

113年度維生基礎設施領域 調適成果報告

領域彙整機關：交通部

行動計畫主辦機關：

行政院公共工程委員會

數位發展部

國家通訊傳播委員會

交通部公路局

交通部民用航空局

交通部鐵道局

交通部運輸研究所

台灣高速鐵路股份有限公司

桃園國際機場股份有限公司

114年7月

目錄

第一章 摘要.....	3
一、本期目標.....	6
二、整體策略與措施	6
三、能力建構對應成果	6
四、融入基於自然的解決方案（NbS）	16
第二章 領域推動進度及調適目標執行情形	18
第三章 推動進度分析及檢討	25
一、推動進度分析	25
二、檢討.....	26
第四章 經費執行情形	27
一、113年度各計畫經費編列情形	27
二、本領域總投入經費執行情形	29
第五章 未來規劃及需求	30
附件一 113年度計畫清單及性別議題執行情形	33

第一章 摘要

維生基礎設施與民眾生活息息相關，不僅在平時須持續提升各機關(構)之調適能力，對於權管設施、設備進行不間斷的偵測預警，在遭遇極端天候下仍須確保公共服務之正常功能外，倘若發生氣候災害時，亦須有儘速回復公共服務的能力。

本領域依據行政院核定「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，據以規劃「整合國土防洪治水韌性調適能力」、「強化公共工程應變能力」，以及「強化運輸系統調適能力」等12項調適行動計畫，推動反應式調適(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)等。另配合「國家因應氣候變遷行動綱領」對於資通訊系統等設施於本領域調適能力所明揭之政策內涵，爰於113年度呈現原行政院前揭核定計畫外，亦增列數位發展部推動2項計畫，以及國家通訊傳播委員會所管業者自行編列經費提升調適能力之成果。

以下謹就本領域於113年度之主要成果摘錄如下，另有關調適目標、策略與措施詳表1所述。

1. 整合國土防洪治水韌性調適能力：

工程會定期追蹤及彙整各部會落實國土防洪治水韌性執行成果，公布於工程會官網專區。

2. 強化公共工程應變能力：

工程會督促各部會針對所屬重點防汛工程，並依規定共計抽查458件次及182件次查核作業，確保重點防汛工程之防汛整備工作落實執行。

3. 強化運輸系統調適能力：

(1) 強化運輸系統預警應變力：

公路局針對台9線等省道易致災路段，完成20項智慧化技術應用；台灣高鐵公司推動橋梁及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，持續布設IoT監測站，有效提升運輸系統預警應變力。

(2) 提升運輸系統耐受力/回復力：

公路局於台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；台灣高鐵公司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；民用航空局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。

(3) 增進運輸系統決策支援力：

民用航空局完成盤點航空站相關設施設計工程規範，涵蓋雷雨告警、風災、水災、助航設施災害等多項極端氣候發生時之應變處理作業程序，以及各航空站及飛航服務總臺據以維護與演練；桃園機場公司於桃園國際機場參酌ISO 14090氣候變遷調適管理等系統標準，完成內外部專家之管理系統符合性審查。

4. 強化通訊及資訊系統調適能力：

數位發展部因應氣候變遷複合多變之災害型態，於災害防救必要設施處建置高韌性行動通訊平臺，透過多營運商核心網路(Multi-Operator Core Network, MOCN)技術，共用電信業者基地臺，於災時提供救災人員通訊服務。

表1 維生基礎設施領域之調適目標、策略與措施列表

調適目標	調適策略	調適措施
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
	強化公共工程應變能力	督導辦理公共工程防汛整備作業
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
		提升運輸系統耐受力/回復力
		增進運輸系統決策支援力
	強化通訊及資訊系統調適能力	提升災時通訊服務能力

一、本期目標

本領域於本期(112-115年)之調適目標如下：

- (一) 強化維生基礎設施建設能力
- (二) 提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力

二、整體策略與措施

本領域係屬維生基礎設施領域，易受高溫、極端降雨、強風、暴潮/風浪，以及海平面上升等氣候驅動因子影響。職是之故，為明立工作項目並落實執行，提出三大策略、5項措施及12項行動計畫（包含6項優先行動計畫），執行機關包含行政院公共工程委員會、交通部公路局、交通部民用航空局、交通部鐵道局、交通部運輸研究所、台灣高速鐵路股份有限公司，以及桃園國際機場股份有限公司等部會與機關(構)。

此外，依據行政院112年11月3日核定之「國家因應氣候變遷行動綱領」，維生基礎設施調適行動亦涵蓋通訊及資訊系統調適能力，爰針對目標二「提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力」，納入「強化通訊及資訊系統調適能力」策略及「提升災時通訊服務能力」措施，執行機關包含數位發展部、國家通訊傳播委員會。

三、能力建構對應成果

針對本領域113年度對應於「推動法規與政策轉型」、「強化因應氣候變遷相關環境、災害、設施、能資源調適能力」、「回應國家永續發展目標」、「培育綠色金融人才、推動企業氣候風險資訊揭露」、「落實氣候變遷科研及風險辨識評估」、「強化氣候變遷全民教育、人才培育及公民意識提升」、「發展氣候變遷新興產業及衍生商品及商機」、「建立跨域治理與協商機制、提升區域調適量能」、「推動因地制宜及以社區為本之地方調適作為」，以及「強化脆弱群體調適能力」等面向之調適成果，茲彙整對應之調適面向如表2所述。

