

**110 年及 111 年水深測量資料調查及
整理監審作業採購案**

**Government Procurement for the
Supervisory Project of Hydrographic
Survey and Mapping in 2021 and 2022**

110 年度監審工作總報告

Final Supervisory Report for 2021

Hydrographic Survey and Mapping Project

	標案案號：NLSC-110-27
	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 110 年 12 月 28 日

110年及111年水深測量資料調查及整理監審作業採購案

110年度監審工作總報告

內政部國土測繪中心



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：<https://www.nlsc.gov.tw>

總機：(04) 22522966

傳真：(04) 22592533

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，並嗣於「基本測量及圖資測製實施計畫」、「我國大陸礁層與島礁調查計畫」及「我國海域調查與圖資整合發展計畫」等項下，持續推動水深測量資料調查及整理測量工作。

本（110）年度內政部國土測繪中心配合內政部「海域測繪與多維圖資應用發展計畫」辦理臺灣周邊海域基礎調查工作，作業範圍為連江縣近岸、金門縣及澎湖縣外海部分海域，面積約 1,756 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。

本案以書面審查、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 374 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：監審作業、成果檢核、電子航行圖前置資料

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 Lianjiang County, Kinmen County and Penghu County part of the waters. The area is about 1,756 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 374 sheets of the coast base maps with scale of 1/5000.

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

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.....	5
四、工作時程及應交付成果.....	5
貳、作業規劃及進度管控.....	7
一、作業流程說明.....	7
二、作業期程規劃.....	8
三、進度管控.....	8
四、監審計畫.....	12
五、成果檢查教育訓練.....	13
六、人力配置.....	17
七、三方權責訂定.....	18
參、工作計畫成果檢查.....	20
一、檢查內容.....	20
二、檢查結果.....	21
肆、測深系統適用性評估成果檢查.....	22
一、檢查內容.....	22

二、實地查驗.....	24
三、上機查核.....	29
四、書面審查.....	42
五、檢查結果.....	54
伍、海域地形測量成果檢查	56
一、檢查內容.....	22
二、書面審查.....	59
三、上機查核.....	69
四、海床特徵物偵測及有礙航安疑義資料消除作業	97
五、檢查結果.....	109
陸、數值地形模型檢查	110
一、檢查內容.....	110
二、上機查核.....	112
三、檢查結果.....	118
柒、電子航行圖前置資料檢查	119
一、檢查內容.....	119
二、上機查核.....	123
三、檢查結果.....	128
捌、詮釋資料檢查	129
一、檢查內容.....	129
二、上機查核.....	131
三、檢查結果.....	131
玖、工作總報告檢查	132
一、檢查內容.....	132

二、檢查結果.....	133
拾、垂直基準轉換模式分析	134
拾壹、檢討與建議	144
一、各階段成果繳交情形.....	144
二、工作遭遇困難及解決方案.....	146
三、檢討與建議.....	147
附錄一、各次工作會議決議及追蹤辦理情形	
附錄二、水深測量資料檢核步驟說明	
附錄三、各工作項目檢核表（燒錄於光碟附於報告書）	
附錄四、收發文紀錄（燒錄於光碟附於報告書）	
附錄五、監審工作總報告審查意見及回覆	

圖目錄

圖 1-1	水深測量案各作業範圍圖	3
圖 1-2	水深測量案連江縣作業範圍圖	4
圖 2-1	監審作業總流程圖	7
圖 2-2	本校進度甘特圖	8
圖 2-3	歷次工作會議實況照片及會議決議要點	11
圖 2-4	成果檢查教育訓練簽到表	15
圖 2-5	成果檢查教育訓練情形照片	16
圖 2-6	監審作業人力配置圖	18
圖 4-1	第 1 作業區實地查驗相關檢查作業照片	24
圖 4-2	第 2 作業區實地查驗相關檢查作業照片	26
圖 4-3	第 3 作業區實地查驗相關檢查作業照片	28
圖 4-4	多音束水深資料處理流程圖	30
圖 4-5	測深系統適用性評估作業航跡圖	30
圖 4-6	測深系統適用性評估作業中潮高程系統水深色階圖	32
圖 4-7	測深系統適用性評估作業橢球高程系統水深色階圖	34
圖 4-8	交錯檢核軟體操作畫面	36
圖 4-9	測深系統適用性評估測試區位置圖	43
圖 4-10	測深系統適用性評估測試區作業範圍量測	43
圖 4-11	多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖	50
圖 5-1	作業廠商衛星定位儀器設定畫面	62
圖 5-2	第 3 作業區申請免測區域	66
圖 5-3	多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖	81
圖 5-4	上機檢核資料水深色階圖	84
圖 5-5	海床特徵物及有礙航安疑義資料消除作業流程圖	98

圖 6-1	海域數值地形模型 DTM 製作流程圖	113
圖 6-2	數值地形模型色階圖及三維立體圖	114
圖 6-3	第 1 作業區數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	114
圖 6-4	第 1 作業區五千分之一數值地形模型檢核示意	115
圖 6-5	第 2 作業區數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	116
圖 6-6	第 2 作業區五千分之一數值地形模型檢核示意	116
圖 6-7	第 3 作業區數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	117
圖 6-8	第 3 作業區五千分之一數值地形模型檢核示意	118
圖 7-1	第 1 作業區電子航行圖前置資料檢查樣態	124
圖 7-2	第 2 作業區電子航行圖前置資料檢查樣態	126
圖 7-3	第 3 作業區電子航行圖前置資料檢查樣態	127
圖 10-1	高程基準轉換流程圖	135

表 目 錄

表 1-1	本年度各作業區辦理數量	2
表 1-2	本年度各作業區成果檢查數量表	2
表 1-3	本校各階段應交付成果項目及繳交期限	6
表 2-1	作業廠商繳交成果及本校審查時程控管表	9
表 2-2	每月工作進度報告繳交情形	10
表 2-3	工作會議辦理情形表	12
表 2-4	水深測量資料處理訓練課程表	14
表 2-5	本案主要參與人員資料表	17
表 2-6	三方權責劃分表	19
表 4-1	第 1 作業區檢核之測深系統及載具清單	25
表 4-2	第 2 作業區檢核之測深系統及載具清單	27
表 4-3	第 3 作業區檢核之測深系統及載具清單	28
表 4-4	作業廠商海測蒐集軟體整理對照表	29
表 4-5	測深系統適用性評估交錯檢核結果	37
表 4-6	測深系統適用性評估外精度交錯檢核結果	41
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	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	疊合測試作業方式	49
表 4-13	測深系統適用性評估作業儀器架設資料紀錄表	49
表 4-14	多音束測量之主測線有效資料覆蓋率計算	52
表 4-15	水深測量最低標準	53

表 4-16	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	海域地形測量作業紀錄表.....	64
表 5-5	海域地形測量成果交付明細.....	68
表 5-6	多音束測深系統測點密度檢核表.....	70
表 5-7	海域地形測量實際測線及查驗數量一覽表.....	83
表 5-8	海域地形測量上機查核精度檢核成果.....	86
表 5-9	本年度各作業區特徵物調查總表.....	100
表 5-10	本年度各作業區特徵物調查成果.....	103
表 6-1	雙次抽樣計畫表.....	112
表 6-2	b 參數值.....	113
表 10-1	第 1 作業區垂直基準轉換模式分析成果內精度比較.....	137
表 10-2	第 1 作業區垂直基準轉換模式分析成果外精度比較.....	139
表 10-3	第 2 作業區垂直基準轉換模式分析成果內精度比較.....	140
表 10-4	第 2 作業區垂直基準轉換模式分析成果外精度比較.....	141
表 10-5	第 3 作業區垂直基準轉換模式分析成果內精度比較.....	142
表 10-6	第 3 作業區垂直基準轉換模式分析成果外精度比較.....	142

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)、「詮華國土測繪有限公司」(第2作業區)及「國際海洋股份有限公司」(第3作業區)(建置單位，以下簡稱**作業廠商**)辦理「110年及111年水深測量資料調查及整理作業」(以下簡稱**水深測量案**)測繪工作，供各界使用；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「110年及111年水深測量資料調查及整理監審作業」(以下簡稱**本案**)，進行品質管控及工作進度管制。本報告為110年度監審工作總報告。

二、作業範圍

水深測量案辦理期程為 110 年至 111 年，測製範圍為連江縣近岸、金門縣及澎湖縣外海部分海域，作業範圍分 3 個作業區，本年度第 1 作業區作業海域包含特等及 1a 等級範圍，面積約為 466 平方公里；第 2 作業區作業海域皆為 1a 等級，面積約為 804 平方公里；第 3 作業區作業海域包含特等及 1a 等級，面積約為 486 平方公里；其海域地形測量作業皆採多音束測深系統辦理。其中第 2 作業區依國土測繪中心 110 年 8 月 6 日測企字第 1101550284 號函同意施測 111 年作業範圍 22 平方公里。

前述 3 作業區本年度辦理數量及成果檢查數量如表 1-1 及表 1-2，辦理範圍如圖 1-1 及圖 1-2 所示。

表 1-1 本年度各作業區辦理數量

		面積(平方公里)		
		第 1 作業區	第 2 作業區	第 3 作業區
作業範圍		連江縣近岸及澎湖縣外海部分海域	澎湖縣外海部分海域	金門縣近岸及澎湖縣外海部分海域
等級	特等	23	-	14
	1a	443	826 (含 111 年)	472
總計		466	826 (含 111 年)	486

表 1-2 本年度各作業區成果檢查數量表

檢查項目	第 1 作業區	第 2 作業區	第 3 作業區	檢查數量	抽查說明
海域地形測量成果檢查(平方公里)	23.3	40.2	24.3	88	抽樣作業面積 5%
數值地形模型檢查及電子航行圖前置資料檢查(幅)	13	14 (含 111 年)	13	40 (含 111 年)	以圖幅為抽樣單元，依抽樣表實施抽樣

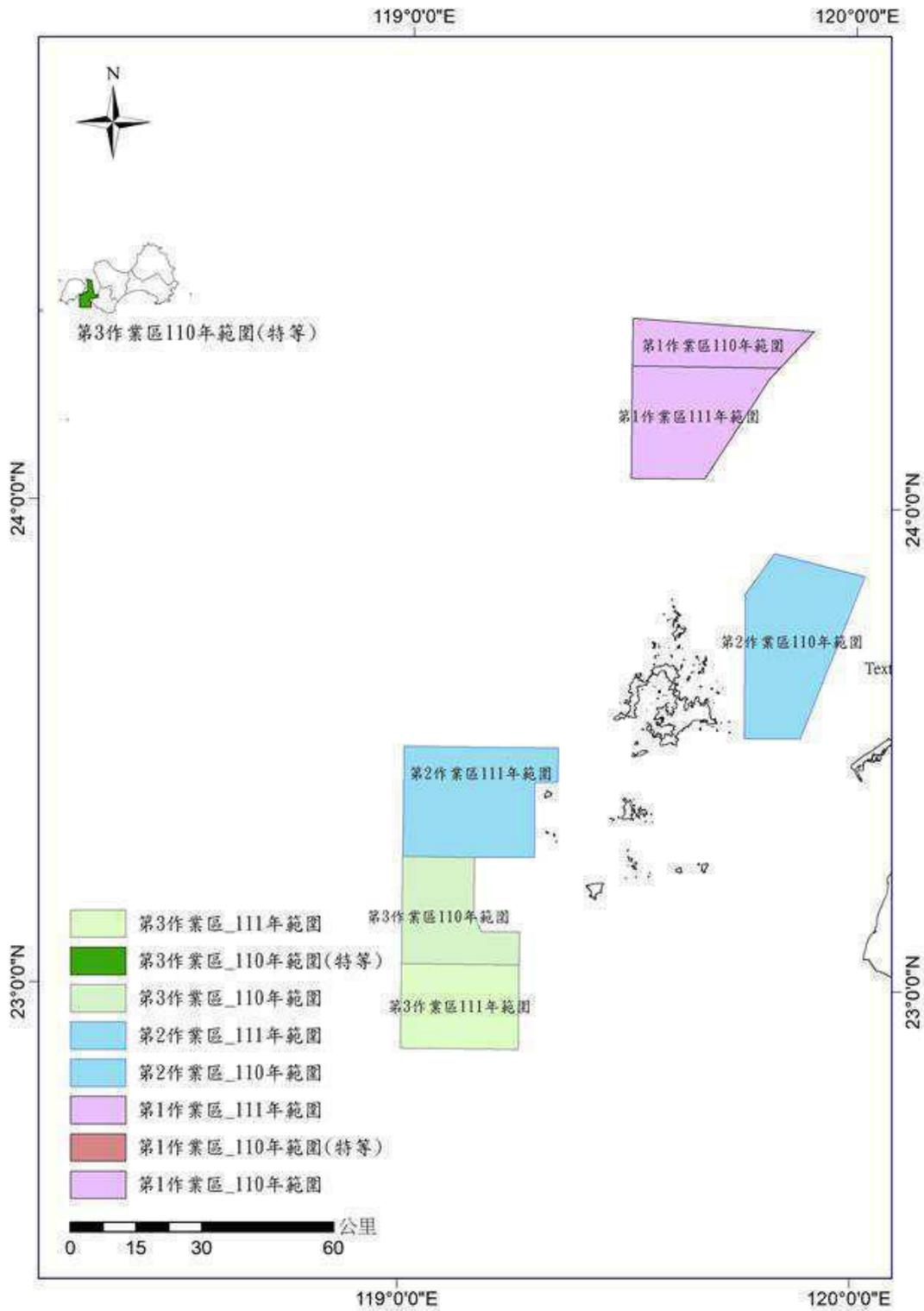


圖 1-1 水深測量案各作業範圍圖

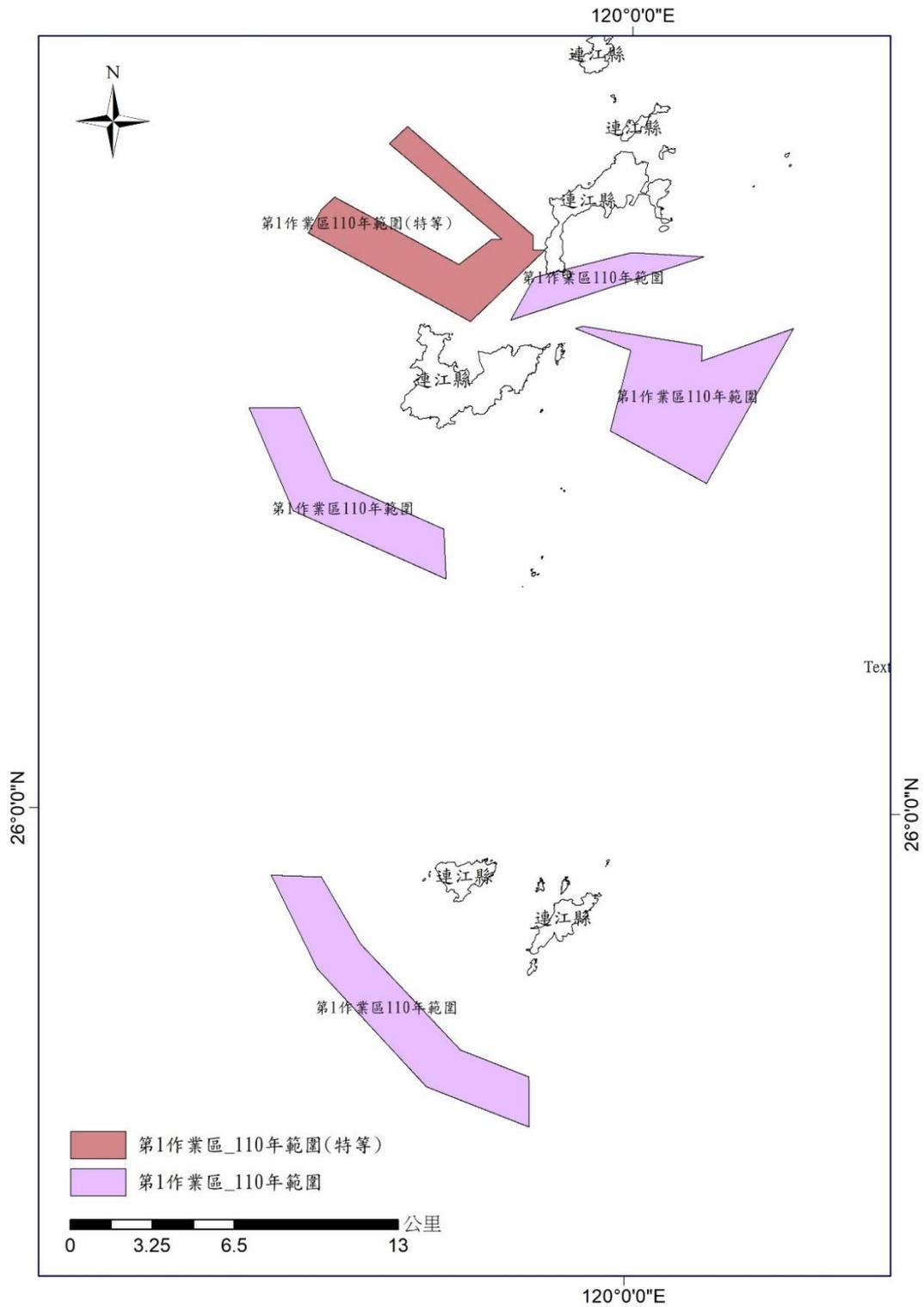


圖 1-2 水深測量案連江縣作業範圍圖

三、工作項目

本年度國土測繪中心委請本校協助辦理「110年及111年水深測量資料調查及整理作業採購案」共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

(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（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（詳第玖章）等成果項目檢查。

(三) 各式報告書及進度管控：

1. 監審工作月報：每月30日前提提交工作月報。
2. 成果檢查報告：完成作業廠商工作計畫審查時，將審查結果副知國土測繪中心；完成作業廠商第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：定期舉行工作會議。

(四) 成果檢查教育訓練

四、工作時程及應交付成果

水深測量案於110年3月10日決標，本案於110年3月18日決標，本校為有效管控測量過程與成果品質，依本案及水深測量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。

本年度分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，且應於工作時程內，將各階段應

交付成果送本校檢查並副知國土測繪中心，並於繳交期限前將經監審廠商檢查合格之成果交予國土測繪中心。本校於作業廠商繳交各項成果資料次日起 20 個日曆天內（工作計畫為 10 個日曆天）辦理檢查（含內、外業檢查）完竣，並將檢查結果（含複查）通知國土測繪中心及作業廠商。

各階段本校應交付成果項目及繳交期限如下表 1-3，其中 D 係水深測量案最後一個作業區廠商交付該階段成果至國土測繪中心之日期：

表 1-3 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	110 年度監審計畫	份	7	1	決標次日起 30 個日曆天
	修正後 110 年度監審計畫	份	3	3	於審查通過後發文通知期限內繳交
第 2 階段	第 1 批海域地形測量成果檢查報告（含測深系統適用性評估成果檢查）	份	7	1	D+10 個日曆天
	修正後第 1 批海域地形測量成果檢查報告	份	3	3	於審查通過後發文通知期限內繳交
第 3 階段	第 2 批海域地形測量成果檢查報告（含成果檢查教育訓練成果）	份	7	1	D+10 個日曆天
	修正後第 2 批海域地形測量成果檢查報告	份	3	3	於審查通過後發文通知期限內繳交
第 4 階段	110 年度監審工作總報告（含數值地形模型、電子航行圖前置資料及工作總報告檢查）	份	10	1	D+15 個日曆天
	修正後 110 年度監審工作總報告	份	6	6	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、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.成果檢查教育訓練等四大項，其中水深資料調查及整理成果檢查作業包含作業廠商工作計畫、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等成果項目。

本校依據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，其中海域地形測量成果依契約書內容分 2 批次繳交及查驗。

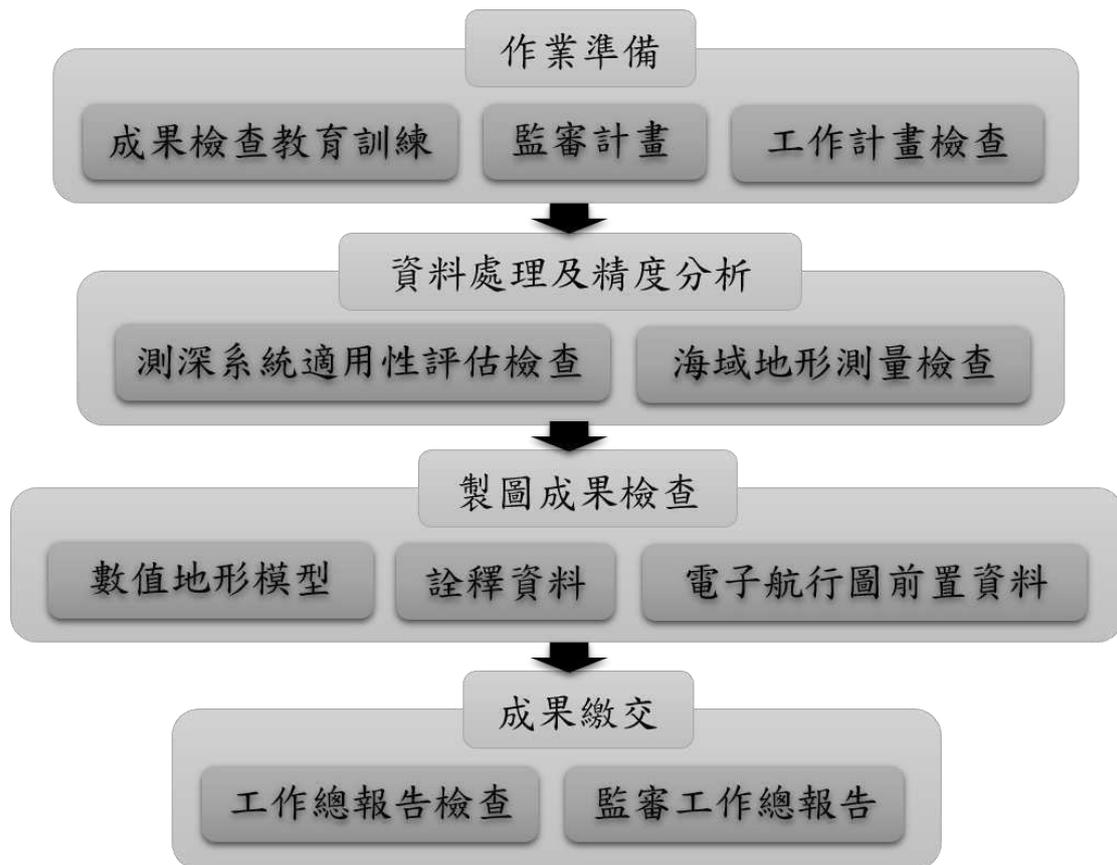


圖 2-1 監審作業總流程圖

二、作業期程規劃

圖 2-2 為本案本校之進度甘特圖，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	第 1 階段	第 2 階段	第 3 階段	第 4 階段	單項百分比
	110/04/19	110/08/09	110/10/18	110/12/04	
預定查核點	進度百分比(%)				
監審計畫	3				3
工作計畫檢查	3				3
成果檢查教育訓練		2	6		8
測深系統適用性評估成果檢查		6			6
海域地形測量成果檢查		32	32		64
製圖成果及工作總報告檢查				12	12
監審工作總報告				4	4
工作進度估計累積百分比	6	46	84	100	100

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。表中各成果交付項目依序分述各作業廠商繳交日期，其中第 3 作業區於第 4 階段成果逾期 6 天，其餘皆如期交付。

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：110/03/10)			本校 (決標日期：110/03/18)		
	成果交付項目	規定繳交期限	實際繳交日期	成果交付項目	規定繳交期限	實際繳交日期
第 1 階段	110 年度工作計畫	110/04/09	110/04/09	工作計畫成果檢查	110/04/10	110/04/07
			110/04/09		110/04/09	110/04/07
			110/04/09		110/04/16	110/04/07
				110 年度監審計畫	110/04/19	110/04/19
第 2 階段	測深系統適用性評估成果	110/07/30	110/07/27	測深系統適用性評估成果檢查	110/06/17	110/06/09
	第 1 批海域地形測量成果 (橢球高程系統)		110/07/27	110/06/23	110/06/21	
			110/07/30	110/06/17	110/06/16	
	第 1 批海域地形測量成果 (橢球高程系統)			第 1 批海域地形測量成果檢查 (橢球高程系統)	110/08/03	110/07/26
				110/08/01	110/07/22	
				110/08/15	110/07/30	
	第 1 批海域地形測量成果 (正高系統)	110/08/23	110/08/20	第 1 批海域地形測量成果 (正高系統)	110/08/26	110/08/19
			110/08/23		110/08/31	110/08/20
			110/08/23		110/09/06	110/08/23
				第 1 批海域地形測量成果檢查報告	110/09/02	110/09/01
第 3 階段	第 2 批海域地形測量成果	110/10/08	110/10/06	第 2 批海域地形測量成果檢查	110/10/05	110/10/05
			110/10/07		110/10/08	110/10/06
			110/10/08		110/10/20	110/10/07
				第 2 批海域地形測量成果檢查報告	110/10/18	110/10/18
				成果檢查教育訓練 (對象：國土測繪中心人員)	110/10/18	110/10/07 110/10/14
第 4 階段	數值地形模型、電子航行圖前置資料及工作總報告	110/11/19	110/11/18	數值地形模型、電子航行圖前置資料及工作總報告檢查	110/11/18	110/11/16
			110/11/19		110/11/18	110/11/16
			110/11/25		110/11/27	110/11/25
				110 年度監審工作總報告	110/12/10	110/12/10

*備註 1：表中藍色代表第 1 作業區 (自強公司)、綠色代表第 2 作業區 (詮華公司)、黃色代表第 3 作業區 (國際海洋公司)。

*備註 2：本校之規定繳交期限為各作業廠商繳交各項成果資料次日起 20 個日曆天 (工作計畫為 10 個日曆天)。

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 1100472790 號	110/04/27	中心海科字第 1102900070 號	110/04/29
	詮字第 1100004850 號	110/04/28		
	-	-		
5 月工作月報	自工字第 1100573530 號	110/05/27	中心海科字第 1102900101 號	110/06/01
	詮字第 1100006060 號	110/05/27		
	海字第 1100527001 號	110/05/27		
6 月工作月報	自工字第 1100674180 號	110/06/28	中心海科字第 1102900125 號	110/06/30
	詮字第 1100007390 號	110/06/28		
	海字第 1100628001 號	110/06/28		
7 月工作月報	自工字第 1100774880 號	110/07/30	中心海科字第 1102900143 號	110/08/03
	詮字第 1100008730 號	110/07/26		
	海字第 1100729001 號	110/07/29		
8 月工作月報	自工字第 1100875500 號	110/08/27	中心海科字第 1102900161 號	110/08/30
	詮字第 1100010510 號	110/08/27		
	海字第 1100827002 號	110/08/27		
9 月工作月報	自工字第 1100976270 號	110/09/29	中心海科字第 1102900185 號	110/09/30
	詮字第 1100011900 號	110/09/28		
	海字第 1100928004 號	110/09/28		
10 月工作月報	自工字第 1101176940 號	110/11/02	中心海科字第 1102900204 號	110/11/03
	詮字第 1100013400 號	110/11/01		
	海字第 1101101001 號	110/11/01		

- (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。

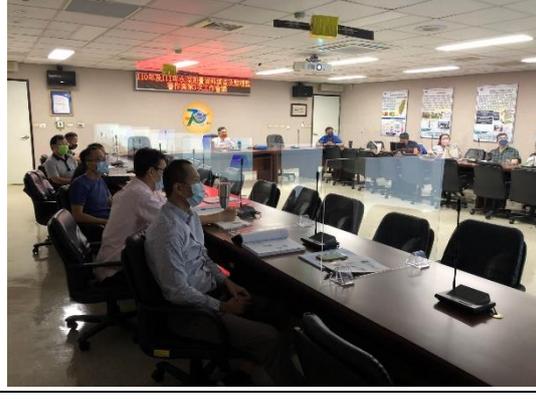
第 1 次工作會議	
討論水深測量成果平面及高程基準之選用、離島潮位站設置位置及其水準點正高測量方式、對抽砂船之監控及選定測深系統適用性評估測區等事宜。	
	
第 2 次工作會議	
討論測深系統適用性評估成果及大陸抽砂船動態等事宜。	
	
第 3 次工作會議	
討論垂直基準轉換分析比較成果等事宜。	
	

圖 2-3 歷次工作會議實況照片及會議決議要點

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 1102900035 號	110/03/30	中心海科字第 1102900047 號	110/04/09
第 2 次工作會議	中心海科字第 1102900131 號	110/07/27	中心海科字第 1102900144 號	110/08/10
第 3 次工作會議	中心海科字第 1102900196 號	110/10/20	中心海科字第 1102900202 號	110/10/29

(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

依據契約規定，本校應於決標（110 年 3 月 18 日）次日起 30 個日曆天（110 年 4 月 17 日）內提送監審計畫，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 110 年 4 月 16 日中心海科字第 1102900052 號函送監審計畫，國土測繪中心以 110 年 4 月 30 日測企字第 1101550176 號函復審查通過，本校以 110 年 5 月 7 日中心海科字第 1102900079 號函送修正後監審計畫。

五、成果檢查教育訓練

依據契約規定，本校負責水深測量案各項工作之監督及檢核作業，應於第 3 階段成果繳交前，對國土測繪中心人員辦理水深測量資料處理訓練（至少 12 小時），課程內容至少包含測深系統適用性評估、海域地形測量、電子航行圖前置資料等項目檢核方式說明、實機操作及成果報表解讀分析等，並於第 3 階段繳交水深測量資料檢核步驟說明初稿。

（一）講座資料：由本案主持人薛憲文教授及研究助理群擔任講師，學經歷簡介紹如下：

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. 吳泓毅研究助理：國立中山大學海洋科技研究中心研究助理，專長為海底地形分析、水深測量、底質分類。
3. 王韋樺研究助理：國立中山大學海洋科技研究中心研究助理，專長為水深測量、潮汐分析。
4. 許顥耀助理：近年專職執行電子航行圖製作與系統整合計畫，專長為地理資訊系統應用。
5. 楊菁菁助理：近年專職執行電子航行圖製作與系統整合計畫，專長為電子航行圖繪製。

（二）課程表：

針對國土測繪中心人員之水深測量資料處理訓練時間規劃為 12 小時，內容涵蓋測深原理、檢查方式說明、上機操作流程及報表解讀等內容詳細的說明講解。課程表如表 2-4 所示。

表 2-4 水深測量資料處理訓練課程表

時間	課程主題	講師
110 年 10 月 7 日		
09:00-09:10	議程說明及課程概述	
09:10-12:10	電子航行圖前置資料檢查說明 軟體上機操作 成果報表解讀分析	許顥耀 楊菁菁
休息		
13:00-16:00	測深原理 軟硬體介紹	薛憲文 吳泓毅
110 年 10 月 14 日		
09:00-12:00	水深資料處理軟體上機操作 成果報表解讀分析	吳泓毅 王韋樺
休息		
13:00-16:00	水深測量步驟說明 實地查驗及上機檢查內容說明 水深資料處理軟體原理說明	吳泓毅 王韋樺

(三) 成果檢查教育訓練

本校以 110 年 9 月 29 日中心海科字第 1102900183 號函至國土測繪中心，並於 110 年 10 月 7 日及 14 日假本校海工館海 ME5012 會議室辦理成果檢查教育訓練。

成果檢查教育訓練簽到表如圖 2-4，現場照片如圖 2-5。

成果檢查講習及教育訓練 110/10/07

內政部國土測繪中心
110 年及 111 年水深測量資料調查及整理監審作業
水深測量資料處理訓練

壹、時間：中華民國 110 年 10 月 7 日（星期四）
貳、地點：國立中山大學海工館海 ME5012 會議室
參、課程總時數：6 小時
肆、主要師資：國立中山大學海洋環境及工程學系 薛憲文教授
及工作團隊
伍、參與人員：

國立中山大學	許顯耀 楊菁菁	吳泓毅 王韋樺
內政部國土測繪中心	印明空 泉亭凱 許君韶	林文堯 林承毅 許展祥 古仰庭

成果檢查講習及教育訓練 110/10/14

內政部國土測繪中心
110 年及 111 年水深測量資料調查及整理監審作業
水深測量資料處理訓練

壹、時間：中華民國 110 年 10 月 14 日（星期四）
貳、地點：國立中山大學海工館海 ME5012 會議室
參、課程總時數：6 小時
肆、主要師資：國立中山大學海洋環境及工程學系 薛憲文教授
及工作團隊
伍、參與人員：

國立中山大學	吳泓毅 王韋樺
內政部國土測繪中心	印明空 林文堯 許君韶 泉亭凱 林承毅 許展祥 古仰庭

圖 2-4 成果檢查教育訓練簽到表

成果檢查教育訓練 110/10/07



成果檢查教育訓練 110/10/14



圖 2-5 成果檢查教育訓練情形照片

(四) 水深測量資料檢核步驟說明

在「水深測量資料調查及整理作業說明」中，已完整說明水深測量案之測深系統適用性評估、海域地形測量及電子航行圖前置資料等工作項目之條件及需求進行詳細規範，本校針對水深測量資料(包含測深系統適用性評估及海域地形測量成果)處理使用之 Teledyne Caris 軟體的 HIPS & SIPS 模組、Fledermaus 三維視覺軟體的 Cross Check 模組，及電子航行圖前置資料檢查使用之 QGIS、SAGA 軟體等各項步驟之詳細說明及圖解如附錄 2。

六、人力配置

本案由國立中山大學及國立陽明交通大學組成，組織依工作內容分別為性質分為計畫主持人、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。本案主要參與人員資料如表 2-5。

表 2-5 本案主要參與人員資料表

類別	姓名	職稱	學歷	在本案中擔任之工作
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	陳陽益	講座教授	博士	計畫品管、人力調配及水深測量流程品管等。
協同主持人	李忠潘	特聘教授	博士	內業工作協調、水深測量潮汐修正品管及監審總報告製作等。
協同主持人	曾以帆	副教授	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	許馨尹	研究助理	學士	內業資料處理、數值地形模型檢查及行政程序執行等。
研究人員	許顥耀	助理	學士	電子航行圖前置資料檢查及報告撰寫等。
研究人員	楊菁菁	助理	學士	電子航行圖前置資料檢查及報告撰寫等。
研究人員	王美淑	研究助理	學士	公文處理及行政程序執行。
國立陽明交通大學				
協同主持人	史天元	教授	博士	計畫督導、數值地形模型檢查成果檢查、教育訓練規劃等。

本案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、電子航行圖前置資料檢查及成果檢查教育訓練等；國立陽明交通大學負責數值地形模型檢查，相關人力配置如圖 2-6。本案中雖依專長分工，但人力上仍可彼此互相支援，另工作計畫檢查、監審計畫及工作總報告檢查、監審工作總報告等工作項目為共同完成。

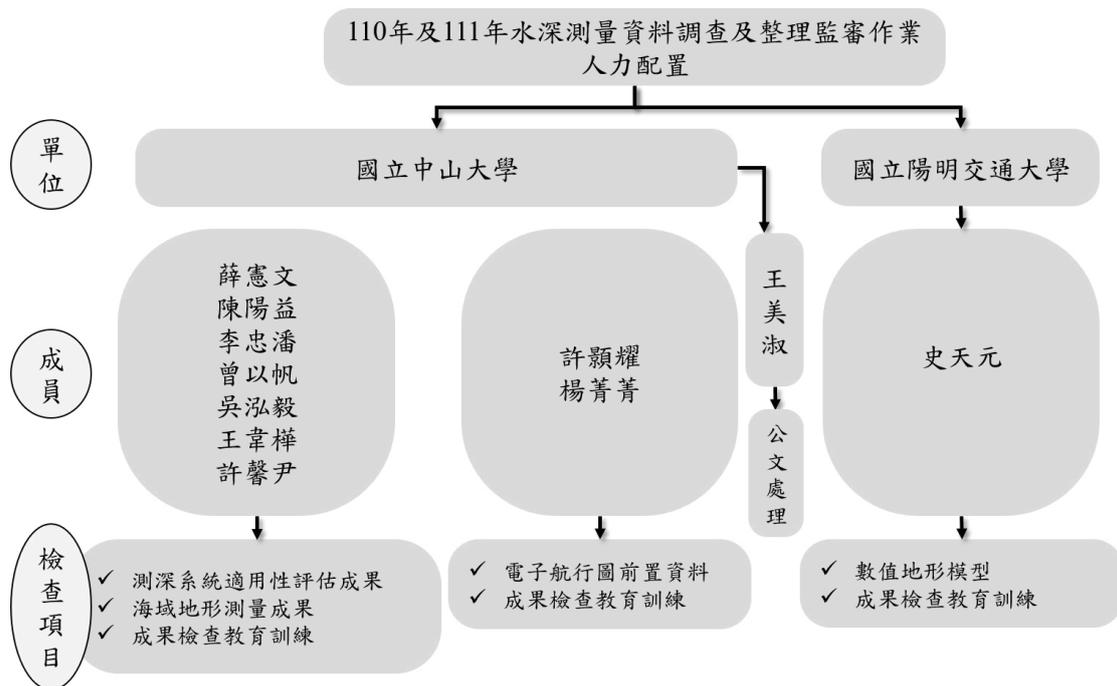


圖 2-6 監審作業人力配置圖

此外，為落實職場性別平等，本案成員組成之性別比為男性 7：女性 3，除建立友善孕育措施、職場安全之性平友善措施及性別平等相關機制等友善環境外，亦努力促進組織決策之性別平等及薪資待遇性別平等。

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、詮華國土測繪有限公司及

國際海洋股份有限公司

監審單位：國立中山大學

(二) 三方權責劃分詳如下表 2-6：

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	督導/核定	提送	檢查
	監審計畫	督導/核定	-	提送
第 2 階段	測深系統適用性評估	-	提送	檢查
	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	成果檢查教育訓練 (對象：國土測繪中心人員)	協辦	-	主辦
	第 2 批海域地形測量	-	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、電子航行圖前置 資料、詮釋資料及工作總報告	-	提送	檢查
	監審工作總報告	督導/核定	-	提送

參、工作計畫成果檢查

作業廠商工作計畫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，擬定工作計畫以為作業之依據。

一、檢查內容

(一) 檢查項目

工作計畫內容應包含作業範圍、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 110 年 3 月 31 日自工字第 1100371990 號函送工作計畫，本校收文日 110 年 3 月 31 日；本校以 110 年 4 月 7 日中心海科字第 1102900040 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商以 110 年 4 月 8 日自工字第 1100472280 號函送修正後工作計畫，本校以 110 年 4 月 8 日中心海科字第 1102900044 號函復複審通過。

第 2 作業區作業廠商以 110 年 3 月 29 日詮字第 1100003430 號函送工作計畫，本校收文日 110 年 3 月 30 日；本校以 110 年 4 月 7 日中心海科字第 1102900041 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商以 110 年 4 月 7 日詮字第 1100004020 號函送修正後工作計畫，本校以 110 年 4 月 8 日中心海科字第 1102900043 號函復複審通過。

第 3 作業區作業廠商以 110 年 4 月 1 日海字第 1100401003 號函送工作計畫，本校收文日 110 年 4 月 6 日；本校以 110 年 4 月 7 日中

心海科字第 1102900042 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商以 110 年 4 月 8 日海字第 1100408001 號函送修正後工作計畫，本校以 110 年 4 月 8 日中心海科字第 1102900045 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 10 日內檢查完畢。

(七) 審核表格：工作計畫檢核表。

(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

工作計畫採書面審查，檢查結果為合格，審查意見及檢核表如附錄 3-1 (電子檔)。

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

本年度作業廠商應投入 3 套多音束測深系統（其中 1 套備用），且均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。

依據本案第 1 次工作會議決議，本年度測深系統適用性評估測區擇定於興達港外約 4 公里處區域辦理，測試區之選定及相關作業條件遵照「水深測量資料調查及整理作業說明」辦理，詳細於書面審查階段逐項檢查。

（一）成果交付流程

第 1 作業區作業廠商以 110 年 5 月 28 日自工字第 1100573590 號函提送測深系統適用性評估，本校收文日 110 年 5 月 28 日；本校以 6 月 9 日以中心海科字第 1102900105 號函復檢查合格。

第 2 作業區作業廠商以 110 年 6 月 3 日詮字第 1100006270 號函提送測深系統適用性評估，本校收文日 110 年 6 月 3 日；本校以 6 月 21 日以中心海科字第 1102900115 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 110 年 5 月 28 日海字第 1100528002 號函提送測深系統適用性評估，本校收文日 110 年 5 月 28 日；本校以 6 月 16 日以中心海科字第 1102900110 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) 檢核資料覆蓋率：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 1 批海域地形測量成果檢查報告(書面 7 份、電子檔 1 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 110 年 3 月 30 日、31 日及 4 月 12 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 3 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。



圖 4-1 第 1 作業區實地查驗相關檢查作業照片(1)



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 作業區檢核之測深系統及載具清單

聲納特性	作業日期	聲納廠牌及型號	載具名稱
多音束	110/03/30	Reson SeaBat T50P (No2)	水利 1 號
多音束	110/03/31	R2 Sonic 2024	水利 1 號
多音束	110/04/12	Reson SeaBat T50P (No1)	駿豪號

本校派檢查員吳泓毅及王韋樺於高雄興達漁港、鼓山漁港及永新漁港進行 3 套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 110 年 3 月 25 日至 27 日及 4 月 1 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 4 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

表 4-2 第 2 作業區檢核之測深系統及載具清單

聲納特性	作業日期	聲納廠牌及型號	載具名稱
多音束	110/03/25	R2 Sonic 2024 (OCTAN)	億豐 128 號
多音束	110/03/26	R2 Sonic 2024 (TSS)	億豐 128 號
多音束	110/03/27	R2 Sonic 2024 (OCTAN3000)	億豐 128 號
多音束	110/04/01	R2 Sonic 2026 (SBG)	億豐 128 號

本校派檢查員吳泓毅及王韋樺於臺南安平漁港、高雄興達漁港及永新漁港進行 4 套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 110 年 3 月 29 日至 31 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 3 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 4-3。

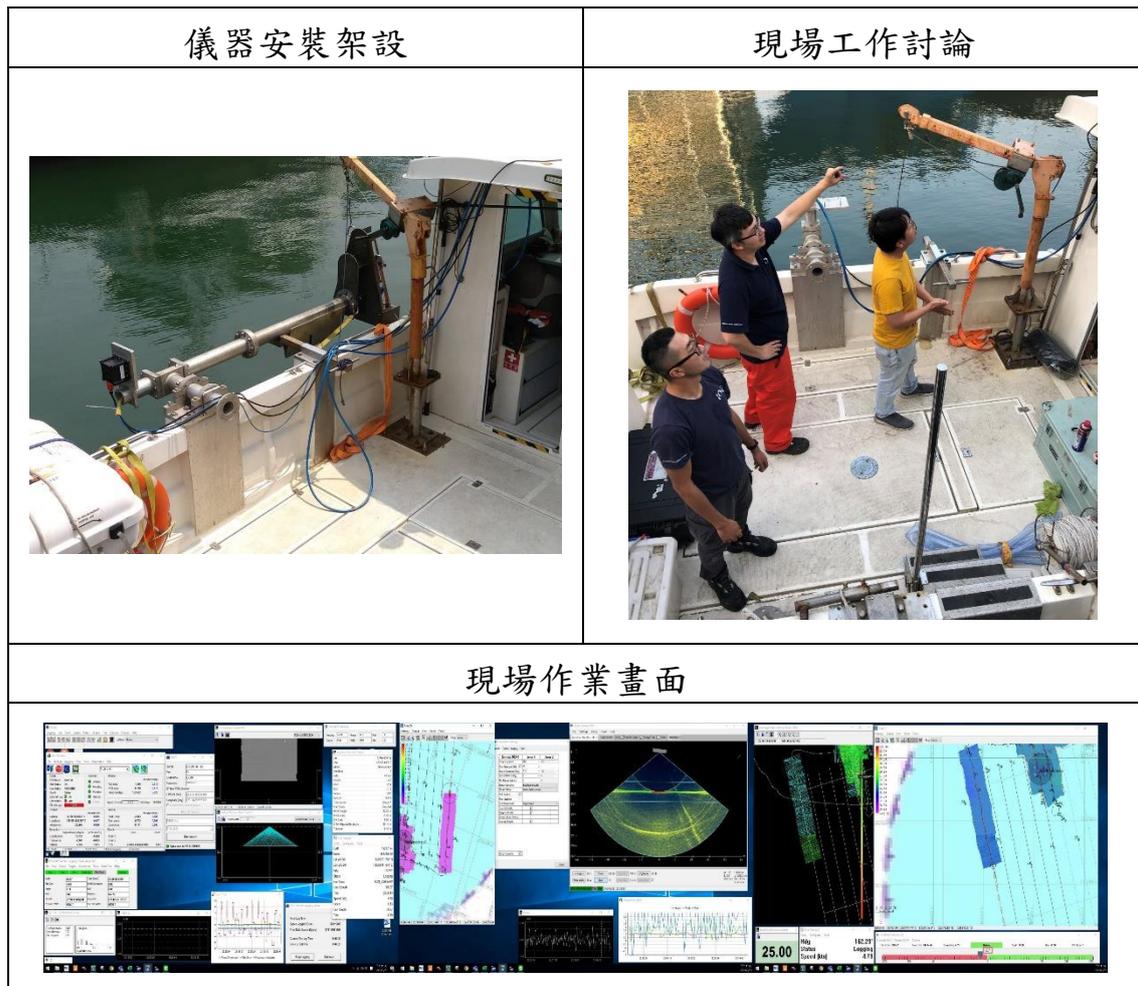


圖 4-3 第 3 作業區實地查驗相關檢查作業照片

表 4-3 第 3 作業區檢核之測深系統及載具清單

聲納特性	作業日期	聲納廠牌及型號	載具名稱
多音束	110/03/29	R2 Sonic 2024 (No1)	海洋探勘者 7 號
多音束	110/03/30	R2 Sonic 2024 (No2)	海洋探勘者 7 號
多音束	110/03/31	R2 Sonic 2026	海洋探勘者 7 號

本校派檢查員吳泓毅及王韋樺於高雄興達漁港及永新漁港進行 3 套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），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

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。最後，分別將水深測量成果化算至中潮高程系統及橢球高程系統，再進行內精度及外精度檢核。

（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+8 小時
第 3 作業區	多音束	Hypack	UTC

本校使用 CARIS 公司的 HIPS & SIPS 軟體模組匯入 10 套多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。

