

第三章、分析及檢討

氣候變遷屬跨部會、跨領域的複合性議題。現行機制由環保局扮演幕僚，各機關依權責推動調適。然而，調適工作高度嚴謹，須整合危害度、脆弱度、暴露度及風險等多維指標，並在政策與資源間取得平衡，方能實質強化城市韌性。

全面落實調適的核心，在於提升機關執行量能。過去「由幕僚單位引導平行機關」的橫向模式推進有限，未來應翻轉為「縱橫向輔導機制」，由上級部會注入關鍵資源與技術。審視現況，本市氣候調適雖有進展，但仍面臨兩大困境：一是部分關鍵指標未達標（如表2：再生水供水、滯洪池進度、智慧農業與造林面積）；二是政策範疇缺乏完備的風險納入與管理機制。

為突破體制與執行瓶頸，本章針對未達標項目提出精進作為，逐一歸納各領域的關鍵觀察與對策。透過強化中央經費與產業資源串接、導入在地化創新解方，並擴大企業與NGO參與，全面提升城市調適韌性。相關後續發展方向與計畫強化內容，將於第四章詳加說明。

序號	未達目標值之指標	推動機關	目標值與實際值	未達標原因	分析與檢討（精進作為）	領域
1	高雄市橋頭再生水廠興建移轉營運案	水利局	目標值：再生水供水量(3.0萬CMD) 實際值：再生水供水量(0.0萬CMD)	因楠梓產業園區尿素反應池及供水管線尚未完成，以致本案無法供水。	定期每周二與楠梓產業園區召開施工協調會議並與經發局確認最新期程，務求於115年10月開始供水。	水資源
2	大社區中里排水溫鼓埤滯洪池治理工程	水利局	目標值：11.7萬噸 實際值：辦理中	本案細部設計已核定，目前正積極爭取水利署核撥工程經費中，致未能如期啟動發包與施	持續追蹤中央經費核撥進度，待預算到位即辦理招標。	土地利用

				工，故滯洪量尚未產生實質效益。		
3	推動智能防災設施型農業計畫補助	農業局	目標值：40 實際值：35	114年度因氣候因素以致施作農民未能於當年度竣工，且部分農戶於該年度放棄申請。	加強宣導及密切與受理機關接洽了解施工及申請情形。	農業生產與生物多樣性
4	114年高雄市獎勵輔導造林計畫	農業局	目標值：81公頃 實際值：76.0489公頃	114年度適逢舊制轉換起始期，有新舊制並行情況發生，除造林人舊制逐漸導向轉換新制及中止造林外，新植造林部分造林人是否申請亦屬不確定因素。	加強宣導獎勵造林機制及密切與受理機關接洽了解送件申請情形。	農業生產與生物多樣性

表 2、未達目標值之指標總表

一、關鍵領域

(一) 維生基礎設施領域

114年輔導團審查進一步建議，本市可參考中央部會在維生基礎設施領域的行動方案內容，納入運輸系統相關調適計畫，例如針對輕軌與捷運等大眾運輸設施進行氣候韌性提升，以全面強化城市基礎設施面對氣候衝擊的應變能力。

(二)水資源領域

針對產業用水，應依不同產業型態推動合適節水技術，並建立節水成效指標與分年目標。另在公眾面向，相關教育與巡守機制可納入氣候變遷風險主題，以強化社會調適意識；水質管理方面則建議補強高溫與坡地災害對水源保護區之潛在衝擊論述，加強與氣候變遷議題之關聯性。

114年輔導團審查時進一步指出，由於六都皆積極推動再生水應用及水資源回收中心，其主要目的在於提升整體水資源韌性，因此相關論述宜採較正面的提醒方式。雖再生水確實伴隨能源消耗與碳排疑慮，但仍應強調其在強化調適上的關鍵性；若能搭配綠能設施（如光電或微水力），再生水的推廣仍屬值得鼓勵的方向。

