

2 永續電力提供者



▶▶ 適合閱讀利害關係人：股東・董事會・員工・合作夥伴・政府單位・民意代表・媒體・用戶・居民

發展願景

電力穩定供應攸關民生、產業及經濟發展至鉅，台電不分晝夜為全臺穩定供電，為我國整體經濟發展發揮關鍵力量。隨著能源轉型趨勢的發展，再生能源使用比例逐漸提升，而其發電不穩定之特質將使未來電力調度充滿挑戰。

台電在供給面積積極發展多元能源，優先以開發再生能源、推動低碳燃氣、更新燃煤機組為超超臨界機組作為三大轉型方向，期能穩固電力系統。同時藉由發電機組的更新、低碳電力的發展、提升發、輸、配電的可靠度，並善用能源特性進行電力調度，持續更新火力發電機組、提高燃氣比例，持續落實能源轉型之目標的同時，提升公司營運能力與市場競爭力。



亮點績效

- ★ 第七輪變電修正計畫投資總額約新臺幣 2,369 億元 (至 2025 年)，迄 2023 年底已完成變電 16,207.85 千伏安 (93.94%)、線路 1,879.82 回線公里 (98.94%)
- ★ 2023 年底輸電線路地下電纜總長度達 4,891.343 回線公里
- ★ 全火力電廠毛熱效率逐年提升，由 2022 年 46.26% 提升至 2023 年 46.63%
- ★ 2023 年風力發電達 872.1 百萬度、太陽光電 393.9 百萬度及地熱發電 1.3 百萬度
- ★ 2023 年火力發電機組更新擴建及新增計畫完成進度：通霄一期計畫 (99.91%)、大潭計畫 (97.06%)、台中計畫 (37.78%)、興達計畫 (72.01%)、協和計畫 (23.65%)、通霄二期計畫 (8.69%)、大林燃氣計畫 (8.49%)

2.1 建構韌性電力

2.1.1 強化電網韌性建設

電網韌性強化工程

為達成台電提出之強化電網韌性建設計畫，以邁向2050電力淨零排放為目標，將分散電網納為中心思想，同時兼顧強固電網，即朝區域韌性及全國融通雙軌並進的架構，並持續推動強化系統防衛能力以消弭各項潛藏性風險事故，以「強化電網韌性」總體策略，研提「推動分散式電網工程」、「推動強固電網工程」、「強化系統防衛能力」、「提升電網供電能力與可靠性」及「發展前瞻技術研究」等5項行動方案，並制定各項具體作為加以落實。

強化電網韌性建設計畫包含三大主軸、十大面向，共91項子計畫合計5,645億元，其中執行中工程共3,761億元，另新編強化電網第一期專案計畫（8項子計畫）於2023年9月23日奉行政院核定。截至2023年12月底，已完成22項子計畫。



台電強化電網韌性建設計畫之執行情形，除持續新增輸變電設備外，2023年持續推動「輸供電事業部供電單位未來十年汰舊換新計畫」，導入維護均化並盤點設備弱點，預先檢視潛在設備可能之風險並加以維護或汰換，以提升設備可靠性。

強化電網韌性建設計畫

台電為降低電網過度集中之風險，朝區域韌性及全國融通雙軌併進之方式來推動，包含電廠直供園區、綠能分散供電、樞紐節點分群、增加配送節點、精進區域調度等五大面向。台電針對電網規劃，將燃氣機組直供科學園區及產業園區，導入在地發電、就近使用的概念。北部離岸風電、南部太陽光電提升併網量能，降低電源集中風險，亦促進再生能源有效使用，以達淨零碳排之目標。另外電力匯集的重要樞紐變電所增建開關場，分散供電風險，亦需增建新變電所，增加新的電力配送節點，啟動區域電網獨立運轉供電機制，加速復電時效，縮小大區域停電的範圍及衝擊。

