

國立中山大學
新海研3號研究船
「112年績效型補助經費」執行成果報告

中華民國113年1月18日

目次

- 壹、研究船基本資料.....3
- 貳、112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、113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	112年1月1日至112年12月31日		
112年分攤經費情形	教育部補助基本需求經費： <u>17,654,539</u> 元		
	教育部補助績效型經費： <u>20,000,228</u> 元		
	國科會補助經費： <u>9,869,129</u> 元		
	學校自籌經費： <u>4,141,441</u> 元		
	實際執行總經費： <u>51,665,337</u> 元		
船員及研究人員數	編制船員數： <u>16</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>16</u> 名(以112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 廖德裕 教授兼海科院院長 管理委員會 總幹事 林玉詩 副教授		
聯絡人	船務助理 邱郁茹		

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號研究船由國科會出資建造，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臺灣海洋研究能力的重要投資。本年度截至112年12月底為止，共執行50個航次，總申請天數共169天，實際出海129天，取消天數40天(天候因素24天、船員因素15天、機械取消1天)，執行率約76%，航行總里程數累積超過9,910海浬，總工作時數接近2,236小時，調查使用滿意度超過98%。在已執行的48個航次中，國內各單位已有約377人次登船參與出海作業，其中包含18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160人次。除實習航次外，為響應教育推廣，隨國科會舉辦 KISS Science 活動開放社會大眾上船參觀，共6梯次202人次。由於112年第4季開始進行船舶五年特檢，至12月底止，使用總經費超過5千1百萬元。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，需要教育部和國科會的穩定支援。穩定的經費支援將可本單位持續協助臺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、112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、臺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，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，以達到支援國土調查、協助海洋資源探勘，以及支援發展海洋科儀之目的。

量化績效方面，本年度總申請航次共169天，共完成48個航次129天，船期執行率為76%(圖一)，取消天數主要因為天候因素(如圖二)。如扣除因天候取消之航次，執行率為86%。航行總哩程數超過9,910海哩，總工作時數超過2,236小時。實際出海天數計畫類別以國科會計畫為大宗，佔81%(圖三)，船期使用機構以中山大學為主，佔79%(圖四)，航次類別以國科會海洋學門下的物理子學門佔比最高，達34%，化學與生物子學門分別佔27%與23%(圖五)。各航次領隊在航程結束後所填寫之意見回饋表，對本船使用滿意度達98%。

質化績效方面，領隊所提出之改進意見，船務室與貴儀中心均盡力改善。

主要改進點有：

1. 航速問題：由於本船上次進塢清理海底門附著生物已是111年4月，期間雖聘請潛水員清除音鼓與船殼上之海生物，但無法清理海底門，導致發電機水冷效率降低，進而影響航速。船務室從112年第4季起，開始在出航前一週向領隊預報實際航速，便於領隊提早因應。本船已安排於112

