

3.1 高品質電力服務

3.1.1 穩供發電系統

3-3 203-2

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，並規劃每年新增發電機組上線。在火力發電機組運作上不斷精進各項運轉和維護策略，同時建立運轉人員證照制度和回訓機制，確保日常運營的穩定性。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。

2020 ~ 2022 年總發電量與占比

	2020年		2021年		2022年	
	億度	百分比	億度	百分比	億度	百分比
淨發購電量	2,389	100.0%	2,488	100.0%	2,507	100.0%
發電量	1,839	77.0%	1,891	76.0%	1,883	75.1%
抽蓄水力	31	1.3%	32	1.3%	31	1.2%
火力	1,470	61.5%	1,552	62.4%	1,560	62.2%
核能	303	12.7%	268	10.8%	229	9.1%
再生能源	34	1.4%	39	1.6%	63	2.5%
購電量	551	23.0%	597	24.0%	625	24.9%
民營火力	406	17.0%	427	17.1%	437	17.4%
再生能源	104	4.3%	119	4.8%	153	6.1%
汽電共生	41	1.7%	51	2.1%	34	1.4%

2020 ~ 2022 年各電廠平均可用率

單位：(%)

機組		能源類別	2020	2021	2022
火力	汽力	煤	86.82	89.12	85.71
		油	87.01	92.74	89.67
		LNG	95.51	82.33	94.09
	複循環	LNG	87.98	88.13	89.49
水力		水	96.81	96.09	95.37

2020 ~ 2022 年核電廠各機組平均可用率

單位：(%)

淨發購電量	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
2020	-	-	87.29	88.81	99.36	86.71
2021	-	-	50.43 ^{註1}	98.02	88.09	88.85
2022	-	-	-	88.95	87.64	99.67

核能各機組年度可用率 = 年度併聯發電時數 / 年度總時數

註1：核二廠1號機原訂自2021年2月25日起因燃料池滿應停機至12月27日運轉執照屆期，然為將除役前核燃料能量發揮最大供電效益，改以遞減功率運轉方式延長機組運轉至7月2日後，才停機維護至12月27日運轉執照屆期，機組已進入除役階段。



提升供電可靠度 ▶▶

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」，檢討、分析 161kV 系統以上機電事故原因，及後續追蹤改善 每兩個月召開「電力調度系統事件檢討會議」，確保電能管理系統(EMS)相關軟/硬體及周邊設備正常運作，及電力調度安全運轉穩定運行
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"> 2023 年 1 月 10 日進行 2022 年第 4 季「電力供應短缺影響系統穩定與安全」執行情形及成效 2023 年 2 月 13 日開會檢討 2022 年「電力供應短缺影響系統穩定與安全」執行情形並滾動檢討訂定 2023 年管控目標
培訓相關人員	
執行方式	<ul style="list-style-type: none"> 因應電業法未來電力市場交易機制，定期辦理在職訓練，建立經辦業務人員電力市場運作與報價的概念 備備線上調度人員，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"> 訓練所辦理 1 期「電力系統無效電力與電壓調整研習班」，訓練對象為調度中心(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 22 人次參訓 調度人員培訓實習期滿經審核通過者，得參加調度人員證照檢定考試。2022 年調度員證照考試共核發 0 位調度員證照(因疫情關係停辦)；另審核通過 3 位高級調度員及 6 位調度員換照。

台電積極落實上述三面向之供電管理機制，確保全臺各地穩定之電力供應；然離島因不與本島電網相連，供電可靠度就更具挑戰，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。

2020 ~ 2022 年供電可靠度實績表

		2020		2021		2022	
		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	12.253	11.696	12.213	11.732	12.176	11.298
	事故停電	4.547	4.235	4.487	4.644	4.424	3.638
	合計	16.8	15.931	16.7	16.376 (43.516) ¹	16.6	14.936 (91.285) ²
平均停電次數 (次/戶·年)	工作停電	0.064	0.059	0.064	0.059	0.064	0.057
	事故停電	0.196	0.171	0.196	0.174	0.196	0.129
	合計	0.260	0.230	0.26	0.233 (0.864) ¹	0.26	0.185 (0.467) ²

2020 ~ 2022 年台電系統線損率

2020年	2021年	2022年
3.97%	3.53%	3.82%

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 0.185(次/戶·年)

2022 年 303 全台停電事件回應

2022 年 3 月 3 日上午 9 時 7 分，因「興達電廠匯流排保護電驛跳脫功能閉鎖」，導致龍崎及路北等五座超高壓變電所啟動保護機制，位於南部地區的大林、南火、興達、核三、麥寮、嘉惠、豐德等發電機組，因此受影響而全數跳脫，合計減少約 1,050 萬瓩的供電能力，相當於該日全台用電需求的三分之一，共影響約 549 萬戶，歷經 12 小時停電後，於下午 9 時 31 分完全復電。

