

CHAPTER  
**04**

# 智慧電網 領航者



## ⚡ 發展願景

科技日新月異，人工智慧 (AI) 的浪潮、資通訊 (ICT) 產業的快速變遷、大數據、區塊鏈、雲端技術突破與創新，已顛覆過往商業運作方式，也改寫許多產業應用。為推動低碳電力，台電致力於研發與創新，積極投入智慧電網布局，藉以提升管理效率、增加營運效能，全力做好迎接再生能源最重要的基礎建設。

台電將配合政府規劃，短期將著力於強化運轉彈性，發展高再生能源比例之穩定供電網路，強化電網供需、事故處理等彈性調度能力，中期（2025 年前）著力於強化電網韌性，因應氣候變遷，建立安全和適應性強的電網，並於長期（2030 年前）落實電業改革，強化低碳能源使用，致力於發展安全可靠的電網，促進資料公開透明與市場公平交易。

## ⚡ 亮點績效

- 🏆 截至 2022 年底 AMI 累計逾 210.8 萬戶安裝完成，預計在 2024 年完成累計 300 萬戶（累計掌握全國 81% 用電資訊）低壓 AMI 智慧電表布建。
- 🏆 2022 年再生能源即時可監測量達 4.26GW
- 🏆 2022 年完成光纜佈建 100 公里、光纖通訊系統建置 42 套、提供通信電路 720 路、接取路由器 590 套建置。

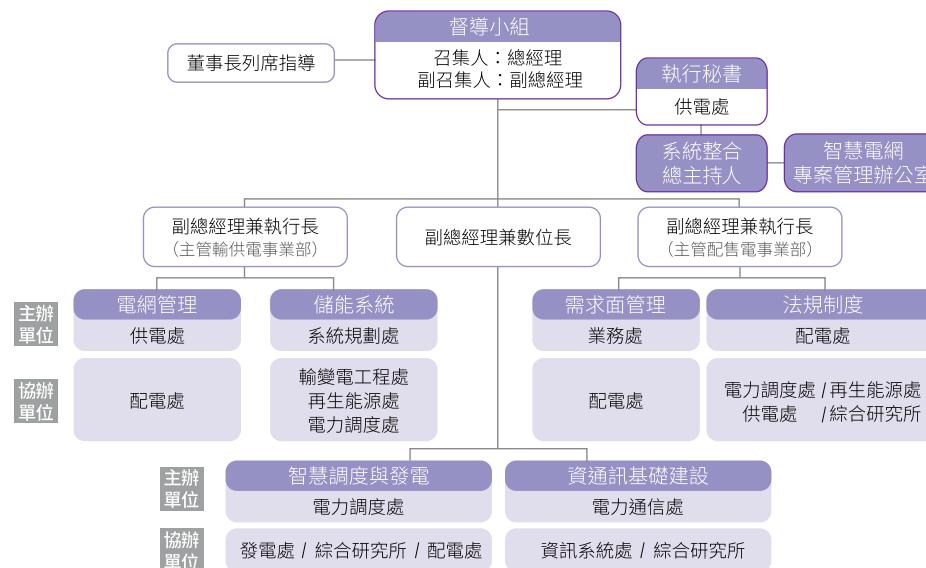
## 4.1 智慧電網規劃

3-3 203-2

智慧電網是帶動能源轉型、引領產業轉型與新經濟發展的重要關鍵。台電積極降低再生能源間歇性發電之衝擊、增強電網韌性，並強化輸配電系統整合，以提高防災及故障排除能力，同時增加系統供需效能，納入負載管理方式，強化用戶參與，逐步建構兼具效能與穩定性的智慧電網。

