

維生基礎設施領域氣候變遷調
適行動方案（116-119 年）
（初稿）

主辦機關：交通部

協辦機關：行政院公共工程委員會

內政部

經濟部

國科會

農業部

數位發展部

國家通訊傳播委員會

115 年 9 月

目錄

第一章 領域範疇及執行現況	1
第二章 氣候變遷衝擊情形	5
第三章 未來氣候變遷情境設定及風險評估	23
第四章 調適目標	39
第五章 推動策略及措施	40
第六章 我國國家永續發展目標關聯性	47
第七章 推動期程及經費編列	49
第八章 預期效益及管考機制	57
附件 維生基礎設施領域氣候變遷調適行動計畫列表	59

第一章 領域範疇及現況分析

一、領域範疇

隨著地球不斷升溫的情境下，抵禦極端氣候的調適議題，逐漸在國際上受到重視。因此，為因應全球氣候變遷，我國於 2023 年 1 月 10 日將《溫室氣體減量及管理法》全文修正為《氣候變遷因應法》，並於同年 2 月 15 日公布施行，除增訂調適專章，明白揭示中央目的事業主管機關應就易受氣候變遷衝擊之權責領域，訂定四年為一期之該領域調適行動方案之外，並要求政府在相關法律及政策之規劃管理時，應以科學為基礎，檢視現有資料及未來可能之氣候變遷，評估氣候變遷風險，藉以強化風險治理及氣候變遷調適能力。

爰此，環境部參酌我國經濟、能源、環境，以及國際發展趨勢下，依據《氣候變遷因應法》第 9 條之授權，於同(2023)年修訂「國家因應氣候變遷行動綱領」，於面對氣候變遷調適能力之目標下，將提升維生基礎設施韌性再次納入氣候變遷調適之政策內涵。

由於交通運輸、通訊與資訊服務，與民眾生活息息相關，且國土防洪治水韌性，更是涉及人民生命財產以及區域經濟發展，故為提高氣候變遷調適能力，落實氣候變遷風險評估，並藉以降低脆弱度強化韌性，於「維生基礎設施」領域之範疇，由交通部主辦，數位發展部、國家通訊傳播委員會協辦，透過提升交通運輸、通訊及資訊系統等設施因應氣候變遷之調適能力，做為本期「維生基礎設施」領域調適行動方案(116-119 年)之範疇。此外，行政院公共工程委員會將持續透過公共建設計畫及重大公共工程基本設計審議程序協助各工程主辦機關，將氣候調適之考量，納入工程計畫、基本設計與管理流程，從源頭強化基礎設施的永續性與安全性。

二、執行現況

本領域於前一期調適行動方案(112-115 年)，乃係依據行政院於 2023 年 11 月修正核定「國家因應氣候變遷行動綱領」所載有關「強化維生基礎設施建設能力」及「提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力」之調適目標下，由交通部與行政院公共工程委員會提報計 12 項調適行動計畫，其類型包含反應式調適(如省道改善計畫-公路防避災改善)、漸進式調適(如民用航空局所屬航空站氣候變遷調適能力推動計畫)、轉型式調適(如研析鐵道系統強化調適能力指引)之外，並整

合數位發展部於 2024 年提報推動之 2 項通訊調適計畫，以及國家通訊傳播委員會協助所管業者自行編列經費，用於提升自身調適能力。

有關本領域氣候變遷調適行動方案於現階段之執行現況，以及重要關鍵成果說明如下：

（一）整合國土防洪治水韌性/強化公共工程應變能力

為強化公共工程防汛韌性，行政院公共工程委員會除定期追蹤及彙整各部會國土防洪治水韌性執行成果，公布於行政院公共工程委員會官網專區外，並於汛期前督促各部會針對所屬重點防汛工程，並抽查及查核防汛工程相關作業，確保重點防汛工程之整備工作能夠落實執行。

（二）透過科技力量強化運輸系統預警應變力

預警系統旨在透過有效快速之偵測預警資訊，進而避免或及早採取因應措施，以減少災害造成的損失。交通部針對台 9 線等省道易致災路段，完成落石告警系統之建置、空載光達掃描地形機等智慧化技術之導入應用外，於高速鐵路推動橋梁、邊坡防護及改善工程，強化邊坡自動化監測系統與雲端平台功能，並持續布設 IoT 監測站，以提升高鐵系統預警應變力。

（三）維護運輸系統耐受回復力

為維護運輸系統因應極端氣候耐受回復力並持續強化，交通部於省道台 7 甲線 9.2k~10k 等 6 個路段，以河道整理之土砂就近培厚及設置丁壩，避免下邊坡造成立即性災害；在高鐵方面，完成高鐵河川橋沖刷評估及相關防護工作，並完成 TK93 等 3 處高陡植生邊坡改善工作；在國內航空站方面，完成盤點航空站相關設施設計工程規範、維運程序與規範，以及檢視航空站設施因應極端氣候之耐受力。

（四）提升運輸系統、通訊與資訊因應災害備援能力

1. 運輸系統

公路方面，交通部公路局以蒐整監測資訊方式，提供公路設施監控與養護管理。於 2024 年完成例如台 18 線五彎仔路段監測管理系統等 14 項防災管理，且利用空載光達掃描地形、落石告警系統等技術應用，提升公路災害之預警應變力，以及完成如台 9 線 117K 落石告警系統等 20 項智慧化技術應

用之外，廣續於 2025 年完成 6 項防避災工程(含台 20 線 100k~130k 間防避災工程等)、3 項防災管理(含台 8 線 107k+600 路段邊坡監測等)，1 項智慧化技術應用(地震告警系統)，共計 10 項個案。

另為強化省道公路於氣候變遷下之調適能力，公路局委外研訂省道公路因應氣候變遷調適作業指引，於氣候變遷情境下，研提省道公路調適作業原則，並盤點既有省道公路調適差距，據以推動相關計畫。

鐵道方面，台灣高鐵公司為因應極端高溫可能造成鋼軌挫屈，進而影響行車安全，在正線指定道岔設置鋼軌溫度偵測器之外，亦辦理邊坡自動化監測系統及雲端平台功能改善，持續增設物聯網 IoT 監測站。

空運部分，交通部民用航空局蒐集歷史極端航空氣象資訊，針對受極端氣候影響如強降雨及高溫等，檢視各航空站之氣候風險等級。民航局已針對維運程序檢視是否有納入氣候變遷考量，包含防災規定、不良天候、颱風、雷雨等飛航規定、飛航管理系統持續運作計畫，各航空站並已建立定期檢修與災前整備機制，包含每年汛期前進行排水系統清理、演練災防應變程序，以及設置防水閘門、出入口加高等物理防護措施。

2. 通訊與資訊

數位發展部為確保於氣候災害發生期間通訊網路仍能穩定運作，自 2023 年至 2025 年，透過前瞻基礎建設計畫共計補助電信業者建置 95 臺具 72 小時備援電源、備援傳輸或抗 15 級風鐵塔之基地臺，及增購 17 臺行動基地臺車，並優化、改裝 51 臺行動基地臺車設備。

此外，國家通訊傳播委員會透過業者自主編列經費，將蘭嶼鄉光纖幹纜地下化、新建臺馬以及臺澎金海纜，並增建山區與離島微波備援系統。

(五) 推動法規與政策轉型

鐵道系統包含高鐵、臺鐵、捷運、輕軌系統等，與民眾日常生活息息相關之外，也提供國家與區域社會經濟發展的基礎。然而，因氣候因素導致鐵道系統營運中斷情事時有所聞。為強化我國鐵道系統調

適能力，並以「國家氣候變遷調適框架」為基礎，交通部運輸研究所參酌 ISO 14090 系列標準與國際鐵路聯盟(Union Internationale des Chemins de Fer, UIC)調適架構，於 2024 至 2026 年期間進行鐵道系統強化調適能力研析，除做為 2026 年撰擬國內第一本鐵道系統調適指引之基礎外，亦提供國內鐵道系統權管機關(構)未來於鐵道系統於規劃、設計、施工、營運等階段踐行轉型式調適。

(六) 落實因地制宜及以人為本之地方調適作為

桃園國際機場股份有限公司透過氣候變遷調適管理系統，強化桃園國際機場所在區域之氣候韌性外，亦在鄰近地區發生氣候衝擊事件時，可做為人員庇護避難場所及應變維生資源的提供單位，藉此提升地方調適能力與整體氣候韌性。

第二章 氣候變遷衝擊情形

2.1 整體氣候變遷趨勢及衝擊

一、 整體氣候變遷趨勢及衝擊

(一) 全球氣候變遷趨勢

2024 年人類活動導致的氣候變遷的明顯跡象達到了新的高度，這是第一個比工業化前時代高出 1.5°C 以上的日曆年，全球近地表平均溫度比 1850-1900 年的平均值高出 $1.55 \pm 0.13^{\circ}\text{C}$ 。世界氣象組織於 2026 年 3 月發布的《2025 年全球氣候狀況報告》證實，2015 年至 2025 年是有記錄以來最熱的 11 年。海洋持續變暖並吸收二氧化碳。過去二十年來，海洋每年吸收的二氧化碳量相當於人類年能源消耗量的約十八倍。報告指出，北極海冰面積已達到或接近歷史最低水平，南極海冰面積為歷史第三低，冰川融化仍在持續。該報告也指出全球範圍內的極端事件，包括酷熱、暴雨和熱帶氣旋，造成了破壞和損失，凸顯了我們相互關聯的經濟和社會的脆弱性。

根據聯合國政府間氣候變遷專門委員會(IPCC)20 年發布的第六次評估報告(AR6)顯示，自 1950 年代以來，全球大多數地區的極端高溫事件的強度和發生頻率增加，而極端低溫的強度和發生頻率則減少。這些變化主要由人為活動造成的溫室氣體增加所驅動。人類活動對大氣、海洋及陸地暖化的影響已無庸置疑。大氣、海洋、冰雪圈與生物圈的變遷程度在過去數世紀至數千年來前所未有。人為氣候變遷已影響全球各地的極端天氣與氣候事件，如熱浪、豪雨、乾旱及熱帶氣旋等，相關觀測及其受人為影響的證據更加顯著。

AR6 報告顯示，20 世紀後期的暖化主要由人為溫室氣體排放驅動，自然因素的影響相對較小。AR6 報告針對不同的溫室氣體排放情境(SSP)模擬顯示，全球表面溫度將至少持續增溫至 21 世紀中葉。低排放情境(SSP1-1.9)預測 21 世紀末全球地表平均溫度上升約 1.0°C 至 1.8°C ，而高排放情境(SSP5-8.5)則可能高達 3.3°C 至 5.7°C 。在 SSP5-8.5 情境下，增溫超過 2°C 極可能在 2041 年至 2060 年間發生。AR6 報告指出，無論何種排放與社會經濟發展情境的假設，即使在未來幾十年內大幅減少溫室氣體排放或增加碳吸收，全球溫度仍將持續增溫至少到本世紀中，並可能超過工業革命時期的 1.5°C 至 2.0°C 。唯有全球在 2050 年達到淨零排放，全球暖化程度才有機會於 21 世紀末降回

1.5°C。

全球暖化將導致氣候系統多方面的變遷，包括極端高溫、海洋熱浪、豪雨、區域農業與生態乾旱的發生頻率與強度增加；熱帶氣旋數量減少，但強烈熱帶氣旋比例增加；北極海冰、雪蓋與永凍土的減少等。暖化將進一步改變全球水循環，導致水循環變異度、全球季風降雨、乾濕事件的嚴重程度增加，並對海洋、冰層及全球海平面等造成不可逆轉的影響。

在亞洲地區，IPCC 報告指出未來氣候變遷的趨勢包括：

1. 溫度：極端高溫事件將增加，冷事件減少。
2. 降水：極端降水、平均降水及洪水事件將增加。
3. 風場：地面風速下降，熱帶氣旋數量減少但強度增加。
4. 海岸與海洋：海平面上升將導致沿岸地區洪水增加，海岸線倒退，海洋熱浪增加。

（二）臺灣氣候變遷趨勢

國家科學及技術委員會與環境部於 2024 年發布《國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適》（以下簡稱科學報告 2024），彙整近年國內外氣候變遷觀測、推估與衝擊研究相關進展，以下內容以摘錄自科學報告 2024 為主。

1. 氣溫

根據臺灣各測站的長期觀測資料，顯示出明顯的逐年暖化趨勢。以中央氣象署六個百年測站(臺北、臺中、臺南、恆春、花蓮及臺東)觀測結果顯示，由近 30 年、近 50 年及長期(1900 年至 2022 年)的趨勢值來看，平均氣溫升溫趨勢由每 10 年約 0.15°C 至 0.27°C。可以發現近年的溫度上升趨勢越來越明顯。平均氣溫於 1920 年至 1940 年緩慢上升，1940 年至 1980 年持平，但 1980 年後開始有較大幅度的增溫，此增溫幅度明顯高於其他時段，如圖 2-1。根據測站百年資料，夏季開始提早、結束延後，近 50 年來每 10 年夏季延長約 6.31 天至 12.88 天，冬季縮短約 6.19 天至 12.20 天。

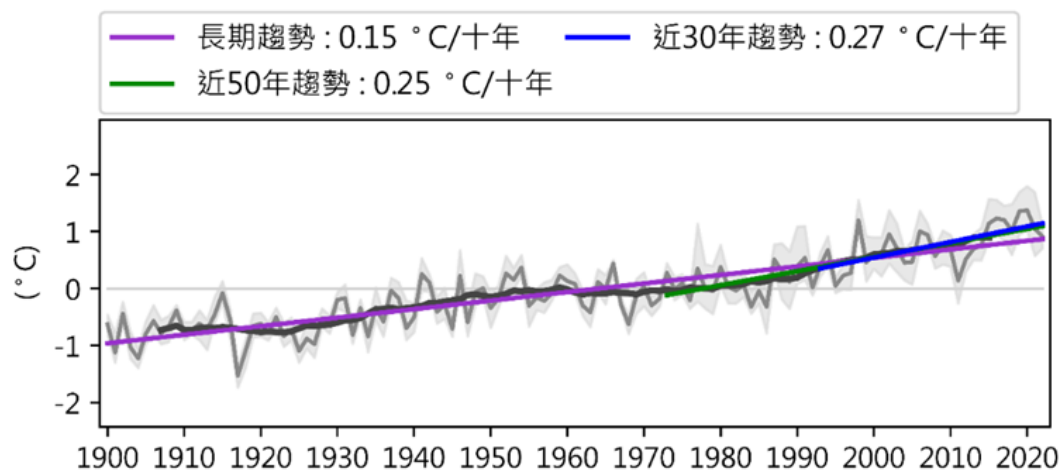


圖 2-1臺灣全年平均氣溫平均值變化趨勢(6個百年測站)

資料來源：國科會與環境部(2024)，「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」

根據 AR6 氣候模擬中不同的共享社會經濟路徑(SSPs)情境，臺灣的未來氣溫變化預測如下(圖 2-2)：

- (1) 短期(2021 年至 2040 年)：在此期間，臺灣的區域平均氣溫上升幅度差異不明顯，預計增溫 0.6°C 至 0.8°C。
- (2) 中期(2041 年至 2060 年)：不同情境下的氣溫變化開始顯現差異。在低排放情境(SSP1-2.6)下，預計增溫 1°C；而在極高排放情境(SSP5-8.5)下，增溫幅度達到 1.6°C。
- (3) 長期(2081 年至 2100 年)：在世紀末，氣溫增暖的情境差異更加明顯。在低排放情境下，增溫幅度可維持在中期的 1°C；然而，在極高排放情境下，暖化程度可能增長至 3.4°C 至 3.5°C。這將導致臺灣的氣候狀態更接近熱帶國家的特性，全年幾乎都是溫暖至炎熱的情況，夏季長達近 7 個月，幾乎無冬季存在。

