



內政部國土測繪中心

97 年度

「嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」

工作總報告書_初稿



委託單位：內政部國土測繪中心

執行單位：捷連科技有限公司

中華民國 98 年 3 月

目錄

壹、 前言	1
一、 計畫目標	1
二、 作業範圍	2
貳、 作業期程	3
一、 工作流程	3
二、 繳交成果項目	4
三、 辦理時程進度	4
參、 作業內容及方法	9
一、 作業內容	9
二、 工作作業說明	13
肆、 使用儀器及設備	16
一、 使用儀器及設備	16
二、 使用之資料處理與計算軟體	17
伍、 作業執行與成果	18
一、 作業執行成果	18
二、 潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置作業成果清冊	19
陸、 需求訪談	28
柒、 地形圖資料內容分析與新增 GIS 資料庫圖層規劃	29
一、 地形圖資料內容分析報告	33
二、 新增 GIS 資料庫圖層規劃報告	38
三、 潮間帶地形圖接邊分析及作業程序說明	47
捌、 水深測量工作	48
一、 作業概述	48
二、 作業方法	49

三、	控制系統檢測	50
四、	陸域地形測量	58
五、	海域測量	63
六、	地形圖製作	75
七、	數值地形圖成果	76
玖、	潮間帶地形圖 GIS 資料庫建置作業	78
一、	潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層處理	78
二、	潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層檢核條件	83
三、	製作潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層遭遇問題	88
四、	潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層檢核結果	92
五、	CAD 圖層套用潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫成果	103
壹拾、	潮間帶地形圖接邊分析及接邊作業	107
一、	作業辦理範圍說明	108
二、	潮間帶接邊區域圖層分析	109
三、	接邊方法及程序	132
四、	接邊成果與展示	138
壹拾壹、	系統延續功能擴充說明	143
一、	潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫管理及檢核系統說明	143
二、	行動外業檢核系統說明	143
三、	潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序草案說明	145
壹拾貳、	歷次工作項目與查核點	147
壹拾參、	圖資安全機制說明	149
壹拾肆、	執行圖資匯入作業	151
一、	作業步驟及操作說明	151
二、	圖資匯入成果展示	157

三、 執行圖資匯入現場	158
壹拾伍、 結論	160
附錄一、 訪談記錄表	錯誤! 尚未定義書籤。
附錄二、 97 年度潮間帶基本地形圖圖層說明	錯誤! 尚未定義書籤。
附錄三、 水深測量工作之坐標成果表	錯誤! 尚未定義書籤。
附錄四、 水深測量工作之南澳衛星定位測量-最小約制平差成果	錯誤! 尚未定義書籤。
附錄五、 水深測量工作之直接水準計算表	錯誤! 尚未定義書籤。
附錄六、 水深測量工作之三次元光線法計算表	錯誤! 尚未定義書籤。
附錄七、 水深測量工作之相關紀錄表	錯誤! 尚未定義書籤。
附錄八、 水深測量工作之潮位觀測計算成果及 SB 計算成果	錯誤! 尚未定義書籤。
附錄九、 作業問題彙整	錯誤! 尚未定義書籤。
附錄十、 教育訓練	錯誤! 尚未定義書籤。
一、 教育訓練課程表	錯誤! 尚未定義書籤。
二、 教育訓練上課現場	錯誤! 尚未定義書籤。
三、 教育訓練課簽名紀錄表	錯誤! 尚未定義書籤。
四、 教育訓練教材	錯誤! 尚未定義書籤。
附錄十一、 潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序草案第二版	

圖錄

圖 1-1	圖資作業範圍.....	2
圖 2-1	工作流程圖	3
圖 2-2	專案管制時程甘特圖	7
圖 4-1	伺服器設備圖.....	16
圖 4-2	桌上型電腦設備圖	16
圖 5-1	97 年潮間帶基本地形圖 GIS 圖資涵蓋範圍.....	20
圖 7-1	養蚵場圖層示意圖.....	35
圖 7-2	道路圖層繪製方式.....	36
圖 7-3	寺廟圖層表達方式.....	38
圖 8-1	水深測量圖幅範圍圖	48
圖 8-2	作業流程圖	50
圖 8-3	引用三等控制點分佈圖	52
圖 8-4	GPS 控制點檢測作業照.....	54
圖 8-5	GPS 觀測網形圖	55
圖 8-6	引用水準點分佈圖.....	56
圖 8-7	水準高程點檢測作業照片	58
圖 8-8	潮位站高程引測作業照	60
圖 8-9	數值地形測量工作流程圖	61
圖 8-10	數值地形測量作業照片	62
圖 8-11	海域測線規劃	64
圖 8-12	水深測量作業船隻	64
圖 8-13	水深測量作業流程圖.....	66
圖 8-14	驗潮站架設情形及自動驗潮儀照片	67
圖 8-15	DGPS 定位檢測作業照	68

圖 8-16 測深儀器架設情形	69
圖 8-17 聲速板檢校校正作業照片	69
圖 8-18 測深儀（左）與湧浪補償儀（右）	70
圖 8-19 單音束水深測線規劃圖(上)及實測軌跡圖(下)	71
圖 8-20 水深作業情形	72
圖 8-21 水準點、潮位站及平均海水面關係圖	74
圖 8-22 水深測點精度檢核分析圖	75
圖 8-23 1/2500 數值地形圖成果（圖號 9420-III-086-II）	77
圖 9-1 圖資處理作業流程圖	78
圖 9-2 CAD 圖層轉至 GIS 圖層所殘留的物件(以門為例).....	80
圖 9-3 圖徵未連續之錯誤畫面	81
圖 9-4 Dissolve 的特性.....	81
圖 9-5 Multipart to Singlepart 的特性.....	82
圖 9-6 線圖層有錯誤的畫面	84
圖 9-7 面圖層有錯誤的畫面	87
圖 9-8 現地查核照片(一).....	88
圖 9-9 現地查核照片(二).....	89
圖 9-10 現地查核照片(三).....	89
圖 9-11 現地查核照片(四).....	90
圖 9-12 現地查核照片(五).....	90
圖 9-13 航拍照片(一).....	91
圖 9-14 航拍照片(二).....	91
圖 9-12 潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層執行成果圖	104
圖 9-13 潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層部分套用符號成果圖	104
圖 10-1 潮間帶地形圖接邊位置示意圖	108

圖 10-2	潮間帶地形圖接邊圖資及圖資年份示意圖	109
圖 10-3	兩年度市區道路範圍不一致狀況（一）	121
圖 10-4	兩年度市區道路範圍不一致狀況（二）	122
圖 10-5	兩年度消波塊範圍不一致狀況	123
圖 10-6	進行圖徵調整以達成接邊作業	123
圖 10-7	養蚵場接邊新年份存在舊年份不存在	124
圖 10-8	養蚵場接邊新年份不存在舊年份存在	125
圖 10-9	北邊接邊區域養蚵場圖層重疊圖徵	126
圖 10-10	北邊接邊區域養蚵場圖徵完整重疊狀況	126
圖 10-11	養蚵場圖徵不完整重疊之接邊作業（一）	127
圖 10-12	養蚵場圖徵不完整重疊之接邊作業（二）	127
圖 10-13	北邊接邊區域水深首曲線高程值一致之曲線	128
圖 10-14	尋找鄰近高程值一致之等高線並以鄰近點進行接合	129
圖 10-15	北邊接邊區域時令河圖徵接邊作業	130
圖 10-16	北邊接邊區域時令河圖徵接邊作業	130
圖 10-17	北邊接邊區域沙洲圖層接邊作業	131
圖 10-18	南邊接邊區域海岸線不一致之情況	132
圖 10-19	Edge snap 接邊作業示意圖	133
圖 10-20	建立多重變形方向線及變形範圍	134
圖 10-21	經過調整後之圖徵狀態	134
圖 10-22	潮間帶圖層接邊之作業流程圖	135
圖 10-23	圖徵接邊處內部多組節點示意圖	136
圖 10-24	圖徵接邊處外圍兩組節點示意圖	137
圖 10-25	市區道路接邊作業成果圖（未接邊前）	138
圖 10-26	市區道路接邊作業成果圖（接邊後）	139

圖 10-27 養蚵場接邊作業成果圖（未接邊前）	139
圖 10-28 養蚵場接邊作業成果圖（接邊後）	140
圖 10-29 等高線路接邊作業成果圖（未接邊前）	140
圖 10-30 等高線接邊作業成果圖（接邊後）	141
圖 10-31 房屋接邊作業成果圖（未接邊前）	141
圖 10-32 房屋接邊作業成果圖（接邊後）	142
圖 11-1 外業查核系統示意圖.....	144
圖 11-2 視景載入示意圖	144
圖 11-3 航照影響卸離功能.....	145
圖 14-1 圖資匯入成果圖(一).....	158
圖 14-2 圖資匯入成果圖(二).....	158
圖 14-3 圖資匯入現場	159

表錄

表 2-1	繳交成果項目	4
表 2-2	計畫辦理時程表	5
表 2-3	工作進度報表	8
表 4-1	資料處理與計算軟體表	17
表 5-1	97 年潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層表	20
表 5-2	97 年潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層轉出數量	25
表 7-1	97 年嘉南地區潮間帶 CAD 圖層對照表	29
表 7-2	潮間帶 CAD 新擴充之圖層列表	39
表 7-3	潮間帶圖層名稱修改列表	40
表 7-3	潮間帶圖層型態規劃修正列表	41
表 7-4	潮間帶圖層符號編碼修正列表	42
表 7-5	潮間帶圖層欄位擴充列表	43
表 7-6	潮間帶基本地形圖圖層一覽表	43
表 8-1	工作項目與數量表	48
表 8-2	成果繳交項目統計表	48
表 8-3	已知平面控制點坐標差值檢測表 (TWD97 坐標系統)	54
表 8-4	基線檢核精度分析表	55
表 8-5	已知水準點檢測表	57
表 8-6	水準測線往返閉合差檢測表	60
表 8-7	水深測量作業項目與數量統計表	65
表 8-8	DGPS 定位檢測成果表	68
表 8-9	IHO SP-44 規範標準	73
表 9-1	CAD 向量圖資之屬性資料萃取欄位表	79
表 9-2	一般線圖層檢查表	84

表 9-3	道路中心線圖層檢查表	85
表 9-4	面圖層檢查表	86
表 9-5	單獨圖層檢核結果	92
表 9-6	跨圖層檢核成果	99
表 9-2	97 年嘉南地區潮間帶 GIS 圖層列表	104
表 10-1	北邊接邊 CAD 圖層對照表(針對 1/1000 比例尺)	113
表 10-2	南邊接邊 CAD 圖層對照表(針對 1/1000 比例尺)	115
表 10-3	穩固性地形圖層對照表	119
表 10-4	浮動性地形圖層對照表	120
表 12-1	歷次工作項目與查核點	147

壹、前言

一、計畫目標

內政部國土測繪中心自 93 年度起辦理臺灣西部潮間帶地形測量，陸續執行潮間帶地形測繪之計畫，進行潮間帶基本圖資測繪工作，歷年測繪成果資料已陸續納入「國土測繪資訊整合流通系統建置計畫」，期能提供潮間帶地形資料給社會各界流通分享使用。本案主要目標為延續 96 年度「建置彰化地區數值地形圖 GIS 資料整合處理作業」案之作業，並依據潮間帶地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序（SOP）草案及相關管理檢核系統，擴建辦理嘉南沿海區域測繪成果成為 GIS 資料之建置工作。建置成為可供各界 GIS 領域分析應用的圖資，並依據潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫存放及管理，以供後續應用及流通分享使用，建立陸、海域連續基本圖資。

依據需求規格書，歸納本計畫之具體工作目標：

1. 地形圖資料內容分析與新增 GIS 資料庫圖層規劃：針對本期擴增部分之地形圖資料內容進行分析與 GIS 資料庫圖層配合調整作業，作業內容有：
 - (1) 地形圖資料內容分析：本期擴增部分之地形圖資料內容分析。
 - (2) 新增 GIS 資料庫圖層規劃：GIS 資料庫圖層視擴增部分有不足部分之擴建與調整。
 - (3) 潮間帶地形圖接邊分析及作業程序說明：潮間帶地形圖接邊分析及作業程序設計。
2. 水深測量工作。
3. 潮間帶地形圖 GIS 資料建置工作：嘉南沿海區域潮間帶地形圖 GIS 資料建置工作。
4. 潮間帶地形圖接邊分析及接邊作業：實際將潮間帶地形圖進行接邊作業。

5. 執行圖資匯入作業：將本期潮間帶地形圖 GIS 資料圖資匯入「國土測繪資訊整合流通系統建置計畫」資料庫作業。

二、作業範圍

本案作業範圍涵蓋嘉義縣與臺南縣部分地區，總計辦理比例尺為 1/2500 之圖幅數量為 178 幅，面積約 239 平方公里(如下圖所示)。



圖 1-1 圖資作業範圍

貳、作業期程

一、工作流程

依據需求，本公司整體規劃了具體作業工作流程，流程圖如下所示：

第一期工作要項

- (一) 計畫需求分析及討論(管理編號 1.)
- (二) 地形圖資料內容分析(管理編號 2.1)
- (三) 新增 GIS 資料庫圖層規劃(管理編號 2.2)
- (四) 潮間帶地形圖接邊分析及作業程序說明(管理編號 2.3)
- (五) 水深測量工作(管理編號 3.)

第二期工作要項

- (一) 潮間帶地形圖 GIS 資料庫建置工作(管理編號 4.)
- (二) 潮間帶地形圖接邊分析及接邊作業(管理編號 5.)
- (三) 執行圖資匯入作業(管理編號 6.)

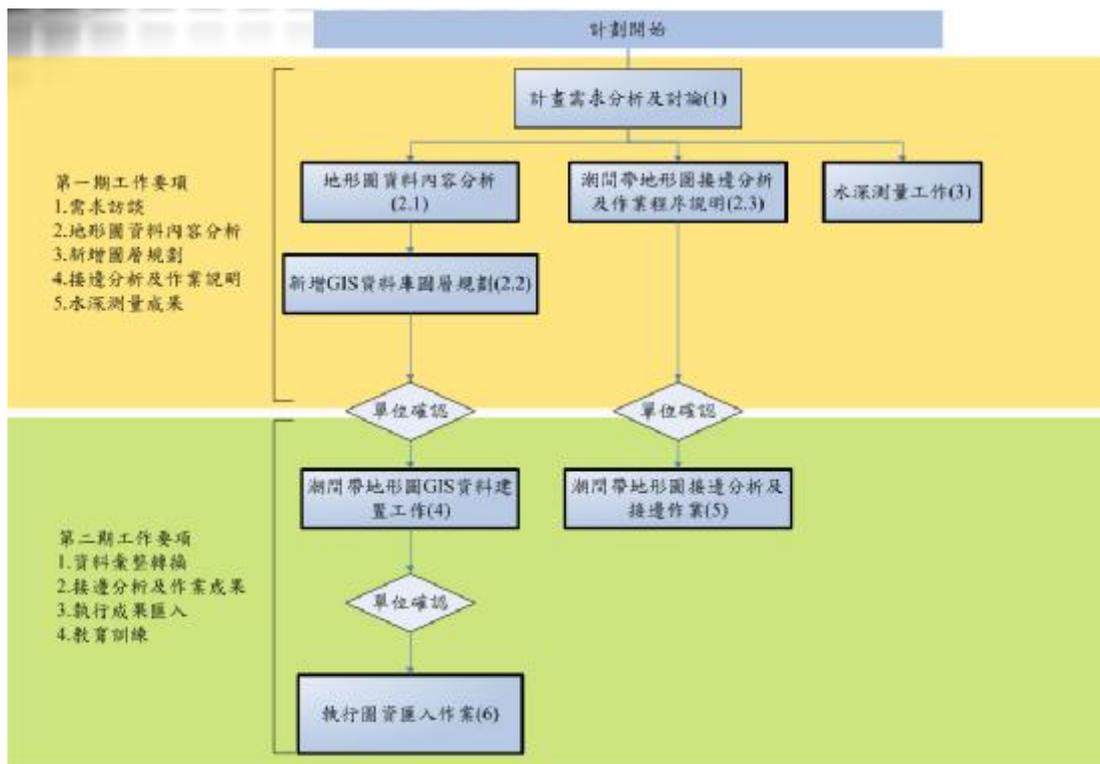


圖 2-1 工作流程圖

二、繳交成果項目

依據繳交成果項目與日期，如下表：

表 2-1 繳交成果項目

期 別	成果繳交項目及份數	成果繳交日期
第 1 期	<ol style="list-style-type: none">1. 需求訪談紀錄。(於決標次日起30個日曆天送至本中心)2. 地形圖資料內容分析與新增GIS資料庫圖層規劃報告。3. 水深測量成果。 上述成果書面部分彙整為第1期報告書，書面成果為1式10份，電子檔成果為1式2份。	於決標次日起180個日曆天內繳交。 97年06月05日至 97年12月01日
第 2 期	<ol style="list-style-type: none">1. 潮間帶地形圖GIS資料建置作業成果。2. 潮間帶地形圖接邊分析及接邊成果。3. 完成圖資匯入作業。4. 教育訓練。(教材納入工作總報告書初稿)5. 工作總報告書：2期成果書面部分彙整為工作總報告書，書面成果1式10份，電子檔成果為1式2份。	於決標次日起300個日曆天內繳交。 97年12月02日至 98年3月31日

三、辦理時程進度

工作進度管制主要是依據作業規劃及辦理時程設計本案之工作進度管制內容及項次，本公司專案管控是採用 Microsoft Project 軟體進行作業管制。計畫規劃之各項工作時程表，根據作業工作流程規劃設計，設定各相關辦理時程工作表，如下表：

表 2-2 計畫辦理時程表

編號	工作項目	工作期程	起始日期	結束日期	備註
0	簽約日		97/6/5	97/6/5	完成
0	第一期成果交付		97/12/1	97/12/1	第 180 日曆天前已完成交付
0	第二期成果交付		98/3/31	98/3/31	配合本期末報告書一同交付
1	訪談及工作事項討論		97/6/12	97/6/12	已完成，相關成果說明見第陸章及附件一
2	地形圖資料內容分析與新增 GIS 資料庫圖層規劃報告	123 工作日	97/6/5	97/11/24	已完成，相關成果說明見第柒章
2.1	地形圖資料內容分析	45 工作日	97/6/5	97/6/5	
2.1.1	資料蒐集	15 工作日	97/6/5	97/6/25	
2.1.2	資料分析彙整	30 工作日	97/6/26	97/8/6	
2.2	新增 GIS 資料庫圖層規劃	76 工作日	97/6/5	97/9/18	
2.2.1	維護修正目前現有資料庫	15 工作日	97/6/5	97/6/25	
2.2.2	資料分析	35 工作日	97/6/20	97/8/7	
2.2.3	進行圖層新增程序	35 工作日	97/8/1	97/9/18	
2.3	潮間帶地形圖接邊分析及作業程序說明	105 工作日	97/7/1	97/11/24	
2.3.1	資料蒐集	15 工作日	97/7/1	97/7/21	
2.3.2	接邊資料分析彙整	15 工作日	97/7/02	97/8/11	
2.3.3	相鄰圖幅內所有圖層內容比較	15 工作日	97/9/2	97/9/22	
2.3.4	差異部分提出分析研討	15 工作日	97/9/23	97/11/24	
2.3.5	接邊方法及程序建議與其優缺點整理	45 工作日	97/9/1	97/10/31	
3	水深測量成果	100 工作日	97/6/5	97/10/22	已完成，相關成果說明見第捌章
4	潮間帶基本資料庫建置	170 工作日	97/8/1	98/3/26	已完成，相關
4.1	CAD 資料轉檔	100 工作日	97/8/1	97/12/18	成果說明見第

編號	工作項目	工作期程	起始日期	結束日期	備註
4.2	GIS 資料檢驗及修正	30 工作日	97/12/19	98/1/29	玖章
4.3	圖幅接邊處理	15 工作日	98/1/30	98/2/19	
4.4	圖幅接邊後檢核	20 工作日	98/2/20	98/3/19	
4.5	詮釋資料建檔	5 工作日	98/3/20	98/3/26	
5	潮間帶地形圖接邊分析及接邊作業	125 工作日	97/10/1	98/3/24	
5.1	接邊範圍確認	5 工作日	97/10/1	97/10/7	
5.2	空間資料接邊程序執行	40 工作日	97/10/8	97/12/2	
5.3	屬性資料接邊程序執行	40 工作日	97/12/3	98/1/27	
5.4	接邊後資料檢核	40 工作日	98/1/28	98/3/24	
6	執行圖資匯入作業	1 工作日	98/3/27	98/3/27	已完成，相關 成果說明見第 壹拾肆章

專案管制時程甘特圖，如下圖所示：

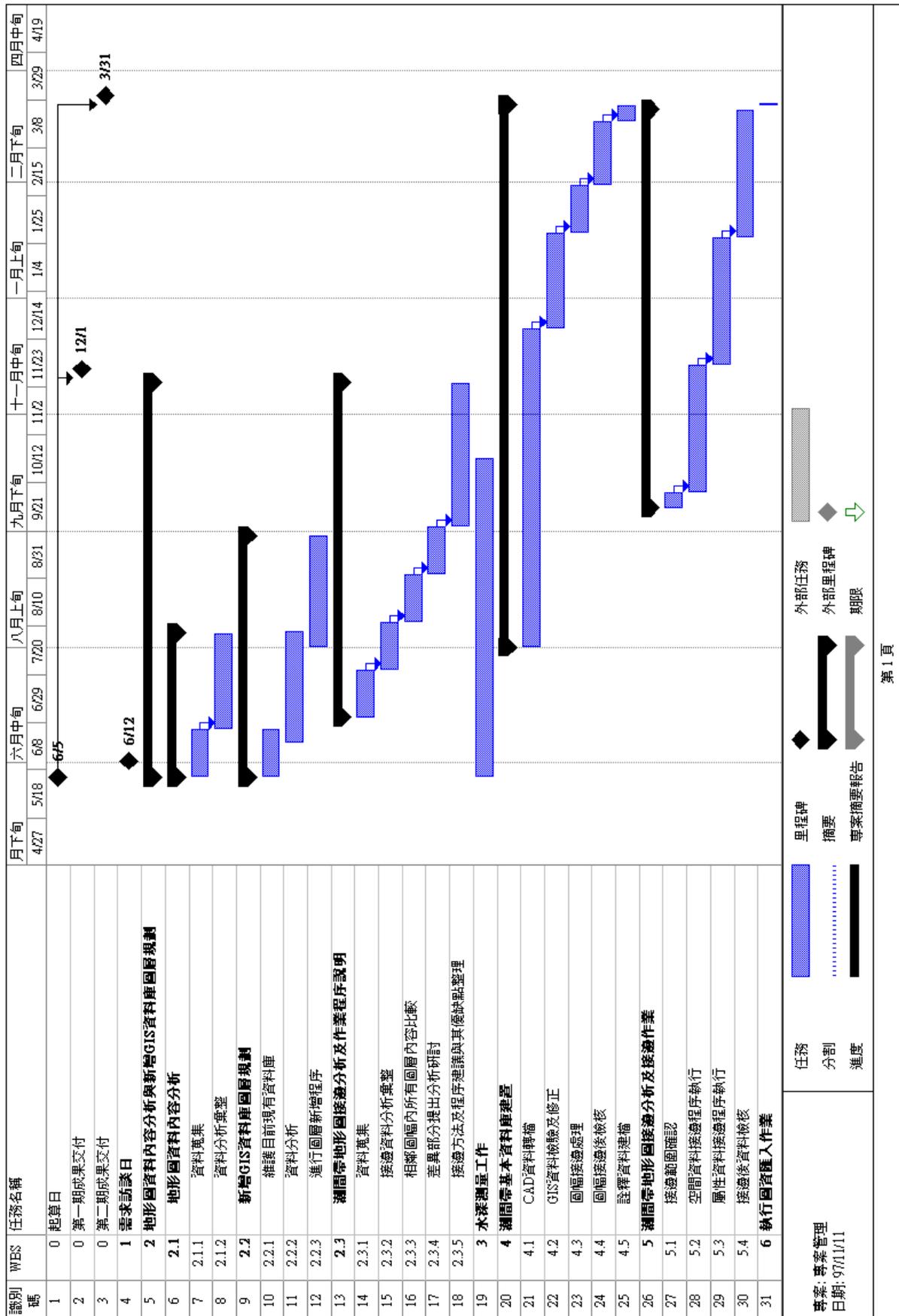


圖 2-2 專案管制時程甘特圖

本公司自合約簽訂日次日起於 97 年 12 月 1 日止，每月 5 日前均檢送前月工作進度報表至 貴中心，目前已完成 97 年 7、8、9、10、11、12 月、98 年 1、2 之工作進度報表，至 98 年 3 月完成之工作進度表如下：

表 2-3 工作進度報表

月份 工作項目	97 年							98 年			單項百分比
	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	
訪談及工作事項討論	5										5
地形圖資料內容分析與新增 GIS 資料庫圖層規劃	2	4	7	7	5						25
水深測量工作	1	2	3	2	2						10
潮間帶基本資料庫建置			2	3	7	8	5	5	3	2	35
潮間帶地形圖接邊分析及接邊作業					2	3	5	5	3	2	20
執行圖資匯入作業										5	5
預定累積進度	8	14	26	38	54	65	75	85	91	100	
實際累積進度	8	14	26	38	54	65	75	85	91	100	

實際工作進度說明：

98 年 3 月 27 日止完成 100%，並達到第 2 期成果繳交進度。

參、作業內容及方法

一、作業內容

依據合約書內容，目前第一期執行進度作業內容包含如下：

(一) 需求訪談

需於決標次日起 20 個日曆天內，至 貴中心辦理本案需求訪談，以作為本案相關工作依據，訪談內容需做成訪談紀錄，並於決標次日起 30 個日曆天內送至本中心確認。

(二) 地形圖資料內容分析與新增 GIS 資料庫圖層規劃

1. 地形圖資料內容分析

彙整本案地形圖資與(96)年度辦理「建置彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料整合處理作業」內容進行分析比較，提出資料分析報告。

2. 新增 GIS 資料庫圖層規劃

歸納地形圖資內容與 貴中心「96 年度建置彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料整合處理作業」地形圖資比較結果，進行新增 GIS 資料庫圖層規劃（請參考本中心「96 年度建置彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料整合處理作業」），提出規劃報告（除相關說明外另應以表格方式展現圖層類別、圖層名稱、圖層所需原 CAD 圖檔地物、圖層編碼、屬性之對應關係），提供辦理本案地形圖轉置 GIS 資料格式作業。

3. 潮間帶地形圖接邊分析及作業程序說明

彙整各年度潮間帶地形圖資與本案圖資相鄰部分，擬定地形圖接邊分析及作業程序，提供辦理潮間帶地形圖接邊分析及接邊工作使用，除本案新測製圖資外，其餘相關圖資

由 貴中心提供。

(三) 水深測量工作

1. 控制系統

- (1) 大地基準：採用內政部公布之 TWD97 大地基準。
- (2) 高程基準：採用內政部公布之 TWVD2001 高程基準。
- (3) 坐標系統：採用橫梅氏投影 2 度分帶坐標系統(TM2)，中央子午線（東經 121 度）尺度比為 0.9999，坐標原點為中央子午線與赤道之交點西移 250,000 公尺。

2. 控制測量

控制測量以引用四等(含)以上控制點或一等水準點，做為施測依據，所選點位須本中心同意，並需製作點之記。

(1) 平面控制測量

- A. 於測區沿岸線外圍選擇 3 個(含)以上點位。
- B. 施測儀器精度與觀測作業要求，須依「辦理四等控制點衛星測量作業手冊」規定辦理。
- C. 精度規範：
 - (A) 在最小約制平差成果中，點位精度之誤差橢圓其長軸半徑最大不得超過 30 mm。
 - (B) 已知點最小約制平差成果坐標與已知點公告坐標反算結果，所得相應點位間之基線長較差量不得大於 30mm+6ppm、方位角較差量不得大於 20 秒。

(2) 高程控制測量

- A. 於測區外圍選擇 3 個(含)以上由內政部公告之一等水準點。

- B. 施測儀器精度與觀測作業要求須依「三等水準測量作業規範草案」規定辦理。
- C. 精度規範：已知水準點水準路線檢測之測段往返閉合差不得超過 $8\text{mm}\sqrt{K}$ ，閉合於已知水準點之高程差與原高程差之較差，不得超過 $12\text{mm}\sqrt{K}$ （K 為水準路線之公里數）。

3. 水深測量

- (1) 測深儀器解析力必須高於 0.1 公尺，測線間距為 50 公尺，每 300 公尺施測 1 條約略與測線垂直之檢核測線。實際測線間隔誤差以不大於 30% 為原則，間隔過大者必需補測。
- (2) 本案作業範圍內若有如蚵架或致船測作業困難障礙物，可參考衛照或航照資料，以書面提供本中心，經本中心審查同意後始免船測，上該區域範圍須劃設並標示顯示於本案成果，廠商於該區域外圍仍需盡量接近船測，廠商需提出航跡資料佐證，另蚵架、定置漁網區之主要工作水道仍需辦理施測。
- (3) 定位方式：定位方式可採用 RTK(Real-Time Kinematic) 或差分式全球衛星定位測量(Differential GPS) 或接收 Beacon 站定位測量或其他可靠之定位方式，定位精度需優於 2 公尺。
- (4) 潮位觀測與觀測資料分析：(定位方式採用 RTK 者免辦)。

- A. 水深測量進行中，必須測定潮位高程資料，每 6

分鐘記錄潮位一次，潮位觀測之誤差不得大於 5 公分，量測之潮位資料製成潮位記錄表，並記載潮位觀測時間、地點、天候狀況、潮位站高程、潮位儀設定參數。

B. 潮位站高程以直接水準往返觀測方式從一等水準點引測，往返閉合差不得大於 $8\text{mm}\sqrt{K}$ (K 為水準路線之公里數)。

- (5) 於每日水深測量作業區域中作 2 次以上聲速量測，製作聲速剖面記錄表，以修正水中聲速的變化。聲速剖面儀之最小記錄單位需小於 0.5 公尺/秒，記錄的最小深度間隔需小於 2 公尺。
- (6) 以聲速測深須於每次作業前、後進行水深聲速檢校板檢校 (bar check)，並製作檢校記錄。
- (7) 作業天候限制:在無加裝湧浪補償儀情況下，在波高超過 50 公分或風力達 3 級(含)以上(7~10 海浬/小時)不得作業。
- (8) 儀器配置資訊記錄:以船隻重心為相對坐標中心，船隻重心至船首方向為基準方向，記錄並繪製感測器相對位置配置圖。
- (9) 水深測量記錄表:記錄水深測量的作業日期、起迄時間、海象天候、風浪大小、作業人員、水深測量儀器、儀器架設位置參數及處理軟體等，並附船隻進出港證明。

4. 地形圖製作

- (1) 成圖比例尺：1/2,500。

- (2) 圖幅範圍及圖號：同 貴中心 1/2,500 地形圖分幅方式。
- (3) 圖式需同本中心 1/2,500 地形圖。
- (4) 等高(深)線之繪製以內插模式產生，依測點內插計算得正交網格(GRID)或組成不規則三角網(TIN)，再藉此內插產生等高(深)線。等深線間距為 1 公尺，在地形陡峭變化急遽區域間距為 5 公尺，以選擇最小等深線間距且能圖上清楚展示為原則。
- (5) 將測得的水深資料及內插產生之等高(深)線，依地物、地類、地貌等屬性加以分類分層編輯，並按規定分幅編輯、地物共同界線處理、圖面整飾(含地面控制點、圖廓、方格線、方格線坐標、圖號、比例尺、中英文地名、行政界線、圖幅接合表等)，每一主題圖層於編輯後必需為一完整圖層。
- (6) 詮釋資料製作：同 貴中心 1/2,500 地形圖的詮釋資料格式。

二、工作作業說明

「97 年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」作業區分為兩個階段進行，第一階段為進行地形圖資料內容分析與新增 GIS 資料庫圖層規劃、水深測量工作，主要針對貴 單位需求進行分析、規劃。第二階段為進行潮間帶地形圖 GIS 資料建置工作、潮間帶地形圖接邊分析及接邊作業成果製作，主要為將本次 CAD 圖資進行 GIS 格式轉換，並提供檢核、排版等，以及進行潮間帶地形圖接邊。相關作業方法如下所示：

(一) 需求訪談

進行「97 年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」工作內容討論，已於 97/12/6 完成。

(二) 地形圖資料內容分析與新增 GIS 資料庫圖層規劃

1. 彙整「97 年嘉南地區潮間帶 CAD 圖層」。

2. 進行地形圖資料內容分析

(1) 初步作業檢查

A. 圖層定義之坐標系統

B. 各圖層命名方式

C. 確認施作前圖層是否有雜訊

D. 彙整破碎狀態之圖層

E. 彙整需與其它圖層合併辨識之圖層

(2) 圖層內容檢查

A. 測量控制點

B. 行政界線

C. 人工構造物

D. 交通系統

E. 水系

F. 公共事業網路

G. 植被覆蓋及農漁養殖

H. 地貌

I. 地標

J. 其他

(二) 水深測量工作

1. 控制系統

2. 控制測量

3. 水深測量

4. 地形圖製作潮間帶基本資料庫建置

(三) 潮間帶地形圖 GIS 資料建置工作

由於原有圖資使用上為 CAD 圖檔格式，CAD 格式在資料結構上與 GIS 格式不同，需將 CAD 資料結構拆解至 GIS 空間結構的點、線及面圖徵，以下為潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置之作業方法：

1. 潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層先前處理
2. 空間資料與屬性資料進行萃取轉換
3. 轉換後進行空間資料修補
4. 進行空間資料錯誤剔除與編修處理
5. 空間資料進行接邊、合併處理
6. 轉換後之屬性資料進行建置
7. 匯入潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫

肆、使用儀器及設備

一、使用儀器及設備

針對本案之執行，相關工作之儀器及軟體(為本公司所具備之)，說明如下：

1. 伺服器(2部)：含硬碟陣列，主要是提供大型資料存放的空間，並具備恆溫、備份、版本控管之機能。能讓客戶之資料於執行期，獲得完善之保存，降低資料流失及管控失當造成資料錯亂之情事發生，如下圖所示。



圖 4-1 伺服器設備圖

2. 桌上型電腦(15部)：主要提供本案作業執行之電腦設備。



圖 4-2 桌上型電腦設備圖

二、 使用之資料處理與計算軟體

與本案密切相關所使用到本公司之資料處理軟體如下表所示。

表 4-1 資料處理與計算軟體表

項目	數量	備註
ArcView Single Use 9.2	3 套	GIS 圖資資料處理軟體

伍、作業執行與成果

一、作業執行成果

「97 年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」相關作業執行成果請參照第陸章至第壹拾肆章內容，章節明細如下所示：

第一期作業執行與成果

陸、「97 年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」需求訪談

柒、地形圖資料內容分析與新增 GIS 資料庫圖層規劃

一、地形圖資料內容分析

二、新增 GIS 資料庫圖層規劃

三、潮間帶地形圖接邊分析及作業程序說明

捌、水深測量工作

一、控制系統

二、控制測量

三、水深測量

四、地形圖製作

第二期作業執行與成果

玖、潮間帶地形圖 GIS 資料庫建置作業成果清冊

一、潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層處理

二、潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層檢核條件

三、製作潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層遭遇問題

四、潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層檢核結果

五、潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置作業成果展示

壹拾、潮間帶地形圖接邊分析及接邊成果報告

一、歸納兩測區之邊緣地形圖資內容比較分析結果

- (一) 相鄰圖幅所有圖層內容比較
- (二) 差異部分分析研討
- (三) 可行之接邊方法及程序建議與其優缺點

二、修正各年度邊緣不合理之圖資說明

壹拾壹、「96 年度建置彰化地區數值地形圖 GIS 資料整合處理作業」延續系統功能擴充說明

- 一、潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫管理及檢核系統說明
- 二、行動外業檢核系統說明
- 三、潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序草案

壹拾貳、歷次工作項目與查核點

壹拾參、圖資安全機制說明

壹拾肆、執行圖資匯入作業

二、潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置作業成果清冊

潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置作業成果清冊建置，主要可提供 貴中心相關人員進行本年度資料總表，加速了解該年度作業製作成果內容。

97 年潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置範圍共涵蓋了雲林縣口湖鄉、嘉義縣東石鄉、布袋鎮及台南縣北門鄉、將軍鄉 5 大鄉鎮，總共為 178 幅 1/2500 比例尺地形圖，涵蓋範圍如圖 5-1 所示。

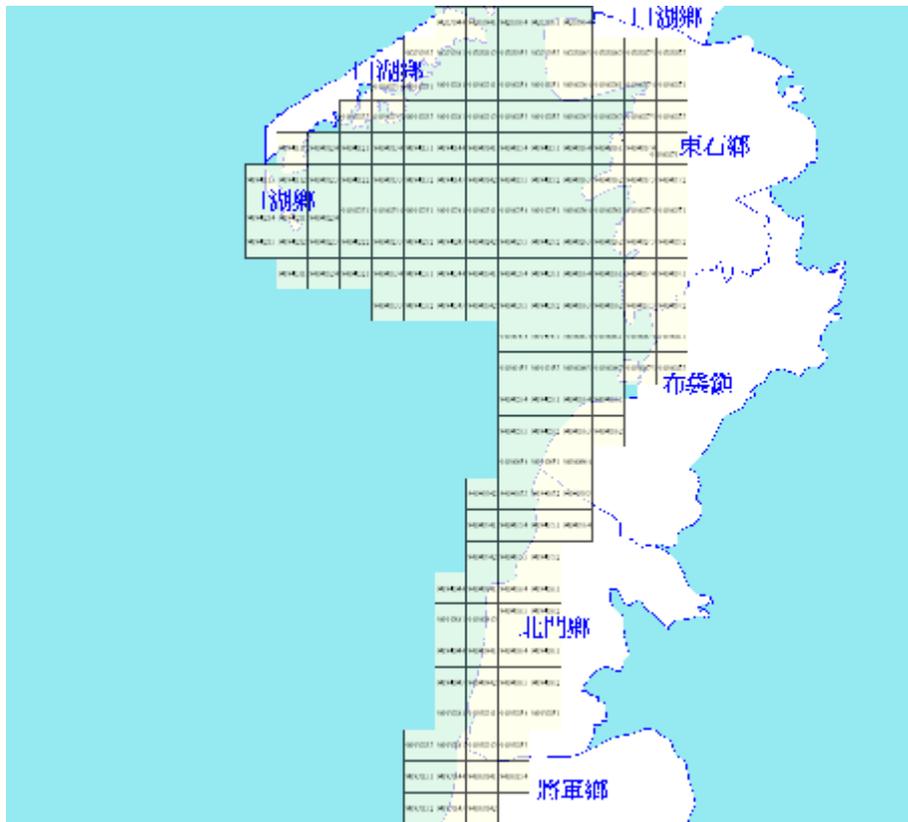


圖 5-1 97 年潮間帶基本地形圖 GIS 圖資涵蓋範圍

97 年潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫主要為由原始 CAD 格式轉換至 ESRI Personal Geodatabase 格式。以下成果內容包含 178 幅圖資圖號、每幅圖資涵蓋範圍以及每個圖層圖徵轉換數量，如表 5-1 及表 5-2 所示。

