

國立中山大學
新海研3號研究船
「111年績效型補助經費」執行成果報告

中華民國112年1月10日

目次

- 壹、研究船基本資料.....3
- 貳、111年營運情形及辦理成效.....5
- 參、經費支用情形.....11
- 肆、績效關鍵指標及自我評核機制.....12
- 伍、112年工作重點.....13
- 陸、結語.....14

壹、研究船基本資料

學校名稱	國立中山大學		
研究船名稱	新海研3號	噸位數	811噸
建造完成年份	108年11月	下水啟用年月	108年11月
本年度作業期程	111年1月1日至111年12月31日		
111年分攤經費情形	教育部補助基本需求經費： <u>18,519,830</u> 元		
	教育部補助績效型經費： <u>20,000,449</u> 元		
	科技部補助經費： <u>12,171,252</u> 元		
	學校自籌經費： <u>3,110,618</u> 元		
	實際執行總經費： <u>53,802,149</u> 元		
船員及研究人員數	編制船員數： <u>17</u> 名(含探測技術員3名、駐埠輪機長1名、船務助理1名)		
	可搭載研究人員數： <u>9</u> 名		
	已進用船員數： <u>17</u> 名(以111年10月15日為基準)		
執行單位			
單位主管	管理委員會 主任委員 洪慶章 教授兼海科院院長 管理委員會 總幹事 黃蔚人 副教授		
聯絡人	船務助理 邱鈺茹		

年度摘要及重要成果

臺灣位在西太平洋島鏈關鍵位置，其經濟和社會發展深受海洋資源的影響。因此，海洋研究能力和人才是臺灣發展海洋產業和經濟的重要基礎，也是保護海洋環境和生態的重要工具。國立中山大學海洋科學學院是臺灣具有國際影響力的海洋科學研究單位之一，致力於發展海洋科學研究能力和培養海洋研究人才，並設有完整的海洋科學、海洋工程、海岸管理、海洋生物資源、海洋事務、海下科技等科學教育面向。海洋研究船是海洋科學研究的重要工具，新海研3號研究船由科技部出資建造，教育部撥款予本校營運。維持海洋研究船的運作和維修需要專業人力和船體的妥善率，是國立中山大學海洋科學學院維護台灣海洋研究能力的重要投資。本年度截至111年12月底為止，共執行59個航次，總申請天數共197天，實際出海181天，取消天數僅因天候因素為16天，執行率超過92%，航行總哩程數累積超過14093海浬，總工作時數接近3242小時，調查使用滿意度超過98%。在已執行的59個航次中，國內各單位已有約448人次登船參與出海作業，其中包含16個學生實習航次，分別由中山大學海洋科學系、海洋生物科技與資源學系、海洋環境資訊及工程學系、海下科技所等申請執行，登船實習的學生人數累計為142人次。除實習航次外，中山大學為鼓勵國內高中學生培養海洋科學研究興趣，隨國科會舉辦 KISS Science 活動開放社會大眾上船參觀，當天共7梯次共計214人次，並於中山大學通識課程海洋生態與海洋科技教育探索80人次，其他預約參觀數個單位，但由於疫情關係後續取消。而在科技部及教育部的經費支持底下，至12月底止，使用總經費超過3千8百萬元。海洋研究船的維修費和人事費用隨著船齡的增長而逐年增加，需要教育部和科技部的穩定支援。穩定的經費支援將可本單位持續協助台灣在海洋科學研究領域取得成就，以期為臺灣的海洋產業和相關經濟發展奠定科學基礎。

