5,000 GIS 資料庫共計 81 圖幅範圍。轉置作業係依照 98 年 10 月內政部「基本圖測製規範草案」辦理，進行基本圖 GIS 圖形物件、屬性資料及位相關係處理，將 CAD 資料轉置為 GIS 圖層，作業情形說明如下。

表 3.8-1 更新版數值地形圖地理資訊圖層項目表

類別	圖層名稱	型態	檔名
控制點		點	ControlPt
行政界	省(市)界、縣(市)界	面	AdminCity
	鄉(鎮、市、區)界	面	AdminTown
房屋		面	Building
地標		點	Landmark
交通	鐵路	線	Railway
	高鐵	線	HSR
	捷運	線	RTS
	道路(雙線)	面	Road
	立體道路	面	Hroada
	小徑(單線)	線	Path
	隧道	面	Tunnel
	橋樑	面	Bridge
	路網	線	MidRoad
水系	河流	面	River
	小河	線	Stream
	水池湖泊	面	Lake
	流域中線	線	MidRiver
公共事業網路		點	Tower
地貌	等高線	線	Contour
	獨立標高點	點	Spot
國有林界	國有林事業區界	線	AdminForest
	國有林班界	線	ForestSub
圖幅		面	FrameIndex

(一) CAD 圖層清理與轉檔

本項作業標準程序系將本案測製之基本地形圖成圖 CAD 檔，依照地形資料分類編碼轉置為「基本圖測製規範草案」GIS 資料庫，為確保 CAD 圖檔中沒有地物錯置於其他圖層中，轉置前須先進行圖層清理作業。圖層清理作業方式為以人工開啟每一幅圖檔，並逐一檢視個別圖層，再將錯置之地物回歸至正確圖層。此項工作係由熟悉 1/5,000 基本圖規範之人員仔細檢視。

圖層清理完畢後，再將 CAD 向量圖資轉置為 GIS 圖層，由於需進行轉置之 GIS 圖層多達 24 層，且每一幅圖皆需逐步轉換，可善用 ArcGIS 命令列的優點，以批次方式一併進行轉檔。圖 3.8-1 為利用 Excel 軟體組成批次轉檔操作命令之畫面。

	A	B
1	D:\98108\	Annotation
2	95194007	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194007.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194007.
3	95194008	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194008.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194008.
4	95194009	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194009.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194009.
5	95194010	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194010.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194010.
6	95194017	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194017.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194017.
7	95194018	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194018.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194018.
8	95194019	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194019.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194019.
9	95194020	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194020.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194020.
10	95194027	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194027.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194027.
11	95194028	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194028.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194028.
12	95194029	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194029.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194029.
13	95194030	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194030.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194030.
14	95194037	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194037.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194037.
15	95194038	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194038.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194038.
16	95194039	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194039.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194039.
17	95194040	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194040.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194040.
18	95194047	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194047.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194047.
19	95194048	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194048.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194048.
20	95194049	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194049.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194049.
21	95194050	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194050.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194050.
22	95194057	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194057.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194057.
23	95194058	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194058.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194058.
24	95194059	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194059.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194059.
25	95194060	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194060.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194060.
26	95194067	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194067.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194067.
27	95194068	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194068.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194068.
28	95194069	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194069.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194069.
29	95194070	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95194070.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95194070.
30	95203049	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95203049.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95203049.
31	95203057	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95203057.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95203057.
32	95203058	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95203058.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95203058.
33	95203059	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95203059.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95203059.
34	95203060	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95203060.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95203060.
35	95203067	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95203067.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95203067.
36	95203068	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95203068.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95203068.
37	95203069	FeatureClassToFeatureClass D:\98108\dwg\src\95203069.dwg\Annotation D:\98108\shp\12_Add 95203069.
	H01(等高線)/F01(高壓線)/F02(高壓線塔)/E03(河川方向)/E01(河流)/E02(小河)/E04(水壩)/E	

圖 3.8-1 以 Excel 設定各圖層批次轉檔操作命令

(二) GIS 資料編修

由 CAD 轉換為 GIS 圖層後，則應分為點、線、面圖層個別進行檢視、編修：

1. 點資料包含控制點、地標、公共事業網路、獨立標高點等圖層。轉置後其名稱註記與地類編碼係直接儲存於屬性欄位中。為避免文字註記遺漏轉置，於 GIS 軟體中，將點圖層與 CAD 圖檔套疊顯示，逐一檢視有無文字註記漏轉現象。

