

第四章 氣候變遷調適策略及檢討

全球各地深受氣候變遷影響，尤其極端氣候之發生頻率與強度愈趨提高，其影響範圍與程度亦更擴大，而氣候變遷衍生之氣候問題已對全球經濟、糧食供應、生態平衡與區域安全等造成嚴重衝擊。

目前國際上因應氣候變遷計有減緩（Mitigation）與調適（Adaptation）兩大策略，過去我國因應氣候變遷乃側重於減緩或溫室氣體減量，惟就現行 IPCC 之研究已表示無論全球溫室氣體減量成功與否，氣候變遷趨勢均無法遏抑；就我國而言，由於屬於海洋國家，在溫室氣體減量之外，針對氣候變遷進行調適亦為重要之務。

環境部依據氣候變遷因應法之氣候變遷調適專章，與各部會共同研擬「國家氣候變遷調適行動計畫(112-115 年)」，計畫中增加納入氣候變遷應用情境、調適框架設定、公眾參與及以自然為本的解決方案（Nature-based Solutions, NbS）等重要概念，並透過藉由部會協作落實國家氣候變遷調適工作，輔以滾動修正原則，推動我國社會、經濟及環境之永續發展。政府各部門推動調適工作之主要依據，包括維生基礎設施、水資源、土地使用、海岸及海洋、能源供給及產業、農業生產及生物多樣性、健康等 7 大調適領域，以及能力建構之行動方案。

全球氣候變遷對各調適領域可能造成之衝擊，包括：颱風、暴雨影響顯著之洪災與坡地災害；遭受各種災害破壞之維生基礎設施；水資源之調度愈趨困難；土地之環境脆弱度與敏感度相對提高；海平面上升造成國土流失；能源供給與產業管理風險增加；糧食安全遭受威脅以及生物多樣性流失；傳染性疾病流行風險升高等，其嚴重性均不可輕忽。

新竹市政府為因應總體氣候變遷現象之衝擊挑戰，造成新竹市生活環境之衝擊，本市以國家氣候變遷調適行動計畫為基礎，透過新竹市地方自然環境、社會經濟等基礎背景資料調查、氣候變遷衝擊評估、界定關鍵調適領域之優先順序等，以作為研擬、推動本市氣候變遷調

適執行方案及策略之依據，並會同市府各局處及相關單位研商各調適領域調適目標、策略及措施，以下就每項調適領域說明。

一、關鍵領域調適目標、策略及措施

(一)維生基礎設施領域

未來為因應氣候變遷，產生降雨不均、劇烈降雨增加、颱風強度及頻率增加，而使災害更加頻繁，須提升關鍵維生基礎設施對氣候變遷衝擊之因應能力。此外，考量重要通訊基地台設施之供電設備、民宅配電系統，易受災害導致斷電而斷訊之議題，可採取之策略除確保其設施所在之道路橋樑免於強降雨、海平面上升等威脅外，亦應定期維護或提升其維生基礎設施之效用。另本市目前雨水下水道之實施率雖有 71.18%，但若短延時強降雨強度與頻率提高，則現有雨水下水道恐難以發揮功能，發生淹水情形，因此除提升現有排水設施功能外，亦可透過開發及推廣強降雨時截水技術，以降低因短延時強降雨而引發淹水之可能性。

針對新竹市海岸線受侵蝕，以及未來海平面上升，可能對新竹市台 61 線沿海路段以及客雅溪水資源回收中心造成影響之相關議題，須檢討沿海公共設施區位設置之合理及安全性，及透過監測海岸受海平面上升、海岸侵蝕、海水倒灌等氣候變遷之衝擊，評估因應措施。

為因應前述的衝擊影響，本市在維生基礎設施領域推動了 4 項目標、5 項策略和 11 項行動計畫。(如表 29 所示)。

表 29 維生基礎設施領域目標、策略、調適措施/行動計畫明細表

調適目標	調適策略	調適措施/行動計畫
1.防救災整備	1-1.提升關鍵維生基礎設施對氣候變遷衝擊因應能力	1-1-1-1 數位韌性通訊系統
		1-1-1-2 道路、橋樑衝擊評估工作
		1-1-1-3 降低受災區域災損及致災時間
2.強化排水設施功能	2-1.提升現有排水設施功能	1-2-1-1 雨水下水道建置
		1-2-1-2 雨水下水道清淤排障
		1-2-1-3 加強市管排水系統檢查與維護工作
	2-2.敏感區位設施評估	1-2-2-1 淹水敏感區位設備檢視
3.強化運輸系統氣候衝擊迴避能力	3-1.衝擊迴避	1-3-1-1 運輸系統氣候衝擊迴避計畫
4.降低運輸系統脆弱度	4-1.降低脆弱度	1-4-1-1 運輸系統氣候風險偵測

