

國際海運趨勢報告

國立高雄科技大學 國際海事公約研究中心執行長
陳永昇 助理教授



簡報大綱

壹、IMO 相關會議重點回顧

貳、電動車海運運輸之安全規範趨勢

壹、IMO 相關會議重點回顧-A 34 通過之重要決議

國際海事組織大會第34屆會議 IMO Assembly 34th Session (A 34)

(會議時間：2025年11月24日-12月3日)

1. 《2025 年港口國管制程序》 (Procedures for Port State Control, 2025) (A.1206(34))

- 新程序將於 2026 年 1 月 1 日起生效，並取代了 A.1185(33)決議案，儘管並非強制性，但仍受到全球（如巴黎諒解備忘錄(Paris MoU)、東京諒解備忘錄(Tokyo MoU)等地區性 PSC 制度）廣泛採納實施並視為最佳實踐。
- 新程序附錄20 (appendix 20)納入了有關《港口國管制檢查員(PSCO)處理保全方面之準則》(The Guidelines for Port State Control Officers (PSCO) on Security Aspects)，專注於港口國管制檢查員(Port State Control Officers, PSCO) 的職責，不涵蓋正式授權人員 (DAO) 之特定事項。其整合了《加強海事保全管制及符合措施之暫行指南》(MSC.159(78)決議) 之相關內容，明確規範發現保全缺陷時的處理程序。
- 新程序包含一份更新的附錄 21 (appendix 21)，其中列出了與港口國管制程序相關的文書清單。

壹、IMO 相關會議重點回顧-A 34 通過之重要決議

國際海事組織大會第34屆會議 IMO Assembly 34th Session (A 34)

(會議時間：2025年11月24日-12月3日)

2. 《2025 年檢驗及發證統一制度(HSSC)下之檢驗準則》(Survey Guidelines under the Harmonized System of Survey and Certification, 2025) (A.1207(34))

- 新準則將於 2026 年 1 月 1 日起生效，並取代 A.1186(33)決議，準則並非IMO強制性要求，但歐盟第391/2009字號法規([EU Regulation 391/2009](#))，有強制所有歐盟認可機構（多數為國際船舶檢驗協會IACS成員）均須遵守。最新版本包含針對強制性文書相關檢驗要求的修訂條款，將於2025年12月31日（含當日）前陸續生效。
- 修訂內容包括新增《國際載運工業人員船舶安全章程》(Code of Safety for Ships Carrying Industrial Personnel, IP Code)的檢查項目。
- 由於《2001 年船舶有害防污系統國際公約》(AFS Convention 2001)未提供統一的檢驗和發證制度，與防污系統證書相關項目已從準則中刪除。



壹、IMO 相關會議重點回顧- A 34 通過之重要決議

國際海事組織大會第34屆會議 IMO Assembly 34th Session (A 34)

(會議時間：2025年11月24日-12月3日)

3. 《2025 年IMO準法律文件履行章程 (III Code) 的非詳盡義務清單相關文書》 (2025 Non-exhaustive list of obligations under instruments relevant to the IMO Instruments Implementation Code (III Code)) (A.1208(34))

- 此決議將取代 A.1187 號決議，並自 2025 年 12 月 3 日起生效。
- 《國際海事組織準法律文件履行章程》(III Code)旨在為各國政府提供關於實施和執行 IMO 履行文書的指引。
- 該義務清單已更新，納入了許多將在 2026 年 7 月 1 日之前生效的要求，其中包括與全球海上遇險和安全系統(GMDSS)、區域廢棄物收受設施和船體結構厚度測量公司進行稽核相關的要求。

4. 《2025 年警報與指示器章程》 (Code on Alerts and Indicators, 2025) (A.1204(34))

- 該決議自 2025 年 12 月 3 日起生效，這項修訂後的章程旨在解決自2009年章程(A.1021(26))通過以來，IMO 文書中參考內容發生修訂所產生的矛盾、歧義和不必要的重複內容。
- 主要修訂內容包括將國輪廢氣清潔系統(Exhaust Gas Cleaning System, EGCS)準則、《國際船舶與港口設施保全章程》 (ISPS Code) 以及《壓艙水管理系統認可章程》 (BWMS Code) 納入此章程之中。

