

110 年度政府科技發展計畫 績效報告書 (D006)

計畫名稱：

農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)

執行期間：

全程：自 107 年 1 月 1 日 至 110 年 12 月 31 日止

本期：自 110 年 1 月 1 日 至 110 年 12 月 31 日止

主管機關：交通部

執行機關：中央氣象局

110年度政府科技發展計畫審查意見辦理情形表(檔案上傳)

序號	審查意見	辦理情形

註：請下載格式後，以 word 軟體撰寫編輯，再轉存成未加密之 pdf 檔上傳至系統。格式中灰色字體說明部份，請於完成編輯後自行刪除。

目 錄

【110 年度政府科技發展計畫績效報告基本資料表(D003)】	3
第一部分.....	11
壹、目標與架構 (系統填寫)	12
一、總目標及其達成情形.....	12
二、架構 (系統產出，不另行填寫)	36
三、細部計畫與執行摘要.....	39
貳、經費執行情形.....	48
一、經資門經費表 (E005)	48
二、經費支用說明.....	49
三、經費實際支用與原規劃差異說明.....	50
第二部分.....	51
壹、成果之價值與貢獻度.....	52
貳、檢討與展望.....	63
參、其他補充資料.....	64
一、跨部會協調或與相關計畫之配合.....	64
二、大型科學儀器使用效益說明.....	66
三、其他補充說明(分段上傳)	67
附表、佐證資料表.....	68

【110年度政府科技發展計畫績效報告基本資料表(D003)】

審議編號	110-1502-01-22-01					
計畫名稱	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)					
主管機關	交通部					
執行機關	中央氣象局(氣象科技研究中心)					
計畫主持人	姓名	洪景山	職稱	主任		
	服務機關	中央氣象局				
	電話	02-2349-1080	電子郵件	rfs14@cwb.gov.tw		
計畫類別	<input checked="" type="checkbox"/> 政策計畫 <input type="checkbox"/> 一般計畫 <input type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 前瞻計畫					
重點政策項目	<input type="checkbox"/> 數位經濟與服務業科技創新 <input type="checkbox"/> 亞洲·矽谷 <input type="checkbox"/> 智慧機械 <input type="checkbox"/> 綠能產業 <input type="checkbox"/> 生醫產業 <input type="checkbox"/> 國防產業 <input checked="" type="checkbox"/> 新農業 <input type="checkbox"/> 循環經濟圈 <input type="checkbox"/> 晶片設計與半導體前瞻科技 <input type="checkbox"/> 文化創意產業科技創新 <input type="checkbox"/> 其他_____					
前瞻項目	<input type="checkbox"/> 綠能建設 <input type="checkbox"/> 數位建設 <input type="checkbox"/> 人才培育促進就業之建設					
計畫群組及比重	生命科技 <u>100</u> % 環境科技 <u> </u> % 數位科技 <u> </u> % 工程科技 <u> </u> % 人文社會 <u> </u> % 科技創新 <u> </u> % 請依群組比重填寫，需有比重最高之群組，且加總須 100%。					
執行期間	110 年 1 月 1 日 至 110 年 12 月 31 日					
全程期間	107 年 1 月 1 日 至 110 年 12 月 31 日					
資源投入 (以前年度 請填決算數)	年度	經費(千元)	人力(人/年)			
	107	45,403	16.75			
	108	40,989	16.25			
	109	39,778	16			
	110	19,877	10.5			
	合計	146,047	59.5			
	110 年度	經費項目		預算數(千元)	決算數(千元)	執行率(%)
		經常門	人事費	0	0	
			材料費	0	0	
			其他經常支出	3,670	3,670	100
小計			3,670	3,670	100	
資本		土地建築	0	0		
	儀器設備	0	0			

		門	其他資本支出	16,207	16,207	100
			小計	16,207	16,207	100
			經費合計	19,877	19,877	100
政策依據	<p>1.PRESTSAIP-0105AG0102000000：新農業創新推動方案：2.穩定農民收益。</p> <p>2.PRESTSAIP-0105AG0106000000：新農業創新推動方案：6.科技創新強勢出擊：致力省工、節能之自動/智慧化機械設備研發及應用，提升農業經營效能，穩定優質農產品產銷能力。並發展創新節能循環農業，提高資源再利用價值，開創農業永續經營模式。</p> <p>3.EYGUID-01090312000000：行政院 109 年度施政方針：十二、結合政府與民間資源推動農村再生，活絡特色產業發展；優化農業旅遊服務量能，開拓國內外遊客市場；厚植森林資源，促進森林主副產物及綠色經濟發展；推動整體性治山防災，強化農業防災能量。</p> <p>4.EYGUID-01090307000000：行政院 109 年度施政方針：七、落實農業結構改革，加速產業升級，加強農業促銷與外銷，提升農民收益；充裕多元農業勞動力，輔導農民創新加值、運用智慧科技；支援農民農地租賃、技術及資金，打造安心幸福的新農業。</p> <p>5.STWB-01080303020000：科技發展策略藍圖 108-111 年：2.有效蒐集利用災害相關情資數據，強化災害預警能量，培育相關產業發展巨量資料加值技術，支援農業種植、漁業養殖及捕撈決策。</p>					
本計畫在機關施政項目之定位及功能	<p>為配合蔡總統競選政見及行政院 106 年施政方針，交通部中央氣象局(以下簡稱氣象局)將以客製化的方式產製與研發符合農漁業界作業所需之短期天氣與長期氣候監測與預報資訊，並建置一以天氣(豪雨、低溫)及氣候(旱、澇)資訊為基礎之動態性(dynamical)農漁業氣候經濟效益評估與決策系統，期能逐步達成政策實踐的目標。本計畫期望於 4 年(107 至 110 年)間，透過「強化臺灣天氣與氣候資訊在農漁業應用創新服務技術能力」及「建構連結農漁業需求與經濟效益之國家層級氣象資訊應用創新服務架構」2 個構面，進行天氣與氣候資訊在農漁業跨領域應用之技術開發、建立臺灣長期氣候資料應用平台及農漁業氣候經濟效益評估與決策系統等工作。此種跨域合作之技術開發，不僅可避免或減少因短期天氣與長期氣候變化導致之災害損失；如能配合適時的週、月、季、年的雨量多寡與氣溫高低訊息，進行早收、置換作物栽種或養殖漁種，可進而創造氣象資訊應用的經濟效益。計畫執行亦將建置以天氣及氣候資訊為基礎之動態性農漁業氣候經濟效益評估與決策系統，評估眾多不同作物栽種或養殖漁種之經濟效益高低，選取不同氣候條件下(季、年尺度之雨量多寡與氣溫高低)經濟效益最大化之作物與魚種，供農經權責部門進行重大決策時之重要科學性參考依據。亦即，本計畫將立基於氣象之防災預警概念，推拓氣象於農</p>					

