



第 2 章

減災重點與成果



本章節說明102年政府在災害防救減災階段之施政重點與成果，其內容針對中央災害防救業務主管機關之重要施政項目作說明，並依災害防救法第22條規範之減災施政重點進行綜整。本章依健全災害防救體制與法制、積極推動國土防災整治、提升災害預警及預防能力、減災之教育訓練及宣導、災害防救科技之研發及應用等五節，重點摘述如下節次。

第一節 健全災害防救體制與法制

一、頒布災害防救基本計畫

102年頒布施行之「災害防救基本計畫」（簡稱基本計畫），係依災害防救法第6條災害防救基本計畫由中央災害防救委員會擬訂，經中央災害防救會報核定後，由行政院函送各中央災害防救業務主管機關及直轄市、縣（市）政府據以辦理災害防救事項。另依災害防救法施行細則第7條規定，災害防救基本計畫每5年檢討1次。

基本計畫係屬指導性之綱要計畫，以「人命保全為優先、建構耐災型社會」為核心價值，其主要內容架構，分為三編：第一編總則：提出5大方針與18項策略目標之整體性規劃；第二編災害防救基本對策：根據基本方針及策略目標，以災害預防、災前整備、緊急應變及復原重建為架構，提出5年內應推動之優先施政對策；第三編災害防救業務計畫及地區災害防救計畫擬定重點：基本計畫為各災害防救業務計畫及地區災害防救計畫之上位計畫，律定各災害防救業務計畫及地區災害防救計畫之架構、內容重點、相關配套措施等，使計畫業管單位，能據以辦理，並強化計畫作業體系，並提綱挈領說明政府於102至106年在災害防救的施政重點以及目標，揭露各級政府應努力的方向，作為各級政府於災害防救業務計畫及地區災害防救計畫撰擬的依據（圖2-1）。



圖2-1 災害防救基本計畫

資料來源：行政院災害防救辦公室

二、地質敏感區劃定與公告

地質敏感區主要分為地質遺跡、地下水補注、活動斷層及山崩與地滑四種類型，依地質法公告地質敏感區之範圍，並針對不同地質敏感區特性，規定地質調查之項目及內容，並進行地質安全評估，使政府及民間從事各種土地開發同時兼顧地質之防災及保育。地質敏感區公告後，地質法要求目的事業主管機關應將地質敏感區納入施政參據；位於地質敏感區內之土地開發行為，須進行基地地質調查及地質安全評估，以保障國人生命財產的安全。

自地質法施行以來，檢討實務執行之可行性與合理性，修正易引起疑義之條文，且為避免土地開發者投入過多地質調查經費，並兼顧安全評估之需求，遂修正地質敏感區相關2項子法「地質敏感區劃定及變更廢止辦法」、「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」及有關之行政規則，相關文件資料可至經濟部中央地質調查所全球資訊網站/地質法專區查閱下載。目前第一批4類地質敏感區劃定計畫書草案已進入審議作業，審議通過後將於103年陸續公告。

三、研擬核子事故緊急應變法修正草案

東日本大震災引致福島事故後，我國汲取日本事故應變之經驗，並參酌美國的作法與國際原子能總署風險分級控管相關規範之建議，以及依照核電總體檢的檢討結果，為確保災害搶救之有效與順遂，行政院原子能委員會已著手研擬核子事故緊急應變法修正草案。

四、交通部臺灣鐵路局修訂災害緊急應變小組作業要點

交通部臺灣鐵路局為加強應變機制，102年9月17日以鐵防護字第1020030367號函修訂該局「災害緊急應變小組作業要點」；102年10月24日以鐵防護字第1020034371號函修訂該局「災害事故通報作業要點」。

第二節 積極推動國土防災整治

一、國土保育防災

(一) 廣續劃設環境敏感地區，落實國土保育與管理

內政部102年10月17日公告實施「全國區域計畫」，為因應全球氣候變遷，應強化資源保育及環境保全工作，對於災害敏感、重要生態資源、文化景觀、資源利用等地區應劃為環境敏感地區；並應考量環境對各類開發行為之容受力及各項致災因子之影響，分析災害潛勢，透過土地使用管制，避免不當的土地開發行為，以落實國土保育與管理。

(二) 建置災害風險地圖

內政部與國家災害防救科技中心依據各部會既有災害潛勢圖資的蒐集與綜整，結合國土利用及現況發展，以人居活動環境為保全之對象，並透過「村里」分析單位，縣市為範圍，呈現相對性之災害風險程度，完成全國淹水、土石流及地質災害風險地圖。因應氣候變遷下的國土規劃，未來「災害風險地圖」供地方政府作為區域土地規劃參考，透過重點地區指認，於區域規劃階段進行空間策略調適，進而落實至都市計畫、建築管理等面向（詳圖2-2）。

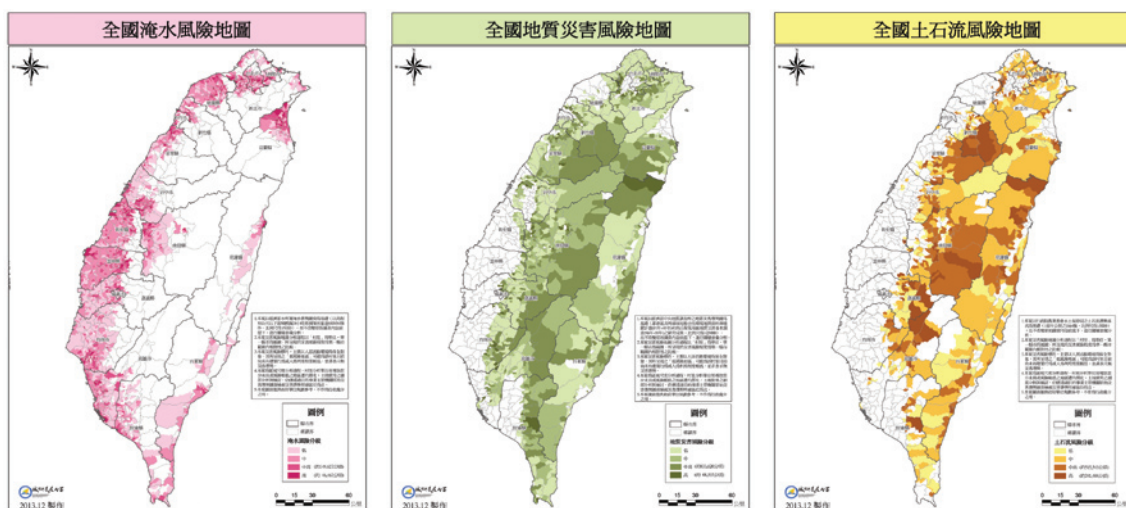


圖2-2 災害風險地圖

資料來源：內政部

(三) 既有山坡地住宅社區之安全維護措施

為強化山坡地住宅社區之安全維護工作，內政部於99年6月2日函頒「加強山坡地住宅安全維護執行要點」。102年度各直轄市、縣（市）政府，於汛期前完成轄內列管山坡地住宅社區之檢查計533處，內政部已要求各地方政府確實通知社區管理委員會及建築物所有權人，依「加強山坡地住宅安全維護執行要點」規定辦理；為強化清境地區旅宿業之防災策進作為，內政部於102年12月30日訂定「清境地區旅宿業土地使用及建築管理處理原則」，函請南投縣政府確實辦理；另為強化敏感地區之防災策進作為，同時函請各直轄市、縣（市）政府建管單位協商府內相關局處，對於轄內敏感區域，有影響公共安全之災害潛勢情形者，予以檢視，參考上開處理原則有關建築物分類分級管理模式，採取積極作為，以達到防災及避災之目標。由於清境地區違章建築，多供旅宿業營業使用，嚴重影響公共安全，為保障民眾安全，103年1月29日再函請南投縣政府依違章建築處理辦法第11條之1規定訂定拆除計畫據以執行。

二、推動流域綜合治理計畫

易淹水地區水患治理計畫（95至102年）8年執行期間，以提高保護標準及以水系為單元進行綜合治水之策略，已達改善淹水面積538平方公里之成效，超過計畫原訂目標之500平方公里。而該計畫8年執行期間屬較緊急要段多已完成治理，考量水患治理屬長期性工作，攸關民眾生命財產安全，又102年因康芮颱風及其引進之西南氣流於中南部造成淹水災情，各直轄市、縣市政府殷切期盼行政院能持續補助經費辦理後續治水工作，行政院爰成立「行政院水患治理檢討專案小組」，除由相關部會組成外，並諮詢相關領域專家學者意見，於3個月內檢討過去執行的內容及成效，深入完整地分析與檢討，並應從「國土防災」、「綜合治水」、「立體防洪」、「流域治理」等面向，釐清真正有效的治理策略，提出未來治水方案，再根據治水策略籌措相關經費，讓編列的經費都能花在刀口上，發揮最大效益。

爰此，經濟部成立「易淹水地區水患治理計畫成效檢討小組」，依據「行政院水患治理檢討專案小組」決議事項，檢討95年起至102年止8年的執行績效，藉由地理空間資訊進行界面整合、原因分析，讓外界瞭解治水效益與其需再加強之處，以謀合出未來持續改善之具體內容與方法，除持續辦理水患治理計畫相關治理工程外亦提出創新作為，包括以國土規劃角度推動逕流分擔及出流管制，加強非工程與水共存等治水新思維，研提「流域綜合治理特別條例」，經立法院於103年1月14日三讀通過，

並奉總統於同年1月29日華總一義字第10300013721號令公告施行，條例內容規定分6年（103至108年）編列660億元特別預算，其中辦理河川及區域排水經費上限為420億元、辦理雨水下水道經費上限為90億元、辦理農田排水、水產養殖排水、上游坡地水土保持及治山防洪經費上限為150億元，後續將俟第一期預算（103至104年）送經立法院審議通過後即可推動實施。

未來透過「流域綜合治理計畫」，各部會及相關地方政府與農田水利會，依整體規劃成果，以跨域協調整合性概念，分工合作推行，計畫完成後，可達成整體減災效益、經濟效益、社會效益及生態環境效益等，西南沿海地層下陷區，亦可提高保護標準，有效落實相關國土保育及永續發展工作。

三、水利建造物檢查及防汛缺口破堤查報

（一）水利建造物檢查及設施改善

根據「水利建造物檢查及安全評估辦法」及「經濟部水利署水利建造物安全檢查督導小組作業要點」，水利署於102年汛期前，督導檢查所屬河川局、水資源局及水庫管理單位辦理所轄水利建造物之檢查及防汛相關工作，合計辦理5,493件檢查。另為確保水庫設施營運安全，補助部分水庫管理單位完成16件設施更新改善工程及5件蓄水範圍保育工程；亦督導各水庫管理單位辦理水庫清淤計545.81萬立方公尺。

（二）防汛缺口破堤查報

依「經濟部防汛缺口及破堤案件查報作業要點」，對全臺有破損缺口之河堤及海堤進行全面清查，於102年汛期前，全臺共計有1處防汛缺口及28件破堤事件。

四、地層下陷防治

行政院於100年核定「雲彰地區地層下陷具體解決方案暨行動計畫」，由「減抽地下水、增供地面水」、「地下水環境復育-補注地下水」、「加強管理」及「國土規劃」等4大層面，共32項具體措施策略，並交由「經濟部地層下陷防治推動委員會」專案列管推動，以紓緩雲彰地區地層下陷之影響。

另為加速解決台78號道路及地層下陷對高鐵之影響，行政院於102年核定「雲彰地區地層下陷具體解決方案暨行動計畫」（以下簡稱雲彰方案暨行動計畫）；防治工作主要成果說明如下：

(一) 持續增加可用水源，並減抽公共用水

雲彰地區目前自來水用水量每年約為2.4億噸，地下水抽用量約1.5億噸，已規劃湖山水庫及鳥嘴潭人工湖供應雲林及彰化地區自來水，湖山水庫預計103年完工後，可供應雲林地區自來水每年1.14億噸，屆時雲林地區自來水公司地下水井即可全面配合停抽；鳥嘴潭人工湖分2期開發，預計第1期108年完工，可供應彰化地區每日13萬噸，第2期110年完工，可再增供彰投地區每日17萬噸，合計每年可供1.09億噸，屆時彰化及南投地區自來水可減抽地下水1.09億噸。在地面水供水無虞下，台灣自來水公司將於112年以前，逐步處置彰化地區164口水井及雲林地區186口水井。

(二) 持續推動地下水補注計畫及工程

補助屏東縣政府執行行政院核定之「屏東縣地層下陷區國土復育計畫—大潮州地下水補注湖第1期工程實施計畫」，另為減緩彰化雲林等地區地層下陷嚴重程度，辦理濁水溪河槽地下水補注簡易設施，增加地下水補注量，其中，濁水溪河槽地下水補注簡易設施於102年1月至7月中旬間之地下水補注量約為2,136萬立方公尺。

(三) 持續協助地方政府辦理違法水井處置工作

- 1. 雲彰地區：**自103年起由經濟部水利署協同縣政府依輕重緩急，公有（優先輔導配合）及民有、深井及淺井、用水標的等態樣，分類、分級、分階段訂定後續輔導處置計畫辦理；非處地下水管制區者，輔導依水權登記辦理，並得比照地下水管制區管理辦理；新增違法水井99年8月4日以後及逾期（102年12月31日以後）未申報者，以即查即填方式處置。
- 2. 水井處置：**計畫預定配合湖山水庫、鳥嘴潭人工湖完工，自100至112年，雲彰地區處置1,191口水井，合計減抽地下水2.05億噸。102年水井處置管口數49口，已完成55口，年減抽1,876.9萬噸。至於新增的違法水井查封，102年雲林查封63口，彰化縣則有11口。既有違法水井查封，102年雲林查封102口，彰化縣則有119口。
- 3. 清查地下水井申請納管：**彰化縣、雲林縣歷年調查可查獲水井約75,266口及107,689口，截至102年12月31日，已受理列案申請153,659口及162,124口水井，兩縣府均已併同前開水井後續辦理複查作業裝置辨識標籤加強管理。

(四) 持續地層下陷狀況監測

102年度完成臺北盆地、彰化、雲林、嘉義、屏東等5區，總計1,666公里之水準高程檢測，並每月蒐錄49口磁感應環分層式地層下陷監測井，及12站GPS衛星追蹤站，以掌握各該地區之年下陷速率及持續下陷面積變化情勢，同時確認地層壓密機制，配合地下水位觀測、地質、產業與用水統計資料等，以研判區域性地層下陷情況及各項重大公共建設地層下陷潛勢等。

五、推動旱災減災計畫

抗旱減災有賴平時訂定年度供水計畫，水文監測、總量管制、用水調度等措施掌握相關資源，政府抗旱主要以短期天氣預報，掌控水庫蓄水量及河川流量收支，發布水情燈號，配合用水端節約用水調節水量措施，延長穩定供水時間，並輔以實施人工增雨，提升整體水源供應可靠度。經濟部已投入人力及經費於人工增雨技術研發及實際施作，102年度於翡翠水庫、石門水庫、明德水庫、曾文水庫、南化水庫共計施作15次，適時增加水庫集水區降雨。

六、山坡地超限利用之因應措施

(一) 目前措施

梨山地區原承租地超限利用違規種植果樹、茶樹及高冷蔬菜者，計310件377公頃，截至102年11月底，已收回215件255公頃；「德基水庫陡坡農用地處理計畫」目前有74件（96公頃）已聲請強制執行。未完成造林之租地，約5,600公頃，持續輔導於104年12月31日前種植每公頃600株林木。

(二) 長期措施

推動混農林業，讓已種植農作物之林地逐漸恢復營林，並做好水土保持處理與維護，以維國土保安。

七、森林火災減災措施

(一) 加強燃料管理

乾燥季節來臨前，將林道及重要道路兩旁枯枝落葉與草類等燃料進行移除工作，防範民眾於森林內進行遊憩活動或人為用火不慎時，火星造成森林火災。102年度進行道路兩旁燃料移除，共計總長度212公里。相關作業仍將持續維護辦理。