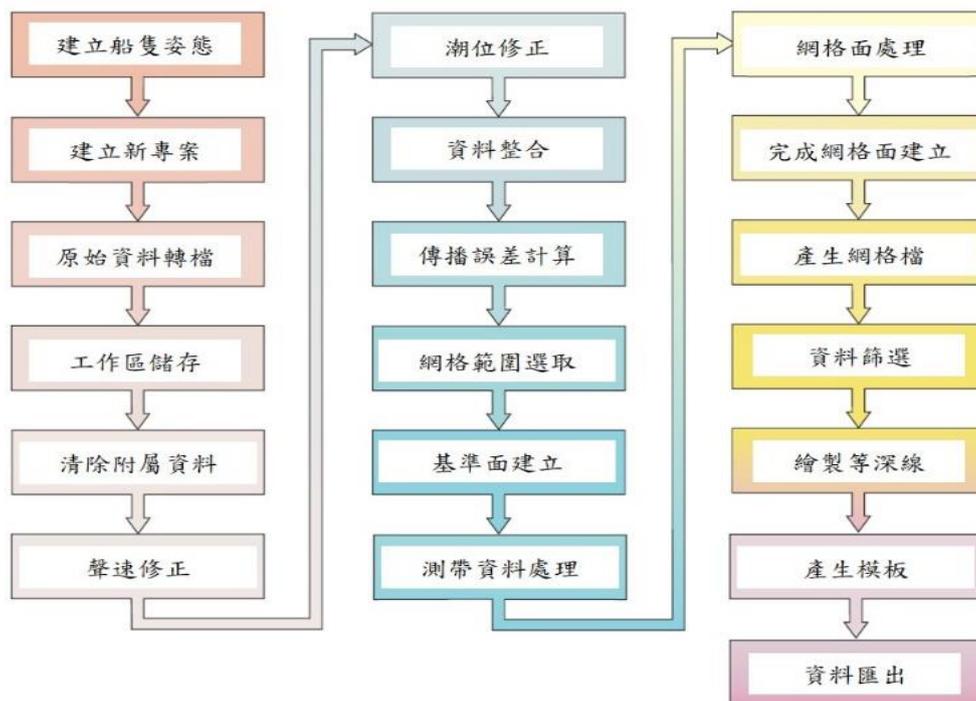


圖 4-4 多音束水深資料處理流程圖

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：

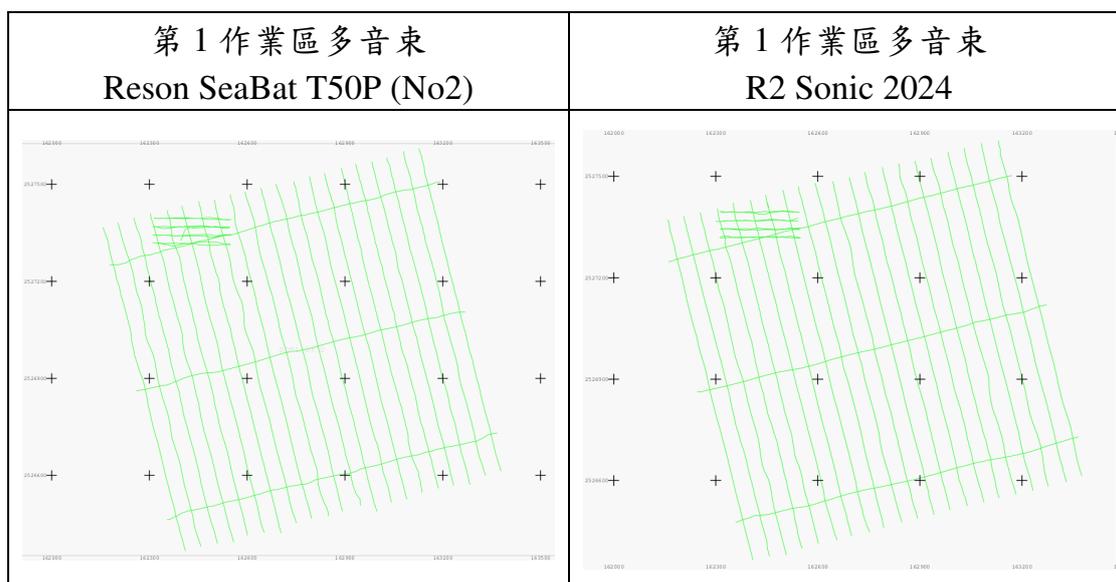


圖 4-5 測深系統適用性評估作業航跡圖(1)

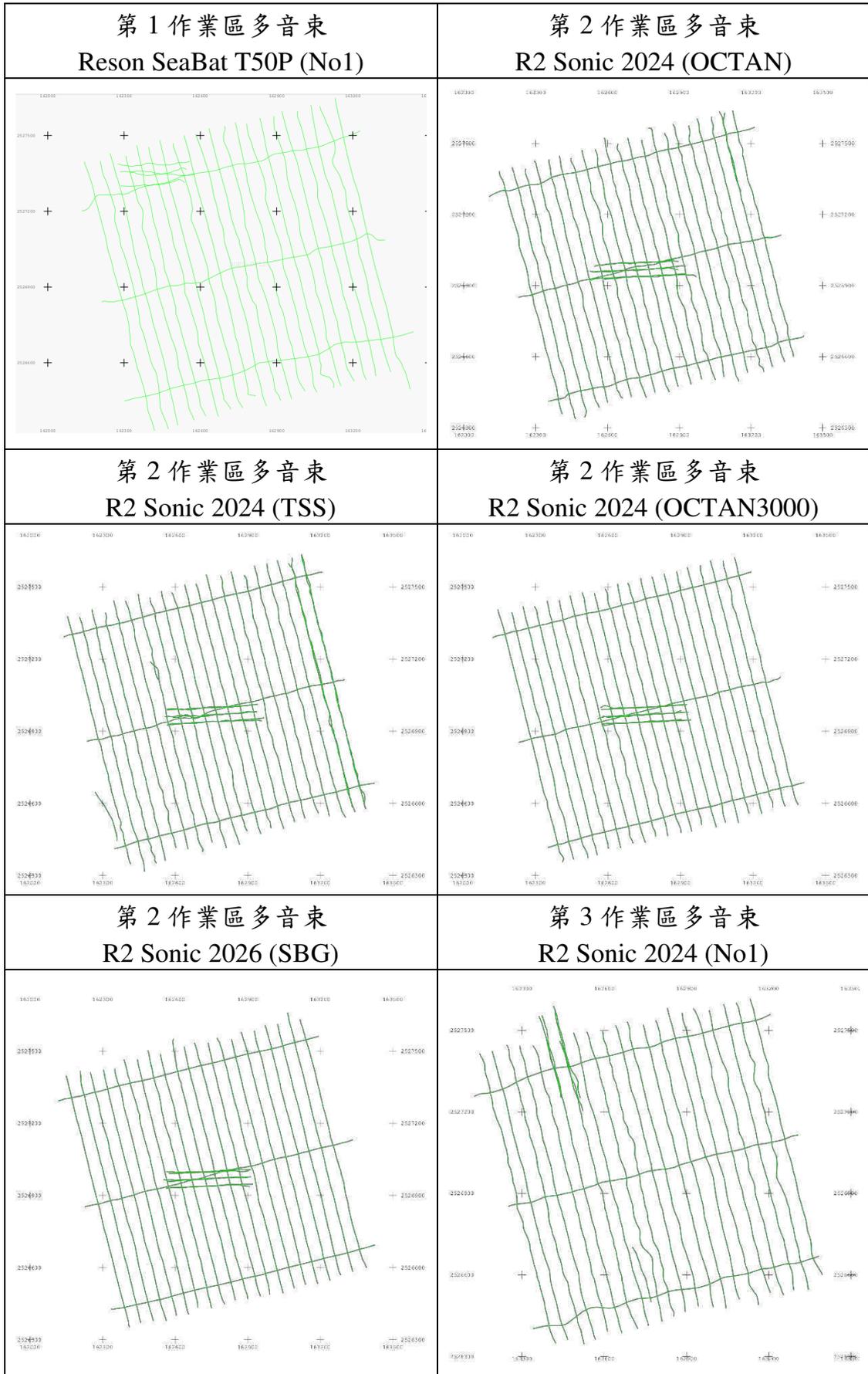


圖 4-5 測深系統適用性評估作業航跡圖(2)

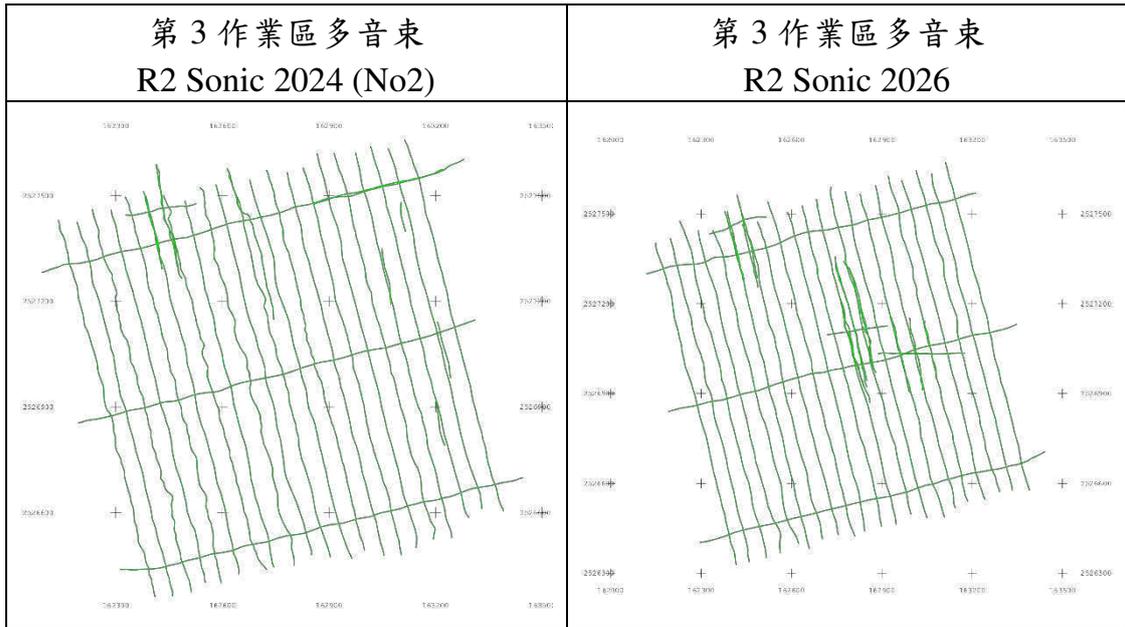


圖 4-5 測深系統適用性評估作業航跡圖(3)

(二) 資料成果繪製

測深系統適用性評估測試區水深為中潮高程系統約 20 至 27 米，橢球高程系統約 0 至 -7 米，將原始水深資料轉換為 1 公尺*1 公尺網格繪製成水深色階圖如圖 4-6 至圖 4-7。

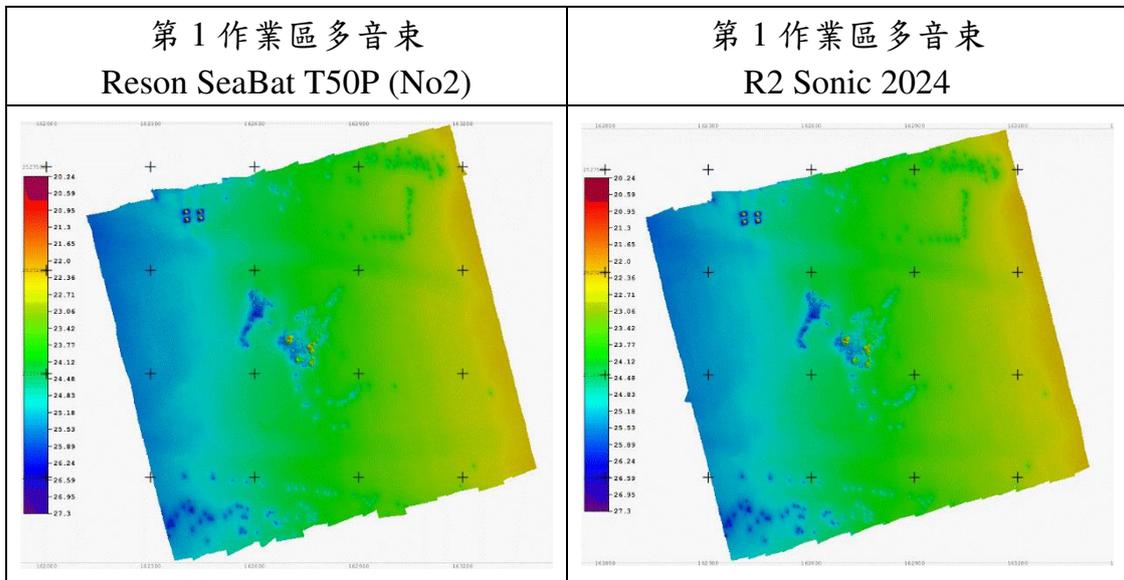


圖 4-6 測深系統適用性評估作業中潮高程系統水深色階圖(1)

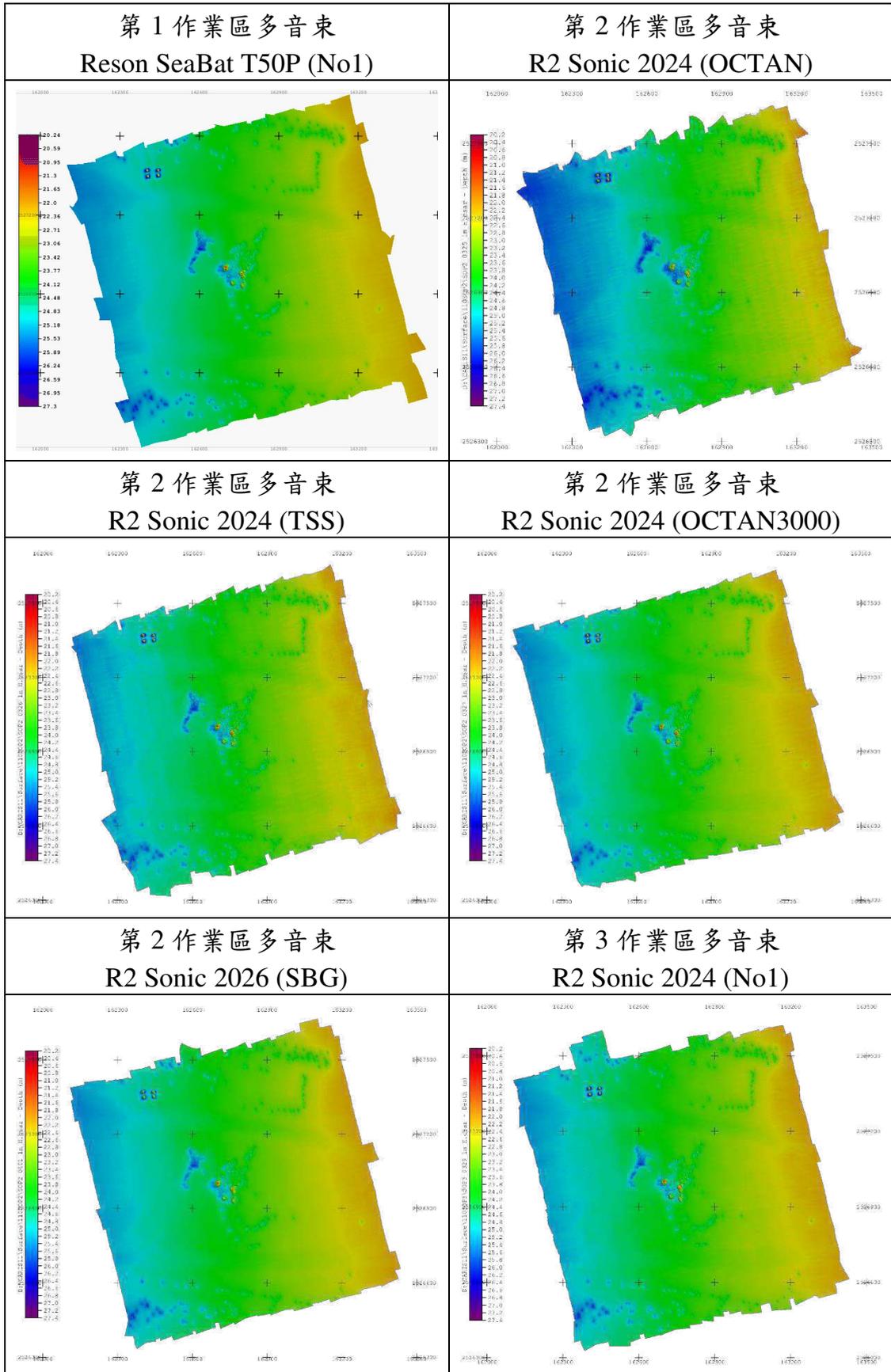


圖 4-6 測深系統適用性評估作業中潮高程系統水深色階圖(2)

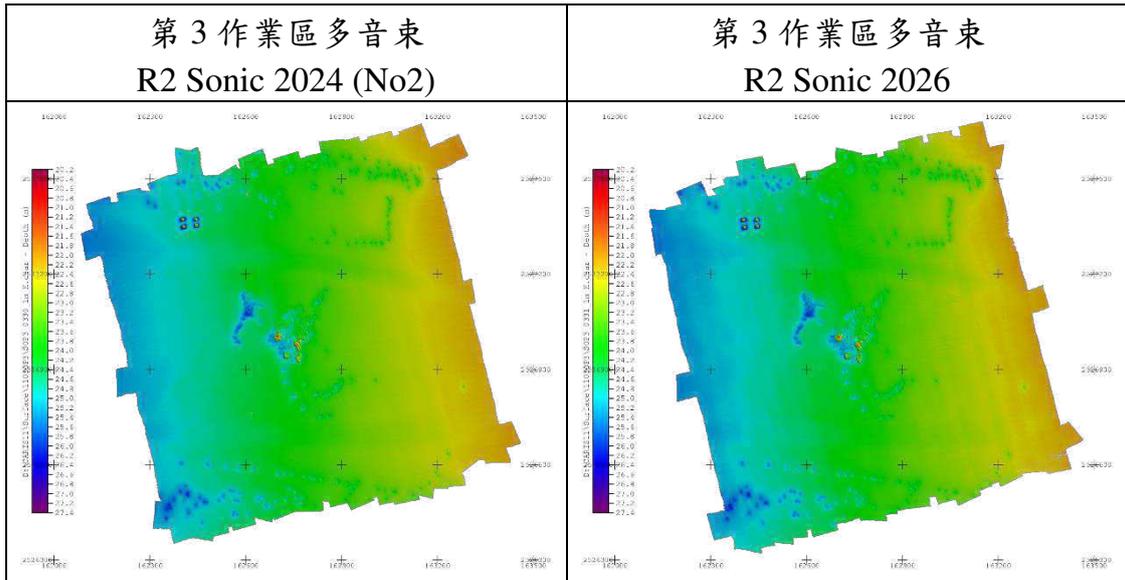


圖 4-6 測深系統適用性評估作業中潮高程系統水深色階圖(3)

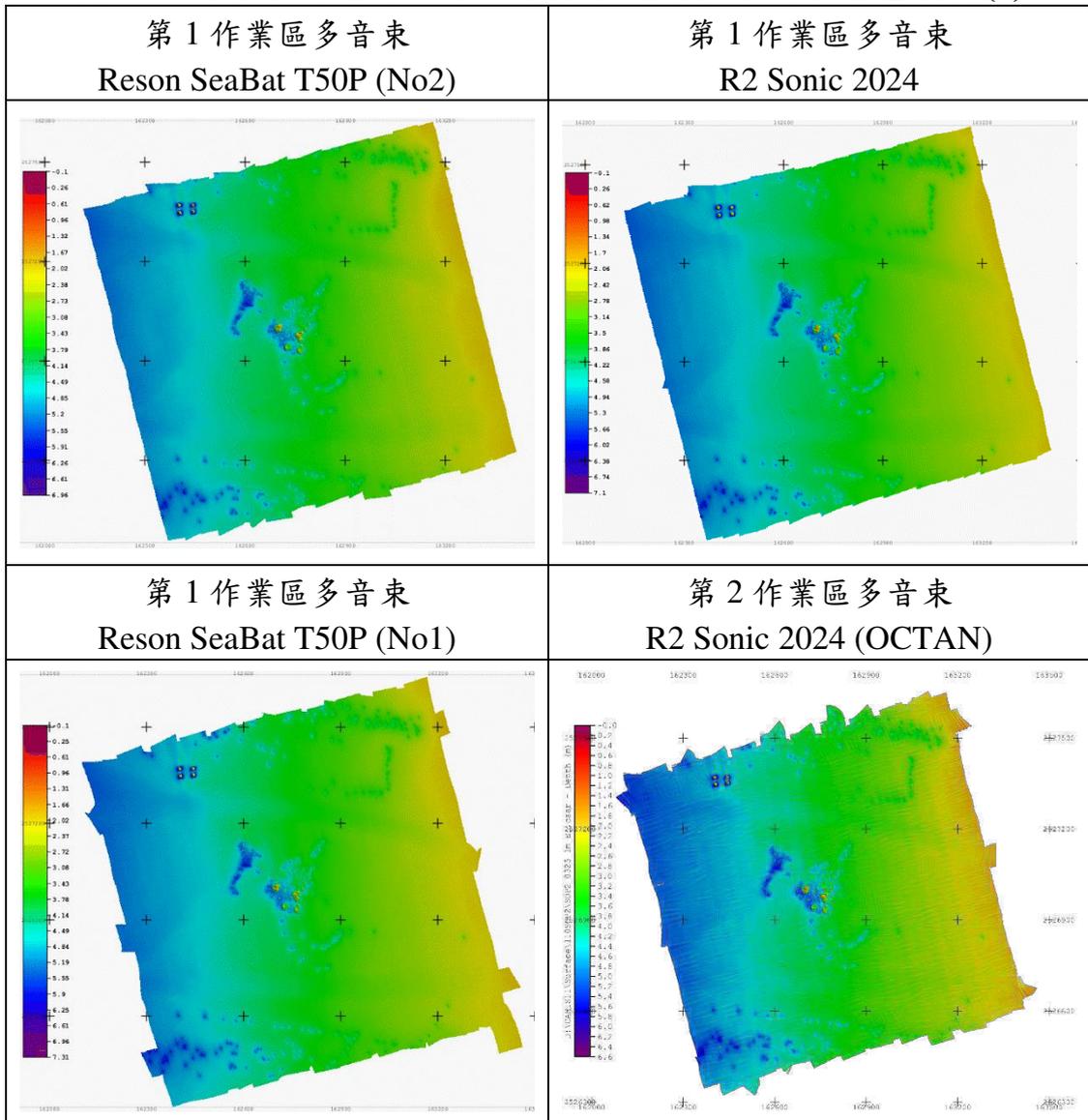


圖 4-7 測深系統適用性評估作業橢球高程系統水深色階圖(1)

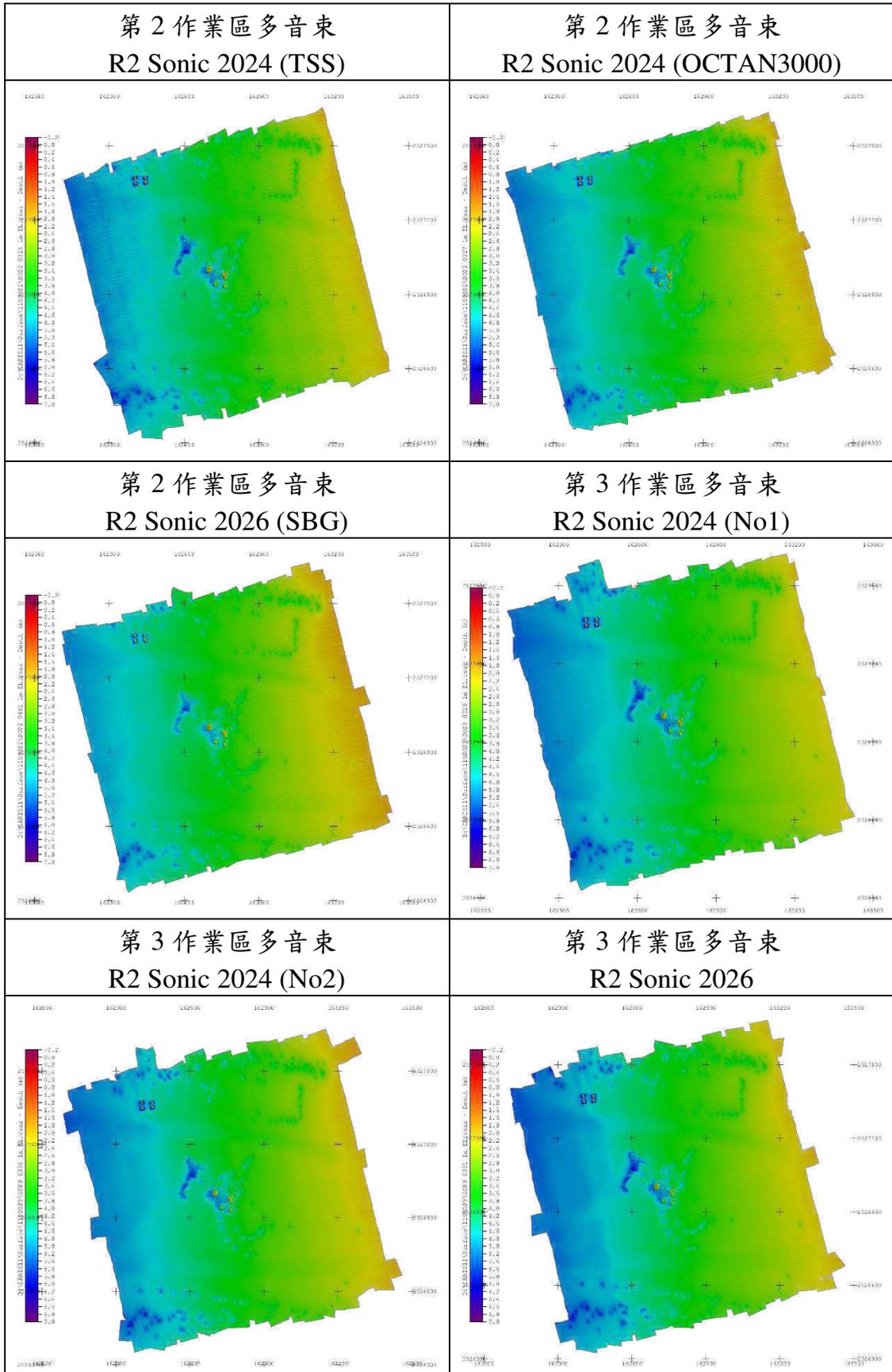


圖 4-7 測深系統適用性評估作業橢球高程系統水深色階圖(2)

(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 4-8 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。

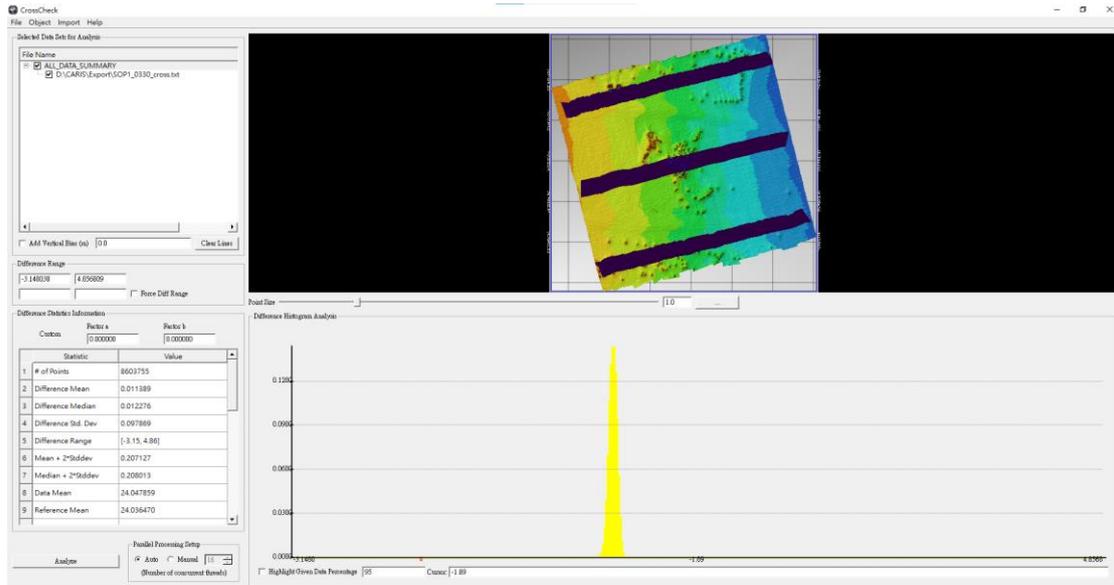


圖 4-8 交錯檢核軟體操作畫面

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。

各作業區之內精度檢核成果如下表 4-5：

表 4-5 測深系統適用性評估交錯檢核結果(1)

第 1 作業區			
精度檢核項目	3/30 Reson SeaBat T50P (No2)檢核結果		單位
高程系統	中潮高程系統	橢球高程系統	
檢核點數	8,603,755	8,597,261	點
較差平均值	0.011	0.001	m
較差中誤差	0.098	0.093	m
特等測深誤差極限	0.308	0.252	m
一等測深誤差極限	0.590	0.502	m
未達特等點數	88,870	99,452	點
未達一等點數	47,939	57,942	點
符合特等測深比例	98.97%	98.84%	
符合一等測深比例	99.44%	99.33%	
精度檢核項目	3/31 R2 Sonic 2024 檢核結果		單位
高程系統	中潮高程系統	橢球高程系統	
檢核點數	3,456,054	3,451,583	點
較差平均值	0.028	0.011	m
較差中誤差	0.112	0.094	m
特等測深誤差極限	0.308	0.252	m
一等測深誤差極限	0.590	0.502	m
未達特等點數	39,334	42,820	點
未達一等點數	23,268	26,318	點
符合特等測深比例	98.86%	98.76%	
符合一等測深比例	99.33%	99.24%	
精度檢核項目	4/12 Reson SeaBat T50P (No1)檢核結果		單位
高程系統	中潮高程系統	橢球高程系統	
檢核點數	7,319,165	7,319,165	點
較差平均值	0.026	0.005	m
較差中誤差	0.095	0.088	m
特等測深誤差極限	0.307	0.252	m
一等測深誤差極限	0.588	0.502	m
未達特等點數	69,930	78,751	點
未達一等點數	37,425	45,596	點
符合特等測深比例	99.04%	98.92%	
符合一等測深比例	99.49%	99.38%	

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	3/25 R2 Sonic 2024 (OCTAN)檢核結果		單位
高程系統	中潮高程系統	橢球高程系統	
檢核點數	3,800,831	3,146,471	點
較差平均值	-0.012	-0.005	m
較差中誤差	0.149	0.165	m
特等測深誤差極限	0.308	0.252	m
一等測深誤差極限	0.589	0.502	m
未達特等點數	80,329	131,846	點
未達一等點數	34,418	40,435	點
符合特等測深比例	97.89%	95.81%	
符合一等測深比例	99.09%	98.71%	
精度檢核項目	3/26 R2 Sonic 2024 (TSS)檢核結果		單位
高程系統	中潮高程系統	橢球高程系統	
檢核點數	3,792,551	3,694,270	點
較差平均值	-0.047	-0.023	m
較差中誤差	0.139	0.157	m
特等測深誤差極限	0.307	0.252	m
一等測深誤差極限	0.588	0.502	m
未達特等點數	65,684	168,790	點
未達一等點數	30,900	36,661	點
符合特等測深比例	98.27%	95.43%	
符合一等測深比例	99.19%	99.01%	
精度檢核項目	3/27 R2 Sonic 2024 (OCTAN3000)檢核結果		單位
高程系統	中潮高程系統	橢球高程系統	
檢核點數	14,911,376	14,911,376	點
較差平均值	0.011	-0.016	m
較差中誤差	0.106	0.119	m
特等測深誤差極限	0.307	0.252	m
一等測深誤差極限	0.588	0.502	m
未達特等點數	177,618	233,480	點
未達一等點數	90,927	111,659	點
符合特等測深比例	98.81%	98.43%	
符合一等測深比例	99.39%	99.25%	

表 4-5 測深系統適用性評估交錯檢核結果(3)

第 2 作業區			
精度檢核項目	4/1 R2 Sonic 2026 (SBG)檢核結果		單位
高程系統	中潮高程系統	橢球高程系統	
檢核點數	16,259,630	16,259,630	點
較差平均值	0.021	-0.009	m
較差中誤差	0.173	0.177	m
特等測深誤差極限	0.308	0.251	m
一等測深誤差極限	0.588	0.502	m
未達特等點數	454,080	589,816	點
未達一等點數	210,229	258,918	點
符合特等測深比例	97.21%	96.37%	
符合一等測深比例	98.71%	98.41%	
第 3 作業區			
精度檢核項目	3/29 R2 Sonic 2024 (No1)檢核結果		單位
高程系統	中潮高程系統	橢球高程系統	
檢核點數	3,011,950	3,011,897	點
較差平均值	0.005	0.007	m
較差中誤差	0.110	0.116	m
特等測深誤差極限	0.307	0.252	m
一等測深誤差極限	0.588	0.502	m
未達特等點數	39,532	45,184	點
未達一等點數	22,072	26,366	點
符合特等測深比例	98.69%	98.50%	
符合一等測深比例	99.27%	99.12%	
精度檢核項目	3/30 R2 Sonic 2024 (No2)檢核結果		單位
高程系統	中潮高程系統	橢球高程系統	
檢核點數	3,487,287	3,487,263	點
較差平均值	0.018	-0.007	m
較差中誤差	0.105	0.108	m
特等測深誤差極限	0.307	0.252	m
一等測深誤差極限	0.588	0.502	m
未達特等點數	43,642	48,639	點
未達一等點數	24,738	29,596	點
符合特等測深比例	98.75%	98.61%	
符合一等測深比例	99.29%	99.15%	

表 4-5 測深系統適用性評估交錯檢核結果(4)

第 3 作業區			
精度檢核項目	3/31 R2 Sonic 2026 檢核結果		單位
高程系統	中潮高程系統	橢球高程系統	
檢核點數	3,189,563	3,189,055	點
較差平均值	-0.007	-0.057	m
較差中誤差	0.123	0.124	m
特等測深誤差極限	0.308	0.252	m
一等測深誤差極限	0.589	0.503	m
未達特等點數	43,533	78,808	點
未達一等點數	24,773	28,876	點
符合特等測深比例	98.64%	97.53%	
符合一等測深比例	99.22%	99.09%	

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。

各作業廠商測深系統之外精度檢核成果如下表 4-6：

表 4-6 測深系統適用性評估外精度交錯檢核結果(1)

比對結果(以第 1 作業區 Reson SeaBat T50P(No2)為基準面)				
精度檢核項目	中潮高程系統			單位
作業儀器	第 1 作業區多音束 R2 Sonic 2024	第 1 作業區多音束 Reson SeaBat T50P (No1)	第 2 作業區多音束 R2 Sonic 2024 (OCTAN)	
檢核點數	1,115,780	1,128,509	1,126,799	點
檢核點平均值	23.840	23.865	23.815	m
基準平均值	23.843	23.836	23.837	m
較差平均值	0.003	-0.029	0.022	m
較差標準差	0.051	0.053	0.012	m
資料一致性	99.73%	99.69%	99.73%	點
作業儀器	第 2 作業區多音束 R2 Sonic 2024 (TSS)	第 2 作業區多音束 R2 Sonic 2024 (OCTAN3000)	第 2 作業區多音束 R2 Sonic 2026 (SBG)	
檢核點數	1,126,181	1,124,420	1,128,618	點
檢核點平均值	23.734	23.793	23.791	m
基準平均值	23.834	23.840	23.839	m
較差平均值	0.100	0.047	0.048	m
較差標準差	0.055	0.041	0.075	m
資料一致性	99.68%	99.87%	99.22%	點
作業儀器	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2024 (No1)	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2024 (No2)	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2026	
檢核點數	1,128,071	1,125,084	1,128,570	點
檢核點平均值	23.788	23.817	23.849	m
基準平均值	23.835	23.836	23.836	m
較差平均值	0.048	0.019	-0.013	m
較差標準差	0.045	0.043	0.065	m
資料一致性	99.75%	99.77%	99.80%	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 T50P(No2)為基準面)				
精度檢核項目	橢球高程系統			單位
作業儀器	第 1 作業區多音束 R2 Sonic 2024	第 1 作業區多音束 Reson SeaBat T50P (No1)	第 2 作業區多音束 R2 Sonic 2024 (OCTAN)	
檢核點數	1,114,338	1,127,264	1,125,705	點
檢核點平均值	3.761	3.739	3.630	m
基準平均值	3.709	3.702	3.704	m
較差平均值	-0.052	-0.037	0.074	m
較差標準差	0.041	0.041	0.054	m
資料一致性	99.61%	98.66%	99.52%	點
作業儀器	第 2 作業區多音束 R2 Sonic 2024 (TSS)	第 2 作業區多音束 R2 Sonic 2024 (OCTAN3000)	第 2 作業區多音束 R2 Sonic 2026 (SBG)	
檢核點數	1,125,060	1,123,417	1,127,446	點
檢核點平均值	3.581	3.636	3.644	m
基準平均值	3.700	3.707	3.705	m
較差平均值	0.120	0.071	0.062	m
較差標準差	0.055	0.038	0.079	m
資料一致性	99.17%	99.79%	99.08%	點
作業儀器	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2024 (No1)	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2024 (No2)	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2026	
檢核點數	1,125,997	1,122,601	1,126,526	點
檢核點平均值	3.797	3.725	3.829	m
基準平均值	3.701	3.702	3.700	m
較差平均值	-0.096	-0.022	-0.128	m
較差標準差	0.045	0.083	0.084	m
資料一致性	99.64%	99.46%	96.07%	點

四、書面審查

書面審查方式係依「水深測量資料調查及整理作業說明」第五章測深系統適用性評估之各項規定，逐條檢視並詳述檢查結果如下。

1. 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：本年度作業廠商選擇同一測試區，於興達電廠外約 4 公里處（如圖 4-9），作業範圍大於 1 平方公里（如圖 4-10 中紅框），符合契約規範要求。

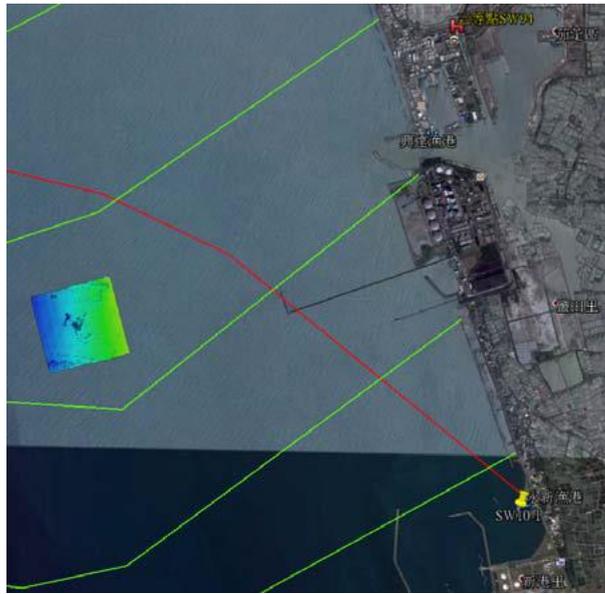


圖 4-9 測深系統適用性評估測試區位置圖

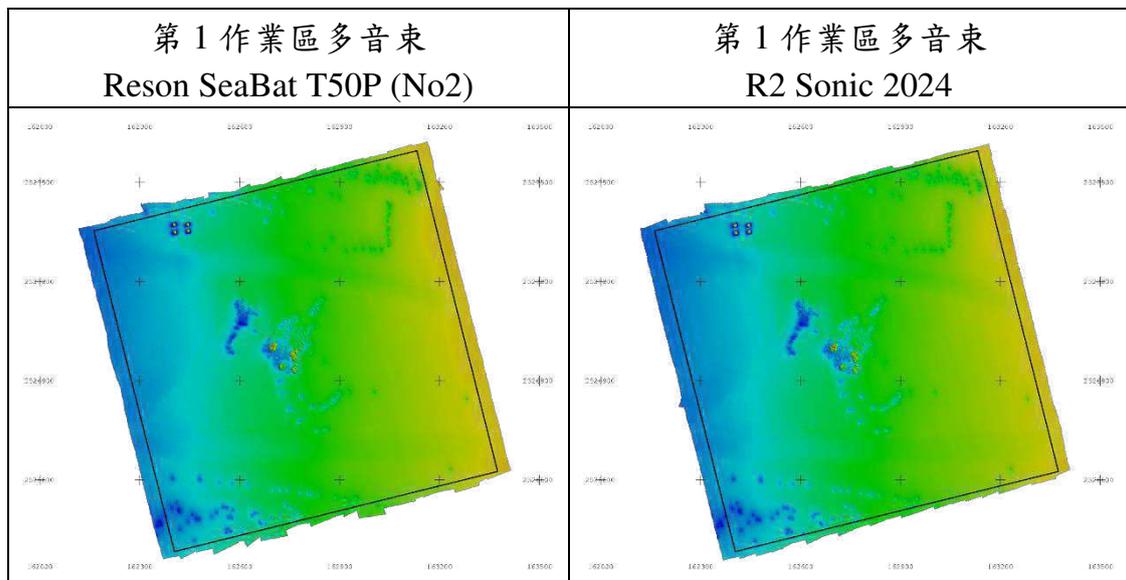


圖 4-10 測深系統適用性評估測試區作業範圍量測(1)

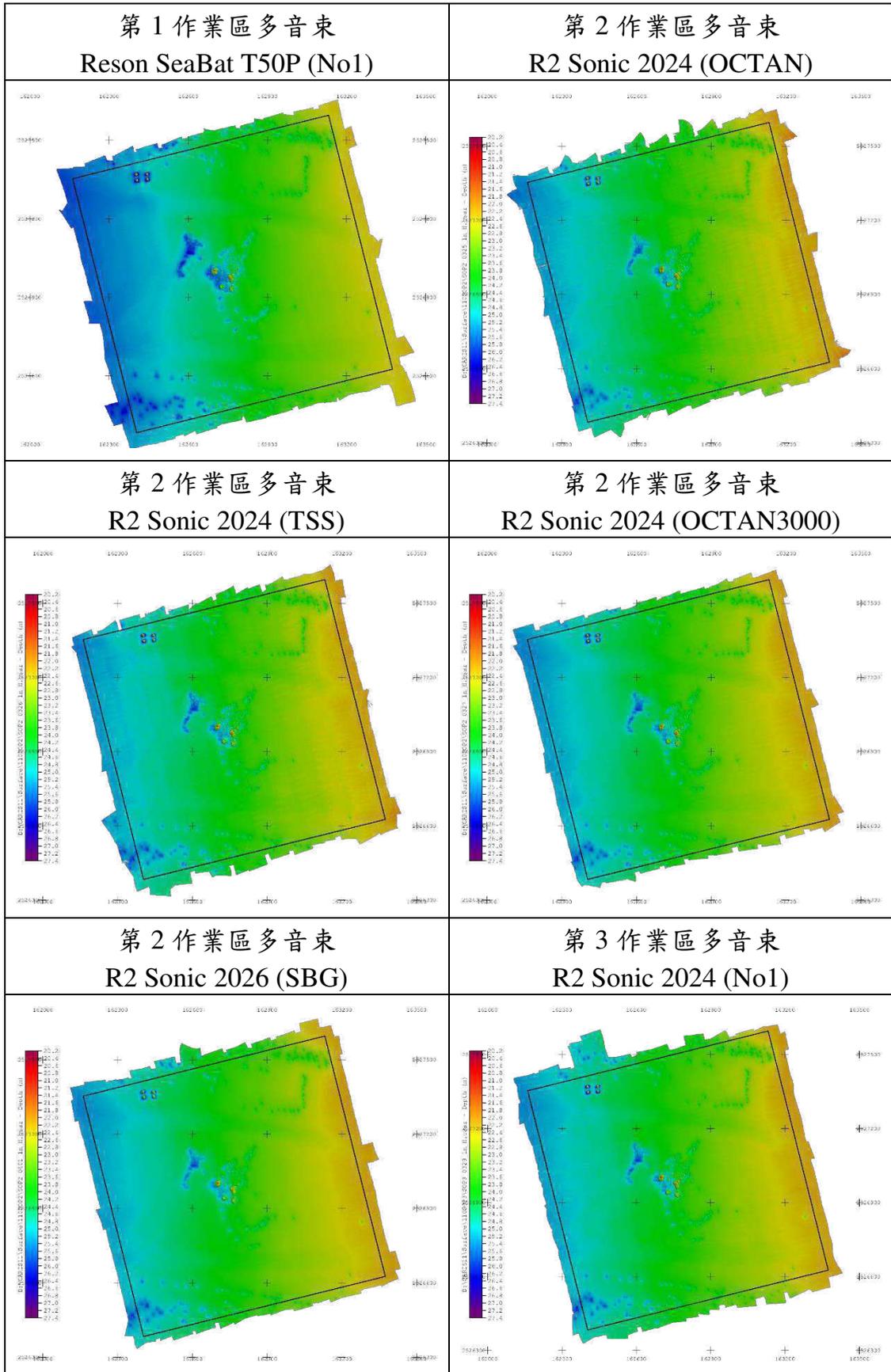


圖 4-10 測深系統適用性評估測試區作業範圍量測(2)