貳、111年營運情形及辦理成效

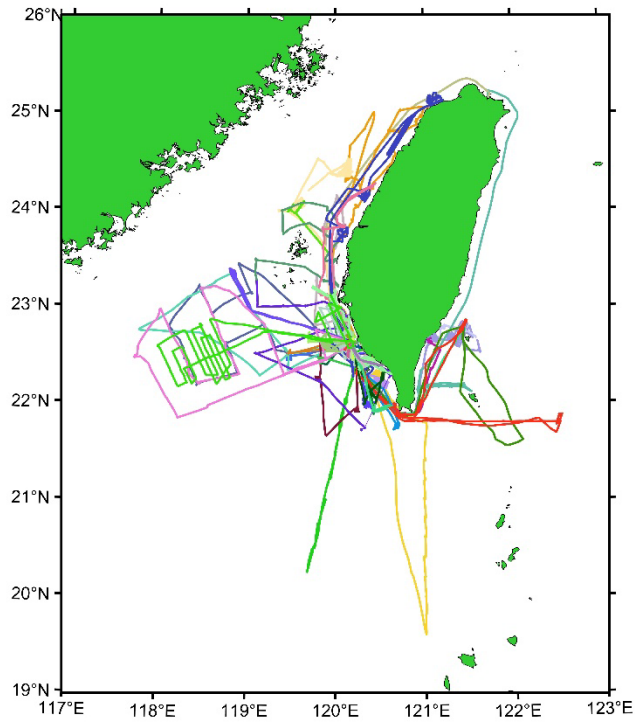
民國108年11月，「新海研3號」移撥國立中山大學進行管理營運，為國家研究船團隊之一員，以高雄港作為母港，經常於南海北部、台灣海峽以及西太平洋邊緣海進行海洋研究。新海研3號採用電力推進，為雙俥控制，是一艘多功能海洋研究船(圖一)，主要任務為執行國科會海洋學門相關研究航次、培養海洋科學與技術人才，及推廣海洋與科普教育等任務為主，並有支援國土調查、協助海洋資源探勘、以及支援發展海洋科儀之能力。

本年度總申請航次共197天，共完成59個航次181天，船期執行率為92%(圖二)，取消天數主要因為天候因素(如圖三)。航行總哩程數超過14093海哩，總工作時數超過3242小時。實際出海天數計畫類別(圖四)。各機構參與計畫實際執行次數(圖五)。執行科技部海洋學門類別計畫比例(圖六)。綜合各計畫主持人之意見回饋後，使用滿意度為98%。細部意見我們也盡力滿足。有關重絞機維修一事，由於重絞機目前使用電子電路控制，一旦損壞時，需要較長的時間排查，確定損壞的零件若為特殊規格，台灣沒有製造廠商，也沒有該特殊規格流通於市面時，則須跟國外原廠訂購，與國外原廠訂購所需交涉、是否又涉及台灣代理、乃至於後續訂購完成後，由於規格特殊連原廠都要重新訂做，待料期間又受到疫情影響，以至於交期不斷延後。該經驗可轉達後續新船計畫時參考。本船利用等待該電子料件時，徹底保養重絞機機械部分，進行細部拆解及保養。由於眾多計畫都需要使用後 A 架，在開會討論後使用另一台移動式(Portable)絞機做為替代用品，經過半年多來的使用，可以替代原重絞機九成以

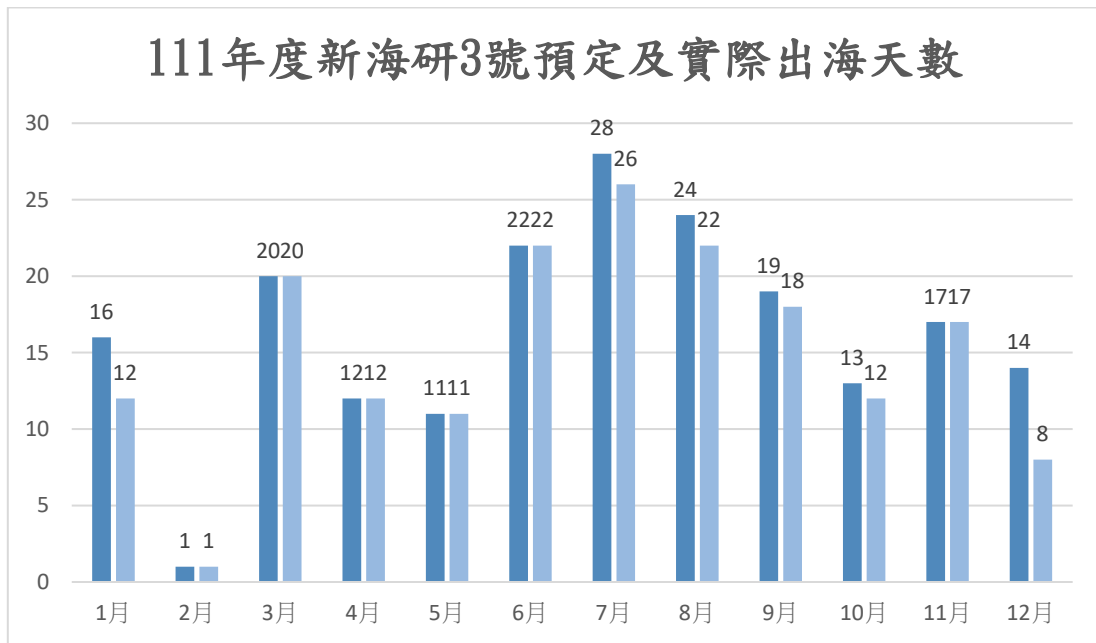
上的功能。船上所有人員皆打滿三劑疫苗，目前應變 COVID-19疫情皆隨中央機關以及本校防疫小組之規定進行。

