從海洋污染防治到海域韌性

～IMO 海洋環境治理的演進與前瞻

From Marine Pollution Prevention to Marine Environmental Resilience: Evolution and Future Directions of IMO Marine Environmental Governance

2026 海洋保育面面觀研討會專題報告 2026 年 11 月 16 日

陳彥宏*

楔子

航海人都知道，船舶通過淺水航道時，海圖水深只是計算的起點。船長核對潮高、船舶吃水、航速與船體下沉量，算出船底與海床之間的餘裕水深(Under-Keel Clearance, UKC)，據此決定航速與通過時機。海圖上的水深不會因為船長趕著進港，就自動多出幾十公分。航線和進港時間由人安排，海床始終留在原來的位置。

海洋生態系統承受外部衝擊的餘裕，遠比海圖水深難以量測。海水透過稀釋、分解、生物調節與自然復原，緩和一定程度的環境變化。污染物日積月累，棲地持續改變，多種人為活動在同一海域重疊，逐漸消耗自然原有的調節空間。潮水照常漲退，船舶照常往來，水面以下的生態關係已悄悄改變。物種組成與棲地功能出現明顯變化時，原先充足的環境餘裕往往已經減少。

國際航運的船型、貨物與燃料持續改變，新的環境壓力也跟著進入海洋。節能技術提高船舶效率，也帶來燃料處理與作業排放的管理課題；貨物依靠包裝和貨艙維持封存，一場海難便可能使其大量逸散；各項海事活動沿既有規範運作，累積在同一海域的生態負荷卻逐漸加重。國際海事組織(International Maritime Organization, IMO)沿著這些實務變化制定公約、章程及技術指南，留下人類逐步認識海洋環境風險的歷程。

我長期從事海事安全與海難研究，習慣從船舶、航行及事故風險理解海洋。這次沿著污染防治的歷史走向海域韌性，想到的是航海人熟悉的安全餘裕。船舶進入淺水航道以前，會先確認自己還有多少操作空間；海洋承受愈來愈密集的人類活動，也逐漸消耗維持生態功能與自然復原的條件。人類使用海洋的能力不斷增長，我們究竟為海洋留下了多少承受下一次衝擊的餘裕？

---

* 陳彥宏 Solomon CHEN，英國威爾斯大學海洋事務與國際運輸學博士，台灣海事安全與保安研究會理事長，新台灣國策智庫諮詢委員，國家運輸安全調查委員會諮詢委員，海洋委員會海巡艦隊分署海損評議審查會委員，海事仲裁人。曾任教於臺灣海洋大學、澳大利亞海事學院國家港埠與航運中心、高雄海洋科技大學。曾客座於上海交通大學凱原法學院國際海事研究中心、廈門大學南海研究、澳大利亞海事學院。EMAIL: solomonyhchen@gmail.com。

第一章　海域韌性的概念、範疇與治理演進

臺灣四面環海，航海人關心風浪、航道與船舶安全，漁民關心魚群與漁場，海洋保育工作者觀察棲地、物種與生態功能，各主管機關依法律分工管理海洋事務。所有活動最後都作用於同一個連續的自然系統。

「韌性」(Resilience)近年進入國家安全、航運物流、海岸防災與生態保育等領域，風險與復原尺度各有差別。商船恢復航行、港口重新營運，可以計算停工與復工時間；受污染的棲地隨生物生長、物種競爭及環境條件逐步改變，復原程度往往經過多年監測才逐漸明朗。

海洋生態系統承受污染與人類活動的壓力，船舶及海事工程持續改變這些壓力的來源與型態。IMO 職權相關的海事活動，連接了船舶污染預防、事故處置、環境復原及治理調適，也構成這份報告的討論範圍。陸源污染、漁業、沿岸開發與氣候變遷同樣影響海洋環境，並與航運造成的壓力相互作用。

1.1　一個海洋，兩種觀察視角

1.1.1　海洋保育署的「海」與海洋生態環境保護

海洋委員會海洋保育署依《海洋委員會海洋保育署組織法》第 1 條及第 2 條，負責海洋生態環境保護、海洋生物多樣性保育與復育、海洋保護區域、海洋非漁業資源、污染防治，以及海岸與海域管理等事項。從污染物進入海洋，到物種與棲地受到影響，海保署的職掌連接了環境保護與生態保育的各個階段。

2024 年 7 月 31 日公布、2025 年 7 月 1 日全面施行的《海洋保育法》，進一步確立我國海洋生物多樣性保育及海洋保護區管理的法律基礎。該法第 1 條揭示保護海洋生態環境、保育海洋生物多樣性、合理利用海洋生物資源，以及協調海洋保護區規劃與執行等目的。第 7 條規定整體海洋保護區管理政策方針應納入監測、檢討及成效評估，並至少每五年檢討一次；第 8 條則建立海洋庇護區的劃定與審議機制。這些制度使海洋保育逐漸形成涵蓋保護、管理、監測與定期檢討的治理架構。

海洋保育署觀察水質、生物、棲地與環境資源的相互作用。污染、資源利用與海域開發所造成的影響，沿著這些生態關係傳遞。魚群遷移不會向主管機關申請跨區許可，油污也隨海流越過管理界線。海洋環境的連續性，使各專業與主管機關最終在同一片海上相遇。

1.1.2　海事活動的「海」與國際航運環境治理

航海人的海洋，每天都有商船往返、貨物裝卸、設備操作與海事工程。船舶載運貨物、調整壓艙水、使用燃料，港口和海上工程則維持全球經濟所依賴的運輸與能源供應。這些活動帶來服務與產值，也把污染、生物轉移及事故風險帶入海洋。

IMO 的海洋環境治理主要從國際航運與船舶活動出發。《國際海事組織公約》(Convention on the International Maritime Organization)第 38 條規範海洋環境保護委員會(Marine Environment Protection Committee, MEPC)的職權，使其處理 IMO 職權範圍內有關船舶海洋污染預防與控制的事項。IMO 透過《國際防止船舶造成污染公約》(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL)、壓艙水管理、防污底系統及污染應變等制度，逐步建立船舶活動的環境管理架構。

一艘船的安全，建立在船體結構、貨物積載、設備維護與人員操作之上。任何一道防線失效，碰撞、擱淺、火災、沉船與貨物逸散便可能接續發生，船舶事故隨之演變成海洋環境事件。救助、修理或報廢可以結束船舶的事故程序，污染物卻隨海流漂移、沉降，長期留存在生態系統。航行與作業安全也就成為污染預防的第一道防線。

1.1.3 兩種觀察視角的交會與海域韌性的共同課題

海事管理關心船舶能否安全航行、貨物能否妥善運送，以及污染如何避免發生；海洋保育關心污染物進入海洋之後，水質、物種與棲地會受到什麼影響。當船舶碰撞、擱淺或發生火災，兩種專業就在同一個現場相遇。救助人員控制船體與污染來源，環境工作者追蹤污染的擴散與生態後果，事故結束後還有長期復原工作等著完成。

《海洋保育法》第 14 條建立海洋保育與海事管理的法定合作關係：中央主管機關為保育海洋生物，依法會商目的事業主管機關，就船舶航行、活動及作業公告相關限制、禁止或遵行事項。第 16 條另建立海洋保育觀察員制度，讓環境觀察、監測與資料蒐集有了法律基礎。航港主管機關處理船舶航行與作業管理，海保主管機關掌握環境資料及生態保育事項，兩套法定職掌在同一片海域相互銜接。

臺灣的海洋治理有一個很熟悉的景象。同一片海，各機關各有法規、工作計畫與預算，大家都依法辦事。遇到重大海難，油污不會先看主管機關組織圖，海流也不會停下來等協調會議結束。說穿了，這大概就是臺灣海洋治理的一種地方特色，一個海洋，各自表述。當事故與生態損害跨越原有分工，決策、資訊與應變資源也得在同一個時間與空間裡接起來。

同一場事故沿著三個時間尺度發展。事前的海洋生態系統承受累積壓力，事故當下的污染源受到時間與資源限制，事故過後的物種與棲地循自然條件逐漸復原。這三個階段連接了生態韌性與治理韌性。

1.2 海域韌性的基本內涵

海洋環境隨季節、海流與生物活動持續變動，也承受污染與氣候變遷造成的外部壓力。自然系統透過調節與復原維持功能，人類則以法律、科學、技術與公共治理降低損害。自然的承受能力與人類控制風險的能力，共同構成海域韌性的實際表現。

1.2.1 海洋生態系統的承受、吸收與復原能力

生態學家 C. S. Holling 於 1973 年發表《生態系統的韌性與穩定性》(Resilience and Stability of Ecological Systems)，從生態系統承受擾動時能否維持基本關係與功能，提出與傳統穩定性不同的韌性觀點。Walker 等人(2004)進一步說明，生態系統在衝擊與重新組織期間，可能維持主要功能、結構、特性及回饋關係。Folke(2006)則揭示非線性變化、不同時空尺度與生態臨界點之間的關聯。三項研究共同建立了分析尺度：自然系統承受多少壓力，又會在何種條件下轉入另一種狀態。

海洋生態系統隨海流、季節、生物族群與自然條件持續變動。污染負荷、資源利用、棲地破壞與氣候壓力進入這個變動中的系統，逐漸消耗原有的調節空間。當環境壓力跨越生態臨界點(Ecological Thresholds)，物種組成、棲地結構與生態功能可能發生重大轉變，甚至進入難以逆轉的相對穩定狀態。保育工作因而同時關注希望維持的物種與功能，以及自然系統還保有多少調節與復原的空間。

1.2.2 海洋環境治理體系的預防、應變與調適能力

人類社會與自然環境持續相互作用。Walker 等人(2004)以社會生態系統(Social-Ecological Systems, SES)的韌性、調適能力(Adaptability)及轉型能力(Transformability)，說明管理行動如何影響系統韌性，以及既有運作方式難以維持時，系統如何轉向新的發展途徑。Folke 等人(2005)從調適治理(Adaptive Governance)出發，將跨機構合作、知識交流、社會學習與制度調整連接到複雜社會生態系統的管理。

海洋環境治理沿著事故與環境變化展開：事前辨識污染來源，事故發生時控制擴散，環境受損後追蹤復原，新的風險出現再調整制度。船舶污染防治、環境監測、敏感棲地保護與生態復育各有具體工作；科學資訊、法律權責、專業資源與社會參與，則把這些工作連成一條治理鏈。

污染應變中的每項措施，都同時改變其他風險。強力清理降低眼前油污，也可能擾動敏感棲地；延長抽油作業減少艙內殘油，受損船體卻因而在惡劣海象中暴露更久。調適治理隨海況、污染物與可用資源的變化，比較各種處置的環境後果，並把現場經驗帶回下一次決策。

1.2.3 從生態韌性到治理韌性的相互支撐

政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)第六次評估報告，從相互連結的社會、經濟與生態系統理解韌性，強調承受擾動、維持基本功能，以及調適、學習與轉型的能力。這個視角把自然系統的承受條件與治理體系的實際行動放進同一個分析尺度。

一場海難顯示了兩種韌性如何交會。油品性質、海流、岸際地形與生態敏感度影響污染去向；船體封堵、抽油、漂移預測及跨機關協作決定污染源受到控制的時機。救助船數日或數週後撤離，受污染棲地卻沿著物種繁衍與環境變化的節奏，經過多年才逐漸恢復。行政機關訂定清理期限與驗收標準，自然復原則循物種、棲地及季節的條件前進。

及早預防與控制污染，為生態系統保留調節空間；一旦跨越難以復原的臨界點，後續投入人力與資源也未必能恢復原有功能。治理成效最終反映在自然系統的承受條件與復原結果。

1.3 IMO 海洋環境治理的發展

IMO 海洋環境治理沿著航運活動與事故教訓逐步發展。從油污擴展到船舶日常排放、外來物種、敏感海域及新興污染，國際制度也逐漸納入長期生態壓力的科學證據。

1.3.1 從重大油污染事故到國際污染防治制度

國際船舶油污染治理可以追溯至 1954 年通過的《國際防止海上油污公約》(International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil, 1954, OILPOL 1954)。1967 年 Torrey Canyon 油輪觸礁事故，進一步暴露大型油污事故在污染應變、法律責任及損害賠償方面的制度不足，促使 IMO 推動相關國際規範。1973 年《國際防止船舶造成污染公約》及 1978 年議定書形成 MARPOL 73/78 體系，並於 1983 年 10 月 2 日生效，逐步建立涵蓋船舶常態營運與事故污染的國際管理制度。

油污損害的民事責任與基金賠償制度，分別於 1969 年及 1971 年建立，後經 1992 年議定書更新。1990 年通過的《國際油污準備、應變與合作公約》(International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation, 1990, OPRC 1990)，則強化事故準備與國際應變合作。大型事故推動法律與技術改革，也使污染預防與事前辨識逐漸成為治理重心。