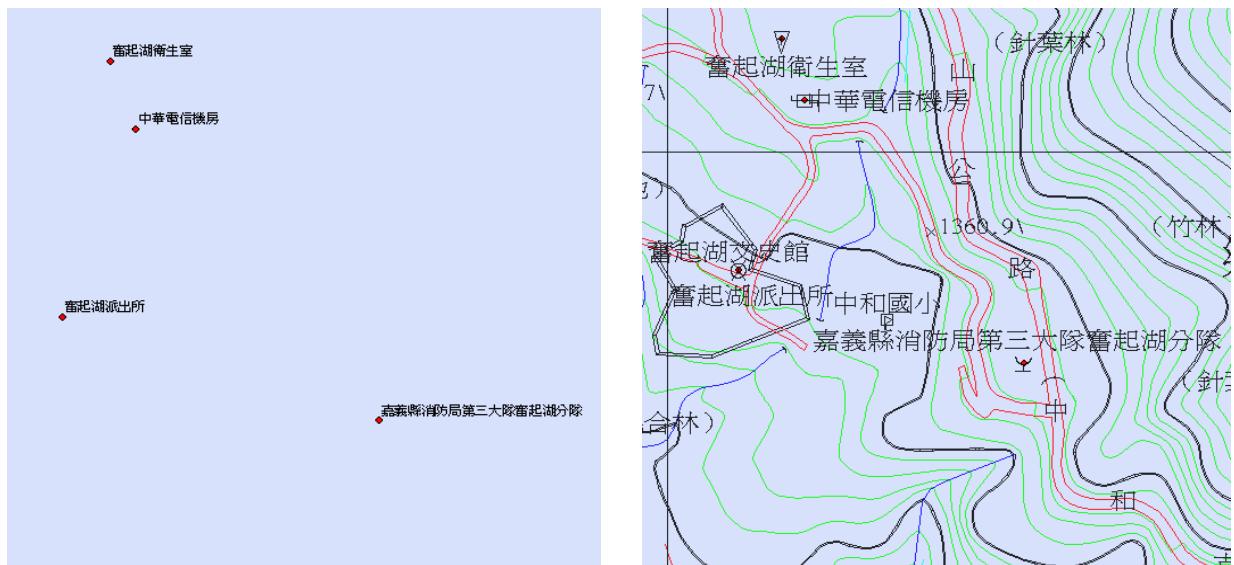


圖 3.8-2 文字註記屬性檢視圖

2. 線資料包含鐵路、高鐵、捷運、小徑、路網、小河、流域中線、等高線、國有林事業區界、國有林班界等。轉置後須針對圖層進行位相關係檢查，包括不得有虛擬節點、不得有懸掛節點及不得有自相交等現象。可使用 ArcGIS 軟體設定位相法則(Topolygy Rules) 進行檢查後，再以圖形方式供作業人員逐一檢視，如圖 3.8-3。

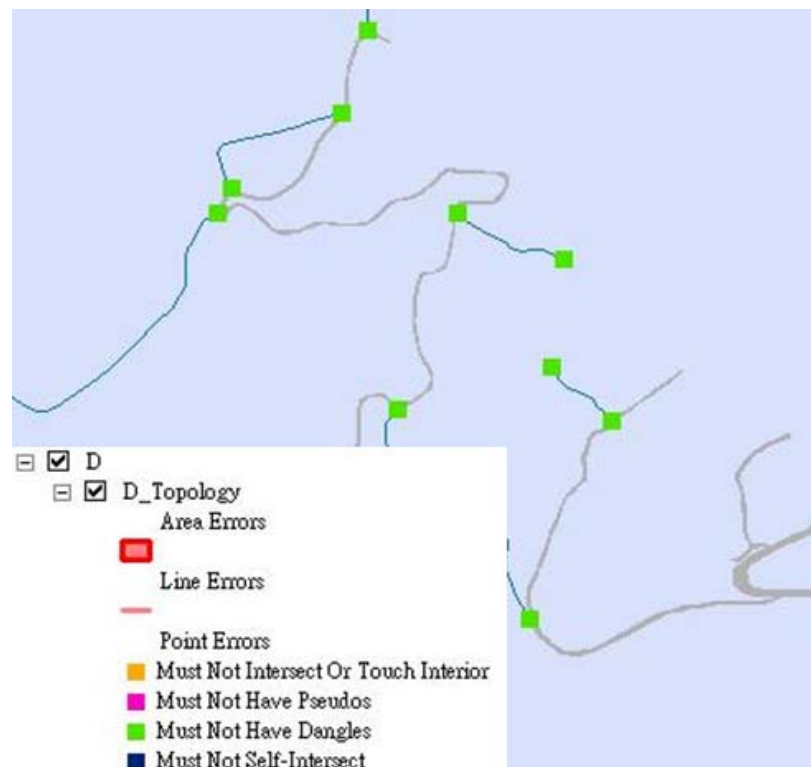


圖 3.8-3 線圖層位相關係檢視圖

- 面資料包含省(市)界、縣(市)界、鄉(鎮、市、區)界、房屋、道路(雙線)、立體道路、隧道、橋樑、河流、水池湖泊等。轉置後亦須針對圖層進行位相關係檢查，包括不得有自相交、重疊、虛擬節點、不得有懸掛節點及不得有自相交等現象。可使用 ArcGIS 軟體設定位相法則(Topology Rules)自動檢查後，再以圖形方式供作業人員逐一檢視，如圖 3.8-4。

