

理事長開講：當航線重劃之時～灰色地帶實質封鎖下臺灣海洋經濟系統的衝擊演化、韌性指標與地緣經濟策略

When Shipping Routes Are Redrawn: The Evolution of Impacts, Maritime Resilience Index, and Economic Statecraft of Taiwan's Maritime Economic System under a Grey-Zone De Facto Blockade

陳彥宏*、黃欣欣**

楔子：觀乎天文以察時變，觀乎人文以化成天下

人類習慣以個別事件理解世界。一場戰爭、一次疫情、一次金融震盪或一則港口禁航公告，都可能成為某個時代的集體記憶。然而，真正推動歷史演化的，往往是事件背後逐漸成形的底層規律。

東方哲學很早便將目光放在「變」。《周易·繫辭下》「易，窮則變，變則通，通則久」，揭示事物因環境變化而求通、由通而久的演化法則。《莊子》以更大的天地尺度觀察事物，提醒人們跳脫一時一地的有限視角。佛家則以「無常」觀變，認為眼前秩序隨因緣條件的聚散而持續轉化。西方哲學中，赫拉克利特(Heraclitus)以人不能兩次踏進同一條河流譬喻；海德格(Martin Heidegger)則從時間性理解存在的持續展開。

東西方哲學雖然語言不同，卻共同關注世界變化的方向。中國古人所說的「勢」，是無數細微變化長期累積形成的演化趨勢。局勢尚未明朗時，能否察覺可能改變全局的微小徵兆，正是觀勢的意義。

前作《商船停止航行之前》探討灰色地帶行動如何透過法律宣示、行政干預、資訊擾動與市場機制，促使商船自主避航，最終削弱海運系統功能。其論點是，市場對航線風險的認知與定價，本身即可成為海線失能的起點。

市場認知改變後，影響會沿航運金融與供應鏈向實體經濟傳導。戰爭保險重新定價將影響金融信用與運力配置，航線調整進一步改變供應鏈；能源與原料進口成本上

* 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、澳大利亞海運學院。EMAIL: solomonyhchen@gmail.com。

** 黃欣欣 Sylvia Huang，英國倫敦大學法學碩士，理律法律事務所資深律師暨合夥人。

升則侵蝕產業競爭力，並影響企業投資、總體經濟結構與主權信用。海線重劃因此可能重新塑造國家的地緣戰略位置與海洋經濟系統(Maritime Economic System, MES)。

本文以 COVID-19 疫情、黑海航運危機、紅海航運危機及荷姆茲海峽地緣緊張作為不同外部衝擊下的「現實世界壓力測試(Real-world Stress Tests)」。這些事件的性質與行為者動機不同，但均曾對國際航運市場形成重大外生衝擊，可用以觀察不確定性如何經由市場重新定價、商業退縮、供應鏈調整與制度介入逐步傳導，並檢視其共同的風險演化路徑：

不確定性升高 ⇒ 市場重新定價 ⇒ 商業理性退縮 ⇒ 供應鏈重新配置 ⇒ 政府介入與市場調適 ⇒ 新均衡逐步形成。

理解上述演化邏輯，有助於在局勢明朗前辨識尚未被市場完全反映的變化，並據以調整治理工具。本文因此提出「海洋經濟脅迫」(Maritime Economic Coercion)，分析市場、制度與地緣政治交互作用下的海洋經濟演化，並探討國家如何建立承受長期不確定性的海線韌性體系。

古人觀測天象以通曉四時，當代社會則藉由觀察市場理解地緣局勢。海線安全的治理目標，是維持國家在變局中的交易、供應與履約能力，使海洋經濟系統持續運作。

一、理論基底與範疇重構：從能源海運升級為海洋經濟系統

1.1 前作重點與盲區反思：灰色襲擾下的「無形海上封鎖」

1.1.1 傳統物理封鎖迷思的破除：從軍事攔截轉向航運生態系的信心瓦解

傳統國安戰略與兵棋推演(Wargaming)評估臺海安全時，多將海上封鎖理解為軍事力量劃定禁限航區，並以軍艦、航空兵力或其他軍事手段攔截商船，切斷臺灣海上運輸。本文將此種分析視角稱為「物理封鎖迷思(Physical Blockade Myth)」。

本文所稱「實質封鎖」(De-facto Blockade)或「無形海上封鎖」(Invisible Maritime Blockade)，係指灰色地帶行動透過法律宣示、行政執法、資訊干擾及市場風險傳導，使商船、保險人、銀行、船員與貨主基於風險判斷縮減或退出特定航線，產生近似海上封鎖的經濟與功能效果。並依此描述海洋經濟系統的功能性失能，與武裝衝突法上受宣告、通知、有效性及其他海戰法規則拘束的海上封鎖(Blockade)具有不同概念邊界。

現代海運由船東(Shipowners)、租船人(Charterers)、海事保險人(Underwriters/P&I Clubs)、融資銀行(Mortgagees)、船旗國(Flag States)、船級社(Classification Societies)、船

員管理公司(Manning Agencies)及貨物買賣商(Traders)共同構成「全球航運生態系(Maritime Ecosystem)」。商船是否航經特定水域，同時受到航道通航條件、政府措施、風險感知(Risk Perception)與市場信心(Market Confidence)影響。

海線失能可沿兩種主要路徑演化：

- 軍事力量路徑：兵力部署 ⇨ 禁限航措施與軍事威脅升高 ⇨ 軍事手段介入 ⇨ 商船通航能力下降 ⇨ 實體海運功能受阻。
- 灰色地帶路徑：法律宣示與行政執法 ⇨ 商業風險認知升高 ⇨ 保險、融資與船員條件惡化 ⇨ 航商跳港或避航 ⇨ 海洋經濟系統功能退化。

紅海危機提供了具體案例。美歐聯軍展開「繁榮衛士行動(Operation Prosperity Guardian)」與「護航行動(Operation Aspides)」後，航道仍具物理通航能力，但 Maersk、MSC、Hapag-Lloyd 等主要貨櫃航商仍選擇繞道好望角。這顯示商船是否持續使用特定航線，仍取決於航商對整體風險與商業成本的判斷。本文將此種市場參與者基於個別風險判斷決定共同縮減曝險的現象，稱為「商業理性退縮(Rational Retraction)」。

1.1.2 商業理性退縮(Rational Retraction)

灰色地帶行動可透過國內法規與行政執法，提高航商的法律、合規與營運風險，進而影響航線決策。相關涉海法律與行政措施可形成「反向合規體系(Reverse Compliance Framework)」，使航商在評估法律與商業風險後調整航線：

1. 《海警法》與《海警機構行政執法程序規定》：授權海警在所謂管轄海域內登臨、檢查與扣留外籍船舶，並得對涉嫌危害國家安全之外籍船員處以最長 60 天的行政拘留。
2. 《海上交通安全法》及相關涉海行政措施：透過船舶申報、安全管理及海事行政執法等制度，增加國際航商航經臺灣海峽的法律與行政風險。對高度依賴中國港口、貨源與市場的跨國航商(如 MSC、Maersk、CMA CGM 等)而言，赴臺航線的合規與營運風險可能與其在中國市場的港口營運、貨源取得及市場准入利益一併納入商業決策。

其市場傳導路徑如下：

公布涉海法規與行政措施 ⇨ 航商啟動合規與風險審查 ⇨ 法律與營運不確定性升高 ⇨ 船東依租船契約評估戰爭風險條款(如 BIMCO CONWARTIME) ⇨ 改港、跳港、減班或其他航次調整。

當上述個別商業決策形成集體退縮，灰色地帶行動即可透過國際商業體制的合規與避險機制，逐步削弱臺灣海運樞紐功能，形成本文所稱的「無形海上封鎖(Invisible Maritime Blockade)」。

1.2 前作失能機制回顧：多重安全屏障穿孔與第一失效點

1.2.1 制度與金融死角

前作《商船停止航行之前》以系統安全工程(System Safety Engineering)的「瑞士乳酪模型(Swiss Cheese Model)」分析海線失能，將金融、保險、法律與外交等視為相互支撐的防禦屏障(Safety Barriers)。灰色地帶行動可使不同屏障同時出現缺口，形成「多重屏障失效(Multiple Barrier Failure)」。

1. JWC 高風險區域劃定與航運金融壓力：

倫敦聯合戰爭險委員會(JWC)將特定海域列入 Listed Areas 後，保險人可依保單條款與航次風險調整承保條件及額外保費(Additional Premium, AP)。船東是否得依 BIMCO CONWARTIME 等戰爭風險條款拒絕進入、改港或繞航，應依個別租船契約與具體風險判斷。船舶融資契約通常亦要求維持符合約定條件的戰爭風險保障；承保容量收縮、保費上升或保障不足時，船東可能需要補充保險、調整航線或與融資銀行協商，未符合契約義務時始可能產生違約。JWC Listed Areas ⇨ 保險重新定價 ⇨ 租船契約風險判斷 ⇨ 融資條件收緊 ⇨ 航線調整。

2. 網路風險除外條款與保險保障缺口(Cyber Exclusions and Insurance Protection Gap)：

海事網路風險的承保範圍取決於保險種類、事故原因及保單除外條款。Institute Cyber Attack Exclusion Clause(CL380)主要針對以電腦、軟體、惡意程式或其他電子系統作為損害手段所造成的特定損失，其適用仍須依事件因果關係與個別保單判斷。H&M、Loss of Hire、War Risks、P&I 及專門 Cyber Insurance 的承保範圍各不相同，部分市場另提供 carve-back 或 buy-back 安排。當事故跨越多種保單且部分損失落入除外時，即可能形成 Insurance Protection Gap，增加船東、港口、貨主與其他商業主體自行承擔損失的比例；若事件進一步影響關鍵基礎設施，政府亦可能面臨極端風險承接壓力。

3. 政府信用支持的跨境可執行性與市場認受：

當商業保險與再保市場縮減極端風險承保容量時，政府可透過 Government Guarantee、Government Indemnity、再保最後承接、專案基金或其他信用增強

工具承接部分尾端風險。其市場有效性取決於義務人信用、授權依據、準據法、爭端解決、主權豁免、付款條件及跨境執行安排。臺灣可透過國際通行契約結構、明確準據法與仲裁安排，以及具國際信用之銀行、保險經紀人、受託人或 SPV 參與，提高市場接受度。治理重點在於把國家信用轉化為國際市場可理解、可定價且可執行的商業承諾。

1.2.2 人力與物理極限

金融與法律之外，船員配置與 LNG 儲運特性也會直接限制海線持續運作。

1. ITF/IBF 高風險區域安排與船員權利：

高風險或武裝衝突水域的船員權利，由《海事勞工公約》(Maritime Labour Convention, 2006, MLC)、船員僱傭協議(SEA)、集體協議(CBA)、船旗國法制及 ITF/IBF 相關高風險區域安排共同構成。特定水域被列為 Warlike Operations Area、High Risk Area 或其他特別保障區域時，適用相關 SEA 或 CBA 之船員可能取得拒絕進入、遣返、危險津貼或其他契約權利。具體權利及其法律效果應依條款、適用的準據法與船旗國法制判斷；MLC 主要提供船員權益、遣返與工作條件的基本規範框架。大量船員無法或不願進入特定水域時，航商即可能因人力配置不足縮減航線服務。

2. STCW 高階特種船員斷層：

LNG 等特種船舶需要符合 STCW 與相關產業要求之高階船員及液貨操作資歷。臺灣具備 IGC Code 相關高階液貨操作經驗的本土 LNG 船長與輪機長人力有限，危機時可能限制應急派員(Manning)與可控制船隊的實際運作能力。

3. LNG 低溫儲運特性與天然氣供應系統操作限制：

LNG 約為 -162°C ，航程與等待期間持續產生蒸發氣(Boil-off Gas, BOG)。港口受阻造成長時間滯留時，船方須依貨艙壓力、BOG 產生量及船上氣體處理能力調整 BOG 管理，必要時採取氣體燃燒單元(Gas Combustion Unit, GCU)處理、調整航行或改變卸貨安排，以維持船舶安全。

陸上燃氣發電則依賴 LNG 接收站、氣化設施及輸氣管網持續供氣。LNG 卸收受阻、接收站庫存下降或氣化能力受限時，管網供氣餘裕將縮小；供氣壓力或流量低於機組操作需求時，部分燃氣機組可能降載或停機，增加電力調度壓力。臺灣燃氣發電占比高，使海運補給、接收站、氣化、管網與發電形成高度耦合的能源供應鏈。

LNG 船期受阻 ⇒ 接收站庫存緩衝下降 ⇒ 氣化與管網供氣餘裕縮小 ⇒ 燃氣機組降載或停機風險上升 ⇒ 電力系統調度壓力增加。

海運系統的失能，可能在軍事衝突發生前，先從保險條款、船員制度、信用安排與物理限制等環節出現。

1.2.3 航運生態系功能節點與傳導網絡

臺灣能源海運生態系由八大功能節點、兩級傳導路徑與終端衝擊矩陣共同構成：

- 八大功能節點：

1. 法律治理(管轄權與航行規範)；
2. 航運市場(運力配置與租船決策)；
3. 保險金融(海事保險與貿易融資)；
4. 人力資源(船員派遣與勞動法規)；
5. 船級認證(技術標準與風險警示)；
6. 數位航安(導航通信與港口資訊系統)；
7. 港口物流(引水、拖船、靠泊與裝卸)；
8. 能源供應(接收、儲存、管網與發電)。

- 傳導鏈路：

1. 強關聯路徑(實線傳導)：

- 法律治理 ⇒ 航運市場與保險金融：法律宣示與行政執法提高航線風險認知，促使保險市場重新評估區域風險，進而推升 AP、收緊承保條件並增加航商避航誘因。
- 保險金融與數位航安 ⇒ 港口物流：再保收縮與港口資訊系統受干擾，降低港口排程、引水與裝卸效率。
- 港口物流 ⇒ 能源供應：LNG 卸收持續受阻 ⇒ 接收站庫存與氣化餘裕下降 ⇒ 管網供氣能力承壓 ⇒ 燃氣機組運轉限制增加。

2. 次要關聯路徑(虛線傳導)：

- 法律治理 ⇨ 船級認證與人力資源：行政執法增加船員安全疑慮與技術作業限制。
- 船級認證與人力資源 ⇨ 航運市場：船員依 SEA、CBA 及相關制度行使高風險區域權利，可能進一步壓縮可用運力。

上述傳導路徑最終可能匯聚為「LNG 延誤 ⇨ 供電壓力 ⇨ 產業燃料風險 ⇨ 民生供應壓力」。海線因此可能在缺乏實體封鎖的情況下，經由法律、保險、人力與市場反應逐步出現功能性失能。

1.3 範疇巨觀升級：海洋經濟系統(MES)的三維架構

前作聚焦能源海運的失效機制，本文進一步將分析層次提升至國家總體經濟安全，並以海洋經濟系統(Maritime Economic System, MES)作為分析單位。本文所稱 MES，是由實體物流、港口與後線物流、海事金融與保險、船員與專業人力、數位資訊、能源供應及相關法律制度構成的功能性網絡，其分析邊界以是否直接影響海上交易、運輸與履約持續性為判準。本文以下由實體貨物流、無形基礎設施及國家戰略定位三個面向展開。

1.3.1 實體貨型分流

不同貨物在船型、契約模式、風險承受度與供應鏈機制上存在顯著差異，因此 MES 的實體海運可區分為三類：

貨物類型	代表物資與產業	運力與契約特性	灰色地帶衝擊與失能機制
液體與乾散裝(Bulk Cargo)	LNG、原油、煤炭、糧食(黃豆/小麥/玉米)、工業化學原料	專用船與大宗散裝船；長約與現貨並存(FOB/DES 條款)	庫存下降、糧食供應承壓、現貨租船成本上升與工業原料供應中斷。
貨櫃輪(Container)	半導體晶片、特種化學氣體、電子零組件、醫療物資	定期班輪(Liner Services)；市場集中度較高，由少數大型航商與聯盟主導	航商跳港(Port Skip)與取消靠泊(Blank Sailing)，干擾即時生產(JIT)與高頻供應鏈。
控溫冷鏈(Cold Chain)	生物製劑、特種光阻劑、化學試劑、生鮮農漁產品	控溫貨櫃(Reefer Containers)；高度依賴港口不斷電插座與即時通關	港口滯留與供電異常可能造成溫控失效，使高價值化學品、生物製品及生鮮貨物品質劣化或失效。

1.3.2 無形基礎設施：海底電纜、跨境資料流與貿易融資

現代海洋經濟系統是由實體物流、無形數據流與跨境金流交織而成的複合網絡：

1. 海底電纜(Subsea Cables)與跨境資料流：

臺灣大部分國際數據傳輸仰賴海底光纖電纜。海纜受損或伴隨電子干擾時，可能影響國際通訊、港口資訊系統(PCS)、船舶交通服務(VTS)、岸基 AIS 資料彙整及通關數據交換，降低港口與海事交通管理效率，嚴重時須啟用備援或部分人工程序。

2. 國際貿易融資與信用狀收縮(Trade Credit Squeeze)：

跨國貿易仰賴信用狀(Letter of Credit, L/C)、出口信用保險及跨境支付系統。地緣風險升高時，銀行可能縮減 L/C 額度、提高保證金或收緊授信條件，使原可執行的貨物交易因融資不足而延遲或中止。

1.3.3 本研究之戰略定位

本文在前作基礎上，進一步處理國家總體經濟安全與地緣經濟策略：

比較維度	前作《商船停止航行之前》	續篇《當航線重劃之時》(本文)
研究專注	單一能源(LNG/原油)海運系統	總體海洋經濟系統(MES)
分析視角	事故調查、瑞士乳酪失能模型	海事經濟學、總體經濟傳導、地緣政經
核心目標	尋找系統第一個功能失效點	衝擊演化、TMRI 動態監測與政策介入
政策取向	防禦型海事治理與靜態儲備	主動型地緣經濟策略(Economic Statecraft)

本研究的任務在於解答三項關鍵決策課題：

1. 連鎖衝擊演化：分析灰色地帶風險如何透過長鞭效應(Bullwhip Effect)傳導至通膨、出口、資本流動與主權信用。
2. 指標化治理工具：建構九維度「臺灣海線韌性指標(Taiwan Maritime Resilience Index, TMRI)」，作為跨部會動態監測、風險判讀與壓力測試工具。
3. 地緣經濟策略：結合風險分擔、多元交貨條件與可控制運力，建立市場調適、風險承接與危機調度能力。