支援教學部分，本船肩負本校海洋科學院系所的實習航次，總計10天航次，共計出海142名師生，實習內容包含地質、化學、生物、物理、以及海洋工程相關等實作，實習過程圓滿成功。參訪部分，本年度於國科會主導的 KISS SCIENCE 參觀已經於10月30日圓滿達成，一整天共7個梯次，參觀人數共214人(圖七、八)。其中並與本單位共同進行員工日，邀請船員、船務室以及校內相關行政、管理人員上船參觀。

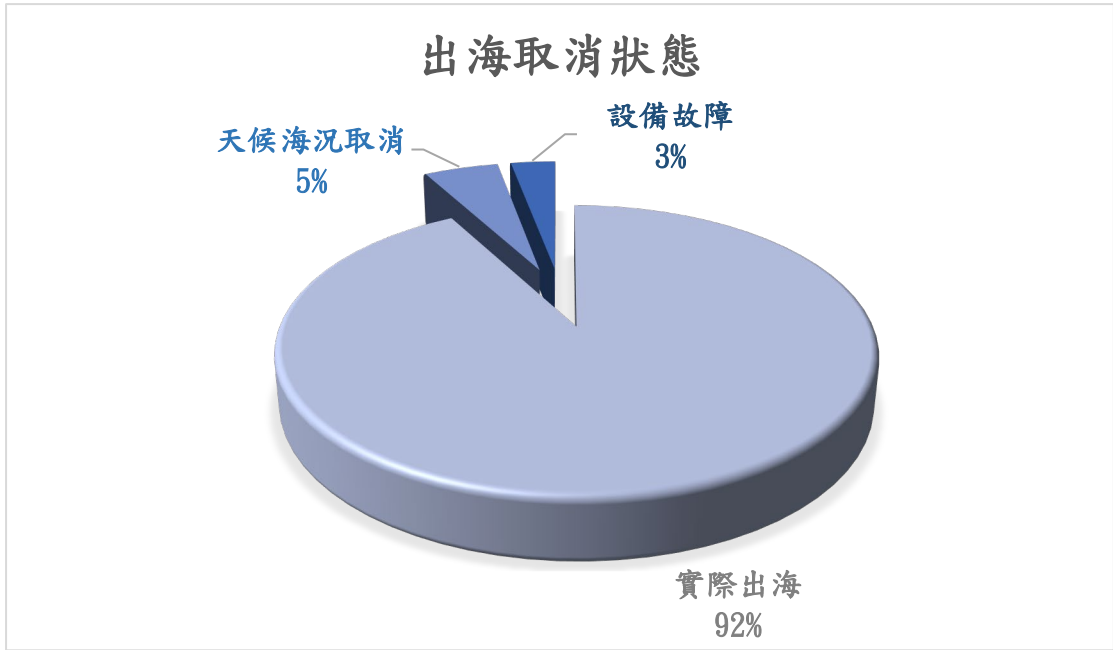
已經連續八年讓本校通識課程(海洋生態與海洋科技教育探索)的學生上船參觀。學生反應良好，都認為有機會實地了解船上駕駛台以及船上科學研究之環境是很難得的事情。