表 5-1 97 年潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層表

編號	圖號	圖資涵蓋行政區	原始檔案格式	目前轉換檔案格式
1	941940332	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
2	941940343	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
3	941940352	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
4	941940363	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
5	941940372	臺灣外海、東石鄉、布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
6	941940374	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
7	941940373	臺灣外海、東石鄉、布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
8	941940371	臺灣外海、東石鄉、布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
9	941940361	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
10	941940362	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
11	941940364	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
12	941940354	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
13	941940353	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)

14	941940351	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
15	941940341	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
16	941940342	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
17	941940344	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
18	941940334	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
19	941940333	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
20	941940331	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
21	941940751	臺灣外海、北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
22	941940764	北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
23	941930132	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
24	941930143	臺灣外海、將軍鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
25	941930044	臺灣外海、將軍鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
26	941930051	北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
27	941930053	臺灣外海、北門鄉、將軍鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
28	941930054	北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
29	941930042	臺灣外海、北門鄉、將軍鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
30	941930041	臺灣外海、北門鄉、將軍鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
31	941930043	臺灣外海、北門鄉、將軍鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
32	941930032	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
33	941940451	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
34	941940464	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
35	941940471	臺灣外海、布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
36	941940943	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
37	941940952	北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
38	941940844	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
39	941940851	北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
40	941940652	臺灣外海、布袋鎮、北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
41	941940663	臺灣外海、布袋鎮、北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
42	941940212	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
43	941940222	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
44	941940232	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
45	941940243	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
46	941940252	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
47	941940263	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
48	941940272	東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
49	941940642	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
50	941940552	臺灣外海、布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
51	941940563	臺灣外海、布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
52	941940473	臺灣外海、布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
53	941940474	臺灣外海、東石鄉、布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
54	941940472	布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
55	941940462	臺灣外海、布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
56	941940461	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)

57	941940463	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
58	941940453	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
59	941940454	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
60	941940452	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
61	941940111	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
62	941940121	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
63	941940131	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
64	941940144	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
65	941940151	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
66	941940164	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
67	941940171	東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
68	941940022	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
69	941940032	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
70	941940043	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
71	941940052	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
72	941940063	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
73	941940072	東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
74	942030932	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
75	942030943	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
76	942030952	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
77	942030963	東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
78	942030972	東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
79	941940954	北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
80	941940953	北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
81	941940951	北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
82	941940941	臺灣外海、北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
83	941940942	臺灣外海、北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
84	941940944	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
85	942030973	東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
86	942030962	東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
87	942030964	臺灣外海、口湖鄉、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
88	942030954	臺灣外、	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
89	942030953	臺灣外、	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
90	942030951	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
91	942030941	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
92	942030942	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
93	942030944	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
94	941940074	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
95	941940073	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
96	941940071	東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
97	941940061	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
98	941940062	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
99	941940064	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)

100	941940054	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
101	941940053	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
102	941940051	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
103	941940041	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
104	941940042	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
105	941940044	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
106	941940034	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
107	941940033	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
108	941940031	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
109	941940173	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
110	941940174	東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
111	941940172	東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
112	941940162	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
113	941940161	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
114	941940163	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
115	941940153	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
116	941940154	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
117	941940152	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
118	941940142	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
119	941940141	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
120	941940143	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
121	941940133	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
122	941940134	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
123	941940132	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
124	941940123	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
125	941940124	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
126	941940122	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
127	941940113	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
128	941940112	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
129	941940274	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
130	941940273	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
131	941940271	東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
132	941940261	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
133	941940262	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
134	941940264	臺灣外海、東石鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
135	941940254	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
136	941940253	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
137	941940251	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
138	941940241	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
139	941940242	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
140	941940244	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
141	941940234	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
142	941940233	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)

143	941940231	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
144	941940224	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
145	941940223	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
146	941940221	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
147	941940214	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
148	941940213	臺灣外海、	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
149	941940211	臺灣外海、口湖鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
150	941940561	臺灣外海、布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
151	941940562	布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
152	941940564	臺灣外海、布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
153	941940554	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
154	941940553	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
155	941940551	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
156	941940853	北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
157	941940854	臺灣外海、北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
158	941940852	北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
159	941940842	臺灣外海、北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
160	941940841	臺灣外海、北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
161	941940843	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
162	941940664	布袋鎮	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
163	941940654	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
164	941940653	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
165	941940651	臺灣外海、布袋鎮、北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
166	941940753	臺灣外海、北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
167	941940754	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
168	941940752	臺灣外海、北門鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
169	941940742	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
170	941940741	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
171	941930154	將軍鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
172	941930141	將軍鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
173	941930142	將軍鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
174	941930144	臺灣外海、將軍鄉	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
175	941930131	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
176	941940321	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
177	941940311	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
178	941940324	臺灣外海	CAD (dwg)	ESRI Personal Geodatabase(mdb)
	數量	共計 178 幅		

以下為 97 年度潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫各圖層所轉出之圖徵數量，內容如下表所示：

表 5-2 97 年潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層轉出數量

地形分類	地形資料分類 中文名稱	地形資料分類英文名稱	轉出數量
測量控制點	控制點	ControlPtP	0
行政界線	行政界線	BoundaryLineL	0
	行政界範圍	BoundaryLineA	5
	國際法界線	InternationalBoundariesA	0
	近岸行政界線	PoliticalBoundariesA	0
	海岸地區界線	CoastalBoundariesA	0
人工構造物	房屋	BuildingA	6893
	牆垣	WallL	1213
	面狀其他生活公共設施 及場所	PublicFacilitiesA	44
	線性工礦設施	MiningFacilitiesL	0
	面狀工礦設施	MiningFacilitiesA	35
	線性其他人工構造物	OtherArtificialStructureL	0
	喪葬設施	FuneralBurialFacilitiesP*	82
面狀喪葬設施	FuneralBurialFacilitiesA*	74	
交通系統	道路中心線	RoadL	25
	道路面	RoadA	270
	交流道	InterchangeL	0
	鐵路	RailwayL	0
	線性道路附屬設施	RoadFacilitiesL	0
	面狀道路附屬設施	RoadFacilitiesA	228
	隧道	TunnelL	0
	橋樑	BridgeL	52
	雜項工程	IncidentalL	239
	面狀機場附屬設施	AirportFacilitiesA	0
	航道	ChannelL	0
	港灣附屬設施	HarborFacilitiesP	104
	線性港灣附屬設施	HarborFacilitiesL	0
面狀港灣附屬設施	HarborFacilitiesA	0	
水系	單線河川	RiverL	222
	河川	RiverA	852
	線性河川附屬設施	RiverFacilitiesL	171

地形分類	地形資料分類 中文名稱	地形資料分類英文名稱	轉出數量
	線性岸邊工程	ShoreConstructionL	252
	面狀岸邊工程	ShoreConstructionA	145
	河岸河中地形	PlayaLandformA	231
	水流性質	CurrentancyP	981
	面狀水域	WaterAreaA	310
	海岸線	CoastLineL	21
	岸濱地質	ShoreGeologyA	0
	水底地質	WaterBottomGeologyP	0
	其他岸濱及水底地質	ShoreWaterBottomGeologyA	0
	海洋	SeaA	0
	海流	CurrentP	0
	瀉湖	LagoonA	0
	潮線	TideLineL	0
	潮間帶	IntertidalZoneA	0
	海岸地區	CoastAreaA	0
	碼頭	DockA	2
	公共事業網路	高壓電塔	HighVoltageTransmissionTowerP
輸送線(高壓線)		HighVoltageTransmissionL	0
植被覆蓋及農漁養殖	行道樹	SidewalkTreeL	0
	樹林	ForestA	92
	草地	GrassLandA	912
	水田	AgriculturalLandA	5
	旱作地	DryFarmA	118
	園或圃	FlowerorFruitA	41
	養殖池	AquacultureA	20134
	鹽田	Salt pansA	11
	其他植被覆蓋及農漁養殖	VacantLandA	1422
	界線	LandBoundaryL	134
	漁業權	FisheryA	0
	畜牧用地	PastureLandA	0
地貌	諸地貌	LandformA	0
	等高線	ContourL	1565

地形分類	地形資料分類 中文名稱	地形資料分類英文名稱	轉出數量
	海圖等深線	DepthContourL	0
	獨立標高點	SpotElevationP	87887
	水深點	SoundingPointP	0
地標	行政機關	AdministrativeOrganizationsP	11
	民意機關	PeoplesRepresentativeBodyP	4
	安全機關	SafeguardOrganizationsP	13
	學校及訓練機構	SchoolP	8
	陳列及展覽設施	ExhibitFacilitiesP	1
	醫療及社會福利設施	CurerFacilitiesP	0
	休閒設施	RecreationFacilitiesA	1
	面狀健康設施	HealthyFacilitiesA	13
	古蹟及紀念性設施	HighSpotP	0
	碑塔像*	TowerP*	2
	天文氣象設施	AstronomicalFacilitiesP	0
	車站	StationA	0
	港灣	HarborA	2
	宗教設施	ReligionFacilitiesP	91
	工廠設施	FactoryP	1
	其他地標	OtherLandmarkP	0
	生活機能設施	LivingFunctionalFacilitiesP	9
	郵政電信及電力機構	PostalTelecomElectricityFacilitiesP*	4
金融機構	FinancialInstitutionsP*	1	
道路附屬設施	RoadFacilitiesP	4	

陸、需求訪談

本公司於 97 年 6 月 12 日至 貴中心內完成 97 年度嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作需求訪談，並於 97 年 6 月 17 日發函檢送相關訪談記錄表交付。每月定期與 貴中心人員訪談討論該案內容，其相關紀錄表請參考附錄一所示。本公司以此訪談內容為執行要點，並配合 貴中心內需求進行設計規劃，以下為針對訪談內容及各項工作執行重點說明：

1. 本案基礎圖資生產單位與去年度「建置彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料整合處理作業」案相同，依合約書規定進行圖層差異分析。
2. 本案資料建置作業依照「建置彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫標準作業程序草案」辦理。
3. 本案成果依專案方式各自獨立匯入中心之資料庫中，不需與去年度資料合併。
4. 執行潮間帶地形圖接邊分析及接邊作業之成果，另以專案檔案方式儲存交付，原資料成果無須辦理異動修正。
5. 協助提升 96 年度「建置彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料整合處理作業」案所開發外業查核系統之查註功能作業速度。
6. 相關之基礎圖資與相關資料，請建立資料取用管制之安全措施，中心將不定期派員前往查核。

柒、地形圖資料內容分析與新增 GIS 資料庫圖層規劃

依據 96 年度「潮間帶地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序 (SOP) 草案」規劃圖層，已於去年度與 貴中心研討出初步潮間帶地形圖 GIS 資料庫圖層內容，該草案中詳細規劃出陸、海與潮間帶彼此相關性圖層。由於潮間帶地形圖 GIS 資料庫圖層，較針對 96 年度規劃內容所設計，為避免資料有考量不足的地方，特加入 97 年度嘉南地區潮間帶地區資料做為對照，並持續進行圖層擴充建置。

針對本案獲取之 CAD 圖層資料，如表 7-1 所示共計 144 層。由於原始獲取之 CAD 檔為依據八十七年內政部「基本地形圖資料庫圖式規格表」圖層製作，會與新版九十六年內政部「基本地形圖資料庫圖式規格表」圖層規劃有所不同，下表為將差異處一同列出，以作為後續擴充規劃之參考。

表 7-1 97 年嘉南地區潮間帶 CAD 圖層對照表

編號	圖層編號 (舊版)	圖層編號 (新版)	圖層名稱
1	90111	-----	圖廓
2	90112	-----	圖廓註記
3	90121	-----	方格線
4	90122	-----	方格線註記
5	90211	-----	圖名
6	90212	-----	2500 圖號
7	90221	-----	比例尺
8	90222	-----	高程起算註記
9	90223	-----	地圖投影坐標系
10	90224	-----	大地基準點及地球原子
11	90225	-----	等高線間隔
12	90231	-----	2500 圖幅接合表
13	90232	-----	行政界線略圖
14	90234	-----	偏角圖
15	90310	-----	中文地名
16	90330	-----	中文註記
17	90350	-----	等高線註記

18	90360	-----	等深標高點註記
19	90360	-----	標高點註記
20	90400	-----	圖例
21	90900	-----	其他
22	92300	-----	縣省轄市界
23	92400	-----	鄉鎮縣轄市省轄市區界
24	92500	-----	村里界
25	93110	-----	永久性房屋
26	93110a	-----	水泥遮雨棚
27	93110h	-----	斜線
28	93110t	-----	結構類
29	93110x	-----	樓層數
30	93120	-----	建築中房屋
31	93120h	-----	交叉斜線
32	93130	-----	臨時性房屋
33	93130h	-----	寬交叉斜線
34	93210a	-----	水泥牆
35	93210b	-----	磚牆
36	93210d	-----	板牆
37	93230a	-----	水泥欄
38	93230b	-----	鐵欄
39	93240a	-----	鐵絲網
40	93250a	-----	生籬
41	93270	-----	門
42	93317	99117	鄉鎮縣轄市區公所
43	93318	99118	村里辦公室
44	93321	99121	中央民意機關
45	93326	99126	鄉鎮縣轄市民代會
46	93413	99213	小學
47	93415	99215	幼稚園
48	93421	99221	圖書館
49	93445	99445	排樓
50	93491	93907	升旗台
51	93523	-----	墓地
52	93524	-----	獨立墓
53	93531	99511	市場
54	93533	-----	商場

55	93543	99413	活動中心
56	93544	99414	風景名勝區
57	93545	99415	公園
58	93549	99419	植物園
59	93552	99422	體育場
60	93556	-----	球場
61	93561	99521	郵局
62	93562	99522	電信局
63	93571	99141	警察局分駐所
64	93573	99143	消防隊
65	93581	99530	銀行
66	93592	-----	亭
67	93593	-----	水塔
68	93612	99712	寺廟
69	93691	99712	土地廟
70	93693	99712	金爐
71	93711	99810	工廠
72	93713	99830	造船廠
73	93725	-----	抽水站
74	93726	-----	堆積場
75	93796	-----	貯存槽
76	93797	-----	變壓箱座
77	93902	-----	廢墟
78	93904	-----	階梯
79	93906	-----	瞭望台(塔)
80	93907	-----	司令台
81	94200b	-----	高架道路
82	94200c	-----	鬆路面道路
83	94200d	-----	建築中道路
84	94212	-----	省道
85	94213	-----	市區道路
86	94214	-----	縣道
87	94216	-----	小徑
88	94218	-----	人行道
89	94219	-----	區塊內道路
90	94224	-----	中央分隔島
91	94228	99623	加油站

92	94229	-----	停車場
93	94422	-----	公路橋
94	94426	-----	便橋
95	94431	-----	箱涵
96	94432	-----	管涵
97	94436	-----	駁坎
98	94611	99641	商港
99	94621	-----	港管所(哨)
100	94623	-----	燈塔
101	94904	-----	省道線號符號
102	94905	-----	縣道線號符號
103	95112	-----	時令河
104	95116	-----	小水溝
105	95117	-----	溝渠
106	95126	-----	水閘
107	95128	95161	渡船碼頭
108	95131b	-----	石堤
109	95131c	-----	混凝土堤
110	95134	-----	土坎
111	95135	94628	消波塊
112	95142	-----	沙洲
113	95153	-----	河川流向
114	95215	95250	濕地
115	95217	-----	蓄水池
116	95312	-----	海岸線
117	96911	-----	高壓線塔
118	97121	-----	防風林
119	97131	-----	針葉林
120	97132	-----	闊葉林
121	97133	-----	針闊葉混合林
122	97136	-----	紅樹林
123	97210	-----	草地
124	97220	-----	細草地
125	97311	-----	水田
126	97321	-----	旱作地
127	97333	-----	菜園
128	97334	-----	花圃

129	97335	97330	苗圃
130	97411	-----	魚池
131	97413	-----	養蚵場
132	97421	-----	牧場
133	97430	-----	鹽田
134	97913	-----	空地
135	97921	-----	地類界
136	97922	-----	田埂
137	98111	-----	計曲線
138	98111	-----	計曲線(水)
139	98112	-----	首曲線
140	98112	-----	首曲線(水)
141	98120	-----	獨立標高點
142	hid98111	-----	計曲線
143	Hid98112	-----	首曲線
144	-----	-----	東側範圍線

一、地形圖資料內容分析報告

由於每批地形圖資料為不同年度製作，於定義上可能會因為該年度規劃做些為調整，為了瞭解各圖層變化或異動性，需有進行資料內容分析必要，以下為針對各項作業提出之說明：

(一) 初步作業檢查

為避免資料有錯誤或遺漏的現象，於專案初步製作時統一整合了獲取的來源資料，以確認資料圖層正確性，並達到 貴中心資料取用管制之安全措施規定(相關簽訂內容請參考第壹拾參章說明)。獲取之 CAD 原始資料檢核項目包含如下：

1. 圖層定義之坐標系統

目前獲取之 CAD 圖層為依據舊式圖幅接合表切割圖幅範圍，所有圖層經查核皆為 TWD97 坐標系統。

2. 各圖層命名方式

所有獲取之 CAD 圖層皆會依據內政部「基本地形圖資料庫

圖示規格表」製作舊版與新版對照，目的為確認資料異動情形，以避免規劃混亂的情況(所有對照結果可以參考表 7-1 所列)。

3. 確認施作前圖層是否有雜訊

由於圖層繪製過程中，容易因人為作業上的疏失，不小心繪畫至非製圖區之資料，這些繪製的圖徵通常為細小不易察覺資料，雖圖面看起來為正常情況，但將會有不必要的資料檔案存在，所以必須先確認是否有此情況，以確保圖層資料正確。目前查核後有消波塊有兩筆、市區道路有 14 筆雜訊於製圖區外。

4. 彙整破碎狀態之圖層

潮間帶 CAD 圖層於製作上因與 GIS 圖層邏輯有所不同，若拆解單層圖層來看，將會有許多圖層呈現破碎不易辨識的情形，這些圖層於前置作業前必須先確認哪些圖層為此類型(例如：地類界線)，是否可借助其它圖層合併繪製，以達到圖層完整性。

5. 彙整需與其它圖層合併辨識之圖層

該類型之圖層在原始 CAD 抽取時，有些定義上為 Annotation 或 Polyline。例如養蚵場 97413 於 CAD 圖層上是定義為 Polyline(標籤字非集合圖徵)圖層，但邊界範圍放置於 97921 地類界圖層，其畫面如圖 7-1 所示。所以在製作該圖層時，並不能以抽取單圖層作為轉換要素，必須考量其它圖層才可讓圖層完整，本案 CAD 圖層有許多皆為此種類型，應於製作前先行分類好。

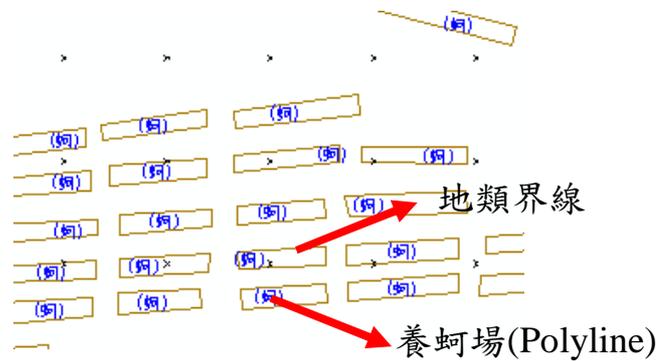


圖 7-1 養蚵場圖層示意圖

(二) 圖層內容檢查

原始的 CAD 圖層在經過初步作業檢查後，會針對圖內各圖層型態與分類進行詳細性確認，避免轉換至 GIS 圖層時導致資料錯放情況。以下為將圖層分成十大類別，並與「96 年度建置彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料整合處理作業」進行比較，所有與貴中心人員討論之內容請參考附錄一：

1. 測量控制點

「測量控制點」類別為大地基準點、絕對重力點、水準原點等內容，本次 CAD 圖層無此類別內容，所以將不進行內容分析說明。

2. 行政界線

「行政界線」類別為國界、省界、縣界、鄉鎮界等內容，該圖層多為破碎不易辨識線段，需套用外來之行政界線得以判斷原始位置。

3. 人工構造物

由於「人工構造物」在十大分類中，屬於資料較豐富之圖層，在內容查核上整理出以下說明：

(1) 針對永久性房屋、建築中房屋、臨時性房屋

A. 注意接邊處是否有錯動情況，以避免轉換後資料遺失。

- B. 結構類、樓層數圖層需涵蓋在房屋屬性內。
- C. 房屋圖層屬性不只有永久性、建築中與臨時性，其中還會包含各種房屋分類(請參考間帶地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序 (SOP) 草案第二版房屋圖層之分類欄位說明)。

(2) 獨立墓、墓地圖層於 CAD 資料上，有許多沒有圈選範圍，容易造成辨識不易的情況。

4. 交通系統

「交通系統」類別主要以道路圖層為主，本次 CAD 圖層因部分接近於陸地都市區域範圍內，因房屋數量眾多，導致道路界定上不易，繪製上容易產生鋸齒形狀。經過與 貴中心人員討論後，將會如下圖平滑方式製作，以避免道路邊線折角過多情形。



圖 7-2 道路圖層繪製方式

5. 水系

「水系」類別以時令河較不易辨識，目前同時規劃成線與面型態，原因為時令河於河口處可以封閉成面型態，且較屬於雙線水系類別。但於潮間帶處因易於與其他圖層類別混合導致區分不易，所以採以單線水系類別作為規劃，所以若遇到

時令河圖層，必須先瀏覽確認環繞範圍，以避免辨識錯誤的情況。

另外如河川流向圖層，則必須注意保留 Angle 欄位，以作為轉換至 GIS 圖層，可提供符號旋轉之角度值。

6. 公共事業網路

「公共事業網路」類別之高壓線塔圖層，於 CAD 圖層繪製時是採以符號方式表示，但轉換至 GIS 格式後該圖層將以點圖層種符號來表示，於處理上將會有所不同。另外必須確認輸送線(高壓線)圖層要串聯高壓線塔圖層，所以該類圖層必須重新處理繪製。

7. 植被覆蓋及農漁養殖

「植被覆蓋及農漁養殖」類別由於以面型態資料居多，於辨識上較其他圖層分類容易，必須注意的為各圖幅接邊處是否有錯開情況發生。

8. 地貌

「地貌」類別多為等高線、海圖等深線、獨立標高點及水深點等圖層，需注意為獨立標高點及水深點因於 CAD 中採以線段方式繪製符號，所以轉換至 GIS 點圖層時，要注意是否有重複的情形發生。

9. 地標

「地標」類別於 CAD 圖層規劃中，多以文字註記方式表示該層分類，但是於 GIS 圖層架構中為採以點、線及面型態作為空間資料，文字部分為屬性內容。另外「地標」類別如寺廟，以繪製寺廟符號作為其宗教設施位置，但實際於圖層中必須搜尋出範圍，使用面圖層來代表寺廟建築。

所以於「地標」類別中，會於「地標」大類中保留點型態圖層規劃，以作為未來縮編圖層機制參考。另外於「人工構造物」類別中，會將其分類範圍納入所屬圖層裡，保留真實世界圖層應有的型態，如下圖所示。

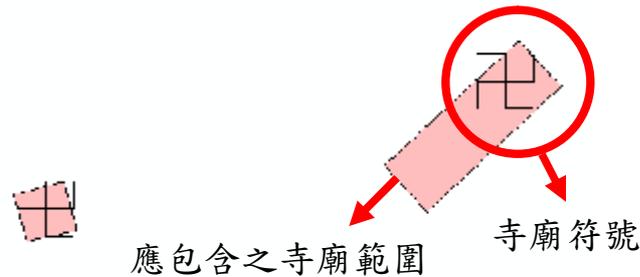


圖 7-3 寺廟圖層表達方式

10. 其他

此處所稱之「其他」類別為第 10 大類內容，包含圖廓、圖廓註記、方格線、方格線註記等。這些內容除了標示圖外整飾說明外，也包含圖內註記說明，所以必須將其區分為兩類：一為不需要併入潮間帶地形圖 GIS 資料庫圖層中，此類圖層多為圖外整飾說明；二為需納入潮間帶地形圖 GIS 資料庫圖層，但會併入其他各大類圖層中，在製作過程中必須先確保這些圖層是否有錯放的情況。

二、新增 GIS 資料庫圖層規劃報告

(一) 新增 CAD 圖層說明

97 年獲取之 CAD 圖層較 96 年度潮間帶圖層新增 24 層，新增列表如下所示，這些圖層已規劃擴充至潮間帶基本地形圖資料庫中，詳細內容將於後續進行說明。

表 7-2 潮間帶 CAD 新擴充之圖層列表

編號	圖層編號	圖層名稱
1	93321	中央民意機關
2	93445	排樓
3	93491	升旗台
4	93523	墓地
5	93524	獨立墓
6	93531	市場
7	93533	商場
8	93543	活動中心
9	93549	植物園
10	93552	體育場
11	93561	郵局
12	93562	電信局
13	93581	銀行
14	93592	亭
15	93612	寺廟
16	93693	金爐
17	93713	造船廠
18	93797	變壓箱座
19	93906	瞭望台(塔)
20	93907	司令台
21	94228	加油站
22	95128	渡船碼頭
23	95215	濕地
24	97335	苗圃

(二) 「96 年度建置彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料整合處理作業」地形圖資與 97 年度地形圖差異說明

本案因延續「96 年度建置彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料整合處理作業」，為期盼潮間帶相關規劃作業能更加精進，本公司常不斷重新審視規劃內容，期望可讓 貴單位作業達到日新月盛之目標，所以特別針對「96 年度建置彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料整合處理作業」，提出更好的修正成果，以下為差異說明：

1. 資料名稱修正

潮間帶基本地形圖 GIS 圖層會因為該圖層同時具有點、線或面型態特性，所以規劃上盡量以點圖層維持原名、線圖層前方命名為”線性”、面圖層前方命名為”面狀”區分，目前共有 10 個圖層有變更，參考內容如下列表。

表 7-3 潮間帶圖層名稱修改列表

96 年潮間帶圖層名稱	97 年潮間帶圖層名稱(修改後)
其他人工構造物 OtherArtificialStructureL	線性其他人工構造物 OtherArtificialStructureL
工礦設施 MiningFacilitiesA	面狀工礦設施 MiningFacilitiesA
其他生活公共設施及場所 PublicFacilitiesA	面狀其他生活公共設施及場所 PublicFacilitiesA
道路附屬設施 RoadFacilitiesA	面狀道路附屬設施 RoadFacilitiesA
港灣附屬設施 HarborFacilitiesA	面狀港灣附屬設施 HarborFacilitiesA
機場附屬設施 AirportFacilitiesP	面狀機場附屬設施 AirportFacilitiesA
岸邊工程 ShoreConstructionA	面狀岸邊工程 ShoreConstructionA
獨立樹 ForestP	行道樹 SidewalkTreeL
健康設施 HealthyFacilitiesA	面狀健康設施 HealthyFacilitiesA
工廠 FactoryP	工廠設施 FactoryP

2. 圖層型態規劃修正

於「96 年度建置彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料整合處理作業」規劃中，因未全面納入「基本地形圖資料庫圖示規格表」之精神，所以有些具有面圖層特性之圖層，皆以點圖層規劃(例如：抽水站、堆積場)。為了讓資料更符合實際狀況，特修正此類相關規劃，期盼達到更嚴謹作業程序(相關修正內容

請參考「潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序草案第二版」)。修改內容如下表所示，共修正 10 個圖層。

表 7-3 潮間帶圖層型態規劃修正列表

97 年潮間帶圖層名稱	地形編碼	轉換型態
面狀工礦設施 MiningFacilitiesA	93725：抽水站 93726：堆積場 93732：垃圾處理場 93792：煙囪 93796：貯存槽	由點型態變面型態
面狀生活公共設施及場所 PublicFacilitiesA	93592：亭 93593：水塔	由點型態變面型態
道路面(RoadA)	94200b：高架道路 94200c：鬆路面道路 94200d：建築中道路 94211：國道 94212：省道 94213：市區道路 94214：縣道 94219：區塊內道路	擴充地形編碼
面狀港灣附屬設施 HarborFacilitiesA	95135：消波塊 94621：港管所(哨) 94623：燈塔 94625：錨地	由點型態變面型態
面狀機場附屬設施 AirportFacilitiesA	94524：停機棚	由點型態變面型態
面狀道路附屬設施 RoadFacilitiesA	94228：加油站	由點型態再擴充面型態
單線河川 RiverL	95112：時令河	由面型態再擴充線型態
河川 RiverA	95116：溝渠	由線型態變面型態
行道樹 SidewalkTreeL	97122：行道樹	由獨立樹 ForestP 點圖層轉換成行道樹 SidewalkTreeL 線圖層，並刪除獨立樹 ForestP 圖層

樹林 ForestA	97111：獨立樹	由點型態變面型態
---------------	-----------	----------

3. 符號編碼修正與擴充

由於本年度潮間圖層擴充 24 層，特針對擴充圖層新增符號編碼，編碼原則區分為點、線及面型態，圖形符號碼共四碼，第一碼代表地形分類，第二、三代表圖層流水號，四代表地形編碼流水號。第一碼再細分 A 為測量控制點、B 行政界線、C 人工構造物、D 交通系統、E 水系、F 公共事業網路、G 植被覆蓋及農漁養殖、H 地貌、I 地標(詳細內容請參考 96 年「潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序草案」_第二版之潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖形符號規範)，修正部分如下表所示。

表 7-4 潮間帶圖層符號編碼修正列表

中文名稱	英文名稱	96 年度 符號編碼	97 年度 符號編碼
水塔	Water tower	C011	C042
抽水站	pump sation	C022	C031
堆積場	collection and distribution yard	C023	C032
垃圾處理場	garbage dump	C034	C033
煙囪	chimney	C045	C034
貯存槽	storage tank	C046	C035
停機棚	Stops the hangar	D011	D041
港管所(哨)	port control office	D012	D033
消波塊	armor unit	D013	D032
停車場	parking area	AD031	AD023
小水溝	gully	E012	E011
水閘	water gate	E013	E041
檢查站	Checkpoint	I021	BC011

4. 欄位擴充

因應潮間帶圖層所夾帶的資訊，特別擴充如下表圖層欄位。房

屋圖層擴充 Kind 欄位，大部分是將第九大類地標類別納入房屋圖層中，主要目的為讓這些地形編碼能更符合實際世界的資訊。其他圖層則為擴充 Name 欄位，主要為擺放該圖層所需之名稱。

表 7-5 潮間帶圖層欄位擴充列表

97 年潮間帶圖層名稱	擴充欄位名稱
房屋(BuildingA)	Kind
雜項工程(IncidentalL)	Name
線性岸邊工程(ShoreConstructionL)	Name
河岸河中地形(PlayaLandformA)	Name
面狀水域(WaterAreaA)	Name
養殖池(AquacultureA)	Name
鹽田(SaltpansA)	Name

(三) 新增潮間帶基本地形圖 GIS 圖層說明

彙整上方說明後，本年度擴充之 CAD 圖層整合至潮間帶基本地形圖 GIS 圖層共有 9 層新增、4 層圖層型態修改、4 層圖層名稱修改 (表 7-6 之項次欄位*符號表示為新增、#圖層型態修改、%圖層名稱修改)，所有圖層共 86 層，今年度將以該規劃內容進行作業執行。

所有圖層相關類別、名稱、所需原 CAD 圖檔地物、編碼、屬性對應關係請參考附錄二內容。

表 7-6 潮間帶基本地形圖圖層一覽表

大類項次	大類名稱	項次	資料名稱	圖層名稱	空間單位
一	測量控制點 (survey control point)	1	控制點	ControlPtP	Point
二	行政界線 (boundary line)	2	行政界線	BoundaryLineL	Polyline
		3	行政界範圍	BoundaryLineA	Polygon

大類 項次	大類名稱	項 次	資料名稱	圖層名稱	空間 單位
		4	國際法界 線	InternationalBoundariesA	Polygon
		5	近岸行政 界線	PoliticalBoundariesA	Polygon
		6	海岸地區 界線	CoastalBoundariesA	Polygon
三	人工構造物 (artificial structure)	7	房屋	BuildingA	Polygon
		8	牆垣	WallL	Polyline
		9	面狀其他 生活公共 設施及場 所	PublicFacilitiesA	Polygon
		10	線性工礦 設施	MiningFacilitiesL	Polyline
		11	面狀工礦 設施	MiningFacilitiesA	Polygon
		12	線性其他 人工構造 物	OtherArtificialStructureL	Polyline
		13	喪葬設施	FuneralBurialFacilitiesP*	Point
		14	面狀喪葬 設施	FuneralBurialFacilitiesA*	Polygon
四	交通系統 (transportation system)	15	道路中心 線	RoadL	Polyline
		16	道路面	RoadA	Polygon
		17	交流道	InterchangeL	Polyline
		18	鐵路	RailwayL	Polyline
		19	線性道路 附屬設施	RoadFacilitiesL	Polyline
		20	面狀道路 附屬設施	RoadFacilitiesA	Polygon
		21	隧道	TunnelL	Polyline
		22	橋樑	BridgeL	Polyline
		23	雜項工程	IncidentalL	Polyline

大類 項次	大類名稱	項 次	資料名稱	圖層名稱	空間 單位
		24	面狀機場 附屬設施	AirportFacilitiesA	Polygon
		25	航道	ChannelL	Polyline
		26	港灣附屬 設施	HarborFacilitiesP	Point
		27	線性港灣 附屬設施	HarborFacilitiesL	Polyline
		28	面狀港灣 附屬設施	HarborFacilitiesA	Polygon
五	水系 (water system)	29	單線河川	RiverL	Polyline
		30	河川	RiverA	Polygon
		31	線性河川 附屬設施	RiverFacilitiesL	Polyline
		32	線性岸邊 工程	ShoreConstructionL	Polyline
		33	面狀岸邊 工程	ShoreConstructionA	Polygon
		34	河岸河中 地形	PlayaLandformA	Polygon
		35	水流性質	CurrentancyP	Point
		36	面狀水域	WaterAreaA	Polygon
		37	海岸線	CoastLineL	Polyline
		38	岸濱地質	ShoreGeologyA	Polygon
		39	水底地質	WaterBottomGeologyP	Point
		40	其他岸濱 及水底地 質	ShoreWaterBottomGeologyA	Polygon
		41	海洋	SeaA	Polygon
		42	海流	CurrentP	Point
		43	瀉湖	LagoonA	Polygon
		44	潮線	TideLineL	Polyline
		45	潮間帶	IntertidalZoneA	Polygon
46	海岸地區	CoastAreaA	Polygon		
47	碼頭	DockA	Polygon		

大類 項次	大類名稱	項 次	資料名稱	圖層名稱	空間 單位
六	公共事業網路 (public utility network)	48	高壓電塔	HighVoltageTransmissionTowerP	Point
		49	輸送線 (高壓線)	HighVoltageTransmissionL	Polyline
七	植被覆蓋及農漁 養殖 (land cover)	50	行道樹	SidewalkTreeL	Polyline
		51	樹林	ForestA	Polygon
		52	草地	GrassLandA	Polygon
		53	水田	AgriculturalLandA	Polygon
		54	旱作地	DryFarmA	Polygon
		55	園或圃	FlowerorFruitA	Polygon
		56	養殖池	AquacultureA	Polygon
		57	鹽田	Salt pansA	Polygon
		58	其他植被 覆蓋及農 漁養殖	VacantLandA	Polygon
		59	界線	LandBoundaryL	Polyline
		60	漁業權	FisheryA	Polygon
八	地貌 (landform)	61	畜牧用地	PastureLandA	Polygon
		62	諸地貌	LandformA	Polygon
		63	等高線	ContourL	Polyline
		64	海圖等深 線	DepthContourL	Polyline
		65	獨立標高 點	SpotElevationP	Point
		66	水深點	SoundingPointP	Point
九	地標 (landmark)	67	行政機關	AdministrativeOrganizationsP	Point
		68	民意機關	PeoplesRepresentativeBodyP	Point
		69	安全機關	SafeguardOrganizationsP	Point
		70	學校及訓 練機構	SchoolP	Point
		71	陳列及展 覽設施	ExhibitFacilitiesP	Point
		72	醫療及社 會福利設 施	CurerFacilitiesP	Point

大類 項次	大類名稱	項 次	資料名稱	圖層名稱	空間 單位
		73	休閒設施	RecreationFacilitiesA	Polygon
		74	面狀健康 設施	HealthyFacilitiesA	Polygon
		75	古蹟及紀 念性設施	HighSpotP	Point
		76	碑塔像*	TowerP*	Point
		77	天文氣象 設施	AstronomicalFacilitiesP	Point
		78	車站	StationA	Polygon
		79	港灣	HarborA	Polygon
		80	宗教設施	ReligionFacilitiesP	Point
		81	工廠設施	FactoryP	Point
		82	其他地標	OtherLandmarkP	Point
		83	生活機能 設施	LivingFunctionalFacilitiesP	Point
		84	郵政電信 及電力機 構	PostalTelecomElectricityFacilitiesP*	Point
		85	金融機構	FinancialInstitutionsP*	Point
		86	道路附屬 設施	RoadFacilitiesP	Point