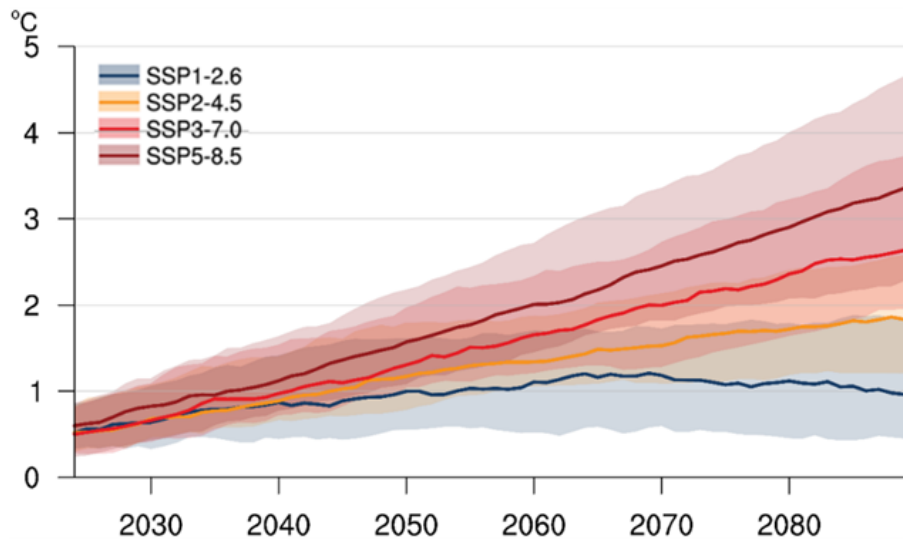


圖2-2 臺灣全年平均氣溫距平值的未來變化趨勢(CMIP6氣候模式)

資料來源：國科會與環境部(2024)，「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」

2.降雨

臺灣降雨趨勢在過去百年觀測紀錄中不明顯，過去嚴重乾旱事件最常發生的區域為中、南部，其次是北部。最常發生的季節為春季，其次是秋、冬季。氣象乾旱發生的頻率具有明顯區域特性及低頻振盪特徵，造成雨量偏低的原因皆與大尺度環流條件相關。

未來暖化情境推估的降雨變化不明顯(模式間差異較大，不確定性高)，但乾溼季(乾季為 11 月至 4 月；溼季為 5 月至 10 月)差距隨暖化程度增強而增加。以乾季為例，全臺多數區域降雨減少，特別是東北部與東部地區。隨著全球暖化程度越高，臺灣的降雨變化趨勢為乾季越乾、溼季越越來越明顯，如圖 2-3。在暖化情境下，臺灣極端降雨變化趨勢主要為「降水兩極化」：連續不降雨日數呈現增加趨勢，但水文頻率年降雨量也呈現更加嚴重的趨勢。

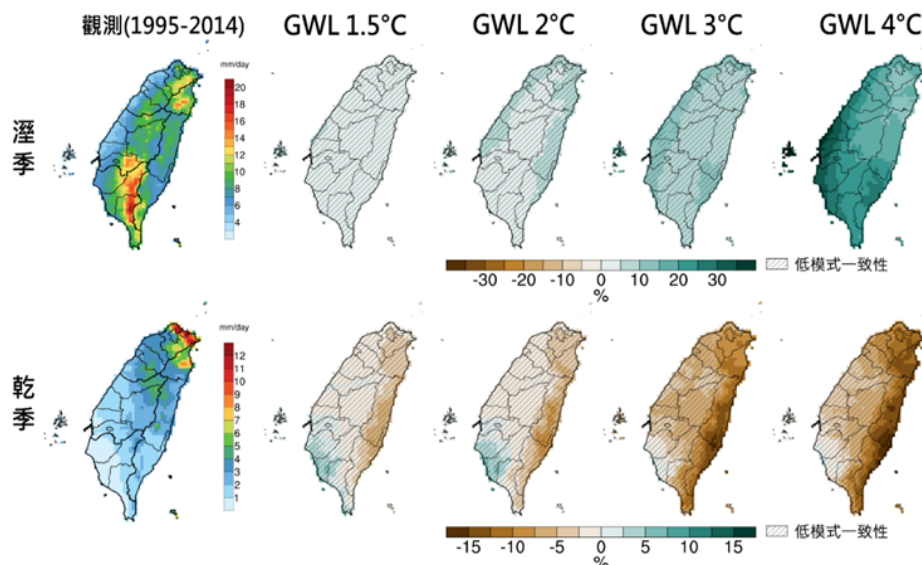


圖2-3 歷史與不同 GWL 下臺灣平均(上)溼季與(下)乾季的降雨空間變化

資料來源：國科會與環境部(2024)，「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」

3.海溫與海平面

全球暖化所伴隨的區域海溫與海平面變化對於海洋生態與海洋或海岸相關產業相當重要。以臺灣海峽為例，根據觀測資料顯示，海溫過去百年呈現增溫趨勢。在近 30 年間，1998 年至 2012 年暖化停滯期間伴隨的海表增溫停滯的現象在 2012 年後已再次被增溫取代，2012 年至 2018 增溫趨勢約為每 10 年 0.63°C 。

在海平面方面，臺灣周遭海平面變化趨勢受到聖嬰現象與太平洋年代際振盪影響，1993 年至 2015 年平均值約為每年升高 $2.2(\text{Lan et al., 2017})\pm 0.3$ 毫米，略低於全球平均值的每年 3.2 ± 0.1 毫米，可能與 2013 年後臺灣周遭平均海平面明顯下降有關。21 世紀末時，臺灣周遭平均海平面上升較全球平均高，且臺灣東岸的變化較西岸大，此空間分布特性與海水熱膨脹效應及受大氣風場驅動之海洋環流改變有關，至本世紀末：低排放與極高排放情境下將分別上升約 0.4 與 0.8 米。

4.颱風

過去影響臺灣的颱風個數及強烈颱風個數，長期變化趨勢不明顯，且呈現年代際變化特徵，同時颱風路徑的變化受到大尺度環流影響，與全球溫度上升的關聯性不顯著。隨著

暖化未來將持續，影響臺灣颱風的未來推估結果呈現「個數減少、強度增加」，此與西北太平洋颱風的變遷趨勢一致。以RCP8.5 情境下的結果為例，21 世紀中、末的颱風個數分別減少約 10%、50%。但強颱出現的頻率則分別增加約 105%、60%。風速與降雨也皆呈現增加趨勢，近颱風中心最大風速增加約 9%，這對於海岸評估暴潮及相關衝擊具重要性。前述的增減代表平均結果，但由於模式使用的海溫暖化空間分布會影響颱風頻率變化，故盒鬚圖中的範圍都是可能發生的，如圖 2-4。

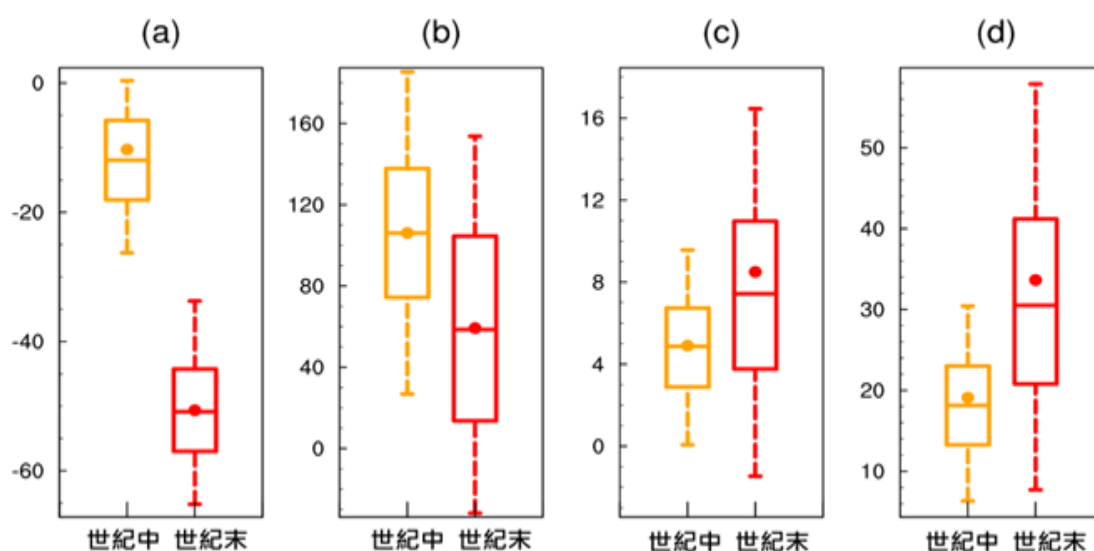


圖2-4 RCP8.5情境下，21世紀中(黃色)與世紀末(紅色)的(a)影響臺灣颱風頻率、(b)強颱頻率、(c)近中心最大風速、(d)距中心200km 內平均雨量的模擬結果

資料來源：國科會與環境部(2024)，「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」

5.極端事件

(1) 極端高溫

暖化趨勢及夏季長度持續增加，預期將衝擊農作物、生態、健康等領域。極端溫度的變化趨勢呈現高溫天數增加，低溫天數減少，夜晚氣溫降低的幅度越來越小。

根據 CMIP6 未來推估結果，以每年日最高溫超過 36℃ 的天數代表高溫事件的指標，臺灣平地(只考慮海拔高度 500 米以下區域)高溫日數將持續增加，短期(2021 年至 2040 年)增加約 14 天至 17 天，增加並不明顯；至中期(2041 年至 2060 年)則開始出現不同暖化情境的差異，排放情境最嚴重 SSP5-8.5 增加 41 天，相對的 SSP1-2.6 高溫天數增加

則不明顯；長期(2081 年至 2100 年)差異更大，溫室氣體排放最嚴重(SSP5-8.5)與減排(SSP1-2.6)的情境，高溫天數差別有 87 天(模式高度一致性)。在極高排放情境下，世紀末全臺平均增加 75 天。若以 GWL 評估(即全球平均溫度相對於工業革命 (1850-1900) 前的升溫程度)，GWL4°C 下高溫日數將增加 55 天。高溫空間分布方面，增加較多的區域包括臺北盆地、中部近山區與高屏近山區，同時包含山谷(河谷與縱谷)。此與該區域缺乏海風調節、地形封閉等因素有關，如圖 2-5。

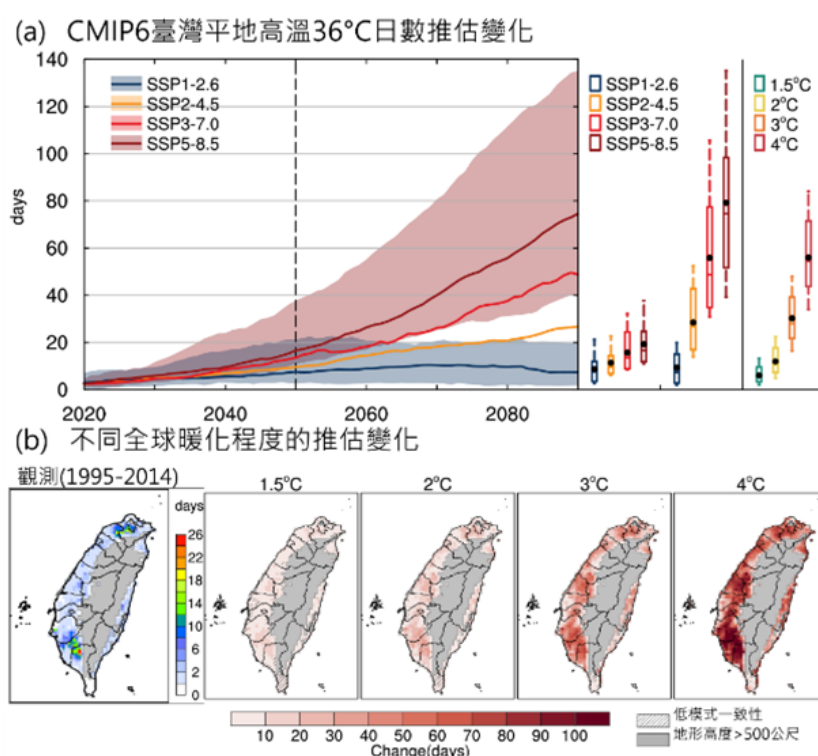


圖2-5 臺灣平地高溫超過36°C日數未來推估變化(CMIP6模式)

資料來源：國科會與環境部(2024)，「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」

隨著全球暖化與都市化進程加速，臺灣主要都會區的熱島現象日益嚴峻。臺北市在 2020 年連續打破紀錄，6 月 29 日測得 38.9°C，7 月 24 日更測得 39.7°C，創下臺北測站 124 年來的最高氣溫紀錄。過去臺灣都市熱島強度約在 2°C 至 2.5°C 之間，但由於盆地地形易蓄熱，加上高度都市化造成環境失衡，市中心氣溫比郊區高出 3°C，調節溫度能力顯著下降。隨著暖化程度提高，生理等效溫度(PET)也逐不同氣候情境上升(圖 2-6)，戶外熱環境對人體健康的威脅將日益嚴峻。

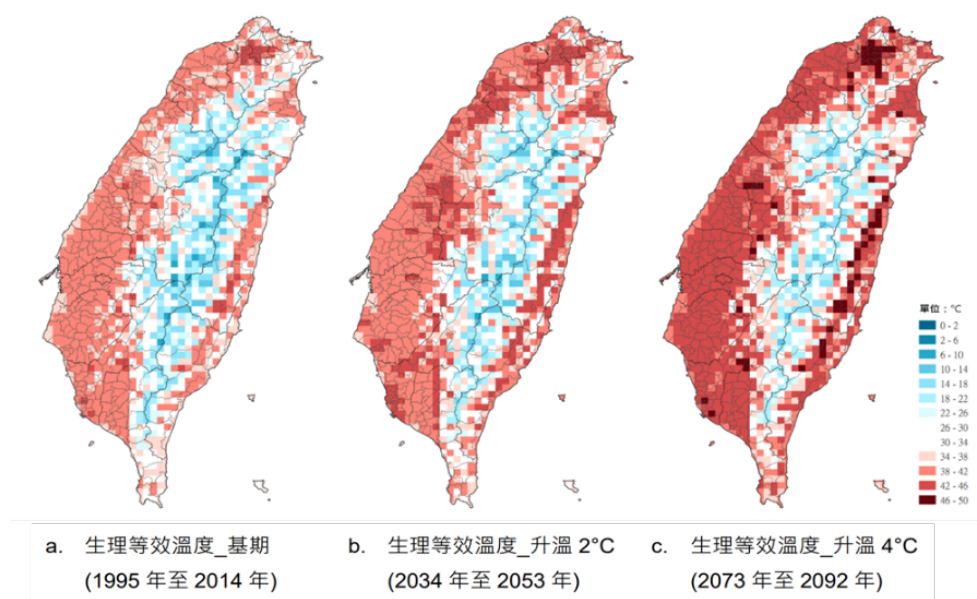


圖2-6 臺灣 PET 分佈圖(7月14:00平均值)

資料來源：國科會與環境部，「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」圖 4.7.2.4。
2024 年。

(2) 極端降雨

根據中央氣象署署屬測站的大雨、豪雨及大豪雨日數資料，自 1950 年至今各地皆沒有顯著的長期變化趨勢。只有山區的年紀變化幅度在 2000 年後較大。臺灣夏季(6-8 月)午後對流降雨為重要的水資源來源，但也容易造成積淹水的災害。1961 年至 2012 年間測站資料發現，北部夏季午後對流的發生頻率有增加的趨勢，但在其他區域卻是減少的趨勢。在夏季午後對流強度變化方面，多數區域有增強。

