



NLSC-106-24

106 年度水深測量資料調查及整理 監審作業

監審工作總報告書

主辦機關：內政部國土測繪中心

執行單位：國立中山大學

中 華 民 國 107 年 2 月 14 日

內政部國土測繪中心

106 年度水深測量資料調查及整理監審作業

監審工作總報告書

國立中山大學

摘要

臺灣四面環海，海域國土（包含內水、領海及鄰接區海域）廣達8萬平方公里，海洋資源豐富，而海洋領域業務也成為政府未來政策與施政重心之一。為建立完整海域圖資，內政部研擬「國家基本測量發展計畫」，自93年度起辦理海域基本圖測量，嗣於「基本測量及圖資測製實施計畫」及「我國大陸礁層與島礁調查計畫」項下，持續推動水深測量資料調查及整理測量工作。

本（106）年度內政部國土測繪中心配合內政部「我國海域調查與圖資整合發展計畫」辦理臺灣周邊海域基礎調查工作，作業範圍包含澎湖縣南方群島周邊海域及福建省連江縣南竿鄉至北竿鄉及東引鄉間部分海域，面積約1,585平方公里。

為順利推動前開作業，內政部國土測繪中心委託本校（國立中山大學）辦理監審作業，以進行作業進度管控及繳交成果檢核等工作事宜，確保作業如期完成，成果品質符合要求。

本計畫以書面審查、上機檢核及實地抽查等方式針對多音束測深系統所測繪水深資料進行查驗，並針對28幅兩萬五千分之一比例尺及331幅五千分之一比例尺的數值地形模型、詮釋資料及電子航行圖前置資料等工作項目進行抽樣檢查。

關鍵字：電子航行圖前置資料、資料檢核、監審作業

Abstract

Taiwan is surrounded by sea. We have vast ocean territory and rich ocean resources. Therefore ocean related issue is one of the primary policies and administration works for our government. "Plan for fundamental surveying and mapping" and the "Continental shelf survey project" are both important programs planned and executed by Ministry of the Interior. These project contain the high accuracy hydrographic surveying and mapping for Internal Sea, Territorial Sea and Contiguous Zone.

The surveying area of this year's project include Penghu County, the southern islands surrounding waters and Lienchiang Country, Fujian province, Nangan Township to Beigan Township and Dongyin Township part of the waters. The area is about 1,585 square kilometers.

In order to make sure obtaining the survey data with good quality for this project, National Land Surveying and Mapping Center entrusted a supervisal project to National Sun Yat-sen University. This supervisal work includes controlling the progress of the survey and checking the data provided by the surveying company. As a result, we can make sure that surveying work can be finished in time and the quality of the data can be achieved following the requirements of the contract.

We inspect the hydrographic survey data using multi-beam echo sounding system by reviewing survey report, recomputing data, and evaluating field survey. Moreover, We also did the data checking for the DTM data, related metadata, S57 preprocessed data of 28 sheets of the coast base maps with scale of 1/25000 and 331 sheets of the coast base maps with scale of 1/5000.

Keywords: pre-data of ENC (Electronic Navigational Charts), Data checking, Supervisal work

目 錄

摘要.....	I
Abstract.....	II
目錄.....	III
圖目錄.....	VI
表目錄.....	VIII
壹、前言.....	1
一、計畫緣起	1
二、作業範圍	2
三、工作項目	6
四、工作時程及應交付成果	6
貳、作業規劃及進度管控	9
一、作業流程說明	9
二、作業期程規劃	10
三、進度管控	10
四、監審計畫書	17
五、講習及教育訓練	17
六、人力配置	20
七、三方權責訂定	22
參、工作計畫書成果檢查	24
一、檢查內容	24
二、檢查結果	25
肆、測深系統適用性評估成果檢查	26

一、檢查內容	26
二、實地查驗	28
三、上機查核	34
四、書面審查	43
五、檢查結果	54
伍、海域地形測量成果檢查	55
一、檢查內容	55
二、書面審查	58
三、上機查核	68
四、實地查驗	94
五、海床特徵物偵測及有礙航安疑義資料消除作業	101
六、檢查結果	124
陸、數值地形模型檢查	125
一、檢查內容	125
二、上機查核	129
三、檢查結果	134
柒、電子航行圖前置資料檢查	135
一、檢查內容	135
二、上機查核	141
三、檢查結果	144
捌、詮釋資料檢查	145
一、檢查內容	145
二、上機查核	147
三、檢查結果	147

玖、工作總報告書成果檢查	148
一、檢查內容	148
二、檢查結果	149
拾、檢討與建議	150
一、工作遭遇困難及解決方案	150
二、結論	151
三、建議	153
附錄一、各次工作會議決議及追蹤辦理情形	
附錄二、各工作項目檢核表（燒錄於光碟附於報告書）	
附錄三、收發文紀錄（燒錄於光碟附於報告書）	
附錄四、監審工作總報告書審查意見及回覆	

圖 目 錄

圖 1-1	第 1 作業區範圍示意圖	3
圖 1-2	第 2 作業區範圍示意圖	4
圖 1-3	第 3 作業區範圍示意圖	5
圖 2-1	監審作業總流程圖	9
圖 2-2	本校進度甘特圖	10
圖 2-3	歷次工作會議實況照片及會議決議要點	14
圖 2-4	成果檢查講習及教育訓練情形照片	19
圖 2-5	成果檢查講習及教育訓練簽到表	20
圖 2-6	監審作業人力配置圖	22
圖 4-1	第 1 作業區實地查驗相關檢查作業照片	28
圖 4-2	第 2 作業區實地查驗相關檢查作業照片	30
圖 4-3	第 3 作業區實地查驗相關檢查作業照片	31
圖 4-4	水深資料處理流程圖	33
圖 4-5	測深系統適用性評估作業多音束測深系統航跡圖	36
圖 4-6	測深系統適用性評估作業水深色階圖	38
圖 4-7	交錯檢核軟體操作畫面	39
圖 4-8	測試區位置圖	44
圖 4-9	測試作業區範圍量測	44
圖 4-10	多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖	50
圖 4-11	第 3 作業區單音束測深系統測線檢查	52
圖 5-1	作業需求等級特等之範圍及位置圖	59
圖 5-2	作業廠商衛星定位儀器設定畫面	62
圖 5-3	多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖	79
圖 5-4	上機檢核資料水深色階圖	82
圖 5-5	海域地形測量實地查驗測線圖	96
圖 5-6	海域地形測量實地查驗現場照片	97
圖 5-7	實地查驗資料水深色階圖	99

圖 5-8	海床特徵物及有礙航安疑義資料消除作業流程圖	102
圖 6-1	海域數值地形模型 DTM 製作流程圖	129
圖 6-2	第 1 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	131
圖 6-3	第 1 作業區兩萬五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	131
圖 6-4	第 2 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	132
圖 6-5	第 2 作業區兩萬五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	132
圖 6-6	第 3 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	133
圖 6-7	第 3 作業區兩萬五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	133

表 目 錄

表 1-1 本校各階段應交付成果項目及繳交期限	8
表 2-1 作業廠商繳交成果及本校審查時程控管表	11
表 2-2 每月工作進度報告繳交情形	13
表 2-3 工作會議辦理情形表	16
表 2-4 成果檢查講習及教育訓練課程表	18
表 2-5 本校主要參與人員資料表	21
表 2-6 三方權責劃分表	23
表 4-1 第 1 作業區檢核之測深儀及載具清單	29
表 4-2 第 2 作業區檢核之測深儀及載具清單	32
表 4-3 第 3 作業區檢核之測深儀及載具清單	34
表 4-4 作業廠商海測蒐集軟體整理對照表	35
表 4-5 測深系統適用性評估作業交錯檢核結果	40
表 4-6 測深系統適用性評估作業外精度交錯檢核結果	42
表 4-7 測深系統適用性評估作業實際平均船速	46
表 4-8 測深系統適用性評估作業測點密度計算表	46
表 4-9 測深系統適用性評估作業潮位觀測紀錄表	47
表 4-10 測深系統適用性評估作業紀錄表	48
表 4-11 測深系統適用性評估作業聲速剖面紀錄表	48
表 4-12 測深系統適用性評估作業單音束測深聲速檢校板紀錄表	49
表 4-13 疊合測試作業方式	49
表 4-14 測深系統適用性評估作業儀器架設資料紀錄表	50
表 4-15 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率計算	51
表 4-16 水深測量最低標準	52
表 4-17 測深系統適用性評估成果交付明細	53
表 5-1 海域地形測量作業儀器架設資料紀錄表	60
表 5-2 海域地形測量作業潮位觀測紀錄表	63
表 5-3 海域地形測量作業聲速剖面紀錄表	64

表 5-4 海域地形測量作業作業紀錄表	64
表 5-5 海域地形測量成果交付明細	67
表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表	68
表 5-7 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率計算	81
表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果	84
表 5-9 海域地形測量規劃測線及查驗數量一覽表	95
表 5-10 實地查驗作業資訊一覽表	97
表 5-11 實地查驗資料精度檢核成果	101
表 5-12 本年度各作業區特徵物調查總表	104
表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果	110
表 5-14 海域地形測量檢查結果一覽表	124
表 6-1 抽樣檢核樣本代字表	127
表 6-2 雙次抽樣計畫表	127
表 6-3 單次抽樣計畫表	128
表 6-4 b 參數值	130

壹、前言

一、計畫緣起

臺灣地區四面環海，東臨太平洋，西接臺灣海峽，因此海洋與我們相互依存的關係非常密切。過去由於海洋政策的不確性，國家基本地形圖之資訊著重於陸域部份，近年來海洋白皮書的昭告，宣示海洋的重要性，進行各項海洋政策規劃及海洋科學研究時，始發現各單位測量標準不一，缺乏整合性高精度的海洋背景資訊。

早期，臺灣在陸域的測量已有相當程度的發展，但礙於需要精密儀器及環境等因素，而無法對海域做更詳盡的測量調查；近年來由於電腦技術及高新科技的快速發展，完全改變了傳統的測量製圖技術，例如全球導航衛星定位系統 (Global Navigation Satellite System, GNSS) 的使用，取代了傳統角度、邊長觀測方式之控制測量作業；多音束測深系統 (Multibeam Echo Sounding System, MBES) 的資料密度改變了過去使用單音束測深的內插模式，取而代之是以統計方法獲得最可能海床地形的繪圖模式，高密度之水深測量整合已成為二十一世紀水深測量技術之主流，也是政府延伸國土基本地形圖資重要的利器，不但可快速獲取大量且精確之圖資，也大幅縮短了製作與更新之時程，為建構『數位臺灣』及『e化政府』不可缺少的一環。

內政部國土測繪中心（委託單位，以下簡稱國土測繪中心）委託「自強工程顧問有限公司」（第1作業區）、「中興測量有限公司及國際海洋船舶技術顧問有限公司」（第2作業區）及「詮華國土測繪有限公司」（第3作業區）（建置單位，以下簡稱作業廠商）辦理「106年度水深測量資料調查及整理作業」（以下簡稱測繪案），另為能進行作業進度管控及繳交成果檢查事宜，確保作業如期完成，成果品質符合要求，國土測繪中心委託國立中山大學（監審單位，以下簡稱本校）執行「106年度水深測量資料調查及整理監審作業」（以下簡稱監審案或本案），進行品質管控及工作進度管制。

二、作業範圍

本年度計畫作業範圍分 3 作業區，其海域部分辦理範圍為水深 5 公尺以上區域，陸域部分不辦理岸線測量，惟仍應測繪沿岸地區相關助導航設施，並由國土測繪中心提供相關圖資將行政區界及道路轉繪至海域清繪圖。第 1 作業區辦理連江縣南竿鄉至北竿鄉及東引鄉間部分海域（如圖 1-1），面積約為 340 平方公里；第 2 作業區辦理澎湖縣桶盤嶼、望安島、東吉嶼及西吉嶼周邊部分海域（如圖 1-2），面積約為 620 平方公里；第 3 作業區辦理澎湖縣七美嶼、花嶼及貓嶼周邊部分海域（如圖 1-3），面積約為 625 平方公里。

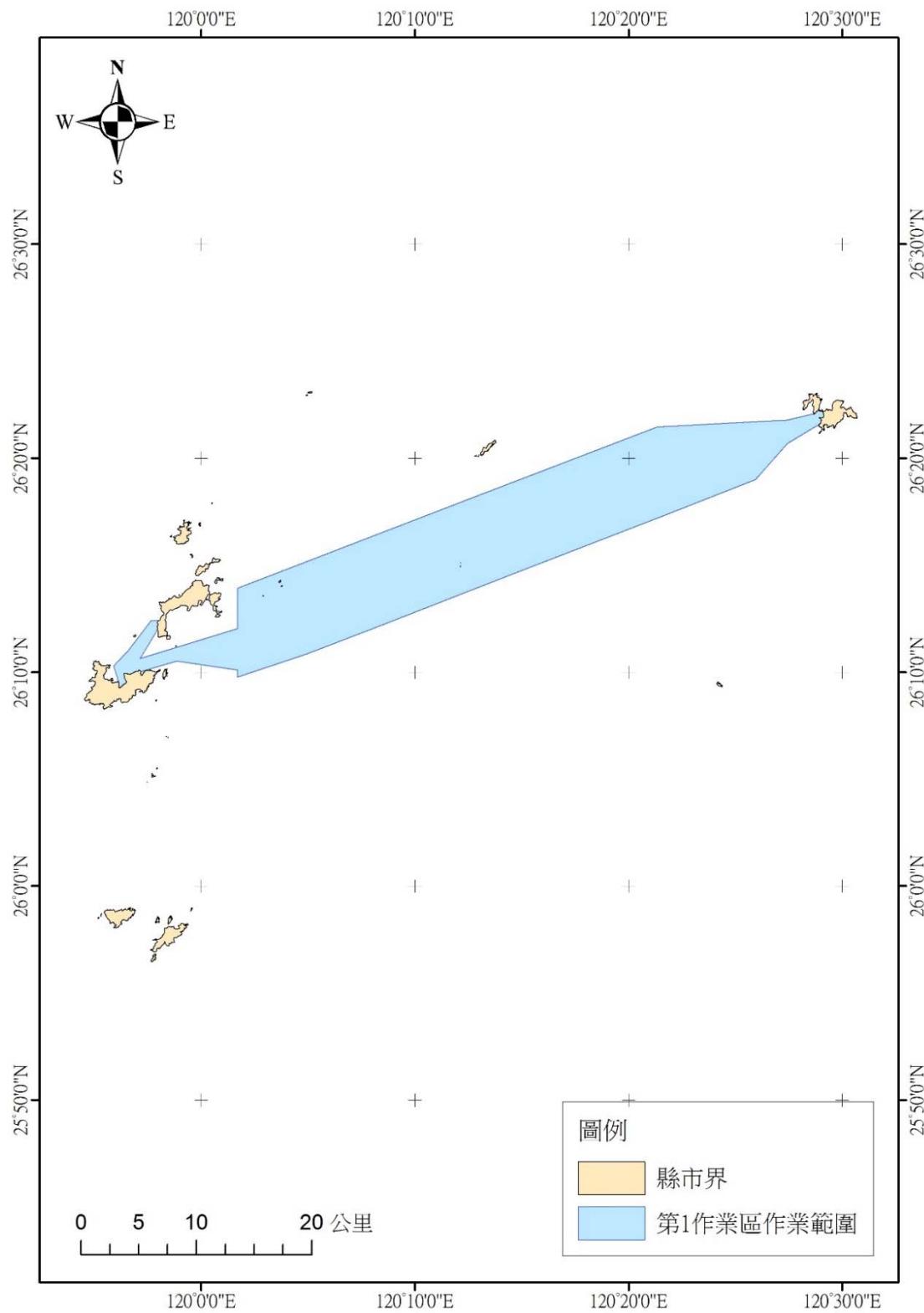


圖 1-1 第1作業區範圍示意圖

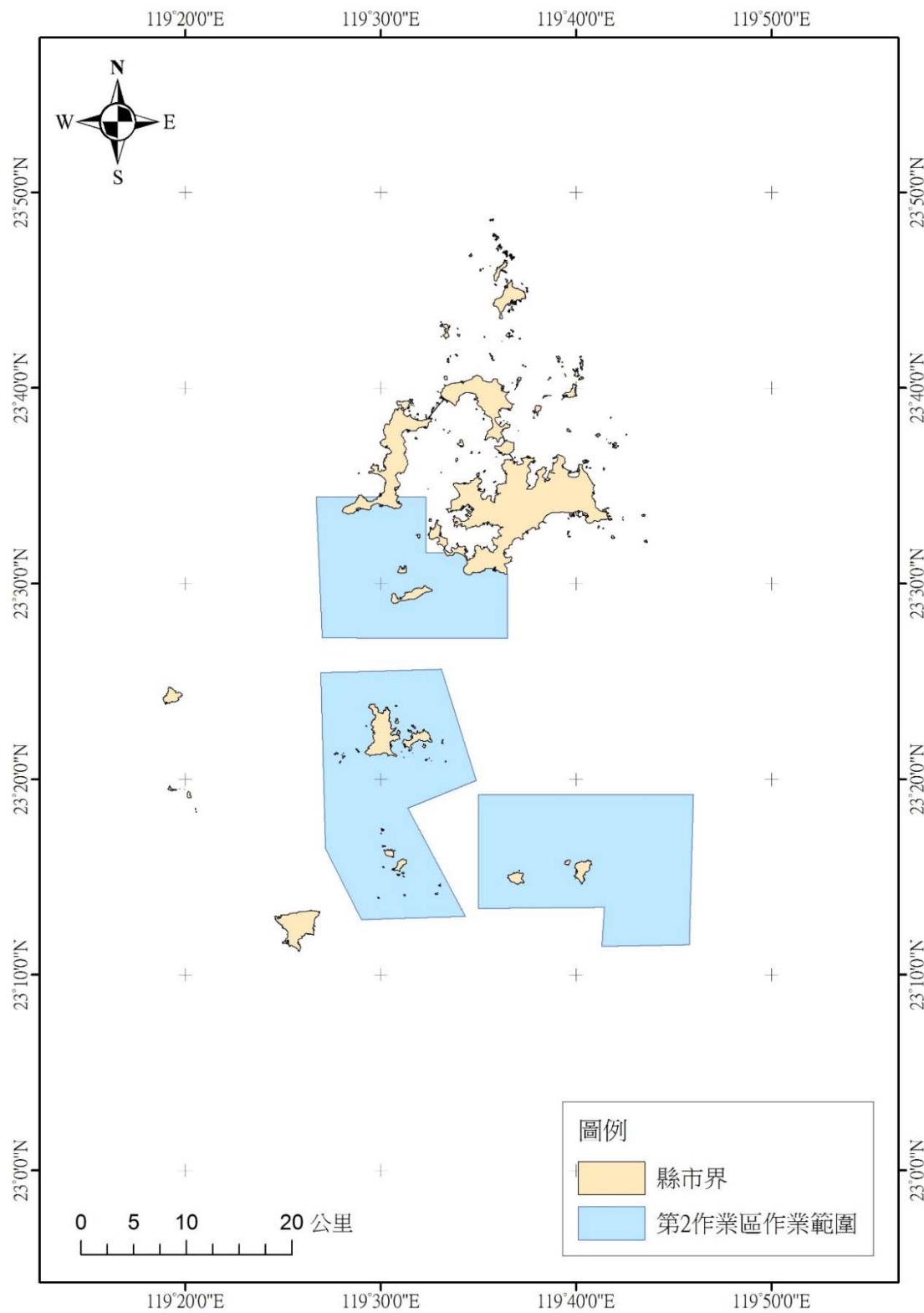


圖 1-2 第 2 作業區範圍示意圖

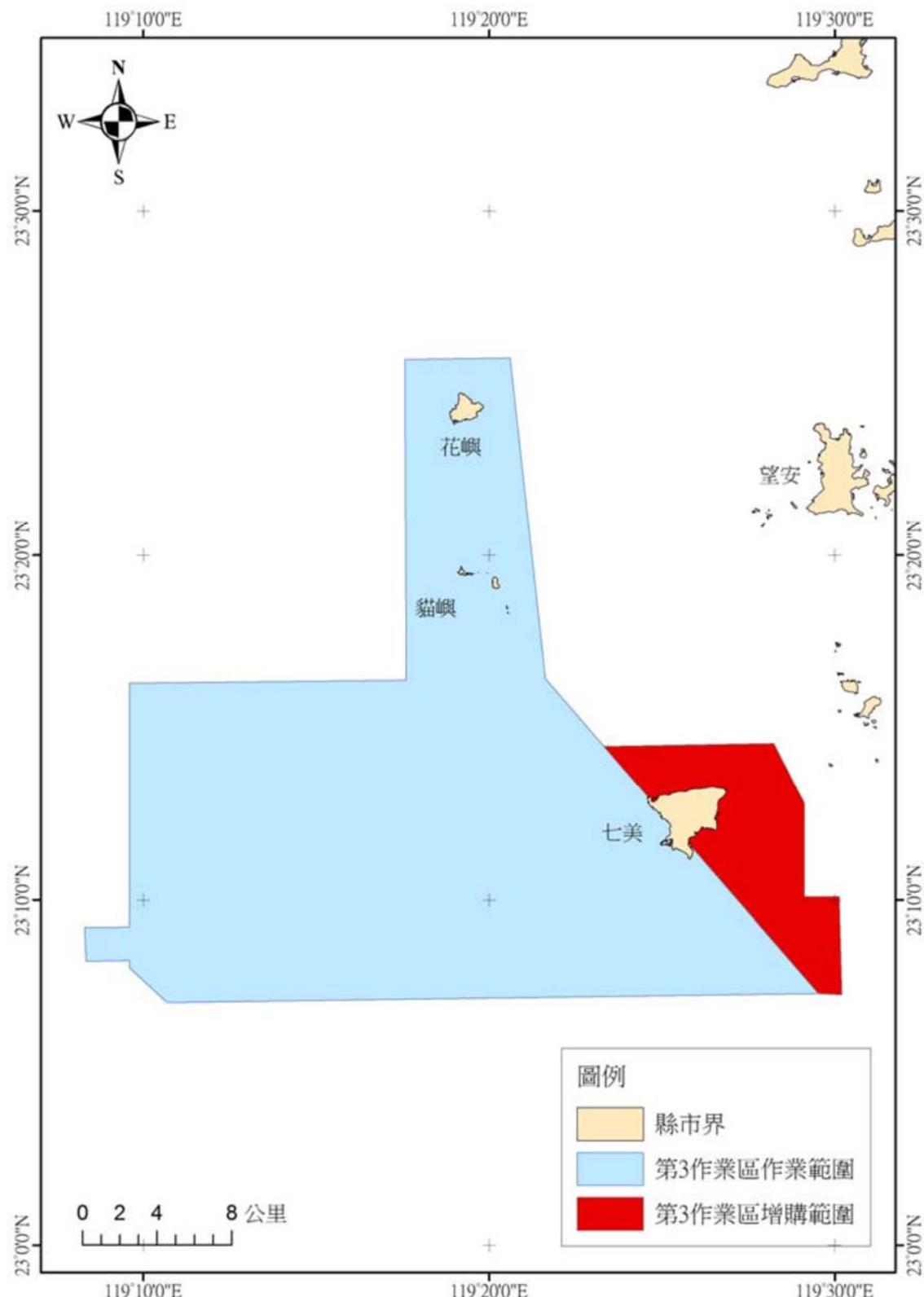


圖 1-3 第 3 作業區範圍示意圖

三、工作項目

本年度國土測繪中心委請本校協助辦理「106 年度水深測量資料調查及整理作業採購案」之 3 作業區各工作項目進度控管及成果檢查作業，主要工作項目有：

(一) 監審計畫書

(二) 水深測量資料調查及整理成果檢查作業：包含作業廠商工作計畫書（詳第參章）、測深系統適用性評估（詳第肆章）、海域地形測量（詳第伍章）、數值地形模型（詳第陸章）、電子航行圖前置資料（詳第柒章）、詮釋資料（詳第捌章）及工作總報告書（詳第玖章）等成果項目檢查。

(三) 各式報告書及進度管控：

1. 成果審查紀錄：完成作業廠商工作計畫書審查時，將審查結果副知國土測繪中心。
2. 成果檢查報告：完成全數作業廠商第 2 及第 3 階段繳交成果之檢查作業後提交檢查報告。
3. 監審工作總報告
4. 進度管控
5. 監審工作月報：每月 30 日前提交工作月報。
6. 定期舉行工作會議。

(四) 講習及教育訓練

四、工作時程及應交付成果

測繪案於 106 年 3 月 23 日決標，監審案於 106 年 3 月 27 日決標，本校為有效管控測量過程與成果品質，依監審案及測繪案契約工作項目及辦理期程彙整為作業管制表，依作業期程辦理各項工作及協助國土測繪中心檢核作業廠商工作成果，並管制工作進度。

本案分 4 階段辦理，作業廠商作業成果交付本校檢查，本校以中山大學電子公文交換並註記日期。需辦理實地檢查時由本校會同作業廠商並通知國土測繪中心，由作業廠商準備檢測工具及測量人員以原測量作業方式進行，所得結果交付本校檢查。本校應於作業廠商繳交各項成果資料次日起 20 個日曆天內（除工作計畫書為 10 個日曆天）辦理檢查（含內、外業檢查）完竣，並依規定交付相關作業成果，將檢查（複查）成果作成書面紀錄，通知國土測繪中心及作業廠商。

本校各階段應交付成果項目及繳交期限如下表 1-1。

表 1-1 本校各階段應交付成果項目及繳交期限

階段	成果交付項目	單位	數量		繳交期限
			書面	電子檔	
第 1 階段	工作計畫書檢查	式	-	-	作業廠商交付成果 次日起 10 個日曆天
	監審計畫書	式	8	3	於決標次日起 30 個 日曆天
	講習及教育訓練	式	-	-	於監審計畫書審查 通過 30 個日曆天
第 2 階段	測深系統適用性評估成果檢查	式	-	-	作業廠商交付成果 次日起 20 個日曆天
	第 1 批海域地形測量成果檢查報告 (本案作業範圍 40% 以上範圍)	式	-	-	作業廠商交付成果 次日起 20 個日曆天
	第 2 階段成果檢查報告	式	6	3	全數作業廠商交付 第 2 階段成果次日起 20 個日曆天
第 3 階段	第 2 批海域地形測量成果檢查	式	-	-	作業廠商交付成果 次日起 20 個日曆天
	第 1 批電子航行圖前置資料檢查 (本案作業範圍 40% 以上範圍)	式	-	-	作業廠商交付成果 次日起 20 個日曆天
	第 3 階段成果檢查報告	式	6	3	全數作業廠商交付 第 3 階段成果次日起 20 個日曆天
第 4 階段	數值地形模型、第 2 批電子航行圖 前置資料、詮釋資料及工作總報告 檢查	式	-	-	作業廠商交付成果 次日起 20 個日曆天
	監審工作總報告	式	15	3	完成全數作業廠商 交付第 4 階段成果審 查作業次日起 15 個 日曆天 (以本校發文 次日起算)
	修正後監審工作總報告書	式	6	3	於審查通過後發文 通知期限內繳交

貳、作業規劃及進度管控

一、作業流程說明

本年度監審作業工作項目有 1.監審計畫書、2.水深資料調查及整理成果檢查作業、3.各式報告書及進度管控及 4.講習及教育訓練等四大項，其中水深資料調查及整理成果檢查作業包含工作計畫書、測深系統適用性評估、海域地形測量、數值地形模型、電子航行圖前置資料、詮釋資料及工作總報告書等成果項目，而控制測量之審查作業係由國土測繪中心辦理。

本校總結歷年執行監審工作之經驗，將監審工作分為 4 階段：作業準備、資料處理及精度分析、製圖成果檢查及成果繳交，作業流程如下圖 2-1 所示，海域地形測量成果及電子航行圖前置資料成果檢查採分批繳交、分批查驗方式進行。

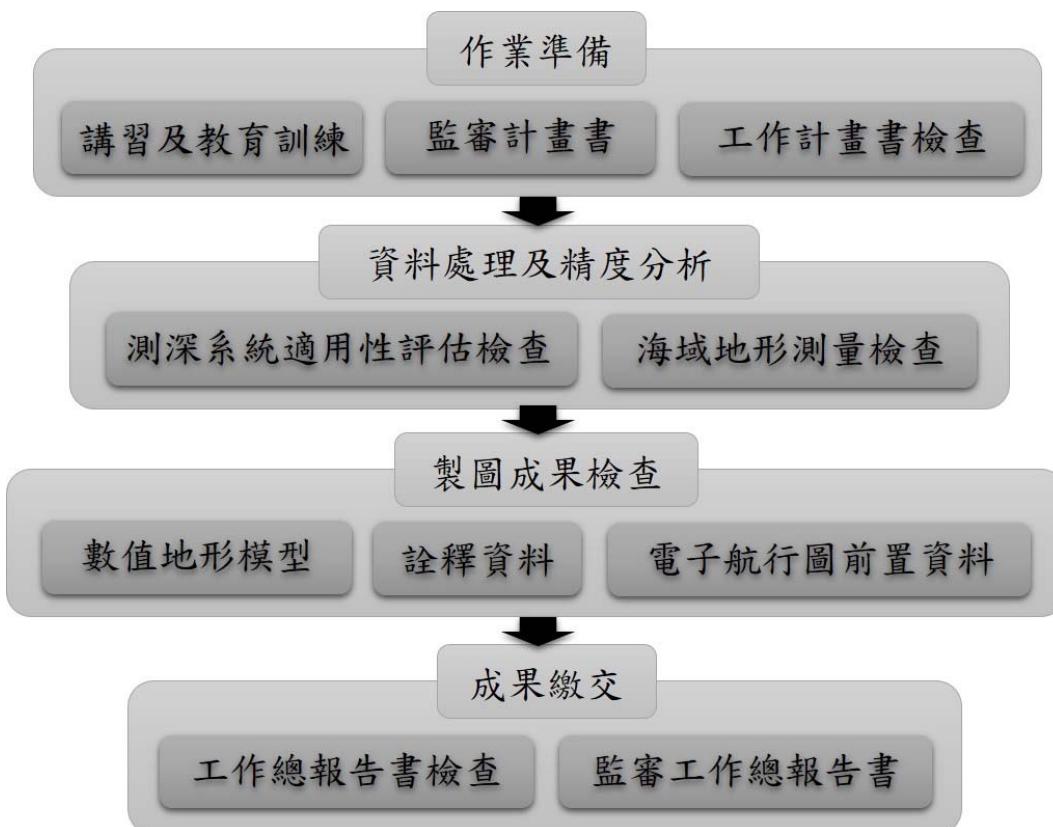


圖 2-1 監審作業總流程圖

二、作業期程規劃

圖 2-2 為本計畫本校之進度甘特圖，圖中列出各工作項目單項百分比及各階段進度檢核點，於計畫執行期間應依此進度進行，藉此了解作業廠商是否依進度展辦。

工作項目	作業廠商決標次日起算(日曆天)					單項百分比
	+30	+60	+120	+200	+250	
	進度百分比(%)					
監審計畫書	3					3
工作計畫書成果檢查	3					3
成果檢查講習		2				2
測深系統適用性評估成果檢查		10				10
第 1 批海域地形測量成果檢查			30			30
第 2 批海域地形測量成果檢查				30		30
製圖成果及工作總報告書檢查				9	9	18
監審工作總報告書(初稿)					4	4
工作進度估計累積百分比	6	12	30	39	13	100
預定查核點	第 1 階段：於作業廠商決標次日起 30 個日曆天。 第 2 階段：於作業廠商決標次日起 120 個日曆天。 第 3 階段：於作業廠商決標次日起 200 個日曆天。 第 4 階段：於作業廠商決標次日起 250 個日曆天。					

圖 2-2 本校進度甘特圖

三、進度管控

彙整作業廠商及本校之作業項目，以決標次日起算之作業時程控管表如下表 2-1，依作業期程辦理各項工作及協助國土測繪中心檢核作業廠商工作成果，並管制工作進度。表 2-1 中各成果交付項目依序分述各作業廠商繳交日期。

表 2-1 作業廠商繳交成果及本校審查時程控管表

階段	作業廠商 (決標日期 106.03.23)			本校 (決標日期 106.03.27)		
	成果交付項目	規定繳交期限	實際繳交期限	成果交付項目	規定繳交期限	實際繳交期限
第1階段	工作計畫書	106.04.24	106.04.24	工作計畫書成果檢查	106.04.20	106.04.20
			106.04.24		106.04.22	106.04.21
			106.04.24		106.04.21	106.04.20
第2階段	測深系統適用性評估成果	-	-	測深系統適用性評估成果檢查	106.05.10	106.05.02
					106.07.25	106.07.20
					106.05.28	106.05.04
第3階段	控制測量成果	-	-	(由國土測繪中心審查)		
				第1批海域地形測量成果	106.08.17	106.08.10
					106.08.10	106.08.08
第2階段	第1批海域地形測量成果	-	-		106.11.16	106.11.08
			第2階段成果報告書	106.11.16	106.11.16	
				106.11.16	106.11.16	
第3階段	第2批海域地形測量成果	-	-	第2批海域地形測量成果檢查	106.10.09	106.10.06
					106.10.20	106.10.19
					106.12.21	106.12.19
第3階段	第1批電子航行圖前置資料	-	-	第1批電子航行圖前置資料檢查	106.12.21	106.12.21
					106.12.21	106.12.21
					106.12.21	106.12.21
第3階段	第3階段成果報告書	106.10.09	106.10.11	第3階段成果檢查報告	106.12.21	106.12.21
			106.10.20		106.12.21	106.12.21
			106.12.20		106.12.21	106.12.21

階 段	作業廠商（決標日期 106.03.23）			本校（決標日期 106.03.27）		
	成果交付項目	規定繳交期限	實際繳交期限	成果交付項目	規定繳交期限	實際繳交期限
第 4 階 段	數值地形模型、第 2 批電子航行圖前置資料、詮釋資料	106.11.28	106.11.28 106.12.08 107.01.19	數值地形模型、電子航行圖前置資料、詮釋資料及工作總報告檢查	106.11.28 106.12.06 107.01.29	106.11.24 106.12.05 107.01.19
				監審工作總報告書	107.02.04	107.01.29
	修正後工作總報告書	發文通知期限	-	修正後監審工作總報告書	發文通知期限	-

*備註：表中黃色代表第 1 作業區、藍色代表第 2 作業區、綠色代表第 3 作業區。

本校於作業期間針對作業廠商進行以下之進度控管：

(一) 審查作業廠商繳交之進度報告、督導及確認其預定及實際工作進度，針對作業廠商繳交成果之檢查情形及作業廠商工作進度報告之審查結果，記錄整理成監審工作月報併同作業廠商繳交之工作進度報告後送繳國土測繪中心。每月工作進度報告繳交情形如下表 2-2。

表 2-2 每月工作進度報告繳交情形

成果交付項目	作業廠商		本校	
	文號	發文日期	文號	發文日期
4 月工作月報	自工字第 1060440380 號	106/04/27	中心海科字第 1062900052 號	106/04/28
	(106)中興測字第 1060000178 號	106/04/27		
	詮字第 1060004250 號	106/04/27		
5 月工作月報	自工字第 1060541040 號	106/05/31	中心海科字第 1062900071 號	106/06/02
	(106)中興測字第 1060000237 號	106/06/01		
	詮字第 1060005580 號	106/05/31		
6 月工作月報	自工字第 1060641610 號	106/06/28	中心海科字第 1062900092 號	106/06/29
	(106)中興測字第 1060000263 號	106/06/28		
	詮字第 1060006840 號	106/06/28		
7 月工作月報	自工字第 1060742350 號	106/07/28	中心海科字第 1062900110 號	106/08/01
	(106)中興測字第 1060000316 號	106/07/28		
	詮字第 1060008090 號	106/07/27		
8 月工作月報	自工字第 1060843050 號	106/08/29	中心海科字第 1062900127 號	106/08/30
	(106)中興測字第 1060000362 號	106/08/28		
	詮字第 1060009570 號	106/08/28		
9 月工作月報	自工字第 1060943640 號	106/09/30	中心海科字第 1062900143 號	106/10/02
	(106)中興測字第 1060000412 號	106/09/30		
	詮字第 1060011200 號	106/09/30		
10 月工作月報	自工字第 1061044160 號	106/10/27	中心海科字第 1062900159 號	106/10/30
	(106)中興測字第 1060000463 號	106/10/30		
	詮字第 1060012240 號	106/10/27		
11 月工作月報	自工字第 1061144900 號	106/11/27	中心海科字第 1062900186 號	106/11/30
	(106)中興測字第 1060000511 號	106/12/01		
	詮字第 1060013520 號	106/11/27		

(二) 作業期間內應定期舉行工作會議，時間以每 1 個月 1 次為原則，並於召開工作會議前將作業廠商每個月繳交之進度報告及相關協調事項等製成工作會議書面資料。圖 2-3 為歷次工作會議實況照片及會議決議要點，表 2-3 為工作會議辦理情形表，各次工作會議決議及追蹤辦理情形如附錄 1。

第 1 次工作會議	
討論測深系統適用性評估作業測試區域選定、需國土測繪中心協助部分、潮位基準計算、定位作業模式及橢高計算方式等各項事宜。	
	
第 2 次工作會議	
討論測深系統檢查作業成果、定位方式確定、提供內政部「104 年度大陸礁層調查作業整合服務工作」計畫之潮位模式等各項事宜。	
	

圖 2-3 歷次工作會議實況照片及會議決議要點(1)

第3次工作會議

討論工作進度、以內政部「104 年度大陸礁層調查作業整合服務工作」計畫成果完成潮位分區劃設之問題討論、今年度陸域圖資提供與助導航設施調繪、ENC 前置資料製作等各項事宜。



第4次工作會議

討論工作進度、各作業區潮位資料比對分析、特徵物搜尋結果等各項事宜。



第5次工作會議

討論工作進度、潮位資料比對分析、特徵物通報機制確定、進度管控強化措施等各項事宜。



圖 2-3 歷次工作會議實況照片及會議決議要點(2)

<p style="text-align: center;">第 6 次工作會議</p> <p>討論工作進度、特徵物通報機制、圖資仍以五千分之一圖幅進行劃分、第 2 階段成果加強審查等各項事宜。</p>	
	
<p style="text-align: center;">第 7 次工作會議</p> <p>討論工作進度、特等等級最低標準適用水域之定義、「水深測量資料調查及整理作業說明」電子航行圖前置資料之文字修正、助導航設施之實地調繪作業訓練等各項事宜。</p>	
	

圖 2-3 歷次工作會議實況照片及會議決議要點(3)

表 2-3 工作會議辦理情形表

工作會議	開會通知文號	工作會議 開會日期	會議紀錄文號	會議紀錄 提送日期
第 1 次工作會議	中心海科字第 1062900033 號	106/03/30	中心海科字第 1062900036 號	106/04/13
第 2 次工作會議	中心海科字第 1062900050 號	106/05/04	中心海科字第 1062900065 號	106/05/15
第 3 次工作會議	中心海科字第 1062900069 號	106/06/06	中心海科字第 1062900080 號	106/06/13
第 4 次工作會議	中心海科字第 1062900099 號	106/07/12	中心海科字第 1062900102 號	106/07/18
第 5 次工作會議	中心海科字第 1062900123 號	106/08/18	中心海科字第 1062900128 號	106/08/30
第 6 次工作會議	中心海科字第 1062900139 號	106/10/03	中心海科字第 1062900147 號	106/10/13
第 7 次工作會議	中心海科字第 1062900165 號	106/11/15	中心海科字第 1062900177 號	106/11/23

(三) 作業廠商作業進度落後時，應確實督促檢討並協助尋找原因及改進辦法，必要時要求作業廠商提出趕工計畫及考核執行，以

上工作均應副知國土測繪中心並列為工作檢討會議討論事項追蹤辦理。

四、監審計畫書

依據契約規定，本校應於決標（106年3月27日）次日起30個日曆天（106年4月26日）內提送監審計畫書，經國土測繪中心審定通過後依計畫書內容實行相關作業。

監審計畫書內容應包含下列項目：

- （一）計畫進度控管：含作業時程規劃、進度管控方式說明。
- （二）成果檢查方式：含繳交成果之檢查項目、數量、內容、通過標準及所需作業時間等，並設計相關表格供成果檢查作業使用。
- （三）三方權責訂定。
- （四）風險管理與機制。
- （五）教育訓練之規劃時程與內容。

本校以106年4月24日中心海科字第1062900044號函送監審計畫書，國土測繪中心以106年5月10日測企字第1060100175號函復審查通過，本校以106年5月16日中心海科字第1062900066號函送修正後監審計畫書。

五、講習及教育訓練

依據契約規定，本校負責水深測量資料調查及整理作業案各項工作之監督及檢核作業，應於監審計畫書審查通過（106年5月10日）次日起30個日曆天（106年6月9日）內，對作業廠商辦理「106年度水深測量資料調查及整理監審作業」成果檢查執行方式說明講習及教育訓練，作業廠商應確實配合參與。

成果檢查講習及教育訓練目的係對作業廠商詳細說明實際監審內容與執行方式，故需針對各工作項目內容、成果檢查執行流程及相關成果查驗標準與填表方式等內容進行完整說明及講習。課程內容至少 5 小時，講習場地、講師、助教、軟硬體設備及相關教材由本校籌措負責，並通知國土測繪中心及作業廠商參加。

(一) 講座資料：由本計畫主持人薛憲文教授及協同主持人吳曙光先生擔任講座，講座學經歷簡介如下：

1. 薛憲文教授：國立中山大學海洋環境及工程學系教授，專長為海洋測繪、水土地理資訊。
2. 吳曙光先生：前海軍海測局副局長，專長為工程測量、電子海圖測製。

(二) 課程表：成果檢查講習及教育訓練時間規劃 5 小時，內容涵蓋各工作項目監審作業、流程及相關查驗標準與書表等內容，課程表如表 2-4 所示。

表 2-4 成果檢查講習及教育訓練課程表

時間	課程主題	講師
10:00-10:10	議程說明及監審作業概述	
10:10-12:10	電子航行圖前置資料檢查	吳曙光
12:10-13:30	午餐	
13:30-15:00	測深系統適用性評估成果檢查 海域地形測量成果檢查 製圖成果檢查	薛憲文 吳泓毅 王韋樺
15:00-15:10	休息	
15:10-16:40	綜合討論	薛憲文 吳曙光

(三) 成果檢查講習及教育訓練

本校以 106 年 5 月 18 日中心海科字第 1062900067 號函至作業廠商，並於 106 年 5 月 25 日假詮華國土測繪有限公司 11 樓會議室辦理成果檢查講習及教育訓練。

成果檢查講習及教育訓練情形照片如圖 2-4，簽到表如圖 2-5。



圖 2-4 成果檢查講習及教育訓練情形照片

內政部國土測繪中心

106 年度水深測量資料調查及整理監審作業

成果檢查講習及教育訓練

壹、時間：106 年 5 月 25 日（星期四）

貳、地點：詮華國土測繪有限公司 11 樓會議室

參、課程總時數：5 小時

肆、主要師資：國立中山大學海洋環境及工程學系 薛憲文副教授

電子海圖工作室 吳曙光先生 及 工作團隊

伍、參與人員：

講師	薛憲文 吳曙光 王韋權 林承毅
內政部國土測繪中心	
自強工程顧問有限公司	何晉林
中興測量有限公司	洪慶忠 陳廷毅
國際海洋船舶技術顧問有限公司	
詮華國土測繪有限公司	任偉麗
內政部 海軍水氣海洋局	李易蓮 李振堂

圖 2-5 成果檢查講習及教育訓練簽到表

六、人力配置

本校由國立中山大學、國立交通大學及電子海圖工作室組成，組織依工作內容分為計畫主持人、協同主持人與專任研究人員等，其中計畫主持人負責計畫之督導與資料之整合，協同主持人協助綜理計畫之研擬及推行業務執行，專任研究人員則負責計畫案之執行工作。本校主要參與人員資料如表 2-5。

表 2-5 本校主要參與人員資料表

類別	姓名	職稱	學歷	在本計畫中擔任之工作
國立中山大學				
主持人	薛憲文	教授	博士	計畫督導、期程排定及計畫品管及水深測量流程品管等。
協同主持人	李忠潘	教授	博士	內業工作協調、水深測量潮汐修正品管及監審總報告書製作等。
協同主持人	陳陽益	教授	博士	外業工作安排、水深測量波浪修正品管及監審總報告書製作等。
協同主持人	曾以帆	助理教授	博士	期程排定及計畫品管、人力調配及監審總報告書製作等。
研究人員	吳泓毅	研究助理	碩士	內業資料處理、外業查核、水深資料檢查及報告撰寫等。
研究人員	王韋樺	研究助理	碩士	內業資料處理、外業查核、水深資料檢查及報告撰寫等。
研究人員	許明蒨	研究助理	碩士	內業資料處理、外業查核、數值地形模型檢查及行政程序執行等。
研究人員	李倩如	研究助理	學士	公文處理及行政程序執行。
國立交通大學				
協同主持人	史天元	教授	博士	計畫督導、期程排定、數值地形模型檢查品管及教育訓練規劃等。
電子海圖工作室				
協同主持人	吳曙光		碩士	電子航行圖前置資料檢查及報告撰寫等。

本校依工作項目與專長分工，國立中山大學負責總計畫督導及進度品管、水深測量資料調查及整理相關成果包含測深系統適用性評估成果檢查、海域地形測量成果檢查、講習及教育訓練等；國立交通大學負責數值地形模型檢查；電子海圖工作室負責電子航行圖前置資料檢查、講習及教育訓練等，相關人力配置如圖 2-6。本校中雖依專長分工，但人力上仍可彼此互相支援，另工作計畫書檢查、監審計畫書及工作總報告書檢查、監審工作總報告書等工作項目為共同完成。