表2 維生基礎設施領域調適面向成果彙整表

調適面向	成果簡述	計畫編號
推動法規與政策轉型	為建構適合我國鐵道系統環境之調適架構，以我國「國家氣候變遷調適框架」為基礎，並參考ISO 14090系列標準及國際鐵路聯盟(Union Internationale des Chemins de Fer, UIC)調適架構，研析鐵道系統強化調適能力之機制與方法，除做為後續撰擬鐵道系統調適指引基礎外，亦提供國內鐵道系統權管機關(構)於鐵道系統於規劃、設計、施工、營運等階段踐行轉型式調適之參據。	1-2-2-8
強化因應氣候變遷相關環境、災害、設施、能資源調適能力	1. 桃園機場公司為強化機構自身之氣候變遷調適能力，建構桃園機場氣候變遷調適管理系統，透過調適管理系統，持續滾動蒐集與分析氣候變遷相關科研資料與技術工具，掌握國內外趨勢外，並研擬氣候調適韌性管理方案等36項短、中、長期調適韌性管理方案，做為後續推動與管考依據。	1-2-2-7
	2. 鐵道局為使高鐵宜蘭站的防洪設計標準能因應未來氣候變遷衝擊，應用「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台」資料，進行水文環境變化推估。結果顯示，氣候變遷情境下24小時累積雨量為589mm，相較現況增加95mm，故計畫採用200年洪水位，即24小時累積降雨650mm之防洪標準進行設計。	1-2-1-1
	3. 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，並依據鋼軌溫度規劃4種運轉處理等級。	1-2-1-2
	4. 台灣高鐵公司因應強降雨對橋梁與邊坡造成之衝擊，採取以下強化設施韌性作為，以提升調適能力：	1-2-1-2 1-2-2-1 1-2-2-2

調適面向	成果簡述	計畫編號
	(1) 強化邊坡監測與預警系統：台灣高鐵公司辦理邊坡自動化監測系統及雲端平台功能改善，並持續增設物聯網 IoT 監測站，詳圖1所示。 (2) 完成高鐵河川橋沖刷風險評估及防護設計：透過預先識別並適時降低高鐵河川橋之沖刷風險，完成高鐵河川橋沖刷評估及高鐵阿公店溪橋沖刷防護工作。 (3) 完成 TK93等3處高陡植生邊坡改善工作，並持續進行 TK96、TK125~127、TK28、TK101、TK107等9處邊坡預防性改善工作。 5. 公路局為確保省道公路面對極端氣候衝擊下，仍能保障用路人及居民生命財產安全，透過下列方式，以應變式調適方法，提升省道系統調適能力，相關成果如圖2~圖4所示： (1) 防避災工程：藉由明隧道、隧道或局部小改線等防避災工程，逐步達到公路離災化。113年完成例如台8的 148.5k、169k+650、台9的 149.7k，以及台14甲 34.4k 等25項邊坡改善、明隧道、邊坡修護之防避災工程。 (2) 防災管理：以蒐整監測資訊方式，提供公路設施監控與養護管理。113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。 (3) 智慧化技術應用：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。113年完成如台9線117K 落石告警系統等20項智慧化技術應用 6. 公路局為因應強降雨對橋梁及邊坡造	1-2-2-3 1-2-2-4

調適面向	成果簡述	計畫編號
	成之衝擊，於以下計畫強化橋梁設計與邊坡防護： (1) 於西濱快速公路曾文溪橋段採用長跨距橋梁設計，避免河中立墩，降低基礎裸露與河床沖刷風險，並辦理高鐵河川橋之沖刷評估與防護工作。 (2) 於台7線及台7甲線等6處高沖刷潛勢路段，進行土砂培厚並設置丁壩，降低災害風險外，亦已完成3處高陡植生邊坡與9處邊坡預防性改善工程，提升整體穩定性。	1-2-2-5
	7. 民用航空局飛航服務總臺於各機場設置航空氣象臺與自動觀測系統，提供風向、風速及雨量等觀測資料，且相關飛航服務系統皆具備備援機制、架高與排水設計。此外，目前也已啟動航空氣象現代化作業系統汰換及更新計畫，以提升飛航安全與氣象服務品質，有關各機場氣候資訊如圖5所示。另，高雄航空站新航廈於規劃設計階段，透過淹水潛勢圖進行模擬並設計滯洪與出流控制，以強化設施防洪能力。	1-2-2-6
	8. 數位發展部為強化因應氣候變遷相關環境、災害、設施、能資源調適能力，相關調適作為與成果，摘述如下： (1) 確保氣候災害發生時通訊網路仍能穩定運作，截至113年底，共計完成283臺定點式防救災基地臺及60臺機動式防救災行動通訊平臺。其中，所有定點式基地臺皆具備72小時以上備用電源，並有123臺具備抗風等級達15級。 (2) 運用多業者核心網路(Multi-	(新增)

調適面向	成果簡述	計畫編號
	Operator Core Network, MOCN)技術，驗證救災人員共用12座基地臺提供通訊服務之可行性，並於國家災防日辦理1場防救災行動通訊平臺聯合演練。 9. 通訊傳播委員會透過業者自主編列經費提升通訊系統調適能力，相關成果摘述如下： (1) 蘭嶼鄉光纖幹纜地下化、新建臺馬及臺澎金海纜，以及增建山區與離島微波備援系統等。 (2) 因應極端氣候可能造成淹水、山崩、土石流及劇烈溫度變化，設置固定式與移動式發電機、高耐候性電源系統(Switching Mode Rectifier, SMR)和備援電池，以強化基礎設施的電力穩定性。 (3) 建設 VoLET 系統，強化韌性、增建機房抗災韌性之衛星備援網路。	(新增)
回應國家永續發展目標	核心目標13：完備減緩調適行動以因應氣候變遷及其影響。	1-1-1-1 1-1-2-1 1-2-1-2 1-2-2-1 1-2-2-2 1-2-2-3 1-2-2-4 1-2-2-5 1-2-2-6 1-2-2-7 1-2-2-8
	核心目標15：桃機公司透過ISO 14090系列標準之作業過程，瞭解及確保桃園國際機場周遭環境之生物多樣性。	1-2-2-7
培育綠色金融人才、推	桃機公司於2020年起導入氣候相關財務揭露(Task Force on Climate-Related Financial	1-2-2-7

