



經濟部

Ministry of Economic Affairs

易受氣候變遷衝擊領域調適行動方案(116-119年)

能源供給及產業領域

主辦機關：經濟部

(能源署、產業發展署、中小及新創企業署)



簡報大綱

壹、能源供給及產業領域範疇及執行現況

貳、氣候變遷衝擊及風險評估

參、能源供給及產業領域目標、策略及行動計畫

肆、強化脆弱群體、公平正義及性平之作為

伍、預期效益及管考





壹、能源供給及產業領域 範疇及執行現況

- 一、能源供給及產業領域範疇
- 二、能源供給領域執行現況
- 三、產業領域執行現況



一、能源供給及產業領域範疇

能源供給

確保氣候變遷下之能源安全與穩定供應

- 業務範圍：發電、輸電、配電、石油、天然氣
- 對象：擴展至民營能源廠處(分散式電網為主)



如太陽光電、風電、儲能設備等

- 危害類型：強化因應既有之淹水、強風、坡災、鹽害方法，並研析複合型災害及高溫方法



複合型災害



高溫

產業

協助國內製造相關產業完善氣候風險管理能力，提升因應氣候衝擊時的營運韌性



- 建立認知：強化產業氣候認知，接軌國際永續趨勢，提出多項手冊與宣導
- 風險評估：導入國家氣候科學數據，將氣候意識轉化為實質評估，作為決策依據
- 節水管理：系統化診斷高耗水熱點，建立多元水源管理體系

二、能源供給領域執行現況(1/3)

■ 推動調適管理機制：協助重要能源廠處進行風險評估報告並推動調適工作



二、能源供給領域執行現況(2/3)

(一)調適能力建構

自106年起，累積開設 **35 班次**，
培訓人才超過 **1200 人次**

106年

建構能源領域人才
調適能力

113年

第三方專家對話
工作坊

114年

邀請金融業者
跨界交流



(二)風險評估方法

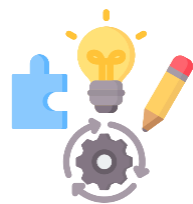
發展適用能源產業之**強風**、**淹水**、
坡地災害風險評估參考方法

1.方法學研擬



滾動修正 ↑

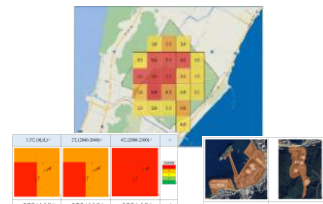
4.方法確立與推廣



2.專家諮詢

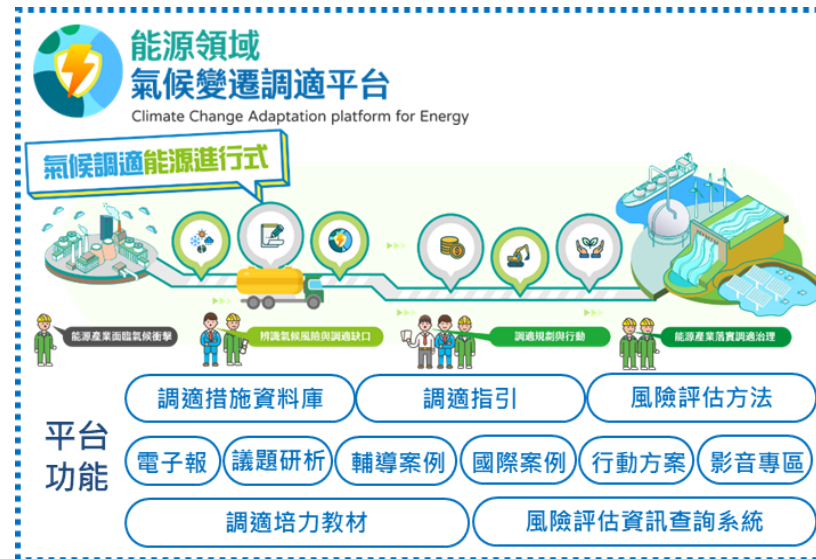


3.案場試行



(三)平台功能開發

建置並維運能源領域氣候變遷調
適平台(ECCA)，提供**能源領域**
調適知識及工具



二、能源供給領域執行現況(3/3)

