

中央氣象局海象測報業務現況與未來發展

李汧軍

中央氣象局海象測報中心

摘 要

基於海上活動與經濟發展，海象觀測與預報日形重要，中央氣象局已奉准於民國八十二年七月一日正式成立海象測報中心，該中心要負責波浪、潮位、資料浮標站整合工作與完成海象觀測系統，建立海象資料庫，發展海象預報模式及暴潮、潮汐、波浪等預報日常作業化有助於海洋資源開發與經濟活動之需求。

一、前言

台灣位於副熱帶緯度內，二千餘萬人民居住在四周環海之三萬六仟平方公里不算大之小島，如此高密度人口分佈隨著經濟之發展與生活水準提高，無形中顯示陸地資源與空間會日益短缺，因此海洋資源之需求是必然的。

海洋一詞依研究範圍可分為海洋物理、海洋化學、海洋地質、海洋生物。應用對象而言可分為海運、海洋漁業、海洋工程、海洋環保、海洋資源利用 等。針對中央氣象局所負責的海洋業務是指大氣與海洋交界面所觀測到的自然現象，例如波浪、潮汐、海水表面溫度及海水面之風向、風速、氣壓、溫度 等，以上之觀測項目在本文中稱為海象。

台灣四周環海，陸地面積狹小，資源有限，自光復以後人口激增，陸地空間與所生產的資源日益短缺。近年來因沿海已過度開發而漸向廣大的海洋尋求資源及海拋廢物。解嚴以後一般民衆開始沿海觀光旅遊、釣魚活動，加以兩岸交流活動等日漸頻繁，因此，社會各界對海象服務的需求日益殷切。此外，颱風所造成之海水倒灌對港灣工程與魚塭之破壞及沿海居民之危害均相當嚴重，同時海上颱風所形成之狂浪對漁船作業、商船航行之安危及海洋工程之順利進行與否，有極大之影響。所以迅速而正確的海象分析、海況報導，與健全的海面預警系統，實為氣象界、海洋界、及有關團體等積極努力的目標，其重要性不亞於陸上氣象預報。

行政院第十一屆科技顧問會議期間，寺本俊彥博士亦曾建議我國應設置專責機構，負責海洋氣象資料之蒐集、儲存與提供服務，並處理暴潮、風浪與海氣交互現象有關資料。此項建議於八十年一月份召開第次全國科技會議，經學者專家討論後通過，政府應積極成

立海象測報中心，交通部並將該機構之成立列入六年國建經建計畫中。又根據八十一年一月召開國建會中建議，全國海象資料中心擬設立在中央氣象局，更形顯示海象測報中心成立之迫切性。

鑑於以上需求與重要性，同時兼顧未來全面之規劃，中央氣象局於民國八十二年七月設立海象測報中心，專責管轄海象測報業務，以解決（一）目前缺乏專業人力與尚無專責管理單位之缺失，（二）政府不同單位與學術研究機構在海業務上各自發展及硬體與軟體行政配合的困難，（三）國家不同單位在海象業務上重複投資等。並配合提供國家經建發展的需求，規劃具有前瞻性、全盤性的海洋氣象業務，以迎合國家社會多元化及時代進步的需求。

二、海象觀測現況

目前國內海象觀測業務除中央氣象局所屬離島氣象站所做觀測外，主要是波浪、潮汐兩項。分別概述如下：

（一）、波浪站分布與資料蒐集概況

中央氣象局目前設有四個測波站即鼻頭角、成功、東吉島、琉球嶼等（圖 1），均採用聲納式儀器，儀器深度在鼻頭角、東吉島、琉球嶼、成功各測波站分別是 55 公尺、29 公尺、23 公尺、43 公尺、均為近海測站，詳細基本資料詳見表一。每小時觀測一次，項目分為全波數、最大波高及其週期，1/10 最大平均波高及其週期，1/3 最大波平均波高及其週期，平均波高及其週期等。四個測波站從民國七十四年至七十八年波浪資料之蒐集情形參看表二。四個波浪站除東吉島站民國七十五年資料完整無缺外，其餘各站各年均欠完整。此乃由於人力不足加上儀器老舊極需整修或汰換，此缺失可能嚴重影響海運、海洋漁業的安全和海洋工程、港灣工程的設計及使用安全，更甚者將危及沿海居民生命財產的安全。四個測波站在民國七十九年以後逐漸汰換，至今鼻頭測波站又遭其他工程破壞，尚未修復。