1.4 論海洋經濟脅迫(Maritime Economic Coercion)

本文所稱「海洋經濟脅迫」(Maritime Economic Coercion, MEC)，係指行為者基於策略目的，透過海事執法、行政管制、法律宣示、資訊干擾、經濟限制或其他涉海手段，提高特定國家、航線或海洋經濟活動的交易與營運風險，並利用市場參與者的避險反應形成經濟壓力，影響目標方的政策選擇或戰略行動。其核心特徵為策略目的、特定壓力對象及市場與制度傳導。

海洋經濟脅迫應與其市場傳導機制區分。戰爭、公共衛生危機與能源供應中斷等非脅迫事件，也可能引發保險重新定價、融資收縮、航商避航及供應鏈重組。因此，本文以不同類型的國際案例檢視市場傳導機制；案例是否構成海洋經濟脅迫，仍應依其行為目的與具體手段個別判斷。

1.4.1 從「攻擊船舶」走向「攻擊市場」：集體理性形成的市場性海線失能

航線重劃與市場退縮可能早於實體封鎖或熱戰。在航道仍可通航時，保險市場對 JWC Listed Areas 的風險重新評估、銀行收緊 L/C 及貿易融資、船員依 SEA/CBA 行使高風險區域相關權利，以及企業合規審查，均可能促使航商縮減或退出特定航線。

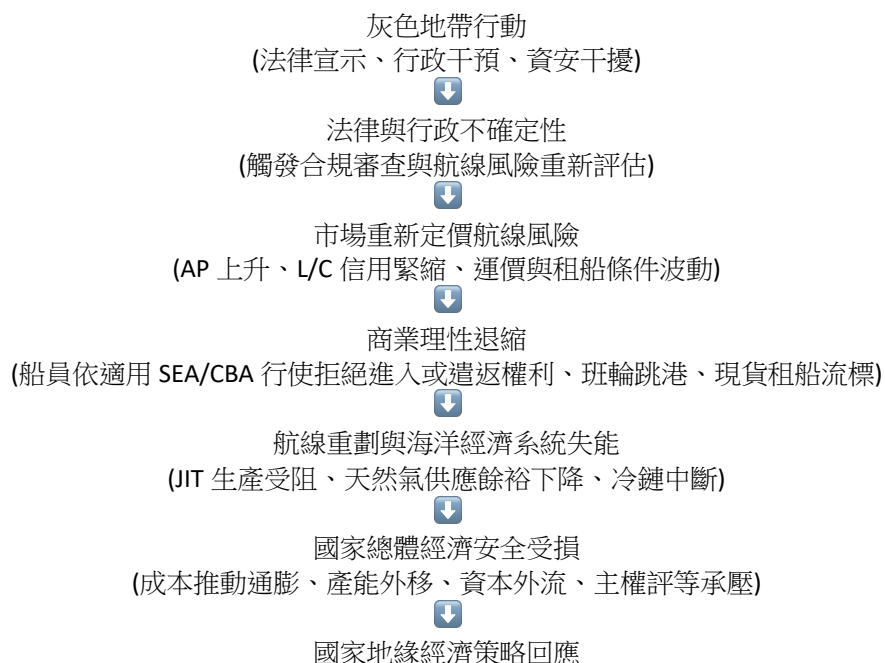
灰色地帶行動透過累積不確定性影響市場。保險人、銀行、航商、船員與供應鏈業者各自降低曝險時，個別理性決策可能相互疊加，形成「無須軍艦直接攔截的市場性海線失能」。

它不攻擊船舶，而是攻擊市場。海洋經濟脅迫透過市場風險認知與定價，使港口信心下降、航商調整航線、融資收縮與供應鏈延遲相互放大。

1.4.2 市場演化傳導鏈

灰色地帶行動對海洋經濟系統的侵蝕，依循一條跨越實體、金融與人因節點的演化傳導鏈：

灰色地帶風險傳導



(TMRI 監測 ⇒ 市場與金融風險承接 ⇒ 多元交貨條件 ⇒ 可控制運力配置)

1.4.3 從「海軍控海」走向「動態市場韌性」的戰略範式轉移

二十世紀，軍艦決定航線；二十一世紀，市場決定航線。

海線安全的評估應同時納入油氣存量、港口運作與市場條件，特別是國際商業市場是否仍將該航線視為具備「商業可行性(Commercial Viability)」與「法律可執行性(Legal Enforceability)」的選項。

海洋經濟脅迫所爭奪的是市場信心與風險定價。海線安全治理因此需要結合市場預期、金融風險承接、關鍵運力與供應鏈調適，建立可隨風險變化調整的海線韌性體系。

二、風險傳導與市場機制：航運金融與供應鏈衝擊

2.1 第一層傳導：市場重新定價

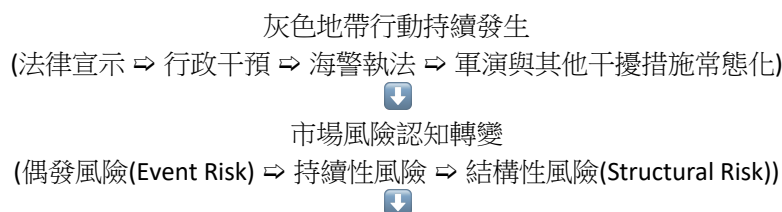
2.1.1 航運金融市場的風險重定價

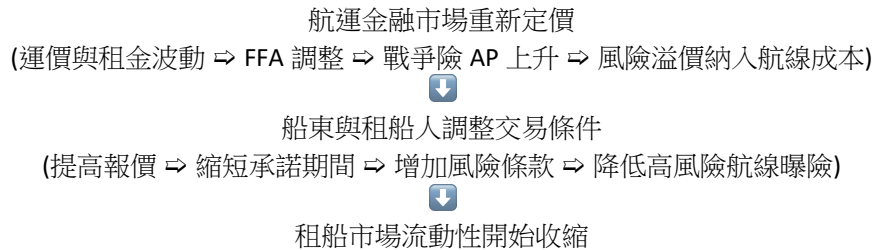
灰色地帶行動首先改變市場對航線的風險認知。當軍演、禁航或行政干預反覆發生，市場可能將原本的偶發風險(Event Risk)重新評估為須納入長期營運決策的結構性風險(Structural Risk)，並啟動市場重新定價(Market Repricing)。

航運市場的價格信號通常早於實體航線調整。BDI、SCFI、遠期運價協議(FFA)、船舶租金及戰爭險額外保費(API)等指標，會反映市場對未來航行成本與履約風險的預期。

當市場認定地緣風險具有持續性，價格將納入額外的風險溢價(Risk Premium)。即使航道仍可通航，船東與保險人也可能要求更高補償，以反映滯港、法律責任與履約不確定性。航運金融市場的重新定價因此構成海洋經濟風險傳導鏈的起點。

航運金融市場風險重定價之演化





2.1.2 租船市場的流動性收縮

航運金融重新定價後，風險將進一步傳入租船市場(Charter Market)。當船東與租船人對可接受價格的差距擴大，成交意願下降，市場即出現流動性收縮(Liquidity Contraction)。

商船可在不同航線間重新配置，船東會依收益與風險調整運力。特定水域風險持續升高時，運力便可能轉向風險較低、收益較穩定的航線。這種流動性收縮在長期租約(Time Charter)與現貨租船市場(Spot Charter Market)中表現尤為顯著：

1. 長約談判停滯：

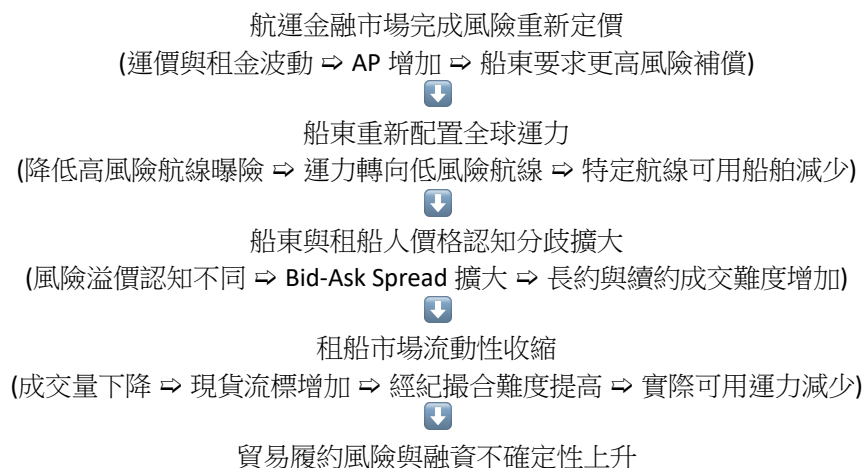
船東與租船人對地緣風險溢價的認知差距擴大時，新約與續約成交難度上升。

2. 現貨市場價差擴大：

船東要求的風險溢價超出租船人可接受水準時，Bid-Ask Spread 擴大，成交量下降並增加流標。

當交易雙方無法在風險價格上形成共識，經紀撮合功能下降，特定航線的實際可用運力隨之減少，風險並進一步傳導至貿易融資與信用體系。

租船市場流動性收縮之演化



2.1.3 貿易融資與信用收縮

租船市場收縮後，航線風險進一步傳入貿易金融。信用狀(L/C)、銀行授信、出口信用保險與海事融資均以交易可履約性為重要基礎，因此銀行會同步評估交貨、港口、交易對手與國家風險。

銀行為防範貨物無法按期交付、港口關閉導致抵押品滅失，或買賣雙方因不可抗力違約，會迅速採取保守的風控措施：

1. 信用條件收緊：

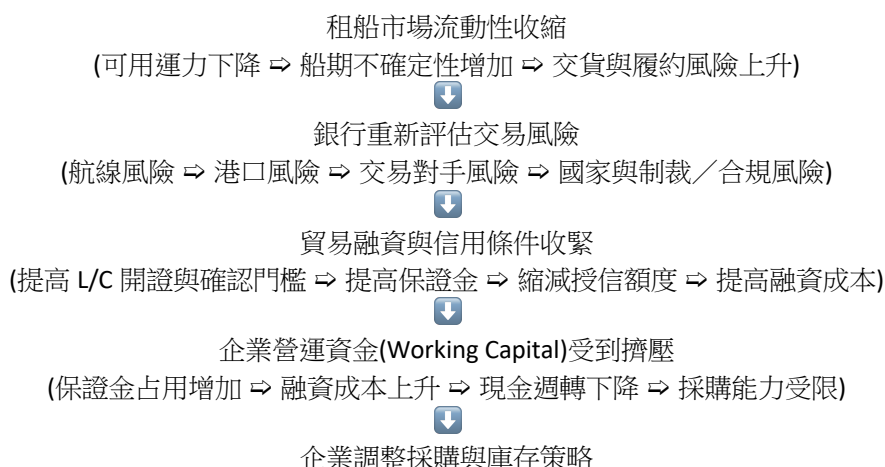
銀行可能提高信用狀保兌費用、縮短融資期限、降低授信額度或提高現金保證金要求。

2. 信用狀義務與銀行風控之法律分流：

銀行對新開信用狀、信用狀確認及新增授信，可依風險政策、客戶信用、制裁、合規及履約風險決定是否承作或調整條件。已成立之信用狀則依其條款及 UCP 600 處理。UCP 600 第 36 條規範不可抗力造成銀行營業中斷的法律效果，其適用與銀行在開證前基於國家或交易風險所作的授信決策，屬不同法律層次。

信用條件收緊會增加企業營運資金(Working Capital)占用。提高保證金、融資成本與貨物滯留時間，均可能降低現金週轉能力，使航運市場的不確定性進一步傳入企業採購與庫存決策，促使供應鏈開始調整。

貿易融資與信用收縮之演化



2.2 第二層傳導：供應鏈重組

2.2.1 放大需求波動與恐慌性需求(長鞭效應)

貿易融資收縮與船期不確定性會削弱準時交付(Just-in-Time, JIT)模式的穩定性。當企業無法掌握原料到港時間，採購策略便可能由依需求採購轉向依風險採購，增加提前下單、重複下單、超額採購與安全庫存。

個別企業的避險行為相互疊加後，可能放大為長鞭效應(Bullwhip Effect)：

1. 需求信號逐層放大：

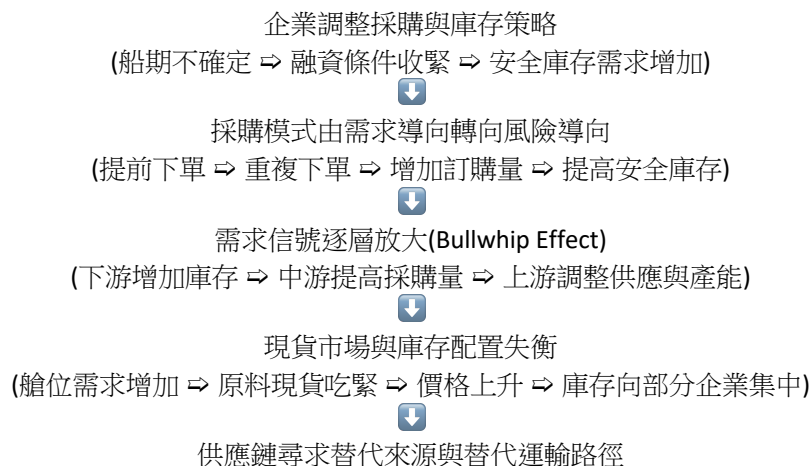
下游增加安全庫存時，中游可能提高採購量，上游再依訂單訊號調整供應與產能，使供應鏈需求逐步偏離終端實際消費。

2. 預防性採購推升短缺：

各節點同時增加艙位、原料與特種化學品需求時，可能進一步壓縮現貨供給並推升價格。

長鞭效應反映個別企業在高度不確定環境下追求局部最佳化(Local Optimization)所形成的集體結果。供應鏈因而提高安全庫存、替代來源與備援能力的權重，由效率導向(Efficiency-oriented)逐步轉向韌性導向(Resilience-oriented)。

長鞭效應與恐慌性需求之演化



2.2.2 替代運輸的物理極限

供應鏈轉向替代路徑時，首先面臨基礎設施容量限制。金融契約與採購安排可快速調整，港口水深、裝卸設備、鐵公路運能及能源接收設施則受既有物理容量限制。

以東部港口作為海線備援時，主要受到三項容量限制：

1. 船舶接靠與裝卸能力：

花蓮港與蘇澳港現有泊位水深、迴船水域、裝卸設備及後線設施，限制大型貨櫃船與 LNG 船的常態接靠及大量轉運能力，短期內難以形成與西部主要商港及專用能源碼頭等量的替代能力。

2. 後線疏運能力：

東部鐵路、公路、堆場與轉運能力與西部主要港口的大宗貨流規模存在顯著差距。大量貨流轉向東部後，後線運輸容量可能成為新的物流瓶頸。

3. 專用能源設施：

LNG 接收站、原油卸收設施及危險品專用碼頭均需配合特定船型、卸收設備、儲存與後端輸送系統，一般商港泊位無法直接替代。

替代運輸能力因此取決於船舶接靠、裝卸、後線疏運與專用設施容量。當轉移貨流超過備援容量，物流調整即可能進一步傳導為實體經濟風險。

替代運輸物理極限之演化

供應鏈尋求替代來源與運輸路徑

(替代港口 ⇨ 改變航線 ⇨ 海轉空 ⇨ 增加陸運與轉運)



替代物流集中至有限基礎設施

(港口泊位 ⇨ 裝卸設備 ⇨ 堆場 ⇨ 鐵公路 ⇨ 倉儲與轉運節點)



實體容量限制逐步顯現

(大型船舶接靠受限 ⇨ 裝卸能力受限 ⇨ 後線疏運壅塞 ⇨ 專用能源設施難以替代)



備援容量逐步耗用

(等待時間增加 ⇨ 物流效率下降 ⇨ 替代運輸成本上升 ⇨ 可承接貨量受限)



替代運輸能力下降



海線風險傳導至國內實體經濟

三、從產業失能到國家總體經濟安全

3.1 實體經濟傳導：成本、產能與出口

3.1.1 成本推動型通膨

當替代運輸接近港口、陸運與專用設施的容量限制，航運成本將逐步傳入國內實體經濟。戰爭險附加費、現貨租船溢價、繞航與滯港成本，會依契約安排與市場條件由交易各方分擔，並反映於能源、原料與其他進口物資的到岸及投入成本。

臺灣高度仰賴海運輸入能源、糧食、金屬、化學品及關鍵設備。各項航運附加成本的增加，會沿著產業關聯網絡引發成本推動型通膨(Cost-Push Inflation)：

1. 能源成本傳導：

LNG、原油與燃煤到岸成本上升後，公用事業可透過自行吸收、價格調整或政策支持等方式分配成本。相關成本最終可能反映於公用事業財務、政府財政或電價、氣價與油價。

2. 糧食與工業原料傳導：

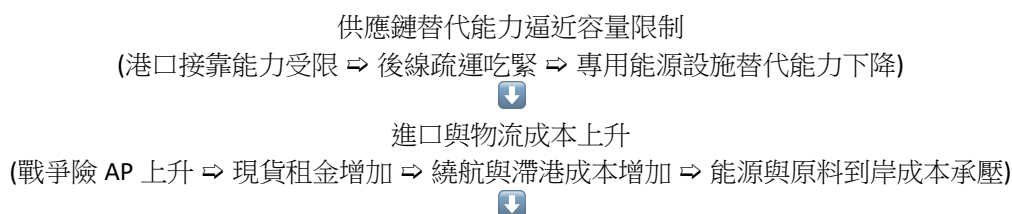
黃豆、小麥、玉米等進口成本上升，會傳入食品加工與零售市場；化學品、鋼鐵與金屬原料價格上升，則提高製造業投入成本。

2026 年荷姆茲海峽航運受阻情境提供了一個能源成本曝險案例。4 艘台達 LNG 船總載氣容量約 59 萬立方公尺；以停航 5 個月及正常航次週轉能力估算，其約當運輸能力缺口約為 117 萬至 137 萬公噸，相當於臺灣 2025 年 LNG 進口量的 5.1%至 5.9%，或約 18 至 22 日平均進口需求。依 2025 年天然氣發電結構換算，其能源量約可對應 86 億至 100 億度燃氣發電量。上述數值反映運輸能力與能源供應的約當曝險，實際缺口仍取決於替代船舶、貨源互換(Cargo Swap)、來源調整、庫存與現貨採購。