	漁業經濟的新思維與做法。		
計畫摘要	<p>全球天候異常事件頻繁出現，已經開始影響到社會與經濟活動的運作，並逐漸成為國家安全的重要議題之一，根據農業委員會的統計資料顯示，每年因氣象災害均造成嚴重的農業損失。</p> <p>本計畫首要重點在保障農漁產安全，藉由產製客製化的短期天氣與長期氣候的監測及預報資料，供農漁業權責單位運用短期天氣預報，採取防護措施而減少損失；充分運用氣候之雨量及溫度預報資訊：擴大、減少作物面積，或換植其他作物，以維持甚至增加產值，提升農漁業經濟效益。</p> <p>第二項重點，乃建立以短期天氣與長期氣候之監測及預報資訊為基礎之動態性「農業氣候經濟效益評估與決策系統」，參酌變動性的天氣與氣候變化資訊，顯示農漁業權責機關所應採取的短與長期作為，並評估其經濟效益。</p> <p>本計畫規劃包含「氣象資訊在漁業跨域應用之技術開發」、「氣象資訊在農業跨域應用之技術開發」、「建立農業氣象經濟效益評估與決策系統」及「臺灣長期氣候資料整集與應用」等 4 大工作項目。藉由本計畫之執行，預期將翻轉過往氣象資訊侷限於防災(保障安全)應用的概念，轉為積極創造氣象資訊促進農漁業經濟產值的新功能，配合實現政府推動新農業之施政理念。</p>		
計畫目標與預期關鍵成果之達成情形	原設定	氣象資訊在漁業跨域應用之技術開發	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供未來 3 個月 1/4 緯度(約 25 公里)解析度海洋模式之海溫預報資料。(中央氣象局執行) 2. 解析臺灣東南海域立翅旗魚季節別漁場與水文關係圖 40 份，建立立翅旗魚季節性漁場變動指標。(行政院農業委員會執行) 3. 發展整合衛星資料海洋環境資料產品及漁場環境特性分析系統。(中央氣象局執行)
		建置臺灣氣候資料整集與應用系統	<ol style="list-style-type: none"> 1. 產製並提供網格溫度、雨量、氣壓及相對濕度之觀測資料。(中央氣象局執行) 2. 建置如積溫、度日等農、漁所需之氣象衍生量的氣候資料庫。(中央氣象局執行)

		<p>建立農漁業氣象經濟效益評估與決策系統</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辦理至少 4 場農漁業氣象應用服務說明會及 1 場農漁業氣象服務應用研討會。(中央氣象局執行) 2. 結合農漁業合作單位之執行成果，完成創新氣象服務之潛在經濟價評估與分析報告 1 份。(中央氣象局執行) 3. 創造 5 個以上博碩學士專職工作機會。(中央氣象局執行)
		<p>氣象資訊在農業跨域應用之技術開發</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新增 57 個作物專區之月季雨量預報指引。(中央氣象局執行) 2. 建立芒果重要害蟲早期防治曆 1 式。(行政院農業委員會執行) 3. 產製逐日日射量預報產品。(中央氣象局執行)
<p>達成情形 請依原設定進行達成情形之說明</p>		<p>氣象資訊在漁業跨域應用之技術開發</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成以國內社群海洋模式(TIMCOM)耦合氣象局全球預報模式(CWBGFS)，建置新全球海氣耦合模式預報系統。該系統的大氣與海洋模式之水平解析度均為 1/4 緯度(約 25 公里)，大氣模式的初始場來自於氣象局的資料同化系統；海洋模式的初始場來自於美國 HYCOM 海洋模式，該系統已在氣象局的高速運算電腦自動化於每周三執行 1 次 3 個月的預報作業評估，提供未來 3 個月 1/4 緯度(約 25 公里)解析度海洋模式之海溫預報資料。 2. 建立臺灣東部鮪延繩釣及鏢旗魚方式漁獲之立翅旗魚體型組成，總計涵蓋 10 年鮪延繩釣與鏢旗魚分別為 116 及

		<p>195 航次，其中 110 年延繩釣 11 航次(25 尾)及鏢旗魚 11 航次(45 尾)。並彙整夏威夷大學的亞太數據中心海面表水溫資料及中央氣象局水文因子建立資料庫；另將魚群移動路徑資料結合地理資訊系統(科技部海洋學們資料庫)，並套疊漁場環境因子。</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 發展衛星資料於沿近海與遠洋漁業應用系統，完成建立漁業資訊平台，提供海洋環境變動及重要魚種(黑鯛、午仔魚及烏魚)棲地預測資訊，此平台亦提供 3 大洋遠洋漁業劍旗魚資源分布資訊，以衛星資訊建立漁業資源及漁場監控。 4. 運用日本向日葵 8 號衛星資料估算海水葉綠素含量 (海洋水色)初級產品及晴空海面溫度產品。 5. 建立湧升流預報模式，提供每日湧升流預報。 6. 以現有船舶辨識系統優化即時資料傳輸至漁船或岸台的技術。 7. 完善臺灣東北海域劍尖槍鎖管火誘網漁場漁況預報模式。 8. 建構臺灣西南海域中國槍鎖管棲息地模式，並結合氣象局之湧升指標及評估棲息地模式之可能性。 	
	<p>建置臺灣氣候資料整合與應用系統</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續提升農漁業客製化的臺灣長期氣候資料庫資料量，增加 109 年氣候網格資料，產製水氣量、相對濕度及最高低溫之網格資料。 2. 完成積溫氣候資料之分析、處理及各類積溫計算方法。產製

			<p>1998 年至 2020 年 3 種類型 (TypeA、TypeB、TypeC) 的日積溫網格資料庫。</p>
		<p>建立農漁業氣象經濟效益評估與決策系統</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辦理 4 場農漁業氣象應用服務座談講習會，包含於臺東縣池上鄉農會、彰化縣二林鎮公所舉辦之 2 場農業氣象應用服務座談講習會，總計 193 人參加；及於澎湖區漁會、彰化區漁會舉辦之 2 場漁業氣象應用服務座談講習會，總計 133 人參加。另於本局舉辦之 110 年「天氣分析與預報研討會」，中增設辦理本計畫之成果發表會，以演講及海報展示方式，呈現過去 4 年來累積之研發及應用成果。 2. 完成 2 個創新氣象資訊服務成果之潛在經濟價值評估報告，在農業面向為「利用長期預報資料建立短期作物之蟲害管理模式」，在漁業面向為「利用海氣象及水文資料探討刺鰻資源變動」。 3. 增加就業，創造 7 位博碩學士專業人才工作機會。
		<p>氣象資訊在農業跨域應用之技術開發</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 開發 106 個作物專區月季雨量預報指引。 2. 累積完成小黃薊馬、甜菜夜蛾、番茄夜蛾、荔枝椿象、太平洋臀紋介殼蟲、銀葉粉蝨、瓜實蠅及番茄潛旋蛾等害蟲發生世代數分布圖及建立芒果等 2 種果樹重要害蟲早期防治曆 1 式。 3. 運用日本向日葵 8 號衛星資料研發日射量 0 至 3 小時預

			<p>報產品，並比對日射量 1 至 3 小時預報產品及測站資料，並透過人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 技術修正日射量預報產品。</p> <p>4. 修正高解析度可見光雲導風之計算方式，提升不透明雲層預測之準確性。</p> <p>5. 進行夏季預報準確率驗證，結果顯示，衛星雲圖用於日射量進行預報，預測能力平地可達 3 小時，山區可達 2 小時。</p>
<p>計畫效益與重大突破</p>	<p>請盡量以條列方式，總字數 600 字為限，說明本計畫實際達成之效益及影響</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提供未來 3 個月 1/4 緯度(約 25 公里)解析度海洋模式之海溫預報資料：氣象局現行作業之海氣耦合模式提供的海溫預報為 110 公里解析度，在本計畫的支持下，完成建置更高解析度的海氣耦合模式，可提供未來 3 個月 1/4 緯度(約 25 公里)海溫預報資料，更細緻之海溫資訊將可增進漁業之應用效益。 2. 累積完成小黃薊馬、甜菜夜蛾、番茄夜蛾、荔枝椿象、太平洋臀紋介殼蟲、銀葉粉蝨、瓜實蠅及番茄潛旋蛾等害蟲發生世代數分布圖，及建立芒果等 2 種果樹重要害蟲早期防治曆 1 式。 3. 辦理 4 場農漁宣導座談技術活動及 1 場學術成果研討會，增進氣象與跨領域間的討論，有助於氣象局瞭解農漁業作業單位的實務需求，並將其建議納入後期的工作規劃，適時調整計畫執行策略，讓氣象資料之提供更確實契合使用者的需求，加強氣象資訊應用的成效。 4. 建立我國第一套農漁業氣象資訊服務價值資料庫與統合分析系統，做為決定政策投注資源方向之參考資訊，以提供更符合農漁民需求之氣象服務。 5. 蒐集沿近海主要作業刺網漁業與大西洋遠洋鮪釣漁業重要物種漁業資料，及進行沿近海漁業即時海象資料需求調查，完成重要漁業經濟物種棲地，3 種重要經濟物種(烏魚、午仔與黑鯛)漁況預測模式及資訊發布。 6. 臺灣東部海域以鏢旗魚漁法漁獲，立翅旗魚與海象因子包括海流方向、流速、浪高、風向、風速及海面表水溫有密切相關，由電子式標識放流研究成果亦顯示立翅旗魚喜好棲息於表層至混合層深度海域，對於海洋環境變具相當的敏感度。長期以來表層漁業對於大洋性魚類的捕撈壓力持續增高，未來應持續針對立翅旗魚進行漁業 		