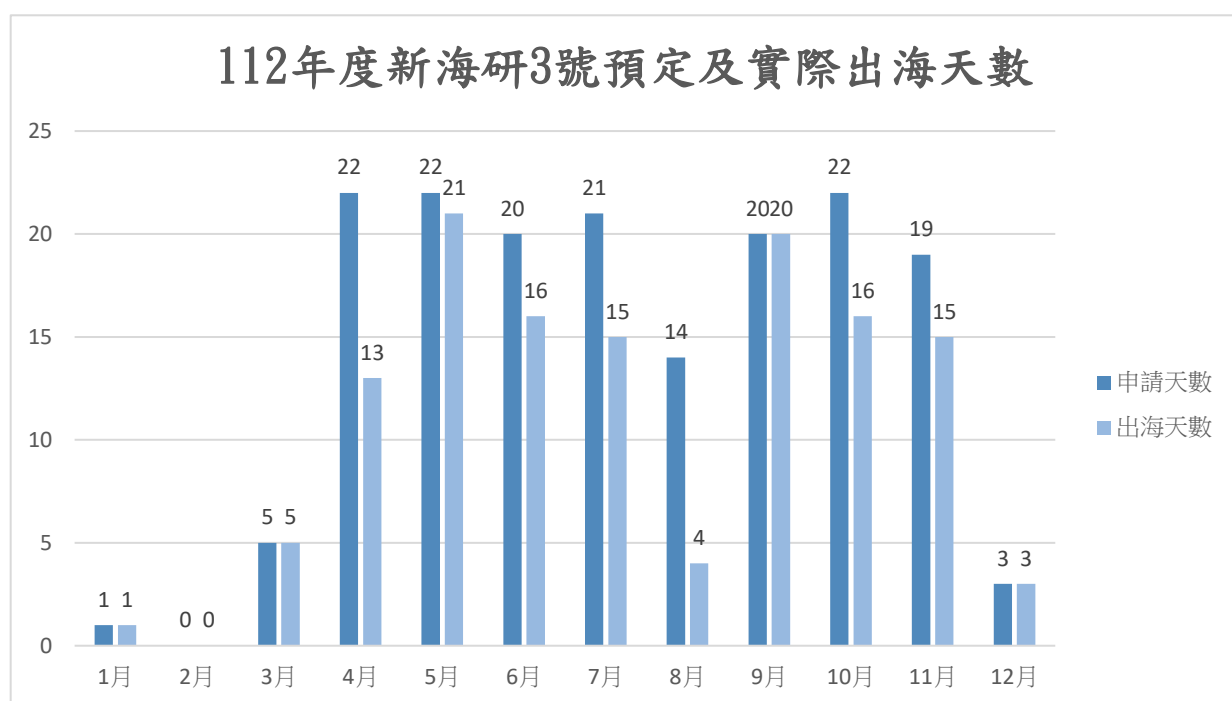
年1月進行塢修工程，將更換新型防止海生物生長系統，並與中山大學海科院林秀瑾教授合作，共同研究新型系統對於防止海生物生長之效能，以期未來能更有效地解決此一亙古難題。

2. 網路問題：研究船目前所訂閱之海事衛星服務，在特定區域疑似有訊號微弱之狀況，當領隊的探測作業亟需衛星通訊回傳浮標座標時，發生收訊不良的問題。經通盤檢討，已擬定衛星訊號微弱時的因應流程，近期也將透過修訂出海申請單了解領隊是否需要特殊衛星通訊服務，以利研究船提早因應。
3. 深海重絞機問題：本船出廠配備之重絞機非油壓式，而是以電子電路控制，其控制箱長期曝露於甲板上，易受海鹽蝕害；一旦損壞，需較長時間排查；如確定損壞，多數關鍵配件為臺灣沒有生產的特殊規格，須向國外原廠訂購，過程涉及原廠低效交涉、臺灣廠商代理權、國際海運等不確定因素，導致維修往往曠日廢時，重絞機問題實已成三船共同之痼疾。本船自112年第4季起開始規劃購置一部臺廠生產之移動式 (Portable) 油壓式絞機，並開始進行規格調研與詢價。該移動式油壓絞機擬於113年第3季以前完成採購與安裝。

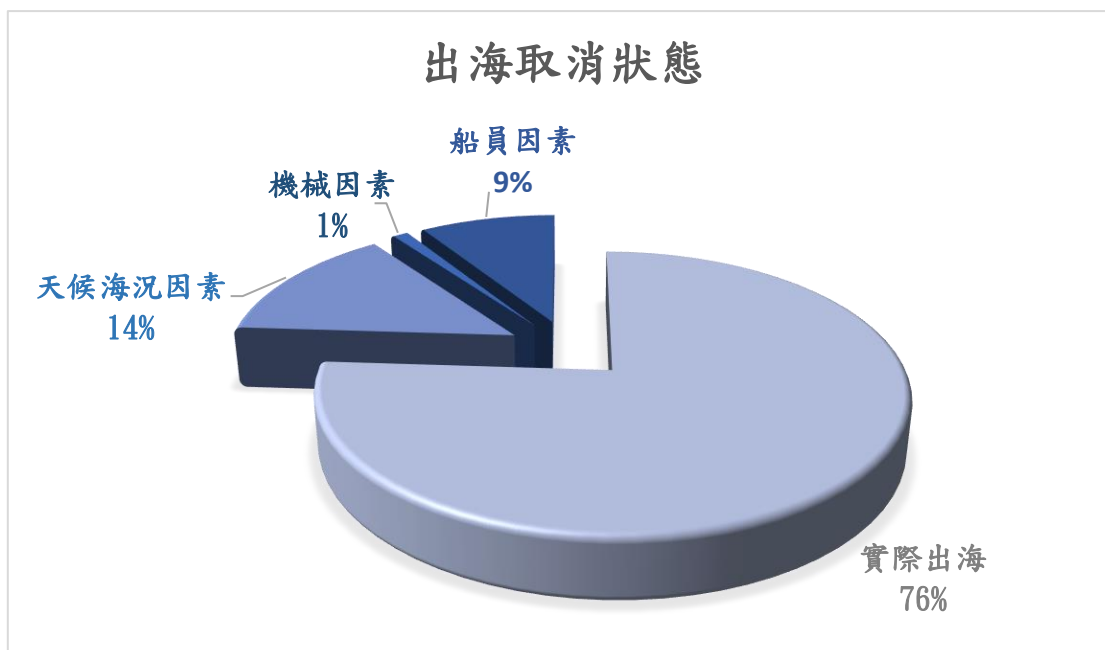
支援教學部分，本船肩負本校海洋科學院系所的實習航次，總計13天航次，共計出海18梯次、160名師生，實習內容包含地質、化學、生物、物理、以及海洋工程相關等實作，實習過程圓滿成功。

