

第三章、分析及檢討

一、關鍵領域

(一) 維生基礎設施領域

維生基礎設施領域由「桃園市共同管道計畫」與「橋梁定期檢測」兩項持續型計畫構成。前者旨在整合管線以減少道路開挖，截至114年12月已累計完成285.25公里，較113年(240.896公里)新增44.354公里，整合進度穩定推進。後者落實預防性維護精神，114年除完成本市非編號道路橋梁613座及人行橋梁151座之定期檢測，更主動將36座高風險橋梁納入提高檢測頻率項目，總計執行800座；積極掌握設施風險，整體表現良好。

(二) 水資源領域

水資源領域的調適工作展現多元並進的策略，本年度最具指標性的成果為桃園北區水資源回收中心再生水廠的完工與營運。該廠於114年9月8日完工、9月12日進入營運期，並自10月23日起每日供給南亞塑膠、中油桃煉、亞東石化等業者共40,000 CMD再生水，正式達成本期4萬噸再生水目標，為北臺灣首座萬噸級再生水廠，此一成果為本市水資源調度韌性帶來重要提升。「放流水再利用於農灌供灌」計畫亦自112年示範田3.4公頃擴大至114年31.4公頃，已完成5個期作試驗，第三方檢測初步顯示對作物生長、品質與食安均無不良影響(114年第2期作數據彙整中)，可作為後續擴大應用之參考。

在水質保護方面，本年度透過工程與非工程手段共同推動。「河川流域污染整治綜合管理計畫」進行系統性的水質監測，並針對南崁溪、老街溪及社子溪污染整治計畫進行滾動檢討；「環境污染陳情案件稽查管制計畫」執行成效良好，4小時內到場率達95.9%、滿意度95.4%，均達或超越目標；同時藉由「水環境河川巡守運作計畫」67支隊伍的公民參與，全年執行水質監測1,321次、垃圾攔除作業8,689次，共同維護河川健康。

惟智慧地下水管理計畫於「掌握100%本市大用水戶抽水量資訊」目標上達99%，略有不足，後續將持續追蹤剩餘1%

用水戶，期望於115年全數完成掌握。整體而言，本領域結合再生水、放流水再利用、備用水井及智慧監測等多元水源開發與管理工具，已為本市的水資源調度提供更多元的選項與韌性。

（三） 土地利用領域

土地利用領域的調適作為展現了從上位國土規劃到實體工程建置的多層次策略。為應對極端降雨帶來的洪患風險，本市在灰色基礎設施的強化上投入相當資源，114年「員74B滯洪池」於10月16日竣工，新增13.07萬立方公尺滯洪量；連同中原14A(3萬立方公尺)、大湳(14.9萬立方公尺)、龍山埤塘(7.35萬立方公尺)及大樹林(11.8萬立方公尺)等滯洪池，本市114年成果表列滯洪池合計滯洪體積達50萬1,200立方公尺。河川治理方面，「河川全流域治理」114年完成新建護岸6,749公尺、超越年度目標；「老街溪流域整治計畫」完成新建及加高護岸2,214公尺並已結案，全面強化本市防洪韌性。

在綠色基礎設施與國土永續規劃方面，市府從法規引導與實體空間營造兩方面著手。法規層面，本市國土計畫專案通盤檢討及國土功能分區圖已於114年1月22日報請內政部審議，惟因配合中央政策延期實施，相關後續審議作業需依內政部規劃期程辦理，屬外部因素限制，本府將持續配合推動；同時透過「出流管制」審查及綠建築容積獎勵等工具，引導開發案朝向低衝擊設計。實體空間方面，114年新增公園綠地、串聯藍綠廊道、推廣造林與苗木配撥(10萬8,469株，超越目標8萬株)，全面厚植本市生態服務功能。

