

# 105 及 106 年度基本地形圖修測工 作採購案(第 2 作業區)

## 105 基本圖工作總報告書



內政部國土測繪中心

地址：臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號 4 樓

網址：www.nlsc.gov.tw

總機：(04) 22522966

傳真：(04) 22592533

主辦機關：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

執行單位：經緯航太科技股份有限公司

中華民國 106 年 04 月 14 日

# 測量技師簽證報告

案名：105 及 106 年度基本地形圖修測工作採購案第二作業區

簽證技師：張瑞隆

技師執業執照號碼：技執字第 006055 號

執業測繪業名稱：經緯航太科技股份有限公司

地籍測量專業資格證明書字號：北市地測證字第 0015 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簽證規則等相關規定。

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 2 段 497 號

委託事項：

修測五千分之一基本地形圖共 492 幅

- (1) 擬定作業計畫
- (2) 地面控制測量
- (3) 空中三角測量
- (4) 影像控制區塊測製
- (5) 數值地形模型修測
- (6) 正射影像製作
- (7) 地物測繪(數值立體測圖)
- (8) 調繪補測
- (9) 基本圖編纂
- (10) 數值地形圖地理資訊圖層製作
- (11) 出圖檔製作
- (12) 轉製臺灣通用電子地圖
- (13) 中小比例尺地形圖修編
- (14) 詮釋資料製作
- (15) 工作總報告製作

簽約日期：105 年 3 月 4 日

受託測繪業名稱：經緯航太科技股份有限公司

地址：台南市東區東門路三段 253 號 12 樓

簽證意見：上開委託事項均依本案合約作業規定及工作規範製作。

是否有其他影響測繪成果之事由者：無

簽證日期：106 年 1 月 20 日

受託測繪業簽章	測量技師簽章
 	 

## 摘要

基本地形圖為國土資訊系統之核心及廣泛共用之基本底圖，為國土規劃、國土保育、防救災、經濟建設等所需基礎資料。國土測繪中心於 95 年度開始接辦基本圖修測工作。為加速基本地形圖修測更新工作，提升圖資時效性及可用性，爰將「基本地形圖修測」納入行政院 104 年 9 月 24 日院臺建字第 1040050285 函核定之「落實智慧國土－國土測繪圖資更新及維運計畫（105－109 年）」工作項目之一，以提供國土資訊系統加值應用所需核心圖資。

105 及 106 年度規劃辦理五千分之一基本地形圖 2,160 幅修測及中小比例尺地形圖 253 幅編修作業，所產製成果可作為土地規劃、環境監測、土石流防災、生態保育等各項國家政策推動所需基礎圖籍資料之參考。

「105 及 106 年度基本地形圖修測工作採購案」第 2 作業區 105 年度：涵蓋部分桃園市、部分新竹縣、新竹市、部分苗栗縣、部分台中市、部分宜蘭縣等地區，計城區 303 幅及鄉區 189 幅。並辦理中小比例尺地形圖，兩萬五千分之一地形圖共 59 幅，五萬分之一共 26 幅及十萬分之一共 6 幅，以維護國土基礎資料之更新及使用。

本年度使用內政部空載光達數值地形模型資料作為等高線等高程資料來源，並輔以國土利用調查成果作為中小比例尺之地類資料參考。整合多方面及多時間點資料作為基本地形圖參考資料，經多次會議討論整合細節，終順利完成提供國土資訊系統使用。

關鍵字：基本地形圖、空載光達數值地形模型

## 目錄

目錄.....	II
圖目錄.....	IV
表目錄.....	VII
第壹章 前言.....	1
第一節 計畫名稱.....	1
第二節 計畫概述.....	1
第三節 工作項目及內容.....	1
第四節 工作時程及交付成果.....	4
第五節 作業範圍特性分析.....	8
第貳章 作業項目執行方法與情形.....	9
第一節 基本地形圖更新維護作業流程.....	9
第二節 測圖計畫與前置作業準備.....	10
第三節 航空攝影影像取得與檢查.....	10
第四節 控制測量實施作業.....	14
第五節 空中三角測量處理.....	18
第六節 正射影像製作.....	20
第七節 DEM/DSM 製作.....	24
第八節 基本圖作業更新編修.....	31
第九節 數值地形圖地理資訊圖層建置.....	43
第十節 像片基本圖出圖檔製作.....	48
第十一節 中小比例尺地形圖修編工作.....	50
第十二節 建置影像控制區塊.....	65
第十三節 轉製臺灣通用電子地圖.....	69
第十四節 詮釋資料.....	75
第參章 資料精度檢核及品質管控.....	77
第一節 專案監控管理規劃建議.....	77
第二節 基本地形圖自我檢核規劃.....	78
第三節 轉製臺灣通用電子地圖 GIS 資料檢核及編修作業執行.....	81
第肆章 成果統計與成本分析.....	88

第一節 成果統計 .....	88
第二節 成本分析 .....	89
第三節 相鄰作業區成果銜接整合 .....	90
第五章 檢討與建議 .....	91
第陸章 附錄.....	95
附錄_105 年度工作總報告書監審廠商審查意見及修訂回覆	
附錄_105 年度工作總報告書甲方審查意見及修訂回覆	
※其餘附錄燒錄於本報告書附件光碟中，內容包括：	
附錄_本案新設控制點成果	
附錄_本案相關函文	
附錄_歷次工作會議決議與辦理情形	

## 圖目錄

圖 1-1 97 至 104 年基本圖辦理範圍(節自 104 年度基本圖總報告書).	1
圖 1-2 105 年度第 2 作業區五千分之一基本地形圖修測作業範圍.....	2
圖 1-3 105 年度五千分之一基本地形圖轉製臺灣通用電子地圖範圍..	3
圖 1-4 105 年度二萬五千分之一基本地形圖修編作業辦理範圍.....	3
圖 1-5 105 年度五萬分之一基本地形圖修編作業辦理範圍.....	3
圖 1-6 105 年度十萬分之一基本地形圖修編作業辦理範圍.....	3
圖 1-7 計畫進度甘特圖 .....	5
圖 1-8 基本圖計畫交付批次及範圍圖 .....	8
圖 2-1 整體作業流程構想 .....	9
圖 2-2 農航所航拍影像分布狀況.....	11
圖 2-3 含雲影像範例 .....	12
圖 2-4 本案製圖方案 .....	13
圖 2-5 自然點選設現場照片 .....	15
圖 2-6 點之記範例圖 .....	16
圖 2-7 第 2 作業區測區控制點規劃.....	17
圖 2-8 製作彩色無縫正射影像鑲嵌流程圖.....	21
圖 2-9 正射影像糾正示意圖 .....	22
圖 2-10 ImageStation Orthopro(a)空三資料；(b)數值高程模型資料...	22
圖 2-11 調色前後比較 .....	23
圖 2-12 正射影像拼接示意圖 .....	23
圖 2-13 無縫式影像鑲嵌圖 .....	23
圖 2-14 正射影像編修前後比較（左邊為編修前右邊為編修後）..	23
圖 2-15 正射影像拼接範圍面分布 .....	24
圖 2-16 DEM 製作流程圖 .....	25
圖 2-17 光達高程檢核成果圖 .....	26
圖 2-18 DEM 轉等高線示意圖 .....	27
圖 2-19 等高線衝突範例圖 .....	27
圖 2-20 鄉區等高線修改前(紅色)後(黑色)示意圖.....	28
圖 2-21 丘陵區等高線修改前(紅色)後(黑色)示意圖.....	29
圖 2-22 城區等高線修改前(紅色)後(黑色)示意圖.....	29
圖 2-23 等高線不合理情形 .....	30
圖 2-24 暈渲圖套疊等高線示意圖 .....	30
圖 2-25 測區臺灣通用電子地圖年份分布圖 .....	33
圖 2-26 臺灣通用電子地圖轉製範例圖 .....	34

圖 2-27 立體增繪成果範例圖 .....	34
圖 2-28 建物變遷狀況範例圖 .....	35
圖 2-29 地類及註記增繪範例圖 .....	36
圖 2-30 河岸線增繪範例圖 .....	36
圖 2-31 地標調繪照片 .....	40
圖 2-32 調繪稿圖 .....	41
圖 2-33 等高線合理性編修範例圖(節自 103 年度基本圖總報告書).....	42
圖 2-34 五千分之一地形圖 CAD 成果圖 .....	43
圖 2-35 圖資整合處理作業內涵及程序 .....	44
圖 2-36 截斷水系面重新連接處理前後示意圖 .....	45
圖 2-37 GIS 圖檔製作流程圖 .....	47
圖 2-38 地形圖 CAD 成果圖 .....	47
圖 2-39 地形圖轉 GIS 檔案成果圖 .....	47
圖 2-40 像片基本圖出圖範例 .....	50
圖 2-41 中小比例尺修編方式示意圖 .....	51
圖 2-42a 臺灣通用電子地圖年份整理圖 .....	53
圖 2-42b 五千分之一基本地形圖年份整理圖 .....	53
圖 2-42c 國土利用年份整理圖 .....	53
圖 2-42d 國土利用+光達等高線+臺灣通用電子地圖彙整範例圖 .....	53
圖 2-43 五萬分之一比例尺年份示意圖 .....	54
圖 2-44 十萬分之一比例尺示意圖 .....	54
圖 2-45 兩萬五千分之一比例尺成果 .....	61
圖 2-46 五萬分之一比例尺成果 .....	62
圖 2-47 十萬分之一比例尺成果 .....	63
圖 2-48 圖料表範例 .....	64
圖 2-49 影像控制區塊 .....	65
圖 2-50 本案影像控制區塊分布圖 .....	68
圖 2-51 轉換至臺灣通用電子地圖 GIS 資料圖層流程圖 .....	70
圖 2-52 道路中線示意圖 .....	71
圖 2-53 流域中線數化方向示意圖 .....	71
圖 2-54 道路節點範例 .....	72
圖 2-55、多重立體交叉道路示意_使用道路分隔線區隔 .....	73
圖 2-56、以道路分隔線及隧道面區隔複雜車行地下道 .....	73
圖 2-57 海岸線製作範例 .....	74
圖 2-58 區塊示意圖 .....	75
圖 2-59 詮釋資料範例 .....	76
圖 3-1 專案管理程序圖 .....	77
圖 4-1 相鄰作業區成果銜接圖 .....	90



圖 5-1 橋梁實型範例圖 .....	93
圖 5-2 立體交叉道 Offset 範例圖 .....	94

## 表目錄

表 1-1 五千分之一基本地形圖各作業區辦理數量 .....	2
表 1-2 中小比例尺地形圖各作業區辦理數量 .....	2
表 1-3 各階段檢核點交付成果說明 .....	4
表 1-4 105 年度基本地形圖修測工作各階段實際交付數量 .....	6
表 2-1 影像取得說明 .....	10
表 2-2 農航所 DMC 航拍相機規格表 .....	11
表 2-3 影像檢查結果範例表 .....	12
表 2-4 空三網形檢查表 .....	18
表 2-5 空中三角平差成果統計表 .....	20
表 2-6 影像匹配自動化量測空中三角連結點可靠度指標 .....	20
表 2-7 圖層轉繪參考表 .....	31
表 2-8 修測更新作業暫定編碼 .....	35
表 2-9 建物立體測圖處理原則 .....	37
表 2-10 道路及鐵路立體測圖處理原則 .....	38
表 2-11 水系立體測圖處理原則 .....	38
表 2-12 圖層面資料封閉處理內涵說明 .....	45
表 2-13 GIS 建立各圖層屬性來源說明 .....	45
表 2-14 國土利用調查第三級分類與地類對照表 .....	52
表 2-15 影像控制區塊資料檔 .....	66
表 2-16 影像控制區塊屬性資料項目列表 .....	67
表 2-17 臺灣通用電子地圖圖層對應分析表 .....	69
表 2-18 32 進位字母代碼對照表 .....	72
表 2-19 道路節點（點）圖層欄位說明 .....	73
表 2-20 鑲嵌拼接範圍圖層欄位說明 .....	75
表 3-1 航拍影像品質檢核方式 .....	78
表 3-2 平面控制測量檢核方式 .....	78
表 3-3 高程控制測量檢核方式 .....	78
表 3-4 空中三角測量檢核方式 .....	79
表 3-5 立體測製成果自我檢核方式 .....	79
表 3-6 數值地型模型成果檢查方式 .....	79
表 3-7 正射影像品質自我檢核方式 .....	80
表 3-8 基本圖編纂檢核方式 .....	80
表 3-9 圖層測製成果自我檢核方式 .....	80
表 3-10 空間資料結構檢核表 .....	81

表 3-11 空間資料圖形幾何檢查表 .....	84
表 3-12 單圖層間資料關係是否符合邏輯一致性 .....	84
表 3-13 多圖層間位相檢核 .....	85
表 3-14 道路圖層檢核項目說明 .....	86
表 3-15 道路節點圖層檢核項目說明 .....	86
表 3-16 地標地物圖層檢核項目說明 .....	86
表 3-17 其他圖層檢核項目說明 .....	86
表 3-18 GIS 屬性欄位資料庫檢核表 .....	87
表 4-1 本案各項成果統計表 .....	88
表 4-2 本案成果分析表 .....	89

## 第壹章 前言

### 第一節 計畫名稱

本計畫名稱為『105 及 106 年度基本地形圖修測工作採購案第 2 作業區』（以下簡稱本案）。

### 第二節 計畫概述

基本地形圖為國土資訊系統之核心及廣泛共用之基本底圖，為國土規劃、國土保育、防救災、經濟建設等所需基礎資料。國土測繪中心於 95 年度開始接辦基本圖修測工作，至 104 年修測範圍如圖 1-1 所示。

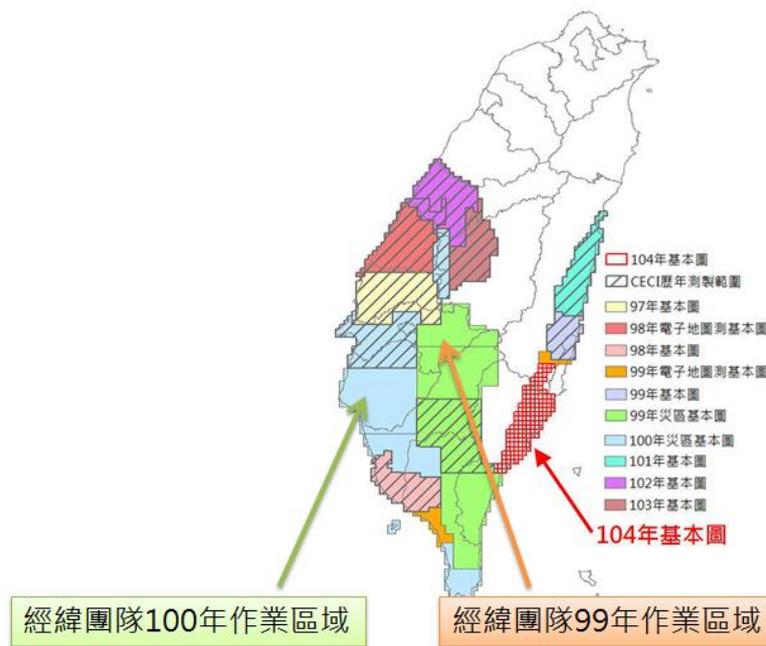


圖 1-1 97 至 104 年基本圖辦理範圍(節自 104 年度基本圖總報告書)

本案為 105 年度第 2 作業區，105 年度共規劃辦理五千分之一基本地形圖 492 幅修測、中小比例尺地形圖 91 幅編修及臺灣通用電子地圖轉製 91 幅作業，所產製成果可作為土地規劃、環境監測、土石流防災、生態保育等各項國家政策推動所需基礎圖籍資料之參考。

### 第三節 工作項目及內容

#### 作業範圍及內容

- 一、五千分之一基本地形圖修測，本工作項目辦理數量如下，作業範圍辦理範圍如圖 1-2：

## 105 年度：

第 2 作業區：涵蓋部分桃園市、部分新竹縣、新竹市、部分苗栗縣、部分台中市、部分宜蘭縣等地區，計城區 303 幅及鄉區 189 幅。

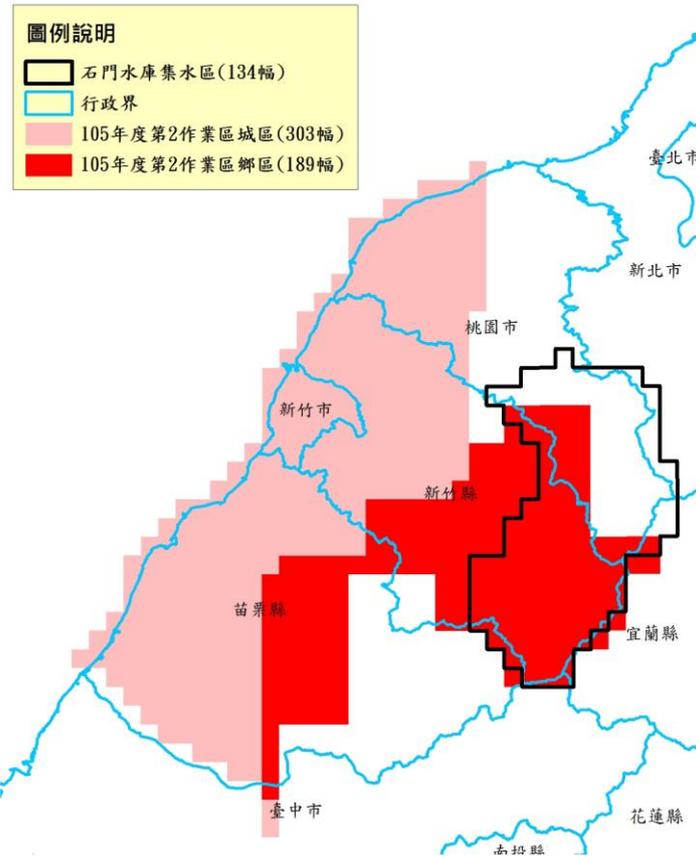


圖 1-2 105 年度第 2 作業區五千分之一基本地形圖修測作業範圍

本作業區部分成果須轉製臺灣通用電子地圖（前稱通用版電子地圖），範圍如表 1-1 及圖 1-3。

表 1-1 五千分之一基本地形圖各作業區辦理數量

年度	作業區	五千分之一基本地形圖幅數		轉製臺灣通用電子地圖	
		城區	鄉區	城區	鄉區
105	第 2 作業區	303	189	15	167

## 二、中小比例尺地形圖修編：

本作業區辦理範圍如表 1-2 及如圖 1-4 至 1-6。

表 1-2 中小比例尺地形圖各作業區辦理數量

年度	作業區	二萬五千分之一	五萬分之一	十萬分之一	小計
105	第 2 作業區	59	26	6	91

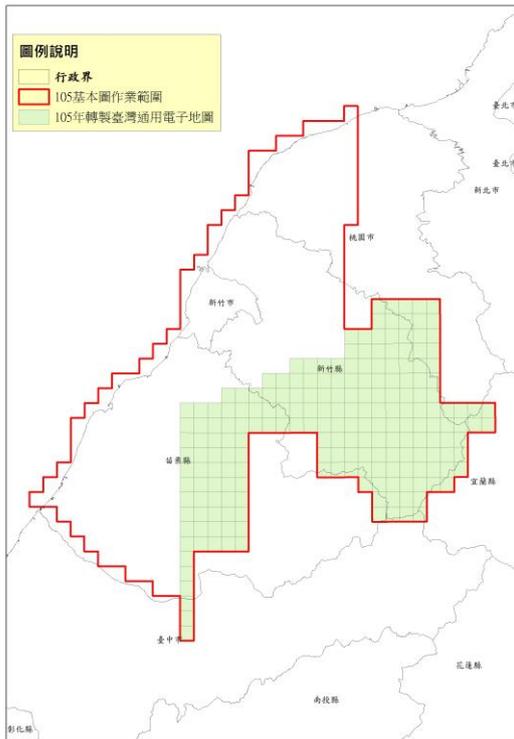


圖 1-3 105 年度五十分之一基本地形圖轉製臺灣通用電子地圖範圍

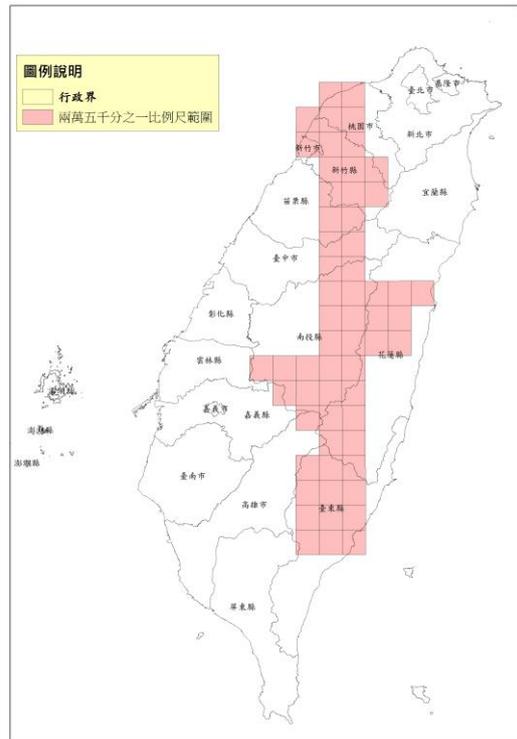


圖 1-4 105 年度二萬五千分之一基本地形圖修編作業辦理範圍

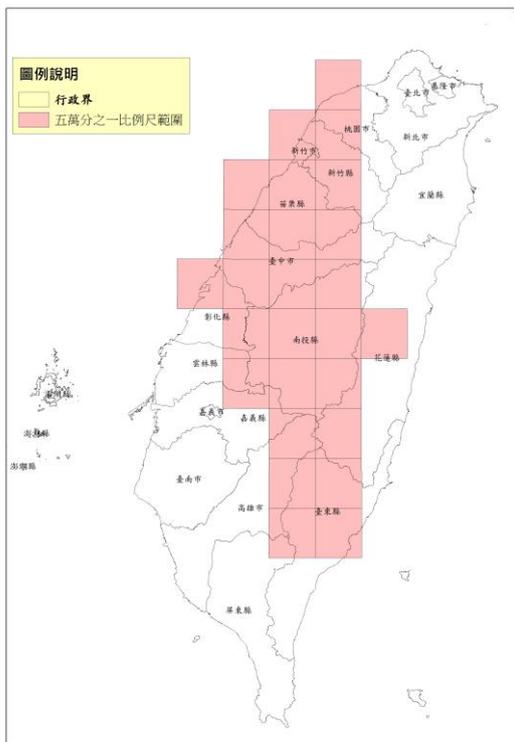


圖 1-5 105 年度五萬分之一基本地形圖修編作業辦理範圍

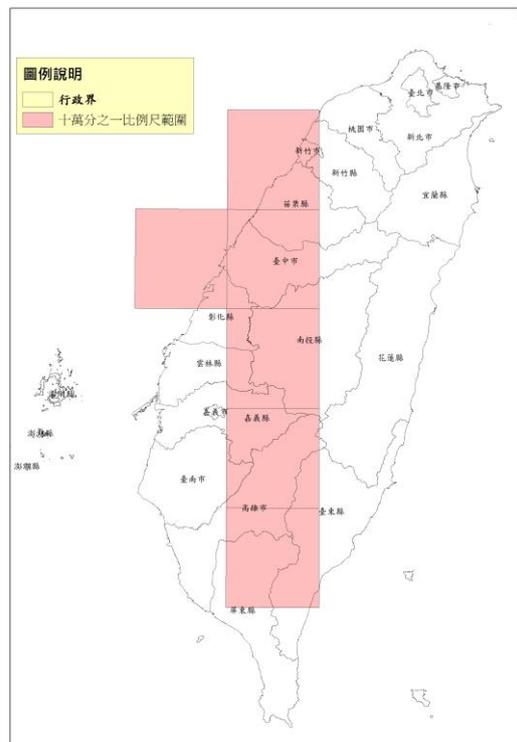


圖 1-6 105 年度十萬分之一基本地形圖修編作業辦理範圍

#### 第四節 工作時程及交付成果

105 年度作業期限為決標次日(105 年 3 月 5 日)起 15 日曆天繳交作業計畫，並於原始航拍影像交付次日起 270 日曆天內，原契約期限為 105 年 12 月 5 日；作業期間因發生達行政院人事行政總處宣布停班標準之颱風來襲及豪大雨，本公司於 105 年 7 月 13 日經緯遙發字第 3110507010 號函、105 年 9 月 21 日經緯遙發字第 3110509015 號函、以及 10 月 4 日經緯遙發字第 3110510002 號函各申請展延工期 1 日及 2 日及 0.5 日，並經由國土測繪中心 105 年 7 月 20 日測形字第 1050034081 號函、105 年 9 月 23 日測形字第 1050035503 號函、以及 10 月 5 日測形字第 1050035726 號函復同意，將第 3 階段履約期限展延至 10 月 17 日上午 12 時 30 分、第 4 階段展延至 12 月 9 日上午 12 時 30 分。各階段應交付項目、期限如下表：

表 1-3 各階段檢核點交付成果說明

階段	交付項目	繳交期限
第 1 階段	105 年度作業計畫	於決標次日起 15 日曆天 (105 年 3 月 19 日)
第 2 階段	105 年度五千分之一基本地形圖修測範圍 15% 以上圖幅數	105 年 8 月 15 日
第 3 階段	105 年度五千分之一基本地形圖修測範圍 45% 以上圖幅數	105 年 10 月 17 日上午 12 時 30 分
	105 年度中小比例尺地形圖修編範圍 50% 以上圖幅數	
第 4 階段	105 年度五千分之一基本地形圖修測範圍剩餘圖幅數	105 年 12 月 9 日上午 12 時 30 分
	105 年度五千分之一基本地形圖之影像控制區塊及臺灣通用電子地圖	
	105 年度中小比例尺地形圖修編範圍剩餘圖幅數	
	105 年度工作總報告	
	修正後 105 年度工作總報告	於審查通過後發文通知 期限內繳交

\*上述繳交成果之時程均包含監審廠商審查之期程。

105年度基本地形圖修測工作採購案第二作業區作業進度管制表

填表日期：105/03/1

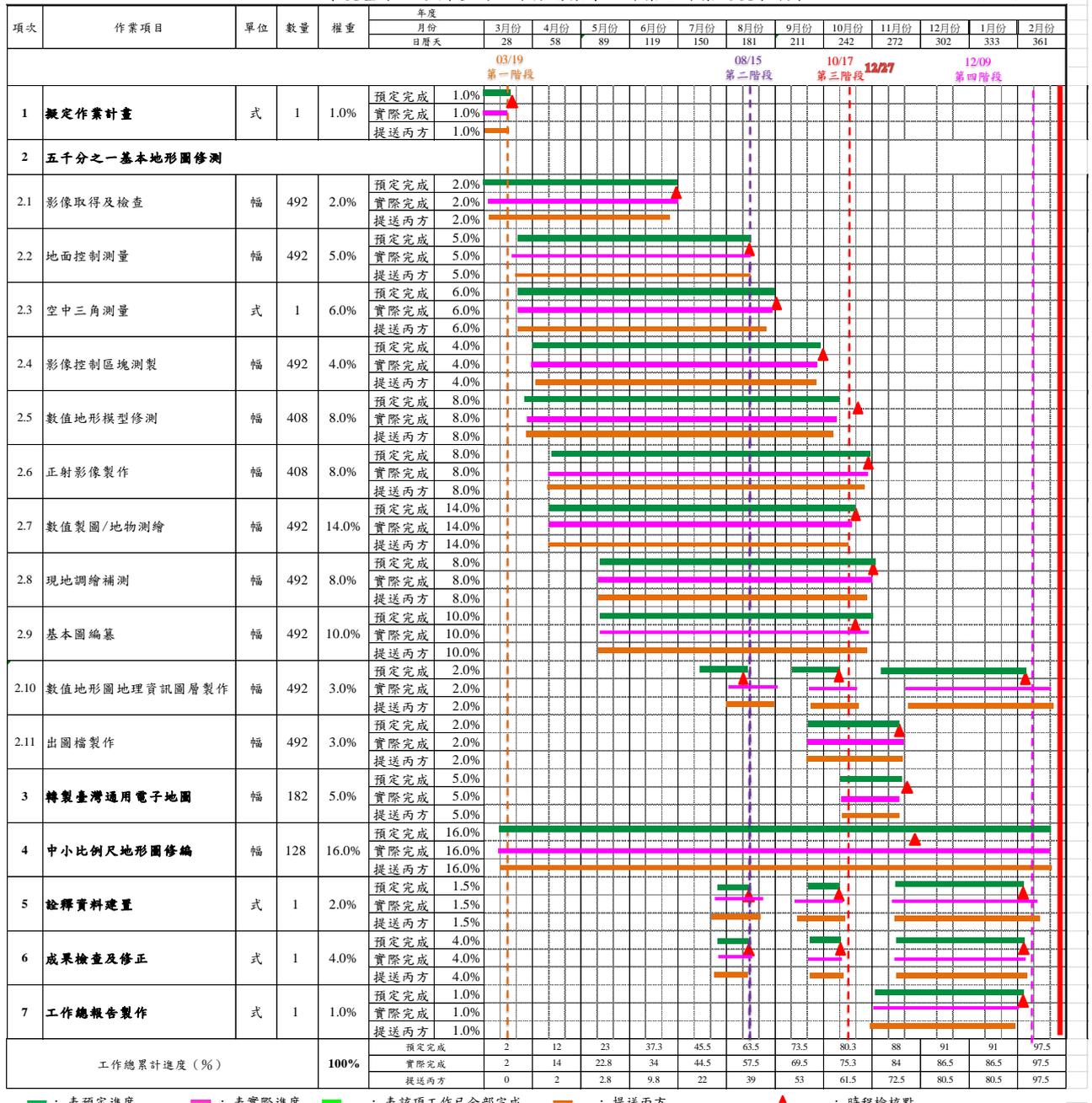


圖 1-7 計畫進度甘特圖

本案第 2~4 階段繳交 105 年度基本地形圖修測工作成果，本公司各項成果實際繳交的數量及時間請參閱表 1-4 及圖 1-8；因作業項目多且數量龐大，為了掌握作業進度且預留監驗方的查核時程，將成果分批次繳交。

