

Chapter

3

第三章

災害防救推動政策之 重點與成果

第一節 · 重大災害防救中長程計畫推動情形

第二節 · 災害防救科技之研發及應用

第三節 · 防救災能力之整備及演練

第四節 · 應變及策進措施

第五節 · 災害復原及重建

第六節 · 國際防救災交流與合作



第一節 | 重大災害防救中長程計畫推動情形

一、建置臺灣民間自主緊急應變隊中程計畫（113-118年）

（一）推動緣由

為因應大規模災害，如 0403 花蓮地震、莫拉克颱風、八八風災等造成重大人員傷亡、基礎設施損壞、孤島效應之嚴重災情，政府無法第一時間抵達各處災害現場，爰內政部推動「建置臺灣民間自主緊急應變隊中程計畫」，期透過結合政府部門、地方組織、民間團隊的參與，提升我國民間災害初期自助與互助之應變能力，使民眾於災時成為政府防救災之重要夥伴，讓更多人於災時可以存活下來。

（二）執行情形

建立及訓練全國各地臺灣民間自主緊急應變隊（Taiwan Community Emergency Response Team, T-CERT），提升大規模災害民眾自助與互助之能力為目標，由內政部消防署與中央部會確認推動對象後，積極培育 T-CERT 教官，及所轄直轄市、縣（市）代辦訓練，以建立全民防災能量，提升我國之韌性。

（三）執行成果

自 113 年至 116 年間每年建置 80 隊 T-CERT（每隊 25 人），全國分 4 梯（每梯各執行 3 年），預計於 116 年完成建置 320 隊，培育 8,000 名具基礎作業能力之第一線應變人員。

113 年為本計畫執行第 1 年，優先以關鍵基礎設施（以下簡稱 CI）及企業組織為培訓對象，計 15 個直轄市、縣（市）及內政部消防署港務消防大隊參與計畫，共成立 90 隊 T-CERT、1,808 名隊員及 1,517 名 T-CERT 教官。114 年預計成立 100 隊 T-CERT、1,673 名隊員及 300 名 T-CERT 教官。（圖 3-1）

（四）未來施政方向

為強化全民防救災韌性與提升民間應變量能，依據 T-CERT 中程計畫積極推動 T-CERT 隊伍之成立與培訓，期透過多元組織參與、專業課程設計及教官制度建置，建立具備實務操作能力的民間應變體系。未來亦將持續精進訓練，強化與政府應變機制之連結，期能在災時發揮即時支援效能，共同打造安全、韌性與永續的防救災環境。



圖 3-1、「建置臺灣民間自主緊急應變隊中程計畫」期程規劃

資料來源：內政部

二、臺美暨國際人道救援及災害管理合作交流中程計畫 (112-116 年)

(一) 推動緣由

為強化臺美災害管理應變體系及國際人道救援能力協調及聯繫，美國在台協會於 109 年 6 月主動致函並拜會內政部消防署表達推動臺美國際人道援助與災害應變合作，110 年邀請美方災防及國際人道救援領域專家來臺辦理「臺美人道救援與災害應變專家領域交流」，111 年持續擴大辦理，鑑於目前臺美災防合作情勢需求，內政部研擬「臺美暨國際人道救援及災害管理合作交流中程計畫(112-116 年)」，以提升我國國際人道救援及災害應變能力，並與美方相關機制接軌。

(二) 執行情形

113 年辦理項目分述如下：

1. 赴美日及海外友邦：25 場，包含赴芬蘭觀摩極端事故搜救演練、赴美參加國際消防服務認證大會春季年會認證訓練、日本能登地震災害應變與亞洲防災中心研修、赴美國維吉尼亞州觀摩地震搜救重型救援隊 36 小時演練及地震搜救研討、赴美華盛頓參加世界消防大會、113 年赴美緊急應變管理學院研修國土安全(含災害防救)演練規劃進階課程(圖 3-2)、113 年決策協調層級人員出國演訓研修交流(美國)-華府、赴土耳其與 AKUT (Arama kurtarma derneği) 國際搜救隊進行國際人道救援交流、113 年美國密西根州北方曝險演習、赴日本參與 113 年東京都政府綜合防災訓練、赴澳洲城市搜救新南威爾斯 AUS-01 (Australian Taskforce 1) 重型救援隊地震搜救能力複測、赴土耳其進行消防無人機訓練、赴美接受「醫院對大量傷患事務緊急應變訓練」、赴美國北卡羅萊那州訓練交流、日本四國九州緊急救護醫療實務考察、赴日研修職業安全衛生制度及赴東京消防學校研修消防安全管理等項目。
2. 邀請國外專家來臺：計 20 場，包含辦理跨單位協同作業演練(共 2 梯次)、113 年消防機關發言人及新聞業務研討會(共 2 梯次)、縣市災害應變中心功能分組講習訓練(共 2 梯次)、臺美領域專家交流 (Subject Matter Experts Exchange, SMEE)、113 年臺美空難山域搜救撤離訓練苗栗場、日本大規模災害時民間防災組織運用研討會、臺日消防防災高峰論壇會議、臺日港灣防救災對策研討會、113 年臺日地震搜救實務研討會、113 年臺美海難搜救規劃與協調研討會、113 年日本東京消防廳推動職安實務研討會、臺菲消防特種搜救研習營、邀請國際人士參與觀摩 921 演習、日方救災救護指揮派遣系統及 113 年臺美通訊團隊感知訓練等項目。

(三) 執行成果

113 年合計辦理 45 場國際合作交流活動，有效提升我國跨區域大規模救災救災整備機制、深化國際災害防救人才培育機制暨強化國際演訓及救災動員能量。



圖 3-2、113 年赴美國緊急應變管理學院研修國土安全(含災害防救)演練規劃進階課程訪團全體合照

資料來源：內政部

基於 113 年臺美合作交流實質成果，審酌當前最新國際消防災防情勢變遷情形，廣續規劃與美、日及海外友邦當地相關部門及訓練機關（構）學校聯繫我方人員出國交流研習課程演訓內容及國際人道救援編組來臺參加我國演訓及交流內容。

三、輔導縣市政府推動污水下水道防救災工作

(一) 推動緣由

由於地震、水災、火災等災害發生，可能導致污水下水道系統無法順利運作，甚至停擺，例如當發生緊急狀況導致管渠斷裂無法順利輸送污水時，即需啟動相關緊急應變程序，以降低污水溢流造成蚊蠅滋生及疾病傳染的可能。然而，即使是日本為污水下水道系統建設較先進之國家，直至 100 年 3 月 11 日發生 311 大地震導致部分污水管渠斷裂，無法輸送污水引起生活不便，才喚起人們對備援及緊急應變之重視。

因此，對於可能發生的規模災害，如複合型災害發生影響污水下水道系統運作時，其對應之緊急應變程序，如災害的即時辨識、應變機制與處置方式，尚無明確方向可依循，因此相關的前置作業如資料庫建置、應變機制研擬、資源調度及後續之防災演練等完整之緊急應變系統及措施有發展必要。

(二) 執行情形

內政部國土管理署已於 112 年 6 月 5 日函發「污水下水道防救災計畫綱要指引」提供各縣市政府參考，期許縣市政府能研擬所屬之污水下水道防災計畫，以因應萬一發生災害能降低產生之風險與威脅。為使各縣市政府能積極辦理污水下水道防救災計畫，透過辦理縣市政府撰寫輔導，以及審查的工作，以期縣市政府能自我提升防救災能力。

同時為強化各縣市政府落實辦理實地防災示範演練，內政部國土管理署參考「災害防救法」28 條精神「各級災害應變中心應有固定之運作處所，充實災害防救設備並作定期演練。」，規劃由中央辦理防災示範演練示範，期望透過實地演練的方式，提升縣市政府防災應變能力。

(三) 執行成果

1. 辦理污水下水道防災計畫已完成之 13 個縣市為新北市、桃園市、臺南市、高雄市、彰化縣、雲林縣、嘉義市、嘉義縣、屏東縣、臺東縣、花蓮縣、基隆市及連江縣，其餘縣市陸續辦理中，內政部國土管理署將持續輔導各縣市撰寫，並辦理審查的工作，以期縣市政府能自我提升防救災能力。
2. 內政部國土管理署與高雄市政府水利局合作，於楠梓污水處理廠辦理防災示範演練，內容包含兵棋推演及實地演練，並邀請各縣市政府觀摩及交流，以提升縣市政府防災應變能力，並做為縣市自行辦理防災示範演練之參考，兵棋推演高雄市污水下水道共有 7 個系統，其可能面臨的災害有 9 種災害類型及可能造成的危害有 69 種情境。先說明開始辦理污水下水道兵棋推演的辦方式後，再請指揮官下達指令，之後再請各單位說明如何應對，而指揮官可根據回答的狀況追問進一步之作法或反向詰問，兵棋推演情境為「污水管線破損造成路面塌陷」、「水質 常造成鳳山污水處理廠進流處理異常負荷」、「停電造成楠梓污水處理廠設備停止運作」，另針對實地演練部分為「污水管線破損造成路面塌陷」。由於污水管渠是埋設於路面下的設施，係先由挖管中心招集各單位辦理現勘，確認塌陷原因及責任歸屬後，再辦理後續的修繕作業，功能演練大致流程為先辦理道路緊急修復、局限空間演練、CCTV

(Closed-circuit television) 初判管渠水量、行擋水、抽水、繞流等作業，將上游管線封塞，並於上游人孔裝設繞流設施，將污水導排至下游人孔，CCTV 檢視作業，確認損壞位置及決定修繕方法，辦理修繕。

3. 藉由演練的成果，瞭解現有防災機制運作狀況，並經由防災示範演練的過程中，審視污水下水道系統的弱點，以及目前救災機制是否有不足的地方，回饋至現有污水下水道防災計畫，並提供後續污水下水道建設韌性規劃之參考。透過中央與地方的合作，辦理防災示範演練展現政府在面對災害應變處理的決心及積極作為，強化民眾信心，也可作為其他縣市後續自行辦理參考。

(四) 未來施政方向

1. 持續輔導各縣市政府辦理污水下水道防災計畫撰寫，有關已完成之縣市，後續滾動式檢討各縣市更新防災計畫。
2. 持續輔導各縣市政府辦理防災演練，內政部國土管理署將於六都開始，透過與直轄市的合作辦理防災演練，並邀請縣市政府觀摩及交流，以提升縣市政府防災應變能力，並做為縣市自行辦理防災示範演練之參考。
3. 模擬多元災害情境類型，未來的下水道防災演練還會參考到其他那些災害類型，如地震、暴風或甚至人為事故等，增強各種災害造成下的應變反應能力。
4. 使用智慧化監控與數據驅動的協助，如智慧感知、大數據、物聯網 (Internet of Things, IoT) 等技術，進行下水道系統的即時監控和數據分析，這樣能夠更精準地預測災害風險並提高反應速度。

未來下水道防災演練的實施方向將更加重視智慧化、跨部門協作以及公眾參與，透過更真實、多模式的演習場景、技術創新、資源整合和長期改進反饋機制，實際提升現場操作人員能夠有效應對下水道系統對各種災害的產生，以維持下水道設施運作正常。

四、建構安全化學環境計畫 (109-113 年)

(一) 推動緣由

近年來，我國化學品種類及數量快速成長，部分化學物質具易燃、爆炸性、毒性、腐蝕性等危害特性，基於化學災害樣態多元，加上臺灣人口密度高，且時有颱風、地震等天然災害，故易衍生為複合型災害，環境部乃邀集內政部（消防署）、國防部等相關部會合作推動「建構安全化學環境計畫」，以「全面建構管理能力」、「智慧完備災防系統」及「科技整合應變體系」為目標，保障救災人員生命安全，降低救災風險與危害。

(二) 執行情形

自 109 年至 113 年分 5 年實施策略，環境部於「建構安全化學環境計畫」主要辦理全年無休 24 小時應變監控，持續精進及維運化學品專業諮詢及環境事故應變諮詢功能，提供環境事故之監控管制、專業諮詢、後勤支援及應變協調等相關作業。

(三) 執行成果

1. 精進及維運宜蘭、臺北、桃園、新竹、臺中、雲林、麥寮、臺南、高雄及屏東等 10 隊環境事故專業技術小組，平時進行應變訓練、整備任務及協助各訓場訓練工作，並於事故應變時協助事故現場環境偵檢、化學物質鑑識、危害辨識及應變處置，支援相關應變單位之橫向互動，使得事故更能有效之處理，防止二次污染，減少社會經濟損失。

2. 事故應變作業共協助 42 場次環境災害事故應變諮詢監控，提供現場救災單位 222 點建議，30 分鐘內發送第 1 則簡訊，達成率 100%，共發送簡訊 20,965 次。
3. 平時作業完成媒體監控案件 1,256 件（包括國內監控 533 件與國外監控 723 件）以及一般諮詢案件 142 件，總計完成 1,398 件。
4. 建置環境事故諮詢應變全國專家群共 54 人。
5. 持續維運精進南區毒化災訓場及通過美國德州農工大學工程服務中心（Texas Engineering Extension Service, TEEX）國際認證，於該訓場參與技術級、指揮級、專家級專業應變人員訓練者除取得國內核發證書以外，亦可同時取得 TEEX 國際證書，鼓勵企業踴躍派員受訓提升自主防救災能力及推動國內災防訓練產業發展，113 年共核發 TEEX 國際證書共 111 張。
6. 辦理環境事故應變人員年度訓練與測驗，完成仿真事故情境演訓 10 場次、駐地訓練與盲樣測試工作 20 隊次及評分作業、環境事故應變人員隊員培訓測驗 18 場次、環境事故應變人員培訓專業課程 1 場次及環境事故應變體系策勵營 1 場次。
7. 辦理臨場輔導 337 場次、無預警測試 232 場次；配合行政院辦理災害防救演習及協助地方政府或其他機關辦理毒性與關注化學物質災害應變演練共 57 場次；地方毒性與關注化學物質災害防救法規宣導會 56 場次。
8. 督導全國毒性及關注化學物質聯防組織籌組 158 組、4,350 餘家業者；辦理聯防組織訓練研討會 7 場次暨說明會 3 場次、聯防組織實場運作現況訓練與測試共 33 場次、書面檢核 66 場次。
9. 運送車輛裝設即時追蹤系統（Global Positioning System, GPS）數位化申請服務正式上線，結合環境部、交通部、經濟部、內政部及國家災害防救科技中心相關資料，建立跨部會資料雲端共享，並推動車輛審驗申請數位化及即時監控等數位化介接加值應用，落實便民、利民及護民之施政目標（圖 3-3）。
10. 與桃園市政府合辦 113-114 年度全國毒災演練研討會，邀各部會、桃園市政府及毒化物業者共同研討精進毒災應變程序，提升災害防救量能。
11. 完成全國環境事故案例研討會 1 場次，邀產官學研共同交流當年度環境事故應變經驗，鼓勵業界聯防互助，提升毒化災防救能量。113 年邀行政院卓院長蒞會指導及擴大跨部會研討屏東明揚案後政府精進作為（圖 3-4），促進產業落實自主防災管理，約 1,000 人與會，較 112 年增加 1.5 倍。



圖 3-3、運送車輛管理與監控資訊整合



圖 3-4、產官學研跨界交流環境事故應變經驗

資料來源：環境部

(四) 未來施政方向

「建構安全化學環境計畫」執行至 113 年已為跨部會合作提升化學物質安全管理及事故預防、整備及應變奠定基礎，執行成效良好。後續將廣續辦理「建構國家安全化學與韌性永續計畫」（114-118 年），擴大部會合作並持續協調整合跨部會化學物質管理量能，落實毒物及化學物質源頭管理及勾稽查核，精進環境事故諮詢監控中心及環境事故專業技術小組運作機制，同時與時俱進加速導入科技救災，提升毒性與關注化學物質災害訓練軟硬體設施及救災應變人員專業訓練，提高企業自主應變能力，以共同強化我國災害防救專業能力，維護國民健康與安全。

五、韌性防災校園與防災科技資源應用計畫（112-115 年）

(一) 推動緣由

教育部依循聯合國揭示「安全的學習設施、學校災害管理、降低風險與耐災教育」等策略面向，及鏈結行政院 112 年至 115 年災害防救韌性科技方案，透過持續精進組織量能與運作管理、推動防災校園建置及運作、人才培育與課程推廣、提升特定需求族群防災能力、推動國際合作交流與成果、及數位防災科技導入應用等策略，落實提升校園全面性防災韌性與量能。

(二) 執行情形

協助 22 縣市防災教育輔導團正常運作，輔導所轄各級學校辦理基礎校園防災工作並透過各式增能課程及知識推廣活動，提升校園內災害防救韌性，並藉由複合式災害情境模擬演練，強化教職員生臨災不亂緊急應變能力。輔導防災進階學校辦理課程研發、基地營運及遊學推廣等工作，將防災課程融入在地災害潛勢及文化與環境特性、食農教育、山野與童軍教育等。藉由擴散防災知識與技能，精進校園教職員生因應氣候變遷各類災害風險評估與調適能力，並鏈結社區防災教育推廣，提升全民防災意識。

推動特殊教育防災教育，協助特殊教育學校定期盤點校園防救災物資、演練及開發防災課程，強化校園內自救及待援能量。定期辦理培訓課程以深化第一線教保人員防災知能，掌握對於各類災害的應變技能，推廣幼兒園親子共學，使防災教育向下扎根並將防災知識及技能深入家庭與社區，提升社區整體災害防救韌性。此外，教育部持續推動輔導原住民族學校發展特色防災課程，並依原住民族傳統文化知識、在地環境特性等發展教案，及編撰《原住民重點學校防災教育教學設計參考手冊》，以深化教師與學校對原住民知識於防災教育應用。

透過「防災教育資訊網」網站，提供學校透過 GIS 圖臺查詢歷年災害潛勢評估資訊，依據在地環境威脅特性，進行避難演練及製作在地化防災教學模組，持續維運「防災教育報你知」Line@ 生活圈，配合各月活動主題發布相關防救災資訊及活動資訊，以提高公眾防災意識。

(三) 執行成果

1. 協助各縣市防災教育輔導團，輔導全國約 400 所基礎防災校園，檢視防災量能及強化校園應變組織應變作為，並依各校課程性質及內容規劃特色遊學課程，共計有 33 所學校、147 個防災教育課程，透過體驗及操作課程，提供學校依不同學習階段選擇學習防災知識及技能。各防災種子學校共辦理近 80 場次遊學課程，超過 3,600 人次體驗。

2. 辦理各式增能課程 89 場次培訓超過 3,500 人，包含災害風險管理、情境議題教學以及氣象情資判別及災時應變機制等防災課程及操作工作坊。其中大量傷患檢傷分類操作研習計 2 場次 67 人參訓（圖 3-5、圖 3-6），2 場次初級救護員（Emergency Medical Technician 1, EMT1）課程共有 62 人參訓並有 34 人完訓取得證照，培訓第一線教師於災時應變及災害風險資訊評估的知識與作為。
3. 持續彙集各災害主管機關災害潛勢圖資資料，滾動修正並同步更新防災教育資訊網各類災害潛勢圖資（GIS 圖臺），透過系統查看災害潛勢評估歷史資料與即時防災資訊，提供各學校及縣市承辦人完整的校園災害潛勢評估資訊。



圖 3-5、進階特殊教育防災增能研習（南部場） 圖 3-6、進階特殊教育防災增能研習（北部場）

資料來源：教育部

(四) 未來施政方向

教育部持續推動國民防災教育，以強化精進學校在面對極端氣候變化及劇烈地震災害頻傳之際，仍可以「強化韌性，降低脆弱度」為防災教育核心目標，在面對巨災時仍可以完善減災應變準備工作，減少生命財產損失，確保校園內師生安全，並透過校園定常性複合型災害演練及防災課程遊學推廣及宣導活動等方式，整合社區及在地相關資源，厚植國內校園防災教育資源與量能，完善校園災害風險評估與調適策略準備工作，以達到強化社區防災韌性，奠定達到全民防災基礎的目標。

六、融入問題導向解決校園地質災害及氣象水文防災議題之數位學習計畫

(一) 推動緣由

教育部為因應臺灣頻繁發生的地質災害與氣象水文災害，提升校園防災教育的質與量，以問題導向學習（Problem-based learning, PBL）教學法為主軸，結合數位教育科技，透過搭建數位學習體驗以落實校園防災教育；及以數位教材作為輔具，將防災教育結合既有學科，輔導各學習階段學生在不增加額外負擔下進行學習，厚植國民義務教育當中防災議題的推廣。

(二) 執行情形

成立「跨領域專家顧問群」聚集來自數位科技、教育、地質與水文等專業的學者與實務專家，依地質災害及氣象水文防災類型開發與試教數位教材，教材類型包含電子書、2D 動畫、AR 繪本與線上遊戲。教材內容分學習階段設計，涵蓋國小低中高年級、國中、高中，並結合真實災害情境案例。

(三) 執行成果

教育部以問題導向學習 PBL 結合數位科技，針對地質與氣象水文災害開發完整的數位學習模組。教材涵蓋教學電子書 12 單元（圖 3-7）、AR 繪本 4 套、2D 動畫 12 支及 1 款線上遊戲（圖 3-8），依五大學習階段設計，強化學生的防災認知與行動能力。配套設計教案、教學輔助影片及操作示範影片，便於教學現場應用。



