

# 111 年度災害領域 調適成果報告

領域彙整機關：

國家科學及技術委員會

行動計畫主辦機關：

文化部

交通部

行政院農業委員會

112 年 9 月

# 目錄

<b>第一章 年度整體執行成果重點概述.....</b>	<b>1</b>
一、 本期目標.....	2
二、 整體策略與措施.....	3
三、 年度成果亮點.....	4
<b>第二章 計畫整體進度及重要執行情形.....</b>	<b>6</b>
一、 111 年度投入經費.....	6
二、 111 年度優先計畫辦理情形.....	7
<b>第三章 未來規劃及需求.....</b>	<b>11</b>
<b>附件一 111 年度計畫清單.....</b>	<b>12</b>
<b>附件二 計畫概要表.....</b>	<b>13</b>

## 第一章 年度整體執行成果重點概述

「國家氣候變遷調適行動方案（107-111年）」（下稱行動方案）災害領域（下稱本領域）透過「建構災害風險評估基礎或知識」、「精進災害風險管理機制」與「建構災害預警及應變體系」等3大策略，達到「落實氣候變遷災害風險評估」、「推動氣候變遷風險治理」與「強化預警與應變作為」等目標。本期行動方案本領域共有12項行動計畫，包含3項新興計畫與9項延續計畫，其中5項為優先計畫。

因「1-1-1-1 新版氣候變遷風險地圖製作」、「1-1-1-2 地質調查業務氣候變遷風險評估研究」於方案執行期間分別至108及109年度完成，而1-2-1-1 韌性防災與氣候變遷水環境風險評估研究於109年結案，因而本(111)年度優先計畫成果包含「文化資產微型氣象站建置及維運計畫」與「建置邊坡安全預警系統」2項，另含文化部文化資產局主辦之「歷史與文化資產維護發展（第四期）計畫」以及農業委員會水土保持局主辦之「降雨誘發土石流災害警戒機制之研究暨自主防災訓練管理執行計畫」及「土砂災害防治」計畫之成果。

本年度於「完備科學研究、資訊與知識」面向，透過120套文化資產環境監測設備的建立與觀測資料的分析，針對氣候變遷下國定文化資產的保存與維護建立科學數據基礎，建構災害風險評估基礎知識與資料。在「提升區域調適量能」面向，針對土石災害防治，透過468處整治工程共使77,619公頃的範圍受益，降低環境脆弱度，並完成土石流警戒基準值檢討，完善土石流警戒作業機制與提升警戒發布成效，強化劇烈氣候下之土砂災害威脅的預警能力，精進災害風險管理機制與災害預警及應變體系。「強化地方調適作為」方面，則針對高鐵邊坡安全管理議題透過建置以降雨強度為導向之邊坡安全預警系統，研判邊坡發生坍塌之可能性並提升災害預警能力；在災害應變與調適的部分，建置古蹟災害應變科技模擬訓練平台，培訓防災人員文資搶救專業職能，並與社區合作推動自主防災社區兵棋推演及實作演練（111年完成195場兵棋推演，57場實作演練），完成優質自主防災社區認證作業與新建、維運自主防災亮點社區12處，落實「推動氣候變遷風險治理」與「強化預警與應變作為」等目標。

## 一、本期目標

計畫編號	計畫名稱	階段目標
1-1-1-4	文化資產微型氣象站建置及維運計畫	本計畫藉由建置文化資產保存環境監測設備，掌握文化資產現地風速、風向、溫濕度、雨量、氣壓、日照、紫外線等資料，並建置文化資產氣象資訊系統整合其他單位監測資料，即時掌握文化資產現地氣象資訊及影像資料，以提供後續文化資產保存相關研究計畫及文化資產防災體系基礎資料，提升我國文化資產保存生命週期及價值。
1-3-1-1	建置邊坡安全預警系統	邊坡安全管理為持續性投入努力之工作，本計畫係為實踐證明高鐵邊坡安全管理執行策略確實已達到預期目標。

