



海岸防護規劃基本資料觀測調查作業參考 手冊 (一般性海堤)



經濟部水利署水利規劃試驗所

中華民國 103 年 11 月

海岸防護規劃基本資料觀測調查作業參考 手冊 (一般性海堤)

經濟部水利署水利規劃試驗所

中華民國 103 年 11 月

目 錄

目 錄	I
表 目 錄	V
圖 目 錄	V
總 則	1
總則.1 目的	1
總則.2 適用範圍	1
總則.3 觀測調查計畫之作業流程	1
總則.4 手冊章節架構	3
總則.5 手冊擬定原則	3
第一章 前言	4
1.1 手冊編撰緣由	4
1.2 調查計畫緣起、目標及範圍之研擬	4
1.3 調查計畫工作項目之研擬	4
1.4 現地調查計畫之流程	5
第二章 背景資料蒐集	6
2.1 資料蒐集項目	6
2.2 地理位置	6
2.3 海岸地文	6
2.4 氣象及海象	6
2.5 水文及水質	7
2.6 海岸區域構造物	7
2.7 生態	7
2.8 周邊土地使用狀況	8
2.9 調查及規劃治理沿革	8
第三章 控制測量	9

3.1 測量基準與參考系統·····	9
3.2 測區現勘及選點·····	9
3.3 已知控制點檢測·····	10
3.3.1 平面控制點檢測 ·····	10
3.3.2 高程控制點檢測 ·····	11
3.4 控制測量·····	11
3.5 成果交付·····	13
第四章 海岸地形測量·····	14
4.1 作業內容·····	14
4.2 測量範圍·····	14
4.3 測量頻率·····	16
4.4 測量密度·····	17
4.5 陸域測量方法·····	17
4.6 海域測量方法·····	20
4.7 達成率·····	24
4.8 成果分析·····	25
4.9 資料品管·····	26
4.10 成果交付 ·····	27
第五章 海象觀測調查·····	30
5.1 作業內容·····	30
5.2 波浪觀測調查·····	30
5.3 潮位觀測調查·····	33
5.4 流場觀測調查·····	37
5.5 成果分析·····	38
5.6 資料品管·····	42
第六章 漂沙調查·····	45

6.1 調查目的·····	45
6.2 調查範圍及位置·····	45
6.3 調查時間及次數·····	45
6.4 調查內容·····	46
6.5 成果分析·····	47
6.6 資料品管·····	48
第七章 海岸生態調查·····	50
7.1 調查目的·····	50
7.2 作業內容·····	50
7.3 調查範圍及位置·····	51
7.4 調查頻率·····	51
7.5 浮游生物調查·····	52
7.6 底棲生物調查·····	54
7.7 植物調查·····	56
7.8 鳥類調查·····	57
7.9 棲地環境調查·····	58
7.10 成果分析·····	59
7.11 資料品管·····	61
第八章 成果審查與驗收·····	63
8.1 審查與驗收程序·····	63
8.2 控制測量成果驗收·····	64
8.3 海岸地形測量成果驗收·····	64
第九章 資料庫建置與管理·····	66
9.1 資料建置·····	66
9.2 資料上傳·····	66
9.3 資料下載·····	67

第十章 附則	68
參考文獻	參-1
附錄一 成果分析圖表範例	附 1-1
附錄二 資料格式	附 2-1
附錄三 詮釋資料範例	附 3-1
附錄四 數值地形圖資料分類補充表	附 4-1
附錄五 地理資訊圖層內容說明	附 5-1
附錄六 「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業規範(草案)」(一般性海堤)研商會議會議紀錄	附 6-1
附錄七 「經濟部水利署海岸環境營造計畫海岸工程規劃計畫審查小組」102 年度第 1 次會議會議記錄	附 7-1
附錄八 「經濟部水利署海岸環境營造計畫海岸工程規劃計畫審查小組」102 年度第 2 次會議會議紀錄	附 8-1

表 目 錄

表 4-1 陸域測量觀測儀器說明表	19
表 4-2 海域水深測量觀測儀器說明表	21
表 5-1 潮位觀測儀器說明表	35
表 5-2 流場觀測儀器說明表	39

圖 目 錄

圖總.1 海岸防護地區基本資料觀測調查計畫作業流程圖	2
圖 1.1 現地調查計畫流程圖	5
圖 4.1 海岸地形測量作業流程圖	15

總 則

總則.1 目的

本手冊之制定，係針對海岸防護規劃基本資料觀測調查作業之項目、方法及要求做明確及統一的規定，以取得良好品質之海岸防災、減災資料，並建立「海岸防護基本資料庫（一般性海堤）」，作為海岸防護工程規劃設計及施工之依據，爰編撰本手冊。

總則.2 適用範圍

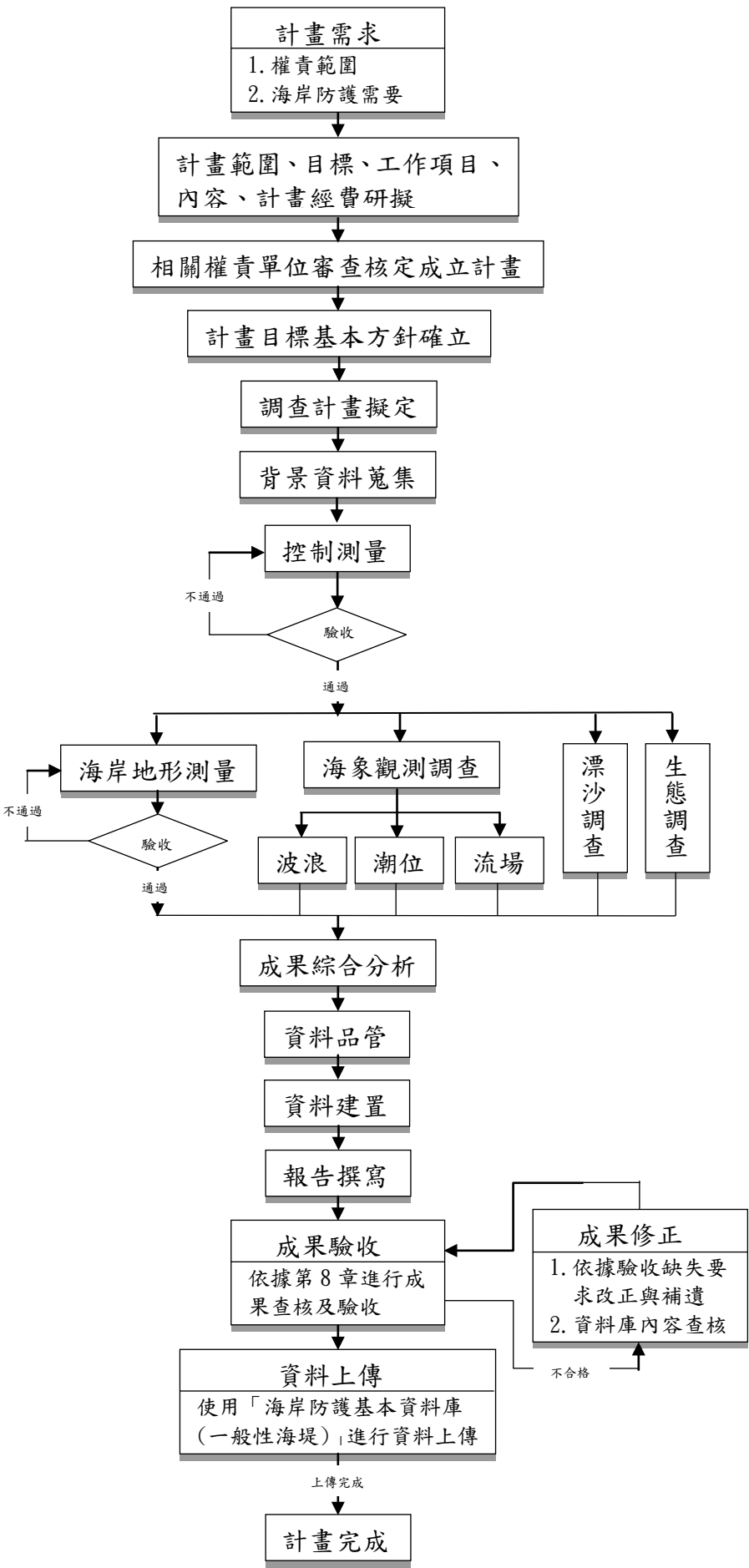
本手冊適用於經濟部水利署及所屬單位辦理轄區海岸防護工程及規劃之基本資料觀測調查作業。

說明：

- (一)本手冊所揭示者係以目前實務驗證可行之技術事項，但不應限制更高水準之技術，因此本手冊不適用者，不受本手冊所限。
- (二)本手冊未規定，但相關法規另有規定者，應依據該法規所定。
- (三)海岸環境營造計畫調查規劃主題、目標多有不同，本手冊章節所列工作項目，得視個案計畫實際需求選擇辦理。

總則.3 觀測調查計畫之作業流程

海岸防護地區基本資料觀測調查計畫之作業流程，詳圖總.1。



圖總.1 海岸防護地區基本資料觀測調查計畫作業流程圖

總則.4 手冊章節架構

為統一海岸防護規劃基本資料觀測調查作業要求，依各項調查作業之要求擬訂本手冊章節架構。

說明：

本手冊共分十章，分別為前言、背景資料蒐集、控制測量、海岸地形測量、海象觀測調查、漂沙調查、海岸生態調查、成果審查與驗收、資料庫建置與管理、附則。

總則.5 手冊擬定原則

本手冊為執行全國海岸防護規劃基本資料觀測調查而訂定，並參考水利署年度可執行經費額度擬定之。

第一章 前言

1.1 手冊編撰緣由

本手冊原則上本於既往「規範從寬，執行從嚴」精神，以朝向參考手冊訂定，並儘可能以對調查規劃內容之合理作法(頻次、內容、項目)之追求為目標，如未能完全掌握，則增列最低要求(低標準)，合理作法則為中標準，並考量朝高標準為原則進行修正。

說明：

為能合理反映海岸環境變遷現象與機制，以利各項海岸防護規劃工作之推動，需持續進行海岸防護規劃基本資料觀測調查作業，本手冊係針對各項調查作業之調查方法、項目、範圍、頻率、密度、精度、成果分析、資料品管、成果交付、資料格式及資料上傳等作統一規定，以取得良好品質之資料，建立「海岸防護基本資料庫(一般性海堤)」，俾利加強各項基本資料之統計分析，研擬更適切之防護對策，提升海岸防災計畫之信賴度。

1.2 調查計畫緣起、目標及範圍之研擬

依計畫需求進行調查計畫緣起、目標及範圍之研擬，作為辦理各項基本資料觀測調查作業之基本方針。

說明：

- (一)緣起：因重大天然災害、工程施作或其他因素等需求辦理調查計畫，計畫需求包括權責範圍與海岸防護需要。
- (二)目標：依計畫需求確立計畫目標，並簡要說明應辦理之調查項目。
- (三)範圍：包括行政區域、海堤位置、海岸線起迄範圍等，應以空間位置圖標明，並輔以明顯地標及坐標標註。

1.3 調查計畫工作項目之研擬

調查計畫之工作項目及主要內容，包括背景資料蒐集、現地觀測調查與資料建置。

說明：

(一)背景資料蒐集包括地理位置、海岸地文、氣象及海象、水文及水質、海岸區域構造物、生態、周邊土地使用狀況、調查及規劃治理沿革等。

(二)現地觀測調查包括控制測量、海岸地形測量、海象觀測調查、漂沙調查與海岸生態調查。

(三)現地觀測調查成果應依本手冊資料格式建置完成後，併同詮釋資料上傳至經濟部水利署水利規劃試驗所「海岸防護基本資料庫（一般性海堤）」。

1.4 現地調查計畫之流程

現地調查計畫包括控制測量、現場觀測調查作業、資料品管、資料建置等內容。

說明：

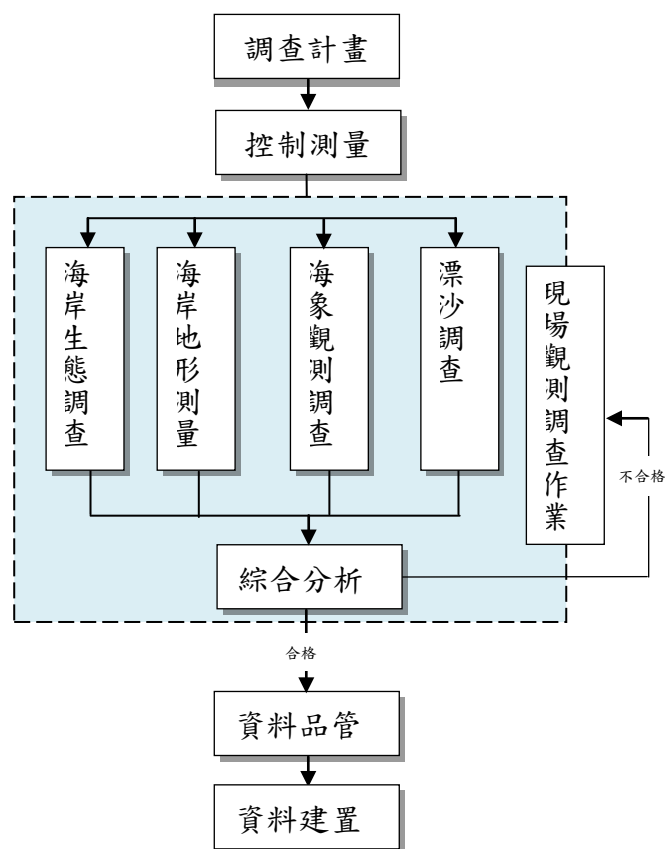


圖 1.1 現地調查計畫流程圖

第二章 背景資料蒐集

2.1 資料蒐集項目

蒐集海岸防護需要蒐集之背景資料項目，包括地理位置、海岸地文、氣象及海象、水文及水質、海岸區域構造物、生態、周邊土地使用狀況、調查及規劃治理沿革等資料。

說明：

背景資料可向資料來源相關單位蒐集，並需檢討資料記錄年期及完整性是否符合要求，視需要辦理資料更新、補充調查或統計分析。

2.2 地理位置

蒐集計畫區之地理位置資料。

說明：

包括計畫區之地理位置、行政區域、鄰近鄉鎮與縣市、附近重要設施、海上與陸上交通系統，並以適當比例附圖標明。

2.3 海岸地文

蒐集計畫區之海岸地文資料，並進行相關評析，以為調查計畫擬定之依據。

說明：

- (一)海岸地文資料包括近岸水深地形、海岸線歷史變遷、地質、地層下陷、自然景觀、底質粒徑及其分布、飛沙資料等，藉以擬定現地調查計畫之參考。
- (二)如有特殊的地形，如懸崖、潮間帶灘地、沙丘或沙洲、岩礁、珊瑚礁、海蝕平台、海溝、漂沙活動等，均應特別註明，並附適當比例地形圖解說。

2.4 氣象及海象

蒐集計畫區之氣象及海象資料，並分析其特性。

說明：

- (一)蒐集計畫區影響海象之主要氣象要素，包括風、氣壓、降雨量、颱風等。
- (二)蒐集各重現期或年、季之相關海象資料，包括：潮位(天文潮、氣象潮、暴潮位)、波浪(大小、方向、季節性、颱風波浪)及流場(流向與流速，包括潮流、沿岸流、洋流)等，並儘可能以圖表解說。

2.5 水文及水質

蒐集計畫區之水文及水質特性資料，並分析其季節性變化特性。

說明：

- (一)蒐集計畫區鄰近地區河川及排水系統之流量、輸砂量、河口底質粒徑、河川沖淤幅度及土砂管理措施等資料，並其季節性變化特性。
- (二)蒐集與生態有關之水文與水質特性(包括水溫、鹽度、酸鹼值、溶氧量、營養鹽、懸浮固體物等)。

2.6 海岸區域構造物

蒐集計畫區之構造物現況與歷年災害及復建情形。

說明：

- (一)海岸區域構造物資料包括港灣、海岸防護設施(含水門)、風力發電構造物、公路、橋梁、房舍等。
- (二)說明歷史災害事件、發生時間、災害原因(海嘯、颱風或其他特殊災害)及防護設施之復建情形。

2.7 生態

蒐集計畫區內以往相關生態調查資料，並進行環境與資源分析。

說明：

- (一)生態資料蒐集以現地生物調查種類為主，其中台灣特有種、保

育類、稀少或洄游性生物應加註明。

(二)計畫區及相鄰地區與生態有關之特殊保護區，如自然保留區、野生動物保護區、國家公園、野生動物重要棲息環境、沿海保護區、人工魚礁區、漁業資源保育區、海岸分區、海岸濕地、海域珊瑚礁區、保護礁區等；以及其他環境敏感區，如河口、海岸潟湖、紅樹林沼澤、草澤、沙丘、沙洲等，均應詳加查明其確實位置與範圍、主管機關及相關法規。

2.8 周邊土地使用狀況

蒐集調查計畫區所處及鄰近區域，有關沿岸及海域目前使用狀況。

說明：

計畫區所處及鄰近區域土地使用狀況，如國家公園、自然保留區、野生動物保護區或重要棲息環境、港口與碼頭區、濱海工業區或工廠、海水浴場、海岸風景遊覽區、水產養殖場、漁業權範圍及其他功能等，應查明其確實位置與範圍、權責單位及規模等。

2.9 調查及規劃治理沿革

蒐集調查計畫區內相關調查與規劃治理沿革資料。

說明：

向計畫區內之管轄機關進行以往調查計畫與規劃治理資料蒐集，若屬延續性或後續計畫，則需蒐集前期計畫及其相關規劃治理沿革資料。

第三章 控制測量

3.1 測量基準與參考系統

以內政部公佈之測量基準與參考系統作為測量作業之依據。

說明：

- (一)現行國家坐標系統為 1997 坐標系統 (TWD97)，高程系統為 2001 高程系統 (TWVD2001)。
- (二)離島部分因尚未公布高程基準，綠島暫以綠島潮位站（南寮漁港）平均海平面、金門則以水頭潮位站平均海平面作為高程基準，其他採用當地縣政府所設置高程基準，若無高程系統，參考當地平均海水面自訂高程，並埋設基樁。
- (三)坐標系統或高程系統更新時，應以新公告者為之。

3.2 測區現勘及選點

測區現勘應赴現場清查已知控制點（基本控制點、加密控制點）、陸、海域地形等之勘查，並視測區已知控制點分布情形新設控制點。

說明：

- (一)採用內政部及各市縣政府所測製之衛星控制點、控制點、水準點及重力點等資料。
- (二)視需求選定適當位置埋設控制點：
 - 1.持地圖實地選點，注意地上情況與地圖是否相似並作點誌記。
 - 2.於測區範圍沿岸線約 3 公里埋設至少 1 點為原則，點位需均勻分佈於測區內，若測區有穩固且保存良好之舊樁標則可沿用。
 - 3.控制點選定後，應在地上埋設固定樁（臨時控制點可用木樁，樁頂中心釘鐵釘，表示點位），各點需繪製點誌記。
 - 4.控制點應選擇展望良好，可供日後測量使用之點，以設置於地質穩固、無局部滑動之未登錄地及公有地為原則。

- 5.點位之設置不得影響人、車交通安全，避免直接埋設於道路路面，並以交通便捷易於到達為佳。
- 6.對空通視需良好，點位仰角遮蔽在 360 度之水平角度中至少有 60%以上應小於 40 度為原則。
- 7.遠離廣播電台、電視轉播站、雷達站、微波站、高壓電線及其他電磁波源，避免干擾衛星訊號之接收。

3.3 已知控制點檢測

已知控制點為控制測量之重要依據，應經檢測合格後方可進行後續引測作業。

說明：

檢測結果符合規範者，即視已知控制點位無變動，方可應用於後續新設控制測量之依據；若檢測結果不合格，造成已知控制點點數不足或無法涵蓋測區，應重新清查鄰近已知控制點並辦理檢測作業。

3.3.1 平面控制點檢測

已知平面控制點之檢測項目為檢測相鄰已知平面控制點間基線之水平分量及垂直分量與公告坐標反算之差值，檢測方法以衛星定位靜態測量為原則。

說明：

(一)應採用內政部公告或甲方認可之三等以上控制點進行檢測，需檢測至少 3 點以上，檢測方法以衛星定位靜態測量為原則，其檢測精度需求（95% 信心區間）：

1.基線水平分量之差值 ≤ 30 毫米+ 6ppm* L

2.基線垂直分量之差值 ≤ 75 毫米+ 15ppm* L

（L 為點位間距離長度之公里數）

(二)若無法以衛星定位靜態測量施測時，得採用符合內政部「基本測量實施規則」加密控制測量相關規定之其他測量方法進行檢

測。

3.3.2 高程控制點檢測

已知高程控制點之檢測項目，為相鄰已知高程控制點間檢測高程差與公告高程差之差值，檢測方法以直接水準測量為原則。

說明：

- (一)應採用內政部公告之一等水準點進行檢測，需檢測3點以上，每一測段至少應往返觀測各一測回，測段往返閉合差不得大於 $7\sqrt{S}$ 毫米（ S 為單一測段長度之公里數），相鄰兩已知高程控制點間檢測高程差與公告高程差之比較差值，不得大於 $7\sqrt{K}$ 毫米（ K 為水準路線長度之公里數）。
- (二)如因地形特殊無法以直接水準測量施測時，得採用符合內政部「基本測量實施規則」加密控制測量相關規定之其他測量方法進行檢測。

3.4 控制測量

測區周圍與測區內應布設足夠控制點，新設控制點應採用檢測合於精度之已知控制點進行引測，平面控制測量以衛星定位靜態測量為原則，高程控制測量以直接水準測量為原則。

說明：

(一)平面控制測量

- 1.平面控制測量作業以衛星定位靜態測量為原則，若無法以衛星定位靜態測量施測時，得採用符合內政部「基本測量實施規則」加密控制測量相關規定之其他測量方式辦理。
- 2.採衛星定位靜態測量應填寫衛星定位測量外業記錄表（如附表 1-2.1 範例），記錄施測點名、點號、量測之天線高、儀器接收之起迄時間、衛星訊號接收狀況、點位透空情況及點位周遭環境（是否有廣播電臺、雷達站、微波站、高壓電塔等）。
- 3.採衛星定位靜態測量，新設控制點應與已知控制點連成網

系，相鄰時段間應有重複觀測量，觀測資料經基線計算檢核無誤後，以最小約制網形平差計算，分析已知控制點位間是否相對位移，再將成果強制附合於檢測合格之已知點。

4. 衛星定位靜態測量作業應符合下列規範：

- (1) 衛星接收儀：雙頻以上。
- (2) 連續且同步觀測時間： ≥ 45 (分) (距離大於 5 公里者應延長觀測時間，以達到成果精度)。
- (3) 資料記錄頻率：5 秒以下。
- (4) 新點重複觀測率： $\geq 25\%$ 。
- (5) 成果精度 (95%信心區間)：基線水平分量 ≤ 30 毫米+ $6\text{ppm} \times L$ ，基線垂直分量 ≤ 75 公厘+ $15\text{ppm} \times L$ (L 為點位間距離長度之公里數)。

(二) 高程控制測量

1. 高程控制測量以直接水準測量為原則，如因地形特殊（如山區）無法以直接水準測量施測時，得採用符合內政部「基本測量實施規則」加密控制測量相關規定之其他測量方式辦理。
2. 採用直接水準測量時，需辦理往返觀測，測段往返閉合差不得大於 $7\sqrt{S}$ 毫米 (S 為單一測段長度之公里數)，閉合於兩已知高程控制點之觀測高程差與公告高程差的比較差值，不得大於 $12\sqrt{K}$ 毫米 (K 為水準路線長度之公里數)。
3. 直接水準前後視距離較差應小於 10 公尺，距離以不超過 60 公尺為原則。

(三) 須製作全區控制點網圖。

(四) 所有控制點應標示於陸域測量地形圖中。

(五) 控制測量成果圖表範例詳附錄一。

3.5 成果交付

控制測量成果繳交包括控制測量報告書、觀測資料、作業表格、成果計算報表。

說明：

(一)控制測量報告書

- 1.平面控制測量之坐標系統、已知點清查及檢測成果、控制點網絡圖、新設點位、測量方式（測量時段、參數設定、使用儀器）、測量成果（最小約制平差成果、強制附合成果、坐標成果）。
- 2.高程控制測量之坐標系統、已知點清查及檢測成果、控制點網絡圖、新設點位、測量方式、測量成果。

(二)觀測資料

- 1.衛星定位測量原始觀測資料需轉換為通用格式（RINEX）、觀測時段表（需填載化算後儀器垂高）。
- 2.水準觀測資料。

(三)作業表格

- 1.已知控制點清理結果清冊。
- 2.控制點記錄表。

(四)成果計算報表

- 1.衛星定位靜態測量：基線成果（含可判斷基線計算品質的指標）、自由網平差成果、已知控制點檢測成果、強制附合平差成果、坐標成果（含坐標值及其標準偏差值）。
- 2.水準測量：往返閉合差計算報表與點位正高成果。

(五)成果資料光碟片須附說明檔，並包括上述各項資料之原始數值檔。

(六)測量成果得要求測量執業技師簽證確認。

第四章 海岸地形測量

4.1 作業內容

海岸地形測量作業內容包括陸域測量與海域測量。

說明：

- (一)海岸地形測量作業流程如圖 4.1。
- (二)陸域係指不受平時海象外力影響之範圍，包括後灘或海堤以內；海域指大潮平均高潮位以下之範圍。
- (三)陸域測量以陸地控制點延伸施測；海域測量則以由一等水準點引測之潮位站觀測資料作為水深資料表示之依據。

4.2 測量範圍

以滿足防護設施規劃及侵蝕防治之需要界定為原則，另潮間帶寬度超過 500 公尺、離島、潟湖或特殊地形等不在此限。

說明：

(一)海域

1.防護設施數值模擬為目的

- (1)沿岸方向：涵蓋可能受防護設施影響之範圍，即防護設施左右側各加至少防護設施之長度 0.5 倍。
- (2)離岸方向：至少須涵蓋水深為颱風深海波波浪之 1/10 波長，台灣西海岸約離岸 2 公里、東海岸約離岸 1 公里。

2.侵蝕防治為目的

- (1)沿岸方向：以漂沙受岬灣、河川、防波堤或大型海岸結構物影響所形成之漂沙單位（littoral cell）為測量範圍為原則。
- (2)離岸方向：以一般沙岸之終端水深（約年平均波高之 7 倍，以外之底床地形已甚少變化）略增些範圍來界定，台灣西海岸約至水深 10 公尺，東海岸約至水深 20 公尺。

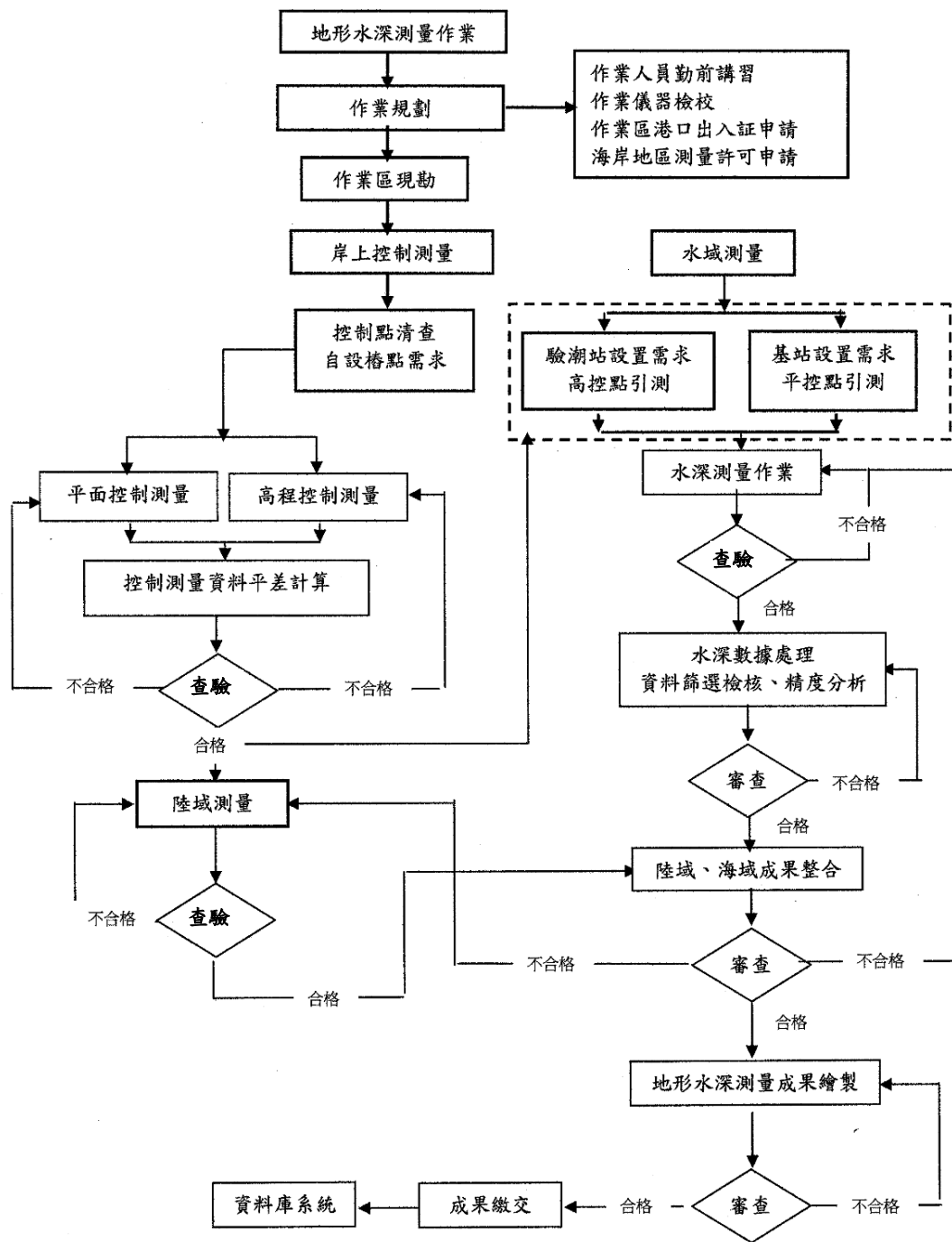


圖 4.1 海岸地形測量作業流程圖

(二)陸域

陸域方向測量至岸線特徵物止，岸線特徵物依防災、減災需要，至少須符合下列要求之一：

- 1.海岸堤防向陸域延伸 50 公尺範圍或高於高程控制基準 10 公尺處。
- 2.濱海主要公路以內：如省道、縣道或鄉道等公路。
- 3.地形、植被有明顯變化之處。

(三)離岸沙洲、平坦潮間帶 (tidal flat)、潟湖、河口、離島、其他特殊地形或經費受限者，不在此範圍。

4.3 測量頻率

測量頻率依計畫需求、作業期程及經費訂定。

說明：

- (一)為分析地形變化，二年以上之計畫每年至少一次取得春季（冬季季風後，約於 4~5 月間）及秋季（夏季季風後，約於 9~10 月間）之地形資料為原則。測量僅一年計畫者，至少要一循環（春—秋—春）方能分析出一年土沙變化量。
- (二)為數值模擬需要者，至少一次；為地形變化研究需要者，連續三年以上為宜。
- (三)單次作業期程以一個月內完成為原則（視施測範圍大小調整）。
- (四)有下列情況發生，需要增加海岸地形測量頻率：
 - 1.欲了解海岸地形變化原因或防範災害，需加測颱風前後之變化以確實瞭解颱風之影響，進而從事災害防範者。
 - 2.海岸土地利用如海岸區域構造物、公路施設等之興建造成海岸地形變化，需增加施測頻率者。

4.4 測量密度

依海岸地形、防護計畫需要及經費訂定。

說明：

(一)為數值模擬需要者

- 1.地形平直者，約垂直海岸每間隔 200 公尺一主測線。
- 2.計畫區寬大者，可酌予增寬至 400 公尺一主測線，於 10 公尺水深內，主測線中間輔以次測線一條。
- 3.地形變化大、計畫區小者，每 100 公尺一測線為原則。
- 4.得依經費調整測量密度。

(二)為地形變化分析需要者

- 1.測量範圍內每間隔 100 公尺一測線。
- 2.陡坡海岸或地形複雜者，水深 10 公尺以內，每 50 公尺一測線為原則。
- 3.斷面位置應維持既有測線，以利地形變化之比較。

(三)防護結構物附近，水深變化激烈處，應以 20~30 公尺以內一測量斷面，呈顯其局部變化。

(四)測線上測點密度

- 1.以測深儀測定者為連續性，平均測點間距不大於 5 公尺為原則。
- 2.以其他方式量測者，至少 20 公尺一點。
- 3.沙灘至碎波帶內應加密，以能顯示灘崖、灘頂、灘線、沙堆等，俾能顯示海岸地形特徵。

4.5 陸域測量方法

陸域測量主要進行岸線地形測量，即沿岸線 0 公尺等高線以上測至海岸特徵物止，因陸域地形特徵點明顯可見，其施測方法同一般傳統平面測量、航空攝影測量、即時動態衛星定位儀（RTK）或衛星定位靜態衛星定位測量、光達（LiDAR）測量。陸域測量需能顯示地貌與地

物之平面位置、形狀及起伏高低狀態，並製作數值地形圖、地理資訊圖層（GIS）及數值高程模型。

說明：

- (一)陸域測量方法包括傳統測量、全球衛星定位、航空攝影、衛星影像與 CCD 影像監測等方式如表 4-1 所示，其中若欲獲取精確度較高之陸域測量資料，原則上以傳統測量或即時動態衛星定位儀（坐標與高程解算精度至少需 2 公分內）進行平面坐標與水準高程檢測。
- (二)潮間帶即介於高潮線與低潮線之間至水深 1 公尺範圍，作業時應儘量利用大潮退潮浪小時間加大測量範圍，以雪橇、車輛、移動平台等裝設測桿配予雷射水準儀或 DGPS 量測，以能與海域測量重疊銜接，避免產生間隙。記錄退潮時測量時間，以便與氣象、驗潮紀錄檢核時參考。
- (三)應對地形特徵點（山頂、山窪、鞍部等）、特徵線（山脊線、山谷線）、結構線及地形斷線（地面傾斜角度劇烈變化處）等處加測高程點。特徵線上點位間距不得大於地形高程點密度間距之 2 倍；道路、鐵路、堤防（護岸）測量頂面高，魚池需測量經常水面高；道路、溝渠、河川、湖泊等邊緣均應以地形斷線加以測量。
- (四)需調繪社區地名、堤防、道路或海岸區域構造物名稱、河川或排水名稱、水流方向等資訊。
- (五)海岸淺灘及陸域地形測量之高程測點密度，平緩地形時至少需以平均 50 公尺間距內為一高程測點，但如遇地形複雜起伏多變或結構物時，則應自動視情況增加測點以資顯示真實地形及地物，而不同高度地形面處應有其高程測點，並包括測量其範圍內作業上可測得之地物的位置及高程，如結構物、道路、排水路、地類界及水門等。

表 4-1 陸域測量觀測儀器說明表

觀測方式	儀器型式	說明
傳統測量	經緯儀 水準儀 全站儀	傳統辦理陸域地上物或灘面測量時，多使用經緯儀、水準儀與全站儀，獲取海岸陸域平面座標與水準資料；惟傳統測量都需人工進行監測，測量含蓋面積與密度較航空攝影、衛星影像、CCD 影像監測者弱。
全球 衛星定位	DGPS RTK VBS-RTK	GPS 定位技術具有操作簡便、施測快速；其中即時動態衛星定位儀（RTK）之水準精度更可達公分級；但因受限於定位系統誤差及無線電通訊距離與干擾影響，使得移動站與基準站間之距離僅限於數公里範圍，方能獲得公分級精度且定位精度與距離成反比。虛擬基準站即時動態定位測量（VBS-RTK）是由多個 GPS 基準站全天候連續地接收衛星資料，並經由網路或其它通訊設備與控制及計算中心連接，彙整計算產生區域改正參數資料庫，藉以計算出任一移動站附近之虛擬基準站的相關資料。
航空攝影	航空器材 高解析相機	航空攝影測量是利用安置於飛機上的相機拍攝地面影像，再利用幾何透視投影原理進行解析處理成正射影像，獲取海岸陸域平面座標與水準資料；其優點係其測量範圍較廣，及可勝任人工測量未能到達之處，但其平面座標與水準精度則未若傳統測量與全球衛星定位。
衛星影像	衛星 高解析相機	衛星影像測量之優點為涵蓋面積較大（比航空攝影大），適用於大範圍測量或調查。目前台灣可運用之衛星影像有 SPOT、IKONOS、QUICK BIRD、華衛二號衛星，衛星影像經幾何校正（正射）處理後，可獲取海岸陸域平面座標與水準資料，但其測量精度較傳統測量、全球衛星定位、航空攝影等差。
CCD 影像	CCD 攝影機	藉由 2 部以上 CCD 攝影機同時記錄陸域影像，依數位影像處理方法進行影像空間轉換計算，可獲取海岸陸域平面座標與水準資料，目前國外已廣泛應用在灘面測量與海岸線變遷監測；其優點是可進行連續、長期之監測、不必花費人力進行測量且價格較前述個方法便宜，其缺點係監測範圍較航空攝影與衛星影像小，解析精度較傳統測量弱。

- (六)無法進入施測之生態保護區，可依計畫需求採航測或光達測量為主，或採購航拍影像進行後處理，影像解析度最少為 50 公分/Pixel (含)，影像檔採 TIF 格式，並製作 TFW 格式坐標檔。

4.6 海域測量方法

海域測量辦理水深地形測量，併同陸域測量成果製作數值地形圖、地理資訊圖層 (GIS) 及數值高程模型。

說明：

(一)測量儀器

- 1.海域水深測量應以單音束測深儀、多音束測深儀、或側向掃描聲納量測水深如表 4-2 所示。
- 2.近灘船筏不能到達部份，得以水準尺或其他方法量測進行，如兩棲測量輪車、平底雪橇車等。

(二)測深儀器檢查

- 1.每日水深測量作業區域中，於深水區作 1 次 (含) 以上聲速量測，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，河口及電廠附近區域，應增加聲速量測次數，填載於聲速剖面記錄表 (如附表 1-2.4)。
- 2.對測深系統所採用儀器，逐一確認皆可正常開機運作 (如衛星定位測量接收儀、動態姿態感測儀、電羅經、多音束測深儀、電腦及導航軟體)。
- 3.海上測量期間，若測深儀器 (如單音束、多音束與側掃聲納測深儀) 未包括溫度/鹽度檢測修正功能，需搭配溫鹽儀進行事後水深讀數修正，並製作聲速剖面記錄表。

(三)儀器裝載

- 1.衛星定位接收儀天線與測深音鼓應儘量安置在同一垂線位置上，以減少偏差效應。各架設參數應確實量測，填載於儀器架設資料記錄表 (如附表 1-2.3)。

表 4-2 海域水深測量觀測儀器說明表

觀測方式	說明
單音束測深儀	單音束測深儀可為單頻或雙頻，其每次只可量測得一個水深值，隨著測量船隻移動可得測線水深，是傳統水深測量採用之監測儀器；另其價格與所需之測量經費亦較多音束測深儀與側向掃描聲納儀便宜。
多音束測深儀	音鼓同時具備許多音束，配合衛星定位與湧浪補償系統可作三維海底地貌監測，量測時在兩測區範圍至少需有 10~20%之覆蓋率；其價格與所需之測量經費亦較單音束測深儀昂貴，但其可獲得的海底地貌資訊較單音束測深儀多，適用於較細緻之海底地貌監測。
側向掃描聲納儀	側掃聲納系統是一種能提供海底地貌影像的探測儀器，可高解析的偵測海床上障礙物，配合衛星定位與湧浪補償系統可作三維海底地貌監測，目前廣泛用於港口和航道內障礙物之偵測工作，其價格與所需之測量經費較多音束測深儀昂貴。
CCD 影像	藉由 2 部以上 CCD 攝影機同時記錄陸域影像，依數位影像處理方法進行影像空間轉換計算，配合波浪碎波指標與能量消散方程式，可獲取海岸潮間帶水深區域平面座標與水準資料；其優點是可進行連續、長期之監測、不必花費人力進行測量且價格較前述個方法便宜。

(1)音鼓吃水深：音鼓至水面距離。

(2)音鼓位置：音鼓於船上架設的相對位置。

(3)衛星定位儀位置：衛星定位儀架設於船上的相對位置。

(4)衛星定位儀高度：天線相位中心至水面距離。

(5)船隻姿態感測器位置：船隻姿態感測器架設於船上的相對位置。

(6)音鼓軸系安置角度與時間延遲量（多音束測深儀填載）。

2.海域水深測量作業應全程配置湧浪補償器或姿態儀，宜在蒲福風級 3 級微風（7~10 哩/小時）（含）以下情況作業，其可能波高為 60 公分小波或風力 3 級微風，若在蒲福風級 4 級和風（11~16 哩/小時）情況下作業，其可能波高為 1 公尺小浪，得視作業船隻及資料接收品質決定是否作業。波浪與風力資料以中央氣象局資料為準。

