

Taiwan 臺灣

能源安全與社會韌性

從挑戰中建立穩定

◎ 吳宗翰／英國倫敦大學國王學院博士、陳泓鎰／法務部調查局

賴總統上任後宣布設置「全社會防衛韌性委員會」，思考積極整備與強化應變量能之措施¹，委員會討論將涵蓋「民力訓練暨運用」、「戰略物資盤整暨維生配送」、「能源及關鍵基礎設施維運」、「社福醫療及避難設施整備」、「資通、運輸及金融網絡安全」五大主軸²。進一步思考各防衛韌性主軸之間的關聯，其中「能源」在總體社會韌性中扮演關鍵角色。本文就此議題闡述，冀望社會對提升我國「能源韌性」更為廣泛的重視與討論。

能源韌性定義

「韌性」一詞應用廣泛。依據國際

跨學科研究組織「韌性聯盟」（Resilience Alliance）的看法，韌性是「社會—生態系統吸收或承受擾動和其他壓力的能力」。韌性的強弱攸關系統應對衝擊時，維持本身結構與功能的程度；它也涉及系統自我組織、學習以及適應³。北約組織（NATO）則將韌性視作國家處理包括自然災害、關鍵基礎設施失效、武力攻擊等災損中復原的能力⁴。由此看來，韌性是一

1 〈總統主持全社會防衛韌性委員會第1次委員會議 盼建構國家韌性戰略溝通協調平台 提升整體國防、民生、災防、民主四大韌性〉，《中華民國總統府》，2024年9月26日，<https://www.president.gov.tw/News/28745>。

2 林仕祥，〈「全社會防衛韌性委員會」重點一次看！賴清德：必要時能支援軍事行動〉，《遠見》，2024年9月27日，<https://www.gvm.com.tw/article/115974>。

3 "Key Concepts," Resilience Alliance, <https://www.resalliance.org/key-concepts>.

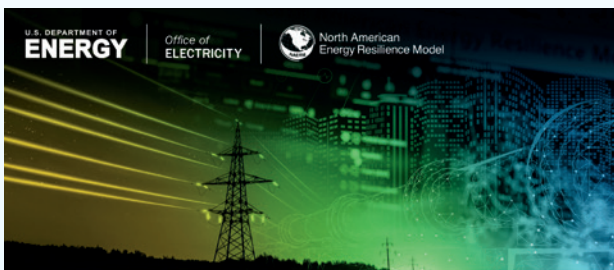
4 "Resilience, civil preparedness and Article 3," NATO, November 13, 2024, <https://pse.is/6y496k>.

種多層次的動態過程。推行上述的概念，能源韌性可說是系統面對挑戰時抵禦與恢復營運的能力，包括在能源供應中斷期間維持運作的功能⁵。

識別安全風險所在

兵推活動是識別安全風險的一種途徑。近年來我國政府部門、民間企業、智庫常舉辦該活動，能源是被分析驗證的項目之一。

識別能源安全中存在的風險是提升其韌性的關鍵環節。這一部分不只限於找出能源供應鏈的潛在脆弱性，還涵蓋電網在內相關基礎設施的防護。參考美國的經驗，拜登政府任內基於相同目的，採取系統化、多層次、跨部門甚至跨國合作的方式，評估需要投入資源改善的地方。例如，美國能源部透過不同模型與平台對極端氣候、網路攻擊、基礎設施老化等評估能源系統受到的影響⁶。能源部、國土安全部也透過聯邦政府分享威脅情資的方式監控威脅。公、私部門之間也常合作舉行演習，找出可改善的地方。



Protecting grid reliability with next-generation modeling North American Energy Resilience Model

美國能源部為其能源系統設施制定了不同的模型與平台。Photo Credit: https://www.energy.gov/sites/default/files/2024-02/EED_2452_EVENT_NAERM_Brochure_v8_opt.pdf



布局能源供應鏈多元化與強化系統防護量能

知曉潛在的脆弱處，才能討論更有效的保護措施，研議制定應急計畫與備援（redundancy）機制。基於戰略角度與分散

5 "Energy Resilience," Office of Energy Efficiency & REnewable Energy, <https://www.energycodes.gov/energy-resilience>.

