

國立中山大學
新海研3號研究船
「110年績效型補助經費」執行成果報告

中華民國110年12月30日

目次

- 壹、研究船基本資料.....3
- 貳、110年營運情形及辦理成效.....5
- 參、經費支用情形.....13
- 肆、績效關鍵指標及自我評核機制.....14
- 伍、111年工作重點.....15
- 陸、結語.....16

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	110年1月1日至110年12月31日		
110年分攤經費情形	教育部補助基本需求經費： <u>5,028,581</u> 元		
	教育部補助績效型經費： <u>20,000,000</u> 元		
	科技部補助經費： <u>6,054,603</u> 元		
	學校自籌經費： <u>7,709,262</u> 元		
	實際執行總經費： <u>38,792,446</u> 元		
船員及研究人員數	編制船員數： <u>19</u> 名 (含探測技術員3名、船務監督1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>18</u> 名 (以110年12月31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 助理教授		
聯絡人	船務監督 郭朝陽		

年度摘要及重要成果

臺灣是以海洋立國的國家，發展海洋研究能力、培養海洋研究人才，實是國家長期發展不可或缺的一環。國立中山大學立足於高雄，是國內少數具有國際影響力、及優良基礎科學研究能量的研究型大學之一，並設有國內唯一完整涵蓋海洋科學、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的海洋科學學院。而由於海洋科學研究及教育的重要性，由科技部出資建造，教育部撥款予國立中山大學營運之新海研3號研究船。中山大學秉持著服務國內學界、提升海洋教育、訓練海洋研究人才為目標，投入可觀的經費維持海洋研究船所需的專業人力、及船體妥善率。本年度扣除受到 COVID-19 疫情影響，延後執行航次任務 4次 共計天數 22天，除此之外，至110年12月底為止，共執行 39個 航次，總申請天數共 97天，實際出海 91天，取消天數僅6天，均為天候因素取消，執行率超過 94%，航行總哩程數累積超過 6200海哩，總工作時數接近 1472小時，調查使用滿意度超過 98%。在已執行的39個航次中，國內各單位已有約 442人次 登船參與出海作業，其中包含 14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 126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，了解海洋科學的研究現況，及結合110課綱之探究實作精神，申請執行科技部海洋科普計畫，輔導高中學生撰寫出海研究計畫，獲選通過者，可以實際搭乘研究船出海執行計畫，收集資料。於今年度共有 18個 學校團隊，合計共 67個 高中學生及 18位 各高中的地科老師申請，經審查後，共有 71位 高中師生獲選參加出海航次，執行申請的研究計畫內容。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。本單位未來維修費以及人事費用會隨著船齡逐年遞增，非常需要教育部及科技部相關經費的穩定支援。

貳、110年營運情形及辦理成效

「新海研3號」於2019年11月交船後，移撥國立中山大學管理營運，目前為國家研究船團隊成員之一，母港為高雄港，經常研究海域為南海北部、台灣海峽以及西太平洋邊緣海。新海研3號採用電力推進，是一艘多功能海洋研究船(圖一)，主要任務為執行海洋相關研究航次、支援國土調查以及海洋資源探勘、發展海洋科儀、培養海洋科學與技術人才，及推廣海洋與科普教育等任務。

本年度總申請航次共97天，共完成39個航次91天，船期執行率為94%(圖二)，取消天數僅為6天，主要是因為天候因素(如圖三)。航行總哩程數超過6230海哩，總工作時數超過1472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。此外，本年度受到全球 COVID-19疫情之影響，在進入三級警戒後，自五月十七日隨國家研究船團隊之決議開始停航，直到八月初再隨國家研究船團隊之復航規定開始進行復航之準備。期間本船不斷加強防疫作為，除了勤洗手、戴口罩、實名制以外，本船於各船員之艙房皆有空氣濾淨器，並於公共空間準備自動噴灑酒精器。於八月下旬恢復運作後，本船隨國家研究船團隊之規定進行高頻率之快篩，以保護船員以及隨行科學家之健康安全。直到疫情稍微緩和時，亦隨國家研究船團隊之決議，保持每航次登梯前的快篩，若航次超過七天，則在第七天進行第二次快篩。本年度滿意度極高。