(四)平面定位

1.水深地形測量定位方式以 RTK 或 DGPS 衛星定位為原則，定位誤差（95%信賴區間）不得大於 2 公尺。

2.於水深測量作業前後，衛星定位設備需於陸域上尋找 1 個（含）以上控制點進行平面坐標檢核，檢核結果其定位精度需合乎手冊要求，並填載衛星定位測量外業記錄表。

(五)驗潮作業

1.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。

2.水深測量期間須全程架設自錄式潮位儀觀測潮位，取樣間隔至少 1 分鐘 1 筆；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，及辦理人工潮位觀測，取樣間隔亦不大於 6 分鐘 1 筆，並填載潮位觀測記錄表（如附表 1-2.2）。

3.亦可採用 RTK 方式進行潮位修正，惟須注意主站訊號強度及地球下掉問題。

4.潟湖或其他內海應增加驗潮站或採 RTK 測量為佳，以避免潮位延遲問題。

(六)調繪及補測

1.潮間帶範圍須利用漲潮時間儘量往陸域施測，以利與陸域測量範圍重疊。測線未及處，需以航遙測或其他測量方式補測，測線與測點間距要求比照水深測量辦理。

2.採航測辦理補測者，應參考內政部「基本圖測製說明」辦理航測控制點布設、航空攝影、空中三角測量等相關作業。

3.海堤斷面及海域中有結構物存在時，應測量其位置及高程，但如實務上有困難而無法測量時，則至少應由空照圖等套疊測繪出其位置於地形圖上。

4.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，調繪作業範圍內所有的固定或浮動助航設施、明顯陸標、礙航危險物（例如：礁岩、沉船、人工魚礁、漁網區/海上養殖場等）的位置或範圍。

(七)資料計算

1.船隻回轉時所測得之資料不得作為計算成果之資料。

2.資料應先辦理姿態改正、聲速修正及潮位修正。

(1)姿態改正：改正測深時載具姿態（Attitude）與儀器安裝偏移量，以修正計算出音束之深度（水面下垂直距離）與位置。

(2)聲速修正：將水中聲速剖面儀所記錄之聲速剖面資料，匹配測深值進而修正測深值。

(3)潮位修正：可藉由潮位曲線圖或鄰近潮位站之潮位資料來檢視其之合理性，確認資料允用，再據以修正。

(八)精度檢核

1.檢測線儘量垂直於主要（大斷面）測線，檢測線間距宜不超過 1,000 公尺，檢測線不得少於 3 條。

2.統計測線與檢測線交錯位置最接近點位之成果較差量。

3.水深精度要求：水深誤差（95%信賴區間）不得大於 $[a^2+(b*d)^2]^{1/2}$ 公尺為原則，式中 $a=0.5$ 、 $b=0.013$ 、 d 為水深（公尺）。

4.製作成果計算報表：應包括：檢核點數、差值資料（差值分布情形）及資料分析結果。

(九)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。

4.7 達成率

海岸地形測量作業達成率需達 100%，地形成果應完全覆蓋計畫區。

說明：

(一)達成率=實際施測數量/原規劃數量，海岸地形測量作業達成率應納入驗收項目。

1.陸域測量：高程測點密度應符合 4.4 節規定。

2.海域測量：總測線數及測點間距應符合 4.4 節規定。

3.陸域與海域測量成果應儘量重疊或至少相連接，若有空白處應加以補測。

- (二)陸域測量航線規劃（如採航測或光達測量）或航拍影像（如採購現有影像）應涵蓋陸域及退潮露出水面部分。
- (三)海域測量實際測線間隔誤差以不得大於 20%測線間距為原則，超過數量以不大於總觀測量之 10%。
- (四)海域測量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佈為原則，且施測數量不得少於原規劃數量。
- (五)海域測量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免船測，上該區域範圍須劃設並標示顯示於成果，該區域外圍仍需盡量接近船測，另蚵架、定置漁網區之主要工作水道仍需辦理施測。

4.8 成果分析

海岸地形測量成果包括數值地形圖、地理資訊圖層（GIS）、數值高程模型、侵淤變化圖、河道大斷面變化圖、海岸施測斷面位置圖、施測斷面侵淤變化圖、侵淤變化分析表，範例詳附錄一。

說明：

為瞭解區段海岸水深地形侵淤特性，如有多次水深地形測量記錄資料，應進行區段海岸平面及斷面侵淤分析並計算土方變化量、長期海岸線變遷分析。

(一)平面侵淤分析

依逐季、同季不同年度進行侵淤分析繪製平面侵淤比較圖如附圖 1-2.3，並依區段水深間格計算土方變化量如表 1-2.1，以利水深變化之判斷。

(二)斷面侵淤分析

為瞭解海床斷面形狀並作為斷面侵淤變化分析之用，可根據海岸之水深地形特徵、底床坡度特性與海岸結構物型態等擇取代表性海岸斷面或規劃之斷面樁位置，於同一斷面上依逐

季、同季不同年度繪製海岸斷面侵淤分析圖，如附圖 1-2.6 與 1-2.7 所示。

(三)長期海岸線變遷分析

為瞭解海岸長期之灘線變遷情形，可依歷次水深地形監測資料，配合蒐集舊地形圖、航照圖、衛星照片等，經由平面坐標與水準系統同化後，繪製歷年海岸線變遷分析圖，如附圖 1-2.8 所示，比較歷年海岸線移動量，判斷長年海岸線變遷趨勢，同時計算海岸線平均移動量，附圖 1-2.9。

4.9 資料品管

海岸地形測量應繳交測量成果報告書、觀測資料、作業表格及成果計算報表。

說明：

- (一)海岸地形測量資料分為陸域測量資料及海域測量資料，交付項目依計畫內容訂定。
- (二)陸域測量資料：基本資料（包括儀器資料及序號、儀器裝載資訊、載具資料、飛航資料、作業人員、定位方法、引用之控制點及其檢測資料）、資料檢核及計算方法、成果精度及達成率檢核表、觀測資料、計算成果報表。
- (三)海域測量資料：基本資料（包括測深儀資料及序號、儀器裝載資訊、作業船隻資料、進出港證明、作業人員、定位方法、引用之控制點及其檢測資料、姿態儀器與精度）、資料檢核及計算方法（包括姿態改正方法、聲速修正方法、潮位修正方式、潮位站水準點聯測資料）、成果精度及達成率檢核表、觀測資料（包括測深資料、定位資料、潮位資料、聲速剖面資料、姿態資料）、計算成果報表。
- (四)測量成果報告書須包括基本資料、資料檢核及計算方法、成果精度及達成率檢核表、測量成果等內容，測量成果須依

4.10 節規定製作。

(五)作業表格範例詳附錄一。

(六)成果資料光碟片須附說明檔，並包括上述各項資料之原始數值檔。

(七)測量成果得要求測量執業技師簽證確認。

4.10 成果交付

海岸地形測量成果須製作數值地形圖、地理資訊圖層（GIS）及數值高程模型繳交。

說明：

(一)數值地形圖（CAD 檔）：

1.平面圖

(1)圖幅分幅方式及圖幅編號與內政部基本地形圖分幅方式相同。製圖比例尺以五千分之一為原則，得依計畫需求另訂之。

(2)計曲線及首曲線應依圖示線號規定編繪，以示區別。原則上五千分之一比例尺圖之等高（深）線測繪間隔在地形平坦地區為 1 公尺，在地形陡峭變化急遽區域間距為 5 公尺。

(3)測繪成果及內插產生之等高（深）線，依地物、地類、地貌等屬性加以分類分層編輯，並按規定分幅編輯、地物共同界線處理、圖面整飾（含地面控制點、圖廓、方格線、方格線坐標、圖號、比例尺、中英文地名、行政界線、圖幅接合表等）整理成數值地形圖向量資料檔。

(4)圖式需符合內政部最新版「基本地形圖資料庫圖式規格表」與附錄四「數值地形圖資料分類補充表」，如無規定則依中華民國海軍水道圖海圖圖例標準。

(5)地形圖相鄰圖幅需接邊處理，接邊時需注意線狀物體、等高（深）線、道路、方格線註記、地名、河川、河川流向

及其他地物連續及一致性。

(6)建立詮釋資料。

2.斷面圖

(1)至少 100 公尺一個斷面，海岸結構物等斷面變化顯著處，須加密斷面間距以能顯示地形變化為原則。製圖垂直比例尺以一百分之一為原則，水平比例尺以一千分之一為原則，得依計畫需求另訂之。

(2)依海岸段特性劃分並標示斷面位置，斷面圖須包括陸域及海域之測量範圍，自岸線特徵物往海域繪製，於重要地點處標示（海堤、離岸堤等海岸結構物所在處），應註明離岸距離、結構物堤頂高等，圖幅為 A4 或以 A3 摺疊為 A4。

3.列表述明後灘高程、後灘寬度、灘崖位置、灘頂高、前灘坡度、沙堆位置、頂谷高差、沙堆弧長等。

(二)地理資訊圖層（GIS）：

- 1.將數值地形圖向量成果進行圖形轉檔、圖形整理、分層處理、位相關係建立、圖元編碼、屬性欄位建置、屬性建檔編修，轉置為地理資訊圖層（GIS）資料格式。
- 2.各圖層轉置內容以原基本圖向量成果內容為原則，圖層及內容說明如附錄五「地理資訊資料圖層內容說明」。
- 3.檔案格式：圖層檔(含 ESRI 之 ShapeFile 格式)、專案檔(mxd 檔)與資料庫檔(mdb 檔)。
4. ShapeFile 至少包括三個副檔案才構成完整檔案：*.shp 記錄圖形資料、*.dbf 記錄屬性資料、*.shx 圖形與屬性資料的關連。另須包括*.prj 以定義*.shp 之中的空間資料之坐標系統。
- 5.需將地理資訊圖層（GIS）建置作業成果列清冊（至少包括圖名、圖號、檔案格式、數量等）。

6.依圖層建置詮釋資料。

(三)數值高程模型（DEM）：

- 1.網格間距以主測線間距 1/5 之正方形網格大小為原則，或採用 10 公尺*10 公尺網格。
- 2.製作 TWVD2001 高程系統之數值高程模型，離島則依計畫所使用之高程系統製作數值高程模型。
- 3.數值高程模型製作可採自動化過濾方法，成果應經過人工檢核及編修，應考量地形特徵點、特徵線及地形斷線等資料。
- 4.數值高程模型同地形圖圖幅分幅方式存檔，涵蓋範圍略大，以能含括 4 個圖隅點並向外擴大到間隔整倍數網格點之矩形為準。數據以公尺為單位，坐標位數保留至小數點以下 2 位。

5.依分幅建立詮釋資料。

(四)地物、地類、地貌之分層分類須參照內政部最新版「基本地形資料分類編碼」與附錄四「數值地形圖資料分類補充表」進行分類編碼，以每一編碼分一層為原則。圖層命名方式為“地形資料編碼”+“_”+“類別及地形資料名稱”（例：98131_水深點）。（內政部最新版「基本地形資料分類編碼」參考網站：http://bmap.nlsc.gov.tw/bmap/ch/fil2l/01_1.pdf）。

(五)本手冊未規定者，依據內政部基本地形圖相關規定辦理。

第五章 海象觀測調查

5.1 作業內容

海象觀測調查作業內容包括波浪、潮位及流場。

說明：

(一)國內已建置「近海水文觀測站網」進行外海長期持續性的海象觀測作業，故本章僅針對短期性近岸之海象觀測調查作業進行說明。

(二)調查地區 30 公里以內，若有長期海象觀測資料可逕向觀測站所屬單位（包括本署、中央氣象局、觀光局、內政部等單位）洽取資料。本署近海水文觀測站觀測資料，署內同仁可上「海岸水情系統查詢及下載」。

(三)各因子調查內容如下：

1.波浪觀測調查：波高、週期、波向。

2.潮位觀測調查：除配合海域測量設置之短期潮位站外，若調查地區 30 公里以內無長期觀測之潮位站時，至少需設置一站。

3.流場觀測調查：流速、流向。

5.2 波浪觀測調查

波浪觀測調查以配合流、漂沙調查，於碎波帶外之近岸設置測站為原則。調查期間內應持續觀測，每隔 2~3 小時記錄一次，每次記錄時間至少須連續記錄 100 波以上。

說明：

(一)觀測目的

波浪觀測之目的在於蒐集海上波浪資料，通常包括波高、週期與波向等，提供從事海岸工程規劃設計時之參考，例如分析近岸流、漂沙與外海波浪關係、海岸侵淤、海岸地形變遷、

海堤設計等都需要波浪資料。

(二)調查時間與觀測資料設定

影響台灣地區海域之季節風主要為西南季風與東北季風，故短期現場波浪調查時，原則應在西南季風與東北季風盛行期間（夏季：6~9 月，冬季：11 月~翌年 2 月）進行調查，其調查資料方較具代表性，其中觀測期程至少需達 30 日以上，且設置後若遇颱風侵襲，應持續觀測完成。

依波浪統計理論，至少需 100 個波之資料長度，其分析統計資料方較具義意。因此，調查期間若以 2Hz 記錄波浪資料，一般風浪每次記錄時間至少應達 20 分鐘，餘波（Swell）每次記錄時間至少應達 30 分鐘，或至少連續記錄 100 波以上。平時每隔約 2 或 3 小時定時觀測記錄，颱風或異常氣象來臨時，以連續記錄並分析為原則，俾能記錄颱風波浪變化，或縮短記錄間隔至一小時。

(三)觀測儀器

觀測儀器精度至少應在 5 公分以內，各種儀器於使用前均應事先率定，並於使用若干時間後複檢其感應器與記錄系統，是否能忠實反應真正之水位變動，確認或檢定率定係數。

波浪觀測儀器可分為直接觀測法及間接觀測法兩種。直接觀測方式係以電阻式或電容式、波高觀測樁、水面上或海底超音波波高計直接量測海面垂直運動，求得波高及週期。間接觀測方式係以儀器量測波浪之水壓、流速或加速度，再依波動理論換算為海水面垂直位移之方式求得波高，在換算過程中可能產生非線性系統誤差，此類儀器有水壓式波高計、雙軸式流速儀、測波浮球（Wave Rider）、資料浮標（Data Bouy）等，後二者因可能受風及繫留系統影響，浮標運動未必與水體運動一

致，須注意。

此外亦有遙感探測方法間接觀測海面粗糙度的變化，透過數值轉換與波浪理論分析海面波場，此類常見的儀器有波浪影像監測、合成孔徑雷達與微波航海雷達等。

近岸波浪觀測通常採用水位、流速合併之潮波流計或較簡易者行之。

(四)分析方法

波浪分析可透過二種方式處理，如右圖所示。第一種方式為時間領域處理，即以零上切（或零下切）方法規範波高及週期，然後以特性波如有義波表示波浪。第二種方式為頻率領域處理，將海面垂直變位以波譜能量密度表示，然後以波譜力矩求得波浪能量，並與有義波相銜接。

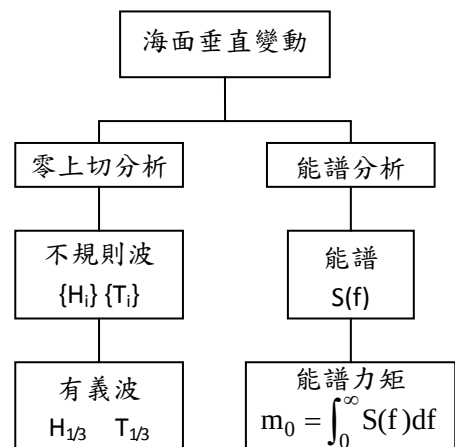
1.時間領域處理法

以零上切方法（或零下切法）讀取波高及週期，依波高大小順序由大而小依序排列，然後取其較大的 $N/3$ 個波浪求其平均，稱為有義波高（Significant wave height）

$$H_{1/3} = \frac{3}{N} \sum_{i=1}^{N/3} H_i = H_s$$
，以其相對應之週期（非按週期長短排列）

平均值，稱為 $T_{1/3}$ 或 T_s （有義波高），如此求得之波浪與水手肉眼觀測到的平均波浪非常接近。

同樣如以較大 $N/10$ 個波高平均所得者稱為最大 1/10 波高 $H_{1/10}$ ，所對應之週期予以平均者稱為最大 1/10 週期 $T_{1/10}$ 。將所有的 N 個波浪予以平均稱為平均波高 H_m 、 T_m 。如將全



部波高平方除以波數 N 再開方稱為二次均方根波高 H_{rms} ，序列中最大值之波高稱最大波高 H_{max} ，其對應之週期為 T_{max} 。

2. 頻率領域處理法

如果假定一序列之水位變化 $\eta(t)$ 為定常性，則海面狀況之資訊特性就可以波譜分析 (Spectral analysis) 以頻率領域 (Frequency domain) 表示，亦即應用傅立葉轉換 (Fourier transform) 將垂直移位的自相關函數 (Autocorrelation function) 予以轉換成波譜密度。

波譜密度 (Spectral energy density) $S(f)$ ，可由傅立葉移換求得 $S(f) = \int_{-\infty}^{\infty} 4R(\tau) \cos(2\pi f\tau) d\tau$ ，波譜力矩 (Spectral moment) 為 $m_n = \int_0^{\infty} f^n S(f) d(f)$ ，零次力矩 (Zero moment) 即波譜之總能量，常被應用 $m_0 = \int_0^{\infty} S(f) d(f)$ 。波高分佈為 Rayleigh 分佈時，其有義波高與波譜能量之關係為 $H_s \doteq H_{m0} \doteq 4\sqrt{m_0}$ ， $H_{rms} = 2\sqrt{2m_0}$ ， $\eta_{rms} = \sqrt{m_0}$ 。在波譜分析中，能量密度最大處之頻率稱為主頻 f_p (Peak frequency)，其倒數稱為主週期 $T_p = 1/f_p$ ，經觀測有義波週期 $T_s \doteq 1.23T_p = 1.33T_m$ 。

波向波譜，海洋波浪包含無數之不同頻率及波向之成份波，所以要描述海洋波浪不只要考慮頻率亦需考慮波向。以較簡單型式忽略波向，只以頻率表示波浪能量分佈，稱為頻率波譜 (Frequency spectral)，係由一點之水面變動記錄分析而得，無方向成份在內，如把波向分佈也同時考慮進去，則為波向譜 (Directional wave spectral) $S = (f, \theta)$ 。

5.3 潮位觀測調查

潮位觀測以配合海岸地形測量、波浪及流場觀測調查、漂沙調查等需求為原則，應於執行期間內持續調查。

說明：

(一)觀測目的

掌握現有地形下，潮位與暴潮之變動特性，分析天文潮位與設計水位，以提供海岸漂沙、海岸及河口地形變化評估，海岸結構物規劃設計或提供水深地形高程測量時修正水位之用。

(二)調查時間與範圍

就調查區域內就近設置水位觀測站，連續觀測一月或一年以上之潮位觀測資料。鄰近地區已有其它單位（如中央氣象局、內政部、水利署、港務公司等）設置之潮位觀測站，經高程連測比對無誤，且資料取樣間隔不大於 6 分鐘 1 筆，得採用之。

(三)觀測儀器

一般潮位觀測使用之儀器有浮筒式、水壓式、超音波式等型式之水位感應計記錄水位變化；近年隨著衛星定位系統的開發，衛星於平面與水準定位上愈見準確，逐有學者以高精度之即時動態衛星定位系統進行潮位觀測，其中各型式潮位觀測儀器說明於表 5-1。另為觀測得較佳之潮位資料品質，觀測儀器於固定水位下，受溫度干擾、短週期波動影響之變動幅度小於 1 公分以內；且選擇儀器時應注意其長期穩定性並經率定後再使用。

(四)觀測方式

- 1.依觀測目的選擇水位觀測站設置地點：僅具潮汐分析目的者可設於港內，若以海岸防災為目的時，則以設置於近岸地區結構物外側為宜，期能測得近岸暴潮記錄提供防災規劃應用。
- 2.一般水位觀測站為減少短週期波動之干擾，多以可與海水相連通之靜水井設置，再利用浮筒、水壓或超音波等型式之水位感應計記錄水位變化。

表 5-1 潮位觀測儀器說明表

觀測儀器	觀測說明	注意事項
浮筒式 潮位計	利用滑輪組將浮筒及鉛垂懸吊於滑輪兩端，因浮筒隨水位升降帶動滑輪組來記錄水位高度。	啟動浮筒及滑輪組運動需有最小啟動浮力，浮筒重量帶動裝置等會影響其量測的靈敏度。
超音波式 潮位計	工作原理是將感應器置於穩定井上方，發射及接收到達水面反射之超音波訊號，計算其音波來回時間來量測水面至感應器間之高度。	傳導介質之溫度會影響音波的傳導，需作溫度校正。
壓力式 潮位計	利用感應器感應海水位升降產生之壓力變化，藉由纜線與資料處理器相連，再將訊號轉換成水位高度；另裝置壓力感應器應置於靜水井（管）最底部。	影響海水壓力變化之因素，除了海水面高度、溫度、鹽度外，大氣壓改變亦影響其最終結果，需作水溫及氣壓校正。
即時動態衛星 定位系統	利用 2 部（含以上）高精度之即時動態衛星定位儀，一部置於已知平面與高程控制點上，另一部則置於浮球或載具上，即時記錄實際水面高度。	潮位分析時必需濾除短週期波動訊號。

- 3.觀測站近處應設置水準檢驗點，以檢測地面或水位觀測參考點之高程變動，作為觀測期間修正水位記錄之用。為使潮位資料得以互通相互應用，應使用中潮系統（基隆港中潮系統、澎湖中潮系統或其他中潮系統）作為驗潮水準系統。
- 4.就調和分析之天文潮結果而言，逐時之水位記錄即具有相當代表性。又為減少短週期波動之干擾與連續記錄龐大數據之困擾，可以 20 秒以下之掃描間距，每 6 或 10 分鐘存取其平均值。

(五)分析方法

潮汐的分析包括設計潮位基準及潮位預報，經由統計及調和分析可提供潮汐基準面及各分潮之調和常數，包括各分潮之振幅及相位角等。潮汐分析應基於長期且連續之觀測記錄，以增強分析結果的代表性，並可提供預測應用。目前潮汐預報可利用調和分析法、反應函數法、類神經網路法，未來也可能使用小波函數法來進行潮汐的預報。由於調和分析（Harmonic analysis）可推算出各分潮的明確特性，且理論架構完整，在分析及預報方面的資源也最易取得，因此，目前大多數長期潮汐預測作業都使用此法。

調和分析假設潮汐是由不同週期的分潮線性疊加而成，各分潮主要是由天體對地球上海水的引力所造成，由調和分析推算出的潮汐也稱為天文潮（Astronomic tide）。如果以正弦函數來代表潮汐，任意時刻的潮高可表示如 $H_t = H_0 + \sum_{i=1}^M f_i h_i \cos[(V_0 + u)_i + \omega_i t - K_i] + \varepsilon$ ， H_0 為平均海水面， M 為分潮之總數， f_i 為修正係數（Factor of reduction）， h_i 為分潮之振幅， $(V_0 + u)_i$ 為起始時間之平衡引數（Equilibrium argument）， ω_i 為分潮之角速度， K_i 為相位角（Phase angle），

分潮之振幅及相位角稱為調和常數 (Harmonic constants)， ε 為氣壓、風、雨、溫度、海水密度等因素所造成之海面升降。在實際進行潮汐的分析及預報過程中，忽略氣壓、風、雨、溫度、海水密度等因素所造成之海面升降，平衡引數和修正係數在不同地區為固定，因此，只要計算出分潮的振幅和相位角即能進行潮汐的預報作業。如有低氣壓或颱風經過時，應以實測水位扣除天文潮位，分析暴潮偏差。

5.4 流場觀測調查

流場觀測調查以在近岸淺海區且規模較小，由波浪運動所造成之「近岸流」為主要調查對象。近岸流是由碎波及其與海底地形相互作用所造成的一種複雜水流，其流動方向與海岸線平行者為「沿岸流」；約垂直海岸方向流向外海者為「離岸流」。沿岸流有將海岸沉滓往平行海岸方向帶動的能力，所以沿岸流在漂沙問題中扮演重要的角色。

說明：

(一)觀測目的

掌握現有地形下，沿岸區域海水流動方向、速度之時間及空間分佈狀況，供漂沙、海岸及河口地形變化等評估，或沿岸流、離岸流、河口流、漂沙方向及其量之評估。

(二)調查時間與範圍

- 1.定點流場於調查期間內，至少每月連續觀測 24 小時為原則。
於碎波帶內或稍外選擇至少 3 個具代表性的觀測點，以流速儀掌握沿岸流空間分佈狀況。
- 2.不定點流場調查以選擇漲潮、退潮時段，分別於夏、冬季不同波向時各測至少一次為原則。於碎波帶內或稍外選擇具代表性的位置施放若干漂流浮標，浮標追蹤調查時間長短則視觀測地點與範圍而定，並配合定點流場調查期間實施，以互為流速、流向佐證之用。

3.應避免強風等氣象條件之影響。

4.在漂沙調查期間，兩種流速調查都應配合進行。

(三)觀測儀器

流速觀測儀器之測定精度應在 0.02m/s 以內。流向通常以流體流去之方向計算（與風向表示方位相反），流速儀以磁北為基準方向，故應依北磁氣偏角修正方向，測量流向精度應在 ± 5 度以內。

1.定點流場觀測：常使用機械式、電磁式（EMF）與都卜勒式超音波海流儀進行觀測，亦可採用電子流速計進行。

2.不定點流場觀測：常使用漂流浮標配合衛星定位儀進行觀測，浮標追蹤亦可採用測量儀器進行；空間流場觀測可採用船碇式海流儀（如 ADCP）進行觀測，另為獲取同時間平面表面海流資訊，可採用近年發展之雷達與 CCD 影像進行平面表面流場觀測。

(四)觀測方式

定點流場觀測方式可分為底碇與錨碇懸掛兩種；而不定點流場觀測除雷達與 CCD 影像兩種監測方式外，河口或近岸流觀測通常於碎波帶內或稍外，施放多數水面或水中浮球或浮標，以陸上交叉定位或空照連續追蹤至漂流上岸止。

5.5 成果分析

海象觀測調查作業成果分析，包括波浪、潮位、流場，其圖表包括三大類：第一類為逐時變化圖表、第二類為統計圖表、第三類為頻譜分析與調和分析圖表。

說明：

各項成果分析圖表範例，詳如附錄一之海象觀測調查作業成果圖表。

表 5-2 流場觀測儀器說明表

觀測方式	儀器型式	說明
定點流場	機械式	有如風扇，利用海流帶動螺旋葉片旋轉，再依螺旋葉片旋轉速度換算海流流速，另海流方向則以尾舵板配合羅盤或指南針獲知。
	電磁式	利用海流流過時引起的電磁場變化，來推算流速，此型式並不普遍，其價格主要較機械式海流儀貴，但不若音響式海流儀功能強。
	音響式	利用音響都卜勒效應，偵測水粒子速度與方向，可同時量測多層流速，其功能良好，但價格較貴。
不定點流場	抗阻式 (漂流卡、漂流瓶、漂流浮標)	根據海流流速大小與產生之拖曳力成正比之關係而設計。早期抗阻式海流觀測是將空瓶（漂流瓶）拋入海，並記錄地點、時間，而後請求拾獲人告知拾獲地點、時間，再由此二資訊求算海流速度及方向。如今改良此設計，空瓶改為浮球，浮球內並置無線電（或衛星）發報器，下以繩索連一擋流裝置，浮球一般是愈小愈好，如此受風影響小，而繩索亦求小阻力，如此漂流的速度及方向將主要因擋流裝置受海流推動的影響，發報器定時發報浮球位置，如此即可得知海流的流向及流速。
	音響式	如前述，應用於不定點流場觀測時係將船碇式海流儀（如 ADCP）裝置於船底，配合衛星定位系統進行平面流場觀測（含海流剖面）。
	雷達	藉由發射的電磁波藉由海面的起伏產生布拉格共振和鏡面反射的回波，回波訊號經轉換儲存成影像資料，再依序列影像，分析流場資訊；其中以雷達進行海流觀測可同時獲取平面表面海流資訊。
	CCD 攝影機	藉由 CCD 攝影機記錄海表面序列影像，依數位影像處理方法進行影像校正、影像增強或濾波處理，再配合質點流速理論分析海流；其優點是價格較雷達便宜，且可同時獲取平面表面海流資訊，但單一部 CCD 攝影機之監測範圍則不若雷達。

(一)波浪

須就觀測期間特殊海象發生事件列出其波浪極端值資料，並配合蒐集颱風路徑資料進行解析。

1.逐時變化圖表

觀測資料經零上切（或零下切）法與能譜分析後，依逐時波高、週期與波向分析結果，建置波浪觀測資料分析表（詳附表 1-3.1），並繪製波浪時序列分析圖（詳附圖 1-3.1）。

2.統計圖表

為瞭解波浪分佈特性，須就觀測資料進行有義波高與方向、有義週期與方向、有義波高與有義週期之頻度/機率統計分析，並製作頻度/機率統計分析表（詳附表 1-3.2~附表 1-3.4）、波高發生百分比圖（詳附圖 1-3.2~附圖 1-3.3）、玫瑰圖或頻度圖（詳附圖 1-3.3）；若為長年之海象觀測計畫，須就計畫觀測期間按月份、季次與年進行分析。

3.頻譜分析圖表

為瞭解觀測期間侵台颱風或特殊海象期間之波浪頻譜變化特性，須就各時段波浪分析結果繪製波浪頻譜圖（詳附圖 1-3.5），並配合蒐集颱風路徑資料進行解析。

(二)潮位

1.逐時變化圖表

分析逐時潮位、每日二次最高、最低潮位及其發生時間等資料，製作逐時潮位與高低潮記錄月報表（詳附表 1-3.5，須註明水位基準面、水位計設置標高與水位站設置處之水深），並繪製逐時潮位變動圖（詳附圖 1-3.6）。

2.調和分析與統計圖表

就長期觀測水位記錄資料進行調和分析，分析各天文分

潮振幅與位相資料（詳附表 1-3.6），再據以整理天文潮設計潮位（詳附表 1-3.7）；同時就觀測水位記錄資料配合天文潮預測資料，進行暴潮分離作業，繪製暴潮水位分析歷程圖（詳附圖 1-3.7），以瞭解潮位觀測期間，颱風或強烈氣壓與鋒面引致之水位異常升高情形，並就分析結果，以統計法合成或回歸方式分析設計暴潮位（詳附圖 1-3.8），以提供數值模擬、水工模型試驗及海岸保護設施規劃設計之參考。

進行天文分潮各種設計潮位統計分析作業，至少需有一年以上之潮位觀測資料，其分析資料方有統計意義；而進行天文分潮調和分析工作，至少需3個月以上之潮位觀測資料。

(三)流場

1.定點流場觀測

(1)逐時變化圖表

定點流場觀測資料須彙整成觀測記錄表（詳附表 1-3.8），並依潮位變化、南-北向流速、東-西向流速及合成流速向量等資料依序繪製流速向量及對應潮位時間歷程圖（詳附圖 1-3.9）。

(2)統計圖表

統計定點流速、流向分佈繪製流速統計圖（詳附圖 1-3.10）、流速流向頻度表（詳附表 1-3.9）、流速分佈柱狀玫瑰圖與流速分佈曲線玫瑰圖（詳附圖 1-3.11）。

另流速剖面量測儀若設置於地形測量範圍內及底床捕沙器位置附近，可配合捕沙進行同步觀測。依照退潮、漲潮時段，統計各層流速分佈（詳附圖 1-3.12），以瞭解不同深度水層之流速分佈情況。

為瞭解觀測期間海流前進向量情形與漂沙方向參

考，可依流速與流向資料配合時間，換算海流行進軌跡，如附圖 1-3.14 所示。

(3)頻譜分析圖表

將流場分為南北與東西向兩分量分別進行頻譜分析，繪製流速頻譜圖（詳附圖 1-3.13），流速能譜可瞭解流動主要頻率，據以研判流場與該海域潮汐是否有關。

2.不定點流場觀測

將浮標位置坐標、觀測時間、浮標漂流速度、流向、觀測期間潮位變化及定點流場觀測之平均流速等相關資料彙整製作近岸浮標追蹤結果表（詳附表 1-3.11）。

浮標追蹤之流跡依其觀測坐標點繪於水深平面圖上，分別繪製漲潮、退潮時段之浮標漂流軌跡圖（詳附圖 1-3.15），以分析漲、退潮時段於不同地點所施放各浮標流況之特性，並提供數值模擬校核之用。

另可依近岸平面多點施放浮標資料，計算各浮標之流速與流向後，配合水深地形與監測同時之波流資料，繪製近岸平面多點施放浮標流速向量圖，以加強瞭解近岸地區近岸流情形。

5.6 資料品管

海象觀測資料品管包括利用合理性、連續性、關聯性等規則之自動品管，以及人工品管，以防止使用錯誤資料，確保資料品質。

說明：

(一)自動品管規則

1.合理性品管

合理性的檢驗原則有兩種：一是「儀器限制」，指海氣象數據不應超過量測儀器的量測範圍；另一是「物理限制」，指觀測量不應超過量測地點的海氣象臨界條件，如觀測波高

不應過度超過當地水深的碎波極限，否則視為不合理。

2.連續性品管

大多數海洋界的自然現象變化是漸進且連續的，連續性檢驗是依據此一原則，假定各種觀測物理量在時間上及空間上都必須存在一定程度的連續性，即短時間或短距離內的變化量應落在合理的範圍內，若單位時間內的改變量超過某一限度，或是在空間上相鄰測點的資料改變量無法以物理觀點解釋，都可視為可疑資料。

3.關聯性品管

關聯性品管是檢驗所量測資料與其他相關物理量之關係是否異常，由於海氣象特性往往受到外在環境的影響而改變，例如波浪與風之關係，利用不同物理量間之關聯性，可互相檢驗資料的品質。

(二)人工品管原則

颱風期間海象變化劇烈，資料常未能通過自動品管，為增加颱風期間資料被應用之機會，於自動品管後應以人工檢查未通過自動連續性品管的資料，檢查原始時序列、頻譜、水位、波高分布機率等資料，若未能發現其中不合學理之處，應使這些資料通過資料品管。

(三)得檢附波潮流感測器於調查作業前一年內之校正報告書，或執行單位自行率定（測試）報告。

(四)應繳交儀器工作參數。

(五)海象觀測調查作業達成率（通過資料品管之資料量/總調查資料量）最低要求為 70%，若未達成設定之達成率，應予補測。

(六)海象觀測調查應保留並交付原始觀測資料，資料檢核、計算方法及達成率數據應詳細說明，並依本手冊之資料格式建置繳

交，經檢查通過後，須併同詮釋資料，於一個月內將成果上傳
經濟部水利署水利規劃試驗所「海岸防護基本資料庫（一般性
海堤）」。

第六章 漂沙調查

6.1 調查目的

為瞭解海水中之漂沙運動現象，以適當之儀器與捕沙器具，於短時間內量測漂沙量及方向，供推估其與海岸地形變化之用。

說明：

- (一)海中漂沙運動乃海岸地形變化之直接原因，但漂沙尤以底床質之運動現象複雜，隨時在改變，精密定量之量測困難，觀測儀器亦有待研發。
- (二)漂沙調查以碎波帶內為主，碎波帶稍外次之，因海底地形變化激烈，長期觀測儀器之設置有其困難性，故僅能做短期觀測。
- (三)卵石灘及礁岩灘不必實施。

6.2 調查範圍及位置

碎波帶內波場、流場複雜，隨之漂沙運動乃「面」的活動，但受制於儀器設備、經費與人力，難做多點的「面」的調查，僅能做斷面上數點之觀測。

說明：

- (一)沿岸至少每 5 公里 1 個斷面為原則，如底質粒徑或（及）波浪有明顯變化處，應加測斷面。
- (二)以碎波帶內 3 部捕沙器，碎波帶外 1~2 部捕沙器為原則。

6.3 調查時間及次數

漂沙量及方向隨波浪之波高、波向短期變化而隨即改變，故應儘量於不同波浪、不同流向時段進行多次調查，以能了解其與波流之關係為原則。

說明：

(一)調查時間依儀器類別及設置位置與方式而定，如能有適當之設置位置，如棧橋、觀測樁（架），可長期裝設儀器者應長期觀測。

(二)一般情況以短時間臨時性設置者，調查時間為數小時或數日，依使用儀器、捕捉取樣方式、底床載或懸移載而異。

6.4 調查內容

一般以適當之儀器或捕捉器進行底床載、懸移載之漂沙量與方向調查。

說明：

(一)捕沙器（袋）調查法

1.底床載量測

(1)以圓錐形分格為四方或八方位之捕沙器埋入地床下，或以固定在平板上之細紗網袋，分別朝沿岸及離岸或多方向設置於底床上，捕捉某一段時距內底床載，以計算單位寬度、單位時間之輸沙量。

(2)或以四方或八方開口之圓形捕沙器設置於底床上捕捉底床載亦可，雖此法開口距離底床尚有若干高度，無法完全捕捉底床載，所捕捉者介於底床載與懸移載間，亦會擾亂流場，準確性較低。若開口過高，所量測者屬懸移質。

2.懸移載量測

採水瓶法，水瓶容量約 40 公升。

(1)以測桿固定塑膠水管，放入海中不同水深下，以幫浦吸出海水於量杯或容器中，沉澱之後量測含沙濃度。船上裝載該設備時，可沿測線採取不同地點之懸移載，獲得整斷面懸移載垂直分佈量。

(2)以(1)同法固定採樣瓶，放入水中採取水量計量亦可。

(3)將數個採樣瓶架設於不同高度鋼桿或鋼架，放置水中取

樣。

(二)電子儀器量測法（濃度計法）

- 1.超音波式濃度計：利用超音波發信與受信器組間音波反射特性，發信器之音波受懸移載干擾反射之音波透過量，測定懸移載濃度。
- 2.光學式濃度計：利用水中光線受懸移載遮蔽時，亮度會減弱之特性，轉換為電氣變量，測定濃度之儀器（光電管濃度計、雷射濃度計等）。

(三)追蹤劑法

於海底埋設或拋放至少 1 立方之螢光試驗沙，分別在不同時段(時間間隔可逐次增大)依螢光粒料分佈情形進行表層沙樣取樣(或表層照相)，再藉由螢光試驗沙分佈之檢讀，可研析海岸漂沙集體移動方向與速度。本方法可獲得海岸漂沙表層移動之平面分佈趨勢，但其所花費之人力、調查與分析經費較多。

6.5 成果分析

漂沙調查作業成果包括底質粒徑、漂沙量與方向調查之分析圖表等。

說明：

各項成果分析圖表範例，詳如附錄一之漂沙調查作業成果圖表。

(一)底質粒徑

- 1.採樣沙粒採用美國統一土壤分類法（ASTM）進行粒徑篩分析，依粒徑分佈將沙樣顆粒予以分類，並分別求出有效粒徑 D_{10} 、 D_{30} 、中值粒徑 D_{50} 、 D_{60} 、均勻係數 C_u 、曲率係數 C_c ，繪製底質粒徑參數表（詳附表 1-4.2）及底質粒徑分佈圖（詳附圖 1-4.1）。
- 2.沙灘沙樣可依潮汐分別攫取高、低潮位之沙樣，將各沙樣中

值粒徑 D_{50} 依採樣位置、潮位分別標示於地形圖（詳附圖 1-4.2），以利瞭解沙灘粒徑分佈情況。

- 3.底床載及懸浮載沙樣須繪製底床載及懸移載粒徑分佈圖（詳附圖 1-4.3），以瞭解底床質粒徑分佈情況。

(二)漂沙量與方向調查

- 1.捕沙器（袋）調查法：捕沙器之輸沙觀測結果，應將各方位之輸沙率整理成圖表（詳附表 1-4.5~附表 1-4.6），依漲潮、退潮時段將其觀測時段之潮位與定點流速變化予以彙整（詳附圖 1-4.4~附圖 1-4.5）。

(1)底床載：依各方向補沙量繪製分佈圖。

(2)懸移載：將各斷面不同水深處、不同高度之濃度分佈，繪製濃度分佈斷面圖。

- 2.電子儀器量測法：由超音波式濃度計或光學式濃度計檢測之懸移載濃度與粒徑資料，配合潮波流儀所記錄之波浪與流速資料，繪製懸移載濃度、粒徑、波高與海流歷程圖，如附圖 1-4.10 所示。

- 3.追蹤劑法：螢光沙追蹤調查資料分析，須先將各時段採樣點位坐標與採樣照片標示於地形圖（詳附圖 1-4.7），再將各採樣點位上所攝得底床質照片，藉由數位影像辨識處理過程，辨識各沙樣含有螢光粒料之顆粒，繪製成螢光沙追蹤調查採樣照片辨識結果圖（詳附圖 1-4.8），並計算各採樣點之螢光沙所佔面積比，據以繪製螢光沙分佈趨勢圖（詳附圖 1-4.9），依據分佈趨勢可推算螢光沙集體移動之主要方向與移動之平均速率，將相關資訊彙整成表（詳附表 1-4.9）。

