

我國海事人員智慧數位升級計畫
(115-117年)計畫書
(核定本)

交通部航港局
113年11月

目錄

第一章 計畫緣起.....	5
第一節、依據.....	7
第二節、國際海事人員智慧數位化演進.....	8
第三節、我國海事人員現況.....	16
第四節、我國航海人員測驗及船員訓練情形.....	20
第二章 願景及目標.....	22
第一節、目標說明.....	22
第二節、達成目標之限制.....	22
第三節、績效指標、衡量標準及目標值.....	27
第三章 現行相關政策及方案之檢討.....	30
第一節、上位政策與指導.....	30
第二節、相關政策與方案檢討.....	30
第四章 執行策略及方法.....	49
第一節、主要工作項目.....	49
第二節、分期(年)執行策略.....	64
第三節、執行步驟方法及分工.....	66
第四節、業務分工.....	68
第五章 期程與資源需求.....	69
第一節、計畫期程.....	69
第二節、所需資源說明.....	69
第三節、經費來源及計算基準.....	69
第四節、經費需求(含分年經費及經資門比例).....	72
第六章 預期效益及影響.....	74
第七章 財務計畫.....	77

第一節 財務分析.....	77
第二節 財務籌措計畫.....	80
第三節 後續維運經費來源.....	80
第八章 附則.....	81
第一節、風險管理.....	81
第二節、中長程個案計畫自評檢核表.....	83
第三節、中長程個案計畫性別影響評估檢視表.....	86
第四節、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表.....	96
第五節、選擇方案及替代方案之成本效益分析報告與相關財源籌措及資金運用說明.....	98
第六節、資安經費投入自評表(A010).....	104
第九章 附錄.....	106
歷次審查及研商會議意見辦理說明.....	106

表目錄

表 1、113年5月底我國船員在船服務人數統計表.....	17
表 2、績效指標、衡量標準及目標值.....	27
表 3、航港局船員專業訓練相關設備財產使用年限統計表.....	34
表 4、適任性評估新編教材科目.....	44
表 5、各國以氨氣為燃料之運輸船相關資料表.....	46
表 6、我國海事人員智慧數位升級計畫分年執行時程表.....	64
表 7、我國海事人員智慧數位升級計畫執行步驟與分工.....	66
表 8、計畫分年度計算基準表.....	69
表 9、計畫經費估算基準表.....	70
表 10、計畫分年度經資門經費需求表.....	72
表 11、計畫各年度預計支出經費表.....	73
表 12、各院校訓練機構每年支付設備維護管理及認證等費用統計表.....	77
表 13、本計畫各工作項目執行可獲得之各種經濟效益彙整表.....	78

圖目錄

圖 1、應用智慧文件辨識提升效率.....	15
圖 2、我國海運發展SWOT分析.....	23
圖 3、航海人員測驗報名系統流程.....	36
圖 4、108年至112年岸訓人員結訓合格人數及錄取率.....	43
圖 5、IMO替代燃料之船舶安全標準發展進程.....	46
圖 6、我國海事人員智慧數位升級計畫架構.....	50
圖 7、VR訓練應用示意.....	51
圖 8、航港局提供經費請國內航海人員訓練機構進行設備購置更新.....	52

第一章 計畫緣起

我國四面環海，以海洋立國，航運業是重要的經濟命脈，支持貿易與國際經濟、物資供應與能源、港口與物流業、旅遊與郵輪業等多種面向。航運提供了運輸、貿易和物流的基礎設施，支援了我國的出口導向型經濟和供應鏈的運作，對於促進國家經濟繁榮和國際交流至關重要。此外，航運基礎設施的健全也促進了旅遊業和郵輪業的發展，為我國帶來了更多的觀光收入和國際交流機會。

航運業高度依賴海事人員的技能和專業知識，船員負責操作和管理船舶、引水人於港口引導船舶安全進出，各自分工扮演重要角色提供船舶貨物安全運送，確保航行的順利，並保障船上乘客的安全。此外，VTS (vessel traffic service) 人員，提供船舶交通服務，負責船舶預報、船舶報到及航行監控，保障船舶交通安全，提高船舶交通效率，保護水域環境，對提供船舶資訊及提升航行安全助益相當大。海事人員的專業知識、技能和貢獻是確保航運業營運順利和船舶運行安全的關鍵因素。船舶的操作、貨物運輸、緊急應變和航行專業知識都需要海事人員的參與和貢獻。因此，航運業者、海事人員、訓練機構與政府單位需共同合作提升海事人員的素質與能力，協助海事人員透過訓練具備必要的知識、技能和資格，能夠安全、有效地操作、管理、引導船舶及進出港口，維護我國航運業的永續發展。

我國海事人員在訓練上面臨急迫挑戰且面對的環境更為艱鉅，在考試方面，自93年起管理級船員由航海人員特考改以岸上晉升訓練及適任性評估方式辦理，委託專業訓練機構辦理，每年辦理3次。相關教材自103年委外編修後已10年未更新，我國航海人員測驗及適任性評估之題庫，囿於預算有限致編修品質欠佳，亦無法即時滾動檢討，致影響施測品質，無法與公約即時接軌，船員素質受質疑；在船員訓練方面，船員岸上晉升訓練，委由專業訓練機構辦理，目前訓練時數為32-38小時，各國訓練時數至少240小時，我國訓練時數明顯不足，然受限預算，無法與時俱進。我國非IMO會員國，船員在國際認證困難，在上揭教材落後且訓練時數不足，不利未來持續取得品質認證及船員資格獲國際認可。

海運產業是國際分工最為徹底、國際競爭最為激烈的產業。在我國特殊的國際處境下，維持相當規模的海事人員是重要國安議題，以AI為核心的數位轉型、人才，積極促進海運產業升級，為當前刻不容緩的施政重點。

我國是聞名世界的科技島，科技運用在產業已帶來了革命性的進展，因應科技的進步及發展趨勢，扮演國際貿易對外發展的航運業同樣面臨科技浪潮，必須因應準備，如能藉此時機將科技技術及智慧運用導入海事人員訓練及行政業務，以提升專業能力及管理效率，將能培育我國海事人員成新興科技航運業人力需求供應者，厚植國際專業海事人才。因此，現今科技發展已出現數位優勢之際，如能妥善結合新興科技，如虛擬科技、數位學習、人工智慧及電子憑證等科技導入我國海事人員訓練，並盤點涉及海事人員行政業務，藉由科技導入及輔助，透過由原人工作業進化到電子化作業，提升作業效率，透過有系統的管理，在海事人員訓練跟上國際趨勢及世界發展腳步，協助我國海事人員成功接軌國際，以符合海運產業之人才需求。

第一節、依據

本計畫奠基於既有國家政策基礎上，依循有關國家科技、政府行政管理、運輸、環保及海運發展等上位政策如下：

- 一、依據行政院智慧國家方案(2021-2025年)，主軸三「數位治理」，從資料治理生態系、智慧政府服務、政府數位基礎及公民協力參與四大面向，加速整合政府跨部會之數位治理資源及能力，活絡公務機關與民間單位資料應用之串聯。
- 二、服務型智慧政府 2.0 推動計畫(2021-2025年)，推動策略扣合計畫目標為「建立需求導向之資料分析決策模式」、「深化新興科技應用之智慧服務」。
- 三、依據「2020年運輸政策白皮書-海運」，政策一、協助航運發展，成為產業堅強後盾，策略06：加強培育海運產業專業人才。人才為提升海運產業競爭力的基礎，本項策略除在現有船員部分，強化其岸上晉升訓練與適任性評估，提升專業訓練並鼓勵產學合作之外，亦強化海事與港埠人才培育及訓練，增進我國海運競爭力。行動方案(2) 精進船員岸上晉升訓練與適任性評估、(3) 強化海事與港埠人才培育及訓練。
- 四、依據「我國2050淨零排放路徑及策略總說明」，溫室氣體的排放，追根究底來自滿足社會大眾生活需求所使用的服務或產品，生活型態的選擇將會大幅影響碳排。淨零轉型不只是環境保護行動，更是人類社會為與地球生態和平共存，化衝突、風險為機會的社會轉型工程。
- 五、依據「亞太地區船員卓越網路 (APEC SEN)」研討會的報告建議，為了幫助船員面臨數位化及自動化帶來的挑戰，訓練機構、航商必須付出相對應的努力，包含：將新興技術整合到現有的海事教育與訓練項目中（例如：自主航行船舶、網路安全、機器人及無人機）；利用訓練模擬器和AR、VR等新技術；混合實體與線上的學習方式；增加學員的培訓機會（例如船上培訓）。
- 六、依據國際海事組織 (IMO) 海事安全委員會第107屆會議 (MSC 107,

2023年5月31日至6月9日) 決議，通過《航海人員訓練、發證和當值標準國際公約》(STCW公約) 修正案，第 I/2 條(證書及認可)，以適應船員電子證書和文件的使用(2025年1月1日生效)：通過1978年STCW第 I/2 條(證書和認可) 及航海人員訓練、發證和當值章程(STCW Code) 相應部分與電子證書之修正案。批准船員電子證書使用準則相關通函。

七、總統「國家希望工程政見」，已將「健全海事人員教育體系，厚植國際專業海洋人才」項目納為政見之一，且行政院卓院長亦提出「行動創新AI內閣」，為有效健全海事人員教育體系，厚植專業海洋人才，應強化海運產業及海事人員競爭力，以落實總統政見並符合行政院施政目標。

航港局依循上述政策綱領及引導，期藉由提出我國海事人員智慧數位升級方案，提升其專業能力及國際競爭力。

第二節、國際海事人員智慧數位化演進

一、國際海事人員虛擬實境訓練及課程數位化發展

海事人員必須具備一系列的技能和知識，包括船舶機械、航行安全、貨物運輸等方面的知識，以及航海法規、緊急應變等方面的培訓。數位技術可以提供更加便捷、多樣化的培訓方式，例如遠距教學、虛擬實境課程等。透過數位培訓課程可重複學習的優點，提高培訓之品質和效率，透過遠距教學以及虛擬實境技術，提升培訓課程在時間與空間的彈性，讓海事人員能在不同的地點和時間進行學習。

在國內虛擬實境(VR)和擴增實境(AR)技術的海事人員訓練並不多見，但在國際上結合VR和AR技術的海事人員訓練，已在全球逐漸得到了廣泛的應用，在數個不同高度發展的國家已在這方面進行了一定的探索和實施。

近年來，許多國家的海事人員訓練機構也已開始進行海事人員數位課程的研究和執行，在海事人員數位學習方面已有豐富的經驗和提供最佳實踐，可供我國借鏡參考。

以下就所蒐集國際海事人員虛擬實境訓練及課程數位化推動國家，以及全球虛擬擴增實境海事人員訓練課程及數位學習平臺二個面向探討。

(一) 國際海事人員虛擬實境訓練及課程數位化推動國家

1. 挪威

許多挪威的海事人員訓練機構已開始使用 VR 和 AR 技術，例如挪威航運學院(Norwegian School of Maritime Studies)提供的船舶引擎室 VR 訓練課程和 Kongsberg Digital 提供的船舶機械 VR 訓練課程。

此外，挪威的海事人員數位學習課程亦由挪威航運學院負責。該機構提供線上學習課程、實務操作和現場研討會相結合的培訓方案，並且使用線上課程、線上論壇等方式進行網路交流。挪威航運學院提供的線上數位學習課程需要學員支付相應的學費，學費因課程而異，也會提供一些免費的網路課程和網路研討會供學員免費參加。

2. 美國

許多美國的海事人員訓練機構已開始使用 VR 和 AR 技術，例如美國海事管理局(MARAD)提供的 VR 船舶操作訓練和 MIT Sea Grant 提供的船舶環境和安全 VR 訓練課程。

此外，美國的海事人員數位學習課程亦由美國海事管理局負責，其提供的線上數位學習課程覆蓋船舶操作技能、安全培訓、管理技能等領域，包括船員基礎知識、導航、引擎室操作、貨物操作、環保等方面。學員可以在線上進行學習和測試，並獲得認證。美國海事管理局提供的線上數位學習課程需要學員支付相應的學費，學費因課程而異，也會提供一些免費的網路課程和網路研討會供學員免費參加。

3. 英國

許多英國的海事人員訓練機構已開始使用 VR 和 AR 技術，例

如英國海事管理局(MCA)提供的海事人員操作與管理 VR 訓練課程和 Virtual Ship 提供的 VR 船舶模擬訓練課程。

此外，英國的海事人員數位學習課程亦由英國海事管理局負責，其提供的線上數位學習課程包括海上安全、船舶維修、管理培訓、專業培訓等方面。學員可在線上學習課程並進行測試，並獲得認證。英國海事管理局提供的線上數位學習課程需要學員支付相應的學費，學費因課程而異，也會提供一些免費的網路課程和網路研討會供學員免費參加。

4.日本

日本是世界航運業的重要國家之一，也在海事人員訓練方面投入了大量的資源和精力。許多日本的海事人員訓練機構已開始使用 VR 和 AR 技術，例如日本海技協會提供的船舶引擎室 VR 訓練課程和日本船主協會提供的 VR 航行訓練課程。

5.加拿大

加拿大的海事人員數位學習課程由加拿大交通部 (Transport Canada) 負責。該機構提供線上數位學習課程和實際操作課程相結合的培訓方案，並且提供線上學習社區、即時互動、網路直播等功能，讓學員可以在任何時間、任何地點進行學習。加拿大交通部提供的線上數位學習課程需要學員支付相應的學費，學費因課程而異，也會提供一些免費的網路課程供學員免費參加。

(二) 全球虛擬擴增實境海事人員訓練課程及數位學習平臺

目前世界各國已在市場上廣泛應用結合 VR、AR 技術的海事人員訓練課程，相關領域公司及全球線上有不少優質海事人員數位學習課程供應商和平臺資訊蒐集如下：

1.VIKAND

VIKAND提供健康和安​​全船員的VR訓練課程的資訊。該公司提供的VR訓練課程涵蓋了各種健康和安​​全主題，例如海上醫療急救、疾病預防等，學員可以通過VR技術在安全的虛

擬環境中進行實際操作和訓練，提高自身在健康和安全方面的技能和能力。VIKAND的VR訓練課程是基於其自主開發的訓練平臺RealCare™，該平臺採用先進的VR技術和模擬技術，模擬真實的船舶環境和健康安全問題，提供高品質的訓練體驗和學習效果。該平臺的課程內容也是根據國際標準和法規進行編制和設計，符合行業要求和學員需求。透過VIKAND的VR訓練課程，學員可以獲得更全面更深入的健康安全知識和技能，提高自身的競爭力和安全意識。

2.Kongsberg Digital

Kongsberg Digital是挪威科技公司Kongsberg Gruppen的數位部門，總部位於挪威的Kongsberg。該公司成立於2016年，是Kongsberg Gruppen的一部分，專注於提供數位化解決方案和技術產品以及VR船員訓練課程，為海事、油氣、漁業、航空等行業的客戶提供包括數位化船舶、智慧機器人、訓練和模擬等在內的各種數位化解決方案。Kongsberg Digital的產品和服務涵蓋了從設計、建造、操作到訓練和維護等整個航運和海事領域的價值鏈，通過應用先進的數位技術和分析工具，提高客戶的效率、可靠性和安全性，並實現數位化轉型和升級。Kongsberg Digital的客戶遍及全球各地，包括航運公司、海事機構、油氣公司、漁業企業、航空公司等，該公司的訓練課程透過VR技術模擬船舶實際操作環境，結合VR、AR技術的海事人員訓練課程都是經過專業設計，為學員提供更真實的操作體驗和更好的學習效果。

3.Ocean Technologies Group

Ocean Technologies Group提供多種VR和AR船員訓練課程，涵蓋航行、引擎室操作、安全培訓等多個領域。該公司的訓練課程經過專業設計和實作，為學員提供真實的操作體驗和有效的學習效果。

4.Seagull Maritime

Seagull Maritime成立於1996年，是挪威的一家航運培訓

解決方案公司，總部位於挪威的赫爾松市。是全球領先的航運培訓和電子化學習解決方案供應商之一，提供包括船員專業訓練、船舶操作技能訓練、安全管理和營運管理等方面的課程和解決方案。Seagull Maritime的產品和服務被廣泛應用於全球船東、船舶管理公司、海事學校和船員培訓中心，提供全球 180 多個國家的數位學習課程。

5.KVH Videotel

KVH Videotel是一家提供海事人員培訓和數位學習解決方案的公司，總部位於英國的倫敦市。KVH Videotel成立於1973年，是全球領先的船員培訓和數位學習解決方案供應商之一。該公司提供全球領先的船員數位學習解決方案，包括航運安全、船舶操作技能、人身安全和福利等方面的數位學習課程和培訓產品，並為全球航運和海事行業的客戶提供客制化的學習解決方案。KVH Videotel的數位學習產品和服務被廣泛應用於船東、船舶管理公司、海事學校和船員培訓中心。

6.Safebridge

Safebridge是一家德國的海事人員培訓技術公司，總部位於漢堡。公司成立於2009年，專注於提供航運和海事領域的船員培訓技術解決方案，包括海事人員專業技能測試、海事人員培訓課程和平臺、數位學習和模擬技術等。公司的產品和服務遍及全球各地，廣泛應用於航運公司、船東、船員培訓機構等等。Safebridge以其高品質的產品和服務以及卓越的客戶支持而聞名於行業中，是海事人員培訓技術領域的重要參與者之一。Safebridge提供多種結合VR和AR技術的海事人員訓練課程，包括船舶引擎室操作、電子設備操作、貨物操作等。這些課程透過VR和AR技術，可以提供更逼真和實用的船舶操作訓練，讓學員在安全和無風險的虛擬環境中進行實際操作和訓練，獲得更全面和深入的操作技能和知識。同時，Safebridge的VR和AR訓練課程也通過網路平臺提供，可以實現線上學習和遠距教學，方便學員進行自主學習和培訓，還

可以提供多種語言版本，滿足不同國家和地區的學員需求。

7. Mariner Training Hub

Mariner Training Hub是一個提供海事人員數位學習課程的線上平臺。該平臺提供的數位學習課程涵蓋了船舶操作、安全、生命健康等多個主題，學員可以根據自己的需要和興趣選擇課程。平臺提供的課程內容由經驗豐富的海事人員、海事專家和教育者進行編制和授課，通過螢幕、互動模擬、網路直播等多種方式進行教學。該平臺的服務對象為全球的船員和海事從業人員。

8. Marlins

Marlins是英國一家航運培訓和數位學習解決方案供應商，總部位於英國的Essex。Marlins成立於1991年，是全球領先的航運培訓和數位學習解決方案供應商之一，提供包括海事人員專業訓練、技能評估、安全管理和營運管理等方面的課程和解決方案。Marlins的產品和服務被廣泛應用於全球船東、船舶管理公司、海事學校和船員培訓中心。該公司的產品包括海事人員語言培訓、航運管理、安全意識培訓、數位學習解決方案等。Marlins的課程和產品經過多次測試和驗證，並且符合國際標準和法規要求，為學員提供了高品質的學習和培訓體驗。

二、國際熱門船員數位線上課程內容

目前國際上最受歡迎的海事人員數位課程主要包括下列幾種類型：

- (一) STCW2010課程：STCW2010是國際海事組織制定的國際標準，涵蓋船員的基礎技能和知識，包括個人和集體求生技能、安全和作業程式、遵守航行規則等。
- (二) 航海基礎知識：包括海上導航、船舶操作、通訊系統、海洋氣象和潮汐等。

- (三) 船舶安全管理：包括船舶安全管理制度、風險評估、事故調查和分析、救援和緊急處理等。
- (四) 污染控制和環境保護：包括海洋生態系統的保護、垃圾管理、排放控制、節能減排等。
- (五) 人身安全和心理健康：包括疾病和急救、心理健康和應對壓力等。
- (六) 多元文化環境管理：包括對不同文化和宗教的瞭解和尊重、良好的溝通技巧和團隊合作能力。

三、國際替代能源海事人員訓練設備及培育

聯合國和國際海事組織（International Marine Organization, IMO）發現，海上船舶的碳排量占全球碳排量3%，如果把航運業者視為國家，就是全球第六大的碳排放國。因此，國際海事組織所屬海洋環境保護委員會(MEPC)於2023年7月第80次會議決議，修正IMO降低船舶溫室氣體排放戰略目標，於2030年排放量減少20%-30%，2040年減少70%-80%，2050年為實現溫室氣體淨零排放，並同時要求2030年國際航線船舶，應至少使用5%-10%(淨)零排放技術或燃料。

為因應能源轉型，國際航商已開始購入或引進高效率、低污染能源(如LNG、甲醇、氫、氨氣等)的船舶，這些替代能源船舶技術要求高，建造難度大，隨著市場成長，數量也在快速成長。且因這些替代能源船舶海事人員，與原來的燃料船大有不同，世界各國，我國航商剛開始引進，我國在海事人員訓練上必須盡快採購相關訓練設備及進行人才培育，預為因應準備。

四、國際航海管理電子化與電子證書防偽發展趨勢

近年國際大量使用智慧文件處理與機器人處理自動化提升行政效率與客戶體驗，國際及國內在政府機構、金融機構、學術機構及醫療保健等已運用非常普遍，對提供效率、流程自動化、數據可搜索性及節省空間等幫助相當大。

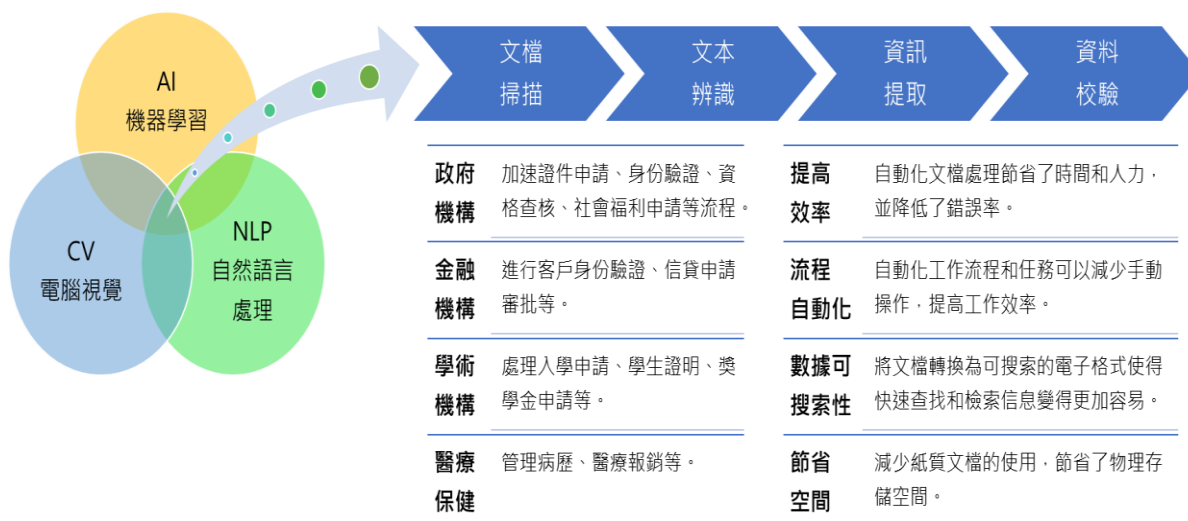


圖 1、應用智慧文件辨識提升效率

國際間的航海管理單位亦在應用智慧文件上有了重大的提升與進步，這些改變在使用效率和容易取得性上帶來了顯著地改進。透過電子化和數位化，政府機構能夠實現更快速、更精確的資訊交換和管理，航海管理單位也可以更有效地監控船舶運行，確保航行安全和順利。

關於海事人員的訓練和晉升，國際間開始出現將電子證書認定為有效核可的管道。透過電子證書的發行，可以提高行政效率，減少紙張使用，並簡化證書管理。然而，這需要遵循國際組織制定的相關規範，如國際海事組織（IMO）的《電子商務準則》（e-commerce guidelines）與《航海人員訓練、發證及當值標準國際公約》（STCW）公約。

近年全球在電子資訊存取技術、資訊交換、資訊技術及網路安全領域取得長足進步，現今有愈來愈多國家對於船員證書採取電子化管理方式，隨著這波全球化趨勢愈演愈烈，國際海事組織（IMO）也開始正視相關需求，以有效減少船員及航商的文書作業負擔。2022年11月2日至11日海事安全委員會第106次會議(MSC 106)先是通過STCW 章程第A-I/2 節修正案，說明STCW 章程中現存術語及術語亦得適用以電子格式呈現的證書及認證，並進一步澄清正面(front)、背面(back)及次頁(overleaf)等術語不適用電子證

書，此外，電子證書也不需要使用關防、照片及船員簽名，2023年5月31日至6月9日MSC 107接續決議通過「船員電子證書使用指南(MSC.1/Circ.1665)」，並將於2025年1月1日正式生效，其旨在及時應對全球數位化趨勢，並強化STCW公約締約國對於依據1978年航海人員訓練、發證及當值標準國際公約(The 1978 STCW Convention)所核發船員證書之管控，依據該指南，STCW公約締約國核發證書時應充分考量該指南規定，並提請港口國官員(PSCO)、海事組織、航商等利益相關者之注意。

至在確保電子證書的安全性與防偽性方面，使用數位簽章與加密技術已被廣泛應用，其具有較高可用性，可在不同系統與平臺上確保證書安全，難以被仿冒或篡改，且開發建置與維運亦較經濟實惠且高效。

第三節、我國海事人員現況

本計畫海事人員原規劃以航港局主要業務管轄的船員、引水水及VTS人員為對象，然有關船舶交通服務系統(VTS)操作員及管理員部分，考量航道VTS人員已納入本局「我國智慧航安服務升級計畫(113-116年)」辦理訓練，至港區VTS人員則由臺灣港務股份有限公司及其分公司負責辦理相關訓練，爰VTS人員不納入本計畫。本計畫海事人員以承擔航運業主力的船員及維繫航行安全的引水人為對象。有關船員及引水人其職業及相關統計如下：

一、船員

(一) 分類

依據我國船員法第二條之規定，船員指「船長」及「海員」，依其職級則區分為「甲級船員」及「乙級船員」。甲級船員指持有交通部核發適任證書之航行員、輪機員、船舶電信人員及其他經交通部認可之船員。乙級船員係指除甲級船員以外經交通部認可之船員。大致而言，我國的船員分類與STCW國際公約的規範一致，區分為艙面部門的航行人員與輪機部門的輪機人員，並以甲級船員與乙級船員做為分類。由於我國非IMO會員國，亦非

STCW 國際公約簽約國，因此我國海事教育以及航海專業訓練證書及各職級適任證書(Certificate)，均不為公約生效國所認可。目前必須經由國際第三方驗證機構採品質認證 (Quality Certification) 模式，將我國海事人員教育依STCW附則Regulation I/6(訓練及評估)及 Regulation I/8(品質標準)、章程Section A-I/8(品質標準)等法規所述之標準，驗證我國海事教育係與STCW 78/95/2010 之規範同質性，證明我國的海事教育係符合國際公約的規範，將我國船員證書位格提升等同於 STCW 國際公約生效國船員白名單國家 (STCW White List Party) 之列。

(二) 人數統計

截至113年5月31日止，我國有效的船員服務手冊人數計19,997人，至我國船員在船服務人數計7,377人，其相關分類統計詳如表1。

表 1、113年5月底我國船員在船服務人數統計表

船籍別		本國籍船舶			外籍船舶			合計	
		男	女	總計	男	女	總計		
甲級船員	船面部	船長	625	23	648	104	2	106	754
		大副	175	28	203	67	6	73	276
		船副	345	48	393	243	20	263	656
		航海實習生	71	14	85	108	17	125	210
		小計	1,216	113	1,329	522	45	567	1,896
	輪機部	輪機長	567	3	570	61	0	61	631
		大管輪	160	2	162	29	0	29	191
		管輪	262	5	267	206	1	207	474
		輪機實習生	92	1	93	103	1	104	197
	小計	1,081	11	1,092	399	2	401	1,493	
	電信	小計	0	0	0	0	0	0	0

	部								
	事務部	小計	11	2	13	12	0	12	25
	其他	小計	327	6	333	3	0	3	336
	總計		2,635	132	2,767	936	47	983	3,750
		70.27%	3.52%	73.79%	24.96%	1.25%	26.21%	100.00%	
乙級船員	艙面部		1,460	31	1,491	291	1	292	1,783
	輪機部		881	9	890	232	0	232	1,122
	事務部		174	23	197	65	0	65	262
	通用員		0	0	0	0	0	0	0
	其他		447	11	458	2	0	2	460
	總計		2,962	74	3,036	590	1	591	3,627
		81.67%	2.04%	83.71%	16.27%	0.03%	16.29%	100.00%	
合計		5,597	206	5,803	1,526	48	1,574	7,377	
		75.87%	2.79%	78.66%	20.69%	0.65%	21.34%	100.00%	

依上表統計資料，我國籍船員在船服務人數共計7,377人，按甲乙級船員區分，甲級船員人數3,750人(佔比50.83%)，乙級船員人數3,627人(佔比49.17%)；按國籍船舶區分，本國籍船舶船員人數5,803人(佔比78.66%)，外國籍船舶船員人數1,574人(佔比21.34%)；按男女性別區分，男性佔96.6%，女性佔3.4%，海事領域具職業性別隔離情形，為鼓勵女性從事海運相關工作，破除海事領域職業性別隔離現象，營造性別友善的海運工作環境，航港局持續於業務推動中落實性別平等與「消除對婦女一切形式歧視公約(CEDAW)」精神，並運用於海事相關產業，積極深耕海事性平。海事人員雖為小眾市場，但承載整個經濟命脈，爰海事人員訓練需因應航運技術及國際發展趨勢，持續精進專業能力與技能，以提升海運競爭力，確保國家經濟永續發展。

二、引水人

引水人又稱領港，為引領船舶進出港口，或協助船舶停泊於特定泊位的人員。引水人除具備豐富航海經驗及船藝外，其重要性及價值體現在對於當地港口之熟稔，包含港灣港型地貌、水文條件、海氣象環境、航政法規、與港埠協作單位(VTS、拖船)協調等，協助外來船舶順利並安全地進出港、靠離泊，尤其在天候或

港區環境出現突發狀況時，其對於環境熟悉度、相關協作單位之工作默契並做出相對應之應變能力，是將船舶順利安全靠泊之重要關鍵。

引水人考試為資格制，每2年辦理1次，又引水人執業限制為65歲以下，引水人數大致維持95~120人間。現行引水人訓練方式，常規訓練為本局每年舉辦2場在職訓練，由各港引水人視輪班情況參加，原則至少參加1場；109年完成參訓人數占當年度在職人數71%、110年86%、111年88%。