三、潮間帶地形圖接邊分析及作業程序說明

相關成果說明見第壹拾壹章節。

捌、水深測量工作

一、作業概述

(一) 作業範圍：海域測量工作範圍位於北港溪出海口附近，作業區域如圖 8-1 桃紅色區域，所列圖幅範圍南區塊水域區域（須與 貴中心 94 年度彰雲地區潮間帶地形測量成果重疊 100 公尺），並往南加測至圖幅外 100 公尺範圍區域，作業項目及數量如下表所示。

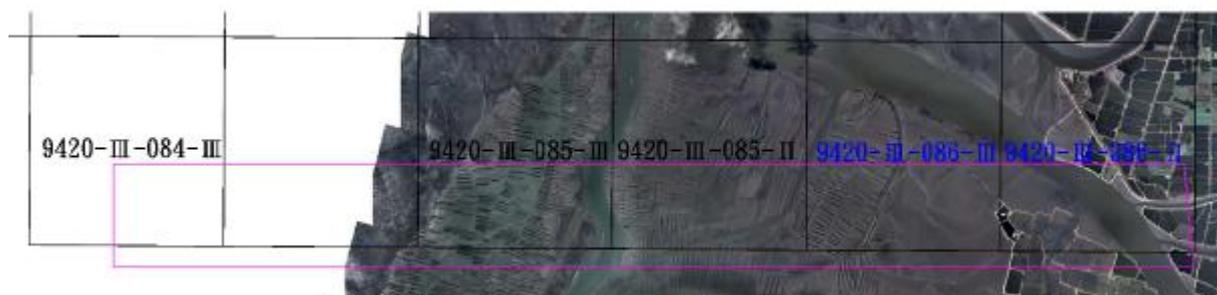


圖 8-1 水深測量圖幅範圍圖

(二) 作業項目及數量

表 8-1 工作項目與數量表

項次	工作項目	數量	備註
1	平面控制測量工作	1 式	檢測外為四等(含)以上控制點或一等水準點 3 點以上
2	高程控制測量工作	1 式	檢測一等水準點 3 點以上
3	水深測量工作	25 公里	範圍為當地最低潮位線以西至水深 6 公尺之區域
4	地形圖與 DEM 製作	1 式	地形圖比例尺為 1/2500；DEM 網格間距為 5M×5M

(三) 繳交成果

本計畫須完成之工作項目及成果整理如下表所示。

表 8-2 成果繳交項目統計表

工作項目	繳交資料項目	說明
水深測量成果	控制點位分布圖與觀測網形圖	圖 8-3、圖 8-4、圖 8-6
	點之記（所有控制點）	詳附件三

原始觀測資料 (繳交電子檔)	詳光碟資料 --1.GPS_Data
水深測量範圍圖與測線圖	詳圖 8-19
外業工作之觀測記錄表等資料	詳附件七
測量資料計算、平差成果報表與 檢核報告	詳註 1
原始觀測資料	詳註 2
地形圖與詮釋資料(繳交電子檔)	詳光碟資料 --5.2500 圖檔

註 1：GPS 平差計算成果詳 1.GPS_Data、水準計算成果詳 2.水準測量及單
音束計算成果詳 4.SB 測量。

註 2：GPS 觀測資料詳 1.GPS_Data、水準觀測資料詳 2.水準測量、地形測
量資料詳 3.地形測量及水深測量資料詳 4.SB 測量。

二、作業方法

對於本計畫相關作業進度管理與協調、海岸地形測量、海域水深測量
時間的掌握及成果資料分析與製作等方面，皆為工作能順利進行與否的重
要環節，整體作業流程如下圖所示：

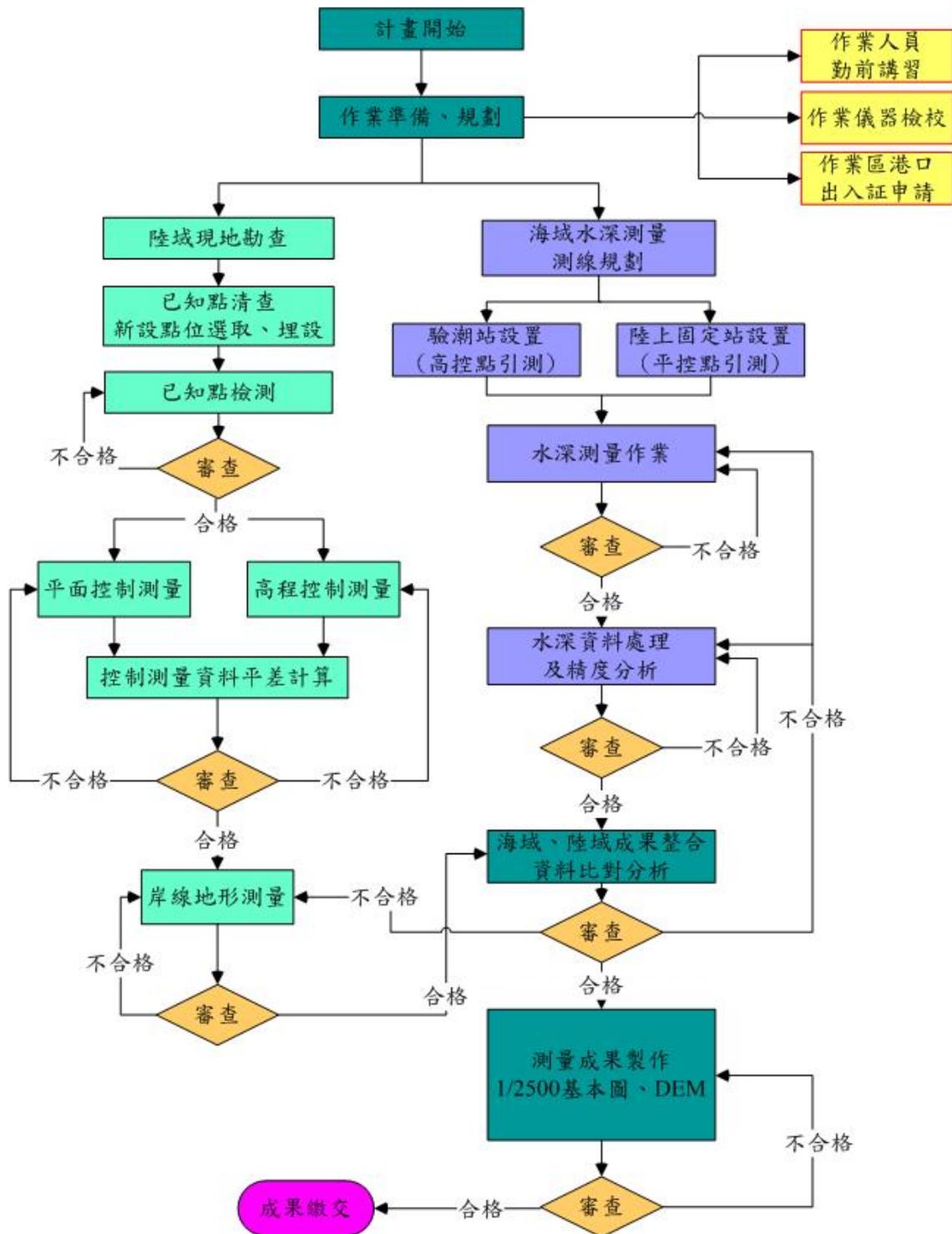


圖 8-2 作業流程圖

三、控制系統檢測

(一) 控制系統

1. 大地基準：採用內政部公布之 TWD97 大地基準。

2. 高程基準：採用內政部公布之 TWVD2001 高程基準。
3. 坐標系統：採用橫梅氏投影 2 度分帶坐標系統 (TM2)，中央子午線 (東經 121 度) 尺度比為 0.9999，坐標原點為中央子午線與赤道之交點西移 250,000 公尺。
4. 測圖比例尺：二千五百分之一。

(二) 平面控制系統檢測

本項工作主要係檢測現存之已知控制點，藉由 GPS 靜態觀測方式，來檢核各已知控制點相對平面位置是否變動 (位移)，以避免引用錯誤之已知點，造成誤差。

1. 作業內容：

於測區內選定已知坐標之點位，以雙頻 GPS 靜態觀測重覆 60 分鐘以上進行檢測。如下圖中紅色位置，為內政部公告之三等控制點。

2. 已知點清查：

清查作業範圍附近內政部公告之三等控制點作為已知平面控制點，選擇分佈適當的控制點對其進行檢測，須符合精度規範要求後始得引用之。實地勘查後共尋得 P332、P333 及 P334 等 3 點，點位狀況完好。

3. 控制點檢測精度：

(1) 檢測所得之基線長度值與原坐標反算所得之相應基線長度進行比較，其較差量應小於 $30\text{mm}+6\text{ppm}$ 、方位角較差量不得大於 20 秒。

(2) 檢測所得之坐標值與原坐標進行比較，各坐標分量較差值不得大於 98mm。

4. 測量要求：

- (1) 觀測時間：每站至少重覆觀測接收 60 分鐘。
- (2) 觀測方法：採用靜態測量，施測時有效角應設定為 10 度，同時接收 4 顆以上衛星訊號，每間隔 15 秒記錄一次衛星資料。
- (3) 所有觀測量必須經過週波脫落之偵測改正之處理。
- (4) 最小約制網平差計算：點位誤差橢圓長軸半徑最大不得超過 30mm。



圖 8-3 引用三等控制點分佈圖

5. 觀測品質管制：

- (1) 外業觀測檢核：重覆觀測時間是否超過 45 分鐘、衛星顆數是否大於 4 顆、PDOP 值是否小於 10、仰角設定是否大於 10 度。
- (2) 原始觀測資料檢核：GPS 訊號是否連續觀測、儀器高及點名輸入是否正確。
- (3) 基線解算成果檢核：每時段解算後基線需最小約制網平差計

算，點位誤差橢圓長軸半徑最大不得超過 30mm，以剔除解算錯誤之基線，以避免影響整網之精度。

6. 已知點檢測作業：

- (1) 採用雙頻 GPS 衛星定位儀，以靜態觀測方式觀測 60 分鐘以上。
- (2) 同時使用 3 台雙頻衛星接收儀來進行測量。
- (3) 各測站對空通視皆良好，施測時有效角應設定為 10 度，每間隔 15 秒記錄一次衛星資料。
- (4) 同步觀測至少有四顆以上分佈良好之衛星，衛星訊號接收時間為 60 分鐘以上，重覆觀測時間至少 45 分鐘，作業情形如下圖照片所示。





圖 8-4 GPS 控制點檢測作業照

- (5) 所有觀測量皆經過週波脫落之偵測與改正及平差計算。
- (6) 資料處理：外業觀測的原始資料經由各廠牌儀器提供之轉檔軟體，將資料轉換成 RINEX 格式。

基線計算採用 Trimble Geomatics Office V1.6 套裝軟體，解得相鄰點位之基線長 (dX,dY,dZ) 及協變方矩陣後，採用最小約制法進行初步平差，以求得網系本身的內在精度，作為剔除含大誤差基線分量的依據，並求得點位坐標的誤差橢圓大小。

最小約制整網平差採用 Turbo_Net 程式，首先固定一點 (固定 F082) 坐標來計算各時段 (局部小網) 的平差成果，再逐次增加網系的連結範圍，直到整個網系平差完成為止。

得最小約制網平差之驗後單位權中誤差為 1.310，點位誤差橢圓長半徑最大值為 1 mm (符合規範要求之 30 mm)，而高程分量標準誤差最大值為 2 mm (符合規範要求之 70 mm)。由最小約制計算之坐標成果再與公告坐標成果比較，點位平面坐標分量較差值如下表所示。GPS 觀測網形圖如下圖所示。

表 8-3 已知平面控制點坐標差值檢測表 (TWD97 坐標系統)

點名	GPS 施測成果		原成果(TWD97)		坐標差值	
	縱坐標(N)	橫坐標(E)	縱坐標(N)	橫坐標(E)	縱坐標	橫坐標

P332	2603541.586	163197.575	2603541.604	163197.583	-0.018	-0.008
P333	2601811.210	162469.511	2601811.226	162469.513	-0.016	-0.002
P334	2602246.491	164936.903	2602246.491	164936.903	0.000	0.000

由最小約制網平差計算坐標成果反算各基線長後，再與公告坐標成果反算之距離做比較，其距離差值及距離精度值摘要如表 8-4 所示。經分析上述已知控制點反算之距離精度，均符合規範要求（30mm+6ppm），此 3 點可做為後續測量使用。

表 8-4 基線檢核精度分析表

From -- To	GPS 檢測成果 反算距離	原公告成果 反算距離	距離差值 (m)	1/ppm	備註
P332---->P333	1877.306	1877.310	-0.004	-469326.5	
P332---->P334	2168.532	2168.537	-0.004	-542133.0	
P333---->P334	2505.493	2505.488	0.005	501098.6	

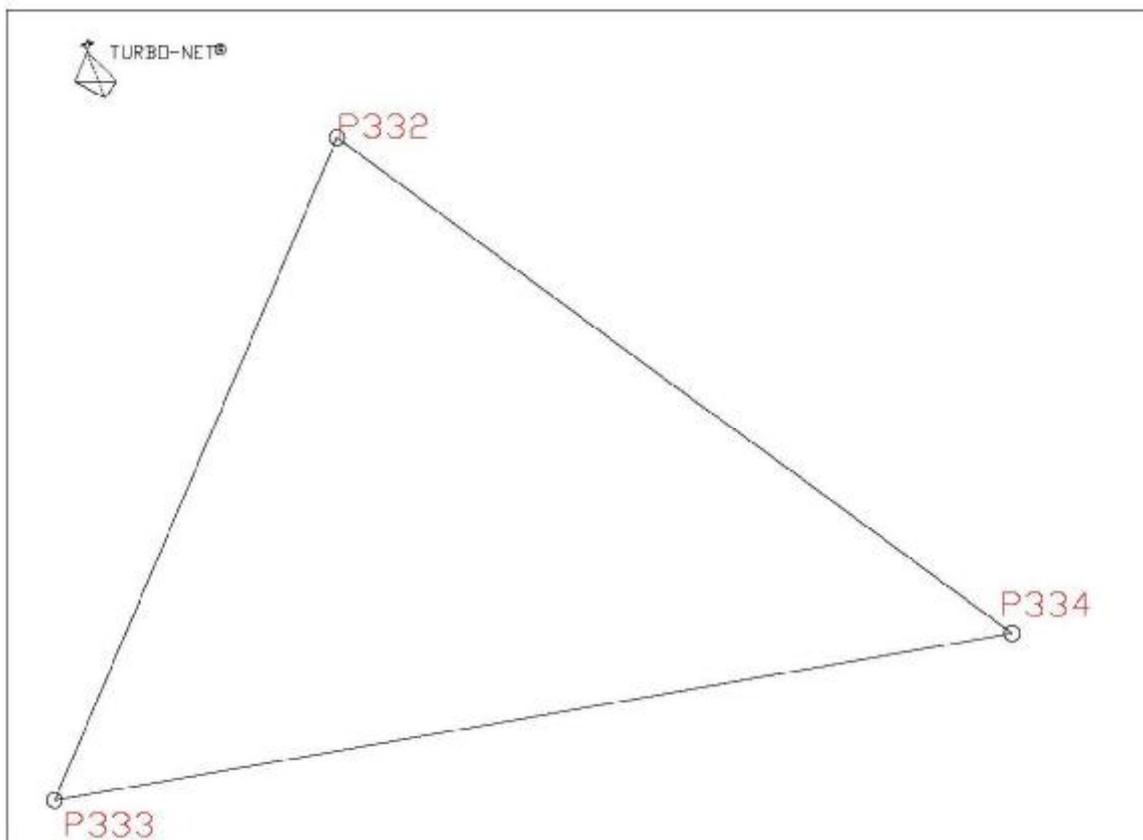


圖 8-5 GPS 觀測網形圖

(三) 高程控制系統檢測

本項工作主要係檢測現存之已知水準點，使用精密水準儀以直接水準測量方式，來檢測已知水準點是否有變動，再引測至新設控制點。

1. 作業內容：

於測區內外選定已知一等一級、一等二級水準點或其他，以精密水準儀直接水準方式檢測之。

2. 已知點清查：

清查作業範圍附近內政部公告之一等二級水準點作為已知高程控制點，選擇適當之高程控制點對其進行檢測，須符合精度規範要求後始得引用之。實地勘查後共尋得 G045、G046、YL03 及 P333 等 4 點，點位狀況完好，其中 YL03 及 P333 為 貴中心 94 年度彰雲地區潮間帶地形測量工作所新設之控制點。點位分布如下圖所示。

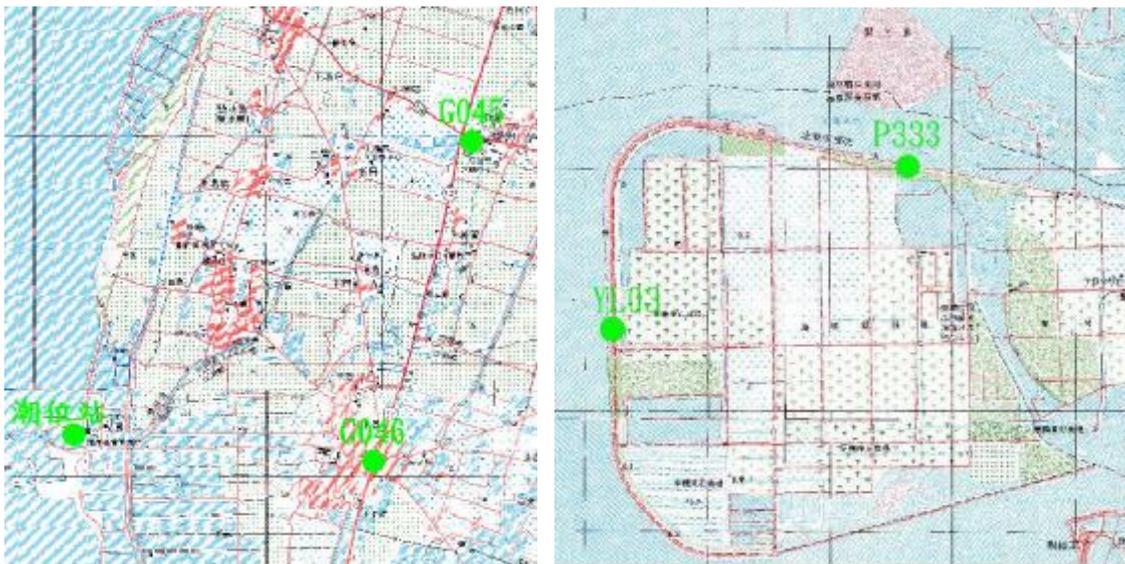


圖 8-6 引用水準點分佈圖

3. 水準點檢測精度：

(1) 每測段往返閉合差不得超過 $8\text{mm}\sqrt{K}$ (K 為水準路線之公里數)。

(2) 閉合水準環線最大閉合差不得超過 $12\text{mm}\sqrt{F}$ (F 閉合水準環線長度公里數)。

(3) 檢測相鄰二點間之精度需小於 $8\text{mm}\sqrt{K}$ (K 表公里數)。

4. 測量要求：

(1) 每一測段至少應往返觀測各一測回，往返閉合差不超過 $8\text{mm}\sqrt{K}$ ，閉合於已知水準點之高程差與原高程差之較差，不得超過 $12\text{mm}\sqrt{K}$ (K 為水準路線之公里數)。

(2) 直接水準前後視距離應約略相同，不大於 50 公尺為原則。

5. 水準檢測作業：

經檢測內政部公告之一等二級水準點 G045 及 G046 與新設之控制點 YL03 及 P333 (二段水準線)，此 4 點精度均符合規範 $\pm 8\text{mm}\sqrt{K}$ (K 為水準路線之公里數，不足一公里者以一公里計)，可做為後續測量使用，其精度詳如下表所示，作業情形如下圖所示。

表 8-5 已知水準點檢測表

點位 1 至 點位 2	已知高程(1) (m)	已知高程(2) (m)	已知高差 (2)-(1)	檢測高差 (m)	檢測-已知 (m)	測線距離 (km)	閉合差 ($\text{mm}\sqrt{K}$)
G045 ~ G046	0.789	2.880	2.091	2.090	-0.001	2.712	-4.25
YL03 ~ P333	4.467	6.258	1.791	1.792	0.001	3.314	0.55





圖 8-7 水準高程點檢測作業照片

四、陸域地形測量

(一) 導線點測量

針對北港溪出海口附近潮間帶地形測量，先利用 eGPS 測量方式來佈設導線點，以作為後續經緯儀施測地形高程點之依據，而 eGPS 相關技術及說明如下所述：

VBS-RTK 定位技術的基本觀念既是由多個 GPS 基準站全天候連續接收衛星資料，並經由網路或其它通訊設備與控制及計算中心連接，彙整計算產生區域改正參數資料庫，藉以計算出任一移動站附近之虛擬基準站的相關資料，所以在基準站所構成的基線網範圍內，RTK 使用者只需在移動站上擺設衛星定位接收儀，並將相關定位資訊，透過以全球行動通訊系統 (GSM) 為基礎的無線數據通訊傳輸技術 (GPRS) 及 GPS 接收儀輸出資料所訂定之標準傳輸格式 (NMEA) 傳送至控制及計算中心，並計算虛擬基準站之模擬觀測量後，再以差分 GPS 標準格式 (RTCM) 回傳至移動站衛星定位接收儀，進行「超短距離」之 RTK 定位解算，即可即時求得公分級精度定位坐標。

採用 VBS-RTK 定位技術進行即時性動態定位實際運作之步驟如下：

1. 基準站區域網資料前級處理：包含建立基準網觀測資料庫，並同時進行基準站之網形平差計算。
2. 基準站區域網解算：控制及計算中心彙整計算各基準站連續觀測資料及精確坐標，建立區域性定位誤差修正資料庫。
3. 建立虛擬基準站觀測數據：移動站利用無線數據通訊傳輸技術將衛星定位接收儀 NMEA 格式之位置資訊（通常為單點定位坐標）登錄於控制及計算中心後，由控制及計算中心依移動站位置坐標進行系統誤差內插計算，並結合最近的基準站實際觀測資料組成 VBS 虛擬觀測資料後，以 RTCM 格式回傳至移動站。
4. 移動站坐標解算：移動站接收儀進行「超短基線」RTK 定位解算。

先於現場勘選適合導線點後，再以 eGPS 測量方式進行觀測來獲得其坐標高程，其坐標成果請詳參附件三。

(二)潮位站高程測量

1. 採用全自動電子水準儀搭配條碼尺自動記錄，儀器最小讀數在 0.1mm(含)以下。
2. 以直接水準測量方式往返觀測，閉合於已知點上，並加讀視距，前後視距約略相等且不大於 50 公尺。
3. 引用檢測合格之水準點，以直接水準往返方式觀測得各水準路段之閉合差不超過 $\pm 8\text{mm}\sqrt{K}$ （K 為水準路線之公里數）。
4. 為利本深測量之潮位修正使用，以直接水準測量方式由一等二級水準點 G045 引測至箔仔寮漁港潮位站，其測線之往返閉合差如下表所示，皆符合規範需求小於 $8\text{mm}\sqrt{K}$ （K 為水準路線之公里數，不足一公里者以一公里計）。作業情形如

下圖所示。

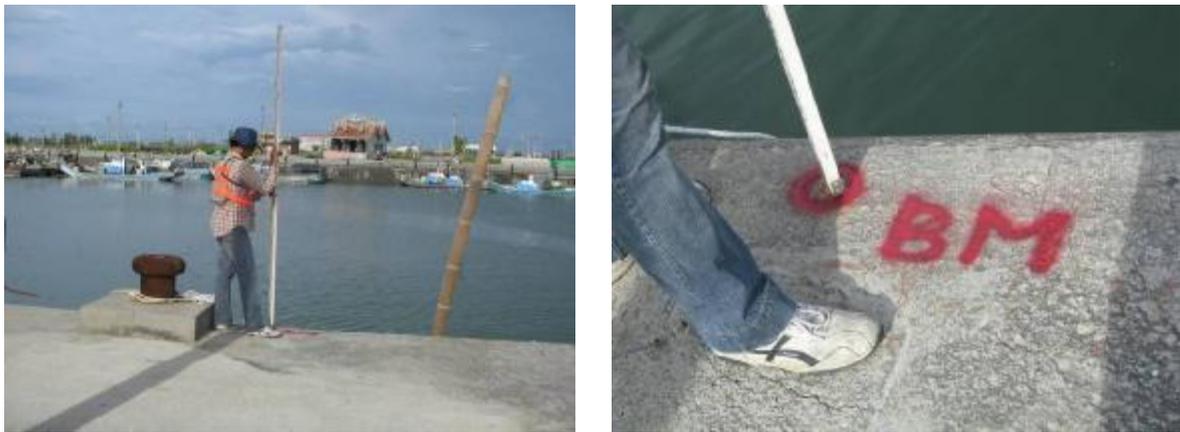


圖 8-8 潮位站高程引測作業照

表 8-6 水準測線往返閉合差檢測表

點位 1 至 點位 2	往測高程差 (m)	返測高程差 (m)	測線距離 (km)	往返閉合差 (mm)	往返閉合差 (mm)
G045 ~ 箔仔寮潮位站	-13.8283	13.8220	27.979	0.48	0.09√K

(三)地形測量

陸域測量工作範圍為當地最低潮位線以東，並需測製海堤線。本區域將採用數值地形測量方式及 RTK 測量方式來施測，作業時應依交通部中央氣象局發佈當地潮汐預報漲、退潮時間進行測量，以儘可能獲取高、低潮位線位置。地形圖資料需包含控制點、建物、海堤、公路、漁塭、植被、水系等內容，而各種資料需分層建置。作業時以一般傳統平面測量方式進行。以控制點及導線點為施測依據，使用含紀錄器之六秒讀以內(含)直讀式全測站經緯儀 (Total Station) 實施三次元數值法，測定地形地物之坐標與高程；三次元數值測量採自動記錄量測特徵點並編碼，以減少人為記錄之錯誤，由原始觀測資料計算坐標並將編碼解譯，輸出地形地物點坐標及屬性，繪製成數值地形圖 (初稿)，工作流程如下圖所示，作業情形如圖 8-10 所示。

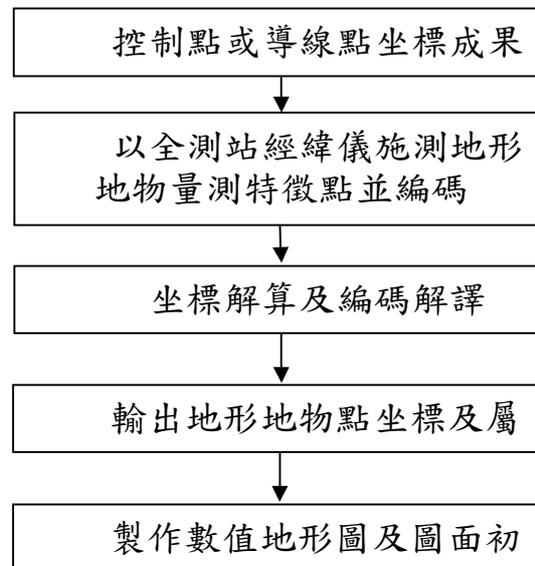


圖 8-9 數值地形測量工作流程圖

測圖前應先將各種地物、地類、地貌加以編碼，並依其性質分層施測，以內政部頒布之有關 1/2500 基本地形圖資料庫地形資料分類編碼、圖式規格規定為準則。

1. 一般作業原則

- (1). 對地物量測時，先線狀地物如道路、海堤、漁塭、河流、街道、高壓電塔等，然後其附屬設施如房屋、地類、植被…等。
- (2). 地物共同界線以實測或複製方式產生，其共同界線位置必需一致。
- (3). 外業調繪補測時，應實地調查地名、地類、高壓電桿(塔)、房屋構造類別與層數、行政界線及各種副記號(如路名、河流、機關、學校、寺廟、重大地標及公共場所…等均需標示名稱)。

2. 在地形特殊點及路堤等重要人工結構上應加測獨立高程點。獨立高程點若為地面所測應記至公分，草地、水田、旱田等不明顯地面則僅記至 10 公分。

3. 相鄰圖幅必需加以接邊處理，接邊處理時須注意線狀物體、道

路、方格線 250 公尺間隔註記、地名、河川、河川流向及其他地物等彼此銜接及配合一致，相鄰圖幅地物必須銜接吻合。
4. 等高(深)線之繪製依測點內插計算得正交網格 (GRID) 或組成不規則三角網 (TIN)，再藉此內插產生等高(深)線，再進行等高線之圓滑化，以增加地形圖圖面之美觀。

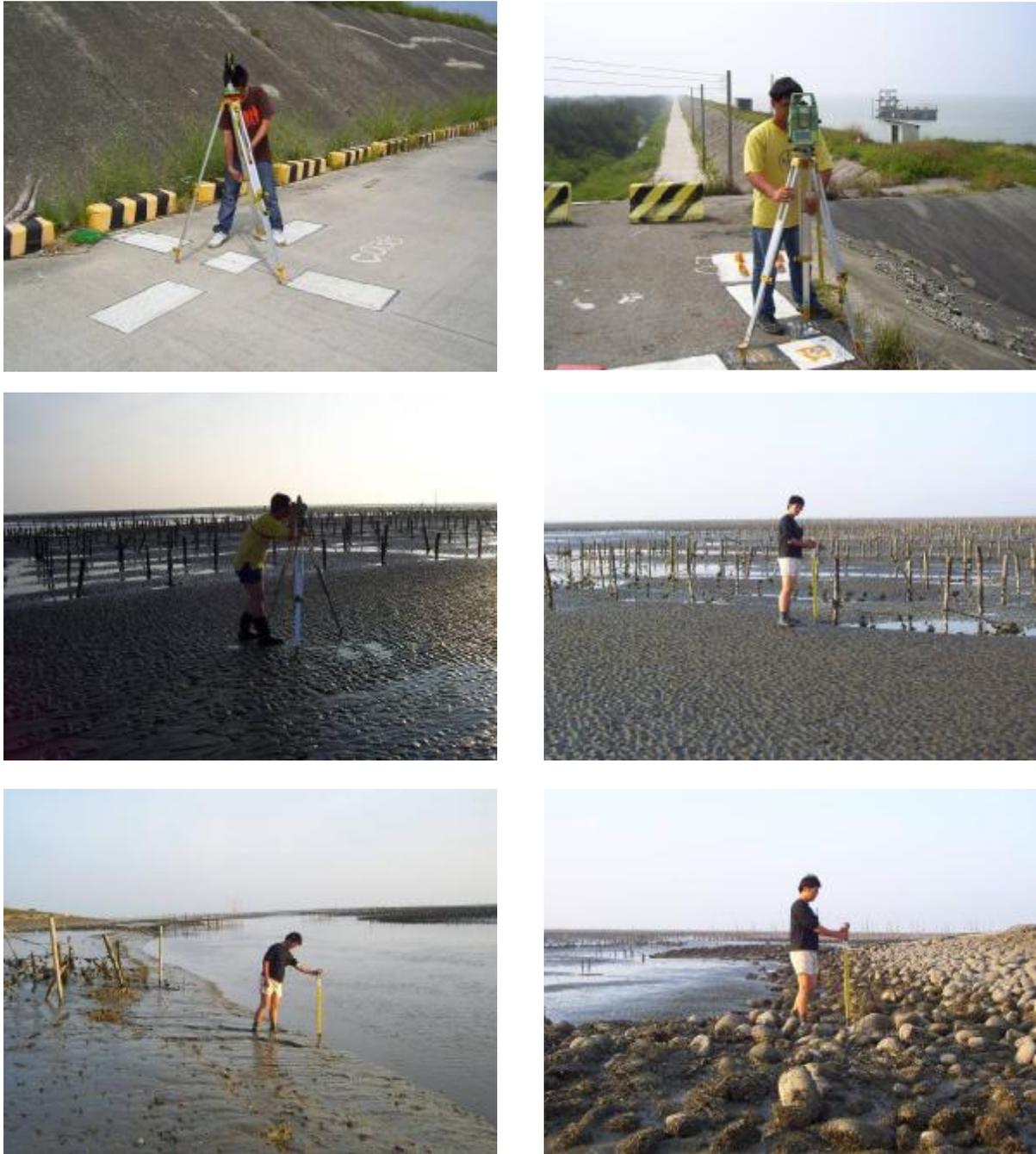


圖 8-10 數值地形測量作業照片

五、海域測量

海域測量作業區位於雲林北港溪出海口附近，以當地最低潮位線向西至水深 5 公尺之區域（中潮位約水深-6 m 左右），使用當地漁船進行單音束水深測量作業，就相關作業敘明如下。

（一）準備作業

1. 出海作業許可公文之申請

針對測區內的港口（箔仔寮及台子村漁港）申請出海作業公文。

2. 驗潮站位置選定

臺灣西部雲林地區之潮汐變化大，選擇最接近測區之漁港-箔仔寮，箔仔寮於退潮時船隻仍能出入，潮位儀不會露出水面可持續觀測水位變化，並做為潮位修正之依據。

3. 坐標系統確認

與陸域控制系統採用同一坐標高程系統，如此才能與陸域地形之高程資料做套合。平面基準：採用內政部公告之 TWD97 平面基準；高程基準：採用內政部公告之 TWVD2001 高程基準。

4. 航線規劃

測線以東西向方式規劃間距為 50 公尺一條，南北向每 300 公尺施測一條與測線垂直之檢核線（如下圖所示），實際測線間隔誤差不得大於 30%，間隔過大者必須加以補測。

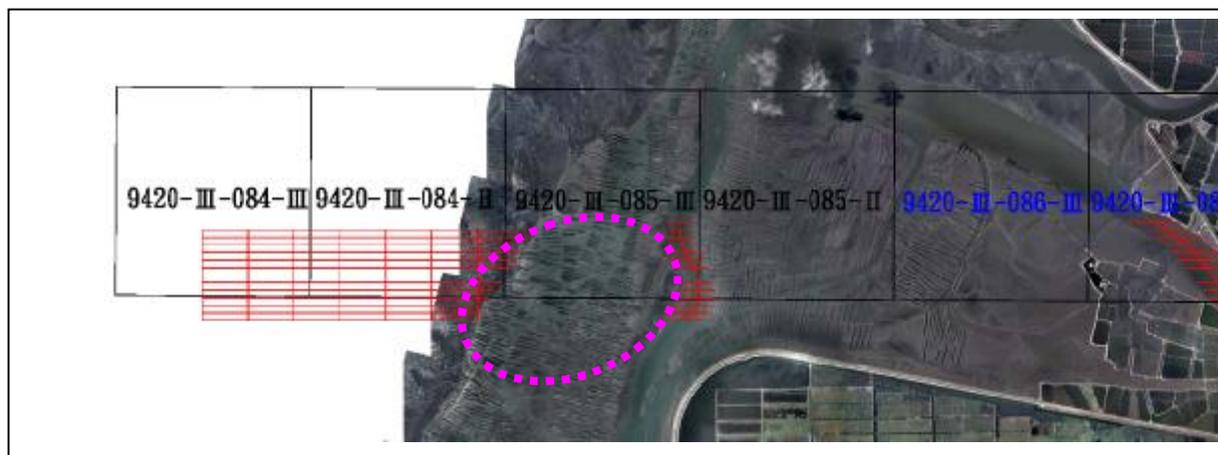


圖 8-11 海域測線規劃

5. 測量船隻選定

由於測區附近部分港口於退潮時船隻均無法進出，考量當地環境（養蚵、潮間帶寬廣）以及選用適合作業之船隻。依據作業區域的特性，採用台子村漁港之平底膠筏（小型），其水深測量作業船隻如下圖所示。



圖 8-12 水深測量作業船隻

6. 船隻姿態角觀測

實施單音束水深測量配置湧浪補償儀，以記錄船隻上下起伏高度（heave），以作為波浪影響之修正，盡量避免在風力 3

級及波高 1 公尺以上時作業。

(二)工作項目及數量

本案有關水深測量作業項目及數量整理如下表所示。

表 8-7 水深測量作業項目與數量統計表

項次	工作項目	單位	實作數量	備註
1	潮位站高程引測	點	1	架設於箔仔寮漁港
2	潮位站架設及觀測	點	1	
3	水深測量	公里	23	9/3 水深作業當天並進行聲速校驗
4	內業資料整理計算	式	1	含水深資料整理及成果圖製作