調適面向	成果簡述	計畫編號
動企業氣候風險資訊揭露	Disclosures, TCFD)，並依據 ISO 14090 氣候變遷調適管理系統之推動要求，持續培育該公司及機場夥伴人員對氣候調適之相關調適能力。	
落實氣候變遷科研及風險辨識評估	1. 桃機公司參考政府間氣候變遷專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）出版之各期年度報告（Annual Report, AR）、國家科學及技術委員會「臺灣氣候變遷趨勢觀測與推估」技術報告及氣候推估程式、中央氣象署「氣候資料年報」、聯合國開發計畫署(United Nations Development Programme, UNDP)之調適架構，滾動進行氣候風險評估工作，並根據風險評估結果之分數高低，研擬氣候調適韌性管理方案，其包含3項近期方案、7項中期方案及26項長期方案。	1-2-2-7
	2. 桃機公司研擬相關評估指標，涵蓋「降低死亡率」、「減少影響人數」、「減少直接經濟損失」、「減少關鍵基礎設施破壞，以及基本服務中斷」、「增加減災策略數目」、「強化國際合作」、「改善早期預警系統和評估資訊的可及性」等面向，做為調適成效檢視與韌性提升之依據。	1-2-2-7
	3. 運輸研究所為研擬鐵道系統調適指引，參酌國內《氣候變遷因應法》等法規、ISO 14090系列標準、國外案例等，爰於調適架構上要求使用者須參酌最新科研數據，透過風險評估作業準則等方式，盤點調適差距，並據以研提調適策略，以落實氣候變遷科研及風險辨識評估。	1-2-2-8
強化氣候變遷全民教	1. 民用航空局於內部訪談會議時，向各受訪單位說明國家及國際機場協會	1-2-2-6

調適面向	成果簡述	計畫編號
育、人才培育及公民意識提升	(Airports Council International, ACI) 氣候調適框架，藉此強化相關單位對氣候變遷議題之認知與職能。 2. 桃機公司藉由建構氣候變遷調適管理系統過程中，辦理並持續規劃各種訓練課程及演練活動，以具體提升人員之調適能力與本質學能。 3. 運輸研究所於研析調適指引架構過程，訪談國內鐵道系統權管機關(構)、專家學者等，藉以凝聚共識外，並辦理1場次「鐵道系統強化調適能力之探討(1/3)-機制與方法」教育訓練暨成果分享，邀請包含鐵道規劃建設及營運機構及監理機關等共計24人參與。	1-2-2-7 1-2-2-8
發展氣候變遷新興產業及衍生商品及商機	公路局透過智慧化技術並應用於省道易致災路段，預計共辦理26項技術應用，截至113年度，已完成包含利用空載光達掃描地形，以及落石告警系統等20項科技技術應用，並應用於台9線等路段，藉此提升行車安全及可靠度。	1-2-2-3
建立跨域治理與協商機制、提升區域調適量能	1. 工程會彙整各部會112年落實國土防洪治水韌性執行成果，並將其成果公布於行政院公共工程委員會官網專區。 2. 工程會推動「因應颱風豪雨來襲抽查在建工程防颱防汛整備情形運作機制」，並針對重點防汛工程，累計完成抽查458件次、查核182件次，且相關缺失均已改善完畢。 3. 台灣高鐵公司透過每年汛期前後之地區性「維護河川及保護橋梁安全聯繫小組會議」、全國性「維護河川與保護橋梁安全共同聯繫會報」，與各河川管理單位保持橫向聯繫，以預先辨識並適時降低沖刷風險。 4. 公路局為提升省道服務水準與公路運輸暢通，強化區域間交通連結並促進	1-1-1-1 1-1-2-1 1-2-2-1 1-2-2-3

調適面向	成果簡述	計畫編號
	經濟活動效益，爰推動相關防災與避災工程，並於平時維運管理時，輔以相關管理措施與智慧化技術應用，藉以強化預警應變力及耐受/回復力。 5. 桃機公司考量桃園國際機場乃為我國門戶及重要交通運輸樞紐，且進駐員工與往來旅客人數眾多，透過建構符合國際規範之調適管理系統，以落實永續韌性城市與區域調適計畫。 6. 運輸研究所透過辦理「鐵道系統強化調適能力指引」過程，蒐整國外案例與推動經驗，藉由該等案例探討跨系統介面衝擊影響與單位，研提適合國內鐵道系統溝通協調機制之建議，並將納入114年研擬之鐵道系統調適指引，藉以提升國內鐵道系統機關(構)之調適能力。	1-2-2-7 1-2-2-8
推動因地制宜及以社區為本之地方調適作為	桃機公司透過氣候變遷調適管理系統，強化其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。	1-2-2-7
強化脆弱群體調適能力	桃機公司提出「建立有效的氣候預警、衝擊評估與決策支援系統」行動方案，規劃成立「氣候風險訊息小組」，每年滾動蒐集與分析中長期氣候資料，彙整社會大眾對機場調適韌性的相關意見，並持續檢討脆弱群體對氣候衝擊之韌性，適時提供應變與救扶資源。	1-2-2-7





圖3 公路局提升省道公路系統抗災能力示意圖(防災管理-台18線五彎仔路段監測管理系統)



