### 非生產性資源管理之成效

| 項目 | 2023 年措施 |
|---|---|
| 節水 | • 優先使用具節水標章之器材，並有效利用雨水資源（沖廁、澆灌），以減少自來水用量<br>• 配合「節約用水常態化行動方案」，積極推動各辦公場所、工地及員工宿舍省水器材安裝，並汰換老舊耗水設備<br>• 加強管線設施漏水巡檢、雨水、冷凝水及洗菜水回收再利用等節水措施 |
| 節電 | • 電器採購優先使用具有節能標章或選用能源效率 1、2 級高效率之產品<br>• 選購冷氣將 CSPF 值較高之機型納入考量<br>• 在維持空調效率下，適度提高中央空調冰水主機出水溫度<br>• 建立能源管理系統，藉由能源監控及分析用電資料<br>• 積極推動各單位辦公場所老舊耗能設備（空調、燈具…等）汰換工作<br>• 各辦公場所室內溫度控管於 26~28°C，並搭配使用循環風扇<br>• 提前於下班前半小時關閉冰水主機，同時仍維持冰水循環及送風<br>• 辦公空間不使用非公務用電器<br>• 各單位大樓電梯採節能運轉管控模式，各辦公場所耗能設備及事務機器皆以節能模式運轉 |
| 節油 | • 車輛調派推動併車共乘措施，並加強車輛維修保養檢驗以減少耗油量<br>• 籌編預算加速汰換燃油車成電動車，並提高現有電動車使用頻率<br>• 總管理處車輛用油比較：2023 年較 2022 年節油 1,207 公升 |
| 節紙 | • 持續推動公文電子交換及線上簽核等減紙措施，績效分別達到 70% 與 85% 以上，計算基準說明：全公司公文線上簽核填報統計表（係依照電子公文節能減紙計畫所訂公式計算）<br>• 宣導同仁紙張採雙面列印，節省紙張達 286 萬張 |

台電未來持續推動汰換老舊耗能且已達使用年限之用電設備，以用電較前一年度不成長為目標，於合理範圍內適度管控，並引進節能設備方式降低能源消耗，避免影響辦公環境品質；並籌編預算加速汰換燃油車成電動車，以提高現有電動車使用頻率。

# 3.2 環境衝擊管理

## 3.2.1 溫室氣體管理 305-1 305-4 305-5 305-7

### 溫室氣體排放

台電致力於發展高效率發電技術，因應全球能源業低碳轉型趨勢，近幾年積極進行能源轉型工作，透過開發低碳電力以降低電力排碳係數，亦持續藉由使用更為乾淨的能源，減少溫室氣體、並提供臺灣產業與個人更為乾淨的電力。針對火力發電部分，目前台電主要藉由以下二大方向：

| 增氣減煤 | 燃氣機組升級 |
|---|---|
| 提升燃氣比例，2023 年持續「氣主煤從」之趨勢，燃氣比例高於燃煤比例 | 舊式燃氣複循環機組逐步汰換為發電效率更佳的新型燃氣複循環機組 |

台電主要溫室氣體排放來源包括火力發電過程、堆煤場、車輛及引擎等耗油設備、電力開關用的絕緣氣體及冷凍空調設備的冷媒等。台電為掌握公司溫室氣體排放量，每年請相關單位進行盤查工作及內部查證督導，此外，亦請第三方公證單位進行火力溫室氣體外部查證作業，並對外揭露 2023 年台電及其火力機組（燃煤、燃油、燃氣）範疇一溫室氣體盤查排放量為 9,348 萬噸，溫室氣體排放密集度 0.621 公斤 / 度。

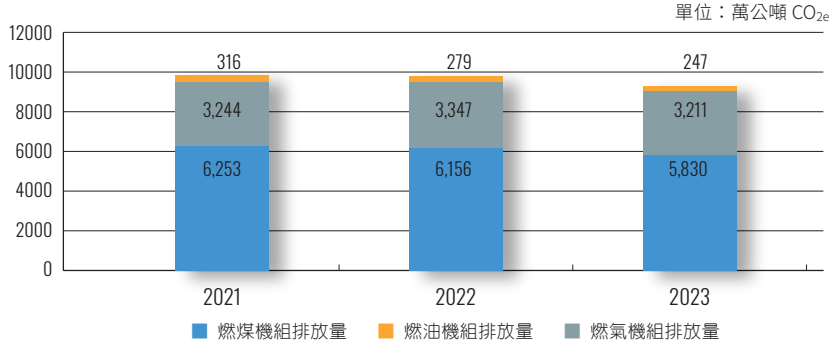
### 2021~2023 溫室氣體排放量統計

單位：萬公噸 $CO_{2e}$

| | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | $SF_6$ | HFC | PFCs | $NF_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2021 | 9,808 | 26 | 32 | 8 | 3 | 0 | 0 |
| 2022 | 9,775 | 25 | 31 | 12 | 3 | 0 | 0 |
| 2023 | 9,286 | 27 | 26 | 8 | 1 | 0 | 0 |

