交通部航港局
Maritime and Port Bureau, MOTC

「航運產業升級方案委外研究案」勞務採購案

期末報告

（修正版第二版）

臺灣野村總研諮詢顧問股份有限公司

中　華　民　國　114　年　1　月

「航運產業升級方案委外研究案」
期末修正報告審查意見彙整表

項次	審查委員及相關單位研提意見	研究團隊回覆說明
交通部航港局		
1	有關我國航運產業行動方案的研擬原則一節，僅提及訪談對象為航商、4大航運產業公協會，惟本局於113年8月13日除邀請前開單位外，亦邀集海事保險金融、船舶管理、法律服務、船舶檢驗等業者與公協會，聚焦討論航運產業生態系之政策建議，爰建議補充說明於本節。	謝謝貴單位建議，已補充相關說明，詳參報告書 P.174。
2	針對表4-1「航運產業升級方案歷次會議統整」，請依實際出席情形調整與會單位。	謝謝貴單位建議，已修改表4-1，詳參報告書 P.175。
3	旨揭報告書於第4章「臺灣航運產業升級行動方案」引述許多標竿國家作法，惟部分標竿國家作法於第2章「國際海運標竿國家航運產業發展政策」未有對應之內容，建議通盤檢視行動方案之借鏡標竿國家作法均於第2章「國際海運標竿國家航運產業發展政策」介紹說明。	謝謝貴單位建議，已補齊國際海運標竿國家航運產業發展政策內容，詳參報告書第二章。
4	有關海事人力資源面向之建議行動方案略以，「……針對智慧物流、綠色航運及數位化管理等海運關聯產業鏈領域培育專業人才，透過跨領域學程……」一節，此處海運關聯產業應為郵輪、遊艇、離岸風電等產業，請修正相關說明。	謝謝貴單位建議，已修正相關內容，詳參報告書 P.197。
5	有關海事人力資源面向之「4-4成立海運跨領域人才培訓中心」建議行動方案，與貴公司113年12月16日向本局確認之航運產業升級方案草案之「透過產學合作機制培育海運跨域人才」建議行動方案名稱與方向均不同，建議依本局113年12月16日確認之建議行動方案修正相關說明。	謝謝貴單位建議，已修正相關內容，詳參報告書第四章。

「航運產業升級方案委外研究案」
期末報告審查意見彙整表

項次	審查委員及相關單位研提意見	研究團隊回覆說明
謝委員志堅		
1	研究團隊前已拜會公會、船公司，並參考先進國家作法，值得肯定，惟部分期中審查意見，似未有回應及納入報告書（如針對德勝航運到臺灣設立樞紐，吸引轉口貨到臺灣之可行性），建議研究團隊可再補充。另期末階段應針對期初和期中階段或既有報告書意見（或近期臨時發生議題）進行討論與修正，新增議題部分則建議可納入以後研究，以避免研究範圍不斷擴大，無法聚焦。	謝謝委員提醒及建議，期末報告書修正版已納入期中報告審查意見彙整表。針對期中審查意見，委員建議吸引德勝航運到台灣設立樞紐之可行性，由於吸引關鍵航商來台灣設立營運據點，需要設立港埠優良經營條件，涉及港務公司權責。此外，研究團隊已於2023/11/16訪談德勝航運公司，針對其對於台灣航運產業的建議已納入報告書彙整並據以回應。
2	針對研究團隊研究成果，原則無意見，惟僅就臺灣航運業未來發展提供見解，報告書第166頁提及我國航運發展目標應成為堅實且永續的海事國家，扶植、培養、強化、創新航運產業，並聚焦船、貨、港三大部分及其他延伸產業，說明如下： (1)船：未來我國船公司在政府輔導之下(如噸位稅、引水法、人才培育…等)，船隊預計蓬勃發展，但長榮、陽明等遠洋航商在臺營收僅佔10%，主要市場仍在國外業務佔90%（萬海、德勝等主要經營近洋線航商在臺營收佔20-30%），倘全球經濟和地緣政治發展良好，四大航商未來可期。 (2)貨：2001年中國加入 WTO 後台商西進，及目前區域全面經濟夥伴協定(RCEP)、China plus one 發展之下，很多工廠投資從中國移至東南亞，對臺商進出口業而言，因臺灣進出口稅率比東南亞高，傳統海運產業不會回流（高科技產業則會）。現階段海運貨量應以守成為主，除非加入 CPTPP，使進出口稅率降低，可能才有機會增加貨量。 (3)港：港口包含進出口、轉口和空櫃等3個貨源，目前我國進出口貨量增加幅度有限，且東南亞國家	謝謝委員補充說明，本計畫已擬定四大面向航運產業升級方案，以促進產業升級轉型。

	(如馬來西亞、泰國、越南等)之港口在 RCEP、China plus one 情形下已快速發展，遠東至歐洲甚至美東航線選擇臺灣作為轉口港之機會較低，我國轉口貨量增加會有困難。 整體而言，臺灣船公司未來應會蓬勃發展；至於港口部分，貨量不一定會減少，但港口排名預計會持續下跌。另產業升級方案一定要推動，倘未積極執行，恐連既有國籍航商在臺貨量都會減少，提供參考。	
林委員沛樵		
1	【報告書第24頁】(一) 船舶船員確保計畫 →本研究案對於船員部分僅提到如何增加供給的面向，無具體有效的政策工具，呼應葉局長在會議開始的說明，依據航港局最新統計：每年約有875位航海科系校院畢業生，航海人員測驗報名435人參測，而通過測驗後實際擔任第一線海勤工作的人數又再遞減。另前述數據呈現的問題是畢業生參加航海人員測驗與投入職場後實際有留任的人數比例相當低，建議本研究該關切如何留才，可以參考期末報告左欄摘錄對於日本持續追蹤船員就業情形，並給予航商獎勵措施，而日本的獎勵措施是可以給予本研究做為我國研擬相關船員政策之借鏡參考的，以提升我國船員之留職比率。	關於船員增加供給及留任的議題，本計畫於海事人力資源主題，研擬「人力供給管道多元化」策略，並推動「行動方案1-1 輔導從事船員執業」、「行動方案1-2 促進海運女性就業」，為擴大船員供給，透過海員新星2.0計畫，輔導偏鄉及原鄉青年從事船員職業，並藉由政策建議鼓勵更多女性投入海運產業就業。針對船員留任議題，本計畫研擬「行動方案2-1 精進勞動環境及條件」，透過改善海事人員的勞動環境及條件，鼓勵具備經驗的船員回流就業，穩定產業基礎。
2	【報告書第26頁】2.2.1.政策概要「一.政策位階」日本針對航運產業的推動，… →本部分敘述韓國之政策，前述文中引號之「日本」是否誤植，請研究單位再次釐清。	謝謝委員指教，已修正報告書第27頁。
3	【報告書附件一第 XXIII 頁】中華民國輪船商業同業公會全國聯合會訪談紀錄 四、海事人力資源 於岸上進行船舶管理的人員，都是在船上從基層人員做起，歷經十幾年的歷練後培育而成，對於整體	謝謝委員指教，已修正報告書附件一第 XXIII 頁。

	船舶運「頌」之運作有充分的了解，… →錯別字，請更正為船舶運「送」。	
4	【報告書附件一第 XXV 頁】長榮海運股份有限公司訪談紀錄 二、航運創新應用 長榮主要就是在高雄的七櫃有進行智慧化，除了「撿櫃車」以外其他都朝向自動化的發展。海運因為針對貨櫃有標準化，… →前述標註之「撿櫃車」建議應更正為「解櫃車」。	謝謝委員指教，已修正報告書附件一第 XXV 頁。
5	【報告書附件一第 XXVIII 頁】臺灣港務股份有限公司訪談紀錄 二、智慧創新應用 對外：…航行安全：船舶軌跡智慧化辨識…；而對海「測」資訊… →前述標註之海「測」抑或是海「側」請研究單位釐清。	謝謝委員指教，已修正報告書附件一第 XXVIII 頁。
6	【報告書附件一第 XXIX 頁】智慧化針對海側主要就是船舶進出管理，提升港口安全及航行效率，… →有關前述標註之「航行效率」建議應更正為「港勤作業效率」。	謝謝委員指教，已修正報告書附件一第 XXIX 頁。
7	【報告書附件一第 XXX 頁】替代能源：主要就是相關能源法源不足、體能源政策 →缺漏字「整」體能源政策及…請研究單位更正。	謝謝委員指教，已修正報告書附件一第 XXX 頁。
賴委員炳榮		
1	本研究案招標規範之目的應為研提行動方案，惟目前研究成果似為政策方案，舉例說明如噸位稅，其他國家與台灣均有相關制度，但臺灣為何成效不佳、航商不願採用，期研究團隊能提出背後問題，或是他國推行相關海運政策，航商願意採用之原因等，建議可再補充說明。	檢視我國噸位稅實施成效不彰的原因，係由於採用噸位稅有較多申請限制，包含一經選定應連續適用 10 年、不得適用其他租稅減免規定、不得適用所得稅法虧損扣除規定等。而針對各國實施噸位稅的做法，除了年期的限制較短外，各國以各項航運政策搭配噸位稅，包含放寬行政管制（如放寬雇用外籍船員）、其他租稅優惠（船員所得稅優惠）等，提高航商業者採用意願。

2	另航運產業升級方案雖以航運為核心，但周遭產業缺一不可，產業缺乏及所需要之協助，請研究團隊於期末報告書呈現(如貨櫃集散站機具老舊，業者進口機具可能希望關稅或營業稅等稅收減免，或是購置機具能提供低率融資等)，並將配套作法具體說明，後續方能由主辦機關(單位)配合執行與推動。	本計畫已針對四大主題研擬推動策略、行動方案及具體措施說明，針對貨櫃集散站機具在永續能源環境面向研擬「行動方案3-2 鼓勵汰換新能源裝卸機具」，並在智慧創新應用面向研擬「行動方案2-2 鼓勵航港業者導入智慧化軟硬體及創新應用」，延續港務公司過去推動的裝卸機具電動化或智慧化的獎助措施，評估擴大補助金額的可行性。
祁委員天健		
1	有關本研究計畫推動於期末報告書將行動方案分為短期、中長期，於今日審查會議簡報將相關推動策略分三階段推動，考量研究案中已充分盤點目前政府協助航運產業發展之重點計畫，並分析我國航運產業於全球競爭下之優劣勢，依照局長前於「我國智慧航安服務升級計畫」對於規劃工作之推動策略，建議研究團隊可思考由「打基礎、取優勢、補不足、求發展」等面向，將研究建議之產業升級政策與行動方案納入，以利後續落實推動。	謝謝委員建議，本計畫歷經多次會議討論，由局長裁示本計畫應研擬短期3-5年內具體可行的行動方案，針對四大面向總共研擬17項推動策略、45個行動方案，並提供具體措施說明，以利後續落實推動。
2	【報告書第186-190頁】有關航運產業升級方案中「智慧創新應用」部分，盤點交通部、本局、港務公司、數發部及經濟部有關智慧創新的相關計畫，提出「建立創新科技應用發展環境」及「整合航港關資訊平台」二項策略，其中「建立創新科技應用發展環境」的行動方案，除自駕船的監理與進出港驗證屬政府相關單位推動事項較為具體外，對於海事技術研發一項所提技術競賽與獎勵措施，建議可參考研究團隊分析船舶智慧化管理、海事安全管理、物流倉儲智慧管理等面向，併同本局推動航港大數據應用，作為政策性誘導業界與學界辦理相關領域研發工作，後續配合相關政府計畫推動，於實際場域或系統中推行應用，以發揮實益。	謝謝委員建議，本計畫於智慧創新應用面向，研擬「行動方案3-1 推動海運智慧創新激勵措施」，將擴大「航港大數據創意應用競賽」之範疇及題目，並設立數位創新應用獎項，以鼓勵業界投入研發智慧創新應用技術。

3	【報告書第186-190頁】另有關「整合航港關資訊平台」部分，重點為數據資訊整合、分享與關連應用，本研究提出國內相關資訊整合及可應用於船舶進出港、提領櫃及車輛進出港區排班等領域，均符合目前本局與港務公司施政方向，亦與航運業界期待相符，有助提升航港作業安全與營運效率，惟該等資訊涉及航行安全部分，可參考韓國做法，與海事相關通訊技術結合，以利資訊分享於我國海域船舶，以擴大相關資訊之運用，目前內政部成立 S100 電子航行圖工作小組，後續相關應用可望更趨成熟。	謝謝委員建議，本計畫歷經多次會議討論後，將「整合航港關單一窗口資訊平台」部分更改為智慧創新應用的「行動方案1-1 建立港口社群系統整合公私部門資訊服務」，後續將偕同港務公司成立推動小組，盤點港區作業流程、診斷現況問題，並建立港口社群系統 PCS 資料交換平台，整合跨政府及民間業者物流資訊。
4	【報告書第207-208頁】有關航運產業升級方案中「航運產業生態系」部分，所提「第二船舶登記制度」一節，相關想法與建議與運研所97年辦理「船舶設籍制度之探討」研究結論相近，惟本案僅提出放寬登記制度之建議作法，未就其創造效益，如為數更多之國輪船隊可建構更為健全的生態系，帶動航港周邊產業發展與擴大海事人才就業等利基，提出相關說明，可考慮予以補充，以有更完整之連結與說明。	謝謝委員建議，已補充相關論述於報告書 P.219。
交通部		
1	本案從永續能源環境、智慧創新應用、海事人力資源、航運產業生態系等4大面向訂定發展目標、推動策略及行動方案，建議研究團隊可依推動之急迫性與重要性等排列優先順序同時納入時程 (短、中、長期)規劃概念 ，俾利航港局後續參採。	謝謝貴單位建議，本計畫歷經多次會議討論，由局長裁示本計畫應研擬短期3-5年內具體可行的行動方案，針對四大面向總共研擬17項推動策略、45個行動方案，並提供具體措施說明，以利後續落實推動。
2	【報告書第167頁】研究團隊擬定之航運產業升級策略，包括提高我國綠色貨運比例、提升我國航運人才品質、活絡我國航運產業生態系，第235頁7.1結論二.(二)我國航運產業發展目標亦有敘及；因本案主軸係從永續能源環境、智慧創新應用、海事人力資源、航運產業生態系等 4大面向個別訂定其推動策略，上開 3大策略究如何連動至 4大面向，進而研提各行動方案，於報告內並無相關說明，建請	謝謝貴單位建議，報告書第4 章已補充相關論述，從發展目標、推動策略、行動方案及具體措施逐一說明。

	再釐清補充二者間之關聯性。	
3	【報告書第180頁】第4.2.1節「政策推動現況」，已盤點相關部會推動航港產業智慧化或數位轉型之政策，惟查財政部日前已向行政院陳報「數位海關再造計畫」，為瞭解掌握該計畫對於航港產業智慧化或數位轉型影響性，建議航港局能進一步蒐集相關資料並納入後續檢討。	謝謝貴單位建議，因報告書章節調整修改，修改原本「政策推動現況」部分。查財政部關務署「數位海關再造計畫」於 2024 年 3 月核定，預期 2025-2029 年推動，並分成四大主軸工作逐年推動。第一，將以「重塑便捷單一窗口」打造新一代關港貿單一窗口資訊交換平臺及優化關港貿單一窗口服務網，以促進跨機關服務效能，擴大通關無紙化，提升服務品質；第二，以「發展智慧通關服務」建立海關數據分析平臺及改造快遞貨物申報單處理架構，並發展智能通關行動服務，推動關務領域智慧化應用，強化通關便捷及安全；第三，將「推動關務服務轉型」部署敏捷雲端環境，達成設備輕量化並提高可用性，強化資源調配彈性支援創新應用；第四，「完善異地備援環境」完備異地備援環境並強化資安及網路設施，確保通關服務穩定順暢。後續將視計畫需求蒐集相關資料並納入檢討。
4	【報告書第185-186頁】研究團隊提及經由航運及物流等相關數據整合，建立航運數據資料庫，並搭配大數據、人工智能、物聯網等相關資訊技術進行航港關相關作業之管理及安排，惟目前不論「航港單一窗口」或「關港貿單一窗口」，其運作係將各單位流程與資訊彙整進行交換運用，就數位轉型進	謝謝貴單位建議，本計畫歷次多次討論，將「航港關資訊及數位化系統架構整合」行動方案調整為「行動方案1-1 建立港口社群系統整合公私部門資訊服務」，後

	程尚屬於「數位化階段」，如何將資訊透過運算模型及智慧科技優化航、港、關作業效率，又屬另一層次議題，如欲將「航港關資訊及數位化系統架構整合」列為行動方案，應先探討如何將現有航、港、關數據資料庫，透過智慧技術運用及驗證，找出可應用之航港作業領域或產業，藉此找出具體可行的行動方案。	續將偕同港務公司成立推動小組，盤點港區作業流程、診斷現況問題，並建立港口社群系統 PCS 資料交換平台，整合跨政府及民間業者物流資訊。
5	【報告書第186頁】第4.2.2節「政策推動建議」之「三、行動方案」針對行動方案僅涵蓋海事技術研發及自駕船監管機制，並未含括貨櫃裝卸、港棧作業等範疇，鑑於目前港務公司推動智慧港群轉型計畫（Trans-SMART），已建立智慧港口發展藍圖，透過創新智慧科技應用來提升港口效能，並從海側、陸側構面擬訂各項具體行動方案，建議可將該公司已推動或刻正推動之行動方案，納入本研究「智慧創新應用」政策推動之行動方案項目。	謝謝貴單位建議，本計畫已修改相關論述，於智慧創新應用主題新增「擴大智慧港口創新應用」，並將港務公司已推動或刻正推動之措施納入行動方案，包含：港口環境監測系統、海氣象即時系統、「航港產業數位轉型獎勵方案」等。
6	【報告書第189頁】有關「整合航港關單一窗口系統平台」，航港關單一窗口，目前有航港局「航港單一窗口」及財政部關務署「關港貿單一窗口」，因業管單位與服務範圍不同，建議釐清系統平台名稱。	謝謝貴單位建議，本計畫已將「整合航港觀單一窗口系統平台」行動方案調整為「行動方案 1-1 建立港口社群系統整合公私部門資訊服務」。
7	【報告書第209頁】研究團隊提到針對中華民國船務代理商業同業公會全國聯合會 (下稱船代會)等產業公協會於112年11月23日辦理的航運產業升級方案座談交流會所提之建議回覆，惟報告第219頁船代會政策建言係摘錄自112年9月11日拜會，請再釐清。另第5章主要針對航運產業相關公協會所提政策建議進行回應，第6章航運產業升級方案產官學交流座談會又僅整理出席單位意見，建議章節調整或合併，並將各界意見列表呈現及逐項回應，俾以確認各界意見均有妥善處理。	謝謝貴單位建議，依據貴單位建議調整第 5 章及第 6 章內容。第 5 章調整為對於產業政策建言的回應，包含台北市輪船商業同業公會及中華民國船務代理商業同業公會全國聯合會。第 6 章彙整座談會上各單位意見，並列表呈現及逐項回復，以確認各界意見均有妥善應對，詳見報告書第 220~245 頁。
臺灣港務股份有限公司		
1	有關長榮海運提及七櫃岸電建設事宜，公司將會與長榮海運協商相關岸電建置規劃事宜，儘速推動。	謝謝貴單位補充說明。

2	參考本報告中各國之海事政策，主要集中於永續能源環境、智慧科技、海事人才培養及建立航運產業生態系等四大面向上，其中日本、韓國及英國對於新興能源如氫氨能的發展規劃甚多，而歐洲對於新能源發展亦走在前端，除鹿特丹港外，建議有機會亦可探討比利時安特衛普港(其國家亦大力推行氫能政策中)。	謝謝貴單位建議，本計畫以各國研擬的國家航運產業政策為主軸探討，港口發展政策則視議題需求納入檢討。
3	【報告書第5頁】訂定「為」來，改為訂定未來。	謝謝貴單位建議，已修改報告書第 5 頁。
4	【報告書第95頁】氫能船「泊」，改為氫能船舶。	謝謝貴單位建議，已修改報告書第 99 頁。
中華民國輪船商業同業公會全國聯合會		
1	【報告書附件一第 IX 頁】二.裕民航運股份有限公司訪談紀錄 「四、智慧創新應用」第二項說明 →本研究案訪談內容是經受訪者口述由研究單位紀錄文字所呈現，有關這部分摘錄內容可能受訪者有誤會，為了協助本研究能夠貼近事實更臻完善，補充說明如下： (1) 關於航海節慶祝活動係中華民國航海節籌備會(以下簡稱籌備會)籌辦，其係由海運界總計65個單位組成，而本會僅是籌備會眾多成員之其一身兼承辦航海節慶祝大會事宜，本會統籌辦理籌備會之經費，列專款專用並於每年度活動之收支情形函送各籌備會單位徵信。 (2) 對於討論金艙獎澄清當時航港局數次召開會議討論本會樂觀其成，依據111.12.23交通部函送中華民國航海節籌備會，鑒於業界尚存歧見，該部亦於111.12.13函請該局審慎評估、周延規畫，並與業界妥為溝通因應在案。有關前述相關會議紀錄，本會於會後分享予研究單位作為事實考證。 (3) 因此有關第四點之第(二)項對於航港局規劃之金艙獎說明可能再請研究團隊查證與釐清，以還原事件之真實性。	謝謝貴單位建議，已修改報告書附件一第 IX 頁。

2	【報告書附件一第 XXII 頁】二、 永續發展及綠色運輸議題最末行「萬海、德『祥』等，定位屬地區…」→錯別字，請更正為：德「勝」航運公司。	謝謝貴單位建議，已修改報告書附件一第 XXII 頁。
中華民國船務代理業商業同業公會全國聯合會		
1	(一) 本會對本研究案之期盼甚殷，主要是112年8月13日由黃啟洋理事長偕同常務理監事前往航港局拜會葉局長，提出我國船代業經營所面臨之困難，希望政府給予輔導與協助，葉局長當時即提及將有此委託研究案。 (二) 本研究案於野村公司的訪談及期中報告時，本會具體提出希望政府提供的協助有1.恢復以往的船務代理業務費率表2.將船代業納入產業升級的類別3.輔導支援補助船代人力。(請參見簡報第37頁)，惟查本項期末報告第219頁對本會以上政策建言有關船代業所提恢復船務代理業務費率表之回應略以:「由於我國加入 WTO，於參與開放海運服務業之談判期間，承諾開放國內海運服務業市場，…我國政府依據承諾檢討現行航港法規，並修正刪除外國企業之限制條款及船務代理業務費率表…」，此乃出於研究團隊之誤解，我國加入 WTO，僅承諾開放市場，並未承諾刪除船務代理業務費率表，此皆有交通部檔案可稽。為避免日後導致他人誤解，請研究團隊刪除相關文字。 (三) 另以上回應末段之結論略以：「由於費率表涉及國際貿易、公平交易、自由競爭等議題，倘需恢復費率表，須徵得我國公平交易委員會之同意，或另案發起跨部會溝通協商處理。」，將問題處理複雜化，並有穿鑿附會之處。有關於船務代理業管理規則刪除船務代理業務費率表之原因及過程於交通部檔案均有存檔，建請研究團隊依照事實修正相關文字。 (四) 按船代業在我國航運業務操作方面，扮有重要之角色。除國輪公司在我國設有總部及外籍航商在台設有分支機構者之外，舉凡外籍在台營運之操作，均需委託我代理業代為處理。我航政機關所要與外籍船舶或航商交涉處理之窗口亦是我代理業，且我船代業在某些救難或特	謝謝貴單位建議，已調整報告書用字，詳見報告書第229-230頁。

	殊之緊急情況時，亦肩負有受航政機關委託代為處理之義務。故過去政府對靠泊我國港口之外輪需要採取航政相關措施或要求時，我船代業均配合執行相關作業。尤其近二年疫情期間，本會船代會員公司為配合政府防疫，耗費許多人力，以應航政機關所要求配合之措施，惟這些作業並非外籍航商所委託，船代業並無法向外籍航商取得任何代理費用，僅能盡我船代業之義務，以自身之人力成本來執行相關作業。 (五) 基於以上說明，我船代業為維持服務品質及生存發展，其所面臨之困境及需求，宜請航政主管予以重視。	
台北市海運承攬運送商業同業公會		
1	有關產業改善措施、政策制定，建議可到現場瞭解實務狀況，以增加對問題的掌握度，另外航運產業範圍廣泛，爾後有機會尚可與財團法人驗船中心 CR 及拖車貨運業者進行訪談，以瞭解航運產業生態系發展需求。	謝謝貴單位建議，研究團隊於 2023/9/4 實地訪談中華民國貨櫃儲運事業協會，並於 2023/11/23 召開航運產業升級方案座談交流會，2024/8/13 召開航運產業生態系座談會，廣邀生態系關聯業者，包含 CR、船舶管理、海運顧問等，蒐集各界對於航運產業生態系發展的建議，並依照建議研擬航運產業生態系行動方案。
2	另目前四大航商在臺透過海攬業攬貨比例偏低，雖國籍航商有國內優勢，但建議仍可多加利用，尤其臺灣地理位置可爭取東北亞往南延伸、新南向東協國家延伸至歐美，臺灣均能扮演重要角色，國籍航商有機會可爭取貨載到臺灣轉運。	謝謝貴單位建議。
中華民國貨櫃儲運事業協會		
1	簡報第11頁貨櫃圈涵蓋到貨櫃租賃，就廣義解釋，貨櫃租賃包括買賣、協助航商收發櫃等，大多為空櫃場，但該行業卻非航港局及海關管轄，建議研究團隊未來倘有資源時，可向該產業瞭解對於航運產	謝謝貴單位提醒，本計畫為研擬航運產業升級方案，針對船舶運輸業、船務代理業、貨櫃集散站經營業及海

	業之影響。另建議未來專案內容可將「貨櫃租賃業」及「貨櫃運輸業」列為研究課題。	運承攬業，盤點所需政策工具，以協助我國航運產業升級轉型，貴單位建議可納入未來研究參考。
2	簡報第26頁提及「低碳淨零人才培育計畫」此部分為亮點，目前航港局於今年度貨櫃集散站教育訓練也增設「節能減碳 ESG 等議題」之教育訓練，部分貨櫃集散站規模已為上市櫃公司，依據金管會規定要執行，如三大航商的自營貨櫃集散站、中國貨櫃運輸、台聯及長榮國際儲運等，目前均有施行。另經濟部商業發展署針對各業別有施以低碳淨零人才培育，未來航港局亦可與經濟部商業發展署合作開設航港產業淨零減碳培育人才之訓練。	謝謝貴單位建議，本計畫於海事人力資源面向，研擬「行動方案4-3 培育航運產業實務人才」、「行動方案4-4 成立海運跨領域人才培育中心」，並於航運產業生態系主題中，研擬「行動方案2-2 培育海運高階管理及商業服務菁英」，全方位培育具備產業實務、跨領域專業、高階管理的人才。
長榮海運股份有限公司		
1	各國籍貨櫃航商積極擴增運力，以滿足市場成長需求以及船舶耗能綠能化發展之國際潮流，因此對母港之港埠設施、港勤服務以及岸電等硬軟體服務需求，亦與日俱增，期盼透過航港局、港務公司協助，能及時同步升級，特別是對長榮高雄第四貨櫃中心明年七月停止營運後，所有主力航線將集中至洲際二期的長榮第七貨櫃中心，但七櫃岸電設施至今仍未建置，如屆時未能及時建置，全台貨櫃碼頭恐將再度重回無任何岸電接電實績之現象；對長榮而言，在四櫃已推動接電近三年之實績亦將中斷，殷切期盼港務公司能加速建置期程，以四櫃相同之接電模式，讓長榮環保船隊回到母港後能替台灣節能減碳以及港口綠能化之政策方針上再持續我方之貢獻。	謝謝貴單位建議，關於岸電問題將偕同港務公司儘速推動。
2	同時於白皮書中臺灣港務公司訪談中針對岸電設施建置規劃期程，第七貨櫃中心之岸電建置將需等待至2026年才建置，也是未來三年全台七座碼頭岸電設施建置之最後一批，希望港務公司能調整順序，優先建置七櫃岸電設施。	謝謝貴單位建議，關於岸電問題將偕同港務公司儘速推動。

3	至於插拔電責任工作，如港務公司欲改變現行接電辦法由碼頭承擔插拔電工作，並以規劃中的自2025年(或更晚)收取船舶空汙費之政策作為配套，則建議港務公司應再多方研究世界各國接電實務，以確認此插拔電專業工作責任歸屬之正當性，並透過協會與各碼頭業者溝通，確認無異議。如收取船舶空汙費有可能作為未來政策配套，以鼓勵接電，則更希望港務公司能加快岸電設施建置期程，讓有意願接電業者得以落實減碳目標。	謝謝貴單位建議，關於岸電問題將偕同港務公司儘速推動。
4	另中國各主要港口已試行岸電接電數年，將自明年起再強化接電實施規定，並已制定罰則，相信未來各貨櫃航商之接電能力及需求，將持續增加。	謝謝貴單位建議，本計畫於永續能源環境主題研擬「行動方案2-1 提高岸電使用及布建」，將偕同環境部及港務公司共同推動岸電的使用及建設。
陽明海運股份有限公司		
1	在航運生態方面，臺灣地理位置優越，如何擴大轉運量，創造生態系就業或商業機會，可考慮再作深入研究(如可研議我國如何於部分營運政策、流程、作法超越新加坡等)。	謝謝貴單位建議，擴大我國貨櫃轉運量須持續投資港口基礎建設，由港口管理機關更新設備，以提高航運業者投資及運用的意願。本計畫目的為協助我國航運產業升級轉型，已研擬港口永續韌性、智慧管理應用等行動方案，後續將偕同港務公司共同推動。
2	針對智慧化、數位化部分，航港局可以考慮測試短期目標，如現行部分政府機關作業、金流繁瑣、零碎(如地區分公司辦理船員進出簽證、檢疫，公司同仁須抱著現金到不同政府機關櫃檯窗口處理)，我國應有足夠科技與方法加以克服，讓整體作業更為順暢，亦有助於國際航商將轉運量帶到臺灣。	謝謝貴單位建議，本計畫於智慧創新應用主題，研擬「提升海運產業及政府服務數位化程度」策略，並推動「行動方案1-3 推動海運行政智慧化服務」，將全面檢視海運行政服務智慧化情形，並擴大推動。
萬海航運股份有限公司		

1	【報告書第150頁】(三)關於船員雇傭契約的不定期契約(原誤植為不定型契約)。	謝謝貴單位建議，已修改報告書第 156 頁。
2	【報告書附件一第 III 頁】(八)目前全球船用生質油多於荷蘭鹿特丹港及新加坡進行燃料加注，鹿特丹港由於國家政府補貼，為全球最大生質油加注港，日後我司若有加注生質油需求，考量航線掛靠路線，應會以新加坡為主。(本項原敘述內容有誤，進行調整)	謝謝貴單位建議，已修改報告書附件一第 III 頁。
3	【報告書附件一第 VII 頁】策略研究處副理羅中肯(原誤植為企劃部)。	謝謝貴單位建議，已修改報告書附件一第 VII 頁。
本局船舶組		
1	【報告書第176頁】替代能源供給法源研擬及配套措施一節，其編寫內容偏向能源署業務，建請承商釐清並朝本局業務方向撰寫，本國國際海運使用替代能源的趨勢及需求。	謝謝貴單位建議，已調整相關文字內容，詳見報告書第 179-180 頁、表 4-3。
2	【報告書第177頁】制定減碳目標、路徑及相關配套措施一節，本屬環境部業務，建請承商釐清方向。	謝謝貴單位建議，已調整相關文字內容，詳見報告書第 179 頁、表 4-3。
3	【報告書第188頁】目前國際自駕船規定(MASS Code)僅有框架，IMO 持續蒐集資料及技術經驗，預計2028年1月1日公告強制性章程。國內自駕船法規與監管機制亦未成熟，本局配合國際公告相關決議，適時內國法作業，與國際作法一致。	謝謝貴單位建議，已調整相關文字內容，詳見報告書第 191 頁、表 4-6。
本局船員組		
1	【報告書第192頁】內容提及:「交通部航港局自101年接續辦理航海人員測驗，協助海事關聯院校的學生於完成 STCW 專業訓練課程後參加航海人員測驗，考取專業的船員證書……」一節中，「STCW 專業訓練課程」建議修正為「STCW 公約操作級課程學分」。	謝謝貴單位建議，已調整相關文字內容。
2	【報告書第193頁】(三)促進船員供給。 錯字，計畫名稱為「海員新星培育計畫」。	謝謝貴單位建議，已調整相關文字內容。
3	【報告書第196頁】(一)建立國家級海事培訓機構有關建議建立國家級海事培訓機構一節，如同報告書行動方案(表4-3,P.197)所示，尚須評估設立機構之必要性、合理性及急迫性，始可研擬推動方案、資源運用計劃、接軌國際制度、認證等。惟我國既	謝謝貴單位建議，已調整行動方案內容，修改為「行動方案4-4 成立海運跨領域人才培育中心」，偕同國內海事院校培育更多海運跨

	有之船員專業訓練機構，包含海大、北海科大、長榮、中華航訓、高科大，皆已有其多年課程規劃及訓練經驗，似無建立國家級海事培訓機構之急迫性，目前本局亦持續協助船員訓練機構取得國際認證以接軌國際，故評估暫無建立國家級海事培訓機構之規劃。	專業人才。
4	【報告書第217頁】針對航輪科系大學在學學生納入研發替代役問題一節，役政署已函覆本局「研發替代役」逐年不再辦理，且受少子化影響，兵源受限，兵役役期雖已延長為1年，配合國家常備兵員額需求及不影響國軍兵員補充，爰推動船員替代役尚有窒礙。	謝謝貴單位建議，已補充相關說明，詳見報告書第227頁。
5	【報告書第218頁】「全球風能組織(Global Wind Organization, GWO)規定，離岸風電相關從業人員必須參加並通過 GWO 基礎培訓課程，以確保從業人員的專業性，並減少職業災害的發」這部分是勞動部規定風機從業人員與船員無關。	謝謝貴單位建議，已調整相關文字內容，詳見報告書第228 頁。
6	經查本案於期中報告審查會議紀錄中，請承商需進行具體規劃，有關新能源船員培訓、船員招募與人力資源培養與留任等議題，惟於期末報告書中，雖有招募及人力資源培養之規劃，但並未述明新能源船員培訓及留任等具體規劃。	謝謝貴單位建議，本計畫於海事人力資源主題中，研擬「行動方案 3-2 培育替代能源船員」、「行動方案 1-4 鼓勵船員回流就業」，針對新能源船員培訓及船員留任提出行動方案。
本局企劃組		
1	【簡報第20頁】簡報者針對建立我國海事單一窗口部份表示，政府沒辦法做航港資訊的嫁接及整合，請團隊具體敘明理由，並請再查明個資訊系統整合之資訊。	謝謝貴單位建議，航港資訊系統的嫁接及整合需要公私部門共同努力，由雙方合作提供資訊，故本計畫研擬「行動方案1-1 建立港口社群系統整合公私部門資訊服務」。
2	【報告書第63頁】標題「海事數位平台開發及應用」內容提及新加坡將成立海事單一窗口，作為該國貿易平台等共享資訊之關鍵功能1節，建議具體指出新加坡具體成立海事單一窗口之時間點。	謝謝貴單位建議，已補充相關資訊，詳見報告書第64頁。

3	【報告書第160頁】針對資訊系統平台建立部分，提及「政府應建立航務及港務作業之公用資訊系統平台，並整合相關所需資訊……。」，目前本局已建立整合性海運資訊平臺，並介接11個單位(包含驗船中心、漁業署、經濟部、關務署、疾管署等)，建議團隊可就此部分提出較為明確且具體之問題癥結及作法。	謝謝貴單位建議，航港資訊系統的嫁接及整合需要公私部門資訊，由雙方共同合作，故本計畫研擬「行動方案1-1 建立港口社群系統整合公私部門資訊服務」，行動方案已經多次會議討論，邀集局內各單位參與凝聚共識。
4	【報告書第186頁】標題「整合航、港、關資訊平台」 一、此部分內容建議可針對加強資訊共享機制及建立數據整合平台，提出具體且完整之方案作為，明確指出如何提升航港作業之效率及減少資訊落差。 二、「……未來我國……，『購』過航、港、關等三方….。」，誤繕為「購」。	謝謝貴單位建議，已修改相關內容為「行動方案1-1 建立港口社群系統整合公私部門資訊服務」，並研擬具體措施，相關內容已經多次會議討論，並邀集局內各單位參與凝聚共識。
5	【報告書第187頁】文字內容勘誤：「我國應參照他國辦理海『事』智慧研發技術競賽」，誤繕為「是」。	謝謝貴單位建議，已調整相關內容。
6	【報告書第188-189頁】標題「航港關資訊及數位化系統架構整合」 一、內容提及「我國未來應朝向建立單一窗口及整合數據系統……」，目前本局已建立航港單一窗口服務平臺(MTNet)，並整合11個單位之數據資料，建議團隊針對此部分再查明並確認政府應執行之作為。 二、內容提及「各相關單位亦藉由建立航運數據資料庫……」，建議詳述航運數據資料庫之建立方式。 三、「……我國未來應朝向建立單一窗口及整合數據系統，針對現行『有』相關資訊，……」，「有」字應為冗字，建議確認並修正。	謝謝貴單位建議，已調整相關內容。
7	【報告書第215頁】標題「完善海運數位化相關法規」內容提及：「……本計畫建議主管機關應向數位發展主管機關『，及』數位發展部爭取….」，「，及」等文字是否為冗字，建議確認並修正。	謝謝貴單位建議，已調整相關內容。
8	【報告書第236頁】標題「智慧創新應用」，內容提及：「……建議政府提供電子數位化管理平台，包含港埠作業流程及船員管理等……。」，本局已建立 MTNet 系統，並結合報關、進出口預報及船務	謝謝貴單位建議，已修改報到書內容，詳見報告書第248頁。

	代理等相關資料；且針對船員管理，本局亦有建置相關管理平臺，建議請團隊明確指出現行已建置之平臺有何不足之處，且可透過何具體作為進行精進提升。	
本局港務組		
1	針對簡報第10頁提及臺灣具地理位置優勢，高雄港轉口櫃量目前佔該港整體櫃量43-44%(高峰時曾佔55-60%左右)，顯見轉口櫃量下降很多，而今年貨櫃量大幅下跌之最大主因係以往越太平洋航線，東南亞貨櫃運至高雄港再轉運到美西。目前越南已有船直接至美西，越太平洋航線已略過高雄港。另外歐洲航線亦呈直線化，由東北亞直接到上海、新加坡港，致高雄轉口櫃量減少幅度顯著，建議研究團隊後續可針對這部分研提相關量與質之提升作法。	謝謝貴單位建議，擴大我國貨櫃轉運量須持續投資港口基礎建設，由港口管理機關更新設備，以提高航運業者投資及運用的意願。本計畫目的為協助我國航運產業升級轉型，已研擬港口永續韌性、智慧管理應用等行動方案，後續將偕同港務公司共同推動。
2	國內目前已有諸多海事院校，建議毋須再成立一個國家級培訓機構，應整合既有海事教育相關資源，俟建構整體藍圖後，再延伸後續規劃，方對船員人力、海事教育有所助益。另有關船員及學生畢業後不願上船議題，因涉及工作價值觀，與其尋找失業人士、退伍軍人上船補足人力缺口，應回歸船員、學生不願上船之原因，建議研究團隊、局內單位可再進一步探討。	謝謝貴單位建議，關於船員留任議題已於海事人力資源主題中，研擬「行動方案1-1 輔導從事船員職業」、「行動方案1-4 鼓勵船員回流就業」、「行動方案2-1 精進勞動環境及條件」。

「航運產業升級方案委外研究案」
期中報告審查意見處理情形表

項次	審查委員及相關單位 研提意見	研究團隊 處理情形
陳副局長		
1	國籍航商能在全球前十大佔三席，係航商努力打拼的成果，尤其航運界為高資本投入產業，政府所能提供資源有限，除了錢以外，尚有哪些政策工具、資源或可以執行措施，研究案似未盤點。另參考先進國家之作法與經驗雖為必要，惟臺灣不似新加坡與韓國，未有自由港及強盛之造船產業，帶動關聯產業發展，條件大不相同，須再思考臺灣的資源、優勢與政府能夠協助及執行的事項，再據以提出相關政策，方能聚焦、可行。	謝謝主席提醒，本計畫後續會就臺灣可使用之資源、優勢及條件及現行已執行或規劃中政策進行盤點及研析，提出我國可行且合適之政策方向。
謝委員志堅		
1	產業升級方案之主要目的係為吸引更多航商靠泊臺灣港口，鑒於德勝航運(原德翔海運)在近洋線具有一定規模，倘能吸引該公司至高雄港採 BOT 經營或設置專用碼頭，將有助提升臺灣港口貨量，建議可列入訪談對象，以瞭解該公司所面臨之困境或對政府之建言。	謝謝委員建議，已完成約訪，預計11/16(四)完成訪談並納入後續研究內容。
2	長榮海運規劃新造24艘甲醇船、陽明海運5艘 LNG 新船，惟近期報載未來主流燃料可能以氫為主，建議航港局、CR 或業者共商討論臺灣未來新能源供給議題，如俄羅斯前因提供廉價燃油，吸引各國船舶靠港加油，連帶賺取相關港口費用。倘臺灣未來可供應具優勢之相關能源，吸引其他航商靠泊作業，航商即無須跑去他國港口加油、加注，進而刺激我國航運發展。	謝謝委員建議，有關我國船舶能源供給，本計畫已納入航運產業發展的課題之一，後續將於期末階段研提政策建議，並於座談會邀請相關單位與會，共同研商供給船舶能源之可行性。
3	歐盟「航運聯營體集體豁免條例(CBER)」明年將不再展延，雖然航商仍可維持聯盟制度及共用艙位，但須回歸各國反壟斷規範，臺灣政府對反壟斷之態度，或是公平交易法是否允許反托拉斯豁免，建議航港局可以和公平交易委員會開會討論，據以因應明年4月25日 CBER 到期情事。	謝謝委員建議，本計畫將把 CBER 到期一案納入航運產業外部環境變化之參考，並於期末階段的座

		談會邀請公平交易委員會參與，共同討論我國對於反壟斷之立場及規範。
4	另明年1月1日起，全球到歐洲之出口商將開始支付碳稅(ETS)，船公司亦須同時支付碳權配額費用(EUA)予歐盟，惟因出口商繳納之 ETS 每季須做評估(費用恐隨每季調整)，又因相關費用須報航港局備查，政府應需全方位掌握；遠東地區(包括臺灣)出口商於10月1日起須依「碳邊境調整機制」(CBAM)申報碳稅，雖然可能到2034年才須正式支付，併供參考。	謝謝委員建議，關於歐盟 ETS 及 EUA 之規範，本計畫將納入航運產業外部環境變化之議題，作為後續航港局研擬政策之參考依據。
5	報告書中雖提及 London plus，惟臺灣應更關注 China plus one，倘能將 China plus one 和南向政策結合，並充分發揮利用，如臺商在東南亞(越南、印度及印尼等)佈局，總公司設在臺灣，將東南亞運送至美國或中南美洲之轉船效益延伸至臺灣，應能對臺灣航運產業有所助益，建議可納入研究範圍探討。	謝謝委員建議，後續將就 China plus one 及南向政策內容進行了解，並就台灣現行航運產業情形進行討論，研提未來我國相關政策建議。
林委員沛樵		
1	簡報第6頁，國家「目標」建議改為國家「願景」或「藍圖」。	謝謝委員建議，後續將配合修正相關內容。
2	簡報第6頁，中國的主要政策應指5個一流為目標，其主題措施有9大推動措施，請研究團隊考慮是否在其比較表欄位中具體呈現。	謝謝委員建議，後續將配合修正相關內容。
3	期中報告第14-15頁、第 29頁、第39頁提及「自動運航船」、「自動化船舶」等名詞，如均指所謂的”MASS”，請於報告書內文統一用語為「自主船舶」或「自駕船」。	謝謝委員意見，已配合修正報告相關用字。
4	期中報告第17頁「(一)1. 整修練習船」標題之「練習船」請修正為「實習船」。	謝謝委員意見，已配合修正報告相關用字。
5	期中報告第22頁「二. 船員相關補助措施」，航運產業對	謝謝委員意見，

	日本而言，...其中船員更是確保海上運輸是否穩定的「官間」，錯別字請修正為「關鍵」。	已修正文字。
6	期中報告第66頁，海事中心「投」過，錯別字請修正為「透」過。	謝謝委員意見，已修正文字。
7	期中報告第92頁「(二) 全面優化航運服務業發展環境」，1. 加強口岸制度創新支撐優化完善沿海「捎帶」，錯別字建議修改為「轉運」	謝謝委員意見，已修正文字。
8	期中報告第119頁「圖2-25 各國航運產業發展政策」，新加坡、韓、英等國的部分是否有遺漏需要補填，請會後確認。	謝謝委員建議，後續將配合修正相關內容。
9	期中報告第121頁「3.1. 我國航運產業發展現況分析」第二行內文「航運廠業」，錯別字請更正為「產」業。	謝謝委員意見，已修正文字。
10	期中報告第122頁，第七行文字「因我國產業轉型及人口下降現象，...影響作為樞紐港之條件。」，作為樞紐港之條件普遍認定應該是國境外之轉口貨為主要條件，報告中之陳述是否需要調整請斟酌。	謝謝委員意見，已修正文字。
11	期中報告第139頁「3.1. 我國航運產業發展現況分析」，一.優良地理區位：能持續扮演東南亞與北美航線的轉運樞紐 地理位置優良為所有國際運輸發展的基本要件。台灣位於東南亞到東北亞之間再通往北美的重要航道上，擁有集貨轉運的地理條件基礎，... =>建議增加敘述文字如下引號標註：地理位置優良為所有國際運輸發展的基本要件。台灣位於東南亞到東北亞之間再通往北美「，及東北亞與歐洲」的重要航道上，擁有集貨轉運的地理條件基礎...	謝謝委員意見，已修正文字。
賴委員炳榮		
1	鑒於研究案主題是產業升級，各產業須升級至何種程度，報告書中未有具體呈現，且研究範圍仍多以船舶運送業為主，惟其他產業(船務代理業、海運承攬運送業及貨櫃集散站經營業)亦須提升相關競爭力，方能達相輔相成之效，建議可再補充說明。	謝謝委員建議，本計畫後續會就臺灣可使用之資源、優勢及條件及現行已執行或規劃中政策進行盤點及研析，提出本國船舶運送業、船務代理業、海運承攬運送業及貨櫃集散

		站經營業適用可行且合適之政策方向。
2	研究團隊於報告書中有列出諸多國家之海運政策，惟政策執行須有效果，其他國家推動之政策效益及對產業之幫助，應一併分析；倘臺灣已有執行相關政策，兩者之作法及成效差異為何，以及相關政策是否有與其他措施相互搭配等，建議補充列入，俾利本局未來與其他機關(單位)共商產業升級具體執行方案、措施。	謝謝委員建議，關於我國航運產業關聯的執行政策及成效，本計畫後續將彙整各單位(如：航港局及港務公司等)既有的政策執行經驗及成效，以作為政策建議之參考依據。
祁委員天健		
1	有關第三章臺灣海運產業現況部分，研究團隊僅針對貨量、船舶數船員數等基本資料進行蒐集，惟本案探討課題尚包括能源、數位資訊發展面向，臺灣已推行相關措施似未呈現於產業現況中，如 IMO 強調單一窗口，航港局亦有 MTNet 等系統與國際接軌。另針對安全部分，各國亦有以航安為基礎，發展航運產業相關措施，如韓國有 E-Navigation，局內亦有透過智慧航安計畫盤點、蒐集相關資料及納入智慧航安相關情報，持續推動海上航行安全相關基礎建設、航行安全服務等，建議研究團隊針對研究範圍部分，可再廣泛蒐集相關資料列入。	謝謝委員建議，關於我國航運產業關聯的執行政策，本計畫後續將彙整各單位既有的政策執行經驗，以作為政策建議之參考依據。
2	至國際經驗部分，研究團隊資料蒐集豐富，並納入航運產業生態系(如顧問諮詢、金融保險、法律、維修保養等所衍生之相關產業)，惟產業能否順利發展與人才培育息息相關，學校教育資源培育出來之人才，應可對應航運產業生態系等海事相關領域之人才體系，並非僅著重在船員培育，建議團隊可再深入探討及補充。	謝謝委員建議，本計畫的研究主題之一為海事人力資源，後續將把培育航運產業生態系人才之議題，納入海事人力資源之研究範圍。
3	針對與航運產業發展有關之部會，涵蓋範圍自交通、經濟、環境、數位發展、教育、勞動部甚至海委會等，因各部會所轄業務龐雜，計畫要務實可行，尚須進一步落實到三級機關組織面，方能推動與執行，如資訊面部分，	謝謝委員建議，本計畫將於期末報告進一步盤點我國航運產業關

	數發部產業發展署，有項推動智慧感知互動科技研發及跨域應用躍升計畫，提及海事領域應發展智慧感知科技，即與本研究有所關聯。至產業部分，海委會雖位居上級機關，但其有提出海洋產業條例作為上位指導原則，並設置海洋發展基金，綜該條例相關詳細規定甚至對應產業尚在檢討當中，惟未來亦可作為相關產業發展資源之一，並有更加充足之國家資源挹注，提供參考。	聯部會之具體政策資源，以挹注我國航運產業升級發展。
4	另本案重要工作項目之一，即為回應北市輪船公會所提海運產業政策白皮書建言，業界對於多年未修正的引水法和衍生的引水費率結構有相當多看法，航安組有透過內部檢討及研究案作處理，如果後續對相關回應有需要，可以配合提供資料給研究團隊參考。	謝謝委員提供資料。
交通部		
1	本案藉由研析日本、南韓、新加坡等國際海運標竿國家政策，依據各國發展目標擬定政策推動工具且將具體回應臺北市輪船商業同業公會「海運產業發展政策白皮書」之訴求，研究單位透過國際標竿學習、業界專家交流等角度，掌握我國航港產業主要面臨課題，再據以提出具體可行政策與配套措施，相當用心；因交通部定期均會檢討提出政府部門的運輸政策白皮書，建請研究單位能參採交通部白皮書相關課題，據以納入研究範圍，融合政府部門與民間業者之觀點立場，俾我國航運產業發展目標具一致性且更為聚焦明確。	謝謝貴部建議，後續將盤點我國現行已執行或規劃執行之政策內容，以利後續提出政策建議。
2	航運界受政治和經濟外界環境波動大，本案雖為探討我國地緣政治競爭下發展利基及應發展目標，惟考量近來歐盟執委會宣布「航運聯營體集體豁免條例」(Consortia Block Exemption Regulation; CBER)於 2024年4月25日到期後確定不再展延，加以報導指出國際海運組織(IMO)擬將國際船舶淨零碳排目標年提前到 2050年，鑑於相關國際海事政策決定，皆將衝擊影響航商競爭壓力、營運成本增加及運輸服務變化等，對於我國航運產業影響重大，建請研究單位併將外部環境變化納入後續政策研擬重要參據，據以研提具體可行政策方案 。	謝謝貴部建議及提醒，後續將就歐盟所提出之相關政策內容進了解，並就台灣現行航運產業情形進行討論，研提未來本國相關政策建議。
3	在地緣政治衡量下，本案選取日本、南韓、新加坡、中國及同為島國的英國作為國際標竿對象，考量歐盟法制的演變對於國際海運市場競爭影響相當重大， 建議在符合本案招標規範下，能再酌予增加歐盟體系國家如丹麥之國家發展政策，俾利我國航運產業發展目標及政策	謝謝貴部建議，已新增荷蘭之國家發展政策（詳見章節2.6節）。

	擬定更趨近國際潮流規範。	
4	政府預算編列有其既定程序，本案後續提出產業升級政策推動優先順序與配套措施建議倘涉經費預算事宜，建議航港局提前預為因應規劃；另研究結果倘涉及法規修法事宜，並請研究單位將建議修正法規整理出來，俾利後續政策推動實行。	謝謝貴部建議，本計畫後續政策建議倘涉及法規修法事宜，將盤點所涉及法令規範，俾利航港局或相關單位推動執行。
5	公會白皮書與本案辦理之外部交流及專家訪談，未就國家推動船舶淨零碳排，及船舶自動化發展提出具體建言，惟按本案蒐集之標竿國家發展政策(第6頁)，日、韓、中、英等國，已分別擬訂建立溫室氣體零排放船之安全標準、低碳船舶技術開發、綠色船舶認證制度等相關政策，建議航港局與研究單位討論研議，將相關重要議題納入研究，以作為我國相關政策方案分析與規劃之參考。	謝謝委員建議，本研究後續會就該議題研提未來本國應執行之政策方向。
6	發展目標的設定亦將決定航運商業服務定位方向，研究單位初步以「成為堅實且永續的海事國家」為發展目標，建議研究單位宜再聚焦明確內容，俾利後續研提適當的政策建議；另所提各大研究主題之配套措施部分宜納入目標年期程規劃，並據以提出相對應之策略目標以為後續推動之參考。	謝謝委員建議，後續將就臺灣可使用之資源、優勢及條件，提出未來本國航運產業可行且合適之建議政策方向及工具。
7	運輸研究所刻正辦理「航港產業數位化調查與發展藍圖研擬」委託研究，與本案「智慧創新應用」研究主題是否能夠相互扣合，建議研究單位可與運輸研究所資訊交流，俾資源運用發揮最大綜效。	謝謝貴部建議，本計畫將於後續期末階段的座談會，邀請航運產業關聯單位與會，共同探討我國航運產業升級發展之政策建議。
8	船員議題一直以來備受業界關注，交通部前請航港局協助審視公會白皮書所提建議措施，認為涉經費補助事宜，尚不可採行，建請研究單位從不涉經費補助之角度，研提可行方案。	謝謝貴部建議，本計畫後續研提的政策建議，將從政令宣導、行政作業流程、法規修法等面

		向研提具體可行之政策建議。
9	本部已請航港局會同港務公司就公會白皮書所提各項建議措施部分逐項檢視評估，建請併將每項檢視結果納入報告中呈現，協助研提其他可行因應方案。	謝謝貴部建議，關於公會白皮書所提建議，航港局已提供相關回覆說明資料，後續研究團隊將以上述資料為基礎，研提政策建議及回應。
臺灣港務股份有限公司		
1	計畫目的係提出政策推動建議，研究團隊設定4大類主題13項課題，惟目前尚未見具體目標，後續應有相應短、中、長期措施因應，請研究團隊再予納入。	謝謝貴公司提醒及建議，本計畫後續將就臺灣可使用之資源、優勢及條件，提出未來我國航運產業短中長期之政策建議，並研擬可行且合適之政策工具。
中華民國船務代理業商業同業公會全國聯合會		
1	依簡報第2頁，「訂定我國航港航運產業升級發展目標與重點政策」係本研究的工作項目之一，本研究案之「招標規範」雖要求研究團隊需依據臺北市輪船商業公會「海運產業發展政策白皮書」(下稱白皮書)之建言蒐集國際海運標竿國家之資料，並對上述之白皮書建言予以回應。研究團隊即據以設計研究架構，進行訪談設計及蒐集相關資料，惟該白皮書所研究之海運產業主要係以國輪公司為調查對象，換句話說，即是聚焦在國籍船舶運送業之產業，並未提涉航業法所含括的另外三個航運產業。而另依「招標規範」所訂之預期效益則是具體希望研究團隊要提出整體海運產業應重點扶植項目，並具體回應產業界政策建言，完善我國航港產業經營環境，才能達成研究任務。因此，如簡報第3頁圖之右側僅列出白皮書的四大建言作為「業界建言」，似不具代表性。	敬悉，本計畫後續研擬政策建議將納入參考。
2	簡報第7頁所列之四個主要探討面向，其中二個是擷取了白皮書的二個建言，另二個則不知是利用何種學術研	敬悉，本計畫四個研究主題係透

	究方法取得該結果作為探討之面向。研究團隊將該四個面向設計成訪談主題，繼之，以該四個主題作為我國航運產業升級的發展目標，其主觀意味較濃，但對船舶運送業以外的海運產業升級發展之研究恐有不足之處。	過盤點國際海運標竿國家之推動政策，多以海上安全、永續能源、智慧創新及人力資源作為航運政策之主題，並參考國內航政主管機關航港局之建議，納入航運商業服務為研究範圍。考量海上安全國內已有相關規範，故本計畫以永續能源、智慧創新、人力資源及商業服務為主題研究政策內容。
3	簡報第11頁之「航運商業服務」，建議加列「14.航運產業發展及升級」一項。	敬悉，為擴大本計畫研究主題的範疇，不僅限於商業服務的定義，研究團隊將航運商業服務的研究主題改為航運產業生態系。
4	簡報第32頁後續工作事項，建請加列「回應各海運產業公會政策建言」一項。	敬悉，本計畫係針對我國航運四大產業提出升級建議，除輪船公會所提白皮書建議，亦將回覆各產業公會建言，以確實回應業界需求，已修正報告相關內容，詳參報告書 P.168。
5	報告書中列出各國目標很好，但我們的政策工具和經費	敬悉，本計畫後續

	有限，須要篩選可執行或金錢以外之工具，如建立良好經營環境吸引外輪來臺，可以透過引水、港埠費率調整或是適當航港法規等，僅須機關檢討即可執行(操之在己)，提醒團隊後續研擬具體可行政策方案、目標和政策工具時，可列入參考。	研擬政策建議將納入參考。
6	期中報告第 3 章 3.3「我國航運產業未來發展課題」所綜整之 4 大課題，其中 3.3.3「船員人力資源」，建請擴充為「我國航運產業人力資源」，藉以探討我國航運產業除船員以外，其他海運產業人力資源所面對之問題及需求。	敬悉，本計畫的研究主題已改為海事人力資源。
7	研究團隊訪談本會之紀錄已列於期中報告之附件一之第 XVI-XVIII 頁，其中於「面臨課題及希望的政策協助」，本會具體提出希望政府提供的協助有 1.恢復以往的船代費率表 2.將船代業納入產業升級的類別 3.輔導支援補助船代人力」。但期中報告第131頁所列本會訪談紀錄之「意見摘要」，並未充分顯示本會關切之重點，建請再作補充。	敬悉，已修正報告相關內容。
8	本研究案期中報告第 2 章「國際海運標竿國家航運產業發展政策」內所呈現各國之資料，應加註資料出處或網頁查詢日期，俾讓讀者屆時審閱時，得以檢視是否是最新之資料。	敬悉，已修正報告相關內容。
9	我船代業對本研究案之期待甚殷，但本研究案尚未針對船務代理業所面臨產業升級之問題作出深入之探討，茲說明如下： (一)本會曾於 112/8/13 由黃啟洋理事長偕同常務理監事 前往航港局拜會葉局長。黃理事長表示：「船代業在過去航業發展上扮演很重要的角色，但因政府大環境的開放，本土船代業愈來愈少，船代總代理的角色被稀釋，第一線的港口代理也因高度競爭面臨經營困難，期盼政府能對船代業的生存空間與發展思考作一輔導與協助。」當時，葉局長表示航港局正要啟動一個航業優化升級方案的研究案(應該即是本研究案)，屆時將蒐集資料，並與船代會溝通。航港局亦會思考是否有其他可行的方法能先行提出，協助船代業發展。 (二)針對產業升級部分，鑒於航運與周邊產業息息相關，且過去多家國輪公司亦係由船務代理業發跡，諸多經驗均來自船務代理，惟目前船代業普遍面臨世代交替、人員老化問題，且 WTO 開放後，外資進入造成本土船代	敬悉，關於船代公會提出之建言，回覆說明如下： 1. 本計畫係針對航運四大產業提出升級建議，包含船舶運輸業、船務代理業、海運承攬業及貨櫃集散業，故船代業已納入產業升級範疇。 2. 針對費率表訂定一案，研究團隊將蒐集國際海運標竿國

	業削價競爭，致面臨難以維繫生存之局面，亟待產業升級。台灣野村研究團隊曾於 112/9/11 來訪本會，本會建請研究團隊研究將船代業納入產業升級之範疇，並於航業法中恢復船務代理業費率表之訂定，藉以避免惡性競爭，維持該產業之穩定發展。 (三)鑒於船務代理業係重要之海運輔助業，目前在未來生存與發展上已出現問題，亟待政府出面協助進行產業升級，將船務代理業納為海運產業應重點扶植項目。因此，籲請航港局要求研究團隊針對本會以上所需求之協助事項，納入研究之主要項目，並研擬具體可行之工具及執行方式。	家之推動做法，並提供航港局作為政策研擬之研參資料，並於座談會邀請公平交易委員會共同與會。
台北市海運承攬運送商業同業公會		
1	臺灣為一海島，航運產業至關重要，海攬業性質近服務業，以人為主，未有重資產，產業升級主要目標以提升競爭力、速度為主。服務上之速度來自於自動化，除節省人力外，亦可調整成本支出，進而使價格具競爭性，成熟之碼頭作業，將更能達到加倍效果，自然而來會吸引其他外籍船舶靠泊。倘產業未升級自動化，則容易被亞洲地區其他港口(如中國、新加坡等)取代，而且其他相關產業亦須搭配升級、加快速度，如獎勵投資碼頭、櫃場設備老化更新等。	敬悉，本計畫後續研擬政策建議將納入參考。
2	另以歐洲為例，鹿特丹港提供延遲給付關稅1個月優惠措施，客戶傾向先將貨物運至荷蘭，再轉運至其他國家(在荷蘭申報關稅，1個月後再給付)，可達吸引貨源之效，建議政府針對產業升級須有政策、資金或投資，以鼓勵航商深耕臺灣港口。	敬悉，本計畫後續研擬政策建議將納入參考。
3	人力資源部分，除了船員外，航運產業須各式各樣的知識人才，如水產養殖、航運管理等，就業機會亦不僅侷限於國內公司，外商公司或外派至其他地區服務均有可能，因此建議在人才培育上，政府可再多做投資。	敬悉，本計畫後續研擬政策建議將納入參考。
4	透過獎勵投資資訊、科技亦為加速自動化方式之一，目前我國已有關港貿單一窗口，在海運領域是否也能有單一窗口，提供順暢溝通管道，加速業者聯繫諮詢，找尋答案，如先前船上人員有醫療需求，須取得管制藥品，航港局能否即時提供相關服務或協助等，提供參考。	敬悉，經主席裁示，有關海運業者的即時服務及協助可洽地方航務中心辦理。
中華民國貨櫃儲運事業協會		
1	產業升級方案不僅是針對國輪公司，相關產業應含括在	敬悉，後續政策

	內，亦不僅限於在場的公協會，以貨櫃儲運為例，運輸部分雖另有公會，但在產業中扮演不可或缺之角色。另建議研究案後續可將短期(立即可執行)、中長期(可行、不可行與其原因及處理方式)措施具體說明，以利後續政策規劃與推動。	建議將依照時程分為短中長期之推動措施。
2	另近年貨櫃集散站經營業因經營環境不佳，業者投入資產龐大，卻無利可圖、未有投資效益，導致一家家結束營業。貨櫃集散站業者作為臺灣進出口的後盾，需要更好之經營環境，方能提供良好服務給大家。但產業升級所須採購之設備，面臨成本上漲(如進口設備尚須支付關稅、營所稅及貨物稅等)，亟需跨部會合作、聯繫，營造一個良好的營運經營環境。對於產業面發展當給予鼓勵與支持；對於市場面是一個開放自由的競爭環境而不是用嚴格監管的管理模式；對於業者要報備調整費率部分而面臨無法核可與認可的情況下，自然，業者在無法獲利下就會思考轉型。期後續研究團隊能將各界意見彙整後，提出具體執行方案。	敬悉，本計畫將於期末階段研提航運產業升級發展之政策建議。
3	貨櫃集散站經營業屬勞力密集產業加上機具設備需進行維修、保養甚至故障時有專業技術可解決，在在顯示需要都需要人力去處理，其重要性不可言喻。另外，貨櫃集散站及貨櫃碼頭之解櫃車司機、船舶裝卸理貨人員、進出管制站檢櫃人員及倉庫作業人員，甚至是機具設備維修技術人員都面臨長期缺工情形，期盼台灣野村團隊能針對本業相關人力政策能有進一步研究與分析。	敬悉，本計畫研究主題之一為海事人力資源，針對貨櫃集散業缺工一案，將納入研究議題及政策建議之參考。
4	先前航港局有做貨櫃裝櫃清單(CLP)電子化探討、實務作業朝向數位化、智慧化等議題，以及最近關貿網路亦針對基隆港、臺中港地區進出港區製作全方位智慧大平台可連結空櫃場、運輸業及相關產業(如報關業、報驗業等)，均對產業有正面助益。建議研究團隊可以針對貨櫃集散站經營業數位轉型或作業效率提升部分，提出更進一步精進作法，讓貨櫃集散站業成為港航，物流，運輸與進出口產業的最堅強的後盾。	敬悉，本計畫後續研擬政策建議將納入參考。
5	期中報告第133頁「表3-3 各單位訪談紀錄摘要」，野村報告紀錄:「汐止地區的貨櫃集散站成立已久，係依交通部、財政部等相關法規合法成立，後續如要遷移，政府應提供移轉時間或輔導移轉空間（如物流園區）。此部分團隊對發言有所誤解，實際上為: 1.當日提到有關貨櫃集散站土地非法使用問題，主要是	敬悉，已修正相關說明文字。

	希望政府應輔導貨櫃集散站業者，將已使用三四十年之土地合法化使用，例如透過土地變更或容許使用方式。 2.至於所提遷移至基隆瑪陵坑成立物流園區之計畫，是政府二十多年前之構想，後因順向坡問題取消，且以現今環境與土地價格，政府恐怕也難再成立物流專區做貨櫃集散站使用。 因此，本協會認為： 第1點-輔導業者合法使用才是當務之急也是較可行之方案。 第2點-未來政府若有意開發基隆捷運沿線土地，可另外設立物流園區安置貨櫃集散站之建議。 此部分可參考新聞：https://tw.news.yahoo.com/%E5%9F%BA%E6%8D%B7%E5%BD%B1%E9%9F%BF%E5%80%89%E5%84%B2%E6%A5%AD-%E8%AD%B0%E5%93%A1%E4%BF%83%E6%89%BE%E8%A7%A3%E6%96%B9-124155672.html	
6	期中報告附件一第 XII 頁，貨儲產業發展困境第二點「此外，主要還是量的影響。大多航商會考量吊櫃費、拖車費及過程 產生之交貨風險及碳排等，因此多集中在港口的碼頭或自由貿易港區的集散站，造成業者間的內部競合關係。」 =>應為集中在港區型貨櫃集散站；其業者內部競合應為：內陸集散站與港區集散站之競合關係，非櫃場業者或航商業者單一競合。	敬悉，已修正相關說明文字。
7	期中報告附件一第 XIII 頁，貨櫃集散站智慧化第一點，此處40-45%係指一般倉儲內部作業大約花費40-45%尋找貨物(可能因人員不慎移動或是儲位擺放位置不對或是於尖峰期間倉儲位置不足，可能暫存於各儲位，但無立即恢復原儲位導致找不到貨等因素)；更遑論貨櫃集散站業內部 CFS 倉儲作業也會有相似問題，故不論是 CY 或是 CFS 倉儲數位化都是正確的方向。	敬悉，已修正相關說明文字。
萬海航運股份有限公司		
1	期中報告書第42頁「(2) 船員雇用補助及就業協助」，針對船員雇用補貼，海洋漁業部編列經費約3,000萬韓元補貼平均工資差額，以鼓勵航運公司藉由雇用韓國籍船員替代外籍船員。	謝謝貴公司說明，已確認韓國政策並修正相關說明文字。

	=>3000萬韓元折合臺幣約72萬元，不知是否有誤植?	
2	期中報告書第51頁「(三) 船員雇用補貼」，韓國海洋漁業部編列經費約3,000萬韓元，提供航運公司補貼國籍船員與外籍船員之平均工資差額，以鼓勵航運公司雇用韓國籍船員 =>3000萬韓元折合臺幣約72萬元，不知是否有誤植?	謝謝貴公司說明，已確認韓國政策並修正相關說明文字。
3	期中報告附件一第 III 頁，(三) 萬海公司的台籍及外籍船員比例為2：8，因應岸端服務的技術人才需求，希望持續增加台籍船員人數，上岸服務需要10-15年的培訓過程，對於航行安全很重要。 =>請刪除「萬海公司的台籍及外籍船員比例為2：8」	謝謝貴公司說明，已修正相關文字。
4	期中報告附件一第 II 頁，(一)根據 IMO 的國際規範，萬海公司以2008年為基年，設定 2030年減碳 50%、2050年淨零碳排目標。 =>請改為「設定2030碳強度減少50%」	謝謝貴公司說明，已修正相關文字。
5	期中報告附件一第 III 頁，(五) 雖然綠色甲醇生產過程不會碳排放量，但綠色甲醇主機技術尚未成熟。 =>請改為 「但綠色甲醇生產供應尚未成熟」	謝謝貴公司說明，已修正相關文字。
本局船舶組		
1	期中報告第2頁，依據國際海事組織(IMO)所屬海洋環境保護委員會(MEPC)於2023年7月3日至7日召開第80次會議所作決議，IMO 降低船舶溫室氣體排放戰略在國際航運溫室氣體排放量已修正為: 2030年目標為減少20%-30%，2040年目標為減少70%-80%，2050年實現溫室氣體淨零排放，故建議廠商參考修正。	謝謝貴組補充相關資料，已補充修正相關說明。
2	期中報告第106頁，文字修正: 2.5.2發展主題-一、永續能源環境-(四)監管項下內容: 「國際使用氣體或低閃點燃料船舶安全規則」建議採交通部公告之「國際船舶使用氣體或其他低閃點燃料安全章程」修正。	謝謝貴組建議，已修正文字。
3	期中報告第143頁，文字修正: 3.5我國航運產業 未來發展目標-一、提高我國綠色貨運比例項下內容: (Green Corridor) 是否誤植?建議刪除。	謝謝貴組提醒，已修正內容。
4	期中報告第145頁 1.「綠色航道(或稱綠色航運走廊, Green Corridor)」之議題源於2021年11月聯合國氣候峰會第26屆會議被提出，其目的係為在特定航線上，整合船舶、港口及燃料等方	謝謝貴組提醒，本計畫後續將持續蒐集新加坡及歐美等國關於綠