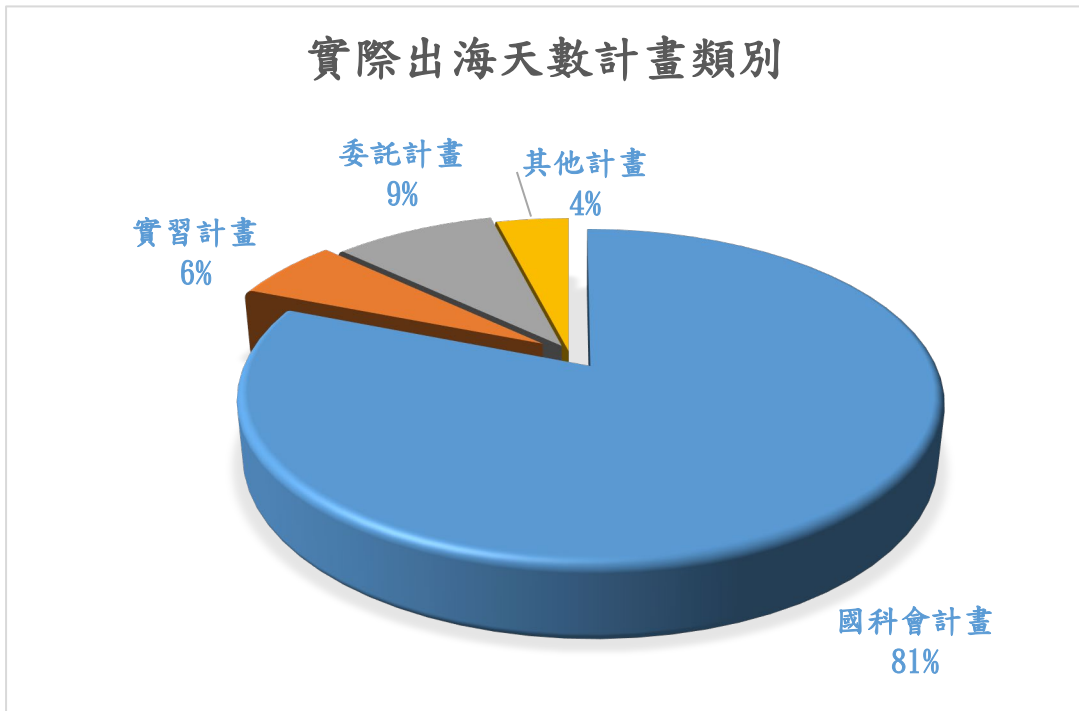
圖一、本年度新海研3號累計航行的航線圖。



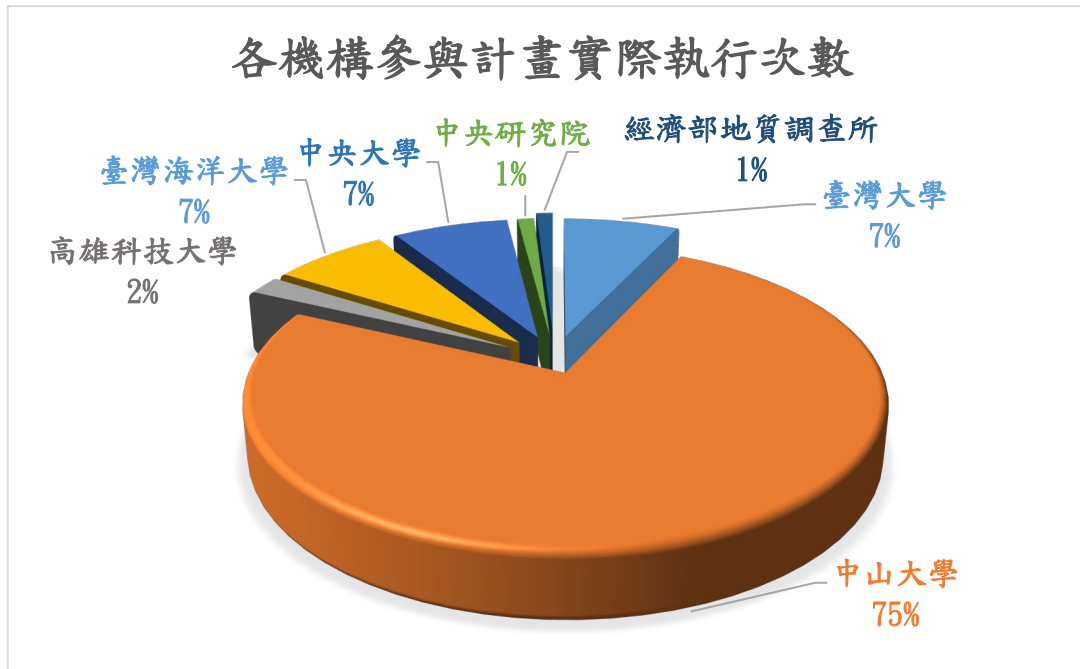
圖二、本年度至12月底止，總申請天數197天，實際出海181天，各月份出海天數如圖中所示。



