

NAMR-S-111018 (自行研究報告)

海洋產業從業人員能力內涵分析與培
育策略-以離岸風電塗裝人員為例
(正式報告)

國家海洋研究院

中華民國 111 年 12 月

NAMR-S-111018 (自行研究報告)

海洋產業從業人員能力內涵分析與培育策略
-以離岸風電塗裝人員為例

(正式報告)

主辦單位：本院綜合規劃及人力培訓中心

研究主持人：張珮綺副研究員

研究人員：張珮綺、謝馥蔓

研究期程：中華民國111年1月至111年12月

中 華 民 國 1 1 1 年 1 2 月

「本研究報告絕無侵害他人智慧財產權之情事，如有違背願自負
民、刑事責任。」

摘 要

教育是一切之根本，透過優質的教育策略培育人才，是維持國家生產力與競爭力的重要元素。本研究依據海洋產業發展和本院培植專業人才之職掌，以及當前產業需求性與發展必要性推動之，企圖發展完善的訓練機制，藉此補足海洋產業從業人員專業人力缺口，縮短海洋產業學訓用落差，優化職業訓練內涵，促使培育出之海洋人才更符合社會與產業所需。

本研究以發展職能基準及職能導向課程為主軸，此優先以我國現階段重點海洋核心產業「離岸風電產業」為例，首先採文獻分析法進行「離岸風電產業人才需求」之研討，就發展離岸風電產業人才之必要性、重要性，及影響性進行研討，並採用專家焦點會議法，規劃出離岸風電產業運維階段欲發展之關鍵職業/職類清單。

再者，以離岸風力發電產業主要關鍵職缺「離岸風電塗裝人員」為例，採用 IPO 模式發展相關職類之職能基準，再進一步採用 ADDIE 教學設計模型完成「離岸風電塗裝檢查員」職能導向課程。建置職能課程主要透過次級資料分析法、職能訪談法和專家焦點會議法來執行，思考人才養成目標，依據工作職責、任務與行為指標推演課程教學訓練目標，並根據職能內涵規劃具體課程內容，以此建構完善之職能培訓機制，優化海洋產業與離岸風電職業訓練內涵，落實離岸風電在地化之目標。

目 錄

摘 要	1
目 錄	2
圖 目 錄	4
表 目 錄	5
第一章 研究緣由與目的	7
1-1 政策依據	7
1-2 背景分析	10
1-3 研究目的	13
第二章 研究方法	15
2-1 IPO 職能發展模式	15
2-2 ADDIE 教學設計模式	17
2-3 職能分析方法	19
第三章 離岸風電產業人才需求分析	22
3-1 離岸風電產業文獻探討分析	23
3-2 離岸風電關鍵職位/職類專家焦點會議	33
3-3 小結	40
第四章 離岸作業塗裝人員職能分析	45
4-1 次級資料分析	47
4-2 職能訪談法與專家焦點團體會議法	53
4-3 職能基準產出	60
第五章 離岸作業塗裝人員職能課程發展	69
5-1 課程分析與設計階段	70
5-2 課程發展與實施階段	79
5-3 課程評估階段	86

第六章 結論與建議.....	91
6-1 結論.....	91
6-2 建議.....	92
致 謝.....	94
參考資料.....	95
附錄.....	97
附錄 1 第一場關鍵職業/職類專家焦點會議紀錄.....	97
附錄 2 第二場關鍵職業/職類專家焦點會議紀錄.....	100
附錄 3 「離岸作業塗裝人員職能分析」第一場專家訪談會議紀錄.....	102
附錄 4 「離岸作業塗裝人員職能分析」第一場專家團體會議紀錄.....	103
附錄 5 「離岸作業塗裝人員職能分析」第二場專家訪談會議紀錄.....	105
附錄 6 「離岸作業塗裝人員職能分析」第二場專家訪談會議紀錄.....	108
附錄 7 「離岸作業塗裝人員職能分析」第二場專家團體會議紀錄.....	110
附錄 8 「離岸作業塗裝人員職能分析」第三場專家團體會議紀錄.....	113
附錄 9 「離岸作業塗裝人員」第一版職能模型.....	115
附錄 10 「離岸作業塗裝檢查員」第二版職能模型.....	117
附錄 11 「離岸作業塗裝維護人員」第二版職能模型.....	118
附錄 12 「離岸作業塗裝檢查員」第三版職能模型.....	119
附錄 13 「離岸作業塗裝維護人員」第三版職能模型.....	121
附錄 14 離岸塗裝檢查員職能導向課程第一場次專家會議.....	123
附錄 15 離岸塗裝檢查員職能導向課程第二場次專家會議.....	124

圖 目 錄

圖 1	職能基準品質構面與審核指標.....	15
圖 2	ADDIE 教學設計模式.....	18
圖 3	職能分析方法.....	19
圖 4	職能需求分析流程圖.....	22
圖 5	我國離岸風電產業發展現況分佈概況.....	24
圖 6	風力發電產業鏈.....	25
圖 7	離岸風場開發之生命週期.....	26
圖 8	離岸風電運維活動分類圖.....	27
圖 9	職能基準標準化體例格式.....	46
圖 10	離岸塗裝作業流程圖.....	56
圖 11	離岸作業塗裝檢查員職能基準建置流程圖.....	60
圖 12	離岸作業塗裝維護人員職能基準建置流程圖.....	61
圖 13	「離岸作業塗裝檢查員」職能基準及「離岸作業塗裝維護人員」職能基準資訊說明.....	68
圖 14	職能導向課程之發展流程圖.....	69
圖 15	「離岸作業塗裝檢查員」課程結構與序列.....	78
圖 16	學員總工作年資.....	89
圖 17	學員與防蝕相關工作年資.....	89
圖 18	本研究執行架構及後續研究規劃示意圖.....	93

表 目 錄

表 1	離岸風力發電產業範疇.....	11
表 2	職能評估方法與說明.....	20
表 3	離岸風力運維階段產業細項與說明.....	28
表 4	離岸風電產業人力缺口之需求條件.....	29
表 5	離岸風電產業人才欠缺主要原因.....	31
表 6	WindTAIWAN 離岸風電雜誌整理離岸風電產業人才需求.....	32
表 7	「離岸風電產業關鍵職業/職類研討」第一場會議與會人員名單.....	33
表 8	第一場專家焦點團體會議中離岸風電產業關鍵職業/職類排序結果.....	35
表 9	「離岸風電產業關鍵職業/職類研討」第二場會議與會人員名單.....	36
表 10	離岸風電關鍵職業/職類給分表問卷.....	38
表 11	第二場專家焦點團體會議決議之離岸風電產業關鍵職業/職類清單.....	39
表 12	離岸風電產業關鍵職業/職類清單.....	43
表 13	本院發展關鍵職位/職類等之規劃與初步框架.....	44
表 14	NACE 與 FROSIO 塗裝檢驗員國際證照之分析比較表.....	49
表 15	美國防腐蝕工程師協會 CIP 一級與二級培訓課程內容.....	50
表 16	鋼結構塗裝檢查員訓練班課程內容.....	51
表 17	離岸作業塗裝人員參考文獻一覽表.....	52
表 18	「離岸作業塗裝人員職能分析」第一場專家訪談會議與會人員名單.....	

.....	53
表 19 「離岸作業塗裝人員職能分析」第一場專家團體會議與會人員名單	54
.....	54
表 20 離岸作業塗裝檢查員職能基準.....	62
表 21 離岸作業塗裝維護人員職能基準.....	65
表 22 「離岸作業塗裝檢查員」職能課程講師群名冊.....	70
表 23 「離岸作業塗裝檢查員」職能課程基本資訊.....	72
表 24 「離岸作業塗裝檢查員」職能內涵與對應課程名稱.....	73
表 25 「離岸作業塗裝檢查員」職能內涵與對應之課程訓練目標.....	75
表 26 「離岸作業塗裝檢查員」職能課程大綱.....	77
表 27 「離岸作業塗裝檢查員」職能課程之教學方法與教學資源.....	80
表 28 「離岸作業塗裝檢查員」職能課程學習成果評量方法與工具.....	81
表 29 職能課程執行紀錄.....	83
表 30 課程實施過程中之照片紀錄.....	84
表 31 職能課程訓練評估表.....	85
表 32 實作站點及評量工具表.....	85
表 33 滿意度與成效問卷之調查結果.....	87
表 34 總結性評量-學術科成績冊.....	90

第一章 研究緣由與目的

1-1 政策依據

1-1.1 推動海洋產業（與離岸風電產業相關）之政策依據

海洋產業、海域安全、環境保育、人力培育等為海洋委員會/國家海洋研究院職掌也是總統的期許，其中《海洋基本法》、《2020 國家海洋政策海洋白皮書》和制定中的《海洋產業發展條例(草案)》及本院掌理事項皆明列海洋產業發展和培植專業人才之職掌，如下所列。

1. 《海洋基本法》（海洋委員會，2019）第 9 條「政府應積極推動、輔助海洋產業之發展，並結合財稅與金融制度，提供海洋產業穩健發展政策，培植國內人才及產業鏈，促成海洋經濟之發展」。
2. 《2020 國家海洋政策白皮書》（海洋委員會，2020）第 80 頁中提及「離岸風電產業與國內海事工程發展與人才很有相關。如離岸風電產業牽連專案管理、機電整合、製程品管與營建施工等人才，離岸風電發展勢必與我國海洋人才的發展方向具有很大相關性，但對處理海事工程所需的專業技能尚有距離，未來離岸風電產業的發展可能面臨缺工的問題，且海上作業訓練、施工安全作業與專業人員的認證方式也有加強空間。」
3. 《海洋產業發展條例(草案)》（海洋委員會，2019）第 11 條「主管機關及中央目的式樣主管機關得就下列事項，對海洋事業給予適當之輔導、協助、獎勵或補助：...五、培植專業人才...」。
4. 國家海洋研究院組織法和綜合規劃及人力培訓中心掌理事項第 5 點「海洋相關人才培育引進之規劃及執行」。

由於離岸風電產業與國內海洋事務及海洋人才發展有高度相關，且離

岸風電產業為政府當前重大政策，需各相關部會共同推展各項離岸風電業務與事項，故本研究依據海洋產業發展和培植專業人才職掌，以及當前產業需求性與發展必要性推動之。

1-1.2 推動職能基準與職能課程之政策依據

《產業創新條例》(經濟部，2022)第 18 條「除法律另有規定外，各中央目的事業主管機關得依產業發展需要，訂定產業人才職能基準及核發能力鑑定證明，並促進國際相互承認。」、第 19 條「為厚植產業人才培訓資源，各中央目的事業主管機關得輔導產業人才培訓機構或團體之發展及國際產業人才培訓機構之引進。」此肯定以職能基準與能力鑑定作為產業發展之必要性，並作為各中央目的事業主管對職能發展與應用之依據。

《職業訓練法》(勞動部，2015)第 4-1 條提及「中央主管機關應協調、整合各中央目的事業主管機關所定之職能基準、訓練課程、能力鑑定規範與辦理職業訓練等服務資訊，以推動國民就業所需之職業訓練及技能檢定。」

《職能發展及應用推動要點》(勞動部，2020)第 8 點提及「中央目的事業主管機關、受中央目的事業主管機關或本部發展署委託或補助之機構、或依法設立之工業團體、商業團體及協會，得發展或申請職能基準審查」，第 11 點「通過審查之職能基準，由勞動部發展署辦理登錄，並公布於職能平台」，與第 12 點提到「已登錄之職能基準，應至少每三年由原發展單位評估是否更新」。

勞動部「職能基準發展與應用推動業務」107 年第 1 次跨部會會議決議事項，請各部會參酌國家發展委員會「創新趨勢下『5+2 產業』未來 10 年工作 & 技能需求分析」或「產業人力供需資訊網」產業重點人才調查推估結

果等分析報告內容，自 108 年起每年發展至少 3 項職能基準。

另審計部於勞動部 108 年度就業安定基金決算審核報告所列審核意見提及，政府為產業創新轉型發展，積極推動「5+2 產業創新方案」及「數位國家創新經濟發展方案」等政策，惟部分中央目的事業主管機關對於政策性重點產業之職能基準建置程度不足，且部分部會每年建置職能基準未達 3 項，甚或未建置，應用情形亦有欠佳，允宜研謀改善，俾培育（訓）符合產業所需人才。勞動部於 109 年 7 月函轉審計部意見並請各部會評估發展國家重點產業所需職能基準在案，請各部會依據審計部意見持續規劃發展產業所需職能基準。

基於上述，故本研究參酌國家發展委員會「創新趨勢下『5+2 產業』未來 10 年工作及技能需求分析」或「產業人力供需資訊網」產業重點人才調查推估結果等分析報告內容，依據經濟部《產業創新條例》、勞動部「職能基準發展與應用推動業務」計畫，及審計部意見等辦理本研究計畫。

1-2 背景分析

105 年蔡總統宣示啟動非核家園，於 109 年總統就職演說時指示，將在 5+2 產業創新的基礎上，推動六大核心戰略產業。5+2 產業創新架構下推動「綠能科技產業創新方案」，以國內綠色需求為基礎，引進國內外大型投資，在此基礎上，下階段臺灣將廣續推動綠電及再生能源產業，除確保 114 年能源轉型能夠順利達標，滿足企業綠電使用需求外，更將透過組建風電產業國家隊，經由國產化練兵實績，切入亞太風電產業鏈，打造臺灣成為亞太綠能中心。

行政院於 110 年 5 月 21 日核定「六大核心戰略產業推動方案」(國家發展委員會，2021)，其中「綠電及再生能源推動策略」為達成風電產業輸出國際、2025 國家能源轉型等目標，以打造離岸風電國家隊、切入亞太風電產業鏈、建立產業專區及研發基地、健全綠電參與制度等策略，打造臺灣成為亞太綠能典範。

離岸風力發電產業牽涉範圍廣泛，包含離岸風力發電機組(含風力機及塔架)、水下基礎、電力設施、船舶製造以及海事工程等範疇。依據「離岸風力發電產業 2021-2023 專業人才需求推估調查」(經濟部工業局，2020)文獻資料，有關離岸風力發電產業範疇，主要區分為「離岸風電製造業」、「離岸風電服務業」與「離岸風電發電業」。「離岸風電發電業」主要為離岸風場開發商，故不多加論述，至於「離岸風電製造業」產業可分為風力發電機組、水下基礎、電力設施與船舶製造等類別，而「離岸風電服務業」產業則包含離岸風力發電機組及水下基礎之安裝與運輸，以及長期運維服務等，其相關之離岸風力發電產業範疇圖可參閱表 1。

依據本院目的事業之職責，本研究主以離岸風力發電產業範疇中「離岸

風電服務業」產業為主，於「離岸風力發電產業 2021-2023 專業人才需求推估調查」(經濟部工業局，2020) 文獻中，依據中華民國標準行業分類(行政院主計處，2010)，其範疇含括「整地、基礎及結構工程業 4310」、「海洋水運業 5010」、「其他水上運輸輔助業 5259」等各種土木、安裝、營運維護、運輸等海事工程與週邊服務產業。

表 1 離岸風力發電產業範疇

產業大分類		產業範疇	行業標準分類代碼
離岸風電製造業	風力發電機組	離岸風力機葉片、輪殼鑄件、發電機、齒輪箱、功率轉換系統、電力系統(變壓器、配電盤、不斷電系統、電纜線)、扣件、鼻錐罩、機艙罩以及塔架等製造	其他塑膠製品製造業2209、鋼鐵鑄造業2412、發電、輸電及配電機械製造業2810、電線及電纜製造業2831、其他電力設備及配備製造業2890、其他金屬加工用機械設備製造業2919、機械傳動設備製造業2934
	水下基礎	離岸風力發電機組水下基礎(套筒式、單樁式)鋼結構製造	金屬結構製造業2521、其他金屬加工處理業2549、化工機械設備製造業2926、其他通用機械設備製造業2939
	陸上電力設施	離岸風電陸域電力設備製造(變壓器、配電盤、開關設備)	發電、輸電及配電機械製造業2810
	船舶製造	離岸風電產業工程船製造	「船舶及浮動設施製造業3110」
離岸風電服務業(海事工程及其他)		離岸風電服務業(海事工程及其他)	整地、基礎及結構工程業4310、海洋水運業5010、其他水上運輸輔助業5259

資料來源：經濟部工業局，離岸風力發電產業 2021-2023 專業人才需求推估調查，2020.12。

離岸風電產業屬於需要高專業技術含量的產業。依據「110-112 年重點產業人才供需調查及推估結果摘錄-離岸風力發電產業」報告(經濟部工業

局，2020)，針對離岸風力發電產業所缺人才之質性需求調查結果，欠缺之人才類型包含有：機電整合工程師、專案管理主管、品管工程師（Level2 非破壞檢測人員）、製程工程師、焊接技術人員、塗裝工程師、營建施工人員、電機技術人員等 8 類人才，而人才欠缺之主要原因主要在於在職人員技能或素質不符、在職人員易被挖腳，流動率過高及勞動條件不佳等。

為彌補國內離岸風電人才之短缺問題，目前已陸續有許多單位投入開設課程，如台灣大學規劃「離岸風力發電學分學程」；高雄科技大學成立「海事風電工程碩士學位學程」；臺灣風能訓練股份有限公司邀請國內外離岸風電相關業者成為合作夥伴，共同合作在臺中港籌設 GWO 訓練中心；金屬中心協助經濟部能源局於高雄興達港建置「海洋科技工程人才培訓及認證中心」並進行離岸風電人才培訓作業；哥本哈根基礎建設基金（Copenhagen Infrastructure Partners, CIP）、中鋼公司與建國科技大學合辦的「離岸風電維護運轉學徒制課程」等。不過經查國際上有「國際海洋工程承包商協會 (IMCA)」針對離岸產業常用的海事職能訂有相關準則，如動態定位操作、潛水、水下無人載具、吊車操作員等，國內至今針對海事相關職能訓練之課程並未被多加著墨且也尚未因應產業需求而建立。

1-3 研究目的

人才培育的首要步驟就是制訂人才規格，亦即對應於特定職業/職類所需要的「職能基準」。「職能基準」有助於提供企業參考設計用人標準、提供學校及培訓機構據規劃課程內涵，亦可提供個人瞭解業界對能力的要求等，而「職能課程」則重視結構性課程設計和訓練效益，藉此強化職業訓練的內涵與成效。

本研究考量目前國內海洋專業人才並未建立人才職能規格，對於海事相關職能訓練的課程也未被多加以著墨，加上過往專業人員大多從事陸域工作，一般缺乏對於海域工作的認知，所以可能造成工作品質落差或增高海域作業風險等，此外於離岸作業上也可能增加聘僱的困難度或企業選用人才的遲疑。

離岸風電產業為海洋產業之一環，亦為當前政府重要發展政策。為強化國內產業技術能量與建構我國離岸風電產業在地化，補足在職人員技能之缺口與人才轉型的職能落差，加強離岸風場產業在地化之連結，並增加在地就業機會，故本研究將研究重點放於發展與海洋領域相關之離岸風電作業「職能基準」與「職能導向課程」，目標為(1)為促使陸域基層人力轉型，補足陸域工作和海上作業的基本職能落差，(2)強化國內海洋產業技術能量，提高應徵就業力和企業用人的彈性與準確度，及(3)作為職前訓練或回流訓，待學習者接受訓練後正式從事海域作業時，可進一步再依企業規定接受相關國際證照訓練等。

基於上述，本研究將主要研究內容規劃如下。

1. 離岸風電產業人才需求分析：進行相關文獻之整理，本研究對於離岸風電產業與產業人才需求進行整理與分析，並採用專家焦點會議法探討，依據離岸風電產業人才之需求，選定適合本院後續發展之關鍵職類。
2. 以 IPO 職能發展模式發展職能基準：根據「110-112 年重點產業人才供需調查及推估結果摘錄-離岸風力發電產業」所述離岸風力發電產業欠缺之專業人才內容，及本研究離岸風電產業人才需求分析，本研究選定以「離岸作業塗裝人員」為研究主軸，使用 IPO 職能發展模式，透過次級資料分析法、訪談分析法和專家焦點團體法，發展離岸作業塗裝人員之職能基準。
3. 依循教學設計模式建構離岸作業塗裝人員職能課程：以離岸作業塗裝人員職類養成為目標，依據工作職責、任務與行為指標，規劃教學訓練目標並設計具體課程內容，再依據教學訓練目標與工作產出，設計學員成果評量工具，確保訓後達成應具備之職能。本研究採用 ADDIE 教學設計模式，經由離岸風電產業需求與課程發展之標準化流程步驟，產出適宜離岸作業塗裝作業人員職能課程，其設計出之課程模組除可提供參訓學員職涯路徑的指引，亦可有效提升訓練品質與辦訓單位目標績效。

第二章 研究方法

2-1 IPO 職能發展模式

一般組織的績效控制可以從整個系統的「輸入 (input)」、「過程(process)」及「產出(output)」三個部分來進行思考。勞動部勞動力發展署於 2017 年 5 月公布的「職能基準發展指引」提出職能基準發展模式係以輸入(Input)-過程(Process)-產出(Output)模式(簡稱為 IPO Model)為基礎。本研究依據勞動部勞動力發展署「職能基準發展指引」(勞動部勞動力發展署, 2017)所提, 採 IPO 模式建置職能基準。

職能基準指標構面, 主要分成需求面 (Input) -流程面 (Process) -結果面 (Output) 三構面, 共有 9 項審核指標, 如圖 1。其各構面意義說明如下。

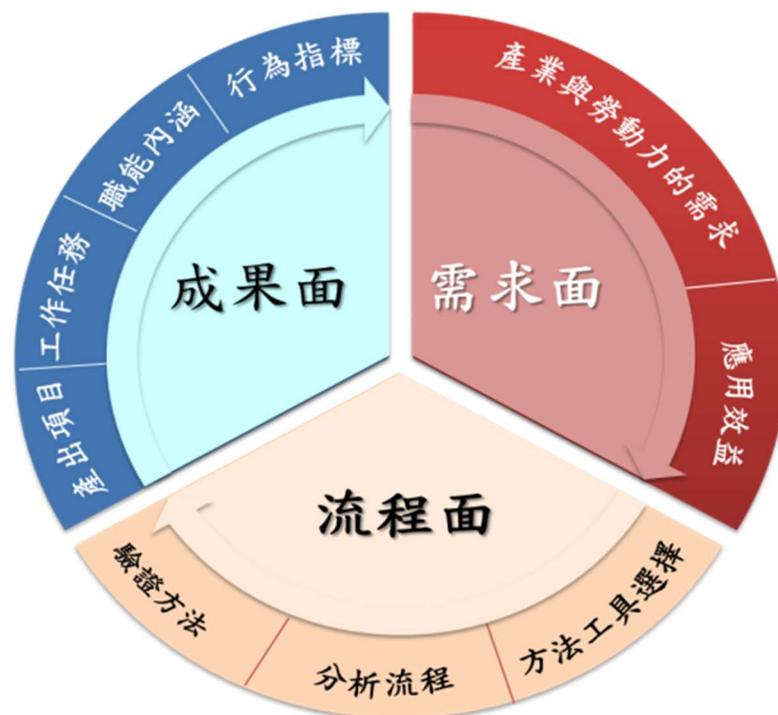


圖 1 職能基準品質構面與審核指標

資料來源：勞動部勞動力發展署，職能基準發展與應用推動計畫-職能基準發展指引，2017.05.

1. 需求面（Input）：檢視發展職能基準的需求之合理性。確認發展特定職能基準的需求，應確認它對於所屬產業或領域的發展、未來應用的方式及可能影響的人員規模，具有明確具體的影響。
2. 流程面（Process）：檢視發展職能基準的需求之系統性與公平性。發展職能基準的過程應選擇適當職能分析方法，循序漸進就各步驟做完整資料蒐集或記錄，以及對應的驗證設計。
3. 成果面（Output）：檢視職能基準產出的完整性。職能基準定義之產出項目與職能基準單元，需有利於檢視產業發展之前瞻性與未來性，並兼顧產業中不同企業對於該專業人才能力之要求的共通性，以及反應從事該職業（專業）能力之必要性。

2-2 ADDIE 教學設計模式

系統化教學設計（Instructional Systems Design，簡稱 ISD），是以傳播理論、學習理論、教學理論為基礎，是一種分析教學問題、設計解決方法、對解決方法進行試驗、評量試驗結果、並在評鑑基礎上修正方法的過程，其係以系統化、科學化的方式來進行教學策略分析，以有組織有目標的方式搭配學習理論，以實作學習理論的方式呈現出來的學習活動與歷程。常用的系統化教學設計模式，包含如 ASSURE 模式、ARCS 模式，及 ADDIE 模式等。

系統化教學設計模式已多元發展，綜合分析不同的模式，其組成步驟、詳細程序，和使用術語雖有差異，但各系統化教學理論模式皆具備「分析、設計、發展、實施、評估」等階段，以達到預期的教學目標。不同的教學設計模式中，其中採 ADDIE 模式用以建構職能導向課程是國際趨勢，主在提供教學設計者系統化的規劃指標，以確保教學設計成果之教學品質，且查國內職能導向課程品質認證中乃依據 ADDIE 教學設計模型來進行發展。

「ADDIE 教學設計模式」是美國佛羅里達州立大學教育科技中心於 1975 年發展，乃為美國陸軍所創造的教學模式，並在各軍種廣為流傳應用。其包含三個層面內容，即要學什麼(學習目標的制定)、如何去學(學習策略的應用)、如何判斷學習者已達到學習效果(學習考評實施)。我國勞動部勞動力發展署綜合國內外發展職能導向課程之經驗，結合職能導向課程特性，將諸多指標依照 ADDIE 教學設計模式，即所謂的分析、設計、發展、實施，及評估五大面向歸納，並依據各面向之重點要求，發展審核指標，其 5 項構面和 10 項指標簡述如下（勞動部勞動力發展署，2021），架構圖可參見圖 2。

A 分析(Analysis)：發展或引用職能基準/職能模型、繪製課程地圖

D 設計(Design)：設立教學/訓練目標、規劃課程內容

D 發展(Develop)：選擇教學方法、發展教材和教學資源

I 實施(Implement)：課程辦理

E 評估(Evaluate)：執行學習成果評量、蒐集學習成果證據、監控評估



圖 2 ADDIE 教學設計模式

資料來源：勞動部勞動力發展署，職能基準發展與應用推動計畫-110 年職能基準品質認證說明會(指引手冊)，2021.09

2-3 職能分析方法

發展職能基準或職能課程等的過程應選擇適當職能分析方法。於「職能基準發展指引」(勞動部勞動力發展署, 2017) 中提及經文獻與實務經驗整理, 參考 Gonczi, Hager 與 Oliver (1990)所提的架構, 可將目前常用的職能分析方法分為四大類, 包含訪談類、調查類、集會類及其他類, 其中共計 14 種方法, 如圖 3 所示, 其各類職能分析方法說明如表 2。

職能分析強調以職能為導向, 應藉由重要產業實際從業人員為專家, 並在分析方法上依實際狀況適切採用並搭配, 所選用的職能分析方法依據所需資訊類型及實務考量等, 可以就對象、時間、成本、客觀性等, 逐項整理既有資源及進行評估取得結果。

