

第一章 領域前期工作辦理情形

一、能源供給領域行動方案(102-106 年)重要執行成果

能源供給領域行動方案(102-106 年)推動執行架構如圖 1 所示，由兩大部分構成，分別為由上而下(top-down)的系統面管理機制建立，以及由下而上(bottom-up)的設施面盤查輔導工作。在系統面管理機制建立部分，首先蒐集國內外調適經驗，包括能源供給領域調適相關之法規架構、政策、評估方法，套用於我國能源系統之氣候變遷風險評估工作，盤查能源系統可能受氣候變遷衝擊之關鍵設施，並針對脆弱環節規劃相應調適策略、推動調適政策。此外，為協助國內能源業者因應氣候變遷帶來之潛在風險，建立管理機制協助業者管理風險，強化供給體系韌性。而由下而上的盤查輔導，則是透過能源設施面輔導，建構能源設施氣候風險評估工具、調適管理人才，最後再與管理機制接軌，整合由上而下與由下而上的工作。重要成果如下：

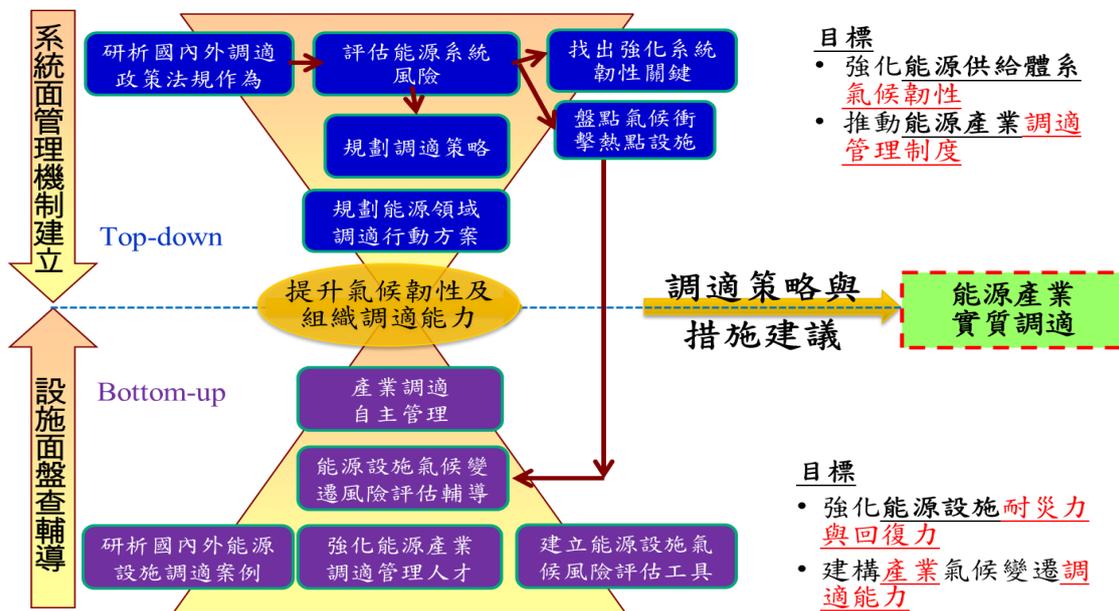


圖 1、能源供給領域氣候變遷調適推動架構

(一)資訊蒐集與推廣

氣候變遷調適仍為持續發展中的領域，因此需要持續關注國際發展借鏡國外最新的經驗。為推廣氣候變遷調適資訊，蒐集國際氣候公約發展情況、主要

國家之政策規劃與能源業者調適作法、最新氣候變遷相關科學數據報告與調適技術發展，並發行能源部門氣候變遷調適雙週報，每年至少發行 20 期，供各界參考與下載。102 年至 106 年，共計發行 106 期雙週報。此外也持續追蹤國內科學數據之發布，並曾與 TCCIP 合作，發行調適雙週報特刊，介紹氣候變遷科學數據的產製、資料解析度等重要議題。

