

4.2 增進綠能電力網

4.2.1 微電網推動

「微電網」是一種整合發電、儲能與能源管理的小型電網，可獨立運作或與台電電網併聯，提升供電穩定與防災能力。為推動能源自主與綠能發展，台電已在偏鄉與離島導入微電網技術，以達電網「平時穩固，災時韌性」之目標。此外，台電為加強區域電網韌性，已於本島擇 8 處二次變電所推動區域電網儲能計畫，以擴大微電網應用範圍。

發展微電網與儲能整合技術

為改善偏遠山區每逢重大天災，可能遭遇交通與電力通訊皆斷之孤島困境，以及降低離島發電成本、朝低碳無碳島發展，因此利用分散式電源、儲能設備、電能管理系統 EMS 及保護裝置等組成小型電網，於偏鄉及離島建置微電網（Microgrid），可供應區域內用電需求，平時可與一般台電輸配電網相連接，透過自身發電設備甚至可輸出電力，而當停電時，微電網則有如一座微型供電系統，可「自給自足」不受外界電力中斷影響。

● 防災型微電網

「防災型微電網」是針對災害來臨時容易形成孤島之地區，透過太陽光電、儲能電池及柴油發電機供電，在能源管理系統調控下，於災害發生時自主供電逾 72 小時，維持基本維生用電，提供在地居民安心避難處所。台電最早率先在烏來福山國小建置國內首座防災型微電網，陸續於 2016 年起與新北、屏東、嘉義等地合作微電網示範計畫，結合再生能源、儲能設備及柴油發電機達到平時強固、災時強韌之成效。2024 年，台電向地方機關說明技術協助方案，請地方政府評估需求並編列預算，後續由地方機關負責契約規劃與發包。

● 離島型微電網

離島因未與本島電網相連，供電可靠度面臨更大挑戰，台電積極改善離島電力系統，確保供電品質。臺灣首座離島微電網於 2018 年在澎湖七美啟用，台電於七美及望安島建置離島型微電網，運用離島豐富的天然資源，建置太陽光電、風力及儲能系統，降低柴油發電機組出力，以邁向低碳島目標前進，惟建置離島型微電網，須尊重當地政府及居民支持，台電仍持續與地方溝通，適時規劃微電網建置計畫。

● 區域電網儲能

區域電網儲能計畫係因應政府能源自主與綠能發展，計畫在現有變電所內設置儲能系統、柴油發電機組及電能管理系統，並與配電饋線連接，透過配電調度中心進行監控與遙控操作，示範在全黑情況下局部供電的效益。台電於 2024 年建置五所變電所「區域電網儲能計畫」，於 2025 年開始進行系統運轉能力測試，並規劃於 2026 年接續再完成另三所變電所系統運轉能力測試，總容量達到 2MW 以上發電機及 4MW 以上儲能容量，並根據變電所可用空間持續調整最佳配置。



目錄

關於本報告書

經營者聲明

年度榮耀與肯定

CH1 永續台電

CH2 永續電力提供者

CH3 友善環境行動者

CH4 智慧電網領航者

4-1 強化智慧電網

4-2 增進綠能電力網

CH5 智能生活服務者

CH6 企業社會責任實踐者

附錄

離島電力規劃邁向綠能低碳島

台電持續提升離島供電品質，2018 年於七美綠能園區建置首座離島智慧微電網示範系統，並於 2020 年推動智慧電網發展，將金門打造為「智慧低碳示範島」。為強化供電穩定，已建置智慧變電所與配電自動化系統，顯著降低供電事故，並完成全區智慧電表安裝，提升電網穩定性。目前金門發電機組總裝置容量 113.3MW，可應付當前尖峰用電需求 60MW，預估至 2031 年需求增至 65MW，仍足以供應。未來，台電將持續推動綠能建設與電網韌性強化，提升離島供電品質。



金門古寧儲能場



金門塔山發電廠

再生能源併網政策

● 提升離岸風電併網量能

臺灣中部外海擁有絕佳風力條件，增加中部以北外海離岸風電併網量，新建 7 站 7 線等工程，並新建北苗超高壓變電所匯集竹苗地區離岸風電，擴增併網容量並將電力直接透過 345 千伏線路輸送至臨近用電中心。

● 匯集區域綠能 規劃直送用電中心

隨著 AI 與半導體產業用電強勢來襲，長途輸送電力除將增加能源耗損，也將增加電網負荷及風險，電源開發須以「區域平衡」為原則，才能有效降低風險。台電於北中南地區皆加速推動電廠、變電所及輸電線路建設工程，加速電網改善、提升輸電容量。台電規劃新增直供園區輸電線路，由電廠專線直供園區，有效降低壓降次數，幹線留給民生，降低電網集中風險，此外，每季由各區處召開協調會議，科學園區、產業園區每年辦理聯合歲修，提高供電穩定。