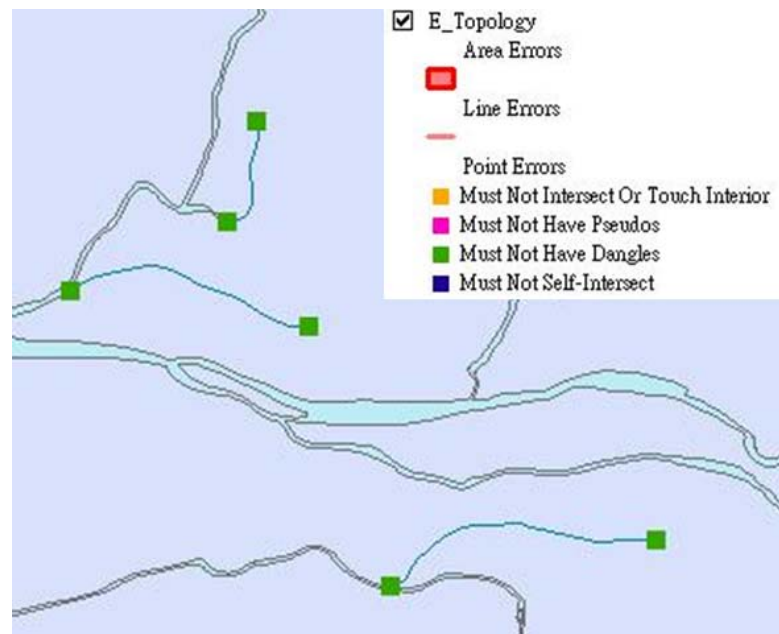


圖 3.8-4 面圖層位相關係檢視圖

(三) 自我檢核

完成圖層轉製後於交付丙方審查前，本公司先進行自我檢核作業。自我檢核包括全面性檢核與抽驗性檢核，完成後始正式提送丙方查驗。表 3.8-2 與 3.8-3 分別為全面性檢核與抽樣性檢核範例。

表 3.8-2 全面性檢核表

1/5000 數值地形圖 GIS 資料庫成果檢核結果表(初步性暨全面性檢核項目)					
資料範圍：台中彰化地區			資料檢查日期：99 年 4 月 18 日		
圖幅數：81 幅					
檢 查 項 目	單 位	數 量	不 合 格 數	改 正 日 期	審 查 意 見
1.查對 GIS 地形圖空間資料庫成果種類及數量：					
(1) 作業單位所繳交成果，需完整涵蓋該批所送範圍及附件清冊中所列資料種類、名稱及數量（初步性檢核）。	份	2	0		
(2) 所繳交檔案需可完整開啟，非錯誤檔案或空資料檔案（初步性檢核）。	份	2	0		
2.檢核 GIS 地形圖空間資料庫成果品質					
(1)圖形資料：					
A.各圖層投影坐標系統是否依規定設置（全面性檢核）。	層	24	0		
B.建物圖層是否確實像數化。	層	1	0		
C.道路中線與雙線路面相對關係是否正確。	層	1	0		
D.河流中線與河流面相對關係是否正確。	層	1	0		
(2)屬性資料：					
A.各圖層資料是否依規定建置相關屬性資料項目（全面性檢核）。	層	24	0		
B.屬性資料是否依資料項目及其相關欄位格式（欄位名稱、型態及長度）建置（全面性檢核）。	層	24	0		
合格否			合格		
備註：					
檢核人員：林伯勳					

表 3.8-3 抽樣性檢核表

1/5000 數值地形圖 GIS 資料庫成果檢核結果表(抽驗性詳細檢核項目)					
資料範圍：台中彰化地區			資料檢查日期：99 年 4 月 18 日		
抽查圖幅號：95213012			資料筆數(圖元數)：811		
檢 查 項 目	單 位	數 量	不 合 格 數	改 正 日 期	審 查 意 見
1.比對數值地形圖 CAD 與 GIS 成果資料：地形圖 CAD 圖檔轉換至 GIS 圖層之完整性，包括地物是否有遺漏、形狀是否有誤(抽驗性詳細檢核)。	筆	811	0		
2.檢核 GIS 地形圖空間資料庫成果品質：					
(1)圖形資料：					
A.各圖層之圖形資料是否有錯置圖層之情形(抽驗性詳細檢核)。	層	24	0		
B.各圖層資料庫(含點、線、線圈元)是否有圖形破碎情形(抽驗性詳細檢核)。	筆	811	0		
C.各圖層資料相鄰圖幅間之接續部分，圖形是否有疏漏、錯動及屬性是否正確(抽驗性詳細檢核)。	筆	811	0		
D.各圖層之圖元編碼是否有誤及其鏈結之屬性資料是否正確(抽驗性詳細檢核)。	筆	811	0		
E.圖形之位相關係處理是否合理(抽驗性詳細檢核)。	筆	811	0		
(2)屬性資料：					
A.屬性資料是否有漏建或空缺之情形及資料正確性(抽驗性詳細檢核)。	層	24	0		
合格否	合格				
備註：					
檢核人員：林伯勳					

(四) 送審情形

本計畫第三、四階段計轉置 221 幅 1/5,000 GIS 資料庫作業成果，兩階段成果送審時間如表 3.8-3 所示。

表 3.8-3 1/5,000 GIS 資料庫作業成果送審情形表

送審時間	送審數量(幅)	丙方審查意見	審查結果	修正情形
99/04/29	81 幅 1/5,000 GIS 資料庫		審查通過(99 航測 會字 0157 號函)	
99/07/09	140 幅 1/5,000 GIS 資料庫		審查通過(99 航測 會字 0259 號函)	

