

4.1 強化智慧電網

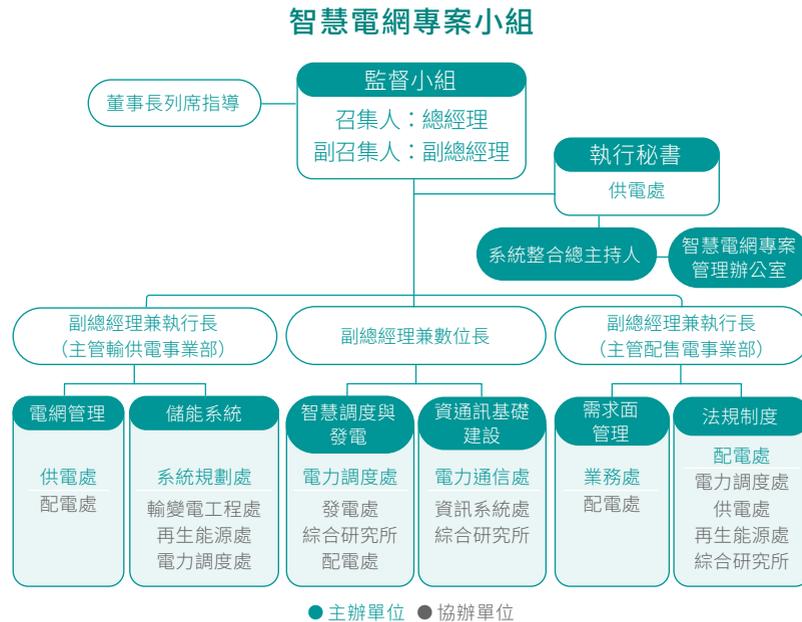
4.1.1 智慧電網行動方案

智慧電網是能源轉型與產業發展的關鍵，台電致力於降低再生能源間歇性發電影響、增強電網韌性、提升輸配電整合，提高防災與故障排除能力，同時優化供需管理，強化用戶參與，打造高效穩定的智慧電網。

發展智慧電網首要達成之目標為：

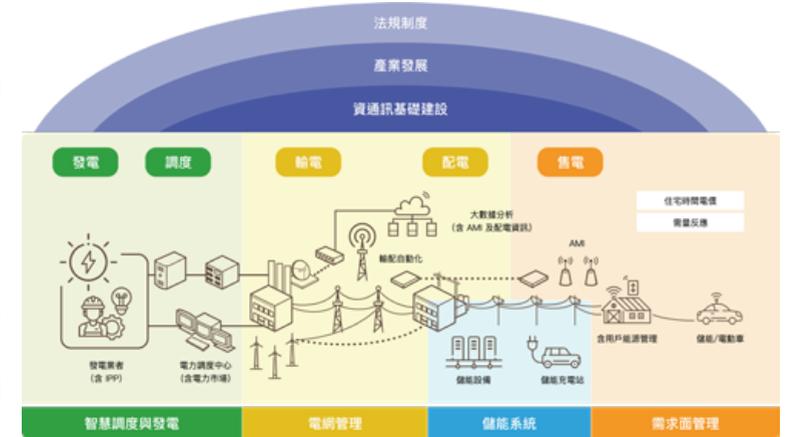
- (1) 因應再生能源併網之挑戰
- (2) 強化既有電網之強韌性，以提升供電品質與面對極端氣候
- (3) 促使用戶參與節能以提升電力系統運轉效率

為落實「智慧電網總體規劃方案」，台電由總經理擔任召集人，成立「智慧電網專案小組」，定期檢討推動進度與未來發展方向，加速智慧電網建設。



智慧電網行動方案

台電依 2020 年 3 月 27 日能源署奉行政院核定修正之「智慧電網總體規劃方案」進行智慧電網布建，該方案係以「解決問題」及「系統整合」為導向，分成 7 大領域、21 項具體作法及 14 項檢核點目標推動，其中台電主責 6 大領域、17 項具體做法及 13 項檢核點目標，持續執行與滾動檢討績效，以強化能源管理及電網韌性。