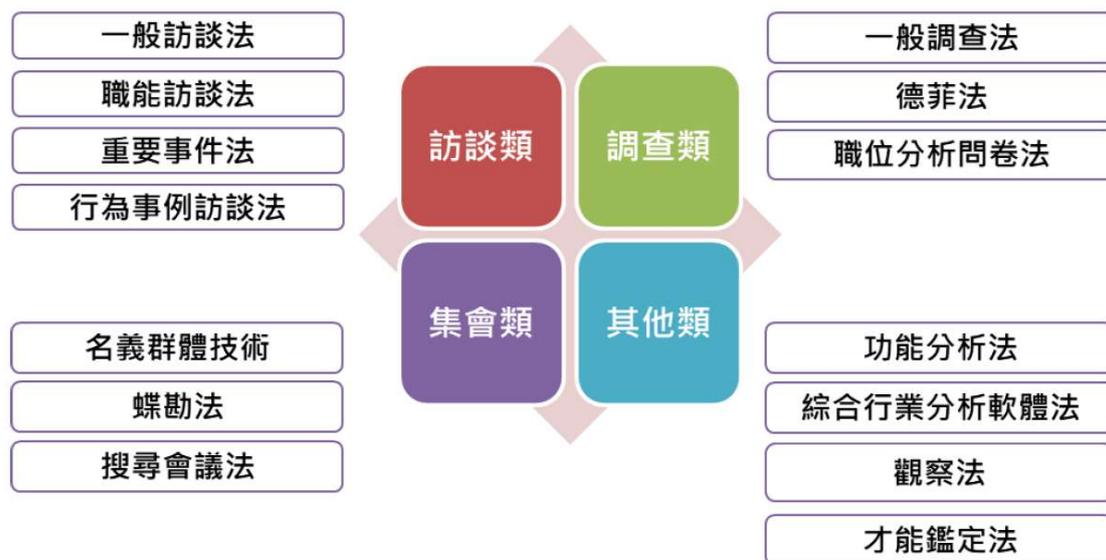


圖 3 職能分析方法

資料來源：勞動部勞動力發展署， https://icap.wda.gov.tw/Knowledge/knowledge_method.aspx，2022

表 2 職能評估方法與說明

類別	職能評估方法	方法說明
訪談類	一般訪談法 (Interview)	通常是指訪談者透過與受訪者進行面對面的詢問方法(受訪者可以是個別或團體),收集關於職務、責任與任務較為細部及深入的資料。
	職能訪談法 (Competency Interview)	屬於結構式訪談,其對象以待分析職位之工作人員和/或其直屬主管為限。
	重要事件法 (Critical Incident Technique, CIT)	每種工作中都有一些重要(關鍵)事件,傑出的員工在這些事件上表現出色,而不稱職的員工則相反。訪談者要求受訪者以書面形式,描述出至少6到12個月能觀察到的5個重要(關鍵)事件之起因及他們採用的解決方法,以確定此項工作所需的能力。訪談所有受訪者後,職能需整理成8-12個領域並加以命名。
	行為事例訪談法 (Behavior Event Interview, BEI)	一種開放式的行為回顧探索技術,訪談對象以傑出員工與一般員工為主,透過受訪者,獲得如何從事其工作內涵,所有鉅細靡遺的行為描述,其主要的過程是請受訪者回憶過去6到12個月在工作上最感到具有成就感(或挫折感)的關鍵事例。
調查類	一般調查法 (Survey)	運用大量的量表或問卷,透過郵寄、面交問卷或由填答者自我陳述的方式,大規模地蒐集量化數據的資料。
	德菲法(Delphi)	一種群體決策方法,又稱「專家意見法」,邀請一群該領域的專家,並允許每位成員就某議題充份表達其意見,同時同等重視所有人的看法,並且透過數回合反覆回饋循環式問答,直到專家間意見差異降至最低,以求得在複雜議題上意見的共識。
	職位分析問卷法 (Position analysis questionnaire, PAQ)	是一種結構嚴謹的工作分析問卷,以統計分析為基礎的方法來建立某職位的能力模型。
集會類	名義群體技術 (Nominal Group Technique, NGT)	一種適合於小型決策小組,在決策過程中,對「群體成員的討論或人際溝通」加以限制,群體成員各別處於獨立思考的狀況下,進行某一議題的討論。
	蝶勘法 (Developing A	選擇工作兩年以上且工作績優的專家級專業人員參與,借助實務工作者的經驗進行腦力激盪,歸納彙整

類別	職能評估方法	方法說明
	Curriculum, DACUM)	產出的職責、任務與相對應的知識、技能及態度。
	搜尋會議法 (Search Conference)	先進行面對面的全體會議。以腦力激盪構想未來環境的模樣與可能產生的轉變，接著進行分組會議，透過群體發散式思考產出構想。最後，再開全體會議，由各小組報告說明其構想的優先順序、策略及行動規劃，並且尋求意見的整合。
其他類	功能分析法 (Functional Analysis, FA)	先考慮整個專／職業各種職務和角色的主要（或關鍵）目的，再系統化地分析出要達到目的需要哪些主要功能、次要功能以及達到次要功能的功能單元，以細分出該職位職能的單元及要素。
	綜合行業分析軟體法 (Comprehensive Occupational Data Analysis Programs, CODAP)	利用一套預先寫好的電腦程式來輸入、統計、組織、摘記及輸出透過工作任務清單蒐集的資料
	觀察法 (Observation)	透過實地觀察，記錄相關人員在其工作職位上所作的事與所發生的事，並且根據這些資料進行分析。
	才能鑑定法 (McBer)	統合多種分析方法，包含：事例訪談法、專家會議法、調查法、專家系統資料庫、觀察法及 360 度評量等方法。

資料來源：勞動部勞動力發展署，https://icap.wda.gov.tw/Knowledge/knowledge_method.aspx，2022

第三章 離岸風電產業人才需求分析

發展「職能基準」應依據產業重要性而定，如是否符合國內產業政策重點發展方向，檢視發展標的對所屬產業領域及勞動市場的重要性或具體影響性，且提供具公信力的佐證資料。

本研究發展「職能基準」、制訂人才規格之初，首先蒐整離岸風電產業相關文獻，對於離岸風電產業人才需求進行分析，並透由專家焦點會議法，聚焦離岸風電產業應聚焦之關鍵職業/職類範疇，從中找出本院發展之行業方向。本研究職能需求分析流程可參見圖 4 所示。

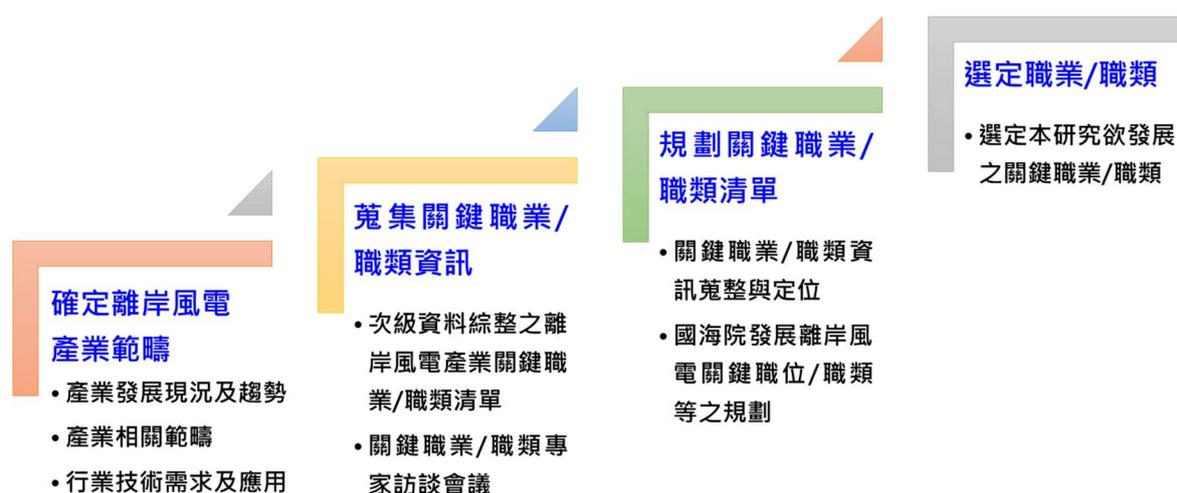


圖 4 職能需求分析流程圖

3-1 離岸風電產業文獻探討分析

為確定離岸風電產業範疇，本研究就產業發展現況及趨勢、產業相關範疇，及行業技術需求及應用三部分進行文獻探討分析。

1. 離岸風電產業發展現況及趨勢

「六大核心戰略產業推動方案(核訂本)」(國家發展委員會，2021)提及為加速臺灣產業升級與結構轉型，政府將在 5+2 產業創新的基礎上，推動六大核心戰略產業。其中「綠電及再生能源」為六大核心戰略產業之一，達成「風電產業輸出國際」、「2025 國家能源轉型」等目標，以「打造離岸風電國家隊」、「切入亞太風電產業鏈」、「建立產業專區及研發基地」、「健全綠電參與制度」等為策略，打造臺灣成為亞太綠能典範。

行政院於 2017 年 8 月 16 日核定「風力發電 4 年推動計畫」(經濟部能源局，2017)，採「先淺海、後深海」開發模式，以「先示範、次潛力、後區塊」三階段策略，有效推動離岸風電發展，預計 2025 年達成 5.7 GW 裝置目標。

依據經濟部工業局離岸風電產業國產化政策，將產業發展項目與時程分為前置期與三階段執行之。在 2021-2022 年前置期要達到塔架、水下基礎、電力設施及海事工程等 10 項國產化項目；2023 年進入國產化第一階段，項目包含前置期所有項目及新增風力機零組件、海纜、海事工程等 17 個項目；2024 年進入國產化第二階段，除前置期及第一階段外，再增加齒輪箱、發電機、功率轉換系統、葉片等新增項目共 27 項；2026 年至 2035 年第三階段區塊開發階段，預計釋出累計 10GW 離岸風場裝置容量(經濟部工業局，2020)。我國離岸風電產業發展現況分佈概況可參見圖 5。

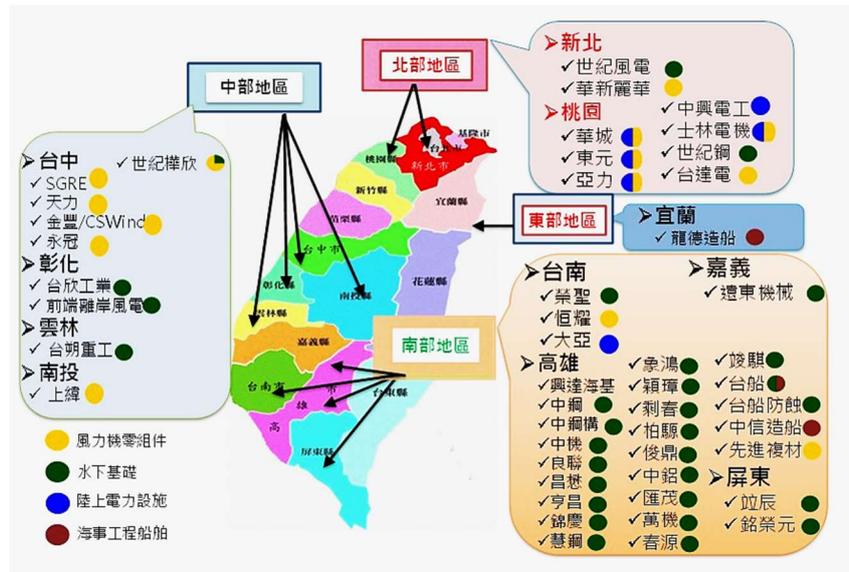


圖 5 我國離岸風電產業發展現況分佈概況

資料來源：工業技術研究院，2020 年臺灣產業地圖，2020.10

另我國首座離岸風場海洋風電(Formosa I) 第一階段示範風場 2 座 4 MW Siemens 風機與第二階段 20 座 6 MW Siemens 風機已分別在 2017 年 4 月、2019 年底商轉，風場總容量 128MW，每年可供 12.8 萬戶家庭用電需求；緊鄰海洋風電(Formosa I)的海能風電(Formosa 2)共計 47 座 8MW 風機組成，於 2021 年完工商轉，估計可為 38 萬戶家庭提供用電量。此外台電離岸一期風力發電工程 21 部風機於 2021 年 8 月完成初始併聯，目前已開始運轉，預計將挹注近 9 萬家戶 1 年用電。

再者，「我國當前推動離岸風力發電問題之研析」(立法院，2018)一文中提及，離岸風電產業為新興產業技術性高，未來於 2025 年預計可創造 9,625 億台幣與 2 萬個就業機會，同時帶動年減碳量達 1,047 萬公噸，爰此快速培育離岸風電產業人才是首要之務。

2. 產業相關範疇

有關離岸風力發電產業範疇，主要區分為「離岸風電製造業」、「離岸風電服務業」與「離岸風電發電業」。離岸風電產業鏈上中下游廠商如圖 6（產業價值鏈資訊平台，2021）。其中「離岸風電製造業」可細分為零組件/次系統、風力機系統/輔助設備等；「離岸風電服務業」產業則包含風場調查、風場維護以及海上勤務等，此部分在地化屬性強，具定期且長期性需求，亦為涉及海事工程等海洋產業，可帶來穩定業務與新興工作機會，故本研究中規劃以離岸風力發電產業範疇中「離岸風電服務業」產業為研究要項。

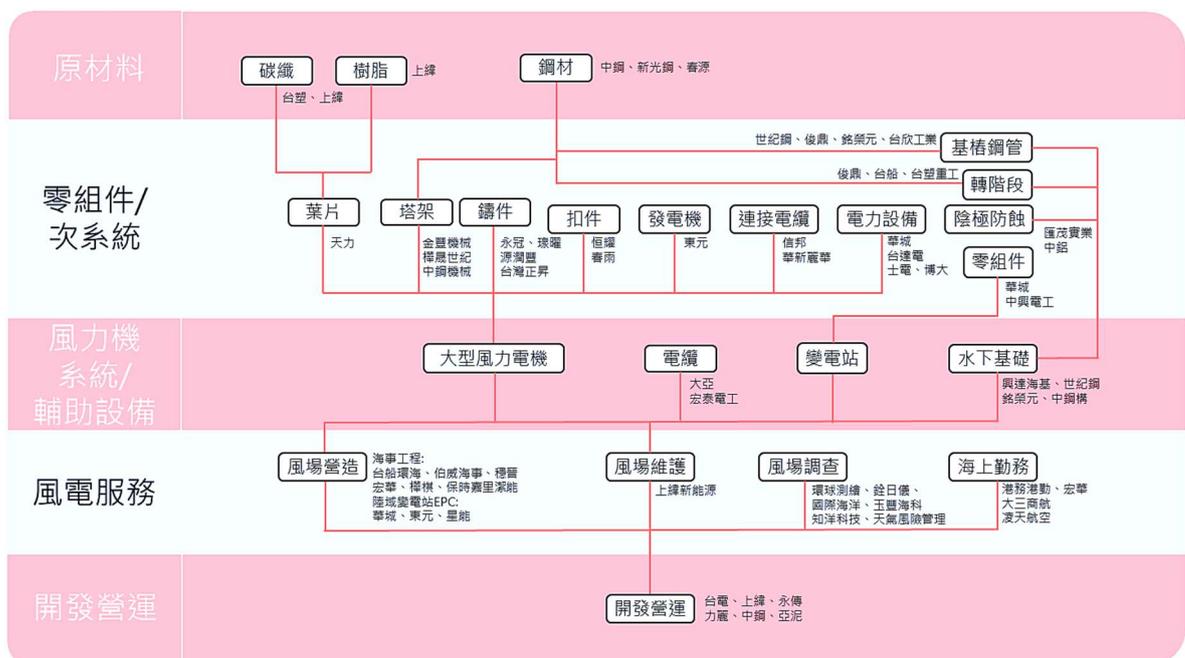


圖 6 風力發電產業鏈

資料來源：產業價值鏈資訊平台，風力發電產業鏈簡介，臺灣證券交易所，2021.05。

伴隨離岸風電開發商投入風場建置與供應端的陸續投產，離岸風電產業對於專業人才的需求亦逐漸浮現。就離岸風場開發的生命週期（圖 7）而論，自規劃、施工、運維到除役階段，包含場址調查、發電量及經濟效益預估、設備與系統安裝與製造、風場營運與維護等等工作。不同階段需要不同

專業人力，因此不論開發商或供應端均急需人才以支撐龐大產業鏈。



圖 7 離岸風場開發之生命週期 (來源：臺中港務分公司工程處，2018.08)

根據英國皇家地產局於 2013 年提出的「A Guide to UK Offshore Wind Operation and Maintenance」手冊 (The Crown Estate, 2013)，離岸風電營運與維護 (O&M) 的目的為確保運行成本和電力輸出之間達到平衡，其中營運與維護的定義為：

- (1) 營運：與資產的高階管理工作有關，如遠端遙控、環境監測、電力銷售、市場行銷與後勤事務，僅佔運維中較小的一部分，且絕大多數會由風場擁有者或開發商直接管理。
- (2) 維護：佔運維的工作、成本和花費最多的部分，主要活動是維持和修護風場系統。其可分為「預防性維護」與「矯正性維護」。「預防性維護 (Preventative Maintenance)」是例行檢查，或根據監控系統狀況，進行預防性維護或零件更換。「矯正性維護 (Corrective maintenance)」是當風機出現損壞或其他問題時，進行被動維護或更換受損零件，通常根據計畫目的，區分為計畫性維護與不定期 (臨時) 性維護。

於文中亦提及運維活動主要可分為陸域運維活動、離岸運維活動、保險與其他，離岸風電運維活動分類圖可參見圖 8。

- (1) 陸域運維工作主要分為營運管理中心、陸域物流和電力設施。

(2) 離岸運維工作主要為離岸物流、風力發電機、海纜設備、電力設施、水下結構。離岸段主要分為風力發電機與電廠週邊設備(BoP, Balance of Plant)。電廠週邊設施(BoP)運維又可分為：

- A. 轉階段：防蝕塗層、結構檢測、結構表面清潔與維護。
- B. 水下基礎：水下非破壞檢測、結構防蝕檢測、海生物附著調查與清除、結構動態分析、結構安全檢查。
- C. 海床：海床地形聲納掃描、掏刷保護工偵測、海纜路徑、埋設深度與檢查。
- D. 海上變電站：電力設備保養維護、結構檢測、防蝕與表面清潔、水下基礎運維。

(3) 保險與其他工作則分為資產保險、營運保險、社區關係、環境監控、財務會計與法律諮詢等。

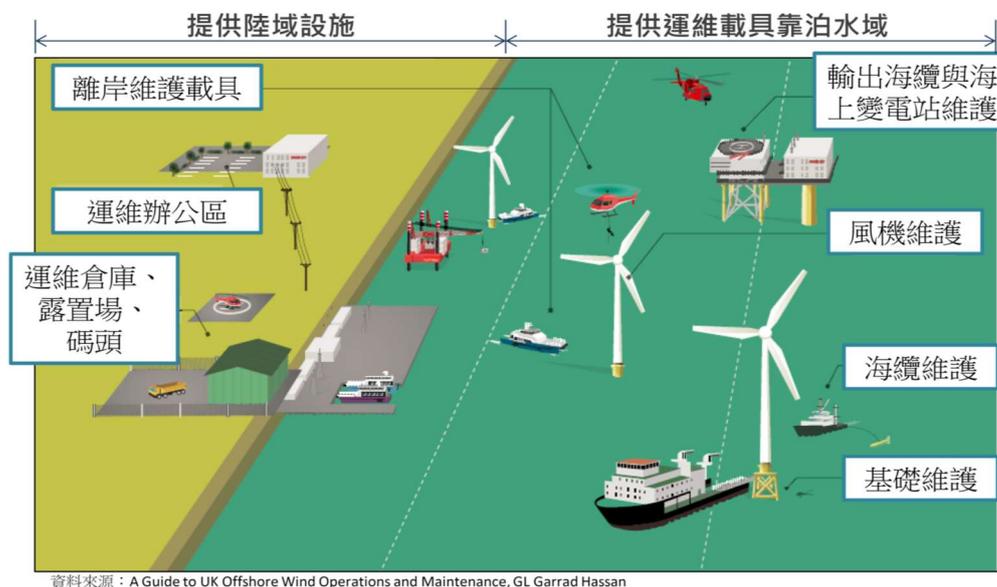


圖 8 離岸風電運維活動分類圖

財團法人臺灣經濟研究院於「離岸風力運維產業之介紹」(財團法人臺

灣經濟研究院，2014) 提及運維產業中可分為七大類別，詳見表 3。風場開始運轉後為全年、全天候且不間斷的，運維人員架構包含經營管理階層、運轉維護階層、專業及非風場專業協力團隊等，其中運維服務有風機維護、風場與其他附屬構件(水下基礎、海底電纜、海上與陸上變電站等)維護、設置風場監控中心、運維人員與船舶管理等。

表 3 離岸風力運維階段產業細項與說明

類別		說明	產業細項
營運支援類	陸上後勤	需有多功能港埠做為風場支援，進行零組件儲存、組裝、工作船停泊及設立辦公室等。	升降攀爬及安全設備、環境監控、海洋策略行動規劃與協調、氣象預測、陸上後勤、行政庶務
	行政與營運基地	在港口基地設立辦公室進行行政事務與監控工作。	
	海上後勤(海事工程)	根據港口基地到風場的距離來選擇，通常 12 哩內使用工作船、12~40 哩使用工作船+直升機、40 哩外建造海上基地支援。	工作船、空中支援、工作船吊裝服務、離岸基地設置
設備維修類	風機	通常由風機廠商提供維修保固，工作內容含檢修、定期與臨時性維修、零組件供應及技術人員訓練。	風機維修、風機零組件供應
	電力系統與變電站	通常由原電力系統廠商提供維修保固，工作內容為電力系統與變電站維修。	海上變電器維修、海底電纜監控與維修、陸上電力系統維修
	海底電纜	由原海底電纜廠商提供維修保固。	
	基座	基座合約通常不具保固工作，由風場擁有人視需要進行檢查維修。	基座監控與防鏽維護、基座維修

資料來源：財團法人臺灣經濟研究院，離岸風力運維產業之介紹，2014.09

另依據中華民國標準行業分類(行政院主計處，2010)，以離岸風力發電產業範疇中「離岸風電服務業」產業為主，其範疇含括「整地、基礎及結構工程業 4310」、「海洋水運業 5010」、「其他水上運輸輔助業 5259」等各種土木、安裝、營運維護、運輸等海事工程與週邊服務產業。

3. 行業技術需求及應用

依據「110-112 年重點產業人才供需調查及推估結果摘錄-離岸風力發電產業」(經濟部工業局, 2020) 報告, 離岸風力發電產業所欠缺之人才類型包含有機電整合工程師、專案管理主管、品管工程師 (Level2 非破壞檢測人員)、製程工程師、焊接技術人員、塗裝工程師、營建施工人員、電機技術人員等 8 類人才, 而人才欠缺之主要原因主要在於在職人員技能或素質不符、在職人員易被挖腳, 流動率過高及勞動條件不佳等, 其離岸風電人力缺口之需求條件可詳見整理至文獻之表 4 資料。

表 4 離岸風電產業人力缺口之需求條件

欠缺人力	工作內容簡述	職能需求
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, 同時需具備機械與電腦輔助工程、安裝施工、自動控制軟硬體操作、英語等實務能力, 也需掌握智慧製造數據蒐集之新興技術。	<ol style="list-style-type: none"> 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. 系統及安裝施工 9. 智慧製造數據蒐集 10. 機臺自動控制功能操作(含軟硬體) 11. 英語能力
專案管理主管	具備專業與實作能力, 如工程圖學、材料、銲接、機械加工、熱處理, 及各種非破壞檢測之方法選用與設備架設、操作、調整、驗證, 以確保產品符合客戶需求, 且具備 Level2 非破壞檢測證照以出具檢測結果報告, 另需具備管理能力以進行生產改善及英語溝通能力。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 專案執行、時程修訂 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. 產品策略規劃 7. 工程採購/招標/法務 8. 工程施工管理 9. 英語能力 10. AI、大數據

欠缺人力	工作內容簡述	職能需求
品管工程師(Level2非破壞檢測人員)	能應用工程圖學、材料、銲接、機械加工、熱處理，及各種非破壞檢測之方法選用與設備架設、操作、調整、驗證，以出具檢測結果報告，和進行生產改善。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程圖學 2. 執行和監督檢測 3. 檢測方法選用 4. 目視檢測(VT)技術 5. 液滲檢測(PT)技術 6. 磁粒檢測(MT)技術 7. 射線檢測(RT)技術 8. 超音波檢測(UT)技術 9. 材料知識 10. 架設、操作、調整、驗證檢測工具與設備 11. 提供生產改善建議 12. 銲接實務經驗 13. 機械加工實務經驗 14. 熱處理實務經驗 15. 編寫 NDT 結果報告 16. 英語能力
製程工程師	了解機械加工、組裝施工、銲接、防護塗裝等各種生產技術與檢驗測試技術，並具備自動化、分析智慧製造蒐集之生產數據等高階能力，以進行生產製程改善。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 銲接技術 2. 防護塗裝技術 3. 製程管理與優化 4. 系統工程現場製造 5. 材料應用與分析 6. 組裝施工技術 7. 產品檢驗測試技術 8. 機械加工製程技術 9. 自動化生產 10. 分析智慧製造蒐集之生產數據 11. 英語能力
焊接技術人員	CO2 焊操作、潛弧焊操作，以及檢測焊道，以目視檢查焊道是否有穿焊、焊蝕、滲透不足、裂紋等缺陷。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具備勞動部銲接技術士證照，如一般手工電銲、CO2 銲、氬銲；甲級或乙級銲接技術士證照 2. 有天車、堆高機經驗
塗裝工程師	噴砂塗裝品質管理及測試，執行檢測以確認符合業主規範，工業標準以及核可程序等，並紀錄報告，檢查噴塗作業，以確保其作業執行符合核可程序，準備噴塗相關文件並審查供應商報價，視需要與業主進行技術澄清，並支援專案工作進行。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 乙級金屬塗裝技術士、丙級金屬塗裝技術士 2. 具有 NACE 證照或 FROSIO Lv.1 證照 3. 具鋼構製程相關經歷、造船或海事經驗優先 4. 具備英文溝通能力

欠缺人力	工作內容簡述	職能需求
營建施工人員	具備操控吊裝設備、維修保養設備、船舶管理及組裝施工能力，以有效執行專案進度，並具備海上安全訓練經驗、高空作業能力以保障自身安全，且需英語能力以應對產業所需。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基本專案執行及時程掌控 2. 吊裝設備操控 3. 高空作業能力 4. 施工船舶管理 5. 零組件後勤管理 6. 海上安全訓練 7. 風力機組裝能力 8. 風力機相關專業知識 9. 操作設備維修保養 10. 英語能力
電機技術人員	具備風力機相關專業知識、安全訓練與英語能力以進行風力機與發電系統之維修保養、系統監控與故障預測，亦需掌握零組件後勤管理、操作設備維修保養之能力。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 專案執行、時程修訂 2. 風力機維修保養 3. 發電系統維修保養 4. 系統監控與故障預測 5. 零組件後勤管理 6. 海上安全訓練 7. 風力機相關專業知識 8. 操作設備維修保養 9. 英語能力

資料來源：整理自「2021-2023 離岸風力發電產業專業人才需求推估調查」(經濟部工業局，2020)

另整理自經濟部工業局(2020)之文獻資料，離岸風電產業人才欠缺的主要原因，如表5。人才欠缺的主要原因，最主要為「在職人員技能或素質不符」，此於岸風電產業欠缺人力中皆被提及，另人才欠缺的主要原因還包含「在職人員易被挖角，流動率過高」與「勞動條件不佳」等。

表 5 離岸風電產業人才欠缺主要原因

職業/職類	人才欠缺主要原因	
機電整合工程師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在職人員技能或素質不符 2. 薪資較低不具誘因 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 應屆畢業生供給數量不足 4. 勞動條件不佳
專案管理主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新興職務需求 2. 在職人員技能或素質不符 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 薪資較低不具誘因 4. 在職人員易被挖角，流動率過高
品管工程師(Level2 非破壞檢測人員)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 勞動條件不佳 4. 應屆畢業生供給數量不足
製程工程師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 薪資較低不具誘因 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 在職人員技能或素質不符 4. 勞動條件不佳
焊接技術人員	<ol style="list-style-type: none"> 1. 勞動條件不佳 2. 在職人員技能或素質不符 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 在職人員易被挖角，流動率過高 4. 應屆畢業生供給數量不足

職業/職類	人才欠缺主要原因	
塗裝工程師	1. 勞動條件不佳 2. 在職人員技能或素質不符	3. 在職人員易被挖角，流動率過高 4. 應屆畢業生供給數量不足
營建施工人員	1. 新興職務需求 2. 勞動條件不佳	3. 薪資較低不具誘因 4. 在職人員技能或素質不符
電機技術人員	1. 新興職務需求 2. 在職人員技能或素質不符	3. 薪資較低不具誘因 4. 在職人員易被挖角，流動率過高

資料來源：整理自「2021-2023 離岸風力發電產業專業人才需求推估調查」(經濟部工業局，2020)

此外，參考 WindTAIWAN 離岸風電雜誌 (2021)「人才補給站」中指出當前臺英風電股份有限公司、台灣艾納康有限公司、全球風能服務股份有限公司、丹麥商馳風有限公司台灣分公司、上緯新能源股份有限公司、達德能源股份有限公司、森巖能源股份有限公司、伯威海事工程股份有限公司等廠商所需要的人才職位/職類，整理如表 6。

表 6 WindTAIWAN 離岸風電雜誌整理離岸風電產業人才需求

類別	職類/職位
營運支援類	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 品質經理 ◆ Permit Specialist/Manager ◆ Commercial Manager (Operations) ◆ Project Management Office Manger ◆ Internal Communications Specialist ◆ SCADA Engineer 資料監測蒐集工程師
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 政府關係專員/經理 ◆ 文管專員 ◆ 離岸風場文件編撰人員
海上後勤 海事工程	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 離岸風電工作船 (機匠、三管、二管、大管、三副、二副、大副、船長、輪機長、大廚、水手、管輪) ◆ 人力運輸船 (人員運輸船、動力小船船長、機匠、管輪、助手) ◆ 海事工程人員
設備維修類	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 離岸風電維修技師 ◆ 營運管理主管 Operations Manager ◆ 電機工程人員 ◆ 電機/電力維護工程師 ◆ 風機設備倉儲人員 ◆ 海纜電機工程人員
其他	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 現場專案經理 Site Manager ◆ 電機技術支援工程師 ◆ 海上電機工程人員 ◆ 風機工程人員 ◆ O&M planner ◆ 工程品管人員
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 環安衛副理 ◆ 環安人員

