發佈：2025-01-06, 週一 10:38
點擊數：6621



前言

2024

年11月17日，一艘中國籍貨輪因數度以錨纜切段波羅第海間海底通訊電纜再度引起國際間的關切

Phoca PDF

發佈：2025-01-06, 週一 10:38
點擊數：6621

。這也折射出近年來中國在全球範圍的積極擴張態勢已滋生日益頻繁與尖銳的各種衝突。而這些衝突除了傳統倍受關注的軍事、政治與經濟領域外，海事與通訊領域的競爭與衝突也日益激烈。而這類衝突中若又涉及民生經濟等關鍵基礎設施時，則使得衝突態勢更加敏感。因此，當前世界各國對於地緣政治風險的評估與因應，已不能將目光局限於傳統的政治軍事領域。事實上，在科技日益蓬勃發展與全球範圍普及應用的狀況下，面對全球政治經濟體系的博弈也日益白熱化，非傳統衝突領域範圍與內容正在逐步擴大，並且大有成為最為頻繁且必須積極因應的迫切問題之勢。

「伊鵬3號」波羅的海海纜拖斷事件

根據《華爾街日報》等外媒報導，就在今年（2024）11月17日左右，一艘載滿俄羅斯化肥的中國籍貨輪「伊鵬3號」在瑞典水域拋錨，但繼續航行。隨後，拖曳的船錨在切斷了一條電纜，而該電纜係鋪設位於瑞典和立陶宛之間的海域。

隨後，伊鵬3號維持拋錨拖曳狀態繼續航行約178公里後，於18日凌晨又切斷第二條電纜。這條電纜則位於德國與芬蘭之間的海域。之後，該艘船起錨並開始採取之字航行之狀態恢復速度航行。而根據國際航運即時數據分析公司所提供的分析報告稱，若同時評估事件發生地點發現，該海域當時天氣溫和，海浪浪高仍處於易於控制的狀況下，發生船舶拋錨拖曳意外的可能性極低。在這樣的氣候航行條件下發生船錨拖曳割斷電纜意外事故而船長卻毫不知情，顯然十分不合理，研判極可能是出於特定目的蓄意所為。

Phoca PDF

發佈：2025-01-06, 週一 10:38
點擊數：6621

隨後，丹麥海軍至少三艘軍艦追擊並攔截了伊鵬3號，最終迫使該船在連接波羅的海和北海的卡特加特海峽拋錨。歐洲多國軍艦將其包圍，防止其逃逸，並要求該船配合歐洲警方與海事管理單位的調查。

多個北約國家包括德國、丹麥、芬蘭及瑞典等已經就此事件展開調查。同時，瑞典政府也透過正式官方管道要求中國政府提供協助，配合調查。該事件中國籍船隻伊鵬3號，據信上面除船長為中國籍外，另有一名船員為俄羅斯籍。有消息人士指出，這件爭議事件，背後恐為俄羅斯情報單位慫恿中國籍船員艦長配合進行此一通訊基礎設施的破壞行為。這一海事衝突與威脅，也引起北約各國的關注，甚至認為是對於北約國家的挑釁與攻擊行為，是否觸發北約集體行動的反應機制也獲得多方的關注與討論。

海纜的重要性

海底通訊電纜（以下簡稱海纜）為當前國際間維持包括網際網路傳輸通訊的國際間重要通訊基礎設施。根據現有數據統計，目前國際間主要海底電纜約有436條海纜，95%的國際網路資訊流量透過這些通訊管道進行通訊傳輸。在當前網際網路發達，通訊傳播需求龐大且迅速的時代，進行相關的通訊設施的佈局建置攸關未來的發展，因此，相關的競爭也日益激烈且重要。

而隨著科技的進步與前沿科技如AI、大數據分析、機器學習等科技的爆炸式發展與使用應用需求環境陡增，更為優化、安全與穩定的通訊傳輸環境至關重要。從而，對於通訊傳播等基礎設施與設備的佈局建置、維護營運及確保安全且提升系統應對威脅破壞的承受能量與迅速回復，甚至建

Phoca PDF

立備援或替代系統等，都成為面對當前科技風險日增，且地緣政治風險敏感高發的情境下最應被積極並謹慎應對的議題。

如前所述，當前400餘條的海纜，承載著當前超95%的通訊傳輸任務，因此，海纜從佈局建設、平時的營運維護，到災害與地緣政治危機等風險的威脅，都使得我們面臨著比過去更加嚴苛嚴酷的挑戰。其關於安全的確保與應對更是通訊基礎設施中最為關鍵與重要的課題之一。