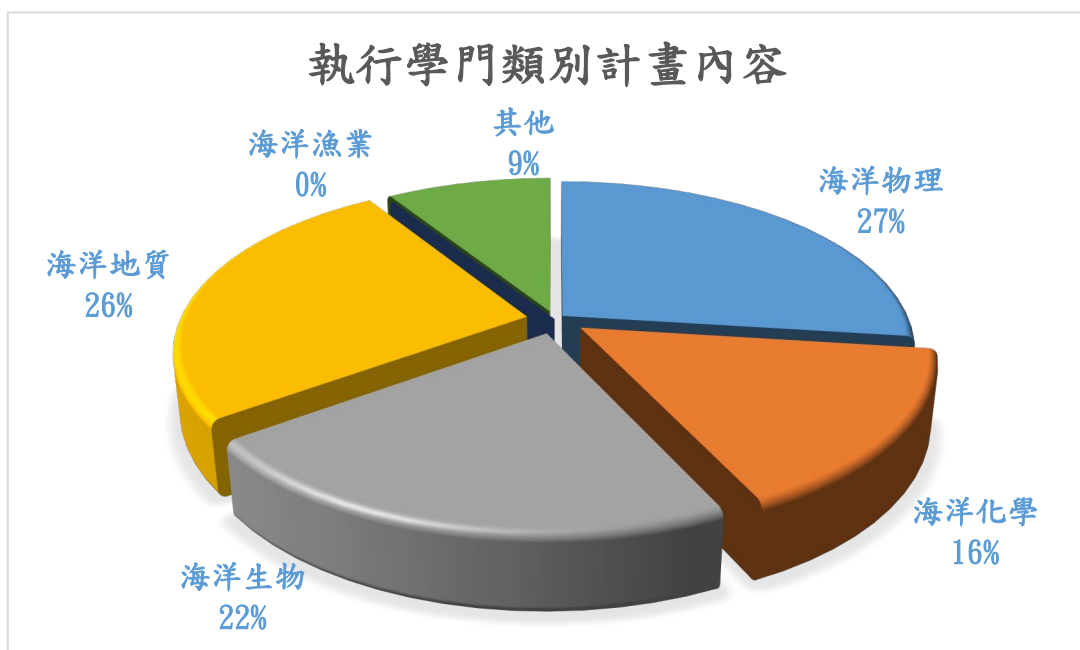
圖三、本年度至12月底止，實際出海181天，天候取消11天，設備故障取消5天。



圖四、科技部計畫天數147天，實習天數10天，委託計畫17天，其他計畫7天。



圖五、各機構計畫執行次數：臺灣大學4次、中山大學44次、高雄科技大學1次、臺灣海洋大學4次、中央大學4天、中央研究院1次、經濟部地質調查所1次。



圖六、執行科技部海洋學門類別計畫比例。



圖七、國科會 KISS Science 活動開放參觀照片。講解後絞機及儀器(左上)以及講解岩心採樣(右上)。講解濕室實驗室(左下)以及採樣瓶及錨定串(右下)。



圖八、國科會 KISS Science 活動開放參觀照片。駕駛台參觀。

參、經費支用情形

1、收入：57,541,252元

- (1) 校務基金(教育部補助運作經費)：20,000,000元(註1)
- (2) 教育部補助績效型經費：20,000,000元(註2)
- (3) 科技部經費(補助出船油料費用)：12,171,252元(註3)
- (4) 新海研3號研究船使用費收入：5,370,000元(註4)

2、支出：54,876,149元(註5)

- (1) 校務基金(教育部補助運作經費)：18,519,830元
- (2) 教育部補助績效型經費：20,000,449元
- (3) 新海研3號研究船使用費收入支出校務基金經費：3,110,618元
- (4) 科技部經費(補助出船油料費用)：12,171,252元
- (5) 學校收取研究船使用管理費20%：1,074,000元(註6)

科技部補助之油料費，其使用之會計年度為111年1月至111年12月，故目前仍在使用中。由於新船已使用3年，陸續進行例行性維護、塢修及歲修，費用開始由本單位支出。

註釋：

註1、2、111年度中山大學除核撥教育部補助之2,000萬績效型經費外，也持續大力支持研究船之營運，於下半年度將教育部補助新海研3號運作經費2,000萬撥給本單位專款專用。