(四)調適措施追蹤

電力業



邊坡穩固



邊坡測傾管量測



邊坡位移監測

水力電廠：邊坡穩定、建置邊坡監測系統

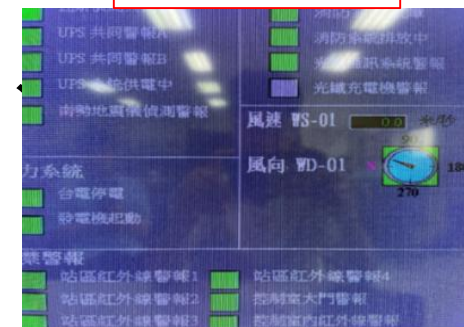
輸電廠處：風速監測、鐵塔補強與塔基遷改

配電廠處：增設擋水閘門及抽水泵浦

天然氣業

供氣中心：風速預警系統
評估設施基礎強化(擴柱)

風速預警系統



石油業

煉油廠：增設移動式抽水
泵浦、溝渠清淤

供油中心：設置油槽抗風
樑、風速預警系統

設置風樑



三、產業領域執行現況(1/3)

■ 對接TCFD/IFRS S2國際準則與「氣候變遷風險評估準則」之法定要求

(一)建立認知

調適宣導

辦理**60**場次

觸及

1,500+ 家企業

106年起

建立氣候變遷調適基礎觀念與認知

109年

導入TCFD框架與氣候風險評估程序

113年

導入IFRS S2國際準則，連結風險財務量化

(二)風險評估

企業輔導**18**家

企業諮詢**40**家

導入氣候科學數據

4°C高碳排情境



乾旱



淹水



極端高溫

協助受輔導企業將氣候影響轉化為實質量化數據

重點案例：塑膠製品廠風險量化評估

實體風險
(乾旱/淹水/高溫)

約可能產生1億元
的風險衝擊

三、產業領域執行現況(2/3)

(三)節水管理

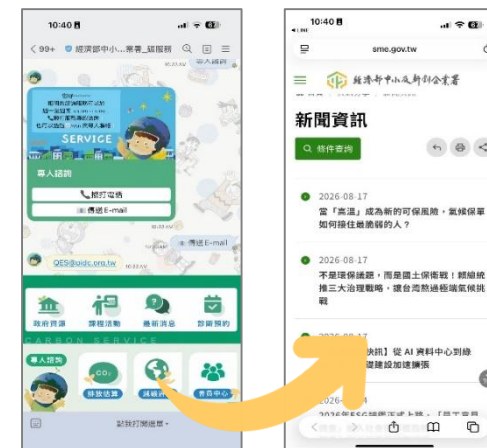
導入新興的冷卻水回收、廢水循環利用及雨水貯留技術，提升企業整體用水效率與回收利用能力，降低對單一水源之依賴，強化面對缺水風險時之營運韌性



■ 中小企業氣候變遷調適推動

(一)中小企業氣候變遷調適資訊揭露與宣導服務

將調適風險納入企業整體營運風險管理之一環，持續蒐集與中小企業相關之氣候風險議題等資料（如COP30等），透過「**中小企業減碳服務站**」及「**LINE@碳服務**」平台進行資訊揭露與推廣，協助企業提升風險辨識與調適能力



(二)中小企業氣候變遷調適宣導活動辦理

透過持續辦理宣導、工作坊及企業見學等多元活動，累計辦理**超過70場次**，**觸及近2,000家中小企業**。課程聚焦氣候調適、節能減碳及永續管理，並結合各縣市工業會、產業公協會及相關產業團體推動交流，協助企業認識氣候風險與調適議題，掌握氣候變遷趨勢及因應方向