資料來源：WindTAIWAN 離岸風電雜誌，人才補給站，WindTAIWAN 離岸風電雜誌 2021 年 10 月號 P106-

3-2 離岸風電關鍵職位/職類專家焦點會議

於前節中，本研究綜整分析離岸風電產業相關之文獻，包含產業發展現況及趨勢、產業相關範疇，及行業技術需求及應用等三部分，另也蒐集 WindTAIWAN 離岸風電雜誌中離岸風電商所需要的人才職位/職類相關資訊。

本研究接續採用專家焦點會議法，共計辦理 2 場次專家焦點團體會議，討論離岸風電產業應聚焦之關鍵職業/職類範疇。

1. 「離岸風電產業關鍵職業/職類研討」第一場專家焦點團體會議

(1) 概況說明

會議時間：2021 年 9 月 29 日

會議地點：視訊會議

與會人員：

表 7 「離岸風電產業關鍵職業/職類研討」第一場會議與會人員名單

代碼	專家	公司部門	職稱	代表性
E01	呂○雄	興達海洋基礎股份有限公司	總經理	為國內第一家離岸風電水下基礎之廠商，投資興建離岸風電管架式(Jacket)水下基礎產線。 呂總曾任中鋼機械公司生產部門副總經理，中鋼公司生產部門專案處處長。
E02	呂○賢	台灣風能協會	秘書長	台灣風能協會主結合風力發電各相關機構與人員，整合國內各相關領域，建置風力發電技術發展服務平台。 呂秘書長曾任工業技術研究院綠能與環境研究所經理，專業領域為風力發電、海洋工程等。
E03	李○宏	台灣捷熱能源股份有限公司	許可經理	20 年資歷，專長於離岸風場開發，資訊系統開發，數理統計，任職公司為台日合資，亦為海洋與海鼎風場的股東。

代碼	專家	公司部門	職稱	代表性
E04	柯○廷	台灣海洋工股份有限公司	董事長	為離岸風電 Wind TAIWAN 自媒體創立者，亦為海洋委員會諮詢委員，專長為施工船舶規劃、海事工程風險管理。
E05	孫○凱	上緯新能源股份有限公司	運作維護部資深經理	15 年資歷，專長為輸變電系統。任職公司為台灣離岸風電之標竿本地廠商。
E06	徐○科	台灣電力股份有限公司	再生能源處離岸營運組經理	任職公司為台灣離岸風電之標竿本地廠商。台電一期（彰化離岸風場）於 2021 年 8 月 27 日併聯。
E07	許○雄	台灣美利堅驗船有限公司	ABS 美國驗船協會台灣首席代表	曾任職於勞氏驗船協會(LR)，目前為該驗船有限公司負責人，中國造船暨輪機工程師學會理事。
E08	詹○昶	財團法人中國驗船中心	再生能源處處長	臺灣少數具有離岸風場檢驗實力的本土廠商，憑藉著 70 年的船舶檢驗實力，跨足離岸風電產業深耕。其再生能源處主提供離岸風場風況技術分析、設計與製造驗證以及海事工程技術支援等服務。
C01	謝○蔓	文藻外語大學	教授	職能專家。勞動部發展署職能訓練規劃與評量人員、訓練規劃與評量授課講師。
	張珮綺	國家海洋研究院	副研究員	計畫人員

(2) 會議重點說明

本次討論議題為「離岸風電產業的關鍵職位/職類研討」，由專家將研討離岸風場實際作業概況，最後聚焦研提出 16 項關鍵職位/職類，並根據需求性、重要性及影響性等條件，排列出關鍵職位/職類之優先順序。經由本次會議所統計出之 16 項關鍵職位，如表 8，會議紀錄可參見附錄 1。

表 8 第一場專家焦點團體會議中離岸風電產業關鍵職業/職類排序結果

排序	職業/職類
1	運維船高級操作人員（海事工程船員、工程船技師、技術人員）
2	HSE 工安衛生人員
3	離岸風力機檢修人員
4	NDT 非破壞檢測人員
5	海事協調人員（海事工程專案經理）
6	水下載具 ROV 操作人員
7	離岸風電技師（Offshore Specialist）
8	銲接技師（高級工程師）
9	第三方鑑定人員（檢測、報告判讀、機具船舶、海事保險）
10	合約管理人員（租船、海事、採購、財務保險、營造管理）
11	監控系統工程師（效率工程師）
12	變電站檢修人員
13	外國供應商接口人員
14	油漆噴塗技師
15	尺寸控制人員
16	品質工程師（Quality Manager）

2. 「離岸風電產業關鍵職業/職類研討」第二場專家焦點團體會議

(1) 概況說明

會議時間：2021 年 10 月 18 日

會議地點：視訊會議

與會人員：

表 9 「離岸風電產業關鍵職業/職類研討」第二場會議與會人員名單

代碼	專家	公司部門	職稱	代表性
E09	吳○綸	英商費舍海洋服務股份有限公司	總經理	10年資歷，其公司有170年船舶和營運經驗，提供運作、維護、安裝、測試與其他服務，累積超過50個跨國風場的經驗。
E02	呂○賢	台灣風能協會	秘書長	台灣風能協會主結合風力發電各相關機構與人員，整合國內各相關領域，建置風力發電技術發展服務平台。呂秘書長曾任工業技術研究院綠能與環境研究所經理，專業領域為風力發電、海洋工程等。
E03	李○宏	台灣捷熱能源股份有限公司	許可經理	20年資歷，專長於離岸風場開發，資訊系統開發，數理統計，任職公司為台日合資，亦為海洋與海鼎風場的股東。
E04	柯○廷	台灣海洋工股份有限公司	董事長	為離岸風電 Wind TAIWAN 自媒體創立者，亦為海洋委員會諮詢委員，專長為施工船舶規劃、海事工程風險管理。
E05	孫○凱	上緯新能源股份有限公司	運作維護部資深經理	15年資歷，專長為輸變電系統。任職公司為台灣離岸風電之標竿本地廠商。
E06	徐○科	台灣電力股份有限公司	再生能源處離岸營運組經理	任職公司為台灣離岸風電之標竿本地廠商。台電一期（彰化離岸風場）於2021年8月27日併聯。
E07	許○雄	台灣美利堅驗船有限公司	ABS美國驗船協會台灣首席代表	曾任職於勞氏驗船協會(LR)，目前為該驗船有限公司負責人，中國造船暨輪機工程師學會理事。
E08	詹○禎	財團法人中國驗船中心	再生能源處處長	臺灣少數具有離岸風場檢驗實力的本土廠商，憑藉著70年的船舶檢驗實力，跨足離岸風電產業深耕。其再生能源處主提供離岸風場風況技術分析、設計與製造驗證以及海事工程技術支援等服務。
C01	謝○蔓	文藻外語大學	教授	職能專家。勞動部發展署職能訓練規劃與評量人員、訓練規劃與評量授課講師。
	張珮錡	國家海洋研究院	副研究員	計畫人員

(2) 會議重點說明

第二次會議重點議題仍在於研討「離岸風電產業的關鍵職位/職類」。使用第一次專家焦點團體會議結果與所蒐整之次級資料內容，彙整出前 5 項營運支援類與設備維修類之職位/職類製成問卷表（表 10），於第二次會議前先請專家回覆意見，用以作為第二次會議討論之底稿，進一步於第二次會議中確認離岸風電產業的關鍵職位/職類之結果，排列出關鍵職位/職類之優先順序。

於第二次會議中，專家除新增 4 項關鍵職位/職類，會議最終產出 14 項離岸風電產業之關鍵職類/職位清單，詳如表 11。本次會議相關紀錄摘錄於附錄 2。

表 10 離岸風電關鍵職業/職類給分表問卷

專家姓名：

填表說明：綜合重要性、需求性、影響性給予職位分數，每職位給予1~15分，共分為「第一部分：營運支援類」及「第二部分：設備維修類」，越重要/高需求/高影響力的越高分，惟每部分總分需剛好為15分。

第一部分：營運支援類	分數
1. 運維船高級操作人員（海事工程船員、工程船技師、技術人員）	
2. 海事協調人員（海事工程專案經理）	
3. 第三方鑑定人員（檢測、報告判讀、機具船舶、海事保險）	
4. 合約管理人員（租船、海事、採購、財務保險、營造管理）	
5. 監控系統工程師（效率工程師）	
總分	0

第二部分：設備維修類	分數
1. 離岸風力機檢修人員	
2. NDT非破壞檢測人員	
3. 銲接技師（高級工程師）	
4. 離岸風電技師Offshore Specialist	
5. 水下載具操作人員ROV	
總分	0

其他職類/職位建議：

表 11 第二場專家焦點團體會議決議之離岸風電產業關鍵職業/職類清單

類別	關鍵職類/職業
營運支援類	1. 海事協調人員
	2. 運維船高級操作人員（海事工程船員、工程船技師、技術人員）
	3. 監控系統工程師（效率工程師）
	4. 合約管理人員（租船、海事、採購、財務保險、營造管理）
	5. 第三方鑑定人員（檢測、報告判讀、機具船舶、海事保險）
	6. 規劃師或排程管理師（Planner）
	7. 離岸風電許可經理
設備維修類	1. 離岸風力機檢修人員
	2. 離岸風電技師（Offshore Specialist）
	3. NDT 非破壞檢測人員
	4. 水下載具（ROV）操作人員
	5. 離岸風電銲接技師（高級工程師）
	6. 海底電纜電機工程人員
	7. 海底高壓電電機工程人員

3-3 小結

離岸風電為當前國家重要發展政策，伴隨離岸風電產業聚落形成，西岸風場的陸續完工，預計後續將帶動運維階段的產業發展。本研究考量到後續眾多風場完工商轉後，將進入長達 20 年以上之運維（Operation and Maintenance, O&M）階段，且參考過去國外風場營運經驗，運維成本約略佔整體離岸風電成本之 20-25%，加上台灣風場環境特殊，如結構防蝕、生物附著之影響等問題，並無法完全套用國外經驗，且維護檢測等技術又是屬於急需高度專業之工作，因為考量運維階段為強化國內產業技術能量與建構我國離岸風電產業在地化最重要階段，為加強離岸風場產業在地化之連結，補足國內離岸風電人才與相關技術之缺口，故本研究首以運維階段人力需求為探討對象，進而在擴展至整體離岸風電，甚至海洋產業之相關產業人才需求。

為了解我國重點發展產業之人力供需狀況，國家發展委員會自 2011 年起協調各中央目的事業主管機關執行重點產業人才供需調查及推估工作，辦理「重點產業人才供需調查及推估」相關結果，並整合彙整成報告，俾做為相關政府機關規劃人才培育用及延攬等因應對策之參考。勞動部於 2018 年 5 月「職能基準發展與應用推動業務」107 年第 1 次跨部會會議決議事項，請各部會參酌國家發展委員會「創新趨勢下『5+2 產業』未來 10 年工作技能需求分析」或「產業人力供需資訊網」產業重點人才調查推估結果等分析報告內容發展職能基準，並以勞動部勞動力發展署 iCAP 平台作為整合性平台，整合各部會所發展之職能基準與職能單元等。

查國發會 2011 年起至今「重點產業人才供需調查及推估」辦理成果，皆尚未有主管機關為海洋委員會之重點產業項目，原因應為海洋委員會於

2018年4月方成立之故。另有關上述報告中離岸風力發電產業所欠缺之此8類人才類型，亦未見任何部會發展職能或訂定職能基準。基於此，故本研究則以離岸風電產業，且涉及海洋作業者為主要對象，發展職能基準及其相關運用。

為確定離岸風電產業範疇，及因應本院執掌規劃離岸風電產業關鍵職業/職類清單，並依據所擬定之清單發展「職能基準」與「職能導向課程」，本研究首先就產業發展現況及趨勢、產業相關範疇，及行業技術需求及應用三部分進行文獻探討分析，依據其必要性、重要性，及影響性說明如下。

1. 必要性

- (1) 離岸風電產業與國內海洋事務及海洋人才發展有高度相關，且離岸風電產業為政府當前重大政策，需各相關部會共同推展各項離岸風電業務與事項。
- (2) 落實海洋基本法，促進海洋產業穩健成長，帶動離岸風電地方產業，實現「藍色經濟」，打造海洋永續發展之路。
- (3) 離岸風電產業與國內海事工程發展與人才很有相關，未來離岸風電產業的發展可能面臨缺工的問題，且海上作業訓練、施工安全作業與專業人員的認證方式有加強空間，因應國家海洋研究院海洋產業與人力培育等工作職責，依據國家海洋研究院組織法中明列「海洋相關人才培育引進之規劃及執行」之職掌執行之。

2. 重要性：

- (1) 國家發展委員會公告之離岸風電產業專業人才需求推估調查報告中提及培養運維營運人才、協助基層人力轉型，及導入智慧化技術培育跨域人才等為建構離岸風電產業人才轉型發展之策略。

- (2) 離岸風場運維階段於開發生命週期中長達 20 年以上，加上台灣海洋環境特殊，如颱風、地震、結構防蝕、生物附著之影響等問題，並無法完全套用國外經驗，應建立本土化離岸風電工程技術與運轉維護能量。
- (3) 優化職業訓練內涵，建構內需市場，解決國內人才缺口及在職人員技能不符等問題，藉此補足離岸風電運維階段維護檢測人力之缺口，加強風場產業在地化之連結，增加在地就業機會，帶動國內經濟成長。

3. 影響性：

- (1) 2019 至 2021 年間，台灣已有 3 座風場轉併網與送電，預估在 2022 到 2025 年將有 10 座風場啟動，累計達 5.7GW 將完工，目前的離岸風電人才與海上工作者需求量將大量增加。
- (2) 離岸風電運維成本約略佔整體離岸風電成本之 20-25%，且維護檢測等技術又是屬於急需高度專業之工作，急需強化國內海洋產業技術能量並建構我國離岸風電產業在地化。
- (3) 離岸風電服務業包含長期運維服務、水下基礎之安裝與運輸等，與海事工程領域高度相關，應建置系統化訓練機制促使陸域基層人力轉型，補足陸域工作和海上作業的基本職能落差，且提高本地應徵就業力和企業用人的彈性與準確度。

本研究除從必要性、重要性，及影響性來探討離岸風電產業之職能需求外，亦整合離岸風電產業相關文獻資料，並召開 2 場次離岸風電關鍵職位/職類專家焦點會議進行研討。本研究將文獻分析與會議研討之結果進行整理，離岸風電產業關鍵職業/職類清單列表如表 12。

表 12 離岸風電產業關鍵職業/職類清單

類別	職業/職類名稱	資料來源
營運支援類	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 專案管理師 ◆ 製程工程師 ◆ 營建施工人員 	經濟部工業局產業人才發展資訊網
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 海事協調人員 ◆ 運維船高級操作人員（海事工程船員、工程船技師、技術人員） ◆ 監控系統工程師（效率工程師） ◆ 合約管理人員（租船、海事、採購、財務保險、營造管理） ◆ 第三方鑑定人員（檢測、報告判讀、機具船舶、海事保險） ◆ 規劃師或排程管理師（Planner） ◆ 離岸風電許可經理 	WindTAIWAN 離岸風電雜誌 本研究關鍵職位/職類專家焦點會議
設備維修類	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 機電整合工程師 ◆ 品管工程師（Level 2 非破壞檢測人員） ◆ 焊接技術人員 ◆ 塗裝工程師 ◆ 電機技術人員 	經濟部工業局產業人才發展資訊網
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 離岸風力機檢修人員 ◆ 離岸風電技師/ Offshore Specialist ◆ NDT 非破壞檢測人員 ◆ 水下載具操作人員 ROV ◆ 離岸風電銲接技師（高級工程師） ◆ 海底電纜電機工程人員 ◆ 海底高壓電電機工程人員 	WindTAIWAN 離岸風電雜誌 本研究關鍵職位/職類專家焦點會議

離岸風電產業屬於新興產業，也是屬於需要高專業技術含量之產業，本研究團隊基於上述之原則與本院之執掌內容來進行離岸風電產業關鍵職缺之整理，基於文獻分析與專家焦點會議之結果，發展職能基準及其應用。研擬本院可發展關鍵職位/職類等之規劃與初步框架，如表 13 所條列，由於職能基準或職能模型需依據產業與勞動力之需求分析而來，故於此擬定初步框架，後續進一步針對各項職缺進行需求分析與研討，持續滾動修正表 13，以擬定符合離岸風電市場之職能基準或職能模型。

表 13 本院發展關鍵職位/職類等之規劃與初步框架

類別	關鍵職缺	職能基準/職能模型
設備維修類	非破壞檢測人員 (品管工程師)	離岸作業水上支撐結構檢修人員 離岸作業水下支撐結構檢測人員 ...
	防蝕/塗裝人員	離岸作業塗裝維護人員 離岸作業塗裝檢查員 離岸作業腐蝕調查員(Corrosion Surveyor) 離岸作業陰極保護檢查員 ...
	銲接人員	離岸作業銲接工程師 ...
	海底電纜	機電整合人員 海底電纜佈放設計人員 海底電纜檢測與評估人員 海底電纜工程人員 離岸高壓電工程人員 ...
	其他 (含營建施工人員)	水下載具(ROV)操作人員 離岸吊裝作業人員 第三方鑑定人員 ...
營運與支援類	海上後勤	運輸船，施工船等工作人員 SUV(Service operation vessel)操作人員 CTV(Crew Transfer Vessel)操作人員 船舶定位操作人員 ...
	陸上後勤	資料監控人員 資料監測工程師 海事氣象人員 ...
	行政管理	專案管理人員 海事協調人員(海事專案經理，工序、排程、船隻與人員調度等) 海上風場營運經理
其他	安全衛生	環安衛人員 (提供勞安衛生員海上作業之進階課程，故僅訂定職能模型) 離岸風電海域安全作業「危害鑑別、風險評估和控制」職能模型 離岸風電海域安全作業「緊急應變」職能模型 ...

第四章 離岸作業塗裝人員職能分析

依據《職能發展及應用推動要點》(勞動部,2020),「職能(Competence)」指完成某項工作任務或為提高個人與組織現在及未來績效所應具備之知識、技能、態度或其他特質之能力組合。而「職能基準(Competence Standards)」是為完成特定職業或職類工作任務,所應具備之能力組合,包括該特定職業或職類之各主要工作任務、對應行為指標、工作產出、知識、技能、態度等職能內涵。

「職能基準」的內容係對準產業人才能力需求的具體規格,依據勞動部勞動力發展署「職能基準發展指引」(勞動部勞動力發展署,2020)內容說明,發展「職能基準」係採 IPO 模式建置職能基準為基礎,分成需求面(Input)、流程面(Process)與結果面(Output)三構面來進行研討,故本研究據此發展之。

於「需求面」,主要進行職能需求分析,採次級資料整理與專家焦點會議法來進行;「流程面」,本研究採用職能訪談法及專家焦點會議法等適當的職能分析方法來進行職能分析作業;「結果面」,本研究以 iCAP 職能基準為架構,完成標準化體例格式,包含職業基本資訊、工作內涵與能力內涵等,其職能基準標準化體例格式可參閱圖 9。

參照國家發展委員會公告之「離岸風電產業專業人才需求推估調查報告」(經濟部工業局,2020),「塗裝工程師」為離岸風力發電產業所欠缺之 8 類人才類型之一,且人才欠缺的主要原因為「在職人員技能或素質不符」等,故應培養運維營運人才及協助基層人力轉型等作為建構離岸風電產業人才轉型發展之策略。

查現有陸域塗裝檢查與維護人員,若能增加海域作業相關知識與技能,

即可能有能力遷移的效果並取得較高薪資，目前我國有國際造船公司及民間訓練機構等在辦理塗裝檢查相關課程，唯此專業人才並未建立人才職能規格，尚無法完善系統性訓練課程機制。

為強化國內產業技術能量與建構我國離岸風電產業在地化，補足在職人員技能之缺口與人才轉型的職能落差，加強離岸風場產業在地化之連結，並增加在地就業機會，故本研究根據《產業創新條例》第 18 條訂定職能基準之必要性，並依循勞動部《職能發展及應用推動要點》之內容，於本章節中建置離岸風電產業塗裝人員所需具備之能力組合，內容包括此職類之主要工作任務、行為指標、工作產出，以及所對應之知識、技能和態度等職能內涵，藉此供學校、培訓機構、企業等作為培育與選用人才之依據，個人可有所依據進行自我評估、規劃學習並提高職場競爭力。

1. 職業基本資料		2. 工作內涵		3. 能力內涵		
職能基準代碼						
職能基準名稱 (擇一填寫)		職類				
		職業				
所屬類別	職類別			職類別代碼		
	職業別			職業別代碼		
	行業別			行業別代碼		
工作描述						
基準級別						
主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge知識)	職能內涵 (S=skills技能)
T1	T1.1	O1.1.1	P1.1.1 P1.1.2		K01 K02	S01 S02
	T1.2	O1.2.1	P1.2.1 P1.2.2		K03	S03 S04
職能內涵(A=attitude態度)						
指個人對某一事物的看法和因此所採取的行動，包含：內在動機及行為傾向。						
說明與補充事項						
若職能基準有其他說明，載於此欄位。如：1. 建議擔任此職類職業之學歷/經歷或能力條件等說明、2. 專有名詞釋義。						

圖 9 職能基準標準化體例格式

資料來源：勞動部勞動力發展署，職能基準發展與應用推動計畫-職能基準發展指引，2017.05.

4-1 次級資料分析

於本章節需求及職能分析中主要進行離岸風電產業中防蝕/塗裝系統之產業概況分析，產業任務與工作範疇等次級資料整理。

交通部運輸研究所「離岸風電水下技術研發」(朱金元等，2018)報告中提及國內外離岸金屬構件腐蝕防治技術，以及建立本土化之可行性防蝕決策評估等研究資料，其中說明鋼鐵結構腐蝕防治的實工作，包含陰極防蝕 (Cathodic protection, CP) 與防腐塗層法 (Coating) 等。

其中陰極防蝕的施作方式為外加電流法和犧牲陽極法；防蝕塗層法的施作方式為(1)在預製場地先行預製，接續送入噴砂廠區進行表面處理；(2)達到表面粗糙度要求後，再依塗裝設計程式逐次完成設計厚度之底漆、中層漆、面漆噴塗；(3)每一塗層完成，皆須使用測厚儀測量乾膜厚度，並進行附着力試驗，用以驗證設計及噴塗設計之準確性。

經濟部標準檢驗局執行「離岸風力發電技術規範(草案)」(經濟部標準檢驗局，2022)，其內容中將防蝕保護系統分為塗裝系統、犧牲陽極，及外加電流陰極防蝕系統等三部分，其中規範草案中塗裝系統相關之工作任務如下。

(1)塗裝前，應對塗裝施工人員進行專業培訓，熟悉相關塗料的性能、塗料的混合與稀釋、塗料混合後使用壽命、塗裝機具設備、塗裝作業要領、健康安全危害、防護設備運用和表面處理要求等相關知識之後，方可施工。

(2)處理塗裝系統期間，應遵守塗裝製造商的產品資料表 (Product Data Sheet, PDS) 和安全資料表 (Safety Data Sheet, SDS)。

(3)施工注意事項，如可能受到前處理及/或塗裝而損壞的組件和區域(例如：

陽極)應予以遮護、塗裝工作應在密閉、乾淨的空調房間內進行、每道塗層施工前，應對邊緣、銲縫和角落處進行預塗，以達到規定的膜厚等。

(4)檢驗、維修和補漆按照約定的規範執行。

另國際上有關防蝕之課程與證照辦理之單位主要有美國防腐蝕工程師協會 (NACE)、挪威專業機構 FROSIO 等。李欣穎 (2021) 在「淺談國際水下基礎防蝕塗裝技術及證照」中說明美國防腐蝕工程師協會 (NACE) 與挪威專業機構 FROSIO 此兩大主要塗裝檢驗員國際證照之內容，分析比較其差異，如表 14。

美國防腐蝕工程師協會 (NACE) 的國際塗裝檢驗師認證課程 (CIP, Coating Inspector Program) (AMPP, 2021) 分為三級，包含 1 級認證課程、2 級認證課程，與 3 級面試認證。CIP 1 級認證課程涵蓋應用與檢驗師的基本技術，CIP 2 級認證課程則著重鋼結構和非鋼結構應用的先進檢驗技術，含深入瞭解表面準備、塗料類型、檢驗標準、各種塗料、特殊塗料及襯板故障模式等，其課程內容如表 15。國內亦有單位 (如台灣海洋工程學會等) 舉辦 NACE 塗裝檢驗師 1 級與 2 級認證課程。

表 14 NACE 與 FROSIO 塗裝檢驗員國際證照之分析比較表

比較項目	NACE CIP 塗裝檢驗師	FROSIO 塗裝檢驗師
介紹	獲得國際持續教育與培訓協會 (IACET) 認證，培訓課程符合 ANSI/IACET 標準。	挪威表面處理檢驗員教育和認證的專業機構，國際海事組織 (IMO) 認可的認證單位，且通過 ISO 17024 認證。
培訓/認證機構	2 個直屬於公司的培訓機構，以及 36 個國家及地區開班授課，另若公司有 12 名以上員工，NACE 可直接針對公司內部進行內部培訓。	國家技術研究院下屬的材料和防腐蝕保護部門專門負責，僅負責考試及認證，全球共有 4 間認證機構。培訓由 FROSIO 認可的機構執行，全球共計 13 間培訓機構。
課程類型	分為三級，一級與二級需參加認證課程，三級為面試認證。一/二/三級需依序考取，在取得二級認證後，學員即取得三級面試初步資格認證，評審將針對學員進行面試，確定學員具備足夠專業知識執行無人監督的無損檢測和評估。一級與二級的考試分為實作與理論兩部分，經過 60 小時培訓和實作操作方式可參加考試。	依據 ISO 9000 系列建立質保體系。80 小時課程培訓。考試分為理論與實踐-儀器操作，需 2 個都通過才能取得證書。 理論測試時間 4 小時，滿分 150 分，及格分數 100 分，95-99 分則有機會補考 (5 年內參加補考)。 實踐-儀器操作測試時間 4 小時，滿分 48 分，及格分數 32 分，29-31 分則有機會補考 (5 年內參加補考)。
參加資格	一級：無經驗資格要求。 二級：需至少 2 年相關工作經驗以及有效的一級證照。 三級：需至少 5 年相關工作經驗以及有效的二級證照。	一級：無需經驗或有 2 年以內的工作經驗者。 二級：需有最少 2 年的相關專業工作經驗。 三級：需有 5 年的相關工作經驗，其中有 2 年為檢驗員者。
證書效期	3 年	5 年
續證資格	於最近 3 年需有 1.5 年相關工作經驗。	一級：將來如果有工作經驗，可以申請二級，無需再上課或考試。 二級：如達到三級的工作經驗，可以申請三級，無需再上課或考試。 三級：5 年後需向 FROSIO 秘書處重新申請，但不需要再受訓考試。

資料來源：李欣穎，淺談國際水下基礎防蝕塗裝技術及證照，金屬中心/ITIS 產業評析，2021.01

表 15 美國防腐蝕工程師協會 CIP 一級與二級培訓課程內容

課程級數	課程內容	
NACE CIP 一級檢驗課程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 腐蝕和腐蝕控制 2. 塗料介紹 3. 塗料和檢查員 4. 塗裝規格 5. 團隊合作和亞北極生存演習 6. 實用數學計算 7. 環境檢測儀器 8. 檢查程序 9. 文件紀錄 10. 開工會議 11. 表面處理綜述 12. 環境儀器實習實驗室 	<ol style="list-style-type: none"> 13. 表面處理 14. 塗刷、滾刷和油漆手套塗料施工 15. 傳統噴砂塗料施工 16. 無氣噴砂塗料施工 17. 非破壞檢驗儀器 18. 表面處理標準 19. 材料安全數據表和產品技術說明書 20. 樣板檢查 21. 塗料技術 22. 現場實習
NACE CIP 二級檢驗課程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 除溼 2. 離心式噴砂清理 3. 水噴射 4. 實用數學計算 5. 個性特徵系統 6. 特殊施工設備 7. 混擬土和檢查 8. 特殊底材表面處理、塗裝和檢查 9. 加強屏蔽 10. 維修塗裝操作 11. 管線塗料 12. 粉末環氧管道塗料 	<ol style="list-style-type: none"> 13. 非破壞性檢測儀器 14. 破壞性檢測儀器 15. NACE 標準 16. 面試程序 17. 特殊塗料 18. 檢查和報告 19. 熱浸鍍鋅 20. 金屬噴塗 21. 陽極保護 22. 塗料類型和檢查標準 23. 特殊施工 24. 塗裝檢驗 25. 特殊測試和測試設備