● 提升太陽光電併網量能

提升太陽光電併網需求上，新建 9 站 10 線等工程，針對電網弱點再規劃長距離輸電線路延伸電網進入沿海光電熱區，並新建柳科超高壓變電所匯集雲嘉南地區光電，擴增併網容量並將電力直接透過 345 千伏線路輸送至臨近用電中心。



儲能系統功能及安全規劃

為應對再生能源併網造成的間歇性問題，台電建置儲能設備以穩定電網頻率，提升調度彈性，確保穩定供電。自 2021 年起，台電營運電力交易平台，並於 2022 年導入 E-dReg 儲能技術，規劃於 2025 年完成 1,000MW 儲能系統，包含台電自建 160MW 電池儲能及 840MW 儲能輔助服務，透過電池快速充放電調節頻率，維持電網穩定。

截至 2024 年，台電已完成 160MW 自建儲能系統，包含台南鹽田光電 (20MW)、高雄路園變電所 (20MW)、龍潭超高壓變電所 (60MW)，並將於 2024 年 11 月啟用冬山儲能系統 (60MW)。這些儲能系統可平緩電力需求波動、降低系統不穩定風險，進一步提升供電穩定性，以應對再生能源的挑戰。

4.2.2 提升再生能源發電預測準確度

因應能源轉型與供電結構調整，電網與發電設備需升級，以即時監控各電廠發電狀況。再生能源受天氣影響，供電不如傳統電廠穩定，因此需建置監測系統，確保有效管理與調度，這也是智慧電網發展的核心課題。此外，台電將為燃煤機組導入即時監測系統，以降低故障率與檢修時間。

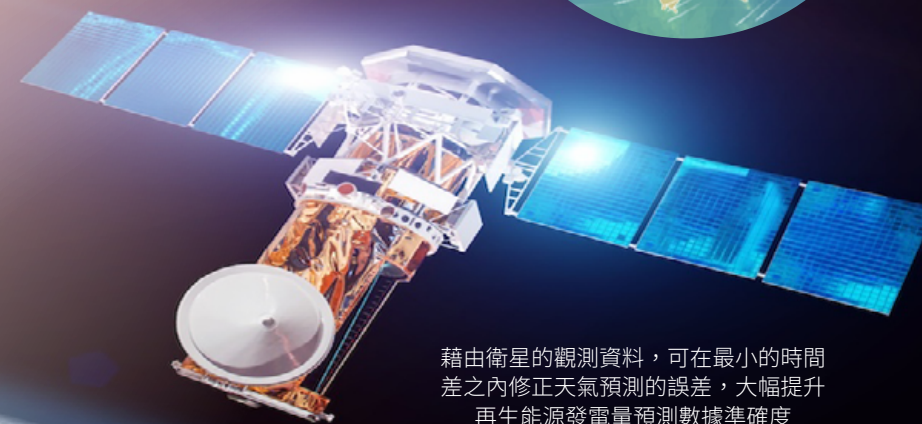
未來智慧調度與發電將聚焦於提高效能使用，推動「提升再生能源併網占比」及「提高發電廠運轉效率與可靠度」，透過整合配電級再生能源管理系統（DREAMS）、智慧電表（AMI）及預測資訊，確保 20% 再生能源成功併網。台電已規劃重點工作，包括整合再生能源資訊管理平台、建置電力市場交易平台及燃煤機組大數據監測系統，總投資達 17.42 億元。

此外，台電與英國 Reactive Technologies Limited（RTL）合作，啟動為期 5 年的電力系統即時慣量量測計畫，提升供電穩定性。全台 10 處服務所已建置即時頻率變化率測量系統，並於 2024 年完成冬山儲能案場的週期性調變功率功能，協助即時系統慣量量測。



提高天氣預測精準度 讓調度更貼近實況

為了要讓整體的調度更有效率，台電致力發展各項再生能源發電預測模式。台電正結合氣象預測數據、AI 與大數據技術，提升再生能源（太陽光電與風電）的發電預測精度，提前掌握天候變化，協助電力調度。此舉可預防因雲層、風速變化導致的發電量波動，讓調度中心能及時調整機組運轉，避免電網突然頻率驟降，提升供電穩定性。隨著再生能源併網量持續增加，台電需提前規劃各類機組的降載與升載，確保整體系統平衡，進一步支持綠能轉型與淨零排放目標。



藉由衛星的觀測資料，可在最小的時間差之內修正天氣預測的誤差，大幅提升再生能源發電量預測數據準確度