表 1-4 105 年度基本地形圖修測工作各階段實際交付數量

階段	交付項目	實際交付日期				合約期限
第 2 階段	控制測量與 空中三角測量	105.09.02 (105.10.05)				105.08.15 (105.08.12 丙 方審查通過)
	基本圖批次 (城鄉幅數)	2-1 (鄉區 37 幅)	2-2 (城區 44 幅)			
	立體製圖及 DEM 成果	105.06.02	105.06.19			
	正射影像成果	無	105.06.29			
	外業調繪	105.07.13	105.07.13			
	CAD 成圖	105.08.03	105.08.03			
	出圖檔成果及 GIS 轉製成果	105.10.12				
第 3 階段	控制測量與 空中三角測量	105.06.27 繳交控制 105.07.06 繳交空三				105.10.17 (105.11.24 丙 方審查通過)
	基本圖批次 (城鄉幅數)	3-1 (鄉區 52 幅)	3-2 (城區 59 幅)	3-3 (城區 56 幅)	3-4 (城區 21 幅 鄉區 34 幅)	
	立體製圖及 DEM 成果	105.07.25	105.08.01	105.08.01	105.08.30	
	正射影像成果	增購 105.09.26	105.08.18	105.08.25	105.09.13	
	外業調繪	105.08.03	105.10.06	105.10.06	105.10.04	



階段	交付項目	實際交付日期				合約期限
	CAD 成圖	105.09.14	105.11.04	105.11.04	105.11.04	
	中小比例尺	25K23 幅 105.08.11		25K23 幅 105.09.09		
	出圖檔成果及 GIS 轉製成果	106.02.03				
第 4 階段	控制測量與空中三角測量	105.10.05				105.12.09 (丙方審核通過分別於 106.02.14 繳交基本地形圖 106.03.14 繳交中小比例尺)
	基本圖批次 (城鄉幅數)	4-1 (城區 54 幅 鄉區 11 幅)	4-2 (城區 52 幅 鄉區 16 幅)	4-3 (城區 17 幅 鄉區 39 幅)		
	立體製圖及 DEM 成果	105.10.08	105.11.09	105.11.09		
	正射影像成果	105.11.04	105.11.23 繳交測隊範圍 105.12.16 繳交學會範圍			
	外業調繪	105.11.30	105.11.30	105.11.30		
	CAD 成圖	105.11.30	105.12.26	106.01.09		
	中小比例尺	25K13 幅 105.10.07	50K26 幅 106.01.04	100K6 幅 106.01.09		
	影像控制區塊	105.12.26				
	通用電子地圖轉製	106.01.09				
	出圖檔成果及 GIS 轉製成果	驗收後一個月				

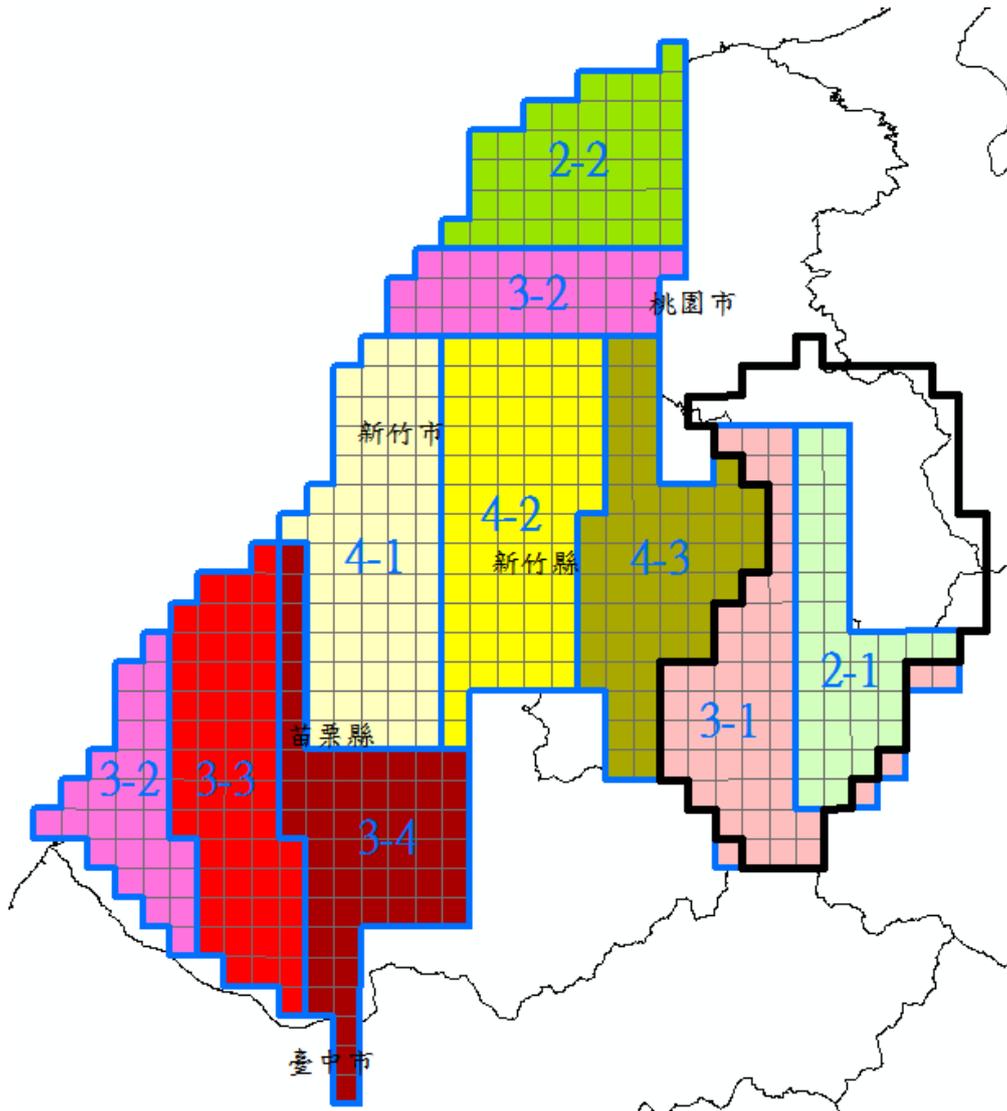


圖 1-8 基本圖計畫交付批次及範圍圖

### 第五節 作業範圍特性分析

本作業區內含有石門水庫測區圖幅共 84 幅，採用水保局 104 年空中三角測量、航拍影像及正射成果，無須製作正射影像及數值地形模型。本作業區部分圖幅因空中三角測量施作困難，無法進行立體製圖與正射影像製作，故改使用前期正射影像數化。

測區包含桃園市、苗栗縣及新竹縣市等縣市，山區及丘陵的面積比例相當高，等高線複雜密集，丘陵地地類用途多樣，雖非都市密集區但地貌複雜度卻不輸，仍為經濟活動密集的区域。

## 第貳章 作業項目執行方法與情形

### 第一節 基本地形圖更新維護作業流程

本案在取得相關空載光達數值地形資料、農航所影像及地面控制測量資料後，分頭進行影像檢查、數值地形模型等高線製作及空中三角測量。

並經由立體製圖測繪及調繪補測後做基本圖編撰、出圖檔製作、GIS 圖層製作、正射影像及轉製臺灣通用電子地圖，詳細流程如圖 2-1。

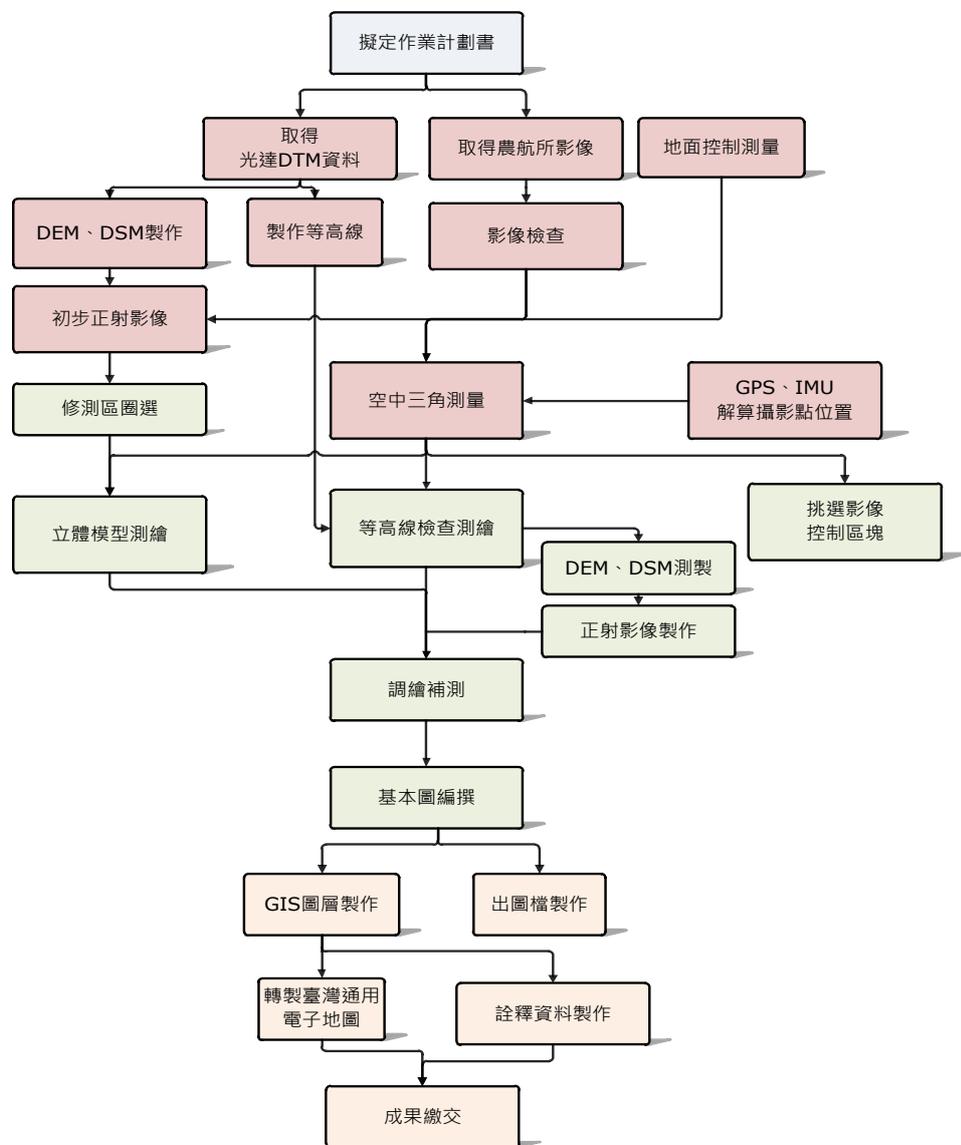


圖 2-1 整體作業流程構想

## 第二節 測圖計畫與前置作業準備

### 壹、基本資料蒐集

蒐集可供本計畫應用之各項圖資，整理如下：

- 農航所航拍影像
- 內政部公告之控制點成果。
- 臺灣通用電子地圖控制點、國土利用調查成果。
- 林班範圍圖
- 地調所空載光達數值地形資料
- 作業區前期基本圖。
- 其他可資運用圖資。

### 貳、作業講習

為確保本計畫執行之品質保證，已分別依據工作流程分項作業，針對各項作業規範、相關作業要點等，針對團隊成員進行作業前講習。

## 第三節 航空攝影影像取得與檢查

### 壹、影像取得情形

本計畫所使用航拍影像，由國土測繪中心協調農航所提供前一年度影像為優先，若前一年度影像無法取得或品質不佳時，則以農航所前二年度影像替代。各年度農航所影像使用張數如表 2-1，101 至 104 年度 DMC 影像共計使用 1756 張，ADS 使用 8 張，影像分布情形如圖 3-2。表 2-2 為農航所航拍影像使用之相機規格。

表 2-1 影像取得說明

數量(張)	說明	用途
1192	104 年度 DMC	空中三角測量與立體製圖
372	103 年度 DMC	
126	102 年度 DMC	
66	101 年度 DMC	
7	102 年度 ADS	立體製圖
1	104 年度 ADS	立體製圖

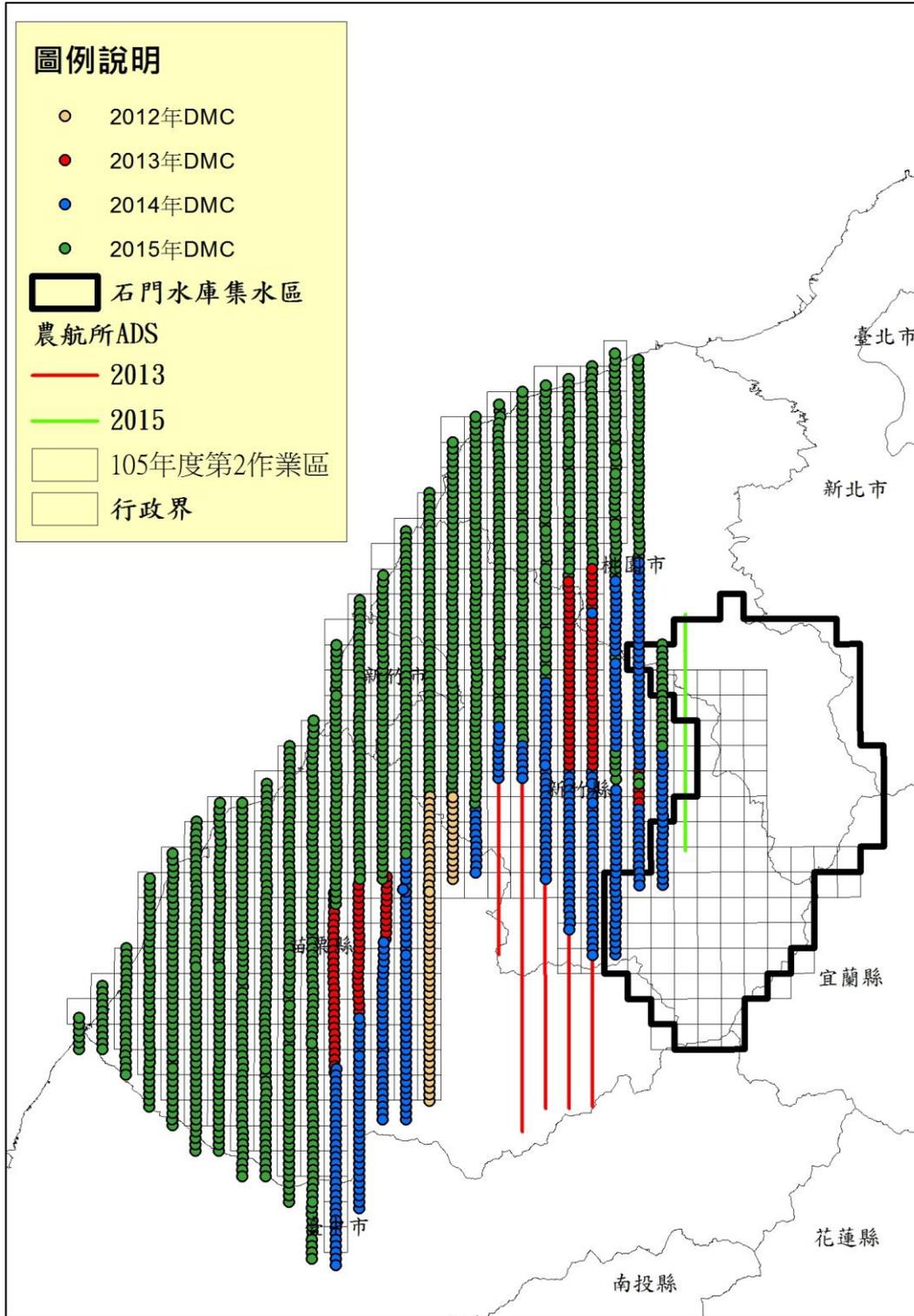


圖 2-2 農航所航拍影像分布狀況

表 2-2 農航所 DMC 航拍相機規格表

相機型號	鏡頭焦距	像元大小	備註
Z/I Imaging DMC	120 毫米	12 微米	

本公司針對影像將 100% 進行檢查，對每一張影像以人工方式確認，檢查項目有影像比例尺、地面像素解析度、影像重疊率、像片品質、影像是否有雲、模糊、陰影等。表 2-3 為部分的影像檢查結果範例，有雲影之影像範例如圖 2-3。

表 2-3 影像檢查結果範列表

拍攝日期	imageName	strip	X	Y	Z	Omega	Phi	Kappa	地面高	含雲量	像比例尺	對地解析度(cm)	涵蓋範圍	色調檢查
2014/5/17	10_1187	10	210579.527	2594571.027	2985.037	-0.47448	0.29988	93.44583	332.675	0%	26391.659	16.9	OK	OK
2014/5/17	10_1188	10	210576.987	2594702.347	2979.187	-0.27594	0.144	93.07071	352.373	0%	26137.451	16.7	OK	OK
2014/5/17	10_1189	10	210574.711	2594829.85	2973.825	-0.02565	0.03285	92.6343	355.574	0%	26052.245	16.7	OK	OK
2014/5/17	10_1190	10	210572.627	2594959.259	2969.329	-0.13149	0.10962	92.48031	427.670	0%	25290.144	16.2	OK	OK
2014/5/17	10_1191	10	210571.171	2595089.112	2966.521	-0.15561	0.0027	92.51172	469.987	0%	24841.134	15.9	OK	OK
2014/5/17	10_1192	10	210570.349	2595220.353	2964.959	-0.1359	0.12384	91.73493	463.693	0%	24888.222	15.9	OK	OK
2014/5/17	10_1193	10	210570.502	2595346.469	2963.996	-0.12195	0.03204	91.51713	451.481	0%	25000.150	16.0	OK	OK
2014/5/17	10_1194	10	210571.755	2595478.365	2963.542	-0.13851	0.12132	90.74268	561.989	5%	23896.053	15.3	OK	OK
2014/5/17	10_1195	10	210574.268	2595603.535	2964.292	-0.13563	-0.01503	90.77229	646.746	5%	23060.162	14.8	OK	OK
2014/5/17	10_1196	10	210577.002	2595734.609	2966.898	1.61784	-1.26387	91.07712	648.707	5%	23066.578	14.8	OK	OK
2014/5/17	10_1197	10	210578.457	2595858.958	2969.722	0.99081	-0.78003	91.70793	667.592	10%	22906.765	14.7	OK	OK

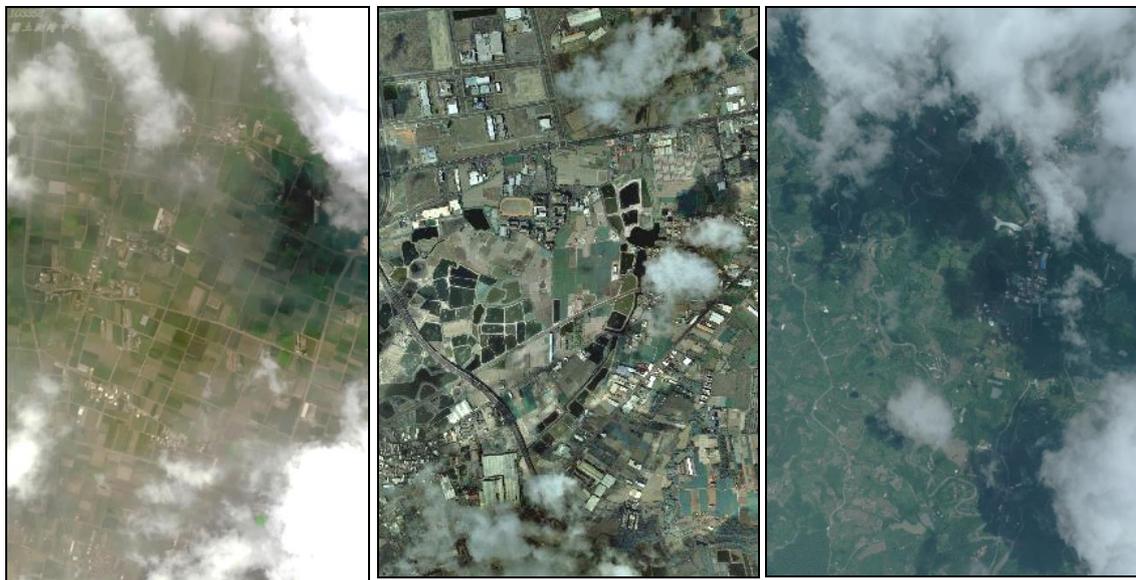


圖 2-3 含雲影像範例

## 貳、本案製圖方案分析及統計結果

本案取得農航所 DMC 影像之圖幅以空中三角測量後的影像外方位以立體製圖方法進行修測更新作業，使用 ADS 影像之圖幅則以農航所提供之外方位參數進行立體製圖作業；無使用農航所影像區域（無法進行空三以及影像品質無法製圖區域）則透過地調所正射影像以數化方式更新，石門水庫測區則沿用原求解空中三角參數。使用 ADS 影像或石門水庫參數之測區，繪製前將與相鄰之 DMC 成果或其餘參考向量資料進行精度之檢核，確認無誤後繪製。本案各圖幅製圖方法數量及分布請如圖 2-4。

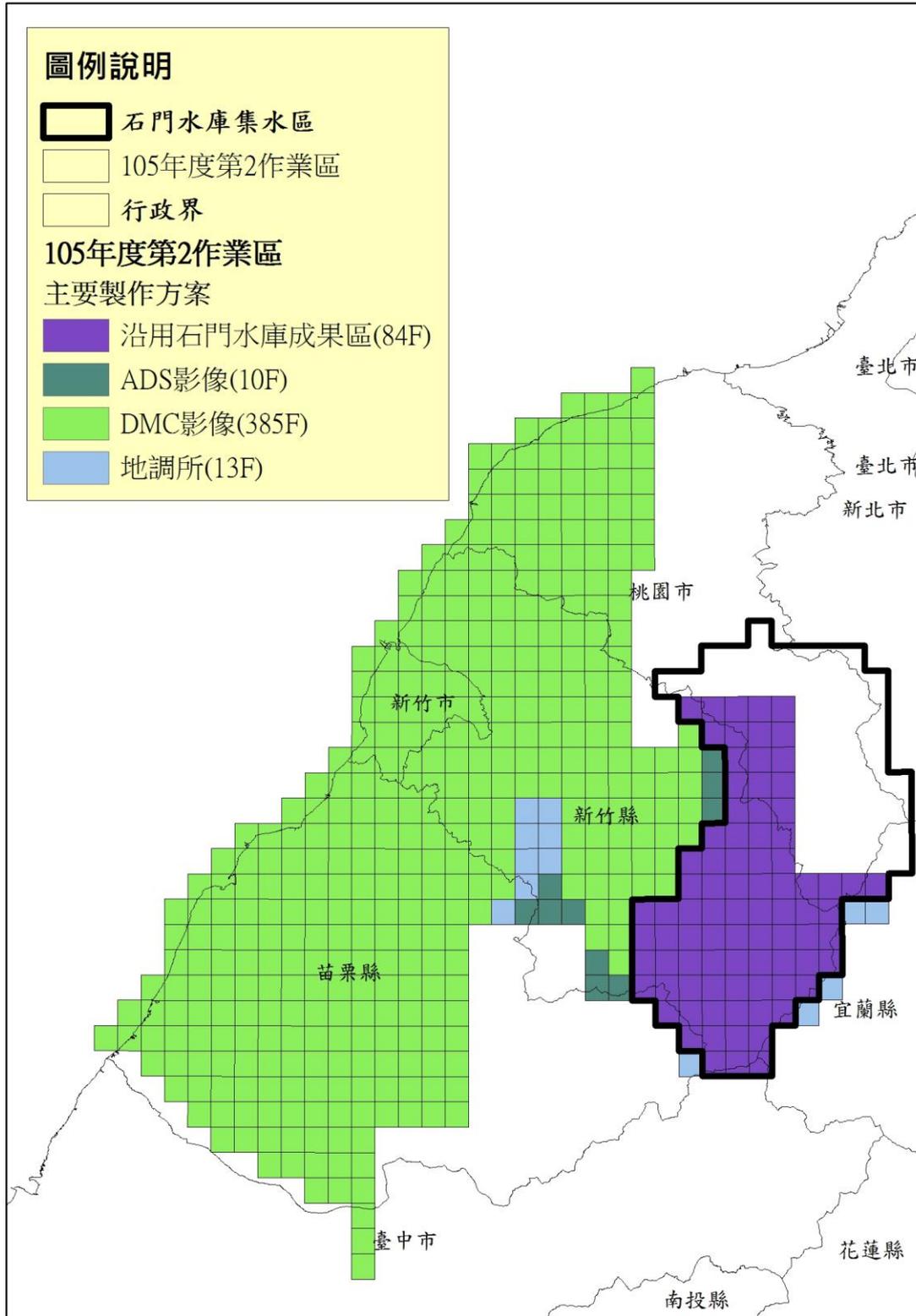


圖 2-4 本案製圖方案

## 第四節 控制測量實施作業

航拍影像多為計畫前二年度農航所航拍影像，因此大部分航測控制點將選擇影像上可判釋之自然點。農航所提供之影像航帶大都為南北向，且都具有 GPS+IMU 資料，因此作業區控制點將於取得農航所影像航拍紀錄後，以 GPS+IMU 輔助空三航測方式規劃，於測區四角布設全控點對，並於航帶頭尾加強布設控制點，檢核點則均勻分布於測區。不同航拍計畫範圍之間將增加控制點，使影像空中三角平差成果達到一致性。

### 壹、影像後測控制點選點作業

#### 一、參考測區近年度航測類專案之控制點資料：

取得測區內過去 103 年及 104 年臺灣通用電子地圖控制點資料，清查控制點於本案航拍影像中是否可清晰辨識，與現況比對無誤後予以採用。

#### 二、輔以自然點加強控制：

對於上述測區航空標不足區域則以選擇自然點予以補足，自然點優先選取航拍影像上目標明顯、固定且易辨認之點位(如斑馬線、道路標線、運動場等，如圖 2-5)，並避免選在樹下或樹林邊緣處等透空度不佳之處。



圖 2-5 自然點選設現場照片

### 三、外業人員現地踏勘：

外業人員至現地踏勘、尋找點位，於現場確認選取之點位是否受到遮蔽、當地環境是否會干擾 GPS 訊號接收等因素。確認點位符合 GPS 測量需求後，於現地標註點位、點號並拍照建立如圖 2-6 之點之記。

### 航測控制點點位指示圖

所在地	新竹市香山區	圖號	95221076
點號	GCP46N	點別	<input type="checkbox"/> 高控 <input type="checkbox"/> 平控 <input checked="" type="checkbox"/> 全控
TWD97		TWD97【2010】	
橫坐標	2745652.118 m	橫坐標	2745651.866 m
縱坐標	240645.649 m	縱坐標	240646.113 m
正高	3.341 m	高程別	<input type="checkbox"/> 直接水準 <input type="checkbox"/> 三角高程
橢球高	22.335 m		<input checked="" type="checkbox"/> GPS 解算高程
測設單位	經緯航太科技股份有限公司		
作業人員、日期	陳德榮，2016 年 04 月	內檢人員、日期	藍雅堯，2016 年 04 月
點位說明	點位位於新竹市香山區海埔路 229 巷 216 弄通港南運河橋頭。		
位置圖		點位影像	
近景照片		遠景照片	

圖 2-6 點之記範例圖

圖 2-7 為 105 年度本作業區控制點位置。測區內部因無符合作業規定年份之影像造成部分航線中斷，則於中斷處布設控制點加強空中三角測量連結。部分圖幅因已確定無 101 年度以後影像，將採用 ADS 影像做為製圖來源。