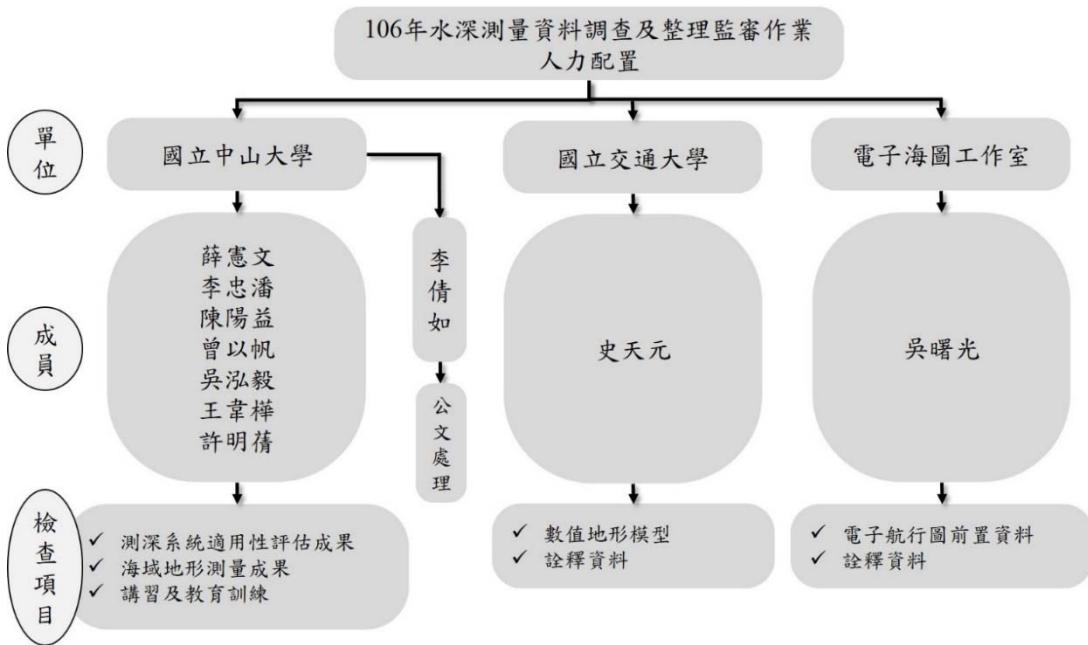


圖 2-6 監審作業人力配置圖

七、三方權責訂定

(一) 三方背景說明

委託單位：內政部國土測繪中心

建置單位：自強工程顧問有限公司、中興測量有限公司、國際

海洋船舶技術顧問有限公司及詮華國土測繪有限公司

監審單位：國立中山大學

(二) 三方權責劃分詳如下表：

表 2-6 三方權責劃分表

階段	交付項目	委託單位	建置單位	監審單位
第 1 階段	工作計畫書	督導/核定	提送	檢查
	監審計畫書	督導/核定	-	提送
	講習及教育訓練	督導/核定	協辦	主辦
第 2 階段	測深系統適用性評估	-	提送	檢查
	控制測量成果	審核/核定	提送	-
	第 1 批海域地形測量	-	提送	檢查
	第 2 階段成果	審核/核定	提送	檢查/提送
第 3 階段	第 2 批海域地形測量	-	提送	檢查
	第 1 批電子航行圖前置資料	-	提送	檢查
	第 3 階段成果	審核/核定	提送	檢查/提送
第 4 階段	數值地形模型、第 2 批電子航行圖前置資料、詮釋資料及工作總報告書	-	提送	檢查
	監審工作總報告	督導/核定	-	提送

參、工作計畫書成果檢查

作業廠商工作計畫書應依據涵蓋地區及工作數量，先期規劃各項工作進度時程、人員調配、作業人員勤前講習、採用之儀器設備、測量儀器檢校、分析技術及各相關材料準備、現場安全措施等工作，並蒐集作業區附近現有控制點及相關圖籍等資料。此外亦需釐定工作項目及作業細節，並彙整相關資料，擬定工作計畫書以為作業之依據。

一、檢查內容

(一) 檢查項目

工作計畫書內容應包合作業範圍、工作項目、海域地形測量工作（包含水深測量應辦理面積與測線長度）、工作方法及步驟、工作時程規劃、對於本案執行之建議事項等。

(二) 成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 106 年 4 月 10 日自工字第 106044009 號函送工作計畫書，本校收文日 106 年 4 月 11 日；本校以 106 年 4 月 20 日中心海科字第 1062900042 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 106 年 4 月 20 日自工字第 106044022 號函送修正後工作計畫書，本校以 106 年 4 月 21 日中心海科字第 1062900045 號函復複審通過。

第 2 作業區作業廠商以 106 年 4 月 12 日(106)中興測字第 1060000147 號函送工作計畫書，本校收文日 106 年 4 月 13 日；本校以 106 年 4 月 21 日中心海科字第 1062900043 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 106 年 4 月 24 日(106)中興測字第 1060000169 號函送修正後工作計畫書，本校以 106 年 4 月 24 日中心海科字第 1062900047 號函復複審通過。

第 3 作業區作業廠商以 106 年 4 月 11 日詮字第 1060003650 號函送工作計畫書，本校收文日 106 年 4 月 12 日；本校以 106 年 4 月

20日中心海科字第1062900041號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於106年4月21日詮字第1060004010號函送修正後工作計畫書，本校以106年4月24日中心海科字第1062900046號函復複審通過。

（三）檢查數量：採全數檢查。

（四）檢查方式：採書面審查，本校相關檢查人員針對作業廠商交付工作計畫書內容審核是否完整描述工作項目及細節、作業方式是否符合相關作業規定。

（五）通過標準：視工作計畫書內容完整性判定，需全數合格。

（六）作業時間：於作業廠商提交工作計畫書10日內檢查完畢。

（七）審核表格：工作計畫書檢核表。

（八）交付成果：審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心。

二、檢查結果

工作計畫書採書面審查，檢查結果為合格，審查意見及檢核表如附錄2-1。

肆、測深系統適用性評估成果檢查

測深系統係指音響式測深儀及相關輔助設備，為確保水深測量資料品質，水深測量工作使用之測深系統，應於工作展辦前辦理系統檢查及不確定度評估作業，以確認該系統適用範圍。

一、檢查內容

在本年度計畫中作業廠商應投入單音束測深系統與多音束測深系統至少各 1 套，且均應辦理測深系統適用性評估，另應準備單音束測深系統及多音束測深系統各 1 套備用，備用系統投入海域地形測量前亦應辦理測深系統適用性評估。作業項目包含測試區選定、測線規劃、實地作業、資料計算及成果交付。

(一) 成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 106 年 4 月 20 日自工字第 106044023 號函送測深系統適用性評估成果，本校收文日 106 年 4 月 21 日；本校以 106 年 5 月 2 日中心海科字第 1062900053 號函復檢查合格。

第 2 作業區作業廠商以 106 年 7 月 5 日(106)中興測字第 1060000274 號函送測深系統適用性評估成果，本校收文日 106 年 7 月 5 日；本校以 106 年 7 月 20 日中心海科字第 1062900103 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 106 年 4 月 28 日詮字第 1060004380 號函送測深系統適用性評估成果，本校收文日 106 年 4 月 28 日；本校以 106 年 5 月 4 日中心海科字第 1062900057 號函復檢查合格。

(二) 檢查數量：

1. 實地查驗：全程查驗水深測量作業程序。
2. 上機查核：全數驗算。
3. 書面審查：採全數檢查。

(三) 檢查方式：

1. 實地查驗：以全程檢查水深測量作業程序進行，本校將要求作業廠商在進行測深系統適用性評估作業前，須先提交儀器檢校文件，包含各測深儀資料（基本資料及序號）、儀器檢校精度評估與儀器適用測量等級，由本校審核完畢後方可進行現場測量。作業廠商在進行測深系統適用性評估作業時，本校將派人員前往實地督辦，檢查測量程序是否合格（包含儀器入水深的量測、潮位計入水的量測與資料紀錄的頻率、聲速量測是否合理、定位精度是否達到要求等）。
2. 上機查核：利用水深測量處理軟體重新計算觀測資料，並檢查以下項目：
 - (1) 檢核測線及資料覆蓋率：單音束測深系統之實際測線與規劃測線差異是否超出規定？多音束測深系統之實際有效資料覆蓋率是否符合規定？
 - (2) 檢核水深測量資料：重新計算觀測資料，重算後水深測量資料是否符合規定？
3. 書面審查：依上述檢查內容各項目逐項檢查並條列於檢查報告中，亦包含審查作業廠商繳交成果，如儀器架設資料紀錄表、潮位觀測紀錄表、聲速剖面紀錄表、作業紀錄表、進出港證明、成果計算報表等是否符合作業規定？

(四) 通過標準：

1. 實地查驗：需全數合格，若未達要求且未改正時，該次測深系統適用性評估作業不予採認。
2. 上機查核：需符合測線規範、資料覆蓋率及水深測量資料要求，如有不符者，應重新修正後再送複查。
3. 書面審查：需全數合格，如有不符者，應全面重新修正後再送複查。

(五) 作業時間：於作業廠商繳交測深系統適用性評估成果 20 日內

檢查完畢。

(六) 審核表格：測深系統適用性評估成果檢核表。

(七) 交付成果：測深系統適用性評估成果審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；測深系統適用性評估成果檢查報告併於第2階段成果檢查報告（書面6份、電子檔3份）。

二、實地查驗

(一) 第1作業區

第1作業區測深系統適用性評估作業於106年4月14日至15日辦理，本校依契約審核規定派員辦理實地查驗，針對人員作業安全、儀器安裝架設及人員操作品管流程等進行協調及驗證，相關檢查作業照片如圖4-1。作業廠商提供2套多音束測深系統供本校查驗，測深儀器規格及作業日期如表4-1。

天線盤位置量測	潮位計量測
	

圖4-1 第1作業區實地查驗相關檢查作業照片(1)

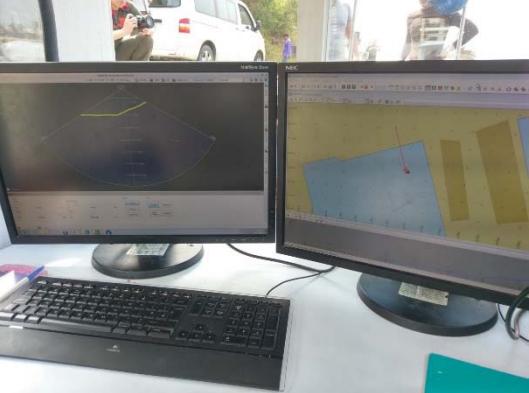
實地抽查實錄	海測導航軟體
	
基站天線盤位置量測	
	

圖 4-1 第 1 作業區實地查驗相關檢查作業照片(2)

表 4-1 第 1 作業區檢核之測深儀及載具清單

聲納特性	作業日期	聲納廠牌及型號	載具名稱
多音束	106/04/14	Reson SeaBat 7125 NO1	億豐號
多音束	106/04/15	Reson SeaBat 7125 NO2	億豐號

本校於 106 年 4 月 14 日派檢查員吳泓毅及王韋樺於高雄興達港進行 Reson SeaBat 7125 NO1 多音束測深系統之查驗作業程序，及 4

月 15 日進行 Reson SeaBat 7125 NO2 多音束測深系統之查驗作業程序，查核結果概述如下：

1. 出港前作業：儀器裝載確實、潮位儀架設及觀測正常（另派員用水尺觀測並記錄資料）、GPS 基站之架設與衛星接收狀況良好，本項審查為合格。
2. 測量及入港後作業：聲速剖面量測符合規定、疊合修正（Patch Test）作業確實、測線準確率良好，各項工作記錄文件填寫詳實，且測量完畢立即備份，及提供原始測量觀測資料給檢查員，本項審查為合格。

（二）第 2 作業區

第 2 作業區測深系統適用性評估作業於 106 年 5 月 1 日及 6 月 11 日辦理，本校依契約審核規定派員辦理實地查驗，針對人員作業安全、儀器安裝架設及人員操作品管流程等進行協調及驗證，相關檢查作業照片如圖 4-2。作業廠商提供 2 套多音束測深系統供本校查驗，測深儀器規格及作業日期如表 4-2。



圖 4-2 第 2 作業區實地查驗相關檢查作業照片(1)

儀器配置狀況



海測導航軟體



潮位計量測



圖 4-2 第 2 作業區實地查驗相關檢查作業照片(2)

表 4-2 第 2 作業區檢核之測深儀及載具清單

聲納特性	作業日期	聲納廠牌及型號	載具名稱
多音束	106/05/01	R2 Sonic 2026	清田 11 號
多音束	106/06/11	R2 Sonic 2024	清田 11 號

本校於 106 年 4 月 29 日派檢查員吳泓毅及王韋樺於高雄興達港進行 R2 Sonic 2026 多音束測深系統之查驗作業程序，及 6 月 11 日進行 R2 Sonic 2024 多音束測深系統之查驗作業程序，查核結果概述如下：

1. 出港前作業：儀器裝載確實、潮位儀架設及觀測正常（另派員用水尺觀測並記錄資料）、GPS 基站之架設與衛星接收狀況良好，本項審查為合格。
2. 測量及入港後作業：聲速剖面量測符合規定、疊合修正（Patch Test）作業確實、測線準確率良好，各項工作記錄文件填寫詳實，且測量完畢立即備份，及提供原始測量觀測資料給檢查員，本項審查為合格。

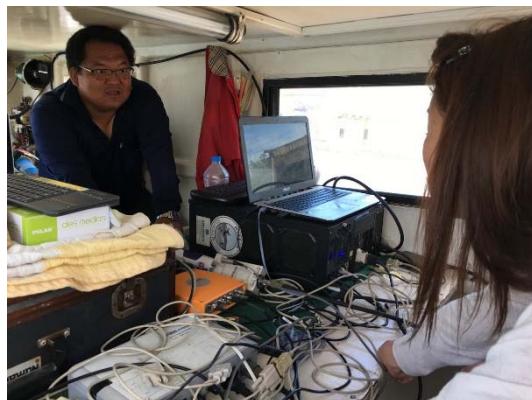
（三）第 3 作業區

第 3 作業區測深系統適用性評估作業於 105 年 4 月 14 日至 16 日及 5 月 13 日辦理，本校依契約審核規定派員辦理實地查驗，針對人員作業安全、儀器安裝架設及人員操作品管流程等進行協調及驗證，相關檢查作業照片如圖 4-3。作業廠商提供 2 套多音束測深系統及 1 套單音束測深系統供本校查驗，測深儀器規格及作業日期如表 4-3。

天線盤位置量測



儀器配置狀況



海測導航軟體

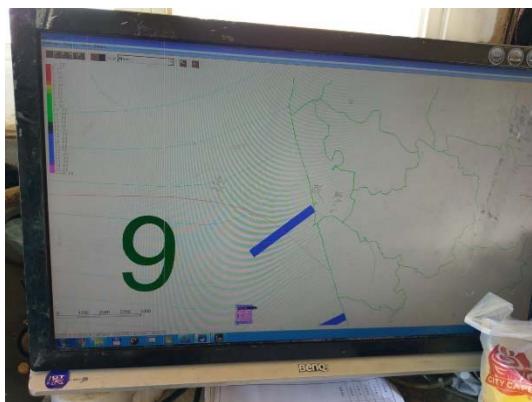


圖 4-3 第 3 作業區實地查驗相關檢查作業照片

表 4-3 第 3 作業區檢核之測深儀及載具清單

聲納特性	作業日期	聲納廠牌及型號	載具名稱
多音束	106/04/14	R2 Sonic 2024 RW1	廣元號
單音束	106/04/15-16	Reson NaviSound 210#95472	廣元號
多音束	106/05/13	R2 Sonic 2024 RW3	自強 1 號

本校於 105 年 4 月 14 日派檢查員吳泓毅及王韋樺於高雄興達漁港進行 R2 Sonic 2024 RW1 多音束測深系統、4 月 15 日進行 Reson NaviSound 210#95472 單音束測深系統及 5 月 12 日進行 R2 Sonic 2024 RW3 多音束測深系統之查驗作業程序，查核結果概述如下：

1. 出港前作業：儀器裝載確實、潮位儀架設及觀測正常（另派員用水尺觀測並記錄資料）、GPS 基站之架設與衛星接收狀況良好，本項審查為合格。
2. 測量及入港後作業：聲速剖面量測符合規定、疊合修正（Patch Test）作業確實、測線準確率良好，各項工作記錄文件填寫詳實，且測量完畢立即備份，及提供原始測量觀測資料給檢查員，本項審查為合格。

三、上機查核

同一組水深資料經由資料處理軟體、參數設定及資料處理員的習慣不同，將造成計算成果不完全相同。本校透過上機查核方式重新計算作業廠商所提供之測深原始資料，檢視是否符合規範要求，並與作業廠商繳交成果進行比對，其目的在於了解歸算水深過程中是否有誤差的存在，若兩者資料有一明顯且固定的差值，表示雙方的計算成果有系統性問題，必須找出該系統差並予以排除。

（一）資料匯入及處理

各家海測軟體在資料蒐集時所使用的儲存格式及時間基準不盡相同，在進行資料處理前，需先確認資料格式及時間基準，以便帶入同時間潮位及聲速剖面資料進行修正。

本年度作業廠商使用之海測蒐集軟體整理如表 4-4 所示。

表 4-4 作業廠商海測蒐集軟體整理對照表

作業廠商	聲納特性	資料蒐集軟體	時間基準
第 1 作業區	多音束	PDS2000	UTC
第 2 作業區	多音束	Hypack	UTC+8hours
第 3 作業區	多音束	Hypack	UTC+8hours
	單音束		

本校使用 CARIS 公司的 HIPS & SIPS 軟體模組匯入 6 套多音束測深系統及 1 套單音束測深系統的資料來進行成果計算，該軟體能解算作業廠商提供之原始觀測資料、以自動及人工濾除異常水深雜訊後輸出水深數值，資料處理流程如圖 4-4 所示。

多音束水深資料處理流程圖

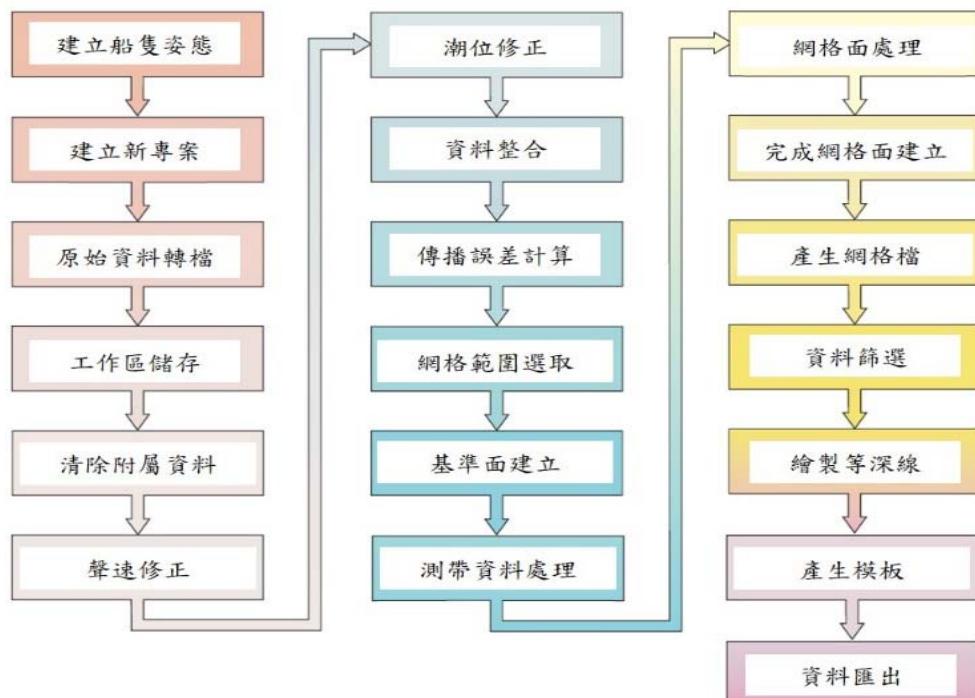


圖 4-4 水深資料處理流程圖(1)

單音束水深資料處理流程圖

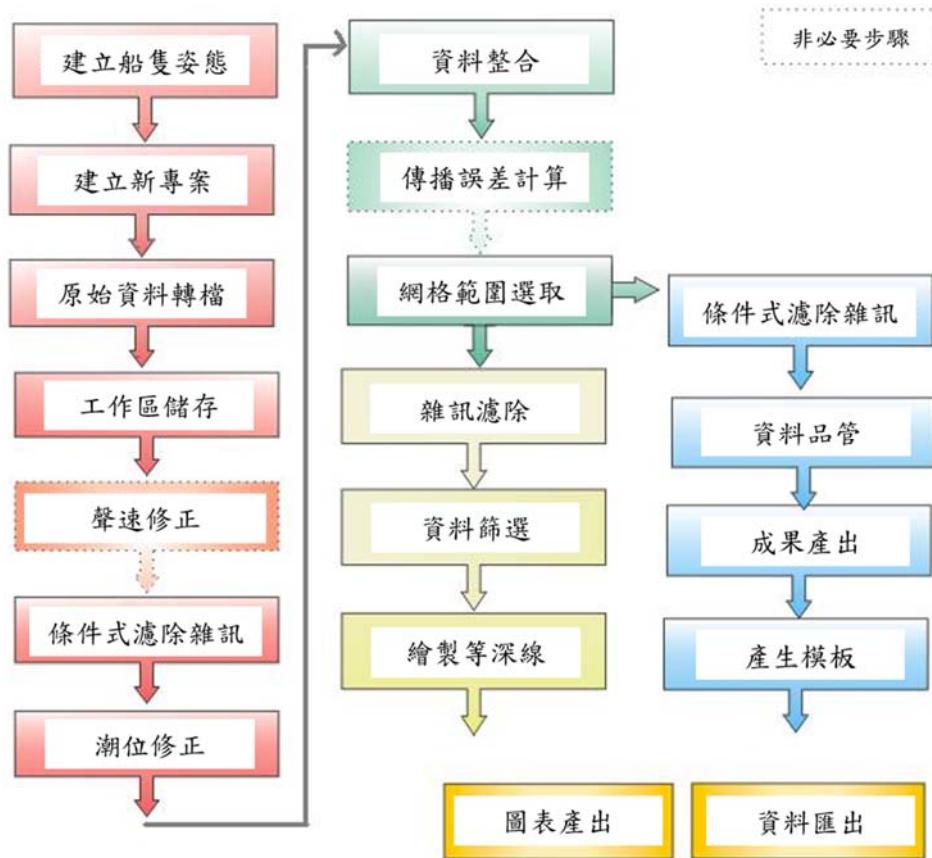


圖 4-4 水深資料處理流程圖(2)

各作業區測深系統適用性評估作業之實際航跡圖如下圖 4-5：

第 1 作業區	
多音束測深系統 Reson SeaBat 7125 NO1	多音束測深系統 Reson SeaBat 7125 NO2
	

圖 4-5 測深系統適用性評估作業航跡圖(1)

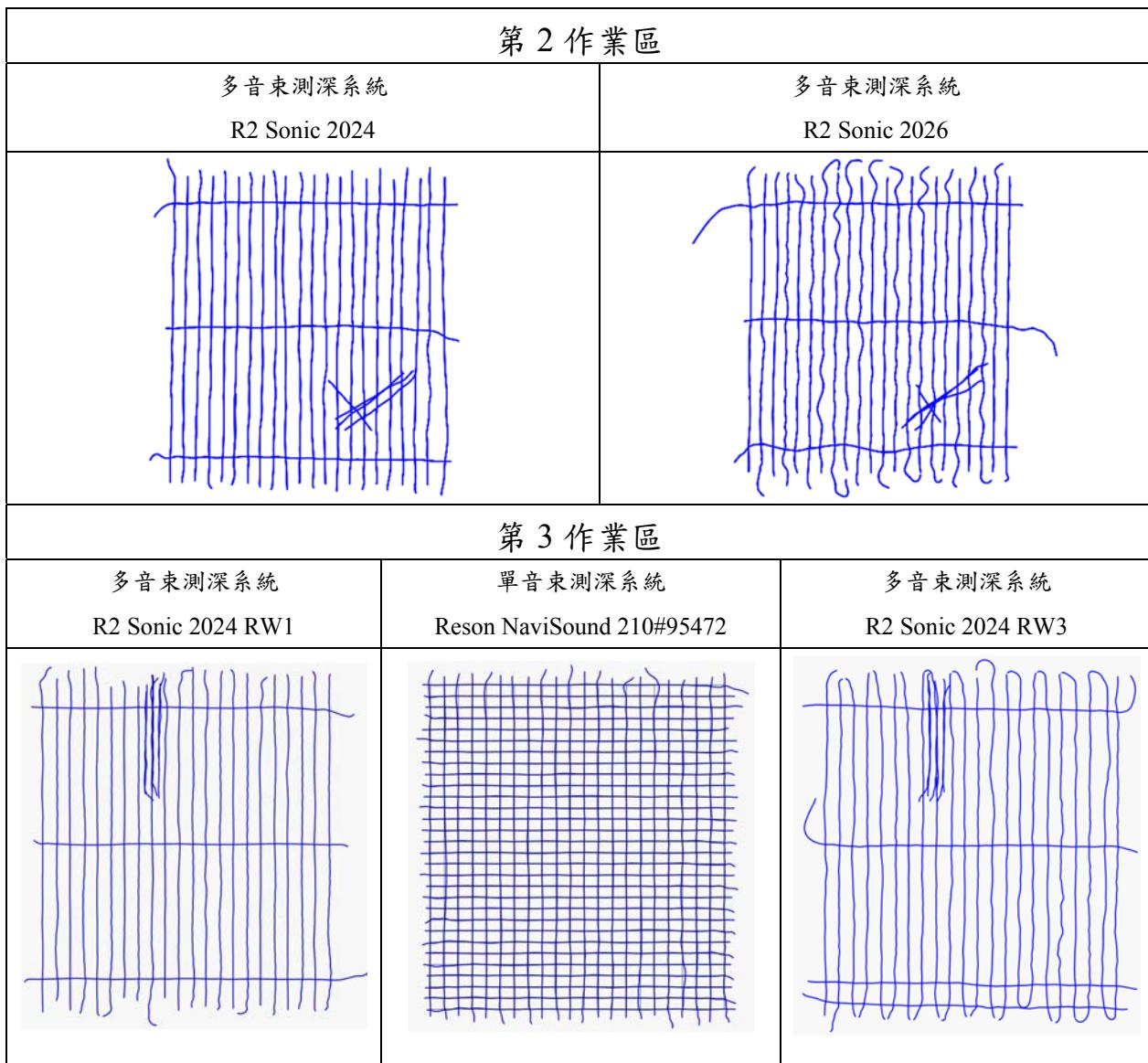


圖 4-5 測深系統適用性評估作業航跡圖(2)

(二) 資料成果繪製

測深系統適用性評估測試區水深約 19 至 29 米，將原始水深資料轉換為 1.5 公尺*1.5 公尺網格繪製成水深色階圖如圖 4-6。

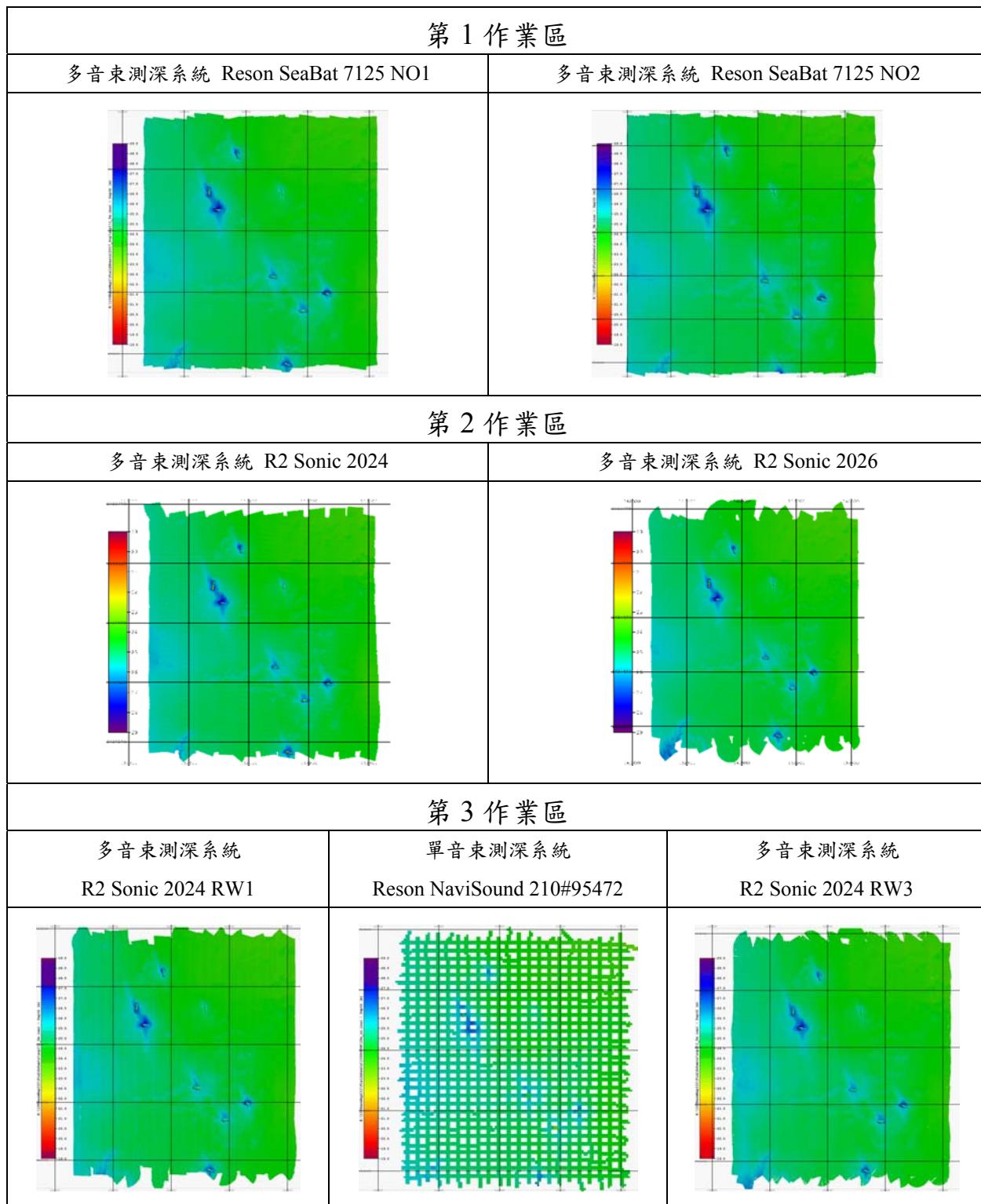


圖 4-6 測深系統適用性評估作業水深色階圖

(三) 成果精度檢核

精度檢核作業方式以 Fledermaus 三維視覺軟體將本校重新計算之成果與作業廠商繳交之成果進行交錯檢核，軟體操作畫面如圖 4-7

所示，圖中上方顯示交錯區域，左方及下方顯示檢核成果及其統計數值，各統計數值將彙整列表呈現。

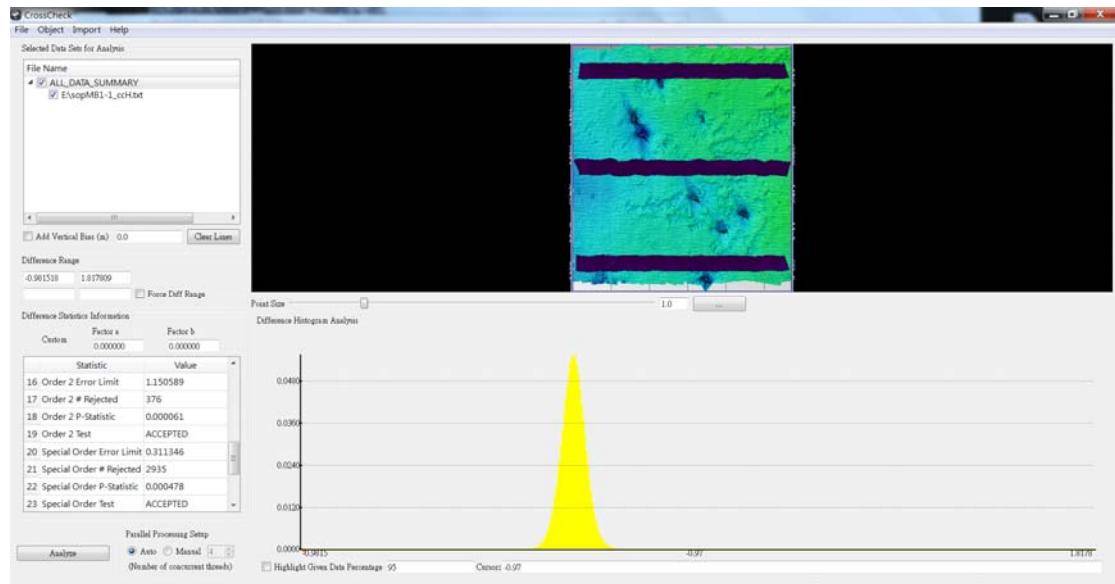


圖 4-7 交錯檢核軟體操作畫面

成果精度檢核以「測深誤差極限值」為檢核基準，對總「檢驗點數」進行檢核，篩選出未達「測深誤差極限值」之點數數量，並以 95% 信賴區間通過計算統計檢核線成果為標準，即通過檢核基準之點數需占總點數中的 95% 以上，也代表符合該測深精度。

測深系統檢核標準分為內精度檢核與外精度檢核兩項：

1. 內精度檢核：使用同一套測深系統，在測線規劃時於主測線上加上交錯檢核線，檢核線與主測線之交錯角度宜介於 60 至 90 度之間，利用多餘觀測將不同航向所得之水深結果做逐一比較，水深誤差容許範圍以國際海測組織所訂定之標準為依據。
2. 外精度檢核：將不同測深系統所得之水深結果做交互比對，主要目的為透過比較不同系統的水深結果，可找出測深系統間是否存在系統誤差。當一組測深系統存在系統誤差時，無法由內精度檢核發現其錯誤，但可藉由外精度檢核找出，進而做出相對應的修正。

各作業區之內精度檢核成果如表 4-5，外精度檢核成果如表 4-6：

表 4-5 測深系統適用性評估作業交錯檢核結果(1)

第 1 作業區			
精度檢核項目	正高高程檢核結果		單位
作業儀器	多音束測深系統 Reson SeaBat 7125 NO1	多音束測深系統 Reson SeaBat 7125 NO2	
檢核點數	6,141,868	6,010,876	點
檢核點平均值	-24.764	-24.722	m
基準平均值	-24.743	-24.726	m
特等測深誤差極限	0.311	0.311	m
一等測深誤差極限	0.595	0.594	m
未達特等點數	3,027	2,715	點
未達一等點數	1,052	977	點
符合特等測深比例	99.95%	99.95%	
符合一等測深比例	99.98%	99.98%	
精度檢核項目	橢高高程檢核結果		單位
作業儀器	多音束測深系統 Reson SeaBat 7125 NO1	多音束測深系統 Reson SeaBat 7125 NO2	
檢核點數	6,141,878	6,010,876	點
檢核點平均值	-4.662	-4.652	m
基準平均值	-4.639	-4.644	m
特等測深誤差極限	0.250	0.251	m
一等測深誤差極限	0.500	0.501	m
未達特等點數	2,750	2,038	點
未達一等點數	1,285	878	點
符合特等測深比例	99.96%	99.97%	
符合一等測深比例	99.98%	99.99%	

表 4-5 測深系統適用性評估交錯檢核結果(2)

第 2 作業區			
精度檢核項目	正高高程檢核結果		單位
作業儀器	多音束測深系統 R2 Sonic 2024	多音束測深系統 R2 Sonic 2026	
檢核點數	3,073,140	3,185,137	點
檢核點平均值	-24.712	-24.661	m
基準平均值	-24.701	-24.657	m
特等測深誤差極限	0.311	0.311	m
一等測深誤差極限	0.594	0.594	m
未達特等點數	1,442	1,484	點
未達一等點數	107	915	點
符合特等測深比例	99.95%	99.95%	
符合一等測深比例	100.00%	99.97%	
精度檢核項目	橢高高程檢核結果		單位
作業儀器	多音束測深系統 R2 Sonic 2024	多音束測深系統 R2 Sonic 2026	
檢核點數	3,080,916	3,182,451	點
檢核點平均值	-4.748	-4.850	m
基準平均值	-4.717	-4.862	m
特等測深誤差極限	0.252	0.254	m
一等測深誤差極限	0.504	0.506	m
未達特等點數	5,097	20,469	點
未達一等點數	736	1,158	點
符合特等測深比例	99.83%	99.36%	
符合一等測深比例	99.98%	99.96%	

表 4-5 測深系統適用性評估交錯檢核結果(3)

第 3 作業區				
精度檢核項目	正高高程檢核結果			單位
作業儀器	多音束測深系統 R2 Sonic 2024 RW1	單音束測深系統 Reson NaviSound#95472	多音束測深系統 R2 Sonic 2024 RW3	
檢核點數	3,363,066	147,802	3,446,422	點
檢核點平均值	-24.703	-24.873	-24.730	m
基準平均值	-24.668	-24.856	-24.723	m
特等測深誤差極限	0.311	0.312	0.311	m
一等測深誤差極限	0.594	0.595	0.594	m
未達特等點數	70,662	4,794	58,539	點
未達一等點數	1,885	995	2,015	點
符合特等測深比例	97.90%	96.76%	98.30%	
符合一等測深比例	99.94%	99.33%	99.94%	
精度檢核項目	橢高高程檢核結果			單位
作業儀器	多音束測深系統 R2 Sonic 2024 RW1	單音束測深系統 Reson NaviSound#95472	多音束測深系統 R2 Sonic 2024 RW3	
檢核點數	3,340,976	189,234	3,446,017	點
檢核點平均值	-4.688	-4.801	-4.629	m
基準平均值	-4.646	-4.753	-4.667	m
特等測深誤差極限	0.251	0.251	0.252	m
一等測深誤差極限	0.501	0.502	0.504	m
未達特等點數	151,191	8,932	160,206	點
未達一等點數	3,667	1,521	5,635	點
符合特等測深比例	95.47%	95.28%	95.35%	
符合一等測深比例	99.89%	99.20%	99.84%	

表 4-6 測深系統適用性評估作業外精度交錯檢核結果(1)

比對結果 (以第 1 作業區 Reson SeaBat 7125 NO2 為基準面)				
精度檢核項目	正高高程檢核結果			單位
作業儀器	第 1 作業區多音束 Reson SeaBat 7125 NO1	第 2 作業區多音束 R2 Sonic 2024	第 2 作業區多音束 R2 Sonic 2026	
檢核點數	600,763	600,351	603,518	點
檢核點平均值	-24.784	-24.695	-24.723	m
基準平均值	-24.791	-24.791	-24.795	m
較差平均值	0.007	0.096	0.072	m
較差中誤差	0.050	0.074	0.070	m
資料一致性	99.88%	99.83%	99.84%	點

表 4-6 測深系統適用性評估外精度交錯檢核結果(2)

比對結果 (以第 1 作業區 Reson SeaBat 7125 NO2 為基準面)				
精度檢核項目	正高高程檢核結果			單位
作業儀器	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2024 RW1	第 3 作業區單音束 Reson NaviSound#95472	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2024 RW3	
檢核點數	604,622	6,703	600,144	點
檢核點平均值	-24.728	-24.777	-24.777	m
基準平均值	-24.794	-24.779	-24.791	m
較差平均值	0.066	0.002	0.014	m
較差中誤差	0.087	0.165	0.069	m
資料一致性	99.80%	98.99%	99.57%	點
比對結果 (以第 1 作業區 Reson SeaBat 7125 NO2 為基準面)				
精度檢核項目	橫高高程檢核結果			單位
作業儀器	第 1 作業區多音束 Reson SeaBat 7125 NO1	第 2 作業區多音束 R2 Sonic 2024	第 2 作業區多音束 R2 Sonic 2026	
檢核點數	600,132	598,943	602,356	點
檢核點平均值	-4.706	-4.671	-4.741	m
基準平均值	-4.750	-4.750	-4.755	m
較差平均值	0.044	0.079	0.014	m
較差中誤差	0.069	0.097	0.096	m
資料一致性	99.79%	98.96%	99.73%	點
比對結果 (以第 1 作業區 Reson SeaBat 7125 NO2 為基準面)				
精度檢核項目	橫高高程檢核結果			單位
作業儀器	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2024 RW1	第 3 作業區單音束 Reson NaviSound#95472	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2024 RW3	
檢核點數	604,532	6,690	600,067	點
檢核點平均值	-4.702	-4.677	-4.731	m
基準平均值	-4.753	-4.739	-4.751	m
較差平均值	0.051	0.063	0.019	m
較差中誤差	0.096	0.059	0.088	m
資料一致性	98.97%	97.85%	99.00%	點

四、書面審查

- 測試區選擇以位於計畫作業區內為原則，其範圍不得小於 1,000 公尺 * 1,000 公尺。

檢查結果：本年度各作業區均選擇同一測試區，於永安港外海約5公里處（如圖4-8），作業範圍大於1平方公里（如圖4-9中紅框），符合契約規範要求。

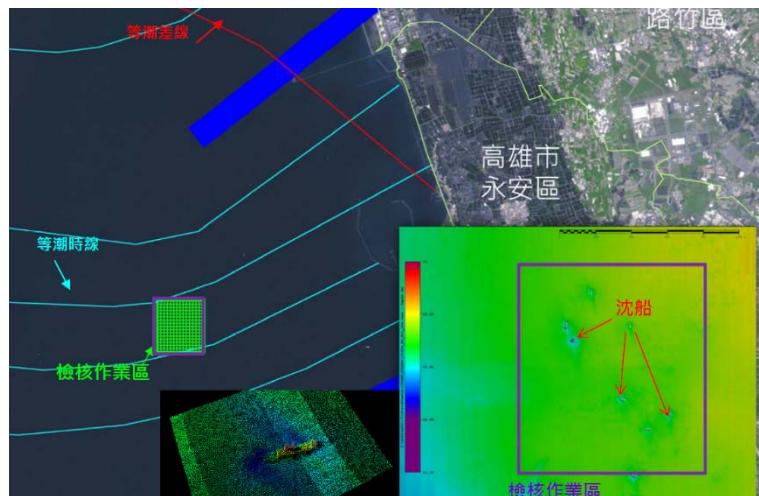


圖 4-8 測試區位置圖

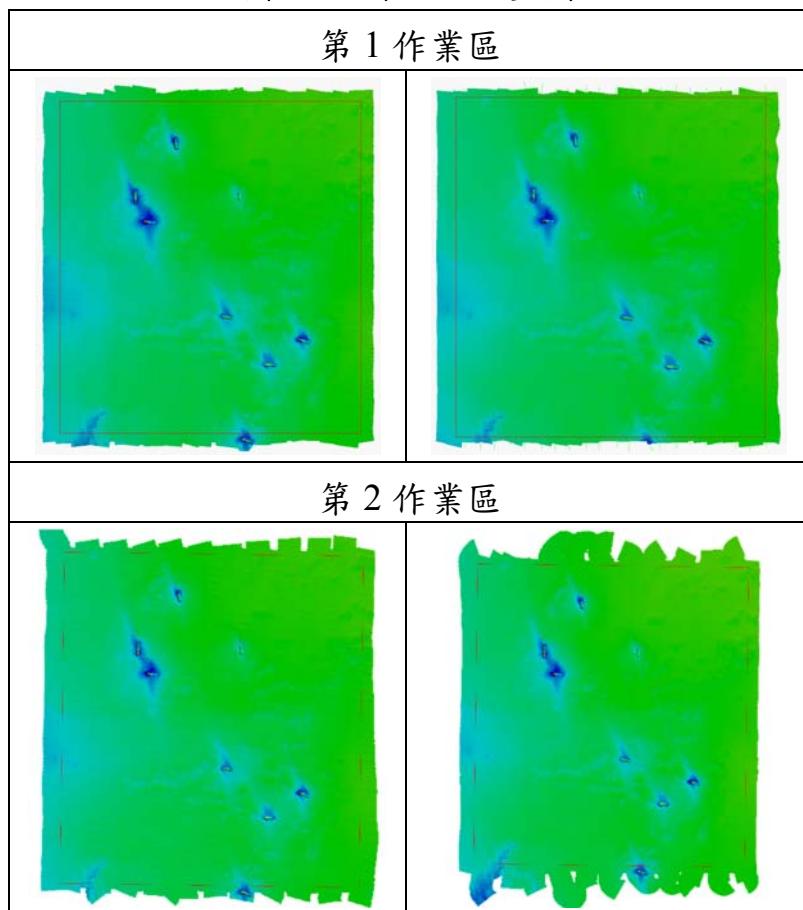


圖 4-9 測試作業區範圍量測(1)