1.3.2 從污染物排放控制到海洋生態保護

IMO 的環境治理逐漸超越傳統油污與化學污染。2001 年通過的《控制船舶有害防污底系統國際公約》(International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships, 2001, AFS Convention)，以及 2004 年通過的《國際船舶壓艙水及沉積物控制和管理公約》(International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004, BWM Convention)，將有害防污底物質及外來水生物種傳播納入國際管理。IMO 也透過特別敏感海域(Particularly Sensitive Sea Areas, PSSAs)制度及水下輻射噪音(Underwater Radiated Noise, URN)減量指南，持續關注船舶活動對海洋生物與敏感棲地的影響。

2009 年通過的《香港國際安全與無害環境拆船公約》(Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships, 2009)，於 2025 年 6 月 26 日生效，將船舶回收的有害物質、設施管理與環境安全納入國際制度。從營運、保養到回收，船舶生命週期的環境風險逐步進入 IMO 規範。

1.3.3 從既有環境規範到新興風險治理

國際航運的能源轉型、貨物運輸與生物多樣性保護，正在擴展 IMO 環境治理的範圍。2023 年船舶溫室氣體減排戰略修訂，2026 年 MEPC 84 採納船源海洋塑膠垃圾戰略，並推進塑膠顆粒強制性章程的制定。替代燃料、船體生物污垢(Biofouling)、水下噪音及敏感海域保護，也陸續形成新的科學證據與國際工作項目。這些議題從船舶日常操作延伸到貨物、燃料與海洋生態，呈現 IMO 環境治理的演進。

第 85 屆 MEPC 會議(MEPC 85)預定於 2026 年 11 月 30 日至 12 月 3 日召開，同時處理公約修正草案、環境研究及新工作項目。各議題已走到不同的國際程序階段。會議程序以 2026 年 9 月 29 日公布的 MEPC 85/1/1 會前議程為基準，另納入所列會前提交文件，並將提案主張與 IMO 已通過的決定分別呈現。

第二章　船舶污染防治與新興海洋環境風險

國際航運靠船舶、港口與貨物運輸連結世界，也把污染來源帶進海洋。燃油、貨艙殘留、生活污水、垃圾與廢氣，隨日常營運持續產生；船體破損、貨櫃落海與設備失效，則使原本集中管理的物質在短時間內散入自然環境。污染物依物理與化學性質漂浮、溶解、沉降或殘留，形成各種生態後果。

2.1 傳統船舶污染與排放管理

2.1.1 船舶油污染與機艙、貨艙排放控制

油類污染是國際船舶環境治理最早受到重視的問題之一。MARPOL 附則 I《防止油類污染規則》(Regulations for the Prevention of Pollution by Oil)規範船舶操作性及事故性油污染，涵蓋油輪結構、貨油艙作業、機艙含油污水、油渣處理及排放紀錄等事項。船舶透過雙層船體、油水分離設備、排放監測、儲存艙及港口接收設施，降低燃油與油性殘餘物進入海洋的風險。其中附則 I 第 15 條對適用船舶的機艙含油污水訂有排放條件，包括使用合格設備，以及未經稀釋的排放水含油量不得超過 15 ppm 等要求；貨油艙油性殘餘物則適用其他專門規定。

油污染經由兩條主要途徑進入海洋：設備故障、管理疏失與違規排放造成分散而持續的污染，碰撞、擱淺及其他重大事故則可能在短時間內釋出大量油品。油類進入海洋後，依組成與環境條件擴散、蒸發、乳化、溶解、沉降或被生物降解，部分成分對水生

生物具有急性或慢性毒性。船上設備與港口接收設施在污染進入海洋前降低風險；外洩發生後，海流、海象與生態敏感度接著左右處置成效。

2.1.2 散裝有毒液體物質與化學污染

船舶運輸的化學品具有不同的溶解性、揮發性、毒性與環境持久性。MARPOL 附則 II《管制散裝有毒液體物質污染規則》(Regulations for the Control of Pollution by Noxious Liquid Substances in Bulk)，依據物質對海洋資源、人類健康及海洋利用的危害程度，將散裝液體物質區分為 X、Y、Z 及其他物質(Other Substances, OS)等類別，並針對卸貨後殘留、貨艙預洗、洗艙水處理與排放建立不同要求。部分持久漂浮性物質另須符合特定海域內較嚴格的貨艙預洗與岸上接收規定。

化學物質進入海洋後，隨揮發性、溶解性、密度及持久性產生漂浮、溶解、沉降或長期殘留等後果，毒性、暴露濃度與持續時間則影響生物及棲地受損程度。MARPOL 附則 III《防止海運包裝有害物質污染規則》(Prevention of Pollution by Harmful Substances Carried by Sea in Packaged Form)，結合《國際海運危險貨物章程》(International Maritime Dangerous Goods Code, IMDG Code)，管理包裝形式海洋污染物的包裝、標示、文件與積載。散裝與包裝運輸沿各自規範維持污染物封存，降低接觸海洋環境的機會。

2.1.3 船舶生活污水、垃圾與空氣污染

船舶每日產生的生活污水、垃圾與廢氣，會形成持續而累積的環境壓力。MARPOL 附則 IV《防止船舶生活污水污染規則》(Prevention of Pollution by Sewage from Ships)，規範生活污水處理設備及排放條件。符合規定的粉碎與消毒污水，原則上須距最近陸地超過 3 海里排放；未經粉碎或消毒者，則須距最近陸地超過 12 海里，並符合相關航行及排放條件。附則 V《防止船舶垃圾污染規則》(Prevention of Pollution by Garbage from Ships)，原則禁止船舶垃圾排海，僅對特定種類保留附條件的排放例外，並全面禁止塑膠垃圾排入海洋。

MARPOL 附則 VI《防止船舶造成空氣污染規則》(Prevention of Air Pollution from Ships)，管理硫氧化物(SOx)、氮氧化物(NOx)、臭氧層破壞物質等排放。自 2020 年 1 月 1 日起，全球船用燃油硫含量上限降為 0.50%，指定排放控制區(Emission Control Areas, ECAs)採用 0.10%上限。部分船舶裝設廢氣清潔系統(Exhaust Gas Cleaning Systems, EGCS)，即洗滌塔(Scrubber)，以降低硫氧化物排放。洗滌塔把部分污染控制工作帶進洗滌水與殘餘物的收集、排放及岸上處理程序，空氣與水環境因而在同一套設備中相互連接。

船舶日常排放的管理延伸到港口與岸上。船上設備儲存或處理污水、垃圾及其他殘餘物，港口接收設施(Port Reception Facilities, PRFs)銜接岸上運送與最終處置。船、港、岸任一環節中斷，廢棄物就可能重新進入海洋，形成持續污染。

2.2 海洋塑膠污染與貨物逸散風險

2.2.1 船舶海洋塑膠垃圾與 IMO 行動計畫

塑膠材料進入船舶、漁業、包裝與物流後，產生來源分散、種類繁多的海洋塑膠污染。廢棄塑膠、遺失漁具及逸散工業原料隨海流漂移、破碎、沉降或重新分布，造成纏繞、誤食與棲地改變；顆粒進一步碎裂為微塑膠，增加監測與清除的困難。

MARPOL 附則 V 禁止船舶將塑膠垃圾排入海洋。IMO 在此基礎上推動垃圾管理、港口接收、遺失漁具通報、漁具標識及國際合作。2026 年 MEPC 84 採納 MEPC.417(84)《2026 年船源海洋塑膠垃圾戰略與行動計畫》(2026 Strategy and the Action Plan to Address Marine Plastic Litter from Ships)，以 2030 年船源塑膠廢棄物零排海為努力目標，涵蓋漁船等各類船舶。塑膠製品從船上使用、收集與暫存，經港口接收，再進入岸上處理，形成一條連續的污染防治鏈。

2.2.2 塑膠顆粒海難事故與長期環境污染

塑膠顆粒(Plastic Pellets)是塑膠製造的基礎原料，通常透過袋裝、集裝袋及貨櫃進行運輸。部分塑膠顆粒在正常運輸條件下屬於一般貨物，當包裝破損、貨櫃落海或船舶發生事故時，原本集中於運輸單元內的顆粒便可能大量進入海洋。這些顆粒體積細小，進入環境後可能漂浮、擱淺、埋藏於砂礫或沉積於海床，也可能隨風浪及潮汐反覆移動，使污染範圍與持續時間超過原有的事故現場。

我們先前在《當貨物走進海洋～六起 Plastic Pellets 海難事故留下的課題》中，已分析 MSC Susanna(2017)、MSC Zoe(2019)、Trans Carrier(2020)、X-Press Pearl(2021)、Solong/Stena Immaculate(2025)及 MSC Elsa 3(2025)六起事件，分別觀察積載、包裝、火災、碰撞、沉船與長期清理所涉及的環境風險。這些案例顯示，塑膠顆粒從工廠運送至目的地，依賴包裝、貨櫃、積載與船舶等多重防護措施維持其封存連續性(Continuity of Containment)。當其中一道防線失效，後續防線也無法持續控制貨物，原本可以集中管理的商業原料便可能轉變為廣泛分散的海洋污染來源。

船舶事故結束後，塑膠顆粒常留在沙灘、潮間帶與海床，隨風浪及潮汐反覆移動。人類把塑膠製成顆粒，是為了方便加工和運輸；它們進入海洋之後，自然界可沒有義務替人類一顆一顆撿回來。包裝、貨櫃與船舶積載因而成為污染預防的第一條防線。

2.2.3 從普通貨物管理到海洋污染風險預防

IMO 於 2024 年發布 MEPC.1/Circ.909《海運貨櫃運輸塑膠顆粒建議》，從包裝、運輸資訊及積載位置提出作業建議：採用足以承受正常運輸衝擊與振動的包裝，在運輸資訊中清楚辨識裝有塑膠顆粒的貨櫃，並在合理可行範圍內優先置於艙內，或甲板上較受保護的位置。這些建議彼此銜接，目的都在維持貨物封存，降低顆粒逸散的機會。

MEPC.1/Circ.909 屬建議性措施，貨櫃海運塑膠顆粒強制章程正處於制定階段。貨物識別、包裝與積載的作業經驗，將成為後續強制規範審議的基礎；具體適用範圍與法律效力，依最終採納文書確定。

2.3 航運能源轉型與新興污染

2.3.1 船舶溫室氣體減排與能源效率管理

船舶能源效率與溫室氣體減排，正在改變船舶設計、燃料採購及港口作業。IMO 於 2023 年通過 MEPC.377(80)《2023 年船舶溫室氣體減排戰略》，以 2050 年前後達成國際航運淨零排放為共同目標。MARPOL 附則 VI 既有的新造船能源效率設計指數(Energy Efficiency Design Index, EEDI)、現有船能源效率指數(Energy Efficiency Existing Ship Index, EEXI)及營運碳強度指標(Carbon Intensity Indicator, CII)，分別從設計、設備與營運表現管理船舶能源效率。

IMO 以 MEPC.391(81)《2024 年船用燃料生命週期溫室氣體強度指南》建立生命週期評估(Life Cycle Assessment, LCA)方法，涵蓋原料取得、生產、運輸及船上使用，分為燃料供應(Well-to-Tank)、船上使用(Tank-to-Wake)與完整生命週期(Well-to-Wake, WtW)。同一套計算方法提供比較燃料減碳成效的基礎；燃料洩漏毒性、海水中的轉化及燃料系統廢水，則另外構成海洋環境風險。

2.3.2 替代船用燃料的環境風險

液化天然氣(Liquefied Natural Gas, LNG)、甲醇(Methanol)、氨(Ammonia)及氫(Hydrogen)，各自帶來不同的船舶操作與環境風險。LNG 已有較成熟的船上應用經驗，供應鏈的甲烷洩漏與引擎甲烷逸散(Methane Slip)會改變生命週期排放表現。甲醇方便以液態儲運，其減碳效果隨原料與製程改變；一旦外洩，甲醇與水混合，局部濃度與水生生物暴露便成為環境評估重點。氨燃料本身不含碳，毒性卻可能威脅人員與水生生物，燃燒式動力系統也會產生未燃氨、氮氧化物與氧化亞氮(N_2O)的控制問題。氫的使用端排放依燃料電池或燃燒技術而異，高壓、低溫及加注作業則帶來不同的安全條件。

燃料減碳效果的計算也引發不同技術主張。俄羅斯 MEPC 85/INF.7 與中國 MEPC 85/7/7 會前文件，討論廢食用油(Used Cooking Oil, UCO)、脂肪酸甲酯(Fatty Acid Methyl Ester, FAME)燃料的原料認定、計算邊界，以及甲烷逸散、氧化亞氮排放的處理。原料來源與計算方式改變，燃料的溫室氣體強度排序也可能改變。