在未來極端降雨變化部分，動力降尺度資料 (HiRAM-WRF) 在 RCP8.5 情境下，21 世紀末夏季午後對流降雨，呈現頻率減少，強度增加(圖 2-7)。

夏季午後對流降雨頻率與強度的趨勢變化

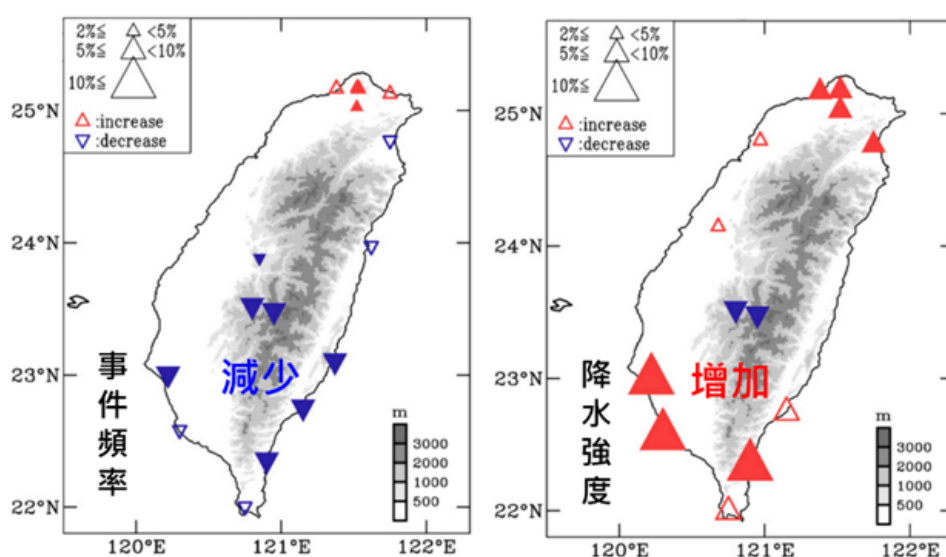


圖2-7 夏季午後對流發生頻率及降水強度特徵，使用臺灣地面測站資料(1961年至2012年間)

資料來源：Huang et al., 2015。

「連續不降雨日數」通常用於評估長期的乾旱期(無雨日)，並作為氣象乾旱的指標，北部、中部及南部的連續不降雨日數可能分別增加 16.9%、11.1% 及 13.7%，導致未來不降雨的期間將變得更長(圖 2-8)。

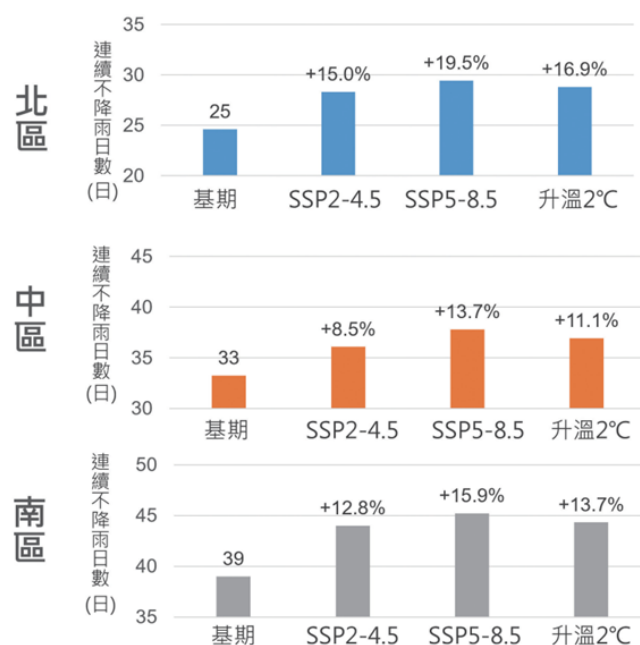


圖2-8 不同氣候變遷情境下連續不降雨日數增減情

二、本領域之氣候變遷衝擊

極端天氣事件往往導致「維生基礎設施」領域在脆弱度、暴露度相對較薄弱的區域造成災害，也致使維生基礎設施失去原本應有的服務功能。前揭最新的科學研究已經證明，全球暖化的全面衝擊正在持續發生，在氣候變遷的環境下，極端天氣事件發生的頻率更頻繁且更嚴重，事件的時間也持續拉長、縮短與驟變，強度也可能增加或加速，如強降雨、強風、高溫、暴潮/風浪的強度增加，以及海平面上升導致可能受衝擊影響範圍的加大。

因此，對於未來氣候變遷難以常規預測的變化強度與範圍，將致使維生基礎設施及相關系統設備等面臨更複雜且嚴峻的氣候風險。因此，如何辨識及掌握可能影響本領域之氣候變遷因子，依據風險評估步驟評級可能的調適差距，並就其調適差距研擬相應之調適策略，已成為當前及未來「維生基礎設施」在規劃、設計、營運、維護以及管理等生命週期各個階段的重要課題。

以下謹就「維生基礎設施」領域於交通運輸系統，以及通訊與資訊系統等可能遭遇之氣候衝擊因子與衝擊摘整說明如下：

（一）交通運輸系統

交通運輸係由人、車、路所組成，包含人(乘客、戶外工作者)、車(車輛、車廂)、路(道路、鐵軌)等組成，惟該等組成易受高溫、極端降雨、強風、暴潮/風浪，以及海平面上升之氣候驅動因子的影響。本領域參酌交通部運輸研究所 2022 年「公路系統規劃階段強化調適能力之探討」針對國內鐵道、公路、海運及空運等運輸系統，以及 2023 年「鐵道系統強化調適能力之探討(1/3)-機制與方法」所蒐整國內外鐵道系統面臨氣候驅動因子，並且參酌歐盟環境署於歐洲氣候調適平台(Climata ADAPT)針對各運輸系統有關氣候變遷衝擊資訊。

茲針對鐵道、公路、空運和海運等四個運輸子系統，分別列舉可能面臨氣候變遷衝擊之驅動因子，說明如下：

1. 鐵道系統

相較於其他運輸系統，鐵道系統係屬較節能且具高效率的運輸工具，路權使用範圍較小，對於環境影響相對較少，且提升鐵道運輸的使用便利性將有助於移轉私人運具的使用，進而減少溫室氣體排放。因此，鐵道系統常被視為長期推動

淨零減碳的重要交通策略。

然而，鐵道運輸一旦鐵道系統基礎設施發生事故時，相關營運調度存在應處靈活性將較為薄弱且費時的缺點。此外，鐵道系統營運須仰賴其他跨界面基礎設施的正常營運方可為之。例如，若因極端天氣事件而造成電力供應受到干擾，將可能直接影響鐵道系統的運輸服務。由於鐵道系統基礎設施的使用壽命相對較長，也因此調適措施所投入的成本對於鐵道系統於規劃、施作、營運所需之財務相對影響較小，若能將氣候變遷因素融入鐵道系統包含規劃、設計和管理等生命週期的各個階段，將有助鐵道系統的安全與營運。

此外，參酌國際鐵路聯盟(UIC)有關鐵道基礎設施氣候變遷調適計畫(Adaptation of Railway Infrastructure to Climate Change, ARISCC)對於鐵道產業所面臨氣候變遷風險之相關描述，來自氣候驅動因子(CID)主要可分為：冷與熱(Heat and Cold)、濕與乾(Wet and Dry)、風(Wind)、雪與冰(Snow and Ice)、沿海(Coastal)和其他(Other)共六大類型。若以影響類型區分，大致可將鐵道系統之氣候變遷影響區分為三類，且每一類型都需要採取特定的調適措施。

有關鐵道系統於臺灣面臨潛在氣候衝擊情形，綜整如表 2-1 所述。

- (1) 極端天氣事件：例如暴雨(及相關之洪水)、大豪風、颱風、極端高溫、極端低溫等。此外，因極端天氣事件而導致營運中斷時，與利害關係人的友善溝通，對於從業人員與企業也至關重要。
- (2) 長期發生的事件對於鐵道系統運輸有逐漸的影響：例如氣溫升高或海平面上升等。相應的調適計畫應納入長期的交通發展策略中予以實施。
- (3) 氣候變遷引發的其他自然災害，包括邊坡滑落、雪崩、路堤穩定性下降、野火、雷擊等。

表 2-1 鐵道系統面臨的潛在氣候衝擊綜理表

鐵道系統組成	氣候壓力因素	對於鐵道系統的直接衝擊
軌道構造（包含橋梁、軌道、隧道）	強降雨	橋梁鋼鐵結構腐蝕
		橋梁及基樁沖刷
		橋面板變位或傾倒
		橋墩及橋面板結構破壞
		隧道排水系統設施阻塞沖蝕
		軌道或隧道路基破壞及流失
		鐵軌穩定性降低使列車降速或暫停營運
		軌道破壞或淤積
		土壤吸收過多水分使邊坡滑落風險增加
	雷擊	擊毀電氣設備、通信系統導致營運必須中斷
		被雷擊中的樹木倒落在軌道或脆弱的設備上
	高溫	軌道彎曲變形
		嚴重乾旱使野火風險增加
車站、車廂或其聯外道路	強降雨	車站淹水，乘客無法進出車站
	強風	列車脫軌翻覆
	高溫	車站及車廂內部高溫，影響乘客舒適性
調車場、維修設施、支援設備和其他	強降雨	調車場、維修設施等超過排水標準導致淹沒或無法正常使用
		電力設備故障
	強風	列車無法以正常營運速率行駛
		樹木吹落至軌道上
		架空電車線遭吹落
	高溫	架空電車線受損
		號誌系統過熱導致故障
		增加戶外工作者健康風險
	野火	居民或應變小組人員的安全事故風險增加
	暴潮/風浪	臨海設施、路基遭風浪毀損、淹沒、掏空
	海平面上升	站體、路線，或其他設施遭海水淹沒

資料來源：1.交通部運輸研究所，鐵道系統強化調適能力之探討(1/3)-機制與方法，2024年。

2.公路系統規劃階段強化調適能力之探討(1/2)，交通部運輸研究所，2022年

2. 公路系統

依據國家發展委員會「國家氣候變遷調適政策綱領」所揭，臺灣因地理與地質因素，地震及颱風發生頻繁，災害（土石流及洪泛）潛勢地區遍及全島，極端氣溫與降雨將加劇災害發生之頻率及規模。其中，山區公路建設多沿河谷開鑿構築，故在暴雨作用下，容易受到邊坡滑動崩塌的威脅；亦常因河谷沖蝕加劇而危及道路路基，中斷公路系統；若河川上游發生洪水、土石流等，則形成沖刷裸露基礎之橋梁；下游橋梁之橋墩、橋面也易遭洪水、土石流沖毀或掩埋；如降雨量超過排水設計，則會面臨道路淹水的問題；而高溫引發的熱空氣與高水溫除容易腐蝕橋墩，也造成公路鋪面軟化與損壞。

另參酌歐盟歐洲氣候調適平台(Climate ADAPT)之統計資料，歐盟的公路運輸網絡對於歐盟各國之經濟及區域社會發展至關重要。依據 2017 年統計所示，透過公路系統進行貨運及客運運輸量之占比分別為 73.3%及 80.1%。故為避免公路系統不致因氣候變遷事件而中斷，歐盟針對可能影響道路路面，包含極端高溫、暴雨頻率，以及極度低溫等主要氣候趨動因子，透過檢討相關設施之設計標準、調整路面結構設計、選擇適切材質等方式，藉以提高道路韌性。

有關公路系統於臺灣地區所面臨潛在氣候衝擊情形，綜理如表 2-2 所述。

表 2-2 公路系統面臨的潛在氣候衝擊綜理表

公路系統尺度	公路系統組成	氣候壓力因素	對於公路系統的直接衝擊
路段	結構（包含橋梁及隧道）	強降雨	土壤含水量過高影響道路邊坡、隧道口的結構強度
			強降雨沖刷橋梁基礎
		強風	強風影響橋梁結構
		暴潮/風浪	暴潮/風浪加劇橋墩的沖刷
	基礎/地表下	強降雨	路基受沖蝕掏空
		海平面上升	加劇路基的沖刷
	排水	強降雨	排水不良造成淹水
	橫斷面	強降雨	道路的橫斷面，面臨強風暴雨沖刷等影響

公路系統尺度	公路系統組成	氣候壓力因素	對於公路系統的直接衝擊
	材料	高溫	鋪面材料軟化與標線變形
路廊	周邊環境	強降雨	路廊因地表逕流溢淹，影響周邊排水系統與生態環境
		強風	路樹傾倒造成道路中斷
		高溫	引發邊坡野火
		暴潮/風浪	海浪越堤溢淹災害，海岸線退縮，淘刷公路底部基座
路網	替代道路	強降雨	替代道路數量低，強降雨時可能面臨運輸中斷
		暴潮/風浪	海浪越堤溢淹災害，海岸線退縮，淘刷公路底部基座
		海平面上升	替代道路被淹沒
	交通場站	強降雨	交通場站聯外道路淹水，造成運輸中斷
		暴潮/風浪	交通場站聯外道路淹水，造成運輸中斷

資料來源：1.交通部運輸研究所，公路系統規劃階段強化調適能力之探討(1/2)，2022 年。

2.交通部運輸研究所，公路系統因應氣候變遷強化調適能力案到研析(附冊)-公路系統規劃階段氣候變遷調適指引，2024 年。

3. 海運系統

氣候變遷所造成短期的惡劣天氣事件及風暴，對於海上及近海作業，包含船舶航行、港口作業，以及海上平台等相關活動，造成極大的挑戰之外，在長期方面海平面上升與暴潮水位不斷升高，已對全球多個港口基礎設施和陸上設施造成損害，其災害類型包含港埠淹水、電力供應中斷、停工與港口關閉等。該等事件除威脅港埠設施、船舶航行期間船員和乘客的安全，並可能危害區域經濟發展與全球供應鏈的穩定。

臺灣四面環海，故氣候變遷對於海運系統所產生之衝擊係屬多種面向，諸如：強降雨會導致聯外功能受損，造成交通受阻；強風則影響設備操作、航班停駛、設施設備損壞；海平面上升或暴潮/風浪會導致港區設備損毀淹沒、碼頭受損、船舶無法靠泊作業等影響。由歷史天氣事件顯示，我國港口主要常因颱風來襲，造成暴潮/風浪、強風、強降雨等情形，迫使航班停駛及造成碼頭與設備損壞及聯外道路淹水中斷營運。

此外，由於海運在全球供應鏈扮演重要角色，航線若因氣候變遷因素受阻甚至中斷，將嚴重影響全球經濟貿易之發展。以巴拿馬運河為例，由於船舶通過巴拿馬運河時，需依賴淡水來調節水閘之水位高度，倘長期遭遇乾旱時，將迫使限縮航班、限制船舶載重，或限制船舶過境，然此舉將嚴重影響供應鏈的穩定，以及全球經濟貿易的發展。

參酌歐盟聯合研究中心(Joint Research Centre, JRC)針對氣候變遷對於交通運輸影響報告所揭示內容，有關海港的調適措施，包括抬高港埠基礎設施以因應預期的海平面上升、建造防暴潮設施，以及將海港搬遷等。此等措施有助於提高海上作業人員和陸上設施工作人員在惡劣條件下作業的安全，其中可評估的調適措施，包含建造硬質海岸防禦設施(包括海堤、防波堤)來保護海港免受淹沒，並研析可能的環境影響，例如海岸侵蝕和棲息地退化等¹。

至於提高海上作業安全，可採取之措施，主要包含：採用較具安全性之個人保護裝置、提升船舶穩定性，以及對操作人員進行專門的海上安全訓練等；對於陸上操作人員安全性的改善措施，包括：建造堤壩保護基礎設施、建立配備專門訓練人員的港口應變程序、改善基礎設施設計及使用材料，以及將加工場所遷至內陸等。

有關海運系統於臺灣面臨之潛在氣候衝擊情形，彙整如表 2-3 所述。

表 2-3 海運系統面臨的潛在氣候衝擊綜理表

海運系統組成	氣候壓力因素	對於海運系統的直接衝擊
港口	強降雨	聯外道路淹水、電力中斷而中斷營運
	強風	影響設備操作、航班停駛
	暴潮/風浪	碼頭與設備損壞
	海平面上升	港區設備損毀淹沒、船舶無法靠泊
海上作業	暴潮/風浪	影響設備及操作人員作業安全
航線	高溫	影響船舶航行與載運

資料來源：1.交通部運輸研究所，公路系統規劃階段強化調適能力之探討(1/2)，2022 年。

2. European Environment Agency, Enhancing operational safety in offshore and inshore operations, 2024.

¹ 參見：<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/enhancing-operational-safety-in-offshore-and-inshore-operations>, last visited: Jan. 13 2026.

