

政府科技計畫成果效益報告

計畫名稱： 強化災害性即時天氣預報(1/3)

環境科技群組（氣象領域）

性質：

研究型

非研究型(人才培育、國際合作、法規訂定、產業輔導及推動)

主管機關： 交通部

執行單位： 中央氣象局

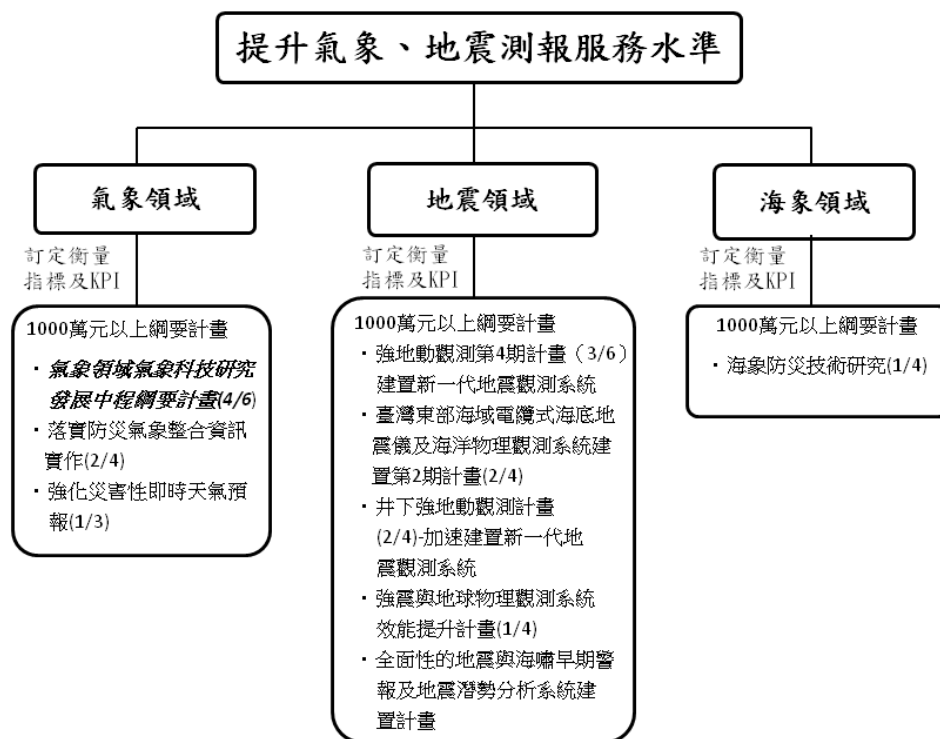
目錄

壹、科技施政重點架構圖.....	3
貳、基本資料.....	3
參、計畫目的、計畫架構與主要內容.....	4
一、計畫目的與預期成效.....	4
二、計畫架構(含樹狀圖).....	5
三、計畫主要內容.....	6
肆、計畫經費與人力執行情形.....	7
伍、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含量化成果 output).11	
陸、主要成就及成果之價值與貢獻度(outcome).....	17
柒、與相關計畫之配合.....	21
捌、後續工作構想之重點.....	22
玖、檢討與展望.....	22

第二部分：政府科技計畫成果效益報告

壹、科施政重點架構圖：

科技施政重點架構圖(氣象局)



貳、基本資料：

計畫名稱：強化災害性即時天氣預報(1/3)

主持人：鄭明典主任

審議編號：101-1502-02-04-02

計畫期間(全程)：101年1月1日至103年12月31日

年度經費：51,669千元 全程經費規劃：150,803千元

執行單位：交通部中央氣象局(氣象預報中心)

參、計畫目的、計畫架構與主要內容

一、計畫目的與預期成效：

目的：

臺灣常遭受颱風、豪雨、乾旱和寒潮等天氣災害的影響，因氣象災變所造成的經濟損失影響層面愈來愈廣，影響的程度亦愈來愈深，務必持續強化災害天氣預報或預警技術，以有效減輕災害損失。本計畫即在強化鄉鎮尺度災害性及即時預報技術以及建置強對流偵測輔助系統方面進行重點研發，期能以更高品質的監測、預警及預報，減少因天氣災害所造成的損失。

預期成效：

本計畫預計以 3 年的時間，發展本土化之強降雨監測及預測技術，建置符合全國各鄉鎮尺度災害性天氣預報的作業需求之預報指引為目標。規劃方案主要由 2 個相互關連的工作項目組成，包括「強化鄉鎮尺度災害性及即時預報技術」及「強對流偵測輔助系統」。

