

海洋委員會海洋保育署非科技計畫 執行成果報告

計畫名稱：澎湖縣110年海洋污染監測與應處計畫

計畫編號：-

執行期間：110年01月01日-110年11月30日

委託（補助）機關：海洋委員會海洋保育署

執行單位：澎湖縣政府環境保護局

中華民國111年01月04日

壹、計畫概要

一、計畫緣起：

澎湖縣近年來致力於觀光發展，各項水上遊憩活動及休閒漁業產業，如浮潛、海底漫步、海洋牧場(海上平台)等如雨後春筍般湧現，其中又以海上平台業者提供多元化的親海活動，包括海釣、餵食魚群、溜花枝等體驗，最受遊客喜愛。依據縣府統計，107年遊客人數達118萬3,136人次，108年累計至5月遊客人數約達48萬人次。然而，遊客參與的各項水上遊憩及親海活動多集中在本縣內灣海域，加上該海域地形為僅有一出口之海域，水流緩慢，因而衍生內灣海域環境資源整體量能可能降低的議題，憂心進而影響海洋觀光遊憩暨文化產業的發展。

為維持海洋遊憩永續發展的目標，海洋環境維護上需定期評估，本計畫規劃進行澎湖海域環境監測，監測項目包括水文、水質及海域生物，並對監測數據加以分析探討，作為海洋觀光遊憩產業之推動與發展及承載量管理之參考。守護海洋需要長時間投入，海域環境監測更要靠長期執行，才能看出變化與成果。透過長時間持續不斷地累積基礎背景資料，在產業發展或事件發生時，有助於對照出產業發展或事件對環境的影響，確保海洋資源永續經營。

另鑒於貨(油)輪意外事件頻傳，可能導致油料外洩影響海洋環境及生態，為防止、排除及減輕海洋油污染緊急事件對人體、生態、環境及財產影響，需強化污染事件緊急應變能力。同時，加強船舶、港口污染稽巡查管制，嚇阻污染行為，並辦理海洋環境教育宣導提升民眾海洋保護意識，減少垃圾海拋或亂丟等行為。

二、計畫年期：1年期

三、主辦單位：澎湖縣政府環境保護局

四、協辦單位：亞太環境科技股份有限公司

五、總計畫經費：3,005,000 元

六、經費來源：

(一) 中央款：2,592,000 元

(二) 地方配合款：458,000 元

七、計畫目標：

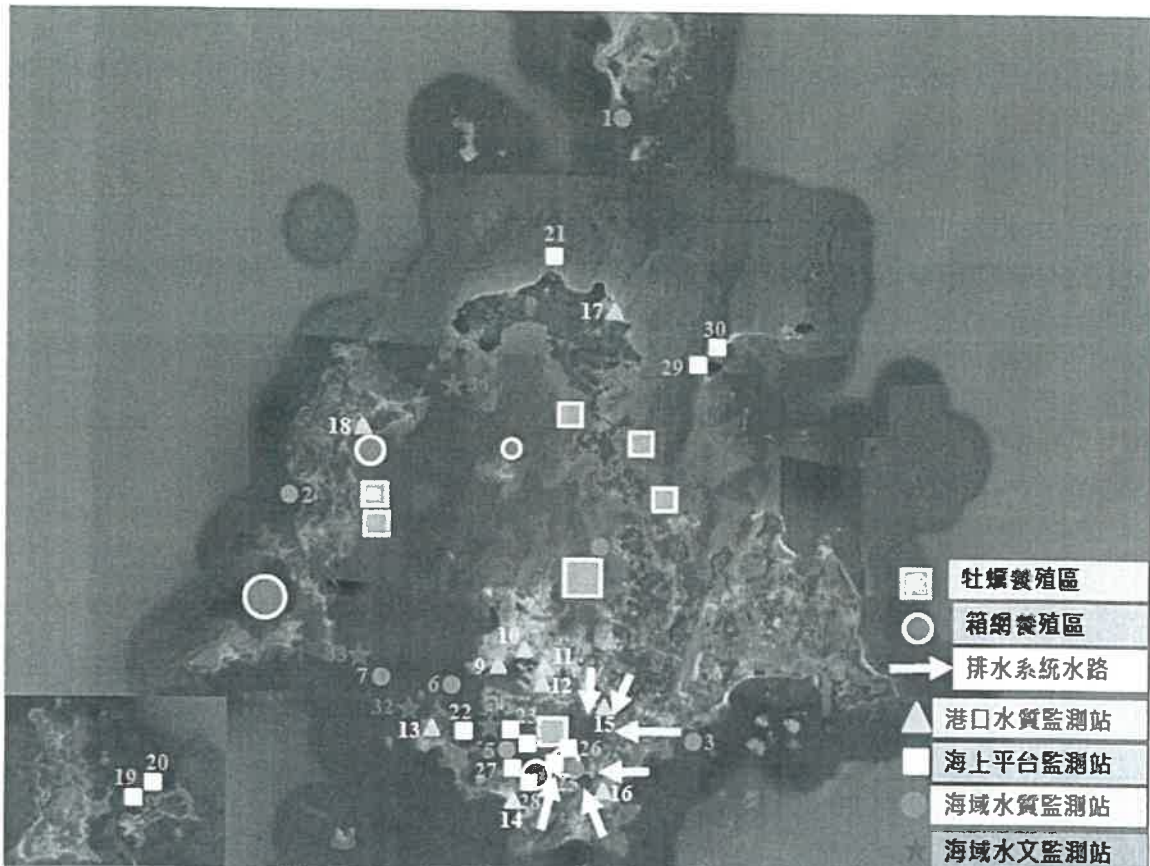
1. 藉由監測海域環境品質，建立完善海域環境基本資料，作為海域環境資源與生態保護及污染案件之重要背景比對等參考資料。同時，瞭解海域環境變化情形，以利因應對策評估。