4. 空運系統

機場是國家的門戶，對於國家與區域經濟發展至關重要，爰係屬國家關鍵基礎設施。因此，對於機場所屬之基礎設有其必要提高對氣候變遷風險的調適能力，以確保國家與區域之經濟發展。

臺灣計有 17 座機場，包含國際機場(桃園、高雄、松山、臺中)以及國內航線機場（花蓮、澎湖、金門、臺東、嘉義、臺南、馬祖南竿/北竿、蘭嶼、綠島、七美、望安、恆春等）。由於臺灣地形多山，平原有限，例如桃園國際機場鄰近埔心溪出海口，面臨強降雨之排水壓力，又如花蓮機場靠近海岸，受颱風豪雨之威脅，也因此國內機場需面臨強化排水系統與防洪設施等議題外，對於颱風、豪雨等可能導致航班中斷之營運韌性強化，以及導入符合國際永續治理需求，乃為國內空運系統權管機關(構)因應氣候變遷調適需特別關注的課題。

此外，參考歐盟歐洲氣候調適平台 Climate ADAPT 有關影響歐洲機場的主要氣候變遷風險，主要包含²：

- (1) 強降雨(Heavy precipitation)：未來強降雨事件之頻率將更加頻繁，除可能會影響飛機起降之間距，也將影響機場的吞吐量。此外，機場排水能力可能不足以應付更頻繁和更強烈的強降水事件，從而增加跑道和滑行道遭致淹沒的風險。另外在地下基礎設施例如電氣設備等，也可能受到大雨淹沒的威脅。
- (2) 平均降雨量(Average precipitation)：降雨量不足可能導致機場園區之缺水、限水等情形，進而影響影響機場及其所屬基礎設施的運作。
- (3) 溫度(Temperature)：預期未來平均高氣和日最高氣溫將持續上升，同時熱浪可能會變得更加強烈和持續。機場基礎設施的風險包括跑道及停機坪表面可能因熱損壞而變形，影響運載能力和耐用性。另場站及地勤人員方面，可能因高溫導致乘客和工作人員的身心健康問題。極端溫度

² 參見：[Adaptation measures to increase climate resilience of airports | Adaptation options | Discover the key services, thematic features and tools of Climate-ADAPT Climate-ADAPT](#), Last visited: Jan. 14, 2026.

可能導致飛機引擎推力的降低，進而影響起飛的跑道長度需求。

- (4) 風向(Wind directions)：風向預期將會變化更頻繁、更迅速，與現行風向的偏差加大，強風可能會造成破壞。
- (5) 海平面上升(Sea level rise)：除非採取建造海防等預防措施，否則海平面上升可能導致沿海機場永久被淹沒和容量損失。從長遠來看，某些位置的潛在永久性容量損失可能會對整體容量和營運產生影響。此外，暴潮風浪發生頻率增高的影響可能會在短期內顯現，並可能導致營運能力暫時下降和延誤事件的增加。
- (6) 當地生物多樣性(Local biodiversity)：氣候變遷可能導致機場當地生物多樣性及野生動物遷徙模式的變化，並可能增加野生動物的危害。其中，改變遷徙模式可能會影響飛機的飛航安全，並增加遭受鳥擊的風險。

以下謹將空運系統組成分為空側設施、航站和陸側設施、支援設備及其他部分所面臨之氣候衝擊綜理如表 2-4 所述。

表 2-4 空運系統面臨的潛在氣候衝擊綜理表

航空系統組成	氣候壓力因素	對於航空系統的直接衝擊
空側設施	強降雨	鋪面結構的損壞和惡化
		鋪面表面毀損
		排水能力負荷
	高溫	電力照明系統負荷
		降低飛機引擎推進力，增加跑道所需長度
	強風	影響飛機起降
航站 和陸側設施	強降雨	阻礙聯外運輸、流通、裝載和停車
		地面基礎破壞
		建築物和結構受損
	高溫	建築物和結構受損
		影響乘客舒適度
		影響戶外工作者身心健康
	海平面上升	沿海機場永久被淹沒
支援設備 和其他	強降雨	機場聯外道路因淹水或落石、坍方阻斷
		航機因強降雨、跑道積淹水而無法正常起降
	高溫	電氣系統故障或短缺
		火災風險增加
	高溫	航機接收地面導航和衛星信號失真機率增

航空系統組成	氣候壓力因素	對於航空系統的直接衝擊
		加
	強風	通信系統故障機率提高
	暴潮/風浪	臨海設施因暴潮/風浪沖刷及沖擊而受損
	生物多樣性	影響飛機的運行，增加鳥擊的可能性
備註：「空側」泛指機場內供航空器起飛、降落及地面活動區域，相較於供旅客使用區域「陸側」而言。		

資料來源：1.交通部運輸研究所，公路系統規劃階段強化調適能力之探討(1/2)，2022年。

2. European Environment Agency, Adaptation measures to increase climate resilience of airports, 2024.

(二) 通訊及資訊系統

近年來，極端氣候事件（例如強風、豪雨及其引發之土石流與淹水）於世界各地頻傳。此類事件常透過以下方式影響基地臺之營運穩定性：第一，外部電力供應中斷或電力設備損壞，致使基地臺失去主要電力來源；第二，光纜斷裂與傳輸路徑中斷，影響連接行網核心網路；第三，直接損害基地臺結構（如鐵塔、機房與設備）或阻礙維修通行（道路受損、橋樑中斷），延長修復時間。再者，偏遠地區常受限於備援電力容量、補給與維修資源，因而在災害時更易成為通訊孤島。鑑於氣候變遷使極端天氣事件發生的頻率與強度可能進一步提高，上述各項脆弱環節將被放大，基地臺營運中斷的發生機率與影響範圍亦有顯著上升之風險。

以2025年丹娜絲颱風及七二八豪雨為例，嘉南地區因遭受大範圍的電力中斷與光纜毀損，導致多處行動通訊基地臺停擺，造成災區民眾在災時通訊上的嚴重不便，也凸顯偏鄉通訊設施在面對極端氣候時的脆弱性與強化韌性的迫切需求。

有關通訊與資訊系統所面臨之潛在氣候衝擊綜理如表2-5所述。

表 2-5 通訊與資訊系統面臨的潛在氣候衝擊綜理表

通訊與資訊系統組成	氣候壓力因素	對於通訊與資訊系統的直接衝擊
通訊基地臺	強降雨	基地臺周圍排水能力負荷
		基地臺設備受強降雨侵襲毀損
	高溫	設備過熱導致損壞
	強風	設備受強風侵襲損壞
電力供應	強風、強降雨	電力供應中斷導致通訊基地臺無法運作
光纖	強風、強降雨	光纖受損導致通訊基地臺無法提供行動通信服務

資料來源：依據數位發展部及國家通訊傳播委員會所提資料整理

第三章 未來氣候變遷情境設定及風險評估

一、調適應用情境設定

(一)「國家調適應用情境」設定

氣候情境為風險評估之依據，IPCC AR6 本次報告同時呈現排放情境（社會經濟共享情境，SSP）與全球暖化程度（Global Warming Level, GWL）。綜整 IPCC AR6 各情境推估與科學模擬依據，並考量前期行動計畫推動經驗檢討與操作之可行性，本期調適行動方案/計畫優先採「全球暖化程度」作為「國家調適應用情境」，以作為各部門進行風險評估與辨別調適差距之共同參考情境。

國家調適應用情境原則，相關情境說明如圖 3-1 所示：

1. 0°C：工業革命時期（1850-1900），為全球暖化的起始點，作為固定暖化情境的參考基準。
2. 1°C：現階段氣候基期（1995-2014），可作為現有風險評估及其未來缺口的參考基準。
3. 1.5°C：近期（nearterm, 2021-2040）的增溫情境。
4. 2°C：中期（midterm, 2041-2060）的增溫情境。
5. 3°C~4°C：考量 21 世紀末減碳失敗的增溫情境，將增溫 3°C~4°C（longterm, 2081-2100）之極端情境。

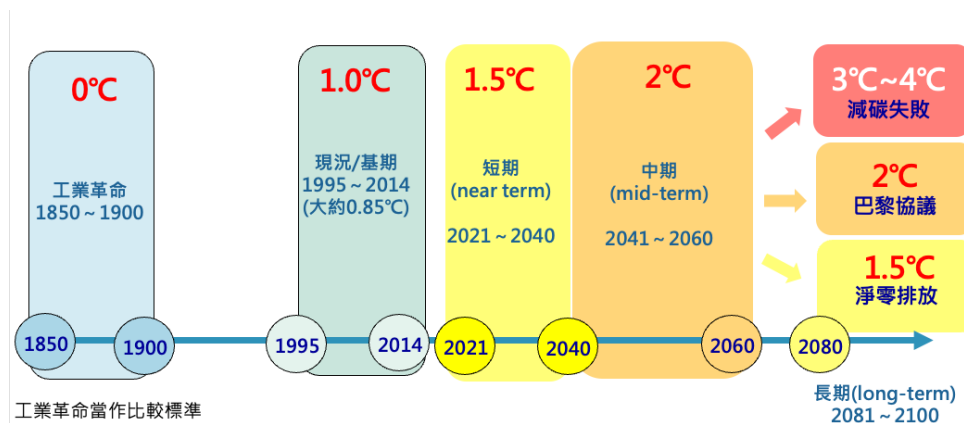


圖3-1 固定暖化情境之參考基準、基期與增溫情境與時程

本期「國家氣候變遷調適行動計畫(116-119)」依據最新氣候變遷科學數據，將「國家調適應用情境」優先設定為「西元 2021-2040 年升溫 1.5°C、西元 2041-2060 年升溫 2°C」，作為各部門進行風險評估與辨別調適差距之共同參考基本情境，以兼顧施政期程規劃與降低調適差距之目標設定，並強化國家整體風險評估之一致性，助於跨部門

風險評估應用與整合。

（二）部門特定情境

「維生基礎設施」領域之資產，尤其交通運輸系統方面多具備高沉沒成本、完工後不易大幅調整等特性，故需要透過長期及永續角度進行整體性規劃與維運，如果能在設施、設備之規劃設計、施工興建、營運維護、報廢汰除(含重置)等各生命週期之階段即導入氣候變遷調適策略，將有助強化本領域在面對極端氣候之韌性外，亦有助於在遭受異常天氣衝擊後，能儘速恢復並提供安全、可靠且有效率的服務。

本領域依據前揭國家調適應用之設定情境，採用「2021-2040 年升溫 1.5°C」以及「2041-2060 年升溫 2°C」兩種情境，做為本期(116~119 年) 進行風險評估與辨別調適缺口之基本情境之外，針對本領域所涵蓋具有較長生命週期之資產，須進行長期情境風險評估需要時，將以升溫超過 2°C 之高衝擊情境，採用 3°C 或 4°C 之氣候推估情境，做為本領域之特定情境。此外，考量長期情境高度不確定性因素之影響，未來將運用情境規劃等決策方法，透過多種可能之情境進行風險評估，以降低評估長期情境不確定下可能之誤差。

二、風險評估作業說明

為有效整合各領域調適策略，並輔導各級政府使用氣候變遷科學報告，環境部依據《氣候變遷因應法》第 18 條第 3 項規定所授權，訂定《氣候變遷風險評估作業準則》，並於 2025 年 7 月 16 日發布施行，藉以提供各級政府進行氣候變遷風險評估、規劃早期預警機制及系統監測，以做為各易受衝擊領域進行研擬、推動調適方案及策略之參考依據。

國家發展委員會於 2025 年 5 月 14 日召開「規劃推動氣候變遷調適政策綱領及行動計畫」專案小組第 27 次會議，並確認由交通部主責彙整「維生基礎設施」領域調適行動方案後，即依據《氣候變遷因應法》第 19 條第 2 項之規定，由本領域轄下之相關機關(構)啟動本期調適行動方案(初稿)及調適目標之研擬，且參酌《氣候變遷風險評估作業準則》所揭步驟，進行氣候變遷風險評估以及調適行動計畫(初稿)之研擬。

此外，為研擬本期調適行動方案之調適目標，交通部於 2025 年 10 月 22 日召開「第四期（116-119 年）國家氣候變遷調適行動計畫-『維生基礎設施』領域調適行動方案研商會議」，並說明相關機關(構)

針對所轄業管之資產，應依據《氣候變遷風險評估作業準則》辦理氣候變遷風險評估與調適策略等事宜之外，亦於 2026 年 6 月 8 日召開「維生基礎設施領域第四期(116-119 年)氣候變遷調適行動方案專家諮詢暨研商會議」。

有關本期推動風險評估之相關事項，謹臚列如下：

（一）氣候變遷風險評估之基本原則

本領域調適行動計畫(初稿)之權責機關(構)透過系統性方法辦理氣候變遷風險評估，其風險評估之步驟，主要包含：

1. 界定範疇

各單位辦理調適行動計畫之首要步驟，主要係確認調適行動計畫易受氣候變遷影響之對象、對應之業務範疇及權責機關，透過機關(構)資深人員協助評估易受氣候變遷影響對象之主要氣候危害類型、可能受影響之時間、空間尺度及範圍，並邀集有關機關、學者、專家、民間團體等利害關係人，共同界定調適行動計畫之評估範疇。

2. 檢視資源及評估現況氣候衝擊

於界定調適行動計畫之範疇，並確認影響對象之主要氣候危害類型時，為使各機關(構)於檢視資源及氣候衝擊現況之評估結果，應盤點權責機關及易受氣候變遷影響對象之可掌握資源：包括權責機關之知識、技術、人力、財務等能力建構情形，及可投入有關氣候變遷風險評估及調適計畫等調適管理機制之資源。

此外，對於氣候衝擊之現況評估，其項目應包含《氣候變遷因應法》第 3 條第 3 款所揭之危害、暴露度及脆弱度，評估結果得以質化、量化或綜合之衝擊評估方法呈現影響程度或其空間分布情形。

3. 評估未來氣候變遷風險

為使各機關(構)推估未來氣候變遷風險，基於選定之調適應用情境，應使用當期氣候變遷科學報告，並參採最新國內外科學研究機構及政府單位對於氣候變遷科學資訊與知識

相關報告及建議，以調適應用情境評估氣候變遷易受氣候變遷影響對象及所對應業務範疇之未來衝擊或風險。

有關未來氣候變遷之風險評估，得延續現況氣候衝擊之方式，評估未來氣候變遷風險，辨識未來氣候變遷情境下之調適差距或指認高風險地區。前開之未來氣候變遷風險評估結果，得邀集有關機關、學者、專家、民間團體，共同檢視調適差距或指認高風險地區之合理性。

(二) 氣候變遷調適策略研擬

各機關(構)進行氣候變遷風險評估後，針對調適差距須研擬、推動氣候變遷調適之方案及策略時，應辦理之事項，說明如下：

1. 調適選項規劃及綜整決策

為依據調適差距研擬調適選項與綜整決策，各機關(構)以降低調適差距為目標，擬訂調適選項及推動期程，評估調適選項之有效性、可行性及可能之負面影響，並評估優先執行之調適選項。

此外，本領域之權責機關(構)得參考有關機關、學者、專家及民間團體之意見，做為調適選項規劃及綜整決策依據。

2. 推動或執行調適選項

本領域權責機關(構)推動或執行調適選項時，須考量調適選項推動期程之符合程度，評估建立量化評估指標之可行性，倘無法建立前款指標者，得透過訪談相關團體、諮詢專家等方式，協助檢視調適執行成效。