第四章、各項工作辦理情形與成果說明

一、完成工作項目及成果

(一) 作業計畫書

於 98 年 6 月 18 日提送作業計畫書初稿，98 年 6 月 22 日丙方來函傳送作業計畫書修訂意見，98 年 6 月 30 日依丙方修訂意見修訂完畢並繳交作業計畫書定稿版。

(二) 影像取得及檢查

1. 第一批影像：於 98 年 7 月 23 日領取 1399 片，其中 96 年 RMK 影像 463 片，96 年 DMC 影像 281 片，97 年 DMC 影像 655 片。
2. 第二批影像：於 98 年 8 月 14 日領取 905 片，其中 DMC 影像 413 片，97 年 RMK 影像 492 片。
3. 更補影像：於 98 年 8 月 21 日領取 14 片補充影像，其中 DMC 影像 2 片，RMK 影像 12 片。
4. 自行取得影像：於 99 年 2 月 08 日取得彰化、雲林沿海 DMC 補充影像 292 片。
5. 影像檢查：分別於 98 年 8 月 6 日及 98 年 8 月 26 日提送影像檢查結果，丙方於 98 年 9 月 6 日及 98 年 9 月 25 日來函通知影像檢查審核通過。自行取得影像與檢查結果於 99 年 5 月 25 日提送審查。

(三) 地面控制測量

全區控制測量作業成果分為兩批提送，作業歷程如下：

1. 第一批控制測量成果：於 98 年 10 月 26 日送交中部電子地圖測區與南部延伸控制區測量成果。
2. 第二批控制測量成果：於 98 年 11 月 16 日提送全區整體平差之控制測量成果。
3. 外業控制查驗：於 98 年 10 月 28 日與丙方前往現場辦理第一批控制測量成果外業查驗。基本圖測區之外業控制測量查驗(含水準測量成

果)則由丙方於 98 年 11 月 23 日辦理完畢。

4. 丙方於 98 年 12 月 8 日來函通知地面控制測量成果查核通過。

(四) 空三量測

已完成全區空三測量作業，成果分為兩批提送，作業歷程如下：

1. 第一批空三測量成果：於 98 年 9 月 4 日提送地一批空三測量自由網解算成過。並於 98 年 9 月 29 日提送空三成果相關檢核資料。
2. 第二批空三測量成果：於 98 年 11 月 16 日提送全區空三強制網平差成果，並於 98 年 11 月 20 日提送補充檢核資料。
3. 空三成果檢核：丙方針對第一批空三成果業於 98 年 9 月 17 日進行空三重新計算及上機查核，查核結果合格。第二批空三成果於 98 年 12 月 8 日來函通知查核通過。

(五) 正射影像

1. 第二階段正射影像繳交歷程

- (1) 98/10/26 繳交第一批 65 幅
- (2) 98/11/20 提送 65 幅修訂成果
- (3) 98/11/26 繳交第二批 66 幅
- (4) 98/12/15 丙方通知正射影像查核通過

2. 第三階段正射影像繳交歷程

- (1) 99/01/20 繳交 81 幅正射影像。
- (2) 99/01/28 丙方通知正射影像查核通過。
- (3) 99/02/23 繳交修訂正射影像成果。
- (4) 99/03/29 丙方來函通知確認正射影像修訂完竣。

3. 第四階段正射影像繳交歷程

- (1) 99/05/14 繳交第一批 70 幅正射影像。
- (2) 99/06/02 繳交第二批 70 幅正射影像。
- (3) 99/06/22 丙方 Email 傳送正射審查意見

(4) 99/07/05 繳交修訂正射影像成果。

(5) 99/07/19 丙方來函通知第四階段 140 幅正射影像查核通過。

(六) 通用版電子地圖

本計畫第二階段之通用版電子地圖成果共分為兩部分，第一部分為直接轉置 97 年度基本圖成果，並輔以外業調繪補充地標位置與屬性。轉置圖幅共計 120 幅。第二部分則以立體測繪方式產製，範圍含括嘉義、彰化、南投及台中縣市，共計 131 幅。成果繳交與審驗歷程如下：

1. 98/10/14 繳交 97 基本圖轉置成果 120 幅。
2. 98/10/26 繳交第二階段第一批 61 幅立測成果
3. 98/11/05 丙方通知 120 幅 97 基本圖轉置成須修正建物區塊與影像不合即地物遺漏等現象。
4. 98/11/16 丙方通知 61 幅立測成果須修正道路轉彎處
5. 98/11/20 提送 61 幅立測修訂正成果
6. 98/12/01 繳交 120 幅 97 基本圖轉置修訂成果
7. 98/12/04 提送第二階段第一批通用版電子地圖成果 61 幅。
8. 98/10/26 繳交第二階段第二批 50 幅立測成果。
9. 98/10/26 繳交第二階段第三批 20 幅立測成果。
10. 98/12/30 提送第二階段第二批通用版電子地圖成果 70 幅。
11. 98/12/31 丙方來函通知 120 幅 97 基本圖轉置修訂成果審核通過。
12. 98/12/31 丙方來函通知第一批通用版電子地圖成果 61 幅審核通過。
13. 99/1/14 丙方來函通知第二批通用版電子地圖成果 70 幅審核通過。

