

出國報告（出國類別：開會）

赴中國大陸武漢大學參加「海峽兩岸海  
洋環境監測及預報技術研討會」  
出國報告

服務機關：中央氣象局海象測報中心

姓名職稱：謝明昌簡任技正、許家誠技佐

派赴國家/地區：中國大陸武漢市

出國期間：108/10/23-108/10/28

報告日期：108/12/3

## 摘要

此次謝、許 2 員赴陸行程係應國立中央大學邀請參加第 8 屆「海峽兩岸海洋環境監測及預報技術研討會」，主要著重在海象觀測技術發展與海象數值模式及預報技術發展的議程。研討會中，武漢大學岳顯昌教授「基於高階奇異值分解的 HFSWR 射頻干擾抑制方法」、大陸福建省海洋預報台陳劍橋先生「3 種典型路徑下的臺灣海峽颱風浪特徵研究」、大陸國家海洋環境預報中心李昂先生「黃東海業務化數值預報系統的改進」、國立中央大學錢樺老師團隊「微型化浮標量測技術-應用於海表風速與波浪觀測之研究」、國立中山大學于嘉順教授「臺灣海域 3 維海流預報作業模式系統」及國立東華大學柯風溪教授「台灣西南沿岸海域及沙灘塑料微粒特性及分布之探討」等人研究成果，有助於提升謝、許 2 員在海象觀測技術與預報技術發展方面的能力，進而改善觀測及預報能力的效能，以降低海象災害造成的損失。

# 目錄

摘 要 .....	1
一、目的 .....	3
二、過程 .....	4
三、心得與建議 .....	5
四、附圖 .....	6
附錄一 .....	8
附錄二 .....	16
附錄三 .....	29

## 一、目的

「海峽兩岸海洋環境監測及預報技術研討會」為海峽兩岸海洋學界在海洋環境監測與預報技術領域學術交流及科研合作的重要平台，旨在提升雙方在海洋環境監測及預報技術的研究和應用能力，造福海峽兩岸人民。

該研討會係由國立中央大學劉康克教授、國立成功大學高家俊教授及大陸廈門大學洪華生教授發起，於 2009 年 10 月在廈門首度舉辦，對臺灣海峽與附近海域之環境監測及預報技術議題進行討論。2019 年 10 月的第 8 屆研討會則於在中國大陸武漢大學舉行，會議之 6 大主要議題分別為：海洋數值模式及預報技術發展應用、海洋雷達及遙測技術發展及應用、海上觀測技術發展及應用、海洋環境生物地球化學與生態災害、海洋環境大數據與人工智慧、海岸帶災害與管理。

這次參與研討會，希望透由發表「中央氣象局海象測報中心觀測與預報業務最近發展簡介」論文，並進行兩岸海洋防災資訊交流；以瞭解大陸科研單位、業務部門在臺灣海峽與附近海域之環境監測及預報技術的最新發展現況；並瞭解大陸方面突發性環境事件預警與應急處置、海洋防災減災之最近發展現況。期能提升氣象局海洋科研與預報技術的能見度，並藉由意見交流進一步思考與建議中央氣象局海象測報技術的改善方向。

## 二、過程

此次赴陸行程係應國立中央大學邀請，參加 2019 年 10 月 23 日至 28 日在中國大陸武漢大學舉辦之第 8 屆「海峽兩岸海洋環境監測及預報技術研討會」，議程如附錄一。10 月 23 日於松山機場搭乘華信航空 AE217 至武漢，並於 10 月 24 日完成研討會報到手續，10 月 25 日參加研討會開幕式，了解兩岸學者在海洋學術上的進展，並由謝明昌簡任技正報告中央氣象局「波浪預報作業系統建置與產品應用」，10 月 26 日下午以海報展示發表中央氣象局「海氣象浮標與海嘯浮標的現況」，並與兩岸學者進行綜合討論，10 月 27 日參訪武漢長江防洪工程，10 月 28 日搭乘中華航空 CI542 返回臺灣。

參訪行程如下：

日期	工作摘要
108 年 10 月 23 日(二)	赴武漢。 搭乘華信航空 AE217 班機，13 時 20 分起飛前往武漢，於當地時間 16 時 00 分抵達武漢天河國際機場，並搭乘武漢大學接駁車抵達下榻飯店。
108 年 10 月 24 日(四) 至 108 年 10 月 27 日(日)	參加第 8 屆「海峽兩岸海洋環境監測及預報技術研討會」，於會中以口頭報告及貼海報方式呈現參加者之研究成果。
108 年 10 月 28 日(一)	返回臺北。 搭乘中華航空 CI542 班機，18 時 50 分起飛，於臺灣時間 21 時 10 分抵達桃園國際機場。

所報告中央氣象局「波浪預報作業系統建置與產品應用」為中央氣象局引進 NOAA WAVE WATCH III 波浪模式作為波浪預報決定性作業化系統，範圍涵蓋全球至臺灣近岸區域，作為氣象局漁業氣象與波浪預報決策之參考，並加值提供藍色公路海氣象資訊服務與瘋狗浪異常波浪預警應用。藍色公路海氣象資訊服務目前已增加至 33 條藍色公路航線，除了提供航線起迄地點的即時觀測資料外，也提供航路沿線未來 48 小時的風速、風向、波高、波向、流速、流向及霧況等預報資訊。瘋狗浪機率預警系統依照臺灣浪擊落海事件次數統計排名前三名之地點，建立龍洞、碧砂以及野柳預警系統，每日預報 4 次未來 12、18、24 小時之瘋狗浪機率，詳細簡報投影片內容如附錄二。海報展示「海氣象浮標與海嘯浮標的現況」介紹中央氣象局 11 個海氣象資料浮標及 2 個海嘯浮標形成之海象資料浮標監測網，以掌握環臺鄰近海域之即時海象。海氣象資料浮標在颱風期間，擔當起掌握颱風第一手資訊與動態的觀測尖兵，在 2018 年瑪莉亞颱風個案之中，颱風於 7 月 11 日上午經過臺灣北部海域，其颱風中心距馬祖資料浮標最近處僅約 6 公里左右，此時測得之示性浪高與氣壓值分別為 10.89 公尺與 957.8hPa，此亦為瑪莉亞颱風影響臺灣期間所測得之最大浪高及 2018 年測得之最低氣壓，此報告另介紹海氣象資料浮標與海嘯浮標的現況以及遇到的一些挑戰，詳細內容如附錄三。

### 三、心得與建議

謝、許 2 員參加第 8 屆「海峽兩岸海洋環境監測及預報技術研討會」，主要著重在海象觀測技術發展與海象數值模式及預報技術發展的議程。

在海象觀測技術領域的多數學者，主要是針對海洋雷達觀測技術多加琢磨，其中以武漢大學岳顯昌教授的演講最讓人印象深刻，岳教授的研究主要在了解高頻表面波雷達(HFSWR)回波在海洋表面漫射回來過程中如何降低外界射頻干擾(RFI)，並且讓回波不受衰減。岳教授利用高階奇異值分解(HOSVD)方法抑制外界射頻干擾，透過仿真數據處理及實際數據處理的結果，得知該方法有效降低外界射頻干擾且不會去除回波裡的其他訊號，讓反演出來的海流結果可信度不被質疑，此方法能有效改善海洋雷達觀測技術。國立中央大學錢樺教授的團隊也開發微型化浮標量測技術，製造微型化、操作人性化及價格親民化的浮標，該浮標有漂流式跟錨碇式，且其資料與氣象局資料浮標資料比對後並無太大誤差。