（二）、潮位站分布

中央氣象局目前設有九個潮位站即淡水、竹圍、新竹、東石、澎湖、蘇澳、花蓮、成功、蘭嶼等（圖 1），所採用儀器繁多，其相關基本資料詳如表三，觀測項目分為逐時潮位及潮時，每日第一次高（低）潮位與其發生之潮時，第二次高（低）潮位與其發生之潮時，平均值高（低），最高（低）潮位與其發生之潮時等。

中央氣象局按月蒐集所屬各潮位站與其他單位潮位站（基隆港、台中港、高雄港）資料，潮位資料溯自民國三十七年六月起迄今存有四十年寶貴資料，均為提供港灣建設、海洋工程、沿海資源開發、地殼變動、颱風暴潮 等研究分析的基本資料，同時亦提供國際海平面組織作全球地殼變動，全球氣候變化等研究分析應用。由表四（民國七十四至七十八年）蒐集的潮位資料情形可看出，基隆、高雄二站資料完整無缺；澎湖站和台中港站資料有部份欠完整；花蓮港站因港區擴建電纜受損，資料欠完整；蘇澳港站及大武站以已於

七十八年四月完成汰換和更新；淡水站已於八十年度進行汰換，其餘的如竹圍、新竹、東石、成功、蘭嶼目前均已增設完畢，今後的潮位資料將會更完整。

（三）、檢討

- 1、分析過去儀器設備發生故障原因，大部份均為傳輸電纜發生問題，如遭漁民炸魚損害，漁民下網鉤斷，甚至意想不到地遭到遊客破壞等。陸上尚可設法防患而海上除警示設備有漂移顧慮外，其維護費用十分龐大，因此今後規劃設站應對傳輸系統特別加以考慮。
- 2、人力不足且缺乏海洋氣象觀測儀器檢修專才人員，無法即時進行故障排除，亦為延長資料欠缺時間的立要原因。
- 3、海洋儀器設備所處環境特殊，容易故障且海上施工困難，萬一發生故障修復費時，因此保持資料之完整性確屬不易。
- 4、台灣周圍海域東有黑潮流經，西受台灣海峽地形之影響海況複雜，而本局波浪站不足且皆在岸邊，受近岸流與地形的影響甚大，又缺乏較深海域之海浪實測值作比較觀測，其代表性有待研究。

（四）海象資料需求分析

海象資料與海運、漁業、海洋工程、海洋環保、旅遊、地殼變動研究及其他與海洋有關的各行業息息相關。根據潮汐資料解密前三年本局供應列為密件管制的潮汐資料的統計（非列管海象資料與一般氣象資料併列提供，區分耗時不另作統計），民國七十六年供應國立台灣大學海洋研究所等計十五單位，民國七十七年供應國立台灣海洋大學等計三十二單位，兩年比較成長 113 %。按提供需求單位分類，學術研究單位約佔 47.2 %，經建單位及民間事業單位約佔 52.8 %（表五）。按需求資料之用途分類，以學術研需求者最多，約佔 45.2 %，次為執行業務需要用約佔 37.6 %，再次為規劃業務需用佔 17.2 %（表六）。根據本局供應海象資料的統計內容，針對需求分析，初步獲得以下結論：

- 1、資料需求量之增加與人口增加、經濟成長與沿海開發有關，並且表示資料需求量與國家經建發展成正比。
- 2、因執行業務與規劃業務需要資料者所佔比例合計高達 54.8 %，顯示與沿海區域開發與海岸工程施工，加速開發海洋資源有關。
- 3、學術研究單位需求量比率逐年增加，表示國家整體建設中，重視基礎科技研究與重大建設委託學術研究單位分析基本資料有關。
- 4、規劃業務需求比率逐年增加，顯示先期規劃工作可能系因應配合實際需要之增加而逐年增加。
- 5、台灣沿海旅遊事業，釣魚活動等，基於沿海活動安全因素的考慮，預期海象服務之需求必然增加。

三、海象預報現況

海象預報中，海面網格點上風向、風速由大氣數值預報模式製作，並提供中央氣象局預報中心來作綜合性判斷及預報，即漁業氣象預報依據，然後再依蒲福風級表以風力換算波浪狀況預報。

