

1.4 氣候變遷行動

1.4.1 氣候變遷管理架構

全球氣候變遷挑戰日益嚴峻，對能源產業及社會經濟體系帶來深遠影響。作為台灣主要的電力供應者，台電長年以來即高度關注氣候變遷帶來的變動與挑戰，並積極採取應對措施。自 2007 年起，台電便開始揭露溫室氣體排放概況與減碳策略，並從 2009 年起依循 GRI 準則揭露氣候變遷帶來的風險與機會。2022 年起更主動導入氣候相關財務揭露建議（Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD）進行氣候風險與機會的鑑別、衝擊影響的分析與策略擬定，以期更有效的規劃與開展各類行動方案，展現台電在氣候變遷挑戰下之治理策略與因應行動。

台電秉持永續發展理念，於 2024 年深化氣候變遷風險與機會的鑑別工作，依循 TCFD 框架指引，展開系統性管理流程。舉辦「氣候變遷風險與機會鑑別高階工作坊」，由董事長、總經理、4 大事業部、4 大系統及綜合研究所高階主管共同參與，全面審視氣候變遷對公司短、中、長期營運可能產生的影響。由高階主管綜合考量公司整體策略，以及各單位實際營運狀況，推動氣候變遷風險與機會管理流程後續工作。

氣候變遷風險與機會管理流程



為強化氣候因應韌性，台電依循 TCFD 框架 4 項核心元素：「治理」、「策略」、「風險管理」及「指標與目標」進行管理工作，執行現況如下。

核心元素	執行情況
治理	● 董事會為氣候風險最高指導單位，定期審視氣候風險議題 ● 永續發展委員會（永發會）負責管理氣候變遷相關議題；另由風險管理委員會每年滾動檢討環境與氣候變遷風險。兩個委員會每年定期向董事會報告 ● 永發會下設「氣候相關財務揭露專案小組」推動工作。該小組由永發會執行秘書督導、企劃處主政整合，每年定期召開專案小組會議，召集相關單位研議推動氣候變遷管理工作 ● 依循國家 2050 淨零排放路徑，訂定淨零轉型策略，並由董事會審議
策略	● 每年跨系統 / 事業部鑑別及分析短期（短於 3 年）、中期（3-5 年）及長期（超過 5 年）的氣候風險與機會，並由高階主管依整體公司營運面向考量，篩選出年度重大風險及機會 ● 針對重大實體風險、轉型風險與機會，進行影響評估、因應策略擬定，並評估重大財務影響
風險管理	● 應用 TCFD 架構，建立全公司氣候風險鑑別流程 ● 每年考量氣候變遷趨勢與相關法令規範，跨系統評估重大氣候風險與機會，並擬定因應方案。氣候相關風險 / 機會評估結果經「氣候相關財務揭露專案小組」審議後納入永續報告書，並向永發會 / 董事會報告 ● 氣候相關風險已列為風險管理委員會每年滾動檢討項目，以及永發會下各小組不定期研討主題
指標目標	● 參照 TCFD 七大指標類型，針對鑑別之風險與機會制定相應指標與目標 ● 依氣候變遷因應法及相關子法規定進行溫室氣體盤查與揭露溫室氣體排放量，並擬定自主減量計畫

- 1-1 台電經營策略
- 1-2 公司治理
- 1-3 永續策略
- 1-4 氣候變遷行動
- 1-5 永續供應鏈

1.4.2 氣候變遷風險與機會管理

201-2

年度分析情境

為確保情境分析的科學性與可靠性，台電參考國際能源總署（International Energy Agency, IEA）發布之世界能源展望報告（World Energy Outlook），以及聯合國政府間氣候變遷專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）發布之 IPCC 氣候變遷第 6 次評估報告（IPCC AR6），以多元情境設想氣候變遷可能帶來的極端氣候事件、政策法規變動及技術轉型等潛在影響。