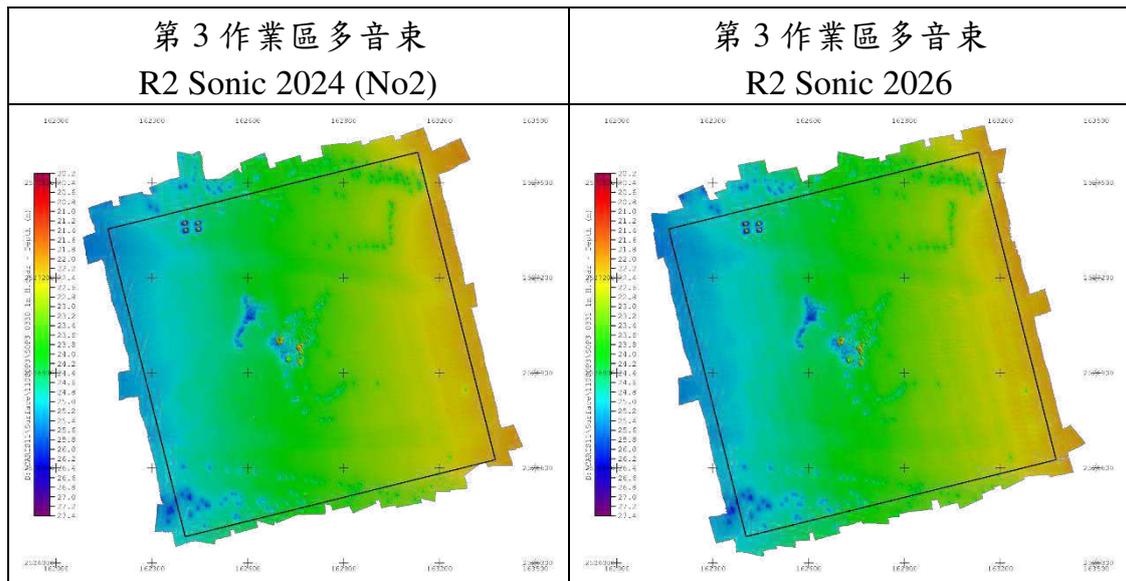


圖 4-10 測深系統適用性評估測試區作業範圍量測(3)

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：將測試區比對內政部地政司提供「109 年我國垂直基準轉換模式測試及評估工作案」之潮位分區圖，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、緩降斜坡及以魚礁作為特徵物，且疊合測線長度均大於 250 公尺，符合契約規範要求。

4. 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。

5. 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 浬/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 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)
第 1 作業區	Reson SeaBat T50P (No2)	2.31
	R2 Sonic 2024	2.31
	Reson SeaBat T50P (No1)	2.75
第 2 作業區	R2 Sonic 2024 (OCTAN)	2.68
	R2 Sonic 2024 (TSS)	2.69
	R2 Sonic 2024 (OCTAN3000)	2.74
	R2 Sonic 2026 (SBG)	2.70
第 3 作業區	R2 Sonic 2024 (No1)	2.61
	R2 Sonic 2024 (No2)	2.55
	R2 Sonic 2026	2.52

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(1)

作業區	作業儀器	測線長度 (公尺)	有效拍 發數量	測點密度 (點/公尺)
第 1 作業區	Reson SeaBat T50P (No1)	23,309	104,856	4.50
第 2 作業區	R2 Sonic 2024 (OCTAN)	22,646	105,952	4.68
	R2 Sonic 2024 (TSS)	22,713	104,941	4.62
	R2 Sonic 2024 (OCTAN3000)	22,350	101,867	4.56
	R2 Sonic 2026 (SBG)	22,713	109,000	4.80

表 4-8 測深系統適用性評估作業測點密度計算(2)

作業區	作業儀器	測線長度 (公尺)	有效拍 發數量	測點密度 (點/公尺)
第 3 作業區	R2 Sonic 2024 (No1)	23,015	88,179	3.83

6. 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：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. 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，並於每次船測前後至少各辦理 1 次人工潮位觀測，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>作業項目：水深測量資料補差及整理作業-潮位觀測紀錄表</p> <p>作業區：口海濱地帶測量</p> <p>測位站編號：TD12 潮位站高程：1.234 公尺</p> <p>觀測人員：陳偉忠 (自動潮位觀測)</p> <p>日期：(觀測)110年3月31日；(校準)110年 月 日</p> <p>引用高程系統：TWVD2001：口()潮位站；最低潮位：口()港；基準高程</p> <p>測位儀(型號)：SeaBed SDE39</p> <p>測位站資訊：口海濱地帶測量</p> <p>水深引用基準點點號：口海濱地帶測量</p> <p>注意：(繪製在該站點、儀器、水面高程附圖)</p>  <p>潮位紀錄</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>7 時 42 分</td><td>0.75</td><td>0.537</td><td>8 時 42 分</td><td>0.67</td><td>0.679</td></tr> <tr><td>7 時 48 分</td><td>0.73</td><td>0.537</td><td>8 時 48 分</td><td>0.66</td><td>0.679</td></tr> <tr><td>7 時 54 分</td><td>0.71</td><td>0.537</td><td>8 時 54 分</td><td>0.65</td><td>0.679</td></tr> <tr><td>8 時 00 分</td><td>0.70</td><td>0.537</td><td>9 時 00 分</td><td>0.64</td><td>0.679</td></tr> <tr><td>8 時 06 分</td><td>0.70</td><td>0.537</td><td>9 時 06 分</td><td>0.63</td><td>0.679</td></tr> <tr><td>8 時 12 分</td><td>0.69</td><td>0.537</td><td>9 時 12 分</td><td>0.61</td><td>0.679</td></tr> <tr><td>8 時 18 分</td><td>0.68</td><td>0.537</td><td>9 時 18 分</td><td>0.61</td><td>0.679</td></tr> <tr><td>8 時 24 分</td><td>0.67</td><td>0.537</td><td>9 時 24 分</td><td>0.60</td><td>0.679</td></tr> <tr><td>8 時 30 分</td><td>0.66</td><td>0.537</td><td>9 時 30 分</td><td>0.60</td><td>0.679</td></tr> <tr><td>8 時 36 分</td><td>0.65</td><td>0.537</td><td>9 時 36 分</td><td>0.61</td><td>0.679</td></tr> </tbody> </table>	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	7 時 42 分	0.75	0.537	8 時 42 分	0.67	0.679	7 時 48 分	0.73	0.537	8 時 48 分	0.66	0.679	7 時 54 分	0.71	0.537	8 時 54 分	0.65	0.679	8 時 00 分	0.70	0.537	9 時 00 分	0.64	0.679	8 時 06 分	0.70	0.537	9 時 06 分	0.63	0.679	8 時 12 分	0.69	0.537	9 時 12 分	0.61	0.679	8 時 18 分	0.68	0.537	9 時 18 分	0.61	0.679	8 時 24 分	0.67	0.537	9 時 24 分	0.60	0.679	8 時 30 分	0.66	0.537	9 時 30 分	0.60	0.679	8 時 36 分	0.65	0.537	9 時 36 分	0.61	0.679	<p>作業項目：水深測量資料補差及整理作業-潮位觀測紀錄表</p> <p>作業區：口海濱地帶測量</p> <p>測位站編號：TD12 潮位站高程：21.437 公尺</p> <p>觀測人員：陳偉忠 (自動潮位觀測)</p> <p>日期：(觀測)110年3月27日；(校準)110年 月 日</p> <p>引用高程系統：TWVD2001：口()潮位站；最低潮位：口()港；基準高程</p> <p>測位儀(型號)：TM8</p> <p>測位站資訊：口海濱地帶測量</p> <p>水深引用基準點點號：口海濱地帶測量</p> <p>注意：(繪製在該站點、儀器、水面高程附圖)</p>  <p>潮位紀錄</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>08 時 00 分</td><td>0.93</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>08 時 30 分</td><td>0.91</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>09 時 00 分</td><td>0.94</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>09 時 30 分</td><td>0.99</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>10 時 00 分</td><td>0.94</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>10 時 30 分</td><td>1.04</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>11 時 00 分</td><td>1.07</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>11 時 30 分</td><td>1.12</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>12 時 00 分</td><td>1.15</td><td>—</td><td>—</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)	08 時 00 分	0.93	—	—	—	—	08 時 30 分	0.91	—	—	—	—	09 時 00 分	0.94	—	—	—	—	09 時 30 分	0.99	—	—	—	—	10 時 00 分	0.94	—	—	—	—	10 時 30 分	1.04	—	—	—	—	11 時 00 分	1.07	—	—	—	—	11 時 30 分	1.12	—	—	—	—	12 時 00 分	1.15	—	—	—	—	<p>作業項目：水深測量資料補差及整理作業-潮位觀測紀錄表</p> <p>作業區：口海濱地帶測量</p> <p>測位站編號：TD12 潮位站高程：1.234 公尺</p> <p>觀測人員：陳偉忠 (自動潮位觀測)</p> <p>日期：(觀測)110年3月29日；(校準)110年 月 日</p> <p>引用高程系統：TWVD2001：口()潮位站；最低潮位：口()港；基準高程</p> <p>測位儀(型號)：Hobo Water Level Logger</p> <p>測位站資訊：口海濱地帶測量</p> <p>水深引用基準點點號：口海濱地帶測量</p> <p>注意：(繪製在該站點、儀器、水面高程附圖)</p>  <p>潮位紀錄</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 0 分</td><td>1</td><td>0.217</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>8 時 30 分</td><td>1.3</td><td>-0.011</td><td>—</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 0 分	1	0.217	—	—	—	8 時 30 分	1.3	-0.011	—	—	—
時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)																																																																																																																																													
7 時 42 分	0.75	0.537	8 時 42 分	0.67	0.679																																																																																																																																													
7 時 48 分	0.73	0.537	8 時 48 分	0.66	0.679																																																																																																																																													
7 時 54 分	0.71	0.537	8 時 54 分	0.65	0.679																																																																																																																																													
8 時 00 分	0.70	0.537	9 時 00 分	0.64	0.679																																																																																																																																													
8 時 06 分	0.70	0.537	9 時 06 分	0.63	0.679																																																																																																																																													
8 時 12 分	0.69	0.537	9 時 12 分	0.61	0.679																																																																																																																																													
8 時 18 分	0.68	0.537	9 時 18 分	0.61	0.679																																																																																																																																													
8 時 24 分	0.67	0.537	9 時 24 分	0.60	0.679																																																																																																																																													
8 時 30 分	0.66	0.537	9 時 30 分	0.60	0.679																																																																																																																																													
8 時 36 分	0.65	0.537	9 時 36 分	0.61	0.679																																																																																																																																													
時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)																																																																																																																																													
08 時 00 分	0.93	—	—	—	—																																																																																																																																													
08 時 30 分	0.91	—	—	—	—																																																																																																																																													
09 時 00 分	0.94	—	—	—	—																																																																																																																																													
09 時 30 分	0.99	—	—	—	—																																																																																																																																													
10 時 00 分	0.94	—	—	—	—																																																																																																																																													
10 時 30 分	1.04	—	—	—	—																																																																																																																																													
11 時 00 分	1.07	—	—	—	—																																																																																																																																													
11 時 30 分	1.12	—	—	—	—																																																																																																																																													
12 時 00 分	1.15	—	—	—	—																																																																																																																																													
時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)																																																																																																																																													
8 時 0 分	1	0.217	—	—	—																																																																																																																																													
8 時 30 分	1.3	-0.011	—	—	—																																																																																																																																													

8. 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 作業項目 <input checked="" type="checkbox"/> 測深系統檢查 <input type="checkbox"/> 海城地形測量 船名 水利 18號 船長 林育田 出港時間 110年3月21日 7時22分 入港時間 110年3月27日11時19分 記錄內容 時間 記錄人員 1.測段編號0004 航速4.5節、浪高0.3公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳，原因： 8時5分 周益德 2.測段編號0162 航速4.4節、浪高0.4公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳，原因： 10時20分 周益德 3.測段編號0101 航速4.5節、浪高0.5公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳，原因： 11時42分 周益德				水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表 作業項目 <input checked="" type="checkbox"/> 測深系統檢查 <input type="checkbox"/> 海城地形測量 船名 德豐 128號 姓名 張仁俊 出港時間 110年3月27日 9時11分 入港時間 110年3月27日11時22分 記錄內容 時間 記錄人員 1.測段編號 21、航速 5 節、浪高 0.3 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳，原因： 9時23分 張仁俊 2.測段編號 13、航速 5 節、浪高 0.3 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳，原因： 10時19分 張仁俊 3.測段編號 5、航速 5 節、浪高 0.3 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳，原因： 11時16分 張仁俊				水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表 作業項目 <input checked="" type="checkbox"/> 測深系統檢查 <input type="checkbox"/> 海城地形測量 船名 海洋探勘者 97號 姓名 陳傑丞 出港時間 110年3月29日 7時32分 入港時間 110年3月29日11時10分 記錄內容 時間 記錄人員 1.測段編號 001-104 航速 5 節、浪高 0.3 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳，原因： 10時04分 陳傑丞 2.測段編號 001-103 航速 5 節、浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳，原因： 11時34分 陳傑丞 3.測段編號 001-102 航速 4 節、浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳，原因： 12時10分 陳傑丞			

9. 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 作業項目 <input checked="" type="checkbox"/> 測深系統檢查 <input type="checkbox"/> 海城地形測量 儀器名稱(型號) AML Base X 測量人員 周益德 天氣 無晴 無陰 無雨 日期 110年3月21日 海象 浪高 0.3 公尺 船名 水利 18號 船長 林育田 時間 地點 標名 8時24分 N: 25°50'48" E: 120°49'09" 02-31.00-3912.549 13時13分 N: 25°50'46" E: 120°49'16" 02-31.00-1339.949				水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表 作業項目 <input checked="" type="checkbox"/> 測深系統檢查 <input type="checkbox"/> 海城地形測量 儀器名稱(型號) AML 測量人員 張仁俊 天氣 無晴 無陰 無雨 日期 110年3月27日 海象 浪高 0.3 公尺 船名 德豐 128號 船長 張仁俊 時間 地點 標名 9時56分 N: 25°59'23.39" E: 120°26'04" 11時33分 N: 25°27'36.66" E: 120°06'37"				水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表 作業項目 <input checked="" type="checkbox"/> 測深系統檢查 <input type="checkbox"/> 海城地形測量 儀器名稱(型號) AML Base X 測量人員 葉奇慶 天氣 無晴 無陰 無雨 日期 110年3月29日 海象 浪高 0.5 公尺 船名 海洋探勘者 97號 船長 陳傑丞 時間 地點 標名 9時33分 N: 25°57'48" E: 120°11'58" 9時30分 N: 25°50'28" E: 120°56'49" 14時19分 N: 25°50'7" E: 120°8'45"			

10. 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 4-12。

表 4-12 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 4-13，亦填入疊合測試結果，符合契約規範要求。

表 4-13 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：水深測量系統檢定：L 海底地形測量</p> <p>儀器名稱 (型號)：R2 Sonic 2024 (多音束測深儀)</p> <p>測量人員：周金福</p> <p>日期：110年3月21日</p> <p>船名：水刺 / 號</p> <p>船籍：新加坡 / 林育田</p> <p>船籍號碼：STONEX SC20</p> <p>船籍類別：AMLS 船隻</p> <p>船籍地址：新加坡 / 亞答街 / 8482-X</p> <p>船籍類別 (請勾選)： <input type="checkbox"/> 船隻類別 (請勾選) </p> <p>儀器架設位置量： <input type="checkbox"/> 儀器架設位置量 </p> <p>儀器架設位置量 (請勾選)： <input type="checkbox"/> 儀器架設位置量 </p> <p>船隻：X: 0.009 公尺 Y: 0.009 公尺 Z: 0.000 公尺 Latency: 0.000 sec</p> <p>船隻架設位置：X: 0.000 公尺 Y: 0.180 公尺 Z: 0.180 公尺 Pitch: 0.144 度</p> <p>船隻架設位置：X: 0.003 公尺 Y: -0.021 公尺 Z: -0.264 公尺 Roll: 0.127 度</p> <p>船隻架設位置：X: 0.113 公尺 Y: 0.113 公尺 Z: 0.113 公尺 Yaw: 0.044 度</p> <p>船隻架設位置：X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺</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：水深測量系統檢定：L 海底地形測量</p> <p>儀器名稱 (型號)：R2 sonic-1016</p> <p>測量人員：張俊偉</p> <p>日期：110年3月27日</p> <p>船名：德豐 128 號</p> <p>船籍：新加坡 / 德豐</p> <p>船籍號碼：128</p> <p>船籍類別：AMLS 船隻</p> <p>船籍地址：新加坡 / 亞答街 / 8482-X</p> <p>船籍類別 (請勾選)： <input type="checkbox"/> 船隻類別 (請勾選) </p> <p>儀器架設位置量： <input type="checkbox"/> 儀器架設位置量 </p> <p>儀器架設位置量 (請勾選)： <input type="checkbox"/> 儀器架設位置量 </p> <p>船隻：X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺 Latency: 0.000 sec</p> <p>船隻架設位置：X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺 Pitch: 0.000 度</p> <p>船隻架設位置：X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺 Roll: 0.000 度</p> <p>船隻架設位置：X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺 Yaw: 0.000 度</p> <p>船隻架設位置：X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺</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：水深測量系統檢定：L 海底地形測量</p> <p>儀器名稱 (型號)：R2 Sonic 2024</p> <p>測量人員：曾守德</p> <p>日期：110年3月27日</p> <p>船名：海洋探測者 / 號</p> <p>船籍：新加坡 / 陳偉基</p> <p>船籍號碼：110</p> <p>船籍類別：AMLS 船隻</p> <p>船籍地址：新加坡 / 亞答街 / 8482-X</p> <p>船籍類別 (請勾選)： <input type="checkbox"/> 船隻類別 (請勾選) </p> <p>儀器架設位置量： <input type="checkbox"/> 儀器架設位置量 </p> <p>儀器架設位置量 (請勾選)： <input type="checkbox"/> 儀器架設位置量 </p> <p>船隻：X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺 Latency: 0.000 sec</p> <p>船隻架設位置：X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺 Pitch: 0.000 度</p> <p>船隻架設位置：X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺 Roll: 0.000 度</p> <p>船隻架設位置：X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺 Yaw: 0.000 度</p> <p>船隻架設位置：X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺</p>

11. 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 4-11 橘色範圍，並計算其資料覆蓋率如表 4-14，符合契約規範要求。

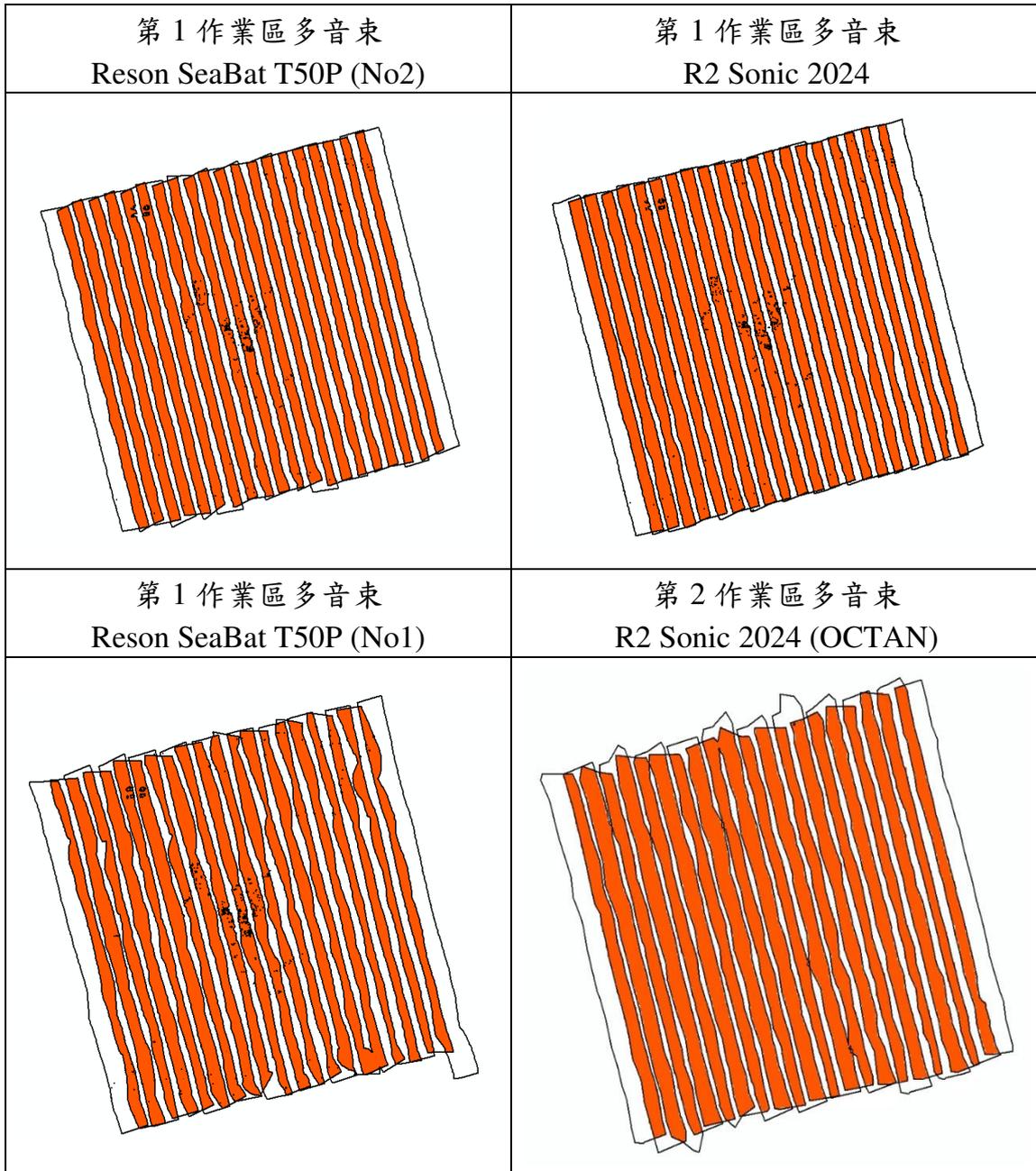


圖 4-11 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖(1)

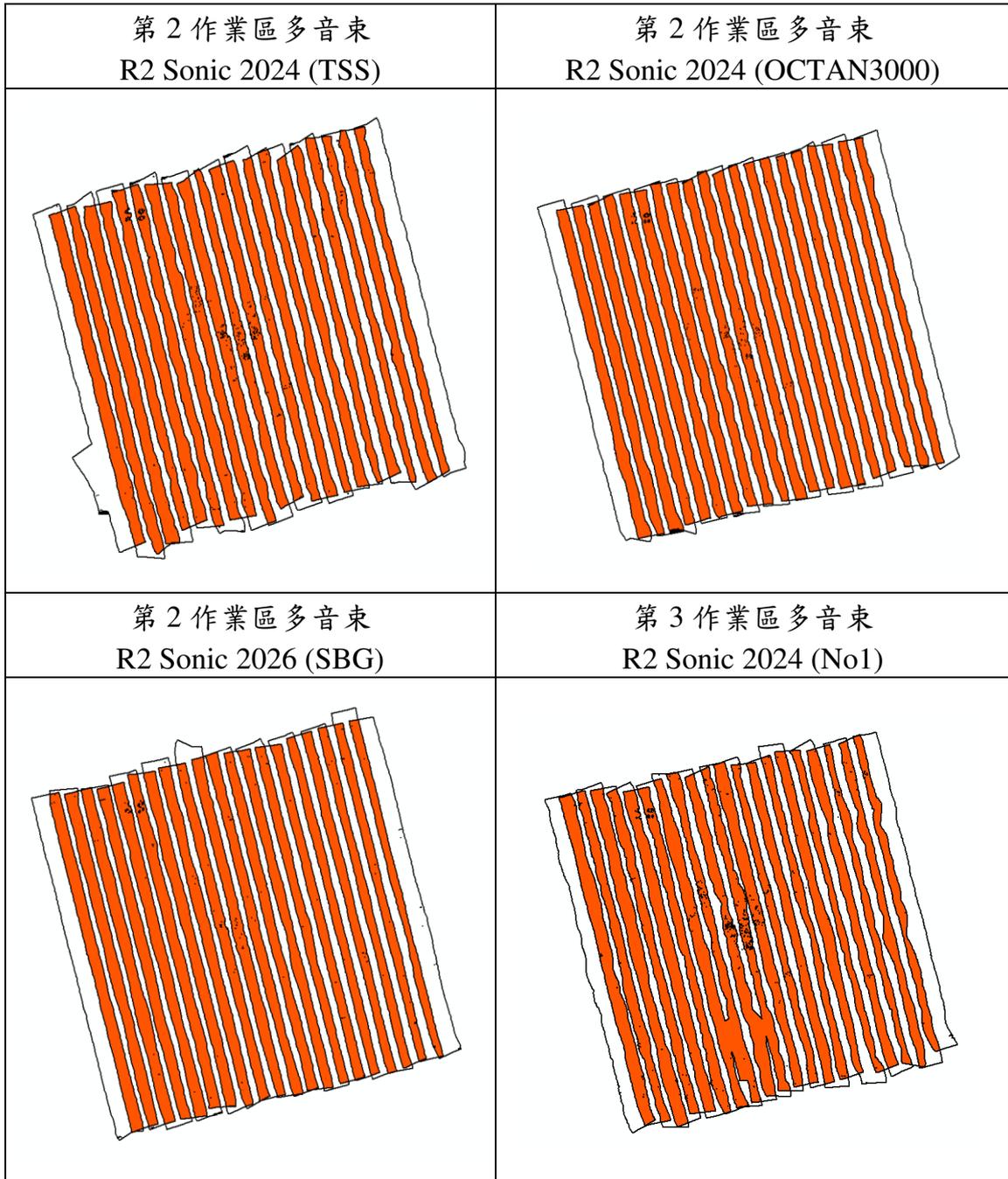


圖 4-11 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖(2)

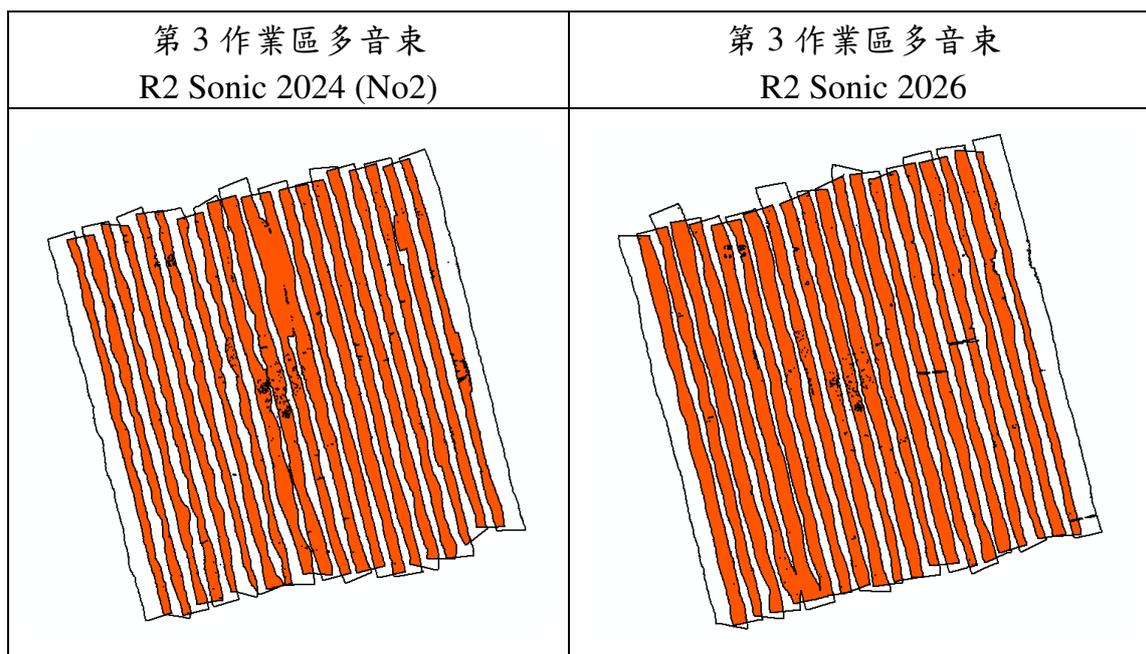


圖 4-11 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖(3)

表 4-14 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率計算

作業區	作業儀器	奇數條 測線面積 (km ²)(A)	偶數條 測線面積 (km ²)(B)	重疊面積 (km ²)	總面積 (km ²)(C)	資料覆蓋率 (A)+(B)/(C)
第 1 作業區	Reson SeaBat T50P (No2)	0.923	0.829	0.628	1.124	156%
	R2 Sonic 2024	0.921	0.839	0.643	1.117	158%
	Reson SeaBat T50P (No1)	0.987	0.881	0.664	1.205	155%
第 2 作業區	R2 Sonic 2024 (OCTAN)	0.936	0.881	0.641	1.177	154%
	R2 Sonic 2024 (TSS)	0.964	0.860	0.642	1.181	154%
	R2 Sonic 2024 (OCTAN3000)	0.936	0.851	0.635	1.152	155%
	R2 Sonic 2026 (SBG)	0.954	0.885	0.663	1.176	156%
第 3 作業區	R2 Sonic 2024 (No1)	0.970	0.885	0.667	1.188	156%
	R2 Sonic 2024 (No2)	0.966	0.861	0.618	1.208	151%
	R2 Sonic 2026	0.993	0.896	0.679	1.210	156%

12.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 4-15）。

表 4-15 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，並將不確定度之統計資料附於成果交付之成果計算報表中，符合契約規範要求。

13.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(0.5°)於平均水深 30 米計算其足印大小約 0.3 公尺，採用網格大小為約 3 倍平均足印大小，應為 1 公尺，符合契約規範要求。

14.測深系統適用性評估成果交付明細如表 4-16。

表 4-16 測深系統適用性評估成果交付明細(1)

項目	說明
測深系統適用性 評估報告 (併於工作總報告)	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)。

表 4-16 測深系統適用性評估成果交付明細(2)

項目	說明
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。
成果計算報表	1.中潮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。

檢查結果：依據契約規定，作業廠商無須於本階段繳交測深系統適用性評估報告，其餘成果皆確實繳交，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，各作業區檢查結果如下：

作業區	作業儀器	中潮高程 符合特等 測深比例	橢球高程 符合特等 測深比例	檢查 結果
第 1 作業區	Reson SeaBat T50P (No2)	98.97%	98.84%	特等
	R2 Sonic 2024	98.86%	98.76%	特等
	Reson SeaBat T50P (No1)	99.04%	98.90%	特等
第 2 作業區	R2 Sonic 2024 (OCTAN)	97.89%	95.81%	特等
	R2 Sonic 2024 (TSS)	98.27%	95.43%	特等
	R2 Sonic 2024 (OCTAN3000)	98.81%	98.43%	特等
	R2 Sonic 2026 (SBG)	97.21%	96.37%	特等
第 3 作業區	R2 Sonic 2024 (No1)	98.69%	98.50%	特等
	R2 Sonic 2024 (No2)	98.75%	98.60%	特等
	R2 Sonic 2026	98.64%	96.68%	特等

1. 第 1 作業區提供 Reson SeaBat T50P (No2)多音束測深系統、R2 Sonic 2024 多音束測深系統及 Reson SeaBat T50P (No1)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 (OCTAN)多音束測深系統、R2 Sonic 2024 (TSS)多音束測深系統、R2 Sonic 2024 (OCTAN3000)多音束測深系統及 R2 Sonic 2026(SBG)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 (No1)多音束測深系統、R2 Sonic 2024 (No2)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。

測深系統適用性評估成果檢核表如附錄 3-2 (電子檔)。

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，1等適用近岸、領海及鄰接區水深測量工作，2等適用領海及鄰接區水深測量工作。

一、檢查內容

本案水深測量需符合水深測量最低標準之要求，並以多音束測深系統施測。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：

1. 作業廠商以110年7月13日自工字第1100774610號函提送第2階段橢球高程成果，本校收文日110年7月14日；本校以7月26日以中心海科字第1102900134號函復檢查合格。
2. 作業廠商以110年8月6日自工字第1100875060號函提送第2階段正高成果，本校收文日110年8月6日；本校以8月19日以中心海科字第1102900155號函復檢查合格。
3. 作業廠商以110年9月15日自工字第1100975970號函提送第2批海域地形測量成果，本校收文日110年9月15日；本校以10月5日以中心海科字第1102900190號函復檢查合格。

第2作業區：

1. 作業廠商以110年7月9日詮字第1100008100號函提送第2階段橢球高程成果，本校收文日110年7月12日；本校以7月22日以中心海科字第1102900133號函復檢查合格。

2. 作業廠商以 110 年 8 月 11 日詮字第 1100009810 號函提送第 2 階段正高成果，本校收文日 110 年 8 月 11 日；本校以 8 月 20 日以中心海科字第 1102900156 號函復檢查合格。
3. 作業廠商以 110 年 9 月 17 日詮字第 1100011650 號函提送第 2 批海域地形測量成果，及 110 年 9 月 17 日詮字第 1100011660 號函提送 111 年度 40 平方公里面積海域地形測量成果，本校收文日 110 年 9 月 18 日；本校以 10 月 6 日以中心海科字第 1102900193 號函復檢查合格。

第 3 作業區：

1. 作業廠商以 110 年 7 月 26 日海字第 1100726003 號函提送第 2 階段橢球高程成果，本校收文日 110 年 7 月 26 日；本校以 7 月 30 日以中心海科字第 1102900135 號函復檢查合格。
2. 作業廠商以 110 年 8 月 17 日海字第 1100817003 號函提送第 2 階段正高成果，本校收文日 110 年 8 月 17 日；本校以 8 月 23 日以中心海科字第 1102900157 號函復檢查合格。
3. 作業廠商以 110 年 9 月 29 日海字第 1100929001 號函提送第 2 批海域地形測量成果，本校收文日 110 年 9 月 30 日；本校以 10 月 7 日以中心海科字第 1102900194 號函復檢查合格。

(二) 檢查數量

1. 書面審查：全數檢查。
2. 上機查核：抽樣海域地形測量作業面積之 5%，數量如表 1-2 所示。

(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？
- (2) 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？

(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：需符合測線密度、資料覆蓋率及水深測量資料要求。

(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：如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於第 2 階段提送書面 7 份、電子檔 1 份，第 2 批海域地形測量成果檢查報告於第 3 階段提送書面 7 份、電子檔 1 份。

本校以 110 年 8 月 31 日中心海科字第 1102900162 號函送第 1 批海域地形測量成果檢查報告，國土測繪中心以 110 年 9 月 24 日測企字第 1101550369 號函復審查通過，本校以 110 年 9 月 30 日中心海科字第 1102900184 號函送修正後第 1 批海域地形測量成果檢查報告。

本校以 110 年 10 月 15 日中心海科字第 1102900197 號函送第 2 批海域地形測量成果檢查報告，國土測繪中心以 110 年 11 月 9 日測企字第 1101550464 號函復審查通過。

二、書面審查

書面審查方式係依「水深測量資料調查及整理作業說明」第六章海域地形測量之各項規定，逐條檢視並詳述檢查結果如下。其中，在本年度計畫中，作業廠商全數以多音束測深系統辦理海域地形測量，故以下所列檢查內容及項目以多音束測深系統為主。

1. 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。規劃測線資料覆蓋率需達 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。

2. 「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及 1a 等級，皆以多音束系統辦理，其範圍如圖 1-1 及圖 1-2，各作業廠商確實依據規範作業，符合契約規範要求。

3. 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。

4. 定位測量採動態後處理衛星定位（PPK）方法辦理為原則，PPK 主站採用國土測繪中心提供之衛星追蹤站之觀測資料，如前述觀測資料因故漏失時，得改採精密單點定位（Precise Point Positioning, PPP）方法辦理。

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)，並採用國土測繪中心提供之衛星追蹤站之觀測資料做基站；其中第2作業區4月27日、5月13日及5月17日因吉貝(JIBE)追蹤站、第3作業區5月13日因七美(CIME)追蹤站及6月25日因金門(KMNM)、烈嶼(LEYU)追蹤站等因解算不佳改採PPP解算，符合契約規範要求。

5. 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																																																																																																																																																																																				
第 1 批海域地形測量作業																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</td> <td colspan="2">作業項目</td> <td colspan="2">測深系統檢查：<input type="checkbox"/>海域地形測量</td> </tr> <tr> <td>儀器名稱(型號)</td> <td>Teledyne seabat T50-P (多普勒測深儀)</td> <td>裝載地點</td> <td>海巡艦艇(船)</td> <td>測量人員</td> <td>林耀文</td> </tr> <tr> <td>日期</td> <td>110年4月27日</td> <td>天候</td> <td>晴</td> <td>浪高</td> <td>0.5公尺</td> </tr> <tr> <td>船名</td> <td>環豪號</td> <td>船長</td> <td></td> <td>輔助儀器</td> <td>衛星定位儀 STONEX SC200 姿態儀 Oceans 100 聲速儀 AME BASIS X₂</td> </tr> <tr> <td colspan="2">儀器架設偏移量</td> <td colspan="4">音鼓軸系安置角度與時間延遲量</td> </tr> <tr> <td>音鼓</td> <td>X: 0.000公尺 Y: 0.000公尺 Z: 0.000公尺</td> <td>Latency</td> <td colspan="3">0.000 sec</td> </tr> <tr> <td>衛星定位儀</td> <td>X: 0.05公尺 Y: 0.05公尺 Z: 0.05公尺</td> <td>Pitch</td> <td colspan="3">-0.0度</td> </tr> <tr> <td>姿態儀</td> <td>X: 0.001公尺 Y: -0.147公尺 Z: -0.192公尺</td> <td>Roll</td> <td colspan="3">-0.300度</td> </tr> <tr> <td>基準點至水面高</td> <td>Z: 1.024公尺</td> <td>Yaw</td> <td colspan="3">-0.320度</td> </tr> <tr> <td>定位資訊</td> <td colspan="5">基點點號: (坐標 N: ; E: ; Z:)</td> </tr> </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： <input type="checkbox"/> 海域地形測量		儀器名稱(型號)	Teledyne seabat T50-P (多普勒測深儀)	裝載地點	海巡艦艇(船)	測量人員	林耀文	日期	110年4月27日	天候	晴	浪高	0.5公尺	船名	環豪號	船長		輔助儀器	衛星定位儀 STONEX SC200 姿態儀 Oceans 100 聲速儀 AME BASIS X ₂	儀器架設偏移量		音鼓軸系安置角度與時間延遲量				音鼓	X: 0.000公尺 Y: 0.000公尺 Z: 0.000公尺	Latency	0.000 sec			衛星定位儀	X: 0.05公尺 Y: 0.05公尺 Z: 0.05公尺	Pitch	-0.0度			姿態儀	X: 0.001公尺 Y: -0.147公尺 Z: -0.192公尺	Roll	-0.300度			基準點至水面高	Z: 1.024公尺	Yaw	-0.320度			定位資訊	基點點號: (坐標 N: ; E: ; Z:)					<table border="1"> <tr> <td colspan="2">水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</td> <td colspan="2">作業項目</td> <td colspan="2">測深系統檢查：<input type="checkbox"/>海域地形測量</td> </tr> <tr> <td>儀器名稱(型號)</td> <td>R2-SONIC</td> <td>裝載地點</td> <td>海巡艦艇(船)</td> <td>測量人員</td> <td>張仁豪</td> </tr> <tr> <td>日期</td> <td>110年5月12日</td> <td>天候</td> <td>晴</td> <td>浪高</td> <td>0.2公尺</td> </tr> <tr> <td>船名</td> <td>全源 888</td> <td>船長</td> <td>黃品霖</td> <td>輔助儀器</td> <td>衛星定位儀 Septentrio 姿態儀 JACO 聲速儀 AME</td> </tr> <tr> <td colspan="2">儀器架設偏移量</td> <td colspan="4">音鼓軸系安置角度與時間延遲量</td> </tr> <tr> <td>音鼓</td> <td>X: 0.00公尺 Y: 0.00公尺 Z: 0.00公尺</td> <td>Latency</td> <td colspan="3">sec</td> </tr> <tr> <td>衛星定位儀</td> <td>X: 0.00公尺 Y: 0.00公尺 Z: 0.00公尺</td> <td>Pitch</td> <td colspan="3">度</td> </tr> <tr> <td>姿態儀</td> <td>X: 0.00公尺 Y: 0.00公尺 Z: 0.00公尺</td> <td>Roll</td> <td colspan="3">度</td> </tr> <tr> <td>測深儀常數誤差</td> <td>Z: 公尺</td> <td>Yaw</td> <td colspan="3">度</td> </tr> <tr> <td>定位資訊</td> <td colspan="5">基點點號: (坐標 N: ; E: ; Z:)</td> </tr> </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： <input type="checkbox"/> 海域地形測量		儀器名稱(型號)	R2-SONIC	裝載地點	海巡艦艇(船)	測量人員	張仁豪	日期	110年5月12日	天候	晴	浪高	0.2公尺	船名	全源 888	船長	黃品霖	輔助儀器	衛星定位儀 Septentrio 姿態儀 JACO 聲速儀 AME	儀器架設偏移量		音鼓軸系安置角度與時間延遲量				音鼓	X: 0.00公尺 Y: 0.00公尺 Z: 0.00公尺	Latency	sec			衛星定位儀	X: 0.00公尺 Y: 0.00公尺 Z: 0.00公尺	Pitch	度			姿態儀	X: 0.00公尺 Y: 0.00公尺 Z: 0.00公尺	Roll	度			測深儀常數誤差	Z: 公尺	Yaw	度			定位資訊	基點點號: (坐標 N: ; E: ; Z:)					<table border="1"> <tr> <td colspan="2">水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</td> <td colspan="2">作業項目</td> <td colspan="2">測深系統檢查：<input type="checkbox"/>海域地形測量</td> </tr> <tr> <td>儀器名稱(型號)</td> <td>R2-SONIC</td> <td>裝載地點</td> <td>海巡艦艇(船)</td> <td>測量人員</td> <td>周子文</td> </tr> <tr> <td>日期</td> <td>110年6月24日</td> <td>天候</td> <td>晴</td> <td>浪高</td> <td>0.3公尺</td> </tr> <tr> <td>船名</td> <td>金豐船</td> <td>船長</td> <td>陳博鈞</td> <td>輔助儀器</td> <td>衛星定位儀 POSMV 姿態儀 FORMV 聲速儀 AME BASIS X₂</td> </tr> <tr> <td colspan="2">儀器架設偏移量</td> <td colspan="4">音鼓軸系安置角度與時間延遲量</td> </tr> <tr> <td>音鼓</td> <td>X: 1.5公尺 Y: 1公尺 Z: 0.8公尺</td> <td>Latency</td> <td colspan="3">0 sec</td> </tr> <tr> <td>衛星定位儀</td> <td>X: 1.33公尺 Y: 0.8公尺 Z: 0.75公尺</td> <td>Pitch</td> <td colspan="3">-1.5度</td> </tr> <tr> <td>姿態儀</td> <td>X: 1.5公尺 Y: 1公尺 Z: 0.8公尺</td> <td>Roll</td> <td colspan="3">0.42度</td> </tr> <tr> <td>測深儀常數誤差</td> <td>Z: 0公尺</td> <td>Yaw</td> <td colspan="3">-0.1度</td> </tr> <tr> <td>定位資訊</td> <td colspan="5">基點點號: (坐標 N: ; E: ; Z:)</td> </tr> </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： <input type="checkbox"/> 海域地形測量		儀器名稱(型號)	R2-SONIC	裝載地點	海巡艦艇(船)	測量人員	周子文	日期	110年6月24日	天候	晴	浪高	0.3公尺	船名	金豐船	船長	陳博鈞	輔助儀器	衛星定位儀 POSMV 姿態儀 FORMV 聲速儀 AME BASIS X ₂	儀器架設偏移量		音鼓軸系安置角度與時間延遲量				音鼓	X: 1.5公尺 Y: 1公尺 Z: 0.8公尺	Latency	0 sec			衛星定位儀	X: 1.33公尺 Y: 0.8公尺 Z: 0.75公尺	Pitch	-1.5度			姿態儀	X: 1.5公尺 Y: 1公尺 Z: 0.8公尺	Roll	0.42度			測深儀常數誤差	Z: 0公尺	Yaw	-0.1度			定位資訊	基點點號: (坐標 N: ; E: ; Z:)				
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： <input type="checkbox"/> 海域地形測量																																																																																																																																																																																		
儀器名稱(型號)	Teledyne seabat T50-P (多普勒測深儀)	裝載地點	海巡艦艇(船)	測量人員	林耀文																																																																																																																																																																																	
日期	110年4月27日	天候	晴	浪高	0.5公尺																																																																																																																																																																																	
船名	環豪號	船長		輔助儀器	衛星定位儀 STONEX SC200 姿態儀 Oceans 100 聲速儀 AME BASIS X ₂																																																																																																																																																																																	
儀器架設偏移量		音鼓軸系安置角度與時間延遲量																																																																																																																																																																																				
音鼓	X: 0.000公尺 Y: 0.000公尺 Z: 0.000公尺	Latency	0.000 sec																																																																																																																																																																																			
衛星定位儀	X: 0.05公尺 Y: 0.05公尺 Z: 0.05公尺	Pitch	-0.0度																																																																																																																																																																																			
姿態儀	X: 0.001公尺 Y: -0.147公尺 Z: -0.192公尺	Roll	-0.300度																																																																																																																																																																																			
基準點至水面高	Z: 1.024公尺	Yaw	-0.320度																																																																																																																																																																																			
定位資訊	基點點號: (坐標 N: ; E: ; Z:)																																																																																																																																																																																					
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： <input type="checkbox"/> 海域地形測量																																																																																																																																																																																		
儀器名稱(型號)	R2-SONIC	裝載地點	海巡艦艇(船)	測量人員	張仁豪																																																																																																																																																																																	
日期	110年5月12日	天候	晴	浪高	0.2公尺																																																																																																																																																																																	
船名	全源 888	船長	黃品霖	輔助儀器	衛星定位儀 Septentrio 姿態儀 JACO 聲速儀 AME																																																																																																																																																																																	
儀器架設偏移量		音鼓軸系安置角度與時間延遲量																																																																																																																																																																																				
音鼓	X: 0.00公尺 Y: 0.00公尺 Z: 0.00公尺	Latency	sec																																																																																																																																																																																			
衛星定位儀	X: 0.00公尺 Y: 0.00公尺 Z: 0.00公尺	Pitch	度																																																																																																																																																																																			
姿態儀	X: 0.00公尺 Y: 0.00公尺 Z: 0.00公尺	Roll	度																																																																																																																																																																																			
測深儀常數誤差	Z: 公尺	Yaw	度																																																																																																																																																																																			
定位資訊	基點點號: (坐標 N: ; E: ; Z:)																																																																																																																																																																																					
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： <input type="checkbox"/> 海域地形測量																																																																																																																																																																																		
儀器名稱(型號)	R2-SONIC	裝載地點	海巡艦艇(船)	測量人員	周子文																																																																																																																																																																																	
日期	110年6月24日	天候	晴	浪高	0.3公尺																																																																																																																																																																																	
船名	金豐船	船長	陳博鈞	輔助儀器	衛星定位儀 POSMV 姿態儀 FORMV 聲速儀 AME BASIS X ₂																																																																																																																																																																																	
儀器架設偏移量		音鼓軸系安置角度與時間延遲量																																																																																																																																																																																				
音鼓	X: 1.5公尺 Y: 1公尺 Z: 0.8公尺	Latency	0 sec																																																																																																																																																																																			
衛星定位儀	X: 1.33公尺 Y: 0.8公尺 Z: 0.75公尺	Pitch	-1.5度																																																																																																																																																																																			
姿態儀	X: 1.5公尺 Y: 1公尺 Z: 0.8公尺	Roll	0.42度																																																																																																																																																																																			
測深儀常數誤差	Z: 0公尺	Yaw	-0.1度																																																																																																																																																																																			
定位資訊	基點點號: (坐標 N: ; E: ; Z:)																																																																																																																																																																																					

