

## 6.3 降低環境衝擊

### 6.3.1 空氣污染因應

3-3 305-6 305-7



台電針對火力發電廠訂定空污管理策略，在空氣品質不良期間於供電無虞情況下執行降載，並進行既有防制設備全面盤點，規劃設置高效率空污防制設備。台電規劃短、中、長三階段持續精進火力發電廠空污改善措施，藉由全方位的考量與積極作為，在供電與環境保護間取得平衡點。

近年來霾害議題受到社會大眾關心，台電亦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，友善降載。針對硫氧化物 (SO<sub>x</sub>)、氮氧化物 (NO<sub>x</sub>)、粒狀污染物 (PM) 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 (源頭管制) 選用低灰份、低硫份燃料及改燃潔淨能源 (天然氣) 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，同時將污染物排放降至遠低於法規規範值的最低程度，更甚遠低於法規規範值。

2020~2022 年各主要空氣污染物管控實際值與法規值

年分	PM (公斤/百萬度)		SO <sub>x</sub> (公斤/百萬度)		NO <sub>x</sub> (公斤/百萬度)	
	實際值	法規值	實際值	法規值	實際值	法規值
2020	8	61	102	307	203	407
2021	6	61	98	312	188	393
2022	5	60	84	277	169	359

註：環保署公告污染物排放標準 (單位:PPM)，乘以每根排放管道的排氣風量 (單位:NCMM)，再以將體積排放量換算為質量排放量，最後除以發電量 (單位:百萬度) 換算所得。

### 固定源管理 ▶▶

短期  
因應

空氣品質不良期間燃煤機組降載，優先調度燃氣機組

為展現台電友善環境作為，自 2015 年起，於電力系統供應無虞之前提下，安排燃煤火力發電廠進行環保降載，包含自主及友善降載。2022 年度降載次數為 1,301 次，降載實施至 2022 年 12 月底止累計總降載次數達 5,682 次，總降載電量共 5,513,896 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	依環保署各節空氣品質預報，預測當日或隔日空氣品質指標污染物為「細懸浮微粒 (PM <sub>2.5</sub> )」或「臭氧小時值 (O <sub>3</sub> )」，且空氣品質指標達橘色等級 (AQI>100) 以上時	經評估供電安全無虞後，依環保署建議之順序，調度上風處火力電廠執行降載
自主降載	依環保署通知空品區內當日有三分之一以上測站空氣品質指標污染物為「細懸浮微粒 (PM <sub>2.5</sub> )」或「臭氧小時值 (O <sub>3</sub> )」，且空氣品質指標達橘色等級 (AQI>100) 以上時	經評估供電安全無虞後，依環保署建議之順序，調度上風處火力電廠執行降載
強制降載	依據地方主管機關發布空氣品質預警或嚴重惡化警告	當全國供電裕度達 280 萬瓩以上，且備轉容量率在 10% 以上時，受指定電廠須依空氣品質嚴重惡化警告發布及緊急防制辦法規定配合執行一定比例以上之減產或降載

### 2022 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	1,223	657,177.1	748,459.5	1,405,636.6
自主降載	75	23,230.6	19,973.2	43,203.8
強制降載	3	2,834.0	4,193.0	7,027
總計	1,301	683,241.7	772,625.7	1,455,867.4

### 中期 作法

採取管末削減，以燃氣機組排放標準為目標

### 長期 作法

源頭管理，從「煤主氣從」調整為「氣主煤從」

台電持續進行既有防制設備全面盤點，規劃設置高效率空污防制設備，並利用大修期間進行防制設備局部功能改善，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建立有效的監督機制。台電亦計畫於 2017 年至 2025 年共投入 692.29 億元，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 (NOx) 15,460 公噸，台電空氣污染防制改善計畫如下表所示。

### 空氣污染防制暨改善計畫

空氣污染物	防制措施
PM 粒狀污染物 (PM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 裝設除塵效率達 99.8% 高效率靜電集塵器 (EP)</li> <li>• 在煤場周圍興建防塵柵網，並配置定期灑水系統</li> <li>• 採用密閉設施進行運輸及卸煤，經常壓實煤堆及清理路面</li> <li>• 對於長期存放的煤堆，使用化學藥劑安定表面，並種植防風林避免煤塵逸散</li> </ul>
NOx 氮氧化物 (NOx)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 設置低氮氧化物燃燒器 (LNB) 及選擇性觸媒還原設備 (SCR)</li> </ul>
SOx 硫氧化物 (SOx)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 設置排煙脫硫設備 (FGD)，硫氧化物去除 95% 以上</li> </ul>

