

2024 特色船舶獎-「望安之星」介紹專文

賴冠廷

久慶國際船業股份有限公司

1. 前言

「望安之星」為國內首艘入級 CR 之總噸位未達 100GT 以上 FRP 材質客貨船，係依據「澎湖縣各離島老舊交通船汰舊換新計畫」的統包專案，提供澎湖望安鄉公所轄管之二級離島望安居民、遊客及物資之運輸。

亦是首艘以探險極限型遊艇（Expedition / Explorer Yacht）為設計核心之離島交通船，克服澎湖強勁季風導致之艱困海象，融入穿浪艙及船底鰭，前者提供卓越的破浪性，減少縱傾運動及艙浪拍擊；後者除增加直航穩定性外亦避免觸礁或擱淺時傷及俾葉及舵板。

本船具起重功能屬於客貨兩用交通船，具備 3.5 ton-m 吊運能力及 6 公噸之載運艙間，提供離島大型物資運輸裝卸服務能力，並建置符合我國最新修訂之無障礙設施及設備，貫徹海運無障礙需求。

2. 船體性能與基本設計

本統包案係由十二海湮牧場有限公司專管規劃設計及監造，本公司依照專管設計單位所提供之技術指導圖說，進行模具生產規劃與細部施工，包含以下特點：



圖：「望安之星」首航典禮（七級強風中抵達望安）



圖：3D 外觀及線型設計

1) 入級

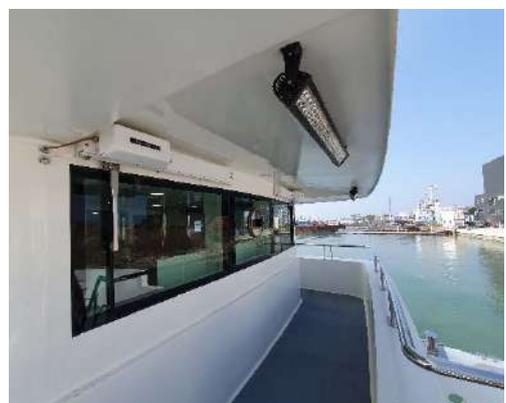
國內首艘非因船舶法規定（船舶法第十一條第二項第八款），申請取得 CR 證書之總噸位未達 100GT 之 FRP 材質客貨船；建造期間，CR 嚴格把關，歷經多位驗船師到廠檢驗，本公司不惜投入額外成本以達 CR 標準。在疫情期間經歷各方數次溝通協調，取得檢驗項目及流程之共識，作為日後同級距、同材質客貨船建造檢驗標準及流程之參考基礎。

2) 船體外觀、船體線型皆符合澎湖操船需求之設計

本船仿效探險極限型遊艇（Expedition / Explorer Yacht）設計，並以海上燈塔為主要構思，全船高度分為三層（主甲板、上甲板、遮陽頂棚），上甲板（第二層）採該型遊艇常見之葡萄牙甲板（Portuguese deck）設計，船員動線更具彈性，有效減少船員走動過程受風浪拍打風險，甲板層線條設計以簡約直線呈現大器感，以大面積無框式玻璃貫徹簡約風美感，完整體現現代及精緻化船艇美學。

有別以往國內客船常見之 V 型高速船體線形，因應澎湖強勁冬季氣候，船體線圖特別採用中速艇設計（ $FNL=0.73$ ），舢段至艉段之船底上收減少艉浪阻力；提供船艙處橫斜高角（Dead Rise Angle）並結合穿浪艏增加破浪性，有效減少縱傾運動及艏浪拍擊，另設計較大之舷緣外傾（Flare），大幅減少上浪；線型開發亦搭配 CFD 軟體模擬微調，實現性能最適化。

因應澎湖潮差大、淺灘暗礁多之特性，特於船底設計一對船底鰭，除提供直航穩定性外，遇擱淺時有效防止俾葉與舵板因直接撞擊而毀損，另可配合當地習慣可於退潮時進行淺灘坐墩。



圖：葡萄牙甲板（駕駛台處）

3) 同步國際知名船廠之 3D 設計與製造

本船之基本設計、細部設計及施工圖，皆以 3D 建模後輸出，不同過往以現場為主導，有效利用船內每一處空間，除減少干涉外亦有效減少工時及物料消耗，克服 99.9GT 之總噸位上限，並滿足船東規範對於客位及載貨之空間需求；各船體構件最大化開模一次性製作，大幅減少構件搭接，除減輕非必要重量外，因結構連續而提升整體強度。

4) 輕構有效之結構設計及先進製程

船體結構強度以 ISO-12215 Category B 之重負荷工作船(HEAVY-DUTY WORKBOATS) 強度等級設計，強調有效且連續之結構，與舊式採固定間距排放結構相比，大幅減輕非必要重量。

除船殼外之所有大型 FRP 構件，如甲板、甲板厝、頂棚等上構，皆採用 SCRIMP 專利型式之樹脂真空灌注工法，大幅增加纖維含有率使成品強度大幅提升，除有效減輕重量外，亦降低船體垂向重心 (VCG) 高度增加穩度。

5) 噸位之精準控制

受限於國內船舶法相關規定之限制，FRP 材質客船總噸位不得超過 100GT，本公司成功控制噸位於 99GT 整，並滿足建造規範，這在各大公共船艇工程上，皆為首例將 GT 精準度控制在 0.1%範圍內 (±0.1GT)。