能源轉型也同步改變船上儲存、加注、管路、排放及事故處置的風險。燃料生命週期的減碳成效是一項評估，洩漏毒性、作業廢水與水環境危害又是另一項評估。船舶與港口把兩者放在同一套能源轉型決策中檢視，才能及早掌握新技術可能帶來的污染途徑。

2.3.3 甲醇燃料廢水與未來排放治理

甲醇用於船舶燃料時，系統排液、洩漏收集與設備維護可能產生含甲醇廢水(Methanol Fuel Effluent)。這些廢水來自燃料作業，與散裝化學品貨艙洗艙水的來源及管理規範有別。船上收集、儲存與港口接收容量，因而成為燃料應用的實際環境管理課題。

MSC.1/Circ.1621《使用甲醇/乙醇作為燃料船舶安全暫行指南》，對特定燃料系統排液及洩漏液的收集、轉送岸上接收設施訂有技術要求；MARPOL 附則 II 第 13 條則主要管理散裝有毒液體貨物殘餘物與洗艙水。管理對象的差異形成甲醇燃料作業廢水的規範問題。中國於 MEPC 85/13/2 提出新工作項目，建議研究含甲醇廢水舷外排放(Overboard Discharge)的管理要求；截至會前，這項工作仍待委員會審議。

第三章　海洋生態韌性與敏感海域保護

海洋生物依靠水質、棲地、食物與聲學環境維持生活。船舶航行與作業透過排放、壓艙水、生物附著、航路與水下聲音改變這些條件；離岸風電、海底電纜及其他海事工程增加施工噪音、海床擾動與船舶活動。有些環境影響當下可見，有些經過多年累積，逐漸反映在物種組成、棲地結構與生態功能上。

3.1　船舶活動與海洋生物安全

3.1.1　壓艙水與外來水生物種入侵

船舶以壓艙水調整穩度、吃水及船體受力，也可能把微生物與其他水生生物帶往不同海域。當船舶排放壓艙水，部分外來物種可能存活、繁殖並改變當地的生態關係。2004 年通過、2017 年生效的壓艙水管理公約，藉由管理計畫、設備、排放標準及紀錄制度，降低跨海域傳播風險。

壓艙水管理從 D-1 海水交換逐步轉向 D-2 排放性能標準，適用船舶通常使用經型式認可(Type Approval)的壓艙水管理系統(Ballast Water Management System, BWMS)。加拿大於 MEPC 85/INF.27 提出部分淡水港口生物濃度偏高的資料，包括每立方公尺約 600,000 個生物的觀測值。數值的意義取決於量測粒徑、採樣條件與比較基準，不能直接推定所有設備的設計超標倍數。挑戰性水質(Challenging Water Quality, CWQ)影響設備操作，也涉及旁通(Bypass)、沖洗與後續去污程序。馬紹爾群島等國於 MEPC 85/4/1 提出指南修訂建議，延續 MEPC.387(81)的暫行管理架構。

BWMS 型式認可與維護面對現場操作考驗。澳洲 MEPC 85/4/7 檢視自 2006 年以來的型式認可資料，關注主管機關審查的一致性及承認他國認可結果的條件。國際獨立油輪船東協會(International Association of Independent Tanker Owners, INTERTANKO)與國際郵輪協會(Cruise Lines International Association, CLIA)於 MEPC 85/4/3 指出設備校正過度依賴原廠技師的問題，建議檢討《壓艙水管理系統認可章程》(Code for Approval of Ballast Water Management Systems, BWMS Code)第 4.10 條，讓適當授權的第三方人員參與校正。船舶取得證書後，每一次靠港都在考驗設備性能、水質適應與技術支援。

3.1.2 船體生物污垢與跨海域物種傳播

船舶外板、海水箱(Sea Chests)、螺槳及船體上所有結構複雜、不規則、水流受阻或傳統防污漆難以完美塗刷的利基區域(Niche Areas)容易附著海洋生物，形成船體生物污垢。船舶停泊時間延長，尤其在溫暖海域，可能增加附著生物累積；重新航行後，這些生物又可能被帶往其他海域。IMO 已透過 MEPC.378(80)《2023 年船體生物污垢管理指南》及 MEPC.1/Circ.918《船舶水中清潔指南》，提供管理與清潔作業的技術參考。

船體生物污垢管理正從自願性指南走向具法律拘束力的制度。MEPC 83 於 2025 年同意建立相關架構，污染預防與應變次委員會(Sub-Committee on Pollution Prevention and Response, PPR)於 2026 年第 13 次會議(PPR 13)建議採獨立文書形式，MEPC 84 再確認制定方向，並將工作納入 Output 7.16。印度則於 MEPC 85/15 提出船舶非預期長期停泊(Prolonged Inactivity)的風險評估建議，關注高水溫海域長期停泊及船舶重返營運前的生物安全。印度的文件是會前提案，尚未形成國際強制要求。

生物污垢管理同時影響外來物種傳播、船舶阻力與燃料消耗。船體清潔降低附著生物與航行阻力，清潔過程也可能釋出防污塗層物質及附著生物。因此，管理範圍從防污塗層、清潔技術，延伸到作業地點、污染收集與受影響海域的生物安全。

3.1.3 生物入侵對海洋生態韌性的長期影響

外來水生物種隨壓艙水或船體附著進入陌生海域後，其生存與擴散受到水溫、鹽度、食物、天敵及物種競爭影響。部分物種在新環境中逐漸建立族群，接著與原生物種競爭資源，改變食物網與棲地結構。生物多樣性和生態系統服務政府間科學政策平臺(Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES)於 2023 年的外來入侵物種評估報告，已將外來入侵物種列為全球生物多樣性喪失的重要直接驅動因素之一。

外來物種初次傳入後，往往經歷一段難以察覺的定居過程。原生物種與棲地出現明顯變化時，競爭與食物網關係已可能改變。壓艙水處理、船體生物污垢管理與物種監測，分別在傳播、定居及擴散階段降低風險。

3.2 船舶活動與海洋生態壓力

3.2.1 船舶水下輻射噪音與海洋生物

聲音是許多海洋生物尋找食物、溝通、辨識其他個體及感知環境的重要媒介。商船航行時，螺槳空化、機械振動與船體水流相互作用形成持續性水下輻射噪音；密集航運活動也逐漸改變海洋背景聲學環境。聲源的頻率、強度、持續時間與傳播條件，連同不同物種的聽覺特性，影響其受到的聲學暴露。

離岸風場打樁在施工期間產生高強度脈衝聲，與商船連續航行噪音形成兩種聲源。研究人員以水下聲學量測、聲源辨識與生物活動監測，觀察聲音在同一海域中的累積。海洋環境的變化，有些出現在水質數據裡，有些藏在聲景裡。

3.2.2 IMO 水下噪音管理與國際研究

IMO 於 2014 年提出商船水下噪音減量指南，2023 年完成全面修訂，2024 年再以 MEPC.1/Circ.906/Rev.1 納入水下輻射噪音規劃參考圖。現行指南涵蓋船體、螺槳、推進及機械設備、維護與營運管理。MEPC 84 另批准 MEPC.1/Circ.924《船舶設計與改裝階段能源效率及水下輻射噪音協同優化技術指南》，協助船東與設備製造商比較節能與減噪的協同效果及技術取捨。

IMO 透過自願性指南、技術研究及經驗累積階段(Experience-Building Phase, EBP)推動水下噪音減量。MEPC 84 原則同意將 EBP 延長兩年至 2028 年底，資源與研究安排依後續程序處理。加拿大、法國於 MEPC 85/9/6 提出政策路線圖(Policy Roadmap)，參考國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)經驗，將量測、技術研發及管理工具串成連續的政策進程。

國際航運公會(International Chamber of Shipping, ICS)等組織於 MEPC 85/9/2 提出機會測量(Measurement of Opportunity)，運用船舶例行航經航道與港口周邊的時機蒐集聲學資料，減少專案量測成本。國際港埠協會(International Association of Ports and Harbors, IAPH)於 MEPC 85/INF.37 介紹環境船舶指數(Environmental Ship Index, ESI)的水下噪音模組及港口誘因。這些技術與經濟工具把船舶聲源資料連接到長期監測，協助比較航運密度、船舶設計與海洋聲景的變化。

3.2.3 船舶碰撞、離岸風電與累積生態壓力

船舶活動可能透過與海洋生物的直接接觸造成生態損害。大型鯨豚在遷徙、覓食及繁殖過程中，可能與穿越其活動海域的船舶發生碰撞(Ship Strikes)。船舶航速、航路位置、交通密度及海洋生物的活動分布，都是評估碰撞風險的重要因素。IMO 於 2023 年通過 MEPC.380(80)決議案，將地中海西北部指定為特別敏感海域，並透過加強瞭望、自願降低航速及通報鯨豚位置等建議性措施，協助降低相關風險。

臺灣周邊海域的生態壓力，也隨離岸風電及海事工程的發展而改變。除了施工打樁的脈衝噪音，海底電纜敷設與埋設可能擾動海床及局部底質，基樁防淘刷設施可能改變棲地結構，施工船往返、定位與作業也增加海域活動及水下聲源。部分人工結構可能形成新的附著生物棲地，其生態效果隨物種、海域條件及長期變化而異。這些作用又與原有航運、漁業等壓力重疊，構成區域尺度的累積影響。

海洋保育署 2021 年辦理的臺灣西部沿海白海豚重要棲地水下活動監測，記錄了苗栗、雲林海域的船舶、海纜與風場施工聲源。苗栗部分監測期間，在 500 赫茲以下頻率

範圍可以偵測到打樁噪音；打樁與非打樁期間的聲壓值差距超過 20 分貝。這項本土實測呈現了風場施工期間聲景的改變。至於白海豚行為、族群及生態功能受到多大影響，則屬後續生物活動資料與長期監測要回答的問題。

臺灣西部航道、風場施工時程與白海豚棲地在空間上交會，航運、工程及漁業活動使聲學與棲地壓力長期重疊。個別工程監測記錄局部變化；將各案件、季節與聲源的資料匯集到同一區域尺度，整片海域承受的累積負荷才逐漸浮現。

3.3 海洋空間治理與敏感海域保護

3.3.1 IMO 特別海域、排放控制區與特別敏感海域

不同海域具有不同的自然環境條件、生態敏感度及人類活動密度，國際海洋環境治理也逐漸發展出差異化的空間管理制度。MARPOL 特別海域(Special Areas)主要依據特定海域的環境、海象及航運條件，對部分污染物實施較嚴格的排放限制；MARPOL 附則 VI 排放控制區則針對船舶空氣污染建立較嚴格的排放要求。各項制度依其適用附則與管制項目執行，降低國際航運對特定海域及周邊環境造成的污染壓力。

IMO 大會 A.982(24)決議案提供特別敏感海域指定準則，針對具有重要生態、社會經濟或科學價值，且容易受國際航運活動影響的海域，建立特別保護程序。申請國提出海域的重要性、航運風險，以及與風險相對應的保護措施(Associated Protective Measures, APMs)，由 IMO 依程序審查。PSSA 與 MARPOL 特別海域各有法律依據，具體保護措施的拘束力則由其採納內容決定。

臺灣《海洋保育法》第 7 條規範整體海洋保護區管理政策及定期檢討，第 8 條涉及海洋庇護區劃定，第 14 條建立主管機關會商公告船舶航行、活動及作業限制的制度，第 11、12 條則對海洋庇護區特定分區的工程、海底電纜等利用活動訂有許可要求。這些規定與 IMO 敏感海域制度各有法律基礎，在航運風險辨識、空間管理與環境監測方面可以相互參照。

3.3.2 敏感海域保護措施與航運活動調整

地中海西北部的鯨豚保護措施，把敏感海域的生態需求帶進航運管理。船舶藉由加強瞭望、調整航速及通報鯨豚位置降低碰撞風險；其他海域則可能依壓艙水排放、錨泊或航路條件採取不同措施。IMO 的特別敏感海域制度，正是把具體海域風險與有法律依據的航運管理工具連結起來。

航路或錨泊區調整後，船舶活動跟著移動。原有敏感區的環境壓力降低，周邊航道卻可能接收更多航次與水下噪音。臺灣沿岸及離岸海域的航運、漁業與風場工程，沿著保護區內外的監測資料連成一幅更完整的環境圖像，也呈現管理措施將壓力移往何處。

海洋保育署已建立臺灣鯨豚觀察員(Taiwan Cetacean Observer, TCO)制度，2025 年 5 月 1 日施行第四版作業手冊，強化專業訓練、被動聲學監測及現場監督。這套制度使工程現場的保育措施獲得可追蹤的觀察紀錄；各開發案及施工時段的資料累積後，逐步呈現減緩措施與生物活動、棲地功能之間的關係。