6.6 資料品管

漂沙調查應保留並交付原始觀測資料，資料檢核及計算方法應詳細說

明，並依本手冊之資料格式建置繳交，經檢查通過後，須併同詮釋資料，於一個月內將成果上傳經濟部水利署水利規劃試驗所「海岸防護基本資料庫（一般性海堤）」。

說明：

漂沙調查為綜合性之調查，包括控制測量、海岸地形測量、海氣象觀測調查等，為求降低誤差源，其資料品管應查核各項調查、測量作業之品管程序。

第七章 海岸生態調查

7.1 調查目的

生態調查不僅是調查海岸周邊的環境變化，且要把握結構物周邊可形成生物棲地的條件，了解生物生存的條件以決定工程的設計條件。

說明：

- (一)現地調查應顯示當地現有海域環境的生物組群構造、適合生物群體生存的環境，以及瞭解何種環境會產生演替遷移現象。
- (二)生物與其棲地環境必須在時間上地點上進行同步調查，水質、水溫、底質與生物的關係密切，一般是配合生物調查同時同步進行。
- (三)生物調查旨在明瞭海岸區域生物相。其中臺灣特有種、保育類、稀少或洄游性生物應加註明。

7.2 作業內容

海岸生態調查作業內容包括生物調查及棲地環境調查。

說明：

- (一)生物調查項目包括浮游生物、底棲生物、鳥類及植物等。
- (二)棲地環境調查項目包括氣溫、水質、底質、波浪、潮位、海流、海岸地形及人工結構物等。波浪、潮位、海流和海底地形的調查方法詳見前面章節。
- (三)生物調查內容如下：
 - 1.浮游生物調查：包括植物性浮游生物之種類、組成、細胞密度及總數量；動物性浮游生物之種類、組成，個體量、生物量、密度及總數量。
 - 2.底棲生物調查：種類和豐度、密度，生物量、群聚結構(分析數量較多或特定之類群)與物種多樣性。

3.植物調查：種類、生物量、植株密度與群集結構。

4.鳥類調查：出現之種類與數量（含出現時間、季節、出現地點）。

(四)棲地環境調查內容如下：

1.水質調查：溫度、鹽度、濁度、透明度、酸鹼值(PH 值)、溶氧量(DO)、葉綠素、營養鹽、總固體懸浮量、生化需氧量(BOD)等。

2.底質調查：底質有機成分及顆粒組成分析。

7.3 調查範圍及位置

以水利署所管轄海岸區域之業務範圍為主。

說明：

(一)沿岸方向可考慮調查至結構物或地形變化不大處，而向離岸方向因考慮棲地因素，將以海堤至海象外力影響範圍區域為設定範圍。

(二)海象外力影響範圍的決定可採用漂沙移動界限水深或沿岸流漂沙之界限水深。

(三)測站配置應能涵蓋計畫基地區位及其周邊可能影響之海域範圍，以及影響範圍外之對照站。測站位置經全球定位系統(GPS)定位，並記錄正確之經緯度坐標，不可輕易更改。

7.4 調查頻率

不同的物種有其不同的生活史特性，出沒時間、繁殖季節等，因此需要針對不同的物種來考量其調查頻率。

說明：

- (一)由既有生態文獻資料分析該區域之生態特色，並依其特性調整生態調查頻率。調查區域如無既有之生態資料可供分析，則應進行較密集之生態調查。
- (二)相鄰兩季之調查時間應至少跨越一個半月之時程。
- (三)依調查目的不同，測站配置、站數及頻度可做適度調整。

7.5 浮游生物調查

浮游植物是海洋中最基礎的生產者，除了做為浮游動物的餌料外，亦可因吸收營養鹽而有淨化水質的作用。浮游動物的食物主要是浮游植物，本身又被許多大型海洋生物當做食物，在海洋食物鏈中屬關鍵地位。

說明：

- (一)浮游植物調查：依據民國 92 年 9 月 18 日環署檢字第 0920067727A 號公告「水中浮游植物採樣方法－採水法」，並於民國 92 年 12 月 18 日起實施。
 - 1.方法概要：以採水瓶採水，以供植物性浮游生物之定量分析。
 - 2.適用範圍：適用於地面水體、海域水質等浮游植物之採樣。
 - 3.採水瓶：
 - (1)表層採水：附有長柄之採樣器，或其他適用於表層水樣之採集器具。
 - (2)深層採水：制式採水器，如甘末爾(Kemmerer)採水器、范多恩(van Dorn) 採水器、尼斯金(Niskin) 採水器、郭福洛(Go-flo) 採水器。
 - 4.實驗報告需載明所採用的步驟。
 - (1)過濾濃縮法(供一般顯微鏡觀察)
 - (2)沉澱管法(供倒立顯微鏡觀察)
- (二)浮游動物調查：依據民國 93 年 2 月 19 日環署檢字第 0930012374 號公告「海洋浮游動物檢測方法」，並於民國 93 年 6 月 15 日

起實施。

- 1.方法概要：以浮游網採集海洋浮游動物，作為個體量、生物量與種類組成分析。
- 2.適用範圍：適用於海洋浮游動物之採樣檢測。
- 3.船舶：如進行水平採樣時，船速應低於 3 節。
- 4.流量計：如德製水生物流量計(Hydro-Bios)，為量測浮游生物網濾水流量的裝置，使用時安裝於網口半徑的中點。
- 5.網具(需於報告上載明所使用的網具規格)
 - (1)標準網：採用聯合國教科文組織(UNESCO)所定之北太平洋標準浮游生物採集網(NORPAC net)，其網目為 330 μ m，網身長 180 cm，網口徑為 45 cm，並於網口綁附流量計以測定過濾之水量。水平及垂直方式採集均可使用。
 - (2)關閉式採集網：應用在水平採集時使用，此種網具係在標準網網身上半層部位外圍加裝一圈外部套繩，使得套繩收縮時，可將網身曲折而合在一起，如此即可阻止網身進行過濾之作用。
 - (3)分層式採集網：將 3 組至 7 組相同採集網身組合一起，利用開網裝置來控制各個網口的張開，每當一個網口因開網裝置之作用而張開，同時將另一網身的網口關閉，如此就可用不同的網身採集不同水層的浮游動物標本。水平及垂直方式採集均可使用。。
- 6.採樣方法：以垂直採樣為主，水深淺於 7 公尺，則以水平採樣方式。
 - (1)垂直採樣：以網口綁附流量計之採集網具，緩慢下放至近底層後，再垂直向上慢速(每秒不超過 3 m)拉回至海面。

- (2)水平採樣：以網口綁附流量計之採樣網具，於測站進行水平拖曳採樣，船速應低於 3 節。各測站水平拖曳時間應當一致。
- (3)分層採樣：需要更進一步了解其垂直分布，可按不同水深層次作垂直分層採樣。
- (4)潮間帶採樣：以定量水桶掬水經網目為 100 μm 之小型浮游生物採集網過濾，過濾水量 100 公升。
- (5)河口及瀉湖水域採樣應考慮相同潮汐時段。

7.6 底棲生物調查

底棲生物很少移動或不移動，經年累月受到海岸的影響，具有累積週遭環境訊息之能力，可以反映海岸生態體系的變化。此外，底棲生物的生活史短可以快速反應環境改變或衝擊。

說明：

(一)軟底質海域底棲生物調查：依據民國 93 年 12 月 7 日環署檢字第 0930089721A 號公告「軟底質海域底棲生物採樣通則」，並於民國 94 年 3 月 15 日起實施。

1.方法概要：依據海域環境的特性，選擇適當的採樣工具，採集該海域之底棲生物，藉以調查底棲生物之種類、密度、豐度和分布，並估計表棲或底質之生物群聚的物種多樣性及群聚結構。

2.適用範圍：適用於河口、海灣、瀉湖、沙灘或泥灘等軟底質海域的底棲生物採樣。

3.表棲生物採樣器：

(1)底拖網：適用於外海海域。網寬 6 m，網身網目 6 cm，收集網網目 2 cm。

(2)矩形底棲生物採樣器(Naturalist's anchor dredge)：適用於港灣、瀉湖及沿岸水深 5m 以淺之海域。採樣器規格為 45 cm

(長) □ 18 cm (高)，或 75 cm (長) □ 25 cm (高)，收集網網目 5 mm，以船尾拖網方式採樣。採樣器收集網外層可另行加裝一層帆布套，以防止收集網鉤住海底雜物或礁石而破損。

4.底質內之抓斗式底棲生物採樣器：如艾克曼採泥器(Ekman dredge)、幫能採泥器(Ponar grab)、史密斯-麥金泰採泥器(Smith McIntyre grab)。 活塞式採集器或箱形採樣器。

5.潮間帶採集工具：鏟子、夾子、度量工具等。

6.使用底拖網或矩形底棲生物採樣器拖網時，放出繩長需達水深 3 倍以上，拖網採樣必須在低速（1~2 節）下進行，每站拖網時間（以網具著底開始算起至起網止）視測站間距離及底棲生物分布而定（一般為 10 分鐘）；拖網過程中，由聲納探測器或魚探機判斷網具是否著底，並運作正常。

(二)硬底質海域表棲生物調查：依據民國 93 年 12 月 7 日環署檢字第 0930089721B 號公告「硬底質海域表棲生物採樣通則」，並於民國 94 年 3 月 15 日起實施。

1.方法概要：依據海域環境的特性，選擇適當的採樣工具，採集該海域表棲生物，藉以調查表棲生物之種類、密度、豐度和分布，並估計表棲生物群聚的物種多樣性及群聚結構。

2.適用範圍：適用於硬底質海域如珊瑚礁、硬底質潮間帶等之表棲生物採樣。

3.橫截線調查法：係使用固定長度(如 10 m 以上) 之度量工具，呈一直線置於測點的硬底質上，直接記錄橫截線上的表棲生物種類、數量及其覆蓋度。必要時，採集部份標本，進行種類鑑定。

4.方框測量法：將固定面積(如 50 cm x 50 cm 以上) 度量工具置

於測點的硬底質上，直接記錄方框內的表棲生物種類、數量及其覆蓋面積，並以拍照或攝影記錄方式，再進行種類判讀及計算其覆蓋面積或群體數量。

(三)採樣基本原則：

- 1.採樣作業前，應先收集預定採樣海域之地理環境、背景等資料，且採樣者須熟習採樣工具、方法、底棲生物棲息習性及鑑定種類的知識。地理環境資料包括地形圖、航照圖、潮汐和潮位等資料。
- 2.依資料研判或辦理採樣現場初勘，瞭解現場地形、海流情況、附近主要污染源及適合的採樣位置。
- 3.依據所收集的所有資料擬定採樣計畫。採樣計畫內容應包括計畫名稱、採樣日期、工作時程、監測站及採樣點位置、採樣器材及樣品保存方式、分析項目、人員調派及交通工具的安排及辦理人員出海公文等。

7.7 植物調查

潮上帶常見防風植物，潮間帶則常見藻類與紅樹林，調查物種數與植被覆蓋度以代表現場狀況。

說明：

- (一)標準樣區法或稱布勞-布蘭克（Braun-Blanquet）法：採樣前對調查區先進行短暫的整體性評估後，建立一個 100m² 的典型或代表性的樣區，對樣區內所有的植物種類、各種植物的豐度（覆蓋度）進行估算。
- (二)穿越線法：穿越線的調查方法有許多種變化，先建立於平行於調查區長軸的一條基準線，再利用與基準線的相對位置設置穿越線。穿越線的設置可以逢機性（即以亂數表決定穿越線與基準線的距離），或是系統性（以固定距離為間隔）為之。穿越線可以為一條直線或一條帶狀（通常為 1m 寬），並可以配合

區塊調查法進行，在線上逢機或規則的設置區塊。

- (三)區塊調查法：區塊的設置可以利用完全逢機或分層逢機的方式為之。區塊的形狀以圓形因具有最小的周長：面積比值，因此被認為是準確度最高的調查法。區塊的大小則因資料蒐集的目標而定，就草本植物以 1m^2 或 $10\text{ m}\times 10\text{m}$ 的區塊最常被使用。

7.8 鳥類調查

調查鳥類出現之種類組成、數量、出現時間與季節以及出現地點。一般常使用的調查方法主要有穿越線法、定點計數法及群集計數法。

說明：

- (一)穿越線法：在調查區內選定一條以上的固定方向穿越線，以穩定速度前進，沿途記錄兩側發現的鳥種與數量，最適合大面積觀測。同時記錄鳥類出現位置與棲地環境，並估計與穿越線的垂直距離。
- (二)定點計數法：在調查區內選定多個固定觀測點，在固定時間內觀測並記錄四周的鳥種與數量，族群估計資料優於穿越線法但不適合於開闊地區。同時記錄鳥類出現位置與棲地環境，並估計與觀測點的距離。
- (三)群集計數法：針對大量聚集於某處休息與覓食的鳥種(如候鳥)進行調查，由觀察者選定一觀察定點後，以望遠鏡掃視計數某固定區域中的種類與數量。此法特別適用於有大量鳥類聚集的海岸及內陸濕地的水域環境。
- (四)由於鳥類之調查皆以現地觀測的方式進行，在調查完畢後無法再由其他人員重覆驗證，因此觀測人員的訓練及對鳥類鑑識能力的差異，對於資料的品質影響甚大。在規劃調查作業時，不同時間、地點的觀測人員應有相當的訓練及鑑識能力。

7.9 棲地環境調查

為明瞭海岸生物棲息地狀況及海岸區域人工構造物對海岸生物棲息地之影響。海底底質之土壤顆粒組成及有機物、無機物含量，會直接影響水質及底棲生物生存。底棲生物調查一般需同時進行底質調查。

說明：

(一)水質調查：涵蓋物理性的濁度、鹽度、透明度，以及化學性的酸鹼值(PH 值)、溶氧量(DO)、葉綠素、營養鹽、總固體懸浮量、生化需氧量(BOD)等。其中營養鹽及一些無機鹽類，包括氨氮、硝酸鹽、亞硝酸鹽、磷酸鹽、矽酸鹽等。

1.採取表水或固定深度的海水，裝入各種待測項目的特殊樣品瓶中，溫度、DO、PH 值、透明度等可現場監測，其他項目置於冰桶保存攜回實驗室檢測。

2.水質調查方法依據國內標準作業程序，如環保署檢驗所公布之環境檢測標準方法（NIEA），或依據國內外常用之調查方法。

(二)底質調查：海岸潮間帶底質調查可利用採樣鏟取樣，低潮線下之底質則需利用船舶配合抓斗採樣，採取的底質置入廣口塑膠瓶或厚塑膠袋保存運送。

1.顆粒組成：底質的平均粒徑大小，可反映出該地區的沉積物，沉積物又與底棲生物的種類與分佈息息相關。

(1)採樣：採集樣點的土樣，以內徑 2.6cm 的塑膠管採集表層 2-3 cm 的底泥樣品，低溫保存攜回實驗室。

(2)分析：以溼篩法，經過 Wentworth 系列的篩網(網目由 2.0 mm 或 1.0 mm 至 62 μm)分級過篩。底質粒徑小於 62 μm 的粉泥-黏土含量採用 Hsieh & Chang(1991)改良之定量吸管法分析。底質粒徑大小則以粒徑中值表示。

2.底泥全有機碳(TOC)及全氮(TN)含量：底質中的有機物質

量，代表該地區的生產力高低，影響著食物鏈的最底層。

(1)採樣：採集樣點的土樣，以內徑 2.6 cm 的塑膠管採集表層 2~3 cm 的底泥樣品，低溫保存攜回實驗室。

(2)分析：底泥取約 50 g 冷凍乾燥。若沉積物中有大型的底棲動物(如貧毛類、端腳類)或碎屑(如樹枝、藻類)，樣品乾燥後以 0.5 mm 篩網去除。測量有機碳含量時，先將乾燥後的樣品加入與待測樣品等體積之 1N 濃 HCl，混合均勻靜置，以吸管吸除上層液，重複數次使濃 HCl 與無機碳完全反應，以去除無機碳，再次冷凍乾燥。樣品經充分研磨、混合均勻後，以碳、氮元素分析儀(Perkin Elmer EA 2400 Series II)分析底泥中全有機碳(TOC)及全氮(TN)含量。

7.10 成果分析

生物群聚結構分析包括物種多樣性(diversity)、均勻度、優勢指數等，生物檢測結果應與環境(含棲地環境)因子如水溫、酸鹼度、鹽度或底質粒度等進行分析。

說明：

(一)生物群聚分析

1.豐度(Richness)分析：豐度是被用來表示生物群聚(或樣品)中種類豐富程度的指數。常用的指數如馬格列夫指數(Margalef's diversity index, Dmg)，其計算公式如下：

$$RI = S - 1 / \ln(N)$$

S：樣品中的種類總數

N：物種的總個數

2.歧異度(Diversity)分析：顯示在整個群聚中物種的豐富程度，

及整個群聚中個體數在物種間分佈的均勻程度。最廣泛的歧異度指數為夏農韋納歧異度(Shannon-Wiener index, H')，其計算方式為：

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

P_i ：第 i 種的個體數(n_i)與總個體數(N)的比值(n_i/N)

3. 均勻度(Evenness)分析：顯示在整個群聚中個體數在物種間分佈的均勻程度。可採用皮耶諾均勻度指數(Pielou's evenness index, J)，其計算式如下：

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

J ：均勻度指數

H' ：多樣性指數

$H'_{\max}$ ：為 $\log_2 S$ ，表示多樣性指數的最大值， S 為樣品中總種類數。

4. 優勢度(Dominance)分析：優勢度分析可顯示在整個群聚中存在有某些優勢物種的程度，優勢度與均勻度是相對應的指數。可採用柏格-帕克指數 (Berger-Parker dominance index, d)，其計算式如下：

$$D = N_{\max}/N$$

$N_{\max}$ ：最優勢物種的個體數

(二)整合分析及其他分析

1. 生物群聚與環境因子相關性分析：為瞭解影響各項海洋生物群聚(如底棲生物、浮游植物等)分佈之生態特性，可進行生物與環境因子的相關性分析。例如：為判斷在不同測站間，

或不同時間，因環境因子的差異，或豐度、均勻度、多樣性指數、優勢度、個體數、物種數等多種參數間之關係，應用變數分析(ANOVA) (包括單變數分析、雙變數及多變數分析)、相關性分析(Correlation analysis)或多變數統計分析方法，分析環境因子與特定生物的生物密度、數量、分布等之相關性，以顯現其間之關聯性。

- 2.指標物種分析：以海域中重要或優勢物種，或對某些環境因子變動較為敏感之特殊物種進行分析。例如當環境因子有變動時，此類指標物種的個體數量或生物密度將大為減少或大幅變動。
- 3.種群比率分析(群聚結構分析)：利用指標物種或指標生物種類對某些環境因子變動，因其敏感度的差異，產生不同的反映，分析其在群聚組成中比例關係的改變程度。例如：當海域水質受到過多耗氧性有機物污染時，多毛類種類及數量比例會趨向增加，而軟體動物、甲殼動物、棘皮動物的種類及數量比例趨向減少。

(三)生態調查、分析資料，應彙整並以表列方式摘要說明。

- 1.調查使用單位、採樣網具、調查方法與檢測分析方法(詳附表 1-5.1 範例)。
- 2.生態調查結果(詳附表 1-5.2 範例)
- 3.生物統計分析結果(詳附表 1-5.3 範例)。

7.11 資料品管

生態調查所有紀錄、描述資料以及詮釋資料 (metadata)，均應電子化保存，並上傳至經濟部水利署水利規劃試驗所「海岸防護基本資料庫 (一般性海堤)」。

說明：

(一)結果處理

- 1.生物種類應儘可能鑑定至種的層級，並列出學名。
- 2.生物密度估算：以單位採樣面積之個體數或生物量（群體型生物，如海綿、腔腸動物）表示。

(二)品質管制

- 1.採樣作業各項紀錄應完整。
- 2.同一測站重複的樣本間物種差異若大於 50%以上，即代表樣品量不足。
- 3.至少 80%樣本須鑑定至種的層級，並列出學名(屬名要明確，種名如未明確可以以 sp1、sp2 等表示之)。
- 4.每一種標本都需照相及保留驗證標本，以供未來其他研究人員比對。
- 5.發現具保育類之生物(參考農委會公布之保育類生物名錄)，應及時拍照，並進行有關生物學(如體長、體重、性別...等形態特徵)的觀察及測量，並隨即記錄之。

(三)生態調查應以附表 1-5.4 及附表 1-5.5 方式記載調查資料，並納入報告書以供審查，其他原始調查資料應建檔備查，並依審查需要提供說明。

(四)資料格式

為量化不同地區或是不同時間下的生態差異，調查得到之生物資訊若具有統一格式並具備空間坐標(較佳的一致性與完整性)，有利於資料庫的建置、比較分析以及不同單位間的橫向使用。目前生態調查資料格式，可參考特有生物中心「溼地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」辦理，並參酌現地特徵加以修改使用。

第八章 成果審查與驗收

8.1 審查與驗收程序

各項調查成果應按契約規定之階段報請審查，控制測量及海岸地形測量成果除書面審查外，亦須辦理現場查驗。

說明：

(一)控制測量及海岸地形測量

- 1.測量工作應提報分階段測量成果，據以進行階段查驗工作。
若有查驗不合格之項目，應於指定之合理限期內，進行檢核修正後辦理複驗。
- 2.控制測量應於契約簽訂後儘速辦理完成，並提送控制測量成果報告書（依 3.5 節製作繳交）報請查驗，至查驗合格後再進行下一階段工作才具意義及效力。
- 3.各階段海岸地形測量作業完成後，應儘速提送該階段測量成果報告書初稿（依 4.10 節製作繳交）及五千分之一地形圖報請查驗。為爭取地形保全時效性，海域測量以各次測量作業完成後 10 日內提送為原則，陸域測量則可視施測範圍大小另訂之。
- 4.所有測量工作完成並驗收合格後，需繳交總測量成果報告書（包括各階段海岸地形測量成果及成果分析，依 4.8~4.10 節製作繳交）。

(二)海象及漂沙觀測調查

- 1.成果分析圖表：須依 5.5 節及 6.5 節製作，並納入計畫各期報告書進行審查。
- 2.資料品管：須依 5.6 節及 6.6 節規定辦理。
- 3.上述各項資料之原始數值檔，應納入計畫成果資料光碟片（須附說明檔）繳交。

8.2 控制測量成果驗收

控制測量成果驗收包括平面控制測量及高程控制測量之驗收。

說明：

- (一)測量成果驗收以抽驗工作數量之5%為原則，檢核結果100%需符合各項工作之規範精度，若不符合此項規定該作業項目須進行重測。
- (二)將已知控制點及控制點合併計算，依5%比例抽測，可以點對方式或鄰近區域點為主施行檢測，惟點數過少時至少須抽驗3個以上控制點。

8.3 海岸地形測量成果驗收

海岸地形測量成果驗收包括陸域部分及海域部分之驗收。

說明：

(一)陸域部分驗收

- 1.實地抽測5%陸域面積，並檢視地形圖是否有遺測漏繪之處，海岸重要地標是否皆測繪於圖中。
- 2.平面精度：檢測之地物、地標90%之現場檢測平面誤差不得大於30公分。
- 3.高程精度：90%檢測點位之高程測量誤差不得大於30公分。
- 4.檢視陸域高程測點密度是否符合規定，部分點位過於稀疏區域應加以補測繪。

(二)海域部分驗收

- 1.於測區內選擇5%區域，或以水深測量規劃里程之5%比例，沿原測線驗收或施測數條涵蓋測區之檢核線。
- 2.經各項修正後所得的驗收水深值，與原成果經內插至同一平面位置之水深值比對高程差，其高程差90%須優於規範之1倍水深精度，超過3倍水深精度之點數不得超過總比較點數之1%。

- 3.海域中之地物位置的測量誤差不得大於 2 公尺（90%信賴度），且大於 2 公尺的部份須加以修正之。
 - 4.應檢視測線及測點間距是否符合規定，不符之處應加以補測。
 - 5.水深紀錄檔應以純文字檔（ASCII 碼）格式提供，每筆水深紀錄應至少包括「測量日期時間」、「水深」、「定位坐標」、「潮差修正後之水深」等欄位，檔案格式詳如附錄二。
 - 6.潮間帶及水深測量之驗收時機得依當時作業情況配合驗收為原則。若採隨作業（船）驗收時，須同時以二套儀器作業，再按上述規定作成果驗收。
 - 7.排除條款：
 - (1)適用時機：若地形水深施測日至查驗日期間，施測範圍發生颱風波浪或其他足以使地形產生明顯變化之海象事件。乙方應於事件發生後，檢具事證（此期間波浪或其他因素對地形水深之影響評估書），儘速以書面向甲方申請受影響範圍適用排除條款。
 - (2)適用條件：受影響範圍內之沙灘等高線及近岸等深線之高程誤差可不受規範精度限制，但其地形水深之整體趨勢仍應為一致。
 - (3)受影響範圍認定原則：如為較大波浪因素所致，則應為波高 $\times 1.3$ 倍之水深至碎波後波浪溯升到達之沙灘或陸地處；如為溪河或排水產生之洪水沖積所致，則影響範圍可涵蓋水道出口之河口區；餘為受其他因素影響者，則應詳細說明並附呈相關資料與數據。
- (三)查核圖檔中地物、地類、地貌之分層分類及圖式是否依 4.10 節規定辦理。

第九章 資料庫建置與管理

9.1 資料建置

海岸地形測量、海象觀測調查及漂沙調查須保留原始觀測資料，並依本手冊之資料格式建置繳交。

說明：

資料格式範例檔案詳如附錄二，相關注意事項如下：

- (一)海岸地形測量之數值資料檔包括數值正射影像資料檔、向量資料檔(CAD 及 GIS 檔案格式)、數值高程模型等，需依 4.10 節規定製作繳交。
- (二)海象觀測調查資料檔案之方向資料以磁北為 0 度，順時針方向為正，東方為 90 度、南方為 180 度、西方為 270 度，波向為波浪傳來之方向，流向為流去之方向，流場檔案之流速正負號意義為向東流、向北流、向上流為正，向西流、向南流、向地心為負。
- (三)調查成果需依內政部訂定之「詮釋資料製作須知」建置詮釋資料，可由「海岸防護基本資料庫（一般性海堤）」進入內政部詮釋資料詮釋資料編輯系統填寫詮釋資料。

9.2 資料上傳

調查資料依本手冊資料格式建置完成並經檢查通過後，須併同詮釋資料，於檢查通過後一個月內，上傳至經濟部水利署水利規劃試驗所「海岸防護基本資料庫（一般性海堤）」。

說明：

- (一)資料上傳時請先上傳報告書電子檔，並以報告書計畫名稱及計畫年度建立專案，再依序上傳各項資料。
- (二)使用「海岸防護基本資料庫（一般性海堤）」進行資料上傳，系統會自動篩選資料格式是否符合本手冊要求，若無法上傳則代表資料格式不符，須進行資料之重新檢視與修正。

(三) ShapeFile 應包括*.shp、*.dbf、*.shx 及*.prj 等 4 個副檔案才構成完整檔案，須壓縮為一個檔案一併上傳，未來資料下載者才能開啟檔案。

9.3 資料下載

經濟部水利署水利規劃試驗所「海岸防護基本資料庫（一般性海堤）」之資料可依據使用者權限進行資料下載。

第十章 附則

本手冊經核定後，得視實際需要及技術發展情形，由主管機關修正之。

說明：

本手冊經核定後，由經濟部水利署所屬附屬單位每年度依據本手冊辦理海岸防護工程及規劃之基本資料觀測調查作業並提出執行意見，並由主管機關彙整後，每年度進行檢討以為修正依據。

參考文獻

- 1.交通部中央氣象局，「地面氣象測報作業規範」，民國 93 年。
- 2.經濟部水利署，「近海水文觀測手冊第二版」，民國 97 年。
- 3.經濟部水利署，「近海水文資料品管手冊」，民國 95 年。
- 4.經濟部水利署，「近海水文觀測技術提升與資料分析研究(2/2)」，民國 96 年。
- 5.郭一羽等，「海岸工程學」，民國 90 年。
- 6.行政院公共工程委員會，「海下工程施工及控制技術之研究」，民國 86 年。
- 7.經濟部水利署水利規劃試驗所，「區域排水整治及環境營造規劃參考手冊」，民國 95 年 6 月。
- 8.經濟部水利署水利規劃試驗所，「河川治理及環境營造規劃參考手冊」，民國 95 年 6 月。
- 9.經濟部水利署水利規劃試驗所，「海岸防護及環境復育規劃參考手冊」，民國 99 年 4 月。
- 10.NORTEK AS, 2005: AWAC USER GUIDE.
- 11.經濟部水利署水利規劃試驗所，「水利工程測量、地籍套繪精度規範及檢核標準之修訂」，民國 97 年 12 月。
- 12.經濟部水利署水利規劃試驗所，「規劃案委託技術服務測量工作規範範例」，民國 97 年 12 月。
- 13.經濟部水利署水利規劃試驗所，「測量單價工率分析表」，民國 94 年 2 月。
- 14.內政部國土測繪中心，「臺灣地區數值像片基本圖測製規範（草案）」，民國 94 年。
- 15.內政部國土測繪中心，「海域基本圖測量作業手冊（草案）」，民國 101 年 8 月。

- 16.經濟部水利署水利規劃試驗所，「海岸生態棲地評估技術研究總報告」，民國 100 年 7 月。
- 17.經濟部水利署水利規劃試驗所，「海岸生態棲地評估及工程影響減輕對策或替代方案研擬作業手冊」，民國 100 年 7 月。
- 18.行政院農委會特有生物保育中心，「溼地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」，民國 98 年。
- 19.行政院環境保護署，「海洋生態評估技術規範」，民國 96 年 8 月。

附錄一 成果分析圖表範例

一、控制測量作業成果圖表範例

附表 1-1.1 已知控制點清理結果清冊

序 號	點 名	點 號	類別 及等級	標石 號碼	測設 年度	測設作業 名稱	樁標 種類	樁標 現況	測量 現況	所在 地點	備 註

填載說明：

一、標石號碼模糊無法辨識者，請於該欄劃示斜線並於備註欄註明。

二、所在地點填載點位所在之縣市及鄉鎮市區。

三、樁標現況請就實地查對情形填註「良好」、「未知」、「遺失」及「移動損毀」。

四、測量現況請就實地點位週遭環境現況，分別填註為「正常」、「無法觀測」及「無法到達」。

五、「無法到達」及「無法觀測」者，請於備註欄註明原因。

六、如有共用關係者，請於備註欄註明其共用關係。

七、本表未註明之其他事項，請記載於備註欄。

附表 1-1.2 控制點記錄表例

圖 號 DRAWING NO.		日 期 DATE	
點 名 STATION NAME		等 級 ORDER	
測設單位 SURVEY UNIT		TWD97 縱坐標 (N) (Y) (m)	
樁 號 STATION NO.		TWD97 橫坐標 (E) (X) (m)	
樁 別 REMARKS		TWVD2001 高程 HEIGHT (m)	
詳圖:		略圖:	
說明:			
近照:		遠照:	

附表 1-1.3 平面控制檢測成果例

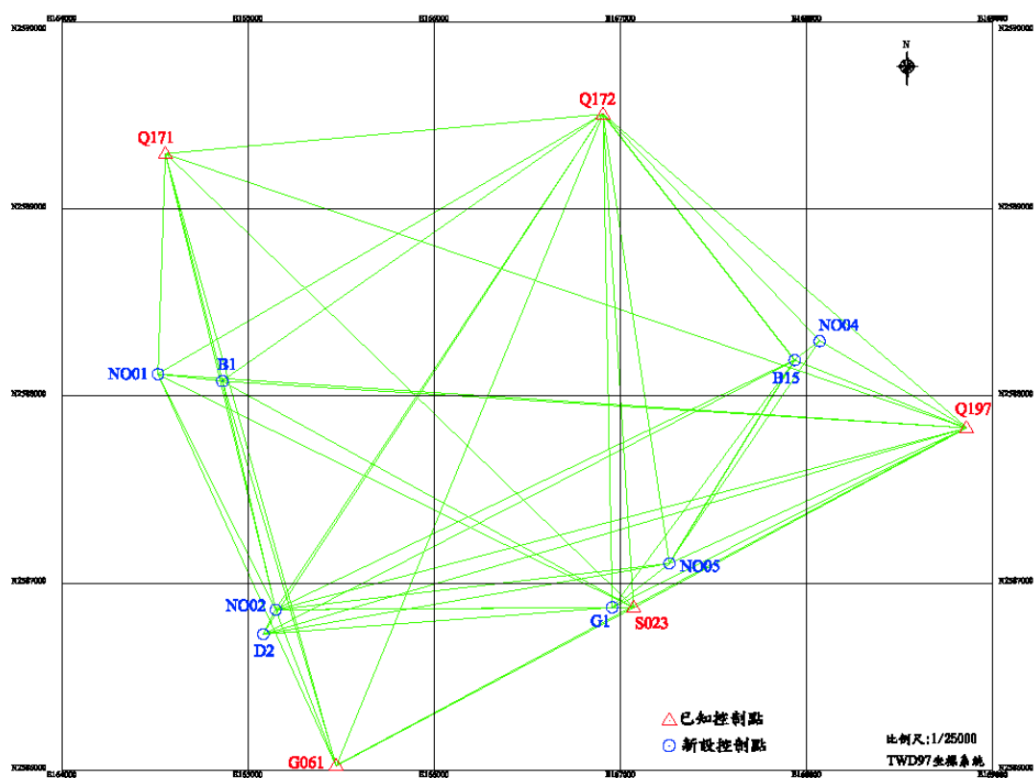
點號	反算 水平角 (度-分-秒)	反算 距離 (公尺)	檢測 水平角 (度-分-秒)	檢測 距離 (公尺)	水平角 較差 (秒)	距離 較差 (毫米)	規範 要求 (毫米)	備註欄
								合格
								不合格

附表 1-1.4 高程控制檢測成果例

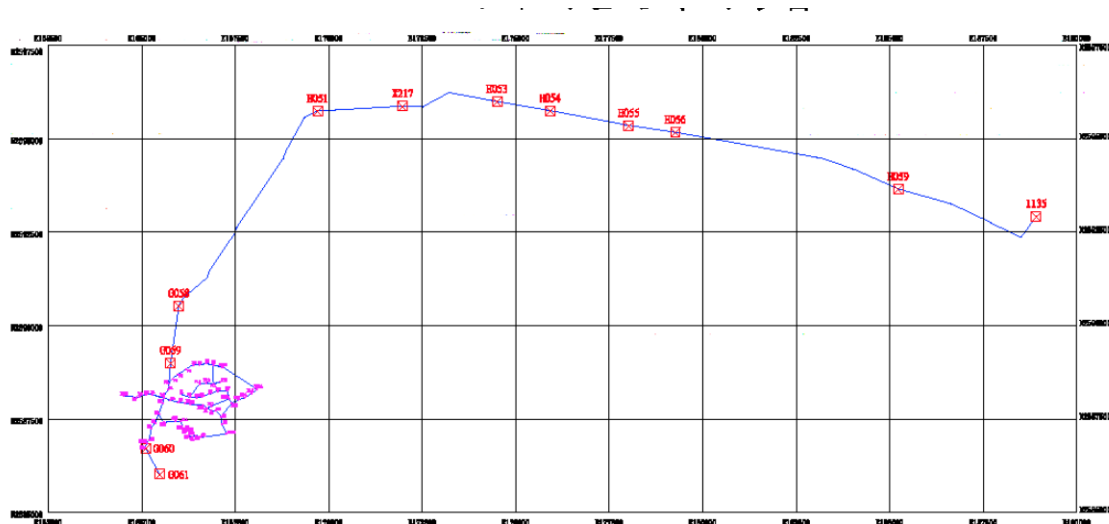
起點		終點		資料 高差 H2-H1	檢測 高程		檢測 高差 (h1+h2)/2	高程 較差	測段 距離	規範 精度	檢測 結果
點號	公告 高程 H1(m)	點號	公告 高程 H2(m)	dH1 (m)	往測 h1(m)	返測 h2(m)	dH2 (m)	dH2-dH1 (mm)	K (km)	7*√K (mm)	
											合格
											合格
											合格

附表 1-1.5 控制點測量成果例

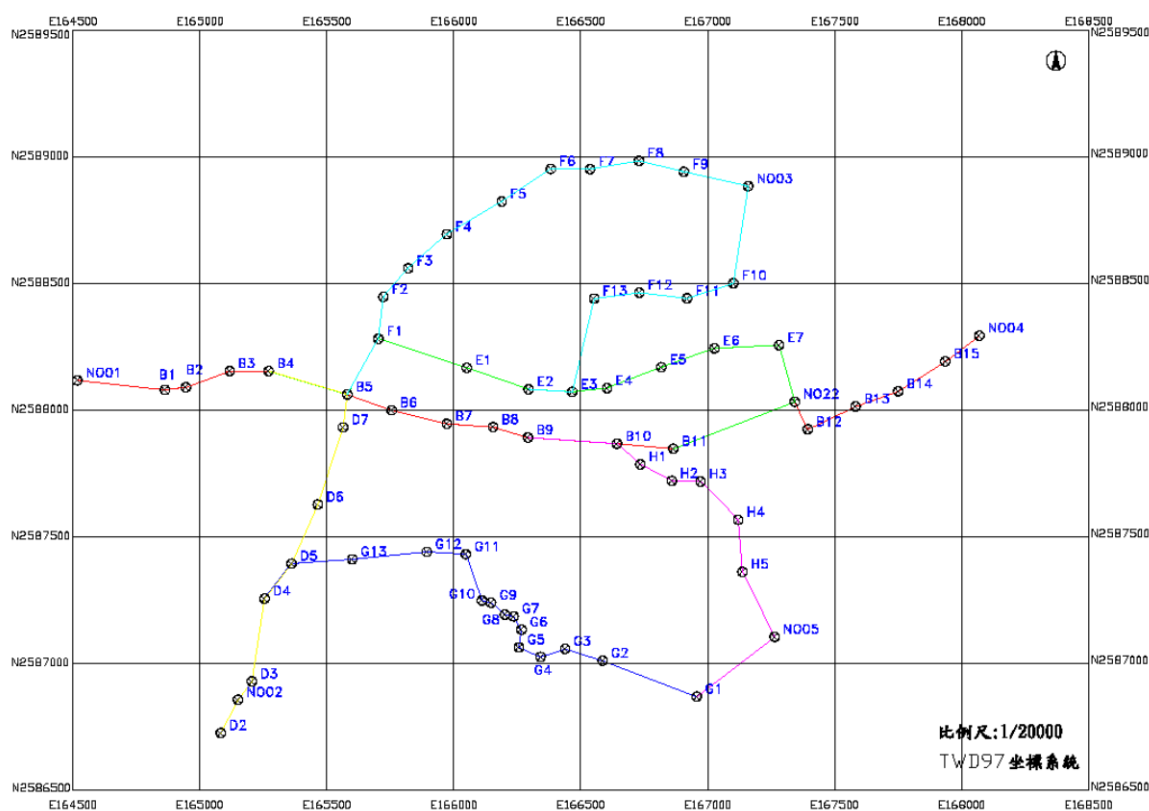
點號	點名	TWD97 坐標系統(公尺)		TWVD2001 大地基準	平控測量方式	高控測量方式
		縱(N)坐標	橫(E)坐標	高程(公尺)		
					GPS 靜態測量	GPS 靜態測量
					GPS 快速靜態	三角高程測量
					導線測量	直接水準測量
						GPS 快速靜態



附圖 1-1.1 平面控制網形圖例



附圖 1-1.2 水準測量路線圖例



附圖 1-1.3 導線測量路線圖例

二、海岸地形測量作業成果圖表範例

附表 1-2.1 衛星定位測量外業記錄表例

點 名			點 號		檔 名	
觀 測 人 員			接 收 儀 型 式 及 編 號		天線型式 及其編號	
日 期			觀 測 起		取樣間隔	
			時 間 U T C 至			
天線高	觀測前		天 線 高 平 均 值		氣 候	
	觀測後					
接 收 情 形						
☐ 良好 ☐ 不良 說明：						
備 註						