## 二、整體策略與措施

計畫編號	計畫名稱	計畫工項
1-1-1-4	文化資產微型氣象站建置及維運計畫	包含文化資產保存環境監測設備建置及維運、文化資產氣象資訊系統維運、設備效能掌控分析等。
1-3-1-1	建置邊坡安全預警系統	建置以降雨強度為導向之邊坡安全預警系統，依不同降雨強度與總雨量，研判邊坡發生坍塌之可能性並評估對高鐵營運之影響。

### 三、年度成果亮點

調適面向	亮點說明	計畫編號
推動法規與政策轉型	-	-
促進財政與金融措施	-	-
完備科學研究、資訊與知識	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 針對現有 122 處國定文化資產，已建置 120 套文化資產環境監測設備，可較精確監測現地環境資料者計有 103 處(含本局 87 處，鄰近中央氣象局氣象站半徑 1 公里範圍內 16 處)，餘 19 處未來如有需要另案辦理。</li> <li>2. 監測資料透過系統運算，每月統計分析各文化資產氣象風險及建立長期氣候風險地圖，提供管理單位日常管理維護與保存修復計畫推動工作參考。</li> </ol>	1-1-1-4
落實教育、宣導及人才培育	-	-
發展氣候變遷新興產業	-	-
提升區域調適量能	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.辦理集水區綜合規劃與管理及治山防災，設置土石災害防治設施，111 年集水區整治工程處數 468 處；土砂災害防治受益面積約為 77,619 公頃，可降低災害規模、控制土砂，以確保聚落安全，增進生態環境保育，降低環境脆弱度。</li> <li>2.完成土石流警戒基準值檢討，提出 8 縣(市)22 鄉(鎮區)警戒值常態性調升及調整 55 個鄉(鎮區)參考雨量站，持續辦理土石流警戒基準值及警戒發布機制滾動檢討，完善土石流警戒作業機制與</li> </ol>	4-1-1-3 1-3-1-2

調適面向	亮點說明	計畫編號
	提升警戒發布成效，強化劇烈氣候下之土砂災害威脅的預警能力。	
強化地方調適 作為	補助各地方政府成立文資分區專業服務中心，輔導古蹟、歷史建築等管理人擬定管理維護之防災計畫(包括災害風險評估、災害預防、災害搶救、防災教育演練等事項)，並建置古蹟災害應變科技模擬訓練平台，培訓防災人員文資搶救專業職能，強化文資災害應變能力，減低災害致災風險。	1-1-1-3
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.推動全臺自主防災社區，完成優質自主防災社區認證作業（46銅質社區、17銀質社區）、完成新建與維運自主防災亮點社區12處。加強民眾防災意識並重新檢視自主防災體系之完整性，凝聚社區向心力與榮譽感，培養防災軟實力，並強化自主防災社區於颱風豪雨期間之應變能力與速度，提升防災能量。</li> <li>2.推動自主防災社區兵棋推演及實作演練事務（111年完成195場兵棋推演，57場實作演練），建立公部門與社區間減災整備與應變復原之合作夥伴關係，增進土石流災害防救體制與作業效能。</li> </ol>	1-3-1-2
	建置以降雨強度為導向之邊坡安全預警系統，依降雨強度與總雨量，研判邊坡發生坍塌之可能性，於災害發生前發出黃紅燈警戒並提醒相關作業人員，以提供人力、機具及材料戒備時間。	1-3-1-1