貳、電動車海運運輸之安全規範趨勢

國立高雄科技大學 國際海事公約研究中心執行長
陳永昇 助理教授

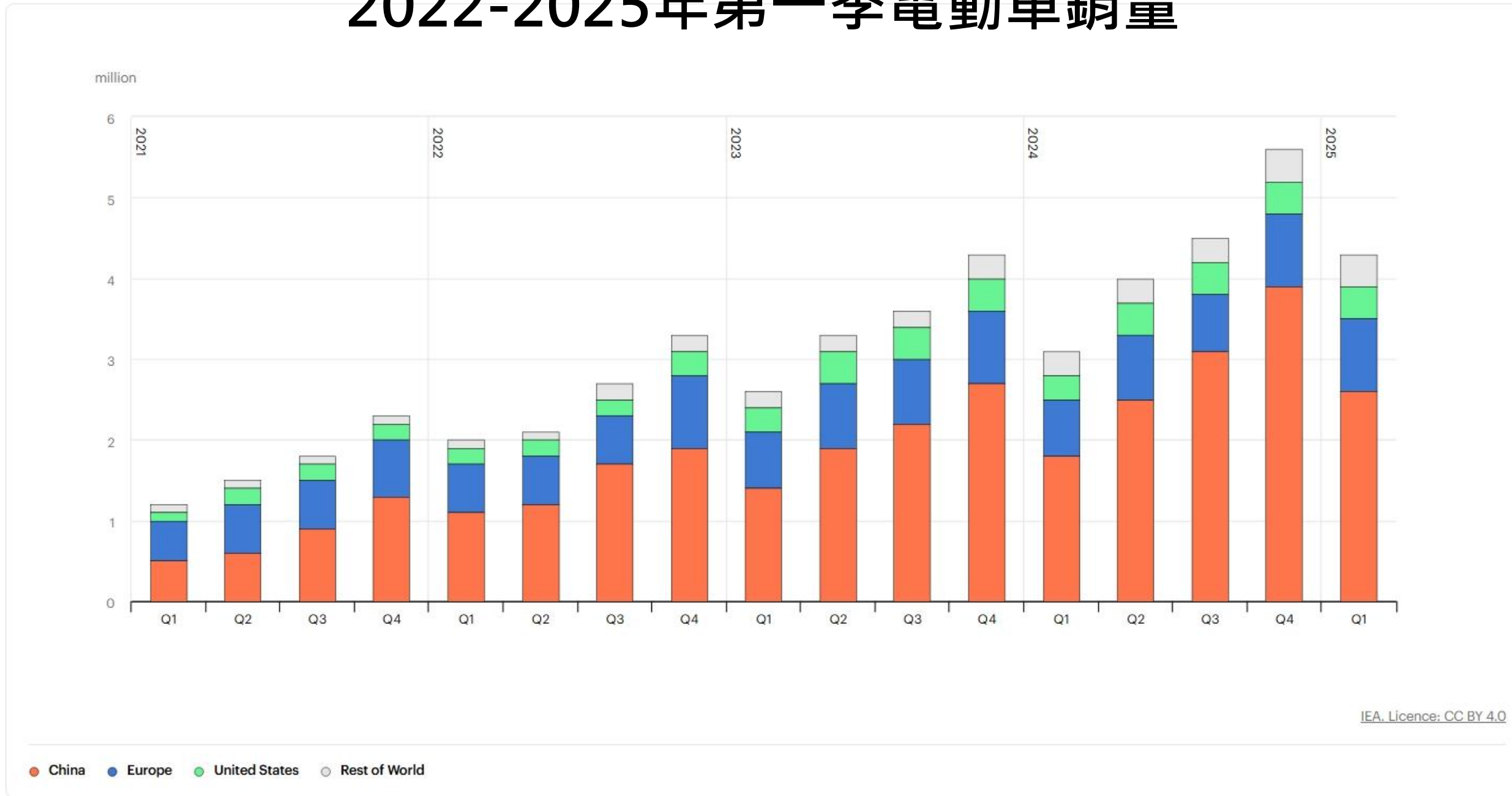
簡報大綱

- 一. 全球電動車市場概況
- 二. 電動車海運相關事故
- 三. 國際間對電動車海運相關討論
- 四. 我國相關法規現況
- 五. 結論與建議

貳、電動車海運運輸之安全規範趨勢

一. 全球電動車市場概況

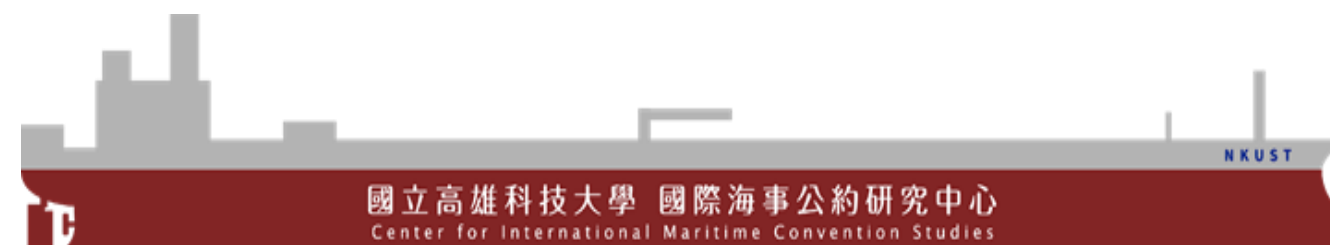
2022-2025年第一季電動車銷量



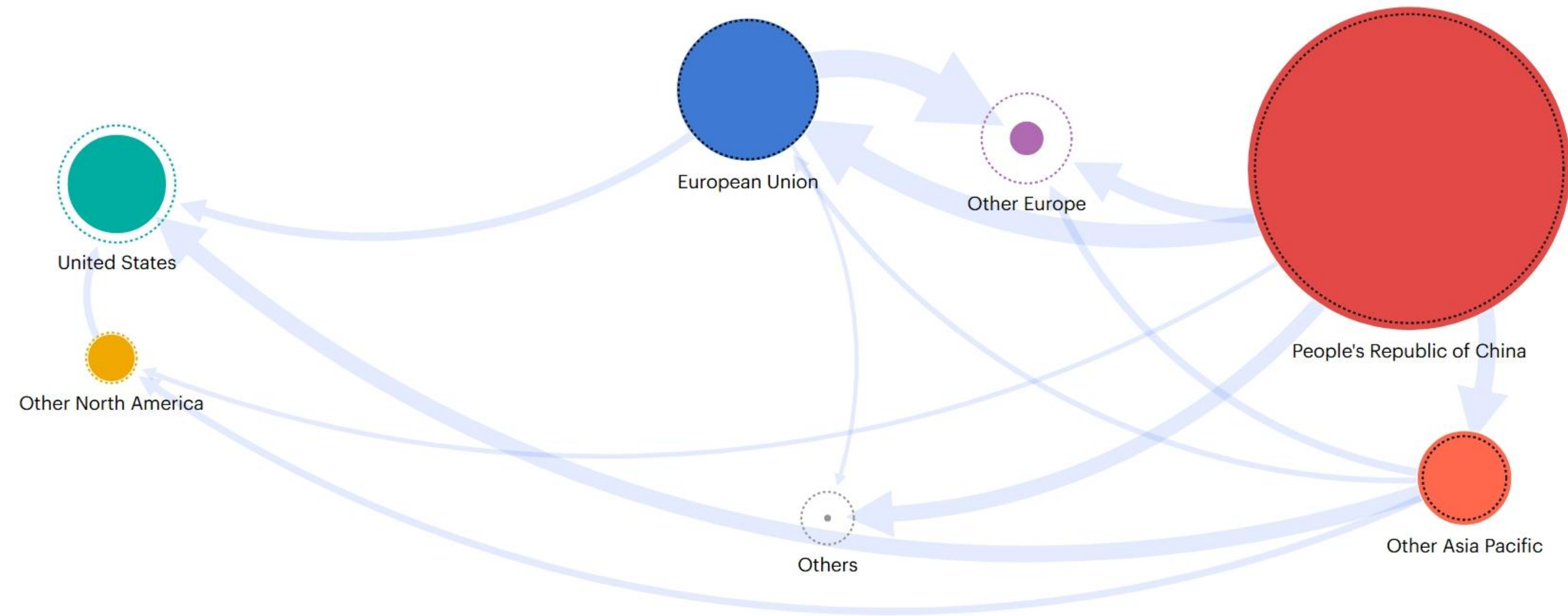
IEA (2025), Quarterly electric car sales, 2022-2025 Q1, IEA, Paris
<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/quarterly-electric-car-sales-2022-2025-q1>

- 根據International Energy Agency (IEA)報告，2024年全球電動車銷售超過1700萬輛，首次使其在全球新車銷售中佔比超過 20%。
- 2025年第一季，全球電動車銷售較2024年同期成長約 35%；IEA預測2025年全球電動車銷售將突破2000萬輛，佔全球新車銷售超過25%。

2025/12/16



一. 全球電動車市場概況



電動車貿易路徑

IEA (2025), Global EV Outlook 2025, IEA, Paris
<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025>

- 2024年全球電動汽車出口成長近20%，達到約320萬輛，其中中國出口占比最大，佔全球總出口的40%，即近125萬輛電動車。
- 隨銷售及出口量提升，電動車運輸（包含跨洲海運運輸）需求亦將隨之提升。



二. 電動車海運相關事故

Felicity Ace (2022 年)



- 時間 / 地點：2022年2月，在大西洋中部（葡萄牙亞速群島外海）發生火災。
- 載貨量：載有約4,000輛汽車，包括豪華車品牌，且包含電動車。
- 原因：官方尚未確認「電動車電池」為起火原因，但不少安全機構將其列為疑點之一。
- 船隻最終沉沒，此案成為汽車運輸船與電動車海運安全風險討論的重要案例。



二. 電動車海運相關事故

Fremantle Highway (2023 年)



Source: Dutch Coastguard photo.