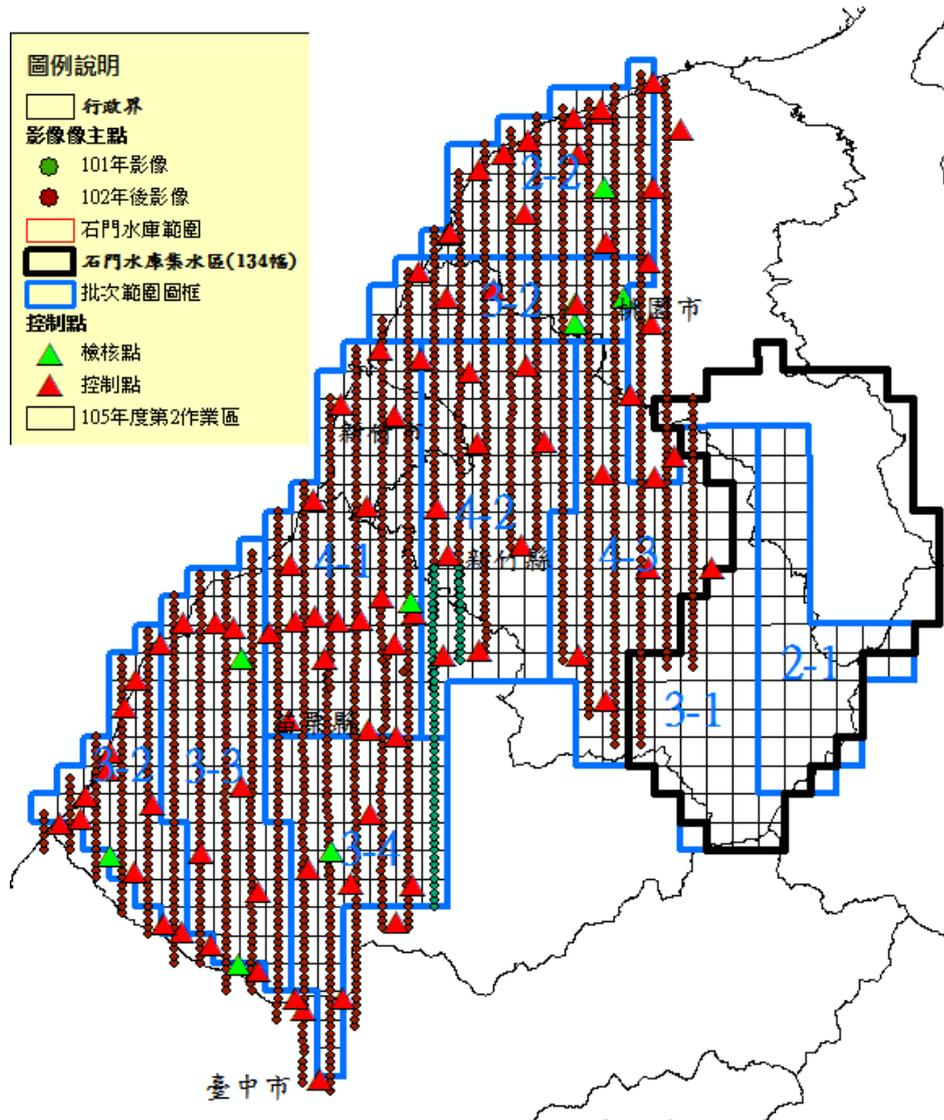


圖 2-7 第 2 作業區測區控制點規劃

## 貳、已知控制點檢測

- 一、蒐集並整理作業區周邊已知衛星控制點及一等一級、一等二級水準點，選取測區外圍並能包覆測區之控制點。
- 二、已知基本控制點檢測利用 VBS-RTK 測量相鄰已知控制點位間之平面距離與橢球高差，並與公告坐標反算之水平距離與橢球高差比較。而已知高程控制點檢測利用 GNSS 正高測量檢測兩相鄰以之水準點間之正高差，並與公告正高差比較。
- 三、當已知控制點及已知高程控制點之間的距離不大於 5 公里時，檢測平面距離較差、橢球高差、正高差與距離之比值不大於二萬分之一；當距離大於 5 公里時，檢測平面距離較差、橢球高差、正高差不大於 28 公分+6ppm\*L，L 為點位間之公里數。

## 參、平面控制點測量

本案地面控制測量依據作業規範要求，採用 VBS-RTK 方式來進行已知點檢測、影像後測點之控制測量，於測區內於進行控制作業，每個點位需觀測兩次並至少間隔 60 分鐘以符合作業規範並求得高精度成果。

本區域使用之控制點多為影像後測點，點位來源有採用前期通用電子地圖控制點成果，以及由影像上挑選特徵地物交由外業施以控制測量取得地面坐標兩種，皆有現地實測。本區域使用之控制點總計 83 點，檢核點共計 10 點。

- 資料記錄速率：1 秒。
- 觀測數量：固定(FIX)解至少 180 筆以上。
- 重覆觀測：至少觀測 2 次，每次至少需間隔 60 分鐘以上，且兩次坐標較差要符合平面位置較差 $\leq 40$  毫米，高程位置較差 $\leq 100$  毫米。
- 成果精度：平面中誤差 $\leq 20$  毫米；高程中誤差 $\leq 50$  毫米。

#### 肆、高程控制點測量

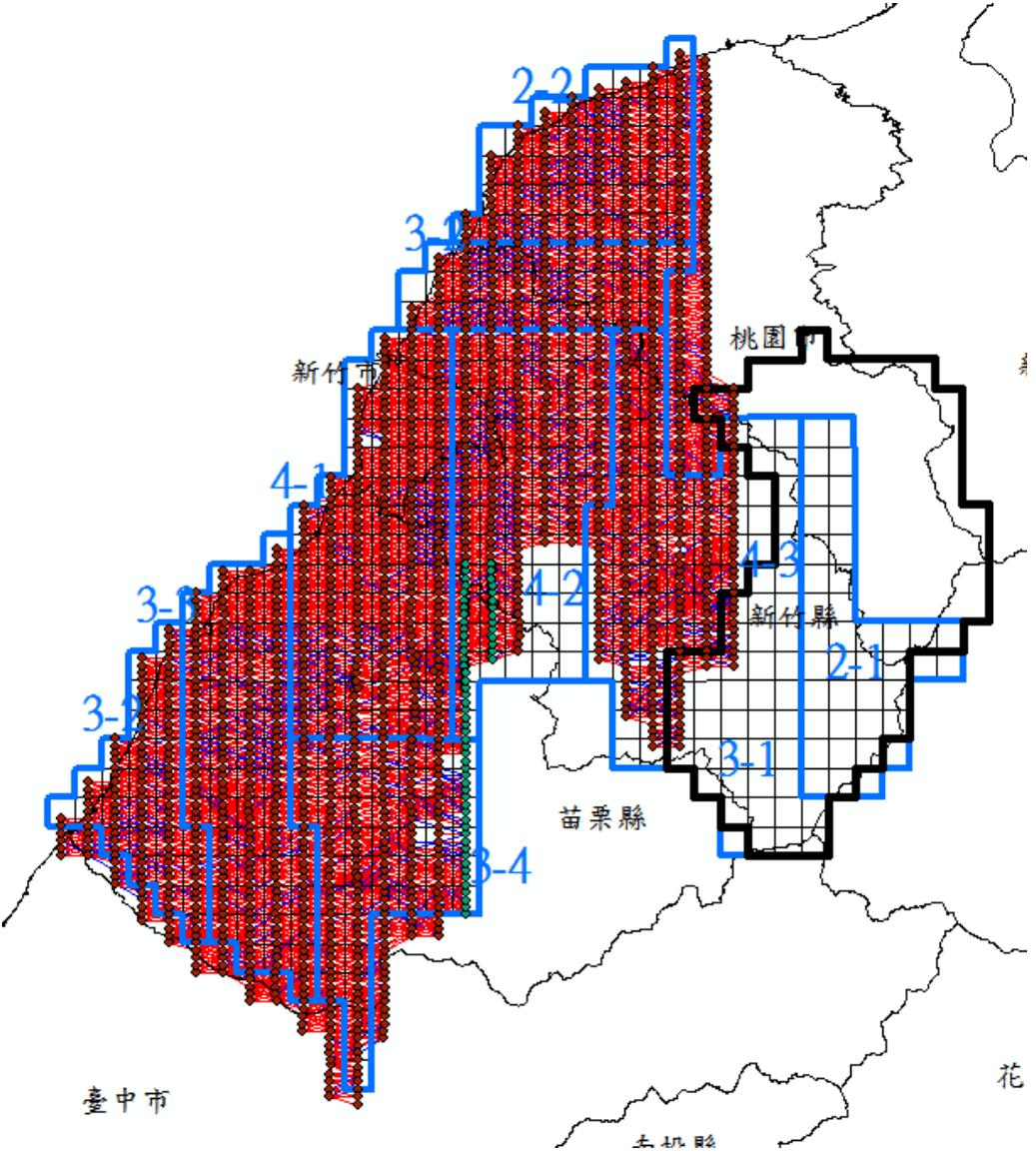
高程控制測量規劃採用 GNSS 正高測量，測得高程控制點橢球高，利用大地起伏模型內插計算高程控制點之大地起伏值，由橢球高與大地起伏值計算高程控制點正高參考值，另至少需連測每個高程控制點附近 5 公里內之已知水準點，分析已知水準點之大地起伏值精度，據以修正高程控制點之正高值。

#### 第五節 空中三角測量處理

本案 DMC 影像相同位置重疊兩張以上以保留較新年度影像為原則，若含雲或影像品質不佳則以前一期影像替代；部分山區因無 101 年度以後農航所影像或影像受雲遮蔽無法進行空三連結作業，改以數化方式製圖不進行空三。計算使用 DMC 影像 1756 片，其連結狀況分佈如表 2-4 所示。

表 2-4 空三網形檢查表

案名	105 及 106 年度基本地形圖修測工作採購案(第 2 作業區)-3 (網形檔：網形圖(105baseMAP_AT_3)).dwg)
空三量測	每張像片之標準位置與相鄰航線至少有一點需連接，全區採影像自動匹配量測，人工除錯檢核，作業規劃合於規範。

<p>原則說明</p>	
<p>空中三角測量連結點分布圖</p>	 <p>空三連結網形圖(藍色：3~5 重點；紅色：6 重以上)</p>
<p>連結點 分佈檢查</p>	<p>上圖為航帶間之空三點分布點。航線間網形沒有破洞，表示標準位置均至少一點之空三點有轉到相鄰航帶，故連結點分布檢查合格。</p>

範圍總觀測數 206050，多餘觀測數 131347，平均多餘觀測分量 (r/n) 為 0.588。自由網中誤差為 3.4 微米，強制網中誤差為 3.4 微米。強制網中誤差增量約為最小約制網之 0%，其空三平差成果統計表如表 2-5。

表 2-5 空中三角平差成果統計表

計畫名稱：105 及 106 年度基本地形圖修測工作採購案(第 2 作業區)

項次	項目		自由網	強制網
1	平差檔案	平差報告檔	第三次自由報表 (sigma3.4)1008.txt	第三次強制報表(sigma3.4) 1008.txt
2	航測觀測 值統計	3 重點以下	12176	
		4 重點	6644	
		5 重點	1811	
		6 重點以上	6676	
		總觀測數	224196	
		總未知數	92457	
		多餘觀測量	131739	
3	中誤差( $\sigma$ ) $\mu\text{m}$		3.4 $\mu\text{m}$	3.4 $\mu\text{m}$

本區域使用於空三之影像前後重疊率約為 60%，平均多餘觀測數為 0.588，連結點平均光線數為 4.105，連結點強度指標為 0.554(詳如表 2-6)。觀測指標皆通過規範要求。

表 2-6 影像匹配自動化量測空中三角連結點可靠度指標

可靠度指標 \ 前後重疊率	本區域	60%
平均多餘觀測數 (總多餘觀測數/總觀測數)	0.588	$\geq 0.55$
連結點平均光線數 (連結點總光線數/總連結點數)	4.105	$\geq 4$
連結點強度指標 (N重光線以上連結點數/總點數)	0.554	(4重光線以上連結點點數)/(總點數) $\geq 0.3$

## 第六節 正射影像製作

本計畫基本圖正射影像之相關規定，皆參照「五千分之一基本地形圖測製說明」之「正射影像製作」辦理，用數值航測影像工作站或同等精度之航測儀器，配合數值地形模型資料作為正射糾正之

高程控制資料，將中心透視投影之影像，逐點糾正成正射影像，並製作數值正射影像資料檔，正射影像主檔名命名原則為「五千分之一圖號(8 碼)\_PhotoDate(8 碼)」，如：95201069\_20130603。圖 2-8 為製作彩色無縫正射影像鑲嵌流程圖。

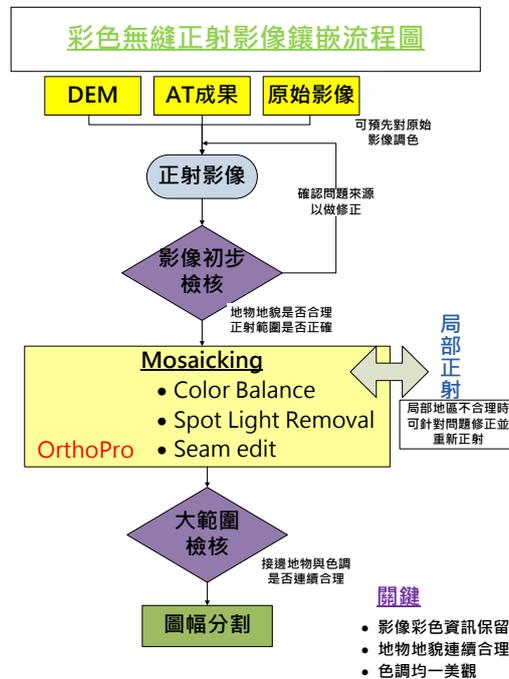


圖 2-8 製作彩色無縫正射影像鑲嵌流程圖

### 壹、正射影像糾正

- 一、利用數值航測影像工作站，配合數值高程模型資料作為正射糾正之高程控制資料，將中心投影之航空像片，糾正成正射投影，消除像片上投影誤差，製作數位正射影像資料檔，記錄在光碟等電腦磁性媒體。圖 2-9 為正射影像糾正示意圖。
- 二、利用 ImageStation Orthopro 軟體將空三資料、數值高程資料（圖 2-10）、原始檔案載入，利用該軟體產生正射後的單張影像，在生產前先設定影像格式（tif、jpg）、同時設定產生影像金字塔及 world file 等。

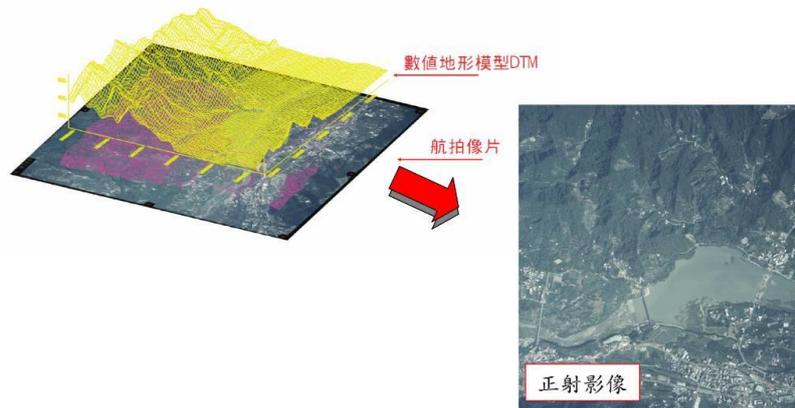
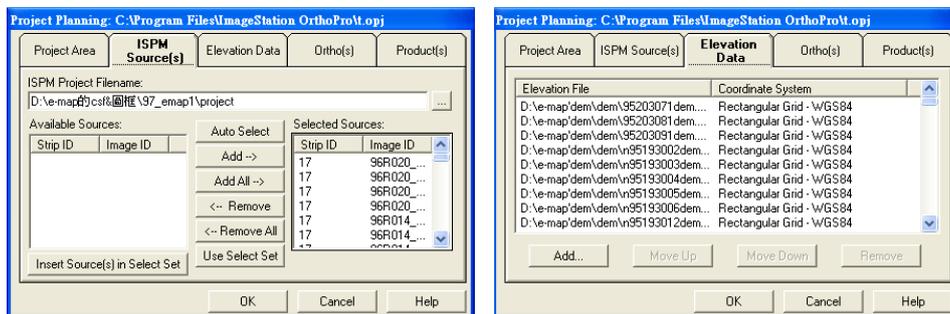


圖 2-9 正射影像糾正示意圖



(a)

(b)

圖 2-10 ImageStation Orthopro(a)空三資料；(b)數值高程模型資料

## 貳、正射影像影像鑲嵌作業

- 一、影像鑲嵌前，本團隊將先對前述步驟所產生的正射影像依照色調樣本進行調色處理，盡可能降低不同影像間的顏色差異，如圖 2-11，左邊為調色前右邊為調色後。
- 二、將相鄰影像鑲嵌拼接而成一地表連續之影像，逐一鑲嵌製作成為一張無接縫的正射影像鑲嵌圖，如圖 2-12 所示。
- 三、正射處理影像需在影像工作站進行無縫式鑲嵌（如圖 2-13）及全區影像色調均化處理。
- 四、正射影像應盡量選取像主點附近之影像，避免傾斜位移大、陰影過長、陰影下影像模糊等區域，鑲嵌之接縫處宜位於水系、平面道路或空曠地區，注意重要地標（高架道路、明顯建物）之銜接，並應力求色調、亮度一致，影像避免反光，保持柔和及清晰。
- 五、正射影像鑲嵌後將造成疊影、錯位、扭曲、雲遮蔽等狀況，都是必須再行編修處理，如圖 2-14。

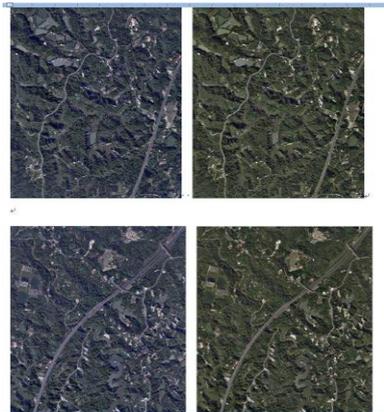


圖 2-11 調色前後比較

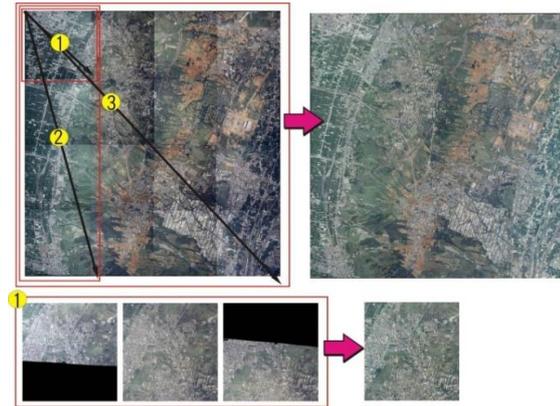


圖 2-12 正射影像拼接示意圖



圖 2-13 無縫式影像鑲嵌圖



圖 2-14 正射影像編修前後比較  
(左邊為編修前右邊為編修後)

### 參、正射影像鑲嵌拼接範圍面(MOSAICA)製作

正射影像以鑲嵌範圍面(MOSAICA)分圖幅詳實紀錄原始影像拍攝日期以及拼接範圍資訊。MOSAICA 製作是將正射影像製作階段所產生之鑲嵌線轉製為面，並於 PHOTODATE 欄位紀錄原始影像拍攝日期至月份。

扣除影像含雲量過高以及無 101 年度以後農航所航照影像區域，本計畫正射影像共計製作 478 幅。本案 MOSAICA 如圖 2-15。

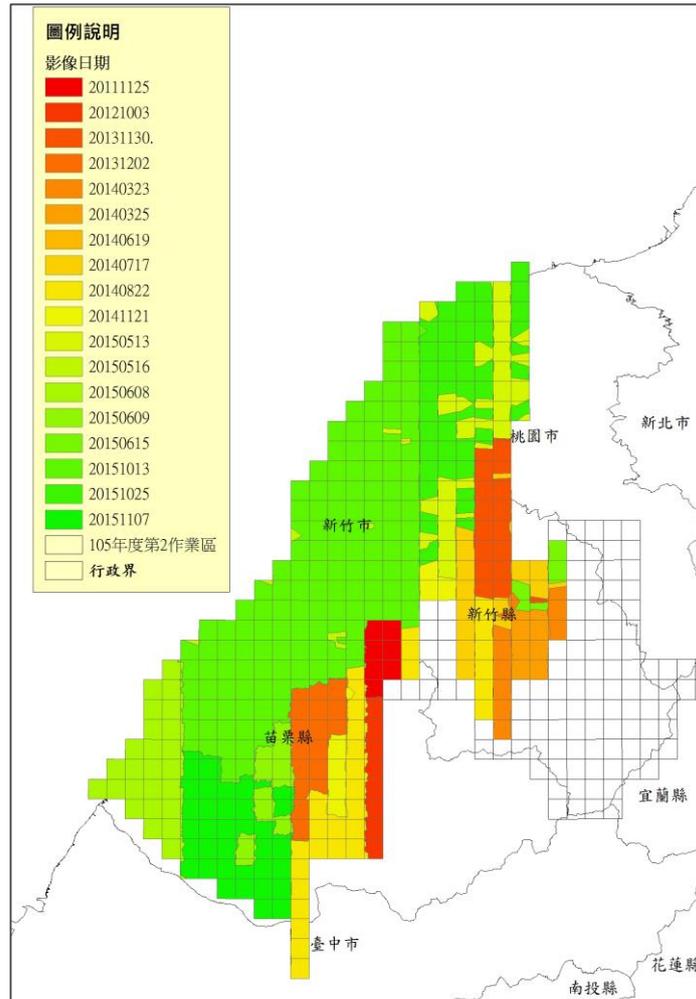
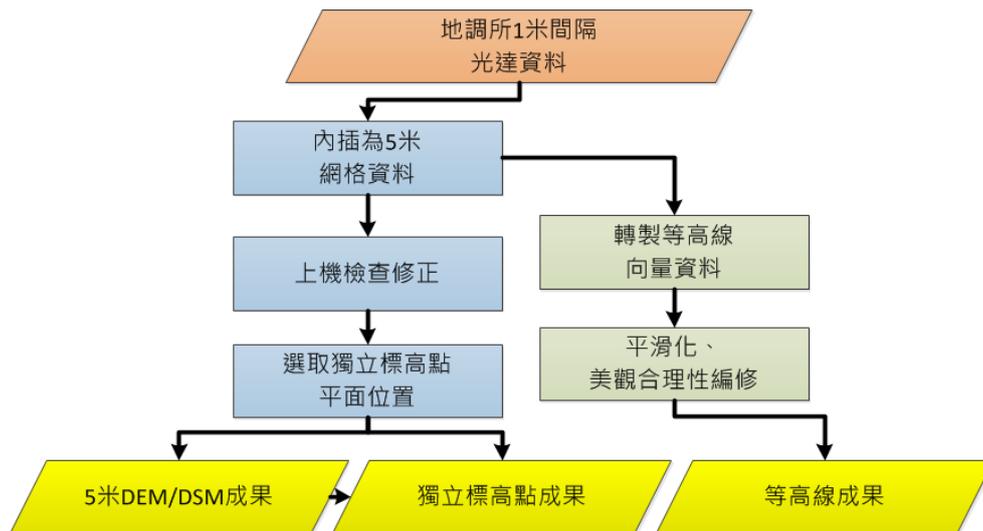


圖 2-15 正射影像拼接範圍面分布

## 第七節 DEM/DSM 製作

本工作項目採用國土測繪中心協助提供之空載光達數值地形模型資料。數值地形模型涵蓋兩類內容：第一類是數值高程模型(Digital Elevation Model；DEM)，是不含地表植被及人工構造物時地球表面自然地貌起伏的數值模型。第二類是數值覆蓋面模型，是地表最上層覆蓋物(含人工建物及植被)表面的模型(Digital Surface Model；DSM)。數值地形模型高程點之分布採規則方格網，網格間距以 5 公尺為原則。本工作項目依照 105 年度工作會議決議，設定執行步驟如下：



### 壹、5 米 DEM 前製處理

因原始光達檔案資量甚巨，需先採用 ArcGIS 軟體轉製為 5 米之數值高程模型資料。使用 ArcGIS 軟體將光達資料以 DEM 方式匯入後，將資料轉製成 RASTER 格式並降解析度至 5 米，以 RASTER 方式儲存。轉製後以自製軟體檢查是否有奇異點或者粗差存在，並加以濾除。

### 貳、立體製圖檢查

將先以 ArcGIS 軟體工具去除 5 公尺資料之粗差（將區域內過高之標準差點，視為粗差）後，轉為等高線向量檔案，以立體製圖方式套疊地形圖模型檢查是否具有系統性誤差或者錯誤，並加以修正。粗差或錯誤直接於立體模型上修正，系統性誤差則以圖幅為單位，依照 105 年度工作會議討論決議，取每圖幅平均分布各 20 高程檢核點，檢驗光達資料是否具有系統性誤差，如有狀況需造冊回報。如圖 2-17 所呈現，紅色字體為立體製圖採集高程，藍色字體為光達資料內插高程。本年度範圍經檢查後，無明顯系統誤差（整體超過 2 公尺）圖幅，光達資料具有相當之可靠度。

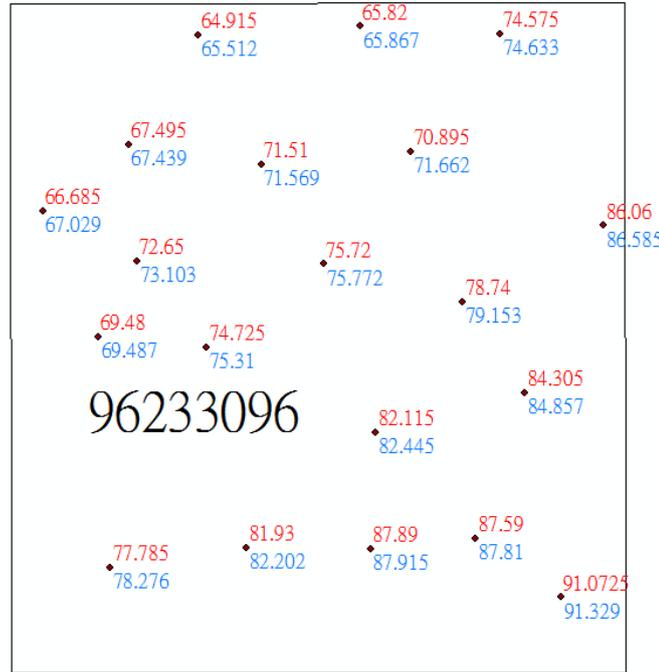


圖 2-17 光達高程檢核成果圖

### 參、獨立標高點選擇

獨立標高點選點是以既有基本地形圖獨立標高點位置為主，若遇地形、地貌變化處或山頂、鞍部及重要變化處則以立體模型量測方式增加或刪除選點位置後，再依照平面坐標內插 DEM 取得該點高程值。為避免內插損失獨立標高點高程精度，情況允許下本團隊選點後於原始光達資料萃取高程資訊。

### 肆、等高線編修轉製

由 5 公尺數值 DEM 轉製為等高線後，如圖 2-18，自動產生之等高線常與道路、河流或者建物等邊界有所衝突。故轉製完成後須由人工以合理性及美觀性為原則進行編修。如圖 2-19 可見紅色線與河流衝突。

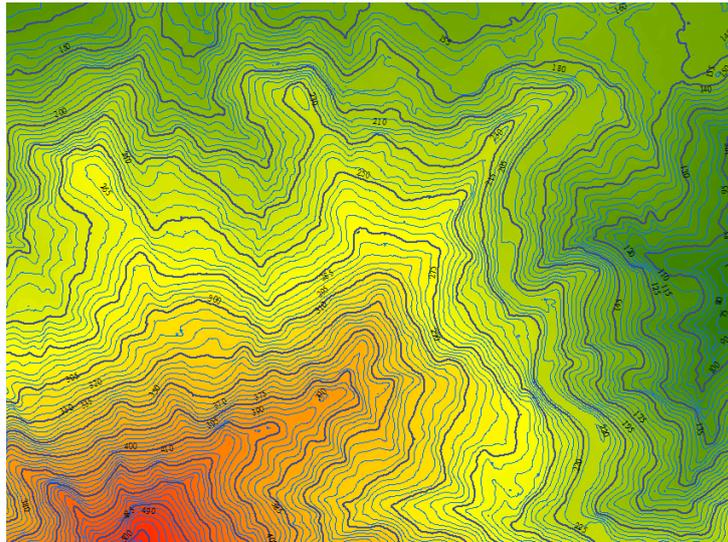


圖 2-18 DEM 轉等高線示意圖

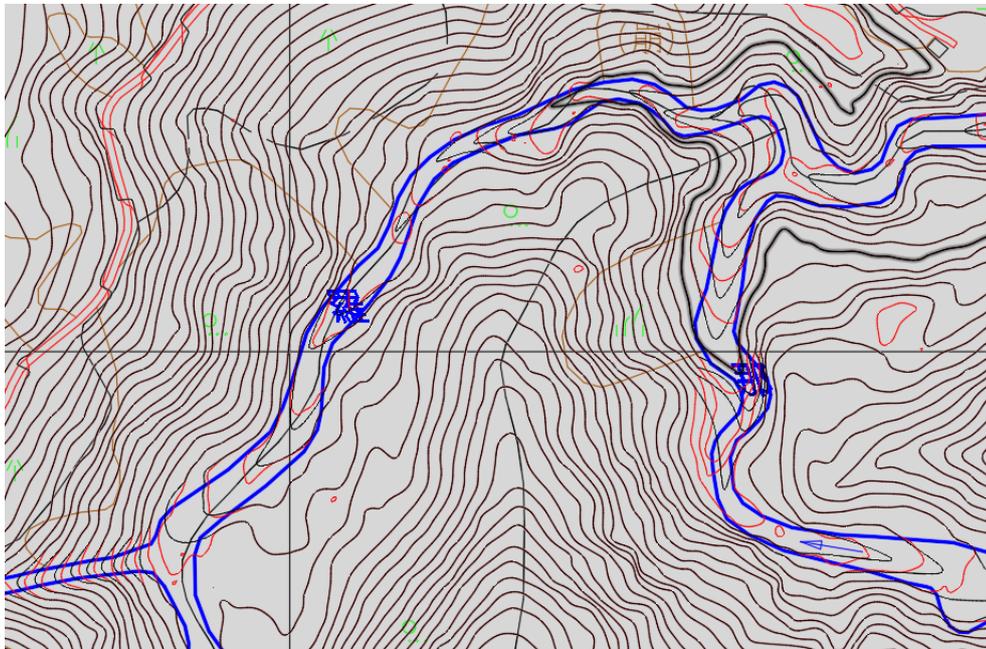


圖 2-19 等高線衝突範例圖

類似之錯誤，須由人工逐一針對道路、房區河川進行檢視及修正，確保合理及美觀。圖 2-20 為鄉區常見之修改狀況，可以看出修改細節數量龐大且散布全圖。圖 2-21 是丘陵區之修改情形，圖 2-22 則為城區，主要重點為破碎等高線及房區等高線之處理。