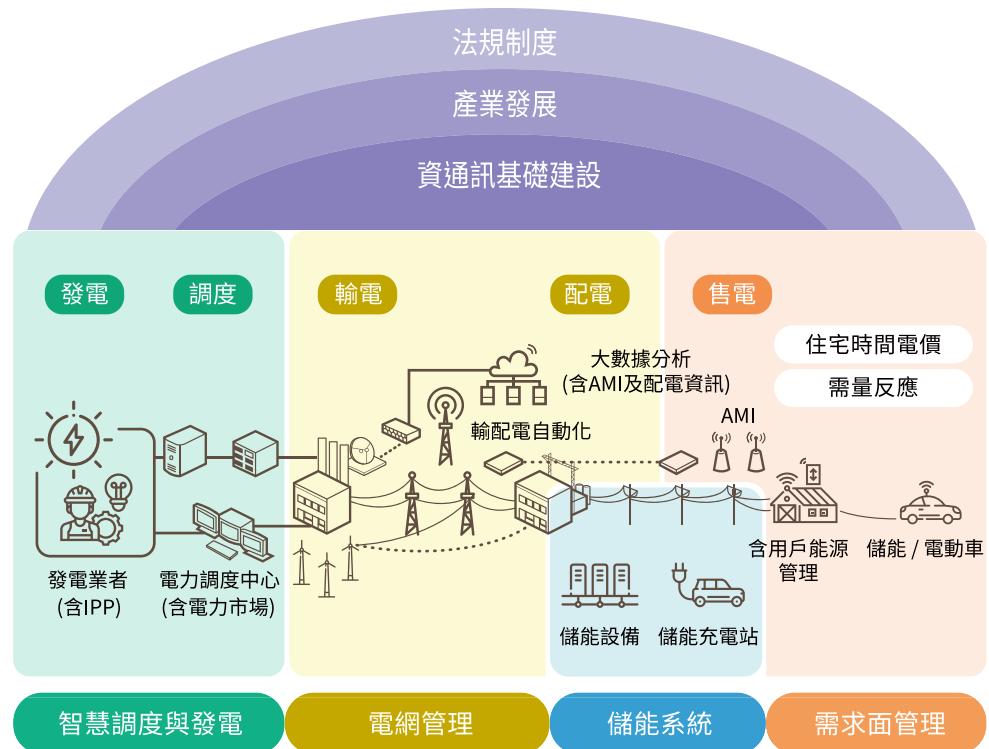
發展智慧電網首要達成之目標為：(1) 因應再生能源併網之挑戰 (2) 強化既有電網之強韌性，以提升供電品質與面對極端氣候 (3) 促使用戶參與節能以提升電力系統運轉效率。為因應「智慧電網總體規劃方案」，台電由總經理擔任召集人，於內部組成「智慧電網專案小組」。定期召集相關單位召開會議，檢討推動項目、辦理情形與未來規劃方向。

### 智慧電網專案小組



### 智慧電網行動方案 ▶▶

台電依 2020 年 3 月 27 日能源局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，本公司主責 5 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	具體作法 (21項)
智慧調度與發電	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 建置再生能源發電監測系統</li> <li>· 建立電力市場交易平台</li> <li>· 建置燃煤機組鍋爐管大數據損傷監視系統</li> <li>· 輔助服務需求量研擬</li> </ul>
電網管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 輸電系統資料在規劃運轉及維護之應用推廣</li> <li>· 馴線自動化之系統資料應用推廣</li> </ul>
儲能系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 台電公司自有場地建置儲能系統</li> <li>· 建立輔助服務採購機制</li> </ul>
需求面管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 低壓智慧電網基礎建設(AMI)</li> <li>· AMI資料應用</li> <li>· 電價結構檢討及試辦動態電價</li> <li>· 檢討及試辦多種需量反應方案</li> </ul>
資訊基礎建設	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 提升智慧電網資訊安全計畫</li> <li>· 智慧電網資料應用計畫</li> <li>· 骨幹/區域光纖通信系統提升計畫</li> <li>· 電力物聯網通信系統導入計畫</li> </ul>
產業發展	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 擴大產品與系統服務(工業局)</li> <li>· 帶動企業參與電力市場(工業局)</li> </ul>
法規制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 檢討現行電業相關法規(標檢局)</li> <li>· 再生能源發電系統併聯技術要點精進(台電)</li> <li>· 智慧電網國家標準研擬及設備檢測平台建置(標準檢驗局)</li> </ul>

## 智慧電網2022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)。2022年再生能源即時可監測量達4.26GW。



### 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。2022年輸電系統設備故障平均時間為0.373小時/年。



### 儲能系統

2022年建置儲能系統裝置容量達150.8MW。



### 需求面管理

針對智慧電表之布建，台電將以節電潛力用戶為主要目標，截至2022年底AMI智慧電表累計210.8戶安裝完成。



### 資訊基礎設施

完成光纜佈建100公里、光纖通訊系統建置42套、提供通信電路720路、接取路由器590套建置。



## 智慧電網實績與目標：

檢核項目	2022年目標	2022年實績	2025年目標(院核版)
1.再生能源即時可監測量(GW)	7	4.26(風力1.52、光電2.74)	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	8.78/4.8	10/5
	太陽光電 12/6	5.00/3.42	10/5
3.輔助服務準備量(MW)	調頻備轉 1,000	1,000	1,300
	即時備轉 1,100	1,149	1,100
4.機電事故數發生率(次/年)	16	8	15
5.燃煤電廠不可用率指標(EUF) (等效破管停機總時數)	1.35%以下 (118小時/機·年以下)	0.09% (7.5小時/機·年)	1.2% (105小時/機·年)
6.輸電系統設備故障平均時間(小時/年)	1.44	0.373	1.42
7.自動化饋線下游5分鐘內復電事故數占比(%)	35%	49%	70%
8.儲能系統裝置容量(MW)	102	150.8	590 <sup>註</sup>
9.AMI智慧電表基礎建設(累積戶數)	200萬戶	210.8萬戶	300萬戶(2024年)
10.AMI用戶用電資料上線可供查詢	5小時前	5小時前	4小時前 (TOU重點用戶2小時前)
11.需量反應方案參與量(GW)	2.6 GW	2.77 GW	2.8 GW
12.骨幹/區域光纖系統頻寬提升(Gbps)	骨幹100Gbps網路優化	✓完成IP-MPLS系統區域網(10Gbps)路由器(590套)設備現場安裝。 ✓完成新世代光傳輸網路(OTN)系統規劃(稿)。	區域10Gbps(2023年完成)
13.導入IDS資安防護	推廣試點建置 (8場域)	建置完成 (8場域)	完成全數調度中心 (32場域)

