

## 2.3 落實能源轉型

### 2.3.1 推動電力轉型

#### 電力轉型回應政策與民意

台電配合政府能源轉型政策，優先開發再生能源，並規劃「既有亞臨界燃煤機組降載」、「新建燃氣複循環機組」等方式逐步減煤減碳，在「系統供電穩定」、「新建燃氣機組供氣無虞」等前提下，將既有亞臨界燃煤機組陸續除役，並基於國安考量，評估保留設備供緊急運轉之可行性，規劃方向如下：

##### 優先開發再生能源， 創造友善併網環境

積極推動設置離岸及陸域風力、太陽光電、地熱及小型、微型水力等再生能源

##### 積極推動低碳燃氣發電計畫， 自建天然氣接收站

推動在臺中港及基隆港（協和）自建天然氣接收站，透過與中油公司共同擴大建設天然氣卸收設施

##### 燃煤機組 擔任重要備援機組

持續進行既有燃煤電廠環保設備之更新，於供電無虞前提下，評估汰舊之可行性，並考量採用環保煤，從源頭到發電做到空污與排碳的控管

#### 電力轉型之短中長期計畫

台電為維持電力系統供電可靠及穩定，電源規劃以達成合理備用容量率 15% 為目標，台電系統 2023 年夜間備用容量率實績為 14.7%；年度發電量結構為燃煤 36.5%（含燃煤汽電共生 2.4%）、燃氣 44.1%、核能 7%、再生能源 9.9%、其他（燃油及抽蓄）2.5%。台電系統自 2019 年起燃氣發電占比開始超過燃煤，未來隨著燃氣發電計畫陸續商轉，將協助政府朝 2025 年低碳燃氣發電占比 50% 之目標邁進。

#### ■ 轉型短期作為

我國地狹人稠，電廠及電源線用地不易取得，且在鄰避效應及溫室氣體排放受各界強烈關注下，電廠之建設推動阻礙甚大且需時甚長。同時部分既有核能電廠因故提前停轉之供電缺口，短期內較難以規劃新增傳統火力電源來替代，為降低缺電風險，目前研擬因應措施如下：

- 善用再生能源發電特性，精進調度策略
- 強化各項需求面管理措施，抑低尖峰用電需求等
- 確保現有機組穩定運轉，興建中機組如期發電

#### ■ 轉型中期措施

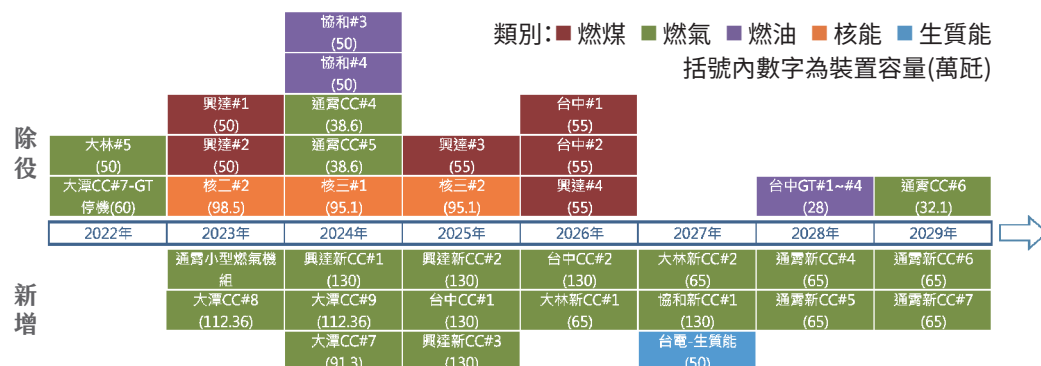
台電持續推動傳統火力電廠汰舊換新工作，為促進臺灣區域供電平衡、提升發電效率及配合政府低碳永續政策，台電分別於北、中、南執行更新擴建計畫，目前更新與擴建之規劃包含風力、太陽光電、火力、水力及生質能發電計畫。