● 實體風險評估

在實體風險的評估方面，台電引用 IPCC 第 6 次評估報告中的兩個共享社會經濟路徑（Shared Socioeconomic Pathway, SSP）情境：

選用情境	情境說明與影響	預估世紀末升溫溫度	情境來源
低 排 放 情 境 (SSP1-2.6)	此情境下全球積極進行環境保護並降低碳排放量，各國也持續推動減少碳排放的相關政策，並加速潔淨能源技術之發展，致力於實現能源結構的轉型	~ 1.8°C	IPCC 第 6 次 評估報告
極 高 排 放 情 境 (SSP5-8.5)	此情境下全球繼續依賴化石燃料，且全球環境政策的管理強度低，並缺乏有效的碳排放減量措施，同時潔淨能源技術的發展緩慢，但能源需求持續上升，導致高排放的能源結構未得到有效改變	~ 4.4°C	

● 轉型風險與機會評估

考量全球推動淨零排放，台電參考 IEA 發布的世界能源展望報告，選用以下關鍵情境：

選用情境	情境說明與影響	預估世紀末升溫溫度	情境來源
2050 年淨零排放情境 (Net Zero Emissions by 2050 Scenario, NZE)	此情境下全球的能源產業將於 2050 年實現淨零排放，而此情境也符合與能源相關的聯合國永續發展目標（SDGs），尤其是於 2030 年前實現全球現代能源服務普及，並顯著改善空氣品質 各國應採取多項減碳行動，如進行能源轉型、減少化石燃料與提升再生能源使用量等，並確保經濟成長與能源供應穩定	~ 1.5°C	2024 IEA 世界能源展望報告

氣候變遷風險與機會鑑別、分析與評估

台電 2024 年度持續深化氣候變遷風險與機會的鑑別工作，以 TCFD 框架為指引，舉辦「氣候變遷風險與機會鑑別高階工作坊」，工作坊中以數種氣候變遷情境為設想，並考量台電的性質，鑑別氣候變遷可能帶來的實體風險、轉型風險及機會。本次工作坊展現台電高階管理層對氣候變遷議題的高度重視，以宏觀的視野深入探討氣候變遷可能導致的衝擊及影響。

經由高階工作坊進行深度討論鑑別出 6 類實體風險、6 類轉型風險及 9 類機會，後續依照風險與機會的「發生可能性」及「衝擊／影響程度」進行分析，並針對各項風險與機會進行排序。經綜合考量企業營運發展策略、穩定供電之核心使命及國家能源政策趨勢，為確保資源有效配置及管理效益最大化等因素，最終篩選出 5 大實體風險、3 大轉型風險及 3 大機會，作為優先關注重點。