在海象數值模式及預報技術部分，大陸福建省海洋預報台陳劍橋先生利用波浪模式模擬 3 種典型颱風路徑下臺灣海峽風浪特徵研究，結果發現臺灣地形阻擋了長周期的浪使得臺灣海峽浪高週期明顯較短，且北路颱風海上風向和浪向夾角接近 90 度，中路颱風海上風向和浪向夾角較小，而南路颱風海上風向偏東，但浪向卻有往西北和西南的混合浪，此結果顯示當有南路颱風時航行安全有潛在危險需特別注意。大陸國家海洋環境預報中心李昂先生亦利用數值模式調整黃東海業務化預報系統，從 2013 年起至今透過地形模式、潮汐作用、黃海暖流作用等方面進行調整後，成功改善黃東海業務化預報系統，提升海流、潮汐、海流等預報能力。國立中山大學于嘉順教授以 3 維海流模式預報臺灣海域之海流，由於是使用非結構式網格，讓模式在沿海內陸沙洲、河口、港灣及瀉湖等不規則海岸地形可以充分被解析，提高模式解析度及精準度，並完成每日海氣象預報的任務，可使氣象局能夠有效掌握災害發生的可能性提早發出預警。

此外，海洋化學及海洋生物議題亦值得注意，國立東華大學海洋生物研究所柯風溪教授「臺灣西南沿岸海域及沙灘塑料微粒特性及分布之探討」分別探討塑膠微粒在後灣海域沙灘及高屏溪河口海域水中之分布，在後灣海域沙灘塑膠微粒(MP)平均濃度約 50 items/kg，而高屏溪河口海域 MP 平均濃度約 0.41 items/m<sup>3</sup>屬於中度污染程度，塑膠微粒對於海洋生物及環境可能造成危害，在未來必須持續進行相關研究且關注國際對此議題的發展。

此次參加研討會收穫頗多，建議中央氣象局未來在使用海象雷達做海流觀測時，能強化去除外界射頻干擾(RFI)的能力，提升海流資料的可用率。而在海象預報部分則可以參考對岸學者們的研究成果，如果有從南邊通過的颱風則需注意從不同方向來的混合浪，並提早警示漁業相關單位注意海上航行安全。另建議中央氣象局持續與國內海洋界學者們共同研究與開發中央氣象局的海象預報模式系統，提升海象預報的精準度，精進預報的準確度，降低海象災害造成的損失。

#### 四、附圖



圖 1、第 8 屆「海峽兩岸海洋環境監測及預報技術研討會」合影



圖 2、謝明昌口頭報告中央氣象局「波浪預報作業系統建置與產品應用」

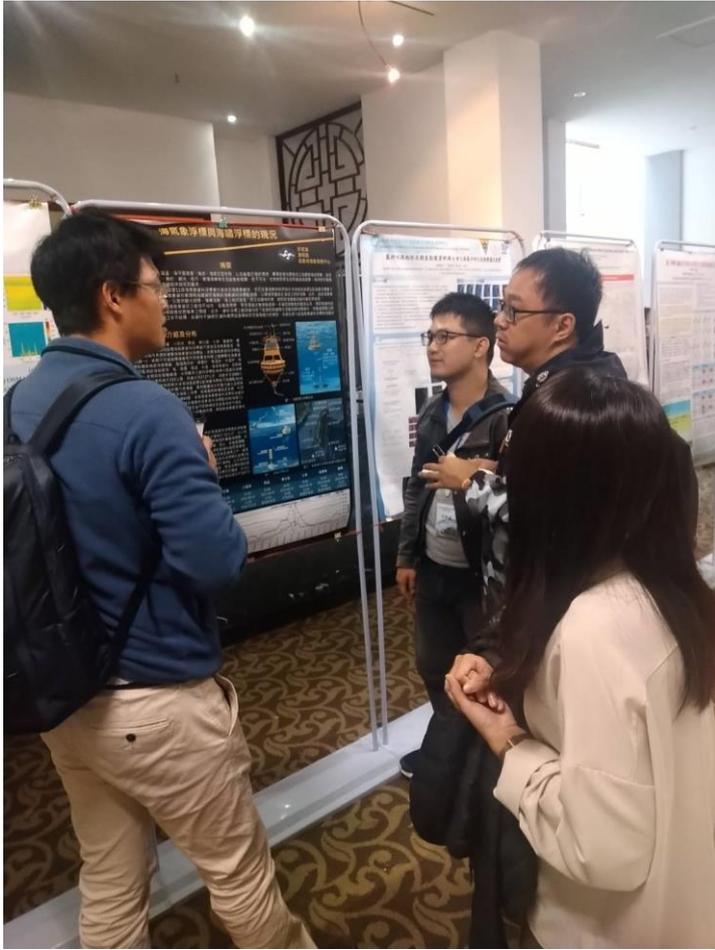


圖 3、許家誠張貼海報報告中央氣象局「海氣象浮標與海嘯浮標的現況」

## 会议日程

(2019年10月24-27日，武汉大学珞珈山庄)

10月24日	10月25日	10月26日	10月27日
星期四	星期五	星期六	星期日
报到 (晚餐)	开幕式 8:30-9:10	专题报告 会场 1、会场 2 8:30-10:00	实地考察 8:30-12:00
	大会合影 9:10-9:20	海报专场、茶歇 10:00-11:30	离会
	大会主旨报告 9:20-10:30		
	茶歇 10:30-10:50	午餐	
	专题报告 10:50-12:05	专题报告 会场 1、会场 2 14:30-15:45	
	午餐	茶歇 15:45-16:05	
	专题报告 会场 1、会场 2 14:30-16:00	综合讨论 16:05-17:45	
	茶歇 16:00-16:20		
	专题报告 会场 1、会场 2 16:20-17:50		
	晚餐	晚餐	

## 会议议程

(2019年10月25-26日, 武汉大学珞珈山庄)

时间	内容	主持人
<b>10月25日上午(一会议室)</b>		
<b>开幕式</b>		
8:30-9:10	<b>领导及嘉宾致辞:</b> 武汉大学吴平副校长致辞 厦门大学黄邦钦教授致辞 台湾中央大学水文与海洋科学研究所所长钱梓博士致辞 自然资源部海洋减灾中心石晓勇总工程师致辞 本系列研讨会回顾(厦门大学洪华生教授、台湾成功大学高家俊教授)	蔡红涛
9:10-9:20	大会合影	
<b>大会主旨报告</b>		
9:20-9:55	KS-1 陈大可, 自然资源部第二海洋研究所, 南方海洋科学与工程广东省实验室(珠海) <i>大湾区海洋监测预报系统设想</i>	吴雄斌
9:55-10:30	KS-2 朱延祥, 台湾中央大学太空及遥测研究中心 <i>海洋雷达遥测技术在台湾地区的发展</i>	钱梓
10:30-10:50	茶歇(20min)	
<b>专题一、海洋科学前沿与进展</b>		
10:50-11:05	S1-1 洪庆章, 台湾中山大学海洋科学系 <i>Effects of typhoons on nutrient dynamics and potential fishery in the East China Sea</i>	商少平 江文山
11:05-11:20	S1-2 商少凌, 厦门大学 <i>Detection of Phaeocystis globosa Blooms from Radiometric Measurements on a UAV</i>	
11:20-11:35	S1-3 潘任飞, 台湾中央大学水文与海洋科学研究所 <i>New generation of satellite-derived ocean thermal structure for typhoon intensity forecasting</i>	
11:35-11:50	S1-4 路文海, 国家海洋信息中心 <i>海洋生态大数据在空间规划中的应用</i>	
11:50-12:05	S1-5 吴雄斌, 武汉大学电子信息学院 <i>海洋雷达测风的几个问题</i>	
12:10	午餐	