整體而言，城區等高線較少，熟練者平均工作時間約為 0.5 天；丘陵區平均工作時間則為 1.5 天，山區(1500m 以上) 因等高線過多且地勢複雜，平均要 2 天以上。等高線修整作業為相當複雜之工項。

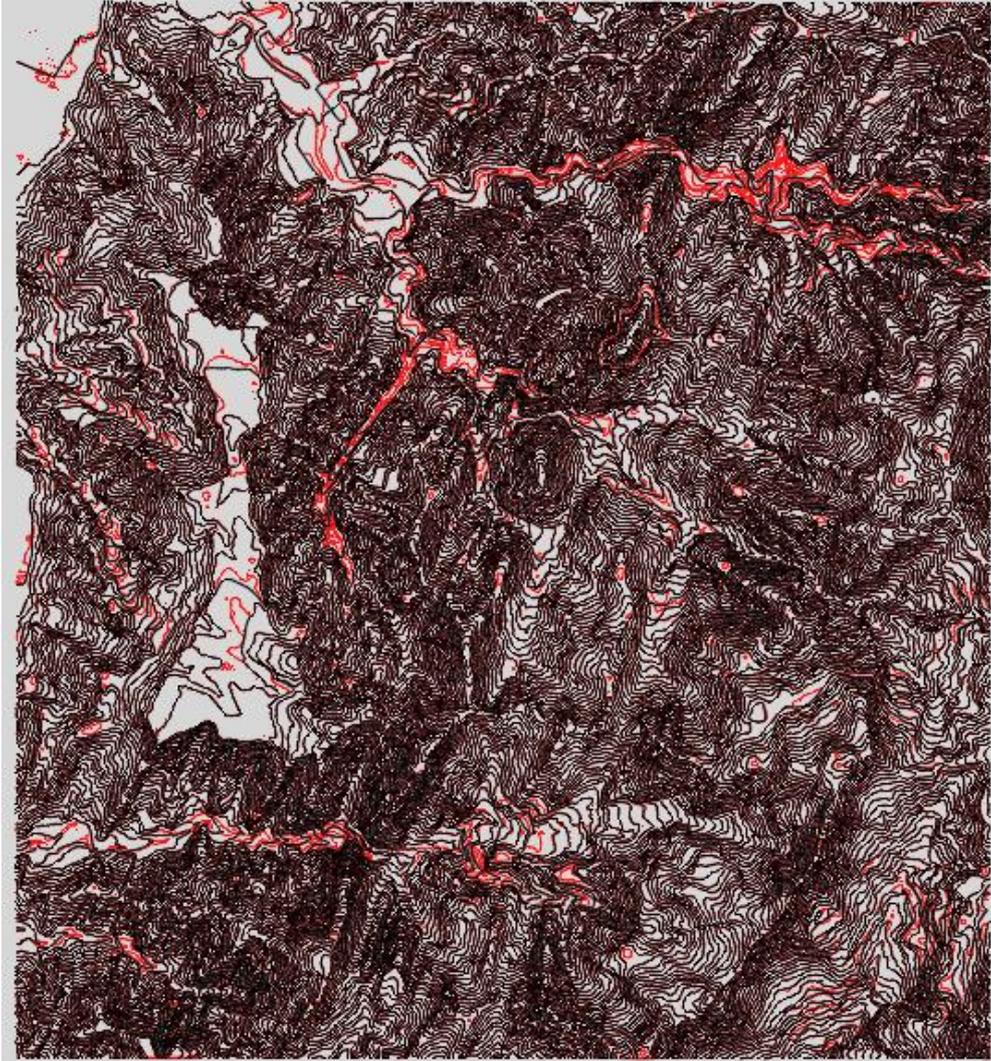


圖 2-20 鄉區等高線修改前(紅色)後(黑色)示意圖

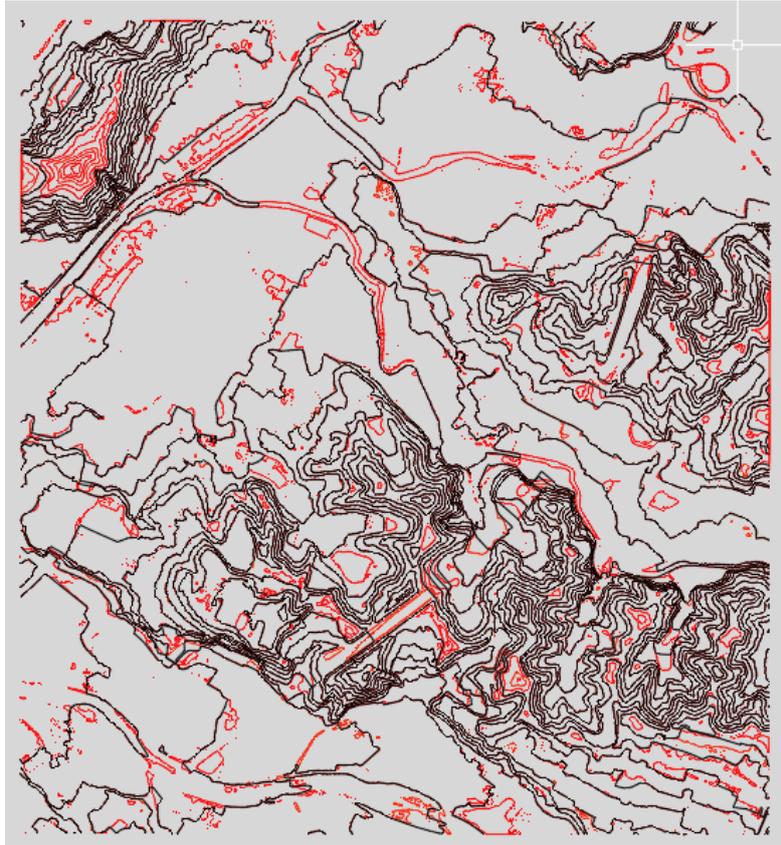


圖 2-21 丘陵區等高線修改前(紅色)後(黑色)示意圖

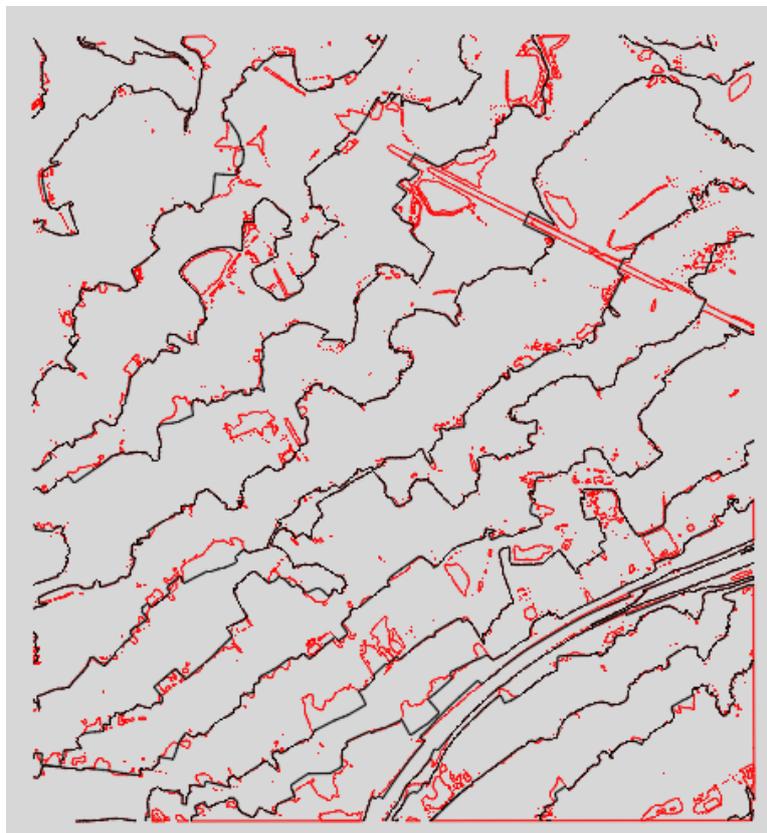


圖 2-22 城區等高線修改前(紅色)後(黑色)示意圖

### 伍、交叉檢核修正

由於 DEM 採批次繳交，每一批次完成之後，產生暈渲圖套疊修正產生的等高線及檢核高程點，如圖 2-23，大範圍確認兩者表示的地形趨勢相符，再套上圖幅框確認資料的完整性，確認資料無缺漏及大錯。為確保資料的連續性，每一批次 DEM 的製作會加入上一批次的接邊資料(約接邊處外擴 50 公尺)一併進行內插。內插完成後，為了避免資料不一致，使用本公司開發的程式比較前後兩批次重疊區域之高程資料，若高程差值超過 1 米則懷疑進行高程計算的輸入資料可能有誤，將重新檢查計算資料是否與前次成果一致；如兩批次成果差值小於 1 米則以上一批次之高程值為準，確保資料一致性。

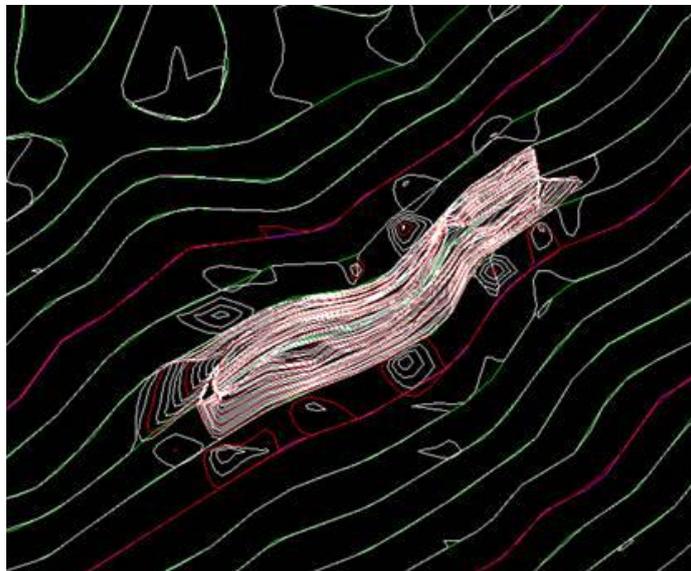


圖 2-23 等高線不合理情形

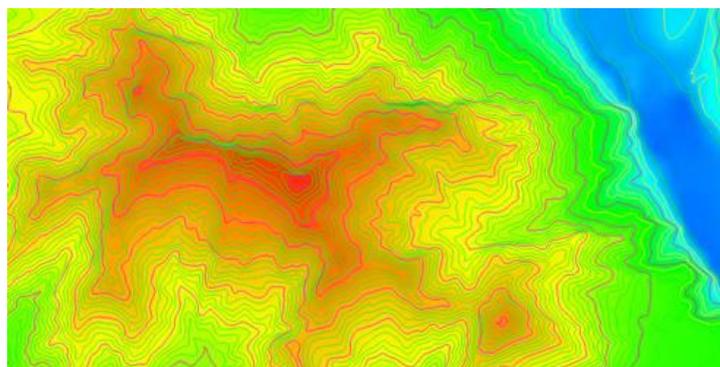


圖 2-24 暈渲圖套疊等高線示意圖

## 第八節 基本圖作業更新編修

### 壹、圖層參考轉繪

因本案為修測案，由臺灣通用電子地圖及相關圖層轉繪提供部分地物圖層之資料，包含道路、水系、建物、交通運輸系統以及部分地標資訊等圖層，參考 105 年度工作會議決議如下表。

表 2-7 圖層轉繪參考表

臺灣通用電子地圖		1/5,000 基本地形圖			
資料名稱	資料圖層	資料名稱	資料圖層	備註	資料產製方式
道路中線(線)	ROAD	道路名稱	9420000TXT		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
		橋名、隧道名	9440000TXT		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
		國、省、縣道符號	9490003		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
			9490004		
	9490005				
一般道路(面)	ROADA	路邊線	9420001		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
立體道路(面)	HROADA	高架道路	9420602		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
台鐵(線)	RAIL	一般鐵路	9410100		通臺灣通用電子地圖轉繪後修測
高鐵(線)	HSRAIL	高速鐵路	9410200		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
捷運(線)	RT	捷運	9430100		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
河流(面)	RIVERA	河岸面	9510101		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
流域中線(線)	RIVER	水系名稱	9510000TXT		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
水庫湖泊(面)	LAKE	湖泊	9520100		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
		蓄水池	9520700		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
		養殖池	9740100		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
建物(面)	BUILD	永久性房屋(建築區)	9310100		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
控制點(點)	CONTROL	測量控制點	9100000	各類控制點	臺灣通用電子地圖轉繪後修測
地標(點)	MARK	地標	9900000	各類地標	臺灣通用電子地圖轉繪後修測
		宗教場所	9970000		地標清單蒐集、調繪
		工業設施廠房	9980000		地標清單蒐集、調繪
		墓地設施	9350200		地標清單蒐集、調繪
		廣播電台	9380201		地標清單蒐集、調繪
		國有林事業區界	9270100		測繪中心提供
		林班界	9270200		測繪中心提供
		隧道	9440100		立體測圖、編修
		橋樑	9440200		臺灣通用電子地圖轉繪後修測
		箱涵	9440301		立體測圖、編修
		管涵	9440302		立體測圖、編修
		單線水	9510100a		立體測圖、編修
		河川附屬設施	9510200		立體測圖、編修
		堤防	9510301		立體測圖、編修

臺灣通用電子地圖		1/5,000 基本地形圖			
資料名稱	資料圖層	資料名稱	資料圖層	備註	資料產製方式
		土坎	9510304		立體測圖、編修
		沙洲	9510402		立體測圖、編修
		河川流向	9510503		立體測圖、編修
		輸送線(高壓線)	9610101		立體測圖、編修
		高壓線塔	9690101		立體測圖、編修
		地類(植被及農漁畜牧)	9700000	各類地類圖例	立體測圖、編修
		地類界	9790201		立體測圖、編修
		田埂	9790202		立體測圖、編修
		計曲線	9810101		LiDAR 計算、編修
		首曲線	9810102		LiDAR 計算、編修
		等高線標高列	9810000		LiDAR 計算、編修
		獨立標高點	9810200		平面位置立體測圖選取、高程資訊 LiDAR 計算
		崩塌地	9820205		立體測圖、編修
		圖幅整飾及註記	9000000		程式設定編篆

本案測區所涵蓋之通用臺灣通用電子地圖年份如圖 2-25 所示，皆為 103 年及 104 年修測之後的臺灣通用電子地圖資料，與影像年份極為接近。

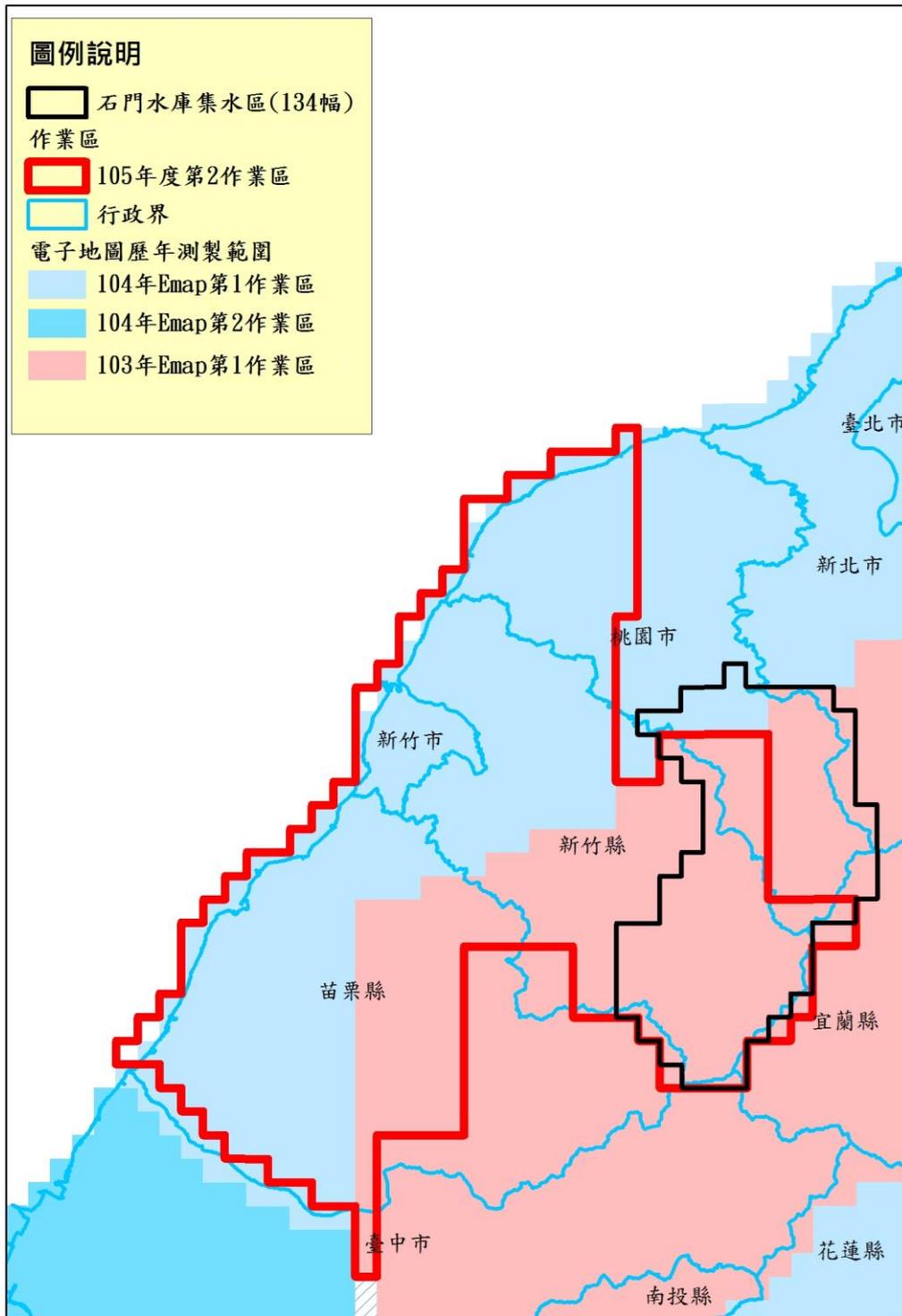


圖 2-25 測區臺灣通用電子地圖年份分布圖

由臺灣通用電子地圖及相關圖層轉繪成果如圖 2-25 所示，並以圖 2-26 為基礎，先處理變遷區域修測後，再進行地類及其餘圖層增繪工作(如圖 2-27)。

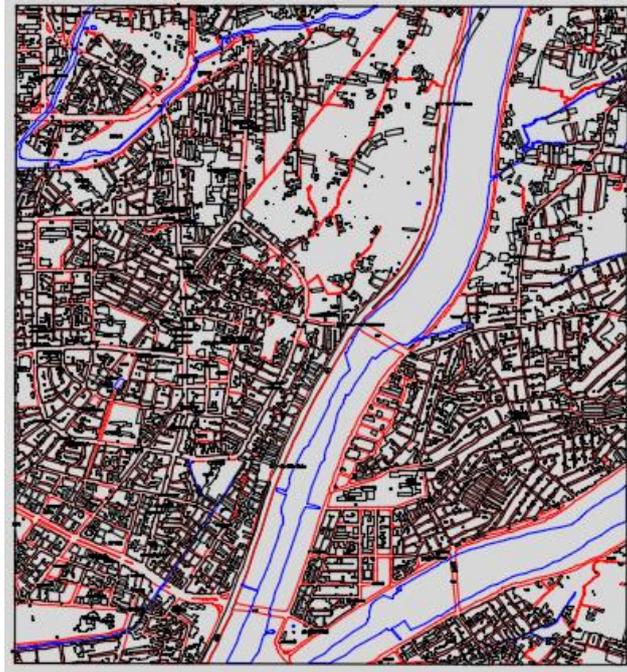


圖 2-26 臺灣通用電子地圖轉製範例圖

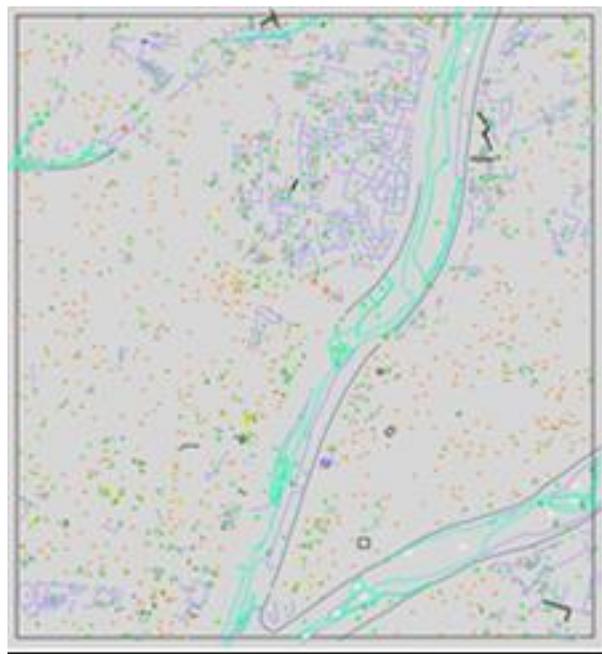


圖 2-27 立體增繪成果範例圖

#### 壹、建物、水系、道路等重要圖層變遷

承前作業步驟，主要重要圖層皆來自於臺灣通用電子地圖轉製，因製作年份之差異，針對既有向量圖資成果與現況差異超過差異容許值者(道路為 3 公尺；水系為 3 公尺；建物、區塊為 5 公尺)進行修

測工作。

農航所影像區域於空三作業完成後，為縮短作業期程，直接由立製人員上機組成立體像對，套疊轉製成果對變遷區域進行修測作業，省下由正射影像產製後再圈選異動區域的時間。

套疊前須將坐標系統由 TWD97 轉換至 TWD97[2010]。針對道路、建物、水系、區塊等地物檢查，變遷狀況分為新建、拆除或變異，以上三種皆須修測，後續並進行臺灣通用電子地圖更新。以圖 2-28 為例，影像套疊建物圖層後可發現建物變異、建物新增及建物刪除等情形。

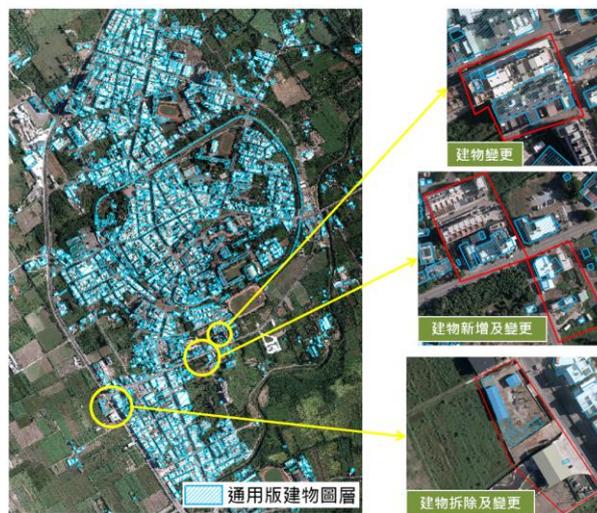


圖 2-28 建物變遷狀況範例圖

修測時對成果的變更皆另外以暫定圖層紀錄(如表 2-8)。如刪除之道路先將原道路向量移至 delete\_ROADA 圖層、新增道路以 new\_ROADA 記錄；再由編輯人員整併至 ROADA 圖層。此方式可做為監審廠商查驗的依據，查詢修測紀錄。

表 2-8 修測更新作業暫定編碼

圖層名稱	內容	備註
93110_0_BUILD	建物	立製人員繪製
93110_1_BUILD	建築中建物	
95111	河流	
94218	新增道路	
95270_0_WATER	面狀水域	
QC	軍區、塗黑區	
95153	水流方向	
97913	魚塭線	

圖層名稱	內容	備註
93110a	刪除線	
new_圖層名稱	立製新增圖層	編輯人員修正
delete_圖層名稱	立製刪除圖層	

### 參、地類及其餘圖層測繪

依照表 2-4 由臺灣通用電子地圖轉製建物、道路及水系等圖層後，由於臺灣通用電子地圖缺少如地類、管涵、堤防及其餘圖層，這類圖層以立體製圖方式繪製地類界及相對應註記。



圖 2-29 地類及註記增繪範例圖

由於臺灣通用電子地圖水系繪製寬度為明顯河道設施(如堤防)或長年水流範圍，五千分之一基本地形圖須以 9510101 繪製河岸線下游範圍內部存在之沙洲、臨時性旱田等地類。

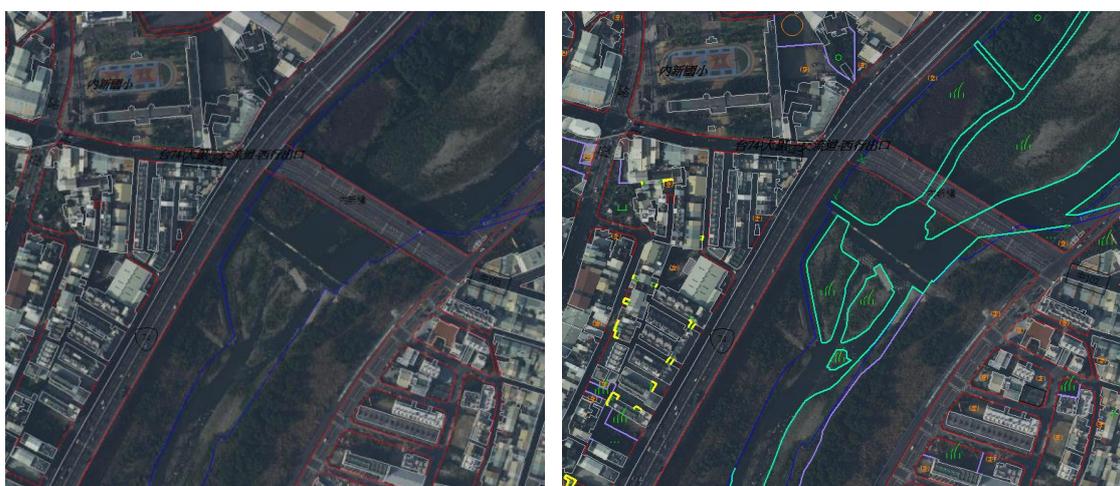


圖 2-30 河岸線增繪範例圖

## ● 一般性地物測繪原則

地物測繪係利用數值航測影像工作站或其他同等精度之航測儀器以數值立體測圖方式施測。測圖前應先將各地物、地類、地貌以分類編碼，並依其性質分層施測。

工作執行方式之規劃要點如下：

- 一、每個立體模型採用像對基高比(B/H)不小於 0.3 之立體像對，以保障立體測圖精度。
- 二、基本圖上主要交通系統、水系及其他本計畫要求之地類均須加以測繪，並予分層分類編碼，製作向量資料檔，以每幅圖一個檔案為原則。
- 三、地物、地類、地貌之分層分類參照『基本地形資料分類編碼說明』進行分類編碼，其圖式依內政部頒佈之『基本地形圖資料庫圖式規格表』規定辦理。該分類編碼表所列之十大類基本地形資料包括：測量控制點、行政界線、建物、交通系統、水系、公共事業網路、植被覆蓋、地貌、數值地形模型、圖幅整飾及註記。
- 四、依照本計畫需求規格書之要求，本計畫地物測繪原則上應參照「基本圖測製說明」辦理，惟部分地物測繪原則及精度應依下列原則辦理：
  - (一) 道路寬度 3 公尺(含)以上皆應測繪，但若為郊區或山區房屋區塊之間的唯一道路，即使寬度不足 3 公尺亦應測繪。
  - (二) 水庫、湖泊、池塹、乾池、沼澤、濕地、蓄水池之面積大於 3 公尺×3 公尺以上皆應測繪。
  - (三) 道路、鐵路、捷運、高鐵、河流、水庫、湖泊、池塹、乾池、沼澤、濕地、蓄水池等平面位置中誤差不得超過 1.25 公尺。
- 五、房屋與人工建物之重要數化原則如下：