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																																																																																											
第 2 批海域地形測量作業																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</td> </tr> <tr> <td colspan="3">作業項目</td> <td colspan="3"> <input type="checkbox"/>測深系統檢查: <input checked="" type="checkbox"/>海域地形測量 </td> </tr> <tr> <td>儀器名稱(型號)</td> <td>Teledyne seabat T50-P (多音束測深儀)</td> <td>裝載地點</td> <td colspan="3">建江漁業碼頭、(橋中) 海山港</td> </tr> <tr> <td>測量人員</td> <td>蔣英傑</td> <td>天候</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>晴</td> <td><input type="checkbox"/>陰</td> <td><input type="checkbox"/>雨</td> </tr> <tr> <td>日期</td> <td>110年7月26日</td> <td>海象</td> <td colspan="3">浪高 0.3 公尺</td> </tr> <tr> <td>船名</td> <td>新東發 12 號</td> <td>船長</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>輔助儀器</td> <td>衛星定位儀 STONEX SC200</td> <td>姿態儀</td> <td>Oceans 100</td> <td>聲速剖面儀</td> <td>AML BASE X₁</td> </tr> <tr> <td colspan="3">偏移量示意圖(範例圖如下)</td> <td colspan="3">船隻資訊(範例圖如下)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> </td> <td colspan="3"> </td> </tr> <tr> <td colspan="3">儀器架設偏移量</td> <td colspan="3">音鼓軸系安置角度與時間延遲量</td> </tr> <tr> <td>音鼓</td> <td>X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺</td> <td>Latency</td> <td colspan="3">0.000 sec</td> </tr> <tr> <td>衛星定位儀</td> <td>X: 1.50 公尺 Y: -1.00 公尺 Z: 1.60 公尺</td> <td>Pitch</td> <td colspan="3">0.12 度</td> </tr> <tr> <td>姿態儀</td> <td>X: 0.001 公尺 Y: -0.147 公尺 Z: -0.192 公尺</td> <td>Roll</td> <td colspan="3">-0.180 度</td> </tr> <tr> <td>基準點至水面高</td> <td>Z: 1.20 公尺</td> <td>Yaw</td> <td colspan="3">0.230 度</td> </tr> <tr> <td colspan="6">定位資訊 基準點座標: (坐標 N: _____; E: _____; Z: _____)</td> </tr> </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			<input type="checkbox"/> 測深系統檢查: <input checked="" type="checkbox"/> 海域地形測量			儀器名稱(型號)	Teledyne seabat T50-P (多音束測深儀)	裝載地點	建江漁業碼頭、(橋中) 海山港			測量人員	蔣英傑	天候	<input checked="" type="checkbox"/> 晴	<input type="checkbox"/> 陰	<input type="checkbox"/> 雨	日期	110年7月26日	海象	浪高 0.3 公尺			船名	新東發 12 號	船長				輔助儀器	衛星定位儀 STONEX SC200	姿態儀	Oceans 100	聲速剖面儀	AML BASE X ₁	偏移量示意圖(範例圖如下)			船隻資訊(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: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺	Latency	0.000 sec			衛星定位儀	X: 1.50 公尺 Y: -1.00 公尺 Z: 1.60 公尺	Pitch	0.12 度			姿態儀	X: 0.001 公尺 Y: -0.147 公尺 Z: -0.192 公尺	Roll	-0.180 度			基準點至水面高	Z: 1.20 公尺	Yaw	0.230 度			定位資訊 基準點座標: (坐標 N: _____; E: _____; Z: _____)					
水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表																																																																																															
作業項目			<input type="checkbox"/> 測深系統檢查: <input checked="" type="checkbox"/> 海域地形測量																																																																																												
儀器名稱(型號)	Teledyne seabat T50-P (多音束測深儀)	裝載地點	建江漁業碼頭、(橋中) 海山港																																																																																												
測量人員	蔣英傑	天候	<input checked="" type="checkbox"/> 晴	<input type="checkbox"/> 陰	<input type="checkbox"/> 雨																																																																																										
日期	110年7月26日	海象	浪高 0.3 公尺																																																																																												
船名	新東發 12 號	船長																																																																																													
輔助儀器	衛星定位儀 STONEX SC200	姿態儀	Oceans 100	聲速剖面儀	AML BASE X ₁																																																																																										
偏移量示意圖(範例圖如下)			船隻資訊(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: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺	Latency	0.000 sec																																																																																												
衛星定位儀	X: 1.50 公尺 Y: -1.00 公尺 Z: 1.60 公尺	Pitch	0.12 度																																																																																												
姿態儀	X: 0.001 公尺 Y: -0.147 公尺 Z: -0.192 公尺	Roll	-0.180 度																																																																																												
基準點至水面高	Z: 1.20 公尺	Yaw	0.230 度																																																																																												
定位資訊 基準點座標: (坐標 N: _____; E: _____; Z: _____)																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</td> </tr> <tr> <td colspan="3">作業項目</td> <td colspan="3"> <input type="checkbox"/>測深系統檢查: <input checked="" type="checkbox"/>海域地形測量 </td> </tr> <tr> <td>儀器名稱(型號)</td> <td>R2 2024</td> <td>裝載地點</td> <td colspan="3">高雄直轄市-旗(市) 旗津港</td> </tr> <tr> <td>測量人員</td> <td>謝仁豪</td> <td>天候</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>晴</td> <td><input type="checkbox"/>陰</td> <td><input type="checkbox"/>雨</td> </tr> <tr> <td>日期</td> <td>110年9月9日</td> <td>海象</td> <td colspan="3">浪高 0.2 公尺</td> </tr> <tr> <td>船名</td> <td>全海 888</td> <td>船長</td> <td colspan="3">謝仁豪</td> </tr> <tr> <td>輔助儀器</td> <td>衛星定位儀 Spleen</td> <td>姿態儀</td> <td>OceanS</td> <td>聲速儀</td> <td>AML</td> </tr> <tr> <td colspan="3">偏移量示意圖(範例圖如下)</td> <td colspan="3">船隻資訊(範例圖如下)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> </td> <td colspan="3"> </td> </tr> <tr> <td colspan="3">儀器架設偏移量</td> <td colspan="3">音鼓軸系安置角度與時間延遲量</td> </tr> <tr> <td>音鼓</td> <td>X: -0.3 公尺 Y: 0.3 公尺 Z: 1.32 公尺</td> <td>Latency</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>衛星定位儀</td> <td>X: 0.2 公尺 Y: -0.1 公尺 Z: -0.3 公尺</td> <td>Pitch</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>姿態儀</td> <td>X: 0.0 公尺 Y: 0.0 公尺 Z: -0.0 公尺</td> <td>Roll</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>測深儀零點誤差</td> <td>Z: _____ 公尺</td> <td>Yaw</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="6">定位資訊 基準點座標: (坐標 N: _____; E: _____; Z: _____)</td> </tr> </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			<input type="checkbox"/> 測深系統檢查: <input checked="" type="checkbox"/> 海域地形測量			儀器名稱(型號)	R2 2024	裝載地點	高雄直轄市-旗(市) 旗津港			測量人員	謝仁豪	天候	<input checked="" type="checkbox"/> 晴	<input type="checkbox"/> 陰	<input type="checkbox"/> 雨	日期	110年9月9日	海象	浪高 0.2 公尺			船名	全海 888	船長	謝仁豪			輔助儀器	衛星定位儀 Spleen	姿態儀	OceanS	聲速儀	AML	偏移量示意圖(範例圖如下)			船隻資訊(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: -0.3 公尺 Y: 0.3 公尺 Z: 1.32 公尺	Latency				衛星定位儀	X: 0.2 公尺 Y: -0.1 公尺 Z: -0.3 公尺	Pitch				姿態儀	X: 0.0 公尺 Y: 0.0 公尺 Z: -0.0 公尺	Roll				測深儀零點誤差	Z: _____ 公尺	Yaw				定位資訊 基準點座標: (坐標 N: _____; E: _____; Z: _____)					
水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表																																																																																															
作業項目			<input type="checkbox"/> 測深系統檢查: <input checked="" type="checkbox"/> 海域地形測量																																																																																												
儀器名稱(型號)	R2 2024	裝載地點	高雄直轄市-旗(市) 旗津港																																																																																												
測量人員	謝仁豪	天候	<input checked="" type="checkbox"/> 晴	<input type="checkbox"/> 陰	<input type="checkbox"/> 雨																																																																																										
日期	110年9月9日	海象	浪高 0.2 公尺																																																																																												
船名	全海 888	船長	謝仁豪																																																																																												
輔助儀器	衛星定位儀 Spleen	姿態儀	OceanS	聲速儀	AML																																																																																										
偏移量示意圖(範例圖如下)			船隻資訊(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: -0.3 公尺 Y: 0.3 公尺 Z: 1.32 公尺	Latency																																																																																													
衛星定位儀	X: 0.2 公尺 Y: -0.1 公尺 Z: -0.3 公尺	Pitch																																																																																													
姿態儀	X: 0.0 公尺 Y: 0.0 公尺 Z: -0.0 公尺	Roll																																																																																													
測深儀零點誤差	Z: _____ 公尺	Yaw																																																																																													
定位資訊 基準點座標: (坐標 N: _____; E: _____; Z: _____)																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表</td> </tr> <tr> <td colspan="3">作業項目</td> <td colspan="3"> <input type="checkbox"/>測深系統檢查: <input checked="" type="checkbox"/>海域地形測量 </td> </tr> <tr> <td>儀器名稱(型號)</td> <td>R2-SONIC</td> <td>裝載地點</td> <td colspan="3">高雄梓字-縣(市) 鹽埕港</td> </tr> <tr> <td>測量人員</td> <td>李漢傑 黃宇翔</td> <td>天候</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>晴</td> <td><input type="checkbox"/>陰</td> <td><input type="checkbox"/>雨</td> </tr> <tr> <td>日期</td> <td>110年8月21日</td> <td>海象</td> <td colspan="3">浪高 0.4 公尺</td> </tr> <tr> <td>船名</td> <td>俊榮</td> <td>船長</td> <td colspan="3">張光俊</td> </tr> <tr> <td>輔助儀器</td> <td>衛星定位儀 POSMV</td> <td>姿態儀</td> <td>POSMV</td> <td>聲速儀</td> <td>AMEL BASE 32</td> </tr> <tr> <td colspan="3">偏移量示意圖(範例圖如下)</td> <td colspan="3">船隻資訊(範例圖如下)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> </td> <td colspan="3"> </td> </tr> <tr> <td colspan="3">儀器架設偏移量</td> <td colspan="3">音鼓軸系安置角度與時間延遲量</td> </tr> <tr> <td>音鼓</td> <td>X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺</td> <td>Latency</td> <td colspan="3">0 sec</td> </tr> <tr> <td>衛星定位儀</td> <td>X: 0.47 公尺 Y: 0.07 公尺 Z: -1.33 公尺</td> <td>Pitch</td> <td colspan="3">-0.7 度</td> </tr> <tr> <td>姿態儀</td> <td>X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: -0.614 公尺</td> <td>Roll</td> <td colspan="3">-0.440 度</td> </tr> <tr> <td>測深儀零點誤差</td> <td>Z: 0 公尺</td> <td>Yaw</td> <td colspan="3">1.000 度</td> </tr> <tr> <td colspan="6">定位資訊 基準點座標: (坐標 N: _____; E: _____; Z: _____)</td> </tr> </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			<input type="checkbox"/> 測深系統檢查: <input checked="" type="checkbox"/> 海域地形測量			儀器名稱(型號)	R2-SONIC	裝載地點	高雄梓字-縣(市) 鹽埕港			測量人員	李漢傑 黃宇翔	天候	<input checked="" type="checkbox"/> 晴	<input type="checkbox"/> 陰	<input type="checkbox"/> 雨	日期	110年8月21日	海象	浪高 0.4 公尺			船名	俊榮	船長	張光俊			輔助儀器	衛星定位儀 POSMV	姿態儀	POSMV	聲速儀	AMEL BASE 32	偏移量示意圖(範例圖如下)			船隻資訊(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: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺	Latency	0 sec			衛星定位儀	X: 0.47 公尺 Y: 0.07 公尺 Z: -1.33 公尺	Pitch	-0.7 度			姿態儀	X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: -0.614 公尺	Roll	-0.440 度			測深儀零點誤差	Z: 0 公尺	Yaw	1.000 度			定位資訊 基準點座標: (坐標 N: _____; E: _____; Z: _____)					
水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表																																																																																															
作業項目			<input type="checkbox"/> 測深系統檢查: <input checked="" type="checkbox"/> 海域地形測量																																																																																												
儀器名稱(型號)	R2-SONIC	裝載地點	高雄梓字-縣(市) 鹽埕港																																																																																												
測量人員	李漢傑 黃宇翔	天候	<input checked="" type="checkbox"/> 晴	<input type="checkbox"/> 陰	<input type="checkbox"/> 雨																																																																																										
日期	110年8月21日	海象	浪高 0.4 公尺																																																																																												
船名	俊榮	船長	張光俊																																																																																												
輔助儀器	衛星定位儀 POSMV	姿態儀	POSMV	聲速儀	AMEL BASE 32																																																																																										
偏移量示意圖(範例圖如下)			船隻資訊(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: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: 0.000 公尺	Latency	0 sec																																																																																												
衛星定位儀	X: 0.47 公尺 Y: 0.07 公尺 Z: -1.33 公尺	Pitch	-0.7 度																																																																																												
姿態儀	X: 0.000 公尺 Y: 0.000 公尺 Z: -0.614 公尺	Roll	-0.440 度																																																																																												
測深儀零點誤差	Z: 0 公尺	Yaw	1.000 度																																																																																												
定位資訊 基準點座標: (坐標 N: _____; E: _____; Z: _____)																																																																																															

6. 水深點、危險物、水下特徵點、固定或浮動助導航設施定位精度應符合規範之要求。

檢查結果：各作業區定位精度均符合水深測量最低標準規範要求。

7. 水深點之深度資訊應記錄橢球高程值。

檢查結果：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。

8. 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 5-1，符合契約規範要求。

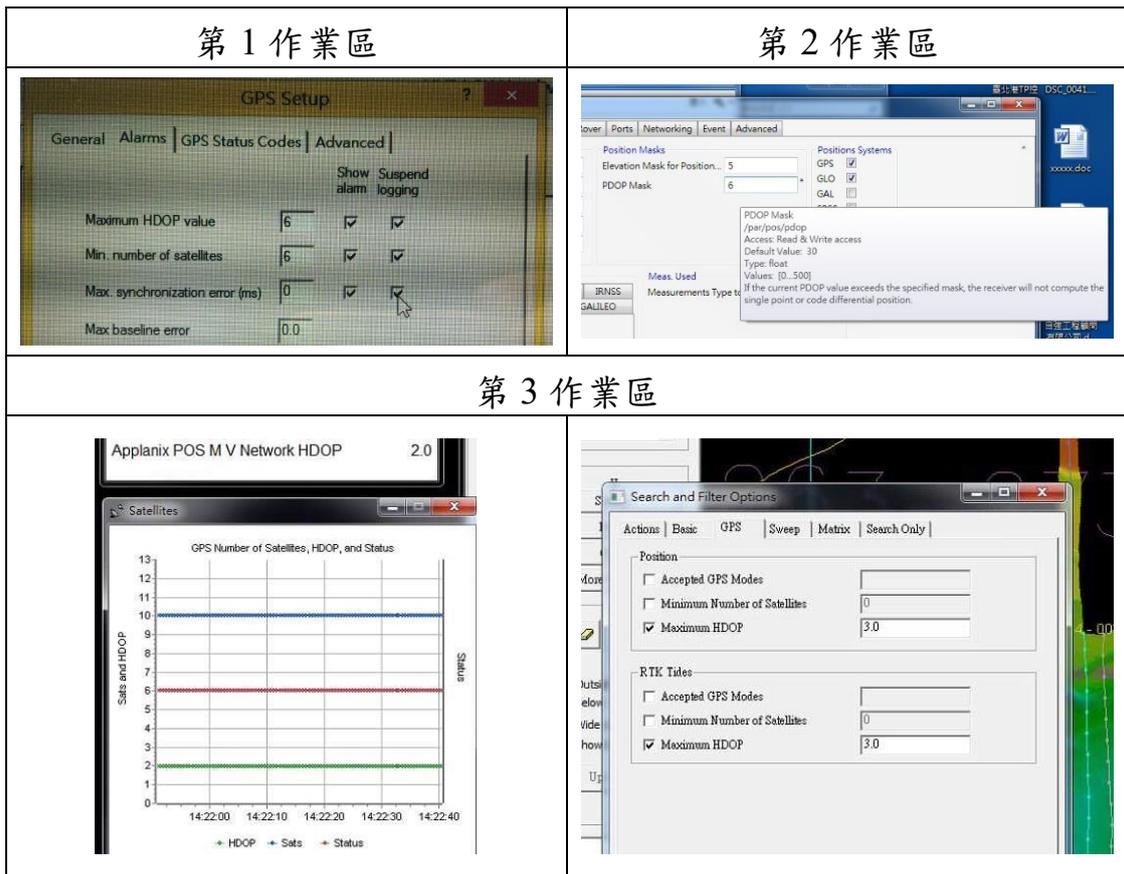


圖 5-1 作業廠商衛星定位儀器設定畫面

- 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，惟需經高程連測比對且取樣間隔不大於 6 分鐘 1 筆（第 2 作業區為 1 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 3 分鐘 1 筆，第 2 作業區為 1 分鐘 1 筆，第 3 作業區為 6 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																																																																																																						
第 1 批海域地形測量作業																																																																																																								
<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 type="checkbox"/>測深系統檢查 <input checked="" type="checkbox"/>海域地形測量</p> <p>測位站點號 TDGB(主員) 測位站高程 2.704 公尺</p> <p>觀測人員 楊名 (自動測位觀測)</p> <p>日期 (農曆)110年 4月 22日 ; (農曆)110年 3月 16日</p> <p>引用高程系統 TWVD2001 : □ (測位站) 最低潮位 : □ (選) 基準高程</p> <p>測位儀 (型號) SeaBird SBE39</p> <p>測位站資訊 測位站略圖</p> <p>水深引用基準點點號: 示意圖: (繪製基準點站點、儀器、水面高程關係圖)</p> <p>8.38m</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>15 時 43 分</td> <td>4.02</td> <td>-1.316</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11 時 58 分</td> <td>1.97</td> <td>0.734</td> <td></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)	15 時 43 分	4.02	-1.316				11 時 58 分	1.97	0.734				<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 type="checkbox"/>測深系統檢查 <input checked="" type="checkbox"/>海域地形測量</p> <p>測位站點號 TDGB 測位站高程 2.704 公尺</p> <p>觀測人員 楊名 (自動測位觀測) 儀器 1100472-tid</p> <p>日期 (農曆)110年 4月 22日 ; (農曆)110年 3月 16日</p> <p>引用高程系統 TWVD2001 : □ (測位站) 最低潮位 : □ (選) 基準高程</p> <p>測位儀 (型號) CRS486</p> <p>測位站資訊 測位站略圖</p> <p>水深引用基準點點號: 示意圖: (繪製基準點站點、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>03 時 00 分</td> <td>-0.02</td> <td>-0.37</td> <td>13 時 00 分</td> <td>1.52</td> <td>1.18</td> </tr> <tr> <td>04 時 00 分</td> <td>-0.16</td> <td>-1.02</td> <td>14 時 00 分</td> <td>0.90</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>05 時 00 分</td> <td>-0.99</td> <td>-1.34</td> <td>15 時 00 分</td> <td>0.26</td> <td>-0.08</td> </tr> <tr> <td>06 時 00 分</td> <td>-0.97</td> <td>-1.37</td> <td>16 時 00 分</td> <td>-0.55</td> <td>-0.99</td> </tr> <tr> <td>07 時 00 分</td> <td>-0.69</td> <td>-1.04</td> <td>17 時 00 分</td> <td>-1.05</td> <td>-1.53</td> </tr> <tr> <td>08 時 00 分</td> <td>-0.15</td> <td>-0.49</td> <td>18 時 00 分</td> <td>-1.16</td> <td>-1.51</td> </tr> <tr> <td>09 時 00 分</td> <td>0.51</td> <td>0.17</td> <td>19 時 00 分</td> <td>-0.90</td> <td>-1.24</td> </tr> <tr> <td>10 時 00 分</td> <td>1.27</td> <td>0.93</td> <td>20 時 00 分</td> <td>-0.45</td> <td>-0.79</td> </tr> <tr> <td>11 時 00 分</td> <td>1.75</td> <td>1.43</td> <td>21 時 00 分</td> <td>0.25</td> <td>-0.10</td> </tr> <tr> <td>12 時 00 分</td> <td>1.84</td> <td>1.50</td> <td>22 時 00 分</td> <td>0.49</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table>	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	03 時 00 分	-0.02	-0.37	13 時 00 分	1.52	1.18	04 時 00 分	-0.16	-1.02	14 時 00 分	0.90	0.55	05 時 00 分	-0.99	-1.34	15 時 00 分	0.26	-0.08	06 時 00 分	-0.97	-1.37	16 時 00 分	-0.55	-0.99	07 時 00 分	-0.69	-1.04	17 時 00 分	-1.05	-1.53	08 時 00 分	-0.15	-0.49	18 時 00 分	-1.16	-1.51	09 時 00 分	0.51	0.17	19 時 00 分	-0.90	-1.24	10 時 00 分	1.27	0.93	20 時 00 分	-0.45	-0.79	11 時 00 分	1.75	1.43	21 時 00 分	0.25	-0.10	12 時 00 分	1.84	1.50	22 時 00 分	0.49	0.25	<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 type="checkbox"/>測深系統檢查 <input checked="" type="checkbox"/>海域地形測量</p> <p>測位站點號 金門水頭 測位站高程 公尺</p> <p>觀測人員 黃聖恒 (自動測位觀測)</p> <p>日期 (農曆)110年 7月 10日 ; (農曆)110年 6月 4日</p> <p>引用高程系統 TWVD2001 : □ (測位站) 最低潮位 : □ (選) 基準高程</p> <p>測位儀 (型號) HOBO Water Level Logger</p> <p>測位站資訊 測位站略圖</p> <p>水深引用基準點點號: 示意圖: (繪製基準點站點、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 00 分</td> <td>6.82</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>18 時 00 分</td> <td>5.76</td> <td></td> <td></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 00 分	6.82					18 時 00 分	5.76				
時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)																																																																																																			
15 時 43 分	4.02	-1.316																																																																																																						
11 時 58 分	1.97	0.734																																																																																																						
時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)																																																																																																			
03 時 00 分	-0.02	-0.37	13 時 00 分	1.52	1.18																																																																																																			
04 時 00 分	-0.16	-1.02	14 時 00 分	0.90	0.55																																																																																																			
05 時 00 分	-0.99	-1.34	15 時 00 分	0.26	-0.08																																																																																																			
06 時 00 分	-0.97	-1.37	16 時 00 分	-0.55	-0.99																																																																																																			
07 時 00 分	-0.69	-1.04	17 時 00 分	-1.05	-1.53																																																																																																			
08 時 00 分	-0.15	-0.49	18 時 00 分	-1.16	-1.51																																																																																																			
09 時 00 分	0.51	0.17	19 時 00 分	-0.90	-1.24																																																																																																			
10 時 00 分	1.27	0.93	20 時 00 分	-0.45	-0.79																																																																																																			
11 時 00 分	1.75	1.43	21 時 00 分	0.25	-0.10																																																																																																			
12 時 00 分	1.84	1.50	22 時 00 分	0.49	0.25																																																																																																			
時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)																																																																																																			
8 時 00 分	6.82																																																																																																							
18 時 00 分	5.76																																																																																																							
第 2 批海域地形測量作業																																																																																																								
<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 type="checkbox"/>測深系統檢查 <input checked="" type="checkbox"/>海域地形測量</p> <p>測位站點號 TDNU(光華) 測位站高程 2.657 公尺</p> <p>觀測人員 張仁豪 (自動測位觀測) 儀器 1100710-tid</p> <p>日期 (農曆)110年 5月 22日 ; (農曆)110年 4月 2日</p> <p>引用高程系統 TWVD2001 : □ (測位站) 最低潮位 : □ (選) 基準高程</p> <p>測位儀 (型號) SeaBird SBE39</p> <p>測位站資訊 測位站略圖</p> <p>水深引用基準點點號: 示意圖: (繪製基準點站點、儀器、水面高程關係圖)</p> <p>8.00m</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>11 時 41 分</td> <td>1.70</td> <td>1.497</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 時 25 分</td> <td>2.70</td> <td>0.957</td> <td></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)	11 時 41 分	1.70	1.497				7 時 25 分	2.70	0.957				<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 type="checkbox"/>測深系統檢查 <input checked="" type="checkbox"/>海域地形測量</p> <p>測位站點號 TDNU 測位站高程 2.615 公尺</p> <p>觀測人員 張仁豪 (自動測位觀測) 儀器 1100710-tid</p> <p>日期 (農曆)110年 7月 20日 ; (農曆)110年 6月 1日</p> <p>引用高程系統 TWVD2001 : □ (測位站) 最低潮位 : □ (選) 基準高程</p> <p>測位儀 (型號) CRS 458</p> <p>測位站資訊 測位站略圖</p> <p>水深引用基準點點號: 示意圖: (繪製基準點站點、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>-1 時 00 分</td> <td>3.94</td> <td>1.07</td> <td>4 時 00 分</td> <td>3.63</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>-02 時 00 分</td> <td>3.02</td> <td>0.64</td> <td>11 時 00 分</td> <td>3.57</td> <td>1.21</td> </tr> <tr> <td>-03 時 00 分</td> <td>2.43</td> <td>0.06</td> <td>12 時 00 分</td> <td>3.20</td> <td>0.82</td> </tr> <tr> <td>04 時 00 分</td> <td>1.96</td> <td>-0.41</td> <td>14 時 00 分</td> <td>3.51</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td>05 時 00 分</td> <td>1.70</td> <td>-0.64</td> <td>15 時 00 分</td> <td>1.98</td> <td>-0.60</td> </tr> <tr> <td>06 時 00 分</td> <td>1.70</td> <td>-0.68</td> <td>16 時 00 分</td> <td>1.13</td> <td>-1.25</td> </tr> <tr> <td>07 時 00 分</td> <td>1.93</td> <td>-0.45</td> <td>17 時 00 分</td> <td>0.73</td> <td>-1.64</td> </tr> <tr> <td>08 時 00 分</td> <td>2.31</td> <td>-0.06</td> <td>18 時 00 分</td> <td>0.46</td> <td>-1.90</td> </tr> <tr> <td>09 時 00 分</td> <td>2.82</td> <td>0.45</td> <td>19 時 00 分</td> <td>0.83</td> <td>-1.55</td> </tr> <tr> <td>10 時 00 分</td> <td>3.37</td> <td>1.00</td> <td>20 時 00 分</td> <td>1.27</td> <td>-1.08</td> </tr> </tbody> </table>	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	-1 時 00 分	3.94	1.07	4 時 00 分	3.63	1.25	-02 時 00 分	3.02	0.64	11 時 00 分	3.57	1.21	-03 時 00 分	2.43	0.06	12 時 00 分	3.20	0.82	04 時 00 分	1.96	-0.41	14 時 00 分	3.51	0.13	05 時 00 分	1.70	-0.64	15 時 00 分	1.98	-0.60	06 時 00 分	1.70	-0.68	16 時 00 分	1.13	-1.25	07 時 00 分	1.93	-0.45	17 時 00 分	0.73	-1.64	08 時 00 分	2.31	-0.06	18 時 00 分	0.46	-1.90	09 時 00 分	2.82	0.45	19 時 00 分	0.83	-1.55	10 時 00 分	3.37	1.00	20 時 00 分	1.27	-1.08	<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 type="checkbox"/>測深系統檢查 <input checked="" type="checkbox"/>海域地形測量</p> <p>測位站點號 七美南澳 測位站高程 1.967 公尺</p> <p>觀測人員 陳慶志 (自動測位觀測)</p> <p>日期 (農曆)110年 8月 19日 ; (農曆)110年 7月 12日</p> <p>引用高程系統 TWVD2001 : □ (測位站) 最低潮位 : □ (選) 基準高程</p> <p>測位儀 (型號) HOBO Water Level Logger</p> <p>測位站資訊 測位站略圖</p> <p>水深引用基準點點號: TDEM 示意圖: (繪製基準點站點、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 10 分</td> <td>15.47</td> <td>0.420</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16 時 54 分</td> <td>2.58</td> <td>-0.588</td> <td></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 10 分	15.47	0.420				16 時 54 分	2.58	-0.588			
時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)																																																																																																			
11 時 41 分	1.70	1.497																																																																																																						
7 時 25 分	2.70	0.957																																																																																																						
時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)																																																																																																			
-1 時 00 分	3.94	1.07	4 時 00 分	3.63	1.25																																																																																																			
-02 時 00 分	3.02	0.64	11 時 00 分	3.57	1.21																																																																																																			
-03 時 00 分	2.43	0.06	12 時 00 分	3.20	0.82																																																																																																			
04 時 00 分	1.96	-0.41	14 時 00 分	3.51	0.13																																																																																																			
05 時 00 分	1.70	-0.64	15 時 00 分	1.98	-0.60																																																																																																			
06 時 00 分	1.70	-0.68	16 時 00 分	1.13	-1.25																																																																																																			
07 時 00 分	1.93	-0.45	17 時 00 分	0.73	-1.64																																																																																																			
08 時 00 分	2.31	-0.06	18 時 00 分	0.46	-1.90																																																																																																			
09 時 00 分	2.82	0.45	19 時 00 分	0.83	-1.55																																																																																																			
10 時 00 分	3.37	1.00	20 時 00 分	1.27	-1.08																																																																																																			
時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	潮位 (公尺)																																																																																																			
8 時 10 分	15.47	0.420																																																																																																						
16 時 54 分	2.58	-0.588																																																																																																						

10.每日水深測量作業區域中，於深水區作 1 次 (含) 以上聲速剖面量測，並在測量作業時選擇水溫溫差較大時段再次量取聲速剖面，河口及電廠等溫度或鹽度變化較大之海域，應增加聲速剖面量測次數，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 5-3，符合契約規範要求。

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																																																																																																																																																																																																																																											
第 1 批海域地形測量作業																																																																																																																																																																																																																																															
<table border="1"> <tr><td colspan="6">水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表</td></tr> <tr><td colspan="6">作業項目</td></tr> <tr><td colspan="6">儀器名稱(型號)</td></tr> <tr><td colspan="6">測量人員</td></tr> <tr><td colspan="6">日期</td></tr> <tr><td colspan="6">船名</td></tr> <tr><td colspan="6">時間(UTC)</td></tr> <tr><td colspan="6">地點</td></tr> <tr><td colspan="6">標名</td></tr> <tr><td colspan="6">18時33分</td></tr> <tr><td colspan="6">21時40分</td></tr> <tr><td colspan="6">10時19分</td></tr> <tr><td colspan="6">17時40分</td></tr> <tr><td colspan="6">22時45分</td></tr> </table>		水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表						作業項目						儀器名稱(型號)						測量人員						日期						船名						時間(UTC)						地點						標名						18時33分						21時40分						10時19分						17時40分						22時45分						<table border="1"> <tr><td colspan="6">水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表</td></tr> <tr><td colspan="6">作業項目</td></tr> <tr><td colspan="6">儀器名稱(型號)</td></tr> <tr><td colspan="6">測量人員</td></tr> <tr><td colspan="6">日期</td></tr> <tr><td colspan="6">船名</td></tr> <tr><td colspan="6">時間</td></tr> <tr><td colspan="6">地點</td></tr> <tr><td colspan="6">標名</td></tr> <tr><td colspan="6">05時08分</td></tr> <tr><td colspan="6">10時47分</td></tr> <tr><td colspan="6">12時10分</td></tr> </table>		水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表						作業項目						儀器名稱(型號)						測量人員						日期						船名						時間						地點						標名						05時08分						10時47分						12時10分						<table border="1"> <tr><td colspan="6">水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表</td></tr> <tr><td colspan="6">作業項目</td></tr> <tr><td colspan="6">儀器名稱(型號)</td></tr> <tr><td colspan="6">測量人員</td></tr> <tr><td colspan="6">日期</td></tr> <tr><td colspan="6">船名</td></tr> <tr><td colspan="6">時間</td></tr> <tr><td colspan="6">地點</td></tr> <tr><td colspan="6">標名</td></tr> <tr><td colspan="6">6時30分</td></tr> <tr><td colspan="6">8時39分</td></tr> <tr><td colspan="6">14時06分</td></tr> <tr><td colspan="6">15時52分</td></tr> </table>		水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表						作業項目						儀器名稱(型號)						測量人員						日期						船名						時間						地點						標名						6時30分						8時39分						14時06分						15時52分					
水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表																																																																																																																																																																																																																																															
作業項目																																																																																																																																																																																																																																															
儀器名稱(型號)																																																																																																																																																																																																																																															
測量人員																																																																																																																																																																																																																																															
日期																																																																																																																																																																																																																																															
船名																																																																																																																																																																																																																																															
時間(UTC)																																																																																																																																																																																																																																															
地點																																																																																																																																																																																																																																															
標名																																																																																																																																																																																																																																															
18時33分																																																																																																																																																																																																																																															
21時40分																																																																																																																																																																																																																																															
10時19分																																																																																																																																																																																																																																															
17時40分																																																																																																																																																																																																																																															
22時45分																																																																																																																																																																																																																																															
水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表																																																																																																																																																																																																																																															
作業項目																																																																																																																																																																																																																																															
儀器名稱(型號)																																																																																																																																																																																																																																															
測量人員																																																																																																																																																																																																																																															
日期																																																																																																																																																																																																																																															
船名																																																																																																																																																																																																																																															
時間																																																																																																																																																																																																																																															
地點																																																																																																																																																																																																																																															
標名																																																																																																																																																																																																																																															
05時08分																																																																																																																																																																																																																																															
10時47分																																																																																																																																																																																																																																															
12時10分																																																																																																																																																																																																																																															
水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表																																																																																																																																																																																																																																															
作業項目																																																																																																																																																																																																																																															
儀器名稱(型號)																																																																																																																																																																																																																																															
測量人員																																																																																																																																																																																																																																															
日期																																																																																																																																																																																																																																															
船名																																																																																																																																																																																																																																															
時間																																																																																																																																																																																																																																															
地點																																																																																																																																																																																																																																															
標名																																																																																																																																																																																																																																															
6時30分																																																																																																																																																																																																																																															
8時39分																																																																																																																																																																																																																																															
14時06分																																																																																																																																																																																																																																															
15時52分																																																																																																																																																																																																																																															
第 2 批海域地形測量作業																																																																																																																																																																																																																																															
<table border="1"> <tr><td colspan="6">水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表</td></tr> <tr><td colspan="6">作業項目</td></tr> <tr><td colspan="6">儀器名稱(型號)</td></tr> <tr><td colspan="6">測量人員</td></tr> <tr><td colspan="6">日期</td></tr> <tr><td colspan="6">船名</td></tr> <tr><td colspan="6">時間</td></tr> <tr><td colspan="6">地點</td></tr> <tr><td colspan="6">標名</td></tr> <tr><td colspan="6">22時40分</td></tr> <tr><td colspan="6">3時56分</td></tr> <tr><td colspan="6">9時55分</td></tr> </table>		水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表						作業項目						儀器名稱(型號)						測量人員						日期						船名						時間						地點						標名						22時40分						3時56分						9時55分						<table border="1"> <tr><td colspan="6">水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表</td></tr> <tr><td colspan="6">作業項目</td></tr> <tr><td colspan="6">儀器名稱(型號)</td></tr> <tr><td colspan="6">測量人員</td></tr> <tr><td colspan="6">日期</td></tr> <tr><td colspan="6">船名</td></tr> <tr><td colspan="6">時間</td></tr> <tr><td colspan="6">地點</td></tr> <tr><td colspan="6">標名</td></tr> <tr><td colspan="6">5時22分</td></tr> <tr><td colspan="6">11時59分</td></tr> <tr><td colspan="6">19時06分</td></tr> </table>		水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表						作業項目						儀器名稱(型號)						測量人員						日期						船名						時間						地點						標名						5時22分						11時59分						19時06分						<table border="1"> <tr><td colspan="6">水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表</td></tr> <tr><td colspan="6">作業項目</td></tr> <tr><td colspan="6">儀器名稱(型號)</td></tr> <tr><td colspan="6">測量人員</td></tr> <tr><td colspan="6">日期</td></tr> <tr><td colspan="6">船名</td></tr> <tr><td colspan="6">時間</td></tr> <tr><td colspan="6">地點</td></tr> <tr><td colspan="6">標名</td></tr> <tr><td colspan="6">02時08分</td></tr> <tr><td colspan="6">08時00分</td></tr> </table>		水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表						作業項目						儀器名稱(型號)						測量人員						日期						船名						時間						地點						標名						02時08分						08時00分																													
水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表																																																																																																																																																																																																																																															
作業項目																																																																																																																																																																																																																																															
儀器名稱(型號)																																																																																																																																																																																																																																															
測量人員																																																																																																																																																																																																																																															
日期																																																																																																																																																																																																																																															
船名																																																																																																																																																																																																																																															
時間																																																																																																																																																																																																																																															
地點																																																																																																																																																																																																																																															
標名																																																																																																																																																																																																																																															
22時40分																																																																																																																																																																																																																																															
3時56分																																																																																																																																																																																																																																															
9時55分																																																																																																																																																																																																																																															
水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表																																																																																																																																																																																																																																															
作業項目																																																																																																																																																																																																																																															
儀器名稱(型號)																																																																																																																																																																																																																																															
測量人員																																																																																																																																																																																																																																															
日期																																																																																																																																																																																																																																															
船名																																																																																																																																																																																																																																															
時間																																																																																																																																																																																																																																															
地點																																																																																																																																																																																																																																															
標名																																																																																																																																																																																																																																															
5時22分																																																																																																																																																																																																																																															
11時59分																																																																																																																																																																																																																																															
19時06分																																																																																																																																																																																																																																															
水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表																																																																																																																																																																																																																																															
作業項目																																																																																																																																																																																																																																															
儀器名稱(型號)																																																																																																																																																																																																																																															
測量人員																																																																																																																																																																																																																																															
日期																																																																																																																																																																																																																																															
船名																																																																																																																																																																																																																																															
時間																																																																																																																																																																																																																																															
地點																																																																																																																																																																																																																																															
標名																																																																																																																																																																																																																																															
02時08分																																																																																																																																																																																																																																															
08時00分																																																																																																																																																																																																																																															

11. 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(1)

第 1 作業區		第 2 作業區		第 3 作業區																																																																																																																																																																																					
第 1 批海域地形測量作業																																																																																																																																																																																									
<table border="1"> <tr><td colspan="6">水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表</td></tr> <tr><td colspan="6">作業項目</td></tr> <tr><td colspan="6">船名</td></tr> <tr><td colspan="6">出港時間</td></tr> <tr><td colspan="6">入港時間</td></tr> <tr><td colspan="6">記錄人員</td></tr> <tr><td colspan="6">記錄內容</td></tr> <tr><td colspan="6">1.測段編號</td></tr> <tr><td colspan="6">2.測段編號</td></tr> <tr><td colspan="6">3.測段編號</td></tr> </table>		水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表						作業項目						船名						出港時間						入港時間						記錄人員						記錄內容						1.測段編號						2.測段編號						3.測段編號						<table border="1"> <tr><td colspan="6">水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表</td></tr> <tr><td colspan="6">作業項目</td></tr> <tr><td colspan="6">船名</td></tr> <tr><td colspan="6">出港時間</td></tr> <tr><td colspan="6">入港時間</td></tr> <tr><td colspan="6">記錄人員</td></tr> <tr><td colspan="6">記錄內容</td></tr> <tr><td colspan="6">1.測段編號</td></tr> <tr><td colspan="6">2.測段編號</td></tr> <tr><td colspan="6">3.測段編號</td></tr> </table>		水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表						作業項目						船名						出港時間						入港時間						記錄人員						記錄內容						1.測段編號						2.測段編號						3.測段編號						<table border="1"> <tr><td colspan="6">水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表</td></tr> <tr><td colspan="6">作業項目</td></tr> <tr><td colspan="6">船名</td></tr> <tr><td colspan="6">出港時間</td></tr> <tr><td colspan="6">入港時間</td></tr> <tr><td colspan="6">記錄人員</td></tr> <tr><td colspan="6">記錄內容</td></tr> <tr><td colspan="6">1.測段編號</td></tr> <tr><td colspan="6">2.測段編號</td></tr> <tr><td colspan="6">3.測段編號</td></tr> </table>		水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表						作業項目						船名						出港時間						入港時間						記錄人員						記錄內容						1.測段編號						2.測段編號						3.測段編號					
水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表																																																																																																																																																																																									
作業項目																																																																																																																																																																																									
船名																																																																																																																																																																																									
出港時間																																																																																																																																																																																									
入港時間																																																																																																																																																																																									
記錄人員																																																																																																																																																																																									
記錄內容																																																																																																																																																																																									
1.測段編號																																																																																																																																																																																									
2.測段編號																																																																																																																																																																																									
3.測段編號																																																																																																																																																																																									
水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表																																																																																																																																																																																									
作業項目																																																																																																																																																																																									
船名																																																																																																																																																																																									
出港時間																																																																																																																																																																																									
入港時間																																																																																																																																																																																									
記錄人員																																																																																																																																																																																									
記錄內容																																																																																																																																																																																									
1.測段編號																																																																																																																																																																																									
2.測段編號																																																																																																																																																																																									
3.測段編號																																																																																																																																																																																									
水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表																																																																																																																																																																																									
作業項目																																																																																																																																																																																									
船名																																																																																																																																																																																									
出港時間																																																																																																																																																																																									
入港時間																																																																																																																																																																																									
記錄人員																																																																																																																																																																																									
記錄內容																																																																																																																																																																																									
1.測段編號																																																																																																																																																																																									
2.測段編號																																																																																																																																																																																									
3.測段編號																																																																																																																																																																																									

表 5-4 海域地形測量作業紀錄表(2)

第 1 作業區	第 2 作業區	第 3 作業區																																																																																																
第 2 批海域地形測量作業																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表</th> </tr> <tr> <th colspan="2">作業項目</th> <th colspan="2">測深系統檢查：<input checked="" type="checkbox"/>海域地形測量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>船名</td> <td>新東發 10 號</td> <td>船長</td> <td></td> </tr> <tr> <td>出港時間</td> <td>110 年 7 月 28 日 8 時 25 分</td> <td>入港時間</td> <td>110 年 7 月 28 日 12 時 45 分</td> </tr> <tr> <td colspan="2">記錄內容</td> <td>時間</td> <td>記錄人員</td> </tr> <tr> <td>1. 測段編號 0402, 航速 5.8 節, 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>不佳, 原因:</td> <td>1 時 46 分</td> <td>張其傑</td> </tr> <tr> <td>2. 測段編號 0403, 航速 4.8 節, 浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>不佳, 原因:</td> <td>2 時 16 分</td> <td>張其傑</td> </tr> <tr> <td>3. 測段編號 0405, 航速 5.7 節, 浪高 0.3 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>不佳, 原因:</td> <td>8 時 02 分</td> <td>張其傑</td> </tr> </tbody> </table>	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表				作業項目		測深系統檢查： <input checked="" type="checkbox"/> 海域地形測量		船名	新東發 10 號	船長		出港時間	110 年 7 月 28 日 8 時 25 分	入港時間	110 年 7 月 28 日 12 時 45 分	記錄內容		時間	記錄人員	1. 測段編號 0402, 航速 5.8 節, 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	1 時 46 分	張其傑	2. 測段編號 0403, 航速 4.8 節, 浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	2 時 16 分	張其傑	3. 測段編號 0405, 航速 5.7 節, 浪高 0.3 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	8 時 02 分	張其傑	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表</th> </tr> <tr> <th colspan="2">作業項目</th> <th colspan="2">測深系統檢查：<input checked="" type="checkbox"/>海域地形測量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>船名</td> <td>居瓊 850</td> <td>姓名</td> <td>黃家森</td> </tr> <tr> <td>出港時間</td> <td>110 年 7 月 9 日 11 時 32 分</td> <td>入港時間</td> <td>— 年 — 月 — 日 — 時 — 分</td> </tr> <tr> <td colspan="2">記錄內容</td> <td>時間</td> <td>記錄人員</td> </tr> <tr> <td>1. 測段編號 04, 航速 6 節, 浪高 0.1 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>不佳, 原因:</td> <td>08 時 27 分</td> <td>張其傑</td> </tr> <tr> <td>2. 測段編號 140, 航速 6 節, 浪高 0.1 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>不佳, 原因:</td> <td>17 時 10 分</td> <td>張其傑</td> </tr> <tr> <td>3. 測段編號 141, 航速 6 節, 浪高 0.1 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>不佳, 原因:</td> <td>18 時 01 分</td> <td>張其傑</td> </tr> </tbody> </table>	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表				作業項目		測深系統檢查： <input checked="" type="checkbox"/> 海域地形測量		船名	居瓊 850	姓名	黃家森	出港時間	110 年 7 月 9 日 11 時 32 分	入港時間	— 年 — 月 — 日 — 時 — 分	記錄內容		時間	記錄人員	1. 測段編號 04, 航速 6 節, 浪高 0.1 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	08 時 27 分	張其傑	2. 測段編號 140, 航速 6 節, 浪高 0.1 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	17 時 10 分	張其傑	3. 測段編號 141, 航速 6 節, 浪高 0.1 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	18 時 01 分	張其傑	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表</th> </tr> <tr> <th colspan="2">作業項目</th> <th colspan="2">測深系統檢查：<input checked="" type="checkbox"/>海域地形測量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>船名</td> <td>滿天星</td> <td>姓名</td> <td>戴德宇</td> </tr> <tr> <td>出港時間</td> <td>110 年 8 月 30 日 — 時 — 分</td> <td>入港時間</td> <td>110 年 8 月 30 日 12 時 12 分</td> </tr> <tr> <td colspan="2">記錄內容</td> <td>時間</td> <td>記錄人員</td> </tr> <tr> <td>1. 測段編號 0332, 航速 6 節, 浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>不佳, 原因:</td> <td>07 時 22 分</td> <td>戴德宇</td> </tr> <tr> <td>2. 測段編號 0333, 航速 6 節, 浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>不佳, 原因:</td> <td>08 時 05 分</td> <td>戴德宇</td> </tr> <tr> <td>3. 測段編號 0334, 航速 6 節, 浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>不佳, 原因:</td> <td>08 時 35 分</td> <td>戴德宇</td> </tr> </tbody> </table>	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表				作業項目		測深系統檢查： <input checked="" type="checkbox"/> 海域地形測量		船名	滿天星	姓名	戴德宇	出港時間	110 年 8 月 30 日 — 時 — 分	入港時間	110 年 8 月 30 日 12 時 12 分	記錄內容		時間	記錄人員	1. 測段編號 0332, 航速 6 節, 浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	07 時 22 分	戴德宇	2. 測段編號 0333, 航速 6 節, 浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	08 時 05 分	戴德宇	3. 測段編號 0334, 航速 6 節, 浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	08 時 35 分	戴德宇
水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表																																																																																																		
作業項目		測深系統檢查： <input checked="" type="checkbox"/> 海域地形測量																																																																																																
船名	新東發 10 號	船長																																																																																																
出港時間	110 年 7 月 28 日 8 時 25 分	入港時間	110 年 7 月 28 日 12 時 45 分																																																																																															
記錄內容		時間	記錄人員																																																																																															
1. 測段編號 0402, 航速 5.8 節, 浪高 0.5 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	1 時 46 分	張其傑																																																																																															
2. 測段編號 0403, 航速 4.8 節, 浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	2 時 16 分	張其傑																																																																																															
3. 測段編號 0405, 航速 5.7 節, 浪高 0.3 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	8 時 02 分	張其傑																																																																																															
水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表																																																																																																		
作業項目		測深系統檢查： <input checked="" type="checkbox"/> 海域地形測量																																																																																																
船名	居瓊 850	姓名	黃家森																																																																																															
出港時間	110 年 7 月 9 日 11 時 32 分	入港時間	— 年 — 月 — 日 — 時 — 分																																																																																															
記錄內容		時間	記錄人員																																																																																															
1. 測段編號 04, 航速 6 節, 浪高 0.1 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	08 時 27 分	張其傑																																																																																															
2. 測段編號 140, 航速 6 節, 浪高 0.1 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	17 時 10 分	張其傑																																																																																															
3. 測段編號 141, 航速 6 節, 浪高 0.1 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	18 時 01 分	張其傑																																																																																															
水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表																																																																																																		
作業項目		測深系統檢查： <input checked="" type="checkbox"/> 海域地形測量																																																																																																
船名	滿天星	姓名	戴德宇																																																																																															
出港時間	110 年 8 月 30 日 — 時 — 分	入港時間	110 年 8 月 30 日 12 時 12 分																																																																																															
記錄內容		時間	記錄人員																																																																																															
1. 測段編號 0332, 航速 6 節, 浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	07 時 22 分	戴德宇																																																																																															
2. 測段編號 0333, 航速 6 節, 浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	08 時 05 分	戴德宇																																																																																															
3. 測段編號 0334, 航速 6 節, 浪高 0.2 公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不佳, 原因:	08 時 35 分	戴德宇																																																																																															