第四節、我國航海人員測驗及船員訓練情形

加強航海人員測驗及船員專業訓練，對確保海事人員人力素質助益相關大，近年航港局持續辦理我國航海人員測驗及船員訓練工作，以確保我國海運產業及海事人員競爭力。有關我國近年航海人員測驗及船員訓練情形如下：

一、航海人員測驗

(一)測驗類型及報名人數：

- 1.航海人員測驗：每年4次，每次約600-750人不等。
- 2.適任性評估：每年3次，每次約400-650人不等。

(二)近年航海人員測驗及岸訓參測人數及及格率如下：

1.航海人員測驗部分：

- (1)108年：參測人數 1,897人、及格率: 23.56%。
- (2)109年：參測人數 1,702人、及格率: 24.91%。
- (3)110年：參測人數 1,647人、及格率: 27.63%。
- (4)111年：參測人數: 2,257人、及格率: 19.98%。
- (5)112年：參測人數: 2,445人、及格率: 23.48%。

2.岸訓部分：

- (1)108年：參測人數 1,225人、及格率: 20.40%。
- (2)109年：參測人數 964人(第1梯次因疫情停辦1次)、及格率: 17.74%。
- (3)110年：參測人數 1,046人(第2梯次因疫情停辦1次)、及格率: 23.04%。
- (4)111年：參測人數 1,451人、及格率: 20.70%。
- (5)112年：參測人數 1,378人、及格率: 23.29%。

二、船員訓練

近5年我國船員訓練開設班數及訓練人數如下：

- (一)108年：共計開設684 班，訓練人數15,423 人。
- (二)109年：共計開設670班，訓練人數15,261人。

(三)110年：共計開設656班，訓練人數14,850人。

(四)111年：共計開設671班，訓練人數15,212人。

(五)112年：共計開設556班，訓練人數13,886人。

依上，近5年平均每年開設647班，訓練人次約1萬5千人次。

第二章 願景及目標

第一節、目標說明

我國位於太平洋地區屬於海島型經濟體系，發展國際貿易為維繫我國經濟發展的重要一環，而海運則是維繫我國經濟發展的主要途徑，我國海運事業發展要有競爭力，首要養成充足且素質優秀的海事人才，因此必須在政府有效政策協助下，讓海事人員接受完善的培育及訓練，吸引更多、更優秀的人才投入海運事業。

海事人員的全球性需求趨勢主要隨著全球化與國際貿易的增加而增加，隨著航運技術的不斷發展和改進，海事人員的工作也越來越專業化和技術化。為了確保我國航運業的發展，包含訓練機構訓練品質提升，海事人員專業技能強化，各項訓練發展與管理機制亦需要不斷精進。

為讓我國的海事人員訓練與國際先進國家海事人員訓練制度接軌，更具國際競爭力，打造世界等級海事人員的願景，航港局盤點現今科技之智慧數位運用技術、國際航運發展規範及能源發展趨勢等，藉由提出有系統、計畫性的中長期(115至117年)計畫，來達成我國海事人員智慧數位升級之目標。

第二節、達成目標之限制

因應全球化趨勢及海運市場環境變遷快速，科技的進步發展帶來轉型契機及挑戰，我國地理位置關鍵重要，四面環海、國際貿易發達，世界前十五大航商我國即佔3家，且緊密的產學合作提供實習機會帶來海運發展的優勢，但因海事人員長時間在海上無法訓練，專業訓練設備昂貴且政府及訓練機構預算資源有限，訓練設備並無法跟上海運市場需求腳步，且海事人員服務行政作業耗時，造成海事人員培育等劣勢，時值全球對綠色航運與環保的重視，國外已廣泛推動多元化數位訓練，且疫後帶來更多的國際數位訓練，航運科技衍生新的模式，帶來海事人員智慧科技輔助之機會，在海運市場需求持續看好下，應藉由科技輔助，帶動我國海事人員智慧數位訓

練管理之升級。

我國海運發展SWOT分析



圖 2、我國海運發展SWOT分析

我國目前有5間船員專業訓練機構，除長榮海運自行成立船員專業訓練機構，可自行辦理船員專業訓練，訓練自有船員，不須政府補助。其餘4間分別為國立海洋大學海事發展與訓練中心、國立高雄科技大學海事人員訓練處、台北海洋學校財團法人台北海洋科技大學海事訓練中心及財團法人中華航業人員訓練中心，扮演維持海事人員專業訓練的重要角色，囿於營運無法如企業財團強大財力支持，財務狀況僅能維持既有營運，且目前先進訓練設備及模擬設備費用昂貴，學校訓練機構在財務考量上，難以將先進模擬機的經費需求，列為優先考量。考量需海事人員訓練升級的急迫性及重要性，現階段必須透過政府計畫性的輔導及協助方式介入，以發揮引領訓練升級的功效，確有其必要性。

為達成我國海事人員智慧數位訓練管理升級之目標，先透過自我檢視，瞭解及評估達成目標之各種限制，進而提出有效因應方案及對策，將有助於目標之達成。以下就本計畫達成目標之限制探討整理如下：

一、海事人員訓練的特殊性政府介入的必要性

海運工作性質較為特殊，船員須依STCW公約規定完成其職務所需之專業訓練，經查專業訓練項目計35項，且部分訓練每5年需換證複習，每位船員持續工作所需負擔的訓練費用相當高。交通部自91年起編列預算委託專業機構辦理專業訓練，航港局成立後亦賡續自102年度起編列該預算執行公費班業務，以減輕船員負擔。另船員專業訓練過去採100%公費補助，航港局已於105年起調整為30%公費補助，低收入戶則維持全額補助。查香港對於船員訓練補助比率係100%，上船後又額外提供船員每月6,000港幣之生活津貼(折合新臺幣約2萬5,000元)；英國對於船員訓練補助比率亦由30%提高至50%，總預算1,500萬英鎊，約新臺幣6億元，航港局114年亦僅編列船員訓練費用1,700萬元支持公費班訓練費用，其餘皆由船員自負費用或由大型航商自行負擔，相較於其他國家，預算金額相當小。船員訓練培育需與時俱進，亦需仰賴尖端訓練設備維持訓練品質，現階段仍有賴政府積極輔導及投入相關資源，協助訓練機構軟、硬體設備升級。為健全海事人員教育體系，厚植國際專業海洋人才，確有執行之前瞻性及必要性。

二、未有模擬實境及數位課程提升訓練效果

線上數位學習課程是之前受疫情影響無法實體上課時的選擇，AR、VR科技引入教育在許多國家或國外教育機構證實更有沈浸感、更容易學習。然因教育影響深遠，教育方式的改變往往在多年後才能看到成效。國內海事人員訓練機構採用實體訓練方式行之有年，對於新式教育及學習方式態度較為保留；因此，即使數位教材與AR、VR廣泛應用，訓練機構仍不關注且不熟悉，且在考量變更教學方式以及變更教材所需的時間與人力所造成之負擔，因而對引進新型態訓練課程難以帶動強烈的需求。除了國際化航商較可能願意投入相當資源進行船員內部教育訓練之外，在一般傳統訓練機構尚難主動對於數位課程投入資源。

三、訓練設備更新速度跟不上訓練需求

航港局雖每年平均編列1-2千萬元預算進行設備汰換工作，惟經調查，船員訓練機構訓練設備已近6成逾使用年限，目前3家訓練機構仍持續有汰換設備之急迫需求，加上訓練設備單價高(平均每臺千萬元以上)，且因設備維護管理及認證費用(包含場地使用費、設備認證費用、管理人員薪資及設備耗材費用等)全數由訓練機構負擔，統計每年費用海大1,330萬元、高科大1,075萬元、北科大394萬元，維護費用相當高，且目前訓練機構財務僅收支持平或只有小額獲利，財務狀況並無法支應龐大購置訓練設備之費用，造成訓練機構對海事人員的訓練趨於保守。現有設備預算規模若無航港局預算之挹注，將難以委託訓練機構執行設備採購及汰換工作。未來各種海運新式能源船舶及智慧船舶出現，若在海事人員訓練培育上無法與時俱進，勢必影響海事人員的國際競爭力，惟有賴政府積極輔導投入相關資源，協助訓練機構軟、硬體設備升級，提供海事人員更先進、科學及有效的訓練方式，以提升實務知能及操作能力。

四、海事人員證書及審件尚未電子化及數位化

目前我國海事人員證書尚未電子化，且海事人員相關行政作業(航海人員測驗、船員岸上晉升訓練及適任性評估文件、船員外僱與僱外審件)仍採人工審查，尚未數位化，人力成本高、低效率、缺乏一致性，造成時間及人力浪費，工作效率也較低，且容易發生錯誤，拜現今科技進步，如能妥善運用科技，如鑑別式AI技術，不但能協助政府提升系統作業效率，也能為海事人員帶來數位化的服務型態。因此，配合國際電子證書發證的要求，應將海事人員證書電子化，使未來取證、查核證件作業更具效率，提供予海事人員更全面、便利的服務。另配合政府數位轉型政策，在海事人員審件作業導入數位化、資訊化、無紙化的程序，讓各項相關文件流程更自動化，處理更迅速，達到提升作業效率，減少時間及人力浪費，並降低錯誤率。

五、海事人員訓練應藉由課程數位化達到提升培訓能量

面對國際航運市場競爭激烈，提升海事人員專業技能至國際水準勢在必行，海事人員囿於培訓時間及空間受限，岸上訓練時間亦有限，目前培訓時間相較國際仍明顯不足，應設法擺脫時間及空間限制，增加數位課程品質及數量，以持續加強訓練，將培訓能量拉升至國際水準，精進海事人員實務知能及操作能力。

海事人員訓練一直以來都是航運業所面臨重要挑戰之一，將培訓課程數位化是解決的方案之一。以往培訓通常依賴紙本教材與面對面的課堂授課，限制了訓練的覆蓋範圍與訓練資源的有效利用。海事人員需要不斷更新和提升技能，以適應新技術和法規的變化。然而，傳統訓練方法通常無法及時趕上這些變化。而數位課程可以打破時空限制，海事人員僅需網路設備，就能隨時隨地學習，大大節省訓練的時間成本。

數位課程可實現自主學習，提升學習積極性。透過數位化培訓，可以提高訓練的品質、可及性及效率，更能適切的滿足航運業的需求。數位化訓練將幫助海事人員不斷提升技能，適應產業的變化，提高安全標準，更能促進整個產業的發展。此外，要充分發揮數位課程優勢，平臺的建設也需投入資源，課程設置需結合業內專家經驗，才能切合實際需要。因此，適當運用數位化提升海事人員訓練，將是激發訓練動力的重要途徑。

六、替代能源船舶興起，專業培訓需跟進

因應能源轉型趨勢，IMO及我國皆設定2050年淨零排放為目標，航商也已陸續訂購低污染之替代能源船舶，惟目前國內對於替代能源人才之培育才剛起步，僅有液化氣體船貨物操作訓練課程，開課量能尚需增加，而IGF CODE訓練課程尚需認可，並培育我國種子教官，相關訓練課程必須加緊腳步，否則，將面臨人力及專業能力之空窗。

第三節、績效指標、衡量標準及目標值

本計畫以「提升我國海事人員智慧數位訓練管理升級」為目標，將輔以可量化數據為績效及衡量標準，並據以滾動修正改善，其績效衡量指標如下表2。

表 2、績效指標、衡量標準及目標值

計畫項次	績效指標	衡量標準	115 年	116年	117 年
一、虛實整合 (AR/VR、設備升級、引水人建模)	採購AR/VR設備	使用者 (含不同性別) 平均滿意度	均達80%	均達85%	均達90%
		使用者反映案件處理比例 (處理案件數/反映案件數)	達80%	達80%	達80%
		實際使用頻次	5次以上/月/套	5次以上/月/套	5次以上/月/套
		實際使用時間	1小時以上/次/套	1小時以上/次/套	1小時以上/次/套
	升級老舊專業訓練設備	使用者 (含不同性別) 平均滿意度	均達80%	均達85%	均達90%
		使用者反映案件處理比例 (處理案件數/反映案件數)	達80%	達80%	達80%
		實際使用頻次	5次以上/月/套	5次以上/月/套	5次以上/月/套

		實際使用時間	2小時以上/次/套	2小時以上/次/套	2小時以上/次/套
	建置引水人港區模型訓練教材	建置引水人港區環境模型及指定模擬機訓練教材	8處港區環境模型	訓練教材9組	訓練教材9組
二、證書管理電子化及智慧化審件	完成海事人員電子證書系統(含數位簽章與驗證系統)	完成系統規劃與建置	20% (系統規劃)	60% (電子證書系統底層伺服器建置、證書格式、系統離型確認)	100% (系統建置與測試)
	測驗報名系統智慧化審件	縮短審查時間比例	—	—	達36%
	外僱與僱外審查AI輔助	節省業務人力	—	—	達5人
三、海事人員課程數位化	數位課程導入情形	製作數位課程時數	20小時	20小時	30小時
		使用者(含不同性別)平均滿意度	均達80%	均達85%	均達90%
	教材編撰	30萬字冊數	5冊	6冊	教材勘誤率<10%
		使用者(含不同性別)平均滿意度	均達80%	均達85%	均達90%
	題庫擴增與編撰(含答案)	題庫擴增與編撰(含答案)	試題編修計畫擬定100%	試題編修完成率(3,360題+420題)100%	試題編修完成率(3,360題+60題)100%
檢討編修題		試題編修完成率		更改答案率<5%	

				100%(9,600 題)	
	完成航海人員測驗試務及適任性評估整合資訊系統開發	系統開發程度	25% (建置第1年)	50% (建置第2年)	100% (建置第3年)
四、替代能源(含LNG、甲醇、氫、氨氣)專業訓練	替代能源培訓課程	累計取得替代能源培訓證書人數	600人	700人	732人
五、專案管理及諮詢服務	資安防護	年度資安預算執行率100%	資安預算執行率100%	資安預算執行率100%	資安預算執行率100%
	提供諮詢服務情形	諮詢服務次數(含需求訪談、專家諮詢、使用者說明會、推廣會議等)	15次以上	15次以上	15次以上
		專案諮詢服務平均滿意度	達80%	達85%	達90%

第三章 現行相關政策及方案之檢討

第一節、上位政策與指導

蔡總統曾於104年6月7日點亮我國(LIGHT UP TAIWAN)之科技政策談話中表示，「數位國家、智慧島嶼」是我國在雲端、巨量資料(Big Data)、5G、物聯網(Internet of Things, IoT)時代，找回我國經濟發展動能，最重要的國家發展戰略之一。努力建設一個數位化的國家基礎建設，把我國發展成一個智慧化的島嶼，用來激發人民創新與創業帶動創新產業，增加政府開放與透明，提升人民的生活品質。

隨著數位科技日新月異、數位應用推陳出新，數位化時代已然來臨，世界各國面臨科技創新促成文明躍升的步調加速，也帶動產業轉型、社會變革、政治革新之同步發展，民眾的工作與生活型態也產生顯著變化。數位能力已成為國家、企業、個人核心競爭力的表徵之一，在提升效率、創意、合作之共通基礎上，數位科技緊密連結群眾創意，並形成開放式創新生態圈，而公平數位機會及寬頻網路人權之維護也逐漸受到關注。

海事人員發展攸關我國航運市場未來，政府在推動智慧航海和海事人員轉型中扮演著關鍵角色，應該提供相應的支援，營造良好的環境，並與相關領域貢獻者多方共同努力，推動航運業的發展。

第二節、相關政策與方案檢討

一、AR和VR訓練設備引入海事訓練機構

為提升國內智慧航運發展轉型將AR（擴增實境）和VR（虛擬實境）訓練設備引入海事人員訓練機構是一項有前景的發展策略，可提升海事人員訓練能力，以符合智慧航運的發展。根據挪威船級社（DNV）與新加坡海事基金會（SMF）共同研究報告，結合了文獻綜述、專家諮詢以及對全球負責營運散裝貨、油輪和貨櫃船的500多名海員的調查，其中81%的受訪對象表示，他們需要部分或完整的培訓才能有效地使用未來船舶上將採用的先進技術。針對新型燃料(如：天然氣、電池、合成燃料)，以及針對

新興燃料(如：氫、氫、甲醇)的訓練高達75%以及87%的受訪對象表示不足。此外，隨著自主船(無人船)和智慧船舶的增長，未來還需要增加遠距岸上監控的訓練。因此，針對前述前瞻科技的發展，提出發展策略的規劃方針如下：

(一)進行需求分析：評估海事人員業務的訓練需求，確定AR和VR設備的應用場景和培訓目標。這可能包括船舶操作、港口操作、航行安全等方面的訓練需求。由於海事人員專業訓練是一個涉及多個領域的廣泛領域，因此，規劃可導入VR或AR的船員專業訓練課程，例如：船舶操作、緊急情況處理、航海術、機械技能等方面。以下舉例可評估的課程方向：

1. 船舶操作模擬器：VR或AR技術可以用於船舶操作模擬器中，以提高海事人員的操作技能和反應速度。模擬器可以模擬不同的氣候和海況條件，讓海事人員體驗不同的情境，以幫助他們應對實際操作時的挑戰。
2. 緊急情況處理：VR或AR技術可以用於緊急情況處理的訓練中，例如火災、救生艇下水等。可以讓海事人員在虛擬環境中體驗真實情況，並學習如何快速、有效地應對緊急情況。
3. 航海術：VR或AR技術可以用於航海術的訓練中，例如航行計算、地圖閱讀等。可以讓海事人員在虛擬環境中體驗不同的航行情況，並學習如何使用不同的航海工具，如羅盤、GPS等，並體驗不同的航行情況。
4. 機械技能：VR或AR技術可以用於機械技能的訓練中，例如船舶引擎的操作和維護。這可以讓海事人員在虛擬環境中體驗不同的機械操作，並學習如何進行保養和維修。
5. 安全意識訓練：目前已有海事人員訓練機構開始將VR或AR技術應用於安全意識訓練中，如透過虛擬現實技術，海事人員可以體驗不同的危險情況，學習如何預防和應對，並

提高安全意識。

VR或AR技術可以用於海事人員專業訓練多個方面，以提高海事人員的技能水準和應對能力。在設計課程內容時，需要根據實際需求和技術條件來選擇最適合的技術和應用方式。

訓練設備購置及軟體建置：確定AR和VR設備，並建置相應設備，包括訓練室、模擬設備和網路連接等。同時，建立和維護必要的軟體和硬體支援。

(二)開發訓練內容：根據需求分析的結果，開發相應的AR和VR訓練內容，以提供高度逼真的虛擬環境。包括虛擬船舶操作、危險情況處理等方面的訓練模組。

(三)教學設計和執行：設計AR和VR訓練課程，結合傳統的理論學習和實際操作。提供適當的培訓計畫和教學材料，以指導學員在虛擬環境中進行實踐操作。教師和專業人員需要經過適當的培訓和技能提升，有效利用AR和VR設備進行教學。

(四)學習評估和改進：實施有效的評估機制，以衡量學員在AR和VR訓練中的學習成果和技能提升。根據評估結果，進行必要的改進和調整，不斷提高訓練效果和效益。

(五)合作與合作夥伴關係：建立與其他相關機構、高等教育機構、相關產業組織和技術供應商的合作關係，不但可以共用資源、合作交流和探索新的發展機會，亦可推動AR和VR在海事訓練領域的應用。

(六)持續創新和發展：定期關注AR和VR技術的最新發展，尋求應用於海事訓練的創新解決方案。參與相關的研究和開發項目，不斷推進航運相關技術和訓練方法。

(七)運用既有系統合作資源：利用開放式學習平台的資源，如：既有的付費與證照功能模組，將部分學科內容數位化，上架至既有平台，並因應前瞻科技變化，更新相關課程內容，於

船上或岸上皆可隨時於線上加強複習及吸收新的知識。

這些策略的實施需要長期規劃推動，使海事人員能夠適應航運產業的快速發展和挑戰。同時，還可以提高航運業的安全性、效率和可持續性，並促進航運產業的永續發展。

二、船員專業訓練設備

航海專業訓練設備必須符合國際標準和法規，國際海事組織（IMO）制定了一系列國際公約、準則和標準，包括《航海人員訓練、發證及當值標準國際公約》（STCW公約），該公約規定了航海人員訓練的最低標準和要求。海上人命安全國際公約（SOLAS）規定了船舶安全的最低標準。該公約要求船舶配備必要的安全設備，並規定了船舶安全訓練和演習的要求。

航港局自101年正式成立後，於102年度提供經費請高雄科技大學新購置輪機模擬機1臺、電子海圖模擬機1臺，並請臺灣海洋大學更新升級雷達及ARPA模擬機；103年提供經費請臺灣海洋大學、高雄科技大學、中華航業人員訓練中心等單位，購置更新快速救難艇、油貨模擬機、GMDSS模擬機及求生滅火場地設備；104年度提供經費請臺灣海洋大學、高雄科技大學持續辦理全功能模擬機、醫療設備、求生滅火場地設備等更新；106年提供經費請臺灣海洋大學新置高壓電設備；110年提供經費請臺灣海洋大學、高雄科技大學辦理輪機模擬機(更新及加裝ME模組)、GMDSS模擬機及快速救難艇；111年提供經費請臺灣海洋大學、高雄科技大學、臺北海洋科技大學等單位，購置救生艇筏含吊架、輪機模擬機升級(主機模組擴充)、消防衣套組26套(含防焰服、消防手套)及輪機模擬機加裝液體貨物處理系統模擬器訓練設備。

經盤點航港局截至112年底有關船員專業訓練相關設備財產清單，共有131項，按照使用年限日期由遠至近排序如表3，其中，截至112年12月31日止，已有78項逾使用年限，約占59%，為維持教學及訓練品質，亟待更新或購置。

表 3、航港局船員專業訓練相關設備財產使用年限統計表

使用年限	財產項目	數量 (項)	佔比 (%)
<p>已逾使用 年限 (至112年 12月31日 止)</p>	<p>(一)模擬機設備 1.多功能操船模擬機 2.模型船操船模擬裝置 3.雷達模擬機-電子白板 4.網路多工器(GMDSS模擬機) 5.集線器(GMDSS模擬機) 6.直昇機救難模擬吊掛平台 7.油輪機模擬機 8.雷達模擬機(教師監控台、助航設備 控制台、GMDSS模擬控制台、船舶操 縱控制台) (二)船舶(含電子電機)設備 1.彩色雷達 2.信標發射機 3.訓練輪 4.發電機(含水力) 5.電子電工設備(動力計組、壓力量測 與控制實習裝置、氣壓機電整合訓練 設備、油壓機電整合訓練設備、氣壓 應用控制系統、馬達接線實驗設備、 馬達控制實習設備、交流電機實習設 備) 6.船體及甲板漏具模型 7.登輪梯下小舷梯 8.鉗台車床 9.貨櫃吊架 10.流量、液位量測與控制實習裝置 11.溫度量測與控制實習裝置 12.位置、速度量測與伺服控制實習裝置 13.鉸具 (三)救生消防設備 1.求生救難訓練設備-吊椅、吊籃、吊掛 式擔架、吊掛式救生衣 2.救生艇、吊架及登艇平台 3.急救醫療醫護設備</p>	<p>78</p>	<p>59%</p>

	(四)其他 1.船員訓練相關影片		
113年	(一)模擬機設備 1.輪機模擬機 2.電子海圖模擬機 3.雷達及ARPA模擬機 4.液體貨船模擬機 5.油貨模擬機 6.GMDSS模擬機 (二)救生消防設備 1.空氣呼吸器及備用氣瓶 2.快速救難艇 3.求生池過濾設備 4.快速救難艇	20	15%
114年	(一)模擬機設備 1.GMDSS模擬機 2.更新全功能操船模擬機 (二)救生消防設備 1.封閉式救生艇及吊架 2.更新滅火訓練設備 3.輕量型防焰服、消防手套*26	30	23%
115年	(一)救生消防設備 1.俯衝式救生艇及其吊架	1	1%
116年	(一)模擬機設備 1.船舶高壓電訓練設備	1	1%
117年	(一)模擬機設備 1.GMDSS類實機暨實體機	1	1%
合計		131	100%

另有關船員專業訓練開班，108年共計開設684班，訓練人數15,423人；109年共計開設670班，訓練人數15,261人；110年共計開設656班，訓練人數14,850人；111年共計開設671班，訓練人數15,212人，112年共計開設556班，訓練人數13,886人。由上可知，每年開設訓練專班訓練人數可達1萬5千人。且本計畫期間每年購置之專業訓練設備，均可對應開設相關專業訓練課程，預期每年受益人數可達1萬5千人。爰船員專業訓練開班倘能搭配本計畫提

供完善且符合海運發展趨勢的訓練設備，將能相輔相成提升訓練成效。另因船員訓練及發證，需符合STCW國際公約規範，船員專業訓練證書係由交通部航港局核發，與民間航商訓練性質屬加強補充性質不同，無法透過民間航商訓練方式來提供及滿足，現階段透過本計畫以訓練機構補強訓練設備是最符需求及經濟效率的方式。

三、航海人員測驗現行測驗文件作業方式

現行的測驗報名系統，考生報名時需要在線上填寫基本資料，並且上傳身份證明、學歷證明、學分證明、畢業證書、合格證明等附件。審查人員在系統上收件後進行審查，逐筆核對申請書上填寫的欄位，與附件檢附的資料是否相符，並且依照經驗判斷附件的真實性，以及是否假造等。依現行系統設計，審查人員在進行資料審查時，經常需要修改附件上傳的格式，以及進行截圖、角度變換等工作，以讓附件能以合格的尺寸呈現於報名表單上。為了減輕審查人員的工作負擔，以及輔助審查人員進行報名資料真實性的查核，規劃在系統中引入人工智慧以及影像處理的功能以及函式庫，藉由降低人工作業量的手段以加速審查過程。

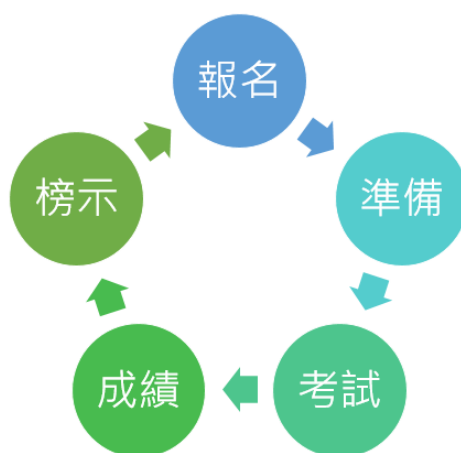


圖 3、航海人員測驗報名系統流程

因航海人員測驗次數頻繁，各階段試務作業相當緊湊，如上圖3、航海人員測驗報名系統流程一旦參測人員文件不符需要由承辦人員電話或email通知補件，補件時程通常只有2~3天，參測

人員若再申請文件需增加時間或當時尚在船上工作無法取得聯繫，很有可能錯失一次測驗的機會，藉由規劃於系統擴充之智慧AI小幫手功能，先替參測人員預先進行文件過濾及審查，彙整檢核結果給承辦人員，透過人機協作方式進行最終確認，並透過系統連結將相關資料與MTNet船員服務平台進行勾稽檢核與查詢（如海勤資歷），不僅可減輕目前人工審件耗時問題，減輕承辦人員審件壓力，亦可為參測人員爭取補件時間，提升海事人員權利的保障。此外，透過AI客服學習理解申請規定與申請流程，提升回答問題之涵蓋率，目標設定為解決80%以上常見問題，以科技手段提升承辦人員工作效率。

現行實務上對於測驗文件審查作業存在一些潛在的問題與挑戰說明如下：

- (一)人力成本高昂：文件審查通常需要大量的人力資源，特別是在處理大量文檔或數據時。這樣的情況下，人力成本會急劇上升，並且可能需要更多的時間完成審查工作。
- (二)潛在的錯誤：人工審查文件容易出現錯誤，特別是當大量文檔需要處理時，人為錯誤可能導致重要資訊的漏失，以及對於規定要求的不符。
- (三)審查效率低下：人工審查文件需要時間，特別是當文檔數量龐大時。這可能會導致審查工作進展緩慢，影響整體工作流程的效率。
- (四)缺乏一致性：不同的審查人員可能對文件進行不同的審查，這可能導致文件認知一致性問題，恐對資格審查公平性產生不利影響。
- (五)適應性差：人工審查需要大量的人力和時間，難以應對需要即時反應或大量文檔之情況，缺乏適應性將導致審查流程不具靈活性。

以人工審查文件，可能導致高昂的人力成本、錯誤率高、低

效率、缺乏一致性等問題，在當今資訊數據豐富的環境中，如果能利用AI技術可以幫助克服這些缺點，將可以提高文件審查的效能和品質。

四、外僱與僱外審查系統作業方式

原本外僱與僱外審查均為人工作業，需比對航商所上傳之掃描資料，例如船員契約、船員訓練證書、體檢表與船員職籍所對應之適任證書等，必須逐項開啟開放性格式(如PDF)檔案再進行人工判讀，平均每件審查時間約為15-20分鐘，耗費許多人力。

未來系統規劃利用AI判讀外僱與僱外審查契約以及相關證書，經過自動化的文件辨識流程，進行重要資料擷取，以及自動化資料比對，減少人為輸入、格式轉檔及資料轉貼之錯誤。

五、電子證書與防偽

一直以來，因紙質證書、檔繁多且管理不善而導致的船舶滯留事件屢見不鮮。傳統的紙質證書數目種類繁多，容易損壞、丟失、偽造，且新簽發的證書不能及時送到船上，給船方帶來沉重的管理負擔，並容易產生一系列監管問題。

現行的船員訓練證書格式、大小不一，發證機制係透過既有MTNet船員服務系統線上審查通過後，由相關單位審核後發證。以專業訓練證書為例，由訓練機構印出紙本，郵寄至航港局各航務中心蓋上鋼印，再寄回船員訓練機構，訓練機構再分別寄給船員，船員取得證書後，亦有遺失需補發之情形。另現行的船員證書僅有鋼印，並侷限於有MTNet系統權限之訓練機構或政府機關，始得查詢其有效性及真實性。紙本證書在處理流程以及傳送流程中受到實體所限，效率難以與數位化、電子化之電子證書比較。並且在保存與取得可用性，不如電子證書容易在海上或是各國境內均可以調閱，降低舊化、物理損壞以及攜帶體積之困擾。

電子證書旨在以有效減少海事人員、航商、訓練機構及政府機關的文書作業負擔，在保護個資的前提之下簡化PSCO查核證

書程序，並強化主管機關對於證書之管控，我國應採取之相關具體措施至少應包括：

(一)制定全球通用之船員電子證書格式：

電子證書(Electronic certificate)係指由主管機關製定/批准，以電子格式頒發之證書，以確保所有預期驗證者皆得以查看證書，證書所載之唯一追蹤號碼及其他用於驗證的數據則應可隨時提供查驗者使用，具體而言電子證書至少應包括以下特點：