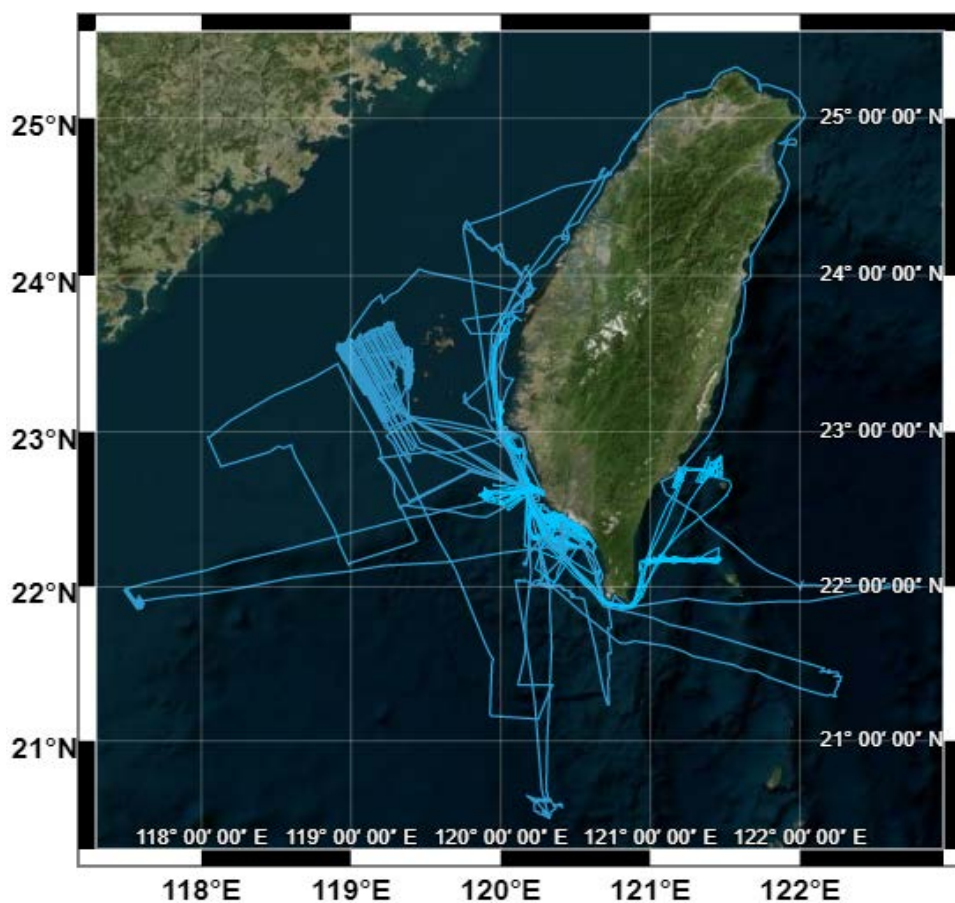
支援教學部分，前任總幹事張詠斌老師主辦的新海研3號科學研究計畫競賽，總計有67人報名，18人入圍決賽，競賽最終花了四個單天的航次，有71名高中生及老師獲得出海做研究的機會(圖七、八、九、十、十一)。大學部部分，本船肩負本校海洋科學院系所的實習航次(圖十二、十三)，總計14天航次，共計出海126名師生，實習內容包含地質、化學、生物、物理、以及海洋工程相關等實作，實習過程圓滿成功。