第三階段之通用版電子地圖成果共分為兩部分，第一部分為直接轉置 97 年度基本圖第二批成果，並輔以外業調繪補充地標位置與屬性。共計轉置 101 圖幅。第二部分則為以立體測繪方式產製，範圍含括彰化、雲林及台中縣(市)，共計 81 幅。成果繳交與審驗歷程如下：

1. 99/02/10 繳交 97 基本圖轉置電子地圖成果 101 幅。
2. 99/03/12 繳交第三階段第 2 批電子作業成果 36 幅。

98 年度通用版電子地圖建置案(第 2 作業區)

3. 99/03/22 繳交第三階段第 3 批電子作業成果 45 幅。
4. 99/03/24 丙方來函通知 101 幅電子地圖查核通過，但需修訂部分缺失。
5. 99/04/02 丙方通知第 2 批電子作業成果 36 幅地標屬性查核未通過須修訂。
6. 99/04/14 提送 2 批電子作業成果 36 幅修訂成果。
7. 99/04/15 提送 101 幅電子地圖轉置修訂成果。
8. 99/05/10 丙方通知 101 幅電子地圖轉置成果與 81 幅電子作業成果查核通過。

第四階段通用版電子地圖全數以立體測繪方式產製，範圍含括彰化、雲林及台中縣(市)，共計 140 幅。成果繳交與審驗歷程如下：

1. 99/06/18 繳交第四階段電子作業成果 140 幅。
2. 99/7/19 丙方來函通知第四階段通用版電子地圖成果 140 幅審核通過。

(七) 1/5,000 基本地形圖

本計畫第三階段除新測製 81 幅通用版電子地圖外，亦需同時辦理基本地形圖。有別於第二階段純粹測製電子地圖，基本地形圖測繪項目除地物外，還應包含地形與地貌，因此本階段立體測圖係以地形圖作業程序辦理。相關作業成果繳交與審驗歷程如下：

1. 99/01/25 繳交第三階段第 1 批基本圖立體測圖成果 26 幅。
2. 99/02/22 丙方通知第 1 批基本圖立測成果查核通過。
3. 99/02/11 繳交第三階段第 2 批基本圖立體測圖成果 34 幅。
4. 99/03/02 繳交第三階段第 3 批基本圖立體測圖成果 21 幅。
5. 99/03/05 丙方通知第 2 批基本圖立測成果查核通過。
6. 99/03/29 丙方通知第 3 批基本圖立測成果查核通過。
7. 99/04/12 繳交第三階段第 1 批基本圖成果 22 幅。
8. 99/04/19 繳交第三階段第 2 批基本圖成果 27 幅。
9. 99/04/23 繳交第三階段第 2 批基本圖成果 32 幅。
10. 99/04/29 繳交第三階段 81 幅 DEM/DSM。

98 年度通用版電子地圖建置案(第 2 作業區)

11. 99/05/07 丙方通知第 1 批基本圖成果 22 幅查核通過。
12. 99/05/11 丙方通知第 2 批基本圖成果 27 幅查核通過。
13. 99/05/11 丙方通知第 3 批基本圖成果 32 幅查核通過。

第四階段基本圖與通用版電子地圖作業範圍一致，全數皆以立體測繪方式產製，範圍含括彰化、雲林及台中縣(市)，共計 140 幅。成果繳交與審驗歷程如下：

1. 99/05/24 繳交第四階段第 1 批基本圖立體測圖成果 70 幅。
2. 99/05/27 繳交第四階段第 2 批基本圖立體測圖成果 70 幅。
3. 99/06/29 丙方傳送立體測圖審查意見。
4. 99/06/15 繳交第四階段第 1 批基本圖成果 26 幅。
5. 99/06/21 繳交第四階段第 2 批基本圖成果 34 幅。
6. 99/06/29 繳交第四階段第 3 批基本圖成果 40 幅。
7. 99/07/06 繳交第四階段第 4 批基本圖成果 40 幅。
8. 99/07/05 繳交立體測圖修訂成果審。
9. 99/07/08 繳交第四階段 140 幅 DEM/DSM。
10. 99/07/19 丙方通知第四階段基本圖成果與 DEM/DSM 作業成果查核通過。

(八) 中小比例尺地形圖成果

本計畫第三階段縮編製作 6 幅 1/25,000、2 幅 1/50,000 及 2 幅 1/100,000 中小比例尺地形圖，成果繳交與審驗歷程如下：

1. 99/04/29 提送上述 10 幅中小比例尺地形圖縮編成果。
2. 99/05/11 丙方通知中小比例尺地形圖縮編成果查核通過。

第四階段縮編製作 9 幅 1/25,000、3 幅 1/50,000 及 2 幅 1/100,000 中小比例尺地形圖，成果繳交與審驗歷程如下：

1. 99/07/08 提送第一批 3 幅中小比例尺地形圖縮編成果。
2. 99/07/13 提送第二批 10 幅中小比例尺地形圖縮編成果。
3. 99/07/16 提送第三批 1 幅中小比例尺地形圖縮編成果。
2. 99/07/19 丙方通知第四階段中小比例尺地形圖縮編成果查核通過。