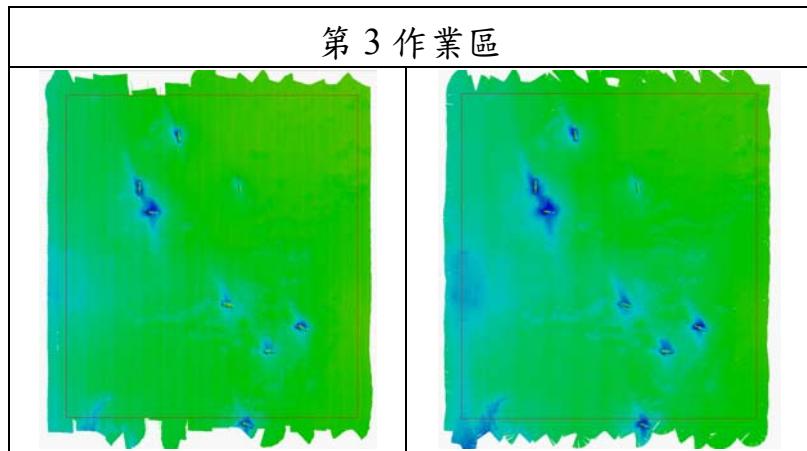


圖 4-9 測試作業區範圍量測(2)

2. 依據潮位分區圖選擇同潮區、潮汐變化較小區域。

檢查結果：將測試區比對國土測繪中心委託財團法人成大水利海洋研究發展基金會開發「98 年度臺灣西部潮位模式建立技術發展計畫」之潮位模式，此區域未跨過等潮線，符合契約規範要求。

3. 測試區之海底地形，應先參考既有水深資料，盡量挑選同時具備緩降斜坡、平坦地與不規則地形或存在水下特徵物(如魚礁、沉船、管線)之區域，測線長度應大於 200 公尺。

檢查結果：檢視作業區地形水深變化，確認測試區具備平坦地、緩降斜坡及以沉船作為特徵物，且疊合測線長度均大於 250 公尺，符合契約規範要求。

4. 單音束測深系統主測線間距為 40 公尺，約垂直主測線之檢核測線間距為 50 公尺。

檢查結果：本年度僅第 3 作業區進行單音束測深系統適用性評估作業，作業廠商確實依據規範進行測線規劃，符合契約規範要求。

5. 多音束測深系統掃瞄角度不得逾 120 度，相鄰主測線須重疊 30%，檢核測線至少 3 條以上，測線間距應約略相等、均勻分布。

檢查結果：於實地查驗時確認多音束測深系統掃瞄角度不大於 120 度，且每約 500 公尺一條檢核測線，符合契約規範要求。

6. 依規劃測線辦理水深測量，作業船速以不逾 5 節為原則，然沿測線方向資料密度不得疏於 3 點/公尺；且波高超過 50 公分或蒲福風級 4 級（含）以上（11-16 涼/小時）不得作業，波高與風力以中央氣象局資料為準。

檢查結果：船舶每小時航行 1 海浬（約 1.852 公里）的速度稱為 1 節，換算 5 節即約為 2.57 公尺/秒，表列作業廠商作業實際平均船速如表 4-7，其中作業時部分測線之船速超出規範要求者，改以資料密度為規範要求。

表 4-7 測深系統適用性評估作業實際平均船速

作業區	作業儀器	平均船速（公尺/秒）
1	Reson SeaBat 7125 NO1	2.455
	Reson SeaBat 7125 NO2	2.418
2	R2 Sonic 2024	2.896
	R2 Sonic 2026	2.667
3	R2 Sonic 2024 RW1	2.626
	Reson NaviSound 210#95472	2.429
	R2 Sonic 2024 RW3	2.621

為計算沿測線方向資料密度不得疏於 3 點/公尺，本校以測線長度與有效拍發數量計算其關係如表 4-8，測點密度均符合契約規範要求。

表 4-8 測深系統適用性評估作業測點密度計算表

作業區	作業儀器	測線長度 (m)	有效拍發數量	測點密度 (點/m)
2	R2 Sonic 2024	25,546	91,377	3.6
	R2 Sonic 2026	27,055	103,090	3.8
3	R2 Sonic 2024 RW1	27,353	104,066	3.8
	R2 Sonic 2024 RW3	27,857	108,999	3.9

7. 定位採即時動態衛星定位(RTK)或動態後處理衛星定位(PPK)或同精度等級測量辦理，基站及無線電天線應穩固。

檢查結果：第1作業區定位採動態後處理衛星定位（PPK），第2及第3作業區定位採即時動態衛星定位（RTK），符合契約規範要求。

8. 於測試區附近受風、浪、船隻進出影響較小之處設立潮位站，並架設自錄式潮位儀觀測潮位，取樣間隔至少每6分鐘1筆，另辦理人工潮位觀測，取樣間隔至少每60分鐘1筆，並填載潮位觀測紀錄表。

檢查結果：作業廠商自行架設臨時潮位站並辦理人工驗潮，且確實填載繳交潮位觀測紀錄表，節錄如表4-9，符合契約規範要求。

表4-9 測深系統適用性評估作業潮位觀測紀錄表

第1作業區	第2作業區	第3作業區																																																																																																																																				
<p>水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表</p> <p>作業項目 <input checked="" type="checkbox"/> 测深系統調查 <input type="checkbox"/> 海域地形測量</p> <p>潮位站點號 TD12 潮位站高程 1.289 公尺</p> <p>觀測人員 李達倫 (自動潮位觀測) 2016-01-16</p> <p>日期 (西曆) 106年 1月 16日 (農曆) 106年 3月 18日</p> <p>引用高程系統 WWD2001: (潮位站) 最低潮位: <input checked="" type="checkbox"/> (港) 蔭港高程</p> <p>潮位儀 (型號) SeaBird SBE39</p> <p>潮位站資訊</p> <p>示意图: (繪製並標註站點、儀器、水面高程關係圖)</p> <p>潮位記錄</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>潮位 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>潮位 (公尺)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10時 36分</td><td>0.75</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11時 00分</td><td>0.74</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12時 00分</td><td>0.83</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13時 00分</td><td>0.93</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14時 00分</td><td>1.07</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15時 00分</td><td>1.18</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16時 46分</td><td>1.05</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	10時 36分	0.75		時 分			11時 00分	0.74		時 分			12時 00分	0.83		時 分			13時 00分	0.93		時 分			14時 00分	1.07		時 分			15時 00分	1.18		時 分			16時 46分	1.05		時 分			<p>水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表</p> <p>作業項目 <input checked="" type="checkbox"/> 测深系統調查 <input type="checkbox"/> 海域地形測量</p> <p>潮位站點號 TD12 潮位站高程 1.289 公尺</p> <p>觀測人員 張仁豪 (自動潮位觀測) 2016-01-16</p> <p>日期 (西曆) 106年 1月 16日 (農曆) 106年 3月 29日</p> <p>引用高程系統 WWD2001: (潮位站) 最低潮位: <input checked="" type="checkbox"/> (港) 蔭港高程</p> <p>潮位儀 (型號) Tide M8</p> <p>潮位站資訊</p> <p>示意图: (繪製並標註站點、儀器、水面高程關係圖)</p> <p>潮位記錄</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>潮位 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>潮位 (公尺)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10時 57分</td><td>0.76</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11時 00分</td><td>0.77</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12時 00分</td><td>0.84</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13時 00分</td><td>0.88</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14時 00分</td><td>0.97</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15時 00分</td><td>1.01</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16時 00分</td><td>1.14</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17時 54分</td><td>1.22</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	10時 57分	0.76		時 分			11時 00分	0.77		時 分			12時 00分	0.84		時 分			13時 00分	0.88		時 分			14時 00分	0.97		時 分			15時 00分	1.01		時 分			16時 00分	1.14		時 分			17時 54分	1.22		時 分			<p>水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表</p> <p>作業項目 <input checked="" type="checkbox"/> 测深系統調查 <input type="checkbox"/> 海域地形測量</p> <p>潮位站點號 TD12 潮位站高程 1.289 公尺</p> <p>觀測人員 張仁豪 (自動潮位觀測) 2016-01-16</p> <p>日期 (西曆) 106年 1月 16日 (農曆) 106年 3月 29日</p> <p>引用高程系統 WWD2001: (潮位站) 最低潮位: <input checked="" type="checkbox"/> (港) 蔭港高程</p> <p>潮位儀 (型號) Tide M8</p> <p>潮位站資訊</p> <p>示意图: (繪製並標註站點、儀器、水面高程關係圖)</p> <p>潮位記錄</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>潮位 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>潮位 (公尺)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8時 57分</td><td>0.76</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9時 00分</td><td>0.77</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10時 00分</td><td>0.67</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11時 00分</td><td>0.69</td><td></td><td>時 分</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	8時 57分	0.76		時 分			9時 00分	0.77		時 分			10時 00分	0.67		時 分			11時 00分	0.69		時 分		
時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)																																																																																																																																	
10時 36分	0.75		時 分																																																																																																																																			
11時 00分	0.74		時 分																																																																																																																																			
12時 00分	0.83		時 分																																																																																																																																			
13時 00分	0.93		時 分																																																																																																																																			
14時 00分	1.07		時 分																																																																																																																																			
15時 00分	1.18		時 分																																																																																																																																			
16時 46分	1.05		時 分																																																																																																																																			
時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)																																																																																																																																	
10時 57分	0.76		時 分																																																																																																																																			
11時 00分	0.77		時 分																																																																																																																																			
12時 00分	0.84		時 分																																																																																																																																			
13時 00分	0.88		時 分																																																																																																																																			
14時 00分	0.97		時 分																																																																																																																																			
15時 00分	1.01		時 分																																																																																																																																			
16時 00分	1.14		時 分																																																																																																																																			
17時 54分	1.22		時 分																																																																																																																																			
時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)																																																																																																																																	
8時 57分	0.76		時 分																																																																																																																																			
9時 00分	0.77		時 分																																																																																																																																			
10時 00分	0.67		時 分																																																																																																																																			
11時 00分	0.69		時 分																																																																																																																																			

9. 衛星定位儀天線與測深音鼓應儘量安置在同一垂線位置上，以減少量測誤差，多音束測深系統需加裝校時器（1pps）以減少不同儀器間時間差之問題。對測深系統所採用儀器，逐一確認皆可正常開機運作（如衛星定位儀、姿態儀、電羅經、測深儀、電腦及導航軟體），作業中隨時監控船隻航行路徑、船隻航行速度、儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質等，並填載作業紀錄表。

檢查結果：作業廠商確實填載繳交作業紀錄表，節錄如表4-10，符合契約規範要求。

表 4-10 測深系統適用性評估作業紀錄表

第 1 作業區		第 2 作業區		第 3 作業區	
水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表
作業項目	水深測量檢查；口海城地形測量	作業項目	水深測量檢查；口海城地形測量	作業項目	水深測量檢查；口海城地形測量
船名	儀豐號	船名	黃永豐	船名	廣元號
出港時間	106 年 4 月 15 日 9 時 20 分	入港時間	106 年 4 月 15 日 15 時 30 分	出港時間	106 年 5 月 11 日 11 時 15 分
記錄內容	時間	記錄人員	時間	記錄人員	時間
1. 測段編號 0567、航速 4.7 节、浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	11 時 20 分	周孟德	11 時 15 分		
2. 測段編號 04185、航速 4.8 节、浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	12 時 20 分	周孟德	12 時 09 分		
3. 測段編號 0628、航速 4.3 节、浪高 0.3 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	14 時 30 分	周孟德	14 時 20 分		

10. 於測試區深水區作 1 次（含）以上聲速剖面量測，於測量作業期間水溫溫差或鹽度變化較大時段再次量取聲速剖面並記錄測量時之平面坐標，填載於聲速剖面紀錄表。

檢查結果：作業廠商確實填載繳交聲速剖面紀錄表，節錄如表 4-11，符合契約規範要求。

表 4-11 測深系統適用性評估作業聲速剖面紀錄表

第 1 作業區		第 2 作業區		第 3 作業區	
水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表	水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表	水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表	水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表	水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表	水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表
作業項目	水深測量檢查；口海城地形測量	作業項目	水深測量檢查；口海城地形測量	作業項目	水深測量檢查；口海城地形測量
儀器名稱（型號）	CD48M	儀器名稱（型號）	AM1 MH/05X	儀器名稱（型號）	AM1 MH/05X
測量人員	楊朝湖	天候	晴朗	測量人員	楊朝湖
日期	106 年 4 月 14 日	水深	浪高 0.4 公尺	日期	106 年 5 月 1 日
船名	儀豐號	船長	黃永豐	船名	廣元號
時間	地點	船名	地點	時間	地點
10 時 29 分	N: 25°22'19" E: 163°00'03.1" T: 1.703	周孟德	10 時 29 分	N: 25°22'19" E: 163°00'03.1" T: 1.703	周孟德
14 時 08 分	N: 25°23'08" E: 163°00'23.2" T: 1.703	周孟德	14 時 08 分	N: 25°23'08" E: 163°00'23.2" T: 1.703	周孟德
15 時 21 分	N: 25°23'09" E: 163°00'23.3" T: 1.703	周孟德	15 時 21 分	N: 25°23'09" E: 163°00'23.3" T: 1.703	周孟德

11. 單音束測深系統應以檢校板（Bar Check）檢校測深儀零點誤差，並填載單音束水深測量聲速檢校板檢測紀錄表。

檢查結果：本年度僅第 3 作業區使用單音束測深系統進行測深系統適用性評估，作業廠商確實填載繳交單音束水深測量聲速檢校板檢測紀錄表，節錄如表 4-12，且誤差在 ± 0.02 公尺內，符合契約規範要求。

表 4-12 測深系統適用性評估作業單音束測深聲速檢校板紀錄表

第 3 作業區						
計畫名稱	106年度水深資料調查及整理採購專案-SOP			日期	106年 4月 15日 8時 ~ 106年 4月 15日 9時	
操作人員	張仁俊			天 氣	晴	氣 溫 28 °C
測深儀型 號	NAVISOUND 210			音鼓入 水深 A	0.8 m	
音鼓與 GPS 天線偏移 量	軸向偏移	0 m	檢測	N	2594548	
	橫向偏移	0 m	地點	E	181413	
設定項目	設定值	檢校板檢測(Bar Check)				
聲速設定	1530 m/s	檢校板 深度 B(m)	測深儀 深度 C(m)	深度 較差 D=B-(A+C) (m)	檢校板深度 B(m)	測深儀深度 C(m)
水 溫	24 °C	2	1.18	0.02		
檢校最小 深度	2 m					
檢校最大 深度	4 m					
頁 碼	第 1 頁					

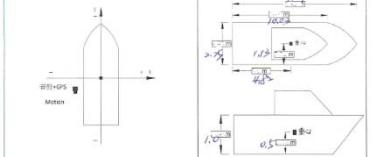
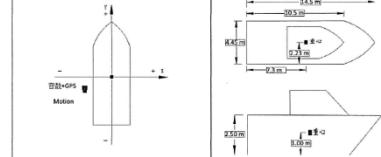
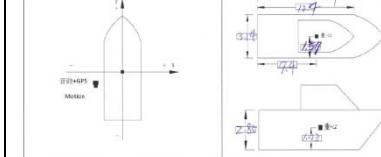
12.多音束測深系統應辦理疊合測試 (Patch Test) , 計算資料傳輸時間延遲 (Latency) 、搖擺角 (Roll) 、航偏角 (Yaw) 及俯仰角 (Pitch) 等音鼓軸系安置角度等資料，相關資料並填載於儀器架設資料紀錄表。疊合測試作業之地形條件、測線規劃、船速要求如表 4-13。

表 4-13 疊合測試作業方式

測試項目	地形條件	測線規劃	船速
資料傳輸時間延遲 (Latency)	斜坡或淺灘特徵物	同向測線	不等速
搖擺角 (Roll)	平坦海床	反向測線	等速
航偏角 (Yaw)	平坦海床上特徵物 或淺灘凸出物	同向平行測線，並 應取水深值為間距	等速
俯仰角 (Pitch)	斜坡或淺灘特徵物	反向測線	等速

檢查結果：作業廠商確實辦理多音束測深系統疊合測試，並填載繳交儀器架設資料紀錄表，節錄如表 4-14，亦填入疊合測試結果，符合契約規範要求。

表 4-14 測深系統適用性評估作業儀器架設資料紀錄表

第1作業區	第2作業區	第3作業區
<p>水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</p> <p>作業項目 <input checked="" type="checkbox"/>測深系統檢查; <input type="checkbox"/>海城地形測量</p> <p>儀器名稱(型號) Reson SeaBat 7125 NO1</p> <p>裝載地點 基隆市-縣(市) 基隆港</p> <p>測量人員 周益德 天候 <input checked="" type="checkbox"/>晴 <input type="checkbox"/>陰 <input type="checkbox"/>雨</p> <p>日期 106年4月15日 海象 浪高 0.3 公尺</p> <p>船名 億豐號 船長 黃永豐</p> <p>輔助儀器 衛星定位儀 Trimble R10 安態儀 Leica GS15 聲速儀 Leica SD100</p> <p>偏移量示意图 (範例圖如下)</p>  <p>偏移量資料 (範例圖如下)</p> <p>儀器架設資料調查及整理作業-儀器架設資料表</p> <p>作業項目 <input checked="" type="checkbox"/>測深系統檢查; <input type="checkbox"/>海城地形測量</p> <p>儀器名稱(型號) R2 Sonic 2024</p> <p>裝載地點 基隆市-縣(市) 基隆港</p> <p>測量人員 張仁俊 天候 <input checked="" type="checkbox"/>晴 <input type="checkbox"/>陰 <input type="checkbox"/>雨</p> <p>日期 106年6月11日 海象 浪高 0.5 公尺</p> <p>船名 青白十號 船長 陳萬益</p> <p>輔助儀器 衛星定位儀 <input checked="" type="checkbox"/> 安態儀 <input checked="" type="checkbox"/> 聲速儀 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>偏移量示意图 (範例圖如下)</p>  <p>偏移量資料 (範例圖如下)</p> <p>儀器架設資料調查及整理作業-儀器架設資料表</p> <p>作業項目 <input checked="" type="checkbox"/>測深系統檢查; <input type="checkbox"/>海城地形測量</p> <p>儀器名稱(型號) R2 Sonic 2024</p> <p>裝載地點 高雄市-縣(市) 鹽達港</p> <p>測量人員 張仁俊 天候 <input checked="" type="checkbox"/>晴 <input type="checkbox"/>陰 <input type="checkbox"/>雨</p> <p>日期 106年4月15日 海象 浪高 0.5 公尺</p> <p>船名 康元號 船長 許吉超</p> <p>輔助儀器 衛星定位儀 Leica GS15 安態儀 MRUZ 聲速儀 Amr</p> <p>偏移量示意图 (範例圖如下)</p>  <p>偏移量資料 (範例圖如下)</p>		

13.多音束測量之主測線實際有效資料覆蓋率需達 120%以上，且船隻迴轉時所測得之資料不得作為計算成果之資料，亦不納入前開有效資料覆蓋率計算。

檢查結果：將多音束測量主測線之奇數條測線面積與偶數條測線面積套疊後計算出資料重疊區域面積如圖 4-10 橘色範圍，並計算其資料覆蓋率如表 4-15，符合契約規範要求。

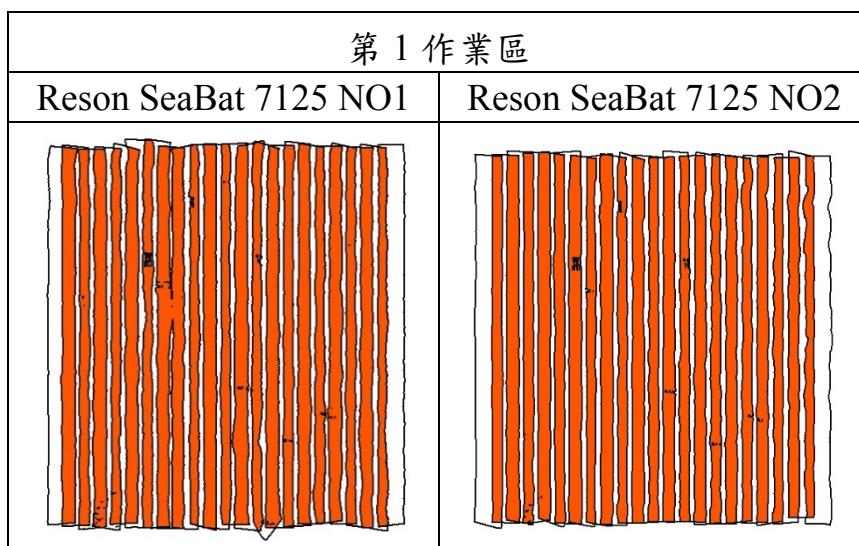


圖 4-10 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖(1)

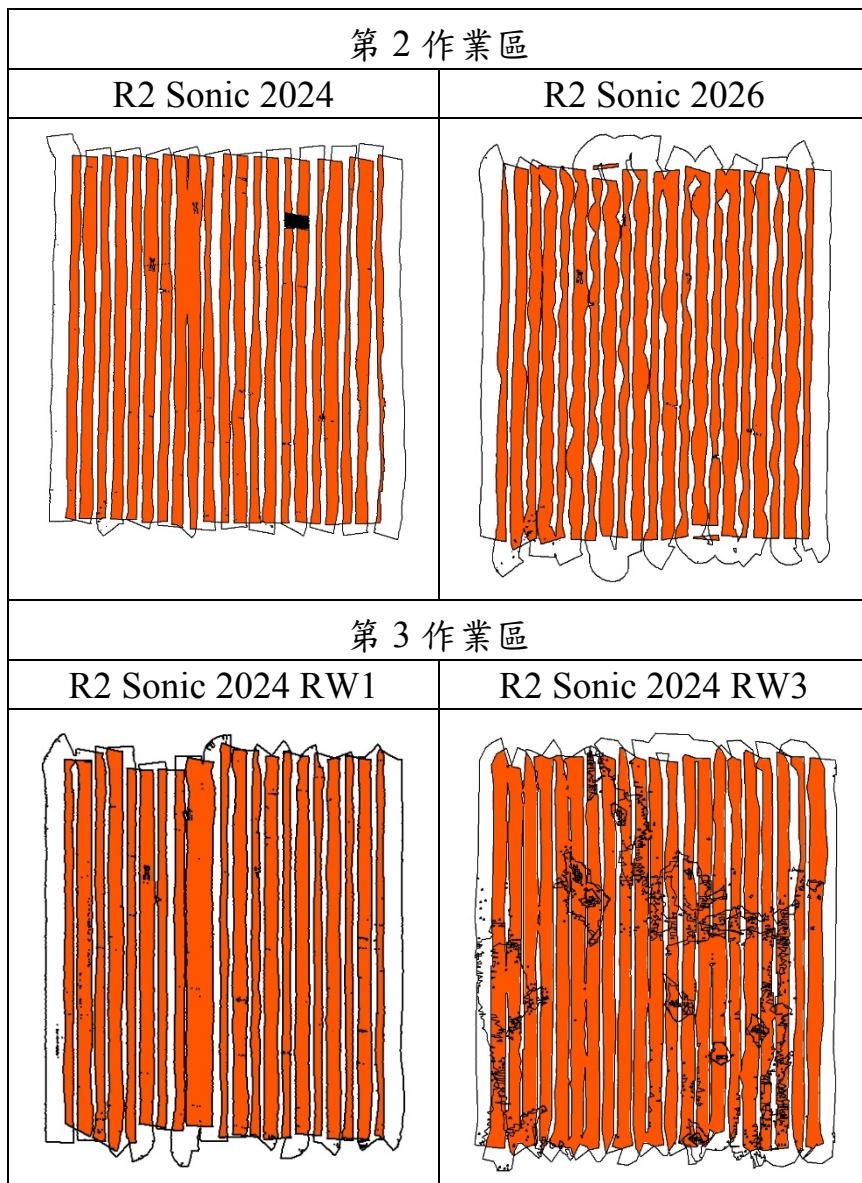


圖 4-10 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖(2)

表 4-15 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率計算

	作業儀器	奇數條測線面積 (km ²)	偶數條測線面積 (km ²)	重疊面積 (km ²)	總面積 (km ²)	資料覆蓋率
第 1 作業區	Reson SeaBat 7125 NO1	1.1277	1.1283	0.8686	1.3874	163%
	Reson SeaBat 7125 NO2	1.0807	1.0908	0.8189	1.3526	161%
第 2 作業區	R2 Sonic 2024	1.1063	1.0842	0.7843	1.4062	156%
	R2 Sonic 2026	1.1470	1.1666	0.8247	1.4889	155%
第 3 作業區	R2 Sonic 2024 RW1	1.1661	1.1405	0.8594	1.4472	159%
	R2 Sonic 2024 RW3	1.1660	1.1593	0.8636	1.4617	159%

14. 單音束測量之主測線與檢核測線間隔誤差均不得大於規劃測線 15 公尺，且船隻迴轉時所測得之資料不得作為計算成果之資料。

檢查結果：本年度僅第 3 作業區使用單音束測深系統進行測深系統適用性評估，將實測軌跡（藍色線）套疊至規劃測線（黑色線）如圖 4-11 左，並以人工目視確認，單音束測深系統部份主測線與檢核測線間隔誤差無大於規劃測線 15 公尺者，最大誤差偏差約為 10.75 公尺，詳如圖 4-11 右，符合契約規範要求。

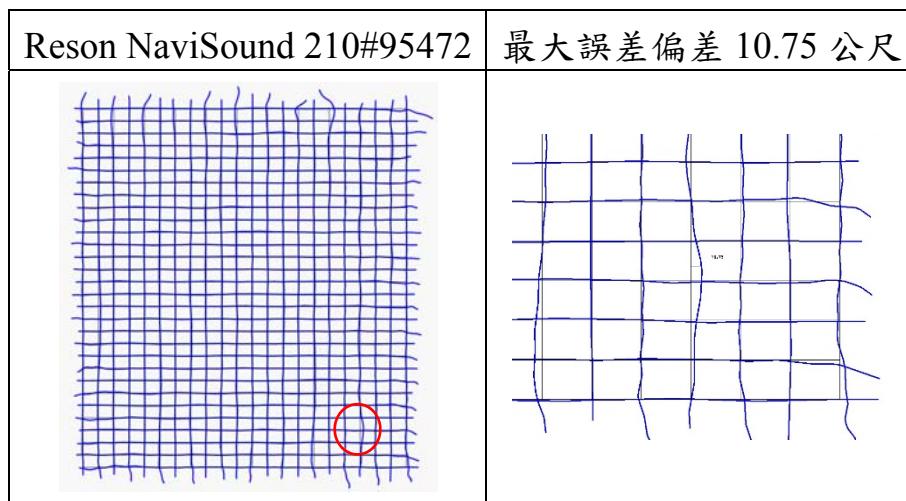


圖 4-11 第 3 作業區單音束測深系統測線檢查

15. 每筆水深紀錄應計算平面不確定度與深度不確定度及其統計資料，並符合水深測量最低標準要求（如表 4-16）。

表 4-16 水深測量最低標準

等級	特等	1 等		2 等
		1a	1b	
平面不確定度 (95%信心區間)	2 公尺	5 公尺 +5%*水深	5 公尺 +5%*水深	20 公尺 +10%*水深
深度不確定度 ^{備註} (95%信心區間)	a=0.25 公尺 b=0.0075	a=0.5 公尺 b=0.013	a=0.5 公尺 b=0.013	a=1 公尺 b=0.023
備註：以 $[a^2 + (b*d)^2]^{1/2}$ 公式計算 a：固定水深誤差 b：從屬水深誤差因子 d：水深（公尺）				

檢查結果：作業廠商確實計算平面不確定度與深度不確定度，並附於第2階段成果報告中，符合契約規範要求。

16. 進行測深系統適用性評估交錯檢核品管程序。

檢查結果：以測深系統正射音束角度及水深計算平均足印大小，各作業區以多音束測深系統正射音束(1°)及單音束測深系統正射音束(9°)於平均水深23米計算其足印大小約0.4公尺及3.6公尺，採用網格大小為約3倍平均足印大小，應為1.5公尺及10公尺，符合契約規範要求。

17. 測深系統適用性評估成果交付明細如表4-17。

表4-17 測深系統適用性評估成果交付明細

項目	說明
測深系統適用性評估報告 (附於第2階段成果報告)	包含測深儀資料(基本資料及序號)、儀器裝載資訊、作業船隻、進出港證明、作業人員、定位方法(含引用之控制點及其檢測資料)、姿態改正方法(含姿態儀器與精度)、聲速修正方法、潮位修正方式(含引用之潮位站、潮位資料及潮位站水準點聯測資料)。
觀測資料	1.測深資料(含疊合測試觀測資料)。 2.定位資料。 3.潮位觀測資料。 4.聲速剖面資料。 5.姿態資料。
作業表格	1.儀器裝載紀錄表。 2.衛星定位測量外業紀錄表。 3.潮位觀測紀錄表。 4.聲速剖面紀錄表。 5.作業紀錄表。 6.測深檢校板紀錄表(僅單音束測量作業)。
成果計算報表	1.不確定度之統計資料。 2.交錯檢核品管之統計資料。 3.水深色階圖檔。

檢查結果：作業廠商確實繳交以上各成果項目，符合契約規範要求。

五、檢查結果

測深系統適用性評估成果採實地查驗、上機查核及書面審查，高程基準為 TWVD2001，各作業區檢查結果如下：

	作業儀器	符合特等 測深比例	符合一等 測深比例	檢查結果
第 1 作業區	Reson SeaBat 7125 NO1	99.95%	99.98%	特等
	Reson SeaBat 7125 NO2	99.95%	99.98%	特等
第 2 作業區	R2 Sonic 2024	99.95%	100.00%	特等
	R2 Sonic 2026	99.95%	99.97%	特等
第 3 作業區	R2 Sonic 2024 RW1	97.90%	99.94%	特等
	Reson NaviSound 210#95472	96.76%	99.33%	特等
	R2 Sonic 2024 RW3	98.30%	99.94%	特等

1. 第 1 作業區提供 Reson SeaBat 7125 NO1 多音束測深系統及 Reson SeaBat 7125 NO2 多音束測深系統評估等級為特等，適用所有區域水深測量工作。
2. 第 2 作業區提供 R2 Sonic 2024 多音束測深系統及 R2 Sonic 2026 多音束測深系統評估等級為特等，適用所有區域水深測量工作。
3. 第 3 作業區提供 R2 Sonic 2024 RW1 多音束測深系統、R2 Sonic 2024 RW3 多音束測深系統及 Reson NaviSound 210#95472 單音束測深系統評估等級為特等，適用所有區域水深測量工作。

測深系統適用性評估成果審查意見及檢核表如附錄 2-2。

伍、海域地形測量成果檢查

海域地形測量係測繪作業範圍地形及特徵物，往陸域應測繪至堤防（含堤岸道路）或明確海陸交界處，漁港區應納入測繪作業範圍。作業應以通過測深系統適用性評估之測深系統辦理，測深等級評估為特等可適用所有區域水深測量工作，評估為 1 等除港區、航道及錨泊區外皆可適用，2 等適用領海及鄰接區水深測量工作。

一、檢查內容

本計畫水深測量需符合水深測量最低標準之要求，近岸海域以多音束測深系統施測為原則，水深不足 20 公尺可採單音束測深系統施測。作業項目包含測線規劃、定位測量、水深測量、海床特徵物偵測、有礙航安疑義資料之消除、資料計算及成果交付。

（一）成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 106 年 7 月 28 日自工字第 1060742360 號函送第 1 批海域地形測量成果，本校收文日 106 年 7 月 28 日；本校以 106 年 8 月 10 日中心海科字第 1062900117 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 106 年 8 月 11 日自工字第 1060842720 號函送修正後第 2 階段成果報告，本校以 106 年 8 月 11 日中心海科字第 1062900118 號函復複審通過。

第 1 作業區作業廠商以 106 年 9 月 19 日自工字第 1060943400 號函送第 2 批海域地形測量成果，本校收文日 106 年 9 月 19 日；本校以 106 年 10 月 6 日中心海科字第 1062900144 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 106 年 10 月 11 日自工字第 1061043810 號函送修正後第 3 階段成果報告，本校以 106 年 10 月 11 日中心海科字第 1062900145 號函復複審通過。

第 2 作業區作業廠商以 106 年 7 月 21 日(106)中興測字第 1060000299 號函送第 1 批海域地形測量成果，本校收文日 106 年 7

月 21 日；本校以 106 年 8 月 8 日中心海科字第 1062900115 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 106 年 8 月 9 日(106)中興測字第 1060000337 號函送修正後第 2 階段成果報告，本校以 106 年 8 月 9 日中心海科字第 1062900116 號函復複審通過。

第 2 作業區作業廠商以 106 年 9 月 30 日(106)中興測字第 1060000413 號函送第 2 批海域地形測量成果，本校收文日 106 年 9 月 30 日；本校以 106 年 10 月 19 日中心海科字第 1062900153 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 106 年 10 月 20 日(106)中興測字第 1060000442 號函送修正後第 3 階段成果報告，本校以 106 年 10 月 20 日中心海科字第 1062900155 號函復複審通過。

第 3 作業區作業廠商以 106 年 9 月 30 日証字第 1060011230 號函送第 1 批海域地形測量成果，本校收文日 106 年 10 月 2 日；本校以 106 年 10 月 18 日中心海科字第 1052900151 號函復檢查部分不合格。第 3 作業區作業廠商以 106 年 10 月 27 日証字第 1060012230 號函送修正後第 1 批海域地形測量成果，本校收文日 106 年 10 月 27 日；本校以 106 年 11 月 8 日中心海科字第 1052900164 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 106 年 11 月 9 日証字第 1060012950 號函送修正後第 2 階段成果報告，本校以 106 年 11 月 9 日中心海科字第 1062900147 號函復複審通過。

第 3 作業區作業廠商以 106 年 12 月 1 日証字第 1060013792 號函送第 2 批海域地形測量成果，本校收文日 106 年 12 月 4 日；本校以 106 年 12 月 19 日中心海科字第 1062900196 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 106 年 12 月 19 日証字第 1060014650 號函送修正後第 3 階段成果報告，本校以 106 年 12 月 19 日中心海科字第 1062900197 號函復複審通過。

（二）檢查數量：

1. 書面審查：全數檢查。
2. 上機查核：抽樣水深測量實際測線總長度之 5%。

3. 實地查驗：抽樣水深測量實際測線總長度之 2%。

(三) 檢查方式：

1. 書面審查：依上述檢查內容各項目逐項檢查並條列於檢查報告中，亦包含審查作業廠商繳交成果，如儀器架設資料紀錄表、潮位觀測紀錄表、聲速剖面紀錄表、作業紀錄表、進出港證明、成果計算報表等是否符合作業規定。
2. 上機查核：利用水深測量處理軟體重新計算觀測資料，並檢查以下項目：
 - (1) 檢核測線及測點間距：單音束測深系統之實際測線與規劃測線差異是否超出規定？及其測點間距是否符合規定？
 - (2) 檢核測點密度及資料覆蓋率：多音束測深系統之測點密度是否符合規定？及實際有效資料覆蓋率是否符合規定？
 - (3) 檢核水深資料：重新計算觀測資料，檢視重算後水深測量資料是否符合規定？
3. 實地查驗：本校派員協同作業廠商進行實地抽查，檢核測線需經國土測繪中心備查，作業後攜回相關資料進行水深資料計算，比對重新計算資料是否超出水深測量資料精度規定？

(四) 通過標準：

1. 書面審查：審查作業廠商繳交成果，需全數合格。
2. 上機查核：需符合測線規範、資料覆蓋率及水深測量資料要求。
3. 實地查驗：需符合水深測量精度要求。

(五) 作業時間：於作業廠商繳交海域地形測量成果 20 日內檢查完畢。

(六) 審核表格：海域地形測量成果檢核表。

(七) 交付成果：

海域地形測量成果審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；第 1 批海域地形測量成果檢查報告併於第 2 階段成果檢查報告（書面 6 份、電子檔 3 份）；第 2 批海域地形測量成果檢查報告併於第 3 階段成果檢查報告（書面 6 份、電子檔 3 份）。

本校以 106 年 11 月 14 日中心海科字第 1062900171 號函送第 2 階段成果檢查報告，國土測繪中心以 106 年 12 月 4 日測企字第 1060100454 號函復審查通過，本校以 106 年 12 月 6 日中心海科字第 1062900191 號函送修正後第 2 階段成果檢查報告。本校以 106 年 12 月 20 日中心海科字第 1062900199 號函送第 3 階段成果檢查報告，國土測繪中心以 107 年 1 月 3 日測企字第 1060100499 號函復審查通過。

二、書面審查

1. 單音束測深系統施測測線最大間距，以 200 公尺為原則，測點間距不大於 10 公尺，每 1000 公尺施測 1 條約略與測線垂直之檢核測線。

檢查結果：本年度各作業區海域地形測量作業無單音束測深系統測量。

2. 多音束測深系統施測，航跡正下方每 3 公尺或 10% 深度的距離（取其較大者）內至少有 3 個音束（beam）的點。有效資料覆蓋率需達 110% 以上，且船隻回轉時所測得資料不得作為計算成果之資料，亦不納入前開有效資料覆蓋率計算，另需施測檢核測線，所有測線至少與檢核測線交錯 1 次。

檢查結果：多音束測深系統之測點密度以上機查核方式確認，均符合契約規範要求。

3. 單音束測深區與多音束測深區接邊處，需有 100 公尺（含）以上之重疊區域。

檢查結果：本年度各作業區海域地形測量作業無單音束測深系統測量。

4. 「船底淨空需求很重要的水域（等級特等）」或「水深 100 公尺以內船底淨空需求較低，但可能存在影響航安的特徵物水域（等級 1a）」應採用多音束系統辦理全覆式海床搜尋。

檢查結果：本年度海域地形測量作業需求等級為特等應以多音束系統辦理之範圍有第 1 作業區全區及第 2 作業區航道區域，其範圍及位置如圖 5-1，各作業廠商確實依據規範作業，符合契約規範要求。

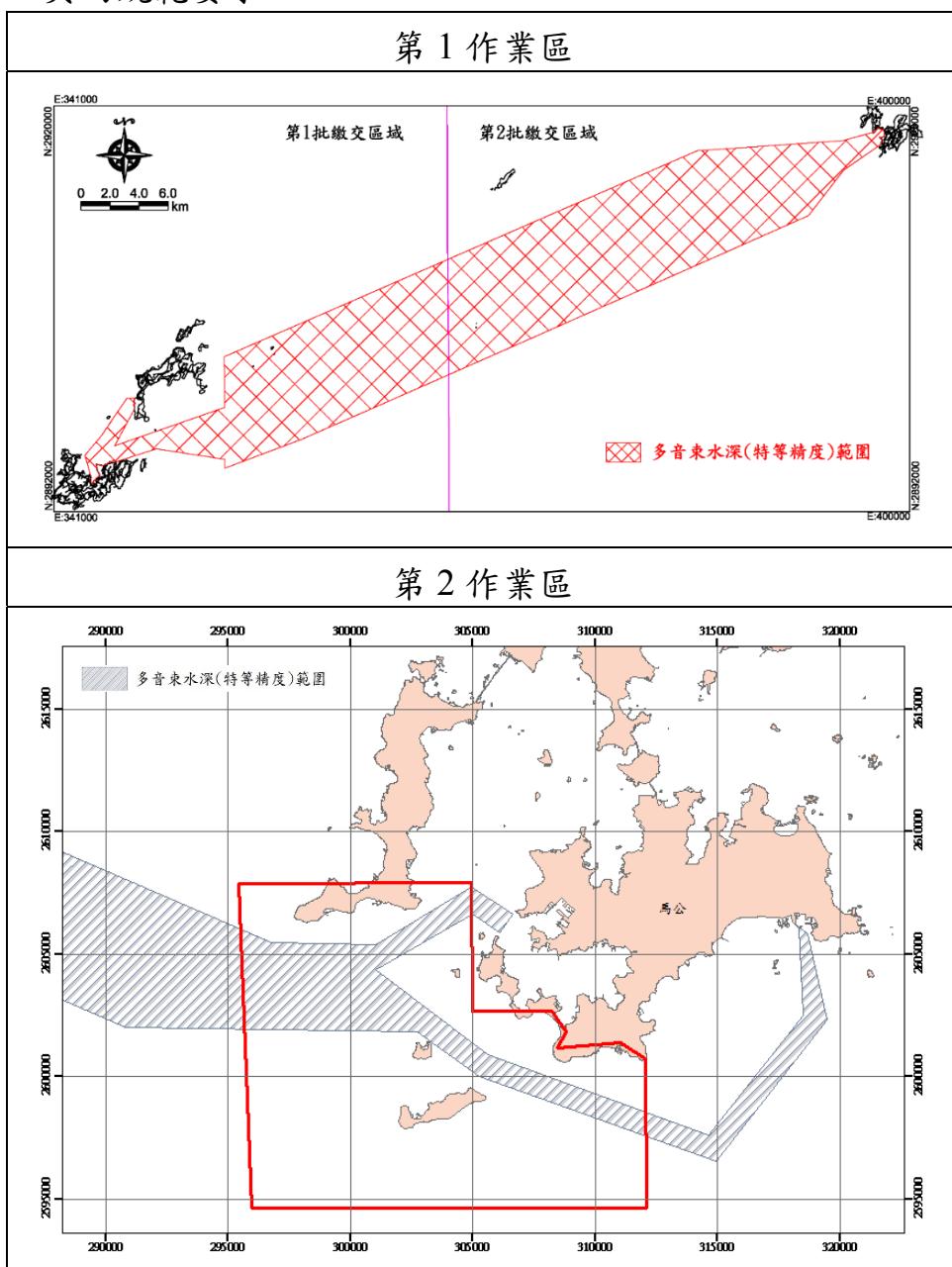


圖 5-1 作業需求等級特等之範圍及位置圖

5. 施測前應清查紙海圖或航船佈告上之沈船、暗礁及障礙物等資訊，並與規劃之測線重疊比對，施測時則可加密測線或輔以側掃聲納加以確認該資訊。

檢查結果：針對海床特徵物以多音束測深系統加密測線進行確認，符合契約規範要求。

6. 定位測量採差分衛星定位(DGPS)以上之精度等級測量辦理。

另為確保定位系統成果品質，應於水深測量作業前，於陸域上尋找1個(含)以上控制點進行坐標檢核，其檢核結果須符合控制測量定位精度規範要求。

檢查結果：本年度各作業區作業廠商測量作業均採後處理解算衛星定位(PPK)，符合契約規範要求。

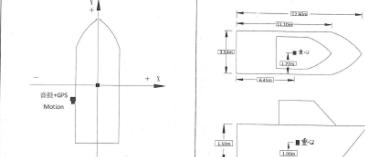
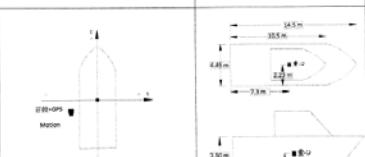
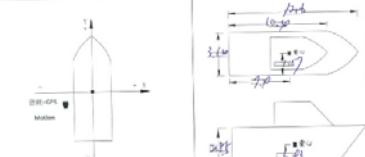
7. 船上衛星定位儀天線與測深音鼓應儘量安置在同一垂線位置上，以減少量測誤差。儀器架設參數應填寫於儀器架設資料紀錄表。

檢查結果：作業廠商確實填載繳交儀器架設資料紀錄表，節錄如表5-1，符合契約規範要求。

表 5-1 海域地形測量作業儀器架設資料紀錄表(1)