參訪部分，原計安排三場高中生參訪，皆因為疫情考量而取消。科技部主導的 KISS SCIENCE 亦改為線上參觀(線上連結

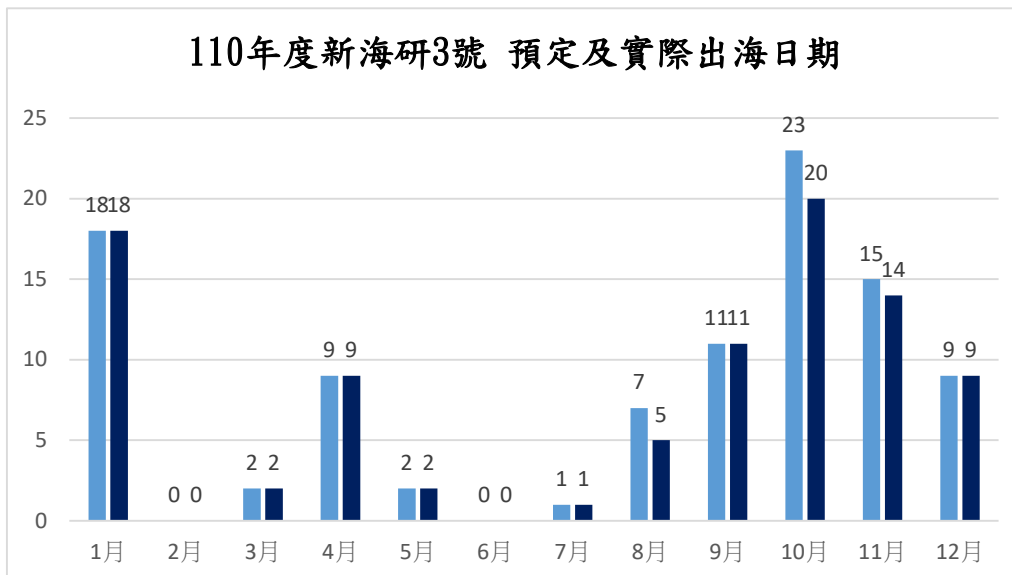
<https://www.kissscience.tw/motion.asp?newsid=10482&menuid=13797&lqid=1&siteid=100603>)。在疫情好轉的11月，我們根據既有的防疫計畫，成功讓中山大學的大學生有機會透過校慶以及通識課程的安排，在船上進行簡單的參訪。學生反應良好，都認為有機會了解船員以及船上科學研究是很難得的事情。

本船在接船後，設備二年多來運作良好，在保固期過後開始隨設備狀況進行零組件維修更換，多數的維修都可以在台灣完成，惟少數零件上嵌有原廠晶片，必須使用原廠零件始能正常運作。依照一般程序，船務室通常能掌握訂購流程，然而今年受到 COVID-19 疫情以及缺晶片之影響，在跟國外廠商訂購含晶片的特殊規格零件時，需要多花上兩三倍的時間。目前本船與國家研究船團隊緊密合作，透過各自預先訂購零件，並在訂購零件上彼此互補，以保持零件庫存並節約庫存花費。

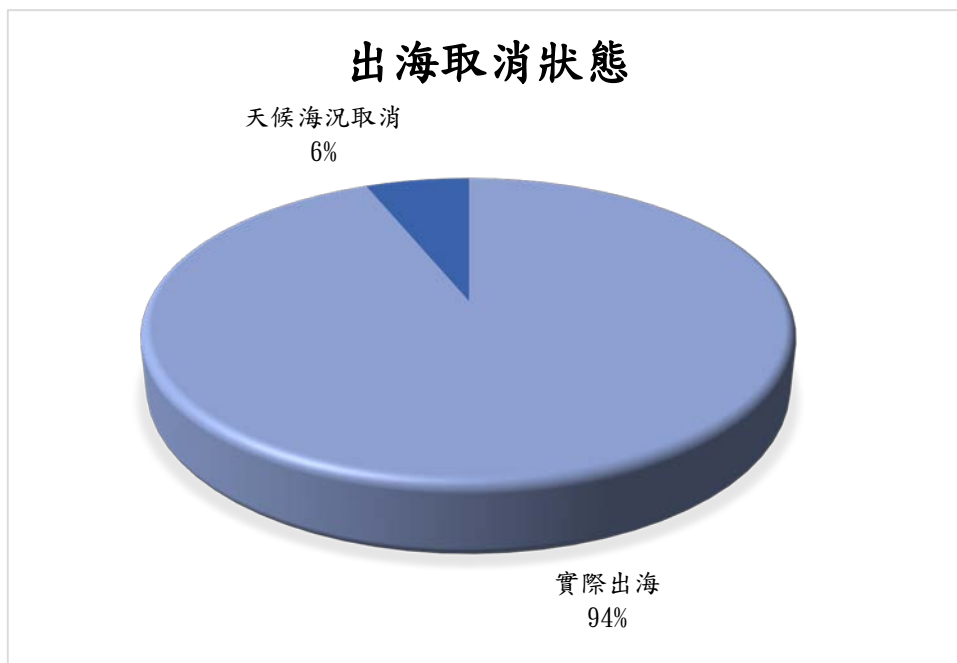
本船之管理條例在今年年中送入本校行政會議審查並獲得通過，也在今年年底校務基金管理委員會中獲得通過。將於明年度開始啟用新的管理條例。