若以東北亞 LNG 現貨價格每 MMBtu 21.45 至 22 美元，與長約價格 5.8 至 6.5 美元進行情境估算，117 萬至 137 萬公噸約當運輸能力缺口所對應的額外採購成本約為 3.05 億至 7.11 億美元。此數值屬極端市場條件下的敏感度分析(Sensitivity Analysis)，用以衡量價格曝險，實際財務影響仍取決於替代貨源、契約價格、運費、換貨安排與現貨採購量。此情境顯示，海線受阻即使未造成全面斷供，仍可能透過運輸調整與市場重新定價增加能源採購與公用事業財務壓力。

上述成本首先反映於生產者物價與企業投入成本，再視成本轉嫁程度影響消費者物價。無法完全轉嫁的部分則壓縮企業利潤，並可能影響產量、投資與出口競爭力。

海線成本進入國內物價體系之演化



公用事業與製造業承受成本壓力
(公用事業吸收/政策支援/價格調整 ⇒ 製造業投入成本上升)



成本推動型通膨壓力增加
(企業吸收 ⇒ 價格轉嫁 ⇒ 利潤壓縮 ⇒ 投資與產量調整)



產業競爭力與出口表現承壓

3.1.2 產業供應受阻與出口競爭力侵蝕

成本與物流壓力持續累積後，影響會進一步反映於產能與交付能力。臺灣高科技製造業高度依賴跨國供應鏈，需持續輸入特種氣體、化學品、設備與零組件。製程能否持續運作取決於關鍵物料是否及時到位；特定化學品或零組件延誤，即可能造成產線降載或停工。

航空貨運可支援部分高價值、低體積貨物，但其容量與危險品運輸規範限制了海轉空(Sea-to-Air Modal Shift)的替代範圍。

1. 運輸容量差距：

航空貨運的日常吞吐能力遠低於海運，且既有容量本身已有既定貨流需求，因此只能承接部分高價值、低體積或急迫貨物。

2. 危險品運輸限制：

部分特種氣體與高危化學品受到 IATA Dangerous Goods Regulations(DGR)對分類、包裝、數量及航空器適載條件的限制，部分品項僅能以貨機運送或適用更嚴格條件。因此，空運可作為緊急補充，但難以等量替代海運原料供應。

當海運延誤無法由替代運輸充分吸收，交付可靠度下降，國際買方可能透過分散供應來源、增加安全庫存或調整訂單配置進行去風險化(De-risking)。

臺灣半導體產業的戰略價值同時取決於技術能力與持續交付能力。若海線不確定性長期降低交付可靠度，國際客戶可能增加供應來源與產能配置的分散程度，進而削弱臺灣在全球供應鏈中的集中優勢。

產業供應受阻與出口競爭力侵蝕之演化

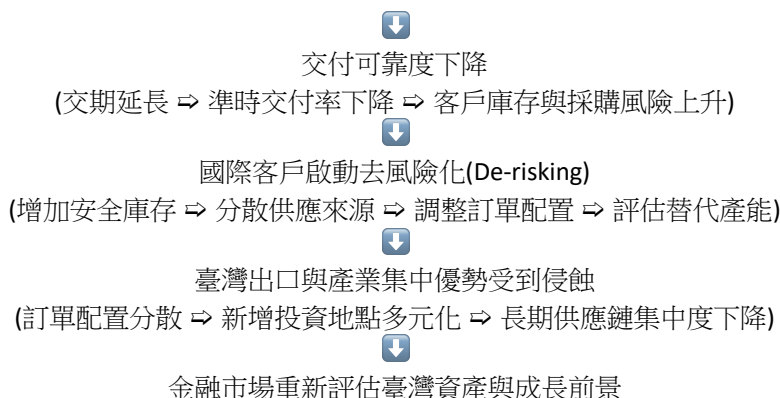
成本與物流壓力擴散至實體產能
(投入成本上升 ⇒ 庫存緩衝縮小 ⇒ 關鍵物料交期延長)



關鍵原物料與零組件到港延誤
(特種氣體 ⇒ 高純度化學品 ⇒ 關鍵零組件 ⇒ 製程備品供應不足)



產能與替代運輸能力同時受限
(部分產線降載 ⇒ 空運容量有限 ⇒ 部分危險品受 IATA DGR 運輸條件限制 ⇒ 海轉空僅能局部補位)



3.2 金融市場傳導：資本外流與主權信用

3.2.1 資本外流、匯率衝擊與輸入型通膨

當海線風險影響產能與出口預期，金融市場可能提前調整資產價格與投資配置。若國際投資人將相關風險視為長期結構性問題，便可能降低臺灣資產配置或提高避險比例。

資本流動方向的轉變會對外匯市場造成直接壓力：

1. 匯率與避險需求：

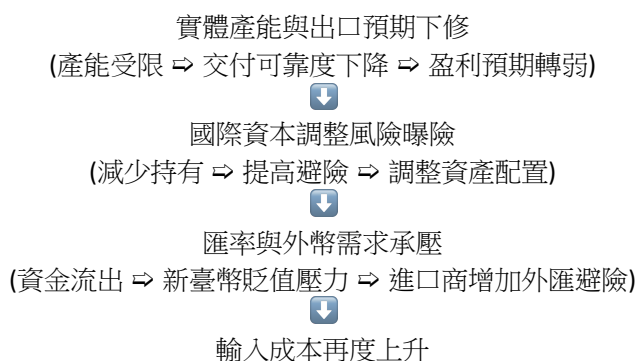
資金流出可能增加新臺幣貶值壓力；能源與原料進口商亦可能增加外匯避險，提高避險成本。

2. 匯率疊加的輸入型通膨：

美元計價的能源與大宗原料，在物流成本上升之外，若再疊加本幣貶值，進口成本將進一步增加，擴大企業投入與國內物價壓力。

海線風險至此由產業與物流層面進一步傳導至匯率與金融穩定。

資本外流、匯率衝擊與輸入型通膨之演化



(美元計價能源 ⇒ 原料 ⇒ 航運成本與匯率效果疊加)



金融穩定與主權風險重新評估

3.2.2 主權信用重估與地緣經濟調整

當海線風險持續傳入供應鏈與金融體系，國際市場的評估對象將由企業層次擴大至國家整體風險承受能力。主權信用評估通常涉及長期償債能力、財政彈性、外部收支與地緣風險等因素。

長期承受海線高風險狀態將對國家主權信用產生深遠影響：

1. 財政負擔增加：

政府若持續支援能源、保險、融資與港口備援，相關支出可能增加；若同時伴隨經濟成長放緩與稅收減少，財政調度空間將縮小。

2. 主權風險重新定價：

國際評等機構與資本市場可能重新評估地緣風險對經濟基本面的影響，提高風險溢價，並增加政府與企業的境外融資成本。

若高風險狀態長期延續，資本配置、融資成本與供應鏈布局可能逐步調整，使經濟體由原有的高效率模式轉向成本更高、備援更多的新均衡(New Equilibrium)。

海線韌性的核心，在於維持全球市場對臺灣持續交易、穩定生產與長期履約的信心，使海線風險仍能被市場與國家制度吸收。

主權信用重估與地緣經濟調整之演化

金融市場與企業部門持續承壓

(企業獲利下降 ⇒ 投資遞延 ⇒ 資產價格與融資條件重新調整)



國家財政與外匯調度壓力增加

(能源與保險支持 ⇒ 貿易融資擔保 ⇒ 港口與運力備援支出增加 ⇒ 財政緩衝空間縮小)



主權信用與國家風險重新定價

(經濟成長預期下修 ⇒ 財政彈性下降 ⇒ 外部收支與地緣風險權重提高 ⇒ 主權風險溢價上升)



政府與企業融資條件進一步收緊

(海外發債成本上升 ⇒ 本土企業融資成本增加 ⇒ 長期投資與資本配置調整)



經濟體系逐步形成新的成本與風險均衡

(供應鏈多元化 ⇒ 備援成本增加 ⇒ 資本配置分散 ⇒ 經濟效率與韌性重新平衡)



啟動國家層級政策介入

(市場監測 ⇨ 金融與保險支持 ⇨ 運力與能源保障 ⇨ 外交與國際合作)

四、國際案例驗證：海線風險傳導機制之比較分析

前三章建立了海洋經濟脅迫的概念架構，並分析風險如何經由航運金融、商業決策、供應鏈與總體經濟逐層傳導。本章進一步選取 COVID-19 疫情、黑海航運危機、紅海航運危機與荷姆茲海峽能源風險四項國際案例，進行跨案例比較。四項事件的成因、行為者與政策目的各不相同，其中部分事件亦不構成本文所定義的海洋經濟脅迫；其分析價值在於提供不同外部衝擊下的現實世界壓力測試(Real-world Stress Tests)，檢視市場重新定價、商業退縮、供應鏈調適及制度介入等機制如何出現、擴散與修復。

1. **COVID-19(公共衛生危機)**：檢視行政與人員流動限制如何在港口、航道與船舶仍然存在的情況下，使海線功能逐步失能。
2. **黑海(區域戰爭危機)**：檢視戰爭風險如何由不可預測轉為可衡量、可定價與可承接，並觀察制度設計、保險與金融工具如何修復商業信心。
3. **紅海(海上安全危機)**：檢視物理安全改善與商業信心恢復之間的時間差，以及航商為何在軍事防護增加後仍可能維持繞航。
4. **荷姆茲(地緣能源危機)**：檢視能源供應總量得以維持時，來源替代、運力重組、價格曝險與成本吸收能力如何重新界定海線韌性。

四項案例共同顯示，海線失能與恢復具有多層次的市場傳導機制。外部衝擊首先改變制度可預測性與風險認知，進而影響保險、融資、運力配置與商業決策；當個別市場參與者持續調整行為，風險便可能傳入港口、供應鏈、能源與實體經濟。相反地，制度規則、風險分擔、軍事安全、運力調度與供應鏈調適，也可能在不同階段修復市場功能。四項案例因此分別從制度失效、市場修復、安全與商業信心落差，以及供應鏈調適四個面向，驗證海線風險如何形成、傳導、吸收與重新達成均衡。

4.1 公共衛生危機：行政管制下的海線失能

4.1.1 COVID-19：港口管制與全球航運失能

COVID-19 疫情期間，全球海運並未面臨軍事封鎖，但各國陸續實施邊境管制、港口檢疫與船員隔離措施，使港口、人員與內陸物流同時受到限制，最終形成全球性的航運與供應鏈失衡。

行政管制改變了港口作業的可預測性：

1. 港口與人員流動受限：

各國採取入境限制、檢疫、隔離與港口防疫措施後，船員換班、引水、碼頭作業及內陸物流受到不同程度干擾。船舶等待時間增加，港口作業節奏下降，原本依靠固定班期與快速週轉維持的航運網路開始出現延誤。

2. 船期延誤與貨櫃設備錯配：

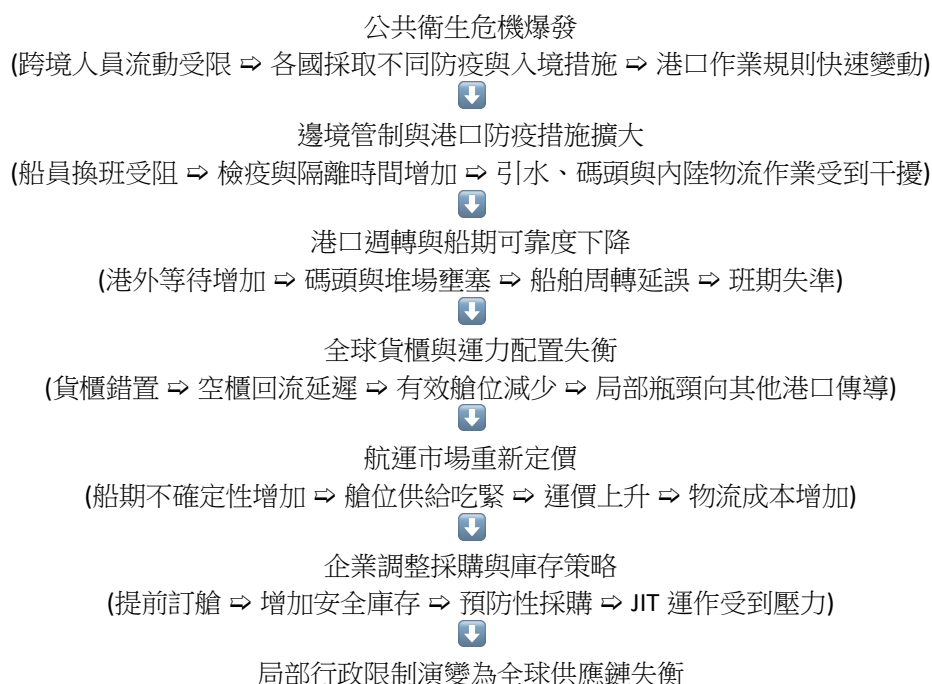
港口週轉速度下降後，船舶、貨櫃與陸上運輸設備無法依原定週期回到下一個作業節點。貨櫃滯留於需求下降或港口壅塞地區，而需求快速恢復的市場則面臨設備與艙位不足，使原本局部的港口延誤逐步擴散為全球航運網路的運力錯配。

3. 運價與供應鏈行為同步調整

船期可靠度下降與有效運力收縮後，貨櫃運價與艙位價格上升。企業為降低缺料與延遲交貨風險，增加提前訂艙、安全庫存與預防性採購，使航運市場壓力進一步傳入企業採購與庫存管理。

COVID-19 案例顯示，海線功能失能可以在缺乏軍事封鎖的情況下形成。當行政措施同時影響港口作業、人員流動與物流可預測性，市場會透過運力配置、價格與庫存決策自行調整，使局部行政限制沿全球航運網路逐步放大。

COVID-19 全球航運失能之演化



(交期延長 ⇒ 庫存配置失衡 ⇒ 生產與零售受到影響 ⇒ 全球供應鏈重新配置)

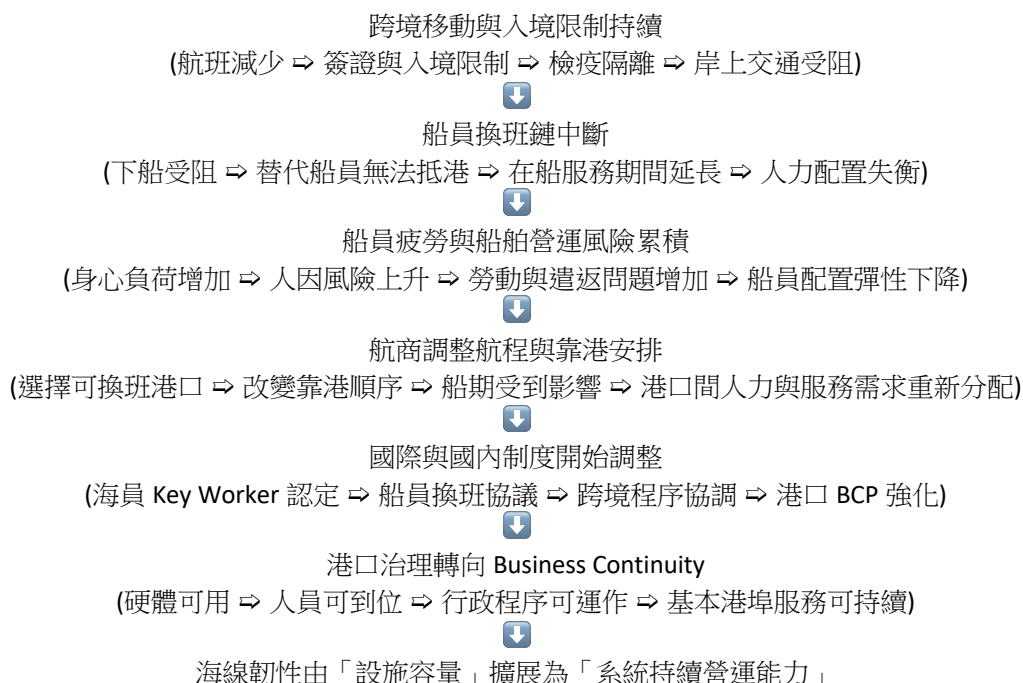
4.1.2 船員換班危機與港口韌性重建

疫情期間的邊境與入境限制進一步引發船員換班危機(Crew Change Crisis)。船員即使抵達預定換班港口，也可能因簽證、檢疫、航班中斷或岸上交通限制無法下船；替代船員亦可能無法抵達港口接班。大量船員因此延長在船服務期間，使原本屬於人員調度的問題逐步轉化為疲勞、人因安全、勞動權益與船舶持續營運問題。

船員長期無法輪替會累積疲勞與心理壓力，提高人因與操作風險；航商為安排換班亦可能調整靠港地點與航程計畫，使人力問題進一步影響船期與營運安排。危機持續後，IMO、ILO 及其他國際組織與各國政府逐步推動將海員認定為關鍵工作者(Key Workers)、建立船員換班協議、簡化跨境移動程序並強化港口持續營運安排，使治理重點逐步轉向在防疫要求下維持必要海運服務。

此案例將港口韌性的概念由硬體吞吐能力進一步擴展至業務持續運作(Business Continuity)：港口除了需要碼頭、設備與航道，也需要船員、引水人、碼頭作業人員、交通與行政程序持續運作，才能維持海線功能。

船員換班危機與港口韌性重建之演化



COVID-19 案例顯示，海運是一個高度依賴制度協調、人員流動與市場預期的複合系統。實體港口仍在、航道仍通、船舶也仍存在，系統仍可能因制度與人員鏈失效而喪失正常功能。當船員換班、港口作業、貨櫃週轉與內陸物流相互牽動，局部行政限

制即可沿航運網路逐步放大，進一步影響船期、運價、企業庫存與全球供應鏈。COVID-19 因此重新界定了海線韌性的內涵：真正需要維持的，不只是港口能否開放或船舶能否進港，而是整個海洋運輸系統在外部衝擊下，仍能維持人員到位、程序運作、物流週轉與基本服務持續的能力。