此次事故是因興達發電廠二號機環保停機大修時，操作人員進行隔離開關測試時，未先確認絕緣氣體壓力，導致開關設備短路接地故障，引發後續事件。由於上開機組跳脫造成南部地區供需失衡，系統自動切離保護，全台電力系統受到瞬間頻率變化影響，南部地區電力供需失衡，造成南部地區停電，中、北部地區，也有用戶因低頻電驛動作而停電的情況。

台電積極檢討因應，303 停電肇因於人為疏失，台電已全盤檢討研擬改善措施，除落實現場作業 SOP，檢討各項預防機制，完善施工界面，也持續精進電力設施運轉維護機制，強化人員風險分析管控能力，全面提升電網韌性，努力避免類似事故再次發生。

面對天然災害挑戰 ▶▶

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、中、後期，每日至少發布一則地方新聞稿，加強民眾之防災整備宣導，並設置台電 1911 客服專線、官網「停電查詢及通報系統」及台灣電力 APP「申辦/報修」供民眾進行停電通報。此外，各區營業處依地區特性建立通訊社群群組、電話、傳真或電子郵件等即時聯絡管道，更全面掌握及確認轄區內用戶復電動態，並儘速處理。



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

未來電廠新建、更新與擴建工程之方針與規劃 ▶▶

- 政府每年定期檢視未來電力供需情形，就整體電力系統進行評估，視用電需求成長、既有機組除役情形，規劃新增電源，確保供電穩定。
- 台電配合政府「增氣、減煤、展綠、非核」之能源轉型政策及 2050 淨零轉型目標，以「電力供應穩定」作為重要原則及先決條件，逐步朝向低碳低空污排放的能源供應體系，針對既有亞臨界燃煤機組規劃降載、新建燃氣機組等方案逐步減煤減碳，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。
- 台電配合政府擴大使用天然氣發電之能源政策，刻正加速推動新興燃氣火力發電計畫及外購燃氣 IPP，預計在 2022 年至 2028 年，新增燃氣機組約 1,884 萬瓩。
- 為因應未來太陽光電及風力發電等再生能源大量併網，提升系統安全性及穩定性，台電規劃抽蓄水力為大型儲能系統。目前規劃廠址包含大甲溪光明抽蓄水力計畫(35 萬瓩)、石門抽蓄水力發電計畫(4.4 萬瓩)等，並持續尋找全台合適抽蓄廠址進行開發。

確保核能安全 ▶▶

對於核能電廠之運轉，本公司一向秉持「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、龍捲風、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」，本公司在實際做法上有以下四道防線：

深度防禦

第一道 事先之防護 (Prevention)	第二道 減輕與消弭 (Mitigation)	第三道 緊急應變準備 (Emergency Preparedness)	第四道 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「機組斷然處置程序指引」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

此外，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。台電針對核能管理與事故應變機制說明如下表：

台電核能管理與事故應變機制

平時整備作業	舉辦緊急應變計畫訓練	<ul style="list-style-type: none"> · 各核能電廠及緊執會所屬緊急工作人員，依其任務工作組應變專業性施以定期訓練，維持事故處理能力 · 緊急應變作業訓練包括一般訓練及專業訓練，上述緊急工作人員一般訓練每 2 年須接受訓練 1 次；專業訓練則每年須接受訓練 1 次
	舉辦廠內、外緊急應變計畫演習	<ul style="list-style-type: none"> · 各核能電廠除每年舉辦 1 次廠內演習，台電配合中央、地方政府及軍警、醫療等單位每年輪流由各營運中之核能電廠舉辦 1 次核安演習。除主管機關外，台電亦邀請專家學者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 · 2022 年台電辦理「2022 年核安第 28 號演習 (核三廠)」，於 7 月及 11 月分別於核一、二廠各辦理 1 次核能電廠緊急應變計畫演習
	建構並落實緊急應變整備績效指標	<p>各核能電廠執行以下 3 項緊急應變整備績效指標，並每季陳報原能會，作為核能管制機構管制措施之一環，以確保核能機組之整備成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 演練/演習績效 2. 緊急應變組織演練之參與 3. 警示及通報系統之可靠性
事故時應變作業	採取緊急應變措施	<ul style="list-style-type: none"> · 核子事故發生時，核能電廠依該廠緊急應變作業程序書規定，執行機組搶救行動 · 若事故未能有效控制，可能影響廠外民眾或環境時，則依「核子事故緊急應變法」由政府有關單位成立核子事故中央災害應變中心、核子事故輻射監測中心、核子事故地方災害應變中心及核子事故支援中心，共同執行事故發生電廠之廠外各項救災作業，保障民眾安全及福祉
事故後復原作業	毀損程度評估與修復措施	<ul style="list-style-type: none"> · 核子事故成因排除，核子事故中央災害應變中心確認各項緊急應變措施均已完成後，解除各緊急應變組織任務 · 台電接獲核子事故復原措施推動委員會通知後，依各單位任務分工，進行設施毀損程度評估與修復等復原作業 · 台電負責廠內機組之復原，已發展並建立災害復原計畫及其作業程序書，由電廠緊急控制大隊長視電廠當時之狀況下令成立廠內復原組織，展開復原作業