(二) 開設永久防火線

大甲溪事業區第23、24、27、28林班（武陵至環山部落一帶）因種植大量二葉松純林，極易發生大規模森林火災，因此利用地形（稜線），移除上方之林木、枯枝落葉等燃料形成防火線，可有效阻絕火勢、預先控制災害規模。梨山地區102年已進行防火線清理與燃料移除計4萬2,007公尺、68公頃；重要林道兩旁燃料移除2萬1,500公尺、43公頃（詳圖2-3）。

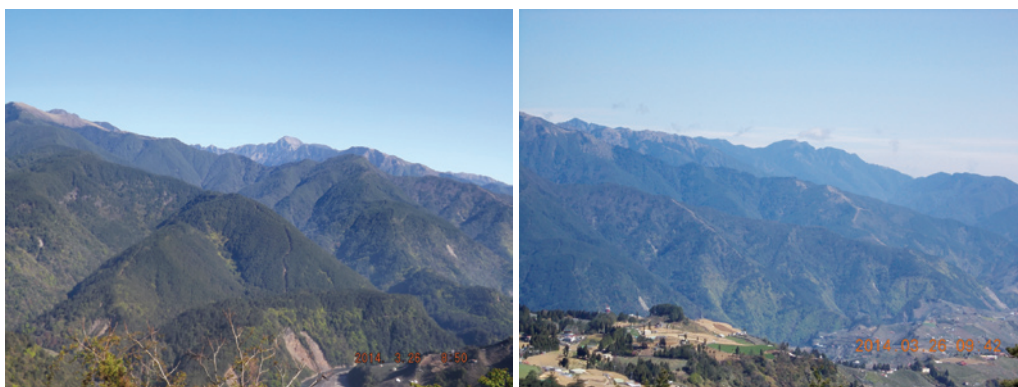


圖2-3 梨山防火線

資料來源：行政院農業委員會

(三) 加強救火裝備整備

行政院農業委員會林務局依據「森林火災消防組織」之員額查估、購置所需裝備，完成各項救火裝備器材檢修，隨時保持堪用狀況，分置於8個林區管理處及35個工作站所設防火器材倉庫內備用。

(四) 加強林地巡護國土保育工作

行政院農業委員會林務局所屬森林護管人員每日皆於山林中執行巡護勤務，防範不法案件以及森林火災災害發生，102年度共執行林地巡護77,356人次，並執行深山巡護特遣任務96次。

(五) 結合社區認養山林共同加強森林保護工作

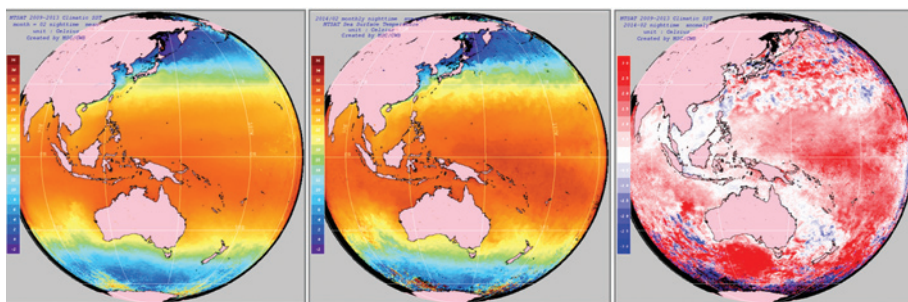
以結合原住民社區「認養山林遏止森林火災」之理念，藉由山村居民對其居住地區周邊地形、地物之熟悉，以及愛鄉愛土的情懷，協助行政院農業委員會林務局共同執行森林防火與林火搶救工作，以期達到事半功倍之效果。目前已與11個社區訂定協同防範機制，未來將視執行成效逐步擴大推廣。

第三節 提升災害預警及預防能力

一、加強氣象監測及災害性天氣預報作業

(一) 氣象監測

- 1.汰換及增設臺灣地區雨量自動測報系統：**交通部中央氣象局為加強區域性豪雨之監測與預報，建構自動化的雨量及氣象資料蒐集站網，持續分年分期執行自動測報系統之汰換及增設計畫。102年在臺南、高雄、北屏東地區完成汰換2座區域站及74站自動站建置，增建35座自動氣象站、2座自動雨量站、1座無線電中繼站及擴建升級32座雨量站為自動氣象站，累計全國建置之自動氣象站279站及自動雨量站190站，加計有人氣象站27站、合作觀測15站，合計511站。另，為加強西南部地區之氣象與澎湖海域之波浪及海流監測，完成東吉島波流觀測站建置。
- 2.執行颱風與西南氣流飛機投落送觀測：**交通部中央氣象局為有效增加海上颱風或西南氣流的觀測資料，利用飛機於颱風周圍或西南氣流環境附近約4萬3,000英尺高度投擲投落送，以蒐集風向、風速、氣溫及氣壓等氣象要素，102年度計執行蘇力、潭美、康芮、天兔及菲特等5個颱風之飛機偵察及投落送觀測任務。
- 3.提升氣象衛星觀測技術與應用：**交通部中央氣象局為提升氣象衛星觀測技術與應用效益，於102年完成開發韓國地球同步氣象衛星(COMS1)之雲導風、定量降水估計與夜間霧區偵測產品；製作日本地球同步氣象衛星(MTSAT)之海面月均溫資料庫與距平等衛星遙測資料應用產品，以研判颱風強度變化趨勢。另為推廣氣象科普於衛星影像產品之應用，於10月起在該局官網增闢「衛星雲圖精選專區」特殊事件衛星真實影像個案分析主題，顯示真實色影像與夜間可見光頻道產品，詳圖2-4、圖2-5。



2009-2013年2月平均海溫 2014年2月平均海溫圖 2014年2月海溫距平圖
圖2-4 日本地球同步氣象衛星(MTSAT)海面月均溫資料與距平產品

資料來源：交通部中央氣象局

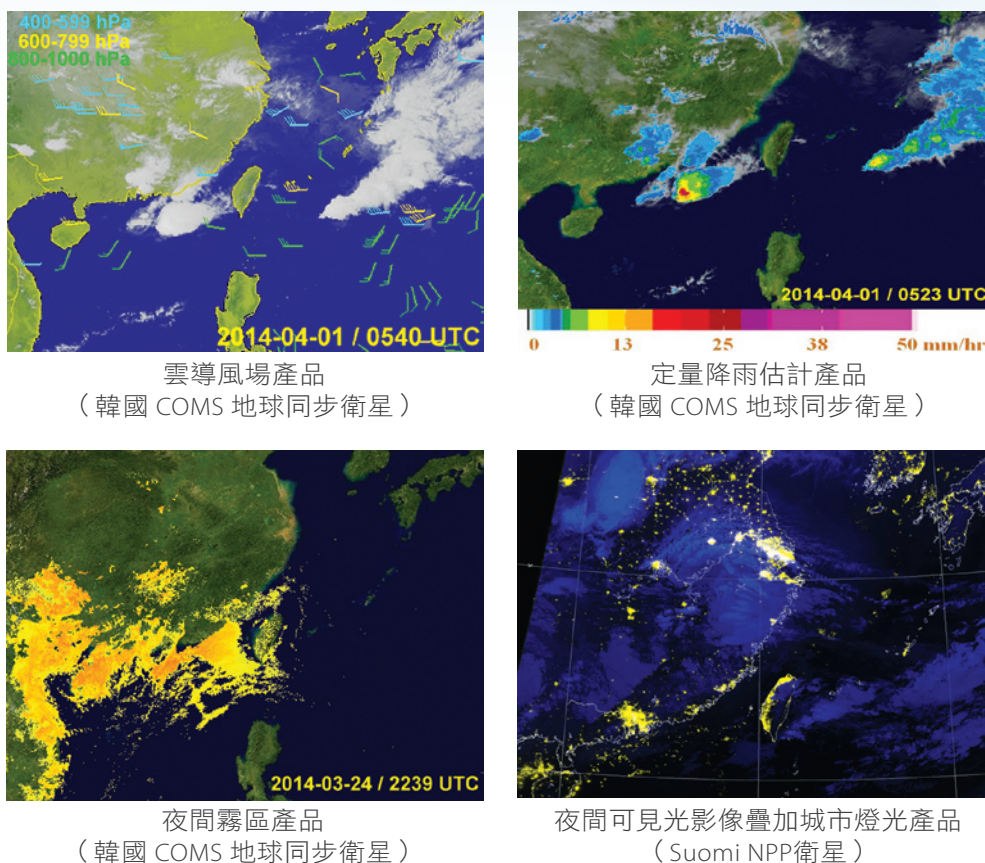


圖2-5 衛星觀測技術偵測產品

資料來源：交通部中央氣象局

4. **建置東沙島剖風儀：**為加強西南海域颱風路徑及西南氣流引發豪雨之預報能力，規劃建置東沙島剖風儀，繼101年完成剖風儀站址規劃、設備及工程費用概算、規格製定及電磁環境監測工作後，102年已通過建站環境影響評估及取得用地。
5. **建置區域防災降雨雷達：**配合經濟部水利署執行「水災災害防救策進計畫」，提供都會區高時空解析度之降雨量估計等資訊，以應用於淹水潛勢預警，有效降低水災災害所造成的損失，建置北、中、南3座區域防災降雨雷達，期程為100至104年。102年完成北部降雨雷達用地取得、中部降雨雷達用地都市計畫變更編定及完成3部雷達儀國際招標採購簽約（詳圖2-6）。

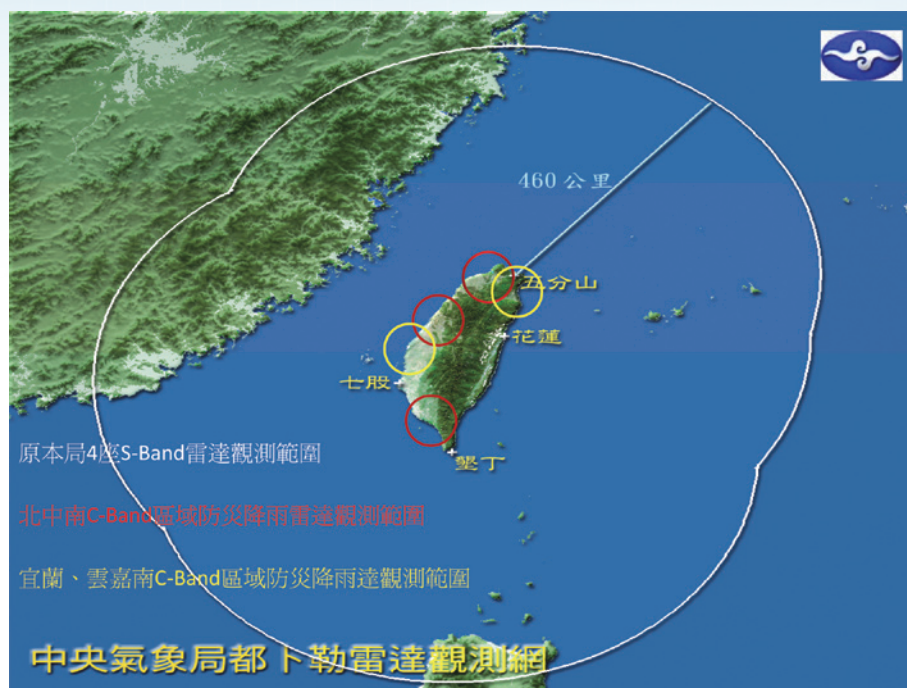


圖2-6 中央氣象局都卜勒雷達觀測網

資料來源：交通部中央氣象局

- 6. 開發國內閃電偵測定位技術：**為解析不同閃電事件發生與大氣亂流、降雨現象間之關連性，以減少閃電落雷事件對生命財產的直接威脅與損失，特與國立中央大學合作，開發國內閃電偵測定位技術，設計建立主動式閃電偵測系統，以強化對流降雨之預警監測能力（圖2-7）。102年完成主動偵測驗證結果初步報告、背景電波量測結果及「閃電與落雷偵測系統」建置採購案。

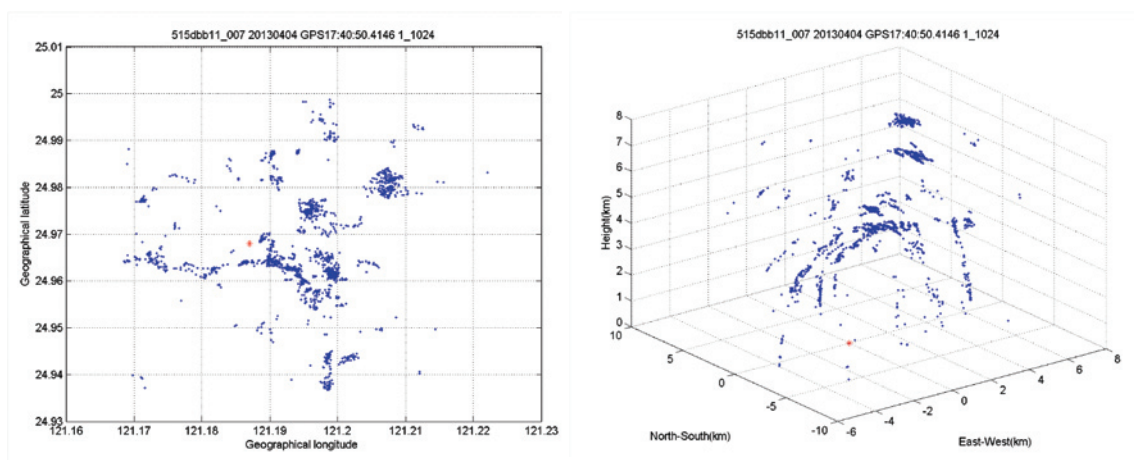


圖2-7 閃電訊號經緯度分布圖及主動式偵測系統觀測閃電訊號3D分布圖

資料來源：交通部中央氣象局

(二) 災害性天氣預報

- 1. 提升電腦運算資源效能：**交通部中央氣象局為求有最符效益的運用，參考美國與歐盟氣象作業中心的建置經驗，以逐年增加計算資源方式建置電腦運算系統，102年已完成提升運算資源為原有系統的12倍。
- 2. 強化鄉鎮尺度災害性及即時預報技術：**交通部中央氣象局將目前發展之天氣研究與預報模式(Weather Research & Forecast model,WRF)之系集預報定量降雨技術，應用於預報作業流程，提供縣市尺度之定量降雨參考值，對原先以大區域的豪雨事件預報，已可有效縮小至以縣市為單位之豪大雨事件預報，102年持續進行最佳系集成員產生方式研究。另發展2.5公里解析度網格點地面氣象分析場，可應用推廣小區域及在地化的氣象預報，在防災應變領域應用面有極大的價值。
- 3. 在發展預報技術：**交通部中央氣象局引進國際先進的測報技術加以本土化，以維持氣象科技及作業系統的同步進展，包括與美國國家海洋暨大氣總署(NOAA)相關機構及美國大氣科學研究中心(NCAR)合作，計畫建立新一代氣象測報作業系統，提高天氣數值模式預測準確率、增長颱風路徑預報時效、改善豪雨區預測範圍，產製災害性天氣測報指引產品，開發氣象資訊的實質應用，提升對災害性天氣監測與預報的品質。另，102年依據該局與NOAA所屬地球系統研究實驗室全球系統組簽訂之第25號執行辦法，強化該局雷達資料的運用，提升對短時間內颱風降雨預報的能力，完成開發數值預報模式之衛星資料(AMSU-A)同化功能，增進對區域性天氣系統之掌握能力，並引進風暴尺度數值模式，進行即時化作業測試。同時與美國大氣科學大學聯盟(UCAR)簽訂第10號執行辦法，引進最新的資料分析方法，結合變分分析和系集預報之混合資料同化方法，改進模式大氣和土壤溫度、土壤濕度的初始場。此外，持續改善現行作業物理參數法，以提高模式颱風路徑和定量降水預報能力。