(二)能源產業調適工具

能源局自 102 年起輔導廠商推動氣候變遷風險評估工作，研擬能源設施氣候變遷風險評量與成本效益評估工具，如圖 2 所示。為協助調適工作平行展開，針對風險評估作業程序、氣候衝擊分析、設施為害度與脆弱度風險盤查，研訂指引手冊，使所有能源業者具可容易操作的相關工具，以利推動風險管理工作。

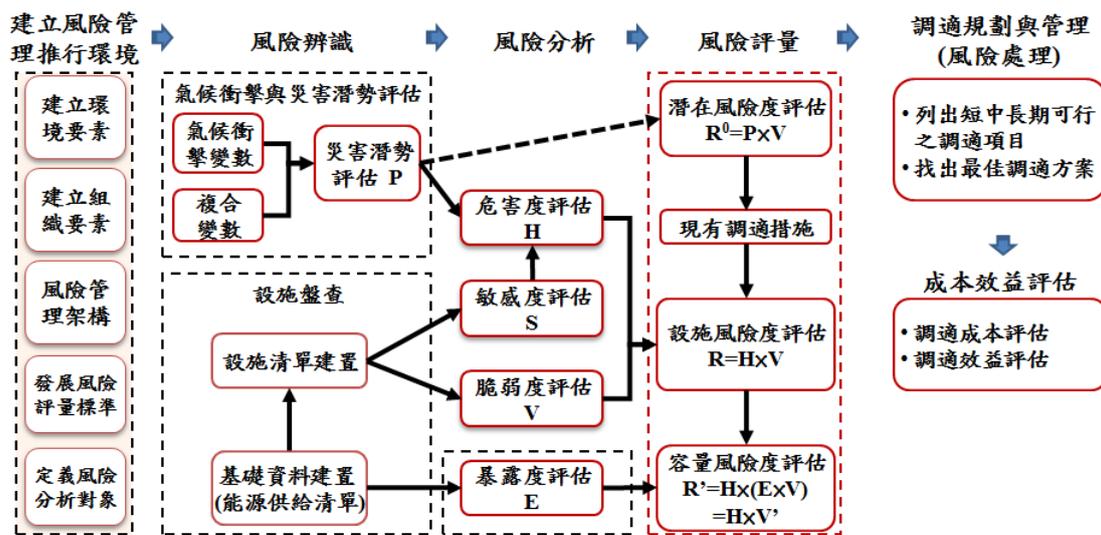


圖 2、能源領域風險評估工具建構流程

(三)能源產業調適輔導

能源局自 101 年起開始輔導能源廠家，主要的輔導內容包括：風險評估、調適規劃、成本效益分析及淹水模擬。為後續能平行推展調適工作，優先建立不同態樣之廠家輔導範例，以作為類似態樣廠家之參考。自 101 年至 106 年，共完成 29 廠家共 99 處場址之輔導工作，區位涵蓋北、中、南、東及離島地區。能源局輔導能源廠商已有實質輔導的績效。由輔導團隊提出評估與建議，廠家

採行實質調適作為。此外亦協助建構成本效益評估之方法並完成興達發電廠之調適成本效益評估案例。

(四)氣候變遷調適平台

國際上推動氣候變遷調適，建構氣候變遷調適平台是重要的關鍵作法，不僅能提供調適指引、最新調適資訊、政策宣示，並且能提供相關調適工具。能源局參考國外平台架構，完成構能源領域之氣候變遷調適資訊平台，該平台的內容涵蓋氣候變遷風險評估指引、評估工具、客製化氣候變遷圖資、情境分析(極端氣候案立動態顯示)、廠區淹水模擬分析。目前能源局已協助大林電廠、台中電廠、大潭電廠，完成在世紀中最高潮位之下暴雨淹水情境之淹水模擬工作。此平台亦包括提供國內外最新調適資訊、調適案例與經驗分享、調適推廣與管考平台等複合性用途。

(五)能源產業調適推廣

氣候變遷調適仍為嶄新領域，國際近年也強調調適溝通的重要性，包括能力建構、經驗分享、促進利益相關者(stakeholder)對話、成立夥伴關係(partnership)等。我國能源領域之調適推廣，101年至106年仍在能力建構時期，主要推廣的目的在於將調適之概念傳達給能源業者，故舉辦能源產業調適宣導說明會，101~106年累計358人次參與說明會；鼓勵業者進行能源產業調適管理，故舉辦能源產業調適管理教育訓練，101~106年累計468人次業者完訓。此外，氣候變遷調適強調經驗分享，為強化國際交流，舉辦國際研討會暨交流研習課程，101~106年累計480人次業者參與。

