

## 第三章 未來氣候變遷情境設定及風險評估

### 3.1 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）與固定增溫情境（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「固定暖化情境設定」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缺口之共同參考情境。

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。

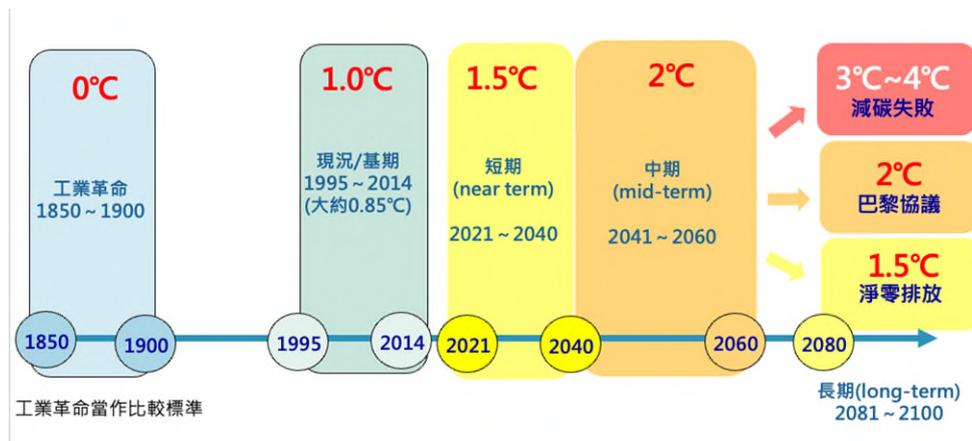


圖 3-1 固定暖化情境之參考基準、基期與增溫情境與時程

本期調適行動計畫之「國家調適應用情境」原則優先採「西元 2021-2040 年升溫 1.5°C、西元 2041-2060 年升溫 2°C」，以兼顧施政期程規劃與目標設定，做為各部門進行風險評估與辨別調

適缺口之共同參考基本情境，可強化國家整體風險評估之一致性，也助於跨部門風險評估應用與整合。

### 3.2 風險評估與調適框架說明

為有效整合各領域調適策略與行動計畫，促進跨領域與跨層級溝通交流及經驗分享，環保署參考國科會所彙整之國內外調適推動方法與建議，並基於前期調適工作實務經驗檢討，將本期所提調適工作分為「辨識氣候風險與調適缺口」及「調適規劃與行動」等二階段，第壹階段「辨識氣候風險與調適缺口」包括調適課題辨識、現況風險盤點、未來風險及調適缺口辨識等工作，第貳階段「調適規劃與行動」則針對前述風險評估與調適缺口擬定具體目標，進行調適選項評估，逐步落實調適行動與監測，定期滾動檢討並公開成果說明國家調適進展，做為後續強化調適量能之溝通基礎（如圖 3-2）。

囿於各調適領域或行動計畫執行進度、科研基礎、評估因子複雜度有所不同，若尚無法直接進行調適行動規劃或落實調適行動之機關，需著重新於第壹階段壹之盤點現行基礎量能、評估氣候風險與缺口辨識，做為後續第貳階段擬定調適策略之依據。若前期已進行現況盤點與氣候變遷風險之機關，則針對風險與調適缺口於第貳階段進一步研擬調適策略與計畫，並訂定追蹤指標定期監測，以利於計畫結束後檢討執行效益，並持續滾動修正。