(三) 氣象防災應用

交通部中央氣象局配合行政院政策，於102年6月14日完成災害性天氣威脅等級落實紅橙黃綠分級，建立各縣市平地及山區之防災應變參考信息；102年天兔颱風侵襲前，完成建構颱風複合式防災資訊播報環境，有效整合氣象、水情、坡地災害及公路交通等防災訊息，透過例行之颱風記者會，即時傳播複合式防災資訊。此外，中央氣象局與原住民族委員會及原民臺共同簽署「原鄉·圓鄉氣象服務」，提供小區域、在地化的347個部落天氣預報，小區域的原鄉服務，可以讓民眾有更充份的時間做好防災措施，以確保生命財產安全。

二、因應氣候變遷加強氣候監測與預報能力

為因應伴隨氣候變遷而導致災害天氣事件之強度與發生機會增加，交通部中央氣象局積極配合其他政府單位共同強化國家與地方抗災能力，並逐步提升對氣象災害的預估、監測及預警能力，除持續增進相關的監測作業能力、發展月與季尺度劇烈天氣趨勢分析及預報技術，以加強對氣候與劇烈天氣相互關係的專業判斷能力外，將建立極端事件監測方法，發展氣候風險估計的工具，以支援政府建立更健全的天然災害風險管理機制，並協助政府充分運用氣候資料創造經濟效益，具體之行動方案規劃如圖2-8。102年度主要施政成果包括：

- (一) 開發與建立臺灣極端大雨、極端高溫、極端低溫、極端連續不降雨事件等之辨識與監測方法，提供做為乾旱、暴雨、春雨之客觀預測指引，有助於降低氣候事件之致災風險。
- (二) 完成新版氣候模式(CWB-GAM-T119L40)之環流、季風、聖嬰(ENSO)氣候模擬能力分析評估，結果顯示新版的氣候模式明顯優於現行氣候預報作業模式(CWB-GAM-T42L18)，對於月與季尺度預測能力提升有所助益。
- (三) 完成新版氣候模式(CWB-GAM-T119L40)之1981-2010年事後預測實驗（由冬季預報春夏與梅雨、初夏預報夏秋），結果可引用做為後續氣候模式之進一步精進。
- (四) 引進美國國家環境預報中心之全球海洋與大氣環流耦合模式，並完成海氣耦合模式通量調整測試與30年海氣耦合氣候模擬及分析，以銜接國際發展趨勢，逐步建立一步法之氣候模式預測系統，未來建置完成後，預期可提供更為完整的氣候客觀預報指引資訊。
- (五) 參與2013年「聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)協約國第19次會議(COP19)」，除可增加交通部中央氣象局和世界氣象組織(WMO)及各國氣象機關間的互動與合作機會外，並瞭解全球氣候服務框架(GFCS)的國際合作架構下的具體作為，有助於交通部中央氣象局未來開展氣候風險評估、應用氣候資訊於相關領域，以配合國家發展委員會進行我國氣候變遷調適工作，減緩氣候變遷災害之社會衝擊，詳圖2-8。

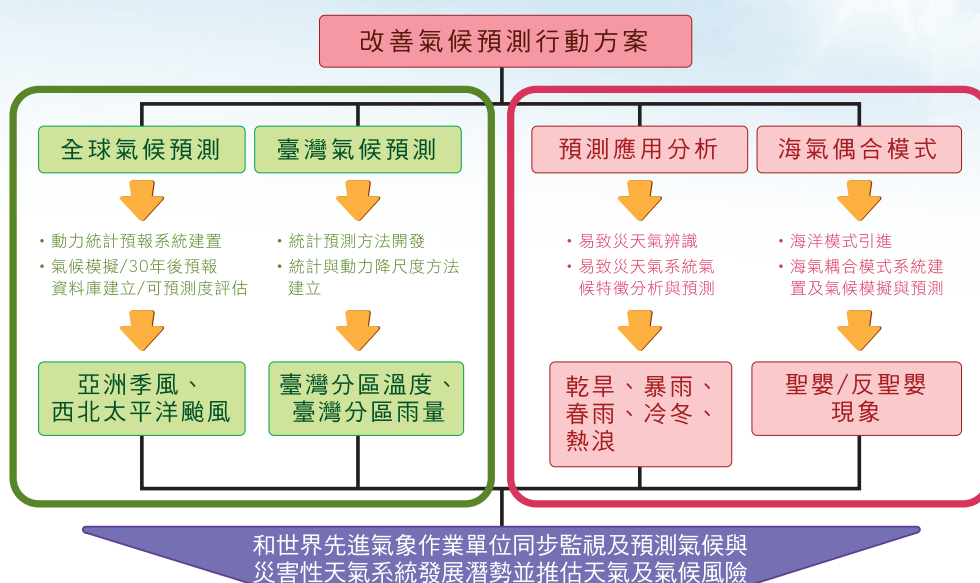


圖2-8 改善氣候預測之具體行動方案規劃

資料來源：交通部中央氣象局

三、強化地震測報能力並提升地震防災預警功能

為嚴密監控地震活動並迅速、確實發布地震、海嘯資訊，交通部中央氣象局推動「地震與海嘯測報效能提升整合計畫」，102年主要工作執行成果如下：

(一) 加強東部外海海底電纜地震海嘯之監測

繼100年11月14日正式啟用臺灣第一條電纜式海底地震及海嘯觀測系統後，102年辦理觀測系統陸上站設施與海底觀測儀器設備之後續維運，並進行海底巡查維護作業。經分析101至102年的地震資料，該系統對於發生在東北外海的地震，包覆在地震網內的地震比率由52%大幅提高至81%，有效提高地震監測的能力。此外，在地震定位品質以及地震作業的時效上也都獲得明顯的改善。

(二) 強化地震速報效能、發展強震即時警報系統

目前交通部中央氣象局地震速報系統共有107座加速度型即時強震站，24小時監測臺灣地區之地震活動。102年共發布690筆有感地震報告，其中524筆為震度影響範圍較小之小區域地震報告，166筆為正式編號地震報告。此166個正式編號之地震，經速報系統全區網自動定位之時效平均約50秒完成，經該局值班人員檢視地震訊號、確認資訊後，平均在4分44秒完成報告產製與對外發布作業，如圖2-9所示。平均每筆正式編號地震對外發送之簡訊約760筆，對象包括政府機關、防救災相關單位、重大民生機構、學術機構以及大眾媒體等，提供防震減災之通報與應用。

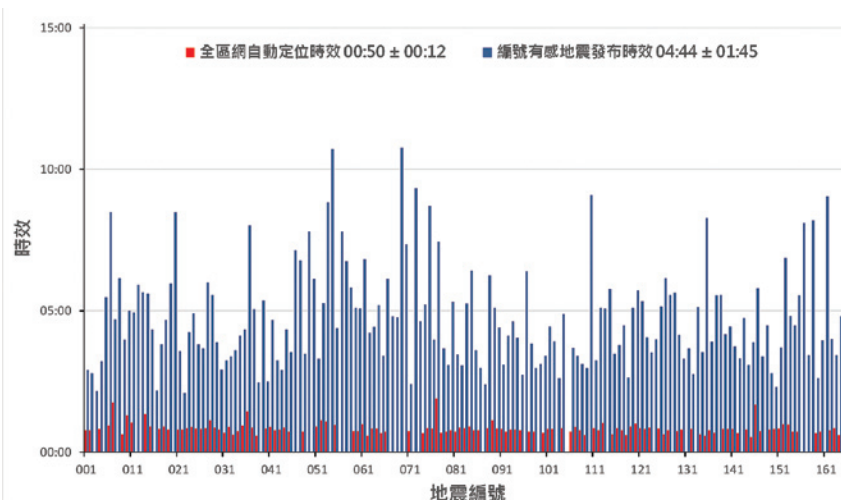


圖2-9 102年地震速報系統全區網自動定位與編號有感地震發布時效

資料來源：交通部中央氣象局

四、提升水（旱）災預警能力

- (一) 經濟部水利署辦理人工增雨作業，平時守視全臺水資源與大氣環境之變化，有旱象訊息時，整合水庫管理單位進行地面暖雲增雨作業，進而提升人工增雨施作成效，以期增加水庫集水區降雨量決策資源。
- (二) 研究「融合多重雨量資訊於水庫集水區即時雨量推估及入庫流量預報技術」，期望將有效率統整地面雨量紀錄及雷達觀測雨量，以提供高精確度之雨量變化趨勢，且進一步建構集水區降雨-逕流機制，以有效預測流域多時刻水文量之變化，並連結資料庫，擷取即時雨量、水位或流量以及中央氣象局劇烈天氣監測系統(QPESUMS)雨量資料以建置整合平台，供相關單位後續管理參考。
- (三) 研發「民眾淹水警戒通報系統應用技術」，透過雨量與河川水位建立河川水位預報模式，配合經濟部警戒水位設定標準，建立快速淹水潛勢評估模式，在經濟部開發之主動式民眾淹水預警通報系統基礎上，於豪雨及颱風期間進行河川水位即時預報並發布警戒，以便及早進行災區的人員疏散、防災整備、資源調度與救災派遣等作業。
- (四) 研究將系集降雨預報應用於洪水預報之技術，引進和選用系集模式颱風定量降水預報法(Ensemble Typhoon Quantitative Precipitation Forecast, ETQPF)產品，配合修改既有之「經濟部水利署洪水預報系統」平台，發展平行演算的執行腳本，擴充計算資源，重新規劃與建置資料庫以解決龐大資料存取問題等，以便利用ETQPF發展河川洪水位機率預報產品。

(五) 研究「流域防災資訊整合技術」，以流域管理考量，整合分散於各單位之相關防災資訊，並透過資訊平台，充份掌握颱風豪雨期間流域系統內之各種預警及災害資訊，進而提供經濟部防災應變期間決策者相關決策資源。

五、落實全民防汛護水行動

(一) 防汛護水志工

為整合民間力量，於99年時正式成立「經濟部水利署防汛志工服務隊」，102年完成民間防汛護水志工1,525名之招募培訓（詳圖2-10）。



圖2-10 防汛護水志工教育訓練、經驗交流

資料來源：經濟部水利署

(二) 企業防災

在淹水災情的查通報作業中，利用企業及民間逾8,600個據點，成為水災預警資訊的傳播站，淹水災情系統執行方式詳圖2-11。實體據點除統一超商（防災作業流程詳圖2-12）之外，還加入了中油加油站、台糖加油站、台糖超商、工業區、加工區等，使過去以防汛志工為主體的淹水災情查通報據點，因為企業在全臺通路上的優勢，得以完整覆蓋全臺灣的易淹水村里。未來期待更多企業的投入，讓企業防災的意識，能深入到全臺灣每一個角落。

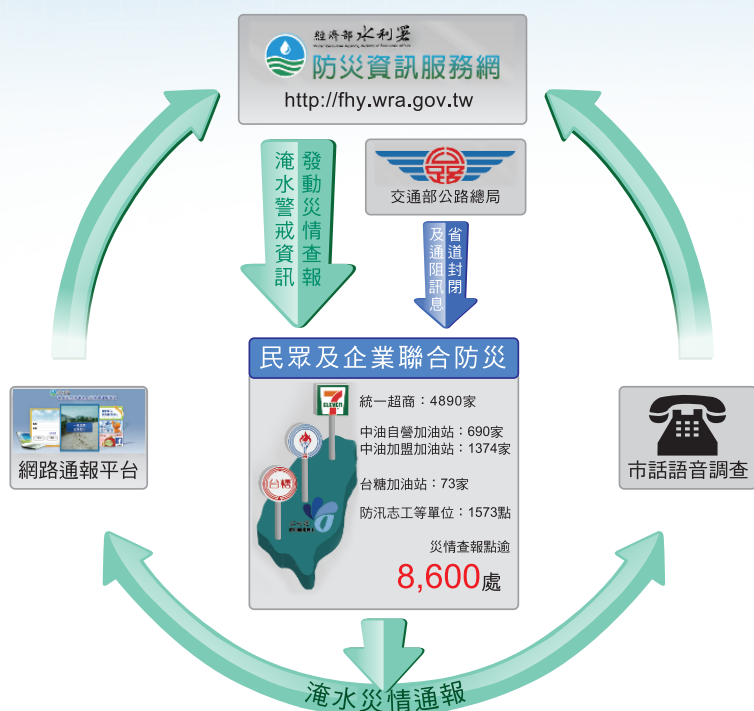


圖2-11 災情通報系統執行方式

資料來源：經濟部水利署

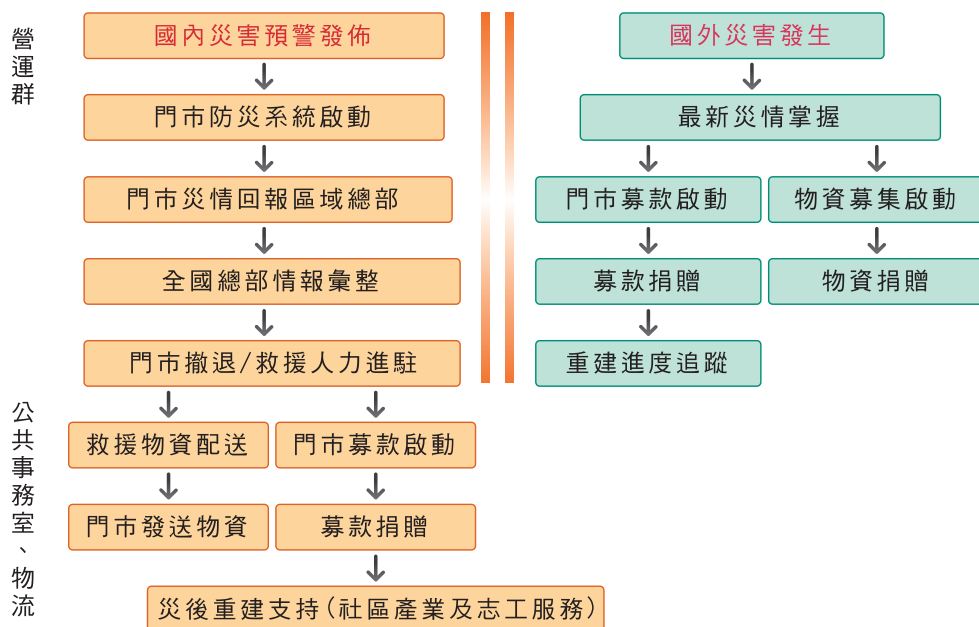


圖2-12 統一超商防救災作業模式流程

資料來源：經濟部水利署

(三) 水患自主防災社區

經濟部水利署於99年起推動「水患自主防災社區推動與輔導計畫」，藉由實際參與行動，協助社區民眾熟悉防救災流程作業與其必要性，同時凝聚社區自主防災意識，使災害發生時社區能備有「自救、互救」能力，除減低災害損失外，亦期能於災變後迅速重建復原，發展為能與災害共存、擁有自主抵抗災害能力之「永續成長、成果共享、責任分擔」安全永續社區，至102年12月輔導成立264個水患自主防災社區（詳圖2-13、圖2-14）。