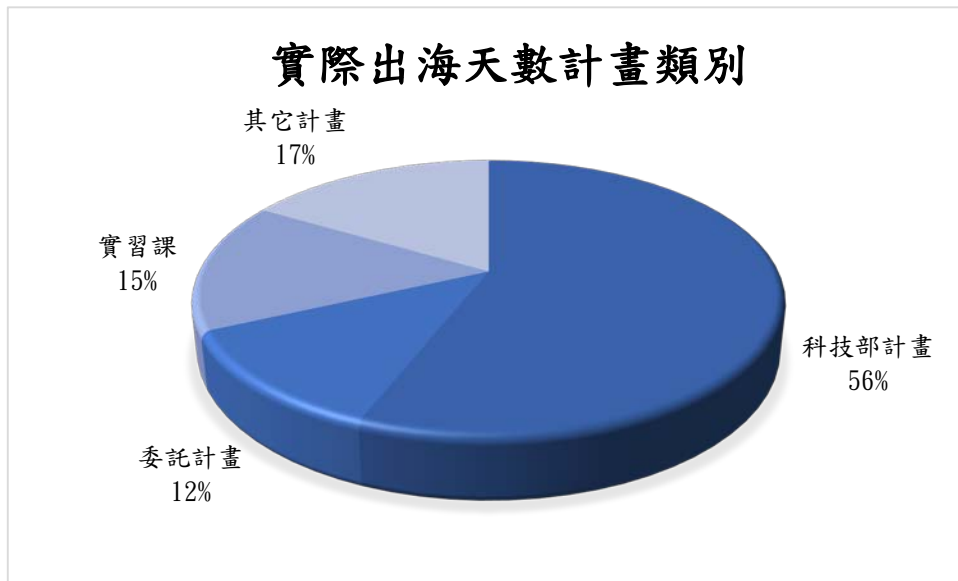
圖一、新海研3號累計航行的航線圖。



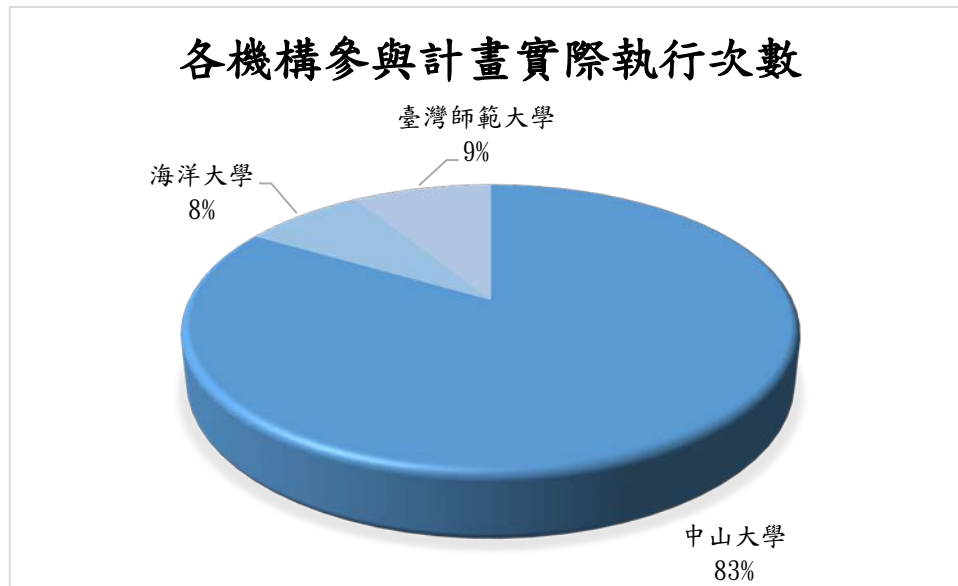
圖二、本年度至12月底止，總申請天數97天，實際出海91天，各月份出海天數如圖中所示。(2月份歲修&塢修)(6、7月份因疫情影響停航)