圖4 公路局提升省道公路系統抗災能力示意圖(智慧化技術應用-台9線117K落石告警系統)



圖5 民用航空局國內機場氣象資訊圖

四、融入基於自然的解決方案（NbS）

本領域融入基於自然的解決方案（Nature-based Solutions，以下簡稱 NbS）的概念、作法及相關資源投入，簡述如下：

1. 桃機公司為響應聯合國《生物多樣性公約》及永續發展目標第15項，爰結合NbS理念，號召機場園區內85家機場夥伴共同簽署合作意向書，推動減碳、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，具體成果包含：

(1) 制度建構與治理透明化：

規劃成立自然相關財務揭露（Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, TNFD）工作小組，並發佈機場年度成果報告書。

(2) 定期生態監測：

每季持續進行機場區域鳥相、植生調查研究工作，累計觀測到大白鷺、小白鷺及黃頭鷺等20多種保育類鳥類，以確保區域之生態穩定。

(3) 綠建築與生物多樣性設計：

於桃園國際機場第3航廈與第3跑道建設過程中，廣泛建置可支持生物多樣性與環境保育之設施，強化各種生態穩定與自然保育設計，並已取得綠建築與 LEED 國際認證。

(4) 推廣生態保育知識：

每月定期發行生態保育相關之「綠色快訊」電子報，已累計發行41期，觸及超過85個機場夥伴與5萬名以上相關人員。

(5) 風險管理與生態並重：

兼顧避免鳥擊事件與確保永續生態下，每季滾動調查與研究園區動植物生態，已投入超過500人次之專業人力與60萬元美金，確保園區生態穩定。

(6) 推動保育行動：

近5年內，桃機公司與航空公司、免稅商店、公務部門等合作推動各項自然保育行動，包含淨灘逾30場次、生態認養逾15處、生態教育訓練逾65場次、資助生態研究與保育計畫超過10項且投入逾200萬元美金。

2. 運輸研究所為協助鐵道系統機關（構）瞭解NbS理念及其在鐵道系統上的應用，於「研析鐵道系統強化調適能力指引」計畫中，蒐整國際鐵路聯盟永續土地利用委員會（UIC Sustainable Land Use）報告、英國鐵路網公司（Network Rail, NR）實務案例及相關學術研究，瞭解鐵道系統推動NbS可能遭遇之課題與建議，研究成果可提供鐵道運輸於規劃設計、施工營運時，將NbS概念納入鐵道基礎設施時之參考應用。
3. 數位發展部為提升通訊設施建置對自然環境的友善程度，電信事業於偏鄉、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。此外，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。

第二章 領域推動進度及調適目標執行情形

一、重要執行成果及效益

(一) 計畫名稱：1-1-1-1落實國土防洪治水韌性工作

1.階段目標：定期追蹤內政部、經濟部、交通部、農業部及國家科學及技術委員會，於地用計畫及開發建設階段落實國土防洪治水韌性執行情形。

2.113年度執行成果：已彙整相關機關之112年落實國土防洪治水韌性執行成果，並將其公布於行政院公共工程委員會官網專區。

(二) 計畫名稱：1-1-2-1加強公共工程防汛整備工作

1.階段目標：督促交通部、經濟部、內政部、農業部、各直轄市政府及各縣市政府確依「因應颱風豪雨來襲抽查在建工程防颱防汛整備情形運作機制」規定抽查及查核重點防汛工程防汛整備作業。

2.113年度執行成果：針對所列管之重點防汛工程，共計抽查458件次，查核182件次，且相關缺失均已由工程主辦機關改善完畢。

(三) 計畫名稱：1-2-1-1高鐵延伸屏東計畫氣候風險評估¹

1.階段目標：囿於政策因素，本計畫改為114年9月起進行氣候風險評估作業，預計115年12月底提出結案報告。

2.113年度執行成果：囿於政策因素致使原計畫路線變更，相關作業改於114年9月起啟動。

¹ 囿於政策因素，原行政院核定辦理高鐵延伸屏東計畫氣候風險評估之計畫，其內容改以辦理高鐵延伸宜蘭計畫氣候風險評估為主，惟計畫名稱仍維持高鐵延伸屏東計畫氣候風險評估。

(四) 計畫名稱：1-2-1-2更新及升級邊坡安全監測系統

1.階段目標：

- (1) 辦理邊坡自動化監測系統更新與升級。
- (2) 持續進行系統驗證及修訂警戒管理值。

2.113年度執行成果：已辦理邊坡自動化監測系統及雲端平台功能改善，並持續增設物聯網 IoT 監測站。

(五) 計畫名稱：1-2-2-1高鐵河川橋沖刷風險評估及防護設計

1.階段目標：預先識別並適時降低高鐵河川橋之沖刷風險，確保高鐵設施及營運安全。

2.113年度執行成果：完成年度高鐵河川橋沖刷風險評估報告，以及高鐵阿公店溪橋沖刷防護工作。

(六) 計畫名稱：1-2-2-2強化沿線隧道洞口及高陡植生邊坡之防護工程

1.階段目標：降低受暴雨影響而發生邊坡坍滑觸動災害告警系統，避免營運中斷。

2.113年度執行成果：完成 TK93三處高陡植生邊坡改善工作，並持續進行 TK96、TK125~127、TK28、TK101、TK107等9處邊坡預防性改善工作。

(七) 計畫名稱：1-2-2-3省道改善計畫-公路防避災改善

1.階段目標：

- (1) 提升公路行車安全度及可靠度，減少天然災害造成損壞，以維持公路通行之任務，保障用路人及居民生命財產安全。
- (2) 提高省道服務水準及公路運輸之暢通，連結區域間行車