(三)作業流程

由於水深測量所蒐集之資料（如：潮位、水中聲速、定位精度以及船隻姿態…等）眾多，因此作業過程需謹慎以避免影響資料精度。其作業流程如下圖所示。

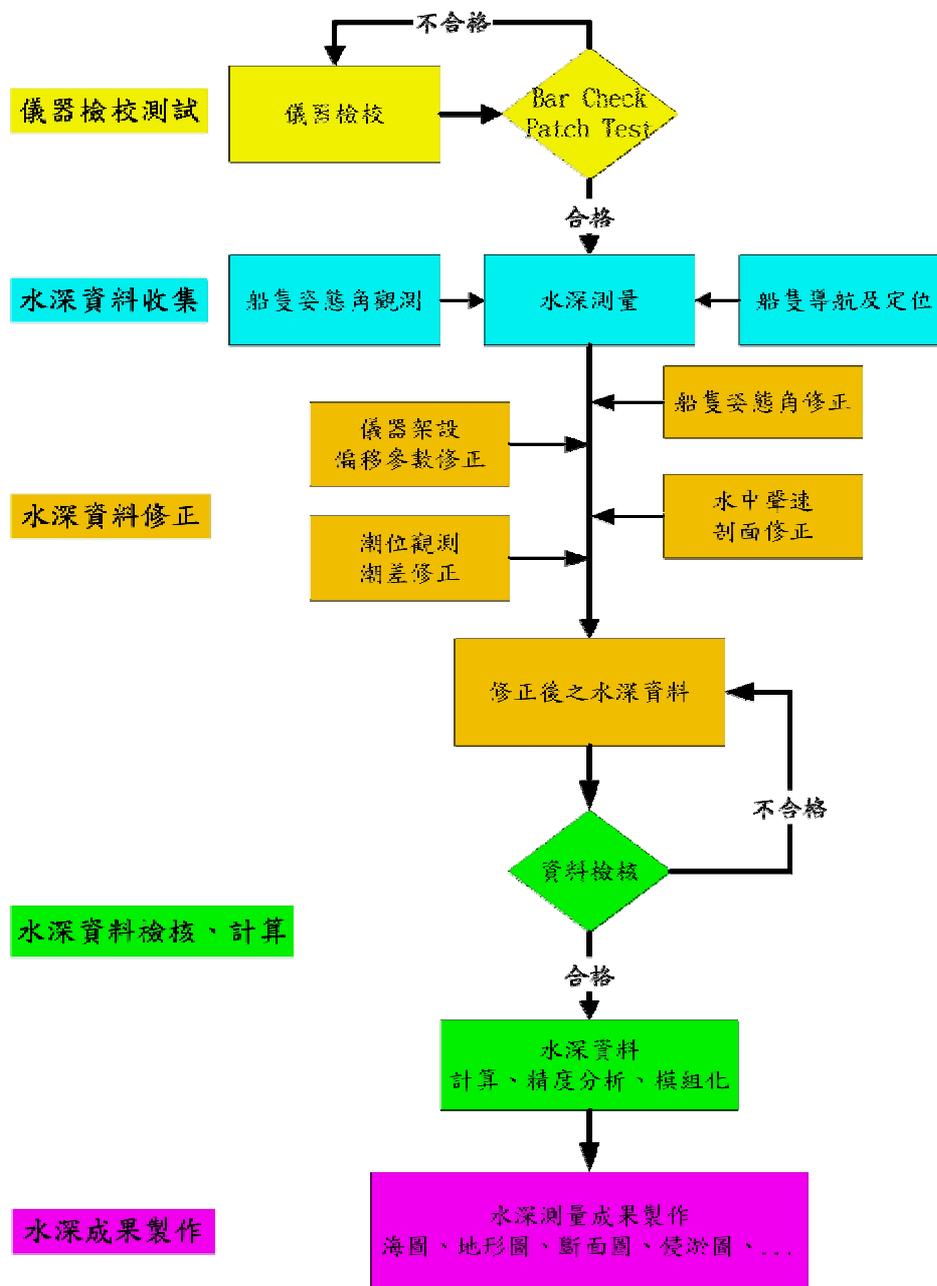


圖 8-13 水深測量作業流程圖

(四)潮位站架設

1. 經評估測區範圍及地理環境後，於箔仔寮漁港架設自動驗潮站作潮位觀測。
2. 驗潮站之高程以直接水準往返觀測方式從一等二級水準點引測推算，施測精度同高程檢測，往返觀測之閉合差需小於 $8\text{mm}\sqrt{K}$ 。詳 4-2 節所述，作業照如圖 8-14 (左圖)。

3. 自記式潮位儀採用 Seabird 39 型高精度溫度、壓力感測器之潮位觀測記錄儀器，利用儀器本身內建程式將水中壓力換算成水深值，壓力感測器解析度為 0.002 %、精確度為 0.1 %，儀器放置前均送回經銷商進行校驗，儀器照如圖 8-14（右圖）。
4. 施行水深測量期間全程作潮位觀測，並確保潮位資料的正確性與完整性。



圖 8-14 驗潮站架設情形及自動驗潮儀照片

(五)水深測量

本案水深測量作業項目包含 DGPS 平面定位精度檢測、聲速校正、水深測量等工作項目，各項作業過程分述如下：

1. 船隻導航及定位：

水深量測前先將欲使用之 Beacon DGPS 做定位檢測，經現場於一等二級水準點 G046 上進行檢測，檢測結果如下圖及下表所示，DGPS 定位精度符合規範要求。



圖 8-15 DGPS 定位檢測作業照

表 8-8 DGPS 定位檢測成果表

點號	控制點坐標		DGPS 定位結果		較差	
	橫坐標 (N)m	縱坐標 (E)m	橫坐標 (N)m	縱坐標 (E)m	橫坐標 (N)m	縱坐標 (E)m
G046	2612931.959	164760.889	2612931.928	164760.799	0.031	0.090

2. 儀器架設偏移修正：

以船隻重心為相對坐標之中心，船隻重心至船首方向為基準方向，在安置測深系統的各项裝置時記錄並繪製各裝置的相對位置（詳附件七），其中包括：

- (1) 音鼓吃水深：音鼓至水面距離。
- (2) 音鼓平面位置：音鼓架設於船隻上的相對位置。
- (3) 定位儀平面位置：定位儀架設於船隻上的相對位置。
- (4) 定位儀高程：定位儀至水面距離。
- (5) 船隻姿態感測器位置：船隻姿態感測器架設於船上的相對位置。



圖 8-16 測深儀器架設情形

3. 率定測試：

單音束水深測量前以水深校正板檢校 (bar check) 來校正聲速值，檢校時分別量測檢校板深度與測深儀讀數並記錄之，檢視測深差異量是否在儀器精度的合理範圍內，逐步將聲速調整至正確值。

本作業範圍內皆屬於淺水區 (水深小於 10m)，水中聲速修正影響量小，故測深儀之聲速值校正採用此法來調校設定當天最適當之聲速值，作業情形如下圖所示。



圖 8-17 聲速板檢校校正作業照片

4. 水深測量作業：

在完成測線規劃、DGPS 平面定位檢測、潮位站架設及觀測等前置作業，而且作業當天必須先做聲速校正後才進行水深測量。

(1) 水深作業使用之儀器為 Odom Hydrotrac 200kHz 單音束測

深儀。其測深精度： $0.01\text{m} \pm 0.1\% \text{ depth}$ （測深值），音鼓測深範圍 0~200m，它可同時輸出數值及類比（熱感紙）圖面資料，可作為水深測值資料比對使用。

- (2) 水深作業同時為提高測深精度減少測深值因為波浪起伏所造成之誤差，另架設 TSS HS-50 湧浪補償器（Heave Compansator）輔助之，儀器如下圖所示。



圖 8-18 測深儀（左）與湧浪補償儀（右）

- (3) 水深作業測線規劃：水深測量測線規劃方式是採垂直岸線（東西向），而測線彼此間以相互平行排列，測線密度間距規劃為 50M 一條測線，測點間距不超過 5 公尺一點，另外在測線之垂直方向以每 300 公尺規劃檢核測線，以檢核施測成果。

**實際作業時在近岸淺海區常遇到蚵架，往往無法依據規劃測線東西方向行進，以致實際測線會有所偏差；另外，本次作業部分區域剛好位於外傘頂洲北側（測線規劃如下圖--上），部分測線無法依據規劃測線來進行。水深測量之實測軌跡如下圖--下所示。

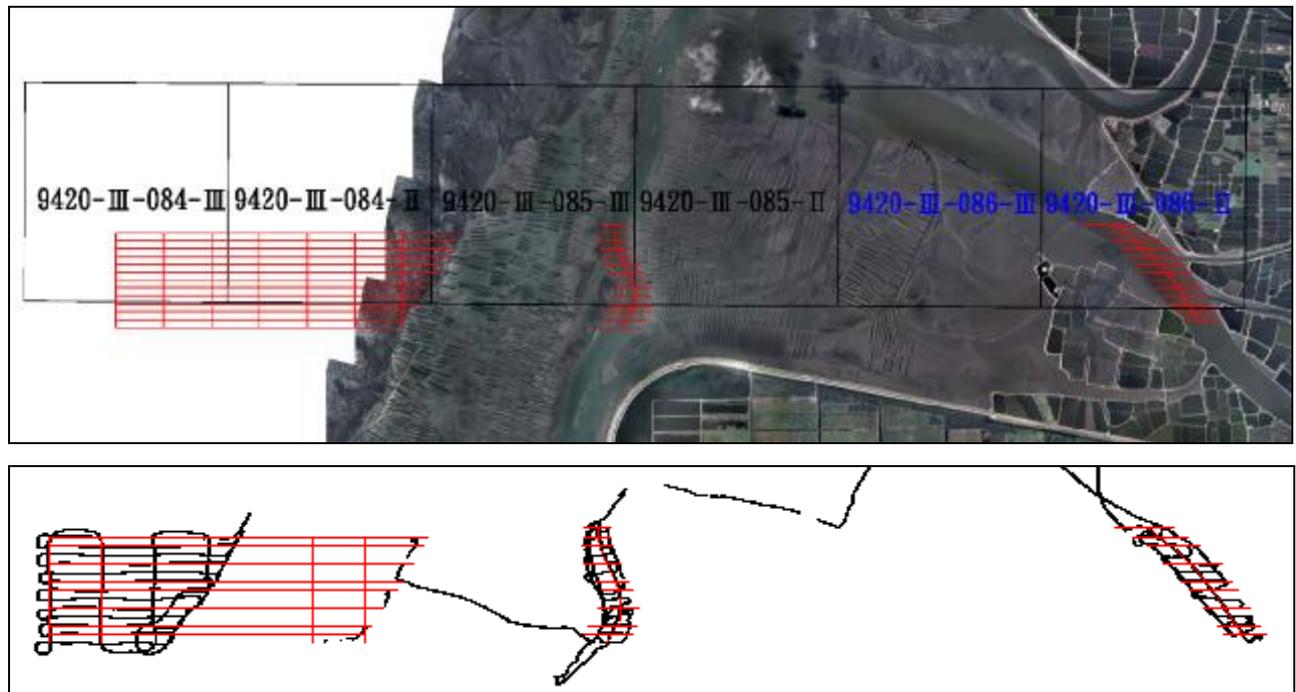


圖 8-19 單音束水深測線規劃圖(上)及實測軌跡圖(下)

- (4) 測深儀器架設時 DGPS 天線與音鼓架設位置在同一軸上且湧浪補償器應擺設在測深音鼓桿旁。
- (5) 導航系統：測量船隻行駛在茫茫大海並無明顯目標物可以作為測線之參考，因此需要導航系統引導船隻前進，即時導航系統是將船隻預定行駛路線，依據所規劃測線即時展示於導航電腦之螢幕上，藉由螢幕上船隻方向指示，引導駕駛員沿著規劃的測線行進。導航軟體除了引導船隻沿規劃測線前進外，同時具有即時儲存航線軌跡及水深資料的功能，因此凡是導航軟體所顯示的定位及水深資料均同步儲存於導航電腦中。作業情形如下圖所示。

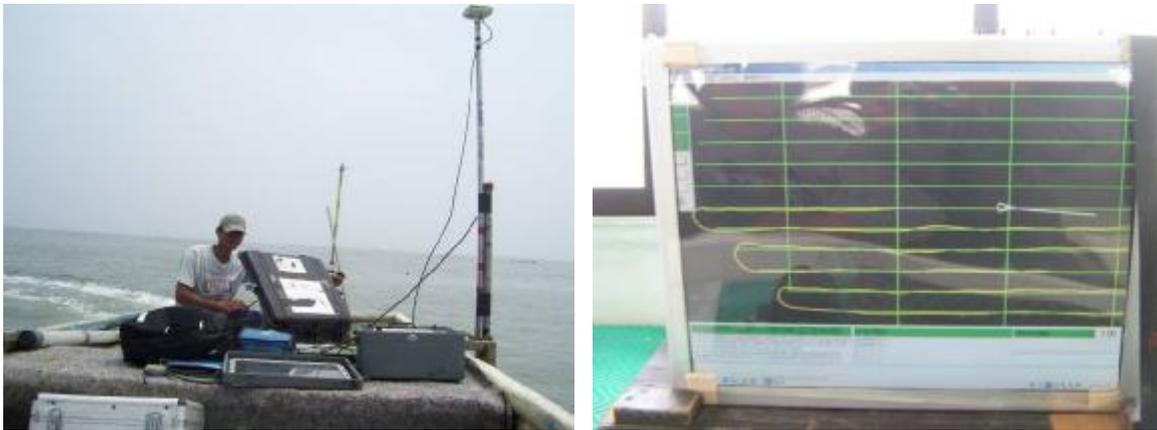


圖 8-20 水深作業情形

- (6) 水深測量作業記錄：記錄水深測量的作業日期、起迄時間、海象天候、風浪大小、作業人員、水深測量儀器、儀器架設偏移參數、導航軟體、潮位記錄表及水深校正板檢校記錄等，並附船隻進出港證明詳**錯誤！找不到參照來源。**
- (7) 測深精度：測線與檢核線之測深精度均需符合 1997 年國際海測組織 (International Hydrographic Organization 簡稱 IHO) 海圖水深調查規範草案 S-44 第 4 版之一等規範標準，其規範詳如下表所示。

表 8-9 IHO SP-44 規範標準

等級	特等	一等	二等	三等
典型水域	港區、錨泊區和重要航道等需最少船底深空水域	港區、進港航道、建議航道與水深 100m 以內的海岸水域	非特等或一等水域且水深在 200m 以內的水域	不屬於上述等級的外海水域
水平位置精度 (95%信賴區間)	2m	5m+5%水深	20m+5%水深	150m+5%水深
歸算後水深的水深精度 (95%信賴區間)	A=0.25m B=0.0075	A=0.5m B=0.013	A=1.0m B=0.023	A=1.0m B=0.023
100%底床搜尋	強制執行	等定水域需要	特定水域可能需要	不需要
量測系統特徵物的偵測能力	大於 1m 的海床特徵物	水深 40m 以內大於 2m 的海床特徵物;水深超過 40m 時為 10% 水深	水深 40m 以內大於 2m 的海床特徵物;水深超過 40m 時為 10% 水深	不需要
最大測線間距	不需要;需 100%底床搜尋	3 倍測區平均水深或 25m 取較大者	3-4 倍測區平均水深或 200m 取較大者	4 倍測區平均水深

量測精度 (95%信賴區間) 的公式 = $\pm\sqrt{[A^2 + (B \times D)^2]}$

備註：A=固定水深誤差，如：所有固定水深誤差的總和。

B×D=從屬水深誤差，如：所有從屬水深誤差的總和。

B=從屬水深誤差因子；D=水深。

(六)水深測量資料處理

1. 單一測線初步篩除可疑的水深資料，如訊號品質不佳的水深值、異常的水深值及定位品質不佳的水深點。單音束測深儀可利用有自動標式時間、深度的類比式測深圖紙檢核有問題的水深資料，藉以修正水深值。
2. 水準點、潮位站高程與平均海水面之關係可由圖 8-21 中得知，必須輸入正確的潮位站高程與架設潮位時儀器相關位置數值，來修正水深測量期間所記錄之潮位資料，推算至當時平均海水面的高程。

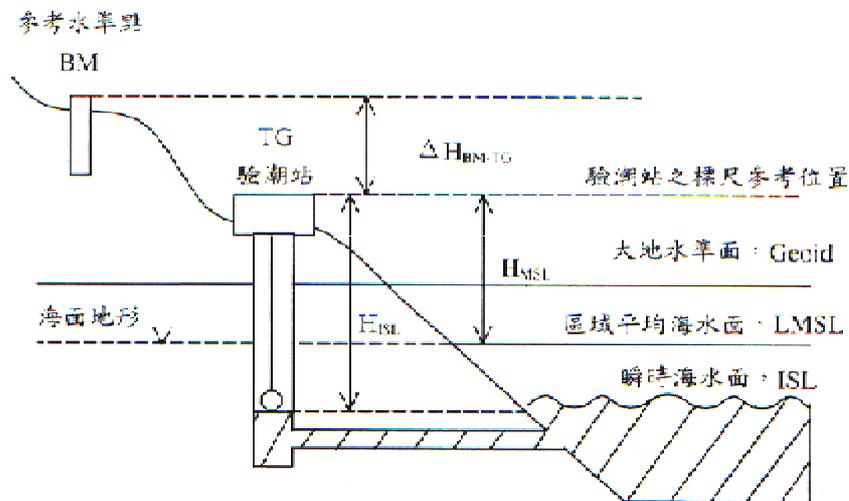


圖 8-21 水準點、潮位站及平均海水面關係圖

3. 水深資料潮差計算：水深測量所得之資料為水面至海床之相對距離，因此需要與同一時間的潮位資料進行潮位修正，修正之依據為 DGPS 觀測時間與潮位時間(間隔 6 分鐘之潮位內差成每秒潮位高程) 同步修正。
4. 加入各項修正資料，包含潮位資料、儀器架設偏移參數及、聲速資料、船隻湧浪補償資料等，經檢核無誤後才加入水深修正計算，方可得到歸算後的水深資料。
5. 而水深測量之精度規範為：
 - (1)90%平面誤差應在 2 公尺內，其餘 10%應在 4 公尺內；
 - (2)90% 高程誤差應在 $=\sqrt{[a^2 + (b \times d)^2]}$ 公尺內 (a=0.25 公尺，b=0.0075，d 為水深)，其餘 10%應在 $2 \times \sqrt{[a^2 + (b \times d)^2]}$ 公尺內。
6. 精度計算：測深檢核方式利用測線與檢核線交叉，以水深內插方式分別計算測線與檢核線交點之水深值，檢核軟體採用自行開發之 LeadSurvey 水深處理程式，將潮差修正後之水深值展繪在處理軟體上，再利用軟體之檢核線檢查功能自動檢核測深較差值，並記錄交叉測點資料，最終獲得一組整體平均檢核誤差資料，以此方式，每天進行初步品質控管。進行潮差修正後

之水深測點資料，經檢核後整體平均誤差約 14.7 公分，檢核畫面如下圖所示。

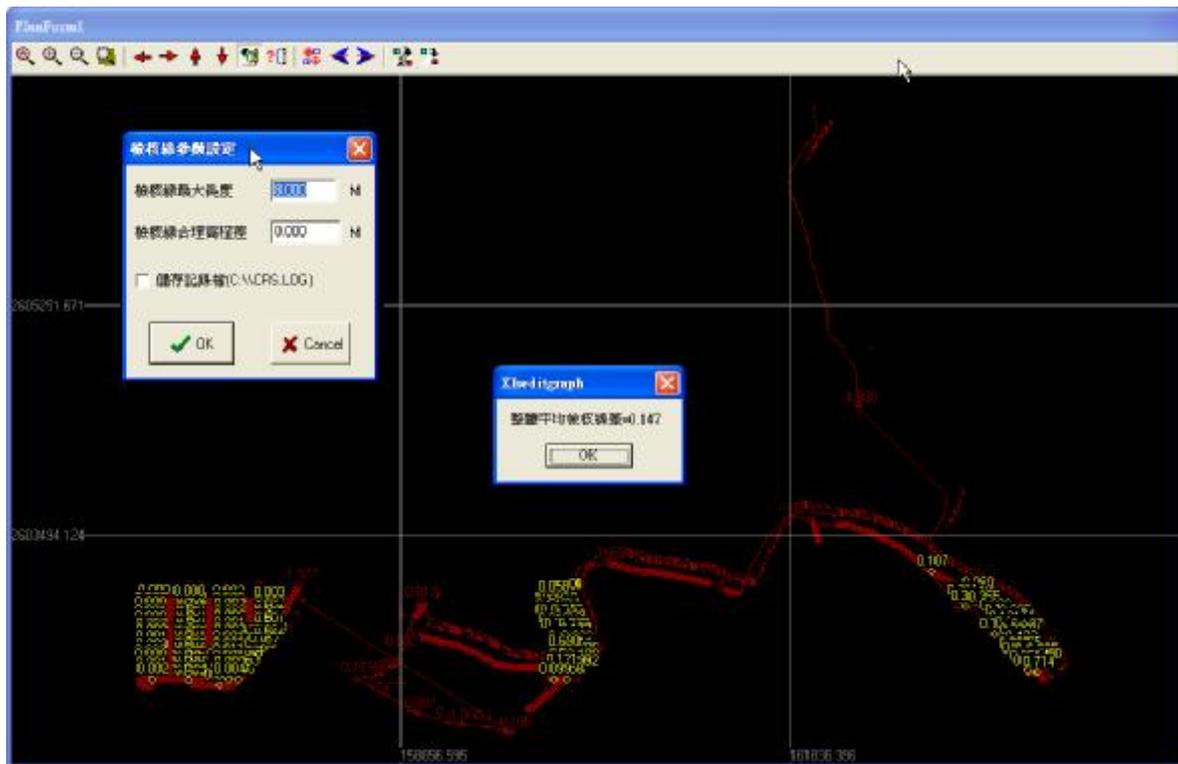


圖 8-22 水深測點精度檢核分析圖

六、地形圖製作

地形資料包含控制點、建物、海堤、公路、漁塭、植被、水系、高壓電塔等內容，需分層建置。並依下列規範辦理：

1. 比例尺：1/2500。
2. 圖幅範圍及圖號：同 貴中心 1/2500 地形圖分幅方式。
3. 圖式需同 貴中心 1/2500 地形圖。
4. 等高(深)線之繪製依測點內插計算得正交網格 (GRID) 或組成不規則三角網 (TIN)，再藉此內插產生等高(深)線。
5. 地形之等高、深線間距，視地形走勢變化及成圖比例尺而定，原則上為 1 公尺，在地形陡峭變化急遽區域間距為 5 公尺，以能選擇最小等高(深)線間距且能清楚展示為原則，相鄰等高(深)線水平間距大

於 500 公尺者，應加繪 0.5 公尺之間曲線，若於地形變化遽烈處，於圖上呈現之等深線間距過密者（2 線間距在 1 公厘內），可適當省略部分等深線，只保留最深及最淺等深線，而刪除其中併列之等深線或選擇較淺者之等深線間距展繪。

6. 將測得的水深資料及內插產生之等高(深)線，依地物、地類、地貌等屬性加以分類分層編輯，並按規定分幅編輯、地物共同界線處理、圖面整飾（含地面控制點、圖廓、方格線、方格線坐標、圖號、比例尺、中英文地名、行政界線、圖幅接合表、地名、河川…等），每一主題圖層於編輯後必需為一完整圖層。

七、數值地形圖成果

1/2500 數值地形圖成果如下圖所示。

嘉南地區潮間帶GIS資料建置工作

圖號：9420 III 086 II

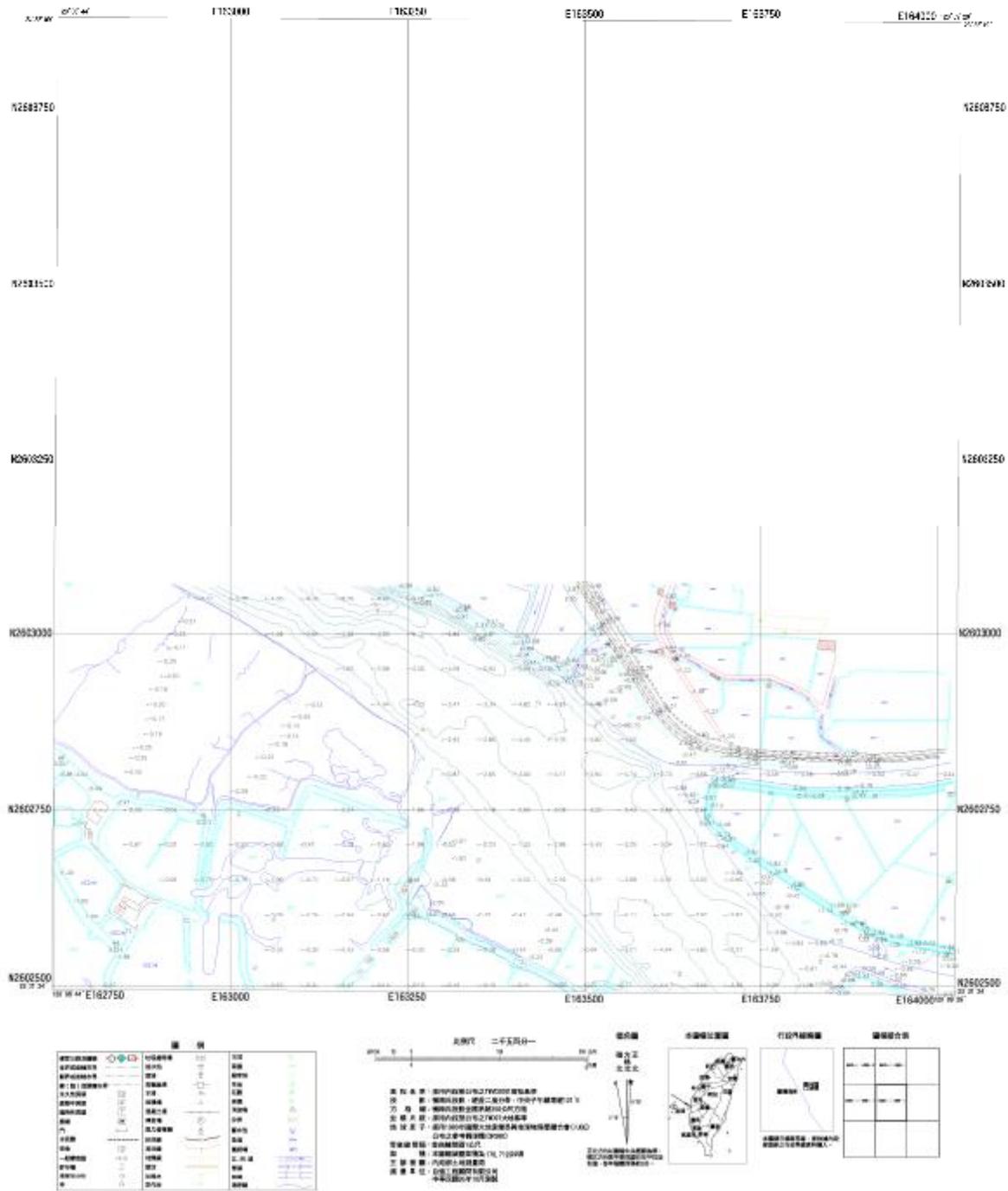


圖 8-23 1/2500 數值地形圖成果 (圖號 9420-III-086-II)

玖、潮間帶地形圖 GIS 資料庫建置作業

自本案訪談期間，陸續已獲得潮間帶 1/2500 基本地形圖 CAD 圖檔共 178 幅，本公司在 97 年潮間帶地形圖 GIS 資料庫架構形成後，同時也針對此批圖檔進行轉檔工作之設計，目前已完成圖形轉檔工作共計點 41 層、線 35 層及面 36 層(此數量為 CAD 單層計算方式，非潮間帶基本地形圖圖層)，所有流程介紹與成果如下。

一、潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層處理

針對本案成果 178 幅 CAD 圖檔，首先會拼接成為一整幅作業範圍之 CAD 圖檔，故於執行上作業流程如下：

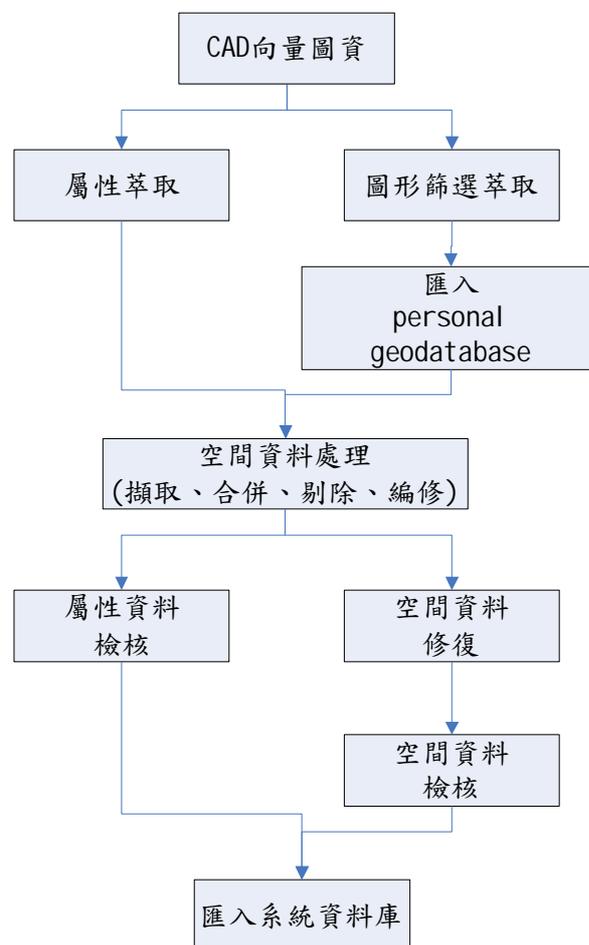


圖 9-1 圖資處理作業流程圖

(一) 空間資料與屬性資料的萃取轉換

1. 空間資料萃取轉換

由於 CAD 向量圖資在 GIS 平台架構上會區分為 Annotation、MultiPatch、Point、Polyline 及 Polygon 五種，所以在空間資料的轉換上將依照各圖層特性，對 CAD 圖層進行空間資料的萃取。

2. 屬性資料萃取轉換

CAD 向量圖資在屬性資料表中，會夾帶 Layer、Elevation、RefName、Floor、Angle 等欄位，除了 Layer 欄位在轉換過程中為分辨其各個不同資料類型外。針對本次潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫特殊圖層轉換時需保留欄位，以作為其屬性資料欄位，分類如下所示。

表 9-1 CAD 向量圖資之屬性資料萃取欄位表

地形分類	地形資料分類 中文名稱	CAD 圖層型態	轉換時需保留欄位
測量控制點	控制點	Point	Elevation
			RefName
人工構造物	房屋	Point	Type
			Floor
水系	水流性質	Point	Angle
公共事業網路	高壓電塔	Point	Angle
地貌	等高線	Polyline	Elevation
	獨立標高點	Point	Elevation

(二) 轉換後之空間資料修補

轉換後的 CAD 向量圖層雖然為 GIS 格式，但是在原始 CAD 資料狀態在共界位置上，會因為圖層優先權情況，只有繪製單獨線段(例如道路與水系共界，圖面會以道路等級優於水系，只繪製道路線段)，若以單獨圖層轉換，會產生圖層內的圖徵會有破碎無法辨識的情況。

所以 CAD 向量圖資轉換後的空間資料必須經過人工修補程

序，將破碎的圖徵修正為連續完整的線段，並刪除不必要的雜訊。

(三) 空間資料剔除、編修處理

1. 空間資料的雜訊剔除

由於 GIS 圖層為點、線及面之空間資料組成，所有顯示該圖徵意義的物件皆採以符號表示之。但 CAD 圖層轉至 GIS 圖層中，會因為繪製原理不同，造成轉換後的 GIS 圖層會保留原始 CAD 內所呈現符號物件，如下圖所示。這樣會造成資料錯誤，所以必須清除這部分的雜訊，讓圖徵保持完整的點、線或面的狀態。

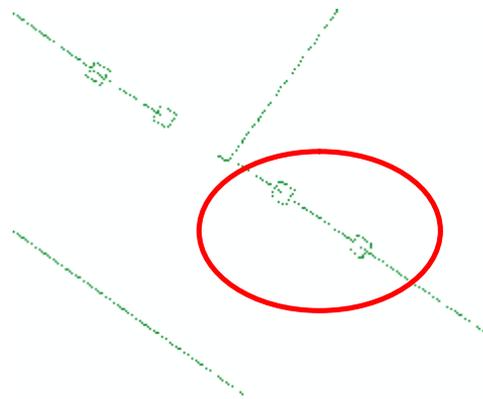


圖 9-2 CAD 圖層轉至 GIS 圖層所殘留的物件(以門為例)

2. 空間資料的編修

CAD 圖層轉至 GIS 圖層後，部分圖徵會有未連接好或是未延伸到該屬位置等情況，皆已視當初圖面規則完成空間資料編修的動作。

(四) 空間資料接續、合併處理

轉換後的圖層，會因為當初製圖人員線段繪製停筆位置或各圖幅接合處位置等多項因素，造成圖徵中斷未連接的情況產生，如圖 9-3 所示。此時我們可藉由該筆圖徵屬性值相同的原理，藉此將圖徵融合在一起，以達到接邊合併的目的，以下為接邊

合併的程序。

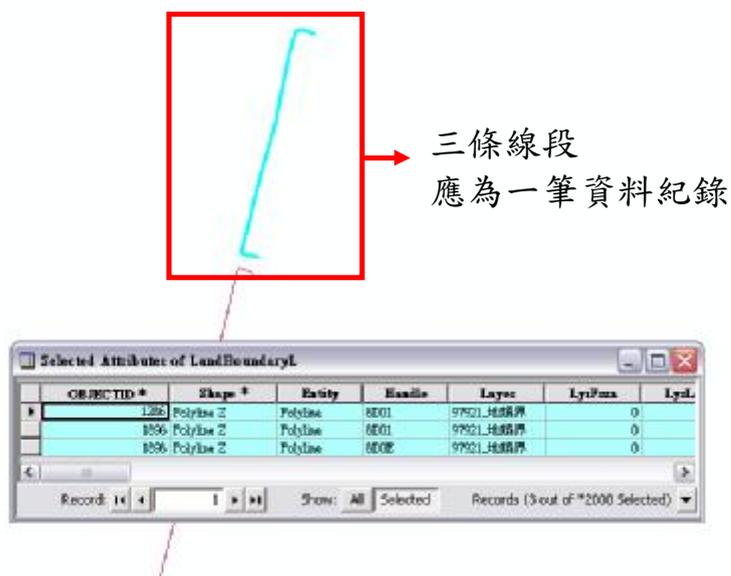


圖 9-3 圖徵未連續之錯誤畫面

1. Dissolve 設定

Dissolve 功能目的，主要是把屬性相同的資料合併為一類，如下圖所示。這樣可以讓未接合處的圖徵，利用屬性相同的特性，將圖徵融合在一起，以達到接邊的目的。

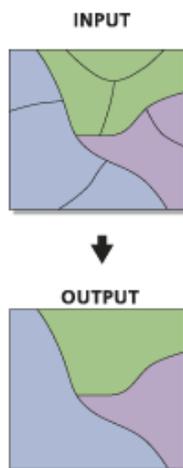


圖 9-4 Dissolve 的特性

2. Multipart to Singlepart 設定

Multipart to Singlepart 功能目的，主要是把相同屬性的圖徵，全部打散為獨立個體，這樣可讓我們剛剛依照屬性融

合的 Dissolve 圖徵，不至於因為屬性相同而只有一筆資料紀錄。

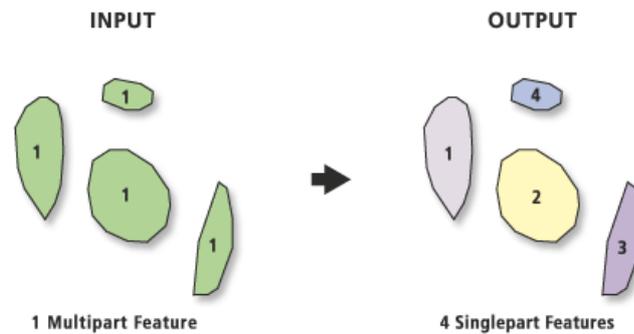


圖 9-5 Multipart to Singlepart 的特性

由於 GIS 資料庫之圖徵不分圖幅應該為完整接合之物件，本案原始 CAD 資料檔案因先經過接邊程序，所以圖徵未接合比率相對降低許多，但在建置作業中還是有發現部分未接合之圖徵，目前已彙整成文件，待貴中心確認後將配合進行修改。

(五) 轉換後之屬性資料建置

本案於規劃階段時，已有考量屬性資料建置內容，所以在潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫設計中，加入了 Suptype 與 Domain 規劃。於 CAD 向量圖資轉換至潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫時，部分欄位會自動填寫屬性資料值進入，針對無法自動填寫的欄位再採以人工方式輸入，這樣的好處可以統一屬性資料值並加速作業的時間，減少屬性資料建置錯誤率。

(六) 匯入潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫

本案將製作完成之資料庫命名延續去年度設計方式，定義名稱為「97 年潮間帶基本地形圖」，第二期作業工作裡所有匯入潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫皆會為完整圖層資訊。

二、潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層檢核條件

空間資料的檢核是系統中非常重要的一個環節，空間資料通常是以「位相關係」來做表示。位相關係檢核項目越多，可以讓圖資越為正確，並可表達出原始圖資製作過程時的優良率，將有助於改良未來圖資繪製人員繪圖方式與製作流程的修正。

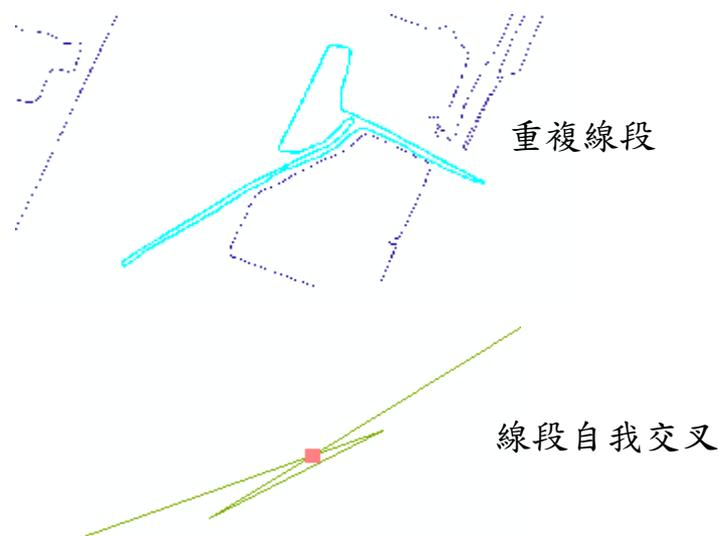
空間資料的檢核動作將可區分為兩大部分：第一為單圖資各自檢核；第二為圖資跨圖層檢核，檢核內容大致如下：