資料來源：Association for Materials Protection and Performance(IMPP), 2022

中華民國防蝕工程學會自 2017 年開始辦理「鋼結構塗裝檢查員訓練班」(中華民國防蝕工程學會, 2022), 藉以提升國內鋼結構(含管線、儲槽、鋼架、機械設施及風電設備)及相關產業之防蝕塗裝品質, 該課程規格主要參考國際性塗裝檢查員訓練方式, 其課程內容如表 16, 考試則分為學科與術科, 學員經考試合格後將由學會發給合格證書。此課程目標為使學員在訓練後具備有以下能力, (1)對塗裝檢查員具備該有之責任認知, (2)在整體施

工過程及最後成品中，具備查核、管制、檢測及評鑑塗裝品質之能力。

表 16 鋼結構塗裝檢查員訓練班課程內容

學科課程	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 檢查員職責 ◆ 防蝕原理大氣腐蝕分類與防蝕措施 ◆ 防蝕塗料與塗裝系統 ◆ 防蝕塗料與塗裝系統 ◆ 塗裝施工計畫書 ◆ 塗裝工法及設備 ◆ 表面處理與檢驗 ◆ 塗裝作業與檢驗
實作示範	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 儀器操作說明及演練 ◆ 儀器操作複習與學員自行練習

資料來源：鋼結構塗裝檢查員訓練班，中華民國防蝕工程學會，2022

另參考國外求職網站 Together abroad 中「塗裝/油漆品質檢查員 (Coating, Painting QC Inspector)」(Together abroad, 2022) 之職務說明書，彙整其工作任務，內容包含有：(1)到現場進行物料、設備和施工安裝活動的具體檢驗；(2)完成相關品質紀錄，必要時需向品管主管回報不符合項目的報告；(3)管控耗材認證與庫存；(4)進行塗裝品質檢驗；(5)檢查表面處理；(6)在開始塗裝作業前，確認與紀錄氣候條件；(7)監控與察覺正確編碼流程；(8)驗證正確的顏色編碼和塗層；(9)目視檢測；及(10)附著測試、滲透測試、評估衝擊測試、噴砂目視檢測等。另其先備條件為需具備有效的 BOSIET / Survival Certificate (首選)、NACE L2 or BGAS/FROSIO 同等資格、Seaman's Book (首選)，及至少 5 年塗裝檢查經驗等。

本章節在次級資料分析法上，共計使用 7 篇國內外職能相關文獻資料，其所參考之內容彙整如表 17。

表 17 離岸作業塗裝人員參考文獻一覽表

項目	次級資料名稱	資料來源	參考內容
1	離岸風電水下技術研發	交通部運輸研究所，2018	國內外離岸金屬構件腐蝕防治技術，以及建立本土化之可行性防蝕決策評估等研究資料(參考工作任務)
2	離岸風力發電技術規範(草案)	經濟部標準檢驗局，2022	防蝕保護系統分為塗裝系統、犧牲陽極，及外加電流陰極防蝕系統等三部分，且文中亦提及塗裝系統相關之工作任務(參考工作任務與行為指標)
3	國際塗裝檢驗師認證課程	美國防腐蝕工程師協會(NACE)，2021	一級、二級、三級之證照內容(參考知識與技能)
4	國際塗裝檢驗師認證課程	台灣海洋工程學會，2021	(參考知識與技能)
5	淺談國際水下基礎防蝕塗裝技術及證照	金屬中心，2020	NACE 與 FROSIO 證照內容比較
6	塗裝/油漆品質檢查員職務說明書	國外求職網站 Together abroad，2022	(參考工作任務與先備條件)
7	鋼結構塗裝檢查員訓練班課程	中華民國防蝕工程學會，2022	(參考知識與技能)

4-2 職能訪談法與專家焦點團體會議法

本研究係以 IPO 職能基準發展模式為基礎，除進行次級資料之蒐整與分析外，進一步採用職能訪談法與專家焦點團體會議法，共計辦理 3 場次專家訪談會議及 3 場次專家焦點團體會議，各場次會議之辦理內容說明如下。

1. 第一場專家訪談會議

(1) 概況說明

會議時間：2021 年 11 月 02 日

會議地點：國家海洋研究院會議室

與會人員：中華民國防蝕工程學會王○強秘書長

表 18 「離岸作業塗裝人員職能分析」第一場專家訪談會議與會人員名單

代碼	專家	公司部門	職稱	代表性
E10	王○強	中華民國防蝕工程學會	秘書長	11 年資歷，專長為腐蝕檢測與監測、防蝕系統設計與工程、資產管理。中華民國防蝕工程學會秘書長、美國國家防蝕工程師協會 (NACE) 台北分會主席、NACE 陰極保護專家 (CP4 證照)、NACE 塗裝油漆檢查師 CIP II。

(2) 會議重點說明

使用整理完成之次級資料作為職能模型底稿，訪談具備 11 年離岸相關產業資歷且具備 NACE 塗裝油漆檢查師 CIP II 證照之專家。本次訪談主要在於檢視所整理之職能模型，並從訪談中了解防蝕人員之行為指標與作業程序等。

第一場專家訪談會議相關紀錄摘錄於附錄 3，訪談後所產出之第一版職能模型，如附錄 4。

2. 第一次專家焦點團體會議

(1) 概況說明

會議時間：2021 年 11 月 12 日

會議地點：視訊會議

與會人員：中華民國防蝕工程學會王○強秘書長(E10)、柏林股份有限公司品保部吳○民經理(E11)、台灣國際造船股份有限公司塗裝工場主任暨台船防蝕科技股份有限公司洪○元專案經理(E12)、永記造漆工業股份有限公司潘○明研發處防護與船舶塗料部經理(E13)、資商貿易有限公司暨鈺福塗裝工程顧問有限公司戴○廷離岸風場運維經理(E14)、工業技術研究院材料與化工研究所羅○雄正研究員(E15)

表 19 「離岸作業塗裝人員職能分析」第一場專家團體會議與會人員名單

代碼	專家	公司部門	職稱	代表性
E10	王○強	中華民國防蝕工程學會	秘書長	11 年資歷，專長為腐蝕檢測與監測、防蝕系統設計與工程、資產管理。中華民國防蝕工程學會秘書長、美國國家防蝕工程師協會(NACE)台北分會主席、NACE 陰極保護專家(CP4 證照)、NACE 塗裝油漆檢查師 CIP II。
E11	吳○民	柏林股份有限公司	品保部經理	中華民國防蝕工程學會塗膜技術委員會主任委員。任職公司主要投入離岸風機製造業之水下基礎本土化生產，開發新塗料對抗環境腐蝕等業務。
E12	洪○元	台灣國際造船股份有限公司	塗裝工場主任	同為台船防蝕科技股份有限公司專案經理，其任職公司主要業務包含有船舶塗裝、大型鋼構防蝕、表面處理、專業塗裝施工、海洋工程防蝕處理等。

E13	潘○明	永記造漆工業股份有限公司	研發處與塗部 防船舶料 (PMC)經理	中華民國防蝕工程學會財務委員會主任委員。任職公司為國內塗料龍頭產業，2012年跨足離岸風電，與風力發電葉片樹脂廠上緯結盟，投入上緯的離岸風力發電計畫
E14	戴○廷	資商貿易有限公司	離岸風場 運維現場經理	任職於鈺福塗裝工程顧問有限公司，為美國國家防蝕工程師協會一級檢驗員(NACE CIP Level 1)、中華民國防蝕工程學會擔任術科教職人員。任職公司為興達海基新建塗裝顧問，亦投入離岸風電計畫。
E15	羅○雄	工業技術研究院	材料與 化工研究所 正研究員	中華民國防蝕工程學會陰極防蝕技術委員會主任委員、曾擔任水下鋼結構陰極保護，亦為經濟部標準檢驗局「離岸風力發電技術規範(草案)」專家代表。

(2) 會議重點說明

會議中專家表示防蝕系統的範疇太廣，不宜將塗層、犧牲陽極與陰極保護歸類在同一職位/職類當中，應該區分為4項職位/職類，包含①水上塗層維護人員 (worker)、②水上塗層檢查員 (inspector)、③水下陰極保護維護人員、④水下陰極保護檢查員。

於會議決議中專家們認為應將第一版職能模型內容進一步區分。另外，會議中專家們提及中華民國防蝕工程學會近年來有開設「鋼結構塗裝檢查員訓練班」，建議本研究團隊可以參考此課程資料，並再透過專家訪談會議，重新收斂職能內涵之工作任務項目。

第一次專家焦點團體會議相關紀錄摘錄於附錄5。

3. 第二次專家訪談會議

(1) 概況說明

會議時間：2021 年 11 月 23 日

會議地點：滿緣訓練教室(高雄市前金區自強一路 22 號 4F)

訪談對象：中華民國防蝕工程學會塗膜技術委員會吳○民主任委員(E11)

(2) 會議重點說明

會議中專家提供離岸塗裝作業流程，如圖 10。再者，於會議中由專家協助修正本研究團隊所整理出之「離岸作業塗裝檢查員」職能模型工作任務、行為指標、工作產出、知識與技能等職能內涵項目。本次訪談會議相關紀錄摘錄於附錄 5，訪談後所產出之第二版「離岸作業塗裝檢查員」職能模型，如附錄 10。

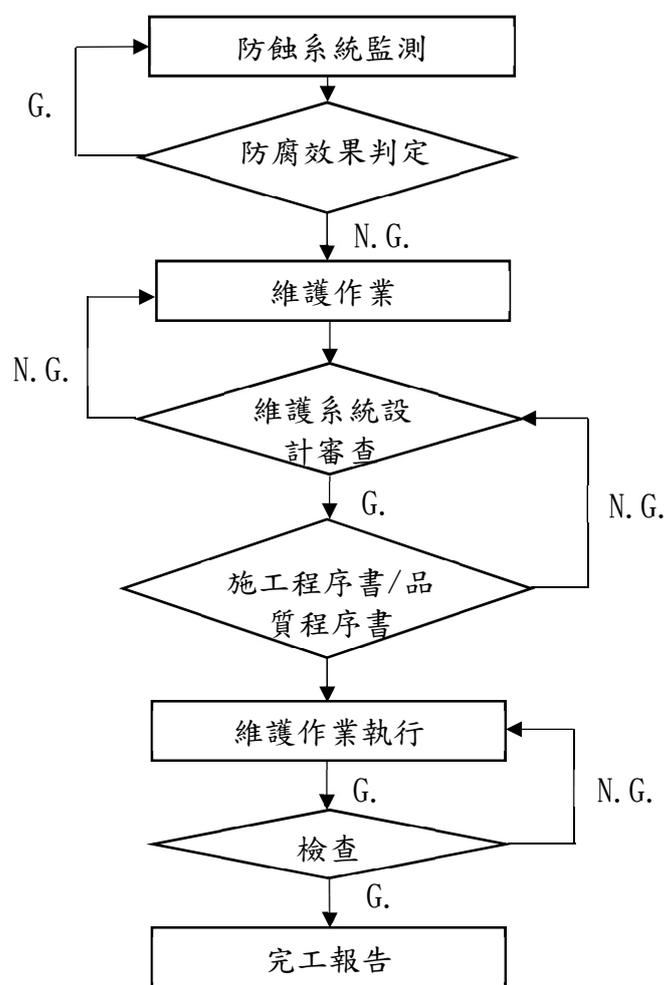


圖 10 離岸塗裝作業流程圖

3. 第三次專家訪談會議

(1) 概況說明

會議時間：2021 年 11 月 25 日

會議地點：台灣國際造船(股)公司（高雄市小港區）

訪談對象：台灣國際造船股份有限公司塗裝工場主任暨台船防蝕科技股份有限公司洪○元專案經理(E12)

(2) 會議重點說明

本次訪談內容主要檢視本研究團隊所整理出之「離岸作業塗裝維護人員」職能模型的工作任務、行為指標、知識與技能等項目。在工作任務上，將工作任務分為 T1 塗裝準備、T2 進行塗裝修護，與 T3 完成塗裝修護。其中 T1 塗裝準備階段，微調 P1.2 維護人員必須接受 CPT(Coating Procedure Testing)的訓練，確實具備塗料與施工方式的知識，另外塗裝修護人員在 T3 完成塗裝修護時，其對應行為指標應為 P3.1 完成文書系統的修護報告，根據塗裝驗收準則，完成 O3.1 修護報告。

本次訪談會議相關紀錄摘錄於附錄 6，訪談後所產出之第二版「離岸作業塗裝維護人員」職能模型，如附錄 11。

4. 第二次專家焦點團體會議

(1) 概況說明

會議時間：2021 年 12 月 08 日

會議地點：視訊會議

與會人員：中華民國防蝕工程學會王○強秘書長(E10)、柏林股份有限公司品保部吳○民經理(E11)、台灣國際造船股份有限公司塗裝工場主任暨台船防蝕科技股份有限公司洪○元專案經理(E12)、永記

造漆工業股份有限公司潘○明研發處防護與船舶塗料部經理(E13)、工業技術研究院材料與化工研究所羅○雄正研究員(E15)、資商貿易有限公司暨鈺福塗裝工程顧問有限公司林○群副總經理(E16)、中油公司煉製事業部桃園煉油廠許○希廠長(榮退)(E17)

(2) 會議重點說明

於會議中，請專家們協助校正並完善第二版「離岸作業塗裝檢查員」職能模型內容，包含行為指標、工作產出、職能內涵中之知識、技能及態度，以及建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件等。

其中，專家提出建議為每趟出海成本極高，業主會在檢查/維護前，讓「腐蝕調查員 (Corrosion Surveyor)」先出海進行調查，回來後撰寫檢查/維護計畫書，後續亦可發展此職位/職類之職能基準。

第二次專家焦點會議相關紀錄摘錄於附錄 7。由會議中專家們逐一確認「離岸作業塗裝檢查員」職能模型之工作任務、行為指標、工作產出、知識與技能等職能內涵項目所產出之第三版「離岸作業塗裝檢查員」職能模型，如附錄 12。

5. 第三次專家焦點團體會議

(1) 概況說明

會議時間：2021 年 12 月 08 日

會議地點：視訊會議

與會人員：中華民國防蝕工程學會王○強秘書長(E10)、柏林股份有限公司品保部吳○民經理(E11)、台灣國際造船股份有限公司塗裝工場主任暨台船防蝕科技股份有限公司洪○元專案經理(E12)、永記

造漆工業股份有限公司潘○明研發處防護與船舶塗料部經理(E13)、工業技術研究院材料與化工研究所羅○雄正研究員(E15)、資商貿易有限公司暨鈺福塗裝工程顧問有限公司林○群副總經理(E16)、中油公司煉製事業部桃園煉油廠許○希廠長(榮退)(E17)

(2) 會議重點說明

於會議中，主要請專家們協助校正並完善第二版「離岸作業塗裝維護人員」職能模型內容，包含工作任務、行為指標、工作產出、職能內涵中之知識、技能及態度，以及建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件等。

於會議中專家們亦提及，國內塗裝人員目前為自願從事、無正式之教育訓練與安全防護概念，大多為經驗傳承，程度、效率與品質良莠不齊。另塗裝作業主可區分為 2 項關鍵職位/職類，分別為檢查員 (inspector) 與維護人員 (worker)，其工作任務內容具差異性，其中維護人員 (worker) 工作較為初階，人員需求量佔較多數，且目前我國塗裝維護與施工人員的素質需要再提升，以符合離岸作業的塗裝要求。

第三場次專家焦點會議相關紀錄摘錄於附錄 8。會議中專家們逐一確認「離岸作業塗裝檢查員」職能模型之工作任務、行為指標、工作產出、知識與技能等職能內涵項目所產出之第三版「離岸作業塗裝維護人員」職能模型，如附錄 13。

4-3 職能基準產出

1. 離岸作業塗裝檢查員職能基準

就「離岸作業塗裝人員職能分析」部分，本研究蒐整國內外職能資料進行分析整理，首先針對離岸作業塗裝檢查員職能基準部分，為完善職能內涵，共計辦理 2 場次專家訪談會議與 2 場次專家焦點團體會議，以產出最終版「離岸作業塗裝檢查員職能基準」，其建置之流程圖如圖 11 所示。

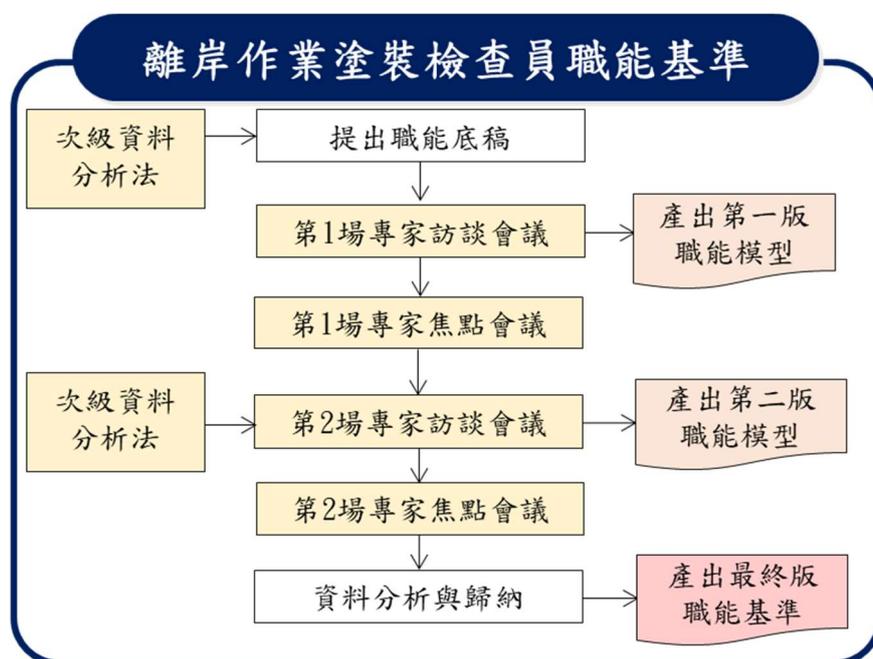


圖 11 離岸作業塗裝檢查員職能基準建置流程圖

在建置「離岸作業塗裝檢查員職能基準」過程中，於次級資料分析法共計採用 6 篇國內外職能資料，故內容效度上具確實性，另專家訪談會議以職能訪談方式進行，專家焦點會議法則採立意抽樣代表性專家共 11 位，有任職於離岸風電產業鏈中，具塗料標竿、防腐蝕與塗裝或檢測工程等產業專家、亦有 iCAP 職能分析專價，其專家意見相似度高，驗證其信度。其中歷經 2 次專家訪談會議與 2 次專家焦點團體會議，產出最終版「離岸作業塗裝檢查員」職能基準，如表 20。

2. 離岸作業塗裝維護人員職能基準

接續「離岸作業塗裝檢查員職能基準」之建置流程，本研究續辦理 1 個場次專家訪談會議與 1 個場次專家焦點團體會議，以產出最終版「離岸作業塗裝維護人員職能基準」，其建置之流程圖如圖 12 所示。

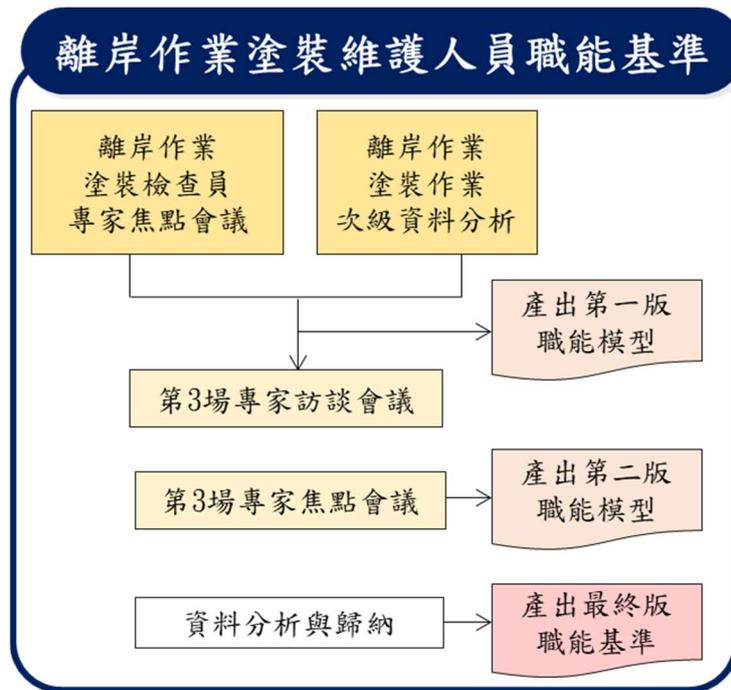


圖 12 離岸作業塗裝維護人員職能基準建置流程圖

同樣在建置「離岸作業塗裝維護人員職能基準」過程中，除採次級資料分析外，亦參考本研究所建置之「離岸作業塗裝檢查員職能模型」內容，在內容效度上具確實性，且同樣於專家訪談會議中採職能訪談方式進行，專家焦點團體會議中則採立意抽樣代表性專家共 10 位，其專家皆具代表性，於會議討論過程中專家們的意見相似度高，得證本研究具備外在效度與信度。本研究於此階段接續「離岸作業塗裝檢查員職能基準」建置之過程再辦理 1 次專家訪談會議與 1 次專家焦點團體會議，產出最終版「離岸作業塗裝維護人員」職能基準，如表 21。

表 20 離岸作業塗裝檢查員職能基準

職能基準名稱 (擇一填寫)		職類		
		職業	離岸作業塗裝檢查員	
所屬類別	職類別	建築營造 / 營造及維護	職類別代碼	CCM
	職業別	其他營建構造及有關工作人員	職業別代碼	7119
	行業別	營建工程業 / 專門營造業	行業別代碼	43
工作描述		能依照施工計畫書，獨立檢查離岸建築塗裝作業品質。		
基準級別		3		

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1 塗裝檢查前置作業	T1.1 塗裝檢查作業準備		P1.1.1 與業主討論塗裝檢查範圍與內容。 P1.1.2 詳讀前移交施工紀錄/腐蝕評估紀錄。 P1.1.3 確認施工計畫書/品質計畫書的工法和作業程序。 P1.1.4 依照施工計畫書/品質計畫書，確認檢查作業所需的塗裝檢查儀器和材料，及塗裝檢查儀器的校正週期。 P1.1.5 判別塗裝工程相關文件的規格符合原設計規範。	3	K01 防蝕塗裝原理 K02 防蝕塗裝檢查儀器/材料 K03 施工設備/工具/材料 K04 防蝕塗料性質 K05 防蝕塗裝工法 K06 腐蝕環境分類 K07 防蝕塗裝作業流程	S01 閱讀能力 S02 英文能力 S03 防蝕塗裝儀器操作技巧 S04 塗裝修護技巧 S05 溝通表達能力 S06 問題解決能力 S07 判讀能力

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
			P1.1.6 針對與原始規範不符合處，與業主或授權人員溝通應遵循的處理方式。			
T2 塗裝檢查作業	T2.1 執行塗裝檢查	O2.1.1 塗裝作業品質檢查表 O2.1.2 異常處理單	P2.1.1 正確穿戴個人安全防護具進入檢查場址。 P2.1.2 依據施工計畫書/品質計畫書，使用正確的儀器和材料，依序實施塗裝品質檢查。 P2.1.3 紀錄塗裝作業品質檢查表，並向業主回報檢查紀錄結果，包括與原始規範不符合的項目。 P2.1.4 注意海象和天候狀況，隨時與現場船員進行安全確認。	3	K02 防蝕塗裝檢查儀器和材料 K03 施工設備/工具/材料 K04 防蝕塗料性質 K07 防蝕塗裝作業流程 K08 個人安全防護具規範與類型 K09 目視檢查原理 K10 塗裝品質標準 K11 海氣象知識	S03 防蝕塗裝儀器操作技巧 S04 塗裝修護技巧 S05 溝通表達能力 S08 登塔能力 S09 通訊系統操作 S10 穿戴個人安全防護具 S11 塗裝品質檢查技巧 S12 目視檢查技巧 S13 緊急應變能力
T3 塗裝檢查完工作業	T3.1 塗裝檢查完工	O3.1.1 完檢報告	P3.1.1 依照施工計畫書/品質計畫書的規範，判讀檢查數據的符合度，並完成完檢報告，繳交給業主。 P3.1.2 檢查儀器的完整性，並進行必要之保養。	3	K12 塗裝驗收準則與指標	S07 判讀能力 S14 儀器保養能力 S15 文書處理能力

職能內涵 (A=attitude 態度)

A01 主動積極：不需他人指示或要求能自動自發做事，面臨問題立即採取行動加以解決，且為達目標願意主動承擔額外責任。

A02 正直誠實：展現高道德標準及值得信賴的行為，且能以維持組織誠信為行事原則，瞭解違反組織、自己及他人的道德標準之影響。

A03 自我管理：設立定義明確且實際可行的個人目標；對於及時完成任務展現高度進取、努力、承諾及負責任的行為。

A04 團隊意識：積極參與並支持團隊，能彼此鼓勵共同達成團隊目標。

A05 壓力容忍：冷靜且有效地應對及處理高度緊張的情況或壓力，如緊迫的時間、不友善的人、各類突發事件及危急狀況，並能以適當的方式紓解自身壓力。

A06 對應不確定性：當狀況不明或問題不夠具體的情況下，能在必要時採取行動，以有效釐清模糊不清的態勢。

A07 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節，精確地檢視每個程序，並持續對其保持高度關注。

說明與補充事項

● 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：

- 具備現場塗裝經驗3年以上或 AMPP (NACE/SSPC-PCI) /FROSIO2級以上，及效期內之 BOSIET/SurvivalCertificate 。

● 此項職能基準發展乃參考國內外職能資料，並經國內專家本土化及檢視完成。

表 21 離岸作業塗裝維護人員職能基準

職能基準代碼					
職能基準名稱 (擇一填寫)		職類			
		職業	離岸作業塗裝維護人員		
所屬 類別	職類別	建築營造 / 營造及維護	職類別代碼	CCM	
	職業別	油漆、噴漆及有關工作人員	職業別代碼	7131	
	行業別	營建工程業 / 專門營造業	行業別代碼	43	
工作描述		具備離岸作業塗料及設備/工具/材料特性的相關知識，與相關工具的基本操作能力，從事離岸作業之塗裝維護工作。			
基準級別		2			

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能 級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1 塗裝前置作業	T1.1 塗裝作業準備	O1.1.1 塗裝準備工作點檢表	<p>P1.1.1 依據業主的的要求，事先接受必要之塗裝訓練與安全訓練，並能閱讀塗料技術文件 (TDS)，以正確和安全地實施修護作業。</p> <p>P1.1.2 依據施工計畫書的內容，確認塗裝作業範圍，配置所需設備/工具/材料的適當用量。</p>	2	<p>K01 防蝕塗裝原理</p> <p>K02 表面處理原理及標準</p> <p>K03 施工設備/工具/材料</p> <p>K04 防蝕塗料性質</p> <p>K05 基礎英語專有名詞</p> <p>K06 防蝕塗裝作業流程</p>	<p>S01 閱讀能力</p> <p>S02 操作表面處理工法</p> <p>S03 防蝕塗裝儀器操作技巧</p> <p>S04 設備/工具/材料配置技巧</p>

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2 塗裝維護作業	T2.1 執行塗裝修護作業	O2.1.1 塗裝修護點檢表	<p>P2.1.1 正確穿戴個人安全防護具進入修護場址。</p> <p>P2.1.2 依據施工計畫書，使用正確的設備/工具/材料，依序實施塗裝修護作業。</p> <p>P2.1.3 依循塗料技術文件的應用指引 (Application Guide)，執行塗裝修護。</p> <p>P2.1.4 自主檢查立即可見的修護過程與成果是否依循與符合施工計畫書的標準。</p> <p>P2.1.5 依據塗裝驗收準則，在完成塗裝修護後，通知專責人員檢查塗裝任務的完成度。</p>	2	<p>K01 防蝕塗裝原理</p> <p>K02 表面處理原理及標準</p> <p>K03 施工設備/工具/材料</p> <p>K04 防蝕塗料性質</p> <p>K07 個人安全防護具規範與類型</p> <p>K08 塗裝驗收準則與指標</p>	<p>S02 操作表面處理工法</p> <p>S05 塗裝修護技巧</p> <p>S06 登塔能力</p> <p>S07 通訊系統操作</p> <p>S08 穿戴個人安全防護具</p> <p>S09 溝通表達能力</p>
T3 塗裝完工作業	T3.1 塗裝作業完工	O3.1.1 塗裝修護紀錄	P3.1.1 收集塗裝修護環境與過程的數據，完成塗裝修護紀錄。	2	K08 塗裝驗收準則與指標	S10 文書處理能力

職能內涵 (A=attitude 態度)