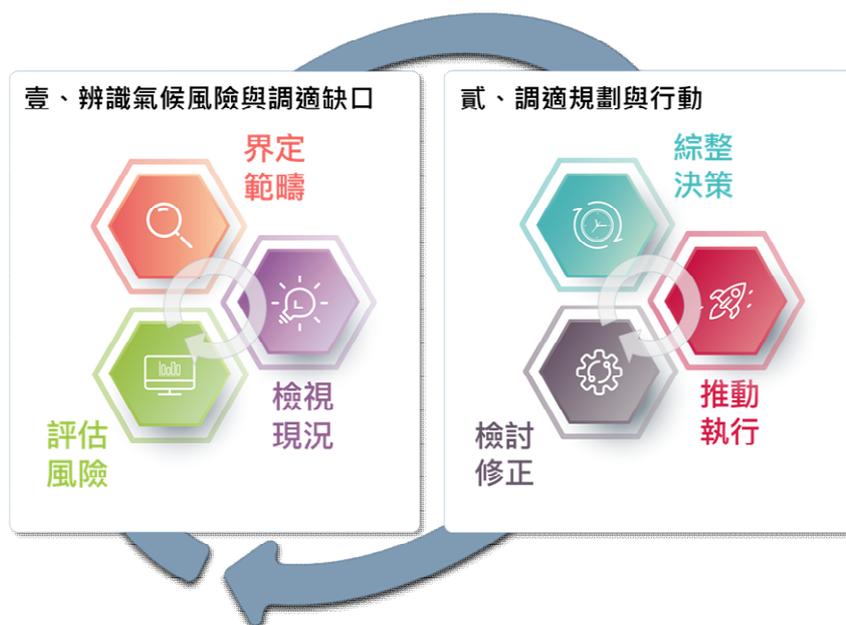


圖3-2 氣候變遷調適框架

以下說明維生基礎設施之調適目標、策略、措施所對應之調適框架及行動計畫，參見表 3-1：

表 3-1 維生基礎設施對應調適框架

目標	策略	措施	對應調適框架	行動計畫
強化維生基礎設施建設能力	整合國土防洪治水韌性調適能力	落實國土防洪治水韌性之整合作業指引	<input type="checkbox"/> 氣候風險與調適缺口辨識(可複選) <input type="checkbox"/> 界定範疇(調適問題、議題關聯、歷史背景) <input type="checkbox"/> 檢視現況(現行措施、現有資訊、調適能力) <input type="checkbox"/> 評估風險(氣候危害、領域衝擊、未來風險) <input checked="" type="checkbox"/> 調適規劃與行動(可複選) <input type="checkbox"/> 綜整決策(調適選項、評估選項、研擬計畫) <input checked="" type="checkbox"/> 推動執行(測試選項、調適行動、追蹤監測) <input type="checkbox"/> 檢討修正(檢視進度、評估改善、調整修正)	落實國土防洪治水韌性工作
強化維生基礎設施建設能力	強化公共工程應變能力	督導辦理公共工程防汛整備作業	<input type="checkbox"/> 氣候風險與調適缺口辨識(可複選) <input type="checkbox"/> 界定範疇(調適問題、議題關聯、歷史背景) <input type="checkbox"/> 檢視現況(現行措施、現有資訊、調適能力) <input type="checkbox"/> 評估風險(氣候危害、領域衝擊、未來風險) <input checked="" type="checkbox"/> 調適規劃與行動(可複選) <input type="checkbox"/> 綜整決策(調適選項、評估選項、研擬計畫) <input checked="" type="checkbox"/> 推動執行(測試選項、調適行動、追蹤監測) <input type="checkbox"/> 檢討修正(檢視進度、評估改善、調整修正)	加強公共工程防汛整備工作

目標	策略	措施	對應調適框架	行動計畫
提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	強化運輸系統調適能力	強化運輸系統預警應變力	<ul style="list-style-type: none"> <li>■氣候風險與調適缺口辨識(可複選) <ul style="list-style-type: none"> <li>■界定範疇(調適問題、議題關聯、歷史背景) <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/>檢視現況(現行措施、現有資訊、調適能力)</li> </ul> </li> <li>■評估風險(氣候危害、領域衝擊、未來風險)</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/>調適規劃與行動(可複選) <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/>綜整決策(調適選項、評估選項、研擬計畫)</li> <li><input type="checkbox"/>推動執行(測試選項、調適行動、追蹤監測)</li> <li><input type="checkbox"/>檢討修正(檢視進度、評估改善、調整修正)</li> </ul> </li> </ul>	高鐵延伸屏東計畫氣候風險評估
提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	強化運輸系統調適能力	強化運輸系統預警應變力	<ul style="list-style-type: none"> <li>■氣候風險與調適缺口辨識(可複選) <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/>界定範疇(調適問題、議題關聯、歷史背景)</li> <li>■檢視現況(現行措施、現有資訊、調適能力) <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/>評估風險(氣候危害、領域衝擊、未來風險)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>■調適規劃與行動(可複選) <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/>綜整決策(調適選項、評估選項、研擬計畫)</li> <li><input type="checkbox"/>推動執行(測試選項、調適行動、追蹤監測)</li> <li>■檢討修正(檢視進度、評估改善、調整修正)</li> </ul> </li> </ul>	更新及升級邊坡安全監測系統
提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	強化運輸系統調適能力	提升運輸系統耐力/回復力	<ul style="list-style-type: none"> <li>■氣候風險與調適缺口辨識(可複選) <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/>界定範疇(調適問題、議題關聯、歷史背景)</li> <li>■檢視現況(現行措施、現有資訊、調適能力) <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/>評估風險(氣候危害、</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	高鐵河川橋沖刷風險評估及防護設計