12. 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。

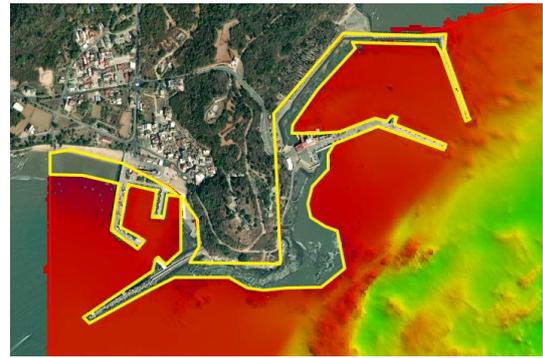
13. 若因近岸端船隻迴轉、閃避海上障礙物(如漁網、礁石、浮木)等因素，可不受測線間隔誤差之限制，惟測線仍需以均勻分布為原則，且施測數量不得少於原規劃數量。

檢查結果：海域地形測量成果無此情況發生，符合契約規範要求。

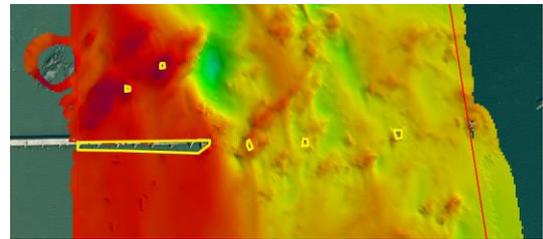
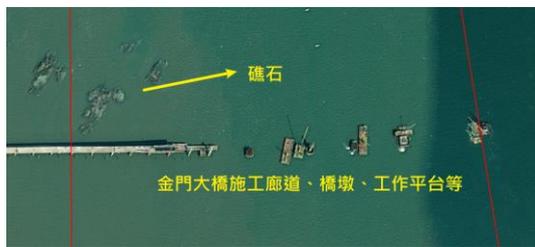
14. 作業範圍內若有如礁石、蚵架、漁業養殖區等致船測作業困難時，可參考衛照或航照資料，須劃設並標示區域範圍，以書面提供經審查同意後始免船測，該區域外圍仍需儘量接近船測，另蚵架、定置漁網區之主要工作水道仍需辦理施測。

檢查結果：第 1 及第 2 作業區海域地形測量成果無此情況發生；第 3 作業區第 1 批海域地形測量成果於金門測區內人工構造物、施工處、淺灘礁石區等，作業廠商於 110 年 7 月 14 日海字第 1100714001 號函文申請免測，面積總計 0.3 平方公里，國土測繪中心於 110 年 7 月 22 日以測企字第 1101334807 號函文同意，免船測區域如下圖 5-2，符合契約規範要求。

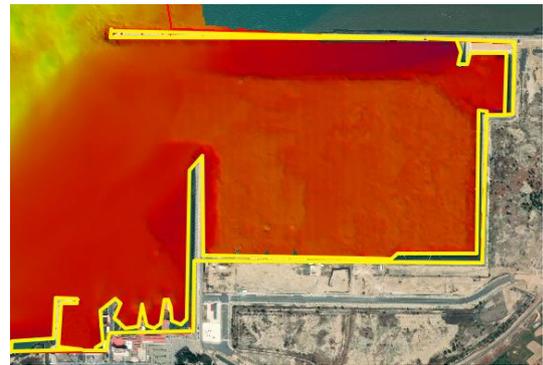
九宮、羅厝碼頭



金門大橋



水頭碼頭



塔山電廠及其周邊沿岸

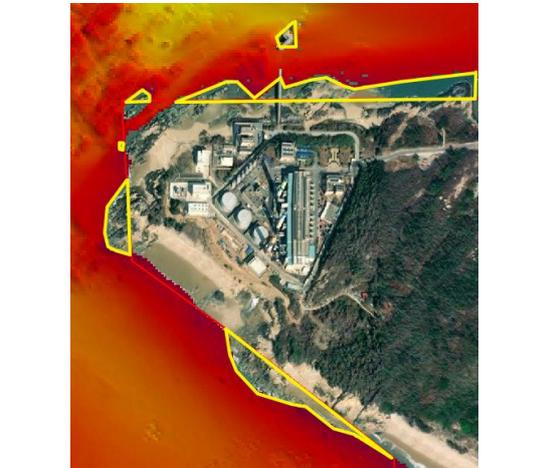


圖 5-2 第 3 作業區申請免測區域

15.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所提進行作業，符合契約規範要求。

16.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。

17.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尚無此情況發生，符合契約規範要求。

18.多音束測深系統之主測線實際有效資料覆蓋率需達 100%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。

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。

19.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，並於海域地形測量成果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。

20. 針對 1. 多音束測深區域及 2. 多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 (差值分布情形) 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。

21. 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(1)

項目	說明
海域地形測量報告 (併於工作總報告)	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 (衛星觀測原始資料或Rinex檔)。 3. 潮位觀測資料。 4. 聲速剖面資料。 5. 姿態資料。
作業表格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 儀器裝載紀錄表。 2. 潮位觀測紀錄表。 3. 聲速剖面紀錄表。 4. 作業紀錄表。 5. 水深資料調查特徵物及疑義資料通報表。

表 5-5 海域地形測量成果交付明細(2)

項目	說明
成果計算報表	1.中潮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，亦需標示特徵物最淺水深點之X,Y,Z。

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

本校利用水深測量處理軟體重新計算觀測資料，以每工作天至少抽查 1 組 2 條至 3 條測線為原則下，檢查項目及內容說明詳述如下：

(一) 檢核測點密度

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 作業區馬祖測區水深範圍介於 14 米至 76 米間，澎湖測區水深範圍介於 22 米至 58 米間；第 2 作業區澎湖測區水深範圍介於 20 米至 155 米間，111 年度 40 平方公里測區水深範圍介於 30 米至 62 米間；第 3 作業區金門測區水深範圍介於 2 米至 60 米間，澎湖測區水深範圍介於 10 米至 95 米間。

各測線規範測點密度及實際測點密度檢核表如表 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-澎湖測區					
20210428-002254	11,395.81	18,102	0.71	1.59	Y
20210428-015338	11,072.68	15,298		1.38	Y
20210429-060057	11,049.47	17,258	0.83	1.56	Y
20210429-071807	10,929.44	13,383		1.22	Y
20210430-100540	10,229.13	17,672	0.83	1.73	Y
20210430-110920	10,711.60	15,822		1.48	Y
20210501-033530	10,713.28	13,575	0.79	1.27	Y
20210501-042444	10,653.18	17,131		1.61	Y
20210513-070442	4,184.83	6,838	0.72	1.63	Y
20210513-072557	4,186.35	7,053		1.68	Y
20210514-010040	3,410.51	5,654	0.62	1.66	Y
20210514-011633	3,451.23	7,688		2.23	Y
20210515-131642	6,650.28	16,959	0.73	2.55	Y
20210515-140814	6,446.50	13,057		2.03	Y
20210516-132636	6,581.99	17,223	0.78	2.62	Y
20210516-141911	6,721.43	10,199		1.52	Y
20210517-010946	6,488.21	10,874	0.80	1.68	Y
20210517-014055	6,554.26	15,737		2.40	Y
20210518-084632	6,567.25	11,958	0.68	1.82	Y
20210518-092513	6,622.28	10,670		1.61	Y
20210820-145648	3,442.16	6,415	0.63	1.86	Y
20210820-151602	3,382.35	5,834		1.72	Y
20210820-154554	3,775.28	5,687		1.51	Y
20210821-004947	3,203.88	5,294	0.60	1.65	Y
20210821-010734	3,144.89	5,454		1.73	Y
20210821-012605	3,192.37	5,007		1.57	Y
20210822-100138	2,967.52	6,781	0.64	2.29	Y
20210822-102050	2,910.97	4,937		1.70	Y
20210822-103457	3,009.12	6,961		2.31	Y
20210823-102505	3,800.39	6,490	0.73	1.71	Y
20210823-104236	3,947.21	11,319		2.87	Y
20210823-111712	3,762.61	5,858		1.56	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
20210824-045951	2,897.56	5,532	0.71	1.91	Y
20210824-051558	2,652.11	4,750		1.79	Y
20210824-052952	2,622.90	5,212		1.99	Y
20210830-233909	3,914.11	8,600	0.72	2.20	Y
20210831-000307	2,518.38	4,974		1.98	Y
第 1 作業區-馬祖測區					
20210625-225915	2,860.16	7,978	1.00	2.79	Y
20210625-231302	2,923.70	9,009		3.08	Y
20210709-115306	1,433.46	6,468	1.00	4.51	Y
20210709-121532	2,189.72	9,238		4.22	Y
20210710-102702	4,008.35	15,440	1.00	3.85	Y
20210710-105246	4,148.71	16,205		3.91	Y
20210711-042719	1,931.49	4,818	1.00	2.49	Y
20210711-043947	1,730.62	3,102		1.79	Y
20210711-071601	1,836.69	4,026	0.69	2.19	Y
20210711-072813	1,867.14	3,360		1.80	Y
20210713-031505	1,348.97	4,232	1.00	3.14	Y
20210713-032316	1,433.19	4,575		3.19	Y
20210714-083249	2,030.02	8,825	1.00	4.35	Y
20210714-084708	2,041.06	6,467		3.17	Y
20210715-103429	2,103.17	7,173	1.00	3.41	Y
20210715-104806	2,075.06	6,058		2.92	Y
20210716-031715	2,246.43	7,712	1.00	3.43	Y
20210716-033445	2,195.94	4,901		2.23	Y
20210717-112911	2,221.12	7,163	1.00	3.22	Y
20210717-114238	2,213.30	7,216		3.26	Y
20210718-054528	2,385.90	5,775	1.00	2.42	Y
20210718-060314	2,574.06	9,088		3.53	Y
20210719-024740	4,706.06	14,376	1.00	3.05	Y
20210719-031542	4,893.69	16,487		3.37	Y
20210726-034651	4,182.24	11,809	1.00	2.82	Y
20210726-041106	4,039.37	12,768		3.16	Y
20210727-082115	3,205.75	13,016	1.00	4.06	Y
20210727-084800	3,395.11	8,372		2.47	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
20210728-014858	750.36	2,072	1.00	2.76	Y
20210728-015334	737.92	2,149		2.91	Y
20210729-035723	4,764.15	10,399	0.84	2.18	Y
20210729-042551	4,787.01	9,668		2.02	Y
20210730-022403	5,682.99	14,050	0.82	2.47	Y
20210730-030221	5,818.67	11,880		2.04	Y
20210731-011725	2,820.89	11,019	0.82	3.91	Y
20210731-014254	2,645.96	6,032		2.28	Y
第 2 作業區-澎湖測區					
0412_131_1436	3,011.77	3,826	0.30	1.27	Y
0412_132_1457	2,990.46	3,062		1.02	Y
0412_133_1514	3,000.77	3,870		1.29	Y
0413_084_0156	2,847.39	3,125	0.34	1.10	Y
0413_085_0135	2,868.92	3,779		1.32	Y
0413_086_0119	2,837.08	2,830		1.00	Y
0427_265_1639	2,959.13	2,976	0.33	1.01	Y
0427_266_1656	2,960.15	3,161		1.07	Y
0427_267_1713	3,011.32	3,774		1.25	Y
0428_569_2104	2,944.22	9,487	0.35	3.22	Y
0428_570_2053	2,850.48	2,072		0.73	Y
0428_571_2024	2,800.64	6,259		2.23	Y
0429_802_0126	2,920.27	3,042	0.36	1.04	Y
0429_803_0141	2,998.41	4,144		1.38	Y
0429_804_0201	2,932.22	3,079		1.05	Y
0507_1009	2,880.96	3,675	0.45	1.28	Y
0507_1010	2,888.11	5,521		1.91	Y
0507_1011	2,865.26	3,566		1.24	Y
0508_1136	3,587.66	3,372	0.47	0.94	Y
0508_1137	2,821.49	6,929		2.46	Y
0508_1138	3,162.09	2,973		0.94	Y
0509_938_2256	3,209.64	5,890	0.67	1.84	Y
0509_939_2236	3,258.99	8,486		2.60	Y
0509_940_2222	3,263.10	5,753		1.76	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
0510_771_0738	2,908.42	2,431	0.44	0.84	Y
0510_772_0748	2,881.23	8,054		2.80	Y
0510_773_0817	2,939.72	2,379		0.81	Y
0511_395_0525	2,979.71	6,767	0.35	2.27	Y
0511_396_0554	2,920.51	2,397		0.82	Y
0511_397_0606	3,075.99	9,897		3.22	Y
0512_932_1421	3,086.93	6,701	0.70	2.17	Y
0512_933_1407	3,109.95	6,147		1.98	Y
0512_934_1351	3,145.76	7,062		2.24	Y
0513_736_0752	2,889.99	6,685	0.50	2.31	Y
0513_737_0814	2,886.86	2,922		1.01	Y
0513_738_0826	2,861.65	7,255		2.54	Y
0517_909_0944	2,472.88	4,751	0.82	1.92	Y
0517_910_0926	2,496.88	8,847		3.54	Y
0517_911_0916	2,532.10	4,762		1.88	Y
0518_675_0835	2,848.42	7,643	0.76	2.68	Y
0518_676_0851	2,857.95	6,052		2.12	Y
0518_677_0904	2,857.33	8,219		2.88	Y
0519_487_0439	2,889.75	4,059	0.55	1.40	Y
0519_488_0420	2,927.29	5,872		2.01	Y
0519_489_0408	2,884.10	3,746		1.30	Y
0521_369_2239	2,923.71	3,247	0.39	1.11	Y
0521_370_2222	2,970.42	4,202		1.41	Y
0521_371_2208	2,925.61	3,265		1.12	Y
0522_199_1635	2,910.78	7,379	0.41	2.54	Y
0522_200_1625	2,889.57	2,371		0.82	Y
0522_201_1557	2,934.94	7,100		2.42	Y
0523_331_0755	2,982.52	3,469	0.49	1.16	Y
0523_332_0734	2,997.57	5,999		2.00	Y
0523_333_0723	2,952.31	3,166		1.07	Y
0524_307_0300	2,878.38	7,386	0.63	2.57	Y
0524_308_0247	2,849.10	5,102		1.79	Y
0524_309_0232	2,857.70	6,089		2.13	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
0608_164_1959	2,918.48	9,730	0.60	3.33	Y
0608_165_1949	2,877.08	3,264		1.13	Y
0608_166_1920	2,914.83	9,910		3.40	Y
0609_150_0326	2,952.22	7,140	0.68	2.42	Y
0609_151_0343	2,945.03	5,889		2.00	Y
0609_152_0357	2,902.18	7,523		2.59	Y
0609_647_1553	2,941.35	4,825	0.42	1.64	Y
0609_648_1631	2,805.52	3,554		1.27	Y
0609_649_1643	2,907.72	4,774		1.64	Y
0610_449_1711	2,968.47	2,856	0.34	0.96	Y
0610_450_1725	2,941.80	4,575		1.56	Y
0610_451_1745	2,965.37	2,598		0.88	Y
0611_282_1704	2,977.29	3,566	0.29	1.20	Y
0611_283_1721	2,950.97	2,624		0.89	Y
0611_284_1734	2,946.46	3,806		1.29	Y
0612_303_0646	3,040.69	3,530	0.23	1.16	Y
0612_304_0633	3,001.41	1,856		0.62	Y
0612_305_0608	2,917.74	3,418		1.17	Y
0704_672_0051	3,002.89	2,518	0.31	0.84	Y
0704_673_0102	3,044.94	7,068		2.32	Y
0704_674_0132	3,045.93	2,453		0.81	Y
0704_723_2007	2,954.08	3,954		1.34	Y
0704_724_2054	2,822.86	2,124		0.75	Y
0704_725_2106	2,903.49	3,454		1.19	Y
0705_469_1219	3,138.65	3,241	0.32	1.03	Y
0705_470_1233	3,104.59	4,121		1.33	Y
0705_471_1251	3,103.61	2,921		0.94	Y
0709_593_2123	2,990.83	1,568	0.24	0.52	Y
0709_594_2221	2,874.86	5,664		1.97	Y
0709_595_2254	2,901.35	1,759		0.61	Y
0710_501_0243	3,010.26	2,211	0.24	0.73	Y
0710_502_0257	3,009.68	2,615		0.87	Y
0710_503_0313	2,937.34	2,329		0.79	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
0711_217_1848	2,773.37	3,849	0.57	1.39	Y
0711_218_1804	2,779.42	6,051		2.18	Y
0711_219_1656	2,772.05	4,334		1.56	Y
0712_193_1355	2,983.37	1,921	0.26	0.64	Y
0712_194_1407	2,921.89	2,738		0.94	Y
0712_195_1424	3,146.28	2,224		0.71	Y
0713_150_0056	3,050.94	4,081	0.35	1.34	Y
0713_151_0116	2,919.33	2,404		0.82	Y
0713_152_0128	2,951.46	4,247		1.44	Y
0717_098_1714	3,160.30	2,775	0.22	0.88	Y
0717_099_1731	3,154.18	2,327		0.74	Y
0717_100_1746	3,140.00	2,732		0.87	Y
0718_040_0514	3,010.39	3,406	0.27	1.13	Y
0718_041_0532	3,310.31	2,661		0.80	Y
0718_042_0546	3,185.88	3,657		1.15	Y
0718_076_1559	3,037.62	5,788		1.91	Y
0718_077_1623	3,029.32	2,330		0.77	Y
0718_078_1634	3,079.78	5,615		1.82	Y
第 2 作業區-111 年度 40 平方公里測區					
0826_003_0144	3,137.79	6,681	0.72	2.13	Y
0826_004_0200	3,308.52	7,079		2.14	Y
0826_005_0324	3,139.46	5,136		1.64	Y
0826_286_1527	2,774.85	4,758		1.71	Y
0826_287_1609	2,778.88	6,356		2.29	Y
0826_288_1656	2,773.26	3,712		1.34	Y
0827_052_1849	3,144.18	6,484	0.67	2.06	Y
0827_053_2000	3,120.00	6,226		2.00	Y
0827_054_2015	3,213.95	6,021		1.87	Y
0827_297_0038	1,417.01	2,112		1.49	Y
0827_298_0155	2,773.00	8,193		2.95	Y
0827_299_0250	2,779.60	4,654		1.67	Y
0827_297_0053	1,528.66	2,079		1.36	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
第 3 作業區-澎湖測區					
0501_XA0PM5	2,331.23	6,584	0.75	2.82	Y
0501_XA0PM6	2,370.80	10,189		4.30	Y
0502_XA0PM35	2,384.41	9,202	0.78	3.86	Y
0502_XA0PM36	2,375.57	5,394		2.27	Y
0507_127_XA0PM45_0002	3,015.61	4,610	0.74	1.53	Y
0507_127_XA0PM46(1)	3,184.91	6,700		2.10	Y
0508_128_XA0PM54	3,109.45	6,903	0.75	2.22	Y
0508_128_XA0PM55	2,938.02	3,988		1.36	Y
0509_129_XA0PM48	2,265.47	2,763	0.59	1.22	Y
0509_129_XA0PM58	2,339.56	3,782		1.62	Y
0510_130_XA0PM24	5,441.76	11,043	0.67	2.03	Y
0510_130_XA0PM33	4,682.35	6,024		1.29	Y
0511_131_XA0PM79	2,619.53	5,364	0.88	2.05	Y
0511_131_XA0PM80	2,593.08	4,134		1.59	Y
0512_132_XA0PM51	3,232.69	6,160	0.56	1.91	Y
0512_132_XA0PM7	3,694.96	4,304		1.16	Y
0513_2021_1331207	5,413.79	12,777	0.72	2.36	Y
0513_2021_1331244	5,297.66	7,406		1.40	Y
0521_2021_1402320	5,391.97	7,857	0.73	1.46	Y
0521_2021_1410006	5,442.37	10,951		2.01	Y
0522_2021_1420413	5,837.39	14,078	0.86	2.41	Y
0522_2021_1420449	5,704.46	10,720		1.88	Y
0523_2021_1422255	5,888.96	9,676	0.80	1.64	Y
0523_2021_1422321	5,853.82	13,080		2.23	Y
0524_2021_1440311(OS)	5,179.15	6,577	0.71	1.27	Y
0524_2021_1440331(OS)	5,405.24	14,288		2.64	Y
0524_2021_1440524(JR)	1,016.44	6,191	1.00	6.09	Y
0524_2021_1440538(JR)	916.98	2,172		2.37	Y
0526_2021_1460125	5,212.68	13,702	0.88	2.63	Y
0526_2021_1460205	3,567.68	6,780		1.90	Y
0526_2021_1460221	2,467.51	5,985		2.43	Y
0526_2021_1460247	793.22	1,841		2.32	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
0527_2021_1470005	5,738.11	8,544	0.87	1.49	Y
0527_2021_1470026	5,852.74	18,052		3.08	Y
0601_2021_1520811	4,046.13	11,609	0.95	2.87	Y
0601_2021_1520838	4,258.50	16,472		3.87	Y
0602_2021_1531029(OS)	5,804.66	15,762	0.93	2.72	Y
0602_2021_1531105(OS)	5,710.02	9,645		1.69	Y
0602_2021_1531158(OS)	5,673.75	16,539		2.92	Y
0602_2021_1531144(JR)	8,527.16	19,610	0.90	2.30	Y
0602_2021_1531231(JR)	8,656.47	34,233		3.95	Y
0603_2021_1540700(OS)	5,021.52	9,450	0.95	1.88	Y
0603_2021_1540723(OS)	5,097.07	14,423		2.83	Y
0603_2021_1540019(JR)	3,210.97	6,497	0.87	2.02	Y
0603_2021_1540036(JR)	3,307.43	14,028		4.24	Y
0702_2021_1831849	3,145.08	12,194	1.00	3.88	Y
0702_2021_1831917	3,001.66	6,249		2.08	Y
0703_2021_1840358(OS)	5,216.48	8,722	0.78	1.67	Y
0703_2021_1840421(OS)	4,559.63	9,258		2.03	Y
0703_2021_1840828(JR)	2,908.58	7,595	1.00	2.61	Y
0703_2021_1840842(JR)	3,018.66	9,899		3.28	Y
0704_2021_1850335(OS)	5,212.93	7,930	0.81	1.52	Y
0704_2021_1850356(OS)	5,295.65	12,970		2.45	Y
0704_2021_1850212(JR)	2,555.24	4,604	0.90	1.80	Y
0704_2021_1850223(JR)	2,785.12	8,776		3.15	Y
0705_2021_1861151	2,215.42	6,446	1.00	2.91	Y
0705_2021_1861203	2,279.21	7,403		3.25	Y
0708_0710_2021_1891638	2,912.53	6,024	0.73	2.07	Y
0708_0710_2021_1891656	2,972.08	8,541		2.87	Y
0708_0710_2021_1900115	207.09	543		2.62	Y
0709_2021_1900115	207.09	543	0.84	2.62	Y
0709_2021_1901232	3,326.92	11,174		3.36	Y
0709_2021_1901301	3,347.46	5,891		1.76	Y
0714_2021_1950657(OS)	5,054.20	16,241	1.00	3.21	Y
0714_2021_1950726(OS)	5,067.94	23,594		4.66	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
0714_2021_1950611(JR)	5,203.77	15,416	1.00	2.96	Y
0714_2021_1950643(JR)	5,389.88	21,127		3.92	Y
0715_2021_1952120	2,269.09	5,230	0.97	2.30	Y
0715_2021_1952133	2,338.82	10,969		4.69	Y
0716_2021_1971051	5,485.12	15,996	0.90	2.92	Y
0716_2021_1971129	5,434.28	10,315		1.90	Y
0717_2021_1980150	5,013.94	11,776	0.98	2.35	Y
0717_2021_1980216	4,999.29	12,996		2.60	Y
0718_2021_1991338	2,895.19	8,285	0.86	2.86	Y
0718_2021_1991359	2,881.74	5,030		1.75	Y
0719_2021_2000451	5,455.46	16,092	0.88	2.95	Y
0719_2021_2000528	5,391.09	11,796		2.19	Y
0811_JR_2021__2231811	5,347.02	11,210	0.89	2.10	Y
0811_JR_2021__2231852	6,016.22	11,453		1.90	Y
0812_JR_2021__2240101	6,091.02	19,551	0.86	3.21	Y
0812_JR_2021__2240201	5,883.58	8,650		1.47	Y
0812_MTS_2021__2240344	4,647.82	8,426	0.72	1.81	Y
0812_MTS_2021__2240431	4,989.66	9,598		1.92	Y
0813_MTS_2021__2250316	6,108.84	14,893	0.66	2.44	Y
0813_MTS_2021__2250411	5,935.71	8,273		1.39	Y
0815_JR_2021__2270651	5,940.63	10,000	0.98	1.68	Y
0815_JR_2021__2270717	6,116.40	15,293		2.50	Y
0815_MTS_2021__2270133	5,927.27	12,657	0.84	2.14	Y
0815_MTS_2021__2270208	5,938.73	12,884		2.17	Y
0816_JR_2021__2280224	6,198.47	9,477	0.79	1.53	Y
0816_JR_2021__2280254	6,114.14	12,483		2.04	Y
0816_MTS_2021__2280315	3,440.67	7,639	0.92	2.22	Y
0816_MTS_2021__2280406	6,116.60	17,712		2.90	Y
0817_JR_2021__2291303	8,811.34	11,919	0.73	1.35	Y
0817_JR_2021__2291354	8,987.19	19,276		2.14	Y
0818_MTS_2021__2300232	5,038.73	6,359	0.62	1.26	Y
0818_MTS_2021__2300301	1,060.70	1,559		1.47	Y
0818_MTS_2021__2300308	6288.59	12,571		2.00	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
0819_JR_2021__2310919	5,579.13	11,197	0.62	2.01	Y
0819_JR_2021__2311004	5,605.27	5,169		0.92	Y
0819_MTS_2021__2310432	5947.97	10,125	0.72	1.70	Y
0819_MTS_2021__2310505	6073.25	12690		2.09	Y
0820_JR_2021__2312303	5,910.99	10,218	0.66	1.73	Y
0820_JR_2021__2320040	5,560.91	7,223		1.30	Y
0820_MTS_2021__2320631	5,713.01	11,114	0.68	1.95	Y
0820_MTS_2021__2320708	5,635.56	8,742		1.55	Y
0821_JR_2021__2331319	6,223.11	7,127	0.66	1.15	Y
0821_JR_2021__2331345	6,385.19	10,689		1.67	Y
0821_MTS_2021__2330138	5,754.90	8,834	0.67	1.54	Y
0821_MTS_2021__2330452	4,743.12	10,258		2.16	Y
0822_JR_2021__2340507	8,362.72	8,792	0.61	1.05	Y
0822_JR_2021__2340544	8,648.86	18,261		2.11	Y
0822_MTS_2021__2340241	2,898.02	5,579	0.82	1.93	Y
0822_MTS_2021__2340259	2,893.38	5,635		1.95	Y
0822_MTS_2021__2340649	2,951.89	8,353		2.83	Y
0822_MTS_2021__2340715	3,011.43	4,866		1.62	Y
0823_MTS_2021__2350524	3,347.09	3,503	0.55	1.05	Y
0823_MTS_2021__2350543	2,999.40	3,196		1.07	Y
0823_MTS_2021__2350623	7,507.54	13,091		1.74	Y
0824_MTS_2021__2360305	8,500.36	11,044	0.59	1.30	Y
0824_MTS_2021__2360401	8,685.24	12,771		1.47	Y
0825_MTS_2021__2370517	8,314.92	10,972	0.56	1.32	Y
0825_MTS_2021__2370606	4,820.62	4,993		1.04	Y
0825_MTS_2021__2370633	4,036.20	5,104		1.26	Y
0826_MTS_2021__2372343	651.47	923		1.42	Y
0827_MTS_2021__2390541	3,671.98	8,440	1.00	2.30	Y
0827_MTS_2021__2390600	1,414.14	3,923		2.77	Y
0827_MTS_2021__2390608	5,035.64	14,703		2.92	Y
0828_MTS_2021__2400256	5,025.96	12,988	1.00	2.58	Y
0828_MTS_2021__2400322	5,205.32	24,699		4.74	Y
0828_MTS_2021__2400819	1,169.41	3,824		3.27	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
第 3 作業區-金門測區					
0622_0346_0806	560.25	3,309	1.00	5.91	Y
0622_0348_0811	603.57	4,055		6.72	Y
0624_JF86_2021__1742341	1,440.27	10,783	1.00	7.49	Y
0624_JF86_2021__1750004	2,112.83	12,796		6.06	Y
0624_JF86_2021__1750022	3,417.90	15,761		4.61	Y
0626_JF86_2021__1770751	2,343.11	14,012	1.00	5.98	Y
0626_JF86_2021__1770810	2,584.21	20,602		7.97	Y
0627_JF86_2021__1772326	2,036.07	13,939	1.00	6.85	Y
0627_JF86_2021__1772342	2,070.99	14,549		7.03	Y
0628_JF86_2021__1790041	1,178.75	7,461	1.00	6.33	Y
0628_JF86_2021__1790050	1,040.94	8,123		7.80	Y
0704_JF86_2021__1850652	2,473.80	17,506	1.00	7.08	Y
0704_JF86_2021__1850712	2,408.60	13,132		5.45	Y
0705_JF86_2021__1860319	2,602.89	13,466	1.00	5.17	Y
0705_JF86_2021__1860336	428.93	3,100		7.23	Y
0705_JF86_2021__1860350	2,395.86	14,381		6.00	Y
0706_JF86_2021__1862305	1,058.04	5,940	1.00	5.61	Y
0706_JF86_2021__1862312	902.47	6,655		7.37	Y
0707_JF86_2021__1880429	1,766.35	6,252	1.00	3.54	Y
0707_JF86_2021__1880447	1,809.18	8,642		4.78	Y
0708_JF86_2021__1890503	1,207.06	6,388	1.00	5.29	Y
0708_JF86_2021__1890514	933.85	3,687		3.95	Y
0709_JF86_2021__1900124	2,242.27	16,060	1.00	7.16	Y
0709_JF86_2021__1900146	1,246.02	5,584		4.48	Y
0712_JF86_2021__1930800	2,250.62	9,729	1.00	4.32	Y
0712_JF86_2021__1930819	1,411.61	5,319		3.77	Y
0712_JF86_2021__1930826	3,647.50	22,138		6.07	Y
0713_JF86_2021__1940254	1,316.85	7,880	1.00	5.98	Y
0713_JF86_2021__1940303	1,160.20	4,760		4.10	Y

(二) 檢核資料覆蓋率

根據契約規範，多音束測深系統有效資料覆蓋率需達 100%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，本校檢核方式採人工目視，以多音束測量抽查主測線之 5 公尺*5 公尺網格資料，如圖 5-3 所示，確認測線間有效覆蓋率均達 100%，符合契約規範要求。

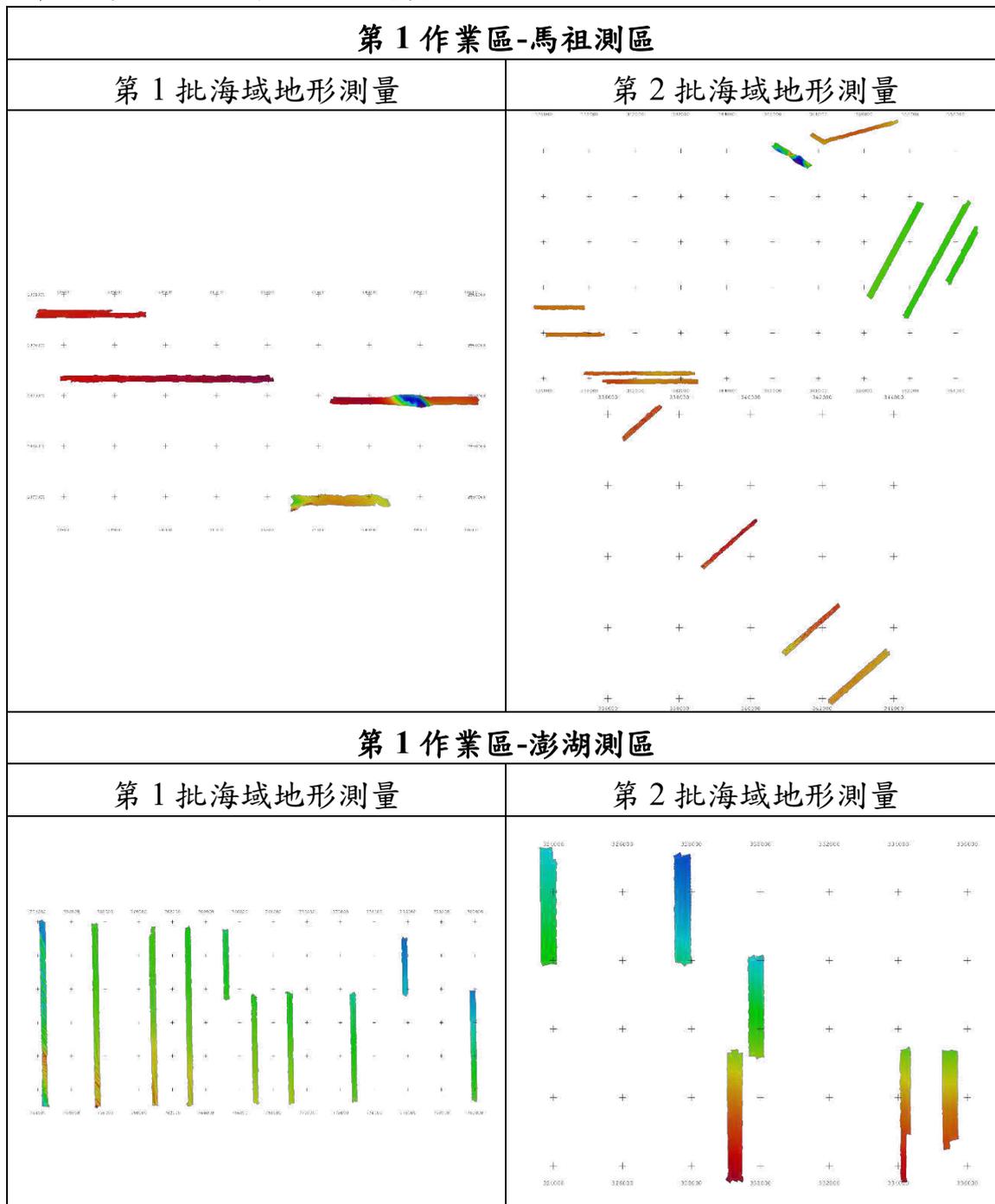


圖 5-3 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖(1)

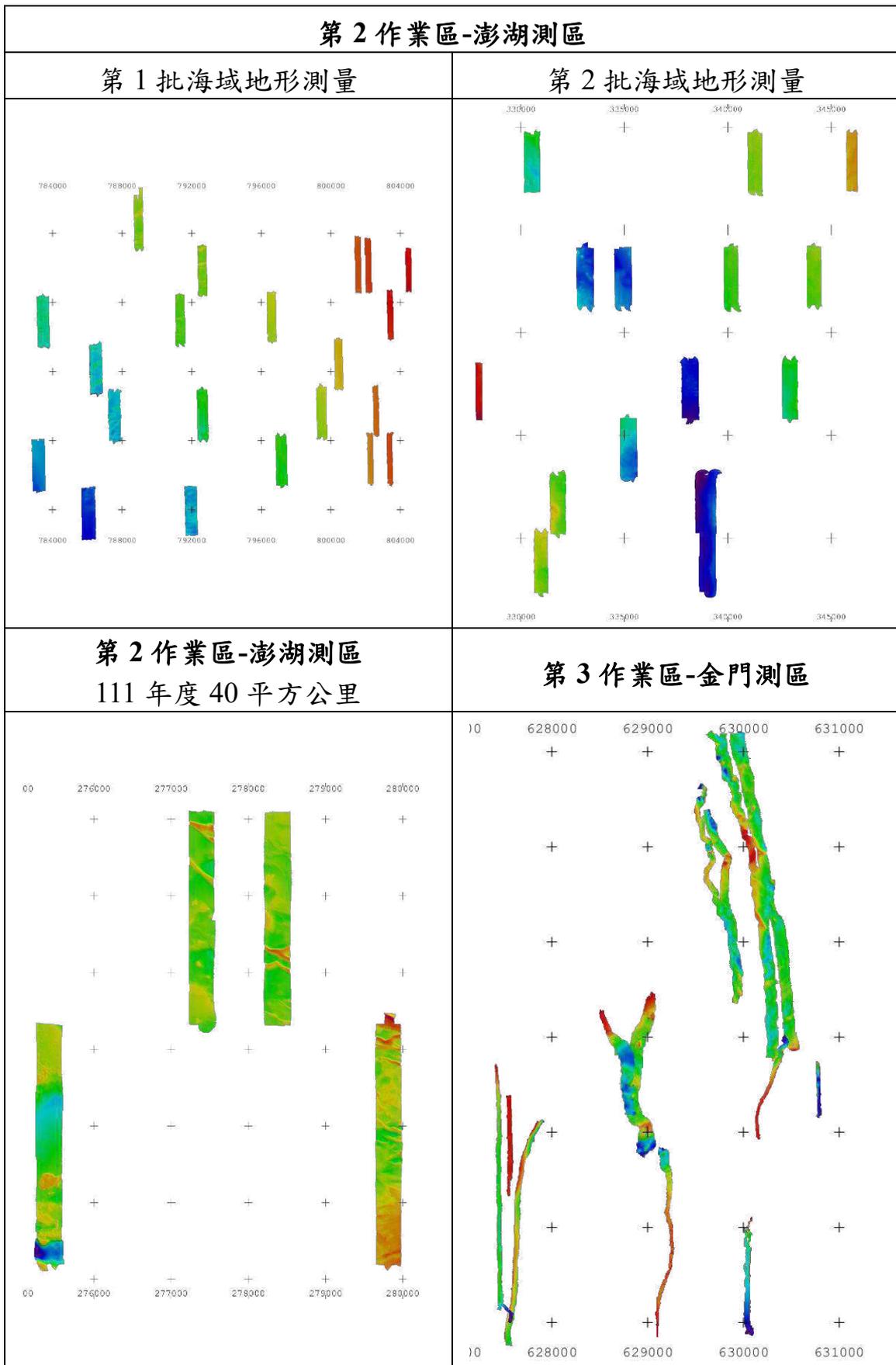


圖 5-3 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖(2)

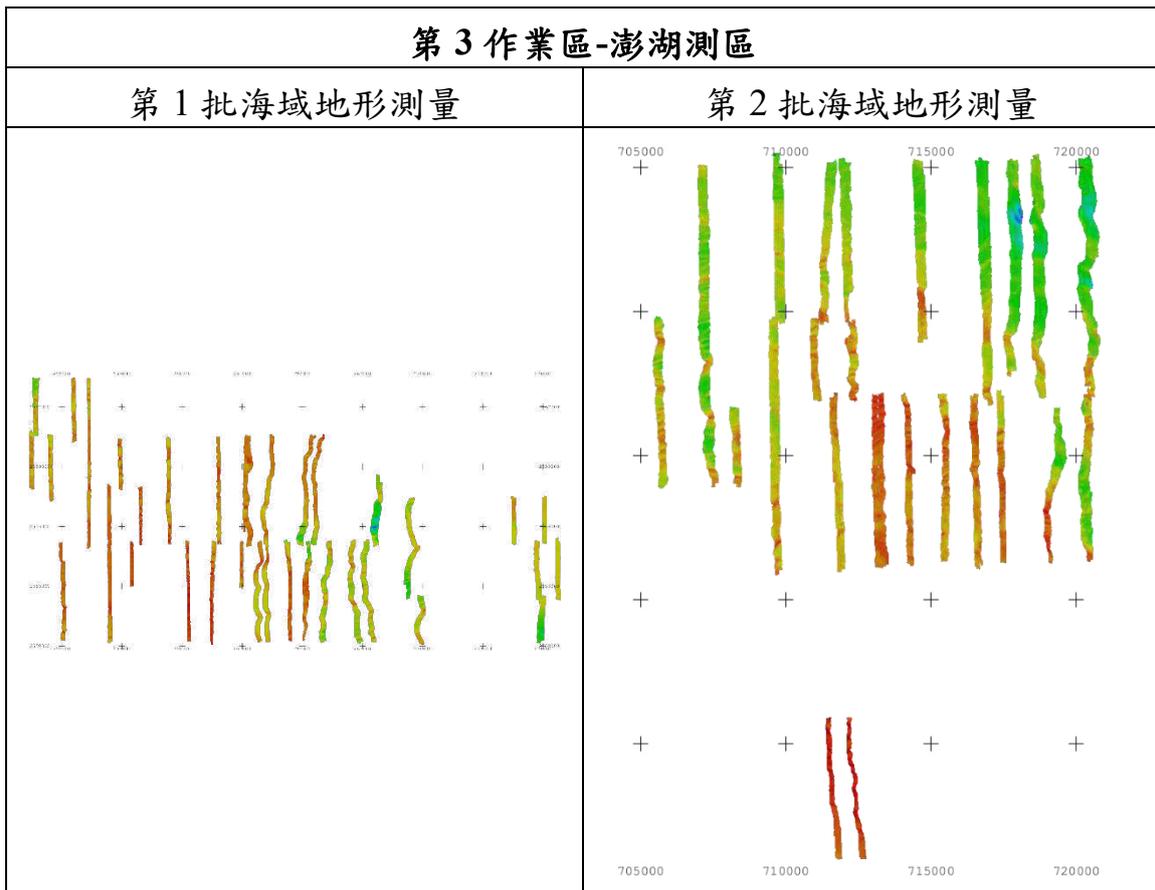


圖 5-3 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖(3)

(三) 檢核水深資料

根據契約規範，本校上機查核數量需隨機抽樣海域地形測量作業面積之 5% (含) 以上資料，彙整作業廠商實際繳交數量及本校實際抽查之測線長度數量及測量面積數量如下表 5-7。

表 5-7 海域地形測量實際測線及查驗數量一覽表(1)

(以長度計算)		實際測線長度 (km)	應抽查數量 (km)	實際抽查數量 (km)	抽查比例 (%)
第 1 作業區	澎湖	3,303.88	165.19	208.95	6.3
	馬祖	1,913.83	95.69	102.16	5.3
第 2 作業區	澎湖	5,723.70	286.19	319.25	5.6
	111 年 40KM ²	532.81	26.64	35.88	6.7
第 3 作業區	澎湖	5,464.51	273.23	614.26	11.2
	金門	992.32	49.62	55.84	5.6

表 5-7 海域地形測量實際測線及查驗數量一覽表(2)

(以面積計算)		實際測量面積 (km ²)	應抽查數量 (km ²)	實際抽查數量 (km ²)	抽查比例 (%)
第 1 作業區	澎湖	368	18.4	32.676	8.9
	馬祖	98	4.9	9.959	10.2
第 2 作業區	澎湖	804	40.2	66.412	8.3
	111 年 40KM ²	40	2.0	4.131	10.3
第 3 作業區	澎湖	472	23.6	77.608	16.4
	金門	14	0.7	1.979	14.1