教育推廣部分，本年度於國科會主導的 KISS SCIENCE 參觀已經於10月28

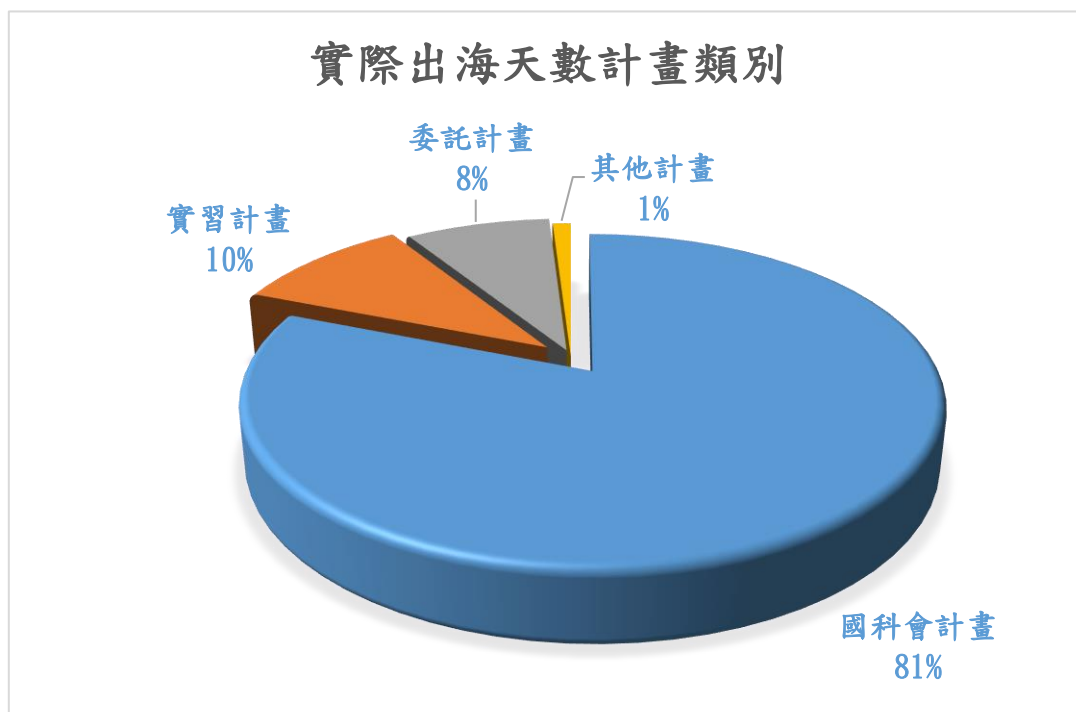
日圓滿達成，全天共6個梯次，參觀人數共202人(圖六、七)，並同步進行員工日，邀請船員、船務室以及校內相關行政、管理人員上船參觀。除了國科會活動外，亦長期支援本校「海洋生態與海洋科技教育探索」通識課學生參訪活動，去年參觀人數100人。