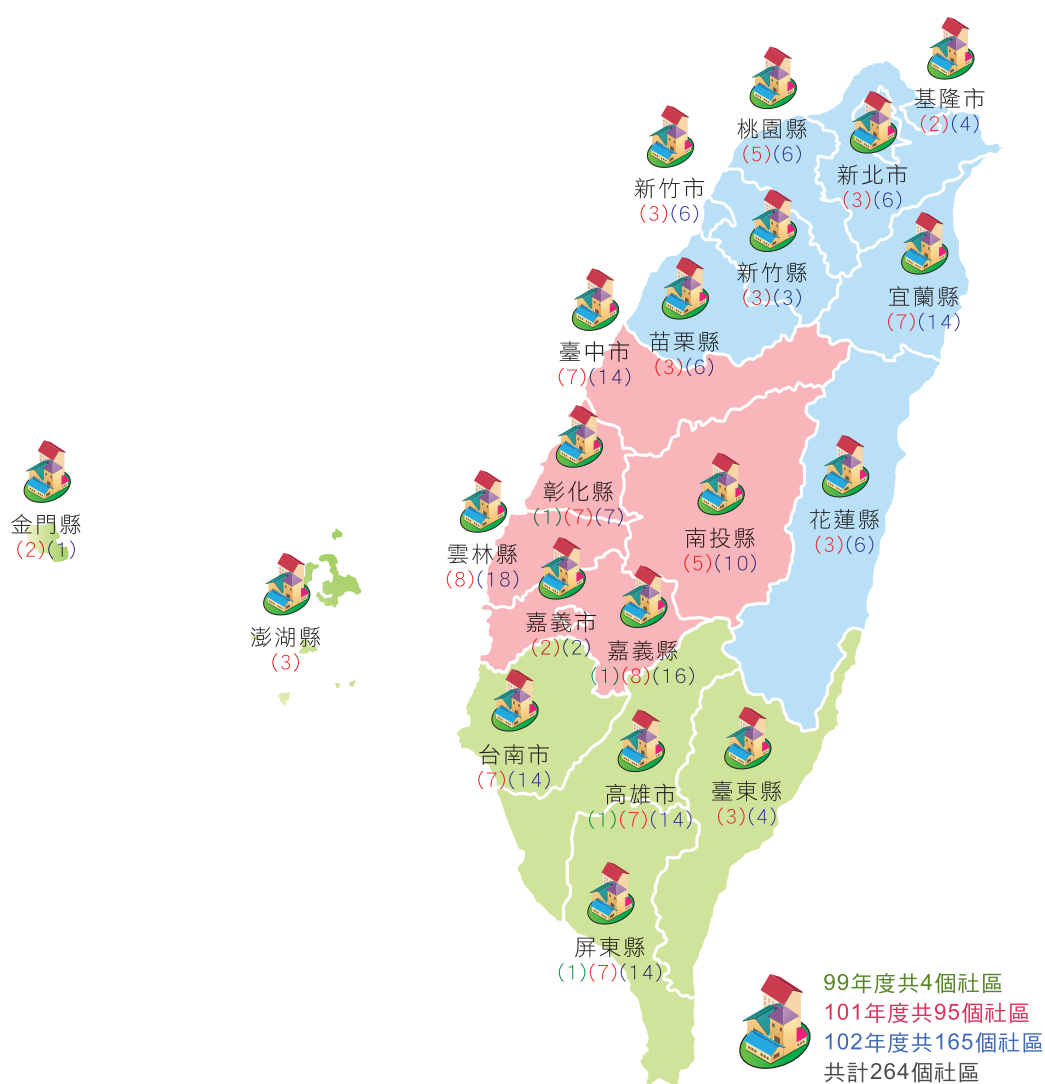


圖2-13 水患自主防災社區分布數量圖

資料來源：經濟部水利署

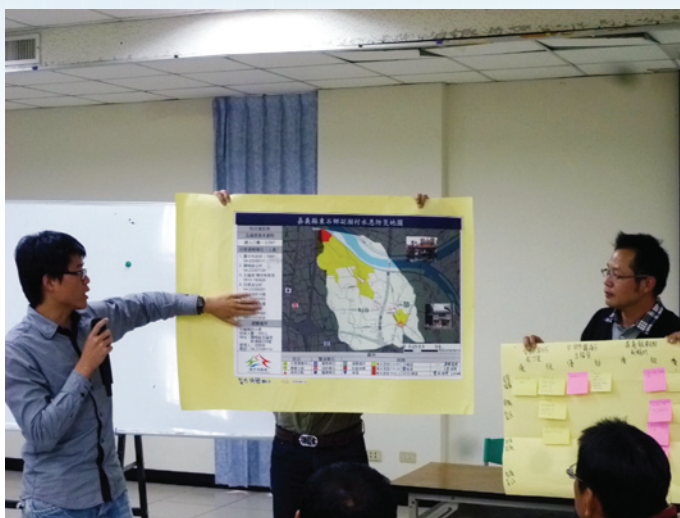


圖2-14 自主防災社區運作及演練

資料來源：經濟部水利署

六、調查與公開土石流潛勢溪流

行政院農業委員會水土保持局於101年12月10日依據「土石流災害潛勢資料公開辦法」邀集專家學者、地方政府與相關機關（構）召開審查會，針對現有土石流潛勢溪流調查結果進行審查後，確認新增土石流潛勢溪流4條，102年全臺土石流潛勢溪流增加為1,664條，分布於17縣（市）159鄉（鎮、市、區）681村（里）。

七、推動結構耐震補強

內政部營建署推動「建築物實施耐震能力評估及補強方案」自90至103年，執行成效如下：

- (一) 每年編列預算補助各直轄市、縣（市）政府推動公有建築物耐震能力評估工作、震災後危險建築物緊急鑑定人員動員演練，以供各部會協助地方政府推動耐震整備工作之參考。自90至102年補助地方政府辦理耐震能力評估（警政、消防、社政、民政、收容避難所等）及震後緊急動員演練相關經費計6億9,200萬元，103年編列1,860萬元賡續推動本項業務（詳圖2-15）。

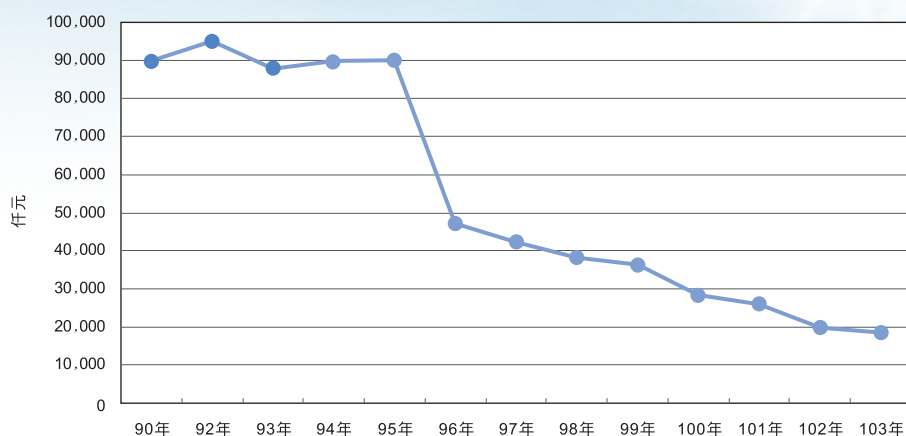


圖2-15 「建築物實施耐震能力評估及補強方案」工作總經費圖

註：91年補助款預算刪除；資料來源：內政部

(二) 建置「建築物實施耐震能力評估及補強資訊管理系統」，彙整各機關推動本方案執行情形，掌握即時動態。截至103年1月中旬，各部會及直轄市、縣（市）政府清查列管已辦理完成建築物耐震能力初步評估者共計2萬5,536件，初評完成執行率達97%；已完成詳細評估者共計1萬0,429件，詳評完成執行率達78%，已補強建築物共計3,344件，補強執行率達45%，已拆除建築物583件，拆除執行率達53%，刻正辦理補強（拆除）施工中建築物計168件，並持續辦理中（詳表2-1）。

表2-1 公有建築物實施耐震能力評估及補強執行情形

初步評估		詳細評估		補強工程		拆除(重建)	
列管數量	完成數量	列管數量	完成數量	列管數量	完成數量	列管數量	完成數量
26,339	25,536	13,359	10,429	7,397	3,344	1,094	583
97%		78%		45%		53%	

資料來源：內政部

八、執行「災害防救深耕5年中程計畫」及其第二期計畫

(一)「災害防救深耕5年中程計畫」執行成果

為提升全國防救災效能，從基層紮根災害防救工作，內政部自98年起推動「災害防救深耕5年中程計畫」，至102年止將全國22縣市分3梯次，每梯次實施3年，由各縣市政府優先遴定轄區高災害潛勢或風險較高之公所，偕同協力機構共同執行，逐步落實災害防救工作；全國計有22個縣（市）、135個鄉（鎮、市、區）參與。本計畫推動期間，由各縣市政府遴選具有專業能力之學術團隊擔任協力機構，協助辦理各

項防災相關工作，包含災害潛勢及歷史災例調查，繪製防災圖資，編（修）訂地區災害防救計畫、建置更新防災資源及訂定鄉（鎮、市）之應變機制等工作，並舉辦防災教育訓練、演練暨充實鄉（鎮、市、區）災害應變中心資（通）訊設備，以全面提升臺灣第一線災害防救工作之能力與成效，也更完整的強化及落實臺灣的災害防救體系。

（二）推動「災害防救深耕第2期計畫」

前項98至102年推動之「災害防救深耕5年中程計畫」，因成效良好，101年11月12日行政院核定再推動「災害防救深耕第2期計畫」，接續第1期計畫，將全國鄉（鎮、市、區）公所納入輔導，進一步全面提升臺灣第一線災害防救工作之能力及效能。「災害防救深耕第2期計畫」核定自103至106年度執行，分2梯次，每梯次實施3年；103年度為計畫第1年，新北市等9個縣（市）、184個鄉（鎮、市、區）優先推動執行，於執行期間檢討縣市與鄉（鎮、市、區）之災害防救分工與運作機制、建立鄉（鎮、市、區）災害防救應變機制、培育相關人員災害防救素養等工作，並充實地方災害應變中心設備。

九、加強毒性化學物質運作廠場危害評估及預防

行政院環境保護署遴選具高危害特性、高事故率及較大運作量等12種毒性化學物質進行災害風險分析工作，並協助桃園、苗栗、臺中、嘉義、臺南、高雄等6個地方政府，執行科學園區（南部）、工業區及臺中港等14個高敏感運作區域廠場風險分析共332家次（北部89家、中部137家、南部106家），提供上述地方政府據此修訂地區災害防救計畫、檢討應變資源配置與預擬相關因應對策，及督導轄內業者落實危害預防應變工作。

十、更新毒災應變資料庫及建置環境背景資料

- （一）建置列管毒性化學物質運作資料整合平台及資料庫，行政院環境保護署完成302種毒性化學物質安全資料表(MSDS)、緊急應變卡、災害防救手冊（毒性資料及生態資料）等應變資料以及適用一般民眾閱讀之科普版資料製作，相關訊息刊載於毒災防救管理資訊系統首頁/便民服務/毒化物資料（網址<http://toxicdms.epa.gov.tw>）。

- (二) 更新毒災應變基本資料，共計完成北、中、南部應變資料（運作廠家、敏感地區、高風險地區、醫療院所及毒化傷醫院）8,763項、裝備資材973項、動員物資供應商746家及善後處理業者2,904家等資料建檔與運用。
- (三) 整合預防整備與應變資訊，建置毒災防救管理系統（如圖2-16），預防整備系統包含化學品應變資訊（MSDS等）、業務成果（毒災演練等）、宣導教育資料（宣導文宣、研討會等）及區域風險分析資料；應變系統則可於毒性化學物質事故發生時，提供廠場基本資料、應變經驗模組及結合GIS敏感區域圖資、現場回傳資訊及資材調度系統，提供指揮官決策參考。



圖2-16 毒災防救管理資訊系統頁面

資料來源：行政院環境保護署

- (四) 完成10條河川（基隆河、客雅溪、頭前溪、大甲溪、濁水溪、北港溪、朴子溪、將軍溪、二仁溪、秀姑巒溪）水體、底泥、魚體及22種毒性化學物質環境流布調查，建置環境背景資料（如圖2-17）。



圖2-17 毒性化學物質環境流布背景調查情形

資料來源：行政院環境保護署

十一、臺灣鐵路局災害預警作為

- (一) **運用劇烈天氣系統預警**：交通部臺灣鐵路管理局運用劇烈天氣監測系統 (QPESUMS)，已推廣至全局應變中心使用，系統針對該局重點路段（58處）、橋梁（19座）、工務段雨量警示地點等，提供每10分鐘更新1次之即時性雨量監測資訊，作為各監測點水位暨雨量預警、警戒及行動的參考依據，而予以客製之防災決策輔助系統，其中系統重點路段及橋梁之預警值、警戒值及行動值，臺灣鐵路管理局工務處每季均彙整轄屬各工務段提報資料，請交通部中央氣象局協助進行滾動式修正。
- (二) **颱風豪雨時監管業務整備**：汛期隨時蒐集交通部中央氣象局發布之颱風、豪雨及水利署水文資訊，俾為防災資訊參考，風速計錄器全線建置計33處，發現風速危及行車時，立即採取停駛措施並將各項資訊傳遞至所屬各相關單位，以維行車安全。

十二、提升海事災害預警能力

預防大型船舶碰撞、擱淺等事故，造成生態破壞及人命傷亡，行政院海岸巡防署除訂定「加強岸際雷達操作手及守望人員對於船舶擱淺之研判能力及回報機制計畫」，強化沿岸3浬內異常航行船舶監控機制外，並運用自動識別系統(AIS)，提升海難預警、船舶監控及海事蒐證效能。

十三、推動流感疫苗接種計畫，降低民眾健康之衝擊

(一) 修訂我國因應流感大流行準備第二期計畫

衛生福利部完成我國因應流感大流行第二期計畫修訂，調整我國流感抗病毒藥劑儲備量及疫苗儲備策略，擲節採購與儲備預算。另適時更新修訂流感防治工作指引及季節性流感防治工作手冊。

(二) 推動年度流感疫苗接種計畫，降低高危險族群流感併發症的死亡

衛生福利部持續辦理102年流感疫苗接種計畫，接種對象包括65歲以上老年人、醫事及衛生防疫相關人員、學齡前幼兒、禽畜相關業者及動物防疫人員、重大傷病、罕見疾病、60-64歲具高風險慢性病患者等流感併發症高風險與流感高傳播族群，降低該等族群因罹患流感導致嚴重的併發症或死亡，並減少醫療費用支出。

十四、運用多元疫情監視系統，即時預警，提醒民眾注意防範

衛生福利部運用法定傳染病通報系統、學校傳染病監視系統、症狀通報系統、即時疫情監視及預警系統(Real-time Outbreak and Disease Surveillance, RODS)等多元疫情監視系統，掌握國內各類疫病流行趨勢。衛生福利部同時與國內病毒合約實驗室合作，執行疫情與病原實驗診斷監視，有效掌握疫病發生狀況及變化趨勢，並即時提出預警，發布新聞稿及致醫界通函，提醒民眾及醫師提高警覺、加強防範。

十五、動植物疫災之減災

(一) 持續邊境檢疫

行政院農業委員會派駐檢疫犬組於機場、港口及各快遞、國際郵包處理中心，進行嚴格檢疫工作，以防杜動植物疫情自境外傳入；102年截獲檢疫物5.4萬件、55.6公噸。

(二) 推動動物疫苗免疫施打政策

利用疫苗免疫施打政策，提高疫苗覆蓋率，以減少重要動物疫病發生的機率；102年羊痘疫苗注射約15萬頭、偶蹄類動物口蹄疫疫苗注射頭數約958萬頭；另同年7月16日爆發狂犬病疫情，行政院農業委員會緊急推動高風險地區狂犬病疫苗免費注射，提升高風險地區犬、貓狂犬病免疫覆蓋率，而各縣市動物防疫機關加強巡迴設站免費為民眾與校園犬、貓及原住民獵犬施打疫苗，以落實保護帶之建立，總計102年犬貓狂犬病疫苗注射約105萬頭。