A01 正直誠實：展現高道德標準及值得信賴的行為，且能以維持組織誠信為行事原則，瞭解違反組織、自己及他人的道德標準之影響。

A02 持續學習：能夠展現自我提升的企圖心，利用且積極參與各種機會，學習任務所需的新知識與技能，並能有效應用在特定任務。

A03 團隊意識：積極參與並支持團隊，能彼此鼓勵共同達成團隊目標。

A04 壓力容忍：冷靜且有效地應對及處理高度緊張的情況或壓力，如緊迫的時間、不友善的人、各類突發事件及危急狀況，並能以適當的方式紓解自身壓力。

A05 對應不確定性：當狀況不明或問題不夠具體的情況下，能在必要時採取行動，以有效釐清模糊不清的態勢。

A06 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節，精確地檢視每個程序，並持續對其保持高度關注。

說明與補充事項

- 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：
 - 現場塗裝經驗1年以上或國內外公私立單位舉辦之塗裝訓練認證，具備效期內之 BOSIET/Survival Certificate。
- 此項職能基準發展乃參考國內外職能資料，並經國內專家本土化及檢視完成。

於職能基準產生過程中，本研究透過文獻分析、一般訪談法和專家焦點團體法，使用 I-P-O 模式發展職能模型，發展出「離岸作業塗裝檢查員」及「離岸作業塗裝維護人員」職能模型，完成 2 項職能所需具備之能力組合，包含主要工作職責、工作任務、行為指標、工作產出，以及所對應之知識、技能和態度等職能內涵。

本研究根據「產業創新條例」與「職能發展及應用推動要點」辦理，為讓社會大眾了解本職類之職能基準內涵，將發展完成之「離岸作業塗裝檢查員」及「離岸作業塗裝維護人員」2 項職能模型函送勞動部辦理審查與登錄作業。勞動部審核於 2022 年 1 月 25 日函復本院所送「離岸作業塗裝檢查員」職能基準及「離岸作業塗裝維護人員」職能基準一案已審查通過並公告於職能發展應用平台（網址：https://icap.wda.gov.tw/Resources/resources_Datum.aspx）。此公告之職能基準資訊說明如**錯誤! 找不到參照來源。**13。公告於職能發展應用平台（iCAP）之本研究所產出之離岸作業塗裝檢查員」職能基準及「離岸作業塗裝維護人員」職能基準，內容詳表 20 離岸作業塗裝檢查員職能基準 20 及表 21。

職能基準資訊說明	
職能項目代碼	CCM7119-008v1
職能項目名稱	離岸作業塗裝檢查員
發展單位	海洋委員會
職能類型	各部會之職能基準
所屬行業別	專門營造業
所屬領域別	營造及維護
通俗職業分類	無
所屬通俗職務名稱	無
文件下載	
意見回饋	
相關聯課程	無
歷史版本	無

職能基準資訊說明	
職能項目代碼	CCM7131-005v1
職能項目名稱	離岸作業塗裝維護人員
發展單位	海洋委員會
職能類型	各部會之職能基準
所屬行業別	專門營造業
所屬領域別	營造及維護
通俗職業分類	無
所屬通俗職務名稱	無
文件下載	
意見回饋	
相關聯課程	無
歷史版本	無

圖 13 「離岸作業塗裝檢查員」職能基準及「離岸作業塗裝維護人員」職能基準資訊說明

第五章 離岸作業塗裝人員職能課程發展

發展職能導向課程必須先選擇「職能基準」或基準中部份單元，或自行透過職能需求分析而產生的「職能模型」，作為課程發展之依據。運用職能基準/職能模型的格式，在發展職能導向課程之始思考人才養成目標與參訓之先備條件，亦依據工作職責、任務與行為指標推演課程之教學訓練目標，並規劃具體課程內容，且依據教學訓練目標與工作產出設計學員成果評量工具及確保訓後達成應具備之職能。

本研究參照勞動部設計職能導向課程之 ADDIE 教學設計模型，經由分析 (Analysis)、設計 (Design)、發展 (Development)、實施 (Implementation) 到評估 (Evaluation) 之過程，並透過監控評估迴圈持續檢視成效來進行。職能導向課程之發展流程圖可參照圖 14。

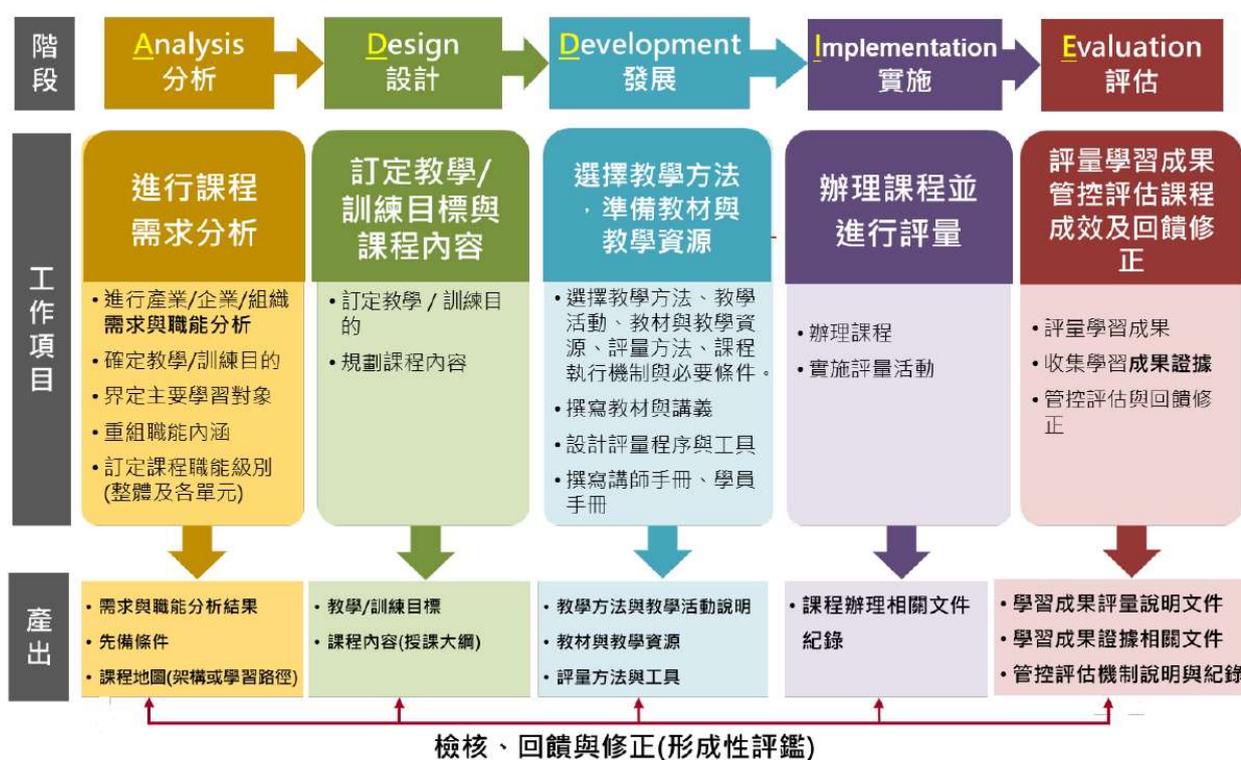


圖 14 職能導向課程之發展流程圖

資料來源：勞動部勞動力發展署，職能導向課程品質認證說明會(指引手冊)，2021。

5-1 課程分析與設計階段

國內陸域塗裝人員許多為經驗傳承，其程度、效率與品質良莠不齊，因部分為自願從事、無正式之教育訓練，安全防護概念也較為薄弱。由於海上作業每趟出海成本極高，考量需提升我國離岸作業塗裝維護等人員的素質，以符合離岸作業的塗裝要求，加上若能增加塗裝人員海域作業相關知識與技能，即可能使之有能力遷移的效果並取得較高薪資，促使陸域基層人力轉型，藉以強化國內海洋產業技術能量。

國內目前有訓練機構辦理陸域塗裝人員之訓練課程，如中華民國防蝕工程學會（以下簡稱防蝕學會）與中華民國鋼結構協會（以下簡稱鋼結構協會）所合辦之「鋼結構塗裝檢查員訓練班」，唯此課程尚未連結人才職能規格，也尚無完善系統性訓練課程機制。

今防蝕學會與鋼結構協會願意提供本（111）年 9 月 14 日至 16 日「鋼結構塗裝檢查員訓練班（高雄班）」作為課程資源，協助本院依據「離岸作業塗裝檢查員職能基準」之職能內涵設計與發展職能課程，課程中將由 9 位業界專家擔任課程講師與助教，如表 22。講師群協助本院依據「離岸作業塗裝檢查員職能基準」設計、發展與辦理依據職能基準所產出之教學目標與內容準備教學教材與教學資源，並協助進行課程之實施與評估。

表 22 「離岸作業塗裝檢查員」職能課程講師群名冊

代碼	姓名	單位	部門/職稱
E10	吳○民	柏林股份有限公司	品保部經理
E18	吳○練	中國鋼鐵股份有限公司	鋼鐵研究發展處組長
E16	林○群	鈺福塗裝工程顧問有限公司	總經理

E19	賴○漢	鈺福塗裝工程顧問有限公司	經理
E20	陳○銘	中國鋼鐵股份有限公司	鋼鐵研究發展處研究員
E21	曾○雄	中國鋼鐵結構股份有限公司	工程處管理組組長
E13	潘○明	永記造漆工業股份有限公司	研發處協理
E22	鄭○壯	春源鋼鐵股份有限公司	設計課課長
E23	魏○義	熱浸鍍鋅防蝕技術研究基金會	董事長

本研究於本(111)年 8 月 19 日召開職能課程分析與設計討論會議，參與本次會議之專家包含代號 E10、E13、E16、E19、E20、E21、E22、E23，會議內容可參見附錄 14。於會議過程中由講師們協助進行內容之研討，加上本研究團隊成員之歸納與整理，結果項目包含有課程之基本資訊（表 23）、離岸作業塗裝檢查員職能內涵與對應之課程名稱（表 24）、離岸作業塗裝檢查員職能內涵與對應之課程訓練目標（表 25）、離岸作業塗裝檢查員職能課程大綱（表 26），及離岸作業塗裝檢查員課程結構與序列（圖 15）等課程分析與設計階段內容。

表 23 「離岸作業塗裝檢查員」職能課程基本資訊

(取自國海院 2022 年勞務委託案¹⁷)

<p>課程簡介 (500 字)</p>	<p>本課程由中華民國防蝕工程學會與中華民國鋼結構協會共同辦理，使用國家海洋研究院發展之「離岸作業塗裝檢查員職能基準」為依據，設計此職能導向的訓練課程。</p> <p>課程以講授與實務演練為主，結合陸域及海域的塗裝檢查，課程包括腐蝕原理和形態、大氣腐蝕分類及防蝕措施、防蝕塗料及塗裝系統、塗裝施工計畫(一)塗裝施工計畫書、塗裝施工計畫(二)塗裝工法及設備、表面處理與檢查、塗裝作業與檢驗、檢驗儀器示範演練-1-執行、檢驗儀器示範演練-2-完工等內容。授課講師具備豐富塗裝檢查經驗及通過國際相關證照；並邀請塗裝相關之產官學代表與職能代表專家參與課程設計。</p> <p>本課程為確保學習品質，發展學員與教師手冊，在評量部分則以 Kirkpatrick 四層次作為評量方法與工具之選定基礎。於課程結束後，進行學科及術科之考試測驗，對每位學員的知識與技能學習做總結性評估。</p>
<p>基準級別/ 職能級別</p>	<p>L3</p>
<p>課程依據</p>	<p>離岸作業塗裝檢查員職能基準(CCM7119-008v1)</p>
<p>課程總時數</p>	<p>24 小時 (內含 4 小時學術科測驗與 2 小時儀器操作複習)</p>
<p>訓練對象 資格</p>	<p>(陸域/離岸)鋼結構/塗裝相關產業從業人員或對(陸域/離岸)鋼結構/塗裝有興趣者</p>
<p>訓練人數</p>	<p>上限 25 人</p>

表 24 「離岸作業塗裝檢查員」職能內涵與對應課程名稱(取自國海院 2022 年勞務委託案¹⁷⁾)

工作 任務	對應之行為指標	對應之職能內涵		職能組合	課程名稱
		知識(K)	技能(S)		
T1.1 塗裝 檢查 作業 準備	P1.1.1 與業主討論塗裝檢查範圍與內容。	K01 防蝕塗裝原理 K02 防蝕塗裝檢查 儀器/材料 K03 施工設備/工 具/材料 K04 防蝕塗料性質 K05 防蝕塗裝工法 K06 腐蝕環境分類 K07 防蝕塗裝作業 流程	S01 閱讀能力 S02 英文能力 S03 防蝕塗裝儀器 操作技巧 S04 塗裝修護技巧 S05 溝通表達能力 S06 問題解決能力 S07 判讀能力	K01, S01, S02, S06	腐蝕原理和型態
	P1.1.2 詳讀前移交施工紀錄/腐蝕評估紀錄。			K06, S01, S05	大氣腐蝕分類及 防蝕措施
	P1.1.3 確認施工計畫書/品質計畫書的工 法和作業程序。			K01, K04, K05, K06, K07, S01, S04, S05, S06, S07	防蝕塗料及塗裝 系統
	P1.1.4 依照施工計畫書/品質計畫書，確認 檢查作業所需的塗裝檢查儀器和材料，及 塗裝檢查儀器的校正週期。			K02, K03, K04, K05, K07, S01, S05	塗裝施工計畫書 (一)塗裝施工計畫 書
	P1.1.5 判別塗裝工程相關文件的規格符合 原設計規範。			K03, K04, K05, K07, S01, S03, S04	塗裝施工計畫書 (二)塗裝工法與設 備
	P1.1.6 針對與原始規範不符合處，與業主 或授權人員溝通應遵循的處理方式。				

T2.2 執行 塗裝 檢查	P2.1.1 正確穿戴個人安全防護具進入檢查場址。	K02 防蝕塗裝檢查儀器/材料	S03 防蝕塗裝儀器操作技巧	K02,K03,K07,K09,K10,S03,S04,S05,S11,S12	表面處理與檢查
	P2.1.2 依據施工計畫書/品質計畫書，使用正確的儀器和材料，依據實施塗裝品質檢查。	K03 施工設備/工具/材料	S04 塗裝修護技巧		
	P2.1.3 紀錄塗裝作業品質檢查表，並向業主回報檢查紀錄結果，包括與原始規範不符合的項目。	K04 防蝕塗裝性質	S05 溝通表達能力	K02,S03,S04,K07,K08,K09,K10,K11,S03,S04,S05,S08,S09,S10,S11,S12,S13	檢驗儀器示範 演練 1-執行
P2.1.4 注意海象與天候狀況，隨時與現場船員進行安全確認。	K07 防蝕塗裝作業流程	S08 登塔能力	K12,S07,S14,S15		
T3.1 塗裝 檢查 完工	P3.1.1 依照施工計畫書/品質計畫書的規範，判讀檢查數據的符合度，並完成完檢報告，繳交給業主。 P3.1.2 檢查儀器的完整性，並進行必要之保養。	K08 個人安全防護具規範與類型		S09 通訊系統操作	K12,S07,S14,S15
			K09 目視檢查原理	S10 穿戴個人安全防護具	
T3.1 塗裝 檢查 完工	P3.1.1 依照施工計畫書/品質計畫書的規範，判讀檢查數據的符合度，並完成完檢報告，繳交給業主。 P3.1.2 檢查儀器的完整性，並進行必要之保養。	K10 塗裝品質標準	S11 塗裝品質檢查技巧	K12,S07,S14,S15	檢驗儀器示範 演練 2-完工
			K11 海氣象知識		
T3.1 塗裝 檢查 完工	P3.1.1 依照施工計畫書/品質計畫書的規範，判讀檢查數據的符合度，並完成完檢報告，繳交給業主。 P3.1.2 檢查儀器的完整性，並進行必要之保養。	K12 塗裝驗收準則與指標	S13 緊急應變能力	K12,S07,S14,S15	檢驗儀器示範 演練 2-完工
			K12 塗裝驗收準則與指標		
K12 塗裝驗收準則與指標	S14 儀器保養能力	K12,S07,S14,S15			
	K12 塗裝驗收準則與指標		S15 文書處理能力	K12,S07,S14,S15	

表 25 「離岸作業塗裝檢查員」職能內涵與對應之課程訓練目標

(取自國海院 2022 年勞務委託案¹⁷)

職能組合	課程名稱	訓練目標
K01 防蝕塗裝原理 S01 閱讀能力 S02 英文能力 S06 問題解決能力	腐蝕原理和形態	使學員具備腐蝕原理、形態與其對應防治方式。
K06 腐蝕環境分類 S01 閱讀能力 S02 英文能力 S05 溝通表達能力	大氣腐蝕分類及防蝕措施	使學員在解讀大氣腐蝕環境及鋼結構規劃/設計階段時，能根據防蝕需求，提出正確措施。
K01 防蝕塗裝原理 K04 防蝕塗料性質 K05 防蝕塗裝工法 K06 腐蝕環境分類 K07 防蝕塗裝作業流程 S01 閱讀能力 S02 英文能力 S04 塗裝修護技巧 S05 溝通表達能力 S06 問題解決能力 S07 判讀能力	防蝕塗料及塗裝系統	使學員具備塗料與防蝕塗料的性質，並依照塗裝設計，判讀塗裝系統施工作業程序。
K02 防蝕塗裝檢查儀器/材料 K03 施工設備/工具/材料 K04 防蝕塗料性質 K05 防蝕塗裝工法 K07 防蝕塗裝作業流程 S01 閱讀能力 S05 溝通表達能力	塗裝施工計畫(一)塗裝施工計畫書	使學員具備解讀塗裝施工計畫書與塗裝檢驗報告的能力，並在塗裝施工需要時，提出改善建議。
K03 施工設備/工具/材料 K04 防蝕塗料性質 K05 防蝕塗裝工法 K07 防蝕塗裝作業流程 S01 閱讀能力 S02 英文能力 S03 防蝕塗裝儀器操作技巧 S04 塗裝修護技巧	塗裝施工計畫(二)塗裝工法與設備	使學員能依據施工計畫書的內容，正確使用施工設備/工具/材料，進行施工。
K02 防蝕塗裝檢查儀器和材料 K03 施工設備/工具/材料 K07 防蝕塗裝作業流程 K09 目視檢查原理 K10 塗裝品質標準	表面處理與檢查	使學員能依照施工計畫書，正確使用檢查儀器和材料，並依據相關的規定，依序完成表面處理作業與品質檢驗。

職能組合	課程名稱	訓練目標
S03 防蝕塗裝儀器操作技巧 S04 塗裝修護技巧 S05 溝通表達能力 S11 塗裝品質檢查技巧 S12 目視檢查技巧		
K02 防蝕塗裝檢查儀器和材料 K03 施工設備／工具／材料 K04 防蝕塗料性質 K05 防蝕塗裝工法 K07 防蝕塗裝作業流程 K08 個人安全防護具規範與類型 K09 目視檢查原理 K10 塗裝品質標準 S03 防蝕塗裝儀器操作技巧 S04 塗裝修護技巧 S05 溝通表達能力 S10 穿戴個人安全防護具 S11 塗裝品質檢查技巧 S12 目視檢查技巧	塗裝作業與 檢驗	使學員能依照施工計畫書，正確使用檢查儀器和材料，並依據塗裝工法，依序完成塗裝作業與品質檢驗。
K02 防蝕塗裝檢查儀器和材料 K03 施工設備／工具／材料 K04 防蝕塗料性質 K07 防蝕塗裝作業流程 K08 個人安全防護具規範與類型 K09 目視檢查原理 K10 塗裝品質標準 K11 海氣象知識 S03 防蝕塗裝儀器操作技巧 S04 塗裝修護技巧 S05 溝通表達能力 S08 登塔能力 S09 通訊系統操作 S10 穿戴個人安全防護具 S11 塗裝品質檢查技巧 S12 目視檢查技巧 S13 緊急應變能力	檢驗儀器示 範演練-1-執 行	使學員能在塗裝施作的過程中，正確使用儀器監測施工過程的品質管制。
K12 塗裝驗收準則與指標 S07 判讀能力 S14 儀器保養能力 S15 文書處理能力	檢驗儀器示 範演練-2-完 工	使學員能依據塗裝驗收準則與指標，判讀檢測結果，完成檢驗與檢驗後的儀器保養作業，撰寫施工過程與完工的品質報告。

表 26 「離岸作業塗裝檢查員」職能課程大綱

(取自國海院 2022 年勞務委託案¹⁷)

課程名稱	課程時數	課程大綱 (請列點)
腐蝕原理和形態	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 腐蝕原理 ● 腐蝕形態與防治
大氣腐蝕分類及防蝕措施	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 大氣腐蝕分類與防蝕措施 ● 鋼結構規劃及結構設計防蝕考量
防蝕塗料及塗裝系統	2	<ul style="list-style-type: none"> ● 塗料介紹 ● 防蝕塗料 ● 塗裝設計 ● 塗裝系統案例 ● 防蝕塗料未來趨勢
塗裝施工計畫(一)塗裝施工計畫書	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 塗裝施工計畫書 ● 塗料檢驗與塗裝檢驗報告 ● 塗裝作業之環安衛措施
塗裝施工計畫(二)塗裝工法與設備	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工方法 ● 施工機具或設備
表面處理與檢查	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 表面處理之種類 ● 施工方法 ● 鋼材銹蝕等級 ● 表面清潔度檢驗 ● 表面污染物與檢驗 ● 表面粗糙度與檢驗 ● 施工環境量測及注意事項
塗裝作業與檢驗	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 塗裝作業執行 ● 塗裝相關作業缺陷與防範處理措施 ● 塗膜檢驗作業 ● 塗膜改善與塗層修補工法 ● 維護塗裝作業
檢驗儀器示範演練-1-執行	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工環境條件監測 ● 表面處理/清潔度 ● 表面處理/粗糙度
檢驗儀器示範演練-2-完工	3	<ul style="list-style-type: none"> ● 塗膜檢驗/濕膜以及乾膜檢驗 ● 塗膜檢驗/附著力檢定 ● 塗膜檢驗/漏塗檢驗

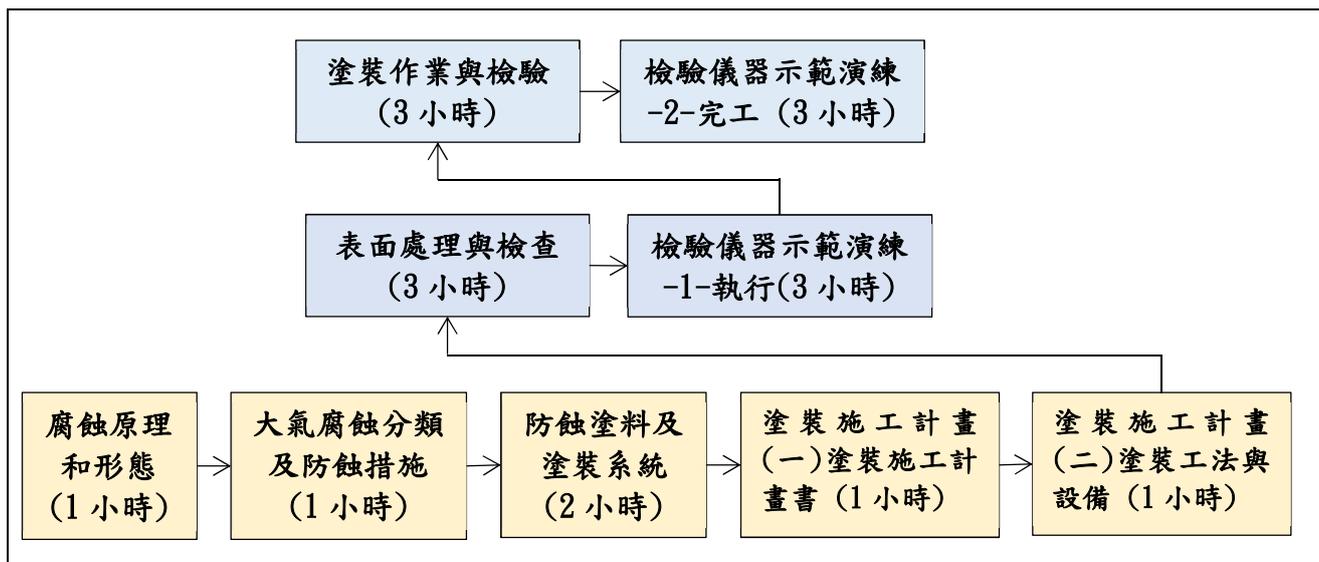


圖 15 「離岸作業塗裝檢查員」課程結構與序列

(取自國海院 2022 年勞務委託案¹⁷)

5-2 課程發展與實施階段

1. 職能課程發展階段

於 ADDIE 模式中之發展階段，主要根據教學/訓練目標、對象及內容，規劃適切的教學方法，並配合教學/訓練目標、對象、內容及教學方法，設計合適的教材與教學資源，包含教材、教具與師資等。

本研究此發展階段中同樣採用專家焦點會議法召開職能課程發展階段的討論會議，參與會議的專家包含代號 E10、E13、E16、E18、E19、E20、E21、E22、E23，會議內容可參見附錄 15。藉由會議之研討與本研究團隊成員之歸納與整理，於此階段中發展出「離岸作業塗裝檢查員」職能課程之教學方法與教學資源，其內容可參見表 27。

另課程應依據教學/訓練目標，規劃多元評量方式，以鑑定學習者是否達到教學/訓練目標所訂之能力水準。本研究依據課程結構與序列編號，對應訓練目標、課程大綱和職能內涵等，配合柯氏四級培訓評估模式（Kirkpatrick Model）評估層次〔Level 1 反應評估（Reaction），Level 2 學習評估（Learning），Level 3 行為評估（Behavior），Level 4 成果評估（Result）〕選擇評量方法，再發展對應的評量工具。經由會議研議與本研究之歸納與整理，於此階段亦發展出本職能課程之學習成果評量方法與工具，如表 28 所示。

表 27 「離岸作業塗裝檢查員」職能課程之教學方法與教學資源

(取自國海院 2022 年勞務委託案¹⁷⁾)

編號	課程名稱	教學方法					教材與教學資源		
		講述	個案討論	示範	模擬演練	防蝕影片	教材	教具/設備	教具/設備說明
1	腐蝕原理和形態	√				√	√		
2	大氣腐蝕分類及防蝕措施	√				√	√		
3	防蝕塗料及塗裝系統	√				√	√		
4	塗裝施工計畫(一)塗裝施工計畫書	√					√	√	噴砂材料樣品、塗裝系統樣板
5	塗裝施工計畫(二)塗裝工法與設備	√				√	√	√	噴砂材料樣品、塗裝系統樣板
6	表面處理與檢查	√					√	√	國際規範、表面處理圖片
7	塗裝作業與檢驗	√					√	√	噴槍、施工工具
8	檢驗儀器示範演練-1-執行	√	√	√	√	√	√	√	施工環境條件監測儀器、表面處理/清潔度儀器、表面處理/粗糙度儀器
9	檢驗儀器示範演練-2-完工	√	√	√	√	√	√	√	塗膜檢驗/濕膜以及乾膜檢驗儀器、塗膜檢驗/附著力檢定儀器、塗膜檢驗/漏塗檢驗儀器

其他共同教具/設備包含：一間室內教室，教室內需要有 1 套教學講桌、投影機與音響設備、投影筆 1 隻、無線麥克風 2 隻、筆電(含滑鼠/鍵盤)或電腦設備 1 組、白板 1 個、三色白板筆至少各 1 隻、板擦 1 個、WIFI 網路、學員桌椅至少 25 組。

表 28 「離岸作業塗裝檢查員」職能課程學習成果評量方法與工具

(取自國海院 2022 年勞務委託案¹⁷)

編號	課程名稱	評估層次	評估方法					評估工具			
			紙筆測驗	實作評量	口頭報告	觀察法	調查法	考試卷	評分表	觀察紀錄表	問卷
1.	腐蝕原理和形態	2	V					V	V		V
2.	大氣腐蝕分類及防蝕措施	2	V					V	V		V
3.	防蝕塗料及塗裝系統	2	V					V	V		V
4.	塗裝施工計畫(一)塗裝施工計畫書	2	V					V	V		V
5.	塗裝施工計畫(二)塗裝工法與設備	2	V					V	V		V
6.	表面處理與檢查	2	V					V	V		V
7.	塗裝作業與檢驗	2	V					V	V		V
8.	檢驗儀器示範演練-1-執行	2		V				V	V		V
9.	檢驗儀器示範演練-2-完工	2		V				V	V		V

評估說明：

1. 紙筆測驗共 60 題，測驗時間 1 小時
2. 實作評量共 5 站實作，測驗時間 3 小時（分組測驗）
3. 產生證據：共 25 份紙本測驗成績與 25 份實作評量成績
4. 柯氏四級培訓評估模式（Kirkpatrick Model）評估層次：Level 1 反應評估（Reaction），Level 2 學習評估（Learning），Level 3 行為評估（Behavior），Level 4 成果評估（Result）