第1作業區	第2作業區	第3作業區																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</th> </tr> <tr> <th>作業項目</th><th>□測深系統檢查：■海域地形測量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>儀器名稱(型號)</td><td>Ricoh Seabat 7125</td> </tr> <tr> <td>測量人員</td><td>林信文</td> </tr> <tr> <td>日期</td><td>106年6月29日</td> </tr> <tr> <td>船名</td><td>超咬1號</td> </tr> <tr> <td>輔助儀器</td><td>衛星定位儀 JAVAD TRIUMPH-1 姿態儀 Octans 3000 聲速儀 AML Miners Xchange</td> </tr> <tr> <td>偏移量示意图(範例圖如下)</td><td>偏移資訊(範例圖如下)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>儀器架設偏移量</td><td>音鼓軸系安置角度與時間延遲量</td> </tr> <tr> <td>音鼓</td><td>X: 1.77 公尺 Y: -2.85 公尺 Z: 1.163 公尺</td> </tr> <tr> <td>衛星定位儀</td><td>Pitch 0.65 度</td> </tr> <tr> <td>姿態儀</td><td>X: 1.72 公尺 Y: -2.91 公尺 Z: 1.14 公尺</td> </tr> <tr> <td>測深儀</td><td>Roll -0.05 度</td> </tr> <tr> <td>聲點誤差</td><td>X: 1.77 公尺 Y: -2.99 公尺 Z: 0.935 公尺</td> </tr> <tr> <td>定位資訊</td><td>Yaw -0.40 度</td> </tr> <tr> <td>基點點號</td><td>Z: 28.542</td> </tr> </tbody> </table>	水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表		作業項目	□測深系統檢查：■海域地形測量	儀器名稱(型號)	Ricoh Seabat 7125	測量人員	林信文	日期	106年6月29日	船名	超咬1號	輔助儀器	衛星定位儀 JAVAD TRIUMPH-1 姿態儀 Octans 3000 聲速儀 AML Miners Xchange	偏移量示意图(範例圖如下)	偏移資訊(範例圖如下)			儀器架設偏移量	音鼓軸系安置角度與時間延遲量	音鼓	X: 1.77 公尺 Y: -2.85 公尺 Z: 1.163 公尺	衛星定位儀	Pitch 0.65 度	姿態儀	X: 1.72 公尺 Y: -2.91 公尺 Z: 1.14 公尺	測深儀	Roll -0.05 度	聲點誤差	X: 1.77 公尺 Y: -2.99 公尺 Z: 0.935 公尺	定位資訊	Yaw -0.40 度	基點點號	Z: 28.542	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</th> </tr> <tr> <th>作業項目</th><th>□測深系統檢查：■海域地形測量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>儀器名稱(型號)</td><td>R2 2016</td> </tr> <tr> <td>測量人員</td><td>吳兆麟</td> </tr> <tr> <td>日期</td><td>106年6月29日</td> </tr> <tr> <td>船名</td><td>台灣一號</td> </tr> <tr> <td>輔助儀器</td><td>衛星定位儀 GPS-RTK 姿態儀 TSS 聲速儀 AML</td> </tr> <tr> <td>偏移量示意图(範例圖如下)</td><td>偏移資訊(範例圖如下)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>儀器架設偏移量</td><td>音鼓軸系安置角度與時間延遲量</td> </tr> <tr> <td>音鼓</td><td>X: 1.47 公尺 Y: 1.17 公尺 Z: 1.12 公尺</td> </tr> <tr> <td>衛星定位儀</td><td>Pitch 0.65 度</td> </tr> <tr> <td>姿態儀</td><td>X: 1.46 公尺 Y: 1.14 公尺 Z: 1.11 公尺</td> </tr> <tr> <td>測深儀</td><td>Roll -0.05 度</td> </tr> <tr> <td>聲點誤差</td><td>X: 1.47 公尺 Y: 1.15 公尺 Z: 1.09 公尺</td> </tr> <tr> <td>定位資訊</td><td>Yaw 1.5 度</td> </tr> </tbody> </table>	水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表		作業項目	□測深系統檢查：■海域地形測量	儀器名稱(型號)	R2 2016	測量人員	吳兆麟	日期	106年6月29日	船名	台灣一號	輔助儀器	衛星定位儀 GPS-RTK 姿態儀 TSS 聲速儀 AML	偏移量示意图(範例圖如下)	偏移資訊(範例圖如下)			儀器架設偏移量	音鼓軸系安置角度與時間延遲量	音鼓	X: 1.47 公尺 Y: 1.17 公尺 Z: 1.12 公尺	衛星定位儀	Pitch 0.65 度	姿態儀	X: 1.46 公尺 Y: 1.14 公尺 Z: 1.11 公尺	測深儀	Roll -0.05 度	聲點誤差	X: 1.47 公尺 Y: 1.15 公尺 Z: 1.09 公尺	定位資訊	Yaw 1.5 度	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</th> </tr> <tr> <th>作業項目</th><th>□測深系統檢查：■海域地形測量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>儀器名稱(型號)</td><td>R2 SONIC</td> </tr> <tr> <td>測量人員</td><td>李品華</td> </tr> <tr> <td>日期</td><td>106年8月17日</td> </tr> <tr> <td>船名</td><td>順航1號</td> </tr> <tr> <td>輔助儀器</td><td>衛星定位儀 GPS-RTK 姿態儀 TSS 聲速儀 AML</td> </tr> <tr> <td>偏移量示意图(範例圖如下)</td><td>偏移資訊(範例圖如下)</td> </tr> <tr> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>儀器架設偏移量</td><td>音鼓軸系安置角度與時間延遲量</td> </tr> <tr> <td>音鼓</td><td>X: 1.51 公尺 Y: 1.17 公尺 Z: 1.12 公尺</td> </tr> <tr> <td>衛星定位儀</td><td>Pitch 0.65 度</td> </tr> <tr> <td>姿態儀</td><td>X: 1.51 公尺 Y: 1.14 公尺 Z: 1.09 公尺</td> </tr> <tr> <td>測深儀</td><td>Roll -0.05 度</td> </tr> <tr> <td>聲點誤差</td><td>X: 1.51 公尺 Y: 1.15 公尺 Z: 1.09 公尺</td> </tr> <tr> <td>定位資訊</td><td>Yaw 1.5 度</td> </tr> </tbody> </table>	水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表		作業項目	□測深系統檢查：■海域地形測量	儀器名稱(型號)	R2 SONIC	測量人員	李品華	日期	106年8月17日	船名	順航1號	輔助儀器	衛星定位儀 GPS-RTK 姿態儀 TSS 聲速儀 AML	偏移量示意图(範例圖如下)	偏移資訊(範例圖如下)			儀器架設偏移量	音鼓軸系安置角度與時間延遲量	音鼓	X: 1.51 公尺 Y: 1.17 公尺 Z: 1.12 公尺	衛星定位儀	Pitch 0.65 度	姿態儀	X: 1.51 公尺 Y: 1.14 公尺 Z: 1.09 公尺	測深儀	Roll -0.05 度	聲點誤差	X: 1.51 公尺 Y: 1.15 公尺 Z: 1.09 公尺	定位資訊	Yaw 1.5 度
水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表																																																																																																				
作業項目	□測深系統檢查：■海域地形測量																																																																																																			
儀器名稱(型號)	Ricoh Seabat 7125																																																																																																			
測量人員	林信文																																																																																																			
日期	106年6月29日																																																																																																			
船名	超咬1號																																																																																																			
輔助儀器	衛星定位儀 JAVAD TRIUMPH-1 姿態儀 Octans 3000 聲速儀 AML Miners Xchange																																																																																																			
偏移量示意图(範例圖如下)	偏移資訊(範例圖如下)																																																																																																			
儀器架設偏移量	音鼓軸系安置角度與時間延遲量																																																																																																			
音鼓	X: 1.77 公尺 Y: -2.85 公尺 Z: 1.163 公尺																																																																																																			
衛星定位儀	Pitch 0.65 度																																																																																																			
姿態儀	X: 1.72 公尺 Y: -2.91 公尺 Z: 1.14 公尺																																																																																																			
測深儀	Roll -0.05 度																																																																																																			
聲點誤差	X: 1.77 公尺 Y: -2.99 公尺 Z: 0.935 公尺																																																																																																			
定位資訊	Yaw -0.40 度																																																																																																			
基點點號	Z: 28.542																																																																																																			
水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表																																																																																																				
作業項目	□測深系統檢查：■海域地形測量																																																																																																			
儀器名稱(型號)	R2 2016																																																																																																			
測量人員	吳兆麟																																																																																																			
日期	106年6月29日																																																																																																			
船名	台灣一號																																																																																																			
輔助儀器	衛星定位儀 GPS-RTK 姿態儀 TSS 聲速儀 AML																																																																																																			
偏移量示意图(範例圖如下)	偏移資訊(範例圖如下)																																																																																																			
儀器架設偏移量	音鼓軸系安置角度與時間延遲量																																																																																																			
音鼓	X: 1.47 公尺 Y: 1.17 公尺 Z: 1.12 公尺																																																																																																			
衛星定位儀	Pitch 0.65 度																																																																																																			
姿態儀	X: 1.46 公尺 Y: 1.14 公尺 Z: 1.11 公尺																																																																																																			
測深儀	Roll -0.05 度																																																																																																			
聲點誤差	X: 1.47 公尺 Y: 1.15 公尺 Z: 1.09 公尺																																																																																																			
定位資訊	Yaw 1.5 度																																																																																																			
水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表																																																																																																				
作業項目	□測深系統檢查：■海域地形測量																																																																																																			
儀器名稱(型號)	R2 SONIC																																																																																																			
測量人員	李品華																																																																																																			
日期	106年8月17日																																																																																																			
船名	順航1號																																																																																																			
輔助儀器	衛星定位儀 GPS-RTK 姿態儀 TSS 聲速儀 AML																																																																																																			
偏移量示意图(範例圖如下)	偏移資訊(範例圖如下)																																																																																																			
儀器架設偏移量	音鼓軸系安置角度與時間延遲量																																																																																																			
音鼓	X: 1.51 公尺 Y: 1.17 公尺 Z: 1.12 公尺																																																																																																			
衛星定位儀	Pitch 0.65 度																																																																																																			
姿態儀	X: 1.51 公尺 Y: 1.14 公尺 Z: 1.09 公尺																																																																																																			
測深儀	Roll -0.05 度																																																																																																			
聲點誤差	X: 1.51 公尺 Y: 1.15 公尺 Z: 1.09 公尺																																																																																																			
定位資訊	Yaw 1.5 度																																																																																																			

表 5-1 海域地形測量作業儀器架設資料紀錄表(2)

第 1 作業區	第 2 作業區	第 3 作業區
<p>水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</p> <p>作業項目 <input type="checkbox"/> 测深系統檢查 <input type="checkbox"/> 海域地形測量</p> <p>儀器名稱(型號) Reson Seabat 7125 裝載地點 進江-黃輕率-縣(市)白沙港</p> <p>測量人員 林儒文 天候 0時 <input type="checkbox"/> 阴 <input type="checkbox"/> 雨</p> <p>日期 106年 8月 23日 海象 浪高 _____ 公尺</p> <p>船名 超吸 I 號 船長 鄭文忠</p> <p>輔助儀器 衛星定位儀 JAVAD TRUMPF-i 安態儀 Octans 3000 航速儀 AML Minos Xchange</p> <p>偏移量示意圖(範例圖如下) 船隻資訊(範例圖如下)</p>  <p>儀器架設移量</p> <p>音鼓 X: -1.77 公尺 Y: 2.85 公尺 Latency 0.00 sec</p> <p>Z: -1.63 公尺</p> <p>衛星定位儀 X: -1.82 公尺 Y: -2.81 公尺 Pitch 0.18 度</p> <p>Z: -3.14 公尺</p> <p>安態儀 X: -1.77 公尺 Y: -2.90 公尺 Roll -0.06 度</p> <p>Z: 0.925 公尺</p> <p>測深儀 安裝誤差 Z: _____ 公尺 Yaw -1.80 度</p> <p>定位資訊 基站點號: GPS03 (坐標 N: 2917481.817 E: 398736.480 Z: 57.346.)</p>	<p>水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</p> <p>作業項目 <input type="checkbox"/> 测深系統檢查 <input type="checkbox"/> 海域地形測量</p> <p>儀器名稱(型號) R20 204 裝載地點 雷達直標車-縣(市)興達港</p> <p>測量人員 陳慶寧 天候 0時 <input type="checkbox"/> 阴 <input type="checkbox"/> 雨</p> <p>日期 106年 9月 19日 海象 浪高 0.0 公尺</p> <p>船名 清白 II 號 船長 游真祥</p> <p>輔助儀器 衛星定位儀 <input checked="" type="checkbox"/> 安態儀 <input checked="" type="checkbox"/> 航速儀 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>偏移量示意圖(範例圖如下) 船隻資訊(範例圖如下)</p>  <p>儀器架設移量</p> <p>音鼓 X: 2.17 公尺 Y: 1.39 公尺 Latency 0 sec</p> <p>Z: 1.95 公尺</p> <p>衛星定位儀 X: -1.46 公尺 Y: -1.79 公尺 Pitch 0.9 度</p> <p>Z: -5.16 公尺</p> <p>安態儀 X: 2.67 公尺 Y: -1.39 公尺 Roll 0.0 度</p> <p>Z: 1.65 公尺</p> <p>測深儀 安裝誤差 Z: 0 公尺 Yaw 1.5 度</p>	<p>水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</p> <p>作業項目 <input type="checkbox"/> 测深系統檢查 <input type="checkbox"/> 海域地形測量</p> <p>儀器名稱(型號) SONIC 40 裝載地點 七堵市-縣(市)南澳港</p> <p>測量人員 練信利 天候 0時 <input type="checkbox"/> 阴 <input type="checkbox"/> 雨</p> <p>日期 106年 7月 11日 海象 浪高 0.0 公尺</p> <p>船名 廣元 船長 鄭子鈞</p> <p>輔助儀器 衛星定位儀 <input checked="" type="checkbox"/> 安態儀 <input checked="" type="checkbox"/> 航速儀 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>偏移量示意圖(範例圖如下) 船隻資訊(範例圖如下)</p>  <p>儀器架設移量</p> <p>音鼓 X: 1.77 公尺 Y: 3.93 公尺 Latency 0 sec</p> <p>Z: 1.73 公尺</p> <p>衛星定位儀 X: -1.11 公尺 Y: -4.41 公尺 Pitch 0 度</p> <p>Z: 3.15 公尺</p> <p>安態儀 X: 0 公尺 Y: 0.15 公尺 Roll 0 度</p> <p>Z: 0.85 公尺</p> <p>測深儀 安裝誤差 Z: 0 公尺 Yaw 0 度</p> <p>定位資訊 基站點號: GPS04 (坐標 N: 2917481.919 E: 398736.829 Z: 57.349.)</p>

8. 測量作業若採用 Beacon DGPS 定位應紀錄 GNSS 完整性監測狀況 (integrity monitoring)，於定位系統不適用時及時警告。

檢查結果：本年度各作業區作業廠商測量作業採後處理理解算衛星定位 (PPK)，同時記錄基站與移動站的原始衛星觀測資料，符合契約規範要求。

9. 水深點之深度資訊應記錄橢球高程值。

檢查結果：依第 2 次工作會議結論，「為確保水深測量定位品質，本年度建議皆以 GNSS 後處理理解算方式求解橢球高程值，請各家廠商配合辦理。」故各作業區作業廠商均以直接觀測接收 GNSS 原始資料方式解算得橢球高程系統水深值，符合契約規範要求。

10. 為確保衛星定位測量品質，於外業作業時不得記錄 PDOP 值大於 6.0 之衛星定位訊號；以後處理動態定位模式處理時，資料濾除不得進行自動化內插，且若單一條測線之衛星定位成果資料剔除超過 5%，則該測線應予重測。

檢查結果：作業廠商儀器設定畫面節錄如圖 5-2，符合契約規範要求。

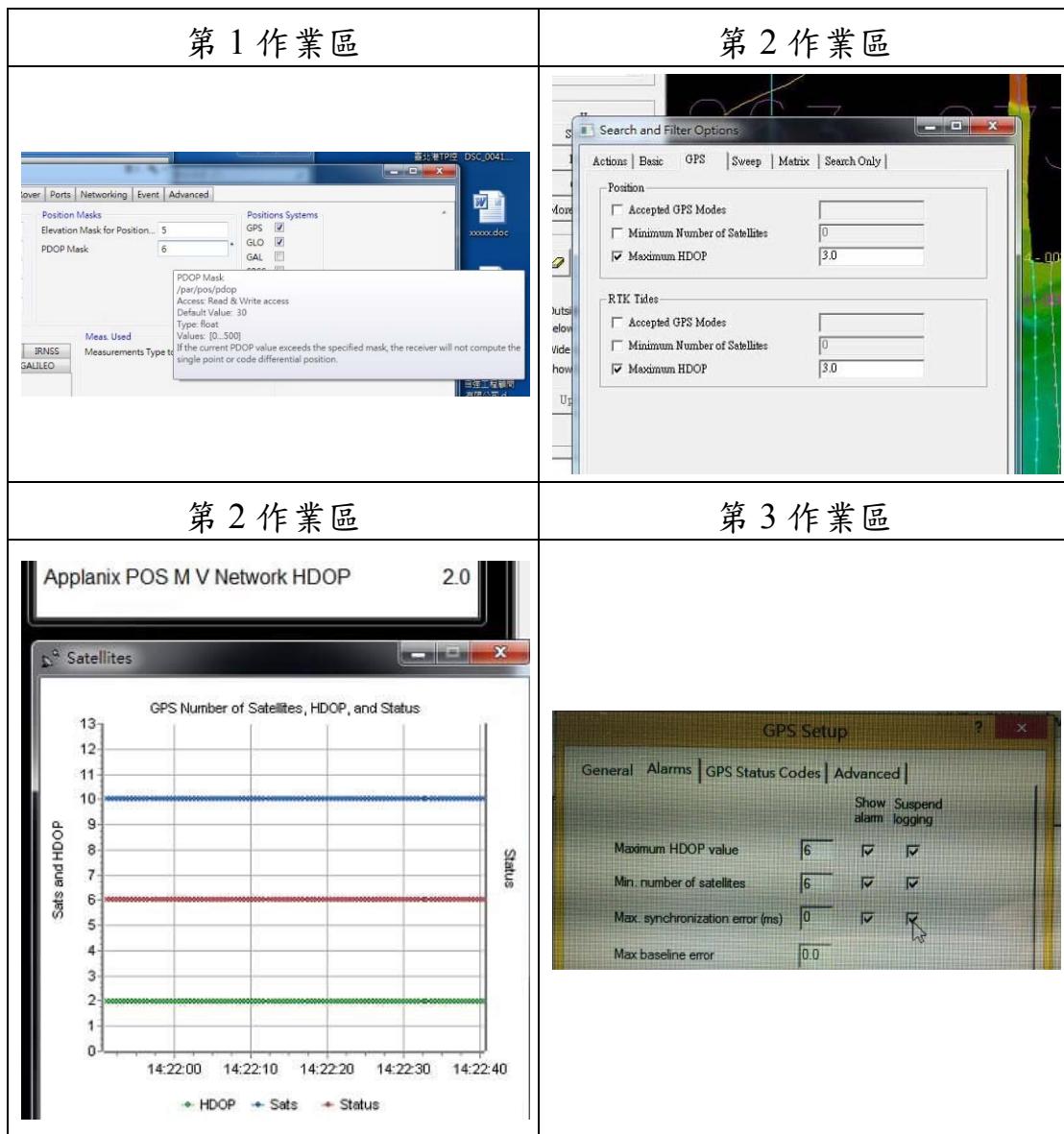


圖 5-2 作業廠商衛星定位儀器設定畫面

11. 需選擇作業區附近受風、浪、船隻進出影響較小之處設立臨時潮位站，先埋樁並引測已知水準點，潮位站樁位布設與精度應符合控制測量作業規定。應全程架設自錄式潮位儀觀測潮位，或採用其它單位（如中央氣象局、內政部、水利署、港務公司等）已設置之潮位觀測資料，唯需經高程連測比對且取樣間隔不大於 6 分鐘 1 筆，同時辦理人工潮位觀測，取樣間隔 60 分鐘至少 1 筆，並填載潮位觀測紀錄表。

檢查結果：作業廠商自行架設臨時潮位站，第 1 作業區取樣間隔為 2 分鐘 1 筆，第 2 作業區取樣間隔為 6 分鐘 1 筆，第 3 作

業區取樣間隔為 2 分鐘 1 筆，並另辦理人工驗潮且確實填載繳交潮位觀測紀錄表，節錄如表 5-2，符合契約規範要求。

表 5-2 海域地形測量作業潮位觀測紀錄表

第 1 作業區		第 2 作業區		第 3 作業區	
水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表	作業項目 □測深系統調查：■海域地形測量	水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表	作業項目 □測深系統調查：■海域地形測量	水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表	作業項目 □測深系統調查：■海域地形測量
潮位站點號 BM02	潮位站高程 2,739 公尺	潮位站點號 CH01	潮位站高程 1,911 公尺	潮位站點號 A	潮位站高程 1,924 公尺
觀測人員 馬英傑	姓名 2017025.asc	觀測人員 魏惠詒	姓名 Wei han	觀測人員 李昆霖	姓名 20160524.asc
日期 (國曆) 16 年 7 月 7 日：(農曆) 106 年 6 月 14 日		日期 (國曆) 16 年 7 月 7 日：(農曆) 106 年 6 月 14 日		日期 (國曆) 16 年 7 月 7 日：(農曆) 106 年 6 月 14 日	
引用高程系統 □TWVD2001：□(潮位站) 最低潮位：□(潮) 蘭港高程		引用高程系統 □TWVD2001：□(潮位站) 最低潮位：□(潮) 蘭港高程		引用高程系統 □TWVD2001：□(潮位站) 最低潮位：□(潮) 蘭港高程	
潮位儀 (型號) SeaBird		潮位儀 (型號) Hobo U20 water level		潮位儀 (型號) Tide M8	
潮位站資訊	潮位站略圖	潮位站資訊	潮位站略圖	潮位站資訊	潮位站略圖
水準引基準點點號：RG02	示意图：(繪製並標註站點、儀器、水面高程關係圖)	水準引基準點點號：RG07	示意图：(繪製並標註站點、儀器、水面高程關係圖)	水準引基準點點號：A	示意图：(繪製並標註站點、儀器、水面高程關係圖)
潮位記錄		潮位記錄		潮位記錄	
時間 観測 潮位 (公尺) 時間 観測 潮位 (公尺)		時間 観測 潮位 (公尺) 時間 観測 潮位 (公尺)		時間 観測 潮位 (公尺) 時間 観測 潮位 (公尺)	
06 時 00 分 2,739.00 16 時 00 分 2,649.00 -3.650		07 時 00 分 2,740.50 17 時 00 分 2,648.50 -3.645		08 時 36 分 1.3 0.04 17 時 36 分 1.43 0.046	
07 時 00 分 2,740.50 16 時 00 分 2,648.50 -3.645		08 時 36 分 1.41 0.046 17 時 36 分 1.43 0.046		09 時 36 分 1.41 0.046 18 時 36 分 1.49 0.046	
08 時 00 分 2,741.50 17 時 00 分 2,649.50 -3.645		09 時 36 分 1.41 0.046 18 時 36 分 1.49 0.046		10 時 36 分 1.41 0.046 19 時 36 分 1.49 0.046	
09 時 00 分 2,742.50 18 時 00 分 2,650.50 -3.645		10 時 36 分 1.41 0.046 19 時 36 分 1.49 0.046		11 時 36 分 1.41 0.046 20 時 36 分 1.49 0.046	
10 時 00 分 2,743.50 19 時 00 分 2,651.50 -3.645		11 時 36 分 1.41 0.046 20 時 36 分 1.49 0.046		12 時 36 分 1.41 0.046 21 時 36 分 1.49 0.046	
11 時 00 分 2,744.50 20 時 00 分 2,652.50 -3.645		12 時 36 分 1.41 0.046 21 時 36 分 1.49 0.046		13 時 36 分 1.41 0.046 22 時 36 分 1.49 0.046	
12 時 00 分 2,745.50 21 時 00 分 2,653.50 -3.645		13 時 36 分 1.41 0.046 22 時 36 分 1.49 0.046		14 時 36 分 1.41 0.046 23 時 36 分 1.49 0.046	
13 時 00 分 2,746.50 22 時 00 分 2,654.50 -3.645		14 時 36 分 1.41 0.046 23 時 36 分 1.49 0.046		15 時 36 分 1.41 0.046 24 時 36 分 1.49 0.046	
14 時 00 分 2,747.50 23 時 00 分 2,655.50 -3.645		15 時 36 分 1.41 0.046 24 時 36 分 1.49 0.046		16 時 36 分 1.41 0.046 25 時 36 分 1.49 0.046	
15 時 00 分 2,748.50 24 時 00 分 2,656.50 -3.645		16 時 36 分 1.41 0.046 25 時 36 分 1.49 0.046			
16 時 00 分 2,749.50 25 時 00 分 2,657.50 -3.645					
17 時 00 分 2,750.50 26 時 00 分 2,658.50 -3.645					
18 時 00 分 2,751.50 27 時 00 分 2,659.50 -3.645					
19 時 00 分 2,752.50 28 時 00 分 2,660.50 -3.645					
20 時 00 分 2,753.50 29 時 00 分 2,661.50 -3.645					
21 時 00 分 2,754.50 30 時 00 分 2,662.50 -3.645					
22 時 00 分 2,755.50 31 時 00 分 2,663.50 -3.645					
23 時 00 分 2,756.50 32 時 00 分 2,664.50 -3.645					
24 時 00 分 2,757.50 33 時 00 分 2,665.50 -3.645					
25 時 00 分 2,758.50 34 時 00 分 2,666.50 -3.645					
26 時 00 分 2,759.50 35 時 00 分 2,667.50 -3.645					
27 時 00 分 2,760.50 36 時 00 分 2,668.50 -3.645					
28 時 00 分 2,761.50 37 時 00 分 2,669.50 -3.645					
29 時 00 分 2,762.50 38 時 00 分 2,670.50 -3.645					
30 時 00 分 2,763.50 39 時 00 分 2,671.50 -3.645					
31 時 00 分 2,764.50 40 時 00 分 2,672.50 -3.645					
32 時 00 分 2,765.50 41 時 00 分 2,673.50 -3.645					
33 時 00 分 2,766.50 42 時 00 分 2,674.50 -3.645					
34 時 00 分 2,767.50 43 時 00 分 2,675.50 -3.645					
35 時 00 分 2,768.50 44 時 00 分 2,676.50 -3.645					
36 時 00 分 2,769.50 45 時 00 分 2,677.50 -3.645					
37 時 00 分 2,770.50 46 時 00 分 2,678.50 -3.645					
38 時 00 分 2,771.50 47 時 00 分 2,679.50 -3.645					
39 時 00 分 2,772.50 48 時 00 分 2,680.50 -3.645					
40 時 00 分 2,773.50 49 時 00 分 2,681.50 -3.645					
41 時 00 分 2,774.50 50 時 00 分 2,682.50 -3.645					
42 時 00 分 2,775.50 51 時 00 分 2,683.50 -3.645					
43 時 00 分 2,776.50 52 時 00 分 2,684.50 -3.645					
44 時 00 分 2,777.50 53 時 00 分 2,685.50 -3.645					
45 時 00 分 2,778.50 54 時 00 分 2,686.50 -3.645					
46 時 00 分 2,779.50 55 時 00 分 2,687.50 -3.645					
47 時 00 分 2,780.50 56 時 00 分 2,688.50 -3.645					
48 時 00 分 2,781.50 57 時 00 分 2,689.50 -3.645					
49 時 00 分 2,782.50 58 時 00 分 2,690.50 -3.645					
50 時 00 分 2,783.50 59 時 00 分 2,691.50 -3.645					
51 時 00 分 2,784.50 60 時 00 分 2,692.50 -3.645					
52 時 00 分 2,785.50 61 時 00 分 2,693.50 -3.645					
53 時 00 分 2,786.50 62 時 00 分 2,694.50 -3.645					
54 時 00 分 2,787.50 63 時 00 分 2,695.50 -3.645					
55 時 00 分 2,788.50 64 時 00 分 2,696.50 -3.645					
56 時 00 分 2,789.50 65 時 00 分 2,697.50 -3.645					
57 時 00 分 2,790.50 66 時 00 分 2,698.50 -3.645					
58 時 00 分 2,791.50 67 時 00 分 2,699.50 -3.645					
59 時 00 分 2,792.50 68 時 00 分 2,700.50 -3.645					
60 時 00 分 2,793.50 69 時 00 分 2,701.50 -3.645					
61 時 00 分 2,794.50 70 時 00 分 2,702.50 -3.645					
62 時 00 分 2,795.50 71 時 00 分 2,703.50 -3.645					
63 時 00 分 2,796.50 72 時 00 分 2,704.50 -3.645					
64 時 00 分 2,797.50 73 時 00 分 2,705.50 -3.645					
65 時 00 分 2,798.50 74 時 00 分 2,706.50 -3.645					
66 時 00 分 2,799.50 75 時 00 分 2,707.50 -3.645					
67 時 00 分 2,800.50 76 時 00 分 2,708.50 -3.645					
68 時 00 分 2,801.50 77 時 00 分 2,709.50 -3.645					
69 時 00 分 2,802.50 78 時 00 分 2,710.50 -3.645					
70 時 00 分 2,803.50 79 時 00 分 2,711.50 -3.645					
71 時 00 分 2,804.50 80 時 00 分 2,712.50 -3.645					
72 時 00 分 2,805.50 81 時 00 分 2,713.50 -3.645					
73 時 00 分 2,806.50 82 時 00 分 2,714.50 -3.645					
74 時 00 分 2,807.50 83 時 00 分 2,715.50 -3.645					
75 時 00 分 2,808.50 84 時 00 分 2,716.50 -3.645					
76 時 00 分 2,809.50 85 時 00 分 2,717.50 -3.645					
77 時 00 分 2,810.50 86 時 00 分 2,718.50 -3.645					
78 時 00 分 2,811.50 87 時 00 分 2,719.50 -3.645					
79 時 00 分 2,812.50 88 時 00 分 2,720.50 -3.645					
80 時 00 分 2,813.50 89 時 00 分 2,721.50 -3.645					
81 時 00 分 2,814.50 90 時 00 分 2,722.50 -3.645					
82 時 00 分 2,815.50 91 時 00 分 2,723.50 -3.645					
83 時 00 分 2,816.50 92 時 00 分 2,724.50 -3.645					
84 時 00 分 2,817.50 93 時 00 分 2,725.50 -3.645					
85 時 00 分 2,818.50 94 時 00 分 2,726.50 -3.645					
86 時 00 分 2,819.50 95 時 00 分 2,727.50 -3.645					
87 時 00 分 2,820.50 96 時 00 分 2,728.50 -3.645					
88 時 00 分 2,821.50 97 時 00 分 2,729.50 -3.645					
89 時 00 分 2,822.50 98 時 00 分 2,730.50 -3.645					
90 時 00 分 2,823.50 99 時 00 分 2,731.50 -3.645					
91 時 00 分 2,824.50 100 時 00 分 2,732.50 -3.645					
92 時 00 分 2,825.50 101 時 00 分 2,733.50 -3.645					
93 時 00 分 2,826.50 102 時 00 分 2,734.50 -3.645					
94 時 00 分 2,827.50 103 時 00 分 2,735.50 -3.645					
95 時 00 分 2,828.50 104 時 00 分 2,736.50 -3.645					
96 時 00 分 2,829.50 105 時 00 分 2,737.50 -3.645					
97 時 00 分 2,830.50 106 時 00 分 2,738.50 -3.645					
98 時 00 分 2,831.50 107 時 00 分 2,739.50 -3.645					
99 時 00 分 2,832.50 108 時 00 分 2,740.50 -3.645					
100 時 00 分 2,833.50 109 時 00 分 2,741.50 -3.645					
101 時 00 分 2,834.50 110 時 00 分 2,742.50 -3.645					
102 時 00 分 2,835.50 111 時 00 分 2,743.50 -3.645					
103 時 00 分 2,836.50 112 時 00 分 2,744.50 -3.645					
104 時 00 分 2,837.50 113 時 00 分 2,745.50 -3.645					
105 時 00 分 2,838.50 114 時 00 分 2,746.50 -3.645					
106 時 00 分 2,839.50 115 時 00 分 2,747.50 -3.645					
107 時 00 分 2,840.50 116 時 00 分 2,748.50 -3.645					
108 時 00 分 2,841.50 117 時 00 分 2,749.50 -3.645					
109 時 00 分 2,842.50 118 時 00 分 2,750.50 -3.645					
110 時 00 分 2,843.50 119 時 00 分 2,751.50 -3.645					
111 時 00 分 2,844.50 120 時 00 分 2,752.50 -3.645					
112 時 00 分 2,845.50 121 時 00 分 2,753.50 -3.645					
113 時 00 分 2,846.50 122 時 00 分 2,754.50 -3.645					
114 時 00 分 2,847.50 123 時 00 分 2,755.50 -3.645					
115 時 00 分 2,848.50 124 時 00 分 2,756.50 -3.645					
116 時 00 分 2,849.50 125 時 00 分 2,757.50 -3.645					
117 時 00 分 2,850.50 126 時 00 分 2,758.50 -3.645					
118 時 00 分 2,851.50 127 時 00 分 2,759.50 -3.645					
119 時 00 分 2,852.50 128 時 00 分 2,760.50 -3.645					
120 時 00 分 2,853.50 129 時 00 分 2,761.50 -3.645					
121 時 00 分 2,854.50 130 時 00 分 2,762.50 -3.645					
122 時 00 分 2,855.50 131 時 00 分 2,763.50 -3.645					
123 時 00 分 2,856.50 132 時 00 分 2,764.50 -3.645					
124 時 00 分 2,857.50 133 時 00 分 2,765.50 -3.645					
125 時 00 分 2,858.50 134 時 00 分 2,766.50 -3.645					
126 時 00 分 2,859.50 135 時 00 分 2,767.50 -3.645					
127 時 00 分 2,860.50 136 時 00 分 2,768.50 -3.645					
128 時 00 分 2,861.50 137 時 00 分 2,769.50 -3.645					
129 時 00 分 2,862.50 138 時 00 分 2,770.50 -3.645					
130 時 00 分 2,863.50 139 時 00 分 2,771.50 -3.645					
131 時 00 分 2,864.50 140 時 00 分 2,772.50 -3.645					
132 時 00 分 2,865.50 141					

表 5-3 海域地形測量作業聲速剖面紀錄表

第1作業區				第2作業區				第3作業區			
水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表				水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表				水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表			
作業項目				作業項目				作業項目			
□測深系統檢查:■海域地形測量				□測深系統檢查:■海域地形測量				□測深系統檢查:■海域地形測量			
儀器名稱(型號)				儀器名稱(型號)				儀器名稱(型號)			
AML Minos Xchange				Seacast 4000				AML			
測量人員	林儒文	天候	晴	測量人員	陳良昇	天候	晴	測量人員	張仁豪	天候	晴
日期	106年 7月 4日	海象	浪高 0.4 公尺	日期	106年 7月 4日	海象	浪高 0.4 公尺	日期	106年 8月 8日	海象	浪高 0.4 公尺
船名	超咬1號	船長	鄭文忠	船名	清田十一號	船長	林明義	船名	廣元號	船長	許志超
時間	地點	地點	地點	時間	地點	地點	地點	時間	地點	地點	地點
08時 46分	N: 24°14'50.89" E: 120°47'49.63"	17時 59分	N: 24°14'50.89" E: 120°46'33.34"	08時 47分	N: 25°45'53.7" E: 120°49'56.8"	17時 47分	N: 25°45'53.7" E: 120°49'56.8"	08時 47分	N: 25°45'53.7" E: 120°49'56.8"	17時 43分	N: 25°45'53.7" E: 120°49'56.8"
12時 23分	N: 24°14'50.89" E: 120°46'33.34"	17時 39分	N: 24°24'50.89" E: 120°46'49.46"	12時 21分	N: 25°45'53.7" E: 120°49'56.8"	17時 21分	N: 25°45'53.7" E: 120°49'56.8"	12時 29分	N: 25°45'53.7" E: 120°49'56.8"	17時 29分	N: 25°45'53.7" E: 120°49'56.8"
15時 56分	N: 24°15'02.12" E: 120°46'49.46"			15時 56分	N: 25°45'53.7" E: 120°49'56.8"			15時 56分	N: 25°45'53.7" E: 120°49'56.8"		

13. 作業中隨時監控船隻航行路徑、船隻航行速度、儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質等，並填載作業紀錄表。

檢查結果：作業廠商確實填載繳交作業紀錄表，節錄如表 5-4，符合契約規範要求。

表 5-4 海域地形測量作業紀錄表

第1作業區				第2作業區				第3作業區			
水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表				水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表				水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表			
作業項目				作業項目				作業項目			
□測深系統檢查:■海域地形測量				□測深系統檢查:■海域地形測量				□測深系統檢查:■海域地形測量			
船名	超咬1號	姓名	林儒文	船名	青田十一號	姓名	夏世杰	船名	廣元號	姓名	張仁豪
出港時間	106年 6月 5日 08時 50分	入港時間	106年 6月 5日 15時 30分	出港時間	106年 5月 17日 15時 32分	入港時間	106年 5月 17日 15時 24分	出港時間	106年 8月 9日 07時 50分	入港時間	106年 8月 9日 07時 57分
記錄內容	時間	記錄人員		記錄內容	時間	記錄人員		記錄內容	時間	記錄人員	
1.測段編號 11013: 航速 6.5 节、 浪高 0.4 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	9時 55分	林儒文		1.測段編號 11013: 航速 6 节、 浪高 0.4 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	17時 27分	夏世杰		1.測段編號 11013: 航速 6.5 节、 浪高 0.4 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	10時 23分	張仁豪	
2.測段編號 11013: 航速 7 节、 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	16時 00分	林儒文		2.測段編號 11013: 航速 6 节、 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	18時 04分	夏世杰		2.測段編號 11013: 航速 6 节、 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	12時 08分	張仁豪	
3.測段編號 11013: 航速 7.4 节、 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	19時 20分	林儒文		3.測段編號 11013: 航速 6.5 节、 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	17時 34分	夏世杰		3.測段編號 11013: 航速 6.5 节、 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	15時 04分	張仁豪	
表 5-4 作業紀錄表				水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表				水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表			
水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表				水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表				水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表			
作業項目				作業項目				作業項目			
□測深系統檢查:■海域地形測量				□測深系統檢查:■海域地形測量				□測深系統檢查:■海域地形測量			
船名	超咬1號	姓名	林儒文	船名	清田十一號	姓名	蔡昇昇	船名	廣元號	姓名	張仁豪
出港時間	106年 8月 26日 06時 50分	入港時間	106年 8月 26日 15時 50分	出港時間	106年 7月 14日 15時 50分	入港時間	106年 7月 14日 15時 50分	出港時間	106年 9月 21日 07時 50分	入港時間	106年 9月 21日 07時 53分
記錄內容	時間	記錄人員		記錄內容	時間	記錄人員		記錄內容	時間	記錄人員	
1.測段編號 11013: 航速 6.5 节、 浪高 0.4 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	6時 45分	林儒文		1.測段編號 11013: 航速 6 节、 浪高 0.4 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	8時 45分	蔡昇昇		1.測段編號 11013: 航速 6.5 节、 浪高 0.4 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	09時 22分	張仁豪	
2.測段編號 11013: 航速 7 节、 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	12時 15分	林儒文		2.測段編號 11013: 航速 6.5 节、 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	8時 31分	蔡昇昇		2.測段編號 11013: 航速 6.5 节、 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	12時 18分	張仁豪	
3.測段編號 11013: 航速 7.4 节、 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	16時 10分	林儒文		3.測段編號 11013: 航速 6.5 节、 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	10時 6分	蔡昇昇		3.測段編號 11013: 航速 6.5 节、 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料 傳輸狀況、資料品質。	16時 43分	張仁豪	

14.多音束測深系統作業前應進行疊合測試，作業方式同測深系統適用性評估作業。

檢查結果：作業廠商確實辦理多音束測深系統疊合測試，並填載疊合測試結果於儀器架設資料紀錄表，節錄如表 5-1，符合契約規範要求。

15.若因近岸端船隻迴轉、閃避海上障礙物(如漁網、礁石、浮木)等因素，可不受測線間隔誤差之限制，惟測線仍需以均勻分布為原則，且施測數量不得少於原規劃數量。

檢查結果：本年度海域地形測量成果無此情況發生，符合契約規範要求。

16.作業範圍內若有如礁石、蚵架、漁業養殖區等致船測作業困難時，可參考衛照或航照資料，須劃設並標示區域範圍，以書面提供經審查同意後始免船測，該區域外圍仍需儘量接近船測，另蚵架、定置漁網區之主要工作水道仍需辦理施測。

檢查結果：本年度海域地形測量成果尚無此情況發生，符合契約規範要求。

17.調查海軍大氣海洋局出版之中華民國新版最大比例尺海圖、最新水道燈表及航船佈告及其他單位(如漁業署)，將海床特徵物(沈船、暗礁及障礙物等資訊)及航安疑義資料列表，於作業前繳交並由本校及國土測繪中心確認。

檢查結果：作業廠商均依據工作計畫書所提進行作業，並於工作總報告書以專章詳述，符合契約規範要求。

18.於作業中若查無特徵物，則偵測作業範圍以 500 公尺*500 公尺為原則，管線以左右各 200 公尺為原則。

檢查結果：本年度海域地形測量成果中查無特徵物處均已達偵測作業範圍，且本校已全數以上機查核方式確認，符合契約規範要求。

19. 為了提高航行安全，針對原海圖上存在 PA (Position Approximate)、PD(Position Doubtful)、ED(Existence Doubtful)、SD (Sounding Doubtful) 或報告中顯示有危險之區域，應仔細搜索該區域。

檢查結果：本年度海域地形測量成果中，原海圖上存在 PA 區域已全數以上機查核方式確認，符合契約規範要求。

20. 單音束測深系統主測線之實際軌跡誤差以不得大於規劃測線間距 50% 或 50 公尺（取其較小者）為原則，檢核測線實際軌跡與規劃測線間隔誤差不得大於 50 公尺，且測線誤差總數量均不得大於總觀測量之 10%。

檢查結果：本年度各作業區海域地形測量作業無單音束測深系統測量。

21. 多音束測深系統之主測線實際有效資料覆蓋率需達 110% 以上，且船隻回轉時所測得之資料不得作為計算成果之資料，亦不納入前開有效資料覆蓋率計算，且實際有效資料覆蓋率誤差總數量不得大於總觀測量之 10%。

檢查結果：多音束測深系統之有效資料覆蓋率以上機查核方式確認，均符合契約規範要求。

22. 每筆水深紀錄應計算平面不確定度與深度不確定度及其統計資料，並符合水深測量最低標準要求。

檢查結果：作業廠商透過水深資料處理軟體 CARIS 來進行水深點不確定度之計算，並於工作總報告以專章描述不確定度計算中呈現相關參數及計算不確定度估計值，檢視報告中水深點之垂直不確定度與規範要求之殘差(residual mean)為負值，作業廠商所計算之精度不確定度符合契約規範要求。

23. 針對 1. 單音束測深區域、2. 多音束測深區域、3. 多音束測深 10% 重疊區域、4. 多音束及單音束測深重疊區域進行水深資料交錯檢核品管程序：

(1) 以主測線成果內插 5 公尺網格。

- (2) 檢核測線成果套疊主測線網格，但地形起伏較大處可排除。
- (3) 製作統計計算報表，應包含檢核點數、差值資料（差值分佈情形）及統計分析結果，並符合水深測量最低精度要求。

檢查結果：作業廠商於工作總報告中詳述交錯檢核品管程序之計算成果，符合契約規範要求。

18. 海域地形測量成果交付明細如表 5-5。

表 5-5 海域地形測量成果交付明細

項目	說明
海域地形測量報告（附於第2及第3階段成果報告）	包含測深儀資料（基本資料及序號）、儀器裝載資訊、作業船隻、進出港證明、作業人員、定位方法（含引用之控制點及其檢測資料）、姿態改正方法（含姿態儀器與精度）、聲速修正方法、潮位修正方式（含引用之潮位站、潮位資料及潮位站水準點連測資料）。
觀測資料	<ol style="list-style-type: none"> 1.測深資料（含疊合測試觀測資料）。 2.定位資料。 3.潮位觀測資料。 4.聲速剖面資料。 5.姿態資料。 6.檢校板檢校資料。
作業表格	<ol style="list-style-type: none"> 1.儀器裝載紀錄表。 2.衛星定位測量外業紀錄表。 3.潮位觀測紀錄表。 4.聲速剖面紀錄表。 5.作業紀錄表。 6.檢校板檢校紀錄表。
成果計算報表	<ol style="list-style-type: none"> 1.正高高程系統及橢球高高程系統水深資料。 2.不確定度之統計資料。 3.交錯檢核品管之統計資料。 4.水深色階圖檔。
海床特徵物偵測成果	特等測區網格間距0.5公尺，1等測區網格間距1公尺。

檢查結果：作業廠商確實繳交以上各成果項目，符合契約規範要求。

三、上機查核

(一) 檢核測點密度及資料覆蓋率

根據契約規範，多音束測深系統施測，航跡正下方每 3 公尺或 10%深度的距離（取其較大者）內至少有 3 個音束（beam）的點。

本校抽查海域地形測量之第 1 作業區多音束測量水深範圍介於-6 米至-59 米間，抽查第 2 作業區多音束測量水深範圍介於-5 米至-120 米間，抽查第 3 作業區多音束測量水深範圍介於-8 米至-104 米間，各測線規範測點密度及實際測點密度檢核表如 5-6，作業廠商繳交測深資料符合規範要求。