(二)水資源領域

本市無自有水源，在氣候變遷溫度持續增加與產業發展下，將提高水資源需求量；此外，境內河川未來若面臨枯水期增長，將導致水體涵容污染能力降低，將增加政府水污染管理及處理成本。

針對未來水資源需求量可能會上升，衍生出水資源回收及開發，應設法提升水資源回收量，並積極發展水資源開發與回收技術，以防止未來水資源缺乏之可能性。針對水污染議題之因應，可採取強化水污染管理策略，其行動計畫方面，除持續加速公共污水下水道實施率、落實工業廢水檢測與稽查機制、杜絕河川之非法排放廢水及廢棄物棄置及推動重點截流站外，也須特別檢討頭前溪水質水量保護區之土地規劃。另外，水資源使用效率之議題，則可透過提高水資源使用效率及降低水資源需求以提高節水成效，並且推動節水技術開發與推廣。為因

應前述的衝擊影響，本市在水資源領域推動了 5 項目標、7 項策略和 14 項行動計畫。(如表 30 所示)。

表 30 水資源領域目標、策略、調適措施/行動計畫明細表

調適目標	調適策略	調適措施/行動計畫
1.提升水資源回收量	1-1 強化水資源回收 相關建設、技術與規範	2-1-1-1 建築物雨水貯留及再利用推廣計畫
		2-1-1-2 觀光景點、公園貯水及再利用計畫
		2-1-1-3 公共下水道建設強化計畫
	1-2.推廣民生實施 水資源回收再利用	2-1-2-1 全民友善用水計畫
		2-1-2-2 水資中心再生水使用提升計畫
2.水資源開發	2-1.多元開發水資源	2-2-1-1 新竹市海水淡化廠計畫
		2-2-1-2 新竹市再生水供水計畫
3.提高產業水資源 利用效率及降低用水需求	3-1.推動低耗水產業	2-3-1-1 產業節水輔導計畫
4.水體環境監測及 水系整體管理	4-1.健全水權管理	2-4-1-1 河川及水權管理計畫
	4-2.水系整體規劃	2-4-2-1 市管區域排水及整體水系規劃
		2-4-2-3 飲用水管理
		2-4-2-2 水系範圍環境影響評估
5.需水端水資源環 境教育及用水效率	5-1.推廣節水措施 及節約用水觀念	2-5-1-1 新竹市所屬機關、學校、公有地節約用水實施計畫
		2-5-1-2 民眾自主節水推廣計畫

(三)土地利用領域

土地使用領域於調適議題討論增加都市透水及保水性，避免不透水地表增加導致逕流增加而淹水，故主要針對土地開發及空間利用等規劃面，未來需進行相關「土地開發之保水透水相關管制規定」、「公共空間設置滯洪設施」、「提高新訂及擴大都市計畫之綠地面積比例」等。

針對熱島效應議題(L2)，主要採取考量如何於都市設計中，降低都市計畫區域等人口密集區溫度，除辦理相關研究計畫案外，亦包括推動綠建築、提高都市綠覆率面積等方式，避免熱島效應隨氣候變遷趨勢而擴大發生。

而災害潛勢區域之土地開發管制議題，亦為市府未來主要需推動調適之方向，避免於環境敏感地區進行高限度開發之土地利用規劃，並檢討重大公共設施設置區位，預防未來因相關氣候變遷衝擊而損壞。此外，亦強調於都市設計規劃中導入低衝擊開發概念，避免因土地開發加重其氣候災害之發生。

為因應前述的衝擊影響，本市在土地利用領域推動了 2 項目標、8 項策略和 10 項行動計畫。(如表 31 所示)。

表 31 土地利用領域目標、策略、調適措施/行動計畫明細表

調適目標	調適策略	調適措施/行動計畫
1.強化新竹市土地調適能力	1-1.都市計畫通盤檢討	3-1-1-1 氣候型都市計畫
	1-2.強化城市開發區域保水及透水相關管制規定及措施	3-1-2-1 城市保水及綠覆提升計畫
	1-3.環境敏感區調適	3-1-3-1 環境敏感區調適計畫
	1-4.非都市土地管制	3-1-4-1 落實非都市土地管制
	1-5.水土保持	3-1-5-1 水土保持計畫
2.降低城市熱島效應	2-1.綠建築/材	3-2-1-1 綠建築/材推廣計畫
	2-2.建築節能	3-2-2-1 建築節能改善計畫

調適目標	調適策略	調適措施/行動計畫
	2-3. 增加城市藍綠帶空間	3-2-3-1 空氣品質淨化區
		3-2-3-2 公園、道路、建築及水域綠化
		3-2-3-3 社區及校園綠美化