(一) 強化鄉鎮尺度災害性及即時預報技術

主要在提升本局災害性氣象科技研發能力及本土化氣象研究技術，以增加臺灣地區天氣預報指引資訊，各主要工作及預期成果如下：

- 1、改進地表氣象場即時分析技術，並完成近年雨量、地表氣溫、風、濕度、雲量 5 種 2.5 公里尺度格點資料庫。
- 2、發展高解析度系集預報系統，增加系集預報的樣本數至 1 天 50 組，提供臺灣地區預報不確定性資訊，並提高系集預模式系統水平解析度為 3-5 公里。
- 3、導入高解析度統計預報技術，並新增由 MOS 降尺度格點統計方式產製客觀預報指引，應用在即時天氣預報域。

- 4、強化人工智慧輔助系統，開發輔助預報作業技術或新產品開發，並建置相關即時預報作業程序。
- 5、開發叢集化資料處理與校驗等運算功能，並建立預報調校回饋機制。

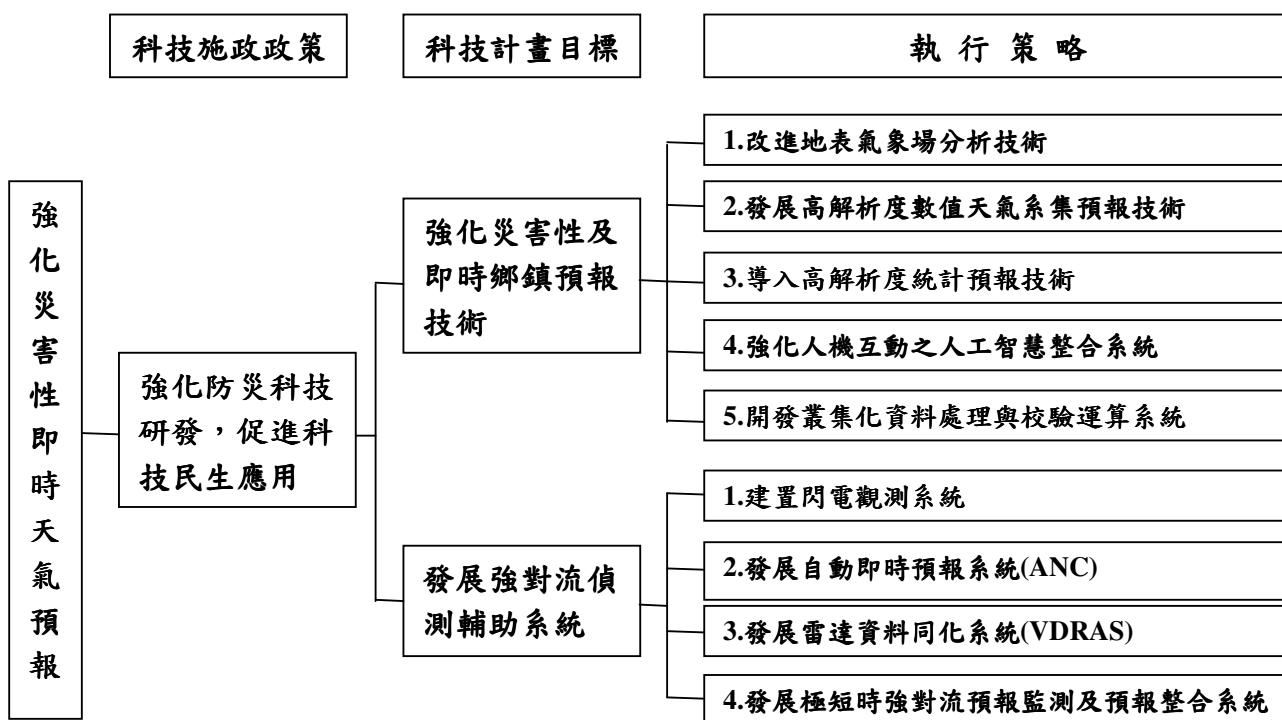
(二) 強對流偵測輔助系統

主要目的在增進本局對於劇烈強降雨天氣系統之監測及預報能力，提供防救災單位及一般社會大眾更即時精確之災害性天氣預警，各主要工作及預期成果如下：

- 1、建置閃電偵測系統，增加對流天氣監測覆蓋率時空尺度，將偵測範圍由陸地延伸至外海。並且分析閃電與降雨的相關特性，提出研究分析報告。
- 2、引進即時天氣預報技術，並進行本土化，使能觀察對流尺度系統的動力及熱力結構，以協助預報員提升研判能力。預計增加對流天氣監測預報種類 2 種以上。
- 3、開發極短時強對流預報監測整合系統(ARMOR)，結合閃電、雷達、衛星等觀測系統及預報模式，發展即時雨量預測方法。預計增加對流尺度降水預報產品 2 項以上，包含弱綜觀條件下雷陣雨化機率預報、0-3 小時定量降水預報。

