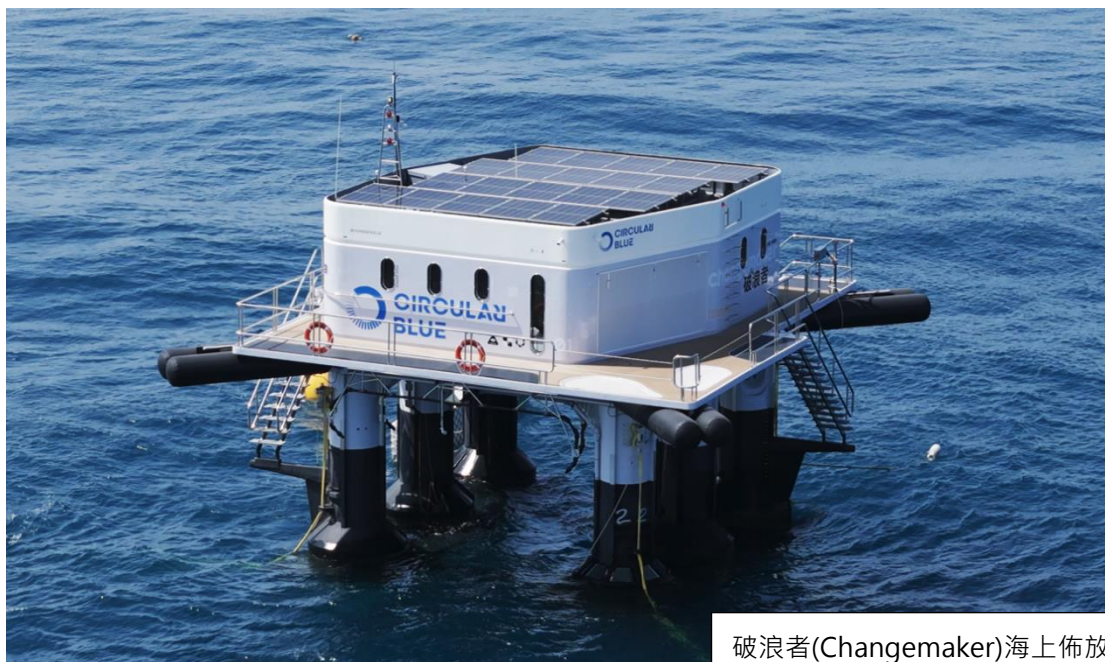



【為潔淨海洋而生：破浪者的永續實踐】



第 22 屆特色船舶獎

決選委員會認為，「破浪者」突破傳統工作船定位，成功將海洋廢棄物回收、智慧自動化與能源自給理念整合於單一平台。六柱支撐結構有效抑制 Heave 運動，展現優異穩定性；太陽能系統與零排放設計，體現永續導向。更重要的是，其三位一體自動化協作模式與跨界產業整合，建立具示範意義的海洋治理新模式，為環境科技應用提供具體實踐案例。

中國造船暨輪機工程師學會 技術委員會



面對每年數百萬噸海洋廢棄物的全球挑戰，「破浪者」不僅是一艘回收船，更是一座結合自動化、零排放與模組化理念的智慧海上基地。透過空中偵察、水面無人回收與母平台整合運作，打造三位一體的創新系統，為海洋治理與永續行動開創全新的技術典範。

愛進化科技股份有限公司 (船主)
十二海溼牧場有限公司 (設計單位)
久慶國際船業股份有限公司 (造船廠)

一、緣起與設計哲學

「破浪者」(Changemaker) 係針對全球每年約 1,000 萬噸海洋廢棄物所造成之環境危機，所提出的創新解決方案，突破傳統船舶單一作業的限制，追求「自動化、零排放與模組化」的完美整合。其定位不僅止於一艘海洋廢棄物回收船，更是一艘兼具研究與教育功能的海上基地。

面對塑膠微粒逐步滲透食物鏈的嚴峻挑戰，船東 愛進化科技 秉持環境守護與永續發展的核心使命，推動 CircularBlue™ 計畫。其核心設計哲學建立於「低能耗、模組化與可擴充性」三大原則之上，不僅著重於提升海廢清理效率，更進一步將回收物導入再生利用體系，朝向「塑膠中和」的長期目標邁進，為海洋生態復育注入具體而可持續的行動力。

二、三位一體系統與跨界整合

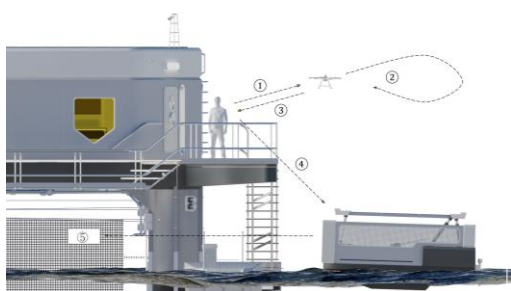
本計畫展現高度的跨領域產業合作潛力，整合台灣在地無人機與太陽能等關鍵技術，建構具前瞻性的智慧化海洋廢棄物處理體系。有別於傳統以人力為主的打撈方式，「破浪者」首創「三位一體」之自動化協同作業架構，透過空中、水面與母平台之系統整合，實現高效率、低風險且可持續的海廢回收流程。

(1) 空中偵察：與台灣無人機製造商合作開發之空中偵察系統，搭載高解析度攝影設備與 AI 運算模組，可對廣域海面進行即時掃描，自動辨識漂浮海洋廢棄物，並精準標記其 GPS 座標，作為後續回收作業之依據。