二、產業領域行動方案(102-106年)重要執行成果

極端氣候發生愈為頻繁，對產業生產營運帶來極大威脅，為降低我國製造業於未來氣候變遷衝擊下之脆弱度，經濟部工業局於第一階段「國家氣候變遷調適行動計畫(102-106年)」中，以「提升製造業對氣候變遷調適認知」作為推動目標，並以建構基礎調適能力作為製造業調適工作推動之重點。

主要推動工作內容為透過製造業調適工具開發應用及製造業氣候變遷調適示範專案等實務經驗，建置製造業氣候變遷風險評估方法及調適管理程序流程。並自 101 年起為協助企業建立氣候變遷調適之觀念與各項評估工具，每年以示範專案方式推動，並藉由製造業氣候變遷調適指引、氣候變遷調適衍生新契機宣導品，輔以製造業氣候變遷調適宣導說明會，至今已使多數企業開始關注氣候變遷調適議題，認知氣候變遷調適管理之重要性。

(一)第一階段「國家氣候變遷調適行動計畫(102-106 年)」推動目標

經濟部工業局依「國家氣候變遷調適政策綱領」規劃，自第一階段「國家氣候變遷調適行動計畫(102-106 年)」起，即執行產業面之調適行動計畫，並已取得多項成果，主要目標有二：

1、保護價值

建構完善的氣候變遷調適推動環境，健全製造業面對氣候變遷之調適能力及韌性。

2、創造價值

發展具氣候韌性考量的新產品及服務，掌握氣候變遷衍生之契機及市場。

(二)第一階段「國家氣候變遷調適行動計畫(102-106 年)」執行成果

經濟部工業局執行產業面之調適行動計畫之主要內容有「編修製造業氣候變遷調適指引」、「製造業調適工具開發應用」、「製造業調適示範專案」及「產業調適推廣」等，其執行成果如下說明。

1、編修製造業氣候變遷調適指引

製造業氣候變遷調適指引內容包含使用說明、氣候變遷對產業影響、產業可採取風險評估之流程規劃、調適管理作法與行動建議，藉由調適指引可增進製造業廠商對氣候變遷風險認知，並檢視自身可承受風險，對其高風險

處進行改善。

2、製造業調適工具開發應用

為協助廠商進行氣候變遷風險評估，開發利於廠商執行操作的調適管理程序，本調適評估工具初期採英國產業調適評估系統(UKCIP Adaptation Wizard)為基礎，後以台灣 TaiCCAT 支援決策系統(Taiwan integrated research program on Climate Change Adaptation Technology)為依據，並參酌 ISO 31000 風險管理系統之風險分析架構進行調整，主要分為「組織建立與目標設定」、「風險評估」、「調適行動計畫擬定與優先性評估」、「調適行動計畫執行」、「監測與修正」五個步驟。調適管理程序流程如圖 3 所示。



圖 3、製造業調適管理程序流程圖

3、製造業調適示範專案

自 103 年至 106 年，經濟部工業局共計完成 6 件調適示範專案，協助廠商導入調適管理程序，藉由風險評估檢視自身於未來可能受極端氣候影響之面向，以規劃調適行動計畫進行因應，降低未來受氣候變遷的威脅。相關調適示範專案推動實績如表 1 所示。

