

經濟部



造船產業 2020-2022專業人才需求推估調查

主辦單位：經濟部工業局
108年12月

目錄

一、調查範疇.....	2
二、產業趨勢對人才需求影響.....	4
三、人才需求量化分析.....	7
四、人才需求質性分析.....	8
五、人才需求綜合分析.....	12

一、調查範疇

表1 造船產業調查範疇表

<p>行業標準分類代碼</p>	<p>未分類其他金屬製品製造業(2599)、量測、導航及控制設備製造業(2751)、發電、輸電及配電機械製造業(2810)、照明器具製造業(2842)、未分類其他專用機械設備製造業(2929)、船舶及浮動設施製造業(3110)、未分類其他運輸工具及其零件製造業(3190)、產業用機械設備維修及安裝業(3400)</p>
<p>調查產業說明</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 未分類其他金屬製品製造業(2599)：從事2591及2592細類以外其他金屬製品製造之行業，如金屬鍋、碗、浴缸及臉盆、永久性磁鐵、武器及彈藥、保險箱、瓶蓋、徽章等製造。 2. 量測、導航及控制設備製造業(2751)：從事量測、導航及控制設備製造之行業，如航空器專用儀器、衛星導航系統（GPS）設備、雷達系統設備、聲納系統設備、環境自動控制及調節裝置、工業製程變數控制儀器及裝置、計量器（量測氧氣、水、電流等）、計程車表、機動車輛儀表、半導體檢測設備、實驗室專用分析儀器及系統設備等製造；非電力之量測、檢查、導航及控制設備製造亦歸入本類。 3. 發電、輸電及配電機械製造業(2810)：從事發電、輸電、配電機械製造之行業，如發電、配電設備及其專用變壓器、電動機、發電機、大電流控制開關及配電盤設備、電力用繼電器及工業用電力控制設備等製造。 4. 照明器具製造業(2842)：從事電力照明設備、配備及其零件製造之行業，如吊燈、檯燈、手電筒、聚光燈、道路照明燈具等製造；以木炭、瓦斯、汽油、煤油等為燃料之非電力照明設備及配備製造亦歸入本類。 5. 未分類其他專用機械設備製造業(2929)：從事2921至2928細類以外其他專用機械設備製造之行業，如紙張加工機、紙製品製造機、製版機、排版機、印刷機、裝訂機、製磚機、陶瓷製造機、玻璃吹製機、燈泡製造機等製造。 6. 船舶及浮動設施製造業(3110)：從事船舶與海上浮動設施建造製造之行業，如客船、貨輪、漁船、帆船、水上摩托車、浮塢、浮碼頭、浮筒、橡皮艇等製造。 7. 未分類其他運輸工具及其零件製造業(3190)：從事311至313小類以外其他運輸工具及其專用零配件製造之行業，如軌道車輛、航空器、軍用戰鬥車輛、手推車、行李推車、購物車、畜力車、電動代步車、輪椅、嬰兒車等製造。

8. 產業用機械設備維修及安裝業(3400)：從事產業用機械設備維修(以恢復機械設備正常運作為目的，含例行性保養維護)及安裝之行業，如機械、電子及光學設備、度量衡儀器、電力設備、船舶、航空器、軌道車輛、投幣式電動遊戲機等產業用機械設備之維修，以及廠房機械與保齡球道設備等安裝服務；大規模機械拆除服務亦歸入本類。