圖 3-7、「地震災害」教學電子書



圖 3-8、「地震災害」線上遊戲

資料來源：教育部

(四) 未來施政方向

教育部將持續擴大災害類型教材，開發火災與複合型災害模組，落實全災害教育理念。深化教學場域連結方面，將加強與教育部防災團隊協作，並融入在地化災害案例及社區合作，提升課程實用性與在地連結。教材方面將每年滾動式優化，提升內容品質，並擴展至如因材網、教育媒體影音、教育大市集、教育雲數位學習入口網等教育平台，擴大資源使用效益。教學策略將持續推動素養導向學習，深化 PBL 應用，培養學生批判性思考、實作能力與永續素養。為強化推廣效益，計畫亦將建構教師專業社群，促進經驗交流與共備，並建立數位教材資源共享及評量回饋平台，促進教師專業成長與教學品質提升。

七、長途管線 IP 檢測計畫

(一) 推動緣由

台灣中油股份有限公司擔負國內能源供應者的角色，普遍利用敷設地下管線輸送汽、柴油及天然氣等民生物質。而地下管線長年埋於地下，若是土壤環境不佳或是防蝕措施失效，易產生腐蝕進而造成洩漏。此外，地下管線若輸送易燃、易爆內容物且經過人口稠密等公共區域，一旦發生洩漏，很可能造成民眾生命財產的損失（如 731 高雄氣爆案）。

因此為掌握地下管線的狀況，台灣中油股份有限公司管線管理單位推動「長途管線智慧型通管器（Intelligent PIG，簡稱 IP）檢測計畫」，將 IP 直接放入管線內部進行全線腐蝕及變形檢測（圖 3-9），依據檢測結果，評估並執行管線汰換及維修，防患於未然，達成防災減災的目的。

(二) 執行情形

經清查中油公司所轄管線，可執行 IP 檢測管線共 266 條，目前已完成檢測 199 條，持續執行檢測中。

(三) 執行成果

113 年度 IP 檢測工作如期進行並順利完成 39.5 條，114 年度亦將依照所規劃之排程，持續進行 IP 檢測發包及檢測作業，及時發現管線異常狀況，以有效降低管線發生事故之風險。根據 IP 檢測結果，逐步汰換嚴重缺陷管段（圖 3-10），於開挖見管時執行 3D 定位量測，持續更新管線圖資，以確保管線輸送安全。



圖 3-9、精密檢測儀器放入管線內



圖 3-10、依據檢測結果進行換管作業

資料來源：經濟部

(四) 未來施政方向

台灣中油股份有限公司將依照管線輸送內容物、埋設年度、操作壓力及風險評估等級等條件，規劃 IP 檢測優先順序；高雄地區管線 IP 檢測由高雄市政府環境保護局列管，已於 111 年 3 月 31 日前完成第一輪 IP 檢測，目前依據高雄市政府環境保護局法規進行第二輪 IP 檢測作業，113 年度完成 6 條，預計 114 年完成 46 條，其他地區依據提報能源署之管線完整性評估計畫所規劃排程持續進行 IP 檢測。

八、臺中至雲林區域水源調度管線改善計畫

(一) 推動緣由

臺灣受地形條件影響，坡陡流急水資源不易留存。此外，降雨時間及空間差異極大，為提升水資源運用效率，藉由推動「臺中至雲林區域水源調度管線改善工程」突破臺中至彰化、彰化至雲林無法雙向供水，枯旱或緊急用水時期無法支援輸水調度瓶頸，強化區域水源調度能力及穩定供水。

(二) 執行情形

本計畫主要工作包含「臺中 - 彰化雙向調度管線改善工程」及「彰化 - 雲林雙向調度管線改善工程」等，總經費約 40.8 億，可於枯旱或緊急用水時視區域水情進行水源聯合調度。臺中 - 彰化雙向送水管理設管線總長度約 20 公里；彰化 - 雲林雙向送水管理設管線總長度約 11 公里，埋設管線工法涵蓋明挖、推進（或潛盾）及水管橋。

(三) 執行成果

本計畫共分為 10 標工程，截至 114 年 3 月底已完成 7 標工程發包並交付施工，「臺中 - 彰化雙向調度管線改善工程」已完成管線埋設長度約 5 公里，及「彰化 - 雲林雙向調度管線改善工程」已完成管線埋設長度約 2 公里。

(四) 未來施政方向

透過推動「臺中 - 彰化雙向調度管線改善工程」可調度自來水至大里、南屯、烏日區等區域，臺中地區第一、二、三供水區水源可相互支援調度，管線最大輸水能力提高至每日 20 萬立方公尺；「彰化 - 雲林雙向調度管線改善工程」，可支援水源雙向調度彰化及雲林地區，管線最大輸水能力提高至每日 12 萬立方公尺。本計畫管線完成後可提昇區域水源調度能力，維持供水穩定。

九、降低自來水漏水率計畫

(一) 推動緣由

近年來，全球氣候變遷問題日益嚴重，臺灣亦遭遇數十年來少見的乾旱，突顯出水資源的珍貴性，台水公司為減少水資源的流失，持續降低自來水漏水率，參考國際間降低漏水之實務，自 102 年起，12 年編列約 1,003 億元預算推動「降低漏水率計畫（102 至 113 年）」，從「水壓管理」、「提升修漏速度及品質」、「主動防治漏水」、「管線資產維護」等 4 大策略著手，逐年將漏水率由 101 年底之 19.55% 降至 113 年底之 12.00%，計降低 7.55%。

(二) 執行成果

截至 113 年底累計汰換管線長度達 8,448 公里，累計建置 3,707 個分區計量管網，漏水率降至 11.99%，每年約可節省 2.64 億立方公尺水量，約為 5.22 座湖山水庫有效蓄水容量。

(三) 未來施政方向

後續將持續推動「降低漏水率計畫（114 至 121 年）」，未來 8 年再投入約 808 億元經費，採智慧方式管理及改善漏水，以大數據分析漏水熱區，進而執行汰換管線及漏水調查，並著重於維護管理管網體質，採「積極降漏」與「維護管理」2 個面向雙軌並行，預計 114 年底漏水率降至 11.55%；121 年底漏水率再降至 9.77%，每年約可再節省 5,910 萬立方公尺水量，約為 1.17 座湖山水庫有效蓄水容量。

十、中央管流域整體改善與調適計畫（110-115 年）

(一) 推動緣由

我國對於防洪工作甚為重視，除針對重大災害或地區發展提出專案性計畫外，亦以中長程計畫持續推動辦理中央管河川、中央管區域排水及一般性海堤之治理改善工作，前期「重要河川環境營造計畫（104-109 年）」、「海岸環境營造計畫（104-109 年）」及「區域排水整治及環境營造計畫（104-109 年）」等 3 計畫（以下簡稱前期計畫）已於 109 年底屆滿，為持續改善中央管河川、區域排水及一般性海堤防洪設施之功能，並整合治理方向與管理調適策略，以因應未來氣候變遷之高度不確定性，爰提出「中央管流域整體改善與調適計畫（110-115 年）」。

(二) 執行情形

行政院於 109 年 5 月 6 日核定本計畫，111 年度工程於 111 年 3 月 9 日核定，並於 111 年 8 月 19 日核定增辦工程；112 年度工程於 112 年 3 月 3 日核定，並於 112 年 9 月 12 日核定增辦工程；113 年度工程於 113 年 1 月 22 日核定；114 年度工程於 114 年 3 月 26 日核定。

(三) 執行成果

本計畫（110-115 年）整體目標預計完成中央管河川、區域排水路整體改善 170 公里，海岸侵蝕補償調適措施改善 30 公里，110-113 年度完成中央管河川、區域排水路整體改善 139.93 公里，海岸侵蝕補償調適措施改善 24.75 公里，均達成計畫目標，114 年度將持續推動。

(四) 未來施政方向

本計畫執行策略從傳統單一水系（河川或區排）治理，轉型為韌性承洪，並整合河川、區域排水及一般性海堤，以區域防洪思維進行治理，導入風險管理機制進行風險分析，就中央管河川各水系風險評估成果之風險處置、淹水潛勢、區域排水路整治及海岸防護計畫指定中央水利單位辦理之內容，優先就高風險段進行工程與非工程相關措施；治理原則採工程兼顧生態環境棲地維護措施，並以下列五大工作項目推動：

1. 整體改善及調適規劃

因應氣候變遷，於整合規劃工作上，盤點並檢討各水系及排水之規劃及治理計畫，並納入相關調適作為如逕流分擔措施、在地滯洪及風險管理概念等，以因應氣候變遷的極端暴雨事件，另因應台灣水道流路特性的變化，持續辦理基本資料調查監測與大斷面調查監測等工作，以建立基礎調查及相關水文觀測資料，並強化水利工程人員專業教育訓練等。

2. 基礎設施防護及調適措施

為加強易淹水地區的水患治理及提升河川、區排防洪能力，持續投入經費辦理水道改善，且基於流域整體改善之需求，影響通洪斷面的橋梁、跨渠構造物、廢棄物或其他水利設施，配合水道治理併同改善或去化處理，而為減少水利設施每年遭遇天然災害之損失，辦理相關緊急處理之搶險、搶修等。

3. 土地調適作為

以區域為單位進行上、中、下游綜合之整合性規劃，不再僅侷限於水道內之治理，落實風險評估成果，優先處置高風險區域，並因應氣候變遷推動相關土地調適工作，域集水區內之相關土地使用規劃，導入「逕流分擔、在地滯洪」觀念，將水道無法承擔之多餘逕流由土地吸納承擔，以強化區域氣候變遷調適能力，達到區域防洪目的。又為因應未來海平面上升之可能威脅，依海岸防護計畫辦理海岸防護及調適措施，以抑制海岸侵蝕等災害持續發生及擴大。

4. 建造物更新改善及操作維護

推動水利建造物智慧化管理措施，將水利建造物或抽水機、水門等運轉機能可發揮極大化，透過水門科技化提升、精簡人力資源使用及減少人為操作疏失，並減少破堤或潰堤情況發生，或者讓抽水機組能長時間運轉，期使低窪地區之積淹水能達到快速退水的目標，並將持續辦理河道疏濬工作，以增加水道通洪斷面，降低洪水溢堤或潰堤之風險。

十一、縣市管河川及區域排水整體改善計畫（106-114 年）

(一) 推動緣由

改善國家基礎投資環境，加強國內投資動能，帶動經濟發展，以擴大全面性基礎建設投資，其中水環境建設係以因應氣候變遷為目標，降低水患災害，提升地方經濟發展、維護生態環境、有效保障人民生命財產安全、提升居住生活品質，落實國土保育及永續發展等效益。

(二) 執行情形

1. 以直轄市、縣(市)政府主管之河川、排水、海岸防護等淹水改善為主體，並考量流域集水區整體治理，納入流域內之下水道、農田排水、坡地水土資源保育、養殖漁業排水、造成排洪瓶頸之省道橋梁一併改善，並加強生態檢核工作，另將透過系統性治理策略，提升國土防洪韌性(圖 3-11)。



圖 3-11、系統性治理策略圖

資料來源：經濟部

2. 截至 113 年 12 月底實際達成總體績效目標已增加保護面積 252.06 平方公里，施設堤防護岸及排水路改善 226.08 公里，下水道改善 94.48 公里，都市滯洪量增加 46.08 萬立方公尺，改善農田排水渠道 188.51 公里，農田構造物改善 120 座，河川上游坡地水土資源保育預期可控制土砂量約 296.76 萬立方公尺，上游山坡地水土資源保育 - 國有林地治理，已處理上游國有林崩塌地面積約 29.5 公頃，控制土砂下移量約 78.9 萬立方公尺，養殖排水增加保護面積已達 10.32 平方公里。

(三) 執行成果

1. 高雄市岡山區五甲尾排水周邊於 102 年康芮颱風時(圖 3-12)，24 小時 309 毫米雨量，造成約 80 公頃淹水範圍，透過前瞻計畫續以投入預算辦理治理工程，於 111 年 8 月完成「岡山區五甲尾(嘉興橋上游區段)護岸整治第二期工程」，以有效治理措施辦理改善，在 113 年山陀兒颱風事件 24 小時 312 毫米雨量下並未淹水(圖 3-13)。

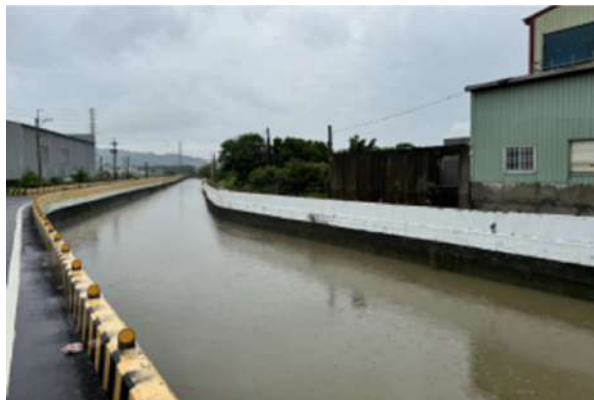


圖 3-12、五甲尾排水兩岸(102 年康芮颱風) 圖 3-13、五甲尾排水兩岸(113 年山陀兒颱風)

資料來源：經濟部

2. 雲林縣褒忠鄉有才寮地區透過前瞻計畫持續投入預算辦理在地滯洪 1,150 公頃之土地調適措施，於 106 年 0601 豪雨 24 小時雨量 413 毫米造成淹水面積約 840 公頃（圖 3-14），113 年 凱米颱風 24 小時雨量 545 毫米受在地滯洪功能蓄水 460 萬立方公尺，於該事件下並未淹水（圖 3-15）。



圖 3-14、雲林縣有才村地區（106 年 0601 豪雨） 圖 3-15、雲林縣有才村地區（113 年凱米颱風）

資料來源：經濟部

(四) 未來施政方向

因應臺灣未來面對極端降雨的治水策進作為，規劃逐步落實流域系統性治理之逕流分擔、出流管制、在地滯洪、第二道防線、村落圍堤及非對稱治理等措施，再搭配 AI 浪潮強化科技防災技術，使未來治水管理工作加強災前預警、災中保護、災後迅速復原，提升我國防災韌性。

十二、工業管線暨智慧產業園區防災雲端應變資訊服務計畫

(一) 推動緣由

為強化工業管線災害防救能力，規劃「減災、整備及應變」三大面向，持續推動工業管線諮詢與輔導，並導入「數位科技防災」及「雲端物聯」技術，打造「工業管線災害防救雲端物聯決策平台」，提供工業管線災害預警功能，以先期掌握工業管線災害風險潛勢資訊，並協助中央及地方工業管線災害防救主管機關建立全時災害 橫向通報機制，有效提升災害防救能力、降低人員傷亡及財損。

(二) 執行情形

持續透過工業管線諮詢與輔導、導入先期預防概念與技術，打造並優化工業管線雲端化數位智慧決策支援系統，有效協助經濟部掌握工業管線潛勢災害，從而提早採取預防措施，避免災害發生；而針對業者端之推動輔導，本計畫持續偕同地方政府辦理管線查核，而經濟部視查核結果，辦理工業管線機動性查核會議，確實掌握管線業者對於所屬管線之維運情形，落實中央平時整備及督導之責。另透過建立專業輔導團隊，當發生國內重大工廠事故時，視災情需求，啟動事故現場協處，協助意外事故之應變與控制，降低事故損失。

(三) 執行成果

透過全時工業管線防災智能服務，並導入雲端數位智慧決策支援系統，藉以協助經濟部執行縱橫向通報及應變啟動作業，另結合數位化地理資訊、聯防救災資料庫，提供工業管線防災

脆弱點策略擬定，藉由辨識脆弱點位，提前強化管線設施安全，降低災害發生之風險。此外，推動平時災害整備，辦理 1 場工業管線中央災害應變中心開設演訓、18 場偕同地方政府查核及 1 場次中央機動工業管線督導查核，藉以提升防災應變能力，確保管線安全運作。本計畫將持續運用數位國土資訊科技，建構智慧園區物聯網，促使我國工業管線防災邁向智慧防災，藉以提升產業防災韌性。

(四) 未來施政方向

1. 技術升級：導入 AI 技術，結合智慧化、數位化、資訊化等科技應用，並持續優化管線監測和預警系統功能，以提升智能防災能量、確保應變資訊的可靠度及縮短應變時間。
2. 管理創新：導入國際管線完整性管理趨勢，並依實際運作滾動式修正管線災害預防和應變的管理機制，以完備管線預防整備措施，全面推升管線安全管理。

十三、智慧海象環境災防服務計畫（110-117 年）

(一) 推動緣由

為強化海域監測、精進預警能力及推動海氣象災防服務，並配合「政府即平臺」智慧政府目標，透過強化臺灣海域監測網，運用人工智慧與大數據分析提升預報準確度，同時開發加值應用產品，建立一站式智慧服務，為海上災防、航運、漁業及海洋產業提供即時、多元的海象資料，強化災前預警與災後搜救服務，實現智慧海象服務及環境永續發展的願景。

(二) 執行情形

主要工作執行包括建置海氣象觀測樁、沿岸地面自動氣象觀測站、擴增桃園與東北角海象觀測遙測站等海氣象觀測設施，維運外海與近岸資料浮標、海嘯浮標，並持續發展海域海象預報技術、新增環島異常波浪預警系統等災防服務系統，以及建立跨域一站整合式智慧雲端海象服務。因氣象樁受新冠肺炎疫情、成本飆漲等因素影響，113 年修正計畫將該工項期程延長至 117 年，其他工項皆於 115 年完成。

(三) 執行成果

1. 完成臺灣沿岸 24 座自動氣象站設備之安裝作業，累計 105 座；完成 10 艘氣象合作觀測船舶之 AIS 架設，累計 30 艘；完成 4 座高空剖面觀測設備（或光達）建置，累計 10 座，強化觀測密度及品質，供交通部中央氣象署天氣預報監測及各級防救災單位等所需之即時預警資訊。
2. 完成 1 座和平島新型近岸波流遙測儀建置；完成近岸海象雷達油汙及垃圾辨識演算法開發，可擴大海象遙測觀測範圍，提供各單位監測防災等應用使用。
3. 完成 5 站海氣象資料浮標年度布放作業、日常資訊管理作業，以維持臺灣地區海氣象監測網觀測量能，提供即時海氣象觀測資訊供各界參考使用，以增進防災預警能力。
4. 完成臺中市、雲林縣、嘉義縣、屏東縣 4 套異常波浪機率預警子系統，累計 13 套；完成 5 站異常光學影像監視站建置，累計完成 16 站（含前期計畫更新），擴大海象預警資訊服務，強化沿岸異常波浪預警效能。
5. 海象環境資訊網站（<https://ocean.cwa.gov.tw>）新增烏魚漁場時空分布預報服務，擴增臺北港、東沙島、布袋港與興達港 4 港區之高解析潮流預報服務，累計完成 17 港區；辦理「海象環境資訊平臺」推廣會臺北、澎湖各 1 場；提供多港口、航速修正、歷史航路 3 參數之智慧風浪航路規劃服務，以供進出港船隻及遊憩民眾參考，並加強推廣海象資訊應用。

(四) 未來施政方向

1. 強化海氣象監測效能：持續建置與維運臺灣沿岸自動氣象觀測站、岸基波流遙測儀、資料浮標等海氣象觀測設施，並持續規劃與建置離岸海氣象觀測樁，以擴大海域觀測能量及遙測範圍。
2. 提升預報技術與海象服務：持續建置環島異常波浪預警系統、發展動力耦合降尺度海象氣候預報系統、完善海域風能預報系統，擴增海象服務產品與資訊服務，以提升海氣象環境預報能力，提供更及時、更多元海象預警訊息，增進海上災防、海洋產業等多元服務能量。

十四、建構無縫隙氣象服務價值鏈—橋接農、漁、光電領域計畫（112-115年）

(一) 推動緣由

本計畫係為整合氣象資訊應用之研發資源與能量以因應不同領域需求，透過建構涵蓋各時間尺度之無縫隙氣象服務價值鏈，提供農、漁業及光電領域在面對氣候變遷挑戰時，採取相關因應調適作為，達成減災效能並進一步創造更高的經濟價值。

(二) 執行情形

本計畫為4年期計畫，113年為計畫第2年，除著重於農漁業之防災應用外，亦聚焦於氣象及氣候資訊智慧化應用，藉由此計畫之推動，強化與農、漁業及光電領域合作，以期達到下列3項目標：

1. 高解析度衛星觀測與數值天氣預報在農、漁業災害性極端氣候事件預警之應用。
2. 精進農、漁業氣象應用效益與氣候服務推廣機制。
3. 建立短期太陽能發電量預測機制及農電共生之微氣候監測。

(三) 執行成果

1. 在分析資料方面，運用統計方法產製100至112年高解析度氣候網格資料，經由氣候資料供應平臺提供下游使用者進行加值應用。在預報資料方面，完成海表葉綠素含量預報技術開發、月尺度氣象乾旱指標監測產品產製流程，並供應1至45天高解析度逐日最高溫、最低溫預報，輔助農漁民提早對災害性極端氣候進行防範。
2. 完成農漁業終端使用者需求及決策行為調查之綜整分析，共舉辦4場座談會與1場氣候服務工作坊（圖3-16），並基於與雲林縣政府的合作架構下，提供雲林縣政府「雲林數位農業行動平台」所需氣象資料，強化跨機關實質合作關係，共同推動氣象觀測及預報資料在地化之加值應用。



圖 3-16、113 年 10 月 23 日交通部中央氣象署舉辦「第七屆氣候服務工作坊」

資料來源：交通部中央氣象署

(四) 未來施政方向

依原定計畫時程持續執行，並擴大思考及推動可滿足農、漁、光電領域需求之氣候服務內涵，包含建構極端氣候預報與精進氣候網格資料服務、強化太陽能網格化分析系統，以及發展短時太陽能預測技術，並深化農、漁業跨部會夥伴關係，研擬氣候服務推廣架構雛型，落實氣象資訊的傳遞以提升防減災效能及創造社會經濟價值。