114年度未達指標部分，其前因後果主要係受限於周邊產業園區工程與再生水廠興建期程之落差。橋頭再生水廠刻正辦理3.5萬CMD之興建及營運，其中原計畫工程（3萬CMD）已於114年12月8日完成主體設施興建，惟因楠梓產業園區高階處理設施（含配水池）工程進度延宕，致本案功能測試延至115年6月11日始完成，故114年度尚無法正式營運供水，實際供水量為0.0萬CMD（目標值為3.0萬CMD）。另擴充工程（0.5萬CMD）已於114年12月23日完成簽約，預計於115年底完工。在楠梓再生水廠方面，本案規劃辦理7萬CMD之興建營運（規劃分期於117年底供應2萬CMD、118年底3.5萬CMD、119年底達7萬CMD），截至114年底，整體預定進度為11.81%，實際進度達13.9%，進度雖超前2.09%，惟因整體計畫尚處於興建期，故114年實際供水量同為0 CMD。

針對上述因外部工程與興建期尚未配合致未達目標值之現況，本府已積極採取精進作為，除固定於每週二與楠梓產業園區召開施工協調會議、緊盯管線銜接進度外，亦同步與經濟發展局緊密對接以確認最新期程，務求克服施工瓶頸。橋頭廠原

計畫工程預計於115年10月開始供水每日3萬CMD，擴充工程則預計自116年起將供水量提升至3.5萬CMD，期透過跨局處與園區之定期協調機制確保如期供水，逐步落實整體水資源調適與韌性提升之關鍵目標。

(三) 海岸及海洋領域

114年輔導團審查進一步指出，高雄市為我國漁產業重鎮，遠洋、沿近海及養殖漁業的生產中皆佔有相當程度的重要性，並在全國乃至全球漁產品產量與產值中具有相當比例。委員建議，漁業規劃不應僅聚焦於養殖漁業，未來亦須將海洋捕撈漁業納入氣候變遷議題的討論，並同步研擬產業調適方案，以更全面地提升漁業體系的韌性。

(四) 土地利用領域

114年輔導團審查進一步建議，本市可依氣候變遷情境評估潛在環境風險，如淹水與坡地風險，並善用NCDR及相關主管機關已建立的情境分析與風險地圖資源，後續朝向提升圖資精度與不同設施、土地利用的韌性規劃。同時，土地利用規劃亦應將氣候變遷風險納入國土功能分區考量，以確保都市與國土發展的永續性。另考量高雄市為臺灣石化及高科技產業的重要基地，委員建議未來調適策略可結合跨產業合作模式，推動高科技企業資源串接與共榮發展，以強化產業與土地利用的整體韌性。

114年推動會中，委員則強調，防災機制在平地或坡地應具備快速有效的因應能力，並應建立預防與預警措施，以強化即時救災與減災效能。防災作為不僅止於量化指標，更須展現實際運作品質，若能發展質化指標，將有助於突顯施政成效。相關防災統籌宜由災防辦統一協調，整合民政、社政、水利及工務等系統資源，並以自主防災社區為基礎，推動由下而上的防災機制落實。同時，應持續掌握土石流與大規模崩塌的成

因，累積災害案例經驗，以科學方式進行精準模擬。對此，會議亦裁示防災社區之組織應與民政系統（里、鄰長）結合，以利制度化與經驗傳承；另請工務局檢討現行水災警示系統，建議將警示簡訊同步發送予各社區管委會成員或群組，並請水利局持續優化土石流防災系統，以因應極端氣候衝擊。

關於「大社區中里排水溫鼓埤滯洪池治理工程」114年度未達指標部分，其主要係受限於中央建置經費之核撥進度。本案核心指標為達成滯洪量11.7萬噸，本府雖已於114年度完成細部設計之核定，並以「用地取得及工程經費爭取」為階段性目標，於114年5月向中央水利署積極爭取「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」之用地及工程經費，且同步持續辦理滯洪池土地價款與補償費之取得作業，期於114年底前完成相關行政程序；惟因目前全案正由中央水利署審核撥付工程經費中，在經費尚未完全核定到位前，致未能如期啟動後續之工程招標與發包施工，故114年度實際值仍為「辦理中」，滯洪量尚未能產生實質調適效益。