2. 強化海洋污染應變備援能量，提升污染應變處理成效。
3. 加強巡查港區是否設置廢油水收受設施及環境並通報管理單位加強維護與管理。
4. 執行署核發許可之輸油作業船舶稽巡查作業，查核船舶廢(污)水、廢油及廢棄物貯存點及其送回岸上處理之情形。
5. 持續推動海洋環境教育，宣導垃圾不海拋、不亂丟等，共同努力維護海洋環境。

八、計畫內容概述：

1. 以監測方式評估澎湖海域環境品質，監測類別包含海域、水文及港區，監測點位原則延續歷年採樣位置。另海洋遊憩觀光產業熱區監測點位則依110年度實際營業之海上平台業者位置進行監測。結合海域水質監測執行海面垃圾清除，執行方式為船舶停止時，以眼睛觀測船舷兩側向外延伸50m的範圍，海面漂浮垃圾應立即撈起，並記錄垃圾所在海域位置、垃圾類型及種類。檢測項目、測站數及頻率詳下表及下圖：

海域環境 監測類別	檢測項目	測站數	分層	調查頻率 (次/年)
1. 海域水質	氫離子濃度指數、溶氧量、鹽度(導電度)、懸浮固體、生化需氧量、大腸桿菌群、氨氮、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、磷酸鹽、總磷、矽酸鹽、礦物性油脂、銅、鉛、鎘、鉻、鋅、鎳、汞、砷	5	1	2
2. 海域水文	流速、流向、水溫	5	1	2
3. 海洋遊憩觀光產業熱區附近海域水質評估	水溫、氫離子濃度指數、溶氧量、大腸桿菌群、腸球菌群、生化需氧量、氨氮、總磷	10	1	3
4. 港口水質環境評估	鹽度(導電度)、懸浮固體、氫離子濃度指數、溶氧量、礦物性油脂及大腸桿菌群	10	1	2



編號	監測站	編號	監測站	編號	監測站	編號	監測站
1	測點1	11	馬公第三漁港	21	東方磁宮平台	31	菜園海域
2	測點4	12	索山漁港造船廠	22	海立方平台	32	西嶼至風櫃東側
3	測點5	13	風櫃東漁港	23	和慶平台	33	西嶼至風櫃西側
4	測點6	14	蒜裡漁港	24	海上皇宮平台	34	跨海大橋
5	測點7	15	前寮漁港	25	星光平台	35	中屯與中西間海域
6	測點8	16	鐵線漁港	26	小丑魚平台		
7	測點9	17	赤崁漁港造船廠	27	老五平台		
8	測點10	18	西嶼漁港造船廠	28	老五平台外海		
9	馬公第一漁港	19	珊瑚礁平台	29	合順發平台		
10	馬公第二漁港	20	珊瑚礁平台外海	30	合順發平台外海		