Source: Coast Guard Netherlands/dpa/picture alliance



Source: BBC News.

- 時間 / 地點：2023年7月25日左右，在荷蘭海域（北海、靠近荷蘭阿默蘭島）發生火災。
- 載貨量：載有約 3,700 餘輛車，其中約 500 輛電動車在此船上。
- 原因：雖然尚未確認起火點為電動車，但電動車電池被視為高度風險因素。
- 事件導致1名船員喪生、多人受傷，整起事故促使海運安全機構要求改進車輛運輸船舶的防火、通風、偵測系統。



二. 電動車海運相關事故

Morning Midas (2025 年)



Source: Straits Times derived from REUTERS

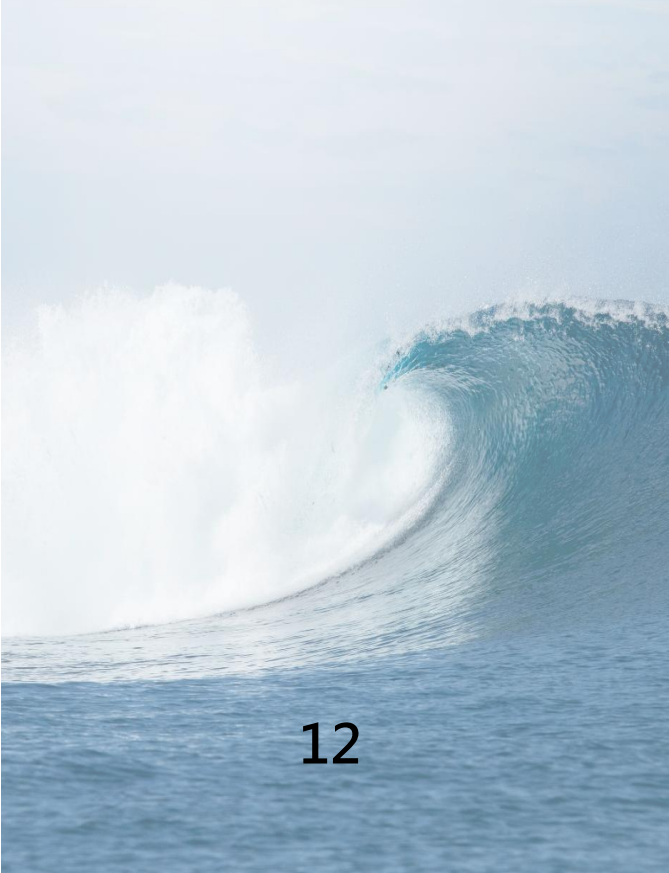


Source: Splash247.com, derived from US Coast Guard



Source: SDI Logistics Co.,Ltd.

- 時間 / 地點：2025年6月3日開始發生火災，6月23日沉沒於太平洋。
- 載貨量：約3,000輛汽車，其中大約800輛為電動車 / 混合動力車。
- 原因：調查中，煙霧最先自裝載電動車的甲板冒出。
- 船員 22 人安全撤離，但船隻最終沉沒，造成重大經濟與環境風險。



二. 電動車海運相關事故

相關風險與啟示

- 鋰電池的「熱失控 (thermal runaway) 」是造成電動車海上火災難以控制的主要因素：電池自發升溫、釋放熱量 / 氣體、導致周邊電池或車輛連鎖起火。
- 海上車輛運輸的艙體封閉、通風差、滅火困難，尤其當火源在電動車部分，滅火水量大、易復燃、標準消防系統可能不夠。
- 多起事故促使海事保險、運輸公司、港口碼頭開始修改「電動車運輸」的安全規範、貨物申報、艙內監控、滅火系統配置等。



三. 國際間對電動車海運事故相關討論

IMO現行規範

- 國際海事組織 (International Marine Organization, IMO) 現行的防火安全架構主要依據《海上人命安全國際公約》 (International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS) 及《消防安全系統國際章程》 (International Code for Fire Safety Systems, FSS Code) ，然而，該體系在鋰電池廣泛使用之前即已制定，並無針專門針對電動車防火安全之篇章。
- 另《國際海運危險品章程》 (The International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code, IMDG Code) 雖將電池驅動車歸類為UN 3171 (電動汽車、電動自行車等內部裝有鋰離子電池的運輸工具) 與 UN 3481 (隨設備包裝的鋰離子電池) ，但對於熱失控與滅火作業並無具體規範。



三. 國際間對電動車海運相關討論

IMO對電動車海運規範討論歷程(1/2)

年/月	2022/4	2023/3	2023/6
會議名稱	海事安全委員會第105屆會議 (MSC 105)	船舶系統和設備次委員會第9屆會議 (SSE 9)	海事安全委員會第107屆會議 (MSC 107)
文件編號	MSC 105/20 (P.70:18.43-44)	SSE 9/20 (Section 17.1; 19.33)	MSC 107/20/Add.1
討論 重點摘要	<ol style="list-style-type: none"> 為降低載運電動車等新能源車 (New Energy Vehicles) 船舶之火災風險，將評估防火、偵測與滅火設備是否合乎需求。 將該項議題納入次兩年 (post-biennial) 議程，作為新的工作項目，預估需四屆會期完成，並指派船舶系統和設備次委員會 (Sub-Committee on Ship Systems and Equipment, SSE) 為負責機構，評估擬議新措施對既有船舶之適用性；以及處理船上電動車充電相關事項。 將被修訂之文件包括《海上人命安全國際公約》(SOLAS)與《消防安全系統國際章程》(FSS Code)；此外，可能需要另行制定新準則，以降低船舶載運新能源車時的火災風險。 擬議修正案之預定生效日期為2028年1月1日，前提是該修正案須於2026年7月1日之前通過。 	<ol style="list-style-type: none"> 呼應MSC 105，針對「評估船舶防火、火災偵測與滅火配置是否合乎需求，以降低載運新能源車船舶之火災風險」之議題納入SSE執掌。 日本提交了一份關於使用電動車進行火災測試的簡要報告。該測試旨在評估針對電動車火災的滅火效果，結果顯示：當以高膨脹泡沫 (high-expansion foam) 覆蓋燃燒中的電動車時，火焰立即被撲滅，且火勢很快被成功控制；中國亦提供電動車海運相關資料作為後續討論參考。 	<ol style="list-style-type: none"> 將降低載運新能源車船舶之火災風險，評估船舶之防火、偵測與滅火設備是否合乎需求之議題納入SSE 10暫訂議程。