第四節 減災之教育訓練及宣導

一、社區之民眾教育

(一) 颱風與震災教育宣導

內政部消防署製作防災宣導短片、手冊、摺頁及網頁教材並透過各項宣導媒體或地方政府志工團體，加強防災宣導，以提升全民防災能力，如圖2-18。



圖2-18 震災教育宣導海報

資料來源：內政部

(二) 防汛節水觀念宣導

1. 102年4月14日經濟部與高雄市政府於高雄舉辦「全民節水日」，以期在降雨時間分布不均之高屏地區將「愛水」、「惜水」、「省水」等觀念融入民眾生活。另於各項活動推廣節水觀念，如5月高雄「鳳荔文化節」、鹿港「2013慶端陽」、7月彰化「王功漁火節」、9月宜蘭「102河川日」、雲林「西螺大橋文化觀光節」。
2. 102年分別於南港展覽館、新北市政府和高雄國立科學工藝博物館等地播放「2884毫米」與「正負三米六」2部影片。而新製作之動畫「那一夜，我們一起在防災自主社區」則於103年與民眾見面，並利用電視、廣播、平面及網路媒體等以多元管道向民眾宣導節水、防災等觀念（圖2-19）。



圖2-19 多元水利防災媒材宣導作為

資料來源：經濟部水利署

(三) 節水教育宣導

結合教育部國立臺灣科學教育館、地方政府、自來水公司及臺北市立動物園等單位辦理「愛水節水月活動」，於102年3月22日至4月22日，計辦理55場節水宣導活動；經濟部於3月22日辦理愛水節水月記者會，並將每年3月22日（世界水資源日）至4月22日（世界地球日）期間訂定為「愛水節水宣導月」；另於4月14日假高雄市澄清湖風景區舉辦「2013全民節水試一試」大型宣導活動，計約3,000位民眾參與。



圖2-20（左）愛水節水記者會；（右）「2013全民節水試一試」大型宣導活動

資料來源：經濟部水利署

(四) 土石流防災教育宣導

1. 土石流防災疏散避難演練及宣導：102年行政院農業委員會水土保持局協助各地方政府辦理土石流防災演練32場及宣導176場。另外，考量土石流災害防救規範必須逐年修訂，加上許多地方單位之承辦人員職務調動及人員變動等，並於防汛期前，針對地方政府辦理8場土石流防災疏散避難演練講習及業務管理研習，如圖2-21。



圖2-21 土石流防災演練

資料來源：行政院農業委員會水土保持局

2. 土石流自主防災社區推動：自96年起至102年，行政院農業委員會水土保持局針對保全對象逾30戶以上之地區，推動自主防災社區，共輔導367個社區推動土石流自主防災，持續於地方防災深耕，輔導成立社區自主防救災組織，協助社區完成初步自主防災組織人員編制、社區的環境調查、保全對象清查等前置基礎調查作業，透過社區自動、自主、自覺的行動，一方面除了提升在地居民的危機意識與防災知識外，同時也能整合社區內外部的資源，讓社區宣導活動能依照社區的需求與特性，協助規劃出完善合適的災害防救應變對策（圖2-22）。



圖2-22 辦理土石流自主防災社區

資料來源：行政院農業委員會水土保持局

(五) 推動防災社區及教育

內政部消防署102年度輔導雲林縣古坑鄉樟湖社區等6個社區，推動防災社區工作，透過縣市政府及技術團隊，輔導社區居民對住家環境災害風險之認識，以建立民眾防災意識，並強化社區民眾自主防救災能力。

另持續配合行政院「臺灣健康社區六星計畫－社區治安工作」，由社區透過守望相助隊訓練或社區活動，辦理各項防災演練，提升民眾防災常識，計辦理防災演習5,429場次、民眾自主防災演練1萬627場次及CPR急救訓練8,315場次，人數計達73萬8,839人。

(六) 持續推動地層下陷防治教育宣導工作

1. 經濟部水利署辦理地層下陷防治宣導短片競賽暨發表會，透過影像創作競賽，共收錄6件優良創作短片，另委託專業團隊「出日頭電影有限公司」製作「台17線上的看守人」下陷防治宣導短片，藉公開發表及媒體力量擴大宣導層面。
2. 強化網路資源，廣宣防治資訊，包括發表10篇「地層下陷防治資訊報導」、持續維護與管理「防治資訊網及臉書粉絲團」，其中防治資訊網已有73萬瀏覽人次，「愛現不要陷」粉絲團已累積9,600餘位粉絲。
3. 結合地方及民間團體力量，落實環境教育，深化宣導理念，102年完成10場次地層下陷防治兒童劇團巡迴表演、5場次地方防治宣導工作、8梯次下陷地區環境生態體驗活動及1梯次深度體驗工坊。



圖2-23 地層下陷防治教育宣導工作

資料來源：經濟部水利署

(七) 森林防火宣導

由行政院農業委員會林務局透過媒體，或於重要林道入口、森林遊樂區插宣傳旗幟（詳圖2-24）、設置森林火災危險警示牌，及第一線工作站同仁在山區巡迴宣導等方式，呼籲民眾務必注意山林內切勿引火，並提供保林防火專線、舉發有賞及放火有罪之相關條文內容等資訊，供民眾有正確認知。



圖2-24 防火宣導旗幟

資料來源：行政院農業委員會林務局

(八) 核子保安宣導

102年度行政院原子能委員會針對民眾辦理之核子事故宣導活動，共舉辦下列三大項：

- 1.核子事故緊急應變計畫區內家庭訪問與逐村里宣導溝通：**家庭訪問對象包括核一、二、三廠（8公里）及龍門電廠（5公里）之當地居民（緊急應變計畫區內約51,305戶，102年首度涵蓋基隆市），進行碘片存放統計、行動不便民眾（需交通載具及特殊交通載具）、疏散行為之調查，普及在地民眾對於緊急應變民眾防護行動的認識，成功受訪率達79.8%。並辦理「核子事故緊急應變民眾防護行動溝通宣導活動」，緊急應變計畫區由5公里擴大為8公里後，基隆市的中山區、安樂區及七堵區共3區12里首度加入逐村里溝通行列，102年逐村里溝通宣導活動共辦理51場次，參與人數5,556人，如圖2-25。
- 2.『核』您在一起網路有獎徵答活動：**以寓教於樂、全民參與的方式，讓參與者藉由答題過程逐步學習到輻射防護及核災應變等知識觀念，達到「核安輻安、民眾心安」之目的。本次參與有獎徵答活動的人數超過8萬5千人，突破101年6萬2千人之紀錄，在逐步進行參賽的同時，無形中也一併獲得民眾防護的相關知識，不可不謂影響深遠。
- 3.製作民眾核子事故防護月曆：**月曆中內含3頁印製有關核子事故民眾防護行動之應變知識，可供民眾隨時瀏覽翻閱，達到傳遞正確防護知識以及民眾應變參用之目的。



圖2-25 核子事故民眾防護行動逐里宣導

資料來源：行政院原子能委員會

(九) 表揚毒性化學物質運作管理減災績優廠家

行政院環境保護署依據「毒性化學物質管理法」第42條，舉辦全國毒性化學物質優良運作廠商評選活動，邀請產官學界專家9人擔任評選委員，嚴訂參選資審條件，區分「技術研發」或「運作管理」等類別，由25家參選者中，遴選「研發低污染、低毒性替代品」、「落實危害評估及預防管理」、「改善製程設備降低環境危害」及「採取緊急防制、應變及善後措施」等4家績優廠家，透過公開場合表揚、舉辦頒獎典禮與發布媒體新聞等方式，鼓勵業者做好防災、減災、應變及整備等工作，詳圖2-26。



委員書面審查



複評現勘訪查

圖2-26 遴選全國毒性化學物質績優廠家

資料來源：行政院環境保護署

(十) 動植物疫災之訓練、宣導

行政院農業委員會對於動植物防疫機關執行人員持續教育訓練，以增進各相關人員對於動物疫病之因應能力，並加強輔導畜禽場落實生物安全；另編印重要動植物傳染病防治相關宣導品，供產業團體及相關人員參考，以提高對該疾病之認知及警覺性；102年計出版：

1. **動物宣導品：**「您不可不知的狂犬病」宣導小卡片、「全民警戒!狂犬病謹記2不1要」及「愛牠、請每年帶牠注射狂犬病疫苗」宣導海報、「預防狂犬病-不離不棄篇」及「預防狂犬病-2不1要篇」宣導影片、「家禽信號」生產醫學書籍、水產動物生產醫學教育訓練專輯（九）至（十一）。
2. **植物宣導品：**102年出版植物病蟲害防治摺頁「鳳仙花露菌病之診斷、鑑定與防治」，及請國內蘭花栽培業者注意防範石斛長尾粉介殼蟲。

二、學校教育及校園防災

教育部102年度持續推動「防災校園網絡建置與實驗計畫推動辦公室（含防災教育數位平臺之維運與推廣）」及「學校災害潛勢資料更新及平臺維運計畫」、「區域防災教育服務團計畫（北、中、南區）」、「縣市防災教育輔導團師資培育計畫」、「防災教育教材統整計畫」、「校園師生防災素養檢測計畫」等8項子計畫執行防災教育推動工作，並補助155所全國高中職以下學校建置防災校園，計畫架構及歷年補助學校如圖2-27所示。

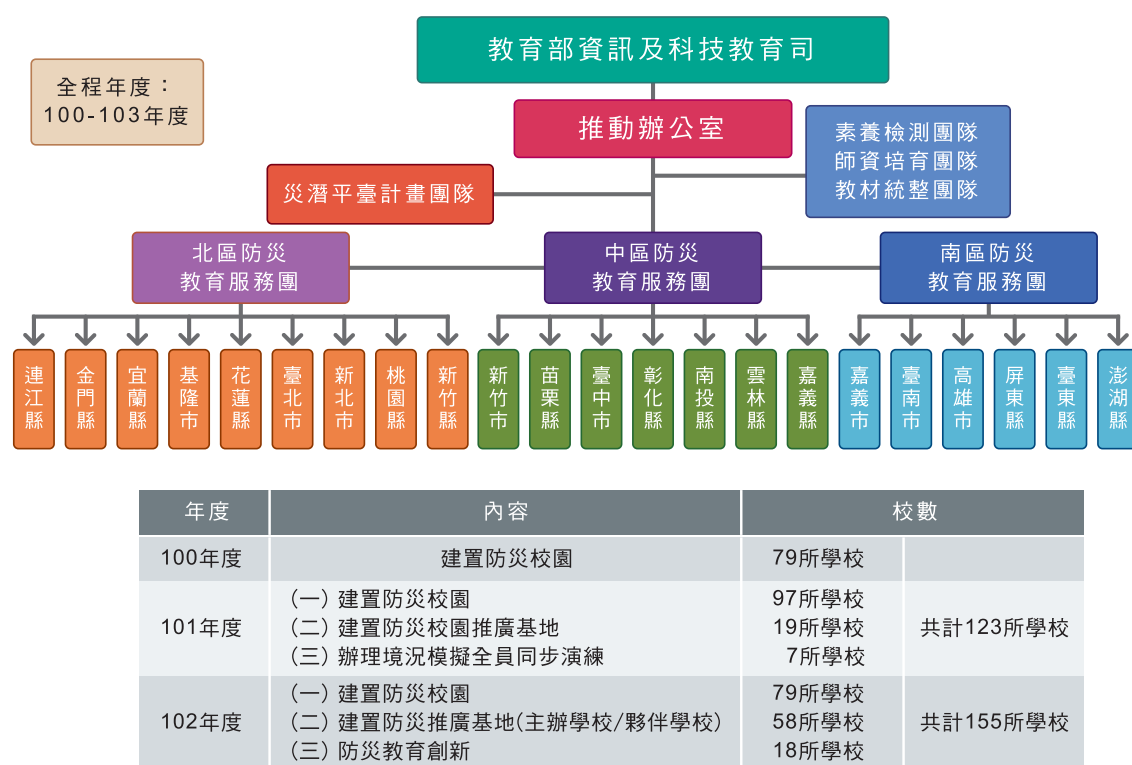


圖2-27 「防災校園網絡建置與實驗計畫」推動架構

資料來源：教育部

(一) 防災校園服務團

102年度教育部計畫推動辦公室專家諮詢小組廣納51位專家學者提供諮詢，另北、中、南三區防災校園服務團組成之校園潛勢災害檢核團及輔導團隊共達132人，其中北區56位、中區38位及南區38位，各領域專家分布詳如表2-2。

表2-2 三區區域防災教育服務團隊領域分布

北 區		中 區		南 區	
領域	人數（人）	領域	人數（人）	領域	人數（人）
建築	5	建築	2	地震	3
消防	5	消防	4	人為	14
大地	6	大地	16	坡地	6
結構	6	結構	4	資訊	2
水文	7	水文	4	颱洪	4
防災體系	8	環安	3	防災體系	4
防災教育	19	防災	5	校園防災	2
				社會經濟	3
共 計	56	共計	38	共計	38

資料來源：教育部

各區防災校園服務團共計輔導155所學校完成專案建置，執行校園災害潛勢檢核、修訂校園災害防救計畫、繪製防災地圖及辦理防災疏散避難演練等防災校園建置工作，共同項目辦理情形如表2-3。

表2-3 防災校園建置155所學校共同項目執行成果

項 目	校園災害防救計畫	校 園 防災地圖	防 災 避難演練	推廣家庭 防 災 卡	防災素養 檢 測	辦理成果展
執行成果	100%	1,030張	585場	315,833人次	92,526人	25,045人次

資料來源：教育部

102年度服務團隊亦協助縣市政府防災教育輔導小組進行適性輔導，以及協助各縣市規劃推動計畫，彙整各縣市防災教育輔導小組經營特色、成功策略及經驗作法，提供其他縣市參考學習，各縣市政府完成的共同工作成果如表2-4。

表2-4 各縣市政府共同工作項目預計成果

項目	健全防災教育輔導小組成員	健全專家技術顧問團	辦理防災教育師資培育24小時核心研習課程	訪視具2種以上高災害潛勢學校	審核所轄學校辦理防災教育情形	到校輔導	產出相關教案教材
預計成果	605人	139人	培育507人 391人完成24小時研習	155校	3,492校	491校	192個

資料來源：教育部

102年度防災校園建置透過區域服務團的協助，獲補助學校持續深化校際合作以及與社區之連結機制，強化資源整合，且各校並發展深具特色的校園課程或推廣活動，擴大融入層面，相關成果案例如表2-5及表2-6。

表2-5 學校結合校際、社區防災教育推動機制

學 校	防災教育推動機制	內 容 說 明
花蓮縣 化仁國中		建立資源共享與分工機制 與鄰近化仁國小及光華國小分工編製各學齡階段聲光雨量筒教案，以銜接國小升國中之防災教學。
宜蘭縣 東興國小		協助社區共同辦理防災建置 帶領專家進行社區災害潛勢踏勘，並與社區分組討論地圖實作、建立社區人才庫、弱勢人口名冊及資源清單等防災工作。
宜蘭縣 東興國小		聯合社區辦理防災演練 與社區聯合辦理防災演練，模擬情境包含走失兒童情況、戶外收容機制及收容所物資清點。
屏東縣 恆春工商		輔導夥伴學校建置防災校園 學校教官協助附近私立大和幼兒園實施地震避難要領宣導與實作。
屏東縣 僑勇國小		複合型災害防救示範觀摩演練 學校鄰近核三廠，情境假定地震引發火災、海嘯及洪水、核災等災害，其中結合社區救難隊及消防人員利用救生艇進行防汛搭救演練，並針對核災著重於防輻、偵測及疏散演練。