海圖上的保護區界線畫得清楚，魚群與鯨豚卻依海流、食物與棲地條件活動，污染物也會越過管理範圍。海域空間治理因此沿著自然系統的連續性，連結跨區域監測、不同海事活動的管理與跨機關合作。

3.3.3 BBNJ 協定與國際海洋生物多樣性治理

聯合國於 2023 年 6 月 19 日通過《聯合國海洋法公約下國家管轄範圍以外區域海洋生物多樣性的養護和可持續利用協定》(Agreement under the United Nations Convention on the Law of the Sea on the Conservation and Sustainable Use of Marine Biological Diversity of Areas beyond National Jurisdiction, BBNJ Agreement)，並於 2026 年 1 月 17 日生效。協定涵蓋海洋遺傳資源與利益分享、包括海洋保護區在內的區域管理工具、環境影響評估，以及能力建構與海洋技術移轉等四項領域，為公海生物多樣性保護建立新的國際法律架構。

BBNJ 協定的實施涉及與既有國際組織及部門性管理制度的協調。IMO 長期管理國際航運安全與船舶污染防治，BBNJ 協定則聚焦國家管轄範圍以外的生物多樣性保護。海洋保護區、環境影響評估、航運活動及科學資料交流，使兩套制度的職權與資訊在同一片海域交會。

船舶穿越國家管轄海域與公海，生物、污染物及海流沿自然路徑移動。各國際制度依既有權限制定保護措施，環境變化則由長期監測資料逐步揭示。

第四章　海洋環境事故、污染應變與復原韌性

海難在短時間內發生，污染與生態損害往往延續多年。碰撞、擱淺、火災或沉船造成船體與貨物受損，燃油、化學品及其他物質進入海洋；事故後的救助、清理與殘骸移除，又各有環境風險。污染物隨海流、海象及其物理化學性質移動、轉化與累積，影響範圍逐漸超過最初的事故現場。

事故發生後，受損船體、艙內污染物與海上天候同時變化。艙櫃滲漏、貨物散失與救助船的作業限制，共同壓縮污染控制時間。救助、清污與環境監測在有限時間內爭用專業資源，惡劣天候或區域安全威脅又可能讓作業窗口突然關閉。海域韌性因而直接反映在海難現場的處置能力上。

4.1　海洋環境事故的風險演化

4.1.1　船舶碰撞、擱淺、火災與沉船污染

船舶海難可能同時涉及人員安全、船體結構、貨物、燃油與海洋環境等不同風險。碰撞與擱淺可能破壞船體及艙櫃，火災與爆炸可能造成貨物變質、有害物質釋放或船舶沉沒，事故後的殘骸、殘油與落海貨物也可能持續形成污染來源。2011 年紐西蘭貨櫃船 Rena 於 Astrolabe Reef 擱淺，事故涉及船用燃油外洩、貨櫃與貨物散失，以及礁體和沿岸環境的後續處理。這起事故顯示，單一航行事件可能逐漸演變為多種環境危害相互交織的治理問題。

相同數量的污染物進入開放海域、封閉港灣或敏感棲地，環境後果隨海象與生態條件而變。船體位置、污染物性質與後續處置也決定損害範圍。2007 年通過的《奈洛比國際殘骸移除公約》(Nairobi International Convention on the Removal of Wrecks, 2007)，依其適用範圍規範殘骸定位、標示、移除及船東責任。即使事故初期尚無大量外洩，殘骸、殘油與落海貨物也可能成為後續污染來源。

4.1.2 污染源頭控制與環境風險擴散

船體結構受損後，艙櫃與管路的封存能力下降，燃油或貨物開始外洩。污染物隨風浪、海流及物理化學性質漂浮、溶解、沉降或進入潮間帶。事故初期封堵漏點、穩定船體與抽移污染物，直接減少後續清理範圍；污染物廣泛散開後，海上回收、岸際清理與生態復原的作業便更加困難。

污染源頭控制從封堵、抽油、轉駁與拖救開始，也可能延伸到貨物移除及其他救助作業。每項措施都牽涉船體結構、穩度、海象與人員安全。1989 年《國際救助公約》(International Convention on Salvage, 1989)已將防止或減輕環境損害納入救助報酬及特別補償制度。這套法律安排呼應海難現場的現實：救助船舶與保護海洋環境同時進行，時間愈早掌握，污染源就愈有機會受到控制。

4.1.3 海難處置中的風險轉移與時間悖論

1996 年英國 Sea Empress 油輪在 Milford Haven 入口擱淺。船舶雖一度浮起，隨後仍因船體損傷、惡劣海況及救助困難而反覆擱淺，數日內造成約 72,000 公噸原油及 370 公噸重燃油外洩。2020 年 Wakashio 散裝貨船在模里西斯珊瑚礁擱淺，救助受到現場海況及疫情期間人員、設備動員限制影響，船舶接著漏油並斷裂。依 IMO 事故期間的公開通報，斷裂前已抽除約 3,000 公噸燃油，外洩量則曾估計約 1,000 公噸。兩起海難的時間、地點與作業背景各異，船體狀態及救助窗口卻同樣左右污染後果。

海難救助經常在抽油、拖救、貨物移除與殘骸處理之間安排先後順序，專業人員、設備及時間由各項作業共同使用。延長抽油降低艙內殘油量，受損船體卻在風浪中暴露更久。IMO 於 2023 年通過 A.1184(33)，修訂《需要援助船舶避難處所指南》(Guidelines on Places of Refuge for Ships in Need of Assistance)，提供沿岸國、船長與救助人依現場風

險評估及協調的架構。多項合理措施爭用同一段有限作業時間，形成海難處置的時間悖論；決策隨船況與海象變化調整，也決定污染控制的成效。

4.2 污染應變與環境損害控制

4.2.1 國際海洋污染應變與合作制度

重大海洋污染事故經常涉及不同主管機關及專業團隊，也可能超出單一國家的應變能力。1990 年通過、1995 年生效的 OPRC 公約，建立油污染事故的準備、通報、應變計畫、設備及國際合作制度。2000 年《有害及有毒物質污染事故準備、應變與合作議定書》(Protocol on Preparedness, Response and Co-operation to Pollution Incidents by Hazardous and Noxious Substances, 2000, OPRC-HNS Protocol)，則將相關合作架構延伸至油類以外的有害及有毒物質污染事故，並於 2007 年生效。

重大污染事故同時啟動救助、保險、財務責任與損害賠償制度。國際油污損害民事責任與賠償基金制度、2001 年《船用燃油污染損害民事責任國際公約》(International Convention on Civil Liability for Bunker Oil Pollution Damage, 2001)及殘骸移除制度，各自處理特定污染來源與適用條件。船東、救助人、保險人與沿岸國交換資訊、安排資金及投入資源，直接影響污染源控制的時機；求償則沿另一條較長的法律程序進行。

4.2.2 海洋污染監測、預測與應變決策

海難現場的污染位置、風浪與海流持續變動，周邊海域與岸際則各有敏感棲地。衛星遙測、航空與船舶觀測、漂移模式及岸際調查，把污染方向與受影響資源呈現在應變人員眼前。油類漂浮、乳化或附著海岸，化學品則依其性質揮發、溶解或沉降。現場團隊據新取得的觀測資料調整攔油、回收與岸際防護，使作業跟上污染移動的速度。

海上攔油、機械回收、分散劑及自然清除，各自帶來不同的環境後果。淨環境效益分析(Net Environmental Benefit Analysis, NEBA)與污染影響減緩評估(Spill Impact Mitigation Assessment, SIMA)，把污染物性質、敏感資源、人員安全與設備能力放在同一個決策架構比較。風浪、污染範圍與資源部署改變，現場處置方案也隨之調整。

4.2.3 環境損害評估與污染清理終點

污染清理的終點，從清楚的環境目標開始。美國國家海洋暨大氣總署(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)《海岸評估手冊》介紹的海岸清理評估技術(Shoreline Cleanup Assessment Technique, SCAT)，透過標準化岸際調查，確認污染範圍、程度、環境敏感性與合理的清理終點(Cleanup Endpoints)。國際油輪船東污染聯合會(International Tanker Owners Pollution Federation, ITOPF)也提醒，過度積極的清理方法可能造成新的棲地損害；持續作業所增加的效益，須與可能的環境代價比較。

清理終點與生態復原各有判斷標準。前者確認污染源與清理作業是否達到合理目標，後者追蹤物種族群、棲地結構及生態功能的長期變化。工程可以完工、費用可以結算，海洋生態系統卻未必能在當天簽收結案。

4.3 海洋生態復原與極端環境威脅

4.3.1 污染後的海洋生態功能與棲地復原

海洋生態復原涉及物種族群、棲地結構、生態功能及環境條件的長期變化。污染事故發生後，部分生物可能迅速受到影響，部分生態系統則具有一定程度的自然復原能力。Sea Empress 事故後，英國政府設立的獨立環境評估委員會發現，多數受調查的野生生物族群在事故後約兩年內已恢復原有豐度，部分族群則受到較長期的影響。自然環境條件、事故季節、污染控制及物種本身的恢復能力，共同影響了後續生態結果。

事故前環境基線(Baseline)為生態復原提供比較起點。事故後的污染監測與物種、棲地調查，逐步揭示自然衰減、殘留影響與復育成效。污染物濃度下降，物種族群與棲地功能卻各有恢復速度；長期監測將這些時間差距記錄下來，也將事故經驗帶回下一次污染預防。

4.3.2 氣候變遷與極端海象下的環境韌性

政府間氣候變遷專門委員會在第六次評估報告指出，海洋暖化、海洋熱浪、酸化、缺氧及海平面上升已影響海洋生物、沿岸棲地與生態系統服務。這些氣候壓力與污染、資源利用及棲地退化相互作用，增加部分生態系統發生重大變化的風險。

颱風、強烈東北季風與異常海流，同時改變污染漂移與海難救助條件。強風巨浪擴大污染分布，壓縮拖帶、海上抽油、攔油、潛水調查及岸際清理的作業窗口。港口受損、交通中斷或專業人員無法到場時，已配置的器材也失去立即動員的作用。臺灣海域的應變能力，於每個季節實際可用的海象窗口中接受考驗。

4.3.3 戰爭、影子船隊與海上環境治理中斷

戰爭、灰色地帶活動及其他高強度海上威脅，可能同時增加海難風險與削弱環境治理能力。船舶及港口設施受損、海域通行受限、救助人員難以安全進入現場，都會壓縮污染源控制與清污作業的時間。環境損害可能隨海流擴散，也可能在安全情勢恢復之後繼續存在。

影子船隊(Shadow Fleet/Dark Fleet)擴大後，老舊船舶、所有權、船旗與保險資訊不透明等問題受到國際關注。IMO 大會 A.1192(33)表達對船舶規避海事規範及識別、所有權與財務保障問題的關切。烏克蘭在 MEPC 85/15/1 提出 Caroline Bezengi(IMO 9224439)阿曼外海海難案例，主張制裁及保險資訊不透明影響救助合作與責任處理。這項案例與其法律主張來自提交國文件；事故責任須依具體證據與適用法律認定。

國際地球之友 (Friends of the Earth International, FOEI)等組織在 MEPC 85/15/3 關注國際航運中繼續營運的單殼油輪，提出全球超過 600 艘的估計，並討論 MARPOL 附則 I 第 19 至 21 條依油輪類型、噸位及例外條件產生的適用差異，其中包括 5,000 載重噸與 600 載重噸等門檻。這些資料說明單殼油輪的環境風險與規範適用問題；是否違法，則由個別船型、船況與適用條款決定。

臺灣能源運輸航道與生態敏感海域交會，國際高風險船舶案例提供實際預警。一場重大海難若同時遇到惡劣海象、船舶身分不透明、救助授權延宕與國際資源受限，污染控制窗口便隨時間縮小。平時的風險辨識、海上救助能力與事故後責任追溯，於同一場事故中相互銜接。

第五章　MEPC 85 的國際程序與法律爭點

IMO 已有油污、日常排放、生物安全、污染應變、責任賠償與敏感海域保護等規範。塑膠顆粒、替代燃料廢水及水下噪音進入議程後，部分議題已進入公約修正草案階段，部分正在累積科學證據，另有新工作提案等待審議。國際治理的進展，反映在各項文件所在的法律程序。

依 2026 年 9 月 29 日發布的 MEPC 85/1/1，會議預定審議公約修正、溫室氣體減排、壓艙水管理、海洋塑膠污染、水下輻射噪音、特別敏感海域及新興污染管理等事項。修正草案、新工作項目與研究文件雖同列議程，所處程序各異；適用法源與審議進度，也決定了後續履約準備的內容與時程。