註3、科技部補助油料費採實報實銷方式計算。

註4、今年研究船使用費收入4,296,000元。(不含以前年度累積收入，扣除校管理費)

註5、主要支出項目與金額如下表，相關經費計算不含油料費，人事費部份僅估算至12月。主要支出項目與金額如下表，相關經費計算不含油料費，人事費部份僅估算至12月，且人員尚未滿編。自112年度開始，含歲修保養、進塢、例行船機備料估計需要至少約1050萬。

註6、除由原海研三號自籌收入支應外，自109年5月開始，凡非科技部補助及學生實習航次，使用研究船每日收研究船使用費32萬元，收入之使用費指定使用於研究船相關維修、油料費用。

註7、學校收取研究船使用管理費20% (5,370,000元*20% = 1,074,000元)

項目	金額
人事	19,871,024
維修保養	10,255,966
業務(含水電、碼頭、報關等相關庶務支出)	8,648,488
保險	2,855,419
總數	41,630,897

肆、績效關鍵指標及自我評核機制

新海研3號研究船之主要的目標及任務在進行國科會之海洋科學研究與海上調查、協助發展海洋科學儀器與技術、培養海洋科學與技術人才，及推廣海洋科學與科普教育等。僅訂定以下各項設定目標以及執行內容如下表。

自訂指標項目	設定目標	執行內容
船舶機械妥善率	90%	船機部分均正常運作無故障，沒有航次天數因為船機問題而取消。部分研究儀器因疫情影響，國外廠商無法順利提供料件而延誤維修時程。以目前各航次申請之儀器，以順利執行之天數計劃，妥善率為93%。
科研航次執行率	90%	111年度共申請59航次181天，僅因天候以及機械關係取消提早回航天數共16天。利用船期空檔補回，航次執行率為92%。
科普推廣參觀活動	配合本校防疫規範 依情況實施	Kiss Science 共7梯次214人。一堂通識課程參觀共2梯次80人。
搭乘研究船出海作業人數 (含學生實習航次參觀)	400人 (含學生實習150人)	111年度448人(含10梯次學生實習，共142人次登船)

伍、112年工作重點

年度的重點工作有以下重點：

1. 保持營運穩定：新版管理條例於今年度開始實施。航運界於輪機部門整體人力供需不平衡仍是一大挑戰。面對這樣的狀況，我們將微調人力配置，試圖培養人才，以期完成相關績效。
2. 塢修：歷經去年塢修後，112年一開始就可以規劃塢修之時間以及各項行政流程，除統計本船各單位各項需要整備的機械及儀器以外，更需在行政手續上與本校各級行政人員及長官進行密切配合，以順利完成塢修。未來並將過去及本次的經驗統整，以作為後續滾動式調整之依據。
3. 持續保持防疫工作：COVID-19疫情已經三年，目前全船含船務室人員都已經打滿三劑疫苗，將持續跟隨中央防疫規定，並隨國家研究船團隊以及本校防疫規定，進行防疫作為。
4. 實習航次之船載人數：目前早上以及下午兩班制的方式，能夠在一天內滿足最多18名師生的實習需求。船務室已於109年嘗試船載人數變更一事，花了不少時間跟精力但並不成功。惟在教學上仍有這樣的需求，本單位將於本年度繼續嘗試。
5. 微調科普推廣參觀方式。海洋研究船在科學普及方面受到學生和大眾的喜愛，考量本研究船仍以海洋研究航次為主，航次期間穿插的學生參觀可能造成船期調度上的難度，且由於 COVID-19疫情的影響，參觀隨時可能取消，造成研究與科普參觀兩者難以兼顧，且限制科學研究船的正常運作。為兼顧科學研究之順利以及科普教育之實施，將試圖集中參觀天數於研究航次較不密集之月份進行。
6. 持續滾動式調整整體營運作為。由於船上從輪機部門、駕駛台、以及電子儀器室中，硬體設備以電子設備居多，歷經過去兩年多來的經驗，在使用、保養、維修及船期安排上需要密切互動調整，整體而言，兩船期之間的安排須考慮上述的維修保養時間。也就是船期之間的空檔其實就是維修保養時間，有足夠的維修保養時間是順利完成下次船期的基礎。上述船期安排經驗仍需在未來配合國科會賦予之任務滾動式調整。

