

第三章 重要執行成果及效益

一、能源部門氣候變遷衝擊風險評估準則制定(6-1-1-1)

我國能源產業所面臨的氣候變遷衝擊類型包含洪澇災害(淹水)、坡地災害、風災(強風)、高溫、閃電雷擊、乾旱、低溫等，其中淹水、坡地災害、高溫有較完整之全台高解析度(5km×5km 或鄉鎮市區級)未來推估分布圖。強風之未來推估較不完整，僅有以區域模式(RCM)之動力降尺度研究颱風(降雨及風速)未來變遷，因此本行動計畫以該成果結合氣象測站歷史數據建立氣候風險評估圖資，格式為點狀測站推估圖。其他衝擊部分，有待相關單位持續產出未來變遷之推估研究。能源局過去雖已建立氣候風險評估平台，並優先完成能源廠家較關注之氣候衝擊評估方法學，包含雨災(含洪澇災害、坡地災害)、鹽害(平均溫度上升)、風災(強風)圖資等，但為提升圖資運用及評估準則準確性，本行動計畫已於 107 年度重新檢視強風及洪澇災害氣候衝擊圖資、準則並辦理專諮會以提供能源廠家調適自主管理評估，未來也將規劃逐年取得其他災害圖資及建立準則規範，以供能源業者評估使用。

(一)強風災害

本計畫蒐集颱風資料庫各氣象測站的最大 10 分鐘平均風速統計資料，得基期強風氣候因子，但由於目前尚無世紀末之風速推估資料，本計畫根據 AR4 A1B 情境估計世紀末之強風氣候因子，並依內政部建築物耐風設計規範及解說，對於重要設施採用 100 年重現期風速並結合颱風分級，設計氣候因子分級標準。除此也考量計算地形、離地高度(邊界層效應)對強風災害潛勢之影響，訂定強風敏感度準則與危害度矩陣。

(二)洪澇(淹水)災害

本計畫採用了 NCDR 提供的 600mm/24hr 降雨機率分布圖，並選擇空間解析度為 40m×40m×0.1m、符合設施評估之需求之水利署的淹水潛勢圖及高地淹水潛勢圖以評估淹水災害，並訂定淹水災害潛勢準則與矩陣。淹水敏感度定義

設施高度(淹水高度減設施離地高度)、下水道設計、擋水牆、防水匣門等不同措施對於降低淹水風險之影響，並依危害度矩陣及其運算步驟調整淹水潛勢。

脆弱度與能源設施類型有關，因此參考國際作法，列出能源設施脆弱度等級表作為回復力的評估，風險則參考台電風險管理實施方案(100年)的做法，設計成具有共通性的準則(5*5的風險矩陣)，如圖4，分成極高、高度、中度、低度等4級風險。



資料來源：計畫團隊製作

圖4、能源設施風險矩陣

本計畫藉由滾動式更新災害潛勢圖資及建立、調整風險評估準則之，除使能源廠家熟悉風險評估程序之外，採用最新、具高解析度之圖資亦有助於降低氣候風險評估之不確定性。

二、能源系統風險評估工具建置(6-1-1-2)

能源為推動經濟發展與人類活動的重要元素，若因氣候衝擊而造成短缺時，可能會影響經濟發展與民生及造成經濟與社會損失，因此本計畫擬逐年評估氣候風險對電力系統、天然氣系統、及石油與液化石油(煉油)系統等能源供給系統之衝擊，以利研擬調適策略。

本計畫於107年先針對氣候風險對供電系統之衝擊進行評估，除建置電力系統(含發電與輸電)設施的技術資料庫，以盤點與分析該系統之設施或節點對負載衝擊影響。此外也考量不同時令之氣候衝擊、電力負載需求、發電機組歲修

等因素，估算發電(以電廠為單位)與輸電(變電所與電纜)設施的危害度與脆弱度，以篩選電力系統之氣候熱點，再將所篩選的熱點結合電力潮流模式，以評估熱點無法正常運作時對輸配電的影響程度，並以備轉容量率為評估指標

本計畫以近未來及氣候風險最高情境 RCP 8.5，作為評估設定條件，並假設災害潛勢達到等級 3，則設施就無法運作，並以極端天氣災害與電力負載較多之 7、8 月為評估條件。結果顯示就 7 月而言，具有較高淹水災害潛勢之能源設施包含 7 座水力發電廠、4 座太陽光電場址及 4 座變電所。就 8 月而言，具較高淹水災害潛勢之能源設施包含 8 座水力發電廠、6 座太陽光電場址及 4 座變電所。位於電力輸送重要樞紐之能源設施，則應特別評估其淹水風險。

在強風災害部分，7 月與 8 月強風災害潛勢等級達 3 以上之能源設施為某電廠，但未超過該電廠所在地區之基本耐風設計值，因此 7 月與 8 月之強風災害對該電廠衝擊應不大。7 月及 8 月分別有 1 座及 4 座變電所之強風災害潛勢等級超過基本耐風設計值，故應特別留意其強風風險。除篩選出具高災害潛勢風險之能源設施場址之外，本計畫亦初步評估特定場址受損時，對電力供需可能之影響。

本計畫藉由系統性風險評估篩選出具有高災害風險潛勢之場址，可作為能源廠家優先選擇評估氣候風險能源場址之參考，並依風險評估結果採取調適措施，以降低能源設施之氣候風險。

三、推動能源產業氣候風險評估自主管理制度(6-2-1-2)