5.1　國際海洋環境規範的形成與法律效力

5.1.1　從國際議題提出到公約採納與生效

IMO 環境規範從會員國或國際組織提出問題，經科學研究、技術審議、工作項目核准、草案制定及委員會審議，逐步形成不同法律效果的文件。新工作項目獲得同意，表示議題進入後續工作；修正草案獲得批准，表示完成特定文本審議；正式採納依適用公約程序辦理。採納之後，修正案經過接受與生效程序，才依公約與締約國法律關係產生拘束力。

MARPOL 及其他部分 IMO 公約修正案採默示接受程序(Tacit Acceptance Procedure)，依公約規定的期間、反對門檻與生效日期運作。委員會批准草案、正式採納修正案及法律要求生效，各有獨立的程序與效力。

這些程序差異影響船東、船級社、港口及主管機關的準備時程。船東配置設備與調整操作，船級社依生效要求檢驗，主管機關依採納、生效與國內法制轉化安排監督。環境風險先於強制規範出現，科學與技術準備也因此沿著立法程序逐步累積。

5.1.2　強制性規範與自願性指南的制度選擇

IMO 以公約、強制性章程、決議案、通函與技術指南處理海事環境議題。各文件的法律效力，來自適用公約、文本內容與通過、生效程序。

塑膠顆粒、船體生物污垢與水下輻射噪音，沿三條法律路徑發展：塑膠顆粒進入強制章程制定，生物污垢從自願指南走向獨立具拘束力文書，水下噪音透過自願指南與經驗累積研究取得量測及實施證據。船東、港口與主管機關依各項制度的成熟程度，安排相應的準備。

5.1.3 船旗國履約、港口國監督與規範執行

IMO 公約透過締約國及其法定制度落實船舶環境義務。船旗國負責船舶檢驗、發證與管理；港口國則依適用公約及本國法律，監督進港的外籍船舶。港口國監督(Port State Control, PSC)補充船旗國履約，也是 IMO 防止次標準船舶營運的第二道防線。

港口國監督檢查證書、設備、操作紀錄及污染防治事項。IMO 大會於 2025 年通過 A.1206(34)《港口國監督程序》(Procedures for Port State Control, 2025)，提供檢查與缺失處置參考；具體權限依適用公約與港口國法律行使。從船旗國履約、認可組織檢驗到港口國檢查，國際規範逐步轉化為船舶現場的操作。

5.2 新興海洋環境議題的法律爭點

5.2.1 塑膠顆粒與甲醇燃料廢水的規範邊界

貨櫃海運塑膠顆粒的法律爭點，集中在工業原料如何納入強制預防要求。MEPC.1/Circ.909 提出包裝、運輸資訊與積載建議；MEPC 84 同意制定強制章程，研究透過 MARPOL 附則 III 及/或《1974 年國際海上人命安全公約》(International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974, SOLAS)賦予法律效力。適用範圍、貨物識別、包裝積載、港口檢查及危險貨物規範銜接，構成後續審議的核心。散裝塑膠顆粒另涉及貨物與貨櫃運輸次委員會(Sub-Committee on Carriage of Cargoes and Containers, CCC)評估與《國際海運固體散裝貨物章程》(International Maritime Solid Bulk Cargoes Code, IMSBC Code)的銜接。

已採納的 2026 年船源海洋塑膠垃圾戰略，連接船上廢棄物管理、港口接收與岸上處理；MEPC 85/8/1 進一步提出船—港—岸(Ship-Port-Shore)整合管理，涵蓋接收、分類、資料追蹤及後續處理。這項會前提案處理船源塑膠垃圾的整體管理，與貨櫃塑膠顆粒的強制運輸章程各有規範對象。

MSC.1/Circ.1621 規範甲醇/乙醇燃料系統特定排液與收集設施的安全安排，MARPOL 附則 II 第 13 條則管理散裝有毒液體貨物殘餘物與洗艙水。中國於 MEPC 85/13/2 提出燃料作業廢水的法規適用問題，建議研究含甲醇廢水舷外排放的管理要求。該項文件截至會前屬新工作提案，尚未形成新的排海許可。

MEPC 85/5/2 討論廢氣清潔系統洗滌水的目標導向管理標準，反映降低空氣污染後，洗滌水如何進入水環境管理。塑膠顆粒、燃料廢水與洗滌水各有來源，卻都跨越船上操作、港口接收與環境排放的管理界線。

5.2.2 水下噪音與敏感海域保護的管理權限

水下輻射噪音的法律討論集中在量測證據與管理權限。MEPC.1/Circ.906/Rev.1 與 MEPC.1/Circ.924 提供技術指引；加拿大、法國的 MEPC 85/9/6 提出政策路線圖，國際航運公會等團體的 MEPC 85/9/2 提出機會測量，國際港埠協會於 MEPC 85/INF.37 介紹港口環境績效誘因。這些文件分別提供自願性技術指引、研究資料及政策建議；推進強制措施時，量測方法、適用船型、成本與法律授權將成為具體審議問題。

《船上噪音等級章程》(Code on Noise Levels on Board Ships)管理船員的工作與生活環境；水下輻射噪音涉及海洋生物的外部聲學暴露。兩套制度各有量測方法、對象及法律目的，也提供相互參照技術經驗的空間。

A.982(24)將特別敏感海域指定與相關保護措施連結；航路調整、錨泊限制等措施，再循各自適用的公約與 IMO 程序審議。海域保護的目的相近，措施的法律效力與對船舶的拘束範圍，則由個別法源與正式採納內容確定。

MEPC 85 預定審議三項敏感海域提案。秘魯 MEPC 85/11 涉及 Nasca Ridge 的壓艙水保護與 PSSA 指定；阿曼 MEPC 85/11/1 尋求阿拉伯海沿岸 PSSA 及保護措施的原則性核准；比利時 MEPC 85/11/2 提出北海三處擬議禁錨區的環境理由。三份文件各有審議目的與法律程序，會前都尚待委員會決定。

5.2.3 BBNJ 協定與 IMO 環境治理的制度協調

2026 年 1 月 17 日生效的 BBNJ 協定，將海洋遺傳資源、區域管理工具與海洋保護區、環境影響評估、能力建構及海洋技術移轉納入國家管轄範圍以外的生物多樣性保護制度。

BBNJ 協定第 5 條要求尊重相關國際法律文書、制度架構及國際組織既有職權，並促進制度協調。IMO 管理國際航運與相關海事活動，BBNJ 協定則處理國家管轄範圍以外的生物多樣性保護。航運路線、環境風險及保育措施在同一片公海交會，資訊交換與政策協作便依兩套制度各自的權限展開。

MEPC 84 原則同意推動支援 BBNJ 協定實施的新工作項目，MEPC 85 預定繼續評估技術、行政與財務影響。這項工作涉及 IMO 內部制度協調與安排，並未改變其既有職權。

5.3 MEPC 85 的審議重點與前瞻判斷

5.3.1 既有公約修正案的採納程序與制度分歧

依據 MEPC 85/1/1 附件一議程 3，MEPC 85 將審議數項已完成前階段程序的國際規範修正草案。議程 3.1 涉及壓艙水管理公約整合修訂附則(MEPC 85/3)。議程 3.2 則涉及 MARPOL 附則 VI 有關原油油輪壓力真空裝置的修正(MEPC 85/3/1)、《2008 氮氧化物技術章程》(2008 NOx Technical Code)有關非含碳燃料或混合燃料引擎認證的修正(MEPC 85/3/2)，以及 MARPOL 附則 I 有關整合式艙底水處理系統、相關儲存艙、證書與油類紀錄簿的修正(MEPC 85/3/3)。上述草案均已完成 MEPC 84 批准及相關公約規定的事前分送程序，預定提交 MEPC 85 審議採納。

MEPC 85 如完成採納，修正案將依各自公約進入接受與生效程序。船旗國檢驗發證、港口國檢查及船舶操作，隨相關要求正式生效而調整。

MEPC 83 於 2025 年批准擬納入 MARPOL 附則 VI 的船舶溫室氣體中期措施草案，原定採納程序未能完成。依 MEPC 85/1/1，委員會將繼續處理政策分歧與實施安排，並審議 MEPC 85/3/5 至 85/3/8 等修正建議。正式採納另循 MEPC 第二次特別會議續會程序；MEPC 84 安排於 2026 年 12 月 4 日續會，並以 MEPC 85 確認為前提。燃料溫室氣體強度、經濟措施與實施方式，因而同時牽動技術協商與採納程序。

5.3.2 環境研究、敏感海域與新工作項目的程序觀察

MEPC 85 議程 4、8 及 9 分別涉及壓艙水技術與紀錄、船源塑膠垃圾行動計畫、水下輻射噪音經驗累積。既有規範的技術修正、政策行動的執行，以及聲學證據的建立，構成三種不同的國際程序。

MEPC 85 議程 13 列有 MARPOL 附則 II 散裝有毒液體貨物紀錄簿格式、甲醇燃料廢水舷外排放管理、離岸支援船舶有毒液體物質運輸章程，以及支援 BBNJ 協定實施的新工作提案。會議將分別審議是否納入工作計畫及後續安排。

5.3.3 國際規範成熟度與海域韌性整備需求

MEPC 85 各議題處於不同法律程序，對臺灣的技術與法制整備也有相應影響。表 5.3-1 依 MEPC 85/1/1、MEPC 84 已公布決定及各提交文件，對照主要議題、法律爭點與國內整備方向。

表 5.3-1　MEPC 85 主要議題之國際程序、法律爭點與臺灣整備需求

主要議題	國際文件與程序階段	法律爭點與工作方向	臺灣整備方向
壓艙水管理	議程 3、4；MEPC 85/3 修正草案待審議採納；85/4/1 CWQ、85/4/3 設備校正、85/4/7 型式認可及 85/INF.27 實測資料待審議。	BWM 公約修正、設備認可、挑戰性水質、實際性能與履約條件。	外來物種監測、設備檢查、港口水質資料及操作管理。
傳統污染與引擎排放	議程 3；MEPC 85/3/1 壓力真空裝置、85/3/2 非含碳燃料引擎認證、85/3/3 艙底水處理系統等草案待審議。	MARPOL 附則 I、VI 及 NOx 技術章程的設備、認證、紀錄與監督。	污染防治設備、技術標準及港口國監督。
航運溫室氣體減排	議程 6、7；中期減排措施及 MEPC 85/3/5 至 3/8 仍在協商；85/INF.7 及 85/7/7 涉及燃料 LCA。	減排制度、經濟措施、燃料溫室氣體強度與生命週期計算。	替代燃料、減排管理與環境監測能力。
塑膠顆粒與船源塑膠垃圾	MEPC.417(84)已採納；MEPC.1/Circ.909 已發布；MEPC 84 同意制定強制章程；MEPC 85/8/1 為船—港—岸管理提案。	MARPOL 附則 III 及/或 SOLAS 的法律路徑；貨物逸散及船港岸接收處理。	包裝、運輸資訊、積載、港口接收與污染預防。
船體生物污垢	MEPC 83 同意具法律拘束力架構；MEPC 84 確認獨立文書方向；Output 7.16；MEPC 85/15 長期停泊風險提案。	從自願指南到強制性文書的範圍、技術與執行條件。	水中清潔、外來物種監測及港口生物安全。
水下輻射噪音	MEPC.1/Circ.924 已批准；MEPC 84 原則同意 EBP 延至 2028 年底；MEPC 85/9、9/2、9/6 及 85/INF.37 待審議或供參考。	科學證據、量測標準、技術可行性、政策路線圖與誘因。	聲景資料、港口措施及累積衝擊評估。
敏感海域保護	議程 11；秘魯 MEPC 85/11、阿曼 85/11/1、比利時 85/11/2 各有不同的保護措施與程序。	PSSA、APMs、國際航行與沿岸國權限的銜接。	敏感海域圖資、航路錨泊管理及生態監測。
甲醇燃料廢水	議程 13；中國 MEPC 85/13/2 提出舷外排放管理新工作項目，尚待審議。	MSC.1/Circ.1621 對燃料系統特定排液的安全安排與 MARPOL 附則 II 對貨物殘餘物的適用差異。	燃料系統廢水監測、岸上接收與排放管理研究。
BBNJ 制度合作	MEPC 84 原則同意相關新工作，MEPC 85/13 將檢討技術、行政與財務影響。	IMO 原有職權與國家管轄範圍以外海域生物多樣性保護的協調。	資料交換、國際研究與制度追蹤。
高風險船舶與海難責任	議程 15；烏克蘭 MEPC 85/15/1 Caroline Bezengi；FOEI 等組織 MEPC 85/15/3 單殼油輪議題；參照 A.1192(33)。	所有權、保險、救助合作、單殼油輪適用規範與責任追償。	高風險選船、救助動員、應變財源與證據保存。

表 5.3-1 資料依據：本文所列法制、IMO 決議及 MEPC 85 會前文件。各國提交的建議均按提案狀態表述；臺灣整備與績效指標為研究建議，非已確立的法定要求。