針對上述因經費核定落差致未達目標值之現況，本府已積極採取精進作為，後續將持續密切追蹤中央（水利署）之經費核撥與審查進度。待預算核定到位後，即刻銜接辦理工程招標與後續施工階段，務求克服行政外在瓶頸，加速推動滯洪池工程之具體建設。期盼透過完成本案溫鼓埤滯洪池之治理，不僅能提高下游大社區雨水下水道及楠梓排水之通洪能力、減緩極端降雨之淹水風險，更能透過多功能防災空間之規劃，納入在地居民意見，逐步達成由下而上的氣候變遷調適參與目標。

(五)能源供給及產業領域

114年輔導團審查則補充，本市能源供給及產業領域的作法目前較著重於多元水源、資源循環與再生能源等面向，未來仍需加強針對實體風險的調適措施，例如因應極端降雨可能造成的淹水衝擊，以補足規劃不足之處。

114年推動會中，委員則提醒，能源與產業調適在推動過程中必須同時兼顧轉型正義。政策規劃需考量公司內部作業調整、同業間公平競爭與不同產業間的排擠效應，並延伸至國際產業間的競爭平衡。相關政策推動應透過充分溝通，兼顧產業經營穩定、勞工工作權與供應鏈公平性，方能在提升氣候韌性的同時維持社會與經濟的穩定發展。

(六) 農業生產與生物多樣性領域

114年輔導團審查建議，高雄市未來可提出具在地特色的自然解方（Nature-based Solutions, NbS）指標或模式，並建立量化評估機制，以更精確呈現農業與生態調適措施的整體效益。

114年推動會中，委員進一步建議，本市可於組織架構下成立「生物多樣性小組」，以整合農業局、工務局、水利局等跨局處力量，並邀請學者專家與NGO共同討論，針對城鄉綠化、綠色基盤、碳匯、在地滯洪、生態農業及再生能源發展等議題進行協調，以發揮政策綜效、避免衝突。此舉除有助於形成本市整體生物多樣性策略外，亦能與國際《生物多樣性公約》及「國家生物多樣性策略與行動計畫（NBSAP）」接軌。另委員亦提醒，在推動植樹或綠化作業前，應先評估所選樹種是否適合在地環境，並充分考量颱風可能造成的倒木風險，以確保維護作業能兼顧防災與友善管理，避免衍生災害。

關於114年度未達指標部分，其主要係受制於氣候外部因子、農戶申辦意願變動以及政策轉型過渡期。在推動智能防災設施型農業計畫方面，核心指標旨在提升農業韌性與極端氣候之防禦力。114年度原定目標值為40案，實際值為35案。其未達標主因，主要係114年度因受氣候因素影響，以致部分施作農民未能於當年度順利竣工，且有部分農戶於該年度評估後決定放棄申請，致使最終核定案量產生微幅落差；在114年高雄市獎勵輔導造林計畫方面，其旨在透過自然解方（NbS）厚植

森林碳匯，原定造林面積目標值為81公頃，實際完成面積為76.0489公頃（共計約114,073株樹，主要分布於內門區46.0555公頃、杉林區13.4591公頃及六龜區7.1091公頃等）。未達標之主因，主要係114年度適逢「新舊獎勵造林辦法」並行與轉換之起始期，受限於新制導向與舊制退場之轉型適應，部分舊有造林戶逐步中止造林，而新植造林部分又因林農對法規轉換之理解程度不一，以及受理機關對於林農是否重複申請之判定因素具不確定性，導致最終執行面積未達預期。

針對上述因氣候干擾、政策轉型與推廣瓶頸致未達目標值之現況，本府已積極採取下列精進作為，密切追蹤申辦與施工進度，針對智能防災設施農業，後續將加強政策宣導，並密切與各受理機關橫向接洽，俾利即時深入了解農民之施工進度及實質申請情形，協助克服極端氣候對施工造成的瓶頸。強化宣導與橫向輔導機制：針對獎勵造林計畫，將持續加強對新制機制之廣宣，與各區公所等受理機關保持緊密聯繫，即時掌握送件情形並確保行政程序順暢，以提升林農參與意願。