為通盤掌握能源設施之氣候風險，能源局自 99 年起輔導不同態樣能源廠家評估氣候風險，至 106 年止已涵蓋多數能源類型。107 年度參考過去以往輔導廠家的經驗、工具與方式，從廠家輔導轉型為廠家自主管理，透過教育訓練課程讓各廠家了解評估準則，並至各廠家現場訪視以排除廠家風險評估過程所遭遇之問題並說明報告檢核的標準，以提升廠家自我風險評估之能力。107 年度台電公司及中油公司分別有 22 廠處及 8 廠處使用能源領域氣候變遷調適管理平台產出風險評估報告。此外亦透過廠商自我檢核機制，檢視平台評估風險與廠家認

知之差異性，以作為未來強化平台風險評估能力之基礎。

本行動計畫之效益在使主要能源供給廠家能夠熟悉氣候風險評估流程並掌握能源設施之氣候衝擊風險，以及早擬定調適策略及措施，降低能源設施及能源系統之氣候風險，以維持能源系統之穩定供應。

四、製造業氣候變遷調適能力建置與輔導(6-3-1-2)

為推動製造業氣候變遷調適能力建置與輔導，在 107 年度已協助 1 家機械設備產業導入氣候變遷調適管理程序(如圖 5)，盤點辨析出廠區的高風險項目(如表 3)，並提出風險相對應的調適行動計畫，提升廠商調適管理能力。

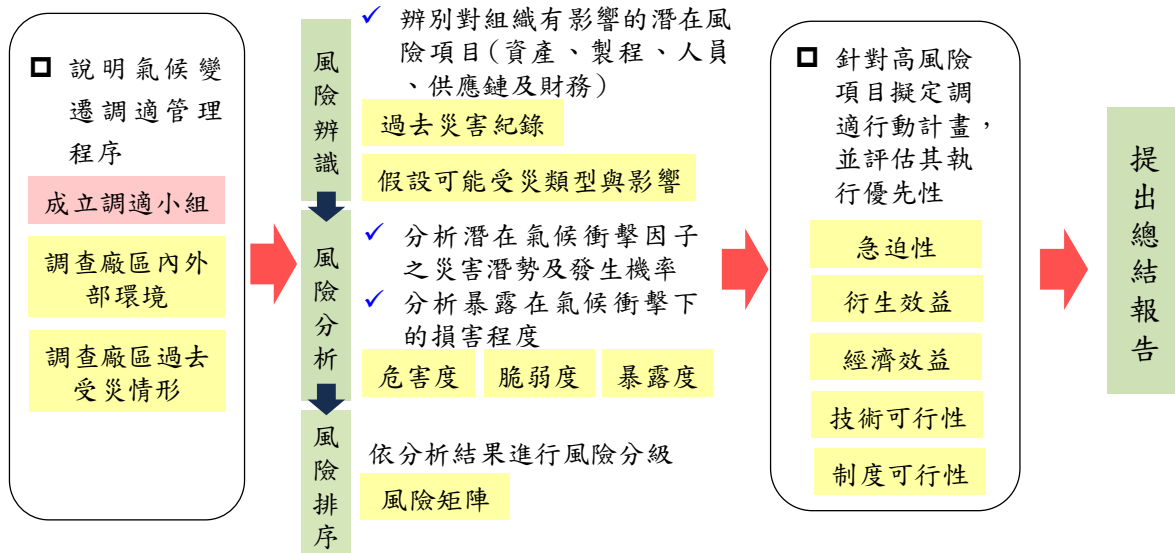


圖 5、製造業氣候變遷調適示範專案實際推動流程

表 3、機械設備產業氣候風險評量結果表

氣候因子	危害-脆弱度		暴露度		風險	
	影響情境		面向	影響設備/製程/系統		風險說明
暴雨淹水	極端強降雨造成排水系統無法負荷，廠區內外淹水達 0.5 公尺做為情境進行評估。		資產	滑軌製程	設備泡水、電路短路或損壞	高度
			製程	滑軌製程	設備泡水、電路短路或損壞	高度
			資產	螺桿製程	設備泡水、電路短路或損壞	高度
			製程	螺桿製程	設備泡水、電路短路或損壞	高度

氣候因子	危害-脆弱度	暴露度			風險
	影響情境	面向	影響設備/ 製程/系統	風險說明	
				壞	
		資產	導測機	電控箱、設備泡水停機	高度
		製程	自來水輸送	無法供水，欠缺製程水，生產停頓	高度
		製程	電力設備	無法供電，生產停頓	高度
乾旱	水利署發布第三階段分區供水(供5天停2天)	製程	自來水輸送	無法供水，欠缺製程水，生產停頓	高度
高溫	1.假定未來遭遇極端高溫警報(氣象局曾於2016.07.24發布)，台電針對南屯區進行計劃性限電，減少供電達15%。 2.外氣溫度升高1度需增加6%用電降溫。	資產	空壓機設備	外氣溫度若高於40度設備易發生故障	高度
		製程	空壓機設備	空壓不足將造成多數的機台停機，無法稼動	高度
		製程	電氣設備	減少供電，影響生產	極高度
雷擊	1.即使有避雷設備(保護率98%)，廠區受雷擊造成設備損害。 2.台電輸電線路遭受雷擊而影響園區供電品質(含電壓不穩、線路跳脫等)，線路跳脫之修復時間至少3小時以上。	資產	滑軌、螺桿/ 加工/研磨/ 裝配	主機板燒毀	高度