目前海象測報中心已引進基本觀念之風域長度、吹風歷時與波高間 SMB (Sverdrup-Munk-Bretschneider) 法，並將其數值化及 FAM (Fetch Area Method) 法，此二種方法在作定點測試預報。至於颱風波浪預報模式、波浪能譜預報模式 等，將陸續引進與測試。

潮汐與颱風暴潮模式從七十八年九月開始已經作業化，其預報地點與項目如表七與表八，但仍待加以校驗與評估。

四、海象測報業務發展方向與組織架構

海象測報業務的建立攸關我國國際貿易所仰賴的海運、漁業活動、國民海上及海岸旅遊的安全，港埠及海岸建設，海中及海岸資源的開發，長期天氣預報以及防災規劃等等。未來發展方向將參照美、日等先進國家作業體系，並依我國整體發展之客觀條件積極建台灣四周海域之海象觀測作業系統，建立海象資料庫，逐步發展象預報，人才培育為發展方向。茲將規劃大綱分述如下：

(一)、整建海象測報作業系統：

- 1、增設沿岸波浪及潮位觀測站。
- 2、建立海洋氣象漂浮測站----含波高、週期、氣溫、氣壓、風 向、風速、海水表面溫度等。
- 3、建立海象測報作業電腦連線系統。
- 4、建立海象測報服務網。

(二)、建立海象資料處理部門：

- 1、即時資料之蒐集、偵錯、整理及供應。
- 2、海象氣候資料出版及提供服務。
- 3、建立海象資料庫。
- 4、海象資料之應用與發展。

(三)、發展海象預報作業系統：

1、波浪預報

建立數值波浪預報模式以製作台灣海域及西太平洋（北起日本，南至赤道）之波浪分析與預報。

2、潮汐與暴潮預報

建立潮汐與暴潮預報模式以發布台灣海域潮汐與暴潮分析與預報。

3、建立海象預警作業系統

異常大浪特報及警報之發布，暴潮（海水倒灌、異常潮位等）特報及警報之發布，根據氣象警報而製作海象預報及警報發布之措施。

4、建立海象資訊服務網

保持漁政單位連繫通報與加強海象資訊傳遞、播報。

5、海流與海水表面溫度分析與預報。

（四）、加強業務推展與發展：

1、海象預報、警報技術之改進與發展。

2、海象災害之調查與預防。

3、海象教育之推廣與人才培育。

4、海象遙測技術之應用。

5、海流預報技術之引進。

以上所知，海象測報中心朝海象觀測系統整合與規劃，海象預報模式發展，海象資料庫建立及測報業務推展與發展等四個目標進行，於是組織架構設資料處理、自動觀測監控、業務發展、海象預報等課，加上其他相關業務詳如表 9，整個員額編制 65 人逐年進用。

五、結語

為掌握海上海象變化，並對各界提供有關海象資訊服務，交通部中央氣象局已於民國八十二年七月一日成立海象測報中心。

海象測報資訊攸關我國國際貿易所仰賴的海運、漁業活動、國民海上及海岸旅遊的安全，港埠及海岸建設，海中及海岸資源的開發，以及防災之規劃。該中心未來發展方向有積極規劃籌建台灣海域之海象測報作業系統，建立海象資料庫，逐步發展海洋氣象預報。而海象測報中心成立後，預期之功能如下：