表 2-9 建物立體測圖處理原則

NO	描述	示意圖說
1	單棟房屋大於 5 公尺×5 公尺皆應測繪。但每 100 公尺×100 公尺範圍內或每公里道路沿線所能尋獲之唯一房屋，均應予以繪製。	

NO	描述	示意圖說
2	建物密集區內，如有大於 3 公尺之道路，則應予以建物區作區隔繪製實形不分戶，否則皆合併為建物區。	
3	房屋區之間所包含之空地面積（如三合院、中庭、停車場、綠地等）小於 100 平方公尺得合併為房屋區之一部分，大於 100 平方公尺則須分開測繪；另房屋邊緣線小於 5 公尺之折線可省略。	

六、道路與鐵路數化處理原則如表 2-10。

表 2-10 道路及鐵路立體測圖處理原則

NO	描述	備註
1	立體測圖時，可視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、道路、小路等。	
2	路邊線以兩側臨街建築線為主，若無建築線，則依道路之地形地物邊界（不含明渠）繪製，如在模型中不能確定之邊線，應註明請實地調繪。	
3	各類橋樑、隧道依實形測繪。	
4	多重立體交叉道路，應多編繪立體道路分隔線。	
5	臺鐵、高鐵、捷運以中線方式繪製，並依車站、鄉鎮市區界及類型分段。該圖層資料以參考主管機關現有之圖資資料為原則	
6	道路圖層平面位置中誤差不得超過 1.25 公尺	

七、河流與水體需在數值航測影像工作站上數化測錄，並製成數值河流版檔。重要數化原則如下：

表 2-11 水系立體測圖處理原則

NO	描述	備註
1	水溝、河川寬度大於 3 公尺時，皆應繪製。須分別繪製河岸線(9510109)及河川水流線(9510101)，河岸線應繪製於河堤或地形變化之坎下、坡下，河岸線之上下游應連貫、完整；河川水流線則以 9510101 類別繪製。	
2	溝渠，河川通過公路橋樑，不繪隱藏線。	
3	水庫、湖泊、池塹、乾池、沼澤、濕地、蓄水池之面積須大於 3 公尺×3 公尺以上皆應測繪。若水體與水體之間距小於 5 公尺得合併同一區塊，大於 5 公尺則須分開測繪，面圖元應封閉	
4	水系圖層平面位置中誤差不得超過 1.25 公尺。	

八、植被覆蓋及農漁養殖（以下簡稱地類）主要分為林地、水田、旱作地、果園、茶園、養殖池、牧場、鹽田等類別，按地類

實際範圍測繪其地類界線，不可僅繪一小段，區塊大於 25 公尺×25 公尺須予以繪製，同類範圍之間距若小於 5 公尺者得合併同一區塊，大於 5 公尺，則須分開測繪。地類判釋以攝影當時情形為依據；空地免予測繪。

#### 肆、調繪補測

- 一、將數值基本圖由繪圖機繪出草圖，並運用套疊正射影像資料等資料，攜赴實地調查，補充立體測圖時無法辨認、遺漏或因影像受遮蔽未能於立測時測繪之地物地貌。
- 二、航空像片上陰影無法測繪部分，依實際位置及形狀予以補測，並註記於調繪稿圖上。
- 三、實地調查之前，先蒐集地標清冊，從各政府機關、郵局、網站、台鐵等網站，蒐集地標及其他屬性資料，標註在調繪稿圖上。針對地物、地名、行政界線、交通系統、水系、主要建築物、植被覆蓋等名稱，核對現有之航空像片、舊版基本圖、地形圖等相關圖籍資料，逐一詳實比較，製成調繪稿圖，以供後續編圖使用。
- 四、實地調繪範圍及注意事項：
  - (一) 調繪時，均在地物中心位置，或近旁適當易辨識處繪製記號，如有名稱應併予註記。
  - (二) 調繪稿圖應儘量維持圖面清潔、清晰，以利後續編圖使用。
  - (三) 交通系統調繪，包括鐵路、鐵路機車廠、高速鐵路、高速鐵路機車廠、各級公路、鄉村道、立體交叉道、捷運、捷運機車廠、航站大廈、港管所、燈塔、纜車線和索道等，及與交通系統有關且長、寬均大於 5 公尺之橋樑、箱涵、隧道口等。
  - (四) 水系調繪，包括河流、溝渠、渡口、水壩、洩洪道、攔河堰、攔沙壩、堤防、瀑布、碼頭、湖泊、池塘、沼澤、溼地、水庫、蓄水池、島嶼等項，水流系統需加繪水流方向箭頭。
  - (五) 人工構造物調繪，包括變電所、墓地（不含獨立墓）、船塢、抽水站（磚石或混凝土建造之永久性抽水站）、公用污水處理廠、公用垃圾處理場、公用焚化爐、礦場、儲油場、天然氣廠、雷達站、衛星資料接收站、無線電台、廣播電台、電視台、回歸線標等。
  - (六) 地類調繪，包括林地、水田、旱作地、果園、茶園、養殖

池、牧場、鹽田等。

(七) 地貌調繪，包括山丘、谷地、斷崖等。

(八) 地標調繪，包括政府及民意機關、學校、職訓中心、圖書館、博物館、美術館、文化中心、社教館、研究機構、醫院、衛生所、公立孤兒院、公立養老院、殯儀館、火葬場、劇院、音樂廳、風景名勝區、公園、遊樂場、動物園、植物園、體育館、體育場、游泳池、海水浴場、古蹟、紀念塔、天文台、氣象站、市場(固定聚集數十個以上攤位之市場)、地下街、購物商場(附設大型停車場之百貨公司、大賣場等)、郵局、電信局、電力公司服務處、金融機構、火車站、汽車站、捷運車站、高速鐵路車站、交流道、收費站、加油站、公有停車場、服務區、機場、教堂、寺廟、回教寺、加工區、發電廠、造船廠、自來水廠、外國領事館及駐華辦事處等，及全國性知名地標。並要求外調人員拍攝相關照片，以提供自我查核時使用。

(九) 外調時，針對地標拍照，以確保地標資料之正確，如圖 2-31。



圖 2-31 地標調繪照片

(十) 地名須全部調查註於圖上。有新舊地名者，僅註記新地名。

(十一) 國防軍事設施不予調繪。

五、調繪稿圖整理完成，調繪人員須先自行檢查無誤後，在圖幅左上方簽名(如圖 2-32)，註明調繪完成年月日。送審查人員審查認可，始得移送編繪人員應用。

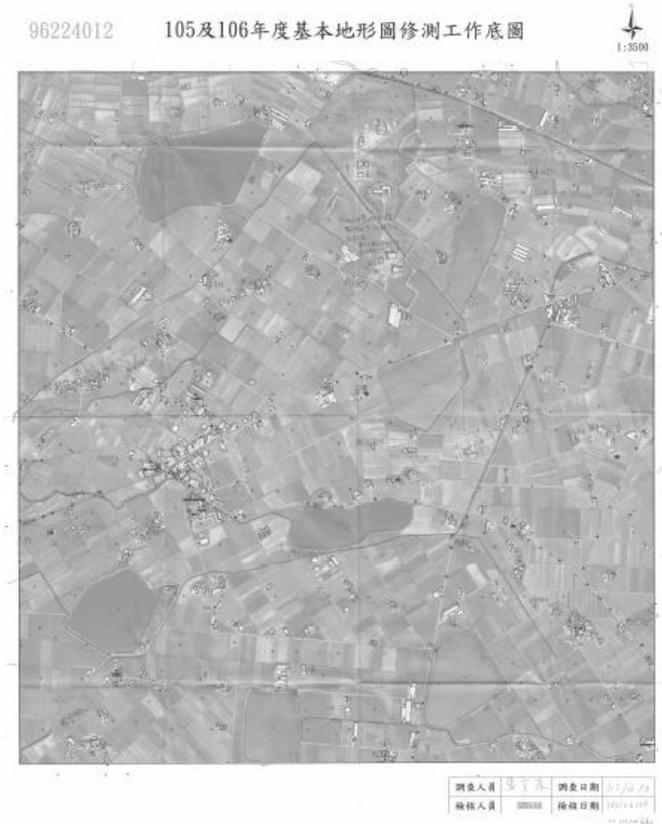


圖 2-32 調繪稿圖

## 伍、基本圖編纂

### 一、圖稿編纂

- (一) 調繪補測完成後，依照「基本地形資料分類編碼說明」及內政部「基本地形圖資料庫圖式規格表」規定分幅編纂及圖面整飾（含圖元類別與註記、圖式線號、圖例、圖廓、方格線、方格線坐標、圖號、比例尺、地名、行政界線、圖幅接合表等）整理成基本圖向量資料檔。基本圖編纂之方式將依照「基本地形圖測製說明」之規定。
- (二) 相鄰圖幅間需予相互接邊，注意圖幅間之線狀物體、界線、等高線、道路到達地、方格線註記、地標、居住地名稱、河流流向箭頭及其他地物等，必須彼此銜接、吻合。
- (三) 各圖層間相關之合理性須作適當檢視與人工編修，如「103 年度基本地形圖修測工作總報告書」所提到之等高線與建物、道路及水系之合理性，如圖 2-33。

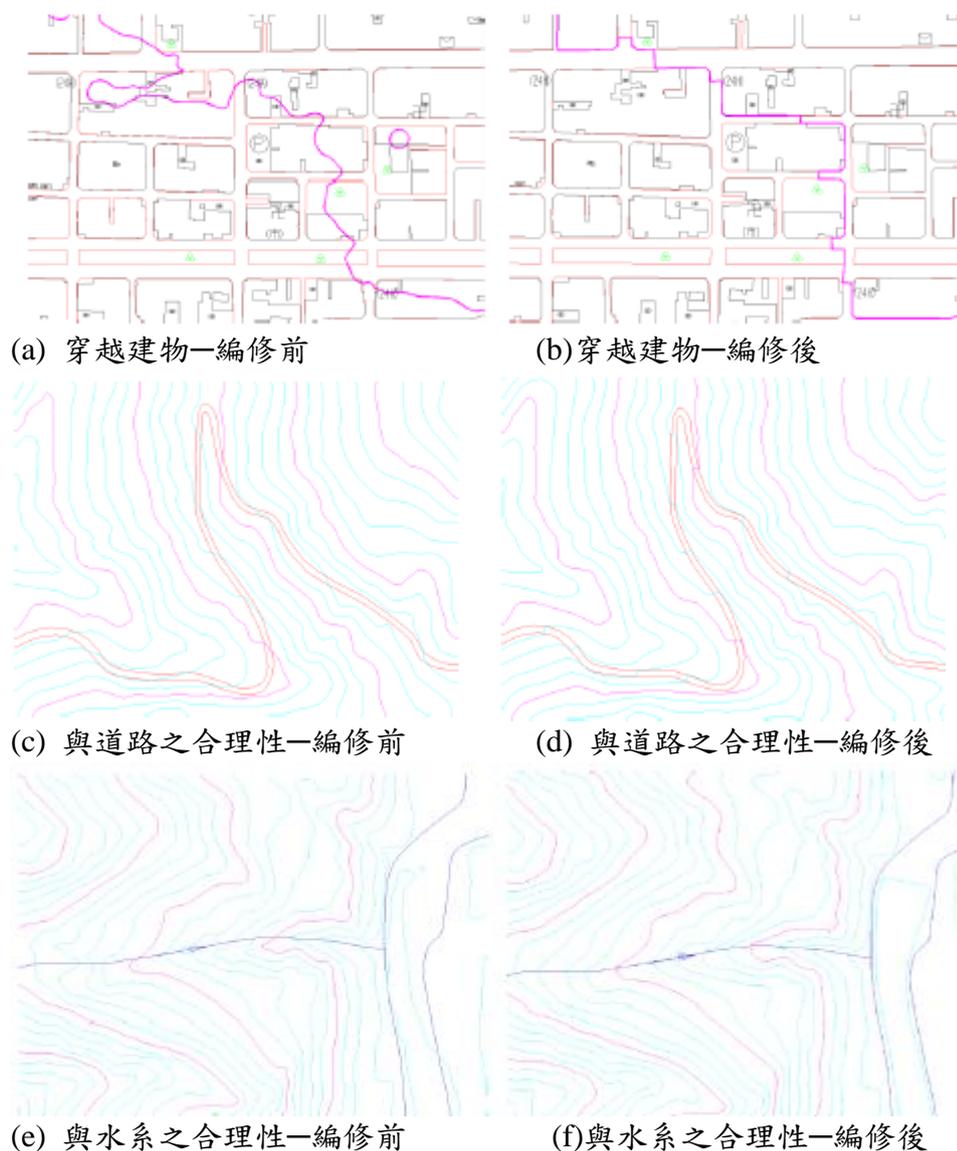


圖 2-33 等高線合理性編修範例圖(節自 103 年度基本圖總報告書)

(四) 基本圖測製日期以成果完成審核驗收通過日期為準，表示至年、月。基本圖編繪清查完成後，編繪人員需進行自我檢查，並在圖幅檢核表簽名，註明編繪年月日及所用電腦檔名，送檢查人員檢查。

(五) 編修完成之數值基本圖，其圖檔之檢查重點如下：

1. 圖幅四鄰接邊是否確實。
2. 圖元屬性(含圖層、顏色、線型、線寬等)是否設定正確。
3. 線形資料淨化與否。
4. 面狀資料是否封閉填滿。
5. 地形資料與影像資料能否套合。

6. 地形資料及註記是否與調繪資料一致及影像符合。
7. 各項圖面資料是否符合製圖規範及精度標準，如圖 2-34。

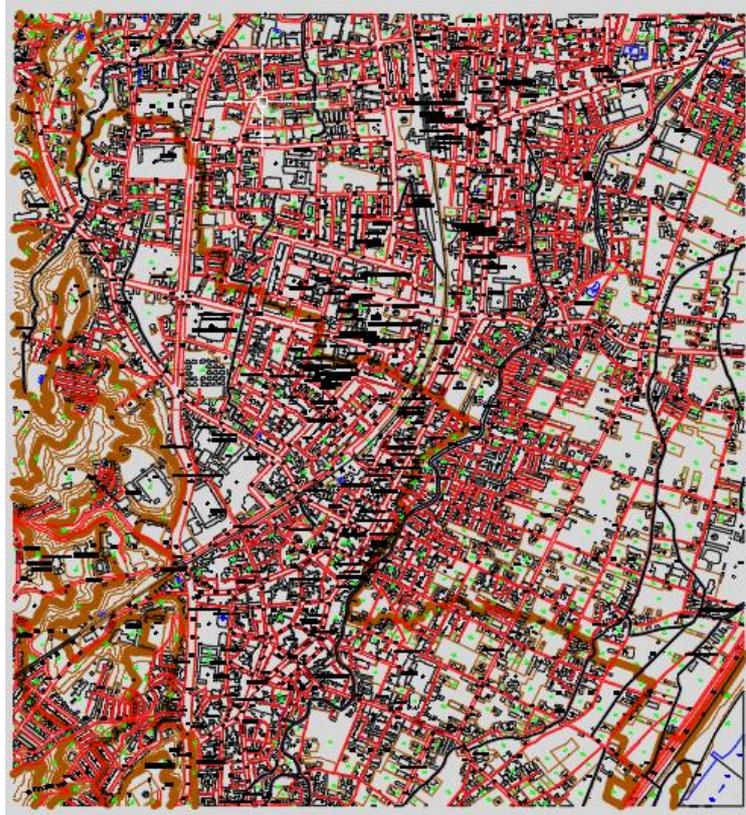


圖 2-34 五千分之一地形圖 CAD 成果圖

## 第九節 數值地形圖地理資訊圖層建置

### 壹、數值基本圖 CAD 圖檔轉置 GIS 作業

為利日後各項 GIS 應用系統使用，數值地形圖 CAD 圖資需再進行 GIS 圖形物件、屬性資料及位相關係處理，使圖形物件與屬性資料鏈結，產製 1/5,000 數值地形圖，地理資訊圖層共分為(1)控制點、(2)行政界、(3)房屋、(4)地標、(5)交通系統、(6)水系、(7)公共事業網路、(8)地貌、(9)國有林界、(10)圖幅等共 10 大類主題圖層。

為了要避免圖層錯置及圖例編碼不一致之情況，所以有必要於轉檔前，需先作圖層檢查及圖面檢視、圖資清理、圖元幾何關係處理及 2D 至 3D 資料解決，並建立屬性及地形編碼等前置作業，所應用的工具分別為 AUTOCAD MAP、LISP 及 Arc Map 等軟體，圖資整合處理作業內容及程序說明如下。

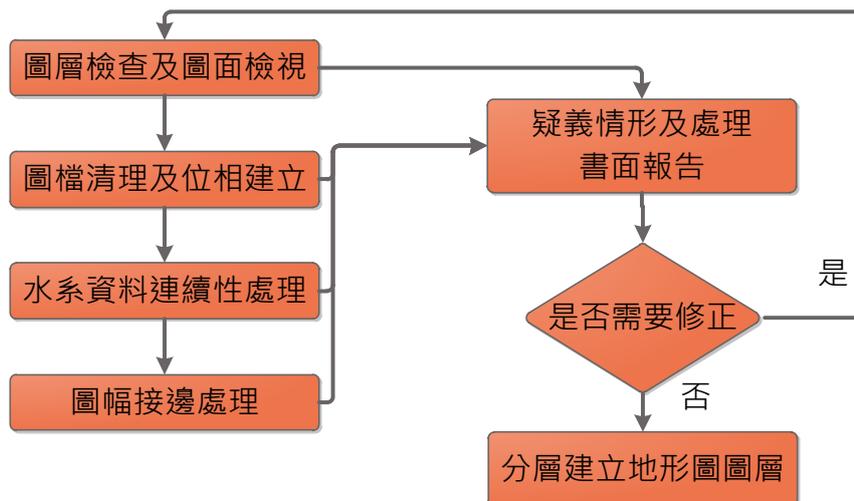


圖 2-35 圖資整合處理作業內涵及程序

### 一、圖層檢查及圖面檢視

此項重點在於檢查圖層錯置之情況，這一部分將採用圖層、顏色、線型、圖例與幾何特性等方式加以處理檢查；如高程點（9810200）不應該含有線的幾何圖元，因高程點一般應為 BLOCK（圖例）或 POINT（點）的型態，如有線的型態出現，即表示有二種情況，情況一是 BLOCK 被炸開而成為線，另一情況為圖層資料錯置（如計曲線，應為 9810101）或多餘雜碎的資料；因此必須將錯置的圖層資料歸納處理至正確的圖層，這部分都將藉由 AutoCAD 自行開發的 LISP 檢查程式加以處理。

### 二、圖檔清理及位相建立

由上述圖面檢視及圖層檢查完成後，再做圖檔清理將可避免圖資錯刪之情況發生，其圖檔清理及位相資料建立都將藉由 AUTOCAD 配合自行開發 LISP 程式來自動化處理。

### 三、水系資料連續性處理

由於 CAD 地形圖的水系於過路或橋或涵洞的地方皆會被截斷，因此需做水系（含線及面）的連續接合處理，做法上會依正射影像為基礎修補被截斷的水系面，如圖 2-36。

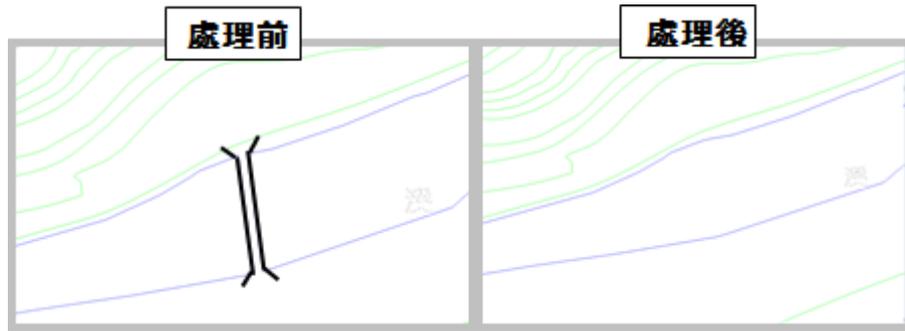
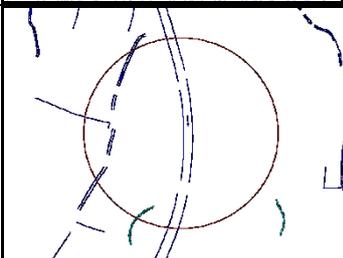


圖 2-36 截斷水系面重新連接處理前後示意圖

#### 四、圖層面資料封閉處理

封閉處理內涵說明如下表 2-12。

表 2-12 圖層面資料封閉處理內涵說明

作業項目	內涵說明	圖面示意說明
道路面封閉處理	CAD 地形圖檔原有交通系道路並無實質封閉，因此需做圖幅整合及封閉處理	
水系面封閉處理	CAD 地形圖檔水系被道路或橋樑切割並無封閉，因此需做圖幅封閉整合	

#### 五、分層建立各地形圖圖層屬性

在 CAD 圖資與 GIS 最大之不同，即在於 CAD 是以圖層為單位來區分各類圖資，而在 GIS 中各類圖資是以點、線、面及屬性的方式存在。因此轉檔前需先依圖層清理完成各單一圖層後之圖層地形編碼（圖層碼、圖例碼、線型碼）及相對應之圖元屬性，轉入各分層 GIS 檔案。由 CAD 圖層帶入 GIS 建立屬性說明如表 2-13。

表 2-13 GIS 建立各圖層屬性來源說明

類別	圖層	可由 CAD 圖層自動取得屬性欄位	無法由 CAD 圖層自動取得屬性欄位	屬性取得方式
控制點	控制點	地形編碼、點號、X 坐標、Y 坐標	點名及高程	由國土測繪中心提供
行政界	直轄市、縣、省轄市等界	行政區名稱	行政區代碼	查詢主計處代碼

類別	圖層	可由 CAD 圖層自動取得屬性欄位	無法由 CAD 圖層自動取得屬性欄位	屬性取得方式
	鄉、鎮、市、區等界	行政區名稱	鄉鎮代碼	
房屋	房屋			
地標	地標	地形編碼、地標名稱		
交通系統	鐵路、高鐵、捷運	地形編碼	鐵路、高鐵、路線名稱	參考其他資料
	道路、立體道路		公路分類	人工圖面判釋建置
	小徑	地形編碼		
	隧道	地形編碼、隧道名稱		
	橋樑	地形編碼、橋樑名稱		
	路網	地形編碼、道路名稱、道路編號、路寬	車道數	人工圖面判釋建置
水系	河流			
	小河	地形編碼		
	水池、湖泊	地形編碼、湖泊名稱、面積		
	流域中線	地形編碼、河流名稱	河流等級	需參考水利署輔助資料建置
公共事業網路	高壓電塔	地形編碼		
地貌	等高線	地形編碼、高程		
	獨立高程點	高程		
國有林界	國有林事業區界	事業區名稱		可由林務局取得
	國有林林班界	林班界名稱		可由林務局取得
圖幅	圖幅	圖幅編號、圖幅名稱、攝影日期、測製日期		

在各圖層皆已建立屬性後，尚需對每一分層做檢查，是否有遺落的部分，本團隊將以 LISP 檢查程式加以檢查是否有不合理或遺漏，確保讓資料無問題。

## 貳、GIS 圖檔製作

### 一、數值地形圖圖形檢查

圖形空間檢核 (Topology)：對於地形圖的成果，除了多邊型要封閉之外，為了確保圖形的正確，必須對地形圖成果進行空間位置相互間的檢核，如自我相交 (Self intersect)、空間重疊 (Overlay)、間隙 (Gap) 等檢查。以下說明。

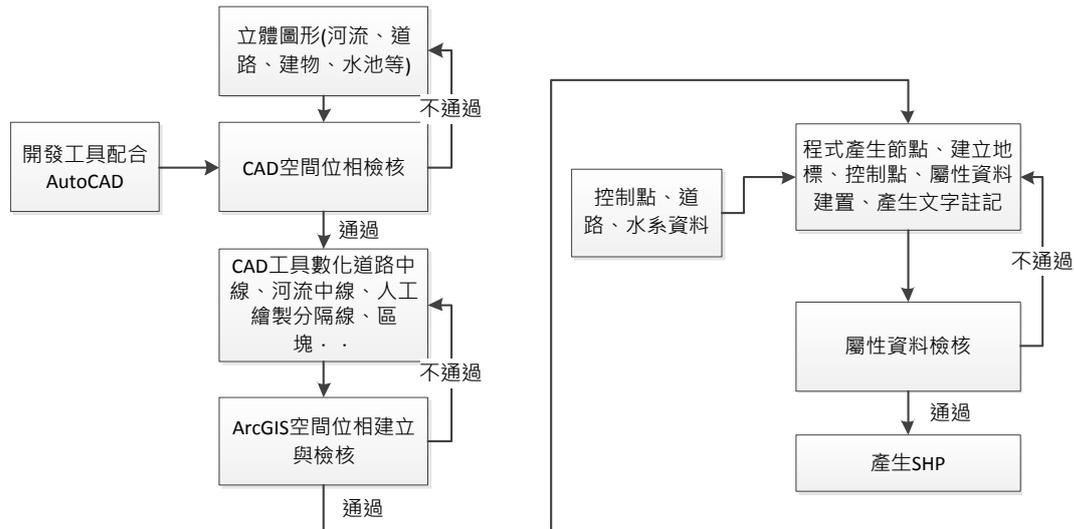


圖 2-37 GIS 圖檔製作流程圖

## 二、地形圖成果 CAD 圖形轉檔：

在經過檢核人員的錯誤修正後，程式再檢查無誤，就可以將數值地形圖成果進行下一步作業，轉檔後成為 Shp 檔案。

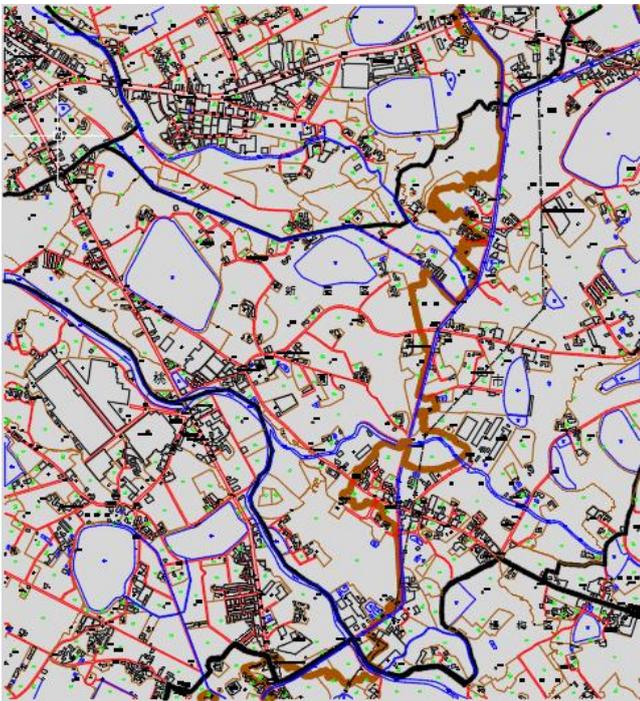


圖 2-38 地形圖 CAD 成果圖

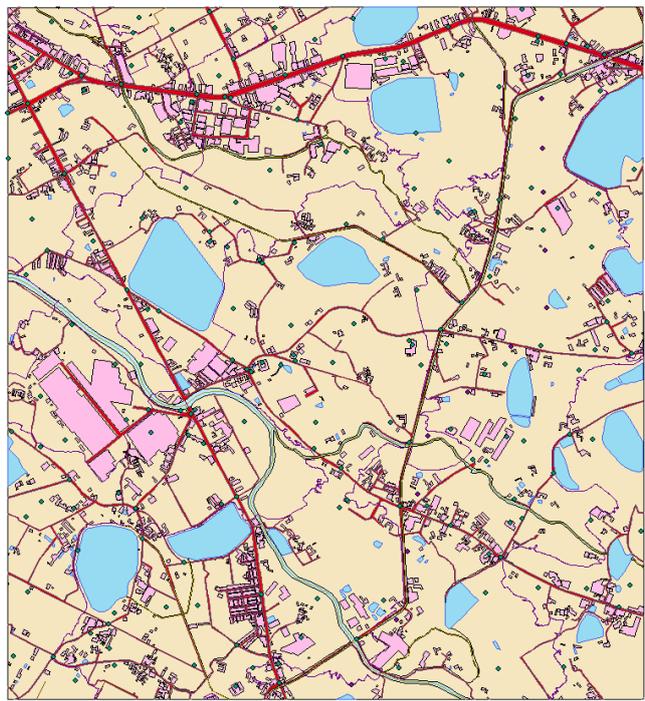


圖 2-39 地形圖轉 GIS 檔案成果圖

## 第十節 像片基本圖出圖檔製作

基本圖完成後，並經相關檢查合格後，將數值正射影像資料檔、基本圖向量資料檔（包括數值等高線）予以套疊成像片基本圖，每幅圖製作出圖檔。成圖時需考量美觀、利於閱讀等要求，製作時需採取下列原則：