附表 1-2.2 潮位觀測記錄表例

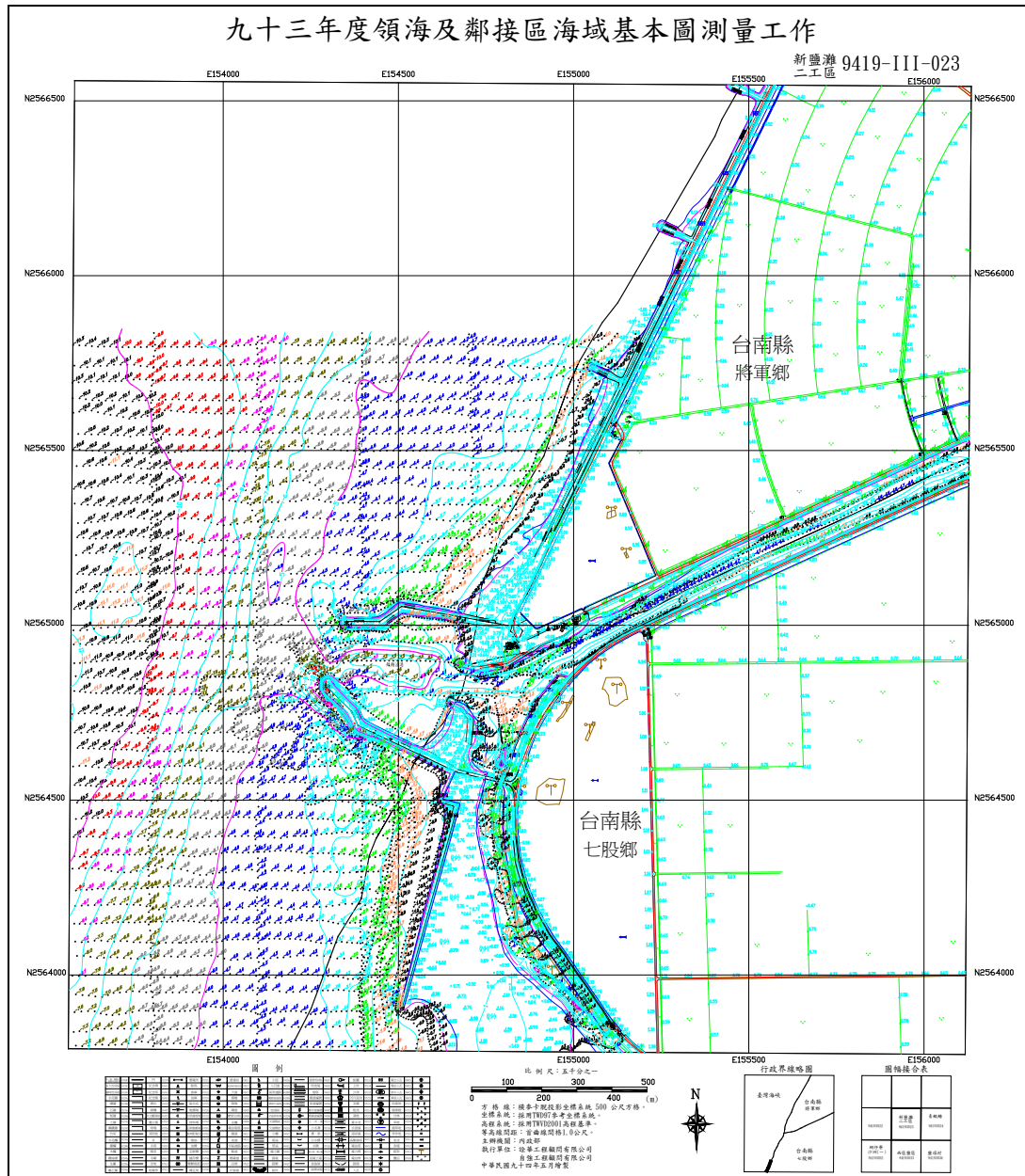
潮位站點號		潮位站高程	_____M
觀測人員		檔名（自動驗潮）	
日期	(國曆)____年____月____日 ； (農曆)____年____月____日		
引用高程系統	☐ TWVD2001； ☐ （____潮位站）最低潮位； ☐ （____港）築港高程		
驗潮儀器（型號）			
潮位站資訊		潮位站略圖	
水準引用基準點點號：_____ 示意圖： （繪製並標註站點、儀器、水面高程關係圖）			
潮位紀錄			
時間	潮位	時間	潮位

附表 1-2.3 儀器架設資料記錄表例

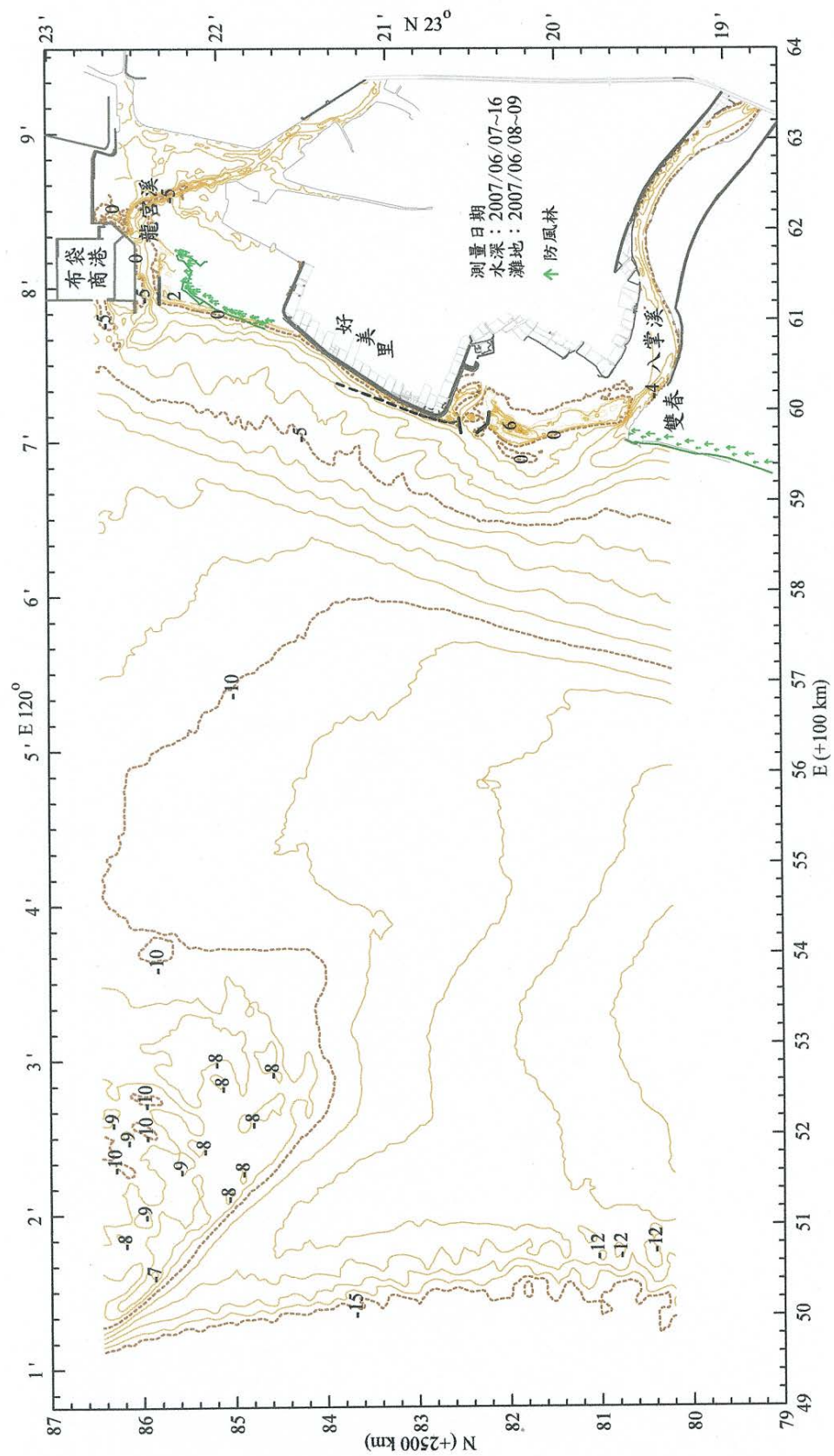
儀器名稱（型號）			裝載地點	_____直轄市、縣(市) _____港	
測量人員			天候	□晴 □陰 □雨	
日期	____年____月____日		海象	浪高_____公尺	
船名			船長		
輔助儀器	衛星定位儀		姿態儀		聲速儀
偏移量示意圖			船隻資訊		
儀器架設偏移量			音鼓軸系安置角度與時間延遲量		
音鼓	X：____公尺 Y：____公尺 Z：____公尺		Latency	_____sec	
衛星定位測量接收儀	X：____公尺 Y：____公尺 Z：____公尺		Pitch	_____度	
姿態儀	X：____公尺 Y：____公尺 Z：____公尺		Roll	_____度	
其他	X：____公尺 Y：____公尺 Z：____公尺		Yaw	_____度	
定位資訊 基站点號：_____（坐標 N：_____；E：_____；Z：_____）					

附表 1-2.4 聲速剖面記錄表例

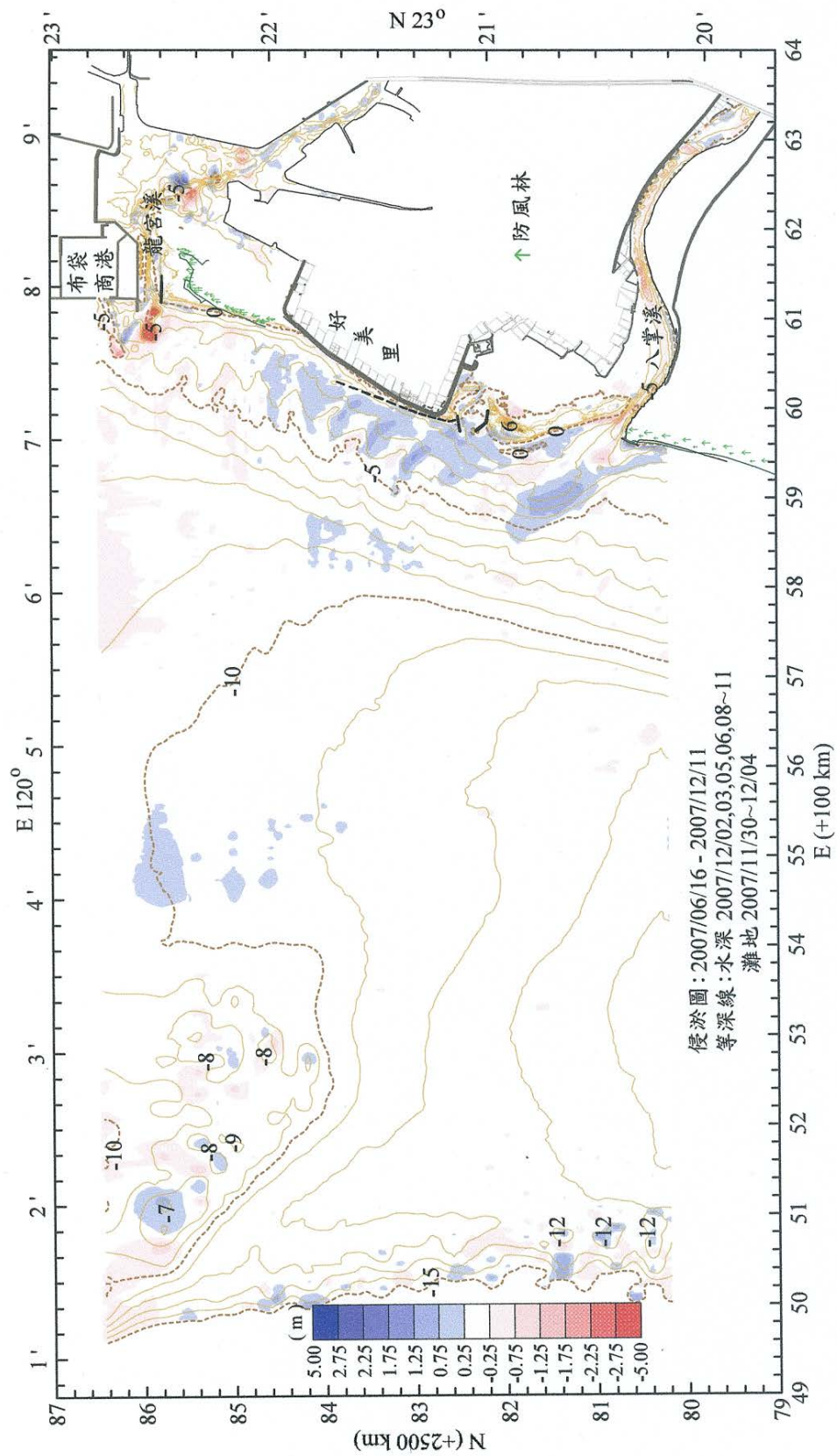
儀器名稱（型號）			
測量人員		天候	☐ 晴 ☐ 陰 ☐ 雨
日期	____年____月____日	海象	浪高____公尺
船名		船長	
時間	地點		檔名
____時____分	N：____；E：____		
____時____分	N：____；E：____		
____時____分	N：____；E：____		
____時____分	N：____；E：____		
____時____分	N：____；E：____		
____時____分	N：____；E：____		
____時____分	N：____；E：____		
____時____分	N：____；E：____		
____時____分	N：____；E：____		
____時____分	N：____；E：____		
____時____分	N：____；E：____		



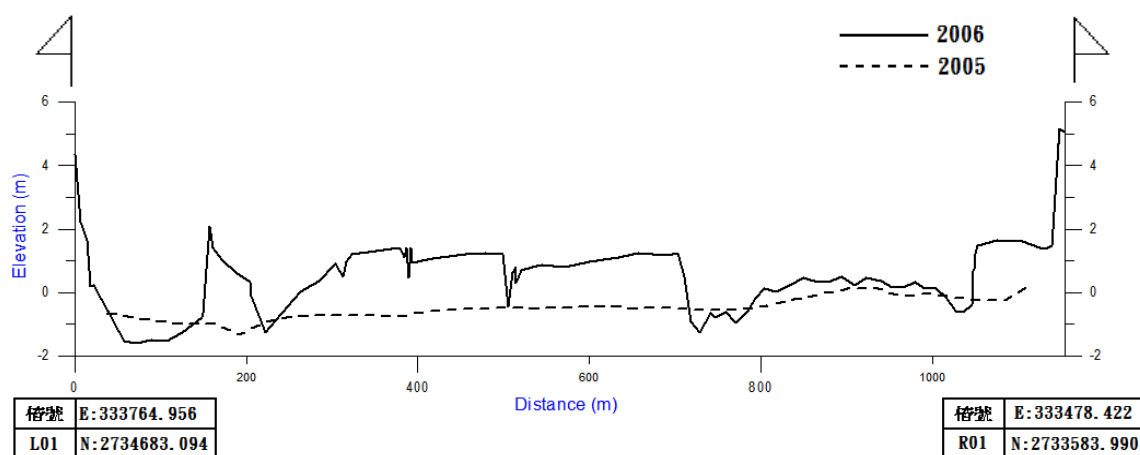
附圖 1-2.1 數值高程模型圖例



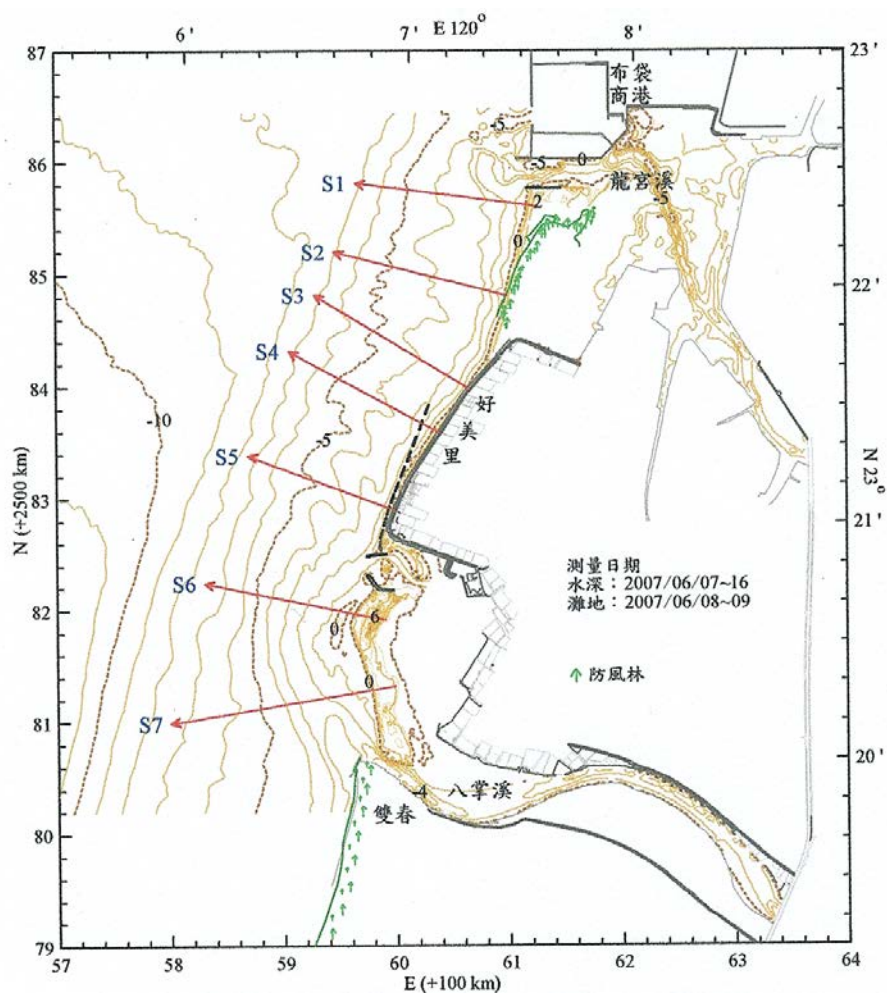
附圖 1-2.2 地形圖例



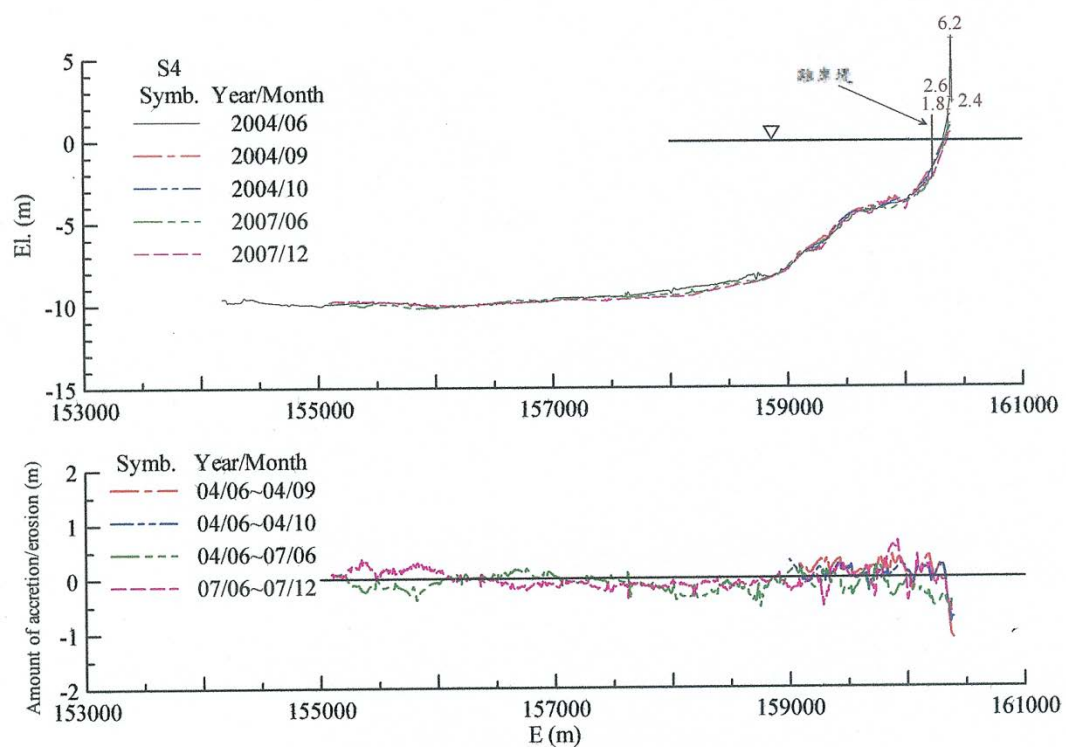
附圖 1-2.3 侵淤變化圖例



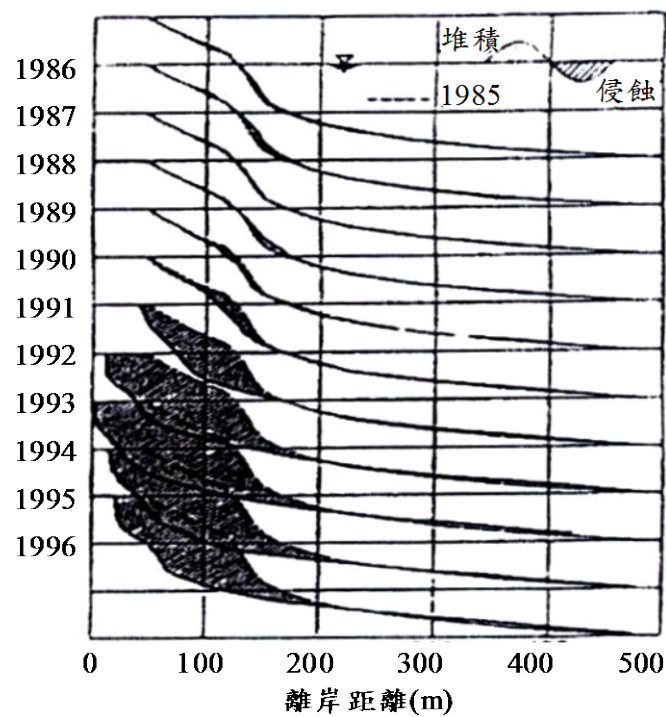
附圖 1-2.4 河道大斷面變化圖例



附圖 1-2.5 海岸施測斷面位置圖例



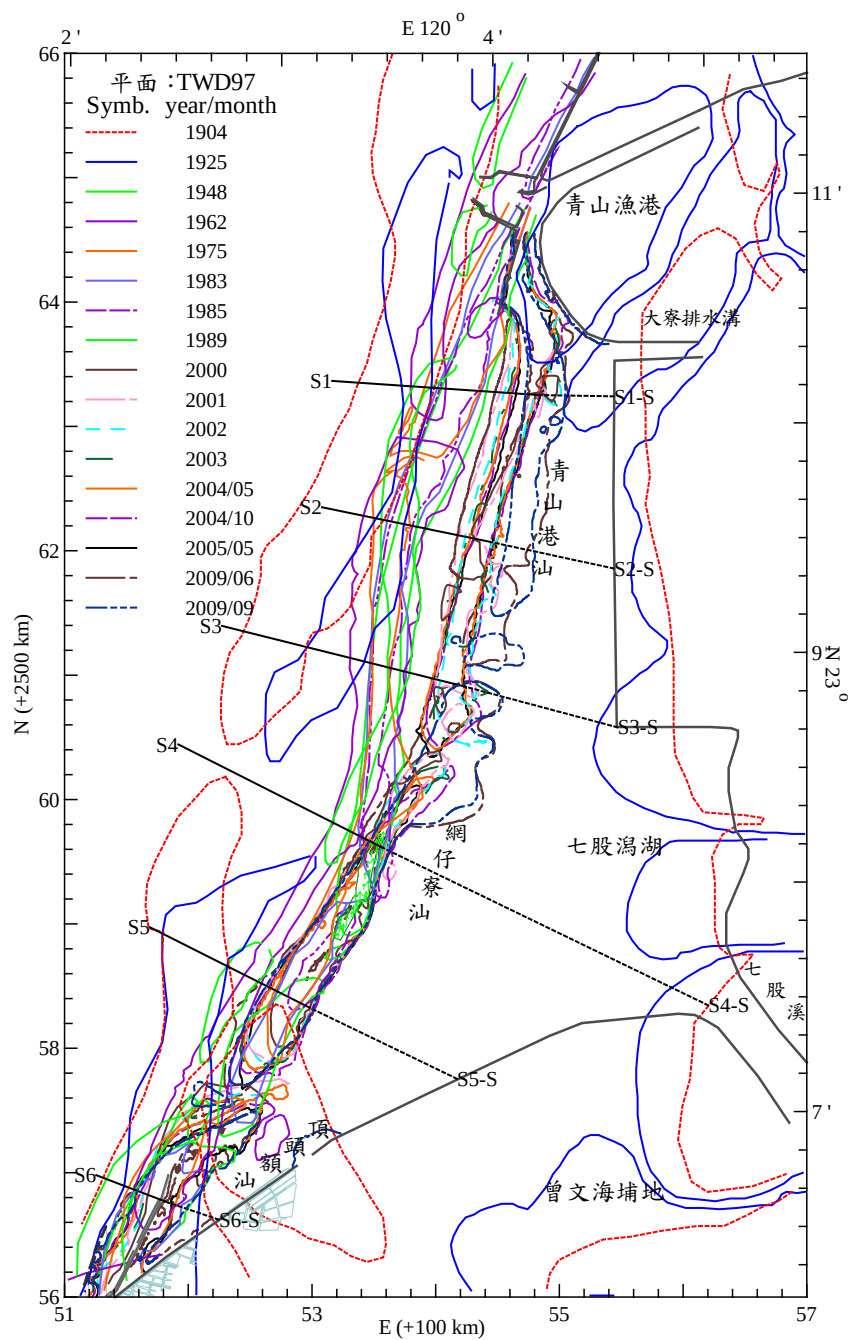
附圖 1-2.6 施測断面侵淤变化图例



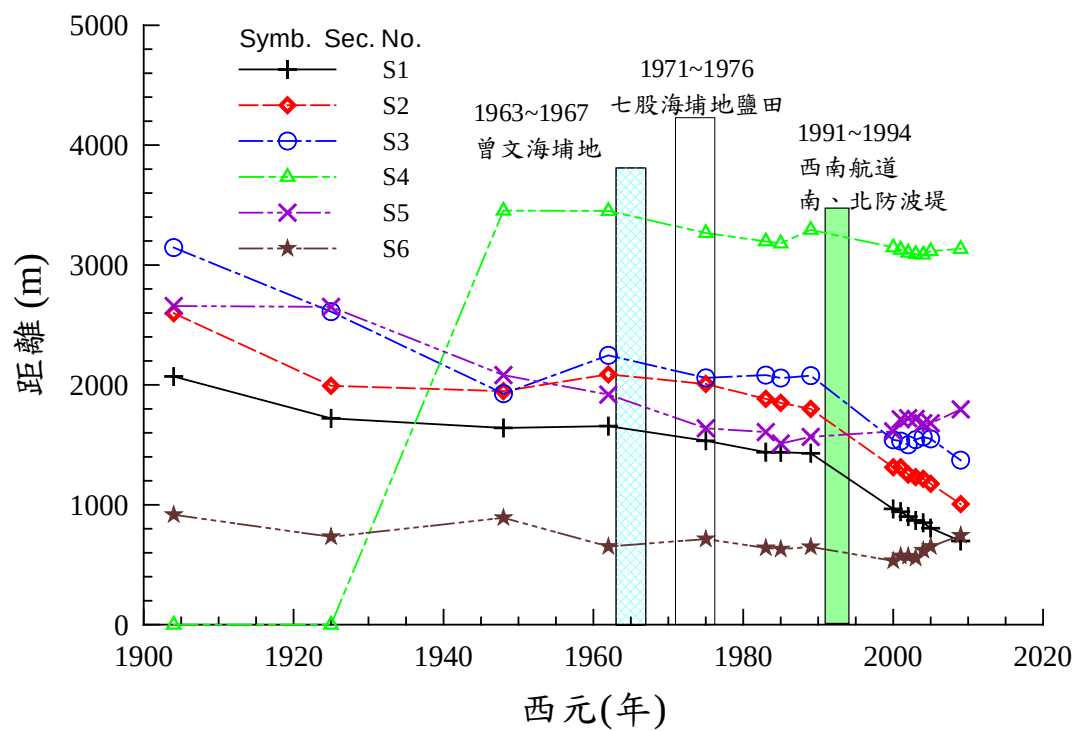
附圖 1-2.7 海岸縱断面变化图例 (相鄰兩年同季逐次演變)

附表 1-2.5 侵淤變化分析表例

海域 區段	範圍)		面積($\times 10^3 \text{ m}^2$)		侵淤量($\times 10^3 \text{ m}^3$)			各區段間輸入 輸出收支差異
	地理位置	等深線(m)	淤積	侵蝕	淤積	侵蝕	合計	
1	龍宮溪 防風林區	0 以上	27.96	122.30	5.26	-45.02	-39.76	
		0 ~ -3	229.15	420.95	52.06	-114.22	-62.16	
		-3 ~ -5	323.57	612.90	52.70	-176.85	-124.15	
		-5 ~ -7	43.95	484.50	3.92	-110.19	-106.27	
		合計	624.63	1640.65	113.94	-446.28	-332.34	
2	好美里 (無消波堤區)	0 以上	1.01	12.18	0.21	-9.56	-9.35	
		0 ~ -3	151.94	81.07	38.53	-30.42	8.11	
		-3 ~ -5	390.72	78.76	126.08	-12.54	113.54	
		-5 ~ -7	214.97	137.68	26.37	-17.10	9.27	
		合計	758.64	309.69	191.19	-69.62	121.57	
3	好美里 (消波堤區)	0 以上	31.55	55.04	11.15	-29.17	-18.02	
		0 ~ -3	502.95	76.37	223.24	-19.51	203.73	
		-3 ~ -5	505.13	221.32	192.65	-47.57	145.08	
		-5 ~ -7	400.11	290.40	51.78	-53.65	-1.87	
		合計	1439.74	643.13	478.82	-149.90	328.92	
4	八掌溪口	0 以上	140.71	346.91	38.43	-80.70	-42.27	
		0 ~ -3	828.63	635.25	390.34	-269.01	121.33	
		-3 ~ -5	247.64	232.83	102.89	-44.63	58.26	
		-5 ~ -7	318.54	467.85	41.93	-61.55	-19.62	
		合計	1535.52	1682.84	573.59	-455.89	117.70	
總量	龍宮溪 ~ 八掌溪口	0 以上	201.23	536.42	55.05	-164.46	-109.41	
		0 ~ -3	1712.67	1213.64	704.16	-433.16	271.00	
		-3 ~ -5	1467.07	1145.82	474.32	-281.59	192.73	
		-5 ~ -7	977.57	1380.43	124.00	-242.49	-118.49	
		合計	4358.54	4276.31	1357.53	-1121.70	235.83	

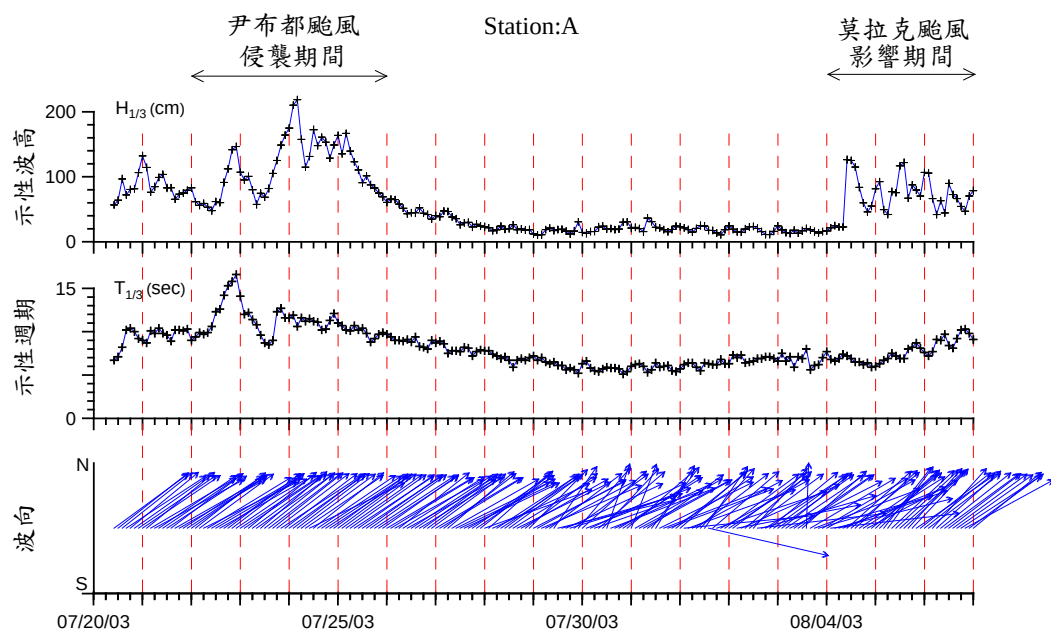


附圖 1-2.8 歷年海岸線變遷平面圖例



附圖 1-2.9 歷年海岸線變遷斷面圖例

三、海象觀測調查作業成果圖表範例



附圖 1-3.1 波浪時序列圖例

附表 1-3.1 波浪觀測資料分析表例

年	月	日	時間 (時：分)	零上切法分析													能譜分析			
				波數	最大值			最大1/10平均值			最大1/3平均值			平均值						
				Wave s	H _{max} (cm)	T _{max} (sec)	Dir (deg)	H ₁₀ (cm)	T ₁₀ (cm)	Dir (deg)	H ₃ (cm)	T ₃ (cm)	Dir (deg)	H _{mean} (cm)	T _{mean} (cm)	Dir (deg)	H _{3mo} (cm)	T _p (sec)	T ₀₂ (sec)	Dsm (deg)
2008	10	1	00:00	192	34.1	7.5	91	31.9	6.8	72	26.7	6.9	79	18.6	6.8	65	25.3	9.6	8.1	62
2008	10	1	01:00	208	43.3	5.8	98	36.5	7.1	62	29.8	6.2	59	21.0	5.8	61	30.3	10.6	8.1	59
2008	10	1	02:00	202	54.2	8.0	57	44.9	6.6	67	37.2	6.5	59	26.1	5.9	62	36.2	8.5	7.2	64
2008	10	1	03:00	197	67.5	8.1	84	55.8	6.7	64	45.6	6.7	58	30.8	5.9	62	46.3	9.1	7.3	64
2008	10	1	04:00	212	78.9	7.4	53	58.5	7.1	48	47.3	6.6	51	33.2	5.7	57	48.4	8.6	7.0	52
2008	10	1	05:00	219	86.7	6.5	57	63.6	6.1	60	49.0	5.9	55	33.4	5.3	55	48.8	7.2	6.6	54
2008	10	1	06:00	204	79.3	7.6	61	64.5	6.3	57	51.8	6.3	59	34.6	5.5	56	50.7	9.2	7.0	54
2008	10	1	07:00	206	91.7	6.0	53	70.8	6.1	55	58.8	6.2	56	39.3	5.6	58	58.6	6.4	6.7	57
2008	10	1	08:00	201	85.7	5.4	69	66.7	6.5	58	54.3	6.4	51	37.6	5.7	48	55.4	6.8	6.6	47
2008	10	1	09:00	207	83.9	6.7	35	69.5	6.5	43	53.4	6.3	44	35.9	5.6	45	52.7	7.2	6.8	43
2008	10	1	10:00	194	71.7	7.0	60	61.9	7.2	36	51.4	6.4	39	34.6	5.8	44	51.6	7.5	7.0	35
2008	10	1	11:00	170	81.3	6.1	28	75.1	7.5	50	64.1	7.2	43	45.7	6.5	42	67.6	7.8	7.4	41
2008	10	1	12:00	174	107.9	8.1	66	79.9	7.3	61	66.3	7.1	52	45.0	6.6	50	66.3	7.7	7.4	53
2008	10	1	13:00	176	122.1	7.1	38	90.1	7.0	52	72.0	6.8	52	48.8	6.4	50	73.1	7.8	7.3	52
2008	10	1	14:00	181	141.0	8.3	75	102.8	7.5	63	77.4	7.3	52	49.2	6.1	54	77.6	8.8	7.5	51
2008	10	1	15:00	180	134.2	7.2	50	110.9	7.4	48	85.5	7.2	49	55.6	6.4	57	86.6	7.8	7.5	56
2008	10	1	16:00	182	130.9	6.5	52	108.8	7.1	54	84.7	6.7	54	54.0	5.9	61	85.9	7.0	7.3	55

註：1.零上切法 H_{max}：最大波高 H₁₀：最大1/10平均波高 H₃：最大1/3平均(示性)波高 H_{mean}：平均波高 Dir：波向
T_{max}：最大週期 T₁₀：最大1/10平均週期 T₃：最大1/3平均(示性)週期 T_{mean}：平均週期
2.能譜分析 H_{3mo}：有義波高 T_p：譜峰週期 T₀₂：平均週期 Dsm：波向(來向)

附表 1-3.2 有義波高之方位頻度分佈表例

單位：波高(cm)

頻次 方位	波高 0 25	25 50	50 75	75 100	100 125	125 150	150 175	175 200	200 225	225 250	250 275	275 300	Freq.	Prob.
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
NNE	11	25	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	5.8
NE	114	146	161	82	20	1	0	0	0	0	0	0	524	72.8
ENE	48	33	27	32	12	0	0	0	0	0	0	0	152	21.1
E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.3
ESE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
SSE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
SSW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
SW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
WSW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
WNW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
NW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
NNW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Freq.	175	204	194	114	32	1	0	0	0	0	0	0	720	
Prob.	24.3	28.3	26.9	15.8	4.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		(%)

附表 1-3.3 有義週期之方位頻度分佈表例

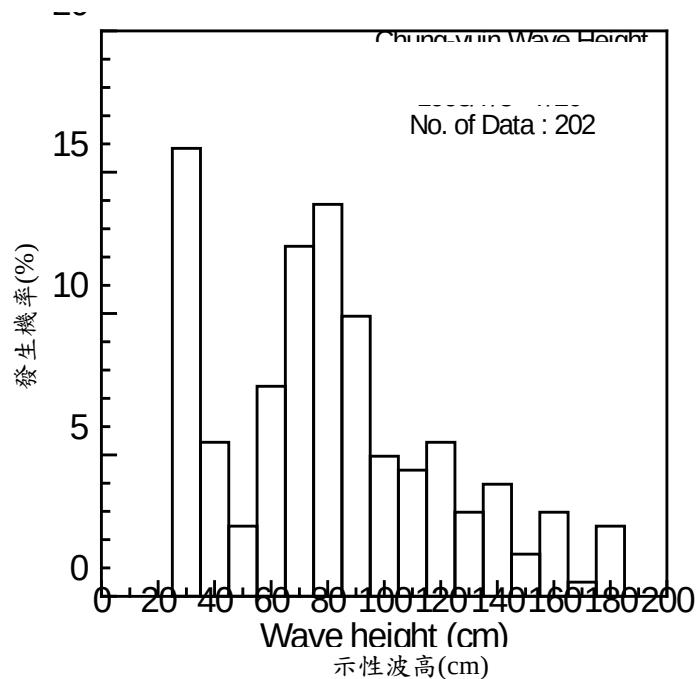
單位：週期(sec)

頻次 方位	週期 0 4.5	4.5 5.0	5.0 5.5	5.5 6.0	6.0 6.5	6.5 7.0	7.0 7.5	7.5 8.0	8.0 8.5	8.5 9.0	9.0 9.5	9.5 10.0	Freq.	Prob.
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
NNE	7	3	3	3	10	6	6	2	1	1	0	0	42	5.8
NE	31	38	55	54	98	99	81	43	18	7	0	0	524	72.8
ENE	14	23	16	18	21	28	15	12	4	1	0	0	152	21.1
E	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.3
ESE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
SSE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
SSW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
SW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
WSW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
WNW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
NW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
NNW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Freq.	53	65	74	75	129	133	102	57	23	9	0	0	720	
Prob.	7.4	9.0	10.3	10.4	17.9	18.5	14.2	7.9	3.2	1.3	0.0	0.0		(%)

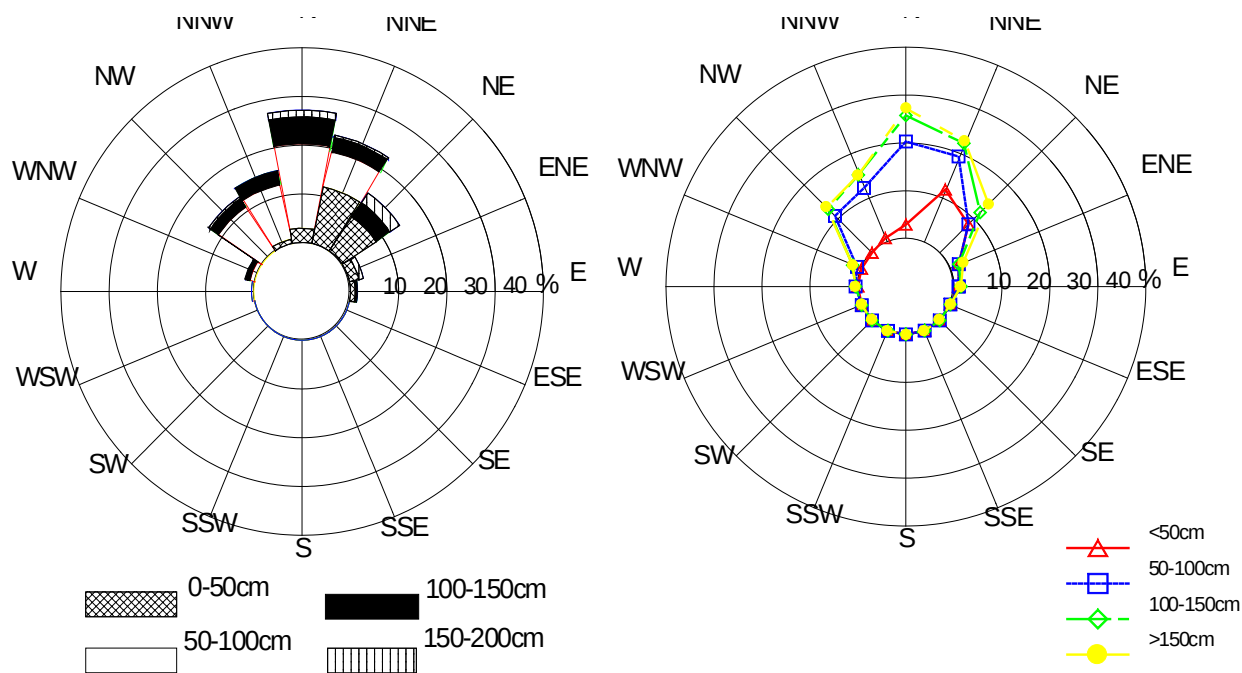
附表 1-3.4 有義波高週期聯合分佈表例

單位：波高(cm)，週期(sec)