- 1.符合「船員電子證書使用指南(MSC.1/Circ.1665)」要求的格式和內容。
- 2.受到保護，不受主管機關授權以外的編輯、修改或修訂。
- 3.分別提供唯一追蹤號碼及用於驗證的其他數據。
- 4.提供簽發來源的可見確認資訊。

(二)提供全球通用之船員電子證書驗證方式：

1. 主管機關應為所有相關方提供船員電子證書之驗證方式，這些方式包括藉由申請、經批准的存儲數據、經批准的唯一追蹤號碼、經批准的船員識別碼、QR碼、任何前述組合或任何被認為適合此目的並經主管機關批准的方式。
2. 主管機關應提供驗證電子證書的說明，必要時應協助經定期加簽之證書。如果使用遠程數據存儲(例如網路伺服器)，主管機關應允許預期驗證者存取伺服器之適當數據。使用網站驗證電子證書的主管部門應確保這些網站的構建和管理符合既定的訪問控制、欺詐預防、抵禦網路攻擊以及抵禦人為和自然災害的資訊安全標準。
3. 在船船員仍應備有最低限度之必備資訊，至於是哪些必備資訊應由主管機關自行決定，但這些資訊必須足以確保驗證程序順利進行。

本項目預計將就電子化證書版型先行統一、確認，重新檢視發證相關程序須配合電子化程序修正內容，並參考考試院電子化

證書及防偽機制，據此規劃「海事人員電子證書服務網」，提供海事人員電子證書下載及證書查驗相關功能。驗證程序應包括為確保防止欺詐和安全漏洞而採取之所有必要措施，儘管電子證書驗證或任何數據交換的程序應經主管機關批准，也應遵守各國之個人資料保護法。

因應MSC107通過STCW公約修正案，第I/2條(證書和認可)，以適應船員電子證書和文件的使用部分，將於2025年1月生效，我國海事人員相關證書亦應與時俱進，爰115年著手規劃「海事人員電子證書服務網」，預定116年確認系統雛型，117年完成系統建置與測試。

目前航港局業管之船員證書包含專業訓練證書(COP)、適任證書(COC)、認可證書(COE)等3種，每年約3萬5,000份，期許將現有的證書電子化外，亦逐步無紙化、自動化及加強驗證，以達提升發證、驗證工作的效率，同時，增加未來海事人員取得相關證書之便利性與即時性。

(三)開發數位簽章與驗證系統

文件簽核數位化在疫情發生前，已有部份企業在使用，特別是在跨國企業或經常與國外公司合作企業，常見的文件簽核數位化方式，就是導入電子簽名 (Electronic Signature) 或數位簽章 (Digital Signatures)。數位簽章也稱數位簽名，是將電子文件使用演算法、私密金鑰和加密技術，來進行數位資訊鑑別的方法。數位簽章將文件簽核朝數位化方向發展，不但現代文件資料大幅採數位化方式處理，若同時將簽核用印流程數位化，就不再需列印紙本文件、處理紙本文件保存問題與耗時郵寄資料，而文件往來處理速度也更快速，對於環保保護也是相當有助益。

建立數位簽章需搭配輔助可識別身分的簽章憑證，即驗證系統，當傳送有數位簽章的巨集或文件時，一併傳送憑證及公開金鑰。憑證由憑證授權單位發行，簽章有期效限制，必須更新或取得新的簽章憑證來建立身分識別。憑證授權單位 (CA) 是類似公

證處的單位，該單位會發出數位憑證、簽章憑證以驗證有效性，以及追蹤哪些憑證已遭撤銷或已過期。

為使本計畫建立之海事人員電子證書能達到數位化及防偽機制，能在安全無虞下操作使用系統，所建立之海事人員電子證書亦納入數位簽章與驗證系統之機制來健全系統功能。

六、線上學習及數位學習課程

依據STCW章程B-I/6，各締約國得依A-I/6節與相關指導所定訓練與評估之標準，接受以遠距教學與e化教學之方式對航海人員施行訓練。

現行的海事人員訓練相關課程多以現場授課方式進行，主要係熟悉傳統面對面教學模式及部分課程內容涉及實作課程所致。受COVID-19疫情影響，少數著重於學科的課程已採線上學習方式，惟疫情趨穩後仍回歸實體上課。

航港局已建置「船員數位學習網」(<https://elearn.motcmpb.gov.tw/mooc/index.php>)，帳號共分為系統管理者、教師人員(課程管理者)及班級管理(學員管理者)，主要是為提供船員進行免費的海事人員在職訓練管道，網站內亦有討論區及課程滿意度調查之問卷設計，可供學員間或學員與講師間進行討論，讓海事人員自主進行線上學習與進修，現況課程內容包含：航海英文、輪機英文、船員職能與專業訓練、國際公約等45門課程，然既有課程多以觀念傳授以及單向教學為主，仍需再研擬嘗試擴充偏重實務面以及互動性強之課程設計。此外，航港局已針對客船安全訓練課程進行數位課程規劃，惟海事人員訓練課程眾多並廣泛，應盡可能數位化相關課程，並加強熟悉訓練課程，以便海事人員可隨時線上學習，同時，也可減少講師現場授課及海事人員現場學習的相關時間及交通成本。

七、岸上晉升訓練教材及適任性評估作業

為海事人員之養成達教、訓、考、用合一，降低產學落差、

求學就業無縫接軌、提高上船率吸引青年投入航海職場，以優化海事人員人力資源之發展目標，交通部航港局自101年8月接辦航海人員測驗。交通部於101年6月15日以交航字第10150085622號公告授權航港局辦理船員岸上晉升訓練及適任性評估在案，每年辦理3梯次船員岸上晉升訓練及適任性評估作業。

有關甲級船員資格取得，除一等船副、二等船副及一等管輪、二等管輪係透過每年4次航海人員測驗及格取得外，其餘一等船長、一等大副、二等船長、二等船副、三等船長、三等船副、一等輪機長、一等大管輪、二等輪機長、二等大管輪、三等輪機長及三等管輪等12職級，則以船員岸上晉升訓練及評估評定船員適任能力。

我國操作級之一等船副及管輪主要由專科學校及海事大學負責培育，二等船副及管輪主要由海事職校負責培育(108學年度入學之海事職校畢業生現已經可以參加一等航海人員測驗)，三等船長、船副、輪機長、管輪則由岸上晉升訓練為之。管理級之一等及二等船長、大副、輪機長、大管輪全都需要經過岸上晉升訓練。依據「船員訓練檢覈及申請核發證書辦法」之規定，欲晉升上述類別之船員，除參加岸上晉升訓練外，並應參加航港局委託國內海事人員訓練機構(如：中華海員總工會)辦理之適任性評估，經航港局審查合格後，由委辦之國內海事人員訓練機構發給岸上晉升訓練合格證書。

以往航港局自建題庫歷次岸訓人員結訓合格及錄取人數，如下圖所示，自108年至112年平均每年的結訓合格人數在900人到1,500人不等，錄取率落在17%~23%之間。

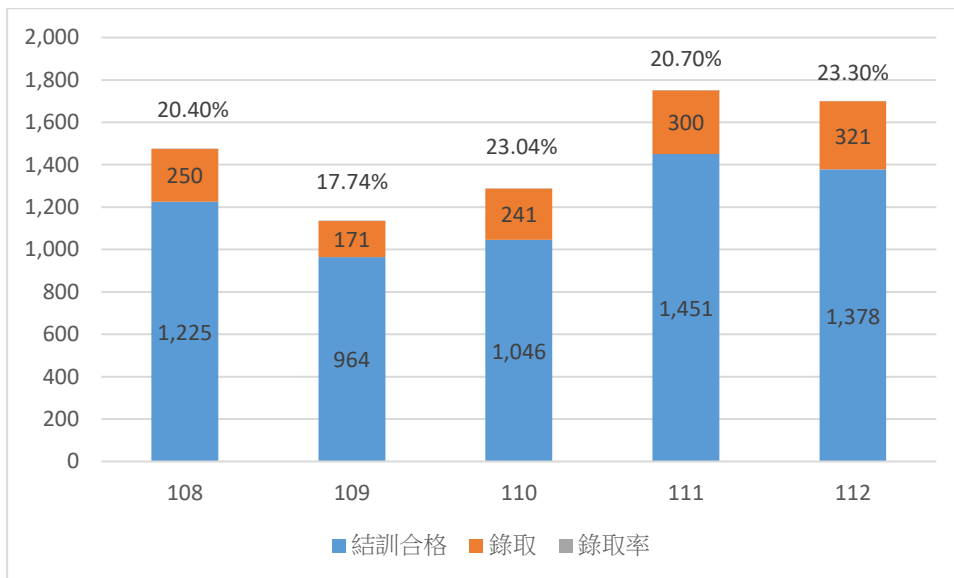


圖 4、108年至112年岸訓人員結訓合格人數及錄取率

岸上晉升訓練之教材已有將近十年未更新，參考國外岸上晉升訓練時數動輒數周，我國訓練時數相對不足，因此本計畫內容規劃包含岸上晉升訓練之教材深化，希望透過「編撰岸上晉升訓練教材」、「透過數位學習課程與教材」，減輕岸訓時數增加之衝擊，及「岸訓題庫編修」等上揭三種做法，提升及精進海事人員養成及評估之素質。

目前適任性評估新編教材科目依照職級與科目的不同，總共有11份教材需要重新編列，職級可分為：一等船長、一等大副、一等輪機長、一等大管輪共四個職級，以下就四個職級所需的教材分別為：一等船長：航海、貨物裝載、控制船舶操作及船上人員管理、航程計畫；一等大副：航海、貨物裝載、控制船舶操作及船上人員管理、航海英文；一等輪機長：輪機工程(管理級)、電機、電子及控制工程(管理級)、保養及維修(管理級)、控制船舶操作及船上人員管理(管理級)、輪機實作評估；一等大管輪：輪機工程(管理級)、電機、電子及控制工程(管理級)、保養及維修(管理級)、控制船舶操作及船上人員管理(管理級)、輪機英文(管理級)，整理如表4。

另考量未來海事人員面對之航海環境愈趨險峻及海事設備愈趨複雜化等，訓練項目亦應納入具危害分析、風險評估等相關訓

練課程；另因應環保趨勢及智慧船舶發展，訓練項目亦納入如新型燃料技術操作（LNG、氬氣等）、智慧船舶技術及高階管理課程等，爰研議未來於岸上晉升訓練課程將上揭相關內容納入，以因應未來海運發展趨勢，滿足不同領域及層級海事人員的需求。此外，為提升學習效果，後續並規劃研議引入互動學習模組，以加強與講師和同儕間互動。

表 4、適任性評估新編教材科目

職級	科目1	科目2	科目3	科目4	科目5
一等船長	航海	貨物裝載	控制船舶操作及船上人員管理	—	航程計畫
一等大副				航海英文	—
一等輪機長	輪機工程	電機、電子及控制工程	保養及維修	控制船舶操作及船上人員管理	輪機實作評估
一等大管輪					輪機英文

雖然在不同職級的相同科目，所編列的教材是同一冊，但是題庫建置時，試題會需要依據職級的需求，針對考題有深度廣度的區別，或是偏重的主題內容重點不同。舉例來說：以「貨物裝載」為例，雖然考科名稱相同，用同一本教材，但是試題難易度仍有區分，如一等船長的考題深度廣度須大於一等大副。

航港局108年已完成航海及輪機之操作級及管理級教育課程證明文件最低適任標準及基準時數(航海738小時、輪機918小時)，各海事院校業依上開標準提報課程學分，並經審核完成，後續在校修畢課程，學校即可核發操作級學分證明；管理級部分，已規劃160小時之岸上補充課程訓練取代以往32至38小時之岸上晉升訓練(約5天)，俾符合航海人員訓練、發證及當值標準國際公約(STCW)所要求適任能力，提升我國管理級船員養成訓練時數。爰為因應船員岸上晉升訓練及適任性評估試務精進措施，船員岸上晉升訓練時數由現行32-38小時，提高至160小時，其中針對部分屬於知識性課程，如基礎、理論、法規複習部分，先規劃70小時數位課程時數，另為避免對未來參加岸訓及適任性評估之現職海事人員及航商衝擊過大，未來新編之教材將一併數位化，利用

船員數位學習網開放課程下載，提供海事人員離線學習管道，也可滿足海事人員因船期因素無法靠岸參加訓練之機會，及節省下船因參加岸訓時間影響船東派船及個人休假之時間成本，同時也透過海事院校開設管理級課程，讓在校生有機會修習相關課程，未來晉升管理級時也可以採計相關學分，減輕在職學習之負擔。

此外，配合航港局船員岸上晉升訓練及適任性評估試務精進措施，刻正研議修正「船員訓練檢覈及申請核發證書辦法」，將一等船長、一等大副、一等輪機長、一等大管輪等管理級船員適任性評估納入航海人員測驗辦理，並重新編列數位課程及教材；至二、三等船員教材之編修後續亦將逐步納入。

八、替代能源(含LNG、甲醇、氫、氨氣)專業訓練

本計畫因應未來替代能源發展，將加強海事人員替代能源專業訓練，為了解替代能源與未來運輸船舶發展情形，蒐集替代能源相關趨勢及相關研究如下：

(一)國際海事組織 (International Maritime Organization, IMO) 海洋環境保護委員會 (MEPC) 第八十屆會議 (MEPC 80) 於2023年7月7日落幕，175個成員國一致通過修定後的溫室氣體減排戰略，即與2008年水平相比，到2030年減低碳排至少20%、力求下降致30%，到2040年減低碳排至少70%、力求下降致70%，最後在2050年左右達成淨零排放的目標，並同時要求2030年國際航線船舶，應至少使用5%-10%(淨)零排放技術或燃料。

(二)依據ABS(美國驗船協會)統計報告指出，2030年前航商選擇液化天然氣及甲醇，2030年後逐步換成綠色液化天然氣及綠色甲醇，接近2050年，逐步改採氫、燃料電池等零碳燃料。隨技術發展，氫、核能亦為航商2050年燃料選擇之方案。

(三)IMO已針對使用LNG、甲醇/乙醇等替代燃料公告採納安全章程(臨時準則，如下圖)，該準則經海事組織逐步累積船舶替代燃料技術後，預計於2027年後研議成為強制性章程。

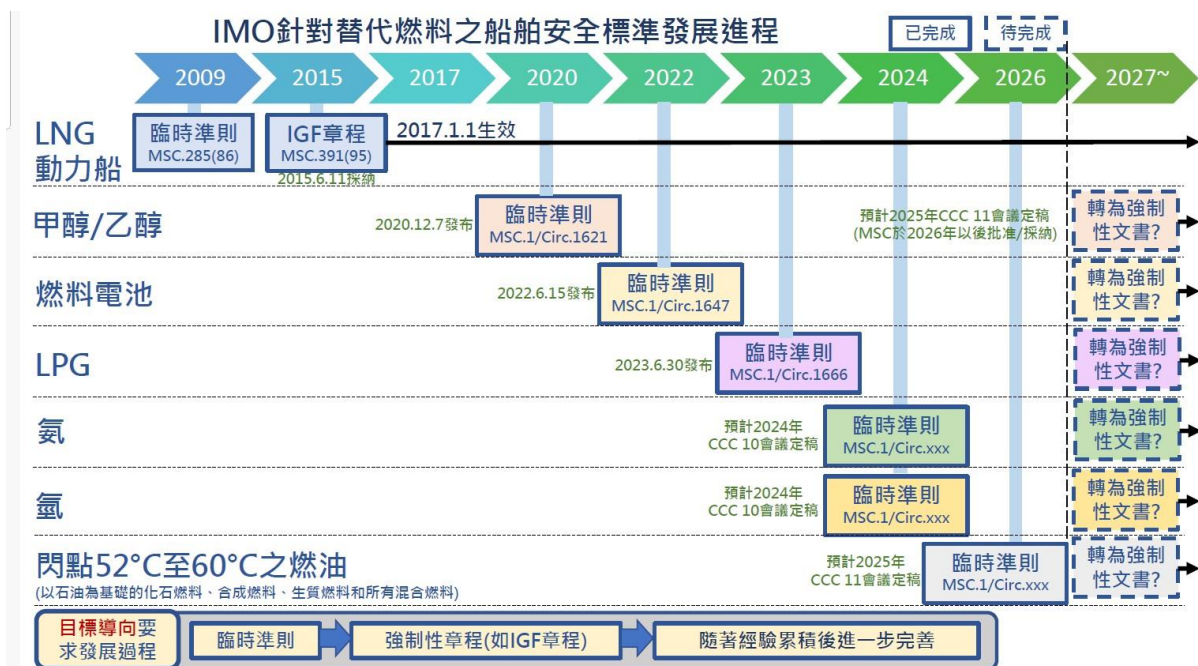


圖 5、IMO 替代燃料之船舶安全標準發展進程

(四)目前各國有關以氨氣為燃料之運輸船相關資料，整理如表 5：

表 5、各國以氨氣為燃料之運輸船相關資料表

國家	以氨氣為燃料之相關規劃
新加坡 韓國 美國	<p>新加坡東太平洋航運 (EPS)、新加坡海事及港務局 (MPA)、韓國現代重工 (HHI) 和美國船級社 (ABS) 簽署了一份新的諒解備忘錄，共同開發一款雙燃料氣輪由氨燃料提供動力。該船的尺寸尚未確定（中型、大型或超大型），但合作夥伴預計最早將於 2025 年交付。</p> <p>EPS 打算訂購 1 艘氨雙燃料氣體運輸船，該船將在 HHI (韓國) 建造，在新加坡船旗下註冊，由 ABS 入級，並將成為第一艘配備 MAN Energy Solutions G60 二衝程雙燃料氨的船舶引擎。</p>
日本	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三井商船 2026 年開航以氨作為燃料的運輸船。 2. JERA(東京電力與中部電力合資成立之能源公司)2028 年將正式營運最高可達 7 萬噸的運輸船。
新加坡	<ol style="list-style-type: none"> 1. 預計從 2026 年開始在其水域進行氨加油。 2. 2021 年 3 月 EPS 將與 MAN 合作改造其部分現有船隊以使用氨燃料，並建造新船舶。氨和甲醇燃料將由 OCI 提供。 3. 2021 年 6 月 EPS 宣布與南洋理工大學建立新的合作夥伴關係，進行氨加註研究。

中國	<ol style="list-style-type: none"> 2022 年 1 月懸掛希臘國旗的氨就緒型船舶 (Kriti Future) (目前使用的是傳統燃料，但這艘船規格設計可供未來轉換為以氨氣或 LNG 燃料之船舶)在中國下水。 2023 年 9 月 5 日中國船舶集團青島北海造船有限公司聯合中國船舶工業貿易有限公司與新加坡東太平洋航運(Eastern Pacific Shipping Pte. Ltd.)在中國青島舉行了 3 艘 21 萬噸 Ammonia DF (氨雙燃料) /DF Ready 散貨船建造合約和 4 艘 21 萬噸 Ammonia DF/DF Ready 散貨船意向書的簽約儀式。開啟了北海造船與 EPS 的首次合作。這也是全球首批雙燃料氨動力散裝貨船。據了解，最新的 3 艘將在 2027 年第一季至第二季交付，而前 3 艘則將在 2026 年下半年交付。截至目前，雙方已簽約生效及簽約合作意向船舶數量高達 10 艘。北海造船在氨燃料 21 萬噸散貨船船型訂單領先市場。
挪威	<ol style="list-style-type: none"> 氨製造商 Yara International 旗下子公司，Yara 乾淨能源與海運物流公司 North Sea Container Line 合作，建造全球第一艘氨動力貨櫃船 Yara Eyde，預計 2026 年投入使用。這艘純氨氣發動的船還會裝上 250 kWh 的電池組，也能選擇透過岸電(shore power)充電提供動力。 挪威商 Høegh Autoliners 已與中國招商局重工簽訂契約，建造多燃料、氨就緒的 Aurora 級汽車運輸船。根據契約條款，保證建造 4 艘船 (2 艘將於 2024 年底交付，2 艘於 2025 年初交付)，2023 年 7 月宣布再建造 4 艘 Aurora 級汽車運輸船，這些訂單計畫於 2024 年 7 月開始交付，每 6 個月交付 2 艘，使新船建造計畫下的船舶總數增至 12 艘。
瑞士	<p>瑞士航運巨頭 MSC 已向中國大連造船訂購了 6 艘雙燃料貨櫃船。這些 16,000 TEU 船舶將由 WinGD 雙燃料引擎提供動力。如 Ammonia Energy 報導，WinGD 的目標是在 2024 年 5 月之前為其兩條引擎產品線提供改造選項，使其能夠使用甲醇和氨燃料。這些船舶將符合美國船級社 EEDI III 階段指數的所有要求，但未具體說明是否符合 ABS 氨就緒指南。</p> <p>大船集團並與船東共同確定「氨燃料就緒」計畫。該系列船舶成為全球首批「氨燃料就緒」的超大型雙燃料貨櫃船，實現未來向「零碳船舶」的升級，樹立了新的新一代綠色環保船舶的標竿。</p>

因應能源轉型趨勢，國際航商持續採購替代能源船舶，隨著造船廠交付新船，全世界未來幾年內替代能源船舶的數量即將翻

倍，由於替代能源船舶數量的增加和法規要求的加強，對受過相關培訓的海事人員需求將持續增長。

國際海事組織(IMO)及我國皆設定2050年淨零排放為目標，目前國內航商已分別訂購雙燃料船，原燃料為油、副燃料為LNG或甲醇。包含裕民4艘LNG雙燃料船(112年3月已交船完畢)、陽明5艘LNG雙燃料船(預計115年起陸續交船)、長榮24艘甲醇雙燃料船(交船時間未定)。LNG燃料動力船海事人員的培訓要求嚴格，內容豐富且難度高。對於高級船員，更加注重實際操作，要求必須具備實際燃料操作經驗，或者參與過液化天然氣運輸船上的貨物操作，因此應迅速展開符合實際情況的LNG燃料動力船舶船員培訓課程研究。

然目前國內訓練機構對於替代能源人才之培訓才剛起步，僅有液化氣體船貨物操作訓練課程，開課量能尚需增加，而IGF CODE訓練課程尚需認可，並協助培育我國種子教官，相關訓練課程須加緊腳步。考量替代能源發展趨勢日新月異，於拜會航商時，反映出對替代能源訓練需求(如雙燃料船)，為將國內海事人員訓練接軌國際趨勢，除既有LNG、甲醇之應用外，亦有機會使用氫氣、氨氣作為新燃料，故我國應預為準備，超前部署，以確保我國船員具備必要的技能和知識，以便替代能源船舶建造前協助航商完成相關人才培訓。

第四章 執行策略及方法

第一節、主要工作項目

現代航運需要更高水準的技術、安全及管理能力，對海事人員的專業技能與知識的要求也不斷提高。「智慧航運」強調運用科技與資訊系統來實現船舶、港口及物流的自動化和智慧化，以提高航運流程管理效率。「數位轉型」更廣泛地涵蓋了整個航運業務的數位化轉型過程。它不僅關注船舶與港口的技術應用，還包括航運公司的營運模式、商業流程及客戶關係管理等方面的數位化改造。因此，對海事人才的培訓及相關科技運用必須與時俱進，以符合世界的趨勢及腳步。隨著科技日新月異，數位轉型已成為全球各個產業的趨勢，也成為各行各業面臨的挑戰和機遇。在近年大力提倡環保、安全等要求下，船舶經營除了陸上公司之管理外，高素質的海事人員絕對是要角。海運事業為一種國際型的事業，海事人才更是一種國際通用的人力，因此我國的海事人員人才培訓必須與國際上其他先進國家的培訓制度相配合，甚至更為優越，才具國際競爭力。

在達成目標之策略方面，本計畫提出五大策略如下：

- 一、「虛實整合(AR/VR、訓練設備升級、引水人建模)」：運用AR、VR新興技術及升級海事人員專業訓練設備，打造海事人員沉浸式體驗及模擬訓練環境。另構建引水人操船模擬訓練模型，做為引水人操船模擬訓練教材，強化其緊急應變能力及操船技能。
- 二、「證書管理電子化及智慧化審件」：因應國際趨勢及國際公約規範，建構電子化證書及防偽機制，改善船員紙本證書無法查詢有效性及真實性問題。此外，將既有證書及文件審件作業電子化，運用AI輔助審件工作，逐步減少人工作業。
- 三、「海事人員課程數位化」：將我國海事人員課程(含課程、教材及題庫)數位化，使海事人員不受限時地、隨時隨地的學習及反覆演練，熟悉技能並增強能力。

- 四、「替代能源(含LNG、甲醇、氫、氨氣)專業訓練」：替代能源船舶數量快速成長，國內相關專業訓練將擴大培訓量能並積極與國際合作認可，以增加專業能力及人才。
- 五、「專案管理及諮詢服務」：本計畫涉及科技及海運專業領域且推動項目繁多，不同業務範圍執行之重點核心技術不同，需有專案計畫有系統控管執行進度及仰賴各領域專家學者提供先進技術建議，協助計畫專案管理及各專業領域諮詢服務。此外，亦督導各工作項落實資安防禦機制、應用系統層等資安防護措施。



圖 6、我國海事人員智慧數位升級計畫架構

以下就個別工作項目分別說明如下：

一、虛實整合(AR/VR、訓練設備升級、引水人建模)

運用AR、VR等新興科技技術，可補充實體模擬機訓練量能，且配合LNG、甲醇等替代能源船舶及未來智慧船舶，如無人船發展所需人才培訓趨勢，實作課程之沉浸式體驗學習及課後熟悉有其必要性。此外，面對高風險航行環境，海事人員專業訓練設備必須精進以提供更接近船舶現況的模擬環境，讓海事人員能在安全的環境

模擬應對緊急情況與危險操作，減少事故發生的可能性。因此，本計畫擬打造虛實整合的訓練環境，擬定工作項目如下：

(一)採購AR/VR訓練設備

新興的專業訓練設備還包含先進的虛擬實境(VR)和擴增實境(AR)技術，海事人員可以身歷其境進行各種航海操作和應對緊急情況的訓練，增加參與度和學習動力。本計畫配合海事人員訓練及建構虛實整合訓練環境需求，擬購置AR/VR模擬設備來充實，預計將購置客船訓練、基安訓練(滅火及跳水)、滅火3D頭戴式模擬器等AR/VR模擬設備。採購之設備，亦將提報設備管理和使用計畫，以使設備獲妥善管理及充分運用。此外，為追蹤瞭解本計畫導入AR、VR設備訓練成效，已訂定使用者滿意度和回饋、實際使用頻次及時長等呈現訓練效果的量化評估指標，以彰顯採購AR/VR設備之效益。



圖 7、VR訓練應用示意

(二)升級老舊海事人員訓練設備

專業訓練設備的精進對於海事人員訓練至關重要，海事人員訓練設備購置更新計畫持續辦理，俾以提升我國海事人員訓練品質，為我國培育更多符合國際公約之優秀海事人才。



圖 8、航港局提供經費請國內航海人員訓練機構進行設備購置更新

由於航海領域的技術和設備在不斷發展和改進。新的導航系統、通信技術、自動化設備等的出現，海事人員技能必須與時俱進，學習具備精進的知識，掌握各種複雜的操作方法，如船舶操縱、導航、通信及機械維修等。精進的訓練設備可以提供更逼真的操作體驗，提高海事人員實際操作的準確性和效率。此外，航海是高風險的行業，船舶事故會導致人員傷亡、環境破壞及財產損失。專業訓練設備必須精進以提供更接近船舶現況的模擬環境，讓海事人員能在安全的環境模擬應對緊急情況與危險操作，減少事故發生的可能性。

目前操船模擬機除提供領有船員服務手冊之在學學生、海事人員及其他領域船員(漁船等)轉任商船船員訓練使用；此外，船員依其職務需求，需取得STCW公約規範之專業訓練，在術科部分皆需完成模擬機等相關實作課程，並通過適任性評估，始得發證，爰未來新購置之模擬機除會結合目前認證機制之做法，亦會擴大開放其

他領域船舶船員（如教育部轄管實習船、研究船；農業部轄管漁船公務船等）共同使用，充分發揮模擬機使用率及效益，避免有閒置之情形。

(三)引水人操船模擬訓練模型構建

為建立引水人操船模擬機訓練機制，規劃透過具有國際認證之全功能操船模擬訓練機，重建重大海事案例情境，或建立預為假設特殊天候條件及其他突發狀況之案例場景，或有支援他港引水作業時，做為引水人操船模擬訓練教材，引水人透過模擬機訓練，可強化其緊急應變能力及操船技能，預為防範可能之海事案件發生或避免相同案例再次發生。

目前我國北部及南部分別有1所海事學校具有國際認證之全功能操船模擬訓練機，規劃與其合作共同開設引水人操船模擬訓練課程，提供預先訓練、加強訓練或其他有特殊訓練需求之引水人，依機關指定內容進行操船模擬訓練，持續精進引水人操船知能，亦可透過模擬訓練，練習操作新型設備之使用方式。未來配合本計畫期程，俟完成引水人操船模擬機訓練相關模型建構，將模擬機操船測驗另案研議納入引水人年度督導考核機制之可行性。

二、證書管理電子化及智慧化審件

(一)建立海事人員電子證書服務網

電子證書具有下列3項明顯優勢，一是顯著提高船舶檢驗證書的簽發和傳遞效率。二是有效減少紙質證書容易被篡改、汙損和丟失的可能，電子證書採用數位簽章加密，並使用唯一的查詢號(UTN)供線上驗證，從而確保它們的有效性和真實性。與此同時，也能減少證書簽發有效期內因保管不善而導致證書汙損和丟失的可能。三是降低船舶管理負擔和營運成本，電子證書的廣泛應用將幫助船東、承租人、監管者和船員大幅提高效率，減少管理負擔，縮短處理時間並降低檔處理成本，為船舶高效營運創造良好環境。

此外，證書電子化是國際公約趨勢，結合防偽機制已是各國走向及發展趨勢，2023年已核可「海員電子證書使用指南」，因此，

本計畫因應國際公約之規範，依據「船員電子證書使用指南(MSC.1/Circ.1665)」，參考國際實務作法及我國國情，擬制國際通用之我國海事人員電子證書規格、查驗機制及防偽機制，制定我國海事人員電子證書，計畫完成3式（含船員適任證書、專員專業訓練證書、外籍船員認可證書）每年5萬份之海事人員電子證書，並結合數位發展部電子簽章，建立電子證書服務網系統（含憑證系統建置、簽章版權、電子證書核發與查驗系統等），完成後除可利於船舶往返各國間能順利進行電子資料交換，減少紙張之浪費，可符合國際公約接軌國際。本計畫於電子證書服務網系統建置開發時，將納入不同使用者需求、連結相關增值服務，及擴大應用於教育、考試、訓練及用人等領域完整考量，並擴增相關服務功能，如證書過期提醒與自動續期申請等，以更擴大證書電子化之使用效益及服務功能。