註：因台電公司為國內最主要電力業者，全公司排放總量僅列直接排放（含範疇 1 及範疇 2），不另計能源間接排放，以避免重複計算

### 2021~2023 年台電機組發電排放量統計




## 強化空污減排

台電考量整體空氣品質改善效益，持續透過「短期降載、中期環保改善，長期新建燃氣機組」措施推動火力電廠空污改善，以兼顧穩定供電與環境保護。

近年來空污議題受到社會大眾關心，台電透過各項計畫與管理方法，持續對空氣污染採取積極管理，配合在空氣品質不佳期間執行環保調度、友善及自主降載，並針對粒狀污染物（PM）、硫氧化物（$SO_X$）及氮氧化物（$NO_X$）進行最佳可行控制技術處理。為具體管控各電廠運轉所產生的空氣污染物排放，台電除在燃料的選擇選用低灰份、低硫份燃料及改燃潔淨能源外，更在各火力發電廠煙囪裝設煙氣排放連續監測儀器，確實掌握煙氣中污染物濃度，將設備效能維持在最佳狀態，盡可能將空氣污染物排放降至最低。

### 2021~2023 年主要空氣污染管控實際值與法規值

單位：公斤 / 百萬度

| 年份 | 懸浮微粒（PM） | | 硫氧化物（$SO_X$） | | 氮氧化物（$NO_X$） | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 實際值 | 法規值 | 實際值 | 法規值 | 實際值 | 法規值 |
| 2021 | 6 | 61 | 98 | 312 | 188 | 393 |
| 2022 | 5 | 60 | 84 | 277 | 169 | 359 |
| 2023 | 5 | 58 | 77 | 263 | 160 | 331 |

註：法規值係依據各火力機組排放標準推估其空污排放總量，再除以當年度全火力電廠毛發電量計算得出

## 固定源管理

### ■短期因應－空氣品質不良期間火力（燃煤、燃油）機組降載，優先調度燃氣機組

為展現台電友善環境作為，自 2017 年 11 月起，於電力系統供應無虞之前提下，安排火力（燃煤、燃油）機組發電廠進行環保降載，包含自主及友善降載。2023 年度降載次數為 1,690 次，降載作為實施至 2023 年 12 月底止累計總降次數達 7,372 次，總降載電量共 7,472,921 萬度。

### 因應空污分級降載原則

| 降載行動 | 行動條件 | 行動規劃 |
|---|---|---|
| 友善降載 | 環境部空氣品質監測網，每天下午 4：30 分發布次日各空品區空氣品質指標（AQI）預報，如有達紅色一級預警以上等級（AQI>150） | 在評估供電安全無虞之前提下，安排該空品區內及上風處之燃煤電廠，提前於夜間離峰時段（如凌晨 0 時～ 7 時）執行降載 |
| 自主降載 | 環境部空氣品質監測網當日即時監測數值，各空氣品質區內已有三分之一測站之空氣品質指標達紅色一級預警以上等級時 | 在評估供電安全無虞之前提下，調度指定空品區域內之燃煤或燃油電廠執行降載 |
| 強制降載 | 當空氣品質達嚴重惡化等級（AQI> 200、300、400） | 各電廠減排須依空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法規定，實際削減量要達日許可排放量之 10%、20%、40% |

### 2023 年降載實績

| 降載行動 | 降載次數（次） | 降載電量（萬度） | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 歲（檢）修 | 非歲（檢）修 | 總計 |
| 友善降載 | 1,664 | 766,036 | 1,242,429 | 2,008,465 |
| 自主降載 | 26 | 8,020 | 12,932 | 20,952 |
| 強制降載 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 總計 | 1,690 | 774,056 | 1,255,361 | 2,029,417 |