智慧電網總體規劃架構

7 大重點策略領域	21 項具體做法	
智慧調度與發電	<ul style="list-style-type: none"> ● 建置再生能源發電監測系統 ● 建置燃煤機組鍋爐管大數據損傷監視系統 	<ul style="list-style-type: none"> ● 建立電力市場交易平台 ● 輔助服務需求管理
電網管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸電系統資料在規劃運轉及維護之應用推廣 ● 饋線自動化之系統資料應用推廣 	
儲能系統	<ul style="list-style-type: none"> ● 台電自有場地建置儲能系統 ● 建立輔助服務採購機制 	
需求面管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 低壓智慧電網基礎建設 ● 電價結構檢討及試辦動態電價 	<ul style="list-style-type: none"> ● 智慧型電表 (AMI) 資料應用 ● 檢討及試辦多種需求反應方案
資通訊基礎建設	<ul style="list-style-type: none"> ● 提升智慧電網資訊安全計畫 ● 骨幹 / 區域光纖通信系統提升計畫 	<ul style="list-style-type: none"> ● 智慧電網資料應用計畫 ● 電力物聯網通信系統導入計畫
產業發展	<ul style="list-style-type: none"> ● 擴大產品與系統服務 (工業局) ● 帶動企業參與電力市場 (工業局) 	
法規制度	<ul style="list-style-type: none"> ● 檢討現行電業相關法規 (標檢局) ● 再生能源發電系統併聯技術要點精進 ● 智慧電網國家標準研擬及設備檢測平台建置 (標準檢驗局) 	

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

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

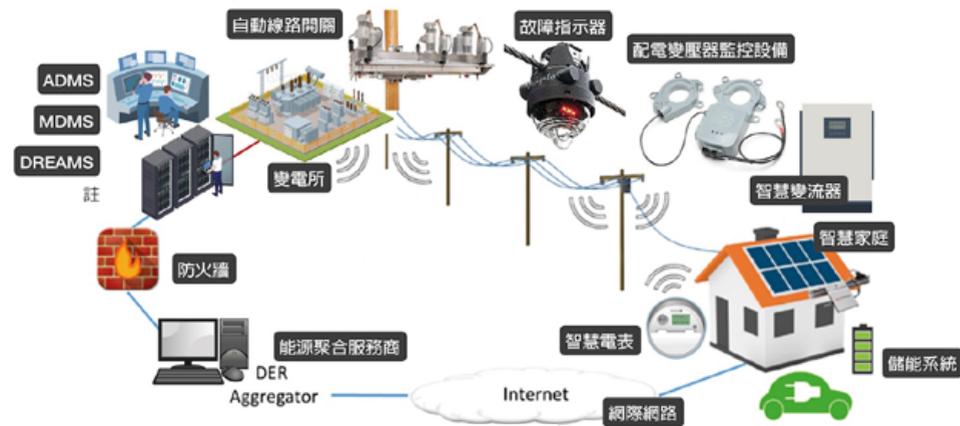
附錄

建置智慧電網

鑒於未來再生能源發電比例將逐漸提高，智慧電網是達成穩定供電的重要基盤，透過靈活調度穩定電網供電品質，確保電力系統穩定度。台電推動智慧電網共分三階段：「智慧電網 1.0」屬於基礎建設，目前正持續布建，「智慧電網 2.0」屬於實務運作模式，最後進入「智慧電網 3.0」，此時電業市場開放能源有效整合，將達到廣泛應用。目前，臺灣正處於智慧電網推動的第二階段，此階段強調確保電力系統穩定運轉、強化供電品質並促使用戶參與節能。

台電推動智慧電表（AMI）系統，結合 AI、5G、物聯網、大數據技術，透過智慧電表、通訊系統與資料管理平台，整合發電、設備運作與用電數據，提升電網效率、供電可靠性，並強化用戶節能參與，推動數位轉型與新商業模式發展。

智慧配電網運轉架構



註：1. 先進型配電管理系統 (Advanced Distribution Management System, ADMS)
2. 電表資料管理系統 (Meter Data Management System, MDMS)
3. 配電級再生能源管理系統 (Distributed Renewable Energy Advanced Management System, DREAMS)
4. 資料來源台電配電處，圖片出自 Hawaiian Electric 電網現代化報告