(2) 水面回收：接收偵察座標後，零排放之雙體無人回收船將以最高 6 節航速前往目標區域執行回收作業，並將收集完成之海廢運回母平台。全程透過 AI 視覺辨識與自主導航系統運作，實現完全無人化之水面作業。

(3) 母平台處理：母平台配置三組高效率變頻幫浦，經 AI 即時運算控制，驅動六道噴射水柱形成導流系統，引導無人船回收之海洋廢棄物集中進入耐候耐海之海廢回收袋中儲存，完成整體回收流程。

此系統以母平台為指揮與控制核心，透過整合空中與水面載具之協同運作，不僅大幅提升作業精準度與整體效率，亦可作為國防無人艇相關計畫在指揮管制與戰術應用層面的重要參考。



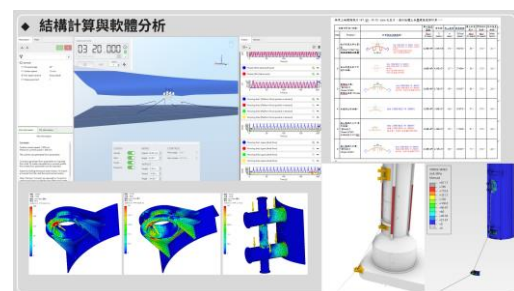
圖一、「破浪者」系統組成

三、創新工藝與卓越穩定性

在建造工藝方面，全船採用高強度玻璃纖維複合材料，並以 SCRIMP 真空灌注工法施作，使樹脂得以充分

浸潤纖維層，確保結構材料品質一致，進而顯著提升船體整體強度、耐久性與長期可靠度。

為因應海上長時間作業及惡劣環境條件，本平台採用類鑽油平台之「六根大型圓柱支撐結構」，可有效分散波浪載重並抑制垂向起伏 (Heave) 運動。結合壓載水艙調控機制與四角配置之充氣式扶正氣囊系統，即使於輕度颱風條件或極端載重狀態下，仍能維持良好穩度與抗傾覆能力，整體設計符合 ISO 與 MODU Code 等國際安全規範要求。此外，船體吃水線以下區域施以黑色防污塗層，可有效降低海洋微生物附著，確保平台長期運作效能與維護效率。



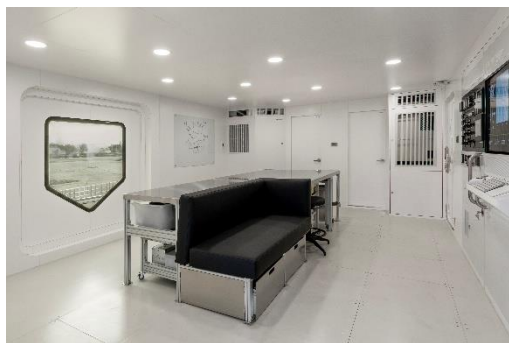
圖二、「破浪者」進行結構分析確認

四、模組化空間與生活美學

「破浪者」打破傳統工業型工作船的刻板印象，成功將嚴謹而務實的環保任務，與高品質的海上生活體驗相互融合。船體內部全面採用高度靈活的「模組化設計」思維，於地板與

天花板預留安裝孔位，使空間可依任務需求快速轉換為實驗室、家庭起居空間或展示與教育用途場域，展現極高的使用彈性。

平台所強調的模組化與可擴充特性，亦代表此一概念具備因地制宜的調整與複製潛力，可依不同海域條件與使用需求進行配置變化。其低耗能與能源自給的系統設計，呼應全球永續發展趨勢，使本船不僅著眼當下任務需求，更具備長期運作與推廣的未來性示範價值。



圖三、模組化研究空間



圖四、膠囊式休息空間

在生活起居層面，設計團隊投注細膩而周全的規劃，兼顧實用機能與生活品質：

(1) 舒適空間：船內設置膠囊式休息艙，搭配完善寢具與隱藏式收納設計，可提供最多四名成人各自獨立的休息空間，並配置完整廚房、戶外淋浴系統、衛浴設備及連結陽台的半戶外休憩區，滿足長時間海上作業與生活需求。

(2) 綠能核心：平台頂部鋪設 20 片、單片功率 420W 之高抗鹽害太陽能板陣列，作為系統主要再生能源來源，使平台得以於海上持續自主運作；另導入海水冷卻設計，結合水冷式空調系統，有效降低傳統空調使用時數，顯著減少整體能源消耗。

(3) 社交休憩：露天甲板鋪設人造柚木地板，並設置編繩網床，營造輕鬆自在的休憩氛圍；中央控制台融合復古未來主義設計語彙，於非作業時段可轉換為配備 42 吋螢幕之娛樂中心，滿足社交與休閒使用情境。

此一兼顧機能性與美學表現的設計，使平台不僅止於執行任務的工作站，更是一處可進行聚會、潛水活動與住宿使用的海上生活建築。



圖五、中央控制台



圖六、半戶外休憩區

五、市場定位與社會價值

「破浪者」成功整合海洋清理、科學研究與環保教育等多重價值，形

塑出具高度辨識度的複合型平台定位。作為一座可實際運作的示範場域，其不僅以具體行動回應海洋環境議題，更向公眾清楚展現科技介入環境治理的可行性與潛力，並同步規劃具延展性的後續升級與應用方案。

其所採用之模組化設計與能源自給自足系統，使此一運作模式具備高度可複製性與推廣潛力，得以依不同海域條件與在地需求進行調整部署。這艘結合台灣造船工藝與科技整合實力的海上平台，不僅承載潔淨海洋的願景，更以具前瞻性的實踐案例，為全球永續發展提供具體而可行的參考典範。