(二)智慧化審件

為提升現行的測驗報名系統以及外僱與僱外人工審查作業效率，以及輔助審查人員進行報名資料真實性的查核，可在系統中引入人工智慧以及影像處理功能，以加速審查過程及降低人工作業量。

規劃在現行的測驗報名系統以及外僱與僱外審查系統中引入人工智慧和影像處理功能以加速審查過程和降低人工作業量，採用以下的解決方案：

1. 光學字元識別（OCR）技術：使用OCR技術可以自動從身份證明、學歷證明、學分證明、畢業證書、培訓證書等附件中讀取文字。審查人員不需手動輸入上述資料，而是系統自動提取和填寫相關資料。
2. 影像處理與編輯工具：引入影像處理和編輯工具，可讓審查人員在系統中直接對附件進行格式修改、裁剪、旋轉等操作，以符合報名成功表單的要求。可以節省審查人員手動處理附件的時間，提高工作效率。
3. 自動真實性檢驗：利用人工智慧技術，可以對附件的真實性

進行初步判斷。例如，使用機器學習模型對附件進行分析，比對已知真實檔的特徵和模式，檢測可能的偽造檔。可做為審查人員評估附件真實性的輔助工具，節省時間及人力。

4. 自動數據比對：利用數據庫及系統中已有的資料，可以自動比對考生填寫的資料與過去報名紀錄或其他資料的一致性，幫助審查人員更快速地核對申請書上填寫的欄位，減少手動核對的工作量。
5. 資料驗證及確認提示：在考生填寫報名資料時，系統可以即時檢查並提供驗證及確認提示，幫助考生避免填寫錯誤或不完整的資料。可減少後續審查人員處理資料不一致或缺失的情況，提高審查效率。

上述功能可以通過整合相應的人工智慧與影像處理技術來實現。相關工具和技術能夠為傳統的測驗報名系統以及外僱與僱外審查系統帶來自動化和智慧化的能力，提高效率 and 準確性，同時減少人工作業量。

航海人員測驗(每年4次)600-750人不等、適任性評估(每年3次)約400-650人不等，一年約5,000人次報名，處理工作天數約需40天。外僱與僱外案近5年審查數量，108年3,193件、109年2,594件、110年2,555件、111年4,180件、112年4,418件，所以排除疫情期間影響，每年度約4,000多件；另每件案件處理工作天數，目前需4階段審核，平均約需3-8日。為縮短送件後等待時間，有必要提升行政效率。航測報名運用AI輔助審件協助資格初審及複審，原人工審件每件需時5至16天，透過AI輔助審件只需3.2至6.2天(原人工資格初審需時1-5天，透過AI資格初審降低為只要0.1天、原人工資格複審需時1-5天，透過AI資格複審降低為只要0.1天)，縮短每件審查時間高達36%~61%；另外僱與僱外審查AI審件功能，使AI由協助到輔助審件，進而達到實質AI審件，減少人工作業，預計以AI輔助審件可將約80%之一般正常申辦案件完成自動化審查，另外20%特殊案件則經過AI初步判斷後由人工審查，並且設計高效率人機協作流程，將尚

須人工再次審查或進行最終確認之案件降低至每件3-5分鐘，可節省大量之人力，並減少人為輸入、格式轉檔、資料轉貼之錯誤。隨著後續逐年增加之案件數量，AI學習模型曲線調整，同步持續進行AI模型的優化，以應對不斷變化的申請規範和文件格式，並設定人工審查與AI審查的聯動機制，確保AI審查的準確度；另亦將引入AI客服功能納入研議，以協助申請人隨時詢問常見問題，提升使用者體驗。

此外，為保障送件者的個資安全，現行人工審件的作業流程中，將個資保存在機密區，未來開發新系統時，也會依照相同的原則或更高等級資安標準進行系統規劃，妥善規劃處理相關個人資料。針對保護個人資料的方式，分項敘述如下：

- 秉持最小化原則，僅蒐集進行報名所需的最基本個人資料。並且對於資料進行加密，防止未清授權的存取。
- 資料蒐集與處理過程中，應充分告知個人資料使用目的，取得申請者同意。並依個資法規範，遵循當事人提出查閱、停止蒐集、刪除等權利。
- 儲存於獨立的資料庫伺服器，並採取防火牆與入侵偵測系統。資料傳輸採HTTPS等安全加密協定，並降低資料跨伺服器交換的次數。
- 定期進行系統安全檢測，及時修補漏洞。
- 定期進行備份，保全系統與資料完整性。
- 委託專業資安顧問，考慮導入ISO 27001資安管理系統認證。

三、海事人員課程數位化

因應岸上晉升訓練課程及適任性評估流程改造，航港局已規劃以岸上補充課程代替岸上晉升訓練，而數位學習的認知與想法，在疫情爆發後有明顯變化，也加速了數位學習的執行與滲透，因此，航港局規劃160小時之岸上補充課程訓練取代以往32至38小時之岸

上晉升訓練(約5天)，對課程教材線上化及課程數位化的目標推進帶來一線的契機，數位學習具有相當多的好處，使得學習更具彈性，並提供了終身學習的機會。因此在既有基礎下，擬定推動強化海事人員數位課程之工作項目如下：

(一)培訓課程數位化

人力素質的提升主要建構於良好合宜的教育訓練，在整體過程中涉及教學教材、教師專業實務能力的整合，做適當的投入才能獲得良好產出。盤點現有課程中需改線上，像是實體訓練量不足，或者講師短缺。在COVID-19期間，海事人員訓練同樣受到了許多限制和挑戰，包括旅行限制、社交距離要求和學校關閉等。為了應對這些困難，許多訓練機構必須規劃數位化和線上學習課程，以確保學員能夠持續接受必要的訓練。規劃海事人員訓練數位轉型的線上課程需要考慮以下關鍵因素：

1. 課程內容設計：確定課程的目標、範圍和內容。這可能包括航運相關的基礎知識、智慧航運技術和應用、船舶管理、港口營運、航運安全等方面的內容。
2. 課程內容模組：將課程內容分成模組，確保內容的邏輯結構和教學順序。依照國內海事人員訓練機構、海事人員在職訓練課程及定期海事案件培訓等三種不同的數位課程精進：

(1)海事人員訓練機構課程精進

- A. 船舶操作技能：國內海事人員訓練機構可以開發涵蓋船舶操作技能的數位課程，例如航行技巧、船舶引擎室操作、船舶穩定性等。上述課程可以透過 VR 技術讓學員實際體驗船舶操作技能，並且可以透過網路或手機隨時隨地進行學習。
- B. 海上安全：海上安全是海事人員訓練的重要方面之一，國內海事人員訓練機構可以開發涵蓋海上安全的數位課程，例如災難應對、海上救援、緊急情況處理等。上述課程可以透過 VR 和 AR 技術讓學員實際體驗各

種海上安全情況下的應對技巧。

- C. 航行科技：隨著航行科技的不斷發展，國內海事人員訓練機構可以開發涵蓋航行科技的數位課程，例如電子導航、船舶自動化技術、數據分析等。上述課程可以透過VR和AR來做處理。

(2) 海事人員在職訓練課程精進

- A. 航行技能和安全知識：包括海上導航、船舶操作、救生艇和救生設備的使用、火災和漏油事故應對、通訊系統的運作等。
- B. 船舶機械知識：包括船舶引擎、動力系統、油水分離器、船舶漏油設備、電子設備、冷卻系統、水污染預防等。
- C. 貨物操作：包括各種不同類型的貨物操作，例如堆放、卸載和裝載，以及貨物檢查和保險。
- D. 船舶法規和國際條約：包括國際海事組織（IMO）的規定、國際公約、國際標準、國際航運法規、航行條件、漏油和污染控制、海盜和恐怖主義防範等。
- E. 人身安全和健康：包括身體健康、人身安全和心理健康、事故預防、危險物質管理和處理等。
- F. 環境保護和可持續性：包括海洋生態系統的保護、垃圾管理、排放控制、節能減排等。
- G. 求生和救援：包括求生技能、緊急情況下的救援和求援程序、搜救和運輸等。

(3) 定期海事案件培訓精進

訓練課程可根據國內近3年的海事案件，依實際情況進行調整和擴展，以滿足不同船舶種類和業務需求的訓練要求。可透過各種方式進行，包括線上課程、實地訓練、模擬演練及實機操作等方式，以確保海事人員具有實際的技能和

經驗。

- A. 暴力事件與海盜襲擊防範：近年來，國內的海上暴力事件和海盜襲擊有所增加，海事人員需要學習如何識別和預防這些風險，並且熟悉應對和求援程序。
- B. 船舶碰撞與事故調查：國內的船舶碰撞和事故頻繁發生，海事人員需要學習如何預防這些事故，以及發生事故後如何進行調查和報告。
- C. 火災與漏油事故應對：火災和漏油事故是船舶上最常見的風險之一，海事人員需要學習如何使用消防和救援設備，並且熟悉應對程序與通訊系統。
- D. 航行安全與導航：船舶的導航和安全是保障航行的重要環節，海事人員需要學習如何運用航行設備，並熟悉航行安全規範和程序。
- E. 污染控制與環境保護：環境污染和海洋生態系統保護已成為全球關注的熱點，海事人員需要學習如何遵守國際和國內的環境保護法規和標準，並且熟悉污染控制和應急處理程序。
- F. 人身安全與心理健康：長期在海上生活容易對海事人員的身體和心理健康造成負面影響，需要學習如何保持身心健康，以及如何應對應急情況。

為因應船員岸上晉升訓練及適任性評估試務精進措施，船員岸上晉升訓練時數由現行32-38小時提高至160小時，並先規劃70小時數位課程時數，為避免對未來參加岸訓及適任性評估之現職海事人員及航商衝擊過大，未來新編之教材將逐步數位化，利用船員數位學習平臺開放課程下載，提供海事人員離線學習管道，也可滿足海事人員因船期因素無法靠岸參加訓練之機會，及減省下船因參加岸訓時間影響船東派船及個人休假之時間成本，同時也透過海事院校開設管理級課程，讓在校生有機會修習相關課程，未來晉升管理級時也可採計相關學分，減輕在職學習之負擔。本計畫數位訓練課程

的另一個優勢，除提供海事人員培訓使用外，亦將評估提供跨域、跨機關之使用，使相關領域知識之傳遞向外延伸擴大，充分發揮學習的效果及擴大運用層面。

(二)測驗及評估電子化

課程測驗在學習過程中扮演著至關重要的角色，不僅有助於評估學習成果，還提供學員和施訓者重要工具，以改進教學和學習過程，提高學員學術成就和知識水準，亦助於培養學員的學習動力和自我反思能力，課程測驗智慧化是一種運用人工智慧（AI）技術的創新方法，旨在提高評估的效能和效度。核心思想是利用AI來自動生成模擬測驗題目、評分答案，同時提供即時反饋和參考答案。

首先，課程測驗智慧化帶來了智慧出題的革命。傳統上，教師和評估人員需要花費大量時間和精力來編寫測驗題目，在大規模測驗中尤其困難。AI技術可以自動生成測驗題目，根據學員的知識水準和學習目標進行試題制定，意味每位學員可以接受1個獨特的測驗，測試在不同領域的知識和技能。同時，智慧出題確保測驗的挑戰性和適切性，從而提高評估的效度。

其次，課程測驗智慧化引入了自動評分的概念。一旦學員完成測驗，AI系統可以立即評分，無需等待教師或評分人員的手動評分。不僅節省了大量時間，還確保評分的客觀性和一致性。AI可以根據事先定義的評分標準對答案進行評分，提高評估的準確性。這種自動評分的方法特別適用於大規模測驗，可以更有效應對大量測驗的評分工作。

第三，即時反饋是課程測驗智慧化的一個關鍵優勢。學員可以在完成測驗後立即獲得評分和反饋，知道表現如何，並了解需要改進的領域。這有助於提高學習動力，讓他們更好理解自己的強項和弱點。此外，學員還可以根據即時反饋調整學習策略，應對未來的學習挑戰。

課程測驗智慧化可以借助AI模型，生成式人工智慧如ChatGPT，提供參考答案與解釋。為學員提供了一個有價值的資源，可以幫助

他們理解測驗中的概念與問題。學員可以向類似ChatGPT大語言模型(LLM, Large Language Model)提問，獲得詳細的解釋與示範，幫助理解學習內容。預定應用之LLM技術將限縮於教材與題庫內之知識，不會直接使用OpenAI之ChatGPT或其他公開LLM模型進行專屬課程之問答，以避免LLM模型幻覺之錯誤傾向。而所預定於各項教材與題庫建置完成後，依序進行LLM模型調校與開發。此外，為了保證公正可信之結果，所開發之AI問答模組，預定將委託第三方評測機構(如：數位部指導資安院、工研院成立之AI產品與系統評測中心)進行內容項目評測。

課程測驗智慧化是一個引人注目的發展，將改變測驗評估的方式。它透過智慧出題、自動評分、即時反饋及參考答案，提高了評估的效能和效度，並提供更好的學習與教學體驗。這種方法有望為未來的適任性評估系統帶來更多的創新和改進，以滿足不斷變化的學習需求。如何持續提升及精進海事人員養成及評估之素質及嚴謹性，輔導海事人員進行適性評估並在職涯發展中持續晉升，是海事人員岸上晉升訓練未來工作重點之一，須配合規劃開發航海人員測驗試務及適任性評估整合資訊系統，透過人工智慧輔助技術來達到課程測驗評估智慧化之目標，有助我國培育優質適任之海事人員。

四、替代能源(含LNG、甲醇、氫、氨氣等)專業訓練

(一)擴大替代能源培訓量能

因應替代能源船舶發展趨勢日新月異(LNG、甲醇、氫、氨氣等新燃料)，規劃擴大液化氣體船貨物操作訓練課程之量能，並積極與國際合作，協助我國船員專業訓練機構取得認可。

(二)積極與國際合作認可

除既有LNG、甲醇之應用外，未來亦有機會使用氫氣、氨氣作為新燃料，隨著海運燃料使用及運送替代能源等航運發展趨勢，海事人員須與時俱進，充分知悉雙燃料船舶的特性，期透過國際合作方式與其他已培育替代能源人才之國家學習相關訓練課程。

(三)預估培訓人數

預估本計畫擴大替代能源培訓量能並與國際合作認可，預期估115年至117年可培訓並取得訓練證書人數達732人(估算方式依據目前海洋大學已開課且取得LNG訓練證書人次488人為基礎，推估後續增開高科及北海科大班次，並加計後續IGF CODE開班後取得訓練證書人次估算)。本計畫期間亦將持續督促高雄科技大學及台北海洋科技大學開辦LNG訓練課程，以確保符合未來所需。

五、專案管理及諮詢服務

由於計畫推動需跨相關部門，並在不同業務範圍執行之重點核心技術不同，為統籌制定達成本計畫推動整體一致架構與方向，以專案進行跨部門業務協調，並延攬各領域專家學者提供先進技術建議及諮詢服務，同時蒐集國內外海事訓練、替代能源等專業趨勢發展，並綜理各項庶務行政，辦理會議啟動、定期檢視、協調分工等事項，讓本計畫執行有步驟、有管控，循序漸進達成既定目標。

有關本計畫專案管理及諮詢服務工作內容如下：

- (一)統籌計畫追蹤及庶務行政。
- (二)協助召開相關系統推動會議及辦理幕僚作業、各分項計畫資訊系統召開工作小組會議及檢討協調會議。本計畫亦重視性別平臺，計畫執行期間成立之「工作小組」，人員組成將採用任一性別不少於三分之一原則，且為廣納不同性別意見，亦將請專家學者據以設計滿足不同性別使用者之課程及教材。
- (三)協助分包工作及資訊相關行政作業及支援。
- (四)蒐集國內外海事訓練、替代能源等專業趨勢發展。
- (五)延攬各領域專家(至少5名)提供技術顧問諮詢，數位轉型可能遭遇之技術面問題，並提出專業解決方案建議。

囿於海事領域具職業性別隔離情形，為鼓勵女性從事海運相關工作，破除海事領域職業性別隔離現象，營造性別友善的海運工作環境，航港局持續於業務推動中落實性別平等與「消除對婦女一切形式歧視公約(CEDAW)」精神，並運用於海事相關產業，積極深耕海事性平。本計畫辦理與性別議題相關之設備及教材等所需經費，

將依『性別預算作業原則及注意事項』，於實支年度納入計畫預算編列。執行期間將透過多種宣傳管道（如網路媒體、人才招募廣告、海報等），宣導本案設備及教材之友善性，吸引更多女性投入海事人員工作。

此外，考量資訊安全為本計畫重要執行項目，為落實資安防護，依據行政院秘書長109年12月18日院臺護長字第1090201804A號函及行政院112年6月20日院授數資安字第1121000202號函規定，本計畫辦理採購案將不允許大陸地區廠商及陸籍人士參與，並不得採購及使用大陸廠牌資通訊產品。另依據行政院訂頒之「資安產業發展行動計畫(107-114年)」，在專案中提撥總經費之6%，建置必要之縱深防禦機制，含網路層(例如：防火牆、網站防火牆等)、主機層(例如：防毒軟體、電子郵件過濾機制等)、應用系統層等資安防護措施。

第二節、分期(年)執行策略

計畫期程預計於 115 年至 117 年共3年進行，並配合計畫內容之修正進行滾動式調整、修正及提報，各工作項目進行之時程規劃，詳如下表6。

表 6、我國海事人員智慧數位升級計畫分年執行時程表

工作項目	計畫期程及工作內容		
	115年	116年	117年
一、虛實整合 (AR/VR 訓練設備升級、引水人建模)	因應未來訓練需求，購置訓練機構3項 AR/VR設備	—	—
	汰換、更新或升級訓練機構3項專業訓練設備	汰換、更新或升級訓練機構5項專業訓練設備	汰換、更新或升級訓練機構3項專業訓練設備
	建置引水人8處港區環境模型	建置引水人指定模擬機訓練教材9組	建置引水人指定模擬機訓練教材9組
二、證書管理電子化及智慧化審件	依據「船員電子證書使用指南 (MSC.1/Circ.1665)」，參考國際實務作法及我國國情，擬制國際通用之我國海事人員電子證書規格、查驗機制及防偽機制	制定我國海事人員電子證書格式，並結合國科會電子簽章，進行「海事人員電子證書服務網」底層伺服器建置及系統雛型確認。	完成「海事人員電子證書服務網」系統建置與測試
	1. AI輔助身分證辨識，檢核證件上資訊是否填寫正確，並能將錯誤樣態分類 2. AI輔助照片重製，調整照片比例與歪斜狀況	1. AI輔助辨識證件正確性 2. 數位學習系統-航海人員測驗報名資料庫銜接	1. 整合先前年度系統功能，提高AI輔助基本資料辨識率 2. 建立常見問題，透過AI客服解決80%以上之問題
	僱外系統-「新僱申請」、「續僱申請」申請審查案件OCR辨識及AI輔助文件檢視達80%	僱外系統-「接替申請」申請審查案件OCR辨識及AI輔助文件檢視達80%	外僱系統-「代理申請」及「僱用委託申報核可」申請審查案件OCR辨識及AI輔助文件檢視達80%

三、海事人員課程數位化	製作數位課程時數20小時	製作數位課程20小時	製作數位課程時數30小時
	完成岸上晉升訓練教材(一等船長、大副)編撰，共5冊(每科目1冊)，每冊30萬字以上	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成岸上晉升訓練教材(一等輪機長、大管輪)編撰，共6冊(每科目1冊)，每冊30萬字以上 2. 完成岸上晉升訓練教材(一等船長、大副)數位化 3. 完成4年份一等船長、大副試題命題 4. 一、二等船副及一、二等管輪試題編修 5. 適任性評估及航海人員測驗試務整合資訊系統開發規劃 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成4年一等輪機長、大管輪試題命題 2. 完成岸上晉升訓練教材(一等輪機長、大管輪)數位化 3. 適任性評估及航海人員測驗試務整合資訊系統開發
四、替代能源(含LNG、甲醇、氫、氨氣)專業訓練	擴增LNG專業訓練開課量能，並持續與國際積極合作認可	持續開課替代能源相關專業訓練課程，並追蹤其餘替代能源發展趨勢	擴增IGF CODE進階課程訓練量能，並持續與國際積極合作認可
五、專案管理及諮詢服務	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辦理會議啟動、定期檢視及協調分工 2. 延攬各領域專家，提供技術顧問諮詢 3. 督導各工作項目落實資安防禦機制、應用系統層等資安防護措施。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 蒐集國內外海事訓練、替代能源等專業趨勢發展 2. 提供技術顧問諮詢 3. 督導各工作項目落實資安防禦機制、應用系統層等資安防護措施 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 蒐集國內外海事訓練、替代能源等專業趨勢發展 2. 提供技術顧問諮詢 3. 督導各工作項目落實資安防禦機制、應用系統層等資安防護措施

第三節、執行步驟方法及分工

表 7、我國海事人員智慧數位升級計畫執行步驟與分工

工作項目	工作子項	執行步驟(方法)
一、虛實整合 (AR/VR、訓練設備升級、引水人建模)	因應未來訓練需求，購置訓練機構AR、VR訓練設備	購置訓練機構需求AR、VR訓練設備
	汰換、更新或升級海事人員訓練機構專業訓練設備	逐年汰換、更新或升級海事人員訓練機構必要專業訓練設備
	引水人操船模擬訓練模型構建	1.第1年建置引水人8處港區環境模型 2.第2至3年每年建置引水人指定模擬機訓練教材9組
二、證書管理電子化及智慧化審件	1.海事人員電子化證書版型確認 2.完成「海事人員電子證書服務網」系統建置與測試	1.完成海事人員電子化證書版型 2.「海事人員電子證書服務網」系統雛型 3.完成「海事人員電子證書服務網」系統測試
	建置航海人員測驗報名系統AI審件功能	AI輔助航海人員測驗資格審查功能規劃與建置： 1. AI輔助辨識，協助檢核資訊是否填寫正確 2. AI輔助照片重製，調整照片比例與歪斜狀況 3. AI輔助辨識畢業證書，協助檢核畢業證書上資訊是否填寫正確 4. AI輔助檢核報名資格、條件是否與參測規定相符 5. 與現有MTNet數位學習系統及SOL報名系統之整合，及後臺文件資料庫傳輸介接功能開發等
	建置外僱與僱外審查智慧輔助系統之AI審件功能	1. 引入OCR系統，協助審件，並開發AI進行案件分析審查 2. 逐年依功能子系統建置AI輔助審件功能，使AI由協助到輔助審件，進而達到實質AI審件，減少人工作業
三、海事人員課程數	1. 編撰岸上晉升訓練課程教材及數位化教材 2. 建置與定期更新教材題	1. 建置岸上晉升訓練數位化教材 2. 依據新教材進行試題命題及試題編修

位化	庫 開發航海人員測驗試務及適任性評估整合資訊系統	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辦理航海人員測驗試務及適任性評估整合資訊系統規劃案 2. 完成航海人員測驗試務及適任性評估整合資訊系統分項系統建置 3. 完成航海人員測驗試務及適任性評估整合資訊系統建置
四、替代能源(應含LNG、甲醇、氫、氨氣)專業訓練	<p>擴大替代能源培訓課程量能</p> <p>積極與國際合作認可</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續開辦LNG相關船員專業訓練並擴增量能。 2. 培訓IGF CODE種子教官並開辦訓練課程。 <p>積極與國際合作其他能源培訓(甲醇、氫、氨)並取得認可。</p>
五、專案管理及諮詢服務	<ol style="list-style-type: none"> 1. 統籌計畫庶務行政，辦理會議啟動、定期檢視及協調分工 2. 延攬各領域專家，提供技術顧問諮詢 3. 落實資安防護 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 延攬各領域專家提供技術顧問諮詢，數位轉型可能遭遇之技術面問題，並提出專業解決方案建議。 2. 召開系統推動會議及辦理幕僚作業、各分項計畫系統召開工作小組會議及檢討協調會議。 3. 協助分包工作及資訊相關行政作業及支援。 4. 蒐集國內外海事訓練、替代能源等專業趨勢發展。 5. 督導各工作項落實資安防禦機制、應用系統層等資安防護措施。

第四節、業務分工

本計畫分工原則：

- 一、主管機關：交通部
- 二、主辦機關：交通部航港局
- 三、執行單位：交通部航港局船員組、航安組

執行單位依業務分工執行相關工作，航港局將視需要不定期召開會議協商計畫執行推動事宜。倘有需跨部會協調事宜方陳報主管機關協助協調。

第五章 期程與資源需求

第一節、計畫期程

本計畫執行期程自 115 年至 117 年，為期 3 年。

第二節、所需資源說明

一、人力資源：本計畫初期規劃作業因涉科技及航運專業技術領域，擬聘用計畫管理人員及延攬各領域專家提供技術顧問諮詢，後續詳細需求分析、作業方案評估、整體架構規劃、計畫建置監督、建議書徵求文件編撰、系統開發、建置及維運服務等擬採委外方式辦理。

二、經費資源：依中央政府編列預算執行。

第三節、經費來源及計算基準

一、經費來源：計畫所需經費，由公務預算編列支應。

二、計算基準：本計畫計算基準，編列如下表(單位為新臺幣千元)

表 8、計畫分年度計算基準表

工作項目	子項	115 年	116 年	117 年	合計
一、虛實整合 (AR/VR、訓練設備升級、引水人建模)	AR/VR	19,500	—	—	19,500
	訓練設備升級	63,000	30,450	31,500	124,950
	引水人建模	6,400	8,460	8,460	23,320
二、證書管理電子化及智慧化審件	證書管理電子化	8,800	5,200	3,700	17,700
	智慧化審件	5,500	12,500	12,500	30,500
三、海事人員課程數位化	海事人員課程數位化	19,500	41,550	37,910	98,960
四、替代能源 (含LNG、甲醇、氫、氬氣)專業訓練	擴大替代能源培訓課程量能	1,500	1,500	1,500	4,500
	替代能源人才培訓課程設備	2,000	—	—	2,000
五、專案管理及諮詢服務	資安防護	7,572	5,980	5,734	19,286
	專案管理及技術顧問諮詢	6,689	5,282	5,065	17,036
小計		140,461	110,922	106,369	357,752

表 9、計畫經費估算基準表

分子項	項目	數量	平均單價 (千元)	全程預算 (千元)
虛實整合(AR/VR、訓練設備升級、引水建模)				
AR/VR、 訓練設備 升級	【資本門】採購AV/VR訓練設備，海大、北海科大及高科大3校於第一年採購完成	3套	6,500	19,500
	【資本門】更新升級海事訓練專業設備，海大、北海科大及高科大3校分3年採購	11套	11,359.1	124,950
引水建模	【經常門】港區環境模型建置第1年完成	8處	800	6,400
	【經常門】模擬機訓練教材，第2年至第3年，每年建置指定模擬機訓練教材9組	18組	940	16,920
證書管理電子化及智慧化審件				
證書管理 電子化	【資本門】電子證書系統建置(含憑證系統建置、簽章版權、電子證書核發與查驗系統)	1套	15,000	15,000
	【資本門】航政監理業務流程改造與證書核發功能整合(船員適任證書、船員專業訓練證書、外籍船員認可證書)	1套	2,700	2,700
智慧化審 件	【資本門】伺服器主機及套裝軟體(作業系統、資料庫等)	1套	2,000	2,000
	【資本門】航海人員測驗報名申請、外僱申辦作業與僱外申辦作業之流程改造系統建置(前台)	1套	14,500	14,500
	【資本門】AI智慧審件知識庫輔助系統(含OCR辨識技術元件授權)建置(後台)	1套	14,000	14,000
海事人員課程數位化				
	【經常門】岸訓補充數位課程3年	70小時	300	21,000
	【資本門】AI學伴(3年開發)	1套	14,000	14,000
	【經常門】岸上補充訓練教材開發及每年度依法令編修，計11冊(每冊30萬字，每字5元)	11冊	1,500	16,500
	【經常門】岸上補充訓練題庫-16科選擇題：3年開發(命題每題1,000元*合計17,280題)	17,280 題	1	17,280
	【經常門】岸上補充訓練題庫-申論題：2科3年開發(命題每題1,500元*100題)	100題	1.5	150

	【經常門】 岸上補充訓練題庫-申論題：2科後2年依法令政策翻新(編修每題300元*100題)	100題	0.3	30
	【資本門】 航測系統開發3年建置	1套	30,000	30,000
替代能源(含LNG、甲醇、氫、氨氣)專業訓練				
替代能源	【經常門】 替代能源人才培訓課程	732人次	6.15	4,500
專業訓練	【資本門】 替代能源人才培訓課程設備	2套	1,000	2,000
專案管理諮詢及服務				
資安防護	【經常門】 資安防護，提撥每年計畫經費提撥6%為資安防護經費	3年	6,428.7	19,286
專案管理諮詢及服務	【經常門】 專案管理諮詢及服務，每年計畫(含資安防護)總經費5%計算	3年	5,678.7	17,036

第四節、經費需求(含分年經費及經費門比例)

分年度資本門及經常門需求如下表10：

表 10、計畫分年度經費門需求表

單位：新臺幣千元

工作項目	預算科目	需求年度			合計
		115	116	117	
一、虛實整合 (AR/VR、 訓練設備升 級、引水人 建模)	資本門	82,500	30,450	31,500	144,450
	經常門	6,400	8,460	8,460	23,320
	小計	88,900	38,910	39,960	167,770
二、證書管理電 子化及智慧 化審件	資本門	14,300	17,700	16,200	48,200
	經常門	-	-	-	-
	小計	14,300	17,700	16,200	48,200
三、海事人員課 程數位化	資本門	6,000	13,500	24,500	44,000
	經常門	13,500	28,050	13,410	54,960
	小計	19,500	41,550	37,910	98,960
四、替代能源(含 LNG、甲 醇、氫、氬 氣)專業訓練	資本門	2,000	-	-	2,000
	經常門	1,500	1,500	1,500	4,500
	小計	3,500	1,500	1,500	6,500
五、專案管理及 諮詢服務	資本門	-	-	-	-
	經常門	14,261	11,262	10,799	36,322
	小計	14,261	11,262	10,799	36,322
合計					357,752

分年度預計支出經費如下表11：

表 11、計畫各年度預計支出經費表

單位：新臺幣元

年度	預計支出經費
115 年	140,460,600
116 年	110,921,580
117 年	106,369,410
合計	357,751,590

第六章 預期效益及影響

海事人員係國力之延伸，各國對海事人員高度重視，各國國際航運對優秀海事人員求才若渴。因此，培育我國海事人員的專業技能和管理效率勢在必行，海事人員專業訓練機構傳統訓練方式，面對疫後、科技環境的快速改變，迫切需要數位轉型，提供更具效益的數位化訓練方式，透過本計畫運用之新興科技技術，將可為訓練我國海事人員大幅提升專業能力及帶來行政作業管理之效率，擴大海事人員達到國際需求人才及成為各領域服務之要角。