資料來源：教育部

表2-6 學校發展防災教育課程及推廣活動

學 校	防災教育課程及推廣活動	內 容 說 明
新北市 同榮國小		防災繪本音樂會 以九二一大地震的故事為主題，音樂會搭配防災繪本「鞦韆」，帶動現場觀眾認識到大地震雖然帶來悲傷但同時也帶來新生的契機。
花蓮縣 富北國中		防災健康操 配合45週年校慶辦理「防災保平安、運動擁健康」地動山搖一瞬間主題，班級表演防災健康操。
臺中市 和平國小		防災故事小天使 高年級學生擔任故事小天使，講故事給低年級小朋友聽，擇定防災教育主題繪本，於晨光時間分享防災教育相關內容，讓學弟妹獲得更多防災方面知識，在教學相長中，獲得更大成效。
彰化縣 中山國小		防災舞表演 融入人文與藝術領域教學活動，教師編排防災舞，在老師的指導下於校內及彰化演藝廳進行舞臺劇表演。
彰化縣 東和國小		防災教育英語話劇表演 結合英語及防災觀念，教師協助編撰三隻小豬英語話劇劇本，並將防災意識及議題融入於腳本中，以讓學生在英語、表演學習中導入防災觀念。

學 校	防災教育課程及推廣活動	內 容 說 明
臺南市 宅港國小		「地動」與「風颳」 融入母語教學（臺語），透過「地動」與「風颳」閩南語教學，進一步認識災害，並學習相關閩南語用詞。
高雄市 六龜國小		3D立體防災教具 針對颱風、土石流及水底暗流設計的在地化3D立體互動防災教具，透過學生及教師之互動與操作來呈現在地化災害的全貌，使學生在災害來臨時更有災害及應變之概念。
屏東縣 復興國小		防災布袋戲表演 融入人文與藝術課程，將防災議題編導成布袋戲，並至社區展演，促進社區防災意識。

資料來源：教育部

(二) 防災教育數位學習平臺

防災教育數位平臺為我國目前最具規模、內容最豐富的防災教育資源網站，102年度在平臺維運及推廣的工作項目，包括統整各學習階段防災教育教材與題庫並建立經驗學習機制、修訂及精簡現有校園災害防救計畫網站、維護及更新師資培育網頁以及防災素養網路檢測系統之建立與檢測，平臺網頁經重新改版整合，提升防災教育推廣效益，如圖2-28。



圖2-28 防災教育數位平臺

資料來源：教育部

此外，為能擴大向全民宣導防災觀念與重要性，教育部於102年11月起發行防災教育電子報，電子報內容包含各種災害知識及防救新知、校園防災工作心得與經驗分享及防災教育宣導資訊等，期透過教育宣導及交流，建立正確認知，培養正面積極的防災態度，如圖2-29。



圖2-29 防災教育電子報

資料來源：教育部

(三) 校園防災教育師資培訓

101年度起教育部推動縣市防災教育輔導團師資培育計畫，建置縣市防災教育輔導團師資培育制度，設計產出11門課程13種防災教材，藉由基礎課程12小時及核心課程12小時，共計24小時研習課程，培育縣市級防災教育種子師資。計畫團隊總計至22縣市開設課程計740人參與，縣市並依教育部課程規劃配合安排研習，102年各縣市防災教育輔導團成員至少培育507人完成24小時研習課程，成為推動防災教育的重要能量，並持續深耕校園強化各縣市推廣工作，如圖2-30。



圖2-30 縣市級師資培育研習

資料來源：教育部

另配合獲補助102年防災校園建置學校教師增能，於北、中、南辦理7場防災校園教師研習營，參加教師計335人，獲補助建置防災校園學校155所，各校亦辦理至少222場次教師研習，參與教師計8,475人次，如圖2-31。



屏東縣石門國小防災課程研發研習

臺東縣萬安國小分組教材編製研討

圖2-31 學校防災課程研發研習

資料來源：教育部

(四) 強震即時警報在學校之應用宣導

交通部中央氣象局之權責位屬強震預警防救災體系之上游預警資訊提供層次。現階段已建置「強震即時警報系統」，以目前之現行作業模式，針對臺灣本島地區近岸10公里內之中大型有感地震，平均約在地震發生後20～30秒，可完成初步地震

資訊、各地預估震度與預估到時等資訊，並對外發送，對於距震央100公里以外之地區，將可提供約10秒以上之預警時效。

考量到學校單位具備較高容錯性，且具備教育責任，因此102年先期以全國中小學校做為推廣測試目標，待測試檢討後再擴大應用範圍與領域，因此執行「推動地震速報預警在學校應變機制之應用計畫」，主要目標與工作項目如下：

1. 全國中小學全面安裝地震通報系統的接收端軟體，在大地震發生時即時接收交通部中央氣象局所發布之地震速報資訊。
2. 建立有效的地震資訊快速通報服務，採用穩定便捷的資訊傳輸網路，以及開發可以同步傳送地震資訊至全國中小學的通報系統。
3. 強化交通部中央氣象局地震速報系統效能，縮短地震資料處理時間，提供師生更多緊急應變的時間，並提高地震參數準確度，降低錯誤警報發布的機率。
4. 辦理跨單位的工作協調會議，合作推動校園的強震即時警報機制，並舉辦說明會宣導強震警報運作的原理與限制，使學校師生都能夠充分熟悉警報發布時正確的應變作為。相關工作之推動架構如下圖2-32。

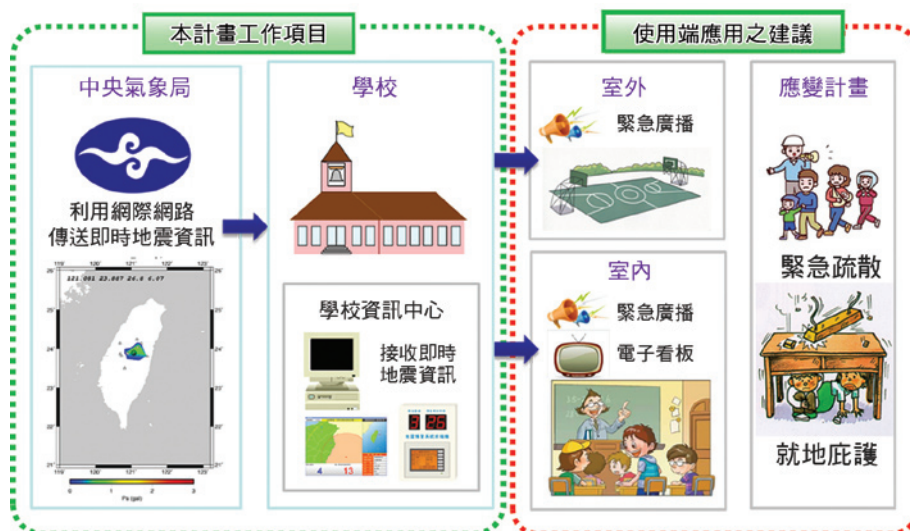


圖2-32 強震即時警報在學校應變機制之應用計畫-推動架構圖

資料來源：交通部中央氣象局

交通部中央氣象局為推動強化強震即時警報系統之應用，結合行政院災害防救辦公室，配合教育部時程安排於全國22縣市舉辦23場次推廣說明會已於102年完成，說明會情形如圖2-33，參與人數達3,513位，全國中小學已陸續安裝軟體。強震即時警報接收軟體安裝完成之校園單位，即可透過網路即時接收交通部中央氣象局地震速報系統發送之有感地震參數，並於當地計算出預估震度和震波抵達時間，可配合學校應變計畫，或介接後端自動通報設備，有效提前因應以減低災情發生。各校安裝強震即時警報接收軟體之展示如圖2-34。



圖2-33 辦理縣市「強震即時警報在學校之應用宣導」說明會

資料來源：教育部



圖2-34 強震即時警報接收警報事件之展示示意圖

資料來源：交通部中央氣象局

(五) 防汛節水觀念宣導

經濟部針對較低年齡層之學童發表「防汛抗旱動起來」健康操，透過輕快的旋律和簡單易學的肢體動作，令民眾、親子、校園師生快樂學習防災知識，達到水利防災觀念向下紮根的目標。另外也嚐試以「舞動水利」為題進行選拔活動，透過年輕族群的身體律動與水利元素結合，讓防汛抗旱宣導展現活力新風貌。

(六) 節水教育宣導

為推動節水教育紮根宣導及培訓校園節水種子人員，於102年初至各缺水地區國小講授節水課程18場次；並陸續完成4場「教師節水研習獎座」、3場「青年節水研習營」10場「水資源校園巡迴宣導活動」及14場「動手試一試，節水非難事」社區大學講座等活動，總參與人數已達上萬人。

(七) 土石流防災教育教師研習及宣導活動

行政院農業委員會水土保持局為培育土石流防災教育種子教師，協助學童從小建立正確的土石流防災概念，分別於新竹縣及新北市舉辦2場「土石流防災教育」教師研習活動，同時，102年委託直轄市、縣（市）政府辦理土石流宣導176場次，另針對學童及社區辦理巡迴教育宣導50場，結合行動宣導車、動畫教學、繪本教學等來達到宣傳土石流防災意識的目的，如圖2-35。



教師研習解說防災教育教材教法

學童教育宣導（初鄉國小）

圖2-35 土石流防災教育宣導

資料來源：行政院農業委員會水土保持局

三、專業及公務訓練（含國際交流）

（一）氣象防災宣導

交通部中央氣象局為強化氣象服務業務推展與開發工作，提升各界對氣象資訊之解讀能力，發揮氣象資訊在防災、減災的應用功能，以減少國人生命財產損失，降低氣象災害對國家整體經濟的衝擊，並積極推動氣象與地震科普教育普及化，期盼民眾能更瞭解氣象局業務，親近民眾、縮短與民眾距離，並推廣民眾對氣象與地震科普教育的認知，102年重要成果包含如下：

1. 於汛期前辦理「新聞媒體從業人員氣象資訊宣導說明會」及「氣象防災資訊應用研討會」，邀請新聞媒體從業人員、各縣市政府及相關防救災單位派員參加。
2. 為讓各界在詮釋與使用氣象資訊時更為得心應手，於4月及7月辦理為期3個月的「氣象實務研習班」，供各界薦派人員參加，共計37人參訓。
3. 配合行政院人事行政總處辦理「天然災害停止辦公及上課作業研習班」，以推廣氣象防災教育。
4. 積極至公私立單位進行氣象防災教育宣導，使其善用氣象局之監測與預報資料，落實整體防災工作，計有43人次。

（二）土石流防災專員培訓

行政院農業委員會水土保持局於102年舉辦土石流防災專員培訓，合計完成專員培訓人數共300位，截至102年底培訓土石流防災專員達1,387人（圖2-36）。



圖2-36 土石流防災專員訓練

資料來源：行政院農業委員會水土保持局

（三）加強消防教育專業訓練

1. **消防專業訓練班：**內政部102年辦理之消防專業訓練班，計315班、受訓學員1萬2,220人。

表2-7 消防專業訓練成效一覽表

年 份	班 期 數	訓 練 人 數	訓 練 人 日 次
99 年	140	7,599	53,290
100 年	262	11,145	90,767
101 年	313	11,271	92,706
102 年	315	12,220	135,299
103年 預估	288	11,000	165,444

資料來源：內政部



學員急流救生操作訓練情形



地震搜救操作訓練情形

圖2-37 消防專業訓練班學員訓練情形

資料來源：內政部

2. 第一線防救災人員相關訓練：內政部為提升地方政府災害防救應變能力，102年5至10月針對地方政府災害防救業務相關承辦、主管及外勤人員辦理災害防救業務講習、鄉鎮市（區）長深耕講習及防災地圖繪製應用訓練，以強化第一線防救災人員災害防救知能。另，原住民族委員會於汛期前針對原住民族地區之災害防救業務人員，辦理原住民族地區原住民災害防救人員訓練，增進相關工作人員專業知識，102年度約80人參加。



圖2-38 102年原住民族地區災害防救業務人員講習

資料來源：原住民族委員會

3. 辦理應變管理資訊系統(EMIS)常態性演練及相關教育訓練：內政部於102年持續辦理「應變管理資訊系統(EMIS)常態性演練」，每月定期針對各直轄市、縣（市）、鄉（鎮、市、區）及中央相關部會實施3種型態演練，並於中央災害應變中心中部備援中心，辦理12場中央災害應變中心進駐人員教育訓練及2場EMIS災情處置演練，除強化系統操作熟練度外，亦提升各部會對中部備援中心之熟悉。

4. 完備與辦理災防專業訓練

- (1) 完備及開辦火災搶救（含狹窄巷弄搶救）、消防體能、火災搶救教官、都市搜救、公路及隧道災害搶救、捷運及地下場站、航空器災害搶救、船舶災害搶救、救助、急流救生、急流救生救援班、急流救生教官、防火宣導種子教官、火災搶救初階指揮官班、火災搶救進階班及災害防救等16項訓練專班。
- (2) 完備火場人命搜救要領等35套數位教材內容，透過數位教材編輯上網學習，擴大學習與瞭解層面。
- (3) 規劃新開辦急流救援進階班、公共安全潛水訓練班、山難搜救班及高階指揮官火災搶救班等5項新班期，以應現職消防人員專業訓練需求。

5. 辦理「2013災害防救策略研討會」：內政部於102年11月18日邀請美國、日本實務界及學界之專家學者來臺，針對緊急應變、災害管理訓練及天然災害預防整備等領域提供專題報告，並邀請全國各部會及縣（市）政府災害防救相關業務人員共同參與研討，以提升我國各級政府災害管理知能及防救災能力，並加強國際間災害防救的合作機制。

6. 展現國際人道救援拓展消防外交：內政部偕同僑務委員會接受委辦菲律賓華僑義消火災搶救訓練，偕同國際青年商會接受委辦韓國火災搶救訓練，偕同國防部接受委辦夏威夷國民兵救災專業訓練。

7. 強化國際災防訓練技術交流

- (1) **日本東京消防廳：**派遣教官來臺辦理「火災搶救中階指揮官班訓練」，並擇派種子教官前往日本研習「災害現場指揮戰略」。
- (2) **加拿大紐芬蘭紀念大學：**擇派種子教官前往研習「船舶及航空器火災搶救訓練」，並邀請教官來臺以美國國家防火協會(NFPA)標準辦理「航空器火災搶救種子教官班」。
- (3) **美國消防學院：**擇派種子教官前往研習「多重災害火場指揮與火災控制」。

- (4) 英國考文垂大學：擇派種子教官前往研習「歐盟災害防救訓練」。
- (5) 美國專業潛水教練協會(PADI)：擇派種子教官前往研習「公共安全潛水訓練」。

(四) 核子保安專業訓練、宣導

102年度行政院原子能委員會辦理之核設施與核物料實體防護訓練、國際交流研討會及相關宣導活動等共五項，詳表2-8。

表2-8 102年度核子保安教育訓練宣導重點項目

項次	演練或訓練項目	活動照片
1	核設施與核物料實體防護訓練：邀請美國國務院與能源部國家核子安全管理局(DOE/NNSA)4位專家來臺介紹最新核子保安要求，強化我國核能電廠與研究用反應器之保安作業。參加研討會人員約35人。國際原子能總署於1972年發行《核物料實體防護建議》，最新第5版(IAEA INFCIRC/225/Rev.5)於100年1月發布，相關規定已經列為核子反應器設施與核物料之重要保安法規，並要求業者確實遵守。	
2	輻射傷害處理進階教育訓練(Advanced I-MED)：邀請美國能源部國家核子安全管理局(DOE/NNSA)專家來臺介紹輻傷相關教育訓練，以衛生及醫療單位相關人員為主要對象，使其熟習輻射防護要領及增進輻射傷害處理能力。本次訓練係臺美民用核能合作項目之一，計60餘人參訓。	
3	日本福島核能事故之經驗分享-救災實務與災民觀點研討會：邀請日本鈴伊知郎課長、北村俊郎先生及二位專家來臺，分別以「福島核能一廠事故的應變狀況與課題」及「居民觀點下的福島第一核能發電事故」為題現身說法，分享救災和民眾觀點之應變與災後復原親身體驗。參加人員有各地消防及衛生單位緊急應變人員共116人。	
4	核子事故緊急應變主管決策人員進階訓練：因應日本福島後我國相關應變及整備作業的調整，本訓練分別講授「我國核災應變之強化措施與未來規劃」、「最新民眾防護行動措施分析及規劃」及「環境輻射監測（陸、海、空）及取樣作業說明」，強化各應變中心面對複合式災害之整體防救能力。	
5	地方政府輻災應變作業講習：課程內容包括輻射災害應變機制、輻射安全知識等課程，學員為地方政府之警察、消防、衛生、環保、災防等相關業務人員共125人，對於輻射防護、基礎偵測與即時辨識災害能力有效提升。	