俄烏戰爭中對烏克蘭及歐洲基礎設施的破壞

而透過近期地緣政治衝突的深刻教訓與經驗，也更讓我們見識到基礎設施在面臨戰爭與區域衝突下的挑戰日益引起關注與重視。而2022年2月24開始持續至今俄烏戰爭更讓我們有機會去檢視基礎設施所面臨的各類安全威脅。

隨著戰局的僵持，戰爭長期化成為現實。這與過去數十年來的認知並不一致。過往，大規模戰事總是在長久充分準備後，迅速開展軍事作為，然後結束高強度的軍事衝突。但在近期的地緣政治衝突，例如俄烏戰爭、以哈戰爭等經驗卻顯示，強烈的軍事衝突並未能以短促迅速的行動後終結。這或許因爲衝突雙方，皆未有迅速擊敗對手的能力，且又未有能夠有效迅速終結衝突的機制與意願，雙方只能以持續的施壓試圖衰竭對手的意志，從而使得衝突對抗形勢持續進行進而處於僵持；又或者因為對抗的對手，本身也缺乏掌控衝突的停止的能力與意志。這種對手可能具備開啟衝突的能力，卻又無力控制與節制衝突的進程與發展，只能以持續的對抗積蓄自身的存續能力，以靜待時變或衰竭而亡。

Phoca PDF

在上述情形下，既然無力以傳統軍事行動終結衝突事態，則持續的對抗將促使衝突雙方盡其所能以各種方式耗竭對手持續對抗的能力，以最終達成屈服對手意志之目的。從而，從對武裝力量及相關設施物質的打擊，逐步會擴及至相對較為防備薄弱卻相對廣泛的民生基礎設施的破壞、機能的癱

瘓以達成

對對手形成持續的

壓力以求最終使對手意志崩潰。從俄

烏戰爭的經驗來觀察，

戰事正逐步從初期的政軍經濟中心的突襲攻擊，擴及至經濟產業乃至民生基礎設施的破壞。特別是在入冬後地理空間環境不再適合大規模軍事行動的全面展開之際，為對烏克蘭進行持續的打擊與施壓，俄羅斯一再以大量的飛彈、無人機甚至將防空飛彈改裝為對地打擊的武器，持續就烏克蘭的基礎設施，例如：工廠、發電設施、能源供應，甚至更為重要的，通訊傳輸設施與網路進行破壞襲擾。反之，烏克蘭為擴大打擊層面並轉移焦點，也大量採用遠程武器與無人機對俄羅斯關鍵基礎設施進行襲擾以增加俄羅斯的壓力。

而對於烏克蘭的通訊設施及網路，俄羅斯的破壞手段更是採用除上述物理性的破壞之外，也持續相應地對基礎設施網路進行駭客入侵或癱瘓及電子干擾等措施進行攻擊。破壞基礎通訊傳輸設施及其網路除了可使烏克蘭國內的聯繫、指揮與社會基礎運作陷於癱瘓，營運機能下降外，也對於烏克蘭對外的溝通交易構成相當的破壞與威脅。戰事初期，俄軍大規模地對通訊設施網路的破壞確實造成烏克蘭政府極大的壓力。且為了斷絕烏克蘭的外援並形成對對烏克蘭的孤立，除了交通的破壞之外，對外通訊的干擾阻絕也是形塑烏克蘭孤立無援、無以為繼的心理壓力所必需。因此，俄軍對於烏克蘭的通訊傳輸系統的干擾與破壞尚不僅以烏克蘭國內為對象，另外，對於烏克蘭

Phoca PDF

對外之聯通通訊的破壞也是重點。從而，俄羅斯對烏克蘭通訊之干擾與破壞，甚至擴及至歐洲各地，特別是北約盟國中對烏克蘭支援積極的國家都曾遭到一定程度的干擾與侵害。而其中攻擊的目標之一，即包括通過波羅的海聯通的海纜通訊基礎線路設施。