二、計畫架構(含樹狀圖)：

本計畫整合相關之科研團隊成員，在「充實氣象儀器觀設備」及「提昇氣象預報能力」方面進行重點研發，以期能以更高品質的監測、預警及預報，來避免或減少因天然災害所造成的損失。規劃方案主要為 2 項工作項目，包括「強化災害性及即時鄉鎮預報技術」及「強對流偵測輔助系統」兩個主軸進行，計畫樹狀圖架構如下：



三、計畫主要內容

中央氣象局執掌全國氣象和預報業務，長期致力於氣象觀測技術、科技研究、預報服務等領域。為因應氣候變遷、強對流環境降雨型態的變異以及複合式天然災害的威脅，極需提升伴隨強對流系統的監測與定量降雨及劇烈天氣潛勢預報能力。

本計畫預計以 3 年的時間，發展本土化之強降雨預測技術，建置符合全國各鄉鎮尺度災害性天氣預報的作業需求之預報指引為目標。規劃方案主要由 2 個相互關連的工作項目組成，包括「強化鄉鎮尺度災害性及即時預報技術」及「強對流偵測輔助系統」。各工作項目之目標如下：

工作項目一：強化鄉鎮尺度災害性及即時預報技術

本項工作目的為建立鄉鎮尺度天氣預報作業流程的回饋機制，藉由小區域天氣預報資料與實際量測資料之間的即時校驗，回饋到預報產品的調校過程。工作範圍包括發展滿足鄉鎮尺度之 2.5 公里格點之地面氣象真值(Ground Truth)分析技術、小尺度數值天氣預報之系集預報(Ensemble Forecast)技術、高解析度統計降尺度 MOS(Model Output Statistics)技術、人工智慧之預報輔助系統，以及即時校驗及回饋流程系統的建立。其應用範圍包括顯著天氣系統的定量降水潛勢預報，例如颱風、梅雨鋒面等。

工作項目二：強對流偵測輔助系統

本項工作目的為發展適合於本國本土化實作之強對流降雨偵測及預測系統。首先，在觀測資料方面，希望能夠建置符合氣象監測及預報需求之閃電觀測系統，預期藉由閃電資料可提前預警強對流降雨發生的特性，以強化對流降雨之預警監測能力。此外，將與美國 NCAR 合作發展之雷達資料分析及對流系統預測技術 (Variational Doppler Radar Analysis System; VDRAS)。在降雨測整合系統方面，將參考採用可即時調校的 ARMOR(Adjustment of Rain from Model with Radar)技術，用高解析度數值天預報模式之定量降水預報，並即時整合雷達估計降水量及外延(extrapolation)預測，再做適當的調校，使其可應用於 0-3 小時極短時定量降水預報。

肆、計畫經費與人力執行情形

一、計畫經費執行情形：(以下列表格表達)

(一) 計畫結構與經費

細部計畫		研究計畫		主持人	執行機關	備註
名稱	經費	名稱	經費			
強化災害 性即時天 氣預報	51,669			鄭明典	中央氣象 局氣象預 報中心	

(二)經資門經費表

經費項目	主管機關預算 (委託、補助)	自籌款	合計		備註 (執行數)	
			金額	%		
人事費	0	0	0	0		
業務費	研究設備費	44,109	0	44,109	85%	44,099
	材料與雜費	7,560	0	7,560	15%	7,549
管理費	0	0	0	0		

與原計畫規劃差異說明：

總體而言經費運用與規劃吻合

整體預算執行率為 100%

(三)計畫人力

計畫名稱	執行情形	總人力(人年)	研究員級	副研究員級	助理研究員級	助理
強化災害性即時天氣預報	原訂	32	5.1	5.7	5.1	16.1
	實際	32	5.1	5.7	5.1	16.1
	差異	0	0	0	0	0

(四) 主要人力投入情形(副研究員級以上)

姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
			學歷	經歷
鄭明典	主任	計畫管理(4)	學歷	加州大學洛杉磯分校氣象學博士
			經歷	中央氣象局預報中心主任
			專長	數值天氣預報
呂國臣	副主任	計畫管理(4)	學歷	國立臺灣大學大氣科學博士
			經歷	中央氣象局預報中心副主任
			專長	系統規劃、天氣預報作業相關系統研究開發、天氣分析
張保亮	簡任技正	整體工作規劃與參與系統開發及研究(4)	學歷	國立臺灣大學大氣科學博士
			經歷	中央氣象局技正
			專長	雷達資料分析、雷達定量降雨估計技術
陳雲蘭	技正	整體工作規劃與參與系統開發及研究(7)	學歷	國立臺灣大學大氣科學碩士
			經歷	中央氣象局技正
			專長	氣象資料統計分析技術
張博雄	讚長	參與系統開發與研究(4)	學歷	國立臺灣大學大氣科學博士
			經歷	中央氣象局課長
			專長	天氣分析、臺灣地形對颱風路徑的影響
李育棋	組長	整體工作規劃與參與系統開發及研究(3)	學歷	國立臺灣大學大氣科學學系碩士
			經歷	中央氣象局組長
			專長	氣象觀測作業、數值模式
黃椿喜	課長	整體計畫執行與參與系統開發及研究(4)	學歷	國立臺灣大學大氣科學博士
			經歷	中央氣象局課長
			專長	天氣分析、颱風強度動力研究
顧欣怡	技士	整體計畫執行分析模組之維	學歷	國立臺灣大學大氣科學系碩士
			經歷	中央氣象局預報中心技士

姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
		護與重分析；GT 自動化流程之維護。(6)	專長	系統規劃、Fortran、GRADS、Perl
朱延祥	教授	督導閃電研究計畫之進行，撰寫報告與論文發表(4)	學歷	國立中央大學大氣物理研究所博士
			經歷	國立中央大學教授
			專長	雷達遙測大氣與太空、電離層物理、訊號分析與處理、電波傳播
蘇清論	博士	督導閃電研究計畫之進行，撰寫報告與論文發表(4)	學歷	國立中央大學太空科學研究所博士
			經歷	國立中央大學助理研究員
			專長	雷達遙測大氣與太空、空間干涉定位、訊號分析與處理、電波傳播
楊淑蓉	經理	系統設計與功能開發建置及需求分析(6)	學歷	國立中大大氣物理研究所碩士
			經歷	資拓宏宇公司專案經理
			專長	專案管理、系統規劃、熟悉 Korn Shell、Fortran、Tcl/Tk、PV-WAVE、品質流程
鄭安孺	經理	克利金模組撰寫、資料分析(5)	學歷	國立臺灣大學土木工程學系博士
			經歷	多采科技有限公司負責人
			專長	水文統計、系統規劃
馮智勇	經理	作業流程腳本設計與實作統計模型核心程式開發(6)	學歷	國立臺灣大學 土木工程所水利組博士
			經歷	多采科技有限公司經理
			專長	水文統計、數值方法、空間內插客觀分析、資料結構、作業流程規劃
蔡立夫	課長	參與系統開發與研究(8)	學歷	文化大學大氣科學學士
			經歷	中央氣象局課長
			專長	資訊軟體應用
楊啟瑞	技正	負責計畫整體設備採購(4)	學歷	文化大學大氣科學學士
			經歷	中央氣象局預報中心技正
			專長	氣象觀測作業
黃葳芃	課長	在地化資料提供、系統運作概含研究(8)	學歷	國立臺灣大學大氣科學博士
			經歷	中央氣象局課長
			專長	數值天氣預報模式、資料同化技術
林品芳	技士	在地化氣候資料建立、在地化預報因子研究(8)	學歷	國立臺灣大學大氣科學博士
			經歷	中央氣象局薦任技佐
			專長	雷達資料分析、閃電資料分析

姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
			學歷	經歷
廖哲瑩	工程師	系統設計與功能開發建置(8)	學歷	交通大學資工所碩士
			經歷	資拓宏宇公司工程師
			專長	C、C++、JAVA、C#.NET、PERL、X86 Assembly、LINUX 系統、FreeBSD
賴司平	工程師	系統設計與功能開發建置(8)	學歷	國立中央大學資訊管理研究所碩士
			經歷	資拓宏宇公司工程師
			專長	C、C++、PHP、My SQL、LINUX 系統
薛宏宇	工程師	資料分析(8)	學歷	國立中央大學大氣物理所碩士
			經歷	多采科技有限公司工程師
			專長	中尺度氣象數值模式
劉家豪	工程師	資料分析、統計模型建置(8)	學歷	淡江大學數學所數理統計組碩士
			經歷	多采科技有限公司工程師
			專長	統計模型建置、應用及分析
陳祥章	工程師	協助閃電研究計畫之進行(8)	學歷	國立中央大學太空科學研究所碩士
			經歷	通訊系統副研究員
			專長	通訊、電波無源定位、電波傳播

與原計畫規劃差異說明：

與原計畫規劃無異

伍、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含量化成果 output)

1. 請就本計畫涉及之(1)學術成就(2)技術創新(3)經濟效益(4)社會影響(5)其他效益方面說明重要之成果及重大之突破，以文字方式分列說明。

本計畫 101 年執行期間之重要成果分述如下：

- (1)學術成就: 本計畫致力於提昇氣象預報能力，針對「強化災害性及即時鄉鎮預報技術」及「強對流偵測輔助系統」方面進行重點研發，共有國外期刊 1 篇、國內期刊 1 篇、國內研討會論文 4 篇、製作教材表

21 件、技術報告表共 11 件。

(2)技術創新: 共有 11 件技術報告, 包括完成降雨特徵移速預報辨識研究, 開發極短時強對流預報之降水移速場估計; 針對臺灣地區之觀測資料特性及地形特徵進行變分都卜勒雷達同化系統之本土化, 開發具有同化臺灣即時雙都卜勒風場之功能等。此外, 並發展小區域系集預報技術, 應用於定量降雨預報。

(3)經濟效益及社會影響: 氣象局官方網站於 101 年新增「原鄉部落」天氣現況之資訊, 提供高山部落氣象監測及預報等服務, 其中天氣現況資訊來源為本計畫發展之 2.5 公里解析度網格點地面氣象分析場, 有助於日後提供客製化的氣象服務。對氣象服務產業, 本局提供更多的加值服務的上游產品, 可促進民間企業之社經效益。

(4)其他效益: 本計畫透過與中央大學之合作, 可培養主動式相位陣列雷達系統與偵測技術專業人才, 並且研究案所建立之雷達空間干涉定位法與新的定位天線陣列, 將可應用於電離層與流星觀測研究, 將有助於衛星通訊與高頻通訊的應用。

2. 請依本計畫(涉及)設定之成果項目以量化績效指標方式及佐證資料格式填寫主要之量化成果(如學術成就代表性重要論文、技術移轉經費/項數、技術創新項數、技術服務項數、重大專利及項數、著作權項數等項目, 含量化與質化部分)。

屬性	績效指標	原訂值 (計畫全程)	101 年 初級產出量化值	效益說明	重大突破
學術成就	論文	1. 國內外重要期刊 6 篇 2. 國內外研討會論文 8 篇	1. 國外期刊論文 1 篇 2. 國內期刊 1 篇	將本計畫的主要工作項目所取得的天氣預報技術應用	

		3. 研討會論文 6 篇	等,透過期刊與研討會的論文發表,可獲得學界的回饋,落實氣象資訊應用科技內涵。
研究報告	3 篇	1. 101 年度_建置閃電偵測系統技術之研究。 2. 建置降雨特徵移速預報辨識研究 (1/3)	培養氣象專業研發人才,並將研究成果,彙集成報告,提供後續系統建置之參考依據。
學術活動	邀請國外學者來訪 2 人次	101 年 6 月邀請邀請 Prof. Lin 來台,介紹大氣海洋領域對 Python 及其相關套件的應用情形。	增加同仁對 python 應用的認識,而實作練習方式的訓練,更提升了參訓同仁運用 python 程式設計的技术並可望增加對相關系統的維運能力。
形成教材		19 件	將計畫所開發之作業系統及

				規格設計研究成果，彙集成報告，提供後續系統建置之參考依據。	
技術創新	技術報告	4 篇	11 篇	培育氣象專業研發人力	
	叢集化資料處理與運算	每日至少進 400 筆觀測資料，300 筆模式預報資料的接收理。並驅動至少 300 次的作業流程。	101 年進行 FIFOW 叢集化系統研發與框架建置，基於各子系統作業需求逐年增加與作業效能的需求提高，進行叢集化系統研發。	建立叢集化資料處理與運算架構，提高系統運算與執行效率。	
經濟效益	促進與學界或產業團體合作研究	建立相關氣象資料庫、與台電落雷偵測系統合作研究 2 件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 與中央大學合作，規劃閃電主動式偵測系統，建構新的定位天線陣列。 2. 與臺灣大學合作開發極短時強對流預報監測整 	研究團隊與學者、政府部門、電腦資訊產業進行技術合作與資料交流。	