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(1)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
第 1 作業區					
20170605-052730	3,327	8,043	0.8	2.4	Y
20170605-085902	3,291	8,189		2.5	Y
20170605-110332	2,150	5,826		2.7	Y
20170606-085248	681	1,383	0.9	2.0	Y
20170607-045647	5,799	8,158		1.4	Y
20170607-072156	3,268	8,188		2.5	Y
20170608-002717	3,630	8,219	0.9	2.3	Y
20170608-010714	3,468	8,213		2.4	Y
20170608-075726	1,334	4,320		3.2	Y
20170609-023313	1,702	2,539	0.8	1.5	Y
20170609-024728	1,203	1,792		1.5	Y
20170623-005050	4,529	8,178	0.8	1.8	Y
20170623-011301	4,357	8,179		1.9	Y
20170627-000425	3,193	5,851	0.8	1.8	Y
20170627-001806	3,197	5,920		1.9	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(2)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
20170629-070046	1,390	5,443	1.0	3.9	Y
20170629-084658	1,259	5,459		4.3	Y
20170629-091035	1,133	7,947		7.0	Y
20170630-031328	2,291	4,711	0.9	2.1	Y
20170630-032400	2,331	5,522		2.4	Y
20170701-071043	1,697	2,552	0.8	1.5	Y
20170701-071841	2,184	3,148		1.4	Y
20170701-072744	2,065	3,065		1.5	Y
20170702-075404	6,098	8,164	0.8	1.3	Y
20170704-234946	5,425	8,180	0.8	1.5	Y
20170705-080348	6,770	8,164	0.8	1.2	Y
20170706-102356	6,584	8,041	0.8	1.2	Y
20170707-002459	2,953	4,417	0.8	1.5	Y
20170707-003735	2,881	4,127		1.4	Y
20170707-004948	2,851	4,323		1.5	Y
20170713-051000	1,118	1,611	0.9	1.4	Y
20170713-063740	3,254	5,422	0.9	1.7	Y
20170714-073302	2,846	3,798	0.8	1.3	Y
20170714-074434	2,182	4,039		1.9	Y
20170714-075713	2,738	3,449		1.3	Y
20170715-235856	5,046	8,146	0.8	1.6	Y
20170716-035525	5,927	8,133	0.8	1.4	Y
20170717-043920	4,043	5,126	0.7	1.3	Y
20170717-045939	7,051	6,925		1.0	Y
20170720-083952	2,609	3,231	0.7	1.2	Y
20170720-085303	1,553	1,583		1.0	Y
20170721-085039	1,200	1,931	1.0	1.6	Y
20170721-090336	402	801		2.0	Y
20170722-042050	1,153	8,150	1.0	7.1	Y
20170722-044739	612	3,437		5.6	Y
20170722-045053	1,661	7,903		4.8	Y
20170723-075245	2,830	3,513	0.7	1.2	Y
20170723-080433	2,844	3,456		1.2	Y
20170724-082035	2,853	3,289	0.7	1.2	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(3)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果	
20170726-081549	3,633	4,112	0.7	1.1	Y	
20170726-083033	4,014	4,651		1.2	Y	
20170802-045723	3,932	4,829	0.7	1.2	Y	
20170802-051418	4,059	4,713		1.2	Y	
20170803-024858	4,529	8,149	0.8	1.8	Y	
20170804-072135	6,809	8,109	0.6	1.2	Y	
20170811-041342	6,435	7,671	0.6	1.2	Y	
20170812-025955	2,951	4,139	0.6	1.4	Y	
20170812-031201	3,007	4,121		1.4	Y	
20170812-041746	5,380	7,520		1.4	Y	
20170816-031103	3,010	4,219	0.6	1.4	Y	
20170816-032333	2,898	3,658		1.3	Y	
20170817-045753	2,330	2,604	0.7	1.1	Y	
20170817-050709	2,262	2,549		1.1	Y	
20170817-051615	2,140	2,400		1.1	Y	
20170818-024835	5,606	6,920	0.7	1.2	Y	
20170818-031202	5,499	6,450		1.2	Y	
20170819-032441	5,007	5,318	0.6	1.1	Y	
20170820-014022	6,830	8,134	0.6	1.2	Y	
20170821-060302	6,939	8,136	0.6	1.2	Y	
20170821-070256	1,721	2,095		1.2	Y	
20170823-042258	4,499	5,721	0.6	1.3	Y	
20170824-051854	6,898	8,135	0.6	1.2	Y	
20170824-060211	6,405	8,136		1.3	Y	
20170825-035245	4,144	4,899	0.6	1.2	Y	
20170825-040934	6,874	8,136		1.2	Y	
20170826-071525	4,791	6,123	0.6	1.3	Y	
20170827-004036	4,828	6,299	0.6	1.3	Y	
20170827-012348	6,247	8,135		1.3	Y	
第 1 作業區 抽查總長度 : 278,642 m						
第 2 作業區						
0505_000_1001	5,253	3,449	0.4	0.7	Y	
0506_000_1232 (2)	5,201	4,905	0.4	0.9	Y	
0508_000_2327	5,153	3,979	0.3	0.8	Y	

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(4)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
0509_000_0316	5,445	4,408	0.3	0.8	Y
0510_000_0505	4,571	2,195	0.3	0.5	Y
0511_000_0524_0001	4,921	5,843	0.3	1.2	Y
0512_059_0256	4,833	4,685	0.4	1.0	Y
0530_000_2123	5,264	6,725	0.5	1.3	Y
0531_000_1603	5,338	5,710	0.5	1.1	Y
0604_000_1635	5,251	5,251	0.5	1.0	Y
0605_000_1307	5,270	5,363	0.5	1.0	Y
0606_000_1348	2,000	4,643	0.9	2.3	Y
0607_000_0936	5,138	6,371	0.7	1.2	Y
0609_000_1143	5,292	4,337	0.3	0.8	Y
0629_000_1106	5,189	9,666	0.9	1.9	Y
0629_000_1342	5,472	9,369		1.7	Y
0630_000_0300	5,036	5,217	0.5	1.0	Y
0630_000_1600	5,559	11,439		2.1	Y
0701_000_1245	5,485	10,605	1.0	1.9	Y
0701_000_1540	5,547	13,712		2.5	Y
0702_000_1342_0001	5,866	18,835	1.0	3.2	Y
0702_000_1459	5,895	19,810		3.4	Y
0703_000_1051	3,289	7,858	1.0	2.4	Y
0704_000_0956	3,863	6,218	0.8	1.6	Y
0705_000_0351	2,083	6,053	0.8	2.9	Y
0706_000_1034	5,682	9,808	0.9	1.7	Y
0707_000_0037_0001	2,753	5,368	1.0	1.9	Y
0707_006_1609	1,602	7,283	1.1	4.5	Y
0707_012_1727	2,338	4,977		2.1	Y
0708_38_1_0001	5,058	12,756	0.8	2.5	Y
0708_38_2	3,006	3,726		1.2	Y
0709_052_1442	3,511	7,709	1.0	2.2	Y
0709_053_1501	3,499	7,699		2.2	Y
0709_055_1539	3,565	7,329		2.1	Y
0710_063_0408	2,354	2,547	0.5	1.1	Y
0710_065_0433	2,290	2,408		1.1	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(5)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
0711_107_1216	3,164	7,112	0.8	2.2	Y
0711_115_1458	2,750	7,105		2.6	Y
0712_032_1138	2,329	9,350	1.5	4.0	Y
0712_034_1301	1,195	2,683		2.2	Y
0713_041_2158	2,960	3,243	0.8	1.1	Y
0713_40_1_1_0006	2,920	4,241		1.5	Y
0714_040_2259	3,470	3,938	0.5	1.1	Y
0714_041_2032	3,485	2,984		0.9	Y
0715_012_2332	5,284	5,986	0.7	1.1	Y
0715_063_0947	4,761	14,922		3.1	Y
0715_065_1054	4,611	20,298		4.4	Y
0715_78_1	3,841	6,198		1.6	Y
0716_062_1439	2,776	9,000	0.8	3.2	Y
0716_63_1_0002	2,343	6,438		2.7	Y
0716_69_1_1_0001	2,627	3,468		1.3	Y
0717_71_1	5,151	7,211	0.4	1.4	Y
0717_72_1	5,318	7,292		1.4	Y
0717_73_1	5,313	6,950		1.3	Y
0718_006_1007	2,097	3,732	0.5	1.8	Y
0718_006_2153	2,854	2,948		1.0	Y
0719_001_2303	3,554	3,825	0.6	1.1	Y
0720_006_0024	3,579	3,959	0.6	1.1	Y
0720_008_0342	3,574	4,465		1.2	Y
0721_006_2344	3,517	5,707	0.7	1.6	Y
0721_007_0754	1,275	5,780		4.5	Y
0722_002_0248	2,582	3,914	0.6	1.5	Y
0723_001_2239	5,280	6,218	0.5	1.2	Y
0723_005_2355	5,207	5,896		1.1	Y
0724_000_2155	5,390	12,151	0.5	2.3	Y
0724_001_1345	3,666	8,551		2.3	Y
0724_008_0104	5,156	6,103		1.2	Y
0725_000_0107	5,633	9,727	0.8	1.7	Y
0725_000_0258	5,978	10,431		1.7	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(6)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果	
0726_000_2025	4,247	9,593	0.9	2.3	Y	
0726_000_2314	5,000	8,080		1.6	Y	
0726_000_2339	5,223	9,629		1.8	Y	
0727_035_2130	2,386	2,734	0.6	1.1	Y	
0727_36_1_0001	2,278	2,723		1.2	Y	
0728_042_0352	3,479	6,396	1.0	1.8	Y	
0728_42_1	3,464	6,434		1.9	Y	
0827_033_0954	713	3,533	2.5	5.0	Y	
0830_003_1243	850	1,120	0.8	1.3	Y	
0830_057_1031	2,888	5,022		1.7	Y	
0830_126_1224	1,316	2,179		1.7	Y	
0831_093_1039	5,512	14,682	0.8	2.7	Y	
0904_027_1458	3,223	4,951	1.0	1.5	Y	
0904_028_1511	3,025	4,103		1.4	Y	
0904_057_1540	3,285	4,899		1.5	Y	
0904_067_1616	2,419	3,645		1.5	Y	
0908_001_1259	1,925	3,172	0.7	1.6	Y	
0908_002_1042	2,394	3,340		1.4	Y	
0909_006_0916	2,106	3,895	0.7	1.8	Y	
0909_014_0747	4,213	5,953		1.4	Y	
0910_011_1406	2,571	4,209	1.1	1.6	Y	
0910_014_1547	1,398	2,509		1.8	Y	
第 2 作業區 抽查總長度 : 345,428 m						
第 3 作業區						
0524_757_1017	2,074	4,489	0.8	2.2	Y	
0524_758_1005	2,083	3,850		1.8	Y	
0525_763_0926	1,986	3,907	0.9	2.0	Y	
0525_764_0935	1,920	5,077		2.6	Y	
0531_779_1814	1,720	3,728	1.0	2.2	Y	
0601_790_1105	2,737	8,793	1.0	3.2	Y	
0604_702_1254	3,099	4,342	0.6	1.4	Y	
0604_703_1237	3,116	4,464		1.4	Y	
0605_550_1703	2,858	4,236	0.7	1.5	Y	

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(7)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
0606_568_1214	2,861	3,670	0.6	1.3	Y
0606_569_1229	2,917	4,109		1.4	Y
0607_693_1043	3,144	3,833	0.6	1.2	Y
0607_694_1025	3,065	4,246		1.4	Y
0608_671_1031	3,049	3,063	0.5	1.0	Y
0608_672_0953	3,162	3,089		1.0	Y
0609_722_1307	3,151	4,303	0.6	1.4	Y
0609_723_1250	3,196	4,104		1.3	Y
0609_724_1232	3,292	4,707		1.4	Y
0611_819_0833	3,785	5,032	0.7	1.3	Y
0611_821_0922	3,047	3,679		1.2	Y
0612_495_1032	3,471	4,012	0.7	1.2	Y
0612_496_1004	3,079	5,498		1.8	Y
0620_474_1445	3,167	5,897	0.7	1.9	Y
0621_457_1400	3,206	4,319	0.7	1.3	Y
0622_646_1041	3,192	3,228	0.4	1.0	Y
0622_647_1024	3,156	2,668		0.8	Y
0623_626_0913	3,102	3,296	0.6	1.1	Y
0623_627_0853	3,102	4,438		1.4	Y
0623_628_0843	1,986	2,250		1.1	Y
0624_598_1130	3,067	3,820	0.7	1.2	Y
0624_599_1114	3,062	3,709		1.2	Y
0625_431_1435	3,004	3,405	0.7	1.1	Y
0625_439_1150	3,153	5,369		1.7	Y
0626_419_1243	3,176	2,417	0.4	0.8	Y
0626_588_0921	3,109	6,090		2.0	Y
0627_407_1058	3,208	2,380	0.4	0.7	Y
0627_408_1033	3,058	4,322		1.4	Y
0627_409_1017	3,077	2,368		0.8	Y
0628_162_1411	3,432	2,823	0.4	0.8	Y
0629_382_1125	3,056	4,918	0.8	1.6	Y
0630_364_1015	3,145	4,395	0.7	1.4	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(8)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
0702_283_1034	3,296	4,170	0.7	1.3	Y
0702_284_1051	3,288	4,875		1.5	Y
0702_285_1112	3,332	4,091		1.2	Y
0702_288_1208	3,383	4,234		1.3	Y
0702_289_1227	3,496	5,093		1.5	Y
0703_295_1224	3,163	3,950	0.6	1.2	Y
0703_296_1243	3,173	3,434		1.1	Y
0703_297_1301	3,185	4,565		1.4	Y
0703_298_1323	3,162	3,408		1.1	Y
0703_299_1340	3,168	4,500	0.6	1.4	Y
0703_300_1402	3,184	3,305		1.0	Y
0703_301_1419	3,185	4,958		1.6	Y
0704_122_1410	3,499	5,069	0.6	1.4	Y
0704_129_1139	3,536	4,983		1.4	Y
0710_113_1113	3,513	7,017	0.7	2.0	Y
0710_114_1045	3,524	10,461		3.0	Y
0711_097_1012	3,536	7,030	0.6	2.0	Y
0711_098_0947	3,564	9,173		2.6	Y
0804_010_1214	2,904	9,541	1.1	3.3	Y
0804_011_1153	2,920	8,891		3.0	Y
0712_051_1734	2,327	5,640	0.7	2.4	Y
0712_225_1434	2,861	6,117		2.1	Y
0713_035_0958	1,759	3,767	1.1	2.1	Y
0713_036_0945	1,579	4,940		3.1	Y
0713_050_1659	915	2,036		2.2	Y
0714_501_1306	2,306	5,012	0.7	2.2	Y
0715_063_1651	2,633	8,316	1.0	3.2	Y
0715_440_0847	2,302	6,865		3.0	Y
0715_441_0900	2,327	7,340		3.2	Y
0716_064_1202	2,054	7,526	1.3	3.7	Y
0716_522_0948	2,151	6,990		3.2	Y
0718_061_1352	1,887	5,695	0.8	3.0	Y
0718_062_1339	1,709	6,575		3.8	Y
0718_494_0730	2,399	20,243		8.4	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(9)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
0719_053_1722	1,900	5,539	0.7	2.9	Y
0719_201_1154	2,875	6,789		2.4	Y
0720_185_1640	454	1,658	0.7	3.7	Y
0721_055_1604	1,852	2,736	0.5	1.5	Y
0721_157_0847	2,898	4,830		1.7	Y
0722_058_1537	2,593	3,927	0.5	1.5	Y
0722_124_1316	2,934	5,388		1.8	Y
0722_125_1259	2,921	4,145		1.4	Y
0805_059_1508	2,439	3,590	0.5	1.5	Y
0805_115_1057	2,877	4,336		1.5	Y
0805_116_1040	2,886	4,267		1.5	Y
0806_413_1130	1,253	2,658	0.7	2.1	Y
0807_065_1201	1,818	3,553	0.7	2.0	Y
0807_412_1222	3,056	6,493		2.1	Y
0808_074_1607	1,641	3,708	0.8	2.3	Y
0808_689_1106	2,565	7,706		3.0	Y
0808_690_1052	2,543	5,438		2.1	Y
0809_075_1417	1,428	3,113	0.7	2.2	Y
0809_664_1124	2,868	4,522		1.6	Y
0811_067_1205	1,501	2,622	0.6	1.7	Y
0811_358_1112	3,027	3,553		1.2	Y
0812_068_1427	2,602	3,659	0.6	1.4	Y
0812_343_1330	3,079	6,224		2.0	Y
0813_060_1440	2,874	5,262	0.7	1.8	Y
0813_105_1457	1,446	3,668		2.5	Y
0814_077_1623	2,511	5,468	0.8	2.2	Y
0814_628_1115	2,891	5,582		1.9	Y
0814_638_1639	1,577	3,481		2.2	Y
0815_078_1549	2,389	4,641	0.6	1.9	Y
0815_605_1435	2,911	3,205		1.1	Y
0815_606_1356	3,077	10,192		3.3	Y
0816_071_1559	1,375	2,477	0.5	1.8	Y
0816_297_1108	3,079	5,084		1.7	Y
0816_298_1047	3,176	5,865		1.8	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(10)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
0817_080_1540	2,438	10,113	0.7	4.1	Y
0817_578_1114	2,841	6,087		2.1	Y
0817_579_1058	2,842	6,022		2.1	Y
0818_082_1358	1,056	1,310	0.5	1.2	Y
0818_535_1311	3,088	4,358		1.4	Y
0819_082_0948	1,838	3,249		1.8	Y
0819_544_1203	2,870	5,054	0.5	1.8	Y
0819_545_1222	2,836	3,935		1.4	Y
0905_1117C	499	1,419	1.2	2.8	Y
0905_1140A	1,913	6,451		3.4	Y
0906_084_1658	1,962	4,193	0.8	2.1	Y
0906_730_1132	2,887	6,490		2.2	Y
0906_731_1114	2,902	6,644		2.3	Y
0908_786_1100	2,906	5,659	0.6	1.9	Y
0908_787_1122	2,896	4,069		1.4	Y
0908_853A1735	1,669	2,837		1.7	Y
0909_812_1031	2,697	7,104	1.0	2.6	Y
0909_813_1044	2,747	9,424		3.4	Y
0909_852_1657	1,936	5,076		2.6	Y
0910_855_1635	425	1,034	0.8	2.4	Y
0910_911_1553	2,476	4,584		1.9	Y
0910_912_1533	2,498	7,016		2.8	Y
0911_855_1633	1,948	4,630	0.8	2.4	Y
0911_888_1359	2,870	5,344		1.9	Y
0911_889_1343	2,852	6,282		2.2	Y
0912_854_1306	1,817	3,645	0.7	2.0	Y
0912_931_0933	2,926	5,515		1.9	Y
0917_857_1422	1,627	4,178	0.9	2.6	Y
0917_993_1356	2,884	6,097		2.1	Y
0917_994_1341	2,913	6,732		2.3	Y
0919_1105	3,635	6,411	0.5	1.8	Y
0919_1106	3,560	4,808		1.4	Y
0919_862_1456	1,485	3,315		2.2	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(11)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
0920_1082	2,784	5,586	0.7	2.0	Y
0920_1084	2,308	4,384		1.9	Y
0920_863_1508	1,522	3,516		2.3	Y
0921_1073	3,548	7,491	0.6	2.1	Y
0921_1074	3,731	4,672		1.3	Y
0921_864_1033	1,047	1,619		1.5	Y
0922_1011	2,846	4,800	0.6	1.7	Y
0922_1012	2,875	6,684		2.3	Y
0922_861_1311	1,802	2,595		1.4	Y
第 3 作業區 抽查總長度：399,008 m					

另外，有關有效資料覆蓋率檢查項目，根據契約規範，多音束測深系統有效資料覆蓋率需達 110%以上，且船隻回轉時所測得資料不得作為計算成果之資料，亦不納入前開有效資料覆蓋率計算，本校檢核方式採抽查圖幅，將多音束測量主測線之奇數條測線面積與偶數條測線面積套疊後計算出資料重疊區域面積如圖 5-3 橘色範圍，並計算其資料覆蓋率如表 5-7，符合契約規範要求。

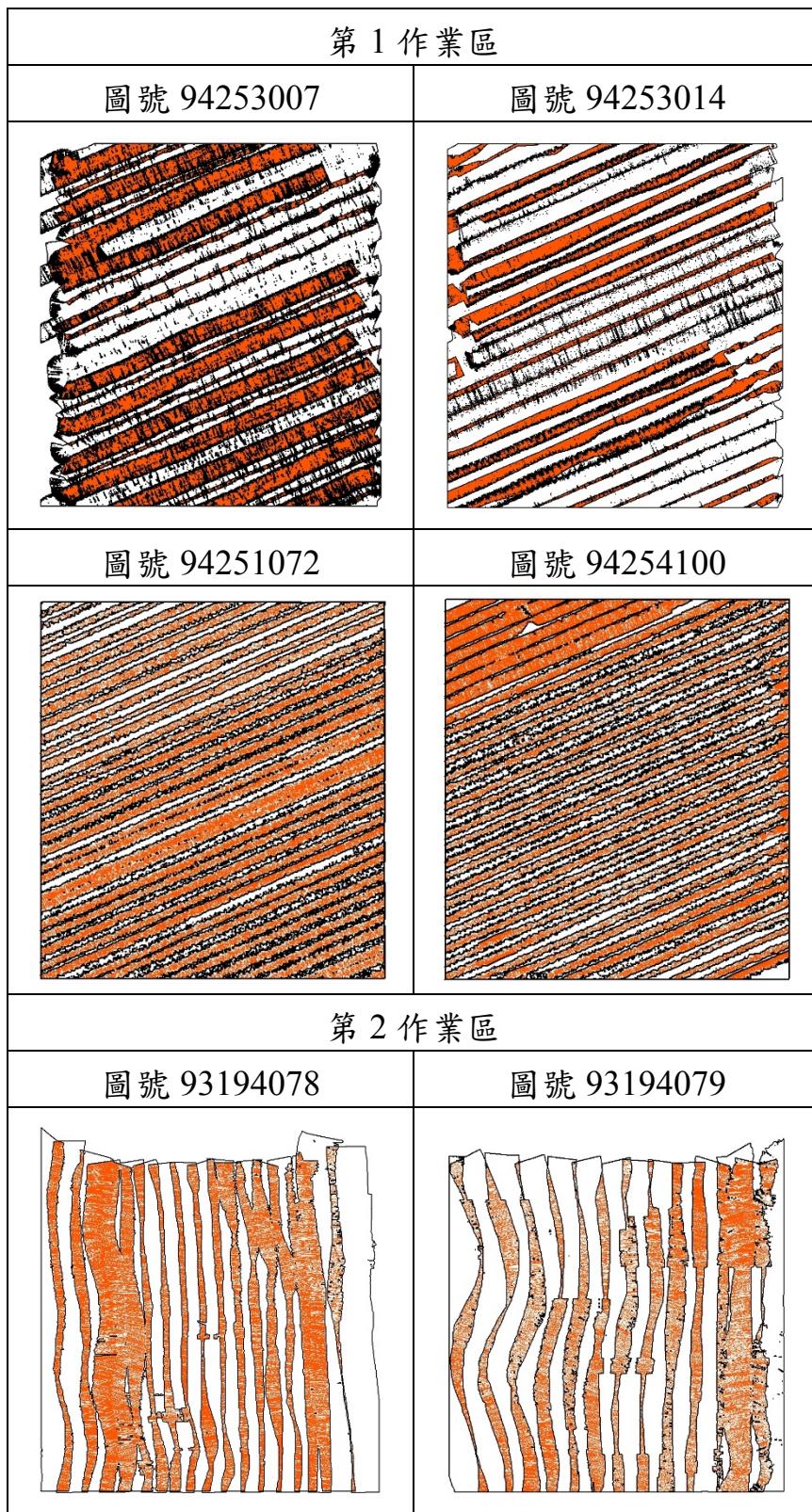


圖 5-3 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖(1)

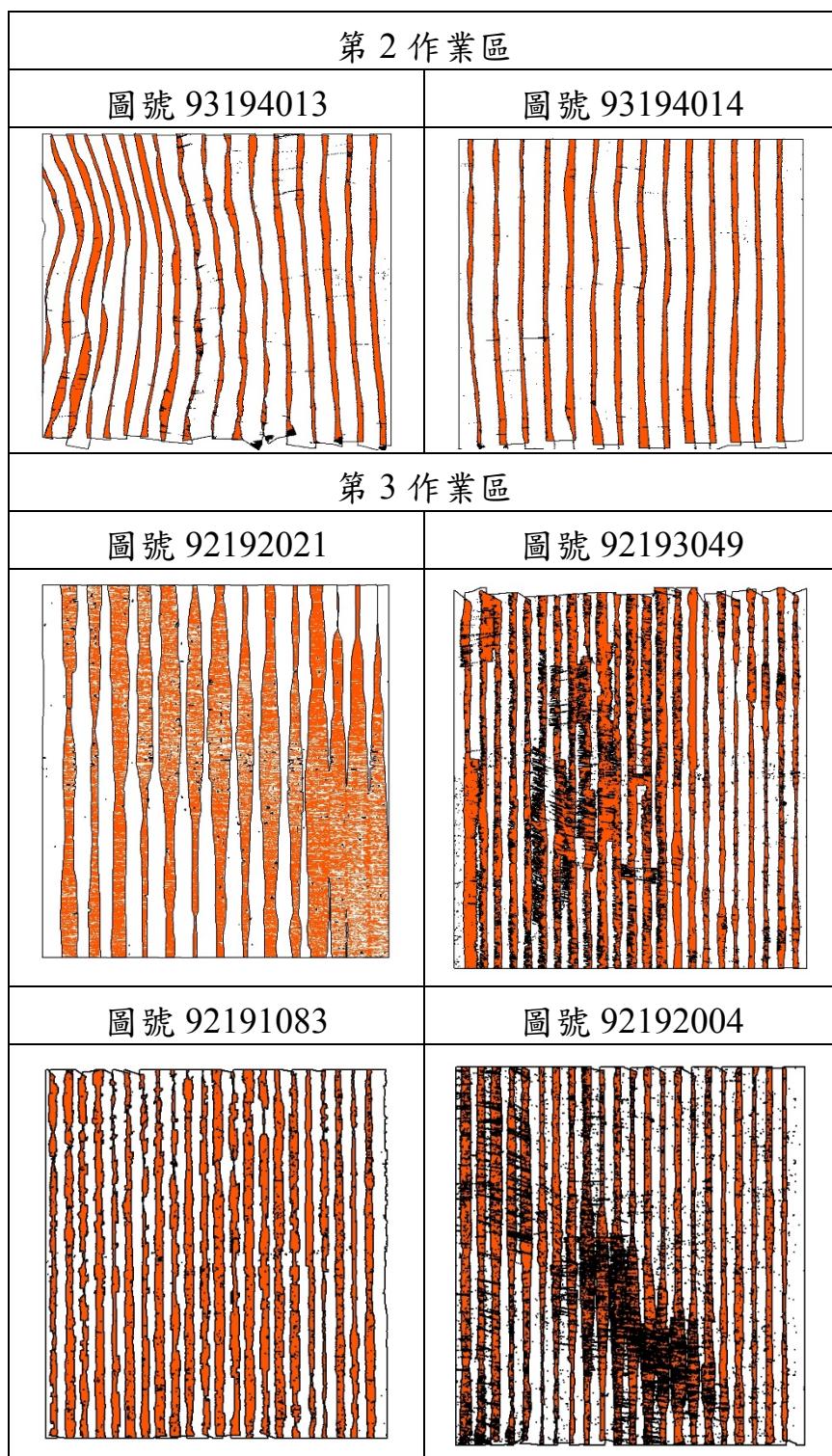


圖 5-3 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖(2)

表 5-7 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率計算

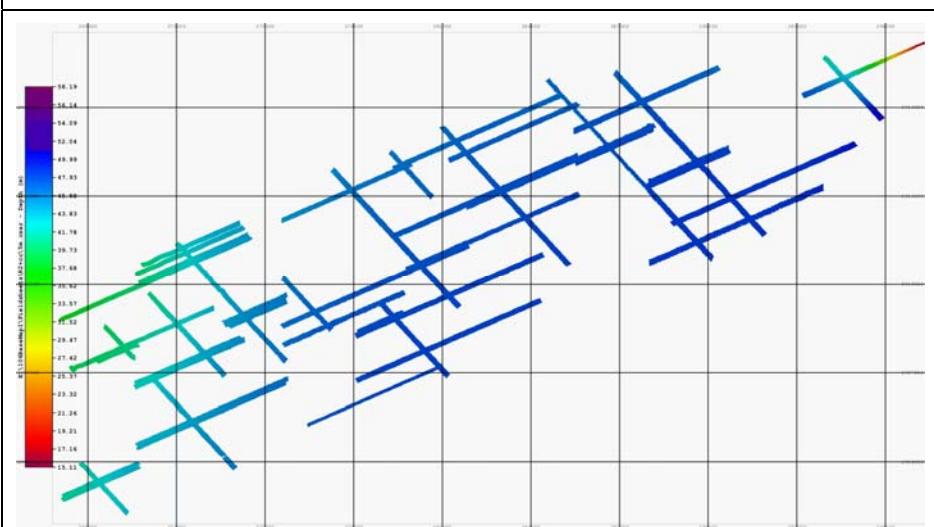
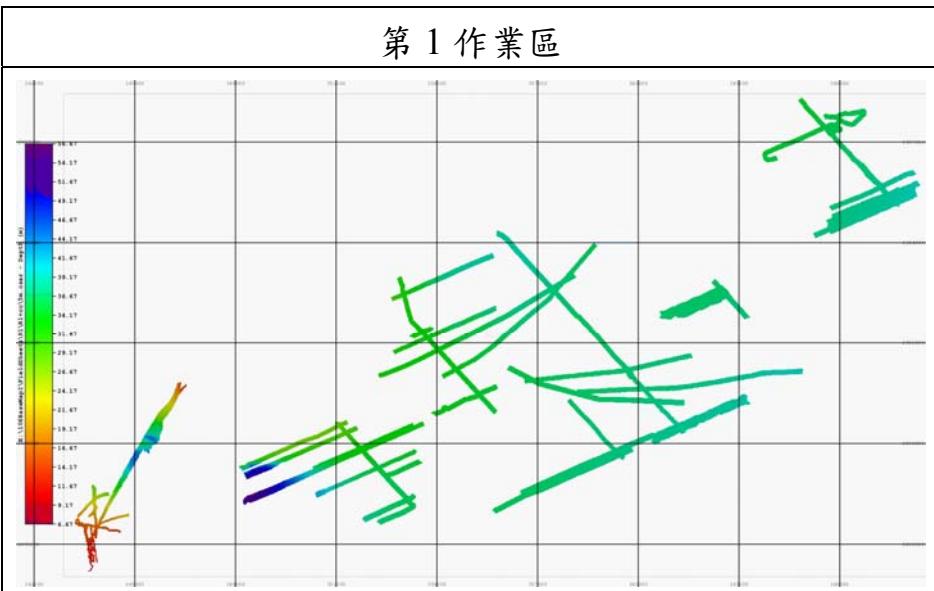
作業區	圖號	奇數條測線面積 (km ²)	偶數條測線面積 (km ²)	重疊面積 (km ²)	總面積 (km ²)	資料覆蓋率
第 1 作業區	94253007	5.556	6.014	3.729	7.841	148%
	94253014	4.931	4.921	2.352	7.500	131%
	94251072	4.835	5.258	2.779	7.314	138%
	94254100	5.155	4.723	2.482	7.396	134%
第 2 作業區	93194078	4.084	3.893	2.023	5.954	134%
	93194079	3.369	3.658	1.478	5.549	127%
	93194013	3.694	3.623	1.370	5.947	123%
	93194014	3.669	3.541	1.255	5.955	121%
第 3 作業區	92192021	4.924	4.886	2.719	7.091	138%
	92193049	5.223	5.047	3.054	7.216	142%
	92191083	5.058	5.283	2.991	7.350	141%
	92192004	5.182	5.452	3.087	7.547	141%

（二）檢核水深資料

根據契約規範，本校應重新計算觀測資料，檢視重算後水深測量資料與成果之一致性。本校上機查核數量需隨機抽樣水深測量實際測線總長度之 5%（含）以上資料，本年度第 1 作業區水深測量實際總長度約 4219 公里，需抽查約 210.95 公里，實際抽查總長為 278.64 公里；第 2 作業區水深測量實際總長度約為 5985 公里，需抽查約 299.25 公里，實際抽查總長為 345.43 公里；第 3 作業區水深測量實際總長度約為 5918 公里，需抽查約 295.90 公里，實際抽查總長為 399.01 公里。

透過資料匯入、資料篩選及計算後，將本校重新解算成果轉換為 5 公尺*5 公尺網格，繪製成為水深色階圖，如下圖 5-4 所示。

第 1 作業區



第 2 作業區

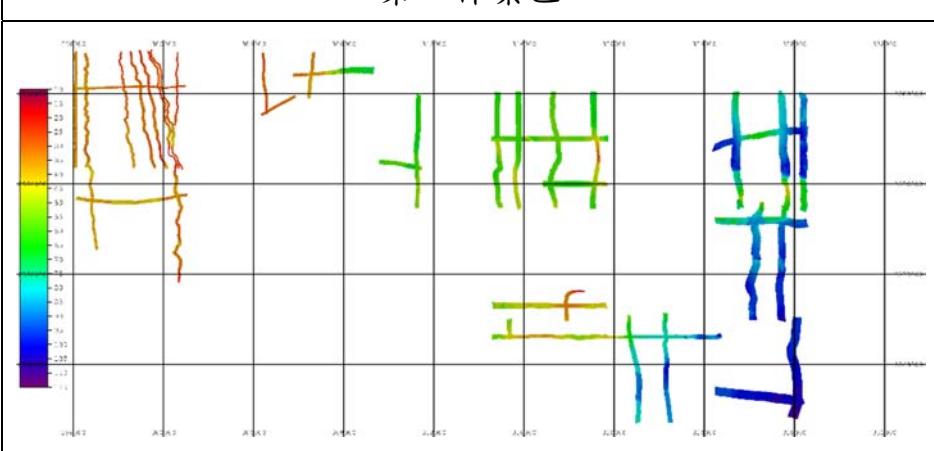


圖 5-4 上機檢核資料水深色階圖(1)

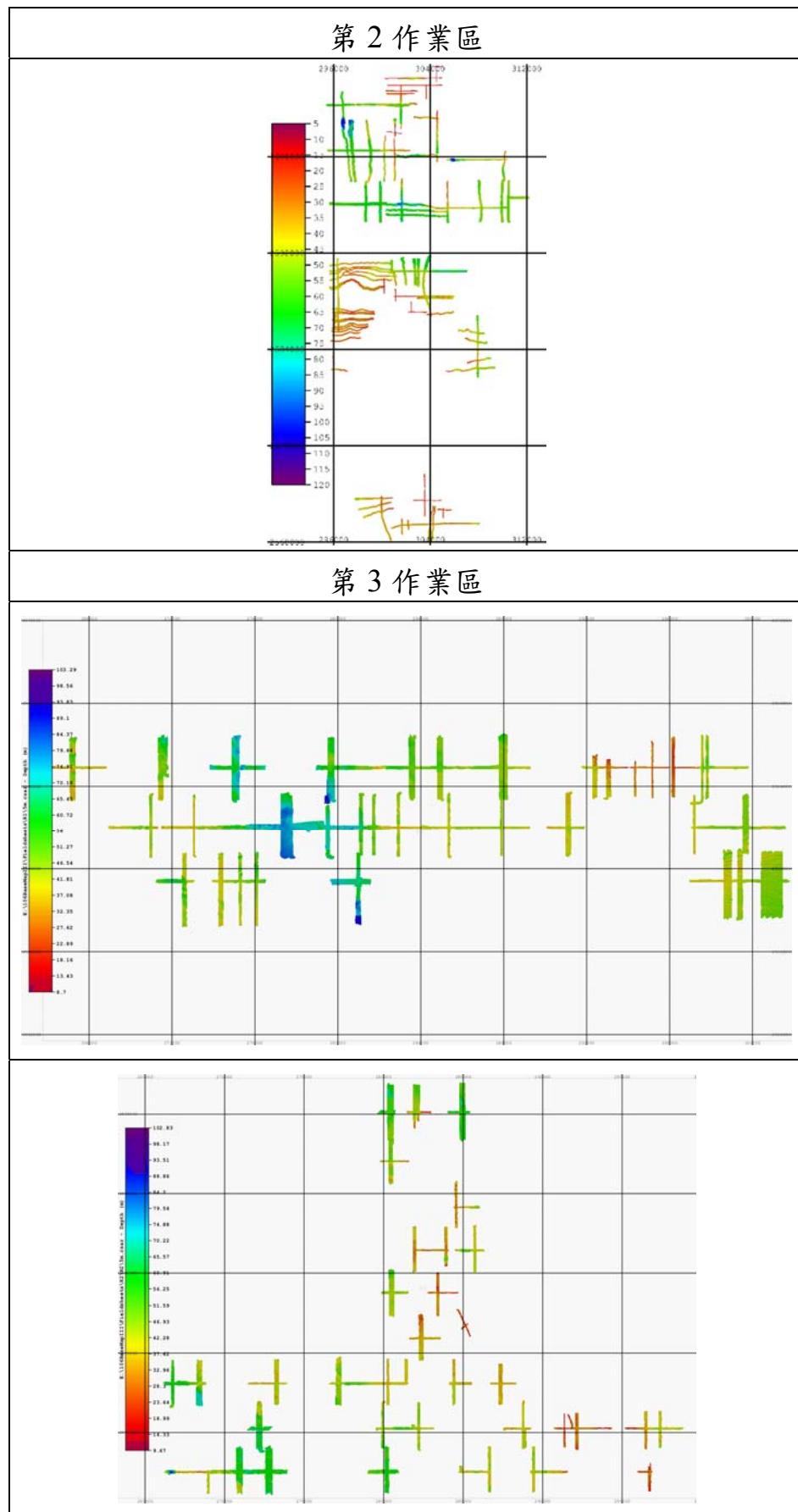


圖 5-4 上機檢核資料水深色階圖(2)

為了解作業廠商繳交之測深精度是否符合規範，以本校重新解算之測深資料進行交錯檢核，精度檢核結果如表 5-8。

精度檢核過程中，以「容許誤差極限」值為差值容許範圍基準，以「未達測深標準點數」數量，對總「檢驗點數」進行計算，並以 95% 信賴區間通過計算統計成果為標準，即未通過標準之點數需占總點數中的 5% 以下。若計算後，未達應符合精度標準點數之數量在總點數中低於 5%，則代表符合該等測深精度。

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(1)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
第 1 作業區(正高高程檢核成果)						
2017/06/05	514,576	0.003	0.355	特等	99.99%	Y
2017/06/06	168,317	-0.035	0.354	特等	99.83%	Y
2017/06/07	199,398	0.047	0.359	特等	99.97%	Y
2017/06/08	605,213	-0.015	0.292	特等	99.86%	Y
2017/06/09	201,174	-0.043	0.370	特等	99.98%	Y
2017/06/23	380,927	0.139	0.379	特等	99.68%	Y
2017/06/27	291,963	0.040	0.382	特等	99.97%	Y
2017/06/29	389,911	0.078	0.271	特等	99.96%	Y
2017/06/30	1,310,106	-0.041	0.317	特等	99.76%	Y
2017/07/01	446,153	0.017	0.374	特等	99.85%	Y
2017/07/02	98,411	-0.008	0.377	特等	99.60%	Y
2017/07/04	279,769	-0.058	0.378	特等	99.65%	Y
2017/07/05	219,119	0.032	0.377	特等	98.87%	Y
2017/07/06	116,130	-0.039	0.378	特等	99.98%	Y
2017/07/07	366,247	0.030	0.384	特等	99.72%	Y
2017/07/13	161,379	0.032	0.357	特等	99.88%	Y
2017/07/14	387,710	0.050	0.383	特等	98.53%	Y
2017/07/15	162,274	0.050	0.376	特等	99.87%	Y
2017/07/16	177,712	0.017	0.368	特等	99.39%	Y
2017/07/17	175,811	0.036	0.408	特等	99.99%	Y
2017/07/20	154,295	0.032	0.394	特等	100.00%	Y
2017/07/21	275,205	-0.076	0.303	特等	97.84%	Y
2017/07/22	970,027	0.102	0.265	特等	99.56%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(2)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2017/07/23	142,930	0.064	0.405	特等	99.98%	Y
2017/07/24	167,139	0.016	0.405	特等	99.98%	Y
2017/07/26	234,504	0.003	0.406	特等	99.65%	Y
2017/08/02	285,619	-0.025	0.411	特等	99.77%	Y
2017/08/03	147,997	0.038	0.413	特等	99.98%	Y
2017/08/04	244,278	0.099	0.442	特等	98.67%	Y
2017/08/11	243,146	0.045	0.442	特等	98.39%	Y
2017/08/12	671,759	-0.022	0.439	特等	96.18%	Y
2017/08/16	73,761	0.050	0.437	特等	98.80%	Y
2017/08/17	177,665	-0.018	0.421	特等	97.57%	Y
2017/08/18	129,892	-0.016	0.416	特等	98.95%	Y
2017/08/19	72,090	0.090	0.440	特等	97.06%	Y
2017/08/20	111,628	-0.009	0.439	特等	99.86%	Y
2017/08/21	305,208	0.075	0.438	特等	97.93%	Y
2017/08/23	177,710	-0.026	0.435	特等	97.43%	Y
2017/08/24	371,316	-0.053	0.435	特等	98.05%	Y
2017/08/25	296,491	0.041	0.435	特等	97.65%	Y
2017/08/26	124,386	0.119	0.432	特等	98.23%	Y
2017/08/27	156,301	0.121	0.429	特等	96.76%	Y
第 1 作業區(橢高高程檢核成果)						
2017/06/05	514,576	0.001	0.286	特等	99.99%	Y
2017/06/06	168,317	0.025	0.286	特等	99.40%	Y
2017/06/07	199,398	-0.007	0.289	特等	99.95%	Y
2017/06/08	605,213	0.052	0.253	特等	97.44%	Y
2017/06/09	199,753	-0.010	0.297	特等	100.00%	Y
2017/06/23	380,927	0.032	0.303	特等	99.81%	Y
2017/06/27	291,963	0.036	0.305	特等	99.89%	Y
2017/06/29	389,911	0.024	0.250	特等	99.96%	Y
2017/06/30	1,310,106	0.014	0.264	特等	99.69%	Y
2017/07/01	446,016	0.018	0.300	特等	99.40%	Y
2017/07/02	98,411	0.067	0.302	特等	98.83%	Y
2017/07/04	279,769	0.066	0.303	特等	96.92%	Y
2017/07/05	219,119	0.120	0.302	特等	95.94%	Y
2017/07/06	116,130	-0.002	0.303	特等	99.94%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(3)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2017/07/07	366,247	-0.017	0.307	特等	99.60%	Y
2017/07/13	161,379	0.138	0.288	特等	96.68%	Y
2017/07/14	387,710	0.003	0.306	特等	98.77%	Y
2017/07/15	162,218	0.079	0.301	特等	99.47%	Y
2017/07/16	177,712	0.125	0.295	特等	99.14%	Y
2017/07/17	175,811	0.076	0.326	特等	99.86%	Y
2017/07/20	154,295	0.048	0.315	特等	99.89%	Y
2017/07/21	275,170	0.003	0.257	特等	99.31%	Y
2017/07/22	969,434	0.094	0.251	特等	99.81%	Y
2017/07/23	142,930	-0.086	0.323	特等	99.98%	Y
2017/07/24	167,081	0.164	0.324	特等	97.78%	Y
2017/07/26	234,504	-0.028	0.324	特等	99.62%	Y
2017/08/02	285,119	-0.014	0.328	特等	98.89%	Y
2017/08/03	147,997	0.031	0.330	特等	99.79%	Y
2017/08/04	244,278	0.002	0.353	特等	97.98%	Y
2017/08/11	243,146	0.018	0.353	特等	96.72%	Y
2017/08/12	664,889	-0.013	0.351	特等	95.07%	Y
2017/08/16	73,761	-0.034	0.350	特等	96.03%	Y
2017/08/17	177,665	-0.035	0.336	特等	95.73%	Y
2017/08/18	129,892	-0.051	0.333	特等	97.02%	Y
2017/08/19	72,090	0.002	0.352	特等	95.50%	Y
2017/08/20	111,628	-0.017	0.351	特等	99.36%	Y
2017/08/21	305,208	0.024	0.350	特等	96.49%	Y
2017/08/23	177,206	0.006	0.348	特等	97.94%	Y
2017/08/24	371,316	0.040	0.349	特等	95.70%	Y
2017/08/25	295,423	0.019	0.348	特等	95.15%	Y
2017/08/26	124,386	0.075	0.346	特等	95.95%	Y
2017/08/27	156,301	-0.037	0.343	特等	95.85%	Y
第 2 作業區(正高高程檢核成果)						
2017/05/05	59,565	0.234	1.214	一等	99.36%	Y
2017/05/06	71,895	-0.254	1.264	一等	98.69%	Y
2017/05/08	43,648	0.091	1.191	一等	98.34%	Y
2017/05/09	70,715	-0.046	1.226	一等	98.08%	Y
2017/05/10	61,327	0.067	1.449	一等	99.96%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(4)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2017/05/11	49,318	-0.220	1.125	一等	99.92%	Y
2017/05/12	51,791	0.265	1.005	一等	99.78%	Y
2017/05/30	47,438	-0.242	0.836	一等	100.00%	Y
2017/05/31	53,166	-0.003	0.882	一等	100.00%	Y
2017/06/04	56,187	0.028	0.930	一等	98.72%	Y
2017/06/05	52,433	-0.150	0.898	一等	99.38%	Y
2017/06/06	55,994	-0.218	0.669	一等	97.99%	Y
2017/06/07	59,708	-0.063	0.757	一等	99.98%	Y
2017/06/08	68,525	-0.059	0.828	一等	98.85%	Y
2017/06/09	60,364	0.117	1.361	一等	99.75%	Y
2017/06/29	112,084	-0.139	0.687	一等	99.97%	Y
2017/06/30	112,242	-0.161	0.789	一等	99.78%	Y
2017/07/01	121,726	-0.082	0.617	一等	99.93%	Y
2017/07/02	131,750	0.016	0.612	一等	100.00%	Y
2017/07/03	50,141	-0.062	0.595	一等	100.00%	Y
2017/07/04	69,874	-0.088	0.700	一等	99.81%	Y
2017/07/05	70,223	-0.040	0.697	一等	99.73%	Y
2017/07/06	78,207	-0.137	0.694	一等	100.00%	Y
2017/07/07	60,775	0.003	0.617	一等	100.00%	Y
2017/07/07	100,993	0.000	0.563	一等	99.16%	Y
2017/07/08	154,131	-0.118	0.651	一等	98.28%	Y
2017/07/09	443,889	-0.098	0.711	一等	99.53%	Y
2017/07/10	148,870	-0.144	0.820	一等	99.04%	Y
2017/07/11	86,933	0.056	0.668	一等	98.98%	Y
2017/07/12	148,110	-0.023	0.565	一等	98.98%	Y
2017/07/13	109,151	0.018	0.678	一等	100.00%	Y
2017/07/14	72,657	-0.026	0.989	一等	99.18%	Y
2017/07/15	112,751	0.009	0.271	特等	100.00%	Y
2017/07/15	97,349	-0.208	0.858	一等	98.66%	Y
2017/07/16	127,176	-0.003	0.302	特等	98.77%	Y
2017/07/16	114,573	-0.162	0.873	一等	99.86%	Y
2017/07/17	129,092	-0.140	0.932	一等	99.31%	Y
2017/07/18	99,720	-0.036	0.744	一等	99.67%	Y
2017/07/19	57,024	0.100	0.863	一等	100.00%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(5)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2017/07/20	156,200	0.081	0.831	一等	100.00%	Y
2017/07/21	152,007	-0.043	0.593	一等	99.21%	Y
2017/07/22	64,954	0.019	0.712	一等	99.99%	Y
2017/07/23	107,081	-0.022	1.006	一等	97.80%	Y
2017/07/24	160,645	0.058	0.912	一等	99.39%	Y
2017/07/25	124,904	-0.035	0.741	一等	99.98%	Y
2017/07/26	250,133	-0.049	0.671	一等	98.40%	Y
2017/07/27	157,566	-0.062	0.814	一等	99.11%	Y
2017/07/28	149,828	-0.188	0.692	一等	99.45%	Y
2017/08/27	54,566	0.008	0.523	一等	100.00%	Y
2017/08/30	142,783	-0.001	0.659	一等	99.47%	Y
2017/08/31	49,881	0.007	0.730	一等	99.55%	Y
2017/09/04	369,782	0.048	0.662	一等	99.29%	Y
2017/09/08	104,250	-0.005	0.799	一等	99.48%	Y
2017/09/09	91,597	0.130	0.721	一等	99.70%	Y
2017/09/10	129,918	-0.044	0.650	一等	99.25%	Y