國際公約完成採納與生效，船舶取得法定證書，標誌制度與履約的進展；海洋生態的變化則記錄在排放資料、生物族群、棲地功能與長期監測之中。法律規範、治理執行與生態成果，形成三個連續的檢驗層次。

第六章　臺灣海域韌性的六項整備能力

臺灣已有海洋污染防治、生物多樣性保育、船舶檢查及重大污染應變的法律制度。《海洋污染防治法》規範污染預防、監測、應變與責任，《海洋保育法》涵蓋保護區、生物保育、環境觀察及復育，《商港法》提供港口國監督的國內授權。2026 年 7 月修正的《重大海洋污染緊急應變計畫》安排跨機關權責、應變與求償程序，構成海域韌性整備的現有基礎。

航運、能源運輸、漁業、離岸風場與敏感棲地在臺灣周邊海域交會。以下六項整備能力，以既有法定權責、監測資料與救助資源為基礎，辨識制度缺口並提出補強方向，從風險辨識、污染控制延伸至生態復原、制度調適與國際合作。具體工作與成果指標屬研究建議，依各項法律授權與資源條件推動。

6.1　海洋環境風險辨識能力

6.1.1　建立海域環境風險與污染來源資料

臺灣周邊航道、港口、漁業及海域工程各有污染來源與風險。《海洋污染防治法》已將油輸送、海域工程、海洋棄置等活動納入管理，並累積許可、檢查、監測與事故資料。資料分散在各管理體系，經船舶活動、環境敏感度與歷史事故的疊合，逐漸形成複合風險圖像。

《海洋委員會組織法》提供統合協調海洋事務的職掌基礎。海洋委員會、航港局、港口管理機構、海巡署、海保署、地方政府及研究機構各有資料來源與管理目的。共同圖資規格、資料更新責任與跨機關交換程序，將這些紀錄連成可共同使用的海域風險圖像。

風險圖資標明污染來源、海事活動密度、歷史事故、生態敏感度與應變資源，也記錄資料日期、來源及可信程度。主管機關沿著圖資安排監測站位、污染預防與資源部署，持續比較風險與整備能力的變化。

6.1.2　辨識離岸風電、航運活動與生態敏感區域的累積風險

臺灣西部海域的離岸風場施工、海底電纜敷設、施工船往返，以及既有商船航行與漁業活動，共同使用有限的海洋空間。海洋保育署已累積白海豚重要棲地水下聲景監測、鯨豚觀察員與海域開發監督資料。各個開發案的環境影響評估及後續監測記錄了局部變化；把它們連接到同一個區域、時間尺度，才能逐漸看見整片海域長期累積的噪音、海床擾動與棲地變化。

風場施工時程、船舶航跡、海纜路由、漁業利用及重要棲地資料，按季節與區域疊合後，呈現特定期間的累積壓力。長期監測記錄保護措施前後的生物活動與環境變化，再與《海洋保育法》的保護區及船舶活動管理工作銜接。

6.1.3 評估高風險船舶與複合海難的環境後果

高風險船舶常涉及高船齡、維護不足、所有權或船旗資訊不透明，以及責任保險難以確認等因素。影子船隊與部分隱匿海上轉運活動，使這些風險受到更多關注。評估工作沿船舶檢驗、航行紀錄、貨物及適用法律展開，並區分合法的船對船轉運與違規活動。

高風險船舶的辨識，從航跡、船旗、所有權、船齡、船體結構、維護與保險資料交叉查證。船舶自動識別系統(Automatic Identification System, AIS)提供公開航跡線索，船舶長程識別與追蹤系統(Long-Range Identification and Tracking, LRIT)則依適用法定權限取得與使用。對老舊單殼油輪，主管機關再依船型、噸位、載運貨物及適用例外檢視其法規狀態。前述影子船隊及海難案例，因而轉化成事故前的風險辨識項目。

臺灣能源運輸航道連接港口與敏感海域，複合事故演練以船況、燃油或貨物、季節海象與生態敏感度為基礎，逐層加入碰撞、擱淺、船東失聯、保險回應延遲及國際救助資源不足等情境。演練沿事故進程檢驗人員、設備、法定權限與跨機關協調程序。

6.2 海洋環境監測能力

6.2.1 整合污染物、生物多樣性與海事活動監測

《海洋污染防治法》第 9 條規範海域環境監測與結果公布，也涉及港口管理機關及事業機構辦理港區水質、底泥檢測；《海洋保育法》第 16 條建立海洋保育觀察員制度。兩套制度的資料經相容的調查方法、時間與空間尺度整理後，形成污染物與生態變化的共同觀察基礎。

水質、底質、生物調查、鯨豚觀察與被動聲學形成多種海域監測資料。污染物、生物活動及海事工程紀錄放在共同時空尺度下，逐漸顯示環境變化與多重壓力的關聯。臺灣鯨豚觀察員與《海洋保育法》海洋保育觀察員各有資格與法定任務，資料運用則能相互補充。

6.2.2 建立海域環境基線與累積衝擊監測機制

海洋生態隨季節、海流與年際變化持續波動。事故與工程開始以前的環境基線，提供事後比較的起點。各開發案的監測資料經量測方法、品質及時間尺度檢核後，形成區域長期紀錄，逐步區分自然波動、單一活動與多重壓力的共同作用。

臺灣西部離岸風電海域、白海豚重要棲地、主要航道及港口周邊，適合建立長期水下聲景與生態監測網絡。IMO 的 GloNoise 夥伴計畫、MEPC 85/9/1 與 9/3，以及 MEPC 85/9/2 提出的機會測量，提供不同技術經驗。水聽器可在既有航道與風場周邊持續記錄商船、工程打樁及其他聲源；站位、設備、經費與跨機關合作安排，則構成這項政策構想的實施內容。

聲學資料與物種活動、水質、底質及棲地資料整合後，逐漸呈現環境壓力的時間變化及保護措施的效果。重大污染事故發生時，長期環境基線也提供損害評估與復原監測的比較依據。

6.2.3 強化海洋資料共享與環境變化預警

衛星遙測、海流模式、無人載具、被動聲學及數位平台持續擴大觀測範圍。各機關的海象、航運、污染事故與生態資料經合法交換與格式整合後，共同支援污染漂移預測、環境風險辨識及預警。

污染位置、海象與敏感資源資料在事故初期進入共同態勢圖。統一格式、更新責任、通報條件與緊急使用程序，使機關間的資訊交換可以在平日演練中反覆測試；事故發生後，各單位便沿同一套資料判斷污染風險。

6.3 海洋污染控制與應變能力

6.3.1 強化港口國監督與船舶污染預防

臺灣依《商港法》建立港口國監督的法律與執行基礎。該法第 58 至 60 條授權航港局對進出商港的外國商船實施檢查，要求違規船舶改善；情節嚴重且符合條件者，依法留置至完成改善後始准航行。航港局參考 IMO 及區域性港口國監督制度，透過檢查、專業訓練與風險選船執行安全及污染防治工作。

港口國監督查核油污設備、防污證書、操作紀錄、壓艙水要求、燃油硫含量及廢氣清潔系統。遇到船旗、船級、船東或保險資料疑點，主管機關沿法定權限查證。高風險船舶檢查涵蓋率、環境缺失與重複缺失的改善情形，逐漸呈現事故前防線的成效。

6.3.2 完善跨機關污染應變與新興污染處置

《海洋污染防治法》第 10 條建立重大海洋污染緊急應變及地方應變計畫制度。2026 年 7 月修正的《重大海洋污染緊急應變計畫》安排權責分工、應變及求償程序，涵蓋油類與化學品污染作業。船舶救助、航行管制、污染監測、海上清污與岸際防護，依現行制度分工進行。

重大海難演練把海洋委員會、航港局、海巡署、港口管理機構、地方政府及專業救助團隊帶入同一現場。油污、甲醇、氨與塑膠顆粒的偵測、採樣、源頭控制及環境行為各有特徵，演練因此隨污染物調整。共同操作的過程，直接呈現資訊交接、器材動員與跨機關決策所耗用的時間。

臺灣已有遇難或避難船舶申請進入商港的審核制度。《商港法》第 21 條列出得拒絕船舶入港的事由；交通部航港局 2023 年 11 月 14 日修正的《交通部航港局受理遇難或避難船舶申請進入商港程序執行要點》，則安排船舶通報、商港經營事業機構評估與

航港局審核。船體受損、機械故障等特定案件，航港局原則於 12 小時內邀集海巡署、港口、引水人及船東等單位召開審核會議。12 小時是召開會議的時限，進港准駁另依船況、港口能量及適用規定決定。

冬季東北季風下，失去動力的船舶逐漸靠近岸際，等待決策的時間也在改變船體狀態與污染風險。IMO A.1184(33)《需要援助船舶避難處所指南》提供預先辨識避難處所、比較船舶留在外海與進入庇護水域之整體風險的決策架構。指南指出，保險或財務保障的核驗不應拖延緊急處置；缺乏保險本身，也不構成拒絕評估避難申請的理由。臺灣現有程序以商港進港為主要對象，港外候選庇護水域的預先評估、海保與地方政府的環境專業參與，以及跨機關共同決策與風險分擔，構成後續演練和制度檢討的具體課題。

6.3.3 維持極端情境下的應變資源與責任追溯能力

重大海難發生後，救助船、抽油設備、攔油器材、專業人員與環境監測同時動員。事故初期同步掌握船況、污染物、資源部署與財務責任，有助縮短授權及動員的等待時間，減少污染持續擴散的風險。

將船東失聯、保險延遲、救助授權遲滯與國際資源受限納入複合事故演練，便能逐項記錄法律程序、契約協調及專業設備動員所耗用的時間。演練結果呈現制度斷點，也為緊急聯繫、預先協議及資源調度提供改善依據。

《海洋污染防治法》第 15 條第四項已授權主管機關在緊急污染事件中要求相關業者提供設備、專業技術人員協助，必要時得由基金代為支應費用，再向污染行為人求償；第 16 條及第 33 條另有命令或逕行採取應變、清除與處理措施的規定。船舶檢查、限制離港、證據保全及司法財產保全，則分別依各自法律授權與程序辦理。

強制商業救助(Mandatory Commercial Salvage)是進一步銜接緊急污染處置與專業救助資源的政策研究構想。現行法已有命令應變與逕行處置權限；將船東委託專業救助、業者提前動員及費用保障制度化時，私人救助契約、船東責任、救助報酬、財務保障與程序保障，便成為法律設計的具體內容。

6.4 海洋生態復原能力

6.4.1 建立環境損害與生態功能評估機制

海洋污染事故影響水質、底質、生物族群、棲地結構與生態功能。《海洋污染防治法》的應變、調查及費用制度，與《海洋保育法》第 20 條的海洋生物復育規範，分別提供事故調查與生態復育的法律基礎。事故調查記錄污染與損害，後續復育工作追蹤受影響物種與棲地。

污染損害調查沿污染物種類、事故前基線、擴散範圍及生物反應建立證據，並持續追蹤物種族群、棲地結構及生態功能的變化。這些紀錄連接自然衰減、長期殘留、復育目標與成效評估，也支援費用認定及責任追償。

6.4.2 建立污染清理終點與生態復原成效標準

污染物種類、岸際地形與棲地敏感度共同影響清理作業的合理終點。NOAA 介紹的海岸清理評估技術，透過現場調查比較污染殘留、清理效益與額外棲地傷害，支援清理目標與驗收標準的議定。臺灣的油污清理可參考這套方法；化學品及塑膠顆粒則按各自環境行為、暴露途徑與岸際條件，建立相應調查方法與清理終點。

污染控制、清理完工及生態功能恢復，發生在不同時間。工程依標準驗收後，物種族群與棲地循季節、世代及環境變化逐步復原。事故前基線、長期監測與生態功能指標，使清理成果和自然復原進程持續接受比較，也揭示殘留污染的長期影響。

6.4.3 確保生態復原財務來源與長期追蹤能力

長期生態復原仰賴穩定的財務來源。《海洋污染防治法》第 11 至 13 條建立海洋污染防治費與基金制度，第 15 條對達一定規模的相關污染風險活動，設有財務保證或責任保險要求。臺灣的海洋污染防治基金已經設立並運作，預算與會計資料由海洋保育署定期公開，形成污染應變、監測及損害調查的財務基礎。

大型污染事故的環境監測、復育及追償延續多年。國際油污賠償基金制度對符合條件的合理復原措施建立賠償原則；棲地功能長期變化與難以貨幣化的環境價值，使求償更加複雜。臺灣依現有基金用途盤點監測、復育及費用追償，再據此辨識其他合法財源的支持範圍。