	面之監管政策及減碳技術，實現船舶及港口之淨零排放，這項政策需透過相關政府單位、跨國政府和業者共同合作方可推動，據了解目前各國尚在評估階段。 2.本報告建議我國綠色航道發展，並提出各國部分推動情形(中國港口建設及英國國際綠色航道基金(IGCF))，建請廠商朝新加坡、歐美)持續蒐集完整資訊供本局參考，未來座談會涉及綠色航道發展議題時，期可邀請港口及能源權責單位發表意見。	色航道的推動措施，並於座談會邀請港口及能源權責單位與會。
本局船員組		
1	期中報告內容主要仍是以資料蒐集為主，針對國際海運趨勢和後續業務可應用部分及相互對應關係，請研究團隊協助釐清。	謝謝貴組建議，後續將就臺灣可使用之資源、優勢及條件，並以現行航港局業務對應關係，提出未來本國海事人才之政策方向及工具建議。
2	至船員部分，目前新能源船員培訓、船員招募與人力資源培養與留任等議題，為局內關注重點，期後續研究和期末報告能提出政策參考及規劃方向。	謝謝貴組提供意見，後續將就相關議題研提對應之政策建議方向。
本局企劃組		
1	期中報告第119頁，文字內容勘誤：「綜上，分析各國航運『產』業發展面向」誤繕為「展」。	謝謝貴組提醒，已修正文字。
2	期中報告第136頁，有關3.3我國航運產業未來發展課題之3.3.2智慧創新應用，二、公用資訊系統平台建立略以，為有效推動未來航運產業數位化轉型，政府應建立航務及港務作業之公用資訊系統平台，並整合相關所需資訊，作為未來航運產業智慧化之基礎。惟並未針對此平台如何建立及執行說明，請研究團隊後續研提可行之建議。	謝謝貴組提醒，後續會先行盤點本國現有相關資訊應用平台及相關政策，並比較就國際政策經驗，研提未來政策方向及執行方式之建議。
本局港務組		
1	期中報告第130頁，有關訪談萬海航運股份有限公司所	謝謝貴組提供相

	提為建請本局研議航運產業導入智慧化及節能減碳措施之獎勵方案(如投資抵減)一節(附件1第130頁)，可請業者參考產業創新條例第10條及第10條之1所提供之抵減營所稅獎勵以資運用。	關資訊。
2	期中報告第138頁，因第3.3.4小節(航運商業服務，附件1第138頁)範圍較為廣泛，為能有效聚焦問題以確認業界需求，請研究團隊於提出期末報告時，就產業升級項目或面向、岸電提供能量、港口費率增減之檢討等，以較為具體之方式研析描述。	謝謝貴組提醒，本計畫後續研擬政策建議將納入參考。
3	有關本研究案多次提及發展港口岸電設施部分，建議研究團隊於期末報告時，適度綜整港務公司未來岸電規劃藍圖，以利比對業界期許目標及預測完成期限。	謝謝貴組提醒，研究團隊已於11/2(四)拜訪港務公司，後續政策建議擬將就環境部及港務公司推動的岸電規劃藍圖納入參考。
4	至有關航業缺工部分，若後續仍納入本案研究範圍，建議研究團隊宜先彙整目前各航業所適用之勞動法規，並就可行放寬措施或建議待遇薪資予以研析。	謝謝貴組建議，本計畫後續研擬政策建議將納入參考。
本局航務組		
1	政策目標、方案、執行策略環環相扣，研究團隊提出之四大面向(永續能源環境、智慧創新應用、海事人力資源及航運商業服務)應有相輔相成之效，惟現階段似乎尚未有整合性規劃，期後續能呈現具體可行之作法。	謝謝貴組建議，後續會就臺灣可使用之資源、優勢及條件進行盤點，針對提出之四大課題，提出本國可行且合適之政策方向。
2	參考、複製他國經驗，仍須考量因地制宜，臺灣的發展利基要如何在東亞國家中脫穎而出，並達到堅實且永續之目標，在期中階段尚未看到具體作法，期待能在期末報告完整呈現。	謝謝貴組建議，後續會就臺灣可使用之資源、優勢及條件進行盤點，提出本國可行且合適之政策方向。
3	簡報第4頁，期中階段部分研究團隊進行資料整理與意	謝謝貴組建議，

	見蒐集和說明初步方向規劃，希望團隊後續擬定政策方向後，可於座談會時向各位說明，俾凝聚未來共識。	後續會就現有調查基礎及臺灣可使用之資源、優勢及條件，研擬相關政策建議，並於座談會說明。
4	有關文字用語調整部分，另以電子檔提供，併請修正。	謝謝貴組提供，已依所提內容修正。

目錄

第 1 章 緒論 1

1.1. 計畫背景與目標 1
1.2. 本計畫關鍵議題 2
1.3. 計畫工作項目 4
1.4. 原創性比對 6

第 2 章 國際海運標竿國家航運產業發展政策 7

2.1. 日本航運產業發展政策 7
2.1.1. 政策概要 8
2.1.2. 發展主題 11
2.1.3. 政策工具 23
2.2. 韓國航運產業發展政策 27
2.2.1. 政策概要 27
2.2.2. 發展主題 33
2.2.3. 政策工具 49
2.3. 新加坡航運產業發展政策 54
2.3.1. 政策概要 54
2.3.2. 發展主題 57
2.3.3. 政策工具 72
2.4. 中國航運產業發展政策 75
2.4.1. 政策概要 75
2.4.2. 發展主題 82
2.4.3. 政策工具 99
2.5. 英國航運產業發展政策 101
2.5.1. 政策概要 101
2.5.2. 發展主題 108
2.5.3. 政策工具 121
2.6. 荷蘭航運產業發展政策 124
2.6.1. 政策概要 124
2.6.2. 發展主題 130
2.6.3. 政策工具 140
2.7. 國際航運產業發展政策綜合評析 142

第 3 章 臺灣航運產業未來發展課題與目標 147

3.1. 我國航運產業發展現況分析 147
3.2. 我國航運產業訪談執行規劃 154
3.3. 我國航運產業未來發展課題 164
3.3.1. 永續能源環境 164
3.3.2. 智慧創新應用 165
3.3.3. 海事人力資源 166
3.3.4. 航運產業生態系 167
3.4. 我國航運產業未來發展利基 169
3.5. 我國航運產業未來發展目標 172

第 4 章 臺灣航運產業升級行動方案 174

4.1. 永續能源環境 176
4.1.1. 業界意見及國際趨勢議題分析 176
4.1.2. 行動方案、具體措施及經費參考 178
4.2. 智慧創新應用 186
4.2.1. 業界意見及國際趨勢議題分析 186
4.2.2. 行動方案、具體措施及經費參考 189
4.3. 海事人力資源 196
4.3.1. 業界意見及國際趨勢議題分析 196
4.3.2. 行動方案、具體措施及經費參考 199
4.4. 航運產業生態系 210
4.4.1. 業界意見及國際趨勢議題分析 210
4.4.2. 行動方案、具體措施及經費參考 213

第 5 章 航運產業相關公協會政策建議回應 220

5.1. 台北市輪船商業同業公會 220
5.1.1. 永續能源環境 220
5.1.2. 智慧創新應用 223
5.1.3. 海事人力資源 225
5.2. 中華民國船務代理商業同業公會全國聯合會 229

第 6 章 航運產業升級方案座談會 231

6.1. 航運產業升級方案產官學界交流座談會 231
6.2. 推動航運產業生態系轉型升級座談會 240

第 7 章 結論及建議 246

7.1. 結論 246
7.2. 建議 253

附件一 外部交流及專家訪談紀錄 I

附件二 座談會簽到紀錄 XXXIV

附件三 原創比對性證明文件 XLIII

圖目錄

圖 1-1 計畫目標 1
圖 1-2 計畫流程與架構 4
圖 2-1 日本航運產業關聯政策 10
圖 2-2 日本港灣局「PORT 2030」政策摘要 10
圖 2-3 船舶用燃料轉換模式圖 11
圖 2-4 碳中和港口形成計畫示意圖 14
圖 2-5 日本 CyberPort 系統整合港口物流、管理及基建設施資訊 16
圖 2-6 自主船舶發展路徑 17
圖 2-7 日本促進航運產業發展之政策工具 23
圖 2-8 韓國航運產業關聯政策 28
圖 2-9 韓國成為航運強國政策 32
圖 2-10 海洋及漁業領域 2050 年碳中和目標 34
圖 2-11 韓國「Greenship-K Goals」 36
圖 2-12 智慧港口安全平台示意圖 39
圖 2-13 韓國「Smart e-Navigation」 43
圖 2-14 韓國促進航運產業發展之政策工具 49
圖 2-15 新加坡海事藍圖 2030 56
圖 2-16 《新加坡海事 2050 減碳藍圖》七大關鍵領域 57
圖 2-17 新加坡促進航運產業發展之政策工具 72
圖 2-18 中國航運產業關聯政策 75
圖 2-19 中國海事系統十四五發展規劃 82
圖 2-20 中國促進航運產業發展之政策工具 100
圖 2-21 英國航運產業關聯政策 101
圖 2-22 英國 2050 海事戰略 102
圖 2-23 英國海事商業服務市場占比 120
圖 2-24 英國促進航運產業發展之政策工具 123
圖 2-25 荷蘭航運產業關聯政策 124
圖 2-26 荷蘭海事戰略 2015-2025 126
圖 2-27 世界港口氣候行動計畫(WPCAP) 131
圖 2-28 鹿特丹港能源轉型 132
圖 2-29 荷蘭促進航運產業發展之政策工具 141
圖 2-30 各國航運產業發展政策 144
圖 3-1 我國國際商港歷年貨櫃裝卸量統計 147
圖 3-2 我國國際商港歷年總體吞吐量統計 148

圖 3-3 我國歷年進出口貿易貨量與價值 148
圖 3-4 我國船舶數量及總噸數統計 149
圖 3-5 我國航商歷年持有船舶及數本國籍船舶數 150
圖 3-6 我國四大航運產業歷年家數 151
圖 3-7 我國歷年船員在船服務人數統計 152
圖 3-8 我國歷年甲級船員與乙級船員人數統計 153
圖 3-9 我國歷年進出口貿易金額 170
圖 3-10 我國歷年僑外資對外投資及我國對外投資金額 170
圖 3-11 我國航運產業升級目標示意圖 172
圖 4-1 航運產業升級方案研擬原則 174

表目錄

表 1-1 計畫執行內容說明 5
表 2-1 因應未來造船業之方針 19
表 2-2 新加坡海事及港務管理局之國內港口及船舶永續政策內容 58
表 2-3 新加坡海事及港務管理局之未來燃料政策 60
表 2-4 中國航運產業能源環境關聯法規 85
表 2-5 中國第一批智能交通應用試點名單 91
表 2-6 英國智慧創新應用推動措施 116
表 2-7 各國航運產業政策工具 145
表 3-1 訪談名單及規劃 154
表 3-2 訪談議題 155
表 3-3 各單位訪談紀錄摘要 156
表 4-1 航運產業升級方案歷次會議統整 175
表 4-2 永續能源環境業界意見及國際趨勢議題分析及建議 177
表 4-3 永續能源環境行動方案 181
表 4-4 永續能源環境行動方案經費編列參考依據 183
表 4-5 智慧創新應用業界意見及國際趨勢議題分析及建議 187
表 4-6 智慧創新應用行動方案 192
表 4-7 智慧創新應用行動方案經費編列參考依據 193
表 4-8 海事人力資源行動方案推動依據 198
表 4-9 海事人力資源行動方案 204
表 4-10 海事人力資源行動方案經費編列參考依據 206
表 4-11 航運產業生態系業界意見及國際趨勢議題分析及建議 211
表 4-12 航運產業生態系行動方案 216
表 4-13 航運產業生態系行動方案經費編列參考依據 217
表 5-1 海運產業發展政策白皮書—海運能源暨環境發展政策及其具體措施 221
表 5-2 海運產業發展政策白皮書—海運數位化發展政策及其具體措施 223
表 5-3 海運產業發展政策白皮書——船員人力資源發展政策及其具體措施 226
表 6-1 我國航運產業升級方案座談交流會議程 231
表 6-2 座談會討論議題 232
表 6-3 我國航運產業升級方案座談交流會與會單位意見彙整表 232
表 6-4 座談會討論議題 240
表 6-5 推動航運產業生態系轉型升級座談會與會單位意見彙整表 241

第1章　緒論

1.1. 計畫背景與目標

我國為島嶼國家，航港產業及相關基礎建設為國家經濟發展之基石，更為維繫人民民生基本需求之命脈。近年來全球國際政治與經濟版圖變動，更逢新冠疫情、烏俄戰爭波及，對全球供應鏈與航運產業發展皆產生巨幅的變動。此外，國際日益重視之全球暖化與永續發展議題，及快速革新的科技技術、對各類人權發展之重視，皆使國際航運產業重新思考未來革新之方向與目標。

為提升我國航運產業競爭力，臺北市輪船商業公會以產業領域角度出發提出「海運產業發展政策白皮書」，針對能源暨環境政策、海事人力資源、海商法暨引水法修法及海運數位化政策等 4 大面向提出建言。基此，為更全面掌握我國航港產業發展利基，及未來可行之發展方向，以因應亞太地區多變之政經局勢、地緣政治競爭壓力與風險，本計畫目標為提出「航港產業升級方案」，透過廣納多方意見、借鏡國際經驗，研擬未來具體可行之政策推動方向與配套措施，作為引領航港產業升級發展之指導方針，並據以回應「海運產業發展政策白皮書」之政策意見。

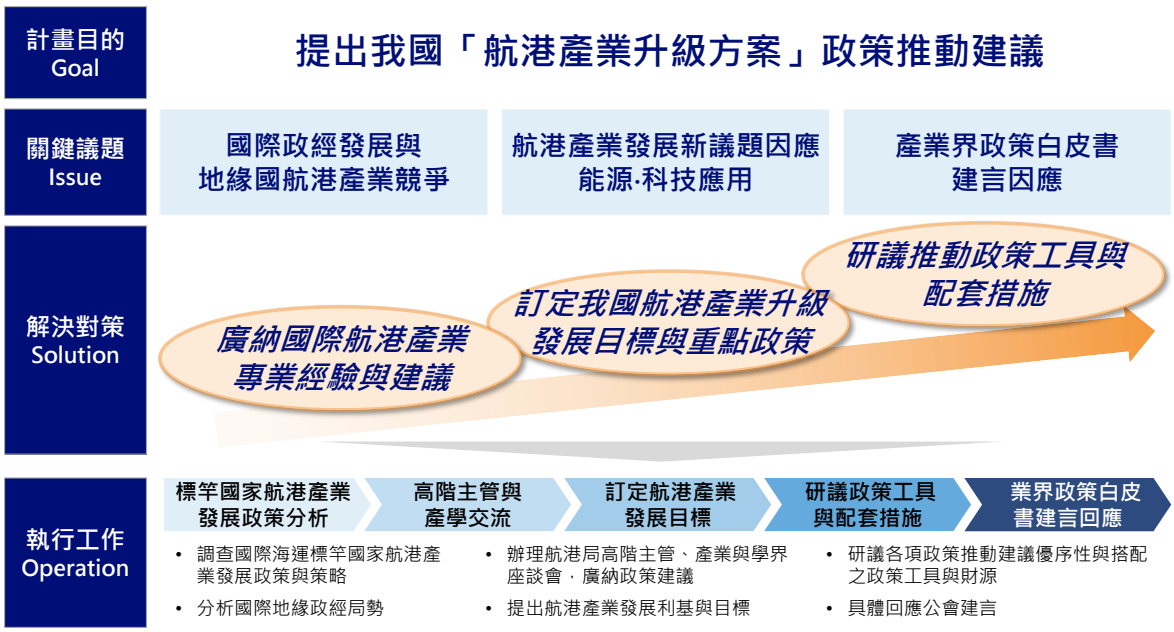

圖 1-1 計畫目標

1.2. 本計畫關鍵議題

為掌握我國航港產業主要面臨之課題，以及提出具體可行之政策方向與配套措施，本團隊將就以下三大議題進行深入探討。

一. 國際政經發展與地緣國航港產業競爭趨勢

國際政治與經濟發展趨勢與國際航運產業發展息息相關，其中又以持續發酵之中美貿易與科技戰，大幅影響亞太地區之供應鏈結構。綜觀亞太地區近期發展，中國成長速度雖不如過去10年榮景但仍挾龐大的內需，使國際前10大貨櫃港中有7席皆為中國港口。

在此同時，東南亞國家快速崛起，在國際供應鏈朝區域化發展的趨勢下，如何取得貨量、關鍵技術與資源將影響未來各國航港產業發展之領導性地位，減少被邊緣化之風險。為此，本計畫將探討我國地緣政治國之航港產業發展動向與主要政策規劃，如新加坡、南韓、日本與中國推動之政策，作為研擬未來發展策略參考依據。

二. 航港產業發展新議題因應：永續因應與科技應用

除了國際經濟競爭，全球積極呼籲產業界應具體落實環保與永續策略作為。於2022年舉辦之第27屆聯合國氣候變化大會，佔世界碳排總量3%的航運業也備受重視，多國主動宣示「綠色航運」之推動決心。國際海事組織(International Maritime Organization,IMO)對於國際航運之環保規範也日趨嚴格，依據該組織海洋環境保護委員會(Marine Environment Protection Committee, MEPC)於2023年7月3至7日召開之第80次會議決議，修正了降低船舶溫室氣體排放戰略之國際航運溫室氣體排放量目標，至2030年減少20至30%、至2040年減少70至80%、至2050年實現溫室氣體淨零排放。此外，隨著國際快速革新之資通訊技術、AI、IoT 等為世界帶來更多管理加值與效率提升的可能性，自主船舶之發展也將成為航運界重點關注議題。基此，如何帶動我國航港產業跟進國際腳步，甚至領先世界發展，將成為未來政府扶持產業發展之重要議題。

三. 產業界政策白皮書建言因應

透過更廣泛與全面的國際標竿案例調研、航港局高層長官、產學界專業者之交流與座談，蒐集多方政策建議後，針對「海運產業發展政策白皮書」所提之4大面向建言，具體回應並建議未來政策可實際執行之面向、推動策略與配套措施，據以答復公會訴求，共同為我國航港產業帶來新的發展動能。

1.3. 計畫工作項目

依照契約工作內容歸納五大項執行項目，第一項國際海運標竿國家航港產業發展政策分析，將探討我國地緣政治競爭國至少如新加坡、南韓、日本等國之產業發展政策並提出我國可借鏡之處；第二項為海運產業未來發展利基與目標研擬，提出我國航運產業面臨之課題、產業發展利基並訂定海運產業發展目標；第三項為推動航運產業升級政策建議，根據目標提出航運產業升級政策方向、政策推動優序性與配套措施建議；第四項為「海運產業發展政策白皮書」回應建議，包括檢視白皮書建言內容評估納入未來政策方向之可行性，並提出回應白皮書之政策說明與建議；第五項為外部交流與座談會辦理，將多方蒐集海運界專家建議，取得外部建議，並辦理座談會讓航港局高階主管與海運產業、學界專家能針對海運產業發展蒐集未來發展建議。各工作項目關聯圖如下所示，將以研擬推動航運產業升級政策建議為主軸，輔以外部意見蒐集，最後對「海運產業發展政策白皮書」建言回應，各工作項目之詳細執行內容與對應成果階段如下表說明，而本次期中階段報告已完成 Task1、2、4-1 及 5-1 等工作項目。

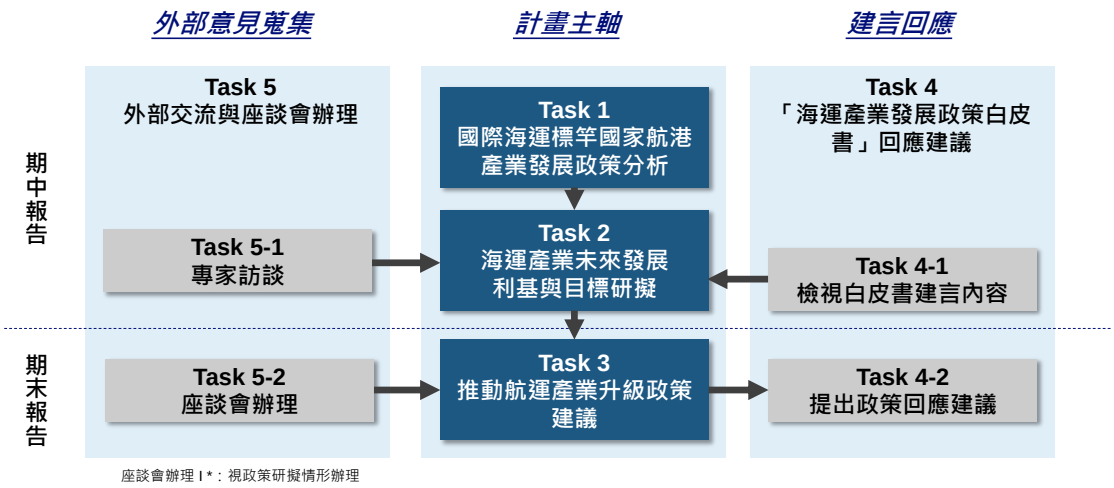

圖 1-2 計畫流程與架構

資料來源：本團隊整理

表 1-1 計畫執行內容說明

階段	項次	工作項目名稱	執行內容
期中報告	**Task 1 國際海運標竿國家航港產業發展政策分析**		
	1-1	國際案例分析	將針對地緣政治競爭國新加坡、南韓、日本、中國及同為島國之英國，進行航港產業發展政策進行蒐集與分析，提出我國可借鏡之項目
	Task 2 海運產業未來發展利基與目標研擬		
	2-1	海運產業發展課題分析	• 根據航運產業重要利害關係人訪談，研析我國航運產業發展課題
	2-2	我國海運產業發展利基彙整	• 根據近期航運發展現況以及國際政經地位，提出我國航運產業發展重要利基
	2-3	我國海運產業發展目標訂定	• 參考國際標竿國家提出之航港發展政策、根據我國發展課題與利基，訂定未來我國航運產業發展目標
期末報告	**Task 3 推動航運產業升級政策建議**		
	3-1	航運產業升級政策方向建議	• 依照永續能源環境、海事人力資源、智慧創新應用及航運產業生態系等航運面向提出航運產業升級重點政策方向建議
	3-2	政策推動優序性與配套措施建議	• 根據提出之政策方向，提出各項政策推動優序性建議，並具體說明對應採用之政策工具及政策財源建議
	Task 4 「海運產業發展政策白皮書」回應建議		
	4-1	檢視白皮書建言內容	• 檢視白皮書建言內容，評估納入未來政策發展內容之可行性
	4-2	提出政策回應建議	• 根據本計畫所提之政策方向，研擬回應白皮書建言之政策說明
	Task 5 外部交流與座談會辦理		
	5-1	專家訪談	• 根據政策研擬主題，拜訪國內外相關領域專家，取得政策建議
	5-2	座談會辦理	• 辦理 1 場座談會，邀集航港局高階主管與海運產業界高階經理人、產學專家座談會，取得多方之政策建言

資料來源：本團隊整理

1.4. 原創性比對

研究團隊本著維護學術倫理之精神，每份報告將提供原創性比對證明，透過我國學術界公認之校對軟體 Turnitin，其資料庫內包含 1.65 億篇期刊文章和訂閱內容，以及各類型之電子資源（網路文章等）。報告將在正常引述範圍內並標示參考來源下，研究團隊所提出報告之引用比例設定為低於 25%為標準，於每份提交報告中附帶相關比對證明文件。

本報告經校對軟體 Turnitin，報告引用比例為 6%，符合前述之引用比例低於 25%標準。原創性比對證明文件如附件。

第2章　國際海運標竿國家航運產業發展政策

為掌握國際海運標竿國家未來航運產業發展政策研擬內容，本團隊篩選與本國地緣政治較相關之國家—新加坡、韓國、中國、日本，以及海運發展歷史悠久的歐洲國家—英國、荷蘭作為案例分析對象，盤點各國的航運產業政策架構及主要的政策推動內容，作為後續政策擬定之參考。

為進一步盤點各國航運產業推動的政策細節，本團隊蒐集國內外航運產業關聯政策，發現以永續能源環境、海事人力資源、智慧創新應用及航運產業生態系為主要推動面向，故本章節將針對四個主題研析國際推動航運產業發展的作業機制；最後，本團隊將分析各國政府提供的政策補助工具，包含直接補助、稅收支出、政府減少收入、風險移轉政府及轉移誘導五大項目，以研析各國政策工具的異同，作為後續訂定我國航運政策工具之依據。

2.1. 日本航運產業發展政策

日本與航運產業相關政策之制定，主要由國土交通省的海事局及港灣局負責，海事局負責強化遠洋航運及振興國內航運，發展造船及海洋產業，並管理海事人員，港灣局則負責推動港口物流網絡的建設，打造民眾生活的港口及濱水區。海事局及港灣局會在每年度的預算書中提出各年度的施政內容及經費同比增長，同時也針對各主題發佈相關的報告及施政計畫，以落實其短、中、長期計畫。

本節綜整國土交通省、海事局及港灣局等相關單位所提出之相關政策規劃及預算書等內容，並參考與各章節相關施政文件進行比對，以理解日本近年來針對航運產業及其關聯產業之相關推動方向及施行政策。

參考之政策資料包含「港灣之中長期政策『PORT 2030』（港湾の中長期政策『PORT 2030』）」、「2023 年度海事局相關預算申請概要（令和 5 年度海事局関係予算概算要求概要）」、「2023 年度港灣局相關預算申請概要（令和 5 年度港湾局関係予算概算要求概要）」、「形成碳中和港灣之政策方向（カーボンニュー

トラルポートの形成に向けた施策の方向性）」、「朝向 2050 國際海運碳中和之措施（国際海運 2050 年カーボンニュートラルに向けた取り組み）」等。

2.1.1. 政策概要

日本針對航運整體產業之相關政策，主要可以分為三大層級：國家層級、中央層級，以及地方層級。以下將就日本政策之位階、內容定位及相關內容摘要進行說明。

一. 政策位階

日本針對航運產業的推動，主要可分為3個不同層級，其各層級主要定位及內容摘述分述如下。

(一) 國家層級

本層級之政策內容以日本產業整體之發展定位、未來目標，以及發展原則、綱要等進行策定。

1. 內閣府《海洋基本計畫》

針對海上交通安全之確保，以及永續性海洋之構築等，確立相關發展原則及方向，如海洋資訊運用、海運體制完備、關聯產業數位化、港灣碳中和發展等。

2. 國土交通省《交通政策白書》

該政策係針對所有交通部分進行策定，其中針對航運部分，主要為海運能力的強化、港灣機能的補強、海上交通服務高度化及發展自主船舶等面向。

(二) 中央層級：

本層級之政策內容，主要承襲前述國家層級政策所規劃之原則及方向進行細化，並提出各領域之詳細政策規劃及各區港口之定位。

1. 港灣局《PORT 2030》

該政策計畫依循《海洋基本計畫》、《交通政策白書》等上位政策，針對港灣機能強化、港灣地區數位化、物流運輸網路整備、關聯產業競爭力強化、航運及港灣能源使用等相關議題，進行細部的政策規劃，並針對日本

各港之情形，確立各港發展定位。

2. 海事局相關政策

海事局主要針對航運相關碳中和之事業整備、航運產業發展如自動航運及造船業數位化、海事人才培育、航運安全對策等進行政策規劃。

(三) 地方層級：

本層級之政策內容，依循國家層級發展方向及中央層級規劃之政策內容及區域定位，依各港情形規劃。

1. 東京都港灣局《東京都港灣局事業概要》

針對東京灣港口整備事業、防災設施設置、臨港交通設施整備、碼頭再開發、鄰近地區之都市開發等進行政策規劃。

2. 大阪港灣局《大阪港灣局營運方針》

針對大阪港之集貨事業推展、服務航路擴展、港灣機能強化整備，以及臨海地區的活化進行政策規劃。

二. 國家政策內容

依據交通部航港局係屬本國航運及關聯產業之目的事業主管機關，所在之政策層級應與日本國土交通省港灣局及海事局相符，爰以下將以港灣局及海事局之相關政策進行說明。

其中，港灣局近期推動之政策為《PORT 2030》，因應近年數位化及智慧化發展，以及綠色貨運、淨零碳排等國際趨勢，著重於港口之數位相關基礎設施、智慧創新應用、能源及環境發展等政策為整體發展方向。其內容彙整如圖2-2。

而海事局作為航運之主管機關，近期所提出之航運相關政策，主要針對船舶航行安全基礎設施設置、船舶數位化及智慧化創新應用、海事人員的確保及未來人才培育、船舶替代能源及綠色運輸等相關領域進行推動。

位階		政策	安全基礎設施	能源環境政策	船員人力資源	海運創新應用	航運商業服務
國家層級	內閣府	海洋基本計畫	O	O	-*	O	-
	國土交通省	交通政策白書	O	O	O	O	-
中央層級	港灣局	PORT 2030	O	O	-	O	-
	海事局	2023海事局預算申請概要	O	O	O	O	-
地方層級	東京都港灣局	東京都港灣局事業概要	O	-	-	-	-
	大阪港灣局	大阪港灣局營運方針	O	-	-	-	-

*海洋基本計畫之人力資源係針對海洋科研相關人才培育，而非海事專業人員培育。

圖 2-1 日本航運產業關聯政策

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 9 月）

發展主題	目的	推動方式
全球價值鏈及海上運輸網構築	加強現有航運及港灣服務	港灣硬體及軟體設施的強化、提供航運及物流之加值服務、擴展服務航線、推動貨物共同調配及運輸等。
永續新價值國內物流系統構築	強化國內物流體系及服務	港灣碼頭、貨運盤櫃及鄰近道路等運輸硬體設施整備改良，鄰近土地利用及經濟活動的促進與集中化。
郵輪島嶼化	航運遊憩產業升級	透過資訊技術提供旅遊服務、強化港灣與周遭觀光景點的交通網絡，創造國內廣域旅遊路線。
港灣空間品牌價值創造	打造港灣品牌形象	透過連結港灣周遭地區所有之文化、經濟及觀光等相關資源，進行港灣與地區的整體規劃。
新資源能源接收及供給據點	成立世界新興能源據點	強化既有及新興能源相關基礎建設、推動港灣能源相關活動的支援服務。
港灣及物流活動綠化	打造綠化港灣及航運環境	促進港灣內部活動之碳中和化、與他國構築網絡及必要設施的整備等，推動船舶環境友善化。
港灣智慧化及強韌化	促進港灣地區智慧化	利用AI及IoT等資訊通信技術，推動貨櫃物流系統服務智慧化，並強化港灣地區的防災策略及安全。
港灣建設、維護管理技術變革及海外推廣	加強港灣建設及服務競爭力	運用新興技術升級港灣既有服務、港灣地區技術人員的培養與勞動環境的改善、港灣相關事業的拓展。

圖 2-2 日本港灣局「PORT 2030」政策摘要

資料來源：日本港灣局 PORT 2030 政策

2.1.2. 發展主題

日本政府考量近年來隨著新興市場的擴大、生產據點的南移、人口減少導致勞動力減少、運用物聯網(IoT)及人工智慧(AI)等資訊科技的第 4 次產業革命，以及國際間針對低碳社會的倡議等議題，提出三個發展概念，一為連結日本列島與世界各地的「Connected Port」，二為創造新價值的空間及產業體系的「Premium Port」，三為運用資訊科技、引領第 4 次產業革命的發展平台「Smart Port」，藉由航運的網絡形成，及港口區域的空間創造等兩個面向，推動航運產業的發展。

一. 永續能源環境

於2021年10月，日本國土交通省及日本船主協會共同發佈將以「國際海運2050年碳中和」作為碳中和長期目標，國土交通省亦發佈2050年海事減碳藍圖及未來船舶燃料轉換路徑圖，重油燃料未來可能替代為生質燃料及合成燃料，LNG可能於未來替代為碳循環的甲烷，2026年起將實施船舶氨氣燃料之實證作業，2027年起實施船舶氫氣燃料之實證作業。未來國土交通省將與美英等國共同向國際海事組織提出有關碳中和的規範，包含氫氨的加注安全規範、次世代燃料相關之標準等，期望可透過主導未來的國際規則，加強日本航運的競爭力。

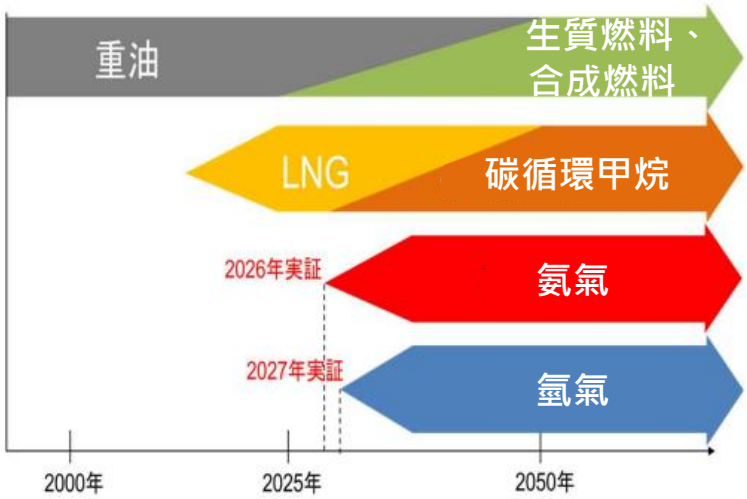

圖 2-3 船舶用燃料轉換模式圖

資料來源：國土交通省，本團隊整理

(一) 強化天然氣燃料船等替代燃料船之競爭力

海事局的政策主要為支援造船產業的國產化，在航運碳中和的燃料替代路徑之中，未來將會轉換至 LNG、氫氣、氨氣等氣體燃料，而目前優先使用的 LNG 則面臨到燃料槽主要由中國生產的問題，因此自2021年起，日本以官民合作的方式，投入 LNG 槽體的國產化。目前日本使用摻有7%鎳的鋼材製造 LNG 槽體，並蒐集相關的安全性資料，以期未來向國際海事組織提案作為國際標準之一。而對於氫、氨等新興燃料，則積極調研其供應鏈，同時規劃將國外依存度較高的零組件進行國產化。

而港灣局對於航運碳中和的應對措施，主要為投入港灣替代燃料加注設施的建設，目前主要發展為 LNG 燃料船的 LNG 船加注設施，伊勢灣已經於2020年完成日本首次利用 LNG 加注船的加氣服務(ShipToShip)，而東京灣、伊勢灣、大阪灣及北九州的拖船則是採用陸上氣槽車直接對船舶加氣(Truck To Ship)。未來將持續發展東京灣、九州、瀨戶內海區域的加氣服務，其中九州將採與北九州之 LNG 接收站周邊設備整合，建立從陸上設備接管線至船隻之加氣作業(Shore To Ship)。

(二) 訂定零排放燃料的燃料加注準則並作為國際標準

氫氣及氨氣至今為止，仍較少大規模作為燃料使用，且氨氣具毒性及腐蝕性；氫氣液化溫度低，不易維持為液態形式，若要大規模推廣使用，需要先建立符合氫氨特性的燃料安全準則及加注標準作業及安全準則。目前日本正在研擬氨氣的加注標準作業及安全準則。為應對氨氣的毒性及腐蝕性，需要針對其燃料加注的各操作項目進行風險評估，並透過模擬、實驗等方式驗證其作業安全性，預計於2023年度先研擬氨氣加注風險之應對方式，於2024年度研擬合理的燃料加注步驟，並和各關係人溝通後，公佈其燃料加注安全守則。預計於2025年後評估其加注之風險及應對方法。期望藉由建立燃料之標準程序及安全準則，進而統一作業方法，以達到降低使用成本的效果。

(三) 建立船舶溫室氣體排放減量的國際戰略

國際海事組織為了推動航運碳中和，未來將導入包含氫能、氨能船等不會排放溫室氣體的船舶，而目前仍未制定與零排放船隻相關的規範。因此，日本欲利用其較早發展氫、氨能的優勢，儘速發展零排放船，建立安全標準及相關補助制度，創造出適合普及零排放船舶的環境，並且挾此技術優勢作為先行者，向該組織提出零排放船舶的國際規範草案，藉以普及零排放船舶並增加日本海事產業的國際競爭力。

(四) 支持離岸風電發展

海事局對於離岸風電發展的政策包含提供綠色創新基金促進開發新技術進而降低成本及提升海洋工程的安全性。開發新技術以離岸風電的創新為例，因為浮體式離岸風機的浮體會隨浪潮移動，過往多採用目視或無人機檢查纜繩張力，需耗費大量成本；日本欲發展應用 GPS 監控其絕對位置，用於計算固定之纜繩之張力，及早預警損壞，同時可降低成本。在海洋工程安全性的部分，因日本較缺乏海洋工程作業的經驗，將投入資金提升離岸風電作業員的安全性以及提升海洋工程的安全管理。

港灣局的部分，則是於2020年立法改革離岸風電維運碼頭的租賃管理方式，透過簡化管理模式及提供長期租約，以創造更適合發展離岸風電的環境，未來將會利用離岸風電維運碼頭活絡地方經濟、增加區域就業機會等，並且提升浮體式離岸風電的國產化程度。長期而言，則是透過整備港灣設施，促進離岸風電的發展。

(五) 碳中和港口形成計畫

碳中和港口形成計畫（カーボンニュートラルポート形成計画，CNP）透過地方政府、港口管理者及港口使用者組成協議會，共同研擬各港口的碳中和計畫，主要可以區分為三大做法，包含港口營運的減碳及港口周邊產業的減碳及整備氫氣接受站。

1. 港口營運減碳

將港口陸上設備電氣化，並提供船隻岸電設施以及設置 LNG 加注站，同時發展離岸風電整備基地港灣及設立太陽光電板以促進再生能源的發展。

2. 港口周邊產業減碳

為輔導港邊的高排碳產業使用低碳燃料進行減碳，與氫能價值鏈相結合，進行混燒氨氣及氫氣發電等實證作業；此外，為儲存相關替代能源，建設 LNG、氫氣及氨氣的儲存槽，在使用替代燃料的同時確保能源供給的穩定性。

3. 整備氫氣接受站

為成上述之目標，氫能將作為必不可少的替代燃料，因此於各港區建設氫能等新能源的進出口及運輸設施，並將氫能應用至港口周邊產業及港口內部作業，以達到港口碳排的目標。

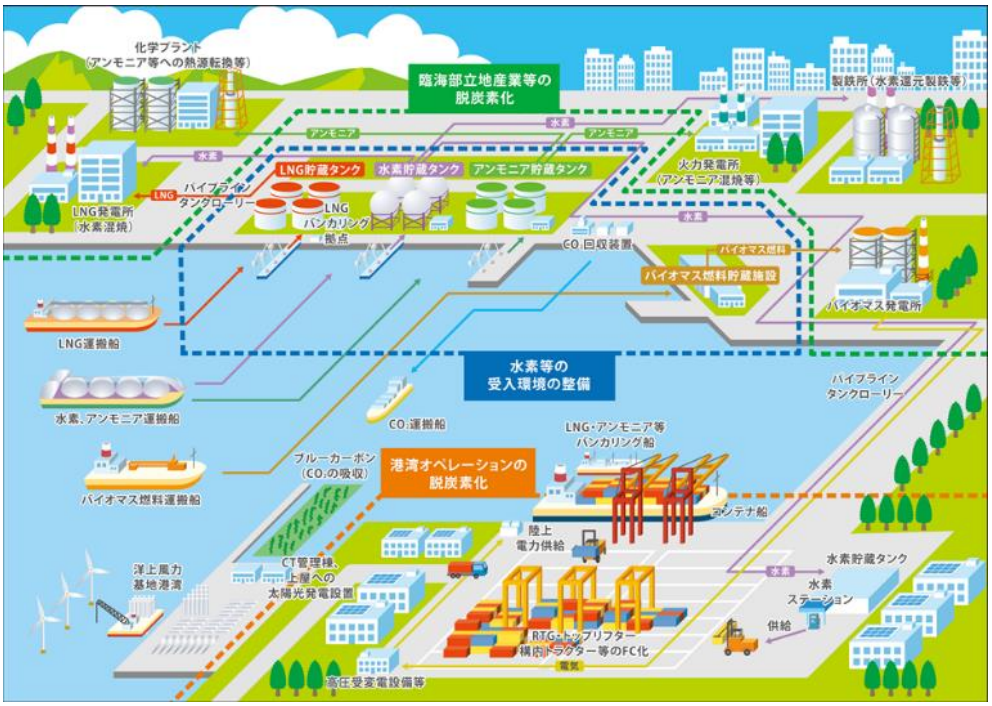

圖 2-4 碳中和港口形成計畫示意圖

資料來源：港灣局，本團隊整理

二. 智慧創新應用

近年中國及韓國的造船業者透過經營整合提升競爭，造成造船業環境愈加競爭，因此日本需積極增強造船產業之競爭力。目前透過租稅優惠以及長期低利融資的方式，雙雙鼓勵造船及海運業者進行革新。對於造船業者，鼓勵發展低排放、零排放之船舶技術；對於海運業者，則鼓勵應用替代能源船舶，藉此促進海運業者向國內造船業下訂使用替代燃料的船舶，進而增強海運產業於國際上的競爭力。

(一) 透過數位創新建立「DX 造船廠」及增進供應鏈效率

海事局提供船隻在開發、設計、建造、運航及修繕過程中，開發數位化技術及進行實證作業所需要的經費，以將數位化導入造船產業。舉例而言，於設計及建造過程之中，設計部門可以靈活應用3D 建模資料，並實時與建造部門確認是否出現困難及不合理之處，即時修改以避免延遲處理問題造成的損失；對於駕駛及修繕的整合，可以透過船上的感測器蒐集資料並定期傳輸至陸上，整合多艘船舶的資料，應用於節能船舶設計及事故原因分析，提升整體安全性及降低成本。

在船舶供應鏈之中，則可加強各造船廠與下游廠商的縱向連結，即時傳輸資料以加快訂製各式船用部品；加強各造船廠間的橫向連結，則可強化造船廠的專業分工，區分出設計及製造船舶的廠商。利用此二大類做法，提升造船業的生產效率，同時提升國際競爭力。

(二) 促進開發航運產業最先進技術

綜觀航運產業，各國為開發自主船舶及零排放船舶產生激烈的競爭關係，而日本為解決這些課題，海事局除了提供技術開發的補助外，同時促進各業者之間的合作，以提高資源的使用效率。對於自主船舶的發展，建立多設備及具備多功能的仿真模擬系統，提供廠商模擬各種環境下自駕船的決策能力，進而促進自駕船系統的開發；針對零排放船舶，目前著重於開發氫燃料引擎的燃燒技術、燃料

噴射控制技術及設計燃料供給系統，藉以建立氫燃料推進系統設計所需的技術。

(三) 港口導入數位創新

為因應船舶大型化造成貨櫃量增加，以及少子化造成的缺工問題，希望可以透過數位化的方式，以電子作業提升港口作業效率。同時，為提高海上運輸的安全性和效率，日本政府利用感測器監控港口設施動態，並持續推動船舶人工智能自動導航系統及其支援技術，在港口碼頭安裝高標準之貨物裝卸機械、配備上下船設施、自主船舶靠離泊系統、港口內貨運自動運轉如貨車配備資訊和通信技術等設施，以實時掌握貨運動態、增加整體運輸效率。

具體為海事局設定技術開發的領域，由民間企業參與開發後，進行技術整合及技術的實用化。目前在港口的運作上，使用港灣資訊系統「CONPAS」，輔以人工智慧、物聯網、自動化技術，提升貨物裝卸效率；同時配合使用於2021年建立 CyberPort（サイバーポート)數據整合系統，將各類行政手續電子化提升交易與通關等程序之效率，2023年將會導入港灣物流、港灣管理、港口基礎設施相關功能，提升各貨櫃資訊掌握度、強化進出口統計調查並將資訊應用於港口管理，建立管理計畫。

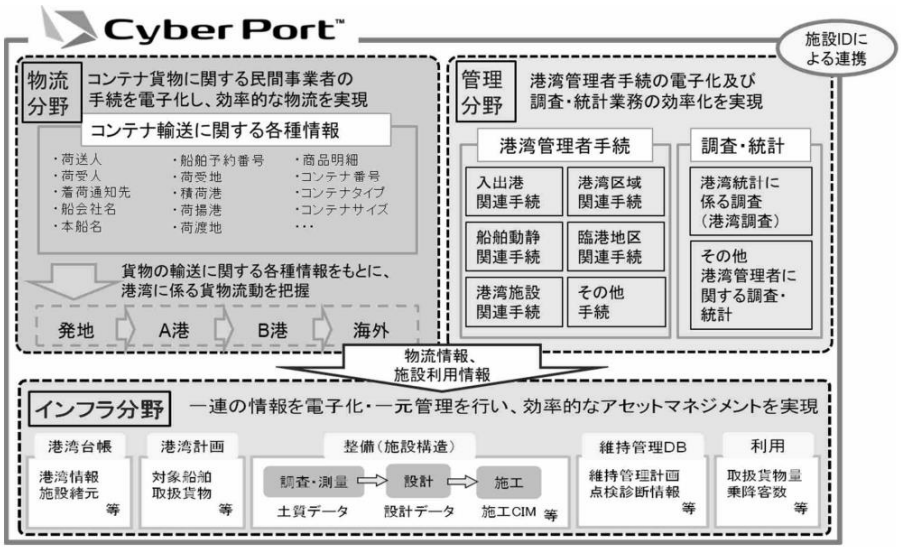

圖 2-5 日本 CyberPort 系統整合港口物流、管理及基建設施資訊

資料來源：港灣局，本團隊整理

(四) 推動自主船舶應用

因應未來船舶及港口智慧化、提升航行安全以及運輸效率等，日本交通政策審議會海事分科會之海事創新小組委員會（交通政策審議会海事分科会海事イノベーション部会），已於2018年6月，針對自主船舶規劃發展及實際應用之藍圖，並制定相關基本策略，以達成在2025年實際應用之願景。

日本政府主要兩大面向，一為技術發展趨勢的掌握，以支持自主船舶的製造及技術應用，二為國內現行相關標準管制規定之修正，以確保標準和監管體系配合自主船舶發展，輔助其投入應用。

圖 2-6 自主船舶發展路徑

資料來源：國土交通省，本團隊整理

日本已於2020年前開始推動第二階段自主船舶（IoT 技術應用船）實際應用，並以補助金、實證事業等方式支持後續自動船舶之技術開發。同時，針對現行之國內標準、制度方面進行調查，並依未來發展趨勢逐步修正；而針對第三階段自主船舶，更包含航運非技術之面向，如對整體航運產業營運責任、港區船舶管理權限等影響，及後續政府須應對之措施及管制。

三. 海事人力資源

由於日本為一島國，因此突顯出海運產業對於國家經濟之重要性，而海運產業中，船員為不可或缺之要素，因此海事

局透過提升教育機構經費、強化培育制度等方式，以確保航運產業人力供給的穩定性，方可維持日本國家經濟之安定。

(一) 提升獨立行政法人海技教育機構之經費

海技教育機構 JMETS(Japan agency of Maritime Education and Traning for Seafarers)為日本國土交通省管轄的獨立行政法人機構，提供海事教育之型態較似獨立的職業培訓機構，其主要職責為訓練出合格船員，並應用訓練船培訓船員。近年由於船員高齡化及航海技術革新，以調整課程及硬體設施，促使訓練課程符合航運界之需求，同時擴大培訓人數。近年較大的革新包含整修練習船及整備陸上工作技能訓練中心：

1. 整修實習船：

由於船齡已經33年，需要就機器老化進行維修，同時為符合環境保護條約進行改裝，艙內環境部分，為因應女性的船員訓練，改善船艙的內部空間設置。

2. 陸上工作技能訓練中心：

於海洋技能培訓中心設置專業模擬設備，包含低壓配電盤、高壓配電盤、蒸氣渦輪等，同時配合登輪實習，以提供集中及深入的訓練課程，並使課程更加符合航運界所需人才訓練。

(二) 強化船員的培育制度

為透過強化海運產業確保日本的經濟安全，因此更加重視國際航線船隻的日本船員訓練。對於國際航線而言，需要具備即戰力的年輕船員，政府提供培訓費用的補貼，並透過政府、產業、管理部門合作提供訓練課程，以培育符合需求的遠洋年輕船員。同時因應外國船員的增加，日本協助訓練亞太地區的教官，以期望這些教官歸國後可訓練出更多船員提供日本的船隊聘用。

此外，國土交通省成立「船員養成改革檢討會」，並由海事技術推廣中心聯合國土交通省、海事大學、船員教育訓練機構及航商等，配合國家氫/氨能船舶示範船計畫，共

同制定氫/氨燃料船舶船員的標準及技能需求，目標於IMO 主導氫/氨燃料船舶船員的國際規範制定。

(三) 強化造船業的人員培訓

為因應碳中和船隻、自主船舶等新技術的導入，船上搭載的儀器將變得越來複雜，且未來將於造船業導入 DX 的解決方案，因此勢必需要引入異業人才及改變既有之人力培育方式，故針對未來人才培育方式研議新的標準，以符合未來造船業的需求。

表 2-1 因應未來造船業之方針

具體作為	2023 年作為	2024 年後計畫
次世代造船人力調查 調研未來造船產業人力所需要的能力，以評估導入業外人才及合適的能力評價方式，加強人力配置之彈性。	課題調查、研究	建立育成及導入未來造船人員的培訓指南
造船行業勞動改革 分析工程技術人員不願投入或留任造船行業的因素，改善設計及建設現場的工作環境	課題調查、研究	研擬勞動改革之對策、 研擬異業合作的能力評價指南
適度引入外國人才 運用「特定技能制度」接收外國工人，實施該制度之適當運作措施	巡迴指導、整理更新技能檢定試題、 針對專項技能開立協調會等	

資料來源：海事局，本團隊整理（查詢日期：2023 年 9 月）

(四) 港口建設、維護管理技術變革

在港口建設、維護管理技術方面，日本政府也積極推動改革。為應對地方政府和民營企業港口工程技術人員的人力缺口，透過改革港口建設模式，以及與年輕工程師轉讓技術等方式，確保和培養港口工程技術人員。同時，藉由公部門與私人企業合作之夥伴關係開發新興技術、定期系統改善，並藉由新技術的導入及老舊設施的維護更新帶動港口工作效率。

(五) 鼓勵女性從事海運產業職業

日本海事局於2017年成立「從女性角度促進女性船員參與的研究小組」，由學者、船員及航運產業女性工作者等共八名成員組成，並針對「促進企業經營者雇用女性船員」、「加強女性船員宣傳資訊」、「創造女性船員友善工作環境」三大議題，提出政策建議。

(六) 造船及船舶工業開放移工

為改善日本基礎勞動力不足的問題，日本厚生勞動省透過「特定技能勞工計畫」，開放外國勞動者申請日本國內工作，至2023年共20萬人申請，目標至2028年提高至80萬人，主要開放的工作類別包含：長照護理、機械製造業、建築業、造船與船舶工業、汽車維修與保養等14個行業類別；且正在提案新增另外4個工作分類，包含公路運輸類別、鐵道類別等，並盤點目前造船及船舶工業缺少6,400人，預期未來需要新增22,000人。

四. 航運產業生態系

近年為配合航運產業升級及港口變革，並提高日本自身於航線上的國際競爭力，分別從航運產業鏈及港口空間等部分進行延伸，就航務及港務整體發展進行規劃，並從「構築全球價值鏈之海路運輸網」、「構築永續新價值之國內物流體系」、「從『設施提供』向『服務技術提供』發展」等面向，提出航運關聯產業及港口鄰近地區空間的發展，達到航運產業的價值提升，以及港口定位的變革。

(一) 建構支援全球價值鏈之海上運輸網絡

為因應世界經貿系統的快速變遷，日本需要建立連接世界與日本國內各地的快速與可靠的供應鏈。因此積極推動東南亞直航，並鞏固主要洲際航線。同時，隨著日本國內製造業向外擴張成立生產基地，並配合海運物流體系的擴張，需構建更為快速、靈活、高效的海上物流體系，已支持未來海運物流之需求。

為打造高度且可靠之供應鏈，日本藉由在港口及周遭腹地，提供先進物流功能，如加工、檢疫、運輸、再製零件

出口和跨境維修等新的附加價值服務，打造功能性物流樞紐，增加產業鏈之新價值，創造產品製造與運輸物流。同時，亦推動貨運的聯合採購或運輸服務，促進貨物共同調配及運輸功能，支援東亞地區的運輸功能。

(二) 建構持續創造價值的物流體系

而日本政府為有效提升國內運輸體系之價值，亦積極推動多元運具的整合，以及新興科技的導入。

其中，為支持日本國內日益複雜供應鏈管理模式，政府單位與航運業者、轉運港灣的管理機關等協力，與高速公路、鐵道與其他陸運合作，檢討改善船舶及港灣的設備、營運體制等，並成立「單位貨載碼頭革命委員會（ユニットロード生産性革命協議会）」，積極推動既有老舊物流設施更新，配備具有先進配送處理功能之物流運輸設施，以加強供應鏈的韌性，並增加物流所帶來的價值。

再者，為了應對東京首都圈沿海地區經濟活動集中化，及企業供應鏈管理的發展，日本推動港灣鄰近之沿海地區的再開發，並推動物流設施搬遷和更新、利用內陸港口等方式，提高整體物流效率，減少國內運輸所帶來的負面影響如交通壅塞、貨運低效率等，降低貨運物流上的風險。

(三) 從「設施提供」向「服務技術提供」發展

為增加在國際海運航路上的競爭力，及因應企業發展重心從傳統製造業移轉至社會問題的解決方案的新形態，日本政府近年逐步推動，港口從「設施提供型」轉向成為「服務技術提供型」。

早期航運係以提高貨運量、港口注重於提供滿足船商、託運等物流需求的服務為主，但日本政府認為未來港口應側重在海運的支援服務上，如對內可藉由與國內產地合作，促進農、林、水等產品之出口，以振興當地經濟之新價值運輸模式，對外則可提供航運產業新價值服務，如氫能技術導入及活用、船舶零件回收出口，及跨境修繕服務

等循環經濟等，以提升日本各大港口在航線上的價值及定位。

(四) 國際船舶制度

為了增加及確保日本所有的外籍船舶數量，並維持和保障日本船海員，日本設立了「國際船舶制度」，除了就國際船舶轉讓、租賃等監管制度外，也提供這些國際船舶如財產稅、營業登記及營業執照稅等稅制減免，或使用特定船舶如低環境影響船舶等之退稅機制。

(五) 船東互保協會

日本船東互保協會（Japan P&I club）成立於1950年，旨在為船主提供責任保險，負責賠償因船舶事故導致的第三者損害。這種保險不同於傳統的船體保險或火災保險，主要是為船舶所有者提供對第三者的責任保障。日本船東互保協會初期為日本航商提供保業服務，為擴展海外的海運保險業務，日本船東互保協會引進國際船東互保協會（International Group of P&I Clubs）合作，提供師資及課程等資源，並於1973年接受外國籍船舶的保險契約，於1976年成功加入國際船東互保協會，並在全球設立多個據點，將業務範圍擴展至全球，與國際市場共享資源及風險管理經驗。

2.1.3. 政策工具

日本政府現行針對航運產業之補貼政策，主要以航商及船舶業者在稅制上的優惠為主，並輔以如補助船員教育費用、年輕船員養成計畫以補足航運產業中人力缺乏之狀況，同時提供低利融資環境、國際船舶優惠制度等創造良好的投資環境，進而吸引國際航商進駐。有關日本現行相關補助之類型及內容，整理如圖 2-7。

類型	內容
①直接補助	• 船舶．船員確保計畫 • 革新造船技術研究開發補助事業
②稅收支出	• 稅金扣除–船舶汰換、營運損失、特定船舶導入 • 稅金減少–固定資產稅、登記執照稅等 • 關稅免除
③政府減少收入	
④風險轉移政府	• 事業基盤強化、特定船舶導入低利融資 • 國際航運基幹船員養成事業 • 船員養成教育執行及檢討
⑤轉移誘導	• 國際船舶制度

圖 2-7 日本促進航運產業發展之政策工具

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 9 月）

一. 稅金制度之減免

為促進日本航運產業發展，除海事局外，經濟產業省、中小企業廳等經濟與企業發展相關廳舍亦有提供相關稅金制度的減免。

(一) 事業再編計畫認定

本制度主要係由經濟產業省，針對航運產業中船舶製造業及船舶機械工業等進行稅制上的免除及法制上的特許。如上述產業在公司事業增減、再編上，享有登錄證明稅的減免，及公司法相關特許，如有數位化投資計畫，可享有數位化投資促進之減免制度。而配合政府減少碳排放，生

產過程中降低碳排放者，或者投資離岸風力發電生產設備等投資計畫，可享有碳中和投資促進之稅制減免，及政府指定金融機關所提供之低利融資服務等。

(二) 經營力提升計畫（经营力向上計画）

本計畫主要係由中小企業廳，針對航運產業中船舶製造業及船舶機械工業等，提供稅制上的免除及融資上的支援。如企業在提升事業經營能力，如設備投資、公司經營資源集約化等相關投資計畫，可享有中小企業經營強化稅金減免制度，同時可減免在企業繼承登記許可及不動產買賣上之相關稅額，並有提供如銀行信用擔保、債務擔保等相關金融支援。

(三) 地域經濟牽引事業計畫

本計畫係由經濟產業省，針對航運公司之事業有促進地方經濟發展情形，可享有稅制上的免除。如有針對地方經濟活化之投資事業計畫，該公司可享有地域未來投資稅金減免，以及固定資產稅、不動產取得稅等稅制減免。

二. 船員相關補助措施

航運產業對日本而言，在國民生活和經濟支持方面，有著不可或缺的角色，其中船員更是確保海上運輸是否穩定的關鍵之一。因此，為了維持穩定及發展永續的航運業，日本國內的船員供給亦是至關重要。而針對近年來船員人數大幅減少的情形，國土交通省正採取相關措施，分別從鼓勵航商雇用船員，確保航運產業中船員數量，並從國土交通省的專責機構之精進來優化專業人才的培養。

(一) 船舶船員確保計畫

該計畫係由國土交通省所依據海上運輸法，推動船員就業、支援船商雇用新船員之相關制度。船商須向國土交通省申請「日本船舶船員招募計劃」，依據海上運輸法制訂國內船員雇用、培訓、資金籌措等計劃，並經審查和認證。取得認證後，可獲得政府補助金（船員計畫雇用促進助成金），執行所提之招募計畫。

除了鼓勵航商僱用及培養新船員外，也要求持續追蹤船員就業情形。經認證之航商需每年向國土交通省報告說明招募計畫實施狀況，並確保發放補貼的前三個年度裡，符合補貼資格的船員之離職率低於40%，以確保船員人才的就業及專業知識的傳承。

(二) 國際航運基幹船員養成事業

財團法人日本船員服務僱傭促進中心(SECOJ)係自1978年，依據「船員雇用促進特別措施法（船員の雇用の促進に関する特別措置法）」開辦，協助日本政府辦理船員知識、技能與海事專業培訓，及後續船員就業等專責機構。

近年來，配合推動國際船舶制度容許登記，日本籍船員對航海技術與業務執行、監督等能力要求較高，該中心自2015年開始辦理「國際航運基幹船員養成事業（外航基幹職員養成事業）」，提供年輕船員學習講座、實際登船訓練經驗等，藉由短期訓練培養可立即實務操作之專業船員。

(三) 船員養成教育執行及檢討

而為因應航運產業需求變化，以及培養具有最新技術專業的船員，並解決國內海員高齡化、收入較低等相關問題，國土交通省成立「船員養成改革檢討會（船員養成の改革に関する検討会）」，針對提升教育內容、海事教育機構的培訓規模、航海訓練環境改善、高度專業船員培養課程、官產學合作等面向進行討論，以精進日本自身海事教育之制度。

三. 創造航運投資環境

考量航運產業中，身為供給面之船舶製造業，以及身為需求面之海運業，皆屬航運產業中重要的產業類別，爰國土交通省就此兩類產業進行綜合政策規劃，分別提出「事業基盤強化促進基本方針」及「特定船舶導入促進基本方針」，並由海事局分別提出「事業基盤強化計畫」及「特定船舶導入計畫」，以強化航運產業中的供給及需求面，創造產業中良好的事業循環。

(一) 事業基盤強化促進基本方針

為確保國內造船業的穩定發展，並扶植成為具有高競爭力之產業類別，日本國土交通省提出此方針，藉由提高生產率、推動淨零碳排船舶及自主船舶等措施，以強化國內船舶事業基礎。如稅制上，在公司設立或合併、不動產銷售等註冊及許可稅最多可減免80%，在融資上則有日本政策金融公庫及指定金融機構的相關金融支援。

(二) 特定船舶導入促進基本方針

為促進船舶營運公司及航商引進特定結構、設備或性能要求之船舶，利用日本政策金融公庫等長期且低利之融資體系，促進航運產業之融資多元化，並透過特殊船舶折舊制度，引進環境性能較高的船舶。其中，針對外國船舶採取減少財產稅等措施，針對國內船舶則採取鐵道•運輸機構(JRTT)之船舶共同建造制度共有資金比例擴大及融資利率降低等措施。

(三) 革新造船技術研究開發補助事業(i-Shipping Production)

另國土交通省為推動海運創新、提高產業生產之海事生產性革命(i-Shipping)，藉由提供研究發展補助金，鼓勵民間企業透過船舶設計、開發、建造和營運等不同階段，應用資訊及通訊技術，如物聯網、人工智能等，促進航運產業之升級，提高現今產業之效能。

2.2. 韓國航運產業發展政策

韓國海運產業於國際屬於領先地位，不僅為世界級造船國，釜山港更在面對中國強勁的競爭下仍為位處全球第 6 大港口，為亞太地區除了新加坡與中國港口外能排名入列的港口。根據韓國統計局之統計，每年度航運產業產值佔該國 GDP 約 10%，顯示航運產業同為國家重要的經濟發展支柱。韓國政府非常重視航運產業之發展，於 2022 年底宣布將準備約 21 億美元之預算挹注航運產業，以扶植韓國航運產業能持續維持領先地位，並避免再發生支持韓國經濟的航運產業大型倒閉事件（如韓進海運）。

韓國政府為了持續維持航運產業之國際領先地位，規劃各項中長期發展政策與短期行動方針。以下摘述韓國海洋漁業部對外公佈之未來發展政策方向，主要來源為韓國海洋漁業部之官方網站對外說明文件與政府報告書。惟該部門同時身兼漁業發展之主管機關，爰以下僅摘述與航運相關政策，包括國家整體航港政策規劃以及特定主題之計畫內容，如綠色船舶計畫、e-Navigation 計畫等。

2.2.1. 政策概要

韓國針對航運整體產業之相關政策，主要可以分為三大層級：國家層級、中央層級，以及地方層級。以下將就韓國政策之各位階、內容定位及相關內容摘要進行說明。

一. 政策位階

韓國針對航運產業的推動，主要可分為3個不同層級，其各層級主要定位及內容摘述分述如下。

(一) 國家層級

為海洋漁業部提出之《成為一個堅實和健全的領先海洋國家(A Solid and Sound Leading Maritime Nation)》。本層級之政策內容以韓國航運產業及港口整體發展定位，與各項目發展方向等進行規劃。

(二) 中央層級：

本層級亦是由海洋漁業部所提出之政策，分別針對航運產業及港口建設發展提出《成為航運強國政策》、《2030年港口政策與實施戰略》。主要係依循前述國家政策之架構，進行內容細化及發展目標訂定。

1. 海洋漁業部《成為航運強國政策》：

因應近年來受 Covid-19影響之航運產業，制定產業復甦及未來發展之政策，及配合國際趨勢發展自主船舶、數位化及減低碳排放等相關航運產業升級政策。

2. 海洋漁業部《2030 年港口政策與實施戰略》：

主要是推動港口數位化及智慧化、各港之定位及擴建計畫，以及港口與鄰近地區間共存之永續性發展等相關政策規劃。

(三) 地方層級：

本計畫以釜山港灣公社之《經營戰略方向》為例。該計畫之內容主要依據國家及中央政策，著重在釜山港自身之定位及發展方向，以港口開發、事業經營為主要規劃內容。

政策位階		政策	安全基礎設施	能源環境政策	船員人力資源	海運創新應用	航運商業服務
國家層級	海洋漁業部	成為一個堅實和健全的領先海洋國家	O	O	O	O	-
中央層級		成為航運強國政策	O	O	-	O	-
		2030年港口政策與實施戰略	O	O	-	O	-
地方層級	釜山港灣公社	經營戰略方向	O	O	-	O	-

圖 2-8 韓國航運產業關聯政策

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 9 月）

二. 主要發展政策

考量本次計畫主要針對航運相關產業，以及交通部航港局所處之政策位階，應可參酌之政策為海洋漁業部所提出之航運發展政策《成為航運強國政策》。

另《成為一個堅實和健全的領先海洋國家》之政策規劃，雖在整體政策位階上係屬國家層級，但係由海洋漁業部所提，且其所提出之願景、未來目標及政策內容，亦針對強化航運物流服務、國內各樞紐港發展定位，以及航運綠色轉型、輔助航行安全與智慧監控等多種面向，且影響中央層級之《成為航運強國政策》規劃方向，因此以下將就前述政策進行摘述。

(一) 成為一個堅實和健全的領先海洋國家

1. 建立世界領先的物流體系

發展目標為將國家貨運吞吐量自8,900萬噸，於2007年提升至10,000萬噸，並合資增加物流中心。同時，因應全球減碳趨勢推廣綠色船舶，於2006年前達到296艘（85艘民用船，211艘政府船）之目標。

(1) 提升國家物流能力

提供投資船舶優惠、鼓勵公部門支持及投資航運產業、確保在海外建立更多合資物流中心與碼頭以擴大國籍航商訂單；為船上勞動力建立包括教育、就業、福利保障和事故賠償在內的終身相關保障。

(2) 打造樞紐港

在 2026 年前，於光陽港引入全自動化設施、於釜山港與仁川港擴大興建港口。同時，擴大航運服務如船舶修繕、LNG 加注服務範圍，並透過開闢航線、港口前線與鄰近腹地，提高港口在航線上之競爭力。

(3) 引領未來船舶市場

在 2025 年前持續發展自主船舶、淨零碳排放船舶核心技術，並支持綠色船舶普及化。

(4) 建設國家海上公路

於 2027 年前將全國沿岸水域劃定航運之主線、支線，以及船舶主要通行路線，建立數位海運運輸管理系統，如提供精度小於 5 釐米的精準海上定位、導航與即時服務，並透過推動數位導航、通訊設備發展搶佔數位海洋通訊系統市場。

2. 海洋可持續性與海上安全

透過引入最先進的監測系統，將目前的海洋監測範圍擴大一倍（截至 2020 年已增加了16%）。每年產生之海洋塑料垃圾減少一半，即自2018年之6.7萬噸，在2027年減至3.4萬噸。

(1) 維護和擴大海洋國土

增強國家海洋國土管理之能力，以因應周邊國家可能造成之潛在風險和威脅。

(2) 加強船舶交通系統服務(VTS)

在 2027 年前，透過整合港口 VTS 中心及升級相關設備如安裝雷達等，以提升船舶航行安全。

(3) 加強空間管理與海岸安全水準

劃定各地方政府之船舶航行界限，制定海洋開發活動與環境保護之雙贏共存戰略，同時制定「海洋利用影響評估」政策，以減少對海洋環境之影響。

(4) 創造乾淨的海洋環境

設立國家海洋保護區，並透過環保浮標預防海洋垃圾的產生和海洋垃圾蒐集標準。

(二) 成為航運強國政策

因受 Covid-19影響，海洋漁業部致力於恢復至疫情前之航運水準，並規劃2030年達到航運收入超過 70 兆韓元、貨櫃船運力超過150萬 TEU，以及超過 1.4 億載重噸的船隊。此外，更因應國際環境變化，加快港口自動化、自主船舶發展、物流數位化轉型等創新工作。整體政策規劃分述如下。

1. 航運重建五年規劃

(1) 增加新型高效船舶：

海洋漁業部計畫透過增加造船訂單，並通過啟動新造船計畫來支持船舶融資，其中包括韓國開發研究院(KDI)、韓國輸出入銀行(KEXIM)等四家銀行、韓國金融監督院(KAMCO)及韓國海洋商業公司(KOBC)的參與，以利國家航運公司能夠及時獲得船隻，建立不受市場變化影響的低成本結構。

(2) 確保航運穩定貨運量

海洋漁業部持續支持航運產業，通過船東與貨主合作共贏策略，克服進出口物流服務危機，通過鼓勵長期航運契約，為穩定貨物運輸打下堅實基礎。

(3) 支持航運業務穩定

韓國國家支持的船舶融資機構韓國海洋商業公司將經營租賃服務給航運公司，減輕航運公司購買船舶和貨櫃的財務負擔。

2. 尋找未來成長引擎

(1) 加快環保船舶轉型

海洋漁業部為因應國際環保趨勢，從開發、展示新技術，及確保燃料供應基礎設施安全，以及後續的供應和擴大服務等，制訂了整體航運轉型之路徑及期程，以加速環保船舶轉型。

其中，海洋漁業部規劃 2022 年至 2031 年將投入 2,540 億韓元，協助船舶製造技術之開發，並規劃於 2050 年可促進零碳排放船舶的使用。再者針對環保船舶的應用，亦規劃在 2030 年前提高環保船舶比例至 15%。

(2) 引入智慧航運與物流系統

海洋漁業部為了進港口自動化、MASS、物流運輸優化等相關技術的開發，預計在 2026 年前，在光陽港建立港口自動化的試驗場，並依據試驗之結果，在釜山港和鎮海新港等新港口引入自動化系統。

除了協助開發具有高效率之自主船舶，海洋漁業部計畫預先重新組織其規章制度，以支持自主船舶廣泛運用。

(3) 基礎設施配套建設

海洋漁業部已籌備額外資金，以利韓國海洋商業公司可持續發揮支持國家航運公司的角色。另 KOBC 亦著手開發和改進可反映國家情況的運費指數，及預測二手船舶和燃油價格的模型，以提高航運公司應對市場變化之能力。

成為航運強國政策			
目標	2030年達到航運收入超過70兆韓元；貨櫃船運力超過150萬TEU；超過 1.4 億載重噸的船隊		
策略	航運重建五年規劃	增加新型高效船舶	• 增加13艘13,000TEU貨櫃船的HMM訂單 • 連同四家銀行啟動新造船計畫來支持船舶融資
		確保穩定貨量	• 支持航運業通過船東與貨主合作共贏 • 鼓勵長期航運契約
		支持業務穩定	• 韓國海洋商業公司(KOBC)將經營租賃服務給航運公司，預計2025年至多租賃50艘船舶
	尋找未來成長引擎	加快環保船舶轉型	• 2030年將528艘船舶轉變為環保船舶，環保船舶比例提高到15% • 2050年促進零碳排放船舶的使用
		引入智慧航運與物流系統	• 2026年前建立光陽港自動化試驗，並擴大至釜山港及鎮海新港 • 重新組織MASS的規章制度
		建設基礎設施	• 開發和改進反映國家情況的運費指數 • 設計預測二手船舶和燃油價格的模型