4.2 區域戰爭：金融市場如何修復商業信心

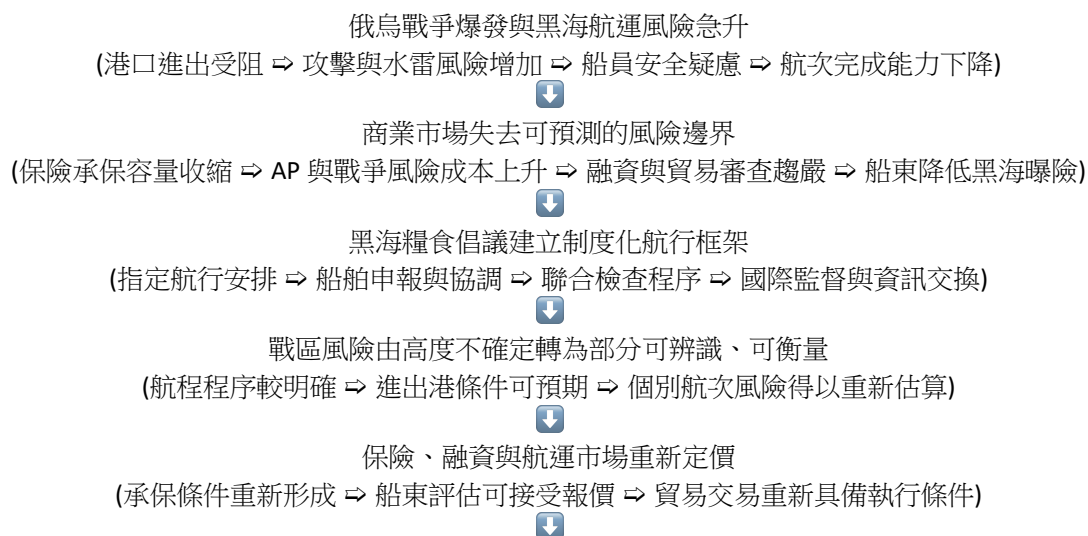
4.2.1 黑海糧食走廊與市場重新定價

2022 年俄烏戰爭爆發後，烏克蘭黑海港口出口活動大幅受阻，小麥、玉米、葵花油等農產品供應預期隨即受到影響。對商業航運而言，問題同時涉及航道安全、港口可進入性、水雷與攻擊風險、船員安全、保險承保及貨物能否完成交付。當上述條件缺乏穩定規則時，保險人提高或縮減戰爭風險承保，銀行與貿易商提高交易審查，船東亦降低承攬黑海航次的意願，使軍事風險迅速轉化為航運與貿易市場的交易障礙。

在聯合國與土耳其斡旋下建立的黑海糧食倡議(Black Sea Grain Initiative)，透過指定進出路徑、船舶申報、聯合協調與檢查程序，以及參與各方對航行安排的制度化確認，使原本高度不確定的戰區航次取得一套可辨識的作業框架。這些安排並未消除戰爭、水雷或攻擊風險，但降低了船舶進出港口、接受檢查及完成航程時的程序不確定性，使保險人、船東、銀行與貨物交易方能重新評估個別航次的風險與價格。

黑海案例顯示，商業市場可以在風險仍然存在的情況下恢復運作，關鍵在於風險能否被辨識、衡量與定價。當航行規則、程序與責任邊界具有足夠可預測性，保險、融資與船舶運力便可能重新進入市場。

黑海糧食走廊與市場重新定價之演化



部分商業航運恢復
(糧食出口重啟 ⇒ 船舶重新承攬航次 ⇒ 全球市場供應預期改善)
↓
制度可預測性修復部分商業信心

4.2.2 政府擔保、保險機制與市場修復

黑海航運恢復顯示，降低制度不確定性只是市場修復的第一步。戰區航次即使具備較明確的航行規則，保險市場仍可能因潛在損失規模過大、再保容量不足或戰爭風險高度集中，而無法以一般商業條件提供足夠保障。此時，政府擔保、公共資金支持或公私部門風險分擔機制，即可能成為維持商業承保容量的重要工具。

政府最後承接(Backstop)的作用，是將市場難以自行吸收的尾端風險(Tail Risk)置於公共或公私協力的風險承接層，使商業保險人與再保人仍可在其可承受範圍內報價與承保。當保險保障、航行規則與損失分擔機制逐步明確，銀行、貨主與船東評估交易時面對的不確定性也會下降，航次才可能重新取得可保險性、可融資性與商業可行性。

對臺灣而言，黑海經驗的政策意義在於，海線安全工具除了港口防護與軍事安全外，還需要建立市場風險承接能力。政府可事先設計戰爭險再保 Backstop、關鍵航次保費支持、出口信用保證及緊急貿易融資等工具，並明確界定啟動條件、承擔比例與退場機制。當極端風險超出一般商業市場承受能力時，政府即可承接有限且可界定的尾端風險，使保險人、銀行與航商仍能維持交易與定價。

政府擔保、保險機制與市場修復之演化

戰區風險已可辨識，但潛在損失仍超出市場承受範圍
(戰爭險損失高度集中 ⇒ 再保容量下降 ⇒ AP 維持高位 ⇒ 商業承保意願不足)
↓
保險與融資市場出現風險承接缺口
(船東取得足額保障困難 ⇒ 貨主交易條件惡化 ⇒ 銀行提高融資與信用要求 ⇒ 航次商業可行性下降)
↓
政府建立分層風險承接架構
(船東/貨主自留風險 ⇒ 商業保險承保 ⇒ 再保市場分散 ⇒ 政府承接特定尾端風險)
↓
商業保險容量重新形成
(保險人可重新報價 ⇒ 再保容量進場 ⇒ 保障範圍與保費條件逐步穩定)
↓
金融與航運交易條件改善
(保險保障可取得 ⇒ 貿易融資風險下降 ⇒ 船東重新評估航次 ⇒ 貨主恢復交易安排)
↓
航線恢復商業可行性(Commercial Viability)
(貨物可保 ⇒ 交易可融資 ⇒ 船舶可承攬 ⇒ 契約可履行)
↓
政府由直接風險承接逐步回到市場支持與監測

黑海經驗呈現了兩個不同層次的市場修復問題。第一層是降低不確定性，使航線風險重新具備可辨識、可衡量與可定價的條件；第二層是處理商業市場無法自行承受的尾端風險，透過政府或公私協力機制補充保險與融資容量。前者修復市場的「價格形成能力」，後者修復市場的「風險承接能力」。兩者結合後，戰爭尚未完全結束，商業航運仍可能在一定條件下恢復運作。

4.3 安全危機：軍事護航的效果與侷限

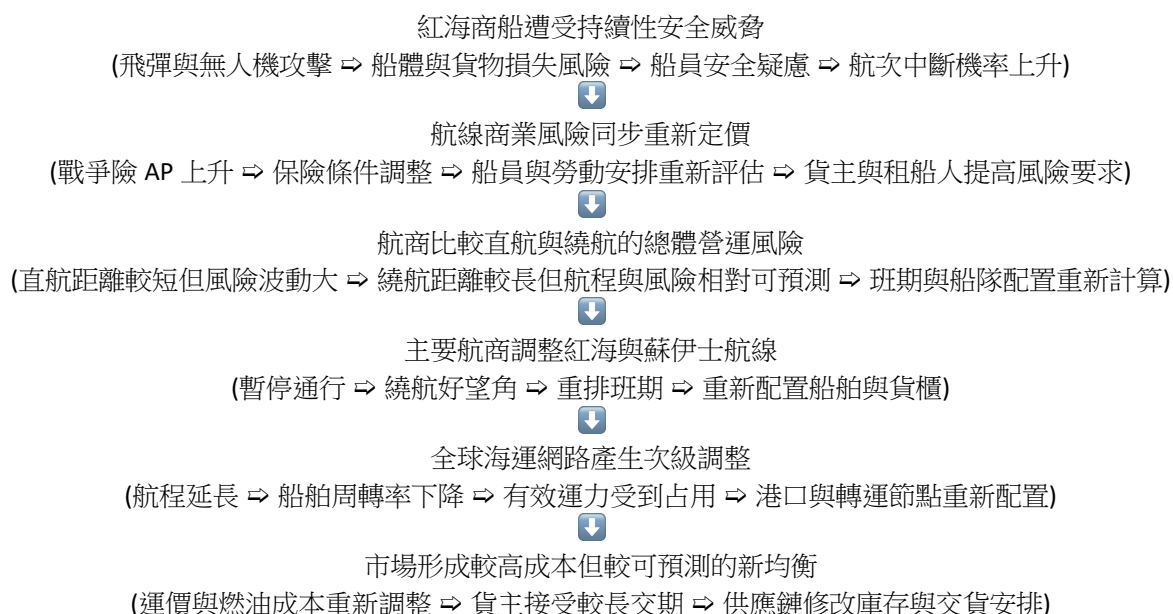
4.3.1 紅海危機：市場為何仍然繞航

2023 年底紅海商船遭受攻擊後，多家大型國際航商陸續暫停或調整紅海與蘇伊士運河航線，改由好望角繞航。繞航增加航程、燃油消耗、船期與船舶周轉時間，但直航紅海同時涉及船員傷亡、船體與貨物損失、戰爭險附加費(AP)、共同海損(General Average, GA)、航班中斷及法律責任等風險。航商因此不是單純比較兩條航線的航程長短，而是比較不同方案下的總體營運成本、風險暴露與班期可預測性。

當多家主要航商相繼調整航線後，船舶配置、港口靠泊、班期與貨物流向開始重新排列，市場逐步形成以好望角繞航為重要替代方案的新均衡(New Equilibrium)。紅海航道仍具物理通航能力，但航商對航線的選擇取決於安全風險、保險成本、船員條件、船期可靠度與全球船隊調度的綜合判斷。當繞航雖然成本較高，卻能提供相對可預測的營運條件時，市場便可能選擇較長但可管理的路徑。

市場可以接受較高的成本，卻很難長期接受無法預測的風險。

紅海危機與市場繞航之演化





營運可預測性成為航線選擇的重要條件

4.3.2 軍事護航與商業信心的落差

紅海危機更重要的觀察，在於多國海軍提高紅海與亞丁灣的防護、攔截與護航能力後，多家大型航商仍在相當期間內維持繞航安排。軍事力量可以降低部分飛彈、無人機與武裝攻擊威脅，但航商是否恢復原航線，仍取決於整體商業風險是否下降至企業可以接受的範圍。

軍事護航無法迅速轉化為商業信心的原因在於：

1. 軍事安全與商業風險的不同步：

軍事防護主要降低的是物理攻擊風險。航商的商業決策還同時受到保險承保條件、AP 費率、船員安全與僱傭安排、貨主風險偏好、租船契約、班期可靠度及公司內部風險政策影響。即使海軍成功攔截部分攻擊，這些非軍事風險也不會同步消失，因此軍事安全改善與商業航運恢復之間可能存在明顯時間差。

2. 航線重組的路徑依賴與切換成本：

大型班輪航線一旦改由好望角繞航，航商必須同步重新配置船舶、貨櫃、船員、加油安排、港口窗口與班期。市場即使認為紅海安全情勢有所改善，也需要時間重新調整整套服務網路。航線回復因此存在切換成本(Switching Cost)與路徑依賴(Path Dependence)，使商業航運恢復速度可能落後於軍事安全改善。

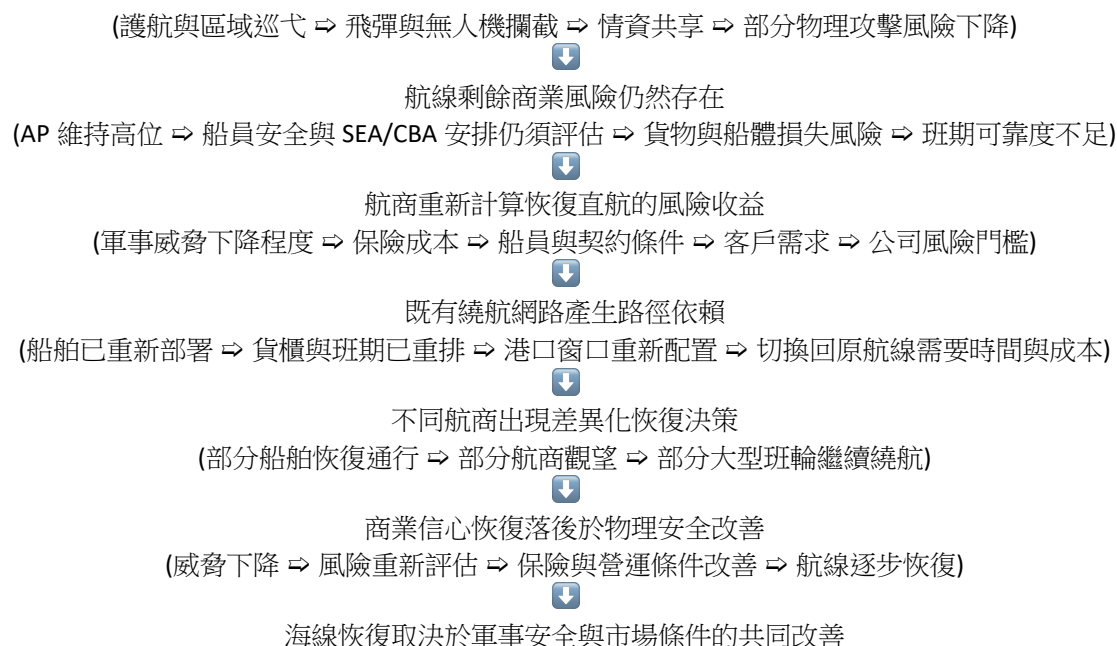
3. 企業風險門檻不同

不同航商的風險承受能力與治理門檻亦不相同。船型、貨種、保險安排、客戶結構、船員協議與公司風險政策不同，使相同的軍事安全情勢可能產生不同的商業決策。因此，即使部分船舶恢復通行，也不能直接推論整體班輪市場已恢復原有航線配置。

紅海案例顯示，軍事防護可以降低海線的物理安全風險，但商業航運恢復還取決於保險、船員、融資、契約、班期與企業風險政策是否同步改善。海線安全因此具有明顯的多層結構：軍事力量處理威脅本身，市場制度則決定剩餘風險能否被承保、定價與接受。只有當兩者共同改善，航商才可能逐步恢復原有航線配置。

軍事護航與市場信心落差之演化

多國海軍提高紅海防護與攔截能力



紅海案例顯示，海線的物理安全與商業可行性屬於相互關聯但並不完全同步的兩個層次。軍事力量可以降低攻擊成功率並改善航道安全，但航商仍須綜合評估保險成本、船員安全、契約責任、班期可靠度與全球船隊配置。當市場已經形成新的繞航網路後，航線調整又會產生切換成本與路徑依賴，使商業航運恢復進一步落後於安全情勢改善。因此，維持海線功能除了降低物理威脅，也需要同步修復保險、契約、人力與市場對航線的可預測性，使航商重新認定該航線具有可接受的商業風險。

4.4 能源危機：海線韌性與成本吸收能力

4.4.1 荷姆茲海峽與全球能源市場

荷姆茲海峽是全球原油與 LNG 運輸的重要海上節點。當海峽安全風險升高，影響會同時反映於船舶通行、專用運力、保險、租船、現貨價格與能源採購安排。2026 年美伊戰事所形成的航運受阻情境，進一步呈現一項重要現象：能源進口國即使透過替代來源與全球換貨維持總體供應，原有的運輸模式、採購成本與供應控制能力仍可能明顯惡化。

2026 年美伊戰事可進一步觀察三項變化：

1. 專用運力中斷與約當運輸能力下降：

戰事升高後，荷姆茲海峽商船通行量大幅下降，原負責臺灣卡達 LNG 長約運輸的 4 艘台達船亦受到影響。4 艘船總載氣容量約 59 萬立方公尺；若以正常航次週轉能力估算，停航 5 個月約相當於 117 萬至 137 萬公噸 LNG 的約當運

輸能力缺口，約為臺灣 2025 年 LNG 進口量的 5.1%至 5.9%，或約 18 至 22 日平均進口需求。這項數值反映的是特定運力無法正常週轉所形成的運輸能力曝險，實際進口缺口仍取決於替代船舶、換貨、來源調整、庫存與現貨採購。

2. 進口來源重組與履約模式調整：

海峽受阻並未直接轉化為等量的臺灣 LNG 進口減少。依能源署月度進口資料，2026 年 1 至 5 月臺灣 LNG 總進口量仍較上年同期增加，但卡達來源明顯下降，供應缺口由澳洲、美國及其他來源補充。這顯示能源海線受阻後，市場可以透過來源替代維持供應總量，但原有的長約來源、航程結構與船舶配置已經發生改變。

總量穩定掩蓋不了供應結構已經改變。當原約定來源無法依既定航線履約時，供應商亦可透過 Cargo Swap、第三地採購或目的地調整等方式重新配置全球貨流。這類安排提高了供應鏈的調適能力，但同時增加交易、航程、協調與價格風險，使「貨仍然到達」與「原有海線功能正常」成為兩個不同問題。

3. 替代採購與價格曝險增加：

當原有長約運輸受到限制，替代貨源可能面臨不同的現貨價格、航程與物流成本。若以東北亞 LNG 現貨價格每 MMBtu 21.45 至 22 美元，與長約價格 5.8 至 6.5 美元進行情境估算，117 萬至 137 萬公噸約當運輸能力缺口所對應的額外採購成本約為 3.05 億至 7.11 億美元，約合新臺幣 97 億至 227 億元。此數值屬極端市場條件下的敏感度分析(Sensitivity Analysis)，用以衡量價格曝險，實際財務影響仍取決於替代貨源、契約價格、運費、Cargo Swap 安排及現貨採購量。

荷姆茲案例將能源海線風險由「是否斷供」進一步擴展至「如何維持供應」。替代來源與全球換貨可以維持進口總量，卻可能伴隨更長航程、更高價格、更複雜的運力配置與更低的自主控制程度。因此，能源海線韌性還取決於國家能否長期承受供應重組所增加的成本與調度壓力，即本文所稱的成本吸收能力(Cost Absorption Capacity)。

荷姆茲海峽與全球能源市場之演化

荷姆茲海峽地緣安全風險急升

(商船通行量下降 ⇒ 戰爭險與航行風險增加 ⇒ 卡達 LNG 外運受到限制 ⇒ 原有航次週轉受阻)