2.1.2 提升調適能力

強化防災應變及復原能力

天然災害是台電經營的重要挑戰，對內管理方面，台電擁有完整的災害防救緊急應變體系，訂有完整防災政策與規範，亦定期辦理各類災害速報教育訓練，並進行隨機抽測，使各單位於天災及重大供電事故發生時得以有效快速地應變處理。在對外因應方面，台電各區營業處於颱風來襲前透過當地大眾傳播媒體（含廣播、有線電視）、文宣、通函或電話聯絡等方式，加強民眾之防災整備宣導，災害期間依照饋線認養人災情蒐集機制，及公司官網、台灣電力APP、1911及與村里長聯繫等多方管道，彙整分析災情後積極動員搶修，並至少每日發布一則地方新聞稿說明復電及搶修進度情形。

台電災害搶救與重建之管理方針與施行權責

| 執行時間 | 管理策略及精進作為 | 執行單位 |
|--------|---|---------|
| 每年 2 次 | 每年於 1 月及 4 月召開「非常災害預防及檢討會」，檢討去年度災害防救缺失及應改善事項，訂定當年度之防災計畫，並確認災害防救組織與指揮調度體系。 | 各區處 |
| 每年 1 次 | 盤點各區營業處（含承攬商）搶修人力、車輛及機具等資料，俾人力及機具等整合調度運用。辦理各類災害防救宣導、教育及演練，以熟練災害防救作業。 | 配電處、各區處 |
| 颱風來臨前 | 於颱風前整備會議，依照政府預報情資（颱風登陸路徑及強度），檢視部分山區或離島地區可能因道路中斷或船運停航成為孤島，將人員、機具及材料設備提前部署，俾及時搶修電力設施，降低災害損失。 | 配電處、各區處 |
| 災害發生時 | 透過「緊急應變小組」適時啟動相互支援機制，迅速動員人力機具辦理災害搶修復電作業，並配合各級政府救災需求，設置前進指揮所，適時提供有關災情、搶修狀況及宣導用戶配合事項等資料，供地方政府與意見領袖參考，採取適當措施，提供必要之援助，縮短災害復舊時程。 | 各區處 |
| 全年度不預警 | 加強配電系統災情通報連繫作業，定期辦理各類災害及緊急事件速報教育訓練，並執行不預警抽測，俾提升災害通報時效。 | 配電處 |

強固變電設施



裝置整備維護

- 輸電線路維護：透過每季定期召開專案管理會議，並搭配每月輪流抽查專案執行成效。
- 變電設備維護：進行週期性點檢，以維持設備正常運轉及供電穩定。

日常裝置檢修及缺陷處理

- 每月進行變電所設備細密巡視及進行日常檢修。
- 建立變電設備資產資料庫及變電資產管理系統，以數位化的方式安排點檢計畫排程。

現場作業安全管理

- 針對現場作業，風控中心透過精進工作前、中、後各項作為，並搭配橫向溝通協調，掌握及控管各項風險因子，減低事故發生之可能性。
- 參照風控中心規劃制訂整體風險管控程序，對於各項重要作業進行三層五級風險辨識及風險管控。

人才培訓

- 針對供電系統基中階主管甄選，納入對運維工作之風險辨識及管控措施，藉以篩選未來主管之風險管控意識及危機應變能力。

確保核能安全

對於核能電廠之運轉，台電一向秉持「深度防禦」(Defense-in-Depth) 之核能安全運轉理念，亦即在設計上務求：

- 要求核能設施必須要有最高標準的設計、施工、監督品管，此外對於每一核能機組設備，皆考慮其特殊地理條件，對潛在天然災害如地震、海嘯、颱風、洪水等作詳細評估，以「深度防禦」思維應變突發事故。
- 針對核反應器之分裂產物外釋，皆具設計有多重實體屏障 (multiple physical barriers)。
- 不同和重複設置的 (redundant) 安全系統須維持可運作 (operable) 狀態並依規定定期測試，以維持在高度待用狀態 (readiness)，俾能應變任何突發事故。