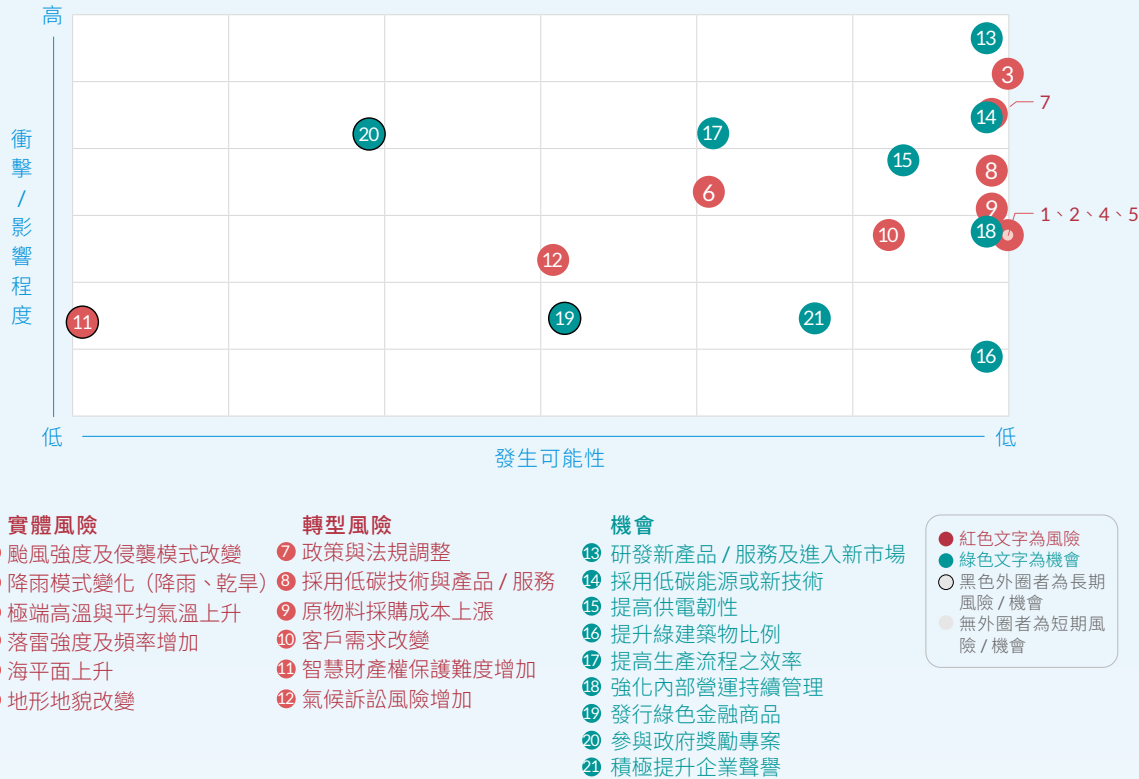
氣候變遷風險與機會因應策略研擬

本年度已對營運環境進行全面性的氣候風險與機會鑑別與評估，並篩選出以下重大風險與機會：

- 實體風險：極端高溫與平均氣溫上升、颱風強度及侵襲模式改變、降雨模式變化、落雷強度及頻率增加、海平面上升
- 轉型風險：政策與法規調整、採用低碳技術與產品／服務、原物料採購成本上漲
- 機會：研發新產品／服務及進入新市場、採用低碳能源或新技術、提高供電韌性

針對上述重大風險與機會，由相關單位針對其衝擊或影響擬定因應策略。同時透過跨部門會議與訪談，評估氣候相關議題對公司營運與財務影響項目，並以全公司角度進行彙整，詳細評估結果如下表。