	監控及海象因子監測，解析長期氣候海況變遷對立翅旗魚族群移動與族群動態之影響，以達成立翅旗魚漁業資源永續利用之目標。			
遭遇困難與因應對策	<p>遭遇困難：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 鏢旗魚漁船作業團隊出海作業日數逐漸減少，且漁期日益縮短。 2. 歷史性海象預測資料不易保留存檔，減低資料配對分析之樣本數。 3. 海象因子不易量化分析，影響海洋環境變異因子之取得。 <p>因應對策：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 長期漁業壓力與海洋環境變遷造成漁場改變，漁船監測範圍宜擴大。 2. 須留意網路資料洗版之資料更新時間，以掌握最即時且最佳之資料品質。 3. 有效量化海洋環境因子以利配對分析。 			
後續精進措施	於計畫執行期間，藉由工作小組間之相互合作及討論，採取滾動式即時調整工作執行策略，團隊合作的成效良好。本計畫於本(110)年度執行結束後，將以本計畫奠定之成果為基礎，接續執行下一期「農漁健康環境形塑計畫(II)-極端天氣預警與精緻多元服務及應用(1/4)」計畫。			
計畫連絡人	姓名	黃葳芃	職稱	科長
	服務機關	交通部中央氣象局氣象科技研究中心		
	電話	02-2349-1081	電子郵件	penny@cwbc.gov.tw
	姓名	江晉孝	職稱	專員
	服務機關	交通部中央氣象局氣象科技研究中心		
	電話	02-2349-1324	電子郵件	chiangch@cwbc.gov.tw

第一部分

註：第一部分及第二部分（不含佐證資料）合計頁數建議以不超過 200 頁為原則，相關有助審查之詳細資料宜以附件方式呈現。

壹、目標與架構（系統填寫）

(計畫目標與架構之呈現方式應與原綱要計畫書一致，如實際執行與原規劃有差異或變更，應予說明；另績效報告著重實際執行與達成效益，請避免重複計畫書內容。)

一、總目標及其達成情形

1. 全程總目標：請在此依照計畫書簡要敘明計畫總目標，亦即總計畫之在期程內規劃達成的成果。

國際氣象組織(World Meteorological Organization, WMO)倡議之全球氣候服務框架(Global Framework for Climate Services, GFCS)指出農業的發展與天氣或是氣候條件緊密相連，因為氣候變化所造成的天然災害將導致農作物的損害，可能造成生活條件的改變、人民的遷徙及國家經濟成長的衰退，甚至危害到地區或是國家層級的糧食安全。不論是在短期氣候變化、極端氣候影響及長期氣候變遷等各種天氣及氣候改變的狀況，都會直接或間接的影響未來與農業相關的人類活動。因此，GFCS 建議各國氣象組織應該主動透過全面性的整合，將氣候服務 (climate services) 與農業實務及農業政策進行跨領域的合作。

執掌我國氣象、海象監測及預報業務之中央氣象局(以下簡稱氣象局)，長期致力於氣象觀測技術、科技研究及預報服務等領域之發展。近年來為順應此國際趨勢，同時因應極端氣候事件對於農漁業造成之巨大影響，為符合我國社會民眾的殷切需求，體認氣象資訊服務應用在農業領域的優先性，提升天氣與氣候資訊服務在農漁業跨域應用之技術開發，並大規模與社會經濟層面的專業研究連結，期能增進氣象服務對於社會經濟的價值。

本計畫(107 至 110 年)期望透過「強化臺灣天氣與氣候資訊在農漁業應用創新服務技術能力」及「建構連結農漁業需求與經濟效益之國家層級氣象資訊應用創新服務架構」2 個構面，進行天氣與氣候資訊在農漁業跨領域應用之技術開發、建立臺灣長期氣候資料應用平台，及農漁業氣候經濟效益評估與決策系統等工作。此種跨域鏈結之技術開發，不僅可用以做為避免或減少因短期天氣與長期氣候變化導致災害損失之決策參考，如能配合適時的週、月、季的雨量多寡及氣溫高低訊息，進行早收、置換作物栽種或養殖漁種，亦可進而創造氣象資訊應用的經濟效益。本計畫亦將建

置以天氣與氣候資訊為基礎之動態性農漁業氣候經濟效益評估及決策系統，可用以評估眾多不同作物栽種或養殖漁種之經濟效益高低，選取不同氣候條件下(季、年尺度之雨量多寡與氣溫高低)經濟效益最大化之作物與魚種，提供農經權責部門進行重大決策時之重要科學性參考依據。

此外，本計畫更強調氣象資訊與農業生產之跨領域整合，配合政策的推動，深化氣象客製化的產品為農業部門使用，提升農業經營效率並穩定農業發展，如農業永續發展所需的農業保險、生物蟲害防治建議，及結合氣象、農業與旅遊觀光的花期預報，皆為本計畫執行的內容。

以往4年(107至110)，本計畫執行之「氣象資訊在漁業跨領域應用之技術開發」、「氣象資訊在農業跨領域應用之技術開發」、「建立農漁業氣象經濟效益評估與決策系統」、「建置臺灣氣候資料整集與應用系統」4項工作均依時程完成，本計畫於本年度圓滿完成。111年度將以本計畫之成果為基礎，接續執行下一期計畫「農漁健康環境形塑計畫(II)-極端天氣預警與精緻多元服務及應用(1/4)」，持續積極與相關單位充分溝通、密切聯繫、共同合作，以達到提升氣象科技應用創新與氣候資訊服務能力，並建構以社會經濟效益為基礎之國家決策支援系統，期能接續透過下一期計畫的執行，配合實現政府新農業施政理念，創造氣象資訊促進漁業經濟產值，達成政府落實保障漁民基本生活之意旨。

2. 分年目標與達成情形：請填寫為達成上述計畫總目標，各年度計畫分年目標及其達成情形。

年度	分年目標*	達成情形&
<p>第一年 (107年)</p>	<p>氣象資訊在漁業跨領域應用之技術開發</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 定期產出海表水溫度的預報，提供農委會水產試驗所，針對選定的魚種(107年完成劍尖槍鎖管)漁場進行漁業資源預估，除了在預警上供漁政單位進行捕撈政策制定參用外，更有利於國家漁業永續的經營。 2. 初步完成建置整合多重衛星遙測影像資料於海洋漁場探勘應用系統，進行多重衛星遙測影像資料庫建置、漁場作業時空分布與水文特徵分析，及開發衛星影像資料於海洋漁業商品化應用系統，有效利用現有資料。 3. 完成臺灣東北部火誘網漁場、漁海況預測技術方法之建立與發展，藉由整合氣象局海流模式系統、近海浮標水文環境監測儀器與廣海域遙測水溫觀測的資料，進行棲地適合度等統計分析研究，初步完成沿近海燈火漁業-火誘(棒受)網之棲地適合度模式，提出燈火漁業之火誘網漁況預報的環境資訊。