智慧電表超值應用介紹

強化通訊基礎建設

台電積極推動數位轉型，2024 年完成新設興達電廠新 1 號機、彰工升壓站、二次變電所及服務所等所需之通訊服務，並完成「超高速 IP 環島光纖通信系統」增設及卡板擴充，滿足智慧電網、AI、物聯網等應用的寬頻需求，提升供電穩定性。未來，台電將持續擴建光纖通信系統，以提升頻寬及通信可靠度，強化數位基礎建設。

● 通信基礎建設與升級

1. 全光傳輸網路 (OTN)：規劃建置，以應對雲端資料中心的大頻寬需求。
2. 微波通信系統更新：提升電網調度與供電穩定性。
3. 發電廠、變電所、服務所通信強化 (2024 年成果)
 - 106 公里光纜佈建
 - 61 套傳輸設備安裝
 - 1,982 路通信電路提供 (用於電驛保護、調度線路、饋線自動化)

● 加強智慧電網資訊安全管理

台電建置安全、高效的光纖網路，支援監控、智慧變電所、配電自動化、智慧電表 (AMI) 等智慧電網應用，並提供 IP 寬頻與電力物聯網通信服務，持續強化資安、數據應用、通信技術，推動智慧電網發展與能源數位轉型。

1. 強化智慧電網資安：推動入侵偵測系統 (IDS)，納入資安監控中心 (SOC)，目前已在 23 個 OT 場域部署，預計 2025 年完成各級調度中心資安建置。
2. 智慧電網資料應用：建立共同資訊模型 (CIM)，建置大數據分析與資料共享平台，提升數據應用效率。
3. 光纖通信系統升級：提升骨幹與區域光纖通信能力，支援智慧電網發展。
4. 電力物聯網導入：建置企業專網，並持續評估自建、合作、租用模式，優化電力物聯網應用與效益。

4.1.2 智慧電網應用

電動車電能回輸電網 (Vehicle-to-Grid, V2G)

Gogoro 打造世界首座電動機車 V2G 電池交換站

隨著能源轉型與電動車普及，如何將用電需求轉化為電力供給成為挑戰。台電除推動再生能源外，也導入多元電力來源，突破傳統大電廠建置思維。2021 年與 Gogoro 合作，建置全球首座電動機車 V2G (Vehicle-to-Grid) 電池交換站，實現電力雙向傳輸，發展虛擬電廠與電力交易新模式，提升電網穩定性。V2G 技術雖逐漸成熟，但商業模式與雙向充電樁建置仍待發展，台電將依電動車與充電樁成長趨勢及國際車廠支援狀況，滾動調整推動策略，以有效利用電動車儲能。

智慧電網發展指標 (Smart Grid Index, SGI)

新加坡 SGI 智慧電網發展指標是國際智慧電網評比，涵蓋顧客賦權與滿意度、資安、綠能、分散式能源整合、供電可靠度、資料分析、監測與控制等七大主題，評估亞太、歐洲與美洲電力公司智慧電網推動成果。台電繼 2021 年躍升第 2 名後，2022 年及 2024 年蟬年 3 年第 2 名。未來，台電將持續推動智慧電網發展，參與全球評比，接軌國際智慧化趨勢。

近 3 年智慧電網 SGI 評比排名



新加坡電力 SP 集團智慧電網發展指標 SGI 評比

智慧路燈 邁向智慧城市的一盞燈

全球如美國、英國、德國、加拿大、韓國、日本等國積極建設智慧城市，並推動智慧路燈發展。臺北、桃園、高雄等城市已導入智慧路燈，透過無線數據傳輸，能自動通報故障，縮短修復時間，提升安全性。智慧路燈採用 LED 節能燈具 (130 瓦，相較傳統 400 瓦省電) 與智能調光技術，有效降低電費與碳排放。此外，路燈桿結合 5G 基地台與感測元件，擴大訊號覆蓋並蒐集環境、交通、天氣等資訊，提升公共服務效益。智慧路燈也能整合交通號誌、社區監控、電子看板等設施，提供即時資訊如天氣、新聞、公車班次，減少設備佔用空間，打造美觀、安全的城市環境。