壹、精簡原則：出圖檔是在 CAD 地形圖檔完成後，編纂成像片基本圖之樣式；由於地形圖包含相當多資訊，與像片基本圖之出圖檔有下列差異：

1. 出圖檔以正射影像為底稿，考量高差移位造成影像與圖資套疊不一致可能引起用圖者誤會，因此出圖檔不顯示房屋。
2. 出圖檔地類圖式符號改以文字註記表示。
3. 出圖檔為考量一般使用者讀圖，將部分地類圖式依傳統以文字型式顯示，所以包括水田、旱田、草地、果園、茶園、竹林、闊葉林、針葉林…等圖式是以文字型式顯示，此又造成圖面圖式在分類較密之區域，圖式重疊以致無法正確讀圖；而在房屋區，則為大眾較關心之區域，因此若圖式會造成房屋影像不完整時，儘量以房屋優先，部份不得已情形包括必要之文字註記及非地類圖式，則視其必要性取捨。
4. 考慮各圖幅地標文字在該幅已有行政區域及地名輔助說明，因此部分地標文字可依此原則再精簡，以保留更多影像資訊。

貳、優先原則：圖上坐標方格線、行政界線及圖幅框線為該幅圖經常不變之基準線，可做為圖資套疊比對之基準，因此在不影響位置說明之前提下，註記及圖式應儘量避開與此基準線重疊。

參、顯示方式：本計畫底稿為彩色正射影像，因此必須考慮如何凸顯其圖式並儘量保留影像資訊。所以依既有圖式色彩規定，增加襯底圖式，以彰顯其對比。而圖式類別包括點、線、面及文字，其中線圖式具有長度連續性，面圖式有面積尺寸規模，較容易判別，面圖式中道路及水系以直接著色方式並設定百分之 85 透明度；點圖式則以建置出圖用點圖式底圖加強顯示；文字註記則因各單字有其特異性，亦須特別處理，因此挑選粗細字型位置及形狀較一致之字體使用；而考慮目前專用出圖機能清楚顯示出圖之文字尺寸限制，高程點文字及等高線註記需加大處理。另由於底稿正射影像成果是以全區影像拼接考量，其色澤及亮度不一定適合各幅圖直接出圖使用，所以應在不影響

影像判讀及一般可接受色調之前提下，配合向量圖資圖式調整影像，以製作較佳之成圖效果。

肆、取捨原則：圖式以能清楚及方便讀圖為原則，因此依以上方式作業後，若有圖式重疊致妨礙讀圖之情形時，則依其重要性、相鄰可讀圖推論性、持續性、面積大小等順序原則取捨。

伍、製作出圖檔：以上向量圖資圖式作業皆於 Autocad 編修完成，將完成的基本圖資料，依基本圖製圖測製規範相關規定，由專業人員做圖面檢查確定無誤後，於 Autocad 安排設定各圖層顯示出圖之順序，繪出製作線型及字型可攜式之 Post-Script 格式出圖檔，再轉換成 PDF 格式之出圖檔。另外再轉成 TIF 格式後，透過 ArcGIS 軟體轉成 GeoPDF 格式。

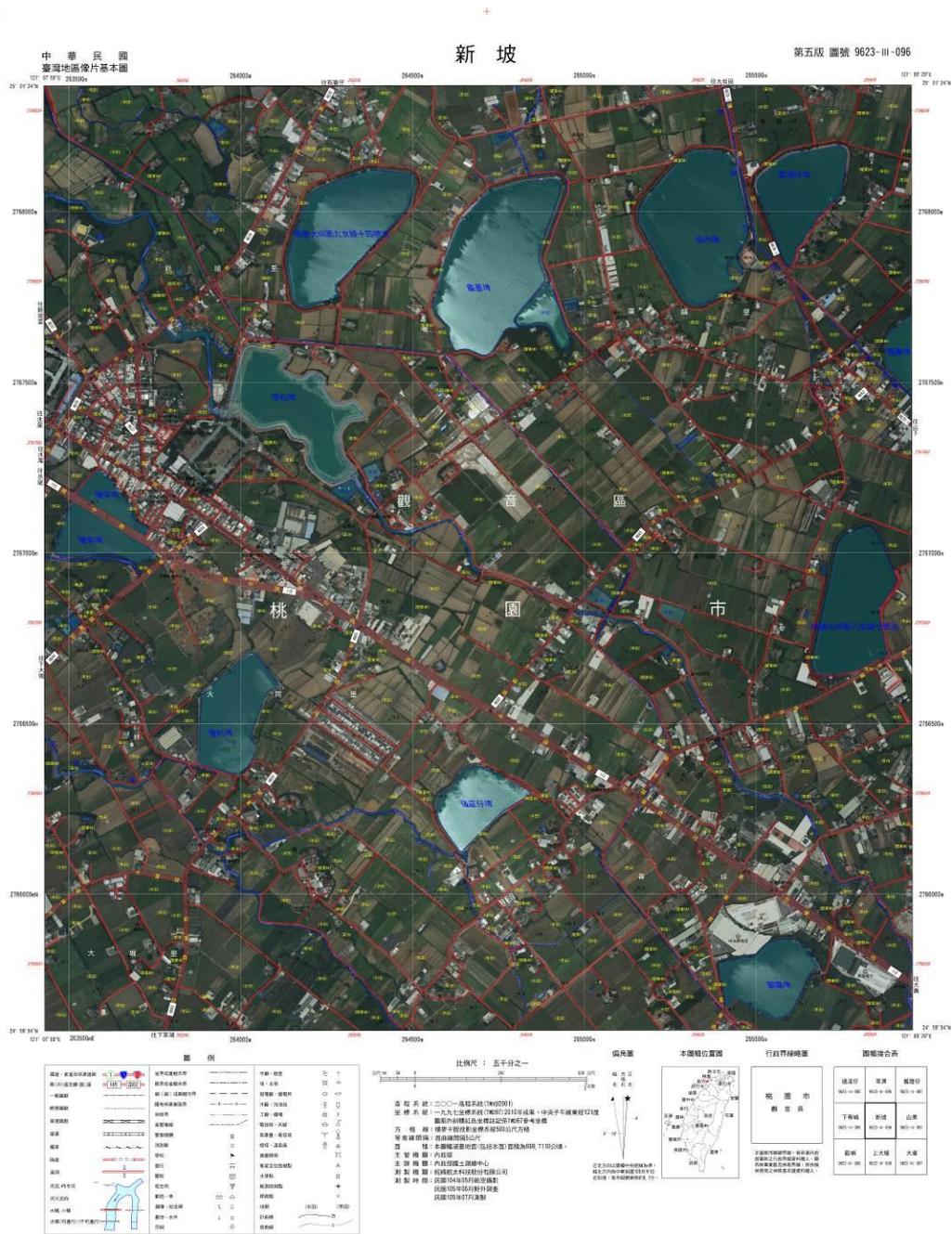


圖 2-40 像片基本圖出圖範例

### 第十一節 中小比例尺地形圖修編工作

105 年度本作業區中小比例尺地形圖修編共計二萬五千分之一 59 幅、五萬分之一 26 幅及十萬分之一 6 幅中小比例尺地形圖，修

編採資源整合方式辦理，使用圖資包含臺灣通用電子地圖、國土利用調查、光達 DEM 以及歷年基本地形圖數值檔，如圖 2-41 所示。

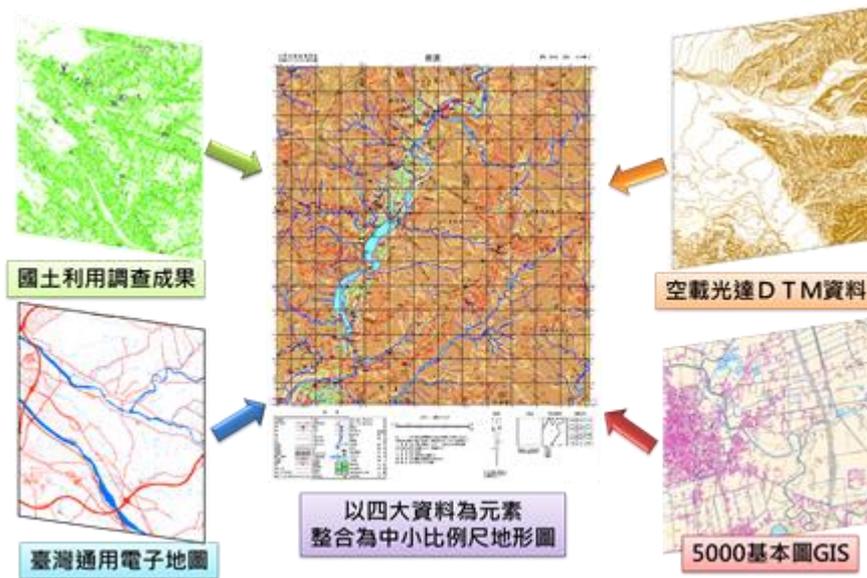


圖 2-41 中小比例尺修編方式示意圖

臺灣通用電子地圖為完整涵蓋全臺灣地區具備全國性、共通性、一致性及定期更新維護之電子地圖，其中圖層類別豐富、精度高等特性，可提供中小比例尺地形圖所需之地物圖層。可以萃取該圖資之建物、水系、地標、道路、鐵路、及控制點等圖層，依地物縮編原則予以調整。

國土利用調查成果為完整的全國性土地利用現況調查資料，透過定期的更新維護作業，讓這些資料更為有效及延續性的使用。其中，國土利用調查之第三級分類，可提供中小比例尺地形圖所需之地類屬性，經過比對及歸納，將各類別土地區塊予以整併，並對照至適切的地類屬性，即可達成圖資整合之目的。土地利用調查成果第三級分類與地類對照表，詳表 2-14。

表 2-14 國土利用調查第三級分類與地類對照表

國土利用調查第三級分類		地類名稱	5碼圖層	7碼圖層
010101	稻作	水田	97310	9730100
010102	旱作	旱田	97320	9730200
010103	果樹	果樹	97331	9730301
020101	天然針葉樹純林	樹林	97132	9710500
020102	天然闊葉樹純林			
020103	天然竹林			
020104	天然竹針闊葉混淆林			
020201	人工針葉樹純林			
020202	人工闊葉樹純林			
020203	人工竹林			
020204	人工竹針闊葉混淆林			
090500	灌木荒地			
080301	鹽田	鹽田	97430	9790300
010104	廢耕地	草地	97200	9720000
090300	草生地			
040400	水道沙洲灘地	沙洲	95142	9510402
090401	灘地			
090402	崩塌地	崩土	98225	9820205
050402	殯葬設施	墓地	93523	9350203
090100	軍事用地	軍事區	XXX	XXX
090200	濕地	濕地		9520500
020302	苗圃	苗圃		9730306

空載光達資料為 1m 間距數值地形模型，其特性為高精度、高解析度之數值地形資料，可提供中小比例尺地形圖地貌資料之來源。本案針對二萬五千分之一、五萬分之一、十萬分之一地形圖之需求，分別產生 10m、20m、40m 之首曲線資料，搭配其餘地物、地類進行合理性編修。

本計畫編修作業量相當龐大，將以 ArcGIS 輔助半自動方式進行，將資料做前期處理，然後再以人工篩選編修。

修編參考圖資年份：

本作業區二萬五千分之一地形圖縮編使用圖資年份整理如圖 2-37 所示：

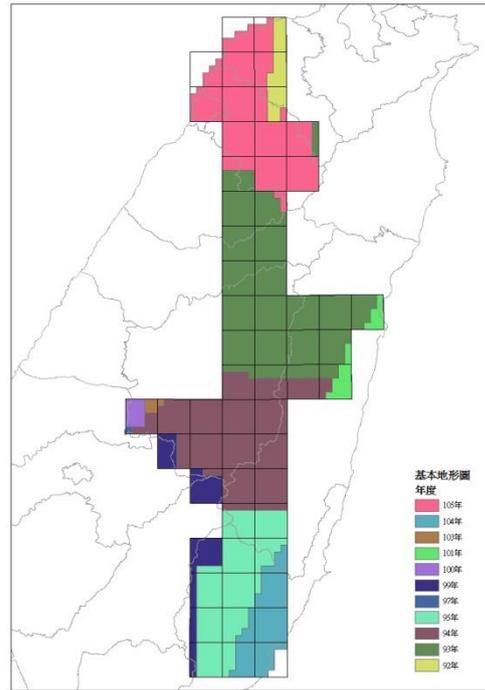
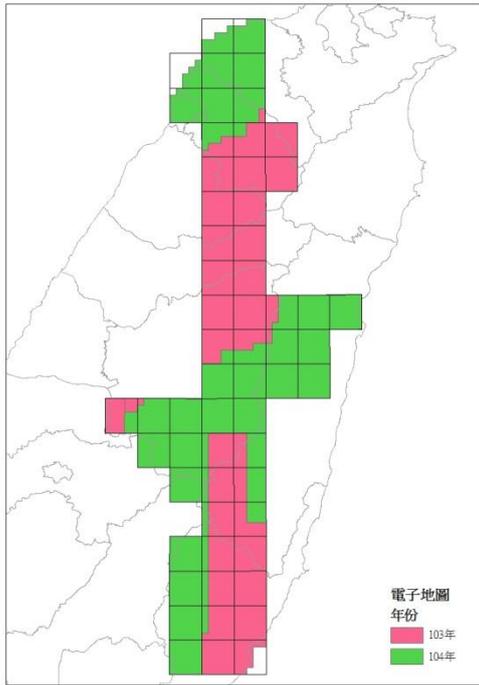


圖 2-42a 臺灣通用電子地圖年份整理圖

圖 2-42b 五千分之一基本地形圖年份整理圖

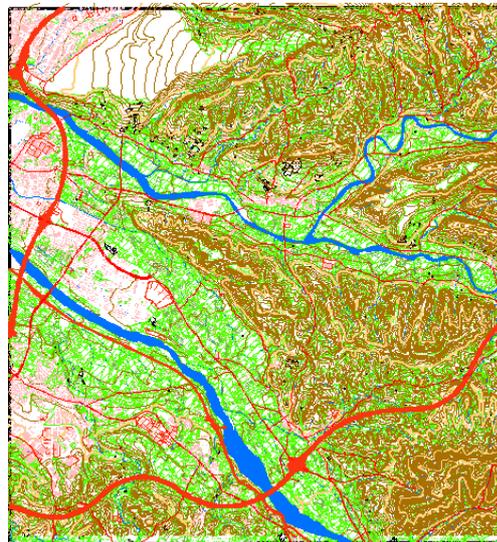
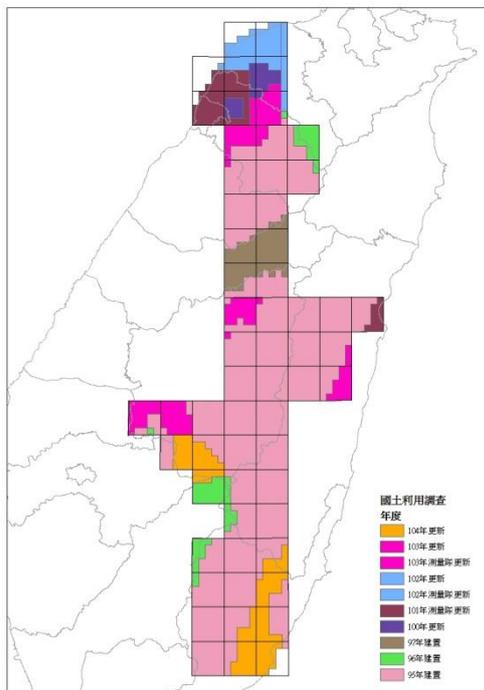


圖 2-42c 國土利用年份整理圖

圖 2-42d 國土利用+光達等高線+臺灣通用電子地圖彙整範例圖

五萬分之一地形圖將由二萬五千分之一地形圖縮編而成，其年份整理如圖 2-43 所示

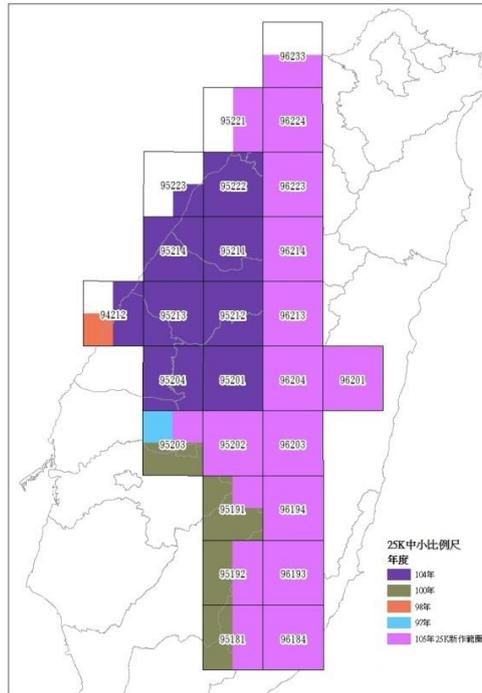


圖 2-43 五萬分之一比例尺年份示意圖

十萬分之一地形圖將由五萬分之一地形圖縮編而成，其年份整理如圖 2-44 所示

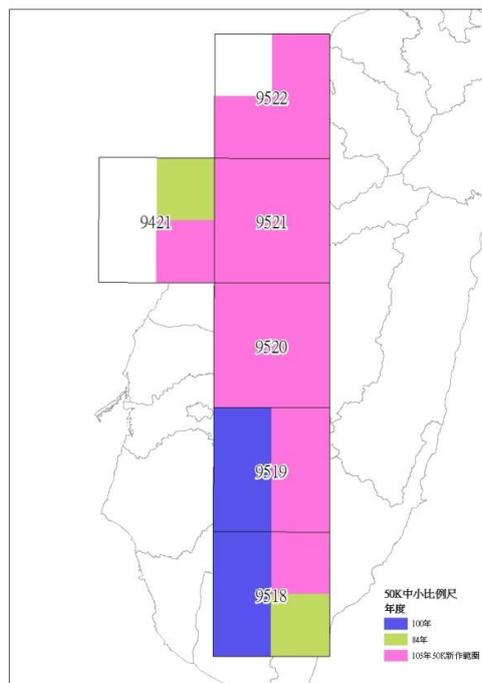


圖 2-44 十萬分之一比例尺示意圖

中小比例尺縮編原則如下：

## 壹、編稿圖整理

### 1. 測量控制點

測量控制點取捨依最新版三角點成果紀錄簿，並按坐標值輸入。測量控制點中三角點三等以上以 1 平方公里標取一個為原則，水準點則全部展繪。位於建築區內的測量控制點，如影響建築區的顯現時，水準點得不表示，其他控制點可只表示符號，並視情況加註點號或高程。

### 2. 行政界線

行政界線包含縣市界線，鄉鎮區界線，林區事業區界，應全部展繪。

### 3. 建物

- (1) 建物區分為建築區與獨立屋。
- (2) 建築區以紅色示之，獨立屋則以黑色方塊標示。
- (3) 建物依其最小面積或邊長及重要性作為整併依據，惟若建物密度過高，仍應考量圖面美觀進行適當取捨；山區獨立屋則不宜作取捨。
- (4) 建物距離在圖上小於 1.5 毫米之散列或密集房屋者，合併以建築區繪示，但建物間有標示主要道路者，不可合併。
- (5) 位於道路交叉口、河流交匯處、山谷、港口、制高點、重要礦產資源地、文物古蹟等處之建築物均應詳細表示。
- (6) 建築區輪廓之邊緣折線變化小於圖上 1 毫米者可省略。
- (7) 建築區內空地應盡可能標示，大於圖上 1.5 毫米×1.5 毫米即應區隔，即建物區塊應盡量保留。公園綠地得以適當符號標示突顯。
- (8) 沿道路、河流成帶狀分佈的獨立屋，應先選取兩端的房屋，中間依其密度情況取捨。

### 4. 交通系統

- (1) 道路之建置原則，以考量其等級、連通與重要性、使用頻率、長度與寬度，及周遭道路密度等因素，密集道路的間距不應小於 3 毫米。

- (2) 鐵路以黑色標繪。分為一般鐵路、高速鐵路，均按圖式標繪，車站附近之密集鐵路，酌予合併標取。鐵路通過橋樑時，酌予保持距離，交代清楚。
- (3) 公路分為國道、省道、縣道、一般道路以及小徑等。
  - a. 公路：公路以粗細區分等級。
  - b. 國道、快速道路：以紅色圖上線寬 1.2 毫米之國道(94211)、快速道路(94212)實線標繪，並加註道路編號。交流道處以實形匝道示意，並以文字註記標註交流道與收費站。
  - c. 省道：以紅色圖上線寬 0.8 毫米之省道(94213)實線標繪，並加註道路編號。
  - d. 縣道：以紅色圖上線寬 0.6 毫米之縣道(94215)實線標繪，並加註道路編號。
  - e. 一般道路：以紅色圖上線寬 0.4 毫米之市區道路(94214)實線標繪。
  - f. 小徑：以黑色圖上線寬 0.2 毫米之小徑虛線標繪。
- (4) 鐵路、捷運系統、纜車線及其附屬設施(含車站)一律按圖式標繪。
- (5) 國道、省道及縣道應全部標繪，其餘視道路分佈及疏密程度標繪，且能以連通建築區及重要公路為優先標繪。若有過於密集之公路，可以等級較高及通達較遠者為優先。
- (6) 國道、省道及縣道須加註道路編號，若有道路太長、道路轉向、或道路中斷不連接情形時，道路編號應重複標註。
- (7) 道路指引僅標示高速公路與省道部分，無須註記公里數。高速公路以最近交流道進行標示，省道則以附近著名地名進行標示。
- (8) 建築區之間、建築區與主要地物之間若無雙線道路連接者，仍應以小徑連接。
- (9) 重要道路(如國道、省道)過雙線水之附屬箱涵應表示，但農路及其以下等級的道路(如小徑)之附屬箱涵不表示。箱涵依照重要性捨棄後，水系需連通表示。管涵除非具地標性否則以省略為原則。
- (10) 隧道原則上不予省略，得依實際尺寸考量以圖式標示(修改線形比例)，並視情形加註名稱。

- (11)鐵、公路通過隧道時，以虛線標繪。
- (12)台糖鐵路、鄉鎮道和一般道路則按其範圍大小及重要性、疏密度，逐次標取。小徑部分高山地區全部標繪，平原地區(如非重要連通道路)，以省略為原則。
- (13)橋樑寬度在圖上大於 0.8 毫米者應予表示，小於 0.8 毫米且為縣道以上等級道路所穿越者則以符號表示。重要橋樑(現地長度大於 10 米)者需加註橋名。
- (14) 交通系統中台鐵、高鐵、捷運、國道、省道、縣道都必須全部標取；台糖鐵路、鄉鎮道和一般道路則按其範圍大小及重要性、疏密度，逐次標取。小徑部分高山地區全部標取，平原地區(如非重要連通道路)，以省略為原則。
- (15) 道路應連通，若無連通則應通往建物，若兩者皆否則應省略。密集道路的間距不應小於3毫米。

## 5. 水系

- (1) 水系需配合房屋、道路與等高線修繪。
- (2) 水系寬度在圖上大於 0.4 毫米者，用雙線依實形表示；小於 0.4 毫米者，以 0.2 毫米的單線表示。實地寬度對應圖上的表示寬度如下。

比例尺	實地河流寬度	圖上符號寬度
1 : 25,000	<10 公尺	0.2 毫米單線
	>10 公尺	雙線依實形表示
1 : 50,000	<20 公尺	0.2 毫米單線
	>20 公尺	雙線依實形表示
1 : 100,000	<40 公尺	0.2 毫米單線
	>40 公尺	雙線依實形表示

- (3) 水線的分支線也比照道路，不具連通者且長度小於圖上10毫米者可省略。河網密集地區，若圖上長度不足10毫米的河流可視情況捨去。密集河渠的間距不應小於3毫米。

- (4) 堤岸(堤防)長度於圖面不足2毫米長者，予以省略（標示堤防線型圖式優先於堤防名稱）。其他如水壩、瀑布、湖泊、水庫等面積圖上小於2毫米×2毫米以下者予以省略，其間隔相距0.6毫米以下者合併標取。
- (5) 若於五千分之一基本地形圖中為單線溝者，平地區以省略為原則，山區則需考量其重要性及連通合理性。
- (6) 圖面上距離大於0.8毫米之橋樑應依比例尺表示，小於0.8毫米者且為縣道以上等級道路所穿越者則不依比例尺而以符號表示。重要橋樑(現地長度大於10公尺)者加註橋名。

## 6. 公共事業網路

- (1) 高壓電線長度在圖上大於50毫米者、電壓3.5萬伏以上應予表示。通往建築區的高壓電線繪至建築區邊緣。圖面距鐵路3毫米以內高壓電線不表示，於分岔、轉折處應繪出一段高壓電線符號，以示走向。
- (2) 高壓電線於圖上相距0.6毫米以下者，合併標取。

## 7. 植被

- (1) 分為地類、其他(高爾夫球場)等二類。
- (2) 植被面積在圖上大於10公釐×10公釐者應予表示，同類相距2公釐以下者採合併標註。墓地則以面積在圖上大於25公釐<sup>2</sup>者標出範圍，並依圖式標繪。
- (3) 按規定區分為沼澤地(溼地)、水田、綠地、茶林、樹林、果園、旱作地、矮林、墓地...等，依圖式標繪。
- (4) 植被為樹林者以圖面著綠色方式代表覆蓋，惟覆蓋物為經濟作物且面積達10公釐×10公釐以上者，乃以該植被圖式標繪。
- (5) 採用群組方式呈現植被部分，應避免植被圖例呈不完整狀況。
- (6) 中小比例尺（1/25,000、1/50,000、1/100,000）基本地形圖符號大小、植被密度、文字註記字體及其大小以採用經建版基本地形圖紙圖內容為原則。

## 8. 地貌

- (1) 等高線由五千分之一基本地形圖或經地形測量後縮編而成。等高線按下表標註：

比例尺	計曲線	首曲線	間曲線
1/25,000	50 公尺	10 公尺	5 公尺
1/50,000	100 公尺	20 公尺	10 公尺
1/100,000	200 公尺	40 公尺	20 公尺

- (2) 等高線應為連續線段，但穿過建物、道路、水田等，應予以適當編修。
- (3) 等高線需經減少節點與圓滑化處理。
- (4) 等高線之標高註記應盡量避開重要地物（如：道路、水系），並標示於等高線變化較平緩之處。

## 9. 地標

- (1) 地標註記取捨之優先順序：政府及民意機關>交通要點>文教設施>醫療社福>公共設施>生活機能>宗教。
- (2) 地標註記數量視圖面地物密度而定，以不影響圖面之清晰為原則。國中、小學校名稱應加以註記，倘與當地地名相同，得以符號表示，無須註記校名。
- (3) 鄉鎮級地名標在鄉鎮市公所所在地，不同名時加註附名表示。有新舊地名者，僅註記新地名。
- (4) 由於臺灣既有民情風俗廣興宮廟及教會，因此在圖面上會有過多的宗教性地標，易造成圖面混雜。因而針對宗教性地標設定標示之取捨原則如下：
  - a. 著名宮廟及教會為首要，其圖式及中文註記皆應標註。
  - b. 獨立宮廟及教會為次要，視宗教地標密度，標註其圖式及中文註記；非位於獨立建物者，則以符號表示且無須註記宗教名稱，或視情形得予省略。

## 10. 碎部與地名註記

- (1) 地名註記原則包括：圖內圖名、地名(一~四等)、及碎部註記(五等)等。其中一~三等地名全取，而四等(一般地名)和五等(碎部註記)按其大小及重要性和疏密度逐次標取，縣轄市之市不需加註，避免與直轄市、省轄市名稱混淆；二萬五千分之一基本地形圖以 1 平方公里不超過三個為原則，五萬分

之一基本地形圖以 1 平方公里不超過二個為原則；十萬分之一以 4 平方公里不超過二個為原則。

- (2) 著名交通要點、古蹟、新闢工業區、大型社區及農、林、漁牧生產區等應註記其名稱。
- (3) 較小比例尺地圖中之地名在較大比例尺之地圖中必須存在，即十萬分之一圖及五萬分之一圖上所有地名，於二萬五千分之一地圖中必須標取。
- (4) 地名註記與圖式記號一致時，不必再加註記。