氣候變遷風險與機會矩陣



● 實體風險

因子項目	衝擊描述	財務衝擊	因應策略	財務影響
極端高溫與平均氣溫上升	尖峰負載飆升及夏季延長，影響調度及需求面管理	營運成本增加	- 考量極端高溫，進行負載評估與備用容量研究 - 建設或擴建燃氣複循環機組，提升系統供電裕度 - 建置具自動頻率控制之儲能系統 - 大量布建智慧電表引導用戶改變用電行為	營運成本增加 資本支出增加
	發電效率及發電量下降		- 根據歷史氣溫調整機組進氣溫度以維持效率 - 定期巡檢設備以減少非必要用電	營運成本增加
	經常性戶外作業人員熱疾病致工時受限，工期展延		- 將高溫納入人力調度考量，制定熱危害預防措施 - 依據溫度變化調整施工時間 - 模擬高溫演練，提升應變能力	
颱風強度及侵襲模式改變	電力設備毀損無法正常運作，中斷供電之用戶數及時間增加	營運成本增加 資產價值減少	- 依據中央氣象署颱風預測結果評估風險，擬定應變調度規劃，利用智慧電表掌握停電情況迅速搶修 - 於颱風季前完成檢查演練，加強低窪地區巡檢與防淹措施，測試緊急發電機組應對停電 - 評估高風險地區電力設備地下化工程可行性，並在合適區域推動地下化工程	營運成本增加 資本支出增加
	鹽塵害加劇，造成長時間停電	營運成本增加	- 定期進行礙子清掃、塗抹矽油膏檢查，使用觀測系統監測鹽塵附著情況 - 規劃增加執行人力，提升礙子清掃頻率	營運成本增加
	暴雨造成水質混濁度提高，致水力電廠無法配合調度運轉		水力電廠可行性研究考量水質混濁度增加因素，降低新水力電廠受高濁水影響調度之可能性	
降雨模式變化	氣候變遷導致強降雨或乾旱，致水力電廠無法配合調度運轉	營運成本增加	- 依據中央氣象署乾旱預警資訊，提前進行水資源管理以及機組運轉檢測 - 未來於水力電廠開發時，考量極端降雨或乾旱之水文資料	營運成本增加
落雷強度及頻率增加	電力設備設施損壞，進而造成停電	資產價值減少	- 進行避雷器安裝及電網防雷設計等措施，加強易受雷擊區域設備的檢查與維護，並迅速修復損壞設備 - 建置雷雨胞監測系統，分析數據以提升電力系統的自動化監控與應變能力，透過調度人員迅速應對突發事件，減少災害影響	營運成本增加 資本支出增加
海平面上升	因暴潮或淹水，致配電系統及設備損壞	資產價值減少	- 加強原有廠區及變電所基地設置防水閘門、防洪堤、防水牆等防洪設施 - 新建廠區或變電所則選擇較高地勢廠址，建置防洪設備設施	資本支出增加
	發電廠冷卻循環水進水口斷面減少	營運成本增加	定時記錄進水口水深與循環水泵出口壓力與歷史平均值比較，監控冷凝器壓力以維持真空度	營運成本增加

● 轉型風險

因子項目	衝擊描述	財務衝擊	因應策略	財務影響
政策與法規調整	配合淨零政策，於供給面、電網面及需求面均需因應調整相關規劃及相應財務需求	營運成本增加 資本支出增加	供給面： 因應政府淨零政策，短期投入低碳燃氣、提高太陽能及風力發電等占比，中長期投入前瞻淨零技術之研發，如氫能、氨能及碳捕捉技術等	營運成本增加 資本支出增加
			電網面： - 配合國家政策，推動風電及太陽光電等再生能源併網工程，提升併網量並設置過載保護機制等穩供機制 - 建置智慧電網，運用 AI 及大數據等技術優化電網調度，降低資源浪費 - 推動儲能技術研發與應用，穩定再生能源供應	
			需求面： 推動智慧電表系統，並透過台灣電力 APP 及高壓用戶服務入口網提供用戶即時用電相關資訊，協助用戶自主用電管理；為工商用戶提供節電訪視及節能診斷服務	
			依據國家淨零排放政策，制定量化的溫室氣體減量目標及提報自主減量計畫，以爭取碳費優惠費率	營運成本增加
	碳費開徵，將導致成本增加	營運成本增加		

● 轉型風險

因子項目	衝擊描述	財務衝擊	因應策略	財務影響
採用低碳技術與產品／服務	輸配電力設備需更換為低碳產品，將導致成本增加	營運成本增加 資本支出增加	● 穩固供應鏈確保低碳設備及產品的穩定供應 ● 與國內廠商協同開發環保低碳設備，以降低設備國外運輸之需求，減少設備採購之排碳與成本	營運成本增加 資本支出增加
	需進行前瞻能源（如海洋能、地熱、氫／氨能、碳捕捉及封存等）落地應用，將導致成本增加等		● 持續與國際交流，掌握海洋能、地熱、氫／氨能、碳捕捉與封存（CCS）等前瞻能源技術發展趨勢 ● 執行小規模示範計畫，進行技術可行性與成本效益評估，累積經驗以降低導入風險	
	低碳發展仰賴綠能人才及其技術，若技術工不足，將導致工程進度延宕或需投入額外資源等		● 採用可降低人力需求之工法，降低材料浪費、節省人力需求與施工時間，必要時引進國外人力或機具 ● 督促承攬商履約、控管工程期程	
原物料採購成本上漲	全球因應減碳趨勢，短期發展增氣減煤，中長期發展燃氫等前瞻能源，恐使機組及相關設備投資成本上升、交期延長，另低碳燃料需求增加，將使燃料成本上升	營運成本增加 資本支出增加	● 透過燃氣興建計畫及高效機組提升燃料使用效率 ● 自建接收站降低供應風險，推動燃料長約及投資具潛力的國內外燃料生產公司，確保供應穩定並降低成本	營運成本增加 資本支出增加
	因碳費轉嫁，致使原物料價格上漲，造成新建設施工程及除役拆廠成本增加等		● 透過「建築資訊模型（BIM）」可於設計階段與施工階段，檢核機電設備或管線與結構之衝突，以減少施工期間變更設計，降低施工材料浪費 ● 納入最新科技發展與國際實務經驗，增進工作效率以減少支出及預算控管	