3. 檢討或修正調適選項

本領域權責機關(構)推動或執行調適選項之後，須瞭解調適差距之執行情形，並針對易受氣候變遷衝擊之跨領域調適策略、政策或計畫實施內容，評估潛在之正、負面影響之外，彙整執行調適選項與行動過程之調適障礙，並提出未來解決方案，滾動進行氣候變遷風險評估作業，以做為調適選項修正之依據。

三、現況與未來風險評估

(一) 現況風險評估

臺灣超過七成的土地係屬山區或丘陵地形，在強降雨的作用下，易因地勢陡峭、河川短急而導致邊坡滑動、橋基損毀裸露而致使道路、鐵道系統服務中斷；又或是通訊基地臺位處地勢低窪區域，因外部電力系統積水受損而無法提供通訊與資訊服務。

針對本領域之主要氣候驅動因子，前已揭示包含「強降雨」、「高溫」、「強風」、「暴潮/風浪」、「海平面上升」等，爰本領域所界定之範疇，主要係藉由該等氣候驅動因子對於本領域地理範圍內之資產及人員等所可能造成之衝擊影響，做為本領域調適行動方案之範疇，並期透過完善的風險辨識、調適行動及能力建構等三大面向之規劃，提升本領域調適韌性。

於確認本領域有關「強降雨」、「高溫」、「強風」、「暴潮/風浪」、「海平面上升」等氣候驅動因子後，進一步蒐整歷史上曾經發生之氣候事件，以瞭解各個氣候驅動因子在本領域可能造成之風險程度。

嗣經所轄機關(構)蒐整最新科學報告及歷史事件資料，初步辨識「強降雨」、「高溫」、「強風」等氣候驅動因子，對於本領域具有中、高風險之潛在風險，而在氣候驅動因子彼此發生頻率下，也可能造成本領域的複合性災害。

表 3-1 「維生基礎設施」領域氣候衝擊現況綜理表

氣候驅動因子	災害類型	說明	風險
強降雨	邊坡滑動	● 土壤含水量過高影響道路邊坡、隧道口的結構強度(如：2021.8.7 台灣高鐵苗栗路段因大雨影響邊坡落石滑動，苗栗至台中區間暫停雙向運轉)	中
	場站淹水	● 降雨量過大，場站周遭排水不及，導致運輸場站淹水(如：2001.9.17 納莉颱風侵襲臺北，洪水湧入南港機廠並蔓延至板南線、淡水線、新店線部分路段，以及臺北車站月台)	低~高
	河川溢淹	● 強降雨造成河川之河水溢淹橋面、掏刷橋基河床、挾帶砂石撞擊橋墩	中
高溫	鐵軌挫屈	● 高溫導致鐵軌挫曲變形(如：2016.6.22 臺鐵富源光復間，因鐵軌挫屈導致火車出軌事故)	低

氣候驅動因子	災害類型	說明	風險
	飛機引擎推力降低	● 高溫導致飛機引擎推力的降低，進而影響起飛的跑道長度需求。	低
強風	船舶擱淺	● 強風影響海上作業，甚至造成船隻擱淺(如：2025. 6.11 高雄港籍拖船受蝴蝶颱風外圍環流影響，導致船隻失去動力，船員受困)	低
暴潮/風浪	掏空路基	● 暴潮與風浪常因颱風或東北季風引發，對鐵道、公路、離島機場與海運可能造成嚴重影響。	低~中
海平面上升	港口消失	● 海平面上升導致港區設備淹沒、碼頭受損、船舶無法靠泊作業、港口基地消失。	低
氣候驅動因子發生頻率	複合性災害	● 原屬其他災害區域，因極端氣候發生頻率增加，導致原複合型風險增加(如：2024 年之 0403 地震導致臺鐵北迴線和仁至崇德段之地質脆弱，也使後續遭遇颱風、豪雨時，容易造成落石及土石流)。 ● 外部災害致維生基礎設施無法正常運作(如：2025 年丹娜絲颱風及七二八豪雨為例，嘉南地區因遭受大範圍的電力中斷與光纜毀損，導致多處行動通訊基地臺停擺。	中

資料來源：各單位提報資料整理。

(二) 未來風險評估

本計畫接續前揭潛在之中、高風險，再就其涉及本領域之主要衝擊議題，約略可區分為「水議題」、「坡地議題」、「高溫議題」、「強風議題」，以及「海岸議題」等面向。以下就前開衝擊面向在本領域可能造成之區域、危害-脆弱程度，謹說明如下：

1. 水議題

依據 RCP8.5 情境模擬結果，臺灣於本世紀中期與末期的潛在淹水範圍普遍呈現擴大趨勢，尤以彰化、雲林、嘉義縣及臺南市沿海鄉鎮的洪水風險最為嚴重。約有 14% 的鄉鎮屬於高風險，另有 3% 的鄉鎮在氣候變遷影響下淹水情勢將更加惡化。此外，RCP4.5 情境顯示「梅雨延遲」與「颱風降雨延遲」的可能性上升，預示未來極端水文事件發生頻率將顯著增加。

暴露於前揭所示風險區域下之維生基礎設施，主要包含國道系統(國道 1 號、國道 2 甲、國道 3 號)、省道快速公路系統及其橋梁(台 61 線西濱快速公路)、高鐵系統場站及其橋基與聯外道路(彰化站、雲林站、嘉義站、臺南站)，臺鐵系統(海線)。此外，對於國家門戶之桃園國際機場及其聯外道路，以及偏鄉的高抗災通訊基地臺等，均應有更高之因應作為。

是以，若維生基礎設施於該等區域進行規劃、設計、營運等相關調適計畫時，須特別注意水議題如排水系統對於相關重要設施、設備是否充足等議題。

有關全臺未來推估鄉鎮市區的災害-脆弱度眾數圖(淹水)如圖 3-2 所示。

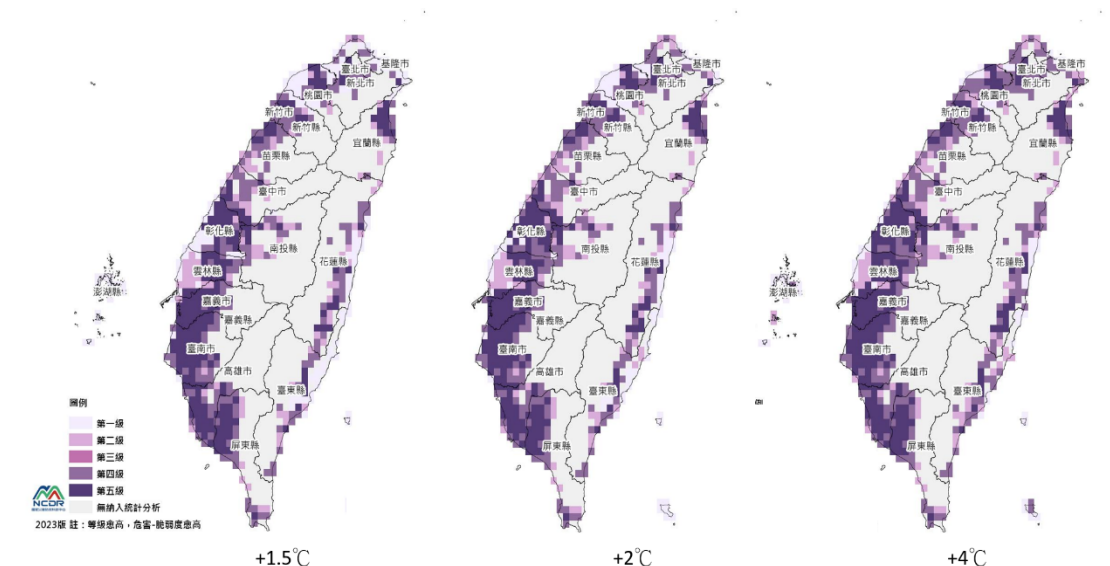


圖3-2 全臺未來推估鄉鎮市區的災害-脆弱度眾數圖(淹水)

資料來源：Dr. A 氣候變遷災害風險調適平台。

2. 坡地議題

在坡地坍滑衝擊方面，於基期時，北部最高平均崩塌率約為 0.16%~0.47%，至世紀末則提高到 0.77%；中部地區最高平均崩塌率由 3%增加至 4%。

「維生基礎設施」領域涉及坡地議題，主要為行經山區之鐵道系統與公路系統，以及建置於山區之基地臺等。因此，透過災害-脆弱度之圖資顯示，行經山區之省道系統(如台 7、台 7 甲)、高鐵系統(新竹-苗栗路段)、臺鐵系統(宜蘭線)，抑或是刻正規劃之高鐵延伸宜蘭等設施計畫，存在較高之氣候

風險，倘相關設施既存或規劃行經該等區域，須就坡地維護、邊坡告警系統。

有關全臺未來推估鄉鎮市區的危險-脆弱度眾數圖(坡地)如圖 3-3 所示。

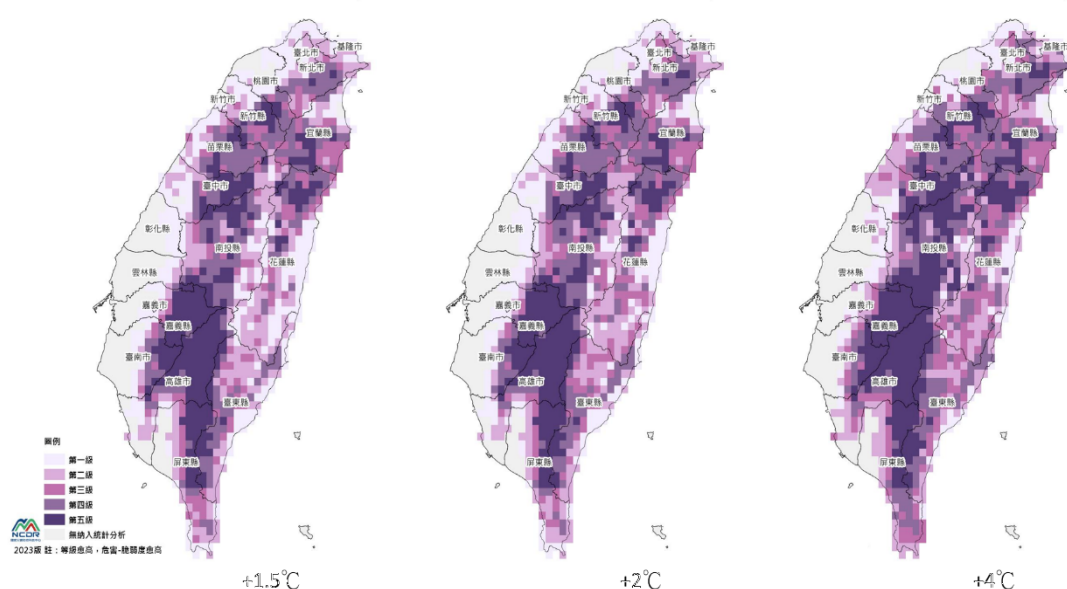


圖3-3 全臺未來推估鄉鎮市區的危險-脆弱度眾數圖(坡地)

資料來源：Dr. A 氣候變遷災害風險調適平台。

3. 高溫議題

就高溫議題部分，全臺年平均溫度呈現普遍上升趨勢，極端高溫不僅對於維生基礎設施造成傷害，尤其是鐵道系統之外，對於本領域之戶外工作者造成身心的影響。

考量氣溫上升至 36°C 時，鐵道軌溫超過臺鐵鋼軌設計耐熱 60°C 之上限。以臺鐵系統為例，參酌 TCCIPAR6 統計降尺度日資料之最高溫，以 5 公里之空間尺度，統計各網格每年日最高溫 36°C 以上之日數，並計算各情境之年平均值後，取其取中位數之圖資，再以 10 日為單位進行等距劃分後，套疊臺鐵於全臺之路線，做為本計畫高溫風險辨識指標，有關歷史基期、升溫 1.5°C、2°C、3°C、4°C 之情境如圖 3-4 所示。

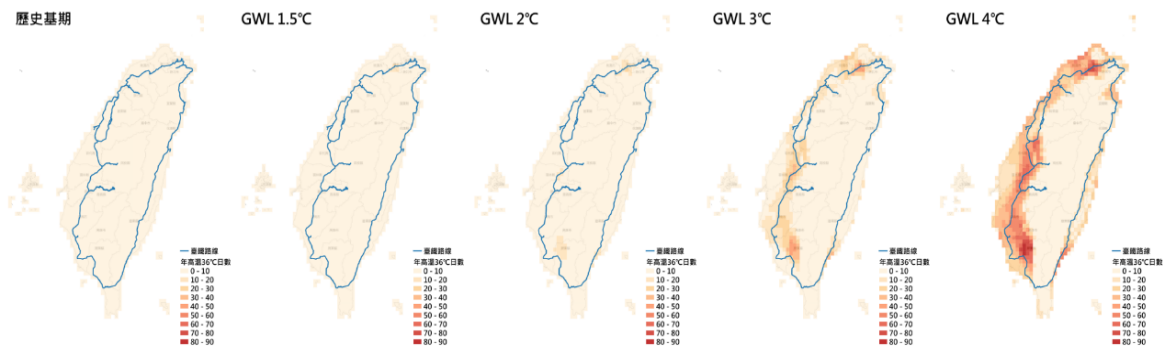


圖3-4 臺鐵系統於各情境之高溫分布圖

資料來源：本計畫依據 Dr. A 資料分析進行初步評估結果。

經統計結果，臺鐵系統行經路線至世紀末針對高溫議題之中、高風險地區，主要分布於臺北市、新北市、桃園市、臺中市、宜蘭縣，以及西南部與南部區域等。

針對鐵道系統進行施工、維護等戶外工作者而言，本計畫參酌「國家氣候變遷科學報告 2024」有關全臺生理等效溫度 (PET) 分布圖所示，全臺高溫風險係以西北地區為相對高風險地區，其包含臺北市、新北市、桃園市、臺中市、宜蘭縣，以及花東縱谷等區域，至世紀末則以西南部地區之風險上升趨勢較為顯著，包含嘉義市、臺南市、高雄市及屏東縣等縣市。

另在機場部分，因高溫造成地面空氣相對稀薄下，將使飛機引擎推力降低。在確保飛安情況下，須評估跑道長度是否符合飛機起飛的需求。桃機公司透過強化備援及緊急通報機制，並利用長度達 4,000 公尺的第三跑道做為調適計畫。

4. 強風議題

面對強風議題，在公路系統方面可能遭受之影響，主要係屬公路系統包含交通控制設備、標誌、號誌，以及隔音牆等附屬設備的毀損。此外，在海運方面，由於強風/颱風關係船舶操行、碼頭裝卸，爰就商港整體營運效能，確保港埠裝卸作業安全等課題，須有研提相應調適策略之必要性。

5. 海岸議題

臺灣於 GWL1.5°C與 2°C情境下，海平面上升量值分別為 20 公分及 34.5 公分，各縣市淹沒面積最高百分比為

2.71%~4.30%。其中，GWL2°C情境下臺灣因海平面上升造成的海岸溢淹範圍較全球暖化程度 1.5°C更加深入內陸，且淹水深度更深。兩種情境皆以雲林縣淹沒面積百分比最高。

在颱風暴潮與巨浪方面，在 AR5 的 RCP8.5 高排放情境下，未來臺灣沿海地區面臨颱風暴潮與風浪事件的風險將顯著提升，預期受 1.2 公尺以上暴潮影響的海岸線長度將增加 12.5%。

爰此，針對未來氣候變遷之風險評估，主要係相關機關(構)參酌科學報告及前揭影響本領域之主要情境議題，針對短期(2021~2040 年升溫 1.5°C情境)、中期(2041~2060 年升溫 2°C情境)、長期(2081~2100 年升溫 3-4°C情境)等階段進行初步風險評估，透過相關基礎設施之權管機關(構)，依據「國家氣候變遷科學報告 2024-現象、衝擊與調適」之相關圖資，初步盤點相關議題之風險摘整如表 3-2~表 3-6 所述。