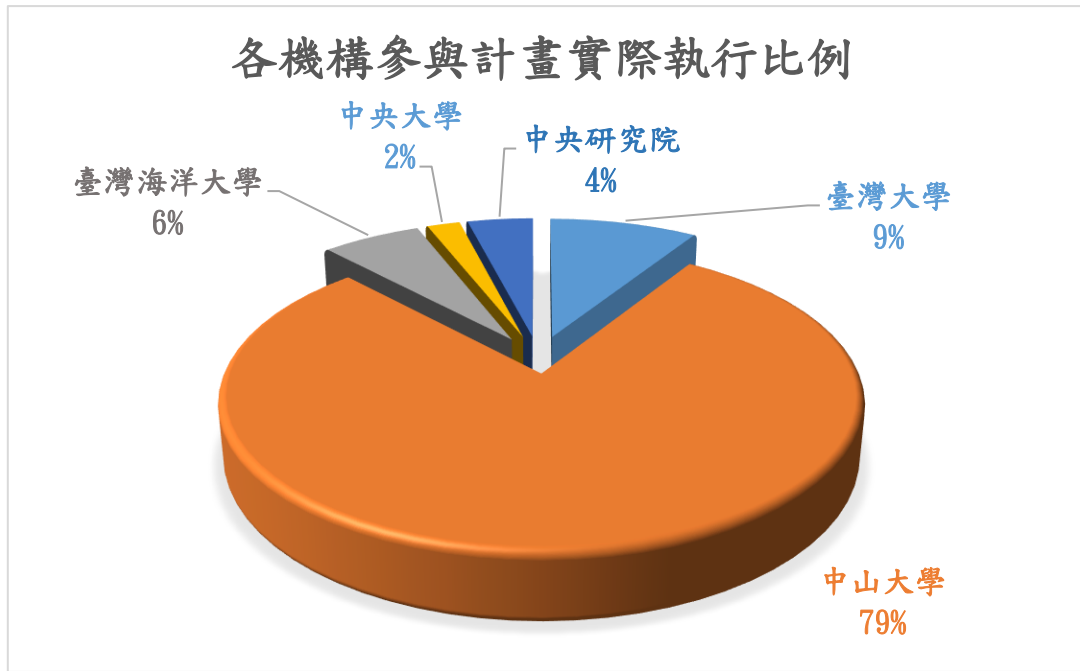
圖一、本年度總申請天數169天，實際出海129天，各月份出海天數如圖所示。



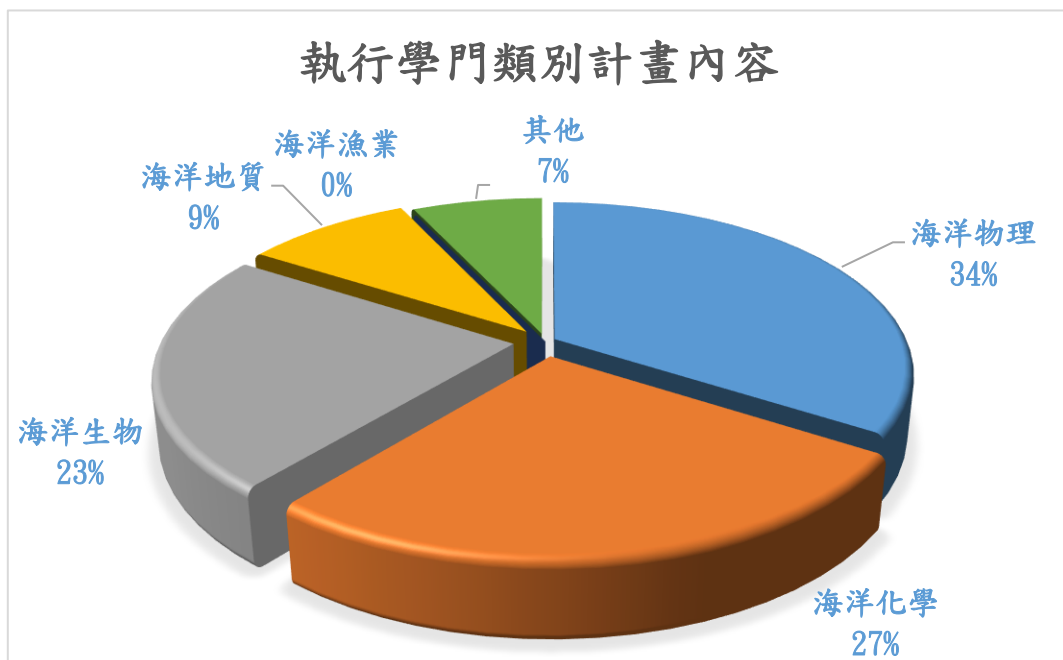
圖二、本年度至12月底止，實際出海129天，
天候海況因素24天、船員因素15天、機械因素1天。