(一) 單獨圖層查核

由於 CAD 圖資轉換至 GIS 圖資過程中，會因為原始資料有未接合、未封閉或其他雜訊等多種因素，導致圖資轉換後有錯誤產生，此時必須進行圖資檢核程序，以確保圖資為正確無誤的資料。檢核的方式為使用 Topology 的功能進行圖形位相查核，以下為目前圖層圖資檢核說明：

1. 線圖層檢核

線圖層錯誤大致可區分為重複的線段、線段部分重疊、線段自我產生重疊、線段自我產生交叉、線段彼此產生交叉等情況，下圖為檢核後有錯誤的畫面：



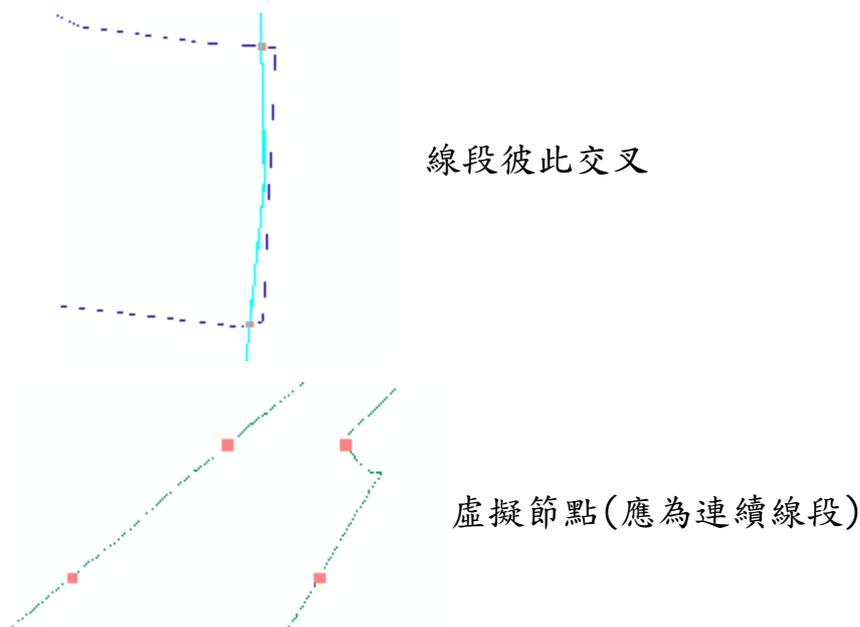


圖 9-6 線圖層有錯誤的畫面

為了查核出這些錯誤，特別針對線圖層設計檢核的項目，其檢核內容如下列各表所示。

表 9-2 一般線圖層檢查表

檢核項目 (空間資料)	執行程序
重複線	篩選可能重複繪製線段。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Overlap</i> ”。
檢核選項	<input type="text" value="Must Not Overlap"/>
線部分重疊	篩選部分重疊線段。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Overlap</i> ”。
檢核選項	<input type="text" value="Must Not Overlap"/>
線自我重疊	篩選自我重疊線段。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Self-Overlap</i> ”。
檢核選項	<input type="text" value="Must Not Self-Overlap"/>
線自我交叉	篩選自我交叉線段。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Self-Intersect</i> ”。
檢核選項	<input type="text" value="Must Not Self-Intersect"/>

線彼此交叉	篩選線段彼此交叉，可能發生於接續處。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Intersect</i> ”。
檢核選項	<input type="text" value="Must Not Intersect"/>
多餘線段	篩選出多條但為一筆紀錄的線段。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Be Single Part</i> ”。
檢核選項	<input type="text" value="Must Be Single Part"/>
虛擬節點(應為連續線段)	篩選出沒有連續破碎之線段，避免產生過多多餘資料與未來符號載入問題。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Have Pseudos</i> ”。
檢核選項	<input type="text" value="Must Not Have Pseudos"/>

另外針對道路圖層(RoadL)，因為該圖層是屬於有較多複雜因素存在的圖層，所以在檢核的設計上，將需要不同的檢核條件，例如針對 T 字型路口設計檢核”線相接且未斷線”部分，說明如下表：

表 9-3 道路中心線圖層檢查表

檢核項目 (空間資料)	執行程序
重複線	篩選可能重複繪製線段。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Overlap</i> ”。
檢核選項	<input type="text" value="Must Not Overlap"/>
線部分重疊	篩選部分重疊線段。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Overlap</i> ”。
檢核選項	<input type="text" value="Must Not Overlap"/>
線自我重疊	篩選自我重疊線段。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Self-Overlap</i> ”。
檢核選項	<input type="text" value="Must Not Self-Overlap"/>
線自我交叉	篩選自我交叉線段。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Self-Intersect</i> ”。

檢核選項	Must Not Self-Intersect
線相交但未斷線	篩選出線相交但未斷線，主要尋找出十字路口錯誤(必須進行篩選)。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Intersect</i> ”。
檢核選項	Must Not Intersect
線相接且未斷線	篩選出線相接且未斷線，主要尋找 T 字路口線段未斷線(必須進行篩選)。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Intersect Or Touch Interior</i> ”。
檢核選項	Must Not Intersect Or Touch Interior
多餘線段	篩選出多條但為一筆紀錄的線段。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Be Single Part</i> ”。
檢核選項	Must Be Single Part
虛擬節點(應為連續線段)	篩選出沒有連續破碎之線段，避免產生過多多餘資料與未來符號載入問題。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Have Pseudos</i> ”。
檢核選項	Must Not Have Pseudos

2. 面圖層檢核

面圖層的錯誤大致可區分為重複的面圖徵、面圖徵重疊及面圖徵缺口等情況等，系統若搜出有錯誤的圖徵將會標記出來，提供使用者進行判斷修改。下表為面圖層錯誤之檢查表：

表 9-4 面圖層檢查表

檢核項目 (空間資料)	執行程序
重複面	先篩選出有重複的面。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Overlap</i> ”。
檢核選項	Must Not Overlap
面重疊	篩選有面重疊的部分。
使用工具	Topology 功能” <i>Must Not Overlap</i> ”。

檢核選項	Must Not Overlap
面缺口	篩選出有缺口的面。
使用工具	Topology 功能”Must Not Have Gaps”。
檢核選項	Must Not Have Gaps

若產生錯誤，其畫面如下圖所示，讓使用者知道錯誤的位置在何處。

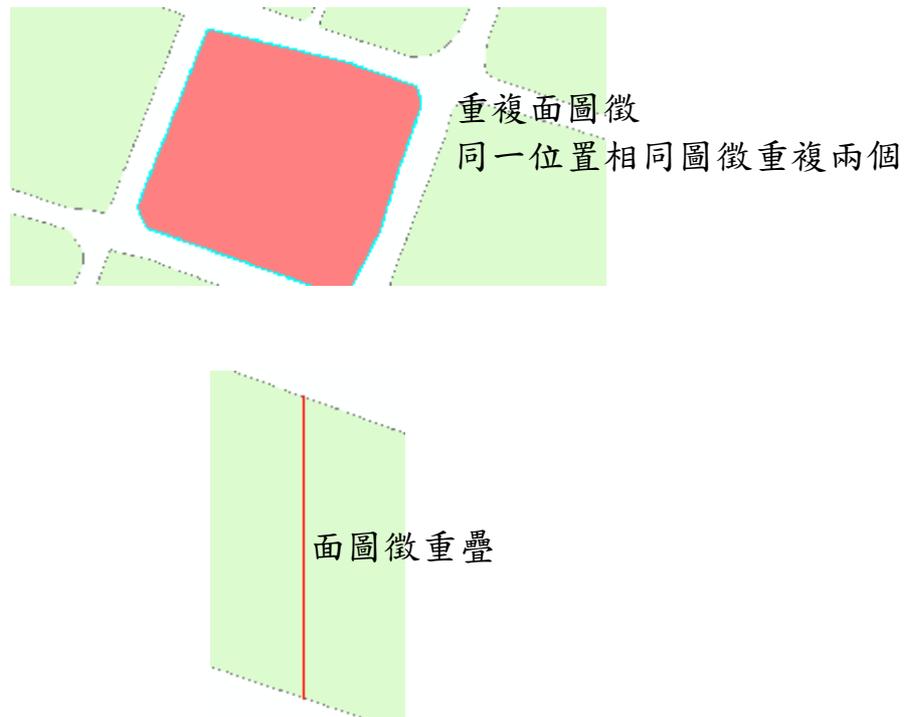


圖 9-7 面圖層有錯誤的畫面

(二) 跨圖層查核

圖層除了查核本身的錯誤外，還必須進行不同圖層檢核，因為圖層間彼此具有一定的關係。跨圖層得查核項目請詳見附錄五內容。

(三) 屬性資料查核

在檢核完空間資料的錯誤後，接下來為檢核屬性資料部分，屬性資料的檢查大概可以區分為兩種：第一個為欄位定義的檢核；第二為屬性值域的檢核。欄位定義的檢核主要針對查核各欄位是否符合其名稱、型態、長度等設定。屬性值域的檢核主

要針對各欄位值內是否不能有空值、空格值、重複、文字數字錯位等情況，讓所有欄位屬性值都能落在合理範圍，並可剔除掉不合理的屬性值。

三、製作潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層遭遇問題

「潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫」圖層建置時，本公司彙整作業執行中所遭遇問題，文件彙整交付日期請參考第壹拾壹章歷次工作項目與查核。所有疑問處皆會至現地進行調查，並配合 貴中心調查結果於內業進行修改，以下畫面為 97/8/27、98/2/24、98/03/17 回覆之部分內容(將軍港漁船加油站該地點、停車場、房屋、人行道、草地、中央分隔島及公園…等疑問)



(加油站)

圖 9-8 現地查核照片(一)



(停車場)

圖 9-9 現地查核照片(二)



(臨性性房屋)

圖 9-10 現地查核照片(三)



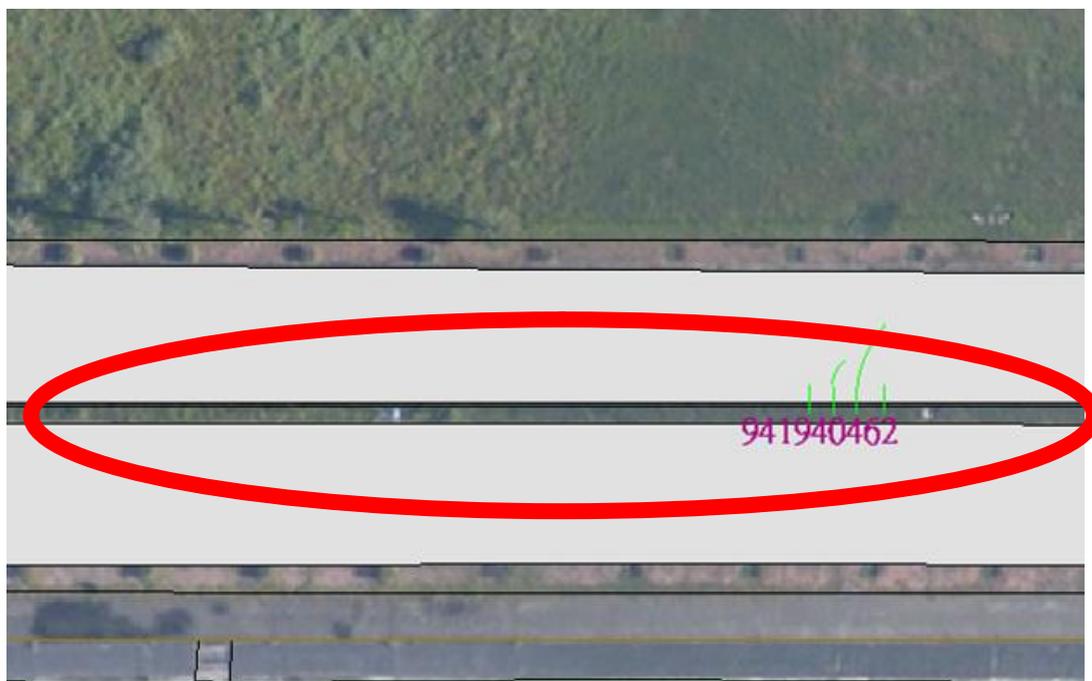
(人行道與中央分隔島)

圖 9-11 現地查核照片(四)



(公園與房屋、道路、亭、草地、蓄水池)

圖 9-12 現地查核照片(五)



(草地與中央分隔島)

圖 9-13 航拍照片(一)



(臨時性房屋)

圖 9-14 航拍照片(二)

四、潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層檢核結果

轉換後之潮間帶圖層將依據檢核條件進行查核，檢核範圍為本案 178 幅合併匯入完成之圖層，檢核結果如下所示：

(一) 單獨圖層查核結果

依據潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層特性，單獨圖層查核結果如下表所示，錯誤部分已全面完成修正。

表 9-5 單獨圖層檢核結果

地形分類	地形資料分類 中文名稱	檢核錯誤項目	數量
測量控制點	控制點	無	0
行政區界	行政區界範圍	重複面	0
		面重疊	0
人工構造物	房屋	重複面	231
		面重疊(重複節點問題)	1391
	牆垣	重複線	0
		線部分重疊	45
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		線彼此交叉	0
		線彼此交叉(例外狀況，允許)	0
		虛擬節點(例外狀況，允許)	0
	面狀生活公共設施及場所	重複面	0
		面重疊(面重疊問題)	0
	工業設施	無	0
	環保設施	無	0
	面狀工礦設施	重複面	0
		面重疊(面重疊問題)	0
	線性其他人工構造物	重複線	0
		線部分重疊	0
線自我重疊		0	
線自我交叉		0	
虛擬節點(例外狀況，允許)		0	
線性工礦設施	無	0	

交通系統	道路面	重複面(高架道路重疊視為正確)	8
		重複面(重複節點問題)	369
		重複面	0
		面重疊(面重疊問題)	0
	面狀道路附屬設施	重複面	0
		面重疊(面重疊問題)	1
	線性道路附屬設施	無	0
	橋樑	重複線	0
		線部分重疊	7
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		虛擬節點	0
	雜項工程	重複線(例外狀況，允許)	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		線彼此交叉(例外狀況，允許)	0
		虛擬節點	0
	機場附屬設施	無	0
	港灣附屬設施	無	0
水系	河川	重複面	0
		面重疊	33
	單線河川	重複線	0
		線部分重疊	3
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		線彼此交叉	5
		虛擬節點	13
	線性河川附屬設施	重複線	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		線彼此交叉(例外狀況，允許)	0
		虛擬節點	0
線性岸邊工程	重複線	0	
	線部分重疊	0	

		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		線彼此交叉	0
		虛擬節點	0
	岸邊工程	重複面	0
		面重疊	550
	河岸河中地形	重複面	0
		面重疊	37
	水流性質	無	0
	面狀水域	重複面	34
		面重疊	32
	海岸線	重複線	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		虛擬節點	0
岸濱地質	無	0	
水底地質	無	0	
公共事業網路	高壓電塔	無	0
	輸送線(高壓線)	重複線	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		線彼此交叉	0
虛擬節點	0		
植被覆蓋及農 漁養殖	樹林	重複面	0
		面重疊	9
	草地	重複面	0
		面重疊	35
	水田	重複面	0
		面重疊	0
	早作地	重複面	0
		面重疊	1
	園或圃	重複面	0
		面重疊	0
養殖池	重複面	130	
	面重疊	173	

	其他植被覆蓋及 農漁養殖	重複面	0
		面重疊	278
	界線	重複線	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		線彼此交叉	0
虛擬節點	0		
地貌	等高線	重複線	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		線彼此交叉	0
		虛擬節點	0
	獨立標高點	無	0
地標	面狀健康設施	重複面	1
		面重疊	0
	天文氣象設施	無	0
	宗教設施	無	0
地形分類	地形資料分類 中文名稱	檢核錯誤項目	數量
測量控制點	控制點	無	0
行政區界	行政區界範圍	重複面	0
		面重疊	0
人工構造物	房屋	重複面	231
		面重疊(重複節點問題)	1391
	牆垣	重複線	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		線彼此交叉	0
		線彼此交叉(例外狀況，允許)	0
	虛擬節點(例外狀況，允許)	0	
	面狀生活公共設 施及場所	重複面	0
面重疊(面重疊問題)		0	
	工業設施	無	0
	環保設施	無	0

	面狀工礦設施	重複面	0	
		面重疊(面重疊問題)	0	
	線性其他人工構造物	重複線	0	
		線部分重疊	0	
		線自我重疊	0	
		線自我交叉	0	
		虛擬節點(例外狀況，允許)	0	
	線性工礦設施	無	0	
	交通系統	道路面	重複面(高架道路重疊視為正確)	8
			重複面(重複節點問題)	369
重複面			0	
面重疊(面重疊問題)			0	
道路附屬設施		重複面	0	
		面重疊(面重疊問題)	1	
線性道路附屬設施		重複線	0	
		線部分重疊	0	
		線自我重疊	0	
		線自我交叉	0	
		虛擬節點(例外狀況，允許)	0	
橋樑		重複線	0	
		線部分重疊	0	
		線自我重疊	0	
		線自我交叉	0	
		虛擬節點	0	
雜項工程		重複線(例外狀況，允許)	0	
		線部分重疊	0	
		線自我重疊	0	
		線自我交叉	0	
		線彼此交叉(例外狀況，允許)	0	
		虛擬節點	0	
機場附屬設施		無	0	
港灣附屬設施		無	0	
水系		河川	重複面	0
			面重疊	33
		單線河川	重複線	0
	線部分重疊		0	
	線自我重疊		0	

		線自我交叉	0
		線彼此交叉	5
		虛擬節點	13
	線性河川附屬設施	重複線	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	1
		線彼此交叉(例外狀況，允許)	0
		虛擬節點	0
	線性岸邊工程	重複線	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	3
		線彼此交叉	1
		虛擬節點	0
	岸邊工程	重複面	0
		面重疊	550
	河岸河中地形	重複面	0
		面重疊	37
	水流性質	無	0
	面狀水域	重複面	34
		面重疊	32
	海岸線	重複線	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		虛擬節點	0
	岸濱地質	無	0
	水底地質	無	0
公共事業網路	高壓電塔	無	0
	輸送線(高壓線)	重複線	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		線彼此交叉	0
虛擬節點	0		
植被覆蓋及農	樹林	重複面	0

漁養殖		面重疊	9
	草地	重複面	0
		面重疊	35
	水田	重複面	0
		面重疊	0
	旱作地	重複面	0
		面重疊	1
	園或圃	重複面	0
		面重疊	0
	養殖池	重複面	0
		面重疊	3
	其他植被覆蓋及 農漁養殖	重複面	0
		面重疊	0
	界線	重複線	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
線彼此交叉		0	
虛擬節點		0	
地貌	等高線	重複線	0
		線部分重疊	0
		線自我重疊	0
		線自我交叉	0
		線彼此交叉	0
		虛擬節點	0
	獨立標高點	無	0
地標	面狀健康設施	重複面	1
		面重疊	0
	天文氣象設施	無	0
	宗教設施	無	0

(二) 跨圖層查核結果

依據潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層特性，跨圖層查核結果如下表所示，錯誤部分已全面完成修正。

表 9-6 跨圖層檢核成果

檢核圖層	類型	檢核圖層	類型	檢核條件	檢核結果
所有圖層	point	所有圖層	point	所有點圖元必不互相重疊	無錯誤
輸送線 (高壓線)	polyline	高壓電塔	point	必須落在端點	無錯誤
行政界線	polyline	行政界範圍	polygon	必須共界	目前圖資無此組合
橋樑 (公路橋、便橋)	polyline	道路中心線	polyline	必須重疊	目前圖資無此組合
橋樑(鐵路橋)	polyline	鐵路	polyline	必須重疊	目前圖資無此組合
隧道 (公路隧道)	polyline	道路中心線	polyline	必須重疊	目前圖資無此組合
隧道 (鐵路隧道)	polyline	鐵路	polyline	必須重疊	目前圖資無此組合
房屋	polygon	面狀道路附屬設施	polygon	不能重疊	56處重疊
		河川			12處重疊
		面狀水域			7處重疊
		岸濱地質			0處重疊
		樹林			3處重疊
		草地			326處重疊
		水田			0處重疊
		旱作地			0處重疊
		園或圃			0處重疊
		養殖池			28處重疊
		其他植被覆蓋及農漁養殖			216處重疊
		道路面(高架道路除外)			164處重疊
		岸邊工程			0處重疊
		沙洲			0處重疊
面狀健康設	0處重疊				

檢核圖層	類型	檢核圖層	類型	檢核條件	檢核結果
		施			
河川	polygon	房屋	polygon	不能重疊	6 處重疊
		面狀道路附屬設施(中央分隔島)			0 處重疊
		面狀水域			0 處重疊
		岸濱地質			0 處重疊
		樹林			0 處重疊
		草地			27 處重疊
		水田			1 處重疊
		旱作地			5 處重疊
		園或圃			0 處重疊
		養殖池			6 處重疊
		其他植被覆蓋及農漁養殖			13 處重疊
		道路面(高架道路除外)			2 處重疊
		岸邊工程			5 處重疊
		沙洲			0 處重疊
		面狀健康設施			0 處重疊
道路面(高架道路除外)	polygon	房屋	polygon	不能重疊	48 處重疊
		面狀道路附屬設施			2 處重疊
		河川			12 處重疊
		面狀水域			3 處重疊
		岸濱地質			0 處重疊
		樹林			0 處重疊
		草地			14 處重疊
		水田			0 處重疊
		旱作地			0 處重疊
		園或圃			5 處重疊
		養殖池			18 處重疊
		其他植被覆			26 處重疊

檢核圖層	類型	檢核圖層	類型	檢核條件	檢核結果
		蓋及農漁養殖			
		岸邊工程			18處重疊
		沙洲			9處重疊
		面狀健康設施			0處重疊
檢核圖層	類型	檢核圖層	類型	檢核條件	檢核結果
所有圖層	point	所有圖層	point	所有點圖元必不互相重疊	無錯誤
輸送線 (高壓線)	polyline	高壓電塔	point	必須落在端點	無錯誤
行政界線	polyline	行政界範圍	polygon	必須共界	目前圖資無此組合
橋樑 (公路橋、便橋)	polyline	道路中心線	polyline	必須重疊	目前圖資無此組合
橋樑(鐵路橋)	polyline	鐵路	polyline	必須重疊	目前圖資無此組合
隧道 (公路隧道)	polyline	道路中心線	polyline	必須重疊	目前圖資無此組合
隧道 (鐵路隧道)	polyline	鐵路	polyline	必須重疊	目前圖資無此組合
房屋	polygon	道路附屬設施	polygon	不能重疊	56處重疊
		河川			12處重疊
		面狀水域			7處重疊
		岸濱地質			0處重疊
		樹林			3處重疊
		草地			326處重疊
		水田			0處重疊
		旱作地			0處重疊
		園或圃			0處重疊
		養殖池			28處重疊
		其他植被覆蓋及農漁養殖			216處重疊

檢核圖層	類型	檢核圖層	類型	檢核條件	檢核結果
		道路面(高架道路除外)			164處重疊
		岸邊工程			0處重疊
		沙洲			0處重疊
		面狀健康設施			0處重疊
河川	polygon	房屋	polygon	不能重疊	6處重疊
		道路附屬設施(中央分隔島)			0處重疊
		面狀水域			0處重疊
		岸濱地質			0處重疊
		樹林			0處重疊
		草地			27處重疊
		水田			1處重疊
		旱作地			5處重疊
		園或圃			0處重疊
		養殖池			36處重疊
		其他植被覆蓋及農漁養殖			13處重疊
		道路面(高架道路除外)			2處重疊
		岸邊工程			5處重疊
		沙洲			0處重疊
		面狀健康設施			0處重疊
道路面(高架道路除外)	polygon	房屋	polygon	不能重疊	16處重疊
		道路附屬設施			36處重疊
		河川			7處重疊
		面狀水域			9處重疊
		岸濱地質			0處重疊
		樹林			5處重疊

檢核圖層	類型	檢核圖層	類型	檢核條件	檢核結果
		草地			42 處重疊
		水田			3 處重疊
		旱作地			4 處重疊
		園或圃			1 處重疊
		養殖池			10 處重疊
		其他植被覆蓋及農漁養殖			28 處重疊
		岸邊工程			15 處重疊
		沙洲			10 處重疊
		面狀健康設施			0 處重疊

(三) 屬性資料查核結果

目前屬性資料為使用 Subtype、Domain 架構產生屬性值，並無手動輸入部分，所以檢核結果為符合原始設計內容。

五、CAD 圖層套用潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫成果

CAD 圖資轉換至 GIS 圖資後是以點、線及面空間型態來表示，這將讓使用者無法判別其在圖面上所代表意思，所以必須加註符號來表示。潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫採用 ESRI ArcView 軟體的 Style Manager 製作，共區分為點、線及面符號 3 種。潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫符號在規劃上，於每個圖層中都設計 Code 欄位提供使用者放置符號編碼，並採用屬性與符號編碼快速對應方式，以加速符號展現。

本案潮間帶基本地形 GIS 資料庫符號為參考「潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序(SOP)草案」中第肆章潮間帶基本地形圖圖形符號規範。由於目前為第一期作業執行期間，執行成果為半成品圖，完整成果將於第二期作業中展示，以下為潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層於 ArcMap 環境呈現畫面與部分套用符號之成果圖，共完成 50 層轉換，所有轉換至資料庫圖層如下表所列。

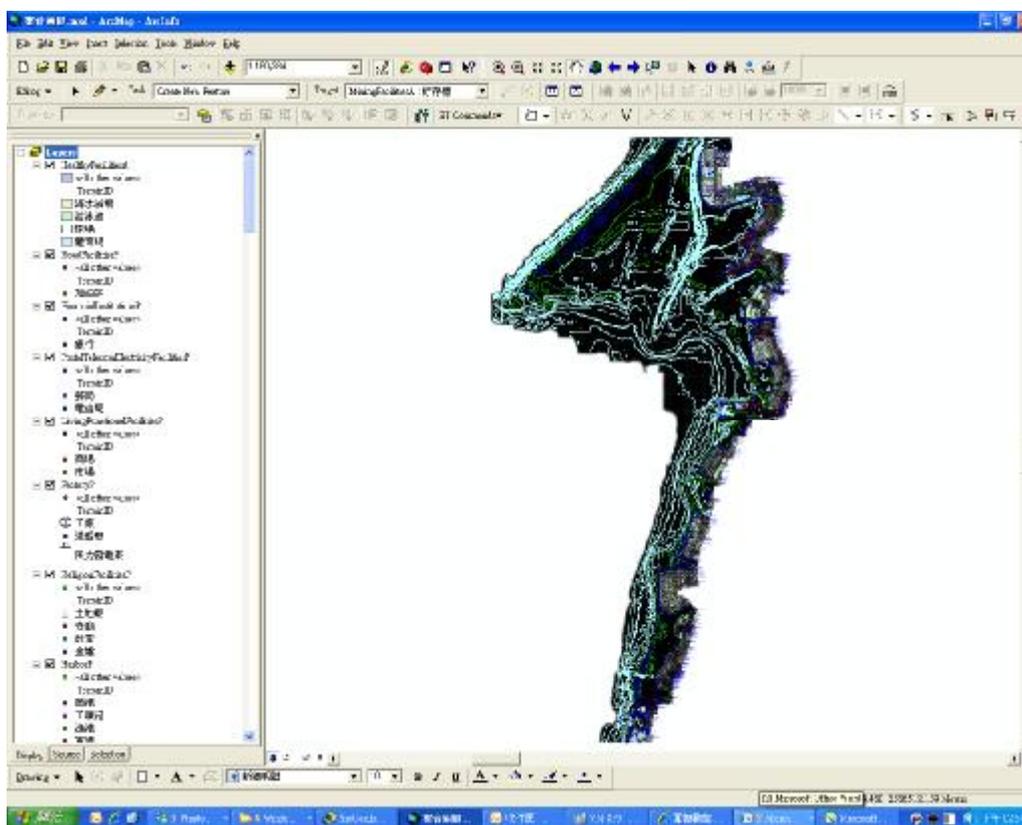


圖 9-12 潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層執行成果圖

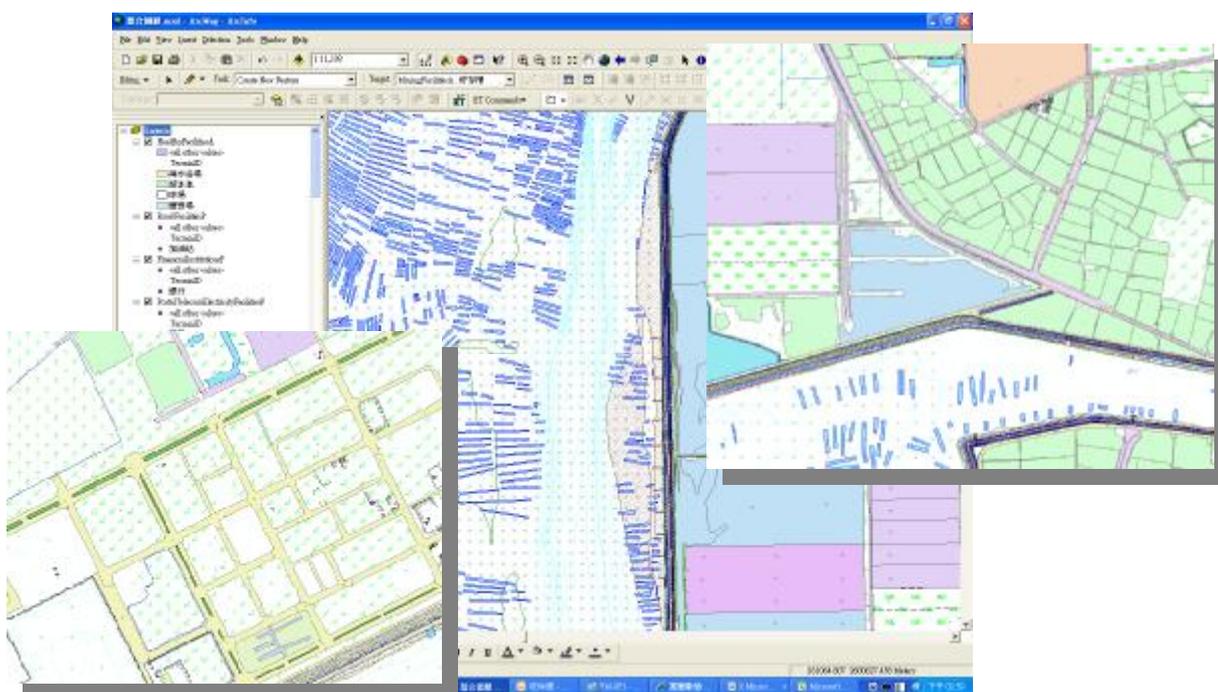


圖 9-13 潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層部分套用符號成果圖

表 9-2 97 年嘉南地區潮間帶 GIS 圖層列表

項目	英文名稱	中文名稱
1	HealthyFacilitiesA	面狀健康設施

項目	英文名稱	中文名稱
2	RoadFacilitiesP	道路附屬設施
3	FinancialInstitutionsP	金融機構
4	PostalTelecomElectricityFacilitiesP	郵政電信及電力機構
5	LivingFunctionalFacilitiesP	生活機能設施
6	FactoryP	工廠設施
7	ReligionFacilitiesP	宗教設施
8	HarborA	港灣
9	TowerP	碑塔像
10	RecreationFacilitiesA	休閒設施
11	ExhibitFacilitiesP	陳列及展覽設施
12	SchoolP	學校及訓練機構
13	SafeguardOrganizationsP	安全機關
14	PeoplesRepresentativeBodyP	民意機關
15	AdministrativeOrganizationsP	行政機關
16	ContourL	等高線
17	SpotElevationP	獨立標高點
18	AgriculturalLandA	水田
19	Salt pansA	鹽田
20	AquacultureA	養殖池
21	FlowerorFruitA	園或圃
22	DryFarmA	旱作地
23	GrassLandA	草地
24	ForestA	樹林
25	LandBoundaryL	界線
26	HighVoltageTransmissionTowerP	高壓電塔
27	DockA	碼頭
28	ShoreConstructionA	面狀岸邊工程
29	WaterAreaA	面狀水域
30	PlayaLandformA	河岸河中地形
31	RiverA	河川
32	CoastLineL	海岸線
33	ShoreConstructionL	線性岸邊工程
34	RiverFacilitiesL	線性河川附屬設施
35	RiverL	單線河川
36	CurrentancyP	水流性質
37	HarborFacilitiesA	面狀港灣附屬設施

項目	英文名稱	中文名稱
38	RoadFacilitiesA	面狀道路附屬設施
39	RoadA	道路面
40	BuildingA	房屋
41	VacantLandA	其他植被覆蓋及農漁養殖
42	IncidentalL	雜項工程
43	BridgeL	橋樑
44	RoadL	道路中心線
45	FuneralBurialFacilitiesA	面狀喪葬設施
46	OtherArtificialStructureL	線性其他人工構造物
47	WallL	牆垣
48	FuneralBurialFacilitiesP	喪葬設施
49	MiningFacilitiesA	面狀工礦設施
50	PublicFacilitiesA	面狀生活公共設施及場所

壹拾、潮間帶地形圖接邊分析及接邊作業

為配合潮間帶地形圖圖資 GIS 資料庫之持續擴建作業，在建置的過程中發現，由於目前 貴中心對潮間帶地形圖圖資建置工作是以作業區及分年度方式進行發包測繪，發包測繪之成果皆有要求依各測區進行測區內部接邊整理工作，故對於同一年度同一測區之圖資內部圖幅邊緣資料皆為連續，無須再進行接邊整合之動作。唯對於測繪年度不同及得標產製廠商之不同，所造成資料在不同區段上有不連續之情況，將會對圖資轉存於大型資料庫，以及圖資分析應用時，造成使用上之困擾，所以就必須進行接邊整理作業，期許潮間帶地形圖是一完整無接縫之空間地形資料。

要達成一完整無接縫之潮間帶地形圖資，實屬不易，考量到各測區圖資均為不同年代所測繪的，在潮間帶地區因潮流、風沙..等因素影響，造成地形變動頗大，故造成不同年度測繪之測區間的接邊作業有著極大的困難。本案就針對測區間可能造成邊緣不接續之原因分為系統性及非系統性，探討可能之原因及處理之方式，規畫設計出接邊作業程序。

就原因部分分述如下：

1. 系統性：圖形於接邊處整體大致上可快速看出有一規則性的錯動，如平移、比例縮放的情況，會造成之原因可能是測繪時有一測區的坐標定位控制錯誤或航測時空中三角推導之地形模型傾斜..等因素所造成。
2. 非系統性：圖形於接邊處，圖資不連續的狀況，各圖形不接續的情況皆不同，此類問題造成之原因可能是人為調繪、製圖錯誤或製圖年分不同、地形變遷..等原因，此類問題較複雜，也是接邊作業上主要處理的對象。

一、作業辦理範圍說明

本案潮間帶地形圖接邊分析及作業辦理範圍實驗區域是以本案 GIS 圖檔製作區之上下接邊區，接邊區域分為兩大塊，如下圖所示：



圖 10-1 潮間帶地形圖接邊位置示意圖

作業辦理範圍為：

1. 本案建置之 GIS 圖資北邊界與 貴中心 94 年度測繪之潮間帶地形圖資相鄰部分，約 15 公里範圍。
2. 本案建置之 GIS 圖資南邊界與 貴中心 96 年度測繪之潮間帶地形圖資相鄰部分，約 4 公里範圍。

依據上下接邊區及本案建置之 GIS 圖資之測繪製圖年度情況，如下圖所示：

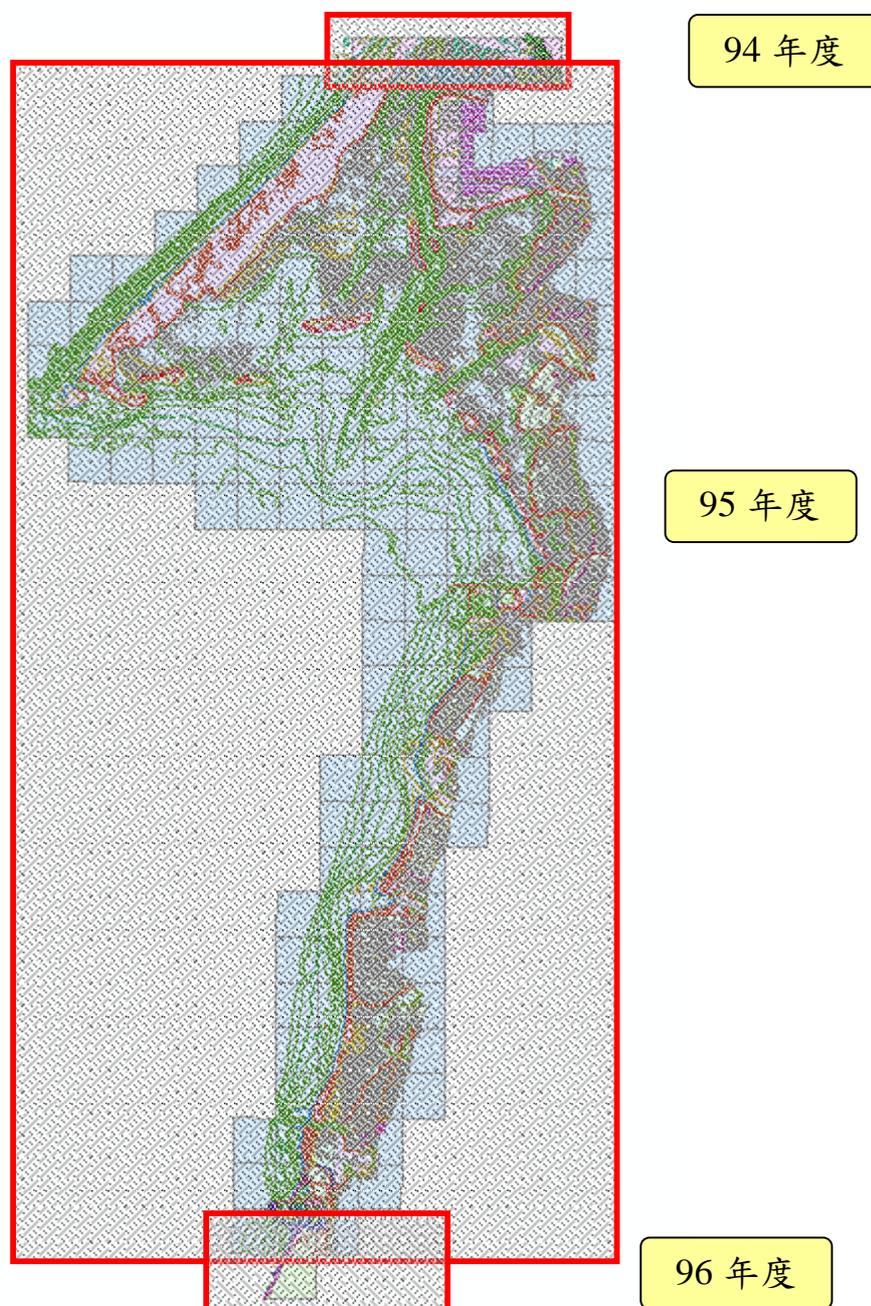


圖 10-2 潮間帶地形圖接邊圖資及圖資年份示意圖

二、潮間帶接邊區域圖層分析

潮間帶圖層接邊分析對象主要是圖層型態、圖層特性及接邊方法來進行，其分析結果內容說明如下：

1. 圖層型態區分

由於目前空間資料區分為點、線及面型態，於接邊條件來說，

不同空間型態將會有不同的製作方式，以下為其說明：

- (1). 點型態：因點型態之資料於空間概念上為一組 X、Y 坐標，並非為連續性坐標組合而成，所以每個點位皆為獨立非相關之個體，在接邊作業上可不針對點型態之資料進行接邊處理。
- (2). 線型態：線型態之資料於空間邏輯上，已經為連續性坐標所組成之資料，若遇到接邊時不進行接合，會讓所屬之圖徵產生多筆重複性屬性出現。使用上，將無法查詢到連續性的資料結果。
- (3). 面型態：面型態之資料與線型態之資料是屬於相同性質產物，面型態也為連續性坐標組合，但坐標之起點與終點必須達到同一點而封閉。面型態與線型態空間資料之差異性，在於線型態之空間資料只考量到接邊處一組 X、Y 坐標達到一致性即可。但是面型態之空間資料需注意接邊處具有多組 X、Y 節點坐標，必須讓這些坐標進行結合達到接點坐標一致，否則兩接邊多邊形會有重疊(Overlay)或缺口(Gap)情況產生。