貳、氣候變遷衝擊及風險評估

- 一、氣候衝擊現況
- 二、未來氣候變遷情境
- 三、氣候變遷風險評估



一、氣候衝擊現況

事件型氣候危害-2025丹娜絲颱風

120年來首次登陸嘉義縣布袋鎮(第9類颱風路徑僅占6.77%)，臺南市、嘉義縣達**16級強陣風**，造成**能源設施損毀**

 **光電設施損毀**：嘉義新塢水面型光電板遭強風嚴重破壞

 **輸電鐵塔倒塌**：嘉義新塢變電所 69kV 輸電級鐵塔倒塌

 **電桿倒塌**：台南七股地區電線桿大量倒塌斷裂，影響供電

產業三大極端氣候衝擊

產業高度依賴**穩定水、能源及物流**，極端氣候將增加營運風險

 **淹水受損**：廠房設備濕損受潮、物流通路停擺

 **能耗飆升**：冷卻降效成本增、加劇跳電危機

 **被迫停工**：供水不穩導致產能縮減、水回收處理成本大幅增加

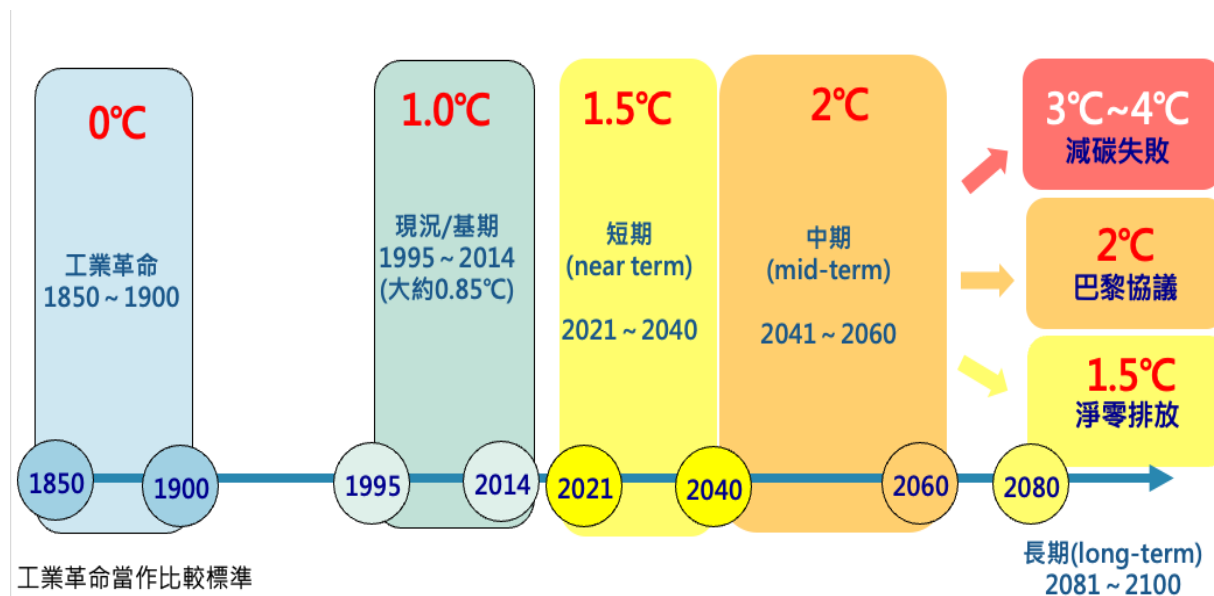
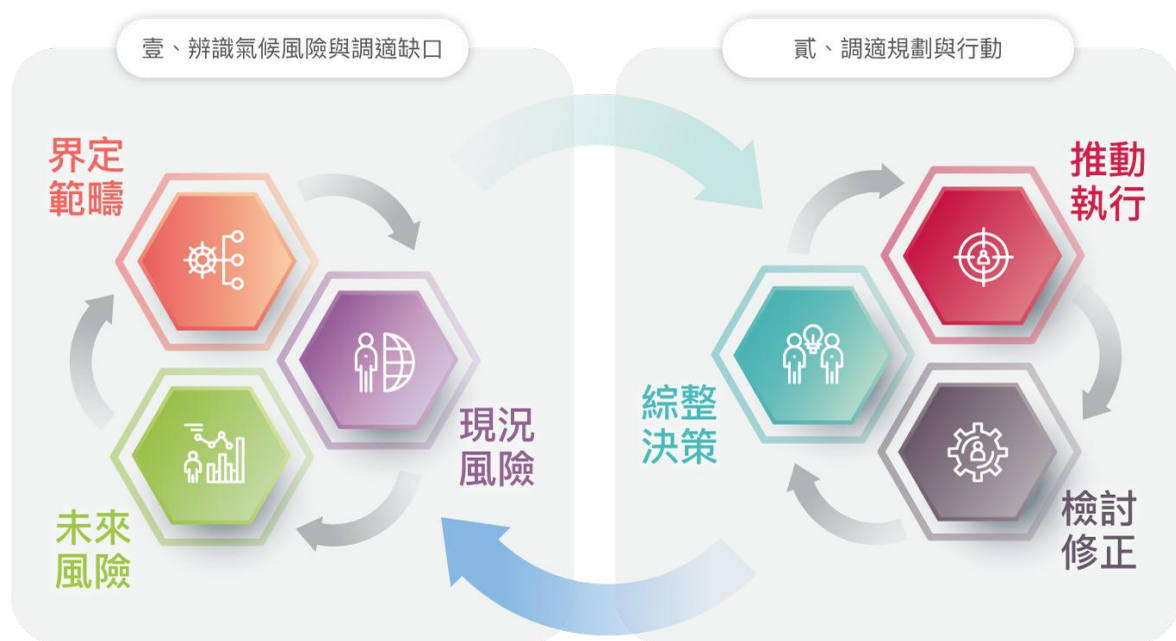
首當其衝產業群