俄烏戰爭期間，藉由北約盟國對於通訊系統的支持與協助，烏克蘭迅速回復基本的通訊網路機能，使國家與軍隊的通訊能夠維持基本運作以應對俄軍的持續攻擊與挑戰。其中，特別是在俄羅斯全面的電子攻擊與干擾下，烏克蘭獲得星鏈系統等替代通訊網路的支援，有效降低了通訊網路遭到破壞的困擾與威脅，從而使得人們開始注意到低軌道通訊衛星系統應對潛在衝突與維繫社會通訊基本韌性的巨大潛力。從而對於相關備援設施與系統的建置與維持，成為面對地緣政治衝突風險國家建構抵禦及持續運作的社會韌性的關鍵建設與能力。

中國對於海纜通訊擴張的企圖

本次的中國籍船隻破壞波羅的海歐洲海纜通訊線路一事也被許多人指陳背後既有俄羅斯情報單位的慫恿與指揮，蓄意造成通訊線路破壞的原因，也有中國本身對於全球通訊網路的關切與介入企圖。而事實上，不僅僅是俄羅斯，中國也充分認識到海底通訊纜現在地緣政治乃至全球治理上的關鍵角色。

例如，中國早於2016

年所公布的「十三五規劃」中及提出「建立暢通的國際通信設施，優化國際通信網絡佈局，完善

Phoca PDF

跨境路海纜基礎設施」作為其重要的經濟建設戰略目標之一。具體提出的目標項目包括建設中國—阿拉伯國家等網上絲綢之路、加快建設中國—東協資訊港口等項目。2017年，習近平甚至提出「數字絲綢之路」之概念，作為其經濟戰略目標，從而使得跨國海纜建設項目成為中國積極推動的通訊基礎建設目標之一。

為達成上述目標，中國政府大力扶持本國的海纜建設與設備製造企業，透過提供中國海事通信工程廠商巨額之補貼，以便這類企業能在國際市場中以較為低廉的建設成本進行削價競爭，從而透過建設通訊網路而掌控跨國海纜通訊系統及其業務。

例如近年來在海事通信工程頗為活躍的「華海通信」（HMN International）為例，其前身為成立於2008年的華為子公司「華為海洋網路」（Huawei Marine Networks），主要業務為海纜鋪設及維修，為全球第四大的海纜工程承包商。2019年由於華為遭到美國對華為等相關企業的制裁與抵制，華為將其所持有的「華為海洋網路」股權51%轉讓給中國另一家電力與光纖網路製造商「江蘇亨通光電（Jiangsu Hengtong Optic-Electric），其後，該公司於2020年改名為「華海通信」。該公司一直獲得中國政府的大力補貼與扶持，主要來自三大國有通信營運商（中國移動、中國電信及中國聯通）的支持，使得該公司透過政商合作、以政府補貼降低製造與鋪設海纜成本以及掠奪性的定價策略，促使該企業在國際海事通信建設上積極搶標，從而擴大海纜建設的市佔率，先後完成數項重要的國際海底通信纜線鋪設的建設。例如2022年完成的聯通巴基斯坦、東非及歐洲的「PEACE」（Pakistan & East Africa Connecting Europe,
簡稱PEACE）海纜工程，即展現其強大的企圖心。而該公司在全球海纜業務的市佔率也已逾20%，中國在此領域著墨投入之深，可見一斑。

Phoca PDF

發佈：2025-01-06, 週一 10:38
點擊數：6621

而更進一步地，中國政府對於其他國家或跨國鋪設海纜工程與相關業務則以各種行政措施進行各種阻撓。例如透過拖延審核、刁難，促使各國在南海的海纜鋪設維護形成阻礙，迫使各國及跨國企業必須繞道避開南海來進行鋪設。由於南海位在非州、歐亞大陸南部、西部地區為極為有效率的電纜鋪設路徑區域。而中國這幾年來，特別是在習近平上台後，基於擴張性民族主義的主張，積極對周邊敏感區域提出主權聲索之主張，南海已成為其主要積極擴張的區域。中國政府一再宣稱其對於南海地區具有排他性的主權主張與權利，故中國將整個南海地區劃為其「專屬經濟領域」（Exclusive Economic Zone,

EEZ

），從而，也擴及其對該區域水下活動的主權與影響力。因此，在海纜建設相關事務，其目的或在涉及該區域的海纜建設活動中取得有利的談判籌碼，進而在國際海洋通訊相關事務上取得一定的優勢地位。故此，南海地區的地緣政治衝突與緊張，實際上已從傳統軍事安全領域，擴及至經濟通訊等基礎設施領域。