關於「深度防禦」，台電在實際做法上有以下四道防線：

深度防禦

| 第 1 道 事先之防護 (Prevention) | 第 2 道 減輕與消弭 (Mitigation) | 第 3 道 緊急應變準備 (Emergency Preparedness) | 第 4 道 備妥機組斷然處置措施 (Strategy) |
|--------------------------------|--------------------------------|---|--|
| 事前根據各種極端狀況進行評估以及事前預防 | 減災避免放射性物質釋出至廠外 | 若減災仍無法成功防止放射性物質外釋，將採取防護行動，減少廠外之輻射劑量暴露 | 依據各核能電廠現行耐震與防海嘯的設計基準，遵循緊急操作程序書與嚴重核子事故處理指引，擬定「機組特定重大事故策略指引」(Specific Major Incident Guidelines, SMI) 作為決策與操作的依據；平時則作為人員訓練與演練的規範 |

核子事故影響程度

台電加入美國 NUPIC (Nuclear Procurement Issues Corporation) 組織，定期參加會議，以獲得各核能電廠所採購之廠商稽核資料，確保設備 / 組件品質與安全，亦遵循放射性物料管理法施行細則，向主管機關提出放射性廢棄物處理、貯存或最終處置報告、每年之運轉、輻射防護及環境輻射監測年報等。核子事故依其可能之影響程度，分為三類：

| 緊急戒備事故 | 廠區緊急事故 | 全面緊急事故 |
|---|---|---|
| 發生核子反應器設施安全狀況顯著劣化或有發生之虞，而尚不須執行核子事故民眾防護行動者 | 發生核子反應器設施安全功能重大失效或有發生之虞，而可能須執行核子事故民眾防護行動者 | 發生核子反應器設施爐心嚴重惡化或熔損，並可能喪失圍阻體完整性或有發生之虞，而必須執行核子事故民眾防護行動者 |

實際演練實績

台電各營運中 / 除役之核能電廠每年均舉辦 1 次緊急應變計畫演習，可分為廠內演習或核安演習，核安演習是台電配合主管機關每年輪流自核能電廠中擇一舉辦，由台電與中央、地方政府及軍警、醫療等單位進行總動員演練，當年度非核安演習之核能電廠則舉辦廠內演習。除主管機關外，台電亦邀請專家學者組成演習評核團，針對演習之各項應變措施進行評核，使核能電廠緊急應變計畫與行動更趨完善。以 2023 年為例，核安第 29 號演習於 8 月進行聯合兵棋推演，並於 9 月在核二廠及其廠外週邊緊急計畫區舉行實兵演練，核一廠與核三廠亦分別於 7 月及 11 月各辦理 1 次核能電廠緊急應變計畫演習。

2.2 提升供電穩定性

2.2.1 穩供發電系統 3-1 203-1 203-2

重大主題：電力供應穩定性及可靠性

政策 維護良好的能源結構與電網，持續提供用戶穩定與可靠的電力服務

管理方針 台電為提升電力供應的穩定性與可靠性，已制定全面性管理方針，包括健全的設備維護策略、提升運維技能及強化風險管理等措施

- 行動方案**
- ① 強化輸電網強度
 - ② 電廠新建、更新與擴建工程
 - ③ 降低全國停電時間

- 2023 年實際績效**
- ① 第七輪變電計畫 2023 年底已完成變電 16,207.85 千伏安 (93.94%)、線路 1,879.82 回線公里 (98.94%)
 - ② 2023 年完成更換 46 座老舊鐵塔更換，完成更換 41.2 公里導地線；完成更換 12.7 回線公里充油電纜
 - ③ 2023 年全國停電時間 (SAIDI 值) 為 15.225 分鐘 / 戶 · 年

- 2030 年目標**
- ① 2027 ~ 2032 年完成三大樞紐節點分散工程及相關長程計畫
 - ② 透過定期召開相關會議，針對老舊鐵塔、老舊地線、充油電纜汰換等工程提報「進度里程碑」
 - ③ 持續降低全國停電時間 (SAIDI 值)