（一）使我國海象測報業務有專責執行及管理單位，並使海象資料之蒐集與海象預報之事權統一。

（二）可掌握海象狀況，並適時發布海象預報，促進海上航行與作業船隻之安全，並提供漁業所需相關環境訊息服務。

（三）先期預測颱風暴潮，使沿海居民及時防範，減少災害損失。

（四）提供研究與發展海洋學之基本資料，進而促進海洋資源之開發。

（五）提升我國海洋氣科技水準。

（六）提供海洋專才人員就業機會。

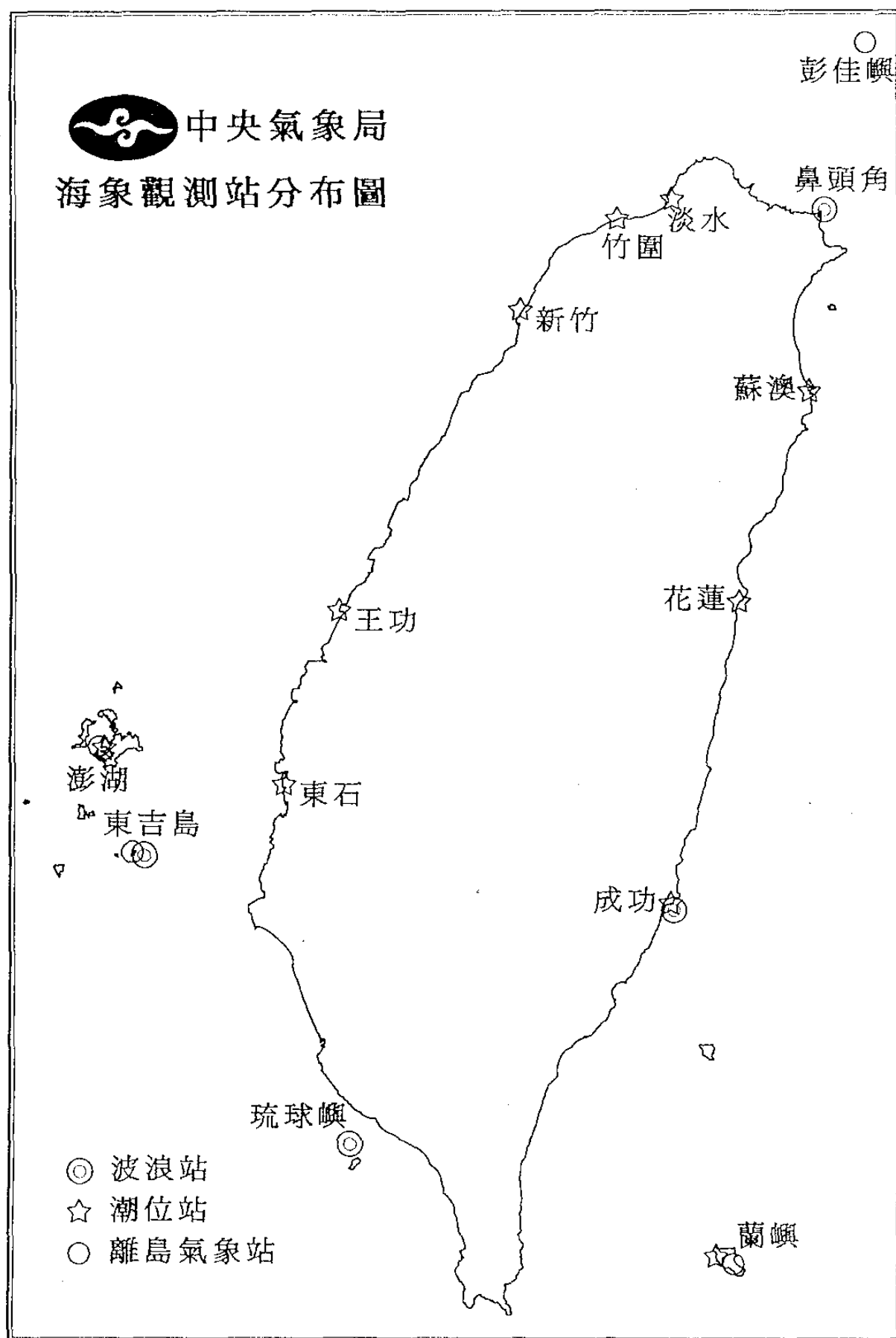


圖 1、氣象局海象觀測站分布圖。

表一 中央氣象局波浪站基本資料

項目 站名	經 度 緯 度	原始資料 型 式	儀器型式	資料取樣 間 隔	儀器深度 (公尺)
鼻 頭 角	121° 55' 31" 25° 08' 09"	數 位	聲 納 式	1 小時	55
東 吉 島	119° 41' 46" 23° 15' 00"	數 位	聲 納 式	1 小時	29
小 琉 球	120° 20' 46" 22° 24' 13"	數 位	聲 納 式	1 小時	23
成 功	121° 23' 00" 23° 04' 47"	數 位	聲 納 式	1 小時	43