#### ■ 長期電源開發

一、由於未來用電成長，各類既有機組陸續除役，台電配合政府能源轉型政策及內外部環境條件，擘劃至 2029 年長期電源開發計畫如下圖：

二、配合國家能源政策，除了全力提升再生能源占比之外，火力發電結構已由過去的「煤主氣從」調整為未來的「氣主煤從」、「以氣代煤」，即以天然氣發電為主的發電燃料結構。依電源開發規劃，興達電廠燃煤機組將陸續除役，新增機組皆為燃氣機組，包括協和、大潭、通霄二期、台中、興達及大林等新增燃氣機組等，如此即可兼顧空氣品質及確保穩定供電，且台中與興達發電廠之新設燃氣機組完工商轉後，部分既有燃煤機組將轉為備用機組。

台電公司 2023 年度電源規劃情形表



註：2022 至 2029 年間之台電公司火力、核能機組除役及新增情形，係依據經濟部「111 年度全國電力資源供需報告」。

## 推動運具電動化及無碳化

因應政府推動電動車政策及國內電動車發展趨勢，台電已由電力協助者朝積極參與者方向思考，並研擬相關因應策略如下：

| 短期                                                                                                                                                                                                                       | 中長期                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 台北市區處建立電動車充電示範場，模擬公共充電站、商業大樓及集合住宅等情境，導入電能管理系統（EMS）技術進行智慧充電調控</li> <li>• 自 2022 年 3 月 1 日起，集合住宅新建工程案充電設施同意採專表供電</li> <li>• 鼓勵用戶利用 EMS 充電管理，於用電離峰時段充電，以抑低尖峰負載及減少用戶電費支出</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 導入時間電價機制、需量反應事件、輔助服務指令及負載容量訊號，進行充電管控、電動車電能回輸電網（V2G）及通訊介面相容性等功能驗證</li> <li>• 透過旅運模式建立公共充電樁建置預估模型，並據以作為後續因應電動車充電用電成長之電網強化參考</li> </ul> |

為使民眾更加瞭解電動車用電相關訊息，台電除製作宣導影片及摺頁文宣等多媒體素材供外界參考外，同時於全台 24 個區營業處成立電動車用電業務窗口，提供民眾及充電業者諮詢服務，並且動員各區營業處同仁，持續向各地方政府、公協會、廠商、社區管委會及民眾等關係人進行用電宣導，統計至 2023 年 12 月底止已向 1,665 個單位宣導，並於 2023 年 12 月底止已完成 13 處共 51 槍充電樁。因應配電級再生能源管理系統（DREAMS）功能強化需求，台電配電處已於 2024 年 1 月採購案決標，並配合啟動充電設施整合管理示範系統開發，後續規劃於北、中、南篩選 4 處營運中之充電站作為示範。



## 2.3.2 再生能源發展多元化

3-3 203-2

### 重大主題：再生能源發展及低碳燃氣發電

#### 政策

配合政府 2050 淨零排放政策，朝短期低碳、長期零碳目標邁進，積極推動設置離岸及陸域風力、太陽光電、地熱發電及小型、微型水力等再生能源，以無碳再生能源、低碳燃氣發電作為發電主力，減少舊型燃煤機組的使用，並持續追蹤國際前瞻能源發展以適時導入，同時加強電網建設，創造友善併網環境，供民間申設再生能源開發，以利於再生能源發展極大化