圖 2-9 韓國成為航運強國政策

資料來源：韓國海洋漁業部網站（查詢日期：2023 年 9 月）

2.2.2. 發展主題

考量受到最近這兩年來新冠疫情影響，網路商業服務和非面對面服務的快速擴展，同時加速了物流業的數位化及智慧化，帶動了航運產業的第 4 次產業革命，因此韓國海洋漁業部為因應數位化潮流，已著手發展航運智慧化、海事數位化等數項計畫。

再者，近年持續受到氣候變遷影響，國際間針對海洋環境保育、航運碳排放等相關議題逐日受到國際組織及各國的重視，而為確保韓國在整體航運產業中取得領導的地位，亦著手推動綠色船舶的技術發展與實際應用、減少航運產業中的碳排放及港口碳中和等計畫。

同時，為因應上述兩者政策的推動及目前產業需求，韓國政府亦藉由培植相關海事人才、整體價值鏈升級及鄰近地區發展，以促進韓國航運產業發展。以下將就各主題分述該國政策。

一. 永續能源環境

韓國海洋漁業部因應全球淨零碳排及綠色運輸的發展趨勢，努力積極發展綠色航運產業、減少海洋環境影響，並提出「海洋及漁業領域2050年碳中和規劃」、「2030年綠色船舶K推進戰略」等計畫，提出韓國航運產業未來願景，並從港口、船舶等兩大面向進行碳排放減少之推動。

(一) 海洋及漁業領域 2050 年碳中和規劃

為有效推動韓國航運及港口的碳中和，海洋漁業部於2021年針對所有海洋相關產業，航運、漁業及漁村、海洋能源、藍碳、港口等5大部分提出碳中和之願景目標，以及推動之路徑規劃。

推動方式主要透過降低漁業及航運（含港口）之碳排放量，並配合發展海洋能源、藍碳等負碳技術，以達到碳中和之願景。海洋漁業部設定2050年之目標為，相較2018年之碳排放量406.1萬噸，減少729.8萬噸，達到負323.7萬噸；其中，針對整體海運部分，包含航運及港口，設定相較2018年之碳排放量1,019萬噸，減少至30.7萬噸，即下降69.9%。

針對減碳路徑及政策方向，以下將先就與航運產業相關之船舶運輸及港口面向說明。

圖 2-10 海洋及漁業領域 2050 年碳中和目標

資料來源：韓國海洋漁業部網站，本計畫翻譯、整理（查詢日期：2023 年 9 月）

1. 航運相關政策

考量各船舶使用期程較長，在無碳技術尚未能於大型船舶上完全應用及商業化之情形，至2050年應仍留有部分化石燃料使用之情境。因此，海洋漁業部在推動減排工作，除了鼓勵民間私人船舶，及推動政府所持有之船舶更換為低碳或零碳船舶外，更持續鼓勵民間之開發、供應及擴大綠色船舶技術基礎，推動燃料加注設施

建設和相關基礎設施商業化，逐步達到船舶低碳化之願景，並確保韓國在全球環保船舶市場之領導地位。

(1) 低碳技術開發

針對航運之低碳技術開發，係由海洋漁業部與產業通商資源部共同協力發展，整體主要可分為兩階段，相關技術開發及實證示範。

第一階段為推動低碳技術之開發，如船舶替代燃料LNG、混合燃料，及船舶動力系統如混合動力的使用等，同時推進零碳技術如氫能、氨能的發展，以及開發現有船舶上可行之溫室氣體減排裝置。第二階段則是建立海上示範實驗平台，針對前述之技術發展提供一個可以實證其安全性及依賴性之空間，如推動應用新技術之「Green Ship-K 試驗船建造項目」，以及氫氨能、混合動力等環保燃料推進技術在船舶上運用之示範。

(2) 綠色船舶供應

建立韓國自身之環保船舶認證體系，並開發示範環保船舶技術、開展環保船舶從業人員教育培訓等，並配合如 LNG 與氨混合燃料儲存供應設施，及船舶使用替代能源之發動機開發、氫能船舶安全規範及船舶標準制定等，以完備韓國船舶供應之環境。

(3) 政府船舶替換

制定政府船舶更換期程，至 2030 年將海洋漁業部所屬船舶（143 艘）在內的 388 艘船舶更換為 LNG、混合動力等環保船舶，並至 2050 年擴大到所有政府船舶。

2. 港口相關政策

而針對港口之減碳作業，經估算2019年之碳排放量為30萬噸，預計在2050年達到完全碳中和之目標。其政策主要為減少碳排之方式，如老舊貨物裝卸設備更新、港口內部再生能源發電之發展、提升能源使用效率等，以及新能源的運用，如打造國際氫港等。

(1) 推動港內碳零排放

透過將港口內既有之貨櫃場拖拉機、曳引機、轉運起重機等港口設備更新，使用更為環保低碳之機型，並在港區內設置太陽能發電設備，提供港區機械使用再生能源，並更換港內設施，如 LED 照明及港口減碳建設等，提高港內能源使用效率，達到零碳排之目標。

(2) 推動新替代能源發展

藉由公部門與民間企業合作，共同打造氫能港口，建立氫能源系統，包括氫能的生產、物流、船舶消費等產業鏈，成為全球重要的船舶能源基地之一。其中包含建設集電及充電站、與再生能源發電設施一體之氫能站點，並利用 LNG 和再生能源製造氫能、及氫能加注設施等，以奠定韓國作為能源基地之基礎。

(二) 2030 年綠色船舶 K 推進戰略

為促進全球航運業碳中和，及持續強化韓國在綠色船舶市場的領導地位，於2020年制定韓國第一本綠色船舶發展國家級計畫「2030年綠色船舶 K 推進戰略」，規劃在2022年至2031年投資8.7億元，促進韓國綠色船舶創新研發計畫，並期望在2030年在船舶設計、再生能源和設備等領域發展及技術應用等面向，減少70%溫室氣體排放。基於此計畫，海洋漁業部制定未來至少15%國輪（3,542艘中的528艘）轉為減少對環境影響之船舶，以促進公私部門發展。

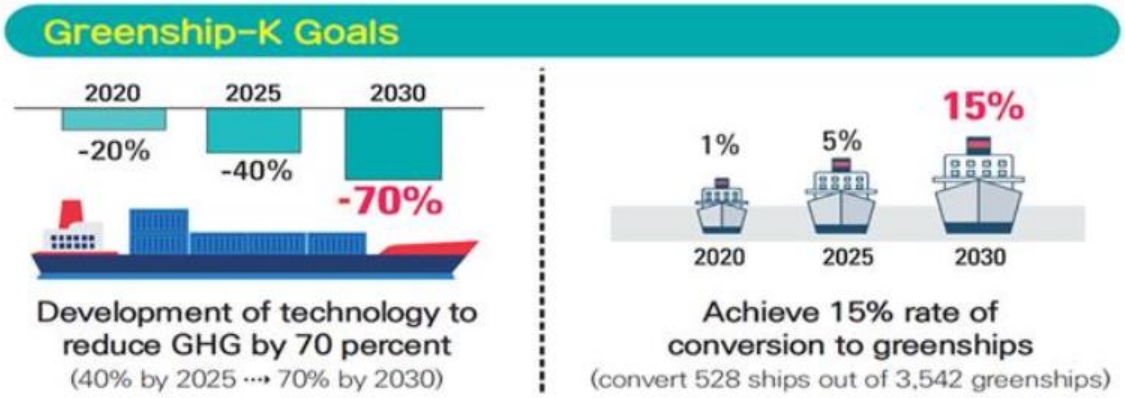

圖 2-11 韓國「Greenship-K Goals」

資料來源：韓國海洋漁業部網站（查詢日期：2023 年 9 月）

為實現上述目標，韓國海洋漁業部從 2020 年起利用退役之政府船舶進行多用途設備試驗，及全新沿海領航船進行航行試驗，為國內海運業提供了良好的使用紀錄。當技術引入國內船舶和設備並驗證了其商業之可行性，也將擴大應用於更大型的遠洋船舶，以提升綠色船舶的使用率。

再者，擴大 LNG 供應基礎設施是綠色船舶普及的核心。海洋漁業部規劃至2030年，釜山港、蔚山港等港口將與 LNG 加注船配套，提升 LNG 加注能力至140萬噸；而光陽港、仁川港、平澤港、唐津港等港口也將興建 LNG 加注設施，使韓國成為船舶替代能源的重要據點之一。另為增加綠色船舶數量，韓國海洋漁業部亦計畫於2030年前，建造或改造528艘綠色船舶（包含公營388艘及私營140艘），以逐步汰換國內船隻，推廣綠色船舶之普及率。

未來預計透過立法直接要求中央、地方政府、公司將舊船替換為綠色船舶。考量高昂的建造成本與缺乏燃料基礎設施使航運業不願轉型綠色船舶，韓國政府正在制定降低環保燃料費用與港口費率等形式，以促進綠色船舶計畫可以支持造船業與地方經濟，在產業生態性中創造良性循環。

二. 智慧創新應用

為因應國際航運及物流產業數位化與智慧化的趨勢，韓國海洋漁業部已著手進行在航運、運輸及港口等面向之海運相關產業數位化進程，以確保韓國在航運產業上所具有之競爭力及航運產業升級轉型，推動的政策有《智慧航運物流擴張戰略》等。

而同時，為提升海域內海事安全及港灣之航行安全，韓國海洋漁業部配合海事數位化政策，擴大導入電子導航系統的服務範圍，以防止船舶碰撞、擱淺相關海事事故中之人為錯誤，並間接提高船舶、港口和海上物流的效率，如《自主船舶自動監管創新發展計畫》、《e-Navigation 服務》服務等。

(一) 智慧航運物流擴張戰略

韓國海洋漁業部考量全球因受新冠疫情影響，電子商業服務、視訊等非面對面之服務系統已逐漸發展成熟並普及化，認為第4次產業革命，即產業數位化為後續在產業鏈中競爭力之關鍵因素。因此，為有效推動航運產業升級發展，於2021年制定了本政策，以奠定航運物流智慧化之基礎。

其主要發展分為三大面向，分別為「發展與推廣智慧物流技術」、「確保數位化航運及物流安全」、「振興航運物流之數位經濟」。另針對數位化之專業人才培訓等內容，將於後續海事人力資源部分進行說明。

1. 發展與推廣智慧物流技術

此部分政策主要藉由推動航運及物流技術發展，實現船舶、港口、周遭腹地地區等物流體系之智慧化，縮小與先進海運國家的數位基礎建設差距。

(1) 推動自主船舶技術開發

韓國政府刻正推動船舶自動導航系統等技術的開發，並建立設有通訊設施和飛行模擬等所有自動導航演示中心以驗證相關技術，以提升運輸效率。同時，與民間企業簽訂技術合作協議，以取得船舶所需之核心設備與系統，及相關執行數據等。

(2) 智慧港口技術開發與建設

針對韓國既有各國際港口，開發及引進港內貨物裝卸各階段（包含碼頭裝卸、中轉、貨櫃集散）之自動化操作技術和設備更新，如在釜山港和鎮海新港等新港口引入自動化系統、仁川港設置貨物進出庫存管理自動化系統、智能聯合物流中心等。

同時，利用在港口蒐集取得之相關設備與人力數據，藉由模組模擬貨櫃裝卸載等最佳化模式，並利用人工智能分析優化港口營運模式。目前已計劃在釜山港進行以物聯網實現智慧港口平台之示範。

2. 確保數位化航運及物流安全

此部分則是希望透過物聯網、大數據、人工智能等第4次產業革命之技術，在陸地端建立港口工人綜合安全系統，推動港口設施智能維護，在海域端利用智慧海上航行系統，提升海運服務水平，並防止海事事故的發生。

(1) 建立智慧港口安全平台(Safe Port System)

透過取得港口數據及大數據分析，減少潛在事故發生因素，並開發現場即時平台，藉由現場事故風險檢測和預警系統、及時停工措施等，有效降低港口工作風險，預計事故數量可減少 30%。

此外，針對港口基礎設施檢測部分，則透過安裝地下檢測傳感器，建立以物聯網為基礎地下設施即時監控系統，以即時控管如煤氣（油）洩漏、地面沉降、裂縫等設施檢測，並搭配以地理資訊系統(GIS)為基礎之港口設施數據庫，以形成及時維護系統。

韓國目前計畫於釜山港、仁川港等主要港口進行推廣，並藉由分享實施效果，擴大智慧港口安全平台的應用。

圖 2-12 智慧港口安全平台示意圖

資料來源：韓國海洋漁業部網站（查詢日期：2023 年 9 月）

(2) 推動智慧海事交通系統

為有效確保海上交通安全及提升運輸效率，韓國海洋漁業部計畫建立實施全球首個智慧海上航行系統，其中包括港口碰撞、擱淺風險語音指導、提供航行安全路線、提供實時電子海圖，收集海上資訊後分析提供危險預警和安全航線引導等服務。

3. 振興航運及物流數位經濟

此部分主要係為因應近年物流數位化之發展，藉由出口物流數據共享模式，打造航運物流服務平台，提升物流運輸效率。

(1) 建立物流數據共享平台

透過即時共享船舶航行時間、船舶運行狀態及港內碼頭靠泊情形，提供停泊分配模擬結果訊息，並藉由人工智能優化各船舶之泊位分配等服務，提升船舶進出港效率。再者，建立危險貨物訊息統一管理系統，提供航運公司、貨物代理商等危險貨物管理之智慧服務，以利港口對於貨物管理與處理情形控管。

(2) 實現航運物流資源共享經濟

建立港口內物流資源之共享平台，以減低物流系統上資源供需不符而減低運輸效率。如對於空貨櫃數量及位置之資訊可藉由數據共享平台進行分享，同時藉由人工智能供需預測，達到貨櫃自動分配之效果，提升貨櫃裝卸載之效率。

(3) 完善相關法制體系

而在數據共享之情形，為有效確保航運公司、物流公司、貨物代理等各企業商業訊息之機密性，海洋漁業部與科學技術資訊通信部、個人資訊保護委員會共同合作，建立數據流通及交換系統，以去識別化訊息及確保安全組合資訊系統，並配合修法奠定蒐集公共物流數據之基礎制度，以完善物流數據系統的建立及運用。

(二) 自主船舶自動監管發展計畫

考量自主船舶將成為航運產業中不可或缺的一環，且可為航運及物流產業帶來巨大的社會與經濟變化，因此配合國際海事組織針對自主船舶相關協議內容，韓國海洋漁業部也積極推動以船舶製造業為重點之自動導航技術及船舶設計、應用等，並制定相關法制監管措施。而本計畫係就自主船舶監管之面向，規劃未來短、中、長期等所需進行之規範修正、設施設置或系統建立等。

1. 營運方：船舶操作及船員管理規範

因韓國目前缺乏自主船舶的定義及等級分類之標準，後續將參考自動駕駛車輛之相關規劃，於2023年完成針對自主船舶進行現行船舶法規之修正，以帶入自主船舶之基本概念。同時，自主船舶的應用將影響船員的人數及角色，預計於2024年建立遠程操作人員等自主船舶船員定義、角色與職責，並完成各級別自動船舶最低船員配額標準。

2. 船舶設備：自主船舶設備標準制定

因自主船舶為新發展之技術，現存之海事法規難以規範自主船舶之技術，爰須制定自主船舶驗證專用等相關規定，推動自主船舶技術測試；再者，自主船舶設施及設備皆與傳統船舶不同，爰亦須制定自動導航系統之設計要求、測試（如項目、方法、判斷標準等）和安裝等標準，並提供認證標準。目前海洋漁業部預計於2027年完成相關規定及標準之制定。

3. 船舶營運：檢驗體系和基礎設施建立

依法規規定，現行係由檢驗人員至現場進行船體結構、設施檢查，為配合自主船舶發展，未來須發展遠程檢查系統，透過船舶狀態的大數據資訊資訊，並以無人機、機器人等遠程診斷和檢查設備進行檢查。另現行規範總噸位500以上船舶須配備引水人之規定，未來針對遠程駕駛系統，則須建立遠程操作人員與引水人之間資訊的共享，以順利領航入港。

4. 海事安全：建立事故預警和安全系統

考量目前海事安全規範內容僅有國際海事組織於2017年通過之「綜合性海事網絡風險管理指南」，然自主船舶與過往傳統船舶不同，係透過多個系統相互聯動進行運作，爰韓國擬於2024年前建立相關海事安全系統、認證體系和事故預警，並搭配遠程操作中心、船舶交通管理系統(VTS)等，完善海事安全系統，同時配合港口影像數據資訊，加強港口內航行安全管理。

(三) e-Navigation 服務

e-Navigation 係指船舶電子導航系統，採用電子化方式收集、分析相關資訊，並交換船舶和港口之海事資訊，以支援船舶航行，可提高海事安全、航行安全及海洋環境保護等。而韓國政府配合國際海事組織，自2008年就著手準備實施 e-Navigation 服務。

1. 法規制定與實施

韓國政府為推動海上交通智慧化相關服務，於2020年1月29日制定《提供和促進使用智慧海上交通通訊服務法》，於2021年10月30日開始實施。

2. 服務之實施及執行

韓國自2021年1月30日起，向所有在海岸100海浬以內航行的船舶提供電子海圖自動更新、防撞及擱淺服務等4大類、29項服務。針對3噸以上船舶，在距離海岸100海浬內，可使用電子導航設備和 LTE-M 通訊網絡，3噸以下船舶則是在距離海岸30海浬以內，可以使用移動應用程式和商業通訊網絡服務。

3. 服務基礎設施的構建和營運

韓國藉由建構1個主要中心、6個地方中心和2個 LTE-M 通訊中心，將服務遍布朝鮮半島，以提供無縫 e-Navigation 服務。e-Navigation 中心/地區主要中心透過收集和處理海上安全訊息，以提供相關服務，而地方中心則是監控每個區域的服務績效。高速海上無線通訊網絡由韓國透過兩個營運中心(一為主要、一為備用)，

透過遍布全國的 263 個基站和 621 個收發器提供距海岸最遠 100 公里的 LTE-M 通訊服務。

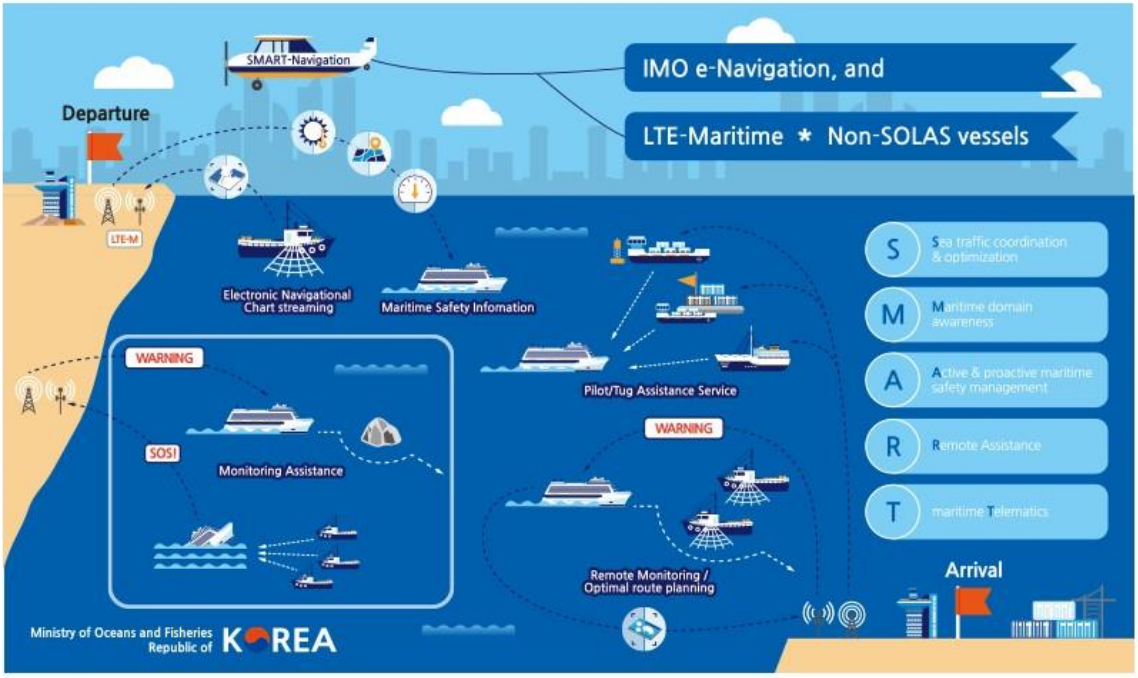

圖 2-13 韓國「Smart e-Navigation」

資料來源：韓國海洋漁業部網站（查詢日期：2023 年 9 月）

三. 海事人力資源

有關船員人力部分，韓國近年來雖然持續有進行船員的教育及培訓，但航運公司為降低成本而擴大雇用外籍船員，致使韓國籍船員比例下降；而依據2021年韓國船員統計資料，反映出新船員的比例減少、整體船員勞動力高齡化的情形。再者，在整體福利方面，船員感受之工作環境與勞動福利相比整體薪酬水平低，以及長周期、少休假之工作環境，導致船員人力持續流失。韓國為保障該國籍船員數量及加強專業技術培養，係由海洋漁業部依《船員法》相關規定，每年制定《船員基本政策計畫》，以確保必要財政資源強化韓國船員雇用及培育。依海洋漁業部於2022年提出之計畫，其中可分為三大部分，「建立穩定船員供需體系」、「改善船員工作環境及福利」、「加強海事人員能力」等。

(一) 建立穩定船員供需體系

1. 依航運產業需求培訓船員人力

考量除了部分航運公司船員有人力短缺的問題，尚有海運行業需要立即可投入工作之相關人力，但實際上船員就業困難之情形。因此海洋漁業部藉由專業培訓，並依據市場需求調配船員人力需求，以解決人力資源錯位之問題。

(1) 次世代船員培訓及短期強化培訓

因應未來航運產業減碳或脫碳、航運物流數位化之趨勢，推動相關專業人才之培訓，如依據未來將擴大引進 LNG 或氣體燃料動力船舶，或電子化航海及自主船舶自動導航的運用，規劃相關系統課程，培養相關專業之人才，以預先因應航運發展趨勢。同時，藉由擴大航海協會指定之海事教育機構，提供更多元的管道培育海事相關人才，並保障海事人才之多樣性。

另針對缺乏登船經驗之海事人才提供短期強化培訓，將理論課程改為參與式實習課程，引入具實務性及交流性的教學方法，以在短時間取得相關經驗並考取證照，同時與航運公司配合了解人力需求，如依招聘需求培育相關人才，以建立人力供需媒合、培訓至就業一體化之制度。

(2) 船員雇用補助及就業協助

針對船員雇用補貼，海洋漁業部編列經費約 15 億韓元，補貼船員就業平均工資差額之 50%（共支付 100 人，每人 1,500 萬韓元），鼓勵航運公司藉由雇用韓國籍船員替代外籍船員。

而針對船員就業，則提供各船員所需之專業培訓（如油輪、LNG 動力船等），並與航運公司聯手，提供後續招聘聯繫等相關支援，鼓勵國內失業青年成為船員。

2. 優良船舶管理企業認證

為加強外航船舶管理所需之國際競爭力，並確保船舶管理服務品質，與船舶管理協會、韓國海事培訓學院認

證中心推動優良企業認證體系。取得認證之企業，可減免部分港口設施使用費、免費參加船舶管理培訓課程，及取得國際政策動向、海外市場趨勢等經濟趨勢資訊。

3. 完善船員管理制度

重新調整《外籍船員管理指南》，推動與相關國家如印尼之合作備忘錄等，以加強對外籍船員之控管。

(二) 改善船員工作環境及福利

針對船員勞動監管，海洋漁業署推動船員勞動監察員制度，設立地區船員勞動委員會，以控管船上船員勞動制度、工作量等情形，並設立船員勞動環境改善協議會，由勞資團體及協商機構進行召開、研商相關工作環境改善之事項，以確保船員勞動環境。

同時因應國際相關勞動公約，確保船員應有之相關權益，如船員休息時間及薪資支付規定、船舶索賠保證基金設立、船員住房標準規範、船上安全衛生及醫療保健設施規範、實習船員權利保障等，及船上人權侵犯行為之避免，如針對實習船員、外籍船員或後備人員等弱勢團體的保護，並透過船商組織、船員組織、船員教育機構等組織網絡，定期監測船上人權侵犯情形。

(三) 加強海事人員能力及海外就業支援

而為因應航運工作需求，韓國海洋漁業部就外籍船員及本國籍船員提供相關能力訓練，如航海英文線上課程的開發及導入，並引入英文口語評估系統，以評估船員所具備之外語能力。

再者，韓國海洋漁業部亦提供海外就業之相關支援，推動新世代船員及海事工程師可至歐洲等地進行就業，並支援國內教育機構與海外實習及培訓等機制，促進船員的跨國境訓練、強化原先國內制式化的航海專業技術。同時，與芬蘭等歐洲船商公司合作，建立「培訓後即就業」之制度，提供外籍船商公司在韓國進行招募的窗口，亦提供國內船員更多工作選擇。

而針對外籍專業船員的導入，韓國海洋漁業部透過與亞太經濟合作組織(APECSEN)進行國際合作，導入新南方或開發中國家之海事教育機構的學生，並與船舶管理行業協會合作促進產學合作，培養具有專業技術之海事人才，以提高韓國國內航運產業中高度專業之外籍船員。

(四) 造船工業開放海外移工

為補足韓國造船工業人力，韓國政府提出「外籍勞務人員就業許可和管理制度計畫」，擴大外籍移工引進的數量及行業類別，預計新增16.5萬名勞工，開放的工作類別包含造船業及船舶加工業、餐飲業、林業等，造船與船舶工業工作主要為焊接、油漆匠、鐵工、加工、機械加工、冶金、塗裝、電力等職務類型，目前已增開5,000名造船業專用配額，預期未來五來追加投入43,000人。

(五) 規劃引水人在職進修

韓國海洋漁業部依據《引水法》規範引水人每五年應進行21小時的在職訓練，針對1年以上為從事引航業務的引水人，除了既有課程外，需額外接受7小時的補修課程，培訓內容應為「有關航行相關法規的教育」、「有關海洋事故分析的教育」、「有關船橋資源管理的教育」、「有關船舶操作技術和航路標誌的教育」及「其他海洋水產部長認為為了航行安全必要的教育」。此外，海洋水產部部長於2024年宣布投資30億韓元購買引航模擬器，以精進引水人的專業技能。

四. 航運產業生態系

依據韓國海洋漁業部所提出之《成為一個堅實和健全的領先海洋國家》、《成為航運強國政策》等國家航運發展政策，其中都強調韓國須建立強健之航運物流體系、確保韓國在航運物流領域中的競爭力。

因此，韓國就航運產業之供應鏈—物流部分也提出相關政策《智慧航運物流擴張戰略（物流部分）》與《進出口物流智慧化實施方案》，及《2030年港口政策及實施策略》中規劃港口周遭地區之相關政策，以輔助航運產業發展。

(一) 強化國內物流體系運作

於相關政策中，主要強調物流系統中自港口至陸路間的交通、運輸等相關措施的配合，以及貨物數據共享與智慧化應用等，以建立起自船舶、港口至陸路之間一體化之自動化及智慧化物流系統，提升各環節運輸效率，以提高整體物流效率。

1. 港口到陸路運輸自動化及優化

針對軌道運輸，如目前光陽港推動港口與鐵路間貨櫃裝卸載技術之開發和示範，及蔚山港推動港口至鄰近腹地區域間，無人自動有軌電車之貨物運輸開發，達到港口貨物可藉由軌道運輸完成自動化運輸作業。

針對公路運輸，則車輛可透過港口所有的物流資訊系統及該地區的智慧交通系統做連結，進行數據分析，優化整體物流流程，確保物流業者可及時完成貨運運輸。目前海洋漁業部與科學技術資訊通信部合作推動示範項目，後續將依示範成果逐步擴大運用在各大港口。

2. 物流運輸平台的建立

為加強物流效率及減少運輸時間，海洋漁業部藉由建立物流平台即時港口物流訊息共享系統，建立港口貨櫃進出口預約系統，並提供貨櫃碼頭裝卸載即時訊息，同時建立港口碼頭間之區塊鏈平台，在碼頭之間共享和傳達轉運工作資訊，提高轉運效率，支援不同碼頭間及時轉運貨櫃等移動訊息共享，降低現有訊息傳輸時間及成本，並支持港內運輸往返之效率，可有效解決碼頭壅塞之問題。

而藉由資訊共享系統，海域端的航運公司、港口端的碼頭營運公司及陸地端的陸運公司可協同處理物流作業，建立支持物流各環節之間雙向即時溝通功能，並提供運輸時程規劃及決策的窗口。

3. 其他物流運輸所需服務

除了增加物流運輸之效率外，亦可藉由數位化等方式，提供物流上相關服務。例如海洋漁業部港務局可與關稅廳共享貨物資訊及相關進口申報數據，以利港口可更迅速檢查危險品申報中是否遺漏，及貨物出入境報關等事項。再者，亦可提供如船運公司、碼頭營運商、陸運公司、海關、檢疫機構、船務代理商等各業主，共享港口即時貨物處理狀況，減省不必要的溝通成本，並可加速商業服務的品質與效率。

(二) 港口周遭地區發展

在《2030年港口政策及實施策略》中，認為港口可做為一個服務之據點，藉由與港口鄰近地區之產業及社區連結，就可帶動周邊經濟發展，因而提出港口與鄰近地區間共存與永續性發展之可能性。

1. 航運關聯產業及服務

首先，藉由港口功能多元化，擴大港口及航運產業之投資，創造當地提供關聯服務及就業之機會，如透過民間投資推動 LNG 加注、船舶修造廠等高附加值港口服務產業。如為配合環保船舶政策，未來將在蔚山港和釜山港建設液化天然氣加注碼頭，並開發氫能加注等相關技術，未來都是可發展替代能源產業的據點之一；又如在釜山港、平澤港、唐津港等附近，即有設立大型船舶修繕工廠，也都是鄰近社區發展的機會。

2. 港口支援產業發展

此外，鄰近地區亦可提供港口關聯及背景產業，支持港口運作功能，並建立腹地與港口的綜合供應專業化策略，透過與地方產業合作創造貨運吞吐量，及全球電子商務、海運和空運相關專門電子商務區，與指定入駐企業等，如平澤/唐津港的物流倉儲管理業、仁川港的冷凍業及電子商務等相關產業。

2.2.3. 政策工具

韓國以推動船舶製造產業為航運發展重心，其中政策工具以造船補助為主要類型，包含船舶建造基金、低利融資貸款、租賃買斷計畫及船舶投資制度。而隨著近年航運物流智慧轉型、綠色運輸趨勢，以及海事人力資源短缺等現況，亦有相關補助政策，以協助航運產業升級，及補足人力短缺情形。

類型	內容
①直接補助	• 船舶基金 • 船員雇用補貼 • 中小船公司特別援助計劃
②稅收支出	• 噸位稅 • 租稅減免
③政府減少收入	• 港口設施使用費減收-船舶管理認證企業
④風險轉移政府	• 船舶租賃業務(KOBC) • 國有銀行造船融資 • 船員培育訓練及就業支援 • 智慧航運物流新創企業培育 • 危機應對基金
⑤轉移誘導	• 船舶投資公司制度 • 濟州島特別船舶登記制度

圖 2-14 韓國促進航運產業發展之政策工具

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 9 月）

一. 船舶相關補助措施

(一) 船舶建造及購置基金

由於國際貨幣基金組織(IMF)重組，及航運金融支持運作停止，導致航運公司建造或購置船舶之困難度增加，以致國輪數量大幅減少。因此，韓國藉由引入船舶建造專用的「互助基金」制度，提高韓國航運產業競爭力。該基金主要透過向投資者募集，及向金融機構借貸等兩種方式建立建造或向外購置船舶之資金，再將船舶租賃給航運公司，以減低航運公司建造或購置船舶之經濟門檻。

該基金制度自2004年推出以來，已募集159家船舶投資公司之資金補助，並創造了約11.2兆韓元的航運融資金額，建造或購置了253艘船舶。

此外，韓國政府提供附國籍取得條件之光船租船造船融資方案，當韓國航商欲建造新船但無法籌措資金時，可與金融業者簽訂傭船契約，由金融業者擁有船舶所有權，船東以租船費給付金融業者，當租船費等於購船費用時，由金融業者將船舶所有權移轉給船東，對船公司而言，屬於較容易的貸款途徑。

(二) 船舶投資制度

而為鼓勵船舶投資公司響應前者基金計畫，韓國海洋漁業部亦針對這些投資公司提出相關優惠措施，如訂定船舶投資公司法給予租稅之減免優惠，或確保該類公司經營透明，針對所有船舶之相關規範等。

(三) 鼓勵造船相關制度

針對航運公司自行建造船舶部分，韓國以鼓勵造船之相關辦法為基礎，制訂了「計劃造船制度」，鼓勵航運公司建造船舶。其造船資金中，需自籌之資金僅10%，並由政府補貼40%、國內金融機構融資可達整體金額之50%，且建造之船舶可進行抵押，以減輕航運公司財務負擔。同時，提供低利環境（利率5%、償還期15年等），並配合免徵船舶原料如鋼鐵、木材等進口關稅，創造船舶製造誘因，鼓勵航運公司投資造船。

另亦有「海洋與造船綜合發展政策」，由航運公司自籌資金10%（貨櫃船5%），國內金融機構可提供融資成數為50%（貨櫃船55%），並配合外國融資，以打造低利的船舶融資環境。

(四) 船舶租賃業務

為避免航運公司利用相關補助事項，將所持有之剩餘以低價拋售至海外，以及確保韓國國內之船舶數量足以支撐航運產業發展，韓國海洋漁業部也著手實施船舶租賃業務，由韓國海洋商業公司投資1.7兆韓元購置航運公司

之剩餘船舶，並再以租賃方式提供航運公司使用，一來保障國內船舶數量，二來亦可提供部分無船舶之航運公司使用，創造政府額外之收入。

(五) 中小型船運公司特別援助計劃

另為鼓勵中、小型船商公司購置船舶，韓國海洋漁業部制定了「中小船公司特別援助計劃」，針對3年平均營業額不超過3億、年度資產低於800億且持有外國航運執照之國內船商公司，提供相關補助如融資條件等，以利航運公司購置環保新型船舶，或其他船商之二手船舶，保障國內船舶數量。

二. 航運產業轉型補助

因應近年來航運產業智慧化、綠色運輸等產業發展，韓國航運公司面臨相關產業轉型之課題。為此，韓國海洋漁業部為培育相關企業及促進產業轉型，亦針對相關新創項目提供補助計畫。

(一) 培育智慧航運物流新創企業

韓國海洋漁業部為發展航運及物流系統一體的智慧化，設置新創企業的補助與扶植制度，從該企業整體發展項目之建立、營運，到後續整體技術開發、模組製作、實際應用等，提供全程的支持培育體系及相關資金補助，以有效促進創業。

(二) 危機應對基金

韓國海洋漁業部引入「危機應對基金」，其金額高達1億韓元，進而支持國內航運公司在因應發展智慧創新應用與碳中和之公司業務重組，及相關資金運用之流動性。其中，該基金之2500億韓元主要運用在支援中小企業之相關轉型，以降低投資利率及相關規定費率。同時，亦成立約500億韓元的「緊急業務穩定基金」，以在企業危機時，提供及時救助金等相關協助，並穩定航運產業之發展。

(三) 船舶管理認證企業

為促進航運公司提供更良好的勞動及工作環境，以吸引更多船員就業及保留人才，韓國政府推動「船舶管理認證

制度」，以檢視航運公司在船舶上的工作環境是否符合相關規範及倡議。如航運公司取得相關認證，則可享有相關優惠，如港口設施使用費減收，或可向政府取得國際政策動向、海外市場趨勢等經濟趨勢資訊。

三. 航運人力資源補助

針對整體航運產業中，人力的補充是不可或缺的。配合整體產業升級及轉型需求，海事相關專業人才的需求也日益增長，且面臨數位化、智慧化等發展議題，未來人才的培育亦是產業發展重要課題。

為此，韓國海洋漁業部針對船員及人才部分，從一開始之教育機制與就業支援、確保船員人力供給，以及後續船商之雇用補貼等，皆有相關政策或計畫。

(一) 船員培育訓練及就業支援

因應未來航運產業減碳或脫碳、航運物流數位化之趨勢，海洋漁業部規劃系統課程以培養專業人才，同時藉由擴大海事教育機構類型，提供更多元的管道培育海事相關人才，並保障海事人才之多樣性。而缺乏登船經驗之海事人才，則提供短期強化培訓、考取證照，以補充航運公司之船員缺額。

同時為強化國內海事教育與海外登船培訓之連結，海洋漁業部亦支援國內教育機構與海外航運公司合作實習與培訓等機制，以促進韓國籍船員有足夠的跨國境訓練，並強化原先國內制式化的航海專業技術教育體制，提供更多元的培訓機制。

而針對就業支援，韓國海洋漁業部與多數航運公司合作，因應所需之專業人才進行相關培訓課程之規劃，亦媒合供需兩端，提供船員就業的管道，亦提供航運公司招聘之窗口，以加速船員就業之途徑。

(二) 確保船員人力供給

考量近年來韓國籍船員人數降低、供給減少，海洋漁業部為確保船員人數，與航運公司共同提供培訓課程，並提供

後續就業支援，鼓勵國內失業青年成為船員，以增加國內船員供給。

同時，韓國也與亞太經濟合作組織進行合作，導入新南方或開發中國家海事教育機構的學生，結合與國內船舶管理行業協會等組織，促進產學合作，培養具有專業技術之海事人才，以提高韓國國內航運產業中高度專業之外籍船員人數，補足韓國航運產業中專業人才之供給。

(三) 船員雇用補貼

韓國海洋漁業部編列經費約15億韓元，提供航運公司補貼國籍船員與外籍船員之平均工資差額之50%（共支付100人，每人1,500萬韓元），以鼓勵航運公司雇用韓國籍船員。

2.3. 新加坡航運產業發展政策

新加坡為國際海運樞紐，其臨近世界主要航運通道之一—麻六甲海峽，連接東南亞、南亞和東北亞。新加坡優越的地理位置使該國成為全球海運業的關鍵節點，海運業不僅帶來了大量的航運貿易，還促進了物流和供應鏈的發展，使新加坡成為國際重要的貿易樞紐。

新加坡於近年來為持續發展與健全海運事業，陸續提出海運產業發展相關計畫與報告，包括旨在發展新世代港口和強化新加坡國際海事中心的《2025 海運產業轉型藍圖》、以 2050 淨零碳排為目標的《新加坡海事 2050 減碳藍圖》、每年定期發布的新加坡海事及港務管理局(Maritime and Port Authority of Singapore, MPA)永續與綜合年報等。

2.3.1. 政策概要

新加坡於 2018 年首次提出《2025 海運產業轉型藍圖》，於 2022 年的產業轉型藍圖中提出海運產業轉型目標為在 2020~2025 年間，海運產值每年成長 20 億新加坡幣，或以 2~3%年成長率成長。

轉型藍圖中依此目標提出了相應的轉型策略，並成立了由政府、業界和工會代表組成的海事產業轉型三方委員會(Maritime Industry Transformation Tripartite Committee)，以負責推動海事轉型。《2025 海運產業轉型藍圖》為新加坡海運提供了轉型策略，其四大策略包括確保海運產業在全球供應鏈關鍵節點的地位、建立創新生態系統並積極發展新成長領域、支持海運產業中小企業和新創公司發展成全球領軍企業，以及培養具備全球技能並展望未來的海運產業勞動力。

(一) 確保海運產業在全球供應鏈的關鍵節點地位

新加坡於全球供應鏈中位居關鍵節點地位，為維持其關鍵節點優勢，將透過強化港口的連接性和競爭力，與生態系統合作夥伴（如港口營運商、燃油供應商、船舶供應商和其他海洋服務提供商）合作，一同實現以下目標：

1. 強化港口的實體與數位連結性，打造在容量與性能上皆能永續經營的港口

目前正興建的大士港(Tuas Port)預計於2040~2050年完工，預期屆時將成為全球最大的全自動貨櫃碼頭，貨櫃容量達6,500萬 TEU，且大士港和裕廊港(Jurong Port)於2050年將實現淨零碳排目標。除興建大士港外，新加坡海事及港務管理局亦積極開發、導入和整合數位化方案，以推動貿易供應鏈中的數據流通。

2. 強化新加坡國際海事中心的地位，海洋運輸部(Sea Transport sector)目標於5年內(2020~2024)吸引總產值200億新加坡幣

透過增加海事服務範圍，以及與企業在永續和數位化等領域合作，新加坡將進一步提升國際海事中心地位。其中，新加坡海事及港務管理局將與相關機構合作，擴大並深化綠色融資、碳意識和碳會計的市場。

(二) 建立創新生態系統並積極發展新成長領域

1. 建立海事創新生態系統

新加坡視創新為發展人工智慧、建模、數據分析、自治系統、機器人和積層製造等新興技術解決方案時的關鍵核心。

2. 支持新加坡成為領先的海洋科技中心

創新平台如 PIER71 (Port Innovation Ecosystem Reimagined @ BLOCK71)和年度智能港口挑戰賽(Smart Port Challenge)，促成了海事公司、科技公司和研究機構的合作，透過平台開發的解決方案也成功吸引投資。海洋運輸部目標為吸引2,500萬新加坡幣的創投資金進入 PIER71新創企業，並將新加坡海事及港務管理局支持的海洋科技新創企業數量從目前的30家增加至150家。

3. 提升海事領域的研發能力，並重點應用於關鍵領域

相關重點應用如智慧港、智慧航運和綠色技術，全球海事減碳中心即為綠色技術之應用案例。該中心為新

加坡海事及港務管理局與六家創始企業於2021年8月合作成立，初始時獲得1.2億新加坡幣的資金，用於試點和部署綠色燃料和技術。透過與產業和研究機構合作進行研究和試驗，實施減碳行動，創造新的商業機會。

(三) 支持海運產業中小企業和新創公司發展成全球領軍企業

海運相關企業的數位化解決方案資助計畫延長至2022年底。同時，新加坡海事及港務管理局將提供海事群聚基金等計畫和補助，幫助中小企業和新創建立海外投資能力。

(四) 培養具備全球技能並展望未來的海運產業勞動力

新加坡海事及港務管理局將持續向求職者推廣海運產業，並幫助新加坡人在海事行業發展。海洋運輸部將為業內人員的技能培訓提供支持，以發展數位化、高科技和永續的海運產業。同時隨著海運產業結構調整、成長和轉型，海洋運輸部目標在2025年前為當地人創造1,000個工作機會，且數據分析、數據科學、物聯網工程、軟體工程和永續管理等需求將增加。

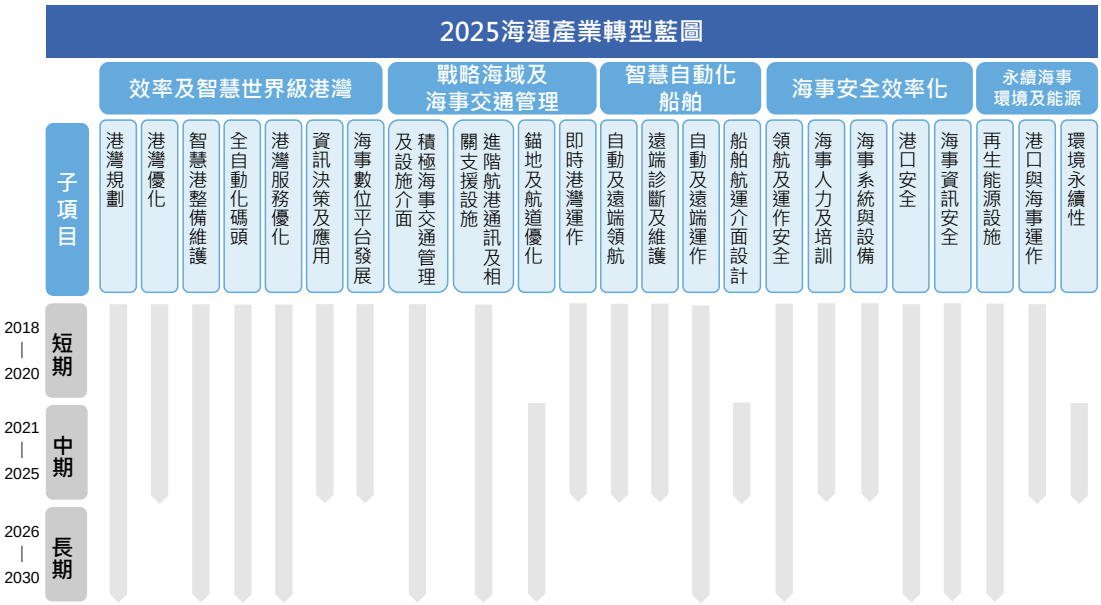

圖 2-15 新加坡海事藍圖 2030

資料來源：新加坡海事研究所《海事藍圖 2030》

2.3.2. 發展主題

新加坡作為全球航運重要據點之一，近年因應航運產業智慧化、海事減碳倡議等趨勢，主要提出《2025 海運產業轉型藍圖》、及《新加坡海事 2050 減碳藍圖》，以分別規劃航運產業轉型發展路徑，並促進新加坡成為亞太乃至全球重要標誌性港口，並提供更多元的服務。

以下將依新加坡提出前兩項重要政策，以及新加坡海事及港務管理局其他相關推動政策進行彙整，並依政策主體說明介紹。

一. 永續能源環境

《新加坡海事2050減碳藍圖》由新加坡海事及港務管理局與業界合作制定，旨在推動新加坡海運的永續發展，針對七大關鍵領域提出減碳方針，包括貨櫃碼頭、國內港口船舶、未來海洋燃料、供應標準和基礎設施、新加坡船舶登記、在國際海事組織和國際平台上的努力、研發與人才培養、碳意識、碳會計和綠色融資。其中人才培養將於船員人才培養部分說明。

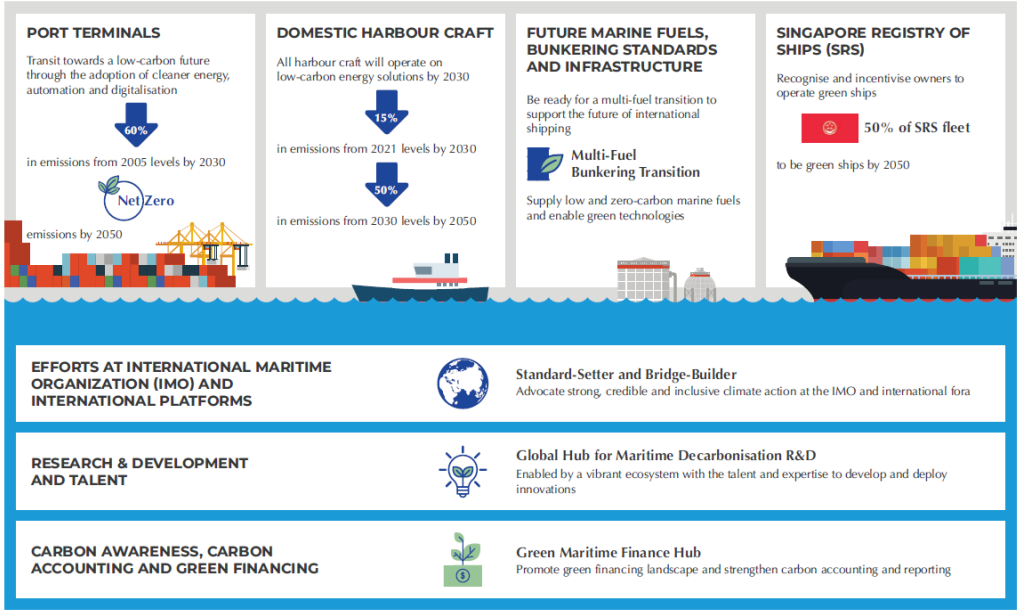

圖 2-16 《新加坡海事 2050 減碳藍圖》七大關鍵領域

資料來源：《新加坡海事 2050 減碳藍圖》

(一) 貨櫃碼頭

新加坡貨櫃碼頭將透過更乾淨的能源、自動化和數位化技術，持續朝低碳永續發展。2030年在預期貨物量成長之下，預計碳排放量與2005年（約666,000噸二氧化碳當量）相比將降低至少60%；2050年貨櫃碼頭以實現淨零碳排為目標。

港口碼頭營運商 PSAC 和 JPPL 的環境永續策略包括綠化碼頭處理設備、港口車輛和碼頭建築，提高能源效率，並採用更乾淨的能源替代方案。新加坡海事及港務管理局和相關公部門正與兩家港口碼頭營運商合作，發展以碼頭為中心的產業生態系統，將具有群聚效應的產業和活動規劃在碼頭周邊，縮短供應鏈並共享設施，有利於減少碳足跡、優化資源利用。

(二) 國內港口船舶

新加坡海事及港務管理局的2030年目標為透過低碳能源解決方案，如混合生物燃料、LNG、柴油-電動混合動力和全電推進系統，將國內港口船隊的絕對排放量從2021年的水平降低15%。到2050年，目標透過過渡到全電力推進系統和淨零排放燃料，使港口船隊排放量相較2030年水平再減少50%。新加坡海事及港務管理局在國內港口船舶的永續政策可分為導入更乾淨的能源、推廣綠色融資、制定永續相關規範，詳細內容如下表。

表 2-2 新加坡海事及港務管理局之國內港口及船舶永續政策內容

政策方向	船舶永續政策內容
導入更乾淨的能源	• 短期目標為在現有港口船隊中試驗生物燃料混合物。 • 新加坡海事及港務管理局將與業界合作，並考慮制定在國內港口船隊中使用生物燃料作為燃料的標準。 • 技術試驗將受到支持，以確保國內港口船隊實施低排放和零排放解決方案在商業上可行。例如，新加坡海事及港務管理局已資助了港口船隻電氣化的先導性研究，以尋找更具成本效益的解決方案。 • 繼續支持產業聯盟領導的倡議，針對有助港口船隻減排的技術和解決方案，給予開發、實施和商業化的支持。

	• 為滿足港口船電氣化之能源需求，2025 年開始將在港口內逐步安裝可支援不同裝置的充電和電池基礎設施。
推廣綠色融資	• 為支持國內港口船隻轉型，將鼓勵港口船隻擁有者和營運商利用新加坡不斷發展的海事融資生態系統更新其資產。 • 新加坡海事及港務管理局將與金融管理局(MAS)和金融機構各方合作，提高產業對綠色融資解決方案和工具的認知。 • 考慮制定協助先行者減輕投資於新型綠色港口船隻成本計畫。還將與金融機構合作，擴大新加坡的融資選擇。這包括促進風險管理，並促使金融機構向港口船隻擁有者和營運商提供貸款。
制定永續相關規範	• 計畫要求所有持牌港口船隻在 2030 年前採用較低碳的能源解決方案，例如混合生物燃料、LNG、柴油-電動混合推進或全電推進系統。期待透過此措施，將國內港口船隊的絕對排放量從 2021 年的水平降低 15%。 • 逐步引入新的綠色許可條件或要求，例如在發放或續簽港口船隻許可證時要求使用 LNG、生物燃料混合物，最終使用零碳燃料。隨著舊港口船隻報廢，將逐步引入新型、更環保的港口船隻。 • 從 2050 年開始，預計所有持牌港口船隻將使用全電推進系統或零碳燃料。

資料來源：《新加坡海事 2050 減碳藍圖》，本團隊整理

(三) 未來海洋燃料、供應標準和基礎設施

新加坡作為全球最大的燃油供應港口，針對未來的燃料轉型將提供包括生物燃料、甲醇、氨和可能的氫能等低碳和零碳排的燃料，同時推動碳捕獲、儲存和利用等綠色技術的應用。

未來海洋燃料的引入框架將包含供給、分銷基礎設施、需求三個面向。在供給面，以確保充足燃料供給為目標，加油牌照納入未來的海洋燃料供應商以促進市場發展。分銷基礎設施方面，支援分銷基礎設施（例如加油駁船）發展，並訂定加油作業的技術參考和指南，以確保品質與安全。需求面，以創造需求為目標，施行有助創造需求的計畫（如使用未來燃料的新建船舶），以及推廣採用下一代海洋燃料。

為促進低碳和零碳燃料的使用，新加坡海事及港務管理局將著重於七個方向進行推動，包括：技術試驗和研發、供應、法規和標準制定、需求、融資、人才和技能發展、國際合作和夥伴關係。

表 2-3 新加坡海事及港務管理局之未來燃料政策

政策方向	未來燃料政策內容
技術試驗和研發	• 與業界合作進行可行性研究和試驗，以促進未來燃料的創新和研發。
供應	• 與航運公司、能源公司、物流業者、儲存供應商和加油供應商等相關業者合作，確保新加坡能提供各種低碳和零碳燃料。 • 預計部分現有基礎設施將進行改造，同時投資新的基礎設施以實現燃料供應的規模化。 • 探索共同投資低碳和零碳燃料供應資產的可能性。 • 2017 年推出為期三年的 LNG 加注試點計畫。 • 計畫通過一個發展氨氣加油生態系統的試點計畫，將包括測試加油程序、開發加油基礎設施，及提升氨氣加油的操作經驗和能力。
法規和標準制定	• 與業界和其他政府機關合作，共同制定未來燃料的加油指南。 • 若氨氣加油已投入營運，將計畫與相關企業制定氨氣加油的技術參考指南，並與國際夥伴合作，以達成全球標準一致。
需求	• 與各政府機構合作，評估土地需求、基礎設施和資源需求，以建立試驗所需的氫氣進口、儲存、分配和運輸的生態系統。 • 同時，將與各政府機構合作，研究新加坡各領域未來燃料的需求預測、監管、獎勵措施和安全標準。
融資	• 與金融管理局(MAS)和業界合作，將新加坡打造成綠色海事融資中心，擴大綠色融資範圍，增加永續融資的可及性。
人才和技能發展	• 與業界合作，釐清減碳相關的新興工作和技能需求，並支持企業為海事勞動力提供必要的技能和知識。
國際合作和夥伴關係	• 新加坡海事及港務管理局與鹿特丹港和日本國土交通省於 2020 年 10 月簽署了合作備忘錄，共同組建了未來燃料港口網絡(FFPN)。未來燃料港口網絡制定了探索未來海洋燃料標準的藍圖，並整合各成員的知識和網絡，推動未來燃料的發展，包括在港口間協調可能的聯合加油試點。

	• 2021 年 6 月新加坡和澳大利亞宣布「低排放航運和船舶計畫」。在新加坡和澳大利亞低碳排解決方案備忘錄的基礎上，雙方各自承諾投入 1000 萬新加坡幣於示範和商業化項目。

資料來源：《新加坡海事 2050 減碳藍圖》，本團隊整理

(四) 新加坡船舶登記

新加坡船舶登記系統(Singapore Registry of Ships, SRS)透過提供認證、獎勵和技術指導，實現綠色願景。2011年，新加坡海事及港務管理局成為世界上第一個推動海事綠色倡議(Maritime Singapore Green Initiative)的海事管理機構，旨在獎勵符合綠色規範的新加坡船舶。

2021年11月推出 SRS 綠色標誌，符合資格的新加坡註冊船舶將獲得額外的好處，例如減免船舶註冊費和航運技術費。預計在未來5年內，將有約150艘船舶獲得 SRS 綠色標誌。

新加坡海事及港務管理局亦計畫與船東合作，使更多新加坡登記船舶採用節能技術並運用低碳或零碳燃料；同時繼續向業界與船東提供技術指導和支持，使其有能力開發和進行未來替代性燃料（如氨和氫）的試點試驗。

新加坡海事及港務管理局還將繼續組織各種由專家主持的產業研討會，如年度 SRS 論壇，討論國際航運中的綠色轉型等話題，以促成資訊交流，並強化 SRS 船東的能力。

(五) 在國際海事組織和國際平台上的努力

新加坡期待在國際減碳議程中成為標準制定者，將借鑑在碳會計、LNG 加注的專業知識與經驗，新加坡在國際平台上將積極參與相關討論。例如，新加坡和日本於2021年10月舉行的國際海事組織海事安全委員會(Maritime Safety Committee)第104次會議上共同提交的聯合提案，提議制定非強制性的船舶使用氨作為燃料的指南。

除在國際組織上參與標準制定，新加坡亦於組織外推動其於國際標準制定的影響力。新加坡海事及港務管理局

與鹿特丹港和日本國土交通省共同組建了未來燃料港口網絡(FFPN)，制定了探索未來海洋燃料國際標準的藍圖。

同時，新加坡也在全球推廣與進行減碳倡議。為促進海運業於減碳倡議的資訊流通，新加坡與國際海事組織合作開展了 NextGEN(Green and Efficient Navigation)倡議，旨在建立一個合作互助之全球海事運輸減碳倡議生態系統。此外，新加坡還積極為海外港口和海事官員提供全球海事領導力培訓，包括領導力、政策制定、危機溝通、港口規劃和管理、航運經濟、海事法和永續發展等。

(六) 相關技術研發

在研發投入上，新加坡海事及港務管理局已承諾提供8,000萬新加坡幣的海事減碳研發資金，預計將催生約20個技術項目，並在未來五年培訓超過100名研究人員、科學家和工程師。

海事減碳研發資金其中一重點項目為國際海事減碳中心(Global Centre for Maritime Decarbonisation),為2021年新加坡海事及港務管理局與六家企業共同推出，將與眾多海事相關企業針對海運業零/低碳解決方案進行合作。相關海事企業包括航運公司、能源供應商、碼頭和儲罐營運商、研究中心、造船廠和工程公司，可能的研發領域則包括生物燃料、電解氨和電解液態氫。

(七) 碳意識、碳會計和綠色融資

新加坡海事及港務管理局期待將新加坡打造為綠色海事金融中心，為達此一願景，新加坡將持續健全綠色融資體系、鼓勵銀行參與、強化碳排放核算能力，並在海事業推動綠色融資。新加坡海事及港務管理局亦支持海事公司研究以自願性之碳信用實現脫碳目標，期能藉此提升海運業對碳交易的理解。

新加坡海事及港務管理局、新加坡交易所(Singapore Exchange Limited)和全球契約新加坡網絡(Global Compact Network Singapore)於2019年在海事綠色倡議的綠色意識推廣計畫中合作推出了海事永續報告指南。此

外，新加坡海事及港務管理局協助海事企業培養永續報告能力，至目前為止共有10家公司獲資助並透過研討會和論壇接受培訓。

二. 智慧創新應用

在《2025海運產業轉型藍圖》中，新加坡提出成為全球航運樞紐之發展目標，並以成為全球港口樞紐與國際航運中心為二大面向。考量新加坡身為全球最繁忙的港口之一，為有效因應貨櫃吞吐量，積極導入港埠設施數位化，提升港口營運與物流服務等品質。而在航運發展部分，考量眾多航商據點位於新加坡，具有全面、完整的航運產業鏈，因此未來將積極拓展海事相關服務，提升航運產業競爭力。

(一) 效率及智慧世界級港灣

面臨未來航運產業升級的目標，新加坡擬藉由港口規劃及碼頭優化等方式，提高資源使用效率並提高產業生產力。藉由運輸成本、港口交通量、營運週期等相關影響因素，規劃目前及未來港口內部碼頭佈局，新加坡將開發港口相關數據庫及分析系統，藉以模擬和規劃各種港口情境，以達到航運模式的優化。

1. 智慧港口設備管理

港口內部營運規劃預測也可確保針對貨運運輸、航運等管理，如目前主要由碼頭營運商進行輔助調查和維修，及港口智慧數據庫存管理等功能，支持港口工作人員執行任務，並實現更有效的庫存規劃和倉庫管理。

2. 全自動終端操作

目前規劃從船舶到碼頭、貨櫃集散站，全程皆採全自動系統提高物流運輸效率，並可減少人員進行處理而提高港口安全性。

3. 港口高效化和服務優化

為了實現高效率港口，未來港口將透過及時系統、自動停泊、繫泊等功能，降低船舶在港口周轉時間，減少航運公司等候時間，並有效安排港口內部船舶進出、移泊等時間規劃，以提高港口內交通效率。同時，藉由智慧

系統協助港口檢查員等執行調查，以及檢查任務之時程安排，以節省人力調度上所產生的時間差。

4. 海事數位平台開發及應用

目前新加坡正在部署海事領域的數位應用程序，並將相關資訊標準化及格式化，提供未來在港口作業上決策進行應用，以解決大量船舶及貨運及人力缺乏等問題；此外，為促進海運企業數位轉型，新加坡政府研擬海運數位化指引手冊，提供企業數位轉型之參考依據。同時，新加坡於2019年推動「digitalPORT@SG」海事單一窗口系統，建立航運物流資訊平台，進行港口電子文件傳遞、港區資料庫、電子服務及進出口申報等服務，並於2024年宣布所有港口都須使用海事單一窗口，進而形成貿易、航運及物流等資訊相互連結之全球港口網絡體系。

(二) 海域空間及海事交通管理

有鑑於新加坡港口因為進出船舶數量多，整體海域交通量極大，因此加強對海事活動與發展之監督管理，亦是新加坡發展航運之重要議題。為此，新加坡海事及港務局規劃發展港口海域內海事交通綜合指揮與監控，同時整合海事交通管理、航行安全執法及相關海事事件管理等功能。再者，因應近年來自主船舶的興起，新加坡更規畫相關規範及管制系統，以有效管理港口內部一般船舶、自主船舶以及混和型船舶，並著重在船對船、船對港等互聯系統發展。

1. 船舶－港口通訊相關基礎系統

為有效進行港口海域交通，港口內部須具備良好且先進之船舶－港口通訊系統。新加坡計畫在港口採用高速無線通信，以滿足港區範圍完全覆蓋、通訊零延遲和高通訊量及高連接性。同時，新加坡也規劃開發以衛星為基礎之系統，如海上高頻數據交換系統(VDES),並逐步替代全球導航衛星系統。

而通訊將結合海事地理空間數據庫、通用海事數據系統(CMDS)和海事服務組合(MSP)等數位海事服務程序，以滿足海域交通之追蹤、監控和通信等功能。

2. 錨地空間和航道等海域管理

考量港口內大型船舶停泊需求及港口交通量增加，港口內錨地空間需求日益增加。因此，新加坡將利用相關海事地理數據及港口內部船舶資訊，進行錨地智能管理，以滿足未來船舶進行下錨、停泊等需求。此外，新加坡也將利用動態錨地和航道交通等參數，進行船舶航行預測和路線規劃，以提供自動靠泊和其他海事服務等。

(三) 智慧自主船舶發展

為因應自動航行及自主船舶之發展，新加坡將自身定位為未來海上自主船舶營運港口，因此新加坡海事及港務局刻正就船舶相關制度，進行全面性的審查，並更新既有之監管模式、營運方式及相關業務架構。

同時，為有效實現自主船舶更高程度的自動化，針對對應的港口端，也努力積極推動如船舶自動停泊系統、岸邊貨物裝、卸載自動化系統等相關功能的設置，以實現高依賴性的遠程控制和船舶決策支援等。

此外，新加坡海事與港務局為有效推動自主船舶技術開發，持續與民間企業、船舶製造商等共同合作，以確立新加坡在自主船舶市場上具有領先的優勢，成為全球發展的領導國家之一。

(四) 智慧技術研發創新應用

為促進海運關聯技術創新及研發，新加坡海事與港務局舉辦港口黑客松競賽，提供港口關聯統計數據，包括船舶移動和位置數據、船舶到港前通知數據、船舶登記、貨物資訊、停泊時程表，提供專業人士進行技術發想。此外，新加坡海運基金會 (SMF) 發起 Maritime Singapore Connect(MSC)海運數位挑戰賽，讓來自新加坡大學和理

工學院的學生參與，並由海運公司提供題目，參與者有機會贏得3,500美元，獲得實習機會和行業專業人士的指導。

(五) 提升港口海事安全

有鑑於新加坡海上交通量大，且停靠港口之船舶類型相當廣泛，需確保海上航行操作安全之相關能力。

針對港口安全部分，將配合智慧港口打造，設置相關港口內部人員及設備之即時位置追蹤系統，並配有可視化分析、貨櫃掃描、自動檢測港口異常船舶等功能，增加港口安全性。而針對海事部分，海事數據及資訊的安全是未來影響海事安全的重要關鍵因素，因此須對可能發生之網絡攻擊，進行提早檢測、預警與即時回報等相關因應手段，同時建立海事資訊安全和網絡營運中心(SoC/NoC)等網絡安全基礎設施，以減少可能發生之網路威脅。

三. 海事人力資源

而針對船員人才資源上，新加坡海事及港務管理局也提供相關教育及培訓課程，以及相關補助措施，以促進海事人才的培養。

(一) 海事教育及船員培育

針對海事教育，新加坡海事與港務局與科研局和經濟發展局合作，於2010年成立了新加坡海事學院(SMI)，同時提供獎學金鼓勵就學。該學院藉由支援海事研發計劃、相關專案及相關基礎設施和研發中心，促進產學合作，除了提供學員更廣泛的海事教育基礎，也提供前瞻性的研發經驗及與航運公司等相關合作經驗，以培育高度專業之海事人才。

而針對一般船員訓練，亦有相關訓練課程，提供在一般海事相關行業工作之員工，如學習船舶、港務等相關資訊科技技能、資料分析、海事重點綠色技術，以及其他海運相關技能等，以提升新加坡內海事人才專業能力。而在《2025海運產業轉型藍圖》及《新加坡海事2050減碳藍圖》，亦為因應未來航運發展趨勢，規劃相關人才之培育，如確保海事勞動力擁有減碳必要的技能和知識，以及未

來自主船舶遠程操控之人機界面訓練模擬、船舶—港口介面操作訓練等。

(二) 海事人力培訓補助

而針對航運公司部分，為鼓勵民間業者進行船員培訓，新加坡海事及港務局成立所謂「海事群聚基金(Maritime Cluster Fund, MCF)」，資助企業發展人力、培訓計劃和專業能力培養等，並協助企業在新加坡從事符合相關專業標準如海事減碳事業之相關專業海事人力培育或僱用等，提升新加坡海事產業之競爭力。

海事群聚基金(Maritime Cluster Fund, MCF)主要用於補助企業培訓所需人才，提供企業「培訓」、「人才」及「投資」三個補助方案，「培訓」為外部培訓及內部培訓，外部培訓包含短期課程及認證課程，提供個人參加經核准的培訓課程，如：租船談判、海事保險、海事領導與管理、海洋工程學等，內部培訓為海事企業為員工提供的內部培訓，培訓內容須為 IT 技能、資料分析、海事減碳技術等主題。「人才」則包含行業實習、海外實習及儲備幹部，提供實習補助津貼，「投資」為補助企業採用合適的人力資源或培訓基礎設施，以培養人才庫。

(三) 海事人力職涯發展辦公室

新加坡海事及港務管理局成立 Singapore Naritime Foundation(SMF)基金會，再由基金會成立 Maritime Connect One(MCO)辦公室，執行海事人才培育媒合等作業，具體措施包含：提供商業、電腦科學、工程及航海四大領域之學位獎學金、聯合海運業界提供航運公司內勤暑期實習職缺、協助進行會計、商業、金融、保險、工程等海事人才媒合。

四. 航運產業生態系

為因應全球航運產業變化，並為保持新加坡在國際航運上有一定競爭力，其認為在周遭國家中，必須創造與維持其產業及服務上之價值，就物流、金融、貿易及科技技術等不同面向，提供更好的航運服務。因此，為了將新加坡打造成全

球海事重要據點，新加坡國際海事中心(International Maritime Centre, IMC)與海事及港務局，除了既有的航運、港口、海事等相關業務外，更藉由擴大國際海事事業群體、強化既有海事相關服務等，以吸引各地航運公司等海事事業投資，進而成為全球海事活動網絡的關鍵節點。

(一) 擴展及深化海事群聚

新加坡本身已有以船商和海運公司為核心的多元化綜合管理公司。其主要係由技術和商業海事服務提供商所組成的綜合生態系統，並提供如海事支援、經紀、保險、金融、法律仲裁、船舶修理等等廣泛的服務。而新加坡以「倫敦+」作為發展策略，加強航運公司等產業核心、配合深化相關海事服務，進一步發展航運產業。

1. 吸引航運業者駐點投資

為加強整體海運產業生態系，新加坡持續鼓勵各地如航運公司、船舶管理公司或船務代理公司等，在現有新加坡總部擴大經營規模，進而促進發展新的商業服務及工程技術，以帶動既有傳統航運企業轉型。

2. 擴大海事經紀相關服務

身為亞洲重點海事經紀中心，新加坡規劃持續擴大國內船舶經紀人才，以支援更廣泛的船舶經紀活動，並鼓勵國際航運集團與貿易商在新加坡進行船舶租賃、買賣或調配等之決策，以加強新加坡的船舶經紀市場。

3. 提升保險、海事法律及仲裁地位

為鼓勵航運輔助服務業的發展，並鼓勵其在新加坡設立據點，新加坡政府提出「MSI-SSS」的稅務優惠措施，航運產業輔助關聯業在新加坡設立公司，可享受連續五年的10%優惠稅率，業別包含船舶經紀；遠期貨運協定交易；船舶管理；船舶代理；貨運代理和物流服務等。

為提升新加坡在亞洲保險市場之地位，前於2015年成立「新加坡戰爭風險互助基金」，以滿足航運業者對於海上戰爭保險之需求。而新加坡將持續因應不同保險

類別，如貨物保險、船體保險、海上責任險等，開發新的海運保險產品。

而因應海上保險行業，其延伸之承保、索賠、損害預防等相關服務，亦有助於加強新加坡在海事法律與仲裁地位。如目前已有新加坡海事仲裁商會(SCMA)、新加坡海事法協會及其他合作夥伴，支持並建立優質的海事法律制度，及相關仲裁專業服務。

4. 擴大海事融資

為吸引更多航運公司於新加坡駐點，及因應全球金融管理緊縮及新型態船舶融資的出現，新加坡將持續加強船舶融資市場，支持新融資機構如私募基金、船舶租賃公司的參與與發展，並由新加坡海事與港務局及金融管理局，與新加坡航運協會、新加坡交易所等相關組織落實相關海事股權及債務資本市場等相關工作。為促進海事融資服務，新加坡政府提供「預扣稅豁免」的稅務優惠，鼓勵需要購買或建造船舶、購買集裝箱或聯運設備的海運企業在新加坡進行財務融資。

(二) 加強海運與鄰近產業發展

為促進現有航運產業發展，除了新加坡認為境內海事群聚外，與海事相關產業，及與其他國際海事群聚間之相互連結，亦是影響海事發展的重要因素。

1. 促進境內海事群聚生態

現今新加坡的海事群聚已成為一個緊密的生態系統，相互具有動態的業務聯繫與協同效應，並逐步成為夥伴關係，如航運公司與港口營運商之間的合作關係。而為持續加強新加坡境內海事事業間合作，規劃持續了解在中央商業區以外其他活動群體，並加強與之的連結，或鼓勵建立新海事群聚，如海事新創企業等新興企業之群體。