	<p>氣象資訊在農業跨領域應用之技術開發</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配合行政院農業委員會推行之農作物天然災害保險，針對水稻、高接梨、芒果、番荔枝、蓮霧 5 項農作物，在 4 項不同天氣要素(溫度、雨量、相對溼度及風速)下，分析得 28 個可能使作物受害之環境條件，供農民參考進行栽種規劃，達到增產及減損的目標。 2. 完成小蛾菜蟲及夜蛾之防治曆，供農民參採，並於臺中市霧峰區與臺南學甲地區建置十字花科蔬菜小菜蛾、茄科作物夜蛾類害蟲之監測點建置及陷阱設置，可以利用後續採集的數據資料，進行病蟲害防治的依據。 3. 完成氣象條件對於農作物(氣溫、雨量、日照及溼度)與養殖水產(溫度、降雨、日照及氣壓)產生的效應整理，及針對 57 個作物生產專區與 47 個精緻養殖漁業區提供的農漁業短期氣候預報資訊的分析規劃。
--	--------------------------	--

	<p>建立農漁業氣象經濟效益評估與決策系統</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成全國農業生產者之氣象預報資訊價值評估調查，依不同的天氣資訊計算出價函數估計及分析顯著影響出價之變數，更進一步完成在樂觀與保守情境下全國主力農家之氣象資訊總價值及潛在經濟效益推估。 2. 完成造成農業災損的氣象資料庫建置，在豪雨、寒流、乾旱、颱風的極端氣候下，挑選期間較長及具代表性之地區，整合 88 至 105 年農作物災損資料及氣象局氣候資料，建置因極端氣候而導致農業災損的氣候資料庫，收納共 13,311 筆資料。依此資料庫資料定義極端氣候事件影響之損害函數，推估極端氣候事件對於農作物產量損害之影響。 3. 拜訪蘇澳區漁會及高雄區漁會，說明漁業氣象推廣教材講習活動及初步了解沿近海漁民的氣象資訊需求，設計符合我國漁業實情的「漁業氣象推廣教材」初稿，於高雄區漁會首次舉辦「漁業氣象推廣教材講習活動」。 4. 依世界氣象組織全球氣候服務框架 (Global Framework for Climate Service, GFCS) 的指引，進行漁業氣象資訊服務
--	---------------------------	---

		<p>推廣工作之規劃，完成對漁業研究人員之漁業氣象資訊服務與知識研習會議，針對漁業氣象資訊運用於相關科學研究之系統架構建置、臺灣漁業氣象資訊提供與運用現況、跨部會合作推廣漁業氣象服務，以及未來漁業氣象服務發展方向 4 個主題，進行討論與交流並收集意見及建議。</p> <p>5. 以「公民咖啡館」(world café)方式，完成辦理 107 年「農業氣象跨域交流工作坊」，邀集行政院農業委員會(2 人)、農業試驗所(6 人)、農業改良場(11 人)、農糧署(1 人)及農會(2)代表與會，進行氣象觀測、預報防災、氣候服務、人才培育 4 大主軸討論，會後得出 16 點結論建議。</p> <p>6. 舉辦農業氣象應用服務推廣講習座談會 4 場，為推廣氣象局針對農業氣象資訊服務的產品內容，以及實際瞭解基層農民對於氣象資訊的需求，期能做為改善氣象局氣象資訊服務的基礎，邀請行政院農業委員會農糧署代表、縣市政府農業處代表、行政院農業委員會農業試驗所代表、農會產銷班幹部、農民共 369 人與會。</p>
--	--	---

	<p>建置臺灣氣候資料整集與應用系統</p>	<p>因應 101 年後氣象局具有相對溼度觀測項目的氣象觀測站大幅增加，建置第 1 版網格化相對溼度方法，為避免可能因此導致網格化資料出現落差，透過網格化所需之目標測站選定 142 站，以普通克利金法完成第 1 版網格化相對濕度資料的系統測試，再以水蒸氣壓代表水氣含量，進行網格化方法優化，因其空間變化應較為均勻，用較少測站進行網格化，減少計算時間，增加效率。</p>
--	------------------------	--

<p>第二年 (108 年)</p>	<p>氣象資訊在漁業跨領域應用之技術開發</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成臺灣東北部海域之湧升流定義與趨勢判斷系統發展，利用氣象局海流模式模擬與分析，研判臺灣周邊海域湧升流區域，佐以資料驗證，有助於周邊海域海洋與養殖漁業之作業與管理。 2. 建置CWBGFS 耦合中尺度波譜模式 (Mesoscale Spectrum Model, MSM) 為架構的統合模式，完成統合預報模式系統的颱風個案模擬測試，結果顯示，在前 5 天的模擬中，小區域的模擬結果有較接近實際的颱風強度，在鋒面和地形上亦有較細緻的降水結構。此海氣耦合模式能夠提供客製化漁業所需之海氣預報資訊，可推拓氣象資料在漁業領域之運用。 3. 完成日本向日葵 8 號衛星海面水溫及現場實測資料蒐集，進行衛星資料反演海面水溫的方程式優化，修正衛星資料之海面水溫產品。 4. 完成「整合多重衛星遙測影像於海洋漁業作業漁場之探勘與應用」系統優化。
	<p>氣象資訊在農業跨領域應用之技術開發</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 整理日本向日葵 8 號衛星資料反演之氣溫及日射量產品，完成衛星反演程式撰寫，比較反演

		<p>的日照時數與觀測站的旋轉日照儀測出日照時數，結果顯示兩者趨勢一致，顯示具參考價值。將衛星資料衍生之產品應用於農業領域，可進行調節灌溉的供水量，以及日射量與水稻(農產品)產量之研究。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 運用繞極衛星之中解析度成像分光輻射計 (Moderate Resolution Imaging Spectro-radiometer, MODIS) 及可見光紅外線成像輻射儀 (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite, VIIRS) 之資料，完成水體指數 (NDWI) 資料庫建置。 3. 依行政院農業委員會農業試驗所需求，產製第 2 週極端高/低溫預報指引，溫度客製化預報產品設計，可即時得知氣象要素的變化，對可能造成的災害提早採取因應措施。
	<p>建立農漁業氣象經濟效益評估與決策系統</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成漁民對氣象資訊服務的經濟價值評估問卷設計、調查、結果彙整及建檔，及 108 年漁業生產者之氣象預報資訊價值評估調查實施計畫，選擇對天氣與氣候資訊有顯著影響的農作產品生產者，進行改善氣象資訊服務潛在效益評估研究。

		<ol style="list-style-type: none"> 2. 完成國內外農漁業氣象資訊服務之總體模型相關文獻、我國歷年農漁業與相關氣象資料整理，更新農漁業氣象服務之總體社會經濟決策資料庫。 3. 完成建立以氣象局歷史氣象資料及過去氣象事件的紀錄，輔以計量實證經濟學的理论，符合我國實情的氣象經濟模型建置規劃，以做為未來預測氣象事件的經濟損失評估。 4. 進行農漁業與氣象相關的經濟模型所需參數的分析與推估，依據評估結果，提出如何提升農漁業業者應用氣象資訊的價值。 5. 依氣候服務全球框架(GFCS)設計符合我國農漁實情之發展架構與規劃，針對農漁業進行符合 GFCS 發展架構之氣象資訊服務推廣活動，提升氣象資訊之跨域應用價值。已辦理 4 場農業氣象推廣教材推廣之講習活動(地點：農業委員會臺中農業試驗所、花蓮農業改良場、臺南農業改良場、苗栗農業改良場)，及 3 場漁業氣象推廣教材推廣之講習活動(地點：基隆區漁會、臺南南瀛養殖生
--	--	--