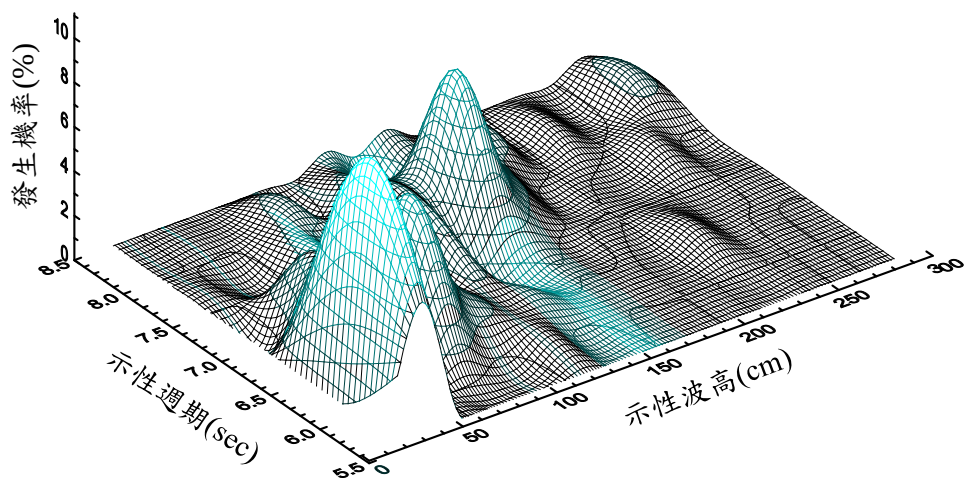
頻次 週期 \ 波高	0 25	25 50	50 75	75 100	100 125	125 150	150 175	175 200	200 225	225 250	250 275	275 300	Freq.	Prob.
0—4.5	50	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	7.4
4.5—5.0	43	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	9.0
5.0—5.5	32	25	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	74	10.3
5.5—6.0	24	30	17	4	0	0	0	0	0	0	0	0	75	10.4
6.0—6.5	17	67	29	15	1	0	0	0	0	0	0	0	129	17.9
6.5—7.0	9	45	61	15	3	0	0	0	0	0	0	0	133	18.5
7.0—7.5	0	10	49	38	5	0	0	0	0	0	0	0	102	14.2
7.5—8.0	0	2	14	28	12	1	0	0	0	0	0	0	57	7.9
8.0—8.5	0	0	6	10	7	0	0	0	0	0	0	0	23	3.2
8.5—9.0	0	0	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	9	1.3
9.0—9.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
9.5—10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Freq.	175	204	194	114	32	1	0	0	0	0	0	0	720	
Prob.	24.3	28.3	26.9	15.8	4.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		(%)



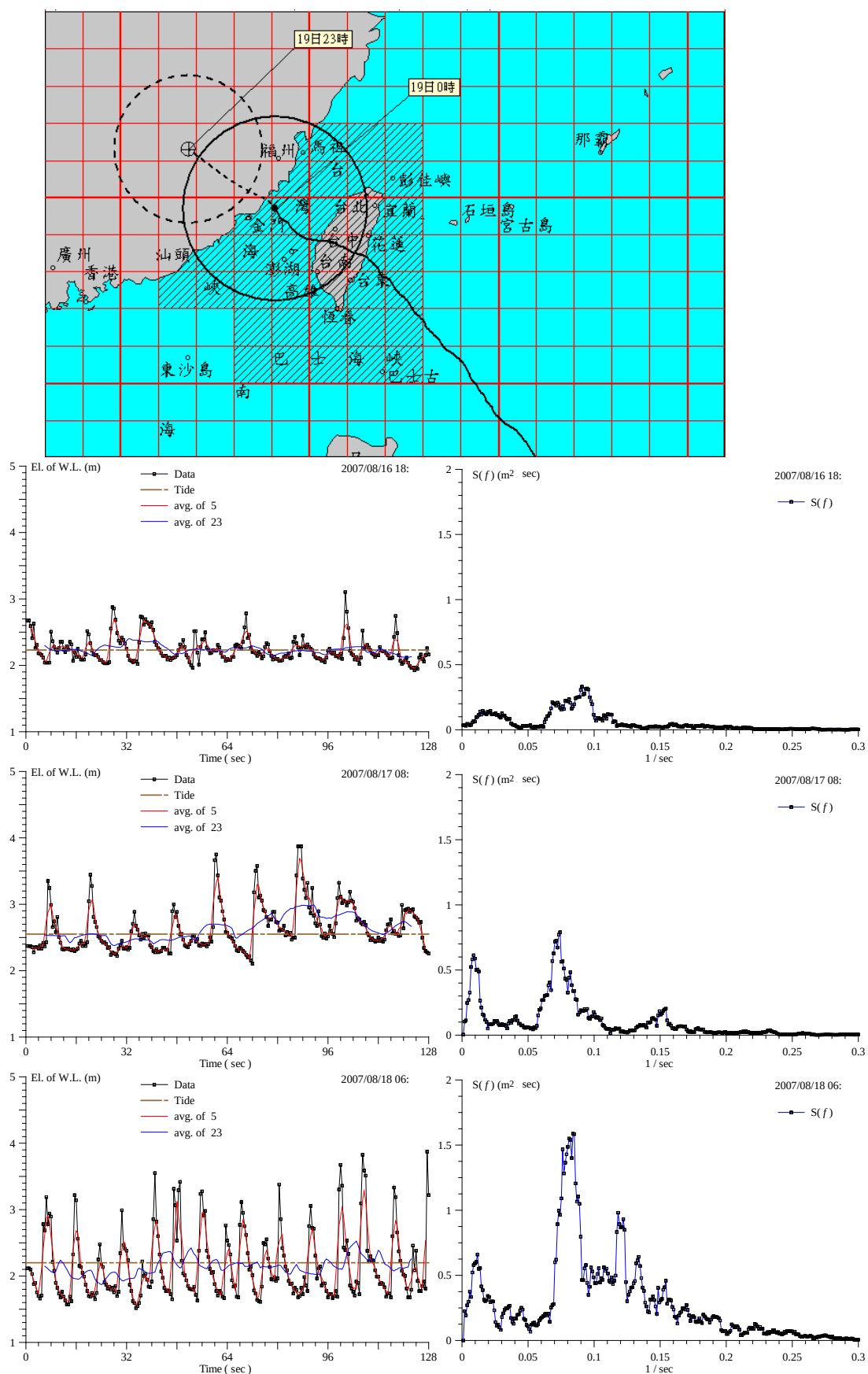
附圖 1-3.2 有義波高機率分佈圖例



附圖 1-3.3 有義波高分佈柱狀玫瑰圖(左)、頻度圖(右)例



附圖 1-3.4 有義波高週期聯合機率分佈圖例



附圖 1-3.5 水位變化（左）與波浪頻譜（右）圖例

附表 1-3.5 潮位資料月報表例

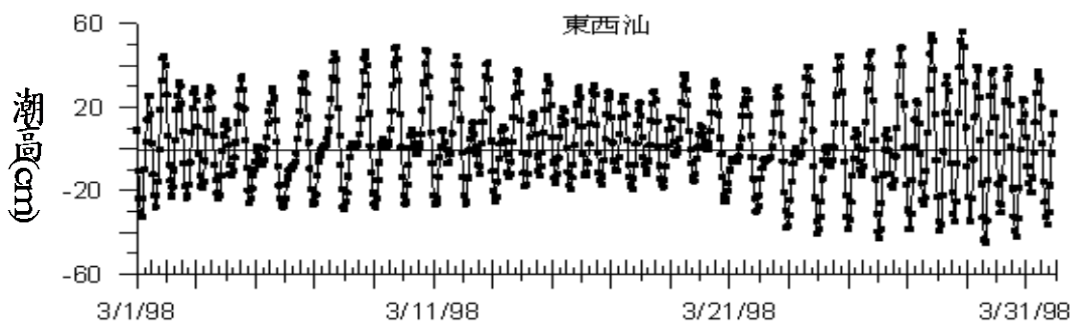
民國 90 年 7 月

潮位站：高雄縣蚵子寮漁港南防波堤外側 (T203-7)

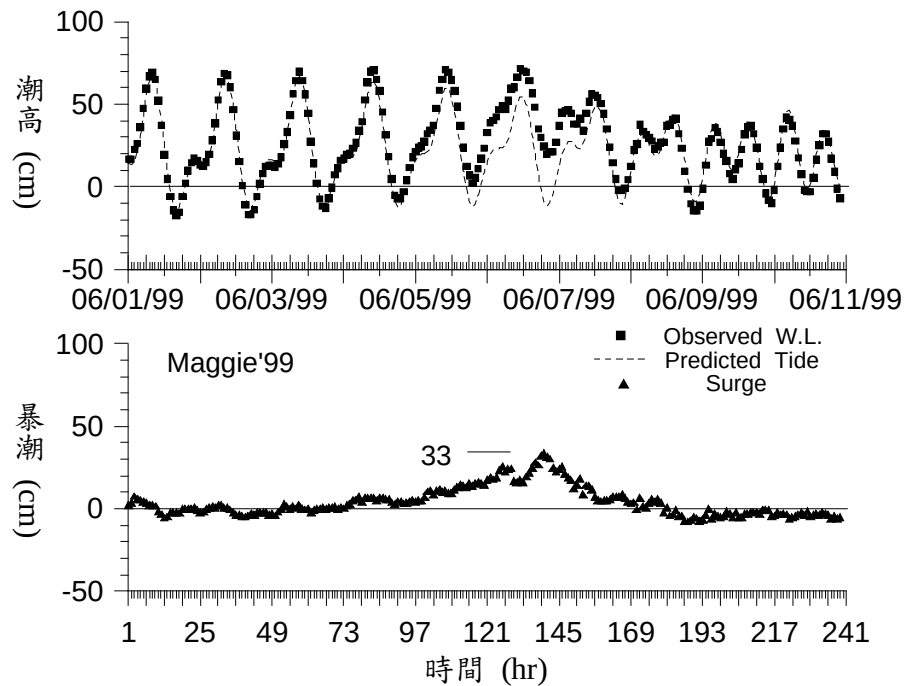
日\時	平均																							第一次高潮	第一次低潮	第二次高潮	第二次低潮						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	時間	潮高	時間	潮高	時間	潮高	時間	潮高	
1	12	22	31	38	40	38	32	23	12	3	-5	-8	-6	-1	5	11	15	17	14	10	5	1	0	3	13	04:05	41	11:08	-8	16:50	17	21:50	0
2	10	21	33	42	47	48	34	22	9	-2	-11	-15	-13	-7	0	6	10	12	10	7	4	2	3	13	04:39	48	12:08	-15	17:56	12	22:05	2	
3	9	19	31	43	51	55	54	46	34	19	5	-8	-17	-20	-17	-11	-3	3	8	9	8	5	4	4	14	05:13	55	12:59	-20	18:55	9	22:15	3
4	8	15	28	41	52	59	61	56	46	31	16	0	-12	-21	-23	-18	-11	-4	3	7	8	6	5	5	15	05:46	61	13:45	-23	19:47	8	22:32	4
5	7	13	23	36	50	60	64	63	56	43	27	11	-4	-16	-23	-22	-17	-9	-2	4	7	8	6	5	16	06:19	65	14:28	-23	20:36	8	23:00	5
6	6	10	18	30	44	57	65	67	63	53	39	22	6	-8	-18	-22	-20	-14	-6	1	6	8	8	6	18	06:52	67	15:09	-22	21:21	8	23:33	6
7	6	9	14	24	36	50	61	67	66	60	49	33	17	2	-10	-18	-20	-16	-9	-2	4	7	9	8	19	07:26	67	*****	22:02	9	15:48	-20	
8	7	8	11	18	28	41	54	63	66	63	55	43	27	12	-1	-11	-16	-16	-11	-4	2	7	9	10	19	08:01	66	00:10	7	22:41	10	16:27	-17
9	9	8	10	14	21	32	44	55	62	62	58	49	36	22	8	-3	-10	-13	-11	-6	0	6	9	11	20	08:39	63	00:50	8	23:21	11	17:04	-13
10	11	10	10	12	16	23	34	45	53	58	57	51	41	29	17	5	-4	-9	-10	-7	-1	5	9	13	20	09:19	58	01:37	10	*****	17:40	-10	
11	14	13	12	12	13	17	24	33	42	49	51	49	43	34	23	13	3	-4	-7	-6	-2	3	9	14	19	00:03	14	02:40	12	10:03	51	18:16	-8
12	16	17	16	15	14	14	17	22	30	38	42	44	41	35	27	18	9	2	-4	-5	-3	2	8	14	18	00:48	17	04:25	14	10:53	44	18:51	-5
13	19	21	21	20	17	15	13	14	19	25	31	34	35	33	28	21	14	7	1	-3	-3	1	7	14	17	01:31	22	06:07	13	11:51	36	19:25	-3
14	20	25	27	26	23	19	14	10	10	13	18	23	26	28	26	22	17	11	5	0	-1	1	6	13	16	02:09	27	07:36	10	13:01	28	19:57	-1
15	21	28	32	33	31	25	18	11	6	4	5	9	14	18	21	20	18	13	8	4	1	1	5	13	15	02:44	33	09:00	4	14:22	21	20:25	1
16	22	30	37	41	40	35	26	16	6	-1	-4	-3	1	7	12	15	16	14	10	6	3	2	5	11	14	03:18	41	10:14	-4	15:49	16	20:49	2
17	21	31	41	47	49	46	37	25	12	0	-9	-13	-12	-7	0	6	11	12	11	8	5	4	5	9	14	03:53	49	11:15	-13	17:06	12	21:10	4
18	18	30	42	52	58	58	51	39	23	7	-7	-17	-22	-20	-13	-5	2	8	10	9	6	4	4	7	14	04:30	59	12:09	-22	18:10	10	21:34	4
19	13	25	39	53	63	67	65	55	40	21	2	-14	-25	-29	-25	-17	-8	0	6	8	7	5	3	4	15	05:11	68	13:01	-29	19:07	8	22:07	3
20	8	17	31	47	62	72	75	71	58	39	18	-2	-19	-30	-33	-29	-19	-9	0	5	7	6	3	2	16	05:55	75	13:51	-33	19:58	7	22:52	2
21	4	10	20	36	53	69	78	80	73	58	38	15	-6	-23	-33	-35	-28	-18	-8	1	6	7	5	2	17	06:43	80	14:40	-35	20:46	7	23:45	1
22	1	4	10	21	38	57	72	80	81	73	57	35	13	-7	-24	-33	-33	-25	-15	-5	3	7	7	4	18	07:34	81	*****	21:31	8	15:30	-34	
23	1	1	3	9	21	38	56	70	77	77	68	52	31	11	-8	-22	-29	-28	-19	-9	0	6	9	9	18	08:27	78	00:44	1	22:16	10	16:18	-30
24	5	2	1	2	8	20	36	52	64	70	69	60	45	27	9	-7	-18	-23	-20	-12	-2	5	11	13	17	09:23	70	01:53	1	23:02	13	17:04	-23
25	11	7	4	2	2	7	17	30	44	53	58	57	50	37	22	8	-5	-14	-16	-12	-3	5	12	16	16	10:22	59	03:20	2	23:51	18	17:49	-16
26	18	15	11	7	4	3	5	12	23	33	40	44	44	38	29	18	7	-2	-8	-8	-3	5	12	18	15	11:25	45	04:58	3	*****	18:32	-9	
27	23	24	21	16	11	6	3	2	7	13	21	27	30	31	28	21	14	7	0	-3	-1	4	12	19	14	00:45	24	06:33	2	12:39	31	19:12	-3
28	26	30	30	28	22	15	8	-1	0	4	9	14	18	20	19	16	11	6	3	2	4	11	18	13	01:42	31	08:18	-1	14:13	20	19:48	2	
29	26	33	37	38	34	27	19	9	1	-5	-7	-6	-2	3	8	11	13	12	9	6	5	5	9	16	13	02:39	38	10:01	-7	15:58	13	20:17	5
30	25	33	40	44	44	40	31	20	9	-2	-10	-14	-13	-9	-4	2	7	9	9	8	6	6	8	13	13	03:30	45	11:17	-14	17:22	10	20:38	6
31	21	31	40	47	51	49	43	32	19	6	-6	-15	-19	-17	-13	-6	0	6	8	8	7	6	7	10	13	04:15	51	12:12	-19	18:24	8	20:58	6

註：表中潮位標高為基隆港中潮系統，單位為公分

水位感應器標高：-115 公分(省政府水利處設置)，水深標高：-400 公分



附圖 1-3.6 逐時潮位變動圖例



附圖 1-3.7 暴潮水位分析歷程圖例

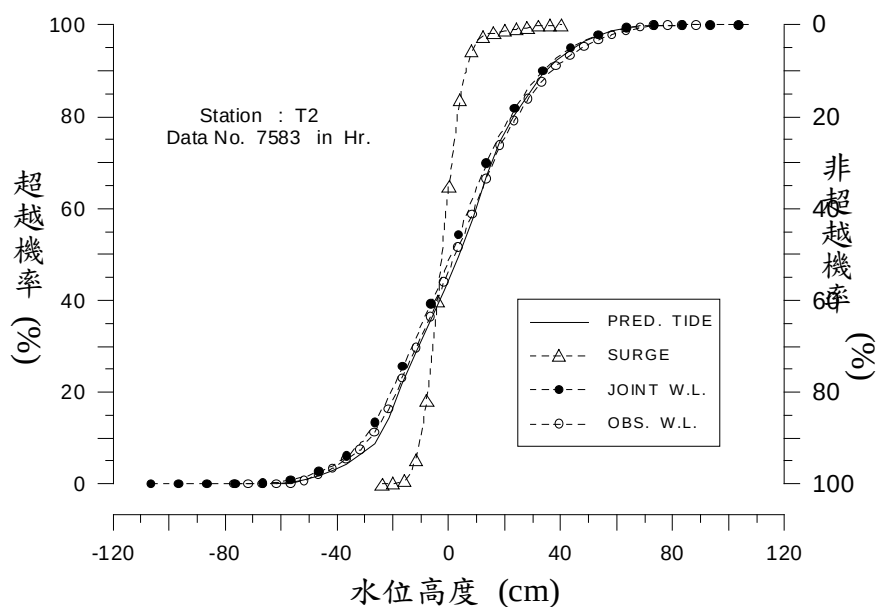
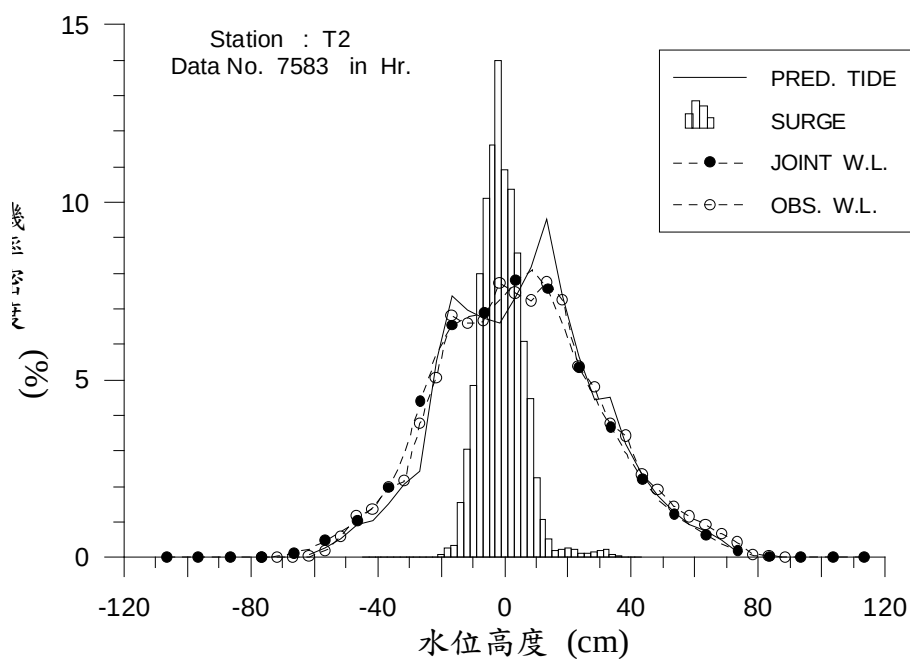
附表 1-3.6 天文潮位調和分析成果表例

分潮 序號	分潮名稱	角速度 (度/時)	振幅 (公分)	位相* (度)
	平均水位		22.6	
31	M2	28.9841	18.216	234.34
17	K1	15.04107	17.425	278.183
10	O1	13.94304	16.648	244.308
36	S2	30	6.916	233.728
15	P1	14.95893	5.565	273.07
28	N2	28.43973	4.36	222.927
2	Ssa	0.082137	3.704	20.499
8	Q1	13.39866	3.377	231.11
1	Sa	0.041069	2.98	169.66
38	K2	30.08214	1.651	235.246
21	J1	15.58544	1.059	284.461
12	M1	14.49205	0.973	76.084
27	Mu2	27.96821	0.897	163.87
29	Nu2	28.51258	0.79	242.067
26	2N2	27.89535	0.72	220.956
18	Psi1	15.08214	0.616	94.765
3	Mm	0.544375	0.604	38.395
34	L2	29.52848	0.576	331.877
14	Pi1	14.91786	0.555	252.143
19	Phi1	15.12321	0.538	357.544
48	M4	57.96821	0.535	348.843
9	Rho1	13.47151	0.484	218.707
數據時間：82 年 4 月 14 日至 83 年 9 月 9 日				
*位相應註明基準時間；本表以 1900 年 1 月 1 日 0 時為基準				

附表 1-3.7 設計天文潮位表例

單位：公分

潮位名稱 月別	最高水位 HHWL	朔望最高高潮位 HHT	大潮平均高潮位 HWOST	平均高潮位 MHT	小潮平均高潮位 HWONT	平均潮位 MT	小潮平均低潮位 LWONT	平均低潮位 MLT	大潮平均低潮位 LWOST	朔望最低低潮位 LT	最低水位 LLWL	最大潮差 MTR	平均潮差 MR
1	69	69	57	25	0	3	-1	-19	-39	-50	-51	117	44
2	69	69	57	29	7	8	2	-13	-32	-43	-43	110	43
3	65	65	53	34	16	13	6	-8	-23	-33	-33	96	43
4	67	67	55	37	24	15	7	-7	-21	-32	-32	96	44
5	75	75	63	38	23	16	12	-7	-25	-36	-36	105	45
6	81	81	68	38	20	17	15	-5	-25	-36	-36	113	43
7	83	84	72	40	21	20	16	1	-18	-31	-33	109	39
8	84	84	71	43	25	24	19	4	-13	-25	-23	107	39
9	77	77	63	44	26	23	19	3	-11	-18	-20	90	40
10	64	64	53	39	25	17	7	-4	-18	-36	-36	95	43
11	65	65	55	31	16	8	5	-14	-33	-49	-49	108	45
12	67	67	56	26	5	3	2	-20	-40	-52	-52	112	46
年	84	84	60	35	17	14	9	-7	-25	-52	-52	117	43



附圖 1-3.8 各水位機率密度之對照圖(上)與水位發生頻率圖(下)

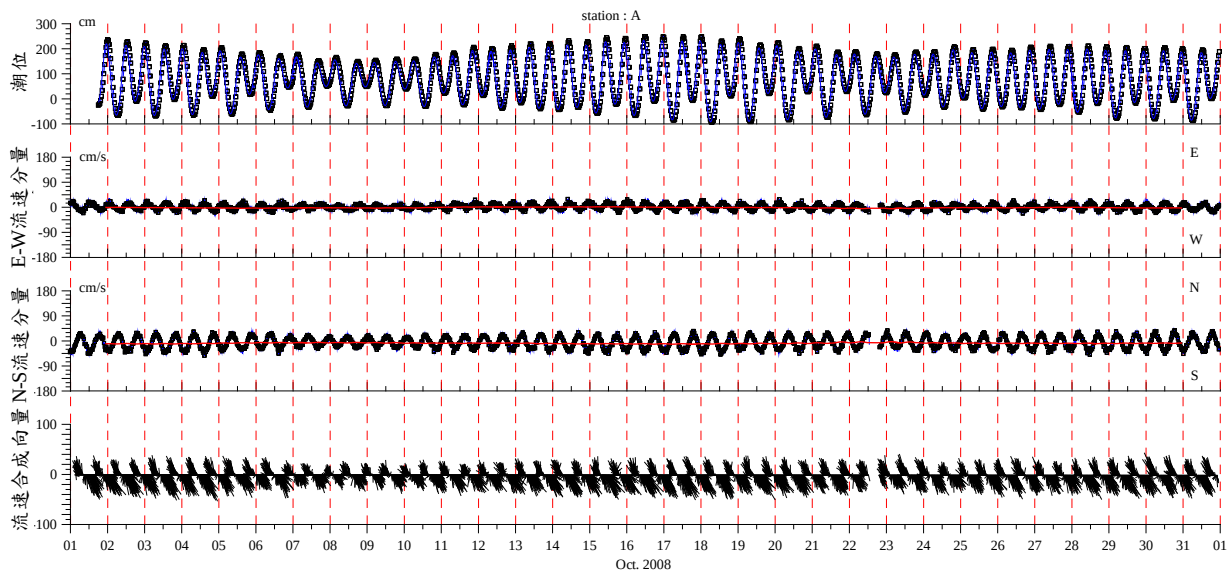
例

註：圖中空心圓圈代表實測水位之機率密度，實心黑點為合成水位之機率密度，而實線、柱狀圖分別代表預測天文潮位與暴潮偏差。

附表 1-3.8 定點流場觀測記錄表例

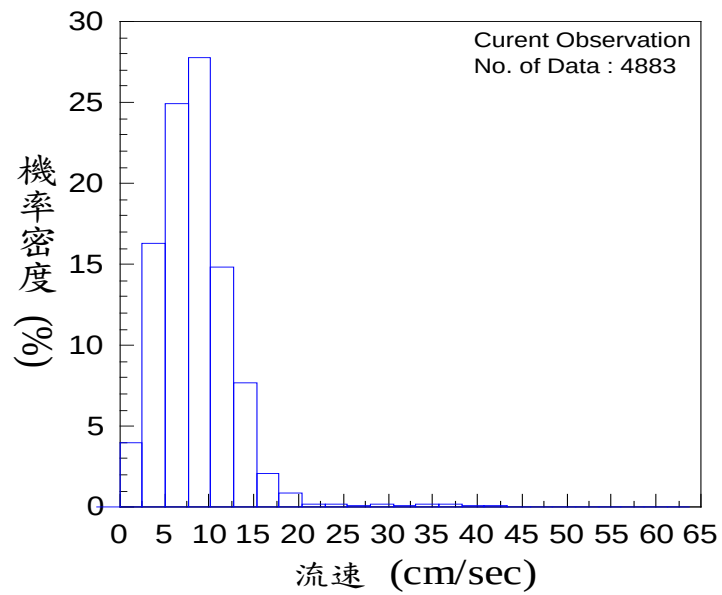
流速分量單位：m/sec

年	月	日	時間	距底床高度 105公分			距底床高度 205公分			距底床高度 305公分			距底床高度 405公分		
				Ve-1	Vn-1	Vz-1	Ve-2	Vn-2	Vz-2	Ve-3	Vn-3	Vz-3	Ve-4	Vn-4	Vz-4
2008	10	1	00:00	0.166	-0.393	-0.029	0.220	-0.484	-0.009	0.288	-0.549	0.022	0.298	-0.576	0.020
2008	10	1	00:06	0.282	-0.423	-0.031	0.332	-0.531	-0.021	0.383	-0.593	-0.027	0.377	-0.623	-0.012
2008	10	1	00:12	0.107	-0.366	-0.012	0.193	-0.456	-0.013	0.263	-0.540	-0.006	0.353	-0.630	-0.006
2008	10	1	00:18	0.215	-0.353	-0.028	0.307	-0.543	0.003	0.302	-0.559	-0.016	0.331	-0.607	-0.020
2008	10	1	00:24	0.117	-0.312	-0.006	0.181	-0.425	0.000	0.301	-0.570	-0.016	0.359	-0.553	-0.008
2008	10	1	00:30	0.149	-0.361	0.013	0.234	-0.380	0.002	0.310	-0.490	-0.008	0.392	-0.536	-0.006
2008	10	1	00:36	0.229	-0.490	-0.010	0.194	-0.475	-0.036	0.342	-0.580	-0.006	0.348	-0.582	-0.005



註：圖中之橫坐標為日期，縱坐標由上而下依序為潮位(cm)、南-北向速度(cm/s)、東-西向速度(cm/s)及合成速度(cm/s)，其中合成速度圖係以中軸為起點，其指向為流往之方向，速度大小則依據該圖之縱坐標為準。

附圖 1-3.9 流速向量及對應潮位時間歷程圖例

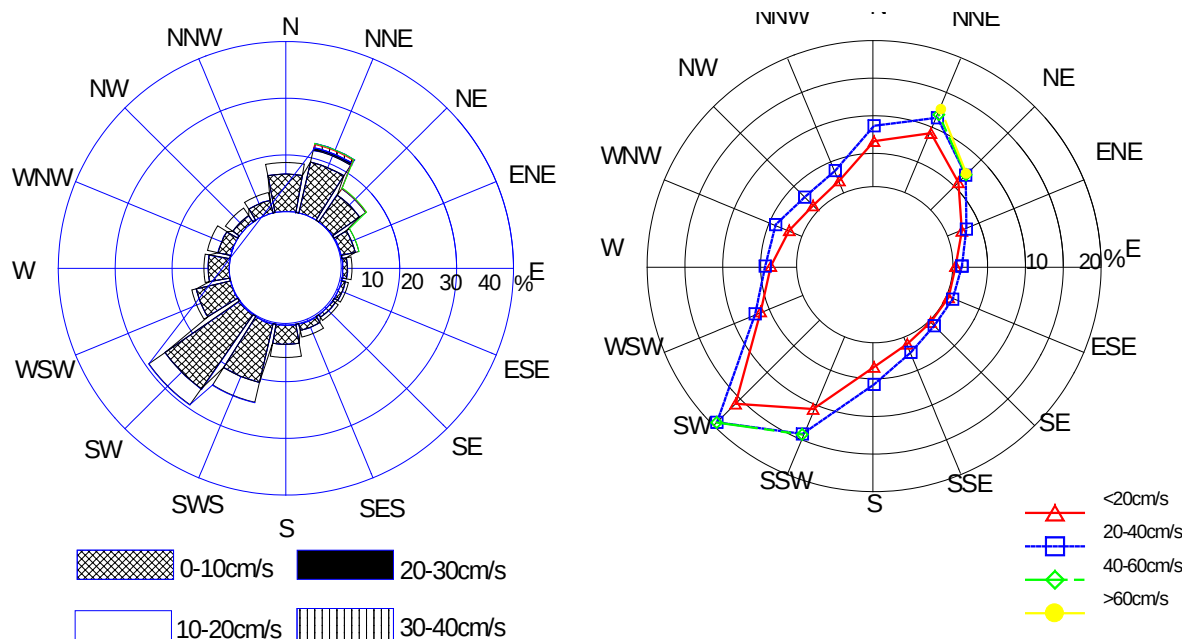


附圖 1-3.10 流速統計圖例

附表 1-3.9 流速流向頻度表例

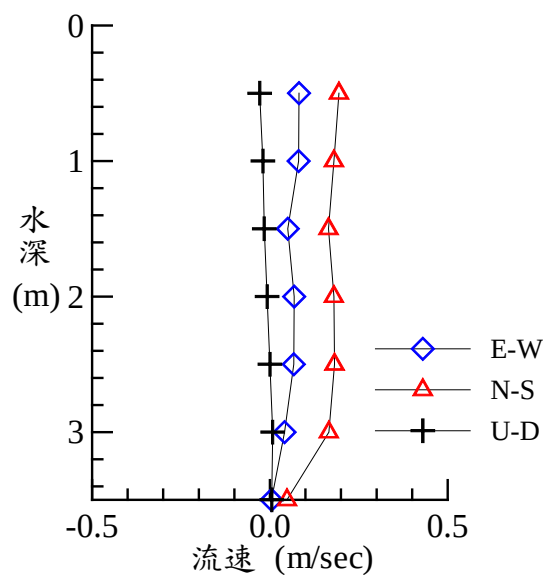
單位：流速(cm/sec)

頻次 方位 \ 速度	0 12	12 24	24 36	36 48	48 60	60 72	72 84	84 96	96 108	108 120	120 132	132 144	Sum	Prob.
N	1	4	6	4	2	0	0	2	0	0	0	0	19	4.8
NNE	0	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	1.8
NE	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.8
ENE	0	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	9	2.3
E	1	2	11	8	4	3	2	0	0	0	0	0	31	7.8
ESE	0	3	4	9	13	8	3	1	3	1	0	0	45	11.3
SE	1	3	10	6	10	7	3	7	12	5	0	1	65	16.3
SSE	2	6	4	2	7	7	2	2	0	0	0	0	32	8.0
S	0	0	5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	11	2.8
SSW	0	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	1.8
SW	2	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2.0
WSW	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1.8
W	2	2	5	5	2	1	0	0	0	0	0	0	17	4.3
WNW	1	5	6	10	4	5	8	3	0	0	0	0	42	10.6
NW	0	1	3	8	8	8	10	6	4	0	0	0	48	12.1
NNW	1	4	10	11	8	6	5	2	0	0	0	0	47	11.8
Freq.	12	49	73	73	64	45	33	23	19	6	0	1	398	
Prob.	3.0	12.3	18.3	18.3	16.1	11.3	8.3	5.8	4.8	1.5	0.0	0.3		(%)

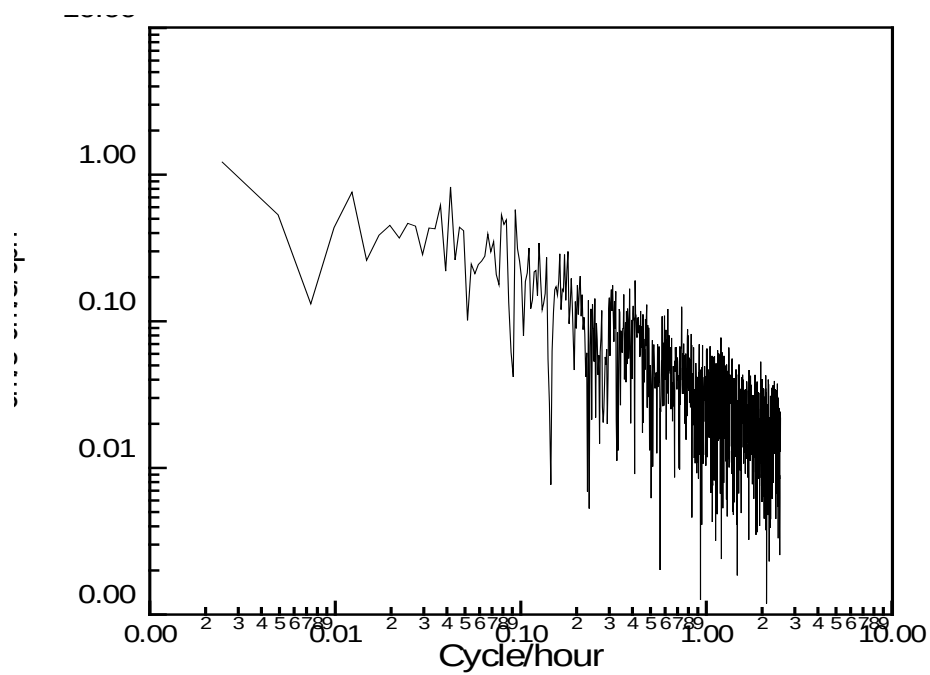


附圖 1-3.11 流速分佈柱狀玫瑰圖(左)、流速分佈曲線玫瑰(頻度)

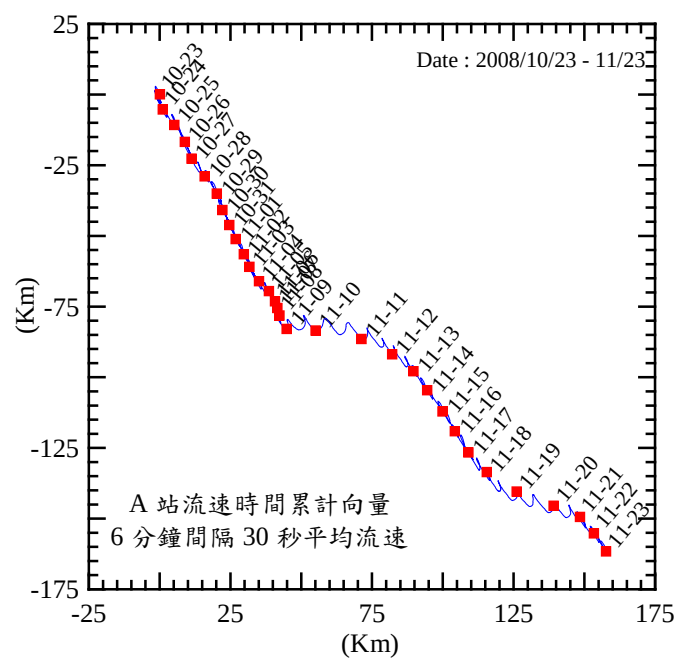
圖(右) 例



附圖 1-3.12 海流剖面分佈圖例



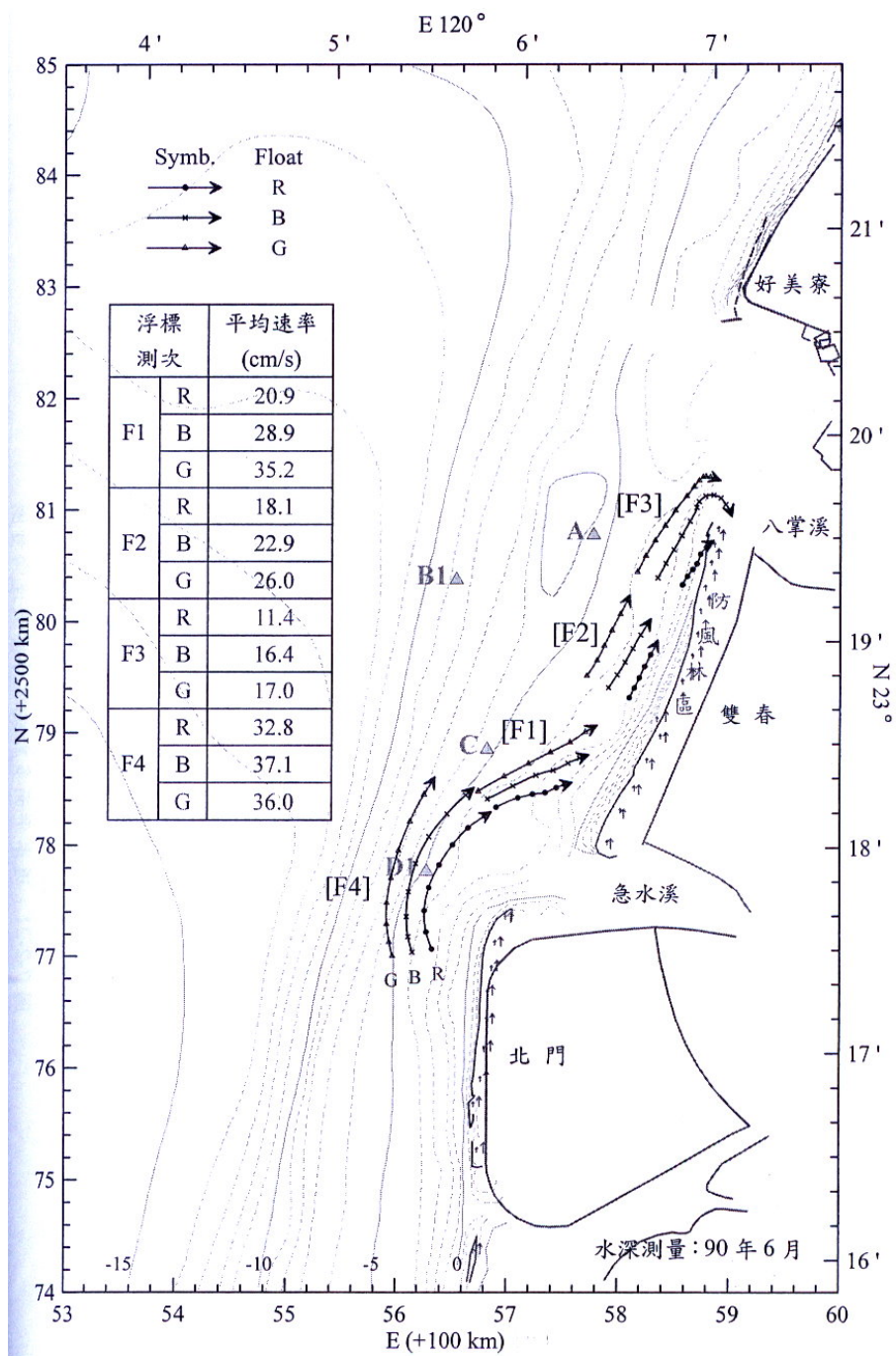
附圖 1-3.13 流速頻譜圖例



附圖 1-3.14 流速時間累計向量圖圖例

附表 1-3.10 近岸浮標追蹤結果表例

測 次	浮標位置 (m)		觀測時間	流速(cm/s)	方向(度)
	E (+100,000)	N (+2,500,000)			
1	54579	70380	12:03:26		
2	54614	70675	12:13:26	49.5	6.7
3	54662	70982	12:23:26	51.9	8.8
4	54721	71275	12:33:26	49.9	11.4
5	54842	71556	12:43:26	51.0	23.4
6	54988	71792	12:53:26	46.3	31.8
7	55143	71973	13:03:26	39.8	40.6
8	55300	72122	13:13:26	36.4	45.9
9	55349	72164	13:16:56	31.2	42.3
定點觀測平均流速： 44.5 (cm/s)			定點觀測平均流向： 26.4 度		
備註：方向表示法，正北為 0 或 360，正東 90，南 180，西 270 度。					