資料來源：行政院原子能委員會

(五) 辦理毒災防救專業訓練及技術交流

1. 行政院環境保護署延續101年首辦「毒災事故應變現場指揮官訓練」成果，102年於新竹市消防教育訓練基地舉辦「高階毒災防救指揮官訓練」，邀請全國縣市政府等29個單位、業務主管34人參訓，聘請7位專家學者授課，實施指揮系統、應變程序、災情評估、危害鑑別、資源調度、污染控制、善後復原、案例研析、沙盤推演及經驗分享等2天課程與實作訓練，提升中央及地方毒災應變中心與現場指揮官等關鍵性指揮、協調、分析、決策統合之專業能力，如圖2-39。



圖2-39 高階毒性化學物質災害防救指揮官訓練班

資料來源：行政院環境保護署

2. 行政院環境保護署配合行政院規劃辦理「毒化物災害應變中心專責人員聯繫協調會議」，邀請內政部（含警政署、消防署）、國防部、交通部、衛生福利部、勞動部、公共工程委員會等相關部會編組專責與幕僚人員計101人次與會，進行毒災應變體系運作說明、事故案例分享、情境模擬推演及應變能量陳展等參訪，藉由應變模擬推演及實境訪視等方式呈現，強化中央層級複合型災害應變聯繫協調管道及聯合應變成效，如圖2-40。



應變裝備陳展介紹



情境模擬演練

圖2-40 毒化物災害應變中心專責人員聯繫協調會議

資料來源：行政院環境保護署

3. 行政院環境保護署針對各級政府毒災防救單位、毒性化學物質運作業業者、業界聯防組織及環境毒災應變人員，依現行災害防救任務分工，區分常訓及進階等3梯次訓練課程（269人參加、訓期各2天），訓前及課後均實施測試，以提升專業技能，如圖2-41。



圖2-41 毒化災防救專業訓練

資料來源：行政院環境保護署

4. 行政院環境保護署辦理國際毒化災防救交流訓練、全國毒性化學物質事故案例研討會、毒災地方聯防小組組訓、毒災業務交流講習、應變交流活動及毒災業務檢討會，邀請各界代表逾3千人與會，進行政策宣導、知能講授、經驗傳承、觀念溝通、意見交換及分組研討，獲致成果供未來政策研訂及落實重要參考（表2-9），並公開表揚協助行政院環境保護署支援區域事故應變之19家毒災應援團隊廠商。

表2-9 全國毒化災防救業務年度活動執行表

活 動 名 稱	場 次	出席人次
國際毒化災防救交流訓練	5	942
全國毒性化學物質事故案例研討會	1	408
毒災地方聯防小組組訓	6	1,578
毒災業務交流講習	3	297
應變交流活動	7	469
毒災業務檢討會	1	159
合 計	23	3,853

資料來源：行政院環境保護署

(六) 交通運輸防災訓練

交通運輸方面，包含國道、臺灣鐵路、台灣高速鐵路及船舶運輸之災害防救訓練重點項目，詳圖2-42及表2-10。



圖2-42 公路防災指揮體系主管教育訓練

資料來源：交通部公路總局

表2-10 102年交通運輸防災訓練重點項目

項 目	訓 練 內 容
國道防災訓練	1. 定期召開聯席會報，並針對轄區A1類交通事故（造成人員當場或二十四小時內死亡之交通事故），研擬增進行車安全改善方案。A1類交通事故及重大交通事故配合公警局於1週內召開檢討會。 2. 辦理「高速公路行車安全平面文宣宣導」、「國道行車安全-宣導短片製作及播放」、高速公路沿線服務區辦理各項行車安全宣導。 3. 配合國道1號五楊高架通車，102年起新增2個事故處理小組，負責五楊高架路段之事故處理工作。 4. 為加深水情監控觀念，提升決策指揮之效益，於102年10月1日辦理交通部公路總局防災指揮體系主管教育訓練，參訓對象包括局長、副局長、總工程司等。
臺 鐵 防災訓練	1. 自102年3月20日起迄今，交通部臺灣鐵路局共舉辦應變中心值班人員設備操作訓練計11場次，總計98人次受訓。另為使各相關人員熟悉劇烈天氣監測系統(QPESUMS)系統操作，計辦理4場次劇烈天氣系統操作及研討講習，參加人員包括輪值應變中心人員、各級主管，合計185人次參與訓練。 2. 推廣「自動體外心臟電擊去顫器(AED)」設置於特、一等站（計30站）已建置完竣，另二等站（計24站）善化、永康、楠梓、鳳山4站已建置完竣，102年共96名員工完成AED暨CPR進階人員訓練名冊訓練，預計103年5月全部建置完成，以掌握黃金急救時間。 3. 「危險品辨識與防護處理」教育訓練，共舉辦5場次，計2,116人參加。參加「2013氣候變遷國際研討會」等單位舉辦之教育訓練、研討會課程計9場次，合計約115人參加訓練。另辦理民防常年教育訓練自102年共6場次，計1,268人參加。
台灣高鐵 防災訓練	1. 依據所擬定之「年度災害防救演習計畫」，將「高鐵整體防救災應變計畫」內之指揮體系架構暨各災害之應變標準作業程序，透過兵棋推演及實際演練據實辦理，102年度合計辦理例行演練59次，會同外援單位辦理之大型演練計3次。 2. 為強化指揮中心幕僚平日溝通協調、建立連絡窗口及落實指揮官幕僚功能。以每月為一期邀請高鐵車站轄區之各外援單位（縣市政府之消防、警察、醫療衛生、環保）召開災害防救業務聯繫會報。以期達到各單位人員相互熟悉並做為高鐵防災協調資訊之平台。另目前已辦理高鐵沿線緊急外援單位、災害應變中心(EOC)、國家搜救中心等緊急救援單位之講習與參訪。
船 員 專業訓練	委託國內船員專業訓練機構辦理「基本船員訓練」、「醫療急救船員訓練」、「船員船上醫護訓練」、「船員進階滅火訓練」、「船員操作級雷達及ARPA訓練」、「船員通用級與限用級GMDSS訓練」、「船員救生艇筏及救難艇操作訓練」、「船員熟悉液體貨船訓練」及「油輪船員特別訓練」、「漁船船員基本安全訓練」及「小型漁船（筏）船員基本安全訓練」等，102年度確保我國船員獲得國際航海水準，順利航行國際商港。102年度我國海事人員傷亡人數統計較上年度減少35%。
機 場 防災訓練	1. 為熟悉災害發生時，相關應變程序及人力動員步驟，辦理兩梯次「102年度空難災害防救演習教育訓練」、兩梯次「年度災害應變小組進駐及災情填報系統操作訓練」，合計389人次參訓。 2. 為提升災害應變之聯繫效率，辦理兩梯次「行政院國家搜救指揮中心民航局協調官訓練」、一梯次「防救災通訊系統教育訓練」；另為加強各地方政府對空難災害防救業務之平時整備、緊急應變及災後復原機制，辦理兩梯次「空難災害防救業務講習」，前述五個梯次合計256人次參訓。

資料來源：交通部

(七) 公用氣體與油料管線災害研討會宣導與推廣

經濟部能源局針對公用氣體與油料管線災害共辦理4場次研討會宣導與推廣，包含計309位學員與會，透過結合國內外實務案列，針對居民、業者及相關救災單位建立防災基本理念，並協助實施相關訓練，落實災害預防工作，如圖2-43。

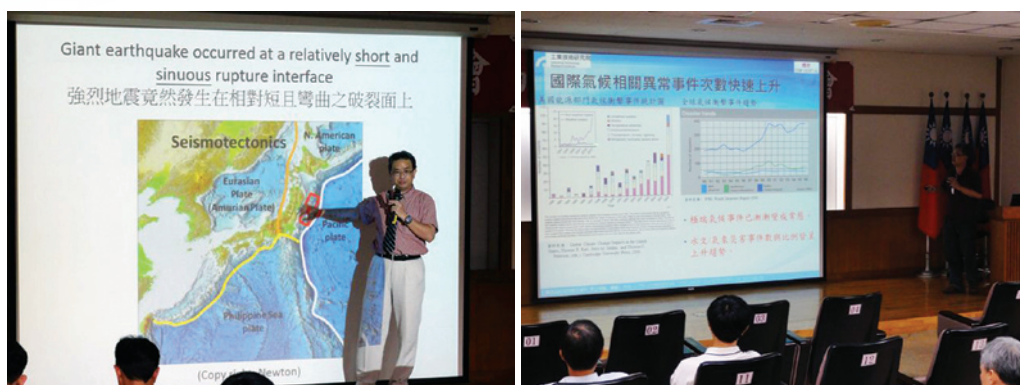


圖2-43 石油輸儲系統風險管理與防護技術研討會

資料來源：經濟部能源局

(八) 國家森林救火隊員組織訓練

行政院農業委員會林務局每年均針對事故緊急應變指揮系統(ICS)小組成員進行訓練，使同仁熟稔操作流程及分工執掌，102年度共計完成210人次訓練。另於乾燥季節來臨前完成國家森林救火隊員組織訓練，針對救火隊員之體能、滅火技能，融合ICS進行整體演練，並由林務局組成專案小組，赴各林區管理處進行現場實兵演練考核，共計完成操演400人次詳（圖2-44）。



圖2-44 國家森林救火隊員不定期考核

資料來源：行政院農業委員會林務局

(九) 漂流木減災之訓練及處理

行政院農業委員會林務局完成漂流木防救災前整備作業，以所屬林區管理處為單位，與轄區內相關單位召開漂流木清理分工與應變處理會議，完成實務訓練8場次，建立緊急支援調度名單與任務編組，確認各單位分工事項，當發生漂流木時能迅即處理。102年度集運漂流木用材計327.48立方公尺、廢材計25,907公噸。

(十) 寒害之教育訓練及宣導

寒害損失多為低溫造成農林漁牧產業災損，施政重點著重於農作物、養殖漁業及養畜禽業防寒整備措施教育宣導，102年度計辦理8場次農產業天然災害教育訓練講習。當交通部中央氣象局發布低溫特報時，行政院農業委員會即發布新聞稿、電子看板或簡訊等方式提醒呼籲相關農友做好防寒準備，以減輕低溫所造成之損失，102年度共發布6則新聞資料。

第五節 災害防救科技之研發及應用

一、系集颱風定量降水預報系統

災害相關的天氣系統往往具有空間劇烈變化的特徵，再加上對於災變天氣的現象瞭解仍所知有限，因此在預報作業上具有相當的不確定性。就以颱風為例，目前颱風預報的能力有其侷限性。統計而言，目前世界各先進國家的24小時颱風中心位置平均預報誤差約為100公里，而臺灣地區颱風定量降水預報受到地形的影響，其問題的複雜性與預報的不確定性遠甚於颱風的路徑預報。

據此，交通部中央氣象局在災害預報技術之研發著重在數值模式的精進，預計將現行最高模式解析度為5公里的預報系統，配合新一代高速電腦的建置，提升到3公里，並擴大模式預報範圍。系集預報系統自100年度起正式上線作業，目的是要透過更多模式成員的預報以提供預報的不確定性，進而轉化成風險管理的指標以供決策參考。進一步發展「系集颱風定量降水預報」技術與作業之資訊系統(如圖2-45)，整合路徑預報的不確定性，提供颱風侵臺期間臺灣地區的網格定量降水預報與降水機率預報產品。該系統並可介接水文或淹水模式，提供不同情境下的災害風險資訊，做為防災決策的參考，以達到防災、減災的最終目的。

颱風定量降水預報系統於102年對侵臺颱風個案的實際驗證均有相當卓越的成效，後續除了繼續強化局部功能及對系統運作效能進行調校，並將以系集模式颱風定量降水預報為基礎，進一步擴展到颱風風速的網格定量預報產品。至此，將階段性完成利用系集預報產品加值產製「颱風定量風雨預報決策支援系統」，預期此一系統發展將可大幅提升模式預報在颱風防、救災應用之作為與成效。

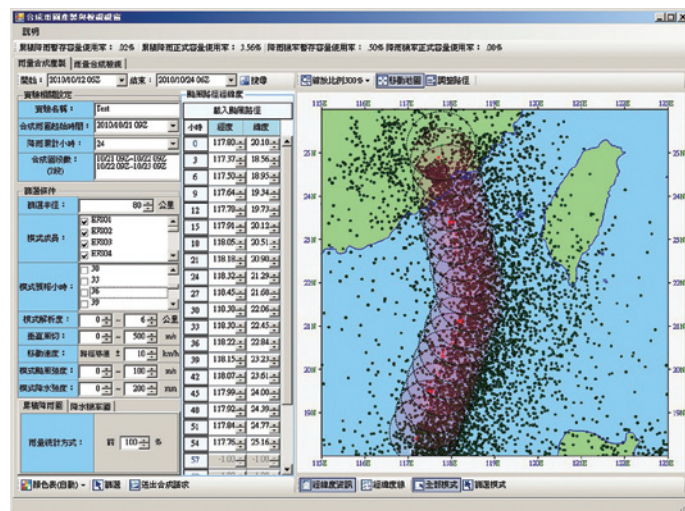


圖2-45 系集颱風定量降水預報系統

資料來源：交通部中央氣象局

二、強化應變資訊系統功能

以現有應變管理資訊系統(EMIS)為基礎，內政部重新建置以災情管理為核心（圖2-46）之應變服務暨資料服務平台，加強蒐集縣市政府各項災害防救資料，避難收容場所（位置、可收容人數、聯絡人等資料）、地區災害潛勢、弱勢族群等，另配合「環境資源」、「衛生福利」等資料庫擴增計畫，介接匯入防救災所需之相關資料，整合既有之「潛勢資料」、「監測資料」。