表二 民國七十四至七十八年海浪資料蒐集統計表

波 浪 站	年	觀測日數	線路或儀器故障缺資料日數	缺資料佔全年百分比(%)	備 註
鼻 頭 角	74	358	7	1.29	電纜線遭破壞 感應器故障, 77.7.26 感應器故障未修復
	75	322	43	11.87	
	76	335	30	8.22	
	77	158	208	56.83	
	78	0	365	100.00	
東 吉 島	74	334	31	8.49	電纜線遭破壞 感應器故障, 88.10.24 感應器故障未修復
	75	356	0	0	
	76	275	90	24.66	
	77	298	68	18.58	
	78	0	365	100.00	
琉 球 嶼 (小琉球)	74	289	76	20.82	天線與電纜故障(颱風影響) 電纜受損 離岸一百公尺處電纜故障, 77.9.27 儀器故障
	75	303	62	16.99	
	76	350	15	4.11	
	77	111	255	69.67	
	78	189	176	48.22	
成 功 (新 港)	74	21	344	94.25	電纜線遭漁船鉤斷 離岸七百公尺處電纜破損 離岸一千公尺處電纜故障, 77.10.5 儀器故障
	75	292	73	20.00	
	76	267	98	26.85	
	77	218	148	40.44	
	78	214	151	41.37	

表三 中央氣象局潮位站基本資料

項目 站名	經 度 緯 度	原始資料 型 式	儀器型式	資料取樣 間 隔	正點資料 取 法	觀測底線 (公尺)	標 高 (公尺)
淡 水	° ' " ° ' "	數 位	聲 納 式	6 分鐘	平 均 值	2.4748	2.4748
竹 園	121° 14' 46" 25° 06' 46"	數 位	浮 筒 式	6 分鐘	平 均 值	2.9119	2.9119
新 竹	120° 55' 22" 24° 50' 42"	數 位	壓 力 式	6 分鐘	平 均 值	3.8015	3.8015
東 石	120° 08' 27" 23° 26' 39"	數 位	浮 筒 式	6 分鐘	平 均 值	3.8168	3.8168
澎 湖	119° 34' 01" 23° 33' 49"	數 位	聲 納 式	6 分鐘	平 均 值	4.9000	3.1832
蘇 澳	121° 52' 07" 24° 35' 08"	數 位	聲 納 式	6 分鐘	平 均 值	4.5750	2.4243
花 蓮	121° 37' 20" 23° 58' 19"	數 位	壓 力 式	6 分鐘	平 均 值	4.5720	2.8110
成 功	121° 22' 36" 23° 05' 20"	數 位	聲 納 式	6 分鐘	平 均 值		
蘭 嶼	° ' " ° ' "	數 位	浮 筒 式	6 分鐘	平 均 值		

正點資料取法：平均值(前六分鐘內每十秒鐘所測潮汐資料之平均值)

表四 民國七十四至七十八年潮位資料蒐集統計表

驗潮站	年	觀 日 測 數	儀器故障 缺資料日數	缺資料佔 全年百分比	備 註
基隆	74 78	365	0	0	
高雄	74 78	365	0	0	
澎湖	74 75 76	365	0	0	已於80年度汰換。
	77	364	2	0.55	
	78	337	28	7.67	
台中港	74	351	14	3.84	
	75	345	20	5.48	
	76	334	22	6.03	
	77	362	4	1.09	
	78	304	61	16.71	
花蓮	74	312	53	14.52	民國76年 7月起，受港區擴建工程影響，電纜受損。
	75	319	46	12.60	
	76	208	157	43.01	
	77	325	41	11.20	
	78	330	35	9.51	

表四 民國七十四至七十八年潮位資料蒐集統計表(續)

蘇 澳	74	176	189	51.78	民國74年 7月起 ，感應器故障。 民國78年 4月汰 換。 民國79年 6月23 日損壞。
	75	0	365	100	
	76	0	365	100	
	77	0	365	100	
	78	189	86	41.91	
淡 水	74	331	34	9.32	已於80年度汰換 。
	75	306	59	12.16	
	76	249	116	34.73	
	77	347	19	5.19	
	78	143	222	60.82	
大 武	78	184	0	0	民國78年 4月新 建， 7月正式作 業。

表五 海洋氣象資料需求機構百分比

百 分 比 年	項 目	學術研究單位	經 建 機 構	民間事業單位
民國七十六年		33.3	53.4	13.3
民國七十七年		40.6	37.5	21.9
民國七十八年		67.7	22.6	9.7
平 均		47.2	37.8	15.0

表六 海洋氣象資料用途百分比

百分比 年	學術研究	規劃業務參考	執行業務需要
民國七十六年	40.0	13.3	46.7
民國七十七年	31.3	15.6	53.1
民國七十八年	64.5	22.6	12.9
平均	45.2	17.2	37.6