臺灣既有專用運力與長約運輸鏈受到衝擊

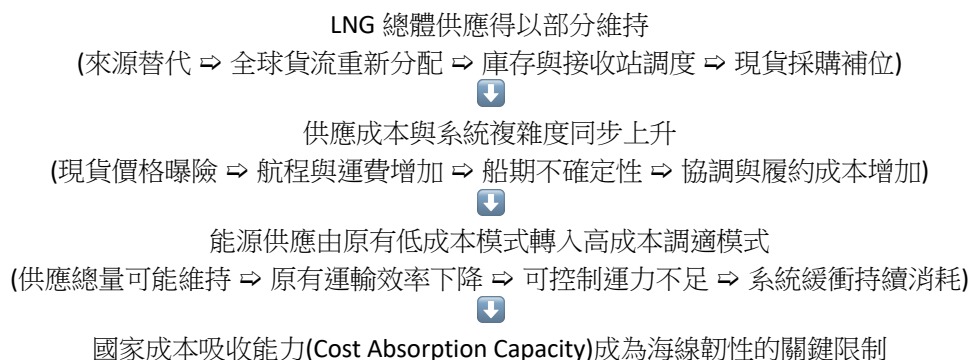
(4 艘台達船週轉受限 ⇒ 約當運輸能力下降 ⇒ 卡達來源進口減少 ⇒ 原定交貨節奏改變)



供應鏈啟動來源與履約模式重組

(增加澳洲與美國等替代來源 ⇒ Cargo Swap ⇒ 第三地採購 ⇒ 船舶與航程重新配置)





4.4.2 能源韌性與供應鏈調適能力

荷姆茲案例顯示，能源海線韌性需要建立在持續調適能力(Adaptive Capacity)之上。當高風險環境延續，能源供應體系必須能夠吸收船期錯位、航程延長、保費增加、來源替代與價格波動，並在供應模式改變後維持基本能源功能。

能源海線韌性由以下要素共同構成：

1. 多元氣源與契約彈性：

氣源多元化降低單一海峽、單一出口國或單一航線受阻造成的集中風險；目的地彈性、Cargo Swap 及替代採購安排則提供危機期間重新配置貨流的契約空間。多元化的價值因此不只在於供應國數量，也在於危機發生後能否實際轉換來源與交貨方式。

2. 可控制運力：

替代貨源必須有船才能轉化為實際供應。可控制運力包括自有、長期租用或其他危機時具有實質調度權的船舶，其功能在於降低能源供應完全依賴國際現貨租船市場的風險。戰略商船儲備追求的核心是危機時的運力控制權。

3. 港口、儲存與陸上能源系統：

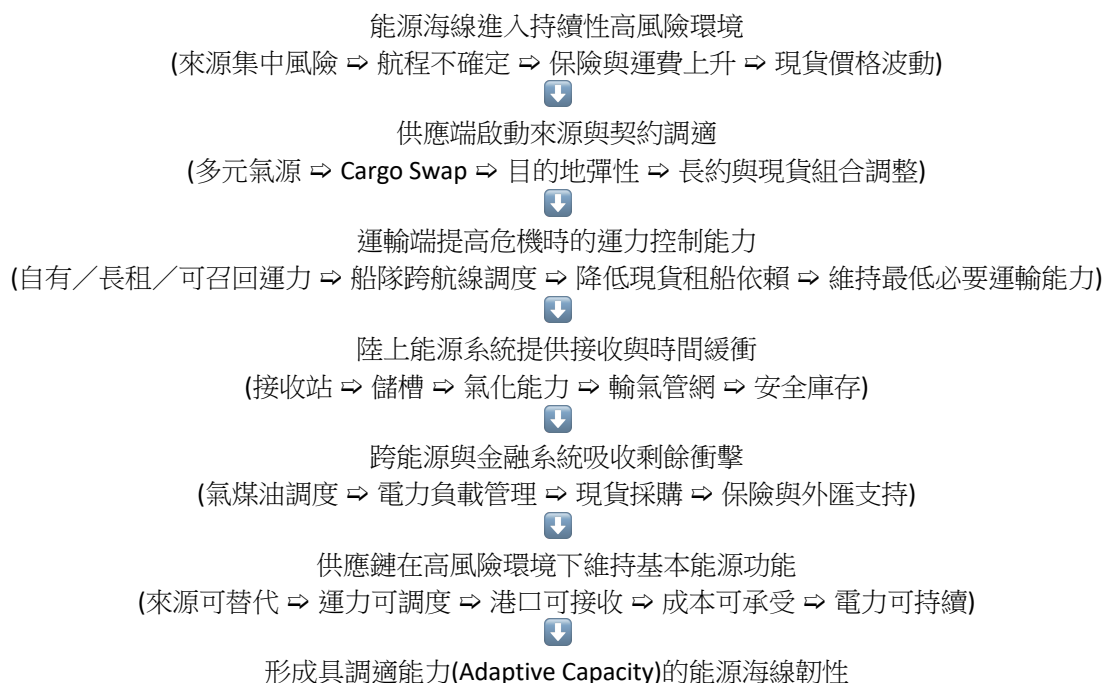
船舶抵達後仍須具備接收、卸收、儲存、氣化與管網輸送能力。港口泊位、儲槽、氣化設備與南北輸氣管網共同決定替代貨源能否真正轉化為可供發電與民生使用的天然氣。海上運力增加若超過陸上接收能力，新增船舶本身無法等量轉化為能源韌性。

4. 跨能源與金融調度：

當 LNG 供應承壓，政府與能源事業還需同步調整天然氣、燃煤、燃油、電力負載與需求管理，並處理現貨採購、保險與外匯支出的增加。能源韌性因此同時涉及物流、基礎設施與金融承受能力。

能源韌性是國家總體經濟韌性的支柱。面對長期灰色襲擾，治理目標在於建立足夠的緩衝與調適架構，防止外部航線干擾演變為實體斷電與經濟停擺。

能源韌性與供應鏈調適能力之演化



荷姆茲案例顯示，能源海線韌性不能僅以進口總量或是否發生實體斷供判斷。當原有來源與專用運力受阻後，替代採購、Cargo Swap 與全球船隊調度可以維持部分供應，卻可能同時增加航程、價格、保險、融資與物流複雜度，並降低國家對關鍵運力與履約路徑的控制程度。真正的能源韌性因此體現在系統能否持續調整來源、契約、運力、港口、庫存與跨能源配置，並在可承受的成本範圍內維持基本能源功能。供應沒有中斷，只能說明系統仍在運作；供應能否長期以可控制、可調度、可承受的方式維持，才決定海線是否具有韌性。

四組案例共同呈現出海線風險治理的四項基本規律。第一，實體設施仍然存在，不代表海線功能可以持續，制度、人員與市場預期本身即可形成系統性限制。第二，風險持續存在時，只要風險重新具備可辨識、可衡量與可承接的條件，商業市場仍可能恢復運作。第三，物理安全改善與商業信心恢復具有不同的傳導速度，軍事防護仍須與保險、金融、人力及契約條件共同作用。第四，供應總量維持也不代表系統已恢復原有韌性，成本、運力控制、物流複雜度與調適能力同樣決定海線功能。四項規律共同說明，海線韌性的治理對象是支撐市場持續交易與系統持續運作的整體條件。

五、海線韌性治理：從市場監測到政策介入

5.1 治理目標：維持市場信心與海線功能

5.1.1 海線韌性的治理目標

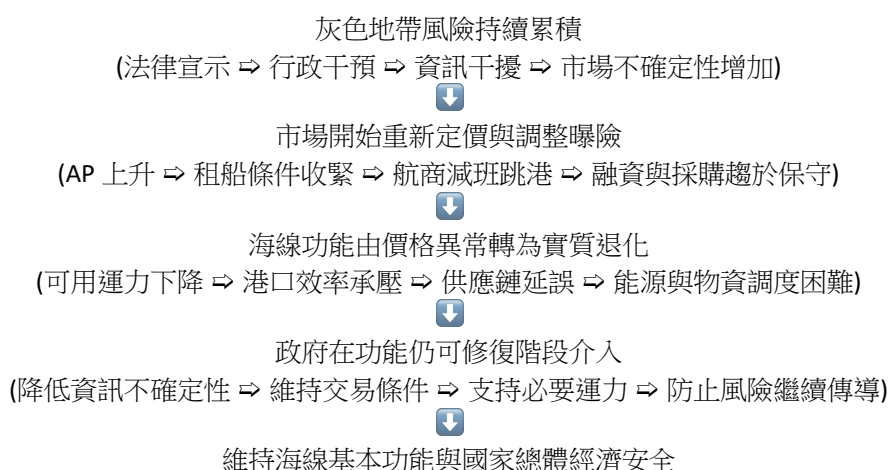
前四章的分析顯示，灰色地帶行動對海線功能的影響，往往先從市場預期開始。保險費率、租船條件、航線配置、融資與採購決策的改變，會逐步累積為商業退縮，再進一步傳導至港口、供應鏈、能源與實體經濟。海線韌性治理因此需要及早辨識功能退化，而不能等到港口實體關閉、船舶停止進港或能源發生斷供後才啟動應變。

傳統海線安全治理多以港口是否開放、船舶通行數量、能源庫存天數及軍警護航能力等實體狀態作為判斷基礎。這些指標可以反映系統是否已受到明顯衝擊，但對市場信心、商業可行性與供應鏈功能正在退化的早期階段，敏感度相對有限。當外籍航商開始減班或跳港、戰爭險附加費上升、貿易融資條件收緊，或貨主提前調整供應來源時，即使港口與航道仍然維持物理可用，海線的經濟功能已可能開始下降。

因此，海線韌性治理需要完成兩項轉向：第一，由「確認海線是否中斷」轉向「監測海線功能是否持續退化」；第二，由危機發生後的被動應變，前移至市場仍具有修復空間的階段，及早進行風險溝通、跨部門協調與必要的制度準備。

海線韌性治理的目標，是透過資訊透明、風險分擔、制度支持與跨部門協調，將航線風險維持在市場仍可預測、可衡量與可承受的範圍，使航商、保險人、銀行、貨主與其他市場參與者仍願意維持交易、配置運力並履行契約。政府治理的對象，是支撐海線持續被市場選擇、使用與信任的制度條件。

海線韌性治理目標之演化



5.1.2 市場監測的重要性

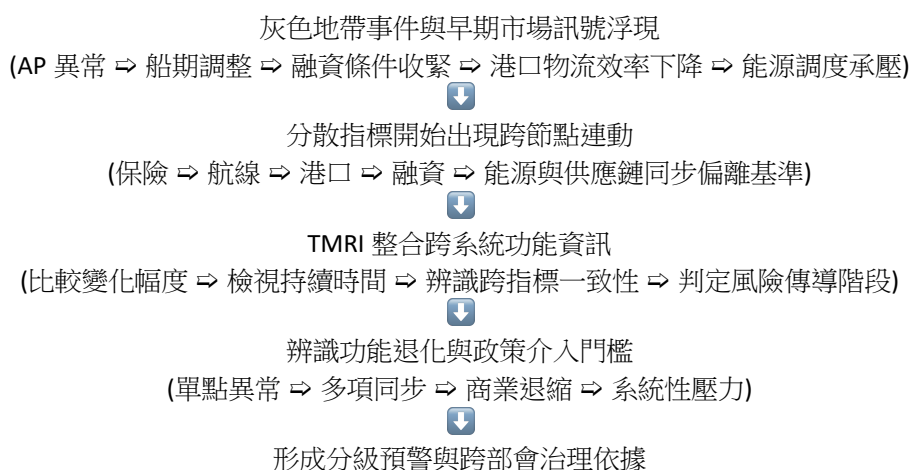
海線風險通常先反映在市場行為，再逐步轉化為實體功能失能。保險費率、租船條件、船期安排、航商靠泊決策、融資條件與企業採購行為，往往會在港口貨量明顯下降、能源庫存急遽減少或實體供應中斷之前出現變化。市場監測因此具有預警功能，其目的在於及早辨識海線功能是否已開始退化，以及分散於不同市場節點的異常訊號是否正在形成共同趨勢。

這些早期訊號分散於不同部會與產業體系。航港機關掌握船期、靠泊與跳港資訊；港務單位掌握港外等待、引水、拖船與碼頭作業效率；能源部門掌握船期、接收、庫存與供應調度；金融與保險體系則反映戰爭險附加費、承保容量、信用狀及授信條件的變化。進出口企業亦會透過租船成本、保證金要求、交期延誤與庫存調整，最早感受到市場風險的累積。單一指標的波動未必代表系統性風險，但多項指標若同時偏離正常基準，且具有持續性，即可能顯示市場正在由風險重新定價進入商業退縮階段。

市場監測的價值，在於將這些分散資料轉化為可比較、可連動判讀的系統資訊，辨識風險目前位於傳導鏈的哪一階段、哪些功能節點正在退化，以及政府是否已接近政策介入門檻。監測重點因此不只在於單一數值高低，也包括變化速度、持續時間、跨指標一致性及不同功能節點之間的連動關係。

及早辨識市場退化，可以使政府在海線功能仍具有修復空間時進行跨部會研判，避免等到航商大幅退出、融資管道收縮、港口壅塞或能源供應承壓後才進入高成本應變。市場監測因此是由被動應變轉向主動治理的前置條件，也構成臺灣海線韌性指標 (Taiwan Maritime Resilience Index, TMRI) 的基本功能。

市場監測與政府介入之演化



5.2 TMRI：海線韌性的治理工具

5.2.1 九大核心維度與三層治理體系

臺灣海線韌性指標(Taiwan Maritime Resilience Index, TMRI)是一套跨系統治理工具，用以整合航運、港口、保險、金融、能源、供應鏈與國安體系的資訊，辨識海線功能退化的速度、範圍與傳導階段，作為跨部會預警與政策介入的共同判斷基礎。本文所稱「指標(Index)」，係指整合多維度海線功能訊號所形成的監測與決策架構，現階段主要用於比較各項功能偏離正常基準的程度、持續時間及跨系統連動情形，並據以辨識風險傳導階段與政策介入需求，並非以固定權重加總形成單一量化分數或國際排名。TMRI 著重壓力環境下的實質功能表現，不以單一總分取代專業判斷，也不以庫存天數、船舶數量或港口設計容量等靜態存量作為唯一依據。

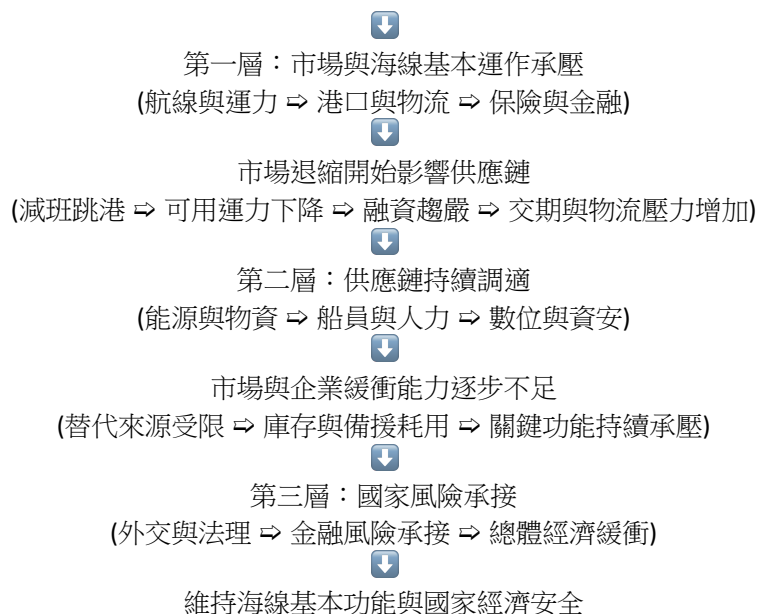
九項核心維度依風險傳導與治理功能分為三層。第一層觀察市場與海線是否仍能正常運作；第二層觀察市場退縮後，供應鏈是否仍具有持續調適能力；第三層觀察市場與企業無法自行吸收衝擊時，國家是否具有承接系統性風險的能力。

治理層次	核心維度	主要監測對象	所要回答的治理問題
第一層 市場與海線基本運作	航線與運力韌性	靠泊、跳港、減班、船期可靠度、實質可控制運力	市場是否仍願意配置足夠運力服務臺灣？
	港口與物流韌性	港外等待、泊位與裝卸效率、引水拖船、後線疏運	船舶抵達後，貨物是否仍能正常流轉？
	保險與金融韌性	AP、承保與再保容量、L/C 及融資條件	航運與貿易是否仍具有可保險性與可融資性？
第二層 供應鏈持續調適	能源與物資韌性	能源與關鍵物資來源、庫存、接收與替代供應	外部供應受阻後，基本供應能維持多久？
	船員與人力韌性	船員、引水、拖船及港埠關鍵人力	危機期間是否仍有足夠人力維持作業？
	數位與資安韌性	AIS/GNSS、PCS 及關鍵資訊系統備援	數位系統受干擾後，基本海事與港埠功能能否持續？
第三層 國家風險承接能力	外交與法理韌性	供應國、船旗國、國際合作與法律救濟	跨境干擾發生後，能否取得外部制度支持？
	金融反制與風險承接韌性	保險、再保、信用與必要金融支持能力	市場無法承擔極端風險時，國家能否維持交易條件？
	總體經濟緩衝韌性	外匯、財政、匯率、資本流動與主權風險	海線衝擊擴大後，國家還有多少緩衝能力？

TMRI 九項維度形成一條由市場向國家層級逐步擴展的監測鏈。評估的共同原則是功能可用性：衡量危機時真正可以使用、調度、替代與持續運作的能力，而非名義上擁有多少資產或制度。

TMRI 九大核心維度之治理演化

外部海線風險增加
(法律宣示 ⇒ 行政干預 ⇒ 安全事件 ⇒ 市場不確定性升高)