2. 促進關聯產業發展

隨著近年來，與海事貿易相關行業因為電子化及數位化之影響，業者之間的界線也日益模糊甚至相互重疊。因此，關聯產業間的互補及共同創造產業價值日益重要，新加坡國際海事中心透過不同組織的聯合活動、行業論壇、跨部門推廣等，加強航運產業與周遭物流業、大宗物資業、電子商務業之間合作關係，並支持鼓勵海事行業與周遭社區之間的合作，如數位化的開發以簡化跨境物流、金融以及通訊等相關流程，以利於海運產業整體發展。

3. 加強國際海事群聚聯繫

而除了內部海事群聚與周遭產業相互聯繫，新加坡國際海事中心鼓勵與其他國際海事群聚間的連結及合作夥伴關係，領域包含各海事事業之間商業合作關係、海事研究與教育合作、海事相關國際標準制定與實施等。而新加坡主要藉由參加如挪威奧斯陸的 Nor-Shipping、希臘雅典的 Posidonia、丹麥哥本哈根的海事日、英國倫敦的國際航運周等國際大型海事活動，建立跨國推廣平台以深化之間聯繫關係。

同時，新加坡亦可鼓勵國內教育及研究機構與他國或航運公司之教育機構進行合作，發展數位化、大數據及自動導航系統之領域研發合作，或者與其他海事中心合作以增加貿易優勢，如加入主要貿易航線之綠色運輸通道、作為東南亞國家協會單一窗口以改善國際物流資訊管理等。

(三) 船舶登記制度

新加坡海事及港務局於1966年成立了新加坡船舶註冊處，以提供國際航商進行註冊。與新加坡進行註冊之船舶，得享有相關稅制優惠，以及海運金融等鼓勵投資政策，如以新加坡籍船提供如客運、貨運等國際運輸服務，或者船舶租賃、拖帶及緊急救助等海事服務，皆可享相關收入免收所得稅之優惠。同時，有鑑於新加坡身為國際海事組織認

可海事安全、污染防治等之締約國，有利航運公司進出各國港口。

2.3.3. 政策工具

依據新加坡整體航運產業發展政策，主要係以成為「全國重要海事中心」作為目標，因此相較於發展國內航運產業、船舶製造業或物流產業，該國更強調吸引全球各地航運公司等至新加坡進行投資或設立駐點，以增強整體海事群聚強度，爰多以船舶登記制度、特許企業免稅優惠等方式吸引國際海運航商。

類型	內容
①直接補助	
②稅收支出	• 特許國際航運或物流企業免稅優惠
③政府減少收入	
④風險轉移政府	• 船舶登記制度 • 海事教育及船員培育 • 海事群聚基金(MFC)
⑤轉移誘導	• 長期碼頭服務協定 • 港務費率彈性

圖 2-17 新加坡促進航運產業發展之政策工具

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 9 月）

一. 吸引外國航運公司相關措施

針對吸引外國航運公司至新加坡投資部分，新加坡主要由提供相關優惠制度，吸引外國航運公司駐點新加坡，以加強新加坡海事群聚強度、增加海事事業投資金額，以保障新加坡在全球海事管理及服務上保有一定的領導地位。

(一) 特許國際航運及物流企業制度

為鼓勵國際航運公司於新加坡設立企業營運總部及區域業務中心，推出航運企業特許計畫，以提供相關優惠。如經認證取得特許資格之航運公司，其船隊無論是否為新加坡籍之船舶，其收入皆享免收所得稅之優惠，且優惠期

間為10年，或如船舶資產進行出售之收入亦可依條件進行免稅。

而針對物流企業，為鼓勵國際物流公司將新加坡設為貨物運輸及物流服務基地，提供相關稅制優惠，如享有10年收入所得稅減免等。

(二) 港務相關優惠措施

除了針對產業本身進行補助以外，為鼓勵航運公司將新加坡作為路線中重要之轉運中心，新加坡國際港務集團亦提供相關優惠措施，吸引各地航商停靠。

如新加坡國際港務集團與航運公司簽定碼頭服務之長期協定，或提供優惠之契約費率，以確保該航運公司每年最低運量之保證；或者原先打破單一服務、單一價格之服務模式，針對不同航運公司或物流公司所提出之需求，提出彈性費率，以增加新加坡在港口服務上的多元化及客製化優勢，提升港口在航線上的競爭力。

二. 海事教育相關措施

作為亞太地區重要的航運據點，新加坡亦透過多種方式補足航運產業所欠缺之人才，並提相關補助，鼓勵航運公司進行人才專業培訓等，增加船員競爭力及就業機會。

(一) 海事教育及船員培訓

新加坡海事與港務局、科研局和經濟發展局合作成立新加坡海事學院，支援新加坡之海事研發計劃、相關專案及相關基礎設施和研發，並藉由產學合作提供學員相關海事經驗，以培育立即可用之高度專業海事人才。而為因應未來海事數位化及綠色運輸之發展，海事與港務局提供相關訓練課程，如學習船舶、港務等相關資訊科技技能、資料分析、海事重點綠色技術，或減碳必要的技能和知識，以及未來自主船舶遠程操控之人機界面訓練模擬、船舶—港口介面操作訓練等。

(二) 船員培訓補助

新加坡海事及港務局成立所謂「海事群聚基金」，資助航運公司等民間企業投資海事人力培訓計劃和船員專業能力培養等，並支援企業雇用從事如海事減碳活動之相關人力成本。

2.4. 中國航運產業發展政策

中國海運貨物運輸發展迅速，全國擁有超過 1 千個港口，整體貨櫃吞吐量達 156.8 億噸，貨櫃吞吐量超過 1 億噸的港口共計 41 個，其中上海港、深圳港、廣州港、天津港等港口位列全球前十大港口，顯現強大的內需和外貿市場。而隨著港口帶動航運產業發展，根據 UNCTAD 統計資料，中國為全世界第二大商船國家，擁有超過 8 千艘船隻，載重超過 2.7 億噸，佔全球商船比例 12.7%。為了解中國政府推動航運產業的未來發展方向，下列將就中國海事政策做說明。

2.4.1. 政策概要

一. 政策位階

中國政府由國務院發布的《中華人民共和國國民經濟和社會發展第十四個五年規劃和2035年遠景目標綱要》、《交通強國建設綱要》及《國家綜合立體交通網規劃綱要》訂定政策發展方向，國務院擬定國家級上位計畫後，由中央層級的交通運輸部按照「十四五」綜合交通運輸體系發展規劃總體要求，制定「海事系統十四五發展規劃」、「水運十四五發展規劃」等政策，而國家發展航港產業的主要策略，為最後則由地方層級的各地方政府依據上級指導意見，規劃各地區執行的細部行政措施，如上海市政府擬定的「上海國際航運中心建設十四五規劃」，中國航運政策架構如下圖所示。

政策位階		政策	安全基礎設施	能源環境政策	船員人力資源	海運創新應用	航運商業服務
國家層級	國務院	交通強國建設綱要	O	O	O	O	-
		國家綜合立體交通網規劃綱要	O	O	-	O	-
中央層級	交通運輸部	海事系統十四五發展規劃	O	O	O	O	O
		水運十四五發展規劃	O	O	O	-	O
地方層級	上海市人民政府	上海國際航運中心建設十四五規劃	O	O	-	O	O
	深圳市人民政府	深圳市港口與航運發展十四五規劃	O	O	O	O	O

圖 2-18 中國航運產業關聯政策

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 9 月）

二. 國家政策

為了保障海上航行安全、維護水域環境清潔、保護船員勞動權益及強化國家海上主權，中國交通運輸部於2021年5月發布「海事系統十四五發展規劃」，制定海事產業未來五年的發展策略，以「五個一流」為發展目標，包含一流海事服務、一流航海保障、一流海事隊伍、一流設施裝備以及一流國際影響，並訂定九大推動措施，關於推動措施的內容說明如下。

(一) 保障水上交通安全

1. 鞏固本質安全管理基礎

推動措施包含加強船舶、船員和船公司安全管理、深化船舶安全基礎性技術研究、實施航運公司分級分類管理、優化船舶安全營運體系審核機制、加強船舶檢驗和監督管理、建立海事局安委會議事決策機制及建立地方政府海上交通安全工作協調機制等。

2. 強化水上交通安全風險防控

建構安全風險管控和隱患排查治理雙重預防機制、建立智慧化海上交通安全風險預警示範區、完善海上交通事故調查處理機制、推進海難預防研究中心建設。

3. 提升水上緊急處置能力

建立區域整體搜救協調機制、優化海上救援責任區域劃分、加強海上專業緊急人才培育和隊伍建立、完善疫情防控常態化措施、實施海上交通突發事件緊急演習、完善布局海事監管系統和海上緊急搜救站、展開重大海上突發事件處置裝備建設和技術研究。

4. 提供優質航海保障服務

升級航運導航智慧化服務、加強海事測繪裝備和基礎設施建設、強化沿海重點水域測量、優化通訊基地空間布置、建設沿海無線寬頻交通通訊網路等。

(二) 保護水域環境清潔

1. 提升船舶汙染防治監管能力

應用衛星遙桿技術建立船舶汙染監視監測系統、完善船舶汙染損害賠償機制、鼓勵船舶收受處理設施監管機制應用電子聯單、支持內河船舶汙染物送岸邊處置、加強黃河流域海事環保合作聯動、打造綠色航運海事治理示範區、建設船舶壓載水檢測中心等。

2. 加強船舶排放控制和監測監管

建立全國船舶能源消耗中心，以制定海事碳中和重大應對策略、建立航運溫室氣體減排監測及檢驗機制、推進區域船舶空氣汙染監測示範區、積極參與全球航運產業減碳制度。

3. 加強船舶汙染緊急處置能力建設

強化人口密集區、敏感水域的船舶汙染事故緊急處理建設、優化區域緊急資源配置以提升資源綜合利用效率、鼓勵地方政府建立船舶汙染緊急聯防體系。

4. 開展綠色船舶和清潔能源新技術應用研究

推動制度性及技術性減排以引導船舶使用低碳能源、追蹤國際船舶減排政策及技術發展、完善船舶空氣汙染排放控制政策、推動清潔燃料及再生能源應用於船舶、建設國家船舶微塑料實驗室。

(三) 促進航運業高品質發展

1. 加強高素質船員隊伍建設

引導偏鄉弱勢族群從事船員執業、鼓勵產學合作提升船員實作能力、鼓勵公司船員自有化、依照《2006年海事勞工公約》完善船員權益保障制度、健全海上勞動關係協調機制、建立全國性行業組織、推動船員保險及薪資制度、推進全球航運國家船員證書認證。

2. 支持海洋經濟發展

支持新興產業發展（如海洋牧場、離岸風電、深遠海養殖等）、建構新興產業的船舶技術法規和海事監管機制、推動海上旅遊產業發展等。

3. 推動智能航運發展

推動自駕船技術應用、展開智慧船舶發展路徑圖、建立傳統和智慧航運兼容的安全監管機制、支持智慧航運示範項目及試驗基地建設、推動智慧船舶技術驗證應用、推進智慧船舶的安全保障系統及遠程操控系統等。

4. 優化水上通航環境

強化及更新航行規則以完善內河通航水域、建立長江口及珠江口等地錨地共建共養共享共管工作機制、推動沉船打撈「碧海行動」、加強重大涉水工程的智慧管理、強化海上無線電監測設施以加強國境無線電頻率資源戰略規劃與儲備。

5. 改善航營運運環境

建構海事服務和營運環境評價指標機制、建立海事服務示範區、推廣海事自助政務服務終端應用、推動國際貿易「單一窗口」制度、簡化國際航行船舶臨時進出管理流程、實施新型信用體系監管機制、運用信用評價展開分級分類監督等。

(四) 服務國家戰略實施

1. 促進區域協調發展策略

深化津翼通航資源和監管訊息互通、推動長三角海事服務整合發展體系、推動粵港澳水上交通安全及船舶汙染治理、推動珠江－西江經濟帶航運發展、服務長江經濟帶推進江海以支持遠洋運輸與沿海運輸的高效對接、支持深圳實施海事許可極簡審批、支援海南建立自貿港國際船舶登記中心、推進瓊港澳遊艇自由行等。

2. 保障總體國家安全

保障能源、大宗貨物等戰略物資的海上運輸安全、加強北斗系統定位導航功能並優化覆蓋範圍、強化東海及

南海海事監管的布點並拓展管控範圍、加強國際國境通航河流水上安全交通管理、提高航運港口及船員綜合服務能力、維護中國船舶及船員權益。

3. 加強海事戰略研究

統籌交通強國海事建設總體設計、建立健全海事發展戰略研究機制、推進交通強國海事試點任務。

(五) 加強裝備設施建設

1. 打造水上交通安全監管和服務新格局

推動「陸海空天」一體化交通運輸安全保障機制、強化北斗導航、衛星通信和遙桿技術應用、推動中國管轄水域船舶動態全面掌控等。

2. 建設運行高效的陸基設施

升級重要航段高頻通訊基礎、展開區域聯網工作加強資訊整合應用、強化大中型海事基地建設，以推動海事技能訓練及技術鑑定系統。

3. 打造智能完備的海基裝備

打造具備全球巡航能力並可參與海上搜救之海事公務船隊、加大高性能新船型開發力道以提升船舶效能。

4. 形成立體機動的空基平台

推動輕型及小型無人機應用以提高海上巡航及緊急蒐救能力、推進海事機載專用設備研發和應用。

5. 打造多維感知的天基資源

建設交通安全緊急衛星系統以提升海上緊急通訊能力、建構北斗安全監管和航海保障服務系統、研究自主衛星高頻數據交換系統、加強衛星遙桿監測技術應用。

(六) 提升國家事務制度性話語權

1. 參與全球海事治理

推動國際公約國內轉化機制、建立國際海事產官學研究以推動氣候變遷及自駕船等重點議題進展、推動電

子證書國際化應用、加速推進北斗加入全球海上遇險與安全系統。

2. 拓展國際合作廣度深度

推動國際海運重要通道沿岸國及重要物資出口國的海事合作、展開國際海上搜救及溢油緊急聯合演習、向國際組織輸送中國專家、支持國內產官學單位參與推動國際組織工作。

(七) 打造交通海事鐵軍

1. 加強政治建設

完善領導層安全監管責任清單、健全重大突發事件主管階層緊急處置機制、推動基層規範化建設。

2. 深化黨風廉政建設

嚴格落實中央八項規定精神、完善權力運行制約和監督機制、加強廉政警示教育。

3. 提高領導幹部能力素質

優化幹部隊伍年齡結構、完善幹部監督制度、推動法治素養提升工程。

4. 加強專業人才隊伍建設

實施海事職銜制以推動專業技術類公務員制度、建立多元化教育培訓保障體系、推動青年人才成長工程、建立分級分類人才管理機制等。

(八) 推進海事管理現代化

1. 持續深化改革

推動海上交通動態管控機制、完善海事監管和航海保障一體化整合發展機制、推動船舶檢驗事業高品質發展、落實政務預算管理制度改革以加強內部審計監督。

2. 完善全面依法治理法規標準體系

修訂海上交通安全管理配套措施及規定、建立國家船舶技術法規研究中心、建立海事管理機構以健全海事違法行為及犯罪案件移送程序。

3. 加強執法規範化和督察體系建設

健全海事行政許可等政務辦理自由裁量基準、推動執法檔案電子化、推動制度數字化和管理智慧化、落實行政執法責任制、推動執法監督數位化實施遠程執法監督、暢通社會監管管道展開實時監督、提高取得法律職業資格的執法人員比例。

4. 構建海事科技創新體系

展開海事科技創新中長期發展策略研究、推動海事技術研究（包含海上通訊、船舶新能源、能源效率、海上安全監管、智慧船舶、船舶運送危險貨物識別及汙染防治等）、推動 AI 及區塊鍊應用於海事領域、推動船舶交通管理系統岸基雷達及數據交換系統等國產化。

5. 加快推動數字海事建設

推動新型監管模式、完善海事訊息一體化基礎設施、強化海事大數據應用、加強跨區域及跨單位協調溝通。

(九) 強化海事文化引領

1. 加強思想建設

宣傳貫徹領導重要論述、把握意識形態工作主動權、健全思想政治工作領導運行機制。

2. 踐行社會主義核心價值觀

建立海事核心價值教育導則、開展群眾性精神文明創造活動、推動文博工程建設、推進創新工作室、展開公益活動、推動海事志願服務常態化。

3. 強化海事文化價值引領

繼承和發揚航海和海洋文化、提倡海上交通安全知識進校園等社會宣傳教育活動、完善海事文化新媒體發展、健全突發事件輿情處置機制、組織世界船員日及航海日等主題宣傳活動等。

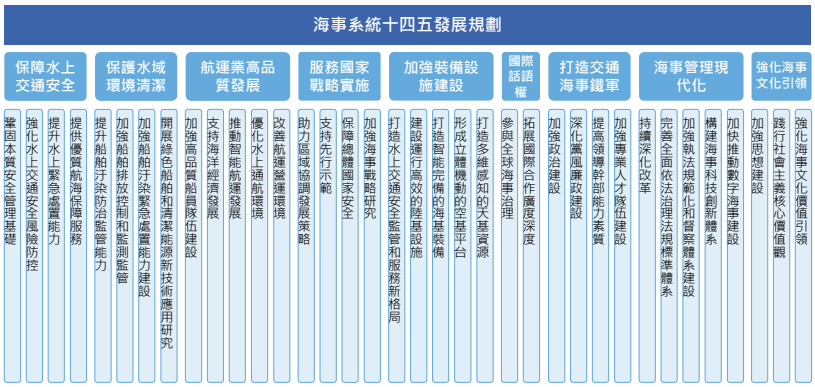

圖 2-19 中國海事系統十四五發展規劃

資料來源：海事系統十四五發展規劃

2.4.2. 發展主題

為進一步探討中國航運產業的發展進程及規劃，下列將就本計畫研究主題「永續能源環境」、「智慧創新應用」、「海事人力資源」及「航運產業生態系」的相關政策措施做說明。

一. 永續能源環境

中國政府於2020年聯合國大會上承諾將於2030年實施碳達峰（意即二氧化碳排放量不再增長）、2060年達到碳中和。在此目標下，國務院統籌發布一系列國家減碳上位政策，包含《關於完整準確全面貫徹新發展理念做好碳達峰碳中和工作的意見》、《2030 年前碳達峰行動方案》等，提出運輸工具低碳轉型及建設綠色高效運輸體系等目標。交通運輸部於2021年發布航運產業減碳關聯政策，包含《水運”十四五”發展規劃》、《海事系統”十四五”發展規劃》及《綠色交通“十四五”發展規劃》等，訂定2025年航運減碳推動目標，如船舶單位碳排放量下降3.5%、使用岸電量提高100%等。為進一步推動航運產業減碳措施並接軌國際航運減碳標準，交通部海事局於2022年公布《船舶能耗數據和碳強度管理辦法》，規定400總噸以上的船舶須記錄每日的碳排數據並進行登記檢驗，並宣布2023年中國船舶全面實施國際海事組織的 MEPC 第76次會議通過的〈國際航運碳強度規則〉，提高船舶減碳的強制性。下列將就上述重要減碳政策及措施分別梳理其脈絡。

(一) 國家航運減碳上位政策

中國交通運輸部2021年發布《海事系統”十四五”發展規劃》及《綠色交通“十四五”發展規劃》，訂定航運產業淨零減碳之推動政策。《海事系統”十四五”發展規劃》提出「提升船舶汙染防治監管能力」、「加強船舶排放控制和監測監管」、「加強船舶汙染緊急處置能力建設」及「開展綠色船舶和清潔能源新技術應用研究」四大措施，詳細說明如上一章節所述；針對《綠色交通“十四五”發展規劃》，提出國家海陸空交通綠色運輸的策略，其中涉及航運產業的部分說明如下。

1. 深入推動綠色港口和綠色航道建設

推動綠色港口建設工作，包含港口汙染防治、低碳節能、生態保護、資源循環利用等，研發綠色航道建設新技術、新材料、新工藝及新結構等，採用生態影響較小的航道整治技術，建設岸電、船用充電、汙染物接收、LNG 加注等服務於一體的綠色航運綜合服務區。

2. 加快新能源和清潔能源運輸裝備推廣應用

推動港口作業機械、港內車輛拖輪、貨運場站作業車輛使用清潔能源，推動沿海及遠洋 LNG 船舶發展，並加速沿海內河 LNG 加注設施的建設，推動電動旅遊客船，探索油電混合、氫燃料、氨燃料及甲醇動力船舶應用。

3. 促進岸電設施常態化使用

加速既有船舶受電設施改裝，推動200噸級以上碼頭岸電設施覆蓋率提高，發布《港口岸電設施運行維護技術規範》，並修正《港口和船舶岸電管理辦法》，強化岸電使用監管，確保船舶靠泊時按規定使用岸電，並推動貨運站內部作業機械設施加速使用再生能源。

4. 持續加強船舶汙染防治

推動船舶空氣汙染監測監管試驗區，協同相關部門保障船用低硫燃油供應，推動船舶汙染物電子聯單管理，執行內河港口船舶生活垃圾免費接收政策，分級分類

展開400總噸以下內河船舶防污染設施加裝，嚴格執行船舶強制報廢制度。

5. 推動綠色交通科技創新

支持新能源運輸裝備和設施設備、氫燃料動力船舶，LNG 和生物質燃料船舶之應用研究。

(二) 國家航運減碳具體措施

為推動航運產業降低溫室氣體排放量及降低環境污染影響，檢視中國政府近年主要推動的航運產業減碳措施，以監管船舶碳排放數據、建立綠色航運示範區及強化船舶排放控制區為主要措施，分述如下。

1. 監管船舶碳排放數據

中國交通運輸部海事局於2022年11月公布《船舶能耗數據和碳強度管理辦法》，並宣布於2023年全面實施國際海事組織的《船舶能效管理計畫》，規定400總噸以上的中國籍船舶及進出中國港口的外國籍船舶，須按照《船舶能耗數據和碳強度管理辦法》及《船舶能耗數據收集與報告技術要求》規定於每日或每次航行紀錄船舶能源消耗數據，且數據應當保存至少兩年，並於進出港口前向直屬海事局報告能源消耗數據，進行數據驗證後，應取得《國際能效證書》，確保船舶能效管理計畫有效實施。中國海事局負責船舶能源消耗數據的管理工作，並責成全國最大港灣上海海事局成立全國船舶能源消耗中心，負責全國船舶能源消耗數據的統計、分析和驗證，以有效蒐集船舶能源消耗數據及進行碳強度管理。

2. 建立綠色航運示範區

上海港為全世界貨櫃吞吐量最大的港口，為中國航運發展的重要利基，中國政府為推動航運產業實施減碳節能措施，以上海港為基礎，優先建立綠色航運示範區。根據上海市人民政府的《上海市清潔空氣行動計畫》，上海市政府將按照交通運輸部的規定實施更嚴格的船舶排放控制區，並計畫在黃浦江及蘇州河主要航

段設立綠色航運示範區，目標於2025年達到港口內新設作業機組全面使用新能源，推動內港碼頭岸電標準化、外港碼頭專業化泊位岸電全區覆蓋率100%，實現貨櫃碼頭、郵輪碼頭岸電設施常態化應用，並訂定作業船舶岸電使用率100%的目標，建立綠色航運標竿模式，提供參考示範。

3. 強化船舶排放控制區

針對船舶汙染防治的部分，交通運輸部為建立船舶汙染監測體系，並因應國際海事組織規定2020年船舶降低硫氧化物排放，於2018年發布《船舶大氣污染物排放控制區實施方案》，規定原定船舶排放控制區（珠三角、長三角、環渤海水域）擴大至全國沿海範圍，並針對南海水域提出更嚴格的控制要求，要求船舶使用低硫燃油、安裝岸電系統船載裝置；交通運輸部於同年公布《船舶與港口污染防治專項行動實施方案》，修訂國家強制性的船用燃料標準及船舶汙染物排放標準等，嚴加控管船舶汙染，關於中國船舶環境能源關聯法規整理如下表。

4. 香港推動綠色優惠計畫

香港政府於2023年公布「海運及港口發展策略行動綱領」，其中提出「綠色優惠計畫」，規定5,000總噸或以上的香港註冊船舶，只要持有有效的規定證明（耗油報告及營運碳強度）顯示該船舶達到國際海事組織制定的碳強度指標評級 A 或 B，便符合資格獲得綠色優惠。每艘合資格的香港註冊船舶可於2024至2026年間就每個年獲得港幣20,000元，最多可連續三年獲得港幣60,000元，鼓勵航運產業綠色轉型。

表 2-4 中國航運產業能源環境關聯法規

日期	單位	法規名稱
2012 年 3 月	交通運輸部	《內河運輸船舶標準船型指標體系》
2012 年 6 月	交通運輸部	《營運船舶燃料消耗限值及驗證方法》
2013 年 5 月	交通運輸部	《營運船舶 CO2 排放限值及驗證方法》

2013 年 10 月	交通運輸部	《交通運輸部關於國際貨櫃班輪運價精細化報備實施辦法的公告》
2016 年 10 月	交通運輸部	《交通運輸能耗監測統計報表制度》
2017 年 3 月	中國船級社	《水運企業船舶碳排放核查技術規範》
2017 年 5 月	交通運輸部	《中華人民共和國船舶及其有關作業活動污染海洋環境防治管理規定》
2017 年 11 月	全國人大常委會	《中華人民共和國海洋環境保護法》
2018 年 3 月	國務院	《防治船舶污染海洋環境管理條例》
2018 年 4 月	海關總署	《進出境貨櫃檢驗檢疫管理辦法》
2018 年 10 月	中國船級社	《船舶二氧化碳排放監測、報告和驗證實施指南》
2018 年 10 月	全國人大常委會	《中華人民共和國大氣污染防治法》
2018 年 11 月	中國海事局	《船舶能耗數據收集管理辦法》
2018 年 11 月	交通運輸部	《船舶大氣污染物排放控制區實施方案》
2019 年 10 月	中國海事局	《2020 年全球船用燃油限硫令實施方案》
2019 年 11 月	交通運輸部	《中華人民共和國船舶污染海洋環境緊急防備和緊急處置管理規定》
2020 年 1 月	中國海事局	《船舶大氣污染物排放監督管理指南》
2022 年 12 月	中國海事局	《船舶能耗數據和碳強度管理辦法》
2023 年 3 月	中國船級社	《內河綠色船舶規範》

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 9 月）

(三) 國際航運減碳共通規章

為實現航運產業淨零碳排的目標，國際海事組織於1997年召開會議，訂定〈防止船舶污染國際公約〉(MARPOL)附則 VI，奠定後續航運產業減碳的基礎，並於每年召開至少一次海上環境保護委員會(MEPC)會議，滾動檢討航運產業減碳的總體規劃及願景。中國政府為接軌國際航運減碳規範，將國際海事組織針對船舶的環境能源重要標準落實於國內，包含 MEPC.328(76)、MEPC.346(78)等重要規範，以推動國內航運產業減碳轉型，下列就 MEPC.328(76)及 MEPC.346(78)作為案例說明。

1. MEPC.328(76)：國際航運碳強度規則

國際海事組織所屬 MEPC 於2021年召開第76屆會議，針對 MARPOL 進行全面性檢討修正，將原定第四章節「船舶能效規則」改名為「國際航運碳強度規則」，並新增既有船舶能源效率船舶指數(Energy Efficiency Existing Ship Index, EEXI)及碳強度指標(Carbon Intensity Indicator, CII)等規定，要求國際航行的現成船舶於2023年1月1日全面實施，具體措施包含規定400總噸以上的船舶完成 EEXI 認證，並換發國際能效證書(IEE)，以及針對5,000總噸以上的船舶，應完成船舶能效管理計畫(SEEMP)的修訂，納入 CII 的規範，並於2024年每年提交 CII 驗證及聲明。為此，中國海事局於2022年12月發布《船舶能耗數據和碳強度管理辦法》，提出400總噸以上船舶蒐集及驗證船舶能耗及碳排放的相關數據。

2. MEPC.346(78)：船舶能效管理計畫制定準則

2022年 MEPC 第78次會議公布〈2022年船舶能效管理計畫制定準則〉(SEEMP)，依據 MARPOL 附則 VI 第26條規定：「每艘船舶應備有船舶特定的船舶能效管理計畫(SEEMP)」，國際海事組織訂定 SEEMP 以協助各會員國將上述規定納入國家法規，並鼓勵航運公司實施減碳行動。SEEMP 分為三個部分，第一部分為提高能效的船舶管理計畫，描述400總噸以上船舶蒐集能源消耗數據的方法；第二部分為船舶燃油消耗數據蒐集計畫，針對5,000總噸以上船舶的船舶燃油消耗數據蒐集計畫提供作業方式及流程；第三部分為船舶營運碳強度計畫，針對所有適用類型船舶的 CII 計算方法、未來三年實施計畫、自我評估及改進程序等予以說明。

二. 智慧創新應用

根據《交通強國建設綱要》、《國家綜合立體交通網規畫綱要》等國家上位計畫，交通運輸部聯合中央網信辦、國家發展改革委、教育部、科技部等各單位於2019年發布《智能航運發展指導意見》，訂定國家中長期的智能航運發展目標，

2020年公布《關於推動交通運輸領域新型基礎設施建設的指導意見》、《交通運輸領域新型基礎設施建設行動方案(2021-2025年)》及《關於促進道路交通自動駕駛技術發展和應用的指導意見》，針對短中期發展目標擬定具體行動方案，2021年交通運輸部發布《關於組織開展自動駕駛和智能航運先導應用試點的通知》，並於2022年9月公布第一批智能交通應用試點項目名單，推動技術創新應用試驗。

(一) 航運創新應用發展目標

交通運輸部連同各單位共同發布《智能航運發展指導意見》，針對智能航運提出短中長期發展目標，目標2020年完成國家智能航運發展發展藍圖，建立智能船舶、智能航安、智能監管等智能航運試驗，2025年突破智能航運發展關鍵技術，初步建構智能航運法規框架與技術標準體系，2035年全面掌握智能航運核心技術，完善智能航運技術標準體系，2050年達到高品質智能航運體系，為建設交通強國發揮關鍵作用。為達成上述目標，提出十大主要任務，說明如下。

1. 加強整體設計和系統規劃

制定智能航運發展戰略，包含中長期發展規劃和階段性行動計畫，並協調各部門及地方提供指導。

2. 提升港口碼頭和航運基礎設施的資訊化及智能化水平

提升智能港口技術和系統集成能力，推廣已建成自動化貨櫃碼頭的工程技術與運作管理經驗，加快推進智慧港口試點工程建設，建立「貨運一單制、資訊一網通」的港務物流運作體系和「數據一個庫，監管一張網」的港口危險貨物安全管理體系。

3. 推進智能船舶技術應用

以貨櫃船、散貨船、油船等運輸船為重點，展開船舶自主航行、效能監測與優化控制、貨物狀態監控與優化配載、船體及設備系統全生命週期狀態監控與管理等智能船舶技術的推廣應用，引導和鼓勵現有船舶通過改造或直接應用成熟的智能船舶技術，並推動智能船舶

「一個平台+個智能應用」的示範應用，推動公務船舶應用智能船舶技術等。

4. 加強智能航運技術創新

加速推進物聯網、雲計算、大數據及人工智能等新技術在船舶、港口、航道、航行保障、安全監管及運行服務等領域的創新應用，建立智能航運技術協同創新集成平台，並研究開發智能航運測試評估檢測檢驗方法、技術與工具系統，制定智能航運檢驗評估規範標準。

5. 加快船舶智能航行保障體系建設

應用衛星通訊、岸基蜂巢式網路通訊、高頻數位通訊等提供全覆蓋、全天候的通信網路，推動北斗導航系統專項應用，包含備份及增強定位系統，加速電子海圖標準化及傳統導航設施數位化改造。展開E航海工程建設，推動船舶智能航行岸基協同系統、安全保障系統和遠程操控系統，提高航行水域氣象、水文監測、預報和地理資訊測繪的能力，並推動與國家間的航運資訊通信網路和資訊交換機制。

6. 提升港口及其重大裝備和智能航運儀器、設備、系統的設計與建造能力

推動港口建設和港口裝備建（製）造工藝流程優化，實現建（製）造過程智能控制，推廣建築資訊化模型(BIM)技術在港口和航道工程設計、施工、維運等應用，推動科研院所、高等院校與企業聯合開展智能航運關鍵技術研發及成果轉化。

7. 培育智能航運服務新業務新模式

成立智能航運資訊服務機構，推動航運服務交易線上操作，鼓勵建立第三方航運交易與服務之電子商務平台，及由相關機構展開無人駕駛船舶岸基控制中心、緊急搶修救援等服務。

8. 防範智能航運安全風險

建構船舶智能航行安全風險監測體系，研究智能航行安全風險防控技術和風險監測預警方法，研究智能船舶故障和突發事件的緊急處置策略，強化智能航運環境下的網絡安全風險分析，研究智能航運網絡和資訊安全策略。

9. 加強智能航運法規標準與監管機制建設

研究現行國際海事公約、規則對於船舶智能航行的適用性，提出國際海事公約和規則的制定或修訂建議方案，研究智能航運相關責任主體的安全環保責任及民事責任與關係，並提出相關法律的修正案，建構智能航運監管系統與平台。

10. 加強智能航運人才培養

分析智能航運人才需求變化，以專業院校、國際聯合、企業合作及人才再教育等方式培育人才，調整優化相關院校專業教育結構，增加複合型、應用型人才培育。

(二) 航運創新應用行動方案

交通運輸部於2020年發布一系列智慧交通政策，包含《關於推動交通運輸領域新型基礎設施建設的指導意見》、《交通運輸領域新型基礎設施建設行動方案(2021-2025年)》及《關於促進道路交通自動駕駛技術發展和應用的指導意見》，目標在2025年打造交通新基建重點工程，形成可複製推廣的應用，並制定技術標準規範，下列就涉及智能航運及船舶的部分說明。

1. 智慧航道建設行動

加強航道尺度、水文、氣象等即時監測，推動通航建築物和航運樞紐大壩設施結構健康監測，提高內河電子航道圖覆蓋率。整合航道、海事、水運數據，提高航道突發事件緊急聯動效能，推廣船舶汙染物接收和監督系統，船舶排放控制區現場監督檢查等。推動傳統導航設施數位化改造和虛擬航標應用，推廣船舶北斗高精度位置服務，推動航道設施與智能船舶自主航行的配

套銜接，推廣船閘設施自動化控制、智能調度、船舶通行、故障預警等一站式服務。

2. 智慧港口建設行動

加快新型自動化貨櫃碼頭、堆場建設，加強碼頭橋式起重機、門式起重機等設施遠程自動操控，推動碼頭堆取料機、裝卸船機、翻車機等設施智慧化，推廣港口建設養護運行全週期數位化，推動船舶靠港使用岸電。建設港口智慧物流服務平台，建設危險品智能監測預警系統，推動電子單證、業務線上辦理、危險品全鏈式監管、全程物流可視化等技術創新應用。

3. 交通創新基礎設施建設行動

加速交通基礎設施長期性能科學觀測網建設，推動水上交通安全緊急保障技術工程，展開自動駕駛、智能航運、智慧工地等智能交通先導應用試點。推動海上溢油緊急處置、船舶汙染防治、智能航運、智慧物流、綜合交通規劃數位化等綜合實驗基地和科研創新平台。

(三) 航運創新應用試驗計畫

交通運輸部於2021年公布《關於組織開展自動駕駛和智能航運先導應用試點的通知》，聚焦自動駕駛、智能航運技術發展與應用，通過具有示範效果的試點項目，打造可複製、推廣的案例，形成技術指南標準規範，2022年9月交通運輸部公布第一批智能交通應用試點名單，針對智能航運相關的項目整理如下表。

表 2-5 中國第一批智能交通應用試點名單

項目名稱	項目內容	預期成果	實施期限
黃驊港自動裝船智能航運先導應用試點	在黃驊港推動標準船型和特殊船型自動化裝船設施。	· 投入 12 台裝船機，完成裝船量 2 億噸。	2022.08-2023.12
沿海貨櫃船智能航運先導應用試點	在山東沿海區域推動輔助駕駛、遙控駕駛、自動靠離泊等應	· 輔助駕駛航程 9,000 海里、遙控駕駛航程 1,000 海里、自動靠離泊 100 次、	2022.08-2023.12

	用。	貨櫃運輸量 5 萬 TEU。	
沿海大型散貨船智能航運先導應用試點	在東部沿海區域推動大型散貨船電子瞭望及感知增強、遠程診斷、拖輪智能協同等應用。	・ 投入 13 艘沿海大型散貨運輸船，完成電子瞭望及感知增強、遠程診斷 150 次航行，航程 10 萬海里。 ・ 投入 1 艘大型散貨運輸船和 4 艘拖輪，完成智能協同進出港與靠離泊 50 次。	2022.08-2023.12
長江幹線典型航段智能航運先導應用試點	在長江幹線典型航段展開遠程輔助駕引、感知增強與資訊服務、控制河段船舶組織通行等應用。	・ 投入 2 艘散貨船，完成遠程輔助駕駛 30 艘次，航程 7 萬公里。 ・ 投入 1 艘工作船泊，完成感知增強與資訊服務 200 艘次，航程 5,000 公里。 ・ 投入 1 艘工作船，完成船舶組織通行 200 艘次，航程 5,000 公里。	2022.08-2023.12

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 9 月）

三. 海事人力資源

為落實《交通強國建設綱要》，交通運輸部、教育部、財政部、人力資源和社會保障部、退役軍人事務部、中華全國總工會於2021年5月聯合發布《關於加強高素質船員隊伍建設的指導意見》，提出優化船員職業發展環境、推動高素質船員隊伍的六大策略、十九項措施，說明如下。

(一) 拓寬船員培養管道

1. 拓寬船員培養管道

將航海相關專業納入人才緊缺專業範疇，優化航海相關專業體檢條件，支持中西部省份從事船員培訓業務，鼓勵非航海相關高等院校畢業生參加船員技能培訓。

2. 支持退役軍人加入船員隊伍

聯合培養退役軍人從事船員職業，取消退役軍人參加航海類教育培訓的招生限制及跨省異地限制，給予協助退役軍人培訓就業的企業財稅優惠，鼓勵企事單位優先招聘持有大副、大管輪以上證書的退役軍人。

3. 多管道吸納培養船員

協助漁業船員、軍事船舶人員通過等效認可及補足培訓從事商船船員職業，調動經濟弱勢地區富有勞動力資源，實施短期船員培訓。

(二) 提升船員職業素養

1. 提升綜合素質

促進船員的愛國主義、社會公德、職業道德、法治觀念、責任意識、安全意識、權益保障等核心價值觀。

2. 注重培訓實效

推動船員教育培訓「雙師型」師資隊伍，鼓勵優秀管理級船員擔任航海教師，強化實踐教學和操作訓練要求，提高操作能力、緊急應變能力和航海英語運用能力。

3. 優化培養模式

鼓勵產學合作，推行船員訂單式培養，深化船員培訓考試發展管理，倡導航海相關專業開展離峰實習，推動「理論考試－船上見習－實作評估」分段式培養模式。

4. 鑄造航海教育培訓品牌

推動航海相關專業，制定航海相關專業教學標準，優化課程設計和人才培養方案，針對航運新業態需求和發展調整學科專業。

(三) 強化企業主體責任

1. 推進公司船員自有化

提高航運公司自由船員比例，建立運行船岸互轉工作機制，推動自有船員航運公司內部發展管道。

2. 保障船員權益

要求航運公司建立健全的工資分配制度、薪資成長機制，待派期間支付最低工資標準，優化船員在船期間生活工作條件，定期安排船員體檢，保障船員身心健康，建立「海嫂之家」，幫助存在實際困難的船員家庭。

3. 完善公司再培訓制度

落實航運公司船員培育責任，再培訓覆蓋船員見習、晉升、履職等階段，完善船員終身教育制度，將船員培育納入公司安全管理體系。

(四) 優化船員服務

1. 加強總體規劃設計

制定《中國船員發展規劃(2021-2035年)》，完善船員法規體系。

2. 便利船員辦事

強化「互聯網+船員」服務，實施船員證書電子化，推動船員政務跨省辦理及線上辦理機制，推動船員享受全海域廉價網絡通信服務。

3. 促進船員職業發展

聯合政府、工會、企業建立船員就業及職業發展公共服務平台，設立船員服務熱線，推動船員身心健康關愛行動，發布年度《中國船員發展報告》。

4. 加強國際合作

提升我國船員事務國際話語權，建立國際間航運交流合作，推動中國船員證書國際認可和船員培訓師資輸出，強化大型油輪、危險化學品船等高級船員培訓。

(五) 完善船員權益保障制度

1. 構建和諧勞動關係

督促航運公司、船員服務機構落實勞動保障制度，按照海事勞工公約保障船員權益，健全海上勞動關係三方協調機制，制定船員勞動契約範本和集體協議範本。

2. 促進行業自律

制定航運公司、船員服務機構及船員職業行為規範，善用信用管理機制，維持船員市場秩序。

3. 落實職業優惠政策

深化船舶專業技術人員職稱制度改革，落實船員相關稅收優惠政策，完善事業單位船員工資制度，推動港口

所在地地方政府完善公共服務設施，為靠港期間船員提供基本生活服務。

(六) 培育航海文化

1. 弘揚航海文化

全媒體宣傳航海文化，展開航海文化培育活動，鼓勵各地建設航海文化教育基地，加強青少年海洋教育和航海文化教育，組織航海院校夏令營、實習船等活動。

2. 提升船員職業榮譽

推動「中國航海日」、「世界海員日」船員主題活動，宣傳船員職業及貢獻，開展船員勞動競賽和技能大賽，培育大國工匠，提升船員社會認可及美譽。

四. 航運產業生態系

中國國務院於2014年發布《關於促進海運業健康發展的若干意見》及《國務院關於依托黃金水道推動長江經濟帶發展的指導意見》，為加速現代航運服務業發展，交通運輸部於同年公告《關於加快現代航運服務業發展的意見》，提出十二項推動措施，包含促進傳統航運服務業轉型升級、提升航運交易服務能力、創新航運金融保險服務、強化航運法律服務能力、提高航運資訊服務能力、增強運價指數服務功能、強化船舶技術服務、提升船員勞動服務能力、完善現代航運服務業市場監管體系、深化國際交流與合作及完善航運中心服務功能。

交通運輸部後於2020年發布《關於大力推進海運業高職量發展的指導意見》，針對航運服務業發展延宕的問題，提出深化海運企業改革、支持企業合作發展、加速補齊航運服務業的重點任務，上海市人民政府以此為基礎，於2023年公布《提升上海航運服務業能級助力國際航運中心建設行動方案》，提出2025年形成基本國內完備的信貸航運服務業發展體系、2035年全面建成現代航運服務體系高度發達等目標，促進上海成為具備全球航運資源配置能力的國際航運中心，關於該行動方案針對航運服務業部分說明如下。

(一) 促進航運衍生服務水平

1. 提升航運保險服務水平

研究對新能源船舶險、船舶建造險等重點險種的支持政策，建設具備全球服務能力的國際航運保險要素交易平台，支持智能跨境貿易保險平台銜接國際貿易，打造離岸再保險業務窗口，鼓勵航運保險機構參與國際海上保險聯盟和「海上保險波塞冬原則」各項事務。

2. 培育航運要素交易市場

積極推動航運指數期貨品種上市，開發船員綠色燃料相關金融衍生產品，推廣貨櫃艙位交易平台市場，打造船舶資產專業產權交易場所，支持上海航運交易所與數據交易等專業評估合作。

3. 推動海事仲裁服務創新

促進海事仲裁機構與航運、保險、海損理算及公估等企業銜接服務，鼓勵各類市場主體在民商事契約中選擇上海作為爭議解決地，制定推動國際商事仲裁中心地方性法規，支持境外仲裁和爭議解決機構在上海開展業務，鼓勵參與國際海事爭議解決規則及標準制定，支持海事仲裁機構與海事法院、行政部門、銀行等資訊系統互通。

4. 建設航運諮詢服務平台

建設中國航運領域的多方位智庫和全球航運界知名專業諮詢機構，推動「上海航運指數」國際化，打造具有國際影響力的航運指數供應商，支持上海智庫機構開展國際國內交流合作。

5. 吸引高級市場主體

加強政策宣導吸引高級航運服務企業來上海發展，積極推動國際航運公會成立上海代表處，爭取國家海難預防研究中心於上海設立，優化上海航運交易所體制。

(二) 全面優化航運服務業發展環境

1. 加強關務制度創新支撐

優化完善沿海轉運業務配套政策，推動長三角區域海關監管創新，開展大型貨櫃船舶在能見度不良條件下進出洋山港試點，擴大船舶「一段式進港（原文為一程式進港）」試點碼頭泊位範圍，打造國際特定管理區，爭取144小時過境免簽和油輪15天入境免簽政策。

2. 提升航運稅制環境競爭力

研究及爭取有利於航運服務要素群聚之稅收政策，爭取對國際船舶管理企業管理境外船舶收支的船舶營運費實施增值免稅政策，擴大船舶營運資金結算規模。

以香港為例，香港於2020至2022年為船舶租賃、海事保險業務、船舶代理、船舶管理和船舶經紀業務推出一系列稅務寬減措施，並成功協助33間內地及海外航運企業於香港設立公司並拓展業務，為評估稅基侵蝕風險及利潤轉移狀況，香港於2024年成立專責小組研究針對大宗商品貿易稅務寬減措施及「稅基侵蝕及利潤移轉」的稅務議題。

3. 提高融資匯兌便利水平

支持在上海銀行編制跨境金融服務專屬方案，滿足航運相關匯兌結算融資等需求，支持航運供應鏈企業加入上海票據交易所供應鏈票據平台，降低供應鏈融資成本，支持航運服務企業上市、掛牌、發行債券等，支持融資租賃公司設立專業子公司和特殊項目公司。

4. 強化海事司法支持保障

完善海事法院與仲裁機構海事案件委託調解機制，統一仲裁司法審查標準，保障當事人的財產、證據、行為等保全，促進形成普遍認可的裁判標準和司法規則，建設智慧海事法院。

5. 加大人才培育和引進力度

支持高校提升航運相關學科教學水平，動態調整航運人才引進重點機構名單，協助上海船員評估示範中心建設高級航海人才培養基地，聯動市、區建立航運高端人才引進教育體系。

6. 發揮專項資金引導作用

應用上海國際航運中心建設專項扶持政策，鼓勵航運服務技術、功能及模式創新，政策引導優化航線網絡、提升中轉服務能力，支持區政府制定產業扶持引導政策。

7. 營造航運文化交流氛圍

打造「北外灘國際航運論壇」品牌，舉辦「中國國際海事會展」、「中國航海日」等活動，加強航運文化場館建設，強化國內外文旅資源合作，建設北外灘航海公園，挖掘航運文化遺產，積累航運歷史資料。

2.4.3. 政策工具

針對中國政府的航運產業政策工具，可初步分為兩大面向：一、為推動國家造船產業發展，提供一系列船舶汰舊換新補助措施；二、為強化國際海運話語權並扶持國內航運產業，提供國內航運關聯企業更優惠的政策及監管措施，相關航運產業政策工具整理如下圖，並說明如下。

一. 直接補助

(一) 船舶汰舊換新

交通運輸部2014年發布《老舊運輸船舶和單殼油論報廢更新中央財政補助專項資金管理辦法》，將原定更換新船舶才能申請補助的規定，改為報廢舊船即可獲得補助，提供老舊運輸船舶汰舊的申請補助資金，主要針對600總噸以上的單殼油輪船及1,000總噸以上的運輸船舶，根據統計資料顯示，中遠控股公司於該年獲得1.94億美元的補助。

(二) 清潔能源船舶

因應淨零減碳趨勢，為推動航運及造船公司減碳，中國各地方政府提出使用替代或清潔能源的船舶補助措施，福建省於2023年發布《全面推進”電動福建”建設的實施意見》，推動電動船舶產業鏈發展，電動船舶研發設計機構於福建省設立分公司者提供200萬元補助，設立子公司提供300萬元補助，研發船舶電池動力推進系統給予20%補助，電動船舶單船提供最高1,000萬元補助，並提供電動船舶試點地區或單位1,000萬元補助等措施。另一方面，大連人民市政府通過《大連市促進東北亞國際航運中心和國際物流中心全面振興新突破的若干政策》，針對於大連市建造並投入營運的氫能船舶給予總造價15%、最高不超過100萬元的資金補助。

二. 風險轉移政府

(一) 國有銀行貸款融資

全球排名前15名的航運金融企業中有多達3家為中國企業，中國最大的航運貸款機構為國有銀行中國進出口銀

行，由該銀行支持中國的對外貿易和投資，並為購買中國製船舶的外資航運公司提供融資，以扶持國內造船產業。

(二) 國有銀行租賃計畫

為推動國內航運企業的發展，2007年中國國有銀行為航運公司提供船舶租賃計畫的協助，針對缺乏融資管道的航運公司提供空船租賃，給予較長的還款期限，並透過售後回租計畫，為託運人提供急需的現金。

(三) 政府／國有企業投資

中國的航運及造船企業多屬國營事業，為推動國內航運產業的發展，透過出售股權的方式，由政府協助資金周轉，以中遠航運為例，2017年中遠子公司宣布發行20億股以購買20艘船舶，在國家政府的指導下，最終由八家國營事業購買該公司股權，總額達10.9億；相對地，民營的航運或船舶企業則無法透過此種方式促進投資。

類型	內容
①直接補助	• 船舶汰舊換新補貼
②稅收支出	• 稅收優惠
③政府減少收入	-
④風險轉移政府	• 國有銀行貸款融資 • 國有銀行租賃計畫 • 政府/國有企業投資
⑤轉移誘導	• 國有企業併購 • 強制技術轉讓 • 外國公司壁壘

圖 2-20 中國促進航運產業發展之政策工具

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 9 月）

2.5. 英國航運產業發展政策

2.5.1. 政策概要

英國坐落於歐洲大陸的西北方，由大不列顛島、愛爾蘭島東北部和其餘小島嶼所組成的海島國家，航運產業發展歷史悠久，英國與世界各國貿易活動皆須仰賴海運及空運，造就其世界海運強國之地位。近年來隨著全球政治情勢、經濟重心、社會人口組成、科技技術之轉移，為維繫並提升其航海領域之國際競爭力，英國政府也針對國內外環境進行盤點，提出航運產業發展戰略，以保持其國際海事領域之領導地位，相關推動政策說明如下。

一. 政策位階

盤點英國政府的航運產業關聯政策，由運輸部統籌發布國家層級的發展策略《2050海事戰略》，中央層級有海事與海岸警衛署協助執行，而各地方層級則依據國家發展策略，由各港港務局擬定相關執行策略，如《泰晤士河2050願景》，本計畫以運輸部的《2050海事戰略》作為政策參考說明，英國航運產業政策架構整理如下圖。

政策位階		政策	安全基礎設施	能源環境政策	船員人力資源	海運創新應用	航運商業服務
國家層級	運輸部 (Department for Transport · DfT)	2050 海事戰略	O	O	O	O	-
中央層級	海事與海岸警衛署 (Maritime and Coastguard Agency · MCA)	-	O	-	O	-	-
地方層級	倫敦港務局 (Port of London Authority · PLA)	泰晤士河 2050願景	O	O	O	O	-

圖 2-21 英國航運產業關聯政策

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 9 月）

二. 國家政策

由於地理環境及過去歷史因素，造就如今英國領先世界之航運國家地位。然而，面對大環境的變遷，為維持其國際航運發展領導角色，英國政府於2019年1月1日發表《2050海洋戰略 (Maritime 2050: Navigating the Future)》。該戰略主要提出7項未來發展面向，共計184項政策建議，分別為「英國競爭優勢」、「技術」、「人才」、「環境」、「貿易」、「基礎建設」及「安全性和適應力」，並於各項發展要點中各自提出短（1~5年）、中（5~15年）、長期（15年以上）目標。計畫透過以上政策提升品牌優勢、達成海運減碳、促使海運科技發展、維護航運安全等目標，如下圖所示。

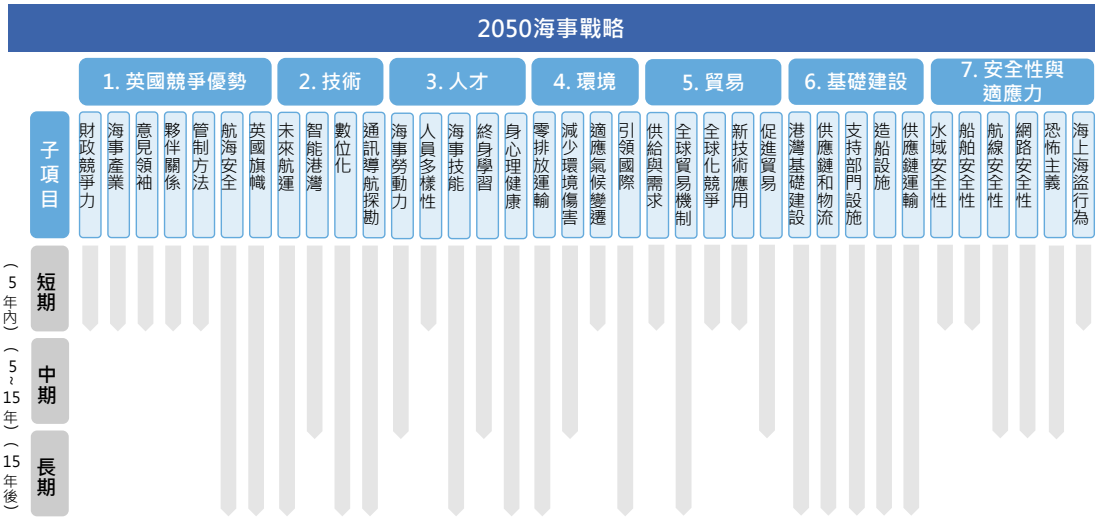

圖 2-22 英國 2050 海事戰略

資料來源：英國運輸部《Maritime 2050: Navigating the Future》

(一) 英國競爭優勢

為維持英國在國際航運組織中的高度競爭優勢和其領先地位，英國運輸省(Department for Transport)與其下之海事部門(Maritime UK)在最新的海運發展相關政策中也特別將其作為重點發展項目，期望將英國推展至全世界最頂尖之海事業務發展地；英國競爭優勢主要策略包含財政競爭力、英國海事產業、意見領袖、夥伴關係、現代化管制方法、航海安全及英國旗幟。

短期內以建立完善財政體制、增加產官學界合作、舉辦頂尖學術會議、創建海事發展藍圖、強化政府與產業連結、研提《商船法》修正草案、加強英國海事與海岸警衛署(Maritime and Coastguard Agency, MCA)管制、制定安全行動計畫為主要目標。中期目標為強化海事安全，具體措施包含擴大發展 HiLo 系統、建立航海人員培訓及認證制度、協助航海新興科技發展。長期則以擴展英國旗幟為目標，吸引更多優質公司加入英國船旗之行列，持續擴大英國船舶登記資格，讓所有權歸屬英聯邦國家的船隻皆可懸掛英國旗幟。

(二) 航運技術

1. 未來航運

在未來航運部分，短期內將啟動三項智慧航運的 POC(Proof of concept)示範計畫，中期進行自主船舶(Autonomous Ship)之測試，並為其制定監管制度，長期將由英國政府與國際海事組織共同制定國際自主船舶監管機制。

2. 智慧港口

關於智慧港口的發展，短期由政府與產業攜手推進航運新技術的 POC 計畫，並成立「海事創新中心」，以支持技術發展，中期協助海事科技研究所的研發成果商業化及實際應用，並建立以英國港口為基礎的區域研發聚集網絡。

3. 數位化

為了持續發展航運產業數位化，短期內由政府與產業合作，掌握新技術之優勢，持續開發及應用，中期英國海事部門將在2030年前實施全面無紙化辦公，包含英國船舶登記全面數位化，並透過區塊鏈系統開放數據，實現資訊透明、競爭力和提高效率，長期將與國際海事組織合作制定海事數位化技術的國際標準。

4. 通訊導航與探勘

關於通訊導航與探勘的發展，政府將啟動「未來導航」潛力的相關研究，並使用自主船舶進行海床和專屬經濟區海床的測繪工作，以掌握海床潛在的經濟效益。

(三) 人才

1. 海事勞動力

短中期以海事勞動力、海事勞動多樣性及終身學習與培訓為重點項目，關於海事勞動力的發展，短期內將設立單一統籌機構建立有系統之師徒制度、促進航運學科於校園的能見度、強化英國噸位稅的制度培訓，中期建立統一的船員認證書，並制定完善的職涯升遷計畫，目標讓英國員工躋身全球前五名的航運國家排名。

2. 海事勞動多樣性

有鑑於航運產業的女性就業比例較低，英國針對海事勞動多樣性，提出由政府與產業聯合推動《航運產業之女性憲章》，並擴大女性在航運產業中的任職範圍。

3. 終身學習與培訓

在終身學習與培訓的策略中，由海事技能委員會發起再培訓的計畫，並由產官學界建立工作小組，持續推廣培訓教育，中期由海事技能委員會及海事培訓機構合作，確保航運產業專業融入培訓計畫。

4. 海事技能與推廣

在海事技能與推廣部分，短期內由政府成立海事技能委員會(Maritime Skills Commission, MSC)，每五年發布一次報告，以掌握航運產業未來的技術需求，以此為基礎制定培訓課程，中期推廣英國海事培訓機構向海外進一步擴展，並將 VR、AR 等技術運用於人才培訓課程，目標於2050年成為全球海事培訓引領者，領導國際海事組織和國際勞工組織建立全球海事技能培訓規範。

5. 面對科技變遷下的員工身心健康

在面對科技變遷下的員工身心健康策略中，主要係考量航運產業的工作型態需長時間在海上工作，造成員

工身心理累積龐大壓力，故短期內的實施項目包含明訂英國勞動福利規範、推動全球船員身分證的標準化、制定國內外船員最低薪資、發布船員心理保健指南，並開發心理韌性測試。中長期由英國政府、國際海事組織和國際勞工組織(International Labour Organization, ILO)合作推動船員輪班規定及船員福利，目標為解決工作疲勞及勞動剝削之問題，減輕船員身心理壓力。

(四) 環境

1. 實現運輸淨零排放

因應淨零排放趨勢，英國為實現淨零排放之運輸目標，提出短中長期之發展策略，短期策略可分為實現既有承諾及提出新對策，既有承諾包含英國清潔空氣戰略，具體措施包含發布港口空氣品質戰略，針對擴大英國周圍硫氧化物(Sox)和氮氧化物(NOx)之船舶排放控制區(Ship emission control area, ECA)諮詢意見，發布英國清潔海事計畫及與國際海事組織合作推動環境標準。新的對策包含政府將重新審視既有的立法框架，推廣英國為使用低排放技術船舶的首選，加強英國船舶的監管機制，提高海事部門排放數據的透明度，成立清潔海事委員會，掌握航運產業對綠色能源的需求，支持監管減碳進度的技術開發，制定減碳中期目標，與銀行合作提供資金實現淨零排放技術的研發，蒐集沿海航運環境經濟案例。

有關淨零排放的中期應對措施，研提航運淨零排放目標，包括使用氫能或氨能動力的國內船舶、至少一個港口實現船舶側活動淨零排放，考慮將國際航運納入碳預算的建議，及透過使用可再生運輸燃料之義務等，鼓勵航運業採用低碳燃料，同時利用公共採購及相關補助，以增加航運產業的綠色技術採購。為達到長期國家淨零排放之目標，具體措施為評估訂定航運產業2050年淨零排放之可行性，以及2050年實現國內所有渡輪淨零排放之目標。

2. 氣候變遷調適

氣候變遷調適發展策略以短期為主，由政府監督各港口實施氣候變遷調適措施及執行狀況，透過氣候變遷調適報告定期會報進度，並特別監管航行至北極水域的船舶，確保有效的環境保護措施。

3. 減少環境傷害

減少環境傷害部分，短期具體措施包含批准減少海事環境影響的國際公約，包括船艙污水管理公約和香港公約、制定以科學為基礎的空間管理措施、制定與國際接軌且更廣泛的法則、實施船舶回收制度、與各國合作開發新技術，中期採取的措施為與海外領土統一海事汙染應對措施、領導國際討論環境問題的解決方案，並對接英國船舶回收制度與香港公約。

4. 引領國際實現目標

英國預期將通過持續的國際領導地位以實現環境目標，短期措施包含積極參與國際海事組織的全球海洋環境監管框架，與該組織推進2023年的短期計畫，並規劃中長期的初步目標及組織戰略，領導該組織海洋垃圾和塑料問題的行動計劃，透過國際和區域機構的影響力加強海洋資源的保護力及永續性。中期目標為在航運排放領域建立客觀且全球認可的認證機構，協助小島嶼開發中國家(Small island developing states, SIDS)及最不發達的國家(Least developed countries, LDCs)追求航運產業淨零排放。長期將持續推動全球在最貧窮國家的基礎建設、能力建設和技術合作增加投資，以有效減少航運產生的溫室氣體排放。

(五) 貿易

1. 供給與需求

為更精準的預測未來供需情形，避免造成不必要之浪費且事先預防各種災害發生時供需失衡之可能性，英國政府也將需求與供給列為近期須關注項目之一。

2. 全球貿易機制

過去英國多在歐洲共同體與歐盟的支持下與各國進行貿易，然而，面對退出歐盟之決定，英國政府也計畫將透過持續與各國建立貿易合作關係，穩定國家經濟的發展。

3. 全球化的競爭

為確保英國有足夠商業吸引力，英國政府計畫透過與海事領域業者的合作，執行商業相關之競爭力研究與執行港口各項行動可行性之評估。

4. 新技術與未來運輸方式

英國政府認為，新興技術的引入有助於提升航運或其他運輸方式之競爭力。為此，英國海事部門也將透過與各國的合作，協助開發安全且對於環境無害之新服務與技術，以帶來潛在商機。

5. 促進貿易

為改善國內之貿易環境及國內與國外之連結，英國政府將持續與海事部門和產業界建立緊密的合作關係，以推動貿易的增長。

(六) 基礎建設

為因應環境與技術的變化，港灣與其相關之基礎建設也須隨之改變與升級。在《2050海洋戰略》中，英國也以自動化與物聯網之應用為主，期望能強化航運基礎建設，以達到效率與精準性提升，並達到降低成本目標。包括強化港灣基礎建設如浮動式離岸港口、提升港口供應鏈之間的互通性、支持各產業部門的基礎設施、強化造船設施、發展短程航運取代部分供應鏈陸運運輸需求。

(七) 安全性和適應力

海上安全對於國家發展至關重要，因此，為航運及其周邊服務創造安全、不受干預之環境是英國海事部門未來將持續努力之目標。未來關注面向包括英國水域安全性、港

口和船舶的安全性和適應力、國際航線安全性、網路與技術安全性、恐怖主義、海上犯罪與海盜行為。

2.5.2. 發展主題

為進一步探討英國航運產業的發展進程及規劃，下列將就本計畫研究主題「永續能源環境」、「智慧創新應用」、「海事人力資源」及「航運產業生態系」的相關政策措施做說明。

一. 永續能源環境

英國交通運輸部於2019年發布《2050海事戰略》，提出實現運輸淨零排放、氣候變遷調適、減少環境傷害及引領國際實現目標四大策略，宣示海運產業2050年達到淨零排放的目標，後於同年發布《清潔海事計畫》，規劃海運業至2050年達到淨零排放的路徑圖，提出經濟、基礎設施、創新及監管共四大面向的措施，說明如下。

(一) 經濟

1. 設定海運淨零碳排目標

交通運輸部為協助航運產業達到淨零排放，針對經濟面的課題，提供目標、激勵措施及綠色金融相對應的策略。在目標的部分，英國《2050海事戰略》已設定政府及產業界的目標，包含2050年英國航運業溫室氣體及空氣汙染排放物零排放，檢視英國國內的減碳規定，英國政府2008年修正《氣候變遷法案》，目標於2050減少80%的溫室氣體排放，為達此一目標，政府編列五年的碳預算，而航運產業已納入相關的目標及預算中，雖然航運的碳排放尚未正式立法，但已包含在國家的淨零排放策略中，將持續配合國內法規進行減碳；針對國際的減碳規則，英國政府將配合國際海事組織的淨零碳排願景和目標，持續在國際海事組織上大力倡導減碳的企圖。設定目標有助於航運產業的減碳政策落實，除了提高社會公眾意識，亦可為企業減少未來的不確定性，協助其投資決策評估。

2. 提供低碳能源激勵措施

為鼓勵航運業者邁向淨零航運轉型，英國政府承諾於2020年達到「提供非稅收的激勵措施，以支持邁向淨零排放航運的過渡期」、「透過使用可再生燃料之義務鼓勵海運業使用低碳燃料」承諾。《2050海事戰略》公布後，英國政府發現海運業減碳的主要障礙之一是燃料價格未完全反映使用燃料所造成的環境成本，意即投資低碳燃料不具備投資效益，因此政府將持續研究有關使用低碳燃料的經濟激勵措施及方法，比如規定船用燃料供應商義務提供一定比例的低碳燃料，或向船用燃料供應商頒發再生運輸燃料證書，並考量下列因素，包含國際公認的監測機制蒐集的數據、如何減輕監管機關及產業的行政負擔、潛在的低碳運輸技術及燃料，以推動國家中長期減碳的目標。

3. 推動綠色金融海事倡議

《2050海事戰略》說明政府將與英國銀行業合作，提供資金給減碳航運技術的研發及製造，為此，英國政府於《清潔海事計畫》承諾於2019年倫敦國際航運週推出綠色金融海事倡議，且英國在海事金融、保險佔據有利的競爭地位，可協助海事服務提供商進行巨大的航運減碳投資，成為清潔航運領域的全球綠色金融、保險及法律樞紐。由於綠色航運為新興市場，金融產品數量相對較少，航運業者不完善及不確定的訊息可能影響投資報酬率進而阻礙銀行投資，因此政府推出綠色金融將有助於減少阻礙，提供評估和揭露船舶融資投資組合之情形與架構，包含每年衡量航運投資組合的碳強度一致、由公認國際組織評估氣候調適、簽訂契約確保獲得高品質數據、每年公布氣候一致性的分數等條件。

(二) 基礎設施

1. 船舶運輸

根據《2050海事戰略》，政府將努力掌握英國能源網路對港口的支持和航運部門對綠色能源需求的增長，英國政府承諾將與清潔海事委員會展開研究，確定並支

持潛在的英國淨零排放航運群聚。為此，政府將就如何制定有效的港口空氣品質戰略提供指南，並蒐集短途航運使用低碳燃料所降低的碳排放量，並預計在國家層級的會議上，探討海運部門實現淨零排放的可能路徑及實施路徑所需的基礎設施，以支持淨零排放航運群聚的發展。

2. 電動化

海事部門的電動化措施包含岸電設施、混合電動動力船舶、全電動船舶及港口設施電動化，根據英國政府研究顯示，電動化相對於替代燃料，對於航運減碳的作用較小，電動化的推動方案應主要著重於短程航線的小型船舶，但在另一方面，英國港口的總電力需求至2050可能大幅增加，預估英國主要港口的電力需求將從2016年的0GWh，提高至2050年400GWh，因此電動化仍是重要的關鍵推動措施。為此，港口需要投資充電基礎設施，增加饋線容量，並預測電力尖峰負荷曲線，各港電力需求將不一致，其中饋線容量限制可能最具有挑戰性，政府將港口電動化的課題納入清潔海事委員會的討論中，並納入國家跨部會協調工作，如能源白皮書。

3. 公共採購、補貼和許可制度

依據《2050海事戰略》，政府將考慮透過公共採購、補貼和許可制度增加綠色技術的應用，例如船舶支持海上的能源部門。首先，英國政府將於未來持續確保公營民用船隊採用減碳船舶之汰換措施，其次海上石油及天然氣的活動較為集中，以及離岸風電的建設，英國政府將考慮直接利用離岸風電為船舶充電的可能性，將海上能源活動的潛在基礎設施視為航運淨零排放的可能措施。

(三) 創新

《2050海事戰略》提出政府將支持英國的清潔海事創新，包含提供種子資金促進 MarRi-UK 的建立、資助2019年

清潔海事創新競賽、支持政府向清潔海洋相關的研究項目撥款、設立清潔海事獎等。英國政府已成立清潔海事委員會，將與研究機構密切合作推動 MarRi-UK，並考慮將資金引導至綠色航運技術的應用，如氨生產技術、車載電池等。由於海事行業相對其他行業較少將其收入投資研究與創新活動，因此海事部門面臨著研究與創新支出的障礙，為大規模投資創新研究以達到減碳效果，需要持續跨部門協調海事研發活動，並提升資訊共享和創新技術的透明度，為此政府將建立 MarRi-UK 提供創新企業種子資金，並設立清潔海事獎鼓勵減少碳排放量。

(四) 監管

因應《2050海事戰略》提出政府推動英國國旗作為淨零排放船舶的首選旗幟，英國政府承諾將於2020年設立海上排放監管諮詢服務(MERAS)，在海事和海岸警衛隊的支持下，為使用淨零排放技術的研究者們提供支持，協助完成監管流程。目前所有使用低閃點燃料的船舶皆須遵守《國際船舶使用氣體或其他低閃點燃料安全章程》，要求每艘船舶設計需要經過個別的驗證流程，並取得船旗國的批准，提高驗證的時間、成本及風險，為此，英國船旗國會員若能取得監管支持，協助船舶營運商完成替代設計流程，就有機會吸引清潔航運技術的研發者懸掛英國國旗。

二. 智慧創新應用

英國交通運輸部於2019年發布《2050海事戰略》，提出實現未來航運、智能港灣、數位化及通訊導航現勘四大策略，訂定海運智慧化的短中長期發展目標，並於同年發布《英國海事的技術創新》，規劃海運業至2050年海事智慧創新的發展路徑圖，提出五項關鍵主題，包含政府為產業提供領導和指導、確保技術發展的基礎設施充足、支持關鍵智能航運技術的開發、因應未來發展必要的技術基礎、通過監管促進創新技術的發展，說明如下。

(一) 政府提供產業領導和指導方向

為推動英國智慧航運發展，英國政府制度《2050海事戰略》及《英國海事的技術創新》，為國家航運智慧創新應用訂定發展目標及路徑圖，期望在智能航運技術的設計、製造、採用及應用佔據世界領先地位，以成為全球自動海事的核心。為達上述目標，政府將透過與產業合作，支持新技術的開發、測試和應用，並促進合作機會、提供監管援助，確保安全的技術發展環境，協助開發智能航運技術產品的新創業者，並成立智慧航運中心(CSmart)，以其為中心協助產官聯繫，並針對海事部門的海事技術創新工作進行協調和監督。