在大規模區域開發中，「桃園航空城計畫區段徵收工程」優先開發區114年建置綠地13.89公頃、道路景觀9.02公里，公園綠地及道路景觀開發完成度分別達95%及97%，超前年度進度；惟整體航空城開發為長期工程，後續綠化期程仍需與整體開發時程密切配合，確保區域長期生態效益穩定推展。

（四） 海洋及海岸領域

海洋與海岸領域同步推展實體海岸的防護行動與環境管理的應變量能建構。「許厝港重要濕地」國家級棲地調查計畫已於114年9月結案，全程達成100%進度，包含12場環境教育、4

季度生態調查及5次入侵種移除；同時透過「桃園市海域環境品質調查暨水質監測網佈建計畫」完成4座小型水質連續監測站建置，並完成全年度海岸垃圾、海域港口水質、港口底泥及海灘調查，建立完整海域環境品質資料庫。

在應變量能方面，「桃園市海洋污染監測與應處計畫」114年完成4次應變器材大保養、辦理1場兵棋推演、1場實地演練及4場教育訓練；於9處河川出海口設置垃圾攔截網共攔除96公斤垃圾；全年共接獲4件海洋油污染通報案，本局即時通知權管單位應變處置，並滾動修正海洋污染緊急應變計畫2次，整體海污應變量能符合海保署標準，有效強化本市海洋環境保護體系。

（五） 能源供給及產業領域

能源供給及產業領域成果顯著，114年再生能源發電量達21.4億度(截至114年11月)，已超越114年目標(20億度)，達成率達107%；捷運場域太陽能系統發電量達6,559,983度，目標達成率達103.47%；儲能設置容量累積達97,094.1 kWh(已完工案件)，亦超越目標(95,000 kWh)，顯示本市在能源韌性上的顯著進展。

在資源循環方面，「推動源頭減量，促進資源循環再生」系列計畫多管齊下：生質能中心114年發電1.93億度、焚化再生粒料去化6萬7,634公噸、巨大廢棄物處理2萬7,122公噸，均達或超越年度目標；SRF推動方面，本市SRF製造廠產出72,823公噸、使用廠使用128,722公噸，有效推動廢棄物熱值再利用，建構循環經濟基礎。

惟本領域114年度納入之12項行動計畫，內容以溫室氣體減量、再生能源布建及資源循環為主。該等計畫雖分別具有分散式電源布建、極端氣候期間用電備援及廢棄物處理量能維持等調適意涵，惟以氣候風險辨識與管理為直接目的之計畫仍屬有限，與本領域「提升能源產業氣候風險辨識能力與推動調適策略」「完善製造業氣候風險管理」「提升中小企業之氣候風險意識及機會辨識能力」三項調適目標之對應性尚有落差。上開落差宜於116至119年新一期執行方案研擬時，由各該主政機

關依權責檢視並提列與調適目標對應之計畫。

（六）農業生產及生物多樣性領域

農業生產領域展現了從強化農民直接韌性、優化作物結構到導入智慧科技的多面向支持體系。在強化農民直接韌性上，市府透過「桃園市獎助農業生產資材計畫」114年補助119台農機具(超越目標100位)以應對高溫；「茶園灌溉設施補助」協助補助水井4口、灌溉設備5件；並推動「農產業保險」，114年本府補助保費達257萬4,386元，含水稻、養蜂、高粱等品項，有效穩定農民收益。

在農業結構與技術升級方面，「推動綠色環境給付計畫」114年種植轉契作及生產環境給付達13,918公頃；「低耗水作物」推廣面積達590.27公頃；「智慧農業專案補助計畫」截至114年底已累計補助64處示範場域，涵蓋水稻、蔬菜、果樹及設施作物，全面推動智慧水肥管理、感測監控、影像辨識與無人機應用等多元技術，展現對傳統農業轉型的支持。

在生物多樣性領域，市府的調適作為聚焦於在地物種保育、外來種移除及動物福祉提升。透過「受保護樹木維護作業」完成267株珍貴樹木的健康檢查與風險評估；「生物多樣性推廣及移除入侵物種」執行斑腿樹蛙移除達900隻、超越年度目標(800隻)；「動物保護教育園區動物舍冷氣」降溫設備持續使用，確保收容動物於高溫期間能有效應對，展現對動物福祉的重視。