			合系統		
社會影響	提升公共服務	每日產出至少 2 次精緻化天氣預報指引資訊，預計將可應用於各項生活性產業	新增 6 大旅遊景點及原鄉部落氣象服務，提供國家公園各風景區及高山部落氣象監測及預報指引及相關技術。	應用精緻化天氣預報資訊於生活氣象資訊、旅遊氣象資訊、體育氣象資訊以及農業氣象資訊等範疇，有效提升國內本土化產業的國際競爭力。	
		統計使用氣象查詢服務之性別、年齡層分析。	參考「氣象專業與常民視角對氣象生活指標需求之認知調查」之民調結果調整氣象服務內涵及產品。	了解、分析氣象資訊後端使用者之變化，以做為調整氣象服務內涵及產品之參考。	
其他效益	天氣預報精細度	提供全國 368 鄉鎮 3 天內之逐時及第 4~7 天內之每 12 小時的天氣預報指引資訊。	改善全國 368 鄉鎮 3 天內之逐時及第 4~7 天內之每 12 小時的天氣預報指引資訊，並持續改進預報精細度。	研發不同的特殊天氣型態及天系統之客觀辨識技術，可快速提供預報員客觀且數位化之資料比對結果，有助於提供	

				民眾更精緻的天氣預報資訊。	
	提供高精度之各重要天氣因子重分析氣象資料。	持續提供穩定且品質良好的高解析度網格點真值(Ground truth)氣象分析場產品,包括地面溫度、地面露溫度、地面風場、降水量、雲量、日最高溫和夜最低溫等,並與環保署之環境資源資料庫介接,提供高精度之重要天氣因子重分析氣象資料。		氣象重分析場有助於格點預報指引產品之校驗和大氣環境場之現況即時分析。	
	產出高精度之各重要天氣因子重分析資料,包括氣溫、風、濕度、雲量、降雨量等基本氣象資	完成 2005 至 2012 年之地面溫度、地面露溫度、地面風場、降水量、雲量、日最高溫和夜最低溫等 2.5 公		建立觀測資料的品管(QC)模組,經由品管後之觀測資料匯入資料庫管理並以此產出更優質和可信度	

		料及各式預報產品，並匯入於資料庫統籌管理。	里網格點之 3-5 年歷史真 (Ground truth) 資料，並已建置即時自動化作業系統得以每小時產出 2.5 公里網格點之真值分析。101 年持續進行作業系統作業系統強化與調整，及資料品質檢覈模組維護與更新。有助於預報員分析即時天氣現況，並可協助校驗網格預報產品以改善小區域天氣預報。	更高的氣象重分析場。氣象重分析場之歷史和即時資料庫可協助建立不同天氣象系統和季節影響下之小區域的氣候或天氣特徵，協助精細之鄉鎮天氣預報。	
--	--	-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	--

陸、 主要成就及成果之價值與貢獻度 (outcome)

請依前述重要成果及重大突破說明其價值與貢獻度如：

一、 學術成就(科技基礎研究) (權重 30 %)

本計畫致力於提昇氣象預報能力，針對「強化災害性及即時鄉鎮預報技術」及「強對流偵測輔助系統」方面進行重點研發，共有國外期刊 1 篇、國內期刊 1 篇、國內研討會論文 4 篇、研究報告 3 篇、製作教材表 19 件、技術報告表共 11 件。主要成果說明如下：