重大主題：能源效率

| | |
|------------------|--|
| 政策 | 有效提升火力能與再生能源機組的發電效率 |
| 管理方針 | <ol style="list-style-type: none"> 台電水火力電廠積極推動節約能源措施，每年擬定節能計畫，由運轉設備改善及設備運轉模式調整兩方面著手 台電針對提升再生能源機組發電效率之管理主要為建置運維綜合管理系統以提升設備妥善率，及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 |
| 行動方案 | <ol style="list-style-type: none"> 自有火力機組（不含外購電力）平均發電效率 線路損失率 潔淨燃料（再生能源、燃氣）發電量占比 系統中自產（再生能源）發電量占比 |
| 2023年實際績效 | <ol style="list-style-type: none"> 2023年自有火力機組（不含外購電力）平均發電效率高於 41.58% 2023年全系統線路損失率為 3.20% 2023年系統發電配比燃煤 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% 2023年系統中自產（再生能源）發電量占比 9.9%（約 243 億度） |
| 2030年目標 | <ol style="list-style-type: none"> 自有火力機組（不含外購電力）平均發電效率高於 47% 逐年滾動檢討（參照「台灣永續發展目標（T-SDGs）」目標為 4.41%） 發電配比燃氣 50%、燃煤 30%、再生 20% 系統中自產（再生能源）發電量占比達到 24.1%（約 680 億度） |

穩定供電與裝置容量

近年臺灣用電量屢創新高，台電承擔穩定供電之使命，持續推動電源開發計畫，透過新設機組及再生能源加入，以及時間電價、需量反應、夜尖峰因應作為等，確保尖峰用電備轉容量率維持 8% 以上，台電不斷精進傳統機組調度策略，也結合新時間電價、需量反應等需求面管理措施，增加整體供電穩定性。另一方面，針對核能機組之主要管理措施，包括分析與檢討各核能電廠提出運轉弱點項目、強化管理大修期間作業活動、設備改善更新及檢討當年度非計畫性事件。

2021~2023 年總發電量與占比

| | 2021 年 | | 2022 年 | | 2023 年 | |
|-------|--------|--------|------------------|--------|------------------|--------|
| | 億度 | 百分比 | 億度 | 百分比 | 億度 | 百分比 |
| 淨發購電量 | 2,488 | 100.0% | 2,507 | 100.0% | 2,455 | 100.0% |
| 發電量 | 1,891 | 76.0% | 1,883 | 75.1% | 1,745 | 71.1% |
| 抽蓄水力 | 32 | 1.3% | 31 | 1.2% | 30 | 1.2% |
| 火力 | 1,552 | 62.4% | 1,560 | 62.2% | 1,497 | 61.0% |
| 核能 | 268 | 10.8% | 229 | 9.1% | 172 | 7.0% |
| 再生能源 | 39 | 1.6% | 63 | 2.5% | 46 | 1.9% |
| 購電量 | 597 | 24.0% | 625 ^註 | 24.9% | 710 ^註 | 28.9% |
| 民營火力 | 427 | 17.1% | 437 | 17.4% | 453 | 18.5% |
| 再生能源 | 119 | 4.8% | 153 | 6.1% | 197 | 8.0% |
| 汽電共生 | 51 | 2.1% | 34 | 1.4% | 59 | 2.4% |

註：細項不等於合計係因四捨五入之故，不調整尾差

2021~2023 年各機組平均可用率

單位：（%）

| 機組 | | 能源類別 | 2021 | 2022 | 2023 |
|----|-----|------|-------|-------|-------|
| 火力 | 汽力 | 煤 | 89.12 | 85.71 | 85.79 |
| | | 油 | 92.74 | 89.67 | 86.19 |
| | | LNG | 82.33 | 94.09 | 90.40 |
| | 複循環 | LNG | 88.13 | 89.49 | 90.44 |
| 水力 | | 水 | 96.09 | 95.37 | 96.77 |

- 註：1. 火力機組可用率 = $1 - \frac{\text{期間機組影響供電量}}{\text{期間時數}} \div \frac{\text{機組最大淨出力}}{\text{機組最大淨出力}}$
 火力電廠平均可用率 = $\frac{\sum (\text{機組可用率} \times \text{機組最大淨出力})}{\sum \text{機組最大淨出力}}$
 2. 水力機組可用率 = $\frac{\text{運轉時數} + \text{待機時數}}{\text{全年總時數}}$
 3. 水力電廠年度可用率 = 機組年度可用率之算術平均