陸、結語

歷經層層挑戰後，本年度的營運過程中，新海研3號逐漸進入適應期的後段，在船務以及工務方面都進入新一階段，今年度經過各級長官之協助及核可後，目前教育部撥給之績效型補助經費(20,000,000元)以及基本補助經費(20,000,000元)皆能專款專用，國科會之航次之油料費則來自於國科會補助。在國科會要求的任務天數增長，本船在船期表上的安排，也將隨之變動。從塢修之規模及頻率之調整，員額的補足、人員的薪資成長，都是我們需要通盤考量的細節。本船未來仍以以長期穩定營運為首要目標，爭取長期且穩定之經費微調，持續滾動式的檢視並調整營運細節機制。

新海研3號將持續秉持安全與穩定的原則，企圖成為一支美而精巧的海洋研究船隊，以研究為主、教學為輔，為海洋科學研究的下一哩路繼續邁進。

附錄一、研究船規格

船級	CR	船型	研究船
建造船廠	CSBC 台船(基隆廠)	管理章程	ISM Code
總噸位(GT)	811 噸	船長(L.O.A.)	45.00m
船寬	11.2m	吃水深	3.50m
主推進器馬力	800kW x 2	艏側推進器	400kW
主發電機	560kW x 4	續航力	約 3000 浬
船速	巡航 12 節，最高 14 節	動態定位系統	K-POS DP-11 IMO class1
乘員(25 員)	過夜航次：船員 13 人，探測人員 3 人，研究人員 9 人		

船載式儀器

儀器名稱	廠家、型號	規格
船載式督卜勒流剖儀 (ADCP)	Teledyne RDI OS 75kHz	
超短基線水下定位系統 (USBL)	Kongsberg HiPAP 502	操作深度可達 3000 m，定位準確度 ≤ 斜距 0.2%。
多音束聲納測深系統	Kongsberg EM712	beam width : 1 degree ×1 degree operation freq. : 40-100 kHz. Max depth range : 3000 m.
單音束深海測深儀	Kongsberg EA640	Operating frequency : 12/38/200kHz depth range : 6000 m Ping rate : Max 20 Hz Resolution : 1 cm
底質剖面儀	Edgetech 3300	Frequency range : 2.5-7 kHz or 2-20 kHz (switchable) Water depth range : 5000 m Max Ping Rate : 4 Hz Vertical resolution : < 1m
聲納運作同步器	Kongsberg K-sync	可控制聲納偕同運作
科學用船體運動感知器	Kongsberg Seapath 380/MRU-5, GPS/GLONASS	提供船體 GPS 位置、pitch、heave、roll 資料
CTD 絞機	MacArtney MERMAC S40	同軸電纜披覆 316 不銹鋼纜繩，6000m
深海絞機	MacArtney	316 不銹鋼纜繩，6000 m，SWL：8 噸
可攜式絞機	MacArtney MERMAC S40	光纖纜繩，4500m
多功能起重機	MacArtney	荷重 10 噸
後 A 架	MacArtney	荷重 8 噸
側舷 A 架	MacArtney	荷重 8 噸

溫鹽深儀及表水溫研儀暨附掛探針

名稱	廠牌、型號	規格
溫鹽深儀	Sea-Bird Electronics, inc. SBE9+	用以量測垂直剖面深度、溫度、導電度基本資料並可附掛其他探針，最大深度為 6800m，
導電度	Sea-Bird Electronics, inc. SBE4C	輔助儀器，測量水中導電度並換算成鹽度，最大深度為 6800m
溫度	Sea-Bird Electronics, inc. SBE3P	輔助儀器，測量水中溫度，最大深度為 6800m
溶氧	Sea-Bird Electronics, inc. SBE43	輔助儀器，測量水中溶氧，最大深度為 6800m
透光度	Chelsea Instruments Ltd. Alphatracka MKII	輔助儀器，測量水體穿透率，並計算消光係數，最大深度為 6000m，光程為 25cm
螢光計	Chelsea Instruments Ltd. Aqua tracka III	輔助儀器，測量水中葉綠素甲濃度，最大深度為 6000m
高度計	Tritech International Limited PA200	輔助儀器，測量溫鹽深儀距離海床之高度 (100m 以內)，最大深度為 4000m
水中光度計	Chelsea Instruments Ltd. Chelsea PAR	輔助儀器，測量水中可見光強度
表水溫鹽儀	Sea-Bird Electronics, inc. SBE21	隨研究船航跡，利用馬達抽取表面海水，測量表面海水溫度、導電度基本資料，經換算可得到鹽度密度或聲速等水文資料，可與衛星遙測資訊比對
表水透光度計	WET Labs, C-star	搭配表水溫鹽儀使用，測量表水穿透率
表水螢光度計	WET Labs, WETstar	搭配表水溫鹽儀使用，測量表水葉綠素甲濃度
甲板光度計	General Oceanics, QSR-2200	置於副控室屋頂並連接於 Surface CTD，測地球表面太陽輻射。