目標	策略	措施	對應調適框架	行動計畫
			領域衝擊、未來風險 <input checked="" type="checkbox"/> 調適規劃與行動(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 綜整決策(調適選項、評估選項、研擬計畫) <input type="checkbox"/> 推動執行(測試選項、調適行動、追蹤監測) <input type="checkbox"/> 檢討修正(檢視進度、評估改善、調整修正)	
提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	強化運輸系統調適能力	提升運輸系統耐力/回復力	<input checked="" type="checkbox"/> 氣候風險與調適缺口辨識(可複選) <input type="checkbox"/> 界定範疇(調適問題、議題關聯、歷史背景) <input checked="" type="checkbox"/> 檢視現況(現行措施、現有資訊、調適能力) <input type="checkbox"/> 評估風險(氣候危害、領域衝擊、未來風險) <input type="checkbox"/> 調適規劃與行動(可複選) <input type="checkbox"/> 綜整決策(調適選項、評估選項、研擬計畫) <input checked="" type="checkbox"/> 推動執行(測試選項、調適行動、追蹤監測) <input type="checkbox"/> 檢討修正(檢視進度、評估改善、調整修正)	強化沿線隧道洞口及高陡植生邊坡之防護工程
提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	強化運輸系統調適能力	提升運輸系統耐力/回復力	<input checked="" type="checkbox"/> 氣候風險與調適缺口辨識(可複選) <input type="checkbox"/> 界定範疇(調適問題、議題關聯、歷史背景) <input type="checkbox"/> 檢視現況(現行措施、現有資訊、調適能力) <input checked="" type="checkbox"/> 評估風險(氣候危害、領域衝擊、未來風險) <input checked="" type="checkbox"/> 調適規劃與行動(可複選) <input type="checkbox"/> 綜整決策(調適選項、評估選項、研擬計畫) <input checked="" type="checkbox"/> 推動執行(測試選項、調適行動、追蹤監測)	省道改善計畫-公路防避災改善

目標	策略	措施	對應調適框架	行動計畫
			<input type="checkbox"/> 檢討修正(檢視進度、評估改善、調整修正)	
提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	強化運輸系統調適能力	提升運輸系統耐力/回復力	<input type="checkbox"/> 氣候風險與調適缺口辨識(可複選) <input type="checkbox"/> 界定範疇(調適問題、議題關聯、歷史背景) <input type="checkbox"/> 檢視現況(現行措施、現有資訊、調適能力) <input type="checkbox"/> 評估風險(氣候危害、領域衝擊、未來風險) <input checked="" type="checkbox"/> 調適規劃與行動(可複選) <input type="checkbox"/> 綜整決策(調適選項、評估選項、研擬計畫) <input checked="" type="checkbox"/> 推動執行(測試選項、調適行動、追蹤監測) <input type="checkbox"/> 檢討修正(檢視進度、評估改善、調整修正)	西濱快速公路曾文溪橋段新建工程
提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	強化運輸系統調適能力	提升運輸系統耐力/回復力	<input checked="" type="checkbox"/> 氣候風險與調適缺口辨識(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 界定範疇(調適問題、議題關聯、歷史背景) <input checked="" type="checkbox"/> 檢視現況(現行措施、現有資訊、調適能力) <input checked="" type="checkbox"/> 評估風險(氣候危害、領域衝擊、未來風險) <input checked="" type="checkbox"/> 調適規劃與行動(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 綜整決策(調適選項、評估選項、研擬計畫) <input checked="" type="checkbox"/> 推動執行(測試選項、調適行動、追蹤監測) <input checked="" type="checkbox"/> 檢討修正(檢視進度、評估改善、調整修正)	台 7 線英士橋(左、右)及台 7 甲線敦厚橋、碧水橋、則前橋(左)改建可行性評估暨台 7 線 85k+500 ~102k+000、台 7 甲線 0k~10k 下邊坡安全維護工程
提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	強化運輸系統調適能力	增進運輸系統決策支援力	<input checked="" type="checkbox"/> 氣候風險與調適缺口辨識(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 界定範疇(調適問題、議題關聯、歷史背景)	民用航空局所屬航空站氣候變遷調