10月25日下午会场1(一会议室)		
专题二、海洋数值模式及预报技术发展与应用		
14:30-14:45	S2-1 于嘉顺, 台湾中山大学海洋环境与工程学系 台湾海域三维海流预报作业模式系统	石晓勇 于嘉顺
14:45-15:00	S2-2 李昂, 国家海洋环境预报中心 黄东海业务化数值预报系统的改进	
15:00-15:15	S2-3 谢明昌, 台湾气象局海象测报中心 波浪预报操作系统建置与产品应用	
15:15-15:30	S2-4 陈剑桥, 福建省海洋预报台 三种典型路径下的台湾海峡台风浪特征研究	
15:30-15:45	S2-5 范扬洛, 台湾成功大学近海水文中心 作业化波潮流预测于海域作业与防灾应用	
15:45-16:00	S2-6 张君名, 丹麦水工试验所 风剪应力对于台湾西岸布袋商港水体交换率之影响	
16:00-16:20	茶歇 (20min)	
16:20-16:35	S2-7 江文山, 台湾成功大学水工试验所 海岸地形长期变动趋势分析与预测	江毓武 邢建勇
16:35-16:50	S2-8 陈文定, 天气风险公司 闪电预警系统对海面天气预报成效之初步分析	
16:50-17:05	S2-9 廖晓敏, 丹麦水工试验所 近岸湍流垂向变化数值模拟研究	
17:05-17:20	S2-10 高森林, 集美大学 基于KdV方程的浅水畸形波演化特征研究	
17:20-17:35	S2-11 王启斌, 台湾中山大学海洋环境与工程学系 以波浪及海流耦合数值模式推算台湾海域异常巨浪	
17:35-17:50	S2-12 江毓武, 厦门大学海洋与地球学院 <i>Inter-decadal variation of SST and its anomaly mechanism in the Taiwan Strait during winter</i>	
18:00	晚餐	

10月25日下午会场2(二会议室)		
专题三、海洋环境生物地球化学与生态灾害		
14:30-14:45	S3-1 蒋国平, 台湾海洋大学海洋环境与生态研究所 <i>探讨马祖夜光虫数量变化与潮汐之关系</i>	黄邦钦 蒋国平
14:45-15:00	S3-2 李爱峰, 中国海洋大学 <i>海洋脂溶性毒素的环境行为及其监测预警技术</i>	
15:00-15:15	S3-3 柯风溪, 台湾东华大学海洋生物研究所 <i>台湾西南沿岸海域及沙滩塑料微粒(microplastics)特性及分布之探讨</i>	
15:15-15:30	S3-4 张鹏, 广东海洋大学 <i>湛江湾陆源入海总氮、总磷污染物特征及对近海水质影响</i>	
15:30-15:45	S3-5 王怡甄, 台湾海洋大学环境生物与渔业科学学系 <i>淡水河口域流袋网渔业渔获组成之季节变动特性</i>	
15:45-16:00	S3-6 朱磊, 中山大学 <i>珠江磨刀门河口泥沙输运时间研究</i>	
16:00-16:20	茶歇 (20min)	
16:20-16:35	S3-7 林雨霏, 自然资源部减灾中心风险管理部 <i>我国海洋生态预警监测现状与展望</i>	洪庆章 林雨霏
16:35-16:50	S3-8 傅婷婷, 福建海洋研究所 <i>夏季台湾海峡南部海域浮游植物生物量对营养盐年际变化的响应研究</i>	
16:50-17:05	S3-9 陈纪新, 厦门大学 <i>基于走航观测的河口湾浮游植物动态研究</i>	
17:05-17:20	S3-10 东佳颖, 台湾中山大学海洋环境及工程学系 <i>探讨大鹏湾周边分洪道排水对湾域水质环境影响及改善方案</i>	
17:20-17:35	S3-11 朱博, 广东海洋大学 <i>雷州半岛近岸沉积物重金属形态分布及其生物毒效性研究</i>	
18:00	晚餐	

10月26日会场1（一会议室）		
专题四、海洋雷达及遥测等观测技术发展与应用		
8:30-8:45	S4-1 陈振雄，中国医药大学通识教育中心 <i>VHF Radar Observations of Sea Surface in the Northern Taiwan Strait</i>	钱 桦 吴雄斌
8:45-9:00	S4-2 陈忠彪，南京信息工程大学 <i>Observation of sea surface wave and current by SAR and X-band marine radar</i>	
9:00-9:15	S4-3 蔡龙治，台湾中央大学太空及遥测研究中心 <i>Software-based GPS receiver development and its applications on ocean wave observations</i>	
9:15-9:30	S4-4 岳显昌，武汉大学电子信息学院 <i>基于高阶奇异值分解的HFSWR 射频干扰抑制方法</i>	
9:30-9:45	S4-5 钱桦，台湾中央大学水文与海洋科学研究所 <i>Algorithm improvement of ocean wave parameters retrieval using single HF radar system</i>	
9:45-10:00	S4-6 周庆，武汉大学电子信息学院 <i>基于直达波先验信息的高频混合天地波雷达电离层污染抑制</i>	
10:00-11:30	海报专场	
11:30	午餐	
14:30-14:45	S4-7 陈秋份，台湾成功大学近海水文中心 <i>近海水文观测关键技术发展</i>	陈振雄 商少凌
14:45-15:00	S4-8 任磊，中山大学 <i>高频地波雷达海流资料在高威湾的应用研究</i>	
15:00-15:15	S4-9 郑皓元，台湾中央大学水文与海洋科学研究所 <i>微型化浮标量测技术—应用于海表风速与波浪观测之研究</i>	
15:15-15:30	S4-10 徐志壕，台湾中山大学海洋环境及工程学系 <i>以卫星数据及数值模式分析台湾周边涌升流之成因</i>	
15:30-15:45	S4-11 魏国妹，厦门大学海洋与地球学院 <i>Assessment of HF Radar in Mapping Surface Currents under Different Sea States</i>	
15:45-16:05	茶歇（20min）	
16:05-17:45	综合讨论（本会场）	

10月26日会场2(二会议室)		
专题五:海洋生态环境大数据应用与灾害管理		
8:30-8:45	S5-1 周峥, 国家超级计算无锡中心 大数据辅助海洋系统数值模拟	陈能汪 王程
8:45-9:00	S5-2 张文舟, 厦门大学 吕宋海峡两侧涡复合结构及影响因子	
9:00-9:15	S5-3 武江越, 自然资源部海洋减灾中心 危险化学品泄漏入海区域风险评估方法研究	
9:15-9:30	S5-4 杨光松, 集美大学 基于相关性的传感数据分析方法及环境应用	
9:30-9:45	S5-5 张尧, 自然资源部海洋减灾中心 多沙坝触发的裂流动态性研究	
9:45-10:00	S5-6 周恒, 武汉大学电子信息学院 <i>Comparison of HF radar derived shortwave directional spreading parameter against SWAN simulated results</i>	
10:00-11:30	海报专场	
11:30	午餐	
14:30-14:45	S5-7 王国善, 自然资源部海洋减灾中心风险管理部 赤潮/绿潮灾害损失业务化调查评估方法研究	路文海 张文舟
14:45-15:00	S5-8 钟耀照, 台湾中央大学水文与海洋科学研究所/厦门大学海洋与地球学院 基于水深地形及卫星影像数据库分析三条台沙洲之长期变迁及影响	
15:00-15:15	S5-9 王程, 厦门大学信息与工程学院 中国-东盟海洋大数据公共服务平台介绍	
15:15-15:30	S5-10 石先武, 自然资源部海洋减灾中心 我国沿海地区风暴潮灾害风险评估和区划	
15:30-15:45	S5-11 陈能汪, 厦门大学环境与生态学院 近海生态环境问题与大数据时代海洋环境监管技术	
15:45-16:05	茶歇(20min)	
综合讨论与会议闭幕(一会议室)		
16:05-17:45	两岸合作之探讨	吴雄斌 钱桦 石晓勇 江毓武
18:00	晚餐	