6.5 海洋環境制度調適能力

6.5.1 因應新興污染風險調整國內管理制度

塑膠顆粒、生物污垢與替代燃料廢水進入 IMO 工作議程後，國內污染分類、船舶設備管理、港口接收與排放規範面對新的實務問題。既有技術指南累積管理經驗，制定中的國際文書則推動環境調查、設備測試與人才訓練。

海洋委員會與目的事業主管機關依職掌對照 IMO 規範及國內設備、作業與法律制度。對照表記錄負責機關、調查或試驗資料、改善措施及完成情形，使制度調適成為可查證的持續工作。

6.5.2 建立跨機關治理與制度定期檢討機制

海洋環境治理涉及海洋委員會、交通部、航港局、港口管理機構、環境部、農業部、海巡署與地方政府等機關。《海洋委員會組織法》提供統合協調職掌，《海洋污染防治

法》第 7 條規範國家海洋污染防治白皮書定期檢討，《海洋保育法》第 7 條規定整體海洋保護區政策至少每五年檢討一次。這些制度建立跨機關協調與定期評估的既有基礎。

事故調查揭示應變阻礙，港口國監督記錄船舶設備與操作缺失，環評監測與復育成果則反映生態變化。各機關將證據帶進白皮書、保護區政策檢討及跨機關協調，逐步安排工作、時程與成果追蹤。

6.5.3 結合經濟誘因、污染防治財源與社會參與

國際港口參考 Green Award 等船舶環境與安全認證，提供規費優惠。差別費率把船舶環境表現與港口成本連在一起，排放資料與認證品質因而成為評估誘因的依據。臺灣依《商港法》、收費制度及主管權限研究類似措施時，可以從可驗證的船舶環境績效與港口環境品質資料出發。

離岸風電與其他海域工程持續增加，污染防治財源的配置也跟著改變。《海洋污染防治法》第 11 條將達公告規模的海域工程或海洋設施利用列為污染防治費徵收對象之一；現行《海洋污染防治費收費辦法》的費率安排主要涉及海洋棄置與原油等進口活動。主管機關沿各項海域利用活動的污染風險檢視徵收範圍、基金支出及法律授權。漁民、地方社區、學術機構及保育團體長期累積的在地資料，也為風險評估與制度檢討提供支持。

6.6 國際規範接軌與合作能力

6.6.1 國際規範資訊取得與持續追蹤能力

臺灣未具 IMO 會員國身分，正式審議權與部分內部文件取得受制度限制。公開公約、決議案、通函、會議報告及資料系統，仍提供追蹤國際規範的來源。主管機關與研究機構沿合法取得的文件區分會前提案、已採納規範及正式生效要求，使國內技術準備依國際程序逐步展開。

臺灣依《商港法》執行外籍商船檢查，目前未列東京備忘錄(Tokyo MOU)會員及觀察員主管機關名單。IMO 港口國監督程序及東京備忘錄公開的檢查結果、集中檢查活動，提供風險查核與專業訓練資料。國際資訊參考、國內檢查權限與正式參與區域制度，各有法律條件。

6.6.2 國際專業網絡與技術合作能力

IMO 會議、產業、船級、保險與研究網絡持續交流環境管理經驗。國際航運公會、國際船級社協會(International Association of Classification Societies, IACS)、個別船級社、航商、保險機構與研究組織提供專業資料。臺灣透過公協會、驗船機構及研究合作取得經驗，再依本地海域條件驗證適用性；業界合作與 IMO 會員國正式審議權則各循既有制度。

《海洋保育法》第 19 條授權主管機關推動國際合作，支持人民、民間團體與原住民各族參與交流。污染監測、壓艙水、生物污垢、水下噪音、離岸風場生態影響及海洋復育的合作研究，逐步累積技術資料與訓練經驗。經臺灣海域條件驗證，研究成果便能轉化為調查方法、實務操作及國內管理措施。

6.6.3 國際標準的實質接軌與國內制度轉化

臺灣已有船舶監督、污染防治與環境保育的法制。主管機關依法檢討設備要求、操作紀錄、港口檢查及污染預防措施，逐步形成適用於國內船舶、港口與海事活動的管理程序。

國內採行 IMO 技術標準，支援船舶與港口提高實質符合性；對外法律效力則由適用公約、各國法律及市場要求認定。臺灣依國內法使用國際標準，不因此取得締約國資格。國際與國內法制對照表持續記錄技術要求、主管權限、現場檢查及管理缺口，使接軌工作進入日常營運。

《海洋保育法》第 14 條提供海洋生物保育與船舶航行管理的國內法基礎。中央主管機關會商目的事業主管機關，公告船舶航行、活動及作業的限制、禁止或遵行事項。管理進出港船舶與管理未靠港的外國籍過境商船，涉及不同的航行權利及管轄條件。以《聯合國海洋法公約》(United Nations Convention on the Law of the Sea, UNCLOS)反映的國際海洋法規則為分析框架，領海無害通過涉及第 17、21 及 22 條；專屬經濟海域的航行與船源污染管理涉及第 58 及 211 條；國際航行海峽則依第 36 至 44 條及具體航路條件辨識適用制度。臺灣不是 UNCLOS 締約方，相關法律分析同時涉及習慣國際法及其他適用規範。

IMO A.982(24)將特別敏感海域的正式指定申請限於會員國政府提出，相關保護措施再循適用的國際法律工具審議。臺灣目前缺乏以 IMO 會員國身分直接提出申請的程序地位；國內公告的適用範圍依國內法及相關國際法判斷，IMO 正式採納的航路措施則透過另一套國際程序形成。外籍過境商船的航速、航路及錨泊管理，因海域位置、通行制度及措施法源而有不同法律效果。

國內公告、進港管理、海圖與航行資訊發布，以及國際技術合作，分別提供實施保育措施的途徑。主管機關對照外籍船舶的實際航行情況，便能辨識各途徑的適用範圍與制度缺口。

表 6.6-1 彙整臺灣六項整備能力，對照既有法定權責、補強工作與可檢驗成果；基金支應的現行依據與強制商業救助構想，分別按其法源及制度性質說明。

表 6.6-1　臺灣海域韌性六項整備能力、制度缺口與實施方向

整備能力	法源與主要協作機關	制度缺口與補強工作	可檢驗成果
一、風險辨識	《海洋污染防治法》、《海洋保育法》；海委會、航港局、海巡署、海保署及相關機關。	整合航運、風場、棲地與高風險船舶；依 A.1192(33)、MEPC 85/15/1 及 15/3 建立複合事故評估。	海域風險圖資、累積衝擊評估、殘餘風險清單。
二、環境監測	《海洋污染防治法》第 9 條、《海洋保育法》第 16 條；海保署、地方政府、港口及研究機構。	整合污染、生物與聲學資料；參考 GloNoise 與 MEPC 85/9/2，建立西部航道、離岸風場及敏感海域的長期基線。	資料涵蓋率、監測連續性、聲景與預警指標。
三、污染控制與應變	《商港法》第 58–60 條、《海洋污染防治法》第 10–13 條及重大海洋污染應變計畫；航港局、海委會、海巡署等。	強化 PSC、高風險船舶查核及複合事故演練；依現行商港進港程序與 A.1184(33)，檢討港外避難水域、共同風險決策、基金支應、救助動員及保全的法定權限。	環境缺失改善、避難進港審核與港外庇護情境演練、資源動員時間、應變與追償紀錄。
四、生態復原	《海洋污染防治法》第 11–16 條、《海洋保育法》第 20 條；海委會、海保署及權責機關。	參考 SCAT 議定油污清理終點、生態功能指標、復育與長期財務追蹤；檢討污染者責任與求償。	清理終點、棲地指標、監測成果、財源使用與追償。
五、制度調適	《海洋污染防治法》、《海洋保育法》、《海洋委員會組織法》及各目的事業法規。	檢討甲醇/氨等作業廢水、洗滌水；評估 MEPC.391(81) WtW 方法；研議海域工程收費與環境誘因。	法制缺口、協調與改善紀錄、環境績效。
六、國際規範接軌與合作	《海洋委員會組織法》、《海洋保育法》第 19 條、《商港法》；主管機關、產業與學研單位。	追蹤 Output 7.16、CWQ、BWMS Code 與水中清潔要求；對照《海洋保育法》第 14 條、國際航行權利及 PSSA/APMs 程序，區分國內公告與外籍過境船舶措施的法律效果。	國際規範對照、外籍過境船舶管理適用矩陣、航路與保育措施技術合作，以及實質符合性。

表 6.6-1 資料依據：本文所列法制、IMO 決議及 MEPC 85 會前文件。各國提交的建議均按提案狀態表述；臺灣整備與績效指標為研究建議，非已確立的法定要求。

環境監測發現風險後，資料進入船舶查核與應變部署；受損船舶申請避難，港口安全與沿岸生態風險進入同一決策；外籍船舶經過敏感海域，管理措施再接受國際航行規則的檢驗。事故清理完成後，生態監測延續，累積的證據回到法規檢討、專業合作與下一次整備。

法規、預算與設備投入顯示行政工作的規模，環境治理的成果則反映在污染負荷、生物族群、棲地功能及自然調節能力的長期變化。持續監測提供檢驗海域韌性是否改善的實際證據。

後跋

IMO 海洋環境治理留下了長長一串公約、決議案、通函與會議文件。這些文字背後，有油輪擱淺後的海岸、有外來物種進入陌生海域的紀錄，也有研究人員在海上長期收集的聲學與生態資料。人類從一次次事故、研究與協商中認識新的環境風險，再把經驗寫進國際規範；有些制度歷經多年才終於成形。

船舶照常航行，海域工程持續施工，污染物隨海流漂移，海洋生物按自己的生命節奏活動。主管機關安排會議，航商計算成本，海洋直接承受每天發生的變化。國際規範沿審議程序前進，自然界按自己的速度變化；兩者之間的距離，正是事故預防與環境治理面對的現實。

臺灣已有污染防治、船舶監督、生態保育與重大應變制度，也累積各專業的實務經驗。風險資訊、法律權限及救助資源在事故前接上，重大海難發生時，各機關便沿共同的資訊與行動程序合作。「一個海洋，各自表述」這句玩笑，最後還得在救助現場、污染控制及長期監測中找到回答。

人類使用海洋的每一次選擇，都在決定其他生命與未來環境變化還能保有多少餘地。

船長通常會在船底碰到海床之前，就確認自己還剩多少餘裕水深。

主要參考文獻及 IMO 文件目錄

A　學術研究、環境監測與事故技術資料

1. Edwards, R., & White, I. (1999). The Sea Empress oil spill: Environmental impact and recovery. In Proceedings of the International Oil Spill Conference 1999 (pp. 97–102). American Petroleum Institute. https://www.itopf.org/knowledge-resources/documents-guides/the-sea-empress-oil-spill-environmental-impact-and-recovery-1999/
2. Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. Global Environmental Change, 16(3), 253–267. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002
3. Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005). Adaptive governance of social-ecological systems. Annual Review of Environment and Resources, 30, 441–473. https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511
4. Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. Annual Review of Ecology and Systematics, 4, 1–23. https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245
5. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability (Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report). Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/
6. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). (2023). Thematic assessment report on invasive alien species and their control. IPBES Secretariat. https://www.ipbes.net/ias
7. International Maritime Organization (IMO). (2020). Responding to MV Wakashio oil spill [Incident-period updates]. https://www.imo.org/en/mediacentre/hottopics/pages/wakashio-faq.aspx
8. International Tanker Owners Pollution Federation (ITOPF). (2014). Clean-up of oil from shorelines (Technical Information Paper No. 7). https://www.itopf.org/knowledge-resources/documents-guides/tip-07-clean-up-of-oil-from-shorelines/

9. Maritime New Zealand. (n.d.). MV Rena [Oil pollution response case study]. https://prodmnz.maritimenz.govt.nz/readiness-and-response/maritime-incident-readiness-and-response-mirr/oil-pollution-response/spill-response-case-studies/mv-rena/
10. Murdoch, S. (2013). Independent review of Maritime New Zealand's response to the MV Rena incident on 5 October 2011. Maritime New Zealand. https://www.maritimenz.govt.nz/media/1avhnpsc/independent-review-mnz-response-to-rena.pdf
11. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (2013). Shoreline assessment manual (4th ed.). Office of Response and Restoration. https://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/oil-spills/resources/shoreline-assessment-manual.html
12. Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems. Ecology and Society, 9(2), Article 5. https://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/
13. 海洋委員會海洋保育署(2022)。《110 年台灣西部沿海白海豚重要棲地水下活動監測與分析》(委辦計畫成果；2022 年 1 月 13 日公布)。https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?dataserno=202201130036&id=654&mcustomize=research_view.jsp&parentpath=0%2C299%2C652
14. 海洋委員會海洋保育署(2025 年 4 月 28 日)。〈公布「台灣鯨豚觀察員制度作業手冊(第四版)」，並自 114 年 5 月 1 日起施行〉。https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?dataserno=202504280001&id=244&mcustomize=bulletin_view.jsp&parentpath=0%2C6%2C190
15. 陳彥宏(2026)。〈理事長開講：當貨物走進海洋～六起 Plastic Pellets 海難事故留下的課題〉。《台灣海事安全與保安研究學刊》，17(5)，27–43。