能源業、電子、鋼鐵、機械、化材、紡織、造紙、金屬鍛造業

二、未來氣候變遷情境(1/2)

(一)國家調適框架及應用情境：全球暖化程度(GWL)(1.5°C、2°C)

- 能源供給及產業領域採用二階段六構面之國家調適框架
- 自114年起，要求能源廠處必須使用固定增溫情境(1.5°C、2°C)進行評估



二、未來氣候變遷情境(2/2)

(二)國家氣候變遷科學報告顯示

雨

乾溼季差異加劇

- 乾季越乾旱、濕季越濕潤
- 淹水發生機率世紀中增1.2倍；世紀末增2.3倍



淹水危害

變電所設備短路、地下輸電纜線受損；
產業設備濕損受潮、物流停擺

風

強颱頻率增加

- 颱風個數減少，但風速與降雨皆呈現增加趨勢，強颱頻率亦增加



強風衝擊

造成輸電鐵塔倒塌、架空線路斷裂；
衝擊產業能源需求

坡

平均崩塌率增加

- 北部區域平均崩塌率由基期(0.16%至0.47%)，21世紀末提升為(0.23%至0.77%)，中部區域平均崩塌率則由(1.3%至3%)變為(1.4%至4%)，可能的衝擊將增加



坡地災害

坡災沖毀位於山區的輸電塔基座；
衝擊產業能源需求

三、氣候變遷風險評估(1/2)

(一)能源供給領域風險及調適差距



淹水

- 主要影響**配電設施**，約17%設施屬較高風險；受影響設施分布於南部
- **煉油業設施**約6%設施屬較高風險；受影響設施分布於北部



強風

- 主要影響**輸電設施**，約9%設施屬較高風險
- 受影響設施分布於北、東部



坡地災害

- 主要影響**輸電設施**，約7.1%設施屬岩屑崩滑較高風險、1.1%設施屬地質敏感區較高風險
- 受影響設施分布於北、東及南部



註1：上述統計為過往輔導83家能源廠處結果

註2：氣候風險為評估方法所得之**相對結果**，設施屬**較高風險並非代表立即性結構危害或功能缺失**

三、氣候變遷風險評估(2/2)

(二)產業領域風險及調適差距

未來：嚴峻的暖化情境

短期 1.5°C → 中期 2.0°C → 世紀末 3.0~4.0°C
(減碳失敗)



近乎無冬 | 極端高溫(>36°C) 暴增 75 天



旱澇加劇 | 南部春旱無雨日 +20%，暴雨強度 +40%



上升 0.8 米 | 世紀末臨海工業聚落淹水風險大增

註：產業衝擊內容以受氣候變遷風險評估輔導企業之成果進行彙整與分析

$$\left[\text{潛在氣候衝擊損失} \right] = \left[\text{危害度 Hazard} \right] \times \left[\text{脆弱度 Vulnerability} \right] \times \left[\text{暴露度 Exposure} \right]$$

產業依循TCFD/IFRS S2與氣候風險評估準則推動兩階段風險調適，惟仍面臨數據轉譯不易、效益難定量等調適差距

差距一：科學數據轉譯不易

- 氣候科學情境難以評估企業財務衝擊
- 雖具備氣候科研資料，但難以評估設備損壞、營運中斷等營運衝擊

差距二：調適效益難以定量

- 現行調適目標偏向質性，缺乏財務視角
- 企業投入資源進行調適後，難以定量評估降低多少風險



參、能源供給及產業領域目標、 策略及行動計畫





能源供給及產業領域目標、策略及行動計畫(1/2)

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫
確保氣候變遷下之能源安全與穩定供應	調適能力建構	建立調適管理機制	建構能源業氣候變遷調適管理機制及推動計畫
		知識推廣與人才培育	
		精進氣候變遷調適工具	
	強化能源系統氣候韌性與極端天氣因應防護	設置防災型微電網	丹娜絲颱風及七二八豪雨災後復原重建計畫-建置小型防災微電網(115-116年)
		提升光電系統韌性	太陽光電系統韌性及專案設置推動計畫
		推動再生能源設備災害預警及通報機制	整合再生能源發展法規政策路徑暨盤點場域規劃計畫-建立光電設備災害通報應變機制
		電力系統強化	台灣電力公司丹娜絲颱風及七二八豪雨災後復原重建計畫-電力系統(115-116年)
		強化廠區排水能力	台灣中油公司桃園煉油廠淹水風險改善計畫
		加強發電設備巡視與監測	台灣電力公司發電處所轄水火力電廠面臨極端氣候影響因應對策
		提供電費扣減，鼓勵用戶移轉用電時段	台灣電力公司需量反應負載管理措施
		建構具氣候韌性電網及應變機制	台灣電力公司強化電網韌性建設計畫
		強化設備維護管理	台灣中油公司關鍵設備維護與大修措施
		推動設備更新與效能提升	台灣中油公司冷卻系統及關鍵設備汰換措施