		<p>產協會、高雄市永安區漁會)。</p> <p>6. 舉辦漁業面向(研究人員)「沿近海捕撈漁業跨域交流工作坊」,以「公民咖啡館」的互動模式進行,討論海氣象觀測、海上安全預防、氣候服務及人才培育等主軸,直接面對面了解農漁從業人員對氣象資訊的了解,有系統地收集需求及相關建議,會後獲得11點結論與建議,有利於後續氣候服務規劃。</p>
	<p>建置臺灣氣候資料整集與應用系統</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續產製、提供網格溫度、雨量、氣壓觀測資料,建置月尺度之網格化溫度、雨量、氣壓觀測資料,提供查詢。 2. 完成雙週尺度網格資料計算程式發展及計算驗證,以及107年資料蒐集彙整,提供更精細的網格資訊。 3. 新增連續降雨日數表單系統設計、開發及運作測試,依據農業常發生之災害性天氣,完成連續降雨超過一定數值(如每日10、20、40、60、80毫米)、不降雨日(乾旱)統計資料,推拓氣象資訊的應用廣度及效益。 4. 新增日均溫、日最高溫、日最低溫與日雨量網格化資料及面化圖,及臺

		灣地區地面短波輻射量產品，拓展氣象觀測資料的應用。
第三年 (109 年)	氣象資訊在漁業跨領域應用之技術開發	<ol style="list-style-type: none"> 1. 運用日本向日葵 8 號衛星資料估算海水葉綠素含量(海洋水色)初級產品，並比對繞極衛星反演的海洋水色產品，將持續提升臺灣鄰近海域的海水葉綠素產品準確性。 2. 運用日本向日葵 8 號衛星資料估算晴空海溫產品，為能獲取雲下缺值的海溫，發展運用晴空海溫資料內插經驗證交函數(Data Interpolation Empirical Orthogonal Function, DINEOF)技術，重建海溫缺值的資訊，將持續與美國太空總署發展的高空間解析度海溫(GHRSST)產品進行驗證及改善演算法。 3. 發展衛星資料於沿近海與遠洋漁業應用系統，整合氣象局與國外發展的衛星水文產品(海表溫、海水含鹽量、海面高度、海洋水色與混和層深度)，探討臺灣鄰近海域之黑鯛及午仔魚水文環境熱區，遠洋旗魚的生物熱區，建置海洋漁業漁場監控應用系統平台，供水試所應用參考。 4. 完成臺灣區域高解析度海洋模式效能評估，檢驗臺灣區域高解析度海洋

		<p>模式模擬 3 個月的穩定性，以歐洲中期預報中心再分析場資料當初始場，比較 2016 年與 2018 年冬季寒潮事件的模式預報結果，探討氣象局全球海氣耦合模式的特性。</p> <p>5. 擴增臺灣海域湧升流資料庫至 11,884,876 筆及分析臺灣海域湧升流、溫躍層資料，在臺灣海域之湧升流指標約為-1 至-1.5°C，表示該區域已發生湧升現象，混合層差異之結果顯示在臺灣灘及其外緣出現混合層較薄且與過去平均資料差異較大的現象，約 20 至 30 公尺，亦可間接顯示為湧升現象發生。</p> <p>6. 發展船舶自動辨識系統（Automatic Identification System，AIS）即時海溫與海洋相關環境之即時資料回傳技術系統雛型，於基隆市國立海洋大學與彭佳嶼架設岸台接收訊息，發展智慧海象資訊的服務。</p> <p>7. 完成刺鰻採樣調查，進行生殖與形態記錄，完成西南海域刺鰻漁期與底拖網船作業漁場調查，建立刺鰻漁獲資料庫，透過漁獲資料庫，以月別資源量變動解析刺鰻漁期，結合標本船作業位置產出西南海域刺鰻季節別漁場</p>
--	--	---

	<p>氣象資訊在農業跨領域應用之技術開發</p>	<p>變化圖。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 運用日本向日葵 8 號衛星資料估算臺灣地區的瞬時、時累積與日累積地表日射量產品，及發展改善氣膠與雲影響下的日射量產品，並持續提供每小時的日射量產品予農試所進行農作物產量預估。 2. 運用日本向日葵 8 號衛星資料研發日射量 0 至 3 小時預報產品，並將日射量 1 小時預報產品與測站資料比對，以及透過人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 技術修正日射量 1 小時預報產品。 3. 完成開發 57 個作物專區月季溫度預報指引，產製高解析格點月季溫度貝氏機率 (BMA) 預報指引，取鄰近格點代表作物專區預報指引並產製月季溫度預報產品。因作物專區無觀測資料，故以 25 測站觀測資料為月季溫度預報評估依據，評估測站鄰近格點預報表現，顯示加入遙相關指標可改善 BMA 三分類機率月季溫度預報表現。 4. 建置短期氣候預報客製化離型系統，已完成第 1 至 2 週溫度及雨量客製化預報於農業對外服務
--	--------------------------	---

		<p>網頁圖形化呈現之頁面架構開發。針對 96 個農業生產或研究單位點位客製化，提供 1 至 2 週內預報資訊並以圖形化方式呈現。</p> <p>5. 完成阿里山氣象站氣象資料收集、45 日預報資料與實際溫度比較，及吉野櫻花期預測評估，建立吉野櫻花期預測模式 1 式，可預測打破休眠後 4 至 6 週後開花百分比與日期。</p> <p>6. 運用氣象資料，以害蟲積溫模擬提供 1 項害蟲(荔枝細蛾)族群發生動態，供農民栽培管理蟲害管控時參採的資訊，同時以長期氣象資料為基礎，建置害蟲防治曆，提供農民參酌，將蟲害管理之非生產成本降低 20%，減少農產直接損失，可供農業保險基本資料庫建置之用。</p>
	<p>建立農漁業氣象經濟效益評估與決策系統</p>	<p>1. 完成全國漁家抽樣以及問卷調查，並提出我國氣象資訊服務應用在漁業領域之初步經濟效益分析，共與全國 35 個漁會合作，完成 512 份樣本。問卷結果統計分析與經濟價值推估，完成對我國沿近海捕撈漁民氣象資訊使用特色之統計分析並完成氣象資訊</p>

		<p>經濟價值推估，估計沿近海漁業氣象資訊應用所帶來的總經濟價值區間為每年 4.06 至 5.36 億元。</p> <p>2. 執行農業試驗所農業創新氣象服務案例之社會經濟效益評估方法，本年度採用「效益移轉法」，針對上游合作單位農試所完成的花期預報研究，推測日月潭（調查的樣本點主要是「九族文化村」）櫻花之開花期。經推估，此一系統後續實際推廣應用後，每年預期可帶來的潛在經濟價值為 3.71 至 4.83 億元。</p> <p>3. 完成總體經濟、災損與氣象等決策系統資料庫更新至 735,421 筆，同時透過以歷史數據分析和文獻探討方式，特別納入超越機率之概念，針對直接災損估計進行精進，以模擬氣象資訊服務應用實際的預期總體經濟效益。</p> <p>4. 完成過去十年重大氣象事件特性、與災損關聯、情境設計緣由之分析及說明，估計結果顯示，我國北部每年受颱風影響</p>
--	--	---

		<p>產生的年均總災損期望值最小，6大作物合計約為 2.34 億元，其次由低至高分別為東部（3.67 億元）、南部（6.43 億元）及中部（8.35 億元），全國年均總災損期望值共計 20.8 億元。</p> <p>5. 以「公民咖啡館」(world café) 方式，完成辦理「109 年度養殖漁業氣象跨域交流工作坊」，以養殖漁業為主題，由來自氣象局、漁業署、水產試驗所、地方漁政單位、大學相關科系、養殖漁業相關漁會及協會等產官學研代表，共 4 位桌長與 28 位桌員參與，會議匯集了各界對於養殖漁業氣象的意見與建議。</p> <p>6. 舉辦農漁業氣象應用服務推廣講習座談會 8 場，推廣氣象局針對農漁業氣象資訊服務的產品內容，以及實際瞭解基層農漁民對於氣象資訊的需求，期能做為改善氣象局氣象資訊服務的基礎。</p>
	<p>建置臺灣氣候資料整集與應用系統</p>	<p>1. 新增農漁業客製化的臺灣長期氣候資料庫 617,661,200 筆，包括 108 年一般網格資料、產製</p>