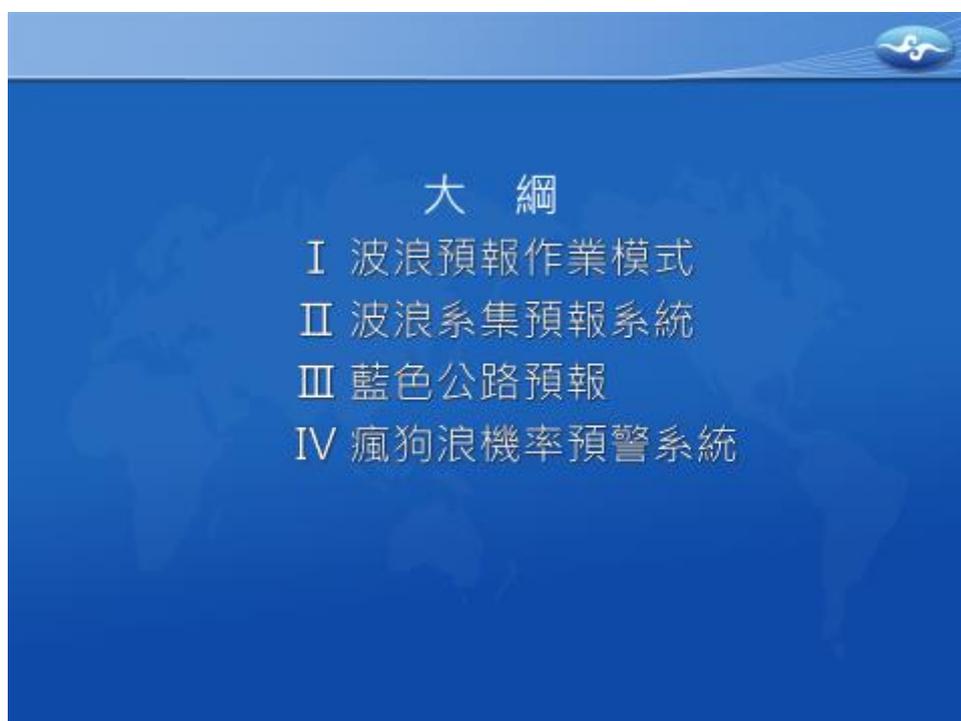
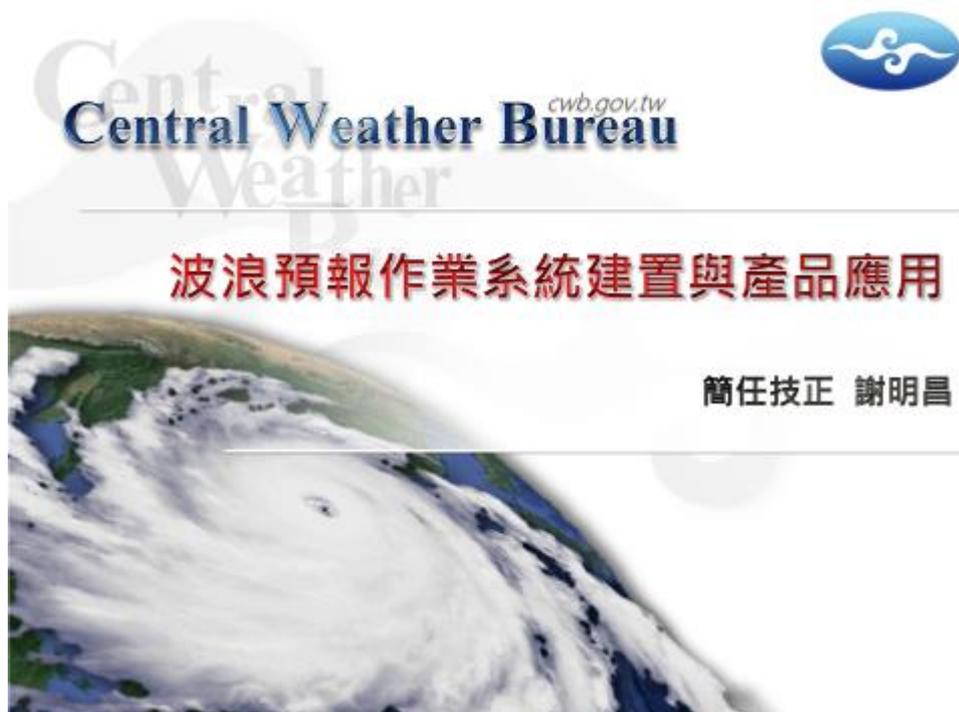
大会报告 35 分钟 (含讨论 5min), 专题报告 15 分钟 (含讨论 3min)

## 展板报告列表

(10月26日上午10:00-11:30, 地点为一会议室旁)

专题二 海洋数值模式及预报技术发展与应用		
P2-1	林孟郁	海岸边界层内水平扩散之数值研究
P2-2	王大奎	An introduction to the South China Sea Operational Oceanography Forecasting System
P2-3	罗亚威	基于优化的细胞模型预测全球优势固氮束毛藻对酸化的响应
P2-4	赵中华	Mechanisms of Phytoplankton Bloom in the Winter and Early Spring Taiwan Strait-A Numerical Study
P2-5	林文欣	厦门湾海漂垃圾漂移轨迹预测系统
P2-6	魏诗晨	南海物理生态过程的模拟
P2-7	许梦迪	吕宋海峡水体输运对南海环流垂直结构的影响
P2-8	张义敏	Inter-decadal variation of SST and its anomaly mechanism in the Taiwan Strait during winter
P2-9	王奎	台风“鲇鱼”的海浪参数数值模拟研究
专题三、海洋环境生物地球化学与生态灾害		
P3-1	王海燕	The Levels and Distribution of Total Nitrogen, Total Phosphorous in sediments from ST06 areas, South Sea, China
P3-2	杨斌	南海北部表层沉积物磷的地球化学特征
P3-3	罗伟成	Deciphering Biogeographical Controls on Marine N <sub>2</sub> Fixation of Trichodesmium by Integrating Optimality-based Cellular and Biogeochemical Model with MITgcm
P3-4	王嫻	全球海洋固氮的上行控制与下行控制机制研究
P3-5	谢乐	全球海洋病毒丰度、生产力及周转时间数据库
P3-6	张琦	中等粒径浮游植物受益于海水 CO <sub>2</sub> 升高: 基于物理扩散及碳酸盐平衡体系规则
P3-7	陆姿桦	台湾浅滩涌升区小鳞脂眼鲱的食性研究
专题四、海洋雷达及遥测等观测技术发展与应用		
P4-1	邢建勇	基于 HY-2A 双传感器的散射计反演风场偏差订正
P4-2	钟耀照	On the Dependency of the Offshore Wind Gustiness and Ocean Waves
P4-3	曾国欣	基于水深地形及卫星影像数据库分析三条仑沙洲之长期变迁及影响
P4-4	陈幸荣	2016-2017 年间南中国海次表层海水盐度上升