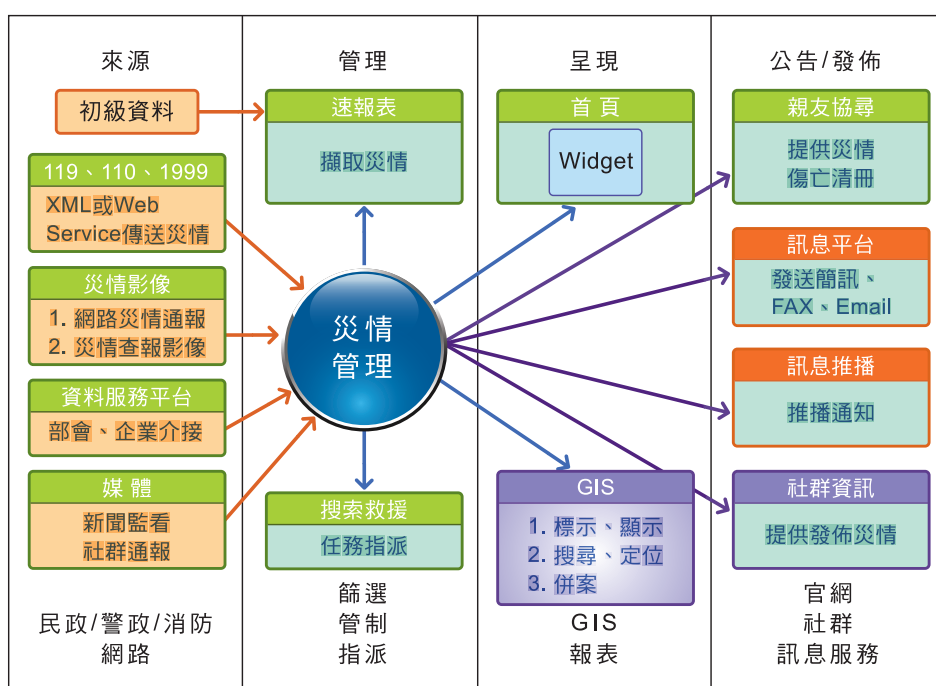


圖2-46 強化應變資訊系統功能

資料來源：內政部

三、網路災情查通報系統

內政部建置「網路災情通報系統」藉由全國民眾協助收集各地災情資訊，再經由訊息服務平台所建置之災害情報站即時發布災情資訊。

網路災情通報區分為網頁版與行動裝置報案及查詢。透過網路受理民眾的災情通報，來紓緩短時間大量湧入的電話，可縮短民眾等待電話接通的時間。民眾亦可使用行動裝置報案，透過手機的GPS定位，可清楚標示所在位置，即使不清楚自己的所在位置也可簡單地進行報案，並可將現場狀況拍攝下來一併附上，提升報案的正確性。

網頁版的網路災情通報系統，除了具有上述的報案與查詢功能之外，尚具有其他資訊供民眾於災前使用，做為防災準備。網頁版上有定期更新的「村里簡易疏散避難地圖」，讓民眾可在災前先得知居住處附近的避難處所，當災害來時可立即至該處避難，確保人命安全。

四、淹水監測影像辨識

經濟部水利署利用交通、警政單位在路口或主要道路的現有監視器與社區內超商、加油站的全天候錄影設備，研發出自動化淹水監視系統（詳圖2-47），即時接收遠端影像資料，藉由影像分析與處理，判斷是否發生積淹水與淹水深度，並將初始積淹水情況即時傳送，供防救災單位通知當地民眾疏散與撤離的參考。

102年度進行社區與路口監視影像測試，選定南部高雄市旗山區、美濃區，北部宜蘭縣宜蘭市、礁溪鄉、頭城鎮等共10處監視影像站，並持續收集合適影像站進行測試，截至目前測試淹水影像深度平均誤差5公分內之估算準確率達85%以上。

本研究以「自動化都市水位監測系統」為名，參與102年俄羅斯阿基米德國際發明展獲金牌獎；目前並已申請水位量測方法、水位監控方法、多區塊水位量測方法等3件專利。

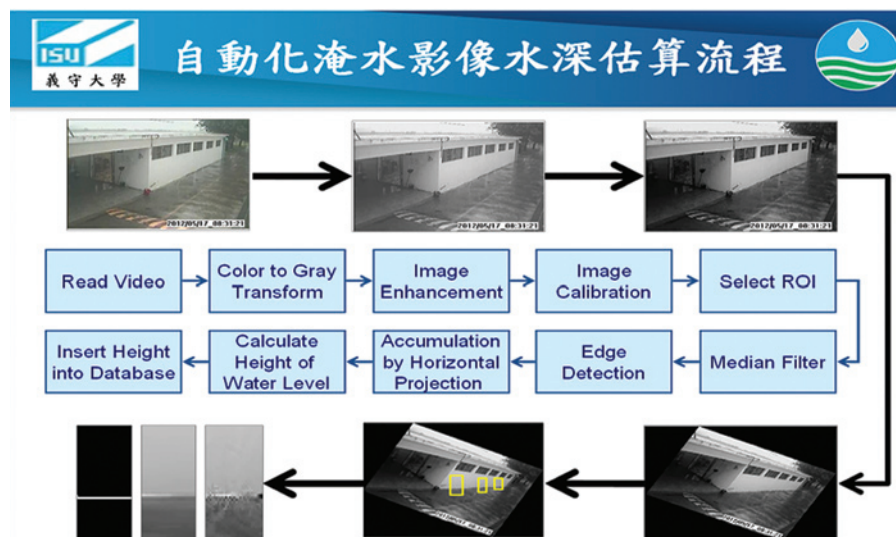


圖2-47 自動化淹水監視影像技術研發及應用

資料來源：經濟部水利署

五、多元化水源機動式緊急淨水設備研發

經濟部水利署研發出多元化水源機動式緊急淨水設備(Qwater)，結合傾斜式沉澱槽、軟質擔體槽、UF薄膜槽及UV殺菌槽等淨水單元，另搭配快組方式設計，可於2.5立方公尺左右的空間下產水15 CMD（立方米/每天），於平時及高濁度原水等操作條件下，產生之水質均符合國內飲用水水質標準（詳圖2-48、圖2-49）。

此外，「多元化水源機動式緊急淨水模組」應與車輛或其他運輸載具結合，才能在災難發生時，立即將淨水設備輸送至有用水需求之地區或直接於載具上進行淨水應用。「多元化水源機動式緊急淨水模組」可針對當地水源特性不同，快速抽換其淨水單元，具有處理河川水、湖泊水、泥水、海水之能力。另搭配多元化水質分析儀器、綠能系統，可簡易快速分析原水水質，對應相關淨水單元進行設備組裝，在無市電供應下仍可運作產水，以符合急難救助功能需求，快速解決災民及災區無法正常用水的問題。

本技術以「模組化淨水設備」申請國內外新型專利，另目前Qwater緊急淨水技術已與相關單位進行技術授權洽談，其詳細合作內容及日後販售淨水系統所需繳納之權利金額將再行確認，未來亦可技術轉移給其他有意願的廠商。

在救災網絡關係建立與設備應用規劃的部分，已聯繫佛教慈濟基金會、中華民國紅十字總會等單位，盼能利用緊急淨水技術結合民間救災單位之救災能量，合力進行災後之人道救援任務，落實救災應用。



圖2-48 Qwater整體架構

資料來源：經濟部水利署



圖2-49 Qwater潭美颱風期間於通霄進行測試

資料來源：經濟部水利署

六、土石流觀測技術

臺灣目前共有1,664條土石流潛勢溪流，為有效掌握土石流動態，除了在重點災區建置固定式觀測站外，將固定式的設備改採以機動行動觀測車的方式，在颱風豪雨期間以全臺雙軌（東部及西部）五分區（北、中、南、花、東）概念，派遣至土石流發生潛勢較高的區域進行觀測任務。

根據固定式觀測站之衍生概念，行政院農業委員會水土保持局於92年開始研擬進行行動式土石流觀測系統可行性研究工作。水土保持局於93年成功建置第一代行動式土石流觀測站，並持續精進研發技術，改善第一代行動式土石流觀測站有限的機動性之問題，分別於94年與96年成功研發出第二代、第三代行動式土石流觀測站；近年來，氣候預測之不確定性提高，需藉由行動式觀測站部署更嚴密的土石流觀測網絡，以獲得更佳的土石流監測成效，因此，於99年完成第四代行動式土石流觀測站建置，加強自動化特性，讓行動式土石流觀測站於出勤時能快速完成部署作業（如圖2-50）。



圖2-50 行動式土石流觀測站實體圖

資料來源：行政院農業委員會水土保持局

行動式土石流觀測站主體架構圖如圖2-51所示，可分為觀測、通訊、資訊、電力及車體載具系統五大部分。



圖2-51 行動式土石流觀測站主體架構

資料來源：行政院農業委員會水土保持局

行政院農業委員會水土保持局於99年開始研發簡易式土石流觀測站，已完成14部簡易式觀測站的建置，並於歷次應變開設期間參與土石流觀測任務。102年度新建置3部簡易式觀測站（圖2-52），簡易式觀測站之設計概念，著重於體積小、架設方便，工作人員於接獲任務之後可以將簡易式觀測站快速攜帶至指定地點進行觀測。簡易式觀測站外部採用高強度防水攜行箱保護，方便人員搬運移動並可防止搬運及作業時的碰撞傷害。



圖2-52 簡易式觀測站

資料來源：行政院農業委員會水土保持局

面對氣候變遷影響，臺灣未來無可避免地將面臨嚴峻的暴雨及日益頻繁之坡地土砂災害，而大量降雨所造成之地下水位變動，將連帶影響邊坡穩定，行政院農業委員會水土保持局102年蒐集高屏溪流域93至100年的雨量資料與衛星影像判釋成果，以統計分析方式，建構出降雨強度-降雨延時（I-D 模式）與降雨強度-有效累積雨量（I-Rt模式）等兩套崩塌預警機制，並藉由模式分析評估降雨誘發山崩之臨界雨量門檻值，以實際崩塌事件測試結果顯示，兩種模式均具備實際運用之可行性。

七、遠端多點縮時立體影像技術

經濟部水利署利用便利且快速之控制遠端多台相機快門拍照方法，使用者只需在本地端的電腦前，透過雲端技術控制遠端多點多台相機進行同步拍照，即可蒐集並掌握即時的現地災情，以利作出適度應變措施。此技術具備分散式多重影像擷取、大量資料管理與後製分析等自動化流程處理功能，並提供大尺度高解析全景影像、立體影像與立體縮時影片合成等模組，提供多元化資訊，協助人員進行分析研判作業。

透過行動化全景技術，可應用於災中災區之大尺度高解析全景影像蒐集，並同步讓未到達災區的人員觀看災區即時影像。此外，103年度將介接多重影像技術至水情監測系統，控制CCTV鏡頭拍攝多張多角度影像來合成全景影像，可藉由已架設之各地多點水情監測鏡頭進行重大事件災前、災中、災後之全景影像蒐集，如圖2-53。

重大災害事件資料蒐集部分，102年度選定蘇力颱風、潭美颱風與康芮颱風進行災前、災中與災後之大尺度、高解析全景影像資料蒐集，可有效了解災中災情與災後復原情況，如圖2-54。

本技術以「遠端多點縮時立體影像技術」參加2013第九屆韓國首爾國際發明展與2013第二十七屆日本東京世界天才發明展，榮獲金牌獎。



圖2-53 多重影像技術系統架構圖

資料來源：經濟部水利署



圖2-54 臺南新和庄於康芮颱風期間淹水之大尺度高解析全景影像

資料來源：經濟部水利署

八、地理資訊平台將應變資訊圖形化便利應變人員即時掌握

內政部建置之「地理資訊平台」為防救災應變暨資料服務平台重要組成之一，主要功能為支援各項業務應用系統之空間數化、展示、分析、出圖等需求，並且可於行動端上使用。包括地理資訊平台架構、圖資管理、地圖瀏覽（整合式/嵌入式/Mobile）系統開發、服務註冊管理、系統管理、應用情境、整合防救災業務資訊應用、圖資交換服務、平臺維運等，輔助中央及地方災害應變中心人員透過地理資訊地圖平台，掌握整體防救災狀況。

九、天然氣儲槽與管線風險評估及相關技術研究

經濟部能源局對於天然氣儲槽與管線風險評估相關技術進行研究發展，利用模擬天然氣因洩漏產生火災熱輻射、爆炸過壓之影響範圍進行危害分析，針對液化天然氣廠之輸儲設施與城鎮瓦斯公司之高中壓管線危害影響範圍，藉由模擬危害後果（ALOHA擴散模擬分析），套疊管線區位圖層，建立供氣營運區域之定量危害風險評估資訊，除可協助天然氣事業訂定例行性維修汰換機制與風險管理策略外，並能協助應變決策單位，能迅速針對天然氣外洩事件作出應變搶救策略及二次危害防堵之參考依據。

十、推動輸電線路災害科技之研發

台灣電力公司從防災觀點推動輸電線路災害有關科技之研究如下：

- (一) 引進線路避雷器裝設於69kV、161kV線路以降低雷害事故，引進防鹽霧型礙子（如聚合礙子）或噴塗高壓絕緣子塗料(HVIC)、塗抹矽油膏以降低鹽霧害事故。
- (二) 345KV及161KV線路已建立輸電線路故障測距系統，縮短線路事故巡視時間。
- (三) 引用紅外線測溫技術分析設備及裝設風向風速計，彙集線路所受風向、風速資料，作為線路設計參考，引用交通部中央氣象局資訊統計各地區降雨量情形，以了解轄區線路降雨情況，俾利掌握線路災害之發生。
- (四) 台灣電力公司建置標示礙子觀測點，收集鹽份附著量，適時予以礙子清掃或計畫改善、汰換。
- (五) 引用落雷資訊系統並透過「應用Google Map開發輸電線路落雷事故資訊平台」研判落雷資訊，俾利掌握線路事故之發生。

十一、核設施放射性災害應變與複合式災害互依性分析技術建立

(一) 國際輻射災害應變技術開發研究

1. 鄰近國家輻射事故影響臺灣評估與應變程序研擬：發展4D地理資訊系統，以建立結合大氣擴散與劑量評估結果及海陸空偵測資料之整合平台，模擬鄰近國家核子或輻射事故的發展，進行對臺灣之影響評估。
2. 精進事故分析與偵測技術及民眾防護措施：建立事故期間輻射偵測與監測及劑量評估等系統，提升資訊傳輸與偵測技術與評估動員救災能力，研擬事故整備程序與規劃民眾防護措施，做為政府施政之參考。

(二) 核設施與其他基礎設施互依性分析技術研究

1. 核電廠廠外水災危害量化評估方法建立：因應100年福島核電廠因地震海嘯之複合式災害所導致的核子事故，針對廠外水災危害來源如海嘯，建立機率式(Probabilistic)危害量化分析方法，以評估這些事件對於核電廠設備的可能危害規模。
2. 建立定量風險模型整合案例：透過互依性分析技術與適當的分析工具，配合現有安全度評估模型，選定案例如喪失外電肇始事件，建立整合廠外基礎設施互依性與定量風險評估模型之案例，提升現有模型分析能力。

十二、輻射事故緊急應變管制技術發展

(一) 大氣擴散模式與驗證技術發展

1. 完成核三廠與核二廠於緊急應變計畫區擴增後之氣象資訊分析與資料庫建立。
2. 擴大核三廠與核二廠村里劑量之分析範圍，更新地理資訊圖資，強化電廠緊急應變劑量評估，與民眾防護行動決策建議之能力。

(二) 建立輻射事故鑑識能力

1. 完成核鑑識所需能力與設備之評估，建立核鑑識分析能量。
2. 持續與美國能源部國家核子保安總署合作，辦理輻射災害現場管制研討會，強化我國在輻災應變的能力。

十三、規劃建置易受寒害作物災害潛勢資料庫

為紓緩寒害造成之損失，行政院農業委員會於102年度辦理「寒害災害潛勢圖資製作之前期計畫」，將優先針對高接梨及水稻等2項易受寒害作物，蒐集樣區歷年氣象、水文及災損資料，建置該等作物受寒害之氣象門檻值及繪製潛勢圖資，以提升預警能力，並作為開設應變中心之參考。期透過此前期計畫，逐步完成全國農產業之寒害災害潛勢資料庫之建置。

十四、動植物疫災檢測及防治技術研發

- (一) 持續研發動物疫病之檢測技術，102年研發成果有水疱性口炎之標準診斷方法及以次世代定序技術評估H5N2禽流感病毒之毒力演化趨勢研究。
- (二) 研發植物疫災有害生物之監測及防治技術，進行相關資料收集改良，並篩選可用之緊急防治藥劑，旨在於最短時間內有效控制疫情，並具有可持續監測疫情發生情況之技術，102年辦理荔枝及龍眼荔枝椿象、觀賞植物棉絮粉蝨、鳳仙花露菌病之緊急防治藥劑篩選與公告。