● 機會

因子項目	影響描述	財務衝擊	因應策略	財務影響
研發新產品／服務及進入新市場	發展及提供多元化綠電及低碳商品	營收增加	● 選擇自有案場進行再生能源憑證審查及裝設電表轉供計量 ● 透過市場調查了解需求端要求，規劃符合市場需求的綠電商品	營運成本增加
	推動多元需求面管理措施（如時間電價、需量反應、節約能源等）	資本支出減少	● 根據電力供應現況，推出住商用戶適用的需量反應與新時間電價方案，鼓勵離峰時段用電 ● 推動智慧型電表換裝，提升用電管理便利性	營運成本增加 資本支出增加
採用低碳能源或新技術	提前投入前瞻能源（如海洋能、地熱、氫／氨能、碳捕捉及封存等），可於國內領頭跨足技術發展、降低碳排需求或開展國際合作機會等	企業聲譽提升	● 積極參與國際交流與合作，持續調查與選定適合的先導試驗場址進行混氫、混氫氣渦輪發電及碳捕捉封存技術測試 ● 透過審慎評估投資報酬率、爭取政府補助、善用綠電躉購費率及參與碳權交易，提升綠色競爭力 ● 應用政府前瞻技術或科研預算支援相關技術發展	營運成本增加 資本支出增加
	持續擴大低碳能源（如風電、光電、水力、燃氣等），增加低碳電力	企業聲譽提升 營收增加	● 因應低碳再生能源開發，持續規劃風電、光電、水力、燃氣等相關計畫 ● 結合燃氣機組與碳捕捉技術，及發展混氫、混氨技術以降低碳排量 ● 透過與企業或用電大戶異業結盟，共同推動低碳電力計畫	
提高供電韌性	提高微電網及資通訊（ICT）發展，增進系統韌性並提高未來發展性	營運成本減少	● 強化數據中心與 ICT 基礎設施，提升雲端計算與數據存儲能力，支援供電系統的數據與智能分析應用與其他多元維運需求 ● 增進資通安全防護能力以強化系統韌性 ● 推動防災型微電網，持續提供技術協助以利地方政府建置	營運成本增加 資本支出增加
	擴大電力交易市場參與，並協助系統供電安全與穩定		● 透過電力交易平台引導民間分散式電源提供輔助服務，增加供給來源	

1.4.3 指標與目標

305-1

305-2

305-4

依循 TCFD 建議之 7 大指標類別，制定相應指標與目標，以進行氣候變遷管理工作之績效衡量與成效追蹤。此外，台電亦系統性盤查與監控溫室氣體排放量，強化碳排放總量之管理，降低氣候風險，並支持低碳轉型目標。