		<p>水氣量、相對濕度、最高低溫的網格資料。</p> <p>2. 分析臺灣平地氣象站歷史氣壓觀測資料之合理性和均一性，完成臺灣氣壓觀測均一性基準資料，各平地氣象站海平面、測站氣壓及差值時序圖繪製。</p> <p>3. 完成以水氣量網格化後轉換相對濕度的網格化方法產製模組，以及產出新版相對濕度資料。</p>
<p>第四年 (110年)</p>	<p>氣象資訊在漁業跨領域應用之技術開發</p>	<p>1. 以國內社群海洋模式(TIMCOM)耦合氣象局全球預報模式(CWBGFS)，完成建置新全球海氣耦合模式預報系統，該系統的大氣與海洋模式之水平解析度均為 1/4 緯度(約 25 公里)，其中大氣模式之初始場來自氣象局的資料同化系統；海洋模式之初始場來自美國HYCOM海洋模式。目前該系統已在氣象局高速運算電腦，自動化於每周三執行 1 次 3 個月的預報作業評估，提供未來 3 個月 1/4 緯度(約 25 公里)解析度海洋模式之海溫預報資料。</p> <p>2. 擴增臺灣海域湧升流資料庫之 2 種衛星資料各 6,210 筆(共 12,420 筆)、GHRSSST 衛星資料共 4,383 筆、HYCOM 模式資料 4 種各 7,305 筆(共 29,120 筆)、GDP 浮標資</p>

		<p>料共 61,730 筆、CTD 船測資料共 11,467,378 筆及 Argo 浮標資料 2 種各 12,501 筆(共 25,002 筆)，總共新增 11,600,033 筆資料。</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 利用湧升流資料庫分析及驗證臺灣海域湧升流、溫躍層資料。持續維護及修正湧升流預報系統，利用相關性分布修正系統計算過程，結果顯示，修正後可提升湧升流出現區域預報的準確性。同時亦分析長期資料與聖嬰現象的相關性，結果顯示，在反聖嬰時期臺灣周邊的湧升流比聖嬰時期的湧升流較強。 4. 持續以現有船舶自動辨識系統 (AIS) 建構即時海溫與海洋相關環境資料回傳技術系統雛型，並於基隆市國立海洋大學岸台完成接收訊息服務之測試。 5. 結合氣象局湧升指標建構完成臺灣西南海中國槍燈火漁業棲地模式。 6. 完成臺灣東北海域劍尖槍鎖管棲息地模式，並透過 DINEOF 分析法補遺葉綠素空缺資料，以自動化產製未來該海域漁場預報。 7. 完成「臺灣海象災防環境資訊平台-近海漁場海況」之展示介面設計，以漁民為服務對象，提供
--	--	--

		<p>給予棒受網漁民參考。</p> <p>8. 完成沿近海重要漁業物種(3種)棲地模式與遠洋漁業物種劍旗魚(3大洋)棲地模式之建置與更新。</p> <p>9. 衛星資料應用系統重要漁業物種棲地介面之設定與發佈，及平台修正更新。</p> <p>10. 根據 95 至 110 年於臺東縣新港魚市場所拍賣之立翅旗魚資料進行彙整分析，其中涵蓋近 10 年鮪延繩釣漁獲與鏢旗魚船漁獲資料，110 年延繩釣漁獲資料彙整 9 艘樣本船漁獲立翅旗魚資料，21 航次作業漁獲資料；110 年鏢旗魚船漁獲資料彙整 3 艘樣本船漁獲立翅旗魚資料，53 航次作業漁獲資料。</p> <p>11. 以農委會水產試驗所於 99 至 101 年發表之 9 尾立翅旗魚標識放流試驗結果，重新配對年別及月別海面表水溫資料，並將今(110)年 3 月標識放流結果進行海洋環境進行套疊。完成解析臺灣東南海域立翅旗魚季節別漁場與水文關係圖 40 份，做為立翅旗魚漁</p>
--	--	---

		場分布與氣象因子變動關聯解析。
	氣象資訊在農業跨領域應用之技術開發	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成開發 106 個作物專區月季雨量預報指引，產製高解析格點月季雨量貝氏機率(BMA)預報指引，取鄰近格點代表作物專區預報指引並產製月季預計預報產品，同時提供全臺溫度及雨量 BMA 機率預報分布圖，以便使用者參考鄰近區域趨勢。因作物專區點位上多無觀測資料，故以 25 測站觀測資料為月季雨量預報評估依據，評估測站鄰近格點預報表現，顯示加入遙相關指標可改善 BMA 3 分類機率月季雨量預報表現。 2. 累積完成小黃薊馬、甜菜夜蛾、番茄夜蛾、荔枝椿象、太平洋臀紋介殼蟲、銀葉粉蝨、瓜實蠅及番茄潛旋蛾等害蟲發生世代數分布圖及建立芒果等 2 種果樹重要害蟲早期防治曆 1 式。 3. 運用日本向日葵 8 號衛星資料研發日射量 0 至 3 小時預報產品，並比對日射量 1 至 3 小時預報產品與測站資料，以及透過人工智慧技術修正日射量 1 至 3 小時預報產品。 4. 參考歐洲氣象衛星中心高解析度風場的計算方

		<p>式，修正可見光雲導風的計算方法，以提升不透明雲層預測的準確率。</p> <p>5. 為瞭解日射量預報之準確率，設計於夏季執行為期一周之日射量預報驗證實驗，針對夏季山區午後對流發展進行 1 至 3 小時預報與測站觀測資料比對，結果顯示，平地可達 3 小時、山區可達 2 小時的預報能力。</p>
	<p>建立農漁業氣象經濟效益評估與決策系統</p>	<p>1. 完成 2 個創新氣象資訊服務成果之潛在經濟價值評估，召開各 2 場與農漁合作單位（農業試驗所、水產試驗所）之討論會議。</p> <p>2. 在「利用長期預報資料建立短期作物之蟲害管理模式」部分，效益評估結果為 22.96 億元；在「利用海氣象及水文資料探討刺鰓資源變動」部分，效益評估結果為 2.39 億元。</p> <p>3. 以過去 3 年執行農漁業全國氣象資訊問卷調查為基礎，本年度重新估計農漁民出價函數，並利用效益移轉法中之平均值移轉法，以及價值函數移轉法，建立農業氣象資訊服務價值之資料庫，並建置以 Excel 表單為使用介面之統合分析工具機制，未來可透過公開資料取得，以及簡易電訪等方式，進行</p>

		<p>重要參數更新，完成當年度農漁領域之氣象資訊價值估計工作。</p> <p>4. 在「農民應用氣象資訊服務進行防災決策可能產生的總體經濟效益」部分，本年度採用蒙地卡羅模擬法，結果顯示，透過超越機率考量損失不確定因素下，我國北部每年受颱風影響產生的年均總災損期望值最小，6 大作物合計約為 2.19 億元；其次由低至高分別為東部（3.44 億元）、南部（6.05 億元）與中部（7.86 億元）。</p> <p>5. 藉由氣象局之氣象資訊服務，如發布颱風警報，農民可用以提前進行防災作為。由損失成本法估算結果顯示，農漁民應用氣象資訊服務進行防颱後，全國可產生的直接經濟價值為 1.12 億元。</p> <p>6. 針對農漁相關從業人員，以符合 NFCS 發展架構模式，持續以農漁業氣象資訊服務座談講習會方式，進行農漁業氣象資訊服務推廣活動，提升氣象資訊之跨域應用價值。完成辦理 4 場農漁業氣象應用服務座談講習會，(地點：臺東縣池上鄉農會、彰化縣二林鎮公所、澎湖區漁會、彰化區漁會)。</p> <p>7. 於氣象局舉辦之 110 年</p>
--	--	--