2. 辦理本縣轄區內海洋油污染緊急應變演練1場次，加強橫縱向聯繫，藉由情境模擬，實地演練，有助熟悉通報及分工應變流程，強化海洋油污染緊急應變能力
3. 辦理海洋污染應變器材實作訓練1場次，邀請實務經驗豐富之專業人士講解並進行實作，強化本縣各應變機關人員相關設備操作維護技巧，提升海洋污染應變量能。另外，前進安檢所辦理海洋污染防治教育訓練1場次，協助海洋污染第一線應變之岸巡人員法規及應變能力強化。
4. 依據本縣應變設備器材及設備置放位置，更新器材分佈地圖及設備救援路線圖，每月執行本局所持有應變設備與器材之清點、維護及保養並針對本縣(環保局)購置之污染應變設備

進行功能驗證2次

5. 針對本縣轄區各類港口(包括商港及漁港)環境進行污染稽/巡查。稽巡查次數至少達500次，查核項目包括海面是否有油污或垃圾、岸上廢油回收設施是否定期清理等，並統計分析各港區環境清潔情形，將結果提供港區管理機關作為重點清潔管理之參考
6. 稽巡查載運送油料船舶，至少達10船次，查核項目包括裝卸油料是否依規設置攔油索、船舶油貨紀錄簿、海洋污染防止證明書或證明文件、MARPOL 公約的相關證書(如 IOPP part I 及 part II)、涉及船舶之廢污水、垃圾等排洩管理及排放紀錄簿、文件表單等。
7. 辦理海保署核可之各類許可、緊急應變計畫及海洋污染防治計畫稽巡查作業。
8. 辦理海底垃圾清除活動1場次，由船隻載運潛水人員出海作業
9. 配合世界海洋日規劃網路相關活動，結合相關在地特色或保育動物相關設計宣導文宣，讓民眾發揮想像力與創作力，透過給海洋的一句話或寫下自己為海洋作的一件事，透過上傳臉書分享作品，激發愛護海洋的心與實際行動，也期望能有意想不到的收穫，藉此啟發創新作為。
10. 辦理海洋污染防治教育宣導5場次，合計宣導人數達250人，根據不同宣導對象規劃不同類型宣導方式，宣導垃圾不海拋、不亂丟等，共同努力維護海洋環境。例如透過親身體驗相關海洋活動，輔以污染防治教育及解說，從親近海洋歷程，導引熱愛海洋情操，進而提升保護海洋意識；或者聘請外籍通譯並製作雙語文宣向外籍漁工宣導垃圾不落海；或配合本縣其他海洋活化相關活動設置教育宣導攤位或以影片欣賞、網路課程/活動等方式辦理。

貳、重點工作項目

一、工作項目及經費：

工作項目	經費(元)	概述
1. 澎湖縣109年海洋污染監測與應處計畫採購發包	2,950,000	1. 辦理澎湖海域環境監測89站次。 2. 辦理海污演練、器材實作訓練及教育訓練各1場次。 3. 辦理設備功能驗證2次。 4. 污染稽巡查506次。 5. 辦理海底垃圾清除1場次。 6. 辦理世界海洋日宣導活動1場次。 7. 辦理海洋環境教育宣導5場次。
2. 期中/期末報告審查	100,000	召開採購評選委員會、期中報告審查會、期末報告審查會之委員審查費/差旅費及執行計畫所需業務費(一般事務費)及國內旅費。

參、重要成果及效益分析

(一)重要成果說明

1. 澎湖海域環境監測

(1) 澎湖海域水質(8個測站)