智慧電網 2024 年實績

智慧電網七大領域中，由台電主責之前五大構面今年度主要績效為：

- 智慧調度與發電：整合再生能源發電實況並建立資訊管理平台、建立電力市場交易平台與燃煤機組大數據監視、導入配電級再生能源管理系統 (DREAMS)。2024 年再生能源即時可監測量達 8.44GW。
- 電網管理：輸電系統資料規劃運轉與維護，資訊整合強化輸、配電資產管理。2024 年輸電系統設備故障平均時間為 0.0 小時 / 年。
- 儲能系統：2024 年建置儲能系統裝置容量達 1,420.3MW。
- 需求面管理：針對智慧型電表 (AMI) 之布建，台電將以節電潛力用戶為主要目標，截至 2024 年底智慧型電表 (AMI) 累計 340.3 萬戶安裝完成。
- 資通訊基礎設施：完成光纜佈建 106 公里、光纖通訊系統建置 61 套、提供通信電路 1,982 路。



2024 年亞太電力獎
年度智慧電網台灣獎

整合分散式能源
提供電力系統輔助服務



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

智慧電網實績與目標

檢核項目		2024 年目標	2024 年實績	2025 年目標 (院核版)	
目錄	1 再生能源即時可監測量 (十億瓦, GW)	9	8.44 (風力 3.88、光電 4.56)	16.5	
	2 再生能源預測精準度 (日前 / 小時前誤差率 %)	風力	13/6.5	10.72/3.3	10/5
太陽光電		12/6	3.59/2.3	10/5	
關於本報告書	3 輔助服務準備量 (百萬瓦, MW)	調頻備轉	1,000	1,125	1,300
		即時備轉	1,100	1,150	1,100
經營者聲明	3 輔助服務準備量 (百萬瓦, MW)	補充備轉	1,100	1,197	1,100
		4 機電事故數發生率 (次 / 年)	16	12 (次 / 年)	15
年度榮耀與肯定	5 燃煤電廠不可用率指標 (EUF) (等效破管停機總時數)	1.35% (118 小時 / 機 - 年)	0.0%	1.2% (105 小時 / 機 - 年)	
	6 輸電系統設備故障平均時間 (小時 / 年)	1.425	(0.0 小時 / 機 - 年)	1.42	
CH1 永續台電	7 自動化饋線下游 5 分鐘內復電事故數占比 (%)	58%	66.4%	70%	
	8 儲能系統裝置容量 (百萬瓦, MW)	657MW	1,420.3 MW	590MW	
CH2 永續電力提供者	9 智慧型電表 (AMI) 基礎建設 (累積戶數)	300 萬戶	340.3 萬戶	350 萬戶	
	10 智慧型電表 (AMI) 用戶用電資料上線可供查詢	5 小時前	4 小時	4 小時前 (TOU 重點用戶 2 小時前)	
CH3 友善環境行動者	11 需量反應方案參與量 (十億瓦, GW)	2.75GW	3.4GW	2.8GW	
	12 骨幹 / 區域光纖系統頻寬提升 (每秒十億位元, Gbps)	區域 10Gbps 優化	「次世代全光傳輸網路 (OTN)」系統建置案：完成「次世代光傳輸網路 (OTN)」系統採購案上網公告招標作業 (等標期 2024.12.19-2025.1.13)	區域 10Gbps (2023 年完成)	
CH4 智慧電網領航者	13 導入 IDS 資安防護	完成 1 場域配電調度中心建置	1. 8 場域建置完成，並已納入 SOC 監看	完成全數調度中心 (32 場域)	
			2. 已提前辦理 11 場域 (配電調度中心場域 IDS 採購及建置)		
4-1 強化智慧電網	14 智慧電網產值 (工業局)	累計 3,680 億 (年度 403 億)	累計 3,923 億 (年度 480 億)	累計 4,000 億 (年度 430 億)	
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					