		<p>「天氣分析與預報研討會」中，另增設辦理本計畫之成果發表會，以演講及海報展示方式，呈現過去 4 年來累積之研發及應用成果。另為詳細紀錄並呈現本計畫之成果，歷經 11 周（約 3 個月）與計畫執行團隊之意見往返，完成第 1 版計畫成果專書之修訂及美編排版。</p>
	<p>建置臺灣氣候資料整集與應用系統</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續增加農漁業客製化的臺灣長期氣候資料庫資料量，增加 109 年氣候網格資料，產製水氣量、相對濕度及最高低溫的網格資料。 2. 完成積溫氣候資料之分析、處理及各類積溫計算方法。產製 1998 年至 2020 年 3 種類型 (TypeA、TypeB、TypeC) 的日積溫網格資料庫。

備註：

#年度：請依計畫書期程撰寫，須填寫全程，第一年度請置於最上。單年計畫僅填寫該年度即可。

*目標：請依計畫書規劃撰寫，質量化皆可。

⊗達成情形請依目標簡要說明進展或重要成果，未來年度可填「-」。若有未達成、未完全達成或其他需要說明或圖示之處，請於下方填寫。

說明：

二、架構 (系統產出，不另行填寫)

細部計畫		主持人	執行機關	細部計畫目標	本年度效益、影響、重大突破
名稱	預算數/ (決算數) (千元)				
農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)	16,790 (16,790)	洪景山	中央氣象局 氣象科技研究中心	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辦理至少4場之農漁業氣象應用服務說明會及1場農漁業氣象服務應用研討會。 2. 新增57個作物專區月季雨量預報指引開發。 3. 提供未來3個月1/4緯度(約25公里)解析度海洋模式之海溫預報資料。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辦理 4 場農漁業氣象應用服務座談講習會，包括於臺東縣池上鄉農會、彰化縣二林鎮公所舉辦 2 場農業氣象應用服務座談講習會，總計 193 人參加；於澎湖區漁會、彰化區漁會舉辦 2 場漁業氣象應用服務座談講習會，總計 133 人參加。 2. 辦理 1 場總計畫期末成果發表會。 3. 完成開發 106 個作物專區月季雨量預報指引，產製高解析格點月季雨量貝氏機率(BMA)預報指引，取鄰近格點代表作物專區預報指引並產製月季預計預報產品，同時提供全臺溫度及雨量 BMA 機率預報分布圖，以便使用者參考鄰近區域趨勢。因作物專區點位上多無觀測資料，故以 25 測站觀測資料為月季雨量預報評估依據，評估測站鄰近格點預

					<p>報表現，顯示加入遙相關指標可改善 BMA 3 分類機率月季雨量預報表現。</p> <p>4. 氣象局現行作業之海氣耦合模式之解析度為 110 公里，在本計畫的支持下完成建置更高解析度的海氣耦合模式，可提供未來 3 個月 1/4 度 (約 25 公里) 海溫預報資料，對於漁業的應用將有實質上的助益。</p>
農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊 (4/4)	3,087 (3,087)	姚銘輝、何源興	行政院農業委員會	<ol style="list-style-type: none"> 1. 解析臺灣東南海域立翅旗魚季節別漁場與水文關係圖 40 份，建立立翅旗魚季節性漁場變動指標。 2. 建立芒果重要害蟲早期防治曆 1 式。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 臺灣東部海域鏢旗魚漁法之漁獲，立翅旗魚與海象因子包括海流方向、流速、浪高、風向、風速及海面表水溫有密切相關。由電子式標識放流研究成果亦顯示，立翅旗魚喜好棲息於表層至混合層深度海域，其對於海洋環境變具相當的敏感度。長期以來表層漁業對於大洋性魚類的捕撈壓力持續增高，未來應持續針對立翅旗魚進行漁業監控及海象因子監測，解析長期氣候海況變遷對立翅旗魚族群移動與族群動態之影響，以達成立翅旗魚漁業資源永續利用之目標。 2. 累積完成小黃薊馬、甜菜夜蛾、番茄夜蛾、荔枝椿象、太平洋臀紋介殼

				蟲、銀葉粉蝨、瓜實蠅及番茄潛旋蛾等害蟲發生世代數分布圖及建立 2 種果樹重要害蟲(東方果實蠅及斜紋夜蛾)早期防治曆 1 式。
--	--	--	--	--

三、細部計畫與執行摘要

本段落請以摘要方式呈現，完整執行內容請以附件上傳方式提供

細部計畫 1	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)	計畫性質	重點政策延續計畫
主持人	洪景山	執行機關	中央氣象局
細部計畫目標	<p>請寫本年度目標，質量化皆可</p> <p>本計畫由氣象局主導規劃及執行，計畫目標在於開發並提供農、漁領域客製化的氣象資訊產品，並進行氣象資訊應用服務的推廣，以輔助推動新農業之永續發展。</p> <p>本(110)年細部計畫目標包含：(1)完成區域高解析度海洋預報模式的優化，提供未來 3 個月 1/4 緯度(約 25 公里)海洋模式之海溫預報資料；(2)進行 57 個作物專區短期氣候預報客製化系統自動化，產製月季預報產品供下游使用者應用；(3)研擬我國農漁業氣象資訊應用跨域平台及推廣模式，辦理至少 4 場之農漁業氣象應用服務說明會及 1 場農漁業氣象服務應用研討會；(4)持續產製客製化的臺灣長期氣候資料，做為農、漁業生產決策以及極端天氣與氣候預報技術發展之參考。</p>		
計畫投入 (Inputs)			
預算數 (千元) / 決算數 (千元) / 執行率	16,790/16,790/100%	總人力 (人年) 實際 / (規劃)	8.5/8.5
其他資源投入	無		
主要工作項目 (由管考系統帶入)	本年度重要成果		主要成果使用者/服務對象/合作對象
氣象資訊在漁業跨領域應用之技術開發	1. 氣象局現行海氣耦合模式之解析度為 110 公里，在本計畫的支持下已完成建置高解析度的海氣耦合模式，可提供未來 3 個月 1/4 度(約 25 公里)之海溫預報資料，此更細緻的預報資料對於		行政院農業委員會/災防機關/東北部及西南部棒受網漁民/一般民眾

	<p>漁業的應用將有實質上的助益。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 擴增臺灣海域湧升流資料庫衛星資料 2 種各 6,210 筆(共 12,420 筆)、GHRSSST 衛星資料共 4,383 筆、HYCOM 模式資料 4 種各 7,305 筆(共 29,120 筆)、GDP 浮標資料共 61,730 筆、CTD 船測資料共 11,467,378 筆及 Argo 浮標資料 2 種各 12,501 筆(共 25,002 筆)，總共新增 11,600,033 筆資料。 3. 利用湧升流資料庫分析及驗證臺灣海域湧升流與溫躍層資料，持續維護及修正湧升流預報系統。利用相關性分布修正系統計算過程，結果顯示，修正後可更準確的預測湧升流出現的區域。分析長期資料與聖嬰現象的相關性，結果顯示，在反聖嬰時期臺灣周邊的湧升流比聖嬰時期的湧升流較強。 4. 持續以現有船舶自動辨識系統(AIS)即時海溫與海洋相關環境之即時資料回傳技術系統雛型，於基隆市國立海洋大學與彭佳嶼架設岸台接收訊息，發展智慧海象資訊的服務。 5. 優化臺灣東北海域中國槍鎖管棲息地模式，並透過 DINEOF 分析法補遺葉綠素空缺資料，以自動化產製未來該海域漁場預報。 6. 建構臺灣西南海與中國槍燈火漁業棲地模式，並結合氣象局湧升指標評估模式之可能性。 7. 優化「臺灣海象災防環境資訊平台-近海漁場海況」之展示介面設計，以漁民為服務對象，提供予棒受網漁民參考。 8. 完成沿近海重要漁業物種(3 種)棲地模式與遠洋漁業物種劍旗魚(3 大洋)棲地模式之建置與更新。 	
--	---	--