- 一、**導入AR、VR技術，提供節能效率訓練方式：**科技進步已帶來數位優勢，在AR、VR技術日益純熟，各國運用於產業及教育領域已愈趨普遍，本計畫透過購置AR、VR設備及模擬訓練設備（硬體），建構完整虛實整合的訓練環境，提供更有效率，節能的訓練方式，減少對實體的依賴，能讓學員不分實地，如身處實地反覆學習及演練，幫助海事人員熟悉各項操作。此外，影響港口航區航行安全之引水人，本計畫將協助其強化應變能力，快速累積操船經驗，配合全功能模擬機操船訓練，可使引水人維持其基本執業技能，並可訓練其面對突發或危急狀況之應變能力，亦可透過模擬機使用，訓練引水人操作新興航儀設備，使其知能與時俱進，以因應航運產業快速發展需求，且模擬機具有反覆操作可不斷試誤之優點，引水人可試驗不同操船方式所帶來之效果，可於短時間內依需求學習多種訓練情境，快速累積引水人操船經驗，降低任何人為疏失造成海事案件之可能性，提高我國港口港區航行安全。
- 二、**提升我國海事人員訓練設備軟硬體，符合國際海運市場需求趨勢：**本計畫加強虛實整合訓練，因應打造訓練環境需要，需購置對應需求設備來構建滿足，然目前我國海事人員專業訓練設備老舊，已有明顯落差，因此必需與時俱進，加速更新，透過本計畫汰換及新購相關訓練設備進行充實。
- 三、**證書電子化符合國際公約規範：**證書電子化是國際公約趨勢，結合防偽機制已是各國走向及發展，且2023年已核可「海員電子證書使用指南」，本計畫將因應國際公約趨勢及配合國際公約規範，進行我國海事人員證書電子化，計畫完成3式每年核發5萬份電子證書，並建立電

子證書服務網，完成後除可利於海事人員往返各國間能順利進行電子資料交換，減少紙張之浪費，更可符合國際公約接軌國際。

四、智慧化審件，提升行政效率：本計畫盤點可藉由科技導入及輔助之海事人員行政業務，在航測報名審件及外僱與僱外審件予以智慧化，將由原人工作業進化到電子化作業，來提升作業效率，並促進更有效率、更有系統的管理，預期審件智慧化後，在航測報名運用AI輔助審件，協助資格初審及複審，航測報名運用AI輔助審件協助資格初審及複審，原人工審件每件需時5至16天，透過AI輔助審件只需3.2至6.2天(原人工資格初審需時1-5天，透過AI資格初審降低為只要0.1天、原人工資格複審需時1-5天，透過AI資格複審降低為只要0.1天)，縮短每件審查時間高達36%~61%；另建置之外僱與僱外審查智慧輔助系統之AI審件功能，使AI由協助到輔助審件，進而達到實質AI審件，減少人工作業。上述行政業務智慧化，除迎合全球AI輔助人工作業趨勢，藉由科技輔助及行政流程自動化，將海事人員繁雜冗長之申請文件利用自動辨識技術輔助審查，大幅縮短人工作業時間，提升行政效率，除配合政府數位轉型政策並型塑海事人員數位應用典範。

五、提供多元學習管道，帶動海事人員有方向及有效率的數位學習與培訓：本計畫3年期間將規劃岸上補充課程70小時之課程基準時數，使海事人員數位學習進入嶄新階段，透過打造的數位課程，將使學習更具彈性，並提供終身學習的機會。此外，本計畫將結合岸上晉升訓練數位教材更新，建立11項岸上晉升訓練數位教材編撰，以及數位試題題庫命題與編修，完善現有落後不足的教材與不一致的題庫，進一步開發海事人員測驗試務及適任性評估整合資訊系統，利用數位科技減輕試務評估繁雜的人工作業，協力完善政府服務。本計畫於國內海事人員數位學習訓練服務模式逐漸完善後，預期此經驗能提升國內海事人員競爭力，開創本國航運數位學習新典範。

航港局建置之數位學習平台任何人皆可申請帳號，目前平台上之數位課程皆以免費開放方式提供註冊會員線上學習。岸上補充訓練數位課程未來將採收費方式辦理，針對付費課程管理，亦將規劃納入數位學習平台功能擴充。未來相關課程建置完成後，除船員或訓練機構使用外，亦可提供漁業署及教育部或其他有使用到船舶或船員或安全管理系統之部門使用。

六、配合國際能源轉型，擴大替代能源人才培訓：近年替代能源船舶(LNG、甲醇、氫、氨氣等新燃料)發展日新月異，然國內海事人員相關訓練才剛起步，專業及人力明顯不足，替代能源船舶所需專業訓練成為現階段最急迫的課題，本計畫規劃擴大液化氣體船貨物操作訓練課程之量能，並積極與國外合作，協助我國船員專業訓練機構取得認可，儘速開辦IGF CODE訓練課程。此外，考量除既有LNG、甲醇應用外，因應未來使用氫氣、氨氣亦可能作為替代燃料，隨著海運燃料使用及運送替代能源等航運發展趨勢，海事人員亦須與時俱進，充分知悉雙燃料船舶的特性，透過本計畫國際合作方式與其他已培育替代能源人才之國家學習相關訓練課程取得專業知識，預計3年替代能源培訓認證人數可達732人，疏緩人力需求壓力。未來亦將持續關注替代能源發展，強化相關專業海事人員培訓，並與教育部及相關學校合作，俾儲備優質海事人力。

由於海事人員長期在海上的工作特性，更有數位學習的需求，也是最有機會成功的實施對象，透過本計畫正好可提供海事人員不限時間空間學習的機會，培養增進能力及反覆練習熟悉技能。此外，本計畫對海事人員行政業務數位化及智慧化改造，可大幅減短行政作業時間，促進更有效率、系統化的管理，提升行政效率，是國家數位治理的具體實踐。本計畫除希望我國海事人員智慧數位訓練管理升級能確實幫助海事人員，亦期待成為數位學習及數位應用的成功案例。

第七章 財務計畫

第一節 財務分析

一、計畫投入經費

本計畫共計投入經費金額為357,751,590元，包含辦理「虛實整合(AR/VR、訓練設備升級、引水人建模)」(167,770,000元)、「證書管理電子化及智慧化審件」(48,200,000元)、「海事人員課程數位化」(98,960,000元)、「替代能源(含LNG、甲醇、氫、氬氣等)專業訓練」(6,500,000元)及「專案管理及諮詢服務」(36,321,590元)等5大工作項目。

上揭工作項目主要係投入購置海事人員訓練設備及建置海事人員訓練管理相關系統等費用，除虛實整合(AR/VR、訓練設備升級)項目內所購置船員專業訓練設備及AR、VR設備，及替代能源(含LNG、甲醇、氫、氬氣)專業訓練項目所購置替代能源訓練設備，因相關維護管理及認證等費用(包含場地使用費(含水電)、設備認證費用、管理人員薪資及設備耗材費用等)比照現行航港局委託訓練機構代辦訓練設備由訓練機關自行支應，不納在本案計畫投入經費計算範圍(近年各院校訓練機構每年支付設備維護管理及認證等費用如下表12)，其餘投入經費均於本案計畫內支應。

表 12、各院校訓練機構每年支付設備維護管理及認證等費用統計表

單位：新臺幣元

項目	國立臺灣海洋大學	國立高雄科技大學	台北海洋科技大學
維修保養費(以購置價格3%計算)	5,000,070	4,900,000	1,339,950
場地使用費(水電)	5,400,000	4,200,000	1,800,000
認證費用 (以每年計算)	450,000	350,000	150,000
管理人員薪資	2,000,000	1,000,000	500,000
其餘設備及耗材費用	450,000	300,000	150,000
合計	13,300,070	10,750,000	3,939,950

二、計畫財務收益

檢視本計畫整體執行內容，旨在提升海事人員專業能力及精進訓練品質，完善海事人員訓練管理與國際接軌，並提升航行安全，整體計畫執行不以營利為目的，其後端系統之資訊尚未達可加值應用而獲取收益，不適合以財務收益角度向海事人員收取費用達到具自償性之效果(另目前海事人員訓練機構開班收費之收入屬訓練機構，考量每年訓練機構提供設備場地、負擔維護管理及認證等費用相當高，與航港局每年委託代辦購置訓練設備經費相當，本計畫並未規劃向訓練機構收取費用做為財務收入)。

雖本計畫財務上不具有自償性，但透過本計畫各工作項目之執行，推估執行後將可產生相當多直接及間接之經濟效益(如下表13)，對海事人員在精進專業能力及行政作業效率上幫助相當大(然因各種衍生效益尚無可供依循之量化計算指標，故未能量化呈現)，惟所有經濟效益所得並不呈現在計畫及後續營運計畫，爰本計畫不具財務效益(自償率為0，內部報酬率為0，獲利率指數為0，無回收年限，無分年償債比率)，爰本計畫所需經費，須報請行政院申請社會發展計畫預算支援。

表 13、本計畫各工作項目執行可獲得之各種經濟效益彙整表

工作項目	子項	經濟效益推估
一、虛實整合 (AR/VR、訓練設備升級、引水人建模)	AR/VR	1.補充實體模擬機訓練量能。 2.提供不受時間、空間限制，具效率、節能的訓練方式。 3.熟悉操作，提升訓練品質及航行安全。
	訓練設備升級	1.提升專業訓練品質及熟悉操作程序。 2.提供應對緊急情況與危險操作，減少事故發生。
	引水人建模	1.累積引水人操船經驗，減少事故發生 2.強化引水人緊急應變能力。
二、證書管理電子化及智慧化審件	證書管理電子化	1.提高船舶檢驗證書簽發和傳遞效率。 2.改善紙本證書無法查詢有效性及真實性問題。 3.降低船舶管理負擔和營運成本，精進管理效率。 4.符合國際公約接軌國際。 5.以電子證書至少可節省紙本印刷費。

		<p>用、郵寄費用估算，以每張節省100元，需求5萬張證書估算，可節省500萬元。</p>
	<p>智慧化審件</p>	<p>1.加速審件過程及降低人工作業量，預估3年可節省382萬4,814元： (1)測驗每次辦理審件之人力成本約7萬7,280元/次(1,932元/日*10日*4人)，每年辦理4次測驗，人力成本總計約30萬9,120元(7萬7,280*4次)，透過AI輔助審件及追蹤補件，每次測驗可由人工處理10天/件，縮短為0.2天/件，每次測驗之人力成本將由7萬7,280元/次，下降至1,545元/次，每年4次測驗之人力成本由30萬9,120元下降至6,182元，節省30萬2,938元，3年合計可節省90萬8,814元，AI輔助可節省人力成本近50倍。 (2)外僱與僱外審件，人工初審約需1-5日，運用AI資格初審僅需0.1天，且不受上班時間限制，約可節省90%之人員工作量(0.1天/1天=10%，節省效率為90%)，人力2人，以月薪4萬5,000元計算，3年可節省291萬6,000元(3年*12月*4萬5,000元*0.9*2人)。 2.提供AI客服系統，解決使用者常見問題。</p>
<p>三、海事人員課程數位化</p>	<p>海事人員課程數位化</p>	<p>1.提供不分時地、隨時隨地學習。 2.可反覆演練，熟悉技能並增強能力。 3.提供更具彈性、終身學習的機會。 4.預估可節省交通費用及時間成本約4,900萬元： (1)節省船員交通往返費用，以每上一次課來回車資1,500元、實際在船船員數約7,000人估算，可節省交通費1,050萬元(1,500元*7,000人)，假設每位船員需上課3次，可節省3,150萬元。 (2)節省交通時間成本，每位船員每上一次課可省下5小時的交通時間成本，以船員時薪(甲級船員最低月薪10萬元估算)每小時500元、實際在船船員數約7,000人估算，可省下交通時間成本為1,750萬元(500元*7,000人*5小時)。</p>

<p>四、替代能源(含LNG、甲醇、氫、氨氣)專業訓練</p>	<p>擴大替代能源培訓課程量能</p>	<p>1.補足替代能源專業能力及人力缺口。 2.節省我國船員至國外接受替代能源培訓費用，估算包含訓練費用、機票、住宿、交通、雜費等，估計每人需花費10萬元，以本計畫預計培訓替代能源人才數732人估算，可節省7,320萬元。</p>
---------------------------------	---------------------	---

第二節 財務籌措計畫

本計畫財源籌措方式，報請行政院申請社會發展計畫預算，依計畫議定時程逐年編列預算辦理。

第三節 後續維運經費來源

本計畫除虛實整合(AR/VR、訓練設備升級)項目購置船員專業訓練設備及AR、VR設備，及替代能源(含LNG、甲醇、氫、氨氣)專業訓練購置替代能源訓練設備，所需維護管理及認證等費用由訓練機關自行支應外，其餘本計畫所建之資訊系統及其軟硬體後續維運經費將以公務預算編列支應。

第八章 附則

第一節、風險管理

本計畫相關業務推動之風險評估如下：

一、計畫風險評估及處理彙總表

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面	現有風險等級		現有風險值 (R)= (L)x(I)	新增風險對策	殘餘風險等級		殘餘風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性(L)	影響程度(I)			可能性(L)	影響程度(I)	
A1：計畫經費核不如預期	本計畫各年度經費未能充分列支，原計劃內容執行延遲亦計效益成人受損。	定期檢核執行情形，針對執行時程、進度、損益等，應加強監督。	目標經費	3	3	9	積極與政院溝通，爭取經費，無法充分時，即應核定核時調整內容，尋求其他財源。	2	1	2
F1：標案執行不如預期	本計畫各項工作未能依規完成，將延宕計畫進度，降低整體效益，造成對象受損。	定期檢核執行情形，針對進度延遲項目，研擬替代策略，加強監督。	目標經費	3	3	9	工作內容分年、分月、分季、分月執行，模組化、單一化、可完成之方式。	2	2	4

二、計畫殘餘風險圖像

嚴重 (3)			
中度 (2)		F1	
輕微 (1)		A1	
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

風險項目之風險值〔可能性(L)×影響程度(I)〕分為下列4個等級，以判斷風險之大小。

- (一)極度風險(R=9)：0項
- (二)高度風險(R=6)：0項
- (三)中度風險(R=3~4)：1項(50%)
- (四)低度風險(R=1~2)：1項(50%)

第二節、中長程個案計畫自評檢核表

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1、計畫書格式	(1)計畫內容應包括項目是否均已填列 (「行政院所屬各機關中長程個案計畫 編審要點」(以下簡稱編審要點)第 5點、第10點)	✓		✓		
	(2)延續性計畫是否辦理前期計畫執行成 效評估,並提出總結評估報告(編審要 點第5點、第13點)		✓		✓	
	(3)是否本於提高自償之精神提具相關財 務策略規劃檢核表?並依據各類審查 作業規定提具相關書件		✓		✓	
2、民間參與可行 性評估	(1)是否評估民間參與之可行性,並撰擬 評估說明(編審要點第4點)		✓		✓	
	(2)是否填寫「促參預評估檢核表」評估 (依「公共建設促參預評估機制」)		✓		✓	
3、經濟及財務效 益評估	(1)是否研提選擇及替代方案之成本效益 分析報告(「預算法」第34條)		✓		✓	
	(2)是否研提完整財務計畫	✓		✓		
4、財源籌措及資 金運用	(1)經費需求合理性(經費估算依據如單 價、數量等計算內容)	✓		✓		
	(2)資金籌措:本於提高自償之精神,將 影響區域進行整合規劃,並將外部效 益內部化		✓		✓	
	(3)經費負擔原則: a.中央主辦計畫:中央主管相關法令規 定 b.補助型計畫:中央對直轄市及縣(市) 政府補助辦法、本於提高自償之精神 所擬訂各類審查及補助規定	✓		✓		
	(4)年度預算之安排及能量估算:所需經 費能否於中程歲出概算額度內容納加 以檢討,如無法納編者,應檢討調減 一定比率之舊有經費支應;如仍有不 敷,須檢附以前年度預算執行、檢討 不經濟支出及自行檢討調整結果等經 費審查之相關文件	✓		✓		
	(5)經資比1:2(「政府公共建設計畫先 期作業實施要點」第2點)		✓		✓	
	(6)屬具自償性者,是否透過基金協助資 金調度		✓		✓	
	(7)屬具自償性者,是否透過基金協助資 金調度		✓		✓	
5、人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	✓		✓		
	(2)擬請增人力者,是否檢附下列資料: a.現有人力運用情形 b.計畫結束後,請增人力之處理原則 c.請增人力之類別及進用方式		✓		✓	

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	d.請增人力之經費來源					
6、跨機關協商	(1)涉及跨部會或地方權責及財務分攤，是否進行跨機關協商		✓		✓	
	(2)是否檢附相關協商文書資料		✓		✓	
7、土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍		✓		✓	
	(2)屬補助型計畫，補助方式是否符合規定（中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法第10條）		✓		✓	
	(3)計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地		✓		✓	
	(4)是否符合土地徵收條例第3條之1及土地徵收條例施行細則第2條之1規定		✓		✓	
	(5)若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第21條規定辦理		✓		✓	
8、風險管理	是否對計畫內容進行風險管理	✓		✓		
9、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	✓		✓		
10、環境影響分析 (環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估		✓		✓	
11、淨零轉型通案 評估	(1)是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標		✓		✓	
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施		✓		✓	
	(3)是否強化因應氣候變遷之調適能力，並納入淨零排放及永續發展概念，優先選列我國2050淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略、我國永續發展目標及節能相關指標		✓		✓	
	(4)是否屬我國2050淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略相關子計畫		✓		✓	
	(5)屬我國2050淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略之相關子計畫者，是否覈實填報附表三、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表，並檢附相關說明文件		✓		✓	
12、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔		✓		✓	
13、涉及政府辦公廳舍興建購置者	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念		✓		✓	
14、落實公共工程或房屋建築全生命週期各階段建造標準	是否瞭解計畫目標，審酌其工程定位及功能，對應提出妥適之建造標準，並於公共工程或房屋建築全生命週期各階段，均依所設定之建造標準落實執行		✓		✓	

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
15、公共工程節能減碳及生態檢核	(1)是否依行政院公共工程委員會(下稱工程會)函頒之「公共工程節能減碳檢核注意事項」辦理		✓		✓	
	(2)是否依工程會函頒之「公共工程生態檢核注意事項」辦理		✓		✓	
16、無障礙及通用設計影響評估	是否考量無障礙環境，參考建築及活動空間相關規範辦理		✓		✓	
17、高齡社會影響評估	是否考量高齡者友善措施，參考WHO「高齡友善城市指南」相關規定辦理		✓		✓	
18、營(維)運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運或維運)	✓		✓		
19、房屋建築朝向零碳建築方向規劃	是否已依工程會「公共工程節能減碳檢核注意事項」及內政部建築研究所「綠建築評估手冊」之綠建築標章及建築能效等級辦理		✓		✓	
20、地層下陷影響評估	屬重大開發建設計畫者，是否依「機關重大開發建設計畫提報經濟部地層下陷防治推動委員會作業須知」辦理		✓		✓	
21、資通安全防護規劃	資訊系統是否辦理資通安全防護規劃	✓		✓		

主辦機關核章：承辦人

單位主管

首長

主管部會核章：研考主管

會計主管

首長

第三節、中長程個案計畫性別影響評估檢視表

【第一部分—機關自評】：由機關人員填寫

【填表說明】各機關使用本表之方法與時機如下：

一、計畫研擬階段

- (一)請於研擬初期即閱讀並掌握表中所有評估項目；並就計畫方向或構想徵詢作業說明第三點所稱之性別諮詢員(至少1人)，或提報各部會性別平等專案小組，收集性別平等觀點之意見。
- (二)請運用本表所列之評估項目，將性別觀點融入計畫書草案：
- 1、將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節。
 - 2、將達成性別目標之主要執行策略納入計畫書草案之適當章節。

二、計畫研擬完成

- (一)請填寫完成【第一部分—機關自評】之「壹、看見性別」及「貳、回應性別落差與需求」後，併同計畫書草案送請性別平等專家學者填寫【第二部分—程式參與】，宜至少預留1週給專家學者(以下稱為程式參與者)填寫。
- (二)請參酌程式參與者之意見，修正計畫書草案與表格內容，並填寫【第一部分—機關自評】之「參、評估結果」後通知程式參與者審閱。

三、計畫審議階段：請參酌行政院性別平等處或性別平等專家學者意見，修正計畫書草案及表格內容。

四、計畫執行階段：請將性別目標之績效指標納入年度個案計畫管制並進行評核；如於實際執行時遇性別相關問題，得視需要將計畫提報至性別平等專案小組進行諮詢討論，以協助解決所遇困難。

註：本表各欄位除評估計畫對於不同性別之影響外，亦請關照對不同性傾向、性別特質或性別認同者之影響。

計畫名稱：我國海事人員智慧數位訓練管理升級計畫

主管機關 (請填列中央二級主管機關)	交通部	主辦機關(單位) (請填列提案機關/單位)	交通部航港局
壹、看見性別：檢視本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性，並運用性別統計及性別分析，「看見」本計畫之性別議題。			
評估項目		評估結果	

<p>1-1 【請說明本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性】</p> <p>性別平等相關法規與政策包含憲法、法律、性別平等政策綱領及消除對婦女一切形式歧視公約(CEDAW)可參考行政院性別平等會網站(https://gec.ey.gov.tw)。</p>	<p>1.為鼓勵女性從事海運相關工作，破除海事領域職業性別隔離現象，營造性別友善的海運工作環境，持續於業務推動中落實性別平等與「消除對婦女一切形式歧視公約(CEDAW)」精神，並運用於海事相關產業，積極深耕海事性平。</p> <p>2.本計畫係為推動海事人員訓練及管理朝智慧化及數位化升級，相關策略及作為皆為落實憲法、性別平等政策綱領(就業、經濟與福利篇；環境、能源與科技篇)之基本精神與內涵。所辦理之訓練課程數位化，友善培訓不同性別從事航運專業領域工作，相關培訓課程、訓練設備，將強化性別觀點，以利不同性別者參與。</p>
<p>評估項目</p>	<p>評估結果</p>

1-2【請蒐集與本計畫相關之性別統計及性別分析(含前期或相關計畫之執行結果)，並分析性別落差情形及原因】

請依下列說明填寫評估結果：

歡迎查閱行政院性別平等處建置之「性別平等研究文獻資源網」(<https://www.gender ey.gov.tw/research/>)、「重要性別統計資料庫」(<https://www.gender ey.gov.tw/gecdb/>)(含性別分析專區)、各部會性別統計專區、我國婦女人權指標及「行政院性別平等會—性別分析」(<https://gec.ey.gov.tw>)。

性別統計及性別分析資料蒐集範圍應包含下列3類群體：

- ①政策規劃者(例如:機關研擬與決策人員；外部諮詢人員)。
- ②服務提供者(例如:機關執行人員、委外廠商人力)。
- ③受益者(或使用者)。

前項之性別統計與性別分析應盡量顧及不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者，探究其處境或需求是否存在差異，及造成差異之原因；並宜與年齡、族群、地區、障礙情形等面向進行交叉分析(例如：高齡身障女性、偏遠地區新住民女性)，探究在各因素交織影響下，是否加劇其處境之不利，並分析處境不利群體之需求。前述經分析所發現之處境不利群體及其需求與原因，應於後續【1-3找出本計畫之性別議題】，及【貳、回應性別落差與需求】等項目進行評估說明。

未有相關性別統計及性別分析資料時，請將「強化與本計畫相關的性別統計與性別分析」列入本計畫之性別目標(如2-1之f)。

- 1.本計畫政策規劃者：本計畫參與研擬與決策機關人員(含局長、副局長、組長、副組長、簡任技正、科長等)共15人，女性人數為8人(53%)、男性人數為7人(47%)，符合任一性別不低於1/3原則。
- 2.本計畫服務提供者：機關執行人員計13人，女性為8人，男性為5人，男女比例約為4：6，符合任一性別不低於1/3原則。
- 3.我國船員在船服務人數(至113年5月底止)共計7,377人，按甲乙級船員區分，甲級船員人數3,750人(佔比50.83%)，乙級船員人數3,627人(佔比49.17%)；按國籍船舶區分，本國籍船舶船員人數5,803人(佔比78.66%)，外國籍船舶船員人數1,574人(佔比21.34%)；按男女性別區分，男性佔96.6%，女性佔3.4%，海事領域具職業性別隔離情形。
- 4.近年(108年至112年)航海人員參測人數及及格率如下：
 - (1)航海人員測驗部分：
 - a.108年：參測人數1,897人、及格率23.56%(男性22.76%；女性31.76%)。
 - b.109年：參測人數1,702人、及格率：24.91%(男性24.90%；女性25.0%)。
 - c.110年：參測人數1,647人、及格率：27.63%(男性27.44%；女性29.27%)。
 - d.111年：參測人數2,257人、及格率：19.98%(男性19.97%；女性20.08%)。
 - e.112年：參測人數2,445人、及格率：23.48%(男性22.70%；女性30.08%)。
- 5.各年度有關船員專業訓練開班訓練人數及性別比

例：108年共計開設684班，訓練人數15,423人(男性91.60%；女性7.68%)；109年共計開設670班，訓練人數15,261人(男性91.28%；女性7.70%)；110年共計開設656班，訓練人數14,850人(男性91.37%；女性7.20%)；111年共計開設671班，訓練人數15,212人(男性91.20%；女性8.80%)，112年共計開設556班，訓練人數13,886人(男性91.18%；女性8.82%)。

6.依統計結果分析性別落差及原因如下：

- (1)受限傳統海事人員是男性工作領域的刻板印象及框架，女性投入海運產業人力少。
- (2)女性海事人員受限懷孕、分娩及家庭等因素離開職場多。
- (3)友善女性的工作環境仍待持續提升。

評估項目	評估結果
<p>1-3【請根據1-1及1-2的評估結果，找出本計畫之性別議題】</p> <p>性別議題舉例如次：</p> <p>a.參與人員</p> <p>政策規劃者或服務提供者之性別比例差距過大時，宜關注職場性別隔離(例如：某些職業的從業人員以特定性別為大宗、高階職位多由單一性別擔任)、職場性別友善性不足(例如：缺乏防治性騷擾措施；未設置哺集乳室；未顧及員工對於家庭照顧之需求，提供彈性工作安排等措施)，及性別參與不足等問題。</p> <p>b.受益情形</p> <p>①受益者人數之性別比例差距過大，或偏離母體之性別比例，宜關注不同性別可能未有平等取得社會資源之機會(例如:獲得政府補助；參加人才培訓活動)，或平等參與社會及公共事務之機會(例如:參加公聽會/說明會)。</p> <p>②受益者受益程度之性別差距過大時(例如:滿意度、社會保險給付金額)，宜關注弱勢性別之需求與處境(例如:家庭照顧責任使女性未能連續就業，影響年金領取額度)。</p> <p>c.公共空間</p> <p>公共空間之規劃與設計，宜關注不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者之空間使用性、安全性及友善性。</p> <p>①使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。</p> <p>②安全性：消除空間死角、相關安全設施。</p> <p>③友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。</p> <p>d.展覽、演出或傳播內容</p> <p>藝術展覽或演出作品、文化禮俗儀典與觀念、文物史料、訓練教材、政令/活動宣導等內容，宜注意是否避免複製性別刻板印象、有助建立弱勢性別在公共領域之可見性與主體性。</p> <p>e.研究類計畫</p> <p>研究類計畫之參與者(例如:研究團隊)性別落差過大時，宜關注不同性別參與機會、職場性別友善性不足等問題；若以「人」為研究對象，宜注意研究過程及結論與建議是否納入性別觀點。</p>	<p>綜合1-1及1-2評估結果，確認本計畫性別議題為我國海事領域存在職業性別隔離情形，職場性別友善待提升。</p>

貳、回應性別落差與需求：針對本計畫之性別議題，訂定性別目標、執行策略及編列相關預算。

評估項目	評估結果
<p>2-1 【請訂定本計畫之性別目標、績效指標、衡量標準及目標值】</p> <p>請針對1-3的評估結果，擬訂本計畫之性別目標，並為衡量性別目標達成情形，請訂定相應之績效指標、衡量標準及目標值，並納入計畫書草案之計畫目標章節。性別目標宜具有下列效益：</p> <p>a. 參與人員</p> <p>① 促進弱勢性別參與本計畫規劃、決策及執行，納入不同性別經驗與意見。</p> <p>② 加強培育弱勢性別人才，強化其領導與管理知能，以利進入決策階層。</p> <p>③ 營造性別友善職場，縮小職場性別隔離。</p> <p>b. 受益情形</p> <p>① 回應不同性別需求，縮小不同性別滿意度落差。</p> <p>② 增進弱勢性別獲得社會資源之機會(例如:獲得政府補助；參加人才培訓活動)。</p> <p>③ 增進弱勢性別參與社會及公共事務之機會(例如:參加公聽會/說明會，表達意見與需求)。</p> <p>c. 公共空間</p> <p>回應不同性別對公共空間使用性、安全性及友善性之意見與需求，打造性別友善之公共空間。</p> <p>d. 展覽、演出或傳播內容</p> <p>① 消除傳統文化對不同性別之限制或僵化期待，形塑或推展性別平等觀念或文化。</p> <p>② 提升弱勢性別在公共領域之可見性與主體性(如作品展出或演出；參加運動競賽)。</p> <p>e. 研究類計畫</p> <p>① 產出具性別觀點之研究報告。</p> <p>② 加強培育及延攬環境、能源及科技領域之女性研究人才，提升女性專業技術研發能力。</p> <p>f. 強化與本計畫相關的性別統計與性別分析。</p> <p>g. 其他有助促進性別平等之效益。</p>	<p>■ 有訂定性別目標者，請將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節，並於本欄敘明計畫書草案之頁碼：</p> <p>1. 本計畫性別目標及相應之績效標準、衡量標準及 115-117 年目標值分別說明如下：</p> <p>(1) 規劃設計性別友善訓練設備：進行使用者滿意度調查，不同性別對性別友善措施之滿意度，目標值每年均達 80%、使用者反映案件處理比例（處理案件數/反映案件數）均達 80%（如計畫書第 27-28 頁）</p> <p>(2) 規劃設計性別友善訓練課程及教材：進行使用者滿意度調查，不同性別對性別友善措施之滿意度，目標值每年均達 80%、使用者反映案件處理比例（處理案件數/反映案件數）均達 80%（如計畫書第 27-28 頁）</p> <p>2. 後續將依「行政院所屬各機關個案計畫管制評核作業要點」納入年度管制作業計畫並進行評核。</p> <p>□ 未訂定性別目標者，請說明原因及確保落實性別平等事項之機制或方法。</p>