2021~2023 年核電廠各機組平均可用率

單位：（%）

| 年度 | 核一廠 | | 核二廠 | | 核三廠 | |
|------|-----|-----|--------------------|--------------------|-------|-------|
| | 一號機 | 二號機 | 一號機 | 二號機 | 一號機 | 二號機 |
| 2021 | - | - | 50.43 ² | 98.02 | 88.09 | 88.85 |
| 2022 | - | - | - | 88.95 | 87.64 | 99.67 |
| 2023 | - | - | - | 80.83 ³ | 99.36 | 88.49 |

- 註：1. 核能各機組年度可用率 = $\frac{\text{年度併聯發電時數}}{\text{年度總時數}}$
 2. 核二廠 1 號機因燃料池滿，原訂自 2021 年 2 月 25 日起停機至運轉執照屆期日 12 月 27 日，然為除役前發揮核燃料能量最大供電效益，改以遞減功率運轉方式（Coast Down）延長機組運轉至 7 月 2 日才停機，嗣後採大修維護模式執行機組維護至 12 月 27 日運轉執照屆期。目前機組已進入除役階段。
 3. 核二廠 2 號機自 2023 年 3 月 14 日起運轉執照屆期，並於隔日進入除役過渡階段。

提升供電可靠度

台電致力於提升電力系統的管理效能，主要聚焦機組妥善率的提升。這包含預防性維護、定期檢查以及針對發電機組弱點進行改善，預防潛在問題並有效降低機組故障率。台電擁有完整供電調度與可靠度管理機制，具體執行方式與現況如下。

供電調度與可靠度管理機制

| | | |
|------------|------|---|
| 定期 檢討分析 | 執行方式 | <ul style="list-style-type: none"> 定期召開「機電系統事件檢討會議」 定期召開「電力調度系統事件檢討會議」 |
| | 執行情形 | <ul style="list-style-type: none"> 每月召開「機電系統事件檢討會議」 每兩個月召開「電力調度系統事件檢討會議」 |
| 落實 風險管理 | 執行方式 | <ul style="list-style-type: none"> 針對不同電力事件對供電調度穩定度與可靠度之影響，將「電力供應短缺影響系統穩定與安全」列為風險管控事件，依不同情境影響程度及量測標準決定風險等級，並訂定相關措施進行追蹤管控 每季定期追蹤檢討及執行情形 季末進行總檢討並訂定未來管控目標 |
| | 執行情形 | <ul style="list-style-type: none"> 研提 2024 年「短期電力供需失衡」風險事件管控措施 提報 2023 年「電力供應短缺影響系統穩定與安全」執行情形並滾動檢視風險變化 |
| 培訓 相關人員 | 執行方式 | <ul style="list-style-type: none"> 儲備線上調度人員，辦理新進調度人員證照檢定考試 持照人員每三年通過一定再訓練時數得予以換照 |
| | 執行情形 | <ul style="list-style-type: none"> 辦理 2 期「電力調度研討班」及 1 期「電力系統無效電力與電壓調整研討班」，訓練對象係以調度中心（中央、區域、配電）、發電廠、IPP 業者、超高壓變電所等值班人員或與工作業務相關者，共 99 人參訓 2023 年調度員換照共審核通過 7 位高級調度員及 4 位調度員換照 |

台電積極落實上述三面向之供電管理機制，確保全台各地穩定之電力供應；然離島的供電可靠度仍因不與本島電網相連而更具挑戰，故台電積極協助離島地區改善電力系統，提供離島用戶享有與本島同等之電力服務。以金門地區電力系統改善為例，金門地區以發電機及各變電站分群運轉方式，改善塔山電廠機組及線路過於集中之問題，避免遇電力系統事故時造成金門地區全面停電狀況。

台電目前表現供電可靠度的指標為每戶停電時間 (SAIDI) 及每戶停電次數 (SAIFI)；2023 年全年度每戶停電時間為 15.225 分鐘，每戶停電次數為 0.186 次。台電近年推動配電系統強韌計畫，配電事故停電次數較 2022 年降幅達近 25%，台電將持續推動配電系統強韌計畫，以及全面饋線自動化系統，力求「停電更少、復電更快」，盡力降低停電對民眾的影響。