三. 國際間對電動車海運相關討論

IMO對電動車海運規範討論歷程(2/2)

年/月	2024/3	2024/12	2025/2	2025/6
會議名稱	船舶系統和設備次委員會第10屆會議 (SSE 10)	海事安全委員會第109屆會議 (MSC 109)	船舶系統和設備次委員會第11屆會議 (SSE 11)	海事安全委員會第110屆會議 (MSC 110)
文件編號	SSE 10/20 (Section 16)	MSC 109/22、MSC 109/22/Add.1	SSE 11/20 (Section 16)	MSC 110/21、MSC 110/21/Add.4
討論重點摘要	<p>1. 為有效降低載運電動車之火災風險，小組委員會同意以下步驟做為未來工作路線圖 (Road map)：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 審查科學研究、技術發展及事故資料； ● 辨識新能源車相對於內燃機車之風險； ● 採行目標導向方法； ● 確認現有法規缺口並擬處理方向； ● 確定未來修正條文位置 (例如 SOLAS II-2/20或新增II-2/20-2)。 <p>2. 相關技術討論：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 鼓勵會員國及國際組織分享相關研究與事故資料； ● 指出需進一步研究固定偵火與影像監控系統； ● 認為結構防火、固定CO₂、灑水與高膨脹泡沫系統等議題仍需深入討論，並檢討FSS Code第6章與MSC.1/Circ.1384相關試驗指引。 	<p>1. 確認在針對載運電動車船舶防火安全的討論與進展之後，SSE第10屆會議已就此議題達成共識，確立了一項「工作路線圖，並採行「目標導向方法 (goal-based approach)」，以確保能有效地推進該議題之後續審議與相關工作。</p> <p>2. 將降低載運新能源車船舶之火災風險，評估船舶之防火、偵測與滅火設備是否合乎需求之議題繼續納入SSE 11暫訂議程。</p>	<p>1. 考量到下一輪修正週期 (2032年) 可能生效的時程，以及龐大的技術工作量後，決議依據已核准的「工作路線圖」)，由防火通訊小組 (Fire Protection Correspondence Group)。擬定具體行動計畫 (Action Plan)。</p> <p>2. 定期更新關於運載電動車輛船舶火災風險的相關資源清單，並在適當情況下，將任何相關資源轉交予貨物和貨櫃運輸次委員會 (Sub-Committee on Carriage of Cargoes and Containers, CCC)。</p> <p>3. 討論關於火災偵測系統、影像監控、鋰電池火災滅火技術、運用先進技術提升防火安全及針對鋰離子電池火災相關術語進行統一定義等議題進行討論。</p>	<p>1. 確認SSE第11屆會議已同意定期更新關於運載電動車輛船舶火災風險的相關資源清單，並在適當情況下，將任何相關資源轉交予貨物和貨櫃運輸次委員會。</p> <p>2. 將降低載運新能源車船舶之火災風險，評估船舶之防火、偵測與滅火設備是否合乎需求之議題繼續納入SSE 12暫訂議程。</p>

三. 國際間對電動車海運相關討論

其他機構發布之相關資訊 (範例1)

年度	2021
機構名稱	丹麥消防安全技術協會 (The Danish Institute of Fire and Security Technology, DBI)
文件名稱	<u>The Elbas Project–Electric vehicle fires at sea: new technologies and methods for suppression, containment, and extinguishing of battery car fires onboard ships</u>
重點摘要	<ol style="list-style-type: none">1. 火災模擬可幫助了解火焰與煙霧在車輛甲板上的蔓延方式，以及不同滅火方法（包括偵測與抑制系統）在各種模擬電動車火災情境下的效果。此外，本案提升了對電動車電池火災複雜性的認識，並強調需制定短期與長期解決方案。2. 船上承運電動車及其他現代車輛的船員需接受專業訓練，包括進行現實模擬的車輛甲板火災演練，以及掌握正確防護與滅火後脫裝程序，以避免化學物質暴露造成的有害污染。3. 可攜式滅火工具若要發揮效果，其操作須納入船舶裝載作業程序中。4. 測試中的所有火災皆可安全撲滅，因此若船上配備適當的滅火技術、船員接受良好訓練，並與陸上緊急服務協同合作，電動車在渡輪交通中不會造成額外安全風險。5. 船舶上的電動車火災與其他火災相比，並不可怕，通常可透過適當技術、船員教育與訓練，以及船舶與陸上緊急服務的協同合作來應對。

三. 國際間對電動車海運相關討論

其他海事機構發布之相關資訊 (範例2)

年度	2023
機構名稱	國際海上保險聯盟 (International Union of Marine Insurance, IUMI)
文件名稱	Best practice & recommendations for the safe carriage of electric vehicles (EVs)
重點摘要	<ol style="list-style-type: none">1. 應制定並實施明確的政策，以規範哪些貨物可被接受或應被拒絕裝載於駛上駛下空間 (ro-ro spaces) 中。所有車輛均應接受篩檢，尤其是使用過或二手車輛，在允許裝船前應進行仔細檢查。若懷疑電動車的電池受損或有缺陷，則該車輛僅能在電池被移除且確認無滲漏的情況下才可允許裝載。2. 歐洲海事安全局 (European Maritime Safety Agency, EMSA) 已發布 《駛上駛下空間載運替代燃料車輛指引》 (Guidance on the Carriage of AFVs in RO-RO Spaces)，若船舶經營者已完成全面性的風險評估，並核准及實施適當的風險控制措施，則可允許於駛上駛下客船 (ro-ro passenger ships) 上進行電動車充電作業，但汽車運輸船 (Pure Car and Truck Carriers, PCTCs) 則不適合設置充電站。3. 火災的偵測與確認是確保滅火行動成功的關鍵步驟，應盡可能縮短從偵測到確認之間的時間差，以便能在最短時間內啟動滅火應變。4. 水幕灑水系統 (drencher systems) 在駛上、駛下船舶 (ro-ro vessels) 與滾裝客船 (ro-pax vessels) 上對撲滅火災具有良好效果。全尺寸試驗結果顯示，無論火源來自內燃機車或電動車，水幕灑水系統對火勢的控制效果基本相同。因此，淋水系統被證實是有效管理與控制電動車火災的手段。而在汽車運輸船上，二氧化碳滅火系統 (CO₂ extinguishing systems) 已被證明能有效撲滅火災，此外，雖然高膨脹泡沫系統與其他固定式系統一樣，無法阻止鋰電池的熱失控，但該系統能抑制可燃性氣體點燃，並在著火車輛被泡沫完全覆蓋時，有效防止熱能傳導。這顯示出高膨脹泡沫系統具有潛在的防火與控火效能。5. 每艘船舶在設計、資源配置、設備條件及操作環境方面皆不相同，因此在火災發生時，應根據各船具體情況進行個別風險評估，並制定相應的應變策略，以確保在船上火災發生時能夠有效且及時地進行應對。