2. 圖層特性區分

有了上方圖層型態區分後，接下來就須針對圖層特性項目來進行資料分析說明：

- (1). 穩固性地形圖層：所謂穩固性地形圖層意思為圖層圖形是不會因測繪時間之不同，會受到天候、潮汐、人為..等因素而變遷。這些穩固性地形圖層特性上較為單純，可以直接進行結合動作，但需注意的是接邊條件容忍值是否超過特定範圍。超出接邊條件容忍值之圖形須先調出當時繪圖

之正射航照影像，以確認是否是人為疏失、繪製錯誤，亦或新增、消失之地物，再決定進行接邊處理。

目前接邊條件容忍值規定，為依照「內政部基本地形圖資料庫圖示規格表」內容，在圖示線號規定中共區分為 5 種，分別為 1 號線 0.1mm、2 號線 0.2mm、3 號線 0.3mm、4 號線 0.4mm、5 號線 0.5mm。接邊條件容忍值會採用 1 號線之兩倍寬(0.2mm)來做為基準，依據間帶 1/2500 比例尺，其圖面精度需控制在 0.2mm，換算於地面精度為 50cm。

(1). 浮動性地形圖層

浮動性圖層之特性為根據當時航拍影像繪製時，該圖層會有隨時間異動產生多組變化之情況，如海岸及沙灘..等。所以若以不同時期之航拍照片套疊，將會有不同結果出現，該圖層較容易有不固定性因子存在，產生接邊有極大的錯動現象。但這些並非錯誤結果，所以建議保留原始情況，不進行接邊，僅針對地形之有無存在及遺漏，進行確認。

由以上之大方針，對實驗區圖資進行分析，分析成果說明如下：

(一)現有圖資狀態

由於圖資之測繪時間皆為 96 年之前，皆採 87 年度舊版本之命名，且製作廠商皆不同，對於調繪之成果內容皆有些許差異。就現有圖資狀態進行分析，目前北邊水深測量作業成果完成圖號為 942030842、942030843、942030852、942030853、942030862、942030863、942030941、942030944、942030951、942030954、942030961、942030964 共 12 幅，其圖層內容如表 10-1 所示共計 33 層。

而南邊接邊圖資為圖號 94193023-2、94193014-3、94193014-2、

94193023-1、94193024-4 共 5 幅，請參考表 10-2，目前共計 47 層。

針對接邊圖層於「96 年度潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序草案」未考量之圖層，已於本年度納入潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫圖層中。

表 10-1 北邊接邊 CAD 圖層對照表(針對 1/1000 比例尺)

舊版圖層編號 (八十七年四月)	舊版圖層名稱 (八十七年四月)	新版圖層編號 (九十六年八月)	新版圖層名稱 (九十六年八月)	潮間帶資料庫規劃圖層
第一大類 測量控制點				
91230	導線點	91230	導線點	控制點(ControlPtP)
第三大類 人工構造物				
93110	永久性房屋	93110	永久性房屋	房屋(BuildingA)
93130	臨時性房屋	93130	臨時性房屋	房屋(BuildingA)
93210b	磚牆	刪除分類		牆垣(WallL)
93902	廢墟	93902	廢墟	房屋(BuildingA)
93904	階梯	93904	階梯	線性其他人工構造物 (OtherArtificialStructureL)
第四大類 交通系統				
94213	市區道路	94213	市區道路	道路面(RoadA)
94216	小徑	94216	小徑	道路中心線(RoadL)
94420b	鋼筋混凝土橋	94420b	鋼筋混凝土橋	橋樑(BridgeL)
94431	箱涵	94431	箱涵	雜項工程(IncidentalL)
第五大類 水系				
95112	時令河	95112	時令河	單線河川(RiverL)或河川(RiverA)
95116	小水溝 (與新版相反)	95116	溝、渠	單線河川(RiverL)
95117	溝、渠 (與新版相反)	95117	小水溝	河川(RiverA)

95126	水閘	95126	水閘	線性河川附屬設施 (RiverFacilitiesL)
95131a	土堤	95131a	土堤	線性岸邊工程 (ShoreConstructionL)
95131c	混凝土堤	95131c	混凝土堤	線性岸邊工程 (ShoreConstructionL) 或面狀岸邊 工程(ShoreConstructionA)
95132	混凝土塊護岸	95132	混凝土塊護岸	線性岸邊工程 (ShoreConstructionL)
95134	土坎	95134	土坎	線性岸邊工程 (ShoreConstructionL)
95142	沙洲	95142	沙洲	河岸河中地形(PlayaLandformA)
95153	河川流向	95153	河川流向	水流性質(CurrentancyP)
95217	蓄水池	95217	蓄水池	面狀水域(WaterAreaA)
第七大類 植被覆蓋及農漁養殖				
97413	養蚵場	歸併分類至 97410	養殖池	養殖池(AquacultureA)
97210	草地	歸併分類至 97200	草地	草地(GrassLandA)
97410	魚池 (魚塭)	歸併分類至 97410	養殖池	養殖池(AquacultureA)
97913	空地	97913	空地	其他植被覆蓋及農漁養殖 (VacantLandA)
97921	地類界	97921	地類界	不納入規劃
97922	田埂	97922	田埂	界線(LandBoundaryL)
第八大類 地貌				

98110	(沒有該圖層)	98110 刪除適用比例尺 1/1000	等高線	等高線(ContourL)
98111	水深計曲線 (計曲線)	98111	計曲線	等高線(ContourL)
98112	水深首曲線 (首曲線)	98112	首曲線	等高線(ContourL)
98120	獨立標高點	98120	獨立標高點	獨立標高點(SpotElevationP)
95903 (98131)	水深點	98131	水深點	獨立標高點(SpotElevationP)

表 10-2 南邊接邊 CAD 圖層對照表(針對 1/1000 比例尺)

舊版圖層編號 (八十七年四月)	舊版圖層名稱 (八十七年四月)	新版圖層編號 (九十六年八月)	新版圖層名稱 (九十六年八月)	潮間帶資料庫規劃圖層
第三大類 人工構造物				
93110	永久性房屋	93110	永久性房屋	房屋(BuildingA)
93130	臨時性房屋	93130	臨時性房屋	房屋(BuildingA)
93210a	水泥牆	刪除分類		牆垣(WallL)
93210d	板牆	93212	板牆	牆垣(WallL)
93230b	鐵欄	刪除分類		牆垣(WallL)
93250a	生籬	刪除分類		牆垣(WallL)
93270	門	93270	門	牆垣(WallL)
93592	亭	93592	亭	面狀生活公共設施及場所 (PublicFacilitiesA)
93722	船塢	93722	船塢	96年建置未規劃，目前已納入 97

				年建置的資料庫中
93796	貯存槽	93796	貯存槽	面狀工礦設施(MiningFacilitiesA)
93904	階梯	93904	階梯	線性其他人工構造物 (OtherArtificialStructureL)
第四大類 交通系統				
94113	輕便鐵路	94113	輕便鐵路	鐵路(RailwayL)
94200c	鬆路面道路	94210c	鬆路面道路	道路面(RoadA)
94213	市區道路	94213	市區道路	道路面(RoadA)
94218	人行道	94230	人行道	道路附屬設施(RoadFacilitiesA)
94219 (沒有該圖層)		94219	建築中道路	道路面(RoadA)
94224	中央分隔島	94224	中央分隔島	道路附屬設施(RoadFacilitiesA)
94422	公路橋	94422	公路橋	橋樑(BridgeL)
94431	箱涵	94431	箱涵	雜項工程(IncidentalL)
94436	駁坎	94436	駁坎	雜項工程(IncidentalL)
94624	港燈	94624	港燈	港灣附屬設施(HarborFacilitiesP)
原有規定未列入圖式規格表		94628	消波塊	線性港灣附屬設施 (HarborFacilitiesL)及面狀港灣附屬設施(HarborFacilitiesA)
第五大類 水系				
95111	江、河、溪	95111	江、河、溪	河川(RiverA)
95117	溝、渠	95116	溝、渠	單線河川(RiverL)
95126	水閘	95126	水閘	線性河川附屬設施 (RiverFacilitiesL)

95131c	混凝土堤	95131c	混凝土堤	線性岸邊工程 (ShoreConstructionL) 或面狀岸邊 工程(ShoreConstructionA)
95134	土坎		土坎	線性岸邊工程 (ShoreConstructionL)
95142	沙洲		沙洲	河岸河中地形(PlayaLandformA)
95217	蓄水池	95270	蓄水池	面狀水域(WaterAreaA)
95312	海岸線	95320	海岸線	海岸線(CoastLineL)
95321	海濱碼頭	95163	海濱碼頭	96年建置未規劃，目前已納入97 年建置的資料庫中
第七大類 植被覆蓋及農漁養殖				
97122	行道樹	97122	行道樹	行道樹(SidewalkTreeL)
97132b	闊葉樹	97132	闊葉林	樹林(ForestA)
97210b	草地	97200	草地	草地(GrassLandA)
97220b	細草地	97200	草地	草地(GrassLandA)
97334b	花圃	97330	園、圃	園或圃(FlowerorFruitA)
97430b	鹽田	97430	鹽田	鹽田(Salt pansA)
97913	空地	97913	空地	其他植被覆蓋及農漁養殖 (VacantLandA)
97921	地類界	97921	地類界	不納入規劃
第八大類 地貌				
98112	首曲線			
98212	土墩、台地、小丘	98212	土墩、台地、小丘	96年建置未規劃，目前已納入97 年建置的資料庫中



第九大類 地標				
93445	牌樓	刪除分類，移至第九類(99445)	牌樓	碑塔像(TowerP)
93553	游泳池	刪除分類，移至第九類(99423)	游泳池	96年建置未規劃，目前已納入97年建置的資料庫中
93554	海水浴場	刪除分類，移至第九類(99424)	海水浴場	面狀健康設施(HealthyFacilitiesA)
93713	造船廠	刪除分類，移至第九類(99830)	造船廠	工廠設施(FactoryP)及房屋(BuildingA)
94229	停車場	刪除分類，移至第九類(99624)	停車場	道路附屬設施(RoadFacilitiesA)

針對本案潮間帶接邊作業辦理範圍來看，目前穩固性地形圖層分類如下表所示，對穩固性地形圖層製作方式將以「潮間帶圖層接邊之作業程序說明」作為執行要點。

表 10-3 穩固性地形圖層對照表

北邊水深測量成果圖		
圖層編號	圖層名稱	潮間帶資料庫規劃圖層
93110	永久性房屋	房屋(BuildingA)
93130	臨時性房屋	房屋(BuildingA)
93210b	磚牆	牆垣(WallL)
93904	階梯	線性其他人工構造物 (OtherArtificialStructureL)
94213	市區道路	道路面(RoadA)
94216	小徑	道路中心線(RoadL)
94420b	鋼筋混凝土橋	橋樑(BridgeL)
94431	箱涵	雜項工程(IncidentalL)
95117	小水溝	單線河川(RiverL)
95116	溝渠	河川(RiverA)
95131a	土堤	線性岸邊工程(ShoreConstructionL)
95131c	混凝土堤	線性岸邊工程 (ShoreConstructionL) 或 面狀岸邊工程(ShoreConstructionA)
95132	混凝土塊護岸	線性岸邊工程 (ShoreConstructionL)
95134	土坎	線性岸邊工程 (ShoreConstructionL)
95217	蓄水池	面狀水域(WaterAreaA)
97413	養蚵場	養殖池(AquacultureA)
97210	草地	草地(GrassLandA)
97411	魚池	養殖池(AquacultureA)
97913	空地	其他植被覆蓋及農漁養殖(VacantLandA)
98111	水深計曲線 (計曲線)	等高線(ContourL)
98112	水深首曲線 (首曲線)	等高線(ContourL)
南邊接邊成果		
93110	永久性房屋	房屋(BuildingA)
93130	臨時性房屋	房屋(BuildingA)
93210a	水泥牆	牆垣(WallL)

93270	門	牆垣(WallL)
93722	船塢	面狀工礦設施(MiningFacilitiesA)
94200c	鬆路面道路	道路面(RoadA)
94213	市區道路	道路面(RoadA)
94218	人行道	道路附屬設施(RoadFacilitiesA)
94224	中央分隔島	道路附屬設施(RoadFacilitiesA)
94431	箱涵	雜項工程(IncidentalL)
94436	駁坎	雜項工程(IncidentalL)
94628	消波塊	面狀港灣附屬設施(HarboFacilitiesA)
95116	溝渠	河川(RiverA)
95126	水閘	線性河川附屬設施(RiverFacilitiesL)
95131c	混凝土提	線性岸邊工程 (ShoreConstructionL)或面狀岸邊工程 (ShoreConstructionA)
95134	土坎	線性岸邊工程 (ShoreConstructionL)
95217	蓄水池	面狀水域(WaterAreaA)
95312	海岸線	海岸線(CoastLineL)
95321	海濱碼頭	碼頭(DockA)
97132b	闊葉樹	樹林(ForestA)
97210b	草地	草地(GrassLandA)
97220b	細草地	草地(GrassLandA)
97334b	花圃	園或圃(FlowerorFruitA)
97430b	鹽田	鹽田(SaltpansA)
98112	首曲線	等高線(ContourL)

而浮動性地形圖層在分類上屬於較少數，對象包含下表所列。

表 10-4 浮動性地形圖層對照表

北邊水深測量成果圖		
圖層編號	圖層名稱	潮間帶資料庫規劃圖層
95112	時令河	單線河川(RiverL) 或河川(RiverA)
95142	沙洲	河岸河中地形(PlayaLandformA)
南邊接邊成果		
95320	海岸線	海岸線(CoastLineL)
95142	沙洲	河岸河中地形(PlayaLandformA)

(二)相鄰圖幅內之圖層比較分析

針對本案南、北兩接邊區域之圖資其相鄰圖層進行分析，找出在進行

接邊作業時可能發生之狀況進行說明，並將這一些接邊所遇到之狀況歸納出來，以進行討論是否可進行接邊作業。歸納出來的現象及處理方式有：

1. 穩固性地形圖層圖徵形狀不一致的情況

此一類圖層在形狀及位置較為穩定，不會受到時間而變遷，如房屋及道路..等。故在接邊作業中相鄰兩圖層之同一圖徵，在兩邊形狀不一致之狀況發生時，此一類狀況的可能產生原因大致上可分為下：

- (1). 因兩年度測區之數化作業不同，未有接邊作業，故造成圖形部連續，但一般多是一些許的錯動，多在容許值範圍內，可藉由自動連接或以新年度為主，強制讓舊年度圖形符合。
- (2). 第二種則是因新建設的地物，造成地形改變，此類問題，建議保留現況，帶後續舊測區有新的測圖，再予以補上。
- (3). 第三種為因製圖人員數化時因圖徵範圍界定規則不一致而產生，此類問題處理較為棘手，在本次實驗區就發現在道路邊界界定上，有發現有把行人道納入道路邊界之情況。圖形狀況如下所示：

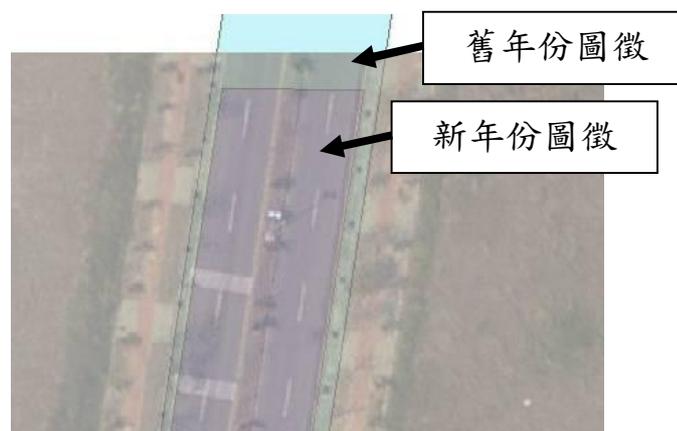


圖 10-3 兩年度市區道路範圍不一致狀況（一）

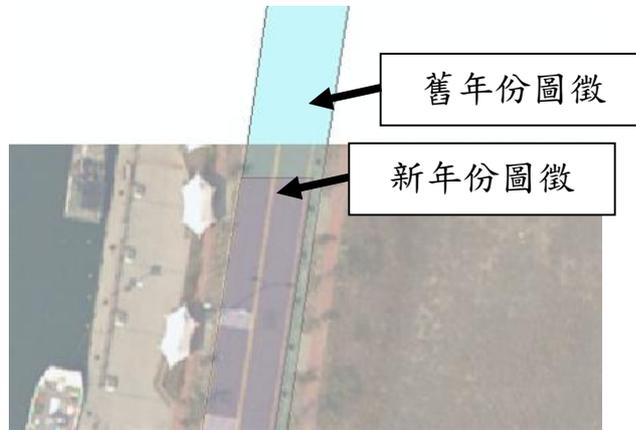


圖 10-4 兩年度市區道路範圍不一致狀況（二）

上圖是在進行南邊接邊範圍的市區道路圖層接邊作業時，舊年度市區道路範圍是涵蓋人行道，新年度則未將人行道納入市區道路之狀況，因而產生道路寬度不一致之情況發生，假使將兩相鄰市區道路直接進行調整並強制附合則容易發生圖徵特性失真之情況，因此建議此類接邊狀況回歸原製作廠商修正，或保留現況，待後續有新圖測繪，補上。但最後的處理是要界定正確的定義，要求後續發包作業標準一致。

還有比較模糊的邊界定義，如在進行南邊接邊範圍的消波塊圖層接邊作業時，遇到舊年度消波塊因漲退潮影響造成數化時範圍涵蓋較廣，而新的年份較為窄之情況產生，因消波塊範圍在數化時易受漲退潮時所裸露出範圍不同及人為辨識模糊所影響，兩個年份基本上皆為依據當時之範圍進行數化因此皆屬於正確無誤之狀況，假使在進行接邊作業遇到此一類狀況，則可考慮將圖徵進行局部空間調整以進行接邊作業。如下圖所示

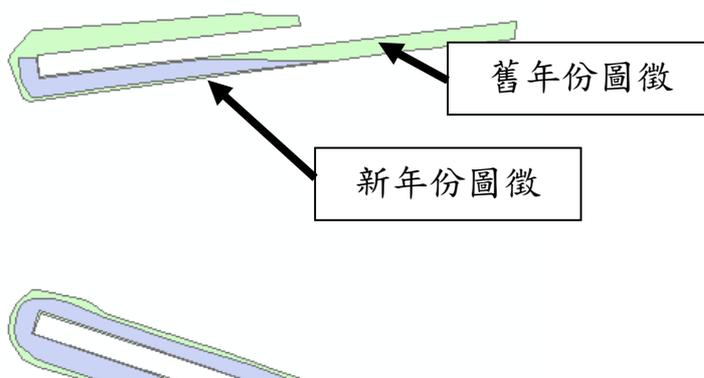


圖 10-5 兩年度消波塊範圍不一致狀況

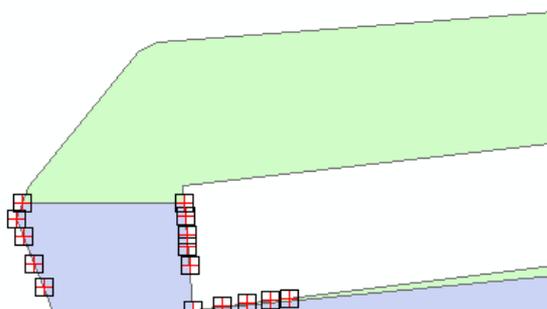


圖 10-6 進行圖徵調整以達成接邊作業

(4). 第四種為繪圖底圖之航遙測影像圖形不一，因測繪時多利用航遙測影像作為底圖進行圖資描繪，但可能兩期在做正射影像時，製作不嚴謹或控制不好，造成兩期影像不接續，自然所描繪出的圖形就不一致了。此類問題較屬於系統性，有規則的錯動，可透過局部強制符合調整接邊。

2. 圖徵存在與不存在，兩圖幅不一致

在浮動性地形圖層，因會隨時間改變外形及位置，如養蚵場，在無法正確定義其外形及位置的情況下，建議對於圖徵存在與不存在進行接邊處理。此一類接邊狀況為相鄰兩圖幅之同一圖徵會在一邊存在，另一邊不存在之狀況發生，此一類狀況又可細分為兩種，第一種為同一圖徵較新年度製作的圖幅中存在該圖徵，但在舊年度製作的圖幅中不存在；第二種則反之，為同一圖徵在舊年度製作的圖幅

中存在，新年度製作的圖幅中卻不存在，這些狀況的產生通常發生在其中一邊製作錯誤或製作年份不同，地貌變遷而有所差異，例如：養蚵場、灘岸處等高線..等圖層。

(1). 新年份存在，舊年份不存在

在接邊作業時遇到相接之兩圖徵在新年份存在，而舊年份不存在之狀況時，則需套疊航照影像進行檢核，確認圖資是否在舊年份有存在及正確。在進行養蚵場接邊作業時遇到新的年份存在而舊的年份不存在之狀況發生時，此狀況的產生有可能為養蚵場之架置方式，可分為固定式蚵架及浮動式蚵架，因此在進行航拍攝影時，可能因漲潮，致使蚵架未露出水面，因此無法正確數化出蚵架範圍及大小，而製圖人員未數化出該蚵架；或者是該未數化出之蚵架為新建置，因此在舊年份圖資未存在之狀況產生。因此在進行接邊作業時如果遇到新年份存在而舊年不存在之狀況產生時，則建議保留新年份圖徵，並且不進行接邊作業，以完整保存圖徵之真實性。

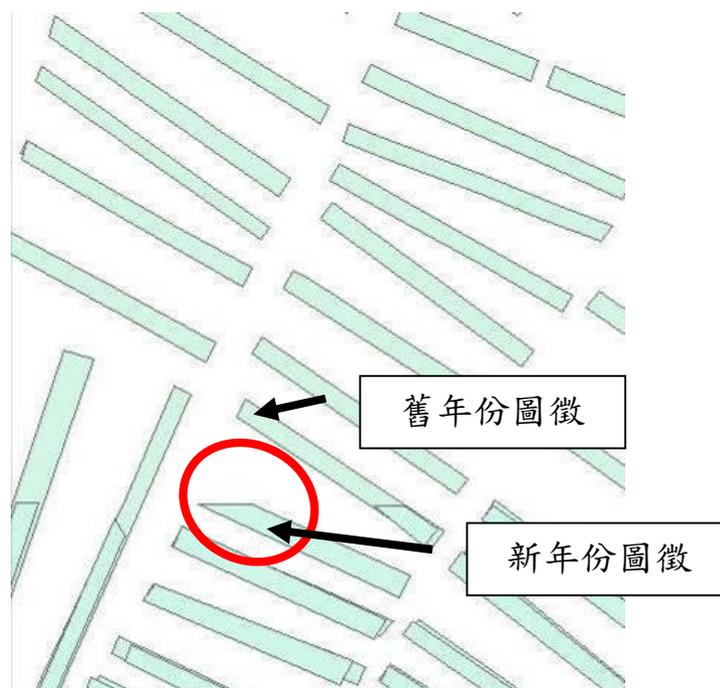


圖 10-7 養蚵場接邊新年份存在舊年份不存在

(2). 新年份不存在舊年份存在

在接邊作業時遇到相連之兩圖徵，新年份不存在而舊年份存在之狀況時，則需套疊航照影像進行檢核，確認圖資是否正確。在進行養蚵場接邊作業時遇到新的年份不存在，而舊的年份存在之狀況發生，此狀況的產生有可能為養蚵場拆除消失，建議在接邊處予以刪除，以保持最新現況。

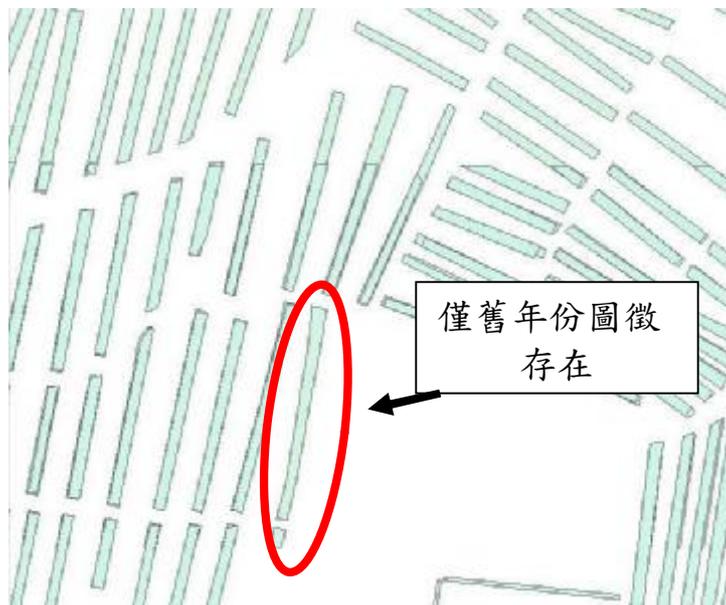


圖 10-8 養蚵場接邊新年份不存在舊年份存在

3. 圖徵重疊區

接邊作業中相鄰兩圖層之相同形狀圖徵相互重疊之狀況；亦即測區在接邊處有重疊區域，通常是位在兩相鄰圖層有部分重疊狀況下所產生，此一類狀況又可細分為兩種，第一種為圖徵完整重疊之狀況及第二種為圖徵不完整重疊之狀況，皆下來將針對這兩類重疊狀況進行說明。

(1). 圖徵完整重疊

在接邊作業時遇到兩相鄰圖層中有圖徵相互重疊且兩圖徵為完整之狀況發生時則需套疊航照影像進行檢核，確認圖資是否正確，假使正確的話則在進行接邊作業時建議將此狀況之圖徵

以較新年份之圖徵予以取代較舊年份之圖徵，以達成接邊作業後圖資資料之連續性及完整性。在進行養蚵場接邊作業時北邊接邊區域與嘉南地區潮間帶有部分的重疊區域，因此會遇到部分的養蚵場有相互重疊之狀況產生，因此建議將兩重疊區之相互重疊圖徵以較新的圖徵予以取代較舊之圖徵的作業方式以達成重疊區之接邊作業。此一作業方式亦可保留住圖資之正確性及完整性。

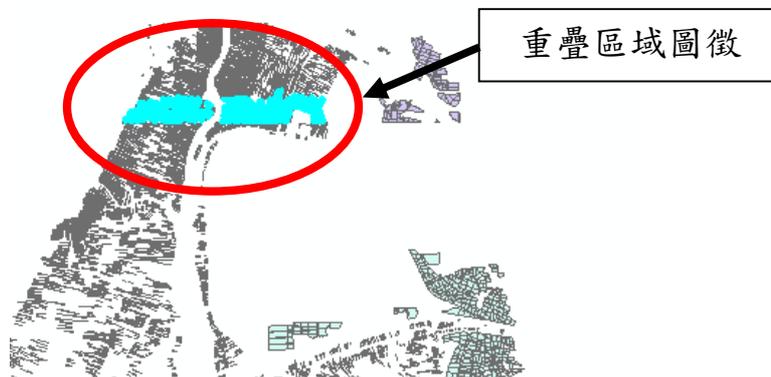


圖 10-9 北邊接邊區域養蚵場圖層重疊圖徵

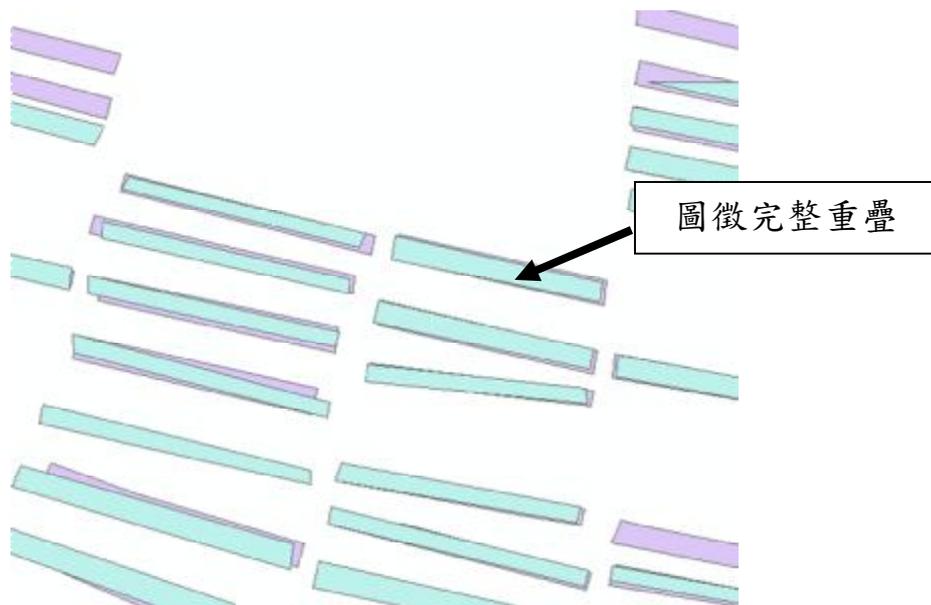


圖 10-10 北邊接邊區域養蚵場圖徵完整重疊狀況

(2). 圖徵不完整重疊

在接邊作業時遇到兩相鄰圖層中有圖徵相互重疊但有一邊圖徵為不完整之狀況發生時則需注意該圖徵是否位在圖幅邊緣位置，因此受到圖幅框切割而使其圖徵發生不完整之狀況產生，在進行接邊作業時建議將此狀況之圖徵以較完整之圖徵進行取代以達成接邊作業後圖資資料之連續性及完整性。在進行養蚵場接邊作業時北邊接邊區域與嘉南地區潮間帶有部分的重疊區域，因此會遇到部分的養蚵場有相互重疊且重疊圖徵不完整之狀況產生，因此建議使用完整圖徵取代不完整圖徵的方式將完整之養蚵場予以保留以達成重疊區域之接邊作業。

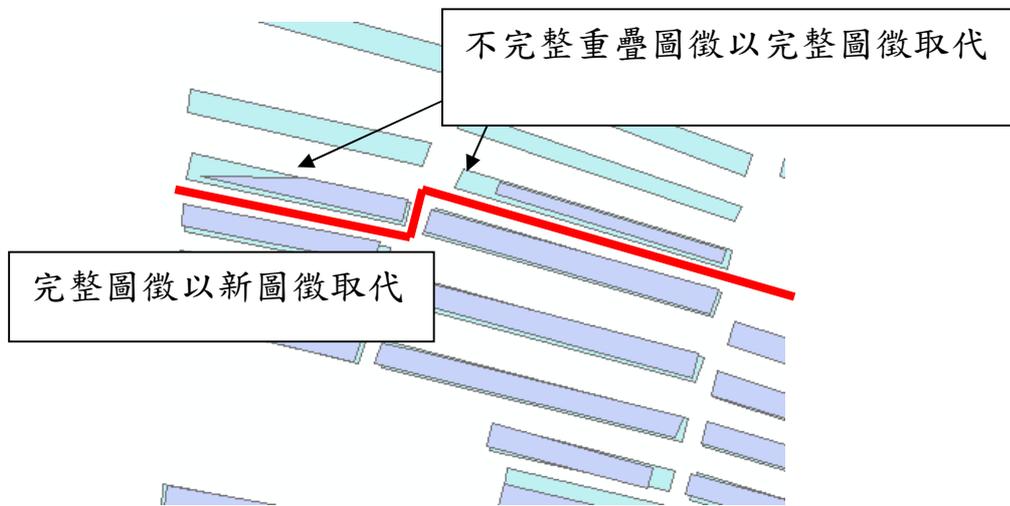


圖 10-11 養蚵場圖徵不完整重疊之接邊作業 (一)

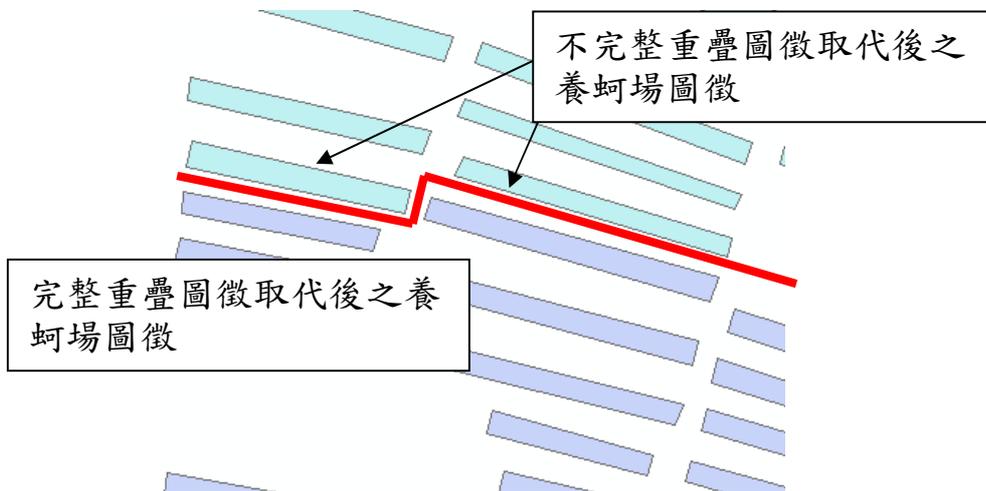


圖 10-12 養蚵場圖徵不完整重疊之接邊作業 (二)

(三) 差異部分之分析研討

上述已經將大部分在進行接邊作業時可能所遇到之狀況進行歸納分類出來並提出建議可行之接邊方式，當然除了這一些狀況外，亦有一些狀況是屬於特例的狀況，例如等高線圖層，等高線特性為同一高程值之等高線必須連續不中斷，因此當進行接邊作業時遇到等高線這一類的圖層時則需尋找出高程值一致之圖徵並進行接合以達成等高線接邊作業程序，皆下來將針對這一類屬於特例之圖層進行接邊。

1. 圖徵特性接邊

針對圖徵本身之地形特性做為接合作業的考量，接下來將針對這類重疊狀況進行說明。以等高線為例，等高線為假想連結地面或海面高程相同的各點的連續線段，投影在基準水面而成的封閉曲線，因此同一等高線通過的各點高程皆相同，除此之外每一條等高線皆為封閉曲線。依據此一特性因此在進行接邊作業時需加以特別進行處理，找出鄰近同一高程值之等高線再進行接邊作業。