（七）健康領域

健康領域的調適作為透過改善物理環境與建構防疫屏障，降低民眾在日常生活與學習中暴露於氣候相關風險。為應對高溫，本市針對校園推動環境優化，藉由「班班有冷氣」計畫114年裝設了714台冷氣，並透過「校舍防水隔熱工程計畫」完成23校23棟校舍防水隔熱改善。病媒蚊防治方面，則從源頭清除與環境消毒著手：「登革熱孳生源清除計畫」114年總計巡查1,776個里次、清除1萬8,385件積水容器；「辦理環境消毒、病媒蚊防治噴藥工作」完成消毒噴藥1,012里次、學校313所，建構防堵疾病傳播的物理防線。

除環境改善外，市府亦針對特定脆弱族群與高風險工作者推動健康照護、教育宣導及職業安全管理。在弱勢族群照護上，「文化健康站」計畫於原鄉地區設立14處據點，服務人次累積達583,306人次；針對戶外及營造業勞工，「高氣溫戶外作業熱危害專案檢查」執行259場次檢查與宣導，開立462項違規事項，檢查場次較113年(364場次)減少，惟違規開立件數(113年135項)明顯增加，查核深度有所提升；同時藉由「職業安全衛生在職教育訓練暨政令宣導會」(52場次)、「營造3D安全網計畫」及「本府安全伙伴計畫」等多元計畫，強化高風險工作者的健康安全意識與工地的互助聯防機制。

此外，「桃園市遊民服務方案」於極端氣候期間主動提供餐食、降溫物資，114年1至12月共關懷遊民194人、提供物資人次4,922人次，展現對最脆弱族群的關懷與支持。「社區防疫網絡計畫」亦辦理66場登革熱防治衛教宣導，總計4,000人參與，從知識層面強化社區的防疫韌性。

空氣品質方面，「桃園市空氣品質綜合管理計畫」114年AQI>100比率為3.9%，未達年度目標(3.5%)，除受年初季節交替擴散條件不良、境外傳輸及環境部自114年1月1日加嚴空品標準影響外，環保局將持續強化本地固定源、移動源及逸散源之管制與貢獻解析，朝116年3.0%目標推進。

二、能力建構

能力建構領域的調適工作，旨在透過非工程的軟實力提升，為本市各項調適行動奠定穩固基礎，其策略從技術數據、社區公民到政府專業等層面多方佈局。

在技術數據層面，本市建構智慧治理平台以數據驅動防災，「智慧防災水情系統」整合中央氣象署近20年53個侵台警報颱風資料，結合本市歷年易淹水案件與降雨強度資訊，發展淹水熱點防汛整備與滯洪池智慧化管理系統；「下水道雲端智慧管理系統」亦持續擴充以強化排水管理；「智慧地下水管理」計畫已掌握99%本市大用水戶資訊，並透過「出流管制設施監控系統」為4座重要滯洪池導入IoT監測。

在社會社區層面，本市著重由下而上的公民協力與培力。透過「水患自主防災社區推動計畫」等，114年辦理35場社區觀摩、社區防災闖關園遊會、自主防災成果交流會等多元活動，並透過後續擴充案辦理新設社區之推動輔導與應變設備購置，預計新增2處社區；「土石流防災教育訓練及宣導」114年辦理教育訓練1場，參加對象為區公所承辦人員、里長及土石流防災專員。此外，「深化社區營造對於本市水資源議題之理解」計畫114年補助2案，由在地團體及個人自行提案推動水環境議題；「水環境河川巡守運作計畫」則維繫全市67隊巡守志工量能。