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。

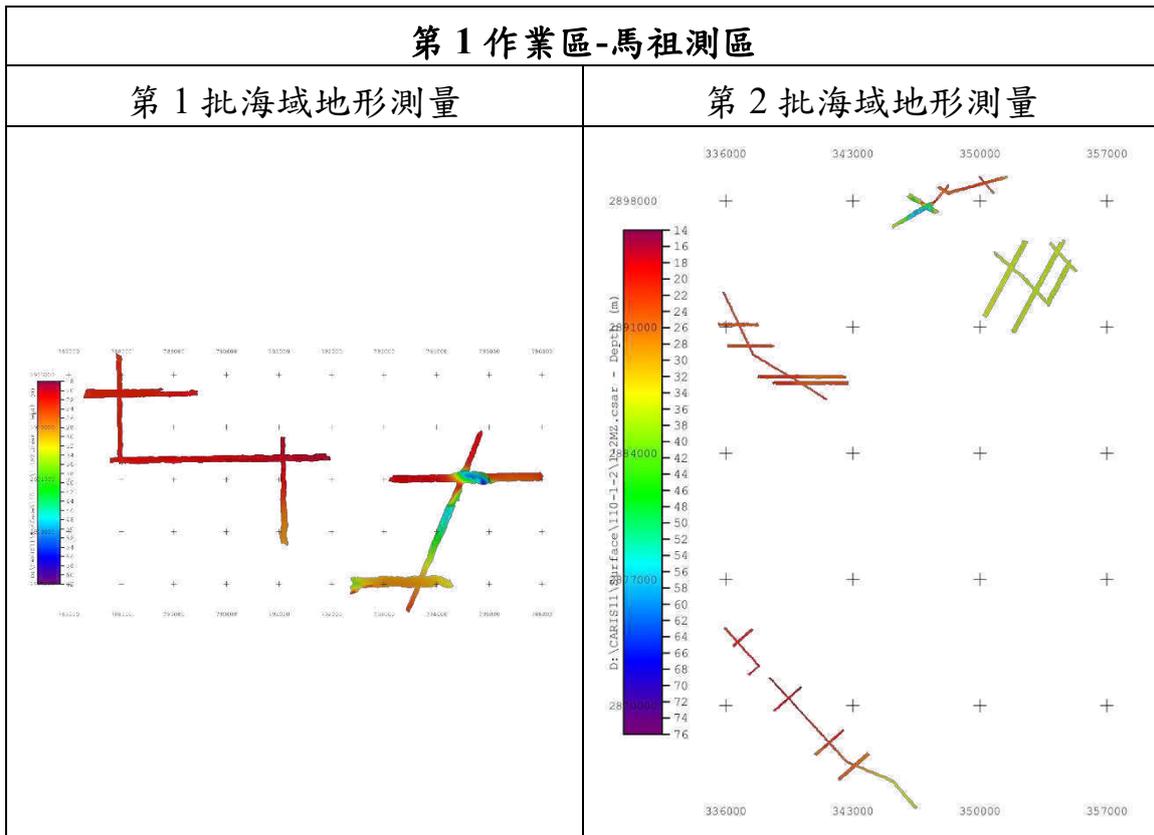


圖 5-4 上機檢核資料水深色階圖(1)

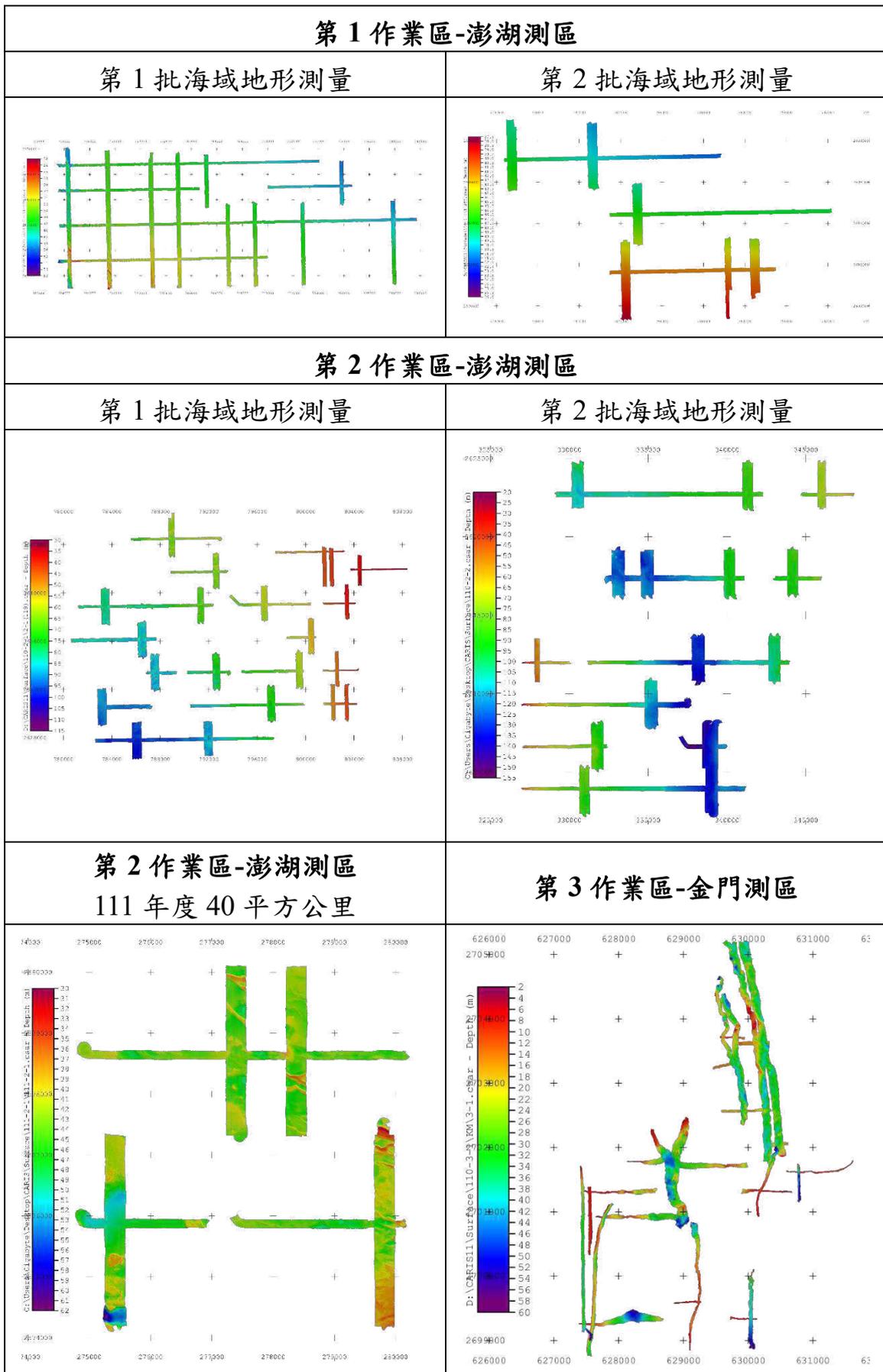


圖 5-4 上機檢核資料水深色階圖(2)

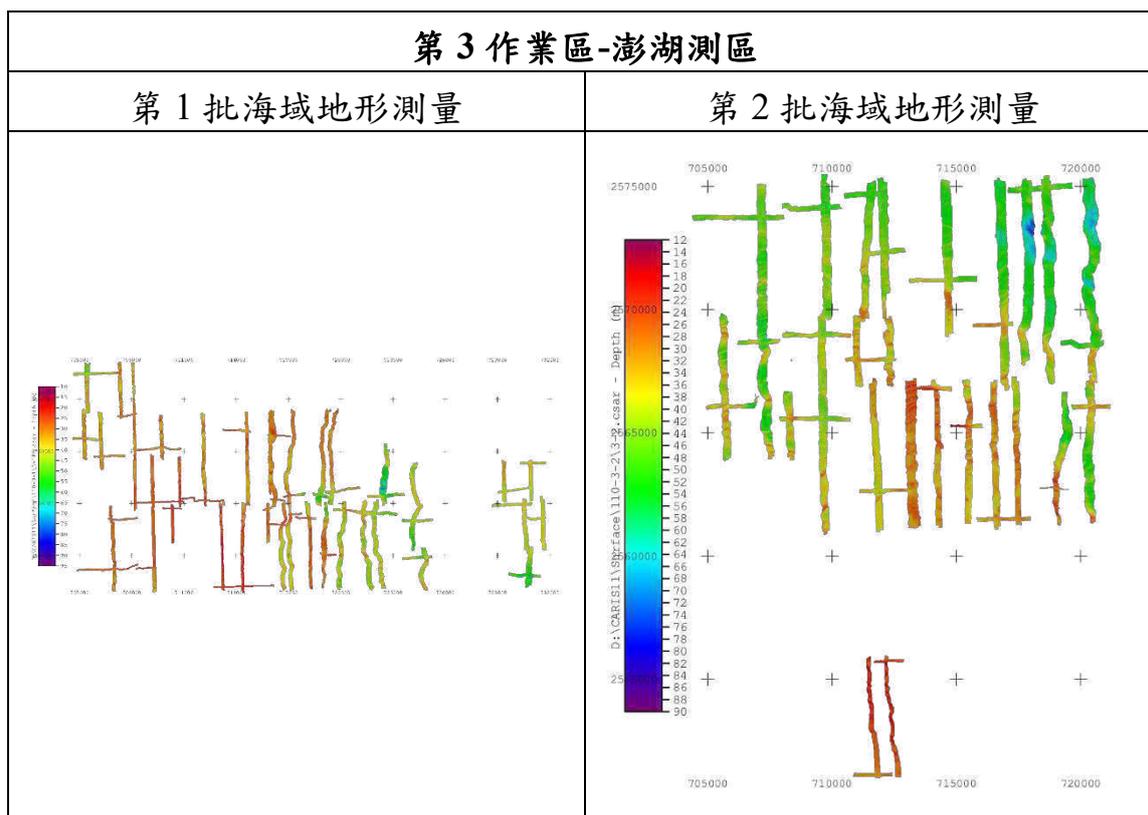


圖 5-4 上機檢核資料水深色階圖(3)

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。在精度檢核過程中，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。本年度各作業區精度檢核結果如表 5-8，其中第 2 批海域地形測量作業增加約最低低潮高程系統之成果檢核。

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(1)

測量日期	測線長度(m) 測線面積(m ²)	高程 系統	檢核點數 (點)	較差平均 值(m)	容許誤差 極限(m)	合格 比例	審核 結果
第 1 作業區(澎湖) 精度要求：1a 等級							
2021/04/28	22,458	中潮	379,083	0.063	0.771	97.04%	Y
	3,584,825	橢高	379,083	0.087	0.624	98.51%	Y
2021/04/29	21,968	中潮	253,072	0.176	0.708	97.74%	Y
	3,807,375	橢高	253,072	-0.090	0.586	96.68%	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	測線長度(m) 測線面積(m ²)	高程 系統	檢核點數 (點)	較差平均 值(m)	容許誤差 極限(m)	合格 比例	審核 結果
2021/04/30	20,930	中潮	232,706	0.277	0.695	99.42%	Y
	3,502,325	橢高	232,706	-0.132	0.576	98.55%	Y
2021/05/01	21,356	中潮	260,087	0.010	0.674	98.83%	Y
	3,423,725	橢高	260,087	0.028	0.552	97.24%	Y
2021/05/13	8,367	中潮	296,483	-0.522	0.748	98.63%	Y
	1,350,500	橢高	296,483	-0.109	0.607	99.94%	Y
2021/05/14	6,858	中潮	307,399	0.326	0.799	99.98%	Y
	1,113,525	橢高	307,399	-0.042	0.643	99.96%	Y
2021/05/15	13,089	中潮	247,182	0.191	0.750	100.00%	Y
	2,043,200	橢高	247,182	-0.038	0.606	100.00%	Y
2021/05/16	13,296	中潮	371,489	-0.174	0.695	100.00%	Y
	2,123,225	橢高	371,489	0.040	0.567	100.00%	Y
2021/05/17	13,035	中潮	287,323	-0.160	0.709	100.00%	Y
	2,030,800	橢高	287,323	0.008	0.578	100.00%	Y
2021/05/18	13,182	中潮	253,776	0.420	0.789	99.96%	Y
	1,396,925	橢高	253,776	0.006	0.632	100.00%	Y
2021/08/20	9,890 1,562,500	中潮	421,314	-0.003	0.796	100.00%	Y
		低潮	421,314	-0.003	0.767	100.00%	Y
		橢高	421,314	-0.010	0.690	100.00%	Y
2021/08/21	9,535 1,523,075	中潮	461,345	-0.180	0.818	96.46%	Y
		低潮	461,345	-0.181	0.788	96.40%	Y
		橢高	461,617	-0.204	0.709	96.19%	Y
2021/08/22	8,882 1,331,300	中潮	557,064	-0.077	0.789	99.31%	Y
		低潮	557,064	-0.077	0.761	99.29%	Y
		橢高	557,064	-0.006	0.682	99.30%	Y
2021/08/23	11,503 1,660,150	中潮	397,636	0.026	0.734	100.00%	Y
		低潮	397,636	0.026	0.708	100.00%	Y
		橢高	397,636	-0.089	0.636	100.00%	Y
2021/08/24	8,167 1,232,900	中潮	444,905	-0.225	0.740	100.00%	Y
		低潮	444,905	-0.225	0.714	100.00%	Y
		橢高	444,905	-0.249	0.638	99.99%	Y
2021/08/31	6,428 990,050	中潮	286,316	-0.060	0.738	100.00%	Y
		低潮	286,316	-0.060	0.711	100.00%	Y
		橢高	286,316	-0.070	0.636	100.00%	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	測線長度(m) 測線面積(m ²)	高程 系統	檢核點數 (點)	較差平均 值(m)	容許誤差 極限(m)	合格 比例	審核 結果
第 1 作業區(馬祖) 精度要求：特等等級							
2021/06/26	5,780	中潮	214,179	-0.056	0.391	97.46%	Y
	491,125	橢高	214,179	-0.073	0.319	95.74%	Y
2021/07/09	3,621	中潮	280,522	-0.037	0.304	100.00%	Y
	301,600	橢高	280,522	-0.065	0.260	99.99%	Y
2021/07/10	8,152	中潮	349,355	-0.011	0.292	99.99%	Y
	544,400	橢高	349,355	-0.005	0.254	99.98%	Y
2021/07/11	3,660	中潮	437,980	-0.025	0.332	99.98%	Y
	395,525	橢高	437,980	-0.017	0.275	99.91%	Y
第 1 作業區(馬祖) 精度要求：1a 等級							
2021/07/11	3,701 498,650	中潮	286,316	-0.070	0.636	100.00%	Y
		低潮	279,348	-0.125	0.805	97.83%	Y
		橢高	279,348	-0.149	0.753	97.50%	Y
2021/07/13	2,780 203,150	中潮	290,674	0.012	0.580	99.40%	Y
		低潮	290,674	0.011	0.557	99.28%	Y
		橢高	290,674	-0.002	0.531	99.27%	Y
2021/07/14	4,068 230,350	中潮	200,387	-0.073	0.560	99.74%	Y
		低潮	200,387	-0.097	0.541	99.68%	Y
		橢高	200,387	0.020	0.518	99.65%	Y
2021/07/15	4,176 300,875	中潮	189,165	-0.012	0.587	99.56%	Y
		低潮	189,165	-0.012	0.564	99.52%	Y
		橢高	189,165	-0.014	0.534	99.47%	Y
2021/07/16	4439 429,525	中潮	323,302	-0.068	0.607	99.59%	Y
		低潮	323,302	-0.068	0.582	99.49%	Y
		橢高	323,302	-0.036	0.547	99.60%	Y
2021/07/17	4,432 391,475	中潮	328,307	-0.037	0.592	100.00%	Y
		低潮	328,307	-0.037	0.569	100.00%	Y
		橢高	328,307	0.021	0.542	100.00%	Y
2021/07/18	4,957 433,025	中潮	296,048	0.024	0.590	100.00%	Y
		低潮	296,048	0.024	0.567	100.00%	Y
		橢高	296,048	0.008	0.541	100.00%	Y
2021/07/19	9,594 779,450	中潮	503,527	-0.118	0.581	97.93%	Y
		低潮	503,527	-0.118	0.559	97.89%	Y
		橢高	503,527	-0.048	0.534	97.88%	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	測線長度(m) 測線面積(m ²)	高程 系統	檢核點數 (點)	較差平均 值(m)	容許誤差 極限(m)	合格 比例	審核 結果
2021/07/26	8,216 798,750	中潮	561,356	0.097	0.597	99.96%	Y
		低潮	561,356	0.097	0.573	99.95%	Y
		橢高	561,356	-0.035	0.544	99.95%	Y
2021/07/27	6,596 529,325	中潮	304,983	0.025	0.585	99.98%	Y
		低潮	304,983	0.025	0.564	99.98%	Y
		橢高	304,983	-0.030	0.534	99.98%	Y
2021/07/28	1,487 133,050	中潮	268,465	-0.093	0.601	99.97%	Y
		低潮	268,465	-0.093	0.578	99.97%	Y
		橢高	268,465	0.010	0.545	99.97%	Y
2021/07/29	9,545 1,298,875	中潮	312,141	-0.216	0.684	96.52%	Y
		低潮	312,141	-0.216	0.655	96.47%	Y
		橢高	312,141	-0.163	0.609	96.51%	Y
2021/07/30	11,494 1,483,125	中潮	347,981	0.025	0.690	99.65%	Y
		低潮	347,981	0.025	0.660	99.64%	Y
		橢高	347,981	-0.021	0.613	99.59%	Y
2021/07/31	5,463 716,175	中潮	297,124	-0.070	0.689	99.89%	Y
		低潮	297,124	-0.070	0.660	99.89%	Y
		橢高	297,124	-0.028	0.612	99.89%	Y
第 2 作業區(澎湖) 精度要求：1a 等級							
2021/04/12	8,997 2,375,100	中潮	199,364	0.141	1.372	97.71%	Y
		橢高	199,363	0.058	1.150	95.25%	Y
2021/04/13	8,548 2,028,425	中潮	236,409	0.199	1.253	98.04%	Y
		橢高	236,409	0.051	1.034	96.19%	Y
2021/04/27	8,925 2,204,975	中潮	107,168	0.126	1.280	99.59%	Y
		橢高	107,168	-0.084	1.063	98.58%	Y
2021/04/28	8,590 2,016,825	中潮	116,967	-0.074	1.221	96.92%	Y
		橢高	116,967	0.090	1.002	95.41%	Y
2021/04/29	8,845 2,058,450	中潮	112,320	0.111	1.177	98.62%	Y
		橢高	112,320	0.119	0.966	96.21%	Y
2021/05/07	8,629 1,491,800	中潮	212,396	-0.060	0.985	100.00%	Y
		橢高	212,396	0.021	0.785	99.99%	Y
2021/05/08	9,565 1,706,075	中潮	212,532	-0.156	0.987	99.71%	Y
		橢高	212,532	0.027	0.787	99.40%	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	測線長度(m) 測線面積(m ²)	高程 系統	檢核點數 (點)	較差平均 值(m)	容許誤差 極限(m)	合格 比例	審核 結果
2021/05/09	9,725	中潮	209,469	-0.042	0.773	100.00%	Y
	1,141,075	橢高	209,469	-0.061	0.606	99.98%	Y
2021/05/10	8,724	中潮	189,519	-0.178	1.010	99.19%	Y
	1,578,550	橢高	189,519	0.093	0.805	98.14%	Y
2021/05/11	8,971	中潮	180,949	0.010	1.234	96.88%	Y
	1,953,075	橢高	180,949	-0.011	1.014	95.96%	Y
2021/05/12	9,336	中潮	269,960	-0.036	0.752	100.00%	Y
	1,095,025	橢高	269,960	-0.253	0.593	99.75%	Y
2021/05/13	8,633	中潮	179,977	-0.128	0.925	99.98%	Y
	1,489,075	橢高	179,977	-0.062	0.731	99.90%	Y
2021/05/17	7,496	中潮	259,250	-0.053	0.690	100.00%	Y
	832,000	橢高	259,250	-0.001	0.550	99.15%	Y
2021/05/18	8,558	中潮	107,155	0.085	0.721	98.58%	Y
	978,725	橢高	107,155	0.109	0.569	95.13%	Y
2021/05/19	8,695	中潮	248,613	0.130	0.867	99.88%	Y
	1,355,250	橢高	248,613	0.140	0.680	97.16%	Y
2021/05/21	8,814	中潮	240,416	0.063	1.113	99.41%	Y
	1,811,225	橢高	240,415	-0.039	0.902	98.80%	Y
2021/05/22	8,729	中潮	245,129	-0.216	1.083	99.79%	Y
	1,828,775	橢高	245,130	-0.060	0.869	99.49%	Y
2021/05/23	8,926	中潮	248,924	-0.087	0.941	99.73%	Y
	1,739,750	橢高	248,925	-0.044	0.743	98.66%	Y
2021/05/24	8,579	中潮	208,208	0.023	0.794	99.97%	Y
	911,750	橢高	208,208	-0.213	0.622	99.35%	Y
2021/06/08	8,704	中潮	173,952	-0.291	0.820	99.97%	Y
	1,017,350	橢高	173,952	0.153	0.639	99.82%	Y
2021/06/09	8,726	中潮	158,464	-0.063	0.763	100.00%	Y
	949,850	橢高	158,464	0.016	0.598	99.99%	Y
2021/06/09	8,649 1,543,650	中潮	214,851	0.173	1.053	98.25%	Y
		低潮	214,851	0.190	1.031	98.16%	Y
		橢高	214,851	0.087	0.839	96.41%	Y
2021/06/10	8,870 2,087,100	中潮	239,459	0.108	1.258	98.17%	Y
		低潮	239,459	0.107	1.237	98.08%	Y
		橢高	239,459	0.115	1.029	96.76%	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	測線長度(m) 測線面積(m ²)	高程 系統	檢核點數 (點)	較差平均 值(m)	容許誤差 極限(m)	合格 比例	審核 結果
2021/06/11	8,869 2,250,475	中潮	158,826	0.097	1.434	98.17%	Y
		低潮	158,826	0.095	1.415	98.11%	Y
		橢高	158,826	0.069	1.209	96.54%	Y
2021/06/12	8,954 2,558,200	中潮	203,446	0.400	1.777	98.48%	Y
		低潮	203,446	0.393	1.758	98.45%	Y
		橢高	203,446	0.090	1.549	98.15%	Y
2021/07/04	17,763 4,382,075	中潮	458,792	0.005	1.374	99.29%	Y
		低潮	458,792	0.011	1.351	99.24%	Y
		橢高	458,792	0.020	1.145	98.47%	Y
2021/07/05	9,341 2,205,425	中潮	213,666	0.001	1.322	99.95%	Y
		低潮	213,666	0.001	1.301	99.94%	Y
		橢高	213,666	0.045	1.091	99.83%	Y
2021/07/09	8,761 2,483,800	中潮	201,548	-0.007	1.695	99.90%	Y
		低潮	201,548	-0.007	1.673	99.89%	Y
		橢高	201,548	0.092	1.456	99.84%	Y
2021/07/10	8,952 2,529,425	中潮	205,436	-0.058	1.696	99.88%	Y
		低潮	205,436	-0.050	1.674	99.86%	Y
		橢高	205,436	-0.040	1.458	99.71%	Y
2021/07/11	8,320 908,375	中潮	144,845	0.045	0.856	99.80%	Y
		低潮	144,845	0.045	0.840	99.79%	Y
		橢高	144,845	0.118	0.675	98.24%	Y
2021/07/12	9,046 2,540,950	中潮	157,096	-0.189	1.605	99.39%	Y
		低潮	157,096	-0.189	1.588	99.35%	Y
		橢高	157,096	-0.069	1.375	98.72%	Y
2021/07/13	8,916 2,322,800	中潮	215,455	0.050	1.199	98.93%	Y
		低潮	215,455	0.050	1.183	98.87%	Y
		橢高	215,455	0.158	0.979	96.70%	Y
2021/07/17	9,448 3,302,200	中潮	263,689	0.049	1.785	98.98%	Y
		低潮	263,689	0.050	1.768	98.94%	Y
		橢高	263,689	0.190	1.545	98.18%	Y
2021/07/18	18,641 4,701,900	中潮	347,606	-0.130	1.439	97.09%	Y
		低潮	347,606	-0.141	1.424	97.00%	Y
		橢高	347,606	-0.076	1.209	95.81%	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	測線長度(m) 測線面積(m ²)	高程 系統	檢核點數 (點)	較差平均 值(m)	容許誤差 極限(m)	合格 比例	審核 結果
第 2 作業區 111 年度 40 平方公里 精度要求：1a 等級							
2021/08/26	17,906 2,034,525	中潮	377,002	-0.116	0.757	97.87%	Y
		低潮	377,002	-0.116	0.745	97.76%	Y
		橢高	377,002	-0.016	0.601	96.03%	Y
2021/08/27	16,442 1,879,500	中潮	518,613	-0.028	0.785	97.73%	Y
		低潮	518,613	-0.013	0.772	97.57%	Y
		橢高	518,613	0.012	0.623	95.09%	Y
2021/08/28	1,528 216,875	中潮	94,468	0.018	0.753	99.54%	Y
		低潮	94,468	0.018	0.741	99.48%	Y
		橢高	94,468	-0.065	0.600	97.36%	Y
第 3 作業區 精度要求：1a 等級							
2021/05/01	4,719 519,600	中潮	214,298	-0.106	0.705	99.15%	Y
		橢高	207,628	-0.070	0.566	98.15%	Y
2021/05/02	4,768 496,425	中潮	179,177	0.017	0.729	99.67%	Y
		橢高	178,126	0.030	0.583	99.22%	Y
2021/05/07	6,207 754,650	中潮	123,860	0.021	0.705	98.34%	Y
		橢高	121,976	0.028	0.565	97.42%	Y
2021/05/08	6,054 712,000	中潮	135,317	0.033	0.725	99.46%	Y
		橢高	132,630	0.096	0.579	96.20%	Y
2021/05/09	4,609 709,725	中潮	101,391	0.028	0.898	98.65%	Y
		橢高	100,840	-0.055	0.718	95.88%	Y
2021/05/10	10,133 1,347,750	中潮	86,379	0.149	0.757	96.06%	Y
		橢高	85,825	0.075	0.606	95.12%	Y
2021/05/11	5,213 653,550	中潮	83,596	0.001	0.755	98.56%	Y
		橢高	82,897	0.076	0.602	95.82%	Y
2021/05/12	6,928 1,102,200	中潮	100,539	0.175	0.825	96.32%	Y
		橢高	99,844	-0.008	0.659	95.16%	Y
2021/05/13	10,711 1,327,925	中潮	132,160	-0.085	0.763	96.86%	Y
		橢高	131,788	-0.051	0.610	95.56%	Y
2021/05/21	10,834 1,333,050	中潮	137,392	-0.075	0.731	97.31%	Y
		橢高	135,116	0.058	0.586	97.09%	Y
2021/05/22	11,542 1,180,250	中潮	115,378	-0.098	0.718	98.02%	Y
		橢高	112,536	0.061	0.576	99.08%	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	測線長度(m) 測線面積(m ²)	高程 系統	檢核點數 (點)	較差平均 值(m)	容許誤差 極限(m)	合格 比例	審核 結果
2021/05/23	11,743	中潮	95,549	0.091	0.792	99.40%	Y
	1,322,875	橢高	95,081	0.024	0.633	99.29%	Y
2021/05/24	10,584	中潮	115,541	-0.121	0.689	98.33%	Y
	1,295,650	橢高	113,874	-0.050	0.556	98.43%	Y
2021/05/26	11,248	中潮	181,716	0.024	0.647	99.05%	Y
	1,100,725	橢高	180,230	-0.040	0.533	98.68%	Y
2021/05/27	11,591	中潮	115,813	-0.067	0.627	98.46%	Y
	1,205,850	橢高	112,870	-0.049	0.523	98.22%	Y
2021/06/02	19,000	中潮	369,725	-0.056	0.648	97.17%	Y
	1,647,425	橢高	366,805	0.008	0.533	97.64%	Y
2021/06/03	10,119	中潮	109,121	0.026	0.636	96.44%	Y
	969,325	橢高	107,748	-0.043	0.527	95.34%	Y
2021/07/03	9,776	中潮	70,572	-0.102	0.641	98.31%	Y
	1,091,975	橢高	68,653	-0.108	0.529	98.24%	Y
2021/07/04	10,509	中潮	125,354	-0.163	0.633	98.16%	Y
	1,146,300	橢高	135,538	-0.027	0.525	96.44%	Y
2021/07/14	10,122	中潮	116,805	0.004	0.611	99.82%	Y
	700,000	橢高	113,119	-0.047	0.516	99.11%	Y
2021/05/24 JR	1,936	中潮	118,156	-0.072	0.628	99.85%	Y
	144,175	橢高	117,550	-0.073	0.524	99.94%	Y
2021/06/01 JR	8,317	中潮	159,633	0.187	0.634	96.00%	Y
	772,975	橢高	158,095	0.208	0.527	98.62%	Y
2021/06/02 JR	17,210	中潮	106,981	-0.205	0.646	97.72%	Y
	1,324,700	橢高	105,638	0.044	0.533	99.22%	Y
2021/06/03 JR	6,528	中潮	114,041	-0.089	0.657	98.31%	Y
	635,550	橢高	111,525	-0.076	0.541	97.27%	Y
2021/07/02 JR	6,156	中潮	171,843	0.065	0.616	97.37%	Y
	571,525	橢高	170,068	0.051	0.519	100.00%	Y
2021/07/03 JR	5,936	中潮	130,892	0.102	0.594	95.45%	Y
	432,900	橢高	128,181	0.029	0.510	99.87%	Y
2021/07/04 JR	5,348	中潮	127,987	0.032	0.669	96.34%	Y
	507,925	橢高	128,356	-0.054	0.547	96.13%	Y
2021/07/05 JR	4,501	中潮	124,290	0.003	0.599	96.72%	Y
	370,075	橢高	123,257	-0.043	0.512	97.70%	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	測線長度(m) 測線面積(m ²)	高程 系統	檢核點數 (點)	較差平均 值(m)	容許誤差 極限(m)	合格 比例	審核 結果
2021/07/08 JR	5,894	中潮	54,124	-0.130	0.782	95.31%	Y
	750,800	橢高	53,461	0.033	0.633	96.48%	Y
2021/07/09 JR	6,685	中潮	102,807	0.014	0.683	99.23%	Y
	687,250	橢高	121,521	0.094	0.560	99.69%	Y
2021/07/14 JR	10,609	中潮	136,672	0.001	0.595	99.95%	Y
	910,575	橢高	135,871	-0.138	0.510	99.95%	Y
2021/07/15 JR	4,614	中潮	102,553	-0.032	0.651	99.07%	Y
	405,150	橢高	101,786	0.010	0.535	99.02%	Y
2021/07/16 JR	10,028	中潮	105,946	-0.028	0.677	99.87%	Y
	1,006,625	橢高	104,700	0.060	0.551	99.97%	Y
2021/07/17 JR	10,935	中潮	128,961	-0.048	0.630	99.29%	Y
	947,675	橢高	127,189	-0.067	0.526	99.96%	Y
2021/07/18 JR	5,786	中潮	120,461	-0.091	0.657	97.93%	Y
	625,175	橢高	118,254	-0.014	0.541	99.41%	Y
2021/07/19 JR	10,862	中潮	126,076	0.081	0.636	97.29%	Y
	1,032,400	橢高	124,768	-0.003	0.528	98.26%	Y
2021/08/12 MTS	9,637 1,386,750	中潮	287,536	0.179	0.644	99.97%	Y
		低潮	288,533	0.213	0.656	99.95%	Y
		橢高	285,907	-0.107	0.532	95.89%	Y
2021/08/13 MTS	12,045 1,970,075	中潮	91,531	-0.035	0.679	97.02%	Y
		低潮	91,589	-0.040	0.692	96.80%	Y
		橢高	90,522	-0.030	0.553	96.10%	Y
2021/08/15 MTS	11,866 1,454,450	中潮	119,574	-0.219	0.642	97.05%	Y
		低潮	119,796	-0.220	0.655	97.21%	Y
		橢高	118,110	-0.027	0.530	98.19%	Y
2021/08/16 MTS	12,407 1,317,950	中潮	144,020	-0.285	0.623	96.91%	Y
		低潮	144,164	-0.303	0.636	96.78%	Y
		橢高	141,469	-0.073	0.521	98.86%	Y
2021/08/17 MTS	12,341 1,226,750	中潮	158,945	0.027	0.618	98.30%	Y
		低潮	158,945	0.058	0.631	98.58%	Y
		橢高	158,236	0.034	0.519	97.85%	Y
2021/08/18 MTS	12,388 1,983,900	中潮	122,409	-0.203	0.837	96.75%	Y
		低潮	122,452	-0.203	0.856	96.83%	Y
		橢高	121,248	-0.050	0.673	96.76%	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	測線長度(m) 測線面積(m ²)	高程 系統	檢核點數 (點)	較差平均 值(m)	容許誤差 極限(m)	合格 比例	審核 結果
2021/08/19 MTS	12,021 1,699,200	中潮	120,336	-0.238	0.694	98.25%	Y
		低潮	120,336	-0.195	0.711	98.42%	Y
		橢高	119,398	0.087	0.562	96.43%	Y
2021/08/20 MTS	11,349 1,743,750	中潮	128,987	-0.011	0.828	99.77%	Y
		低潮	129,027	-0.011	0.849	99.83%	Y
		橢高	128,227	-0.041	0.663	99.37%	Y
2021/08/21 MTS	10,498 1,776,325	中潮	153,875	0.268	0.759	95.14%	Y
		低潮	153,875	0.264	0.777	95.75%	Y
		橢高	153,031	0.009	0.611	99.58%	Y
2021/08/22 MTS	5,963 812,000	中潮	125,990	-0.155	0.718	95.65%	Y
		低潮	125,990	-0.155	0.703	95.44%	Y
		橢高	125,990	-0.068	0.743	96.87%	Y
2021/08/23 MTS	15,471 2,919,150	中潮	141,924	0.106	0.823	98.93%	Y
		低潮	142,003	0.106	0.842	99.00%	Y
		橢高	140,968	-0.035	0.659	98.59%	Y
2021/08/24 MTS	17,186 3,228,950	中潮	131,694	0.496	0.780	96.89%	Y
		低潮	131,694	0.497	0.799	97.56%	Y
		橢高	131,048	0.114	0.627	99.60%	Y
2021/08/25 MTS	17,172 3,228,950	中潮	170,329	0.288	0.808	96.34%	Y
		低潮	170,329	0.288	0.825	96.47%	Y
		橢高	169,614	0.049	0.647	97.55%	Y
2021/08/27 MTS	10,122 923,800	中潮	188,385	0.068	0.652	100.00%	Y
		低潮	188,511	0.061	0.661	100.00%	Y
		橢高	187,246	-0.019	0.536	100.00%	Y
2021/08/28 MTS	10,231 781,400	中潮	141,726	0.053	0.581	99.96%	Y
		低潮	141,925	0.045	0.590	99.97%	Y
		橢高	138,910	0.035	0.506	99.97%	Y
2021/08/11 JR	13,044 1,539,250	中潮	142,786	-0.199	0.662	99.59%	Y
		低潮	142,786	-0.235	0.650	99.54%	Y
		橢高	142,786	0.020	0.542	98.55%	Y
2021/08/12 JR	11,991 1,422,325	中潮	132,810	-0.171	0.649	97.68%	Y
		低潮	132,810	-0.192	0.638	97.58%	Y
		橢高	132,810	-0.153	0.535	97.45%	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	測線長度(m) 測線面積(m ²)	高程 系統	檢核點數 (點)	較差平均 值(m)	容許誤差 極限(m)	合格 比例	審核 結果
2021/08/15 JR	12,074 1,286,625	中潮	126,024	0.109	0.675	96.35%	Y
		低潮	126,024	0.050	0.662	96.75%	Y
		橢高	126,650	-0.025	0.551	95.35%	Y
2021/08/16 JR	12,330 1,709,100	中潮	160,488	-0.217	0.732	96.97%	Y
		低潮	160,488	-0.218	0.717	96.73%	Y
		橢高	160,488	-0.181	0.760	97.78%	Y
2021/08/17 JR	17,825 2,712,575	中潮	128,570	-0.092	0.767	95.36%	Y
		低潮	128,570	-0.092	0.749	95.07%	Y
		橢高	128,570	0.076	0.799	95.54%	Y
2021/08/18 JR	5,538 834,275	中潮	112,132	0.077	0.666	95.30%	Y
		低潮	112,132	0.078	0.655	95.13%	Y
		橢高	112,132	-0.014	0.683	95.43%	Y
2021/08/19 JR	11,201 2,003,125	中潮	83,097	-0.180	0.797	95.74%	Y
		低潮	83,097	-0.180	0.777	95.46%	Y
		橢高	83,097	-0.041	0.831	97.06%	Y
2021/08/20 JR	11,489 2,036,800	中潮	115,241	0.121	0.829	95.42%	Y
		低潮	115,241	0.121	0.809	95.18%	Y
		橢高	115,241	-0.033	0.868	96.15%	Y
2021/08/21 JR	12,626 2,489,525	中潮	115,978	-0.122	0.740	99.36%	Y
		低潮	115,978	-0.132	0.723	99.27%	Y
		橢高	115,978	-0.032	0.598	98.87%	Y
2021/08/22 JR	17,035 3,131,875	中潮	59,024	-0.017	0.677	97.84%	Y
		低潮	59,024	-0.024	0.662	96.63%	Y
		橢高	59,024	0.011	0.702	97.71%	Y
第 3 作業區(金門) 精度要求：特等等級							
2021/06/22	1,163 21,325	中潮	48,955	0.005	0.260	99.94%	Y
		橢高	48,955	-0.001	0.250	99.94%	Y
2021/06/24	7,627 410,750	中潮	148,903	-0.063	0.290	97.33%	Y
		橢高	147,512	0.020	0.258	98.53%	Y
2021/06/26	6,953 162,475	中潮	93,053	0.005	0.273	99.87%	Y
		橢高	89,944	-0.017	0.252	99.71%	Y
2021/06/27	4,107 89,225	中潮	41,905	0.021	0.257	99.65%	Y
		橢高	41,905	0.044	0.251	99.68%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(12)

測量日期	測線長度(m) 測線面積(m ²)	高程 系統	檢核點數 (點)	較差平均 值(m)	容許誤差 極限(m)	合格 比例	審核 結果
2021/06/28	2,219	中潮	89,485	-0.134	0.256	99.95%	Y
	46,550	橢高	89,485	0.031	0.252	100.00%	Y
2021/07/04	4,882	中潮	58,235	-0.069	0.265	99.98%	Y
	126,050	橢高	58,235	0.041	0.250	99.91%	Y
2021/07/05	6,169	中潮	83,686	0.033	0.258	100.00%	Y
	113,250	橢高	83,686	-0.006	0.251	100.00%	Y
2021/07/06	1,960	中潮	80,235	0.048	0.256	100.00%	Y
	48,500	橢高	80,235	0.061	0.252	100.00%	Y
2021/07/07	3,575	中潮	102,518	-0.088	0.336	98.51%	Y
	248,450	橢高	101,391	0.022	0.288	98.05%	Y
2021/07/08	2,141	中潮	155,642	-0.081	0.331	97.94%	Y
	125,675	橢高	155,054	-0.033	0.284	98.21%	Y
2021/07/09	3,495	中潮	142,046	0.006	0.268	97.20%	Y
	152,675	橢高	142,046	-0.031	0.251	95.82%	Y
2021/07/12	9,071	中潮	110,756	-0.074	0.282	95.95%	Y
	369,575	橢高	109,310	0.010	0.255	95.34%	Y
2021/07/13	2,477	中潮	89,142	0.054	0.259	99.24%	Y
	64,800	橢高	89,141	0.020	0.250	99.24%	Y

查驗水深資料精度檢核結果如表 5-8 所示，第 1 作業區馬祖測區及第 3 作業區金門測區於港區、航道及錨泊區皆符合特等等級精度要求；第 1 作業區澎湖測區及馬祖測區、第 2 作業區及第 3 作業區澎湖測區於近岸海域皆符合 1a 等級精度要求，均符合規範要求。

四、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 5-5 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。

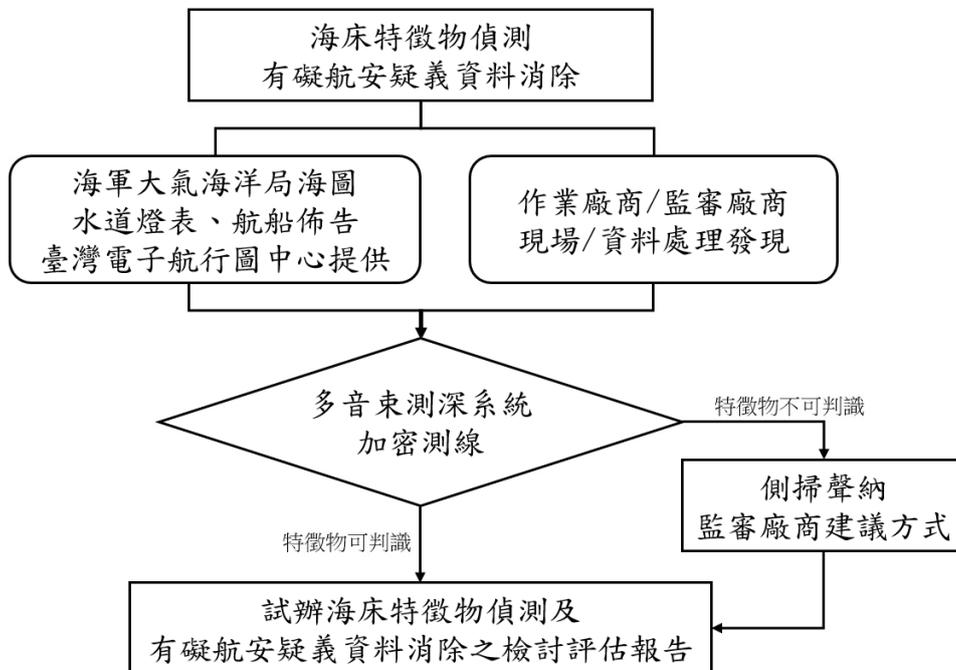


圖 5-5 海床特徵物及有礙航安疑義資料消除作業流程圖

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，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 5-9 本年度各作業區特徵物調查總表(1)

類型	名稱	來源約略坐標	最新 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-馬祖測區							
暗礁	Rock1	N26.1956778° E119.9495833°	海圖 0328A 107/10/31	Y	低潮系統 -3.010m	N26.1955669° E119.9494700°	礁岩(進嶼)
暗礁	Rock2	N26.1850639° E119.9824194°	海圖 0328A 107/10/31 ENC 中心	Y	低潮系統 -3.573m	N26.1867561° E119.9801245°	礁岩(鵲石)
暗礁	Rock3	N26.1859083° E119.9832194°	海圖 0328A 107/10/31 ENC 中心	Y	低潮系統 1.813m	N26.1850380° E119.9831385°	礁岩(燕石)
暗礁	Rock4	N26.1207611° E120.0285472°	海圖 0328A 107/10/31	Y	低潮系統 3.178m	N26.1191543° E120.0294068°	礁岩(引水礁)
暗礁	Rock5	-	新增	Y	低潮系統 26.820m	N26.1352743° E120.0222825°	-
沈船	Wrecks1	N26.1354754° E119.8548558°	ENC 中心	N	-	-	-
沈船	Wrecks2	N26.1366705° E119.8475576°	ENC 中心 (範圍外)	Y	低潮系統 19.678m	N26.1363527° E119.8474352°	2m*1m*1.2m
沈船	Wrecks3	-	新增	Y	低潮系統 16.937m	N26.0972589° E119.9135821°	15m*3m*3.6m

表 5-9 本年度各作業區特徵物調查總表(2)

類型	名稱	來源約略坐標	最新資料來源	搜尋結果	最淺水深	最淺水深坐標	尺寸
沈船	Wrecks4	-	新增	Y	低潮系統 18.297m	N26.0964479° E119.9129659°	21m*6m*2.8m
沈船	Wrecks5	-	新增	Y	低潮系統 29.276m	N26.1519388° E120.0156357°	32m*9m*3.6m
疑似特徵物	UnKnow1	-	新增	Y	低潮系統 16.559m	N26.0926447° E119.9235711°	-
第 1 作業區-澎湖測區							
PA_Rep(32)	Rep1	N24.3583333° E119.5416667°	海圖 0328A 107/10/31 ENC 中心	N	低潮系統 33.369m	N24.3532728° E119.5374833°	沙丘地形
Rep(1974)(21)	Rep2	N24.3072917° E119.5059583°	海圖 0328A 107/10/31 ENC 中心	N	低潮系統 25.292m	N24.3061896° E119.5098927°	沙丘地形
第 2 作業區-澎湖測區							
沈船	WRECK01	N23.7511934° E119.9048044°	海圖 0313 106/03/31	N			
沈船	WRECK02	N23.6683365° E119.9750270°	海圖 0313 106/03/31	N			

表 5-9 本年度各作業區特徵物調查總表(3)

類型	名稱	來源約略坐標	最新 資料來源	搜尋 結果	最淺水深	最淺水深坐標	尺寸
沈船	WRECK03	N23.6583673° E119.8583144°	海圖 0313 106/03/31	N			
沈船	WRECK04	N23.6316122° E119.9084143°	海圖 0313 106/03/31	N			
沈船	WRECK05	-	新增	Y	低潮系統 52.373m	N23.7131980° E119.8906342°	100m*25m*35m
第 3 作業區-金門測區							
礙航沈船	ID1	N24.4249833° E118.2861389°	海圖 04526 108/06/30	Y	低潮系統 14.598 m	N24.4265750° E118.2844222°	22m*5m*2m
錨與鍊	ID2	N24.4211667° E118.2931417°	海圖 04526 108/06/30	N			
錨與鍊	ID3	N24.4193722° E118.2925917°	海圖 04526 108/06/30	N			
錨與鍊	ID4	N24.4185778° E118.2903639°	海圖 04526 108/06/30	N			
第 3 作業區-澎湖測區							
礙航沈船	ID5	N23.1478649° E119.1488908°	海圖 0328B 107/10/31	N			

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 5-10 本年度各作業區特徵物調查成果(1)