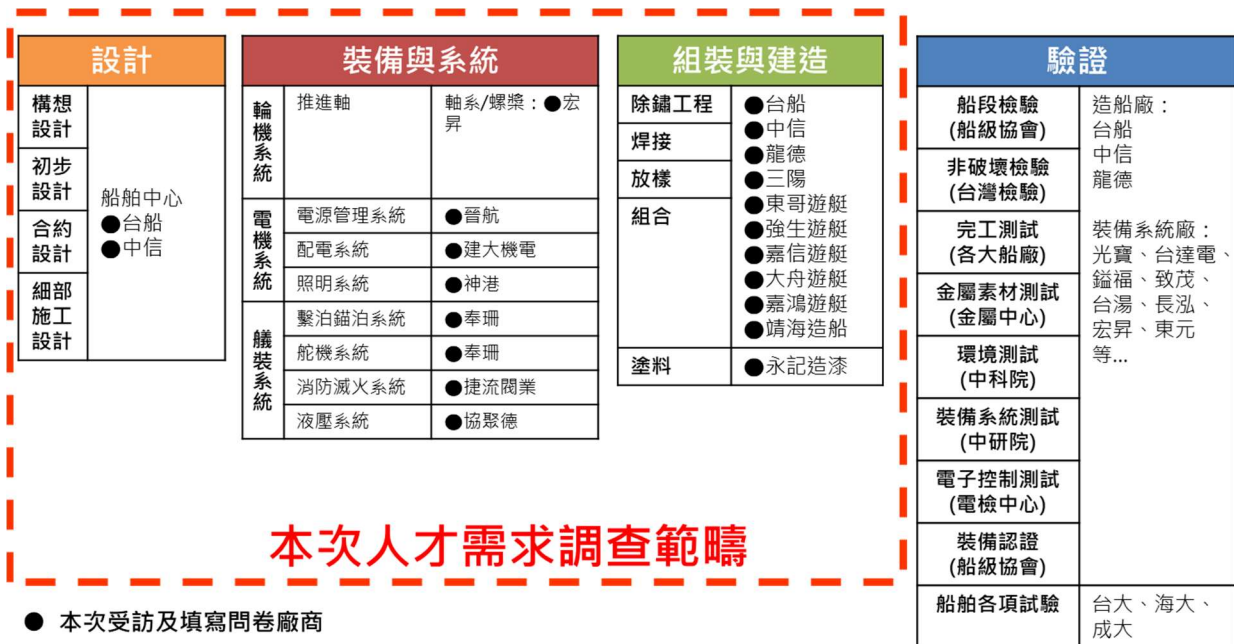


圖1 造船產業調查範疇圖

二、產業趨勢對人才需求影響

1. 配合國艦國造政策推動，建置國防船艦產業專業人才

由於國防產業涉及高科技、機敏性技術，為有效整合民間與軍方資源，促進資源共享與互補，國防產業發展應強化各部會合作，以國防科技帶動民間產業升級與轉型，推動國防自主及產業化，厚植國防科技能量於民間，並以啟動新需求循環為目標。我國國防船艦產業受到少子化影響，加上產業間人才競爭激烈，存在人才短缺的問題，且目前大專院校畢業生專業職能與實務上有技術的落差，業者求才不易。因應未來造船需求，造船業者重視實務能力之養成，投入專業技術的培訓如電銲、塗裝等，刻不容緩。為此，政府亦積極協助培育國防船艦領域的專業工程人才，滿足前瞻長期與穩定之國防需求，以擴大國防產業規模、提升國防產業競爭力。

2. 配合離岸風電產業政策推動，建置離岸風場海事工程船舶設計及運維等專業人才能量

經濟部目前推動的「風力發電4年推動計畫」，2025年離岸風電設置量將達5.5GW，海事工程產業累計產值將達新臺幣3272.5億元。風場施工船隊需16種各式施工船舶，數量達26艘，其中國內欠缺關鍵之自升式平台船、大型駁船/浮吊船、鋪纜船等。離岸風電是永續性高的產業，將來會創造出2萬個就業機會，為發展國內離岸風電產業，現階段由歐洲或其他發展成熟的大廠輸入技術，與潛在投資廠商合作籌獲關鍵施工船機。針對離岸風電政策推動，企業將增加海事工程施工船機之研發及設計等相關人才需求，未來隨著離岸風電產業發展及佈局，將逐步建置國產船隊供應人才培訓體系，因此需要整合機械及船舶專業領域知識之跨領域應用技術人才。