岩心採集器

名稱	廠牌、型號	規格
重力岩心採樣器	BENTHOS, JLR-7700MKII NR-230	Core 管外徑 65mm 198cm，材質 PVC。
箱型岩心採樣器	Bower & Connelly	輔助儀器，測量水中導電度並換算成鹽度，最大深度為 6800m
溫度多管岩心採樣器	Bower & Connelly, Mini-corer MARK III	4 支壓克力 Core 管，內徑 58.5mm，長 300mm
多管岩心採樣器	Oktopus, MC 600	6 支壓克力 Core 管，外徑 100mm 長 600mm 厚 2.5mm
史密斯沉積物採樣器	RIGOSHA & CO.LTD, 5144 - BH Smith-McIntyre	輔助儀器，測量水體穿透率，並計算消光係數，最大深度為 6000m，光程為 25cm
SHIPEK Grab 沉積物採樣器	Wildco, 860-A10	採集表面積 33 x 33cm
高度計	Tritech International Limited PA200	採集容量約 3L

自記式儀器

名稱	廠牌、型號	規格
自記式溫鹽深儀	Sea-Bird Electronics, SBE 19plus V2	於河口、水庫、漁船作業或錨碇系統收集深度、溫度、導電度資料，內含記憶體，可以外掛探針如溶氧探針、螢光探針或穿透率探針，提升應用範圍。
自記式紊流量測模組	Rockland Scientific International, μ Rider-1000	耐壓 1000m，2 支溫度探針，2 支 shear 剪力探針，1 支導電度探針
粒徑分析儀	Sequoia, LISST-100X	測量範圍 1.25-250 microns 最大深度 300 m
粒徑分析儀	Sequoia, LISST-200X	分析粒徑範圍為 2.5 ~ 500 μ m 比早先購買的 LISST-100 的 1.25 ~ 250 μ m 更廣，可分析的深度多 1 倍(600m)。新設計也將電池包移置機體外
水下全相儀	Sequoia, LISST-HOLO	此款儀器是世界上第一個商用水下顆粒全像成像系統。它使用獨特地同軸數位影像技術重建出整個顆粒的體積輪廓
紊流剖面儀	Rockland Scientific International, VMP250	耐壓 500m，備有溫鹽及螢光探針，1200M 電纜及輕便絞機，可充電電池
溫鹽探針	IDRONAUT, OCEAN SEVEN 304-2000	耐壓 2000m，體積小可直接掛載於 CTD 上
自記式溫鹽深儀	IDRONAUT, OS310	耐壓 2000m，可附掛螢光探針
命令具	IXSEA, TT301	8~16kHz，release 需能相容才可使用

其他設備

名稱	廠牌、型號	規格
二氧化碳分壓分析儀	Apollo SciTech's Inc., AS-P2	儀器置於濕室實驗室，自動化測量海水及大氣二氧化碳分壓，大氣管線需延伸至上層甲板。
現場海水過濾器	McLanc Research Laboratories, WTS-LV	透過幫補抽取海水並過濾以取得水體中顆粒，最大過濾量為 4L/min，使用者須自備電池及濾紙，並自行操作濾紙更換。
Milli-Q 純水機	Millipore, RiOs8 + Smart Synergy UV	提供於新海研 3 號上進行實驗分析時，所需用到的 RO 水及 Milli-Q 水，與大學實驗室同等級。
步進式馬達暨沉積物溶氧探針組	知洋 Awareocean & UNISENSE, Microsensor Monometer V1.0	可透過電腦控制步進式馬達的速率，並連結沉積物探針，測量沉積物岩心之溶氧及溫度。如欲使用，需申請技術員上船，並預留床位。