及提昇經濟活動效益。

(3) 增進公路網之運作效率，提升民眾對於政府的信賴度。

2.113年度執行成果：完成25項防避災工程，14項防災管理，20項智慧化技術應用，共計59項個案，其內容包含：

- (1) 防避災工程：例如台8線 148.5k 邊坡改善、台8線 169k+650明隧道、台9線149.7k 明隧道、台14甲線 34K+400邊坡修復等工程，逐步達到公路離災化。
- (2) 防災管理：例如台18線五彎仔路段監測管理系統等，透過監測方式達到公路設施監控與養護管理。
- (3) 智慧化技術應用：例如台9線117K 落石告警系統、台19線143K 易致災路段空拍及自動飛行建置工作等，導入科技技術應用。

(八) 計畫名稱：1-2-2-4西濱快速公路曾文溪橋段新建工程

1.階段目標：

- (1) 透過長跨距配置，減少河中立墩，以避免強降雨沖刷河床導致橋梁基礎裸露。
- (2) 工程已於111年11月3日完成決標，並於111年12月4日正式開工，113年已完成整體計畫進度16.66%。

2.113年度執行成果：完成15座基樁、15座基礎及16座橋墩等，符合113年預期進度，並預計117年12月31日前完工。

(九) 計畫名稱：1-2-2-5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 下邊坡安全維護委託服務工作

1.階段目標：

- (1) 台7線英士橋及台7甲線敦厚橋、碧水橋、則前橋沖刷歷史資料、地質探查、河道測量作業、水理計算及改建可行性評估。

- (2) 評估台7線85K+500~102K+000及台7甲線0K+000~10K+000臨蘭陽溪下邊坡，針對其中具較高沖刷潛勢處，提出適當工法並辦理相關保護介面協調會勘等。

2.113年度執行成果：

- (1) 完成台7線英士橋（左、右）及台7甲線敦厚橋、碧水橋、則前橋（左）改建可行性評估核定。
- (2) 完成台7線85k+500~102k+000、台7甲線0k~10k 下邊坡安全維護評估核定。經調查評估發現，台7甲線9.2k~10k、台7甲線2k~3.7k、台7甲線1k~2k、台7線87k~88k、台7線92.8k~93.7k、台7甲線0k~1k，共6個路段造成公路下邊坡具有較高沖刷潛勢，對此，規劃以河道整理之土砂就近培厚及設置丁壩，以避免災害發生。

(十) 計畫名稱：1-2-2-6民用航空局所屬航空站氣候變遷調適能力推動計畫

1.階段目標：

- (1) 檢視航空站設施因應極端氣候之耐受力。
- (2) 盤點航空站相關設施設計工程規範、維運程序及規範。

2.113年度執行成果：

- (1) 完成檢視航空站設施因應極端氣候之耐受力，執行成果說明如下：
- 各航空站均已訂定應對策略與因應措施，包括定期維護作業、汛期前排水系統清理、定期或不定期辦理演練，以及擬定各項緊急應變程序。以強降雨為例，透過設置防水閘門並增高出入口，以降低暴雨及淹水風險，確保關鍵設備安全。
 - 民用航空局飛航服務總臺於各民航機場設有航空氣象臺並建置自動氣象觀測系統，可提供航空站機場風向、風速、能見度、跑道視程、雲量、雲高、溫度、露點、氣壓及雨量等觀測資料，相關飛航服務系統均有備援機制、架高基礎設施及排水設計。另飛航服務總臺已啟動航空氣象現代化作業系統汰換

及更新計畫，以持續精進飛航安全與航空氣象服務品質。

(2) 完成盤點航空站相關設施設計工程規範、維運程序及規範，執行成果說明如下：

- 由於工程會尚未提供氣候調適相關工程設計規範或指引，目前各項機場工程仍遵循《民用機場設計規範》辦理，並由各航空站依當地情況與規範，設計排水系統，以因應氣候風險。
- 以臺南航空站為例，該站係依「三爺溪排水系統保護標準」設計排水系統。
- 另以高雄航空站新航廈為例，其採用經濟部水利署第三代淹水潛勢圖進行模擬，結果顯示計畫區內無淹水潛勢區，且調查亦顯示無相關大規模歷史淹水事件。後續設計將納入足夠滯洪設施及出流量管制，並依規定提送出流管制計畫審查，以避免增加區域排水負擔。
- 針對維運程序部分，已訂定多項極端氣候應變處理作業程序，涵蓋雷雨告警、風災、水災、助航設施災害等，並由各航空站及飛航服務總臺進行相關維護與演練作業。

(十一) 計畫名稱：1-2-2-7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

1.階段目標：

- (1) 依據中華民國國家標準：「氣候變遷調適-原則、要求事項及指導綱要（CNS14090：2023 Q1010，112年6月17日）」、國際管理系統標準：「ISO 14090 氣候變遷調適-原則、要求、指引」，建構氣候變遷調適管理系統。
- (2) 透過外部委員審查方式，初步就申請認證 ISO 14090 氣候變遷調適管理系統標準所需文件進行確認，並取得審查委員之認可。

2.113年度執行成果：

(1) 完成建置 ISO 14090氣候變遷調適管理系統，其程序書已納入「氣候變遷調適行動計畫報告」，該報告共收錄17份重要之相關附件與資料數據，內容涵蓋下列章節：

- 壹、法規依據與配合事項
- 貳、界定問題與設定目標
- 參、現況及未來風險評估
- 肆、調適行動計畫
- 伍、氣候變遷調適管理系統之建置
- 陸、ISO 14090氣候變遷調適管理系統之文件