(九) 1/5,000 GIS 資料庫成果

本計畫第二階段轉置 49 幅 94 年度基本圖為 1/5,000 GIS 資料庫成果，成果繳交與審驗歷程如下：

1. 98/9/14 提送 49 幅轉置地形資料庫成果。
2. 98/9/29 丙方通知查驗結果合格。

本計畫第三階段測製 81 幅基本地形圖須轉置為 1/5,000 GIS 資料庫，成果繳交與審驗歷程如下：

1. 99/04/29 提送 81 幅 1/5,000 GIS 資料庫轉置成果。
2. 99/05/11 丙方通知 1/5,000 GIS 資料庫轉置成果查核通過。

第四階段測製 140 幅基本地形圖並轉置為 1/5,000 GIS 資料庫，作業成果繳交與審驗歷程如下：

1. 99/07/09 提送 140 幅 1/5,000 GIS 資料庫轉置成果。
2. 99/07/19 丙方來函通知 1/5,000 GIS 資料庫轉置成果查核通過。

(十) 作業報告書

本計畫第 1 次期中作業報告書，交付與審驗歷程說明如下：

1. 98/11/25 提送第 1 次期中報告書(初稿)。
2. 98/12/25 丙方發文通知報告書修正意見。
3. 99/01/12 依丙方意見修正後，提送第 1 次期中報告書(修訂版)
4. 99/01/13 丙方來函通知 1 次期中報告書審核通過。
5. 99/01/15 提送 1 次期中報告書至國土測繪中心。
6. 99/03/08 召開第 1 次期中報告審查會議。
7. 99/03/12 測繪中心來函通知第 1 次期中報告審查通過。
8. 99/03/25 依測繪中心意見修訂完畢後，提送第 1 次期中報告書定稿版至國土測繪中心。

第 2 次期中作業報告書，交付與審驗歷程說明如下：

1. 99/04/19 提送第 2 次期中報告書(初稿)。

98 年度通用版電子地圖建置案(第 2 作業區)

2. 99/05/05 丙方發文通知報告書修正意見。
3. 99/05/05 依丙方意見修正後，提送第 2 次期中報告書。
4. 99/05/11 丙方來函通知 2 次期中報告書審核通過。
5. 99/05/11 提送 2 次期中報告書至國土測繪中心。
6. 99/06/11 召開第 2 次期中報告審查會議。
7. 99/06/15 測繪中心來函通知第 2 次期中報告審查通過。
8. 99/06/24 依測繪中心意見修訂完畢後，提送第 2 次期中報告書定稿版至國土測繪中心。

本計畫工作總報告書，交付與審驗歷程說明如下：

1. 99/07/16 提送工作總報告書(初稿)。
2. 99/08/05 丙方發文通知報告書修正意見。
3. 99/08/09 依丙方意見修訂完畢後，提送工作總報告書至國土測繪中心。
4. 99/08/23 召開第工作總報告審查會議。
5. 99/08/25 測繪中心來函通知工作總報告審查通過。
6. 99/09/08 依測繪中心意見修訂完畢後，提送工作總報告書定稿版至國土測繪中心。

二、總成果統計

本計畫完成之作業成果如下表：

項次	工作內容	作業成果
1	工作計畫書	乙份
2	正射影像	352 幅
3	通用版電子地圖	573 幅(含 221 幅 97 基本圖作業區轉置成果)
4	中小比例尺地形圖	1/25,000：15 幅 1/50,000：5 幅 1/100,000：4 幅
5	1/5,000 GIS 資料庫	270 幅(含 49 幅 94 年度基本圖轉置成果)
6	基本圖	221 幅
7	DEM/DSM	221 幅
8	期中報告	第一、二次期中報告各乙份
9	工作總報告	乙份
10	USB 外接式硬碟	記錄本案成果資料乙式二份，每份各以 1 顆 2TB 與 1.5TB 外接式硬碟儲存，內容包含原始影像與上述各項成果

第五章、工作檢討與建議及成本分析

本計畫作業範圍涵蓋台中市、彰化縣、雲林縣等 3 縣(市)及台中縣、嘉義縣部分地區，計 573 圖幅。工作項目包涵航拍影像申請與彙整、地面控制測量、空中三角測量、電子地圖建置、基本圖測製、DEM/DSM 測錄，正射影像製作、轉置 1/5,000 GIS 資料庫、中小比例地形圖縮編（1/25,000、1/50,000、1/10,000）等等，工作項目繁雜，成果數量眾多。本計畫作業期程雖有 430 日曆天，但扣除航拍影像申請所需時間，工期仍相當緊迫。

計畫執行階段承蒙國土測繪中心積極協助取得作業影像與參考資料，及航測學會全力辦理圖資審驗，做好成果圖資品質把關的重要工作，且針對作業疑義處提供指導與建議。雖然於第二、三階段成果未能如期交付，但本公司記取教訓，調整作業方式，在兼顧成果品質與執行效率的前提下，精簡製程以避免重工，最後得以於第四階段如期交付總成果。

一、作業檢討

(一) 地標資料建置檢討

本計畫第三階段第 1 批電子地圖辦理外業查驗時，發現部分地標名稱與現場之標示有所出入。例如建置於電子地圖之地標名稱為「公路總局東西向公路中區工程處」，而現場的實際標示卻為「交通部公路總局西部濱海公路中區工程處」。經確認後發現，少部分公部門網站所標示之地標名稱未及時更新，直接引用便有可能將舊有之名稱或位置建入資料庫中。

