

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。