



▲台中電廠今年面臨減煤的挑戰。

減煤、降汙、建煤倉三箭齊發 台中火力發電廠 的年度挑戰

文、圖／編輯部

興建於民國 70 年代的台中發電廠，平衡了基載發電集中於南北臺灣的狀況，陪著臺灣走過經濟起飛的時期。台電前輩胼手胝足，填海造地，打造台中電廠的廠區用地，並在環保意識起飛之前，首度啟動環境保護評估機制，成為首座通過環境影響評估的火力發電廠。

以煤為燃料的台中發電廠，設有 10 部燃煤機組，尚有 4 部氣渦輪機組，合計裝置容量達 578 萬瓩，是基載發電的大宗。因為機組多、廠區廣、裝置容量大，台中發電廠總是火力發電議題中，最常被提到的例子，更曾榮登世界第一大的火力發電廠。



▲ 即將改建的室外堆煤場。



▲ 台中電廠的發電機組。

每天要燃燒5萬噸燃煤的台中發電廠，用煤量為全臺電廠之冠，運煤碼頭頻繁進出的卸煤船隻，運載著從國外進口的用電的原料。便宜、運載方便的燃煤，漆黑、不起眼的外表，卻是電廠同仁眼中的「黑金」，只因它是供電的源頭，也是掌控用電成本最直接的原料。

曾經引以為傲的第一名、曾經仰賴的發電「黑金」，在環保意識抬頭、空氣汙染議題發酵的時代下，成為被檢討改進的對象。黑金不再發亮，反而令人灰頭土臉，近期台中電廠更配合空氣汙染指標降載發電、減煤，在考驗著台電公司的電力調度及危機應變能力。

台中電廠，這個建廠超過40餘年，機組運轉將近30年的燃煤電廠，如何自主改進並配合政府規定，減少對環境的汙染？

不能只是符合法令規定

台電公司是國營企業，本就有對環境友善的義務。舉凡各電廠的環境評估、環保措施等，都符合法令規定的標準，然而，台電公司所追求的，不僅僅在於「符合法令規定」，而是在符合法令規定的前提下，技術提升，更落實環境保育。如大甲溪、萬大電廠等水力電廠，結合周遭自然環境，打造環境保護示範區域。更新中的燃煤火力發電廠如林口、大林、興達等電廠，更以循環經濟為最終目標，透過靜電集塵器、排煙脫硫、綠藻減碳等設備的完整建置，將發電後的副產品如底灰、飛灰、CO₂再利用，將汙染排放降至最低。各火力電廠排放數據更即時連線環保署網頁，讓台電的堅持與努力呈現在國人眼前，透過長期數據的監控，作為台電逐年減少汙染的佐證。

身為燃煤用量最大的火力發電廠，早在建廠初期便已考量空氣汙染防制、廢（汙）水處理、廠區綠化等因素，著手完整規劃，也才有今日植栽面積超過45%，煙囪看不到黑煙的台中火力電廠。

近年來霾害問題日益嚴重，台中電廠成為關注的焦點，檢視目前台中電廠10個機組的靜電集塵器、排煙脫硫設備，都在建廠初期即規劃使用的設備，然而，就如汽機車以及所有的3C產品一般，終有老舊衰退或技術升級的需求。台中電廠使用超過20年的設備，儘管排放濃度仍低於環保法規，依舊不敵新技術汰舊換新浪潮。

在臺中市政府環境保護局及行政院環境保護署先後於101年6月7日及103年12月1日公告「臺中市電力設施空氣汙染物排放標準」與「電力設施空氣汙染物排放標準」，將空汙排放標準值加嚴。另臺中市政府後於105年發布《臺中市公私場所管制生煤及禁用石油焦自治條例》規定，要求煤倉儲存室內化，以降地空氣汙染的



▲ 台中電廠排煙脫硫設備。

可能。

為維護空氣品質，台中發電廠將廠內機組的空汙設備進行升級改善作業並建置室內煤倉，預期改善完成後將可進一步減少各項空氣汙染物排放，以維護空氣品質。

設備升級 再降汙染

燃煤火力發電廠可能產生的排放物有三大類：即粒狀汙染物、氮氧化物(NO_x)及硫氧化物(SO_x)。粒狀汙染物主要由靜電集塵器(ESP)抓取煙氣中的粒狀物，氮氧化物及硫氧化物則可透過觸媒轉換系統及排煙脫硫系統，降低排放量。

台中發電廠空汙改善內容

防制設備	改善計畫
氮氧化物防制設備	粉煤機改善、更新低氮氧化物燃燒器與火上空氣口。
粒狀汙染物防制設備	方法一：提升ESP效率（前三區改為高頻率電壓整流器之ESP） 方法二：提升ESP效率（最後一區改為移動式電極板集塵器）
硫氧化物防制設備	除硫效率：90% → 96.5% 噴灑系統更新、內部內襯更新、除霧器更新。