三. 國際間對電動車海運相關討論

其他海事機構發布之相關資訊 (範例3)

年度	2024
機構名稱	日本海事協會 (Nippon Kaiji Kyokai, ClassNK)
文件名稱	Guidelines for the safe transport of electric vehicles
重點摘要	<ol style="list-style-type: none">1. 電動車電池並不會在毫無預警的情況下突然起火。在發生熱失控前，通常會經歷一段漸進過程，期間會出現多種異常徵象，例如過熱及產生可燃性或有毒氣體。這些都是電池內部發生異常反應的明顯信號，可透過在車輛艙內監測可燃氣體與有毒氣體，來識別出具有異常狀態的電池，因為此類氣體往往在電池起火前便開始釋放。2. 可能因電動車電池熱失控過程中產生的可燃性氣體而導致車輛艙內其他區域發生次生火災 (secondary fires)，「保持艙內良好通風」及「移除點火源與採用防爆設備」，可防止可爆性氣體環境在車輛艙內形成或防止已形成的可爆性氣體被點燃。3. 在電動車電池熱失控過程中，會持續發生放熱化學反應，即使此時尚未確認電池是否已起火這些反應仍會持續進行，直至化學反應完全結束。因此，為防止火勢蔓延至周圍車輛，應採取以下所列之防範措施：<ul style="list-style-type: none">● 水霧噴灑系統 (Water Spray Systems)● 水幕 (Water Curtains)● 防火毯 (Fire Blankets)4. 平時即須對維護船艙的固定式滅火系統，並使船員熟練滅火戰術，針對滅火系統操作方法及逃生方式進行演練。

四. 我國相關法規現況

與船舶或港口火災相關法規

名稱	船舶法	船舶防火構造規則	船舶設備規則	商港法	海洋污染防治法 (重大海洋污染緊急應變計畫)	火災調查鑑定作業要領 (內政部消防署)
適用範圍	規範船舶航行、人命安全、船舶裝備與檢查等。	依船舶法第 35 條訂定，規範船舶防火構造設計、隔熱、防火區劃、可燃材料限制等。	規範船舶各種設備(包括滅火系統、警報偵測等)的安裝與性能。	規範港口(商港)經營、管理、作業沉船、事故處理等	當船舶事故造成海洋污染(如燃油、貨物洩漏)時，此法規提供應變規範	規範船舶或港區發生火警時之調查程序。
相關條款 (舉例)	第1條明訂本法目的為「確保船舶航行及人命安全落實船舶國籍證書、檢查、丈量載重線及設備之管理」。	第2條指出目的為「以隔熱及構造界限將船舶分為若干主垂直區...並限制可燃材料之使用...火源空間各種火災之探測與隔絕...」等。	例如第135條規定消防泵與固定式滅火系統之配備、固定式氣體滅火系統之氣體容量與設置	第53條指出若船舶於商港區域外因海難或意外事故擱淺沉沒或漂流，航港局可命令採取應變措施並可限期打撈移除船舶及其貨物	第10條第2項規定中央主管機關須擬訂「重大海洋污染緊急應變計畫」，報請行政院核定。	舟船火災於港區發生時，以管轄港區消防機關負責火災原因調查；若於外海發生，則以該船舶註冊國或旗國為調查機關。
備註	雖非專針對火災但為船舶整體安全法源之一，火災防護必須在其框架內實施。	此規則為船舶防火設計面的重要法規對於包含電動車等高風險載貨亦具參考價值。	在火災防控設備方面，此規則提供技術與裝備要求。	針對港口內/外事故的管理與應變措施，雖非只火災，但與事故處理密切相關。	雖主要為污染應變但若火災伴隨洩漏也屬相關處理範疇	專門針對「火災調查」的行政程序，可作為事故後續處理依據。

四. 我國相關法規現況

與危險物品海運相關法規

政府相關法規

法規名稱	船舶法 (法律)	船舶危險品裝載規則 (法規命令)	商港法 (法律)	商港港務管理規則(法規命令)
分類	【34】	【6】	【3】	【33】
辨識	【34】	【36,39, 40】	【3】	【33】
標記/標示	【34】	【29~36】	—	【42】
包裝物/容器 規範	【34】	【8~25,27】	—	—
包裝規則	【34】	【8,10, 11,14,15, 16,19, 26,28】	—	【42】
儲存隔離	【34】	【11,57】	—	【42】
裝卸處理	【34】	【45~114】	【25,27, 44】	【29~46】
運輸文件	【34】	【2】	【19】	【9-1, 29-1, 35】
緊急應變 (計畫/措施)	【34】	—	【41】	—
運具設施 要求	【34】	【45~46】	—	—
人員訓練與 管理	—	—	—	—
通報	【34】	【44】	—	【44】
監督查核	【28-3】	—	—	【29】
託運人責任	—	【43】	—	—
保全	【34】	【114】	【42】	—

臺灣港務公司內部行政規章

內部行政規章	高雄港過港隧道管 理作業要點
分類	【載運危險物品通 行過港隧道分類管 制一覽表】
辨識	—
標記/標示	—
包裝物/容器規範	—
包裝規則	—
儲存隔離	—
裝卸處理	—
運輸文件	【陸】
緊急應變(計畫/措施)	【參】
運具設施要求	【陸】
人員訓練與管理	—
通報	【參】
監督查核	【肆】
託運人責任	—
保全	—

資料來源：交通部運輸研究所 (2020), [我國危險物品運輸安全管理機制之檢討與分析](#), 右表【政府法規】(p241：表3-4)；左表【臺灣港務公司內部規章】(p248·表3-5【國際商港港區危險物品裝卸倉儲設施作業要點】已於110年2月9日廢止)。