2. 職能課程辦理階段

依據「離岸作業塗裝檢查員職能基準」之職能內涵設計與發展職能課程，今防蝕學會與鋼結構協會提供「鋼結構塗裝檢查員訓練班（高雄班）」作為課程資源。本課程於111年9月14日至23日辦理，完成4日計24小時的訓練課程，其中包含18小時課程、2小時儀器操作複習、1小時學科測驗和3小時術科測驗。上課地點為文化大學高雄教育中心307教室。

本次課程報名人數為25人，學員皆為鋼結構/塗裝相關產業的從業人員。課程辦理過程中1位學員確診請假，計有24位學員出席，報到率為96%，其中出席學員包含22位新學員，1位舊生僅參加「檢驗儀器示範演練-1-執行」及「檢驗儀器示範演練-2-完工」課程並補考術科，1位補考學科。另過程中有9位講師及2位課程協助人員負責本次課程。本次課程之執行相關紀錄，可參閱表29。課程照片可參見表30。

本次課程採示範導入的方式執行，故以「鋼結構塗裝檢查員訓練班（高雄班）」原架構框架為主，不過課程內容以離岸作業防蝕作業塗裝檢查員職能基準為基礎，加入此職能基準中的離岸作業相關內涵來發展。課程中結合陸域及海域的塗裝檢查，如海洋環境腐蝕分類、海上塗裝案例等內容，教學方法以講授與實務演練為主，授課講師具備豐富塗裝檢查經驗及通過海事相關證照。

第一天（9月14日）課程內容包含腐蝕原理和形態、大氣腐蝕分類及防蝕措施、防蝕塗料及塗裝系統、塗裝施工計畫(一)塗裝施工計畫書，及塗裝施工計畫(二)塗裝工法與設備，共計6小時，有4位講師及22位學員出席；第二天（9月15日）課程內容包含表面處理與檢查與檢驗儀器示範演練-1-執行，共計6小時，有2位講師、1位課程協助人員及23位學員出席；第三天（9/16）課程為塗裝作業與檢驗與檢驗儀器示範演練-2-完工，共計6

小時，2 位講師、1 位課程協助人員及 23 位學員出席；第四天（9/23）則為學科測驗、術科儀器複習演練與術科測驗，共計 6 小時，有 3 位課程協助人員（其中 2 位為評量人員）及 24 位學員出席。

表 29 職能課程執行紀錄

編號	課程名稱	辦理日期 與時間	授課講師	補充說明
1	腐蝕原理和形態	111/9/14(三) 9:00-10:00	魏○義	
2	大氣腐蝕分類及防蝕措施	10:15-11:15	魏○義	原授課講師：吳○練
3	防蝕塗料及塗裝系統	11:30-12:30 13:30-14:30	潘○明	
4	塗裝施工計畫(一)塗裝施工計畫書	14:45-15:45	鄭○壯	
5	塗裝施工計畫(二)塗裝工法與設備	16:00-17:00	曾○雄	
6	表面處理與檢查	111/9/15(四) 9:00-10:30 11:00-12:30	陳○銘	
7	檢驗儀器示範演練-1-執行	13:30-15:00 15:30-17:00	林○群	課程協助人員： 林○禮
8	塗裝作業與檢驗	111/9/16(五) 9:00-10:30 11:00-12:30	吳○民	
9	檢驗儀器示範演練-2-完工	13:30-15:00 15:30-17:00	林○群	課程協助人員： 林○禮
10	總結性評量-學科	111/9/23(五) 9:00-10:00		課程協助人員： 江○慈
11	術科儀器複習演練	10:00-12:00	劉○益	
12	總結性評量-術科	13:00-17:00	賴○漢 劉○益	

表 30 課程實施過程中之照片紀錄

	
<p>課程說明</p>	<p>講師播放防蝕影片</p>
	
<p>講師展示塗裝系統</p>	<p>檢驗儀器示範演練</p>
	
<p>檢驗儀器示範演練</p>	<p>術科儀器複習演練</p>
	
<p>課程照片-總結性評量(學科)</p>	<p>學員練習、討論與交流</p>

本次訓練課程的評估方法共設計三項，包含滿意度與成效問卷、總結性評量-學科，及總結性評量-術科，其評估方法及評估工具如表 31 所示。

表 31 職能課程訓練評估表(取自國海院 2022 年勞務委託案¹⁷⁾)

評估層次	評估方法	評估工具
L1	滿意度與成效問卷	問卷。
L2	總結性評量-學科	考試卷、評分表。
L2	總結性評量-術科	考試卷、評分表、鋼材表面溫度計、電子式露點儀、露點溫度查對表、旋轉乾溼球溫度計、鋼材銹蝕比對照片、可溶性鹽測定工具箱、粗度複製膠帶、入針式粗糙度計、測量試片、電磁感應乾膜厚度計、膜片、梳齒型濕膜厚度計、電子式膜厚計、拉拔儀器。

學科的總結性評量中，採紙筆測驗，評估工具為考試卷及評分表，共 60 道題目，測驗時間為 1 小時。另術科的總結性評量中，設計 5 站進行實作，評估工具包含實作評量工具、考試卷與評分表，測驗時間設定為每站 10 分鐘，共計 50 分鐘，其實作評量工具如下表 32。

表 32 實作站點及評量工具表(取自國海院 2022 年勞務委託案¹⁷⁾)

項目	站名	實作評量工具名稱
第一站	天氣	鋼材表面溫度計、電子式露點儀、露點溫度查對表、旋轉乾溼球溫度計
第二站	表面處理	鋼材銹蝕比對照片、可溶性鹽測定工具箱
第三站	粗糙度	粗度複製膠帶、入針式粗糙度計、測量試片
第四站	膜後	電磁感應乾膜厚度計、膜片、梳齒型濕膜厚度計
第五站	附著以及漏塗點	電子式膜厚計、拉拔儀器

5-3 課程評估階段

本次課程的評估方法共計三項，包含滿意度與成效問卷、總結性評量-學科，及總結性評量-術科，如上表 31。於辦理期間，回收 21 份滿意度與成效問卷，及學科與術科成績冊 1 份，內含 23 位學員學術科成績。

本研究採柯氏四級培訓評估模式(Kirkpatrick Model)進行課程之評估，依據 Level 1 反應評估 (Reaction)、Level 2 學習評估 (Learning)、Level 3 行為評估 (Behavior)，及 Level 4 成果評估 (Result) 四個評估層次中之 Level 1 反應評估及 Level 2 學習評估 (Learning) 進行課程評估。

1. Level 1 反應評估 (Reaction)

於反應評估階段，採問卷方式進行，設計滿意度與成效問卷，區分「整體課程」、「單元課程」、「訓練課程實際應用與滿意度」、「其他意見」，及「學員背景」等部分進行分析。滿意度與成效問卷之調查結果如表 33 所示。

(1) 整體課程

整體課程部分共設計 9 項題目，可參閱表 33 中項目 1 至 9，主要針對訓練目標、訓練內容、教材教具、教學方法、課程時間、評量工具、及場地設備等是否有獲得技能之構面進行調查，其中有 8 題具備/認同程度達 4 分(含)以上者有 100%，至於課程實施規劃上具備/認同程度達 4 分(含)以上有 90%。

(2) 單元課程

整體課程部分共設計 8 項題目，可參閱表 33 中項目 10 至 17，此部分主針對各單元的授課內容、課程講義與參考手冊、教具、教學方法、互動技巧與實施時間等調查是否能滿足學員的訓練需求，依據調查所有課程的 4 分以上認同度均達 95%以上。

表 33 滿意度與成效問卷之調查結果(取自國海院 2022 年勞務委託案¹⁷⁾)

項次	題目	具備/認同程度達 4 分(含)以上
1	訓練目標符合我的訓練需求。	100%
2	課程內容能夠吸引我的注意。	100%
3	課程內容與實際工作情境有關。	100%
4	課程講義、參考手冊指引及教具等能引發我的學習動機。	100%
5	教學方法與教學互動技巧有助於我的學習。	100%
6	課程規劃實施時間符合訓練內容。	90%
7	評量方式與工具能夠正確評估我的學習收穫。	100%
8	場地適宜、設備完善。	100%
9	在完成訓練後，我有學習到與工作情境有關的知識與技能。	100%
10	腐蝕原理和形態	95%
11	大氣腐蝕分類及防蝕措施	100%
12	防蝕塗料及塗裝系統	100%
13	塗裝施工計畫(一)塗裝施工計畫書	100%
14	塗裝施工計畫(二)塗裝工法及設備	100%
15	表面處理與檢查	100%
16	塗裝作業與檢驗	100%
17	檢驗儀器示範演練	100%
18	如果有機會，我願意將所學應用在實際工作場域。	100%
19	如果有機會，我有信心能將所學應用在實際工作場域。	95%
20	我的主管會與我討論訓練內容與成果。	95%
21	我的組織有支持我將所學應用在工作場域的機制，例如擔任內部講師、心得分享或加薪等。	76%
22	我願意向其他可能需要此專業的人員推薦本課程。	100%

(3) 訓練課程實際應用與滿意度

此部分共設計 5 項題目，可參閱表 33 中項目 18 至 22。由調查結果得知，100%的學員願意將所學應用在工作場域並願意向需要此專業的人推薦本課程；95%的學員有信心能將課堂所學應用在實際工作場域，且其主管會與他們討論課程所學、支持學員參訓；不過組織支持學員應用在工作場域的機制僅有 76%，相較於其他題目，此題的認同度偏低，經檢視共 3 位學員的回覆為 2 分，此 3 位的總工作年資在 0.5~4 年之間。

(4) 其他意見

學員的其他意見包含有 2 位學員希望能拉長課程時數、1 位學員希望考試準備時間可以增加為兩週（原考試準備時間為 1 週）；再者，1 位學員反應在儀器操作練習，希望能多幾套設備/儀器，以增加練習機會；另外，有 1 位學員希望可以有講師的聯繫方式，未來在工作上遇到問題可以向講師請益。

(5) 學員背景

有關本次課程學員之相關背景，依據調查，總工作年資 16 年以上者 2 人、11~15 年者計 5 人、6~10 年者有 3 人，1~5 年者有 10 人，及 1 年以下 1 人，學員總工作年資彙整如圖 16。

另就學員是否有防蝕相關工作年資進行調查，其中所有學員皆未超過 10 年，最多為有防蝕相關工作年資 1~5 年者，計 11 人（佔 52.4%），另 6~10 年者有 5 人，1 年以下者有 4 人。其學員與防蝕相關年資彙整如圖 17。

本課程的學員比較多是來自中油公司（計 6 位），其他學員的服務單位包含公共工程、化工、鋼鐵、機械等產業；再者，現職較多為工程師（含監造工程師、現場技術工程師、助理工程師），有 12 位。

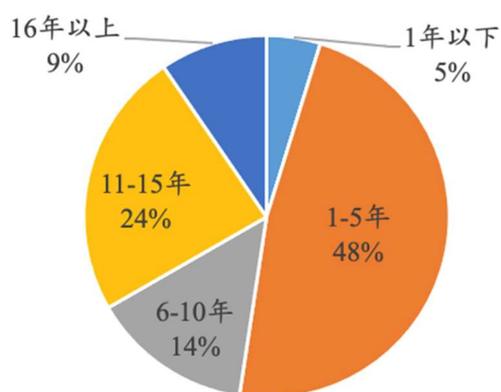


圖 16 學員總工作年資

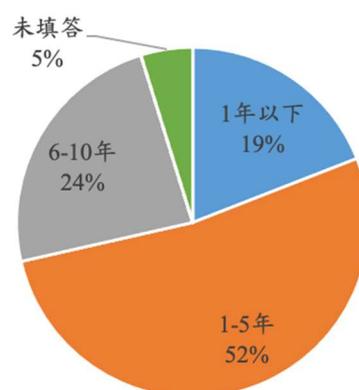


圖 17 學員與防蝕相關工作年資

2. Level 2 學習評估 (Learning)

本職能課程中參與學科與術科之測驗人數皆為 23 人。參加學科之測驗人數 23 位，合格人數 23 位，通過率為 100%；參加術科測驗人數 23 位，合格人數 20 位，通過率為 87%。學員之學術科成績冊如表 34。

學科評量的考題係根據課堂比例原則設計，共分為 A、B、C 卷實施，考題共 60 題，合格分數為 70 分(含)以上，評量時間 60 分，由課程協助人員批改考卷。23 位學員的成績皆超過 70 分，最多學員的術科成績落在 80 至 89 分的級距 (11 人，佔 48%)，合格率為 100%。

術科部分，測驗共分為 5 站，每站考試時間為 10 分鐘，評量共分為 3 大組，每 1 大組又分為 2 小組進行評量，合格分數為 70 分(含)以上。23 位學員的成績最多落在 80 至 89 分 (共 10 人，佔 43.5%) 及 70-79 分 (共 10 人，佔 43.5%)，有 3 人成績低於 70 分，合格率為 87%。

表 34 總結性評量-學術科成績冊(取自國海院 2022 年勞務委託案¹⁷⁾)

註冊序號	姓名	學科成績	合格註記	術科成績	合格註記
高01	楊O一	94	V	79	V
高02	胡O志	92.5	V	77	V
高03	翁O豪	86.5	V	80	V
高04	陳O斌	76	V	77	V
高05	曾O勻	85	V	61	
高06	林O妘	76	V	56	
高07	王O倫	77.5	V	77	V
高08	王O程	88	V	66	
高09	呂O梧	83.5	V	76	V
高10	蔡O修	92.5	V	82	V
高11	蔡O宸	86.5	V	80	V
高12	林O翔	80.5	V	84	V
高13	陳O璋	80.5	V	73	V
高14	顏O泉	73	V	77	V
高15	王O婷	86.5	V	70	V
高16	莊O衛	95.5	V	81	V
高17	黃O逸	89.5	V	81	V
高18	王O迪	86.5	V	84	V
高19	劉O璿	92.5	V	83	V
高20	涂O孟	76	V	75	V
高21	薛O方	79	V	76	V
高23	廖O欽	85	V	81	V
高24	黃O翔	(確診請假)		(確診請假)	
高25	陳O宏	94	V	88	V

第六章 結論與建議

6-1 結論

本研究考量目前國內海洋專業人才並未建立人才職能規格，對於海事相關職能訓練的課程也未被多加以著墨，為促使陸域基層人力轉型，補足陸域工作和海上作業的基本職能落差，強化國內海洋產業技術能量，提高應徵就業力和企業用人的彈性與準確度等，故以當前政府重要發展政策-離岸風電產業為例，將研究重點放於發展與海洋領域相關之離岸風電作業「職能基準」與「職能導向課程」，本研究內容主要區分成三大部分。

1. 離岸風電產業人才需求分析：本研究以探討離岸風電產業運維階段之人力需求為主軸，進行文獻整理與分析，討論發展離岸風電產業人才之必要性、重要性，及影響性，且採用專家焦點會議法，研擬出離岸風電產業運維階段關鍵職業/職類清單。
2. 以 IPO 職能發展模式發展職能基準：依據規劃之離岸風電產業運維階段關鍵職業/職類清單，選定以「離岸作業塗裝人員」為研究主軸，使用 IPO 職能發展模式，透過次級資料分析法、訪談分析法和專家焦點團體法，於本研究中發展出「離岸作業塗裝檢查員職能基準」及「離岸作業塗裝維護人員職能基準」2 項職能基準。
3. 依循教學設計模式建構離岸作業塗裝人員職能課程：依據本研究所發展出之「離岸作業塗裝檢查員職能基準」，採用 ADDIE 教學設計模式辦理職能課程。依據「離岸作業塗裝檢查員職能基準」中之工作任務、行為指標及知識與技能等設計教學訓練目標及教學大綱，並發展具體課程內容，且依據教學訓練目標與工作產出設計學員成果評量工具，計發展出 18 小時課程並於 111 年 9 月進行此職能課程之實施，且於課程辦理後完成本套課程之滿意度與成效分析等評估作業。

6-2 建議

規劃適切的教育模式及培訓課程，促使人才發展與產業需求接軌，是面對現今產業快速變動及全球化競爭情勢下重要之課題。透過職能之建置，規劃相對應的訓練及培育課程，是使人才培訓符合產業用人需求，可達人力供需連結之機制。

本研究以職能為主軸，離岸風力發展產業為例，做為後續推動本土化海洋產業人力培訓及證照機制之前期基礎研究。於本研究中考量產業發展之前瞻性與未來性，展現以離岸風電產業為範疇所需要能力內涵的共通性與必要性，故於本研究中首先進行離岸風電產業人才需求分析，進而依據產業需求發展出「離岸作業塗裝檢查員職能基準」及「離岸作業塗裝維護人員職能基準」2項職能基準，並以依循教學設計模式建構出離岸作業塗裝檢查員職能課程。

未來推動之課題將以本研究作為基礎，以此步驟為依據，擴展至海洋各相關產業，推動職能內容及職能導向課程，並進一步建置符合本院執掌之海洋產業職能課程品質管理機制，其示意圖可參見圖 18。

延續本研究，規劃後續持續努力之方向與推動之課題，包含有

1. 蒐整與分析海洋產業相關資料，研討海洋產業之需求，進行海洋產業人才盤點，確認海洋產業人才能力缺口，規劃並發展海洋產業相關關鍵職業/職類之職能基準。
2. 發展海洋產業相關之職能模型/職能基準，推動學校相關系所及訓練單位共同參與並辦理與海洋產業相關之職能導向課程。
3. 研擬海洋職能訓練單位的認可事項及管理機制，持續帶動職能培訓課程。

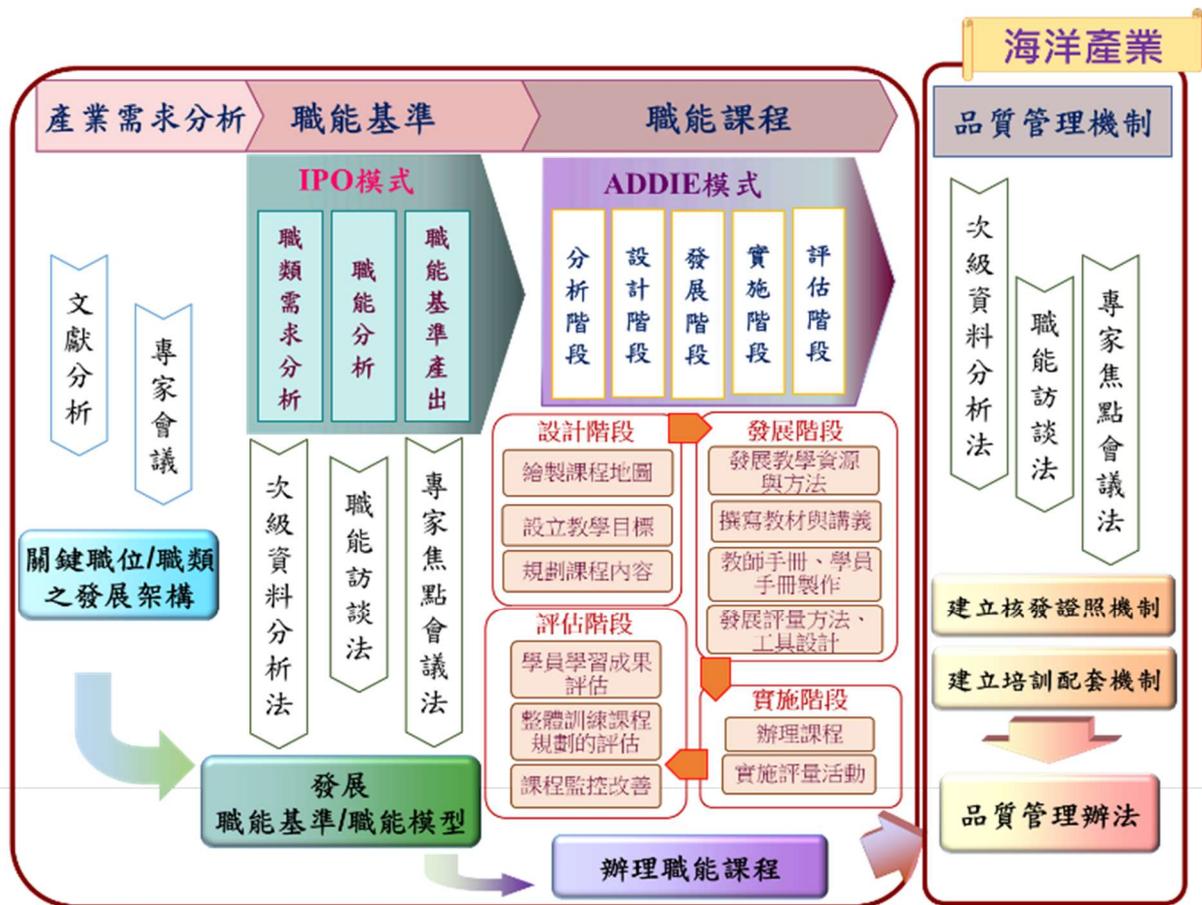


圖 18 本研究執行架構及後續研究規劃示意圖

致 謝

本研究共計辦理 3 場次專家訪談會議、至少 7 場次專家焦點團體會議，以及 18 小時「離岸作業塗裝檢查員」職能課程等，有王自強執行長、李中宏許可經理、吳忠民經理、吳國綸總經理、呂武雄總經理、呂威賢秘書長、柯宗廷董事長、洪乾元專案經理、徐文科經理、孫笠凱資深經理、許首雄業務發展總監、許世希廠長、詹育禔處長、潘宜明經理、戴漢廷經理、羅俊雄正研究員等專家學者(按姓名筆劃排列)之鼎力相助，加上中華民國防蝕工程學會講師群，吳忠民、吳興練、林中群、陳國銘、曾鴻雄、黃齡逸、潘宜民、鄭光壯、魏豐義等講師(按姓名筆劃排列)的鼎力支持，無私地分享自身寶貴經驗，並熱心給予專業建議，促使本研究之內容可更符合產業界所需，品質亦更加的完善，於此由衷感謝。

此係國家海洋研究院 111 年項下業務費執行之內容，承蒙陳建宏院長及邱永芳前院長等院內長官與同仁，以及所有參與者之協助，謹致謝忱。

參考資料

1. 經濟部標準檢驗局 (2022), 離岸風力發電技術規範 (草案)。
2. 中華民國防蝕工程學會 (2022), 鋼結構塗裝檢查員訓練班, 取自 <https://www.anticorr.org.tw/>。
3. 張珮錡、謝馥蔓、黃千綺 (2022.06), 以 IPO 模式研析離岸作業水上支撐結構檢修人員職能基準, 政策與人力管理第 13 卷第 1 期 P.75-100。
4. 中華民國國家發展委員會 (2021), 六大核心戰略產業推動方案, 中華民國國家發展委員會。
5. 勞動部勞動力發展署 (2021), 110 年職能基準品質認證說明會 (指引手冊), 勞動部勞動力發展署。
6. 李欣穎 (2021), 淺談國際水下基礎防蝕塗裝技術及證照, 金屬工業研究發展中心。
7. 經濟部工業局 (2020), 離岸風力發電產業 2021-2023 專業人才需求推估調查, 經濟部工業局。
8. 勞動部 (2020), 職能發展及應用推動要點, 勞動部。
9. 勞動部發展署 (2020), iCAP 職能發展應用平台, 取自 <https://icap.wda.gov.tw/>。
10. 經濟部 (2019), 產業創新條例, 經濟部。
11. 朱金元、謝明志、羅建明、王俊欽、溫志中、林鳳嬌、周偉龍、葉秀貞 (2018), 離岸風電水下技術研發, 交通部運輸研究所, ISBN:978-986-05-6639-0
12. 台灣海洋工程學會 (2018), NACE 塗裝檢驗師認證課程, 取自

<http://www.tsoe.org.tw/placard.asp?id=133>。

13. 勞動部勞動力發展署 (2017), 職能基準發展與應用推動計畫-職能基準發展指引, 勞動部勞動力發展署。
14. IMPP.(2022),NACE Coating Inspector Program, Available from <https://www.ampp.org/education/education-resources/courses-by-program/coating-inspector-program>
15. Together abroad (2022), COATING, PAINTING QC INSPECTOR JOB DESCRIPTION,
16. Available from <https://www.togetherabroad.nl/coating-painting-qc-inspector-job-description-template.html>

附錄

附錄 1 第一場關鍵職業/職類專家焦點會議紀錄

時間：2021 年 9 月 29 日(星期三)

地點：Google Meet 視訊會議

出席人員：興達海洋基礎股份有限公司總經理(E01)、台灣風能協會秘書長(E02)、台灣捷熱能源股份有限公司海鼎離岸風電計畫許可經理(E03)、台灣海洋重工股份有限公司董事長(E04)、上緯新能源股份有限公司運作維護部資深經理(E05)、台灣電力股份有限公司再生能源處離岸營運組經理(E06)、台灣美利堅驗船有限公司業務發展總監暨台灣首席代表(E07)、財團法人驗船中心再生能源處處長(E08)、文藻外語大學教授(C01)、國家海洋研究院副研究員

會議紀錄：

壹、介紹計畫背景(略)

貳、討論議題

議題一：離岸風電的關鍵職位/職類為何。

議題二：從需求性、重要性、影響性分析關鍵職位/職類。

議題三：確認至少三項關鍵職位/職類。

參、討論與決議：

一、由每位專家提出職業與職類，討論與決議共 16 項目，如下。

1. 銲接技師(高級工程師)
2. 油漆噴塗技師
3. NDT 非破壞檢測人員
4. 第三方鑑定人員(檢測、報告判讀、機具船舶、海事保險)
5. 尺寸控制人員
6. HSE 工安衛生人員
7. 離岸風力機檢修人員
8. 變電站檢修人員
9. 海事協調人員(海事工程專案經理)
10. 運維船高級操作人員(海事工程船員、工程船技師、技術人員)
11. 外國供應商接口人員
12. 合約管理人員(租船、海事、採購、財務保險、營造管理)

13. 監控系統工程師 (效率工程師)
14. 品質工程師 Quality Manager
15. 離岸風電技師 Offshore Specialist
16. 水下載具操作人員 ROV

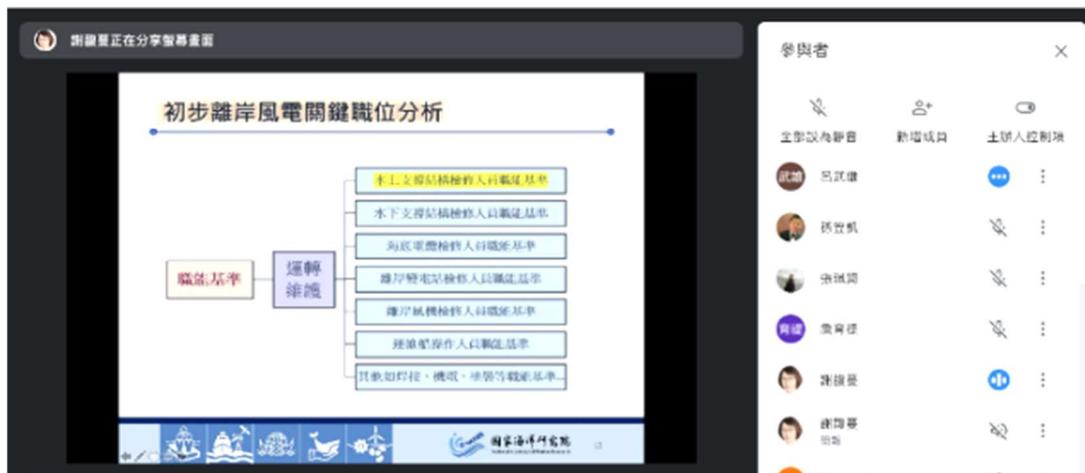
二、由專家決議的關鍵職位/職類最高票數前 5 項為，「NDT 非破壞檢測人員」、「HSE 工安衛生人員」、「離岸風力機檢修人員」、「海事協調人員 (海事工程專案經理)」，以及「運維船高級操作人員 (海事工程船員、工程船技師、技術人員)」。

肆、關鍵職位/職類討論逐字紀錄 (擷取)