十五、精進氣象雷達與災防預警計畫（108-114 年）

(一) 推動緣由

為提升對臺灣本島與周邊海域劇烈天氣監測及預報能力，並結合新式氣象雷達監測資料及先進數值天氣預報技術，提供更準確氣象預警報資訊，爰交通部中央氣象署推動「精進氣象雷達與災防預警計畫」。

(二) 執行情形

主要工作包括強化五分山雷達系統效能、採購移動式雷達，以及進行金門、馬祖雷達站址評估；並持續發展雙偏極化雷達定量降雨估計技術、導入高解析度數值預報模式、應用大數據資料探勘技術，及發展短時定量降雨預報技術等工項。

(三) 執行成果

1. 配合美國氣象局完成五分山氣象雷達第 22 版雷達軟體升級作業。
2. 藉由 3 年地面雨滴譜儀觀測，調整 S 波段定量降雨估計式，除可降低降雨估計之不確定性，亦可減少在冰相區域明顯造成的降雨過於高估的現象，相關成果已撰寫論文發表，並於 113 年在天氣和預報（Weather and Forecasting）國際期刊發表。
3. 持續強化山區遊憩安全，於 113 年起正式辦理「溪流遊憩預報及山區暴雨之溪水暴漲警示」作業，共 11 縣市 24 處溪流參與，共計發布 386 次預警，其中有驗證資料共 275 場，6 成 4 比例伴隨溪水暴漲，約 6 成比例具提前預警效能，提早預警時效平均達 40.4 分鐘。
4. 113 年颱風季起，辦理颱風警報期間「沿海地區風力預報」試辦作業，於縣市連線時強化精緻化颱風風力與共同生活圈風雨影響溝通，讓縣市政府能以最新預測資料進行停班課決策參考。
5. 建置 5 年雨量站觀測資料之品質檢核方法，可降低雷達定量降雨估計錯誤率，並分析大、豪雨之時空分布特徵。
6. 完成「氣象報你知－到校服務」防災推廣活動 52 場次及辦理氣象防災環境教育 22 場次。
7. 完成移動式雷達維護站場整建工程驗收；辦理金門雷達站建置說明會，完成馬祖雷達站土地撥用。

(四) 未來施政方向

完成移動式雷達建置，不僅可提升雷達觀測作業之機動性，亦可做為固定性雷達站維護或故障維修時之備援系統，確保雷達網觀測資料之完整性與正確性。

十六、氣象風險數位治理與跨域應用創新計畫（113-120 年）

（一）推動緣由

交通部中央氣象署為因應現代社會對於氣象服務的需求，以滿足新世代的政府、社會與產業需求，運用以人為本的跨域創新，促進人與環境之共容共存，締造安全永續之家園，來進行氣象預測報科技研發、應用服務及作業支援資訊系統發展，並建構出氣象產業生態鏈為主要工作發展方向。期待能透由此計畫，提供高品質可信賴的測報資訊，增進國家及社會面對氣候變遷之風險管理及調適能力，進而有效降低風險、減少災損。

（二）執行情形

本計畫配合國家科技施政政策，規劃從「導入前瞻科技，接軌國際科研」、「精進科技創新，實現安心社會」，及「活化資料治理，創造永續價值」、「打造樂活家園，共創產業發展」四大業務目標，並以 8 項策略與 25 個重點工作，落實「人民安心、應用創新」的計畫願景，以公私協力發揮氣象資訊對防災減災及促進產業發展之效益，促進人類與環境之共容共存，締造安全永續之家園。

（三）執行成果

1. 整合各尺度數值預報系統：

- (1) 完成新一代全球天氣預報系統（Taiwan Global Forecast System, TGFS）第 2 版（Taiwan Global Forecast System Version 2, TGFS v2）之開發，藉由模式解析度提升至 13 km 與資料同化技術之提升，為全球模式預報帶來顯著改進。
- (2) 在精進全球天氣預報系統方面，全球天氣預報系統的北半球 500hPa 高度場距平相關係數達到 0.8 的「有效預報天數」，在 113 年全年平均為 6.07 天，提升達 1.2%。
- (3) 針對颱風數值模式（Typhoon Weather Research and Forecasting model, TWRF）進行提升解析度之研究，水平解析度由 15/3 公里提高至 10/2 公里，能有效改善颱風路徑預報誤差表現，颱風 72 小時路徑誤差改善約 6%，120 小時路徑誤差改善達 1.6%。並提升區域系集預報系統之預報長度，由 108 小時增加至 120 小時。
- (4) 優化 1 公里解析度區域模式，調整土壤模式物理過程，可改進模式地面溫度預報冷偏差及溼度乾偏差，其中溫度與溼度預報誤差改進幅度分別為 4.8% 與 6%。
- (5) 運用人工智慧發展颱風決定性路徑預報，113 年 12 月完成基於此路徑產製區域模式系集颱風定量降水預報（Ensemble Typhoon Quantitative Precipitation Forecast, ETQPF）產品，可提供颱風雨量預報作業參考。

2. 發展劇烈天氣監測之衛星作業能力：

- (1) 在應用深度學習技術改善衛星降水估計品質方面，建立臺灣區降雨模型完成每小時產出亞太估計降水的準作業產製程序，可用於天氣監測與氣候分析。
 - (2) 在開發衛星環境監測服務產品方面，引進地球同步衛星資料反演前一天臺灣地區的蒸發散量技術，並與中解析度成像頻譜輻射儀（Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer, MODIS）觀測數據反演乾旱指數比對，可利用於乾旱監測上。
3. 在提供更貼切之氣候災防服務方面，為因應各跨域應用的決策需求與流程，支援不同專業領域的應用分析，以提高其決策判斷的效能，完成 2 項水資源決策機制，包含：以類比後處理（Analog Post-processing, AP）技術結合群集分析（K-means Clustering），得到 3 種全臺降雨情境預報；結合遙測相關之 AP 技術產製機率分布預報，可導出各水庫集水區 3 分類機率預報，以及各水庫集水區在各雨量氣候百分位區間的預報機率。

4. 在開發預警特報產品智慧產製及供應平臺方面，於流程管理中心完成建置工作分類分級功能，讓運算資源可依據工作優先度進行分配，並將 3 項天氣預警特報產品產製工作導入流程管理中心，降低預警特報作業系統負擔，並可快速應對客製化產品需求。
5. 發展支援鄉鎮尺度預報決策及編輯工具：
 - (1) 完成天氣資訊整合暨即時預報系統 / 第 2 代先進交談式天氣處理系統災害性天氣服務系統 (Weather Integration and Nowcasting System IV / Advanced Weather Interactive Processing System II Hazard Services, WINS4/A2 HS) 與災害性天氣服務本土化開發環境建置，並於其上開發強風鄉鎮特報所需工具，提供預報員進行測試。
 - (2) 完成颱風展期 (1-4 週) 及長期 (1-3 個月) 預報產品開發，於展期預報尺度，已完成西北太平洋展期颱風侵襲潛勢產品，給該署預報員、水利署、菲律賓氣象局及美國氣候中心等進行預報決策參考。
 - (3) 完成建置交通部中央氣象署第二代海氣耦合氣候模式 (Central Weather Administration Climate Forecast System version 2, CWBCFSv2) 與歐洲中期天氣預報中心 (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, ECMWF) 氣候模式 (Seasonal Forecast System 5, SEAS5) 之月與季節預報產品與降尺度作業化預報產品。
 - (4) 開發極端事件預報產品，包含具有物理概念之臺灣夏季降水統計預報系統，此預報產品可提供臺灣災害性事件季節預報產品；梅雨季臺灣地區極端降水事件數預報。
 - (5) 建立乾旱指標監測產品，依據世界氣象組織 (World Meteorological Organization, WMO) 建議，建立臺灣地區交通部中央氣象署署屬測站之氣象乾旱指標即時監測產品，此監測產品可提供目前各地乾旱的嚴重情況讓跨領域單位參考。
6. 在優化「中央交通部中央氣象署 Q- 劇烈天氣監測系統 (Quantitative Precipitation Estimation and Segregation Using Multiple Sensor, QPESUMS)」App 方面，113 年總下載量相較 112 年成長 10.57%，達 301,662 人次。113 年 6 月，為提供各機關防災第一線同仁可隨時掌握劇烈天氣即時狀況，推出「監控燈號行動推播服務」，初期先於公路局各分局防災應變中心試行。
7. 在應用「修正式德爾菲法」進行氣象資訊於防災領域之重要性評估方面，獲得氣象資料於防災應用之貢獻率為 23.1%。利用 2016-2022 年風災 / 水災直接損失平均金額 (68.78 億元) 為基礎進行計算，在整體減災成效 38%、氣象資訊貢獻率 23.1% 的情境下，氣象資訊於防災領域每年應用效益為 6.04 億元。

(四) 未來施政方向

持續依原定計畫時程執行，精進無縫隙氣象預報技術的研發，從大尺度到小尺度，全面提升模式預報能力，結合國內外學研合作及人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 技術強化監測技術發展，提升致災天氣大氣狀態監測能力，供災害性天氣風險決策之用，以實現民眾安心生活。

十七、氣象衛星資料環境監測服務計畫 (111-116 年)

(一) 推動緣由

交通部中央氣象署為未來 10 年歐、美、日、韓的地球同步氣象衛星平台籌載相似的成像儀觀測資料與開放的衛星資料源，透過運用高時空解析度觀測數據，精進現有衛星產品演算法，或以機器學習、深度學習技術建立產品演算新模型，提供可靠的天氣與環境監測及預報產品，為農、林、漁、牧、公共衛生、交通安全及永續經營環境等跨域應用提供可用資訊。

(二) 執行情形

本計畫期程 6 年，配合未來氣象衛星觀測性能，發展數據資料處理技術之演進趨勢，以及提升氣象衛星資料對政府部門及社會大眾之服務品質。爰此，推動兩大工作項目「強化衛星觀測基礎建設」與「精進致災性天氣與環境監測」，以達成「穩定維運氣象衛星作業」與「提升衛星產品應用服務範疇」等計畫目標。

(三) 執行成果

1. 穩定維運氣象衛星作業：

- (1) 完成在新屋氣象站建立日本地球同步衛星 (Himawari-9, H9) 置換向日葵 8 號 (Himawari-8, H8) 的接收處理系統工作，進行觀測頻道校準係數與雲產品資訊。韓國地球同步衛星 (GEO-KOMPSAT-2B, GK-2B) 接收觀測資料，進行新觀測頻道校準係數與雲產品資訊。
- (2) 透過網路下載 GK-2B 衛星資料程序，建立 GK-2B 衛星資料接收處理設備。
- (3) 完成採購歐盟第二代繞極軌道衛星 (Meteorological operational satellite Second Generation A1, Metop-SG-A1) 作業，將可為後續 20 多年的天氣預報和氣候預測提供豐富的全球氣象資訊。

2. 提升衛星產品應用服務範疇：

- (1) 完成建立臺灣鄰近海域的向日葵衛星海表溫逐時資料集與浮標資料驗證工作，提供國家災害防救科技中心之「臺灣氣候變遷推估與資訊平台計畫」建置資料庫供學界運用。
- (2) 完成建立向日葵衛星逐時地表溫產品與測試美國大地衛星 (Landsat) 高空間解析度資料反演地溫演算法，探討都會區之熱島效應分布與高解析度植生溫度土壤溼度指數作為乾旱預警的預測因子。
- (3) 發展衛星資料偵測對流起始機率產品與雷達回波個案資料驗證的方法。
- (4) 發展以歐洲中期天氣預報中心再分析資料 (ECMWF Reanalysis v5, ERA5) 完成繞極軌道衛星溫濕剖面資料的不確定分析，建立品質管制流程，發展偏差修正工具。
- (5) 運用 GK-2B 衛星資料，以機器學習方法建立模式反演大氣空品參數，產製微量氣體 (NO₂、SO₂)、溫室氣體 (O₃) 與懸浮微粒 (PM_{2.5}、PM₁₀) 濃度等產品，提供環境部監測資料運用參考。
- (6) 運用以人工智慧發展衛星定量降水估計技術，完成臺灣區夏季降水模型，經評估模型性能，優於傳統衛星定量降水方法，有利於中尺度天氣與氣候之降水研究。

(四) 未來施政方向

持續執行原定計畫工項，運用人工智慧與機器學習技術，以及多元化輔助資料 (包括傳統觀測資料、新式觀測資料、數值天氣預報、其他衛星觀測資料)，建立產品驗證程序，以產製合理可用的高時空解析度產品。落實於近即時預報、颱風與海洋分析、水文與陸地分析與氣候、環境監測等 4 大領域之應用，提升衛星產品的應用價值。

十八、前瞻基礎建設 2.0- 都會區強震預警精進計畫 (110-114 年)

(一) 推動緣由

為降低強震對人口密集都會區的衝擊，交通部中央氣象署於前瞻基礎建設 2.0 計畫中提出都會區強震預警精進計畫，計畫全程係透過擴建地震觀測網包括增建 32 座井下地震站及升級 96 站強震站等作為，並針對都會區建置客製化地震預警系統，對於臺灣都會區發生中大規模之淺層地震，地震警報發布時間由地震後 10 秒縮短至 7 秒左右，地震預警盲區縮小至 25 公里左



圖 3-17、井下地震觀測站站房彩繪美化

資料來源：交通部中央氣象署

右。在破壞性地震波侵襲前，可提早提供強震警報訊息供都會區民眾進行緊急防震應變，減少重大經濟損失與人員傷亡。

(二) 執行情形

1. 增建井下地震站與升級強震站為即時連線地震站。
2. 113 年建置高雄市客製化地震預警系統，縮短臺灣南部都會區地震警報發布時間。
3. 強化地震預警防災應用價值，採取正確臨震應變作為。

(三) 執行成果

1. 113 年新增 10 座井下地震觀測站納入觀測網運作，並升級 24 座強震站，以提升強震預警系統效能。
2. 井下地震觀測站站房彩繪美化，113 年度計完成 7 座觀測站美化工程（圖 3-17），融入當地人文特色，以營造友善環境，並推廣地震防災教育。
3. 開發現地型地震預警演算法，建置高雄市客製化地震預警系統，於地震後約 7 秒產製解算結果發布強震即時警報，地震預警提升 3 秒（由地震後 10 秒縮短至 7 秒），預警盲區半徑由 35 公里減至 25 公里左右，盲區面積減少約 50%，數百萬人以上受惠。
4. 活化臉書「報地震」社群，成為與民眾溝通的管道，貼文廣受各大新聞媒體分享，113 年媒體轉分享貼文計有 90 則，發揮防災宣導加乘效果。

(四) 未來施政方向

114 年預計精進臺中都會區強震預警系統，透過擴建井下地震觀測網、升級強震站及開發專屬客製化地震預警系統作業模組，達成 7 秒強震預警目標。

十九、強地動觀測第 6 期計畫 - 發展智慧化地震預警系統 (111-116 年)

(一) 推動緣由

地震測報工作著重於正確且快速地蒐集與傳遞地震資訊，以達到防震減災的目的，尤以臺灣位於環太平洋地震帶上，頻繁發生的地震亦經常造成嚴重災情與人心恐慌。交通部中央氣象署考量地震成災的頻率雖然不及其他天然災害，但一次大型地震的破壞所造成的損失，卻往往遠甚於其他天然災害，因此發展強震速報系統與地震防災應用等工作，為交通部中央氣象署長期以來努力推動的施政重點。

本強地動觀測第 6 期計畫係在前期計畫的基礎上持續精進，工作重點在充分整合海陸地震觀測網資料，並應用大數據分析方法，改善地震定位流程，以提升地震預警系統效能。此外，透過加密地震站的方式亦可提升地震預警系統效能。

(二) 執行情形

1. 持續維運地震與地球物理觀測站。
2. 強化地震預警系統效能。
3. 擴大應用地震預警資訊。
4. 增進地球物理資料利用效益。
5. 發展地震前兆分析技術

(三) 執行成果

1. 113 年監測臺灣地區的地震活動，尤其是微震資料，共完成地震定位逾 35,000 筆，共發布有感地震報告 2,180 次，包括顯著有感地震 514 次及小區域有感地震 1,666 次。
2. 113 年透過災防告警系統（Public Warning System, PWS）共發布 75 次強震即時警報；透過電視臺共發布 77 次地震速報資訊插播；透過合作簽約廠商轉發 330 次地震速報資訊（Earthquake Early Warning, EEW）。
3. 113 年「臺灣地震與地球物理資料管理系統（Geophysical Database Management System, GDMS）」提供各界資料下載服務計 1,878 人次、資料 890 萬 2,070 筆。
4. 強化地震前兆分析系統設備與分析能力，113 年升級全球導航衛星觀測站 11 站，導入 GipsyX 精密單點定位技術，可提高全球導航衛星系統測站精密定位之解算速度，有助於精進地震前兆之研究。

(四) 未來施政方向

持續維運地震與地球物理觀測站，並優化強震預警系統，精進地震前兆分析能力，以及推動地震預警資訊更廣泛應用。

二十、智慧航安服務升級計畫（111-116 年）

(一) 推動緣由

交通部為配合離岸風電第三階段區塊開發政策，完備擴大風場航道監控範圍，並延續「我國智慧航安服務建置暨發展計畫（109-112 年）」，交通部航港局 113 至 116 年廣續推動「我國智慧航安服務升級計畫」，於 112 年 6 月 5 日奉行政院核定，規劃導入航安新興科技應用與發展，運用科技作法強化航安管理措施，創造人本環境觀光遊憩燈塔園區，保障我國海域航行安全，持續達成「智慧航安守護臺灣」願景。

(二) 執行情形

目前於 113-116 年規劃及辦理離岸風場航道船舶交通服務（Vessel Traffic Service, VTS）中心擴充與維運，規劃介接 6 個風場資訊及建置 4 座雷達站，並配合監控範圍擴大，增加 VTS 中心人員之招募與訓練，開發智慧航安資訊平臺系統之船舶碰撞風險偵測功能、辦理全球海上遇險及安全系統（Global Maritime Distress Safety System, GMDSS）升級建置，提升系統韌性；完成 6 座適合提升環境舒適度之燈塔園區，改造整建成以人為本友善環境，導入新興科技提供智慧化導覽服務或其他多元加值體驗；成立「智慧航安推動辦公室」，掌握最新國際公約修訂方向與內容，蒐集分析先進海事國家推動作法，作為智慧航安政策推動後盾。

(三) 未來施政方向

為因應配合離岸風電第三階段區塊開發政策，完備擴大風場航道監控範圍，兼顧西側海域航行空間之船舶航行安全，交通部航港局將廣續推動「我國智慧航安服務升級計畫（113-116年）」，精進海事預警及應變服務，以利智慧航安相關系統與管理工作與時俱進，保障我國海域航行安全。

二十一、氣候變遷下大規模崩塌及不安定土砂防減災計畫（110-115年）

(一) 推動緣由

近年來，極端降雨事件頻繁發生，導致坡地土石流、崩塌等土砂災害規模急遽擴大，甚至可能演變為大規模崩塌災害，對聚落安全、交通基礎設施及環境生態造成嚴重威脅。例如，88年莫拉克颱風導致山區嚴重崩塌，釀成小林村滅村悲劇，顯示氣候變遷下坡地災害風險逐年升高，防災應變工作刻不容緩。

為降低災害風險並減輕影響，農業部自 106 年起推動「氣候變遷下大規模崩塌防減災計畫」，並於 110-115 年執行第二期計畫，透過地質監測與風險評估，加強崩塌區域的防災管理。然而，110 年盧碧颱風導致玉穗溪集水區內不安定土砂下移，沖毀南橫公路明霸克露橋，顯示計畫需進一步強化。

經檢討修正後，行政院於 111 年 11 月 18 日核定計畫，並更名為「氣候變遷下大規模崩塌及不安定土砂防減災計畫」，新增兩大策略，包括：完成不安定土砂風險評估及建構不安定土砂風險預報平台。

未來，政府將持續強化監測技術、提升地方應變能力，並透過跨部門合作，推動更完善的防減災機制，確保人民生命財產安全，並提升臺灣面對極端氣候的防災韌性。

(二) 執行情形

113 年度大規模崩塌警戒發布區 65 處與雨量監測警戒值滾動式檢討，並於防汛期前協助地方政府完成疏散避難計畫、保全住戶清冊及避難處所之校核與更新，及補助辦理兵棋推演（圖 3-18）與實作演練（圖 3-19）。113 年達到大規模崩塌警戒發布標準事件，包含 0722 凱米颱風、



圖 3-18、新北市坪林區大林里辦理兵棋推演



圖 3-19、嘉義縣大埔鄉和平村疏散撤離演練

資料來源：農業部

0929 山陀兒颱風、1029 康芮颱風 3 次事件有發布大規模崩塌紅黃警戒地區，曾發布警戒地區計 56 處，包含宜蘭縣 3 處、新北市 1 處、桃園市 1 處、新竹縣 5 處、苗栗縣 2 處、臺中市 7 處、南投縣 4 處、嘉義縣 9 處、高雄市 8 處、屏東縣 4 處、臺東縣 8 處、花蓮縣 4 處。