目標	策略	措施	對應調適框架	行動計畫
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 檢視現況(現行措施、現有資訊、調適能力)</li> <li>■ 評估風險(氣候危害、領域衝擊、未來風險)</li> <li><input type="checkbox"/> 調適規劃與行動(可複選)</li> <li><input type="checkbox"/> 綜整決策(調適選項、評估選項、研擬計畫)</li> <li><input type="checkbox"/> 推動執行(測試選項、調適行動、追蹤監測)</li> <li><input type="checkbox"/> 檢討修正(檢視進度、評估改善、調整修正)</li> </ul>	適能力推動計畫
提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	強化運輸系統調適能力	增進運輸系統決策支援力	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 氣候風險與調適缺口辨識(可複選)</li> <li>■ 界定範疇(調適問題、議題關聯、歷史背景)</li> <li>■ 檢視現況(現行措施、現有資訊、調適能力)</li> <li>■ 評估風險(氣候危害、領域衝擊、未來風險)</li> <li>■ 調適規劃與行動(可複選)</li> <li><input type="checkbox"/> 綜整決策(調適選項、評估選項、研擬計畫)</li> <li>■ 推動執行(測試選項、調適行動、追蹤監測)</li> <li><input type="checkbox"/> 檢討修正(檢視進度、評估改善、調整修正)</li> </ul>	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，並取得認證資格
提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	強化運輸系統調適能力	增進運輸系統決策支援力	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 氣候風險與調適缺口辨識(可複選)</li> <li>■ 界定範疇(調適問題、議題關聯、歷史背景)</li> <li>■ 檢視現況(現行措施、現有資訊、調適能力)</li> <li><input type="checkbox"/> 評估風險(氣候危害、領域衝擊、未來風險)</li> <li>■ 調適規劃與行動(可複選)</li> </ul>	研析鐵道系統強化調適能力指引

目標	策略	措施	對應調適框架	行動計畫
			<input checked="" type="checkbox"/> 綜整決策(調適選項、評估選項、研擬計畫) <input type="checkbox"/> 推動執行(測試選項、調適行動、追蹤監測) <input type="checkbox"/> 檢討修正(檢視進度、評估改善、調整修正)	

### 3.3 未來風險評估

#### 1. 第一階段：辨識氣候風險與調適缺口

近年交通部相關機關(構)都在密切推動運輸系統氣候變遷風險評估，如交通部運輸研究所於 102 至 108 年期間產製並持續維護鐵公路淹水及坡災風險地圖，該風險地圖採用現況年（1980~1999 年）及未來年（2020 年~2039 年）氣候變遷情境設定，其中未來年（2020~2039 年）氣候推估情境背景採用未來能源供需平衡之 AR4-A1B 溫室氣體排放情境，並參考 NCDR 執行之 TCCIP 計畫現況年（1980~1999 年）與未來年（2020 年~2039 年）統計降雨尺度，搭配不同頻率分析氣候變遷重現年期，最後透過危害度及脆弱度指標產出風險矩陣，提供國內鐵路及公路機關做為氣候變遷風險評估之參考依據。

本期計畫交通部鐵道局推動「高鐵延伸屏東計畫氣候風險評估（113 年）」、桃園機場公司「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，並取得認證資格（112-114 年）」，藉此辨識機場未來氣候風險；而台灣高速鐵路股份有限公司推動「高鐵河川橋沖刷風險評估及防護設計(112-115 年)」，透過預先識別及降低風險，以確保高鐵設施之營運安全。

#### 2. 第二階段：調適規劃與行動

針對調適規劃及行動方面，除既有之延續性調適計畫外，本期計畫公共工程委員會將於 112 至 115 推動落實《國土防洪治水

韌性之整合作業指引》，擬追蹤機關於開發建設階段是否有落實國土防洪治水韌性之執行情形，以利檢討更新該指引。

此外，為增加運輸系統耐受力及恢復力，台灣高速鐵路股份有限公司將持續推動「強化沿線隧道洞口及高陡植生邊坡之防護工程」，降低暴雨影響邊坡坦滑而影響服務中斷之情形，而交通部公路總局則提出本期新興計畫包含「西濱快速公路曾文溪橋段新建工程」、「台 7 線英士橋(左、右)及台 7 甲線敦厚橋、碧水橋、則前橋(左)改建可行性評估暨台 7 線 85k+500~102k+000、台 7 甲線邊坡安全維護委託服務工作」等調適規劃與行動，以積極地調適作為來提升氣候變遷調適能力，達到降低脆弱度及強化公路韌性。