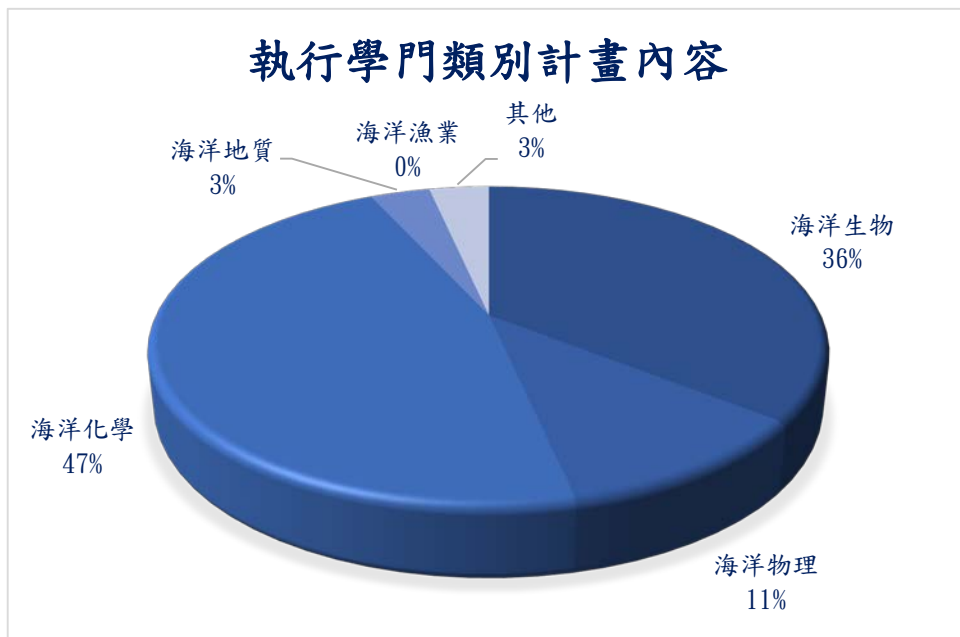
圖三、本年度至12月底止，總申請天97天，實際出海91天，因天候取消6天。



圖四、科技部計畫天數51天，實習天數14天，委託計畫11天，其他計畫15天。



圖五、各機構計畫執行次數：中山大學76次、海洋大學7次、臺灣師範大學8次。



圖六、執行科技部海洋學門類別計畫比例。



圖七、新海研3號高中生科學研究計畫競賽出海照片。



圖八、新海研3號高中生科學研究計畫競賽出海照片。



圖九、新海研3號高中生科學研究計畫競賽出海照片。



圖十、新海研3號科學研究計畫競賽操作講解。



圖十一、新海研3號科學研究計畫競賽探測講解。



圖十二、新海研3號海上實習課出海照片。



圖十三、新海研3號海上實習課出海照片。

參、經費支用情形

1、收入：48,102,603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)：6,054,603元(註3)
- (4) 新海研3號研究船使用費收入：2,048,000元(註4)

2、支出：38,792,446元(註5)

- (1) 校務基金(教育部補助運作經費)：5,028,581元
- (2) 教育部補助績效型經費：20,000,000元
- (3) 新海研3號研究船使用費收入支出校務基金經費：7,709,262元
- (4) 科技部經費(補助出船油料費用)：6,054,603元
- (5) 學校收取研究船使用管理費20%：512,000元(註6)

科技部補助之油料費，其使用之會計年度為110年1月至110年12月，故目前仍在使用中。由於去年為新船啟用後第一年，相關維修、歲修等由台灣造船公司以保固案處理，估計價值約800萬元。今年下半年度以及明年度開始，將本單位將開始例行性塢修及歲修項目，各項機械及屬具的保養維修費用開始由本單位支出。

註釋：

註1、2、110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2,560,000元。(不含以前年度累積收入)