(2) 完成內外部專家之管理系統符合性審查之準備。

(十二) 計畫名稱：1-2-2-8研析鐵道系統強化調適能力指引

1.階段目標：

(1) 研提鐵道系統因應氣候變遷強化調適能力之機制與方法，並做為114年研擬鐵道系統調適指引(高鐵與臺鐵)，以及115年研擬鐵道系統調適指引(捷運與輕軌)之基礎。

(2) 規劃及辦理鐵道系統調適方法教育訓練。

2.113年度執行成果：

(1) 研析鐵道系統調適發展方向及趨勢，包含鐵道系統強化調適能力文獻、新科技應用調適情形、鐵道系統調適案例等，以供回饋應用於研擬我國鐵道系統調適機制與方法。

(2) 蒐集國內鐵道系統（含台灣高鐵、臺鐵、捷運及輕軌）調適方法，並邀集相關單位（包含營運機構、規劃建設單位及監理機關）進行訪談，掌握我國鐵道系統調適現況作為，以及對鐵道調適的期望與要求。

(3) 依據我國「國家氣候變遷調適框架」、ISO 14090系列標準及 UIC 調適架構，研訂適用於我國鐵道環境之調適機

制與方法，其中，鐵道系統調適架構可與國家調適架構及相關法規互相扣合。

(4) 應用 Dr.A 氣候變遷災害風險圖臺資料，結合臺北捷運系統出入口位置，評估 GWL 1°C、GWL 1.5°C及 GWL 2°C不同情境下之淹水風險情形，藉此說明調適機制與方法在實務上的應用，以供鐵道系統機關（構）參考運用。

(5) 辦理1場次「鐵道系統強化調適能力之探討(1/3)-機制與方法」教育訓練暨成果分享，參與人員包含鐵道規劃建設單位、營運機構及監理機關，共計24人參與。

(十三) 計畫名稱：強化偏鄉地區行動寬頻網路數位韌性與近用之基礎設施建置計畫－強化防救災行動通訊基礎建置計畫

1.階段目標：建置定點式防救災行動通訊平臺8臺、機動式防救災行動通訊平臺2臺，及優化既設行動通訊平臺24臺。

2.113年度執行成果：完成建置11臺定點式防救災基地臺、6臺機動式防救災平臺，及26臺優化既設防救災行動通訊平臺，超前113年預期目標。

(十四) 計畫名稱：運用多營運商核心網路技術建置公共安全與救難應變通訊系統概念性驗證計畫

1.階段目標：以概念性驗證（Proof of Concept, PoC）方式，運用 MOCN 技術，測試共用電信事業基地臺介接專屬核心網路之可行性。

2.113年度執行成果：

(1) 運用 MOCN 技術，驗證救災人員共用12座基地臺，於災時提供通訊服務之可行性。

(2) 於國家災防日辦理1場防救災行動通訊平臺聯合演練。

第三章 推動進度分析及檢討

依據前章各計畫階段目標及113年度執行成果，數項計畫之推動進度均符合當時提報計畫之目標需求，針對本領域調適行動計畫推動進度分析及檢討如下：

一、推動進度分析

1. 氣候調適制度建構與應用：

- (1) 桃機公司建置符合 ISO 14090之氣候變遷調適管理系統，並完成內外部專家符合性審查。
- (2) 研提適合我國鐵道環境之調適架構，蒐研氣候風險評估及調適策略相關案例，透過辦理教育訓練，推廣鐵道系統調適機制與方法概念，以供鐵道系統機關(構)參考運用。

2. 國土防洪、橋梁與邊坡韌性推動：

- (1) 彙整112年相關部會防洪治水執行成果並公開上網，另針對重點防汛工程辦理抽查458件次與查核182件次，且其缺失均已全數改善。
- (2) 完成台7線英士橋及台7甲線敦厚橋、碧水橋、則前橋改建之可行性評估，並完成高鐵河川橋沖刷風險評估報告，以及高鐵阿公店溪橋沖刷防護工作。
- (3) 針對6處下邊坡具高沖刷潛勢路段，規劃以土砂培厚與設置丁壩方式防災，並完成3處高陡植生邊坡與9處邊坡預防性改善工程。
- (4) 針對公路防避災改善，共計完成25項防避災工程，14項防災管理，20項智慧化技術應用。

3. 航空站氣候風險管理與應變措施：

- (1) 航空站相關工程遵循《民用機場設計規範》辦理，並依當地情況與規範，設計排水系統，以因應強降雨等氣候風險。

- (2) 檢視航空站設施因應極端氣候(如強降雨、高溫)之耐受力(如排水系統)，以及盤點航空站相關設施設計工程規範、維運程序及規範等多項極端氣候應變處理作業程序，並進行相關維護與演練作業。

4. 防救災通訊系統建置與演練：

- (1) 超前完成防救災基地臺與機動式防救災平臺建置，並應用MOCN技術，驗證災時共用12座基地臺之可行性。
- (2) 辦理防救災行動通訊平臺聯合演練，以強化跨單位協作與應變能力。

二、 檢討

部分計畫因實際執行過程中路線調整或作業內容擴增，致使作業進度與原訂時程略有落差，相關說明如下：

1. 「高鐵延伸屏東計畫氣候風險評估」因應計畫路線變更，原預定於113年展開之氣候風險評估相關作業，將配合政策順延至114年9月啟動。
2. 行政院核定本期「省道改善計畫-公路防避災改善」期程為108-113年，規劃辦理25項防避災工程，27項防災管理，20項智慧化技術應用，共計72項個案。嗣經歷年滾動檢討後，新增納入18項個案，並調整為33項防避災工程，31項防災管理，26項智慧化技術應用，共計90項個案。截至113年度止，已完成59項個案，其餘未完成個案將納入次一期計畫(114-119年)持續推動辦理。