3. 電力驅動船舶成國際趨勢，機電廠商須搭配船舶及遊艇製造商提升電力驅動整合能力

因應環保需求降低污染噪音，大型交通船舶電動化逐漸成為世界發展趨勢，全球船用混合動力推進系統市場規模，到 2022 年預估約達 44.5 億美元。為開發船用驅動器、高壓直流配電盤、電池及電力轉換設備之整合技術，並利用 PLC 訊號處理模組、高壓電能轉換及船用人機顯示螢幕，提升船用機電製造行船管理系統之能量，將帶動相關系統之規劃與人才建置之需求；電力驅動船的設計與船舶航行營運模式高度相關，企業需開發動力驅動載具及相關設備配置，以應用在國內的船舶改裝，因此船舶設計工程師及船舶機電整合工程師等人才需求將增加。

4. 科技進步使自駕船舶逐步實現，遠程遙控、自主航行、自動靠泊等新功能則為應用的關鍵技術

自駕船舶是集通信、集成傳感器技術、控制算法等技術與一體的技術體系，具有較高的技術難度，其操作由遙控中心遠程執行，這些操作由岸邊發出指令，需要自駕船和岸控之間的高質量和可靠的通信系統。不論是遠端遙控或是自主航行的無人船舶，因為需要大量資料傳輸及運算，網路通訊及控制系統的技術與發展極為重要，隨著自駕船舶的發展，將會增加對技術研發、系統及軟體架構、資安及網管、岸控系統等專業人才的需求，而企業針對船舶應用領域，結合 AI 人工智慧與其他創新技術，發展具特色之創新應用，亦需不同應用領域的產品經理與行銷企劃人才。

表2 未來3年重要產業趨勢摘要表

產業驅動因素	內容說明
配合國艦國造政策推動，建置國防船艦產業專業人才	我國船廠已具備船艦之規劃、設計、組裝與建造能量，並透過整合國內外裝備系統與零組件建造各式船艦，具備造艦及整合能力，因應未來造船需求，造船業者重視實務能力之養成，投入專業技術的培訓如電銲、塗裝等。
建置國內離岸風場海事工程船舶設計及運維能量	為發展國內離岸風電產業，現階段由歐洲或其他發展成熟的大廠輸入技術，與潛在投資廠商合作籌獲關鍵施工船機，企業將增加海事工程施工船機之研發及設計等相關人才需求，逐步建置國產船隊供應人才培訓體系，需要整合機械及船舶專業領域知識之跨領域應用技術人才。
電力系統驅動船舶成為國際趨勢	提升船用機電製造行船管理系統之能量，帶動相關系統之規劃與人才建置之需求；企業需開發動力驅動載具及相關設備配置，以應用在國內的船舶改裝，因此船舶設計工程師及船舶機電整合工程師等人才需求將增加。
發展自駕船舶遠程遙控、自主航行、自動靠泊等關鍵技術	發展自駕船舶將增加技術研發、系統及軟體架構、資安及網管、岸控系統等專業人才的需求，結合 AI 人工智慧與其他創新技術，發展具特色之創新應用，亦需不同應用領域的產品經理與行銷企劃人才。

三、人才需求量化分析

造船產業因未來國艦國造、離岸風電、綠能船舶及智慧船舶等新興議題，投入開發高效率、低油耗、低汙染的複合動力船舶、無人船舶等趨勢影響，造船相關產業必須提升現有技術能量，同時著重培育及訓練產業人才的專業領域知識及技能，以因應未來產業趨勢之發展。假設未來三年成長率持續成長，未來每年新增人才需求將上升。

依據船舶中心資料與推估得知，2019年產業產值約為新臺幣648.1億元、從業人員數為26,400人，專業人才比率為36.9%。由問卷得產業平均離退率為4.2%，假設人均產值以3%的速度成長。依上述資料進行人均產值推估，預估2020年產值667.5億元，專業人才為10,047人，新增專業人才需求為717人(持平值)，以持平值乘105%作為樂觀值，以持平值乘97%作為保守值。(詳見下表)