本年度4、7、11月份調查結果顯示，各測站監測項目皆符合甲類海域水體水質標準，無特殊異常情形。

(2) 內灣海域水文

各監測站各季之流向多受海岸局部海流及潮汐(漲退潮)影響相當大，4月份調查結果，漲潮多以西北、退潮以南西南、南為主；7月份調查結果各測站多以東南、東南東為主；11月份調查結果各測站流向不一，多以南西南、南為主。由於沿岸水質的變化，主要係受到陸源的影響，漲落潮的水質變化很大，流速部份，4月份各測站平均流速介於12.2~81.7 cm/sec之間，以西嶼至風櫃西側-上層最高；7月份各測站平均流速介於3.7~59.2 cm/sec之間，7月份以西嶼至風櫃西側-上層最高；11月份各測站平均流速介於23.0~127 cm/sec之間，11月份以西嶼至風櫃東側-上層最高，流向調查結果可供水質檢測結果參考。

(3) 海洋遊憩觀光產業熱區附近海域水質評估(10個測站)

本年度 6 月份日間、8 月份日間及夜間調查結果顯示，大腸桿菌群介於<10~20 CFU/100mL 間。由腸球菌群之數據顯示，各海上平台及外海區域測值介於<1~6 CFU/100mL，皆為優良之休憩海域，未顯示海水水質受人為廢水排入影響。pH、氨氮、總磷及生化需氧量測值全數皆符合甲類海域海洋環境品質標準。

(4)港口水質環境評估(10 個測站)

本年度 4、10 月份漁港及造船廠水質檢測結果顯示，大腸桿菌群、pH、溶氧及礦物性油脂皆符合甲類海域環境品質標準。

(5)海域水質測站海洋垃圾調查工作

於 4、7、11 月份執行海域水質測站海洋垃圾調查，垃圾觀測結果，現場無發現有漂浮垃圾情況。

2、海洋污染應處

(1)海洋污染稽/巡查管制工作

已完成 500 次港口污染稽查管制工作，10 艘船舶輸油稽查及湖西供油中心、尖山電廠之海洋污染防治緊急應變計畫稽查作業。

(3)海洋污染應變設備器材實作訓練或相關海污教育訓練

本年度共辦理 3 場次相關實作訓練及教育訓練，場次如下:第 1 場於 5 月 5 日辦理海洋污染應變設備器材實作訓練 1 場次，由民間專業應變公司人員擔任講師，邀請風景區管理機關、商港主管機關、岸巡機關、縣府相關應變單位、軍方、各鄉市公所及公民營機關等單位共計約 42 人參與，共同增進設備熟悉度，提升本縣海洋污染事件之污染應變處理能力。第 2-3 場於 8 月 17 日分別在蒔裡、鎖港安檢所辦理「前進安檢所之海洋污染緊急應變計畫及法規說明會」，與第一線岸巡人員面對面說明海洋污染防治法及本縣應變計畫，並互相交流應變實務經驗。

(4)本年度已完成 2 次海污設備功能驗證，相關設備功能正常。另每月進行海污設備器材清點維護保養，並將清點維護保養紀錄鍵入海洋污染防治管理系統。更新器材分佈地圖及設備救援路線圖。



行政區	應變單位 事故熱點	澎湖縣政府環境保護局	海軍馬公後勤支援指揮部	中油澎湖供油中心	海巡署第八海巡隊	岸巡第七大隊	台電尖山發電廠	岸巡第七船隊	航港局南部航務中心馬公辦	備註	ESI	支援方式
馬公市	馬公港	30	15	20	5	30	45	10	5	重要港口	1B	陸運
	風櫃	40	40	40	34	45	45	25	40	臨主航道	2B、9	陸運
	青灣	30	30	35	28	40	35	20	35	珊瑚礁	9、10B	陸運
湖西鄉	尖山漁港	22	25	25	30	35	5	20	50	重要漁港	1B	陸運
	青螺漁地	10	25	15	25	30	15	20	50	濕地	9、10A	陸運
白沙鄉	赤炭漁港	30	35	30	35	10	35	35	60	重要漁港	1B	陸運
	後寮漁港	40	45	35	40	15	40	45	70	重要漁港	1B	陸運
	吉貝嶼	100	120	90	120	90	120	120	75	珊瑚礁, 重要漁業產區	5、9、10B	陸運+海運
	姑婆嶼	100	120	90	120	90	120	120	85	珊瑚礁, 重要漁業產區	2B、10B	陸運+海運
西嶼鄉	外垵漁港	80	80	60	75	30	80	80	100	重要漁港	1B	陸運
	內垵	80	80	60	70	30	80	80	80	箱網養殖	1B	陸運
望安鄉	望安	均需運至馬公港裝船後運至目的地, 約2小時						綠蠵龜保育區		4、10B		陸運+海運
	東吉嶼	均需運至馬公港裝船後運至目的地, 約3小時						珊瑚礁, 重要漁業產區		2B、9、10B		
	東、西坪嶼	均需運至馬公港裝船後運至目的地, 約2.5小時						珊瑚礁, 重要漁業產區		2B、9、10B		
	大、小貓嶼	均需運至馬公港裝船後運至目的地, 約3.5小時						重要鳥類繁殖區		2B、10B		
七美鄉	七美	均需運至馬公港裝船後運至目的地, 約3.5小時						珊瑚礁, 重要漁業產區		2B、9		