### ■中期作法－既有防制設備全面盤點及更新改善，規劃設置高效率空污防制設備

台電持續進行既有防制設備全面盤點及更新改善，規劃設置高效率空污防制設備，且透過運轉操作盡可能提升防制設備去除效能。

台電引進更先進、效率更高的空氣污染防制設備，安裝於新建電廠或既有發電廠之設備更新，以有效削減空氣污染物的排放，並裝設煙氣排放連續自動監測儀器以接受各界有效監督。台電亦計畫於 2017 年至 2025 年共投入 692.29 億元，推動火力電廠共 9 項空污改善計畫，截至 2023 年底止已有 7 項執行完成，剩餘 2 項辦理中，包括台中電廠 #5-#10 機空污防制設備改善升級及興建第二座室內煤倉，分別預計 2024 年及 2025 年完成。全數計畫改善完成後，預期每年削減粒狀污染物（PM）398 公噸、硫氧化物（SOx）7,118 公噸與氮氧化物（$NO_X$）15,460 公噸。

### ■ 長期作法－源頭管理，從「煤主氣從」調整為「氣主煤從」

配合國家能源政策，除了全力提升再生能源占比之外，台電將火力發電結構由過去以燃煤為主的「煤主氣從」逐步調整為未來以天然氣發電為主的「氣主煤從」。依電源開發規劃，除已興建完成之林口計畫及大林計畫為燃煤之超超臨界機組外，其餘皆為燃氣機組，包括協和、通霄、大潭、台中、興達等新增燃氣機組等，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陸續除役或轉為備用，對於維護環境空氣品質具有正面效益。

## 移動源管理

依據環境部分析顯示，各類移動污染源之排放量以柴油大貨車為最大宗，據此台電盤點自有符合一、二期環保標準之大型柴油車輛，配合行政院環境部進行老舊車輛汰舊換新，預計每年每輛汰除之老舊大型柴油車可減少 PM2.5 排放量約 67 公斤，而符合第三期之大型柴油車則加裝濾煙器以降低污染，預計每年每輛第三期之柴油車可減少 PM2.5 排放約 10 公斤。

## 逸散源管理

台電之逸散源包含煤場及營建工地，營建工程部份除遵循環境部頒布之「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」外，台電另訂定「綠色環保工地友善環境措施推動管理要點」及「承攬商違反契約環境保護規定罰款處理要點」，並將前述要點視個案特性及需求納入契約並據以要求承攬商依約執行，以減少營建工程空污逸散。

通霄發電廠

## 3.2.2 促進水資源使用效率 303-5

### 水資源管理

台電為符合法遵，隨時追蹤環境部廢水排放標準及相關法條修正進度，各電廠皆依循 ISO 14001 管理系統法規收集及鑑別，定期進行守規性查核。舉凡 2017 年底放流水標準針對發電廠新增 24 項管制項目、2021 年起新增氨氮管制項目及加嚴燃煤機組排煙脫硫放流水之汞、砷、硒管制限值；2019 年亦修正「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」，要求依公告之項目及頻率辦理廢水定期檢測申報，若電廠違反放流水標準，將可依法裁處等。各電廠針對法令修訂可能造成之風險，爰擬具相關方案，如增加檢測頻率、由製程管控進行源頭污染排放減量等措施；長期則優化或增設處理設備之必要性，俾利提升廢水處理效能。

| 廠別 | 2023 年度發電用水量（$m^3$） | | |
|---|---|---|---|
| | 自來水量 | 水井、河川或海淡水水量 | 合 計 |
| 協和 | 259,966 | 3,948 | 263,914 |
| 林口 | 547,049 | 0 | 547,049 |
| 大潭 | 468,965 | 0 | 468,965 |
| 通霄 | 611,181 | 0 | 611,181 |
| 台中 | 4,022,245 | 0 | 4,022,245 |
| 興達 | 1,993,485 | 0 | 1,993,485 |
| 大林 | 143,397 | 267,440 | 410,837 |
| 南部 | 105,245 | 0 | 105,245 |
| 尖山 | 0 | 44,002 | 44,002 |
| 塔山 | 0 | 21,896 | 21,896 |
| 總計 | 8,151,533 | 337,286 | 8,488,819 |