- (E01)：目前缺少重工業、銲工。如何培養好的銲接技師為一重點，第二是防蝕噴塗技師，噴漆/角度/膜厚等挑戰性還是很大，第三是 NDT 非破壞檢測人員，去年業主沃旭請 SGS 來做，也是發現國內技術不足，最後是為尺寸控制人員。也盼台灣能利用此等計畫，做產業轉型，開始進入重工業。
- (E02)：第一為 HSE 工安衛人員，從影響性、迫切性跟嚴重性來看這是一個在離岸風電產業不能缺少的人員，對國內既有人員做一定程度的培訓，可以很快進入風電產業，第二是變電站的檢修人員，在我的觀點看來，離岸風力機只要停下來就是收入的損失，這個對風場的投資效益很高，且發生頻率高，所以如果國內要做的話，風機跟變電站的檢修人員是可以大力去發展職能訓練的部分。風機檢修人員需要同時具備電機、機械、異壓、控制等四種，有共通性的訓練，另外在針對不同的風機品牌有不同的地方開進階課程，不同的風力機可以由系統商去做，但國內要有可以一般性的風力機維修人員。另外是英文能力的提升與加強。
- (E06)：海事協調人員為必要。了解工序、管控與調度船隻、排程、人員進出、與外界聯繫、監控整個風場是否有非允許的工作船或飛機進出，且需熟悉工序與場域狀況，這是陸域風電轉到海上風電的新的工作，應該優先建置這類的人員，銜接陸上與海上的管理與人力，目前台灣也沒有此職類。
- (E07)：海事協調人員也是我建議的重要職位，在施工的參與方 (海纜、船舶、水下基礎、風機等)，可能一天會有不同廠商的人員，海事協調人員像是一個專案經理，已朝向本土化來說是比較遠程的職位，但是非常重要。第二是海事工程船的船員，這是比較急迫的，宏華、中鋼、台船等有船舶工程，但有專業船員的問題，利基於既有船員訓練 STCW 發展我們自己本土化的訓練。第三是建議外國供應商接口人員，不需要真正去修理，至少要知道發生問題的時候應找什麼樣的人，例如風機、變電站、電纜的國外供應商。
- (E08)：海事協調人員或專案經理，基本上 IMO 的 A107928 已有這個職位，國際上也有核發證書 (由主管機關發的 OIM 執照)，是海事工程裡面的最高決策者。海事工程船員除了 STCW 也有在轉訓成為更高階的人員，也是本來就有規定。可以把專案經理獨立出來，像是適合海域的、運維、變電等情境延伸的專案經理部分。第二個部分，針對檢測、檢驗、到現場看檢測人員是否有符合規定、報告判讀等第三方鑑定人員，實務上會有這些需求。離岸風電是跨領域職業，保險單位不清楚工程單位的細節，就會仰賴第三方單位去做說明，以作後續的動作，在國際上常見透過第三方做訊息傳遞，未來對台灣要走向國際是有幫助的。

- (E03)：因為離岸電的牽涉比較廣，因此合約管理人員的訓練很重要，是中高階的工作，橫跨租船、海事採購、服務等合約，種類較廣，目前開發商有面臨到一些合約的狀況，後續載運維不同產業進來之後，合約的管理是很重要的，最好有法律背景，但也不一定。
- (E05)：離岸風電運維很廣，以重要性、需求性與迫切性來說，第一是效率工程師、監控系統工程師（AI、Scada Engineer、資料庫分析、視覺化），第二是品質工程師/生管 Quality manager，第三個離岸風電技師 Offshore Specialist，做結構與安全設備的檢查。先前貴院發展的水上支撐結構只是一個面向，還有安全、焊接等一般技術，會有 BoP 的 technician 也應考慮，因為如果要做細部的會找專業廠商或第三方，是需要離岸風電技師 Offshore Specialist 去做比較廣的初步檢查，在國外是 high level 的高等級職位。
- (E04)：運維服務項目許多職位都很重要，風機、BoP、維護資源（碼頭後勤、船舶、海事協調中心）、還有風場運維管理等四大塊，其項下還可以再細分，相關的職缺其實都算重要，台灣做比較多的像 HSE、QA/QC 品管稽查、一般工程師、財務合約等專案管理，也建議可以朝向學校是否可以教、學生/年輕人願不願意做等構面來思考。以運維來看的話，以出險的角度來看，海纜檢修人員是最重要的，海纜壞掉可能整個風場就掛掉了。

伍、會議照片



附錄 2 第二場關鍵職業/職類專家焦點會議紀錄

時間：2021 年 10 月 18 日(星期一)

地點：Google Meet 視訊會議

出席人員：英商費舍海洋服務股份有限公司總經理 (E09)、台灣風能協會秘書長 (E02)、台灣捷熱能源股份有限公司海鼎離岸風電計畫許可經理 (E03)、台灣海洋重工股份有限公司董事長 (E04)、上緯新能源股份有限公司運作維護部資深經理 (E05)、台灣電力股份有限公司再生能源處離岸營運組經理 (E06)、台灣美利堅驗船有限公司業務發展總監暨台灣首席代表 (E07)、財團法人驗船中心再生能源處處長 (E08)、文藻外語大學教授 (C01)、國家海洋研究院副研究員

會議紀錄：

壹、介紹計畫背景與第一次會議結論報告 (略)

貳、討論議題

議題一：離岸風電的關鍵職位/職類配分結果。

議題二：討論其他關鍵職類/職位。

參、討論與決議：

一、根據第一場專家會議結果，請專家針對「營運支援類」與「設備維修類」，並綜合重要性、需求性、影響性給予職位分數，每職位給予 1~15 分，越重要/高需求/高影響力的越高分，並進行討論。

二、討論其他關鍵職類/職位，決議中於(1)營運支援類：新增「Planner(規劃師或排程管理師)」與「離岸風電許可經理」；(2)設備維修類：新增「海底電纜電機工程人員」與「海底高壓電電機工程人員」。

肆、關鍵職位/職類討論逐字紀錄 (擷取)

(E09)：海纜電機工程人員(Electrician/ HD Technician)，以及高壓電電機工程人員(SAP-Senior Authorize Person 現場技術人員/ CE-Control Engineer 控制室值班主任/AE- Authorize Engineer 高壓電服務站主任技師)，海纜電機工程人員會用到 ROV 載具，埋深檢測的時候會非常需要到操作 ROV 的人員。在運維階段，海纜最常碰到 on plan repair，產生的錯誤或瑕疵造成電纜壞掉，此時需要高壓電相關人員去做 fault finding，找到斷點後，會做 jointing，此時會需要到海纜相關的專業人才，兩者其實是密不可分的，在外商(開發商)中會是需要這兩種職位。

(謝)：未來有需要可跟吳總配合，將台灣國內離岸風電的職稱與國際的職稱做對接。

(E03)：國外的系統與台灣相對應的拿來修改比較容易。

(E06)：海纜上的修護最重要的是故障點的定位，依照專長的領域使用設備，並且通訊線、高壓電接續工作很重要，接續不好就是另外一個破壞點。

(張)：國海院是隸屬海委會，雖然發展的職能基準是離岸風電，目前本計畫做的職類會跟海洋事務相關的，才能符合本院職掌範圍。

(E07)：第一場會議提出的電銲技師就不合適，因為訓練完就會去其他產業(像是半導體業，薪水

更高)。離岸風機也比較不相關。海底電纜、海事、船舶訓練等就是有關係。

(E02)：回到目的事業主管機關，與船有關，是與交通部有關，要走什麼船是自己的選擇。與電有關是經濟部有關，但經濟部培養的電機人員，會不會走到離岸風電會比較難區分。海洋事務與海洋法規是與國海院有關。另可提供參考資料「大電力人才，工研院已經成立「電網學院」進行專業培訓 <https://college.itri.org.tw/powerschool/#section3>」。

(E03)：目前列出的職缺都有，離岸風電是附加範疇，這些職能是原本職業訓練沒有辦法涵蓋到的，補充前提之內容，離岸風機的檢修人員是額外需要訓練的狀態。

(E07)：海事協調人員在開發階段非常重要。

(E09)：目前已有培育 4-8 位的本土海事協調人員(Marine Coordination/ client rape)，管船、人、證照，在製造比較需要，O&M 比較不需要。但如果到 permitting 是屬於離岸風電許可經理的工作，包含到在地政府機關溝通等部分。

(謝)：職缺大、比較有就業力的是比較優先發展的，有例行性的操作程序，加上策略性的思考。

(E07)：海事協調人員的就業力來說，船員的需求最高，人員折損高，船上要掛中華民國國旗，要有中華民國的船員執照。

(E04)：CTV 與 SOV 支援船舶在施工與運維階段都會遇到，CTV 是近程、天氣好。可以思考「這個職缺是不是新的業務？」「這個業務範圍與海委會是否相關」。例如 NDT 在岸上已經培養有很多人員，之後一部分人員到海上去做，但是相關的規範與訓練已經算是完善，國海院如果要做 NDT 的職能會需要進一步出來思考。另外經濟部也已經有在培訓陸上風力機人員，但是到海上的話，是由地理位置去區分會是屬於海委會或是文資部的，還是依照職位本身的性質去區分。最後是許可經理，好像是比較難訓練這個職位，可能是公部門轉過來做申請，像是公關、政治的背景，比較不是屬於專業技術面。

(E02)：現階段需要加入主管機關的立場，但不必然需要刪除，後續 survey 勞動部、經濟部的相關訓練人才如果已經有在做，則是比較不需要由海委會發展。也可以既有的系統是否有不足。離岸風力機檢修人員的部分，經濟部有委託金工海洋創新中心進行培訓。

(E03)：海事協調人員分成很多層面，開發商本身會有，許多工程都是一個團隊工作，每個團隊工作也會有一個協調人員。另許可經理會比較像是開發商角色，對法規、環境要比較敏銳，比較無法用課程訓練，是一個綜合累積的經驗。

(E02)：律師界對許可經理也很重視，但他們認為的範圍包含合約與併購，他們已經有開設相關課程，開始訓練相關的人進入離岸風電中。

伍、會議照片



附錄 3 「離岸作業塗裝人員職能分析」第一場專家訪談會議紀錄

時間：2021 年 11 月 02 日(星期二)

地點：國家海洋研究院會議室

訪談對象：中華民國防蝕工程學會王○強秘書長

訪談人員：文藻外語大學國際企業管理系謝馥蔓教授、國家海洋研究院張珮錡副研究員

會議紀錄：黃千綺研究助理

會議紀錄摘錄內容：

1. 彙整會議前王秘書長所提供之資料內容，並蒐集次級資料，彙整後作為訪談底稿。
2. 統一專有名詞：海上作業防蝕系統維護。
3. 工作先是設計與規劃，再來才是檢測與修護，但設計規劃跟檢測修復人員不同，在台灣能做設計規範的需求少，運維階段的檢測與修護能做的人也很少。
4. 工作任務可分為 T1 防蝕系統運維檢測、T2 防蝕系統運維修復。

(1) T1 防蝕系統運維檢測之行為指標：

首先要先跟業主討論海上作業防蝕系統檢測計畫書之內容。

再來是解讀計畫的工法與程序原理，根據計畫去做操作，要先熟悉了解檢測原理，熟悉檢測工法，等實際要出去的時候，要確認與校正所需之設備與材料（硬體）。

出海工作是由公司告知，由公司和業主確認船期，不會由檢測人員負責氣候的部分。

在進入工作區域前要配戴 PPE，再開始執行結構腐蝕、陰級保護與塗裝系統檢測，不宜將步驟寫出來，因為技術會陸續更新，建議先寫大的 Scope。

防蝕人員不需要去做善後的工作，此類人員不需要去分析判讀資料。

(2) T2 防蝕系統運維修復行為指標：

要理解並依照檢測結果後產出之修復計畫去跟業主商討需要動火，向業主討論，取得業主同意後去執行。因為修護與檢測不同的地方是需要動火，一定需要業主同意且有業主陪同。

修復結構腐蝕、失效陰級保護與塗裝系統。

修復完成之後，修復後的檢測是其他人。



附錄 4 「離岸作業塗裝人員職能分析」第一場專家團體會議紀錄

會議時間：2021 年 11 月 12 日(星期五)

會議地點：Google Meet 視訊會議

出席人員：中華民國防蝕工程學會王○強秘書長、柏林股份有限公司品保部吳○民經理、台灣國際造船股份有限公司塗裝工場主任暨台船防蝕科技股份有限公司洪○元專案經理、永記造漆工業股份有限公司潘○明研發處防護與船舶塗料部經理、資商貿易有限公司暨鈺福塗裝工程顧問有限公司戴○廷離岸風場運維經理、工業技術研究院材料與化工研究所羅○雄正研究員

會議紀錄摘錄內容：

壹、計畫目的與職能基準說明（略）

貳、議題討論

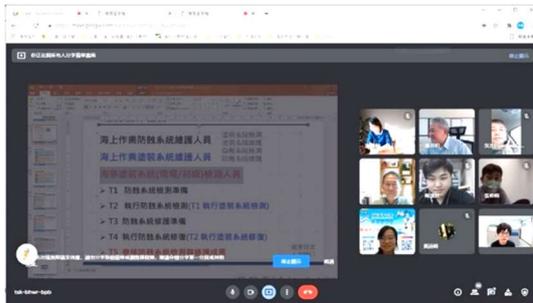
發言人	重點紀錄
台船 洪主任	<ul style="list-style-type: none"> 藉由觀察確認施工方向的正確性是很重要的環節，故建議加入一項工作任務「T5 查核防蝕系統檢測與修護成果」。 台船目前的培訓有 NACE Level 1 大約 10 多位，以前挑選工程師去 NACE Level 2，但是工程師之後可能轉調去其他單位等問題，目前的做法為請現場技術人員去做進階培訓，檢測的人必須要自己會去做，才能去帶領維護施工人員，檢查員必須要懂基礎的施工。
資商&鈺福 戴經理	<ul style="list-style-type: none"> P2.2. 可能不是由維護人員(worker)做，是另外一個人去做，這是由兩種人去執行兩種體系，維護人員去執行工作，但不代表可以正確使用設備。 檢測(Inspection)是專業的工程師才能去做，維護人員跟檢驗人員不一樣的人員。陰極防蝕 Level 4 等級的能同時做維護人員和檢測人員的工作。 以防蝕系統維護人員可以分成：塗裝系統檢測、塗裝系統維護、陰極系統檢測、陰極系統維護，四大種人，每一種人都很缺乏，檢測人員是比較不好找到，且不好培養的人，在未來如果風機要維持，檢測人員的重要性非常高。 現場維護人員可使用國內防蝕學會在培養的人，但若到檢測部分還是要以國外 NACE 證照為主。
工研院 羅博士	<ul style="list-style-type: none"> 防蝕的範疇過大，包含水上塗裝、水下陰極防蝕，建議人員名稱可以改成塗裝或者更再聚焦，而海事作業的範疇比海上作業涵蓋更廣。 工作任務是先檢測後維修的概念，但這是不同 level 的人，T2T4 施工者 worker 會要懂表面處理、噴砂等，T1T3 是比較高階的人，T5 查核驗證又更高階。 目前在業界先有檢測人員發現有瑕疵，在外包工程公司進行修復，必須要有專業人員上去看狀況，或是監測系統發現狀況，由檢測人員 PM 與業主討論該做甚麼修復，在外包塗裝工程公司。
柏林 吳經理	<ul style="list-style-type: none"> 維護的作業是一個項目，防蝕系統維護是一個工項，會涵蓋不同人去做裡面的要項，如同先前專家們所談及。 海上作業除了塗裝，海上作業全部都要算的話，水下也會包含在維護作業內。建議從國海院要做的工作項目是哪些，從作業流程去思考。

發言人	重點紀錄
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 維護人員由塗料廠商去訓練，由指引者、依照作業流程去施做，只要能按照去做就合格。但檢測比較不同，是進行到下一步驟的把關人員，目前的檢查人員所需要的資格是比較嚴厲，中華民國防蝕協會目前已經訓練 400 多位人員(以鋼結構為主)，國內是有能力訓練合格人員，但現在離岸風電的系統商是外商，他們都會傾向國外的規範，台灣未來走的方向要與國際接軌，受到國外系統商的認可。
<p>永記 潘經理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 塗裝系統在地化與國際接軌，有 ISO 和 CNS 接軌，在認證方面也需要朝這樣的方向，防蝕協會有 CIP(施工的人才資格)在海事方面比較缺乏。 ◆ 檢測要有專業人員來看，維護的人也需要有專業知識，目前維護人員的操作錯誤比較嚴重，維護與檢測的訓練建議放一起，先訓練維護人員，再訓練檢測人員，後面是檢測人員，在指導施工的時候也要提供塗料的專業技術訓練。

參、決議：

1. 維護人員與檢測人員為不同的人員執行。
2. 以水上與水下又分為塗裝(水上)與陰極(水下)防蝕系統。
3. 考量檢測的養成與培育，職類名稱可為「海事塗裝(現場/初級)檢測人員」。
4. 後續規劃：進行 2 場次訪談會議，訪談對象為台灣國際造船股份有限公司與柏林股份有限公司。

肆、會議照片



附錄 5 「離岸作業塗裝人員職能分析」第二場專家訪談會議紀錄

時間：2021 年 11 月 23 日(星期二)

地點：滿緣訓練教室(高雄市前金區自強一路 22 號 4F)

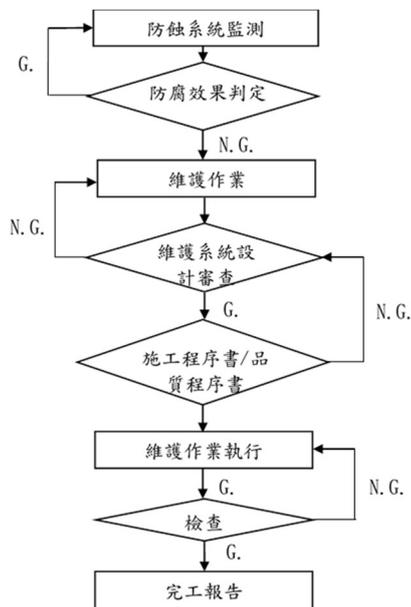
訪談對象：中華民國防蝕工程學會塗膜技術委員會吳○民主任委員

訪談人員：文藻外語大學國際企業管理系謝馥蔓教授、國家海洋研究院張珮錡副研究員

會議紀錄：黃千綺研究助理

會議紀錄摘錄內容：

1. 塗裝作業流程：



2. 人員範疇

工序	工法	鋼結構
<ul style="list-style-type: none"> ● Designer 設計 ● Worker 維護 ● Inspector 檢查 ● Monitor 監測 	<ul style="list-style-type: none"> ● 塗裝/表面處理 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大氣區 ● 飛濺區
	<ul style="list-style-type: none"> ● 陰極保護 ● 陰極保護與塗層 	<ul style="list-style-type: none"> ● 水下

3. 人才需求與發展防蝕系統職能模型

- 塗裝的人才需求較陰極保護多
- 塗裝與表面處理依照工序來看，比較有人才需求的職能模型為：
 - (1) 海上鋼結構防蝕塗裝檢查員
 - (2) 海上鋼結構防蝕塗裝維護人員

4. 根據 11 月 12 日第一次專家會議的討論內容，參考次級資料與防蝕協會「鋼結構防蝕檢查員」課程內容，產出「海上鋼結構防蝕塗裝檢查員職能模型」作為職能訪談底稿。

(1)工作任務修正軌跡

原工作職責	專家意見
T1 塗裝系統檢驗前準備	T1 <u>塗裝檢查作業</u> 準備
T2 塗裝系統檢驗	T2 <u>執行塗裝檢查</u> T3 <u>維護後竣工檢查</u>

(2)工作產出修正軌跡：

原工作產出	專家意見
新增	02.1 <u>塗裝作業品質檢查表</u> 02.2 <u>異常處理單</u>
02.1 檢驗紀錄	03.1 <u>驗收報告</u>

(3)行為指標修正軌跡：

原行為指標	專家意見
P1.1 與業主討論塗裝系統檢驗範圍與內容。	P1.1 與業主討論 <u>塗裝檢查</u> 範圍與內容。
P1.2 解讀檢驗計畫書或品管計畫書的工法和程序原理。	P1.2 <u>確認施工計畫書/品質計畫書</u> 的工法和 <u>作業程序</u> 。
P1.3 依照檢驗計畫書或品管計畫書，確認檢驗所需的設備和材料。	P1.3 依照 <u>施工計畫書/品質計畫書</u> ， <u>確認檢查作業</u> 所需的 <u>塗裝儀器</u> 和材料， <u>及塗裝儀器的校正週期</u> 。
P1.4 遵守檢驗之產品資料表、安全資料表、職業安全衛生及相關法規，以確保能正確與安全的操作。	P1.4 <u>確認塗裝工程相關文件的規格符合原設計規範</u> 。
新增	P1.5 <u>針對與原始規範不符合處，與業主或授權人員溝通應遵循的處理方式</u> 。
P2.1 確認與記錄氣候條件。	刪除
P2.2 正確穿戴安全護具進入檢驗場址。	P2.1 正確穿戴安全 <u>防護具</u> 進入 <u>檢查</u> 場址。
P2.3 依據檢驗計畫書，使用正確的設備和材料，依序實施塗裝品質檢驗。	P2.2 依據 <u>施工計畫書/品質計畫書</u> ，使用正確的 <u>儀器</u> 和材料，依序實施塗裝品質 <u>檢查</u> 。
P2.4 依照品管計畫書，判讀塗裝完整性，並完成檢驗紀錄。	P2.3 <u>紀錄塗裝作業品質檢查表</u> ， <u>並向業主回報檢查紀錄結果及與原始規範</u> 不符合的項目。
P2.5 向業主回報檢驗紀錄結果與不符合的項目。	
新增	P3.1 <u>依照施工計畫書/品質計畫書的規範，判讀檢查數據的符合度，並完成驗收報告，繳交給業主</u> 。
新增	P3.2 <u>檢查儀器的完整性，進行必要之保養</u> 。

(4)知識修正軌跡：

原知識內涵	專家意見
K01 職業安全衛生及相關法令規則	刪除
K02 塗裝技術規範	
K05 塗裝作業	K01 塗裝工法
新增	K02 防蝕塗裝檢查儀器 K06 防蝕原理 K07 腐蝕環境分類

K03 塗裝設備	K03 <u>施工設備</u>
K04 塗裝材料與表面處理	K04 <u>防蝕塗料</u> K05 表面處理 <u>方式</u>
K06 安全防護具規範	K08 安全 <u>防護具</u> 規範

(5)技能修正軌跡：

原技能內涵	專家意見
S01 危害辨識 S02 風險評估 S03 海氣象判讀能力 S05 塗裝材料實務	刪除
新增	S01 閱讀能力 S02 英文能力 S04 防蝕塗裝作業流程 S05 溝通表達能力 S09 目視檢查技術 S11 判讀能力 S12 儀器保養能力
S04 塗裝設備應用	S03 <u>防蝕塗裝儀器操作能力</u>
S06 塗裝品質檢驗	S08 塗裝品質 <u>檢查技巧</u>

(6)塗裝維護的工作包含：

- ◆ 有機作業溶劑
- ◆ 局限空間作業
- ◆ 油漆
- ◆ 表面處理
- ◆ 準備油漆適當用量
- ◆ 搭架、設備與耗材
- ◆ 攀爬技術等。

會議照片：



附錄 6 「離岸作業塗裝人員職能分析」第二場專家訪談會議紀錄

時間：2021 年 11 月 25 日(星期四)

地點：台灣國際造船(股)公司（高雄市小港區）

訪談對象：台灣國際造船股份有限公司塗裝工場主任暨台船防蝕科技股份有限公司洪○元專案經理

訪談人員：文藻外語大學國際企業管理系謝馥蔓教授、國家海洋研究院張珮錡副研究員

會議紀錄：黃千綺研究助理

會議紀錄摘錄內容：

1. 確認職能模型內容

(1)工作任務修改軌跡

原工作職責	專家意見
T1 遵守塗裝規定	T1 <u>塗裝準備</u>
T2 進行塗裝修護	T2 進行塗裝修護 T3 <u>完成塗裝修護</u>

(2)工作產出修正軌跡

原工作產出	專家意見
新增	03.1 <u>修護報告</u>

(3)行為指標修正軌跡

原行為指標	專家意見
P1.1 依據施工計畫書，確定待處理的作業範圍檢查所需儀器/設備材料的適當用量。	P1.1 依據施工計畫書的 <u>內容</u> ， <u>確認塗裝</u> 作業範圍，檢查所需設備/ <u>工具</u> /材料的適當用量。
P1.2 遵守塗裝工程相關文件的規定，以正確與安全的實施修護作業。	P1.2 <u>事先接受 CPT(Coating Procedure Testing)訓練，取得作業資格</u> ，以正確和 safely 實施修護作業。
P2.1 正確穿戴安全護具進入維護場址。	P2.1 正確穿戴安全護具進入 <u>修護</u> 場址。
P2.2 依據施工計畫書，使用正確的儀器和材料，依序實施塗裝修護作業。	P2.2 依據施工計畫書，使用正確的 <u>設備/工具</u> /材料，依序實施塗裝修護作業。
P2.3 執行期間須確實遵守塗料的產品與安全要求，以確保修護依規範進行。	P2.3 <u>依循塗料的應用指引(Application Guide)</u> ，執行塗裝修護。 P2.4 <u>自主檢查立即可見的修護過程與成果是否依循施工計畫書的標準。</u>
P2.4 完成修護後，通知專責人員，並配合竣工後檢查作業。	P2.5 <u>依據塗裝驗收準則，完成塗裝修護後，通知專責人員檢查塗裝任務的完成度。</u>

(4)知識修正軌跡

原知識內涵	專家意見
K01 塗裝工法 K02 表面處理工法 K03 施工儀器/設備 K04 防蝕塗料 K05 安全防護具規範	K01 塗裝 <u>原理</u> K02 表面處理 <u>原理</u> K03 施工設備/ <u>工具</u> K04 塗料 <u>性質</u> K06 安全防護具規範
新增	K05 <u>基礎英語專有名詞</u> K07 <u>塗裝驗收準則與指標</u>

(5)技能修正軌跡

原技能內涵	專家意見
S02 塗裝作業 <u>與技術</u> S03 表面處理作業與技術 S04 <u>工作船舶或人員運輸船</u> 登塔技術	S02 塗裝作業 S03 表面處理 <u>工法</u> S04 登塔技術
新增	S06 <u>溝通能力</u>

2. 塗裝介紹

- 表面處理：噴砂、動力工具、手工具（砂紙）、火焰噴射、水噴射
- 塗裝工程：表面處理外的油漆工程、如何使用工具進行塗裝
- 塗裝原理：SWORD 塗裝環境、塗料性質
- 塗裝工法、做完依照塗裝規格指標自主檢查等

3. 塗裝應用

- 船舶
- 鋼結構：OSS 海上變電站、鑽油平台
- 塗裝公司

4. 其他建議國海院可發展的職類/職位

- 船舶-船長（動力小船）
- 海上起重人員
- 水域勘查人員（技術）

會議照片：



附錄 7 「離岸作業塗裝人員職能分析」第二場專家團體會議紀錄

會議時間：2021 年 12 月 8 日(星期三)

會議地點：Google Meet 視訊會議

出席人員：王強科技有限公司王○強執行長暨中華民國防蝕工程學會秘書長、柏林股份有限公司 吳○民品保部經理、台灣國際造船股份有限公司 洪○元塗裝工場主任暨台船防蝕科技股份有限公司專案經理、永記造漆工業股份有限公司 潘○明研發處防護與船舶塗料部(PMC)經理、資商貿易有限公司暨鈺福塗裝工程顧問有限公司 戴○廷離岸風場運維經理、工業技術研究院 羅○雄材料與化工研究所正研究員

會議紀錄摘錄內容：

- 壹、介紹計畫背景(略)
- 貳、前次會議報告(略)
- 參、討論議題

議題一：確認行為指標之完整性。

討論與決議：

工作任務	原行為指標	修正後行為指標
T1 塗裝檢查作業準備	無	P1.2 <u>詳讀前次移交之施工紀錄或腐蝕評估紀錄。</u>
T1 塗裝檢查作業準備	P1.3 依照施工計畫書/品質計畫書，確認檢查作業所需的塗裝儀器和材料，及塗裝儀器的校正週期。	P1.4 依照施工計畫書/品質計畫書，確認檢查作業所需的塗裝 <u>檢查</u> 儀器和材料，及塗裝 <u>檢查</u> 儀器的校正週期。
T2 執行塗裝檢查	P2.1 正確穿戴安全防護具進入檢查場址。	P2.1 正確穿戴 <u>個人</u> 安全防護具進入檢查場址。
T3 維護後竣工檢查	P3.1 依照施工計畫書/品質計畫書的規範，判讀檢查數據的符合度，並完成驗收報告，繳交給業主。	P3.1 依照施工計畫書/品質計畫書的規範，判讀檢查數據的符合度，並完成 <u>完檢</u> 報告，繳交給業主。

議題二：確認工作產出之完整性。

討論與決議：

工作任務	原工作產出	修正後工作產出
T3 維護後竣工檢查	O3.1 驗收報告	O3.1 <u>完檢</u> 報告

議題三：確認知識之完整性。

討論與決議：

工作任務	原知識	修正後知識
T1 塗裝檢查作業準備	K01 塗裝原理 K02 防蝕塗裝檢查儀器 K03 施工設備 K04 防蝕塗料 K05 表面處理方式 K06 防蝕原理	K01 <u>防蝕</u> 塗裝原理 K02 防蝕塗裝檢查儀器和材料 K03 施工設備/ <u>工具/材料</u> K04 防蝕塗料 <u>性質</u> K05 防蝕原理 K06 腐蝕環境分類