評估項目	評估結果
<p>2-2【請根據2-1本計畫所訂定之性別目標，訂定執行策略】 請參考下列原則，設計有效的執行策略及其配套措施：</p> <p>a.參與人員</p> <p>① 本計畫研擬、決策及執行各階段之參與成員、組織或機制(如相關會議、審查委員會、專案辦公室成員或執行團隊)符合任一性別不少於三分之一原則。</p> <p>② 前項參與成員具備性別平等意識/有參加性別平等相關課程。</p> <p>b.宣導傳播</p> <p>① 針對不同背景的目標對象(如不諳本國語言者；不同年齡、族群或居住地民眾)採取不同傳播方法傳布訊息(例如：透過社區公佈欄、鄰裡活動、網路、報紙、宣傳單、APP、廣播、電視等多元管道公開訊息，或結合婦女團體、老人福利或身障等民間團體傳布訊息)。</p> <p>② 宣導傳播內容避免具性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。</p> <p>③ 與民眾溝通之內容如涉及高深專業知識，將以民眾較易理解之方式，進行口頭說明或提供書面資料。</p> <p>c.促進弱勢性別參與公共事務</p> <p>① 計畫內容若對人民之權益有重大影響，宜與民眾進行充分之政策溝通，並落實性別參與。</p> <p>② 規劃與民眾溝通之活動時，考量不同背景者之參與需求，採多元時段辦理多場次，並視需要提供交通接駁、臨時托育等友善服務。</p> <p>③ 辦理出席民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提出加強蒐集弱勢性別意見之措施。</p> <p>④ 培力弱勢性別，形成組織、取得發言權或領導地位。</p> <p>d.培育專業人才</p> <p>① 規劃人才培訓活動時，納入鼓勵或促進弱勢性別參加之措施(例如:提供交通接駁、臨時托育等友善服務；優先保障名額；培訓活動之宣傳設計，強化歡迎或友善弱勢性別參與之訊息；結合相關機關、民間團體或組織，宣傳培訓活動)。</p> <p>② 辦理參訓者人數及回饋意見之性別統計與性別分析，作為未來精進培訓活動之參考。</p> <p>③ 培訓內涵中融入性別平等教育或宣導，提升相關領域從業人員之性別敏感度。</p> <p>④ 辦理培訓活動之師資性別統計，作為未來師資邀請或師資培訓之參考。</p> <p>e.具性別平等精神之展覽、演出或傳播內容</p> <p>① 規劃展覽、演出或傳播內容時，避免複製性別刻板印象，並</p>	<p>■有訂定執行策略者，請將主要的執行策略納入計畫書草案之適當章節，並於本欄敘明計畫書草案之頁碼：</p> <p>1. 本計畫執行期間之「工作小組」，人員組成將採用任一性別不少於三分之一原則，廣納不同性別意見，請專家學者據以設計滿足不同性別使用者之課程及教材。(如計畫書第62頁)</p> <p>2. 本計畫將透過多種宣傳管道(如網路媒體、人才招募廣告、海報等)，宣導本案設備及教材之友善性，吸引更多女性投入海事人員工作。(如計畫書第63頁)</p> <p>□未訂執行策略者，請說明原因及改善方法：</p>

<p>注意創作者、表演者之性別平衡。</p> <p>② 製作歷史文物、傳統藝術之導覽、介紹等影音或文字資料時，將納入現代性別平等觀點之詮釋內容。</p> <p>③ 規劃以性別平等為主題的展覽、演出或傳播內容(例如:女性的歷史貢獻、對多元性別之瞭解與尊重、移民女性之處境與貢獻、不同族群之性別文化)。</p> <p>f.建構性別友善之職場環境</p> <p>委託民間辦理業務時，推廣促進性別平等之積極性作法(例如：評選項目訂有友善家庭、企業托兒、彈性工時與工作安排等性別友善措施；鼓勵民間廠商拔擢弱勢性別優秀人才擔任管理職)，以營造性別友善職場環境。</p> <p>g.具性別觀點之研究類計畫</p> <p>①研究團隊成員符合任一性別不少於三分之一原則，並積極培育及延攬女性科技研究人才；積極鼓勵女性擔任環境、能源與科技領域研究類計畫之計畫主持人。</p> <p>②以「人」為研究對象之研究，需進行性別分析，研究結論與建議亦需具性別觀點。</p>	
評估項目	評估結果
<p>2-3【請根據2-2本計畫所訂定之執行策略，編列或調整相關經費配置】</p> <p>各機關於籌編年度概算時，請將本計畫所編列或調整之性別相關經費納入性別預算編列情形表，以確保性別相關事項有足夠經費及資源落實執行，以達成性別目標或回應性別差異需求。</p>	<p>■有編列或調整經費配置者，請說明預算額度編列或調整情形：本計畫辦理與性別議題相關之設備及教材等，所需經費將依『性別預算作業原則及注意事項』，於實支年度納入計畫預算編列。（如計畫書第62-63頁）</p> <p>□未編列或調整經費配置者，請說明原因及改善方法：</p> <p>本計畫未涉及性別及族群之議題，爰毋須編列經費。</p>
<p>【注意】填完前開內容後，請先依「填表說明二之(一)」辦理【第二部分一程式參與】，再續填下列「參、評估結果」。</p>	

參、評估結果

請機關填表人依據【第二部分—程式參與】性別平等專家學者之檢視意見，提出綜合說明及參採情形後通知程式參與者審閱。

3-1綜合說明	本計畫已根據計畫內容與本表進行性別影響評估，經委員檢視各項目內容評估大致合宜。	
3-2參採情形	3-2-1說明採納意見後之計畫調整(請標註頁數)	
	3-2-2說明未參採之理由或替代規劃	
3-3通知程序參與之專家學者本計畫之評估結果： 已於 113 年 月 日將「評估結果」及「修正後之計畫書草案」通知程序參與者審閱。		

- 填表人姓名：楊志清 職稱：技正 電話：02-8978-2648 填表日期：113年9月23日
- 本案已於計畫研擬初期 徵詢性別諮詢員之意見，或 提報各部會性別平等專案小組 (會議日期： 年 月 日)
- 性別諮詢委員姓名：仇桂美 服務單位及職稱：開南大學法律學系副教授 身分：符合中長程個案計畫性別影響評估作業說明第三點第1款(如提報各部會性別平等專案小組者，免填)
- (請提醒性別諮詢員恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開計畫草案)

· 【第二部分—程式參與】：由性別平等專家學者填寫

<p>程式參與之性別平等專家學者應符合下列資格之一：</p> <p>■1.現任臺灣國家婦女館網站「性別主流化人才資料庫」公、私部門之專家學者；其中公部門專家應非本機關及所屬機關之人員(人才資料庫網址:http://www.taiwanwomencenter.org.tw/)。</p> <p>■2.現任或曾任行政院性別平等會民間委員。</p> <p>■3.現任或曾任各部會性別平等專案小組民間委員。</p>	
<p>一)基本資料</p>	
1.程式參與期程或時間	112年 11月03日至 112年 11月 03日
2.參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域	<p>仇桂美</p> <p>文化大學政治系所兼任副教授</p> <p>開南大學法律系所兼任副教授</p> <p>專長：行政法、行政救濟法、行政組織法、公務員法、行政學、地方自治法、稅務法規</p>
3.參與方式	<input type="checkbox"/> 計畫研商會議 <input type="checkbox"/> 性別平等專案小組 <input checked="" type="checkbox"/> 書面意見
<p>二)主要意見(若參與方式為提報各部會性別平等專案小組，可附上會議發言要旨，免填4至10欄位元，並請通知程式參與者恪遵保密義務)</p>	
4.性別平等相關法規政策相關性評估之合宜性	已說明本計畫與《性別平等政策綱領》之相關性，評估合宜。
5.性別統計及性別分析之合宜性	本計畫政策規劃者及服務提供者之性別比例均符合任一性別不低於1/3原則。至本計畫對象為海事人員，係以訓練業務之專業為核心，無分性別。故頗合宜。
6.本計畫性別議題之合宜性	本計畫未涉性別之議題，所開發之相關系統亦無性別之操作環境差異。故尚稱合宜。
7.性別目標之合宜性	或因本計畫未涉性別目標之差異，惟觀諸後續本計畫將注意參與人員性別比例衡平與參與機會之平等，另加強未來於資訊分享與宣導、公共空間規劃時，不同性別族群需求與平等參與公共事務之機會外，亦將增加營造性別友善工作環境，保障不同性別職場之平等與權益，與CEDAW及行政院性別平等政策綱領之政策目標等亦無違，故尚稱合宜。
8.執行策略之合宜性	本計畫執行策略無涉性別偏見亦未涉需縮小不同性別、性傾向或性別認同者差異之情形，與相關性平國際公約無違，故執行策略尚稱合宜。
9.經費編列或配置之合宜性	就性平而言，本計畫未涉性別之差別對待，與CEDAW及行政院性別平等政策綱領等相關規範亦屬無違，故尚稱合宜。
10.綜合性檢視意見	整體而言，尚稱合宜。
<p>(三)參與時機及方式之合宜性</p> <p>尚稱合宜。</p>	
<p>本人同意恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開所評估之計畫草案。</p> <p>(簽章，簽名或打字皆可) <u>仇桂美</u></p>	

第四節、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
本計畫屬「淨零轉型」所屬子計畫(請檢視填寫下列事項)						
「十二項關鍵戰略」歸屬	屬「十二項關鍵戰略」之哪一項： 。		✓			
1、計畫緣起	(1)是否已參酌該項關鍵戰略之各階段性目標、績效指標、里程碑、機關權責分工、預期效益		✓			
	(2)本計畫內容是否已融入上開關鍵戰略內容		✓			
2、計畫目標 (含績效指標、衡量標準及目標值等)	(1)是否涵蓋及符合上開關鍵戰略內容		✓			
	(2)績效指標、衡量標準及目標值是否具體？是否有基準年比較值及具體計算、蒐集方式等		✓			
3、現行相關政策及方案之檢討	(1)如屬淨零轉型所屬子計畫之延續性計畫，是否就「十二項關鍵戰略」之階段性目標、績效指標、里程碑、預期效益等之達成，辦理前期計畫執行成效評估，並納入總結評估報告		✓			
	(2)是否將相關配套之淨零轉型所屬子計畫，檢討納入本計畫內容，以利發揮綜效		✓			
4、執行策略及方法	(1)是否涵蓋及符合上開關鍵戰略內容		✓			
	(2)是否已預先辦理社會對話與溝通，並將公正轉型工作納入本計畫之執行規劃，涵蓋項目，列舉如： <ul style="list-style-type: none"> • 辨識可能衝突及爭議—含利害關係人； • 提出衝突及爭議之處理機制—如辦理公聽會、說明會、協調會等； • 建立支持體系的工具手段—如編列相關預算、協調相關部會提出配套措施等； • 公私協力做法—如預定邀集之相關公私立單位等； • 預定辦理期程； • 定期辦理問卷調查驗證成果做法等。 		✓			

	(3)是否掌握淨零科技之研發與導入，提升整體計畫減碳之貢獻，引領公私部門淨零轉型		✓			
5、期程與資源需求	是否涵蓋及符合上開關鍵戰略內容		✓			
6、預期效果及影響	(1)是否涵蓋及符合上開關鍵戰略內容		✓			
	(2)是否提出明確淨零效益估算值及估算方式		✓			

第五節、選擇方案及替代方案之成本效益分析報告與相關財源籌措及資金運用說明

「我國海事人員智慧數位升級計畫(115-117年)」

選擇方案及替代方案之成本效益分析報告 與相關財源籌措及資金運用說明

一、依據

依據預算法第34條：「重要公共工程建設及重大施政計畫，應先行製作選擇方案及替代方案之成本效益分析報告，並提供財源籌措及資金運用之說明，始得編列概算及預算案，並送立法院備查」辦理。

二、計畫背景說明

我國是聞名世界的科技島，科技運用已為產業帶來了革命性的進展，因應科技進步及世界發展趨勢，扮演國際貿易對外發展的海運產業同樣面臨科技浪潮，必須因應準備。海運產業是國際分工最為徹底、國際競爭最為激烈的產業，在我國特殊的國際處境下，維持相當規模的海事人員是重要國安議題，以AI為核心的數位轉型、人才，積極促進海運產業升級，為當前刻不容緩的施政重點。因此，在現今科技出現數位優勢之際，將科技技術及智慧運用導入海事人員訓練及行政業務，藉以提升專業能力及管理效率，將能培育我國海事人員成新興科技航運業人力需求供應者，厚植國際專業海事人才。

交通部航港局盤點現今科技之智慧數位運用技術、國際航運發展規範及能源發展趨勢等，提出「我國海事人員智慧數位升級計畫(115-117年)」，期將我國海事人員智慧數位升級，提升專業能力及國際競爭力。

三、計畫目標

本計畫擬藉由我國海事人員智慧數位升級，提升專業能力及國際競爭力，計畫目標如下：

(一) 打造虛實整合擬真訓練，滿足引水人建模需求

購置AR/VR、專業訓練設備及建置各港港區環境模型，建立如臨實境的虛實整合培訓環境，以增強海事人員沉浸式體驗效果，達到輔助學

習及強化熟悉實作技能。

(二)建立海事人員電子證書及智慧化電子審件

依據公約規範發展結合數位簽章防偽機制，建立海事人員電子證書，接軌國際公約並通行國際。另盤點海事人員行政業務，藉由科技導入及輔助，將原人工審件之作業進階電子化，提升作業效率，促進有效率、有系統的管理。

(三)同步國際數位培訓，訓練及人員數位課程再進化

因應國際數位培訓趨勢，數位化培訓課程、教材及測驗題庫，同步精進專業訓練課程及教材品質及數量，不受時空限制隨時隨地學習，充實海事人員職能及達到終身學習。

(四)因應替代能源船舶科技發展，提供專業訓練課程

因應IMO及我國2050淨零排放政策，為替代能源人才培訓預準備，運用新興技術打造替代能源船舶專業訓練課程及取得專業認證，增強綠色船舶競爭力。

(五)持續進行品質獨立驗證，船員資格持續受國際認可

我國非IMO會員國，現行我國船員在國際認證困難，僅有國與國(馬紹爾、賴比瑞亞、巴拿馬與吐瓦魯)、訓練機構認證(新加坡、香港)，透過本計畫精進船員訓練，持續進行品質獨立驗證，確保符合公約規範，使我國籍船員資格受國際認可，保障於國際航運工作之權利。

四、選擇方案及替代方案之分析及評估

本計畫結合新興科技，包含虛擬科技、數位學習、人工智慧及電子憑證等科技導入我國海事人員訓練，並盤點涉及海事人員行政業務，藉由科技導入及輔助，透過由原人工作業進化到電子化作業，提升作業效率，協助我國海事人員成功接軌國際，符合海運產業人才需求且更具國際競爭力。本計畫經費規模已非既有預算得以支應，且考量時程急迫性，故須報請行政院申請社會發展計畫預算支持，目前無其他替選方案。

五、成本效益分析

(一)選擇方案計畫成本分析

為達到本計畫設定目標，必須藉由計畫內研提之各項工作項目及執行作法逐步推動來達成，且配合計畫導入各項科技運用，必須購置必要訓練及模擬設備、建置相關系統、完善數位課程教材、建立資安防護及專案管理諮詢等完整配套所需的費用支應，經估算，上述費用所需經費合計約新臺幣 3.58 億元。有關計畫各工作項目及分項經費預估如下：

工作項目	分項	數量	分項經費 (千元)
虛實整合(AR/VR、訓練設備升級、引水建模)			
AR/VR、訓練設備 升級	採購 AV/VR 訓練設備	3 套	19,500
	升級海事人員專業訓練設備	11 套	124,950
引水建模	港區環境模型建置	8 處	6,400
	建置指定模擬機訓練教材 9 組	18 組	16,920
證書管理電子化及智慧化審件			
證書管理電子化	建置電子證書系統(含憑證系統建置、 簽章版權、電子證書核發與查驗系統)	1 套	15,000
	航政監理業務流程改造與證書核發功能 整合(船員適任證書、船員專業訓練證 書、外籍船員認可證書)	1 套	2,700
智慧化審件	伺服器主機及套裝軟體(作業系統、資 料庫等)	1 套	2,000
	航海人員測驗報名申請、外僱申辦作業 與僱外申辦作業之流程改造系統建置 (前台)	1 套	14,500
	AI 智慧審件知識庫輔助系統(含 OCR 辨 識技術元件授權)建置(後台)	1 套	14,000
海事人員課程數位化			
	岸訓補充數位課程	70 小時	21,000
	AI 學伴	1 套	14,000
	岸上補充訓練教材開發及每年度依法令 編修	11 冊	16,500
	岸上補充訓練題庫	17,280 題	17,280
	岸上補充訓練題庫(申論題)	100 題	150
	岸上補充訓練題庫(後 2 年申論題依法 令政策翻新)	100 題	30
	建置航測系統	1 套	30,000
替代能源(含 LNG、甲醇、氫、氬氣)專業訓練			
替代能源專業訓 練	替代能源人才培訓課程	732 人次	4,500
	替代能源人才培訓課程設備	2 套	2,000
專案管理諮詢及服務			

資安防護	資安防護(提撥每年計畫經費提撥6%為資安防護經費)	3年	19,286
專案管理諮詢及服務	專案管理諮詢及服務(每年計畫(含資安防護)總經費5%計算)	3年	17,036

(二)選擇方案計畫效益分析

本計畫執行內旨在提升海事人員專業能力及精進訓練品質，完善海事人員訓練管理與國際接軌，並提升航行安全，整體計畫執行不以營利為目的，其後端系統之資訊尚未達可加值應用而獲取收益，不適合以財務收益角度向海事人員收取費用達到具自償性之效果。雖計畫財務上不具有自償性，但透過各工作項目之執行，推估執行後可產生各項直接及間接經濟效益(如下表)，對海事人員在精進專業能力及行政作業效率上幫助相當大(然因各種衍生效益尚無可供依循之量化計算指標，故未能量化呈現)，爰本計畫不具財務效益，本計畫所需經費，須報請行政院申請社會發展計畫預算支援。

表 本計畫各項經濟效益推估彙整表

工作項目	子項	經濟效益推估
一、虛實整合 (AR/VR、 訓練設備升 級、引水人 建模)	AR/VR	1.補充實體模擬機訓練量能。 2.提供不受時間、空間限制，具效率、節能的訓練方式。 3.熟悉操作，提升訓練品質及航行安全。
	訓練設備升級	1.提升專業訓練品質及熟悉操作程序。 2.提供應對緊急情況與危險操作，減少事故發生。
	引水人建模	1.累積引水人操船經驗，減少事故發生。 2.強化引水人緊急應變能力
二、證書管理電 子化及智慧 化審件	證書管理電子化	1.提高船舶檢驗證書簽發和傳遞效率。 2.改善紙本證書無法查詢有效性及真實性問題。 3.降低船舶管理負擔和營運成本，精進管理效率。 4.符合國際公約接軌國際。 5.以電子證書至少可節省紙本印刷費用、郵寄費用估算，以每張節省100元，需求5萬張證書估算，可節省500萬元。
	智慧化審件	1.加速審件過程及降低人工作業量，預估3年可節省382萬4,814元： (1)測驗每次辦理審件之人力成本約7萬7,280元/次(1,932元/日*10日*4人)，每年辦理4次測驗，人力成本總計約30萬9,120元(7萬7,280*4次)，透過AI輔助審件及追蹤補

		<p>件，每次測驗可由人工處理10天/件，縮短為0.2天/件，每次測驗之人力成本將由7萬7,280元/次，下降至1,545元/次，每年4次測驗之人力成本由30萬9,120元下降至6,182元，節省30萬2,938元，3年合計可節省90萬8,814元，AI輔助可節省人力成本近50倍。</p> <p>(2)外僱與僱外審件，人工初審約需1-5日，運用AI資格初審僅需0.1天，且不受上班時間限制，約可節省90%之人員工作量(0.1天/1天=10%，節省效率為90%)，人力2人，以月薪4萬5,000元計算，3年可節省291萬6,000元(3年*12月*4萬5,000元*0.9*2人)。</p> <p>2.提供AI客服系統，解決使用者常見問題。</p>
三、海事人員課程數位化	海事人員課程數位化	<p>1.提供不分時地、隨時隨地學習。</p> <p>2.可反覆演練，熟悉技能並增強能力。</p> <p>3.提供更具彈性、終身學習的機會。</p> <p>4.預估可節省交通費用及時間成本約4,900萬元：</p> <p>(1)節省船員交通往返費用，以每上一次課來回車資1,500元、實際在船船員數約7,000人估算，可節省交通費1,050萬元(1,500元*7,000人)，假設每位船員需上課3次，可節省3,150萬元。</p> <p>(2)節省交通時間成本，每位船員每上一次課可省下5小時的交通時間成本，以船員時薪(甲級船員最低月薪10萬元估算)每小時500元、實際在船船員數約7,000人估算，可省下交通時間成本為1,750萬元(500元*7,000人*5小時)。</p>
四、替代能源(含LNG、甲醇、氫、氨氣)專業訓練	擴大替代能源培訓課程量能	<p>1.補足替代能源專業能力及人力缺口。</p> <p>2.節省我國船員至國外接受替代能源培訓費用，估算包含訓練費用、機票、住宿、交通、雜費等，估計每人需花費10萬元，以本計畫預計培訓替代能源人才數732人估算，可節省7,320萬元。</p>

六、計畫財源籌措及資金運用說明

(一)財源籌措

本計畫財源籌措方式，報請行政院申請社會發展計畫預算，執行期程為3年(自115年起至117年止)，計畫所需經費共計新臺幣3億5,775萬1,590元，依計畫議定時程逐年編列預算辦理。

(二)資金運用說明

本計畫經估算，所需經費共計新臺幣3億5,775萬1,590元，包含辦理五大工作項目，各工作項目及金額如下：

工作項目	金額
虛實整合(AR/VR、訓練設備升級、引水人建模)	167,770,000 元
證書管理電子化及智慧化審件	48,200,000 元
海事人員課程數位化	98,960,000 元
替代能源(含 LNG、甲醇、氫、氨氣等)專業訓練	6,500,000 元
專案管理及諮詢服務	36,321,590 元
合計	357,751,590 元

七、結語

國際航運競爭激烈，提升我國海事人員專業技能，增強競爭力迫在眉睫。疫後、科技環境快速改變，數位化、沉浸式擬真的模擬環境，已為長時海上工作的海事人員開啟提供隨時隨地增強能力的機會。因應世界環保趨勢，IMO及各國減碳規定，船舶節能要求日益漸嚴，我國海事人員在替代能源的專業訓練上亦勢在必行。

面對國際海運競爭、科技發展及環保趨勢，我國海事人員需與時俱進，本計畫提出因應上揭國際趨勢發展的策略及執行作法，促進我國海事人員智慧數位升級，對提升海事人員專業能力及國際競爭力跨出第一步，確有執行之前瞻性及必要性。然本計畫的目標達成及落實實踐，仍需仰賴政府經費及資源挹注，搭配行政部門、訓練機構及民間企業團體通力合作之要件，方能順利達成。

第六節、資安經費投入自評表(A010)

(如有填寫疑問，請逕洽行政院資安處 3356-8063)

部會	交通部航港局		單位	船員組			
審議編號	計畫名稱	期程(年)	總經費(千元)(A)	資訊總經費(千元)(B)	資安經費(千元)(C)	比例註*1(D)	備註
	我國海事人員智慧數位升級計畫	115-117年	357,752	92,200	21,466	23.28%	資安經費(含資安防護19,286千元及資安專案諮詢2,180千元，合計21,466千元)佔總經費6%
資安經費投入項目							
項次	年度	投入項目類別註*2	投入項目			預估經費(千元)	
1	115	A1	完備建置系統防護需求各項控制措施內容			2,000	
2	115	B1	防火牆			1,000	
3	115	B1	主機層資安防護措施			1,000	
4	115	B1	應用系統層等資安防護措施			3,000	
5	116	A1	完備建置系統防護需求各項控制措施內容			2,000	
6	116	B1	防火牆			1,000	
7	116	B1	主機層資安防護措施			1,000	
8	116	B1	應用系統層等資安防護措施			3,000	
9	117	A1	完備建置系統防護需求各項控制措施內容			2,466	
10	117	B1	防火牆			1,000	
11	117	B1	主機層資安防護措施			1,000	
12	117	B1	應用系統層等資安防護措施			3,000	

備註：

- 1、資安經費提撥比例係依計畫總經費(A)或資訊總經費(B)計算(可多計畫合併)，各計畫可依業務性質及實際需求於計畫執行年度分階段辦理。
 - 1-1 109年(含)前結束之計畫，其需達成資安經費比例(D)計算方式=(資安總經費(C)/資訊總經費(B))*100%，1億(含)以下提撥7%、1億以上至10億(含)提撥6%、10億以上提撥5%。
 - 1-2 110-114年(含)後結束之計畫，除前述資安經費比例，另配合行政院政策逐年提高資安經費比例至「資安產業發展行動計畫(107-114年)」所訂114年預期達成目標。
- 2、投入項目類別請用下列代號填寫：
 - 2-1 系統開發
 - (A1) 依據資通安全管理法—資通安全責任等級分級辦法之「資通系統防護需求分級原則」，完備「資通系統防護基準」之各項措施。
 - (A2) 推動「安全軟體發展生命週期(SSDLC)」，可參考行政院國家資通安全會報技術服務中心所訂「資訊系統委外開發 RFP 資安需求範本」。
 - (A3) 依據經濟部工業局所訂「行動應用 APP 安全開發指引」、「行動應用 APP 基本資安檢測基準」、「行動應用 APP 基本資安自主檢測推動制度」等，進行相關資安檢測作業。
 - 2-2 軟硬體採購
 - (B1) 依據資通安全管理法—資通安全責任等級之公務機關應辦事項，建置必要之縱深防禦機制，含網路層

(例如：防火牆、網站防火牆等)、主機層(例如：防毒軟體、電子郵件過濾機制等)、應用系統層等資安防護措施。

(B2) 推動國內認證/驗證規範，並將該產品通過之相關認證/驗證或符合相關規範納入建議書徵求說明書，例如：影像監控系統需符合影像監控系統相關資安標準，且經合格實驗室認證通過。

(B3) 各項設備應導入政府組態基準(Government Configuration Baseline, GCB)。

2-3 其他建議項目

(C1) 資安檢測標準研訂。

(C2) 新興資安領域(例如：5+2 產業創新計畫)之資安風險與防護需求研究。

(C3) 新興資安領域之人才培育。

(C4) 編撰資安訓練教材。

其他資安相關項目(例如：推動「資安產業發展行動計畫」之四項策略-建立以需求導向之資安人才培訓體系、聚焦利基市場橋接國際夥伴、建置產品淬煉場域提供產業進軍國際所需實績、活絡資安投資市場全力拓銷國際)。

第九章 附錄

歷次審查及研商會議意見辦理說明

交通部「我國海事人員智慧數位訓練管理升級計畫(114-118年)」審查意見本局修正意見對照表(112.12.14)

交通部意見	本局修正意見
<p>一、計畫面</p>	
<p>(一)查貴局前為培育海運人才、強化船員職能、擴大船員市場並增進競爭力之目標，經本部於109年6月30日核定「我國船員發展中程(109年-113年)實施計畫」在案，內容亦包含訓練設備更新及製作船員專業訓練線上課程，該計畫與旨揭計畫間之關聯性建請再補充；另倘船員發展中程計畫屆期後不另賡續推動，該計畫未完成項目應如何辦理，併請說明。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 「我國船員發展中程(109年-113年)實施計畫」實施迄今，航港局每半年度皆向交通部提報年度推動辦理情形，該計畫實施至113年度止，階段性任務已完成，後續相關工作由航港局自行列管。 2. 為持續優化船員相關服務，將以「我國船員發展中程(109年-113年)實施計畫」為基礎，自114年起以本次提報計畫內容持續精進船員相關業務，賡續推動專業訓練設備提升、專業訓練線上課程、運用AI輔助業務等功能，使船員之養成與培育工作更具效率。
<p>(二)有關訓練課程規劃設計及設備購置，建議先檢討過往訓練成效及線上課程使用率，並調查我國船員之訓練需求，再予以評估投入資源之合理性及由政府而非民間(海事訓練機構或航商)投入之必要性。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有關船員訓練及發證，需符合STCW國際公約規範，船員專業訓練證書係由交通部航港局核發，與民間航商訓練性質屬加強補充性質不同，無法透過民間航商訓練方式來提供及滿足，爰評估後，現階段仍以訓練機構補強訓練設備最符需求及經濟效率。經統計108至112年，由交通部航港局委託船員訓練專業機構辦理之船員專業訓練，平均每年約計15,000人。由上述統計資料可知每年開設訓練專班之需求，且透過相關訓練課程對船員職涯發展及船員品質提升有其必要性。 2. 船員數位學習平臺111年6月始完成建置並開放使用，平臺功能仍需

交通部意見	本局修正意見
	<p>持續精進及優化，目前僅提供通識性課程，刻正逐步增加公約規定課程，並規劃以線上課程取代部分實體課程，藉以提升線上課程的成效及使用率。</p>
<p>(三)查貴局每年委外辦理國際海事公約動態掌握與因應分析研究等案件，爰請釐清案內諮詢服務是否含括蒐集國內外海事訓練及新能源等趨勢發展，以免資源重複投入。</p>	<p>有關本局委外辦理之國際海事公約IMO動態掌握與因應分析研究等案件，係大方向及整體性廣泛蒐集IMO委員會相關資訊及海運發展趨勢，而本案計畫諮詢服務則為計畫執行期間，針對個別工作項目如海事人員電子證書、航海專業訓練及訓練設備等技術面及專業性之諮詢服務，爰本計畫專案管理及諮詢服務確有執行及編列之需求。</p>
<p>(四)考量未來海事人員面對之航海環境愈趨險峻及海事設備愈趨複雜化等，建議本計畫應考量納入船舶風險評估等訓練課題，以因應未來海事發展趨勢，如第35頁「七、岸上晉升訓練教材及適任性評估作業」訓練項目宜納入具危害分析、風險評估等相關訓練課程。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 船員岸上訓練分為「專業訓練」及「晉升訓練」，船員相關訓練皆依據STCW國際公約辦理，STCW規定為航海人員最低知識的要求，依據職位層級及船舶噸位與航線而有不同要求的適任項目，每個適任項目均有適任性之評估標準，並參考IMO典範課程 (Model Course) 7.01、7.02、7.03、7.04，訂定授課大綱施訓後，進行適任性評估。 2. 未來岸上晉升訓練課程將研議納入具危害分析(Hazard identification)、風險評估(Risk Assessment)等課題。
<p>(五)有關第37頁提及將重新編列數位學習課程與教材，以便後續辦理適任性評估，目前計畫似僅限於一等船員，建議評估是否需將其他職級一併納入。</p>	<p>已配合本局船員岸上晉升訓練及適任性評估試務精進措施，刻正研議修正「船員訓練檢覈及申請核發證書辦法」，將一等船長、一等大副、一等輪機長、一等大管輪等管理級船員適任性評估納入航海人員測驗辦理，並重新編列數位課程及教材；至二、三等船員教材之編修後續亦將逐步納</p>