P4-5	许家诚	海气象浮标与海啸浮标的现况
P4-6	连展	南海海面叶绿素季节内变化特征及其成因研究
P4-7	胡景榕	以日本 Himawari-8 气象卫星数据建立台湾周边的 MCSST 及 NLSST 海洋表面水温(SST)算法
P4-8	莫富琪	基于多分辨分析的海杂波抑制算法
P4-9	曹家宁	有限项目的连续水质监测应用于探讨观新溪礁区水体环境实时变化
P4-10	洪晨铭	A Comparison of Current Velocities between CODAR, NCU VHF Sea Radar and In-situ Measurements
P4-11	万斌	新型高频地波雷达组网技术的研究
P4-12	苏清论	Cross Spectral Analysis of CODAR-SeaSonde Echoes from Sea Surface and Ionosphere in Taiwan Area
P4-13	易先洲	浮动平台上地波雷达系统的方位角估计
P4-14	张琳	Development and test of the Geophysical Model Function (GMF) for Taiwanese Triton Satellite
P4-15	张睿	Shoreline evolution in an embayed beach adjacent to tidal inlet: The impact of anthropogenic activities
P4-16	殷旗凤	福建平潭海域沉船文物环境腐蚀性监测与评估
P4-17	李宇环	基于压缩感知的时域抗射频干扰方法
P4-18	刘念	基于自动识别系统信息相关系数法的阵列幅相误差校准方案
P4-19	马庆锋	一种适用于高频地波雷达的电小双频发射天线
P4-20	王亲雄	基于 FRFT 的高频地波雷达射频干扰抑制
P4-21	肖俊峰	X 波段航海雷达图像序列浪流反演研究
P4-22	王相宜	海岸带遥测技术及其应用
P4-23	吴杰忠	厦门湾快速监测与环境状态评估
<b>专题五：海洋生态环境大数据应用与灾害管理</b>		
P5-1	陈剑桥	Analysis of a Sea Fog Episode at King George Island, Antarctica
P5-2	袁瑞	台风前后海岸带监测
P5-3	黄水英	厦门大学海洋监测与信息服务中心介绍
P5-4	丁文祥	东盟海洋遥感大数据平台





# 波浪預報作業模式

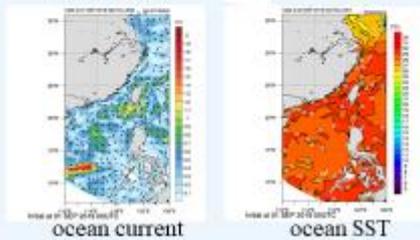
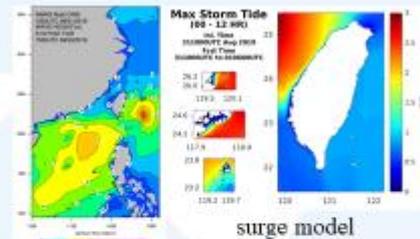
## 海象作業預報模式



### Operational NOP System

Deterministic Prediction System			
CWB/wave	0.5°~0.025°	4 layers	Length: 72hrs Update: 6hrs
CWB/surge	8km ~ 1km	2 layers	Length: 48hrs Update: 6hrs
CWB/ocean	8km ~ 0.2km	1 layer	Length: 72hrs Update: 6hrs

Ensemble Prediction System			
CWB/wave 24 mens	0.25°~0.025°	3 layers	Length: 72hrs Update: 6hrs

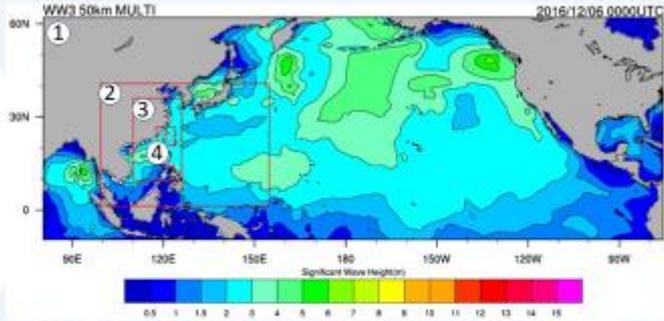


## 波浪預報作業模式



### 決定性波浪預報數值模式

- 高解析巢狀網格



*interval* :

4 times a day (00、06、12、18Z),

*product* :

Hs, windsea, swell, period, direction

<b>1</b> Grid1 (0.5 degree)	<b>2</b> Grid2 (0.25 degree)
GLOBAL	Left bottom (E99, N1) Right top (E155, N41)
<b>3</b> Grid3 (0.1 degree)	<b>4</b> Grid4 (0.025 degree)
Left bottom (E109.9, N9.4) Right top (E126.1, N36.1)	Left bottom (E117.6, N20.8) Right top (E123.9, N26.7)

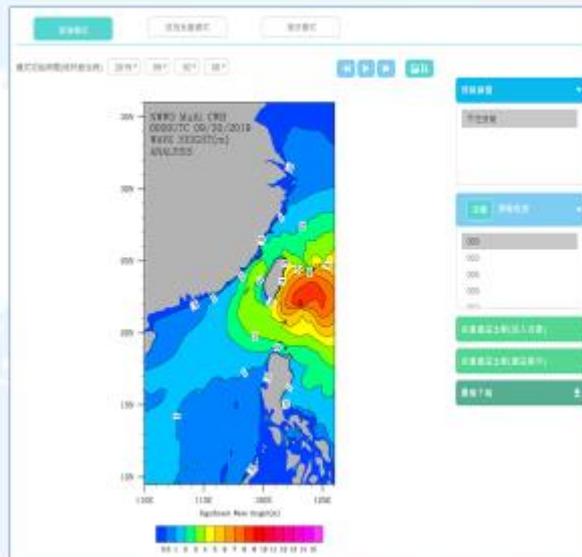


## 波浪預報作業模式



### 決定性波浪預報數值模式

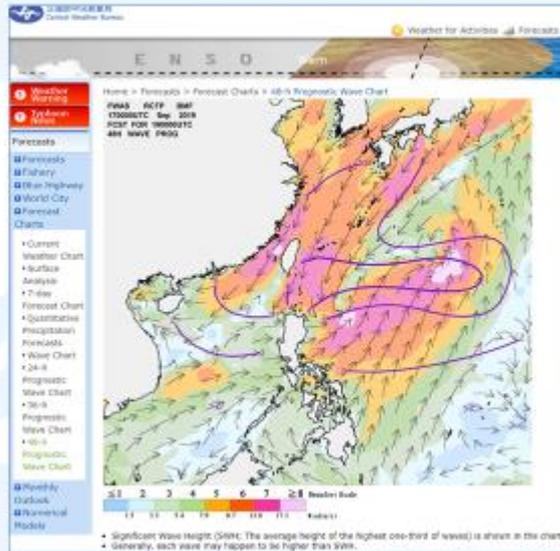
- 波浪數值模式結果  
1日更新4次於網站展示。



# 波浪預報作業模式

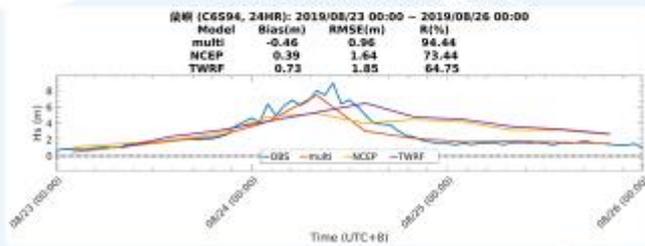
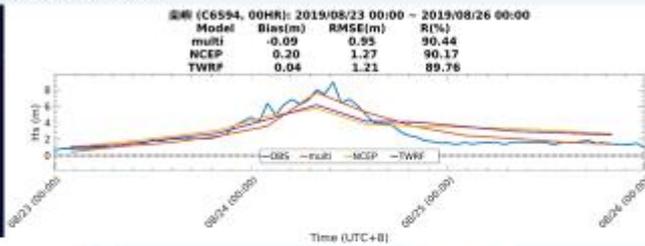
## 波浪預報與分析圖