本作業區之參考資料除千分一地形圖外，尚有台中市與彰化市門牌案所建立之道路與地標等圖層。為改進前述缺失，現已納入門牌資料庫所建立之地標圖層做為參考比對之依據。由作業人員逐一將地標清單之項目與門牌資料庫之地標逐一進行交叉比對，過濾出不一致處後，再進行現場確認，以期提升地標屬性與位置之正確性。



a. 網站搜集地標名稱(舊)

b. 門牌資料庫地標名稱(新)

圖 5.1-1 地標名稱蒐集範例

(二) 調繪與圖資建置作業程序改進

本計畫第三階段作業未能如期於契約規定之時程完成，除因前(第二)階段逾期而壓縮該階段作業時程，另一原因在於第三階段開始辦理之基本圖作業需投入大量人力與時間進行編修始能符合規範之要求。

經檢討後，於第四階段調整作業流程，立製作業完成後，由電子地圖作業小組先進行各圖層之位相關係處理，包含道路、河川與建物等，透過 GIS 軟體之辨識與清理工具處理位相關係。另以參考資料建立地標區塊、地標位置圖層；道路中線亦轉置為 GIS 圖層，並依參考資料建置道路名稱與編號等屬性，再圈劃出疑義需現場確認之路段。完成初步內業資料建置後，將地標區塊、地標位置及道路中線(含路名、編號)套疊立測草圖後，輸出調繪紙圖供作業人員辦理外業調繪。調繪結果統一以 GIS 資料格式進行編修。完成後再回饋至基本圖端，以減少後續編修所耗費之時間，改進後之調繪與圖資建置流程如圖 5.1-2 所示。

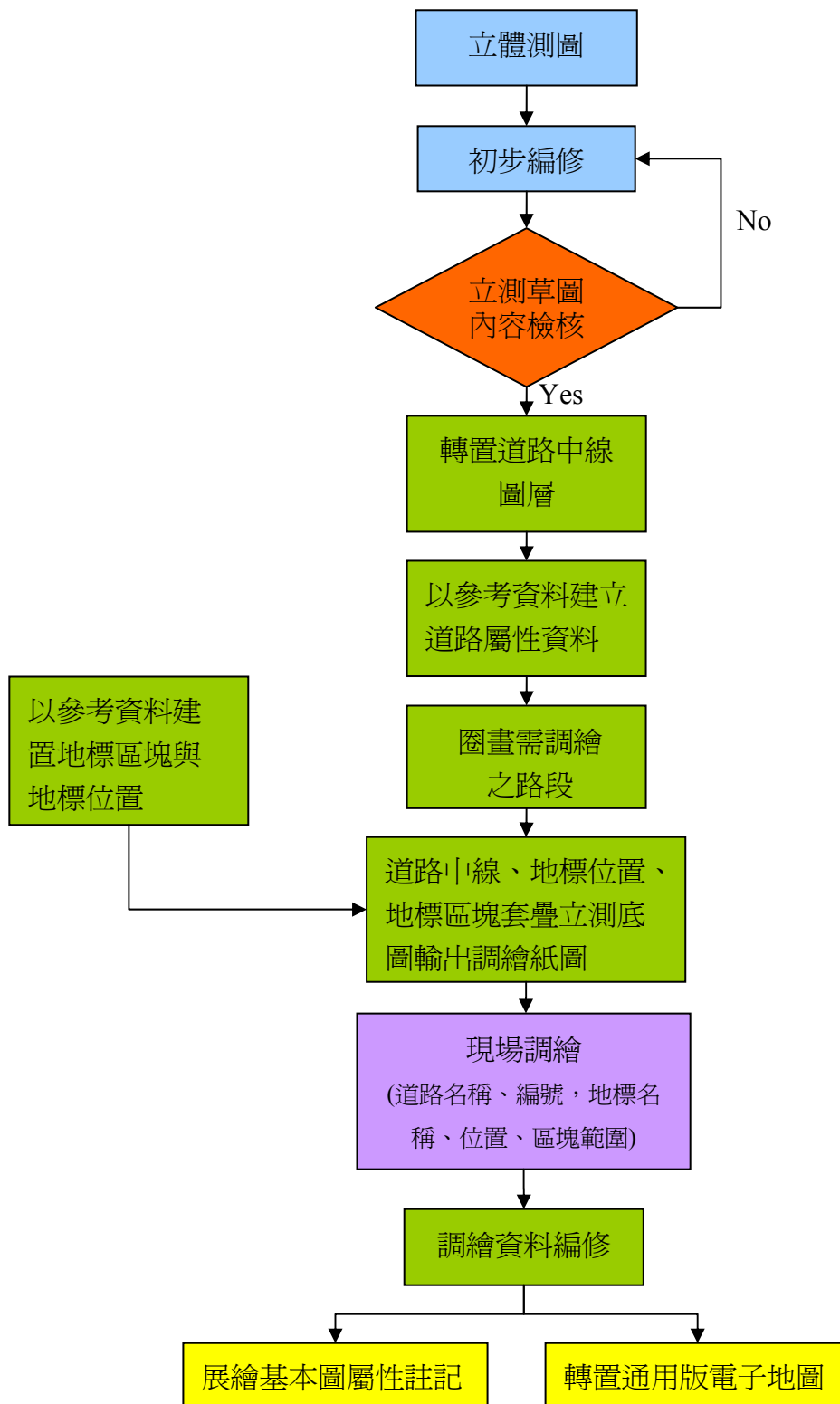


圖 5.1-2 調繪與圖資建置程序改進流程圖

98 年度通用版電子地圖建置案(第 2 作業區)