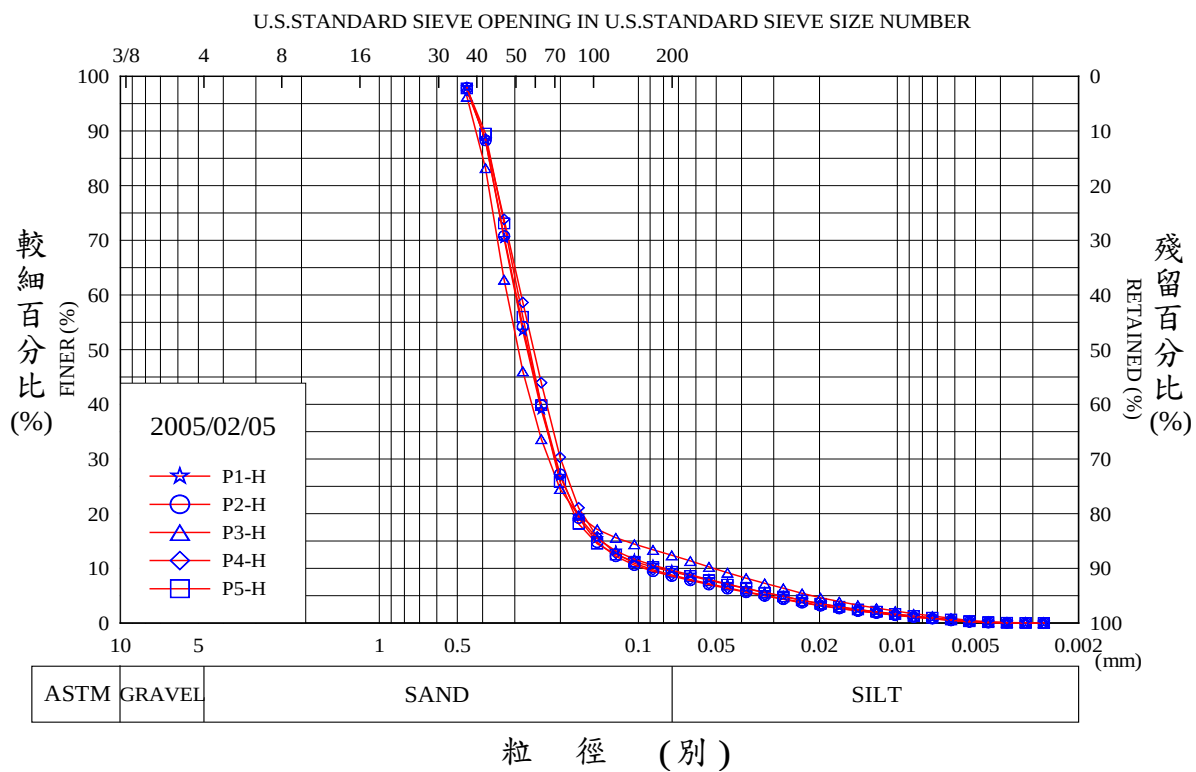


附圖 1-3.15 浮標漂流軌跡圖（漲潮時段） 例

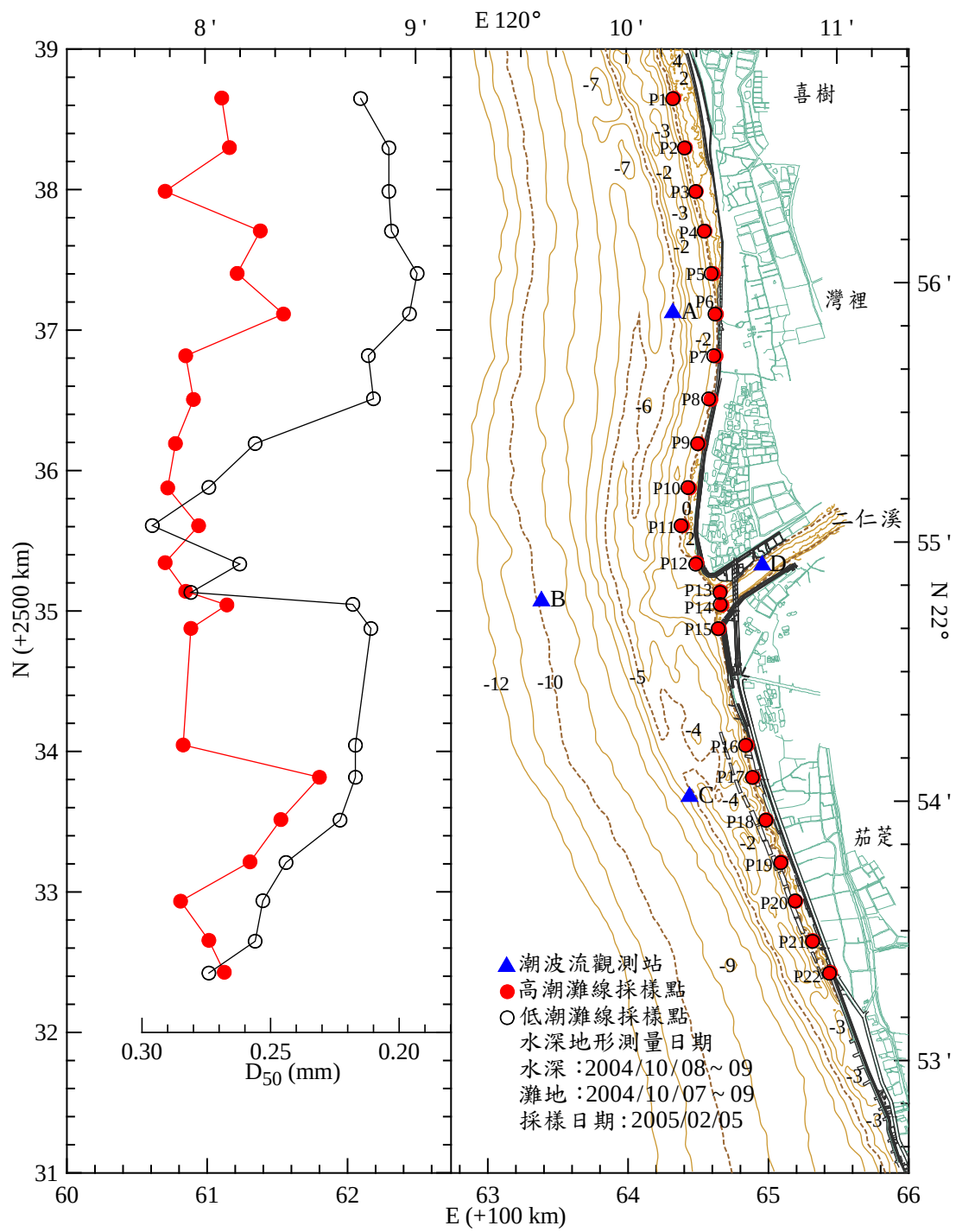
四、漂沙調查作業成果圖表範例

附表 1-4.1 底質粒徑參數表例

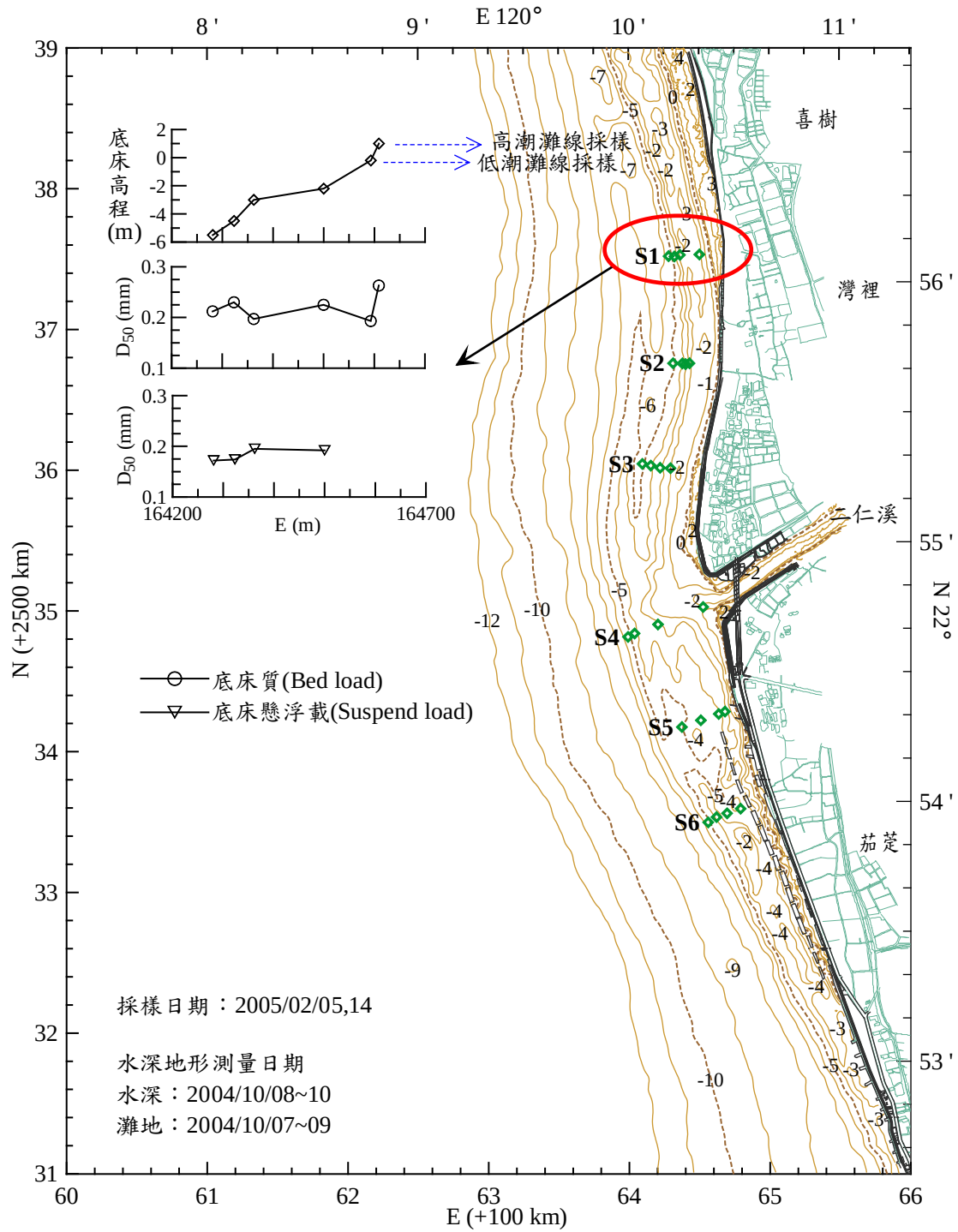
海岸/河口位置		喜樹段				
採樣時間		2005 年 2 月 5 日				
試樣編號		P1-H	P2-H	P3-H	P4-H	P5-H
採樣點水深(公尺)						
定位坐標	X(公尺)					
	Y(公尺)					
	經度					
	緯度					
粒徑(毫米)	D10					
	D16					
	D25					
	D30					
	D50					
	D60					
	D75					
	D84					
	D90					
	Dm					
Cu						
Cc						



附圖 1-4.1 底質粒徑分佈圖例

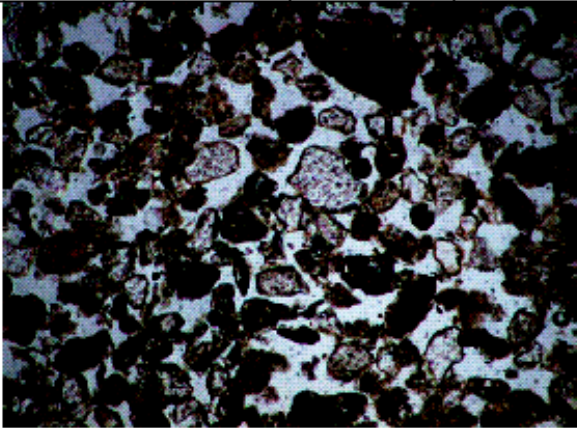


附圖 1-4.2 沙灘採樣點位置及中值粒徑分佈圖例



附圖 1-4.3 底床載及懸移載粒徑分佈圖例

附表 1-4.2 底質採樣礦物組成分析結果表例

採樣編號	KD-13	D ₅₀ (mm)	0.370	備註	外海
 fine-grained sand					
主要成份	百分比(%)	次要成份	百分比(%)	附加物質	百分比(%)
岩屑	50	白雲母	4	鎂石	<1
石英	25	黑雲母	3		
長石	10	方解石	2		
不透光礦物	5				

附表 1-4.3 底質採樣礦物組成比較表例

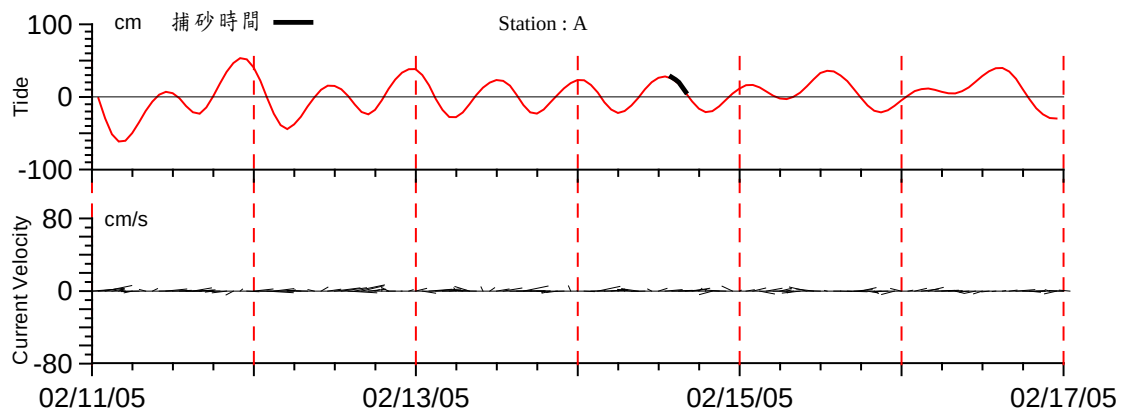
採樣點	KD-07	KD-08	KD-09	KD-10	KD-11	KD-12	KD-13
位置	基隆河	淡水河	竹圍	淡水河	淡水河	淡海	外海
分類	fine	coarse	fine	fine	fine	fine	fine
石英	10	10	20	5	5	10	25
岩屑	50	70	35	55	65	70	50
基質							
長石	30	10	35	30	25	10	10
白雲母			3	2			4
黑雲母	3					1	3
方解石		3	1			<1	2
不透光礦物	5	5	5	5	4	5	5
角閃石	<1	<1				2	
綠泥石		1	1	2			
鎂石	<1			<1	<1	<1	<1

附表 1-4.4 試驗波浪條件表例

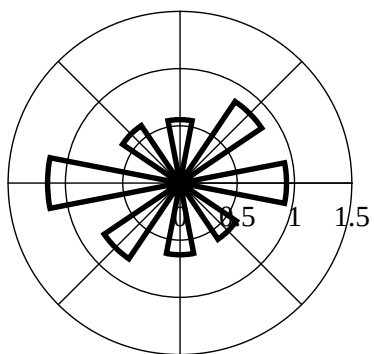
季風	地點編號	波高(公尺)	週期(秒)	波向(度)	備註
東北季風	B-1、B-3	0.847	7.1	68.5	2006/11/8
	A-1、A-3	0.705	6.1	70.2	2006/11/14
	A-2、B-2、D-1	0.894	7.1	69.9	2006/11/17

附表 1-4.5 懸移載觀測結果分析表（八方位捕沙器） 例

調查點編號	S1-3E 退潮時段			
採集時間	2005/2/14 13:50 ~ 16:04			
捕沙器位置	台灣二度分帶 97 坐標			
	E 164362.00 (m)		N 2537528.00 (m)	
漂沙方向	輸沙量 (cm ³)	輸沙率 (cm ³ /min)	淨輸沙量 (cm ³)	淨輸沙率 (cm ³ /min)
南(S)	83.92	0.626	9.67	0.072
西南(SW)	106.88	0.798	---	---
西(W)	154.88	1.156	30.42	0.227
西北(NW)	81.08	0.605	1.85	0.014
北(N)	74.25	0.554	---	---
東北(NE)	115.07	0.859	8.19	0.061
東(E)	124.45	0.929	---	---
東南(SE)	79.23	0.591	---	---
總量	819.75		採集時間(分)	134

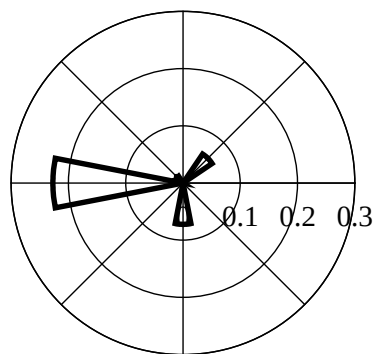


S1-3 E



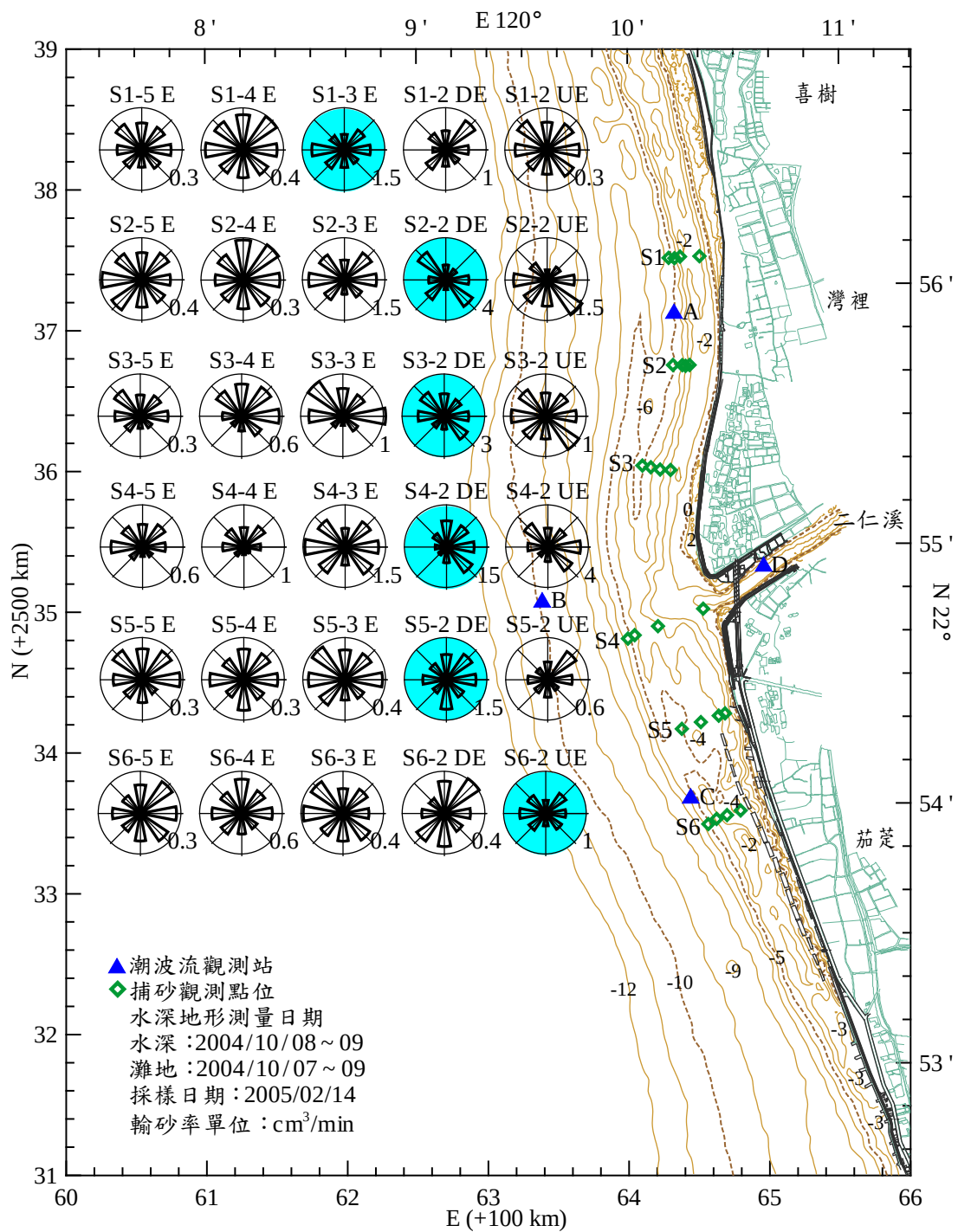
全方向輸沙率趨勢圖(cm^3/min)

S1-3 E



淨輸沙率趨勢圖(cm^3/min)

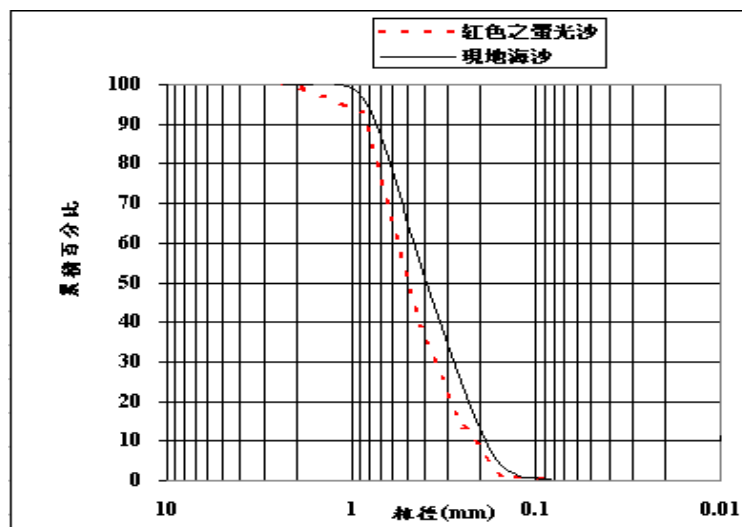
附圖 1-4.4 懸移載採樣期間潮位變化(上)及輸沙趨勢圖(下) 例



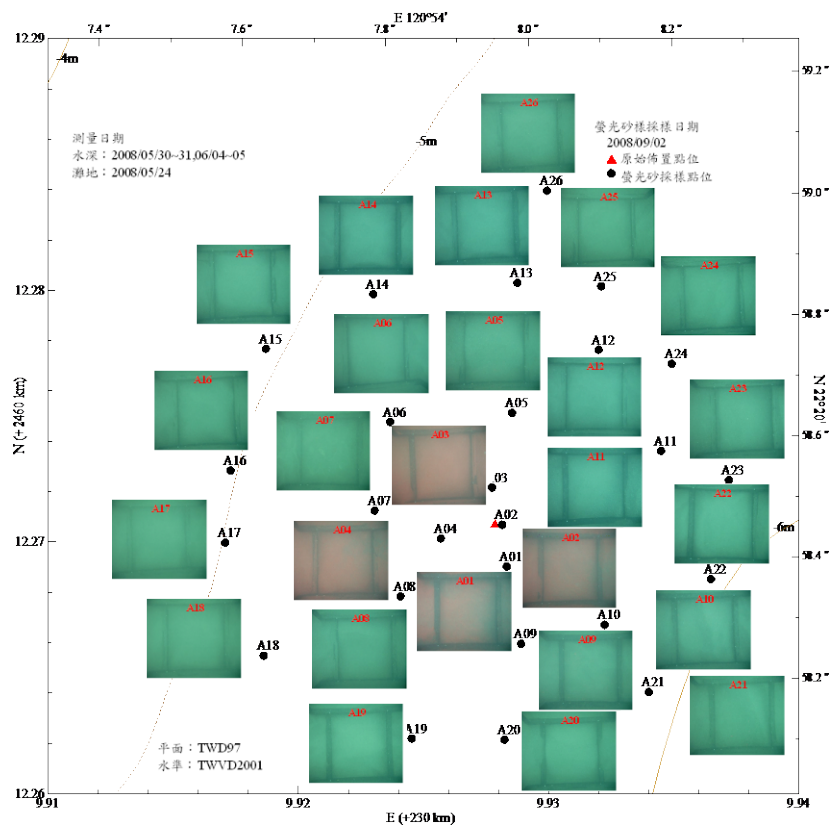
附圖 1-4.5 全方向輸沙趨勢圖（八方位捕沙器） 例

附表 1-4.6 現地海沙與螢光沙粒徑分析表例

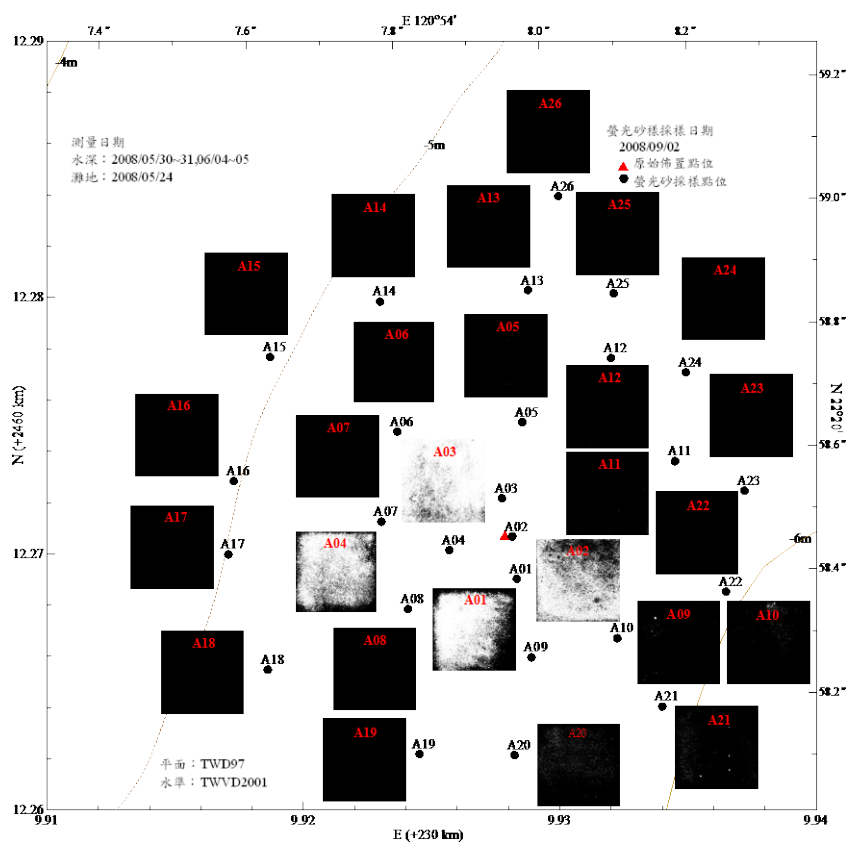
樣本編號		紅色之螢光沙	現地海沙
篩號	粒徑 (mm)	重量百分比	重量百分比
10#	2.0000	0.00	0.06
20#	0.8500	6.97	3.30
40#	0.4250	54.16	42.54
60#	0.2500	25.80	30.41
100#	0.1500	11.88	20.03
200#	0.0750	1.18	3.50
篩號	粒徑 (mm)	累積重量百分比	累積重量百分比
		紅色之螢光沙	現地海沙
	2.36	100.00	100.00
10#	2.0000	100.00	99.94
20#	0.8500	93.03	96.64
40#	0.4250	38.87	54.10
60#	0.2500	13.07	23.70
100#	0.1500	1.19	3.67
200#	0.0750	0.01	0.17
有效粒徑 D10 (mm)		0.2191	0.1763
D25 (mm)		0.3195	0.2558
中值粒徑 D50 (mm)		0.4900	0.3956
D60 (mm)		0.5570	0.4679
D75 (mm)		0.6748	0.5974
平均粒徑 Dm (mm)		0.4728	0.3925
均勻係數 Cu		2.5423	2.6538



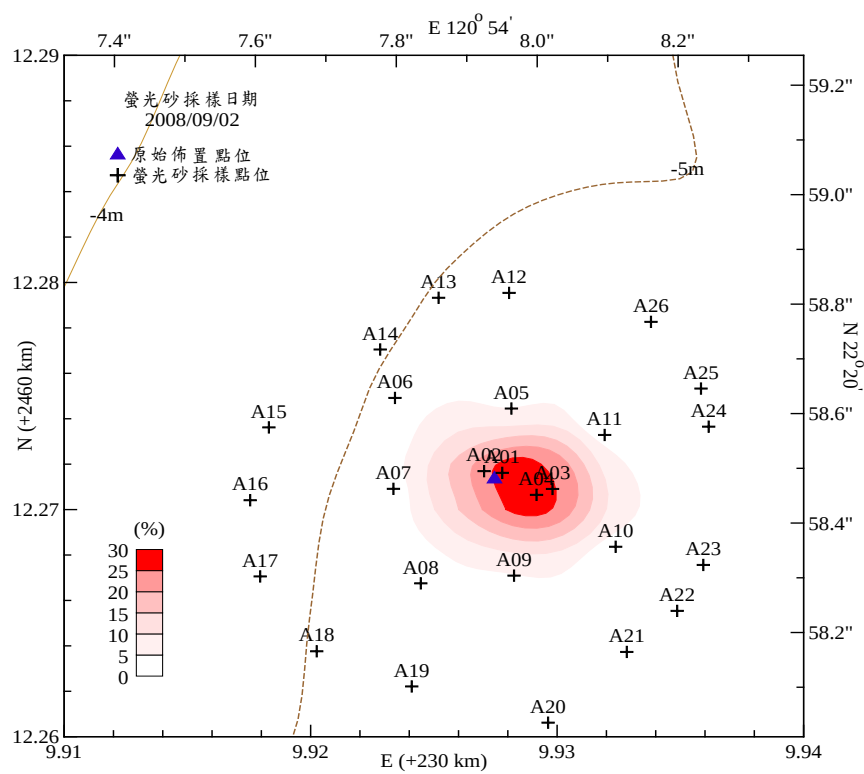
附圖 1-4.6 現地海沙與螢光沙粒徑分析曲線圖例



附圖 1-4.7 螢光沙分佈情形與採樣位置圖例



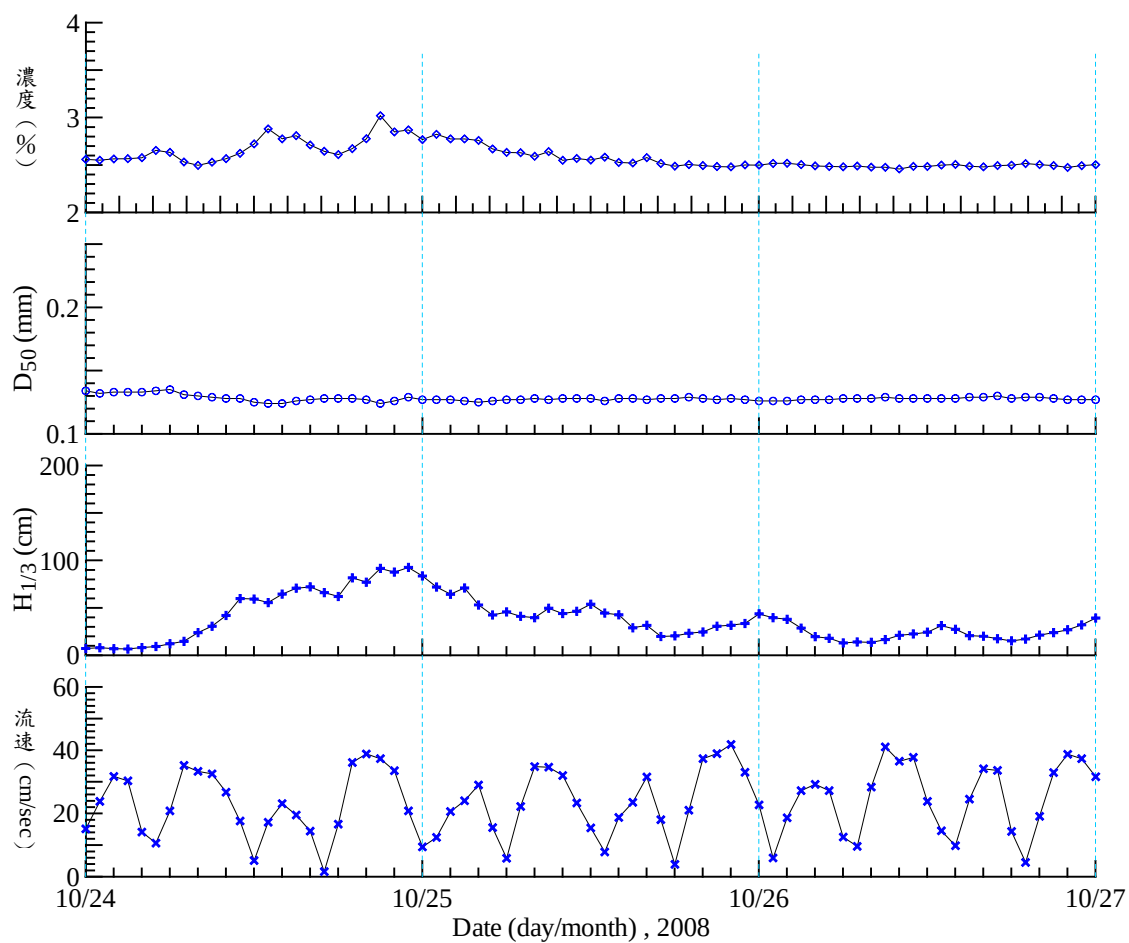
附圖 1-4.8 螢光沙採樣辨識成果圖例



附圖 1-4.9 螢光沙採樣分佈趨勢圖例

附表 1-4.7 螢光沙追蹤調查分析成果表例

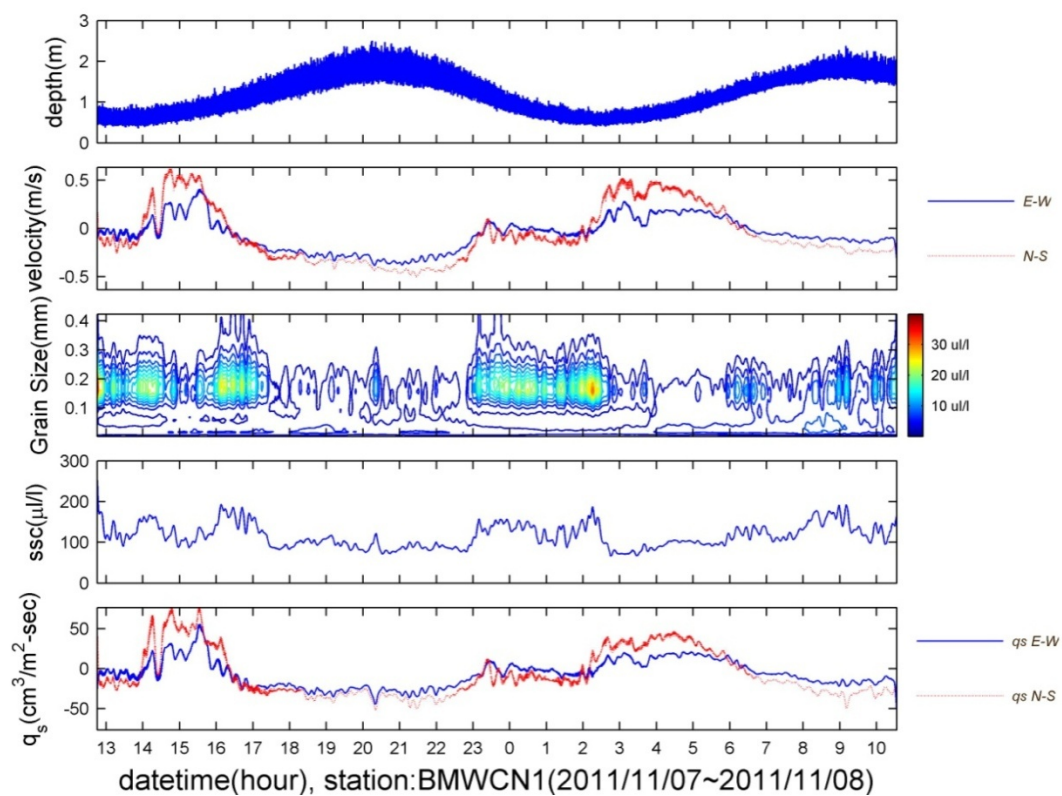
點位	第一次採樣			第二次採樣			第三次採樣		
	E(m)	N(m)	螢光粒料 百分比(%)	E(m)	N(m)	螢光粒料 百分比(%)	E(m)	N(m)	螢光粒料 百分比(%)
A01	239928	2472269	60.22	239928	2472272	45.20	239927	2472272	60.25
A02	239928	2472270	65.73	239927	2472272	18.71	239927	2472273	23.90
A03	239928	2472272	91.26	239930	2472271	32.49	239927	2472270	41.19
A04	239926	2472270	64.71	239929	2472271	51.62	239928	2472271	54.58
A05	239929	2472275	0.01	239928	2472274	2.73	239926	2472276	0.32
A06	239924	2472275	0.00	239923	2472275	1.96	239923	2472276	0.01
A07	239923	2472271	0.00	239923	2472271	0.00	239921	2472273	0.00
A08	239924	2472268	0.00	239924	2472267	0.00	239919	2472270	0.00
A09	239929	2472266	0.20	239928	2472267	0.01	239922	2472266	0.00
A10	239932	2472267	0.59	239932	2472268	0.12	239927	2472266	0.26
A11	239934	2472274	0.09	239932	2472273	0.19	239932	2472267	0.00
A12	239932	2472278	0.00	239928	2472280	0.00	239935	2472268	0.00
A13	239929	2472280	0.00	239925	2472279	0.00	239936	2472271	0.08
A14	239923	2472280	0.00	239923	2472277	0.03	239934	2472275	0.34
A15	239919	2472278	0.00	239918	2472274	0.00	239931	2472276	0.09
A16	239917	2472273	0.00	239918	2472270	0.00	239927	2472280	0.00
A17	239917	2472270	0.00	239918	2472267	0.00	239922	2472281	0.00
A18	239919	2472265	0.00	239920	2472264	0.00	239920	2472277	0.00
A19	239925	2472262	0.00	239924	2472262	0.00	239918	2472274	0.00
A20	239928	2472262	2.58	239930	2472261	0.05	239918	2472270	0.00
A21	239934	2472264	0.99	239933	2472264	0.00	239920	2472266	0.00
A22	239936	2472269	0.00	239935	2472266	0.00	239922	2472263	0.00
A23	239937	2472272	0.00	239936	2472268	0.00	239928	2472261	0.00
A24	239935	2472277	0.00	239936	2472274	0.00	239932	2472263	0.00
A25	239932	2472280	0.00	239936	2472275	0.00	239936	2472267	0.00
A26	239930	2472284	0.00	239934	2472278	0.00	239935	2472274	0.03
移動平均速率			0.10m/hr	移動平均速率		0.05m/hr	移動平均速率		0.58m/hr
移動平均方向			35 度	移動平均方向		31 度	移動平均方向		267 度