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。109年度營運期間因有台船保固，多數維修項目皆申請由台船保固修復，且沒有歲修安排，維修保養相關經費較正常情況低，而人事、維修保養、保險等費用會隨著船齡逐年增加。自111年度開始，含歲修保養、例行船機備料估計需要800萬元。

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% (2,560,000元*20% = 512,000元)

項目	金額
人事	19,032,550
維修保養	2,690,099
業務(含水電、碼頭、報關等相關庶務支出)	4,785,658
保險	3,674,479
總數	30,182,786

肆、績效關鍵指標及自我評核機制

新海研3號研究船，主要的功能與任務在支援國內學界進行海洋研究與調查、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。為符合國家對海洋研究船的設計目的，僅訂定各項指標項目與預期目標如附表。

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，無法提供順利執行之天數來看，估算之妥善率為 93% 。
科研航次執行率	90%	110 年度共申請 39 航次 97 天，每航次均順利出海，僅因天候關係取消提早回航天數共 6 天，航次執行率為 94% 。
科普推廣參觀活動	配合本校防疫規範依情況實施	由於疫情影響改為線上推廣
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)	110 年度 450 人 (含 14 梯次學生實習，共 126 人次登船)

伍、111年工作重點

明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經過多次的校內討論、層層的審查、以及歷經數個月的校內各級行政手續後始通過，讓本船除了在硬體部分更新以外，管理層面也可進行升級。然而，研究船之營運與台灣及全球航運仍有一定的關聯，目前航運界中仍缺二、三管輪，據報載<陽明老船長上書給董事長 泣訴船上辛酸>，即使是陽明海運仍有缺三管輪的窘境，因此對於研究船的營運來說，人力供需不平衡亦是一大挑戰。面對這樣的狀況，我們將微調人力配置，努力完成相關績效。
2. 持續保持防疫工作: 目前全船含船務室人員都已經打滿兩劑疫苗，未來將隨中央防疫規定，施打第三劑甚至第四劑的疫苗，並隨國家研究船團隊針對疫情變動調整適合的防疫規定，同時尊重校內防疫意見，進行加強防疫作為。
3. 維持單日船載人數: 船載人數變更一事，船務室人員數個月來與台船以及CR 驗船公司多次溝通與嘗試，由於安全的考量，目前很難有方式改變。待未來營運更上軌道後，視需求程度再決定是否需要繼續嘗試。未來下一代的研究船進行海上實習時，若有單日多人上船的需求，宜在造船階段時及早規劃。目前單日的實習航次，以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。
4. 科普推廣以線上參觀為主。儘管科學研究船在科學普及上受到學生以及大眾的喜愛，但在 COVID-19的影響下，預期仍可能受疫情影響，因此人員較難跨區、跨縣市的移動，為了保持營運的穩定，明年度的外縣市學生參觀將以線上參觀為主，本校同學則隨校內防疫相關規定辦理，視狀況調整參訪方式。
5. 持續滾動式調整整體營運作為。以整年的營運而言，塢修是目前例行維修上最大的挑戰。由於船體變大(300噸級升級為800噸級)，在台灣能夠容納及使用的船塢船廠稀少，船塢使用費用也隨之上升，塢期更是難以預定。也由於費用增加，進塢所需要的行政手續也隨之變動。目前推測塢修時間以及整體營運(含行政手續、預算規劃、船期安排三方面的配合)還需要1至3年調適期。未來將視需求，朝向每1.5至2年進塢一次的頻率，並針對這個頻率進行滾動式調整。

陸、結語

本年度的營運歷經層層挑戰，目前一切的狀況接在往好的方向邁進，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，而科技部補助之油料費可供於科技部航次之油料支出。今年度受到疫情影響，暫停出海的次數達八十餘天，由於出海日支費以及例行出海開支的減少，而顯得預算尚有結餘。然而，明年度下半年開始，科技部預期將有150天的航次預排，加上實習航次、測試航次以及委外航次，總出海次數將大幅成長。此外，隨著塢修的規模及頻率之調整，以及人員的薪資成長，屆時無論是船期安排或是預算規劃，對整體營運都將是一大挑戰。未來三至五年度的經費將需要持續重新檢視並調整規劃。未來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號將秉持安全與穩定的原則，成為一支美而精巧的海洋研究船隊，協助使用者順利完成任務。

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。