表3 造船產業專業人才需求之量化推估表

年度	2020年			2021年			2022年		
景氣情境	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守
新增人才需求(人)	753	717	695	776	739	717	799	761	738
景氣定義	樂觀=持平推估人數* 1.05 持平=依據人均產值計算 保守=持平推估人數* 0.97 ※本調查已將最後需求推估數字，四捨五入至個位數呈現，僅供參考。								
廠商目前人才供需現況	表示人才充裕之廠商百分比：12.5% 表示供需均衡之廠商百分比：20.83% 表示人才不足之廠商百分比：66.67%								

四、人才需求質性分析

本調查彙整出造船產業11種主要的關鍵職缺（包含技術與管理人才），關鍵職缺之需求條件與相關資訊彙整如以下表格。

表4 造船產業人才需求之質性需求分析表

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	最低學歷/ 學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
研發工程師	使用繪圖工具或電腦輔助設計（CAD）或草擬設備與軟體，協助製圖員設計新研發產品的架構、測試、檢測與分析設備、組件與系統之可行性、設計、操作與性能表現。	大專/ 1. 機械工程細學類(含造船)(07151) 2. 資訊技術細學類(06131) 3. 航海細學類(10414) 4. 材料工程細學類(07112) 5. 工業工程細學類(07191)	1.船舶基本設計 2.船舶系統設計 3.船舶輪機設計 4.船舶管路裝配 5.船艇配電工程 6.2D合成與基本平面影像處理 7.2D配電配置軟體工程整合 8.船艇3D建模 9.英文能力	2-5年	難	否
基本設計工程師/細部設計工程師	從事船舶基本性能分析、計算能力及工程圖學、電腦輔助設計、程式設計。	大專/ 1. 航海細學類(10414) 2. 機械工程細學類(含造船)(07151) 3. 工業工程細學類(07191) 4. 資訊技術細學類(06131) 5. 材料工程細學類(07112)	1.船舶基本設計 2.船舶細部施工設計 3.船舶系統設計 4.船舶輪機設計 5.船舶管路裝配 6.船艇品質檢驗管理 7.船艇3D建模 8.2D合成與基本平面影像處理 9.英文能力	2~5年	難	否
船舶	指導及協調製	大專/	1.船舶基本設計	2~5	難	否

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	最低學歷/ 學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
電力系統工程師	造、設置、維護以及測試電機設備，以確保其符合規格、法規及顧客要求。維修電機設備，並定期保養。協助電機設備的研發業務。	1. 機械工程細學類(含造船)(07151) 2. 航海細學類(10414) 3. 資訊技術細學類(06131) 4. 電機與電子工程細學類(07141)	2.船舶細部施工設計 3.船舶系統設計 4.船舶輪機設計 5.船舶管路裝配 6.船艇配電工程 7.2D 配電配置軟體工程整合 8.2D 合成與基本平面影像處理 9.船艇3D 建模	年		
船舶管路系統工程師	從事船舶管路設計、配置、分析、計算、繪圖及審圖工作。	大專/ 1. 航海細學類(10414) 2. 機械工程細學類(含造船)(07151) 3. 材料工程細學類(07112)	1.船舶輪機設計 2.船舶管路裝配 3.船舶基本設計 4.船舶細部施工設計 5.船舶系統設計 6.船艇品質檢驗管理 7.2D 合成與基本平面影像處理 8.船艇3D 建模 9.英文能力	2年 以下	難	否
電機設計/繪圖工程師	製作相關的設計圖、系統圖、裝配圖等等，並標注功能說明，使圖表可以協助機器的製造過程	大專/ 1. 機械工程細學類(含造船)(07151) 2. 資訊技術細學類(06131)	1.電機設計	2~5 年	難	否
輪機及推進系統工	從事船舶輪機、推進系統之設計、分析、計算、繪圖及審	大專/ 1. 機械工程細學類(含造船)(07151)	1.船舶基本設計 2.船舶細部施工設計 3.船舶輪機設計 4.船舶管路裝配	2年 以下	難	否