說明：【 】 標示我國對應之法條號碼

— 表示我國法規無對應之法條內容

四. 我國相關法規現況

我國尚無專門針對電動車海運安全之規範

- 目前臺灣針對電動車海運、安全、具特定於鋰電池火災的法規或專章仍顯不多，除前述法規外，較為相關者另有內政部消防署《[提升儲能系統消防安全管理指引](#)》及港務公司蘇澳港分公司《[蘇澳港儲能設備災害防救應變計畫](#)》等。
- 若未來國際（如IMO）規範更新，臺灣亦需透過修法或增訂辦法來納入電動車運輸的防災相關規定。



五. 結論與建議

(一) 結論

1. 鋰電池火災風險已成國際海運最重要的新興安全議題：

上述多起事故（如 Felicity Ace、Fremantle Highway、Morning Midas）凸顯：

- 電動車與鋰電池引起的「熱失控（thermal runaway）」具高度不確定性及爆炸性。
- 海上艙室封閉、通風不足，使火勢不易控制。
- 鋰電池起火可能導致全船毀損、沉沒、環境污染與大量財務損失。

國際保險機構、船公司及港口已將EV/RoRo船舶之防火安全列為優先議題。

2. 國際海事組織（IMO）意識到現行規範架構存在明顯缺口：

現行《SOLAS公約》和《FSS Code》在鋰電池廣泛使用前制定，存在對EV規範缺口：

- 熱失控偵測
- 適用於鋰電池火災的滅火系統
- 車輛艙位隔離、通風量要求
- 載運電動車前的檢查、申報與緊急應變規範

目前已確立了「工作路線圖」與「目標導向方法」，並由船舶系統和設備次委員會(SSE)負責，若該修正案能於2026年7月前通過，將可能於2028年 1月 1日生效。



五. 結論與建議

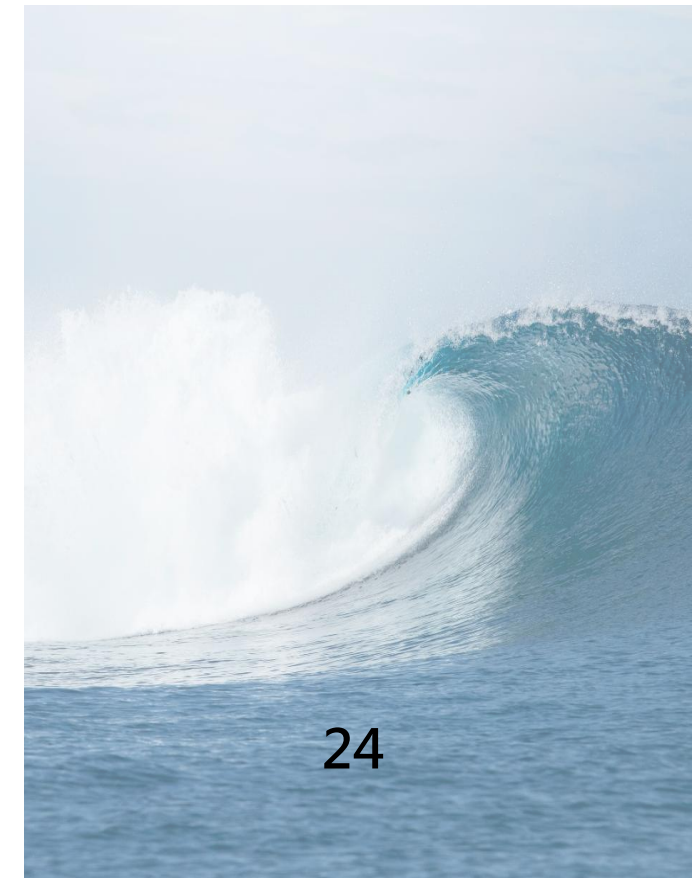
(一) 結論

3. 台灣目前法規未建立電動車海運運輸的專門制度

根據簡報整理，台灣現行法規均未針對鋰電池或電動車海運風險提出獨立專章。

- 包括：
- 《船舶法》
 - 《船舶危險品裝載規則》
 - 港口公司內部規章
 - 一般消防法規

相較之下，國際已有技術準則（如 ClassNK、IUMI、港口組織建議）提供參考範本，台灣法規尚無相關規範。



五. 結論與建議

(二)建議-對台灣海事主管機關

1. 進一步評估國內是否需要制定「電動車海運專章」法規相關作業

電動車被歸類為危險物品 UN 3171/3481，建議在《船舶危險品裝載規則》中增設專門針對鋰電池運輸的限制條件（例如：電池電量限制、隔離要求、緊急應變程序等）。

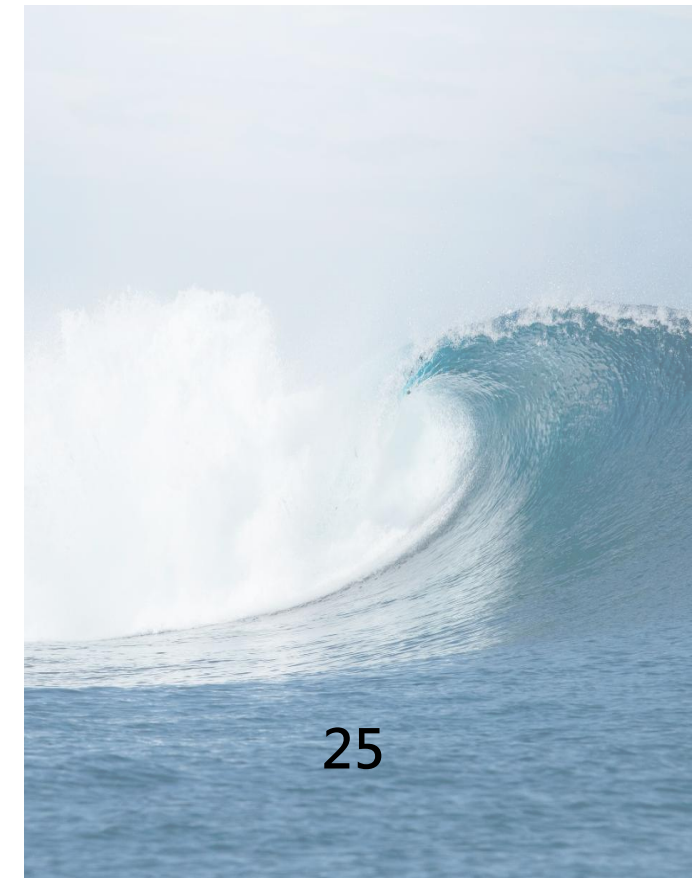
或是具體可納入：

- 電動車上船前電池電荷狀態（State of Charge, SOC）限制
- 電動車是否需在船上進行隔離或固定
- 危險品申報制度（強制揭露電池型式/容量/車輛類別）
- 緊急應變程序（火災分級與滅火流程）