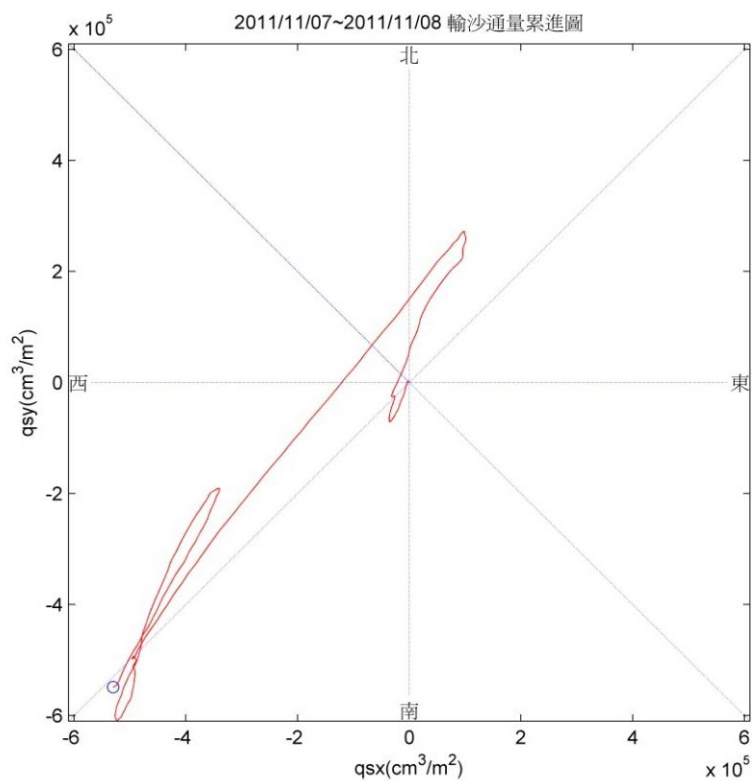
附圖 1-4.10 懸移載濃度、粒徑、波高與海流歷程圖例

附表 1-4.8 光學儀器檢測法各觀測點輸沙通量表例

測站 坐標	水深	日期	D_{50} 範圍 (mm)	懸浮值濃度 (SSC)範圍 ($\mu\text{L/L}$)	觀測期間 輸沙通量 (cm^3/m^2)	輸沙方向 (方位角度)
		2011/09/15~09/16	0.06604~0.1738	15.69~435.62	4.99	179
		2011/11/07~11/08	0.01977~0.1536	66.20~267.24	9.72	224



附圖 1-4.11 水流與輸沙通量歷程圖例



附圖 1-4.12 輸沙通量軌跡圖例

五、生態調查作業成果圖表範例

附表 1-5.1 生態調查及分析方法彙整表 (範例)

類別選項	使用單位表示	採樣器具	調查方法	分析方法	說明
1.浮游植物	細胞數/公升, cells/L	van Don 或 Niskin	濃縮法	顯微鏡下鑑定計數	
2.浮游動物	個體數/立方公尺, ind./m ³	北太平洋浮游生物標準網	垂直採樣	顯微鏡下鑑定計數	
3.底棲生物	軟底質大型:個體數/網次, ind./net	各式底棲生物採樣器或方形定量框(潮間帶)	-	鑑定計數	亞潮帶調查得用個體數單位表示
	軟底質中型:個體數/平方公尺, ind./m ² , mg/m ²	各式底棲生物採樣器或方形定量框(潮間帶)	橫截線法或方框法	顯微鏡下鑑定計數	
	軟底質大型:個體數/網次, ind./net	矩形生物採樣器(亞潮帶)		計數	
	硬底質(岩礁)底棲個體數/平方公尺, ind./m ² gm ² , 或個體數	方形定量框(潮間帶)(亞潮帶)	方框法或橫截線法	顯微鏡下鑑定計數	
	珊瑚:群體數, 覆蓋率 (%)	潛水實地調查, 未經核准採樣, 均採非破壞性調查	橫截線法	鑑定計數	
4.植物	潮間帶: 覆蓋率 (%), 藻重 g/m ²	方形定量框	橫截線法或方框法	鑑定計數	
	亞潮帶: 覆蓋率 (%)	-	橫截線法	顯微鏡下鑑定計數	
5.鳥類	隻數	文獻, 訪談, 現場調查	採非破壞性調查	鑑定計數	含保育類種類

附表 1-5.2 生態調查結果及比較總彙整表 (範例)

調查選項	調查結果	結果比較 (註)	說明
1.浮游植物	1,390~59,800 平均 14,100 cells/L,	高於黑潮海域, 略高於鄰近海域	營養鹽含量高
2.浮游動物	229~2,710 平均 794 ind./m ³	高於鄰近海域	尾虫類及幼生類大量出現
3.底棲生物	海域軟底質大型:5~20 個體數/網次	低於鄰近海域	底質為沙質含量較低
	海域軟底質中小型:120~420 個體數/m ²	低於鄰近海域	底質為沙質含量較低
	潮間帶岩礁:60~230 個體數/m ²	高於鄰近區域	礁石區種類豐度及密度較高
	亞潮帶岩礁珊瑚: 平均覆蓋率 12.0 %	低於鄰近區域	北部地區, 冬季水溫較低
4.植物	潮間帶: 覆蓋率 70.5 %	高於鄰近區域	礁石區, 冬季藻相豐富
	亞潮帶: 覆蓋率 0 %	-	底質為沙質無分佈
5.鳥類	0 隻	未出現	

註: 可與黑潮海域、台灣海峽海域、南灣海域、鄰近海域及以往數據作比較。

附表 1-5.3 生物統計分析及比較總彙整表 (範例)

調查選項		生物統計方法	結果比較	說明
1.浮游植物				
2.浮游動物				
3. 底棲生物	-軟底質大型			
	-軟底質中型			
	-硬底質岩礁(含珊瑚)			
4.植物				
5.鳥類				

附表 1-5.4 生態調查時間地點資料表

經緯度 (decimal) ★	經緯度 誤差 (公尺)★	調查日期 時間★	調查地 ★	最低海 拔高度	最高海 拔高度	最淺 深度	最深 深度	PH 值	DO 值	鹽度	溫度	濁度	底質	調查點 描述

註 1 ★ 標示者為必填欄位，其他為選填欄位
註 2 請依照地點時間，自行編號，此編號需填入填入調查資料表中，編號不可重複
註 3 請使用十進位經緯度，西經及南緯以負值表示

附表 1-5.5 海洋生態調查資料表

時間地點 代號★	科名★	學名★	個體數(面積/密 度)★	體長 範圍	單位	生物量	單位	調查者 姓名★	調查方法	鑑定者 姓 名

註 1 需填入附表 1-5.4 之時間地點編號

註 2 學名以 TaibNet 物種名錄為基準

附錄二 資料格式

水深紀錄檔案格式

```

海岸位置：(海岸名稱)
海岸長度：(公尺)
水深範圍：-15 公尺至-17 公尺
資料時間：2005 年 11 月 21 日
資料項目(單位)：測量日期時間  水深(公尺)  定位 X 坐標(公尺)  定位 Y 坐標(公尺)
                  經度坐標(度)  緯度坐標(度)  潮差修正後之水深(公尺)
資料格式：YYYYMMDDHHMMSS  ###.#  #####.##  #####.##  ###.#####
                  ##.#####  ###.#
20051121062430  -12.2  268500.00  2637600.00  121.1815985  23.8425731  -15.8
20051121062530  -13.2  268505.00  2637605.00  121.1816477  23.8426182  -17.1
20051121062530  -12.4  268510.00  2637610.00  121.1816968  23.8426633  -16.1
20051121062600  -13.5  268515.00  2637615.00  121.1817460  23.8427083  -17.5
20051121062630  -13.6  268520.00  2637620.00  121.1817951  23.8427534  -17.6
20051121062700  -13.7  268525.00  2637625.00  121.1818443  23.8427985  -17.8
20051121062730  -13.4  268530.00  2637630.00  121.1818934  23.8428436  -17.4
...
...
END

```

海岸地形數值高程模型檔案格式

ncols	497	‘規則網格行數									
nrows	247	‘規則網格列數									
xllcorner	181444.5	‘規則網格左上角 X 坐標(TWD97)									
yllcorner	2484679.5	‘規則網格左上角 Y 坐標(TWD97)									
cellsize	10	‘規則網格解析度(單一網格大小)									
NODATA_value	-9999	‘缺值									
-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999
-9999	-9999	3.28	-0.48	-0.78	-0.53	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999
-9999	-9999	3.28	-0.48	-0.78	-0.53	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999
-9999	-9999	3.28	-0.48	-0.78	-0.53	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999
-9999	-9999	3.28	-0.48	-0.78	-0.53	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999
-9999	-9999	-9999	-9999	-9999							

波浪檔案格式

站名：xx 站			
儀器位置：(TWD97 二度分帶，離島地區另補填經緯度)			
儀器水深：(公尺)			
資料時間：2004 年 7 月			
資料項目(單位)：觀測時間 示性波高(公分) 對應週期(秒) 波向(度)			
資料格式：YYYYMMDDHH ##### ##.# ###.#			
2004070100	162	6.2	225
2004070102	198	6.6	225
2004070104	173	5.9	225
2004070106	198	6.2	225
2004070108	187	6.5	225
...			
...			
END			

潮位檔案格式

站名：xx 站
儀器位置：(TWD97 二度分帶，離島地區另補填經緯度)
資料時間：2004 年 12 月
資料項目(單位)：觀測時間 0 分潮位(公分) 6 分潮位(公分) 12 分潮位(公分)
18 分潮位(公分) 24 分潮位(公分) 30 分潮位(公分) 36 分潮位(公分)
42 分潮位(公分) 48 分潮位(公分) 54 分潮位(公分)
資料格式：YYYYMMDDHHMM #####.#
200412010000 37.3
200412010006 35.1
200412010012 33.1
200412010018 31.7
200412010024 28.5
200412010030 27.6
200412010036 24.9
200412010042 21.5
200412010048 20.4
200412010054 18.1
200412010100 16.0
END

暴潮偏差檔案格式

站名：xx 站
儀器位置：(TWD97 二度分帶，離島地區另補填經緯度)
颱風名稱：xx 颱風
資料時間：2008 年 9 月 23 日至 x 月 x 日
資料項目(單位)：觀測時間 實測潮位(公分) 天文潮位(公分) 暴潮偏差(公分)
資料格式：YYYYMMDDHH #####.# #####.# #####.#
2008092300 80.8 48.1 32.7
2008092301 70.1 37.1 33.0
2008092302 48.2 22.1 26.1
2008092303 37.3 3.1 34.2
2008092304 14.5 -15.9 30.4
2008092305 -0.6 -32.9 32.3
2008092306 -8.1 -43.9 35.8

定點流場檔案格式

站名：xx 站
儀器位置：(TWD97 二度分帶，離島地區另補填經緯度)
儀器水深：(公尺)
資料時間：2005 年 11 月
資料項目(單位)：水深(公尺) 觀測時間 東西向流速(公分/秒) 南北向流速(公分/秒)
 垂直向流速(公分/秒) 總流速(公分/秒) 總流向(度) percent good(%)
資料格式：###.# YYYMMDDHHMM ##### ##### ##### ##### ###.# ###
-4.5 200511210630 121 928 -1 936 7.4 63
-5.5 200511210630 121 928 -1 936 7.4 63
...
...
END

不定點流場檔案格式

站名：xx 站
起始位置：(TWD97 二度分帶，離島地區另補填經緯度)
起始水深：(公尺)
起始時間：2005 年 11 月 21 日 6 時 24 分 0 秒
結束時間：2005 年 11 月 22 日 7 時 24 分 0 秒
觀測時段：漲(退)潮
浮標形式：
資料項目(單位)：觀測時間 定位 X 坐標(公尺) 定位 Y 坐標(公尺) 經度坐標(度)
 緯度坐標(度)
資料格式： YYYMMDDHHMMSS #####.## #####.## ###.#####
 ##.#####
20051121062400 164362.00 2537528.00 120.1650274 22.9368105
...
...
END

底質粒徑參數檔案格式

海岸/河口位置：(海岸/河口名稱)

資料時間：2005 年 2 月 5 日

資料項目(單位)：試樣編號 定位 X 坐標(公尺) 定位 Y 坐標(公尺) 經度坐標(度)
緯度坐標(度) 採樣點水深(公尺) D10(毫米) D16(毫米) D25(毫
米) D30(毫米) D50(毫米) D60(毫米) D75(毫米) D84(毫米)
D90(毫米) Dm Cu Cc

資料格式：#####.###.###.#####.###.#####.###.###
#####.###.#####.###.#####.###.#####.###.#####
#####.###.#####.###.#####.###.#####

S01-P1-H 164362.00 2537528.00 120.1650274 22.9368105 -10.5 0.1562
0.1665 0.1819 0.1904 0.2246 0.2417 0.2673 0.2827 0.2929 0.1577 1.5469
0.9602

...

...

END

底質粒徑分析累績曲線檔案格式

海岸/河口位置：(海岸/河口名稱)

資料時間：2005 年 11 月 21 日

資料項目(單位)：試樣編號 定位 X 坐標(公尺) 定位 Y 坐標(公尺) 經度坐標(度)

緯度坐標(度) 採樣點水深(公尺) 0.001mm(累績曲線對應值)

0.002mm(累績曲線對應值) 0.005mm(累績曲線對應值)

0.009mm(累績曲線對應值) 0.019mm(累績曲線對應值)

0.037mm(累績曲線對應值) 0.074mm(累績曲線對應值)

0.149mm(累績曲線對應值) 0.297mm(累績曲線對應值)

0.59mm(累績曲線對應值) 1.19mm(累績曲線對應值)

2.38mm(累績曲線對應值) 4.76mm(累績曲線對應值)

9.52mm(累績曲線對應值) 12.7mm(累績曲線對應值)

25.4mm(累績曲線對應值) 50.8mm(累績曲線對應值)

資料格式：##### #####.## #####.## ###.##### ##.##### ###.#

###.##### ###.##### ###.##### ###.##### ###.##### ###.#####

###.##### ###.##### ###.##### ###.##### ###.##### ###.#####

###.##### ###.##### ###.##### ###.##### ###.#####

S1-3E-10 164362.00 2537528.00 120.1650274 22.9368105 -10.5 1.603 2.6435
3.9213 4.4422 26.6651 42.3839 71.8067 87.8685 95.0029 99.149 100 100
100 100 100 100 100

...

...

END

捕獲法漂沙試驗檔案格式

```

海岸位置：(海岸名稱)
資料時間：2006 年 11 月
季風條件：東北季風
資料項目(單位):調查點編號  定位 X 坐標(公尺)  定位 Y 坐標(公尺)  經度坐標(度)
                  緯度坐標(度)  試驗起始時間  試驗結束時間  漲(退)潮  波高(公尺)
                  週期(秒)  波向(度)  捕沙器放置水深(公尺)  漂沙方向  輸沙量
                  (cm3)  輸沙率(cm3/min)  淨輸沙量(cm3)  淨輸沙率(cm3/min)
資料格式：#####  #####.##  #####.##  ####.#####  ##.#####
          YYYYMMDDHHMM  YYYYMMDDHHMM  #####  ##.##  ##.#  ####.#
          ####.#  ##  #####.##  ####.#  #####.##  ####.#
S1-3E-10  164362.00  2537528.00  120.1650274  22.9368105  200611141350
200611141604  退潮  0.71  6.1  70.2  -10.0  NE  115.07  0.86  8.19  0.06
...
...
END
    
```

追蹤法漂沙試驗檔案格式

海岸位置：(海岸名稱)

資料時間：2005 年 11 月

季風條件：東北季風

螢光沙佈放位置：(TWD97 二度分帶，離島地區另補填經緯度)

螢光沙佈放水深：(公尺)

資料項目(單位):採樣點編號 定位 X 坐標(公尺) 定位 Y 坐標(公尺) 經度坐標(度)
緯度坐標(度) 螢光沙百分比(%) 採樣時間 漲(退)潮 波高(公尺)
週期(秒) 波向(度)

資料格式：#####.## #####.## ###.##### ##.##### ##.##

YYYYMMDDHHMM ##### ##.## ##.# ###.#

S1-3E-01	239928.00	2472269.00	120.9022154	22.3496357	60.22	200611141350
----------	-----------	------------	-------------	------------	-------	--------------

退潮	0.71	6.1	70.2
----	------	-----	------

S1-3E-02	239928.00	2472270.00	120.9022154	22.3496448	65.73	200611141350
----------	-----------	------------	-------------	------------	-------	--------------

退潮 0.71 6.1 70.2

S1-3E-03	239928.00	2472272.00	120.9022154	22.3496628	91.26	200611141350
----------	-----------	------------	-------------	------------	-------	--------------

退潮	0.71	6.1	70.2
----	------	-----	------

S1-3E-04	239926.00	2472270.00	120.9021960	22.3496448	64.71	200611141350
----------	-----------	------------	-------------	------------	-------	--------------

退潮	0.71	6.1	70.2
----	------	-----	------

S1-3E-05	239929.00	2472275.00	120.9022251	22.3496900	0.01	200611141350
----------	-----------	------------	-------------	------------	------	--------------

退潮	0.71	6.1	70.2
----	------	-----	------

...

END

現地海沙與螢光沙分析檔案格式

站名：XX 站

海岸/河口位置：(海岸/河口名稱)

資料時間：2005 年 11 月 21 日

資料項目(單位)：試樣編號 定位 X 坐標(公尺) 定位 Y 坐標(公尺) 經度坐標(度)

緯度坐標(度) 採樣點水深(公尺) D10(毫米) D16(毫米) D25(毫

米) D30(毫米) D50(毫米) D60(毫米) D75(毫米) D84(毫米)

D90(毫米) Dm Cu Cc 0.001mm(累績曲線對應值)

0.002mm(累績曲線對應值) 0.005mm(累績曲線對應值)

0.009mm(累績曲線對應值) 0.019mm(累績曲線對應值)

0.037mm(累績曲線對應值) 0.074mm(累績曲線對應值)

0.149mm(累績曲線對應值) 0.297mm(累績曲線對應值)

0.59mm(累績曲線對應值) 1.19mm(累績曲線對應值)

2.38mm(累績曲線對應值) 4.76mm(累績曲線對應值)

9.52mm(累績曲線對應值) 12.7mm(累績曲線對應值)

25.4mm(累績曲線對應值) 50.8mm(累績曲線對應值)

資料格式：#####.###.#####.##.#####.##.#####.###.##

##.#####.##.#####.##.#####.##.#####.##.#####.##.#####

##.#####.##.#####.##.#####.##.#####.###.#####.###.#####

###.#####.###.#####.###.#####.###.#####.###.#####.###.#####

###.#####.###.#####.###.#####.###.#####.###.#####.###.#####

###.#####

S1-3E-10 164362.00 2537528.00 120.1650274 22.9368105 -10.5 0.1562

0.1665 0.1819 0.1904 0.2246 0.2417 0.2673 0.2827 0.2930 0.1577 1.5470

0.9602 1.6030 2.6435 3.9213 4.4422 26.6651 42.3839 71.8067 87.8685

95.0029 99.149 100 100 100 100 100 100 100

...

...

END

光學儀器檢測法漂沙試驗檔案格式

站名：xx 站

儀器位置：(TWD97 二度分帶，離島地區另補填經緯度)

儀器水深：(公尺)

資料時間：2005 年 11 月

資料項目(單位)：水深(公尺) 觀測時間 潮位(公分) 示性波高(公分) 對應週期(秒)

波向(度) 總流速(公分/秒) 總流向(度) 懸浮值濃度($\mu\text{L/L}$)

懸浮值 D50(毫米) 輸沙通量(公克/秒/平方公分) 輸沙方向(度)

資料格式：###.# YYYMMDDHHMM #####.# ##### ##.# ###.# #####

###.# #####.## ##.#### #####.## ###.#

-4.5 200511210630 37.3 162 6.2 225 936 225 435.62 0.2246 54.99 225

...

...

END

附錄三 詮釋資料範例

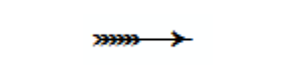
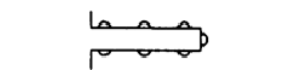
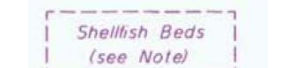
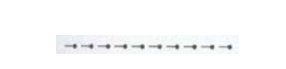
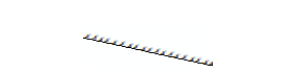
詮釋資料範例

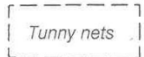
[-] 詮釋資料資訊 MD_Metadata	
檔案識別碼 fileIdentifier :	
語言 language :	chi
字元集 characterSet :	utf8
描述層級 hierarchyLevel :	dataset
描述層級名稱 hierarchyLevelName :	請列路徑檔名
[-] 聯絡資訊 contact	
CI_ResponsibleParty	
個人姓名 individualName :	承辦人
單位名稱 organisationName :	第一河川局--請填擁有者(甲方)
角色 role :	owner
時間 dateStamp :	2009-07-06
詮釋資料標準名稱 metadataStandardName :	TWSMP
詮釋資料標準版本 metadataStandardVersion :	1.0
[-] 參考系統資訊 referenceSystemInfo	
MD_ReferenceSystem	
參考系統識別碼 referenceSystemIdentifier	
RS_Identifier	
識別碼 code :	EPSG:3826(TWD97/121分帶)
[-] 識別資訊 identificationInfo	
MD_DataIdentification	
引用 citation	
CI_Citation	
名稱 title :	第一河川局98年夏季地形水深圖
日期 date	

CI_Date 引用時間 date : 2009-07-06 日期型別 dateType : creation
摘要 abstract : 98年「宜蘭海岸基本資料監測調查計畫」計畫完成五千分之一地形水深圖計30 幅之數值化建檔。 目的 purpose : 為海岸防護規劃之用 狀況 status : completed
[-] 聯絡資訊 pointOfContact CI_ResponsibleParty 單位名稱 organisationName : 請填調查者(乙方) 職稱 positionName : 角色 role : originator
資料或服務維護資訊 resourceMaintenance MD_MaintenanceInformation 更新或維護之頻率 maintenanceAndUpdateFrequency : irregular
關鍵字資訊 descriptiveKeywords MD_Keywords 關鍵字 keyword : 關鍵字種類 type : discipline
資料或服務限制資訊 resourceConstraints 法律限制 MD_LegalConstraints 取得限制 accessConstraints : trademark 其他限制 otherConstraints : 1.數值資料檔僅賦予使用權，申請單位非經「擁有資料或服務之單位」同意，不得自行轉錄、轉售或贈與，亦不得以附加或改良資料為由，自類轉錄、轉售或贈與。2.遵照國家機密保護辦法、台灣地區基本圖測製管理規、著作權法及其他相關法令規定使用數值資料檔。
安全性限制 MD_SecurityConstraints 安全分級 classification : confidential
語言 language : chi 字元集 characterSet : big5 主題分類 topicCategory : elevation
範圍 extent EX_Extent 地理元素 geographicElement 地理元素 EX_GeographicBoundingBox 最西經度值 westBoundLongitude : 235000 最東經度值 eastBoundLongitude : 236000 最南緯度值 southBoundLatitude : 2345500 最北緯度值 northBoundLatitude : 2345600
時間元素 temporalElement EX_TemporalExtent 範圍 extent : 20090606~20090706

附錄四 數值地形圖資料分類補充表

數值地形圖資料分類補充表

項次	地形資料 (暫)編碼	地形資料名稱	圖例	備註
1	92111	領海		新增
2	92112	鄰接區		新增
3	92131	高潮線		新增
4	92132	低潮線		新增
5	92751	自然保育區		新增
6	92752	採挖區		新增
7	92753	限制區界		新增
8	95154	海流		新增
9	95160	碼頭		原編列於 1/25,000 比例尺
10	95425	貝殼底質		新增
11	95903	人工漁礁		新增
12	95904	沉船(船骸)		新增
13	95910	其他水下裝置		新增
14	96240	海底管線		新增
15	96241	海底電纜		新增
16	96242	海底電力纜		新增
17	96250	放流管		新增
18	97411	漁柵		新增

項次	地形資料 (暫)編碼	地形資料名稱	圖例	備註
19	97412	漁網區		新增
20	97413	海上養殖場		新增
21	97414	蚵架		新增
22	98261	海底火山		新增
23	99901	水文站、潮位觀測 站		原編列於 1/1,000 比例尺

附錄五 地理資訊圖層內容說明

一、圖層說明

類別	圖層名稱		型態
控制點	控制點	ControlPt	點
行政界	直轄市、縣、省轄市界	AdminCity	面
	鄉、鎮、市、區界	AdminTown	面
	海事界線	MaritimeBoundarie	線
建物	房屋	Building	面
地標	地標	Landmark	點
交 通	鐵路	Railway	線
	高鐵	HSR	線
	捷運	RTS	線
	道路(雙線)	Road	面
	立體道路	Hroada	面
	小徑(單線)	Path	線
	隧道	Tunnel	面
	橋樑	Bridge	面
	路網	MidRoad	線
水 系	河流	River	面
	小河	Stream	線
	水池湖泊	Lake	面
	流域中線	MidRiver	線
	海岸線	CoastLine	線
公共事業網路	高壓線塔	Tower	點
	海底管線	SubmarinePipe	線
地貌	等高線	Contour	線
	等深線	DepthContour	線
	獨立標高點	Spot	點
	網格水深點	GridSpot	點
	底質	BedGeology	面
國有林界	國有林事業區界	AdminForest	線
	國有林班界	ForestSub	線
圖幅	圖幅	FrameIndex	面

二、圖層名稱及屬性欄位結構

(一) 控制點 (點)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	點序號	數字	-	與控制點空間資料檔之節點序號對應
TerrainID	控制點地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
CNO	控制點點號	文字	20	
CName	控制點名稱	文字	20	
E_COORD97	TWD97 E坐標值	數字	-	記錄TWD97坐標系統之E坐標值 (公尺, 至整數)
N_COORD97	TWD97 N坐標值	數字	-	記錄TWD97坐標系統之N坐標值 (公尺, 至整數)
OrthoH	高程 H坐標值	數字	-	記錄高程值 (正高) (公尺, 至整數)

(二) 行政界

1. 直轄市、縣、省轄市界 (面)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	多邊形序號	數字	-	與縣市界空間資料檔之多邊形序號對應
CityName	縣市名稱	文字	8	
CityCode	縣市代碼	文字	11	主計處縣市代碼

2. 鄉、鎮、市、區界 (面)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	多邊形序號	數字	-	與鄉鎮市區界空間資料檔之多邊形序號對應
CityName	縣市名稱	文字	8	
TownName	鄉鎮市區名稱	文字	10	記錄鄉鎮市區名, 非全名
TownCode	鄉鎮市區代碼	文字	11	主計處鄉鎮市區代碼

3.海事界線(線)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與海事界線空間資料檔之線段序號對應
TerrainID	海事界線編碼	文字	8	依據「地形資料分類補充表」進行分類編碼
MaritimeBoundary Name	海事界線名稱	文字	8	分領海、鄰接區

(三) 房屋 (面)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	多邊形序號	數字	-	與房屋空間資料檔之多邊形序號對應

(四) 地標 (點)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	點序號	數字	-	與地標點空間資料檔之點序號對應
TerrainID	地標地形編碼	文字	10	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
MarkName	地標點名稱	文字	40	填寫地標點全名

(五) 交通

1.鐵路(線)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與鐵路空間資料檔之線段序號對應
TerrainID	鐵路地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
RailName	鐵路名稱	文字	30	

2. 高鐵(線)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與 高鐵空間資料檔之線段序號對應
TerrainID	高鐵地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
HSRName	高鐵名稱	文字	30	

3. 捷運(線)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與 捷運空間資料檔之線段序號對應
TerrainID	捷運地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
RTSName	捷運名稱	文字	30	

4. 道路(面)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	多邊形序號	數字	-	與道路空間資料檔之多邊形序號對應

5. 立體道路(面)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	多邊形序號	數字	-	與立體道路空間資料檔之多邊形序號對應

6. 小徑 (線)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與小徑空間資料檔之線段序號對應
TerrainID	小徑地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼

7.隧道（面）

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	多邊形序號	數字	-	與隧道空間資料檔之多邊形序號對應
TerrainID	隧道地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
TnlName	隧道名稱	文字	30	

8.橋樑（面）

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	多邊形序號	數字	-	與橋樑空間資料檔之多邊形序號對應
TerrainID	橋樑地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
BrilName	橋樑名稱	文字	30	

9.路網（線）

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與路網空間資料檔之線段序號對應
TerrainID	路網地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
CityName	縣市名稱	文字	8	該路段所屬的縣市名稱
TownName	鄉鎮名稱	文字	8	該路段所屬的鄉鎮市區名稱
RoadNUM	道路編號	文字	8	此欄位儲存路段所屬國道、省道、縣道、鄉道、市區道路、產業道路等道路等級與編碼，如："國1"、"台3"、"縣187"等。
RoadNUM1	道路編號1	文字	8	若同時有兩種道路等級發生共線時，於此欄位儲存第二個所屬之省道、縣道、鄉道、市區道路、產業道路等道路等級與編碼，

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
				如："台3"、"縣168"、"市1"等。
RoadNUM2	道路編號2	文字	8	若同時有三種道路等級發生共線，於此欄位儲存第三個所屬之省道、縣道、鄉道、市區道路、產業道路等道路等級與編碼，如："台3"、"縣187"、"市1"等。
RoadName	道路名稱	文字	20	此欄位儲存路段所屬國道、省道、縣道、鄉道、市區道路、產業道路等道路名稱，至於圓環則該圓環名稱。
RoadAlias	道路別名	文字	20	除上述道路名稱外，若道路有其他一般公認之名稱，皆可存放於此欄位。
RoadWidth	路寬	數字	-	路段實際寬度（公尺，至整數）
RoadNO	車道數	數字	-	路段車道數

（六）水系

1.河流(面)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	多邊形序號	數字	-	與河流空間資料檔之多邊形序號對應

2.小河（線）

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與小河空間資料檔之線段序號對應
TerrainID	小河地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼

3.水池湖泊（面）

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	多邊形序號	數字	-	與水池湖泊空間資料檔之多邊形序號對應
TerrainID	水池湖泊地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
LakeName	水池湖泊名稱	文字	30	
Lake_A	水池湖泊面積	數字	-	面積單位平方公尺（至整數）

4.流域中線(線)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與流域中線空間資料檔之線段序號對應
TerrainID	河流地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
RiverLCode	河流等級	文字	8	分中央管河川、縣管河川
RiverLName	河流名稱	文字	30	

5.海岸線(線)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與海岸線空間資料檔之線段序號對應
TerrainID	海岸線地形編碼	文字	8	依據「地形資料分類補充表」進行分類編碼
CoastLineCode	海岸線等級	文字	8	分低潮線、高潮線
CoastLineName	海岸線名稱	文字	10	記錄縣市區名

（七）公共事業網路（點）

1.高壓線塔

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	點序號	數字	-	與高壓線塔空間資料檔之點序號對應
TerrainID	高壓線塔地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼

2.海底管線(線)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與海底管線空間資料檔之線段序號對應
TerrainID	海底管線地形編碼	文字	8	依據「地形資料分類補充表」進行分類編碼
SubmarinePipe Code	海底管線種類	文字	8	分海底電纜、海底電力纜、放流管
SubmarinePipe Name	海底管線名稱	文字	30	記錄管線布放機關及管線名稱(或代碼)

(八) 地貌

1.等高線 (線)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與等高線資料檔之線段序號對應
TerrainID	等高線地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
Height	高程	數字	-	等高線高程值(公尺, 至整數)

2.等深線 (線)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與等深線資料檔之線段序號對應
TerrainID	等深線地形編碼	文字	8	依據「地形資料分類補充表」進行分類編碼
Height	高程	數字	-	等深線高程值(公尺, 至整數)

3.獨立標高點 (點)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	點序號	數字	-	與獨立標高點資料檔之點序號對應
Height	高程	數字	-	獨立標高點高程值(公尺, 至小數2位)

4.網格水深點（點）

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	點序號	數字	-	與網格水深點資料檔之點序號對應
Height	高程	數字	-	網格水深點高程值（公尺，至小數2位）

5.底質(面)

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	多邊形序號	數字	-	與底質空間資料檔之多邊形序號對應
TerrainID	底質地形編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」進行分類編碼
BedGeologyCode	底質種類	文字	10	分泥、沙、礫、岩(或礁)
BedGeology_A	底質面積	數字	-	面積單位平方公尺（至整數）

（九）國有林界

1.國有林事業區界（線）

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與國有林事業區界資料檔之線段序號對應
RegionNAME	事業區名稱	文字	30	

2.國有林班界（線）

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
ID	線段序號	數字	-	與國有林班界資料檔之線段序號對應
RegionNAME	林班界名稱	文字	30	

（十）圖幅（面）

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
MapID	圖幅編號	文字	8	
MapName	圖幅名稱	文字	20	
PhotoDate	攝影日期	文字	12	
PlotDate	測製日期	文字	12	

附錄六 「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業規範(草案)」(一般性海堤)研商會議會議紀錄

(一)會議時間：民國 101 年 12 月 13 日（星期四）上午 9 時 30 分

(二)會議地點：台中辦公區第三會議室

(三)主 持 人：蔡組長孟元

(四)報告事項：

本案作業規範草案，內容主要區分為資料格式及調查方式，因資料格式已參考國土測會中心及相關單位建置資料庫格式，亦與目前水規所建立資料庫連動，建議本次不變動，俟將再找機會檢討。主要討論原則，考量年度經費有限，以發揮調查資料供應海岸防護之規劃價值為最高考量，先由水規所簡報後，請各河川局提供執行有困難部分，再進一步研商討論。

(五)出席人員意見處理情形表：

委 員 意 見	處 理 情 形
一、成大水工所 溫主任進丁 1.P18，原內容：(八)潮位站（沿岸線 5 公里 1 處為原則），建議改為：潮位站（沿岸線 30 公里 1 處為原則），理由：除 5km 距離過短外，有些海岸段實在不易設置潮位站，若以約 30km 內設一潮位站可能較符合實地狀況。 2.P19，原內容：4.7 資料品管，建議改為：4.7 海岸地形測量原始資料品管，理由：符合實際內容。 3.P25，原內容：5.6 達成率（二）波浪：夏、冬季各至少取得連	1. 感謝委員建議，第四章之潮位站屬臨時驗潮站係作為水深資料潮位修正之依據，為避免潮時延遲影響水深測量成果，建議維持沿岸線 5 公里 1 處為原則，並將「潮位站」修正為「臨時驗潮站」。 2. 感謝委員建議，「資料品管」為第四章至第六章統一章節，包括查核各項作業之品管程序、資料合理性及連續性、計算方法及成果精度檢核、成果交付項目等，故建議維持原章節名稱。 3. 感謝委員建議，已修改為「夏、冬季各至少取得連續 15 天以上資料，若

續 10 天以上資料，建議改為：各至少取得連續 15 天以上資料，理由：(1) 10 天之資料代表性較弱 (2) 22 天資料，70 %良率約為 15 天。海流資料希望能涵蓋大、小潮資料。 4.P20，原內容：(三) 數值高程模型網格大小以 5 公尺*5 公尺間距為原則，得依計畫需求另訂之，建議改為：數值高程模型網格大小應依測線密度調整，原則上以主測線間距 1/5~1/2 之正方形網格為原則，理由：(1) 避免數值高程模型網格與現況扭曲過大 (2) 數值高程模型網格檔案避免過大。 5.P20，原內容：1. 製作 TWVD2001 高程系統之數值高程模型，另需製作 1 套以當地平均潮位面為高程模型，建議改為：製作 TWVD2001 高程系統之數值高程模型或依計畫所使用高程系統之數值高程模型，理由：兩套模型實際相同，為避免混淆建議仍以 TWVD2001 高程系統為重。 6.附表 1-3.2~附表 1-3.4 及附表 1-3.9 流速流向頻度表例原內容：波高 (0.2,0.4,0.6)，週期，速度...之標示，建議改為：波高 (<0.2,0.2~0.4,0.4~0.6...)，週期，速度...之標示，理由：波高，週期，速度標示應為分布範圍，而非單一值。	遇颱風侵襲造成觀測中斷，仍須至少取得連續 10 天以上資料」，此係考量觀測資料之連續性，若觀測期間遇颱風侵襲造成觀測中斷時，仍須至少取得連續 10 天以上資料方可驗收通過，若否仍需進行補測。 4. 感謝委員建議，因測點間距≤ 10 公尺，故修改為「網格間距以 10 公尺*10 公尺為原則，得依測線密度調整之 (以主測線間距 1/5 之正方形網格大小為原則)」。 5. 感謝委員建議，已修改為「製作 TWVD2001 高程系統之數值高程模型，離島則依計畫所使用之高程系統製作數值高程模型」。 6. 遵照辦理。
--	--

二、成大近海水文中心 林經理演斌 1. 波浪調查 10 天，其代表性可能較弱，例如 10 天不一定測得到西南氣流、東北季風與颱風資料。 2. 波潮流感測器於國內雖未有認證之檢核單位，但有些執行單位尚有自行測試，此可提列，強化資料品質。 3. 定點波流觀測設置於碎波帶內外各有優缺點，碎波帶外之優點為於颱風期間之達成率已經不錯，例如近海水文網之資料浮標，缺點為需推算之海堤前。而設於碎波帶內之優缺點與碎波帶外相反。 4. 未來持續注意碎波帶內觀測技術，若已有再引進或研發。	1. 感謝委員建議，已修改為「夏、冬季各至少取得連續 15 天以上資料，若遇颱風侵襲造成觀測中斷，仍須至少取得連續 10 天以上資料」。 2. 感謝委員建議，已於 5.7 節資料品管增列「(二)得檢附波潮流感測器於調查作業前一年內之校正報告書，或執行單位自行率定(測試)報告，以確保資料品質」。 3. 感謝委員建議。 4. 感謝委員建議。
三、第一河川局 王工程司宗惇 1. 地形水深測量中，陸域部分「4.8 資料建置」節中，在為地形點繪製上，本島陸域部分是否能明訂以濱海公路或自行車步道等範圍，以利各單位查核。 2. P56 附表 1-1.1 表例，可否直接針對現有控制點列出範例，以令各局使用時可了解製表時，衛星控制表可只列坐標，不列高程；水準點可只列高程，不列坐標。 3. P57 依附表 1-1.4 成果例表方式，若兩點間高程查核時，便	1. 感謝委員建議，4.2 節測量範圍(二)岸線特徵物，已有相關規定。 2. 感謝委員建議，已修正為「附表 1-1.1 已知控制點清理結果清冊」。 3. 感謝委員建議，已修正。

需耗用兩行表格，且其中會有一行僅一組高程數值，建議考慮另套用較佳格式。 4.P46 測量作業完成應於 10 日內提送成果，惟本局本 101 年度執行上，光達測量於資料後製處理至少便需 2 週，此「10 日內要求」是否有其轉圜空間？	4. 感謝委員建議，已修改為「水域測量以各次測量作業完成後 10 日內提送為原則，陸域測量則可視施測範圍大小另訂之」。
四、第二河川局 林工程司大港 1.P20 數值高程模型（DEM）網格大小以 5m×5m 間距為原則，惟簡報提及建議以 10m×10m 間距為原則，本草案是否誤值，請查明。 2. 漂沙調查頻度，依計畫需求、作業期程及經費訂定，建議仍需訂定調查頻度，惟可撰寫以...為原則之字眼，並輔以依計畫需求作業期程及經費訂定。 3. 海岸地形水域成果驗收部分，有關水域中之地物位置測量誤差不得大於 2 公尺（90%信賴度），建議另外 10%大於 2 公尺部分應有所規範，例如大於 3 倍精度須不超過百分之幾？	1. 感謝委員建議，已修改為「網格間距以 10 公尺*10 公尺為原則，得依測線密度調整之（以主測線間距 1/5 之正方形網格大小為原則）」。 2. 感謝委員建議，已增加說明「漂沙觀測調查頻度以每五至十年施測一次為原則，惟須視現場實際情況調整，如欲了解海岸地形變化原因或防範災害，則需要增加調查頻度」。 3. 感謝委員建議，已修改為「水域中之地物位置的測量誤差不得大於 2 公尺(90%信賴度)，且大於 2 公尺的部份須加以修正之」。
五、第三河川局 林工程司木松 1. 有關第四章「海岸地形測量」4-2 測量範圍，海域測量水深至負 20 公尺深處以及離岸 10 公里處為原則，建議修正為台灣東、西部海岸地形特性不同，其觀測範圍應有分別，可否探海域對離岸（海堤）攻擊之波	1. 感謝委員說明，4.2 節測量範圍在大部分情況下足夠進行海岸防護功能評估，然而各河川局可依其轄區特性，因地制宜作彈性調整，方可切合計畫需求。