(七)健康領域

114年輔導團審查進一步建議，本市健康調適除空氣品質與病媒蚊防治外，亦應重視高溫下勞動基礎生產人員（如勞工、農漁畜產等）所面臨的健康風險，規劃具體的調適指引與預防性政策措施，以保護高脆弱群體的勞動安全。此外，雖本市相關規劃已涵蓋世界衛生組織提出之氣候韌性健康系統十項建議的多數內容，但仍缺乏「健康預警系統」的建立。該系統可於極端氣候或疾病爆發前即時提出警示，爭取準備時間，部署預防措施與應對行動，避免可預防的疾病、傷害與死亡，應納入後續規劃。

114年推動會中，則特別裁示勞工局持續與中央政府合作，針對國外移工勞動風險與衝擊進行追蹤與規劃，以確保外籍勞工在氣候變遷下的健康與工作安全亦能獲得保障。

二、能力建構

114年輔導團審查進一步建議，為推動總體目標落實，可依時間尺度分為短期、中期與長期三階段：短期著重於盤點並分析各調適領域的指標與脆弱熱區；中期則聚焦於氣候風險評估，預測潛在災損與影響範圍；長期則需強化生態系統面對環境壓力的適應能力，建立具韌性的調適機制。此外，能力建構亦可引入國際經驗，例如透過ICLEI等組織作為橋樑，促進城市間及城市內的學習交流與知能提升。

114年推動會中，委員則指出，雖本市多項調適指標已達成甚至超額完成，但仍缺乏長期效益的量化追蹤，無法清楚呈現投資回報與韌性提升成效。未來除應建立長期效益評估機制外，亦需凸顯高雄在地特色與關鍵突破，並展現具全國示範性的跨部會亮點案例。同時，能力建構必須與行動落實連結，將培訓與平台的成果轉化為具體政策應用、技術導入或社區行動，避免停留於形式。委員亦建議，應增加企業、NGO與地區社群的參與，以擴大夥伴合作網絡，形成更具韌性的推動架構。會議並裁示，未來將納入水利局與工務局為推動會委員，以強化調適相關政策的推行與跨局處整合。

在委員意見指引下，本市能力建構的推動已從制度設計逐步走向具體行動，包括平台建置、專業人才培育與輔導團之全面運作。114年度各項指標均全數達成，以下綜整說明目前具體成果進展與後續深化精進方向。

(一)淨零人才培育與調適課程深化

在淨零學院運作與人才培力方面，114年度原定目標值為培育3,000位以上之淨零人才，經積極推動多元能力建構課程，114年度實際培育人數已達3,380人（包含43堂證照班1,145人次、54堂通識班2,052人次及3堂技術班183人次），目標達成率順利達標且成效卓越。為進一步精進擴大成效，本計畫除持續結合跨局處與產業需求辦理核心證照、通識與技術課程外，

針對未來精進作為，將依據氣候變遷最新趨勢，於規劃中新增並導入「部分氣候變遷調適課程」與「氣候風險課程」，協助公私部門建立更具系統性的氣候調適與風險管理思維，擴散產業與學界之綠色轉型動能，落實由人才培育走向社會調適實踐之長遠目標。

(二)建置高雄市氣候變遷調適推動平台

為深化數位科技與數據治理，本市於 114 年推出「高雄市氣候變遷調適推動平台」。平台全面整合調適專欄、科普教育、施政成果與圖資操作，亦搭配人才培力課程，協助市府同仁及公眾建立基礎調適概念。在技術層面上，環保局建置數位平台整合氣象、水文與空品資料，並介接國家災害防救中心（NCDR）資料庫，呈現不同全球暖化情境下，跨空間尺度（鄉鎮市區、5km及40m網格）與時間尺度（至 2100 年前）之淹水與坡地災害風險，奠定堅實的資訊整合與知識傳遞基礎。