第四章 經費執行情形

一、113年度各計畫經費編列情形：

單位:千元

執行機關	計畫名稱	投入經費(A)	實現數	節餘數	備註
行政院公共工程委員會	1-1-1-1落實國土防洪治水韌性工作	0	0	0	
	1-1-2-1加強公共工程防汛整備工作	0	0	0	
交通部鐵道局	1-2-1-1高鐵延伸屏東計畫氣候風險評估	0	0	0	將納入高鐵延伸屏東計畫環評案(共2,000千元，將於115年支出)
台灣高速鐵路股份有限公司	1-2-1-2更新及升級邊坡安全監測系統	6,965	6,965	0	
	1-2-2-1高鐵河川橋沖刷風險評估及防護設計	7,380	7,380	0	
	1-2-2-2強化沿線隧道洞口及高陡植生邊坡之防護工程	118,423	118,423	0	
交通部公路局	1-2-2-3省道改善計畫-公路防避災改善	709,655	709,655	0	
	1-2-2-4西濱快速公路曾文溪橋段新建工程	1,364,343	1,364,343	0	
	1-2-2-5台7線英士橋(左、	2,204	2,204	0	

執行機關	計畫名稱	投入經費(A)	實現數	節餘數	備註
	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下邊坡安全維護委託服務工作				
交通部 民用航空局	1-2-2-6民用航空局所屬航空站氣候變遷調適能力推動計畫	1,200	1,200	0	民用航空局計畫所列執行經費200萬，係以本局於112年至115年辦理氣候變遷減緩及調適工作委辦案中，各工作項目所占總委辦經費之估列。各工作項目規劃執行年期及經費估列分述如下： 1.112年： - 蒐集極端航空氣象資訊，掌握天然災害發生情形:30萬元。 2.113年： - 檢視航空站設施因應極端氣候（至少包括強降雨及高溫）之耐受力，如排水系統:50萬元。 - 盤點航空站相關設施設計工程規範、維運

執行機關	計畫名稱	投入經費(A)	實現數	節餘數	備註
					程序及規範:70萬元。 3.114年: • 建立風險辨識計畫:20萬元。 • 評估是否加強風險預警作業:30萬元。
桃園國際機場股份有限公司	1-2-2-7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	120	120	0	
交通部運輸研究所	1-2-2-8研析鐵道系統強化調適能力指引	4,580	4,580	0	
合計		2,214,870	2,214,870	0	

二、本領域總投入經費執行情形：

領域別	維生基礎設施領域	核定總經費(千元) ^{註1} (B)	8,361,350
經費使用(千元)	實現數(C)	節餘數(D)	執行數(E=C+D)
年累計	2,214,870	0	2,214,870
總累計	3,531,230	200	3,531,430
經費達成率(%)	年計畫經費達成率(E/A)	100.00%	
	總計畫經費達成率(E/B)	42.24%	

註1:國家氣候變遷調適行動計畫(112-115年)行政院核定本上4年合計之總經費。

第五章 未來規劃及需求

綜整本領域各項調適行動計畫之未來規劃及需求，說明如下：

1. 持續追蹤防洪與防汛整備成果

- (1) 持續追蹤各部會落實國土防洪治水韌性執行成果。
- (2) 持續督促相關單位確依「因應颱風豪雨來襲抽查在建工程防颱防汛整備情形運作機制」規定，進行抽查及查核重點防汛工程防汛整備作業。

2. 持續推動公路系統相關工程

- (1) 持續進行西濱快速公路曾文溪橋段施工作業，預計117年12月31日前完工。
- (2) 針對台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，將持續辦理綜合規劃、設計及施工作業。
- (3) 針對台7線85k+500 ~102k+000、台7甲線0k~10k 下邊坡安全維護工程，將持續進行設計及施工作業。

3. 持續精進高鐵基礎設施韌性及智慧監測設備

- (1) 台灣高鐵公司自營運初期即建立河川橋沖刷防護之循環機制，透過每年辦理沖刷評估並適時辦理防護工作，並結合中央與地方相關聯繫機制，持續預先辨識及降低沖刷風險，確保營運安全。
- (2) 已於110年10月至111年6月辦理完成邊坡總體檢工作，未來將持續依其評估結果，辦理沿線邊坡預防性維護工程外，也將報告所提出之精進方案，持續辦理邊監測及邊坡專業巡檢，評估高陡邊坡在極端氣候下之安全性。
- (3) 高鐵邊坡穩定工程已於興建階段完成處理，監測結果亦顯示無深層滑動疑慮，目前主要問題為暴雨引發之淺層滑動。爰此，將整合「暴雨預警系統」及「增設物聯網 IoT 監測

設備」與「更新雲端監測平台」，持續辦理邊坡自動化監測系統更新與升級，並進行系統驗證及修訂警戒管理值。

4. 持續精進航空運輸調適能力與風險管理推動

- (1) 持續推動航空站氣候變遷調適能力，完成航空站氣候變遷風險辨識計畫，並評估是否加強風險預警作業。
- (2) 取得外部第三方驗證單位對桃機公司頒發之 ISO 14090 氣候變遷調適管理系統之符合性報告與證書。
- (3) 持續滾動管理桃園機場各項調適資源與應變能力，除參採國內外最新調適策略與因應方案，並強化「國際合作」與「在地協力」，提升整體氣候韌性與社會溝通互動。