美國對中國擴充海纜建設營運介入的應對

國際資訊通訊網路的流量，95%透過全球海纜通訊系統來加以維持，從而，海纜通訊業務，無論從鋪設到營運維護，既蘊涵龐大的經濟利益，也關乎全球通訊聯通，事涉國際交流的自由與安全秩序，實則已成為兵家必爭地的關鍵戰略領域。而互聯網的蓬勃發達，也促使科技巨頭如Google、Meta及亞馬遜（Amazon）紛紛積極投入海纜建設業務。

而隨著美中對峙格局已成，美中的競爭早已蔓延至科技競爭領域。海纜在此情勢下，作為國際通

Phoca PDF

訊基礎設施的核心，其建設到營運維護的安全，成為新時代地緣政治衝突中不得不面對的重要課題。透過海纜的傳輸、電子郵件、銀行交易，到敏感的軍事機密傳輸，這類數據內容在傳輸過程中遭到竊取、破壞攻擊等活動成為不得不面的的安全問題。

為避免遭受上述潛在的危害風險，特別是預防未來競爭對手中國截取數據與通訊的威脅，美國近年來已在印太地區以多種方式介入數起海纜建設交易，特別是避免直接連接香港到美國領土進行通訊的網路聯通建設。設法挫敗或阻止中資企業承包建設或營運牽涉美國戰略利益的海纜項目成為新一輪美中科技競爭的重要博弈場域之一。

基於海纜的重要關鍵性，美國將「清潔海纜」納入「乾淨網路」（Clean Network）倡議的項目之一。隨後，於2020年，美國聯邦通訊委員會（Federal Communications Commission, FCC）對電纜著陸許可證進行增修。要求申請者10%的直接或間接股權、表決權、控制權需為美國公民或在美國之公司組織與機構。其規範增修之目的旨在加強投資限制，確保敵對國家無法篡改或攔截海纜所傳輸的通訊內容。

另外，海纜建設涉及龐大的資金與技術，也需要充分的規劃能力與營運經驗。因此，跨國海纜通訊建設與營運業務，常常以跨國資本與技術聯盟的方式進行。美國近年來也積極透過國際合作，從資金與技術層面提升相關業務的准入標準，從而對中國介入相關業務形成有力的阻絕障礙門檻。

Phoca PDF

而對於敏感技術的中國企業與實體，美國也多次透過將其納入制裁的實體清單，進行相應的打擊。而其他國家或企業，在避免因與中國合作而遭到二級制裁的風險，則在選擇供應鏈與技術合作對象上必須慎選，從而間接阻絕中國對海纜建設與通訊業務的滲入，避免暴露於中國競爭威脅下的不測風險。這也是美國近年來對中國對此領域掠奪性擴張的積極防堵與回應。

台灣所面臨的威脅與挑戰

台灣作為面對中國威脅的高度地緣政治風險下的國家，對於相關的挑戰與應對也應有認份的認識，並就此積極準備。而這些威脅領域，不僅僅是傳統的軍事政治領域，涉及經濟、基礎通訊乃是民生經濟領域，莫不暴露在嚴峻的風險下。因此，對於風險的趨避及應對準備必須積極審慎，不宜輕忽或希冀於不懷好意的競爭對手的虛假善意飾詞，從而深陷更大的危機風險。

台灣作為與世界聯繫緊密且與全球經濟聯通的國家與經濟體，資通訊能量的維持十分重要。面對中國的出言恫嚇與威脅，除以最激烈的軍事衝突威脅之外，進行對台灣的「封鎖」則成為近年來中國對台灣威脅事態的一個可能情境。而中國也往往透過這一威脅，對台灣施加壓力，並可能成為對台侵擾的樣態之一。而這類封鎖，除了地理空間型態的封鎖之外，台灣更應該注意透過對於通訊管道的阻絕干擾，從而在通訊層面使台灣限於孤立無援的狀態。這一阻絕樣態，或可稱為「通訊領域封鎖」的風險。

台灣作為科技發達與全球經濟往來發達的國家與經濟體，對於網際網路等的通訊需求十分仰賴。從而，透過海纜與世界進行聯通往來成為必然。台灣透過聯通跨國海纜通訊與國際聯通。主要透過四個海纜登陸接收站進行連接。這四個關鍵基礎通訊設施分別位於：淡水、八里、頭城及枋山