表 3-2 鐵道系統未來情境氣候風險評估綜理表

情境議題	災害類型	短期風險	中期風險	長期風險	說明
水議題	場站淹水	中	中	中	1. 高鐵部分：依據 RCP8.5 情境模擬結果，臺灣於本世紀中期與末期的潛在淹水範圍，以彰化、雲林、嘉義縣及臺南市沿海鄉鎮的洪水風險最為嚴重。約有 14% 的鄉鎮屬於高風險，另有 3% 的鄉鎮在氣候變遷影響下淹水情勢將更加惡化。依其所示風險區域下之維生基礎設施，高鐵系統包含彰化站、雲林站、嘉義站、臺南站等場站及路線區域。此外，針對高鐵延伸宜蘭計畫，應研析提升防洪標準或調適能力等因應策略。 2. 臺鐵部分：套疊 TCCIP 淹水災害風險圖，未來增溫 4°C 時情境下，可能發生極端降雨事件造成淹水災害衝擊，
	橋基沖刷	中	中	中	

情境議題	災害類型	短期 風險	中期 風險	長期 風險	說明
					對於桃園、臺中、彰化、嘉義、臺南及宜蘭沿海地區風險升高，因此在臺鐵系統海線、北迴線等設施，應有相應之作為。
坡地議題	邊坡滑動	中	中	中	套疊 TCCIP 坡地災害風險圖，未來增溫4°C時情境下，可能發生極端降雨事件造成坡地災害衝擊，尤以北部、中部地區，以及地震頻仍之東部地區風險升高，對於臺鐵系統宜蘭線、北迴線，以及未來高鐵系統延伸宜蘭段，應針對易致災區域研提應處機制。
高溫議題	軌道挫屈	低	低	中	參酌 TCCIP AR6統計降尺度日資料之最高溫，臺鐵系統於縱貫線、海線及花東線等年高溫超過36°C之日數達20日以上。

資料來源：鐵道局、高鐵公司、臺鐵公司提報資料整理。

表 3-3 公路系統未來情境氣候風險評估綜理表

情境議題	災害類型	短期風險	中期風險	長期風險	說明
水議題	路工段、地方 連絡道路淹水	低	低	中	依 AR6臺灣梅雨季極端降雨事件天數及強度，屬於極端氣候長期風險，在西半部地區皆有增加，日雨量為40 mm 至70 mm，迎風面的中南部山區大於70 mm，而在東部地區則皆減少，日雨量為30至40 mm。此外，依據經濟部水利署「水利地理資訊平台 GIS 圖台」查詢淹水潛勢30cm 以上區域具風險潛勢。
	河水沖刷橋梁 結構	低	低	中	極端降雨導致河川發生洪水、土石流等，洪水沖刷河床造成橋梁基礎裸露，橋墩、橋面也易遭洪水、土石流沖毀或掩埋。
坡地議題	1. 邊坡坍塌 2. 行道樹倒 伏、幹折	低	低	中	1. 地表受雨水逕流沖刷與入滲，導致地下水位上升，造成邊坡滑動崩塌，破壞擋土及排水設施，沖刷路基造成交通中斷，危及用路人行車安全。 2. 雨水導致坡地土壤飽和及路肩沖刷，降低行道樹根系抓地力，增加倒伏風險。另颱風伴隨的最大風速增加，喬木倒伏風險升高。
高溫議題	1. 橋梁伸縮縫 2. 預力系統損 壞	低	低	低	1. 依 AR6臺灣平均氣溫在極端氣候風險長期為增加3.4°C，夏季天數達7個月，無明顯冬季。 2. 依照高公局頒布之「橋梁及結構工程設計注意事項」第5.4節溫度變化及梯度之規定：(1)混凝土結構：±20°C；(2)金屬結構：±25°C，當長時

情境議題	災害類型	短期 風險	中期 風險	長期 風險	說明
					間高溫超過設計標準時，可能導致橋梁伸縮縫、預力系統損壞。
	電子設備(如交控設施)損害	低	低	低	1. 依 AR6臺灣平均氣溫在極端氣候風險長期為增加3.4°C，夏季天數達7個月，無明顯冬季。 2. 常見交控設備基本電機規則，所有設備及裝置須符合環境溫度要求0~50°C，倘電子設備長時間處於高溫，容易導致設備故障，影響行車號誌控制之運作。
強風議題	橋梁結構損毀	低	低	低	1. 結構設計之風速考量為200km/hr(約16級風，屬強烈颱風強度)。 2. 依據 AR6臺灣在極端氣候風險 RCP8.5情境下，世紀末強烈颱風的強度將增強約6.5%。
	公路附屬設施(交通交控構造物、隔音牆)損毀	低	低	中	
海岸議題	地方連絡道路毀損	低	低	低	在極端氣候風險 RCP8.5情境下，世紀末強烈颱風的強度將增強約6.5%，將導致鄰近海岸之地方聯絡道路遭受毀損之風險。
	下游排水水位上升	低	低	低	臺灣周遭海平面於世紀末可能上升0.8~0.9公尺，須考量橋墩高度是否符合未來之需求。

資料來源：高公局、公路局提報資料整理。

表 3-4 海運系統未來情境氣候風險評估綜理表

情境議題	災害類型	短期 風險	中期 風險	長期 風險	說明
強風議題	1. 船舶航行安全 2. 防波堤位移、傾倒	低	低	中	1. 依據 TCCIP 氣候風險辨識圖臺資料，颱風風浪於未來有衝擊增高趨勢，強風巨浪事件可能使劇烈海象出現機率提高，對船舶航行安全構成潛在風險。 2. 商港係以風力強度(風級)作為船舶進出港管制之重要判斷依據。當風力達一定標準時，即啟動船舶進出港管制作業，以維護港區作業安全。故風力關係到船舶操航、碼頭裝卸、拖船及引水等作業安全，進而影響商港整體營運效能。
海岸議題	港埠設施設備遭淹沒	低	低	低	臺灣周遭海平面於世紀末可能上升0.8~0.9公尺，可能導致港埠設施設備遭致淹沒。

資料來源：航港局、臺灣港務公司提報資料整理。

表 3-5 空運系統未來情境氣候風險評估綜理表

情境議題	災害類型	短期 風險	中期 風險	長期 風險	說明
水議題	鋪面表面毀損	低	低	低	國內機場方面，根據 Dr.A 氣候變遷災害風險圖臺，國內機場如花蓮、蘭嶼、金門等機場可能面臨較高之淹水災害風險。
	場站淹水	高	高	高	桃園機場方面，運用 IPCC AR6 氣候情境推估於短期(2021-2040)之極端日降雨量，其中 SSP 2-4.5可能達651mm，而 SSP 5-8.5可能達548.7mm，高於桃機公司「水災緊急應變處理作業程序」中應變小組一級開設的條件，即24小時累積雨量達500毫米。此外，中期(2041-2060)及長期(2081-2100)極端日降雨量推估結果皆大於500毫米，因此短、中、長期皆具有高度風險。
高溫議題	飛機引擎推力降低	低	低	中	桃園機場運用 IPCC AR6氣候情境推估於短期(2021-2040)之極端最高日溫，其中 SSP 2-4.5可能達40.1℃，而 SSP 5-8.5可能達39.9℃，相較於基期(2015至2023年)僅略升1.2至1.4℃。此外，中期(2041-2060)極端最高日溫推估結果介於40.7至41.1℃，因此短、中期皆屬低度風險。而長期(2081-2100)極端最高日溫推估結果則介於41.3至43.8℃，屬中度風險，桃機公司透過強化備援及緊急通報機制，並將利用長度達4,000公尺的第三跑道工程作為調適方案。

資料來源：民航局、桃機公司提報資料整理。

表 3-6 通訊及資訊系統未來情境氣候風險評估綜理表

情境議題	災害類型	短期 風險	中期 風險	長期 風險	說明
水議題 強風議題 高溫議題	高抗災基地臺 受損	低	低	中	1. 氣候變遷將導致極端天氣事件發生愈趨頻繁，天然災害對通訊基礎設施的衝擊日益顯著。面對極端天氣事件發生頻率與強度的雙重升高，高抗災基地臺營運所面臨的風險亦隨之增加。 2. 強降雨導致基座位移或外部電力中斷，對於電源供應需有因應做法。
	電源中斷	中	中	高	

資料來源：數發部、通傳會提報資料整理。

第四章 調適目標

本期「維生基礎設施」領域之調適目標，依循「國家因應氣候變遷行動綱領」之政策內涵，以「提升運輸、通訊及資訊系統等設施因應氣候變遷之調適能力」做為本期之調適目標。

有關本領域所提之調適目標，對應《氣候變遷因應法》條文內容，摘整如表 4-1 所述。

表 4-1 本領域調適目標對應《氣候變遷因應法》綜理表

本領域調適目標	對應《氣候變遷因應法》條文
提升運輸、通訊及資訊系統等設施 因應氣候變遷之調適能力	第 5 條第 3 項第 1 款： 參酌國內外最新氣候變遷科學研究、分析及情境推估。
	第 5 條第 3 項第 7 款： 納入因應氣候變遷風險因子，提高氣候變遷調適能力，降低脆弱度及強化韌性，確保國家永續發展。
	第 6 條第 3 款： 積極採取預防措施，進行預測、避免或減少引起氣候變遷之肇因，以緩解其不利影響，並協助公正轉型。
	第 17 條第 1 項第 1 款： 以科學為基礎，檢視現有資料、推估未來可能之氣候變遷，並評估氣候變遷風險，藉以強化風險治理及氣候變遷調適能力。
	第 17 條第 1 項第 2 款： 強化因應氣候變遷相關環境、災害、設施、能資源調適能力，提升氣候韌性。

資料來源：依據各單位所提資料彙整。

第五章 推動策略及措施

一、維生基礎設施領域推動策略

依據本領域調適目標，以及維生基礎設施領域所轄資產之生命週期特性，於本期透過「提升衝擊耐受力」、「強化預警應變力」、「提高系統回復力」，以及「增進決策支援力」等四大策略，做為本期「維生基礎設施」領域之推動策略。

有關本領域調適目標與策略主軸如圖 5-1 所示。



圖5-1 本領域調適目標與策略主軸

二、維生基礎設施領域推動措施

（一）推動規劃

1.以科學證據為基礎，提升本領域設施韌性

為因應氣候變遷，公部門應以科學為基礎，檢視現有資料及推估未來氣候變遷風險，於《氣候變遷因應法》已有揭示。基此，本領域將以國家調適應用情境「固定升溫 1.5°C」及「固定升溫 2°C」為基礎，並依設施之生命週期適時評估在升溫 3~4°C之風險，據以擬定中、長期調適計畫之目標。

在鐵道系統方面，強降雨或颱風所帶來的豪大雨恐將導致鐵道橋梁、隧道與正線土石滑落受損，爰將透過數位科技之導入，強化邊坡監測與防護機制。

在公路系統方面，將針對規劃、在建工程等，依據《氣候變遷風險評估作業準則》、「公路系統規劃階段氣候變遷調適指引」(2024)等規定，進行風險評估與調適策略研擬。另就既成設施等導入防避災工程及防災管理等措施，強化基礎設施韌性。

在海運方面，針對極端劇烈天候可能導致港埠設備之可能影響，由臺灣港務股份有限公司及交通部航港局研擬相關風險評估並研議相應之內控機制。

在空運方面，針對交通部民用航空局所屬機場設施推動「民用航空局所屬航空站相關設施設計施工維護階段氣候變遷調適方案」，藉此建立機場氣候風險評估架構並識別航空站調適缺口，就機場工程面自規劃、施工整建及維護等納入氣候變遷調適之指引之外，桃機公司亦針對 ISO 14090 認證標準等措施持續精進。

在通訊與資訊方面，為因應基地臺在強風、豪雨等極端氣候下可能無法正常提供行動通信服務之風險，藉由公私協力機制，輔導電信事業提升基地臺抗災與備援能力，強化通訊設施之韌性，並自主辦理通訊基地臺之韌性強化作業，以「電力備援」及「傳輸備援」為主要內涵，並配合通訊管路地下化，降低因極端氣候破壞通訊系統之風險。

2.因應未來高溫衝擊，強化抗高溫應處作為

高溫不僅威脅國人健康與生命，亦對於本領域之設施運作、戶外工作者安全等造成風險。為因應未來高溫環境之衝擊，建構抗高溫之調適能力，本領域在強化抗高溫應處作為上，主要包含鐵道系統之軌溫監測、公路系統橋梁結構維護，以及港區公共工程等項目。

在鐵道系統方面，台灣高鐵公司訂有異常天候作業手冊，亦有相對應之應變措施，於正線道岔上皆裝設有偵測器，監視及並紀錄鋼軌溫度外，對於鋼軌高溫制定安全等級，包含 51°C(含)至 61°C(含)以下將會加強監視但無列車運轉限制；

大於 61°C(含)以上則降速運轉。此外，臺鐵公司為避免酷暑時期因不當擾動道床肇生軌道挫屈，訂定「鋼軌高溫處置標準作業程序」，於軌溫分別達到 50°C/55°C/60°C 時，將啟動對應之警戒機制，以確保營運安全外，未來亦透過「軌溫監測系統」，自動定時量測溫度及提出告警，強化鐵道系統預警應變力。另針對場站部分，未來將評估增設月台及候車區遮陽設施，改善自然通風條件，提升車站候車環境舒適度及整體高溫耐受能力。此外透過車站空間配置檢討及動線優化，逐步改善旅客候車與移動環境，強化高溫情境下之服務韌性。

在公路系統方面，交通部高速公路局針對提升道路鋪面高溫韌性方面，訂有設計鋪面高溫損壞緊急應變與搶修機制，並配合橋梁巡檢，檢視高溫對橋梁損害並改善，確保行車安全之外，亦透過「橋梁及結構工程設計注意事項」，針對混凝土溫度升降範圍為 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ，金屬結構溫度升降範圍為 $\pm 25^{\circ}\text{C}$ 等溫度變化及梯度之規範辦理相關耐熱設計。另在沿線植栽方面，盤點受高溫影響之種類，優先選擇耐熱樹種。在國道服務區方面，加強高溫對服務區設施與設備巡檢，強化公共運輸場站抵禦高溫的調適能力。未來在高速公路鋪面養護工程，將採用具備耐高溫性能之瀝青混凝土鋪面材料(例如：橡膠改質瀝青混凝土)，於服務區亦將持續透過既有營運管理及設施維護機制，逐年維護管理及設施更新，提升高溫期間服務區自主供能與資源調度能力。另交通部公路局應處高溫衝擊，於短期係以增加巡檢頻率方式應處。以「西濱快速公路曾文溪橋段新建工程」為例，於通車後將增加高溫期間公路路面、橋梁伸縮縫與軌道設備的巡檢頻率，預防因熱脹冷縮導致的結構受損，並透過混凝土添加卜作嵐材料反應生成的 C-S-H 膠體能填充孔隙，使混凝土在中長期變得更緻密，有效抵禦極端氣候下酸雨或鹽害隨高溫累積的侵蝕，保護內部的鋼筋結構。

在港區公共工程及基礎設施方面，臺灣港務公司針對高溫期間將加強巡查與維護作業，並就海事工程、橋梁結構、建築設施、道路鋪面及公共設施、戶外公共空間與附屬設施等民眾易接觸項目，加強檢視及必要改善，以維護安全之外，於工程施工過程加強高溫作業風險管理，適時採取遮陽、灑水、通風及降溫等措施。在旅運場站方面，未來將透過優化空調效能，並配合現有設施提供噴霧降溫設施，緩解悶熱，提高旅客體感舒適度。

3.融入以自然為本(NbS)為解方之調適策略

本領域融入基於自然的解決方案的概念、作法及相關資源投入，包含響應聯合國《生物多樣性公約》及永續發展目標第 15 項，桃園國際機場股份有限公司賡續結合 NbS 理念，號召機場園區內之機場夥伴共同簽署合作意向書，推動包含減碳、能源/環境/水資源管理，以及強化生物多樣性保育與自然為本的永續作為，包含定期生態監測、綠建築與生物多樣性設計、推廣生態保育知識等，以達風險管理與生態並重的目標。