在政府治理與專業知能上，對內透過「提升防救災應變能力，推動災害防救工作」(完成6項主工作項目及37項子工作項目)強化應變體系；對外則系統性推動教育扎根，補助30所學校建置防災校園、辦理4場分區防災教育研討會。專業培訓方面，「規劃ESG課程」開辦1場ESG永續規劃師人才培訓課程，38位學員結訓且全數通過永續發展碳管理師證照考試，考照率達100%；「114年原住民族部落大學基本型課程」結合原鄉特色食材調製特色咖啡與茶飲，培育3位學員取得丙級飲調證照，展現專業培育與文化整合的雙重成效。

三、其他項目

本市調適行動於前述關鍵領域與能力建構分項已有具體推進，為強化政策之科學性與社會公平性，本節進一步就脆弱群體盤點、風險評估資訊與圖資需求缺口進行檢視，並就海岸與海洋領域內容偏重環境管理、調適深度尚有精進空間之課題進行檢討，俾作為下一期規劃之參考。

因地制宜調適措施方面，本市以社區為本之作為已建立社區自主防災組織與公民守護網絡之基礎，並透過社區營造補助機制支持在地團體及居民自行提案。惟檢視現行成果指標，多為活動場次、巡查次數與參與人數等投入面數據，尚難反映社區面對氣候風險之韌性變化；社區於計畫規劃、資源配置及成效檢核階段之角色亦有限。上開情形可於116至119年新一期執行方案研擬時一併檢討，就成果指標設計及社區參與方式，會

同各主政機關研議。

(一) 脆弱群體盤點檢討

本市依據氣候暴露程度、敏感度及調適能力三大因子，盤點114年度施政對象中之氣候脆弱群體，包括戶外勞工、無家者、原住民族長者、學齡兒童、空品敏感族群及移工等六類，並就現行措施執行成果及調適缺口進行檢討如下：

1. 戶外勞工

本市製造業密集、工業區分布廣泛，戶外作業勞工(含營造、道路施工、農漁牧業)規模龐大，於極端高溫期間面臨較高之熱危害風險。本市現行透過「高氣溫戶外作業熱危害專案檢查計畫」進行管控，114年辦理檢查及宣導259場次、開立違規462項；並於114年11月通過「桃園市高溫應對指引」，將戶外勞工列為四大應變對象之一。惟現行作為仍有精進空間：其一，熱危害風險評估工具(如綜合溫度熱指數WBGT)之應用，可由勞動主管機關依中央法規與實務需求評估納入；其二，對中小型工地及非正式勞動者之觸及率有限，可持續強化宣導與查核涵蓋面；其三，營造業以外室內高熱作業(如電子、紡織、印染等)之熱危害管理，涉及中央勞動法規權責，可適時向中央反映實務需求。

2. 無家者

無家者於極端高溫、寒流及颱風期間之健康風險顯著高於一般市民，且自主應變能力較低。本市現行透過「桃園市遊民服務方案」於極端氣候期間主動提供餐食、飲水及降溫物資，114年1至12月共關懷遊民194人、提供物資人次4,922人次。惟相關作為仍以服務輸送為主，後續可由社政主管機關視資源評估精進以下面向：其一，無家者分布與需求資訊之掌握可持續充實；其二，公共空間(如圖書館、區公所、捷運車站等)於極端氣候期間之開放與服務方式，可由各管理機關依權責研議；其三，通報與媒合機制之資訊化程度，可視實務需求逐步評估提升。

3. 原住民族長者

復興區為本市唯一原住民族區，地處山區，極端降雨、土

石流及高溫對長者健康影響顯著。本市現行透過「文化健康站」於復興區設立14處據點，114年累積服務達583,306人次，提供健康促進、延緩失能、傳統文化等多元活動。惟現行作為以服務輸送為主，後續可朝深化治理參與方向研議：其一，原住民族等多元觀點於「桃園市政府永續發展及氣候變遷因應推動會」之參與方式，可由推動會權責單位視運作需求研議；其二，部落層級之氣候風險資訊、避難路徑及避難據點規劃，可由災防及原民主管機關持續強化；其三，部落傳統知識與在地調適智慧納入政策設計之作法，可於後續規劃階段參考相關經驗研議。