#### 管理方針

發展再生能源及低空污的乾淨能源

#### 行動方案

- ① 無碳再生能源及低碳燃氣發電裝置容量
- ② 再生能源併網容量

#### 2023 年實際績效

- ① 再生能源裝置容量：累積總容量 2,537.5MW
- ② 再生能源併網容量：系統併網容量 17,085MW

#### 2030 年目標

- ① 再生能源裝置容量：累積總容量 4,522.3MW
- ② 再生能源併網容量：系統併網容量 41,718MW

## 再生能源推動目標

台電在推動再生能源以「友善併網」、「示範引領」、「系統穩定」為三大發展主軸，以致力於達成再生能源極大化之目標：

- **友善併網**：強化電網基礎設施，提供足夠饋線容量，促進再生能源裝置容量成長，協助民間建置之再生能源能夠順利併網
- **示範引領**：台電除持續投入陸域、離岸風力及太陽光電等再生能源開發外，將同時投入前瞻及技術門檻高之新能源示範計畫，並主動與產官學界合作開發，透過媒體宣傳、教育及技術，引領民間投入再生能源發展，以提高再生能源設置量

■ **系統穩定**：因應再生能源發電間歇特性，台電透過智慧發電與調度、需求面管理及儲能設施等技術，以維持電力系統穩定安全並提高再生能源滲透率為配合政府政策，台電將落實提升再生能源發電比例，並持續研究發展潛在之再生能源，期許為臺灣用戶帶來更低碳及永續的電力。

## 再生能源發展現況

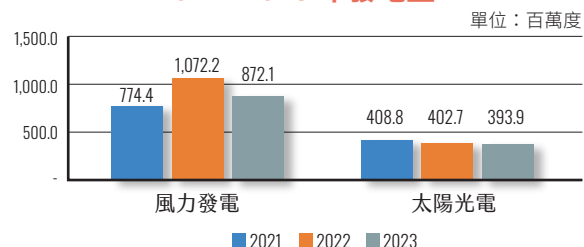
為因應未來綠電大量生產後之併網需求，為能源轉型政策奠定基礎，台電於 2021 年通過綠能第一期計畫，訂於 2022 ~ 2027 年期間開發總裝置容量 115 千瓩之再生能源發電系統，含太陽光電及陸域風電能源類型。目前再生能源發展現況，以太陽能發電與風力發電為主要開發項目，2023 年風力發電達 872.1 百萬度，太陽光電 393.9 百萬度。

### 再生能源發電現況

|      | 布建績效                 | 裝置容量<br>(萬瓩) | 2023 年發電量<br>(百萬度) | 可供應戶數   |
|------|----------------------|--------------|--------------------|---------|
| 風力發電 | 27 處 (場址)<br>200 部機組 | 43.92        | 872.1              | 24.2 萬戶 |
| 太陽光電 | 56 處 (場址)            | 28.78        | 393.9              | 10.9 萬戶 |
| 地熱發電 | 1 處 (場址)             | 0.084        | 1.3                | 374 戶   |

註：依據台電公開資料統計，一般住宅用戶每月平均 300 度，每年用電約 3,600 度估算。

### 2021~2023 年發電量



台電將持續扮演領航者角色，除水力發電擁有近百年歷史外，近年在風力發電與太陽光電亦有完整開發計畫，並投入新興領域如地熱與生質能研發，台電目前推動之各項再生能源發展現況如下：