圖 2-45，圖 2-46，圖 2-47 為二萬五千分之一、五萬分之一及十萬分之一成圖範例



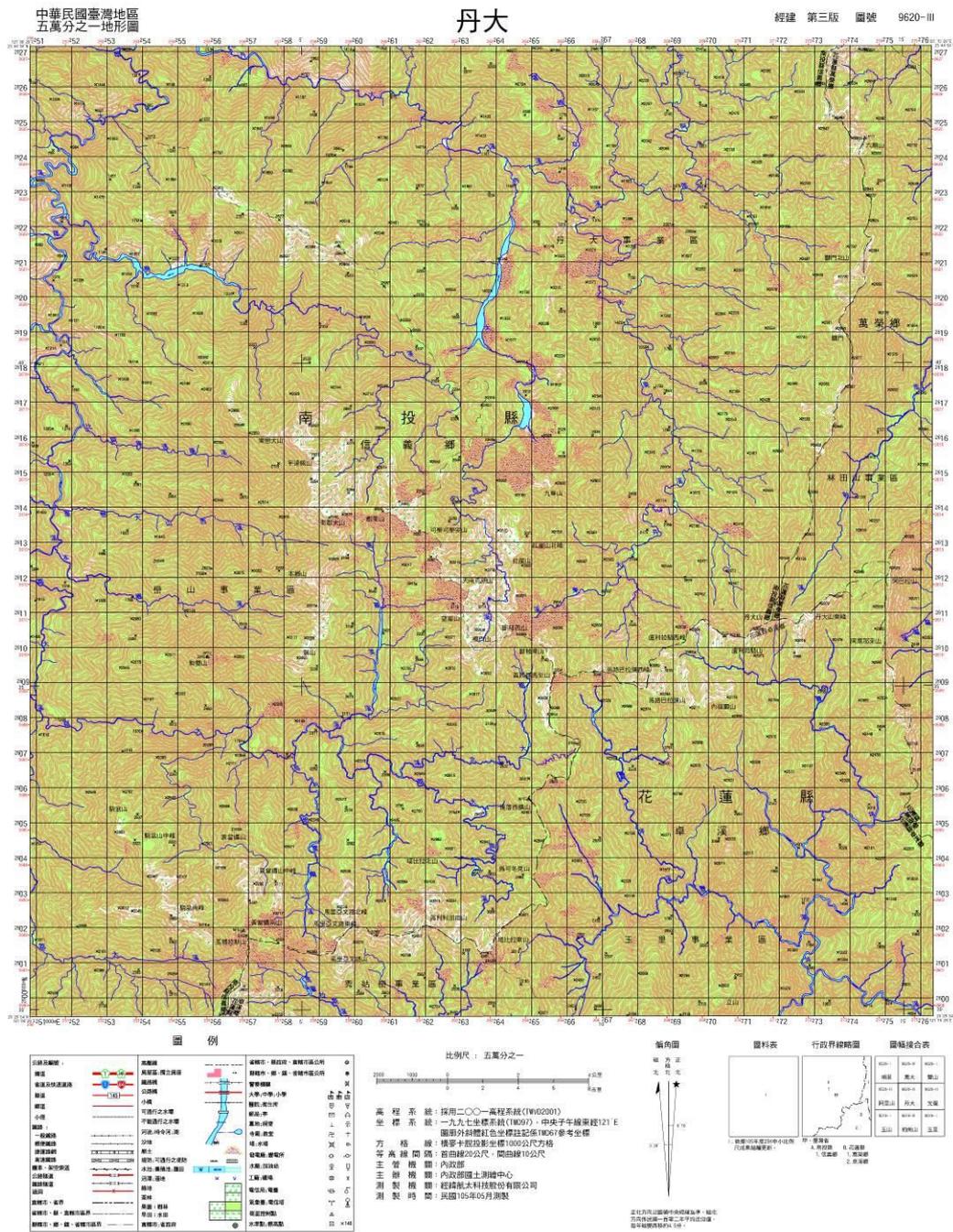
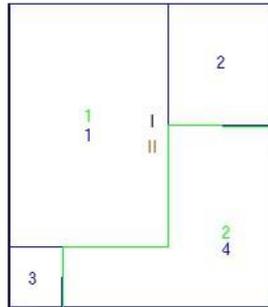


圖 2-46 五萬分之一比例尺成果



圖料表之註記如下：某參考圖資來源皆為單一年度資料而非多年度資料整合，則該圖資於圖料表內以羅馬數字 I、II、III 等表示，如為多重年度資料來源則以阿拉伯數字 1、2、3 等於圖料表內依年份分區註記，並於圖料表下方加註各數字表示之資料來源，如圖 2-48 所示。



- I. 道路、水系及建物資料係依據104年臺灣通用電子地圖成果縮編更新
- II. 等高線係依據100年空載光達數值高程模型更新
- III. 植被係依據國土利用調查成果更新，資料年度分布如下：  
1. 103年 2. 96年
- IV. 其他項目係依據基本圖成果更新，資料年度分布如下：  
1. 101年 2. 104年  
3. 98年 4. 97年

圖 2-48 圖料表範例

## 第十二節 建置影像控制區塊

傳統航空攝影測量作業使用之控制點布設耗時耗力，且遇特殊情況（如重大災變等）需即時提供影像資訊時，傳統航測作業程序不易提供具時效性之圖資，因此建製影像控制區塊之目的是以影像特徵點做為控制點，以影像方式來記錄地面控制點之資訊，如圖 2-49 所示，於後續航測作業空中三角測量平差之步驟提供控制測量之效用，除了可以節省外業測量人工時之外，亦可做為檢核空中三角測量平差精度之依據。



圖 2-49 影像控制區塊

影像控制區塊係以經過空中三角測量平差定位後之航攝影像，保存以控制點或特徵點為中心的影像區塊，配合其幾何資訊、屬性等資料，製作類似點之記的資料檔，資訊內容參考 105 年度工作會議討論，如表 2-15 所示。

表 2-15 影像控制區塊資料檔

幾何資訊			
坐標系	TWD97@2010	E 坐標/精度(m)	230415.215 / 0.043
圖幅號/點號	95222072 / 0008142	N 坐標/精度(m)	2718495.218 / 0.041
共軌點數	6	正高(m)	85.522
匹配相關係數/改正數	- / -	橢球高(m)	-
特徵點量測中誤差(μm)	20	高程精度(m)	0.226
屬性資訊		建檔資訊	
點位類別	航測空三連結點	特徵點建置日期	2015/11/12
特徵屬性	物上點(直線交會點)	相片攝影計劃	Geosat105_1
幅射資訊1			
			影像大小(px)：229 × 229
			波段(band)：RGB
			解析度(μm)：0.2
			空三片號：151013b_32-0491
			焦距(mm)：120
			方位角(Rad)：1.582141
幅射資訊2			
			影像大小(px)：229 × 229
			波段(band)：RGB
			解析度(μm)：0.2
			空三片號：151013b_33-0454
			焦距(mm)：120
			方位角(Rad)：-1.547007
幅射資訊3			
			影像大小(px)：229 × 229
			波段(band)：RGB
			解析度(μm)：0.2
			空三片號：151013b_33-0456
			焦距(mm)：120
			方位角(Rad)：-1.555176
幅射資訊4			
			影像大小(px)：229 × 229
			波段(band)：RGB
			解析度(μm)：0.2
			空三片號：151013b_33-0455
			焦距(mm)：120
			方位角(Rad)：-1.548910
幅射資訊5			
			影像大小(px)：229 × 229
			波段(band)：RGB
			解析度(μm)：0.2
			空三片號：151013b_32-0490
			焦距(mm)：120
			方位角(Rad)：1.586626
幅射資訊6			
			影像大小(px)：229 × 229
			波段(band)：RGB
			解析度(μm)：0.2
			空三片號：151013b_32-0489
			焦距(mm)：120
			方位角(Rad)：1.590135

建置原則與選點方式說明如下：

- 一、影像控制區塊類別：依來源類別可分為地面控制點（包含航測標點位、地面特徵點等）、空三連結點（包含自動匹配點與人工選點）及經由前方交會所得之人工選取特徵點。
- 二、選點作業：所選取之點位應以特徵明顯、不易變動、坡度平緩、容易辨識及易於量測為原則，例如舊航測標、斑馬線、道路標線、運動場等，或為自動匹配點位。
- 三、分布密度與建置原則：每幅圖平均劃分為九宮格，以每宮格至少 1 點對的方式為建置原則，若圖幅涵蓋山區、水域、密區或有雲遮的影響，則依比例減少特徵點數量。每一特徵點至少需包含 3 個共軛影像區塊，以確保特徵點品質。
- 四、資料儲存：影像控制區塊以 Access 資料庫存錄，方便使用者有效擷取並充分使用影像控制區塊資料。為使空三作業人員能快速且便利的辨識與使用影像控制區塊資訊，每一影像區塊皆以一獨立之 Excel 檔案記錄其共軛點之影像大小、波段、解析度等資訊。
- 五、資料庫內容：影像控制區塊資料庫存錄要項參考「104 年度基本地形圖修測工作總報告書」，如表 2-16 所示。

表 2-16 影像控制區塊屬性資料項目列表

項次	屬性資料	說明
1	檔案存放路徑	以五分之一像片基本地形圖圖幅為目錄檔名
2	檔名	影像特徵點點號
3	影像特徵點儲存格式	影像格式(如 JPEG、TIF、RAW 等)
4	成像比例尺	例如二萬分之一成像比例尺登錄為 1:20000
5	共軛點數目	即多重點個數，每一特徵點至少需包含 3 個共軛影像區塊
6	影像特徵點尺寸	長寬像元個數(至少為 299 × 299 像元)
7	影像航線方位角	以徑度量為單位，有效位數至少到小數點後第二位(即展示單位至少至“度”)
8	攝影日期	依「年/月/日」之格式記錄
9	相機種類(類比式或數位式)及廠牌	例如數位式 DMC
10	相機焦距	單位為 mm
11	像元地面解析度	單位為 m，有效位數至少到小數點後第二位(即展示單位至少至“公分”)
12	航拍影像空三編號	原影像編號
13	影像特徵點中心點位	點位在原影像之像片坐標值(x,y)，單位為 mm，

項次	屬性資料	說明
		有效位數至少到小數點後第三位(即展示單位至少至“公厘”)
14	點位物空間三維坐標系統	包含平面坐標系統與高程坐標系統
15	點位三維坐標值	依「X/Y/Z」或「E/N/H」之格式記錄，單位為 m，有效位數至少到小數點後第二位(即展示單位至少至“公分”)
16	點位三維坐標中誤差	單位為 m，有效位數至少到小數點後第三位(即展示單位至少至“公厘”)
17	特徵分類碼	可分成地上點或物表點，並依幾何特性再細分為直線交會點、直線端點、圓心點或其它

本次作業依照空三涵蓋圖幅範圍計算，共計製作 6480 點影像控制區塊，分布如圖 2-50。

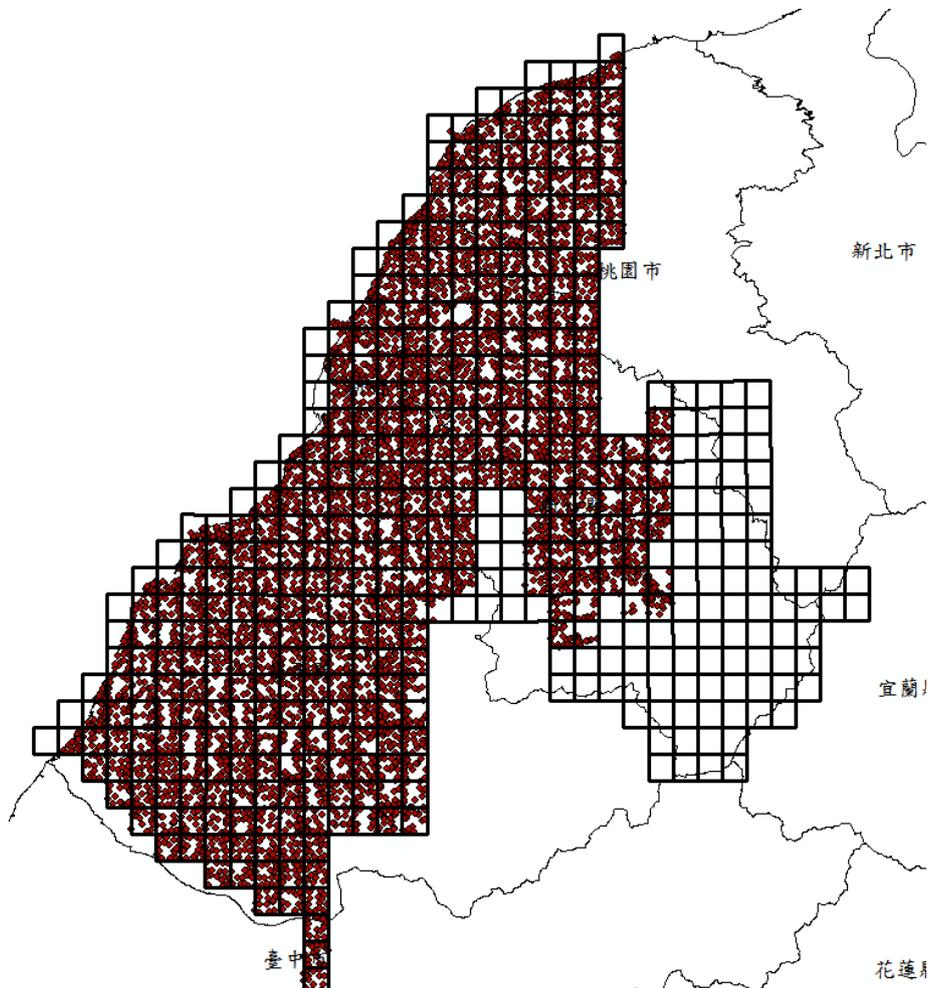


圖 2-50 本案影像控制區塊分布圖

### 第十三節 轉製臺灣通用電子地圖

#### 壹、圖層比較分析

依據「數值地形圖地理資訊圖層」共有十大類，而「臺灣通用電子地圖建置作業說明」中訂定了共十一大類，依據其圖層內容之定義，與現有數值地形圖地理資訊圖層共同分析後，提出兩者圖層差異分析，屬性欄位差異分析說明如表 2-17。

由附錄四可知臺灣通用電子地圖與基本地形圖各圖層屬性欄位差異分析及轉換說明，兩者間圖層大部分皆可互相對應，部份臺灣通用電子地圖圖層如道路節點、道路分隔線、區塊...等圖層無對應關係。

表 2-17 臺灣通用電子地圖圖層對應分析表

臺灣通用電子地圖圖層	五千分之一 GIS 地形圖資料庫規劃
道路中線_線(ROAD)	路網_線(MidRoad)
道路節點_點(RDNODE)	無
一般道路_面(ROADA)	道路(雙線)_面(Road)
立體道路_面(HROADA)	立體道路_面(Hroada)
隧道面_面(TUNNELA)	隧道_面(Tunnel)
道路分隔線_線(ROADSP)	無
橋樑點_點(BRIDGE)	橋樑_面(Bridge)
隧道點_點(TUNNEL)	隧道_面(Tunnel)
臺灣鐵路_線(RAIL)	鐵路_線(Railway)
高速鐵路_線(HSRAIL)	高鐵_線(HSR)
捷運_線(RT)	捷運_線(RTS)
河川_面(RIVERA)	河流_面(River)
河川中線_線(RIVERL)	流域中線_線(MidRiver)
面狀水域_面(WATERA)	水池湖泊_面(Lake)
海岸線_線(COASTLINE)	無，可參照基本地形圖圖層
縣(市)界_面(COUNTY)	直轄市、縣、省轄市界_面(AdminCity)
鄉(鎮、市、區)界_面(TOWN)	鄉、鎮、市、區界_面(AdminTown)
村(里)界_面(VILLAGE)	請中心提供
區塊_面(BLOCK)	無
建物_面(BUILD)	房屋_面(Building)
地標_點(MARK)	地標_點(Landmark)
控制點_點(CONTROL)	控制點_點(ControlPt)
門牌資料_點(ADDRESS)	請中心提供
彩色正射影像_網格(ORTHO)	直接引用本計畫正射影像成果
鑲嵌拼接範圍_面(MOSAICA)	無
圖幅索引_面(FRAMEINDEX)	圖幅_面(FrameIndex)
公共工程施工範圍_面(CONSTA)	無
無	小徑_線(Path)
無	小河_線(Stream)
無	公共事業網路_點(Tower)

臺灣通用電子地圖圖層	五十分之一 GIS 地形圖資料庫規劃
無	等高線_線(Contour)
無	獨立標高點_點(Spot)
無	國有林事業區界_面(AdminForest)
無	國有林班界_面(ForestSub)

## 貳、作業流程說明

將已建置數值地形圖地理資訊圖層成果，依據「臺灣通用電子地圖建置作業說明」，規劃以下建置流程（如圖 2-51），並依據臺灣通用電子地圖圖層定義，對於相同圖層類別進行圖層轉置處理，其中區塊圖層將經由正射影像圖判識或立體製圖及參考建物註記，重新數化取得。道路節點則由【路網】自動產生節點屬性及人工圖面編修而得。道路分隔線優先選取出高架道路後，由正射影像圖判斷，再經由人工數化而得。門牌資料由貴中心提供該縣之門牌資料後，再依本章第三節之步驟建置。

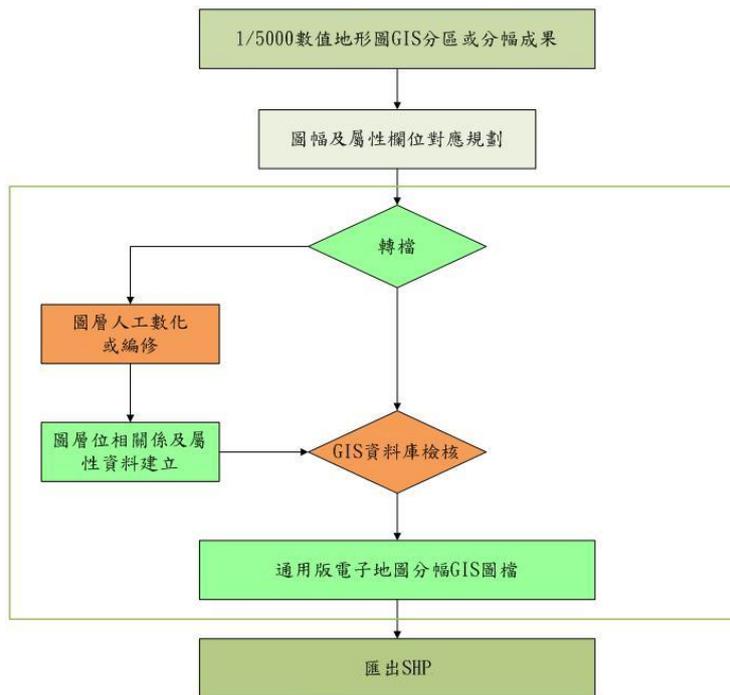


圖 2-51 轉換至臺灣通用電子地圖 GIS 資料圖層流程圖

## 參、不同規範圖層建置說明

在圖層轉置過程中由於兩者規範的差異，一些圖層需以人工進行空間資料的編修，分別說明如下：

### 一、道路中線

道路中線不分道路等級之差異遇實體分隔處，於基本圖(MIDROAD)以單線數化；臺灣通用電子地圖(ROAD)則以雙線或多線數化呈現同時也需考量數化的方向性。

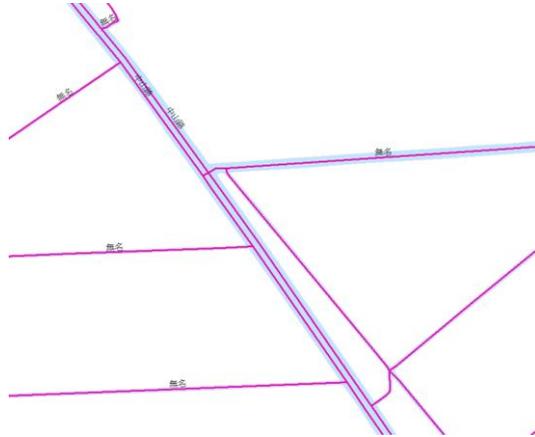


圖 2-52 道路中線示意圖

## 二、流域中線

需參考河川流向圖層修改流域中線的數化方向。



圖 2-53 流域中線數化方向示意圖

## 肆、無對應圖層建置方法

一共六項圖層製作方式簡單說明如下。

### 一、道路節點(RDNODE)

- 道路節點是用來表示道路中線起訖點、交叉路口、行政區域交界處的點圖元圖層，這個圖層資料是程式利用上述建立的道路中線資料，由程式產生相關交叉節點，如圖 2-54，同時

賦予節點相關屬性資料，針對圓環及匝道出入口需要人工選取編修，如表 2-15 的屬性欄位。

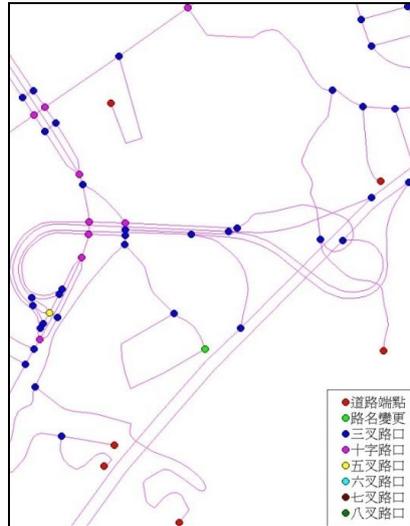


圖 2-54 道路節點範例

■ 道路節點識別碼(NODEID)利用 TWD97TM2 坐標資料以 32 進位編碼，詳細編碼方法說明如下：

- 由於數化的誤差，道路節點距離 2.5 公尺以內視為同 1 點。TM2 投影採用 10 萬公尺方格帶，橫坐標整數為 6 位，縱坐標因為自赤道起算，整數為 7 位，小數位一律不計，另為便於計算，縱坐標減 2,000,000。
- 32 進位代碼定義如下：

「0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F,G,H,J,K,L,M,N,P,Q,R,S,T,U,V,W,X」，其中字母 I、O 不用，避免和數字混淆，代碼對應如表 2-18。

表 2-18 32 進位字母代碼對照表

0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
8	8	9	9	10	A	11	B	12	C	13	D	14	E	15	F
16	G	17	H	18	J	19	K	20	L	21	M	22	N	23	P
24	Q	25	R	26	S	27	T	28	U	29	V	30	W	31	X

- 為解決離島跨帶問題，在坐標編碼之前再加一碼代表分帶，分帶建議可從東經 70 度~134 度。澎湖、金門、連江中央經線位於 119 度，代碼為 R；臺灣本島中央經線為 121 度，代碼為 S。

表 2-19 道路節點（點）圖層欄位說明

欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	長度	內容說明
ID	節點序號	數字	10	與節點空間資料檔之節點序號對應
NODEID	節點識別碼	文字	8	利用 TWD97TM2 坐標資料以 32 進位編碼，可與道路屬性檔之 Fnode、Tnode 對應（參考 32 進位編碼）
NODETYPE1	叉路節點代碼	數字	2	1：道路端點 2：屬性變更二叉路口 3：丁字路口(三叉路口) 4：十字路口 5：五叉路口 6：六叉路口 N：N 叉路口
NODETYPE2	特殊屬性節點代碼	數字	2	0：橋樑起訖點、隧道起訖點、囊底路 1：道路國道、快速公路(含市區高架道路)匝道交點、過水路 2：道路與縣市行政界交點 3：圓環 4：道路中斷點 5：特殊專用通道 -1：無特殊屬性者

## 二、道路分隔線\_線(ROADSP)

為區隔多重立體交叉道路，顯示不同平面之一般道路面與立體道路面，乃以繪製道路分隔線方式表示，如圖 2-55。若以道路分隔線仍無法表示之特殊複雜狀況，得加入立體道路(面)或隧道(面)進行輔助，以複雜車行地下道為例，主要先於車道出入口以道路分隔線區別上下層關係，仍有不足處再加入隧道面示意，如圖 2-56。



圖 2-55、多重立體交叉道路示意\_使用道路分隔線區隔



圖 2-56、以道路分隔線及隧道面區隔複雜車行地下道

### 三、海岸線(COASTLINE)

以與正射影像相符為原則，繪製海岸邊線及河流出海口海岸線等岸線特徵物來表達海域與陸地交界情形，並於屬性欄位內記錄資料建置方式，連結至圖元上，範例如圖 2-57。



圖 2-57 海岸線製作範例

### 四、區塊

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、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、可供一般公眾使用之室外停車場(私人公司／工廠內明顯僅供內部使用之停車場可不予繪製)及醫院，如圖 2-58。平面中誤差應在 2.5 公尺以內。且圖資除考慮符於精度外，需以位相關係進行約制，如區塊位置不可超過道路線。必要時盡可能配合外業調查，赴現地確認區塊範圍。

其中有明顯圍牆界線者，例如學校、停車場、公園等，全面皆以立製方式繪製，每一區塊中也必定存在一個以上的地標點資料與區塊對應，名稱必須相同。



圖 2-58 區塊示意圖

### 五、正射影像鑲嵌拼接範圍面製作

同一幅正射影像可能因缺漏或品質不佳而需使用兩個年度的原始影像拼接製成，為釐清不同影像的拍攝日期資訊，故以圖幅為單元，詳實紀錄正射影像之鑲嵌拼接範圍資訊。

鑲嵌拼接範圍(MOSAICA)製作：保留正射影像製作階段所編輯之鑲嵌線，使用 ArcGIS 的 Feature to polygon 工具轉置成面，並依照圖幅框分幅；並建立影像日期(PHOTO DATE)、影像拼接類型(IMTYPE，0 代表航拍影像)等資訊。

表 2-20 鑲嵌拼接範圍圖層欄位說明

欄位名稱 (英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	資料來源
ID	多邊形序號	數字	10	程式自動給與
PhotoDate	鑲嵌拼接影像拍攝日期	文字	12	參考影像拍攝日期
IMTYPE	鑲嵌拼接影像類型	數字	2	影像來源代碼

### 第十四節 詮釋資料

詮釋資料之建製方法主要依據內政部最新訂頒之「臺灣空間詮釋資料規範」(TaiWan Spatial. Metadata Profile；TWSMP) 2.0 版規定建立各項成果之詮釋資料，並利用內政部「詮釋資料建置系統」針對依序填入公司名稱及聯絡資訊、測製日期(測製日期為全案完成審核驗收日期)、關鍵字、使用限制/取用限制/安全性限制、五分之一圖幅號、圖名、圖幅框四角經緯度資訊、承辦人資料、主題資訊等類別按貴中心規定之項目填寫(測製日期為全案完成審核驗收日期)，依照分圖幅框及分縣市圖層個別建製一筆相應之詮釋資料。詮釋資料建置範例如圖 2-59。

```

- <gco:CharacterString> 適用電子地圖 </gco:CharacterString>
</gmd:keyword>
- <gco:CharacterString> 圖號 </gco:CharacterString>
</gmd:keyword>
- <gco:CharacterString> 圖名 </gco:CharacterString>
</gmd:keyword>
- <gco:CharacterString> 縣市 </gco:CharacterString>
</gmd:keyword>
- <gco:CharacterString> 縣市鄉鎮 </gco:CharacterString>
</gmd:keyword>
- <gco:CharacterString> 地形圖 </gco:CharacterString>
</gmd:keyword>
- <gco:CharacterString> 五分之一 </gco:CharacterString>
</gmd:keyword>
- <gco:CharacterString> 臺南市 </gco:CharacterString>
</gmd:keyword>
- <gco:CharacterString> 圖層索引 </gco:CharacterString>
</gmd:keyword>
- <gco:CharacterString> FRAMEINDEX </gco:CharacterString>
</gmd:keyword>
</gmd:type>
<gmd:MD_KeywordTypeCode codeSpace="ISO1C211/19115" codeListValue="Theme"
codeList="http://www.iso211.org/2005/resources/codeList.xml#MD_KeywordTypeCode">theme</gmd:MD_KeywordTypeCode>

```

圖 2-59 詮釋資料範例

## 第叁章 資料精度檢核及品質管控

### 第一節 專案監控管理規劃建議

本公司人員於專案執行上已累積多年實際經驗，在專案管理工作上，將秉持專業分工、整體控管之策略進行整體專案管控，並依據 ISO 的標準程序運行，進而讓專案之品質提昇，並降低專案執行之風險。

#### 壹、推動規劃

以專案管理程序圖（如圖 3-1）為依據，下述方針為專案管理要素，依循 PDCA 管理循環，展開計畫推動作業。

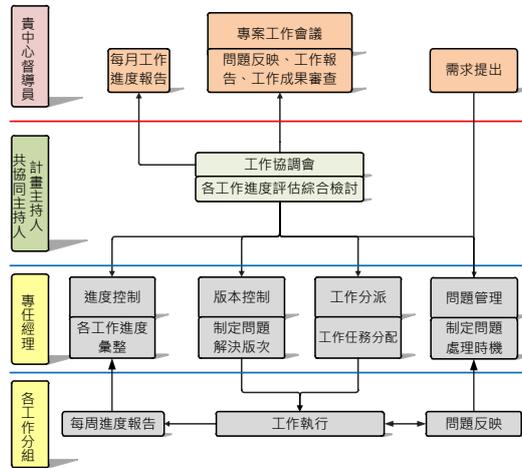


圖 3-1 專案管理程序圖

#### 一、專案會議

- (一) 內部會議：每一週由計畫主持人召開。探討工作進度、資源使用狀況、資料蒐集與建置狀況、各分組工作協調、反應潛在問題與緊急應變處理。
- (二) 專案工作會議：每月出席由本計畫監驗單位召開之專案工作會議，探討遭遇問題解決對策與進度報告討論，確保工作方針與需求契合。

#### 二、作業執行

- (一) 工作分派：各分組依據分工權責，按本案各項作業規範需求，由組長依工作計畫書分派組員執行分項任務，並每週紀錄工作推展狀況。計畫主持人與共同主持人每就各組作業進行每週定期督導。
- (二) 回報與檢核：工作成果由負責之作業人員向組長回報，各組階段作業情況與作業成果，由各組組長向專案經理回報。專案經

理就各分組作業階段成果，邀集品管組進行內部稽核會議，並將品質稽核成果，呈報計畫主持人。

## 貳、問題管理

以發現問題→問題討論→對策確認→修正作業規範→納入推動規劃作業程序管理→經驗資源傳承，做為程序作業。

- 一、設置稽核編組人員，確保問題之掌握。
- 二、以專案經理為問題管理窗口。
- 三、彙整各項問題，區分問題來源、問題性質及處理時限分類，作成問題處理建議，於專案會議提報，作成決議。
- 四、依據決議之問題處理期限，並依循「推動規劃」準則作業，例如屬系統功能修改部分，配合版本控制納入修改。
- 五、問題完成處理後，處理結果通知問題反應人參考。