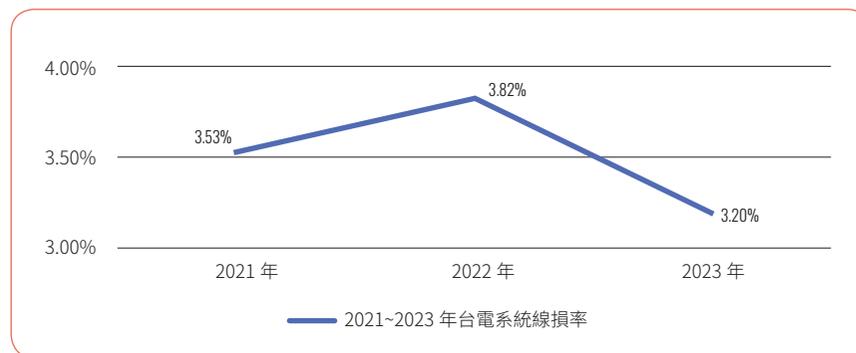
2021~2023 年供電可靠度實績表

| 目標值 | 2021 | | 2022 | | 2023 | | |
|-------------------|------|--------|---------------------------------|--------|---------------------------------|--------|--------|
| | 目標值 | 實績值 | 目標值 | 實績值 | 目標值 | 實績值 | |
| 平均停電時間 (分/戶·年) | 工作停電 | 12.213 | 11.732 | 12.176 | 11.298 | 12.103 | 11.292 |
| | 事故停電 | 4.487 | 4.644 | 4.424 | 3.638 | 4.398 | 3.933 |
| | 合計 | 16.7 | 16.376 (43.516) ¹ | 16.6 | 14.936 (91.285) ² | 16.5 | 15.225 |
| 平均停電次數 (次/戶·年) | 工作停電 | 0.064 | 0.059 | 0.064 | 0.057 | 0.065 | 0.056 |
| | 事故停電 | 0.196 | 0.174 | 0.196 | 0.124 | 0.195 | 0.130 |
| | 合計 | 0.26 | 0.233 (0.864) ¹ | 0.26 | 0.181 (0.467) ² | 0.26 | 0.186 |

註 1：扣除 513 及 517 停電事故，2021 年每戶平均停電時間為 16.376 (分/戶·年)、每戶平均停電次數為 0.233 (次/戶·年)

註 2：扣除 303 停電事故，2022 年每戶平均停電時間為 14.936 (分/戶·年)、每戶平均停電次數為 0.181 (次/戶·年)

2021~2023 年台電系統線損率



未來電廠新建、更新與擴建工程之方針與規劃

| 重大主題：電廠更新與除役 | |
|--------------|--|
| 政策 | 台電因應既有機組除役及長期電力負載成長需求，並提升電廠整體營運績效及競爭力，降低二氧化碳與空污排放 |
| 管理方針 | 電廠新建工程更新與擴建，除役之相關規劃與執行 |
| 行動方案 | 發電設備改善工程、燃氣複循環機組及儲能機組更新擴建及新增計畫 |
| 2023 年實際績效 | 2023 年燃氣複循環機組更新擴建及新增計畫完成進度：通霄電廠更新擴建計畫 (99.91%)、大潭電廠擴建計畫 (97.06%)、台中電廠新建燃氣機組計畫 (37.78%)、興達電廠燃氣機組更新改建計畫 (72.01%)、協和電廠更新擴建計畫 (23.65%)、通霄電廠二期更新擴建計畫 (8.69%)、大林電廠燃氣機組更新改建計畫 (8.49%) |
| 2030 年目標 | 配合政府擴大使用天然氣發電作為能源轉型之橋接能源，預計在 2023 年至 2029 年，新增燃氣機組容量約 2,276 萬瓩 |

台電在推動電源開發計畫，係以「穩定電力供應」作為能源轉型政策之重要原則，以「增氣、減煤、展綠、非核」為轉型路徑，及定期滾動檢討全國電力供需，視用電需求成長及既有機組除役情形規劃新增電源，以確保電力供應穩定，並新增燃氣複循環機組、儲能機組等計畫以降低燃煤使用，期能維持合理備用容量目標，以提供充裕電力支持經濟發展。