5. 持續探討鐵道系統強化調適能力之機制與方法

- (1) 研擬規劃鐵道系統調適指引章節架構，並研提高鐵、臺鐵捷運及輕軌之指引內容及應用案例研析。
- (2) 持續辦理鐵道系統氣候變遷調適教育訓練，推廣相關概念及應用方式，供鐵道系統機關(構)參考運用。

6. 其他

- (1) 鐵道局預計114年9月啟動「高鐵延伸屏東計畫氣候風險評估」計畫，其相關風險評估作業將依循「高鐵延伸宜蘭計畫氣候風險評估」的模式進行。
- (2) 公路局預計下期「省道改善計畫—公路防避災改善」計畫將持續辦理31項個案，包含8項防避災工程、17項防災管理及6項智慧化技術應用，提升公路防避災能力。
- (3) 數位發展部「強化偏鄉行動寬頻網路數位韌性與近用基礎設施建置計畫」及「多營運商核心網路技術建置公共安全與救難應變通訊系統概念性驗證計畫」已於113年底結束，未來將持續透過補助推動，強化國內行動通訊系統韌性，確保災害時通訊不中斷。

(4) 通訊傳播委員會之調適業務，主要係以業者自主編列預算執行予以彙報，無涉及公務預算。業者投入經費約5億5,629萬元，主要工作成果包含：

- 蘭嶼鄉光纖幹纜(全面)地下化、臺馬第四海纜、臺澎金第四海纜新建、增建山區與離島微波多重傳輸備援、高風險區增設固定式發電機、移動式發電機。
- 設置高耐候性電源系統(SMR)、設置停電警報及提升持續性供電之備援電力、增建基地台傳輸彙集路由器之備援。
- 建設 VoLTE 系統，強化韌性、增建機房抗災韌性之衛星備援網路.....等工作。

附件一

一、113年度計畫清單

計畫編號	計畫名稱	是否為優先計畫	起迄(年)	113年辦理狀態	計畫類型
1-1-1-1	落實國土防洪治水韌性工作	否	112-115年	執行中	新興
1-1-2-1	加強公共工程防汛整備工作	否	112-115年	執行中	延續
1-2-1-1	高鐵延伸屏東計畫氣候風險評估	否	113年	尚未辦理	新興
1-2-1-2	更新及升級邊坡安全監測系統	是	112-115年	執行中	延續
1-2-2-1	高鐵河川橋沖刷風險評估及防護設計	是	112-115年	執行中	延續
1-2-2-2	強化沿線隧道洞口及高陡植生邊坡之防護工程	是	112-115年	執行中	延續
1-2-2-3	省道改善計畫-公路防避災改善	是	112-113年	執行中	延續
1-2-2-4	西濱快速公路曾文溪橋段新建工程	否	112-115年	執行中	新興
1-2-2-5	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	否	112-115年	執行中	新興
1-2-2-6	民用航空局所屬	是	112-	執行中	新興

計畫編號	計畫名稱	是否為優先計畫	起迄(年)	113年辦理狀態	計畫類型
	航空站氣候變遷調適能力推動計畫		115年		
1-2-2-7	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	是	112-114年	執行中	新興
1-2-2-8	研析鐵道系統強化調適能力指引	否	113-115年	執行中	新興
新增	強化偏鄉行動寬頻網路數位韌性與近用基礎設施建置計畫-強化防救災行動通訊基礎建置計畫	-	112-113年	已完成	-
新增	運用多營運商核心網路技術建置公共安全與救難應變通訊系統概念性驗證計畫	-	112-113年	已完成	-

二、請說明本領域如何融入性別議題及不利處境者（特別是婦女、偏鄉、高齡及身障者）之規劃及執行情形：

「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之保障之規劃及執行情形方面，茲說明如下：

1. 公路局辦理「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」，其用地涉及原住民族委員會之

原住民保留地各種用地申請案授權事項及申請作業須知第3點規定辦理撥用申請，故於辦理期間須與地方社區辦理說明會，確保原住民族權益之外，由於該等路段易因土石崩落造成道路阻斷，透過工程改善後，除確保該等路段安全通行外，也提供當地農民之農產品運送之保障。

2. 桃機公司提出「建立有效的氣候預警、衝擊評估及決策支援系統」行動方案，計畫透過設立「氣候風險訊息小組」，每年滾動蒐集與分析中長期氣候數據，並整合公眾對桃園機場氣候調適韌性之意見，持續檢視與評估脆弱族群面臨的氣候衝擊風險及其變化趨勢。脆弱族群範疇涵蓋婦女、偏鄉居民、高齡者及身心障礙者等，藉由上述機制可適時調整應變策略，並配合提供必要之應變與救援資源；另在召開專家管理系統審查時，所聘外部委員包含2位男性委員以及1位女性委員，執辦任務期間團隊同仁均嚴守份際，未曾發生性平案件及不利處境者反映事件。
3. 運輸研究所於辦理「研析鐵道系統強化調適能力指引」過程，藉由蒐整國外鐵道系統調適案例(例如英國高鐵 High Speed 2氣候變遷調適報告, HS2)與推動過程中，瞭解該等計畫對於對沿線社區、企業、自然、歷史和建築環境的潛在影響予以考量。相關國外經驗與措施，可納入未來編撰鐵道系統調適指引時之參考應用。
4. 數位發展部考量補助建置之協助審查、每月執行進度追蹤管理及完工查核等行政作業繁重，遂成立專案辦公室委請台灣經濟研究院執行相關工作，其成員包含4位男性中高階主管、2位女性研究助理及1位來自偏鄉之女性助理研究員。台經院團隊注重性平議題及兩性平權等權益，執辦任務期間團隊同仁均嚴守份際，未曾發生性平案件及不利處境者反映事件。