### 2023 年再生能源發展現況

|       |                                                                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 水力發電  | 規劃廠址包含全台小水力第一期及萬里水力等計畫，總裝置容量達 65.553 千瓩，預計於 2024 年起陸續商轉，另鯉魚潭水庫景山小水力、湖山小水力及集集南岸二小水力已分別於 2022 年 9 月、2023 年 2 月及 6 月商轉。         |
| 陸域風力  | 自 2000 年起致力於風力開發，累積至 2023 年底共完成中屯風力示範計畫、風力發電第 1~5 期計畫、澎湖湖西風力計畫、金門金沙風力計畫，目前運轉中共 18 處風場、179 部風機，總裝置容量約 330 百萬瓦。                |
| 離岸風力  | 台電自辦「離岸風力發電第一期計畫」於彰化縣芳苑鄉外海佈置 21 部離岸風力發電機組，裝置容量 109.2 百萬瓦，已於 2021 年 12 月 30 日商轉。此外，2023 年持續推動施工中之「離岸風力發電第二期計畫」，預期 2025 年併聯發電。 |
| 太陽光電  | 自 2008 年起執行太陽光電第一期計畫，累積至 2023 年底共完成約 287.8 百萬瓦，包含全台最大光電案場之台南鹽田光電計畫之 150 百萬瓦。                                                 |
| 地熱發電  | 與中油公司合作推動宜蘭仁澤地熱發電計畫，裝置容量 0.84 百萬瓦，於 2023 年 5 月 24 日併聯發電。                                                                     |
| 海洋能發電 | 台電規劃於綠島推動海洋能發電作為示範先行計畫，已於 2023 年推動先期研究計畫，實地記錄綠島波浪觀測並評估波浪發電實海域運轉之可行性，預定於 2024 年完成可行性評估，後續將作為評估海洋能開發之參考。                       |
| 生質能發電 | 因應能源轉型過渡到淨零轉型，急需增加可靠及穩定的低碳能源，木質顆粒為碳中和燃料，在國際間相關技術成熟且已商轉化，台電刻正辦理生質能發電計畫可行性研究，預計 2024 年 9 月陳報經濟部審查。                             |







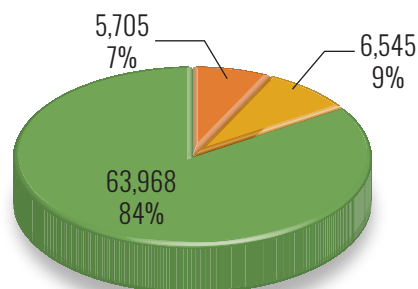
## 再生能源併網現況

台電為配合政府推動發展再生能源政策，在確保電網運轉安全前提下，參考國際技術及最新發展趨勢並考量財務營運狀況，調整併網策略，以滿足再生能源併網擴增需求。歷年太陽光電各類型案件狀態之件數及裝置容量累計如下表所示（統計至 2024 年 2 月 22 日止）：

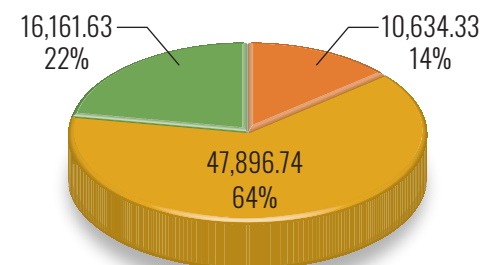
太陽光電各類型案件件數及裝置容量累計

| 案件狀態  | 案件 (件數) | 裝置容量 (MW) |
|-------|---------|-----------|
| 已併聯案  | 63,189  | 12,741.93 |
| 正式購電案 | 57,490  | 10,219.42 |

太陽光電已受理案件 (件數)



太陽光電已受理裝置容量 (MW)



審查中尚未核准 已核准尚未簽約 已簽約尚未併聯

## 致力再生能源效率

為提升再生能源發電效率，台電加強預防保養定期檢查，降低故障率，並選用低碳足跡材料與零件，降低環境衝擊，同時加強再生能源發電廠內通風空調設備維護保養，安裝節能控制設備，降低廠內用電耗能。



台電針對提升再生及低碳能源效率之管理主要為下列兩項：

- 一、建置運維綜合管理系統，將再生能源發電及其附屬設備故障狀況、檢修紀錄、預防保養計劃等運維紀錄存放資料庫中，依此進一步對機組運維數據進行分析、統計，以期減少故障狀況發生，並縮短故障檢修時數，以提升設備妥善率。
- 二、因應再生能源的間歇性，台電自主建置光電及風力發電量預測系統，可提供未來領先 48 小時之再生能源機組發電量預測資料，以提供調度需求參考。