4. 學齡兒童

兒童體溫調節能力較弱，校園為其每日主要活動場域，校舍熱環境、空氣品質直接影響學習成效與健康。本市現行透過「班班有冷氣」114年新設或汰換冷氣714台、「校舍防水隔熱工程計畫」114年完成23校23棟、「防災校園建置計畫」補助30所學校，並透過「將氣候變遷知識納入12年國教課程規劃」於每年5至10月加強熱傷害防護宣導。惟仍有持續精進空間：其一，校舍隔熱工程之覆蓋率，可由教育主管機關視預算與校舍需求評估逐年擴大；其二，冷氣裝設後之用電與節能配套(如屋頂光電、自然通風、隔熱改善)，可由教育主管機關整合評估，兼顧舒適與節能；其三，氣候教育課程內容可逐步結合在地氣候風險情境，深化教學素材。

5. 空品敏感族群

本市工業密集，PM_{2.5}與NO₂對心血管疾病、呼吸道疾病患者、孕婦及兒童之健康風險較高。本市現行透過「桃園市空氣品質綜合管理計畫」進行管控，114年AQI>100比率3.9%略超目標3.5%；並運用環境部於本市布建之1,105處微型感測器，透過「調適圖台」介接資料供市民即時查詢。後續可強化以下面向：其一，持續精進本地固定源、移動源及逸散源之貢獻解析並適時公開，強化改善對策之科學基礎；其二，可評估高暴露族群(如戶外勞工、學童)活動場域與空品熱點之疊圖分析；其三，環境健康資訊之分眾提供，可在符合個人資料保護相關規範之前提下，結合既有微型感測器網絡與公開資料評估推動方式。

6. 移工

本市移工人口居全國前列，多從事戶外營造、漁業、製造業，且面臨語言隔閡、資訊不對稱風險。本市現行透過勞動局製作多國語言防災海報，內容涵蓋熱傷害識別、預防及緊急處置，發布於移工聚集場所與社群網絡。惟相關作為仍處於起步階段，後續可持續精進：其一，移工聚集場所(宿舍、教會、商店等)之熱環境與避難資訊，可由勞政及相關機關視需求盤點；其二，多語言宣導管道之觸及率與有效性可持續檢視；其三，漁業移工海上作業之高溫風險管理，涉及中央漁業及勞動主管機關權責，可適時向中央反映實務需求。

(二) 風險評估資訊與圖資需求缺口

本市在113年度成果報告中已識別出科學數據與圖資三大需求方向，114年度雖已透過簽署中央大學MOU、建置調適圖台等具體行動部分回應，但仍存在以下需求缺口，尚待持續精進：

1. 氣候情境推估與設計重現期

本市目前各項調適工程(如滯洪池、護岸、排水系統等)之設計重現期，多沿用既有水利工程標準，對IPCC AR6推估情境(如SSP2-4.5、SSP5-8.5)之系統性對應尚在起步。後續可參考「台灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台」(TCCIP)資料，由工程主辦機關評估建立本市未來情境降雨強度—延時—頻率(IDF)曲線之可行性，並就既有重大設施研議氣候情境下之風險檢視方式，供後續規劃參考。

2. 海岸脆弱度圖資

本市海岸線約46公里，涵蓋觀音、新屋、大園、蘆竹等高暴露區段，且工業港、藻礁、漁港、濕地兼具，惟海岸領域之風險評估資訊尚有不足。後續可協同中央權責機關及設施管理單位，逐步補強之圖資與分析方向包括：海平面上升情境對沿海重要區位之影響評估、海岸侵蝕之長期監測資料、海岸防護工法之長期規劃分析，以及風暴潮預警所需之動態水位、波高推估資料(詳本節(三)海岸與海洋領域內容檢討)。