為強化使資訊公開揭露，持續維護更新數據，並新增「調適行動方案 7+1 領域」與各部門減碳成果外，亦建置智慧調適專區，導入 3D GIS 圖台與 VR 虛擬實境影片，並定期更新圖資、即時揭露調適資訊與實務案例。期能藉此健全資訊揭露機制、強化風險圖台的應用效能，進一步提升平台在決策支援、經驗交流與社會參與上的實質效益。

(三)成立調適輔導團擔任課程、工作坊講師

為提升高雄市政府整體氣候變遷調適推動能力，本府特別成立「調適輔導團」，集結涵蓋七大調適領域與能力建構之專家學者，提供跨領域的專業諮詢與技術支援。鑑於調適議題涵蓋面向廣泛，且各機關權責可能橫跨多單位，然受限於會議人數與人力配置，常難以建立各機關固定之調適種子人員。因此，調適輔導團之設立，旨在補足各機關推動氣候調適作業上

之專業與資源落差，作為政策推動、策略擬定與計畫管考之重要協力角色。調適輔導團專家名單請詳見表3。

表 3、氣候變遷調適專家輔導團名單

序	服務單位	姓名/職稱
1	國立高雄大學災害防救科技研究中心	吳明淔 教授
2	國立中興大學水土保持學系	林昭遠 教授
3	國立臺灣大學土木工程學系	楊國鑫 教授
4	臺灣海洋大學河海工程學系	簡連貴 教授
5	國立成功大學水利及海洋工程學系	董東璟 教授
6	國立高雄科技大學海洋環境工程系	王樹倫 副教授
7	國立屏東科技大學土木工程系	丁澈士 名譽教授
8	國立中央大學水文與海洋科學研究所	李明旭 教授
9	國立成功大學水利及海洋工程學系 /國立成功大學水科技研究中心	陳憲宗 教授
10	國立成功大學 都市計劃學系	張學聖 教授
11	陽明交通大學防災與水環境研究中心	葉克家 教授
12	國立成功大學都市計劃學系	顧嘉安 副教授
13	國立臺北大學自然資源與環境管理研究所	李育明 特聘教授
14	國立高雄大學土木與環境工程系	連興隆 教授
15	工業技術研究院綠能與環境研究所	張雅琪 研究員
16	國立高雄科技大學漁業生產與管理系	侯清賢 副教授
17	農業科技研究院農業政策研究中心	黃德秀 資深研究員
18	國立屏東科技大學森林系	陳建璋 教授兼系主任
19	中國醫藥大學公共衛生學系	許惠棕 教授
20	臺北市立大學衛生福利學系	林于凱 副教授
21	國立成功大學醫學院公共衛生研究所	胡淑貞 教授
22	國家災害防救科技中心	陳永明 組長
23	國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所（已退休）	李玲玲 兼任教授
24	中國文化大學大氣科學系	王嘉琪 教授

(二) 老年人口

根據高雄市民政局114年12月的「人口統計查詢：年齡分組統計」資料，本市65歲以上老年人口為565,255人，佔本市人口比例為20.79%，與去年相比增加約0.59%，本市38個行政區中，共有24個行政區老年人口比例超過超高齡社會的定義相比去年增加2個行政區，即超過20%，而田寮區及美濃區的比例更超過30%，如圖11。

老年人口的身體機能逐漸退化，導致氣候變遷引起的相關極端事件，如高溫、寒流等對他們有更大的影響，同時，心血管疾病、呼吸道疾病等慢性疾病更可能因氣候變遷惡化。若再與其他社會和經濟脆弱性結合，譬如，部分老年人口有較低的經濟能力、社會孤立或依賴他人照顧，將會降低他們在極端氣候發生時的應變能力。