### 2021~2023 年再生能源平均可用率

|               | 2021 年 | 2022 年 | 2023 年 |
|---------------|--------|--------|--------|
| 陸域風力發電可用率 (%) | 92.61  | 92.10  | 88.17  |
| 太陽光電容量因數 (%)  | 16.44  | 16.16  | 15.83  |

註 1：風力年度可用率 = 機組發電時數（含待機時數）／全年總時數

太陽光電容量因數 = 機組全年發電 / 裝置容量 x 全年時數

註 2：台電近 3 年（2021-2023 年）隨太陽光電模組發電轉換之自然衰退，及陸域風機機齡老化，至 2023 年止超過 15 年老舊機組已達 53.6%，致可用率呈下降趨勢，係屬設備生命週期中合理正常現象。

## 提升再生能源技術

|                |                                                                                                                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 綠島波浪發電試驗計畫     | 經評估目前海洋能發展趨勢及成熟度，初步評估以水柱震盪式（OWC）波浪發電較為可行，擬先行以試驗計畫進行實地試驗，於綠島東北近岸海域（水深 10~20 公尺），進行波能調查並評估發電潛能。                                                              |
| 前瞻地熱技術研析       | 配合政府規劃於 2035 年起啟動前瞻地熱之開發工作，台電希望透過專業團隊針對焔子坪、深澳及禮樂等地區辦理地熱資源探勘作業，並透過國際開發案例及技術廠商介紹等資訊，分析前瞻地熱技術於該地區之適用性及未來開發建議，相關評估結果可做為各場址下階段之地熱開發決策有所依循，亦逐步培養推動前瞻地熱之量能。       |
| 離岸風場合作開發調查研究計畫 | 能源署規劃以總裝置容量 100MW 為原則推動浮動式示範風場，台電配合政策方向亦投入相關研究，針對我國北至桃園、南至屏東之西部海域，調查適合開發固定式 / 浮動式離岸風場之場域（水深約 30~90 公尺），針對發電潛能、技術能力、風險管控及法律等項目研析，加以輔助台電評估自行開發及合作開發離岸風場之可行性。 |

## 再生能源挑戰之因應對策

再生及低碳能源受到自然環境和季節變化影響限制，其間歇性及不易預測的特性不容忽視。台電將太陽光電案場結合儲能系統，協助系統穩定頻率及提供系統即時備轉功能，利用儲能系統快速充放電特性，協助調節太陽光電發電併入電網，減少再生能源受到季節及天氣影響而造成系統波動，維持電網穩定。此外，亦可將白天旺盛光電先儲存於儲能系統，待夜晚用電高峰或遇突發電力事件時提供立即穩定電力、協助爭取分秒必爭的搶修復電緩衝時間，使再生能源供電更加穩定。

台電未來提升再生及低碳能源發展挑戰之因應對策將採多元開發策略，如太陽光電方面，受限於土地取得不易，台電未來開發將以自有土地建置屋頂型或複合型案場（農電共生、漁電共生）為主；陸域風力方面，可新開發風場已趨近飽和，台電未來將以除役更新開發為主；離岸風力方面，在離岸風電第三階段區塊開發中，台電受限於國營事業身分，在各項開發要求環節無法如民間開發商般彈性，於是台電借鏡國際經驗，改採國際上離岸風電開發商進入新市場模式，與離岸風電開發商結盟合作，這對台電而言是競爭也是機會，藉結盟合作學習競標程序並標準化後續離岸風場投資條件，未來將透過轉投資及策略投資以確保維持離岸風電開發的競爭力，並投入前瞻技術研究如浮動式離岸風電、地熱、海洋能等，持續擴大台電再生能源開發。

配合政府推動太陽光電專區，台電須及早因應大容量地面型太陽光電併網之需求，位於併網熱區之區營業處，主動洽訪地方政府及民間業者，引導太陽光電設置業者以集中布建方式併網，以避免投資浪費，同時台電將持續辦理再生能源併網所需之配電級加強電力網工程，推動短中長期模式規劃專區。