- 00Z, 24hr, 36 hr, 48hr
- NCEP模式10米風速風向



# 波浪預報作業模式

## 2019年白鹿颱風影響期間模式表現



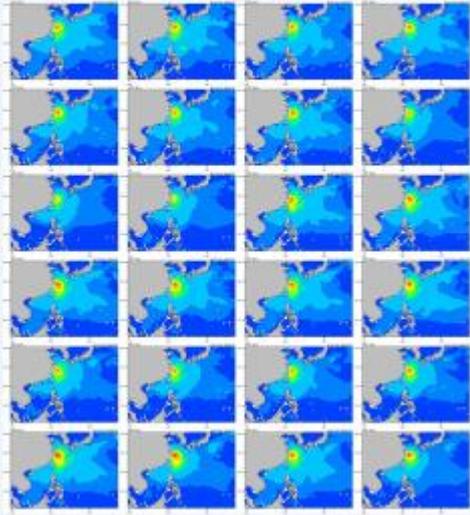


# 波浪系集預報系統

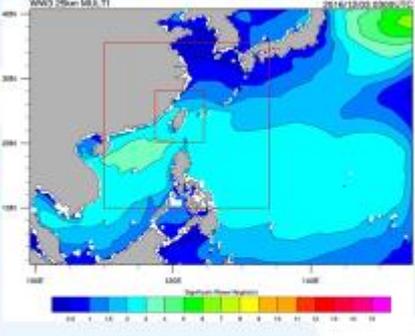
## 波浪系集預報系統



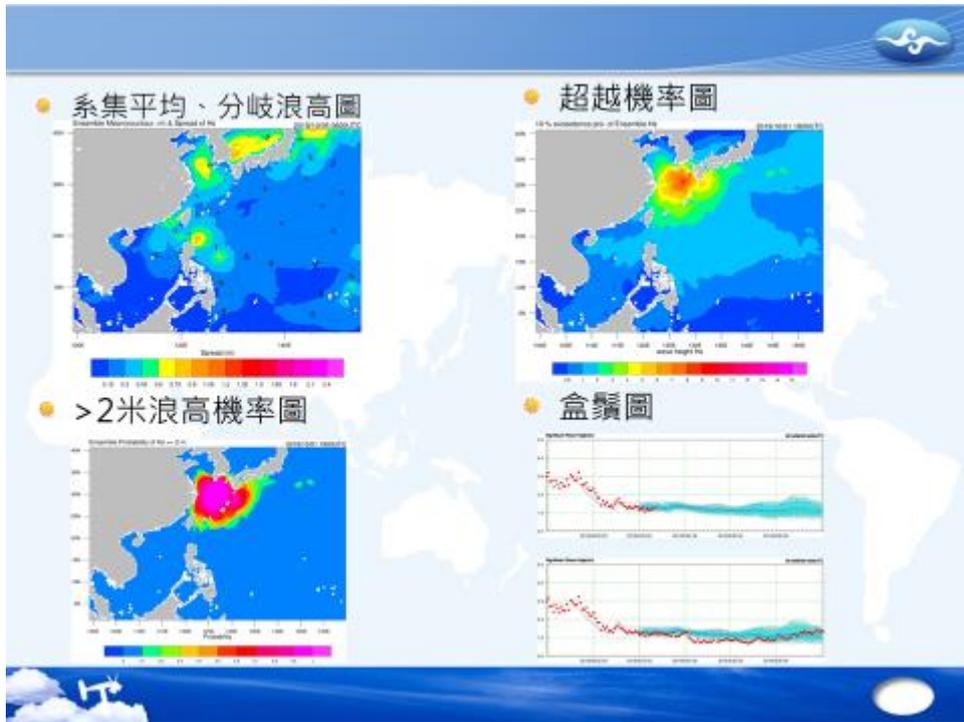
### ● 24個系集波高圖



### ● 3層範圍



100E-155E, Eq-40N	0.25 °
110E-135E, 10N-35N	0.1 °
117E-125E, 20N-27N	0.025



藍色公路預報

# 藍色公路預報



## 藍色公路發起的由來與介紹

**基隆彭佳嶼航線**

航線名稱: 基隆彭佳嶼航線  
 航線編號: 1002  
 航線日期: 1002 14:00-1004 13:00

日期	時間	航向	風速	浪高	浪向	浪速	浪向	浪速	浪向
1002 14:00	14:00	0.7	0.0	0.1	2	0.4	0.4	-	-
1002 15:00	15:00	0.1	0.0	0.1	2	0.1	0.1	-	-
1002 16:00	16:00	1.0	0.0	0.2	1	0.2	0.2	-	-
1002 17:00	17:00	1.4	0.0	0.0	2	0.4	0.4	-	-

# 藍色公路預報



## 藍色公路建置歷程

- 2011**: 建置5條藍色公路
- 2012**: 航線增加至10條
- 2013**: 航線擴至20條，於4處遊客中心架設電子看板
- 2014**: 更新電子看板內容
- 2015**: 新增3條小三通航線，延長預報至48小時，可於OPEN DATA下載
- 2016**: 新增1條安平東吉島航線，共24條藍色公路
- 2017**: 新增蘇澳石垣航線與基隆彭佳嶼航線，共26條藍色公路
- 2018**: 新增7條馬祖兩羊至鄰近各島航線，共33條藍色公路

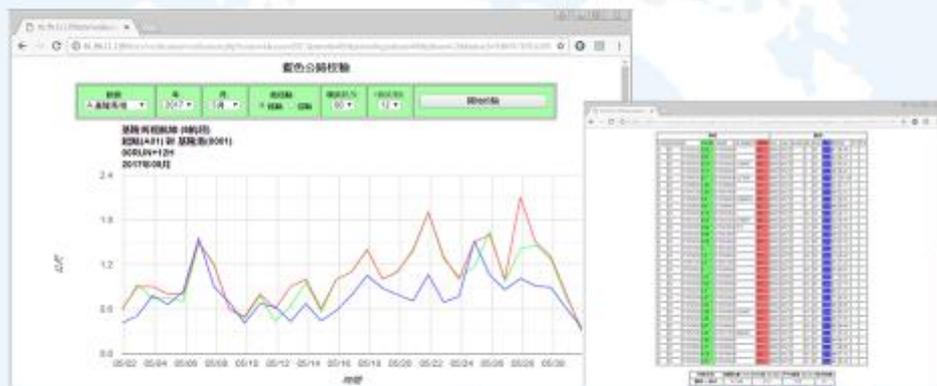
# 藍色公路預報

## 藍色公路小三通及兩岸航線



# 藍色公路預報

## 藍色公路資料校驗



# 藍色公路預報



## 藍色公路海氣象資訊取得媒介

**網頁**

**電子看板**

行動裝置

時間	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時
浪高	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
波向	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
風速	3	3	4	3	3	2	1	1
風向	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
浪速	4.7	3.2	0.5	3.1	3.0	2.0	1.5	1.0