## 第二章 計畫整體進度及重要執行情形

### 一、111 年度投入經費

#### (一) 各計畫經費編列情形：

執行機關	計畫名稱	經費分類	投入經費（萬元）
文化部	文化資產微型 氣象站建置及 維運計畫	經常門	616
		資本門	0
合計			616

#### (二) 本領域總投入經費：616 萬元

領域別	經費分類	投入經費（萬元）
災害	經常門	616
	資本門	0
合計		616

## 二、111 年度優先計畫辦理情形

### (一) 執行情形

計畫名稱	執行情形
文化資產微型氣象站建置及維運計畫	<p>本計畫針對現有 122 處國定文化資產，已建置 120 套文化資產環境監測設備，持續進行設備及文化資產氣象資訊系統的維護，並依據多年累積之監測數據，掌握各站各因子之數據資料型態，開發各站各因子之系統自動化檢核模組，全面監測設備異常情形，即時發現可能異常數據，提早進行設備感測器的更換，以提升監測數據的信賴度。</p>
建置邊坡安全預警系統	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 本計畫含有關暴雨預警系統開發、彙整分析高鐵過往沿線邊坡坍塌事件之降雨強度及訂定降雨強度之警戒值與行動值相關方案之執行，109 年度執行經費為 650,000 元(未稅)。</li><li>2. 110 年底已針對部分災損案件進行雨場分割及篩選，並利用降雨警戒因子進行初步分析，109 年 10 月底已完成相關暴雨分析及預警系統建置。</li><li>3. 目前進行驗證中，經 110 年降雨事件驗證，本系統於災害事件發生前 2~5 小時前會達到黃燈警戒並提醒相關作業人員，惟仍需更多資料持續驗證及修訂黃紅燈警戒管理值。</li><li>4. 預計 112 年度會辦理資料傳輸方式更新，讓系統可更直接快速獲得雨量資料。</li></ol>

## (二) 成果與氣候變遷或氣候變遷調適之關連性

計畫名稱	氣候變遷調適之關連性
文化資產微型氣象站建置及維運計畫	藉由基礎資料的建置逐步累積更貼近在地、古蹟防災與減災需求之保存環境監測數據，提供文化資產管理單位掌握氣候變遷可能對古蹟造成的劣損因子，進而調整日常管理維護計畫。
建置邊坡安全預警系統	提升危害發生時之抵抗力並降低危害發生機率或程度。

### (三) 策略或措施如何融入氣候風險評估或風險管理之概念

計畫名稱	風險評估與管理融入
文化資產微型氣象站建置及維運計畫	無。
建置邊坡安全預警系統	本計畫將重新訂定風險管理計畫，或將氣候風險整合到既有的計畫中，可採用策略評估的方式來融入氣候風險評估於計畫內，如透過「脆弱性評估」來瞭解氣候變遷對邊坡設施影響最鉅之處，或者是透過「情境分析」設想不同情境對邊坡設施的潛在威脅。

(四) 有無考慮氣候變遷調適情況下對本領域內相關計畫之差異性

計畫名稱	考慮氣候變遷調適情況下對本領域內相關計畫之差異性
文化資產微型氣象站建置及維運計畫	無。
建置邊坡安全預警系統	<p>在考慮氣候變遷調適情況下，本調適計畫將面臨的是強降雨，以及不確定的極端天氣或豪雨頻率增加、破紀錄氣象事件發生的時間、地點與規模等。但相關的定性的現象與定量的資訊，都應該被清楚的設定，才可提出相對應之因應氣候變遷調適策略計畫。不然在未有明確氣候情境下考慮氣候變遷，本計畫執行只能著重於依彙整分析高鐵過往沿線邊坡坍塌事件之降雨強度及訂定降雨強度之警戒值與行動值，進行邊坡安全預警系統建置。</p>

### 第三章 未來規劃及需求

計畫名稱	未來規劃及需求
文化資產微型氣象站建置及維運計畫	<p>已完成階段性任務，未來持續蒐集監測資料，提供管理單位常管理維護與保存修復計畫推動工作參考。</p>
建置邊坡安全預警系統	<p>高鐵沿線邊坡之破壞型態可分為二類，即深層滑動與淺層坍滑，惟針對邊坡深層滑動之問題，邊坡穩定工程均已於高鐵興建階段以工程方法處理完成，監測數據亦證實邊坡並無深層滑動之虞，而高鐵沿線邊坡目前主要的問題為暴雨造成的淺層滑動，高鐵興建期至今共發生250件，經由監測、專業邊坡巡檢、以及改善工程，近年邊坡坍滑災害事件逐年降低，惟110年8月7日連續大雨造成高鐵里程TK126通霄路段坍滑，顯示在極端氣候下(連續乾旱後強降雨)，仍對高鐵沿線邊坡造成嚴重影響，為持續強化高鐵邊坡於極端氣候下之穩定，高鐵公司於110年10月至111年6月辦理邊坡總體檢，目前總體檢評估結果已完成，後續將依據總體檢評估結果，除辦理沿線邊坡預防性維護工程外，另將依據其所提出之精進方案，持續辦理邊坡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，後續邊坡監測及專業檢查精進工作已於112年初開始辦理。</p>