表七 中 央 氣 象 局 暴 潮 預 報 表

預報有效時間： 年 月 日 時 止 序號：

地 點	警戒水位 (公尺)	預 測 最 高 水 位					過去 6 小時 觀測最大波 高度(公尺)
		月	日	時	分	高度(公尺)	
淡 水	4 . 5						
竹 園	4 . 4						
觀 音	4 . 4						
新 竹	5 . 3						
苗 栗	6 . 2						
梧 棲	6 . 2						
鹿 港	5 . 8						
台 西	5 . 1						
布 袋	3 . 8						
安 平	5 . 1						
永 安	* * *						
高 雄	4 . 8						
東 港	4 . 9						
南 灣	4 . 9						
基 隆	* * *						
宜 蘭	6 . 0						
蘇 澳	* * *						
花 蓮	7 . 3						
豐 濱	7 . 3						
成 功	7 . 3						
臺 東	8 . 4						
蘭 嶼	* * *						
綠 島	* * *						
澎 湖	* * *						

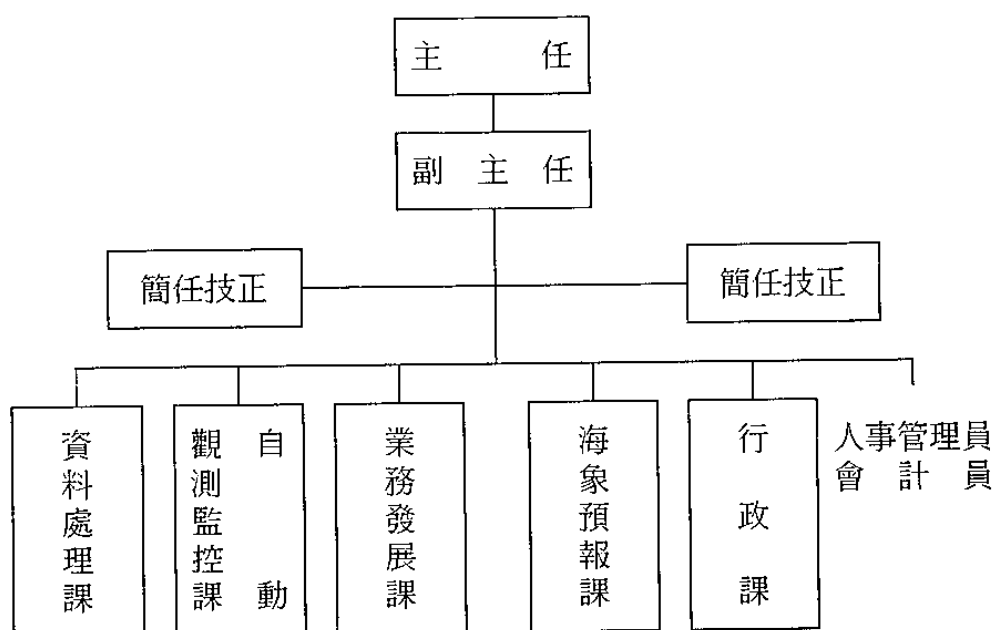
填表時間： 年 月 日 時 填表人：

表八 中 央 氣 象 局 潮 汐 預 報 表

預報日期： 年 月 日 (農曆： 年 月 日) 星期

項目	第一次高潮		第一次低潮		第二次高潮		第二次低潮	
地點	潮 時	潮高 M	潮 時	潮高 M	潮 時	潮高 M	潮 時	潮高 M
淡 水								
竹 圍								
觀 音								
新 竹								
苗 栗								
梧 棲								
鹿 港								
臺 西								
布 袋								
安 平								
永 安								
高 雄								
東 港								
南 灣								
基 隆								
宜 蘭								
蘇 澳								
花 蓮								
豐 濱								
成 功								
臺 東								
蘭 嶼								

表九 海象測報中心組織架構



Present Status and Future Development for the Marine Meteorology Center of the Central Weather Bureau

Beng-chun Lee

Marine Meteorology Center
Central Weather Bureau

Abstract

With the increase of economic activities on the oceans and seas, the observations of marine phenomena and forecast services become more and more significant. The Central Weather Bureau has been established a Marine Meteorology Center in July, 1993. The center will take charge of the integrated planning of wave, tide, and data buoy observing stations; set up and maintain instruments in tide and wave stations; establish a marine phenomena databank and service net; and standardize data formats and develop a marine forecasting system. The forecasts of storm surges, tides, and ocean waves will become a routinely scheduled work to meet the needs of economic activities over the oceans and seas and the development of marine resources.