能源供給及產業領域目標、策略及行動計畫(2/2)

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫
完善產業氣候風險管理	建構產業氣候變遷調適與量化評估能力	產業氣候範疇界定	製造業溫室氣體管理因應與調適計畫
		企業風險評估輔導與諮詢服務	
		編製產業氣候風險量化指引	
		關鍵產業氣候風險評估框架研議	
	深化產業調適認知與實務推廣	辦理產業氣候變遷調適宣導說明會等相關活動	
提升產業資源效能與調適技術創新	提升產業乾旱期間用水調適能力	增加水資源循環使用，提升產業用水效率	產業廢水多元循環化推動計畫
強化中小企業因應高溫與極端氣候之營運韌性	推動高溫調適行動	氣候風險調適教育及高溫作業示範推廣	中小企業高溫作業調適推廣計畫



肆、強化脆弱群體、公平正義及性平之作為

- 一、強化脆弱群體作為
- 二、強化公平正義及性平作為



一、強化脆弱群體作為



建置防災型微電網保護脆弱群體

具體調適行動降低氣候風險

- ▶ 建置防災微電網，確保極端天氣下之**供電韌性**
- ▶ 依丹娜絲颱風及七二八豪雨災後復原重建特別條例，於**受災地區**擇定適當位置**建置防災微電網**



釐清敏感之氣候脆弱產業

氣候數據與科學導向

- ▶ 蒐研國內外相關研究與未來氣候推估資料
- ▶ 界定**潛在受氣候衝擊較高**之產業範疇
- ▶ 聚焦**高溫暴露、能資源、水資源**依賴較高之產業

二、強化公平正義及性平作為

■ 性別主流化推動

透過各式調適推廣活動，鼓勵不同專業領域人員參與，並建立跨領域、多元視角的風險溝通機制



導入性別觀點

於各項計畫與政策決策中融入性別視角，確保資源分配兼顧多元需求，落實性別包容性



女性從業人員訪談

深入了解女性在專業能源領域中的實務經驗與挑戰，聆聽多元聲音，作為後續政策優化與培力之參考



會議活動性別分析

系統性收集並分析各類推廣活動參與者的性別比例與互動數據，持續檢討並精進性平相關指標



伍、預期效益及管考

- 一、預期效益
- 二、管考機制





一、預期效益



經濟部能源署

Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

能源安全與穩定供應

- 推動能源供給領域調適管理制度，使氣候風險評估與調適作業逐步轉為制度化、常態化管理
- 推動設施強化及預警相關措施，因應極端氣候對於能源系統造成的衝擊與風險
- 推動因應高溫行動措施，強化高溫期間能源供應穩定，避免系統發生供電危機



經濟部產業發展署

Industrial Development Administration
Ministry of Economic Affairs

完善產業氣候風險管理

- 使企業具備識別氣候風險的能力，帶動產業由被動轉為主動調適，強化營運韌性

提升資源效益及技術創新

- 導入多元廢水循環與節水技術，降低枯水期對單一水源之依賴
- 輔導企業建立風險評估能力，彌平氣候數據與營運決策間之缺口



經濟部中小及新創企業署

強化中小企業因應高溫與極端氣候之營運韌性

- 提升中小企業對高溫、乾旱、極端降雨與複合型氣候災害之風險辨識能力與調適意識，使企業能從被動因應轉向預先管理

二、管考機制



1. 行動計畫推動

落實行動計畫推動，嚴格控管各項目的執行進度與資源投入，**確保計畫如期如質進行**



2. 每年定期提報成果

依「氣候變遷因應法」第19條規範，每年定期撰寫**執行成果報告**並提報至行政院



3. 審核與公開

環境部綜整各領域成果，依法定程序報請**行政院核定後公開**



4. 滾動式修正

依據最新氣候數據與執行成效，進行**滾動檢討**並修正行動計畫



簡報完畢
敬請指教