(三) 執行成果

1. 精進評估及建立整備：潛勢區調查與評估 11 處、潛勢區影響範圍檢討與整合 15 處、潛勢區多元尺度判釋與監測 55 處、潛勢區防災警戒與應變 16 區、潛勢區防災整備與強化 100 人次、潛勢區自主防災社區推動 16 個。
2. 減輕誘發影響與成效評估：潛勢區集水區農地水土保持評估與處理 12 處、潛勢區處理改善 13 件、潛勢區影響範圍防護能力提升 700 戶、減災成效評估與檢討 12 處、防減災技術提升與改善 3 件。
3. 推動大規模崩塌潛勢區水土保持管理：開發變異監測與土砂生產研究 1 件、推動大規模崩塌特定水土保持區之劃定 2 處、教育與宣導 5,500 人次。
4. 不安定土砂風險評估規劃執行：
 - (1) 辦理災後新生崩塌判釋：在重大颱風豪雨及地震後，立即啟動多元航遙測影像判釋新生崩塌。113 年 0403 花蓮地震、凱米颱風、山陀兒颱風及康芮颱風等事件，於災後一個月內完成緊急判釋，新生崩塌計 5,852 處，共 3,425 公頃（表 3-1），為近 5 年平均新生崩塌面積的 16 倍。
 - (2) 建立不安定土砂出流潛勢評估機制：利用高解析航照或衛星影像判釋坡面崩塌殘坡，於 113 年完成判釋機制建立，預定於 114 年持續精進判釋方法。
 - (3) 推動 5 大流域不安定土砂量體調查：以空拍光達或高解析衛星產製數值地形資料，分析不安定土砂量體；114 年將優先完成高屏溪等 4 大流域調查。

表 3-1、113 年新生崩塌緊急判釋成果

事件 / 分類	警戒發布		新生崩塌 (處)	新生崩塌 (公頃)	一般山坡地		林班地	
	紅色	黃色			崩塌面積 (公頃)	比率 (%)	崩塌面積 (公頃)	比率 (%)
0403 花蓮地震	無		1,942	1,521	49	3%	1,472	97%
0629 豪雨	0	4	132	80	3	4%	77	96%
凱米颱風	718	340	2,132	1,065	314	30%	751	70%
山陀兒颱風	202	358	487	306	112	36%	194	64%
1023 豪雨事件	6	28	7	4	4	100%	0	0%
康芮颱風	132	498	1,148	446	18	4%	428	96%
1112 豪雨及 天兔颱風	0	16	4	2	0	0%	2	100%
總計	1058	1244	5,852	3,425	501	15%	2,923	85%

5. 跨機關技術交流：辦理「坡地災害監測技術交流與分享會議」，邀集國家災害防救科技中心、內政部、交通部公路局、交通部高速公路局等機關，針對「0403 花蓮震災後坡地崩塌災害調查判釋及不安定土砂集水區風險評估」、「坡地災害情資建置與應用」、「多元遙測應用於三維國土形變監測」、「微地動監測應用於公路防災預警及告警系統」及「國道邊坡監測及防護機制與精進作為」等最新研究成果進行交流，強化防災資訊整合與跨機關協作。
6. 資訊公開及推廣交流：資料分析與統合運用 5 件、資料開放與流通 3 項、國際交流與技術推廣 10 場次。

(四) 未來施政方向

本計畫包含「精進潛勢區評估與監測」、「建立整備應變與自主防災體系」、「減輕災害誘發與影響」、「提升防減災成效」、「推動大規模崩塌潛勢區水土保持管理」、「資訊公開及推廣交流」、「完成不安定土砂風險評估」、「建構不安定土砂風險預報平臺」等 8 項策略，期望達成「強化坡地耐災能力，推動智慧防災警戒」之政策願景。

二十二、整體性治山防災計畫（110-113 年）

(一) 推動緣由

山坡地占臺灣總面積之 74%，亦為國家重要自然資源，為水土資源涵養中心。由於臺灣位處環太平洋地震帶，受氣候、地形、地質等因素影響，造成表土沖蝕顯著，溪流含砂量大，淤積快速，加上近年來全球氣候變遷，異常降雨事件頻率增加，坡地災害已演變為複合型態，又受氣候變遷下極端事件高度不確定之災害影響，坡地災害發生頻仍。為因應治山防災規劃及執行上日益加劇之挑戰，並延續整體性治山防災（中程）計畫 106 至 109 年度（第三期）之各項工作，妥善經營與管理各種不同功能山坡地、促進國土資源永續利用發展、調節集水區產砂量及增進集水區涵養水源能力，並落實相關政策需要，爰農業部農村發展及水土保持署推動整體性治山防災（第四期）計畫（110 年 -113 年）。

(二) 執行情形

為確保水土資源永續利用，依據水土保持法，透過山坡地監督管理與調查、治山防災工程治理、土石流防災與監測、水土保持教育與宣導，並結合「治山」、「防災」、「保育」、「永續」等四個面向，以達到防災、避災、減災、保土蓄水、土地合理利用、營造多樣性棲地、水土資源永續利用等目標，藉由軟體、硬體並重之各項保育治理措施，達成保育水土資源、涵養水源、減免災害、促進土地合理利用及增進國民福祉之目標。

(三) 執行成果

1. 治山防災：

- (1) 辦理集水區綜合規劃與管理 8 件、土砂災害防治 300 處、重要崩塌地治理 16 處、野溪清疏 246.17 萬方、水庫集水區保育 30 處、韌性坡地環境與資源復育 25 處。
- (2) 113 年度公共工程金質獎獲獎 2 件，「種瓜坑野溪復育工程」榮獲特優，「光復鄉大全村自強外役監滯洪農塘改善工程」獲得佳作；金質獎維管類「東勢林場水土保持戶外教室教學園區」榮獲優等，工程品質深獲肯定。（圖 3-20、圖 3-21）

2. 土石流防災與監測：

- (1) 辦理土石流防災資訊調查與更新 159 處、土石流防災疏散避難實作演練及兵棋推演 238 場、土石流防災業務教育訓練 20 場，防災專員培訓 389 人。
- (2) 推動土石流「自主防災社區 2.0」，113 年頒發金質認證 6 個社區，銀質認證 29 個社區，銅質認證 32 個社區。
- (3) 土石流及大規模崩塌防災整備資訊：持續辦理土石流及大規模崩塌防災整備系統整合更新及土石流防災應變系統平台功能擴充與維運。
- (4) 協助地方政府更新疏散避難計畫及保全對象清冊 696 村里，保全對象達 50,216 人。
- (5) 土石流防災警戒：完成 159 區之土石流警戒基準值常態性檢討及雨量站更新，提出 9 縣市 19 鄉鎮區警戒值調整建議，並上網公開供各防災單位應用。



圖 3-20、種瓜坑野溪復育工程榮獲公共工程金質獎特優



圖 3-21、光復鄉大全村自強外役監滯洪農塘改善工程榮獲公共工程金質獎佳作

資料來源：農業部

3. 山坡地監督與管理：

- (1) 辦理水土保持計畫審核及實施水土保持計畫施工中監督與安檢 7,153 件（次）、山坡地疑似違規使用案件查復 13,310 件、山坡地土地可利用限度查定 83,312 公頃。
- (2) 強化水土保持服務團功能，水土保持相關法規研修及山坡地管理人員專業訓練。

4. 水土保持教育與宣導：

- (1) 辦理 18 處水土保持戶外教室及教學園區設施維護及管理，參觀人數累計達 18,754 人次以上。
- (2) 透過教育訓練與活動，辦理電子及平面媒體廣電行銷 1,000 檔次。
- (3) 深化水土保持教育，辦理水土保持宣導活動 360 場，並建立 181 所水土保持酷學校 - 種子學校，營造 31 個推廣示範基地，整合相關教育夥伴能量，引動超過 5 萬人參與。

(四) 未來施政方向

第四期計畫已完成坡地災害熱區整合治理，強化監測預警與社區防災建設，奠定整體治理基礎。第五期（114 至 117 年）將因應極端氣候與淨零排放挑戰，推動工程治理與永續調適融合。未來施政方向將強化集水區整體治理，導入自然解方（Nature-based Solutions, NbS），兼顧災害防治與生態保育，推動社區參與及農塘活化，提升地方防災韌性，建構災害監測與資訊平台，增進預警效率與決策支援能力，同時導入低碳工法與碳管理措施，發展具氣候調適與環境永續功能的坡地治理模式，整體將延續第四期基礎，建立兼具安全、永續與韌性的坡地防災體系。

二十三、農業氣象服務及減災調適策略研發

(一) 推動緣由

近年來農損資料顯示，農業生產環境已有明顯改變。113 年臺灣東部及南部地區受凱米、山陀兒、康芮等颱風侵襲，共造成農業損失新臺幣 53 億元，影響農民收益及民眾生活。另外，氣候變遷對全球氣候的衝擊益發明顯，農業災害類型及受損比重可能大幅改變，面對新型態災害發生及災害頻率的改變，更需要建立即時應變機制以作為極端氣候事件之因應，另包括生物性災害，如農作物生長異常及大面積病蟲害爆發等，可見整體農業耕作環境趨向惡化。農業部導入科技防災，並與交通部中央氣象署及國家災害防救科技中心合作建立各項災害預警系統，以淺顯易懂的燈號顯示方式提醒農民積極防範，也持續建構農民災前防範及災後復建之能力，以加速災後復耕、復養，減緩因極端天氣所帶來的衝擊，面對新型態災害及多變的天氣，農業部將持續於既有災防基礎上強化科技研發及推廣，以期將災害衝擊降至最低。

(二) 執行情形

農業氣象站及預報服務是整體防災作為的基礎，農業部與交通部中央氣象署合作建置農業專屬氣象站與觀測氣象資料下載服務，測站數量於 113 年由 176 座增加至 246 座。另建置農業生產區和養殖專區之精緻化氣象預報服務與災害警示燈號，共有 418 個點位，完成全臺各農業鄉鎮及重要作物生產區皆有農業氣象預報點之目標，大幅提升農業氣象服務之效益。同時加強農業部開發之農作物災害早期預警平台及田邊好幫手 APP 的推播，提供農、漁民日常工作及災害防範之利用。重要經濟作物防災栽培曆已彙編增加至 74 份，放置於網路平台供各界利用。另建置農業災害情資網、農作物天然災害即時回報 APP 及農災 Line 等多種資訊平台及社群媒體工具，供農民利用。

(三) 執行成果

農業氣象服務及減災調適策略研發計畫為跨領域科技研發，分別與交通部中央氣象署及國家災害防救科技中心合作，強化農業氣象服務及建置各項災害預警系統，並由農業部各區域改良場進行防災推廣及講習，113 年共辦理 62 場示範區防災體系說明會，約有 3,500 位農民參與，有效提升農民對於氣象及防災資訊的瞭解及運用。

除擴增農業氣象站數目及重要經濟作物生產區氣象預報服務外，災害發生時各試驗改良場所透過社群媒體如新聞稿、臉書及 LINE 等將即時災害資訊推播至農民端，搭配防災建議及圖卡，提醒農民提早進行防範作為以減少損失。不論災前、災中及災後皆有相對應的防災技術或資訊平台，以降低農業災害受損程度及維護農民收益。

(四) 未來施政方向

雖然農業防災體系已相當完備，但面對因氣候變遷下的農業耕作環境，新型態災害類型及強度，仍須持續強化技術研發及客製化各項防災產品，以強化農民自主性防災能力，並建立多元災害資訊推播管道。雖然農業部門對災害預警、防範及應變已有完整作業流程，但仍有缺口值得關注，即同一地區及同一作物品項受災損案例反覆出現，可能引發農民棄作或改種其他作物。

另在氣候變遷衝擊下災害發生頻率及新型態災害的發生逐漸增加，僅靠早期預警或防災技術的研發及推動，可能有不足之處，難以建立農業永續生產體系。未來農業部除持續強化防災體系外，將分析現有農作物種植區之氣候風險及規劃適栽區域，以建構更具防災及韌性之作物生產策略。另推動參與式防災及扶植農業氣象服務產業也是未來施政重點，唯有建立公私部門合作，擴大農民氣象服務及防災警示，才能在氣候變遷下發展農業永續防災作為。

二十四、新興傳染病暨流感大流行應變整備及邊境檢疫計畫 (111-116 年)

(一) 推動緣由

新興傳染病是全球性的挑戰，近年眾多新興傳染病如禽流感 and 新冠肺炎 (COVID-19) 等，不僅對當地社區造成了嚴重影響，也對全球經濟和公共衛生系統帶來了巨大威脅，為因應此挑戰，需採取有效防控措施，爰衛生福利部推動辦理「新興傳染病暨流感大流行應變整備及邊境檢疫計畫」，期程自 111 年 1 月 1 日至 116 年 12 月 31 日，以邊境檢疫與風險管理，永續防疫

物資供應、儲備，優化流通、調度及管理，提升醫療應變體系及提升檢驗量能，持續進行高危害管制性病原、毒素之生物風險管理，建構國內高敏感度傳染病監測體系及強化社區應變能力。

(二) 執行情形

1. 精進檢疫網絡，強化港埠偵檢、通報與應變能力
2. 擴大民間參與，深化防疫旅遊觀念與通報可近性
3. 儲備及管理流感抗病毒藥物及流感大流行疫苗
4. 擴大儲備及有效管理個人防護裝備
5. 提升實驗室診斷技術及維持檢驗量能
6. 增進傳染病防治醫療網韌性與效能
7. 精進高危害管制性病原、毒素之生物風險管理及強化生物恐怖攻擊防護應變量能
8. 化疫情監測體系與社區應變能力

(三) 執行成果

1. 辦理 30 場次生物防護應變隊人員相關訓、演練活動，以強化臺灣生物病原重大人為危安事件或恐怖攻擊防護應變量能。
2. 密切監測發生禽流感疫情之禽場人員及執行撲殺/清場作業相關工作人員健康情形共計 1,428 人次，均未發現有人類禽流感病例。
3. 完成 6 家網區應變醫院、25 家應變醫院及指定 143 家隔離醫院名單；辦理醫療網應變人員及支援人力相關教育訓練與緊急應變演練共 454 場次（41,681 人次），另委託外部專業機構完成負壓隔離病房檢測及格率達 100%。
4. 持續推動多元儲備流感抗病毒藥劑，並維持計畫核定之儲備量全人口數 10-15%。
5. 透過智慧防疫物資管理資訊系統，全面監測並管理中央、地方及醫院三級防疫物資儲備情形，並視疫情狀況適時撥補醫療院所防疫物資，維持中央庫存防疫物資達 100% 安全儲備量。
6. 完成傳染病監測相關系統資料介接與功能強化計 10 項需求、建置 COVID-19 疫情動態數理模型及傳染病監測相關系統教育訓練計 20 場，參訓人數逾 4,000 人次。
7. 採購新式檢驗儀器「微流體陣列式多色數位化核酸定量儀」、Raid-8 生恐快篩試劑套組及生物威脅檢測套組，以因應防疫戰備與生物恐怖事件之檢驗整備。
8. 完成國內 12 間管制性病原及毒素實驗室/保存場所生物安全實地查核作業；對於有不合事項之受查核實驗室/保存場所，持續追蹤改善情形至完成改善；完成實驗室生物安全管理資訊系統管制性病原及毒素相關功能增修與優化，調整管制性病原相關功能項目審核程序，同時優化管制性病原檢出通報流程。
9. 持續落實及強化國際衛生條例（International Health Regulations, IHR）指定港埠整體應變韌性，邀請國際專家來臺協助桃園國際機場、臺北國際機場、高雄港及基隆港等 4 處 IHR 指定港埠進行核心能力外部評核，國際專家肯定我國具備足夠實力，能持續維運保全 IHR 港埠核心能力；另，高雄國際機場、臺中國際機場、臺中港、臺北港等 4 處 IHR 指定港埠亦辦理自我評核，且完成年度核心能力自評報告，達成自我查核及格率 100%。

(四) 未來施政方向

持續精進檢疫網絡，擴大國際航線與觀光業者、民眾等參與防疫工作，以厚植邊境公共衛生緊急事件之應變能力；持續辦理流感大流行疫苗、抗病毒藥物及防疫物資儲備與管理，強化管制性病原及生物毒素之生物安全，以及提升生物風險管理與強化生物恐怖攻擊應變量能，強化監測體系與社區應變能力，以提升全球大流行疫情時可即時整備、降低傳播風險。

二十五、急性傳染病流行風險監測與管理第三期計畫 (110-113年)

(一) 推動緣由

因應國際交流頻繁，各類疾病境外移入風險日益增高，又全球暖化與氣候變遷因素，加速急性傳染病的傳播與蔓延。為腸病毒及腸道等傳染病、病毒性肝炎、登革熱及其他病媒傳染病、麻疹 / 先天性德國麻疹症候群 / 小兒麻痺症 / 新生兒破傷風（下稱三麻一風）及人畜共通相關傳染病防治，爰持續推動辦理「急性傳染病流行風險監控與管理第三期計畫」，期程自 110 年 1 月 1 日起至 113 年 12 月 31 日止，積極整備因應，以降低急性傳染病傳播風險。

(二) 執行情形

1. 提升知能，加強病媒蚊監測與孳生源清除：包含加強衛生教育，提升全民防治知能；促進社區動員，落實登革熱病媒蚊孳生源清除工作；建立病媒蚊監測機制，控制病媒蚊密度；辦重要蜃媒風險評估及病媒防治專業訓練。
2. 強化監測系統及檢驗效能：加強病例監測提前阻絕於境外，提高警覺主動發現個案；提升檢驗效能；疫情調查與處。
3. 早期診斷治療防範重症死亡發生：防範重症死亡病例發生。
4. 跨部門協調合作，增進權管場域管理。
5. 研究發展與國際合作。

(三) 執行成果

1. 因應新北市本土登革熱疫情，衛生福利部疾病管制署於 113 年 9 月 23 日至 12 月 6 日成立「臺北區登革熱 / 屈公病應變小組」及登革熱機動防疫隊，督導新北市政府於疫情發生地區執行孳生源查核與清除、社區傳播風險評估、化學防治及緊急防治成效評估，並提供防治專業建議，累計出動 109 組 218 人次。
2. 補助 18 個地方政府衛生局辦理「登革熱等病媒傳染病防治計畫」，計畫內容包括推廣社區動員、清除病媒蚊孳生源、辦理衛生教育及訓練等相關防治工作，有埃及斑蚊分布之高風險縣市已成立 1,072 支村里滅蚊志工隊，培訓滅蚊志工。113 年共計 39,717 村里次，執行登革熱病媒蚊密度調查及孳生源清除。
3. 為提升醫事人員對於登革熱等病媒傳染病之臨床診療相關專業能力，補助中華民國醫師公會全國聯合會辦理線上「醫療安全暨品質研討系列第 132 場 – 登革熱、屈公病與蜃媒傳染病之醫事人員教育訓練」，113 年共計 995 人次完訓。
4. 共補助 43 家腸病毒責任醫院辦理醫護人員教育訓練，包含院內及周邊醫院（包含本島偏遠地區及離島）教育訓練共計 60 場，總計 6,524 人次受訓；院內重點科別（婦產科、兒科、新生兒科）人員參訓率達 99.5%。
5. 補助臺灣兒科醫學會辦理醫療人員之「腸病毒、新冠肺炎（COVID-19）臨床處置及疫苗接種」教育訓練及兒科醫學會辦理 4 場教育訓練案，共計 1,141 名醫事人員完訓。
6. 依衛生福利部疾病管制署監測資料顯示，近 5 年氣候變遷相關之傳染病（如阿米巴性痢疾、桿菌性痢疾及李斯特菌症等食媒性疾病）疫情趨勢持平，疫情調查結果顯示阿米巴性痢疾及桿菌性痢疾非經由受汙染的食品傳播、李斯特菌症無發現明確風險食品。衛生福利部疾病管制署將持續進行氣候變遷相關之食媒性傳染病疫情監測，強化民眾認知，並依工作手冊落實防治作為。113 年針對旅行者、外籍勞工與雇主、同志族群及人類免疫缺乏病毒感染 / 後

天免疫缺乏症候群（Human Immunodeficiency Virus Infection/ Acquired Immunodeficiency Syndrome, HIV/AIDS）個案等高風險族群分眾辦理腸道傳染病教育訓練或衛教宣導活動計 1,946 場次，累計參與民眾超過 10 萬人次，前後測認知率提升達 25.2%；阿米巴性痢疾確定個案完治率達 98.0%。

7. 針對醫事防疫人員、防疫志工、社區民眾及學校師生等辦理人畜共通及水患相關傳染病防治教育訓練及衛教宣導活動共計 1,374 場次，累計超過 9 萬人次參與，衛教前、後測認知率平均提升達 20.4%；另針對醫事防疫人員、高危險族群及一般民眾等辦理肝炎教育訓練或衛生教育活動共計 1,422 場次，亦累計超過 9 萬人次參與，前後測認知率提升逾 18.0%。
8. 因應中央災害應變中心輪值作業，提供 12,232 瓶酚類消毒劑予地方衛生局執行災後消毒作業；另為天然災害後家戶環境消毒之需，採購 19,392 瓶酚類消毒劑。

(四) 未來施政方向

為降低急性傳染病傳播風險，延續採行急性傳染病流行風險監控與管理第三期計畫之風險管概，加強對威脅國人健康之高風險傳染病之監控及預測，114 年起接續執行「急性傳染病流行風險監控與管理第四期計畫」，以因應未來挑戰，降低腸病毒及腸道等傳染病、病毒性肝炎、登革熱及其他病媒傳染病、三麻一風及人畜共通相關傳染病傳播風險。

二十六、運用 MOCN 技術建置雲端核網提升行動通信網路韌性計畫（113-115 年）

(一) 推動緣由

以概念性驗證（Proof of Concept, PoC）方式，測試電信業者基地臺介接第三方雲端核心網路之可行性，確保重大災難致電信業者核心網路失效時，指揮及救災體系仍可連接第三方雲端核心網路維持基本行動通信能量（圖 3-22）。

(二) 執行情形

完成電信事業基地臺連接專屬核網的技術，驗證災時救災或指揮人員能透過任一家電信事業基地臺進行通訊，並配合內政部消防署於國家防災日辦理演練。

(三) 未來施政方向

驗證國產第五代行動通訊技術（5th-Generation Mobile Communication Technology, 5G）開放無線接取網路（Open Radio Access Network, O-RAN）基地臺及電信事業行動基地臺，透過低軌道衛星網路連接境內 5G 雲端核網，提供通訊服務的技術，並研析境外 5G 雲端核網備援機制。