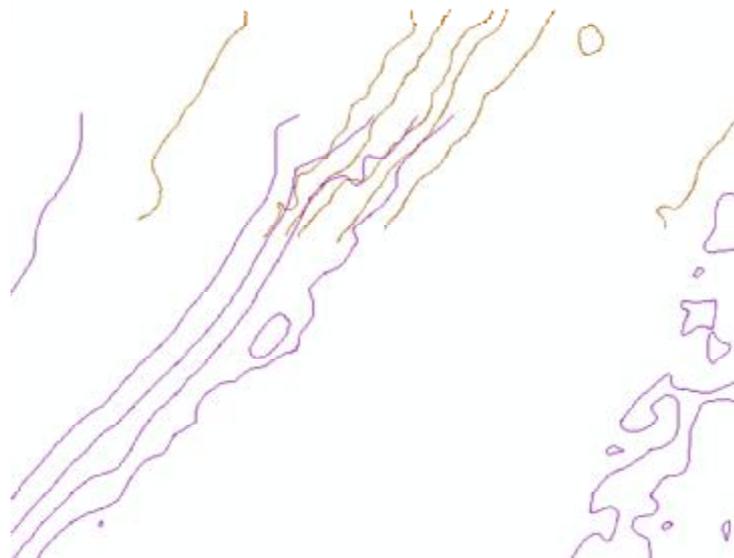


圖 10-13 北邊接邊區域水深首曲線高程值一致之曲線

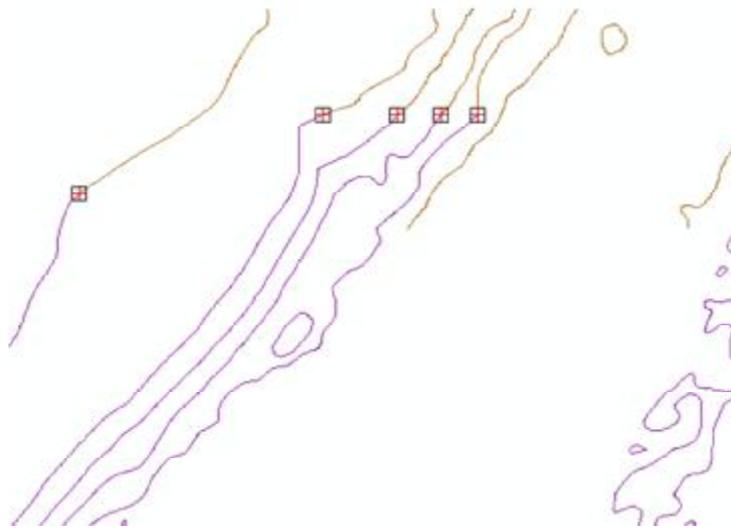


圖 10-14 尋找鄰近高程值一致之等高線並以鄰近點進行接合

2. 圖徵例外性接邊

此一類接邊狀況為進行接邊作業中相鄰兩圖層之圖徵容易受季節、潮汐等因素所影響其圖徵涵蓋範圍或區域之圖層，當進行接邊作業時如遇到此一類的圖層則需加以注意是否可進行接邊，而接邊後之圖徵是否符會造成失真之情況發生，皆下來將針對這兩類重疊狀況進行說明。

(1). 時令河

時令河顧名思義為隨著季節或時間之變改變而造成其涵蓋範圍及區域的變化，此一類圖層在進行接邊作業時容易遇到相鄰兩圖幅之圖徵有較大的差異性，針對這一類圖層進行接邊作業時，如果差異過大則建議不進行接邊作業，而差異小的部分則可進行空間調整以進行接邊作業。

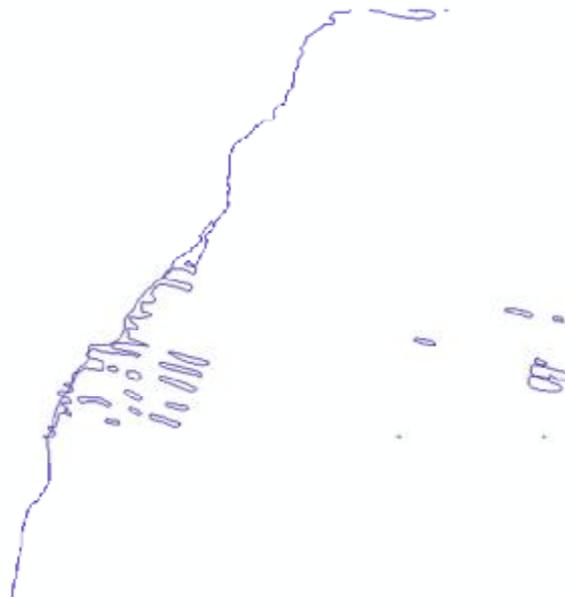


圖 10-15 北邊接邊區域時令河圖徵接邊作業

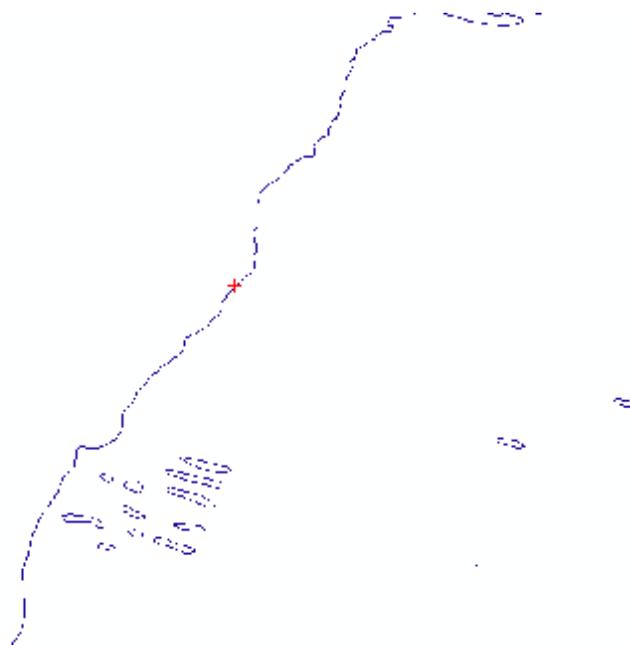


圖 10-16 北邊接邊區域時令河圖徵接邊作業

(2). 沙洲

沙洲為海洋中之泥沙受到潮流或沿岸海流影響，順著水流開始堆積而形成之沙地，因此此一類圖徵容易隨著潮汐或沿岸海流之影響而使其涵蓋範圍或區域有所變化，針對這一類圖層進行接邊作業時，較容易因兩年度不同時期所繪製之地形

圖數量上的變化而有不一致之情況產生，且這一類圖徵在 CAD 圖層資料屬於點狀資料，而 GIS 資料庫規劃為面狀資料，因此範圍及區域上之界定上較為模糊，因此這一類的圖層如果遇到差異性過大之圖徵則不予以進行接邊作業，差異性小的則可經由空間調整來達成接邊作業。

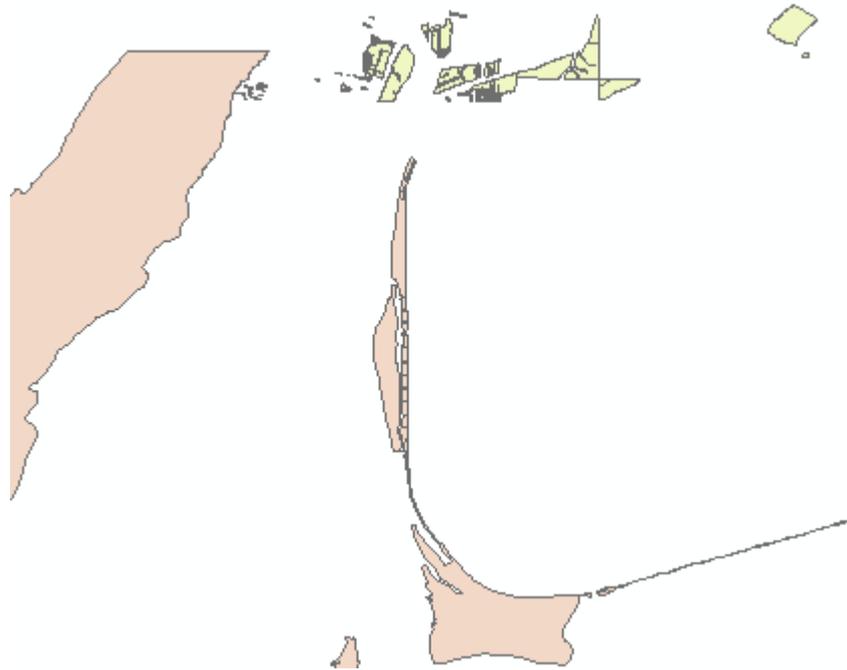


圖 10-17 北邊接邊區域沙洲圖層接邊作業

(3). 海岸線

海岸線為海水面與陸地交接之線段，此此一類圖徵容易隨著潮汐或人為開發之影響而使其涵蓋範圍或區域有所變化，針對這一類圖層進行接邊作業時，較容易因兩年度不同時期所繪製之地形圖數量上的變化而有不一致之情況產生，因此這一類的圖層如果遇到差異性過大之圖徵則不予以進行接邊作業，差異性小的則可經由空間調整來達成接邊作業。

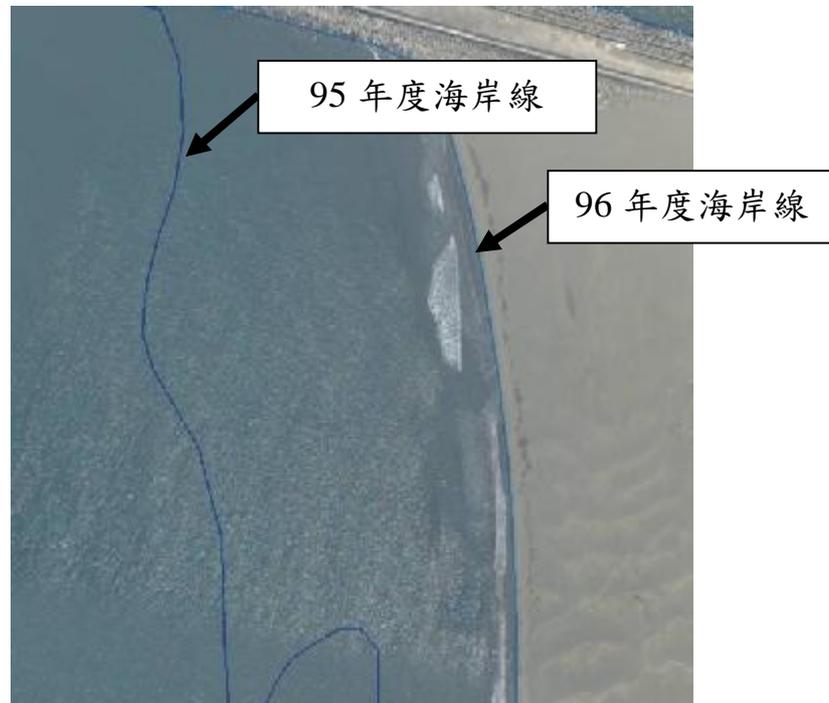


圖 10-18 南邊接邊區域海岸線不一致之情況

三、接邊方法及程序

在進行嘉南地區潮間帶南北兩區域接邊作業時所遇到之接邊狀況已在上述小節中逐一綜整並歸納出來，皆下來將針對接邊作業方法、接邊作業程序、程序建議及其優缺點進行說明。

(一)接邊方法及程序

在完成圖層特性項目分類及分析後，接下來就須針對相鄰兩圖幅中圖徵之接邊方法來進行分析說明，當一幅圖與相鄰的另一幅圖接圖時，就會發生所謂接邊的問題，也就是可能會發生相同的地物在兩幅圖相接的地方，有空間不一致的現象。ArcGIS 提供幾個常用的接邊工具，如 Rubber sheet 或 Edge snap 工具，使用者可藉由這些工具來處理接邊問題：

1. Edge snap

Edge snap 為最簡便的接邊方式之一，其主要的作法是將圖徵沿著 Edge snap 線排列到鄰接之圖徵端點上，這樣一來即可確保全

部的圖徵沿著共同圖層，且圖徵變形量少。使用方式為將欲接合之圖徵與鄰接之圖徵之間建立起一條變形方向之線段，利用此變形方向線進行圖徵接合作業，此方式可確保兩相鄰圖徵具有相同之邊緣，而 Edge snap 提供平滑與直線方式之兩種變形選項，可依照不同之情況下進行運用。

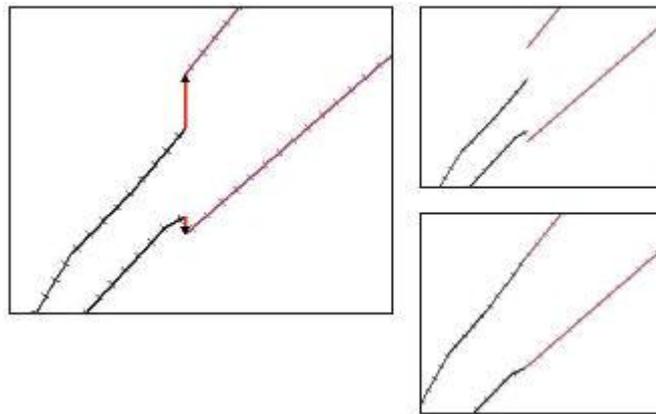


圖 10-19 Edge snap 接邊作業示意圖

2. Rubber Sheet

Rubber Sheet 即為所謂的橡皮伸縮法，此方法已被廣泛的運用於各種 GIS 應用軟體中做為接邊處理的工具，其主要的優點在於執行的演算法簡單。橡皮伸縮主要的做法是利用兩張地形圖中共有的地徵點，如道路交會處、道路轉折處等，做為控制點，利用數學公式建立控制點間的不規則三角網 (TIN)，再由每個三角形的頂點計算轉換參數，並利用這一組轉換參數將三角形內所有的地徵物進行坐標轉換。使用方式為將欲接合之圖徵與鄰接之圖徵之間建立起一條多重變形方向之線段，此外由於 Rubber Sheet 屬於不規則變形因此需框選出圖徵之變形面積範圍。

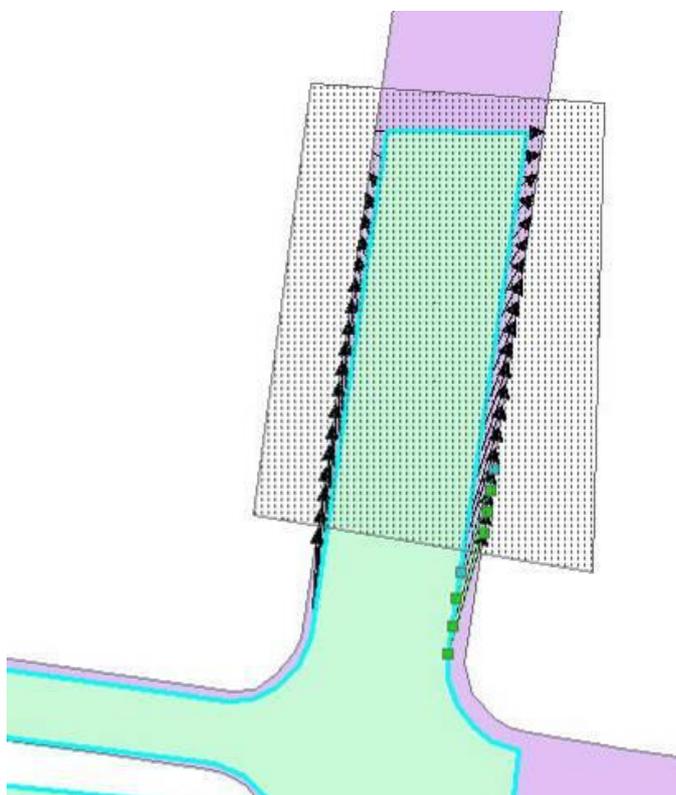


圖 10-20 建立多重變形方向線及變形範圍

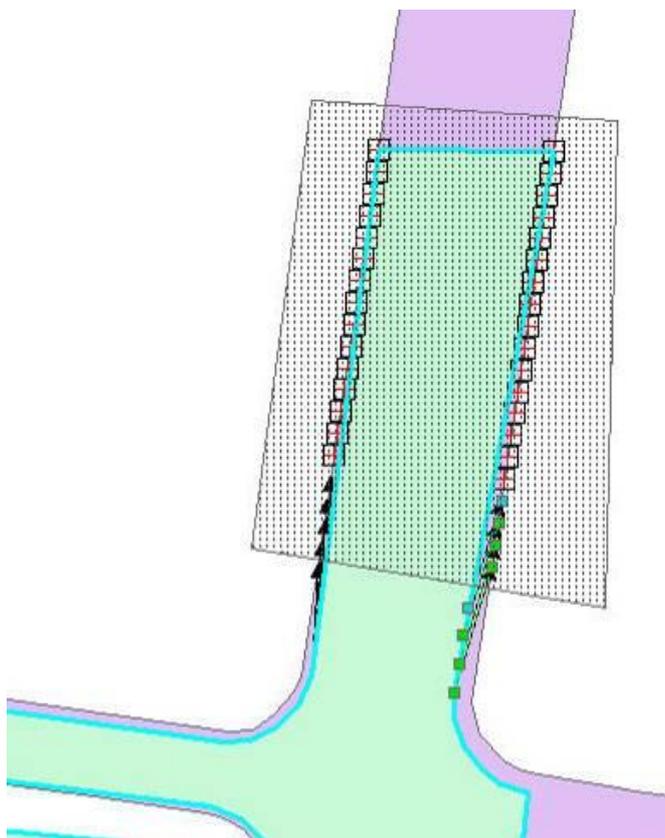


圖 10-21 經過調整後之圖徵狀態

(二)接邊作業程序

在獲取到需接邊之潮間帶資料後，首先請先確認資料的正確性，以避免錯誤的資料比對。再來統一將所有資料進行 GIS 格式轉換，轉換的原因在於因 CAD 資料較不具有點、線及面型態的分析能力，所以採用 96 年度潮間帶地形圖 GIS 建置之資料庫，作為接邊之基礎資料模型，並藉以達到延續性規劃之精神。以下為潮間帶圖層接邊之作業流程說明，參考如下圖所示：

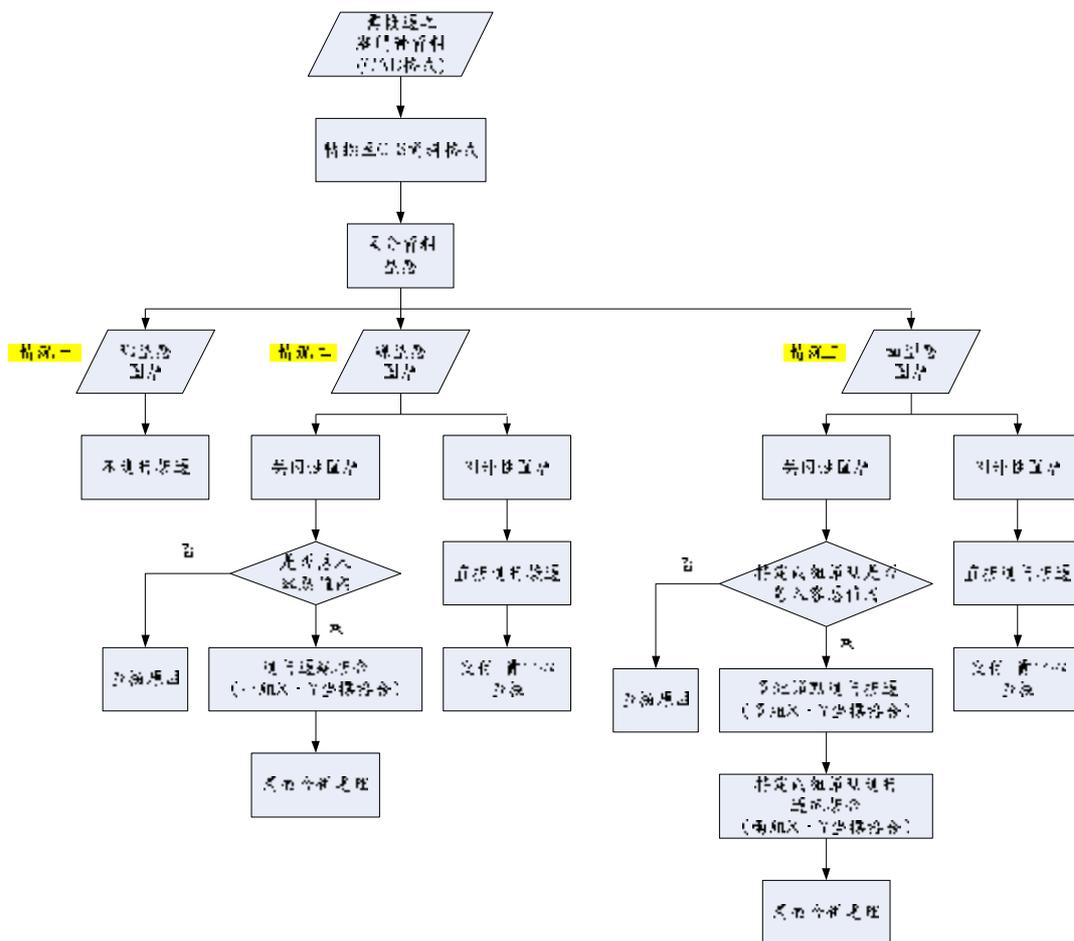


圖 10-22 潮間帶圖層接邊之作業流程圖

1. 點型態圖層(情況一)

目前若遇到點型態之圖層，皆不進行接邊處理，但會納入該分類中統籌整理。

2. 線型態圖層(情況二)

針對線型態之圖層接邊，需區分為穩固性地形圖層與浮動性地

形圖層。穩固性地形圖層為一般不具異動性且較單純地圖層分類，所以須先判斷是否合乎於接邊容許值範圍內，若是，則進行對半接邊。對半接邊的好處為減少接邊之兩幅圖各自誤差量的累積，藉以平分誤差錯誤。線型態圖層必須審核每筆接邊之線段，必須為同一組 X、Y 坐標，才算達到接合的狀態。另外在浮動性地形圖層方面，就直接進行接合動作，但必須詳列接合狀態以提供 貴中心審查。

3. 面型態圖層(情況三)

面型態圖層較線型態圖層在同一筆圖徵上更具有多組節點坐標，接邊製作上也區分為穩固性地形圖層與浮動性地形圖層分類。於穩固性地形圖層資料中，必須先把面型態圖層拆成兩大塊來看：

第一種為圖徵接邊處內部多組節點，這些節點坐標將不需經過接邊容忍值查核，可直接進行接合，該圖徵將於後續的合併處理中進行資料融合，將不會有邊界情況存在。

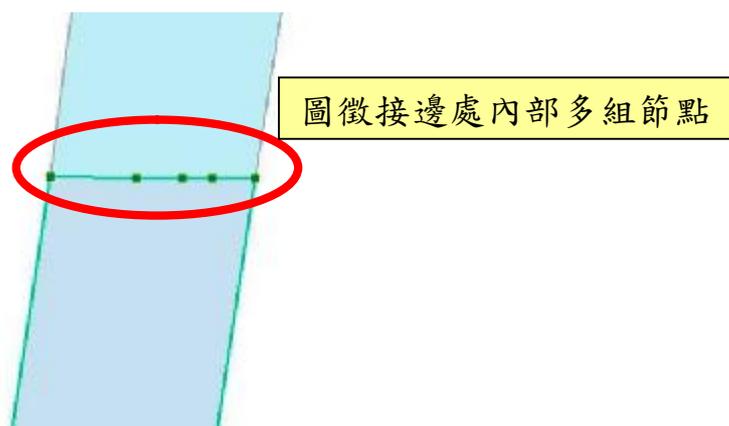


圖 10-23 圖徵接邊處內部多組節點示意圖

第二種狀況為圖徵接邊處外圍兩組節點，此處的節點較為特殊，若進行移動將會更動該圖徵的形狀，所以必須考量接邊容忍值。若在合理的容忍值範圍內，則採用空間調整的方式接合；若沒有則需判斷錯誤的原因為何，如下

圖所示。

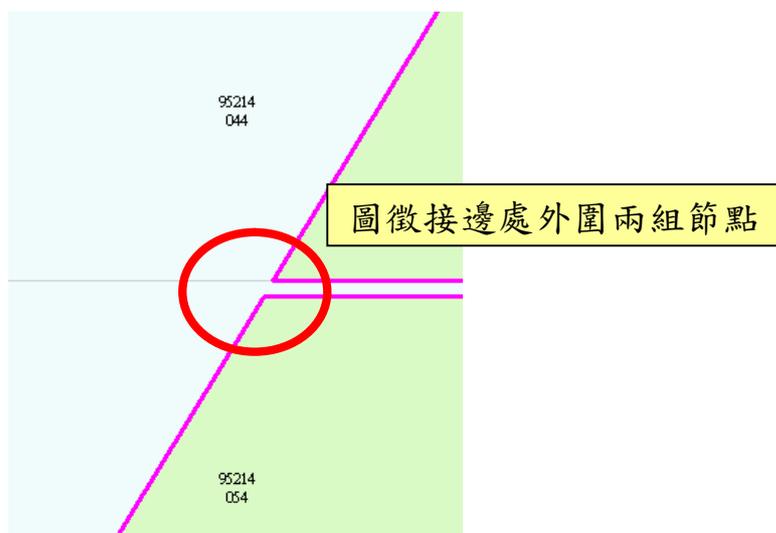


圖 10-24 圖徵接邊處外圍兩組節點示意圖

(三)接邊作業程序建議及優缺點

經過上述接邊作業程序及接邊作業方法說明後，已經可針對接邊作業程序建立起一套標準流程，接圖人員可利用這些接邊程序進行接邊作業以達成地形圖接邊作業，除此之外針對本案例中嘉南地區潮間帶南北兩區域進行接邊作業時所發生之問題綜整出一些建議建議事項以提升地形圖接邊之可行性及作業效率。

1. 修正地形圖中不合理之圖徵

在進行CAD檔轉入GIS資料格式作業階段時需先針對這一些接邊圖資進行檢核，找出不符合邏輯及常理之圖徵，針對這些圖徵進行修正，以提升圖資之正確性並且降低接邊時所產生之問題。

2. 點型態轉面型態圖徵範圍

當地形圖CAD圖層中規劃為點資料類型而GIS資料庫規劃為面狀資料類型時即需進行資料型態的轉換，而在點資料轉換成面狀資料型態時假使為給予明確之範圍，則在進行轉換時會有困難存在，甚至無法正確數化出該圖徵之範圍，此時則無法正確

的表示地形圖，這對於接邊作業時也會造成沒有資料可供接邊之問題產生。

3. 接邊區域部分重疊

本案例中嘉南地區潮間帶地形圖與南北兩區域相鄰地形圖皆有部分的重疊，重疊部分除了可以檢核圖徵變化外亦可利用新舊區重疊圖徵以新圖徵取代原則進行接邊作業，此時即可降低接邊範圍，只需針對部分不完整重疊區圖徵進行接邊作業。

四、接邊成果與展示

針對本案嘉南地區潮間帶地形圖接邊作業進行實際接邊作業，以下將針對幾個圖層進行成果說明。

(一) 市區道路

位在嘉南地區潮間帶南邊接邊區域之市區道路，由於兩年度道路寬度不一致，經過現勘查核後發現 95 年度將人行道上之花圃一併納入市區道路，因此與 96 年度（南邊）道路寬度不一致之情況產生，經與貴單位討論後，建議將 95 年度（嘉南地區潮間帶地形圖）之市區道路路寬進行空間調整以符合 96 年度（南邊接邊區域）市區道路路寬之一致性。

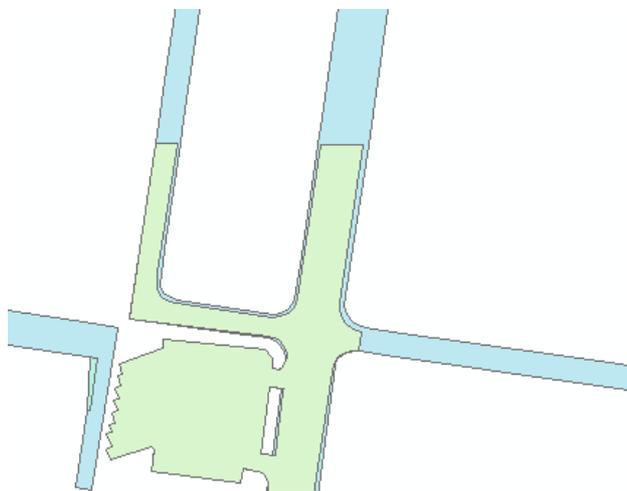


圖 10-25 市區道路接邊作業成果圖（未接邊前）

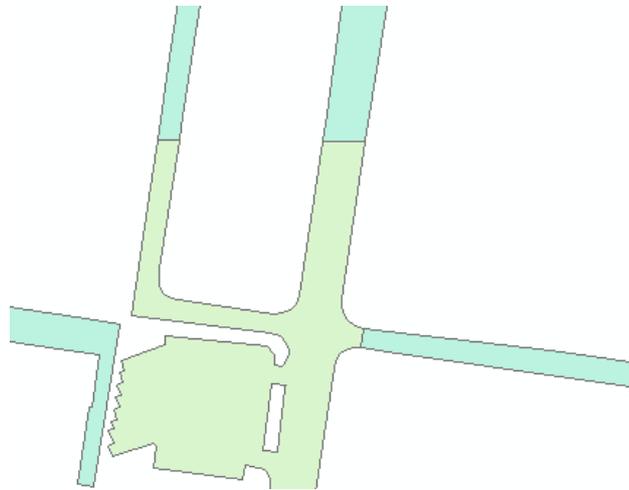


圖 10-26 市區道路接邊作業成果圖（接邊後）

(二) 養蚵場

位在嘉南地區潮間帶北邊接邊區域之養蚵場，由於兩年度地形圖具有部分重疊且圖徵完整，因此直接以新的圖徵取代舊年度圖徵，而在不完整重疊區部分即以較完整之圖徵進行取代，以達成接邊作業程序。

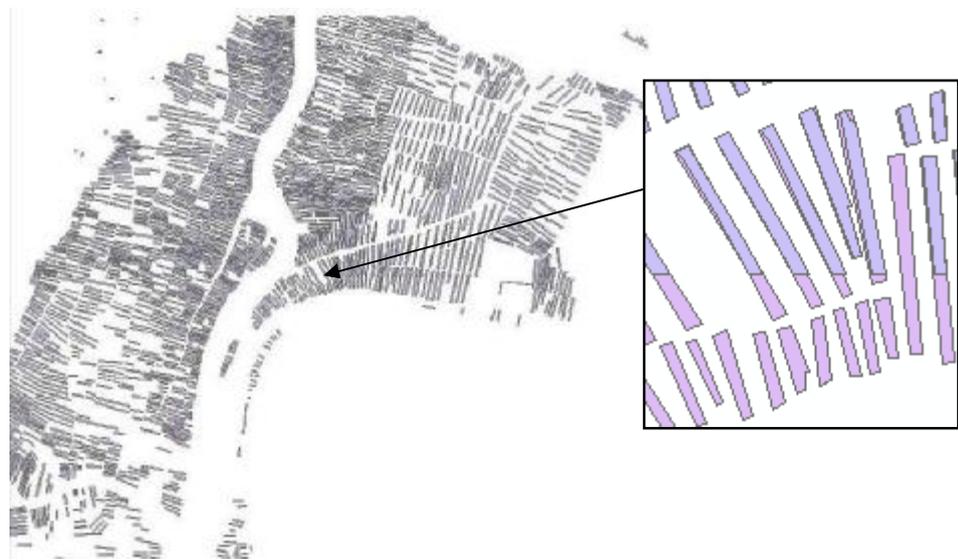


圖 10-27 養蚵場接邊作業成果圖（未接邊前）

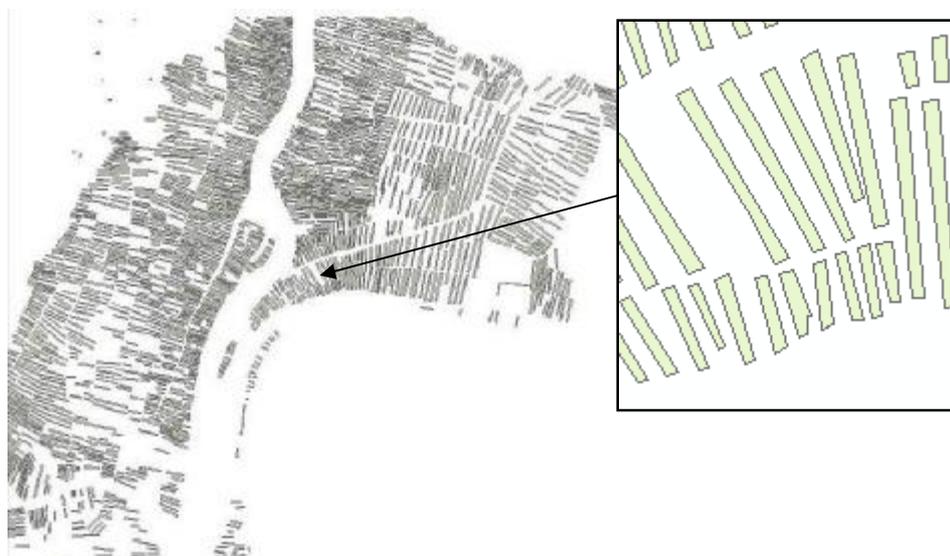


圖 10-28 養蚵場接邊作業成果圖（接邊後）

(三) 等高線

位在嘉南地區潮間帶北邊接邊區域之等高線，由於兩年度等高線有些許變化不易接合，考量到同一高程值之等高線需相連接並且封閉，因此將以高程值進行比對，找出相互重疊且高程值一致之圖徵進行接合。

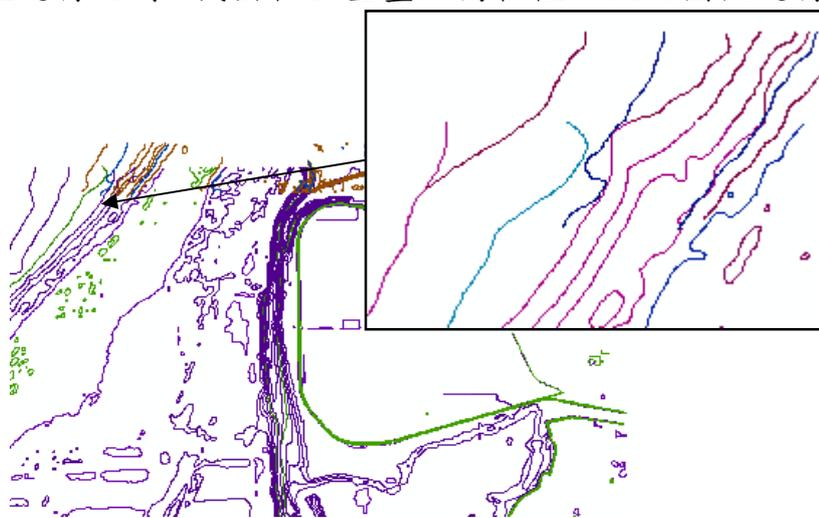


圖 10-29 等高線路接邊作業成果圖（未接邊前）

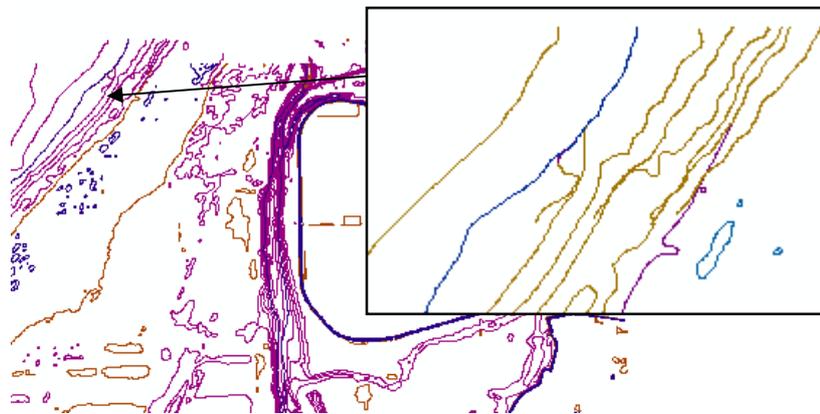


圖 10-30 等高線接邊作業成果圖（接邊後）

(四)房屋

位在嘉南地區潮間帶南邊接邊區域之永久性房屋及臨時性房屋，由於兩年度圖徵完整重疊，為維持接邊後圖資之連續性，因此將舊年度圖徵進行清除並以新年度圖徵進行取代，以達接邊作業程序。



圖 10-31 房屋接邊作業成果圖（未接邊前）



圖 10-32 房屋接邊作業成果圖（接邊後）

壹拾壹、系統延續功能擴充說明

一、潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫管理及檢核系統說明

因目前「潮間帶地形圖 GIS 資料建置工作」項目正在執行中，檢核系統將配合各圖層特性進行調整，期待可讓該檢核系統功能更加精進完善，整合目前圖層列表列出如下新增部分：

1. 養蚵場(面)與紅樹林(面)可重疊
2. 養蚵場(面)與時令河(線)可重疊
3. 沙洲(面)與養蚵場(面)可重疊
4. 水閘(線)與小水溝(面)可重疊
5. 沙洲(面)與海水浴場(面)可重疊
6. 中央分隔島(面)與草地(面)可重疊
7. 公園(面)與房屋、道路、亭、草地、蓄水池可重疊
8. 消波塊(面)與沙洲(面)不可重疊

二、行動外業檢核系統說明

本年度擴充功能如下說明：

(一) 系統更名

96 年度開發之「外業查核系統」因應 貴中心提出需求，於系統開啟時，將原本「外業檢核系統」名稱修正為為「近岸外業查核系統」，開啟畫面如下所示。



圖 11-1 外業查核系統示意圖

(二) 修正內容

1. 加入「視景載入」功能

視景載入功能的加入，主要目的可解決使用者需記憶套疊航照影像編號之困擾，針對目前瀏覽範圍將會自動載入背景航照影像，該功能將可減少航照影像載入的困難度，功能如下圖所示。