在公路系統規劃方面，參考公路系統調適指引 NbS 概念，滯洪池優先採不封底設計，增加地區地下水涵養功能；橋面逕流規劃採用橋下區域入滲後再匯流方式處理，降低開發後對區域排水之影響。

另在提升通訊設施建置方面，對於偏鄉、山區及離島推動基地臺工程時，針對山林、河谷等具生態敏感性的區位，積極融入 NbS 理念，在不破壞自然生態的前提下，配合周邊景觀美化基地臺，並在施工前亦辦理 NbS 相關教育訓練，強化工程團隊對生物多樣性、生態保育與自然共融的觀念。

4.實踐環境正義照顧弱勢族群及性別主流化

「維生基礎設施」領域與民眾生活息息相關，其中在辦理過程之性別議題之融入，以及對於弱勢族群權益保障之規劃及執行情形，對於弱勢族群之照顧更顯重要。

本領域涉及多項重大公共建設計畫，於辦理期間，均依相關法規在需用土地取得、環境影響說明時，邀請周邊區域居民舉辦公聽會等意見徵詢作業，不設限任何族群，以踐行公民參與程序。

以公路系統為例，交通部公路局在省道改善計畫(114-118 年)-公路防避災改善計畫中，透過個案需求以訪談及社區家戶拜訪（聚落段）為參與方式，釐清各路段居民主要關注議題，或以工作坊方式與當地居民進行溝通討論。在西濱快速公路曾文溪橋段新建工程部分，於前期規劃、設計階段透過辦理地方說明會，邀集地方民意說明本工程橋梁路線、形式

等，進而規劃橋梁結構型式。在台 7 線改建及台 7 甲線下邊坡災害改善工程部分，於規劃設計及施工說明會階段，特別針對大同鄉沿線部落之洗腎病患、高齡長者及農產通勤依賴者等脆弱族群進行意見蒐集。地方主要訴求為降低道路中斷之「孤島化風險」與維持「緊急醫療通道」。

在通訊及資訊系統方面，數位發展部參考內政部消防署盤點之「易成孤島地區及防救災整備情形」，據以推動電信事業於易成孤島地區設置具韌性設施之通訊平臺，以確保極端氣候或天然災害發生時，對於孤島地區民眾、保全戶等脆弱族群，仍可持續提供民眾通訊服務。

為照顧該等弱勢族群並實踐環境正義，透過與當地社區及居民辦理說明會，融入當地居民意見，本領域之相關調適行動計畫除提升維生基礎設施因應氣候變遷調適能力外，亦將持續與當地弱勢族群的溝通，實踐環境正義與交通平權。

（二）推動措施

依據前揭所示本期之 4 項調適策略對應本領域所面臨包含「水議題」、「坡地議題」、「高溫議題」、「強風議題」，以及「海岸議題」等氣候風險，研擬推動措施謹摘整如表 5-1 所述。

1. 導入風險評估及調適機制，提升抵禦極端氣候耐受能力

對於本領域重要資產在全生命週期之各個階段，持續導入風險評估及調適策略研擬機制，透過迭代過程辨識既存或新增之規劃、設計、施作、營運等階段風險，進而透過相應之調適策略，有效提升抵禦極端氣候之耐受能力。

2. 優化科技巡檢及安全監測預警機制

由於臺灣屬多山區域，部分鐵、公路系統不時面臨因強降雨所導致坡地滑動的風險。爰對於此等風險，本期將透過科技巡檢及安全監測之預警系統，有效優化邊坡穩定性及預警應變力。

此外，臺灣四面環海，確保我國對外經貿發展，確保海、空運系統於極端氣候影響下的運輸功能至關重要。在海運與空運方面，將透過氣象動態資訊的掌握，精進海、空運系統相關監測及預警機制。

3.推動漸進式調適之預防性改善工程

因應易受衝擊之維生基礎設施，本期將透過漸進式調適方式，加固或提升抵禦極端氣候之改善工程，降低因氣候變遷對於本領域資產的危害。

4.提升潛在風險辨識能力及納入管理機制

為提升機關(構)因應氣候變遷調適之能力建構，並快速掌握所轄系統及其周遭潛在致災資訊，本期調適策略將規劃建立氣候風險等級、風險評估機制，並納入機關構之內部管理機制，除提升潛在風險辨識能力外，亦有效強化機關(構)自身之決策支援能力。

5.研擬具前瞻性調適指導原則

為提供本領域交通運輸系統朝向轉型式調適之契機，本期將蒐整包含抗高溫、以自然為本解決方案(NbS)等議題，並以「上位指引」之指導定位，研擬具前瞻性之通用型指引，藉以交通運輸權管機關構以更具前瞻性之思維推動未來調適業務。

6.強化政府關鍵節點及偏鄉通訊網路數位韌性

考量氣候變遷將導致極端天氣事件發生愈趨頻繁，天然災害對通訊基礎設施的衝擊日益顯著。面對極端天氣事件發生頻率與強度的雙重升高，本期數位發展部將透過強化偏鄉離島通訊網路數位韌性計畫，建置具備援傳輸、備援電力之高抗災基地臺，以因應未來面臨之風險。

7.強化通訊基地臺韌性

為持續強化通訊基地臺之韌性，國家通訊傳播委員會將透過業主自主編列方式，以新增電力備援及線路地下化等方式，提升通訊系統因應氣候變遷調適能力以及通訊基地臺抵禦極端氣候之韌性。

表 5-1 本領域調適目標、策略、措施

調適目標	調適策略	調適措施
提升運輸、通訊及資訊系統等設施因應氣候變遷之調適能力	1.強化衝擊耐受力	■ 導入風險評估及調適機制，提升抵禦極端氣候耐受能力
	2.強化預警應變力	■ 優化科技巡檢及安全監測預警機制
	3.提升系統回復力	■ 推動漸進式調適之預防性改善工程 ■ 強化政府關鍵節點及偏鄉通訊網路數位韌性 ■ 強化通訊基地臺韌性
	4.增進決策支援力	■ 提升潛在風險辨識能力及納入管理機制
		■ 研擬具前瞻性調適指導原則

資料來源：各單位提報資料整理。

第六章 我國永續發展目標關聯性

本期「維生基礎設施」領域調適行動方案(116-119 年)所擬訂「提升運輸系統因應氣候變遷調適能力」，以及「提升通訊及資訊基礎設施因應氣候變遷調適能力」等二大目標。

本領域各調適目標可對應我國國家永續發展核心目標，主要包含「11：建構具包容、安全、韌性及永續特質的城市與鄉村」、「13：建構具包容、安全、韌性及永續特質的城市與鄉村完備減緩調適行動以因應氣候變遷及其影響」；對應之具體目標計有「11.5：降低各種災害造成的損失，特別需保護弱勢與低所得族群」以及「13.1：增進氣候變遷調適能力、強化韌性並降低脆弱度」；依循具體目標可落實之對應指標則為「13.1.1：盤點氣候風險，訂定調適行動計畫據以施行」。

有關本期「維生基礎設施」領域調適行動方案(116-119 年)所對應我國國家永續發展 SDGs 之「核心目標」、「具體目標」及「對應指標」請參見表 6-1：

表 6-1 調適目標與國家永續發展目標關聯性

維生基礎設施領域行動方案			臺灣永續發展目標 SDGs		
調適目標	調適策略	具體措施/ 行動計畫	核心目標	具體目標	對應指數
提升運輸系統因應氣候變遷調適能力	強化衝擊耐受力	導入風險評估及調適機制，提升抵禦極端氣候耐受能力	13：完備減緩調適行動以因應氣候變遷及其影響	13.1：增進氣候變遷調適能力、強化韌性並降低脆弱度	13.1.1：盤點氣候風險，訂定調適行動計畫據以施行
	強化預警應變力	優化科技巡檢及安全監測預警機制	13：完備減緩調適行動以因應氣候變遷及其影響	13.1：增進氣候變遷調適能力、強化韌性並降低脆弱度	13.1.1：盤點氣候風險，訂定調適行動計畫據以施行

維生基礎設施領域行動方案			臺灣永續發展目標 SDGs		
調適目標	調適策略	具體措施/ 行動計畫	核心目標	具體目標	對應指數
	提升系統回復力	推動漸進式調適之預防性改善工程	13：完備減緩調適行動以因應氣候變遷及其影響	13.1：增進氣候變遷調適能力、強化韌性並降低脆弱度	13.1.1：盤點氣候風險，訂定調適行動計畫據以施行
	增進決策支援力	提升潛在風險辨識能力及管理機制	13：完備減緩調適行動以因應氣候變遷及其影響	13.1：增進氣候變遷調適能力、強化韌性並降低脆弱度	13.1.1：盤點氣候風險，訂定調適行動計畫據以施行
		研擬具前瞻性調適指導原則	13：完備減緩調適行動以因應氣候變遷及其影響	13.1：增進氣候變遷調適能力、強化韌性並降低脆弱度	-
提升通訊及資訊基礎設施因應氣候變遷調適能力	提升系統回復力	強化政府關鍵節點及偏鄉通訊網路數位韌性	-	-	-
		強化通訊基地臺韌性	11：建構具包容、安全、韌性及永續特質的城市與鄉村	11.5：降低各種災害造成的損失，特別需保護弱勢與低所得族群。	-

資料來源：各單位提報資料整理。

第七章 推動期程及經費編列

本領域依循環境部《氣候變遷風險評估作業準則》之規定，參酌氣候變遷科學報告，針對全臺維生基礎設施在現況與未來之情境，進行氣候變遷風險評估，對於有調適差距之基礎設施，研擬及推動相關調適行動計畫。

有關全臺維生基礎設施現況及外來之風險評估結果，前揭已有敘明，爰本領域針對具有中、高風險之區域，包含鐵道系統(含高鐵、臺鐵)、公路系統(國道、省道)、海運系統、空運系統，以及通訊與資訊系統等，提報 17 項調適行動計畫。

以下謹就本領域於本期所提報之 17 項調適行動計畫簡述如下：

一、計畫名稱：高鐵延伸屏東計畫氣候風險評估

(一) 推動期程：116-117 年

(二) 經費編列：2,000 千元

(三) 調適工作項目：界定範疇、檢視資源及氣候衝擊現況、評估未來氣候變遷風險

二、計畫名稱：臺鐵海線雙軌化(談文至追分)計畫氣候風險評估

(一) 推動期程：116-117 年

(二) 經費編列：1,470 千元

(三) 調適工作項目：界定範疇、檢視資源及氣候衝擊現況、評估未來氣候變遷風險

三、計畫名稱：續辦高鐵河川橋沖刷風險評估及防護設計

(一) 推動期程：116-119 年

(二) 經費編列：32,000 千元

(三) 調適工作項目：預先識別並適時降低沖刷風險，確保高鐵設施
及營運安全

四、計畫名稱：優化高鐵邊坡安全監測及導入智慧化管理系統

(一) 推動期程：116-119 年

(二) 經費編列：83,000 千元

(三) 調適工作項目：導入含物聯網 IoT 升級、資訊管理系統、AI 智
慧化等數位科技，進行第二階段邊坡自動化監
測系統的更新與升級工作

五、計畫名稱：精進高鐵邊坡安全評估及推動預防性改善工程

(一) 推動期程：116-119 年

(二) 經費編列：145,000 千元

(三) 調適工作項目：評估強降雨氣候風險對邊坡影響，積極採取預
防措施，精進辦理含邊坡專業檢查及評估分級、
預防性改善工程，以強化邊坡韌性，降低受暴

雨影響而發生邊坡坍塌觸動災害告警系統，避

免營運中斷

六、計畫名稱：臺灣鐵路邊坡科技巡檢與系統精進(第二期)

(一) 推動期程：116-117 年

(二) 經費編列：168,838 千元

(三) 調適工作項目：辦理臺鐵全線邊坡科技巡檢、熱區觀測與診斷、

遙測測繪、工程地質模型建置、監測規劃與 GIS

整合等專業技術服務。並以自然為本結合邊坡科

技巡檢與監測整合，強化高溫與極端氣候下之邊

坡調適韌性

七、計畫名稱：國 2 甲由台 15 線延伸至台 61 線新建工程

(一) 推動期程：116-119 年

(二) 經費編列：12,304,730 千元

(三) 調適工作項目：本計畫以全生命週期觀點儘量周延盤點規劃、

設計、施工及後續的養護管理各階段的氣候變

遷調適需要，於 GWL4°C 全球暖化程度下，評

估長期(2081 年至 2100 年)極端降雨對本計畫

之影響嚴重程度，並檢討排水工程設計標準。

另以自然為本的解決方案 (Nature-based

Solutions, NbS)，滯洪池優先採不封底設計增加地區地下水涵養功能；橋面逕流規劃採用橋下區域入滲後再彙流方式處理，降低本計畫開發後對區域排水之影響

八、計畫名稱：建立國道系統極端氣候風險等級分類及管理 制度

(一) 推動期程：117-119 年

(二) 經費編列：0 千元

(三) 調適工作項目：1. 116 年：建置國道災害潛勢地圖

2. 117 年：擬訂國道設施分級制度

3. 118 年：完成國道自動化預警資訊系統

九、省道改善計畫-公路防避災改善

(一) 推動期程：116-118 年。

(二) 經費編列：2,187,100 千元

(三) 調適工作項目：對於山區道路因在所處環境等因素無法改變情形下，研擬相關防避災工程，並輔以相關管理措施(地滑監測及預警)、智慧化技術之應用，藉以提升省道公路抗災能力

十、計畫名稱：西濱快速公路曾文溪橋段新建工程

(一) 推動期程：116-117 年

(二) 經費編列：3,993,900 千元

(三) 調適工作項目：於 116-117 年辦理施工作業，橋梁採長跨距配置以減少河中立墩，以避免因強降雨沖刷河床造成橋梁基礎裸露

十一、計畫名稱：台 7 線英士橋（左、右）及台 7 甲線敦厚橋、碧水橋、則前橋（左）改建暨台 7 線 85k+500~102k+000、台 7 甲線 0k~10k 下邊坡災害改善工程

(一) 推動期程：116-119 年

(二) 經費編列：669,860 千元

(三) 調適工作項目：於 116-117 年辦理「台 7 線英士橋（左、右）及台 7 甲線敦厚橋、碧水橋、則前橋（左）改建工程」綜規及設計提升橋梁安全及防災能力，以及「台 7 線 85k+500~102k+000、台 7 甲線 0k~10k 下邊坡災害改善工程」設計，避免下邊坡造成立即性災害；於 118-119 年辦理「台 7 線英士橋（左、右）及台 7 甲線敦厚橋、碧水橋、則前橋（左）改建工程」施工，以及「台

7 線 85k+500~102k+000、台 7 甲線 0k~10k

下邊坡災害改善工程」施工

十二、計畫名稱：強化政府關鍵節點及偏鄉通訊網路數位韌性計畫—強化偏鄉通訊網路數位韌性計畫

(一) 推動期程：116-118

(二) 經費編列：195,000 千元

(三) 調適工作項目：設置備援電力設備、設置備援傳輸設備、強化基礎設施。

十三、計畫名稱：通訊基地臺之韌性強化作業

(一) 推動期程：116-119

(二) 經費編列：140,000 千元

(三) 調適工作項目：強化基地臺電力備援及傳輸備援。(由電信業者自主編列經費執行，通傳會成果回報)