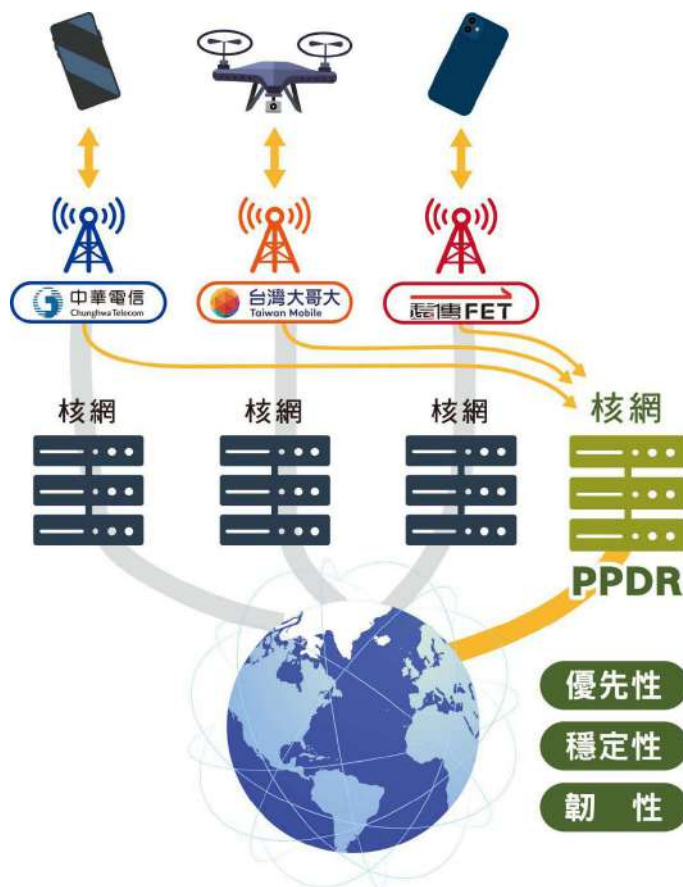


圖 3-22、113 年概念性驗證多營運商核心網路（Multi-Operator Core Network, MOCN）技術示意圖
資料來源：數位發展部



【特優】冬山國中·蟲蟲危機

第二節 | 災害防救科技之研發及應用

一、石油與天然氣管線防災科技研究與應用

(一) 執行油氣管線雜散電流監測

隨著近年軌道建設與再生能源設施興建，提高雜散電流對管線之影響風險。於目前已知行經雜散電流高風險區域管段進行 16 處、53.18 公里電位監測及建置監測資料即時上傳系統，以初步了解石油及天然氣業者管線受到雜散電流的影響時間與影響範圍，提升管線風險的掌握，並提供業者作為後續改善及監控參考，避免管線因雜散電流造成洩漏意外災害。

(二) 辦理國內大規模地震災害研析

依內政部消防署 113 年 2 月 5 日地震情境設定專家座談會議決議之「114 年國家防災日大規模震災救災動員演練」，針對中部縣市採用國家地震工程研究中心近期研發之應用地震損失評估技術，就 4 家公用天然氣業者本支管線，完成大規模地震災損推估，並將成果提供予業者做為未來防災應用。

二、火山活動調查觀測

113 年度「火山災害潛勢評估與觀測技術強化計畫」與大屯火山觀測站合作執行大屯火山及龜山島地區全年火山活動徵兆觀測工作，維持微震、火山氣體、溫泉水質、地表變形、地溫以及大地電位等遍布雙北、宜蘭地區共計 41 個站位運作與總長約 25 公里精密水準測線全年施測 2 次，全年累計資料超過 20,000 筆，彙整資料分析研判大屯火山與龜山島火山活動狀態。（圖 3-23）

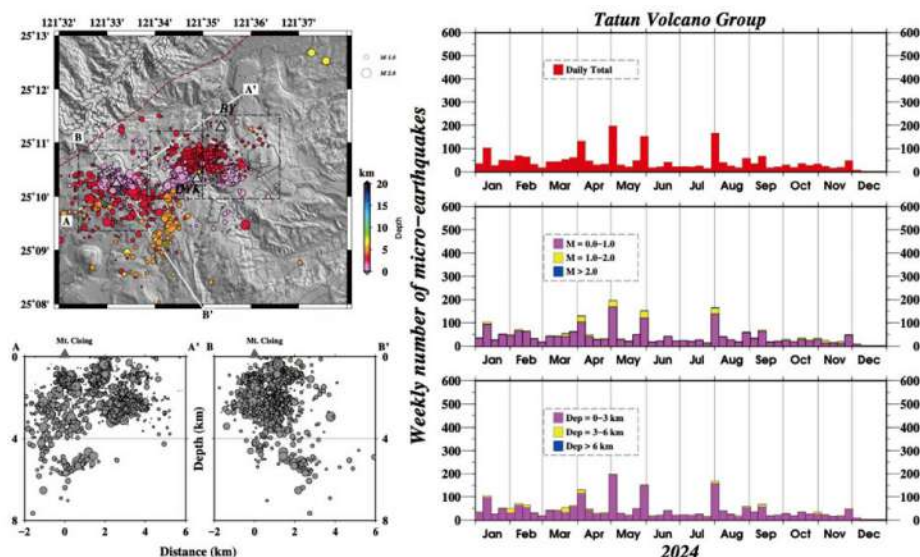


圖 3-23、大屯火山地震活動監測成果。左圖：113 年地震分布，圓圈大小表示地震規模，顏色表示深度，詳如圖例。右圖：（上）每週地震個數統計、（中）不同地震規模個數、（下）不同地震深度個數

資料來源：經濟部地質調查及礦業管理中心

經濟部地質調查及礦業管理中心建置火山活動觀測系統（圖 3-24），定期公開火山活動監測成果，包含微震、溫泉水質、火山氣體等各種火山活動觀測資料及最新火山災害潛勢圖資等，

以民眾瞭解政府投入火山活動長期觀測工作的目的與具體產出，並認識火山災害對日常生活的影響，以提升民眾防災意識與準備。計畫產出之火山活動調查監測數據定期更新於國家災害防救科技中心災害情資網與內政部地理資訊圖資雲整合服務平台，更新之大屯火山、龜山島與北部海域火山災害潛勢圖資提供給中央、地方災害防救機關及飛航管理單位擬定災害防救作業細部規劃，並協助內政部與各地方政府修訂火山災害防救業務計畫。

113 年度辦理防災知識推廣如：1. 國立臺灣師範大學「草嶺地質公園 - 解說員訓練課程」之火山地形、活動與災害潛勢講習。2. 教育部全國防災教育人員知能與成長精進暨防災教育國際實務經驗研討會與日本靜岡縣御殿場市火山災害專家交流。114 年度持續推展火山觀測工作，加強外島觀測資料傳輸技術建置與火山監測成果展示。



圖 3-24、經濟部地質調查及礦業管理中心火山活動觀測系統之監測資料展示介面，以冷水坑監測點之溫泉水質成份監測結果為例

資料來源：經濟部地質調查及礦業管理中心

三、活動斷層調查與觀測

經濟部地質調查及礦業管理中心執行斷層活動性調查與觀測計畫，整合地質鑽探、地物測勘、野外地質調查、定年等資料，配合全球導航衛星系統（Global Navigation Satellite System, GNSS）移動站測量、精密水準測量、GNSS 連續追蹤站及持久性散射體合成孔徑雷達干涉技術（Persistent Scatterer-Interferometric Synthetic Aperture Radar, PS-InSAR）等地表變形觀測所得資料，評估斷層的活動潛勢，提供地震防、減災重要參考依據。

113 年完成木屨寮斷層、木柵斷層、石坑斷層、中洲斷層及中洲構造地下地質探查，精進木屨寮斷層位置（圖 3-25），針對中洲斷層進行 2 條地電阻測線輔以鑽探對比，以了解地下構造；進行觸口斷層地質敏感區劃設可行性評估，以及完成 20240403 花蓮地震地質調查報告。

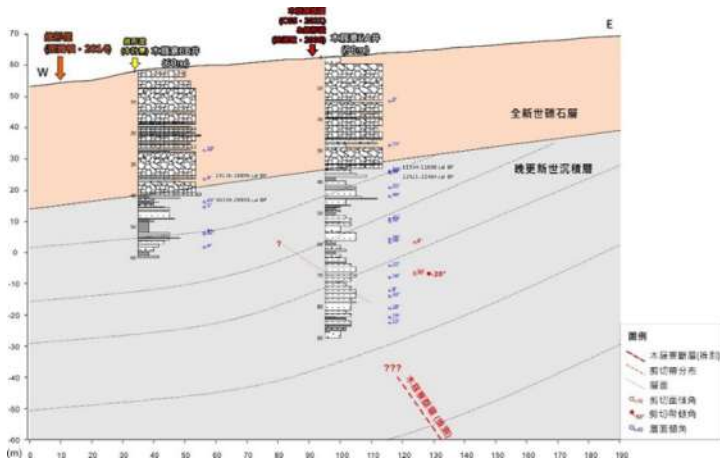


圖 3-25、112-113 年活動斷層地下地質探查（2/2）計畫，木屨寮斷層的鑽探地下剖面，斷層在近地表可能以褶皺形式存在

資料來源：經濟部地質調查及礦業管理中心

依據「地質法」辦理完成 3 處活動斷層地質敏感區（F0025 口宵里斷層、F0026 利吉斷層、（F0027 初鄉斷層）。口宵里斷層通過臺南市楠西區、經玉井區及左鎮區，斷層跡長約 18.0 公

里，總面積約 5.5 平方公里（圖 3-26）；利吉斷層通過臺東縣鹿野鄉、卑南鄉、延平鄉與臺東市，斷層跡長約 15.6 公里，總面積約 4.8 平方公里（圖 3-27）。初鄉斷層通過南投縣中寮鄉、集集鎮、鹿谷鄉以及竹山鎮，斷層跡長 19.8 公里，總面積約 6.0 平方公里（圖 3-28）。

為了瞭解斷層的活動性，針對全臺分析 8 個測區、502 個 GNSS 連續站、764 個 GNSS 移動站，31 條精密水準測量進行資料蒐集與解算，完成中部重要區域之地表水平與垂直速度場，求取地表變形強度。中部斷層幾何參數蒐集，包括大甲斷層、彰化斷層、車籠埔斷層、大茅埔 - 雙冬斷層、初鄉斷層以及鐵砧山斷層，由三維斷層模型進行反演，推估斷層滑移虧損速率、活動潛勢評估分析及景況地振動與同震位移分布圖，提供重要建設地震防災資訊。整合比對衛星影像干涉技術（Persistent Scatterer-Interferometric Synthetic Aperture Radar, PS-InSAR）、GNSS、水準測量資料，分析中部地區活動斷層地表變形特性，可觀察到大茅埔 - 雙冬、初鄉斷層附近有速度差異（圖 3-29）。



圖 3-26、活動斷層地質敏感區 F0025 口宵里斷層完成劃設，劃設範圍圖北幅



圖 3-27、活動斷層地質敏感區 F0026 利吉斷層完成劃設，劃設範圍圖北幅



圖 3-28、活動斷層地質敏感區 F0027 初鄉斷層完成劃設，劃設範圍圖中幅

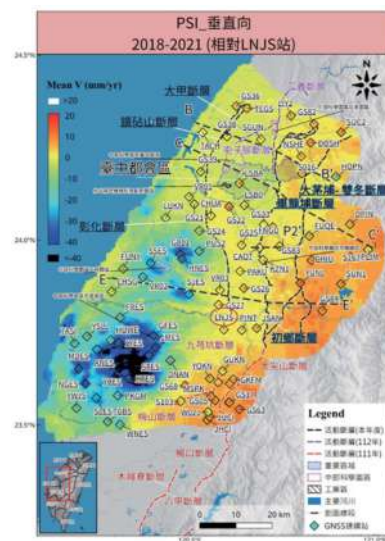


圖 3-29、2018-2021 中部地區垂直向速度解析結果。暖色代表抬升，冷色表示下陷。大茅埔 - 雙冬斷層、初鄉斷層附近具速度差異

資料來源：經濟部地質調查及礦業管理中心

四、土壤液化潛勢調查與公開

為加強土壤液化潛勢的即時監測與驗證，本計畫自 111 年起陸續於全臺液化潛勢較高區域建置監測站，截至目前已設置七處，包括前期設立的新北市三重站、臺中市霧峰站、臺南市永康站、宜蘭縣壯圍站及花蓮縣花蓮站，以及 113 年度新增的高雄市楠梓區右昌國中站與花蓮縣花蓮港區站（圖 3-30）。監測系統配置地表三向加速度感測器、地下水壓計與地表沉陷量測儀，旨在即時紀錄地震期間土層反應，驗證液化評估方法之有效性。

在 113 年 4 月 3 日發生的花蓮強震事件中，花蓮站成功紀錄主震期間之完整數據。根據監測資料顯示，地震初始與主要震動階段皆引發孔隙水壓明顯振盪，且與地表水平加速度具有良好相關性（圖 3-31）。儘管此次事件未直接引致液化現象，但累積水壓的上升與震動反應資料已提供極具價值的實測依據，可用於後續液化機制研究與風險模型修正。

此外，本計畫歷年建立監測站至今累積數百筆地震事件資料，皆能提供連續且完整的感測紀錄。這些數據不僅展現監測系統的高穩定性，也象徵臺灣於液化災害預警與觀測科技上，逐步建立起具實務支撐與科研價值的長期資料基礎。



圖 3-30、花蓮港監測場址之現場建置照片

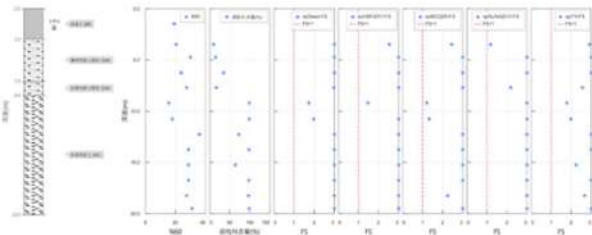


圖 3-31、0403 花蓮地震事件花蓮站土壤液化評估成果

資料來源：經濟部地質調查及礦業管理中心

五、智慧科技建構山崩防災雲端服務

因應未來可能發生之複合型大規模坡地災害造成之衝擊，本計畫除延續藉由過去已初步判釋之潛在大規模崩塌地區的精進判釋及調查，建立山崩目錄，研發潛在大規模崩塌觀測技術，透過雲端開放加值後的環境地質、災害地質、潛在大規模崩塌防災相關的資訊服務等工作，本期計畫導入大數據分析、人工智慧研發等新興科技發展，本計畫主要具體目標，包括完成全島潛在大規模崩塌判釋與調查、全島山崩潛感圖、全島山崩目錄建置、及雲端數位環境地質圖建置等目標。提升數位環境地質圖雲端服務，除延續維運前期雲端服務平臺外，目標包括擴增山崩觀測展示與資料查詢應用程式介面（Application Program Interface, API）、擴增山崩雲 3 維平臺展示、擴增並完成全島山崩與地滑地質敏感區編碼作業（electronic Identification, eID）、擴增山崩巡查系統、擴增山崩互動式使用者主題瀏覽功能等。配合 108 年智慧政府推動策略計畫，持續落實智慧政府政策，並將山崩雲端資料平臺運用巨量資料分析技術等，進而針對潛在大規模崩塌之分級分類、潛勢地區分布、山崩目錄等歷年所蒐集之大量數據進行分析，期能達成高品質、高流通、高價值與創新敏捷之地質資訊公開與共享，持續提升政府防災作為與整體服務效能與品質，進而達成「數位國家、智慧島嶼」之資料治理楷模。

潛在在大規模崩塌判釋調查方面，規劃以 5 年分年分區辦理，利用內政部更新案光達數值地形成果進行資料合併加值及視覺化處理，透過新舊兩期光達成果呈現地形變異，並進行潛在在大規模崩塌判釋與相關地質災害調查。本年度完成之 1,060 幅光達數值地形資料合併及視覺化之處理，包含水域及海域成果資料、多方向陰影圖、數值地形坡度圖、光達地面點成果品質分析圖、視覺化執行範圍之數值地形降階成果等資料。海拔 300 至 2,000 公尺坡地及南部橫貫公路西段沿線的潛在在大規模崩塌地區範圍與判釋工作部分，本年度完成臺灣北部地區完成 426 幅 1/5,000 圖幅之潛在在大規模崩塌判釋與細部特徵判釋（圖 3-32），判釋成果計 1,276 處，合計圈繪之潛在崩塌數量達 4,234 處，總面積達 95,730 公頃。

本期計畫另導入大數據分析、人工智慧研發等新興科技，建置全島山崩目錄、發展山崩大數據分析技術，進而導入同時納入地震誘發山崩與降雨誘發山崩之潛勢模式。另將已判釋出之 2,500 處潛在在大規模崩塌地區，進行分類以及評估其等級，完成潛在在大規模崩塌分級分類圖。本年度於山崩目錄產製部份，完成購置 0917 臺東及 0918 花蓮地震事件之前、後期衛星遙測影像 6 (Satellite Pour l'Observation de la Terre 6, SPOT 6) / 衛星遙測影像 7 (Satellite Pour l'Observation de la Terre 7, SPOT 7)，並提供山崩目錄巨量資料智慧擷取技術使用。研擬完成山崩目錄巨量資料智慧擷取技術標準作業程序，並利用過去既有之聖帕颱風、辛樂克颱風及莫拉克颱風資料進行模式訓練與驗證，完成本年度全島地震事件之山崩目錄。

智慧動態山崩模式發展部分，本年度完成全臺高解析度地震誘發山崩潛勢模式及潛感圖（圖 3-33），使用 6 m 光達數值地形，以 88 年集集地震事件誘發山崩目錄來建立模型，並以 86 年瑞里地震、108 年花蓮地震及 111 年池上地震等事件進行模型驗證，不論訓練或驗證的成效都良好。另以集集地震及瑞里地震事件之誘發山崩來建置地震誘發山崩崩壞比擬合曲面，用以推估集集地震及瑞里地震災區之集水區或斜坡單元崩塌量，與實際誘發山崩面積相當接近。大規模崩塌分類與分級部份，已完成其標準作業程序，並合併大規模崩塌分類之精神，完成大規模崩塌之分級評分方法擬訂，累計完成 1,261 處大規模崩塌之崩塌地形特徵分級表之分類分級實作填表。相關成果可據以提供未來山崩與地滑地質敏感區劃設，以及災害防救參考應用，減少山崩災害對社會經濟之衝擊。

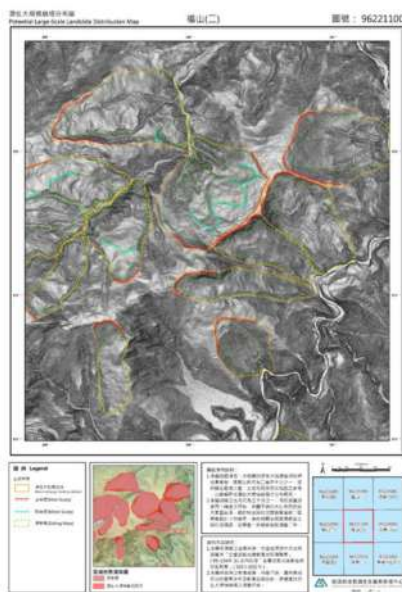


圖 3-32、本年度完成之潛在在大規模崩塌判釋 1/5,000 成果範例

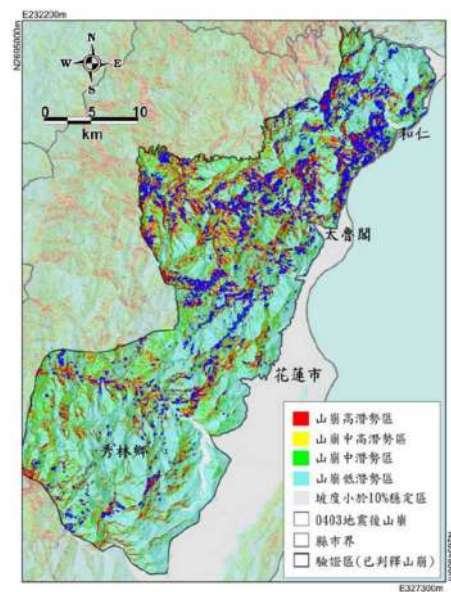


圖 3-33、0403 花蓮地震誘發山崩潛勢與山崩分布圖

資料來源：經濟部地質調查及礦業管理中心

山崩地質資訊雲端服務平臺部分，本年度持續擴建智慧雲端圖資展示平臺，將潛在大規模崩塌調查成果等依政府開放資料制度轉建置為開放格式，新增農業部的國有林事業林班圖、水利署的流域圖等外部資料，規劃土壤液化潛勢查詢主題系統中地下三維剖面模組，並蒐集完成臺北及宜蘭地區之土壤液化調查團隊產製之地下三維資料，以及更新山崩與地滑地質敏感區資料，擴建臺灣坡地環境地質圖集、鄰近聚落潛在大規模崩塌圖集、工程地質鑽井資料、坡地調查報告。完成山崩地質調查即時資訊展示模組雛形功能（圖 3-34），以及研擬山崩與地滑地質敏感區山崩身分證識別碼原則，試作全臺編碼，並規劃提交更新機制，及完成實作查詢機制，加速查詢及溝通之效率。本年度來訪人次逾 10 萬人次，後續將持續推廣以達成展示與分享山崩災害相關資料及研究成果之目標，並促進資訊流通及推廣之目的。