交通部意見	本局修正意見
	入。
<p>(六)有關第38頁提及新能源專業訓練部分，建議可於新能源專業培訓內容中加入相關趨勢及最新研究，以強化辦理此項目之必要性，如日本及新加坡預計在115年引入以氫氣為燃料之運輸船。</p>	<p>已補充相關趨勢及最新研究內容，包含日本、新加坡、韓國、中國、挪威、瑞士等國家以氫氣為燃料之運輸船相關資料。</p>
<p>(七)有關第49頁提及擬利用生成式 AI 辦理測驗評估，根據學員的知識水準和學習目標自動生成測驗題目，惟倘測驗試題皆具不一致性，應如何確保測驗之公平性及鑑別度，請再予補充；另有關課程測驗智慧化，由學員向 ChatGPT 提問，以獲得詳細解答與示範部分，據國內外相關研究發現，ChatGPT 提供之答案僅5成正確，爰建議應先建立專屬課程內容資料庫，再結合 AI 技術開發專屬應用模組。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 航海人員正式測驗，需要專業出題委員進行題目審查，生成式 AI 測驗評估僅為輔助功能，以避免公平性、與鑑別度的問題。 2. 將建立專屬課程內容資料庫，再結合 AI 技術開發專屬應用模組一事，納入招標規範辦理。並於各項教材與題庫建置完成後，進行專用 LLM 模型開發，避免發生 LLM 模型幻覺錯誤。 3. 本計畫開發之 AI 問答模組，預定將委託第三方評測機構（如：數位部指導成立之 AI 產品與系統評測中心）進行內容項目評測。
<p>二、 資訊安全及系統開發面</p>	
<p>(一)證書管理電子化及智慧化審件中有關以 AI 輔助辨識之身分證、畢業證書、學生證以及外僱與僱外相關文件，因上傳供辨識之相關資料均屬個資，建議應對所上傳資料之後續處理妥善規劃及說明，並應增列資安防護相關作業章節。</p>	<p>現行人工審件的作業流程中，已將個資保存在機密區，資料加密儲存，並透過權限管理人員存取。本計畫將依照相同或更高等級資安標準進行系統規劃，妥善處理相關個人資料。</p>

交通部意見	本局修正意見
<p>(二)本計畫預計2026年實施電子化證書(第33頁)，惟與第22頁表2績效指標、衡量標準及目標值設定118年系統始完成，及第52-53頁表5分年執行時程表設定117年「海事人員電子證書服務網」正式上線，三者完成時程不同，請再確認。另為免目前運作中及預計開發之應用系統日益眾多，導致相關維護費用隨之增加，請盤點並評估將高度關連或相依性之系統予以整合，以提升管理使用效能。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因應 MSC 107 通過 STCW 公約修正案，第 I/2 條(證書和認可)，以適用船員電子證書和文件的使用部分，將於 2025 年 1 月生效，我國海事人員相關證書亦應與時俱進，爰本案預定同步於 114 年著手規劃「海事人員電子證書服務網」，預定 116 年建置完成，117 年完成測試、測驗並上線試運行，並於 118 年度隨著上線的實際情況與使用者做調整修正，相關內容已修正說明，以避免造成誤解。 2. 本案所開發的系統，將遵照指示意見，高度關聯的相依系統採用模組化方式整合，以減少開發、以及未來維運的管理成本。
<p>(三)有關證書管理電子化及智慧化審件、航海人員測驗現行測驗文件作業、外僱與僱外審查系統作業等各項作業，建議可評估以政府資料傳輸平臺(T-Road)做為資料介接傳輸通道之可行性，減少申請人各類證書、文件上傳及下載並增加跨機關資料傳輸之安全性。</p>	<p>本計畫建置內容包含封閉型資料避免機密外洩。對於非機密之開放式資料庫，會透過T-Road與其他公部門進行安全之跨機關資料交換。</p>
<p>(四)本計畫屬中長程計畫，請參考行政院訂頒之「資安產業發展行動計畫」，提列一定比例經費辦理資安防護作業。</p>	<p>本計畫已依據資通安全管理法—資通安全責任等級之公務機關應辦事項，提撥6%資訊總經費，增列資安防護相關作業於計畫書。</p>
<p>(五)另查行政院已訂有「行政院及所屬機關(構)使用生成式 AI 參考指引」，並於112年10月3日生效，併請參考。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配合辦理。 2. 本計畫使用生成式AI技術提供專業課程問答服務，不涉及行政面、個資或決策，將妥善使用不向生成式AI提供保密資訊。且本計畫開發生成式AI係以學習本局委託專家委員編撰之教材與題庫，未來將取得著

交通部意見	本局修正意見
	作轉用之權利。
三、法規面	
<p>(一)案內海事人員課程數位化包含岸上補充培育訓練課程數位化、教材編撰及題庫編修，惟前開補充訓練須配合「船員訓練檢覈及申請核發證書辦法」修法完成，始有執行需求，爰請再補充修法期程，以確認本計畫執行期程。</p>	<p>有關「船員訓練檢覈及申請核發證書辦法」(草案)已完成，目前船員法正積極進行修法作業中，本計畫已先預為準備，將涉及修法作業之項目預為規劃，以為修法完成後可順利無接縫執行。</p>
<p>(二)另查貴局刻辦理船員法修正作業，未來外僱船員將由現行許可制修正為備查制，是否仍有建置 AI 外僱審查系統之需求，請再確認，另建議可將本次船員法擬辦理之修正方向一併納入本計畫，以因應修法通過後之執行作業。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目前船員法正積極進行修法作業中，本計畫已先預為準備，將涉及修法作業之項目預為規劃，以為修法完成後可順利無接縫執行。 2. AI 審件系統能進行資料的完備性查核，避免上傳資料數量缺失、上傳文件種類不符等快速查驗，降低行政作業時間成本。
四、經費面	
<p>(一)本計畫財源籌措方式係申請公建計畫預算，惟依政府公共建設計畫先期作業實施要點第2點規定，公共建設計畫應符合條件之一為計畫總經費中屬經常門者不得超過資本門之二分之一，本計畫經常門經費占總經費52%，請再釐清並補充說明認定為公建計畫之理由。</p>	<p>查依「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審查點」，中長程個案計畫之類別包含社會發展計畫、公共建設計畫及科技發展計畫，本計畫之屬性經檢討應屬社會發展計畫類別，非為公共建設計畫類，爰計畫內容將修正以社會發展計畫類別提出。</p>
<p>(二)本計畫經費需求一節，案內各工作項目之資本門、經常門經費，均僅列示分年經費需求數，缺乏具體單價、數量及估算基準等分析，難以評估其經費需求合理性，請補充說明。</p>	<p>已依意見於計畫內補充單價、數量及估算基準說明。</p>

交通部意見	本局修正意見
五、計畫效益面	
<p>(一)依行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點第5點規定，請於本計畫「第六章預期效果及影響」及「第七章財務計畫」內容，補充經濟或社會效益之成本效益比、評估年期之分年成本效益分析表，以及計算淨現值、內部報酬率及自償率等項目。</p>	<p>本計畫性質經檢討屬社會發展類別，爰配合修正依社會發展計畫性質提報相關內容。</p>
<p>(二)為瞭解本計畫推動成果及其效益，應將現況資料作為分析基礎，請再補充如受眾數、近年測驗人次與及格率(航海人員測驗及岸上晉升訓練)、我國船員訓練需求等資料。</p>	<p>1. 船員之訓練課程與適任證書之訓練與發放係依據 STCW 國際公約規範辦理，至 112 年 11 月底我國船員人數(受眾數)為 20,120 人，皆為本計畫之受益對象。</p> <p>2. 航海人員測驗(每年 4 次)600-750 人不等、適任性評估(每年 3 次)約 400-650 人不等，一年約 5,000 人次報名。</p> <p>(1)航測部分：</p> <p>108年：參測人數1,897人、及格率 23.56%</p> <p>109年：參測人數1,702人、及格率 24.91%</p> <p>110年：參測人數1,647人、及格率 27.63%</p> <p>111年：參測人數2,257人、及格率 19.98%</p> <p>112年：參測人數2,445人、及格率 23.48%</p> <p>(2)岸訓部分：</p> <p>108年：參測人數1316人、及格率 20.40%</p> <p>109年：參測人數1,060人、及格率 16.13%</p> <p>110年：參測人數1,162人、及格率</p>

交通部意見	本局修正意見
	<p>23.04%</p> <p>111年：參測人數1,537人、及格率20.70%</p> <p>3. 船員專業訓練需求：</p> <p>108年：15,423 人</p> <p>109年：15,261人</p> <p>110年：14,850人</p> <p>111年：15,212人</p> <p>112年：12,995人</p> <p>近5年平均訓練需求為14,748人次。</p>
<p>(三)規劃於各年期需購置、汰換或建置之設備套數，建議於本計畫中，補充對應之需求(量)分析，另在預期效益分析部分，建議進行較詳細的成本效益評估，例如預計每年購置成本及可供培訓之人數等；另本計畫預估5年累計取得新能源培訓證書人數可達804人，建議補充人數評估依據，以及如何確保該預估人數符合未來所需。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已配合補充預估每年投入購置設備，可提供每年 15,000 人之訓練需求。 2. 新能源培訓人數評估內容係依據目前海大已開課且取得 LNG 訓練證書人次 488 人次為基礎，推估後續增開高科及北海科大班次，並加計後續 IGF CODE 開班後取得訓練證書人次，據以估計每年累計取得新能源培訓證書人數。 3. 配合 2050 淨零排放政策，因應航商訂製雙燃料船舶，將視海運市場需求，協助訓練機構擴增新能源人才培訓課程量能，同時，持續督促高科及北海開辦 LNG 訓練課程，以確保該預估人數符合未來所需。
<p>(四)針對導入智慧化審件部分，目前僅敘述單件可節省之審查時間，建議補充過去及未來預估年審查案件量，以完整審視投入成本與 AI 工具帶來的效益是否能達到預期。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. AI 智慧審件可用於測驗報名系統，以及外僱、僱外審查系統，屬於行政部門數位轉型基礎建設，應及早進行。 2. 航海人員測驗(每年 4 次)600-750 人不等、適任性評估(每年 3 次)約 400-650 人不等，一年約 5,000 人次報名，處理工作天數約需 40 天。為縮短送件後等待時間，有必要提升行政效率。

交通部意見	本局修正意見
	<p>3. 外僱與僱外案近 5 年審查數量，108 年 3,242 件、109 年 2,594 件、110 年 2,552 件、111 年 4,180 件、112 年至 11 月底 3,644 件，所以排除疫情期間影響，每年度約 4,000 多件；另每件案件處理工作天數，目前需 4 階段審核，平均約需 3-8 日。</p> <p>4. 為縮短行政作業時間及提升行政效率，有必要導入智慧化審件之作法，先行過濾資料欠缺或是證書過期之資料，減少人工判斷作業時間，以利快速審查。</p>
<p>(五)考量 AI 操作可逐步調整及優化，計畫中設定每年輔助文件檢視率需達80%，建議亦可考量是否需隨檢視案件數增加，逐步優化提高其輔助能力。</p>	<p>每年目標設定係針對個別文件檢視率需達80%，惟將隨逐年增加案件數量，並同步持續優化AI效能。</p>

交通部「我國海事人員智慧數位訓練管理升級計畫(114-118年)」審

查意見本局修正意見對照表(113.1.17)

交通部意見	本局修正意見
<p>一、計畫面</p>	
<p>(一)有關評估政府投入資源之必要性部分，貴局僅說明船員數位學習平臺111年6月始完成建置並開放使用，相關功能仍持續優化等。建議貴局仍應檢討過往線上課程使用情況及調查我國船員訓練需求，以合理說明船員對線上學習之接受度及配合度，並據以提供提升線上課程成效及使用率的具體精進措施。</p>	<p>一、為提升我國船員專業能力符合國際公約以及因應受疫情影響之學習需求，爰建置數位教材，需提供至少16小時之基本安全(依據公約規定需定期回訓)等船員專業訓練，提升我國船員訓練能量。</p> <p>二、目前建置之船員數位學習平臺計有45門課程可供線上學習，註冊會員人數556人(佔目前我國船員在船服務人數計7,184人比例約7.7%)，該網站自111年9月正式上線至今，累積瀏覽人次669,230 人次。囿於目前系統甫建置不久，船員尚需熟悉、課程亦需充實豐富，未來將與船員智慧服務平臺(SOL)連接，廣為船員週知，增加使用率；同時將要求船員訓練機構，配合推廣船員使用數位學習平臺，以增加會員人數。</p> <p>三、另考量線上學習為國際海事訓練之發展趨勢及對船員職涯學習成長之重要性，因應船員岸上晉升訓練及適任性評估流程改造，將持續規劃岸上晉升訓練補充課程時數(高達160小時)，為避免船員下船時間過長，影響公司派船作業，爰透過數位平台建置，使得訓練時間或地點都更具有彈性，並提前規劃線上建置數位課程以取代部分實體課程。</p> <p>四、惟茲因「船員訓練檢覈及申請核發證書辦法」刻正辦理修法作業，</p>

交通部意見	本局修正意見
	俟修法完成後相關船員專業訓練課程依法得採計數位課程時數，將可大幅提升線上課程使用率。
(二)有關績效指標、衡量標準及目標值表，部分目標值欄位為空白，請貴局再行確認，以利掌控後續辦理進度。	經檢視該表格（表 2、績效指標、衡量標準及目標值），並未有欄位空白（有欄位調整不當之情形）。惟為避免有缺漏且更明確呈現，已將” - “修改為”無”，經再次檢視無欄位空白。
二、 資訊安全及系統開發面	
(一)有關規劃電子化證書服務網目標時程，經貴局回應說明該項目預定116年建置完成，117年完成測試並上線試運行，惟經核對與第58至59頁表6對應項目設定不符。	查本項目預定116年建置完成，117年完成測試並上線試運行，已配合將表6對應項目修正為一致。
三、 法規面	
(一)有關岸上補充培育訓練課程數位化、教材編撰及題庫編修部分，建議貴局仍應敘明船員訓練檢覈及申請核發證書辦法、船員法等預計修法期程，以確認本計畫規劃的工作項目預定執行期程，如貴局回復於修法完成後可順利無接縫執行。	本局已將岸上補充訓練、管理級岸上晉升訓練及適任性評估納入航海人員測驗施測等精進措施，刻正辦理「船員訓練檢覈及申請核發證書辦法」相關條文修正，據以取得辦法法源，預計113年4月召開內部會議、6月召開外部會議、8月完成報部作業、10月預告修正草案。另船員法修法部分，修正草案已由交通部送請行政院待排入行政院會議討論議程，相關修法期程配合院會決議辦理。本局將持續掌握修法進度及期程，俾於完成後無縫接軌執行。

交通部意見	本局修正意見
<p>四、經費面</p>	
<p>(一)有關財務計畫內容，本次修正僅略以：「因本計畫非公共建設計畫，且非屬自償性質，未來本計畫之執行亦將依核定經費摺節運用，以發揮最大效益」表達(第74頁)，為利後續國發會審議，仍請補充本案相關成本效益、淨現值、內部報酬率及自償率等項目，倘經檢討確無法計算者，則請補充說明原因。</p>	<p>經檢討，本計畫所能創造整體社會之效益為衡量基礎；而財務效益分析則以營運之觀點評估投資盈餘或虧損。在各國際航運競爭激烈，面對疫後、科技環境的快速改變，為提升我國海事人員訓練接軌國際化，乃國家海事經濟實力的基礎，實難以用財務投資回收觀點呈現，爰無法計算成本效益等項目，已於計畫內補充相關內容及說明。</p>
<p>(二)本案內各工作項目之資本門、經常門經費，雖已補充提供單價、數量資訊，惟部分項目單價數字龐大，如「課程數位化」之「岸上補充訓練題庫(含選擇題、申論題)3年開發及後2年依法令政策翻新」一項其單價為29,590千元，但並未提供其相關估算基準，仍難以評估其經費需求合理性；另本次修正草案依本部意見補充案內第67至68頁，分別列示各工作項目之經費門，惟檢視後部分項目原列為經常門，如電子證書系統建置，應改為資本門，爰請再全盤檢視經常門、資本門之分類是否妥適。</p>	<p>一、已補充「岸上補充訓練題庫(含選擇題、申論題)3年開發及後2年依法令政策翻新」項目之細項估算基準。</p> <p>二、已全盤將計畫內屬系統建置之項目(如「電子證書系統建置」及「航海人員測驗報名申請、外僱申辦作業與僱外申辦作業之流程改造系統建置」)修正為資本門。</p>

交通部意見	本局修正意見
<p>(三)有關提撥6%資訊總經費為資安防護經費部分，於計畫書第57頁敘明用途為建置必要之縱深防禦機制，計畫書第68頁資安防護經費列入「專案管理及諮詢項」(經常門)，惟第61、64頁「專案管理及諮詢項」均未提及資安防護等工作項目。請釐清本案資安防護經費規劃用途及相關經費科目編列之正確性。</p>	<p>已將提撥6%資訊總經費為資安防護經費部分配合於專案管理及諮詢項目納入，本案資安防護經費項目及編列科目已為一致。</p>
<p>五、整體面</p>	
<p>(一)考量本計畫名稱包含智慧與數位，惟經審視有關「智慧」部分，似僅有報名系統之智慧化審件、外僱與僱外審查之AI輔助，爰請補充說明是否還有其他智慧化項目及智慧化項目佔整體計畫比例。</p>	<p>本計畫包含智慧部分，指的以人工智慧協助生成、辨識、評估、互動等工作，除報名系統之智慧化審件、外僱與僱外審查之AI輔助，另，亦有智慧化項目內容包含在AR/VR的課程設計與虛擬課程共創平臺，採用AI邊緣運算及伺服器協助圖像的生成以及AR/VR的智慧識別；課程測驗與評量，以AI自動生成測驗題以及自動評分，協助簡化教師出題、評分的大量時間與精力；另外，課程助教採用生成式AI，引導學習者解題思路，透過及時反饋，提供更好的學習體驗。相關智慧化項目佔整體計畫比例15%左右。</p>
<p>(二) 經查本計畫尚有新購船員專業訓練設備，據貴局表示，相關設備未來將置放於訓練單位，則其維護管理費用是否由其負擔，暨訓練單位如將其設備供非船員(如海事院學生等)訓練使用，則相關費用支付情形，併請釐清說明。</p>	<p>一、查本局委託船員訓練機構所購置船員專業訓練設備財產所有權均屬本局，相關訓練設備均置放訓練機構提供訓練及培訓船員使用，由訓練機構負管理維護之責。爰本局於核覆訓練機構設備經費時，即已函文明示「本局委託辦理之事項，相關財產權屬隸屬本局，請善盡保管之責，另後續相關維護及認證所需費用，請於辦理各項船員訓練費用</p>

交通部意見	本局修正意見
	<p>中籌措，本局不另編列費用支應。」，爰上揭維護管理設備及認證費用，包含場地使用費（含水電）、設備認證費用、管理人員薪資及設備耗材費用等均全由訓練機構負擔。未來本計畫執行亦比照上揭作法辦理。</p> <p>二、近年本局每年編列訓練設備補助經費額度約為1,400萬元至2,000萬元。至訓練機構花費在相關設備維護管理及認證等費用，經估算，包含國立臺灣海洋大學每年約為1,330萬元、國立高雄科技大學每年約為1,075萬元，台北海洋科技大學每年約為394萬元，合計約2,799萬，超過每年本局補助經費2000萬元。此外，目前船員專業訓練公費班及自費班收費單價均低於市場行情（自費班比照公費班收費標準）。以訓練機構開班成本估算，設備使用維護費約為11.7%、教材費為11.2%、場地費用23%、師資20%，爰師資、教材及場地費用已占65.9%，為開課成本之主要項目，綜上，學校成立船員訓練機構收取訓練費用大部分支付開班成本外，亦支付設備之相關維管費用，爰無法全然以營利角度視之。因此，本局提供訓練機構訓練設備主要目的仍是服務船員、充實符合海運市場需求的訓練設備及完備訓練環境，並能持續提升船員訓練機構品質為主要考量。</p> <p>三、另目前本局委託船員訓練及代辦購置訓練設備，主要係以3間海事校院成立之訓練機構為主，因此，</p>

交通部意見	本局修正意見
	<p>相關訓練設備除提供船員訓練使用外，亦提供未來船員主力的海事學院學生使用，不但可讓學生提早接觸船舶相關設備，熟悉海事及船員工作環境，對提高培訓船員專業人力素質及熟悉精進操作助益相當大。考量公益性及促進訓練設備資源有效充分運用，目前尚並未對提供海事院學生等訓練使用要求支付相關費用。</p>
<p>(三) 經洽據國發會表示，雖「114年度重要社會發展計畫先期作業編審原則」尚未訂定，惟參考前一年度之編審原則(如附件4)，擬提報114年之社會發展計畫應於113年4月底前完成中長期個案計畫報行政院審及核定程序，並於年度歲出概算覈實評估所需經費，始得納入先期作業審議。</p>	<p>配合辦理。本計畫已依鈞部意見審查修正，為提供智慧化及數位化的海事人員訓練及管理，培育我國海事人員專業能力及提升管理效率，達到符合國際趨勢及公約規範之專業訓練，敬請鈞部同意核轉行政院，如獲核定，本局將按計畫於114年至118年逐年編列經費執行，以達計畫目標。</p>

「我國海事人員智慧數位訓練管理升級計畫(115-117年)」交通部修正草案會議意見本局修正情形對照表(113.5.17)

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
一、交通部交通科技及資訊司		
<p>(一)計畫內資安經費雖於114年至117年均編列相關預算辦理資安防護，惟總經費僅有5百多萬元，是否已達5%資安經費之基本要求，請航港局再釐清。</p>	<p>感謝指教，經與交通部交通科技及資訊司確認，依「資安產業發展行動計畫(107-114年)」，中長程計畫總經費(1-10億(含)元)資安經費至少為計畫之整體經費6%，已重新調整本計畫資安經費為總計畫經費之6%，符合行動計畫資安經費之要求。</p>	<p>P61、67、69</p>
<p>(二)數位教材需在數位管理平台下運作，將海事人員名單、講師與學員間溝通與反饋等功能納入，以達效益最大化，惟此計畫中似無利用數位平台進行管理，請航港局再釐清。</p>	<p>感謝指教，目前本局甫建置之數位學習平台功能，已有設置討論區及課程滿意度調查之問卷設計，可供學員間或學員與講師間進行討論。惟將持續優化數位學習平台功能，完備課程、人員之管理機制，以更提升學員學習效益。</p>	<p>P40</p>
<p>(三)現行船員訓練係委託船員專業訓練機構辦理，在未來數位訓練環境下，有無將該等訓練機構扮演角色、管理機關之角色、學員資料管理等設計於系統中，亦請航港局再為考量。</p>	<p>感謝指教，目前本局建置之數位學習平台帳號劃分為系統管理者、教師人員(課程管理者)及班級管理(學員管理者)，各具相關權限，爰已將管理機關、訓練機構及學員管理納入系統。惟將持續檢視系統中訓練機構、管理機關及學員角色及需求功能，持續整合精進系統。</p>	<p>P40</p>

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
二、交通部會計處		
<p>(一)航港局應說明我國海員訓練與航空人員訓練的差異，因航空人員訓練是由各企業自行負責，外界不易理解海員的訓練架構，應補充為何以須由政府強制介入的必要性。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝指教。 2. 海運工作性質較為特殊，船員須依STCW公約規定完成其職務所需之專業訓練，經查專業訓練項目計35項，且部分訓練每5年需換證複習，每位船員持續工作所需負擔的訓練費用相當高。 3. 交通部自91年起編列預算委託專業機構辦理專業訓練，本局成立後亦賡續自102年度起編列該預算執行公費班業務，以減輕船員負擔。另船員專業訓練過去採100%公費補助，本局已於105年起調整為30%公費補助，低收入戶則維持全額補助。 4. 查香港對於船員訓練補助比率係100%，上船後又額外提供船員每月6,000港幣之生活津貼(折合新臺幣約2萬5,000元)；英國對於船員訓練補助比率亦由30%提高至50%，總預算1,500萬英鎊，約新臺幣6億元，本局114年亦僅編列船員訓練費用1,700萬元支持公費班訓練費用，其餘皆由船員自負費用或由大型航商自行負擔，相較於其他國家，預算金額相當小。 5. 本局雖每年平均編列1-2千萬元預算進行設備汰換工作，惟因船員訓練機構訓練設備已近6成逾使用年限，目前3家訓練機構仍持續有汰換設備之急迫需 	<p>P23、 24、 25</p>

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
	<p>求，加上訓練設備單價高(平均每臺千萬元以上)，且因設備維護管理及認證費用(包含場地使用費、設備認證費用、管理人員薪資及設備耗材費用等)全數由訓練機構負擔，統計每年費用海大1,330萬元、高科大1,075萬元、北科大394萬元，維護成本相當高，且目前訓練機構財務僅收支持平或只有小額獲利，財務狀況並無法支應龐大購置訓練設備之費用。現有設備預算規模若無本局預算之挹注，將難以委託訓練機構執行設備採購及汰換工作。</p> <p>6. 船員訓練培育需與時俱進，亦需仰賴尖端訓練設備維持訓練品質，現階段仍有賴政府積極輔導及投入相關資源，協助訓練機構軟、硬體設備升級。為健全海事人員教育體系，厚植國際專業海洋人才，確有執行之前瞻性及必要性。</p>	
<p>(二)航港局的歲入預算編列最高係航路識別服務費，一年約5億元收入，次為考試報名費、證照費及審查費等一年約6千萬元收入，倘航港局欲爭取本計畫由公共建設支應，請再補充須由國庫支應之相關具體理由。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝指教。 2. 航港局雖有歲入預算支援相關航港建設之支出，然目前歲出經費亦大，相關重大建設經費刻亦執行中，經盤點近年本局財務收支狀況，尚無法支援本方案中長程計畫的經費需求，確有研提中長程計畫爭取支持本案經費。 3. 本計畫經再探討及釐清，考量不符合申請公共建設計畫性質，已修正為申請社會發展計 	<p>P5、6、23、24、25</p>

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
	<p>畫。</p> <p>4. 本計畫經費大，機關自行編列預算尚無力支應，且考量培養海事人員能力及因應就業發展，及確保航安之公益性，確有需求國庫支應之必要性，已補充由公務預算支應之相關理由。</p>	
三、臺灣港務股份有限公司		
<p>(一) 證書數位化為必然且必須的發展方向，當證書數位化完成後，建議可增加雇主查詢船員證書資料、線上辦理任卸職等加值功能。</p>	<p>感謝指教，查目前MTNet已規劃建置線上辦理任卸職功能，另船員智慧服務平臺(SOL)已提供雇主在船員同意下查詢船員證書功能。將持續配合證書數位化精進，調修精進功能，以滿足各使用者需求。</p>	P53
<p>(二) 在船員取得證書後，尚無從評斷其是否具有實際操作能力，建議操船模擬機購置完成後，船員均須經過操船模擬機訓練並取得認證，充分發揮操船模擬機之效用。</p>	<p>感謝指教，目前操船模擬機可提供領有船員服務手冊之在學學生、海事人員及其他領域船員(漁船等)轉任商船船員訓練使用；此外，船員依其職務需求，需取得STCW公約規範之專業訓練，在術科部分皆需完成模擬機等相關實作課程，並通過適任性評估，始得發證，爰未來新購置之模擬機亦會比照目前機制，充分發揮模擬機之效用。</p>	P51、52

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
四、交通部運輸研究所		
<p>(一)船員為我國重要資產，各項訓練課程都應符合STCW的規定。以數位化學習工具輔助為世界趨勢亦是發展方向，過去在校訓練部分涉及教育部技職司與高教司，建議教育部在未來設備的維管部分亦能給予學校經費上的支持。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝指教。 2. 培育訓練海事專業人才需教育、交通等相關部門共同支持，從經費、人力需求等持續協助，方能達成。 3. 教育部在學校訓練機構的訓練設備及維管上給予經費支持，將能使學校訓練機構更專注提升海事人員培育及訓練。 	無
<p>(二)新進的設備不僅是學生要會使用，授課的教師們亦應熟悉，此部分建議未來亦應妥予規劃，並適時評估AR、VR使用成效，以比較和實體訓練間之差異性。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝指教。 2. 未來新進設備引進，教師熟悉設備使用亦是要件，將請未來訓練機構設備採購時納入教師教育訓練計畫。 3. 本計畫執行過程，將納入對AR、VR使用成效，和實體訓練間差異之比較及評估，以了解實施成效。 	P50
五、教育部		
<p>(一)我國海事校院(含技專、技高)相關課程均回歸航政機關依照公約課程來做審查及確認，故課程面係可符合公約規範的要求；至學生在學習階段，課程所對應的教學設備，由學校處理，必要時，由教育部透過相關計畫進行協助。</p>	<p>感謝教育部對海事校院(含技專、技高)學生培育計畫的支持及協助。</p>	無

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
<p>(二)計畫內所提相關設備之建置，應係放置於學校訓練中心內，依現行狀況，該等設備衍生維修保養費用會由各校訓練機構支應相關費用，現行制度上已能做相關配合，故教育部支持航港局所提計畫。</p>	<p>感謝教育部對海事校院(含技專、技高)訓練機構之相關費用之支持及協助，及對本局為提升我國海事人員數位訓練管理所提中長程計畫之支持，本局將持續與教育部合作加強海事人員培育訓練工作。</p>	<p>無</p>
<p>六、章烈忠委員</p>		
<p>目前在相關計畫中，基本上著重於設備及教材，惟均未提及師資問題，三大海事院校師資學識理論值得肯定，但是否瞭解新世代的燃料，且依國際公約規定，在該等課程中，教師須有一個月海上資歷，並經過所有加油訓練後，方可進行教學，故在專業部分，建議可請航運業者協助提供「業師」，並協調放寬其學歷、時間之限制，以利該業師可就其專業部分進行短期教學。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝指教。 2. 有關海事院(職)校相關海事課程納入業師參與，本局已於教育部海洋教育推動小組第9屆第1次會議提案討論，本局已透過不同場合建議依現行教育單位遴選機制辦理並鼓勵學校聘用業師，以維學生權益。 3. 有關替代能源課程師資部分，本局已另行協助船員訓練機構師資至締約國受訓取得相關專業知能，為增添師資具有實際海上駁油經驗，本局將與航運業者協調取得登船見習之機會，或與船員訓練機構共用師資。 	<p>無</p>
<p>七、林沛樵委員</p>		
<p>(一)海事人員訓練管理升級的最大目標無非是提高港口安全及效率，惟「海事人員」是否僅包含船員及引水人？船舶交通服務系統(VTS)人員管控港口進出順序，目前未被納入計畫中，其有無納入之必要，請航港局再釐清。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝指教。 2. 有關船舶交通服務系統(VTS)操作員及管理員部分，經查航道VTS人員已納入本局「我國智慧航安服務升級計畫(113-116年)」辦理訓練，至港區VTS人員則由臺灣港務股份有限公司及其分公司負責辦理相關訓練，爰VTS人員不納入本計畫。 	<p>P3、16</p>