十四、計畫名稱：港區基礎設施氣候變遷影響評估

(一) 推動期程：116 年

(二) 經費編列：11,650 千元

(三) 調適工作項目：1.防波堤、碼頭及護岸受異常天候影響評估
2.港灣構造物因應異常天候風險之改善方案

十五、計畫名稱：民用航空局所屬航空站相關設施設計施工

維護階段氣候變遷調適方案

(一) 推動期程：116-119

(二) 經費編列：16,000 千元

(三) 調適工作項目：1.檢視氣候變遷情境對航空站設施與作業之影

響並辨識航空站之潛在風險

2.研提航空站氣候變遷風險評估架構

3.針對風險因子研提調適能力強化機制

4.就機場工程面自規劃、施工整建及維護等納

入氣候變遷調適之指引

5.辦理航站空氣候變遷教育訓練

十六、計畫名稱：依據 ISO 氣候變遷調適指引，推動桃園機

場園區氣候變遷調適作業，並維持認證資

格

(一) 推動期程：116-119

(二) 經費編列：2,400 千元

(三) 調適工作項目：與航空公司、免稅店、航警局、移民署及其他

機場夥伴，共同鑑別機場未來氣候風險；依氣

候風險鑑別結果，針對高風險項目訂定調適策略及計畫，並具體執行推動。

十七、計畫名稱：通用型運輸系統調適指引

(一) 推動期程：116-117

(二) 經費編列：9,640 千元

(三) 調適工作項目：蒐整及探討氣候變遷衝擊影響國內運輸系統韌性強度之因素，研提適用國內通用型運輸系統之調適方法與架構，並以運輸系統「上位指引」定位，研析調適之標準作業程序、跨系統跨界面溝通協調機制、以自然為本解決方案(NbS)、抗高溫等相關議題。

第八章 預期效益及管考機制

一、維生基礎設施領域預期效益

極端氣候對於維生基礎設施所造成的風險與日俱增，為維持本領域之設施在極端氣候下仍能維持必要之服務，本期以「提升運輸系統因應氣候變遷調適能力」「提升通訊及資訊基礎設施因應氣候變遷調適能力」為目標戮力推動，預期之效益臚列如下：

1. 強化運輸系統調適能力，有效應對極端氣候之威脅

為有效因應氣候變遷對於運輸系統之影響，透過最新科研資料與調適指引，協助各權管機關(構)能透過標準作業程序進行風險評估，瞭解現在及未來氣候變遷情境下之調適差距，並藉由調適策略之研擬與調適決策方法，除降低因極端氣候所造成之風險外，亦透過運輸系統韌性之強化，維持各區域聯外與區內應有之運輸功能，以及社會經濟的平穩發展。

2. 完善通訊及資訊備援能力，確實提升通訊系統之韌性

透過強化基地臺之電力系統、傳輸設施及鐵塔結構，顯著提升通訊服務於極端氣候事件下的持續運作能力。當面臨強風、強降雨或因災害導致之電力及光纜中斷情形時，基地臺可依賴 72 小時以上之備援電力系統及第二傳輸路由機制維持穩定運作，確保災時仍能提供持續、穩定且可用之行動通信服務，並有效支撐災時應變與民眾通訊需求，提升整體通訊網路之韌性與可靠度。

二、維生基礎設施領域管考機制

交通部負責彙整「維生基礎設施」領域氣候變遷調適行動方案，除依據《氣候變遷因應法》第 19 條第 1 項之規定，訂定四年為一期之該領域調適行動方案（以下簡稱調適行動方案）之外，每年並依據同法第 19 條第 4 項及其施行細則第 18 條，填列該年包含經常門及資本門之投入經費、重要執行成果及效益、未來規劃及需求等資料，俾利中央主管機關彙整本領域成果後，上傳於網頁供外界審視。

此外，明列於「維生基礎設施領域」之調適行動計畫，部分係屬「行政院所屬各機關個案計畫管制評核作業要點」列管之個案計畫，受該作業要點之管控機制管理計畫之效能，如非屬前述列管之個案計

畫，亦多訂有契約並由各機關(構)依履約規定，召開期中報告、期末報告審查會議，遂行自行管理機制。

是以，有關「維生基礎設施」領域之調適行動計畫，其執行過程除依據《氣候變遷因應法》之規定上傳各年度之調適成果報告，遂行相關法定管考機制外，亦遵循行政院之相關作業要點及契約規範進行計畫之管理。

附件 維生基礎設施領域氣候變遷調適行動計畫列表

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
提升運輸、通訊及資訊系統等設施因應氣候變遷之調適能力	強化衝擊耐受力	導入風險評估及調適機制，提升抵禦極端氣候耐受能力	高鐵延伸屏東計畫氣候風險評估	■辦理氣候變遷風評估(可複選) ■界定範疇 ■檢視資源及氣候衝擊現況 ■評估未來氣候變遷風險 ■研擬、推動調適方案及策略(可複選) ■調適選項及綜整決策 ■推動或執行執行 ■檢討或修正	1.界定範疇 2.檢視資源及氣候衝擊現況 3.評估未來氣候變遷風險	交通部 鐵道局	2,000	116~117	延續	否
			臺鐵海線雙軌化(談文至追分)計畫氣候風險評估	■辦理氣候變遷風評估(可複選) ■界定範疇 ■檢視資源及氣候衝擊現況 ■評估未來氣候變遷風險 ■研擬、推動調適方案及策略(可複選) ■調適選項及綜整決策 ■推動或執行執行	1.界定範疇 2.檢視資源及氣候衝擊現況 3.評估未來氣候變遷風險	交通部 鐵道局	1,470	116~117	新興	否

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
				■檢討或修正						
			國 2 甲由 台 15 線延 伸至台 61 線新建工 程	■辦理氣候變遷風評估(可 複選) ■界定範疇 ■檢視資源及氣候衝擊 現況 ■評估未來氣候變遷風 險 ■研擬、推動調適方案及策 略(可複選) ■調適選項及綜整決策 ■推動或執行執行 ■檢討或修正	1.排水系統設 計之重現期 距自 10 年、 25 年、100 年 調適提升至 25 年、50 年、 200 年(不增 加用地為原 則) 2.滯洪池優先 採不封底設 計,增加地區 地下水涵養 功能;橋面 逕流規劃採 用橋下區域 入滲後再彙	交通部高 速公路局	12,304,730	116~119	新興	否

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
					流方式處理，降低本計畫開發後對區域排水之影響					
			西濱快速公路曾文溪橋段新建工程	☐ 辦理氣候變遷風評估(可複選) ☐ 界定範疇 ☐ 檢視資源及氣候衝擊現況 ☐ 評估未來氣候變遷風險 ☒ 研擬、推動調適方案及策略(可複選) ☐ 調適選項及綜整決策 ☒ 推動或執行執行 ☐ 檢討或修正	橋梁採長跨距配置以減少河中立墩，以避免因強降雨冲刷河床造成橋梁基礎裸露	交通部公路局	3,993,900	116~117	延續	否
	強化預警 應變力	優化科技 巡檢及安全 監測預警 機制	優化高鐵 邊坡安全 監測及導 入智慧化 管理系統	☒ 辦理氣候變遷風評估(可複選) ☒ 界定範疇 ☒ 檢視資源及氣候衝擊現況 ☒ 評估未來氣候變遷風	導入含物聯網IoT升級、資訊管理系統、AI智慧化等數位科技，進行第	台灣高速鐵路股份有限公司	83,000	116~119	延續	是

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫 名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
				險 ■研擬、推動調適方案及策略(可複選) ■調適選項及綜整決策 ■推動或執行執行 ■檢討或修正	二階段邊坡自動化監測系統的更新與升級工作					
			精進高鐵邊坡安全評估及推動預防性改善工程	■辦理氣候變遷風評估(可複選) ■界定範疇 ■檢視資源及氣候衝擊現況 ■評估未來氣候變遷風險 ■研擬、推動調適方案及策略(可複選) ■調適選項及綜整決策 ■推動或執行執行 ■檢討或修正	評估強降雨氣候風險對邊坡影響，積極採取預防措施，精進辦理含邊坡專業檢查及評估分級、預防性改善工程，以強化邊坡韌性，降低受暴雨影響而發生邊坡坍滑觸動災害告警	台灣高速鐵路股份有限公司	145,000	116-119	新興	是

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
					系統，避免營運中斷					
			臺灣鐵路 邊坡科技 巡檢與系 統精進(第 二期)	☒ 辦理氣候變遷風評估(可複選) ☒ 界定範疇 ☒ 檢視資源及氣候衝擊現況 ☐ 評估未來氣候變遷風險 ☒ 研擬、推動調適方案及策略(可複選) ☐ 調適選項及綜整決策 ☒ 推動或執行執行 ☐ 檢討或修正	辦理臺鐵全線 邊坡科技巡 檢、熱區觀測 與診斷、遙測 測繪、工程地 質模型建置、 監測規劃與 GIS 整合等專 業技術服務	國營臺灣 鐵路股份 有限公司	168,838	116~117	新興	是

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
	提升系統 回復力	推動漸進 式調適之 預防性改 善工程	續辦高鐵 河川橋沖 刷風險評 估及防護 設計	■辦理氣候變遷風評估(可 複選) ■界定範疇 ■檢視資源及氣候衝擊 現況 ■評估未來氣候變遷風 險 ■研擬、推動調適方案及策 略(可複選) ■調適選項及綜整決策 ■推動或執行執行 ■檢討或修正	預先識別並適 時降低冲刷風 險，確保高鐵 設施及營運安 全	台灣高速 鐵路股份 有限公司	32,000	116~119	延續	是
			省道改善 計畫-公路 防避災改 善	■辦理氣候變遷風評估(可 複選) ☐ 界定範疇 ☐ 檢視資源及氣候衝擊 現況 ■評估未來氣候變遷風 險 ■研擬、推動調適方案及策 略(可複選) ☐ 調適選項及綜整決策 ■推動或執行執行 ☐ 檢討或修正	對於山區道 路，在所處環 境因素無法改 變情形下，研 擬相關防避災 工程，並輔以 相關管理措施 (地滑監測及 預警)、智慧化 技術之應用，	交通部 公路局	2,187,100	116~118	延續	是

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
					藉以提升省道 公路抗災能力					
			台 7 線英 士橋(左、 右)及台 7 甲線敦厚 橋、碧水 橋、則前橋 (左)改建 暨台 7 線 85k + 500 ~ 102k + 000、台 7 甲線 0k~ 10k 下邊 坡災害改 善工程	■辦理氣候變遷風評估(可 複選) ■界定範疇 ■檢視資源及氣候衝擊 現況 ■評估未來氣候變遷風 險 ■研擬、推動調適方案及策 略(可複選) ■調適選項及綜整決策 ■推動或執行執行 ■檢討或修正	1.「台 7 線英士 橋(左、右) 及台 7 甲線 敦厚橋、碧 水橋、則前 橋(左)改建 工程」設計 及施工 2.「台 7 線 85k + 500 ~ 102k+000、 台 7 甲線 0k ~10k 下邊 坡災害改善 工程」設計 及施工	交通部 公路局	669,860	116~119	延續	否

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
		強化政府 關鍵節點 及偏鄉通 訊網路數 位韌性	強化政府 關鍵節點 及偏鄉通 訊網路數 位韌性計 畫-強化偏 鄉通訊網 路數位韌 性計畫	☐ 辦理氣候變遷風評估(可 複選) ☐ 界定範疇 ☐ 檢視資源及氣候衝擊 現況 ☐ 評估未來氣候變遷風 險 ☒ 研擬、推動調適方案及策 略(可複選) ☐ 調適選項及綜整決策 ☒ 推動或執行執行 ☒ 檢討或修正	1.設置備援電 力設備 2.設置備援傳 輸設備 3.強化基礎設 施	數位發展 部	195,000	116~118	新興	否
		強化通訊 基地臺韌 性	通訊基地 臺之韌性 強化作業	☒ 辦理氣候變遷風評估(可 複選) ☐ 界定範疇 ☒ 檢視資源及氣候衝擊 現況 ☒ 評估未來氣候變遷風 險 ☒ 研擬、推動調適方案及策 略(可複選) ☐ 調適選項及綜整決策 ☐ 推動或執行執行 ☒ 檢討或修正	強化基地臺電 力備援及傳輸 備援(業者自 主辦理)	國家通訊 傳播委員 會	140,000 (業者自主 編列)	116~119	新興	否

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
	增進決策 支援力	提升潛在 風險辨識 能力及納 入管理機 制	建立國道 系統極端 氣候風險 等級分類 及管理制 度	☐ 辦理氣候變遷風評估(可複選) ☐ 界定範疇 ☐ 檢視資源及氣候衝擊現況 ☐ 評估未來氣候變遷風險 ☐ 研擬、推動調適方案及策略(可複選) ☐ 調適選項及綜整決策 ☐ 推動或執行執行 ☐ 檢討或修正 (針對公開圖資、現有設備及歷史資料做加值運用,提供國道因應極端氣候之管理及應變決策支援)	1.116年:建置國道災害潛勢地圖 2.117年:擬訂國道設施分級制度 3.118年:完成國道自動化預警資訊系統	交通部高速公路局	-	116~118	新興	是
			港區基礎設施氣候變遷影響評估	☒ 辦理氣候變遷風評估(可複選) ☒ 界定範疇 ☒ 檢視資源及氣候衝擊現況 ☒ 評估未來氣候變遷風險 ☒ 研擬、推動調適方案及策略(可複選)	1.防波堤、碼頭及護岸受異常天候影響評估 2.港灣構造物因應異常天	臺灣港務股份有限公司/交通部航港局	11,650	116	新興	是

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
				☒ 調適選項及綜整決策 ☒ 推動或執行執行 ☒ 檢討或修正	候風險之改善方案					
			民用航空局所屬航空站相關設施設計施工維護階段氣候變遷調適方案	☒ 辦理氣候變遷風評估(可複選) ☒ 界定範疇 ☒ 檢視資源及氣候衝擊現況 ☒ 評估未來氣候變遷風險 ☒ 研擬、推動調適方案及策略(可複選) ☒ 調適選項及綜整決策 ☒ 推動或執行執行 ☐ 檢討或修正	1.檢視氣候變遷情境對航空站設施與作業之影響並辨識航空站之潛在風險 2.研提航空站氣候變遷風險評估架構 3.針對風險因子研提調適能力強化機制 4.就機場工程面自規劃、	交通部民用航空局/ 交通部民用航空局所屬航空站	16,000	116~119	新興	是

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
					施工整建及 維護等納入 氣候變遷調 適					
			依據 ISO 氣候變遷 調適指引， 推動桃園 機場園區 氣候變遷 調適作業， 並維持認 證資格	☒ 辦理氣候變遷風評估(可 複選) ☒ 界定範疇 ☒ 檢視資源及氣候衝擊 現況 ☒ 評估未來氣候變遷風 險 ☒ 研擬、推動調適方案及策 略(可複選) ☐ 調適選項及綜整決策 ☒ 推動或執行執行 ☐ 檢討或修正	1. 與 航 空 公 司、免稅店、 航警局、移 民署及其他 機場夥伴， 共同鑑別機 場未來氣候 風險 2. 依氣候風險 鑑別結果， 針對高風險 項目訂定調 適策略及計	桃園國際 機場股份 有限公司	2,400	116~119	延續	是

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
					畫，並具體 執行推動					
		研擬具前 瞻性調適 指導原則	通用型運 輸系統調 適指引	☐ 辦理氣候變遷風評估(可 複選) ☐ 界定範疇 ☐ 檢視資源及氣候衝擊 現況 ☐ 評估未來氣候變遷風 險 ☐ 研擬、推動調適方案及策 略(可複選) ☐ 調適選項及綜整決策 ☐ 推動或執行執行 ☐ 檢討或修正 (本計畫係屬上位之行政指 導，並針對前瞻性、共通性 之議題研提機制與方法，爰 無涉及《氣候變遷風險評估 作業指引之相關步驟》)	1. 蒐整及探討 氣候變遷衝 擊影響國內 運輸系統韌 性強度因素 2. 以運輸系 統「上位指 引」定位， 研析調適 之標準作 業程序、跨 系統跨界 面溝通協 調機制、以 自然為本 解決方案	交通部運 輸研究所	10,000	116~117	新興	否

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫 名稱	對應作業準則之步驟	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
					(NbS)、抗 高溫等相 關議題					