第 2 作業區(標高高程檢核成果)

2017/05/05	59,300	0.307	0.994	一等	97.35%	Y
2017/05/06	71,146	-0.254	1.042	一等	97.38%	Y
2017/05/08	43,094	0.074	0.972	一等	96.32%	Y
2017/05/09	70,005	-0.020	1.006	一等	96.39%	Y
2017/05/10	61,070	0.008	1.216	一等	99.85%	Y
2017/05/11	48,683	-0.123	0.911	一等	99.77%	Y
2017/05/12	51,279	0.258	0.801	一等	98.03%	Y
2017/05/30	46,482	-0.184	0.655	一等	100.00%	Y
2017/05/31	52,748	-0.074	0.693	一等	99.97%	Y
2017/06/04	55,529	0.100	0.735	一等	97.54%	Y
2017/06/05	51,558	-0.103	0.708	一等	98.67%	Y
2017/06/06	55,258	-0.144	0.538	一等	96.83%	Y
2017/06/07	59,104	-0.044	0.595	一等	99.97%	Y
2017/06/08	67,190	-0.140	0.650	一等	98.85%	Y
2017/06/09	59,787	0.121	1.134	一等	99.70%	Y
2017/06/29	110,630	-0.031	0.549	一等	99.84%	Y
2017/06/30	110,480	-0.045	0.620	一等	99.49%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(6)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2017/07/01	118,695	-0.023	0.513	一等	99.86%	Y
2017/07/02	129,444	0.001	0.511	一等	99.99%	Y
2017/07/03	49,732	0.168	0.506	一等	99.99%	Y
2017/07/04	68,311	0.120	0.557	一等	99.42%	Y
2017/07/05	69,053	-0.240	0.553	一等	99.54%	Y
2017/07/06	76,745	0.001	0.553	一等	100.00%	Y
2017/07/07	56,793	-0.043	0.513	一等	99.98%	Y
2017/07/07	99,714	0.020	0.500	一等	99.16%	Y
2017/07/08	152,409	0.012	0.529	一等	98.28%	Y
2017/07/09	438,576	-0.112	0.565	一等	99.53%	Y
2017/07/10	146,645	-0.230	0.644	一等	99.04%	Y
2017/07/11	84,585	-0.077	0.538	一等	98.98%	Y
2017/07/12	146,157	-0.010	0.500	一等	98.98%	Y
2017/07/13	107,074	-0.019	0.543	一等	100.00%	Y
2017/07/14	71,694	-0.033	0.793	一等	99.18%	Y
2017/07/15	112,750	-0.034	0.252	特等	100.00%	Y
2017/07/15	95,900	-0.199	0.679	一等	98.66%	Y
2017/07/16	124,650	-0.054	0.252	特等	98.77%	Y
2017/07/16	113,610	-0.225	0.690	一等	99.86%	Y
2017/07/17	127,672	-0.060	0.743	一等	99.31%	Y
2017/07/18	97,585	-0.062	0.590	一等	99.67%	Y
2017/07/19	56,787	-0.068	0.676	一等	100.00%	Y
2017/07/20	154,871	0.088	0.652	一等	100.00%	Y
2017/07/21	151,274	-0.019	0.506	一等	99.21%	Y
2017/07/22	63,703	0.030	0.563	一等	99.99%	Y
2017/07/23	105,887	-0.165	0.808	一等	97.80%	Y
2017/07/24	158,861	-0.080	0.725	一等	99.39%	Y
2017/07/25	121,651	-0.086	0.587	一等	99.98%	Y
2017/07/26	248,030	-0.114	0.541	一等	98.40%	Y
2017/07/27	155,373	-0.187	0.639	一等	99.11%	Y
2017/07/28	148,990	-0.088	0.553	一等	99.45%	Y
2017/08/27	55,278	0.021	0.507	一等	100.00%	Y
2017/08/30	140,336	0.126	0.533	一等	99.47%	Y
2017/08/31	48,431	-0.060	0.579	一等	99.55%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(7)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2017/09/04	354,412	0.032	0.535	一等	99.29%	Y
2017/09/08	102,348	-0.080	0.627	一等	99.48%	Y
2017/09/09	89,883	-0.002	0.570	一等	99.70%	Y
2017/09/10	127,005	0.082	0.530	一等	99.25%	Y
2017/07/12	103,348	0.030	0.754	一等	98.81%	Y
2017/07/13	106,296	-0.112	0.635	一等	96.39%	Y
2017/07/14	128,838	0.054	0.760	一等	97.83%	Y
2017/07/15	150,032	-0.158	0.654	一等	95.75%	Y
2017/07/16	104,452	-0.007	0.563	一等	99.62%	Y
2017/07/18	131,894	0.074	0.689	一等	98.41%	Y
2017/07/19	79,904	-0.131	0.727	一等	99.61%	Y
2017/07/20	125,735	0.012	0.749	一等	99.68%	Y
2017/07/21	101,446	-0.034	0.915	一等	98.74%	Y
2017/07/22	156,743	-0.047	0.914	一等	98.67%	Y
2017/08/05	147,279	0.108	0.899	一等	98.12%	Y
2017/08/06	38,613	0.040	0.725	一等	97.41%	Y
2017/08/07	52,625	0.073	0.731	一等	97.85%	Y
2017/08/08	109,618	-0.019	0.695	一等	99.51%	Y
2017/08/09	99,020	-0.051	0.732	一等	98.45%	Y
2017/08/11	59,678	0.041	0.775	一等	98.72%	Y
2017/08/12	26,244	0.005	0.773	一等	98.82%	Y
第 3 作業區(正高高程檢核成果)						
2017/05/24	45,489	0.143	0.729	一等	97.40%	Y
2017/05/31	43,756	0.195	0.639	一等	98.10%	Y
2017/06/01	24,160	0.231	0.611	一等	100.00%	Y
2017/06/04	89,660	0.034	0.469	特等	97.11%	Y
2017/06/05	18,502	0.054	0.727	一等	100.00%	Y
2017/06/06	40,219	0.079	0.792	一等	99.98%	Y
2017/06/07	93,410	0.054	0.448	特等	97.45%	Y
2017/06/08	99,470	-0.005	0.482	特等	95.56%	Y
2017/06/09	105,670	0.090	0.781	一等	99.60%	Y
2017/06/11	49,430	0.180	0.804	一等	99.42%	Y
2017/06/12	252,834	0.086	0.760	一等	99.20%	Y
2017/06/20	117,937	-0.064	0.780	一等	99.13%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(8)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2017/06/21	65,172	0.000	0.397	特等	98.29%	Y
2017/06/22	102,101	0.015	0.530	特等	97.28%	Y
2017/06/23	119,690	0.042	0.437	特等	95.31%	Y
2017/06/24	50,433	0.034	0.759	一等	98.94%	Y
2017/06/25	74,379	0.005	0.402	特等	95.40%	Y
2017/06/25	52,774	-0.078	0.642	一等	98.57%	Y
2017/06/26	27,447	-0.117	0.563	特等	95.92%	Y
2017/06/27	118,639	-0.055	0.633	特等	97.88%	Y
2017/06/28	19,651	-0.062	0.566	特等	98.63%	Y
2017/06/29	18,811	0.027	0.373	特等	96.04%	Y
2017/06/30	47,740	0.031	0.766	一等	99.00%	Y
2017/07/02	111,171	-0.002	0.398	特等	95.54%	Y
2017/07/03	210,835	0.039	0.437	特等	95.10%	Y
2017/07/04	36,118	0.052	0.438	特等	96.21%	Y
2017/07/10	69,416	-0.009	0.722	一等	99.25%	Y
2017/07/11	21,236	0.078	0.870	一等	99.15%	Y
2017/07/12	103,348	0.030	0.754	一等	98.81%	Y
2017/07/13	106,296	-0.112	0.635	一等	96.39%	Y
2017/07/14	128,838	0.054	0.760	一等	97.83%	Y
2017/07/15	150,032	-0.158	0.654	一等	95.75%	Y
2017/07/16	104,452	-0.007	0.563	一等	99.62%	Y
2017/07/18	131,894	0.074	0.689	一等	98.41%	Y
2017/07/19	79,904	-0.131	0.727	一等	99.61%	Y
2017/07/20	125,735	0.012	0.749	一等	99.68%	Y
2017/07/21	101,446	-0.034	0.915	一等	98.74%	Y
2017/07/22	156,743	-0.047	0.914	一等	98.67%	Y
2017/08/04	39,254	0.156	0.581	一等	99.96%	Y
2017/08/05	147,279	0.108	0.899	一等	98.12%	Y
2017/08/06	38,613	0.040	0.725	一等	97.41%	Y
2017/08/07	52,625	0.073	0.731	一等	97.85%	Y
2017/08/08	109,618	-0.019	0.695	一等	99.51%	Y
2017/08/09	99,020	-0.051	0.732	一等	98.45%	Y
2017/08/11	59,678	0.041	0.775	一等	98.72%	Y
2017/08/12	26,244	0.005	0.773	一等	98.82%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(9)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2017/08/13	83,814	-0.025	0.723	一等	98.12%	Y
2017/08/14	182,475	0.017	0.711	一等	98.21%	Y
2017/08/15	186,396	-0.033	0.760	一等	98.02%	Y
2017/08/16	110,478	0.063	0.967	一等	98.90%	Y
2017/08/17	284,011	0.074	0.764	一等	98.90%	Y
2017/08/18	34,073	0.055	0.897	一等	98.13%	Y
2017/08/19	106,506	-0.040	0.767	一等	99.07%	Y
2017/09/05	29,074	0.091	0.595	一等	98.37%	Y
2017/09/06	143,641	0.085	0.692	一等	97.95%	Y
2017/09/08	114,260	0.019	0.765	一等	98.71%	Y
2017/09/09	80,042	-0.042	0.639	一等	98.55%	Y
2017/09/10	88,065	0.073	0.656	一等	99.00%	Y
2017/09/11	77,504	-0.178	0.645	一等	96.60%	Y
2017/09/12	87,255	0.070	0.740	一等	99.53%	Y
2017/09/17	87,152	-0.115	0.647	一等	95.10%	Y
2017/09/19	99,148	0.150	0.893	一等	98.50%	Y
2017/09/20	248,812	0.056	0.763	一等	97.99%	Y
2017/09/21	171,473	-0.041	0.869	一等	97.81%	Y
2017/09/22	59,266	-0.092	0.806	一等	99.14%	Y

第 3 作業區(橢高高程檢核成果)

2017/05/24	46,631	0.028	0.572	一等	95.36%	Y
2017/05/25	53,843	-0.070	0.523	一等	95.87%	Y
2017/05/31	21,960	0.086	0.519	一等	96.23%	Y
2017/06/01	24,791	0.030	0.509	一等	100.00%	Y
2017/06/04	183,014	-0.063	0.474	特等	96.02%	Y
2017/06/05	19,098	0.015	0.570	一等	99.95%	Y
2017/06/06	41,027	0.029	0.616	一等	99.86%	Y
2017/06/07	193,278	0.027	0.456	特等	97.46%	Y
2017/06/08	98,450	0.023	0.491	特等	95.93%	Y
2017/06/09	105,670	0.084	0.612	一等	97.99%	Y
2017/06/11	51,078	0.129	0.626	一等	97.12%	Y
2017/06/12	258,333	0.010	0.595	一等	95.49%	Y
2017/06/20	117,937	-0.127	0.611	一等	95.97%	Y
2017/06/21	65,309	-0.044	0.404	特等	96.21%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(10)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2017/06/22	101,048	0.046	0.537	特等	97.46%	Y
2017/06/23	86,415	-0.014	0.437	特等	96.01%	Y
2017/06/24	50,433	-0.023	0.600	一等	96.46%	Y
2017/06/25	48,912	-0.023	0.380	特等	96.14%	Y
2017/06/26	29,585	0.024	0.572	特等	95.69%	Y
2017/06/27	116,830	0.040	0.643	特等	97.81%	Y
2017/06/28	19,652	-0.001	0.574	特等	98.83%	Y
2017/06/29	18,811	0.030	0.702	特等	95.39%	Y
2017/06/30	47,740	-0.034	0.602	一等	96.96%	Y
2017/07/02	107,419	0.037	0.402	特等	96.47%	Y
2017/07/03	210,463	-0.031	0.440	特等	95.38%	Y
2017/07/04	36,115	0.002	0.446	特等	96.75%	Y
2017/07/10	70,284	-0.035	0.572	一等	99.43%	Y
2017/07/11	21,450	-0.014	0.683	一等	95.63%	Y
2017/07/12	103,348	-0.042	0.594	一等	97.68%	Y
2017/07/13	92,333	0.027	0.521	一等	95.37%	Y
2017/07/14	128,838	0.019	0.597	一等	95.16%	Y
2017/07/15	150,032	0.011	0.531	一等	95.93%	Y
2017/07/16	104,452	-0.010	0.500	一等	99.39%	Y
2017/07/18	131,894	0.007	0.549	一等	97.72%	Y
2017/07/19	79,904	-0.042	0.576	一等	99.63%	Y
2017/07/20	125,217	0.044	0.592	一等	98.84%	Y
2017/07/21	101,446	-0.070	0.727	一等	95.48%	Y
2017/07/22	156,743	-0.089	0.726	一等	95.67%	Y
2017/08/04	41,453	0.034	0.502	一等	100.00%	Y
2017/08/05	147,279	0.065	0.714	一等	95.80%	Y
2017/08/06	38,173	-0.046	0.574	一等	95.11%	Y
2017/08/07	52,793	0.058	0.578	一等	95.06%	Y
2017/08/08	109,618	0.006	0.553	一等	98.61%	Y
2017/08/09	99,020	-0.015	0.579	一等	96.83%	Y
2017/08/11	59,679	-0.028	0.612	一等	96.45%	Y
2017/08/12	26,244	0.057	0.612	一等	96.63%	Y
2017/08/13	83,814	-0.042	0.576	一等	96.26%	Y
2017/08/14	182,220	-0.017	0.565	一等	95.68%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(11)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2017/08/15	186,396	0.023	0.601	一等	95.27%	Y
2017/08/16	110,478	0.014	0.775	一等	96.89%	Y
2017/08/17	284,011	0.010	0.606	一等	98.35%	Y
2017/08/18	34,073	0.098	0.716	一等	95.82%	Y
2017/08/19	106,506	-0.067	0.609	一等	98.17%	Y
2017/09/05	29,074	0.129	0.506	一等	96.11%	Y
2017/09/06	143,641	-0.034	0.552	一等	96.77%	Y
2017/09/08	114,260	0.070	0.605	一等	95.84%	Y
2017/09/09	80,042	-0.020	0.524	一等	97.26%	Y
2017/09/10	88,065	0.020	0.533	一等	98.37%	Y
2017/09/11	77,504	-0.085	0.528	一等	96.08%	Y
2017/09/12	87,255	0.027	0.586	一等	98.24%	Y
2017/09/17	110,074	-0.030	0.530	一等	95.38%	Y
2017/09/19	99,148	-0.210	0.706	一等	97.00%	Y
2017/09/20	248,812	0.000	0.605	一等	95.61%	Y
2017/09/21	171,473	-0.009	0.691	一等	95.43%	Y
2017/09/22	59,266	-0.071	0.637	一等	97.93%	Y

查驗水深資料精度檢核結果如表 5-8 所示，第 1 作業區於港區、航道及錨泊區符合特等精度要求；第 2 作業區於港區、航道及錨泊區符合特等精度要求，於近岸地區符合 1 等精度要求；第 3 作業區於近岸地區符合 1 等精度要求。

四、實地查驗

依據契約規範，本校應於審查作業廠商工作計畫書時，依「水深測量資料調查及整理作業說明」第 9 章規劃海域地形測量實地檢核測線，提報國土測繪中心備查後，於實地抽查時派員協同作業廠商進行施測，攜回相關資料解算，於各階段成果檢查報告說明檢核結果。另依「水深測量資料調查及整理作業說明」要求，本校應抽查數量為水深規劃測線里程數 2%，均勻分配於不同深度區域，並以通過測深系統適用性評估之多音束測深儀辦理水深實測，比對重新計算資料是否

符合水深測量資料精度規定。

本校於 106 年 5 月 4 日以中心海科字第 1062900058 號函送增購後海域地形測量實地查驗規劃報告予國土測繪中心備查，國土測繪中心於 106 年 5 月 10 日以測企字第 1060032734 號函同意備查。

實地查驗需搭配作業廠商之測量船隻及儀器設備，近年來氣候變化較為極端，風浪條件適合作業的時間不定，作業廠商亦需把握海況佳時積極作業，在不影響作業廠商外業工作安排的情況下，本校將盡量配合作業廠商時程的安排，協同出海進行實地查驗。備查之規劃測線總里程數及本校查驗里程數如下表 5-9，實地查驗測線如圖 5-5。

表 5-9 海域地形測量規劃測線及查驗數量一覽表

第 1 作業區	多音束水深 規劃測線(km)	應查驗數量 (km)	查驗規劃數量 (km)	實際查驗數量 (km)
第 1 批	1256	25.12	43.00	62.67
第 2 批	1633	32.66	47.89	68.12
第 2 作業區	多音束水深 規劃測線(km)	應查驗數量 (km)	查驗規劃數量 (km)	實際查驗數量 (km)
第 1 批	1491	29.82	86.32	92.40
第 2 批	2237	44.74	96.45	98.07
第 3 作業區	多音束水深 規劃測線(km)	應查驗數量 (km)	查驗規劃數量 (km)	實際查驗數量 (km)
第 1 批	2540	50.80	60.78	70.52
第 2 批	2875	57.50	60.97	62.93

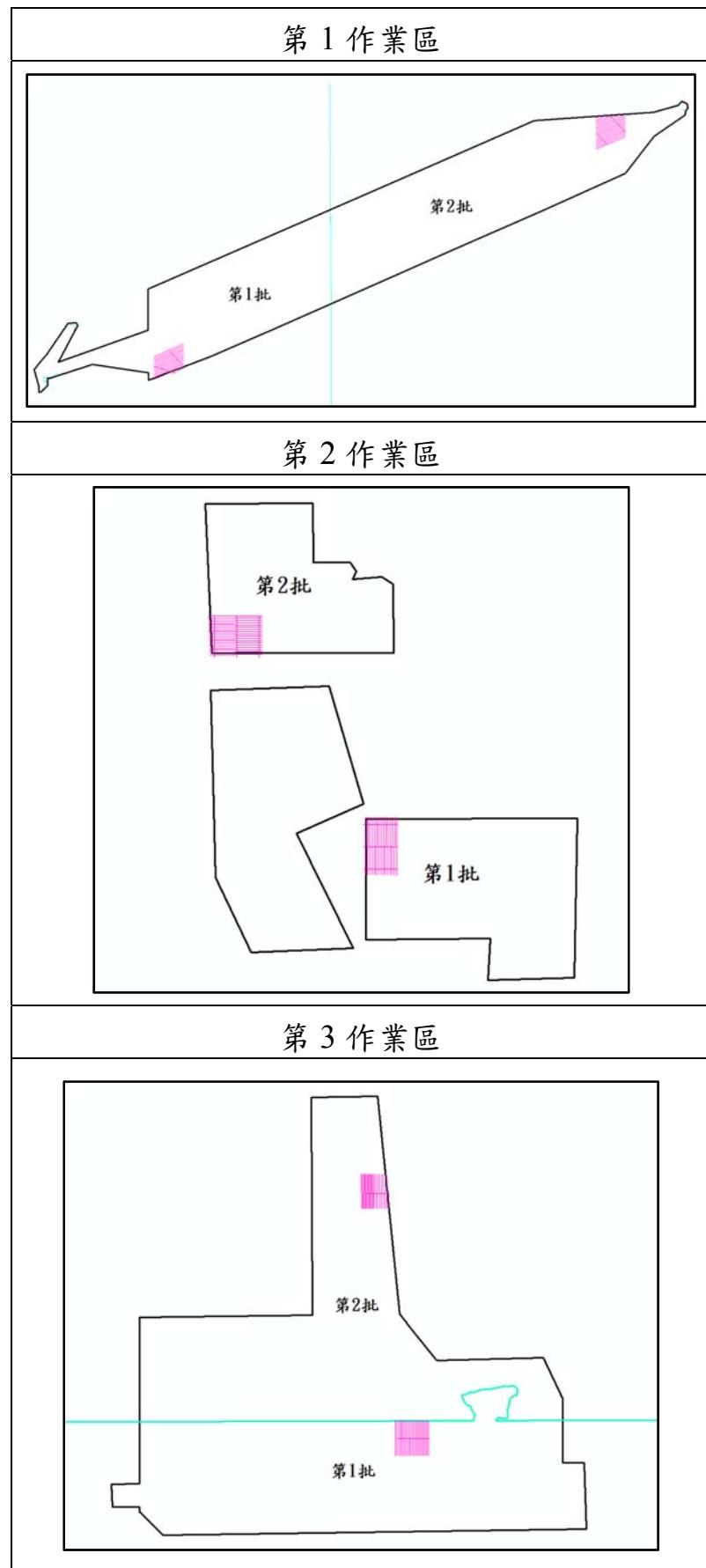


圖 5-5 海域地形測量實地查驗測線圖

本校實地查驗作業資訊如表 5-10，作業現場照片如圖 5-6。

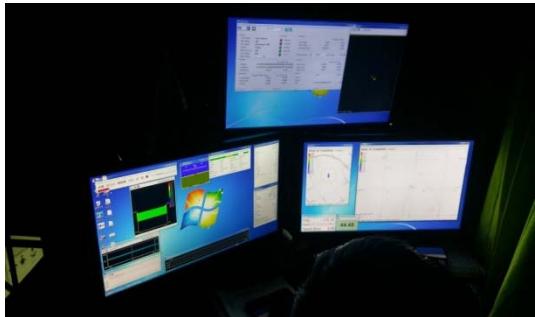
表 5-10 實地查驗作業資訊一覽表

第 1 作業區	日期	檢查員	進出港口
第 1 批	106/07/21	王韋樺	馬祖北竿塘后港
第 2 批	106/08/20	吳泓毅	馬祖東引中柱港
第 2 作業區	日期	檢查員	進出港口
第 1 批	106/06/29 ~ 106/06/30	吳泓毅	澎湖望安潭門港
第 2 批	106/09/06	許明禧	澎湖望安潭門港
第 3 作業區	日期	檢查員	進出港口
第 1 批	106/06/09	吳泓毅	澎湖七美南滬港
第 2 批	106/09/17	吳泓毅 王韋樺	澎湖本島馬公港 澎湖七美南滬港



圖 5-6 海域地形測量實地查驗現場照片(1)

第 2 作業區



第 3 作業區



圖 5-6 海域地形測量實地查驗現場照片(2)

第3作業區



圖 5-6 海域地形測量實地查驗現場照片(3)

如表 5-9 所示，第 1 作業區海域地形測量本校實地查驗應抽查數量為 90.89 公里，實際抽查總長為 130.79 公里；第 2 作業區海域地形測量本校實地查驗應抽查數量應為 182.77 公里，實際抽查總長為 190.47 公里；第 3 作業區海域地形測量本校實地查驗應抽查數量應為 121.75 公里，實際抽查總長為 133.45 公里。

透過資料匯入、資料篩選及計算後，將本校解算成果轉換為 5 公尺*5 公尺網格，繪製成為水深色階圖，如下圖 5-7 所示。

第1作業區

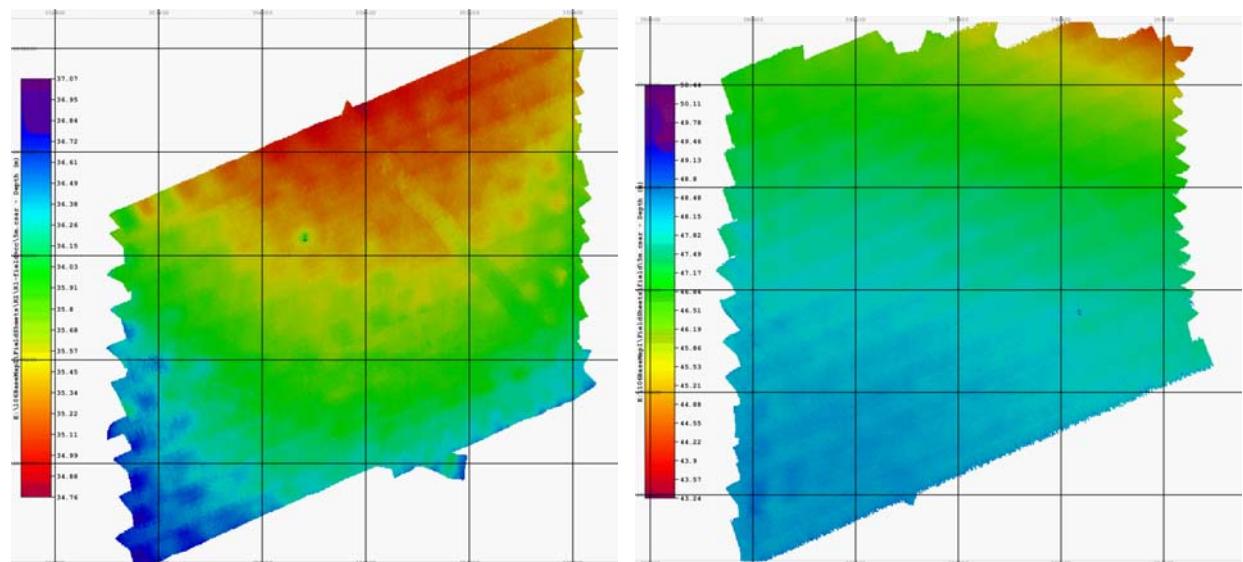
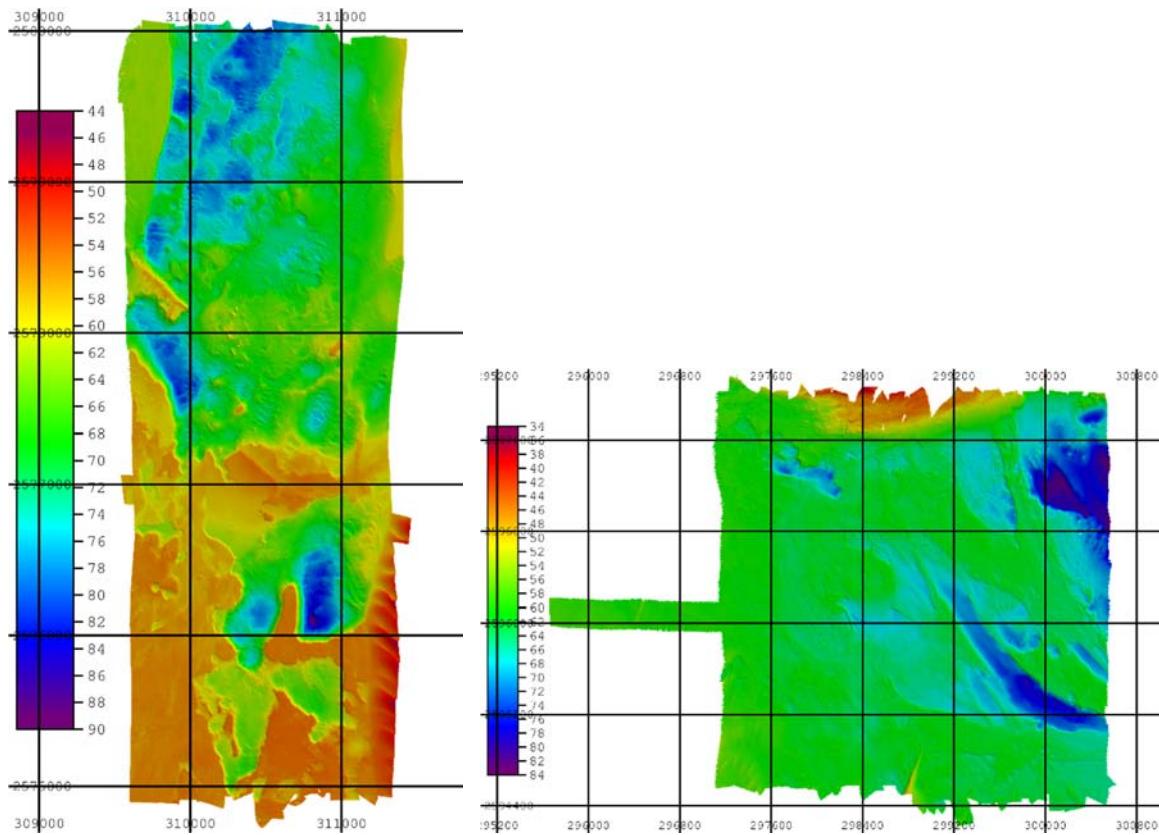


圖 5-7 實地查驗資料水深色階圖(1)

第 2 作業區



第 3 作業區

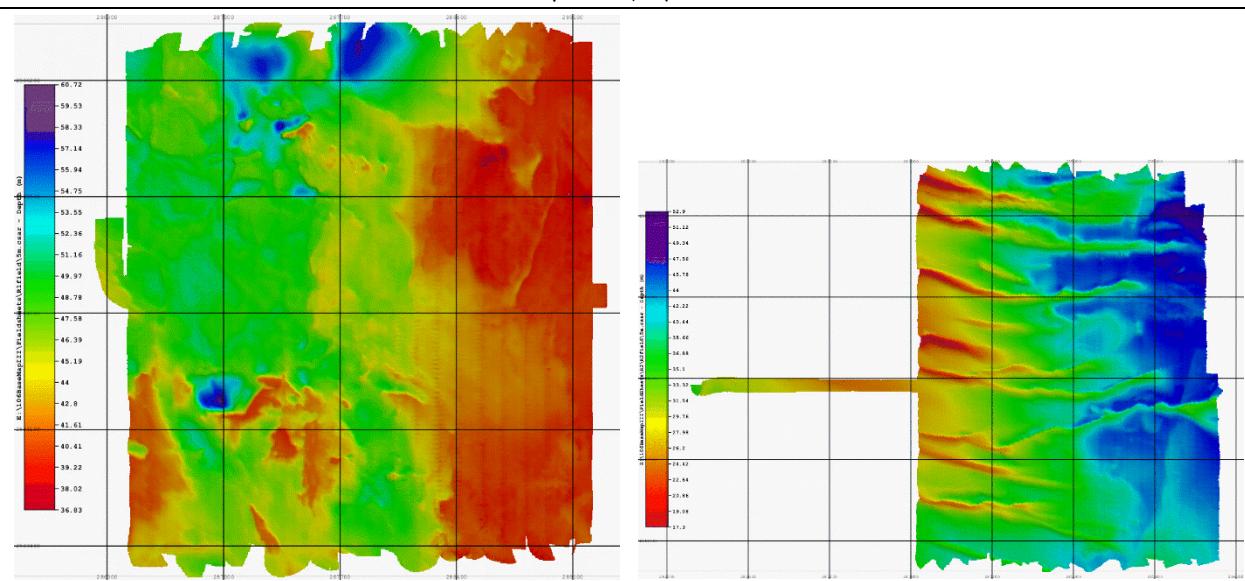


圖 5-7 實地查驗資料水深色階圖(2)

查驗水深資料精度檢核結果如表 5-11 所示，第 1 作業區於港區、航道及錨泊區符合特等精度要求；第 2 作業區於近岸地區符合 1 等精度要求；第 3 作業區於近岸地區符合 1 等精度要求。

表 5-11 實地查驗資料精度檢核成果

批次	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
第 1 作業區(正高高程檢核成果)						
第 1 批	4,627,347	-0.097	0.367	特等	98.21%	Y
第 2 批	2,070,216	-0.049	0.436	特等	98.53%	Y
第 1 作業區(橢高高程檢核成果)						
第 1 批	4,623,566	-0.023	0.295	特等	99.35%	Y
第 2 批	2,067,881	-0.025	0.348	特等	97.83%	Y
第 2 作業區(正高高程檢核成果)						
第 1 批	521,476	-0.134	0.925	一等	98.67%	Y
第 2 批	1,090,685	-0.003	0.965	一等	98.98%	Y
第 2 作業區(橢高高程檢核成果)						
第 1 批	520,641	-0.170	0.729	一等	97.43%	Y
第 2 批	1,090,092	0.024	0.771	一等	98.28%	Y
第 3 作業區(正高高程檢核成果)						
第 1 批	846,054	0.043	0.774	一等	98.10%	Y
第 2 批	1,254,967	-0.108	0.681	一等	95.78%	Y
第 3 作業區(橢高高程檢核成果)						
第 1 批	846,189	0.036	0.607	一等	95.34%	Y
第 2 批	1,254,715	-0.002	0.548	一等	95.21%	Y

五、海床特徵物偵測及有礙航安疑義資料消除作業

有關海床特徵物偵測及有礙航安疑義資料消除作業成果，本校檢查說明如下：

1. 作業廠商參考海軍大氣海洋局出版之中華民國新版最大比例尺海圖、最新水道燈表及航船佈告或其他單位（如漁業署），將海床特徵物（沈船、暗礁及障礙物等資訊）及航安疑義資料

列表，於作業前由本校審查其列表是否遺漏，最後由國土測繪中心確認。

2. 為確認海床特徵物（沈船、暗礁及障礙物等資訊）及航安疑義資料是否仍存在，本校於作業廠商施測前，檢討現有測設作業方式，若有不足，須研提補充，供作業廠商依建議方式或加密測線，亦或採側掃聲納（Side Scan）等施測方式擇一辦理。
3. 本校應於審查海域地形測量資料時，由作業廠商實測資料列出仍有疑義或疑似有「海床特徵物」或「有礙航安疑義資料」的地點，經工作會議確認並挑選需辦理地點後，作業廠商應對經挑選後之地點及確認之檢查方法再行實地測量確認，並將經檢查後之海域地形測量成果繳送本校審查。
4. 測區範圍內如有表列資料未列出之海床特徵物（沈船、暗礁及障礙物等資訊）及航安疑義資料，應於工作會議提出討論，由國土測繪中心決定是否須再次外業實地確認。

下圖 5-8 以流程圖方式呈現海床特徵物偵測及有礙航安疑義資料消除之實行步驟。

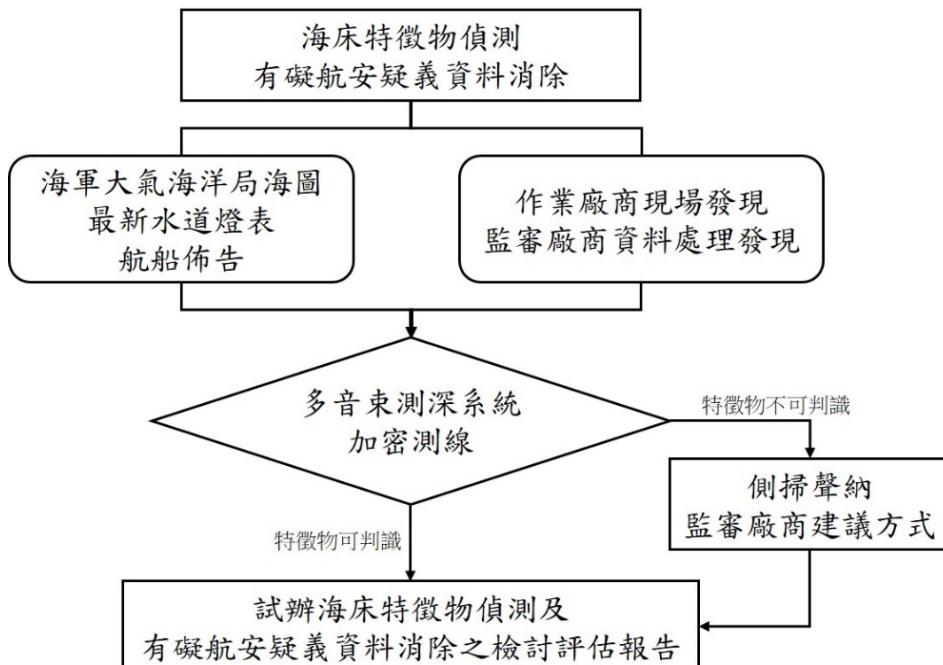


圖 5-8 海床特徵物及有礙航安疑義資料消除作業流程圖

本年度各作業區之海域地形測量均以多音束測深系統全覆式施測，因此在海床特徵物及有礙航安疑義資料搜尋作業中，除第2作業區於極近岸原為單音束測區增加為多音束測量作業外，未採用側掃聲納作業方式。以下彙整各作業區於作業前蒐集海軍大氣海洋局出版之中華民國最新版最大比例尺海圖、最新水道燈表、航船布告及其他單位（如漁業署），將海床特徵物（如沉船、暗礁、人工魚礁及障礙物等資訊）及航安疑義資料列表如下：

表 5-12 本年度各作業區特徵物調查總表(1)

類型	名稱	約略坐標	資料來源	搜尋結果	最淺水深	最淺水深坐標	尺寸
第 1 作業區							
暗礁	燕石	N26°11'10" E119°58'58"	海圖 0304B 104/08/31	Y	低潮系統 1.58m	N26°11'06.12" E119°58'59.29"	50m*30m
暗礁	西引岩	N26°15'12" E120°11'55"	海圖 0304 100/04/15	Y	低潮系統 3.40m	N26°15'02.57" E120°12'05.32"	60m*40m
沈船	未知	N26°22'02" E120°28'52"	海軍提供	N	-	-	-
沈船	新測	-	-	Y	低潮系統 41.66m	N26°20'51.81" E120°25'39.87"	29m*7m
第 2 作業區							
沈船	ID 1	N23.5305409° E119.5145579°	海圖 04529 105/05/31	N	-	-	-
未爆炸彈	ID 2	N23.5132462° E119.4581457°	海圖 04529 105/05/31	N	-	-	-
魚礁	ID 3	N23.4748498° E119.5246724°	海圖 04529 105/05/31	N	-	-	-
沈船	ID 4	N23.4574837° E119.5886300°	海圖 04529 105/05/31	N	-	-	-
擋淺船	ID 5	N23.3795029° E119.5275617°	海圖 04529 105/05/31	Y	可目視擋淺於礁石上		

表 5-12 本年度各作業區特徵物調查總表(2)

類型	名稱	約略坐標	資料來源	搜尋結果	最淺水深	最淺水深坐標	尺寸
擋淺船	ID 6	N23.3748563° E119.5231603°	海圖 04529 105/05/31	Y		可目視擋淺於礁石上	
擋淺船	ID 7	N23.3553616° E119.4639165°	海圖 04529 105/05/31	N	-	-	-
魚礁	ID 8	N23.3361200° E119.5238600°	海圖 04529 105/05/31	Y	低潮系統 16.42m	N23.33634576° E119.5271486°	-
岩礁	ID 9	N23.3312502° E119.5122032°	海圖 04529 105/05/31	Y	低潮系統 2.52m	N23.3326713° E119.5127622°	30m*30m
岩礁	ID 10	N23.3309883° E119.5170314°	海圖 04529 105/05/31	Y	低潮系統 3.56m	N23.3312148° E119.5171385°	20m*20m
岩礁	ID 11	N23.2568500° E119.6241300°	海圖 04529 105/05/31	N	-	-	-
沈船	ID 12	N23.2440906° E119.6345170°	海圖 04529 105/05/31	N	-	-	-
PA	ID 13	N23.2369393° E119.6158828°	海圖 04529 105/05/31	N	-	-	-
沈船	新測	-	-	Y	中潮系統 45.5m	N23.477775° E119.514295°	20m*15m
沈船	新測	-	-	Y	中潮系統 15.9m	N23.381235° E119.532897°	40m*10m

表 5-12 本年度各作業區特徵物調查總表(3)

類型	名稱	約略坐標	資料來源	搜尋結果	最淺水深	最淺水深坐標	尺寸
第 3 作業區							
七美人工魚礁區		N23°10'54" E119°25'48"	海圖 04528 105/05/31	Y	低潮系統 22.7m	N23°10'33.99" E119°26'09.46"	40m*8m
七美東南人工魚礁區		N23°10'38" E119°26'43'	海圖 04528 105/05/31	Y	低潮系統 18.9m	N23°11'04.64" E119°26'45.49"	38m*8m
沈船	PA1	N23°08'31" E119°09'21"	海圖 0319 100/04/15	N	-	-	-
沈船	PA2	N23°08'21" E119°09'17"	海軍提供	N	-	-	-
沈船	PA3	N23°08'43" E119°08'56"	海軍提供	N	-	-	-
沈船	PA4	N23°14'35" E119°12'33"	海圖 04528 105/05/31	N	-	-	-
沈船	PA5	N23°15'09" E119°20'53"	海圖 04528 105/05/31	Y	低潮系統 28.3m	N23°15'18.24" E119°21'19.66"	157m*23m
暗礁	TGT1	N23°15'25" E119°10'31"	海圖 04528 105/05/31	N	-	-	-
暗礁	TGT2	N23°13'35" E119°14'17"	海圖 04528 105/05/31	N	-	-	-

表 5-12 本年度各作業區特徵物調查總表(4)

類型	名稱	約略坐標	資料來源	搜尋結果	最淺水深	最淺水深坐標	尺寸
沈船	RW1-144-1	-	-	Y	低潮系統 34.6m	N23°11'07.15" E119°24'59.26"	14m *4m
沈船	RW1-144-2	-	-	Y	低潮系統 33.4m	N23°11'20.66" E119°24'43.96"	10m*3m
沈船	RW1-144-3	-	-	Y	低潮系統 23.2m	N23°11'12.76" E119°25'02.01"	54m*8m
沈船	RW1-145-1	-	-	Y	低潮系統 30.6m	N23°10'48.87" E119°25'04.55"	40m*8m
沈船	RW1-145-2	-	-	Y	低潮系統 25.2m	N23°11'07.07" E119°25'06.48"	33m*9m
沈船	RW3-156-2	-	-	Y	低潮系統 27.9m	N23°10'03.04" E119°26'39.71"	25m*5m
沈船	RW3-156-3	-	-	Y	低潮系統 27.7m	N23°10'02.01" E119°26'43.83"	30m*7m
沈船	RW3-156-4	-	-	Y	低潮系統 26.2m	N23°10'08.06" E119°27'13.12"	34m*6m
沈船	RW3-157-1	-	-	Y	低潮系統 43.1m	N23°09'22.28" E119°25'13.81"	48m*5m
沈船	RW3-157-2	-	-	Y	低潮系統 40.2m	N23°09'15.58" E119°25'12.09"	43m*7m

表 5-12 本年度各作業區特徵物調查總表(5)

類型	名稱	約略坐標	資料來源	搜尋結果	最淺水深	最淺水深坐標	尺寸
沈船	RW3-157-3	-	-	Y	低潮系統 42.2m	N23°09'08.96" E119°25'18.67"	31m*7m
沈船	RW3-157-4	-	-	Y	低潮系統 41.3m	N23°09'08.99" E119°25'22.25"	36m*6m
沈船	RW3-157-5	-	-	Y	低潮系統 39.8m	N23°09'06.79" E119°25'20.76"	30m*5m
沈船	RW3-157-6	-	-	Y	低潮系統 39.5m	N23°09'05.75" E119°25'22.16"	32m*6m
沈船	RW3-157-7	-	-	Y	低潮系統 40.7m	N23°08'56.82" E119°25'21.80"	33m*8m
沈船	RW3-157-8	-	-	Y	低潮系統 43.7m	N23°09'06.44" E119°25'14.40"	32m*7m
沈船	RW3-157-9	-	-	Y	低潮系統 42.4m	N23°09'19.59" E119°25'14.50"	35m*6m
沈船	RW3-174-1	-	-	Y	低潮系統 31.6m	N23°10'10.55" E119°24'39.85"	24m*12m
沈船	RW3-174-2	-	-	Y	低潮系統 32.4m	N23°10'09.00" E119°24'56.39"	33m*7m
沈船	RW3-174-3	-	-	Y	低潮系統 34.2m	N23°10'02.38" E119°24'43.82"	31m*6m

表 5-12 本年度各作業區特徵物調查總表(6)