## 附件一 111 年度計畫清單

計畫編號	計畫名稱	是否為優先計畫	起迄(年)	111 年辦理狀態	計畫類型	111 年執行經費(萬元)
1-1-1-3	歷史與文化資產維護發展(第四期)計畫-補助縣市政府辦理建築文資防災計畫	否	109-112	已完成	公共建設計畫	7,028
1-1-1-4	文化資產微型氣象站建置及維運計畫	是	107-111	已完成	公共建設計畫	616
1-3-1-1	建置邊坡安全領域系統	是	107-111	辦理中	延續	0
1-3-1-2	土石流警戒值檢討分析及自主防災訓練管理計畫	否	106-111	辦理中	延續	1,076
4-1-1-3	土砂災害防治	否	107-111	辦理中	延續	226,321.10

## 附件二 計畫概要表

### 一、歷史與文化資產維護發展（第四期）計畫-輔助縣市政府辦理建築文資防災計畫（1-1-1-3）

計畫概要表		
1	計畫編號	1-1-1-3
2	計畫名稱	歷史與文化資產維護發展（第四期）計畫-輔助縣市政府辦理建築文資防災計畫
3	計畫內涵 （可複選）	<input type="checkbox"/> 問題界定或風險評估 <input type="checkbox"/> 政策、措施或方案執行 <input type="checkbox"/> 監督或評量 <input type="checkbox"/> 與能力建構相關（不侷限於能力建構領域）
4	計畫預期面臨之氣候變遷異常狀態 （可複選）	<input type="checkbox"/> 溫度異常 <input type="checkbox"/> 乾旱 <input checked="" type="checkbox"/> 強降雨 <input type="checkbox"/> 海平面上升 <input type="checkbox"/> 洋流改變 <input type="checkbox"/> 大氣循環系統異常 <input checked="" type="checkbox"/> 極端天氣尺度或頻率增加 <input type="checkbox"/> 無實體風險 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/> 其他：
5	本計畫是否曾執行風險評估	<input type="checkbox"/> 有，本計畫已含風險評估 <input type="checkbox"/> 有，本計畫辦理前曾執行風險評估計畫： <input checked="" type="checkbox"/> 無，不曾辦理風險評估 <input type="checkbox"/> 無，本計畫自評免進行風險評估 <input type="checkbox"/> 不清楚
6	前項勾選「有」辦理風險評估者，請勾選氣候情境所依據之科學報告	<input type="checkbox"/> AR4 <input type="checkbox"/> AR5 <input type="checkbox"/> 臺灣氣候變遷科學報告 <input type="checkbox"/> 自辦研究 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/> 其他
7	本期（107-111年）計畫預期將解決之氣候變遷問題	從管理維護與防災科技應用加強有形文化資產災害風險管理及預防整備工作，以強化災害應變能力。
8	計畫於本期（107-111年）結束後，於下期（112年後）是否有延續辦理之必要	<input checked="" type="checkbox"/> 是，計畫目標為中長期，會持續辦理 <input type="checkbox"/> 否，計畫已完成階段目標 <input type="checkbox"/> 無法判斷，需再進行評估