圖三、國科會計畫天數104天，實習天數13天，委託計畫11天，其他計畫1天。



圖四、各機構計畫執行次數：中山大學38次、中央大學4次、臺灣大學4次、臺灣海洋大學3次、中央研究院1次。



圖五、執行國科會海洋學門類別計畫比例。



圖六、國科會 KISS Science 活動照片。講解電儀室(左)及沉積物收集器(右)。



圖七、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：53,289,129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) 國科會經費(補助出船油料費用)：9,869,129元(註3)
- (4) 新海研3號研究船使用費收入：3,420,000元(註4)

2、支出：51,665,337元(註5)

- (1) 校務基金(教育部補助運作經費)：17,654,539元
- (2) 教育部補助績效型經費：20,000,228元
- (3) 新海研3號研究船使用費收入支出校務基金經費：4,141,441元
- (4) 國科會經費(補助出船油料費用)：9,869,129元

國科會補助之油料費，其使用之會計年度為112年8月至113年7月，故目前仍在使用中。由於新船至今已使用4年，於112年底開展五年特檢(含塢修)，費用約2000萬元，由本單位支出。

註釋：

註1、2、112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、國科會補助油料費採實報實銷方式計算。

註4、今年研究船使用費淨收入2,736,000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，人事費部份僅估算至12月(不含112年年終獎金)，相關經費計算不含油料費，維修保養費已包含五年特檢一部分費用，其餘將列入113年度帳目。

項目	金額
人事	20,797,264
維修保養	11,022,901
業務(含水電、碼頭、報關等相關庶務支出)	6,412,976
保險	3,118,824
總數	41,351,965

註6、除由原海研三號自籌收入支應外，自109年5月開始，凡非國科會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% (3,420,000元*20% = 684,000元)

肆、績效關鍵指標及自我評核機制

新海研3號研究船之主要任務為進行國科會海洋科學研究與海上調查、培養海洋科學與技術人才，及推廣海洋科學與科普教育。僅訂定以下各項設定目標，並簡述執行成果如下表。

自訂指標項目	設定目標	執行內容
科研航次執行率	90%	112年度總申請航次為169天，因天候因素取消24天，實際出航129天，執行率為 $129/(169-24) = 89\%$ 。
船舶機械妥善率	90%	因機械因素取消航次天數僅為1天(圖三)，對比航次總天數129天，妥善率為 $129/130 = 99\%$ 。
搭乘研究船出海作業人數(含實習)	400人 (含實習150人)	112年度377人，含18梯次學生實習共160人次登船。
推廣活動人數	300人	112年度 Kiss Science 共202人，通識課程100人。

伍、113年工作重點

年度重點工作如下：

1. 保持營運人力穩定：航運界整體輪機員不足是本船營運的持續挑戰；112年曾因員額不足導致航次取消達15天。113年將透過三方面解決此一問題：(1) 積極招募輪機員，(2) 培養輪機科系實習生，與 (3) 推動探測員參與乙級輪機員短期培訓課程並協助取得證照。
2. 五年特檢：五年特檢的準備工作從112年啟動，113年1月中至2月初進塢，2月底才會執行完畢。本次塢修從過去汲取經驗，改安排於高雄船塢(而非基隆台船船塢)執行，成效待塢修後的測試航次檢驗。
3. 增加實習航次之登船員額：在本院林慧玲教授的協助下，船務室於112年第4季重啟增加實習航次登船員額案(該案最早於110年提出討論)，並與驗船協會達成共識，將開展後續與台船的改裝圖說案，並完成必要之設備添購。
4. 安裝移動油壓式重絞機：為解決本船電控重絞機維修困難之痼疾，將增購一部臺製油壓絞機，預期於第3季以前完成安裝。

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 \leq 斜距 0.2%。
多音束聲納測深系統	Kongsberg EM712	beam width : 1 degree x1 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 um 比早先購買的 LISST-100 的 1.25 ~ 250 um 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。