(二) 確保技術發展的基礎設施充足

1. 組織基礎設施

為營造智慧航運的發展環境，需要政府與產業密切合作，為推動產官合作，政府將透過智慧航運中心協調，並協助實施推動政策，針對智慧航運的發展戰略定期進行審查，採用《全球未來的交通基礎設施：英格蘭港口研究》的跨部門交通政策，吸取航空業發展的經驗，以掌握英國航運技術研發商業化的做法。

2. 硬體基礎設施

海上自動系統需要相對應的硬體基礎設施，包含港口內的對接設施、遠程操作船舶設施、通訊網路和岸上控制中心，未來政府將通過智慧航運中心掌握基礎設施需求，並與產業界合作，了解新基礎設施對應的技術、法規和監管措施，並考慮透過產官學界的合作，於港口處建立遠程操作或自動監控的岸上監控中心示範點，釐清其影響範疇，掌握自動海事所需的基礎設施。此外，由於港口為新型自動技術及智能航運技術重要的測試地點，故政府將與產業界合作發展英國港口海運創新中心，建立跨界的溝通平台，並推動海事自動技術專業知識的研究與開發。

3. 數位基礎設施

為推動智慧航運的發展技術，積極發展海事數位化基礎設施，包含提單無紙化、船舶及船員證書電子化、智能合約、分布式帳本系統、船上及陸上智慧系統等；同時，數位化措施可能導致資訊洩漏，且更容易遭到網路駭客攻擊，，政府須持續保持警惕，為此交通運輸部於2017年發布《船舶網絡安全指南》，並透過智慧航運中心與國家網絡犯罪部門及執法機構合作，確保海上資訊安全。

(三) 支持關鍵智能航運技術的開發

1. 感測器(Sensor)

感測器係指用於測量設備運行時的物理環境或測量設備本身狀況的設施，感測器的發展推動智慧城市的高科技環境，透過感測器設施無線的互聯服務，蒐集、分析和共享數據，英國擁有許多感測器開發中心，如利物浦的「感測器城市」方案，由政府和企業合作推動，在海事方面亦有相關研發推動的企業，感測器可以蒐集自動系統運行的數據，並監測能見度、天氣、設備的位置和狀況，若搭配 AI 運算，將可以讓自動系統識別海上的其他系統，如其他船舶，並進一步進行互動。

2. 大數據(Big Data)

數據為重要的資訊，透過蒐集大量的數據，有助於協助公司或單位進行決策，在海事部門，數據及數據分析有許多潛在的應用方法，並有助於自動駕駛的技術發展，自駕船運行時需要大量的環境、性能和定位數據，且岸上控制中心亦需要透過大數據，協助自駕船操作員就船隊和貨物裝卸設備的日常營運做出決策，蒐集數據並搭配感測器的應用可以讓自駕船自動航行並進行預測性維護，減少停靠頻率，並使用數據分析海洋環境，提高自駕船的海上安全。

3. AI 智慧(AI and Machine Learning)

AI 智慧係指建構具有智慧行為的機器,演算法則為自動系統的基礎技術，在海事產業中，AI 智慧及演算法為開發遠程操作和自駕系統的重要關鍵技術，目前許多船隻都是透過遠程操作，尚未有真正的人工智慧船舶，有效的 AI 智慧和演算法將可以讓船舶和貨物裝卸設備自動安全運行，無須人工干預。AI 智慧將有助於協助未來的海事人力，如船員可以使用 AI 智慧掌握如何最有效、最快速地進行維護，或是在維運時透過演算法分析更大量的數據，以提升船舶性能，以及保險專業人員可以利用 AI 智慧蒐集和分析的數據評估複雜的理賠項目。

4. 機器人(Robotics)

機器人是指可以自動執行複雜動作的機器,機器人可應用於多種工作，包含組裝、修理、檢查和探勘等。海運產業目前已應用機器人技術於港口的自動化起重機和其他貨物裝卸設備，機器人可以滿足航運產業髒亂及危險的工作需求，未來智慧航運中心將與英國機器人與自治系統聯盟(The UK Robotics and Autonomous Systems Network, UK-RAS)合作，考慮英國研究員開發的新型機器人和自動系統技術運用在海運業的適應性。

此外，為鼓勵航運產業研發上述關鍵技術，英國交通運輸部提出「智慧航運加速基金」，企業或組織可申請高達800萬英鎊的資金，用於海上減碳的創新智慧航運技術。技術項目包含：船舶優化和智慧效率技術、船舶效率、自駕船、感測器和機器人系統、智慧維運技術、智慧路線規劃、大數據和人工智慧、智慧航運安全和技能，並於英國海域進行示範應用。

(四) 因應未來發展必要的技術基礎

1. 吸引人才進入海運產業

為了吸引更多人才進入海運產業，需提高社會大眾對於海運行業工作的能見度，由於海事工作的能見度較

低，大幅影響海事產業及自動航運技術的發展，為了促進英國在全球的自動航運市場取得一定地位，應大幅培育擁有適當技術技能的人才，為此英國政府致力於支持科學、技術、工程和數學(STEM)教育項目，有助於吸引更多人力進入自動航運的技術領域，海運產業需持續提高學校對於產業的能見度，如設立學生大使或舉辦營隊，並規劃相應課程資源。

2. 確保海運勞動人力充足

由於未來的海運產業需要持續學習新技術，勞動人才的持續學習為引進創新技術的關鍵，產業界應確保員工熟練並有信心使用創新技術，政府為此將積極參與，確保海運產業與科技專家建立聯繫，以塑造未來海運產業的技術發展。

3. 掌握海運勞動人力技能

為協助技術發展創新，政府、企業及學界應建立合作關係，以掌握技能差距和自動航運技術需求及趨勢，透過跨部門及跨界的合作來建立海運產業工作的未來樣貌，智慧航運中心將協助建立跨界溝通平台，並提供海事技能中心未來的海事培訓要求，確保與時俱進。

4. 提前引入海運新興技術

引進創新技術為行業帶來變革及不確定性，因此在引入自動航運技術前，需提前掌握技術應用所衍生的社會問題，如社會大眾對於自動航運技術安全性的疑慮，政府將透過與海事專業人士的接觸，了解海事領域新技術的應用需求，並共享跨部門的訊息資源，智慧航運中心將和海運、技術領域合作，建立一系列技術專家導師計畫，針對現有海事勞動力、實習生和未來潛在海運從業者，提供技術的專業知識，並用以人為本的方式開發和引入新技術。

(五) 通過監管促創新技術的發展

1. 國內監管機制

英國政府將制定國內監管框架以設立自駕船在英國的安全使用水域，並與產業合作，掌握未來岸基基礎設施、數據和資訊安全的監管要求，確保船舶測試和操作的安全性，以創造吸引國際公司來英國投資自動駕駛技術研發的環境。在短期內，政府將監管重心放在已投入市場運用的遠程操作船舶，為自駕船奠定監管基礎，並藉由產官學合作，建立自動航運監管單位，該單位與智慧航運中心合作，提供合適的監管提案及船舶測試的環境，並因應業界需求調整監管法規。

2. 國際監管機制

英國國內的監管框架將有助於英國在國際海事組織中建立權威，並樹立國際自動航運技術監管法規榜樣，積極參與國際海事組織相關工作小組，支持自主船舶的安全環境運行，並協助推動自駕船測試指南，確保進行國際範疇的自駕船測試，並依據國際討論的進展，調整國內監管法規，以推動國際大型自駕船監管發展。

表 2-6 英國智慧創新應用推動措施

類型	內容
基礎設施	・ 建立智慧航運中心(CSmart) ・ 建立英國港口海運創新中心 ・ 建立示範性岸上控制中心
技術	・ 建立企業加速器支持海運技術創新公司 ・ 建立海運技術黑客松比賽
人力	・ 確保海事技能委員會考慮技術發展對當前和未來技能需求的影響 ・ 支持學校推出行業市場推廣活動 ・ 發展海運勞動力和技術專家的跨行業合作關係
監管	・ 建立自動航運技術法規實驗室(MAR Lab)，支持對自駕系統安全測試

資料來源：《英國海事的技術創新》，本計畫整理

三. 海事人力資源

英國交通運輸部於2019年發布《2050海事戰略》，針對海運海事人力資源提出海事勞動力、海事勞動力多樣性、航海技能提升、持續的教育及培訓、面對技術變革考慮人類五大策略，訂定船員人力的短中長期發展目標，並於同年發布《海運人才發展路徑》，規劃至2050年海運產業人才的發展路徑圖，提出五項關鍵主題，包含激勵人們、擴大人才、技能培訓、職業發展及社會框架，說明如下。

(一) 激勵人們(Inspiring people)

根據《2050海事戰略》指出，政府將設立單一行業統籌機構(Single Industry Body, SIB)，以推廣海事職業，確保該行業的話語權，並利用有限資源發揮最大效益。為推廣海事職業、提高職業能見度，政府將與學校合作舉辦一系列推廣活動，包含學生大使活動、STEM 競賽、港口和航運企業參訪、制定工作經驗分享計畫、擬定海事教學大綱、訂定大學開放日、舉辦相關研討會及海事職業招聘會等。此外，政府亦鼓勵產學之間的合作，如交通運輸部補助船舶經紀人協會每年4萬英鎊、向教育慈善機構捐款10萬英鎊，以及協助英國港口協會推動「港口人」運動，並製作相關出版作品。最後，鼓勵產學舉辦職業徵才媒合活動，如泰晤士技能學院為教師、職涯顧問、青年領袖和各族群舉辦與企業主會面活動。

(二) 擴大人才(Expanding the talent pool)

為持續擴大海事人才，交通運輸部資助「海事與我」的行業倡議計畫，目的是改善社會大眾對於海事職業的形象及看法，廣泛宣傳海事職業的價值，有助於 SIB 向學齡兒童宣導，如政府協助英國皇家特許船舶經紀人協會(Institute of Chartered Shipbrokers, ICS)向中學學生推廣「海運的重要性」，鼓勵中學女生學習 STEM 科目和海事職業；另一方面，英國海事組織成立女性海事組織「Women in Maritime Taskforce」，由該組織發布海事女性誓言，共計110個企業單位簽署，及提出《海事女性憲章》，並建立女性演講者數據資料庫，提供企業海事女性

人才名單。另為提升海事勞動力多樣性，政府將立法要求海事產業提高女性就業比例，並持續資助關聯推廣項目。

(三) 技能培訓(Skills and training)

為推動海事人才的培育，政府將成立海事技能委員會(Maritime Skills Commission, MSC)匯集海事技能專家，研究目前及未來的海事職業技能需求，並每5年定期檢視確保培訓課程與時俱進，同時產官學界將建立合作關係，以掌握技術的差距及需求，滿足產業需求。政府將提高海事培訓支援基金(Support for maritime training，SMarT)編列預算，從原定1,500萬英鎊增加至3,000萬英鎊，並用於支付一定比例的船員培訓需求，特別是高階專員；另鼓勵企業建立學徒制度，包含商船、港口、內陸航道、碼頭、造船廠等地的學徒路徑，以提供海事人力更多晉升管道，促進職涯發展。

(四) 職業發展(Career progression)

建立長期的職涯發展路徑為船員留任的重要措施，政府將建立有保證和認證的海事培訓中心，協助所有海事企業所需的技能培訓，而海事技能委員會將與海事培訓機構合作，探討將所有專業發展計畫納入培訓計畫的可能性，以讓受訓者從一開始即掌握未來職業可以發展的路線及所需的資格；此外，政府將協助英國皇家海軍人員了解其在民用海事職業的發展機會，由交通運輸部與國防部合作，從國防部職業過渡的統計數據中蒐集訊息，定義現代英國海事產業的直接和相關領域，並針對數據進行廣泛說明，將這些訊息提供海事技能委員會評估及報告。

(五) 社會框架(Social framework)

海運技術的自動化將減少工作的危險性，但也可能會更孤立社會腳色，並減少社會支持及同事互動，因此在培訓及工作模式上需要考量社會網絡的支持，協助勞動力提供社交互動的替代方式，並確保為海上船員提供更好的通信和網路訊號，改善船員的心理健康問題；為此，產官學界應建立互聯網連接工作組，確定推動海上互聯網所

需的行動，並參與國際上針對無線電頻譜需求和分配的討論。除了社會支持外，須持續完善船員的勞工福利體制，包含設定在英國領海內工作的船員最低薪資，統一船員認證標準及海上人員就業標準，推動船員身分證公約及相關配套措施，發布《商船船員安全工作規範》、《船長醫療指南》等支持船員身心理健康，協助在海上工作的船員享有與陸地工作相似的就業權利，並通過國際海事組織和國際勞工組織的《海事勞工公約》等規範，促進解決船員過勞、改善船員福祉及預防勞動剝削等問題。

四. 航運產業生態系

英國交通運輸部於2019年發布《2050海事戰略》，針對海事貿易服務提出供給與需求、全球貿易機制、全球化競爭、新技術應用及促進貿易五大策略，並發現英國在海事貿易處於全球領先地位，包含海事貨櫃及海事服務，交通運輸部於同年發布《海運貿易發展路徑》，提出英國在七項海事商業服務，包含顧問、會計、教育、財務、保險、法律及船舶管理，皆佔據全世界最大的份額，故應持續強化海事商業服務的發展，維持英國在海事商業服務領導地位。

雖然英國在海事商業服務中處於全球領導地位，但競爭國家也正在不斷發展，可能削弱英國的市場份額，為持續確保英國在海事商業服務的競爭力，政府將與海事商業服務業合作，於2019年委託倫敦海事協會(Maritime London)進行產業競爭力的研究，該研究指出英國海事商業服務(Maritime Professional Business Services, MPBS)的優勢，並向其他部門提供證據基礎和政策建議，研究主題包含近年英國海事商業服務的表現及競爭對手的發展情況，分析英國發展海事商業服務的成功要素，研究未來影響英國海事商業服務競爭地位的發展，並針對競爭對手進行地位的比較分析，以及為了維持及強化英國海事商業服務，制定政府與產業的協作路線圖。

(一) 海事法律

英國《海商法》在全球具有重要影響力，倫敦是世界上最重要的海事法律服務中心之一，許多國際海事合同採用

英國法律作為準據法，英國法院對海事案件的裁決常成為國際參考標準。倫敦擁有眾多專業海事律師事務所，為船東、租船人、保險公司等提供專業法律服務。

(二) 海事保險

倫敦保險市場，特別是勞合社（Lloyd's of London），是全球海事保險的核心，英國海運保險市場佔全球市場35%。英國提供全方位的船舶保險、貨物保險、責任保險等服務，同時也引領海事保險產品的創新與發展。

(三) 海運經紀

倫敦的波羅的海交易所（Baltic Exchange）是國際航運經紀和貿易的重要平台，為全球唯一世界性的交易所，提供船舶買賣、租賃、運費指數等服務，英國的海運經紀公司在全球擁有廣泛的網絡和影響力，吸引全球前八大海運經紀業者於英國設立據點。

(四) 海事金融

英國金融城為航運業提供廣泛的融資解決方案，包括船舶融資、租賃安排、項目融資等。倫敦的銀行和金融機構在國際海事金融中扮演關鍵角色。

(五) 船舶管理

英國擁有經驗豐富的船舶管理公司，提供技術管理、船員管理、安全管理、商業管理等全面服務，確保船舶運營的安全性和效率，並擁有一家全球前十大船舶管理公司。

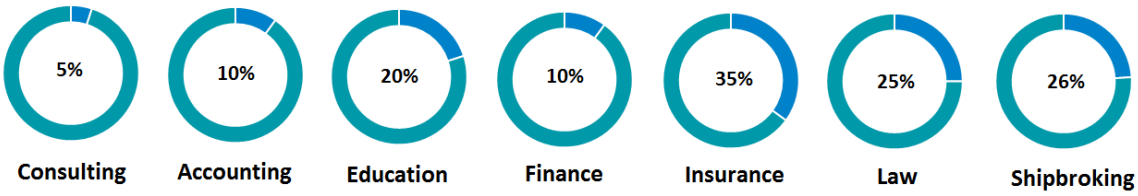

圖 2-23 英國海事商業服務市場占比

資料來源：《海運貿易發展路徑》，本計畫整理

2.5.3. 政策工具

英國作為歷史發展悠久的海事大國，海事為國家重要發展戰略，為長期維持英國海事的領導地位，檢視英國政府針對航運產業的政策推動工具，主要提供直接補助措施，並針對海事創新技術、綠色航道及船員技能培訓為主要推動面向，說明如下。

一. 海事培訓支援基金(SMarT)

英國交通運輸部及財政部自1998年實施「海事培訓支援基金(Support for maritime training, SMarT)」，支援由海事和海岸警衛署(Maritime and Coastguard Agency, MCA)及商船訓練委員會所開設的培訓課程，預算由 MCA 管理持有，並直接補助予培訓單位以確保合規性，促進英國海事專業的供給。根據英國政府公開資料，政府於2012年每年編列1,200萬英鎊的固定預算支援 SMarT 計畫，大部分用於補助船員的初始培訓，2013年提高 SMarT 計畫預算至每年1,500萬英鎊，並擴大補助課程的類別及範疇。此外，由於2022年 P&O Ferries 大規模解雇近800位船員，為持續推動船員培訓，2022年交通運輸部及財政部宣布擴大 SMarT 預算金額至4,300萬英鎊，並將原定補助受訓費用比例從30%提高至50%，以促進英國船員的受訓權益；另一方面，為保障船員勞動權利，英國政府修訂《船員薪資法》，訂定於英國港口及在英國領海內作業船員的最低工資費率，改善船員的工作條件，並針對支援船員心理檢康的單位提供240萬英鎊的補助，與英國各地組織合作展開3個試點專案，提供船員心理健康的日常支援。

二. 清潔海事示範競賽(CDMC)

英國交通運輸部於2021年啟動清潔海事示範競賽(Clean Maritime Demonstration Competition, CDMC)，並針對55個專案計畫提供高達232萬英鎊的補助金額，主要應用於清潔航運解決方案的可行性研究及技術試驗，總投資金額為3,350萬英鎊；後於2022年啟動第二輪清潔海事示範競賽，金額提高至1,200萬英鎊，總投資額達2,080萬英鎊；第三輪海事競賽於2022年9月啟動，將為19個專案計畫提供6,000萬英鎊的

資金補助，總投資額高達8,990萬英鎊；目前正在推動第四輪清潔海事示範競賽，預計將提供高達3,400萬英鎊的資金。借鑑清潔海事示範競賽的成功，英國交通運輸部於2022年成立航運減碳辦公室(UK Shore)，協助淨零排放船舶技術的研究和開發，並提供共計2.06億英鎊的支援，鼓勵企業投入船舶減碳技術，如英國航運減碳辦公室與創新英國(Innovate UK)提供超過8,000萬英鎊的補助，支援接近商業化的清潔海事技術的建置，具體技術包含電動船舶及充電基礎設施、岸電和船舶岸電供電系統、替代燃料及加注設施。

三. 國際綠色航道基金(IGCF)

英國航運減碳辦公室於2023年宣布成立國際綠色航道基金(International Green Corridor Fund, IGCF)，IGCF 基金以英國COP26的承諾為基礎，旨在加速英國與國際間綠色航道的發展，該基金將提供150萬英鎊預算，補助英國與國際合作夥伴之間的綠色航道路線的可行性研究，國際合作夥伴亦將提供配套補助或提供資訊促進研究進行，包含荷蘭、挪威和丹麥等國，這些航道將做為測試場地，鼓勵船舶技術、岸邊基礎設施和法規發展，以促進產業執行減碳措施，創造新的就業機會和發展機會，推動產業發展。

四. 海運和航空保險戰爭風險基金

英國交通運輸部根據1952年《海運和航空保險（戰爭風險）法》設立海運航空保險戰爭風險基金帳戶，並將《戰爭風險保險法》的基金餘額轉移至該帳戶，依據《海運和航空保險（戰爭風險）法》，交通運輸部部長得為船舶、飛機和貨物投保，以應對戰爭風險及某些情況下的其他風險；依據《商船法》、《海上保險法》、《救援公約》等規定，為基金提供法律框架及收入來源，除非特殊情況否則不向船東收取保險，而近年來亦無收到任何保費或支付理賠，若從基金中申請丟失船隻及貨物的保險理賠，將依據代位求償保險規則，船隻及貨物所有權歸屬於英國政府，以合理管控船舶風險。

五. 造船調整基金(Shipbuilding Intervention Fund)

英國政府成立造船調整基金提供國內造船業者補助，旨在於一定時間內協助造船業者提高國際競爭力，按照歐盟的造船指導方針支援活動，並支付造船費用之2.25%~9%；針對國內造船廠提供低利率融資，如國內造船信用擔保計畫(Home Shipbuilding Credit Guarantee Scheme)，對於船舶、海底探索與開發設備之建造者，提供融資償還保障，一般船舶為80%、海底探索與開發設備為85%。

六. 噸位稅(Tonnage Tax)

英國政府於2000年實施噸位稅制度，透過保留與營運船舶之艘數及大小為基礎計算稅賦，並根據營運船舶噸數來計算企業利潤，相較於傳統營業稅可能更為優惠。

類型	內容
①直接補助	• 造船調整基金補助 • 沿岸運輸補助政策 • 船員就業支援 • 海事培訓支援(SMarT) • 綠色海事技術創新(CMDC3)
②稅收支出	• 噸位稅 • 關稅優惠
③政府減少收入	• 醫療保險支援 • 船員薪資補助
④風險轉移政府	• 提供低利貸款
⑤轉移誘導	-

圖 2-24 英國促進航運產業發展之政策工具

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 9 月）

2.6. 荷蘭航運產業發展政策

2.6.1. 政策概要

荷蘭座落於歐洲西北海岸，西鄰北海與英國隔海相望，北面與丹麥相接，內陸側則與德國、比利時等國比鄰，使得荷蘭具有通往歐洲內陸與北歐海上之交通要件及區位優勢，自 16 世紀開始就成為歐洲重要的商業及物流中心之一。而藉由地理的優勢，荷蘭成為歐洲眾多國家中重要的海運國家，並擁有阿姆斯特丹港、鹿特丹港等重要港口，為該國帶來重大經濟效益。為了因應全球結構性經濟、人口、生態及安全等諸多情勢的變化，及保障荷蘭在海運產業中的領導地位，該國亦提出相關航運產業政策，相關推動政策說明如下。

一. 政策位階

經盤點荷蘭政府的航運產業關聯政策，主要係由基建及水管理部依據國際海事組織及歐盟等相關國際海事規範，規劃中央層級的發展策略《荷蘭海事戰略2015-2025》，地方層級則依據前述策略，由各港相關單位擬定相關執行策略，如《海港工作計劃》、《鹿特丹港主要港口開發》等。本計畫以基建及水管理部的《荷蘭海事戰略2015-2025》作為政策參考說明，荷蘭航運產業政策架構整理如下圖。

政策位階		政策	安全基礎設施	能源環境政策	船員人力資源	海運創新應用	航運商業服務
國家層級	-*	-	-	-	-	-	-
中央層級	基建及水管理部 (Minister of Infrastructure and Water Management)	荷蘭海事戰略2015-2025	O	O	O	O	O
地方層級	鹿特丹港 (Rotterdam Port Authority)	港口工作計劃、鹿特丹港主要港口開發計畫	O	O	-	O	O

*註：荷蘭參考IMO及歐盟等國際規範規劃相關海事政策

圖 2-25 荷蘭航運產業關聯政策

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 11 月）

二. 國家政策

考量全球範圍內，有各種趨勢和產業發展可以影響海運產業之發展，如經濟面向的全球生產模式變化、生產及消費永續性逐漸提高，技術面上如航運能源消費的變化、創新技術應用，及環境面向上的氣候變遷和安全威脅等。同時考量組織經濟體的地緣戰略重心已明顯轉向新興市場，將影響既有市場如美國、日本和歐盟地區，未來將需要付出更多努力以維持荷蘭在海運事業群聚之優勢。為此，荷蘭基建及水管理部提出《荷蘭海事戰略2015-2025 (The Dutch Maritime Strategy 2015-2025)》，透過政府與和荷蘭地區的海事事業群聚共同合作，結合公部門及民間企業、教育機構、非政府組織等跨領域合作，以達到未來海運發展之量能，並面對海事領域日益複雜的挑戰。

針對該策略，荷蘭以「透過政府與海事事業群聚共同合作，實現荷蘭在國際上永續且領先的海事地位」作為海事整體政策之目標，並期望藉由政府的與海事事業群聚的合作，促進航運產業的經營環境改善及發展，如「有利的商業環境及公平競爭環境」、「法規層面的充足，包括及時實施、政策執行及相關監管制度」、「創新導向與社會責任的海事採購」、「海事知識共享」、「基礎設施建設及管理維護」、「海事人才資格認證制度的完善與海事教育的連貫」及「充分的經濟外交、海事保衛及國家海洋利益的管理」等。

據此目標及目的，該戰略提出7項發展面向，包含「人力資源」、「創新」、「貿易」、「易達性」、「安全與環境」、「保護及穩定」及「溝通與協調」，並於各項發展要點中提出相關合作之民間企業、組織及相關部會，期望透過以上戰略政策，成為具吸引力之港口、提供並保留特定專業海事知識、促進各方的合作等，以達到強化荷蘭海事競爭力之目標。其戰略內容如下圖所示。

荷蘭海事戰略2015-2025			
目標	透過政府與海事事業群聚共同合作，實現荷蘭在國際上永續且領先的海事地位。		
策略	人力資源	知識和經驗	加強海事課程連續性、確保海事人才專業及供給。
		具吸引力的海事職業	鼓勵從事海事職業、資助海事入門實習及就業機會等。
		提升勞動力流動	簡化海事職業間的過渡、立法或修正法規及規範。
	創新	發揮歐洲聯合融資潛力	確保創新目標在法規的落實、提高創新專案聯合融資可能性等。
		刺激和消除法律障礙	消除相關監管與法律障礙、提供更多的創新驗證空間。
	貿易	確保公平競爭環境	改善政策內容、提出更佳、更智慧及更有效率之監管模式等。
		具吸引力的船舶登記	建立效率船舶登記和認證模式、快速程序及靈活支付制度等。
		海事群聚海外推廣	透過「Maritime by Holland」海外推廣、政府提供相關協助。
	易達性	供應鏈優化和航海服務	整體物流運輸網及海上運輸的整合、提升行政程序的連通性。
	安全與環境	完善的監理架構	建立現代化、完善的國際監管架構，法規層面作業及實施。
		安全文化的建立	提升航運安全意識和永續性，減少事故中的人為因素。
		航運產業永續性	推動零排放船舶發展、制定聯合能源行動計劃。
	保護及穩定	有效率的資訊交換	資訊交換的效率化及最佳化、提供相關海上保護。
	溝通與協調	海事群聚間的一致性溝通	海事群聚間的持續相互溝通、推廣，打造荷蘭海事品牌。
		建立知識綱要	有效保留並傳達相關知識，強化荷蘭海事專業之基礎。

圖 2-26 荷蘭海事戰略 2015-2025

資料來源：荷蘭基建及水管理部〈The Dutch Maritime Strategy〉

(一) 人力資源(Human Capital)

1. 知識和經驗(Knowledge and Experience)

因應未來培訓需求，與業界及教育機構協商，並由政府審查是否可採用模擬器等現代技術，取代學生所需的實習航海時間，以及針對內河航運，考量在船長證書實作測驗中採用模擬器方式進行。

另外，加強海事課程的連續性，如國高中職業教育和海事高等教育等，並藉由連結鄰近城市勞動力潛力與港口人力需求，透過培訓課程等方式增加海事人才數量，補足航運及物流等行業之專業人才缺口。

2. 具吸引力的海事職業(Attractive Maritime Profession)

鼓勵年輕人選擇海事職業，並為現行和未來之海事人員提供相關就業機會，及規劃未來職業發展藍圖。而國家政府亦透過資助海事入門實習，提供誘因吸引勞動力進入海事領域。

3. 提升勞動力流動(Labour Mobility)

為簡化海事職業轉換之間的過渡，政府在國際層面提出海事勞動力流動障礙之相關議題，並藉由立法或修

正國家法規及規範消除障礙，以提高海事人才之流動性。

(二) 創新(Innovation)

1. 發揮歐洲聯合融資潛力(Benefitting the Potential of European Co-financing)

透過民間企業和政府共同努力，確保海事事業之創新目標，在荷蘭與歐盟現有法規中可以得到落實，並提高創新專案聯合融資可能性。

而民間企業組成的荷蘭海事機構(Maritime by Holland)將在創新融資領域進行系統性研究，同時由荷蘭企業局支持海事事業，參與歐洲地平線計畫(Horizon 2020)之跨領域研究。

2. 刺激和消除法律障礙(Stimulating and Removing Legal Barriers for Innovation)

為有效帶動海事事業創新，政府透過刺激並消除相關監管與法律層面之障礙，同時提供更多的創新驗證空間，以提供民間企業實現創新方案。另外，加速審查行政流程，提出企業具體遇到的相關障礙，以利修正現有法規。

(三) 貿易(Trade)

1. 確保公平競爭環境(Ensuring a Level Playing Field)

藉由評估海運政策之財政相關措施，改善如噸位稅、船舶資格等政策內容，並於國際措施制定時，考慮製造業特殊性，減少對荷蘭船隊相對歐洲船隊或全球船隊的不利。同時，與荷蘭產業與勞工聯盟、荷蘭皇家協會和荷蘭農業和園藝聯合會合作，進行「桌面行動計畫」，針對公共利益提出更佳、更智慧及更有效率的監管模式。

透過公部門及民間企業、非政府組織合作，尋找更為務實的解決方案、創造監管機構之間更佳的協調模式，及公私間風險和責任的重組。

2. 具吸引力的船舶登記(Attractive Shipping Register)

建立更有效率的船舶登記和認證模式、更加快速的登記和認證程序，以及更靈活的支付制度。政府負責提供海運相關法規釋疑等資訊，完善現有資訊管道和手段，並在制訂相關法規時，由政府和民間企業機構共同研究，如研討會等，以提供有關現行法規改善之相關建議與資訊。

3. 海事群聚海外推廣(Promotion of the Maritime Cluster Abroad)

海事事業群聚透過「Maritime by Holland」海外推廣，同時政府將透過荷蘭企業局、荷蘭外國投資局、荷蘭商業支持辦公室和荷蘭皇家海軍等單位的合作，提供相關如經濟、外交、貿易及投資等政策推廣的協助。

(四) 易達性(Accessibility)

1. 供應鏈優化和航海服務(Chain Optimization and Nautical Services)

透過民間業者與政府協商，實現整體物流運輸網及海上運輸的整合，以提升貨物運輸效率並集中管理航運貨物。除了擴大物流系統的連通性之外，在基礎設施、空間規劃和運輸計劃等政策中，相關行政程序之間的連通性也將是未來目標之一。政府與民間企業合作，評估現有航海服務儀器功能， 透過相關資訊整合運用，預測船舶航行及港口交通資訊，逐步優化國家航道網絡系統，以提供更佳的航海服務。

(五) 安全與環境(Safety and Environment)

1. 完善的監理架構(Adequate Regulatory Framework)

政府和民間業者共同建立現代化、完善的國際監管架構，以實現航運和港口的安全、環保和永續發展條件。同時，政府因應國際發展，就法規層面進行立法等作業，以利相關政策的規劃和實施。

2. 安全文化的建立(Safety Culture)

藉由提升航運安全意識和永續性，航運產業業者及航道使用者可自主性地減少事故中的人為因素，從而盡可能防止人身和經濟等損失。

3. 航運產業永續性(Sustainability)

政府透過消除法規方面障礙，推動零排放船舶發展，並由港口管理單位與航運關聯產業合作制定聯合能源行動計劃，促進國家永續發展之能源協議的實施。

(六) 保護及穩定(Security and Stability)

1. 有效率的資訊交換(Effective Information-Exchange)

作為國家利益管理，以及國防層面上威懾、預防和打擊海上可能威脅的一部分，荷蘭政府專注於資訊交換的效率化及最佳化，以達到相關政府部門與國際之間有效率的合作。同時，藉由相關資訊，荷蘭政府可提供相關海上保護，防止海盜和其他形式的海上犯罪。

(七) 溝通與協調(Communication)

1. 海事群聚間一致性溝通(Consistent and Cluster-Wide Communication)

海事事業群聚在各式活動持續相互溝通、推廣，並透過「Maritime by Holland」將為整個海事群聚打造荷蘭海事的「品牌」，以推廣荷蘭的海事事業環境。

2. 建立知識綱要(Establishing a Knowledge Agenda)

為達到海事戰略執行的目標，針對航運產業所需之特定知識，制定相關綱要之後，以利未來在海事事業群聚中有效保留並傳達相關知識，強化荷蘭海事專業之基礎。

2.6.2. 發展主題

為進一步探討荷蘭航運產業的發展進程及規劃，下列將就本計畫研究主題「永續能源環境」、「智慧創新應用」、「海事人力資源」及「航運產業生態系」的相關政策措施做說明。

一. 永續能源環境

作為航運強國之一的荷蘭，配合國際永續及減碳的趨勢，針對船舶、港務等航運的不同面向，也逐步在規劃減碳及淨零碳排的策略與藍圖。

(一) 世界港口氣候行動計畫(WPCAP)

為了因應未來航運及港口活動的碳排放減量及改善鄰近地區的空氣品質等環境永續發展，荷蘭港口如鹿特丹港與比利時安特衛普、德國漢堡、美國紐約及洛杉磯、加拿大溫哥華、日本橫濱等其他國家港口，自2018年展開世界港口氣候行動計畫(World Ports Climate Action Program, WPCAP)，藉由執行實驗性及示範性項目、分享相關執行經驗、共同推動新政策及制度，以及政府與監管單位的相互合作，實現《巴黎協定》及提高全球港口永續發展之標準。該計畫針對三大領域的綠色航道、港口岸電及永續燃料進行規劃及執行。

1. 綠色航道

綠色航道係指透過公共或私人行動促進零碳排航運可行性的航線，自第26屆聯合國氣候峰會（COP26），各國或各港陸續簽訂綠色航道倡議，至2024年全球已發布62項綠色航道相關倡議。荷蘭鹿特丹港至2024年已簽署三條綠色航道，其中與新加坡合作，建立綠色與數位航道，透過全面性視角及整體產業鏈之角度，從貨物承攬、船舶運輸、港口物流等業者，及非政府組織與政府單位協力，致力發展低碳或零碳的航運路線，並藉由各個領先港口獲取相關經驗，以促進永續能源的利用。

2. 岸電系統

荷蘭藉由與計畫成員港口合作及技術交換，引進並加速岸電系統的供應及建設，以提供更佳的電力供應服務、減少船舶在港邊的空污排放；同時，擴大具有岸電功能船舶的使用，並與船舶運輸業者合作，促進岸電設施的使用。

3. 永續燃料

荷蘭與計畫成員透過與船舶運輸業者、能源供應業者及監管單位合作，分享相關燃料及能源的最新資訊，並導入低/零溫室氣體排放之永續燃料技術，以探討燃料使用及基礎設施建設之可行性，並於船舶運輸上鼓勵使用低/零碳燃料，以減少運輸碳排放。

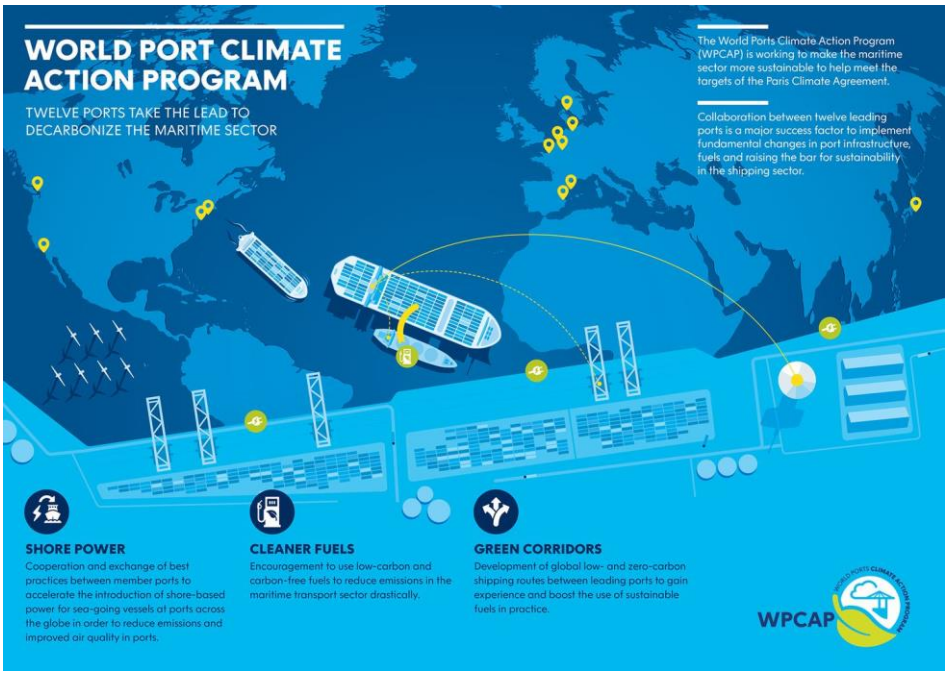

圖 2-27 世界港口氣候行動計畫(WPCAP)

資料來源：鹿特丹港務局網站（查詢日期：2023 年 11 月）

(二) 綠色航道網絡建立

在航運產業中，船舶運輸是達到產業碳中和的重要關鍵之一。為此，荷蘭以鹿特丹港為首，建立與國際間的合作，建立綠色航道的網絡，不單是要求航運公司綠色技術的運用及發展，同時也藉由航線的建立，盤點替代能源的需求並部署沿線上的供應鏈，以促進永續發展。

在2022年，馬士基麥金尼穆勒零碳航運中心(The Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping)與北歐及波羅的海等地港口如格地尼亞、漢堡及鹿特丹等啟動夥伴關係，共同建立歐洲綠色航道的網路。藉由現階段航線進行試驗，確定潛在航線、船舶型態和替代燃料可行性，以及技術、法規和商業的可行性，去落實未來歐洲整體綠色航道網絡的建立。

同樣在2022年，荷蘭亦與新加坡海事及港務管理局簽署合作備忘錄，於鹿特丹港與新加坡港建立現行世界上最長的綠色航道，以實現航運低碳排及未來零碳排之目標。同時，考量兩者作為世界上最大能源加注港口之一，未來將可針對發展中的替代能源，如氫能和氫基燃料（包括氨、甲醇）等，提供未來試驗場域和供應鏈部署之基礎。

(三) 港口能源轉型

為促進港口有效進行減碳及達到碳中和之目標，鹿特丹港提出以四大支柱，分別為「效率與基礎建設」、「新興能源系統」、「新興材料及燃料系統」及「永續物流」等，透過政府部門與民間企業的合作，達到2030年減碳55%、2050年達到碳中和之目標。

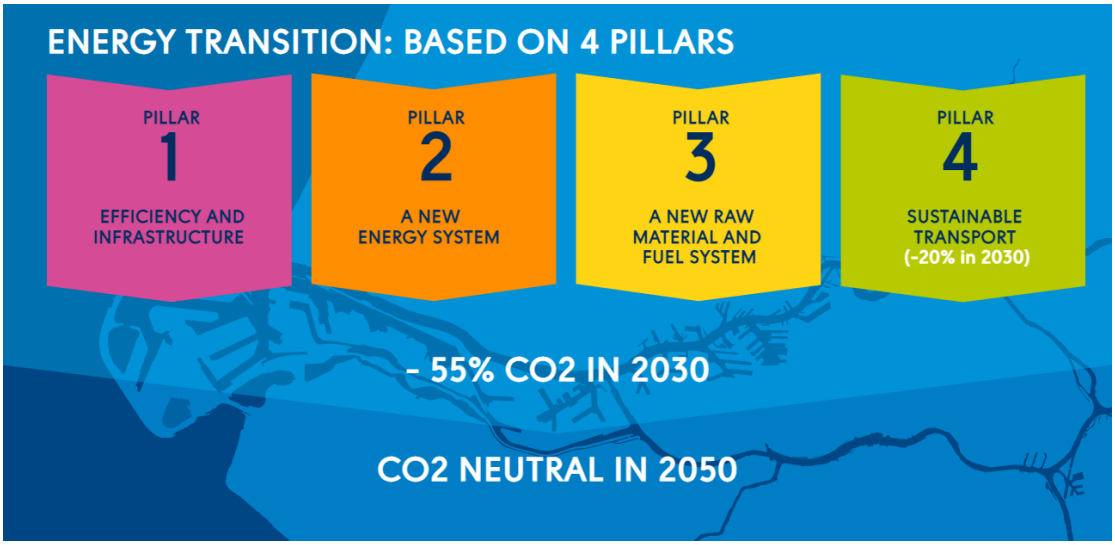

圖 2-28 鹿特丹港能源轉型

資料來源：鹿特丹港務局網站（查詢日期：2023 年 11 月）

1. 效率與基礎建設(Efficiency and Infrastructure)

為了有效運用能源技術及未來減碳需求，港口營運單位與民間企業合作，投資建設未來導向的乾淨港口，並持續驗證相關技術，以可在近期實踐應用。如可將餘熱輸送至鄰近市區作為暖氣使用的地下管線 WarmtelinQ、運輸二氧化碳至北海天然氣井進行碳儲存、氫能管道及綠色氫工廠的投資與建設、離岸風電廠電纜登陸點的基礎建設等。

2. 新興能源系統(A New Energy System)

考量未來產業將轉向永續的綠色能源及氫能，荷蘭也致力建置新興能源系統，並發展替代使用能源，以促進港口達到碳中和之目標。如在鹿特丹港建立氫能系統，包含氫能相關基礎設施、氫能製造園區，並建設至國內與國際之氫能網絡，以提供荷蘭境內、德國和其他歐洲地區等氫氣需求。

3. 新興材料及燃料系統(A New Raw Materials and Fuel System)

而隨著能源的轉型，未來石化燃料如石油、天然氣及燃煤等將不被作為能源或原料使用，因此新興材料與燃料的開發及運用是作為實現乾淨港口的重要關鍵。在2050年，荷蘭目標實現完全碳中和之能源系統與全循環產業，而作為材料與能源的前端，各港將配合建設相關基礎設施及建立良好的腹地網絡，以作為碳中和戰略的重要利基。

4. 永續物流(Sustainable Transport)

為了有效減少航運帶來的碳排放，荷蘭針對兩大面向進行推動。一為永續燃料的推動，從石化燃料轉向替代能源，如岸電系統、電動化的內陸運輸、永續運輸聯盟 Good shipping、綠色數位航道、永續燃料加注等；一為提高運輸效率，以降低燃料消耗而減少排放，如船體清洗、建設先進貨櫃碼頭系統及航運即時化管理(JIT)。

二. 智慧創新應用

荷蘭的海事事業群聚之所以可以處於全球的領先定位，其主要歸功於企業之間的創新實力；民間企業、知識機構及荷蘭政府之間組成「金三角」，藉由三者間的密切合作，尤以民間企業的荷蘭海事創新委員會(Maritime by Holland Innovation Council)與荷蘭海事研究機構諮詢委員會(Maritime Research Institute Netherlands Advisory Council)的合作，關注海事產業發展、產品與服務的創新等，以支持海事的創新量能。

(一) 促進產業之技術與社會創新

為了保持競爭力，航運產業不僅要在產業的技術領域上持續創新，還需就產業社會創新持續努力，打造更加的產業勞動與管理環境。

針對荷蘭海事的技術創新，未來重要領域將針對是環境面向的環保船舶的開發及應用、對海上材料的開採和永續能源的開發與生產、航行安全及智慧航運系統的研發及試驗；而就產業社會創新方面，則涉及組織形式改革、企業內部的動態管理、業界人才與知識的運用和創造、產業內部與外部各方的合作等，以改善社會關係互聯性極高的海運事業群聚。

為了實現上述的創新發展及方案執行，及促進航運產業競爭地位以就業、安全、永續等公共利益，水域管理及物流等相關領域將一同配合，並展開與相關企業、知識機構及政府部門的合作機制。

(二) 數位航道建立

配合綠色航道的建立，為了有效提升運輸效率並達到炭排減少之目的，藉由數位化掌控船舶航行及優化港務機能亦是荷蘭海事發展的重點之一。

如2022年鹿特丹港與新加坡簽署的合作備忘錄，除了綠色航道外，更希望透過共享航運相關資訊與數計、文件電子化和標準標準等數位化貿易管道，以優化航運效率、安

全及物流透明度。數位航道將可有效促進船舶和貨物的流暢性，並優化船舶從港口到港口的航行安全控管。

(三) 港口智慧基礎設施

為了因應未來航運智慧化及物流數位化，荷蘭目前也針對港口基礎設施進行智慧化，透過利用港口基礎設施、航道等改善及建設，以優化港區的服務品質、運輸效率及價值創造。

1. 感測器與即時數據分析

利用感測器即時監控港口設施狀態，並可進行即時通訊，以提供港口掌握動態、在更正確的時間內採取措施，提升基礎設施的使用效率與壽命，同時港口亦可透過數據蒐集與資訊分析規劃港務工作，提高港口運作效率。

2. 人工智能自動化檢查

透過應用感測器和使用人工智能處理資料，有助於使港務工作更為安全、準確，能夠即時偵測異常並進行分析，以利港務公司進行工作安排。

3. 無中斷的港務維護

鹿特丹港務局刻正開發規劃工具柏拉圖(Plato)，結合碼頭檢查、航道疏浚和水文測量等規劃工作，以有效協調相關港務維護計畫，進而減少碼頭停機時間、避免中斷運營，同時達到減少碳足跡之功效。

(四) 航運資訊共享及管理

考量資訊及通信科技在交通運輸中應用日益重要，且近年來的物流速度越來越快、效率越來越高，對於貨物相關的資訊共享等需求亦日益增加。因此，荷蘭就貨物運輸轉型，藉由數位化措施從貨物流轉向資訊流，如中性物流資訊平台(Neutral Logistics Information Platform)將涉及航運或物流公司相關貨物資訊，及政府相關行政程序做結合，如「貿易及交通單一窗口」即可掌握貨物交通資訊及貿易

資訊，有利於貿易便利化，可提升整體運輸產業的效率，同時減少政府干預程度及減輕監管負擔。

同時，為提升航運及運輸的效率，荷蘭政府亦進一步發展邊境協調管理作業，如航道及周邊地區基礎設施的維護、IT 導航和自動系別系統的應用，並配以相關如 AI 自動決策系統等，打造更為安全、快速及有效率的航運環境。

此外，為推動航運產業資訊共享及數位轉型，國際組織數位貨櫃運輸協會（DCSA）承諾於2030年全面實施電子提單（eBL），總部位於荷蘭，組織成員包含 MSC、Maersk、CMA CGM、Hapag-Lloyd、One、Evergreen、YangMing、HMM、ZIM 等九家航商，為荷蘭鹿特丹港推動數位轉型及資訊共享建立基礎。

(五) 創新技術研發補助

政府部門將透過藉由公共組織以補助業界的私人研究，如 TKI 計畫(Top consortium for Knowledge and Innovation programme)、中小企業創新支持計畫，並結合相關財務政策工具，如前瞻科學技術研發計畫稅收抵免(WBSO)、研究開發津貼(Research & Development Allowance, RDA)等，刺激航運產業進行技術創新及轉型。

而為提供產業創新技術開發的競爭環境及資金來源，荷蘭政府藉由支持民間業者參與「地平線2020計畫(Horizon 2020)」，利用歐洲相關基金補助刺激業者進行創新，並以最大限度地發揮歐洲聯合融資效益，以利荷蘭海事產業可以有效發展相關技術創新方案，提升航運產業的競爭力。

三. 海事人力資源

自1980年代以來，荷蘭海事部門雇用了大量外國專業人才，其主要原因來自於荷蘭本身自有的海事人才數量不足，以及海事職業相較其他職業在就業方面的條件不佳，以至於在整體人才競爭力不足。為避免過度依賴海外人才，並有效在荷蘭內部保留相關海事專業知識，在國際與國內人才數量如何取得平衡是該國在人力資源上的發展重點。因此，該

國提出兩大政策面向，一為鼓勵勞動力從事海事相關職業，一為保留海事現有人才。

(一) 鼓勵從事海事職業

有關海事人力資源的培育，為有效召集更多年輕族群投入海事相關職業或接受海事專業技術教育與培訓，荷蘭政府與民間企業、教育機構等合作，推動海事入門實習課程、海事技術契約等相關培訓課程，以補足未來海事技術的勞動力市場。

而為了減輕航運公司等雇主的人才需求壓力，荷蘭政府也積極在國際上發聲，希望透過如航海模擬器等現代航運技術的操作，替代以前需要以長時間方式進行培訓及實習的人才養成機制，讓航運公司可以縮短不同職位的培訓時間，以提高海事人才培養效率。

(二) 保留現有海事人才

再者，為健全航運產業的勞動力市場及完善海事人才的專業傳承，如何保留現有海事事業中的人才亦是荷蘭政府著重的重點之一。藉由業界與政府、教育機構的合作，未來航海教育不僅要符合現有航運產業的需求，更要與製造業等相關產業建立連結，並加強兩者教育課程的連續性，一方面是為因應未來海事事業的創新及發展需求，一方面是可以從富有彈性的高等教育或大學課程，培養跨領域專業人才，提供更為靈活的職業選擇。

而隨著航運產業的日益變化，創新科技、永續發展等課題也將是未來發展的重點之一。為此，考量海事專業人才未來的發展機會及領域間勞動力的流動性，政府導入「海事終身學習」概念，規劃在職相關之額外培訓課程、長期職業培訓，及現代資訊科技應用、永續發展技術等相關再培訓機會，以提供更多元的學習方式，提升既有海事人才之技能。

四. 航運產業生態系

荷蘭作為一個自16世紀以來的海運強國，海事事業群聚在全球的各個領域上都具有領導發展趨勢的作用。而海事事

業的強盛，帶動了如國防、外交、航運等多數服務，並為荷蘭提供許多海外市場的機會。因此，除了鞏固海事產業及其服務基礎外，在未來如特殊類型船舶（化學品運輸、海上工作船、近海船舶及巨型遊艇等）的需求，將需要更多的航運專業知識及海事營運環境的基礎，創造航運產業發展利基，以提供海事群聚有更多發展機會。

(一) 打造良好的海事營運環境

為維持荷蘭在航運產業中的領導地位，荷蘭政府認為首當其要的就是打造良好的營運環境，透過航運公司等國際企業及海運事業的總部進駐，強化荷蘭在航運產業的中心位置及樞紐機能。荷蘭目前已針對既有的海事群聚重鎮—鹿特丹港著手進行相關營運環境的改善，以吸更多國際航運企業至荷蘭設立公司或總部。

此外，除了船舶運輸本身，海事相關的保險、法律、金融服務及商品貿易等關聯商業服務，亦是打造良好營運環境的要點之一，並可加強海事事業群聚內部的互相往來的重要因素。因此，未來荷蘭也將持續加強周遭港口及商業服務品質，以提升海事營運環境的優勢。

(二) 保障公平競爭環境

而為了有效促進海事事業的發展，荷蘭政府亦採取多種管道以保障航運事業的公平競爭。例如，就現有國家對航運產業援助相關準則之延續性、適時依據歐盟的相關海運或貿易政策決策進行因應，以及加強檢討國內與國際間的海運發展，並協調相關規範制度的執行，以利荷蘭的海事環境可與國際接軌。

(三) 船舶登記制度

考量部分國際研究指出，荷蘭的船舶登記制度競爭力不如他國，該國政府也致力於提高登記及認證程序，並提供相關優惠，如噸位稅、折舊及薪資成本稅等相關優惠，以提升海事事業的競爭力。為提供更具吸引力之船舶登記制度，荷蘭政府刻正積極組織更有效率之登記方式及認證程序，同時提供更靈活的支付制度。而針對荷蘭的航運

公司，亦將提供相關優惠稅制，如噸位稅、折舊及船員薪資成本稅等相關減免優惠，以吸引國際航運公司進駐荷蘭，擴大該國海事事業群聚量能。

(四) 打造荷蘭海事品牌「Maritime by Holland」

考量貨物出口是荷蘭航運產業發展的關鍵，該國政府的產業政策藉由海事事業群聚與國際貿易推廣代表團的合作，為該國產業提供國際貿易及行銷提供相關知識，刺激該國出口的成長；同時，透過在其他較小的國家設立外交大使團及商業支援辦事處等相關外交網絡，支援國際航運的需求，以宣傳該國的海事群聚，加強國際知名度。

2.6.3. 政策工具

英國作為歷史發展悠久的海事大國，海事為國家重要發展戰略，為長期維持英國海事的領導地位，檢視英國政府針對航運產業的政策推動工具，主要提供直接補助措施，並針對海事創新技術、綠色航道及船員技能培訓為主要推動面向，說明如下。

一. 環保船舶獎勵措施

因應世界港口氣候行動計畫，除就港口本身基礎設施進行永續轉型，為有效擴大執行層面至港口船舶及海運業者，亦逐步推動相關獎勵措施，如針對將較現行法律規範，具有更佳設施的環保船舶，給予港口使用費的折扣，及監控自身船舶噪音之業者可取得相關船舶獎勵等，以促進航運產業執行永續措施之比例，達到計畫之效益。

二. 創新應用鼓勵措施

為有效促進航運產業進行新興科技研究及創新應用，荷蘭政府亦提供相關補貼或計畫，以刺激該國航運業者進行技術研發及應用。

針對相關鼓勵計畫，如企業和研究組織可藉由加入 TKI 計畫，參與相關技術研發計畫，並取得相關專業知識和投資機會；反之，企業家及研究組織亦可以提供相關技術知識和資金，進而獲得額外的科技研究，以達到技術知識共享之目標。而中小企業創新支持計畫，政府透過稅收優惠、創新企業貸款和補助金，鼓勵創新中小企業進行技術研發及創新應用。

而針對上述計畫，荷蘭政府亦提供財務優惠，稅制優惠如前瞻科學技術研發計畫稅收抵免(WBSO)、創新利潤適用較低之公司稅等，政府補助如中小企業創新基金、研究開發津貼(RDA)等，以及融資協助如貸款擔保計劃等，以提供更完善的創新投資環境，促進產業進行轉型。

三. 海事人才培訓課程

而針對海事人才方面，荷蘭政府與民間企業、教育機構等合作，推動海事入門實習課程、海事技術契約等相關培訓課程，以補足未來海事技術的勞動力市場。同時，針對現有海事就

職人員，規劃在職相關之額外培訓課程、長期職業培訓，及現代資訊科技應用、永續發展技術等相關再培訓機會，以提供更多元的學習方式，提升既有海事人才之技能。

類型	內容
①直接補助	• 研究開發津貼 • 監控船舶噪音獎勵 • 中小企業創新基金
②稅收支出	• 噸位稅 • 折舊及薪資成本等稅制優惠 • 前瞻科學技術研發計畫稅收抵免(WBSO) • 創新利潤公司稅減免
③政府減少收入	• 環保船舶獎勵-港口費用優惠
④風險轉移政府	• TKI計畫 • 中小企業創新支持計畫 • 貸款擔保計劃 • 海事人才培訓課程
⑤轉移誘導	• 船舶登記制度

圖 2-29 荷蘭促進航運產業發展之政策工具

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 11 月）

2.7. 國際航運產業發展政策綜合評析

依據日本港灣局及海事局所提出之相關航運政策，其發展之目標為成為國際重要航運物流據點，著重之發展面向為航運產業與物流產業體系的強化。其中，藉由打造國際貨櫃戰略港灣，如貨櫃集散自動化、港灣管理系統智慧化、海上交通資訊應用等數位科技應用，增加港灣各面向之執行效率，加強海運事業基盤；再者，藉由發展國內物流體系智慧化轉型，同時帶動周遭地區經濟發展，以達到「集貨」與「創貨」目標，強化日本在航運產業上的競爭力。

而韓國之航運產業，則設立目標作為「堅實和健全的領先海洋國家」，整體政策著重於支援航運產業之硬體相關基礎設施與軟體相關支援服務與船員資源補給等。針對硬體基礎設施，韓國致力於將既有商港轉型為智慧港口，同時開發港口鄰近地區，進而達到支援港口服務發展；同時，針對未來綠色船舶及自主船舶，為保持其領導地位，亦透過相關鼓勵措施及產官學合作等方式促進技術發展，並藉由提供試驗場地等方式促進技術商業化及實際應用。而在軟體面，韓國海洋漁業部提供許多相關補助措施，如船舶投資制度、建造及購置基金、特別援助計畫等，並就海事人力資源上，強化該國海事教育體系及船員人力供給，以強化韓國在航運產業支援基礎。

相較於其他亞太國家多為增強國內航運物流產業競爭力，新加坡則是以成為「全球重要海事中心」為主要目標。為加強自身在海事事業體系中重要地位，該國提出海運產業轉型藍圖、減碳藍圖，皆是規劃強化該國在航運產業發展過程中之指標性，如建造全球首個全自動化港，以成為全球標竿性規範，或者成立全球海事減碳中心，成為航運綠色技術應用之領頭羊等。再者，有鑑於該國為亞洲重要航運據點，已有許多航運公司以新加坡做為主要服務據點，而為增加產業與支援服務之價值與競爭力，該國亦針對相關服務，如物流服務、航運金融、船舶經紀、貿易服務及數位及綠色科技應用等不同面向，提供更好的航運服務，吸引更多海事事業以新加坡作為服務基地，提升自身在海事國家中之地位。

關於中國航運產業推動政策，以成為交通建設強國為目標，以全球前十大港口、強大的內需市場及中國遠洋運輸集團為發展利基，推動國內航運產業生態系發展，並接軌國際海事組織規範，目的是為了強化中國在國際組織的話語權及影響力，積極參與全球海事治理，並向國外輸出中國專家，達到交通強國的發展目標。

檢視英國的海事發展政策，英國航運發展歷史悠久，具備國際優勢的領導地位，故航運政策以「長期且持續地維持英國航運領先地位」為目標，推動至 2050 年的航運發展路徑，在淨零排放、智慧化等議題皆致力於維持競爭優勢，投入政策資源挹注自駕船技術、替代能源及綠色航道等試驗，並作為海事大國保障船員勞動權利，著重於船員的技能培訓及福利措施，此外，由於長期處於海事樞紐中心，英國航運高端商業服務佔據全球最高市場份額，航運產業生態系發展完善，未來將持續推動航運產業生態系，以應對其他國家競爭。

而針對荷蘭的海事發展戰略，該國具有通往歐洲內陸與北歐海上之交通要件及區位優勢，自 16 世紀開始就成為歐洲各國重要的商業及物流中心之一，以「透過政府與海事事業群聚共同合作，實現荷蘭在國際上永續且領先的海事地位」作為海事整體政策之目標。該國政府期望與海事事業群聚合作，改善航運產業經營環境及荷蘭航運發展之課題，如海事人才的培養及供給、環境永續之因應、航運相關政策及立法修正等，打造荷蘭國家海事群聚之品牌，擴大荷蘭在全球航運產業上的影響力及知名度。

綜上，分析各國航運產業發展面向，日本著重於發展為國際重要航運物流據點及物流體系的強化；韓國的航運整體政策則強調資源航運產業的硬體基礎設施、軟體基礎服務及船員資源補給，並持續強化造船產業的發展；新加坡則是展現成為「全球重要海事中心」的企圖心，強調各項航運政策的指標性；中國則以「交通建設強國」為目標，期望強化國際海事治理權力及聲量，以港口為利基積極發展減碳及智慧化措施等；英國為維持全球航運領導地位，透過長期的政策規劃及補助，擬定航運產業的發展路徑，以保持競爭優勢；荷蘭則是為了維持在航運產業及物流上的中心

地位，並打響荷蘭海事群聚品牌知名度，規劃促進海運經營環境及量能等相關政策。關於各國推動政策如下圖所示。

國家/主題	安全基礎設施	能源環境政策	海運創新應用	船員人力資源	航運商業服務	其他
日本 PORT 2030 及相關海事政策	●	●	●	●	▲*	
韓國 國家整體航港 政策規劃	●	●	●	●		● 綠色船舶計畫 ● e-Navigation
新加坡 2025海運產業 轉型藍圖		●	●	●	▲*	● 大士港興建計畫
中國 海事系統十四五 發展規劃	●	●	●	●	●	● 產業發展
英國 2050海洋戰略	●	●	●	●	●	● 英國競爭力
荷蘭 海事戰略 2015-2025	●	●	●	●	●	● 貿易及經營環境 ● 海上保護及穩定

*註：新加坡航運商業服務發展完備，未規範於國家海事政策中。

圖 2-30 各國航運產業發展政策

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 11 月）

有關各國航運產業政策工具，針對日本航運政策工具，日本為建立國際重要航運物流據點，主要提供稅制優惠，包含稅金扣除、稅金減少及關稅優惠等措施，並輔以提供船員培育、低利融資、國際船舶優惠等措施；韓國以推動船舶製造產業為航運發展重心，其中政策工具以造船補助為主要類型，包含船舶建造基金、低利融資貸款、租賃買斷計畫及船舶投資制度；新加坡則以「全球重要海事中心」為國家航運發展目標，著重於吸引全球各地航運公司等至新加坡進行投資或設立駐點，以增強整體海事事業群聚強度，爰多以特許企業免稅優惠等方式吸引國際海運航商。

針對中國政府的航運產業政策工具，可分為推動國家造船產業發展及強化國際海運話語權，提供國內航運關聯企業更優惠的政策及監管措施；英國海事作為國家重點發展戰略，為維持英國海事國際領導優勢，針對航運產業新興發展趨勢提供直接補助措施，包含海事技術創新、綠色航道、船員技能培訓等；荷蘭同樣為了維持其海事群聚在全球的領導地位，以及推廣該國海事發展及經營環境優勢，就永續環保提供相關補貼措施，以擴大航運產業應用之情形，同時藉由相關計畫提供不同的優惠措施如稅制優

惠、創新補貼及融資協助等，以利該國航運產業逐步因應趨勢進行轉型。各國航運政策工具如下表所示。

綜上所述，為達到航運產業的發展目標，各國利用各式的政策推動工具扶持航運產業發展，故政策工具的採用與國家發展目標息息相關，下一章節將針對我國航運產業發展現況，分析航運產業發展的課題及利基，並以此研擬我國航運產業之發展目標，確定未來航運產業的推動面向，俾利後續政策工具及配套措施的擬定。

表 2-7 各國航運產業政策工具

	直接補助	稅收支出	政府減少收入	風險轉移政府	轉移誘導
英國	造船調整基金 沿岸運輸補助 船員就業支援 海事培訓支援 海事技術創新	噸位稅 關稅優惠	醫療保險支援 船員薪資補助	提供低利貸款	—
荷蘭	研究開發津貼 監控船舶噪音獎勵 中小企業創新基金	噸位稅 折舊及薪資成本等稅制優惠 前瞻科學技術研發計畫稅收抵免(WBSO) 創新利潤公司稅減免	環保船舶獎勵 港口費用優惠	TKI 計畫 中小企業創新支持計畫 貸款擔保計劃 海事人才培訓課程	—
日本	船舶・船員確保計畫 革新造船技術研究開發補助事業	稅金扣除 稅金減少 關稅免除	—	事業基盤強化、特定船舶導入低利融資 國際航運基幹船員養成事業 船員養成教育執行檢討	—
新加坡	—	特許國際航運或物流企業免稅優惠	—	船舶登記制度 海事教育及船員培育 海事群聚基金	長期碼頭服務協定 港務費率彈性

韓國	船舶基金 船員雇用補貼 中小船公司特別援助計劃	噸位稅 租稅減免	港口設施使用費減收－船舶管理認證企業	船舶租賃業務 國有銀行造船融資 船員培育訓練及就業支援 智慧航運物流初創企業培育 危機應對基金	船舶投資公司制度
中國	船舶汰舊換新補貼	稅收優惠	—	國有銀行融資 國有銀行租賃 政府投資	國有企業併購 強制技術轉讓 外國公司壁壘

資料來源：本計畫整理（查詢日期：2023 年 11 月）

第3章　臺灣航運產業未來發展課題與目標

3.1. 我國航運產業發展現況分析

為了解近年我國航運產業發展之近況及整體環境趨勢，以下將就航運產業之貨運、船舶、人力資源、產業產值等面向，針對我國國際商港歷年貨櫃量變化、我國國籍船舶數及總噸位變化、四大航運產業歷年家數變化、我國船員人數變化及航運產業歷年產值及經濟效益進行說明。

一. 我國國際商港歷年貨櫃量統計

依交通部統計，貨櫃裝卸量自2001年1,043萬 TEU，成長至2022年1,469萬 TEU，年複合成長率1.65%，惟近年來貨櫃裝卸量處於停滯情形，並無太多成長；同時，依貨櫃貨物、散裝貨物及雜貨等貨量統計，貨物吞吐量年複合成長率僅為0.22%，其中貨櫃貨物量為1.73%、散裝貨物量-0.28%、雜貨物量為0.47%。雖然貨物吞吐量有略微增長，但以整體趨勢而言係處停滯不前之情形，並相較2004年至2008年時期，整體貨量有逐漸下降之情形。而本國第一大港高雄港於2000年之前曾為全球第3大貨櫃港，後經周邊國家港口發展競爭及疫情影響，至2022年時已降至第18大貨櫃港口，顯示本國貨運發展相較其他國家已遇到瓶頸。

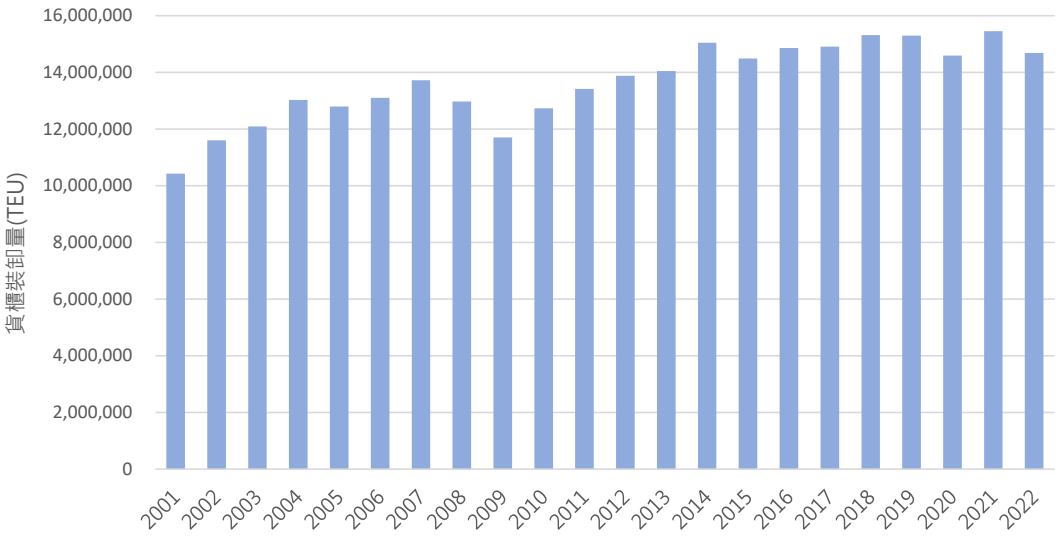

圖 3-1 我國國際商港歷年貨櫃裝卸量統計

資料來源：交通部統計查詢網，本計畫整理

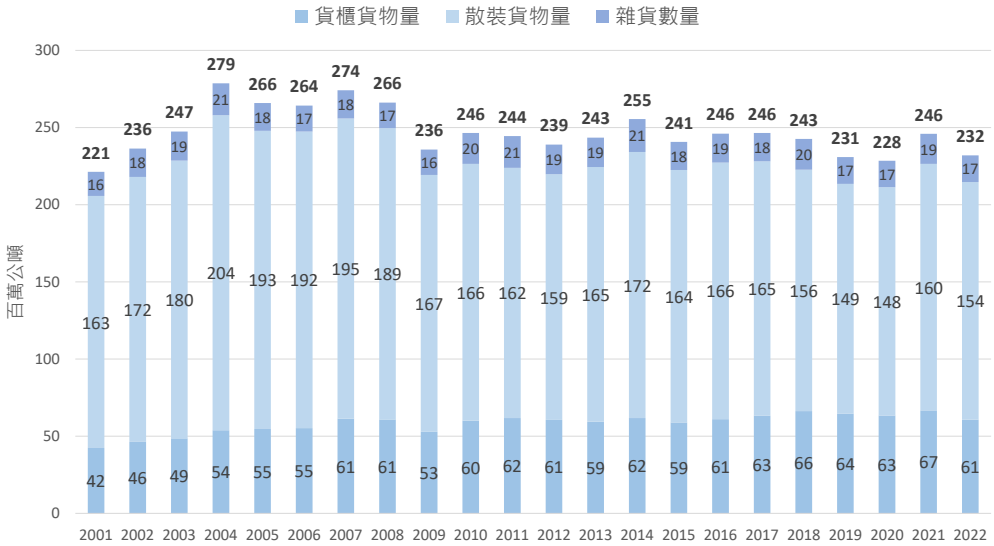

圖 3-2 我國國際商港歷年總體吞吐量統計

資料來源：交通部統計查詢網，本計畫整理

此外，針對貨源部分，近五年來進出口貿易總貨量已開始微幅下降，但總貿易價值則明顯攀升，顯見我國產業發展持續走向高科技及半導體產業，且該貨品以空運運輸為主。長期而言我國人口下降，進口需求以能源與一般大宗物資為多，總需求量預期難以再有大幅成長。近年進出口貨櫃量雖持續有微幅成長，但轉口貨櫃有明顯下降的趨勢；推估未來10年，因我國產業轉型及人口下降現象，進出口剛性需求將難有明顯成長的機會，且轉口貨櫃量下將亦將影響作為樞紐港之條件。

