



工研院
電網管理與現代化策略
辦公室主任
劉志文



大停電的啟示

強化電網韌性刻不容緩

5月13日、17日短短4日內，臺灣發生兩次大規模停電，總影響戶數超過500萬戶，凸顯我國電網仍有隱藏脆弱點，以致電網韌性不足，無法落實風險管理，影響整體電力系統的穩定性。工研院電網管理與現代化策略辦公室主任劉志文，特撰文呼籲應加速智慧電網建置，分散供電風險，達成穩定供電。

撰文／工研院電網管理與現代化策略辦公室主任劉志文

5月13日下午2時30分過後，全臺發生無預警輪流停電事件（513事件），影響所及區域包括新北、臺北、臺南、新竹、苗栗等地區。初步了解，主因是人為操作不當加上防呆機制失靈所致。沒想到5月17日由於用電量超過預期，排定歲修發電機組無法支援，在缺乏備援機組下再次分區停電（517事件）。面對兩次大停電，我們必須對症下藥找出改進方法，其中，強化電網韌性的工作刻不容緩，因為優秀的電網韌性，能夠在發電、輸電或配電端出現變動時，盡快預測與恢

復，以穩定供電。

強化手法包括加速建置智慧電網的腳步，透過分散式電源的架構設計與虛擬電廠的建置，來分散供電風險、數位化AI技術進行電力系統體檢找出系統盲點，多管齊下提高我國電網的韌性與穩定，進而達到最佳電力管理與供電穩定。

智慧電網強化風險管理

首先，智慧電網絕對是強化電網韌性的重要管道，所謂智慧電網，指的是透過資通訊的應用



分散式能源需靠虛擬電廠技術協助穩定發電，其最大的特色是有具備如傳統電廠的穩定發電效能，在國際間也蔚為風潮。

來達到最佳化的調度與風險管理，例如AI人工智慧自動化與儲能的技術等應用，都是提升智慧電網韌性的關鍵。

此外，智慧電網還具備「雙向溝通」的功能，可進一步將供電及用電量數據可視化，並透過大數據分析，歸納出突發狀況或天災發生機率與嚴重程度，以便進行相對應的電力設備投資與管理，像是準備快速反應的發電機組與儲能設備，以因應突發狀況，並明確訂出風險控制的標準作業流程（SOP），當天災造成斷電時，可以立即反應縮短斷電時間，同時可利用例行發電機組歲修時，根據機組健康程度，滾動式檢討機組大更新的必要性。

分散式能源 有助分散風險

智慧電網可讓輸配電調度更聰明靈活，但想要達成此目的，在電力管理上，也需要導入風險管理的概念，將風險分散。目前國際間的能源趨勢，也從過去「分久必合」走向「合久必分」的趨勢，漸漸從集中式的電廠，走向分散式的能源資源設置

（Distributed Energy Resources；DER），例如設置公民電廠、太陽能（Photovoltaic；PV）、儲能系統、需量反應、電動車充放電等資源，都是分散式能源的實踐，也象徵電力來源不再只是電業機構專屬，私人企業甚至一般民眾，都有機會可以成為重要的零碳電力供應者。

其中，DER更因其具有分散風險特性，還可降低急遽氣候變遷對電網的影響，並因其可尋覓臨時電源設置地點的機動性，可延緩增設輸配電設備與變電所的成本，以及避免電力傳輸損失等社會經濟效益。

發展虛擬電廠 強化能源調度

分散式能源需靠網路調度技術，例如虛擬電廠技術（Virtual Power Plant；VPP）協助穩定發電；其最大的特色是有具備如傳統電廠的穩定發電效能，在國際間也蔚為風潮。以德國為例，德國企業Next Kraftwerke已成功運用VPP技術整合約10,000個DER資源，擁有8.4GW發電容量（相當於3座核四電廠容量），參與德國電力市場。借鏡國際的經驗，相對在臺灣亦有發展虛擬電廠的潛力，一方面由於臺灣有豐沛再生能源資源，再加上國內有厚實網路資通訊技術，另一方面我國電力市場也正逐步開啟，可讓更多民間資源可參與電力市場。

不管是智慧電網、分散式能源、虛擬電廠等強化電網韌性、風險管理作為，在在顯示，現今供電穩定不只是電業機構的責任，更需要政府大刀闖斧積極投入資源發展，從513、517兩次大停電吸取經驗，積極透過智慧電網加強韌性，強化電網風險管理的設計，才能讓電力達到最佳管理的目標。另外，用電方也不再只能再置身事外，而是能夠透過參與需量反應，於尖峰用電時減少用電，讓電力系統調度更靈活，同時還能獲得獎勵補助；或是在住家安裝太陽能、自主節約能源等方式，成為分散式能源的一環，與發電方共同為供電穩定盡份心力。■