(四)海岸及海洋領域

海岸領域主要調適議題為提升海岸區域氣候變遷調適能力包含沿海濕地物種保育、海岸整合防護及強化海岸地區土地利用管制等，防止港口淤砂、海岸線侵蝕問題；另外即針對港口設置規劃造成突堤效應擴大所衍生之問題，後續需考量氣候變遷下，港口擴大造成海岸線侵蝕及淤砂情形更加嚴重等問題。

為此調適策略發展主要為海岸土地低限度使用與管理，及海岸復育等兩種面向，其各項措施在於避免海岸受侵蝕區域，於已預見未來可能退縮之情形下，進行大規模土地開發規劃，同時需著手進行海岸復育工作，避免海岸線持續退縮或退縮速率增加。

另針對海岸公共設施及自然生態維護，及人工化海岸議題，亦透過府內外相關權責機關分工，積極納入氣候變遷因子辦理例行工作業務及相關維護措施，故主要以既有計畫增進方式推動。

其中，於行動計畫研擬過程係以檢討紅樹林清除工作最具討論性，因目前市府正進行香山濕地招潮蟹復育工作，其受人工栽種之紅樹林而影響生長，且紅樹林於河口生長亦會影響內水排出，故必須每年進行清除工作。惟因紅樹林具有海潮消能及固沙養灘等功能，對於防止海岸侵蝕及海水倒灌，具有相當程度之海岸防護功用。由於維護生物多樣性與海岸防護有所衝突，故應調查評估紅樹林合理清除區域，因地制宜進行清除工作。

為因應前述的衝擊影響，本市在海岸及海洋領域推動了 2 項目標、3 項策略和 3 項行動計畫。(如表 32 所示)。

表 32 海岸及海洋領域目標、策略、調適措施/行動計畫明細表

調適目標	調適策略	調適措施/行動計畫
1.提升海岸區域氣候變遷調適能力	1-1.強化海岸生物保護及復育	4-1-1-1 沿海濕地物種保育計畫
	1-2.海岸防護整合規劃	4-1-2-1 海岸防護計畫
	1-3.友善利用海岸地區土地	4-1-3-1 強化海岸地區土地利用與管制
2.提升沿海產業、聚落調適能力	2-1.健全沿海產業及聚落調適能力	4-2-1-1 沿海聚落調適能力建構計畫

二、能力建構調適目標、策略及措施

能力建構為氣候變遷調適工作之基礎，透過落實具整體性及綜效之作為，除可有效提升整體因應氣候變遷基礎能力，各項調適議題之推動更能藉此受益，將綜合效益最大化。本方案之能力建構推展，依循氣候變遷因應法第 17 條規定之能力建構事項，因地制宜納入「能源供給及產業」、「農業生產及生物多樣性」、「健康」等非屬關鍵領域調適之缺口作為未來推動目標。

能源供給及產業方面，主要調適議題為用電需求增加及產業調適因應能力，由於前者已有節能減碳相關工作，除台電公司本身有獎勵措施外，市府產業發展處及科學園區亦有相關節電獎勵措施，未來可再持續推動。本方案亦納入綠色生產概念，希望產業發展處與新竹科學園區，可朝此政策方向推動。而產業調適能力方面，主要可透過產業發展處輔導產業發展具備調適思維。

另本市舊城區為全臺古蹟及歷史建築密度最高的區域之一，以及擁有原住民族聚落，三百多年的歷史積累而成深厚的文化底蘊及人文藝術內涵。傳統與創新兼容並蓄的「當代新竹」，隨著不斷前進的城市建設，除展現科技的卓越外，亦發展人文藝術景致。不論是公有的

美術館群及博物館群，抑或是地方文化場館、聚落文化及產業、歷史建築及生態地景，藝文內容的蓬勃發展與城市的建築景觀相互輝映，逐漸形塑出具厚實文化基底的在地特色生活圈，為降低有形文化資產遭受極端氣候影響，本方案亦將推動極端氣候下有形文化資產保存，以及原住民族氣候變遷產業發展納入調適工作。

農業生產及生物多樣性方面，調適議題主要為生產環境維護管理，以及防救災能力與韌性提升，農(漁)業生產高度依賴水、土、氣溫等自然條件，在極端氣候下將直接衝擊其產量、品質與環境，甚而影響原有棲地生態系統。故應建立變遷衝擊之高脆弱度農漁產品種類及區域，朝向培植高經濟價值及抗逆境產品，並推動永續耕作與漁業生產，提升韌性。生物多樣性調適議題中，主要結合農業生產營造生物棲息環境，既保存生物多樣性也能做為調節氣候、防洪及教育等功用，以及推動海岸溼地經營管理作為海岸陸地緩衝帶設置等。

健康方面，主要受溫度持續增溫、劇烈降雨增加及降雨不均等衝擊。針對老年人口及慢性病患者受極端溫度衝擊之議題，不僅須加強氣候變遷衝擊對市民健康影響之評估與監測及並可嘗試建置資料庫，亦應將高溫預警機制納入既有之災害應變制度，以提升潛在危險族群因應氣候變遷衝擊之調適能力。