Phoca PDF

。從物理來性的攻擊來說，一但中國對台灣意圖發起衝突，這些關鍵基礎設施可能成為攻擊或危害的對象。一但這些接收站遭到破壞與癱瘓，則台灣與國際間的聯通可能斷絕，從而從通訊層面與國際「失聯」形成「通訊封鎖」的效果。

除此之外，對外聯通的海洋海纜通訊網路也可能在外海地區遭到刻意的破壞或以技術手段進行干擾甚至通訊攔截與資訊竊取。而這類破壞襲擾事件，則可能以海事衝突事件來加以落實或偽裝。這除考驗台灣對於設備技術的維護確保能力，更重要的，對於海域管理及海事衝突管控應對能力與能量，也形成新的挑戰。

若這類衝突與破壞事件尚未升級至軍事衝突層面，則多以「灰色領域衝突」的形式表現。則台灣的海事管理與海事衝突應對能力，無論從可應對能量與應對技術能力來說都將備受考驗。必須透過對於國際海事規則的熟悉與應對事態的情境模擬推估與訓練來充實應對新型態衝突的威脅。更重要的，結合區域其他遭受可能同類型衝突威脅國家，積極進行海上聯合執法或國際海事衝突應對合作，則成為可能與必要的手段與能力。這更需要儘早建立雙方甚至多方的合作應對共識與標準化規則釐清，並透過海事情報共享與預警機制的建立，以應對此一新型態的威脅。

結語

伊鵬3號在波羅的海的割斷海纜事件，暴露出國際海纜通訊設施暴露在威脅風險的急迫性。事實上，在中俄等修正主義國家中，面對既有規則秩序向來扮演破壞者與挑戰者的角色。意圖透過有利於己的破壞行動，積極介入甚至改變、主導既有的規則秩序的調整更易。而以海事衝突或海事

Phoca PDF

意外作為對於通訊海纜的破壞，此次並非突發之孤例事件。近年來，台灣與外離島的通訊海纜迭遭中國的海事作為破壞早已有多起案例。

而除這物理性的破壞之外，中俄等修正主義國家也積極試圖介入、滲入通訊海纜的建設與營運業務。有研究指稱，早在2014年俄羅斯即參與了破壞這類網路的活動。而這類威脅事態包括直接從管道竊取數據、切斷電纜或其他方式損壞通訊電纜。而更值得注意的是中國透過設備與相關器材的傾銷輸出與掠奪式的定價策略搶佔相關通訊系統的市場，並逐步形成對於系統設備市場的壟斷地位，從而掌控此一通訊網路的建設與營運企圖。

對此，美國聯合歐盟、日本等國，倡議進行安全可信賴的供應鏈建設，排除可疑且具有風險的中國製產品與服務進入國際通訊海纜建設業務之中。增加國際間的資本與技術合作，確立可靠、安全高效的准入條件，藉此排除中國透過建設與設備提供滲入資訊網路的建置營運，是當前的防免風險機制之一，也是競爭的重要場域。

而對於台灣，除了密切與國際合作，加強應對相關事態的能量與能力，亦即為確保海纜通訊基礎設施的安全，擴充基礎設施的安全維護與保障，以及確保線路不受破壞的相應海事衝突應對能力之外，對台灣特殊的地理環境與安全態勢而言，建構必要的備援系統，擴充通訊系統能量與冗餘，以應對可能的地緣政治風險，成為必要思索構建的課題。這既包括了備援的低軌道衛星通訊手段的早期建置與轉換機能規劃，也包括其他通訊手段或前沿技術的的研究與開發。而自身系統的安全與對於易毀設施的修護能量與安全保障能力擴充也至關重要。因此，伊鵬3號在波羅的海切斷海纜的事件，不僅折射出海纜通訊基礎設施的安全問題，同時也映射出地緣政治風險下，新型

Phoca PDF

發佈：2025-01-06, 週一 10:38
點擊數：6621

態衝突威脅已經擴及通訊安全領域。這一危害威脅早已不再是推估與預想，而是真實且無可迴避的存在。

作者 何澄輝 為台灣安保協會副秘書長，黑熊學院共同創辦人暨首席顧問

Phoca PDF