## 二、文化資產微型氣象站建置及維運計畫 (1-1-1-4)

計畫概要表		
1	計畫編號	1-1-1-4
2	計畫名稱	文化資產微型氣象站建置及維運計畫
3	計畫內涵 (可複選)	<input type="checkbox"/> 問題界定或風險評估 <input checked="" type="checkbox"/> 政策、措施或方案執行 <input type="checkbox"/> 監督或評量 <input type="checkbox"/> 與能力建構相關 (不侷限於能力建構領域)
4	計畫預期面臨之氣候變遷異常狀態 (可複選)	<input type="checkbox"/> 溫度異常 <input type="checkbox"/> 乾旱 <input type="checkbox"/> 強降雨 <input type="checkbox"/> 海平面上升 <input type="checkbox"/> 洋流改變 <input type="checkbox"/> 大氣循環系統異常 <input checked="" type="checkbox"/> 極端天氣尺度或頻率增加 <input type="checkbox"/> 無實體風險 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/> 其他：
5	本計畫是否曾執行風險評估	<input type="checkbox"/> 有，本計畫已含風險評估 <input type="checkbox"/> 有，本計畫辦理前曾執行風險評估計畫： <input checked="" type="checkbox"/> 無，不曾辦理風險評估 <input type="checkbox"/> 無，本計畫自評免進行風險評估 <input type="checkbox"/> 不清楚
6	前項勾選「有」辦理風險評估者，請勾選氣候情境所依據之科學報告	<input type="checkbox"/> AR4 <input type="checkbox"/> AR5 <input type="checkbox"/> 臺灣氣候變遷科學報告 <input type="checkbox"/> 自辦研究 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/> 其他
7	本期 (107-111年) 計畫預期將解決之氣候變遷問題	監測成果資料透過系統展示發布環境監測資料與災害警示，並每月統計分析各文化資產氣象風險及建立長期氣候風險地圖，輔助管理單位日常管理維護與保存修復計畫推動工作。
8	計畫於本期 (107-111年) 結束後，於下期 (112年後) 是否有延續辦理之必要	<input type="checkbox"/> 是，計畫目標為中長期，會持續辦理 <input checked="" type="checkbox"/> 否，計畫已完成階段目標 <input type="checkbox"/> 無法判斷，需再進行評估

三、交通部氣候變遷風險評估研究建置邊坡安全預警系統  
(計畫編號：1-3-1-1)

計畫概要表		
1	計畫編號	1-3-1-1
2	計畫名稱	建置邊坡安全預警系統
3	計畫內涵 (可複選)	<input checked="" type="checkbox"/> 問題界定或風險評估 <input checked="" type="checkbox"/> 政策、措施或 方案執行 <input type="checkbox"/> 監督或評量 <input checked="" type="checkbox"/> 與能力建構 相關(不侷限於能力建構領域)
4	計畫預期面臨之 氣候變遷異常狀 態(可複選)	<input type="checkbox"/> 溫度異常 <input type="checkbox"/> 乾旱 <input checked="" type="checkbox"/> 強降雨 <input type="checkbox"/> 海 平面上升 <input type="checkbox"/> 洋流改變 <input type="checkbox"/> 大氣循環系 統異常 <input checked="" type="checkbox"/> 極端天氣尺度或頻率增加 <input type="checkbox"/> 無實體風險 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/> 其他：
5	本計畫是否曾執 行風險評估	<input type="checkbox"/> 有，本計畫已含風險評估 <input type="checkbox"/> 有，本計畫辦理前曾執行風險評估計畫 <input checked="" type="checkbox"/> 無，不曾辦理風險評估 <input type="checkbox"/> 無，本計畫自評免進行風險評估 <input type="checkbox"/> 不清楚
6	前項勾選「有」 辦理風險評估 者，請勾選氣候 情境所依據之科 學報告	<input type="checkbox"/> AR4 <input type="checkbox"/> AR5 <input type="checkbox"/> 臺灣氣候變遷科學報告 <input checked="" type="checkbox"/> 自辦研究 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/> 其他
7	本期(107-111 年)計畫預期將 解決之氣候變遷 問題	建置以降雨強度為導向之邊坡安全預警系 統。
8	計畫於本期 (107-111年)結 束後，於下期 (112年後)是否 有延續辦理之必 要	<input checked="" type="checkbox"/> 是，計畫目標為中長期，會持續辦理 <input type="checkbox"/> 否，計畫已完成階段目標 <input type="checkbox"/> 無法判斷，需再進行評估