表 1、產業領域調適示範專案實績

年度	廠商	災害衝擊說明	風險等級數量					總風險項目	調適行動計畫
			極高度	高度	中度	低度	極低度		
103	A 鋼鐵廠	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 降雨量急遽變化造成原水濁度過高或乾旱缺水 ➢ 未來高溫造成冷卻水塔冷卻效率降低，導致廠內發電及生產效率降低 ➢ 高溫造成鹽害增加管線腐蝕 	3	1	4	3	6	17	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 提升備用水容量等 5 項 ➢ 以極端高溫之情境，檢視現有生產流程可能影響，並訂定因應策略等 5 項 ➢ 重新檢視廠內管線配置，避免造成檢視不易或堆積帶有氯鹽的沙土等 5 項
104	B 紡織廠	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 暴雨淹水導致宿舍地下室區變電站電力中斷 ➢ 落雷造成台電供電系統壓降 ➢ 缺水影響空壓機及冰水機運作 ➢ 強風導致供電設備線路跳脫 	0	2	3	8	0	13	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 廠區內外整體排水系統改善等 9 項 ➢ 隔離台電異常系統等 2 項 ➢ 停止冷卻水排放等 8 項 ➢ 隔離異常系統等 5 項
105	C 電子廠	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 暴雨造成坡地災害，致使蘇花公路因岩屑崩落中斷及礦場損壞 ➢ 強風達 14 級風以上，造成廠區設備的毀壞 	0	2	2	11	1	16	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 替代道路運送等 3 項 ➢ 颱風登陸前，提高生料庫存量等 3 項
	D 水泥廠	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 暴雨淹水造成機台生鏽、電器短路、泥土或異物附著 	0	9	0	6	8	23	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 廠區內外整體排水系統改善等 8 項
106	E 電子廠	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 暴雨淹水使原物料與成品泡水，造成設備停止運轉，機台泡水損毀 ➢ 高溫致使台電供電不穩定，造成設備停機，冷卻水溫度增加，需要延長時間冷卻 	0	6	7	16	0	29	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 廠區內外整體排水系統改善等 8 項 ➢ 部份設備降載等 4 項
	F 石化廠	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 淹水以致冰水主機、變電站無法運轉 ➢ 高溫而有供電不穩定與限電可能，以致生產設備損壞與產能影響 ➢ 設備在台電輸電設施受到強風吹襲毀壞而斷電，對產能造成影響 	0	5	4	6	5	20	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 廠區防水閘門增設等 4 項 ➢ 增加發電機組等 2 項 ➢ 發電機緊急備用電力啟用 1 項 ➢ 廠區頂樓外層設置高強度防護網 1 項

4、導入風險應變系統，提升企業調適應變能力

協助廠商導入「氣候變遷風險應變系統」，透過氣象資料即時監控暨管理雲端系統平台，以及廠區災害風險潛勢模擬分析，設定啟動各項氣候風險警報及廠區緊急應變機制，並可透過簡訊或電子信箱發送的方式同步通知相關部門人員，提供最即時、正確的氣候資訊，並提醒緊急應變相關對應動作，

給予即時決策資訊，以降低廠商氣候變遷風險所致損失。

5、產業調適應用推廣

(1)調適衍生新契機宣導品

藉由氣候變遷調適衍生新契機宣導品提供產業氣候變遷衝擊訊息，以提升廠商對於氣候變遷衝擊之認知，掌握調適管理可帶來保護價值與創造價值，促其對於廠房週遭環境進行氣候變遷調適能力之自我瞭解與規劃合適廠區的因應方式。

(2)製造業氣候變遷調適宣導說明會

為提升產業氣候變遷調適意識、建置調適能力，以降低可能的損失，103年至106年共計辦理11場次「製造業氣候變遷調適宣導說明會」，並依當年國內外氣候變遷調適關注議題進行調整調適宣導主題。

(3)「產業升級創新平台輔導計畫」宣導說明會

102年至106年累計辦理45場次「產業升級創新平台輔導計畫」宣導說明會，鼓勵廠商研發氣候變遷調適相關產品，透過資金提供，提升國內能源與產業氣候變遷調適之工業技術水準，並帶動相關產業發展。

三、本期計畫與前期工作之關聯以及銜接情形

本期(107-111年)能源供給及產業領域行動計畫係以國家氣候變遷調適政策綱領為推動依據，參酌前期行動計畫執行成果，參考「台灣氣候變遷調適科技計畫(TaiCCAT)」之「TaiCCAT支援決策系統」訂定之調適步驟，研擬能源供給及產業領域之調適目標及規劃調適策略，共研提9項調適行動計畫，其中7項屬為延續性計畫、2項為新興計畫，並從中視業務優先性與急迫性篩選出4項優先調適行動計畫據以加強推動。本期各項優先行動計畫與前期工作之關聯以及銜接情形如表2所示。