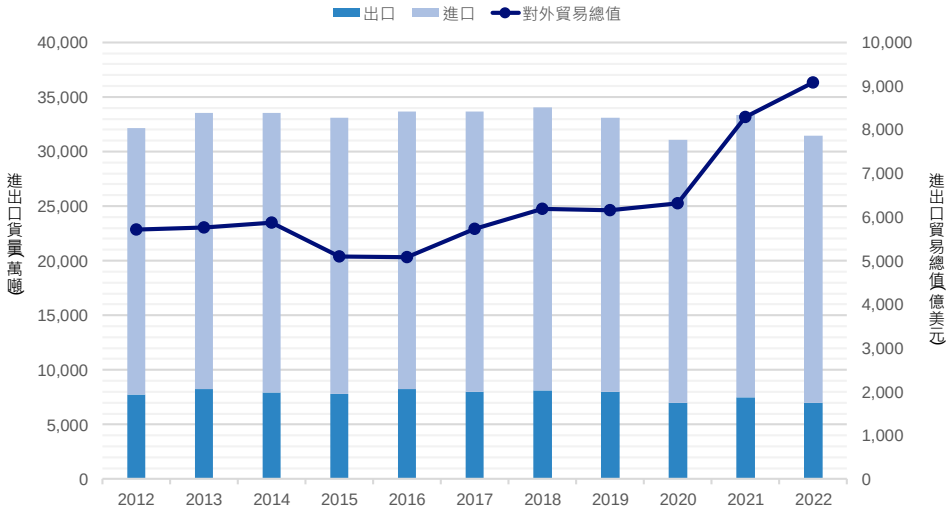

圖 3-3 我國歷年進出口貿易貨量與價值

資料來源：經濟部國際貿易局，本計畫整理

二. 我國國籍船舶數及總噸位統計

針對本國國籍船舶數量，以下將就聯合國貿易和發展會議(UNCTAD)所統計之本國國籍船舶數量及總噸位，及本國航商持有船舶數及本國籍船舶數進行說明。

(一) 本國籍船舶歷年數量及總噸位

依據統計數據表示，懸掛本國籍國旗船舶於2011年共計327艘，2023年共計465艘，整體船舶數增加約42%，船舶總噸數成長約74%。然依照統計數據顯示，自2021年起，本國籍之船舶數量雖持續增加，但船舶總噸數卻有下降之情形；其可能反應近年因離岸風力發電設置需求，致使近海小型工作船等需求增加，而大型商船逐漸減少之情形。

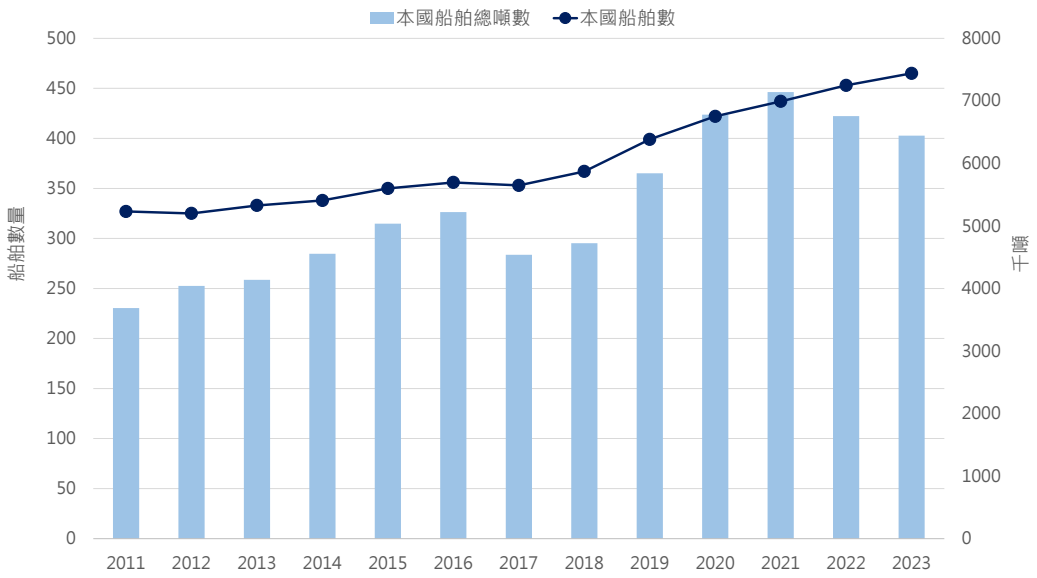

圖 3-4 我國船舶數量及總噸數統計

資料來源：聯合國貿易和發展會議(UNCTAD)，本計畫整理

(二) 本國航商持有船舶歷年數量

依據統計數據表示，本國航商所持有之船舶數量逐年增加，自2014年之864艘增長至2023年之1,054艘，其中本國籍船舶數量亦從117艘增長至151艘；惟本國航商懸掛本國國旗占比約11至14%，顯示出航商多以懸掛他國國旗為主要選擇。

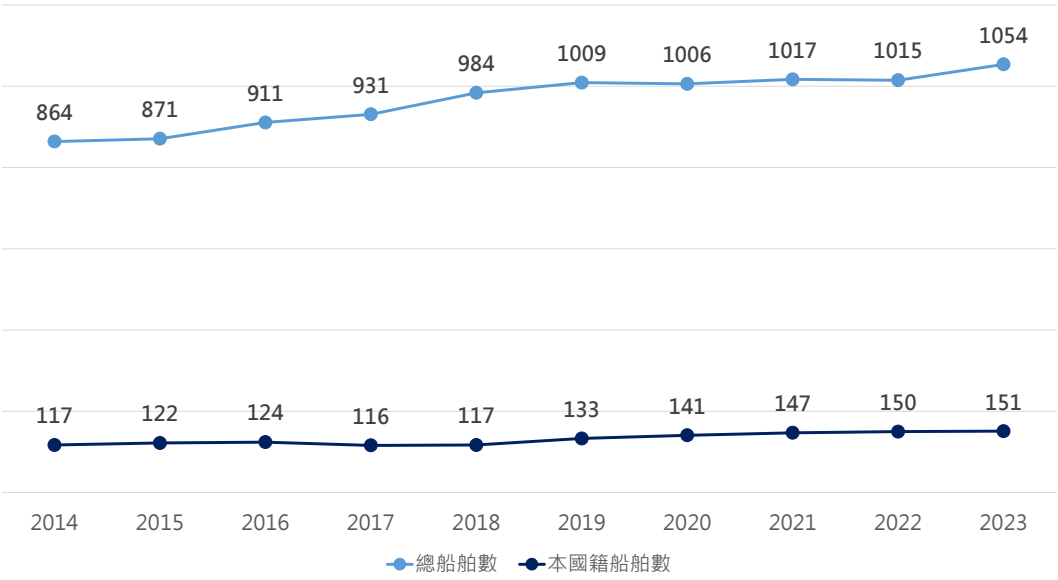

圖 3-5 我國航商歷年持有船舶及數本國籍船舶數

資料來源：聯合國貿易和發展會議(UNCTAD)，本計畫整理

三. 我國四大航運產業歷年家數統計

依本國航業法規定，航業係指以船舶運送、船務代理、海運承攬運送、貨櫃集散站經營等為營業之事業。其中，船舶運送業係指以各式船舶從事客、貨運送等之事業；船務代理業係指稱受船舶運送業或他人委託，代為處理船舶客、貨運送及相關業務之事業；海運承攬運送業則指承攬貨主，以船舶運送進行貨物運輸之事業；貨櫃集散站經營業則泛指提供貨櫃、櫃裝貨物集散場地及設備，並進行集散之事業。

依交通部航港局之航港統計年報，前述四大航運產業之數量自2007年之1,232家增長至2022年之1,644家。其中以海運承攬運送業增加最多，增加302家；次者為船務代理業，增加61家；船舶運送業及貨櫃集散站經營業則分別增加31家及19家。

以臺灣現行航運產業結構情形，航運產業中以海運承攬運送業為主，占整體產業61%。其產業結構反應了臺灣整體貿易係依賴貨物之進出口，如製造業之原物料出口，或他國產品進口等，因此藉由承攬本國或其他國家客戶需求，提供相關海運運輸服務為主，如陸上之貨物進出口安排、報關等，及安排船舶運送等，以達本國貨物進出口之大量需求。

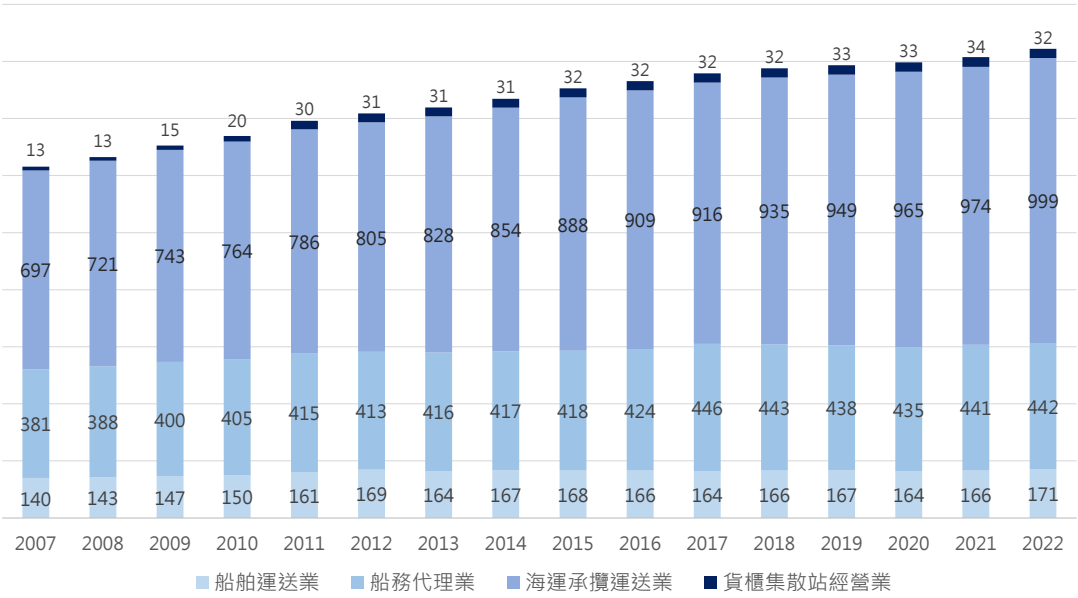

圖 3-6 我國四大航運產業歷年家數

資料來源：航港局 111 年航港統計年報，本計畫整理

四. 我國船員人數統計

為了解本國船員供需情形及目前甲級及乙級船員人數變化情形，以下將就於2022年本國國籍船員供給與需求情形，以及近年來各級船員人力變化情形進行說明。

(一) 歷年我國船員在船人數統計

2022年我國國籍船員在船人數共6,431位船員，近十年船員供給維持在6,500位左右的人數，未有明顯增加或下降的趨勢，然而，因應我國船舶登記數量增加，未來國籍船舶對於國籍船員之需求將持續提高，如何增加國籍船員供給，並平衡航商對於船員之需求、海事院校培育船員之供給，為提升我國海事人才培育之關鍵課題。

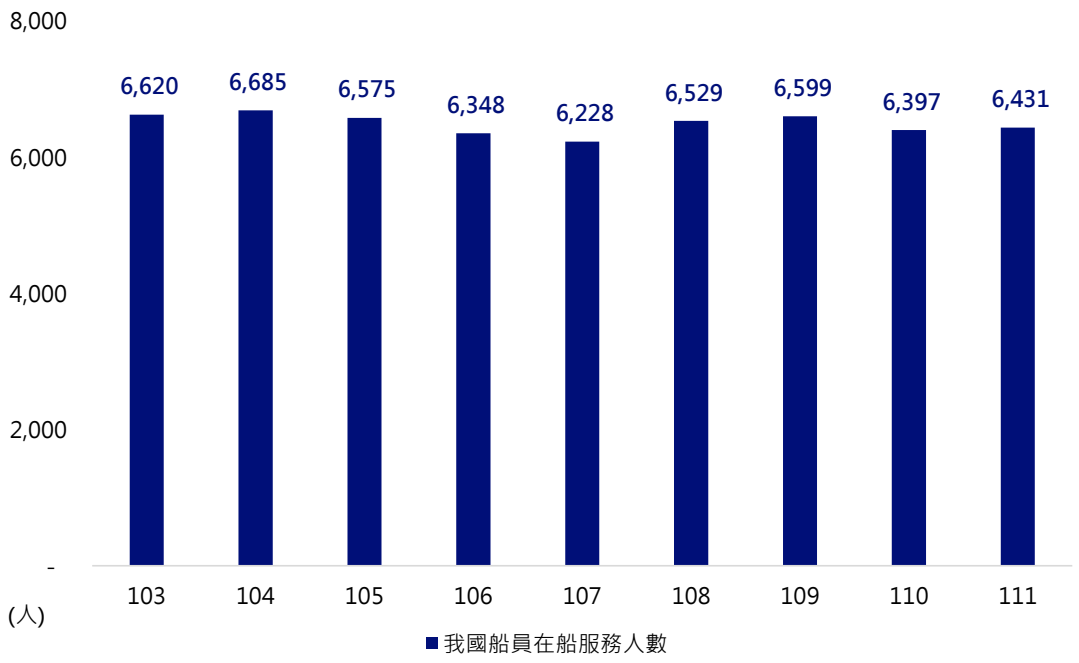

圖 3-7 我國歷年船員在船服務人數統計

資料來源：公開資料，本團隊整理

(二) 歷年甲、乙級船員人數統計

我國甲級船員屬於《航海人員訓練、發證及航行當值標準國際公約》規範(Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, STCW)之管理級和操作級船員，包含船長、大副、船副、輪機長、大管輪及管輪等，乙級船員屬助理級船員，包含舵工、甲板助理員、機匠、輪機助理員等，一般船員須累積8至10年的資歷才具備升任管理級或船長的資格，船員的升遷重視長期且持續累積的經驗，船員人力資源為航運產業發展之重要資產，尤其是需要長時間培養的管理級船員。

檢視我國近十年甲級船員與乙級船員人數，如下圖，早期甲級船員人數高於乙級船員，比例約為6:4，近年甲、乙級船員人數差距逐漸減少，至2021年乙級船員人數首度超過甲級船員，持續至今年4月，甲級船員3,666人、乙級船員3,641人，約為5:5的比例。

從各級船員歷年人數變化，甲級船員自2017年後成長幅度趨緩，甚至有下降趨勢，其主要是因受2020年新冠肺炎

疫情爆發影響，致使甲級船員上船意願降低，因而導致2020年至2022年間甲級船員減少；而2023年整體疫情趨緩，國際情勢逐漸恢復，因此甲級船員上船意願增加，人數逐步回升。相較甲級船員，乙級船員2016年大幅增加後，2017年至2023年間人數持續增長。至今累積人數與甲級船員不相上下，顯示我國近年甲級船員比例及人數皆逐漸趨緩持平，而乙級船員則有提高之趨勢。

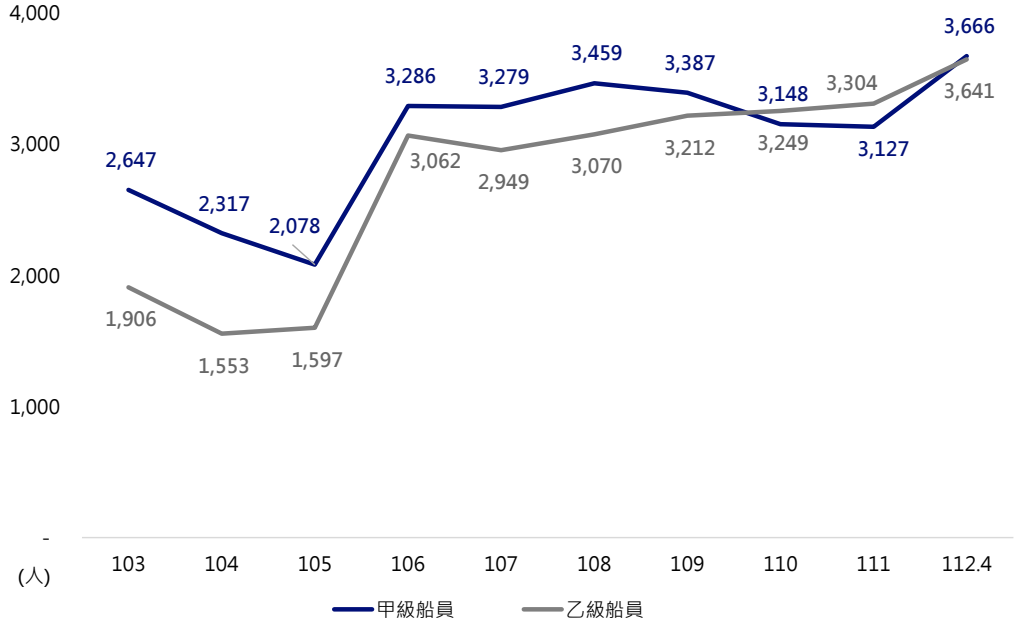

圖 3-8 我國歷年甲級船員與乙級船員人數統計

資料來源：交通部航港局航港統計年報（103-112.4），本團隊整理

3.2. 我國航運產業訪談執行規劃

一. 訪談名單

為了解臺灣整體航運產業發展情形，以及現今所面臨之相關課題與期許政府可提供之相關政策援助，爰針對臺灣主要船舶運送業者，以及四大航運產業之公會或協會進行訪談。截至112年12月，已完成4家航運公司、4家航運產業公協會及臺灣港務公司之訪談。訪談名單及辦理情形如下表所示。

表 3-1 訪談名單及規劃

單位		訪談對象	訪談時間	訪談進度
航運業者	萬海航運股份有限公司	謝福隆總經理	112/9/13(三)14:30	已完成
	裕民航運股份有限公司	王書吉總經理	112/9/18(一)14:30	已完成
	長榮海運股份有限公司	戴錦銓董事	112/10/20(五)10:00	已完成
	德勝航運股份有限公司	黃仁傑資深副總經理	112/11/16(四)15:00	已完成
航運產業公協會	中華民國輪船商業同業公會全國聯合會	林沛樵秘書長	112/10/3(二) 10:30	已完成
	中華民國船務代理商業同業公會全國聯合會	包嘉源秘書長	112/9/11(一)14:30	已完成
	台北市海運承攬運送商業同業公會	黃石理事長	112/9/21(四)13:30	已完成
	中華民國貨櫃事業儲運協會	林炯炘理事長	112/9/4(一)14:00	已完成
臺灣港務股份有限公司		相關單位	112/11/2(四) 14:30	已完成

資料來源：本計畫整理

二. 訪談議題

為了解臺灣航業產業現今情形及未來發展趨勢，以及為利了解各領域之相關課題，延續前者研究方向及研擬之四大面向，規劃相關議題。各面向之相關訪談議題如下表所示。

表 3-2 訪談議題

主題	議題
永續能源環境	• 現行採取的減碳／節能措施為何？進程規劃及目標為何？ • 針對提高綠色貨物運輸比例之相關因應措施？所面對的課題為何？ • 面對現有的環境能源課題，期望政府（包含航港局及各部會）如何給予協助？
智慧創新應用	• 在物流運輸應用及規劃之數位化／智慧化措施為何？進程規劃及執行情形？ • 如何運用智慧化／數位化達成 ESG 目標或碳排放管理？ • 面對現有的數位化／智慧化的課題，期望政府（包含航港局及各部會）如何給予協助？
海事人力資源	• 面對航運減碳趨勢，航運產業對人力需求及應對措施？ • 因應各國推動船舶、港埠智慧化設施，航運產業對人才的培訓或管理措施？ • 面對現有產業人力課題，期望政府（包含航港局及各部會）如何給予協助？
航運產業生態系	• 目前航運產業有提供何種加值服務（如海事保險、船舶維運等）？ • 為推動航運產業生態系，廣泛的海事人才應培育的面向（如保險、金融、法律等）？ • 目前船舶或貨櫃保養、維護、清潔等後勤及補給業務的執行措施，以及臺灣推動相關服務的發展潛力？ • 建議政府（包含航港局及各部會）如何推動航運產業生態系？

資料來源：本計畫整理

三. 訪談摘要

以下將就已完成訪談之2家航運公司及4家航運產業公協會，針對上述四大面向議題所提出之產業發展相關課題，及期許政府能提供之相關政策支援或行政協助部分，進行摘要說明。詳細訪談紀錄詳見附錄。

表 3-3 各單位訪談紀錄摘要

單位	意見摘要
萬海航運股份有限公司	一、能源環境政策 (一) 為鼓勵船舶運輸業推動替代能源船舶、縮短替代能源與傳統能源之價格落差，建請航港局擬定相關激勵措施。 (二) 因應國際淨零排放及替代能源發展趨勢，為接軌國際航運產業淨零排放的相關法規制度、安全規範及技術發展等，建請航港局研議國內的船舶能源應對政策，如評估國內提供船舶甲醇燃料加注及儲存之可行性。 二、海運創新應用 (一) 為加速航運產業數位轉型並提升港口作業效率，建請航港局協調港務公司建立港口作業的公用資訊系統平台，並整合船舶運輸、報關行、拖車、船務代理等各界需求，設立預約服務、線上繳費等功能。 (二) 為提升航運及港口競爭力，建請航港局研議航運產業導入智慧化及節能減碳措施的獎勵方案，如投資抵減。 三、海事人力資源 (一) 為協助船員取得低閃點燃料船舶的 T11 及 T12 證書，建請航港局協調國內海事培訓相關單位開設 T11 及 T12 證書的培訓課程。 (二) 有鑑於學士後專班的船員培力課程有顯著效果，建請航港局協調教育部放寬開班人數限制。 (三) 關於船員雇傭的不定期契約，為妥善勞資關係溝通協調，建請航港局訂定公平合理規範事項，如：船員岸上工作薪資、勞健保、退休金等計算方式，並完善相關配套措施，於公告前向勞資雙方溝通。 (四) 有鑑於海事相關院校航運實務操作課程不足，建請航港局協調教育部研議提高業師比例或強化航運關連科系教師的實務經驗。

	(五) 針對船員勞資協調爭議解決機制，建請航港局協調勞動部改由航務中心處理。 四、航運產業生態系 (一) 為強化我國港口競爭力、活化港口資源，建請航港局協調港務公司檢討港口設備投資及碼頭租賃使用的制度議題，如：合作興建、碼頭維運修繕、專用碼頭制度等。 (二) 為推動港口建設岸電，建請航港局協調港務公司及台電公司探討碼頭安裝岸電設施的可行性。 (三) 由於港口作業的用電量具備高度不確定性，建請航港局協調港務公司及台電公司評估提供港口契約容量彈性的可行性。
裕民航運股份有限公司	一、能源環境政策 因應國家能源結構轉型，LNG 液化天然氣屬於重要戰略物資，建議由航港局協調中油公司及台電公司評估 LNG 國貨國運及成立臺灣 LNG 中心之可行性，俾建立臺灣 Green Corridor。 二、海運創新應用 建議航港局參考新加坡智慧海事技術競賽，在臺灣推動航運綠色智慧關聯技術的競賽，以鼓勵國內業者轉型。 三、海事人力資源 (一) 為鼓勵偏鄉弱勢學生從事船員職業，建議裕民公司放寬或彈性調整英文資格限制，如規定船員於進公司五年後考到一定的英文程度。 (二) 為擴大海事女性從業比例，建議航港局可以推廣並行銷海事女性職業的標竿範例。 (三) 為加速船員管理效率，建議航港局提供船員定型契約線上填表、簽核及送件的電子化系統，節省作業程序。 (四) 為強化國籍船員英文能力，建議航港局協調海事培訓相關單位提升國內船員訓練的英文水平。 (五) 為配合推動國內培訓單位關於低閃點燃料船舶證書的海勤經歷，建議航港局提供相關補助措施。 四、航運產業生態系 為推動航運產業生態系升級，建議政府應提高決策層級，並由單一窗口整合跨部會資源，協調跨部會共同推動，並提供相對應激勵措施，如稅務優惠等。
長榮海運股	一、永續能源環境

份有限公司	(一) 目前臺灣已倡議及宣示性作法較多，較為缺乏實際作為及相關政策推動。 (二) 應持續了解議題及國際趨勢，訂定臺灣可行之未來發展路徑。 (三) 作為加注港口主要有三大要素：價格競爭力、穩定供應以及燃料品質；未來高雄港有相當的機會，但仍有看供應上是否有其競爭性。 二、海運創新應用 (一) 海運針對貨櫃有標準化，智慧化也較容易，如目前的相關資訊應用在其他國家也可進行。 (二) 目前高雄七櫃已有進行智慧化，並以遠端操控及自動化等方式減少現場人力需求及改善勞動環境，同時提升貨櫃運輸效率。 (三) 公司未來智慧及數位化主要係針對貨運業主及貨車司機進行推廣，以增加整體系統的使用率。 (四) 有關資訊通透部分，目前港區內數位化作業如港口路面交通數位化，都有與港務公司合作分享數據。 三、海事人力資源 有關船員培訓，公司持續有執行建教合作計畫及登船訓練等人才培育實習。 四、航運產業生態系 (一) 在整體航運產業中，響最主要就是報關及報驗的程序，包含財政部關務署、衛生福利部食品藥物管理署、農業部動植物防疫檢疫署及經濟部標準檢驗局。 (二) 如台北港並無防檢署及標檢局進駐，就會導致處理時效較長，影響運輸效率。
德勝航運股份有限公司	一、永續能源環境 (一) 永續議題為國際一致的規範，故各航商、船隊的壓力都是一樣，因此也有跟進採取類似措施。 (二) 替代能源 1. 因為並非大型航商具有較大規模，在現行尚屬過渡時期的階段難以大量投入新型能源，現以不大幅改動船舶燃料系統及總體船隊碳排減量為主，如設置脫硫塔或碳捕捉技術等。 2. 政府應就未來發展進行研發或投資補貼，或依碳排減量情形提供因應獎勵，促進航商積極使用。 (三) 岸電系統 1. 目前中國投資較為超前，沿岸國際港口皆有投資

	設置並在提供使用優惠。 2. 臺灣現行都是請專用碼頭廠商自行建置，但岸電須有統一規範去做設計，而非以分散方式建置。 3. 未來電費計費是否可符合成本也會是重要議題。 二、海運創新應用 單一窗口應由政府統一執行，且未來台灣需要一個整合的平台系統，提供航運產業各業者共用資訊。 三、海事人力資源 (一) 針對船員雇用的部分無相關建議。 (二) 新能源技術人才： 1. 如 LNG、甲醇甚至氨能等替代能源，未來船員或機艙的操作都須經過認證及培訓；目前台灣並無相關培訓或認證機構。 2. 機構設立牽涉背後培訓需求及成本問題，以台籍船員比例而言，台灣自行設立的成本可能很高。 3. 此外，未來台灣培訓的誘因是否足夠，如培訓取得認證的所需成本，都會影響船公司評估。 四、航運產業生態系 (一) 台灣本身應該要有造船產業，以韓國政府為例，是藉由補助現代商船公司(HMM)提升整體產業鏈發展；未來就可討論是否研擬這類促進造船產業發展的政策。 (二) 海事保險台灣自行發展應該不太容易，而是應考慮如何跟國際接軌。 五、其他政策建議 (三) 航商補貼限制：鼓勵措施或補貼政策應以「產業面」進行考量，而非以「公司營運」的角度去規劃。 (四) 國籍船舶：政府應考量放寬現行國籍船舶限制，增加本國船隊數量，提升全球能見度及海事上的話語權。
中華民國輪船商業同業公會全國聯合會	一、永續能源環境 綠色運輸應為航運產業中最首要發展項目，政府應走在企業前面、帶動產業轉變，如提供能源加注等基礎建設。 二、海運創新應用 目前所談之智慧化主要為港口，其中需要發展智慧化之項目，以貨櫃裝卸、航行安全、船舶管理等為主。 三、海事人力資源 (一) 目前船員發展議題主要是各層級間之斷層（基層船員、管理人員及經營人員）。基層人員數量萎縮，易造

	成管理、經營層面人才逐漸縮減，影響船公司在臺灣立足依據，造成航運產業外移情形。 (二) 相較儘速培養海事人才，更重要的是如何將船員留在船上，應有相關政策改善勞動環境、勞資規範等。 (三) 國輪須採用國籍船員之成數規範也應檢討，以免國籍船舶數量日益漸少、總噸位下降。 四、航運產業生態系 (一) 航運關聯產業發展與航運產業息息相關，國家應有政策配合，促進海運產業群聚，如航運稅收減少等。 (二) 臺灣目前欠缺航運發展主軸，致使專業人才、基礎技術無法留下，最後導致技術及服務缺乏，進而導致航運產業逐步衰退的情形。
中華民國船務代理商業同業公會全國聯合會	一、永續能源環境 臺灣提供石油或 LNG 皆為中油公司或自由貿易港區之外國油駁船，相較其他國家無比較便宜，因此較無優勢。 二、海事人力資源 (一) 主要是在港口經營之船務代理（或稱港口代理）的人才斷層較為嚴重。一則是因為收入不佳、工作環境辛苦等無年輕人可以接續之年齡斷層；二則是缺乏專業知識，近年貨物種類多樣如特種貨物、重件等，需要有相關航運知識背景之人力。 (二) 船務代理整體收入較低，且工作環境較辛苦，以致大多航運管理專業的人才都進入船舶運送等其他航運產業為主，較無進入船務代理業的意願。 (三) 希望政府可以比照國輪聘用本國籍船員的補助方式，以補助船務代理業的人力缺口。 三、航運產業生態系 (一) 目前大多船舶停靠臺灣時間不長，維修、清潔等相關服務不是在臺灣提供。 (二) 近年因離岸風電工作船的增多，有風電專業人員接駁、船舶上廚餘等廢棄物處理相關問題需要處理。 四、其他相關議題 港口設施無更新、提供服務不足，但相關費用如碼頭靠泊、通過費等訂定過高，恐影響船舶停靠臺灣意願。 五、希望之政策協助 (一) 船代費率表訂定：建議由目的事業主管機關，即交通部航港局比照引水費率表訂定之，以避免產業內部惡性競爭。

	(二) 納入產業升級的類別：希望船務代理業可作為產業升級的一環，與其他航運關聯產業進步成長。 (三) 產業人力補助：現今船代業面臨人力缺乏、知識經驗斷層及人力缺乏專業等問題，希望可比照國輪聘用本國籍船員補助方式補助船代業之人力缺口。
台北市海運承攬運送商業同業公會	一、永續能源環境 (一) 目前 ESG 規範太過嚴苛，以至於產業無法完全執行，甚至有尚未完成執行，又有新的規定出現等情況。 (二) 港務、航務等政府機關應該也要有專業人才，以應對未來產業發展趨勢及變動，也缺乏實際政策與執行。 (三) 有關替代能源部分，因為臺灣目前停泊船舶數少，不具經濟規模，能源供應主要廠商如中油、台塑都較無發展意願。 (四) 綠色運輸部分，多數歐美地區之大廠已逐漸要求在供應過程中達到減少碳排，目前也逐步設立相關專責部門處理相關議題。 (五) 同時，相關的物流運輸技術也必須配合發展，如免插電溫控設備等。 二、海運創新應用 (一) 希望手續辦理可以簡化，減少提供過多資料。 (二) 希望針對如櫃場智慧化或自動化的更新，政府能提供相關補貼，鼓勵業者進行更新。 三、海事人力資源 較為缺工的則是其他供應鏈上的部分，如倉庫人員、陸上運輸人員、物流業人員、港口碼頭工人等。 四、其他相關議題 (一) 政府機關政策執行明確化、法令彈性化：目前針對相關議題並無明確應對政策，且相關法令也相對不具彈性，在許多智慧化、綠色運輸等執行上受到影響。 (二) 港口服務提升：目前收費與服務提供上並無對價，以致於許多大型船商不停靠臺灣，致使臺灣貨量降低。
中華民國貨櫃事業儲運協會	一、永續能源環境 (一) 目前已有部分客戶詢問碳排放，部分是為了投標或承攬業務要求，部分是貨主本身要求。 (二) 協會目前也成立節能減碳工作小組，並納入有需要的會員交換相關資料。 (三) 近年有業者逐步汰換老舊機具漸少碳排，但目前投資

	ESG 的不確定性高，以碼頭櫃場或新貨櫃集散站才較有機會。 (四) 建議政府提供標準化作業程序或行動指南，輔導業者執行減碳。 二、海運創新應用 (一) 碼頭智慧化多以港邊裝卸載、理貨的自動化為主，內陸集散站則還包含報關、保稅、物流運輸及倉儲等關聯產業。 (二) 目前貨櫃集散站智慧轉型有其困難度，如投資效益較低、現有集散場老舊、缺乏經濟規模、缺乏規格化及標準化、使用普及度低、法規鬆綁及缺乏跨部門合作等因素。 (三) 目前智慧化或數位化都是一項項進行，應以整體規劃才會顯現效益。 三、海事人力資源 (一) 貨儲業的缺工係屬長期缺工，與貨儲業長年的低薪有關係，以至於人才難以留下。 (二) 主要缺乏具有修理集散站中機具的技術性勞工，常與其他相關行業有競合關係；專業度較低之人力則因各行業待遇差異不大，無較大影響。 (三) 希望政府可以開放部分技術性外籍移工，以補足人力缺口。 四、其他相關議題 汐止地區的貨櫃集散站成立已久，係作為北部地區重要之貨櫃集散地，因此希望政府可就下列事項提供協助： (一) 輔導現有貨櫃集散站經營業者，將已使用 30、40 年之土地透過變更或容許使用以合法使用。 (二) 未來倘建設基隆捷運需開發沿線土地，建議政府可另設物流園區，安置現有貨櫃集散站。
臺灣港務股份有限公司	一、永續能源環境 (一) 岸電系統：環境部於今(2023)年提出「臺灣岸電推動規劃」，目標於 2026 年完成設置 7 做碼頭岸電系統。公用碼頭由港務航港建設基金支應，專用碼頭應由租用廠商支應；目前積極向環境部爭取補助。 (二) 替代能源配合台灣整體港口減碳藍圖，由各分公司盤點綠電需求及未來期程規劃。 (三) 綠電發展主力為離岸風電，太陽光電是跟業者合作設置。近期亦有航商反映有購買綠電憑證的需求。

	(四) 節能減碳輔導措施：2018 年有推動進港減速的獎勵措施；未來主要針對機具或船舶零碳化目標，如碼頭裝卸機具更新、ESI 船舶等。 二、海運創新應用 (一) 主要係針對航行安全、港口作業、營運效率及服務品質等面向推動，亦有提供創新獎勵方案鼓勵業者。 (二) 海側主要是船舶進出管理，陸側主要是提供裝卸載申報用 TPnet、協助陸上運輸的港務 168 及報好運等。 (三) TOS 系統多由航商自行開發，以具規模之大型航商為主。關貿公司推動之貨櫃交領櫃預約平台(BoniGO)，主要提供無經費或 know-how 的公司使用。 (四) 技術成熟的由港務建設基金支應，屬試驗性質則會協助廠商申請補助，港務公司主要是提供試驗場域。 三、海事人力資源 (一) 未來應仍著重風力發電、智慧化等人才培訓。 (二) 未來如可提供技術或人才，可有助中小企業轉型。 四、航運產業生態系 (一) 自由貿易港區主要配合國家經貿政策。雖主責管理及招商，但航港局及關務署才具有規範之公權力，多數仍受到規定限制以致產業發展受限。 (二) 帶動的不一定是海事相關產業，也可能產生新創的業態或業種。 五、其他相關議題 (一) 永續減碳因法制尚在初期階段，執行面也尚未完全制定，推動有其困難。希望未來有更多配套措施，如政府與業者的良性互動與協商、相關推動經費編列等。 (二) 替代能源主要就是因為相關能源法源不足、體能源政策及目標不明確，進而影響未來資源運用及經費編列，致使政策實施的困難。 (三) 規劃應從國家整體視角，進而向下推動至交通、運輸、港口及船舶等面向，才會有整體供應鏈的規模經濟，而非由港務公司去選擇未來發展可能性。

資料來源：本計畫整理

3.3. 我國航運產業未來發展課題

從上述相關數據統計，顯示我國航運產業在近年來面臨許多議題，如近年來商港貨運量減少、臺灣船員人數減少等相關議題，同時，為因應國際航運產業發展趨勢如永續能源發展、航運產業數位轉型等，臺灣也必須逐步應對未來發展課題。

永續能源環境面，臺灣作為重要的航線經過地，因應近年國際倡議及公約及鄰近海事國家發展，也應逐步規劃相關配套措施。智慧創新應用面，臺灣作為以進出口為主要貿易之國家，亦應著手推動航運產業智慧化及數位化，創建具有高度海事安全及物流效率之貨運環境。針對海事人力資源，因應前述發展趨勢及環境變化，為加強本國在航運產業競爭力，異域結合、多元化專業培育也是須應對之重要課題。此外，航運產業除船舶運送產業外，亦包含周邊延伸之關聯產業，為能有效提升臺灣航運產業競爭力，也應針對航運相關產業及支援服務等進行規劃，以打造完善航運產業生態系。

因此，依據目前訪談之航運業者及四大航運產業公協會之紀錄，本研究就所提出之面臨課題，以及期許政府能提供之相關政策協助進行整理，並就永續能源環境、智慧創新應用、海事人力資源及航運產業生態系進行說明。

3.3.1. 永續能源環境

配合國際針對綠色航運及貨運的倡議，多數的航運業者及相關產業多數已配合轉型，並依各產業特性逐步推動節能減碳等相關措施，如船舶能源使用改變、運輸技術的提升、運輸過程中碳排放計算、高耗能或老舊設施之更新等。惟為追上國際永續發展及減少碳排等趨勢，各業者仍有面臨之課題，並期許政府在永續發展面向上，提供相關政策支援，以鼓勵或輔導業者進行轉型。

一. 永續發展政策擬定

為有效因應國際淨零排放之趨勢，並接軌國際航運相關制度或規範，政府應就航運產業發展面向，制定相關淨零排放之政策及未來執行目標，以利臺灣航運業者得以依循並設

定相關目標，或建立我國之綠色航道(Green Corridor)，以促進本國與國際接軌，跟上國際綠色運輸發展之腳步。

二. 海事能源發展評估及推動

未來船舶運輸之替代能源亦是許多航運業者關心的議題之一，且目前國際間針對未來可能發展之替代能源尚未有明確方向。政府應評估臺灣未來在航運產業上發展替代能源之種類及可行性，並協調能源供應商如中油公司、台電公司等發展，以促進臺灣未來替代能源之發展。

三. 公私協作機制建立

隨著國際推動永續發展的腳步日益加快，目前政府相關單位的應對相較緩慢。為能有效因應國際趨勢，並擬定相關政策，政府單位應積極進行跨部門合作，並藉由公部門與私人企業相互合作，在政策執行與民間推動上雙管齊下，以加速我國航運產業未來永續發展。

四. 鼓勵及輔導措施

而為有效促進民間業者依循政府所提之政策方向及目標執行相關永續及綠色措施，政府應透過鼓勵措施提供誘因，如綠色優惠政策，或藉由設定標準化程序、行動指南等以輔導業者轉型，如替代能源使用比例規劃、淨零碳排藍圖等，以鼓勵國內業者執行相關綠色措施。

3.3.2. 智慧創新應用

隨著近年來航運產業的活絡，為有效增加整體貨運效率以及海事安全等，針對船舶運輸、港口設施，甚至整體物流體系都有逐步朝向智慧化及數位化轉型之趨勢。依據與航運業者及相關產業公協會訪談，可以了解多數業者對於智慧化及數位化有一定的了解，認為是未來航運產業必然發展之方向。惟目前臺灣在航運產業中智慧化與數位化的程度尚不及國際及周遭國家如日本、新加坡等，因此各業者亦就此議題提出相關須面對之課題，以及期望政府提供之行政協助。

一. 產業鏈智慧化整體規劃

考量目前就航運產業鏈上的智慧化及數位化的推動，係採各項目類別之單點式方式推動，其所顯現之效果有限。為加速航運產業智慧化，政府應就航運整體產業鏈進行規劃，並就不同層面如船舶航行、港務作業、貨運物流等進行策畫，以有效促進航運產業智慧化轉型。

二. 公用資訊系統平台建立

同時，為有效推動未來航運產業數位化轉型，政府應建立航務及港務作業之公用資訊系統平台，並整合相關所需資訊，如船舶運輸、貨物報關、陸上運輸、貨物承攬等相關服務內容，以促進政府單位、港務機構、航運業者間的資訊公開與流通，作為未來航運產業智慧化之基礎。

三. 作業程序數位化推動

而為提升港口作業及物流運輸整體效率，政府亦應推動相關作業程序之數位化，如港口相關服務之線上預約及繳費功能，物流相關電子服務如電子提領單、報關程序簡化等，以及船舶、船員管理等電子化作業，以簡化航運產業之行政程序並減少紙本使用。

四. 相關鼓勵或補貼措施

另為鼓勵航運業者進行數位化轉型或智慧化應用，建議政府就相關技術研究及應用等提供相關補貼或補助，提供相關發展誘因，亦可比照其他國家如新加坡等辦理相關技術競賽或技術獎項，以促進民間企業良性競爭、積極發展創新科技與實際應用。

3.3.3. 海事人力資源

隨著航運產業減少碳排放等永續發展，以及推動航運及物流產業智慧化及數位化的進程，航運產業除了本身既有海事人才缺乏問題，同時亦逐漸面臨新專業人力缺乏等問題，例如缺乏了解替代能源運作及相關維修、保養之專業人才，以及未來船舶智慧化及物流數位化之相關專業作業人員等，因此各業者亦就這部分提出相關課題，及期許政府能提供之相關協助。

一. 海事人才培訓

為加強本國海事人才競爭力，並應對航運產業未來永續發展及智慧化等趨勢，建議政府應針對新型船舶或航行技術等開設相關培訓或實務操作等課程,如低閃點燃料船舶 T11 及 T12培訓及相關認證、學士後專班培訓課程、國內船員英文水平訓練、實務操作經驗培訓機會等，以培養具備新技術專業之海事人才。

二. 船員勞動權利義務

同時，為提升船員登船意願，船舶工作環境、船員勞動權利義務等相關勞動環境之改善亦是航運業者之關係。建議政府可釐清船員上船意願降低因素，並就相關原因研議促進船員上船意願之勞動環境、福利措施，同時建立完善勞資關係協調機制及公平合理之規範，如雇用契約、船員管理等，進而改善工作環境品質、提升船員工作意願。

三. 人力補助政策

而近年來，航運四大產業中各業別皆有人力缺乏之情事，未來海事人力補足亦是重要關鍵之一。其中，大多業者期許政府能針對人力培訓或船員僱用部分，提供相關補助措施以減緩業者人力雇用之壓力，或者開放部分技術性外籍勞動力，以補足本國人力缺口。

3.3.4. 航運產業生態系

而除了從既有航運產業進行升級外，為強化本國在整體航運產業競爭力，並完善航運產業之生態系，與航運相關之商業或支援服務，亦是提升航運產業實力及本國航運產業角色之重要的一環。而就訪談過程中，不乏航運業者及產業關連業者，針對航運周邊支援或商業服務，提出目前產業所面臨之議題。

一. 提高政策決策層級

針對前述航運產業相關議題中，如永續能源發展、資訊透明化與數位轉型、勞動力供給補充等相關議題，皆非單以航港主管機關即可執行，更多係涉及中央相關所管部會需相互協調並共同發展之面向。

因此，航運相關業者建議提高航運產業之決策層級，由航政主管機關作為單一窗口，並進行跨部會之協調溝通，如經濟部、環境部、數位發展部、財政部等，擬定航運產業升級政策白皮書或發展策略等，配以相關激勵措施如稅務優惠等，促進航運業者投入轉型、航運產業有效升級。

二. 航港經營模式提升

此外，除了在航運產業軟體面向，航港之硬體面相亦是影響航運產業發展的重要因素之一。其中，不乏有相關業者提出港埠設備投資及碼頭租賃使用的制度議題，以及航港設備更新及現行提供服務之相關檢討改善，如推動港口建設岸電系統、相關港口設施費率檢討等。

3.4. 我國航運產業未來發展利基

綜觀具航運與港口產業國際競爭力之國家，通常具備優良地理區位、貨源充沛、領先技術及經驗、成本與效率優勢、國籍航商運能等，並具備持續革新的動能，才能不斷在產業界作為引領者。

臺灣於加工出口年代，高雄港曾經在 1993 年為全球第 3 大貨櫃港，當時的臺灣在亞太地區同時具備優良地理區位、貨源充沛、國籍航商資源、成本與效率優勢等條件。惟近 20 年來，中國經濟成長及大量沿海港口的建設，每個港口延伸可服務的腹地資源遠超過其他國家，因此 2022 年前十大貨櫃港中有 7 個港口為中國的港口。前十大港口中，同樣位於亞太地區之港口如新加坡港、釜山港等，亦面對龐大周邊國家競爭壓力，卻仍維持其國際領先的地位，**關鍵在於妥善結合地理區位優勢、領先技術及經驗、成本與效率優勢等條件**，讓釜山港能扮演集結華北、日本貨源送往北美，及東北亞與歐洲的主要樞紐，讓新加坡一直維持為東南亞集貨港及亞太前往歐洲的主要樞紐。

根據過去國際航運與港口產業發展經驗，初步歸納未來臺灣航運與港口產業發展具有以下四點關鍵利基，優良地理區位、堅實的產業發展與外貿能量、國籍航商運能及高等教育資源。

一. 優良地理區位：能持續扮演東南亞與北美航線的轉運樞紐

地理位置優良為所有國際運輸發展的基本要件。臺灣位於東南亞到東北亞之間再通往北美的重要航道上，擁有集貨轉運的地理條件基礎，雖面臨其他周邊港口競爭，仍得以此條件為基礎搭配國籍航商大型船舶運能及集貨船模式作為東南亞來往北美的重要集貨港。

二. 堅實的產業發展與外貿能量：與中國、美國、東南亞貿易關係及僑外資持續投資本國產業帶來之穩定貨量

臺灣未來進出口貨量雖已無法與中國其他區域相比，但仍具有一定基礎的貨量。根據財政部關務署之統計資料，我國對外貿易國金額排名分別為中國、東協國家、美國、日本、香港、韓國、大洋洲、德國、荷蘭。其中前三大國家/區域

各佔總貿易金額約23%、15%、13%，已佔總體超過五成，顯見我國對中國、東南亞及美國的貿易關係仍非常緊密。

根據投審會之統計，中美貿易戰後僑外資來台投資金額已有逐步上升趨勢，而我國對外投資也有逐漸減少對中國的依賴轉往東南亞國家的趨勢。我國產業在國際供應鏈上一直有難以被取代的地位，甚至有些領先國際。未來產業發展雖持續走往高科技產業，半導體業所需之原物料、化學品等仍需透過海運運送。基此，我國有堅實的產業發展與外貿能量，得做為航運及港口發展的重要基礎。

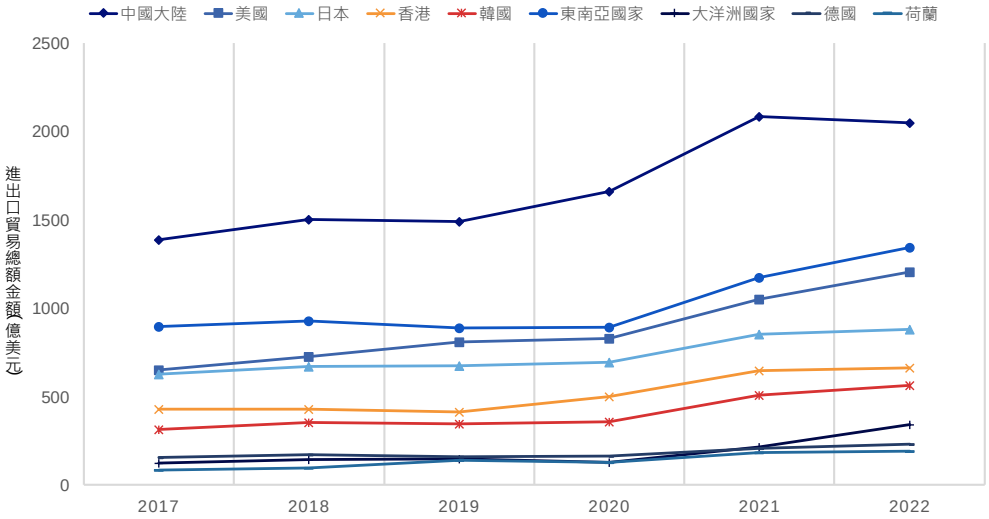

圖 3-9 我國歷年進出口貿易金額

資料來源：財政部關務署，本團隊整理

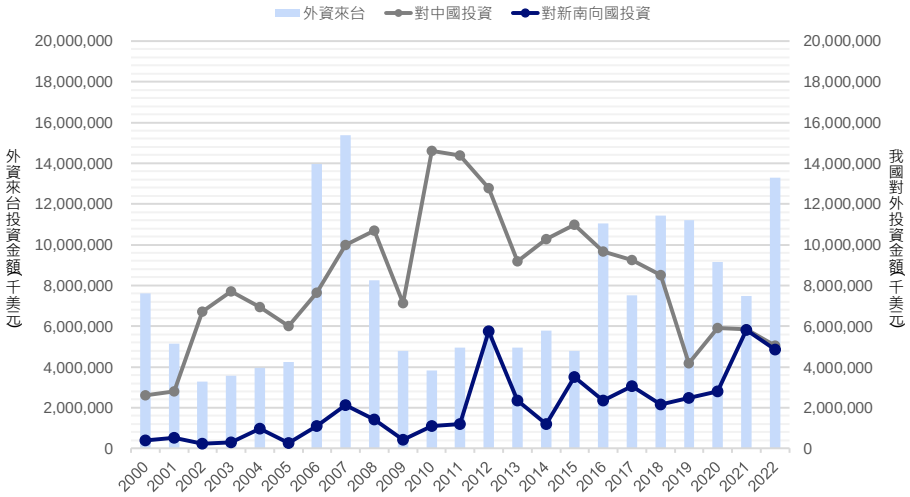

圖 3-10 我國歷年僑外資對外投資及我國對外投資金額

資料來源：華僑及外國人投資審議委員會，本團隊整理

三. 國籍航商運能：做為我國航運與港口產業發展基礎，擴大其他輔助服務

在國際上被視為海事國家者，通常都有在國際上難以輕易被取代的代表性產業與業者。以韓國而言即為其造船業與現代商船、新加坡以最先進港口的經營模式引領全球、中國有中國遠洋海運集團及香港國際海事金融服務業等。對我國而言，為佔全球前20大航商三席的長榮、陽明及萬海航運，以航運業作為領頭者在我國深耕發展，得做為航運關聯產業發展基礎，進行更多產政企合作，共同打造更具競爭力的產業發展環境。

四. 高等教育資源：臺灣教育程度水平高，有利整合各界資源扶植產業成長

為建立航運產業生態系統，不只海事關聯科系學生，亟需各界人才投入產業，包含保險、金融、會計、法律仲裁等。臺灣高等教育普及率高，根據內政部公告我國15歲以上人口教育程度，大專以上學歷人口數量超過1,000萬人，高等教育平均值達55%，在全球排名僅次於加拿大，與日本同樣位列高等教育普及國家第二名，顯示教育程度較高的優勢；在豐富的教育資源的優勢下，有利於臺灣整合各界人力資源，建立航運產業生態系統，帶動航運產業成長。

我國未來航運與港口產業發展，得善用上述四大發展利基，再因應國際趨勢持續革新、改善港口營運效率與永續性、扶植航運產業生態系事業、培養更多海事相關人才，穩固我國航港產業國際地位。

3.5. 我國航運產業未來發展目標

我國做為島嶼國家，航港產業為國家發展重要的基礎產業，能為經濟發展帶來更好的發展條件。為使我國航港產業能持續在國際上具有競爭力，並持續更近國際環境保護意識與科技發展趨勢，初步建議訂定「成為堅實且永續的海事國家」未來發展目標。

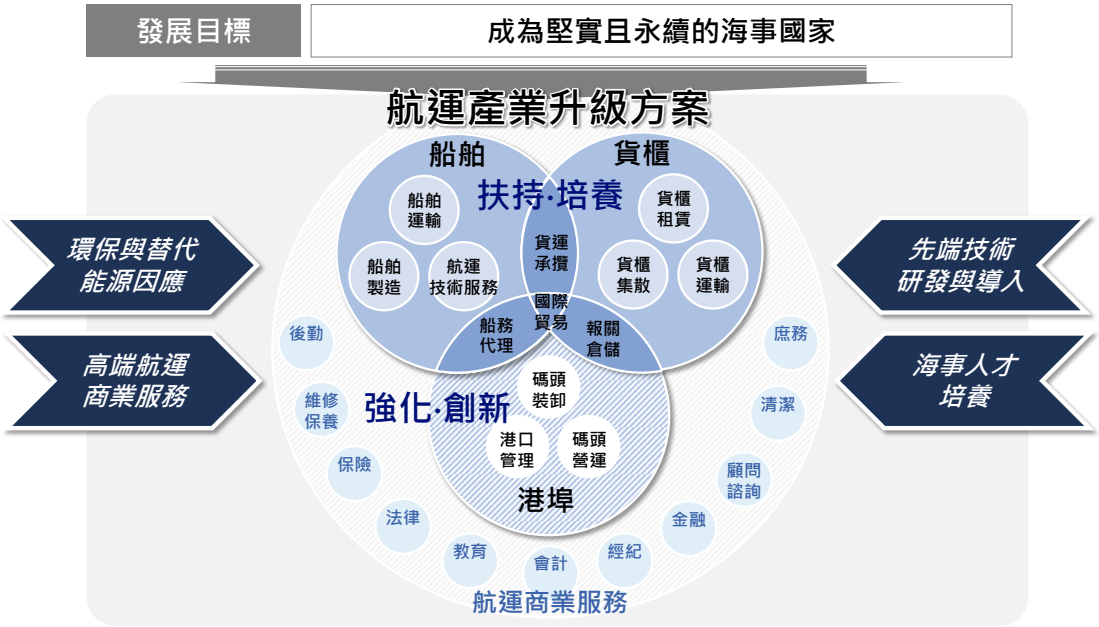

圖 3-11 我國航運產業升級目標示意圖

資料來源：本團隊整理

在此目標下，應顧及航港產業鏈的發展全面性。上圖彙整航港產業相關之服務面向，以船舶、貨櫃及港埠為航港產業發展三大基礎，船舶提供的服務包含船舶運輸、船舶製造及航運技術服務等，其中我國航運服務已有堅實的船舶運輸產業(國籍航商)，在船舶製造、航運技術服務面向都有持續強化的需求；貨櫃部分包含貨運承攬、貨櫃運輸、租賃及集散服務，貨運承攬業因應船舶運輸業發展，近年成長幅度高、發展良好，貨櫃集散經營業則面臨產業轉型、提高智慧化措施等壓力；關於港埠發展，提供船務代理、報關倉儲、碼頭裝卸、港口管理及碼頭營運等服務，持續跟進國際上新興科技應用及淨零減碳趨勢提升港口營運效率與永續性。

此外，除了船、貨、港之外，航運產業在長期推動下亦發展出航運商業等支援服務，包含保險、法律、教育、會計、經紀、金融、顧問諮詢及後勤維運等服務，相較其他服務我國航運商業服務較為不足，須持續培養國際語言及海事相關專業服務，減少依賴海外資源的必要性。此外，未來我國航港產業發展需關注臺灣地緣政治的變動，透過基礎設施的布建以即時預警、即時應對，減少各種變動帶來的損失。

在「成為堅實且永續的海事國家」發展目標下，本團隊進一步擬定航運產業升級策略，說明如下。

一. 帶動航運產業永續智慧雙軸轉型

因應國際海運產業淨零碳排及智慧轉型發展趨勢，各國積極推動永續及智慧化政策，為協助企業接軌國際趨勢，應對外部監管環境的變動並提高航運產業的意識，同時維持我國軟性競爭力，發揮我國地理區位、外貿能量及航商運能之發展利基，以永續智慧雙軸轉型做為我國發展目標，打造兼具環境友善與競爭力的航運生態系統，促進我國航運產業永續發展。

二. 提升海運關聯人才品質及數量

人力資源為產業發展的關鍵要素之一，因應外部環境的變動，為強化航運產業競爭力，並帶動航運產業生態系成長，可藉由我國豐富的高等綜合教育資源之發展利基，持續提供高品質的海事關聯人才，故擬定提升我國航運人才品質之策略，藉由人才的挹注做整體航運產業的升級。

三. 促進我國航運產業生態系發展

航運產業生態系為國家航運產業發展的競爭力，為建立航運產業生態系統，發揮海事群聚(Maritime Cluster)產業效益，透過航運港埠發展聯動商業支援服務，訂定扶植我國航運關聯產業成長之策略，以活絡我國航運產業生態系、擴展我國航運產業生態系範疇，並此強化競爭力。

第4章　臺灣航運產業升級行動方案

為提高我國航運產業競爭力，研究團隊盤點國際海運標竿國家之政策推動作法，並檢視我國航運產業發展利基，訂定「成為堅實且永續的海事國家」發展目標，為達到目標，我國航運產業應持續以「永續能源環境」、「智慧創新應用」、「海事人力資源」及「航運產業生態系」四大面向推動升級，研擬我國航運產業升級行動方案。

關於我國航運產業行動方案的研擬原則，先透過訪談海運產業，蒐集業界對於四個主題的意見，訪談對象包含航商及四大航運產業公協會；分析國際上海運標竿國家及鄰近亞太國家的推動趨勢及案例作法；並召開兩次座談會，廣邀政府相關部門、海事商業服務業業者，包含海事保險金融、船舶管理、法律服務、船舶檢驗等業者及公協會，蒐集各界意見及想法，以此研擬我國航運產業升級方案建議及政策工具。為了航運產業行動方案後續執行順利，後續將由航港局成立「臺灣航運產業升級推動跨機關平台」，建立推動行動方案的作業機制及行政流程，俾利我國航運產業升級轉型，詳如下圖所示。

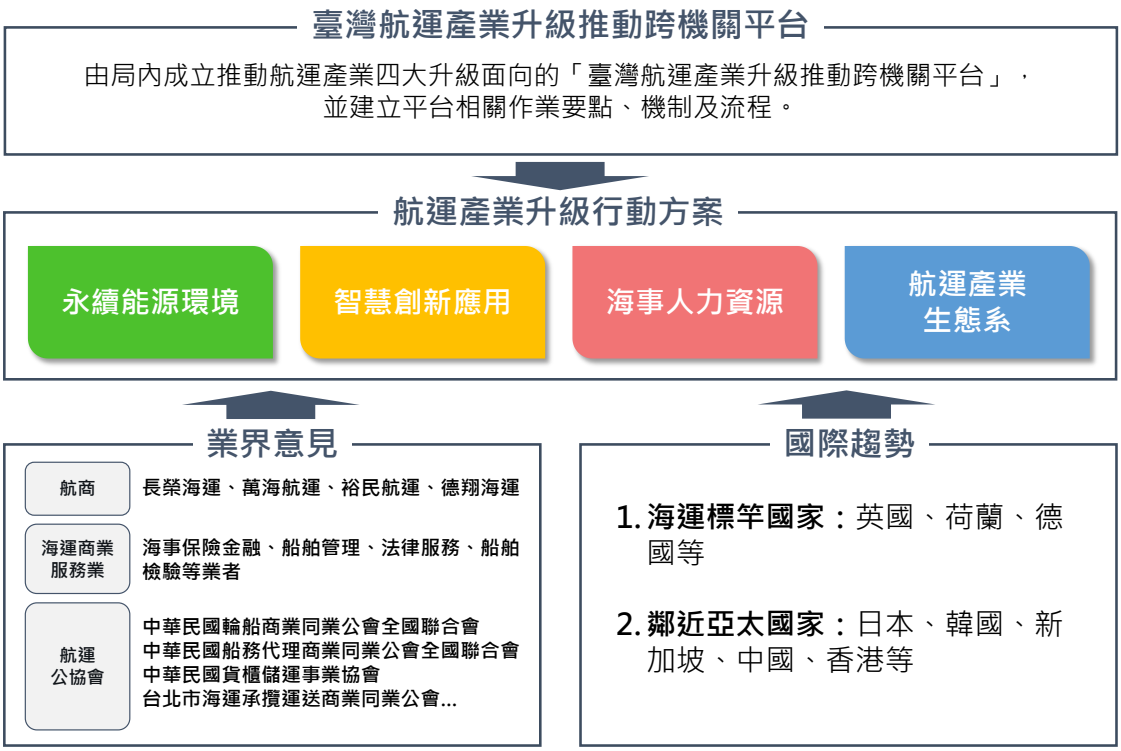

圖 4-1 航運產業升級方案研擬原則

資料來源：本計畫整體

此外，研究團隊於期末報告審查會議後，為更聚焦行動方案的可行性，於 2024 年召開 14 次會議，除了承辦單位航務組外，邀集航港局內各單位出席，包含企劃組、船舶組、港務組、船員組及航安組，分別就四大主題共同研商我國航運產業升級的行動方案及具體措施，並於會後修改相關措施內容，確保行動方案務實可行，詳如下表。

表 4-1 航運產業升級方案歷次會議統整

日期	會議主題	會議主席	與會單位
2024/01/29	航運產業升級方案討論會議	葉協隆局長	-
2024/02/21	航運產業生態系、海事人力資源行動方案討論會議	賴炳榮組長	船舶組、港務組、船員組
2024/03/07	智慧創新應用、永續能源環境行動方案討論會議	賴炳榮組長	企劃組、船舶組、船員組、港務組
2024/03/25	航運產業升級方案說明會議	葉協隆局長	企劃組、船舶組、港務組、船員組
2024/04/29	永續能源環境、海事人力資源行動方案討論會議	葉協隆局長	企劃組、船舶組、港務組、船員組、航安組、主計室
2024/05/15	永續能源環境方案討論會議 I	葉協隆局長	船舶組、船員組
2024/05/28	海事人力資源方案討論會議 I	葉協隆局長	船員組、航安組
2024/06/27	智慧創新應用方案討論會議 I	葉協隆局長	企劃組、船舶組
2024/07/08	航運產業生態系方案討論會議 I	葉協隆局長	企劃組、船舶組、船員組、港務組、航安組
2024/09/10	永續能源環境方案討論會議 II	葉協隆局長	船舶組、港務組
2024/09/20	智慧創新應用方案討論會議 II	葉協隆局長	企劃組、船舶組、航安組
2024/10/07	海事人力資源方案討論會議 II	葉協隆局長	船員組、航安組
2024/11/14	航運產業生態系方案討論會議 II	賴炳榮組長	企劃組、船舶組、航安組
2024/12/16	航運產業生態系方案討論會議 III	葉協隆局長	-

資料來源：本計畫整理

4.1. 永續能源環境

因應全球氣候變遷影響，近年國際間各國已逐步提出淨零碳排或永續未來目標及發展路徑，而國際海運組織亦配合國際永續發展趨勢，訂定 2050 年為航運船舶淨零碳排之目標年。

因此，國際海運界普遍因應前揭永續發展之目標逐步配合轉型，並依各產業特性逐步推動節能減碳、永續轉型等相關措施及應用，如船舶能源使用改變、運輸技術的提升、運輸過程中碳排放計算、高耗能或老舊設施之更新等。為有效更跟進國際趨勢，本國也應就永續能源環境部分進行推動，以達到國際相關規範及發展目標。

4.1.1. 業界意見及國際趨勢議題分析

一. 業界意見分析

針對永續能源環境面向，因應國際海事組織2050年淨零排放之目標，業界期待政府給予未來如何應對淨零、減碳、永續等議題之具體措施，針對政策指引部分，提出期望政府訂定產業減碳路徑，並研析未來船舶替代能源之轉化趨勢。

因應國際淨零減碳趨勢，各大航商陸續訂造替代能源船舶，包含甲醇、生質能、LNG 等，且為降低船舶碳排放量，各國港口陸續制定岸電建置及使用目標，故港口基礎設施的提供及布建，為未來海運產業達到淨零排放的關鍵課題。業界期待政府積極布建岸電設施、提供替代能源基礎設施、運具電動化等，並提供相關激勵措施，以降低替代能源與傳統能源之價差。

在補助措施部分，業界希望給予碼頭作業減碳措施的獎勵方案，並研發替代能源的新興技術。此外，業界也期待政府給予更多行政資源，制定減碳標準化作業指引以及協助航商與他國建議綠色航道等。

二. 國際趨勢分析

根據前述章節針對各國永續能源發展趨勢的政策內容，並以業界意見為基礎，觀察國際間的推動經驗，各國皆採取積極的行動方案。針對減碳藍圖，日本與新加坡分別制定了海事2050減碳藍圖，提供明確的政策方向。在基礎建設部分，荷蘭則著重

於加速岸電系統的建置，展現港口基礎設施現代化的決心；日本積極推動 LNG 槽體國產化，並與韓國共同發展氨燃料補注設施。韓國更進一步推動未來燃料和供應鏈基礎設施的商業化。

在技術研發方面，英國和挪威提供研發補助金支持產業創新，韓國則建立海上示範實驗平台，並由政府率先進行船舶試驗。值得注意的是，國際間已有44條綠色航道的合作建立，顯示跨國合作的重要性。

三. 建議行動方案

綜上所述，可依據業界意見及國際趨勢，將行動方案所需的政策工具分為政策指引、基礎建設、補助措施、技術研發及國際合作。在政策指引面，應訂定中長期減碳藍圖，以達到航運產業淨零排放之目標；在基礎建設面，應補足國內岸電、替代能源設施的不足；在補助措施面，針對既有成熟的減碳技術及設備，提供補助金以鼓勵業者汰舊換新。在技術研發面，推動減碳示範場域、減碳技術研發應用，並制定企業減碳指南；在國際合作面，積極與他國協商建立綠色航運廊道，並促進更多國際交流合作。

表 4-2 永續能源環境業界意見及國際趨勢議題分析及建議

業界意見	標竿國家作法	政策工具	建議行動方案
• 訂定海運淨零未來發展路徑	• (日本)訂定海事 2050 減碳藍圖 • (新加坡)海事 2050 減碳藍圖	政策指引	**1-1 建立我國海運淨零轉型藍圖**
• 充實商港岸電系統，並統一規格標準	• (荷蘭)加速岸電系統的建設與供應	投資建設	**2-1 提高岸電使用及布建**
• 建置能源加注、儲放等基礎設施 • 制定港口替代能源管理法規 • 擬定激勵措施，以縮短替代能源與傳統能源價差	• (日本)公私合作投入 LNG 槽體國產化 • (日本、韓國)布建替代燃料加注設施建設 • (韓國)未來燃料和供應鏈基礎設施商業化 • (日本)建立符合氫氨	1.投資建設 2.法令規範	**2-2 完善港區船舶替代燃料基礎設施** **2-3 建立船舶替代燃料供應機制** **3-3 獎勵購建新能源船舶**

	特性燃料安全準則、加注標準作業		
• 配合我國 2050 淨零轉型之運具電動化戰略行動計畫	• (中國)推動電動旅遊客船	補助措施	**3-1 推動內水船舶電動化**
• 精進碼頭作業減碳措施獎勵方案	• (韓國)汰換低碳曳引機、起重機	補助措施	**3-2 鼓勵汰換新能源裝卸機具**
• 發展未來船舶替代能源技術研發 • 制定減碳標準化作業程序或指南	• (英國)提供研發補助金 • (韓國)建立海上示範實驗平台 • (韓國)利用政府退役船舶進行試驗	1.補助措施 2.政策指引 3.投資研發	**4-1 推動海運減碳技術示範** **4-2 制定海運相關企業減碳參考指南**
• 政府支持協助航商與他國建立綠色走廊	• (荷蘭)至 2024 年全球已發布 62 項綠色航道倡議，荷蘭鹿特丹港已簽署 3 條綠色航道	國際合作	**5-1 促進綠色航道國際合作**

資料來源：本計畫整理

4.1.2. 行動方案、具體措施及經費參考

一. 發展目標

經檢視我國現行既有政策，國家發展委員已於2022年提出整體淨零碳排之發展目標，並提出「運具電動化及無碳化」之關鍵戰略，惟其中並未針對航運相關部分進行目標訂定及政策規劃。

再者，經了解各級機關就航運及港務相關之永續政策規劃，尚處於環境保護及污染防治階段，如港區運輸管制、岸電系統推動等，針對未來相關能源使用及碳中和推動尚未有相關政策。

因此，針對永續能源環境部分，本國應以國際海事組織規範之「帶動航運產業永續智慧雙軸轉型」為發展目標，並訂定五大推動策略「海運淨零轉型藍圖」、「強化海運能源永續韌性」、「鼓勵海運新能源船舶及機具使用」、「促進海運減碳技術研發及示範」、「參與國際綠色航道倡議」。

二. 推動策略、行動方案及具體措施

(一) 海運淨零轉型藍圖

1.【行動方案 1-1】建立我國海運淨零轉型藍圖

為實現2050年淨零排放的國家承諾，我國海運產業的轉型規劃為關鍵重點；為達到淨零目標，透過完整的現況盤點與路徑規劃，建立具體可行的海運淨零轉型藍圖。主要工作內容包含委託專業團隊進行我國低碳化藍圖規劃，全面評估我國海運產業的碳排現況，包括各類船舶、港口設施及相關運輸活動的排放數據。

同時，將參考國際海運減碳藍圖標竿案例，結合我國產業特性，規劃出明確的減碳時程與階段性目標，確保能夠循序漸進地達成2050年淨零轉型的願景。

(二) 強化海運能源永續韌性

1.【行動方案 2-1】提高岸電使用及布建

透過跨部會合作機制，整合環境部、港務公司及台電公司等相關單位資源，全面提升港區岸電設施的建置與使用率。具體措施包含協調台電公司將港區供電系統納入「強化電網韌性建設計畫」，以確保供電穩定性。並與環境部共同研擬岸電使用的管制與獎勵措施，提供適當誘因促進船舶使用岸電。

在硬體建設方面，將系統性規劃港口岸電設施布建，優先於重點港區建置完善的岸電系統。此外，為與國際接軌，將確保我國岸電設施符合 IEC/ISO/IEEE 80005-1~3等國際規範，俾利國際船舶靠港使用。

2.【行動方案 2-2】完善港區船舶替代燃料基礎設施

因應國際海運業朝向低碳燃料轉型的趨勢，預期與經濟部及港務公司展開合作，規劃替代燃料供應設施的建置模式。同時，透過建立公私協力機制，積極鼓勵民間投資參與替代燃料基礎設施的建設，制定完善的配套措施，確保替代燃料供應設施的安全性與可靠性。

3.【行動方案 2-3】建立船舶替代燃料供應機制

為確保替代燃料供應鏈的完整性，全面盤點我國船舶替代燃料的供應現況，包含進口、生產、儲存及加注等環節，並評估各類替代燃料的技術可行性與經濟效益。在此基礎上，將參考國際標準，建立國內在地化的替代燃料加注標準作業程序，並制定完善的安全指南，確保替代燃料的使用安全。

(三) 鼓勵海運新能源船舶及機具使用

1.【行動方案 3-1】推動內水船舶電動化

針對國內水域航行船舶，將研擬中長期推動方案，積極爭取預算支持地方政府推動電動船計畫。優先針對觀光遊艇、渡輪等內水船舶進行電動化轉型，並建立示範案例，以累積經驗與推動效益，為後續全面推廣奠定基礎。