註：依能源局 111 年 7 月「110 年度全國電力資源供需報告」，2025 台電公司儲能電池設置目標 1000MW。

## 智慧電網發展指標 (Smart Grid Index,SGI)

新加坡 SGI 智慧電網發展指標為國際智慧電網發展評比，透過顧客賦權與滿意度、資安、綠能、分散式能源整合、供電可靠度、資料分析及監測與控制等七大主題，評比電力公司智慧電網推動情形，研究範圍涵蓋亞太地區、歐洲及美洲。報告針對全球 39 國共 94 家電力事業體進行調查，其中，法國電力控股集團 (EDF) 子公司 Enedis 配電公司以評分 98.2 分連霸首位，台電則以 94.6 分與英國 UKPN 電力公司並排第二，也是蟬聯榜單，優於日韓等亞洲知名電業。

2022 BENCHMARKING RESULTS		
Utility	Country/Market	Score
Enedis	FRA	98.2
TaiPower ★	TWN	94.6
UKPN	GBR	94.6
ConEd	USA	92.9
WPD	GBR	92.9
CitiPower	AUS	91.1
DEWA	ARE	89.3
SP Energy Networks	GAR	89.3
SDGE	USA	87.5
FPL	USA	85.7

## 4.2 智慧電網應用-V2G 電力回輸系統

3-3

### Gogoro打造世界首座電動機車V2G電池交換站 ▶▶

因應能源轉型及淨零碳排的趨勢，且隨著未來電動車普及化的情境下，如何將大量的用電需求適度轉化為電力供給，將會是一個重大的挑戰。台電除了積極開發再生能源外，亦嘗試跳脫傳統大電廠建置之思維，利用新科技引入多元的電力來源，並與電動機車指標 Gogoro 公司協力打造世界首座電動機車搭載電能回輸電網功能 (Vehicle-to-Grid,V2G) 的電池交換站，將原本獨步國際的電池交換商業模式，再額外添增電力雙向傳輸的功能，除有助打造分散式儲能的虛擬電廠，也能共創強化電網穩定與創造電力交易新商業模式的多贏未來。

有別於現行電池交換站的單向充電，V2G 電池交換站具有雙向充放電功能，同時具備 60 度電的電能，可供一般家庭 4 至 5 天的用電需求；在結合電能管理系統之下，可使其智慧排程充電，讓分布在各地的換電站成為分散式儲能站，也能反向將電回輸電網。截至 2022 年 11 月 28 日止，Gogoro 公司已在全台佈建達 12,292 台電池交換機櫃，電池總容量達 1.59 百萬度 (含電池交換站及電動機車上的電池)，電能足以提供整個台北市運行 53 分鐘。

在台電 V2G 技術的示範場域中，能源管理系統 (EMS) 已整合了 V2G 電池交換站 / 充電樁、小型綠電 / 儲能單元及可控負載，並順利完成 V2G 技術相關的功能驗證。該示範場域目前正以早上 8~12 點儲電，下午 4~8 點供電的排程進行試驗，藉以瞭解在不同的電價方案下是否具有吸引經營業者將電能回輸電網的誘因，同時也可統計充放電過程中能量的耗損量。結果顯示自 2022 年 1 月 1 日至 11 月 18 日共回輸電網 10,452 度之電能，代表其具有誘因可吸引經營業者將電能回輸電網。

接下來的研究除了以減少電能損耗的系統設計為目標外，也持續偕同 Gogoro Network 所具備的大數據、AI 人工智慧、機器學習等技術，提升電池的智慧管理，最終實現電網平衡，讓智慧電池交換平台成為電網中不可或缺的儲能設施。

### 未來研究發展主要面向與展望 ▶▶

因應政府能源轉型與電力產業生態系變革趨勢，以及為達成 2025 年淨零轉型之階段目標，台電透過發電形式及燃料類別的改變，同時汰舊更新機組，以高效率複循環、超超臨界等機組來提升發電效率，同時降低空汙排放。

此外，發電、電網及用戶用電模式從原有的傳統集中式，改以分散式發電設施結合儲能設施應用形成微電網架構，經用戶需量反應需求以鄰近微電網為樞紐進行用電調節，以大型輸電網絡來平衡整體供電穩定度，以同時滿足用電需求及電網可靠度，降低電網事故危害的機率。

台電研究發展以推展新技術、解決經營議題，處理公司與政府重大決策，以「6-3-1 研發投資組合」規劃擬訂研究發展方向，並透過前瞻電力技術預測計畫找出重點關鍵發展技術，以強化電網韌性、穩定供電、能源轉型、企業變革等目標，開發高低壓系統、儲能等技術規劃，以滿足未來經營發展趨勢，符合電力市場需求，達到社會、經濟、生態、環境之永續平衡，共創企業新科技發展價值。