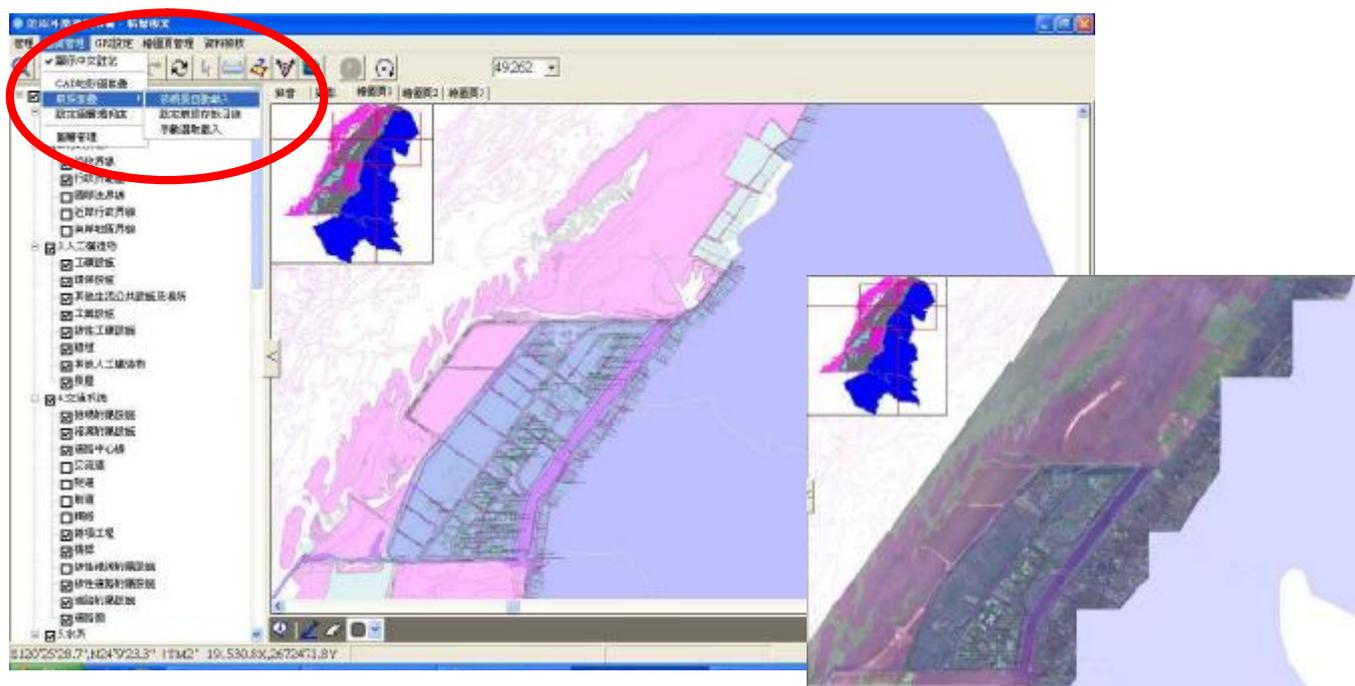


圖 11-2 視景載入示意圖

2. 航照影像之卸離

當航照影像載入後，多少會降低系統執行效率，擴充之航照影像卸離功能，可在不需使用航照影像時隨時進行清除的動作，功能畫面如下圖所示。

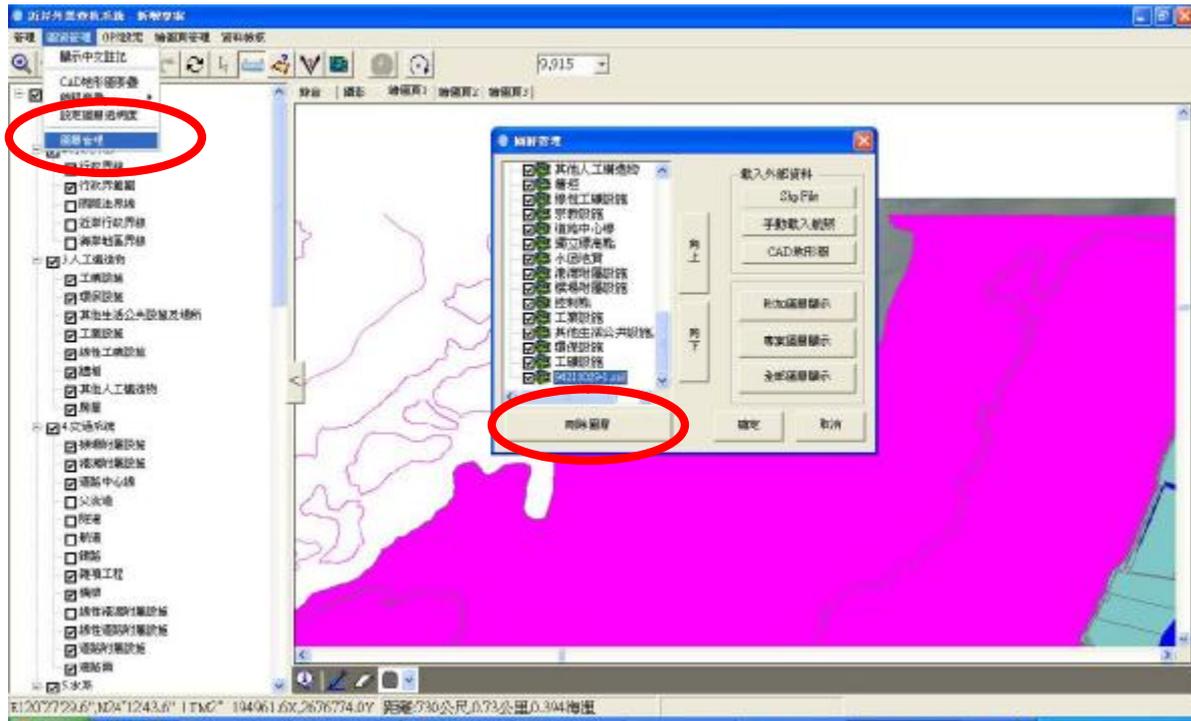


圖 11-3 航照影響卸離功能

3. 狀態列顯示 GPS 坐標

配合 貴中心需求製作 GPS 坐標顯示功能，該坐標值會放於下方狀態列中。

(三) 訪談時間

請參考第壹拾貳章歷次工作項目與查核點。

三、潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序草案說明

延續 96 年度「潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序草案」，本年度持續進行草案擴充及修正工作，並將該草案定義為第二版，相關說明如下：

1. 圖層新增擴充

針對本年度新增 24 層 CAD 圖層以及接邊圖層，進行圖層擴充，目前已依序納入草案中。

2. 資料名稱修改

配合圖層規劃，修正部分資料名稱。

3. 圖層型態修正

為配合內政部「基本地形圖資料庫圖式規格表」與 GIS 圖層呈現的平衡，特針對部分圖層進行型態修正。

4. 符號編碼修正

配合圖層規劃，修正部分符號編碼。

5. 符號擴充

針對本年度新增 24 層 CAD 圖層以及接邊圖層，進行符號擴充。

6. 新增「外業調查輔助作業」說明

與 貴中心討論後新增「外業調查輔助作業」說明，詳細內容請參考「潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序草案」第二版附錄三。

7. 新增「出圖版面製作」說明

與 貴中心討論後新增「出圖版面製作」說明，詳細內容請參考「潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序草案」第二版附錄四。

壹拾貳、歷次工作項目與查核點

本案於 97 年 6 月 5 日簽約以來，陸續配合 貴中心進行各項工作內容之討論，並確認所有作業進度查核，下表為歷次工作項目與查核點時間，相關細節請參考附錄一訪談內容。

表 12-1 歷次工作項目與查核點

工作項目	討論或查核時間
第一期工作	
進行「97年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」需求訪談	97/06/12
完成「97年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」需求訪談交付	97/06/17
交付 97 年 6 月份工作進度	97/07/03
討論「97年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」圖層內容(參考附錄一)	97/07/03
完成第一次作業問題「97年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」彙整並交付	97/07/08
重新匯入「96年度建置彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料整合處理作業」圖層至資料庫	97/07/17
執行第一次「水深測量工作」(陸測 GPS 測量與水準引測作業)	97/08/01
執行第一次「水深測量工作」(陸測 GPS 測量與水準引測作業)	97/08/02
交付 97 年 7 月份工作進度	97/08/04
討論「97年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」圖層內容(參考附錄一)	97/08/08
討論「外業檢核系統」擴充功能	97/08/08
完成第二次作業問題「97年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」彙整並交付	97/08/22
獲取第一次及第二次「97年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」作業問題回覆	97/08/27
執行第二次「水深測量工作」(海測作業)	97/09/01
執行第二次「水深測量工作」(海測作業)	97/09/02
交付 97 年 8 月份工作進度	97/09/04
討論「97年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」圖層內容(參考附錄一)	97/09/18

完成第三次作業問題「97 年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」彙整並交付	97/09/18
執行第三次「水深測量工作」(進行沙洲補測作業)	97/09/18
執行第三次「水深測量工作」(進行沙洲補測作業)	97/09/19
交付 97 年 9 月份工作進度	97/10/01
交付 96 年 10 月份工作進度	97/11/03
期中報告交付	97/12/01
交付 97 年 11 月份工作進度	98/12/05
交付 97 年 12 月份工作進度	98/01/05
討論「97 年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」圖層內容(參考附錄一)	98/02/04
完成第四次作業問題「97 年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」彙整並交付	98/02/04
交付 98 年 1 月份工作進度	98/02/05
討論「97 年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」圖層內容(參考附錄一)	98/02/24
完成第五次作業問題「97 年嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」彙整並交付	98/02/24
交付 98 年 2 月份工作進度	98/03/04
期末報告交付	98/03/31

壹拾參、圖資安全機制說明

依據 貴中心之規定，執行本案所獲得之圖資需進行安全管控，於本案完成結案時便會全部刪除，為確保圖資安全，本公司亦簽屬以下測繪數值資料檔管制同意書及保密切結書，確切執行，如下所示：

測繪數值資料檔管制同意書

捷連科技有限公司因辦理國土測繪中心『97 年度嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作』計畫，需使用 CAD 及航拍正射影像等資料，同意遵守以下條款：

- 一、 依據國家機密保護法、著作權法及其他相關法令規定使用數值圖籍資料檔，並對資料採專人專機保管，不得私自複製、留存使用或轉售、贈與他人使用，並有代為保密及責成參與人員（含協力廠商）保密之義務。
- 二、 委託案相關作業完成後，應繳回國土測繪中心所提供之資料。
- 三、 委託案完成後所產製成果，亦不得私自複製、留存使用或轉售、贈與他人使用，亦不得做其他形式之加值使用，並有代為責成參與人員（含協力廠商）遵守之義務。

此致

內政部國土測繪中心

單位名稱

捷連科技有限公司

代表人（簽章）



中 華 民 國 9 8 年 3 月 18 日

保 密 切 結 書

本公司（捷連科技有限公司）於 貴中心「97 年度嘉南地區潮間帶 GIS 資料建置工作」案交付提供作業使用之相關圖籍資料、文件，同意遵守以下使用條款：

- 一、本案作業期間，對資料保密並於相關作業完成後繳回 貴中心所交付之相關資料，不得私自複製、留存使用或轉售、贈與他人使用，並有代為保密及責成參與人員（含協力廠商）保密之義務。
- 二、本案完成後所產製成果，亦不得私自複製、留存使用或轉售、贈與他人使用，亦不做其他形式之加值使用，並有代為責成參與人員（含協力廠商）遵守之義務。
- 三、依據台灣地區地圖及影像資料供應要點、國家機密保護法、著作權法及其他相關法令，對本案交付資料採專人專機保管處理並予以保密，如有違誤願負法律責任。

此致

內政部國土測繪中心

公司名稱（簽章）



負責人（簽章）



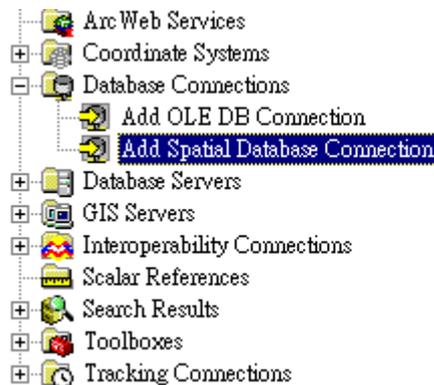
中 華 民 國 97 年 12 月 1 日

壹拾肆、執行圖資匯入作業

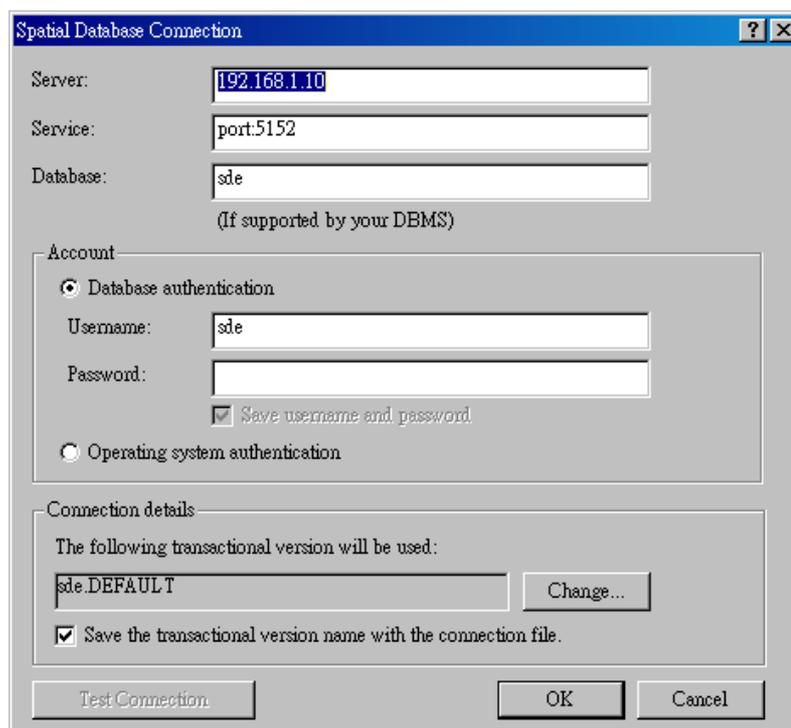
本工作主要是配合「國土測繪資訊整合流通系統建置計畫」，將本期潮間帶地形圖 GIS 資料圖資成果匯入至「國土測繪資訊整合流通系統建置計畫」資料庫作業。由於該系統於 97 年 2 月份重新建製，故本公司亦配合將 96 年度之成果也再度重新執行匯入工作，業已完成。本項工作之作業說明如以下之章節所述。

一、作業步驟及操作說明

1. 建立一個空間資料庫連線



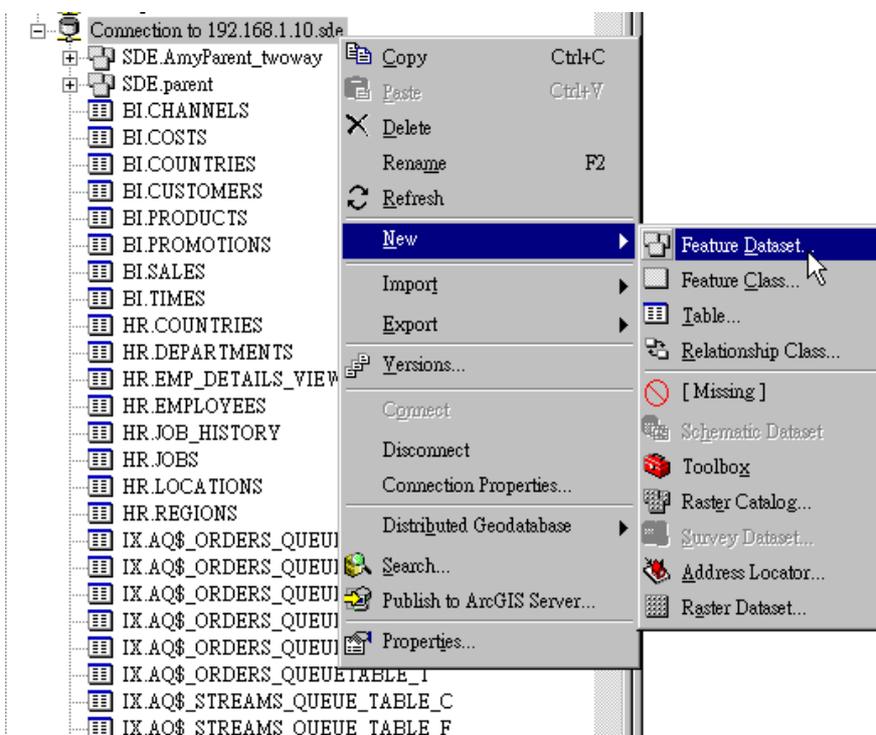
2. 輸入連線參數



3.完成連線建立



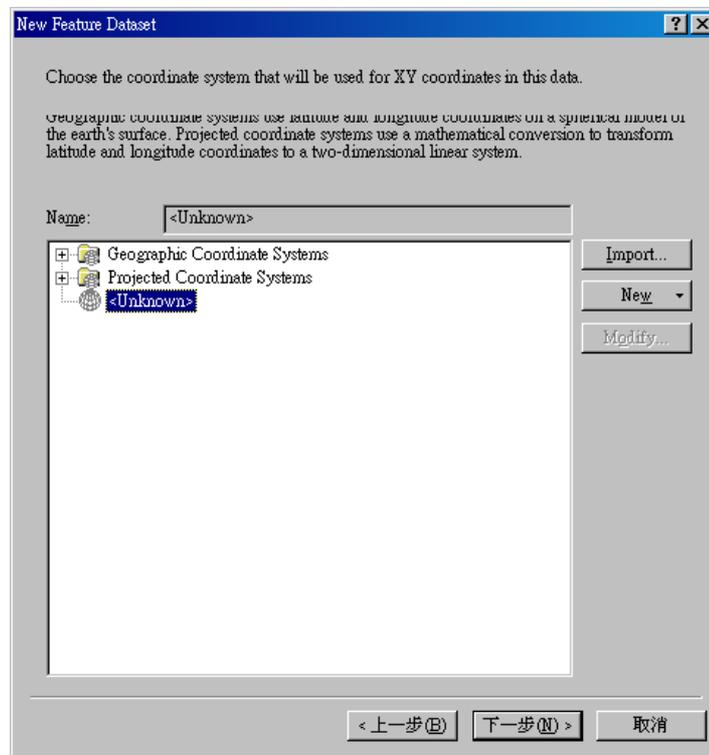
4.建立 Feature Dataset



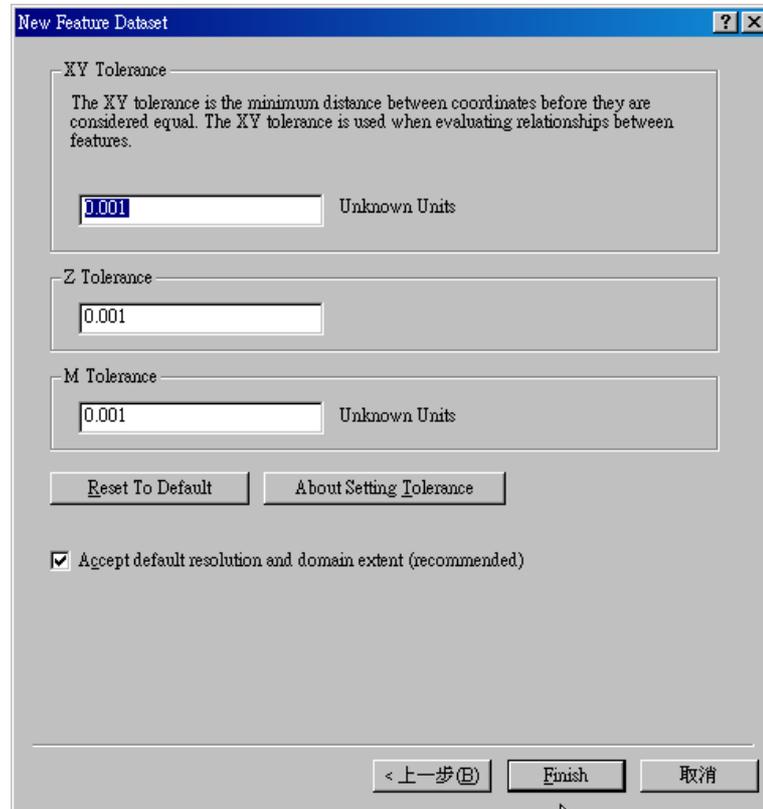
5.Feature Dataset 參數設置-Dataset 名稱輸入



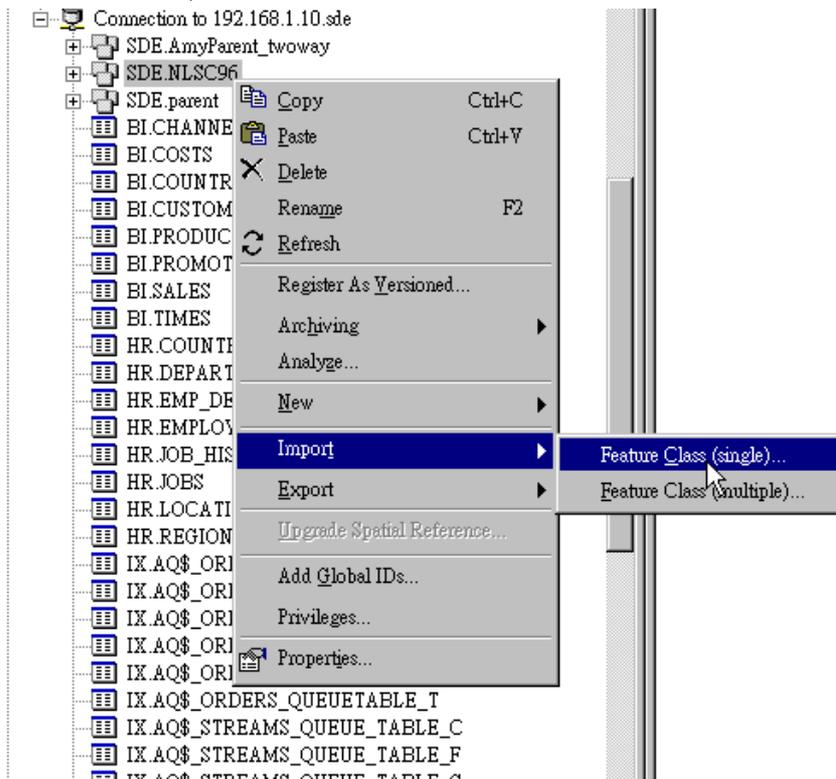
6.Feature Dataset 參數設置-平面坐標系統設置



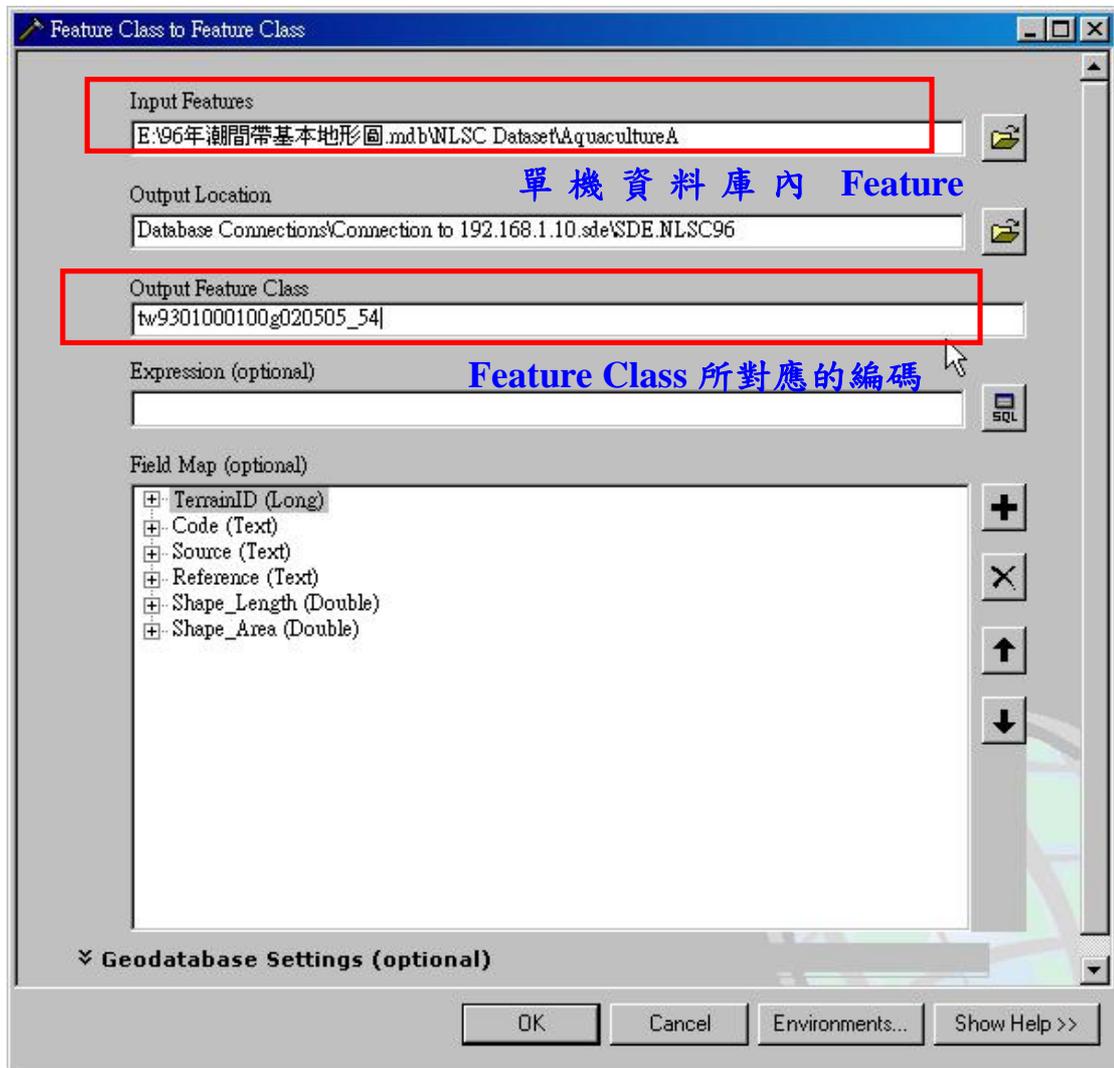
7.Feature Dataset 參數設置-容忍誤差設置



8. 匯入 Feature Class 到 Dataset



9. 匯入 Feature Class 到 Dataset

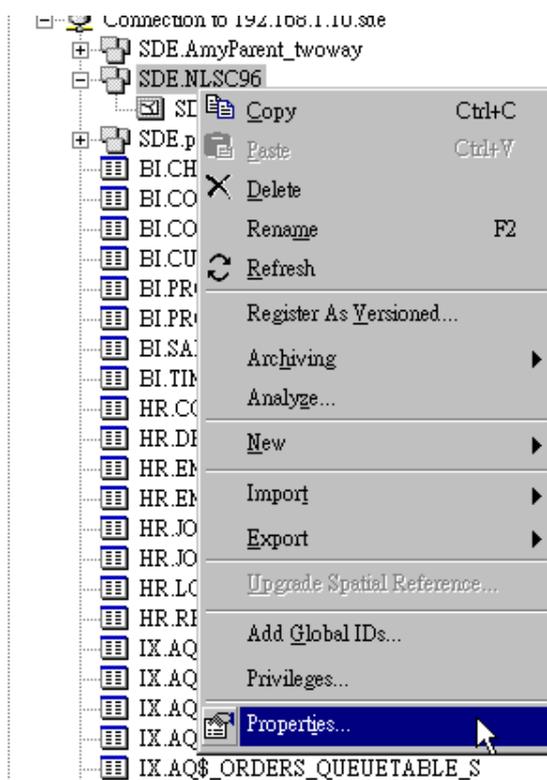


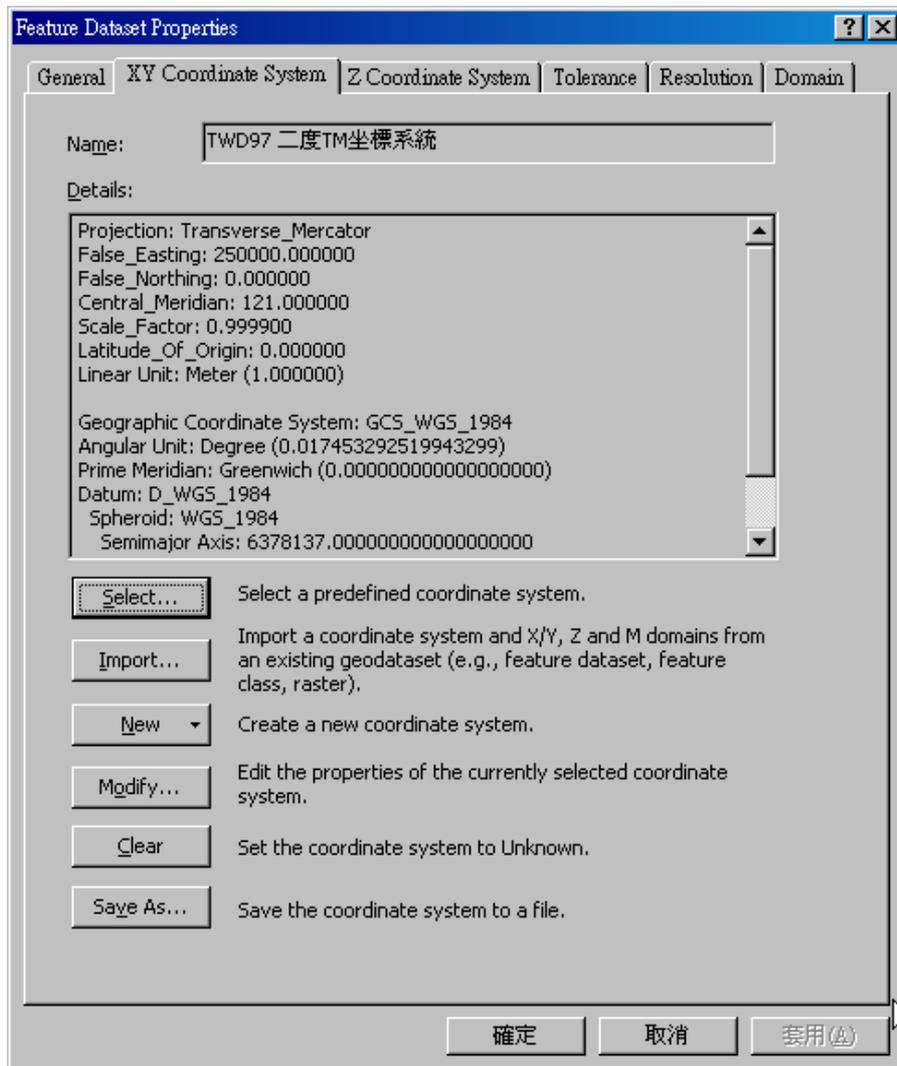
Input Feature：欲進行匯入資料庫之 Feature Class。

Output Feature Class：為圖層對照表。



10. 設定參考坐標系統





二、圖資匯入成果展示

配合 貴中心之「國土測繪資訊整合流通系統建置計畫」案，利用對應之軟體，將 96 年度彰化地區及本案 GIS 資料，協助匯入至國土測繪資訊整合流通系統資料庫中，圖資匯入成果於 ESRI ArcGIS 軟體連線之展示成果，如下圖所示。

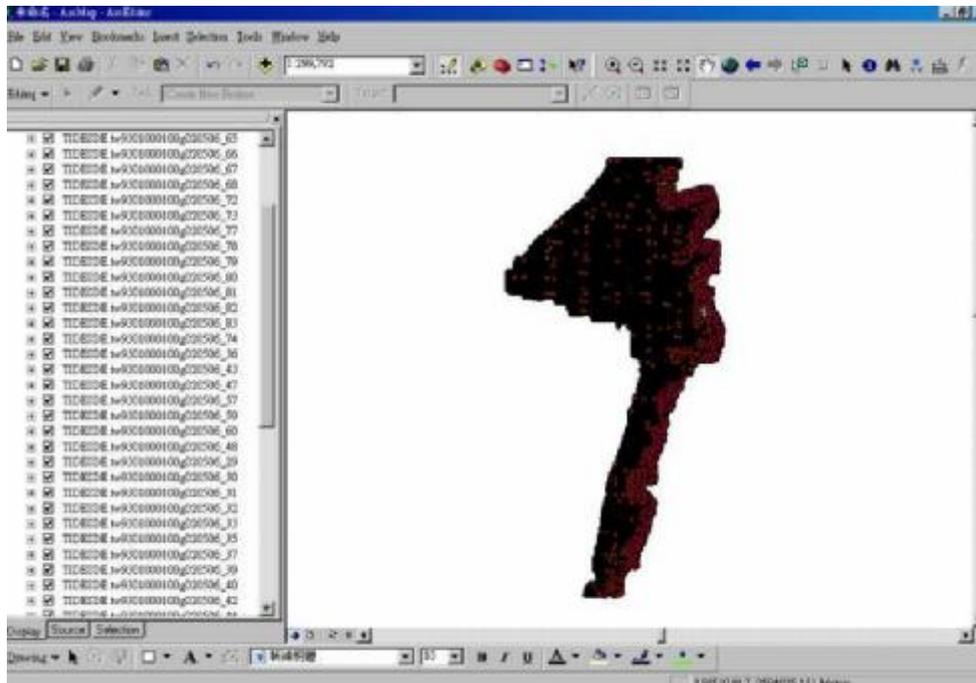


圖 14-1 圖資匯入成果圖(一)

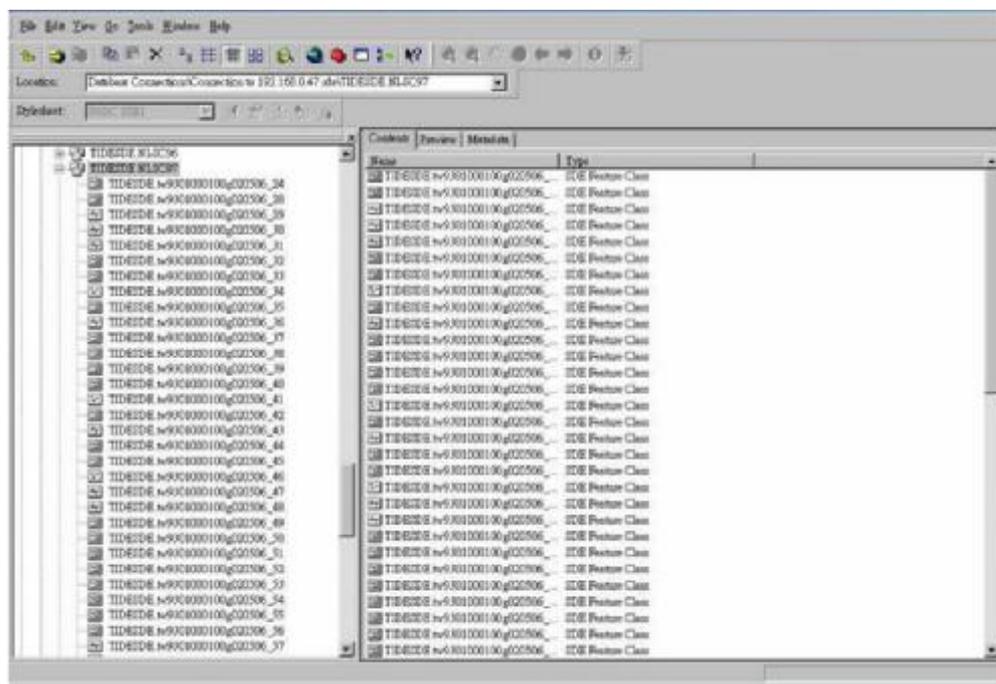


圖 14-2 圖資匯入成果圖(二)

三、執行圖資匯入現場

本項工作是於 貴中心辦公室透過中心內部網路執行，本公司人員至貴中心執行的情況如下圖所示：



圖 14-3 圖資匯入現場

壹拾伍、結論

本案是延續自 96 年度彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫建置作業，繼彰化地區潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫後，持續擴充嘉南地區潮間帶 GIS 資料，並且針對作業標準、完整性進行主題性探討及作業方法之研究，期許能讓潮間帶基本地形圖之作業程序更為嚴謹，GIS 資料庫之內容更趨完善。就本案之成果帶來以下之具體成效：

1. 嘉南地區潮間帶 GIS 資料之擴充，延續去年彰化地區 74 幅，繼續擴充嘉南地區潮間帶 GIS 資料 178 幅，面積約 239 平方公里，圖資數量大幅增加約 2.4 倍，並陸續將該測繪 CAD 成果加值整合成為 GIS 圖形圖資，並匯入至潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫，讓資料庫的內容及圖資量更形完整、豐富。
2. 「潮間帶地形圖 GIS 資料庫建置標準作業程序 (SOP) 草案」之擴充，由於 96 年度所建置之草案，當時實驗對象只有一區，於本案例中，陸續發現部分設計上不夠完整，符合目前各作圖公司製作之 CAD 圖資現況，故針對普遍性之通則，進行草案內容之調整，務使草案內容更加符合實際需求，讓草案趨近於完善。
3. 由於 貴中心於 92、93 年度委外測製之地形圖資，在區域邊緣接邊處，有一小區塊恰好有缺塊，與本案例中，就針對此區進行水深測量工作，將該缺塊補齊，同時也可補強本案例之主題研究地形圖接邊作業之接邊地區的資料。
4. 本案例在技術探討主題上是以潮間帶地形圖接邊分析及接邊作業為主要討論對象，期能建立不同測區間之接邊作業方法，讓潮間帶地形圖資形成完整無接縫之空間資料模型。
5. 繼 96 年度本公司所建置之「潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫管理及檢核系統」、「行動外業檢核系統」，在 97、98 年由 貴單位實際外業

操作上，陸續發現有可改善之機能，本公司為求該系統之完善，故持續改善擴充系統功能，希望該系統更加好用。

綜整本案具體之績效，可發現潮間帶基本地形圖 GIS 資料庫無論是在作業程序、資料成果皆已趨完善、完整，對於後續 GIS 圖資之應用提供了強而有力之基礎建設。唯圖資之內容及區域，須再增加、擴建，以及目前彙整到「國土測繪資訊整合流通系統建置計畫」資料庫中是以大型資料庫方式進行存放，但該存放之資料是給整合流通系統使用，而本案管控之圖資則是以檔案方式進行管理，面對資料陸續擴充及複雜，擴充本系統存放媒體成為大型資料庫，以提供更加完善具備安全、備份、回存之存放環境。在此大型資料庫下可再擴充潮間帶基本地形圖導覽網站，將本執行潮間帶基本地形圖相關具體成果能推廣給國人皆知，並引導民眾如何獲取相關成果，讓潮間帶基本地形圖之果實能以快速、簡便的方式呈現給大眾。