- (一) 在觀測資料與數值模式之資料整合及應用方面，本計畫引進美國國家大氣研究中心(NCAR)發展之都卜勒雷達變分分析系統(VDRAS)同化技術，提供對流系統之三維氣象分析資料。配合引進美國對流系統預測技術(ANC)，提供對流系統發生、成長、衰減及移動之預報，以達到改善導致豪雨預測技術之目的。101 年度持續針對系統運作之核心部分進行本土化工作，對於臺灣弱綜觀環境下午後對流系統發展之氣候特徵分析及其客觀預報之研究已有初步成果，研究結果發表於國內大氣科學期刊。另，101 年度針對北臺灣地區利用模糊邏輯(fuzzy logic)方法進行午後對流客觀預報亦已建立，研究結果發表於美國 AMS 期刊。
- (二)開發國內閃電偵測定位技術，設計並建立主動式閃電偵測系統，了解不同閃電事件之發生與背景大氣之關係，探索閃電發生之物理過程與大氣亂流及降雨之關連性。
- (三)在客觀分析法的研究報告中(馮等，2012)，針對臺灣地面溫度受特殊天氣系統(如鋒面或東北季風)影響期間，案例分析 BCDG 法與通用克利金法面化差異，並探討分區應用通用克利金法的合理性與步驟。結果說明通用克利金法(UK)溫度面化結果的高低估誤差略優於 LST 法，而 BCDG 法應改採距離平方反比權重函數更適用於臺灣。
- (四)在高解析度統計降尺度預報方法研究的報告(陳等，2012)中，說明目前使用 PP 的情形及可能問題，並提出未來改善做法。針對所需高解析度格點統計預報，該文比較了先內插再預報推估以及先預報再內插 2 種方法的校驗結果，初步分析顯示差異不大，

表示以測站點預報配合適當的內插工具可以是取得高解析度格點預報值的替選方法。

二、 技術創新(科技整合創新)(權重 40 %)

為提昇本局災害性氣象科技研發能力、本土化氣象研究技術、增進對於劇烈強降雨天氣系統之監測及預報能力，以提供防救災單位及一般社會大眾更即時、精確之災害性天氣預警資訊，在技術創新方面主要成果如下：

- (一) 開發極短時強對流預報之降水移速場估計，於 101 年完成(1) 建立三層尺度的 Shiiba 降雨系統移速估計演算法、建立確保上風顯式法迴歸估計正確性的迭代演算流程;(2)初步探討分區線性 (piecewise linear)法和全域迴歸移速場的差異與聯合運用策略；以及利用實際觀測數據，用以分析雷達降水資料品質。
- (二)在引進對流系統預測技術(ANC)與都卜勒雷達變分分析系統 (VDRAS) 部分，101 年度針對臺灣地區之觀測資料特性及地形特徵進行變分都卜勒雷達同化系統之本土化，包括開發具有同化臺灣即時雙都卜勒風場之功能，以及發展包含地形之新版本變分都卜勒雷達同化系統。後者之主要工作包含發展新的數值技術，以利包含地形之新版本變分都卜勒雷達同化系統中之預報模式與共軛(adjoint)模式之方程式求解，此新技術之應用將可強化對於臺灣地區之對流系統發生、成長、衰減及移動的預測能力。
- (三)完成建置一個鄉鎮預報產品展示系統，101 年主要的重點功能開發是特殊格點資料檢視和校驗的功能，可檢視過去一週或一個月不同初始時間的官方和各模式的預報結果分析與校驗，提供使用者更高的時間上的自訂性與校驗資料種類的彈性。期待不論是在氣象局發布之官方預報或各類客觀預報指引的校驗上，

能根據不同需求取得統計校驗結果並得以提升整體預報能力。

- (四)應用雷達觀測 QPE 資料改進降雨資料檢覈技術，發展出適用於週期 10 分鐘之時雨量觀測資料之資料品質檢覈模組。應用此檢覈模組的結果經過克利金法的分析可獲得較正確之雨量真實氣象場。
- (五)整合統計模式 MOS 策略與 PP 策略發展通用建模環境，可簡化作業環境及提高維運方便性。於統計預報建模環境導入最小絕對壓縮挑選機制(LASSO)複迴歸模組，增加優化模型的測試工具。廣泛應用中央處理器多執行緒平行計算技術於統計預報作業過程所需之導出量與內插計算等步驟，提升通用建模系統計算效率。應用 GPU 與 CUDA 技術提升克利金法模組計算效率達 30 倍
- (六)規劃閃電主動式偵測系統，建構新的定位天線陣列，用以觀測閃電位置。閃電發生時，大量的能量釋放，造成大氣中中性粒子的大量游離，產生電漿不規則體，利用同相雷達的回波機制，將可進行定位。定位結果可與閃電偵測系統進行比對，對閃電系統進行校驗。
- (七)強化現有系集預報系統之作業效能，持續進行最佳系集成員產生方式研究。為改善系集預報系統之效能，101 年進行系集預報系統之颱風路徑預報校驗分析，以客觀衡量系集預報系統之效能。本計畫同時發展極端值相關定量降雨整合技術包括 Maximum (最大值)、Minimum (最小值)，以及擁有和系集平均降水預報相似之空間分佈之 Probability-Matched Mean (PM) 技術，以獲得更好之系集降雨強度預報提供定量降雨預報參考。本計畫開發之技術已完成作業程序建置，可由 <http://mfcqpf.cwb.gov.tw/> 查詢氣象局 WRF 系集預報之定量降雨即時之預報資訊 (若需帳密為 focsp)。