# 瘋狗浪機率預警系統

## 海岸異常波浪機率預警系統



### 瘋狗浪

凡在海邊釣客、戲水民眾等，常被突發性的猛浪襲擊，令人防不勝防，就如同瘋狗一般亂咬人，此名詞為臺灣通俗說法。國外文獻常以 freak wave、rogue waves、abnormal wave 稱之。

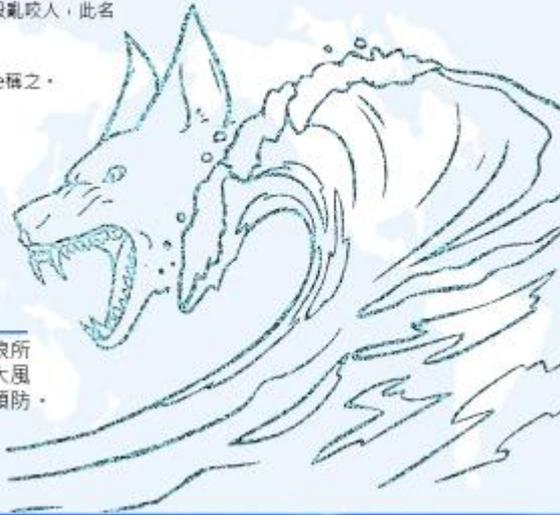


#### 隨時出現

像處於瘋狂狀態的瘋狗，隨時會咬人，突然激起的大浪，在海岸激起很大的浪花。

#### 波長很長

由波長很長的波浪所造成，因為沒有大風浪的徵兆，很難預防。



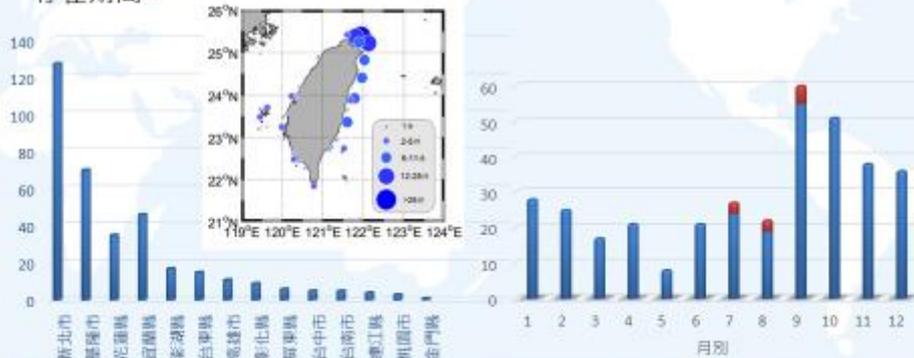
19

## 海岸異常波浪機率預警系統



### 海岸異常波浪事件統計

- 2000-2019年6月，台灣海岸已發生354件瘋狗浪事件，合計超過570人受害。實際事件應更多。
- 5月份發生事件數最低，9月份則是發生次數最多的月份。
- 約3%發生在中央氣象局颱風警報期間，約20%發生在西北太平洋有颱風存在期間。



# 海岸異常波浪機率預警系統



## 建置方法

- 目前無法用學理解析形成原因
- 使用「群集分析」和「類神經網路」方法進行建置
- 依照落海事件次數統計排名前三名之地點，建立龍洞、碧砂以及野柳預警系統
- 每日4次，預警未來12、18、24小時
- 使用資料：觀測資料、波浪模式
- AI訓練資料：異常波浪影像案例資料



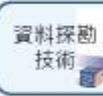
資料浮標  
觀測資料



波浪模式  
預報資料



落海事件  
紀錄



資料探勘  
技術

方法：  
• Cluster Analysis (CA)  
• Artificial neural network



CDW probability  
warning system for  
North-East coast

# 海岸異常波浪機率預警系統



## 系統結果驗證

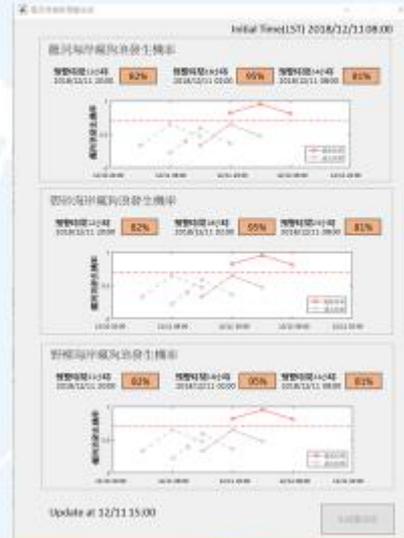
- 龍洞系統、預報12小時

龍洞海岸預警系統		
	預測成功	預測失敗
龍洞浪案例	462	199
非龍洞浪案例	1614	122
正確率	86%	
回應率	79%	
反查率	70%	
預先得分	59%	

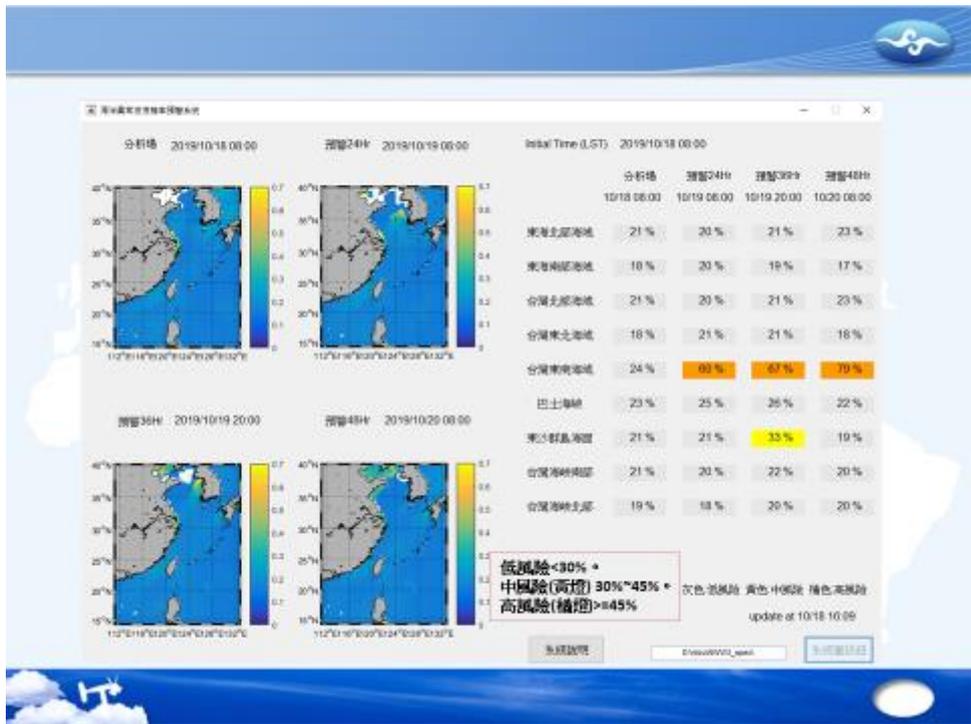
- 碧砂系統、預報12小時

碧砂海岸預警系統		
	預測成功	預測失敗
龍洞浪案例	28	5
非龍洞浪案例	675	56
正確率	92%	
回應率	33%	
反查率	84%	
預先得分	31%	