2.【行動方案 3-2】鼓勵汰換新能源裝卸機具

為降低港區作業碳排放，推動港區及內陸貨櫃集散站裝卸機具電動化，提供機具汰換補助措施，協助降低業者轉型成本，同時建立新能源機具使用效益評估機制，確保轉型成效。

3.【行動方案 3-3】獎勵購建新能源船舶

為支持國籍航商船隊淨零轉型，建立購建新能源船舶獎勵機制，針對購買的新能源船舶數量提供汰舊換新補助方案，並協助航商評估不同類型替代能源船舶的適用性，推動國輪綠色轉型。

(四) 促進海運減碳技術研發示範

1.【行動方案 4-1】推動海運減碳技術示範

選定合適港口區域作為示範場域，導入創新減碳技術進行實證測試。透過建立減碳效益評估機制，量化示範成果，並提供獎勵措施，鼓勵業者投入技術研發，加速產業服務量。上述執行經驗與成果，將作為未來推廣應用的重要參考依據。

2.【行動方案 4-2】制定海運相關企業減碳參考指南

為協助海運企業有效推動減碳工作，編撰實務導向的減碳作業指引，提供階段性的減碳推動建議。同時建立減碳措施效益評估方法，並廣泛蒐集分享國內外最佳實踐案例，協助企業制定適合自身發展的減碳策略。

(五) 參與國際綠色航道倡議

1.【行動方案 5-1】促進綠色航道國際合作

為接軌國際綠色航運發展，積極與國際海運領先國家建立合作關係，簽署及建立綠色航道。同時促進產官學界國際交流，積極參與國際海事減碳倡議，並適時分享我國海運淨零轉型經驗，強化國際合作網絡。通過深化國際合作，加速我國海運產業的綠色轉型，並提升國際競爭力。

表 4-3 永續能源環境行動方案

推動策略	行動方案	具體措施說明
1.海運淨零轉型藍圖	**1-1 建立我國海運淨零轉型藍圖**	委託辦理我國低碳化藍圖規劃案，具體盤點我國實施現況，並研擬可行的水運碳排路徑及方案，達成我國 2050 淨零轉型之目標。
2.強化海運能源永續韌性	**2-1 提高岸電使用及布建**	偕同環境部及港務公司突破岸電使用障礙，並向台電公司爭取將港區供電納入「強化電網韌性建設計畫」。
		偕同環境部及港務公司訂定管制或獎勵措施提升岸電使用率。
		偕同環境部及港務公司擴大布建港口岸電。
		偕同經濟部、港務公司接軌國際最新岸電規格標準，如:IEC/ISO/IEEE 80005-1~3。
	2-2 完善港區船舶替代燃料基礎設施	偕同經濟部及港務公司布建船舶替代燃料供應基礎設施，並鼓勵民間參與投資建設。
	2-3 建立船舶替代燃料供應機制	盤點我國船舶替代燃料進口、生產、加注、儲存等供應與技術。
		參考國際規範訂定我國船舶替代燃料加注標準作業流程與安全指南。
3.鼓勵海運	**3-1 推動內水船舶**	提報中長期行動方案爭取預算補助地方政府

推動策略	行動方案	具體措施說明
新能源船舶及機具使用	**電動化**	辦理電動船推動計畫，俾推動國內航線之內水船舶低碳電動化。
	3-2 鼓勵汰換新能源裝卸機具	鼓勵港區及內陸貨櫃集散站經營業汰換新能源/電動化裝卸機具。
	3-3 獎勵購建新能源船舶	針對國籍航商所屬國輪購建/汰舊替代能源船舶提供獎勵措施。
4.促進海運減碳技術研發及示範	**4-1 推動海運減碳技術示範**	偕同港務公司擇定港口示範區域，推動海運減碳技術之應用；並監測示範前後的減碳成效，以建立成熟之導入模式。
		偕同港務公司獎勵航運及港埠業者減碳技術研發及應用。
	4-2 制定海運相關企業減碳參考指南	研擬海運企業的減碳作業指引，提供海運相關企業減碳步驟及推動措施。
5.參與國際綠色航道倡議	**5-1 促進綠色航道國際合作**	積極與海運標竿國家建立綠色航運廊道。
		鼓勵與促進海運業者及相關機關推動綠色航運廊道，探索在海事(航運、港口)去碳化及淨零碳排之國際交流合作。

資料來源：本計畫整理

三. 經費編列參考依據

為落實航運產業升級行動方案，後續將由政府部門編列預算執行相關措施。為評估計畫推動經費，研究團隊藉由盤點我國政府機關(單位)既有推動的計畫，以及類似的政策措施及其預算，預估後續推動行動方案的經費需求，並作為後續編列經費之參考依據。關於行動方案的經費需求、推動年期、參考來源整理如下表所示。

根據下表的經費統計，除了既有相關計畫推動中的政策措施外，如：岸電設施、裝卸機具電動化獎勵等，其餘政策措施預估約需1.58億元，主要源自於替代燃料供應基礎設施的建立，未來可藉由跨部會合作機制，向外或向上爭取其他部會(機關)之資源。

表 4-4 永續能源環境行動方案經費編列參考依據

行動方案	具體措施說明	經費(新台幣)	參考依據
1-1 建立我國海運淨零轉型藍圖	委託辦理我國低碳化藍圖規劃案，具體盤點我國實施現況，並研擬可行的水運碳排路徑及方案，達成我國 2050 淨零轉型之目標。	3,625,000 元/1 年(相關計畫推動中)	依據交通部航港局「海運低碳化整體藍圖規劃及推動方案」編列。
2-1 提高岸電使用及布建	偕同環境部及港務公司突破岸電使用障礙，並向台電公司爭取將港區供電納入「強化電網韌性建設計畫」。	706,000,000 元/4 年(相關計畫推動中)	依據環境部「台灣岸電推動計畫」編列。
	偕同環境部及港務公司訂定管制或獎勵措施提升岸電使用率。		
	偕同環境部及港務公司擴大布建港口岸電。		
	偕同經濟部、港務公司接軌國際最新岸電規格標準，如:IEC/ISO/IEEE 80005-1~3。		
2-2 完善港區船舶替代燃料基礎設施	偕同經濟部及港務公司布建船舶替代燃料供應基礎設施，並鼓勵民間參與投資建設。	100,000,000 元/4 年	參考中油公司加氫站設置費用。
2-3 建立船舶替代燃料供應機制	盤點我國船舶替代燃料進口、生產、加注、儲存等供應與技術。	8,931,053 元/1 年	參考中油公司「加氫站設施量化風險評估技術服務工作、加氫站銷售氫燃料經營許可管理辦法」編列。
	參考國際規範訂定我國船舶替代燃料加注標準作業流程與安全指南。		
3-1 推動內水船舶電動化	提報中長期行動方案爭取預算補助地方政府辦理電動船推動計畫，俾推動國內航線之內水船舶低碳電動化。	(尚在招標階段評估中)	依據交通部航港局「內水載客船舶電動化規劃與補助機制研

			究」編列。
3-2 鼓勵汰換新能源裝卸機具	鼓勵港區及內陸貨櫃集散站經營業汰換新能源/電動化裝卸機具。	15,000,000 元/1 年 (相關計畫推動中)	依據港務公司「裝卸機具電動化獎勵」編列。
3-3 獎勵購建新能源船舶	針對國籍航商所屬國輪購建/汰舊替代能源船舶提供獎勵措施。	18,000,000 元/1 年	參考交通部航港局「日月潭電動載客船舶補助要點」編列。
4-1 推動海運減碳技術示範	偕同港務公司擇定港口示範區域，推動海運減碳技術之應用；並監測示範前後的減碳成效，以建立成熟之導入模式。	6,000,000 元/1 年	參考新北市政府「新北市淨零碳示範場域推廣補助計畫」編列。
	偕同港務公司獎勵航運及港埠業者減碳技術研發及應用。	15,000,000 元/1 年	參考經濟部商業發展署「商業服務業智慧減碳補助計畫」。
4-2 制定海運相關企業減碳參考指南	研擬海運企業的減碳作業指引，提供海運相關企業減碳步驟及推動措施。	8,000,000 元/1 年	參考文化部「文化產業溫室氣體盤查及淨零指引研擬委託專業服務案」編列。
5-1 促進綠色航道國際合作	積極與海運標竿國家建立綠色航運廊道。	1,970,000 元/1 年	參考交通部運輸研究所「參與 APEC 運輸部門相關事務與國際合作」編列。
	鼓勵與促進海運業者及相關機關推動綠色航運廊道，探索在海事(航運、港口)去碳化及淨零碳排之國際交流合作。		

資料來源：本計畫整理

四. 預期推動效益

(一) 建立航運產業低碳永續環境

透過海運淨零轉型藍圖的落實，預期可掌握海運產業的碳排放量。岸電設施的建置與使用可望減少船舶靠港期間的碳排放，而替代燃料基礎設施的完善則有助於降低航行過程的碳足跡。內水船舶電動化及港區裝卸機具的新能源轉型，不僅能改善港區空氣品質，減少硫氧化物、氮氧化物等污染物排放，更能建構永續的港口環境，提升周邊居民的生活品質。此外，透過國際綠色航道合作，與國際交流我國的減碳經驗與成果，對全球海運減碳作出貢獻。

(二) 帶動航運產業綠色供應鏈發展

行動方案的推動將帶動海運相關產業的發展，新能源船舶及設備的研發製造將刺激綠色造船、替代燃料、綠色港口等產業發展；同時，節能減碳技術的應用可降低企業營運成本。完善的替代燃料供應鏈將促進技術創新，提升產業價值，而國際合作的深化則有助於掌握市場先機，強化競爭優勢。

(三) 提升國際競爭力與社會支持

推動方案的實施將創造多重社會經濟效益。首先，透過示範計畫的執行，可提升社會大眾對海運減碳的認知與支持。其次，產業轉型過程中將創造大量就業機會，促進社會發展的包容性。港口綠色轉型將提升國際競爭力，帶動港口營收成長及周邊經濟活動發展。海運企業減碳指南的推行則可強化企業永續經營能力，實現經濟發展與環境保護的平衡。此外，積極參與國際合作不僅能提升我國在全球海運減碳議題上的影響力，更能為產業開拓新的發展機遇。

4.2. 智慧創新應用

為有效增加整體航運及物流效率，以及港務及海事安全等，針對船舶運輸、港口設施、物流體系都已逐步朝向智慧化及數位化轉型之趨勢。惟在航運產業中，現行臺灣智慧化與數位化的程度，尚不及國際及周遭國家如日本、新加坡等，因此我國應就航運產業未來之智慧創新應用進行相關政策規劃，以達到與國際一致之水準。

4.2.1. 業界意見及國際趨勢議題分析

一. 業界意見分析

為提升港口營運效能及推動智慧化轉型，業界建議建立整合性的港口公共資訊系統平台，統合運輸、船務代理及拖車等相關服務，並由政府主導推動單一窗口機制。在數位轉型方面，應針對貨運業者及貨車司機積極推廣智慧化應用，同時簡化行政作業流程。政府須從整體角度規劃智慧化及數位化措施，特別著重於港口智慧化建設，包括貨櫃裝卸作業、航行安全監控以及船舶管理系統等面向。為鼓勵航運產業導入智慧化設備及節能減碳技術，建議制定相關獎勵方案，並針對貨櫃場智慧化或自動化設備更新提供補助。此外，可以透過舉辦航運綠色智慧科技競賽，促進產業創新發展，加速航港產業的技術發展。

二. 國際案例分析

觀察國際港口智慧化發展趨勢，各國皆積極推動相關政策與措施。在資訊整合方面，日本推動 Cyber Port 計畫整合港口物流資訊；新加坡則建置航運物流資訊平台，提供電子文件傳遞、港區資料庫管理、電子服務及進出口申報等功能，並研擬海運數位化指引手冊。英國著重於發展海運數位化基礎設施，同時制定船舶網路安全指南。於此同時，國際海事組織(IMO)推動船舶及船員證書電子化，促進全球航運產業數位轉型。

在自動化技術應用層面，韓國於仁川港導入貨物進出庫存管理自動化系統，並規劃推動船舶、碼頭、貨櫃集散站全自動化系統。日本運用感測器及人工智能技術即時監控港口設施動態，並在港口碼頭建置高標準貨物裝卸機械與上下船設施。

為促進創新發展，英國及新加坡分別舉辦海運技術黑客松比賽及海運數位挑戰賽。在技術補助方面，中國實施智慧航運示範補助計畫，推動自動駕駛及智慧航運技術的研發應用；英國則提供智慧航運加速基金，支持船舶優化、感測器等創新技術的示範應用。在自動駕駛船舶發展上，韓國推動自駕船監管發展計畫，規範船舶操作、船員管理、設備標準及驗證體系；日本則擬定自駕船規劃發展及應用藍圖。針對全球航運業數位發展趨勢，包含長榮、陽明在內的9家國際航運公司已加入 DCSA 倡議，承諾於2030年實現完全標準化電子提單。

三. 建議行動方案

綜上所述，可依據業界意見及國際趨勢，將行動方案所需的政策工具分為投資建設、政策指引、技術研發、補助措施及國際合作。針對投資建設部分，建議建立港口社群系統，打造單一窗口平台，提升作業效率；並建議擴大港口智慧化硬體設施，包含貨櫃裝卸自動化、船舶與貨物追蹤、航行安全監控等智慧化設施。

政策指引的措施聚焦於產業輔導與發展方向，為協助產業轉型，應提供中小型業者數位化輔導，提升其資訊應用能力；並簡化行政作業的流程，擴大推動電子化申辦服務。針對技術研發面，應推動港口智慧技術示範應用，建立成功案例供業者參考；並鼓勵自駕船技術研發，制定相關規範與標準。

關於補助措施部分，建議提供航港業者智慧化設備補助，協助其建置智慧化軟硬體設施。另透過各類激勵措施，如舉辦創新競賽、提供研發補助等，促進產業創新發展。國際合作類措施著重全球連結。建議積極參與國際海運數位倡議，掌握國際發展趨勢。同時應接軌國際航運物流數位標準，加強與國際港口及航運業者之資訊互通與合作。

表 4-5 智慧創新應用業界意見及國際趨勢議題分析及建議

業界意見	標竿國家作法	政策工具	建議行動方案
• 建立港口作業的公用資訊系統平台，整合運輸、	• (日本)推動 Cyber Port 整合港口物流資訊 • (新加坡)推動航運物	投資建設	**1-1 建立港口社群系統整合公私部門資訊服務**

船代、拖車等服務 • 由政府推動港口單一窗口	流資訊平台，進行港口電子文件傳遞、港區資料庫、電子服務及進出口申報等		
• 針對貨運業主及貨車司機推廣智慧及數位化	• (新加坡)研擬海運數位化指引手冊	政策指引	**1-2 輔導中小型業者數位轉型**
• 簡化行政作業手續 • 政府應整體規劃智慧及數位化措施	• (英國)發展海運數位化基礎設施 • (英國)研擬船舶網路安全指南 • (英國)推動船舶及船員證書電子化	政策指引	**1-3 推動海運行政智慧化服務**
• 港口的智慧化為主要措施，包含貨櫃裝卸、航行安全、船舶管理	• (韓國)於港口導入自動化技術及設備，如仁川港設置貨物進出庫存管理自動化系統 • (日本)利用感測器、人工智能等技術即時監控港口設施動態	投資建設	**2-1 擴大港口智慧管理應用**
• 航運產業導入智慧化及節能減碳措施的獎勵方案 • 針對如櫃場智慧化或自動化的更新，政府能提供相關補貼	• (韓國)規劃船舶、碼頭、貨櫃集散站採全自動化系統 • (日本)港口碼頭安裝高標準之貨物裝卸機械、上下船設施等	補助措施	**2-2 鼓勵航港業者導入智慧化軟硬體及創新應用**
• 推動航運綠色智慧關聯技術競賽	• (英國)舉辦海運技術黑客松比賽 • (新加坡)舉辦海運數位挑戰賽、辦理港口黑客松競賽	補助措施	**3-1 推動海運智慧創新激勵措施**
(國際發展趨勢)	• (中國)智慧航運示範補助計畫，於港口場域推動自動駕駛、智慧航運技術的研發及應用	政策指引	**3-2 推動港口智慧技術示範應用**

	• (英國)提供智慧航運加速基金，在港口推動創新智慧航運技術的示範應用，如船舶優化、感測器等		
(國際發展趨勢)	• (韓國)推動自駕船監管發展計畫，擬定船舶操作、船員管理、設備標準、驗證體系等 • (日本)擬定自駕船規劃發展及應用藍圖	政策指引	**3-3 鼓勵自駕船創新應用及研發**
(國際發展趨勢)	• (國際)9 家航運公司加入 DCSA 倡議，承諾 2030 年實現完全標準化電子提單(包含長榮、陽明等)	國際合作	**4-1 接軌國際海運數位倡議** **4-2 接軌國際航運物流數位標準**

資料來源：本計畫整理

4.2.2. 行動方案、具體措施及經費參考

一. 發展目標

經檢視我國現行既有政策，交通部自身已針對交通新創產業發展及航港產業數位化發展藍圖等進行研擬及規劃，該相關政策係屬上位政策，惟目前並未就未來航運產業未來智慧化之內容進行規劃。再者，經了解各部會及各級機關之智慧創新應用政策，其中以數位發展部為主要補助及研發計畫之執行單位，經濟部產業園區管理局及臺灣港務股份有限公司則做為試驗場域的提供者。惟前揭相關計畫執行面向多著重於資訊或軟體服務業之發展，因此針對航運產業之創新應用發展，主管機關應善用相關部會資源與基礎，促進我國航運產業數位轉型。

因此，針對智慧創新應用部分，應以「帶動航運產業永續智慧雙軸轉型」為發展目標，並研擬四大推動策略：「提升海運產業及政府服務數位化程度」、「擴大智慧港口創新應用」、「鼓勵海運智慧技術研發創新」及「參與國際海運數位倡議」。

二. 推動策略、行動方案及具體措施

(一) 提升海運產業及政府服務數位化程度

1.【行動方案 1-1】建立港口社群系統整合公私部門資訊服務

為建構全方位港口資訊服務平台，將偕同港務公司成立專責推動小組，進行港區作業流程盤點及現況問題診斷，據以建置港口社群系統(Port Community System, PCS)資料交換平台。該平台將整合跨政府機關及民間業者之物流資訊，包含船舶進出港、貨物裝卸、通關申報等資料，提供單一窗口服務，有效提升作業效率並輔助航商數位轉型。

2.【行動方案 1-2】輔導中小型業者數位轉型

考量中小型海運業者在數位轉型過程中常面臨資源及技術能力不足等困境，本方案將針對貨物、貨櫃、船舶等相關運輸文件進行無紙化及標準化輔導。具體作法包括開發公版格式或軟體工具供業者使用，並研擬數位化指引手冊，提供明確的轉型方向及作業指導，協助中小型海運業者逐步提升數位化程度。

3.【行動方案 1-3】推動海運行政智慧化服務

為提升行政效能並優化服務品質，本方案將全面檢視現行海運行政服務智慧化情形，並擴大智慧化應用範疇。重點項目包括推動船員證照電子化、導入人工智慧輔助審件系統，以及建置船舶智慧檢丈平台等。透過行政服務智慧化，可大幅縮短作業時程，提升服務效能。

(二) 擴大智慧港口創新應用

1.【行動方案 2-1】擴大港口智慧管理應用

由港務公司偕同航港局導入船舶操航智慧警示輔助系統，並整合海氣象即時系統、港口環境監測系統等多元資訊，建構完整的港口智慧管理平台，此系統將有效提升船舶進出港安全性，強化港口營運效能。

2.【行動方案 2-2】鼓勵航港業者導入智慧化軟硬體及創新應

用

為加速產業智慧化轉型，由港務公司持續推動「航港產業數位轉型獎勵方案」，提供業者導入智慧化設備及系統之誘因。同時積極輔導航港業者介接其他政府相關補助計畫，如經濟部「小型企業創新研發計畫(SBIR)」、數位發展部「數位新創應用獎勵計畫」等資源，擴大支援力度。

(三) 鼓勵海運智慧技術研發創新

1.【行動方案 3-1】推動海運智慧創新激勵措施

擴大現行「航港大數據創意應用競賽」之應用範疇，增設數位創新應用獎項，鼓勵產官學界運用創新技術解決航運產業實務問題，促進產業創新發展。

2.【行動方案 3-2】推動港口智慧技術示範應用

由港務公司建置「智慧港口創新科技試驗場域」，提供業者進行智慧科技技術測試(Proof of Concept, PoC)、服務驗證(Proof of Service, PoS)及商業驗證(Proof of Business, PoB)之場域，加速創新技術導入實務應用。

3.【行動方案 3-3】鼓勵自駕船創新應用及研發

配合經濟部及船舶中心推動自駕船技術創新應用及研發計畫，並密切關注國際自駕船監管措施發展，適時調整國內法規及技術標準，以利自駕船技術之發展與應用。

(四) 參與國際海運數位倡議

1.【行動方案 4-1】接軌國際海運數位倡議

密切關注數位貨櫃航運協會(Digital Container Shipping Association, DCSA)發展趨勢，掌握國際電子提單等數位化標準發展方向，適時調整國內相關作業規範，確保與國際實務接軌。

2.【行動方案 4-2】接軌國際航運物流數位標準

在推動海運數位化措施時，參考並導入 ISO28005等國際資料交換標準，建立符合國際規範的資訊交換機制，促進跨國航運物流資訊之互通與共享。

表 4-6 智慧創新應用行動方案

推動策略	行動方案	具體措施說明
1.提升海運產業及政府服務數位化程度	**1-1 建立港口社群系統整合公私部門資訊服務**	偕同港務公司成立推動小組，盤點港區作業流程、診斷現況問題，建立港口社群系統 PCS 資料交換平台，整合跨政府及民間業者物流資訊，輔助航商數位轉型。
	1-2 輔導中小型業者數位轉型	輔導中小型海運業者推動貨、櫃、船等相關運輸文件無紙化及標準化，透過開發公版格式或軟體，並研擬數位化指引手冊，提升中小型海運業者數位化程度。
	1-3 推動海運行政智慧化服務	全面檢視海運行政服務智慧化情形，推動如:船員證照電子化與人工智慧輔助審件、船舶智慧檢丈，擴大海運行政服務智慧化。
2.擴大智慧港口創新應用	**2-1 擴大港口智慧管理應用**	港務公司偕同航港局導入船舶操航智慧警示輔助系統，並結合海氣象即時系統、港口環境監測系統等，提高船舶進出港科技輔助運用。
	2-2 鼓勵航港業者導入智慧化軟硬體及創新應用	由港務公司持續推動「航港產業數位轉型獎勵方案」。
		輔導航港業者介接其他政府相關補助計畫，如:經濟部「SBIR」、數發部「數位新創應用獎勵計畫」。
3.鼓勵海運智慧技術研發創新	**3-1 推動海運智慧創新激勵措施**	擴大「航港大數據創意應用競賽」競賽應用範疇，並設立數位創新應用獎項。
	3-2 推動港口智慧技術示範應用	由港務公司推動「智慧港口創新科技試驗場域」，於港口進行智慧科技技術測試(PoC)、服務驗證(PoS)及商業驗證(PoB)。
	3-3 鼓勵自駕船創新應用及研發	配合經濟部及船舶中心推動自駕船技術創新應用及研發，並接軌國際自駕船監管措施。
4.參與國際海運數位倡議	**4-1 接軌國際海運數位倡議**	關注數位貨櫃航運協會(DCSA)發展趨勢，接軌如:國際電子提單等數位化標準。
	4-2 接軌國際航運物流數位標準	推動海運數位化措施時，參考 ISO28005 等國際資料交換標準。

資料來源：本計畫整理

三. 經費編列參考依據

為落實航運產業升級行動方案，後續將由政府部門編列預算執行相關措施。為評估計畫推動經費，研究團隊藉由盤點我國政府機關(單位)既有推動的計畫，以及類似的政策措施及其預算，預估後續推動行動方案的經費需求，並作為後續編列經費之參考依據。關於行動方案的經費需求、推動年期、參考來源整理如下表所示。

根據下表的經費統計，除了既有相關計畫推動中的政策措施外，如：航港產業數位轉型獎勵方案、航港大數據創意應用競賽等，其餘政策措施預估約需0.77億元，主要源自於港口社群系統資料交換平台的建立，約為0.5億元。

表 4-7 智慧創新應用行動方案經費編列參考依據

行動方案	具體措施說明	經費(新台幣)	參考依據
1-1 建立港口社群系統整合公私部門資訊服務	偕同港務公司成立推動小組，盤點港區作業流程、診斷現況問題，建立港口社群系統 PCS 資料交換平台，整合跨政府及民間業者物流資訊，輔助航商數位轉型。	50,000,000 元/1 年	參考港務公司「臺灣港務股份有限公司港灣及棧埠系統建置案」編列。
1-2 輔導中小型業者數位轉型	輔導中小型海運業者推動貨、櫃、船等相關運輸文件無紙化及標準化，透過開發公版格式或軟體，並研擬數位化指引手冊，提升中小型海運業者數位化程度。	3,000,000 元/2 年	參考交通部運輸研究所「我國航港資訊整合與數位化發展架構之研究」編列。
1-3 推動海運行政智慧化服務	全面檢視海運行政服務智慧化情形，推動如:船員證照電子化與人工智慧輔助審件、船舶智慧檢丈，擴大海運行政服務智慧化。	9,500,000 元/1 年	參考數位發展部「政府資料傳輸平台」費用。
2-1 擴大港口智慧管理應用	港務公司偕同航港局導入船舶操航智慧警示輔助系統，並結合海氣象即時系統、港口環境監測系統等，提高船舶進出港科技輔助運用。	70,350,000 元/1 年	參考港務公司「智慧港口轉型計畫」編列。

2-2 鼓勵航港業者導入智慧化軟硬體及創新應用	由港務公司持續推動「航港產業數位轉型獎勵方案」。	40,000,000 元/1 年	依據港務公司「航港產業數位轉型獎勵方案」編列。
	輔導航港業者介接其他政府相關補助計畫，如:經濟部「SBIR」、數發部「數位新創應用獎勵計畫」。	14,800,000 元/1 年	參考經濟部產業發展署「地區產業整合發展計畫-政府補助/輔導資源專區」編列。
3-1 推動海運智慧創新激勵措施	擴大「航港大數據創意應用競賽」競賽應用範疇，並設立數位創新應用獎項。	430,000 元/1 年(相關計畫推動中)	依據交通部航港局「航港大數據創意應用競賽」編列。
3-2 推動港口智慧技術示範應用	由港務公司推動「智慧港口創新科技試驗場域」，於港口進行智慧科技技術測試(PoC)、服務驗證(PoS)及商業驗證(PoB)。	-	-
3-3 鼓勵自駕船創新應用及研發	配合經濟部及船舶中心推動自駕船技術創新應用及研發，並接軌國際自駕船監管措施。	223,752,000 元/4 年(相關計畫推動中)	依據經濟部「智慧船舶自主航行與智能電控實證運行開發計畫」編列。
4-1 接軌國際海運數位倡議	關注數位貨櫃航運協會(DCSA)發展趨勢，接軌如:國際電子提單等數位化標準。	3,380,000 元/1 年	參考交通部運輸研究所「ISO 55001 國際標準導入鐵道資產管理實務之研究」編列。
4-2 接軌國際航運物流數位標準	推動海運數位化措施時，參考 ISO28005 等國際資料交換標準。		

資料來源：本計畫整理

四. 預期推動效益

(一) 提升產業數位轉型效能及降低營運成本

透過建置港口社群系統及推動智慧化服務，可大幅簡化業者作業流程，預期可減少文件處理時間及人力成本。同時，藉由輔導中小型業者數位轉型，協助其導入標準化作業模式，提升作業效率並降低營運成本。在港口智慧管理應用方面，結合海氣象即時監測及智慧警示系統，可有效提升船舶進出港安全性，降低事故風險，預期可減少意外事故發生率。

(二) 帶動產業創新研發能量與智慧化升級

透過推動海運智慧創新激勵措施及建置創新技術試驗場域，鼓勵產業投入研發創新，預期可促成創新技術實證案例，並帶動新創團隊參與海運產業發展。在自駕船技術研發方面，藉由產官學研合作，建立完整的技術發展環境，預期可推動自駕船示範運行，為產業注入創新動能。同時，獎勵方案的推動將可協助航港業者完成智慧化升級。

(三) 強化國際競爭力及市場拓展機會

藉由接軌國際海運數位倡議及標準，提升我國港口營運效能與國際接軌程度，強化港口競爭力。在電子提單、資料交換等領域導入國際標準，可加強與國際港口及航商之合作關係，預期可促成國際合作專案，並協助我國業者拓展國際市場。標準化的資訊交換機制亦可吸引國際航商選擇我國港口為樞紐港，提升我國貨櫃裝卸量。

4.3. 海事人力資源

海事人力資源為產業升級發展的關鍵要素，除了船舶運送業所需的船員資源外，為扶植我國航運產業發展，需培育更健全的海事產業基礎人才，包含船務代理、海運承攬、貨櫃集散業，而為了進一步建立我國航運產業生態系(Ecosystem)、活絡產業動能，需要更廣泛的海事產業人才投入，包含海事關連產業及跨域人才，如金融、保險、法律、能源、IoT、5G、技術等領域。為達到提升我國海事人才品質的發展目標，本章節提出未來發展目標、策略及行動方案，並進行政策推動效益評析，以期如實推動海事人力資源的政策措施。

4.3.1. 業界意見及國際趨勢議題分析

一. 業界意見分析

根據業界訪談意見，針對海事人力資源議題，業者普遍面臨人才短缺及斷層問題，需從多面向推動改善措施。在人才來源方面，建議鼓勵偏鄉弱勢學生投入船員職業，並透過標竿範例行銷海事女性職涯發展，以擴大人才招募管道。同時，考量產業人力需求，建議開放部分技術性外籍移工，以補足人力缺口。為提升人才的留任率，在勞動條件方面，應持續改善船員工作環境與福利待遇，提升職業吸引力。

為持續提升海事人才的專業能力，建議航港局協調國內海事培訓單位開設 T11及 T12證書課程，並加強船員英語能力培訓。因應產業發展趨勢，替代能源船舶相關培訓及認證機制仍待建立，且需強化離岸風電等跨領域產業人才培育。為提升培訓品質，建議提高業師比例，強化實務導向教學。此外，船務代理業面臨人才斷層問題，專業知識傳承不足，亦需加強產學合作，建立完整的人才培育體系。

二. 國際趨勢分析

檢視國際間推動海事人才培育的策略與作為，各國均從多元面向著手強化人才培育體系。在擴大人才來源方面，中國鼓勵經濟弱勢地區勞動力投入船員職業；韓國則提供船員雇用補助及協助失業青年就業。為提升女性參與度，日本成立「促進女性

船員參與研究小組」，研提友善職場環境政策建議；英國則透過設立海事女性組織並以立法方式提高女性比例。在補充產業人力缺口方面，日本、韓國及新加坡均開放外國勞動者申請造船與船舶工業移工。

在勞動環境改善方面，英國及韓國著重於研擬船上安全衛生設施規範，並加強實習船員權利保障。因應產業發展趨勢，日本成立「船員養成改革檢討會」，培育氫氨燃料船舶船員；韓國則推動智慧及能源船員訓練。在培訓制度精進方面，英國成立海事技能委員會，定期更新培訓課程內容；韓國改革教學方法，將理論課程轉型為參與式實踐課程。此外，澳洲訂定引航員持續專業發展框架，新加坡則著重培育跨領域人才。韓國更進一步與各國合作，推動船員及海事工程師等專業人才培訓。

三. 建議行動方案

綜上所述，海事人力資源的行動方案可從補助措施、法令規範、政策指引、人力培育及國際合作五個面向推動。首先，針對補助及法令規範，應建立多元化的人力供給管道，推行針對海事人員的就業補助計畫，並修訂法令以提供更彈性的聘僱條件，降低人力供需間的落差。同時，優化海事人員的就業環境，完善工作安全保障與福利制度，並提供靈活的職業進階機會，吸引更多人才投身海事職位。

關於人力培育部分，需加強海事人員的專業技能培訓，推動實務導向的訓練計畫，結合學界與產業界建立涵蓋船務操作、港口管理及物流技能的完整培訓體系，並針對郵輪、遊艇及離岸風電等等海運關聯產業鏈培育專業人才，透過跨領域學程及專業資格認證支持產業升級與永續發展。最後，透過促進國際海事人才交流與合作，與國際組織、企業及學術機構建立合作平台，推動雙邊或多邊培訓計畫及交流活動，進一步增強海事人員的國際視野與競爭力，推動航運產業邁向國際化與現代化。

表 4-8 海事人力資源行動方案推動依據

業界意見	標竿國家作法	政策工具	建議行動方案
• 鼓勵偏鄉弱勢學生從事船員職業	• (中國)鼓勵經濟弱勢地區勞動力投入船員職業 • (韓國)提供船員雇用補助、失業青年就業協助	補助措施	**1-1 輔導從事船員職業**
• 建議航港局可以推廣並行銷海事女性職業的標竿範例	• (日本)成立女性船員促進研究小組，研提政策建議 • (英國)成立海事女性組織、立法提高女性比例	政策指引	**1-2 促進海運女性就業**
• 希望政府可以開放部分技術性外籍移工，補足人力缺口	• (日本、韓國)開放外國勞動者申請造船與船舶工業移工	法令規範	**1-3 改善港埠基礎及技術勞動力短缺**
• 改善船員勞動環境及條件	• (英國、韓國)研擬船上安全衛生設施規範、實習船員權利保障等 • (日本)成立「促進女性船員參與的研究小組」，提出創造女性船員友善工作環境建議	政策指引	**1-4 鼓勵船員回流就業** **2-1 精進勞動環境及條件** **2-2 輔導協助海運實習生** **2-3 營造女性從事海事友善職場環境**
• 建請航港局協調國內海事培訓相關單位開設 T11 及 T12 證書的培訓課程 • 建議航港局協調海事培訓單位提升國內船	• (日本)成立「船員養成改革檢討會」，培育氫氨燃料船舶船員 • (英國)成立海事技能委員會，每五年定期更新海事培訓課程內容 • (韓國)因應航運趨勢推動智慧及能源船員	人力培育	**3-1 提升船員專業技能** **3-2 培育替代能源船員**

員英文水平 • 目前台灣並無替代能源船員相關培訓或認證機構	訓練		
• 建請研議提高業師比例	• (韓國)將理論課程改為參與式實踐課程，引入具實務性、交流性的教學方法	人力培育	**3-3 擴大海事院校業師比例**
• (國際發展趨勢)	• (韓國)訂定引水人在職訓練機制	人力培育	**3-4 提升引水人專業技能**
• 船代業人才斷層嚴重，缺乏專業知識 • 強化離岸風電等跨領域產業關聯人才培訓	• (新加坡)培育海運產業跨領域人才	人力培育	**4-1 培育郵輪及遊艇業人才** **4-2 培育離岸風電專業船員** **4-3 培訓海運產業實務人才** **4-4 透過產學合作機制培育海運跨域人才**
(國際發展趨勢)	• (韓國)與各國合作推動船員、海事工程師等培訓	國際合作	**5-1 推動海事訓練機構及課程國際認證** **5-2 參與國際海事人才組織**

資料來源：本計畫整理

4.3.2. 行動方案、具體措施及經費參考

一. 發展目標

面對海事產業轉型及變遷，人才供給為產業轉型成長的重要動能，為強化我國航運產業競爭力，應提高海事人力資源的供給數量，鼓勵更多人才投入海事產業；另一方面，為持續精進我國海事人才，應提升海事人才的專業性，著重培育高階專業的人力資源。爰此，訂定「提升我國海事人才的品質與數量」為我國航運產業升級發展目標。為達到此目標，擬定五大推動策略「人力供給管道多元化」、「優化海事人員就業環境」、「提

升海事人員專業技能」、「培育海運關聯產業人才」及「促進國際海事人才交流合作」據以執行。

二. 推動策略、行動方案及具體措施

(一) 人力供給管道多元化

1.【行動方案 1-1】輔導從事船員職業

為解決海事產業面臨的人力供應挑戰，需從多元化供給管道著手。推動「海員新星2.0」計畫，針對偏鄉及原鄉青年提供船員職業輔導，並積極開拓國內各類船舶就業機會，包含客船、拖船及離岸風電船舶等，以吸引更多年輕人才投入海事產業。

2.【行動方案 1-2】促進海運女性就業

為促進海運業性別多元化並提升女性在該領域的就業比例，建議成立「促進海運女性就業小組」，作為專門推動相關政策與行動的機構。該小組應由政府部門、航運企業、學術機構及非政府組織（NGO）的代表共同組成，以確保政策建議的全面性和實用性。主要任務是深入研究女性在海運業就業的現況與挑戰，針對性別差異可能帶來的職場限制，研提具體的政策建言及實施措施。

3.【行動方案 1-3】改善港埠基礎及技術勞動力短缺

為應對港埠基礎及技術勞動力的短缺，研擬港埠基礎及技術勞動力短缺之說帖(包含碼頭裝卸、貨櫃集散站作業等)，並偕同勞動部辦理專案媒合我國失業勞動力就業，並依據媒合結果評估開放外籍移工參與海運產業的可行性，確保勞動力供應充足。

4.【行動方案 1-4】鼓勵船員回流就業

為優化海事人員的勞動環境與條件，將透過多元化的宣傳活動，鼓勵具經驗的船員回流就業，不僅增加就業人數，亦能藉此提升整體船員素質，穩定產業基礎。

(二) 優化海事人員就業環境

1.【行動方案 2-1】精進勞動環境及條件

針對海運實習生的職場安全與權益保障，建議修正船員法第17條，將工作守則中強化職業安全衛生作為重點，規範雇主及船員在職場中落實安全管理措施。

此外，應依據職災事故記錄、勞動條件及船舶風險等級，訂定詳細查核計畫，並進行實地檢查。查核結果將提供航商檢討管理程序的依據，旨在減少職災事件的發生風險。為進一步保障船員權益，可建置職災通報及申訴平台，專案列管罹災船員及其家屬，提供全方位的追蹤關懷與協助，以維護船員權益。

2.【行動方案 2-2】輔導協助海運實習生

每年應定期進行海上實習生滿意度調查，並根據調查結果拜訪相關學校及航商，針對實習生反映的問題進行溝通與改善。此外，可召開專題說明會，向航商及海事院校宣導實習生勞動環境改善的具體措施，包括合理安排工作時數、提升勞動福利以及落實相關保護規範，依海上實習課程及作業參考手冊有效落實實習生權益及安全保障。

為優化實習生的船上經驗，應鼓勵航商逐步汰換老舊船舶，更新船上設備，並提供高速網路等便利設施，全面提升實習環境的安全性與舒適性，為實習生創造更理想的職場氛圍，進一步吸引更多優秀人才投入海事產業。

3.【行動方案 2-3】營造女性從事海事友善職場環境

為提高女性參與海事產業比例，推動海事教育向下紮根，積極進入國高中校園舉辦航海職涯講座，並特別邀請現職女性船員分享航海生涯經驗與成就，破除性別刻板印象。同時，組成專案小組拜訪各大航運公司，宣導僱用女性船員與實習生的多元價值與優勢，建立定期回報機制，掌握女性船員錄用現況及未來規劃，並表揚績優企業。

在法規面向，將完善船員法及相關子法，特別著重女性船員懷孕期間的權益保障，明確規範工作調整、休假制度、醫療照護，並增訂違反規定之罰則，確保女性船員能兼顧職涯發展與家庭需求。透過教育推廣、企業合作與法規保障三管齊下，營造友善平等的海事工作環境。

(三) 提升海事人員專業技能

1.【行動方案 3-1】提升船員專業技能

因應現代海運產業需求，需全面提升海事人員的專業技能。辦理「我國海事人員智慧數位升級計畫」，推動 AR/VR 模擬訓練、海事人員課程數位化。並擴展數位化課程內容，擴大船員線上英文培訓課程模組，並於岸上晉升訓練現行航海輪機英文課程基礎上，逐步增加英文訓練課程時數，須完成所有英文訓練課程方得取得完訓證明，確保船員具備足夠的專業英語能力。

2.【行動方案 3-2】培育替代能源船員

為因應全球航運業的綠色轉型趨勢，積極協助我國船員訓練機構推動專業課程設置,特別針對國際海事組織(IMO）所制定的《國際燃氣和低閃點燃料船舶安全規則》（IGF Code），開設專業訓練課程，確保船員能掌握替代能源船舶操作及管理技能。課程應涵蓋液化天然氣（LNG）、甲醇、氫能、氨能等綠色能源燃料的特性、操作程序、存儲與風險管理等實務內容，並以國際認證標準為基礎設計，提升訓練質量和市場認可度。

3.【行動方案 3-3】擴大海事院校業師比例

為進一步提升海事教育及專業訓練的實務性和專業性，需擴大海事院校中具備業界經驗的師資比例。建議鼓勵海事院校積極聘用專案教師，並吸納具備豐富業界實務經驗的專業人才進入教學體系，將產業最新技術與實務知識融入課堂教學。

4.【行動方案 3-4】提升引水人專業技能

為提升引水人員的專業技能，將推動「我國引水安全管理整體規劃案」，建立引水人繼續教育的課程模組，針對引水作業中可能遇到的新挑戰和技術需求，設計在職訓練教育課程，涵蓋最新科技應用、安全管理及事故檢討分析。

(四) 培育海運關聯產業人才

1.【行動方案 4-1】培育郵輪及遊艇業人才

為培育郵輪及遊艇業專業人才，應持續督導我國船員訓練機構推動專業基礎課程，包括「基本安全訓練」、「保全意識」及「餐勤人員基本知能訓練」，確保從業人員具備應對各類狀況的基礎能力。同時，結合教育部與觀光署力量，在校內大力推廣相關證照課程，降低取得專業資格的門檻，以吸引更多學生投身該領域。此外，為應對遊艇產業的成長需求，應積極開設遊艇駕駛培訓課程，並規劃專業化的遊艇駕照考試機制，培養一批熟悉國際規範且技術精湛的遊艇駕駛人才，進一步促進遊艇產業發展。

2.【行動方案 4-2】培育離岸風電專業船員

在離岸風電專業船員的培育方面，應透過與專業訓練機構合作，開展專屬訓練課程，提升船員在離岸風電領域的技術能力。這些課程應涵蓋離岸設施操作、維修及風險管理等實務，並導入國際認證標準，為我國能源轉型提供專業技術支持。

3.【行動方案 4-3】培訓海運產業實務人才

在海運產業實務人才的培訓上，可聯合船務代理業、海運承攬業及貨運儲散站經營業等公協會，共同開設職業訓練課程，並邀請業界專家授課，分享實務經驗，確保學員在培訓後能迅速適應實際工作需求，提升產業效率。

4.【行動方案 4-4】透過產學合作機制培育海運跨域人才

於海事院校內成立專案辦公室，整合產、官、學資源，建立合作機制，提供學生從實習、就業媒合到獎學金的多方

面支持，促進學校與企業的深度合作，為學生畢業後投入海運產業制定完善的職業發展路徑。

(五) 促進國際海事人才交流合作

1.【行動方案 5-1】推動海事訓練機構及課程國際認證

為促進國際海事人才交流合作，應持續協助我國船員訓練機構取得 STCW（國際船員訓練、發證和值班標準）公約締約國的認證資格，目標包括新加坡、香港及比利時等地，確保我國訓練課程與國際標準接軌。積極參與國際船員訓練機構間的交流活動，派員參與國外締約國所開設的訓練課程，學習並引進優秀經驗。

2.【行動方案 5-2】參與國際海事人才組織

建議加強參與亞太經濟合作海員卓越網絡（APEC SEN）的相關會議與活動，包括研討會、指導委員會及專家小組會議，藉此提升我國海事人才的國際能見度，加強與國際市場的連結，推動我國航運產業走向全球化發展。

表 4-9 海事人力資源行動方案

推動策略	行動方案	具體措施說明
1.人力供給管道多元化	**1-1 輔導從事船員職業**	推動「海員新星 2.0」計畫，優先輔導偏鄉/原鄉青年從事船員職業，並提供參與國內線各類船舶 (包含客船、拖船、離岸風電船舶等)就業機會。
	1-2 促進海運女性就業	成立「促進海運女性就業小組」，研提海運女性就業政策建言及措施。
	1-3 改善港埠基礎及技術勞動力短缺	研擬港埠基礎及技術勞動力短缺之說帖(包含碼頭裝卸、貨櫃集散站作業等)，並偕同勞動部辦理專案媒合我國失業勞動力就業，並依據媒合結果評估海運產業開放外籍移工可行性。
	1-4 鼓勵船員回流就業	透過宣傳活動鼓勵船員回流就業，增加船員就業人數，提升船員素質。
2.優化海事人員就業環境	**2-1 精進勞動環境及條件**	修正船員法第 17 條規定，要求船員工作守則應強化工作職業安全衛生相關注意事項，並規範雇主及船員落實職場安全相關規定。
		依職災事故船舶、勞動條件及船舶風險等級，訂定查核計畫，並進行實地查核，將查核結果責請航商檢討管理程序書，減少職災事件發生。

		建置船員職災通報及申訴專區，專案列管、追蹤關懷罹災船員及其家屬，以維護船員權益。
	2-2 輔導協助海運實習生	每年進行海上實習生滿意度調查，並依調查結果拜會學校及航商，宣導及溝通實習生反應事項。
		召開說明會宣導強化實習生船上勞動環境、工作時數、勞動福利及相關加強保護措施，並請航商及海事院校，依海上實習課程及作業參考手冊有效落實實習生權益及安全保障。
		持續鼓勵航商逐步汰換老舊船舶、更新船上設備及提供網路，以提升實習環境。
	2-3 營造女性從事海事友善職場環境	海事教育向下紮根，至國高中推廣，並邀請女性船員現身說法。
		拜會航商宣導僱用女性船員與實習生，並請航商回報目前女性船員錄用狀況及未來規劃。
		完備船員法及其相關子法，針對女性船員懷孕期間之權益加以保障並增訂罰則。
3.提升海事人員專業技能	3-1 提升船員專業技能	辦理「我國海事人員智慧數位升級計畫」，推動 AR/VR 模擬訓練、海事人員課程數位化。
		擴大船員線上英文培訓課程模組，並於岸上晉升訓練現行航海輪機英文課程基礎上，逐步增加英文訓練課程時數，須完成所有英文訓練課程方得取得完訓證明。
	3-2 培育替代能源船員	持續協助我國船員訓練機構開設國際認證的替代能源(LNG、甲醇、氫、氨等)及雙燃料船船員所需 IGF Code 專業訓練，以因應未來海運綠色轉型需要。
	3-3 擴大海事院校業師比例	鼓勵海事院校聘用專案教師，或具備業界實務經驗之師資，另於學校提供課程學分審查階段，要求具實務經驗之老師協助教學。
	3-4 提升引水人專業技能	辦理「我國引水安全管理整體規劃案」，建立引水繼續學習課程模組，開設在職訓練教育課程，並訂定引水人在職訓練機制。
4.培育海運關聯產業人才	4-1 培育郵輪及遊艇業人才	持續督導我國船員訓練機構辦理「基本安全訓練」、「保全意識」及「餐勤人員基本知能訓練」課程，偕同教育部、觀光署推廣在校取證。
		開設遊艇駕駛培訓課程及辦理遊艇駕照考試。
	4-2 培育離岸風電專業船員	透過與離岸風電專業訓練機構合作，培育具有離岸風電專業技術之船員。
	4-3 培訓海運產業實務人才	偕同船務代理業、海運承攬業、貨運儲散站經營業等公協會開設海運產業職業訓練課程，聘請公協會專家講授業界知識及經驗，以培訓實

		務人力資源。
	4-4 透過產學合作機制培育海運跨域人才	於海事院校內部成立專案辦公室，透過產官學合作，提供實習、媒合、就業、獎學金等協助。
5.促進國際海事人才交流合作	**5-1 推動海事訓練機構及課程國際認證**	持續協助我國船員訓練機構取得 STCW 公約締約國認可，包含新加坡、香港、比利時等，並推動國際船員訓練機構交流，派員參與締約國所開設之船員訓練課程及取證。
	5-2 參與國際海事人才組織	持續參與亞太經濟合作海員卓越網絡(APEC SEN)研討會、指導委員會及專家小組相關會議，增加我國曝光度並加強國際接軌。

資料來源：本計畫整理

三. 經費編列參考依據

為落實航運產業升級行動方案，後續將由政府部門編列預算執行相關措施。為評估計畫推動經費，研究團隊藉由盤點我國政府機關(單位)既有推動的計畫，以及類似的政策措施及其預算，預估後續推動行動方案的經費需求，並作為後續編列經費之參考依據。關於行動方案的經費需求、推動年期、參考來源整理如下表所示。根據下表的經費統計，除了既有相關計畫推動中的政策措施外，如：海員新星2.0、我國海事人員智慧數位升級計畫等，其餘政策措施預估約需0.6億元，主要源自於須建立專案辦公室培育海運產業關聯人才。

表 4-10 海事人力資源行動方案經費編列參考依據

行動方案	具體措施說明	經費(新台幣)	參考依據
1-1 輔導從事船員職業	推動「海員新星 2.0」計畫，優先輔導偏鄉/原鄉青年從事船員職業，並提供參與國內線各類船舶(包含客船、拖船、離岸風電船舶等)就業機會。	1,760,000 元/1 年(相關計畫推動中)	依據交通部航港局「海員新星 2.0」編列。
1-2 促進海運女性就業	成立「促進海運女性就業小組」，研提海運女性就業政策建言及措施。	4,770,000 元/1 年	參考國家科學及技術委員會「科研性別平等創新策略研析」委託專業服務案編列。
1-3 改善港埠	研擬港埠基礎及技術勞動力短缺之說帖(包含碼頭裝卸、貨櫃集散站	3,980,000 元/1 年	參考交通部運研所「商港

基礎及技術勞動力短缺	作業等)，並偕同勞動部辦理專案媒合我國失業勞動力就業，並依據媒合結果評估海運產業開放外籍移工可行性。		碼頭作業勞動力進用改善策略之研究」編列。
1-4 鼓勵船員回流就業	透過宣傳活動鼓勵船員回流就業，增加船員就業人數，提升船員素質。	-	-
2-1 精進勞動環境及條件	修正船員法第 17 條規定，要求船員工作守則應強化工作職業安全衛生相關注意事項，並規範雇主及船員落實職場安全相關規定。	-	-
	依職災事故船舶、勞動條件及船舶風險等級，訂定查核計畫，並進行實地查核，將查核結果責請航商檢討管理程序書，減少職災事件發生。		
	建置船員職災通報及申訴專區，專案列管、追蹤關懷罹災船員及其家屬，以維護船員權益。		
2-2 輔導協助海運實習生	每年進行海上實習生滿意度調查，並依調查結果拜會學校及航商，宣導及溝通實習生反應事項。	-	-
	召開說明會宣導強化實習生船上勞動環境、工作時數、勞動福利及相關加強保護措施，並請航商及海事院校，依海上實習課程及作業參考手冊有效落實實習生權益及安全。		
	持續鼓勵航商逐步汰換老舊船舶、更新船上設備及提供網路，以提升實習環境。		
2-3 營造女性從事海事友善職場環境	海事教育向下紮根，至國高中推廣，並邀請女性船員現身說法。	-	-
	拜會航商宣導僱用女性船員與實習生，並請航商回報目前女性船員錄用狀況及未來規劃。		
	完備船員法及其相關子法，針對女性船員懷孕期間之權益加以保障並增訂罰則。		
3-1 提升船員專業技能	辦理「我國海事人員智慧數位升級計畫」，推動 AR/VR 模擬訓練、海事人員課程數位化。	358,000,000 元/3 年 (相關計畫推動中)	依據交通部航港局「我國海事人員智慧數位升級

	擴大船員線上英文培訓課程模組，並於岸上晉升訓練現行航海輪機英文課程基礎上，逐步增加英文訓練課程時數，須完成所有英文訓練課程方得取得完訓證明。	3,040,000 元/1 年(相關計畫推動中)	計畫」編列。
3-2 培育替代能源船員	持續協助我國船員訓練機構開設國際認證的替代能源(LNG、甲醇、氫、氨等)及雙燃料船船員所需 IGF Code 專業訓練，以因應未來海運綠色轉型需要。	6,500,000 元/3 年(相關計畫推動中)	
3-3 擴大海事院校業師比例	鼓勵海事院校聘用專案教師，或具備業界實務經驗之師資，另於學校提供課程學分審查階段，要求具實務經驗之老師協助教學。	-	-
3-4 提升引水人專業技能	辦理「我國引水安全管理整體規劃案」，建立引水繼續學習課程模組，開設在職訓練教育課程，並訂定引水人在職訓練機制。	17,500,000 元/2 年(相關計畫推動中)	依據交通部航港局「我國引水安全管理整體規劃案」編列。
4-1 培育郵輪及遊艇業人才	持續督導我國船員訓練機構辦理「基本安全訓練」、「保全意識」及「餐勤人員基本知能訓練」課程，偕同教育部、觀光署推廣在校取證。	36,400,000 元/1 年	參考教育部「產業學院計畫」編列。
	開設遊艇駕駛培訓課程及辦理遊艇駕照考試。		
4-2 培育離岸風電專業船員	透過與離岸風電專業訓練機構合作，培育具有離岸風電專業技術之船員。		
4-3 培訓海運產業實務人才	偕同船務代理業、海運承攬業、貨運儲散站經營業等公協會開設海運產業職業訓練課程，聘請公協會專家講授業界知識及經驗，以培訓實務人力資源。	12,900,000 元/5 年	參考交通部「電動大客車保養及維修人力培訓計畫」編列。
4-4 透過產學合作機制培育海運跨域人才	於海事院校內部成立專案辦公室，透過產官學合作，提供實習、媒合、就業、獎學金等協助。	同上	參考教育部「產業學院計畫」編列。
5-1 推動海事訓練機構及課程國際認證	持續協助我國船員訓練機構取得 STCW 公約締約國認可，包含新加坡、香港、比利時等，並推動國際船員訓練機構交流，派員參與締約國所開設之船員訓練課程及取證。	352,000 元/1 年	參考交通部航港局「交通部航港局委辦「STCW 評鑑員訓練」案」編列。

5-2 參與國際海事人才組織	持續參與亞太經濟合作海員卓越網絡(APEC SEN)研討會、指導委員會及專家小組相關會議，增加我國曝光度並加強國際接軌。	1,500,000 元/1 年	參考交通部航港局「113 年參與亞太經濟合作(APEC) 海運專家小組(MEG) 等業務支援計畫」編列。

資料來源：本計畫整理

四. 預期推動效益

(一) 強化海事人才供應與專業技能

透過「海員新星2.0」計畫和替代能源專業船員的培育，行動方案將多元化人力供應管道，特別針對偏鄉青年和女性就業群體提供更廣泛的職業機會。同時，針對海運綠色轉型需求，提供 LNG、甲醇、氫能等替代能源相關專業訓練，確保船員具備應對新型能源船舶操作的專業技能，滿足未來海事產業需求。

(二) 優化就業環境並提升產業吸引力

藉由改善船員勞動環境、職業安全保障、女性友善職場設施以及港埠勞動力短缺的對策，將有效提升海運產業的就業吸引力。實施職災通報、申訴專區及罹災船員關懷機制，能夠進一步保障船員權益，降低職場風險，為從業者提供穩定且友善的工作環境。

(三) 促進國際接軌與競爭力提升

行動方案中推動船員訓練機構與課程的國際認證，以及積極參與國際組織與交流活動，將有助於提升我國海運教育與訓練在國際上的影響力。這不僅增強了我國船員的國際競爭力，亦強化了我國在全球海運市場的地位，進一步吸引外資與跨國合作機會，促進海事產業的可持續發展。

4.4. 航運產業生態系

健全發達的航運產業可以建立完整的航運產業生態系統(Maritime ecosystem)，並發揮海事群聚(Maritime cluster)效益，除了航運四大產業外，亦帶動海事周遭關聯產業的發展，包含：海事法律及仲裁、海事金融、海事保險、船務經紀、船舶維修、船舶註冊、海運設備、海事新創等產業。為實現活絡我國航運產業生態系的發展目標，透過研析我國航運產業生態系關聯政策，提出發展目標、推動策略及行動方案，並進行政策推動效益評析，以期透過政策建議建立並發揮我國海事群聚效益。

4.4.1. 業界意見及國際趨勢議題分析

一. 業界意見分析

為促進我國航運產業生態系統之升級轉型，業界建議政府應提升決策層級，設立單一窗口整合跨部會資源，並提供包含稅務優惠在內的相關激勵措施。在金融支援方面，可評估放寬銀行貸款成數，並建立信保機制；同時，應加速完善法規體系，包括推動海商法修法、健全引水人制度、以及放寬國籍船舶限制等，以接軌國際規範。

在人才培育方面，目前產業面臨各層級人才斷層問題，尤其是海事保險、海事法律等專業領域之人才缺乏，不僅影響產業發展，更可能導致航運業外移。建議政府應著重培育具備專業知識與英語能力的海事人才，並透過與國際保險集團(IG Club)合作等方式，強化我國海事服務業之競爭力。此外，為吸引國際航商進駐，政府應研議提供更具吸引力的船舶融資方案，促進海運產業群聚發展，進而帶動相關產業與新興業態的成長。

二. 國際趨勢分析

檢視亞洲國家主要航運中心的發展策略，新加坡透過 SMF 基金會及 Maritime Connect One 辦公室統籌推動海事產業人力資源的培育；除此之外，針對船舶融資提供預扣稅豁免優惠外，更針對船舶經紀、管理、代理等海運服務業者提供10%優惠稅率，並投入大量資源於海運高階管理及跨領域人才培訓。香港則聚

焦於推動綠色航運轉型，同時為船舶租賃、海事保險等業務提供稅務寬減，並專門因應國際稅務議題進行研究。

韓國著重於船舶建造與購買的金融支援，提供超額貸款方案；日本則積極引入國際保險集團(IG Club)資源，扶植國內海運保險產業。為提高國輪數量，日本與新加坡等國皆採行國際船舶登記制度，有效提升其船舶註冊噸位。而英國作為海商法發源地，透過豐富的海事案例累積，建立了完善的仲裁體系，為全球航運糾紛處理樹立典範。

三. 建議行動方案

綜上所述，後續建議的行動方案可依據政策工具類型分為人才培育、政策指引、法令規範及補助措施。在人才培育部分，為整合跨部會資源，參考新加坡作法，成立航運產業發展專責機構，推動關聯產業跨領域人才培育、高階主管菁英、引入國際資源等措施。在政策指引部分，應評估擴大我國船舶金融服務量能之可行性，並因應新興技術發展趨勢擴大應用至關聯產業；針對國輪發展，檢討現行的國籍船舶登記制度。關於法令規範，因應業界需求，儘快完成《海商法》及《引水法》修法作業。在補助措施部分，參考新加坡及香港作法，提供租稅優惠予航運關聯產業，包含船舶經紀、船舶保險、船舶管理、船舶代理等，以提供誘因促進航運關聯產業發展，建立完整的生態系。

表 4-11 航運產業生態系業界意見及國際趨勢議題分析及建議

業界意見	標竿國家作法	政策工具	建議行動方案
• 為推動航運產業生態系升級，建議政府應提高決策層級，並由單一窗口整合跨部會資源，協調跨部會共同推動，並提供相對應激勵措施，如稅務優惠等	• (新加坡)新加坡成立SMF基金會，並由基金會成立 Maritime Connect One 辦公室，推動訓練課程、人才培育等措施	人力培育	**1-1 成立產業發展專責機構(單位)**
• 建議與我國銀行業者評估放寬貸款成數之可能性 • 期望政府給予信保機制協助，可透過主管機關提撥專款讓基金辦理信用保證	• (新加坡)提供在新加坡進行國籍/外籍船舶融資者預扣稅豁免優惠 • (韓國)提供船舶建造	政策指引	**1-2 擴大船舶融資服務**

	/附國籍取得條件之光船租船造船融資		
• 政府機關政策執行明確化、法令彈性化：目前針對相關議題並無明確應對政策，且相關法令也相對不具彈性，在許多智慧化、綠色運輸等執行上受到影響。	• (香港)綠色優惠計畫，透過船舶登記制度鼓勵航運業綠色轉型	政策指引	**1-3 掌握海運新技術擴大應用**
• 為推動我國海運保險，建議可從國際 IG club 引入資源、培育我國海事人才英文能力、發展我國海事保險人才，慢慢培植產業發展。	• (日本)引入國際 IG club 資源，扶植國內海運保險產業	1.國際合作 2.人力培育	**2-1 引進海事保險及法律國際教育資源**
• 我國保險機構不熟悉航運產業，缺乏產業專業知識，故大多尋求國外資源。建議優先培育海事保險關聯人才。 • 海事法律面臨跨產業專業知識人才不足（如：仲裁員）及英文能力不足的課題，我國缺乏海事法律之教育體系，故建議培育海事法律關聯人才。 • 人力發展議題主要是各層級間之斷層嚴重，基層人員數量萎縮，易造成管理、經營層面人才逐漸縮減，影響船公司在臺灣立足依據，造成航運產業外移情形。	• (新加坡)提供補助給海運高階管理及跨領域人才訓練，包含海事保險、海事領導與管理、船舶租賃談判等	人力培育	**2-2 培育海運高階管理及商業服務菁英**
• 航運關聯產業發展與航運產業息息相關，國家應有政策配合，促進海運產業群聚，如航運稅	• (新加坡)提供船舶經紀、船舶管理、船舶代理、貨運代理及物流服務等企業	補助措施	**3-1 研議提供海運生態系產業稅制優惠**

收減少等 • 航運產業生態系帶動的不一定是既有海事相關產業，也可能產生新創的業態或業種	10%優惠稅率 • (香港)針對船舶租賃、海事保險業務、船舶代理、船舶管理和船舶經紀業務提供稅務寬減措施，並籌組專案小組研議「稅基侵蝕及利潤轉移」等稅務議題		
• 建議應儘快完成我國海商法修法作業，並接軌國際規範 • 實行引水業務體制改革，健全引水人組織法制	• (英國)海商法重要準據法，透過海事案例累積仲裁經驗	法令規範	**3-2 精進海運關聯法規制度**
• 政府也應考量放寬現行國籍船舶限制，增加本國船隊數量 • 為提升我國船舶登記數量，提供吸引國際航商(馬士基、MSC)來台進行船舶融資誘因	• (日本、新加坡…)採行國際船舶登記制度，提高船舶噸數	政策指引	**3-3 檢討國籍船舶登記制度**

資料來源：本計畫整理

4.4.2. 行動方案、具體措施及經費參考

一. 發展目標

為了建立我國航運產業生態系、活絡我國航運產業動能，並以世界前二十大之三名貨櫃航商作為發展利基，帶動其他關聯產業興起，發起更多產官學合作，需要培育更多跨領域的海運專業人才，放寬政策法規的限制，提供航運相關產業賦稅上的優惠，以建立自由公平競爭的市場環境，營造航運產業有利經營環境。爰此，訂定「促進我國航運產業生態系發展」為我國航運產業升級發展目標，並研擬「成立航港產業發展專責機構暨推展相關產業服務」、「培育海運產業高階及跨域人力資源」、「優化經營環境法制面」三項推動策略。

二. 推動策略、行動方案及具體措施

(一) 成立航港產業發展專責機構暨推展相關產業服務

1.【行動方案 1-1】成立產業發展專責機構(單位)

成立專責機構負責推動航運產業生態系發展，統籌整合國內外資源與政策，打造具競爭力且永續發展的航運產業環境。機構將聚焦於促進產業升級與創新，透過與國際海事機構合作，引進先進的教育資源及技術知識，開設符合全球趨勢的專業課程與培訓計畫，涵蓋海事保險、法律、船舶管理等關鍵領域，強化我國海事商業服務人才的競爭力。

2.【行動方案 1-2】擴大船舶融資服務

與金管會合作，評估放寬國內客船購建超額貸款的政策可能性，並設立專屬信保基金，降低企業融資風險，促進船隊現代化。吸引國際航商來台辦理船舶融資，提供優惠利率並優化行政流程，提升辦理效率。透過上述措施，推動國內航運企業升級，同時吸引外資進入，強化我國航運融資市場的國際競爭力。

3.【行動方案 1-3】掌握海運新技術擴大應用

掌握國際海運新能源與智慧技術的最新發展，推動氫能、離岸風電、自駕船、智慧港口等低碳智慧應用，加快航運業綠色與智慧轉型；金融與保險業亦同步創新，為新能源與智慧技術相關船舶提供專屬方案，推動技術商業化應用，助力產業永續發展。

(二) 培育海運產業高階及跨域人力資源

1.【行動方案 2-1】引進海事保險及法律國際教育資源

透過與國際海事保險及法律組織的合作，引進先進的教育與培訓資源，為我國海事商業服務領域培育專業人才。例如，與 IG P&I Club 等國際知名組織合作，培育種子教師，建立本地專業師資體系。此外，導入國際認可的專業證照訓練課程，幫助從業者取得更高的專業認證。邀請國際海事法律與保險領域的專家來台授課，分享實務經驗與最新趨勢，提升相關人才的國際視野與專業能力，進一步強化我國在海事保險及法律服務方面的全球競爭力。

2.【行動方案 2-2】培育海運高階管理及商業服務菁英

設立專為海運高階管理及商業服務菁英打造的人才培訓專班，內容涵蓋海運經營管理的高階課程，以及保險、金融、法律、永續發展等商業服務領域的專業訓練。課程設計強調理論與實務並重，並與國內外海運企業合作，提供儲備幹部實習機會，讓學員能在真實的商業環境中累積經驗。這些措施旨在建立多元化的跨域人才培育體系，為我國海運產業提供強大的高階人力資源支持，促進產業升級與國際接軌。

(三) 優化經營環境法制面

1.【行動方案 3-1】研議提供海運生態系產業稅制優惠

為促進航運商業服務業的發展，政府將研擬針對船舶租賃、海運保險、海事法律、船舶代理及船舶管理等核心業務的稅制優惠政策。目標是降低產業運營成本，提升企業競爭力，同時吸引更多國際航運服務供應商進駐我國。透過對租稅減免條件的設計，確保政策既能支持產業需求，又能符合國際規範，為航運產業生態系注入更多活力與資源，實現可持續發展的經濟效益。

2.【行動方案 3-2】精進海運關聯法規制度

針對《海商法》進行全面檢討與修訂，優化相關規範以適應現代航運需求。重點包括簡化船舶買賣程序中行政機關蓋印的流程、提升數位化電子載貨證券的法律效力，以及明確危險貨物運送的規範，增強法規的適用性與國際接軌。同時推動《引水法》修法，加強對引水人組織、工時規範、民事責任限制等方面的管理，完善監督與考核機制，提升引航作業的安全性與效率，確保海運作業的法治化與安全化。

3.【行動方案 3-3】檢討國籍船舶登記制度

針對目前國籍航商權宜輪比例偏高的問題，進行全面評估並提出改善對策。研究制定更具吸引力的國籍船舶登記政策，鼓勵航運業者將更多船舶登記於我國籍下，強化國籍

船舶在全球市場的影響力。政策將平衡市場需求與國家利益，並提升國籍船舶的管理與競爭能力，從而優化我國航運產業的整體結構。

表 4-12 航運產業生態系行動方案

推動策略	行動方案	具體措施說明
1.成立航港產業發展專責機構暨推展相關產業服務	**1-1 成立產業發展專責機構(單位)**	成立產業發展專責機構(單位)，推動航運產業生態系相關業務，包括引入國際教育資源、培育我國海事商業服務人才、精進海事金融服務、開設海事保險及法律課程等(詳如簡報第 7 頁)。
	1-2 擴大船舶融資服務	偕同金管會評估放寬國內客船船舶購買/建造超額貸款之可行性，並協助提供專款之信保基金等。
		偕同金管會共同促進國際航商來台辦理船舶融資，提供優惠利率並優化行政作業流程。
	1-3 掌握海運新技術擴大應用	掌握國際海運新能源、新技術，促進海運產業綠色 X 智慧雙軸轉型，擴大金融、保險業應用。
2.培育海運產業高階及跨域人力資源	**2-1 引進海事保險及法律國際教育資源**	導入海事保險、海事法律等商業服務之國際教育資源，如：從 IG P&I club 國際組織引進種子教師培育師資、導入專業證照訓練課程、邀請國際海事法律專家演講授課等。
	2-2 培育海運高階管理及商業服務菁英	開設海運菁英人才培訓專班，包含海運經營管理高階人才培訓課程、海運商業服務人才培訓課程(包含保險/金融/法律/永續等)，並推動海運企業儲備幹部實習。
3.優化經營環境法制面	**3-1 研議提供海運生態系產業稅制優惠**	研擬航運商業服務業(包含船舶租賃.海運保險.海事法律.船舶代理.船舶管理)的稅制優惠政策。
	3-2 精進海運關聯法規制度	推動《海商法》修法作業，檢討船舶買賣需經行政機關蓋印、修訂海運數位化電子載貨證券之效力，以及明訂危險貨物運送規範等。
		推動《引水法》修法作業，檢討引水人組織、工時規範、民事責任限制、監督考核、

		引水爭議申訴及處理等事項，以強化引水人監督管理及引航安全。
	3-3 檢討國籍船舶登記制度	針對國籍航商權宜輪比例過高之情形，檢討研議精進做法。

資料來源：本計畫整理

三. 經費編列參考依據

為落實航運產業升級行動方案，後續將由政府部門編列預算執行相關措施。為評估計畫推動經費，研究團隊藉由盤點我國政府機關(單位)既有推動的計畫，以及類似的政策措施及其預算，預估後續推動行動方案的經費需求，並作為後續編列經費之參考依據。根據下表的經費統計，政策措施預估約需2.5億元，主要源自於成立產業發展專責機構的經費，關於行動方案的經費需求、推動年期、參考來源整理如下表所示。

表 4-13 航運產業生態系行動方案經費編列參考依據

行動方案	具體措施說明	經費(新台幣)	參考依據
1-1 成立產業發展專責機構(單位)	成立產業發展專責機構(單位)，推動航運產業生態系相關業務，包括引入國際教育資源、培育我國海事商業服務人才、精進海事金融服務、開設海事保險及法律課程等(詳如簡報第 7 頁)。	143,992,000 元/1 年	依據交通部「財團法人鐵道技術研究及驗證中心 110 年度預算」編列。
1-2 擴大船舶融資服務	偕同金管會評估放寬國內客船船舶購買/建造超額貸款之可行性，並協助提供專款之信保基金等。	提供 600 億元貸款額度	依據交通部航港局「促進航運產業升級專案貸款要點」編列。
	偕同金管會共同促進國際航商來台辦理船舶融資，提供優惠利率並優化行政作業流程。	提供專款 100 億元/7 年	參考行政院國家發展委員會「國家融資保證機制推動方案」費用。