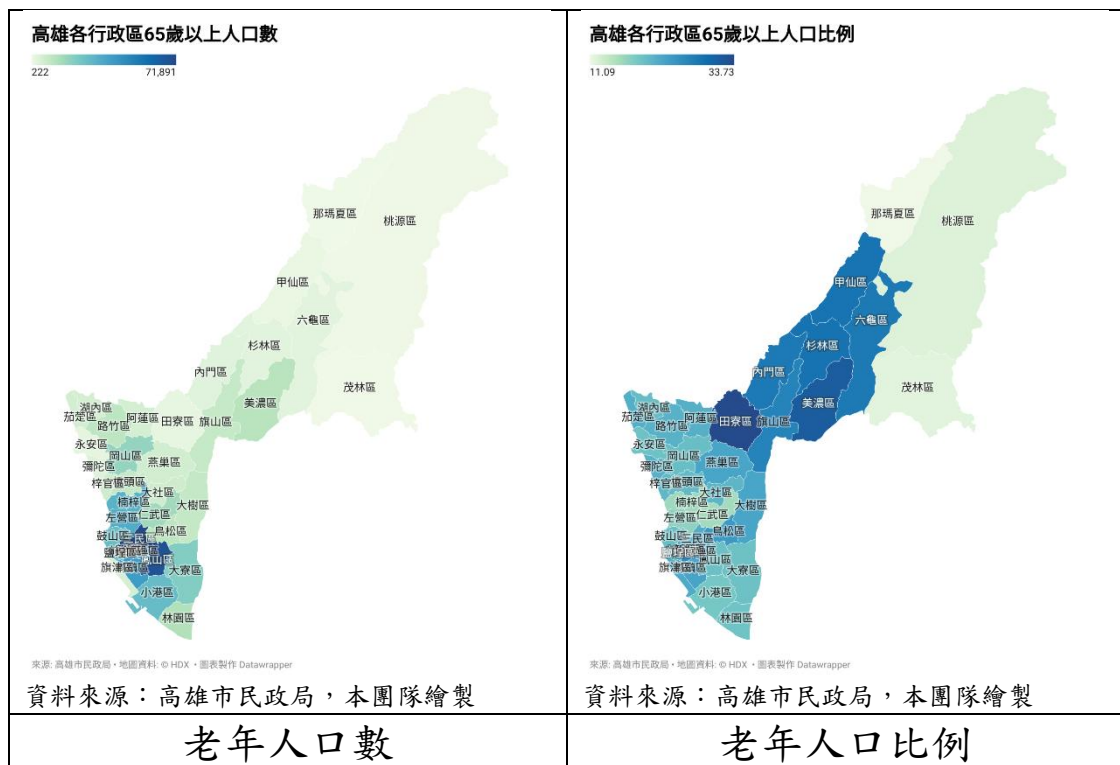


圖 11、本市高齡人口空間結構分析圖

(三) 科學數據及圖資應用

1. 新增「高溫」風險圖資

根據 Dr.A 氣候變遷災害風險圖臺提供之風險圖資涵蓋風險程度、危害度、脆弱度及暴露度等面向，災害為「淹水」與「坡地」相關資料。隨著全球暖化趨勢加劇，高溫已成為重要的氣候風險因子，建議未來能納入「高溫」相關之風險圖資，提升資料應用的完整性與決策參考價值。

2. 強化氣候風險評估實務操作

為協助地方政府各局處未來執行氣候風險評估作業時，除需具備完整且運用科學數據與圖資外，更應結合各領域專業知識與相關政策背景，確保能全面識別潛在風險並制定有效的調適對策。建議由中央政府主導並帶領各縣市進行示範，推動氣候風險評估案例，並制定標準作業流程（SOP），以作為地方政府實務操作的參考。

3. 推動調適技能教育與實務訓練

本期調適執行方案涵蓋「關鍵領域氣候變遷風險與衝擊評估」，未來在推動圖資應用與套疊技術時，需同步強化調適缺口識別與風險判讀的能力，並理解圖資內容與應用方式，提升整體調適執行能力。建議可規劃辦理相關教育訓練、實作課程及製作操作手冊等，強化公務機關與業務人員之調適技能，培養具備調適操作能力及思維。