2. 建立跨部會協調平台（消防署、航港局、港務公司）

鋰電池火災屬跨領域問題（消防、海事、危險物品管理），建議：

- 模仿國際作法（如丹麥 DBI、World Ports Organization）
- 建立跨部會工作小組
- 聯合制定「EV 火災港船聯合應變計畫」



五. 結論與建議

(二) 建議-對台灣海事主管機關

3. 要求船東定期提供 EV 載運量與危險品分類申報

Fremantle Highway 事故後，歐盟要求均需提前申報：

- 電動車載運比例
- 電池種類
- 危險品分佈位置

我國可仿效此辦法，以便船政、港口與消防提前部署應變。

4. 強化港口與船公司的監測、消防與設備能力

根據簡報的事故教訓，主管機關應：

- 評估港口是否具備 鋰電池專用滅火設備（如水霧、冷卻系統）
- 在 RO-RO/純車船（Pure Car Carrier, PCC/PCTC）強化：
 - 熱失控偵測
 - 艙內 CCTV
 - 氣體偵測
 - 強化通風
- 制定港口針對EV火災的應變SOP流程



五. 結論與建議

(二) 建議-對台灣海事主管機關

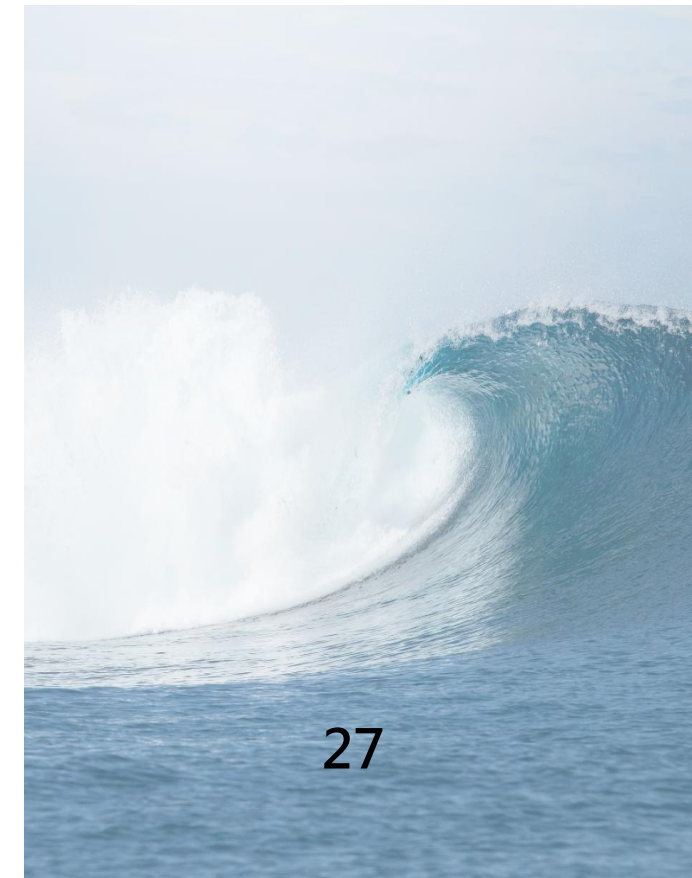
台灣短期與中長期策略 (供主管機關參考)

➤ 短期 (1-2 年)

- 制定「電動車海運安全指引 (暫行)」
- 船公司採行自主 SOP 作業程序 (業者自律)
- 港口增設基本偵測設備
- 船員訓練與消防演練強化

➤ 中期 (3-5 年)

- 修訂《船舶危險品裝載規則》
- 新增鋰電池相關技術規範
- 港口更新消防設備與基礎設施
- 建立跨部會聯合應變平台



五. 結論與建議

(二)建議-對業者（船公司、承攬業者、碼頭作業公司）之建議

1. 建立 EV 上船檢查流程（Pre-loading Inspection）內容包括：

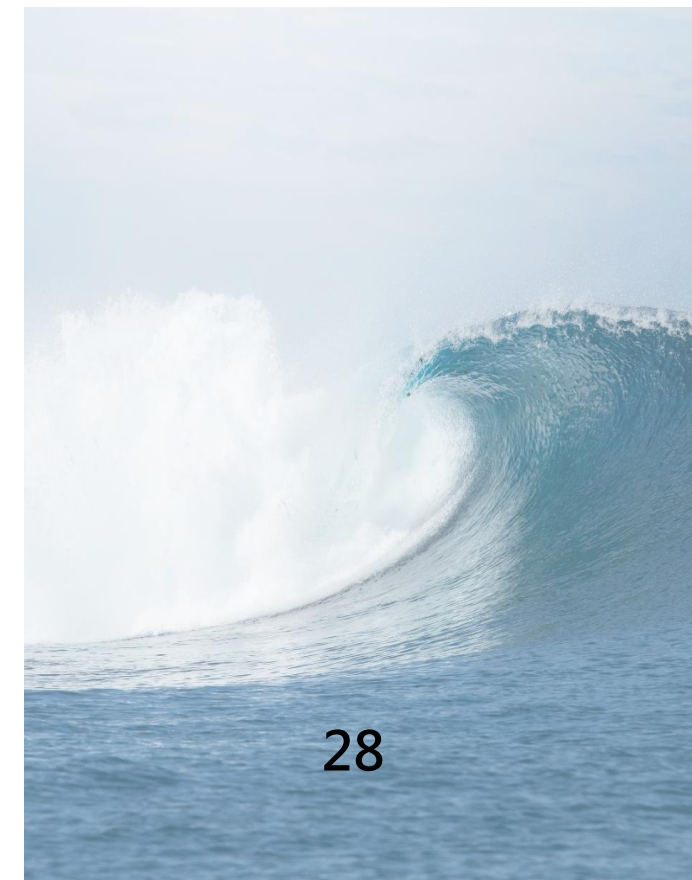
- EV電荷狀態（SOC）控制（如要求30%-50%）
- 是否有損壞、進水、事故紀錄
- 電池溫度與異常監測
- 禁止臨時維修後立即上船

此與國際保險與驗船協會（如ClassNK）趨勢一致。

2. 改善船上停放布局，降低火勢蔓延風險

可依驗證機構(如ClassNK)、國際組織(如IUMI) 建立的準則做參照，建議業者：

- 將EV分區停放
- 不得與高風險貨物混置
- 增加車輛間距
- 安裝固定式或可移動電池冷卻設備



五. 結論與建議

(二)建議-對業者 (船公司、承攬業者、碼頭作業公司) 之建議

3. 加強船員訓練 (鋰電池火災專項)