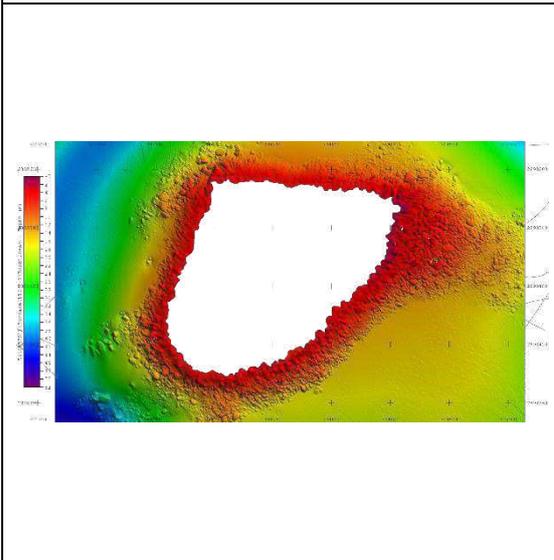
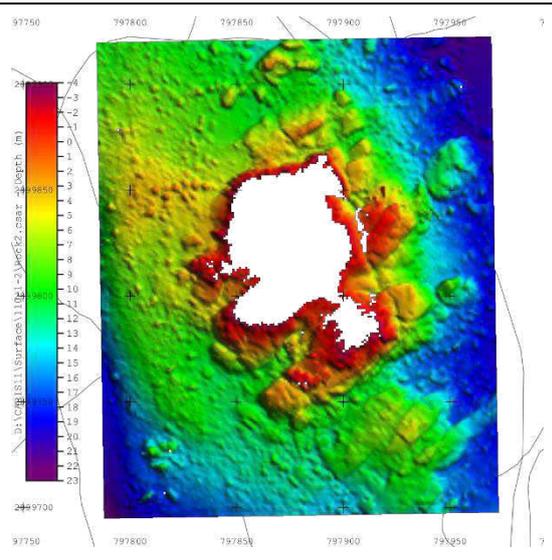
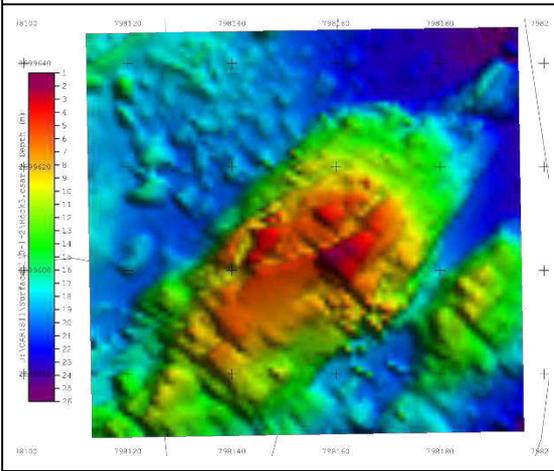
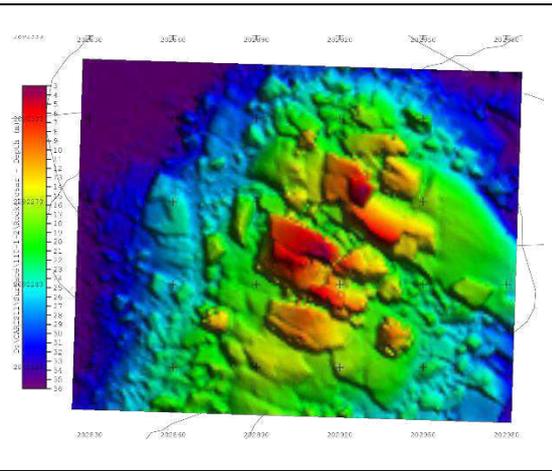
第 1 作業區	
Rock1	Rock2
	
<p>說明：此為海圖標示之暗礁，名稱為進嶼(蛇島)，該島直徑約 240m，最淺水深為約最低低潮系統約-3.0m。</p>	<p>說明：此為海圖標示之暗礁，名稱為鵲石，該島最大直徑約 80m，最淺水深為約最低低潮系統約-3.6m。</p>
Rock3	Rock4
	
<p>說明：此為海圖標示之暗礁，名稱為燕石，該島長度約 80m，最淺水深為約最低低潮系統約 1.8m。</p>	<p>說明：此為海圖標示之暗礁，名稱為引水礁，分散於 60m*80m 範圍，最淺水深為約最低低潮系統約 3.2m。</p>

表 5-10 本年度各作業區特徵物調查成果(2)

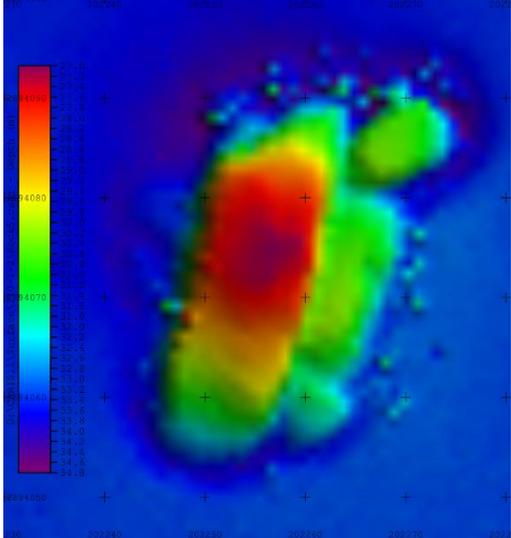
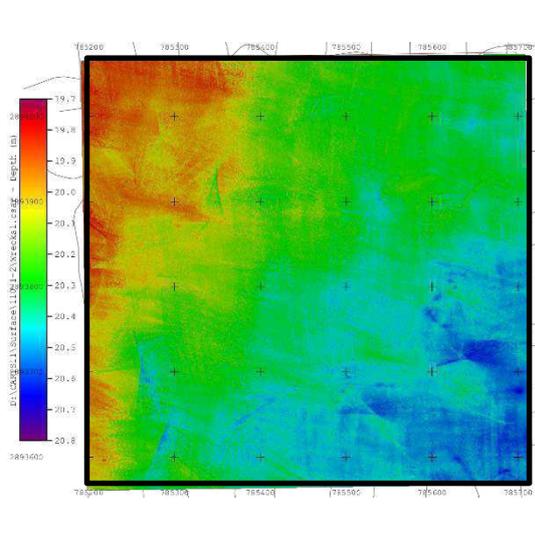
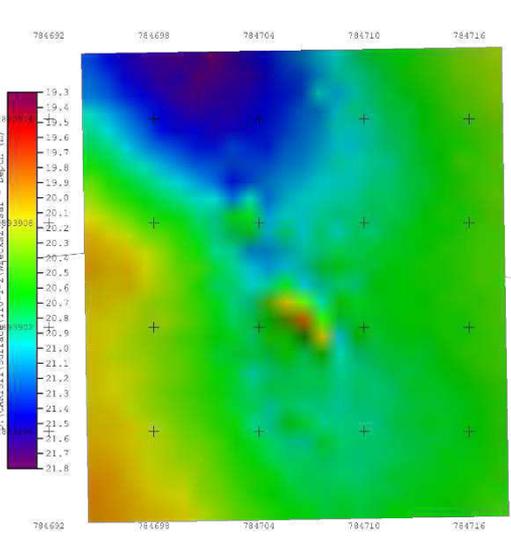
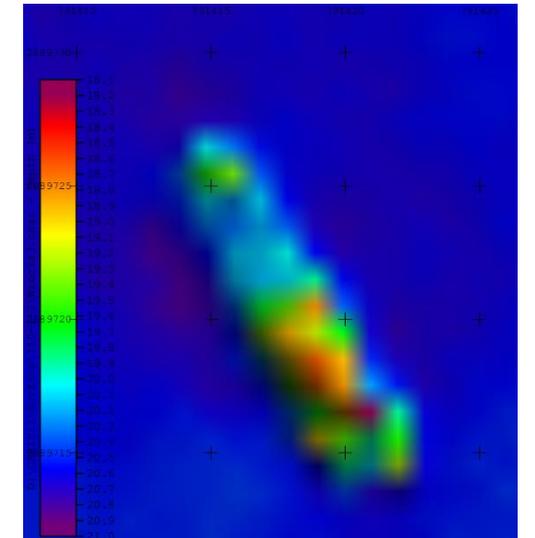
第 1 作業區	
Rock5	Wreck1
	
<p>說明：此為新增特徵物，礁岩長度約 35m，最淺水深為約最低低潮系統約 26.8m。</p>	<p>說明：此為 ENC 中心提供之沈船特徵物，圖中黑框為規範要求應搜尋之 500m*500m 範圍，查無特徵物。此處海床平坦，深度為約最低低潮系統約 19.7m 至 20.8m。</p>
Wreck2	Wreck3
	
<p>說明：此為 ENC 中心提供水深測量案範圍外之沈船特徵物，此特徵物凸出海床一 2m*1m*1.2m 之特徵物，最淺水深為約最低低潮系統約 19.7m。</p>	<p>說明：此為新增特徵物，沈船尺寸為 15m*3m*3.6m，周圍海床深度約 20m，最淺水深為約最低低潮系統約 16.9m。</p>

表 5-10 本年度各作業區特徵物調查成果(3)

第 1 作業區	
Wreck4	Wreck5
<p>說明：此為新增特徵物，沈船尺寸為 21m*6m*2.8m，周圍海床深度約 20m，最淺水深為約最低低潮系統約 18.3m。</p>	<p>說明：此為新增特徵物，沈船尺寸為 32m*9m*3.6m，周圍淘刷形成一凹洞，海床深度約 33m，最淺水深為約最低低潮系統約 29.3m。</p>
UnKnow1	Rep1
<p>說明：此為新增特徵物，有三處分散之突出特徵物，周圍海床深度約 18m，最淺水深為約最低低潮系統約 16.6m。</p>	<p>說明：此為海圖標示之 Rep，圖中黑框為規範要求應搜尋之 500m*500m 範圍，作業廠商擴大加密範圍至 1.6km*1.4km，仍查無特徵物。此處海床遍布沙漣，深度為中潮系統約 35.4m 至 40.0m。</p>

表 5-10 本年度各作業區特徵物調查成果(4)

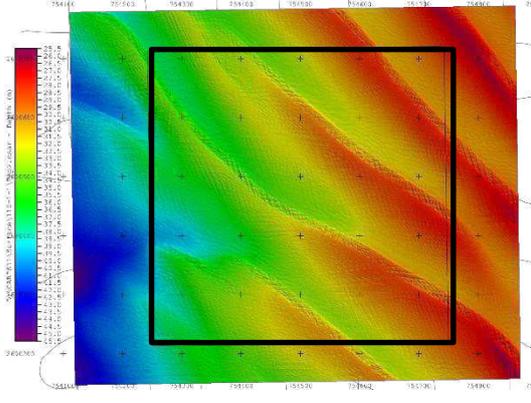
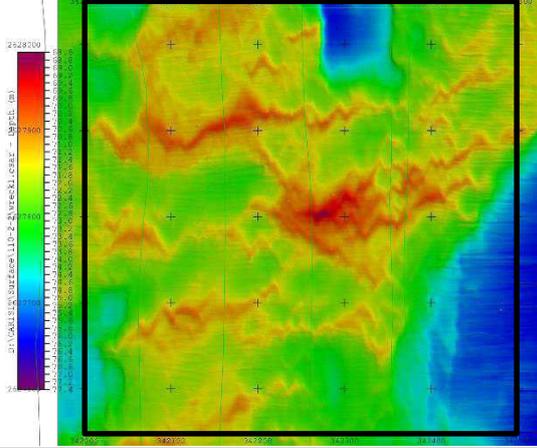
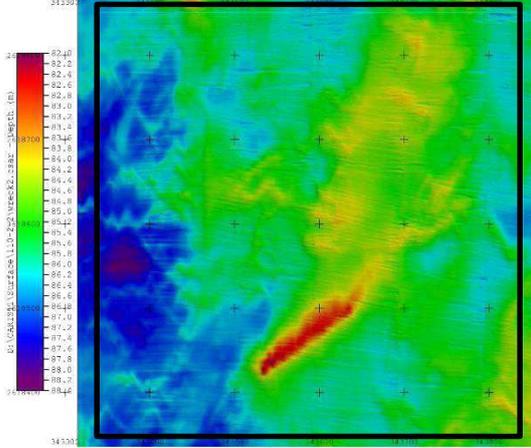
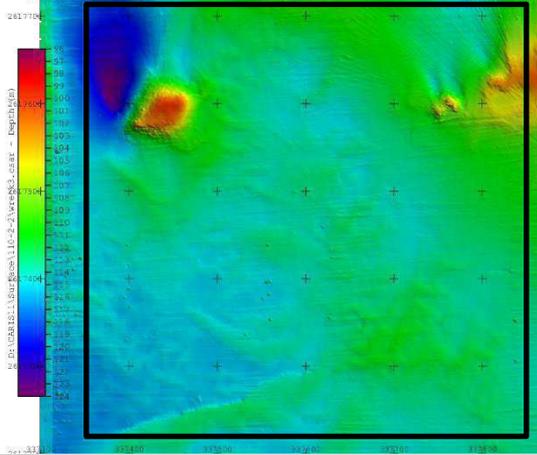
第 1 作業區	第 2 作業區
Rep2	WRECK01
	
<p>說明：此為海圖標示之 Rep，圖中黑框為規範要求應搜尋之 500m*500m 範圍，查無特徵物。此處海床沙漣高度約 3m，深度為中潮系統約 25.5m 至 45.5m。</p>	<p>說明：此為海圖標示之沈船，圖中黑框為規範要求應搜尋之 500m*500m 範圍，查無特徵物。此處海床深度為約最低低潮系統約 68.6m 至 77.4m。</p>
WRECK02	WRECK03
	
<p>說明：此為海圖標示之沈船，圖中黑框為規範要求應搜尋之 500m*500m 範圍，查無特徵物。此處海床深度為約最低低潮系統約 82.0m 至 88.4m。</p>	<p>說明：此為海圖標示之沈船，圖中黑框為規範要求應搜尋之 500m*500m 範圍，查無特徵物。此處海床深度為約最低低潮系統約 96m 至 124m。</p>

表 5-10 本年度各作業區特徵物調查成果(5)

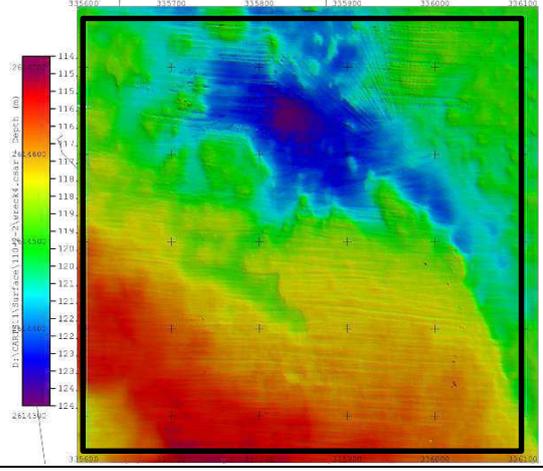
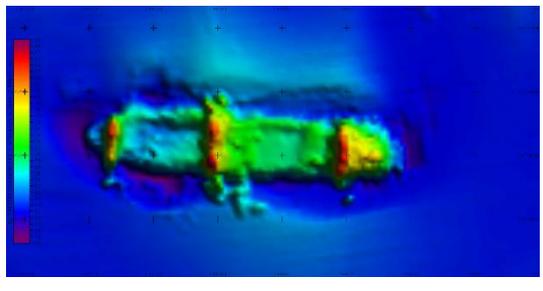
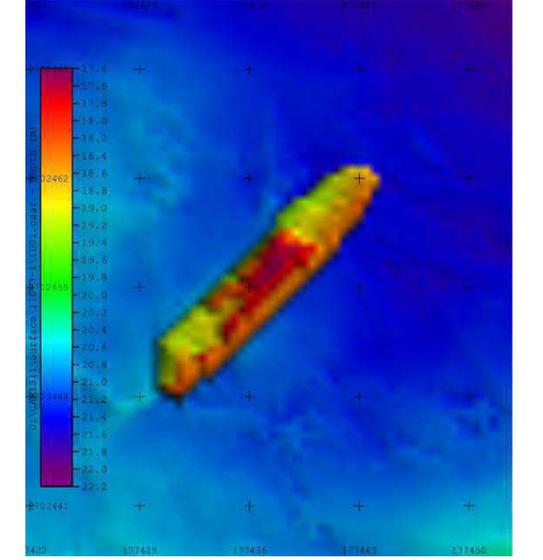
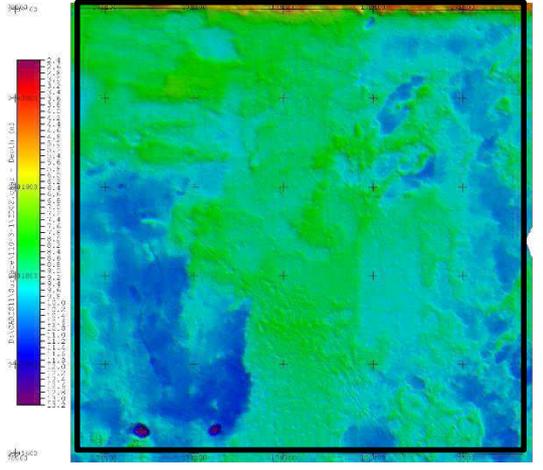
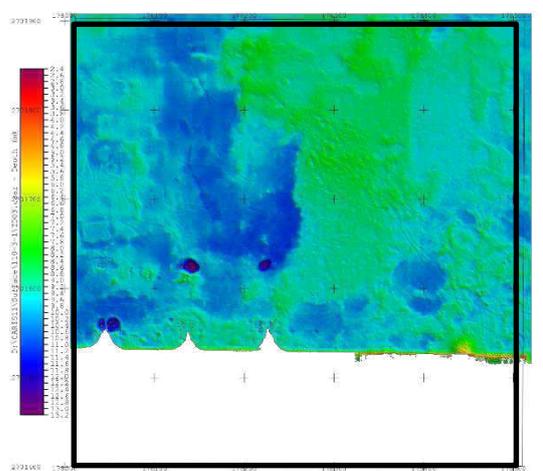
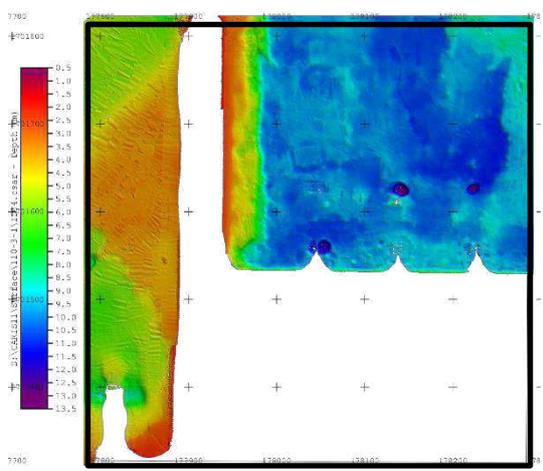
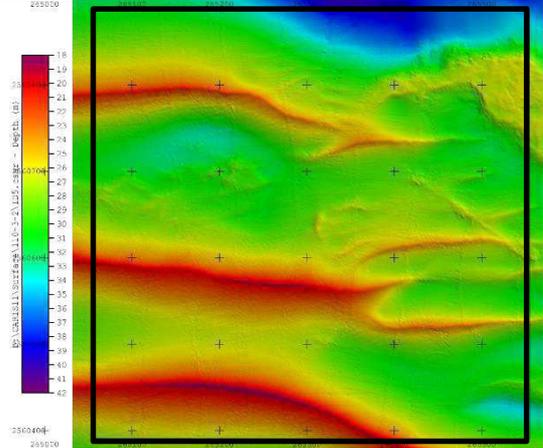
第 2 作業區	
WRECK04	WRECK05
	
<p>說明：此為海圖標示之沈船，圖中黑框為規範要求應搜尋之 500m*500m 範圍，查無特徵物。此處海床深度為約最低低潮系統約 114.5m 至 124.5m。</p>	<p>說明：此為新增特徵物，沈船尺寸為 100m*25m*35m，周圍海床深度約 85m，最淺水深為約最低低潮系統約 52.3m。</p>
第 3 作業區	
ID1	ID2
	
<p>說明：此為海圖標示之礙航沈船，海床深度約 22m，最淺水深為約最低低潮系統約 14.6m。</p>	<p>說明：此為海圖標示之錨與鍊，圖中黑框為規範要求應搜尋之 500m*500m 範圍，查無特徵物。此處海床深度為中潮系統約 7m 至 12m。</p>

表 5-10 本年度各作業區特徵物調查成果(6)

第 3 作業區	
ID3	ID4
	
<p>說明：此為海圖標示之錨與鍊，圖中黑框為規範要求應搜尋之 500m*500m 範圍，查無特徵物。此處海床深度為中潮系統約 7m 至 12m。(圖中空白區域為陸域)</p>	<p>說明：此為海圖標示之錨與鍊，圖中黑框為規範要求應搜尋之 500m*500m 範圍，查無特徵物。此處海床深度為中潮系統約 7m 至 12m。(圖中空白區域為陸域)</p>
ID5	
	
<p>說明：此為海圖標示之沈船，圖中黑框為規範要求應搜尋之 500m*500m 範圍，查無特徵物。此處海床沙漣高度約 10m，深度為約最低低潮系統約 18m 至 37m。</p>	

五、檢查結果

海域地形測量成果採書面審查及上機查核 2 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，依長度計算數量為 6.0%，依面積計算數量為 9.1%；第 1 批海域地形測量澎湖測區抽樣資料之較差平均值介於-13.2cm 至 8.7cm 間，馬祖測區介於-7.3cm 至-0.5cm 間；第 2 批海域地形測量馬祖測區抽樣資料之較差平均值介於-21.6cm 至 9.7cm 間，澎湖測區介於-22.5cm 至 2.6cm 間，符合規範要求。
3. 上機查核抽樣第 2 作業區作業廠商交付成果，依長度計算數量為 5.7%，依面積計算數量為 8.4%；第 1 批海域地形測量抽樣資料之較差平均值介於-25.3cm 至 15.3cm 間，第 2 批海域地形測量抽樣資料之較差平均值介於-18.9cm 至 40.0cm 間，111 年度 40 平方公里抽樣資料之較差平均值介於-11.6cm 至 1.8cm 間，符合規範要求。
4. 上機查核抽樣第 3 作業區作業廠商交付成果，依長度計算數量為 10.4%，依面積計算數量為 16.4%；第 1 批海域地形測量澎湖測區抽樣資料之較差平均值介於-13.8cm 至 20.8cm 間，金門測區介於-3.3cm 至 6.1cm 間；第 2 批海域地形測量澎湖測區抽樣資料之較差平均值介於-28.5cm 至 49.6cm 間，符合規範要求。

第 3 作業區於繳交金門測區中潮系統成果時，將該測區全數水深資料進行交錯檢核，可達特等精度，然本校採逐日上機檢核時，卻發現有數日成果未達規範要求之特等精度。經檢視各項原始設定後，發現作業廠商在船隻設定檔的湧浪觀測數據並未帶入修正，已請廠商全面修正資料。

海域地形測量成果檢核表如附錄 3-3（電子檔）至附錄 3-4（電子檔）。

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。

本案數值地形模型成果之大地基準採一九九七坐標系統 2020 年成果（TWD97[2020]），離島高程基準以內政部 108 年公告「107 年離島一等水準點水準及衛星定位測量成果」為準。

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，網格間距以 5 公尺製作。
2. 數值地形模型資料以 ASCII 格式紀錄。數值資料檔之分幅應與地形圖圖幅分幅一致，以五千分之一圖幅分幅，圖檔名稱以取用圖幅號命名為原則。
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）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 110 年 10 月 29 日自工字第 1101076870 號函送數值地形模型成果，本校收文日 110 年 10 月 29 日；本校於 110 年 11 月 16 日以中心海科字第 1102900211 號函復檢查合格。

第 2 作業區作業廠商以 110 年 10 月 28 日詮字第 1100013200 號函送數值地形模型成果，本校收文日 110 年 10 月 29 日；本校於 110 年 11 月 16 日以中心海科字第 1102900212 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 110 年 11 月 5 日海字第 1101105002 號函送數值地形模型成果，本校收文日 110 年 11 月 7 日；本校於 110 年 11 月 25 日以中心海科字第 1102900214 號函復檢查合格。

- (三) 檢查數量：如表 1-2 所示，本年度水深測量案各作業區均應檢查 13 幅，共計 39 幅。
- (四) 檢查方式：以上機檢核方式每 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。
- (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。

依照檢查數量及參考表 6-1 雙次抽樣計畫表，採允收品質水準（AQL）為 6.5，可得：

各作業區五千分之一比例尺之第一次允收數為 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。

表 6-1 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	↓	↓	↓	↓	↓	↓	+	+	↑	↑		
	第 2 次	5	10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	+	+	↑	↑		
E	第 1 次	8	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	+	+	↑	↑		
	第 2 次	8	16	↓	↓	↓	↓	↓	↓	+	+	↑	↑		
F	第 1 次	13	13	+	+	↓	↓	↓	↓	0 2	0 3	1 4	1 4		
	第 2 次	13	26	+	+	↓	↓	↓	↓	1 2	3 4	4 5	4 5		
G	第 1 次	20	20	↑	↓	0 2	0 3	0 3	0 3	1 4	1 4	2 5	2 5		
	第 2 次	20	40	↑	↓	1 2	3 4	3 4	3 4	4 5	4 5	6 7	6 7		
(以下省略)															

(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（書面 10 份、電子檔 1 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。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，抽查原則採平均分布於測區範圍，然避開地形起伏較大區域。

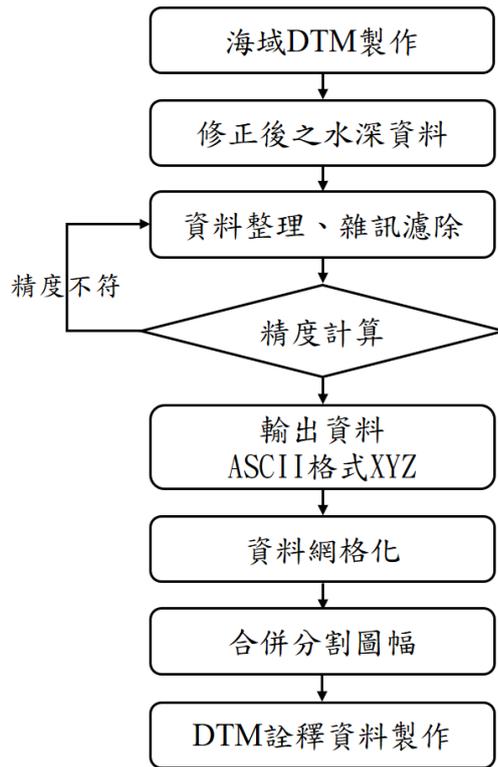


圖 6-1 海域數值地形模型 DTM 製作流程圖

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 6-2 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 6-2 b 參數值

坡度分級	b (公尺)	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% 度之間

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。

此外，檢查數值地形模型涵蓋範圍是否足夠、網格間距是否正確、數值地形模型數值資料檔格式是否符合規定、並利用色階圖及三維立體圖進行檢查與比對，如圖 6-2。

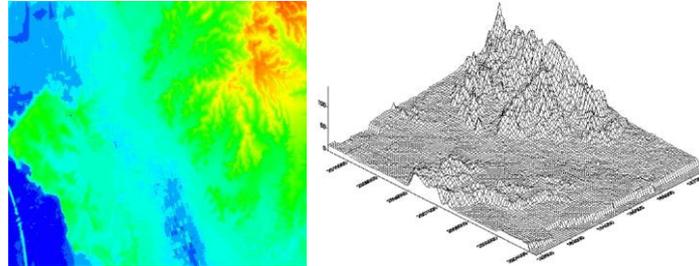


圖 6-2 數值地形模型色階圖及三維立體圖

第 1 作業區五千分之一數值地形模型共計抽測 13 幅，分別為連江測區 93241037、93252027、93252030、93252055、94253041 及澎湖測區 93211055、93211063、93211071、93214051、93214059、93214063、93214067、93214075，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 0.372 公尺（圖號 93214063），其容許誤差為 0.97 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 3-5-1 附件，節錄部分如圖 6-4，符合契約規範要求。

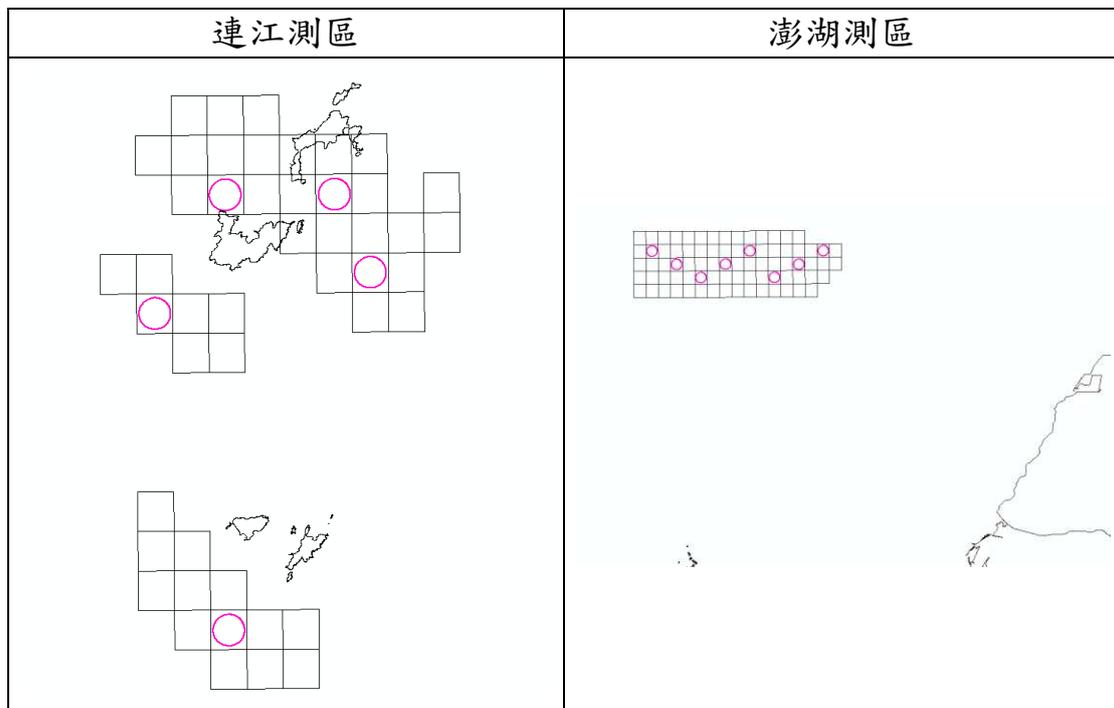


圖 6-3 第 1 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

抽 查 員	王韋樺	圖 號：93214063	日期：110.11.05		容許誤差：0.97m	
點位編號	E(m)	N(m)	高程(測量) (m)	高程(內差) (m)	誤差值 (m)	均方根誤差 (m)
1	306645.388	2691015.083	-33.652	-34.447	0.80	0.372
2	307274.822	2691094.046	-33.922	-34.000	0.08	
3	307931.284	2691281.969	-34.776	-35.628	0.85	
4	308604.600	2691159.670	-35.481	-35.679	0.20	
5	306729.166	2691609.315	-34.645	-34.994	0.35	
6	307475.004	2691480.166	-35.140	-35.322	0.18	
7	307759.828	2691655.251	-35.715	-35.779	0.06	
8	308549.152	2691485.742	-36.272	-36.378	0.11	
9	308805.125	2691634.882	-36.916	-37.167	0.25	
10	307120.152	2692024.640	-35.924	-36.507	0.58	
11	307785.316	2691830.967	-36.383	-36.507	0.12	
12	308140.518	2692055.955	-36.930	-37.039	0.11	
13	309074.295	2691879.132	-37.394	-37.613	0.22	
14	307020.473	2692404.554	-36.801	-37.245	0.44	
15	307669.100	2692325.842	-36.844	-37.422	0.58	
16	308670.622	2692105.433	-37.685	-37.803	0.12	
17	308994.195	2692365.462	-37.684	-37.814	0.13	
18	306799.494	2692844.477	-37.334	-37.650	0.32	
19	307620.623	2692650.823	-37.641	-37.819	0.18	
20	308030.111	2692860.363	-37.785	-37.911	0.13	合格

圖 6-4 第 1 作業區五千分之一數值地形模型檢核示意

第 2 作業區五千分之一數值地形模型共計抽測 14 幅，分別為 92191071、93201056、93201066、93201079、93201081、93202001、93202002、93202011、93202036、93202042、93202053、93202065、93202073 及 93202082，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 0.384 公尺（圖號 93202002），其容許誤差為 1.95 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 3-5-2 附件，節錄部分如圖 6-6，符合契約規範要求。

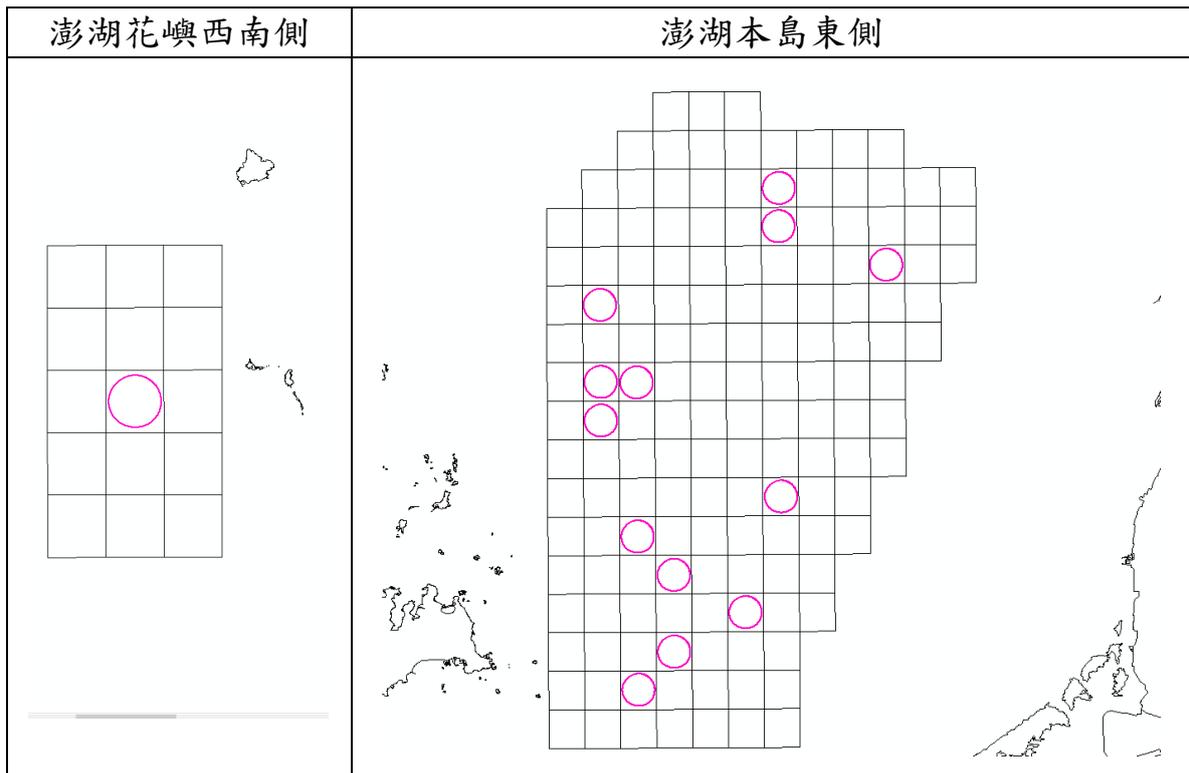


圖 6-5 第 2 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

抽 查 員	王韋樺	圖號：93202002	日期：110.11.05		容許誤差：1.95m	
點位編號	E(m)	N(m)	高程(測量) (m)	高程(內差) (m)	誤差值 (m)	均方根誤差 (m)
1	331548.56	2626286.10	-99.00	-98.14	0.86	0.384
2	331698.80	2625023.05	-101.42	-101.40	0.02	
3	330625.56	2625279.88	-97.86	-97.98	-0.12	
4	331138.61	2625279.88	-99.43	-99.60	-0.17	
5	330651.77	2625487.45	-98.23	-97.62	0.61	
6	330958.42	2625487.45	-99.15	-99.08	0.06	
7	330917.17	2625487.46	-98.97	-98.77	0.20	
8	332184.05	2625613.91	-99.68	-99.73	-0.05	
9	330947.79	2625613.91	-98.24	-98.44	-0.20	
10	331329.60	2625613.91	-99.05	-98.86	0.19	
11	331334.04	2625733.57	-99.17	-98.92	0.25	
12	330982.53	2625733.58	-97.97	-98.13	-0.16	
13	331887.31	2626107.82	-98.44	-98.41	0.03	
14	331505.73	2626107.82	-98.74	-98.52	0.22	
15	331551.03	2626285.96	-99.03	-98.14	0.89	合格

圖 6-6 第 2 作業區五千分之一數值地形模型檢核示意

第 3 作業區五千分之一數值地形模型共計抽測 13 幅，分別為金門測區 90211021 及澎湖測區 92193002、92193015、92193031、92193034、92193046、92193053、92193066、92193070、92193071、92193074、92193078、92194096，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 0.737 公尺(圖號 92193066)，其容許誤差為 1.04 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 3-5-3 附件，節錄部分如圖 6-8，符合契約規範要求。

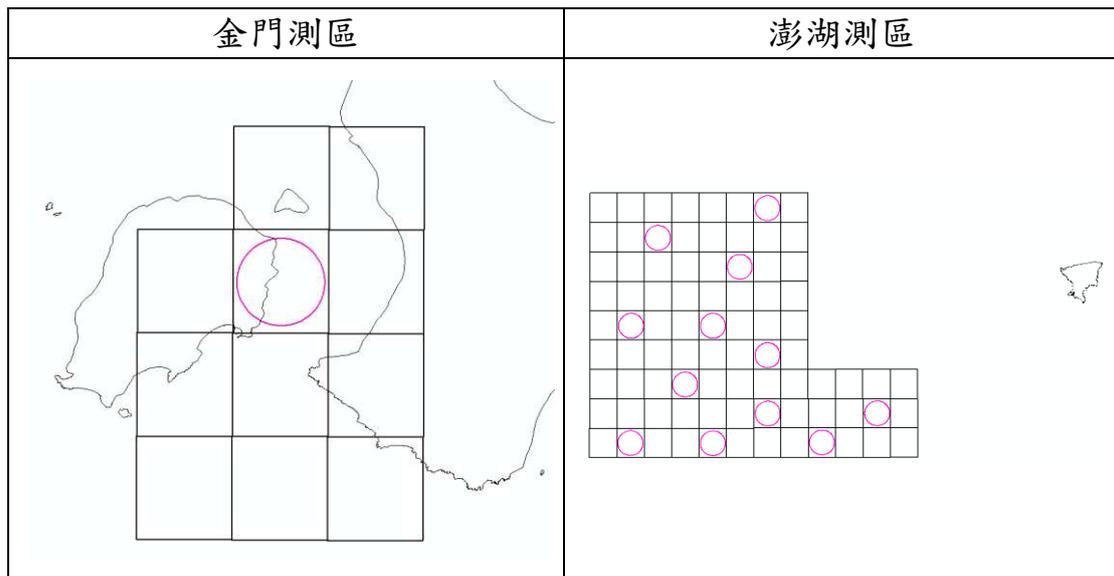


圖 6-7 第 3 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

抽 查 員	王韋樺	圖 號：92193066	日期：110.11.15		容許誤差：1.04m	
點位編號	E(m)	N(m)	高程(測量) (m)	高程(內差) (m)	誤差值 (m)	均方根誤差 (m)
1	265899.59	2553274.47	-47.30	-47.19	0.11	0.737
2	265895.99	2552782.32	-45.30	-45.21	0.09	
3	265503.30	2553110.17	-49.60	-49.60	0.00	
4	265466.10	2553446.78	-45.50	-45.51	-0.01	
5	264988.96	2553751.74	-46.60	-46.58	0.02	
6	264965.52	2553435.56	-47.60	-47.60	0.00	
7	263749.61	2553062.46	-25.00	-25.03	-0.03	
8	263696.29	2553874.86	-34.90	-34.85	0.05	
9	263808.72	2553953.09	-36.60	-36.69	-0.09	
10	263702.32	2554489.51	-40.50	-40.52	-0.02	
11	264158.21	2554897.24	-48.60	-48.66	-0.06	
12	265178.58	2555048.72	-43.70	-43.81	-0.11	
13	265073.88	2554827.10	-42.70	-42.76	-0.06	
14	265374.93	2554689.21	-35.50	-38.44	-2.94	
15	265209.10	2554371.53	-47.50	-47.51	-0.01	是否合格
16	264108.82	2552429.14	-32.70	-32.67	0.03	合格

圖 6-8 第 3 作業區五千分之一數值地形模型檢核示意

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 3-5（電子檔）。

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 橢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) 應繪製 2m 等深線。
- (3) 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。
- (4) 潮間帶之表層性質描述。
- (5) 海岸重要地標、港灣設施、助導航設施等特徵物。
- (6) 礁岩、沉船、人工魚礁、漁網區/海上養殖場等障礙物。
- (7) 各圖層英文名稱及其對應之物件及其類別屬性內容應依國際海道測量組織（IHO）S57 規範內容填寫。
- (8) 應繪製測量資料之外圍邊界。

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 橢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 橢球高」、「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) 水深紀錄檔應依 ENC 規劃圖幅範圍分割為各圖號之水深記錄檔（如未有訂定，則以五千分之一圖幅範圍分割，檔案名稱為該圖幅號）。

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，另礙航危險物應提供具空間定位之圖檔(*.tif)。
- (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) 描述深度基準與約最低低潮位之推算，另說明有關 WGS84 橢球高與約最低低潮位系統之水深計算，應至少包含下列資訊：
 - A. 以主測線測量目的、測量日期、測量區域、使用的儀器設備及其精度。
 - B. 使用的大地參考系統、大地基準、高程基準、深度基準等。
 - C. 率定過程與結果。
 - D. 聲速改正方法。
 - E. 潮位基準與改正。
 - F. 成果不確定度與可信區間。

G.任何特殊或例外情況。

H.數據疏化的機制與規則。

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) 詮釋資料

(二) 成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 110 年 10 月 29 日自工字第 1101076870 號函送電子航行圖前置資料成果，本校收文日 110 年 10 月 29 日；本校於 110 年 11 月 16 日以中心海科字第 1102900211 號函復檢查合格。

第 2 作業區作業廠商以 110 年 10 月 28 日詮字第 1100013200 號函送電子航行圖前置資料成果，本校收文日 110 年 10 月 29 日；本校於 110 年 11 月 16 日以中心海科字第 1102900212 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 110 年 11 月 5 日海字第 1101105002 號函送電子航行圖前置資料成果，本校收文日 110 年 11 月 7 日；本校於 110 年 11 月 25 日以中心海科字第 1102900214 號函復檢查合格。

(三) 檢查數量：如表 1-2 所示，本年度水深測量案各作業區均應檢查 13 幅，共計 39 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：

- (1) 檢查海測清繪圖全區圖幅範圍與成圖比例尺採用相對應比例尺之海域基本圖圖資，且其格式需能匯入製作電子航行圖。
- (2) 各圖層類別之屬性內容應依國際海道測量組織（IHO）S57 規範內容填寫。
- (3) 應繪製測量資料之外圍邊界。

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) 水深紀錄檔應以純文字檔 ASCII 格式提供,需製作包括 WGS84 橢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 橢球高」、「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) 所有水深點皆應列於水深記錄檔內。
 - (6) 水深紀錄檔應依 ENC 規劃圖幅範圍分割為各圖號之水深記錄檔(如未有訂定,則以五千分之一圖幅範圍分割,檔案名稱為該圖幅號)。
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，得與第陸章數值地形模型通過標準相同，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。

(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；電子航行圖前置資料成果檢查報告併於監審工作總報告（書面 10 份、電子檔 1 份）。

二、上機查核

本團隊使用 QGIS 及 SAGA GIS 等開放軟體，將海測清繪圖及作業廠商提供 5 米網格最淺點水深紀錄檔逐圖幅展點套疊，透過色階顯示及人工辨識等方式，確認資料之正確性。

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 126 圖幅，抽樣數量應檢查 13 幅，實際抽樣數量為 126 幅，全數檢查。

第 1 次檢查之修正意見及回覆：

1. 3 圖幅水深值有缺漏（如圖 7-1A）：經查證後此幾處均屬範圍外，為特徵物邊邊緣區，為額外加測部分，廠商已將空白區域劃為未測區。
2. 1 處異常水深值：經查證後該筆資料無誤，異常水深值為水下石塊高點（如圖 7-1B）。
3. 特徵物沉船 Wreck5 未標註最低水深：廠商已更正。
4. 進嶼 OBSTRN 之水深與其它敘述性報告水深不符：廠商已更正。
5. 未建立 NOBJNM 英文名稱：廠商已補充 4 處礁岩之英文名稱。
6. 應建置 OBSTRN、WRECKS 之點圖層：廠商已新增圖層。
7. 13 處水深值與周圍落差較大（如圖 7-1C）：經查證後均屬雜訊，廠商已刪除並更新資料。
8. 3 處紙海圖為淺水區（莒光灘）是否存在 / 1 處水深值與紙海圖落差較大：經查證後均為抽砂區，非原海圖標示之水深資料（如圖 7-1D）。
9. 水深值與紙海圖落差過大：經查證後，測深資料無誤。