(5)購置海岸油污清除機及高壓沖洗機

於110年4月21日完成提交海岸油污清除機2組及高壓沖洗機乙組。

3.海底(漂)垃圾調查與清除及海洋環境教育宣導：

(1)辦理海底垃圾清除活動。

110年7月9~10日分別於虎井/員貝附近海域，辦理海底垃圾清除作業活動，清除約500公斤海底漁網。

(2)世界海洋日海洋環境教育宣導活動。

本年度藉由國家海洋日網路活動(110年6月8日~7月12日)，設計符合澎湖在地特色的可愛DIY著色紙模型明信片，由民眾自行著色，繪圖方式不限定，並寫下想對海洋說的一句話或曾為海洋環境保護做過的一件事，作品完成後拍照上傳本府(環保局)臉書並按讚，就可獲得抽獎機會1次，每2周隨機抽出民眾，提供獎品，讓防疫期間也能響應國家海洋日，一起度過居家/親子時光。

活動期間共有349個人上傳作品，1,237則留言，1,158個讚及137次分享，宣傳相關影片共有2,336次觀看。

(3)辦理海洋環境教育相關宣導活動

本年度針對外籍漁工、學童、岸巡人員、親子家庭或一般遊客等不同對象，辦理5場次不同型態之海洋環境保護教育宣傳活動，以達全面性宣傳。第1場次規劃每個月針對外籍漁工宣導垃圾及廢油污水回收，不落海之觀念，已完成10次宣導工作，共計200人。第2場次以岸巡人員之海洋污染防治知識教育訓練為題，提升岸巡人員應變防污認知及設備操作維護技巧及培育優秀的第一線污染處理技術人才為目。

(二) 效益分析(請依原核定工作計畫書檢討執行成效)

成果目標與效益	指標 (依原核定工作計畫書或新增)	成果 (值)	說明
可量化效益	澎湖海域環境監測	89處次	澎湖外海3測站及內灣5測站，監測頻率3次/年。 內灣海域水文5站，監測頻率3次/年。 海上平台附近海域10站，監測頻率6-8月辦理3次。 港口水質環境評估10站，監測頻率2次/年。
	海洋油污染緊急應變量能提升	3場次	應變演練、設備器材實作訓練、教育訓練各1場次
	港口及船舶污染查核	516次	商港1處及漁港數67處，不定期辦理稽巡查；另針對署許可船舶輸油事業單位及輸

		油作業進行稽巡查。
海底垃圾清除	1場次	由潛水員數名進行海底垃圾清除作業，清除覆網漁網約500公斤。
海洋環境教育宣導	5場次	針對不同對象包括外籍漁工、學童、岸巡人員、親子民眾或遊客，設計走動宣導、動態闖關、靜態授課、擺攤宣傳、互動桌遊等不同型態之宣導活動，宣導人數770人。
不可量化效益	<p>1. 守護海洋需要長時間投入，海域環境監測更要靠長期執行，才能看出變化與成果。透過長時間持續不斷地累積基礎背景資料，在事件發生時，有助於對照出事件對環境的影響，確保海洋資源永續經營。</p> <p>2. 持續清點維護保養油污應變設備器材，確保應變資源能正常使用；滾動式修正或更新澎湖縣海洋油污緊急應變計畫、海洋溢油高風險地圖、海洋污染緊急應變設備地圖，皆有助提升應變效能。</p>	