## 第二節 基本地形圖自我檢核規劃

基本圖各階段工作完成後，將依「五千分之一基本地形圖測製說明」「貳、工作項目及方法」及「參、成果檢查」項目，設計自我檢查項目及表格，就各檢查項目做成檢查紀錄，以達到自我品質管理，提供良好作業成果。自我檢核作業項目規劃如下：

### 壹、航拍影像品質檢核

表 3-1 航拍影像品質檢核方式

檢核項目	檢核內容	通過標準	檢核方法
全面 100% 像片檢查	針對影像內容、取像時間、解析度、色調、掃瞄偏差、涵蓋範圍等項目進行檢核。	合格率為 100%	目視

### 貳、平面控制測量檢核

表 3-2 平面控制測量檢核方式

檢核項目	檢核內容
地面控制測量	檢核控制點展點及網系圖、已知控制點檢測紀錄、觀測手簿或紀錄、點之記、平差計算成果報表、相對誤差橢圓、精度及可靠度分析等資料。檢核網形多餘觀測數是否足夠，平差後坐標精度是否合於規定。

### 參、高程控制測量檢核

表 3-3 高程控制測量檢核方式

檢核項目	檢核內容
書面檢查	檢查高程控制點點位紀錄、水準路線展點圖、觀測紀錄（含已知點檢測）、已知高程控制點檢測成果報表、高程控制測量平差計算成果報表、高程控制點成果報表。

#### 肆、空中三角測量檢核

表 3-4 空中三角測量檢核方式

檢核項目	檢核內容
空中三角測量	1、100%書面檢核是否具備原始空三量測資料、控制點分布圖及空中三角結點分布圖、空中三角平差報表（含最小約制與強制附合網）。 2、檢核空中三角平差報表，其空中三角點之點位分布及平差成果是否符合作業規定並填入空三品質自我檢核表中。

#### 伍、立體測圖檢核

表 3-5 立體測製成果自我檢核方式

檢核項目	檢核內容
	向量資料之屬性資料正確性。
	向量資料之空間位置幾何精度。
	地標點空間位置之正確性。
內業查核	<p>進度查核</p> <p>初期查核：每一位測圖員完成第一個模型，即進行查核。</p> <p>後續查核：每位測圖員完成五幅圖時，即進行查核。</p> <p>查核不通過 3 次該人員即不參與本計畫並進行再教育訓練。</p> <p>查核方式</p> <p>以向量成果套疊正射影像，各圖層套疊正射影像，檢核地物是否有遺漏、形狀是否有誤。</p> <p>上機檢核：依空三資料，實際量測模型上明確之平面及高程位置。每次至少取模型內 1/4 的方格區域進行檢核，檢核內容分為地物的完整性以及空間的精度幾何檢核。</p>

#### 陸、數值地形模型成果檢查

表 3-6 數值地形模型成果檢查方式

檢核項目	檢核內容
DEM DSM	<p>數值地形模型涵蓋範圍</p> <p>合理性、完整性檢查</p> <p>接邊檢查</p> <p>坡度檢查</p> <p>檢核點內插反算精度檢查</p>

### 柒、正射影像品質自我檢核

表 3-7 正射影像品質自我檢核方式

檢核項目	檢核內容
正射影像品質檢核	1. 檢查解析度、連續地物合理性、色調、色彩平衡、範圍及數量是否符合相關作業規定並填入正射影像品質自我檢核表中。 2. 套疊本年度最新修測之地物向量確認影像是否偏移，或是否有地物漏畫情形發生，將上述狀況做為紀錄檔並追蹤後續正射影像編修人員/立體製圖人員後續修正情形。

### 捌、基本地形圖編纂檢核

表 3-8 基本圖編纂檢核方式

檢核項目	檢核內容
圖面編輯檢查	與調繪稿圖比對檢查地形地物是否遺漏未編輯 地形地物接邊情形是否銜接
基本圖出圖檔檢查	檢查出圖檔解析度及套疊圖層顏色 文字註記設定是否符合作業規定

表 3-9 圖層測製成果自我檢核方式

檢核類別	項目	說明
內業查核	查對基本圖圖層測製成果種類及數量	基本圖 GIS 成果以分幅、分區、全區方式儲存，並以分批、分區方式檢送進行成果品質之檢核，首先需針對資料項目與數量，詳細比對清單，並檢核檔案開啟、資料種類及數量，檢核項目如下： 1. 繳交成果，需完整涵蓋該批所送範圍及附件清單中所列資料種類、名稱及數量。 2. 所繳交檔案需可完整開啟，非錯誤檔案或空資料檔案。
	檢核基本圖圖庫成果品質	基本圖 GIS 資料庫之資料分為圖形資料及屬性資料（含詮釋資料）兩大項目，檢核項目說明如下： 圖形資料 A. 各圖層投影坐標系統是否依規定設置。 B. 檢核各圖層之圖形資料是否有錯置圖層之情形。 C. 檢核各圖層資料庫（含點、線、線圖元）是否有圖形破碎情形。 D. 檢核各圖層資料相鄰圖幅間之接續部分，圖形是否有疏漏、錯動。 E. 檢核各圖層之圖元編碼是否有誤及其鏈結之

檢核類別	項目	說明
		屬性資料是否正確。
		屬性資料 A. 檢核各圖層資料是否依規定建置相關屬性資料項目。 B. 檢核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。 C. 檢核屬性資料是否有漏建或空缺之情形。
	圖層架構檢查	各圖層投影坐標系統是否依規定設置？各圖層及屬性資料是否依圖層內容架構建置？屬性資料是否依資料欄位格式（欄位名稱、型態及長度）建置？
	圖層內容檢查	地形圖圖檔轉換至地理資訊圖層之完整性，包括地物是否有遺漏、形狀是否有誤？各圖層之圖元是否有錯置圖層之情形？線及面圖元是否有圖形破碎情形？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？圖元編碼是否有誤及其鏈結之屬性資料是否正確？

### 第三節 轉製臺灣通用電子地圖 GIS 資料檢核及編修作業執行

在 GIS 資料庫檢核方面，內業資料檢核工作分為空間資料檢核及屬性資料檢核，其進行方式分述如後。

#### 壹、空間資料幾何關係及屬性檢核

運用 GIS 檢核工具針對各圖層空間資料結構進行檢核。其檢核項目及內容依圖層分別列出檢核錯誤項目如表 3-10：

表 3-10 空間資料結構檢核表

圖檔名稱<形態>	檢核錯誤項目
ROAD (道路中線) <線>	1.自我相交 2.彼此重疊 3.彼此相交 4.多餘節點

圖檔名稱<形態>	檢核錯誤項目
	5.檢查異常斷點情形 6.相對位置與形狀是否相符 7.檢查是否有漏失資料 8.檢查資料筆數是否正確 9.空間圖形和屬性資料是否正確連結
RDNODE (道路節點) <點>	1.相對位置是否相符 2.檢查是否有漏失資料 3.檢查資料筆數是否正確 4.空間圖形和屬性資料是否正確連結
ROADA (一般道路) <面>	1.彼此重疊 2.檢查異常斷點情形 3.相對位置與形狀是否相符 4.檢查是否有漏失資料 5.檢查資料筆數是否正確
HROADA (立體道路) <面>	1.檢查異常斷點情形 2.相對位置與形狀是否相符 3.檢查是否有漏失資料 4.檢查資料筆數是否正確
TUNNELA (隧道) <面>	1.檢查異常斷點情形 2.相對位置是否相符 3.檢查是否有漏失資料 4.檢查資料筆數是否正確
ROADSP (道路分隔線) <線>	1.自我相交 2.彼此重疊 3.多餘節點 4.檢查異常斷點情形 5.相對位置與形狀是否相符 6.檢查是否有漏失資料 7.檢查資料筆數是否正確
RAIL (臺鐵) HSRAIL (高鐵) RT (捷運) <線>	1.自我相交 2.彼此重疊 3.多餘節點 4.檢查異常斷點情形 5.相對位置與形狀是否相符 6.檢查是否有漏失資料 7.檢查資料筆數是否正確 8.空間圖形和屬性資料是否正確連結
RIVERA (河流) <面>	1.彼此重疊 2.檢查異常斷點情形 3.相對位置與形狀是否相符 4.檢查是否有漏失資料

圖檔名稱<形態>	檢核錯誤項目
	5.檢查資料筆數是否正確 6.空間圖形和屬性資料是否正確連結
RIVERL (流域中線) <線>	1.自我相交 2.彼此重疊 3.彼此相交 4.多餘節點 5.檢查異常斷點情形 6.相對位置與形狀是否相符 7.檢查是否有漏失資料 8.檢查資料筆數是否正確 9.空間圖形和屬性資料是否正確連結
LAKE (水庫湖泊) <面>	1.彼此重疊 2.檢查異常斷點情形 3.相對位置與形狀是否相符 4.檢查是否有漏失資料 5.檢查資料筆數是否正確 6.空間圖形和屬性資料是否正確連結
BLOCK (區塊) <面>	1.彼此重疊 2.檢查異常斷點情形 3.相對位置與形狀是否相符 4.檢查是否有漏失資料 5.檢查資料筆數是否正確 6.空間圖形和屬性資料是否正確連結
BUILD (建物) <面>	1.彼此重疊 2.檢查異常斷點情形 3.相對位置與形狀是否相符 4.檢查是否有漏失資料 5.檢查資料筆數是否正確 6.空間圖形和屬性資料是否正確連結
MARK (地標點) <點>	1.相對位置是否相符 2.檢查是否有漏失資料 3.檢查資料筆數是否正確 4.空間圖形和屬性資料是否正確連結
CONTROL (控制點) <點>	1.相對位置是否相符 2.檢查是否有漏失資料 3.檢查資料筆數是否正確 4.空間圖形和屬性資料是否正確連結
ADDRESS (門牌資料) <點>	1.相對位置是否相符 2.檢查是否有漏失資料 3.檢查資料筆數是否正確 4.空間圖形和屬性資料是否正確連結

## 貳、圖形位相幾何檢查

依 ESRI ArcMap 檢核法則定出本計畫案空間圖形資料位相檢核方式。

- 一、圖形資料庫(含點、線、面圖元)之圖形錯誤或破碎情形檢核，如圖形重疊、間隙產生、懸掛結點(Dangling Node；Undershoot；Overshoot)等，作業中對應設計檢核表格如表 3-11。

表 3-11 空間資料圖形幾何檢查表

「GIS 數值地形圖資料庫成果檢核」-GIS 空間資料庫檢核表							
計畫名稱：104 電子地圖				檢查日期：			
提交資料：GIS 空間圖形資料庫							
檢查範圍：							
檢查圖層	檢查項目	資料完整性	可量化資料之數目正確性	位相關係檢查	圖幅接續	圖形一致性	投影坐標系統檢查
	道路中線						
	道路節點						
	一般道路						
	立體道路						
	隧道						
	道路分隔線						
	道路註記						
	臺鐵						
	高鐵						
	捷運						
	鐵路註記						
	河流						
	流域中線						
	水庫湖泊						
	水系註記						
	行政界						
	區塊						
	建物						
	重要地標						
	控制點						
	門牌資料						

## 二、單圖層自我檢核

單圖層之圖形資料關係是否符合邏輯一致性檢查。參見表 3-12。

表 3-12 單圖層間資料關係是否符合邏輯一致性

項次	檢核條件	檢核圖層	備註
1	面圖層本身不能重疊 (Must Not Overlap)	一般道路面、河流面、水庫湖泊、縣市界、鄉鎮市區界、區塊、建物	
2	線圖層彼此不重疊 (Must Not Overlap)	河流中線、高鐵、捷運、道路中線、臺鐵	
3	線圖層彼此不相交 (Must Not Intersect)	河流中線、高鐵、捷運、道路中線、臺鐵	
4	線圖層本身不重疊 (Must Not Self Overlap)	河流中線、高鐵、捷運、道路中線、臺鐵	
5	線圖層本身不相交 (Must Not Self Intersect)	河流中線、高鐵、捷運、道路中線、臺鐵	

### 三、多圖層間位相檢核

表 3-13 多圖層間位相檢核

項次	檢核條件	A 圖層	B 圖層	備註
1	面圖層與面圖層不能重疊 (Must Not Overlap With)	一般道路面	建物	
2		一般道路面	水庫湖泊	
3		一般道路面	河流面	橋樑、行水區為例外
4		立體道路面	建物	
5		立體道路面	水庫湖泊	
6		立體道路面	河流面	橋樑、行水區為例外
7		河流面	建物	行水區例外
8		水庫湖泊	建物	
9		河流面	水庫湖泊	
10	面單元邊界必須被其它圖層邊界覆蓋(Area Boundary Must Be Covered By Boundary Of)	縣市界	鄉鎮市區界	
11	點圖層必須落在面圖層當中 (Must Be Properly Inside Polygons)	重要地標	建物	公園例外
12	點圖層必須落在結束點上 (Must Be Covered By Endpoint Of)	道路節點	道路中線	

四、各圖層之圖形資料是否有點、線、面置於同一圖層。

五、轉檔前後圖元數量是否一致。

### 參、屬性欄位檢查

運用 GIS 軟體工具以及人工目視方式，以每一縣市為單位，進行每個圖層之屬性資料檢核工作，針對臺灣通用電子地圖而言，最重要的道路圖層重點檢核項目說明如下。

#### 一、道路

表 3-14 道路圖層檢核項目說明

項次	檢核項目說明	備註
1	檢核道路圖層資料檔案、資料結構是否完整以及格式是否正確。	
2	檢核路段識別碼是否唯一與正確	
3	檢核道路分級是否正確，並利用 ROADID 的編碼原則檢查是否一致等	
4	檢核公路編號是否正確	
5	檢核道路名稱是否正確及有無遺漏，道路名稱與巷弄合併後與地址門牌做交叉檢查	

## 二、道路節點

表 3-15 道路節點圖層檢核項目說明

項次	檢核項目說明	備註
1	檢核道路節點圖層資料檔案、資料結構是否完整以及格式是否正確。	
2	檢核道路節點代碼與節點說明是否相符及有無遺漏，節點關係是否合理	
3	檢核道路節點代碼有無超出定義範圍	

## 三、地標地物

表 3-16 地標地物圖層檢核項目說明

項次	檢核項目說明	備註
1	檢核地標地物圖層資料檔案、資料結構是否完整以及格式是否正確	
2	檢核地標地物點分類代碼與名稱是否相符	

## 四、其他圖層資料（行政區界、河流湖泊、鐵路捷運高鐵）

表 3-17 其他圖層檢核項目說明

項次	檢核項目說明	備註
1	檢核名稱是否相符	
2	檢核代碼是否重複	

依據上述之資料檢核辦法，在進行資料檢核作業時，需填寫檢核結果記錄表做為品管檢核之紀錄，必須所有項目均達合格標準，若有不合格之情形時，必須退回至數化人員處修正至合格為止。表 3-18 為 GIS 屬性欄位資料庫檢核表。

表 3-18 GIS 屬性欄位資料庫檢核表

「GIS 數值地形圖資料庫成果檢核」-GIS 屬性欄位資料庫檢核表					
計畫名稱：105 臺灣通用電子地圖				檢查日期：	
檢核項目		是否依規定建置該圖層之相關屬性資料項目			
檢查圖層		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）	屬性資料是否有漏建或空缺之情形及資料正確性	屬性資料需符合資料邏輯性，不得有異常狀況之情形	資料邏輯一致性
道路中線					
道路節點					
一般道路					
立體道路					
隧道					
道路分隔線					
道路註記					
臺鐵					
高鐵					
捷運					
鐵路註記					
河流					
流域中線					
水庫湖泊					
水系註記					
行政界					
區塊					
建物					
重要地標					
控制點					
門牌資料					

## 肆、圖檔合併成果檢核

所有經程式檢核發現之問題，除經由程式修正或人工改正外，仍應由具有製圖經驗之 CAD 工程師配合 GIS 工程師於電腦螢幕上檢核合併後之數值地形圖檔，確認經程式轉換後之成果，應為單一之圖元是否仍有破碎情形、原圖檔中所有圖元是否完整，再經複查改正確定無誤後才可作為資料庫成果。

## 第肆章 成果統計與成本分析

### 第一節 成果統計

本案作業期間各項工作完成數量如表 4-1。

表 4-1 本案各項成果統計表

編號	項目	作業成果
1	正射影像	394 幅+27 幅增購
2	數值高程模型	DEM：408 幅 DSM：408 幅+84 幅增購
3	五千分之一基本地形圖修測	492 幅
4	中小比例尺地形圖修編	59 幅兩萬五千分之一+26 幅五萬分之一+6 幅十萬分之一
5	基本地形圖轉製臺灣通用電子地圖	182 幅
6	影像控制區塊	6480 點
7	詮釋資料	基本地形圖：492 筆 正射影像：421 筆 臺灣通用電子地圖：182 筆

## 第二節 成本分析

本案執行期間依實際投入作業人力、時間及設備等各項成本，依照個工作項目分析列表如表 4-2。

表 4-2 本案成果分析表

項目	單位	數量		單價		總價		圖幅數		每幅單價	
		城區	鄉區	城區	鄉區	城區	鄉區	城區	鄉區	城區	鄉區
一、五千分之一基本地形圖修測	幅	303	189								
1. 控制測量	人月	7.5		70000		525000				1067	1067
2. 空中三角測量	人月	7.5		80000		600000				1220	1220
3. 影像控制區塊測製	人月	6		80000		480000				976	976
4. 數值地形模型修測	人月	5	4	60000	60000	300000	240000	303	105	990	2286
5. 等高線測繪	人月	7.5	14	60000	60000	450000	840000	303	189	1485	4444
6. 正射影像製作／修測	人月	9	2.5	60000	60000	540000	150000	301	93	1794	1613
7. 地物測繪數值立體測圖.	人月	49	21.5	60000	60000	2940000	1290000	303	189	9703	6825
8. 調繪補測	人月	20	6	60000	60000	1200000	360000	303	189	3960	1905
9. 基本圖編纂	人月	44	22	60000	60000	2640000	1320000	303	189	8713	6984
10. 數值地形圖地理資訊圖層製作	人月	6	2.5	70000	70000	420000	175000	303	189	1386	926
11. 詮釋資料製作	人月	0.5	0.3	70000	70000	35000	21000	303	189	116	111
12. 轉製臺灣通用電子地圖	人月	0.4	3	70000	70000	28000	210000	15	167	1867	1257
合計	人月									33276	29614
二、中小比例尺地形圖修編	人月	56		70000		3920000		91		43077	
三、資料檢核(包括自我檢查及內外業檢查)	式	1		800000		800000					
四、各項報告書、工作總報告等	式	1		80000		80000					
五、其他(如配合本中心及監審廠商辦理內外業驗收檢查作業及參加工作會議、保險等)	式	1		240000		240000					
總成本						19804000					

### 第三節 相鄰作業區成果銜接整合

本年度作業區共分為三，不同作業區之間可能產生成果無法銜接的問題，造成後續相關成果亦無法銜接。本公司負責第二作業區之基本地形圖修測，與其餘作業區有 34 幅圖需進行接邊作業，如圖 4-1 呈現，為降低消耗之人力與時間，本團隊於確認作業區範圍後，便優先完成與其餘作業區相鄰圖幅之立體測圖作業，並交付相關團隊，已確保相鄰作業區成果銜接無誤。其餘部分為 106 年度範圍，本年度無須進行接邊處理。

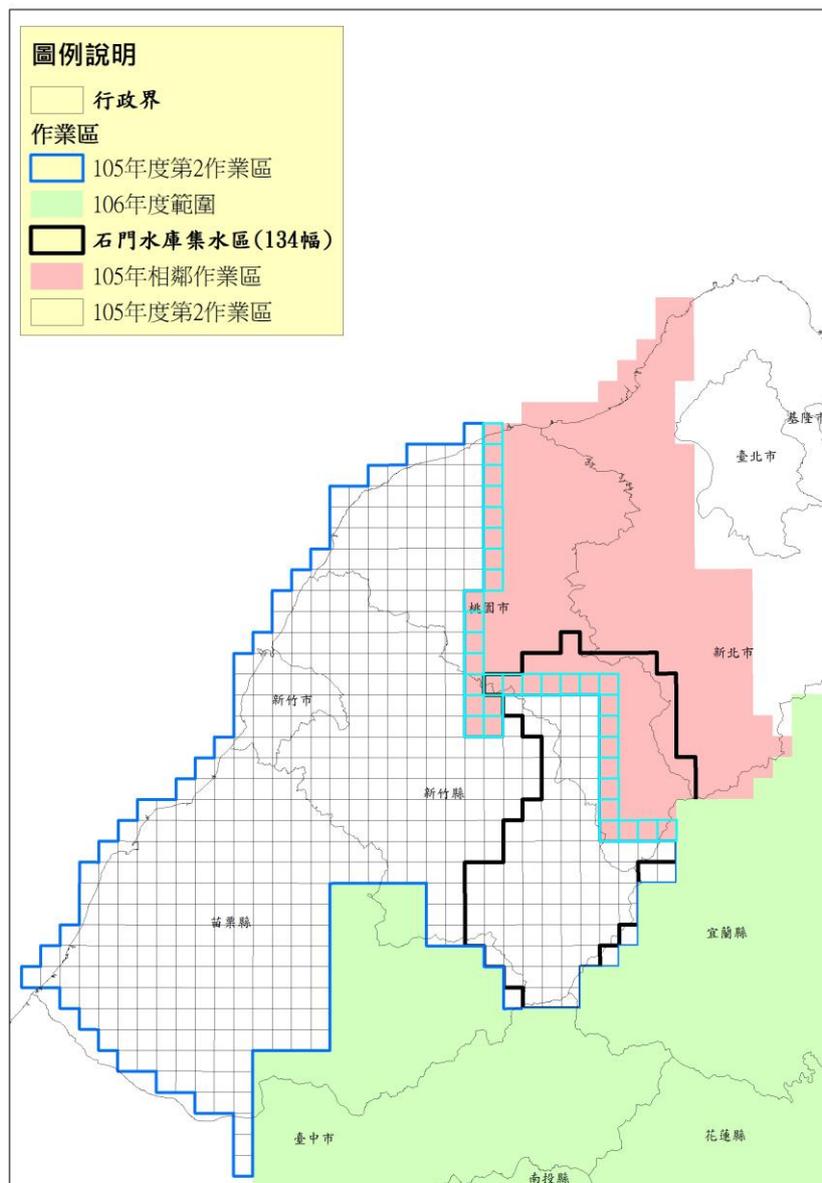


圖 4-1 相鄰作業區成果銜接圖

## 第五章 檢討與建議

### 壹. 檢討

#### 一、基本圖製作經驗需重新累積：

本團隊前次製作基本地形圖是 100 年莫拉克颱風災區基本圖案，距今已有 5 年之隔，這 5 年期間，本團隊成員只有從事台灣通用電子地圖及一千分之一地形圖的製作，對於這些年基本圖製作細節的變更已經感覺陌生，特別對於立體製圖及成圖編輯原則，乃至對於地標名稱取捨及簡化標準未能一致，於部分圖幅發生錯漏現象，並如地類界區分大小原則不一致等。

#### 二、7 碼新規範對應尚不完善：

本年度同時推動地形圖編碼由 5 碼改採 7 碼，有許多類別無法直接對應，陸陸續續在工作會議中討論後定案，都花費許多時間，後續將加強內部人員訓練並落實，確保製作準則一致。

#### 三、等高線作法與往年差異大，需調整工法：

本年度等高線改採用地調所光達資料內插而成，中間所需步驟與往年直接立製方式差異頗大，加上部分測區資料是由地調所保管，我們只能先派人前往地調所取得稀疏化 DEM，然後經立體測圖儀檢查 DEM 無誤後，再以此 DEM 內插等高線及獨立高程點。最後再以人工修正不合理等高線，包含調整穿越建物、河流及道路的合理性，這些都需要一些時間的訓練才能獲得較理想的成果。

#### 四、忽略三種中小比例尺縮編原則差異：

中小比例尺部分，專案執行前期完全只做 1/25000 的試做及合理性的討論，遺漏 1/5 萬, 1/10 萬的原則討論及審視，等到成圖完成時發現已晚，大幅修改導致延長許多時間。

### 貳. 建議

#### 一、中小比例尺地形圖修編期程安排應考量廠商產能：

中小比例尺地形圖修編工作，因先前對於底圖及細節的規範還不夠詳細，執行過程中需不斷在工作會議中作修改。因此可預期在第一年的產能無法太大，第二年較能大量的生產。但本案對於 105-106 兩年的的規範卻恰恰相反，第一年 105 年度須修編 91 幅中小比例尺地形圖。而第二年-106 年卻只要修編 37 幅，建議爾後年度必須考量承攬廠商的產能，避免壓縮工期。

## 二、基本地形圖轉製臺灣通用電子地圖工期，建議調整到基本地形圖驗收完畢後執行：

依據契約規定，第四階段需同時完成基本地形圖及基本圖轉置臺灣通用電子地圖成果，於工期內完工前提下，此兩項作業工期勢必會重複；唯基本圖的修訂皆需連帶修訂電子地圖的圖資內容，造成工時不必要的浪費。此兩項作業的工期實有先後承接關係，建議後續基本圖轉置電子地圖工期應於基本地形圖驗收完畢後啟動，除可避免壓縮到廠商執行工期外，也可避免兩種圖資同時修正可能造成的落差。

## 三、製圖規範與原則盡量於期初定案，專案進行中避免大幅度製圖規範修正：

本年度自第 2 階段起，因原作業規範過往並未明確定義，本次於工作會議中確認作法後，而回頭全面檢查並修正成果，如對於橋樑與道路的繪製原則與臺灣通用電子地圖有些許差異，及高架橋呈現方式等（圖 5-1、圖 5-2），後續年度進行前，建議應規劃更多成果修正時程，並應於期初將修測重點討論完畢，專案進行中不適合作製圖規範修正。



圖 5-1 橋梁實型範例圖



圖 5-2 立體交叉道 Offset 範例圖

## 第陸章 附錄

### 附錄 工作總報告書監審廠商審查意見及修訂回覆

頁數	審查意見	回覆
P31	倒數第 2 行正射影像幅數 1406 幅是否正確請查明	已修正為正確數字。
P33	貳、立體製圖檢查 請補充 DEM 檢查是否有發現系統誤差的圖幅	遵照辦理，已增加說明文字。
P36	表 2-7，資料產製方式列為臺灣通用電子地圖轉繪不宜，應為轉繪後修測，另，河流面之資料名稱不是水邊線，請修正為河岸面。	遵照辦理，已修改。
P43	表 2-10 及表 2-11 對於道路或水系之測繪定義有誤	遵照辦理，已更正說明文字。
P44	調繪補測之一，請刪掉"已修正立體製圖之錯誤....."之後整句，建議"調繪"皆改為"調查"。	遵照辦理，已修改。
P72	二、選點作業，請於句末補上"或自動匹配點位"。事實上並不是全部人工選點	遵照辦理，已增加說明文字。

### 附錄 工作總報告書甲方審查意見及修訂回覆

頁數	審查意見	回覆
P1	第 3 段請補充說明製作臺灣通用電子地圖圖幅範圍及數量。	已修正於 P1。
P7	第 3 階段出圖檔成果及 GIS 轉製成果項目，請補充實際交付日期。	已修正於 P7。
P8	包含桃園市、苗栗縣及新竹縣，請補充新竹市。	已修正於 P8。
P10	貳、作業講習部份，「將分別依據工作流程…」請修正為「已分別依據工作流程…」	已修正於 P10。
P12	製圖方案分析中，若使用 ADS 影像或石門水庫測區沿用原空中三角參數，是否有再進行精度檢核？	已補充精度相關說明於 P12。
P26	獨立標高點選擇，其高程值係採用立體模型量測方式增加或刪除點位置後，再利用 DEM 內插計算，如此計算可能損失獨立標高點高程精度，是否有其他改善方式？	已補充改善方式於 P26。
P27	伍、交叉檢核修正一節(倒數第 3 行)如高程差值超過 1 米則檢核輸入資料是否不一致，其實際作法為何，請補充。	已補充相關說明於 P30。
P38	倒數第 1 行……詳見下圖，建議修正為如圖 2-29，另 P40 圖 2-30 報告書沒有文字說明，請補充。	已修正於 P42 及 P43。

頁數	審查意見	回覆
P41	圖 2-31 之「確認修正判定」出口只有一個方向，是合格還是不合格情形，請釐清補充？	已修正流程圖於 P44。
P43	有關路網圖層屬性取得方式，有關屬性取得方式「現地調繪」是否為誤繕？	已修正為人工圖面判釋於 P46。
P88	100 年災區請修改為 100 年莫拉克颱風災區。	已修正於 P91。
P88	檢討與建議一節寫法，請將內容摘要成標題，提列在目次上，讓讀者可以一目了然。	已修正於 P91。
P26	請再詳細說明有關 DTM 轉製等高線之流程及濾除錯誤之篩選機制；另請各別分析鄉區及城區等高線每幅圖平均所需修改量或所需花費時間為何？	已補充相關案例說明於 P26-P29。