浪級距來決定等距較為妥適。 2.P23 頁，5-4 長期潮位觀測調查，請詳加分類，部分海域地形適合建置潮位觀測站，就台中海岸來談，水域建構三處漁港，部分離岸堤潮間屬於緩波帶，漲退潮汐，潮差對緩波區，並不適宜選址建站，因低潮位無法觀測到水位，是否能就章節補充列舉說明。 3.P28 頁（二）有關潮位之觀測，因海岸安全防護往往必需引用到颱風暴雨之歷史最高暴潮位因，章節內，很難查得該統計資料，建議該章節能蒐集更多歷史資料圖、表列入，以便查考。 4.海岸安全防護測量範圍可否參考海嘯級距評估報告對海堤安全級距來檢討海域測量範圍比較安全。	2. 感謝委員說明，各河川局轄區特性不同，本規範僅作原則性訂定，請各單位於設站時參考 5.4 節選址原則辦理。 3. 感謝委員建議，依總則.1 目的「本規範之制定，係針對海岸防護規劃基本資料觀測調查作業之項目、方法及要求做明確規定」，有關暴潮位統計資料，請參考「海岸水文分析應用手冊」、「建立波潮流與海岸變遷模式」等報告。 4. 感謝委員建議，依總則.6「本規範為執行全國海岸防護規劃基本資料普查並依據預估之水利署年度可執行經費額度擬定之」。有關海嘯評估之測量範圍，各單位可視計畫需求，擴大施測範圍。
六、第四河川局 陳工程司金鑾 1.四河局彰化海岸基本資料觀測調查作業 102 年計畫已上網公開招標，其作業是否應辦理修訂。或依已公告項辦理發包。	1. 感謝委員說明，本次檢討尚在進行中，未經水利署審查通過後函頒，故建議仍依 100 年函頒之第一次修正版辦理，並可視計畫需求於契約書另訂相關作業規定。
七、第五河川局 李工程司建勳 1.請問「漂沙觀測調查」有無相關調查作業規範（如取樣數量、需有認證實驗室分析等）。	1. 感謝委員說明，可參考「海岸防護及環境復育規劃參考手冊」第七章內容。

八、第六河川局 謝工程司錦志 1. 地形水深測量之查驗應訂定測量完成後至查驗日期間因波浪或其他足以影響地形水深之排除條款。 2. 平面控制測量檢測與引測作業是否訂定不同精度標準。 3. 同樣地，高程控制是否分檢測及引測二作業不同精度標準。 4. 測點間距 $< 10\text{m}$，建議加註為“平均測點間距”。 5. 定點及不定點潮波流測站依不同目的，或設於碎波帶外，或設於碎波帶內，如何決定，請考量。	1. 感謝委員建議，已於 8.3 節水域部分驗收項下增列排除條款。 2. 感謝委員建議，目前平面控制測量檢測與引測作業，參考內政部國土測繪中心之「海域基本圖測量作業手冊(草案)」，採用相同精度標準。 3. 感謝委員建議，高程控制測量檢測作業，相鄰兩已知高程控制點位間檢測高程差與公告高程差之比較差值，修正為「不得大於 $7\sqrt{K}$ 毫米」；引測作業則維持「不得大於 $12\sqrt{K}$ 毫米」。 4. 感謝委員建議，已修改為「平均測點間距 ≤ 10 公尺」。 5. 感謝委員建議，選址原則已註明「須視現場實際情況及計畫經費作適當調整」。
九、第七河川局 毛工程司春源 有關建議（2）漂沙部分： 1. P84 附表 1-4.1 底質物性分析表例，與 P101 底質粒徑參數檔案格式，建議刪除統一土壤分類之描述項目，主要水利署之相關計畫係以海域底質與沙灘採樣為主，該分類法適合一般陸域營建工程上土壤之分類用，因須另外牽涉到土壤之液性限度 LL、塑性指數 PI 之試驗，因此建議予以取消。 2. 因係於海域底質採樣，含水量	1. 感謝委員建議，已刪除「底質物性分析表例」，底質粒徑參數檔案格式相對應之欄位亦一併刪除。 2. 感謝委員建議，已刪除「底質物性分

之分析項目亦建議取消。 3.P84 與 P101 之底質粒徑記錄項目不統一，建議能予以統一。 4.目前不含外業採樣經費與報告撰寫及相關管理、儀器製作整備等費用，每一樣本粒徑分析費用約為 1250 元，孔隙率、乾、濕比重與密度各項分析檢驗費用亦至少各數百元，礦物成分分析則在 1~2 萬元，因此建議在招標規範上應釐清明確訂定不同採樣目的之沙樣所需的分析項目，避免造成得標廠商在經費估算上與業務單位之預想要求差異太大，除礦物分析外，其餘上述之分析項目單一樣本即需約 2000 元（或以上）之分析費用，尚未包括與分析以外之作業費分擔。（上列價格均為參考，須視實際檢驗公司之報價與調整） 5.98 年草案版本附錄 11 單價分析及工率標準，建議是否恢復，河川局在計畫經費編列時，無參考依據，可能因經費編列不足之問題而造成計畫流標或作業品質降低之疑慮。	析表例」。 3. 感謝委員建議，底質粒徑參數表例與底質粒徑參數檔案格式之記錄項目已進行調整。 4. 感謝委員建議，海域底質調查僅作粒徑分析，若需研判海岸輸沙來源及漂沙移動方向，則配合河口地區底質調查，於粒徑分析後再進行礦物成份分析。本規範已註明「視個案計畫需求辦理」，建議各單位執行調查計畫時，需視其計畫目的於招標文件上明訂調查及分析項目作為估價依據，避免以「依海岸防護規劃基本資料觀測調查作業規範(草案)辦理」涵括計畫工作項目。 5. 感謝委員建議，原「單價分析及工率標準」因考量調查地區不同單價差異很大，故不適宜於本規範統一訂定。建議各單位辦理調查計畫經費編列時，先行針對調查地區取得 3 家以上廠商報價，並考量海象條件之不確定性及離島作業需增加費用等因素。海域調查較陸域調查風險性高，計畫經費編列應合理且充裕，方可提高廠商投標意願及調查作業品質。
十、第八河川局 李課長榮著 1.P1 總則 3 的“計畫目標”名稱與	1. 遵照辦理。

P4 相同，建議改為目標即可。 總則 4 建議增加為“觀測調查”計畫之作業流程。 2. 第一章前言部分，似乎並非整本作業規範的前言，而是觀測計畫作業流程中的前言。 3. P9，3.1(二)之本島敘述與(一)重複部分可刪除。另建議補充：日後坐標系統更新時，應以新公告者為之。(高程系統亦同) 4. P10，3.3 應檢測“無誤”可否改為合格即可。 5. 觀測中所指定的方法中，建議增加例外的但書：若有新技術或因現地條件不可觀測時，得使用另外的方法。 6. P18，4.6 達成率建議先定義。 7. P17 主測線方向有無指定係平行或垂直等深線為原則。 8. P19 航拍影像應涵蓋退潮露出水面部分，是否已指定航拍時間？若飛航時間申請不可行，是否即違反規範？ 9. 颱風前所觀測資料，若立即遇上颱風，而導致驗收時間延誤問題及驗收精度因地形變化太大而不合格時，如何解決？ 10. 建議辦理教育訓練或開發簡易軟體以協助同仁學習如何	2. 感謝委員建議，本規範係參考「河川治理及環境營造規劃參考手冊」編撰方式，總則.5 已說明「本規範章節架構主要依據海岸防護地區基本資料觀測調查計畫之成果報告書章節架構進行說明」。 3. 遵照辦理。 4. 遵照辦理。 5. 感謝委員建議，總則.2 適用範圍已說明「...不應限制更高水準之技術，因此本規範不適用者，不受本規範所限」。 6. 遵照辦理，已於 4.6 節說明(一)補充說明。 7. 感謝委員建議，已補充「主測線規劃以儘量垂直於岸線為原則」。 8. 感謝委員建議，潮間帶地形需利用漲退潮時間進行量測，陸域與水域測量成果應儘量重疊或至少相連接，若有空白處應加以補測。 9. 感謝委員建議，已於 8.3 節水域部分驗收項下增列排除條款。 10. 感謝委員建議，本所 101 年 4 月 24 日辦理教育訓練包括「控制測量、海
--	--

辨斷原始資料、驗收檢核技巧及圖表判斷的技巧，以免廠商資料虛假，導致同仁誤觸法規。 11. 水規所簡報建議由廠商技師簽證負責檢核及部分項目驗收責任，可以避免同仁誤觸法規，建議可再增加技師簽章部分。	岸地形測量及其成果查核及驗收」、「海象、漂沙觀測調查及其成果查核及驗收」等課程，未來將視各單位需求繼續辦理。 11. 感謝委員建議，已於 4.7 節註明各項測量成果均應經測量執業技師簽證確認。
十一、第九河川局 顏工程司東仁 1. 建議海深地形測繪以多音速深納掃描為主，陸域部分以空載雷達掃描為主，上述的原因是二者儀器可以立刻呈現點雲實體，對於整體的現況展現，雷達成果比傳統斷面法來較佳。	1. 感謝委員建議，單音束測深儀之儀器價格與所需之測量經費均較多音束測深儀便宜，本規範海域量測範圍至水深 20 公尺，故一般較常採用單音束測深儀施測。然而若執行單位需要較細緻之海底地貌監測或測量範圍大於水深 20 公尺時，宜採用多音束測深儀施測。陸域測量亦然，建議各單位依計畫需求及經費自行訂定。
十二、第十河川局 林工程司順安 1. 本作業規範（草案）所述及陸域、潮間帶、水域的測量...主測間距，因各地不同而定，如本局林口-八里區海岸沿線以垂直海岸線設斷面樁，以斷面方法量測在對海岸之地形精確性，能以實際該斷面線上之資料。 2. 有作業規範（草案）之目的，在海岸防護工程及規劃之技術性，其設定規範之精度因地制宜。 3. 資料繳交應加上原始資料。	1. 感謝委員說明，總則.6 已說明本規範為執行全國海岸防護規劃基本資料普查並依據預估之水利署年度可執行經費額度擬定之。另因各河川局轄區特性不同，需要因地制宜作彈性調整，故本規範僅能從寬作原則性訂定，方不致窒礙難行。 2. 感謝委員說明。 3. 感謝委員建議，第 4 章至第 6 章之資

4.驗收部分選擇 5%之數量其驗收資料應與原始測量之資料，若有差異度，因有探究因素做成果分析，做為驗收紀錄明述符合性。 5.所有測量成果完成應於 10 日內提送成果測量報告書初稿，建議在履約期限內完成。	料品管小結，皆有註明須保留並交付原始觀測資料。 4. 感謝委員建議，地形測量成果驗收須依第八章規範精度進行檢核並製作驗收報告，由測量執業技師簽證確認。 5. 感謝委員建議，10 日內提送階段測量成果報告書初稿，係為爭取地形保全時效性，俾辦理查驗工作。初稿繳交期限已修改為「水域測量以各次測量作業完成後 10 日內提送為原則，陸域測量則可視施測範圍大小另訂之」。而驗收合格後之正式測量成果報告書繳交期限，則由各單位於契約書內訂定。
十二、河川海岸組 洪科長信彰 1.草案目的係為海岸防護規劃時能有具體良好基本資料，故各局再辦理時，宜考量普測外，於第二次以後配合調整針對有海岸防護需求地方加強其項目及密度，而非每次均全面普測。 2.請就歷次會議審查記錄及回應情形表再檢討。 3.所檢附辦理流程圖中，有關漂沙量測流程位置有誤，請校核修正。	1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。 3. 感謝委員建議，漂沙觀測調查為綜合性之調查，其作業流程依圖 6.1，海岸地形測量可提供漂沙觀測調查之地形特性資料，海氣象觀測調查則提供限界水深、碎波水深、碎波帶寬、波高、週期等數據以研判漂沙量與趨勢調查地點，故須俟海岸地形測量及海氣象觀測調查作業完成後，依其成

4.3.1 測量基準與參考系統述採用「基本測量實施規則第六條...」，請檢討此規則？ 5. 導線測量不同端點各觀測 4 次，請校核並應與實務上配合。 6. 海測及陸測主要差異在於海測以水深（測深儀）、陸測則以陸地基點延伸，兩者差異明顯，故規範亦不同，此可於草案相關條文下附註說明。 7. 潮位觀測、流場觀測、波浪觀測均說明「設置後若遇颱風侵襲不得中斷觀測作業」然相關儀器因颱風影響而損失，應如何解決或應說明？ 8. 浮標追蹤目的為了解沿岸流，故其關鍵點在波浪碎波點前後範圍（漂沙移動水深內）做為佈放地點，一般以季節風波浪為考量，各局海氣象不同，施放水深點亦差異，故此部分仍需各局依據所轄海、地象條件自行決定。 9. 調查頻度，每次須連續觀測至少 22 次以上，設置後...。但達成率最低要求為 70%。波浪、	果規劃漂沙觀測調查作業。 4. 遵照辦理，已修正為「以內政部公佈之測量基準與參考系統作為測量作業之依據」。 5. 感謝委員建議，第三章有關導線測量之規範已刪除，修改為「平面控制測量作業以衛星定位靜態測量為原則，若無法以衛星定位靜態測量施測時，得採用符合內政部「基本測量實施規則」加密控制測量相關規定之其他測量方式辦理」。 6. 遵照辦理，已於 4.1 節新增說明「陸域測量以陸地控制點延伸施測；水域測量則以由一等水準點引測之潮位站觀測資料作為水深資料修正之依據。」 7. 感謝委員建議，已刪除「設置後若遇颱風侵襲不得中斷觀測作業」之規定，觀測期間若遇颱風侵襲致儀器損失，仍須符合 5.6 節達成率之規範「觀測期間若遇颱風侵襲，仍須至少取得連續 10 天以上資料」，若未達成設定之達成率，應予補測。 8. 感謝委員建議，選址原則已註明「須視現場實際情況及計畫經費作適當調整」。 9. 感謝委員建議，每次須連續觀測至少 22 次以上，以達成率最低要求 70% 計算，波浪、流場需至少取得連續
--	--

流場均只至少取連續 10 天以上資料，妥適性應校核？ 10. 漂沙量觀測，一般採用捕獲法，然將追蹤法列入，其他方式達相同功能方式是否納入，或採通案性說明為宜。 11. 9.2 資料上傳一節請明確說明完成後規定一期限內需上傳為宜。	15 天以上資料，惟若遇颱風侵襲，仍須至少取得連續 10 天以上資料。 10. 感謝委員建議，已增加近年應用較多的光學儀器檢測法，並補充各種漂沙量測方法之適用範圍、準確性及費用比較表，供各執行單位參考。 11. 遵照辦理，已加註「於檢查通過後一個月內」。
結論 1. 海岸防護基本資料調查係為建置海岸防護資料庫供海岸防護應用之目的，確有必要維持一定標準，惟規範（草案）宜以「規範從寬，執行從嚴」原則彈性調整。 2. 本案調查作業規範（草案）是否更名為調查作業手冊（草案），俟修正後再由本署審查小組討論決定。 3. 請本署水利規劃試驗所，參酌各單位意見後於 2 個月內完成修正報署。	1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。 3. 遵照辦理。

附錄七 「經濟部水利署海岸環境營造計畫海岸工程 規劃計畫審查小組」102 年度第 1 次會議

會議紀錄

(一)會議時間：民國 102 年 5 月 14 日（星期二）下午 2 時 0 分

(二)會議地點：台中辦公區第三會議室

(三)主 持 人：王召集人瑞德

(四)報告事項：

本次會議係依據「經濟部水利署海岸環境營造計畫海岸工程規劃計畫審查小組」設置要點召開會議，依該要點規定審查小組例行會議原則上至少每 6 個月召開會議 1 次，每年召開約 2-4 次，會議討論分案區分為討論案及報告案 2 類。

本次審查小組會議提案計報告案 2 案及討論案 1 案共 3 案，共邀請審查委員計有 17 位，會議當日出席審查委員計 9 位。

討論案案由：「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業規範(草案)(一般性海堤)」，提請 討論。

(五)出席人員意見處理情形表：

委 員 意 見	處 理 情 形
一、郭審查委員金棟 1. 內容偏重於大計畫之調查，較不適用於小計畫案，尤以測量部分為然，缺乏彈性，內容亦待大修改嚴謹些。 2. 作業流程圖建議漂砂、測量、海象三者並列，其後續加「綜合分析」，將三者之結果結合分析其相關性予以連貫，於七章成果中呈現綜合分析成果。 3. P5（一）中人文社經、生態、相關計畫應屬於規劃項目，非在基本調查範圍。	1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。 3. 遵照辦理，相關項目已刪除。

4.3 章 3.2 節之陸域、海域如何界定（定義）？砂灘（高灘地）屬何？何謂岸線應有說明。 5.4 章 4.2 節測量範圍欠彈性、過大，應「以滿足規劃需要界定為原則」，再於說明中增加說明。在一般防護設施規劃中，海域以數模計算範圍即足不必到離岸 10km，也許 2~3km 已足，如僅為研究地形變遷則可更縮小兩岸約 1km~2km，一般砂岸以終端水深（約年平均波高之 7 倍）以外地形已甚少變化，較此略增些即足左右範圍來界定，計畫區左右側涵蓋可能受結構物影響之範圍外各加至少 0.5 倍，侵蝕防治則應河-河、港~港之輸砂單位（cell）範圍。（五）節坡度建議改為近岸坡度 1/60，主測線距 100m，再加次測線。（六）節測點間距應能顯示地形起伏（如砂堆、砂谷 bar trough），10m 太疏，橫向應能顯示結構物鄰近地形。4.7 節、（三）平面圖外另加斷面圖，並加垂直/水平縮尺規範。測量一年計畫至少要一循環，即春-秋-春方能分析出一年土砂變化，二次無法測量結果應有海岸線變化分析及侵蝕量分析計算。 6. 第五章太簡陋，等於無規範，三項調查僅 8 頁。目的在配合測量，調查則屬短期性、近岸現象，然 5.4 則「長期」潮位觀測	4. 感謝委員建議，陸域、海域之界定請詳 4.1 節。 5. 遵照辦理，第四章相關內容已進行修正。 6. 遵照辦理，第五章已重新撰寫。
---	--

波浪為能觀測碎波更有用，近岸短期資料與深海波之關係考慮淺化折繞射予以結合，利用深海長期觀測資料求得近岸年波浪值，波與潮應分長期及短期目的撰寫。 7. 流場調查重點在了解近岸流，非潮流，然其內容卻偏重潮流，近岸流場應為面，非點，故不論定點或浮標觀點都應多點，觀測後潮流與潮汐、近岸流與波浪之關係均應分析。5.5 節應修正補充。 8. 六章漂砂調查之應分為懸浮載及底床載調查二項，詳述其儀器及方法，量及方向，分析其與波浪能量之關係，建議再增述輸砂收支、侵蝕原因分析等。 9. 調查目的（1）為防護體（海堤、離岸堤、突堤等）規劃設計（2）為侵蝕防治規劃設計。如為（1）重點在近岸波場流場、堤前波等之調查分析，如為（2）則波流漂砂及地形均重要，成果之驗收應依目的是否能滿足規劃設計之需求查核，而各因素之相關性如何之綜合分析歸納更重要（非單項分別查驗）。 10. a.建議設計查核驗收表，含項目、標準、成果信賴性、可用性等。b.僅做調查而不要求分析則恐對規劃難有貢獻。c.建議增補後再定案，尤以第五章然。d.各項調查第一節增加「目的」。 11. 查核驗收由何人執行？局、署、	7. 遵照辦理。 8. 遵照辦理。 9. 遵照辦理。 10. 遵照辦理。 11. 感謝委員建議，依「7.1 審查與驗收程序」各項調查成果應按契
--	--

專家專業人才？	約規定之階段報請審查，控制測量及海岸地形測量成果除書面審查外，亦須辦理現場查驗。
二、郭審查委員一羽 1. 2.4 節海岸地文內增加「自然景觀」。 2. 2.8、2.9 節內容重覆，建議合併。 3. 2.7 節生態調查項目需明示，如魚類、鳥類要不要調查？如何調查（不易）？又其中環境品質，影響生態措施如何調查？ 4. 5.3 節波浪調查不包括壓力計但文內又有提及浮標浮球不適合淺水域量測波浪，而水利署測波均在淺水域，為何每小時調查一次？取樣頻率大於 1HZ 不妥，除非規定每筆觀測時間。最好有連續觀測資料以分析低頻波。 5. 7.4 節「波浪觀測分析」應包括每筆水位信號及個別波的機率分佈，此可做為信號品質之用，5.7 節中的人工品質除時序列、頻譜外應增加水位、波高分布機率。 6. 專有名辭請參考教育研究院最近編纂的資料。	1. 遵照辦理。 2. 感謝委員建議，原 2.8 節依郭金棟委員建議刪除。 3. 感謝委員建議，本手冊目前尚不包括生態調查，故將原 2.7 節刪除。 4. 感謝委員建議，「5.2 波浪觀測調查」已進行修正。 5. 感謝委員建議。 6. 遵照辦理。
三、李審查委員忠潘 1. 海岸地形測量範圍 4.2，建議測至颱風浪的集體移動啟動水深以外，並得視需要調整。 2. 4.3 測量頻度以取得冬季季風浪後及夏季季風浪後之地形為原則。 3. 4.5 水深測量期間（八），自記式潮位儀，或人工潮位觀測擇一即	1. 感謝委員建議，「4.2 測量範圍」已進行調整。 2. 遵照辦理。 3. 感謝委員建議，「4.6 海域測量方法」已進行調整。

可，(三)姿態感測器多用於多音束測深儀，單音束不必強制使用，(九)深水區如何定義？ 4. 4.7 資料品管部分，測量技師未必懂水深測量及相關的校正，不需由其簽證，否則於大學教授海洋及測量的教授也無法施測。 5. 波浪調查 (5.3) 除所列儀器外，尚有多種儀器，似不必以列舉式。另外 (三) 限制條件亦可取消。 6. 5.5 (六) 之 1，請加入定點觀測，5.5 (六) 之 3 及 5.6 達成率 (三) 之不定點觀測，請修改為：以取得 25 小時為原則，但於靠岸擱置或超出研究範圍時，即可停止繼續觀測。 7. 5.7 (一) 之 2 所述，將排除可能的瘋狗浪或其他異常大浪的觀測，建議刪除。 8. 定點流場觀測結果，可製造向量累積圖與不定點觀測結果比較。 9. 第六章內之“漂沙帶局部調查”之漂沙帶請改為碎波帶以符文意。廣域調查之範圍至少應包括颱風浪的集體 (全面) 移動的啟動水深。局部調查亦應至颱風的碎浪帶水深。 10. 底質調查無法區分所謂底床質沙樣及底床懸浮質沙樣。建議改為只取底床的表層底質。 11. 6.7 節，除了所列的各種方法，應鼓勵研發新的方法，以增進推估漂沙量的精度。	4. 感謝委員建議。 5. 感謝委員建議，「5.2 波浪觀測調查」已進行調整。 6. 感謝委員建議，「5.4 流場觀測調查」已進行調整。 7. 感謝委員建議，此情形可於人工品管階段排除。 8. 遵照辦理，已增加「附圖 1-3.14 流速時間累計向量圖圖例」。 9. 感謝委員建議，第六章內容已進行大幅調整，依 6.1 節「漂沙調查以碎波帶內為主，碎波帶稍外次」。 10. 感謝委員建議，「6.4 調查內容」分述底床載、懸移載之調查。 11. 感謝委員建議。
--	--

12.P39 追蹤法（三）9，只需海面定位，不需於海底佈設網路，（三）11 不需同時於各網格上同時取沙樣，更不需以潛水人員取樣。 13.以追蹤法推估漂沙量時，無法如 P43 求得混攪厚度，建議刪除。該法較適於漂沙方向的研判而較不適用於推估漂沙量。 14.P42（三）1 無法由地形變化求得總沿岸漂沙量，更無法由（三）4 之懸浮質濃度求得總沿岸漂沙量。 15.P46，7.5（五）不宜只列三種方法，尤其是這三種方法用於漂砂量推算都只是非常概估的方法。 16.如附表 1-4.8 的點位 A01 的三次採樣即知螢光料的變化無法推算漂沙量。	12. 感謝委員建議，「追蹤劑法」內容已精簡，刪除過詳細之規定。 13. 感謝委員建議，原「年漂沙量推估」小節已刪除。 14. 感謝委員建議，原「年漂沙量推估」小節已刪除。 15. 感謝委員建議，原第七章已刪除。 16. 感謝委員建議。
四、林審查委員銘崇 1. 海岸地形測量往海域測至水深 20 公尺處，應可考慮修正。 2. 流場觀測調查宜儘可能納入碎波帶內近岸流場。於碎波帶內之設定限制條件並不完全符合需求。	1. 感謝委員建議，已調整「4.2 測量範圍」，以滿足防護設施規劃及侵蝕防治之需要界定為原則。 2. 感謝委員建議，已調整「5.4 流場觀測調查」，流場調查以於碎波帶內或稍外選擇具代表性的位置，以掌握沿岸流空間分佈狀況。
五、陳審查委員弘由 1. 本調查作業規範係做最低要求的規定，若要實際進行海岸防護規劃可視需要參考「海岸防護及環境復育規劃參考手冊」補充調整或進行相關資料分析，做為海岸防護規劃之依據。 2. 海岸棲地及生態調查部分，建議	1. 感謝委員建議。 2. 遵照辦理。

參考水規所本年度相關計畫成果再精簡納入需規範項目。 3. 建議請各河川局提供書面意見供參據。	3. 感謝委員建議。
六、簡審查委員仲和 1. 相關作業宜訂定原則性說明，細項內容則以水利試驗規劃試驗所「海岸防護及環境復育規劃參考手冊」有關「章節、主題」標示參考。 2. 各章節流程圖內容應對照檢讀，避免說明有所出入。 3. 4.5 節水域測量應以 RTK 即時動態定位進行直接水深測量為原則（尤其是測線離岸甚遠處，其潮位與近岸觀測不同，宜避免間接潮位修正造成侵淤特性分析的偏差） 4. 有關波浪、近岸流、漂砂調查內容說明，建議再行檢視、增修。	1. 感謝委員建議。 2. 遵照辦理。 3. 感謝委員建議，已增加「4.5 海域測量方法」(五)驗潮作業「3.亦可採用 RTK 方式進行潮位修正，惟須注意主站訊號強度及地球下掉問題。4.潟湖或其他內海應增加驗潮站或採 RTK 測量為佳，以避免潮位延遲問題」。 4. 遵照辦理。
七、陳審查委員世榮（書面意見） 1. 總則 5 條文建議修改為「為統一規範海岸防護規劃基本資料觀測調查計畫成果報告之章節，爰訂定本章節架構」。 2. 2.6 說明（一）與（二）內容大致一樣，建議說明（一）刪除。 3. 本規範涵蓋海岸防護規劃全部工作項目，惟海岸環境營造計畫調查規劃主題、目標多有不同，是否需要依規範章節全部辦理，應請釐清。否則建議在總則 2 適用範圍增列說明（三）予以說明清	1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。 3. 遵照辦理。

楚。 4. 本規劃僅針對基本資料觀測調查作業之項目、方法及要求做明確規定，並無辦理分析，將來如何使用，應有交待。另資料庫建立後，多久時間需要更新，什麼情況需要更新，宜有明確規範。	4. 感謝委員建議，各調查項目已增加成果分析說明，另本資料庫提供本署所屬附屬單位自行於調查資料檢查通過後一個月內上傳，詳 8.2 資料上傳。
八、第二河川局 林工程司大港 1. P23 數值高程模型，網格間距以 10m×10m 為原則，得依測線密度調整之，本修正草案規定主測線大致不得大於 250m，故網格間距應為 50m×50m，是否正確？ 2. P50 測點間距若不符規定(10m 一點)，則間距差多少為不符規定，有無特別訂定？ 3. P50 排除條款適用時機，說明若施測範圍發生颱風波浪或其他足以使地形產生明顯變化之海象事件，似乎很抽象，對執行驗收者可能會造成困擾，是否可明確訂出波高大於多少公尺以上之海象事件，可列入排除條款。	1. 感謝委員建議，網格間距以主測線間距 1/5 之正方形網格大小為原則，主測線間距規定詳「4.4 測量密度」。 2. 感謝委員建議，依「4.4 測量密度」(四)測線上測點密度，以能顯示灘崖、灘頂、灘線、沙堆等海岸地形特徵為原則。 3. 感謝委員建議，是否適用排除條款，應依乙方所提出之影響評估書判定。
九、第三河川局 林工程司木松 1. 一般性海堤海岸防護規劃基本資料調查作業規範(草案)第四章海岸地形測量 4.2 測量範圍之訂定，是否依照水利法及海堤管理辦法之海堤區域線範圍製訂管理水域範圍其測量之深度(海岸管理)非水利署河川局之轄管區域可否詳加評估製訂權責範圍，較為妥適。	1. 感謝委員建議，「4.2 測量範圍」以滿足防護設施規劃及侵蝕防治之需要界定為原則。

2. 第六章海岸岸漂沙觀測調查，其製訂請參考水利法 63-5、63-6 條及海堤管理辦法第 2 條規定，現行水利署管理權責範圍之海堤區域（堤肩向外負 150 公尺及若未超過以採-5 公尺等深線為準）。 3. 自然海域現行管理機關為內政部，有關海岸漂沙之調查，僅為研究之用途，執行面河川局無法越權，應在報告書內載明權責機關之許可。	2. 感謝委員建議，依「6.2 調查範圍及位置」沿岸至少每 5 公里 1 個斷面為原則，以碎波帶內 3 部捕沙器，碎波帶外 1~2 部捕沙器為原則。 3. 感謝委員說明。
十、第四河川局 1. 長期潮位觀測調查或波浪觀測調查，其調查頻率訂定依據，可否補充說明？ 2. 測量檢測資料成果交付如測量報告書、資料品管、資料建置，是否有參考，內政部的建構型式規範或與之比較，以維周全。 3. 原始資料判讀，驗收檢核甚為重要，建議分階段辦理教育訓練課程，以利相關各後續辦理海岸調查作業發包驗收工作皆能合乎於規範。	1. 感謝委員說明，本手冊海象觀測調查以配合海岸地形測量及漂沙調查等需求為原則，進行合理作法及最低要求之規定。 2. 感謝委員建議，測量部分已參考內政部國土測繪中心之「海域基本圖測量作業手冊(草案)」。 3. 感謝委員建議，本年度已於 102 年 5 月 21 日辦理「海岸防護基本資料庫（一般性海堤）標準說明會」，針對本手冊進行實務上的應用說明，未來可視各單位需求持續辦理相關教育訓練課程。
十一、第五河川局 陳課長明哲 1. 計畫經費有限下，海岸防護基本資料觀測調查既然有調查項目、方法、檢驗相關規範，而規範之內涵與經費有關，建議有參考單價，俾河川局預算之編製及鈎署審查之參考。 2. 為資料之完整性，建議經費採跨	1. 感謝委員建議，因各河川局海岸特性不同且海象條件不確定性高，又外離島作業須增加費用等因素，若製作統一之參考單價表，將無法滿足因地制宜保留彈性之原則。 2. 感謝委員建議，依計畫實際需求

年度辦理。	決定，例如測量僅一年計畫者，至少要一循環（春—秋—春）方能分析出一年土沙變化量，此類計畫需採跨年度辦理。
十二、第六河川局 林課長玉祥 1. 感謝水規所研擬基本資料觀測調查訂立規範以提供各河川局執行依據，避免各局間要求不一，未來資料庫建立格式雜亂。 2. 礙於海岸經費有限，各項調查頻度與經費需求息息相關，又所得資料於未來侵蝕防治分析或海岸環境營造規劃可應用性或重要性來擬定調查頻度項目。	1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員建議，調查範圍、頻率、密度，目前以防護設施規劃及侵蝕防治之需要界定，進行合理作法及最低要求之規定。
十三、第七河川局 許課長朝欽 1. 「規範」具行政拘束力，是否可考量改以「參考手冊」為名稱。且「規範」性質及表示方式係應以明確方式表示，而非全以「說明」欄位表示之。 2. P25 波浪觀測調查頻度為夏、冬季各觀測 1 次，建議酌增列秋季或次數或跨年度執行。 3. P33 漂沙觀測調查作業流程皆有諸項「查核」點，因考量河川局人力是否可逐項辦理「查核」？ 4. P48 成果「查核」及驗收章節與「查驗」、「檢查」，建議統一以「查驗」為名詞。且建議本規範內之「查核」名詞修改。 5. P48 說明（三）...圖表「須」依第七章規定逐一進行查核...，因第七章非僅測量成果分析圖	1. 感謝委員建議，依會議決議：名稱修訂為「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業參考手冊」。 2. 感謝委員建議，本手冊係作合理作法及最低要求之規定，各單位可視個案實際需求增加調查次數。 3. 感謝委員建議，漂沙觀測調查作業流程圖已刪除。 4. 遵照辦理。 5. 感謝委員建議，已修改為「納入計畫各期報告書進行審查」。

表，恐河川局人力無法執行。 6. P44 第七章調查成果之查驗或驗收方法、程序未敘明，恐無法執行第 8 章成果查核及驗收。 7. P2 圖總 1，流程圖之成果驗收「依據第 8 章進行成果查核及驗收」，依上述意見恐無法據以執行。	6. 感謝委員建議，「7.1 審查與驗收程序」已進行調整。 7. 感謝委員建議。
十四、第九河川局 李工程司秀芳 1. 目前各局海岸調查、規劃或防護工程所核列經費均大符縮減，相關基本資料之調查、頻率時間及精度等，均不易達成亦有其困難。 2. 水深測量成果驗收，對第一線人員有其困難，亦不知如何驗收。	1. 感謝委員建議，本手冊依會議決議一，儘可能以對調查規劃內容之合理作法(頻次、內容、項目)為目標，進行最低要求（低標準）之規定。 2. 感謝委員建議，本所已於 102 年 5 月 21 日辦理「海岸測量驗收實務」教育訓練課程，上課教材可於「海岸防護基本資料庫（一般性海堤）」下載。未來可視各單位需求持續辦理相關教育訓練課程。
決議 1. 本案原則上本於既往「規範從寬，執行從嚴」精神，以朝向參考手冊訂定，並儘可能以對調查規劃內容之合理作法(頻次、內容、項目)之追求為目標，如未能完全掌握，則增列最低要求（低標準），合理作法則為中標準，並考量朝高標準為原則進行修正。 2. 後續實際調查規劃之準據為參考手冊及契約，為求參考手冊之合理完備，請水利規劃試驗所再檢討以適當方式就教於本小組委員	1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。

或相關專家學者，如需要則召開工作會議討論。 3. 就技術面及法制面之可行性、可掌握度，名稱修訂為「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業參考手冊」。 4. 請水利規劃試驗所依據各委員、單位意見納入作為後續修正參酌，後續修正完妥，如無須提討論案於本小組會議討論，則以報告案方式於會議中報告說明。	3. 遵照辦理。 4. 遵照辦理。
--	---------------------------------

附錄八 「經濟部水利署海岸環境營造計畫海岸工程 規劃計畫審查小組」102 年度第 2 次會議

會議紀錄

(一)會議時間：民國 102 年 10 月 7 日（星期一）下午 2 時 0 分

(二)會議地點：台中辦公區第三會議室

(三)主 持 人：王召集人瑞德

(四)報告事項：

本次會議係依據「經濟部水利署海岸環境營造計畫工程規劃類計畫成果審查小組設置要點」召開會議，依該要點規定審查小組例行會議原則上至少每 6 個月召開會議 1 次，每年召開約 2-4 次，會議討論分案區分為討論案及報告案 2 類。

本次審查小組會議提案計報告案 2 案及討論案 1 案共 3 案，共邀請審查委員計有 17 位，會議當日出席審查委員計 8 位。

報告案案由：「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業規範(草案)(一般性海堤)」，報請 公鑒。

(五)出席人員意見處理情形表：

委 員 意 見	處 理 情 形
一、曾審查委員晴賢 1. 「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業參考手冊(一般性海堤)」：海岸防護規劃之參考手冊忽略生物區塊，對海岸生態特性不瞭解，致使海岸防護工程常受到環保生態人士質疑，建議將相關生態項目納入參考手冊。	1. 遵照辦理，已增加第七章「海岸生態調查」。
二、林審查委員銘崇 1. 「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業參考手冊(一般性海堤)」：海岸防護規劃之參考手冊忽略生物區塊，對海岸生態特性不瞭	1. 遵照辦理。

解，致使海岸防護工程常受到環保生態人士質疑，建議將相關生態項目納入參考手冊。	
三、陳審查委員世榮 1. 報告案案由二：總則 5 與 6 標題「規範」兩字請改為「手冊」。	1. 遵照辦理。
四、李審查委員忠潘（書面意見） 1. 於「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業參考手冊」中，P25 之 4.9 第（七）項中【各項測量成果均應經檢測執業技師簽證確認】，然現行海域水深測量並無相關技師執照，且此條文亦排除海洋測量相關科系之教授承接相關計畫之正當性，建議予以刪除。	1. 感謝委員建議，經查海域基本圖亦屬測量技師簽證項目，此處已修改為「測量成果得要求測量執業技師簽證確認。」。
五、陳審查委員順天（林志鴻代） 1. 「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業參考手冊(一般性海堤)」附註之(一般性海堤)建議移除改於 P1 總則 2 適用範圍“說明”項目內說明。	1. 感謝委員建議，手冊名稱附註之(一般性海堤)係河海組要求加註，俾釐清本署權責範圍。
六、水文技術組 1. 報告案案由二：手冊第 29 頁所列本署「海岸水情系統（IP：140.116.133.163）」，建議修改為「海岸水情系統」即可，無須列出網址位址。	1. 遵照辦理。
七、第一河川局 蘇莎琳 1. 海岸防護規劃基本資料觀測調查作業參考手冊：P76 附表 1-3.2 及 1-3.3，建議標示波高及週期之單位。	1. 遵照辦理。
八、第二河川局 楊課長連洲 1. 報告案案由二：P2 作業流程圖	1. 感謝委員建議，權責範圍係指本

中權管範圍是否以轄管海堤為主，作相關測量調查，惟現況大範圍測量尚有其它主管機關的海堤是否納入，請說明。	署管轄之一般性海堤之海堤區，其它主管機關的海堤不納入。
九、第四河川局 林蔚榮 1. 「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業參考手冊」：1、有關「生態調查」部分雖現階段尚未列入本手冊中，仍建議將本署相關單位（如：水規所...等）曾執行過之相關計畫報告以附錄（或參考文獻）方式羅列，以利參考。	1. 遵照辦理，詳見參考文獻。。
十、第五河川局 葉人瑞 1. 案由二「海岸防護規劃基本資料觀測調查作業參考手冊」中，建議相關測量調查項目可以有工率分析及參考單價，以利河川局編列計畫預算之參考依據。	1. 感謝委員建議，目前水深測量單音束作業單價約 1,500~2,000 元/公里，多音束作業單價約為 25,000 元/平方公里。惟建議各單位編列預算時仍需因地制宜，並依計畫需求向 3 家以上廠商詢價。
十一、第六河川局 謝錦志 1. 海岸防護規劃基本資料觀測...手冊，7-2 節之控制測量成果驗收，建議應檢核結果 100%合格，應其為後續地形及水深測量之依據基準，影響甚大。 2. 表 4-1 陸域測量觀測儀器說明表之第二項全球衛星定位含 DGPS，建議改列目前測量主管單位在推的 eGPS（VRS）。 3. 表 4-2 海域水深測量觀測儀器說明表之側掃聲納量測深儀，似與多音束測深儀同一儀器，建議再檢討。	1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。 3. 感謝委員建議，側掃聲納系統是一種能提供海底地貌影像的探測儀器，應用於海底地電纜、管線鋪設及監測海底特殊障礙物(如:礁石、人工魚礁、沉船等)。

4. 5.4 節流暢觀測調查，不定點流場調查以春、秋季，似與一般冬、夏季海象調查有些不同，建議再檢討。	4. 感謝委員建議，已修正為夏季、冬季。
十二、第八河川局 湯懿真 1. 海岸防護基本觀測資料如僅觀測一年，對於海岸之變遷不易了解，建議編列預算時經費儘量能跨年度辦理。 2. 建請針對各河川局第一線人員就包括撰寫計畫、資料判讀及驗收程序、方法、注意事項等，辦理教育訓練，俾利各河川局人員施行時符合參考手冊規定。	1. 感謝委員建議。 2. 遵照辦理
決議 1. 本案因上次審查小組會議已提示列為報告案，基本架構內容原則可行，本案原則同意，後續請水利規劃試驗所參酌各委員、單位意見修正後報署函頒。 2. 有關海岸生態環境基本資料，本署暨所屬機關歷年來已有相當研究成果，請水利規劃試驗所綜整可作為執行原則之概要內容，增補作為準據，並視需要註明相關細節規定可參考其他參考手冊及規範。	1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。