3. 動態脆弱性圖資與街廓級預警

本市於114年啟用「防災區里巡查系統」(於12區易淹水點設置巡檢QR Code共126處)、建置「調適圖台」(介接24座測站、1,105處微型感測器資料)，已邁出資料整合第一步，惟距離街廓級預警仍有差距。後續可朝以下方向持續精進：其一，感測器布建密度之提升，可配合環境部感測器布建規劃及本市實務需求滾動評估；其二，中央大學MOU所訂「街廓層級預警」目標，可由相關局處與該校共同研議技術推動方式與期程；其三，跨局處氣候相關資料(氣象、水文、空品、災害、土地利用等)之介接與共享機制，可於後續規劃階段評估可行性。

4. 脆弱性因子空間資料庫

本市調適行動目前多以服務輸送為導向(如文化健康站、遊民關懷)，對脆弱群體空間分布與氣候熱點之疊圖分析尚未系統化建立。後續可於符合個人資料保護相關規範之前提下，運用可公開取得之統計與空間資料，逐步評估脆弱群體分布與高溫熱島、淹水潛勢、空品熱點之疊圖分析方式，作為調適資源配置之參考。

(三) 海岸與海洋領域內容檢討

本市海岸線約46公里，涵蓋觀音、新屋、大園、蘆竹等行政區，沿線兼具國際級濕地(許厝港)、藻礁生態系(觀新藻礁)、大型工業港、漁港聚落及重大設施，屬海岸暴露度與脆弱度兼具之敏感區段。檢視本市114年度海岸與海洋領域之調適行動，共納入3項行動計畫，相較於水資源領域13項、土地利用領域44項，計畫數量相對較少；且3項計畫內容屬性偏重環境保育(濕地教育、生態調查)、環境管理(水質監測、底泥調查)及污染應變(海污監測、垃圾攔截)，對於氣候變遷海岸調適之核心議題著墨有限，後續可就以下五大面向研議精進：

1. 海平面上升下重大設施之脆弱度盤點

本市沿海地區分布多處重大設施與開發區位，多位於海岸鄰近範圍，其於海平面上升情境下之風險資訊尚待充實。後續可研議以科學情境(如SSP2-4.5、SSP5-8.5)評估沿海地區之暴露與脆弱程度；涉及中央權責機關或事業單位管理之設施，可

透過既有協調機制反映評估需求，相關結果並可作為後續新增計畫討論之參考。

2. 海岸侵蝕監測與動態管理

觀新藻礁周邊海岸侵蝕狀況，以及大園至新屋海岸線之沙源變化，目前尚缺長期、系統性之監測資料。本市現有監測量能集中於水質，對於底質、地形變化、波浪、潮位等海岸動力資料蒐集尚有不足，較難支撐後續海岸調適決策。後續可優先評估與中央氣象署、海洋委員會海洋保育署等機關既有監測資料之介接應用，並視需求研議在地補充監測之可行性。

3. 海岸防護與生態工法之長期規劃

本市海岸防護現以工程手段為主，生態海岸(如紅樹林復育、沙丘營造、混合工法等)之長期規劃分析尚待充實。後續可參考國際間以自然為本(NbS)之海岸調適趨勢，會同海岸防護權責機關研議生態或混合工法之適用性評估，作為長期規劃之參考。

4. 風暴潮預警與海岸社區疏散規劃

本市海岸地區於颱風期間之風暴潮、海水倒灌風險，其動態預警與沿海社區(如新屋永興、大園潮音、觀音樹林等)之疏散整備，尚有強化空間。後續可由災防權責機關結合中央氣象署風暴潮資訊與本市既有防災體系及社區自主防災量能，逐步精進沿海社區之預警與疏散整備。

5. 海岸調適專題研究之研議

綜合上述四項缺口，後續可研議推動海岸調適專題研究與規劃之可行性，並視評估結果納入新增計畫之滾動討論，逐步提升本市海岸領域之調適深度，回應氣候變遷下之海岸風險挑戰。

(此頁空白)