表 2、本期各項優先行動計畫與前期工作之關聯以及銜接情形

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱 (計畫編號)	主辦機關	與前期工作之關聯以及銜接情形	起訖 (年)	優先 計畫
1.確保能源設施安全及系統穩定供應	強化能源產業風險評估能力及建立調適準則及監測體系	1. 制定風險評估準則	能源部門氣候變遷衝擊風險評估準則制定 (6-1-1-1)	經濟部 能源局	能源局自101年輔導廠商推動氣候變遷風險評估工作以來,即蒐集各部會機關所釋出之災害潛勢圖資及相關科學數據報告,及參考ISO 31000標準,建置氣候變遷災害潛勢分析、危害度與脆弱度分析及風險評估工具(準則),並配合輔導工作之推動。惟隨氣候變遷議題愈來愈受重要,相關災害潛勢圖資及相關科學報告也持續由各主管機關陸續更新釋出,因此氣候風險評估圖資及準則應滾動式檢討及更新,以降低氣候變遷風險評估之不確定性。	107-111	✓
		2. 建置風險評估工具	能源系統風險評估工具建置 (6-1-1-2)	經濟部 能源局	氣候變遷對能源部門之衝擊可分成設施面以及系統面。能源系統設計規劃時,多會考慮能源設施檢修或事故停用情況,不會因為單一或少數能源設施故障而導致系統停擺。但能源系統若遭遇極端天氣事件衝擊時,則可能因能源設施故障數量增加而導致系統無法正常運作,因此應及早掌握能源系統之氣候熱點,並掌握能源系統之氣候衝擊脆弱度及氣候韌性。能源局自107年度起針對不同能源類型開發系統風險評估工具及建置資料庫,並假設極端天氣事件衝擊進行案例分析,以評估能源系統遭受極	107-110	✓

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱 (計畫編號)	主辦機關	與前期工作之關聯以及銜接情形	起訖 (年)	優先 計畫
					端天氣事件衝擊時可能之結果，掌握能源系統之脆弱度，以利研訂調適策略及行動，以降低系統之脆弱度及提升系統之氣候韌性。		
2. 建構氣候風險降低及調適能力增強之經營環境	建構管理機制，推動教育訓練及國際合作	建構調適管理機制	能源產業氣候風險評估自主管理制度(6-2-1-2)	經濟部 能源局	能源局自101年輔導廠商推動氣候變遷風險評估工作以來，已建立各能源態樣風險評估輔導案例，並已建立能源領域氣候變遷調適平台，整合災害潛勢圖資及風險評估方法學，以利能源廠家使用。本期計畫將試行能源廠家風險評估，鼓勵廠家參與氣候變遷風險評估工作，以掌握能源設施氣候風險，並期將氣候變遷風險評估融入例行營運管理工作之中，將氣候調適主流化落實於能源產業運作之中。	107-111	✓
3. 提升產業之氣候風險控管及機會辨識能力	協助產業提升調適能力	產業調適能力建置及輔導	製造業氣候變遷調適能力建置與輔導(6-3-1-2)	經濟部 工業局	為使產業能夠提升氣候風險意識及強化氣候調適能力，工業局在第一階段「國家氣候變遷調適行動計畫(102-106年)」執行基礎上，配合產業面對氣候變遷調適之實際需求，將「提升產業之氣候風險意識及機會辨識能力」作為第二階段「國家氣候變遷調適行動計畫(107-111年)」製造業調適工作推動目標，並以「協助產業提升調適能力」與「落實教育、宣導及人才培育」為推動策略，提出「製造業氣候變遷調適能力建置與輔導」與「製造業氣候變遷調適認知推廣與環境建構」等兩項調適行動方案，持	107-111	✓

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱 (計畫編號)	主辦機關	與前期工作之關聯以及銜接情形	起訖 (年)	優先 計畫
					續協助製造業相關產業強化對氣候變遷調適之認知及氣候調適能力。		

*：表示計畫範疇涵蓋複數領域。