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	最低學歷/ 學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
程師	圖、細部施工圖說繪製。	2. 航海細學類(10414) 3. 資訊技術細學類(06131) 4. 材料工程細學類(07112)	5.船艇品質檢驗管理 6.2D 合成與基本平面影像處理 7.船舶系統設計 8.船艇3D 建模 9.英文能力			
機械設計工程師	負責產品機構及結構設計評估，並測試及選用機構材料除須了解相關機械加工流程、模具設計概念及機構設計概念、開發專案執行、設計、分析制訂新產品檢驗標準	大專/ 1. 機械工程細學類(含造船)(07151) 2. 航海細學類(10414) 3. 資訊技術細學類(06131) 4. 材料工程細學類(07112) 5. 工業工程細學類(07191)	1.船舶基本設計 2.船舶細部施工設計 3.船舶系統設計 4.船舶輪機設計 5.船舶管路裝配 6.船艇品質檢驗管理 7.船艇配電工程 8.船艇3D 建模 9. 2D 合成與基本平面影像處理 10.英文能力	2年 以下	難	否
機電整合工程師	負責機電系統整合，涵蓋控制/自控、監控、電控與電機之系統分析規劃、輸配電系統併聯、機械與電腦輔助工程，同時具備外語之溝通與專業能力	大專/ 1. 電算機應用細學類(06134) 2. 資訊技術細學類(06131) 3. 機械工程細學類(含造船)(07151) 4. 工業工程細學類(07191) 5. 材料工程細學類(07112)	1.控制/自控系統程序分析 2. 監控系統技術建置 3.系統整合規劃、設計、測試、應用 4. 輸配電系統併聯分析 5. 電機系統整合控制 6. 機械與電腦輔助工程 7. 電控系統規劃 8. 英文能力	2-5 年	難	否
專案	為管理專案工程	大專/	1. 專案執行、時程修訂	無	難	否

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	最低學歷/ 學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
管理師	之進度與預算、負責廠商內部各部門與外部客戶之溝通協調、供應鏈管理，需具備跨領域能力，還需具備外語之溝通與專業能力	1. 一般商業細學類(04191) 2. 外國語文細學類(02311) 3. 行銷及廣告細學類(04143) 4. 機械工程細學類(含造船)(07151) 5. 工業工程細學類(07191)	2. 專案執行預算掌控 3. 內部控制與稽核 4. 跨部門溝通協調 5. 客戶產品規格對應溝通 6. 工程施工管理 7. 供應鏈管理 8. 英文能力	經驗可		
生產管理工程師	預測銷售量，並擬定生產計畫、負責產銷協調、規劃生產排程、提出有關現存的品質或生產標準方面的修改建議，以達到最理想的產品品質。整理分析生產記錄報告，並對進度加以催查及管制。	大專/ 1. 工業工程細學類(07191) 2. 材料工程細學類(07112) 3. 機械工程細學類(含造船)(07151) 4. 航海細學類(10414) 5. 外國語文細學類(02311) 6. 一般商業細學類(04191)	1. 船艇品質檢驗管理 2. 船舶管路裝配 3. 生管相關知識 4. 船舶基本設計 5. 船艇配電工程 6. 船舶輪機設計	2年以下	難	否
品質管制與驗證工程師	建立與監控生產標準、審查初級產品的樣品並進行測試、開發及實施產品追蹤和品管系統，分析	大專/ 1. 航海細學類(10414) 2. 機械工程細學類(含造船)(07151)	1. 船艇品質檢驗管理 2. 船舶基本設計 3. 船舶系統設計 4. 船舶輪機設計 5. 船舶管路裝配 6. 船艇配電工程	2年以下	普通	否