6 "North American Energy Resilience Model," U.S. Department of Energy, <https://pse.is/6y4eha>.



電力調度配送過程以及電網應對「供需」變化的調整力，是韌性電網的關鍵。Photo Credit: shutterstock

風險的角度，臺灣有必要建構多元靈活的能源組合；除了現有燃煤、天然氣與核能的發電主力外，開發再生能源以提升自主能源的比重亦是重要目標。

配合我國能源轉型的方向，我國除了原有的水力發電、地熱，目前也積極規劃建設包括離岸風電、太陽光電、生

質能等電力。值得強調的是，相關再生能源發電設施的部署應當因地制宜，依照適當條件開發，例如在多雨區域布建水力發電、在日照充足地區推廣太陽能，並在離岸風場優質場址建置風電。在條件不適宜區，應避免強設設施，以免不敷成本，更影響當地生態。

此外，能源進口來源國應當分散，避免產生依賴性現象；合約應長短期約搭配，靈活應對市場波動。在儲能規劃上，應持續擴大戰備儲存設施的容量，並強化相關基礎設施的防護能量，確保危機發生時的抵抗能力。

此外，為強化超高壓變電所的維運，我國應增強電廠管理機制，並盡速強化電網韌性，經建立分散式電網、推動再生能



能源轉型、淨零排放，是我國能源改革的主要方向。Photo Credit: shutterstock

源併網等工程，使電網架構形成全國融通與區域韌性雙軌設計⁷。同時導入智慧電網技術，提升系統監控與故障隔離效能。

良好戰略溝通助益政策推動

在推動提升能源韌性目標的同時，我國也正積極著手淨零排放、能源轉型等政策，對政策目標與手段的理解差異，也會引發不同立場者爭論。戰略溝通的目的，在於協助社會凝聚共識，降低政策實行的阻力。將資訊透明化與公開化，明確

效益，提供科學數據，能增強政策的合法性與公信力，更期待能避免錯假訊息（disinformation）傳散與境外敵對勢力藉機會操作認知戰（cognitive warfare）的負面影響。

在實踐上，相關單位有必要在溝通過程中強調政策兼顧國家與地方利益的平

⁷ 張簡樂仁、王漢英、黃炳照、謝佩穎、盧展南、陳斌魁、陳在相，《能源轉型強化穩定供電之策略研析》，2022，財團法人中技社，頁161-164。



衡，說明地方對國家整體發展的貢獻，以及該貢獻如何轉化為對當地的回饋。以澎湖為例，澎湖具有充足日照以及冬天東北季風盛行之特性，近年為太陽能及風力發電重點開發區域，但若未考量澎湖其他與綠能開發條件相衝突之特性，恐遭遇阻力。澎湖特性之一為以漁業及觀光產業立縣，因此許多人民強烈反對設立海上及陸上風機，擔憂相關設施在海上破壞傳統漁場以及影響當地海洋生態，在陸上也擔憂

破壞自然與人文地景，進而影響觀光產業。在太陽能開發方面，澎湖島嶼空氣濕度及鹽度高，俗稱鹹水煙，常造成太陽能光電板及機組出現銅氨與鏽蝕，造成損壞或異常。夏天雖然日照長且強烈，卻因溫度太高常導致機組過熱，超出負載，反而不利穩定供電。

承上，建議政府相關單位建立平台與反饋機制，確保中央與地方能密切合作，促進地方居民的參與感與認同感。此一情感連結與機制設計對提供土地設立電廠支持輸電到都會區的外離島地區與人口較少的偏鄉非常重要，方可有效強化國家一體關係與消弭地方被剝奪感。