3. 一般佈置與特殊設計

1) 優異之船舶縱向重心控制與俾心軸係配置之技術克服

為平衡船體縱向重心 (LCG)，本船將機艙前推，車心大軸長度達 7.3 公尺，且符合 CR 對於大軸間隙及重量之要求，屬同級船舶中首次挑戰。因受總噸位限制，於狹小機艙空間內主機排煙系統配置首度研發之「錐式加壓排氣冷卻器」，可有效降低主機排氣溫度，進而保護 FRP 排煙管，尤其排煙管上方冷卻水，不受重力垂流影響。

2) 船艙吊桿及特殊補強結構

因應離島民生物資運送需求，船艙配置一組具

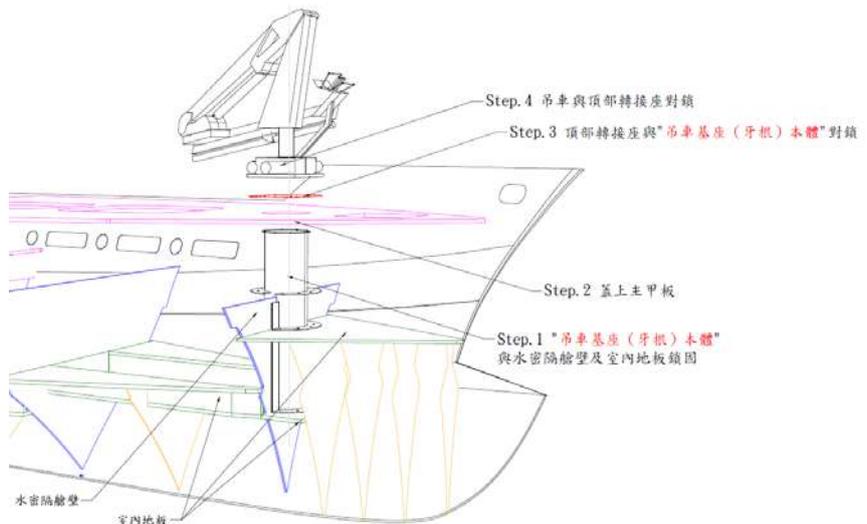
表 1 主要尺寸

船名	望安之星
類型	FRP 材質，99 人座，客貨船
船東	澎湖縣望安鄉公所
船籍	中華民國
設計公司	十二海濱牧場有限公司
造船公司	久慶國際船業股份有限公司
完工年月日	2022/10/30
船級符號	CR100 [✕] , FRP Hull, Passenger Ship, LSC, Coastal Service, CMS [✕]
垂標間長×寬×深×吃水	22.78m × 5.84m × 2.25m × 1.474m
總噸(GT)	99.00 GT
船速	21 knots
主機 (型式/馬力)	MTU 10V 2000 M86 / 2026 kW × 2
載貨種類數量或載客數	貨物：6.0 公噸 載客數：99 人(含 2 名無障礙輪椅席位)
特殊的鐵裝品 (若有)	<ul style="list-style-type: none"> • 穿浪艙。 • 船底鰭。 • HEILA 吊桿。 • 船艙推進器。 • 錐式加壓排氣冷卻器。



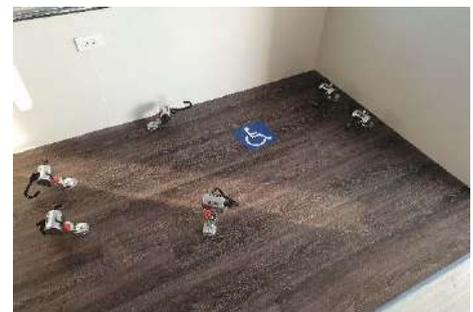
圖：錐式加壓排氣冷卻器水幕不受重力影響

3.5 ton-m 吊運能力之 HEILA 吊桿，以利離島大型物資裝卸；為使全船結構可承受至少 15 年服役年限，鋁合金吊桿基座係以如植牙般植入主下板下方船體主結構，與甲板、防碰艙壁（水密隔艙壁）及船體緊密連結，有效提升吊運時全船受力及疲勞強度。



圖：吊桿底座採植牙式工法並克服異材接合

因本船材質為 FRP 不同於金屬船舶，無法以燒鋸或玻璃纖維 (FRP) 將兩異材進行固定，故以螺栓對鎖輔以高強度結構用膠克服，除滿足機械性之接合外亦增加剪切、抗壓等強度並保證水密性。穩度方面，前露天甲板之載貨區可承載 6 公噸貨物，另於該處甲板下設置兩水密貨艙，提供多元且安全的離島物資運輸。



3) 與時俱進之無障礙設計

全船設置 2 席無障礙輪椅席位、1 間無障礙廁所及區劃足數博愛座，符客船管理規則對於無障礙設施及設備之要求，其設計圖說係經無障礙協會委員審圖通過，貫徹交通部航港局近年大力推行之無障礙海運政策。



圖：無障礙輪椅席位與無障礙廁所

考慮本船停靠港皆無浮動碼頭，且澎湖最大潮差達 4~5 米，既有之岸壁碼頭不便登離船，本船設計上、下兩層之甲板高度以方便人員進出。

4) 極簡風室內裝潢

以石紋、深木紋、淡白色等異材質搭配裝潢，劃分出動與靜區別，輔以大面積採光景觀窗及暖黃頻率光作為光源，營造溫馨舒適之搭乘體驗，減少搭船之不適感。



圖：室內裝潢