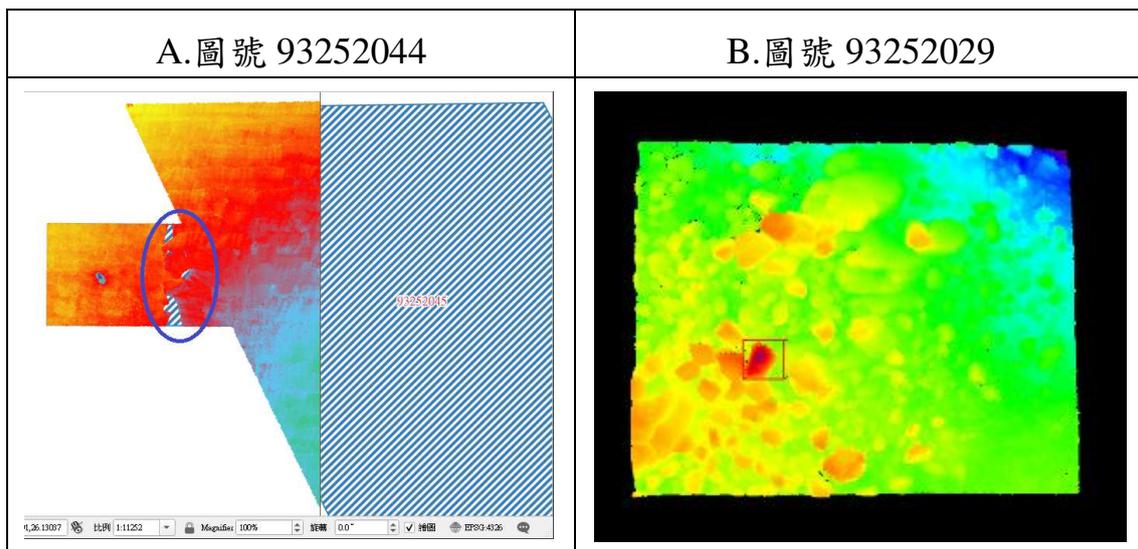
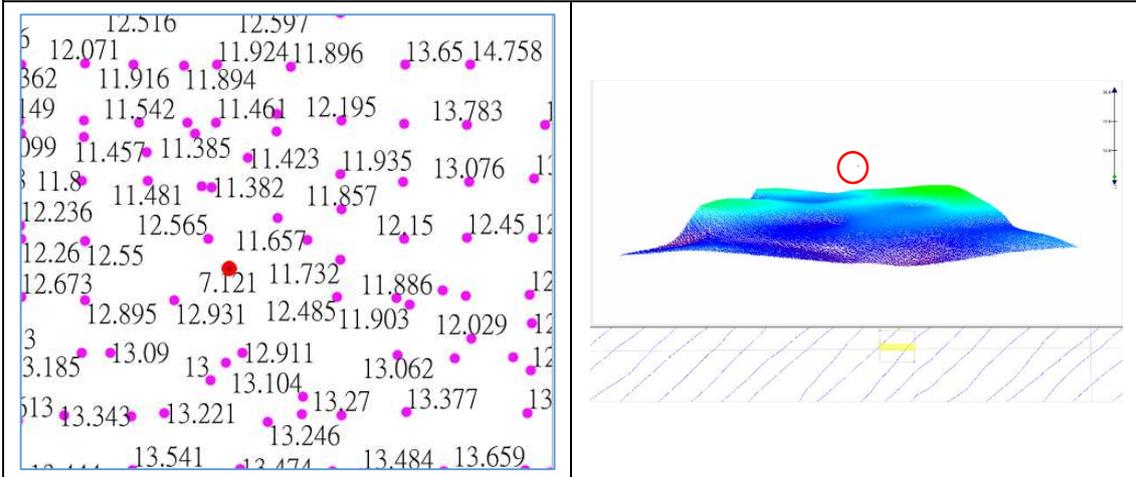
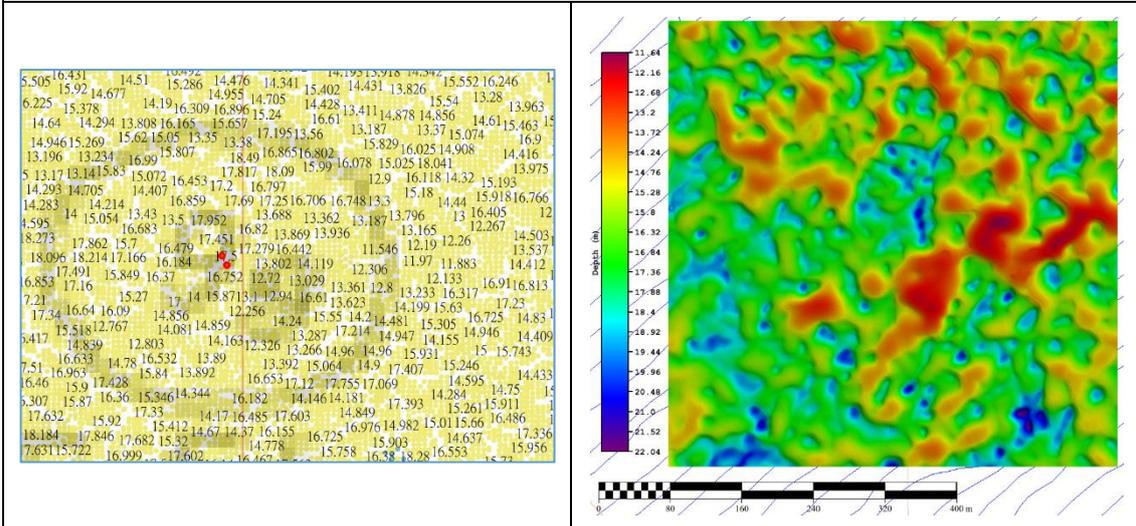


圖 7-1 第 1 作業區電子航行圖前置資料檢查樣態(1)

C.圖號 93241026



D.圖號 93241025



D. 莒光灘

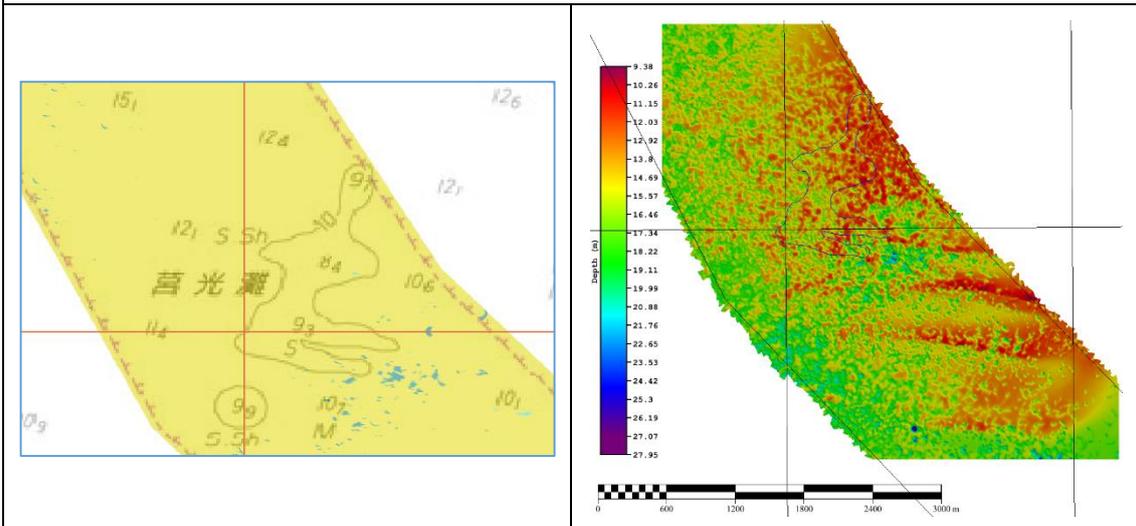


圖 7-1 第 1 作業區電子航行圖前置資料檢查樣態(2)

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 153 圖幅，抽樣數量應檢查 13 幅，實際抽樣數量為 153 幅，全數檢查。

第 1 次檢查之修正意見及回覆：

1. 96 處水深值與周圍落差較大／異常水深值（如圖 7-2A）：經查證後均屬雜訊，廠商已刪除並更新資料。
2. 1 圖幅水深值有缺漏（如圖 7-2B）：廠商已重新處理修正。
3. WRECKS(P)、WRECKS(A)未建置 SORDAT 屬性：廠商已增列屬性。

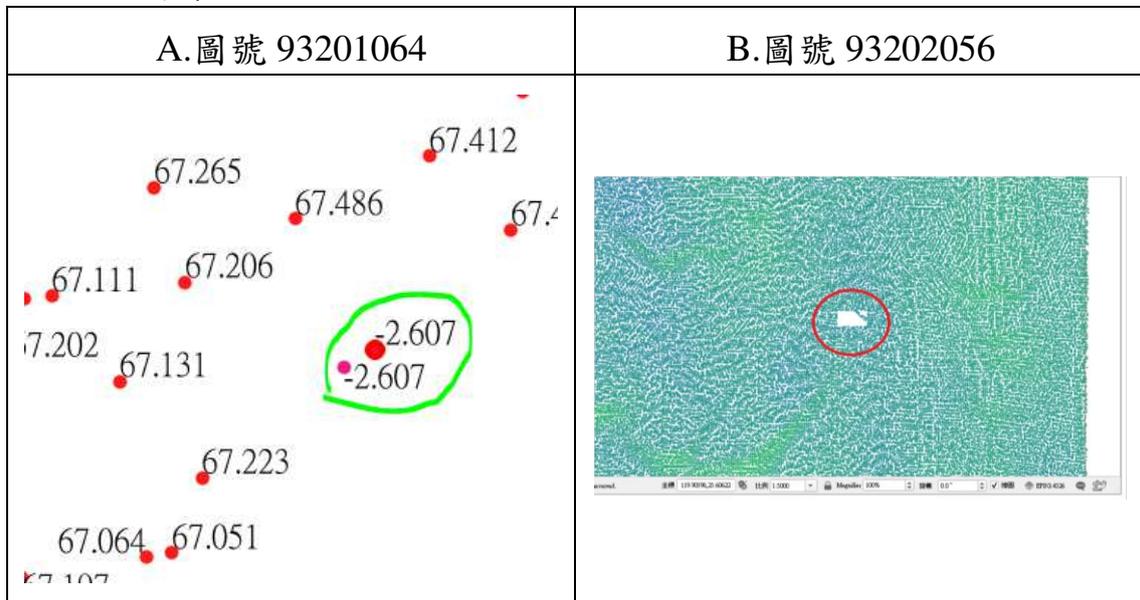


圖 7-2 第 2 作業區電子航行圖前置資料檢查樣態

第 2 次檢查之修正意見及回覆：

1. 2 處雜訊未刪除：廠商已刪除並更新資料。
2. SORDAT 日期格式應修正：廠商已修正

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 95 圖幅，抽樣數量應檢查 13 幅，實際抽樣數量為 95 幅，全數檢查。

第 1 次檢查之修正意見及回覆：

1. 9 圖幅水深值有缺漏（如圖 7-3A）：廠商已重新輸出水深紀錄檔。
2. Rock 應以數字表示，應填製 WATLEV：廠商已修正。
3. 未建置「M_QUAL_S44」ShapeAREA 圖層：廠商已補充。
4. WRECKS 物件之 CATWRK、WATLEV 屬性應以數字表示，另應填製 EXPSON、QUASOU、TECSOU、SORDAT 等屬性：廠商已修正。
5. 10 處金門測區人工岸線內有水深值：經查證後，該範圍為消波塊屬人工岸線（如圖 7-3A），廠商已刪除。
6. 12 處未標特徵物處，是否為未測區：經查證後該 11 處為免測區域。
7. 1 處異常水深值：經查證該區屬地形起伏較大區域，無礁岩或其他礙航危險物。
8. 沈船之水深與其它敘述性報告水深不符：廠商已更正。
9. 18 處水深值與周圍落差較大（如圖 7-3B）：經查證後均屬雜訊，廠商已刪除並更新資料。

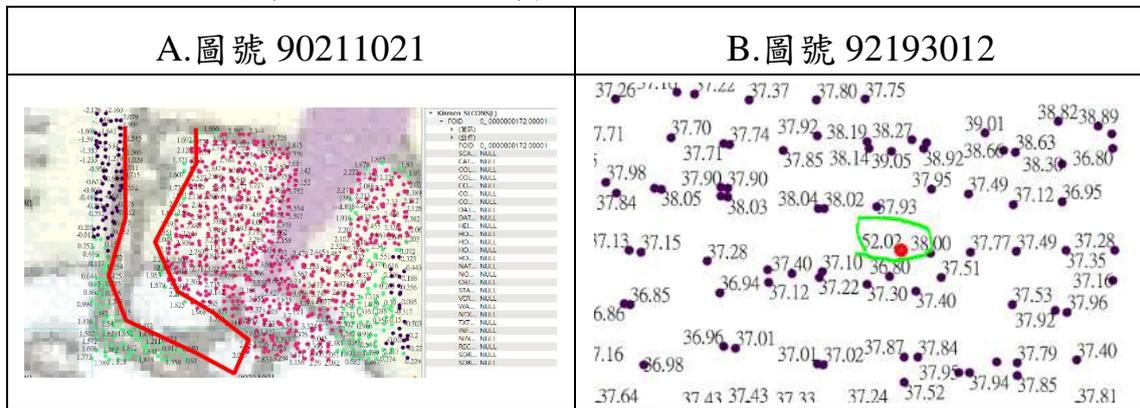


圖 7-3 第 3 作業區電子航行圖前置資料檢查樣態

第 2 次檢查之修正意見及回覆：

1. 2 圖幅水深值仍有缺漏：廠商已重新輸出水深紀錄檔。
2. 澎湖測區之 SBDARE 物件 NATSUR 屬性 Rock 未修正為數字，未填製 WATLEV：廠商已修正。

3. 金門測區 1 圖幅人工岸線內水深未刪除：廠商已修正。
4. 12 處未測區應建置 UNSARE：廠商已建置。
5. 澎湖測區 2 圖幅水深疑似誤刪：廠商已修正。
6. 金門測區之燈的相關屬性應以數字表示：廠商已修正。
7. 1 處水深值與周圍落差大：經查證後屬雜訊未刪，廠商已刪除並更新資料。

第 3 次檢查之修正意見及回覆：

1. 金門測區之 WRECKS、SBDARE、LIGHTS 物件內的 SCAMIN 屬性須為空(null)值；澎湖測區之 SBDARE 物件內的 SCAMIN 屬性須為空(null)值：廠商已修正。
2. 7 項金門測區之燈的相關屬性設定：廠商已修正。
3. 1 圖幅建議修正 UNSARE 範圍：廠商已修正。

第 4 次檢查之修正意見及回覆：

1. 未知的 HEIGHT、SIGPER 值，應為空(null)值：廠商已修正。
2. 數值與數值間必須有”+”：廠商已修正。

有關金門測區人工岸線內將水深值刪除一事，經臺灣電子航行圖中心指正，現階段應保留刪除雜點後之所有測量原始水深點雲資料，岸線內之水深係由製圖端處理，故已請廠商處理修正；其餘不合格處已修正，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，詳細檢核資訊附於成果繳交電子檔，相關檢核表如附錄 3-5（電子檔）。

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 110 年 10 月 29 日自工字第 1101076870 號函送詮釋資料成果，本校收文日 110 年 10 月 29 日；本校於 110 年 11 月 16 日以中心海科字第 1102900211 號函復檢查合格。

第 2 作業區作業廠商以 110 年 10 月 28 日詮字第 1100013200 號函送詮釋資料成果，本校收文日 110 年 10 月 29 日；本校於 110 年 11 月 16 日以中心海科字第 1102900212 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 110 年 11 月 5 日海字第 1101105002 號函送詮釋資料成果，本校收文日 110 年 11 月 7 日；本校於 110 年 11 月 25 日以中心海科字第 1102900214 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（書面 10 份、電子檔 1 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 126 圖幅，抽樣數量應檢查 13 幅，實際抽樣數量為 126 幅，全數檢查。

第 2 作業區作業廠商繳交五千分之一詮釋資料計 153 圖幅，抽樣數量應檢查 16 幅，實際抽樣數量為 153 幅，全數檢查。

第 3 作業區作業廠商繳交五千分之一詮釋資料計 95 圖幅，抽樣數量應檢查 10 幅，實際抽樣數量為 95 幅，全數檢查。

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 3-5（電子檔）。

玖、工作總報告檢查

工作報告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。
5. 自我檢查方式及處理原則說明。
6. 檢討與建議。
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 110 年 10 月 29 日自工字第 1101076870 號函送工作總報告，本校收文日 110 年 10 月 29 日；本校於 110 年 11 月 16 日以中心海科字第 1102900211 號函復檢查合格。

第 2 作業區作業廠商以 110 年 10 月 28 日詮字第 1100013200 號函送工作總報告，本校收文日 110 年 10 月 29 日；本校於 110 年 11 月 16 日以中心海科字第 1102900212 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 110 年 11 月 5 日海字第 1101105002 號函送工作總報告，本校收文日 110 年 11 月 7 日；本校於 110 年 11 月 25 日以中心海科字第 1102900214 號函復檢查合格。

(三) 檢查數量：全數檢查。

- (四) 檢查方式：採書面審查，本校相關檢查人員針對作業廠商交付工作總報告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 20 日內檢查完畢。
- (七) 審核表格：工作總報告檢核表。
- (八) 交付成果：工作總報告審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；工作總報告檢查報告併於監審工作總報告（書面 10 份、電子檔 1 份）。

二、檢查結果

工作總報告採書面審查，檢查結果為合格，審查意見及檢核表如附錄 3-5（電子檔）。

拾、垂直基準轉換模式分析

依據契約要求，水深測量案作業廠商應將船隻衛星定位軌跡之橢球高資料，使用內政部垂直基準轉換模式，計算約最低低潮位資料，並將結果與由潮位站觀測資料搭配潮位模式所獲得之約最低低潮資料，進行統計分析比較，本校應辦理前開資料檢查。

我國目前陸域地形測量與海洋採用之垂直基準不同，造成陸海交界處的不連續性。復由於我國迄今未訂有統一之深度基準，故各機關辦理海域測量時，採用之基準亦不同致資料間有無法銜接問題。然隨著近年來海岸管理、海域多元使用與海洋劃界等各項議題的發展，以及內政部電子航行圖測製發行工作之需求；加以測繪科技進步，除傳統的船測方式外，亦可以 GNSS (Global Navigation Satellite System)、光達(LiDAR)或高解析度衛星影像獲得不同的海域測繪資料。為協助各部會及學術機構各項既有資源之整合，內政部自 2017 年起，逐年執行「我國垂直基準轉換模式建置工作案」、「潮位模式精進工作案」、「我國近岸平均海水面與海潮模式精進工作案」、「我國垂直基準轉換模式精進工作案」及「109 年我國垂直基準轉換模式測試及評估工作案」等，期望透過建置垂直基準轉換模式，建立海陸域無縫國土資訊及加速完備我國海域國土之基本資訊。

參考「我國垂直基準轉換模式建置工作案第四期成果報告」簡述垂直基準轉換模式如下，該模式主要參考美國 NOAA 的 VDatum 軟體以及英國所建置的 VORF，採用統一的橢球高 Geodetic Reference System 1980 (GRS80)作為各數值模型的轉換平台；橢球高配合大地起伏模型修正即為大地水準面，由於大地水準面和平均海水面皆建立於 GRS80 的橢球高系統之上，因此能夠得到兩者之間的差異網格，進行橢高基準與潮汐基準的轉換。潮汐基準係參照美國的建置方式，使用平均海水面配合潮汐模型計算各潮位面，包括最低天文潮位面 (LAT)、最高天文潮位面(HAT)、平均高潮位面(MHW)、最低低潮位面 (LLW)和約最低低潮位面(ISLW)。基準轉換過程如圖 10-1 所示。



圖 10-1 高程基準轉換流程圖

使用垂直基準轉換模式除了不須架設岸邊潮位站之外，且不須配合潮位分區來進行現地潮位的修正，因此可有效的提升水深測量的效率，然而在使用上需對可能的誤差有一了解。首先，垂直基準轉換模式的來源為橢球高，因此，橢球高程解算的良窳將直接影響測量成果；其次，由圖 10-1 可以了解高程基準在轉換過程中會經過大地起伏修正與平均海水面差異網格的計算，因此兩者的模式精度亦會影響轉換的成果。

在大地起伏模式方面，垂直基準轉換模式採用法大地起伏，利用已知點位上所測 GPS 橢球高減去該點之正高所得幾何大地起伏，將此值與該點所得重力法大地起伏相減後可得知重力法大地起伏系統偏差量，並利用此偏差量修正內政部在 2014 年所公佈大地起伏模型所用之重力異常網格。利用 GPS 觀測資料進行混合法大地起伏精度評估，差異量最大為 22.3 公分、最小值-5.7 公分、平均值 0.9 公分、標準差為 3.6 公分；在平均海水面模型的部分，為評估垂直基準轉換所建置之平均海水面在近岸部分的精度，使用四個未納入整合資料之潮位站作為驗證站（龍洞、將軍、富岡和蟬廣嘴），差異量介於

0.58~5.22 公分，RMS 為 2.95 公分。

有了上述的誤差範圍認知之後，以下彙整各作業區之垂直基準轉換模式分析比較成果。

(一) 第 1 作業區

1. 內精度檢核分析：以垂直基準轉換模式所得之約最低低潮位資料之 5 米網格，以主測線與檢核線水深點進行比對，如表 10-1 所示。
2. 外精度檢核分析：比較由潮位觀測資料搭配潮位模式所得之約最低低潮 5 米網格資料為參考面，與以垂直基準轉換模式所得之約最低低潮位 5 米網格資料進行比對，如表 10-2 所示。
3. 在內精度比較方面，檢視連江縣的橢高與垂直基準轉換成果，兩者之較差平均值最大僅 0.6 公分，而標準差則無差異；澎湖縣的橢高與垂直基準轉換成果，兩者之較差平均值介於 1.8~7 公分，兩區橢高成果轉換後精度有所不同該現象值得後續的研究與探討。
4. 在潮位分區與垂直基準轉換外精度比較部分，連江縣的較差平均值介於 3~15 公分，標準差介於 5~10 公分；澎湖縣的較差平均值為 24 公分，標準差為 23 公分。
5. 由成果顯示在連江縣垂直基準轉換與透過潮位模式修正之成果較為一致，在澎湖海域兩者的差異較大。

表 10-1 第 1 作業區垂直基準轉換模式分析成果內精度比較(1)

精度檢核項目	連江縣 Z1				單位
高程系統	潮位分區修正 之中潮系統	橢球高程系統	潮位分區修正 之約最低低潮	垂直基準轉換 之約最低低潮	
檢核點數	20,253,539	20,249,940	20,253,539	20,239,022	點
較差平均值	-0.03	0.018	-0.028	0.018	m
較差標準差	0.14	0.104	0.124	0.104	m
檢核深度範圍	-50.57 ~ -3.71	-36.56 ~ 10.27	-47.09 ~ -0.31	-47.01 ~ -0.27	m
特等精度誤差極限	0.31	0.6	0.30	0.30	m
特等合格率	98.65%	99.03%	98.19%	99.09%	
一等精度誤差極限	0.59	0.52	0.57	0.57	m
一等合格率	99.56%	99.55%	99.56%	99.55%	
精度檢核項目	連江縣 Z2				單位
高程系統	潮位分區修正 之中潮系統	橢球高程系統	潮位分區修正 之約最低低潮	垂直基準轉換 之約最低低潮	
檢核點數	7,985,909	7,979,570	7,985,909	7,979,570	點
較差平均值	0.034	0.035	0.033	0.035	m
較差標準差	0.145	0.136	0.146	0.136	m
檢核深度範圍	-61.16 ~ -15.51	-47.18 ~ -1.33	-57.75 ~ -12.11	-57.72 ~ -11.93	m
特等精度誤差極限	0.34	0.28	0.33	0.33	m
特等合格率	97.33%	97.01%	96.97%	97.95%	
一等精度誤差極限	0.65	0.55	0.62	0.62	m
一等合格率	99.55%	99.42%	99.49%	99.53%	
精度檢核項目	連江縣 Z3				單位
高程系統	潮位分區修正 之中潮系統	橢球高程系統	潮位分區修正 之約最低低潮	垂直基準轉換 之約最低低潮	
檢核點數	18,599,652	18,610,649	18,599,652	18,592,071	點
較差平均值	0.023	0.001	0.029	0.007	m
較差標準差	0.133	0.120	0.127	0.12	m
檢核深度範圍	-54.91 ~ -18.34	-40.61 ~ -3.70	-51.51 ~ -15.00	-51.25 ~ -14.87	m
特等精度誤差極限	0.38	0.31	0.36	0.36	m
特等合格率	99.40%	99.05%	99.39%	99.39%	
一等精度誤差極限	0.70	0.59	0.67	0.67	m
一等合格率	99.73%	99.68%	99.72%	99.73%	

表 10-1 第 1 作業區垂直基準轉換模式分析成果內精度比較(2)

精度檢核項目	連江縣 Z4				單位
高程系統	潮位分區修正 之中潮系統	橢球高程系統	潮位分區修正 之約最低低潮	垂直基準轉換 之約最低低潮	
檢核點數	15,826,679	15,817,499	15,826,679	15,817,499	點
較差平均值	0.001	0.002	0.052	0.002	m
較差標準差	0.126	0.100	0.107	0.100	m
檢核深度範圍	-28.60 ~ -21.43	-14.30 ~ -7.79	-25.26 ~ -18.16	-24.93 ~ -18.18	m
特等精度誤差極限	0.31	0.26	0.29	0.29	m
特等合格率	98.30%	97.94%	98.41%	98.62%	
一等精度誤差極限	0.59	0.52	0.57	0.57	m
一等合格率	99.91%	99.88%	99.94%	99.93%	
精度檢核項目	連江縣 Z5				單位
高程系統	潮位分區修正 之中潮系統	橢球高程系統	潮位分區修正 之約最低低潮	垂直基準轉換 之約最低低潮	
檢核點數	22,650,795	22,639,374	22,650,798	22,638,000	點
較差平均值	0.005	0.009	0.007	0.009	m
較差標準差	0.129	0.129	0.129	0.129	m
檢核深度範圍	-37.31 ~ -14.33	-22.16 ~ 0.06	-33.51 ~ -10.63	-33.58 ~ -10.73	m
特等精度誤差極限	0.31	0.26	0.29	0.29	m
特等合格率	96.56%	94.94%	96.05%	96.20%	
一等精度誤差極限	0.59	0.51	0.56	0.56	m
一等合格率	99.75%	99.52%	99.69%	99.69%	
精度檢核項目	澎湖縣第 1 批				單位
高程系統	潮位分區修正 之中潮系統	橢球高程系統	潮位分區修正 之約最低低潮	垂直基準轉換 之約最低低潮	
檢核點數	84,335,643	86,334,131	84,335,643	84,322,240	點
較差平均值	-0.057	0.003	-0.057	-0.015	m
較差標準差	0.247	0.170	0.247	0.167	m
檢核深度範圍	-52.84 ~ -23.76	-36.46 ~ -7.24	-50.03 ~ -20.96	-50.10 ~ -20.91	m
特等精度誤差極限	0.40	0.31	0.38	0.38	m
特等合格率	88.68%	92.91%	87.45%	95.98%	
一等精度誤差極限	0.73	0.59	0.70	0.71	m
一等合格率	99.04%	99.28%	98.83%	99.64%	

表 10-1 第 1 作業區垂直基準轉換模式分析成果內精度比較(3)

精度檢核項目	澎湖縣第 2 批				單位
	潮位分區修正 之中潮系統	橢球高程系統	潮位分區修正 之約最低低潮	垂直基準轉換 之約最低低潮	
檢核點數	33,636,270	33,632,649	33,636,270	33,632,254	點
較差平均值	-0.064	-0.021	-0.065	0.050	m
較差標準差	0.192	0.118	0.191	0.112	m
檢核深度範圍	-55.57 ~ -42.06	-38.21 ~ -24.87	-52.60 ~ -39.17	-52.68 ~ -39.53	m
特等精度誤差極限	0.45	0.35	0.43	0.43	m
特等合格率	97.34%	96.24%	96.28%	99.72%	
一等精度誤差極限	0.81	0.65	0.78	0.78	m
一等合格率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	

表 10-2 第 1 作業區垂直基準轉換模式分析成果外精度比較(1)

精度檢核項目	以潮位觀測資料搭配潮位模式所得之約最低低潮資料為基準面			單位
	連江縣 Z1	連江縣 Z2	連江縣 Z3	
測區	連江縣 Z1	連江縣 Z2	連江縣 Z3	
檢核點數	1,033,524	349,627	1,122,137	點
較差平均值	0.03	0.15	0.12	m
較差標準差	0.10	0.07	0.07	m
檢核深度範圍	-52.41 ~ 2.66	-57.92 ~ 3.00	-53.81 ~ -4.70	m
特等精度誤差極限	0.30	0.33	0.35	m
特等合格率 (資料一致性)	99.19%	98.69%	99.93%	
精度檢核項目	以潮位觀測資料搭配潮位模式所得之約最低低潮資料為基準面			單位
	連江縣 Z4	連江縣 Z5	澎湖縣全區	
測區	連江縣 Z4	連江縣 Z5	澎湖縣全區	
檢核點數	769,241	1,110,725	15,148,845	點
較差平均值	0.07	-0.03	-0.24	m
較差標準差	0.09	0.05	0.23	m
檢核深度範圍	-29.91 ~ -17.29	-33.97 ~ -9.43	-56.87 ~ -19.32	m
特等精度誤差極限	0.30	0.30	0.39	m
特等合格率 (資料一致性)	98.46%	99.99%	75.75%	

(二) 第 2 作業區

1. 內精度檢核分析：以垂直基準轉換模式所得之約最低低潮位資料之 5 米網格，主測線與檢核線水深點進行比對，如表 10-3 所示。
2. 外精度檢核分析：比較由潮位觀測資料搭配潮位模式所得之約最低低潮 5 米網格資料為參考面，與以垂直基準轉換模式所得之約最低低潮位 5 米網格資料進行比對，如表 10-4 所示。
3. 垂直基準轉換與潮位模式修正之成果較為一致，其較差平均值在 6 公分以內，標準差約在 20 公分左右，該現象與第一作業區之成果不同，是否存在區域特性的差異仍值得探討分析。

表 10-3 第 2 作業區垂直基準轉換模式分析成果內精度比較

精度檢核項目	澎湖縣第 1 批				單位
	潮位分區修正 之中潮系統	橢球高程系統	潮位分區修正 之約最低低潮	垂直基準轉換 之約最低低潮	
高程系統					
檢核點數	73,336,247	75,230,911	74,218,774	71,210,947	點
較差平均值	0.03	0.01	0.03	-0.002	m
較差標準差	0.29	0.28	0.29	0.33	m
檢核深度範圍	-107.30~-30.16	-88.50~-10.91	-105.25~-28.10	-100.36~-28.90	m
特等精度誤差極限	0.53	0.54	0.52	0.52	m
特等合格率	93.88%	95.25%	93.378%	90.24%	
一等精度誤差極限	0.96	0.98	0.94	0.94	m
一等合格率	99.56%	99.60%	99.52%	97.62%	
精度檢核項目	澎湖縣第 2 批				單位
高程系統	潮位分區修正 之中潮系統	橢球高程系統	潮位分區修正 之約最低低潮	垂直基準轉換 之約最低低潮	
檢核點數	43,526,324	49,609,485	42,732,436	43,019,999	點
較差平均值	-0.03	0.00	-0.04	-0.003	m
較差標準差	0.30	0.30	0.30	0.34	m
檢核深度範圍	-169.57~-25.97	-159.32~16.30	-168.31~-24.36	-150.95~-24.46	m
特等精度誤差極限	0.73	0.74	0.73	0.73	m
特等合格率	97.13%	96.77%	96.84%	95.38%	
一等精度誤差極限	1.30	1.31	1.29	1.29	m
一等合格率	99.76%	99.57%	99.74%	99.47%	

表 10-4 第 2 作業區垂直基準轉換模式分析成果外精度比較

精度檢核項目	以潮位觀測資料搭配潮位模式所得之約最低低潮資料為基準面		單位
	澎湖縣第 1 批	澎湖縣第 2 批	
測區	澎湖縣第 1 批	澎湖縣第 2 批	
檢核點數	17,684,612	15,865,282	點
較差平均值	0.06	0.02	m
較差標準差	0.21	0.19	m
檢核深度範圍	-103.50~-27.74	-155.45~-18.64	m
特等精度誤差極限	0.56	0.76	m
特等合格率 (資料一致性)	96.96%	99.48%	

(三) 第 3 作業區

1. 內精度檢核分析：以垂直基準轉換模式所得之約最低低潮位資料之 5 米網格，主測線與檢核線水深點進行比對，如表 10-5 所示。
2. 外精度檢核分析：比較由潮位觀測資料搭配潮位模式所得之約最低低潮 5 米網格資料為參考面，與以垂直基準轉換模式所得之約最低低潮位檢核線點雲資料進行比對，如表 10-6 所示。
3. 在內精度比較方面，檢視金門縣與澎湖縣的橢高與垂直基準轉換成果，兩者之較差平均值介於 0.6~2.5 公分，較差標準差介於 0.1~0.7 公分，成果接近一致。
4. 在外精度比較的部分，金門縣垂直基準轉換與潮位模式修正兩系統的較差平均值約在 20 公分左右，澎湖縣兩系統的較差平均值達到 35 公分，且較差標準差為 42 公分，其結果顯示澎湖海域兩系統的成果差異較大。

表 10-5 第 3 作業區垂直基準轉換模式分析成果內精度比較

精度檢核項目	金門測區				單位
高程系統	潮位分區修正 之中潮系統	橢球高程系統	潮位分區修正 之約最低低潮	垂直基準轉換 之約最低低潮	
檢核點數	914,800	928,772	932,137	938,890	點
較差平均值	-0.003	-0.008	-0.007	-0.033	m
較差標準差	0.174	0.181	0.232	0.188	m
特等精度誤差極限	0.30	0.26	0.28	0.28	m
特等合格率	98.02%	96.73%	95.14%	97.24%	
精度檢核項目	金門測區平坦區域				單位
高程系統	潮位分區修正 之中潮系統	橢球高程系統	潮位分區修正 之約最低低潮	垂直基準轉換 之約最低低潮	
檢核點數	441,729	445,854	450,580	442,406	點
較差平均值	-0.028	-0.010	-0.093	-0.010	m
較差標準差	0.139	0.139	0.139	0.140	m
特等精度誤差極限	0.41	0.35	0.39	0.40	m
特等合格率	99.26%	98.50%	98.68%	99.04%	
精度檢核項目	澎湖測區				單位
高程系統	潮位分區修正 之中潮系統	橢球高程系統	潮位分區修正 之約最低低潮	垂直基準轉換 之約最低低潮	
檢核點數	19,483,452	19,392,559	20,706,205	19,395,560	點
較差平均值	0.017	-0.014	0.022	-0.020	m
較差標準差	0.338	0.310	0.368	0.388	m
一等精度誤差極限	0.72	0.58	0.71	0.74	m
一等合格率	97.82%	97.70%	98.90%	97.60%	

表 10-6 第 3 作業區垂直基準轉換模式分析成果外精度比較

精度檢核項目	以潮位觀測資料搭配潮位模式所得之約最低低潮資料為基準面			單位
測區	金門測區	金門測區 平坦區域	澎湖測區	
檢核點數	939,045	442,414	19,935,001	點
較差平均值	-0.167	-0.212	-0.351	m
較差標準差	0.244	0.141	0.426	m
特等精度誤差極限	0.28	0.40	0.71	m
特等合格率 (資料一致性)	92.70%	95.88%	88.90%	

由 3 家作業廠商垂直基準轉換與潮位模式修正之成果比較顯示，在澎湖海域除了第二作業區的成果差異較小之外，其餘兩家的較差平均值都大於 20 公分；檢視 3 家廠商於澎湖縣的作業範圍(如圖 1-1)，第 1 作業區位於澎湖縣北側離岸超過 60 公里的位置，第 2 作業區位於澎湖縣東側離岸約 30 公里之內，第 3 作業區位於澎湖縣西南側離岸約 50 公里左右，三區的平面位置與離潮位站距離皆不相同，平面位置的不同其大地起伏模式精度或有差異，而與潮位站距離的遠近也可能會影響潮位分區的精度，因此，僅由現有的比較方式並無法確認哪一套系統所求得之約最低低潮成果較佳。由本年度的試辦結果可初步得到兩個結論：

1. 橢球高程成果透過垂直基準轉模式換算至約最低低潮位，其測量精度變化不大。
2. 在不同區域的海域透過垂直基準轉換與潮位模式修正所得之約最低低潮成果存在不同程度的差異，該現象是否存在區域特性仍有待後續進一步做有系統的試驗分析探討之。

拾壹、檢討與建議

本案作業範圍為連江縣近岸、金門縣及澎湖縣外海部分海域，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，然因作業區域離岸較遠，作業模式也需有所調整及應變，再加上今年受COVID-19 疫情影響，作業廠商更是盡力克服在有限的時間壓力下，改善許多往年之缺失，並完成各項要求，亦達到一定之水準。以下針對本年度計畫先說明作業過程及因應對策，再提出檢討與建議：

一、各階段成果繳交情形

依據水深測量案契約書規定，作業廠商需交付成果項目有(1)工作計畫、第 2 階段成果包含(2)測深系統適用性評估成果、(3)第 1 批海域地形測量成果、第 3 階段成果包含(4)第 2 批海域地形測量成果、第 4 階段成果包含(5)數值地形模型、(6)電子航行圖前置資料、(7)詮釋資料及(8)工作總報告等項。此外，控制測量作業項目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	作業區	檢查過程文號	檢查結果
參	工作計畫	書面審查	第 1 作業區	110年3月31日自工字第1100371990號 110年4月7日中心海科字第1102900040號 110年4月8日自工字第1100472280號 110年4月8日中心海科字第1102900044號	合格
			第 2 作業區	110年3月29日詮字第1100003430號 110年4月7日中心海科字第1102900041號 110年4月7日詮字第1100004020號 110年4月8日中心海科字第1102900043號	合格
			第 3 作業區	110年4月1日海字第1100401003號 110年4月7日中心海科字第1102900042號 110年4月8日海字第1100408001號 110年4月8日中心海科字第1102900045號	合格
肆	測深系統適用性評估成果	實地查驗 上機查核 書面審查	第 1 作業區	110年5月28日自工字第1100573590號 110年6月9日中心海科字第1102900105號 註 ¹ ：第 1 作業區提供 Reson SeaBat T50P (No2)、R2 Sonic 2024 及 Reson SeaBat T50P (No1) 等 3 套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。	合格 ^{註 1}

章節	工作項目	檢查方式	作業區	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	第 2 作業區	110年6月3日詮字第1100006270號 110年6月21日中心海科字第1102900115號	合格 ^{註2}
				註2：第2作業區提供R2 Sonic 2024 (OCTAN)、R2 Sonic 2024 (TSS)、R2 Sonic 2024 (OCTAN3000)及 R2 Sonic 2026(SBG)等4套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。	
			第 3 作業區	110年5月28日海字第1100528002號 110年6月16日中心海科字第1102900110號	合格 ^{註3}
				註3：第3作業區提供R2 Sonic 2024 (No1)、R2 Sonic 2024 (No2)及R2 Sonic 2026等3套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。	
伍	海域地形 測量成果	書面審查 上機查核	第 1 作業區	110年7月13日自工字第1100774610號 110年7月26日中心海科字第1102900134號 110年8月6日自工字第1100875060號 110年8月19日中心海科字第1102900155號 110年9月15日自工字第110975970號 110年10月5日中心海科字第1102900190號	合格
			第 2 作業區	110年7月9日詮字第1100008100號 110年7月22日中心海科字第1102900133號 110年8月11日詮字第1100009810號 110年8月20日中心海科字第1102900156號 110年9月17日詮字第1100011650號 110年9月17日詮字第1100011660號 110年10月6日中心海科字第1102900193號	合格
			第 3 作業區	110年7月26日海字第1100726003號 110年7月30日中心海科字第1102900135號 110年8月17日海字第1100817003號 110年8月23日中心海科字第1102900157號 110年9月29日海字第1100929001號 110年10月7日中心海科字第1102900194號	合格
陸	數值地形 模型	上機查核	第 1 作業區	110年10月29日自工字第1101076870號 110年11月16日中心海科字第1102900211號	合格
			第 2 作業區	110年10月28日詮字第1100013200號 110年11月16日中心海科字第1102900212號	合格
			第 3 作業區	110年11月5日海字第1101105002號 110年11月25日中心海科字第1102900214號	合格

章節	工作項目	檢查方式	作業區	檢查過程文號	檢查結果
柒	電子航行圖前置資料	上機查核	第 1 作業區	110年10月29日自工字第1101076870號 110年11月16日中心海科字第1102900211號	合格
			第 2 作業區	110年10月28日詮字第1100013200號 110年11月16日中心海科字第1102900212號	合格
			第 3 作業區	110年11月5日海字第1101105002號 110年11月25日中心海科字第1102900214號	合格
捌	詮釋資料	上機查核	第 1 作業區	110年10月29日自工字第1101076870號 110年11月16日中心海科字第1102900211號	合格
			第 2 作業區	110年10月28日詮字第1100013200號 110年11月16日中心海科字第1102900212號	合格
			第 3 作業區	110年11月5日海字第1101105002號 110年11月25日中心海科字第1102900214號	合格
玖	工作總報告	書面審查	第 1 作業區	110年10月29日自工字第1101076870號 110年11月16日中心海科字第1102900211號	合格
			第 2 作業區	110年10月28日詮字第1100013200號 110年11月16日中心海科字第1102900212號	合格
			第 3 作業區	110年11月5日海字第1101105002號 110年11月25日中心海科字第1102900214號	合格

二、工作遭遇困難及解決方案

本年度 3 家作業廠商多年執行水深測量案，對於作業流程及相關規範已有相當程度之瞭解及經驗，於計畫初期即積極辦理前期作業，並分別於 110 年 4 月 28 日、4 月 12 日及 5 月 1 日開始第 1 批海域地形測量之船測工作，把握可作業之海象浪況。然受 COVID-19 疫情之影響，自同年 5 月 19 日起，全國提升至第三級防疫警戒，離島縣市也發出限制非當地船籍之船隻進出港公告，同時停止相關申請作業。因此，國土測繪中心協助第 1 作業區取得連江縣政府之同意，於馬祖測區可不受距岸 6 公里之禁限制水域範圍；然第 3 作業區之外業工作大受影響而延宕多日，在離島班機縮減及移動頻繁造成風險增加等重重因素下，作業廠商於澎湖測區改由本島布袋港及興達港作為進出港口及補給，單程水路時間約為 8 小時；於金門測區則改租賃當地籍漁船並增派工作人員。在作業廠商的努力、國土測繪中心的督促和本校壓縮審查期程等三方共同努力下，所幸如期如質完成本批海域地形測

量工作。

三、檢討與建議

- (一) 本年度作業範圍位於澎湖縣及連江縣外海區域，離岸較遠，因往返測區水路過長的問題，作業廠商規劃以連續兩天以上的作業航次，來延長可作業時間。然於今年 5 月份開始，受 COVID-19 防疫措施影響，第 3 作業區因船隻申請時程較晚，在非當地籍船隻不得停靠及進出口之限制下，不得已改由本島進出港口及補給，增加許多往返測區的水路時間仍免不了。綜觀而言，依此規劃模式執行下，今年之外業執行進度大致順暢。建議明年度在無須辦理測深系統適用性評估工作項目下，廠商可先著手明年度之相關行政申請作業，並隨時注意測區之海況，掌握可作業之海況，提早開始船測工作。此外，國土測繪中心亦可延續跨年度之發包方式，可減少行政作業程序，也能讓作業廠商提早進行設備、船隻、測量人員等規劃。
- (二) 為因應近年來測區範圍擴大且離岸較遠，國土測繪中心於水深測量案服務徵求時即要求廠商須備有 3 套測深系統，包含 1 套備援儀器，但作業廠商在作業能量及工作調配的考量下，不一定會全力投入本案，過往曾有廠商因優先處理他案測量作業，導致投入本案時海象條件已不允許作業，因而延誤本案的作業期程。因此，本年度 6 月起，本校每 5-7 天追蹤並下載 Windy 網站於各作業區域之海況預報，初步判斷廠商是否可作業，並與實際出航進行比對（如下圖）。藉此了解廠商實際投入之狀況，同時也記錄各測區可作業之天數，若有廠商無法在期限內完成現場調查，亦可參考此資料做計畫展延的依據。

第一作業區 澎湖北					第二作業區 金門				
預報下載日期	預報海域日期	預報浪高(m)	初判可否作業	實際有無作業	預報下載日期	預報海域日期	預報浪高(m)	初判可否作業	實際有無作業
6月8日	6月8日	0.5~0.8	可	無	6月20日	6月21日	0.7~0.8	可	無
6月8日	6月9日	0.4~0.5	可	無	6月20日	6月22日	0.7~0.9	可	有
6月8日	6月10日	0.4~0.5	可	無	6月20日	6月23日	0.6~0.7	可	無
6月8日	6月11日	0.4	可	無	6月20日	6月24日	0.5~0.6	可	有
6月8日	6月12日	0.4~0.5	可	無	6月20日	6月25日	0.5~0.6	可	有
6月8日	6月13日	0.4	可	無	6月20日	6月26日	0.4~0.8	可	有
6月13日	6月14日	0.7~0.8	可	無	6月20日	6月27日	0.6~0.9	否	有
6月13日	6月15日	0.9~1.0	可	無	6月28日	6月28日	0.7~1.0	否	無
6月13日	6月16日	1.0	可	無	6月28日	6月29日	0.7~1.0	否	無
6月13日	6月17日	1.0~1.1	否	無	6月28日	6月30日	0.7~0.9	否	無
6月13日	6月18日	1.1~1.3	否	無	6月28日	7月1日	0.7~0.9	否	無
6月13日	6月19日	1.3~1.4	否	無	6月28日	7月2日	0.6~0.8	否	無
6月13日	6月20日	1.4~1.6	否	無	6月28日	7月3日	0.5~0.7	可	無
6月20日	6月21日	1.0~1.1	否	無	6月28日	7月4日	0.4~0.6	可	有
6月20日	6月22日	1.1~1.2	否	無	7月4日	7月5日	0.3~0.5	可	有
6月20日	6月23日	1.1~1.2	否	無	7月4日	7月6日	0.4~0.6	可	有
6月20日	6月24日	0.8~1.1	可	無	7月4日	7月7日	0.6~0.8	可	有
6月20日	6月25日	0.7~0.8	可	無	7月4日	7月8日	0.6~0.7	可	有
6月20日	6月26日	0.6~0.8	可	無	7月4日	7月9日	0.4~0.6	可	有
6月20日	6月27日	0.8~0.9	可	無	7月9日	7月10日	0.3~0.5	可	有
					7月9日	7月11日	0.3~0.5	可	無

(三) 經經過內政部及受委託團隊之多年努力，垂直基準轉換模式已於 2020 年完成建置，透過去年度廠商意見回饋後，本年度在資料轉換效率上也顯著的提升，然而在不同的海域其轉換成果與潮位模式所得之約最低低潮資料似乎仍存在不同程度的差異，若未來要直接上線使用，對於該現象仍值得進一步的探討是否存在區域特性。

(四) 為配合內政部電子航行圖的製圖需求，第 3 作業區金門測區成果已提早交付至臺灣電子航行圖中心，然仍存在不同天船測之基準有落差，及本校審查要求與製圖端需求有落差之情況，經過多方共同釐清及討論後，作業廠商已進行修正。此外，監審機制的設計主要是透過隨機抽查廠商繳交的成果，檢視是否符合規範要求，由於並非全面性的檢視，故廠商前期的自我檢核機制相形重要，若等到資料繳交階段才發現有錯誤，則須耗費相當的時間做修正。因此，明年度本校會針對作業廠商自我檢核的部分加強與作業廠商溝通，並依照本案之審查方向及重點，調整作業模式，以求測量成果能符合製圖端之要求。



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：<https://www.nlsc.gov.tw>

總機：(04) 22522966

傳真：(04) 22592533