二、成本分析

茲將 98 年度第 2 作業區實際投入作業人力、物料、設備折舊等各項成本依照各工作項目分析占整體成本比率數值，供後續作業參考。

表 5.2-1 計畫成本耗用明細表

項目	單位	數量	單價	總價	每幅單價
一、自行取得航空影像(292 片)	式	1	340,000	340,000	
二、影像處理(含空中三角測量處理)					
1.地面控制測量	式	1	600,000	600,000	
2.影像檢查處理及空三平差	人月	9	60,000	540,000	
3.正射影像製作 (352 幅)	人月	15	50,000	750,000	2,130
小計				1,890,000	
三、基本圖 CAD 圖檔轉置 GIS 圖層作業	人月	6	50,000	300,000	
四、測製通用版電子地圖作業					
1.立體製圖 (131 幅)	人月	24.5	50,000	1,225,000	9,351
2.現地調繪 (131 幅)	式	1	393,000	393,000	3,000
3.編修作業 (131 幅)	人月	12.5	40,000	500,000	3,817
4.轉置通用版電子地圖 (131 幅)	人月	13	50,000	650,000	4,962
5.電子地圖編製、詮釋資料建置(131 幅)	人月	0.6	50,000	30,000	229
小計				2,798,000	
五、97 年度基本圖 GIS 測製成果轉置通用版電子地圖					
1.圖層清理與圖元編修 (221 幅)	人月	24	50,000	1,200,000	5,430
2.位相關係處理與圖資轉置 (221 幅)	人月	10	50,000	500,000	2,262
小計				1,700,000	
六、測製通用版電子地圖並修測基本圖及中小比例地形圖					
1.DEM 及 DSM 測錄 (221 幅)	人月	24	60,000	1,440,000	6,516
2.數值立體圖製作 (221 幅)	人月	78	60,000	4,680,000	21,176
3.現地調繪 (221 幅)	式	1	1,090,000	1,090,000	4,932
4.出圖檔、註記、詮釋資料及製版等(221 幅)	式	1	950,000	950,000	4,229
5.轉置通用版電子地圖	人月	22	50,000	1,100,000	4,977
6.建置中小比例尺地形圖					
(1)建置 1/25,000 地形圖 (15 幅)	人月	15	50,000	750,000	50,000
(2)建置 1/50,000 地形圖 (5 幅)	人月	4	50,000	200,000	40,000
(3)建置 1/100,000 地形圖 (4 幅)	人月	3	50,000	150,000	37,500
小計				10,360,000	
七、資料檢核(包括自我及內外業檢查)	人月	10.5	60,000	630,000	

98 年度通用版電子地圖建置案(第 2 作業區)

八、行政作業	式	1	300,000	300,000	
九、各項報告書、工作總報告等	式	1	183,000	183,000	
十、電腦使用費	式	1	800,000	800,000	
十一、稅捐及保險費	式	1	750,000	750,000	
總耗用成本合計				20,051,000	

註：「八、行政作業費」包含配合甲、丙方辦理內外業驗收檢查作業及參加工作會議之差旅費等；本案之行政作業支出約佔整體成本 14.8%。

註：「十、電腦使用費」包含實支成本與共同分攤兩部分，實支部分包含新購作業軟體、電腦與儲存設備等。共同分攤則依本公司規定之部門電腦設備人機比按月攤提。

註：「十一、稅捐及保險費」包含工程專業責任險及相關稅賦。

三、建議事項

(一)酌量增加工期，整體作業推動更為順利

本計畫第三階段開始同步辦理電子地圖與基本圖成果，最後成果雖然不同，但如前節所述，諸多作業程序係可共享。詳細規劃作業程序、精簡作業流程，並同步辦理調繪與編修可使作業時程縮短。第三階段作業確實受第二階段影響導致無法及時開展，然期間受春節連續假期影響，亦使部分作業速度降低。後續類似工作之時程規劃如能將連續假期之外在影響因素納入考量，適當增加工期，可使整體作業更為順利推動。

(二)中小比例尺地形圖以另案辦理，或延長交付時程

本計畫第三、四階段開始須同步辦理基本圖與中小比例尺地形圖。因中小比例尺地形圖係以基本圖進行縮編辦理，依正常作業程序應俟基本圖驗收通過並修訂完畢再進行縮編作業。然本案採分段完工移交，各階段作業成果皆須於當期完成，致使具有上下游關係之基本圖與中小比例尺地形圖作業成果難以依正常作業程序辦理。為求於期限內交付，作業單位必須提前於基本圖草圖階段即開始辦理縮編作業。俟基本圖完成編修與自審程序後，再將修訂項目回饋至中小比例尺地形圖內，難以避免重工現象。為求縮編作業更為順暢，後續中小比例尺地形圖可考慮以另案辦理，或延長交付時程，容許作業單位以修訂完畢之基本圖成圖辦理縮編作業。