B 國際公約及法律文書

1. International Maritime Organization (IMO). (1954). International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil, 1954 (OILPOL 1954; adopted 12 May 1954; entered into force 26 July 1958).
2. International Maritime Organization (IMO). (1973/1978). International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (MARPOL), as amended (Convention adopted 2 November 1973; Protocol adopted 17 February 1978; combined instrument entered into force 2 October 1983). https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/international-convention-for-the-prevention-of-pollution-from-ships-%28marpol%29.aspx
3. International Maritime Organization (IMO). (1974). International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 (SOLAS), as amended (adopted 1 November 1974; entered into force 25 May 1980). https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/international-convention-for-the-safety-of-life-at-sea-%28solas%29%2C-1974.aspx
4. International Maritime Organization (IMO). (1989). International Convention on Salvage, 1989 (adopted 28 April 1989; entered into force 14 July 1996). https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/international-convention-on-salvage.aspx
5. International Maritime Organization (IMO). (1990). International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation, 1990 (OPRC 1990; adopted 30 November 1990; entered into force 13 May 1995). https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/international-convention-on-oil-pollution-preparedness%2C-response-and-co-operation-%28oprc%29.aspx
6. International Maritime Organization (IMO). (1992a). Protocol of 1992 to amend the International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage, 1969 (1992 CLC; adopted 27 November 1992; entered into force 30 May 1996). https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/international-convention-on-civil-liability-for-oil-pollution-damage-%28clc%29.aspx
7. International Maritime Organization (IMO). (1992b). Protocol of 1992 to amend the International Convention on the Establishment of an International Fund for Compensation for Oil Pollution Damage, 1971 (1992 Fund Convention; adopted 27 November 1992; entered into force 30 May 1996). https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/international-convention-on-the-establishment-of-an-international-fund-for-compensation-for-oil-pollution-damage-%28fund%29.aspx
8. International Maritime Organization (IMO). (2000). Protocol on Preparedness, Response and Co-operation to Pollution Incidents by Hazardous and Noxious Substances, 2000 (OPRC-HNS Protocol;

adopted 15 March 2000; entered into force 14 June 2007). https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/protocol-on-preparedness%2C-response-and-co-operation-to-pollution-incidents-by-hazardous-and-noxious-substances-%28oprc-hns-pr.aspx

9. International Maritime Organization (IMO). (2001a). International Convention on Civil Liability for Bunker Oil Pollution Damage, 2001 (adopted 23 March 2001; entered into force 21 November 2008). https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/international-convention-on-civil-liability-for-bunker-oil-pollution-damage-%28bunker%29.aspx
10. International Maritime Organization (IMO). (2001b). International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships, 2001 (AFS Convention; adopted 5 October 2001; entered into force 17 September 2008). https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/international-convention-on-the-control-of-harmful-anti-fouling-systems-on-ships-%28afs%29.aspx
11. International Maritime Organization (IMO). (2004). International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004 (BWM Convention; adopted 13 February 2004; entered into force 8 September 2017). https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/international-convention-for-the-control-and-management-of-ships%27-ballast-water-and-sediments-%28bwm%29.aspx
12. International Maritime Organization (IMO). (2007). Nairobi International Convention on the Removal of Wrecks, 2007 (adopted 18 May 2007; entered into force 14 April 2015). https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/nairobi-international-convention-on-the-removal-of-wrecks.aspx
13. International Maritime Organization (IMO). (2009). Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships, 2009 (adopted 15 May 2009; entered into force 26 June 2025). https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/the-hong-kong-international-convention-for-the-safe-and-environmentally-sound-recycling-of-ships.aspx
14. International Maritime Organization (IMO). (n.d.). International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code), as amended.
15. United Nations. (1982). United Nations Convention on the Law of the Sea (adopted 10 December 1982; entered into force 16 November 1994). https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf
16. United Nations. (2023). Agreement under the United Nations Convention on the Law of the Sea on the Conservation and Sustainable Use of Marine Biological Diversity of Areas beyond National Jurisdiction (BBNJ Agreement; adopted 19 June 2023; entered into force 17 January 2026). https://www.un.org/bbnjagreement/en

C IMO 決議、通函、技術指南與會議資料

1. International Maritime Organization (IMO). (2005). Revised guidelines for the identification and designation of particularly sensitive sea areas (Resolution A.982(24)). https://www.imo.org/en/ourwork/environment/pages/pssas.aspx
2. International Maritime Organization (IMO). (2020). Interim guidelines for the safety of ships using methyl/ethyl alcohol as fuel (MSC.1/Circ.1621). https://www.imo.org/en/mediacentre/meetingsummaries/pages/msc-102nd-session.aspx
3. International Maritime Organization (IMO). (2023a). 2023 IMO strategy on reduction of GHG emissions from ships (Resolution MEPC.377(80)).
4. International Maritime Organization (IMO). (2023b). 2023 guidelines for the control and management of ships' biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species (Resolution MEPC.378(80)).
5. International Maritime Organization (IMO). (2023c). Designation of the North-Western Mediterranean Sea as a particularly sensitive sea area (Resolution MEPC.380(80)). https://www.imo.org/en/mediacentre/meetingsummaries/pages/mepc-80.aspx
6. International Maritime Organization (IMO). (2023d). Guidelines on places of refuge for ships in need of assistance (Resolution A.1184(33)). https://www.imo.org/en/ourwork/safety/pages/placesofrefuge.aspx
7. International Maritime Organization (IMO). (2023e). Urging Member States and all relevant stakeholders to promote actions to prevent illegal operations in the maritime sector by the "dark fleet" or "shadow fleet" (Resolution A.1192(33)).

8. International Maritime Organization (IMO). (2024a). Interim guidance on the application of the BWM Convention to ships operating in challenging water quality conditions (Resolution MEPC.387(81)). https://www.imo.org/en/knowledgecentre/indexofimoresolutions/pages/mepc-2024-25.aspx
9. International Maritime Organization (IMO). (2024b). 2024 guidelines on life cycle GHG intensity of marine fuels (2024 LCA Guidelines; Resolution MEPC.391(81)). https://www.imo.org/en/ourwork/environment/pages/lifecycle-ghg---carbon-intensity-guidelines.aspx
10. International Maritime Organization (IMO). (2024c). Recommendations for the carriage of plastic pellets by sea in freight containers (MEPC.1/Circ.909). https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/HotTopics/Documents/MEPC.1-Circ.909.pdf
11. International Maritime Organization (IMO). (2024d). Revised guidelines for the reduction of underwater radiated noise from shipping to address adverse impacts on marine life (MEPC.1/Circ.906/Rev.1; issued 15 November 2024; effective 1 December 2024). https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/Documents/MEPC.1-Circ.906-Rev.1%20-%20Revised%20Guidelines%20For%20The%20Reduction%20Of%20Underwater%20Radiated.pdf
12. International Maritime Organization (IMO). (2024e). 2024 guidance on ballast water record-keeping and reporting (BWM.2/Circ.80/Rev.1). https://www.imo.org/en/mediacentre/meetingsummaries/pages/mepc-82nd-session.aspx
13. International Maritime Organization (IMO). (2025a). Guidance on in-water cleaning of ships' biofouling (MEPC.1/Circ.918). https://www.imo.org/en/ourwork/environment/pages/biofouling.aspx
14. International Maritime Organization (IMO). (2025b). Procedures for port State control, 2025 (Resolution A.1206(34); adopted 3 December 2025). https://www.imo.org/en/ourwork/iiis/pages/port%20state%20control.aspx
15. International Maritime Organization (IMO). (2026a). 2026 strategy and the action plan to address marine plastic litter from ships (Resolution MEPC.417(84)). https://www.imo.org/en/knowledgecentre/indexofimoresolutions/pages/mepc-2026-27.aspx
16. International Maritime Organization (IMO). (2026b). Technical guidance on co-optimizing energy efficiency and underwater radiated noise at the design and retrofit stage (MEPC.1/Circ.924). https://puc.overheid.nl/nsi/doc/PUC_826050_14/1/
17. International Maritime Organization (IMO). (2026c). Marine Environment Protection Committee (MEPC 84): Meeting summary. https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/Temporary-MEPC-84th-session.aspx
18. International Maritime Organization (IMO). (2026d). Annotations to the provisional agenda and provisional timetable (MEPC 85/1/1; 29 September 2026).
19. International Maritime Organization (IMO). (n.d.). GloNoise Partnership: Global partnership for mitigation of underwater noise from shipping. https://glonoise.imo.org/about

D MEPC 85 會前提交文件索引

本索引列示文件號與討論主題，中文說明為內容摘要；提交國、組織及相關技術主張依各項資料保留。

1. MEPC 85/3、MEPC 85/3/1、MEPC 85/3/2、MEPC 85/3/3：擬採納之 BWM、MARPOL 及 NOx Technical Code 修正草案。
2. MEPC 85/3/5、MEPC 85/3/6、MEPC 85/3/7、MEPC 85/3/8：國際航運溫室氣體中期減排措施相關不同提案。
3. MEPC 85/4/1：壓艙水挑戰性水質與實施相關建議；提交者為馬紹爾群島等。
4. MEPC 85/4/3：BWMS 設備校正與第三方執行可能性；提交者為 INTERTANKO、CLIA。
5. MEPC 85/4/7：BWMS 型式認可與認可資料；提交者為澳洲。
6. MEPC 85/INF.27：淡水港口與生物濃度觀測；提交者為加拿大。
7. MEPC 85/7/7：船用燃料 LCA 計算問題；提交者為中國。
8. MEPC 85/INF.7：船用燃料 LCA 相關技術資料；提交者為俄羅斯。
9. MEPC 85/8/1：船—港—岸(Ship–Port–Shore)船源塑膠管理提案。

10. MEPC 85/9、MEPC 85/9/1、MEPC 85/9/2、MEPC 85/9/3：水下輻射噪音研究與經驗累積工作；9/2 提交者為 ICS 等。
11. MEPC 85/9/6：水下噪音政策路線圖；提交者為加拿大、法國。
12. MEPC 85/INF.37：港口誘因與水下噪音相關資料；提交者為 IAPH。
13. MEPC 85/11：秘魯 Nasca Ridge 海域保護相關提案。
14. MEPC 85/11/1：阿曼阿拉伯海 PSSA 相關提案。
15. MEPC 85/11/2：比利時北海禁錨區相關提案。
16. MEPC 85/13、MEPC 85/13/2：新工作項目及甲醇燃料作業廢水提案；13/2 提交者為中國。
17. MEPC 85/5/2：EGCS 洗滌水與環境管理相關提案。
18. MEPC 85/15：生物污垢與長期非預期停泊風險建議；提交者為印度。
19. MEPC 85/15/1：Caroline Bezengi 案例與高風險船舶應變；提交者為烏克蘭。
20. MEPC 85/15/3：老舊單殼油輪與污染治理；提交者為 FOEI 等。

E 臺灣法制、行政計畫與制度接軌資料

1. 《商港法》(2026 年 2 月 4 日修正)。全國法規資料庫。
https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=K0080001
2. 交通部航港局(2023)。《交通部航港局受理遇難或避難船舶申請進入商港程序執行要點》(2023 年 11 月 14 日修正)。交通法規即時檢索。
https://motclaw.motc.gov.tw/webMotcLaw2018/Law/ArticleContent?LawID=I0203001&type=-1
3. 《海洋保育法》(2024 年 7 月 31 日公布；第 1–5、18、19 條自 2025 年 1 月 1 日施行，其餘條文自 2025 年 7 月 1 日施行)。全國法規資料庫。
https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=D0090073
4. 《海洋污染防治法》(2023 年 5 月 31 日修正)。全國法規資料庫。
https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=O0040026
5. 《海洋污染防治費收費辦法》(2024 年 2 月 17 日修正)。全國法規資料庫。
https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=O0040048
6. 《海洋委員會組織法》(2015 年 7 月 1 日公布)。全國法規資料庫。
https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=D0090030
7. 《海洋委員會海洋保育署組織法》(2015 年 7 月 1 日公布)。全國法規資料庫。
https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=D0090032
8. 海洋委員會海洋保育署(2026)。《重大海洋污染緊急應變計畫》(行政院 2026 年 7 月 7 日核定本；院臺交字第 1151016537 號函)。
https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=322&parentpath=0%2C294%2C320
9. Tokyo MOU. (n.d.). Member authorities and observers [Status consulted 8 November 2026].
https://www.tokyo-mou.org/about/members/