2.2.2 強固輸配電系統 3-3 203-1 203-2

| 重大主題：電力易得性及可負擔 | |
|----------------|--|
| 政策 | 提升電力服務的普及程度，並維持可負擔的電價以穩定臺灣民生需求 |
| 管理方針 | 台電持續強化電網建設，電力供給更趨於穩定，進而降低非預期性停電之風險成本，以及減低針對併網用戶或業者供電衝擊產生之維護成本，達成電力可負擔性 |
| 行動方案 | 全國供電普及率 |
| 2023 年實際績效 | 全國供電普及率已達 100% |
| 2030 年目標 | 提升極少數偏遠地區如因聯外通道為登山步道，施工機具、工程車輛無法到達之供電普及 |

提升電力易得性

為符合電業法賦予台電維護民眾用電權益及穩定電力供應之社會責任，台電已成立 24 個區營業處，並設置 24 個服務中心、264 個服務所及 2 個客服中心，配合地方公共建設及民眾申請用電等設置供電設施，提高供電普及度，確保民眾獲得平等與所需之電力服務的權利。

現階段除極少數偏遠地區，因聯外通道為登山步道，施工機具、工程車輛無法到達，施工建桿有困難，且對生態環境及自然景觀恐造成影響，或因法令限制尚未供電外，台電均配合提供電力服務，全國供電普及率已達 100%。

持續推動配電系統強韌計畫

電網為發電端與用戶端之連通樞紐，健全的電網可有效降低停電發生機率。為維持良好供電品質，台電多年來已於各地佈建綿密的網絡，確保民眾都能擁有便利用電之權益，而定期維護相關設備亦是穩定供電重要一環，台電將持續推動電網強韌計畫，汰換老舊設備或線路，使線損率逐年降低維持高品質之電力。

台電於 2008 ~ 2022 年共 5 年期間推動「配電系統強韌計畫」，針對配電線路、二次變電所設備汰換、饋線自動化擴建及智慧變電所建置等四大系統辦理強韌工程，年度事件數及平均事故停電時間指標均已大幅降低，延續配電系統強韌計畫對於系統穩定供電之效益，研提配電系統 5 年 (2023 ~ 2027 年) 升級改善方案，包含二次變電所設備汰換及 69kV 裸露設備改善、配電線路設備汰換、配電饋線全面自動化、防災需求線路地下化及配電系統改善 (改壓) 等工程。

2023 年推動電網建設計畫

| 輸變電及區域電網計畫 | 變電所改建計畫 | 離岸風力加強電力網計畫 | 科學園區超高壓計畫 |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 北區一期及二期電網專案計畫 中區一期輸變電專案計畫 南區一期輸變電專案計畫 第七輸變電計畫之松湖超高壓變電所新建工程 | <ul style="list-style-type: none"> 變電所整所改建一期 | <ul style="list-style-type: none"> 離岸風力發電加強電力網第一期 | <ul style="list-style-type: none"> 南科超高壓變電所擴建 寶山超高壓變電所新建 |

提升配電可靠度

為減少發電成本，提高供電能力，配售電系統依據電力調度處分配之「配電線路損失率」目標值，請各區營業處訂定線路改善，及防制電度失真等改善工作，以抑低線路損失。另考量配電系統於遭遇事故時的適應與轉供能力，進而編訂配電系統規劃準則，以「減少饋線電流超過 300 安培」之管理目標，作為配電線路績效依據。

台電各區處與配電處分別定期召開「高壓事故檢討會」與「提升供電可靠度精進會議」，檢討配電系統平均停電實績，針對重大停電事故之肇因檢討分析及擬訂改善對策，並透過落實風險管理，針對影響供電穩定及可靠度的潛在風險因子進行每年定期檢視，列入下年度風險管控中。

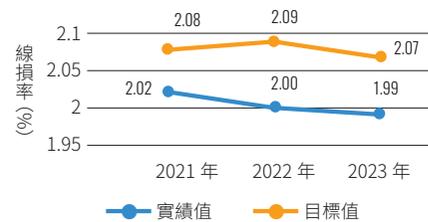
此外，台電定期辦理配電線路維護人員與調度人員在職教育訓練，透過增進人員專業技能，強化維護能力。另台電將加強稽核作業，不定評估查核設備運作，並督導各區處進行事故防範改善計畫，以減少因人為疏失與操作不當之可能性。