類型	名稱	約略坐標	資料來源	搜尋結果	最淺水深	最淺水深坐標	尺寸
沈船	RW3-180-1	-	-	Y	低潮系統 24.6m	N23°07'14.90" E119°11'20.64"	36m*3m
沈船	RW3-180-2	-	-	Y	低潮系統 29.4m	N23°07'12.19" E119°11'08.99"	21m*15m
沈船	RW3-180-3	-	-	Y	低潮系統 35.5m	N23°08'00.66" E119°10'13.84"	43m*7m
沈船	RW3-191-1	-	-	Y	低潮系統 31.5m	N23°08'16.44" E119°13'51.20"	29m*9m
沈船	RW3-194-1	-	-	Y	低潮系統 33.3m	N23°13'18.80" E119°28'51.01.50"	34m*6m
沈船	RW3-194-2	-	-	Y	低潮系統 43.4m	N23°11'58.28" E119°28'37.86"	39m*7m
沈船	RW3-195	-	-	Y	低潮系統 34.4m	N23°13'32.93" E119°27'43.89"	30m*6m
沈船	RW3-218	-	-	Y	低潮系統 32.4m	N23°14'31.69" E119°23'48.90"	10m*2m 8m*1.5m

本校依作業廠商所提供之海床特徵物搜尋調查表及測線資訊，全數重新進行檢視，各作業區多音束測深調查成果網格圖如下：

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(1)

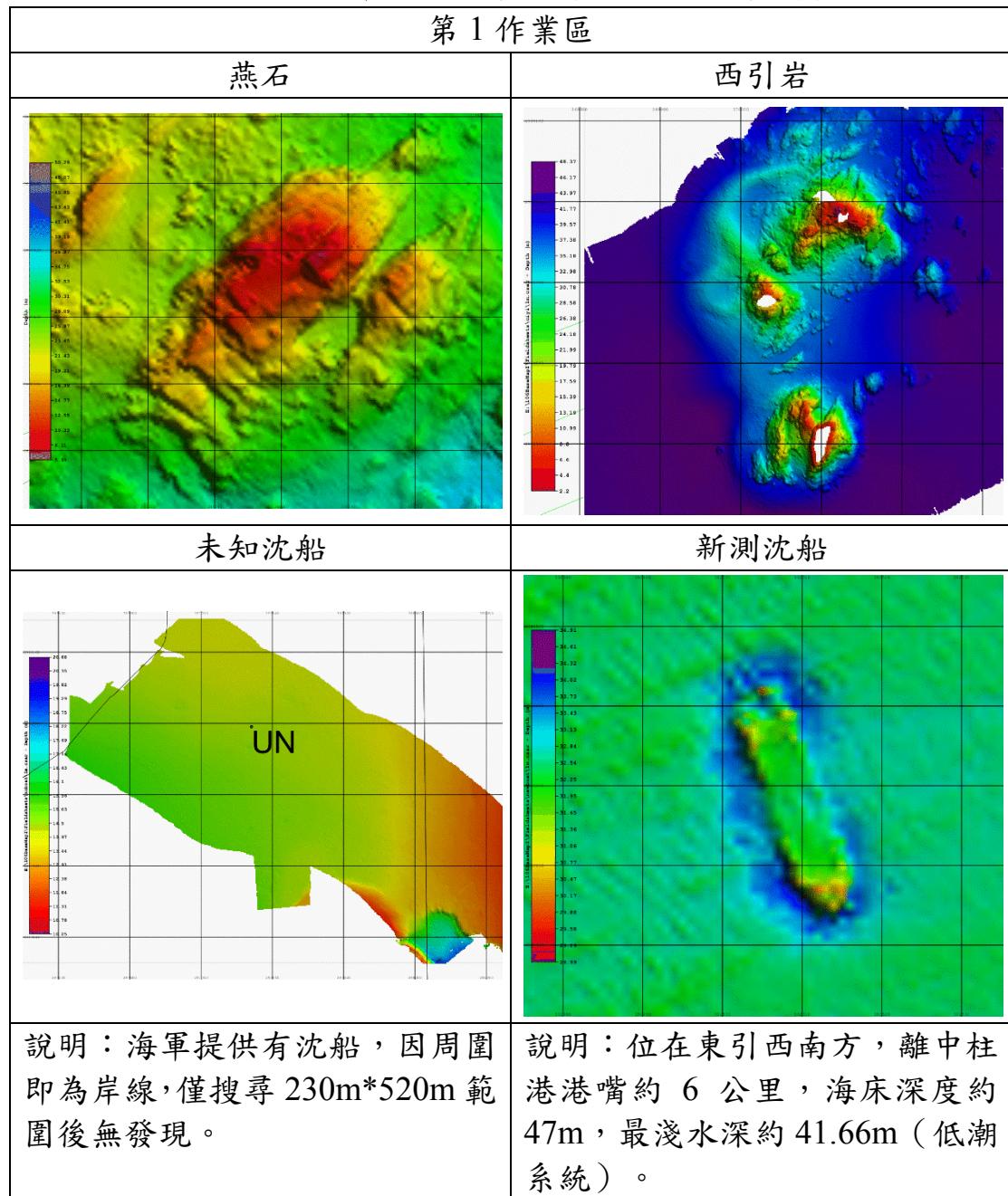


表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(2)

第 2 作業區	
ID 01	ID 02
說明：海圖標記有沈船，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。	說明：海圖標記有未爆炸彈，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。
ID 03	ID 04
說明：海圖標記有礁石，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。	說明：海圖標記有沈船，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(3)

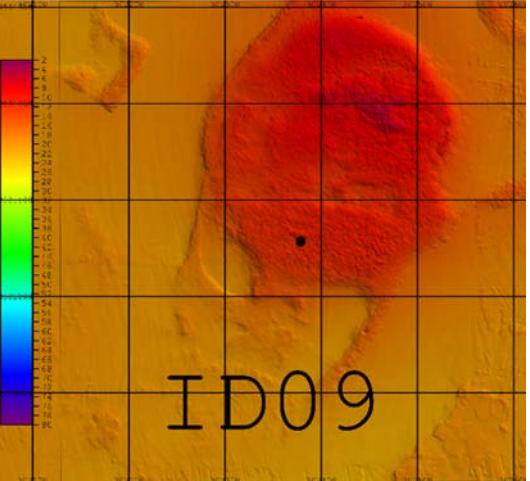
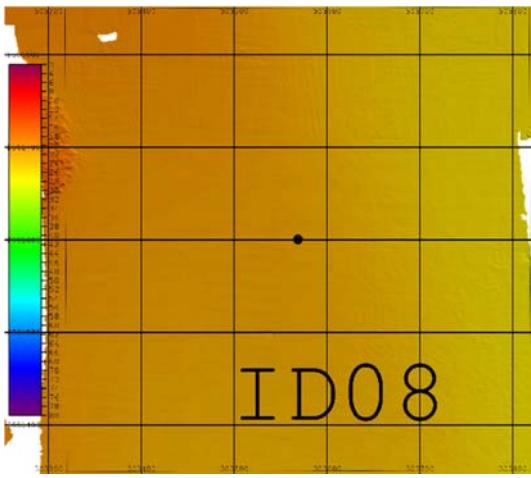
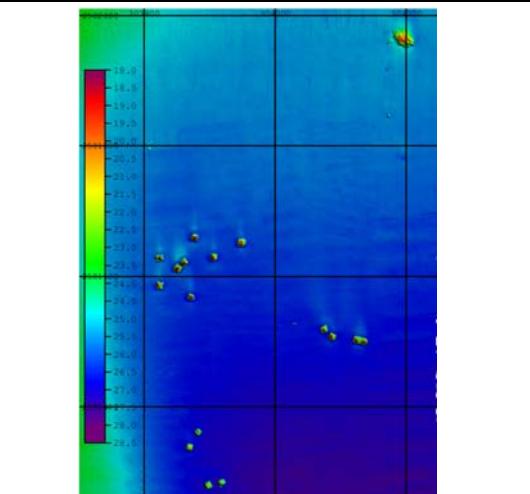
ID 05	ID 06
	
說明：海圖標記有擱淺船，經現場目視確認部分殘骸於礁石上。	說明：海圖標記有擱淺船，經現場目視確認船體於礁石上。
ID 07	ID 09
	
說明：海圖標記有擱淺船，經現場目視確認無發現。	說明：海圖標記有岩石，最淺水深約 2.52m (低潮系統)。
ID 08	
	
說明：海圖標記有礁石，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。然在原搜尋目標東方約 250 公尺處有一座魚礁群。	

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(4)

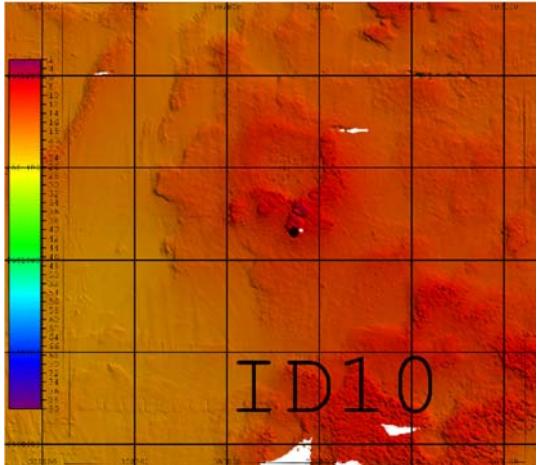
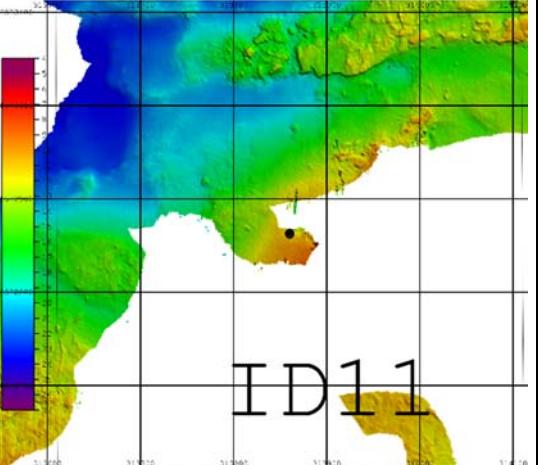
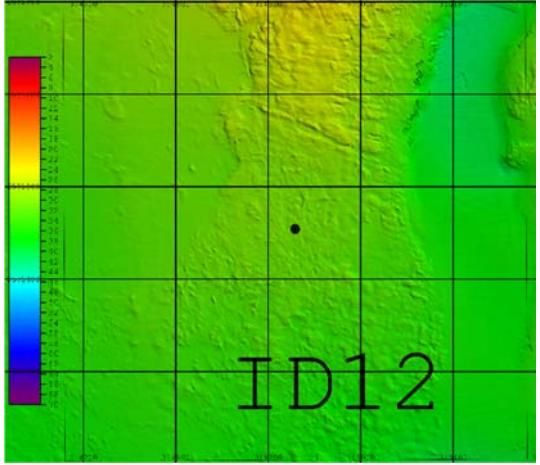
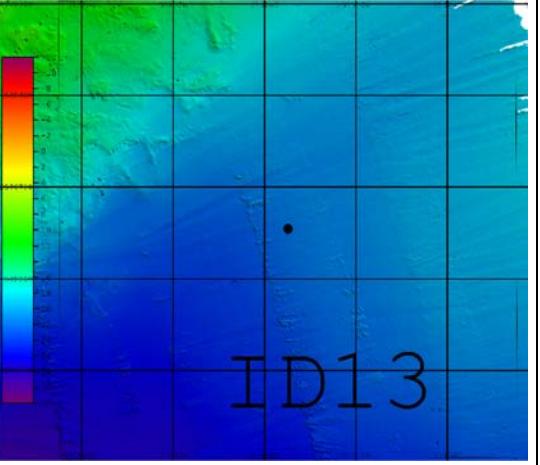
ID 10	ID 11
	
說明：海圖標記有岩石，最淺水深約 3.56m (低潮系統)。	說明：海圖標記有岩石，以目前搜尋範圍無發現。
ID 12	ID 13
	
說明：海圖標記有沈船，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。	說明：海圖標記有 PA，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(5)

新測沈船	新測沈船
說明：位在虎井南方，離虎井島約 630 公尺，海床深度約 49m，最淺水深約 45.5m (中潮系統)。	
第 3 作業區	
七美人工魚礁區	七美東南人工魚礁區
說明：依據漁業署公告，分別於民國 74、75、81、86 年投放方型水泥礁、雙層式水泥礁及 7 艘鐵殼船礁。作業廠商在公告範圍內搜尋到 5 艘船型特徵物，此為最淺特徵物 RW1-152-4。	
說明：依據漁業署公告，於民國 89 年投放凌雲艦軍艦礁。作業廠商在公告範圍內搜尋到 8 艘船型特徵物，此為最淺特徵物 RW1-156-3。	

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(6)

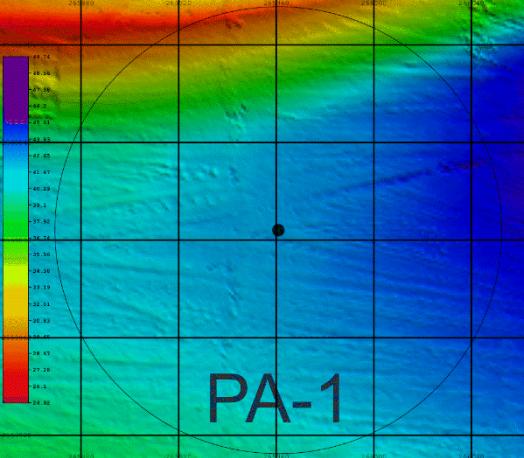
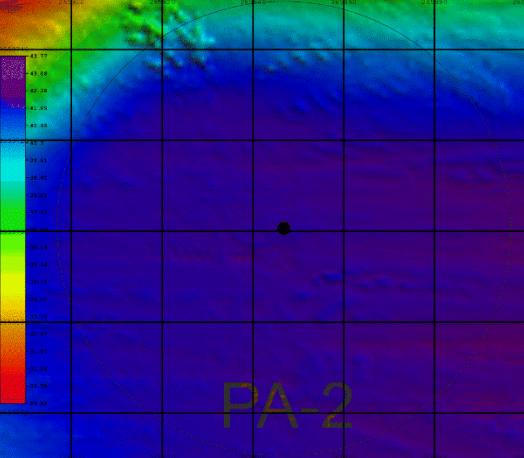
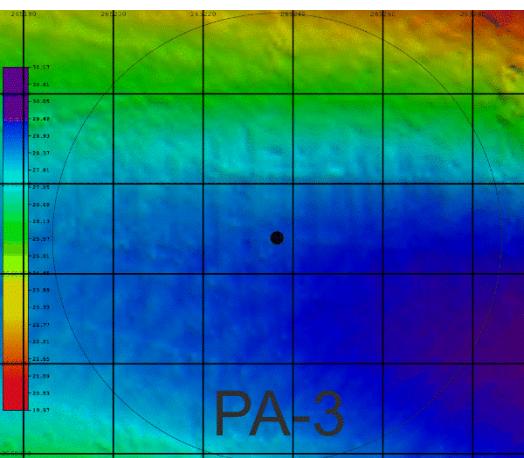
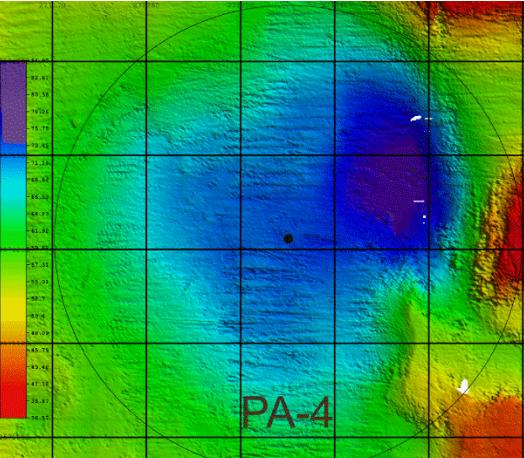
PA1	PA2
 PA-1	 PA-2
說明：海圖標記有 PA，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。	說明：海軍提供有沈船，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。
PA3	PA4
 PA-3	 PA-4
說明：海軍提供有沈船，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。	說明：海圖標記有 PA，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(7)

PA5	
說明：海圖標記有 PA，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。然在原搜尋目標東北方約 800 公尺處有一沈船 RW3-220。	
TGT1	TGT2
說明：海圖標記有記深暗礁，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。	說明：海圖標記有記深暗礁，經搜尋 500m*500m 範圍後無發現。

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(8)

新測沈船 RW1-144-1	新測沈船 RW1-144-2
說明：位在七美西南方，離南滬港港嘴約 870 公尺，海床深度約 39m，最淺水深約 34.6m (低潮系統)。	說明：位在七美西南方，離南滬港港嘴約 680 公尺，海床深度約 39.5m，最淺水深約 33.4m (低潮系統)。
新測沈船 RW1-144-3	新測沈船 RW1-145-1
說明：位在七美西南方，離南滬港港嘴約 720 公尺，海床深度約 27m，最淺水深約 23.2m (低潮系統)。	說明：位在七美西南方，離南滬港港嘴約 1440 公尺，海床深度約 38m，最淺水深約 30.6m (低潮系統)。

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(9)

新測沈船 RW1-145-2	新測沈船 RW3-156-2
說明：位在七美西南方，離南滬港港嘴約 800 公尺，海床深度約 31m，最淺水深約 25.2m (低潮系統)。	說明：位在七美東南方，離月鯉港港嘴約 3150 公尺，海床深度約 30.5m，最淺水深約 27.9m (低潮系統)。
新測沈船 RW3-156-3	新測沈船 RW3-156-4
說明：位在七美東南方，離月鯉港港嘴約 3290 公尺，海床深度約 30.3m，最淺水深約 27.7m (低潮系統)。	說明：位在七美東南方，離月鯉港港嘴約 3530 公尺，海床深度約 29.6m，最淺水深約 26.2m (低潮系統)。

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(10)

新測沈船 RW3-157-1	新測沈船 RW3-157-2
說明：位在七美西南方，離南滬港港嘴約 4110 公尺，海床深度約 48.5m，最淺水深約 43.1m (低潮系統) 。	說明：位在七美南方，離南滬港港嘴約 4280 公尺，海床深度約 46.5m，最淺水深約 40.2m (低潮系統) 。
新測沈船 RW3-157-3	新測沈船 RW3-157-4
說明：位在七美南方，離南滬港港嘴約 4490 公尺，海床深度約 48.7m，最淺水深約 42.2m (低潮系統) 。	說明：位在七美南方，離南滬港港嘴約 4520 公尺，海床深度約 46.5m，最淺水深約 41.3m (低潮系統) 。

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(11)

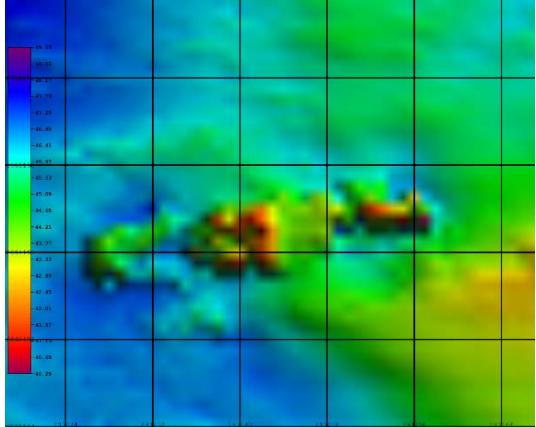
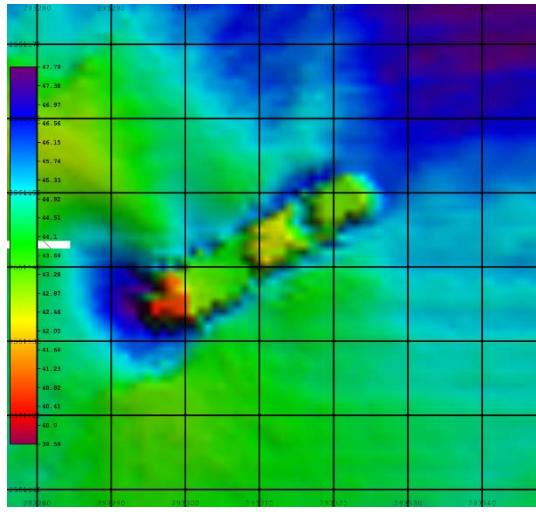
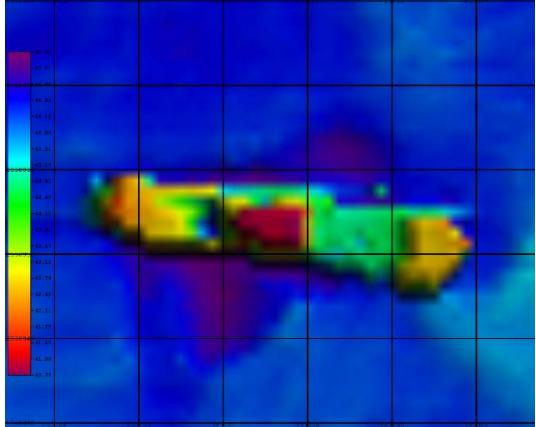
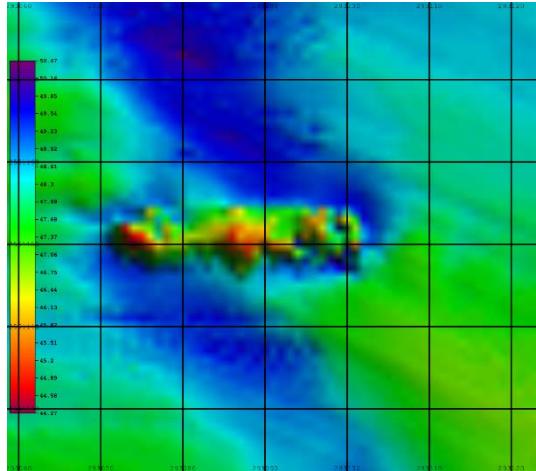
新測沈船 RW3-157-5	新測沈船 RW3-157-6
	
說明：位在七美南方，離南滬港港嘴約 4590 公尺，海床深度約 46.5m，最淺水深約 41.3m (低潮系統)。	說明：位在七美南方，離南滬港港嘴約 4690 公尺，海床深度約 44m，最淺水深約 39.5m (低潮系統)。
新測沈船 RW3-157-7	新測沈船 RW3-157-8
	
說明：位在七美南方，離南滬港港嘴約 4880 公尺，海床深度約 46.5m，最淺水深約 40.7m (低潮系統)。	說明：位在七美南方，離南滬港港嘴約 4570 公尺，海床深度約 49.5m，最淺水深約 43.7m (低潮系統)。

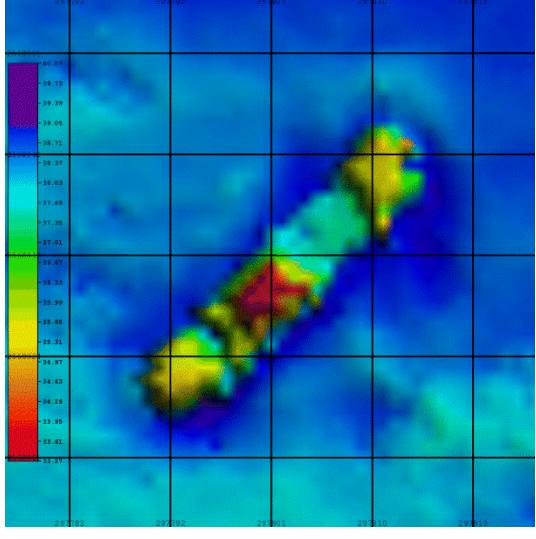
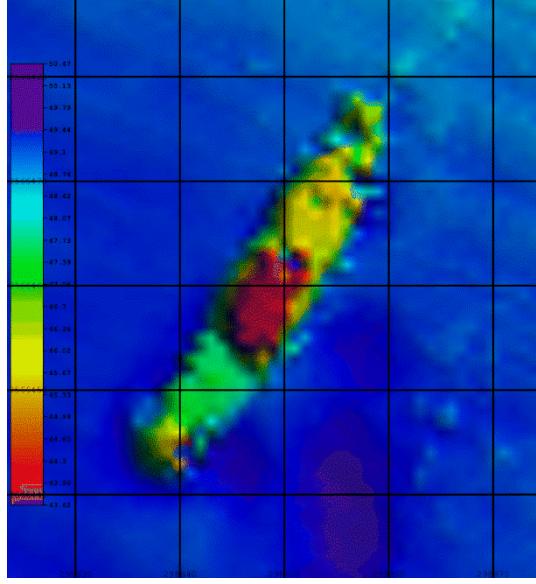
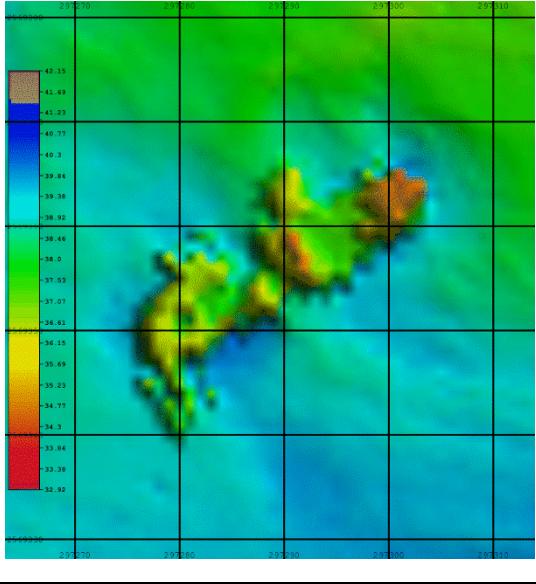
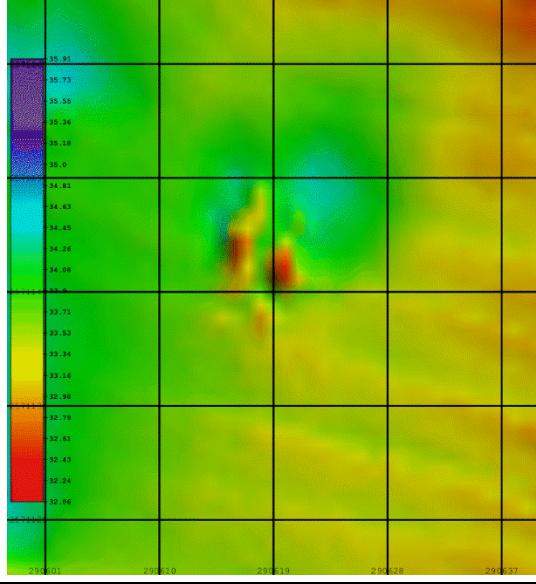
表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(12)

新測沈船 RW3-157-9	新測特徵物 RW3-174-1
說明：位在七美南方，離南滬港嘴約 4140 公尺，海床深度約 48m，最淺水深約 42.4m (低潮系統)。	說明：位在七美西南方，離南滬港嘴約 2690 公尺，海床深度約 37m，最淺水深約 31.6m (低潮系統)。
新測沈船 RW3-174-2	新測沈船 RW3-174-3
說明：位在七美南方，離南滬港嘴約 2690 公尺，海床深度約 36.5m，最淺水深約 32.4m (低潮系統)。	說明：位在七美西南方，離南滬港嘴約 2930 公尺，海床深度約 38m，最淺水深約 34.2m (低潮系統)。

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(13)

新測特徵物 RW3-180-1	新測特徵物 RW3-180-2
說明：位在七美西南方，離南滬港港嘴約 25 公里，海床深度約 33m，最淺水深約 25.1m (低潮系統)。	說明：位在七美西南方，離南滬港港嘴約 25 公里，海床深度約 39m，最淺水深約 29m (低潮系統)。
新測沈船 RW3-180-3	新測沈船 RW3-191-1
說明：位在七美西南方，離南滬港港嘴約 26 公里，海床深度約 46m，最淺水深約 35.5m (低潮系統)。	說明：位在七美西南方，離南滬港港嘴約 20 公里，海床深度約 35m，最淺水深約 31.5m (低潮系統)。

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(14)

新測沈船 RW3-194-1	新測沈船 RW3-194-2
	
說明：位在七美東北方，離七美雙心石滬約 1740 公尺，海床深度約 38m，最淺水深約 33.3m (低潮系統)。	說明：位在七美東南方，離七美島約 3490 公尺，海床深度約 49m，最淺水深約 43.4m (低潮系統)。
新測沈船 RW3-195	新測沈船 RW3-218
	
說明：位在七美東北方，離七美雙心石滬約 1600 公尺，海床深度約 38m，最淺水深約 34.4m (低潮系統)。	說明：位在七美西北方，離七美島約 3470 公尺，海床深度約 34m，最淺水深約 32.4m (低潮系統)。

六、檢查結果

海域地形測量成果採書面審查、上機查核及實地查驗 3 部分：

1. 書面審查繳交資料、成果數量、項目及內容均符合規範要求。
2. 上機查核抽樣第 1 作業區作業廠商交付成果數量 6.6%，海域地形測量抽樣資料之較差平均值約為 1.5cm 至 4.8cm；抽樣第 2 作業區作業廠商交付成果數量 5.8%，海域地形測量抽樣資料之較差平均值約為 4.7cm 至 6.3cm；抽樣第 3 作業區作業廠商交付成果數量 6.7%，海域地形測量抽樣資料之較差平均值約為 4.3cm 至 6.4cm，均符合規範要求。
3. 實地查驗抽樣第 1 作業區作業廠商交付成果數量 3.1%，第 1 作業區海域地形測量於港區、航道及錨泊區符合特等精度；抽樣第 2 作業區作業廠商交付成果數量 3.0%，第 2 作業區海域地形測量於近岸海域符合一等精度；抽樣第 3 作業區作業廠商交付成果數量 2.2%，第 3 作業區海域地形測量於近岸海域符合一等精度，均符合規範要求。

表 5-14 海域地形測量檢查結果一覽表

上機查核	規劃測線 數量(km)	實際測線 數量(km)	本校抽查 數量(km)	抽查數量 比例(%)	審核結果
第 1 作業區	2,889	4,219	278.64	6.6%	Y
第 2 作業區	3,728	5,985	345.43	5.8%	Y
第 3 作業區	5,415	5,918	399.01	6.7%	Y
實地查驗	實際測線 數量(km)	規劃抽查 數量(km)	實際抽查 數量(km)	抽查數量 比例(%)	審核結果
第 1 作業區	4,219	90.89	130.79	3.1%	Y
第 2 作業區	5,985	182.77	181.47	3.0%	Y
第 3 作業區	5,918	121.75	133.45	2.2%	Y

海域地形測量成果審查意見及檢核表如附錄 2-3 及附錄 2-4。

陸、數值地形模型檢查

數值地形模型（Digital Terrain Model；DTM）為地表植被及人工構造物時，是水下地形或地表最上層覆蓋物（含海底管線、漁礁、人工建物及植被）表面的模型。

澎湖及馬祖地區之數值地形模型大地基準以 TWD97、高程參考系統由「九十三年度離島一等水準點埋設及其水準、衛星定位、重力測量工作」之測量成果為依據。

一、檢查內容

（一）檢查項目

1. 數值地形模型高程點之分布採規則方格網，網格間距分 5 公尺、10 公尺、20 公尺、50 公尺、100 公尺、250 公尺製作，且應量測地形特徵點（如山頂、山窪、鞍部等）、地形特徵線（如堤防、碼頭）及地形斷線（地面傾斜角劇烈變化分界線）等資料。
2. 數值地形模型資料以 ASCII 格式紀錄。
3. 數值地形模型之成果資料，為水下地形或地表面之實際高程，應包含地面覆蓋物（如海底管線、漁礁等）之高度。
4. 數值地形模型製作成果交付檔頭資料檔（hdr 檔）、數值地形模型成果檔（grd 檔）、地形特徵資料檔（fea 檔）及符合國土資訊系統 NGIS 之詮釋資料 V2.0 版（xml 檔）。

（二）成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 106 年 11 月 7 日自工字第 1031144470 號函送數值地形模型成果，本校收文日 106 年 11 月 8 日；本校於 106 年 11 月 24 日以中心海科字第 1062900182 號函復檢查合格。

第 2 作業區作業廠商以 106 年 11 月 16 日(106)中興測字第 1060000491 號函送數值地形模型成果，本校收文日 106 年 11 月 16 日；本校以 106 年 12 月 5 日中心海科字第 1062900188 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 107 年 1 月 8 日詮字第 1070000400 號函送數值地形模型成果，本校收文日 106 年 1 月 9 日；本校以 106 年 1 月 19 日中心海科字第 1072900006 號函復檢查合格。

(三) 檢查數量：依抽樣計畫表實施抽樣，以圖幅為樣本單元，檢核水準第Ⅱ級，採雙次抽樣，允收品質水準 (AQL) 為 6.5。

1. 第 1 作業區應繳交五千分之一數值地形模型約 86 圖幅，落於下表 6-1 中批量 51-90 區間，採用檢核水準第Ⅱ級，抽樣檢核樣本代字為 E；再參考表 6-2 雙次抽樣計畫表，可得五千分之一圖幅抽樣數量第一次應檢查 8 幅，若未通過則第二次再檢查 8 幅。
2. 第 2 作業區應繳交五千分之一數值地形模型約 129 圖幅，落於下表 6-1 中批量 91-150 區間，採用檢核水準第Ⅱ級，抽樣檢核樣本代字為 F；再參考表 6-2 雙次抽樣計畫表，可得五千分之一圖幅抽樣數量第一次應檢查 13 幅，若未通過則第二次再檢查 13 幅。
3. 第 3 作業區應繳交五千分之一數值地形模型約 116 圖幅，落於下表 6-1 中批量 91-150 區間，抽樣數量同第 2 作業區。
4. 第 1 作業區應繳交兩萬五千分之一數值地形模型約 7 圖幅，落於表 6-1 中批量 2-8 區間，採用檢核水準第Ⅱ級，抽樣檢核樣本代字為 A；再參考表 6-2 雙次抽樣計畫表後，改採表 6-3 單次抽樣計畫表及抽樣檢核樣本代字為 A，可得兩萬五千分之一圖幅抽樣數量 2 幅。
5. 第 2 作業區應繳交兩萬五千分之一數值地形模型約 12 圖幅，落於表 6-1 中批量 9-15 區間，採用檢核水準第Ⅱ級，抽樣檢核樣本代字為 B；再參考表 6-2 雙次抽樣計畫表後，改採表 6-

3 單次抽樣計畫表及抽樣檢核樣本代字為 A，可得兩萬五千分之一圖幅抽樣數量 2 幅。

6. 第 3 作業區應繳交兩萬五千分之一數值地形模型約 9 幅，落於表 6-1 中批量 9-15 區間，抽樣數量同第 2 作業區。

表 6-1 抽樣檢核樣本代字表

批 量	一般檢查水準		
	I	II	III
2-8	A	A	B
9-15	A	B	C
16-25	B	C	D
26-50	C	D	E
51-90	C	E	F
91-150	D	F	G
(以下省略)			

表 6-2 雙次抽樣計畫表

樣本代字	抽樣次數	樣本大小	樣本累計	允收品質水準 (AQL)											
				0.65		1.0		1.5		2.5		4.0		6.5	
				AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE
A												▼	+		
B	第 1 次	2	2									+	▲		
	第 2 次	2	4									+	▲		
C	第 1 次	3	3									+	▲		
	第 2 次	3	6									+	▲		
D	第 1 次	5	5									+	▲	0	2
	第 2 次	5	10									+	▲	1	2
E	第 1 次	8	8									+	▲	0	2
	第 2 次	8	16									+	▲	1	2
F	第 1 次	13	13	+		▲		+		0	2	0	3	1	4
	第 2 次	13	26	+		▲		+		1	2	3	4	4	5
G	第 1 次	20	20	▲		+		0	2	0	3	1	4	2	5
	第 2 次	20	40	▲		+		1	2	3	4	4	5	6	7
H	第 1 次	32	32	+		0	2	0	3	1	4	2	5	3	7
	第 2 次	32	64	+		0	2	1	2	3	4	4	5	6	7
J	第 1 次	50	50	0	2	0	3	1	4	2	5	3	7	5	9
	第 2 次	50	100	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	12	13
(以下省略)															

表 6-3 單次抽樣計畫表

樣本 代字	樣本 大小	允收品質水準 (AQL)											
		0.65		1.0		1.5		2.5		4.0		6.5	
		AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE
A	2									▼	0	0	1
B	3								▼	0	1		▲
C	5							▼	0	1	▲		▼
D	8					0	1		▲	▼	1	2	
E	13			0	1		▲		▼	1	2	2	3
F	20	0	1		▲		▼	1	2	2	3	3	4

(以下省略)

採用箭頭下第 1 個抽樣計畫 AC=允收數

採用箭頭上第 1 個抽樣計畫 RE=拒收數

(四) 檢查方式：以上機查核方式每 1 圖幅至少抽查 15 點，抽查點位量測高程值與原高程值（數值地形模型內插產生）之均方根誤差（RMSE）不得超過數值地形模型中誤差允許值 $\sqrt{2}$ 倍。此外，並檢查數值地形模型涵蓋範圍是否足夠、網格間距是否正確及數值地形模型數值資料檔格式是否符合規定。

(五) 通過標準：抽樣數值地形模型上述檢核項目有 1 項（含）以上或成果精度不合格，則該幅數值高程模型為不合格。不合格圖幅數不大於允收數（AC），則檢核通過；不合格圖幅數若達到拒收數（RE），則檢核不通過。不合格圖幅數在允收數與拒收數之間，應再實施第 2 次抽樣，抽樣檢核與第 1 次抽樣相同圖幅數量，累計兩次檢核不合格圖幅數大於第 2 次抽樣允收數（AC），則檢核不通過，應重新檢核修正，再送複查。

依照檢查數量之說明及參考表 6-2 雙次抽樣計畫表、表 6-3 單次抽樣計畫表，允收品質水準（AQL）為 6.5，可得：

1. 第 1 作業區：五千分之一比例尺抽樣檢核樣本代字為 E，第一次允收數為 0，拒收數為 3；若第一次檢核不通過，第二次允收數為 3，拒收數為 4；另兩萬五千分之一比例尺抽樣檢核樣本代字為 A，允收數為 0，拒收數為 1。

2. 第2作業區、第3作業區：五千分之一比例尺抽樣檢核樣本代字為F，第一次允收數為1，拒收數為4；若第一次檢核不通過，第二次允收數為4，拒收數為5；另兩萬五千分之一比例尺抽樣檢核樣本代字為A，允收數為0，拒收數為1。

(六) 作業時間：於作業廠商提交數值地形模型成果20日內檢查完畢。

(七) 審核表格：數值地形模型檢核表。

(八) 交付成果：數值地形模型成果審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；數值地形模型成果檢查報告併於監審工作總報告書（書面15份、電子檔3份）。

二、上機查核

本年度作業廠商海域部分之DTM資料係採用多音束測深系統測繪水深地形資料，製作流程如圖6-1所示。

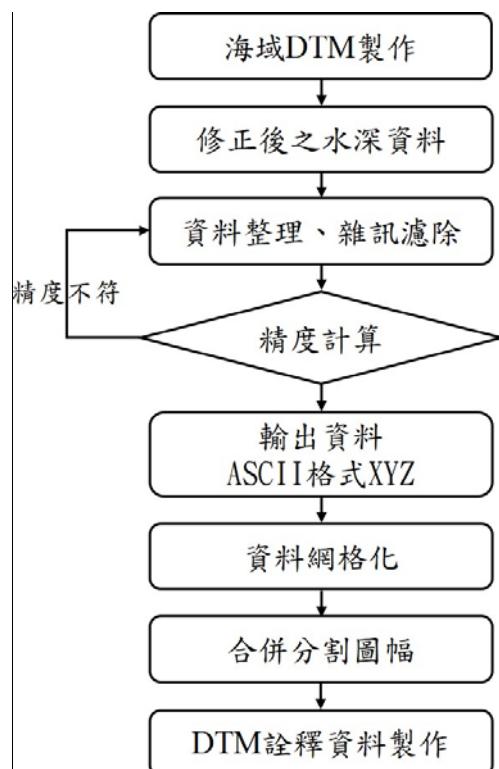


圖6-1 海域數值地形模型DTM製作流程圖

海域部分成果由作業廠商提供多音束測深資料所產製，水深資料之精度檢查已於本案第 2 及第 3 階段審核通過，數值地形模型檢核之方式則參照「水深測量資料調查及整理作業說明」之規範將成果分圖幅抽查。

依據契約規定，每圖幅至少抽查 15 點，抽查點位量測高程值與原高程值（數值地形模型內插產生）之均方根誤差（RMSE）不得超過數值地形模型中誤差允許值 $\sqrt{2}$ 倍，其中高程誤差之允許值以 $\sigma = a + b$ 之線性公式訂定之，陸域 $a = 0.5$ 公尺，水域 $a =$ 該點水深精度， b 為地表坡度分級參數如表 6-4 所列，因本年度海域抽查之地形坡度均在 10% 以下，故 b 值為 0。

表 6-4 b 參數值（公尺）

坡度分級	b	說明
I	0.0	坡度在 10% 以下
II	0.3	坡度介於 10% 至 25% 之間
III	0.6	坡度介於 25% 至 50% 之間
IV	1.0	坡度介於 50% 至 100% 之間
1.某網格點上坡度之計算可以由該點及其四鄰共 5 個點密合 1 平面後，以該平面的最大坡度為該點的坡度代表值。每 1 個網格點都有 1 個坡度值，全體網格點組成 1 個坡度模型（slope Model）。		
2.峭壁、斷崖、峽谷處不列入精度等級。		

第 1 作業區五千分之一數值地形模型共計抽測 8 幅，分別為 94251066、94251072、94251074、94253004、94253012、94254090、94254096 及 94254098，抽樣檢核圖幅分布圖如圖 6-2。經計算後重複上機量測後均方根誤差最大為 0.191 公尺（圖號 94253004），其容許誤差為 0.97 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 2-5-1 附件 1，符合契約規範要求。

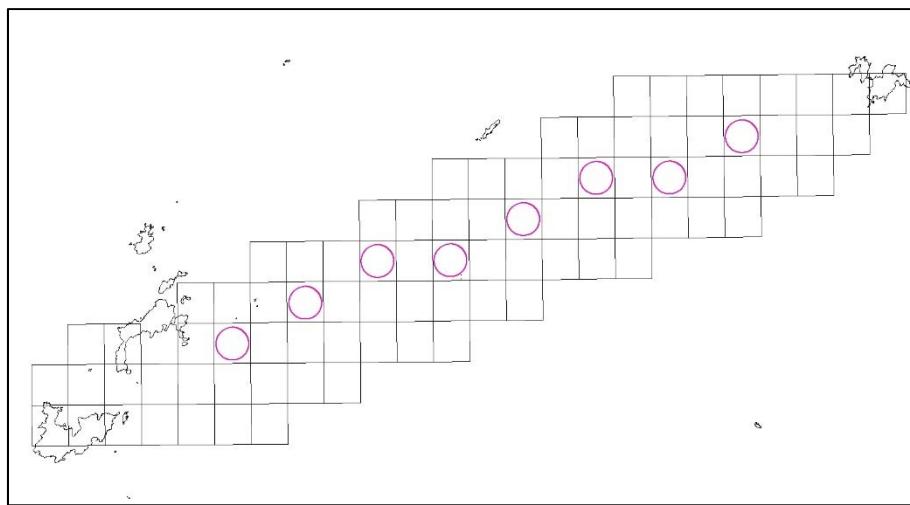


圖 6-2 第 1 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

另抽測兩萬五千分之一數值地形模型 2 幅，分別為 94251SW 及 94253NW，抽樣檢核圖幅分布圖如圖 6-3。經計算後重複上機量測後均方根誤差最大為 0.141 公尺（圖號 94253NW），其容許誤差為 1.12 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 2-5-1 附件 2，符合契約規範要求。

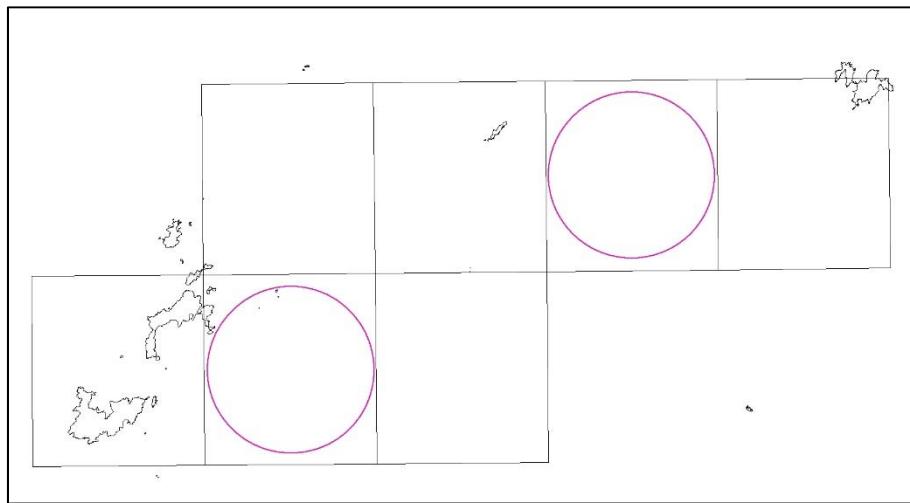


圖 6-3 第 1 作業區兩萬五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

第 2 作業區五千分之一數值地形模型共計抽測 13 幅，分別為 93191091、93193007、93193008、93193019、93194071、93194076、93194081、93194085、93194087、93194089、93194096、93194098 及 93194100，抽樣檢核圖幅分布圖如圖 6-4。經計算後重複上機量測後

均方根誤差最大為 0.433 公尺（圖號 93194089），其容許誤差為 1.54 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 2-5-2 附件 1，符合契約規範要求。