指標類別	指標項目	至 2024 年成果／未來目標
溫室氣體排放	揭露範疇 1、2 排放總量 ^{註 1}	範疇 1（直接排放）：9,145 萬噸二氧化碳當量 範疇 2（能源間接排放）：227 萬噸二氧化碳當量
	火力機組（溫室氣體）淨排放強度	較 2016 年減少 11.7%，目標 2030 年前減少 17%
實體風險	每戶平均停電時間（SAIDI 值）	15.831 分鐘／戶·年，目標 2030 年為 15.5 分鐘／戶·年
	每戶平均停電次數（SAIFI 值）	0.209 次／戶·年
	配電饋線自動化	達 9,784 條
轉型風險	燃氣機組累積總容量	13,953 MW，目標 2030 年提升至 25,924 MW
	再生能源併網容量	20,426 MW，目標 2030 年提升至 41,718 MW
	台電系統中再生能源發電量占比	11.9%（約 300 億度），目標 2030 年提升至 24.1%（約 680 億度）
氣候相關機會	導入混氫技術／導入混氫技術	林口及大林電廠混氫示範驗證：2025 年完成混氫 5%（熱量比）以上可行性研究，2030 年前各擇一部機組混氫 5%（熱量比）以上興達電廠混氫示範驗證：2023 年燃氣機組已完成混氫 5%（體積比）試驗，2025 年起規劃完成混氫 7~10%（體積比）驗證
	推動碳捕集與封存之先導場域建置	台中電廠 2,000 噸先導試驗計畫： ● 碳捕集測試廠：2024 年完成地質鑽探工作，目標於 2027 年 3 月啟動 2,000 噸 / 年捕集量 ● 碳封存測試廠：2024 年決標，目標於 2028 年 10 月啟動 2,000 噸 / 年灌注計畫
	需量反應	參與量達 3.4GW
資本配置	強化電網韌性計畫	2022 年至 2032 年推動「分散電網工程」（4,379 億元）、「精進強固電網工程」（1,250 億元）及「強化系統防衛能力」（16.9 億元），截至 2024 年止共投入 1,374 億元
	燃氣建置費用 ^{註 2}	預計 2011 年至 2035 年總投入 9,746.3 億元，至 2024 年止共投入 2,986.3 億元
	發行綠色債券	截至 2024 年止發行金額達 1,112 億元
內部碳定價	內部碳定價	台電內部已參考減量成本、法規罰鍰及市場價格等因子，制定內部碳定價制度
薪酬	薪酬	高階主管考核項目已涵蓋 ESG 具體績效

註：1. 因台電為國內最主要電力業者，全公司直接排放總量含括能源間接排放。
2. 燃氣建置計畫包含：通霄電廠更新擴建計畫、大潭電廠增建燃氣複循環機組發電計畫、協和電廠更新改建計畫、興達電廠燃氣機組更新改建計畫、台中電廠新建燃氣機組計畫、通霄電廠第二期更新改建計畫、大林電廠燃氣機組更新改建計畫、台中電廠第二期新建燃氣機組計畫。

1.5 永續供應鏈

台電秉持成為卓越且值得信賴的世界級電力事業集團的願景，持續精進永續發展計畫，供應鏈管理是不可或缺的部分。台電為國營事業，各類型供應商管理以法規要求為基準，在招標階段，即以法規為基本要求，廠商需符合環境、社會與管理各類法規之要求，並在招標及評選階段依供應商提供之服務、物料之性質，選擇適當之合作夥伴。

1.5.1 供應商管理 2-6

台電供應商依據屬性可分為發電所必須之燃料供應商、材料及設備供應商及外購電力之供應商，針對不同屬性供應商，掌握其可能之風險進而就相關品質、產出、環境及社會面進行管理。現就各屬性供應商簡述如下：

燃料供應商管理

台電火力電廠其主要燃料來源為：天然氣、燃煤、燃油及核電廠所需之核燃料，為確保供應來源穩定，台電採取以分散供應來源、簽訂長約、建立安全庫存及確保燃煤運輸穩定，4 項策略確保足量燃料，依循適時、適質、適量的經濟模式供應各相關電廠，確保供電安全以穩定供電，具體措施與作為如下：