	K07 腐蝕環境分類	
T2 執行塗裝檢查	K02 防蝕塗裝檢查儀器 K03 施工設備 K04 防蝕塗料 K05 表面處理方式 K08 安全防護具規範	K02 防蝕塗裝檢查儀器和材料 K03 施工設備/工具/材料 K04 防蝕塗料性質 K07 個人安全防護具規範與類型 <u>K08 目視檢查原理</u> <u>K09 塗裝品質標準</u> <u>K10 海氣象知識</u>
T3 維護後竣工檢查		<u>K11 塗裝驗收準則與指標</u>

議題四：確認技能之完整性。

討論與決議：

工作任務	原技能	修正後技能
T1 塗裝檢查作業準備	S01 閱讀能力 S02 英文能力 S03 塗裝作業 S04 防蝕塗裝儀器操作能力 S05 防蝕塗裝作業流程 S06 溝通表達能力	S01 閱讀能力 S02 英文能力 S03 防蝕塗裝儀器操作能力 S04 防蝕塗裝作業流程 <u>S05 塗裝修護技能</u> S06 溝通表達能力 <u>S07 問題解決能力</u>
T2 執行塗裝檢查	S03 塗裝作業 S04 防蝕塗裝儀器操作能力 S05 防蝕塗裝作業流程 S07 <u>工作船舶或人員運輸船登塔技術</u> S08 通訊系統操作 S09 塗裝品質檢查技巧 S10 目視檢查技術 <u>S11 檢查文件化技巧</u>	S03 防蝕塗裝儀器操作能力 S04 防蝕塗裝作業流程 <u>S05 塗裝修護技能</u> S08 登塔技術 S09 通訊系統操作 <u>S10 個人安全防護具使用</u> S11 塗裝品質檢查技巧 S12 目視檢查技術 <u>S13 緊急應變</u>
T3 維護後竣工檢查	<u>S11 檢查文件化技巧</u> S12 判讀能力 S13 儀器保養能力	S14 判讀能力 S15 儀器保養能力 <u>S16 報告撰寫能力</u>

議題五：選擇態度並確認其完整性。

討論與決議：

選擇 7 項態度，分別為：

- A01 主動積極：不需他人指示或要求能自動自發做事，面臨問題立即採取行動加以解決，且為達目標願意主動承擔額外責任。
- A02 正直誠實：展現高道德標準及值得信賴的行為，且能以維持組織誠信為行事原則，瞭解違反組織、自己及他人的道德標準之影響。
- A03 自我管理：設立定義明確且實際可行的個人目標；對於及時完成任務展現高度進取、努力、承諾及負責任的行為。
- A04 團隊意識：積極參與並支持團隊，能彼此鼓勵共同達成團隊目標。
- A05 壓力容忍：冷靜且有效地應對及處理高度緊張的情況或壓力，如緊迫的時間、不友善的人、各類突發事件及危急狀況，並能以適當的方式紓解自身壓力。
- A06 對應不確定性：當狀況不明或問題不夠具體的情況下，能在必要時採取行動，以有效釐清模糊不清的態勢。

- A07 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節，精確地檢視每個程序，並持續對其保持高度關注。

議題六：確認建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件。

討論與決議：

具備現場塗裝經驗 3 年以上或 AMPP(NACE/SSPC-PCI)/FROSIO 2 級以上，及效期內之 BOSIET/Survival Certificate。

肆、專家其他建議（重點摘錄）

1. 檢查員是綜觀整體狀況，帶領近岸海上修復施工，小船的位子約 12 位，但會有塗裝、機電等單位，因為位子是不夠的，一個人會有 1-2 種能力。12 人的船出海約 75 萬，較大型船的租金 150 萬台幣，包含人力費用可能會達 200 萬。所以會先派 Surveyer 去現場評估之後寫現場報告，作為業主未來發包的依據，讓工作達到最有效率、最省費用。（資商&鈺福林副總）

附錄 8 「離岸作業塗裝人員職能分析」第三場專家團體會議紀錄

會議時間：2021 年 12 月 8 日(星期三)

會議地點：Google Meet 視訊會議

出席人員：王強科技有限公司 王○強執行長暨中華民國防蝕工程學會秘書長、柏林股份有限公司 吳○民品保部經理、資商貿易有限公司暨鈺福塗裝工程顧問有限公司林○群副總經理、台灣國際造船股份有限公司 洪○元塗裝工場主任暨台船防蝕科技股份有限公司專案經理、中油公司煉製事業部桃園煉油廠 許○希廠長榮退、永記造漆工業股份有限公司 潘○明研發處防護與船舶塗料部 (PMC)經理、工業技術研究院 羅○雄材料與化工研究所正研究員

會議紀錄摘錄內容：

壹、介紹計畫背景（略）

貳、前次關鍵職位/職類會議結果報告（略）

參、討論議題

議題一：確認工作任務之完整性。

討論與決議：專家一致認同完整，無修改。

議題二：確認工作產出之完整性。

討論內容：

1. 建議新增工作產出 O1.1 塗裝準備工作點檢表與 O2.1 塗裝檢修點檢表。(永記潘經理)。
2. 建議修正 O3.1 修正紀錄。

決議：專家一致同意新增 O1.1 塗裝準備工作點檢表與 O2.1 塗裝檢修點檢表，修正修正 O3.1 修正紀錄。

議題三：確認行為指標之完整性。

討論內容：

1. 行為指標 P1.2

- P1.2 是由業主決定是否對於維護人員技術性的認知，確保修護員能有效地落實並完成塗裝作業，CPT 訓練以油漆供應商或業主指定去做訓練。(台船洪主任)

- 現在業主要求 painter 要有 NACE 證照，因為國內塗裝油漆工沒有專業訓練，尚未受過等同於 AMPT/NACE 的認證課程，因為業界的狀況才有需要 P1.2 出發前的訓練需求，可以改到能力條件說明。(資商&鈺福林副總)

- P1.2 工地用不同的特殊塗料，P1.2 CPT 或是業主要求的勞安衛訓練或是有機溶劑訓練是有需要的，因為沒有一個合格的工人會所有的塗料施工方式，如果有必要，還是保留在行為指標中，目前業界會請塗料商去跟工人做施工說明塗料特別的地方。可合併 P1.2 與 P1.3。(永記潘經理)

- 塗料供應商一定要做材料的訓練，海上作業更加嚴謹，業主幾乎都會要求，現行塗料供應商/塗裝商是分開的，塗料的使用方法是非常必要的，worker 能看懂 P1.3 塗料說明書，塗裝者就會有施作概念。(台船洪主任)

2. 建議修正 P2.1 為個人安全防護具(中油許廠長)，至於現場的環境安全設備是工安人員負責，不用加入行為指標內容中(資商&鈺福林副總)。

3. 建議修正 P2.3 為塗料技術文件。

4. 行為指標 P3.1

- 在海上工作是高風險工作，現場塗裝會有 painting team leader，帶領 painter 跟 inspector。Painter 不會獨立作業，有受過塗裝訓練的人配合一個沒有訓練過的協同作業，以免墜落海或者

局限空間有意外發生，其中一個會施作，另外一個人做自我檢查、交照片與寫報告，交給 leader 去生成最終的報告書。(資商&鈺福林副總)

- 現場作業人員/檢驗人員都需要簡易式的報告，做為未來查驗的依據，提高查驗的效率。(台船洪主任)

- 加入修護環境的數據。(工研院羅博)

決議：專家一致同意修正討論之行為指標，修正後述

- P1.1 依據業主的的要求，事先接受必要之塗裝訓練與安全訓練，並能閱讀使用塗料之塗料技術文件(TDS)，以正確和安全地實施修護作業。

- P2.1 正確穿戴個人安全防護具進入修護場址。

- P2.3 依循塗料技術文件的應用指引(Application Guide)，執行塗裝修護。

- P3.1 收集塗裝修護環境與過程的數據，完成簡易塗裝修護紀錄。

議題四：確認知識之完整性。

討論與決議：

原知識內涵	修正後知識內涵
K01 塗裝原理	K01 防蝕 塗裝原理
K02 表面處理原理	K02 表面處理原理 及標準
K03 施工設備/工具	K03 施工設備/工具/ 材料
K04 塗料性質	K04 防蝕 塗料性質
K06 安全防護具規範	K06 個人 安全防護具規範 與類型

議題五：確認技能之完整性。

討論與決議：

原技術內涵	修正後技術內涵
S02 塗裝作業	S02 防蝕 塗裝作業 流程
S06 溝通能力	S04 防蝕塗裝儀器操作能力
S07 報告撰寫技巧	S07 個人安全防護具使用
	S08 溝通 表達 能力
	S09 文書處理能力

議題六：討論態度與確認其完整性。

討論與決議：專家一致同意 6 項態度內涵，如下

- A01 正直誠實：展現高道德標準及值得信賴的行為，且能以維持組織誠信為行事原則，瞭解違反組織、自己及他人的道德標準之影響。

- A02 持續學習：能夠展現自我提升的企圖心，利用且積極參與各種機會，學習任務所需的新知識與技能，並能有效應用在特定任務。

- A03 團隊意識：積極參與並支持團隊，能彼此鼓勵共同達成團隊目標。

- A04 壓力容忍：冷靜且有效地應對及處理高度緊張的情況或壓力，如緊迫的時間、不友善的人、各類突發事件及危急狀況，並能以適當的方式紓解自身壓力。

- A05 對應不確定性：當狀況不明或問題不夠具體的情況下，能在必要時採取行動，以有效釐清模糊不清的態勢。

- A06 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節，精確地檢視每個程序，並持續對其保持高度關注。

議題七：討論建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件。

討論與決議：現場塗裝經驗 1 年以上或國內外公私立單位舉辦之塗裝訓練認證，具備效期內之 BOSIET/Survival Certificate。

附錄 9 「離岸作業塗裝人員」第一版職能模型

工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K 知識)	職能內涵 (S 技能)
T1 防蝕系統檢測準備		P1.1.與業主討論海上作業防蝕系統檢測計畫。 P1.2.解讀海上作業防蝕系統檢測計畫的工法和程序原理。 P1.3.依照檢測原理與工法，確認與校正系統檢測所需的設備和材料，以確保能正確與安全的操作。 P1.4.遵守系統檢測之職業安全衛生及相關法規。	3	K01. 國內外塗層相關法規與技術規範 K02. 腐蝕控制與材料工程基礎 K03. 電性檢測原理	S01. 資訊系統操作技巧 S02. 腐蝕監控儀器操作技巧 S03. 腐蝕評估與控制 S04. 陰極防蝕應用 S05. 防腐塗層應用 S06. 問題解決能力 S07. 分析判斷能力 S08. 外加電流實務 S09. 犧牲陽極實務 S10. 防污塗料實務
T2 執行防蝕系統檢測		P2.1.正確穿戴安全護具進入檢測場址 P2.2.使用正確的設備和材料以量測結構腐蝕、陰極保護與塗裝系統。 P2.3.紀錄與回報量測結果。	3		
T3 防蝕系統修護準備		P3.1.與業主討論海上作業防蝕系統修復計畫的工法和程序原理。 P3.2.依據業主認可的海上作業防蝕系統修復計畫，安排系統修復所需的設備和材料。 P3.3.遵守系統修復之職業安全衛生及相關法規。	3	K01. 國內外塗層相關法規與技術規範 K04. 塗料與表面處理知識	S04. 陰極防蝕應用 S05. 防腐塗層應用 S06. 問題解決能力
T4 執行防蝕系統修復	O4.1. 完工報告書	P4.1.正確穿戴安全護具進入修復場址 P4.2.修復結構腐蝕、失效陰極保護與塗裝系統。 P4.3.紀錄與回報修復結果。	3		

職能內涵 (A=attitude 態度)

- A01 主動積極：不需他人指示或要求能自動自發做事，面臨問題立即採取行動加以解決，且為達目標願意主動承擔額外責任。(D05)
- A04 持續學習：能夠展現自我提升的企圖心，利用且積極參與各種機會，學習任務所需的新知識與技能，並能有效應用在特定任務。(D05)
- A05 自我管理：設立定義明確且實際可行的個人目標；對於及時完成任務展現高度進取、努力、承諾及負責任的行為。(D05)
- A06 自信心：在表達意見、做決定、面對挑戰或挫折時，相信自己有足夠的能力去應付；面對他人反對意見時，能獨自站穩自己的立場。(D05)
- A09 彈性：能夠敞開心胸，調整行為或工作方法以適應新資訊、變化的外在環境或突如其來的阻礙。(D05)
- A10 壓力容忍：冷靜且有效地應對及處理高度緊張的情況或壓力，如緊迫的時間、不友善的人、各類突發事件及危急狀況，並能以適當的方式紓解自身壓力。(D05)
- A11 應對不確定性：當狀況不明或問題不夠具體的情況下，能在必要時採取行動，以有效釐清模糊不清的態勢。(D05)
- A14 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節，精確地檢視每個程序，並持續對其保持高度關注。(D05)

說明與補充事項

1. 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：相關學科之工程學位或相關工作經驗 3 年以上。(D04)(D05)
2. 此項職能模型乃參考國外職能資料發展完成。

附錄 10 「離岸作業塗裝檢查員」第二版職能模型

工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K 知識)	職能內涵 (S 技能)
T1 塗裝檢查作業準備		<p>P1.1 與業主討論塗裝檢查範圍與內容。</p> <p>P1.2 確認施工計畫書/品質計畫書的工法和作業程序。</p> <p>P1.3 依照施工計畫書/品質計畫書，確認檢查作業所需的塗裝儀器和材料，及塗裝儀器的校正週期。</p> <p>P1.4 確認塗裝工程相關文件的規格符合原設計規範。</p> <p>P1.5 針對與原始規範不符合處，與業主或授權人員溝通應遵循的處理方式。</p>	3	<p>K01 塗裝原理</p> <p>K02 防蝕塗裝檢查儀器</p> <p>K03 施工設備</p> <p>K04 防蝕塗料</p> <p>K05 表面處理方式</p> <p>K06 防蝕原理</p> <p>K07 腐蝕環境分類</p>	<p>S01 閱讀能力</p> <p>S02 英文能力</p> <p>S03 塗裝作業</p> <p>S04 防蝕塗裝儀器操作能力</p> <p>S05 防蝕塗裝作業流程</p> <p>S06 溝通表達能力</p>
T2 執行塗裝檢查	<p>O2.1 塗裝作業品質檢查表</p> <p>O2.2 異常處理單</p>	<p>P2.1 正確穿戴安全防護具進入檢查場址。</p> <p>P2.2 依據施工計畫書/品質計畫書，使用正確的儀器和材料，依序實施塗裝品質檢查。</p> <p>P2.3 紀錄塗裝作業品質檢查表，並向業主回報檢查紀錄結果及與原始規範不符合的項目。</p>	3	<p>K02 防蝕塗裝檢查儀器</p> <p>K03 施工設備</p> <p>K04 防蝕塗料</p> <p>K05 表面處理方式</p> <p>K08 安全防護具規範</p>	<p>S03 塗裝作業</p> <p>S04 防蝕塗裝儀器操作能力</p> <p>S05 防蝕塗裝作業流程</p> <p>S07 工作船舶或人員運輸船登塔技術</p> <p>S08 通訊系統操作</p> <p>S09 塗裝品質檢查技巧</p> <p>S10 目視檢查技術</p> <p>S11 檢查文件化技巧</p>
T3 維護後竣工檢查	O3.1 驗收報告	<p>P3.1 依照施工計畫書/品質計畫書的規範，判讀檢查數據的符合度，並完成驗收報告，繳交給業主。</p> <p>P3.2 檢查儀器的完整性，進行必要之保養。</p>	3		<p>S11 檢查文件化技巧</p> <p>S12 判讀能力</p> <p>S13 儀器保養能力</p>
說明與補充事項					
建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：具備效期內之 BOSIET/Survival Certificate。					

附錄 11 「離岸作業塗裝維護人員」第二版職能模型

工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K 知識)	職能內涵 (S 技能)
T1 塗裝準備		<p>P1.1 依據施工計畫書的內容，確認塗裝作業範圍，檢查所需設備/工具/材料的適當用量。</p> <p>P1.2 事先接受 CPT(Coating Procedure Testing)訓練，取得作業資格，以正確和安全地實施修護作業。</p>	2	<p>K01 塗裝原理</p> <p>K02 表面處理原理</p> <p>K03 施工設備/工具</p> <p>K04 塗料性質</p> <p>K05 基礎英語專有名詞</p>	<p>S01 閱讀能力</p> <p>S02 塗裝作業</p> <p>S03 表面處理工法</p>
T2 進行塗裝修護		<p>P2.1 正確穿戴安全護具進入修護場址。</p> <p>P2.2 依據施工計畫書，使用正確的設備/工具/材料，依序實施塗裝修護作業。</p> <p>P2.3 依循塗料的應用指引(Application Guide)，執行塗裝修護。</p> <p>P2.4 自主檢查立即可見的修護過程與成果是否依循施工計畫書的標準。</p> <p>P2.5 依據塗裝驗收準則，完成塗裝修護後，通知專責人員檢查塗裝任務的完成度。</p>	2	<p>K01 塗裝原理</p> <p>K02 表面處理原理</p> <p>K03 施工設備/工具</p> <p>K04 塗料性質</p> <p>K06 安全防護具規範</p> <p>K07 塗裝驗收準則與指標</p>	<p>S02 塗裝作業</p> <p>S03 表面處理工法</p> <p>S04 登塔技術</p> <p>S05 通訊系統操作</p> <p>S06 溝通能力</p>
T3 完成塗裝修護	O3.1 修護報告	P3.1 完成文書系統的修護報告。		K07 塗裝驗收準則與指標	S07 報告撰寫技巧

說明與補充事項

建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：相關塗裝經驗 1 年以上或具備效期內之 BOSIET/Survival Certificate。

附錄 12 「離岸作業塗裝檢查員」第三版職能模型

工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K 知識)	職能內涵 (S 技能)
T1 塗裝檢查作業準備		<p>P1.1 與業主討論塗裝檢查範圍與內容。</p> <p>P1.2 詳讀前次移交之施工紀錄或腐蝕評估紀錄。</p> <p>P1.3 確認施工計畫書/品質計畫書的工法和作業程序。</p> <p>P1.4 依照施工計畫書/品質計畫書，確認檢查作業所需的塗裝檢查儀器和材料，及塗裝檢查儀器的校正週期。</p> <p>P1.5 確認塗裝工程相關文件的規格符合原設計規範。</p> <p>P1.6 針對與原始規範不符合處，與業主或授權人員溝通應遵循的處理方式。</p>	3	<p>K01 防蝕塗裝原理</p> <p>K02 防蝕塗裝檢查儀器和材料</p> <p>K03 施工設備/工具/材料</p> <p>K04 防蝕塗料性質</p> <p>K05 防蝕原理</p> <p>K06 腐蝕環境分類</p>	<p>S01 閱讀能力</p> <p>S02 英文能力</p> <p>S03 防蝕塗裝儀器操作能力</p> <p>S04 防蝕塗裝作業流程</p> <p>S05 塗裝修護技能</p> <p>S06 溝通表達能力</p> <p>S07 問題解決能力</p>
T2 執行塗裝檢查	<p>O2.1 塗裝作業品質檢查表</p> <p>O2.2 異常處理單</p>	<p>P2.1 正確穿戴個人安全防護具進入檢查場址。</p> <p>P2.2 依據施工計畫書/品質計畫書，使用正確的儀器和材料，依序實施塗裝品質檢查。</p> <p>P2.3 紀錄塗裝作業品質檢查表，並向業主回報檢查紀錄結果及與原始規範不符合的項目。</p> <p>P2.4 隨時注意海象以及天候狀況，與現場船員進行安全確認。</p>	3	<p>K02 防蝕塗裝檢查儀器和材料</p> <p>K03 施工設備/工具/材料</p> <p>K04 防蝕塗料性質</p> <p>K07 個人安全防護具規範與類型</p> <p>K08 目視檢查原理</p> <p>K09 塗裝品質標準</p> <p>K10 海氣象知識</p>	<p>S03 防蝕塗裝儀器操作能力</p> <p>S04 防蝕塗裝作業流程</p> <p>S05 塗裝修護技能</p> <p>S08 登塔技術</p> <p>S09 通訊系統操作</p> <p>S10 個人安全防護具使用</p> <p>S11 塗裝品質檢查技巧</p> <p>S12 目視檢查技術</p>

工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K 知識)	職能內涵 (S 技能)
					S13 緊急應變
T3 維護後竣工檢查	O3.1 完檢報告	P3.1 依照施工計畫書/品質計畫書的規範，判讀檢查數據的符合度，並完成完檢報告，繳交給業主。 P3.2 檢查儀器的完整性，進行必要之保養。	3	K11 塗裝驗收準則與指標	S14 判讀能力 S15 儀器保養能力 S16 報告撰寫能力

職能內涵 (A=attitude 態度)

- A01 主動積極：不需他人指示或要求能自動自發做事，面臨問題立即採取行動加以解決，且為達目標願意主動承擔額外責任。
- A02 正直誠實：展現高道德標準及值得信賴的行為，且能以維持組織誠信為行事原則，瞭解違反組織、自己及他人的道德標準之影響。
- A03 自我管理：設立定義明確且實際可行的個人目標；對於及時完成任務展現高度進取、努力、承諾及負責任的行為。
- A04 團隊意識：積極參與並支持團隊，能彼此鼓勵共同達成團隊目標。
- A05 壓力容忍：冷靜且有效地應對及處理高度緊張的情況或壓力，如緊迫的時間、不友善的人、各類突發事件及危急狀況，並能以適當的方式紓解自身壓力。
- A06 對應不確定性：當狀況不明或問題不夠具體的情況下，能在必要時採取行動，以有效釐清模糊不清的態勢。
- A07 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節，精確地檢視每個程序，並持續對其保持高度關注。

說明與補充事項

- 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：具備現場塗裝經驗3年以上或 AMPP(NACE/SSPC-PCI)/FROSIO 2級以上，及效期內之 BOSIET/Survival Certificate。
- 此項職能基準發展乃參考國內外職能資料，並經國內專家本土化及檢視完成。

附錄 13 「離岸作業塗裝維護人員」第三版職能模型

工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K 知識)	職能內涵 (S 技能)
T1 塗裝準備	O1.1 塗裝準備工作點檢表	<p>P1.1 依據業主的的要求, 事先接受必要之塗裝訓練與安全訓練, 並能閱讀使用塗料之塗料技術文件(TDS), 以正確和安全地實施修護作業。</p> <p>P1.2 依據施工計畫書的內容, 確認塗裝作業範圍, 檢查所需設備/工具/材料的適當用量。</p>	2	<p>K01 防蝕塗裝原理</p> <p>K02 表面處理原理及標準</p> <p>K03 施工設備/工具/材料</p> <p>K04 防蝕塗料性質</p> <p>K05 基礎英語專有名詞</p>	<p>S01 閱讀能力</p> <p>S02 防蝕塗裝作業流程</p> <p>S03 表面處理工法</p> <p>S04 防蝕塗裝儀器操作能力</p>
T2 進行塗裝修護	O2.1 塗裝修護點檢表	<p>P2.1 正確穿戴個人安全防護具進入修護場址。</p> <p>P2.2 依據施工計畫書, 使用正確的設備/工具/材料, 依序實施塗裝修護作業。</p> <p>P2.3 依循塗料技術文件的應用指引 (Application Guide), 執行塗裝修護。</p> <p>P2.4 自主檢查立即可見的修護過程與成果是否依循施工計畫書的標準。</p> <p>P2.5 依據塗裝驗收準則, 完成塗裝修護後, 通知專責人員檢查塗裝任務的完成度。</p>	2	<p>K01 防蝕塗裝原理</p> <p>K02 表面處理原理及標準</p> <p>K03 施工設備/工具/材料</p> <p>K04 防蝕塗料性質</p> <p>K06 個人安全防護具規範與類型</p> <p>K07 塗裝驗收準則與指標</p>	<p>S02 防蝕塗裝作業流程</p> <p>S03 表面處理工法</p> <p>S04 塗裝修護技能</p> <p>S05 登塔技術</p> <p>S06 通訊系統操作</p> <p>S07 個人安全防護具使用</p> <p>S08 溝通表達能力</p>
T3 完成塗裝修護	O3.1 修護紀錄	<p>P3.1 收集塗裝修護環境與過程的數據, 完成簡易塗裝修護紀錄。</p>	2	<p>K07 塗裝驗收準則與指標</p>	<p>S09 文書處理能力</p>

職能內涵 (A=attitude 態度)

- A01 正直誠實：展現高道德標準及值得信賴的行為，且能以維持組織誠信為行事原則，瞭解違反組織、自己及他人的道德標準之影響。
- A02 持續學習：能夠展現自我提升的企圖心，利用且積極參與各種機會，學習任務所需的新知識與技能，並能有效應用在特定任務。
- A03 團隊意識：積極參與並支持團隊，能彼此鼓勵共同達成團隊目標。
- A04 壓力容忍：冷靜且有效地應對及處理高度緊張的情況或壓力，如緊迫的時間、不友善的人、各類突發事件及危急狀況，並能以適當的方式紓解自身壓力。
- A05 對應不確定性：當狀況不明或問題不夠具體的情況下，能在必要時採取行動，以有效釐清模糊不清的態勢。
- A06 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節，精確地檢視每個程序，並持續對其保持高度關注。

說明與補充事項

1. 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：現場塗裝經驗1年以上或國內外公私立單位舉辦之塗裝訓練認證，具備效期內之 BOSIET/Survival Certificate。
2. 此項職能基準發展乃參考國內外職能資料，並經國內專家本土化及檢視完成。

附錄 14 離岸塗裝檢查員職能導向課程第一場次專家會議

會議時間：2022 年 8 月 19 日(星期五)

會議地點：Microsoft Teams 視訊會議

出席人員：柏林股份有限公司品保部吳○民經理、鈺福塗裝工程顧問有限公司林○群總經理、中國鋼鐵股份有限公司鋼鐵研究發展處陳○銘研究員、中國鋼鐵結構股份有限公司工程處管理組曾○雄組長、中國鋼鐵結構股份有限公司工程處管理組曾○雄組長、永記造漆工業股份有限公司潘○明協理、春源鋼鐵股份有限公司設計課鄭○壯課長、熱浸鍍鋅防蝕技術研究基金會 魏○義董事長

團隊人員：國家海洋研究院張珮綺副研究員，文藻外語大學國際企業管理系謝馥蔓教授

會議討論議題：

壹、 介紹計畫背景與內容(略)

貳、 會議討論議題

一、確認課程簡介、職能級別、課程總時數、訓練對象與人數

二、確認分析階段之課程引用的職能內涵與受訓學員特色

三、確認設計階段之訓練目標、課程大綱、課程結構與序列

四、確認發展階段之教學方法/教材/教具、訓練效益評估方法/評估工具、結訓標準

參、 散會



附錄 15 離岸塗裝檢查員職能導向課程第二場次專家會議

會議時間：2022 年 8 月 22 日(星期一)

會議地點：Microsoft Teams 視訊會議

出席人員：柏林股份有限公司品保部吳○民經理、鈺福塗裝工程顧問有限公司林○群總經理、中國鋼鐵股份有限公司鋼鐵研究發展處陳○銘研究員、中國鋼鐵股份有限公司綠能與系統整合研發處吳○棟組長、中國鋼鐵結構股份有限公司工程處管理組曾○雄組長、永記造漆工業股份有限公司潘○明協理、春源鋼鐵股份有限公司設計課鄭○壯課長、熱浸鍍鋅防蝕技術研究基金會 魏○義董事長

團隊人員：國家海洋研究院張珮綺副研究員，文藻外語大學國際企業管理系謝馥蔓教授

會議討論議題：

壹、 介紹計畫背景與內容(略)

貳、 會議討論議題

一、確認前次會議修正內容

1. 修正課程基本資訊-訓練對象資格為：鋼結構/塗裝相關產業從業人員或對鋼結構/塗裝有興趣者
2. 修正課程規劃(一)分析階段-表 1 職能組合。
3. 修正表 2 受訓學員特性：
新增「學員未具備工作經驗」的學習特性，應用於課程設計的策略為「課程先以講述方式，讓學員能由淺至深了解塗裝檢查的知識與技巧，並搭配實作演練，透過實際操作儀器，加深學員學習印象與應用。」
4. 修正「防蝕塗料與塗裝系統」課程時數為 2 小時。
5. 依照中華民國防蝕工程學會紙本講義，修正訓練目標、課程大綱，並修正課程結構與序列

二、本次會議討論內容

1. 確認教學方法與教材、教具。
2. 確認訓練效益評估方法與評估工具。
3. 確認課程結訓標準。
4. 確認評量方式與問卷。

參、 散會