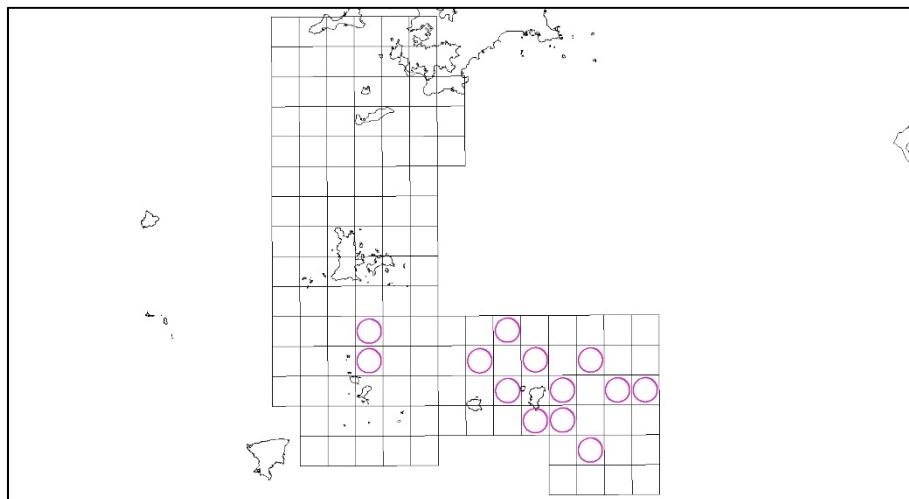


圖 6-4 第 2 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

另抽測兩萬五千分之一數值地形模型 2 幅，分別為 93193NE 及 93194NW，抽樣檢核圖幅分布圖如圖 6-5。經計算後重複上機量測後均方根誤差最大為 0.179 公尺（圖號 93193NE），其容許誤差為 1.10 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 2-5-2 附件 2，符合契約規範要求。

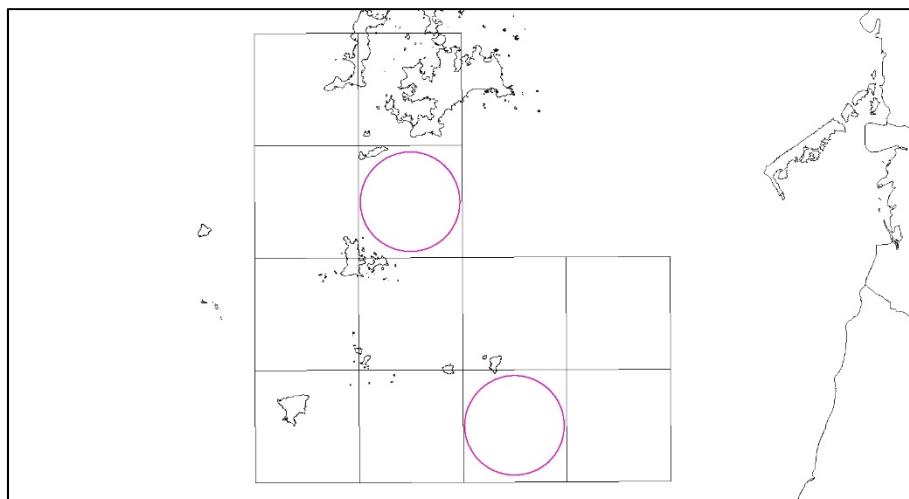


圖 6-5 第 2 作業區兩萬五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

第 3 作業區五千分之一數值地形模型共計抽測 13 幅，分別為 92191033、92191062、92191074、92192001、92192007、92192012、

92192024、92192026、92192038、92192045、92193019、92193039 及 92193047，抽樣檢核圖幅分布圖如圖 6-6。經計算後重複上機量測後均方根誤差最大為 0.159 公尺（圖號 92191074），其容許誤差為 0.94 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 2-5-3 附件 1，符合契約規範要求。

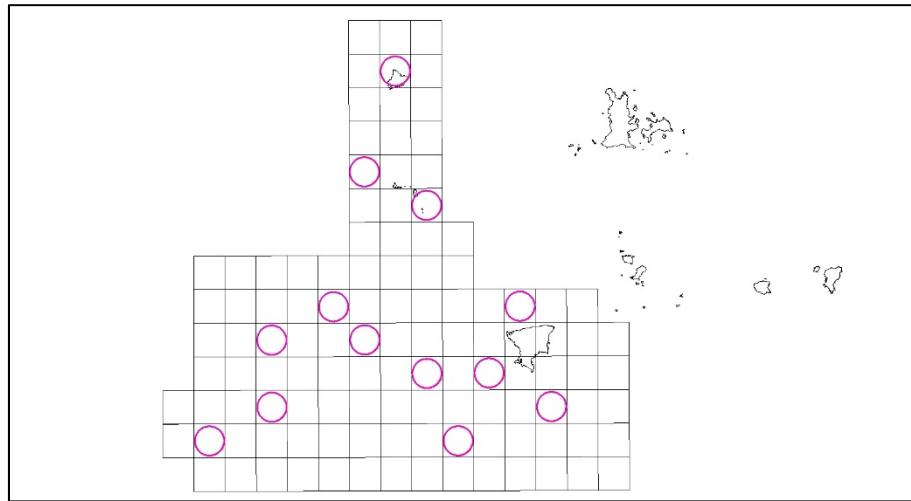


圖 6-6 第 3 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

另抽測兩萬五千分之一數值地形模型 2 幅，分別為 92191SW 及 92193NE，抽樣檢核圖幅分布圖如圖 6-7。經計算後重複上機量測後均方根誤差最大為 0.134 公尺（圖號 92193NE），其容許誤差為 1.27 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 2-5-3 附件 2，符合契約規範要求。

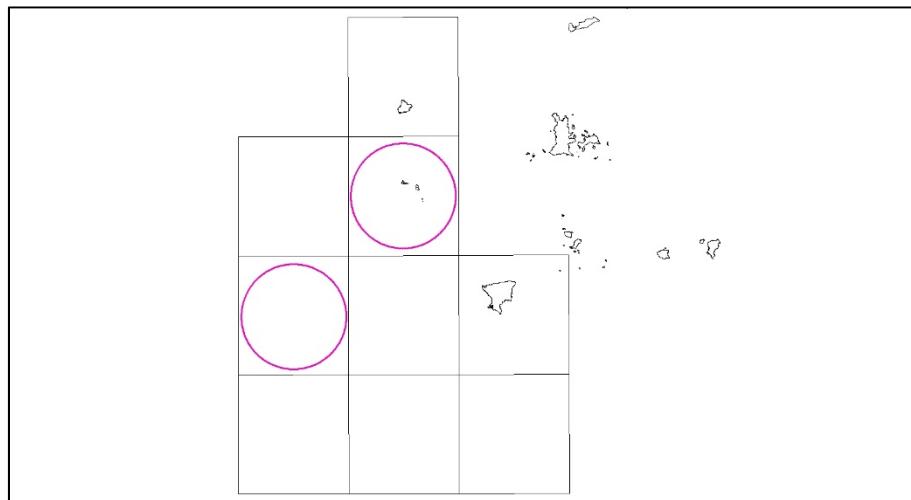


圖 6-7 第 3 作業區兩萬五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

三、檢查結果

數值地形模型採上機查核，檢查結果為合格，檢核表如附錄 2-5。

柒、電子航行圖前置資料檢查

電子航行圖前置資料包括海測清繪圖（GIS 格式）、水深紀錄檔（WGS84 橋球高與當地最低低潮位面）及其他敘述性資料，主要目的提供轉製電子航行圖所需資料。

一、檢查內容

（一）檢查項目

1. 海測清繪圖：

- (1) 大地基準為 WGS84（經緯度，解析度需為 10^{-7} 度），深度以當地最低低潮面為基準，燈高則依海軍水道燈表記載，以當地最高高潮面為基準。
- (2) 符合平面與水深精度規範，經過潮差改正，以最淺水深（shoal-biased）原則篩選之原位置水深點（不能有內插或平均等處理）。海域水深點在圖上的分布密度應至少每 2 公分有 1 點。圖上的水深點必需附加標記（相當於 GIS 檔案中水深點的屬性之一），使其可以於必要時追蹤回溯至原始的多音束或單音束測繪資料。
- (3) 等深線至少包括 0m、2m、5m、10m、20m、30m、50m，超過 50m，每 50m 加繪 1 條等深線，超過 500m，每 500m 加繪 1 條等深線。所有等深線必需是以「製作電子海圖用之水深紀錄檔」內之水深點產生，並參考顯示於圖面上之水深點，修正不合理之等深線。
- (4) 自然岸線（例如陡岸、平直岸、沙岸、石岸、卵石岸、紅樹林、沼澤岸、珊瑚礁岸、貝殼岸、隧道、築堤、沙丘、峭壁、岩堆）或人工岸線（例如防波堤、碼頭等），應標明類別。
- (5) 潮間帶之表層性質描述。
- (6) 海岸重要地標、港灣設施、助導航設施等特徵物。
- (7) 礁岩、沉船、人工魚礁、漁網區／海上養殖場等障礙物。

- (8) 陸域地物依大而重要、靠近海岸、在相關航行指南內有提到、在紙海圖的註記或標題等文字有提到、視覺上顯著等原則決定是否納入。
- (9) 應繪製測量資料之外圍邊界。
- (10) 海域清繪圖陸部高潮線以上之圖資應採用相對應比例尺之基本地形圖資處理轉換，同時提供該基本地形圖之編碼圖層編號與地物地貌所對應之電子航行圖前置資料 Shape 圖層之對照表，以確保圖層物件及地物地貌與電子航行圖物件解讀一致。
- (11) 繪製海域清繪圖全區之 IHO S-44 測量精度分類區域圖層，此為面 (Area/Polygon) 之 Shape 圖層，其連接之屬性資料欄位包括「不確定度等級」、「平面不確定度」、「深度不確定度」、「全覆式海床搜尋」、「海床特徵物偵測」、「固定助導航設施和重要地形特徵物定位」、「海岸線和次要地形特徵物定位」、「浮動的助導航設施平均位置」、「適用水域描述」、「其他」等十個屬性欄位。
- (12) 海域清繪圖之 Shape 圖資原則上採全區全幅資料處理，以便完整檢視資料。若因圖幅區域過大或圖資檔案儲存量過大時則採適當之區域大小分割或依相關比例尺之圖幅範圍分割。

2. 水深紀錄檔：

- (1) 水深紀錄檔應以純文字檔 ASCII 格式提供，需製作包括 WGS84 檻球高與當地最低低潮位面系統之水深紀錄檔。
- (2) 每筆水深紀錄應至少包括「測繪日期時間」、「水深」、「定位坐標」、「潮差修正後之水深」、「水深點之 WGS84 檻球高」、「是否標繪於清繪圖」、「定位精度」、「測深方式(SB/MB)」、「平面不確定度」、「深度不確定度」等欄位，並以分隔符號分隔欄位值。
- (3) 測繪時間欄位紀錄應採用 UTC 記錄到秒。
- (4) 水深的解析度應為 0.01 公尺。

- (5) 多音束測深值必需是符合水平與水深精度規範，以小於「5m+5%水深」的音束範圍，取其較淺水深，所有的水深應維持其原測繪位置，而不是該音束區域的中心點或其他內插所得的位置。
- (6) 水深紀錄檔應依圖幅範圍分割為各圖號之水深記錄檔，另全區域之水深記錄檔，考量資料處理之效率，應將水深記錄檔資料予以適當之分割，每個檔案資料量大小不宜超過1GB。

3. 其它敘述性資料：

- (1) 本案實地調繪之所有的固定或浮動助航設施、明顯陸標的位置 (WGS84 經緯度，並說明定位方式) 與特質屬性、礙航危險物 (例如：礁岩、沉船、人工魚礁、漁網區／海上養殖場等) 的坐標位置 (WGS84 經緯度，並說明定位方式) 或範圍、深度、水位效應、水深品質、水深測繪方式等，就任何移位、破壞、已移除、失去原設作用、海圖尚未標繪記載或錯誤等狀況提出報告，以 word 檔方式提供，對於可見的特徵物請附照片影像檔，並請盡量在紙海圖上標註後，以該區塊圖片當成附圖。
- (2) 描述類別與特徵屬性時，需依據國際海測組織 (IHO) 電子航行圖標準之定義。
- (3) 描述有關 IHO S-44 測量精度分類區域圖層說明及深度基準與最低低潮位之推算，另說明有關 WGS84 橢球高與最低低潮位系統之水深計算。

4. 成果交付：

- (1) 海測清繪圖數值地理資訊圖層成果檔 (SHP 檔)。
- (2) 水深紀錄檔 (包含 WGS84 橢球高與當地最低低潮位系統) 與其它敘述性資料。
- (3) 繳交 IHO S-44 測量精度分類區域圖層，此為面 (Area/Polygon) 之 Shape 圖層屬性資料及相關資料處理流程及分類於敘述性報告，屬性包含等級、平面/深度不確定度、全覆式海床搜尋、海床特徵物偵測、固定助導航設施

和重要地形特徵物定位、海岸線和次要地形特徵物定位、浮動的助導航設施平均位置、適用水域描述。

(4) 提供「基本地形圖編碼圖層編號與地物地貌定義」所對應之「電子航行圖前置資料 Shape 圖層定義」之對照表。

(二) 成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 106 年 9 月 19 日自工字第 1060943400 號函送電子航行圖前置資料成果，本校收文日 106 年 9 月 19 日；本校以 106 年 10 月 6 日中心海科字第 1062900144 號函復檢查合格。

第 2 作業區作業廠商以 106 年 9 月 30 日(106)中興測字第 1060000413 號函送第 1 批電子航行圖前置資料成果，本校收文日 106 年 9 月 30 日；本校以 106 年 10 月 19 日中心海科字第 1062900153 號函復檢查合格。第 2 作業區作業廠商以 106 年 11 月 16 日(106)中興測字第 1060000491 號函送第 2 批電子航行圖前置資料成果，本校收文日 106 年 11 月 16 日；本校以 106 年 12 月 5 日中心海科字第 1062900188 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 106 年 12 月 1 日詮字第 1060013792 號函送第 1 批電子航行圖前置資料成果，本校收文日 106 年 12 月 4 日；本校以 106 年 12 月 19 日中心海科字第 1062900196 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 107 年 1 月 8 日詮字第 1070000400 號函送第 2 批電子航行圖前置資料成果，本校收文日 106 年 1 月 9 日；本校以 106 年 1 月 19 日中心海科字第 1072900006 號函復檢查合格。

(三) 檢查數量：依抽樣計畫表實施抽樣，以圖幅為樣本單元，檢核水準第 II 級，採雙次抽樣，允收品質水準 (AQL) 為 6.5。數量與第陸章數值地形模型相同，得 3 作業區五千分之一圖幅抽樣數量第一次應檢查 8／13／13 幅，若未通過則第二次再檢查同數量；兩萬五千分之一圖幅抽樣數量均各 2 幅。

(四) 檢查方式：以上機查核方式進行以下各項目檢查：

1. 海測清繪圖：檢查海測清繪圖圖幅範圍與成圖比例尺劃分方式與海域基本圖規定相同，且其格式需能匯入製作電子航行圖。
2. 水深紀錄檔(深度基準：當地約最低低潮位；大地基準：WGS84)是否依要求辦理。
 - (1) 檢查水深紀錄檔，是否為純文字檔(ASCII 碼)格式。
 - (2) 每筆水深紀錄應至少包括「測量日期時間」、「水深」、「定位坐標」、「潮差修正後之水深」、「水深點之 WGS84 橢球高」、「是否標繪於清繪圖」、「定位精度」、「測深方式(SB/MB)」、「平面不確定度」、「深度不確定度」等欄位，並以分隔符號分隔欄位值。
 - (3) 測量時間欄位紀錄應採用 UTC 記錄到秒。
 - (4) 水深的解析度應為 0.01 公尺。
 - (5) 定位坐標以經緯度 (WGS84) 表示，解析度需為 10^{-7} 度。
 - (6) 多音束測深值必需是符合水平與水深精度規範，以小於「5m+5%水深」的音束 (beam) 範圍，取其較淺水深，所有的水深應維持其原測量位置，而不是該音束 (beam) 區域的中心點或其他內插所得的位置。
3. 其它敘述性資料：以海軍出版之中華民國最新版最大比例尺海圖以及最新版水道燈表為依據檢查。
 - (1) 施測範圍內所有的固定或浮動助航設施、明顯陸標的位置 (WGS84 經緯度，定位方式) 與特質屬性。
 - (2) 施測範圍內礙航危險物 (例如：礁岩、船骸、人工魚礁、海洋牧場/養殖場等) 的坐標位置 (WGS84 經緯度，定位方式) 或範圍、深度、水位效應、水深品質、水深測量方式等。
 - (3) 就任何移位、破壞、已移除、失去原設作用、海圖尚未標繪記載或錯誤等狀況提出報告，並以 Word 檔方式提供。
 - (4) 對於可見的特徵物應附照片影像檔，應盡量在紙海圖上標註後，以該區塊圖片當成附圖。
 - (5) 其描述類別、特徵屬性時須依據國際海測組織 (IHO) 電子航行圖標準之定義。

(6) 描述有關 IHO S-44 測量精度分類區域圖層說明及深度基準與最低低潮位之推算，另說明有關 WGS84 橢球高與最低低潮位系統之水深計算。

(五) 通過標準：抽樣海測清繪圖、水深紀錄檔及其它敘述性報告之缺點超過 20 處，則該幅成果為不合格。不合格圖幅數不大於允收數(AC)，則檢核通過；不合格圖幅數若達到拒收數(RE)，則檢核不通過。不合格圖幅數在允收數與拒收數之間，應再實施第 2 次抽樣，抽樣檢核與第 1 次抽樣相同圖幅數量，累計兩次檢核不合格圖幅數大於第 2 次抽樣允收數(AC)，則檢核不通過，應重新檢核修正，再送複查。

依照檢查數量及採允收品質水準(AQL)為 6.5，可得與第陸章數值地形模型通過標準相同，第 1 作業區五千分之一比例尺檢核第一次允收數為 0，拒收數為 3；若第一次檢核不通過，第二次允收數為 3，拒收數為 4；另兩萬五千分之一比例尺檢核允收數為 0，拒收數為 1；第 2 及第 3 作業區五千分之一比例尺檢核第一次允收數為 1，拒收數為 4；若第一次檢核不通過，第二次允收數為 4，拒收數為 5；另兩萬五千分之一比例尺檢核允收數為 0，拒收數為 1。

(六) 作業時間：於作業廠商提交電子航行圖前置資料成果 20 日內檢查完畢。

(七) 審核表格：電子航行圖前置資料檢核表。

(八) 交付成果：電子航行圖前置資料成果審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；第 1 批電子航行圖前置資料成果檢查報告併於第 3 階段成果檢查報告（書面 6 份、電子檔 3 份）；第 2 批電子航行圖前置資料成果檢查報告併於監審工作總報告書（書面 15 份、電子檔 3 份）。

二、上機查核

第 1 作業區作業廠商繳交五千分之一電子航行圖前置資料計 86 圖幅，抽樣數量應檢查 8 幅，實際抽樣數量為 86 幅，全數檢查；繳交兩萬五千分之一電子航行圖前置資料計 7 圖幅，抽樣數量應檢查 2 幅，實際抽樣數量為 7 幅，全數檢查。

第 1 次檢查：海測清繪圖之電子海圖物件類別計有 11 類，其中 6 類海圖物件尚需修正，不合格處有：立標(BCNLAT)、礙航物(OBSTRN)、道路(ROADWYL)、道路(ROADWYA)、水下礁岩／水下暗礁(UWTROC)及沈船(WRECKS)等。

第 2 次檢查：海測清繪圖已整合為電子航行圖前置資料 SHAPE 圖資，五千分之一共計有 11 個圖層及屬性資料，兩萬五千分之一共計有 11 個圖層及屬性資料。

不合格處已修正，詳細檢核資訊附於成果繳交電子檔。

第 2 作業區作業廠商繳交五千分之一電子航行圖前置資料計 129 圖幅，抽樣數量應檢查 13 幅，實際抽樣數量為 129 幅，全數檢查；繳交兩萬五千分之一電子航行圖前置資料計 12 圖幅，抽樣數量應檢查 2 幅，實際抽樣數量為 12 幅，全數檢查。

第 1 批第 1 次檢查：

1. 海測清繪圖之電子海圖物件類別計有 12 類，其中 6 類海圖物件尚需修正，不合格處有：立標(BCNLAT)、特用標塔(BCNLAT)、等深線(DEPCNT)、燈塔(LNDMRK)、海域清繪圖全區之 IHO S-44 測量精度分類區域圖層(M_QUAL_S44)及未測區(UNSARE)等。
2. 等深線與水深點不相符。
3. 少部分水深記錄檔資料格式錯誤。

第 1 批第 2 次檢查：

1. 海測清繪圖已整合為電子航行圖前置資料 SHAPE 圖資，五千分之一共計有 12 個圖層及屬性資料，兩萬五千分之一共計有 12 個圖層及屬性資料。
2. 不合格處有 3 處：
 - (1) UNSARE(未測區)應包括水部區域。
 - (2) 圖幅 93194078 內有 1 等深線應修正。
 - (3) 圖幅 93194079 內有 2 等深線應修正。

第 2 批第 1 次檢查：

1. 海測清繪圖之電子海圖物件類別計有 16 類，其中 8 類海圖物件尚需修正，不合格處有：立標(BCNLAT)、特用標塔(BCNLAT)、海岸線-沙岸/石岸(COALNE)、等深線(DEPCNT)、燈塔(LNDMRK)、人工魚礁及禁止漁撈區(OBSTRN)、水下礁岩/水下暗礁(UWTROC)及沈船(WRECKS)等。
2. 等深線與水深點不相符。
3. 其他敘述性報告中，有關人工魚礁、沈船、水下礁岩／水下暗礁之水深值之計算，一律採用約最低低潮位面。

第 2 批第 2 次檢查：

1. 海測清繪圖已整合為電子航行圖前置資料 SHAPE 圖資，五千分之一共計有 16 個圖層及屬性資料，兩萬五千分之一共計有 16 個圖層及屬性資料。
2. 不合格處有 5 處：
 - (1) 兩萬五千分之一水深資料檔圖號錯誤。
 - (2) 其他敘述性報告中，有關人工魚礁、沈船、水下礁岩／水下暗礁之水深值之計算，一律採用約最低低潮位面。

不合格處已修正，詳細檢核資訊附於成果繳交電子檔。

第 3 作業區作業廠商繳交五千分之一電子航行圖前置資料計 116 圖幅，抽樣數量應檢查 13 幅，實際抽樣數量為 116 幅，全數檢查；

繳交兩萬五千分之一電子航行圖前置資料計 9 圖幅，抽樣數量應檢查 2 幅，實際抽樣數量為 9 幅，全數檢查。

第 1 批第 1 次檢查：

1. 海測清繪圖之電子海圖物件類別計有 12 類，其中 8 類海圖物件尚需修正，不合格處有：立標(BCNLAT)、標塔(BCNSPP)、控制點(CTRPNT)、等深線(DEPCNT)、海域清繪圖全區之 IHO S-44 測量精度分類區域圖層(M_QUAL_S44)、未測區(UNSARE)、人工漁礁及禁止漁撈區(OBSTRN)及水下礁岩/水下暗礁(UWTROC)等。
2. 等深線與水深不相符。
3. 部分水深資料有 GAP，應補繪未測區(UNSARE)。
4. 記深人工漁礁之形狀不正確，應依海圖 0331 更正。

第 1 批第 2 次檢查：海測清繪圖已整合為電子航行圖前置資料 SHAPE 圖資，五千分之一共計有 12 個圖層及屬性資料，其中 3 個圖層及屬性資料將與第二批資料一起送交；兩萬五千分之一共計有 12 個圖層及屬性資料，其中 3 個圖層及屬性資料將與第二批資料一起送交，92193NE、92192NW、92192NE 此 3 幅圖資為部分資料，待第二批水深資料送交時，應整合於該圖幅範圍之水深資料送審。

第 2 批第 1 次檢查：

1. 海測清繪圖之電子海圖物件類別計有 13 類，其中 4 類海圖物件尚需修正，不合格處有：立標(BCNLAT)、特用標塔(BCNSPP)、燈塔(LNDMRK)及海域清繪圖全區之 IHO S-44 測量精度分類區域圖層(M_QUAL_S44)等。
2. 等深線與水深不相符。
3. 其他敘述性報告中，有關潮信資料表中之資料標示及潮位計算請修正及增訂標示水尺（驗潮儀）0 米，高程基準面與海圖基準面之關係。

第 2 批第 2 次檢查：海測清繪圖已整合為電子航行圖前置資料 SHAPE 圖資，五千分之一共計有 13 個圖層及屬性資料，兩萬五千分之一共計有 13 個圖層及屬性資料。

不合格處已修正，詳細檢核資訊附於成果繳交電子檔。

三、檢查結果

電子航行圖前置資料採上機查核，檢查結果為合格，各作業區域均有部分水深資料顯示扣減潮汐後的水深比原始水深還深，製作電子航行圖時請注意。另目前海域基本圖測繪作業 1b 等級並未達到 IHO S-44 5th Edition, Feb2008. 所規範，M_QUAL 詮釋物件製作時，有關 CATZOC 屬性資料宣告請注意。

詳細檢核資訊附於成果繳交電子檔，相關檢核表如附錄 2-4 及附錄 2-5。

捌、詮釋資料檢查

依據內政部國土資訊系統之「地理資訊詮釋資料標準」(TaiWan Spatial Metadata Profile；TWSMP) 相關規定填寫各項成果之詮釋資料，並利用內政部「詮釋資料建置系統」針對詮釋資料資訊、識別資訊、限制資訊、資料品質資訊、資料歷程資訊、空間展示資訊、供應資訊、範圍資訊、維護資訊、引用資訊、參考系統資訊等類別按規定之項目填寫，測製日期為全案完成審核驗收日期。

一、檢查內容

(一) 檢查項目

1. 數值地形模型詮釋資料檢核：

- (1) 繳交數量核對：檢查各資料成果之繳交數量皆無缺漏。
- (2) 檔案格式檢查：檢查 XML 須能通過文法驗證與資料結構驗證。
- (3) 資料內容檢查：依規定之必填欄位不得缺漏。
- (4) 交付成果：符合國土資訊系統 NGIS 之詮釋資料 V2.0 版之 XML 檔。

2. 電子航行圖前置資料詮釋資料檢核：

- (1) 繳交數量核對：檢查各資料成果之繳交數量皆無缺漏。
- (2) 檔案格式檢查：檢查 XML 須能通過文法驗證與資料結構驗證。
- (3) 資料內容檢查：依規定之必填欄位不得缺漏。
- (4) 交付成果：電子航行圖前置資料詮釋資料。

(二) 成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 106 年 11 月 7 日自工字第 1031144470 號函送詮釋資料成果，本校收文日 106 年 11 月 8 日；本校於 106 年 11 月 24 日以中心海科字第 1062900182 號函復檢查合格。

第 2 作業區作業廠商以 106 年 11 月 16 日(106)中興測字第 1060000491 號函送詮釋資料成果，本校收文日 106 年 11 月 16 日；本校以 106 年 12 月 5 日中心海科字第 1062900188 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 107 年 1 月 8 日詮字第 1070000400 號函送詮釋資料成果，本校收文日 106 年 1 月 9 日；本校以 106 年 1 月 19 日中心海科字第 1072900006 號函復檢查合格。

(三) 檢查數量：

1. 數值地形模型詮釋資料檢核：抽 10%的檔案進行檢查。
2. 電子航行圖前置資料詮釋資料檢核：抽 10%的檔案進行檢查。

(四) 檢查方式：以上機查核方式檢查各檢查內容項目。

(五) 通過標準：

1. 數值地形模型詮釋資料檢核：詮釋資料之必填欄位缺漏未填寫或填寫錯誤欄位數量不得超過應填欄位數之 10%，則該詮釋資料檢核不通過，應重新檢核修正後再送複查。
2. 電子航行圖前置資料詮釋資料檢核：詮釋資料之必填欄位缺漏未填寫或填寫錯誤欄位數量不得超過應填欄位數之 10%，則該詮釋資料檢核不通過，應重新檢核修正後再送複查。

(六) 作業時間：於作業廠商提交詮釋資料成果 20 日內檢查完畢。

(七) 審核表格：詮釋資料檢核表。

(八) 交付成果：詮釋資料成果審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；詮釋資料成果檢查報告併於監審工作總報告書（書面 15 份、電子檔 3 份）。

二、上機查核

第 1 作業區作業廠商繳交五千分之一詮釋資料計 86 圖幅，抽樣數量應檢查 9 幅，實際抽樣數量為 9 幅，檢核率 10.47%；繳交兩萬五千分之一詮釋資料計 7 圖幅，抽樣數量應檢查 1 幅，實際抽樣數量為 1 幅，檢核率 14.29%。

第 2 作業區作業廠商繳交五千分之一詮釋資料計 129 圖幅，抽樣數量應檢查 13 幅，實際抽樣數量為 13 幅，檢核率 10.08%；繳交兩萬五千分之一詮釋資料計 12 圖幅，抽樣數量應檢查 2 幅，實際抽樣數量為 2 幅，檢核率 16.67%。

第 3 作業區作業廠商繳交五千分之一詮釋資料計 116 圖幅，抽樣數量應檢查 12 幅，實際抽樣數量為 13 幅，檢核率 11.21%；繳交兩萬五千分之一詮釋資料計 9 圖幅，抽樣數量應檢查 1 幅，實際抽樣數量為 2 幅，檢核率 22.22%。

檢核後各檢核圖幅詮釋資料均依規定製作，判定合格。

三、檢查結果

詮釋資料採上機查核，檢查結果為合格，檢核表如附錄 2-5。

玖、工作總報告書成果檢查

工作報告書內容不得有侵害他人著作權或專利權之情事，其內文引用他人資料時，須註明出處及列入參考文獻。

一、檢查內容

(一) 檢查項目

工作總報告書內容應包含下列項目：

1. 中、英文摘要，並列關鍵字。
2. 前言（計畫緣起、計畫範圍）。
3. 作業規劃及作業範圍特性分析。
4. 工作項目、內容、執行方法、情形及成果（坐標系統、率定程序與結果、聲速校正方法、潮位基準化算、成果精度）。
5. 自我檢查方式及處理原則說明。
6. 結論與建議。
7. 其他相關資料及附件。

(二) 成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 106 年 11 月 7 日自工字第 1031144470 號函送工作總報告書，本校收文日 106 年 11 月 8 日；本校於 106 年 11 月 24 日以中心海科字第 1062900182 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 106 年 11 月 27 日自工字第 1061144860 號函送修正後工作總報告書，本校以 106 年 11 月 27 日中心海科字第 1062900183 號函復複審通過。

第 2 作業區作業廠商以 106 年 11 月 16 日(106)中興測字第 1060000491 號函送工作總報告書，本校收文日 106 年 11 月 16 日；本校以 106 年 12 月 5 日中心海科字第 1062900188 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 106 年 12 月 7 日(106)中興測字第

1060000522 號函送修正後工作總報告書，本校以 106 年 12 月 7 日中心海科字第 1062900193 號函復複審通過。

第 3 作業區作業廠商以 107 年 1 月 8 日詮字第 1070000400 號函送工作總報告書，本校收文日 106 年 1 月 9 日；本校以 106 年 1 月 19 日中心海科字第 1072900006 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 107 年 1 月 19 日詮字第 1070000740 號函送修正後工作總報告書，本校以 107 年 1 月 19 日中心海科字第 1072900007 號函復複審通過。

（三）檢查數量：全數檢查。

（四）檢查方式：採書面審查，本校相關檢查人員將針對作業廠商交付工作總報告書內容審核是否依規定項目撰寫及其內容細節、作業過程中相關資料及附件是否納入並符合相關作業規定。

（五）通過標準：視工作總報告書內容完整性判定，需全數合格。

（六）作業時間：於作業廠商提交工作總報告書 20 日內檢查完畢。

（七）審核表格：工作總報告書檢核表。

（八）交付成果：工作總報告書審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；工作總報告書檢查報告併於監審工作總報告書（書面 15 份、電子檔 3 份）。

二、檢查結果

工作總報告書採書面審查，檢查結果為合格，審查意見及檢核表如附錄 2-5。

拾、檢討與建議

本年度「106 年度水深測量資料調查及整理作業」作業區域為澎湖縣及連江縣，屬離島縣市，作業廠商在人力動員和儀器調配上與本島大不相同，加上氣候海象不穩定、外島管制區需登島申請等種種因素，作業模式均需有所調整及應變。然三家作業廠商及本校過去均已有執行國土測繪中心類似計畫的經驗，因此在作業過程中已改善許多往年之缺失，並盡力克服在有限的時間壓力下，完成各項要求並達到一定之水準。以下針對本年度計畫先說明作業過程及因應對策，再提出結論與建議：

一、工作遭遇困難及解決方案

- (一) 第 1 作業區馬祖區域因控制點位經過營區，需請地政司協助辦理國防部馬祖亮島登島作業申請，又國防部函文簽核手續較為繁瑣，因此外業啟動期程稍受影響有所延遲外，其餘順利。
- (二) 第 2 作業區澎湖區域由於淺水礁石較多，又因 24 小時兩班制排班作業，晚班較因專注力不足及視線不佳而擱淺，因此作業廠商進行人力調整並安排晚上測量離岸較遠的區域，以加強夜間測量的安全性。
- (三) 第 3 作業區澎湖區域受限於僅以七美作為每日往返休憩點，故於每日作業時數中，水路佔去大部分時間，實際里程數大幅縮短；又因測量範圍大多距 GNSS 基準站超過 10 公里，且地形變化急遽、沙坡大，導致原海軍大氣海洋局出版之紙本海圖劃訂之兩岸直航航道區域較無法達到特等精度需求。經第 7 次工作會議討論後決議，參考 IHO S-44 對於特等區域之描述，「兩岸直航航道主要為管理兩岸直航客貨輪劃訂的航行範圍，其意義上並非等同於 S-44 所稱的特等水域」，調整第 3 作業區之特等級水域為一等級水域（內政部國土測繪中心 106 年 11 月 29 日測企字第 1060100443 號函文）。

(四) 本年度各作業區之潮汐特性複雜，且可架設臨時潮位站點位較少，各作業廠商透過蒐集其他單位之潮位資料，與自行架設潮位及模式值進行比對分析外，第 2 及第 3 作業區亦協調共享潮位資料以增加長期潮位站的觀測資料。

(五) 依「水深測量資料調查及整理作業說明」要求，水深點之深度資訊應記錄橢球高程值，因去年計畫執行中，各作業廠商之作業模式不盡相同；而今年為確保水深測量定位品質，於第 2 次工作會議決議皆以 GNSS 後處理解算方式求解橢球高程值，各作業廠商已配合辦理。

(六) 第 1 批海域地形測量作業 3 家作業廠商工作進度均有落後現象，已依趕工計畫執行，並於每週一提送週進度報告；然進度報告中僅呈現外業測量進度，並未顯示內業資料處理情形，故於第 5 次工作會議決議需於各進度報告中增列內業處理完成之數量及比率，以與實際工作進度相符。

二、結論

依據「106 年度水深測量資料調查及整理作業」契約書規定，作業廠商需交付成果項目有 1.工作計畫書、第 2 階段成果包含 2.測深系統適用性評估成果、3.控制測量、4.第 1 批海域地形測量成果、第 3 階段成果包含 5.第 2 批海域地形測量成果、6.第 1 批電子航行圖前置資料、第 4 階段成果包含 7.數值地形模型、8.第 2 批電子航行圖前置資料、9.詮釋資料及 10.工作總報告書等項，其中控制測量之審查作業由國土測繪中心辦理。各項成果審核結果說明如下：

章節	工作項目	檢查方式	檢查過程文號	檢查結果
參	工作計畫書	書面審查	106 年 4 月 10 日自工字第 106044009 號	合格
			106 年 4 月 20 日中心海科字第 1062900042 號	
			106 年 4 月 12 日(106)中興測字第 1060000147 號 106 年 4 月 21 日中心海科字第 1062900043 號	合格
			106 年 4 月 11 日詮字第 1060003650 號 106 年 4 月 20 日中心海科字第 1062900041 號	合格

章節	工作項目	檢查方式	檢查過程文號	檢查結果
肆	測深系統適用性評估成果	實地查驗 上機查核 書面審查	106年4月20日自工字第106044023號 106年5月2日中心海科字第1062900053號	合格 ^{註1}
			106年7月5日(106)中興測字第1060000274號 106年7月20日中心海科字第1062900103號	合格 ^{註2}
			106年4月28日詮字第1060004380號 106年5月4日中心海科字第1062900057號	合格 ^{註3}
伍	海域地形測量成果	書面審查 上機查核 實地查驗	106年7月28日自工字第1060742360號 106年8月10日中心海科字第1062900117號 106年9月19日自工字第1060943400號 106年10月6日中心海科字第1062900144號	合格
			106年7月21日(106)中興測字第1060000299號 106年8月8日中心海科字第1062900115號 106年9月30日(106)中興測字第1060000413號 106年10月19日中心海科字第1062900153號	合格
			106年9月30日詮字第1060011230號 106年10月18日中心海科字第1062900151號	不合格 ^{註4}
			106年10月27日詮字第1060012230號 106年11月8日中心海科字第1062900164號	合格
			106年12月1日詮字第1060013792號 106年12月19日中心海科字第1062900196號	合格
			106年11月7日自工字第1061144470號 106年11月24日中心海科字第1062900182號	合格
			106年11月16日(106)中興測字第1060000491號 106年12月5日中心海科字第1062900188號	合格
陸	數值地形模型	上機查核	107年1月8日詮字第1070000400號 107年1月19日中心海科字第1072900006號	合格
			106年9月19日自工字第1060943400號 106年10月6日中心海科字第1062900144號	合格
			106年9月30日(106)中興測字第1060000413號 106年10月19日中心海科字第1062900153號 106年11月16日(106)中興測字第1060000491號 106年12月5日中心海科字第1062900188號	合格
			106年12月1日詮字第1060013792號 106年12月19日中心海科字第1062900196號 107年1月8日詮字第1070000400號 107年1月19日中心海科字第1072900006號	合格
柒	電子航行圖前置資料	上機查核	106年9月19日自工字第1060943400號 106年10月6日中心海科字第1062900144號	合格
			106年9月30日(106)中興測字第1060000413號 106年10月19日中心海科字第1062900153號 106年11月16日(106)中興測字第1060000491號 106年12月5日中心海科字第1062900188號	合格
			106年12月1日詮字第1060013792號 106年12月19日中心海科字第1062900196號 107年1月8日詮字第1070000400號 107年1月19日中心海科字第1072900006號	合格

章節	工作項目	檢查方式	檢查過程文號	檢查結果
捌	詮釋資料	上機查核	106年11月7日自工字第1061144470號 106年11月24日 中心海科字第1062900182號	合格
			106年11月16日(106)中興測字第1060000491號 106年12月5日 中心海科字第1062900188號	合格
			107年1月8日 詮字第1070000400號 107年1月19日 中心海科字第1072900006號	合格
玖	工作總報告書	書面審查	106年11月7日自工字第1061144470號 106年11月24日 中心海科字第1062900182號	合格
			106年11月16日(106)中興測字第1060000491號 106年12月5日 中心海科字第1062900188號	合格
			107年1月8日 詮字第1070000400號 107年1月19日 中心海科字第1072900006號	合格

^{註1}：第1作業區提供Reson SeaBat 7125 NO1多音束測深系統及Reson SeaBat 7125 NO2多音束測深系統評估等級為特等，適用所有區域水深測量工作。

^{註2}：第2作業區提供R2 Sonic 2024多音束測深系統及R2 Sonic 2026多音束測深系統評估等級為特等，適用所有區域水深測量工作。

^{註3}：第3作業區提供R2 Sonic 2024 RW1多音束測深系統、R2 Sonic 2024 RW3多音束測深系統及Reson NaviSound 210#95472單音束測深系統評估等級為特等，適用所有區域水深測量工作。

^{註4}：第3作業區第1批海域地形測量成果第1次繳交於港區、航道及錨泊區部分未符合特等精度。

三、建議

(一) 為確保多家作業廠商多組測深系統設備之測量精度，在作業廠商之動員及作業規劃允許下，建議各作業廠商均於同一測試區進行測深系統適用性評估作業，以比對及分析各測深系統之內外精度。

(二) 本年度第3作業區澎湖區域受限於僅以七美作為每日往返休憩點，故於每日作業時數中，水路佔去大部分時間，實際里程數大幅縮短；又因測量範圍大多距GNSS基準站超過10公里，且地形變化急遽、沙坡大，導致原海軍大氣海洋局出版之紙本海圖訂之兩岸直航航道區域較無法達到特等精度需求。經第7次工作會議討論後決議，參考IHO S-44對於特等區域之描

述，「兩岸直航航道主要為管理兩岸直航客貨輪劃訂的航行範圍，其意義上並非等同於 S-44 所稱的特等水域」，調整第 3 作業區之特等級水域為一等級水域（內政部國土測繪中心 106 年 11 月 29 日測企字第 1060100443 號函文）。建議往後若監審方或作業廠商雙方於作業期間如對各項作業方法及檢查標準等認知無法達成共識時，應向國土測繪中心反映並提出具體解決方案，國土測繪中心應予調處解決，並應視作業所需另邀請專家學者召開協調會，協調會結論視為契約內容。

(三) 依「水深測量資料調查及整理作業說明」要求，水深點之深度資訊應記錄橢球高程值，因去年計畫執行中，各作業廠商之作業模式不盡相同；而今年為確保水深測量定位品質，於第 2 次工作會議決議皆以 GNSS 後處理解算方式求解橢球高程值，建議往後作業廠商均比照辦理。

(四) 本年度已建立特徵物通報機制，各作業廠商應就作業期間辦理特徵物及有礙航安疑義資料調查成果，並依「水深資料調查特徵物通報表」填列，依程序辦理通報作業。

(五) 經本年度第 7 次工作會議針對「水深測量資料調查及整理作業說明」規範修正之決議，條列如下：

1. 有關海域地形測量之特等級最低標準適用水域之定義，為維持國際共通性描述，決議不更動「水深測量資料調查及整理作業說明」中表 1 之定義，但是對於適用水域之敘述作部分文字補充：
 - (1) 建議將 IHO S-44 特等區域描述中「如泊區、港區及航道 (shipping channel) 中的極重要區域」等文字納入備註說明。
 - (2) 由上述文字可知，並不是所有的航道均為 S-44 所稱特等區域，如本年度兩岸直航航道主要為管理兩岸直航客貨輪劃訂的航行範圍，其意義上並非等同於 S-44 所稱的特等水域。
 - (3) 考量往後同一測區可能涵蓋數種水域等級，未來應儘量於招標前即參考 AIS 等系統所獲得之資訊，劃訂測量等級或

建議於招標文件補充敘述「等級需求依實地測量狀況或船隻航行需求選擇適當分級」。

2. 有關「水深測量資料調查及整理作業說明」電子航行圖前置資料之修正如下：

- (1) 702 海域清繪圖編繪原則「二、…海域水深點在圖上的分布密度應至少每 2 公分有 1 點。」修正為「每 1 公分有 1 點（單音束測量區域的測線間隔可依需求單位實際測量密度調整）」。
- (2) 702 海域清繪圖編繪原則「十二、…。若因圖幅區域過大或圖資檔案儲存量過大時，則採適當之區域大小分割或依相關比例尺之圖幅範圍分割。」修正為「若因圖幅區域過大或圖資檔案儲存量過大時，則採適當之區域大小分割或依 ENC 規劃圖幅範圍分割」。
- (3) 703 水深紀錄檔「六、水深紀錄檔應依圖幅範圍分割為各圖號之水深紀錄檔。」修正為「水深紀錄檔應依 ENC 規劃圖幅範圍分割為各圖號之水深紀錄檔（如未有訂定，則比照數值地形模型分幅方式分割）」。
- (4) 704 其它敘述性資料應繳交內容，建議礙航危險物應提供具空間定位之圖檔(*.tif)，供後續製圖單位使用。

3. 針對助導航設施如燈標之實地調繪作業，除原有調查內容外，欲增加用途屬性說明一案，建議由製圖單位提供用途屬性分類表，以利作業廠商之調繪成果符合需求，另外建議由製圖單位安排教育訓練，並建請甲方將相關現場的調查費用納入乙方及丙方的工作項目單價估算中。

(六) 本年度海軍大氣海洋局將作業廠商水深測量期間所觀測之潮汐資料進行當地約最低低潮位面之計算，所計算之潮位面仍高於少數實測潮汐，造成部分水深資料顯示扣減潮汐後的水深比原始水深還深，已請作業廠商於水深紀錄檔保留原始數據，並於其他敘述性報告中說明，於後續電子航行圖製作時應請注意。目前海圖基準之推算是以海軍大氣海洋局為準，是為了全臺灣的軍事用海圖與民間航行用海圖的海圖基準一致。然而，若未

來內政部將負責電子航行圖之國際行銷與未來水深測量資料更新等工作，建議內政部仍需要建立一套適合於全臺灣海域由正高水深轉換為海圖水深的轉換機制，才能避免無法釐清是約最低低潮位面(LLWL)或最低天文潮(LAT)的製圖基準推算問題，或是水深資料處理錯誤問題，進而造成工作進度延宕或海圖水深推算錯誤。

(七) 參考 IHO S-44 5th Edition, Feb2008. 規範針對水深測量最低標準中所提，建議最大測線間距為 3 倍平均水深或 25 米，然本案水深測繪作業中，雖測量精度達其所指 1b 等級，然因最大測線間距未達到其所指 1b 等級所規範，故於 **M_QUAL** 詮釋物件製作時，有關 **CATZOC** 屬性資料宣告應請注意。



內政部國土測繪中心

地址：臺中市南屯區黎明路2段497號4樓

網址：www.nlsc.gov.tw

總機：(04) 22522966

傳真：(04) 22592533