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	最低學歷/ 學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
	生產、品管、維護和其他操作報告、建立工作經驗的知識庫（包含作業流程、構想、概念等），以避免問題重複發生。	3. 工業工程細學類(07191) 4. 材料工程細學類(07112) 5. 一般商業細學類(04191)	7.化學工程 8.英文能力			
複合材料工程師	玻纖複合材料市場研究與製程技術開發、材料物性分析與製程問題改善，需同步評估市面相關新技術與製程設備。	大專/ 1. 材料工程學類 2. 化學學類 3. 化學工程學類	1. 複合材料研發相關經驗 2. 相關技術文件撰寫，原料規格書建立與技術作業流程管理。	2年 以下	普通	否

五、人才需求綜合分析

1. 國防船艦監造專業技術及人才需求

配合國艦國造政策推動，國內船廠承接大量海軍軍艦、巡防艦艇等建造案，政府對國防安全的重視無疑對整個造船產業的專業技術能力及船廠的管理水準和提出了新的要求。為了提升船舶管理人員在船舶建造過程中的管理水準和專業基本技能，加深對現行船級協會、驗證單位等規範技術的理解，熟悉新造船艦在設備訂貨及驗收、設計、審圖、施工建造和試航交船等各階段的具體工作過程，國內船廠需培養船舶監造工程的專業人才，在建造的過程中分工管理進度，以確實達到船舶技術性能(穩度、抗沉性、快速性、操

縱性、耐波性等)的要求。未來三年最需要的關鍵職務，列如下表：

表5 船舶監造工程關鍵職務需求及人才條件表

No.	關鍵職務需求	人才條件
1	基本設計工程師	2-5年、2年以下/大專、碩士
2	細部設計工程師	2-5年、2年以下/大專、碩士
3	生產管理工程師	2-5年、2年以下/大專
4	品質管制與驗證工程師	2-5年、2年以下/大專

2. 船舶電工/電機整合專業人才需求

以往國內對於遊艇電工工程部分並無可依循的規範，現場多依賴電工技師多年累積的經驗施工製造。隨著國內業者對遊艇電工工程品質及安全度之重視的提升，近年致力於建立我國遊艇電工規範等級的驗證依據，同時配合國艦國造需求市場，提升現有技術能量，國內船舶裝備與系統廠商需要船舶電力系統工程、船舶管路系統工程、電機設計/繪圖、輪機及推進系統整合、機電整合等人才投入，推動專業人才學習跨領域整合技術，建置造船產業專業人才之經驗、證照及實作能力，以提升整體船舶生產能量與產品品質。未來三年最需要的關鍵職務，列如下表：

表6 船舶電工/電機整合關鍵職務需求及人才條件表

No.	關鍵職務需求	人才條件
1	船舶電力系統工程師	2-5年/大專
2	研發工程師	5年以上、2-5年/大專、碩士
3	基本設計工程師/ 細部設計工程師	2-5年/大專

3. 船用複合材料專業人才需求

技術日新月異，纖維複合材料的誕生，對凡事皆講求「節能、環保、高效率」的現代社會極具意義。複合材料的種類相當廣，其中樹脂與纖維結合而成之纖維強化塑膠(FRP)為台灣主要使用的複合材料，目前廣泛地應用在

航太、船艦、遊艇、汽車以及風電等領域，並做為主要的結構材使用。FRP因基底母材、強化纖維與成型方式的不同，將呈現不一樣的成品特性。為投入開發船舶產業複合材料之應用，需要化學工程、材料工程等等人才投入，拓展船用複材商機和市場，以因應整體產業未來發展之趨勢。未來三年最需要的關鍵職務，列如下表：

表7 船用複合材料關鍵職務需求及人才條件表

No.	關鍵職務需求	人才條件
1	複合材料工程師	2-5年、2年以下/大專、碩士
2	船舶電力系統工程師	2-5年、2年以下/大專
3	研發工程師	2-5年、2年以下/大專、碩士