### 2022~2023 年台電用水量統計表

| 類別 | | 單位 | 2022 年 | 2023 年 |
|---|---|---|---|---|
| 總用水量 | 火力電廠 | 立方公尺 | 9,503,885 | 8,488,819 |
| | 核能電廠 | 萬公噸 | 3.65 | 24.11 |
| 用水密集度 | 火力電廠 | 公噸 / 百萬度 | 58.82 | 52.17 |
| | 核能電廠 | 公噸 / 百萬元 | 3.36 | 4.06 |

## 廢水回收再利用

台電為永續友善環境及善用水資源暨秉持節約用水理念，藉由推動雨水蒐集（包含廠區、宿舍雨水）及廢污水回收再利用計畫，以整體規劃減少發電事業水資源的使用。火力電廠推行雨水回收及廢水回收再利用之措施已行之有年，其回收水之主要用途為綠化澆灌用、發電製程用水、鍋爐爐底水封用水、底灰用水及煤場區煤堆抑塵用水，該措施已為轄屬火力電廠之常態用水原則。台電記錄每日機組運轉除礦水使用量，若有異常即時追蹤，並宣導及執行節約用水，使員工真心珍惜水資源，養成節水習慣。另，未來新機組開發計畫已將高級廢水處理設備納入，致力追求「廢污水零排放」目標，藉此逐步提升火力電廠廢水回收再利用。

### 2021~2023 年火力電廠廢水回收再利用成效

單位：噸

| | 2021 年 | 2022 年 | 2023 年 |
|---|---|---|---|
| 雨水回收 | 115,476 | 61,292.7 | 50,513 |
| 廢水、製程及鍋爐沖放水回收 | 2,436,777 | 2,385,843 | 2,037,828 |

註：因排煙脫硫（FGD）廢水含鹽份較高，易造成設備腐蝕及土壤鹽化，故無法回收再利用，未列入廢水量計算

## 3.2.3 廢棄物管理 306

台電針對價值鏈中發、輸、配、售電各階段所產生之主要廢棄物，採取減緩與改善措施，以最小化廢棄物所產生的衝擊，以下依發電類型說明：

### 各發電類型產生主要廢棄物所採取之減緩與改善措施

| 類型 | 主要廢棄物 | 廢棄物產生之環境衝擊 | 重大性敘述 | 減緩與改善措施 |
|---|---|---|---|---|
| 火力 | 為燃料使用後產生之廢棄物、副產品，如煤灰（飛灰及底灰） 與脫硫石膏 | 燃料燃燒所產生的粒狀污染物排放，易影響空氣品質與人體健康，也可能對附近生態帶來衝擊。燃料燃燒後所產生的事業廢棄物，若存放不當，可能影響空氣品質與人體健康，亦可能對附近生態帶來衝擊 | 火力發電（包含燃氣、燃煤）約占台電總發購電量達約 78.5%，故燃料使用後產生之事業廢棄物、副產品需妥善處理 | 1. 台電已針對火力發電廠訂定空污管理策略，請參考 6.3.3 空氣污染因應，透過如燃煤火力發電廠設置集塵設備，去除煙氣中粒狀污染物，另設置排煙脫硫設備，將煙氣中硫氧化物去除，提升空氣品質<br>2. 硫氧化物利用石灰石漿液，經吸收、中和、氧化、結晶等化學反應產生脫硫石膏（$CaSO_4 \cdot 2H_2O$），可再利用於水泥業及防火板材業 |
| 核能 | 主要廢棄物可分為高、低放射性廢棄物，低放廢棄物包含在核電廠例行運轉、設備維修或改善工程執行過程中，產生的放射性廢棄物（包括放射性的廢樹脂、廢液、殘渣、輻防衣物、零組件等），高放廢棄物則指核電廠運轉後退出的用過核子燃料 | 台電各核能設施皆依照游離輻射防護法相關規定，設置輻射防護管理組織或輻射防護人員，並依法實施輻射防護作業，且每年皆將辦理情形陳報主管機關原子能委員會核備，迄今皆無對環境有影響衝擊的情形 | 核廢封存與技術上已完全可行，惟世界各國在核廢料封存時均遭遇困難或抗爭，臺灣亦同。台電將配合政府，並持續強化社會溝通，期盼中央與地方，政府與民間共同齊心處理，盡早為核廢找一個家 | 台電積極將放射性廢棄物妥善加以處理、處置與管理，以有效隔絕於環境。關於台電針對高、低放核廢料之相關規劃方案，請參考以下「廢棄物管理機制」段落 |
| 水力<br>風力<br>太陽能<br>地熱能<br>海洋能 | 除役之機組、設備 | 發電過程並無廢棄物產生，機組、設備產品生命周期較長，造成環境衝擊較低 | 水力、風力、太陽能機組發電過程仰賴自然資源，機組生命週期較長，故目前不具重大性 | 針對可能除役之再生能源設備，台電將委託合規之處理業者，進行廢棄物清運，並評估再利用資源，以最小化環境衝擊 |