## 系統介面







# 海氣象浮標與海嘯浮標的現況



許家誠  
謝明昌  
氣象局海象測報中心

## 摘要

海象係指波浪、海水位高度、海溫、海平面氣壓、海流、海氣交互作用，以及颱風引發的湧浪、暴潮或是地震造成之海嘯等海洋現象。這些海洋的諸多現象與人們遊憩、漁撈、漁釣、觀光、航行、養殖漁業等生活皆息息相關、密不可分，也常對民眾生命財產造成威脅。海洋對於颱風、氣候等議題也扮演了重要角色，近年來越來越受到重視。

目前本局於臺灣沿海地區之海域設置11座海氣象資料浮標進行波浪及海氣象觀測，亦已在臺灣東南與西南外洋海域各設置1座海嘯浮標進行海嘯監測，如此建構出一個環臺的海氣象資料掌握與海嘯資訊蒐集的海象資料浮標監測網，以掌握環臺鄰近海域之即時海象。此外，這些海氣象資訊皆可即時傳送至氣象局官方網站，以提供觀光遊憩、漁業活動、海上航行安全、防災救難等所需，將即時海象觀測資料讓各界使用。

資料浮標平時除了做為蒐集即時海氣象資訊之觀測平台外，在颱風期間，更是擔當起掌握颱風第一手資訊與動態的觀測尖兵，將即時資料送回氣象局，以提供預報模式與本局預報員做更精準之預報。此外，資料浮標之觀測資料除了能夠即時讓模式及觀測員做預報外，其颱風期間之時間序列也能夠得到颱風海平面氣壓之水平結構，此資料不論對於資料應用或是學術研究皆有極大的幫助。本報告將介紹海氣象資料浮標與海嘯浮標的現況以及遇到的一些挑戰。

## 海氣象浮標與海嘯浮標介紹及分布

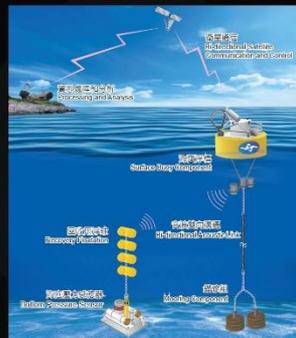
本局目前分別於新竹、龍洞、花蓮、小琉球、馬祖、東沙島、七美、富貴角、蘭嶼、彭佳嶼、臺中等11個地區之海域設置海氣象資料浮標進行波浪及海氣象觀測，其中彭佳嶼與臺中資料浮標為今年度新建置海氣象資料浮標站。本局海氣象資料浮標站屬於錨錠式浮標(如圖一)，依照不同海域環境使用不同長度及材質之錨錠繫住海象資料浮標，資料浮標殼體裝有波浪感應器、風速風向計、氣壓計、氣溫計、水溫計、海流儀等儀器設備，可監測該海域波浪、風、氣壓、氣溫、水溫、海流等資料，並即時將資料回傳至氣象局。本局目前距離最遠、水深最深之資料浮標站為東沙島資料浮標，其位置在臺灣西南外海距高雄西南方215公里，該處水深2727公尺，活動半徑3000公尺。此外，本局亦已在臺灣東南與西南外洋海域各設置1座海嘯浮標進行海嘯監測(如圖二)，海嘯浮標系統透過置於海底的壓力感應器，量測整層海水的壓力變化並將其換算為海水高度，再藉由音波將資料傳至海面上浮標，經衛星即時傳送至本局，利用這些資料來推算海嘯波可能影響區域和到達時間。本局透過海氣象資料浮標與海嘯浮標建構出一個環臺的海氣象資料掌握與海嘯資訊蒐集的海象資料浮標監測網(如圖三)，以掌握環臺鄰近海域之即時海象。這些海氣象資訊皆可即時傳送至氣象局官方網站，以提供觀光遊憩、漁業活動、海上航行安全、防災救難等所需，將即時海象觀測資料讓各界使用。



圖一、海象資料浮標系統

## 海氣象資訊應用

本局透過長時間蒐集臺灣環島海域之海氣象資料，統計各個資料浮標歷史波高最大值(詳如下表)。從統計結果顯示本局資料浮標歷史波高最大值为17.22公尺，由小琉球資料浮標於2016年9月14日12時測得，此時間正好為莫蘭蒂颱風影響臺灣期間，此外，各個資料浮標歷史波高最大值亦發生在颱風影響臺灣期間。因此，在颱風期間，資料浮標是擔當起掌握颱風第一手資訊與動態的觀測尖兵，將即時資料送回氣象局，以提供預報模式與本局預報員做更精準之預報。在2018年瑪莉亞颱風個案之中，颱風於7月11日上午經過臺灣北部海域(如圖四)，其颱風中心距馬祖資料浮標最近處僅約6公里左右，此時測得之示性浪高與氣壓值分別為10.89公尺與957.8hPa，此亦為瑪莉亞颱風影響臺灣期間所測得之最大浪高及2018年測得之最低氣壓。馬祖浮標詳細的觀測變化如圖五，從時間序列圖中能夠明顯看到颱風中心從馬祖浮標附近通過，並且此觀測資料能夠讓我們掌握颱風海氣象資訊的水平結構，如此珍貴的觀測資料不論對於資料應用或是學術研究皆有極大的幫助。

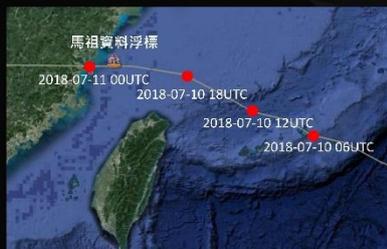


圖二、海嘯浮標系統

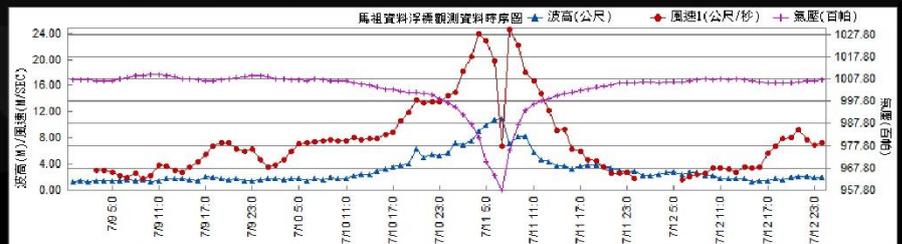


圖三、海象資料浮標與海嘯浮標監測網

浮標站	新竹	龍洞	花蓮	小琉球	馬祖	東沙島	七美	富貴角	蘭嶼
歷史波高最大值 (公尺)	12.45	17.12	11.95	17.22	12.84	13.42	8.99	14.24	9.01
(至2019/08)	2008-09-28 18:00 薔蜜颱風	2015-08-08 05:00 蘇迪勒颱風	2015-08-08 04:00 蘇迪勒颱風	2016-09-14 12:00 莫蘭蒂颱風	2015-08-08 14:00 蘇迪勒颱風	2013-09-21 23:00 天兔颱風	2016-09-14 16:00 莫蘭蒂颱風	2015-08-08 05:00 蘇迪勒颱風	2019-08-24 10:00 白鹿颱風



圖四、瑪莉亞颱風路徑圖



圖五、馬祖資料浮標時間序列圖