圖 3-34、山崩地質資訊雲端服務平臺之山崩地質調查即時資訊展示模組雛形功能，以基隆臺 2 線平浪橋旁山崩災害現勘為例

資料來源：經濟部地質調查及礦業管理中心

六、精進氣象雷達與災防預警

交通部中央氣象署持續強化山區遊憩安全，於 113 年起正式辦理溪流天氣預報及「山區暴雨之溪水暴漲警示訊息」災防告警服務，並於 5 月 1 日起新增 5 個溪流區，共計 11 縣市，24 個溪流區，針對合作之縣市溪流區，發布未來 72 小時逐 3 小時及未來 7 日逐 12 小時天氣預報資訊，並於短延時強降雨可能導致溪水暴漲時發布「山區暴雨之溪水暴漲警示訊息」災防告警細胞廣播服務，以供民眾及各級防災機關即時應變。

為強化颱風風災預警資訊，於 113 年颱風季起，在颱風警報期間辦理縣市首長視訊連線會議時，試辦「沿海地區風力預報」，強化精緻化颱風風力，提供地方政府該縣市都會區及沿海鄉鎮的預測風力，強化共同生活圈之風雨影響溝通，也提供各縣市政府進行停班課決策參用。於 7 月 23 日凱米颱風縣市視訊連線會議時首次提供試辦縣市「沿海地區風力預報」資訊；康芮颱風起，再增加於 21 時依據最新颱風路徑及氣象資料進行更新並確認後，提供相關資訊予縣市政府，讓縣市政府能以最新預測資料進行停班課決策參考。

為持續提升風災早期預警服務，於 113 年 4 月 22、23 日辦理「2024 風災有感預警決策支援服務工作坊 (Typhoon IDSS Workshop)」，討論主題為颱風警報前 - 「暴風區可能 / 可能最早到達時間」產品實作及回饋，及颱風警報期間風力預報鄉鎮化與跨域議題，邀請產業界互相交流並回饋建議。

七、氣象領域維運與技術發展計畫 II

交通部中央氣象署持續精進精緻預報及劇烈天氣預報技術，為提升精緻預報作業量能，並配合我國「向海致敬」政策，提升大範圍遠海與近海海面預報及安全服務，於 113 年 4 月 1 日起海面預報由 3 天延長至 5 天，提供我國遠海自黃海南部至南沙島共 15 個海域，及臺灣周圍（含金馬澎）共 17 個近海海域未來 5 天之海面天氣預報，提升我國親海遊憩、近海/遠洋漁業捕撈、海岸巡防等服務品質與量能。

針對濱海鄉鎮或島嶼共 120 個沿海區域提供未來 72 小時逐 3 小時之海氣象預報資訊，提供一般民眾、漁民朋友或海岸巡防救災相關單位使用，更能掌握海氣象變化時序，以利各項沿海活動之參考使用。為強化颱風早期預警資訊，於 113 年 7 月 1 日起在原「120 小時颱風暴風侵襲機率分布圖」產品上，新增「颱風暴風可能到達時間」及「颱風暴風可能最早到達時間」資訊，讓政府與民眾提早進行風險管理及防災整備。於 7 月 19 日第 4 號熱帶性低氣壓形成時首次發布颱風暴風到達時間，並於 Facebook「報天氣—中央氣象署」發布懶人包說明，獲得相當多正面的回應。

為強化精緻化溫、濕度及降雨機率預報，將未來 1 日之溫、濕度預報時間解析度由 3 小時提升至 1 小時，未來 3 日之降雨機率預報時間解析度由 6 小時提升至 3 小時，供各界參考。透過更細緻之預報資料，讓使用者更能掌握溫濕度及降雨機率變化時序，以利各項戶外活動之參考使用。

八、應用影像智慧化技術判釋海岸公路及防波堤越波研究

為減少海岸公路及港區外廓防波堤發生越波（浪襲）事件所產生的災害，交通部運輸研究所透過網路攝影機監視波浪溯升及越波影像資料，利用自動化影像判釋方式，針對公路易浪襲路段及港區防波堤，發展影像判釋越波示警技術，預測發生越波時機並向業管單位提出示警，降低颱風或劇烈天氣狀況下巡檢人員之管理風險。

交通部運輸研究所於 113 年於花蓮港區設置影像設備，蒐集港區波浪影像，透過影像校正、色彩空間轉換與分群、邊緣偵測，建立越波判釋門檻值，發展港區防波堤越波影像判釋方法，目前判釋正確率約為 80%，另應用跨尺度海洋數值模式（Semi-implicit Cross-scale Hydroscience Integrated System Model, SCHISM）結合完全非線性布式波浪模式（Fully Nonlinear Boussinesq Wave Model, FUNWAVE）兩波浪數值模式，進行花蓮港區越波模擬，發展越波機器學習模型，影像判釋及機器學習模型成果，可供後續作業化工作，並搭配外海波浪預報資訊，提供越波示警及預警資訊，提供花蓮港務分公司於東堤作業及設施管理之安全示警應用。（圖 3-35、圖 3-36）



圖 3-35、港區防波堤越波影像判釋

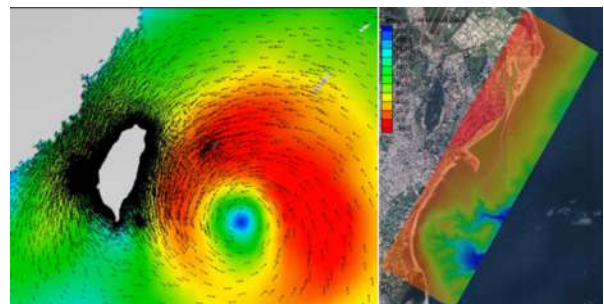


圖 3-36、數值模式發展機器學習模型

資料來源：交通部運輸研究所

九、高鐵地震早期告警系統及結構耐震提升工程

台灣高速鐵路股份有限公司(以下稱高鐵公司)已持續發展地震預警系統,期使列車降速停車以降低運轉風險,減少可能因出軌造成的土木設施結構損壞。111-112年持續進行全線整合測試、場址效應分析與參數調校與相關移交教育訓練等作業,預計115年〔沿線(Distributed Temperature Sensor, DTS)光纖系統完工後〕再連接號誌系統上線使用。

為減少地震時橋梁發生橫向動態相對位移,增加橋梁結構抗震性能,高鐵公司於TK312~TK314路段設計安裝粘滯式阻尼器減少不同結構間之橫向相對位移,避免該處軌道設施反覆遭受中度地震破壞及確保營運安全,其中TK312路段已於110年5月完工,TK314路段已於112年11月完工。

99年經濟部中央地質調查所修訂公告20條第一類活動斷層,新增7條,與高鐵沿線相關者計有新竹「新城」、「彰化」及高雄「旗山」等三條活斷層。

- (一) 為避免高鐵土建結構受影響與增加土建結構之耐震強度及韌性,在不影響營運安全前提下,逐段進行設計與耐震提升工程。
- (二) 高鐵公司研擬分「安全影響評估」、「耐震性能提升細部設計」及「耐震性能提升施工」等三個階段循序推動。第一階段安全影響評估工作已於107年全部完成,第二階段耐震性能提升細部設計於109年全部完成。
- (三) 第三階段針對上部結構耐震性能提昇工程之彰化斷層於109年完成,旗山與新城斷層亦於111年完成。

111年經濟部中央地質調查所公告新增第一類活動斷層-車瓜林斷層,此斷層屬潛移斷層,經長期監測發現,TK331處橋梁及軌道有橫向錯動之情況,為改善上述情形,擬先辦理「高鐵里程TK331橋梁上部結構安全評估及改善方案研擬暨細部設計」案,確認車瓜林斷層延伸段產生之地表變動對高鐵橋梁上部結構所造成之影響,並評估結構安全性,研擬結構改善策略,再進行改善細部設計,以確保服務水準及營運安全,本案已於111年12月開工,並已蒐集104-113年衛星影像,完成地表變位每年移動速率及範圍分析工作,並完成地表變動對高鐵橋梁上部結構所造成之影響評估,目前擬以碳纖維補強進行改善細部設計,俟設計定案後再辦理補強施工。

十、訂定不安定土砂出流潛勢評估方法

為評估全臺鐵路公路橋梁受不安定土砂衝擊潛勢,訂定殘坡、河道土砂淤積及新生崩塌為評估指標(圖3-37),以集水區面積100公頃,作為鐵路公路橋梁出流點最小劃設門檻。經分析全臺省公路及鐵路橋梁出流點達100公頃以上者共計325處(圖3-38),其中屬極高潛勢者13處,主要分布在0403地震影響的花蓮縣秀林鄉及受凱米颱風影響的高屏河流域。

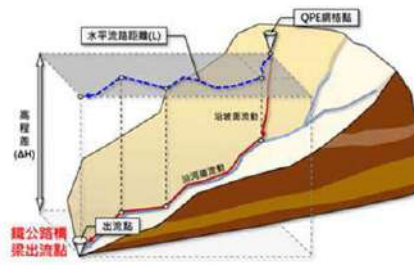
面對不安定土砂災害風險及其引致之複合型土砂災害等新議題,亟需導入新技術掌握坡地災害整體風險,不安土砂出流潛勢評估結合土石流及大規模崩塌災害調查,可完善坡地災害整體調查機制。

建立不安定土砂出流點潛勢評估法

不安定土砂出流潛勢

$$P_{total} = P_{USS} + P_{USR} + P_{LSS}$$

P_{USS} 殘坡潛勢值
 P_{LSS} 新生崩塌潛勢值



不安定土砂出流潛勢等級計算因子：

- 1) 殘坡潛勢值 (USS) = 土砂量 x 活動性 x 危害度
- 2) 河道潛勢值 (USR) = 土砂量 x SPI分級(河川功率指數) x 危害度
- 3) 新生崩塌潛勢值 (LSS) = 土砂量 x 年度折減係數 x 危害度

危害程度計算示意圖
(高程差與水平流路距離)

圖 3-37、不安定土砂潛勢評估指標

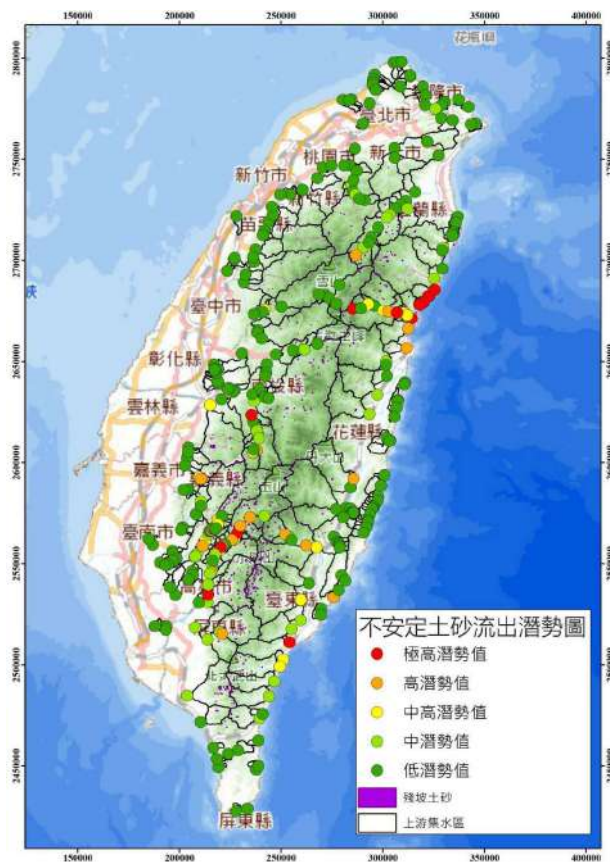


圖 3-38、不安定土砂潛勢及分布圖

資料來源：農業部

十一、動植物疫災災害防救科技之研發與應用

(一) 運用全球衛星定位系統 (Global Positioning System, GPS) 管制及監控活豬及屠體運輸車輛

為強化非洲豬瘟防疫工作，農業部修正發布「動物運送管理辦法」及「屠宰作業準則」，強制規定活豬與屠體、內臟及其分切物之運輸車輛必須裝置即時追蹤系統 (GPS)，運用科技即時追查來源牧場與肉品流向，以期疫情發生期間時，可全面監控管制豬隻移動，全面防堵非洲豬瘟擴散。

(二) 化製場查核死亡畜禽建立化製異常通報及回饋機制

建立精準化製原料清點作業，訂定「駐場人員化製原料清點作業」及「化製原料種類及數量清點基準」，各機關及人員落實化製原料清點業務，以精準掌握化製原料數量，及建立預警防疫作業。

(三) 建立動物疫情戰情系統

建置禽流感及非洲豬瘟疫情資訊視覺化展示介面，將複雜的信息簡化，使其更易於理解和消化，藉由圖表和圖像迅速傳達關鍵信息，更直觀地發現趨勢。同時借助國家災害防救科技中心之技術，建立禽流感病例以及氣溫之雙軌預警機制，建立不同風險等級的門檻值，同時配合燈號顯示與及時通知，以掌握區域性風險，提供更精準的疫情防控決策支援。

(四) 建立「植物疫情戰情系統」

為強化疫情反應決策效能，結合國家災害防救科技中心災害情資網資訊，建置「植物疫情戰情系統」，完成東方果實蠅及斜紋夜蛾等 20 種特定疫病蟲害長期及現況示警儀表板，並納入 4 種稻熱病預警模組及飛蟲類遷入風險模組，藉由整合疫情動態、氣象及作物資料、預測示警、防疫支援資訊等資訊，提升防疫效能。並開發優化夜蛾類及果實蠅自動監測站，以及針對重要鱗翅目類有害生物在氣候變遷下之分布模擬進行分析，以提升監測數據品質及作為防疫策略擬定參考。

(五) 開發秋行軍蟲整合性防治技術

為使秋行軍蟲防治回歸一般防治，由農民自主管理，爰開發整合性防治技術，供農民防治工具多元。為確保化學藥劑藥效，建立國內秋行軍蟲防治藥劑藥效感受性基礎資料，以及藥效測定標準方法。另為減少化學農藥使用，積極開發生物防治，如開發微生物製劑，建立赤眼卵寄生蜂天敵量產與施放模式，積極輔導業者半自動化量產天敵技術，推廣於硬質玉米重點產區使用，並評估以性費洛蒙製劑應用於大面積共同防治，及栽培管理之推拉策略防治效益，進行玉米抗蟲育種研發等。目前秋行軍蟲整合性防治技術已臻完備，完成階段性任務。

十二、農業氣象服務及減災調適策略研發

(一) 增設農業氣象測站

氣象測站屬基礎硬體建設，需投入大量設置經費及後續維護成本，農業部與交通部中央氣象署合作設立，並建置資料檢核系統以確保觀測品質，觀測資料則提供農業部第一線人員自由下載以用於勘災、保險或其他政策推動用，目前提供全國 246 個農業氣象站資料，預計 114 年再增加 80 站點，同時每一新設站點皆涵蓋提供氣象預報服務，測站分布於各重要作物生產區，對於農事操作及災害防範具有貢獻，也協助災害保險推動以減少理賠爭議，同時強化山區及原鄉部落之氣象資訊服務。

(二) 加強農作物生產脆弱度分析

運用農損資料分析災害發生熱區，進而針對作物生育過程每一階段對逆境的敏感度（以水稻為例，苗期忌低溫、開花期則忌高溫、收穫期忌強風豪雨導致倒伏），分別建立致災門檻及脆弱度分析，量作物與氣象環境的關係，配合農業部各地區改良場之防減災技術研發，將有助於減少作物生產的風險。

(三) 建構氣候智能農業 (climate smart agriculture) 以因應短期災害及長期氣候變遷衝擊的調適策略

具體作為包括透過資料庫整合、防災技術研發及農業生產專區防災之整體營造，推動防災調適策略以照顧農民生計及穩定農產品供應。依據災害發生時間軸建立相對應作為，包括災前之早期預警系統；災中之防災作業應變；災後之復原技術推廣，配合災害保險之政策推動，已建構完整農業防災體系。

面對多變天候及持續惡化的農業栽培環境，災害防範強調「避災」及「減災」，除建立早期預警及迅捷的災害通報系統外，作物栽培制度需朝向氣候智能型農業，包括種植區或季節皆應朝向災害風險低的情境規劃。此外，目前農業災害的預警仍有加強的空間，例如乾旱對農業的影響尚缺乏早期預警機制，後續農業部將結合農業及氣象部門共同努力，並持續強化農民自主性防災能力的量能，俾以降低災損，維護農民權益。

十三、強化疫情監測架構與提升風險評估能力

衛生福利部疾病管制署於 94 年設立國家衛生指揮中心 (National Health Command Center, NHCC)，作為結合中央流行疫情指揮中心、生物病原災害中央災害應變中心、反生物恐怖攻擊指揮中心及中央緊急醫療災難應變中心等功能，並藉由完善的軟硬體功能與暢通的聯絡通訊系統，建構完整的資訊平臺，以提供決策者完整的災情及資源訊息 (後附圖 3-39)，共同架構完整的防災啟動機制。

為延續 COVID-19、登革熱、M 痘等傳染病疫情監測及防治政策需求，衛生福利部疾病管制署持續強化疫情監測架構，推動資訊系統資料整合，並與農業部合作成立人畜共通傳染病跨部會風險評估團隊，提升監測效能及跨部會應變能力，守護民眾健康。

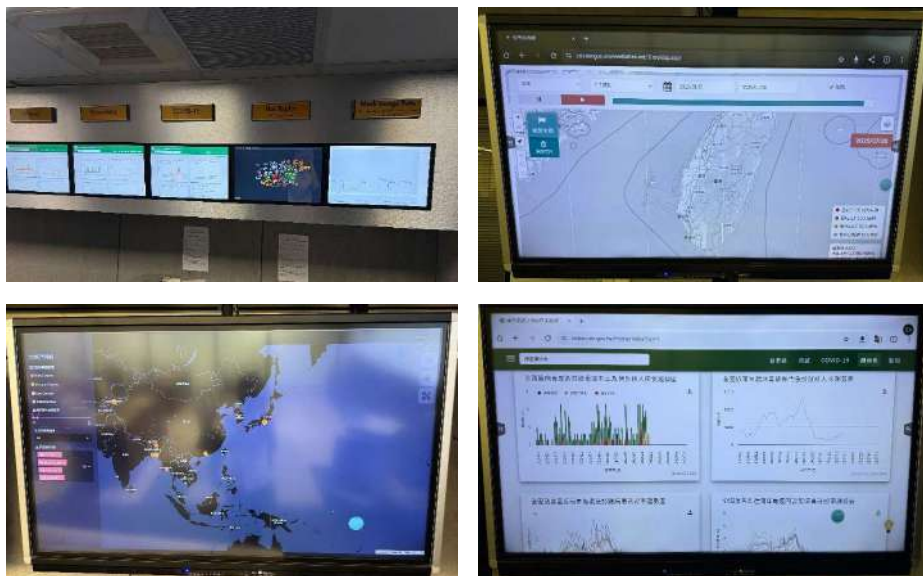


圖 3-39、國家衛生指揮中心－疫情資訊

資料來源：衛生福利部疾病管制署

十四、擴增實境（AR）技術於化學災害應變訓練之應用

基於強化國內毒化災應變能力，提升應變人員在危害辨識、環境偵檢、區域劃分及應變決策的技能，導入擴增實境（Augmented Reality, AR）技術，結合數位模擬環境與互動操作，建構虛實整合的化災應變訓練模式。

此技術可使學員在模擬環境中進行即時應變決策與災害現場操作，提升學習體驗與應變效能。為提供多元且真實的化學物質災害學習情境，訓練課程將 AR 技術應用於環境偵檢及災害區域劃分，突破傳統訓練的場地、情境、氣候、交通及人數限制，建立模擬災害事故之數位學習平台，該訓練模式強調即時互動、動態區域管制及環境偵測，確保學員能在不同災害情境下執行應變策略，提升災害應變效能與風險判斷能力。

擴增實境技術應用於化災應變訓練之功能，說明摘述如下：

（一）「AR 環境偵檢與區域劃分」

透過擴增實境技術，建立動態化災偵測模擬系統，以虛擬氣體洩漏、化學品容器破損等 3D 環境，使學員可即時辨識危害源、調整偵檢策略並劃分區域管制範圍。模擬不同氣體與液體洩漏的擴散趨勢與危害影響，學習如何進行偵檢與應變行動，如「架設指揮站、偵測危害物質、設定區域劃分（冷、暖、熱區）」等。

（二）「AR 即時應變指揮決策」

透過 AR 技術，模擬災害現場資訊收集，即時分析不同區域偵測數據，並根據風險評估調整應變決策。學員可使用 AR 裝置觀察模擬環境中的危害標示、化學品容器與洩漏資訊，並透過虛擬通訊系統向指揮站回報現場狀況，強化指揮應變與協調能力。

（三）「AR 數位情境腳本與模擬訓練」

依據真實化學災害案例，設計本土化災應變訓練腳本，提供學員更符合實務需求的訓練情境（圖 3-40~ 圖 3-42）。透過模擬災害現場（如科技廠、高科技產業、石化儲存設施、倉儲與運輸系統）建構不同高風險事故情境，培養應變人員在複合型災害下的指揮與應變能力。

針對訓練內容與學習模式：即時操作與第一視角體驗，學員可透過第一人稱視角使用 AR 技術進行訓練，直接參與危害辨識、區域劃分、偵檢數據回報等任務。透過 AR 技術的輔助，提供學員沉浸式學習體驗，確保學員能夠即時調整應變策略，提升決策能力與風險評估能力。