5.2.2 燈號、預警與政策觸發

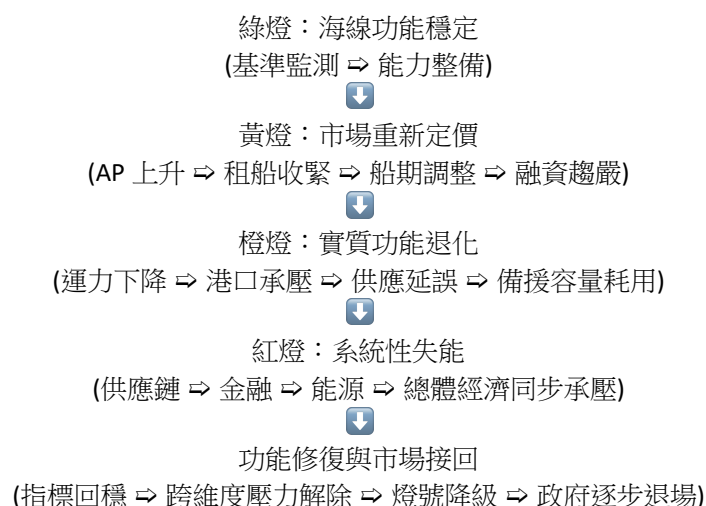
TMRI 依各維度偏離正常基準的程度、持續時間及跨維度連動情形，形成綠、黃、橙、紅四級治理燈號。燈號的功能在於判斷海線風險所處階段及政府所需介入強度。燈號升級不以單一指標短期波動作為判準，而觀察異常是否持續、是否由單一市場節點擴散至其他功能節點，以及是否已經影響實質運力、港口作業、融資、能源或關鍵物資供應。當市場重新定價仍停留於前置指標時，治理重點維持在黃燈預警；當異常開始跨節點傳導並造成實質功能退化時，則進入橙燈；當市場與供應鏈已無法自行吸收衝擊，並進一步穿透至金融、能源或總體經濟層級時，則進入紅燈。具體政策工具依第六章所建立的分層介入架構配置。

燈號	風險狀態	主要判讀	治理重點
綠燈 常態整備	海線功能穩定	各維度維持正常基準	基準監測、能力整備與演練
黃燈 市場預警	市場開始重新定價	AP、租船、船期、融資等前置指標持續異常	提高監測、資訊澄清與跨部會研判
橙燈 功能退化	商業退縮進入實體系統	運力、港口、融資、能源或物資等多項功能同步承壓	跨部會介入，維持關鍵海線與供應鏈功能
紅燈 系統性失能	市場與供應鏈無法自行吸收衝擊	海線風險穿透至金融、能源與總體經濟	國家層級風險承接與最低功能保全

TMRI 的綜合判讀不得因其他維度仍維持正常，而低估關鍵節點的重大失效。若主要能源接收、關鍵航線服務、戰爭險承保或港口核心資訊系統等不可迅速替代的功能發生重大失效，即啟動單點失效強制升級規則(Single Point of Failure Override Rule)，依其影響程度提高整體警戒層級。

TMRI 同時具有燈號降級機制。當關鍵指標持續回復、跨維度壓力逐步解除，且市場重新具備自行定價、承保、融資與配置運力的能力，燈號即可逐級降低。燈號降級代表海線功能正在恢復，後續政策工具之縮減與退場，則依第六章所建立的治理閉環進行調整。

TMRI 燈號與風險階段之演化



5.3 TMRI 於風險傳導鏈之應用

5.3.1 市場重新定價階段之監測

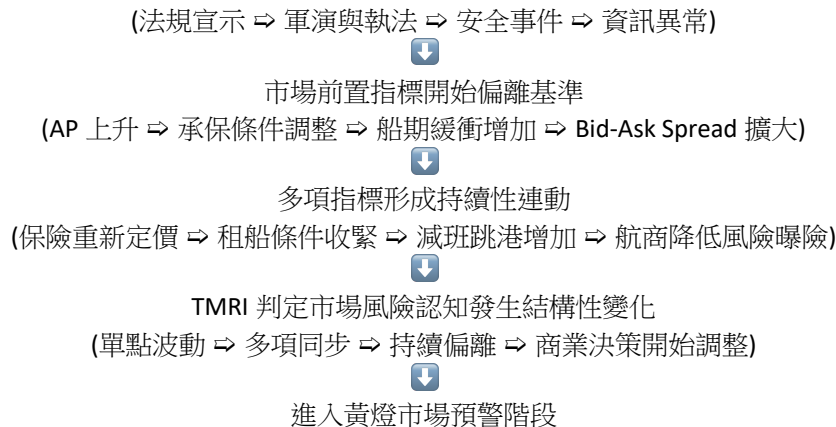
海線風險進入市場重新定價階段時，實體航運功能通常尚未明顯受損，但保險、租船與航商決策已開始反映風險預期。TMRI 在此階段的任務，是辨識短期市場波動是否正在轉化為持續性的結構風險，並在商業退縮形成之前提供預警。

監測重點包括戰爭險附加費(AP)及承保條件、航商減班與跳港情形、Blank Sailing、船期可靠度、AIS 航行行為，以及租船市場 Bid-Ask Spread 與成交狀況。單一指標短期異常可能只是市場波動；若保險、航線與租船等多項前置指標同步偏離基準，且具有持續性，即顯示市場對海線風險的認知正在改變。

此階段的判讀重點，在於確認市場是否已由「事件風險(Event Risk)」轉向「持續性風險」，以及風險溢價是否開始影響航商與交易各方的實際決策。若異常仍集中於價格波動，可維持常態監測；若多項市場指標持續惡化並出現跨維度連動，即應進入黃燈市場預警階段。

市場重新定價階段之監測演化

海線風險訊號出現



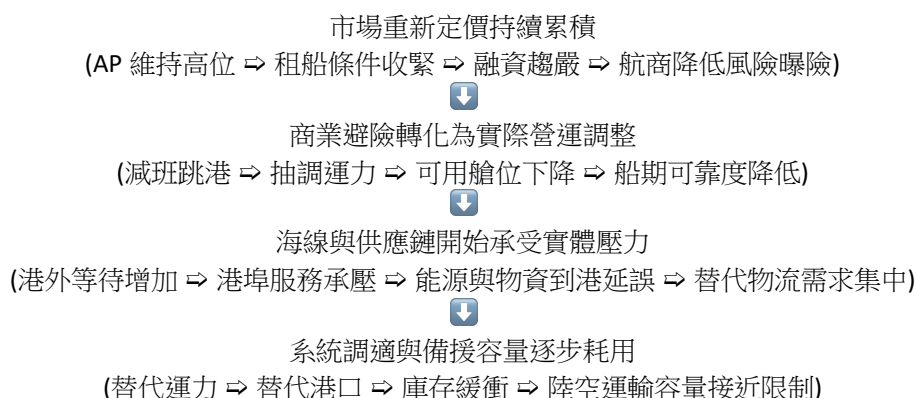
5.3.2 商業退縮階段之監測

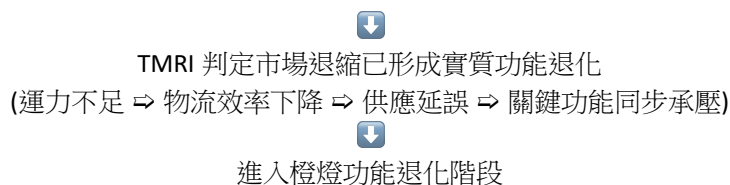
當市場重新定價持續累積，航商、船東、保險人與金融機構會開始將風險判斷轉化為實際營運決策。航商減班、跳港或抽調運力，保險與融資容量收縮，港口與供應鏈因而承受更大的調度壓力。TMRI 在此階段的任務，是判斷市場避險行為是否已由價格與交易條件的變化，進一步削弱海線的實際供應能力。

監測重點包括實質可用艙位、減班與跳港比例、租船成交狀況及可控制運力；港外等待時間、泊位週轉效率、引水與拖船等關鍵港埠服務；LNG 接收站可用庫存、氣化能力與管網供氣餘裕，以及糧食與關鍵產業物資的庫存與到港情形。同時應監測替代物流的實際容量，包括替代港口的船舶接靠、裝卸與後線疏運能力，以及航空貨運容量與 IATA Dangerous Goods Regulations(DGR)對部分危險品運輸的限制。

此階段的判讀重點，在於確認商業退縮是否已造成實質功能退化。若航商調整仍可由其他運力、港口或庫存吸收，系統仍具有調適空間；若可用運力持續下降、港口效率惡化、替代物流接近容量限制，並開始造成能源或關鍵物資到港延誤，即表示市場風險已穿透至實體供應鏈，TMRI 應進入橙燈功能退化階段。

商業退縮階段之監測演化





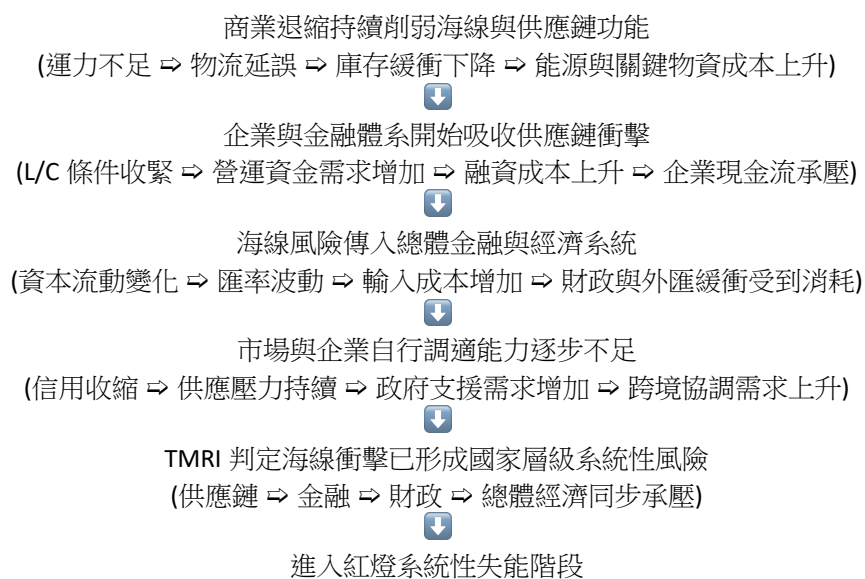
5.3.3 經濟安全階段之監測

當海線功能退化已無法由替代運力、庫存與物流調整吸收，衝擊會由供應鏈進一步傳入貿易融資、企業營運資金、外匯市場與總體經濟。此時海線風險已超出個別航商、港口或企業的調適範圍。TMRI 在此階段的任務，是判斷海線功能退化是否正在形成國家層級的金融與經濟安全壓力。

監測重點包括信用狀(L/C)開立與確認條件、企業外幣營運資金缺口及貿易融資成本；資本流動、外匯市場流動性、匯率波動與輸入成本壓力；政府財政與外匯緩衝能力，以及能源、物資與必要運力支持可以維持的期間。同時應觀察主要能源與物資供應國、船旗國及其他國際合作機制是否仍具有實際支援能力。

此階段的判讀重點，在於確認海線衝擊是否已形成跨系統的國家風險。若供應鏈壓力仍可由企業融資、庫存與市場調整吸收，系統仍具有緩衝空間；若貿易信用持續收縮、企業營運資金承壓、外匯與匯率波動擴大，並與能源、物資及財政壓力相互連動，即表示風險已由海線功能退化進入總體經濟安全層級，TMRI 應進入紅燈系統性失能階段。

經濟安全階段之監測演化



TMRI 將海線風險由市場重新定價、商業退縮至經濟安全的傳導過程，轉化為可持續監測與分級判讀的治理機制。黃、橙、紅三個階段分別對應市場預期、實體功能與國家經濟安全不同退化程度，也構成政府提高介入強度的判斷基礎。下一章進一步依各階段的市場失靈程度，配置相應的政策工具與退場機制。

六、市場修復與政府介入：海線韌性之政策工具

第五章建立 TMRI 監測、預警與政策觸發機制後，第六章進一步配置不同風險階段所需的政府介入工具。政策強度隨海線功能退化程度逐級提高，市場仍具有自行定價、交易與配置資源能力時，以修復市場功能為優先；市場無法承接極端風險時，再由政府透過保險、信用、運力、能源、金融及國際合作等工具補充缺口，並隨市場功能恢復逐步退場。

其基本治理邏輯為：市場信心修復 ⇨ 交易與運力維持 ⇨ 能源與產業功能保全 ⇨ 國家風險承接 ⇨ 市場恢復與政策退場；外交、法理與國際合作則依跨境風險性質貫穿各介入階段。

上述五層介入並非與 TMRI 燈號形成固定的一對一對應，而是依風險傳導深度與功能失能範圍逐步疊加。黃燈階段主要啟動第一層市場信心修復工具；橙燈階段則可能同時進入第二層交易與運力維持，以及第三層能源、物資與產業功能保全；紅燈階段在前述措施持續運作的基礎上，進一步啟動第四層金融穩定與國家風險承接。第五層外交、法理與國際合作具有跨階段性，凡海線風險涉及跨境行政、船旗國、供應國、國際航運市場或國際法爭議時，均可能提前啟動。

6.1 第一層介入：穩定預期與修復市場信心

第一層介入對應 TMRI 黃燈階段。此時港口、航道與主要供應鏈仍維持基本功能，但市場已開始重新定價海線風險。政府介入的重點，是降低資訊不確定性與極端風險溢價，使航商、保險人、銀行與貨主仍願意維持交易與運力配置。

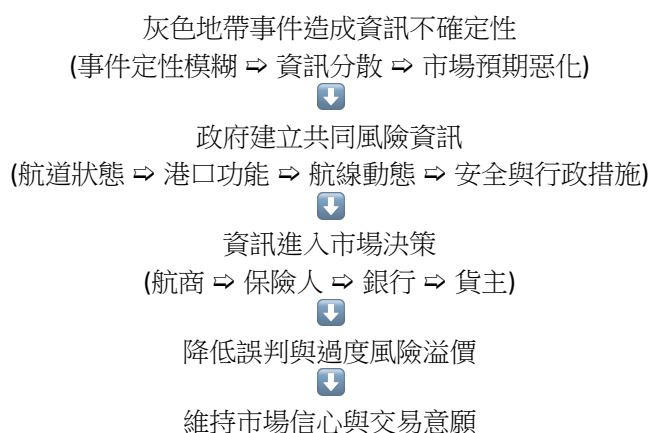
6.1.1 風險溝通、資訊透明與市場協調

灰色地帶行動最容易利用資訊不完整與事件定性模糊放大市場預期。當航商、保險人與金融機構無法確認港口作業、航道安全、軍事活動或行政措施的實際影響時，市場通常會提高風險溢價、縮短承諾期間，甚至提前降低曝險。因此，政府在黃燈階段首先需要建立可信、持續且一致的海線風險資訊。

資訊內容應集中於市場真正需要判斷的功能狀態，包括港口與航道是否正常運作、船舶進出是否受到限制、引水與拖船服務是否正常、關鍵航線是否維持，以及相關安全事件與行政措施的實際影響。航港、國安、能源、金融及港務機關亦應建立共同判讀與發布機制，避免不同機關訊息落差增加市場不確定性。

市場協調則應建立政府與航商、保險人、P&I Club、銀行、能源進口事業及主要貨主之間的固定溝通管道，使市場異常能夠迅速回傳政府，政府掌握的風險資訊也能及時進入商業決策。其目的在於縮短「事件發生」與「市場取得可信資訊」之間的時間差，降低謠言、誤判與過度避險所形成的自我強化效應。

風險溝通與市場信心修復



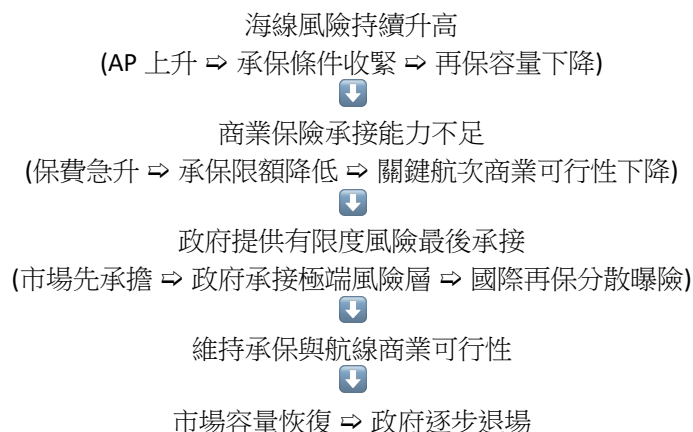
6.1.2 戰爭險支持與海事再保機制

當海線風險持續升高，資訊透明仍可能不足以維持市場功能。戰爭險附加費(AP)快速上升、承保額度下降或再保容量收縮，都可能使原本具有物理可航性的航線失去商業可行性。此時政府介入的重點，是補充極端風險承接能力，維持保險市場繼續報價與承保。

政府可預先建立海事戰爭風險支持機制(Maritime War Risk Backstop)，在商業保險與再保市場容量明顯不足時，對符合條件的關鍵航次提供限額、分層且有期限的風險分擔。政府承接的範圍應集中於市場難以吸收的極端風險層，使一般損失仍由船東、保險人與再保市場依正常機制承擔。

海事再保安排亦可透過多市場配置與國際再保合作分散單一市場退出風險。政府支持條件應與 TMRI 燈號、承保容量及市場價格變化連動；當商業承保容量恢復、AP 回落且市場重新具備自行承接風險的能力，政府承擔比例即逐步降低。

戰爭險市場支持機制



6.2 第二層介入：維持交易、運力與供應鏈功能

當風險由市場重新定價進一步發展為商業退縮，單純穩定預期已不足以維持海線功能。第二層介入的目標，是維持貿易信用、必要運力與港口作業，使市場退縮不致進一步造成供應鏈失能。政府介入仍以補充市場缺口為原則，並優先維持關鍵交易與基本運輸功能。

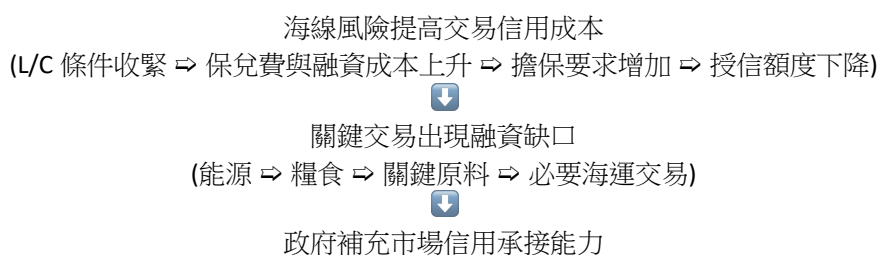
6.2.1 貿易融資擔保與信用維持

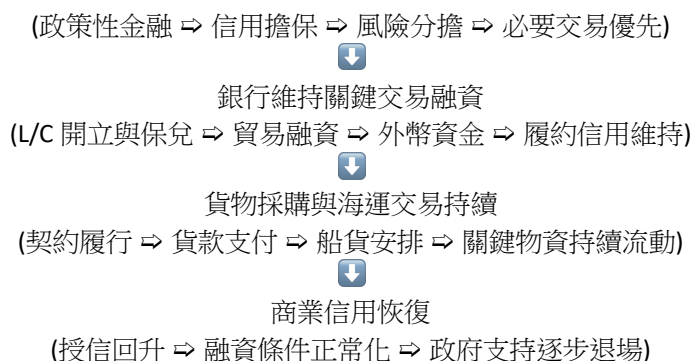
海線風險升高後，銀行可能提高信用狀(L/C)保兌費、縮短授信期間、增加擔保要求，甚至降低特定交易或地區的信用額度。即使貨物、船舶與買賣契約仍然存在，融資條件收縮仍可能使交易無法完成。因此，維持貿易信用是防止市場風險進一步傳入實體供應鏈的重要環節。