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
<p>(二)計畫中所提「新能源」，實際上Alternative fuel參考IMO標準應為「替代能源」，建議於計畫中使用標準化、一致性之專業用語。</p>	<p>感謝指教，本計畫有關新能源將統一改以替代能源用語呈現。</p>	<p>P14、 26、 28、 44、 46~49、 59~61、 63、 65、 67、 69、 74、 77~78</p>
<p>(三)「訓練數位化」是否等於「數位訓練」，目前需要的是多元化數位訓練還是多元化的訓練課程與教學數位化，建請航港局再為釐清確認。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝指教。 2. 近年來受到疫情、科技進步影響，數位訓練在國際上已相當普遍，而國內卻仍只有傳統的實體課程，因此本計畫擬協助國內訓練機構跟上時代腳步，使用多元化的數位技術來幫助訓練課程數位化，讓學生在疫情、上船實習等無法實體參與課程的情況下，仍能使用數位化的訓練課程來進行學習。在推進的同時，亦能引發多元化的訓練課程、以及促使教學數位化。 3. 目前本計畫為強化海事人員智慧數位訓練及管理，先著重將訓練課程及教材數位化(包含採購AR/VR設備、引水人港區建模、數位課程及教學數位化等)，再透過數位訓練方式(如本局建置之數位學習平台)， 	<p>無</p>

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
	以達到提升海事人員專業訓練品質及效果。	
<p>(四)現行引水人考核係由資深引水人帶領資淺引水人並進行主觀考核，未如民航人員運用模擬機產出客觀數值進行判斷，故計畫第47頁「(三)引水人操船模擬訓練模型購建」，建議將考核納入，以持續精進。</p>	<p>1. 感謝指教。 2. 有關引水人透過模擬機訓練及測驗納入考評部分，經評估引水人考核機制非本計畫範圍，後續將配合本計畫期程，完成引水人操船模擬機訓練模型建構後，研擬將模擬機操船測驗納入本局引水人年度督導考核機制之可行性。</p>	P52
<p>(五)計畫第52頁，「(2)C. 貨物操作：……、揚卸和裝載，……。」建議修正為「(2)C. 貨物操作：……、卸載和裝載，……。」； 「(2)G. 求生和救援：……和求援程式……。」建議修正為「(2)G. 求生和救援：……和求援程序……。」。</p>	感謝指教，已全盤檢視配合修正不適文字或用法。	P56、57
八、國家發展委員會		
<p>(一)計畫內提及海事人員相對國外訓練時數不足，擬藉由本計畫進行提升，惟未提到國內海事人員訓練時數之基準，另亦未有具體明確績效指標，建請納入。</p>	<p>1. 感謝指教。 2. 現行船員岸上晉升訓練時數為32-38小時，預計將管理級提高至160小時，期以強化船員晉升訓練學習知能，提升我國船員國際競爭能力。 3. 本計畫針對知識性課程，如船員基本能力、法規複習部分，先規劃70小時數位課程，並將完成70小時數位課程作為績效指標。</p>	P27、43、55、58

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
<p>(二)未來資源布建完成後，海事人員真正需求為何，應如何透由相關設備協助提升能力，及如何提升使用率，請再予說明。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝指教。 2. 本案需求是依海事人員訓練機構提出及國際趨勢發展，皆是目前海事人員最迫切的需求，未來設備，能模擬及演練，增加其操縱及應變能力。 3. 目前需求設備皆是符合訓練之需，將充分運用設備，其他領域的船員亦能使用，而且未來亦考量結合認證等作法增加使用率。 	<p>P51、52</p>
<p>(三)證書電子化數位平臺現階段似僅為內部管理策略，未來教、考、訓端能否連結使用該平臺，以擴大使用效益，請再予釐清說明。</p>	<p>感謝指教，有關建議證書電子化未來在教育、考試、訓練等連結使用該系統平臺，將納入本計畫，於系統開發建置時完整考量。</p>	<p>P53</p>
<p>(四)數位基礎建設的公共建設，需為跨機關或重要政策，例如數位共通環境之建置或共通平臺等等，目前計畫內容須再加強，以符合數位基礎建設之類別。</p>	<p>感謝指教，考量本計畫經探討及釐清，並不符合申請公共建設計畫(數位基礎建設類別)性質，已修正為申請社會發展計畫。</p>	<p>P76、78</p>
<p>(五)如計畫內容原預算來源為社發計畫、國科會計畫或特種基金，則應回歸原預算來源申請。</p>	<p>感謝指教，本計畫已依計畫內容屬性、預算性質，修正為申請社會發展計畫。</p>	<p>P76、78</p>

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
<p>(六)依行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點規定，涉及重大政策及跨機關性質者，應函報行政院核定，但計畫性質單純或屬例行性業務者，得由各機關自行核定，本計畫除針對海事人員訓練升級外，有無更完整或跨域整合提升，以利報院後爭取相關資源。</p>	<p>感謝指教，本計畫除針對海事人員訓練升級外，亦補充含括跨域整合提升之內容，應屬重大政策及跨機關性質之計畫，將報院後爭取相關資源。</p>	<p>P51、52、53、58、73</p>
<p>(七)本計畫內容主體為海事人員，但回歸數位建設計畫本質，其包含三個原則，一為是跨部會的平臺、二為有數位韌性的性質、以及三為基礎的數位建設(如寬頻、5G的服務)，故以主體來說，兩者並不相符；另本計畫屬於交通部業務的主要範疇之內，故可回歸業務性質去作申請(如社發計畫)；另公共建設經費不得購置設備，如為提升海事人員訓練而去購置設備，這部分經費則無法支應。</p>	<p>感謝指教，考量本計畫經探討及釐清，並不符合申請公共建設計畫(數位基礎建設類別)性質，已修正為申請社會發展計畫。</p>	<p>P76、78</p>
<p>九、行政院主計總處</p>		
<p>(一)航港局於本計畫內所提項目皆有其重要性，惟是否均須由政府以公務預算支應，請航港局再研議。</p>	<p>感謝指教，本計畫為海事人員訓練管理之重要發展計畫，在數位時代海事人員能力培育提升之關鍵時點，仍需由政府積極主導，經費資源之投入，以引領訓練升級，培育國際優秀海事人員。</p>	<p>P5、6、23、24、25</p>

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
<p>(二)在爭取預算上，需有其急迫性，本計畫中未有相關說明；另行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點，如國發會所提，航港局擬爭取公建預算，惟其屬性似有不符情形，且本計畫性質較單純且為例行性業務，未來可能由機關本身自行核定，後續衍生的財源問題，希望交通部能夠秉持零基預算的精神，自行排定優先順序。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝指教。 2. 本計畫因應科技發展及國際趨勢需求，確有急迫性，已補充加強相關說明。 3. 考量本計畫經探討及釐清，並不符合申請公共建設計畫(數位基礎建設類別)性質，已修正為申請社會發展計畫。 	<p>P5、6、23、24、25、76、78</p>
十、行政院交通環境資源處		
<p>本案有其重要性，惟考慮到預算分配問題，如擬申請中長程個案計畫，必須要是具重大政策及跨機關性質，尤其本計畫涉及「訓練」，為例行性業務，則應較屬機關本身權責。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝指教。 2. 本計畫係重大政策且已補充涵括跨機關性質，另為避免計畫名稱有「訓練」而產生例行性業務之誤解，已配合修正計畫名稱為「我國海事人員智慧數位升級計畫(115-117年)」及調修計畫內容。 	<p>封面、P51、52、53、58、73</p>
十一、交通部航政司		
<p>(一)近年航港建設基金收入較以往有微幅增加，故航港局希望回編多一些在船員業務上，此部分受惠對象為船員，而非企業面，尤其船員係為國力之延伸，且有機會到國外或到其他各個領域服務，其具體效益應較為明顯。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝指教。 2. 船員係為國力之延伸，期藉由海事培育及本計畫之推動，訓練我國優秀船員有赴國外或到其他各個領域服務之機會，已補充相關效益說明。 	<p>P. 6、24、72</p>

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
<p>(二)目前其他新能源業務都在展開中，期間需要很多船員人才投入，另外教育部或農業部，也需要相關的船員，請航港局加強此方面的論述，以強化後續報院或在部內爭取預算時之利基。</p>	<p>感謝指教，已於計畫內補充教育部或農業部等相關的船員的論述，俾強化後續報院或爭取預算之利基。</p>	<p>P51、52、58、72、73</p>
<p>捌、會議結論</p>		
<p>一、有關計畫內容部分，請航港局針對欲解決課題與實施對象等方面清楚界定，其中針對海事人員部分除船員與引水人外，有無其他當前國家社會或政府最需要且民間業者無法自行訓練之人員，並就各工作項目對應實施對象之必要性、合理性與急迫性進行區分、排序，以評估本計畫為分期計畫之第一期，或為一次性計畫；至有關經費部分，請航港局與航政司討論是否納入年度預算，如後續航港局係以個案計畫陳報行政院，則依行政院意見配合辦理預算編列事宜。</p>	<p>1. 本計畫海事人員原規劃實施對象包含船員、引水人及VTS人員，考量航道VTS人員已納入本局「我國智慧航安服務升級計畫(113-116年)」辦理訓練，至港區VTS人員則由臺灣港務股份有限公司及其分公司負責辦理相關訓練，爰VTS人員不納入本計畫。另因本計畫將朝「社會發展計畫」申請，考量預算有限且具排擠性，先以承擔航運業主力的船員及維繫航行安全的引水人為實施對象，尚無法再納入其他船舶服務人員之訓練。</p> <p>2. 考量本計畫項目具實施連貫性，且建置多套系統需完整時程，無法以短期、分年方式增加執行之變數及困難，本計畫經評估將先執行3年期（115至117年）計畫，視執行成效再進行後續分期計畫。</p> <p>2. 本計畫已依計畫內容屬性與預算性質，修正為申請社會發展計畫，亦將補充跨域整合提升之內容，報院爭取相關資源。</p>	<p>封面、P3、16、51、52、53、58、73、76、78</p>

交通部修正草案會議意見	本局修正情形	計畫頁碼
<p>二、另為擴大數位課程使用效益，未來相關課程建置完成後，除船員或訓練機構使用外，亦可提供漁業署及教育部或其他有使用到船舶或船員或安全管理系統之部門使用。</p>	<p>1. 本局建置之數位學習平台任何人皆可申請帳號，目前平台上之數位課程皆以免費方式提供註冊會員線上學習。</p> <p>2. 岸上補充訓練數位課程未來將採收費方式辦理，針對付費課程管理，亦將規劃納入數位學習平台功能擴充。</p>	<p>P43、55、58、73</p>
<p>三、航港局本次所提計畫有其重要性，惟部分單位提及非屬骨幹基礎建設，較偏向行政管理及訓練實務上之內容，後續請航港局針對各與會單位所提意見進行統整、歸納、釐清與補充後再行報部。</p>	<p>已針對各與會單位所提意見進行研析探討，配合修正補充計畫書內容。</p>	<p>全計畫</p>
<p>四、另請航港局盤點現有資源，包含教育部的教學體系、技職體系、現有的系統跟教師，如欲扶植有別於學校之訓練機構，則其教師資格不一定需經教育部認證，可參考民航局作法，由航港局辦理認證事宜。</p>	<p>1. 船員之養成教育目前並無扶植有別於學校之訓練機構之需求規劃。</p> <p>2. 船員訓練之講師聘用，係依「船員訓練專業機構管理規則」第10條講師資格規定辦理，由訓練機構陳報講師審核表予本局審核。</p>	<p>無</p>

「我國海事人員智慧數位升級計畫(115-117年)」交通部審查意見本局修正情形對照表(交通部113.6.24交航字第1130018081號函)

交通部審查意見	本局修正情形	計畫頁碼
<p>(一)查預算法第34條，重要公共工程建設及重大施政計畫，應先行製作選擇方案及替代方案之成本效益分析報告，並提供財源籌措及資金運用之說明，始得編列概算及預算案，並送立法院備查。經檢視本計畫無研擬替選方案之成本效益分析報告，請確認本計畫是否屬重大施政計畫，如是，請補充前開報告於計畫書。</p>	<p>查本案屬重大施政計畫，已依預算法第34條，製作選擇方案及替代方案之成本效益分析報告，並提供財源籌措及資金運用之說明補充於計畫書內。</p>	<p>P95~100</p>
<p>(二)計畫書第75頁，第一節第一段計畫投入經費所述計畫經費與第70頁表10、計畫分年度經資門經費需求表不一致，請再釐清修正。</p>	<p>查係計畫書第75頁，第一節財務分析一、計畫投入經費內經費數字誤繕，已予更正。</p>	<p>P75</p>

「我國海事人員智慧數位訓練管理升級計畫(115-117年)」國家發展委員會彙整相關機關（單位）審議意見之回復對照表(113.10.18)

機關 (單位)	意見	回復內容
財政部	<p>本計畫係交通部依據該部113年4月17日會議結論修正提報，計畫內容包含購置與汰換專業訓練設備、推動證書管理電子化、智慧化報名審查系統及專業數位訓練課程等，屬經常性權責業務範疇，查交通部航港局113年預算書亦有編列相關課程報名、審查及訓練等收入與支出科目，依「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第2點第2項規定，各機關擬訂之中長程個案計畫性質單純或屬例行性業務者，得由各機關自行核定。建請交通部於部會基本需求預算額度內依施政計畫優先順序逐年辦理，倘確有急迫性，是否得以寬列基本預算額度，尊重行政院主計總處整體預算配置權責。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 總統「國家希望工程政見」，已將「健全海事人員教育體系，厚植國際專業海洋人才」項目納為政見之一，且行政院卓院長亦提出「行動創新 AI 內閣」，本計畫內容包含培育國際專業海洋人才及 AI 智慧應用，已納入「國家希望工程」子計畫，將戮力完成海事人員智慧數位升級，提升海事人員競爭力，落實總統政見並符合行政院施政目標。 2. 本計畫係因應科技、能源發展及國際趨勢，盤點海事人員教、考、訓、用迫切需求而提出之計畫性方案，係全面性啟動的多元

計畫，透過計畫性、專案方式使海事人員訓練管理升級一次到位，屬促進海運產業發展及提升國家競爭力之重大政策，非單純或屬例行性業務範疇，仍需由政府積極主導，並投注經費資源。

3. 倘依循既有預算及寬列預算額度，按時漸進，恐緩不濟急，且經費無法支應本案計畫需求，無法如期於短時間內提升海事人員競爭力（訓練設備多已老舊不符科技及國際發展趨勢），面對國際競爭之迫切，為能維持我國海事人員競爭優勢，海事人員智慧數位升級確有必要性及前瞻性。

4. 考量海事人員為船舶安全航行之關鍵，本計畫具確保

		航行安全之公益性，且本計畫關切海事人員能力培養及其就業發展，對社會發展具正面意義，確有國庫支應之必要。
教育部	無意見。	
數位發展部	<p>一、依據行政院秘書長109年12月18日院臺護長字第1090201804A號函及行政院112年6月20日院授數資安字第1121000202號函規定，辦理採購案不允許大陸地區廠商及陸籍人士參與，並不得採購及使用大陸廠牌資通訊產品。</p> <p>二、本計畫所建置資通系統，請依「資通安全責任等級分級辦法」附表9完成資通系統分級及同辦法附表10之防護基準規劃控制措施。</p> <p>三、本計畫規劃進行證書管理電子化及智慧化審件涉及資通系統委外開發、維護及擴充之部分，資通系統若屬核心資通系統，或委託金額達一千萬元以上，應依《資通安全管理法施行細則》第4條第1項第5款自行或另行委託第三方進行安全性檢測。</p> <p>四、本計畫內容涉及資通系統開發、</p>	<p>遵照辦理，已配合於計畫書補充(如計畫書第63頁)。</p> <p>配合辦理，本計畫採購建置之資通系統，本局及承包廠商將依附表填報辦理。</p> <p>配合辦理，本計畫建置之相關系統，將依《資通安全管理法施行細則》第4條第1項第5款規定辦理。</p> <p>配合辦理，已配合填</p>

維運建議應填具資安經費投入自評表 (A010)。

五、有關衡量指標「AR/VR 設備」(第27頁)，僅列115年採購3套為衡量標準，116年與117年均無工項，惟這2年仍編列經費(第70頁)；除經費編列不合理外，無法看出採購設備後之管理和使用計畫，亦無反映設備在實際訓練效用之績效指標。建議增加使用者滿意度和回饋、實際使用頻次及時長等呈現訓練效果的量化評估指標，以彰顯採購AR/VR設備之效益。

六、承前項，績效指標「各項專案計畫如期如質完成」，衡量標準制定115年至117年皆為100%(第28頁)，惟執行率無法反映專案執行效益，請交通部設定具體績效指標，例如諮詢服務次數及諮詢滿意度等，以追蹤計畫執行進展及計畫

具(如計畫書第104-105頁)。

1. 因計畫經費有限，AR/VR 設備係以115年採購3套做為示範性導入，未有3年逐年編列採購。因計畫第70頁經費係AR/VR 設備與老舊船員訓練設備升級合併之經費(並非單獨AR/VR 設備項目)，經再檢視，經費應無違誤。

2. 感謝建議，已依建議補充購置設備管理及使用計畫，並增加使用者滿意度和回饋、實際使用頻次及時長等呈現訓練效果的量化評估指標(如計畫書第27-28頁)。

配合辦理，已配合修正績效指標衡量標準，依建議增加諮詢服務次數及諮詢滿意度之指標(如計畫書第29頁)。

目標落實情形，提升整體專案管理的品質。

七、依據身心障礙者權益保障法第52之2條第1項規定略以，各級政府及其附屬機關（構）、學校所建置之網站應通過第一優先等級以上之無障礙檢測並取得認證標章。查「船員數位學習網」（<https://elearn.motcmpb.gov.tw/mooc/index.php>）尚未取得無障礙設計標章，為保障身心障礙者數位學習權益，請補充說明導入無障礙設計時程及取得認證標章之種類。

八、建議可擴展「船員數位學習平臺」的多樣性與實用課程，例如：新型燃料技術操作（LNG、氬氣等）、智慧船舶技術及高階管理課程等，滿足不同領域及層級海事人員的需求，並可引入互動學習模組，加強與講師和同儕間互動，提升學習效果。

九、有關「建立海事人員電子證書服務網」（第52至53頁），應考量與其他國際平臺（如各國海事管理局系統）的互通性，確保證書在不同國家間的認證和驗證流程順暢，另可擴增相關服務功能，如證書過期提醒與自動續期申請等。

配合辦理，「船員數位學習網」將配合取得第一優先等級（檢測等級A），至後續時程經費，將視計畫進度訂定。

感謝建議，本計畫編撰岸上晉升訓練相關數位課程將依建議納入新型燃料技術操作（LNG、氬氣等）、智慧船舶技術及高階管理課程等（如計畫書第43-44頁）。

感謝建議，有關與其他國際平臺的互通性建議，將納入該系統建置整體研議考量；另建議擴增相關服務功能（如證書過期提醒與自動續期申請等）將配合納入系統服務功

十、有關「智慧化審件」（第53 至55 頁），建議系統應持續進行AI 模型的優化，以應對不斷變化的申請規範和文件格式，並設定人工審查與AI 審查的聯動機制，確保AI 審查的準確度，另可引入AI 客服功能，協助申請人隨時詢問常見問題，提升使用者體驗。

十一、我國刻正推動公共程式政策，請優先評估本案所涉之資訊系統功能（如海事人員電子證書系統、測驗報名系統、僱外系統、航海人員測驗試務及適任性評估整合資訊系統等）開放原始碼並上架至我國公共程式平臺（code.gov.tw）之可行性，以打造更多元及友善的公共程式應用情境。

十二、我國目前規劃之政府資訊服務建置知識整合網（tool.gov.tw），係以提供行政流程外的資訊採購知識和支持，案內如有系統建置或擴充，請交通部能共同參與並將本案相關建置、優化或功能擴

能（如計畫書第54 頁）。

配合辦理，該系統將持續進行AI 模組優化，並設定人工審查與AI 審查的聯動機制（如計畫書第56 頁）；另建議引入AI 客服功能將納入整體考量研議（如計畫書第56 頁）。

感謝建議，考量本案相關系統如航海人員測驗報名及試務資訊系統尚有涉及個人資料及試務、試題機密性尚需綜合考量外，本案所涉之資訊系統功能將考量及綜合評估開放原始碼並上架至我國公共程式平臺（code.gov.tw）之適宜性。

感謝邀請共同參與，俟知識整合網建置完成後，本案相關建置系統將研議及評估至知識整合網平臺分享妥適性。

	<p>充文件分享至 tool.gov.tw 平臺，以利共同增進我國資訊採購成果與品質。</p> <p>十三、本部刻正進行分散式驗證與授權系統（簡稱數位皮夾），標準化電子化可驗證憑證，提供各機關能有開放可互通模組，進行電子證書發行與驗證。本案計畫預計建置海事人員電子證書，請交通部能共同參與並將本案相關電子證書使用數位皮夾標準與公開模組，以利共同增進我國證書標準化進程。</p> <p>十四、本計畫規劃建置海事人員電子證書服務網系統（計畫第52頁至53頁），建議可介接數發部「個人化資料自主運用(MyData)平臺」(https://mydata.nat.gov.tw/)，讓申請人可經身分驗證及個人自主同意後，線上取得貴機關各類證書（如：船員適任證書、專員專業訓練證書、外籍船員認可證書等）之個人化證明文件(電子證書)，另測驗報名系統如使用者需提供身分證明文件等個人資料以完成報名，亦得考量透過介接前述MyData平臺取得證明文件，以提升機關審核、查驗之行政效</p>	<p>感謝邀請共同參與，俟分散式驗證與授權系統完成後，本案建置之海事人員電子證書將研議妥適性後納入。</p> <p>感謝建議，本案建置之相關系統介接數發部「個人化資料自主運用(MyData)平臺」(https://mydata.nat.gov.tw/) 將納入設計規劃。</p>
--	---	--

	<p>率，達智慧便捷服務的數位服務轉型與業務永續發展目標。</p> <p>十五、本計畫規劃在現行的測驗報名系統以及外僱與僱外審查系統中引入人工智慧和影像處理功能（計畫第53頁至55頁），文中提及將妥善規劃並保障送件者之相關個人資料安全等，惟未進一步敘明相關規劃作為或具體執行策略，建請釐清並補正之。</p>	<p>配合辦理，已於計畫書補充相關規劃作為或具體執行策略（如計畫書第56頁）。</p>
<p>海洋委員會</p>	<p>無意見。</p>	
<p>行政院主計總處</p>	<p>一、查「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第2點規定，各機關擬訂之中長程個案計畫，應衡酌其業務性質、財務需求及重要程度，涉及重大政策及跨機關性質者，應函報行政院核定，但計畫性質單純或屬例行性業務者，由各機關自行核定。</p>	<p>1. 總統「國家希望工程政見」，已將「健全海事人員教育體系，厚植國際專業海洋人才」項目納為政見之一，且行政院卓院長亦提出「行動創新AI內閣」，本計畫內容包含培育國際專業海洋人才及AI智慧應用，已納入「國家希望工程」子計畫，將戮力完成海事人員智慧數位升級，提升海事人員競爭力，落實</p>

總統政見並符合行政院施政目標。

2. 本計畫係因應科技、能源發展及國際趨勢，盤點海事人員教、考、訓、用迫切需求而提出之計畫性方案，係全面性啟動的多元計畫，透過計畫性、專案方式使海事人員訓練管理升級一次到位，屬促進海運產業發展及提升國家競爭力之重大政策，非單純或屬例行性業務範疇，仍需由政府積極主導，並投注經費資源。

二、有關計畫內容及所需經費部分：

(一) 證書管理電子化及智慧化審件 0.48 億元一節，據案內說明，工作內容主要係建置航海人員測驗報名系統、外僱審查智慧輔助系統 AI 審件功能等，考量法務部 114 年度新世代智慧檢察 AI 科技計畫係透過 AI 協助公訴檢察官進行案件之證據辨識、標示等，

感謝建議，本計畫係因應科技、能源發展及國際趨勢，盤點海事人員教、考、訓、用迫切需求而提出之計畫性方案，係全面性啟動的多元計畫，透過計畫性、專案方式使海事人員訓練管

所需經費係向科技部申請科技發展計畫支應，辦理方式與本項相近，故似可申請科技發展計畫支應。

(二) 虛實整合、海事人員課程數位化、替代能源專業訓練、專案管理及諮詢服務3.1億元一節，據案內說明，主要係汰換及升級訓練設備、船員教育訓練費、資訊軟硬體建置等，考量本項屬航港局既有辦理項目，且俟計畫屆期仍須賡續辦理，屬經常性支用項目，建議由交通部主管歲出預算基本需求額度自行調應。

三、綜上，考量本案除證書管理電子化及智慧化審件所需經費建議申請科技發展計畫外，其餘內容僅為辦理訓練設備升級、課程數位化、替代能源專業訓練等，性質單純，且為機關例行辦理工作，爰是否確須提報專項計畫由行政院核定，抑或由交通部本權責自行核處，仍請卓酌。

理升級一次到位，屬促進海運產業發展及提升國家競爭力之重大政策，考量計畫完整推動，仍須提報專項計畫報由行政院核定。

感謝建議，倘依循本局既有預算及寬列預算額度，恐緩不濟急，且經費無法支應本案計畫需求，無法如期於短時間內提升海事人員競爭力，面對國際競爭之迫切，為能維持我國海事人員競爭優勢，海事人員智慧數位升級確有必要性及前瞻性，仍需由政府積極主導，並投注經費資源。

感謝建議，本案係專案性、綜合多元及一次性計畫，涉數位科技應用，已非單純，機關例行工作範疇，仍須提報專項計畫報由行政院核定。

<p>行政院交通環境資源處</p>	<p>(循例不提供)</p>	
<p>行政院性別平等處</p>	<p>一、計畫本文：經查交通部性別統計專區，我國 112 年海事人員性別統計，甲級女性船員約占 4.9%、乙級女性船員約占 2.3%，海事領域具職業性別隔離情形。為提升職場性別友善性，消弭女性投入海事領域發展的限制或障礙，本計畫規劃建置具性別友善觀點之訓練設備及教材，建議可蒐集不同性別學員之意見，並訂定相關績效指標及目標值（如不同性別學員對於訓練設備及教材滿意度均達 80%以上）。</p> <p>二、性別影響評估檢視表：</p> <p>（一）1-1 欄位：有關案內提及「相關培訓課程內容、訓練設備及開發系統皆無男女性別差異且特別性別偏向」一節，建議修正為「強化性別觀點，以利不同性別者參與」。</p> <p>（二）1-2 欄位：請補充「我國船員在船服務人數統計表」及「交通部航海人員測驗概況—以性別分」及各年度船員專業訓練班（如計畫草案第 34 頁）等統計資料，並依統計結果分析性別落差情形及其原因，刪除</p>	<p>感謝建議，本計畫規劃建置之訓練設備及教材將蒐集不同性別學員之意見，並配合訂定相關指標及目標值（如計畫書第 18、27-28 頁）。</p> <p>感謝指正，已配合修正（如計畫書第 87 頁）。</p> <p>感謝指正，已配合補充及修正內容（如計畫書第 88-89 頁）。</p>

	<p>(3) 本計畫受益者：受益者...。</p> <p>(三) 1-3 欄位：建議將「我國海事領域存在職業性別隔離情形，職場性別友善待提升」訂為本計畫之性別議題。</p> <p>(四) 2-1、2-2 欄位：請參考前項針對計畫本文所提意見，訂定本計畫之性別目標及執行策略，如訂定不同性別學員對於訓練設備及教材滿意度均達 80%以上之目標，並規劃將相關性別議題融入教材、課程內容等。</p> <p>(五) 2-3 欄位：請修正為「本計畫辦理與性別議題相關之設備及教材等，所需經費將依『性別預算作業原則及注意事項』，於實支年度納入計畫預算編列」。</p>	<p>感謝指正，已配合訂定（如計畫書第 90 頁）。</p> <p>感謝指正，已配合訂定，並將相關性別議題融入教材、課程內容等（如計畫書第 27-28、91-92 頁）。</p> <p>感謝指正，已配合訂定（如計畫書第 93 頁）。</p>
<p>國家發展委員會</p>	<p>一、本計畫為使海事人員專業訓練符合海運發展需求，規劃補助訓練機構相關設備一節，考量攸關海事人員的安全及訓練品質，為能持續推動辦理，以及基於航港政策需要，建議評估所需經費由航港建設基金支應之可行性。</p>	<p>感謝建議，依航港建設基金收支保管及運用辦法第四條第 1 項基金用途，本項計畫未符合基金用途，爰無法於航港建設基金支應。本計畫具專案性、公益性及急迫性，且已納入國家希望工程，仍以申請社會發展計畫由公務預</p>

	<p>二、為因應國際替代能源船舶數快速成長之趨勢，建請交通部配合替代能源發展，持續強化相關專業海事人員培訓，並與教育部及相關學校合作，俾儲備優質海事人力。</p> <p>三、績效指標(頁 27)部分，係依各工作項次訂定分年設備採購數量、訓練人次、系統建置完成度等過程型指標，其中績效指標-測驗報名系統智慧化審件，衡量標準為 AI 辨識正確率及 AI 客服答題涵蓋率，建請交通部參照公文說明三提出之預期效益，如導入科技審查時間縮短 36%及節省業務人力 5 人，訂定成果型指標，以彰顯計畫推動成果。</p> <p>四、請依「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第 14 點規定，於行政院政府計畫管理資訊網先行立案登錄相關基本資料。</p>	<p>算支應為優先。</p> <p>感謝建議，本計畫提出即係為因應替代能源發展而加強海事人員相關專業培訓，將持續關注替代能源發展，強化相關專業海事人員培訓，並與教育部及相關學校合作，俾儲備優質海事人力。</p> <p>感謝建議，已依建議修正績效指標(如計畫書28頁)。</p> <p>配合辦理，已立案登錄相關基本資料。</p>
--	--	---