▲ 歲修中的台中電廠機組。

台中發電廠空污改善計畫由 106 年 9 月啟動，1-4 號機將依序動工，主要為既有設備的升級。在粒狀汙染物防制設備上，透過高頻率電壓整流器與移動式電擊板集塵器的改善，提升 ESP 設備集塵效率；調整粉煤機磨煤顆粒的粗細，讓送入發電機的煤粉更細、燃燒更完全，進而提高機組發電效率並降低氮氧化物產量；強化排煙脫硫設備的除硫效率，降低硫氧化物的排放量。1-4 號機組的空污改善作業預計於 109 年完成。

其餘的 5-8 號機組，原本並不在此次的改善範圍內，然而在一次的工作會議上，現任廠長薛人豪語重心長的對電廠同仁表示，台中電廠身為火力電廠的先鋒，必須以身作則，希望能自主進行 5-8 號機組的空污改善，走在法規之前，也讓民眾有感於台電的努力。因此 107 年度起，5-8 號機組將利用大修期間陸續改善靜電集塵器

等設備效率、並全面檢視其餘空污改善可能作法，持續降低機組所排放的空氣汙染物質。

室內儲煤減塵

另一方面，室外儲存的煤倉，儘管現有的儲存方式已採用 23 公尺的防風柵欄，可降低風速減少吹拂，另有灑水水槍進行抑塵作業，防制效率可達 93.75%。燃煤運輸過程中，因為採用封閉式的輸送方式，逸散的狀況幾乎可降至最低，但露天儲存燃煤，觀感上仍難以說服外界，有鑒於此，台中電廠規劃將現有的露天煤場改建為室內煤倉，將煤塵的逸散化整為零。

107 年，台中電廠將進行煤倉改建招標工作，在不影響現有機組運作及燃煤堆放的狀況下，新建 2 座棚式煤倉、10 座轉運塔及 26 條共 6,800 公尺的輸煤輸送帶。規劃中的兩座棚式煤倉，高度約 55 公尺，

大約 20 層樓高，寬度約 110 公尺，總儲煤量約為 115 萬噸，總經費約 140 億元，第一期工程燃煤容量約 55 萬噸，預計 110 年完成，第二期工程燃煤容量約 60 萬噸，預計 113 年完成。

將來的燃煤管理，從港口卸煤之後，會依據不同產地、燃煤的熱質、燃燒率、煤灰量等分區放置。在進入燃煤鍋爐燃燒之前，將透過煤質分析儀，解析煤質成分，並依據各機組特性調配燃煤比例，再經過取煤機的抓取執行拌煤動作，將混合後的燃煤由磨煤機將燃煤磨成煤粉，最後送入鍋爐進行燃燒。

燃煤與燃氣

在各界關注於改善空氣品質的同時，台中電廠為回應民眾對空污減量的期待，將興建燃氣機組，台電將採用新工序及新工法，全速趕工，盡最大努力讓台中火力發電廠的新機組提前完工，並以第一部機組 112 年上路發電為目標，降低燃煤的使用量。

台電公司火力發電燃料比例，天然氣占比已逐漸與燃煤旗鼓相當，成為火力發電主要的燃料來源。燃煤與天然氣相比，如發一度電來計算成本，燃煤一度電成本約 1.32 元、天然氣約 2.19 元、燃油發電則約 3.64 元，未來若提高天然氣占比，發電成本勢必攀高。此外，燃煤發電目前因

法規的規定，每座電廠擁有至少 30 天的安全存量，如面臨國際情勢或海峽兩岸局勢緊繃時期，燃煤使用仍有相當的緩衝。反觀天然氣的安全存量，目前並無明確的法令規定天數，而臺灣天然氣仰賴進口，若運送環節稍有疏失，天然氣的供應則面臨緊繃。

相較於天然氣、綠色能源發電，燃煤發電仍舊具有安全、成本低，且穩定度高的特性。在透過環保設備的提升、更新，勢必能降低汙染的排放。而仰賴能源進口的臺灣，勢必不可偏廢任一燃料或過度使用某一燃料，才能達到能源多樣化的目標。

負載著全臺近 1/4 供電量的台中電廠，是邁向非核家園過程中，穩定供電的重要電廠。107 年起，台中電廠面臨減煤、環保機組更新及興建室內煤倉的三大挑戰。更將維持既有的發電作業，這不僅是遵照國家法規的走向及回應國人的期待，更是台電對提供優質電力、維護環境友善的最高自我要求。源



▲ 防風網可降低風速，減少露天煤場的揚塵。