強化能源韌性攸關臺灣未來安全與發展

面對先天地形與資源的限制、大量依賴進口能源的結構、極端氣候變遷及中共威脅等挑戰因素，發展能源安全與韌性已是刻不容緩的課題。隨著川普回歸白宮，在美中戰略競爭、地緣政治與當前全球供應鏈的背景下，此一議題更是國際注目焦點。

如能藉由問題解決（problem-solving）的思維導向，分別聚焦問題，制定合理且可行對策，投入足夠資源，結合技術創新與社會參與，實現提升能源韌性。如此將周延「全社會防衛韌性」的目標，也為推進未來經濟發展奠定重要基石。●



社區公寓大廈在 臺灣社會韌性建設中 的角色與挑戰

◎ 陳俐茹／國立台灣科技大學專利研究所助理教授、法學博士

近年來，全球氣候變遷、自然災害以及突發公共事件頻繁發生，使得社會韌性（social resilience）成為各國政策制定的重要考量之一。尤其臺灣地處亞熱帶地區，受極端氣候變遷影響，颱風、豪雨、乾旱等極端氣候事件頻繁發生。此外臺灣位於環太平洋地震帶，地震災害頻仍；加上兩岸地緣政治緊張局勢，臺灣的災害管理面臨多重挑戰。有甚者因臺灣人口密度高及都市化，因此特別需要強化建構起一張有多重韌性的社會防禦網，以避免大規模的人員傷亡與經濟損失。

在此宏觀背景下，社區公寓大廈不僅是居民百姓的居住場所，更是社會韌

性防禦網的重要關鍵節點。社區公寓大廈應如何有效協助政府，建構起全社會防禦韌性面向之一的災害管理工作，遂成為一個值得深入探討的「接地氣」議題。

社區公寓大廈與社會韌性的 相關性

社會韌性是一個社會在面對突發的政治、經濟或環境衝擊時的適應、反應與恢復能力。從基礎結構的角度，社會韌性涉及基礎設施、社會資本與治理機制的整合。而社區公寓大廈作為居民日常生活的重要場域，其具備以下特性與社會韌性息息相關：

1. 人口密集與多樣性：公寓大廈往往聚集多個家庭，其居民構成多元，包含不同背景、職業及年齡層。這樣的多样性不僅增強了社區內的互補性，還有助於在危機中形成多元自發的解決方案。多样性帶來的社會網絡使居民之間能夠互助，例如年輕人協助年長者、專業人士提供技術建議等基層活力能動性的展現，增強了社區應對衝擊的能力。



2. 共用設施與管理機制：社區公寓的供水、供電與電梯系統等基礎設施對居民的日常生活至關重要。這些設施在危機中的運作情況，直接關係到社區日常生活的恢復速度；而共用設施也成為凝聚居民的生活要素，例如公共空間的使用可以促進社區活動，增強居民之間的信任、協調與合作。再者，社區管理機制如管委會在日常運營與危機處理中扮演

核心角色；它們協調物資與資金使用、配合政府行政措施並執行災後重建計畫，社區公寓大廈的自發性組織能力體現在危機應對中的快速動員上。例如，管委會可以迅速組織居民進行應急措施，確保訊息通報與資源分配的有效性，也是提升社會韌性的重要一環。

社區公寓大廈在社會韌性建設中的定位

在突發災害發生前，社區公寓大廈可以透過自我動員的靈活能動性，採取以下方式增強防災、備災與減災能力，強化危機中的資源整合與動員，攻堅恢復階段的重建與心理支持：

1. 社區公寓大廈資源整合能力的提升：

(1) 公寓大廈公共設施的應急功能，例如會議室、地下停車場等，能在災害期間轉化為居民臨時避難場所；此外，



相關應急物資儲備。Photo Credit: shutterstock



以互聯網科技串連社區，增強防災、備災與減災的能力。Photo Credit: shutterstock

部分高樓公寓擁有的發電設備、水儲備系統等，亦可在應急時提供民生支持。

（2）基礎設施的強化：定期進行建築結構安全檢測確保抗震能力，並改善老舊設施如防火門與排水系統。（3）應急物資儲備：設立社區災害儲備庫，存放飲用水、乾糧、醫療物資等，確保災後基本需求。（4）防災教育與宣導：社區公寓的管委會，應協助負責災害預防與應對，例如規劃逃生路線、制定緊急應變計畫、定期組織防火演練等；通過定期舉辦防災講座，增強住戶的災害