多元化模擬環境與互動式應變行動：訓練課程提供不同災害場景（如：氣體洩漏、化學品洩漏、爆炸危害、腐蝕性物質洩漏等，圖 3-43~ 圖 3-47），學員需運用 AR 技術分析現場情況並擬定適當的應變計畫。透過互動式應變模擬，學員可使用 AR 設備進行區域劃分、偵檢與應變策略修正，強化應變決策能力。

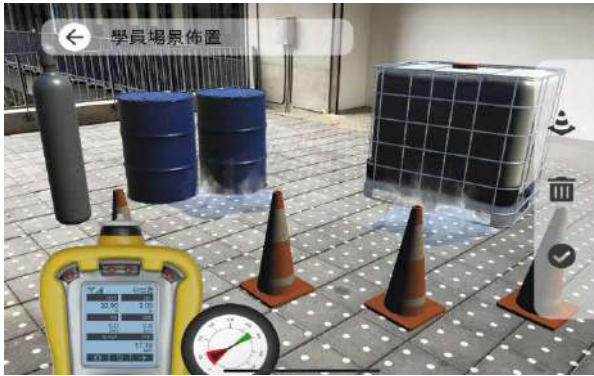


圖 3-40、AR 模組場景布置概況

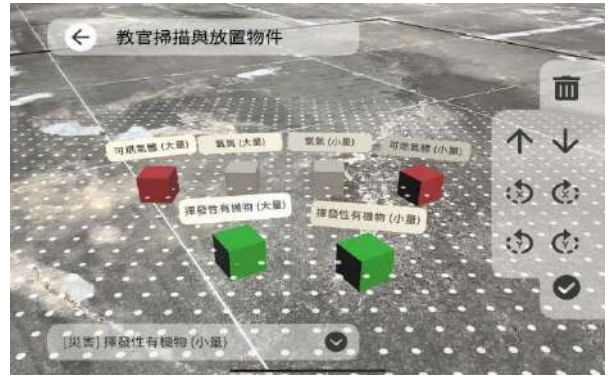


圖 3-41、模組場景布置概況

危害	物件	效果	場景
氧氣 (藍氣體)	三角錐	冰霜	場景 1
氧氣 (綠氣體)	40L 鋼瓶	噴氣	場景 2
可燃性氣體 (黃氣體)	53加侖桶 (正常)	燃盡	場景 3
可燃性氣體 (紅氣體)	53加侖桶 (隨身攜帶)	爆炸	
和致性有機氣體 (黃氣體)	IBC TANK (正常)	腐蝕	
致敏性有機氣體 (藍氣體)	IBC TANK (隨身攜帶)	火	
	輸液器	液體冷箱	

圖 3-42、AR 模組物品清單



圖 3-43、坑洞模擬情境



圖 3-44、洩漏液池模擬情境



圖 3-45、鋼瓶模擬情境



圖 3-46、IBC 容器洩漏模擬情境



圖 3-47、53 加侖桶容器洩漏模擬情境

資料來源：環境部

十七、古物監測巡查系統

古物保存環境樣態多元，多有保存於戶外或半開放空間之類型易有相關環境風險因子，「古物監測巡查系統」提供古物保管人員及縣市主管機關進行古物巡查作業使用，可建立古物狀況檢視資料與巡查紀錄比對等功能，及提供如溫溼度等微環境數據建立，以利主管機關及保管單位瞭解掌握古物保存狀況，並提升古物管理維護作業效益。113年8月辦理管理維護研習講座1場次。（圖3-50）



圖 3-50、辦理講座及管理維護教育訓練

資料來源：文化部

十八、考古遺址監管巡查系統

考古遺址埋藏於地下，難以目視辨識，過去因資訊掌握不足，常與開發建設產生衝突。「考古遺址監管巡查系統」提供巡查人員即時記錄與上傳功能，整合考古遺址圖資與緊急通報功能，強化監管與保護措施。主管機關可透過系統即時調閱巡查紀錄，迅速應對緊急狀況，並參考土地利用狀況規劃後續監管。113年度有18縣市執行，累計巡查3,847次。（圖3-51）



圖 3-51、辦理工作坊及教育訓練，精進巡查系統

資料來源：文化部

十九、文化資產保存環境監測設備建置

文化部文化資產局以預防性保存為核心理念，藉由長期性環境監測作業，以科學數據協助文化資產保存及管理維護工作，提升文化資產保存生命週期及保存文化價值。

至 113 年為止，文化部文化資產局建置之文化資產保存環境監測設備，依古蹟現地環境分別架設微型綜合氣象站及超音波三維風向風速計，長期監測 85 處國定文化資產（約 70%），整合交通部中央氣象署與相關部會氣象站即時監測資料，目前文化部文化資產局可即時掌握 102 處國定文化資產（84%）所在地之微氣候環境變動。同時，針對古蹟建築群陸續布設室內保存環境感測器，蒐集記錄室內溫溼度等資料，包括蘆洲李宅、北港朝天宮、鹿港龍山寺、艋舺龍山寺、澎湖天后宮等 5 處室內保存環境監測設備。（圖 3-52~ 圖 3-53）



圖 3-52、保存環境監測設備（金廣福公館超音波三維風向風速計）

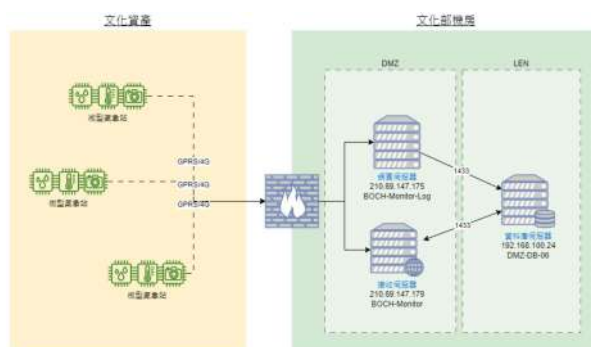


圖 3-53、保存環境監測設備數據傳輸架構

資料來源：文化部

二十、建置虛擬實境模擬訓練單元

核能安全委員會為提升應變人員輻射災害防救演練頻次與深度，依輻射災害情境，結合虛擬實境（Virtual Reality, VR）發展多種互動式防救災模擬訓練單元，建立輻射偵測模擬儀器與戶外模擬環境，讓輻射災害應變人員，可透過多媒體反覆演練遺失放射性物質搜索，提升應變技能。

113 年以非破壞檢驗射源脫鈎或遺失為情境，製作虛擬實境模擬訓練單元。訓練單元採手持式裝置模擬輻射偵測儀器、污染偵檢等各類儀器操作，以頭戴式裝置內建螢幕顯示虛擬三維空間場景、虛擬待測人員、虛擬待測物等對象，與虛擬儀器及其顯示數據進行演練，並藉由不同情境觸發之互動問答或提示，練習非破壞檢驗射源搜索、環境與人員輻射偵檢的技能。

二十一、海洋環境科技研發與應用

每月運用衛星監控臺灣海域國際航道、重要港口、臨海工業區、海上許可輸油作業地點、海域工程及海域污染熱點等 17 處，113 年計監控 2,375 次，其中在 113 年 7 月 1 日發現花蓮縣外海 24.2 哩有疑似船隻排放油污，油污軌跡長度約 6 公里，面積約 0.9 平方公里，經比對同時期船舶自動識別系統（Automatic Identification System, AIS）資料，發現符合軌跡之船隻為賴比瑞亞籍石油化學品輪，即依違反《海洋污染防治法》裁罰 30 萬元。

針對 18 件海洋污染事件，運用衛星、無人載具系統及海洋油污染擴散模擬軟體進行海洋污染監測及油污染擴散模擬（其中衛星監控計 602 次、無人載具系統（UAV）監控 44 次、油污染擴散模擬 793 次，詳表 3-2~ 表 3-4），掌握油污可能擴散範圍，並優先調度相關資材至可能受污染之環境敏感區位備便。

表 3-2、113 年度衛星監控 602 次

序號	事件名稱	發生日期	發生地點	衛星監測次數
1	臺灣東部海域不明油污事件	112/12/01	臺灣東部海域及岸際多處	27
2	旗津海水浴場沙灘油污案	113/03/26	高雄市旗津區	10
3	高雄港外海 2.6 哩處德運輪疑似油污染	113/05/10	高雄市旗津區外海	1
4	高雄港西南方輝豐輪機艙爆炸失火案	113/06/13	高雄港第一港口南堤外海	2
5	本國籍「奔能輪」燃油洩漏案	113/07/08	彰化離岸風場之台電風場海域	2
6	多哥籍「阿諾（ALANO）」貨輪疑似流錨協處案	113/07/24	本島西南方海域 臺南市黃金海岸	68
7	坦尚尼亞籍「FU SHUN」貨輪船身傾斜案	113/07/25	本島西南方海域 高雄市外海	57
8	蒙古籍「巴西（BASIA）」東港岸際擱淺案	113/07/25	本島西南方海域 屏東縣大鵬灣	68
9	印尼籍「伊莉安娜（IRIANA）」貨輪故障案	113/07/24	本島西南方海域屏東縣枋寮海岸	12
10	喀麥隆籍「吉娜」貨輪擱淺案	113/07/25	本島西南方海域 屏東縣大鵬灣	30
11	坦尚尼亞籍「XIN LI」雜貨船擱淺案	113/07/25	本島西南方海域 高雄市茄萣海岸	68
12	蒙古籍「鴻盛 88」貨輪擱淺案	113/07/25	本島西南方海域 高雄市興達港	68
13	喀麥隆籍「多芬 DOLPHIN」貨輪擱淺案	113/07/25	本島西南方海域 臺南市曾文溪出海口南岸	57
14	蒙古籍「凱塔（KETA）」貨輪發電機故障案	113/07/26	本島西南方海域 臺南市曾文溪出海口	57
15	巴貝多籍「BLUE LAGOON」貨輪進水案	113/10/01	臺東縣蘭嶼鄉	40
16	本國籍商船 TA HO 於北警戒區主機故障案	113/10/03	臺中市彰化縣外海	1
17	中國大陸籍「鈺洲啟航」貨輪於基隆港西北方 5.4 哩運轉受限協處案	113/10/29	新北市萬里區野柳	26
18	巴拿馬籍「液態寶石」油輪擱淺案	113/12/08	臺中市臺中港	8
總計				602

資料來源：海洋委員會

表 3-3、113 年度無人載具系統 (UAV) 監控 44 次

項次	案件名稱	監測日期	拍攝地點	UAV 監測次數
1	臺灣東部海域不明油污事件	113/03/23 113/05/19	◆臺東縣綠島鄉燕子洞至象鼻岩岸際、楠仔湖、柚子湖 ◆楠仔湖	2
2	多哥籍「阿諾 (ALANO)」貨輪疑似流錨協處案	113/07/29- 113/08/26	本島西南方海域—臺南市黃金海岸	3
3	坦尚尼亞籍「XIN LI」雜貨船擱淺案	113/07/24-	本島西南方海域—高雄市茄苳海岸	1
4	蒙古籍「鴻盛 88」貨輪擱淺案	113/07/24-	本島西南方海域—高雄市興達港	1
5	喀麥隆籍「多芬 DOLPHIN」貨輪擱淺案	113/07/28- 113/08/26	本島西南方海域—臺南市曾文溪出海口	13
6	蒙古籍「凱塔 (KETA)」貨輪發電機故障案	113/07/28- 113/08/26	本島西南方海域—臺南市曾文溪出海口	13
7	巴貝多籍「BLUE LAGOON」貨輪進水案	113/10/01	臺東縣蘭嶼鄉龍門港東南側	1
8	巴拿馬籍「液態寶石」油輪擱淺案	113/12/10- 113/12/26	臺中市臺中港	10
總計				44

資料來源：海洋委員會

表 3-4、113 年度油污擴散模擬 793 次

案例	油污事件名稱	起始模擬日期	結束模擬日期	模擬天數	模擬次數
1	金門海域陸籍瑞誠 6 (RUICHENG6) 貨輪沉沒案	113/04/17	113/04/19	3	12
2	113 年基隆港大型客船與港口災害防救演習	113/04/15	113/04/15	1	1
3	雲林外海允能風電油污緊急應變演練	113/04/29	113/04/29	1	1
4	113 年中油大林廠外海浮筒漏油緊急應變實兵演練	113/07/10	113/07/10	1	2
5	高雄港一港口南堤 17.1 哩處發生洩漏柴油事件	113/06/12	113/06/13	2	8
6	臺南安平港多哥籍蘇菲亞 (SOPHIA) 貨輪擱淺案	113/07/24	113/07/28	5	26
7	屏東大鵬灣海岸蒙古籍巴西亞 (BASIA) 貨輪擱淺案	113/07/25	113/07/29	5	11
8	屏東大鵬灣海岸喀麥隆籍吉娜 (GINA) 貨輪擱淺案	113/07/25	113/09/14	52	104
9	屏東枋寮海岸印尼籍伊莉安娜 (IRIANA) 貨輪擱淺案	113/07/24	113/08/03	11	40
10	高雄一港口外海坦尚尼亞籍福順 (FU SHUN) 貨輪沉沒案	113/07/25	113/09/01	39	80
11	臺南七股海岸喀麥隆籍多芬 (DOLPHIN) 貨輪擱淺案	113/07/25	113/08/08	15	30
12	高雄興達港口蒙古籍鴻盛 88 (HS88) 貨輪擱淺案	113/07/25	113/08/01	8	20
13	高雄茄苳海岸坦尚尼亞籍新利 (XIN-LI) 貨輪擱淺案	113/07/25	113/07/31	7	18
14	臺南七股海岸蒙古籍凱塔 (KETA) 雜貨輪擱淺案	113/07/26	113/08/08	14	30
15	蘭嶼巴貝多籍 (BLUE LAGOON) 貨輪擱淺案	113/10/01	113/10/13	13	54
16	臺中港外海達和 (TA HO) 貨輪主機故障案	113/10/04	113/10/05	2	6
17	新北市野柳鉦洲啟航 (YUZHOU) 貨輪擱淺案	113/10/29	113/12/31	64	254
18	臺中港南堤液態寶石 (LIQUID) 貨輪擱淺案	113/12/08	113/12/31	24	96
總計				267	793

資料來源：海洋委員會

第三節 | 防救災能力之整備及演練

綜整內政部、國防部、經濟部、農業部、交通部、衛生福利部、環境部、文化部、教育部、數位發展部、海洋委員會、核能安全委員會、國家通訊傳播委員會於 113 年辦理之各項災害防救教育訓練、演習及演練，並摘要說明 113 年國家防災日活動、教育部防災校園建置與教育推廣，以及防救災媒體廣宣辦理情形。

一、中央災害防救教育訓練

113 年各部會辦理之各項災害防救教育訓練合計超過 2,294 場次，參與人員超過 25 萬 3,841 人次，各類教育訓練活動及內容，摘述如表 3-5 至表 3-12，訓練活動剪影，如圖 3-54 至圖 3-75。

表 3-5、內政部主管災害教育訓練一覽表

活動名稱	辦理場次	出席人次	重點摘述
內政部消防署訓練中心擴大辦理年度各種消防專業訓練班	447	196,163	113 年度消防署訓練中心辦理國軍支援、義勇消防人員、民間企業團體及各種消防專業搶救訓練，強化相關人員之專業能力。
初任消防人員化學災害實務訓練	12	494	為加強化災應變跨部會合作並整合訓練量能，提升第一線化災應變人員之現場觀察、危害評估及安全作業規劃等能力。
113 年事故安全官	1	200	為強化消防人員救災安全，提升消防同仁對於高風險場所熟悉度及個人火場安全觀念。
污水下水道防災演練	1	100	經由防災示範演練的過程中，審視污水下水道系統的弱點，以及目前救災機制是否有不足的地方，回饋至現有污水下水道防災計畫，並提供後續污水下水道建設韌性規劃之參考，也可作為其他縣市後續自行辦理參考。
113 年度「災害防救業務關於疏散撤離應變規劃及撤離人數統計與通報作業」講習	1	40	1. 強化地方政府及內政部民政司相關業務同仁有關中央災害防救體系架構、各編組運作模式及疏散撤離業務相關知能。 2. 持續促進地方政府民政體系及內政部民政司相關業務同仁熟稔 EMIC2.0 疏散撤離系統操作及人數統計通報作業。
113 年應變管理資訊系統 (EMIC2.0) 教育訓練	36	1,534	為使各級災害防救機關業務相關人員確實瞭解系統流程架構及管理事宜，茲進行教育訓練課程，訓練對象為中央部會及各直轄市、縣(市)、鄉(鎮、市、區)災害應變中心防救災業務承辦人員、進駐人員，並依其編訂適宜之訓練課程，涵蓋範圍包括單一簽入、民生物資領取管理、動態視覺災情通報、指揮官決策系統等項目。
總計	498	198,531	

資料來源：內政部



圖 3-54、污水下水道防災演練兵棋推演情形



圖 3-55、污水下水道防災實地演練



圖 3-56、113 年度「災害防救業務關於疏散撤離應變規劃及撤離人數統計與通報作業」講習



圖 3-57、113 年度「災害防救業務關於疏散撤離應變規劃及撤離人數統計與通報作業」講習

資料來源：內政部

表 3-6、經濟部主管災害教育訓練一覽表

活動名稱	辦理場次	出席人次	重點摘述
公用氣體與油料管線、輸電線路災害防救業務研討會	1	119	邀請公用氣體、油料管線及輸電線路災害防救業務相關之產官學參與，分享及研討「油氣管線管道工程施工風險及安全指引」、「配電系統（颱風）災害後應變研析及搶修復原」、「離岸風機廊道地下管線雜散電流干擾相關文獻分享」、「能源設施災害案例經驗論智慧化防災思維」及「資訊系統於管線災害之運用」等議題
礦場安全管理人員技術訓練、在職訓練及礦場救護隊隊員訓練	351	2,296	培養及儲備礦場安全管理人才，增進礦場災害預防意識，強化礦場防救災能力。
工業管線應變小組訓練	1	72	依據災防法規定，定期辦理工業管線災害演練及訓練，本次演訓旨在協助經濟部於災害發生時之應變處置作為，藉由模擬災害情境進行災況推演，使應變人員能即時掌握災害訊息、應變流程及相關決策注意事項，進而提升災害應變效能及作業量能。
工業管線中央災害應變中心開設訓練	1	104	
總計	354	2,591	

資料來源：經濟部



圖 3-58、公用氣體與油料管線、輸電線路災害防救業務研討會

資料來源：經濟部能源署

表 3-7、交通部主管災害教育訓練一覽表

活動名稱	辦理場次	出席人次	重點摘述
國營臺灣鐵路股份有限公司相關災害防救訓練及講習	12	575	1. 鐵路民防團隊常年訓練。 2. 臺鐵緊急逃生出口會勘。
中華郵政股份有限公司相關災害防救教育訓練	44	2,269	中華郵政股份有限公司（含各等郵局、臺北郵件處理中心）自衛消防編組訓練，加強員工災害緊急應變能力。
台灣高速鐵路股份有限公司相關訓練及講習	4	485	1. 台灣高鐵現場指揮人員暨救災工程師之新訓。 2. 針對具備現場指揮 / 救災工程師資格之人員進行複訓以達溫故知新之目的。 3. 透過辦理高鐵防救災機制及設施講習，俾使各外援單位熟悉台灣高鐵緊急應變機制、救災設施設備及了解執行各項救災工作時應注意之事項。
臺灣港務股份有限公司 113 年度相關災害防救訓練、宣導、研習	16	886	1. 基隆港務分公司 113 年度民防團隊常年訓練。 2. 基隆港務分公司 113 年度災害防救業務常年訓練。 3. 113 年度臺北港防颱防汛模擬演練暨安全宣導作業。 4. 蘇澳港 113 年度防颱防汛模擬演練暨安全宣導作業。 5. 臺中港 113 年度水運動員暨災害防救業務教育訓練。 6. 高雄港 113 年防颱作業說明及宣導會議。 7. 高雄港 113 年 9 月 10 日辦理 113 年「天然災害教育訓練—淺談各類氣象成因及應用」。 8. 布袋港 113 年防颱作業現場說明及宣導會議。 9. 澎湖港 113 年防颱作業說明及宣導會議。 10. 澎湖港 113 年自衛消防編組訓練。 11. 花蓮港 113 年防颱防汛教育訓練及防颱防汛整備工作宣導會。 12. 花蓮港 113 年度水運動員暨特種防護團常年訓練。 13. 花蓮港 113 年行政大樓自衛消防編組訓練。
113 年交通部空難災害防救業務講習	2	200	增進地方政府、空難中央災害應變中心有關部會、交通部、民用航空局所屬各機關、桃園國際機場股份有限公司及航空公司等單位人員對空難災害處理的瞭解，藉由專業人員的講授，增進中央機關及地方政府救災時雙向協調，俾提升空難災害發生時之災害應變處置。
113 災害緊急應變小組進駐作業訓練 / 複訓	2	260	強化民航局災害緊急應變小組及空難中央災害應變中心相關人員進駐作業流程之觀念。
總計	80	4,675	