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」，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，新增機組部分除了已興建完成之林口計畫及大林計畫為燃煤機組 (超超臨界機組) 外，其餘皆為燃氣機組，包括協和、大潭、通霄、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。

台電致力空污減排的策略，除了更新改建發電機組、提升發電效率、強化空氣污染防制設備控制效率等措施之外，進行「減煤增氣」之發電模式調整亦是重要的減排策略。台電依據空氣污染防制法 14 條申請「空氣品質嚴重惡化採取緊急防制措施期間調整燃氣之執行計畫」，計畫中說明台電電力環保調度之規劃結果，並據此評估整體空污減排效益等，本計畫將逐年向環保署申請核可，以使台電在因應空氣品質不良或主管機關要求減少燃煤發電之要求而降低燃煤機組負載時，得以燃氣發電替代，確保達成穩定供電與空污減排成效。

### 2020 - 2022 年各電廠空污物質排放量

單位: 公斤/百萬度

類型	2020	2021	2022
氮氧化物	203	188	169
硫氧化物	102	98	84
懸浮微粒 (PM)	8	6	5

### 移動源管理 ▶▶

依據環保署分析顯示，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，配合行政院環保署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，台電於 2018 年公告「台灣電力股份有限公司綠色環保工地友善環境措施推動管理要點」，本公司工程均須納入本要點，本要點附件「台灣電力股份有限公司環境保護施工規定」，要求承攬商製定「環境保護管理工作計畫」，並要求承攬商設置環境保護管理人員應專職且具有乙級空氣污染防治專責人員以上資格(5000 萬以上 1 人、2 億以上 2 人)，以減少營建工程空污逸散。

針對煤場部分，早期煤場採露天儲存，並於周邊設置防塵網及定期灑水，抑制煤塵逸散。隨技術進步及對環境品質要求提升，台電儲煤場逐漸轉為室內存放，林口電廠、興達電廠及大林電廠均已興建室內煤倉，而台中電廠亦已規劃興建室內煤倉，目前相關工程執行中，待完成後可更進一步抑制煤塵逸散。

### 6.3.2 排放水回收利用

3-3

## 水資源管理 ▶▶

台電隨時追蹤環保署廢水排放標準及相關規範修正進度，遵守適用之法規規定，並針對可能風險研擬因應方案。如 2017 年底放流水標準針對發電廠新增 24 項管制項目、2021 年新增氨氮管制項目，並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。各電廠皆依循 ISO 14001 管理系統，定期進行守規性查核，針對法令修訂可能造成之風險，研擬相關方案，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；長期則評估增設處理設備之必要性，以提升廢水處理效能。

廠別	發電用水量(m <sup>3</sup> )		
	自來水量	水井、河川或海淡水水量	合計
協和	310,243	4,633	314,876
林口	601,612	0	601,612
大潭	408,617	0	408,617
通霄	590,682	0	590,682
台中	4,613,335	0	4,613,335
興達	2,202,606	0	2,202,606
大林	377,824	208,419	586,243
南部	104,580	0	104,580
尖山	0	48,027	48,027
塔山	0	33,307	33,307
總計	9,209,499	294,386	9,503,885

## 廢水回收再利用 ▶▶

台電秉持節約用水理念，致力追求「廢污水零排放」目標，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。雨水貯留利用為替代水源的一種，由於不需耗用能源且具無污染、易取得及無水權等特點，為經濟且實用之水源開發模式。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。

	2020年	2021年	2022年
雨水回收	108,959.0	115,476	61,292.7
廢水、製程及鍋爐沖放水回收	2,421,670	2,436,777	2,385,843

註：因 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。

### 6.3.3 廢棄物管理

3-3 306

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	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O)，可再利用於水泥業及防火板材業</li> </ol>
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	台電公司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。台電公司將配合政府，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，以有效與外界環境隔絕。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 風力 太陽能	除役之機組、設備	發電過程並無廢棄物產生，機組、設備產品生命週期較長，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