四、土石流警戒值檢討分析及自主防災訓練管理計畫（計畫編號：1-3-1-2）

計畫概要表		
1	計畫編號	1-3-1-2
2	計畫名稱	土石流警戒值檢討分析及自主防災訓練管理計畫
3	計畫內涵 (可複選)	<input type="checkbox"/> 問題界定或風險評估 <input type="checkbox"/> 政策、措施或方案執行 <input type="checkbox"/> 監督或評量 <input checked="" type="checkbox"/> 與能力建構相關（不侷限於能力建構領域）
4	計畫預期面臨之氣候變遷異常狀態（可複選）	<input type="checkbox"/> 溫度異常 <input type="checkbox"/> 乾旱 <input checked="" type="checkbox"/> 強降雨 <input type="checkbox"/> 海平面上升 <input type="checkbox"/> 洋流改變 <input type="checkbox"/> 大氣循環系統異常 <input checked="" type="checkbox"/> 極端天氣尺度或頻率增加 <input type="checkbox"/> 無實體風險 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/> 其他：
5	本計畫是否曾執行風險評估	<input type="checkbox"/> 有，本計畫已含風險評估 <input type="checkbox"/> 有，本計畫辦理前曾執行風險評估計畫： <input checked="" type="checkbox"/> 無，不曾辦理風險評估 <input type="checkbox"/> 無，本計畫自評免進行風險評估 <input type="checkbox"/> 不清楚
6	前項勾選「有」辦理風險評估者，請勾選氣候情境所依據之科學報告	<input type="checkbox"/> AR4 <input type="checkbox"/> AR5 <input type="checkbox"/> 臺灣氣候變遷科學報告 <input type="checkbox"/> 自辦研究 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/> 其他
7	本期（107-111年）計畫預期將解決之氣候變遷問題	面對未來氣候變遷愈來愈顯著情況下，透過相關工作推動執行，期建構足以因應未來在氣候變遷影響下之坡地環境。
8	計畫於本期（107-111年）結束後，於下期（112年後）是否有延續辦理之必要	<input checked="" type="checkbox"/> 是，計畫目標為中長期，會持續辦理 <input type="checkbox"/> 否，計畫已完成階段目標 <input type="checkbox"/> 無法判斷，需再進行評估

## 五、土砂災害防治（計畫編號：4-1-1-3）

計畫概要表		
1	計畫編號	4-1-1-3
2	計畫名稱	土砂災害防治
3	計畫內涵 (可複選)	<input type="checkbox"/> 問題界定或風險評估 <input checked="" type="checkbox"/> 政策、措施或方案執行 <input type="checkbox"/> 監督或評量 <input type="checkbox"/> 與能力建構相關（不侷限於能力建構領域）
4	計畫預期面臨之氣候變遷異常狀態 (可複選)	<input type="checkbox"/> 溫度異常 <input type="checkbox"/> 乾旱 <input checked="" type="checkbox"/> 強降雨 <input type="checkbox"/> 海平面上升 <input type="checkbox"/> 洋流改變 <input type="checkbox"/> 大氣循環系統異常 <input checked="" type="checkbox"/> 極端天氣尺度或頻率增加 <input type="checkbox"/> 無實體風險 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/> 其他：
5	本計畫是否曾執行風險評估	<input type="checkbox"/> 有，本計畫已含風險評估 <input type="checkbox"/> 有，本計畫辦理前曾執行風險評估計畫： <input checked="" type="checkbox"/> 無，不曾辦理風險評估 <input type="checkbox"/> 無，本計畫自評免進行風險評估 <input type="checkbox"/> 不清楚
6	前項勾選「有」辦理風險評估者，請勾選氣候情境所依據之科學報告	<input type="checkbox"/> AR4 <input type="checkbox"/> AR5 <input type="checkbox"/> 臺灣氣候變遷科學報告 <input type="checkbox"/> 自辦研究 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/> 其他
7	本期（107-111年）計畫預期將解決之氣候變遷問題	面對未來氣候變遷愈來愈顯著情況下，透過相關工作推動執行，期建構足以因應未來在氣候變遷影響下之坡地環境。
8	計畫於本期（107-111年）結束後，於下期（112年後）是否有延續辦理之必要	<input checked="" type="checkbox"/> 是，計畫目標為中長期，會持續辦理 <input type="checkbox"/> 否，計畫已完成階段目標 <input type="checkbox"/> 無法判斷，需再進行評估