應對意識與技能，例如如何正確使用滅火器、地震時如何避難等。

2. 社區公寓大廈智慧化與科技應用：

（1）利用智慧防災系統，以互聯網技術為例，安裝地震感應器、洪水預警系統等，將災害訊息即時傳遞給住戶；並與國家警報系統、地方政府災害管理系統即時無縫對接到戶，增強防災、備災與減災能力。（2）緊急聯繫網絡的備用，透過社區內的群組通訊工具（如LINE群組或智慧社區應用程式），在災害期間保持通訊暢通，便於緊急訊

息的傳播。而外部支援的即時無縫對接，例如與當地地方政府、非政府組織（NGOs）或救援團隊聯繫，可快速爭取物資與技術支持。

- 3. 在災後重建與恢復階段，社區公寓大廈在社會韌性建設中扮演的角色包括：**
- （1）在社區重建規劃上，配合政府重建城市建設藍圖，有機有序原地重建綠能節能以科技智慧為導向的社區，即時協助居民修繕受損建築與恢復日常生活設施，爭取讓百姓快速重回生活正軌，穩定民心凝聚愛鄉愛國之情。
 - （2）支持社區居民的心理健康，透過組織心理輔導與社區活動，減少居民因災害產生的心理創傷壓力，增進社區居民的心理健康。
 - （3）加強鄰里互助機制，提高整個社區的應變能力。例如年輕住戶可協助年長者撤離危險地帶，或協助搬運應急物資。

社區公寓大廈在社會韌性建設中的法治缺位

現行的《公寓大廈管理條例》，更多關注於社區內部管理和財務運作，對於社會韌性建設中的災害應變管理要求相對薄弱，或可在《公寓大廈管理條例》中加入強化社會韌性建設的相關條文，例如要求在「社區規約」中增設應急計畫、定期進行防災演練，以及強制建置一定的防災避難設施等，以確保其能合法進行災害預防與應變工作。例如，在颱風期間開放公共空間作為社區避難所，或在地震後協助政府進行住戶安置。法律亦應明確規範住戶在災害管理中的義務，例如參與防災演練、遵守應急計畫等。

政府或可設立補助機制，鼓勵社區公寓大廈升級防災設施。例如，對於加強地震結構補強、購置緊急發電機的社區提供補助。法律應規範社區公寓大廈與地方政



社區防災救護演練。Photo Credit: 內政部消防署臉書



社區緊急避難所設立。Photo Credit: shutterstock



府在災害管理中的協同機制，例如補助建立資訊共享平台，讓社區能快速獲取政府的災害預警訊息。

結論與建議

臺灣面臨多重災害威脅，社區公寓大廈作為現代社會居住的主要形態，應成為政府社會韌性防禦網中災害管理的重要合作夥伴；社區不僅是百姓的居住場所，更是承載減災、應急與重建功能的關鍵節點。未來可從以下幾方面著手，進一步發揮其潛力：

1. 政策支持：重視社會韌性建設中的法治缺位，盡速制定針對社區防災的具體政策與法規，並提供財政與技術支持。

2. 居民教育：推動全社會的防災意識教育，促進居民對社區韌性建設的參與，強化危機中的資源整合與動員。

3. 科技應用：利用智慧建築與互聯網技術，提升社區資訊傳輸效率與防災、備災與減災能力。

透過多方協力，社區公寓大廈將成為臺灣社會韌性防禦網的重要支柱，藉由韌性社區的推動，可以降低災害的衝擊，確保在極端氣候、地震與地緣政治緊張等多重挑戰下，城市居民的安全與福祉可以得到更穩固的保障，並能夠迅速從災害衝擊中復原。●