政府可透過出口信用、政策性金融與貿易融資擔保機制，對能源、糧食、關鍵原料及必要海運交易提供有限度信用支持。其功能在於分擔極端情境下金融機構無法自行承接的部分信用風險，使銀行仍願意開立、保兌或融通必要交易。

政府信用支持應設定適用對象、額度、期限與風險分擔比例，並隨市場信用條件恢復逐步縮減，避免長期取代商業授信。

貿易信用維持機制





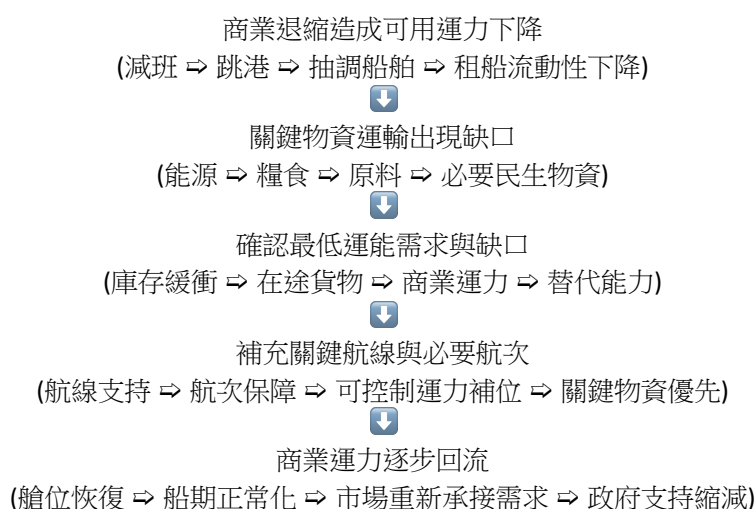
6.2.2 最低運能保障與關鍵航線支持

當航商基於保險成本、船員安全、船舶調度或整體網路配置而減班、跳港或抽離運力時，臺灣可能在港口仍正常運作的情況下出現實質運力不足。政府此時需要掌握的核心，是危機期間維持能源、糧食、關鍵原料及必要民生物資所需的最低運能 (Minimum Transport Capacity)。

最低運能應依貨物重要性、供應來源、航程、庫存緩衝與替代運輸能力動態估算，並優先透過既有商業航商與租船市場維持。當市場可用運力低於基本需求時，政府再以關鍵航線支持、必要航次保障或可控制運力調度補足缺口。

最低運能保障的目的，是維持必要貨物流動，而非維持危機前所有航線、班次與市場規模。政府介入程度應隨商業運力回流而降低，使正常航運市場重新承接運輸需求。

最低運能保障機制



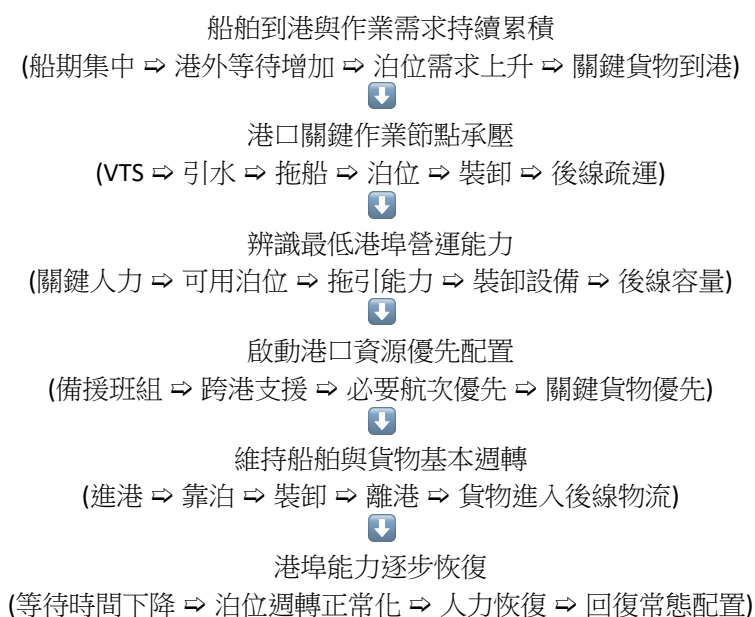
6.2.3 港口持續營運與關鍵人力保障

船舶持續抵港仍需要港口具備實際作業能力。引水人、拖船船員、碼頭作業人員、VTS 操作人員及其他關鍵人力若因安全風險、交通中斷或人力不足而無法到位，港口可能在設施未受損的情況下出現功能下降。因此，港口持續營運應同時處理設施、作業與人力三個面向。

各主要港口應預先辨識最低營運所需的關鍵人力、設備與服務，建立備援班組、跨港支援、住宿交通、輪班及必要安全保障機制。危機期間則依貨物與航次重要性調整泊位、引水、拖船及裝卸資源，使有限港埠能力優先支援能源、關鍵物資與必要航線。

港口持續營運的判斷標準應從「港口是否開放」進一步轉向「港口能否完成必要船舶與貨物週轉」。只要基本接靠、引水、拖船、裝卸與後線疏運功能仍可維持，港口即具有支撐海線最低功能的能力。

港口持續營運機制



6.3 第三層介入：能源、物資與產業功能保全

當商業退縮已影響關鍵物資到港與供應穩定，政策介入即由維持交易與運輸功能進一步轉向基本供應與產業功能保全。第三層介入的重點，是運用庫存、替代來源、可控制運力與採購條件調整，降低臺灣對單一來源、單一航線及完全依賴即期商業運力配置的曝險。

6.3.1 能源調度、庫存與替代來源

臺灣能源與關鍵物資高度依賴海運，危機期間的韌性取決於來源、在途貨物、庫存、接收能力與替代供應能否同步調整。政府應將能源安全由靜態庫存管理擴展為整體供應鏈管理，持續掌握 LNG、原油、燃煤及關鍵原料的來源集中度、船期、在途貨量、接收能力與實際可用庫存。

當特定來源或航線風險升高時，可透過供應來源轉換、船期重排、Cargo Swap 及跨區域採購降低曝險。庫存則提供供應調整所需的時間緩衝，使替代貨源與運輸安排能在實體短缺發生前完成。對 LNG 而言，評估亦應同時納入接收站可用庫存、卸收能力、氣化能力與管網供氣餘裕，避免將名義庫存直接等同於實際供應韌性。

能源與物資供應調適



6.3.2 戰略商船儲備與可控制運力

前節所稱最低運能界定危機期間必須維持的基本運輸需求，本節所稱可控制運力則處理這項需求在商業市場退縮時如何獲得實際運力支撐。

供應來源多元化仍須依靠船舶完成實際運輸。當國際航商因風險重新配置船隊，僅有採購契約與海外貨源並不足以確保貨物能夠運抵臺灣。因此，海線韌性的另一項核心能力，是危機時仍能掌握一定比例的可控制運力(Controllable Shipping Capacity)。

本文所稱可控制運力，係指在危機期間仍能由臺灣政府、國營事業或關鍵供應體系透過所有權、長期租約、運輸契約或其他調度安排，實質決定船舶用途、航次、航線與貨物配置的運輸能力。其核心不在船舶名義歸屬，而在危機時是否具有持續、可執行且可重新配置的調度權。

更進一步來看，可控制運力的意義也不只在於危機發生時手上有多少艘船，而在於既有運輸安排受到干擾後，能否以其他船舶、航線、契約與服務關係重新接續原有的航運功能。一艘船退出，可以由另一艘船接替；一條航線受阻，可以重新配置航路；原有商業運力收縮，也可以透過長期租船、專案運輸契約或其他可調度安排補充運力。海線韌性走到這個層次，關注的已經不只是運力存量，也包括航運功能受到破壞後的重新組合能力。

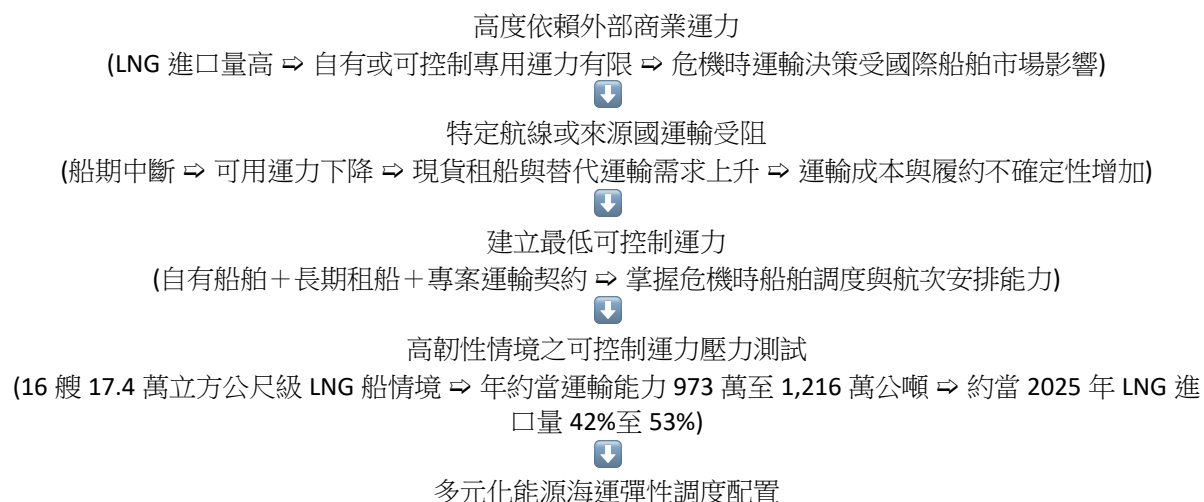
戰略商船儲備的重點在於運力控制權，可由國籍船舶、長期租船、政府或國營事業掌握的運輸契約，以及其他具有危機調度權的商業安排共同構成。評估標準應以危機時實際可調度的船型、艙位、航次與持續時間為基礎，不能僅以國籍船舶艘數衡量。

本文以 16 艘 17.4 萬立方公尺級 LNG 船作為高韌性情境的壓力測試基準。依不同航程與年週轉率估算，其年度約當運輸能力可達 973 萬至 1,216 萬公噸，約相當於臺灣 2025 年 LNG 進口量的 42%至 53%。此一情境用以檢驗臺灣掌握約四至五成 LNG 約當運輸能力時的系統韌性，並非預設的最適船隊規模或固定政策門檻。

可控制運力同樣不能單獨解決海線風險。船舶解決的是運輸控制能力；氣源、航道、港口、接收站與庫存仍分別具有自身限制。因此，戰略商船儲備應與前節的來源多元化、庫存及接收能力共同配置，才能形成完整的能源海運韌性。

海線韌性亦可透過航路與船隊配置分散地緣風險。對具有替代航路之能源船舶，可依灰色地帶干預、臨檢風險、航程與營運成本重新規劃航路，降低長時間暴露於特定高風險海域的程度。船隊配置亦可結合主要供應國與合作國之船舶、船旗及長期運輸安排，使貨源、航路、運力與船旗國利益形成多元配置，降低關鍵能源運輸集中於單一來源、單一路徑或單一船旗結構的風險。

戰略商船儲備與可控制運力之演進



(多元化氣源分散 ⇒ 航路替代多元化 ⇒ 船隊與船旗多元化配置 ⇒ 貨源互換(Cargo Swap)及契約與交貨條件彈性調度)



形成多層次 LNG 海線韌性

(氣源多元化 + 可控制運力 + 接收與儲存能力 + 替代採購與換貨能力 ⇒ 維持並重新接續受干擾的能源海運功能 ⇒ 降低單一來源、航線與運力中斷之系統性曝險)

6.3.3 多元交貨條件與運輸控制權配置

長期海線韌性亦涉及採購契約所形成的運輸控制權。關鍵能源與物資由賣方安排運輸時，買方可以降低平時的船舶調度與運力管理負擔，但危機期間對船舶選擇、航線安排、航次時序與替代運力配置的控制程度也相對有限。關鍵物資採購因而可以依貨物重要性、來源集中度、航程風險與替代運力可得性，配置不同程度的運輸控制權，在供應安全、運輸彈性與商業效率之間保留調整空間。

對需要提高運輸控制程度的關鍵物資，可以在採購組合中配置一定比例由買方掌握船舶安排的交貨條件，例如 FOB 模式；其餘貨源仍可維持由賣方安排運輸至目的地的交貨方式。不同交貨條件所形成的差異，除了費用與風險移轉外，也會影響買方對承運船舶、航次安排、替代航線與運力調度的實際控制程度。LNG 等專用運輸市場尤其需要將交貨條件與長期運輸安排一併評估，使採購契約與可控制運力形成相互支撐的配置。

本文所稱「國貨國運」，並非以船旗或船舶所有權作為唯一標準，其核心在於提高關鍵物資海運的可控制性，使國家與關鍵進口事業在危機期間仍掌握一定比例的船舶選擇、航次安排與運力調度能力。此種能力可以透過國籍船舶、長期租船、運輸契約及其他具有實質調度權的商業安排共同形成。其推動方式宜採漸進配置，將貨源多元化、交貨條件、長期租船與可控制運力納入同一供應安全策略，逐步降低單一契約模式與外部運力市場變化造成的曝險。

交貨條件與運力控制之調整

關鍵物資高度依賴外部運輸安排

(賣方安排船舶 ⇒ 買方控制程度有限 ⇒ 危機時運力與航線選擇受限)



辨識關鍵物資的運輸控制需求

(貨物重要性 ⇒ 來源集中度 ⇒ 航程風險 ⇒ 替代運力可得性)



配置多元運輸控制安排

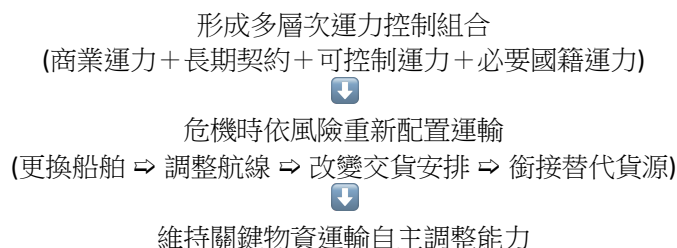
(買方安排運輸 + 賣方安排運輸 + 長期租船 + 專案運輸契約)



提高關鍵物資運輸可控制性

(掌握船舶 ⇒ 掌握航次 ⇒ 掌握調度 ⇒ 保留替代選擇)





6.4 第四層介入：金融穩定與國家風險承接

當海線衝擊由供應鏈進一步傳入貿易融資、外匯市場與企業資金調度，政策目標即由維持特定航線或物資供應，提升至維持整體金融與經濟體系的正常運作。第四層介入的重點，是防止海線風險經由信用收縮、匯率與資金市場形成第二波放大效應，並在市場承接能力不足時，由國家或公私協力機制有限度承接市場暫時無法吸收的尾端風險(Tail Risk)，避免個別市場失靈進一步轉化為系統性金融與經濟風險。

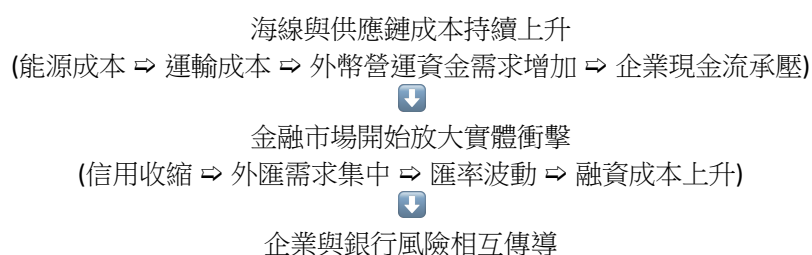
本文所稱「國家風險承接」，係指當市場機制暫時無法有效吸收具有系統性外溢效果的極端風險時，由政府或公私協力機制提供有限度、可界定且具退場條件的最後承接(Backstop)，其目的在於維持關鍵市場與海線功能，並使風險在市場能力恢復後重新回到商業定價與承擔。

6.4.1 央行流動性、外匯與信用支持

海運與能源成本快速上升，可能增加企業外幣營運資金需求，並透過貿易融資與外匯市場向金融體系傳導。若銀行同步提高授信標準或縮減風險曝險，原本源於海線的供應衝擊便可能進一步形成信用緊縮。

中央銀行與金融主管機關此時應監測外匯市場流動性、匯率波動、銀行資金狀況及企業外幣融資需求，必要時透過既有流動性與金融穩定機制維持市場運作。政策重點在於確保支付、結算、外匯與信用管道持續運作，使具有基本償付能力的企業不因短期市場失靈而失去必要資金來源。此類金融穩定措施處理的是市場流動性與信用傳導失靈，不以補貼個別企業經營損失或維持原有商業價格條件為目的。

金融穩定介入機制



(授信趨嚴 ⇒ 外幣融資減少 ⇒ 營運資金缺口擴大 ⇒ 償債與履約壓力增加)



啟動金融穩定機制

(市場流動性 ⇒ 外匯供需 ⇒ 信用管道 ⇒ 支付與結算功能)



阻斷金融與實體經濟相互放大

(維持支付 ⇒ 維持融資 ⇒ 穩定外匯交易 ⇒ 避免流動性問題轉化為信用危機)



金融市場恢復正常承接能力

(流動性回穩 ⇒ 信用條件正常化 ⇒ 匯率波動收斂 ⇒ 政策支持逐步縮減)

6.4.2 財政風險分擔與政策退場

當保險、信用、運力或能源市場無法自行吸收極端風險時，政府可能需要透過擔保、保險最後承接、關鍵航線支持或其他財政工具分擔部分風險。財政介入的目的，是維持具有公共利益的關鍵海線功能，並將政府承擔集中於市場暫時無法有效吸收、且可能引發系統性失能的尾端風險層。