肆、執行中遭遇困難及因應對策

一、新型冠狀病毒疫情影響

年初因受新型冠狀病毒疫情影響，室內活動、室外大型活動均暫緩辦理辦理，致109年國家海洋日環境教育宣導活動因應變更為網路活動，辦理網路版寓教於樂宣傳海洋環境保護理念，讓防疫期間也能響應國家海洋日，一起度過居家/親子時光。所幸年中疫情趨緩解禁，先前因疫情因素暫緩辦理之活動，儘速於下半年中辦理完成。

二、監測四季之海域水質變化

某些監測項目不一定屬於偶發性之污染，可能和季節或是整體大環境有關，建議給予合理經費並延長工作期程，或改由跨年度計畫，以解決計畫未能反映四季之水質變化之情形。

三、ESI數位化作業事宜

環保署於100年~103年度計畫有撥補經費進行澎湖縣環境敏感指標調查，歷年已累積完成近98公里海岸線初步調查，但本縣海岸線長達368公里，海岸地形複雜，如欲調查全縣ESI海岸調查，實屬困難，建議大署補助經費辦理專案計畫，以利建置全縣環境敏感指標(ESI)調查，逐步將設備放置點、環境敏感點、漁業資、濕地等生態資料數位化納入，作為後續的應變工具。

伍、未來推動方向與建議

經彙整本計畫相關執行經歷與執行成果，茲提出下列短、中期幾點未來推動方向與建議供參：

一、短期建議：

(一)澎湖海域水質檢測項目更正

本計畫歷年海域水質之重金屬檢測項目中鉻，皆為檢測總鉻的方法，但海域水質項目標準為六價鉻，但海域水質項目標準中保護人體健康相關環境基準係管制六價鉻，雖歷年總鉻測值皆在標準值內，建議明年度以海域水體之指標更正為檢測六價鉻。

建議增加葉綠素 a 檢測，作為提供優養化潛勢之評估，亦可考慮使用整合性水質指標，如近岸海域生態品質率整合評估(CEOA)變動特性，以 DIN(亞硝酸鹽氮+硝酸鹽氮+氨氮)；DIP(正磷酸鹽)；溶氧與葉綠素 a 整合計算評估水體狀況，以利完整分析判定澎湖海域水質整體狀況。

(二)可持續加強海洋污染及港區環境稽查工作，建議依海污法第五條，由海岸巡防機關主辦理取締、蒐證、移送等事項並加強海岸巡防機關取締、蒐證、移送相關軟硬體實力。

(三)持續推動外籍漁工宣導，落實外籍漁工海洋污染防治觀念，透過此舉改變外籍漁工舊有行為，培養正確環境保護觀，讓港口及海洋環境更美好，或於漁船休漁期間，協調雇主讓外籍漁工實際投入港區環境清潔，建立外籍漁工對海洋環境整潔維護之觀念。

(四)建議可由中央機關統一採購專業且新型之海污應變設備，再移撥地方使用，利用中央機關之專業度、接觸廣且大量採購的優勢，取得較合理的價格及合適的規格，統一集中各縣市辦理設備教育訓練，以同步精進全國海洋油污染緊急應變效能。

(五)船舶廢機油之回收，過去可以作為輔助燃料，因近來空污法加嚴，已無法使用，建議能邀集中央相關單位藉由召開會議方式提前因應船舶廢機油未來的流向去處管制作為。

二、中期建議：

澎湖離島四面環海，無重要工業或其他產業，尤其仰賴海洋維持漁業及發展觀光。海域環境品質之監測工作，除了能瞭解目前海域水質狀況為何外，更可將海域水質環境品質的相關資料建立一個長期累積的資料庫，對環境的變化趨勢進行觀察，故若可以持續的累積歷年海域水質環境監測資料，將可作為未來環境品質監測資料的查詢、統計與分析時的依據，再加上，某些監測項目不一定屬於偶發性之污染，可能和季節或是整體大環境有關，若可藉由此長期累積之資料庫的輔助，便更可於分析上看出端倪，由此可知，海域環境之監測工作宜持續進行不宜貿然中斷。

填報單位：澎湖縣政府環境保護局

單位主管：陳高樑局長

填報人及連絡電話：蔡育安/06-9221776 分機 107

填表日期：111 年 01 月 04 日

□