煤灰蓄積狀況亦有其潛在危害，台電對此亦有進行相關管理，以有效控制灰位，滿倉安息角採計飛灰載重，考量風力、地震力、土壤橫力、倉壁環狀應力、溫度應力等力量進行載重組合，並考量鄰近一空倉一滿倉之極端情況，分析確認承載力、撓度、位移、沉陷量、角變量等項目安全無虞，使潛在危害降至最低。煤灰蓄積量依潛在危害程度分類如下表：

### 燃煤電廠飛灰倉直徑、高度及實際控制灰位

| 火力電廠 | 林口 | 台中 | 大林 | 興達 |
|---|---|---|---|---|
| 飛灰倉個數 | 2 | 10 | 2 | 4 |
| 直徑（m） | 16.5 | 12~15 | 16 | 17 |
| 高度（m） | 36 | 20 | 26.6 | 24 |
| 控制灰位（m） | 28 | 10 | 22 | 20 |

## 事業廢棄物管理機制

台電現場單位依據廢棄物清理法相關規定辦理廢棄物產出、貯存、清除及上網申報等作業程序，除依據「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」妥善分類貯存廢棄物外，亦依規定委託合格廠商清除處理，出廠時皆以三聯單上網申報管理，且依據「事業委託清理之相當注意義務認定準則」追蹤掌握廢棄物流向，該單位需與委託清運廠商負連帶責任，避免非法棄置情形發生。而核能相關廢棄物則針對高、低放核廢料之處理、貯存與處置，台電依權責完成短、中、長期之相關規劃方案。

### 核能相關廢棄物處理方式

| 項 目 | 短 期 | 中 期 | 長 期 |
|---|---|---|---|
| 低放射性廢棄物貯存處置流程 | 1996 年以前廢棄物送至蘭嶼低放貯存場暫存。1996 年以後則暫存於電廠之低放貯存庫 | 規劃中期暫時貯存設施，集運至該設施貯存 | 自短期設施或中期暫時貯存設施運至最終處置場 |
| 用過核燃料貯存處置流程 | 依循國際主流，先暫貯用過核燃料池後，將用過核燃料於乾式貯存設施貯存 | | |

## 事業廢棄物應用

### 2023 年煤灰與脫硫石膏再利用

| 事業廢棄物 | 再利用做法 | 2023 年產量 | 2023 年再利用量 | 2023 年再利用率 |
|---|---|---|---|---|
| 煤灰 | 台電推動工程單位使用煤灰於管溝回填工程中，提升煤灰的再利用量及比率，有效減少環境負擔，煤灰標售於建材之使用 | 208.9 萬噸 | 198.1 萬噸 | 94.8% |
| 脫硫石膏 | 可再利用於水泥業及防火板材業 | 27.3 萬噸 | 27.3 萬噸 | 100% |

## 事業廢棄物標售

台電營運過程所產出其他廢棄物如廢電纜線及金屬廢棄物等，係採公開標售方式處理，並按主管機關規定，委託合格之清除處理業者，於出廠時皆以三聯單上網申報管理，並依據「事業委託清理之相當注意義務認定準則」，該單位需與委託清運廠商負連帶責任，避免非法棄置情形發生。

台電辦理各區營業處廢電纜線集中標售，以降低事業廢棄物未妥善處理造成環境衝擊之風險；簽訂各區營業處堪用鐵捲筒讓售契約，供電纜線供應商購回於下次交貨時循環再使用，建立物料循環及循環經濟機制，以減少資源的浪費；另持續推動報廢物品惜物網拍賣，以降低事業廢棄物的產生，進而降低對環境的衝擊，達成友善環境及維護生態系統的企業責任。

### 2021~2023 年台電事業廢棄物標售量與金額

| 項 目 | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|---|---|---|
| 煤灰產出量（萬公噸） | 234 | 217.8 | 208.9 |
| 廢電纜線等金屬標售量（千公噸） | 10.758 | 10.097 | 8.621 |
| 廢電纜線等金屬標售量金額（億元） | 18.345 | 16.427 | 15.03 |