所有支持措施均應預先設定適用範圍、額度、期限、風險分擔比例與退場條件，並與 TMRI 燈號連動。當承保容量、商業信用、運力與供應鏈功能逐步恢復，政府支持即應隨之縮減，使風險重新回到市場定價與承擔。

財政風險承接與退場

市場無法吸收極端風險

(承保容量不足 ⇒ 信用收縮 ⇒ 關鍵航線退縮 ⇒ 必要供應承壓)



政府有限度承接風險缺口

(保險 ⇒ 信用 ⇒ 關鍵航線 ⇒ 必要供應)



維持最低海線與經濟功能

(關鍵交易持續 ⇒ 必要運力維持 ⇒ 能源物資不中斷 ⇒ 系統性風險受控)



市場承接能力恢復

(承保回升 ⇒ 信用恢復 ⇒ 運力回流 ⇒ 供應穩定)



政府支持逐級縮減

(額度降低 ⇒ 承擔比例下降 ⇒ 臨時措施退出 ⇒ 市場重新接回)

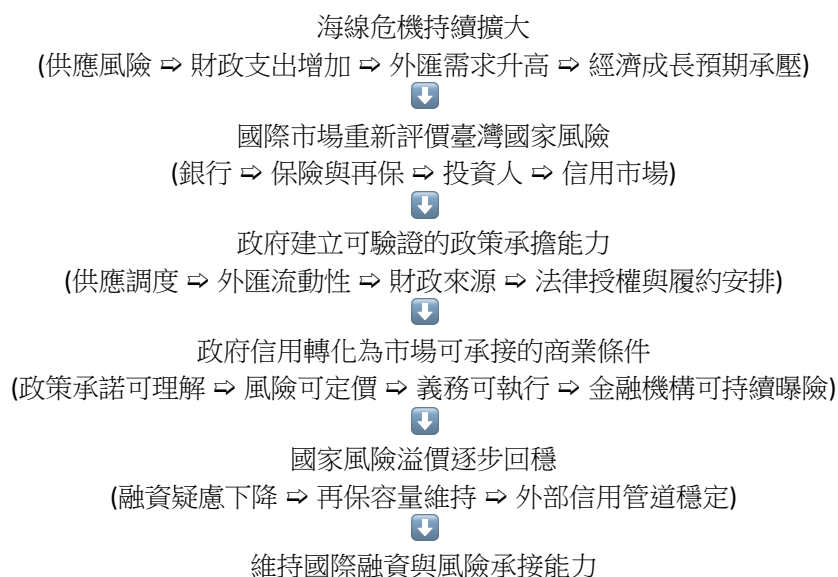
6.4.3 主權信用與國際市場溝通

當海線危機持續擴大，國際銀行、保險人、再保人與投資人會重新評估臺灣的供應安全、外匯能力、財政負擔與總體經濟風險。若市場將短期海線衝擊解讀為長期國家風險，融資成本與風險溢價可能進一步上升，形成新的傳導壓力。

政府因此需要維持一致且可信的國際市場溝通，持續揭露能源與關鍵物資供應、外匯與金融市場運作、財政支持規模及海線功能恢復情形。對外政策承諾亦應具備清楚的法律基礎、財務來源與履約安排，使政府信用能夠轉化為國際銀行、保險與再保市場可以理解、定價並依法執行的商業承諾。

主權信用管理的核心，是避免資訊不確定性將實體海線風險再次放大為國家風險溢價。當國際市場能夠確認政府仍具有供應調度、金融穩定與財政承擔能力，即有助於維持外部融資與風險承接管道。

海線風險與主權信用之穩定



6.5 跨層介入：外交、法理與國際合作

當海線風險涉及外國政府、船旗國、供應國、港口國或跨國航運市場時，外交、法理與國際合作即可能與國內市場、金融、運力及供應鏈措施同步啟動。此類工具具有跨層介入性，其功能在於處理單一國家或單一市場機制無法獨立解決的跨境風險，透過外交協調、法律救濟與國際合作維持船舶、貨物與供應鏈的跨境流動，並提高對持續性海洋經濟脅迫的共同應對能力。

6.5.1 船旗國、供應國與航商危機協調

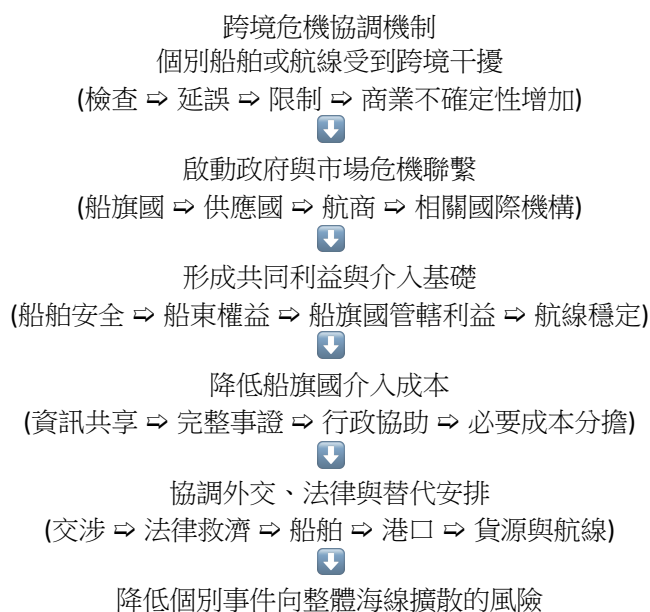
國際海運涉及船旗國、港口國、貨物供應國、航商、保險人及貨主等多方主體。當船舶受到異常檢查、行政延誤、航行限制或其他灰色地帶措施影響時，個別企業通常缺乏足夠能力處理跨國行政與政治風險。臺灣因此需要預先建立與主要船旗國、能

源與物資供應國、國際航商及相關產業組織的危機聯繫機制，在事件發生後迅速確認船舶與貨物狀態、行政措施及航線影響，協調船舶、港口、貨源與替代運輸安排。

主要權宜船旗國(Flag of Convenience, FOC)與臺灣未必具有正式外交關係，合作基礎因此應建立在共同航運利益。船旗國對其籍船舶具有國際法上的管轄與保護利益，其船籍制度亦仰賴船東對註冊品質與船旗國支持能力的信任。當其籍船舶遭受不當扣留、登檢或航行限制時，維護船舶與船東權益、航行自由及船旗國管轄利益，本身即可形成介入誘因。臺灣可以透過即時資訊交換、完整事證、法律與行政協助及必要的成本分擔，降低船旗國採取外交交涉或法律行動的成本，使維持臺灣海線穩定同時符合船旗國自身的航運與管轄利益。

這種合作不以政治承認為前提，而是將臺灣的海線利益與船旗國的船舶、船東及船籍利益相互連結。事件處理因此可由單純要求第三國協助，轉化為共同維護船舶正常航行、國際海運秩序與市場信心，並降低個別灰色地帶事件累積為航商對臺灣海線整體風險判斷的可能性。

跨境危機協調機制



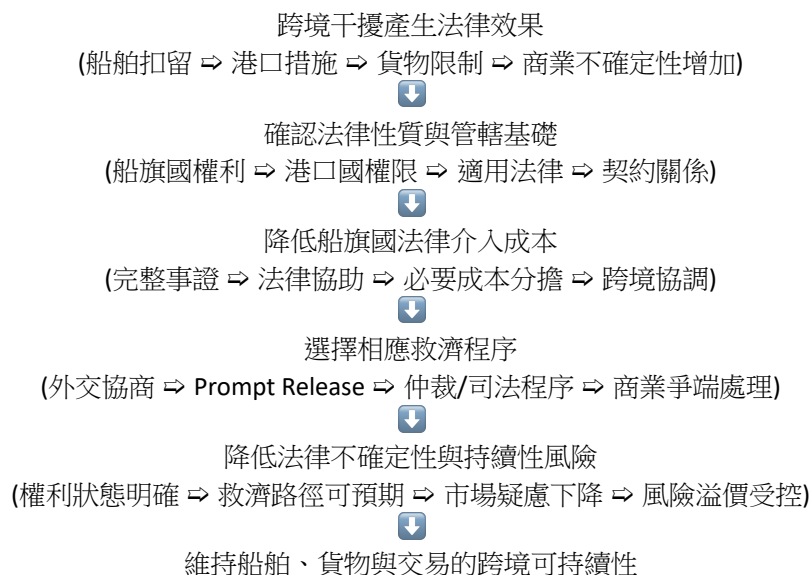
6.5.2 海事法律救濟與國際爭端處理

當海線干擾涉及船舶扣留、貨物限制、港口措施或其他具有法律效果的國家行為時，法律工具可用於確認措施依據、保全權利並建立後續救濟基礎。處理重點應依事件性質、管轄權與適用法律選擇相應程序。

前節所建立的船旗國合作機制，在此進一步轉化為法律救濟能力。臺灣可透過完整事證、國際法律協助及必要的成本分擔，降低船旗國採取法律行動的程序與財務成本，使維護臺灣海線穩定同時符合船旗國維護其籍船舶、船東權益與管轄利益的需要。例如，在相關國家均受 UNCLOS 相關爭端解決安排拘束，且案件符合第 292 條適用條件時，具聲請資格之船旗國得依規定尋求迅速釋放(Prompt Release)程序；涉及其他國家間海洋法爭端者，則應依 UNCLOS 及其他適用國際法評估外交協商、仲裁或司法程序；商業契約、保險與貨物爭議則依其準據法及爭端解決條款處理。

此類法律救濟的功能不限於個案權利回復，也在於將具有法律爭議的海線干擾導入可辨識、可審查及可預期的制度程序。清楚的法律立場、完整案件紀錄與可行的救濟路徑，可以降低航商、保險人及金融機構對措施任意性與持續性的疑慮，避免法律不確定性進一步轉化為市場風險溢價。

法律風險控制機制



6.5.3 多邊協調、經濟反制與比例原則

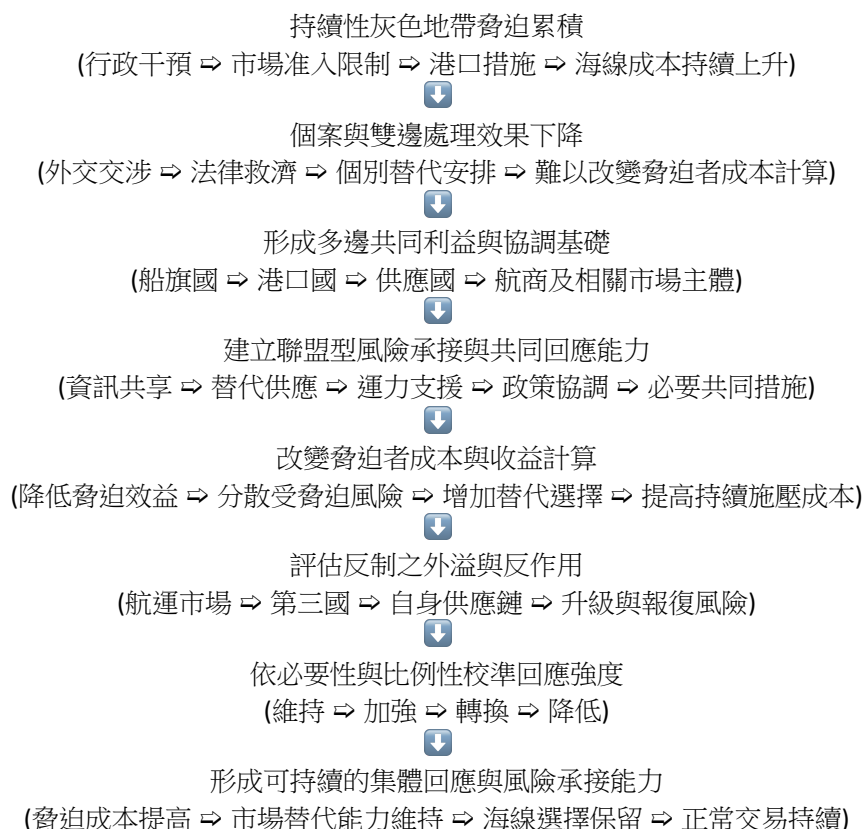
當灰色地帶行動具有持續性與系統性，並反覆利用港口、市場准入、行政檢查或其他經濟工具提高臺灣海線成本時，單一事件的外交與法律處理可能不足以改變行為者的成本計算。此時可與具有共同利益的國家建立資訊共享、政策協調與經濟安全合作機制，提高持續性脅迫的外部成本。

合作內容可包括海運與供應鏈風險資訊交換、船旗國與港口國協調、替代供應與運力支援，以及必要的共同外交或經濟措施。相關反制仍應依具體措施的法律基礎、

目的與影響程度設計，維持必要性與比例性，並評估對航運市場、第三國及自身供應鏈可能造成的反作用。

其政策目的在於建立可預期的集體回應能力，使海洋經濟脅迫的成本不再由單一市場或國家獨自承擔。

國際合作與經濟反制之演化



6.6 治理閉環：由 TMRI 觸發至政策退場

前述分層政策工具與跨層外交、法理及國際合作機制，均需與 TMRI 形成動態連結。TMRI 負責辨識海線功能所處階段，政策工具則依風險程度啟動、調整與退場。整體治理形成「監測 ⇒ 觸發 ⇒ 介入 ⇒ 校正 ⇒ 退場」的閉環，使政策強度隨海線功能變化調整，並在市場恢復自行定價、承保、融資、配置運力與完成交易的能力後逐步回歸常態治理。

6.6.1 燈號與政策工具之對應

TMRI 燈號與政策工具的對應關係如下表所示。燈號反映海線功能所處階段，政策工具則依風險深度逐步疊加；外交、法理與國際合作得依跨境風險性質跨階段啟動。

TMRI 燈號	主要風險狀態	政府治理目標	主要政策工具	決策層級/主責體系	維持、升級、降級或退場條件
綠燈	海線功能穩定	建立基準與維持整備	常態監測、壓力測試、應變整備	各主管機關	指標維持正常基準
黃燈	市場重新定價	穩定預期與維持市場交易	風險溝通、資訊透明、戰爭險與再保支持	跨部會市場監測與協調	市場異常擴大則升級；風險溢價回復則降級
橙燈	商業退縮與功能退化	維持交易、運力與關鍵供應	貿易信用、最低運能、港口營運、能源與物資調度、可控制運力	跨部會危機協調	供應鏈壓力擴大則升級；商業功能恢復則降級
紅燈	系統性失能	維持國家最低經濟功能	金融與財政支持、國家風險承接、外交法理與國際合作	國家層級統合	系統性壓力解除後逐級降階

6.6.2 市場回應、政策校正與退場

政策啟動後，TMRI 持續監測市場與海線功能的回應，包括承保容量、航商靠泊、租船與貿易融資、港口與供應鏈壓力，以及能源與關鍵物資供應等變化，作為判斷政策是否有效及是否需要調整的依據。

若相關功能持續惡化，政策工具即依風險傳導情形加強或調整；若功能趨於穩定，維持現有措施並持續觀察；若市場重新具備自行定價、承保、融資、配置運力與完成交易的能力，TMRI 即逐級降燈，相關政策工具依既定退場條件縮減，最終回到常態監測與整備。

海線韌性治理閉環





政策退場 ⇄ 回到常態監測

海線韌性治理因此形成一個由市場訊號驅動的動態閉環。TMRI 負責辨識功能退化與恢復，政策工具依風險程度分層介入，市場回應再回饋至 TMRI 進行校正。政府介入的終點，是市場重新具備定價、承保、融資、配置運力與完成交易的能力，使海線由政策支持逐步回復至正常市場運作。

後跋：觀勢知變，因勢而治

《易經·賁卦·彖傳》曰：「觀乎天文，以察時變；觀乎人文，以化成天下。」觀察時變，是理解外在世界正在形成的趨勢；化成天下，則是在理解趨勢之後，以制度與人的選擇回應變局。海洋的流動、航線的改變與市場的重新配置，也具有相似的演化特性。地緣政治事件可能突然發生，其影響卻往往沿著法律、保險、金融、航運與供應鏈逐步累積，最後改變一個國家原有的經濟秩序。

本文一路推演的核心，即在理解這個「勢」。灰色地帶行動未必立即切斷航道，也未必直接阻止商船航行，卻可能透過法律與行政不確定性改變市場對航線的風險認知。當保險重新定價、融資條件收緊、航商降低曝險、供應鏈尋求替代路徑，個別市場參與者基於自身利益作出的理性決策便可能相互疊加，使海線由價格異常逐步走向功能退化，再由航運與物流傳導至能源、產業、金融與國家總體經濟。本文所稱「海洋經濟脅迫(Maritime Economic Coercion)」的戰略意義，也正存在於這條由市場機制完成的風險傳導鏈。

COVID-19、黑海、紅海與荷姆茲海峽等現實世界壓力測試顯示，海線韌性取決於系統在外部條件改變後能否持續調適。港口與航道仍然存在，海線功能仍可能退化；軍事安全改善之後，商業信心也可能延後恢復。當風險重新具備可辨識、可衡量、可定價與可承接的條件，市場才可能恢復可以接受的交易條件。海線韌性的關鍵，在於維持市場、供應鏈與國家制度之間的調適能力。

第五章與第六章所建立的 TMRI 與分層政策介入體系，將這種調適能力轉化為可持續監測與調整的治理架構。海線韌性的治理目標，在於市場失去調適能力時補足功能缺口，並在功能恢復後重新保留由市場自行運作的空間。

海線韌性最終考驗的，是一個國家在持續變動的世界中維持選擇的能力。

貨源可以更換、航線可以重劃、船舶可以重新配置、契約可以調整，制度也可以因應風險而改變。需要守住的，是國家在變局中仍能交易、運輸、生產與履約的能力，以及在外外部條件改變時重新配置資源與調整制度的空間。

觀勢，是為了在變局形成之前看見方向；知變，是為了辨識系統正在如何改變；因勢而治，則是在市場尚可修復、制度仍有選擇之時採取行動。

當航線重劃之時，真正決定一個海洋經濟體能否繼續前行的，不只是海面上的船舶與航道，也包括市場是否仍然相信它、制度是否仍然支撐它，以及國家是否仍然保有因應變局的能力。