本市在能力建構共推動 14 項目標、25 項策略和 34 項行動計畫。(如表 33 所示)。

表 33 能力建構目標、策略、調適措施/行動計畫明細表

調適目標	調適策略	調適措施/行動計畫
1.產業氣候變遷調適能力建構	1-1.產業氣候變遷教育訓練及發展	5-1-1-1 產業氣候變遷教育訓練及輔導發展計畫
2.強化產業、民生設施及能源韌性	2-1.強化產業、民生設施及能源韌性	5-2-1-1 能源及產業氣候韌性提升計畫
3.友善農業經營與管理	3-1.輔導農業經營模式調整	5-3-1-1 永續耕作推廣計畫
4.維護農業生產資源與環境	4-1.調適管理與維護	5-4-1-1 農地及生產環境維護與管理
		5-4-1-2 漁業資源及生產環境維護與管理
5.提升農漁業防救災能力	5-1.提升農漁業防救災能力	5-5-1-1 農漁業防災韌性提升計畫
6.維持生物多樣性	6-1.生物多樣性調查、復育及環境教育	5-6-1-1 生物多樣性調查與復育計畫
	6-2.強化海岸生物保護及復育	5-6-2-1 沿海濕地物種保育計畫
7.確保氣候變遷下環境品質	7-1.推動因應氣候變遷之環境長期監測、風險辨識及污染控管	5-7-1-1 化學物質環境流布調查及災害應變
		5-7-1-2 空氣品質分析及規劃調適作為
	7-2.辨識氣候變遷情境下之環保設施風險與調適規劃	5-7-2-1 掩埋場功能性及安全防護提升工作
		5-7-2-2 焚化廠調適行動
8.增進弱勢族群調適能力	8-1.增進老年人口、慢性病患者對極端溫度適應力	5-8-1-1 弱勢族群調適能力提升計畫
9.提升市民健康對氣候衝擊應對能力	9-1.防災/疫演練及整備	5-9-1-1 因應氣候變遷防災/疫整備計畫
		5-9-1-2 醫療及長照機構整備與管理
		5-9-1-3 強化災後疫情控制
10.健康宣導與關懷	10-1.熱/寒危害預防	5-10-1-1 預防熱/寒危害衛教宣導
		5-10-1-2 雇主及勞工預防職場熱危害
	10-2.年長者關懷	5-10-2-1 年長者參與健康調適活動
	10-3.環境衛教	5-10-3-1 落實環境衛教及管理機制
11.降低都市熱島效	11-1.推廣綠色運輸	5-11-1-1 新竹市智慧及人本交通推廣工作

調適目標	調適策略	調適措施/行動計畫
應及環境污染		5-11-1-2 綠運輸教育推廣工作
12.推動災害風險管理機制	12-1.災害防救之計畫納入未來氣候風險評估及導入AI防災科技	5-12-1-1 研擬氣候變遷災害影響分析，並納入地區災害防救計畫
		5-12-1-2 智慧防汛推廣計畫及導入AI應用科技
13.城市規劃納入氣候變遷衝擊考量	13-1.依新竹市脆弱度評估調整施政方向納入城市規劃及區域開發考量	5-13-1-1 城鄉發展氣候變遷調適能力建構工作
	13-2.藝文場域規劃納入氣候變遷情境以應對衝擊	5-13-2-1 老屋保存氣候變遷調適能力建構工作
		5-13-2-2 藝文場館氣候變遷調適能力建構工作
	13-3.提升文化資產面對氣候風險因應能力	5-13-3-1 歷史與文化資產維護發展計畫
	13-4 公有市場規劃納入氣候變遷情境應對氣候衝擊及降低建築能耗	5-13-4-1 公有市場改善計畫
	13-5 強化城市基礎建設調適能力	5-13-5-1 維生管線衝擊評估
		5-13-5-2 檢視易淹水區位建築規範
14.強化氣候變遷環境教育推廣、教育、研究及宣導等工作	14-1.氣候變遷教育推廣	5-14-1-1 推動學校氣候變遷教育
	14-2.培育綠領人才	5-14-2-1 綠領人才培育推動計畫
	14-3.提升及推廣社區氣候變遷調適認知及能力	5-14-3-1 推動因地制宜及以社區為本之調適作為
	14-4.文化資產因應氣候變遷能力建構	5-14-4-1 文化資產環境監測及維護行動
	14-5.推動市府所屬單位政府進行氣候變遷相關研究及發展工作	5-14-5-1 新竹市政府氣候變遷自行研究發展推動計畫
	14-6.強化政府民間、企業、團體等因應氣候變遷參與及合作	5-14-6-1 新竹市智慧市場域驗證服務合作計畫