3.1.2 穩健輸配電系統

203-1

近年因應能源轉型趨勢，台電大力推動再生能源，受限於地理環境，太陽光電及風力發電多集中於中南部地區；另隨著我國高科技產業發展，科學園區用電需求也不斷提高，電源及負載中心皆有集中趨勢。面對現況，台電輸配電系統如何將分佈於各地電廠所產生之電能，有效且可靠地送到配電系統或特高壓用戶，實為一大挑戰。而為配合前述需求，台電推出離岸風電第一期加強電網、南科超高壓變電所擴建及寶山超高壓變電所新建等計畫，強化電網電力融通能力，並導入靜態同步補償設備提升區域電壓控制，期提供充裕、優質、安全、穩定與可靠之電力，促進我國高科技產業發展、提升國際競爭力。

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、265 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，並針對民眾申請用電案件定期召開「適時供電檢討會」，持續增進電力服務的易得性、穩定性及可靠性，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%。

強化輸變電系統 ▶▶

因應經濟成長，台電持續強化整體電網與輸變電工程及幹線系統之送電能力，優化特高壓大用戶之供電能力，以滿足區域負載成長需求，力求各項建設如期如質完成。

健全電網基礎建設 ▶▶



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)。2022 年 3 月份發生 303 興達發電廠停電事件造成 552.9 萬戶受到影響，致全年度每戶停電時間為 106.221 分鐘，每戶停電次數為 0.652 次。倘扣除前述事件，全年度每戶停電時間為 14.936 分鐘，每戶停電次數為 0.185 次。

具有間歇性之再生能源併網，恐將影響系統穩定度，台電致力於併網調度系統與策略研究，並建置發電資訊整合平台等相關系統，積極應對未來挑戰。

未來全球氣候極端變化、再生能源之不穩定特性易造成供需不平衡，及既有輸變電設施日益老化等因素，台電將針對發輸配全系統加強各項防範及系統改進措施，持續加強線路維護與設備改善，以減少事故停電，確保供電品質。

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。

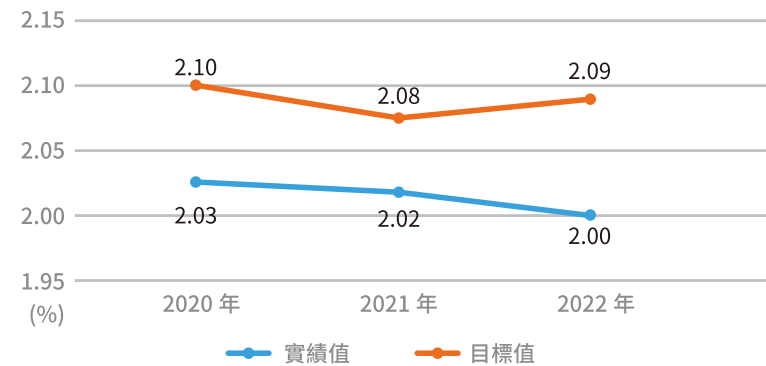
此外，台電定期辦理配電線路維護人員與調度人員在職教育訓練，透過增進人員專業技能，強化維護能力。另台電將加強稽核作業，不定評估查核設備運作，並督導各區處進行事故防範改善計畫，以減少因人為疏失與操作不當之可能性。

展望未來，因應能源轉型及轉型新世代的供電系統，台電亦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線路開關，迅速隔離事故區間，以縮小事故造成之停電範圍。台電已針對工業區、重要都會區及偏遠不易搶修地區，優先辦理饋線自動化，並持續拓展至其他區域，目前自動化饋線普及率約占 82.15%，預計 2025 年達到饋線全面自動化。

2020 ~ 2022 年配電饋線自動化績效

績效指標實績	2020年	2021年	2022年
自動化饋線累計數值	達 7,815 條	達 7,969 條	達 8,384 條
新增自動化開關數	1,304 具	1,422 具	2,180 具

2020~2022 年配電線路損失率執行績效



2020~2022 年減少饋線電流超過 300 安培執行績效