1-3 掌握海運新技術擴大應用	掌握國際海運新能源、新技術，促進海運產業永續 X 智慧雙軸轉型，擴大金融、保險業應用。	48,900,000 元/1 年	參考經濟部產業發展署「協助中小企業低碳節能與智慧化應用升級計畫」編列。
2-1 引進海事保險及法律國際教育資源	導入海事保險、海事法律等商業服務之國際教育資源，如：從 IG P&I club 國際組織引進種子教師培育師資、導入專業證照訓練課程、邀請國際海事法律專家演講授課等。	11,000,000 元/1 年	依據國家科學及技術委員會「113 年新創國際鏈結與拓展計畫」編列。
2-2 培育海運高階管理及商業服務菁英	開設海運菁英人才培訓專班，包含海運經營管理高階人才培訓課程、海運商業服務人才培訓課程(包含保險/金融/法律/永續等)，並推動海運企業儲備幹部實習。	30,700,000 元/2 年	依據國家科學及技術委員會「產業高階人才培訓計畫」編列。
3-1 研議提供海運生態系產業稅制優惠	研擬航運商業服務業(包含船舶租賃.海運保險.海事法律.船舶代理.船舶管理)的稅制優惠政策。	9,500,000 元/1 年	參考文化部「文創產業投資抵減暨租稅優惠協力計畫」編列。
3-2 精進海運關聯法規制度	推動《海商法》修法作業，檢討船舶買賣需經行政機關蓋印、修訂海運數位化電子載貨證券之效力，以及明訂危險貨物運送規範等。	-	-
	推動《引水法》修法作業，檢討引水人組織、工時規範、民事責任限制、監督考核、引水爭議申訴及處理等事項，以強化引水人監督管理及引航安全。	-	-
3-3 檢討國籍船舶登記制度	針對國籍航商權宜輪比例過高之情形，檢討研議精進做法。	5,280,000 元/1 年	參考交通部運輸研究所

			「國內駕駛訓練、駕駛執照考驗及駕駛人管理制度之通盤檢討」編列。

資料來源：本計畫整理

四. 預期推動效益

(一) 促進航運產業升級與國際競爭力提升

通過成立專責機構和推動稅制優惠政策，整合國內外資源並降低企業經營成本，吸引國際航運服務供應商進駐，進一步擴大市場規模。同時，掌握新能源與智慧技術，推動綠色與智慧轉型,將我國航運產業打造成具國際競爭力的生態體系。

(二) 培育高素質航運產業跨域專業人才

引進國際教育資源及專業課程，涵蓋海事保險、法律、金融與永續等領域，提升人才的專業能力與國際視野。同時，與企業合作提供實習機會，促進理論與實務結合，為航運產業培育多元化高階管理與商業服務菁英，確保產業長期穩健發展。

(三) 優化法規與政策等產業經營環境

通過修訂《海商法》、《引水法》，簡化行政程序、提高法規效力，完善引航安全與船舶管理，營造穩健且高效的經營環境；而檢討船舶登記制度將有助於提高國輪數量，建構我國更為健全的生態系，並帶動航港周邊產業發展與擴大海事人才就業利基等。法規的精進將提高國內航運業的透明度與國際信任度，吸引更多投資並鞏固我國航運產業在全球市場中的地位。

第5章　航運產業相關公協會政策建議回應

為擬具我國航運產業升級方案，並回應產業界需求，下列將針對產業所提政策建言做回覆說明，包含台北市輪船商業同業公會所提「海運產業發展政策白皮書」，以及於 112 年 9 月 11 日拜訪中華民國船務代理商業同業公會全國聯合會所提政策建言，詳述如下。

5.1. 台北市輪船商業同業公會

為提升我國航運產業競爭力，台北市輪船商業公會（以下簡稱北市輪船公會）以產業領域角度出發提出「海運產業發展政策白皮書」，針對能源暨環境政策、船員人力資源、海商法暨引水法修法及海運數位化政策等 4 大面向提出政策建言，為回應北市輪船公會所提政策建言，下列將依據各主題逐一回覆說明，此外，由於海商法及引水法修法議題刻正由航港局及關連部會研議中，且已擬定初步修法草稿，故本計畫將以北市輪船公會所提的能源暨環境政策、船員人力資源及海運數位化作為主要回應方向。

5.1.1. 永續能源環境

有關北市輪船公會所提之海運產業發展政策白皮書，提及我國海運能源暨環境發展之政策目標，並以「減少排放燃料污染物，增加綠色/減排船用燃料使用比例，完善我國岸電設施與增設替代能源基礎建設」為政策目標，提出兩項發展政策、五項具體推動措施，下列將就政策建言及建言回應做說明。

一. 政策建言

北市輪船公會提出「節能減排措施獎勵辦法」與「替代能源基礎設施及法規建置」兩項發展政策。

首先，為增加促進航商執行減碳措施，依全球部分地區所執行激勵機制，研提兩項具體推動措施，包含(1)使用岸電、船舶替代燃料給予獎勵金，以及(2)停靠港口之船舶若安裝脫硫洗滌塔，則依綠色航運激勵機制，給予抵免部分碼頭碇泊費。

再者，針對在確保我國替代能源供應，就能源管理法規檢討及調整，提出三項具體推動措施，(1)充實各港區不足之岸電系統、

(2)建置港口替代能源管理法規，以及(3) 增設替代能源基礎設施，在確保我國替代能源供應基礎設施建置前，先將港口替代能源管理法規建置完成等。

上述各項政策建議及具體推動措施整理如下表所示。

表 5-1 海運產業發展政策白皮書—海運能源暨環境發展政策及其具體措施

課題	政策目標	發展政策	具體措施
海運能源暨環境政策	減少排放燃料污染物，增加綠色/減排船用燃料使用比例，完善我國岸電設施與增設替代能源基礎建設	節能減排措施獎勵辦法	(1)使用岸電、船舶替代燃料給予獎勵金
			(2)停靠港口之船舶若安裝脫硫洗滌塔，則依綠色航運激勵機制，給予抵免部分碼頭碇泊費
		替代能源基礎設施及法規建置	(1)充實各港區不足之岸電系統
			(2)建置港口替代能源管理法規
			(3)增設替代能源基礎設施

資料來源：海運產業發展政策白皮書，NRI 整理

二. 建言回應

針對我國航運產業永續能源環境，本計畫以「帶動航運產業永續智慧雙軸轉型」作為未來升級發展目標，有效應對國際永續發展趨勢及國際海事組織公布之目標，並打造我國航運產業之永續發展環境，因應未來環境課題及挑戰。下列針將依序針對台北市輪船公會所提的推動政策及具體措施，逐條進行回應及說明。

(一) 使用岸電、船舶替代燃料給予獎勵金

為有效促進航商使用相關環保或永續技術，本計畫研擬「獎勵購建新能源船舶」，針對國籍航商購置、汰舊替代燃料船舶給予獎勵措施；並研擬「推動內水船舶電動化」行動方案，爭取預算補助地方政府辦理電動船推動計畫。針對岸電部分，本計畫研擬「提高岸電使用及布建」行動方案，將由航港局偕同環境部及港務公司，訂定管制或獎勵措施以提升岸電使用率，鼓勵航運業者使用低碳能源。

(二) 停靠港口之船舶若安裝脫硫洗滌塔，則依綠色航運激勵機制，

給予抵免部分碼頭碇泊費

交通部航港局業於2019年1月1日公告「船舶應採用硫含量以重量計0.5%以下之低硫燃油或具有同等減排效應之裝置或替代燃料」之規定，且考量排放洗滌水恐有環境污染風險，亦於2021年9月1日函請航商儘可能避免在我國港區使用開環式脫硫器。港務公司於2024年推動「綠色港埠獎勵方案」，針對所有符合環境船舶指標(ESI)的進港船舶，給予2,000~14,000元不等的獎勵金，鼓勵靠港船舶採用低碳指標。

(三) 充實各港區不足之岸電系統

環境部前已於2020年至2021年，已偕同臺灣港務股份有限公司高雄分公司辦理「高雄港第四貨櫃中心岸電使用提升計畫」，刻正推動「臺灣岸電推動試辦計畫」，目標於2026年完成建置7座岸電碼頭。此外，本計畫研擬「提高岸電使用及布建」行動方案，擬偕同環境部及港務公司突破岸電使用障礙，並擴大埠建港口岸電設施，以達到航運永續發展目標。

(四) 建置港口替代能源管理法規

本計畫研擬「建立船舶替代燃料供應機制」，將依循國際替代燃料加注標準，制定我國船舶替代燃料加注作業流程及安全指南，確保替代燃料加注安全可行。此外，本議題因涉及能源主管機關相關能源政策及法規授權，後續將配合國家整體能源政策規劃，並訂定商港區域內替代能源相關設施之審查作業程序，以符合未來替代能源需求。

(五) 增設替代能源基礎設施

為發展我國船舶替代能源，本計畫提出「強化海運能源永續韌性」之策略，在此策略下，研擬「完善港區船舶替代燃料基礎設施」、「建立船舶替代燃料供應機制」之行動方案。

首先，偕同經濟部及港務公司布建船舶替代燃料的基礎設施，並鼓勵民間參與投資建設；再者，針對船舶替代燃料供應機制，盤點我國現有進口、生產、加注、儲存等技術，並接軌國際規範，訂定我國船舶替代燃料加注標準作業流程，完善船舶替代燃料加注的法規面。

考量本議題涉及相關能源法令與規範，須透過能源主管機關研訂相關法規，以依循推動替代能源之發展；再者，考量航商未來選用替代燃料具多元性，未來將配合國際海運替代能源發展趨勢，評估推動替代燃料相關設施。

5.1.2. 智慧創新應用

有關北市輪船公會所提之海運產業發展政策白皮書，提及我國海運數位化政策之政策目標，並以「有效提高船舶營運效率改善貨物運輸過程 提高海運業安全性及可持續發展」為政策目標，提出兩項發展政策、四項具體推動措施，下列將就政策建言及建言回應做說明。

一. 政策建言

北市輪船公會提出「推動智慧航港建設」與「加強海運業者數位技能與政府法規修正」兩項發展政策。

首先，為加速智慧港口可利用自動化系統處理貨物進出港口流程，減少人工作業及延誤時間，提高整體運輸作業效率，研提兩項具體推動措施，包含：(1)自動化系統處理貨物進出港口，以及(2)智慧監控和管理。

再者，為確保我國海運業者數位技能，隨時了解最新技術趨勢及應用案例、促進業者間的合作交流，及未來科技發展應用之相關配套法規之調整等，提出兩項具體推動措施，：(1)舉辦國際研討會與標竿港口參訪，以及(2)完善海運數位化相關法規。

上述各項政策建議及具體推動措施整理如下表所示。

表 5-2 海運產業發展政策白皮書—海運數位化發展政策及其具體措施

課題	政策目標	發展政策	具體措施
海運數位化政策	有效提高船舶營運效率改善貨物運輸過程提高海運業安全性及可持續發展	推動智慧航港建設	(1)自動化系統處理貨物進出港口
			(2)智慧監控和管理
		加強海運業者數位技能與政府法規修正	(1)舉辦國際研討會與標竿港口參訪
			(2)完善海運數位化相關法規

資料來源：海運產業發展政策白皮書，NRI 整理

二. 建言回應

針對我國航運產業永續能源環境，本計畫以「促進航運產業永續智慧雙軸轉型」作為未來升級發展目標，激勵航運產業各業者在新海運技術上的研發與實際應用，並加強資訊共享機制及數據整合平台的建立，以完善我國創新科技應用之發展體系及環境，促進我國航運產業數位轉型之執行。

下列針將依序針對台北市輪船公會所提的推動政策及具體措施，逐條進行回應及說明。

(一) 自動化系統處理貨物進出港口

貨物進出港口之作業效率，主要來自於各作業間的資訊嫁接、作業規劃安排與等待時間等因素；而未來如港口提升自動化比率，將可有效提高貨物運輸效率及服務品質。

為此，臺灣港務股份有限公司為鼓勵航港產業導入自動化、智慧化等應用服務，已於2021年起提供「航港產業創新應用及數位轉型獎勵方案」，鼓勵航港產業推動數位發展。同時，為因應航港智慧化及產業數位轉型趨勢，本計畫研擬擴大港口智慧管理應用行動方案，偕同港務公司評估擴大港口智慧基礎建設之可行性，促進航運產業數位轉型。

(二) 智慧監控和管理

隨著船舶大型化、種類複雜化，及貨物類別亦日益多元化，未來港區作業也將日益複雜，因此航港監理體系也應配合趨勢進行智慧化及數位化，以協助港區船舶及貨物運輸作業。

臺灣港務股份有限公司現已完成建置船舶操航智慧警示輔助系統、海氣象及應變即時系統、臺灣港群環境品質資訊平台等數個智慧監控及管理資訊平台，並採用自動告警功能，輔助港區作業；另刻正亦就關鍵基礎設施部分，規劃導入智慧安防管理設備，強化港口監控管理作業。

而為有效提升港口運作效率，本計畫擬建立港口社群系統，整合公私部門服務及航、港、關等資訊，提供更為便利之單一窗口及平台，即時取得相關資訊。再者，藉由數據資訊的整合，各單位亦可藉由透過大數據、人工智能、物聯網等相

關資訊技術，進行航港關相關作業之管理及規劃，有效提高船舶航行及貨物運輸之作業效率。

(三) 舉辦國際研討會與標竿港口參訪

近年臺灣港務股份有限公司已建立航港產業與資通訊業者溝通平台，並辦理多場論壇、展覽活動與媒合會，邀請國際航港產業與資通訊業者進行交流，促進航港產業智慧化發展。

本計畫亦建議比照他國辦理海事智慧研發技術競賽，藉由技術競賽進行技術交流、相互了解發展趨勢、技術應用可行性等，打造良性競爭之環境，提升我國海事智慧研發水準。

(四) 完善海運數位化相關法規

針對本議題，航港局將持續關注權管法規與其他部會主管法規間之調適，適時因應數位環境發展需求與時俱進；而該局亦有「MTNet 2.0」，提供線上申請、流程無紙化，系統自動帶出相關資訊，及優化介接功能與介面等。

而考量各國數位化政策執行方式，及本國現行業務主管機關組織架構，本計畫建議應積極參與國際海運數位倡議，接軌國際海運數位倡議及國際航運物流標準。

5.1.3. 海事人力資源

有關北市輪船公會所提之海運產業發展政策白皮書，提及我國未來船員人力資源發展之政策目標，並以「建立優質且充沛的船員人力資源」為政策目標，提出兩項發展政策、五項具體推動措施，下列將就政策建言及建言回應做說明。

一. 政策建言

北市輪船公會提出「增加吸引年輕人投入船員職場之誘因」與「建立友善的船上職場環境」兩項發展政策。首先，為增加吸引年輕人投入船員職場之誘因，研提兩項具體推動措施，包含(1)航輪科系招生採公費制，由航港基金補助學生學雜費與生活津貼，以及 (2)實施船員替代兵役，比照多年前韓國的政策，以吸引更多優秀年輕人投入船員職場。針對建立友善的船上職場

環境，提出三項具體推動措施，(1)協同促進船員職場的友善環境，提供兼顧軟硬體的友善職場環境，包含縮短雇傭契約、兵役折免、稅賦優惠等軟體措施，以及使用衛星網路補貼、飲用水改善等硬體設施。(2)獎勵海運公司僱用國籍船員，請航運主管機關訂定更積極的獎勵措施，(3)規劃因應風電船國籍船員，建議主管機關採取分科教育，重新定位航運產業與離岸風電產業兩者間的從業船員，上述政策建議及具體推動措施如下表所示。

表 5-3 海運產業發展政策白皮書——船員人力資源發展政策及其具體措施

課題	政策目標	發展政策	具體措施
船員人力資源政策	建立優質且充沛的船員人力資源	增加吸引年輕人投入船員職場之誘因	(1)航輪科系招生採公費制
			(2)實施船員替代兵役
		建立友善的船上職場環境	(1)協同促進船員職場的友善環境
			(2)獎勵海運公司僱用國籍船員
			(3)規劃因應風電船所需國籍船員

資料來源：海運產業發展政策白皮書

二. 建言回應

針對我國航運產業海事人力資源，本計畫以「提升海運關聯人才的品質及數量」作為未來升級發展目標，且除了船員之外，應該同樣重視其他海事關聯產業的人力培育，尤其針對海事跨領域專業人才，培育兼具海事專業及其他領域專業之人才，俾利我國航運產業升級發展，下列針對北市輪船公會所提的推動政策及具體措施做回應說明。

(一) 航輪科系招生採公費制

關於建議航政主管機關運用航港基金招募航輪科系公費生，其目的係為了鼓勵擴大航輪學生之培育規模，航港局已提出補助海事院校學生學雜費或生活津貼非航港基金用途範圍，故為擴大航輪學生招生數量，鼓勵學生就讀海事相關科系，本計畫於海事人力資源研擬「輔導從事船員職業」之行動方案，由航港局推動「海員新星2.0」，鼓勵經濟弱勢地區青年

從事船員職業，藉由船員較高薪資的優勢，吸引更多年輕人從事船員職業。

(二) 實施船員替代兵役

針對實施船員替代兵役,有鑑於內政部役政署已停止辦理「產業訓儲替代役」，航港局已發文建議內政部役政署將海事院校航輪科系大學在學學生納入研發替代役，役政署已函覆航港局「研發替代役」逐年不再辦理，且受少子化影響，兵源受限，兵役役期雖已延長為1年，配合國家常備兵員額需求及不影響國軍兵員補充，爰推動船員替代役尚有窒礙。此外，實施船員替代兵役之目的係為了改善船員人力不足之問題，故本計畫已於海事人力資源「促進海運女性就業」之行動方案，成立促進海運女性就業的工作小組，並研擬相關政策建議，透過改善工作環境，鼓勵更多女性投入海運產業，以擴大擔任船員的人才資料庫。

(三) 協同促進船員職場的友善環境

有關協同促進船員職場的友善環境，包含提供軟硬體設施服務，航港局目前已於每年持續辦理船員卸職問卷調查，並於每年度拜會學校及航商業者溝通問卷反應事項；此外，兵役折免議題航港局已發文給內政部爭取研發替代役一事，且根據本計畫訪談紀錄，部分航商已有提供衛星通訊等服務，若船員需要反應工作問題，可藉由航港局船員智慧服務平台的船員工作申訴管道，提供船員進行申訴，以保障船員權益。

(四) 獎勵海運公司僱用國籍船員

針對獎勵海運公司僱用國籍船員一案，由於航港局目前已訂有「船舶運送業及船務代理業僱用國籍船員選拔及表揚實施要點」鼓勵航商僱用國籍船員,且考量預算經費有限的狀況,應另行擬定配套措施。僱用國籍船員係為了提高我國船員服務於國際航線之人數，在國際未來將面臨高階專業船員短缺的狀況下，應從培育我國高階專業海事人才著手，藉由「提升海事人員專業技能」之推動策略，可提升海事專業人才之品質及專業能力，以此提高我國海事人才競爭力。

(五) 規劃因應風電船所需國籍船員

根據全球風能組織(Global Wind Organization, GWO)規定，離岸風電相關從業人員必須參加並通過 GWO 基礎培訓課程，以確保從業人員的專業性，並減少職業災害的發生。為此，由港務公司攜手六間公司合資成立臺灣風能訓練公司，專門培訓臺灣離岸風電人才考取 GWO 證照。雖然商船船員及離岸風電船員都需依據 STCW 之規定取得船員證照，但離岸風電從業人員需要另外依據不同工作內容，考取相對應的 GWO 證照，故兩者間已具備不同的培訓模式。此外，航港局已於去年鬆綁離岸風電國籍船員規定，放寬由開發商提出「國籍船員培訓計畫」，投入經費協助船員培訓，確保船員人數或培育能量充足。

5.2. 中華民國船務代理商業同業公會全國聯合會

一. 政策建言

以下摘錄自112年9月11日拜會中華民國船務代理業商業同業公會全國聯合會提供政策建言：

「本會曾於 112/8/13 由黃啟洋理事長偕同常務理監事前往航港局拜會葉局長。黃理事長表示：『船代業在過去航業發展上扮演很重要的角色，但因政府大環境的開放，本土船代業愈來愈少，船代總代理的角色被稀釋，第一線的港口代理也因高度競爭面臨經營困難，期盼政府能對船代業的生存空間與發展思考作一輔導與協助。』

葉局長表示航港局正要啟動一個航業優化升級方案的研究案(應該即是本研究案)，屆時將蒐集資料，並與船代會溝通。航港局亦會思考是否有其他可行的方法能先行提出，協助船代業發展。

針對產業升級部分，鑒於航運與周邊產業息息相關，且過去多家國輪公司亦係由船務代理業發跡，諸多經驗均來自船務代理，惟目前船代業普遍面臨世代交替、人員老化問題，且 WTO 開放後，外資進入造成本土船代業削價競爭，致面臨難以維繫生存之局面，亟待產業升級。因此建請研究團隊研究將船代業納入產業升級之範疇，並於航業法中恢復船務代理業費率表之訂定，藉以避免惡性競爭，維持該產業之穩定發展。」

二. 建言回應

為促進我國航運產業升級發展，本計畫研提四大發展主題及其行動方案，其中針對海事人力資源提出「改善港埠基礎及技術勞動力短缺」之行動方案，提出由主管機關盤點航運四大產業（包含船舶運輸、船務代理、海運承攬及貨櫃集散站經營業）缺工狀況，並偕同勞動部等跨部會單位研議解決方案，包含放寬產業移工核配比例等，以改善產業缺工情事。

為解決船務代理現行面臨的人才斷層的課題，本計畫提出「培訓海運產業實務人才」，將開設產業專班，邀請業界專家擔任

講師，以培育產業實務人才。此外，為提升我國航運產業競爭力、活絡航運產業生態系，於航運產業生態系研提「研議提供海運生態系產業稅制優惠」之行動方案，針對於我國經營船舶租賃、船舶管理、海事保險、船務代理等業者，評估提供租稅優惠之可行性，提供誘因促進航運產業升級發展。

有關船代業所提船務代理業費率表一案，由於國際貿易興起，我國積極申請加入世界貿易組織(WTO)，於參與開放海運服務業之談判期間，承諾開放國內海運服務業市場，後於2002年加入 WTO，我國政府依據承諾檢討現行航港法規，並開放海運服務業市場，當時已有部分研究指出，加入 WTO 可能衝擊我國資本額較小之航運產業，包含船務代理業及海運承攬業，產業須提前預備進行企業轉型組織再造，透過企業策略聯盟、多角化經營等模式，提高專業度及競爭力，並向外國市場拓展業務機會，請政府爭取會員國向我國航運業者開放市場。因此，建議先釐清取消費率表的歷史環境因素，並視需求另案發起跨部會溝通協商處理。

第6章　航運產業升級方案座談會

6.1. 航運產業升級方案產官學界交流座談會

一. 背景說明

因應亞太地區多變之政經局勢、地緣政治競爭壓力與風險，為更全面掌握我國航運產業發展利基及未來可行之發展方向，並據以回應「海運產業發展政策白皮書」之政策意見，交通部航港局委託台灣野村總研諮詢顧問股份有限公司擔任研究單位，透過廣納多方意見、借鏡國際經驗，針對「永續能源環境」、「智慧創新應用」、「海事人力資源」及「航運產業生態系」等4大面向，提出未來「我國航運產業升級方案」，並研擬具體政策建議及配套工具。

為確認「我國航運產業升級方案」之妥適性，更全面研擬我國航運產業未來升級方向，研究單位於112年11月23日舉辦「航運產業升級方案座談交流會」分享研究成果，並邀請航運產業各界利害關係人，包含政府單位、各產業公會及學界專家，聚焦討論航運產業升級方案之政策建議，蒐集產官學各界意見，滾動檢討修正政策建議及政策工具，以作為後續航港局政策推動之參考依據。

二. 座談會資訊

(一) 時間：112 年 11 月 23 日（星期四）上午 10 時

(二) 指導單位：交通部航港局

(三) 執行單位：台灣野村總研諮詢顧問股份有限公司

(四) 地點：航港局敦和大樓一樓會議室

(五) 地址：臺北市大安區四維路 236 巷 6 號

(六) 議程：如下所示

表 6-1 我國航運產業升級方案座談交流會議程

時間	活動內容	主講人/參與對象
09:30~10:00	報到	—
10:00~10:05	長官致詞	交通部航港局
10:05~10:30	我國航運產業升級方案	台灣野村總研諮詢顧問

	① 永續能源環境 ② 智慧創新應用 ③ 海事人力資源 ④ 航運產業生態系	股份有限公司
10:30~11:50	各議題意見蒐集與討論	航運產業公協會、航運業者、國營事業、各政府部門及相關單位及學界專家
12:00~	賦歸	—

資料來源：本計畫整理

三. 討論議題

為了解業界對於現行產業發展情形，以及永續能源環境、智慧創新應用、海事人力資源及航運產業生態系等相關議題之相關意見，規劃相關議題，以供各方進行討論。各面向之相關訪談議題如下表所示。

表 6-2 座談會討論議題

項次	議題
一	關於航運產業四大發展主題政策方案的精進建議？
二	關於航運產業四大發展主題政策配套工具的可行性及精進建議？

資料來源：本計畫整理

四. 意見彙整與回覆說明

以下就座談會上，針對上述四大面向議題所提出之產業發展相關課題，及建議政府未來能提供之相關政策支援或行政協助部分，下列將依會上各單位發言順序依序說明相關意見。出席名冊詳見附錄。

表 6-3 我國航運產業升級方案座談交流會與會單位意見彙整表

項次	與會單位意見及建議	研究團隊回覆說明
中華民國輪船商業同業公會全國聯合會		
1	有關航運產業升級之階段，第一階段將是整體的利基，建議要多闡述目前台灣所處階段及現行執行情形。	謝謝貴單位建議，本計畫已於報告書第 3 章分析台灣海運產業現況分析、未來發展課題、發展立積及發展目標。

2	新加坡目前已是全球海事中心之一，雖然部分條件可能無法達到，但建議團隊可就臺灣可以執行的部分進行檢討，探討他國如何做到、進進而聚焦到產業升級的基礎。	謝謝貴單位建議，後續將納入政策研究參考。
3	建議新加坡的船舶登記制度(SRS)可以列於航運產業生態系項目。	謝謝貴單位建議，本計畫已研擬航運產業生態系「行動方案 3-3 檢討國船舶登記制度」。
4	現行調研政策中針對海事安全上並無較多著墨，考量海事安全也是整以航運服務的基礎，建議團隊納入討論。	謝謝貴單位建議，本計畫於專案啟動會議已確定以永續能源環境、智慧創新應用、海事人力資源及航運產業生態系四大面向研擬航運產業升級方案。
中華民國船務代理商業同業公會全國聯合會		
1	現行調研之政策內容相當豐富，但多數仍集中於船舶運送業或回應台北市輪船公會之白皮書內容；考量航運產業升級應該包含船舶運送以外的關聯產業，建議就其他關聯產業可以在未來升級的方式、相關政策部分多進行說明。	謝謝貴單位建議，本計畫已羅列航運產業及關聯輔助產業的各項行動方案，以建立健全的航運產業生態系。
2	有關航運產業中，其他 3 個輔助服務行業未來如何升級、政府應如何協助等，相信於訪談都有充分說明並提供資料，建議團隊就前述資料基礎下，提出未來解決方案。	謝謝貴單位建議，研究團隊已依據業界意見及國際趨勢，研擬升級行動方案。
3	航運整體產業發展的重點就在「友善經營環境」的打造，目前團隊所提內容未說明船舶運送業以外產業及港埠作業軟硬體服務等，及未來政府應提供之協助，建議團隊在期末可提出相關解決方案，並建議航港局以相關政策協助打造友善經營環境。	謝謝貴單位建議，本計畫係以整體航運產業為對象研擬升級方案，除船舶運送業外，亦研擬關聯產業相關推動措施，如：航運產業生態系「行動方案 3-1 研議提供海運生態系產業稅制優惠」。
4	三階段中所述相關產業應為「航運輔助服務業」及「港埠經營服務業」等，而非鄰近產業，建議團隊修正。	謝謝貴單位建議。
台北市海運承攬運送商業同業公會		
1	新加坡船舶登記制度(SRS)，其益處是在全球國家間的外交關係，這方面台灣就很難達成，因此船商多數登記在他國，以利航運運作。	謝謝貴單位補充說明。

2	再者，新加坡因為產業供應鏈已經很完整，所以對船商來說具有吸引力；而韓國則因為有重工業如鋼鐵業等，以及科技發展迅速等因素，在新型船舶的製造、替代能源的使用都比較能即時反映，對航商也有相應的誘因；然台灣目前是尚缺上述的條件的。	謝謝貴單位補充說明。
3	對於替代能源的發展亦同，現行台灣無相關基礎設施及能源供應鏈支持，多數船舶主要至鄰近國家如韓國、新加坡等進行能源加注。	謝謝貴單位補充說明。
4	過去行政院對於國家海事政策資源並沒有全力支持，多半都是挹注在高科技業等地發展，希望可以未來有更多政策資源投入，協助航運產業的發展。	謝謝貴單位建議，未來擬由航港局成立「臺灣航運產業升級推動跨機關平台」，建議跨部會溝通協調平台，積極爭取部會資源。
中華民國貨櫃儲運事業協會		
1	就港務公司盤點，今(112)年進出口貨量才 1,300 萬，已是台灣 10 年前的貨運量，很驚訝會衰退那麼多；因此，良好、友善的經營環境的打造，應該是整個政府的配套措施，及海運關聯產業的相互扶持，才能有效提升台灣整個海運或海事發展。	謝謝貴單位補充說明。
2	如果未來台灣在航運產業上不具競爭力，在整個航運體系中就會被邊緣化；因此短中長期應有明確規劃及目標，讓各航運產業有「共識」，逐步往升級的方向走，惟目前政策尚不明確，各產業難以依循。	為建立我國航運產業生態系、活絡我國航運產業動能，本計畫建議藉由放寬政策法規限制及提供產業賦稅優惠，以營造航運產業有利經營環境。 針對賦稅優惠部分，為促進行運關聯輔助產業發展，本計畫研擬「研議提供海運生態系產業稅制優惠」之行動方案，針對航運商業服務業，包含船舶租賃、海運保險、海事法律、船舶代理、船舶管理等，研提相關租稅優惠方案，提供誘因促進產業發展，以建立我國航運產業生態系。再者，針對法規放寬，研擬「精進海運關聯法規制度」之行動方

		案，推動《海商法》及《引水法》修法作業，簡化行政程序、提高法規效力，完善引航安全與船舶管理，營造穩健且高效的經營環境。
3	如自動化的發展，雖然船公司投資碼頭已經逐步在推動了，但是其他由政府經營的碼頭，或物流體系的陸運運輸的部分尚未推動，以致整體效率尚未有效提升。	為利未來航運相關資訊流通與整合，本計畫研擬「提升海運產業及政府服務數位化程度」策略，提出「建立港口社群系統整合公司部門資訊服務」之行動方案，建議應建立整合數據系統，針對現行有相關資訊進行嫁接與整合，以達到各單位可即時取得資訊、全程作業電子化等，以提升航運及物流之效運輸效率，同時透過上述相關數據整合蒐集，做為未來數據資料庫基礎，以資訊分析及決策技術，進行航、港、關作業規劃及管理，以提升航運及物流之效運輸效率及服務品質。
4	針對貨運資訊共用平台，中國有建置一個共同平台，各單位可以取得所需的資料；倘有過多的資訊平台，之間的資訊落差就會造成整體運輸效率低落，但僅藉由效率的提升，才能有效提升服務的品質。	
5	另貨櫃集散站的硬體設施提升，不應僅針對橋式機或軌道式才提供免關稅的優惠，其他設施的更新也是必要的，才能有效促進業者轉型；近年貨櫃集散站經營業者逐漸轉型有一原因就是轉型成本太高，建議未來應就整體進行相關政策的規劃。	針對設施更新激勵措施，本計畫於智慧創新應用面向，研擬「鼓勵海港業者導入智慧化軟硬體及創新應用」，由港務公司持續推動「航港產業數位轉型獎勵方案」，每年提供高達 4,000 萬元的補助金。另一方面，將協助航港業者介接及媒合其他政府單位的補助計畫，提供更多政策資源。 此外，本計畫於永續能源環境面向，研擬「鼓勵汰換新能源裝卸機具」，將偕同港務公司推動「裝卸

		機具電動化獎勵」，鼓勵港區及內陸貨櫃集散站經營業汰換新能源或電動化裝卸機具，以利航運產業取得政策補貼資源。
臺灣商港事業發展協會		
1	目前航運所有業者面臨的問題就是人力，不單是高階專業技術人力，包含基層藍領階級的人力，如物流運輸業的貨車司機人力等。但現在所提海事周遭人僅提數位轉型等相關人才培育，針對整體航運產業勞動力短缺的議題都應該去回應，並建議可參考國外如美國如何輔導解決司機短缺等作法。	謝謝貴單位意見，未改善基層勞動力短缺課題，本計畫已於海事人力資源主題中研擬「行動方案 1-3 改善港埠基礎及技術勞動力短缺」。
2	針對貨櫃集散，許多內陸貨櫃集散站經營業者已經收掉了，雖然國際許多都是集中在港區及周邊，但未來如果北部地區的貨櫃要進到內陸，後續應該處理也將會是一個議題。	謝謝貴單位補充說明。
3	海事單一窗口的部分如果僅是為了回應國際海事組織的單一窗口，似乎沒那麼全面；建議可以以建立國際逐步採用的港口社區系統(Port Community System, PCS)進行單一窗口的建議。	謝謝貴單位意見，本計畫已於智慧創新應用研擬「行動方案 1-1 建立港口社群系統整合公私部門資訊服務」，偕同港務公司建立 PCS。
4	除了相關的配套措施，法制面上的改善及修正也是重要的一環，建議可在報告中突顯其重要性。	謝謝貴單位意見，本計畫已於航運產業生態系研擬「行動方案 3-2 精進海運關聯法規制度」，推動《海商法》及《引水法》的修法作業。
財團法人船舶暨海洋產業研發中心		
1	就替代能源的發展而言，其變化速度很快，雖然目前有提到供應鏈及基礎設施等建議，但後面相關配套措施可以有更明確的規劃，並建議納入燃料供應相關資訊平台的建立，以利未來航商可以使用。	謝謝貴單位建議，本計畫已於永續能源環境主題中，研擬「行動方案 2-3 建立船舶替代燃料供應機制」，將盤點我國船舶替代燃料技術及設施。
2	有關自駕船的推動，考量國際海事組織目前尚在法規制定階段，建議航港局或由港務公司，透過一至二個港口進行示範或試驗，以逐步推動自駕船的發展；而法規方面，也建議可從國內開始推動。	謝謝貴單位建議，本計畫已於智慧創新應用主題中，研擬「行動方案 3-3 鼓勵自駕船創新應用及研發」，後續將偕同經濟部共同推動自駕船研發。
3	隨著未來低軌道衛星高傳輸量網絡的逐步建置，	

	對於自駕船、物流等產業或科技應用都會帶來影響，因此也建議就次部分，探討未來政策推動能否落實。	
4	針對自駕船的海事人才，建議可採分階段，從法制面逐步推動。	謝謝貴單位建議，依據局長裁示本次行動方案應規劃 3-5 年內具體可行措施，考量我國自駕船尚在研發階段，故建議可納入後續航運產業長期發展的政策中。
5	有關航運生態系的扶植，考量近年航商都是在建造新能源使用的船舶，建議政府可以提供融資上的支持。	謝謝貴單位建議，本計畫已於航運產業生態系主題中，研擬「行動方案 1-2　擴大船舶融資服務、行動方案 1-3 掌握海運新技術擴大應用」，將持續跟進國際航運發展趨勢，推動我國航運關聯服務產業。
台灣國際物流暨供應鏈協會		
1	考量航運產業升級的議題極為龐大及複雜，建議研究團隊先就航港局所提供之研究範圍，以及相關法規進行切分，將整體範疇定義清楚，才可以更聚焦在產業升級的橫向(產業類別)及縱向(短中長期規劃)。	謝謝貴單位建議，研究團隊已與航港局確立研究範疇。
2	針對海事人才培育，日本國土交通省有設立海事專門大學，韓國海洋漁業部亦有海事大學，建議未來交通部也可參照，設立相關高等教育及職業培訓機構。	謝謝貴單位建議，本計畫已於海事人力資源主題中，研擬「行動方案 4-4 透過產學合作機制培育海運跨域人才」，將利用我國現有海事院校資源，擴大培育跨領域專業人才。
3	除了新加坡的船舶登記制度，韓國亦有濟州船舶登記制度；未來台灣如要推動船舶登記相關優惠，或許可以參採以離島進行規劃。	謝謝貴單位建議，本計畫已研擬航運產業生態系「行動方案 3-3 檢討國船舶登記制度」。
4	建議內容可再就歐盟、美國等國家之政策進行補充，並參考台灣國情酌予調整。	謝謝貴單位建議，本計畫已整理英國、荷蘭之航運

		發展政策及補助措施，作為我國政策推動之參考。
5	有關航運生態系的部分，除了港口經營以外，其他應該皆屬航港局之範疇。	謝謝貴單位補充說明。
6	另有關港區作業堆高機的補助，是否能符合高科技產業、納入交通部的補助項目尚有疑慮。	謝謝貴單位補充說明。
陽明海運股份有限公司		
1	肯定目前研究團隊的執行方向。	謝謝貴單位肯定。
2	航運生態系的部分，建議可以考慮如何將貨量帶入台灣，並將服務帶出台灣。貨量來源主要為美、日、韓、東南亞及中國等，而競爭對手主要就是新加坡；服務輸出就可能是智慧轉型、產業數位化，或資訊平台規劃、資訊安全、智慧化機具等，都是未來可以發展的機會之一，可參考日、韓、美國、歐盟等地區的作法。	謝謝貴單位建議，本計畫已研擬智慧創新應用四項推動策略、10 個行動方案，促進產業數位轉型至智慧應用。
臺灣港務股份有限公司		
1	針對替代能源或智慧創新部分，想了解更多國際作法，如日本氫能的示範案在上位政策、港口配套計畫等有沒以相關整體規劃等。	謝謝貴單位建議，本計畫已整理日本的航運產業發展政策。
2	現行港口規劃替代能源的主要目的為減碳，但目前談到替代能源就會提及太陽光電、離岸風電等，因此替代能源的目標是減碳還是能源使用建議再多加說明。	謝謝貴單位建議，本計畫所提替代能源為船舶替代燃料，太陽光電及離岸風電則為再生能源，與航運產業的發展關聯較小。
3	如是針對替代能源的使用，港務公司的角色主要為提供土地或碼頭等場域，建設由能源業者進行，政策規劃則由經濟部或能源署，建議可再考量港務公司的角色。	謝謝貴單位建議，本計畫已研擬永續能源環境「行動方案 2-2 完善港區船舶替代燃料基礎設施」，未來將偕同經濟部及港務公司建立基礎設施。
財政部賦稅署		
1	目前本署針對產業整體經營環境，都有配合產業的目的事業主管機關提供減稅相關措施。目前已就產業創新條第 10 條之 1 提供相關租稅減免及申請投資減免優惠，以及同條例第 23 條之 3 以公司盈餘進行生產或購置可納入減稅項目等，建請業界先進參考。	謝謝貴單位補充說明。
國家發展委員會		
1	有關海事人才部分，未來會再與產業之目的事業主管機關進行推動。	謝謝貴單位補充說明。
交通部航政司		

1	建議團隊可就他國執行政策時，探討各國所使用之政策工具，再去檢視在台灣是否有環境可執行，以納入未來政策建議。	謝謝貴單位建議，本計畫已整理各國航運政策的政策工具，作為我國後續推動之參考。
2	另有關國際海事組織的「海事能力建設十年發展戰略」，建議可就船舶、航行安全、海事人才等面向進行檢討。	謝謝貴單位建議，本計畫於專案啟動會議已確定以永續能源環境、智慧創新應用、海事人力資源及航運產業生態系四大面向研擬航運產業升級方案。
台灣海事安全與保安研究會 陳彥宏理事長		
1	航運產業的定義範疇其實很廣，關聯的海事產業都是值得去思考、檢討的，如航運產業中的人、港、船的整體安是很重要的基礎之一，與周遭國家之間的生存戰略也是一個議題。	謝謝理事長補充說明。
2	回應業界意見，針對自駕船未來發展可以再做相關建議說明。	謝謝理事長建議，本計畫已於智慧創新應用主題中，研擬「行動方案 3-3 鼓勵自駕船創新應用及研發」，後續將偕同經濟部共同推動自駕船研發。
國立高雄科技大學海洋商務學院　　戴輝煌院長		
1	針對減碳藍圖的部分，目前針對船舶已有 EEDI 及 ESI、航運則有 CII 等相關規定，以及後續歐盟逐步推動碳稅、碳費等議題，全球各國應該也會有所更近，建議可就這議題進行深化及討論。而替代能源目前主要是在航運減碳的目的上執行，因此主要是再碳排放的覈實，應該係屬環境部而非交通部的範疇。	謝謝院長補充說明。
2	針對海事人才的培養，附議業界公協會的意見，海事院校等教育機構的設備應該要再更為完善，如提供學員的實習船目前數量不足，未來就應該考量是否購置，或者以更多元的方式去提供培訓機會。	謝謝院長建議，本計畫於海事人力資源主題中，研擬「行動方案 2-2 輔導協助海運實習生」，將持續鼓勵航商逐步汰換老舊船舶、更新船上設備，已提升實習環境。

資料來源：本計畫整理

6.2. 推動航運產業生態系轉型升級座談會

一. 背景說明

為厚植我國航運產業競爭力，本局刻正規劃5年期航運產業升級方案，並委由台灣野村總研諮詢顧問股份有限公司進行研究，期藉由借鏡海運標竿國家發展經驗，及參照產業界政策建言，自「建構永續能源環境」、「推動智慧創新應用」、「培育海事人力資源」及「完善航運產業生態系」4大面向，提出具體可行之產業升級政策執行方案。

有關「完善航運產業生態系」面向，除持續鞏固海上運送及港口經營航運核心業務外，強化延伸之關聯產業及支援服務亦是健全我國航港經營環境重點，爰邀請航商、海事保險金融、船舶管理、法律服務、船舶檢驗等相關單位與公協會，聚焦討論航運產業生態系之政策建議，以作為後續航港局政策推動之參考依據。

二. 座談會資訊

(一) 時間：113 年 8 月 13 日（星期二）下午 2 時 30 分

(二) 主辦單位：交通部航港局

(三) 地點：航港局敦南大樓一樓演講廳

(四) 地址：臺北市大安區四維路 236 巷 6 號 1 樓

三. 討論議題

為了解業界對於我國推動航運產業商業輔助服務之建議，規劃下列議題，以供各方進行討論，討論議題如下表所示。

表 6-4 座談會討論議題

項次	議題
議題一、航運金融與保險	我國船隊載重噸為全球第 8 名於國際海運佔有一定規模，所涉海事保險及金融服務於相較於鄰近區域國家是否具發展之競爭力，或擴展及帶動其他航港關聯產業轉型升級(如承攬報關、離岸風電、遊艇服務)之資本、融資服務等市場需求。
議題二、船舶管理	專業船舶管理服務屬航運產業生態系之重要環節，我國業者除具船舶運送核心專業外，亦具備船舶管理專業知

	識能力及人才，爰相較於鄰近區域國家，是否具推動專業船舶管理公司之競爭力，或自政策面導引，吸引國內外資金成立專業船舶管理公司之投資環境可行性。
議題三、海事法律	由於國際日趨重視載貨證券背面條款，海事爭議處理多以英國法為準據法，並於英國倫敦進行仲裁或訴訟，爰除既有海事案件案源外，是否具拓展跨國進出口貨物爭議、稅務、船舶融資、海事保險理賠等法律顧問業務，自政策面導引以培育我國航運生態系相關法律服務量能之可行性。
議題四、船舶檢驗	我國中國驗船中心(CR)具備成為國際船級社協會 (IACS)會員技術條件，惟因國際政治身分限制，無法參加任何國際組織與國際會議，除了現階段透過與國外驗證機構、企業簽署合作備忘錄，及增設海外聯絡管道外，是否有自政策面導引，拓展國外船舶檢驗關聯業務之可行性。

資料來源：本計畫整理

四. 意見彙整與回覆說明

以下就座談會上，針對上述四個議題所提出之產業發展相關課題，及建議政府未來能提供之相關政策支援或行政協助部分，下列將依會上各單位發言順序依序說明相關意見。

表 6-5 推動航運產業生態系轉型升級座談會與會單位意見彙整表

項次	與會單位意見及建議	研究團隊回覆說明
傑舜船舶安全管理顧問股份有限公司		
1.	參考韓國船舶融資做法，除了船舶建造外，也提供船舶營運資金貸款，故銀行可提供船舶 105%的融資金額，惟我國現行僅能提供 80%貸款，建議與我國銀行業者評估放寬貸款成數之可能性。	謝謝貴單位建議，本計畫已於航運產業生態系主題研擬「行動方案 1-2 擴大船舶融資服務」。
中華民國銀行商業同業公會全國聯合會		
1.	銀行針對資本密集產業一般提供 80%貸款，若有超額需求，可透過聯貸或敘明資金用途向銀行申請。惟銀行業對於航運產業較不熟悉，無法掌控擔保品產品性質，期望政府給予信保機制協助。	謝謝貴單位建議，本計畫已於航運產業生態系主題研擬「行動方案 1-2 擴大船舶融資服務」。
2.	關於貸款對象為國外航商恐涉及央行法規限制，而貸款項目並無限制國內船舶，國籍航商之國外船舶亦可向我國銀行貸款。	
財團法人中小企業信用保證基金		

1.	中小企業信保基金的對象鎖定中小企業，過去提供航運周邊產業週轉金之協助，如：承攬業；惟船舶運輸業貸款資金需求龐大，建議超過中小企業規模者，可透過主管機關提撥專款讓基金辦理信用保證。	謝謝貴單位建議，本計畫已於航運產業生態系主題研擬「行動方案 1-2 擴大船舶融資服務」。
長榮海運		
1.	發展船舶金融中心的目標為提升我國船舶登記數量，我國貸款利率於國際上具備一定競爭力，且國內企業亦有貸款意願；若要發展船舶金融中心，應考量吸引國際航商來台進行船舶融資，如馬士基、MSC 等。	謝謝貴單位建議，本計畫已於航運產業生態系主題研擬「行動方案 1-2 擴大船舶融資服務」。
陽明海運		
1.	透過產官學界合作，加強我國海事學校的海洋法律及海上保險專業人才培育計畫(包含至國內外培訓以及完整實務受訓)。	謝謝貴單位建議，本計畫已於航運產業生態系主題研擬「行動方案 2-2 培育海運高階管理及商業服務菁英」，規劃培育更多海事商業服務人才。
2.	目前國內壽險很多不保船員，建議政府相關單位與保險公司溝通，讓我國船員保險可以得到較完善的保險保障。	謝謝貴單位建議，相關建議將提供給航港局參考。
中華民國產物保險商業同業公會(水險委員會)		
1.	由於船舶運行時間長、營運風險高、理賠金額高等因素，過去 30 年推動船體險保單大多賠錢，保險公司因考量收益，並不鼓勵業務部門販售水險，甚至不出售水險；我國現行船體險近 80-90% 委託國外再保險機構，且國外保險費率低、承保能力高，相較之下我國船體險較不具競爭力。若要發展我國海事保險，建議由資本額較高、具備雄厚資金實力的企業或政府單位承保，降低資金及理賠風險。	謝謝貴單位建議，考量直接推行海運保險不易，本計畫已於航運產業生態系主題研擬「行動方案 2-1 引進海事保險及法律國際教育資源」，透過引入國際資源建立我國海運保險服務之基礎。
理律法律事務所黃欣欣律師		
1.	應重新思考發展海運商業服務之優勢，如：收費、人才、專業等，且我國保險機構不熟悉航運產業，缺乏產業專業知識，故大多尋求國外資源。建議優先培育海事保險關聯人才，結合業界實務經驗，提供保險相關科系的學生海運、船舶知識，海運相關科系的學生船舶保險的知識。	謝謝貴單位建議，本計畫已於航運產業生態系主題研擬「行動方案 2-2 培育海運高階管理及商業服務菁英」，規劃培育更多海事商業服務人才。
2.	承上所述，海事法律亦面臨跨產業專業知識人才不足（如：仲裁員）及英文能力不足的課題，我國缺乏海事法律之教育體系，故建議比照海事保險的推動作法，培育海事法律關聯人才。	

3.	關於推動船舶管理，船舶管理公司的目標是降低船舶營運成本，而菲律賓船員相較我國船員在市場上具備薪水低、英文佳、技術專業等優勢，故發展船舶管理須考量恐影響我國國籍船員之雇用。	謝謝貴單位建議，研究團隊研擬行動方案時會將船員雇用問題一併納入考量。
4.	關於如何增加海事法律服務案件，可透過契約約定發生爭議須留在台灣進行仲裁等條款，但根據實務經驗以英國法為準據法，故較難實施；為吸引國內外航商於我國進行仲裁，須檢視國內的海事法律量能，包含合適的律師、法官、仲裁人等，建立我國海事法律的公信力，才有機會擴大業務範疇。	謝謝貴單位建議，考量推行海事法律不易，本計畫於航運產業生態系主題研擬「行動方案 2-1 引進海事保險及法律國際教育資源」，透過引入國際資源建立我國海事法律服務之基礎。
保達管理顧問有限公司		
1.	海事保險可分為船體險及財產險，財產險分散於各國家，包含英國、日本及德國等不同市場，成立背景多可歸因於歷史、法規、經驗、再保市場的規模等因素，而希臘雖為船舶登記大國，但並未發展海事保險，大多跟隨國際市場規範，故船舶大國並非皆有潛力發展海事保險。發展海事保險需重新思考我國之優勢，如韓國重工業發展造船業、日本德國擁有船舶技術，若非原本主要保險市場，未來發展上較為困難。	謝謝貴單位補充說明。
2.	國際上約九成航商加入 P&I 船東互保協會，全球共有 12 家國際認證的 P&I 協會（IG club），如：日本、美國皆為國家政策支持成立，為寡占型市場；其他非國際認證的 P&I 協會，如：韓國、中國，透過政策及獎勵要求航商加入，且具備一定業務規模。	謝謝貴單位補充說明。
3.	若成立我國 P&I 船東互保協會，航商需放棄 IG club，轉而加入我國 P&I 協會，對於航商來說誘因不高且較難分散風險；若僅針對離岸風電船舶成立小型 P&I 協會，可能還有發展的機會，但須考量其他因素，如：我國非 IMO 及 UN 會員國，無法提供船舶保險證明，需考量如何介接國際資源提供單據證明等。	謝謝貴單位補充說明。
4.	參考日本成立 P&I 協會之經驗，係先透過引入國際 P&I 協會之組織資源，培養日本國內人才、知識及業務，達到國際門檻後再加入 IG club；而新加坡亦與 IG club 簽訂 MOU，推廣海事保險人才培育。為推動我國 P&I 協會，建議可從國際 IG	謝謝貴單位建議，考量現階段推行海運保險不易，本計畫已於航運產業生態系主題研擬「行動方案 2-1 引進海事保險及法律

	club 引入資源、培育我國海事人才英文能力、建立小規模海事保險組織、發展我國海事保險人才，慢慢培植產業發展。	國際教育資源」，透過引入國際資源建立我國海運保險服務之基礎。
傑陞船舶管理顧問有限公司		
1.	參考新加坡推動船舶管理的經驗，係先從提升船舶數量做起，包含簡化船舶登記流程、放寬國籍船員限制等，新加坡政府規定國籍船舶須雇用具備新加坡發行船員證書的船員，建議台灣可考量放寬部分國籍船舶雇用國籍船員之限制，如：國際航線船舶。	謝謝貴單位建議，本計畫已於航運產業生態系主題研擬「行動方案 3-3 檢討國籍船舶登記制度」，將檢討降低國籍航商權宜輪比例之作法，包含放寬國籍船員限制等。
2.	隨著國家經濟發展，船員數量將逐漸下降，未來應著重培育海運關聯產業的人才，而非僅限於船員，應藉由現有船員過去上船的經驗，建立海事的知識體系，否則學校教育知識將持續落後業界，如：液體船將推動無人駕駛的自駕船，建議我國須評估未來海運實務發展議題，納入海事教育課程。	謝謝貴單位建議，本計畫已於海事人力資源主題研擬「行動方案 3-3 擴大海事院校業師比例」，將鼓勵國內海事院校積極聘用業師，增加海事教育的實務經驗。
3.	台灣大多交由香港及新加坡進行船舶管理，在新加坡的船舶管理經驗上，建議船舶及船員管理的負責人由同一個人擔任，若由不同人擔任將造成統合管理、溝通對話的困難，新加坡強調由 DPA（岸上指定人員）擔任管理人，負責統籌所有船舶發生的問題。	謝謝貴單位補充說明。
財團法人中國驗船中心		
1.	我國大型航商通常自行管理船舶，此外，CR 也有開設針對 DPA 的訓練課程，若要成立專業船舶管理公司，以我國目前情況可能較不適合。	謝謝貴單位補充說明。
2.	CR 業務範疇涉及國內外航商，近年因應離岸風電發展，小型工作船舶亦採用 CR 認證，具備一定品質。關於加入國際驗船協會(ICAS)一案係屬政治議題，由於中國驗船協會 CCS 堅持一中原則，故 CR 無法加入 ICAS；但在業務發展上，CR 於國際服務品質排名 2/3 位置，跟 CCS 亦有許多商業往來，並持續拜訪國際海事關聯組織進行交流，CR 頒發的船舶證書也可於多個地方使用，服務品質具備保障。	謝謝貴單位補充說明。
3.	有關後續政策面的導引，慮及國籍航商懸掛外旗的船舶載重噸比例高達 9 成，建議可參考香港之作法(如附件 1)鼓勵/吸引國籍航商將外籍船舶改為國輪，一方面可拓展 CR 檢驗業務，另一方面可提高我國績效：	謝謝貴單位建議，本計畫已於航運產業生態系主題研擬「行動方案 3-3 檢討國籍船舶登記制度」，將檢討降低國籍航商權

	我國長年維持東京備忘錄「白名單」，並依美國海岸巡防隊 2023 年報，我國亦為「零留置」之優良船旗國，國輪艘數增加可使船旗國噸位規模及計算船旗國表現度上，以母數的增加來取得更有利的位置。 為達 2050 年溫室氣體淨零排放目標，參考香港海事局近期推出的綠色優惠計劃(如附件 2)，除表明該旗國的脫碳決心外，亦能吸引更多 CII 評級優質之船舶懸掛該旗，以提高該旗國整體減碳績效。	宜輪比例之作法。
中正大學法律系羅俊瑋教授		
1.	因應最高法院通過契約得由雙方自由約定，未來將採英國法做為準據法之課題，建議應儘快完成我國海商法修法作業，並接軌國際規範，避免海事法律業務流失海外。	謝謝貴單位建議，本計畫於航運產業生態系主題研擬「行動方案 3-2 精進海運關聯法規制度」，推動《海商法》修法作業儘速完成。
2.	推動我國海事法律關鍵課題為缺乏教育體系，如國內三大保險科系之一政大風險管理系並未教授海上風險管理及風險課程，而海事大學雖有教授開設相關課程，但沒有後續長久的體系規劃，我國海商法缺乏專業人才及教授師資。	謝謝貴單位建議，本計畫已於航運產業生態系主題研擬「行動方案 2-2 培育海運高階管理及商業服務菁英」，規劃培育更多海事商業服務人才。
全國律師聯合會(海事法委員會)		
1.	我國過去在高雄拆船產業的發展上有許多海事法律案件，但後續隨著產業外移陸續流失技術及案件，近十年我國海事法律較不受重視，後續於海商法的修法或政策推動上，期望可以有更多案件留在台灣。	謝謝貴單位建議，本計畫於航運產業生態系主題研擬「行動方案 3-2 精進海運關聯法規制度」，推動《海商法》修法作業儘速完成。
2.	此外，因應綠色燃料、溫室氣體減量及淨零發展之目標，須重視海事法律及環境法律的關係，如美國港口檢察官會上船確認船舶是否使用減少環境污染之措施，若未按照規定使用將處以罰則，而日本由海事協會頒發永續認證給予合格之廠商。我國目前尚無相關措施，未來恐影響我國海運於永續發展的升級轉型。	謝謝貴單位建議，本計畫於永續能源環境主題，研擬五大策略、10 個行動方案，短期內期望透過鼓勵的方式推動產業永續轉型，未來將進一步評估強制性規範的可行性。

資料來源：本計畫整理

第7章　結論及建議

7.1. 結論

一. 航運標竿國家依據各國發展目標擬定政策推動工具

本團隊藉由研析日本、韓國、新加坡、中國、英國及荷蘭等國際海運標竿國家的政策，蒐集各國推動航運產業可借鑑之政策機制，各國訂定國家航運發展目標，並依據發展目標擬定相對應的政策工具及配套措施。日本目標建立國際航運物流重要據點，主要提供稅制優惠的政策工具，包含稅金扣除、稅金減少及關稅優惠等措施；韓國著重於推動船舶製造產業，政策工具以造船補助為主要類型；新加坡以「全球重要海運樞紐」為國家發展目標，推動吸引全球航商公司至新加坡投資的政策工具，如提供特許企業免稅優惠等。

中國訂定「交通建設強國」的國家目標，為強化國際海運話語權，提供國內航運關聯企業更優惠的政策及監管措施；英國海事作為國家重點發展戰略，為長期持續保持英國海事國際領導優勢，提供航運新興替代能源、智慧化技術試驗一系列補助措施。而檢視荷蘭的海事發展戰略，以「透過政府與海事事業群聚共同合作，實現荷蘭在國際上永續且領先的海事地位」作為海事整體政策之目標。

二. 訂定我國「成為堅實且永續的海事國家」發展目標

面對外部嚴峻的環境變革，為強化我國航運產業競爭力，藉由分析我國航運產業發展的優勢及利基，以此為基礎擬定未來我國航運產業的推動面向。

(一) 我國航運產業發展利基

根據過去國際航運產業發展經驗，本團隊歸納臺灣航運產業未來發展具備下列四項關鍵利基，包含優良地理區位、堅實外貿能量、國籍航商運能及高等教育資源。

針對地理位置的部分，臺灣位處東南亞到東北亞之間再通往北美的重要航道上，具備優良航線及集貨轉運的地理區位，未來可持續利用地理條件優勢，作為國際航運產業重要集貨

港；且臺灣在外貿上具備一定基礎的貨量，與中國、東南亞及美國的貿易關係緊密，在國際半導體供應鏈上更具備難以被取代的地位，未來將持續基於我國堅實的產業發展及外貿能量，推動航運產業的發展；我國具備全球航運代表性業者，可作為領頭者帶領航運產業深耕發展，並藉由政企合作強化我國航運產業競爭力；此外，我國高等教育平均值位處世界第二名，具備豐富的高等教育資源，可以此為利基鼓勵各界人力資源投入航運產業，活絡航運產業發展動能。未來我國航運產業得善用上述四大發展利基，穩固並永續地推動產業發展。

(二) 我國航運產業發展目標

在上述的發展利基及優勢下，為持續加強我國航運產業國際競爭力，並因應國際淨零排放及數位轉型趨勢，本團隊建議訂定我航運產業發展目標為「成為堅實且永續的海事國家」，在此目標下，擬定「帶動航運產業永續智慧雙軸轉型」、「提升我國海運關聯人才品質及數量」及「促進我國航運產業生態系發展」三大策略。

因應國內外永續及數位轉型發展趨勢，為發揮我國軟性競爭力，提升航運產業的永續及智慧供應鏈，訂定帶動航運產業永續智慧雙軸轉型的目標；為推動航運產業升級發展，以我國高等教育資源為發展基礎，提供高品質的海事關聯人才，訂定提升我國海運關聯人才品質及數量之目標；此外，為發揮海事群聚效益、推動航運產業生態系，訂定促進我國航運產業生態系發展之目標，旨在透過政府資源挹注，帶動航運產業動發展。

三. 辦理航運產業高階主管訪談會議釐清業界政策需求

本團隊依序已完成貨櫃儲運事業協會、船務代理商業同業公會、萬海航運公司、裕民航運公司、海運承攬運送商業同業公會、中華民國輪船商業同業公會全國聯合會及長榮海運公司的訪談，並完成德勝航運公司的約訪，預計於112年11月底完成訪談；本團隊針對四大航運產業高階經理人進行意見交流，蒐集產業對

於永續能源環境、智慧創新應用、海事人力資源及航運產業生態系的政策建議及需求。

(一) 永續能源環境

為達國際淨零排放目標，國際海事組織持續加強船舶能效指數及碳強度指標的規範，各大航運業者正在研究替代能源的解決方案；在國際運輸的部分，則需持續降低貨物運輸的碳排放量以回應貨主的減碳需求，因此業界期望政府給予相關政策激勵措施，鼓勵業者實施減碳措施，並評估臺灣供給替代能源之可行性。

(二) 智慧創新應用

至於因應數位轉型趨勢部分，為提升航運港埠作業效率，業界建議政府提供港口社群系統平台，包含港埠作業流程及船員管理等，在港埠作業流程部分，需整合船舶運輸、報關、拖車、港區進出、船務代理等業務需求，並參考各國推動經驗及框架，制定符合我國航運產業需求的電子化平台；在船員管理上亦建議制定船員契約的線上平台，以減少繁瑣行政作業程序。

(三) 海事人力資源

關於提升海事人力資源的供給，在船員部分，業界期待政府持續引入國際船員培訓課程、增開學士後專班人才、提高女性船員比例、強化海事相關院校課程的實務性、提升船員英文水平及促進我國國籍船員的培育等；在產業人力部分，面對貨櫃集散站業結構性缺工的議題，建議政府放寬外籍移工的規定，以補足航運產業相關技術性人力缺口。

(四) 航運產業生態系

為建立航運產業生態系統，活絡產業動能，建議政府應擬定政策白皮書，確定航運產業推動方向，提高決策層級以利跨部會協調合作，並提供如稅務優惠的激勵措施；此外，為吸引國際航商靠泊臺灣港口，需持續優化港埠經營模式、靈活調度碼頭資源，並推動岸電等碼頭基礎設施，以活絡我國航運港口產業。

四. 擬具我國航運產業升級方案之政策建議

依據我國航運產業四大發展利基，為達成「成為堅實且永續的海事國家」目標，擬具我國航運產業升級方案之政策推動建議、推動策略及行動方案，說明如下：

(一) 永續能源環境

為實現2050年淨零排放的國家承諾，推動海運產業永續智慧雙軸轉型，針對能源使用及碳中和推動，規劃五大策略，涵蓋淨零轉型藍圖制定、能源韌性強化、新能源船舶與機具使用、減碳技術研發示範，以及國際綠色航道倡議參與。整體措施旨在帶動我國海運產業的永續發展與國際競爭力提升。

首先，透過現況盤點與路徑規劃，建立海運淨零轉型藍圖，明確減碳時程與階段目標，結合國際標竿案例，循序漸進實現淨零轉型願景。其次，加強港區能源韌性，提升岸電使用率並布建符合國際規範的設施，規劃替代燃料供應基礎建設，制定安全指引與加注標準，構建完善的替代燃料供應機制。此外，推動新能源船舶與裝卸機具的普及，提供電動船補助、汰舊換新獎勵，促進綠色轉型。

為推動技術創新，將建立示範場域進行減碳技術測試，透過量化成果與獎勵措施，鼓勵業者投入研發，並制定企業減碳參考指南，提供實務建議與效益評估方法。同時，積極參與國際綠色航道倡議，深化國際合作，推動綠色航道簽署與交流，加速產業綠色轉型並提升國際形象。上述措施從政策規劃到技術應用，全面促進我國海運產業的淨零排放轉型，實現永續與智慧發展的目標。

(二) 智慧創新應用

為推動我國航運產業智慧創新與數位轉型，推動海運產業永續智慧雙軸轉型，並提出四大策略：提升海運產業及政府服務數位化程度、擴大智慧港口創新應用、鼓勵海運智慧技術研發創新，以及參與國際海運數位倡議。整體措施旨在促進航運產業數位化，強化國際競爭力。

首先，在數位化方面，建立港口社群系統（PCS）整合公私部門物流資訊，推動中小型業者數位轉型，並導入人工智慧與電子化證照等行政智慧化服務，提升作業效率。其次，港口創新應用則透過建構智慧管理平台，整合多元資訊系統強化安全與效能，並推動智慧化設備及系統的產業導入，協助業者利用政府補助資源，加速轉型。

智慧技術研發領域著重於激勵措施與示範應用，如擴大創意應用競賽範疇，建置智慧港口試驗場域，並推動自駕船技術創新與法規調整，促進技術落地應用與發展。此外，積極參與國際數位倡議，包括數位貨櫃航運協會（DCSA）與 ISO 標準，確保國內措施與國際實務接軌，促進航運物流資訊互通共享。

整體計畫以數位技術為核心，從政策規劃到技術應用，全方位推動航運產業智慧化與創新發展，並透過國際合作深化我國航運產業在全球市場中的競爭力。

(三) 海事人力資源

為因應海事產業轉型與變遷，提升我國海事人才的品質與數量是關鍵目標，旨在強化航運產業競爭力與支持產業升級發展。為此，擬定五大推動策略：人力供給管道多元化、優化海事人員就業環境、提升海事人員專業技能、培育海運關聯產業人才及促進國際海事人才交流合作。

在人力供給方面，推動「海員新星2.0」計畫，開拓偏鄉青年及女性參與海事的機會，並解決港埠勞動力短缺問題。針對就業環境優化，修正船員法，確保實習生職場安全，並提升船舶設備與福利，打造女性友善職場。專業技能提升包括數位化訓練、替代能源船員培育、擴大業師比例及引水人專業技能強化，確保海事人員掌握綠色轉型技能及最新技術。

在海運關聯產業人才培育上，重點聚焦郵輪、遊艇、離岸風電專業船員及實務人才的訓練，並建立「海運跨領域人才培育中心」，促進產學合作與創新教育。國際交流方面，強化

船員訓練機構國際認證，並參與國際組織如 APEC SEN，加強與全球市場連結，提升我國海事人才的國際能見度。

透過上述多層次的行動方案，將全面提升海事人力供給及專業水準，推動我國航運產業永續發展並與國際接軌。

(四) 航運產業生態系

訂定「促進我國航運產業生態系發展」目標，為提升我國航運產業競爭力，本計畫研擬三項策略：成立航港產業發展專責機構暨推展相關產業服務、培育海運產業高階及跨領域人力資源、優化經營環境法制面。

首先，將成立專責機構以整合資源，推進航運產業升級與創新，並積極掌握氫能、智慧港口等新技術應用，結合創新融資模式，吸引國際航商，促進國內船隊現代化，推動航運業綠色與智慧轉型，強化全球競爭力。

為確保人才供應，將引進國際教育資源與認證課程，涵蓋保險、法律、船舶管理等關鍵領域，並設立高階管理人才培訓專班，提供理論與實務結合的課程及實習機會，培育具有跨域能力的專業人才，全面提升產業人力素質與國際化程度。

此外，政府將透過修訂《海商法》《引水法》等法規，簡化相關行政程序，提升法規效能，並研擬稅制優惠以降低營運成本，吸引國際供應商進駐。同時，改善國籍船舶登記政策，鼓勵更多船舶掛靠國籍，優化航運產業結構。

五. 辦理航運產業升級方案座談交流會以凝聚各界共識

為確認「我國航運產業升級方案」之妥適性，研究團隊於112年11月23日舉辦「航運產業升級方案座談交流會」分享初步研究成果，邀請航港局陳副局長賓權致詞，並邀集航運產業各界利害關係人與會，包含政府單位行政院國家發展委員會、行政院海洋委員會、環境部、交通部航政司、勞動部勞動力發展署、經濟部能源署、財政部賦稅署，航運四大產業公會，包含中華民國輪船商業同業公會全國聯合會、中華民國船務代理商業同業公會全國聯合會、台北市海運承攬運送商業同業公會及中華

民國貨櫃儲運事業協會，航商業者如光明海運公司、達和航運公司、陽明海運公司，其他利害關係人包含財團法人船舶暨海洋產業研發中心、港務公司、中油公司、台電公司，以及學界專家台灣海事安全與保安研究會陳彥宏理事長、國立高雄科技大學海洋商務學院戴輝煌院長及國立臺灣海洋大學商船學系助理教授，集結產官學界專家，聚焦討論航運產業升級方案之政策建議及政策配套工具之可行性。

7.2. 建議

一. 跨部會協商推動航運產業升級方案策略及行動方案

本計畫針對國家海運四大發展主題，包含永續能源環境、智慧創新應用、海事人力資源及航運產業生態系，研提發展目標、推動策略、行動方案及具體措施，惟四大主題涉及領域廣泛，除了海事專業外，亦涉及能源、減碳、技術研發、資訊整合、勞動力、租稅及法制等面向，航運產業的升級發展亟需國家資源的投入，建議後續主管機關可依據本計畫研提之政策內容，由交通主管機關發起跨部會協商機制，成立「臺灣航運產業升級推動跨機關平台」，建立跨部會溝通協調機制，共同推動我國航運產業升級方案，並積極爭取其他政府單位可運用的行政資源，包含法規調適、補助方案、租稅優惠等措施。

二. 因應國際航運變動趨勢定期檢討我國航運產業政策

本計畫已盤點我國航運四大發展主題中既有推動政策，並針對現有政策不足的部分提供未來政策推動建議及行動方案，惟海運市場具備國際化特性，受國際運價、市場供需及國際組織規範影響，為持續因應國際航運市場環境變動，建議後續由主管機關定期檢討我國航運產業升級方案政策及其他關連法規政策，並依據航運產業各界實際需求滾動式調整政策內容，確保政策推動符合產業所需。

三. 建立我國海運服務業發展環境以帶動航運產業生態系

研究團隊檢視國際海運標竿國家，包含鹿特丹、新加坡、倫敦、上海等，皆以「國際航運中心」作為商港發展目標，並帶動海運產業發展商業服務興起，包含船舶金融、船舶保險、船舶仲裁及法律等行業，而各國發展商業服務的優勢在於提供優惠租稅鼓勵國際企業設立營運總部、建立良好的金融投資環境、公開透明的政策制度等，透過上述條件吸引國際航商靠港停泊，聚集航商及海事關聯企業後，以帶動商業服務需求。綜上，本計畫已初步研擬建立友善經營環境之作法，包含引入國際資源扶植我國海運服務業、研擬海運服務業的稅制優惠政策等，建

議未來俟產業穩定發展基礎後，再進一步擴大探討我國發展國際航運中心之可行性，持續完善我國航運產業生態系。