三、 經濟效益(產業經濟發展)(權重 10 %)

氣象局官方網站於 101 年新增「原鄉部落」預報和天氣現況之資訊，提供高山部落氣象監測及預報等精緻化服務，其中天氣現況資訊來源為本計畫發展之 2.5 公里解析度網格點地面氣象分析場，不僅可推廣應用於小區域及在地化的氣象預報，更有助於日後氣象產業業務發展，對顧客提供客製化的氣象專業服務。

四、 社會影響(民生社會發展、環境安全永續)(權重 15%)

本計畫發展之 WRF 系集預報定量降雨技術，已應用於氣象局預報作業流程，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，在防災應變領域應用面有極大的參考價值。此外，閃電事件無論直接擊中或間接傳導的，對於人民生命財產安全有直接的威脅，更常造成各項設施的損毀，對民生的影響甚鉅；為減少閃電落雷事件的損失，世界各國長期以來紛紛發展與建立閃電落雷偵測系統，以便提前掌握閃電的發生、強弱、移行方向等。本計畫對評估閃電偵測系統的成效，在閃電偵測系統所蒐集之資料，亦可提供學界進行學術研究，對於天氣預報之精進、對流性天氣系統的掌握、重要建築設施之安全等，均可產生重要且關鍵的效益。本研究案將影響閃電偵測結果的準確與否，直接影響民生安全與社會發展。

五、 其它效益(科技政策管理及其它)(權重 5 %)

本研究案所建立之雷達空間干涉定位法與新的定位天線陣列，將可應用於電離層與流星觀測研究，電離層的研究除了科學基礎特性研究外，衛星通訊受電離層不規則體的影響，會產生訊號擾動，甚至斷訊發生。高頻(HF)通訊主要是利用電離層反射，進行遠距離

通訊。

柒、與相關計畫之配合

本計畫為獨立之新興計畫，主要將針對臺灣、澎湖、金門、馬祖等地，應用氣象局新發布的鄉鎮天氣預報，研發防災氣象的整合技術。本計畫所需之基礎建設以及相關技術，部分延續自本局公共建設計畫，例如「災害性天氣監測與預報作業建置計畫」，和科技計畫「落實防災氣象整合資訊實作」計畫，在此基礎上強化鄉鎮尺度災害性即時預報技術及強對流偵測輔助系統，期能以更高品質的監測、預警及預報，減少天氣災害所造成之損失，並可提供加值服務之氣象上游產品，落實氣象科技服務應用。

捌、後續工作構想之重點

為提升本局災害性氣象科技研發能力及本土化氣象研究技術，本計畫 102 年工作重點著重於強化高風險地區之災害性天氣氣象服務，並以縣市為單位提供災害性天氣資訊，建置鄉鎮尺度災害性及即時預報技術發展與雛形系統，及強對流偵測輔助系統之設計與建置。主要工作內容如下：

- (1) 建置災害性天氣氣象資料檢覈雛形系統。
- (2) 建置高解析度災害性天氣預報運作之雛形作業系統。
- (3) 建置高解析度雷達回波與系集模式產品之即時運作雛形系統。
- (4) 建置第一階段之對流尺度閃電系統。
- (5) 建置即時預報系統(ANC)縣市尺度作業環境測試。

玖、檢討與展望

颱風、豪雨、乾旱和寒潮等氣象災害變常造成臺灣重大的經濟損失，因此務必持續強化災害天氣預報或預警技術，以有效減輕災害損

失。本計畫即在強化鄉鎮尺度災害性及即時預報技術以及建置強對流偵測輔助系統方面進行重點研發，強化與創新天氣預報的應用技術，並整合不同科研領域的專家共同參與。期能提升氣象資訊服務品質，並改善災害性天氣的預測能力，提供即時氣象防災資訊，減少災害損失。

填表人：呂國臣 聯絡電話：(02)23491201 傳真電話：(02)23491212

E-mail：gcleu@cwb.gov.tw

主管簽名：鄭明典