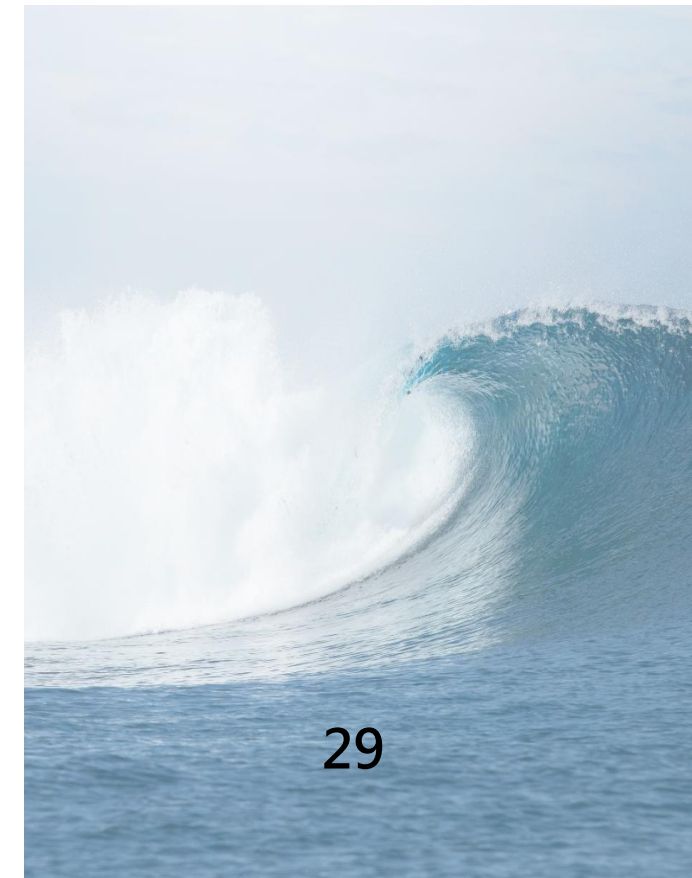
需新增以下訓練內容：

- 電動車鋰電池火災判別
- 熱失控初期徵兆
- 船上滅火策略 (冷卻為主、化學滅火劑效果差)
- 如何防止二次燃燒 (re-ignition)
- 使用鋰電池火災專用滅火器材
- 緊急撤離應變策略

4. 建立船岸聯合應變機制

碼頭與船舶應建立：

- 火災緊急通知系統
- 共同應變的決策程序 (是否需返港、是否需棄船)
- 跨單位的演練 (含消防單位)



參考資料

1. AP (2025), Dutch safety board calls for urgent improvements after deadly North Sea cargo ship blaze. Derived from <https://apnews.com/article/cargo-ship-fire-netherlands-fremantle-cars-20ea27b2097a96baeda10481dc7a9e7e>
2. AutoGuide (2025), Oh Good, Another Ship Transporting Electric Cars Has Caught On Fire, <https://www.autoguide.com/auto/oh-good-another-ship-carrying-electric-cars-is-on-fire-44620933>
3. ClassNK (2024), Guidelines for the Safe Transportation of Electric Vehicles (Edition 2.0). Derived from https://www.classnk.or.jp/hp/pdf/activities/statutory/ev_carriage_safety/gl_ev_carriage_safety_e202412.pdf
4. Container News (2023), Japanese car carrier Fremantle Highway still burning off Dutch coast. Derived from <https://container-news.com/japanese-car-carrier-fremantle-highway-still-burning-off-dutch-coast/>
5. DBI (2021) The Elbas Project–Electric vehicle fires at sea: new technologies and methods for suppression, containment, and extinguishing of battery car fires onboard ships. Derived from [https://brandogsikring.dk/files/Pdf/FogU/ELBAS/DBI%20ELBAS%20Report%20-%20Full%20Final%20\(rev.%201\).pdf](https://brandogsikring.dk/files/Pdf/FogU/ELBAS/DBI%20ELBAS%20Report%20-%20Full%20Final%20(rev.%201).pdf)
6. Electric Vehicle Fires on Cargo Ships. Derived from <https://ominthenews.com/electric-vehicle-fires-on-cargo-ships/>
7. Euro News (2022), The Felicity Ace caught fire thirteen days ago off the coast of Portugal 's Azores. Derived from <https://www.euronews.com/2022/03/01/massive-cargo-ship-carrying-electric-cars-sinks-in-Atlantic-ocean-after-fire>
8. EMSA (2025), Guidance on the Carriage of AFVs in RO-RO Spaces, <https://emsa.europa.eu/publications/reports/item/4729-guidance-on-the-carriage-of-afvs-in-ro-ro-spaces.html>

參考資料

9. IEA (2025), Quarterly electric car sales, 2022-2025 Q1, IEA, Paris. Derived from <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/quarterly-electric-car-sales-2022-2025-q1>
10. International Maritime Organization, IMO. (2025). IMO Assembly, 34th session (A 34). Derived from <https://www.imo.org/en/mediacentre/meetingsummaries/pages/preview-assembly-34.aspx>
11. International Union of Marine Insurance, IUMI. (2023), Best practice & recommendations for the safe carriage of electric vehicles (EVs). Derived from <https://iumi.com/wp-content/uploads/2024/09/Best-Practice-Recommendations-for-the-Safe-Carriage-of-Electric-Vehicles.pdf>
12. Lloyd' s Register (LR) (2025), IMO Assembly Thirty-Fourth Session (A 34) Summary Report. Derived from <https://www.lr.org/en/knowledge/regulatory-updates/imo-meetings-and-future-legislation/assembly-34-summary-report/>
13. The Strait Times (2025), EV-carrying ship sinks in Pacific Ocean after catching fire, <https://www.straitstimes.com/world/ev-carrying-ship-sinks-in-pacific-ocean-after-catching-fire>
14. World Ports Organization, Recommendations for the prevention of fire accidents on automobileships. Derived from <https://www.worldports.org/recommendations-for-the-prevention-of-fire-accidents-on-automobileships/>
15. 交通部運輸研究所 (2020),我國危險物品運輸安全管理機制之檢討與分析。 <https://www.iot.gov.tw/uploads/asset/data/我國危險物品運輸安全管理機制之檢討與分析.pdf>
16. 港務公司蘇澳港分公司 《[蘇澳港儲能設備災害防救應變計畫](#)》
17. 內政部消防署 《[提升儲能系統消防安全管理指引](#)》

THANK YOU.

國立高雄科技大學
國際海事公約研究中心



Center for International Maritime Convention Studies



國立高雄科技大學
National Kaohsiung University of Science and Technology