因應能源轉型及轉型新世代的供電系統，台電已加速配電饋線自動化建置，邁向配電饋線自動化與智慧化。此舉不僅有助於提高供電品質，並可進行故障偵測，藉由遙控操作現場自動化開關，迅速隔離事故區間，以縮小事故造成之停電範圍，2023 年自動化饋線下游 (非事故區間) 5 分鐘內復電事故數占比實績為 57%。2023 年底自動化開關納入監控達 3.2 萬具且自動化饋線達 9,045 條 (普及率約 90%)，預計 2025 年達成全面饋線自動化。

2021~2023 年配電饋線自動化績效

| 績效指標實績 | 2021 年 | 2022 年 | 2023 年 |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|
| 自動化饋線累計數值 | 達 7,969 條 | 達 8,384 條 | 達 9,045 條 |
| 新增自動化開關數 | 1,422 具 | 2,180 具 | 2,670 具 |
| 自動化饋線下游 5 分鐘內復電事故數占比 | 45% | 49% | 57% |

2021~2023 年配電線路損失率執行績效



2021~2023 年減少饋線電流超過 300 安培執行績效



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

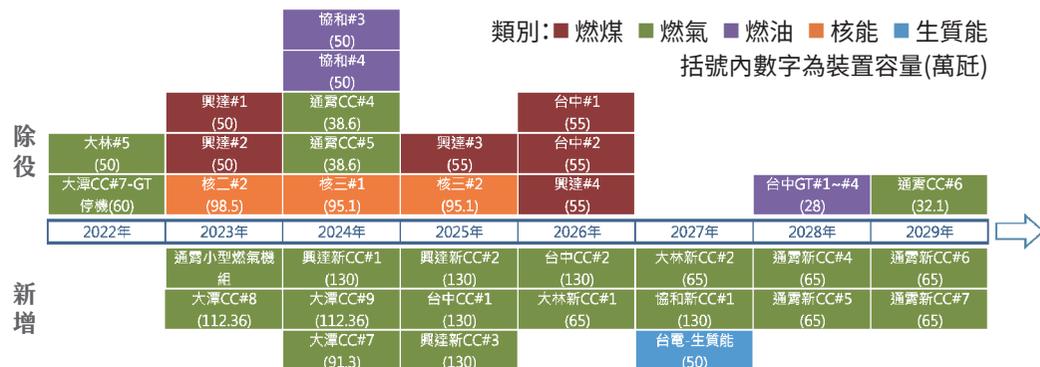
台電持續推動傳統火力電廠汰舊換新工作，為促進臺灣區域供電平衡、提升發電效率及配合政府低碳永續政策，台電分別於北、中、南執行更新擴建計畫，目前更新與擴建之規劃包含風力、太陽光電、火力、水力及生質能發電計畫。

■ 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，擊劃至 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"> • 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 • 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 • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 |

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 (萬瓩) | 2023 年發電量 (百萬度) | 可供應戶數 |
|------|----------------------|-----------|-----------------|---------|
| 風力發電 | 27 處 (場址) 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。 |





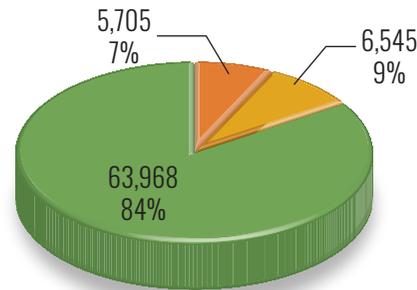
再生能源併網現況

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）：

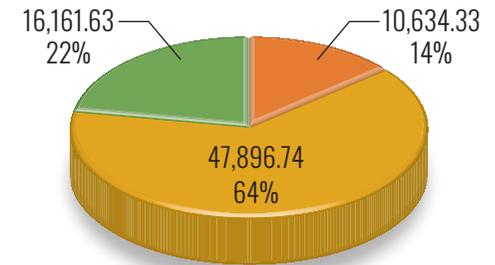
太陽光電各類型案件件數及裝置容量累計

| 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。