資料來源：交通部



圖 3-59、國營臺灣鐵路股份有限公司南區大隊民防常訓



圖 3-60、花蓮港 113 年防颱防汛教育訓練及防颱防汛整備工作宣導會

資料來源：交通部

表 3-8、農業部主管災害教育訓練一覽表

活動名稱	辦理場次	出席人次	重點描述
土石流及大規模崩塌防災業務教育訓練	76	1,666	辦理土石流及大規模崩塌防災、整備、應變、警戒等專業防災知識宣導與人員訓練。
土石流防災專員基礎訓練	7	389	培訓土石流防災專員，教導自主雨量量測與災情回報方式，強化社區自主防災能量。
113 年農產業天然災害救助汛期前講習	32	1,428	協助各地方政府於汛期前辦理災害查報救助宣導教育講習會，協助執行勘查工作相關人員齊一災損判定標準，減少救助爭議。
113 年農產業天然災害現金救助系統教育訓練	9	250	針對直轄市、縣(市)政府及鄉(鎮、市、區)公所辦理天然災害現金救助系統教育訓練，以提升救助作業時效。
森林火災防救及直升機吊掛訓練	75	1,909	為強化森林火災聯合防救災執行能力，辦理國家森林救火隊直升機吊掛及滅火策略研習，以儲備 3D 聯合防救森林火災技術。
森林火災防火座談	38	1,680	邀集在地社區、治山工程、造林業商、警政、消防機關等，宣導森林火災防救事項。
初(EMT-1)、中(EMT-2)級救護技術員訓練	7	175	透過初(EMT-1)、中(EMT-2)級救護技術員訓練、CPR 及 AED 資訊網及場所說明、AED 管理員角色、AED 操作，降低災害造成園區內的人員傷亡和財產損失。
災害防救暨應變教育訓練	16	491	透過訓練組成自衛消防組織，能夠有效地利用消防和防火設備，採取適當的滅火、通報、避難引導等行動，降低災害造成園區內的人員傷亡和財產損失。
113 年度第一類漁港管理研習	1	53	為精進港管理人員對於漁港設施安全防護專業知識學能，特針對漁港管理、安全防護及災害應變等面向，辦理實務講習課程，藉以提升漁港管理及安全防護效能。
養殖漁業生產區防災教育講習	8	240	教育漁民對於颱風汛期災害防護及認知，以利及時因應減輕災損。
113 年世界狂犬病日主場活動	1	331	補助屏東縣政府辦理世界狂犬病日活動，與國際接軌，呼籲飼主應重視狂犬病的危害，並邀請民眾響應每年帶寵物注射狂犬病疫苗，共同參與狂犬病防疫。
禽流感防疫及禽場生物安全教育訓練	8	400	辦理禽流感防疫及禽場生物安全舉辦教育訓練，提升各禽種之家禽業者、特約獸醫師、工作人員等家禽產業從業人員防疫相關專業知能。
個人防護裝備使用教育訓練	1	70	為達到有效保護人身安全及符合生物安全等目的，邀請感染科醫師及衛生福利部疾病管制署人員，向第一線防疫人員講解人畜共通傳染病、防護衣之穿脫順序及注意事項，並現場示範。
豬瘟防疫政策暨獸醫師教育訓練 - 國內現階段豬瘟防疫政策	5	197	簡報我國豬瘟防疫政策，介紹畜牧場生物安全，強調飼養管理，首重清潔消毒。最後介紹消毒劑之種類及特性，以畜牧場與屠宰場現況為例分享使用訣竅。
走私沒入動物與其產品相關作業注意事項	2	56	針對旅客走私活動物之高風險案件，研擬通報及處理流程，提升各單位間橫向聯繫，減少接觸人員感染疫病之風險。走私演練情境設定旅客自國際機場入境，演練查獲後走私案件通報、聯繫、人員防護措施及銷燬流程，財政部關務署、衛生福利部疾病管制署、內政部警政署航空警察局及農業部動植物防疫檢疫署相關業務人員計 56 人參加。
植物防疫檢疫人員職能訓練	3	73	為強化植物疫病蟲害防檢疫防控能力，9 月 20 日至 12 月 20 日補助臺灣大學及嘉義大學辦理「植物防疫檢疫人員職能訓練」三梯次，每梯次訓練時數 80 小時，農業部動植物防疫檢疫署植物防檢疫人員及地方政府計 73 人參加。
臺灣重要蔬果常見薊馬類害蟲監測調查及鑑定技術教育訓練	1	40	為提升地方政府監測人員對薊馬類有害生物之鑑定能力，8 月 2 日辦理 3 小時「臺灣重要蔬果常見薊馬類害蟲監測調查及鑑定技術教育訓練」課程，農業部動植物防疫檢疫署與地方政府監測及防疫人員共計 40 人參加。
113 年度植物疫情診斷調查及防疫業務教育訓練	1	73	為強化植物防疫人員於田間進行植物有害生物疫情監測、偵察及防治能力，7 月 31 日辦理「113 年度植物疫情診斷調查及防疫業務教育訓練」，訓練時數 6 小時，計 73 位中央及地方政府植物防疫人員參加。
全國儲備植物醫師訓練	3	247	為提升儲備植物醫師植物保護相關知能，9-12 月間辦理「全國儲備植物醫師訓練」計 3 場次，計 247 人次參加。

火鶴花藥劑防治措施輔導行前說明會	1	20	由儲備植物醫師輔導農民精準施藥，於 8 月 21 日辦理「火鶴花藥劑防治措施輔導行前說明會」1 場次，計 20 人參加。
荔枝椿象整合性防治教育講習	48	2,400	為加強農民對荔枝椿象整合性防治技術，特辦理 48 場次講習，課程另納入荔枝細蛾、東方果實蠅及防範蜜蜂農藥中毒與蜂群保護等內容。
無人機撒佈入侵紅火蟻防治餌劑示範觀摩會	1	100	為推動無人機撒佈餌劑防治紅火蟻，農業部動植物防疫檢疫署與桃園市政府農業局共同舉辦桃園市無人機撒佈入侵紅火蟻防治餌劑示範觀摩會，以提升防治執行效率與量能。
總計	344	12,288	

資料來源：農業部



圖 3-61、直升機吊掛訓練



圖 3-62、森林火災滅火技術訓練



圖 3-63、攔油索布放實務操作訓練



圖 3-64、桃園市無人機撒佈入侵紅火蟻防治餌劑示範觀摩會

資料來源：農業部

表 3-9、衛生福利部主管災害教育訓練一覽表

活動名稱	辦理場次	出席人次	重點摘述
生物防護應變隊自主訓練	24	318	由衛生福利部疾病管制署各區管制中心自行或聯合其他中心共同辦理，針對應變隊隊員，進行事件現場處置及實務操作技能訓練。
生物防護應變隊初/進階訓練及認證	6	133	衛生福利部疾病管制署與國防醫學院合作辦理生物防護應變隊隊員訓練及認證，以及代訓採檢官組隊員，提升生物防護應變隊訓練品質及生物病原重大人為危安事件或恐怖攻擊防護應變量能。
醫用面罩使用與感控管理品質宣導教育訓練	3	167	宣導防疫物資應用及品質管理，以及醫療單位感控及個人防疫之重要性，並推廣防疫物資應用平台。
總計	33	618	

資料來源：衛生福利部



圖 3-65、生物防護應變隊進階認證



圖 3-66、醫用面罩使用與感控管理品質宣導教育訓練

資料來源：衛生福利部

表 3-10、環境部主管災害教育訓練一覽表

活動名稱	辦理場次	出席人次	重點摘述
113 年環境事故應變體系策勵營	1	62	分享 113 年度技術小組仿真實作及分析能力驗測結果，彙整各隊應變實作優缺點，增進各區應變實作，各區技術小組並分享二則事故案例藉此互相交流應變經驗。
113 年環境事故應變人員培訓專業課程	1	70	課程包含環境事故現場採樣偵檢及分析實務、防災及應變經驗交流及應變實作等課程，持續強化並熟稔應變技術，並分享毒性及關注化學物質運作安全管理輔導訪視查核重點，使技術小組人員瞭解輔導訪視流程及輔導重點。
113 年度全國環境事故案例研討會—毒性及關注化學物質災害資訊整合通報及防救機制	1	1,001	113 年 8 月 6 日至 7 日環境部化學物質管理署於新竹縣辦理全國環境事故案例研討會，活動主題為毒性及關注化學物質災害資訊整合通報及防救機制，各部會針對明揚工廠大火案後精進作為成果分享，並展示以科技防救災、資訊整合通報及應變資材為主題之攤位，邀集國內產、官、學、研界與會，行政院卓榮泰院長及環境部彭啟明部長出席致詞並頒發獎項予績優聯防組織，鼓勵業界持續投入災害應變與聯防。
聯防組織訓練研討會暨說明會	10	2,071	環境部化學物質管理署辦理聯防組織訓練研討會，邀集地方環保局及地區性聯防組織業者共同參與，宣導毒性及關注化學物質管理法規、政策及應變安全注意等事項，以強化地區聯防運作。
地方政府毒災防救法規宣導會	56	4,997	結合地方政府合作辦理毒性化學物質災害防救法規宣導，邀請業者、聯防組織、民眾參與，分群分眾宣導毒性及關注化學物質災害防救法規及建立毒性及關注化學物質災害防救知識。
毒化物運作臨場輔導	337	2,500	會同災害防救業管單位實際到重點廠家執行毒化物運作輔導，督導業者落實災害預防管理。
毒化物運作無預警測試	232	1,767	會同地方政府實際到重點廠家實施無預警測試，督導業者落實災害預防管理。
113 年毒性及關注化學物質事故災害業務檢討會	1	108	113 年 7 月 30 日至 31 日環境部化學物質管理署於臺南市辦理毒性及關注化學物質事故災害業務檢討會，邀集地方政府環保機關與會，就毒性及關注化學物質管理、危害防制、事故災害應變等經驗交流。
113 年度環境災害管理資訊系統 (EMIS) 實機教育訓練	6	355	對環境部與地方環保局、清潔隊環境災害應變人員講授環境災害管理理論，以及資訊系統架構與操作，以便應變時得以快速整合災後環境復原量能。
總計	645	12,931	

資料來源：環境部



圖 3-67、113 年度環境部環境災害管理資訊系統 (EMIS) 實機教育訓練



圖 3-68、113 年度環境部環境災害管理資訊系統 (EMIS) 實機教育訓練

資料來源：環境部

表 3-11、核能安全委員會主管災害教育訓練一覽表

活動名稱	辦理場次	出席人次	重點摘述
輻射災害應變人員訓練	52	3,328	透過輻射災害防救教育訓練及實務講習，結合地方政府自辦之救災人員常年訓練，協助應變人員強化輻災應變專業知能。另針對核能安全委員會「輻射應變技術隊」，辦理年度訓練，以強化應變機制、技術與知能，提升我國輻射災害動員應變量能。
核電廠緊急應變計畫區溝通宣導及疏散演練	50	3,855	核能安全委員會與地方政府合作，以 2-3 年循環做法，由新北市、基隆市、屏東縣以「里」為單位，辦理緊急應變計畫區每一村里之逐里宣導及疏散演練，以落實民眾核安防護教育，強化民眾緊急應變能力。
原子能科技科普展及防災宣導園遊會	7	11,391	辦理原子能科技科普活動，以及配合地方政府相關單位辦理防災宣導園遊會等，以互動體驗及闖關遊戲等方式，讓各年齡層民眾於娛樂中，瞭解輻安、核安的相關資訊。
核電廠緊急應變計畫區內家庭訪問訪員訓練	1	60	辦理新北市緊急應變計畫區 4 區 38 里家庭訪問作業，聘請在地居民擔任訪員逐戶拜訪，說明核安防護知識，以及聆聽對於核災應變的需求。
總計	110	18,634	

資料來源：核能安全委員會

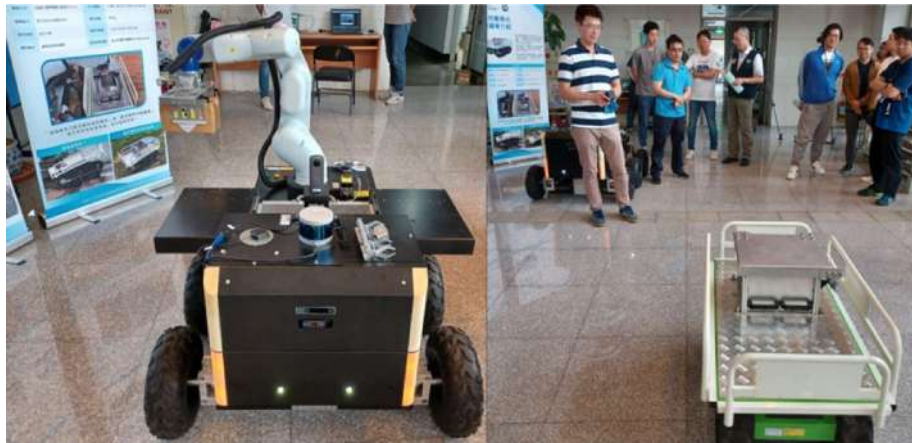


圖 3-69、輻射應變技術隊年度訓練 - 回收射源之偵測平台及鉛罐車操作訓練

資料來源：核能安全委員會



圖 3-70、輻射災害應變人員訓練 - 手提式輻射污染偵檢儀器操作



圖 3-71、緊急應變計畫區內家庭訪問及溝通宣導活動



圖 3-72、地方政府防災園遊會設攤活動

資料來源：核能安全委員會

表 3-12、海洋委員會主管災害教育訓練一覽表

活動名稱	辦理場次	出席人次	重點摘述
災害防救暨應變教育訓練	16	640	辦理地震及風災防救、室內消防栓及滅火器操作、CPR、自動體外電擊去顫器（AED）及哈姆立克教學、執行災害（難）應變中心開設作業要領及災害事故指揮機制等課程。
救生員、救生員教練、B、C 級游泳教練、初級救護技術員（EMT-1）、潛水員及動力小船等訓練	13	565	辦理各式救生訓練，強化同仁水上救生、岸際救援及自救互助能量，保障國人水域活動安全。

海嘯災害應處訓練	157	1,044	為應處海嘯災害，海巡署持續強化同仁海嘯災害之應變能力，以降低損害並確保人民生命及財產安全。
風災應變整備講習	24	761	為加強風災應變整備，本署針對業務幕僚人員、進駐各級政府聯絡官及一線勤務人員辦理講習，俾相關應變人員瞭解風災應變規範、程序及作為。
法國海洋油及海運化學品污染應變人力養成國際訓練 (IMO LEVEL 2 Oil Spill Response at Sea and on the Shoreline、HNS IMO Operational Level)	1	28	邀集各相關部會之應變人員至法國水域意外污染事故研究調查中心 (Centre of Documentation, Research and Experimentation on Accidental Water Pollution, 簡稱 Cedre) 受訓，共計 13 天辦理溢油管理培訓課程 -IMO Level 3 及 HNS 洩漏管理培訓課程 -Manager Level，藉由國外專業訓練機構，培育我國海洋污染緊急應變管理人力，提升各單位緊急應變能力，以降低海洋污染案件衝擊。
網路版海洋油污染擴散模擬功能操作說明會	3	79	供各單位使用海洋油污染擴散模擬工具於海洋污染防治及應變演練及實務作業。
海上化學品污染應變人力訓練	3	117	運用兵棋推演的方式練習專業應變技能，並針對國際法規、危害辨識及評估，配合實際案例，以增加基礎認知。
海洋油污染緊急應變人力養成訓練	4	138	辦理初訓及複訓實務訓練，以強化相關應變單位海污應變及第一時間之補位能力
海上化學品應變人力養成國外訓練	1	30	邀集各相關部會之應變人員至新加坡進行為期 4 日的專業海洋污染應變訓練。透過符合 IMO 認證之 OPRC-HNS 操作級與管理級訓練課程，提升相關單位在事故發生時的應變與判斷及決策能力。 此次特別邀請英國 Gorton Consultancy Limited 的專家進行指導，增強我國在面對海洋污染事件時的應變能力，更實地前往新加坡 Resolve Marine 海事公司參訪並交流海難事故應變心得。
海洋污染應變資材盤整教學教育訓練	1	40	充實相關人員海污防治知識與經驗、熟悉各種作業要點及資材設備的使用及保養。
運用遙測科技於海洋污染之防治與應變研習	1	32	運用衛星遙測、遙控無人機等應用於海洋污染、廢棄物之監控與應變，強化相關單位之海洋污染防治量能
毒性及關注化學物質專業應變人員訓練 (通識級、操作級、指揮級)	3	50	強化對毒性及具危害性關注化學物質之應變反應及處理能力
海洋化學品污染擴散模擬軟體訂閱服務教育訓練	1	12	運用海洋化學品污染擴散模擬系統 CHEMMAP 的操作訓練，以事先規劃海洋化學品污染預防及風險控管，並強化緊急事故應變能力
海洋環境管理平台教育訓練	2	37	熟悉操作海洋環境管理平台功能，以利緊急時間掌握鄰近相關資材的掌握及調度。
總計	230	3,573	

資料來源：海洋委員會



圖 3-73、法國海洋油及海運化學品污染應變人力養成國際訓練

資料來源：海洋委員會



圖 3-74、海上化學品應變人力養成國外訓練



圖 3-75、海洋油污污染緊急應變人力養成訓練

資料來源：海洋委員會

二、中央災害防救演習及演練

113 年各部會辦理之各項災害防救演習及演練合計超過 967 場次，參與人員超過 7 萬 6,692 人次，各類演習及演練活動及內容，摘述如表 3-13 至表 3-22，訓練活動剪影如圖 3-76 至圖 3-98。

表 3-13、內政部主管災害演習及演練一覽表

活動名稱	辦理場次	出席人次	重點摘述
113 年應變管理資訊系統 (EMIC2.0) 演練	4	3,362	為使操作人員能熟悉系統改版及擴充後之功能操作，應處不同災害情境下之災害防救業務運作機制，以風災及震災為情境，針對各中央部會、直轄市、縣(市)政府、鄉(鎮、市、區)公所及內政部消防署緊急應變小組進行常態性演練，另加演交通通阻災情通報作業及 Line 災情通報作業演練，以增進人員災時應變系統操作之能力並提升應變效率、強化災情通報效能。
總計	4	3,362	

資料來源：內政部

表 3-14、國防部主管災害演習及演練一覽表

活動名稱	辦理場次	出席人次	重點摘述
民安 10 號演習	10	9,239	為驗證各部會及地方政府緊急危難或戰時應變能力，113 年全民防衛動員暨災害防救(民安 10 號)演習，於 113 年 4 月 11 日至 7 月 25 日辦理 10 場次(原訂 11 場次，其中高雄市因颱風停辦)，演習除維持戰災搶救課目 70% 以上，新增邀請潛勢區民眾配合演練「緊急避難包」攜行、戰時認知作戰及反制假訊息等課題，藉以磨練地方應變能力及驗證「聯合應變指揮管制中心」臨災應變機制作為，有效運用全民總力，精進動員機制運作，加強戰時軍民整合應變機制。
總計	10	9,239	

資料來源：國防部

表 3-15、經濟部主管災害演習及演練一覽表

活動名稱	辦理場次	出席人次	重點摘述
113 年度中油公司擴大緊急應變演練	4	450	中油公司舉辦擴大緊急應變演練目的將中油公司防災體系與地方防災體系相互結合及運作，並透過實兵演習方式檢驗緊急動員時效及應變程序。
台電公司嘉南供電區營運處「113 年院級國家關鍵基礎設施安全防護演習」(納入龍崎超高壓變電所、龍潭超高壓變電所、中寮開閉所、中央調度中心聯合辦理)(113.09.27)	5	300	1. 演練情境：配合本次演習主軸「防範灰色地帶衝突、平戰轉換、自衛自救與設施相依性」，以相關狀況引導完成災變整備及動員處置，驗證各項防護計畫作為，並藉由情勢升級逐漸升溫防衛作戰各階段之情境，驗證臺電公司、軍、警、憲、調、消及行政機關在平戰轉換階段的應變、處置及協同防護作為之成效，強化設施安全與韌性，精進防護效能。 2. 演習方式：實兵演練。
台電公司區域調度中心運轉值班人員事故通報演練	12	336	1. 運轉值班人員事故通報演練。 2. 透過定期模擬各種事故類型，進行通報演練，使值班人員熟悉通報流程與最新規章。
台電公司 113 年重大人為危安或恐怖攻擊演練	2 次	240	1. 模擬變電所及線路災害應變演練。 2. 藉由人為、資通訊安全及天然假定災害情狀，對實體設施、資通訊及人力資源進行風險識別及管理，另透過演練持續滾動檢討並改善設施防護弱點及應變處置，建立災害及重大事故之緊急應變體系，養成永續而穩定之防護作為，達到消弭風險威脅的目的。 3. 演習方式：實兵演練。
台電公司明潭發電廠「113 年物資經濟動員準備演習電力動員暨重大人為危安事件或恐怖攻擊演練」(113.10.24)	5	208	演練情境：南投縣政府東北方 25 公里發生地震、芮氏規模 6.8、日月潭地區震度達 6 弱，衍伸情境火災消防救護、電氣故障搶修、不明人士趁亂入侵破壞、無人機攻擊等事件。演練內容：包含「高司推演」及「實員演練」。「高司推演」為生產事故排除與災害應變通報機制驗證演練。「實員演練」為天然災害搶修、人為破壞維安處置兩大主軸的綜合應變演練，藉以驗證緊急應變、危機處理、復原程序與持續營運 4 大能力。
台電公司重大水庫潰壩演練	4	200	台電公司為強化各流域壩體之整備與維護，提升汛期洩洪及其他不可預期狀況之緊急應變能力，加強相關單位防災救災通聯機制，針對濁水溪、大甲溪及大安溪流域來辦理藉由演練過程發現缺失或不足之處，加以檢討改進。並提升災害防救災作業。
工業管線中央災害應變中心開設演訓	1	20	依據災防法規定，定期辦理工業管線災害演練及訓練，本次演訓旨在協助經濟部於災害發生時之應變處置作為，藉由模擬災害情境進行災況推演，使應變人員能即時掌握災害訊息、應變流程及相關決策注意事項，進而提升災害應變效能及作業量能。
總計	33	1,754	

資料來源：經濟部

表 3-16、交通部主管災害演習及演練一覽表



圖 3-76、113 年度中油公司擴大緊急應變演練



圖 3-77、工業管束廠場查核

資料來源：經濟部