另外，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	15	16	17
高度(m)	36	20	26.6	24
控制灰位(m)	28	10	22	20

## 廢棄物管理機制 ▶▶

台電成立「副產品資源化利用推動小組」，透過跨單位合作研擬副產品資源利用極大化策略與因應方案，包含煤灰與石膏去化策略的研擬與執行、各電廠現行煤灰標售規範之檢討、推動煤灰及石膏再利用及規劃相關誘因機制，提升各單位飛灰混凝土使用率。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

短期

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

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

中期

規劃中期暫時貯存設施，集運至該設施貯存

長期

自短期設施或中期暫時貯存設施運至最終處置場



## 事業廢棄物應用 ▶▶

2022 年煤灰與脫硫石膏再利用				
事業廢棄物	再利用做法	2022年產量	2022年再利用量	2022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	217.8公噸	205.1公噸	94.1%
脫硫石膏	可再利用於水泥業及防火板材業	27.3萬公噸	27.3萬公噸	100%

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，係採回收後公開標售方式處理，並按主管機關規定，要求投標廠商必須符合「事業廢棄物處理業」的資格，按法定程序辦理回收作業，降低廢棄物處理的環境風險。

台電公司以往對於逾報廢年限之公物，於完成報廢程序後即依「廢棄物清理法」規定辦理公開標售，交由合格之公民營廢棄物清除處理機構處理，惟部分功能尚可之物品未再利用殊為可惜。爰此，台電公司基於為地球盡一份心力之理念，於2015年特與台北市動產質借處簽訂合作備忘錄，將部分尚具功能及堪用之報廢物品以「二手品」方式透過台北市動產質借處經營之「臺北惜物網」進行網路拍賣，售予社會大眾，貫徹廢棄減量、資源循環及再利用之綠色環保理念。

台電公司於2006年為落實內政部「聯合查贓聯繫會報」會議，配合警方查緝失竊電纜線，遏止收銷贓行為，針對易失竊之高含銅成分配電廢電纜線均納入集中標售之標的，並將受委託處理之廠商與廢電纜線數量通知全國各縣市警察機關作為查緝之參考，避免不肖業者持台電公司委託證明，以合法掩護非法，無限次使用。

公司致力於提升能源使用效率及使用對環境負荷衝擊低之再生物料之情形。

(1) 本公司各燃煤火力發電廠發電過程衍生之副產品 - 煤灰，由於可取代部分水泥及作為混凝土膠結材料，目前多已標售供外界再利用於建築材料，為廢棄資源循環再利用的極佳典範。本公司煤灰 2022 年產量約達 217.8 萬公噸，為響應政府推廣之資源回收再利用，多年來除積極投入煤灰再利用技術之研發與推廣外，亦加強煤灰的生產管理，冀望煤灰的多元化再利用，除能提升再利用率與附加價值外，更期許配合政府「源頭減量與回收再利用」的理念，將資源有效循環利用，以符合政府綠色能源，節能減碳的宗旨。

(2) 近年來為期再提升煤灰再利用率，本公司煤灰除再利用於工業建材、填海造地外，並積極推動採用煤灰之控制性低強度回填材料 (CLSM) 應用於管溝工程，俾以擴大煤灰資源化再利用。

為抑低公司營運成本，台電公司於2014年制訂「各區營業處設備備品管理作業要點」，除建立設備備品管理追蹤及管控制度，設定各季庫存目標值，採量化管理，以降低設備備品庫存數量，提高待修待驗器材活化率及減少新料購置數量。並委由各區域集中發包檢修，符合報廢條件也請區處依規定辦理報廢等主動措施、於企業網路即時公告修校及運輸進度供參考，另知會代施檢定機構加速檢定，以利加速去化待修待驗庫存。

2020 - 2022 年台電事業廢棄物標售量與金額			
項 目	2020年	2021年	2022年
煤灰產出量(萬公噸)	220	234	217.8
煤灰標售量(萬公噸)	198	201.8	205.1
廢電纜線等金屬標售量(千公噸)	8.502	10.758	10.097
廢電纜線等金屬標售量金額(億元)	9.679	18.345	16.427