	9. 衛星資料應用系統之重要漁業物種棲地介面設定與發布，以及平臺修正更新。	
氣象資訊在農業跨領域應用之技術開發	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成開發 106 個作物專區月季雨量預報指引，產製高解析格點月季雨量貝氏機率(BMA)預報指引，取鄰近格點代表作物專區預報指引並產製月季預計預報產品。同時提供全臺溫度及雨量 BMA 機率預報分布圖，以便使用者參考鄰近區域趨勢。因作物專區點位上多無觀測資料，故以 25 測站觀測資料為月季雨量預報評估依據，評估測站鄰近格點預報表現，顯示加入遙相關指標可改善 BMA 三分類機率月季雨量預報表現。 2. 建置短期氣候預報客製化雛型系統，已完成月季溫度客製化預報於農業對外服務網頁圖形化呈現之頁面架構開發。針對 130 個農業客製化預報點位(含 106 個作物點位)，提供未來 3 個月逐月平均溫度及雨量之 3 分類機率預報資訊，並以圖形化方式呈現。 3. 運用日本向日葵 8 號衛星資料研發日射量 0 至 3 小時預報產品，並將日射量 1 至 3 小時預報產品與測站資料比對，以及透過人工智慧(Artificial Intelligence, AI)技術修正日射量 1 至 3 小時預報產品。 4. 完成修正高解析度可見光雲導風的計算，提升不透明雲層預測之準確性。 5. 在夏季進行預報準確率驗證，顯示衛星雲圖用於日射量預報，預測能力可達平地 3 小時，山區 2 小時。 	行政院農業委員會/災防機關 / 農業從業人員/一般民眾

<p>建立農漁業氣象經濟效益評估與決策系統</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成 2 個創新氣象資訊服務成果之潛在經濟價值評估，召開各 2 場與農漁合作單位（農業試驗所、水產試驗所）之討論會議。 2. 「利用長期預報資料建立短期作物之蟲害管理模式」效益評估結果為 22.96 億元、「利用海氣象及水文資料探討刺鰓資源變動」效益評估結果為 2.39 億元。 3. 以過去 3 年執行農漁業全國氣象資訊問卷調查為基礎，本年度重新估計農漁民出價函數，並利用效益移轉法中之平均值移轉法，以及價值函數移轉法，建立農業氣象資訊服務價值之資料庫，並建置以 Excel 表單為使用介面之統合分析工具機制，未來可透過公開資料取得，以及簡易電訪等方式，進行重要參數更新，完成當年度農漁領域之氣象資訊價值估計工作。 4. 在「農民應用氣象資訊服務進行防災決策可能產生的總體經濟效益」方面，本年度採用蒙地卡羅模擬法，結果顯示，透過超越機率考量損失不確定因素下，我國北部每年受颱風影響產生的年均總災損期望值最小，6 大作物合計約為 2.19 億元；其次由低至高分別為東部（3.44 億元）、南部（6.05 億元）與中部（7.86 億元）。 5. 氣象局之氣象資訊服務如發布颱風警報，農民可用以提前進行防災作為。藉由損失成本法估算結果顯示，農漁民應用氣象資訊服務進行防颱後，全國可產生的直接經濟價值為 1.12 億元。 6. 針對農漁相關從業人員，以符合 NFCS 發展架構模式，持續以農漁業氣象資訊服務座談講習會形式，進行農漁業氣象資訊服務推廣活動活動，提升氣象資訊之跨域應用價值。完成辦理 4 	<p>農政單位/農漁會</p>
---------------------------	--	-----------------

	<p>場農漁業氣象應用服務座談講習會，(地點：臺東縣池上鄉農會、彰化縣二林鎮公所、澎湖區漁會、彰化區漁會)。</p> <p>7. 於氣象局舉辦之 110 年「天氣分析與預報研討會」，中另增設辦理本計畫之成果發表會，以演講及海報展示方式，呈現過去 4 年來累積之研發及應用成果。另為詳細紀錄並呈現本計畫之成果，歷經 11 周(約 3 個月)與計畫執行團隊之意見往返，完成第一版計畫成果專書之修訂及美編排版。</p>	
建置臺灣氣候資料整集與應用系統	<p>1. 持續進行增加農漁業客製化的臺灣長期氣候資料庫資料量，增加 109 年氣候網格資料，產製水氣量、相對濕度及最高低溫的網格資料。</p> <p>2. 完成積溫氣候資料之分析、處理及各類積溫計算方法。產製 1998 年至 2020 年 3 種類型 (TypeA、TypeB、TypeC) 的日積溫網格資料庫。</p>	行政院農業委員會/災防機關/一般民眾
主要績效指標 KPI 達成情形		
原規劃	<p>1. 辦理至少 4 場之農漁業氣象應用服務說明會及 1 場農漁業氣象服務應用研討會。</p> <p>2. 新增 57 個作物專區月季雨量預報指引開發。</p> <p>3. 提供未來 3 個月 1/4 緯度(約 25 公里)解析度海洋模式之海溫預報資料。</p>	<p>達成情形</p> <p>1. 已辦理 4 場農漁業氣象應用服務說明會及 1 場農漁業氣象服務應用研討會(總計畫成果發表會)。</p> <p>2. 完成 106 個作物專區月季雨量預報指引開發，及於網頁展示呈現。</p> <p>3. 完成建置高解析度海氣耦合模式，提供未來 3 個月 1/4 緯度(約 25 公里)海溫預報資料。</p>

補充說明	在合作團隊努力執行下，原訂的績效指標均能達成，經進一步審視發現，在論文發表、合作團隊養成、技術開發之技術報告篇數、促成合作研究件數及辦理技術說明會或推廣活動場次等指標，達成值均高於原訂的最低目標值。於計畫執行期間，藉由工作小組間之相互合作及討論，採取滾動式即時調整工作執行策略，顯示團隊合作的成效良好。
本年度效益、影響、重大突破	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 氣象局現行作業之海氣耦合模式解析度為 110 公里，在本計畫的支持下完成建置更高解析度海氣耦合模式，可提供未來 3 個月 1/4 緯度(約 25 公里)海溫預報資料，對於漁業的應用將有實質上的助益。 2. 擴增臺灣海域湧升流資料庫衛星資料 2 種各 6,210 筆(共 12,420 筆)、GHRSSST 衛星資料共 4,383 筆、HYCOM 模式資料 4 種各 7,305 筆(共 29,120 筆)、GDP 浮標資料共 61,730 筆、CTD 船測資料共 11,467,378 筆及 Argo 浮標資料 2 種各 12,501 筆(共 25,002 筆)，總共新增 11,600,033 筆資料。 3. 辦理動 4 場農漁宣導座談技術活動及 1 場學術成果研討會，增進氣象與跨領域間的討論，有助於氣象局瞭解農漁業作業單位的實務需求，適時調整計畫執行策略，讓氣象資料之提供更確實契合使用者的需求，加強氣象資訊應用的成效。 4. 建立我國第一套農漁業氣象資訊服務價值資料庫與統合分析系統，提供更符合農漁民需求之氣象服務。 	
遭遇困難與因應對策	
執行計畫過程中所遭遇困難、執行落後之因應措施及建議，如無遭遇困難或落後情形者，請填寫「無」即可。 無	

細部計畫 2	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)	計畫性質	重點政策延續計畫
主持人	姚銘輝	執行機關	行政院農業委員會
細部計畫目標	請寫本年度目標，質量化皆可		

	<p>農業發展委員會與氣象局共同執行本細部計畫，著重在產業技術的開發，主要規劃農漁業增產或減災的技術，依規劃開發的農漁應用系統向氣象局提出氣象資訊客製化的需求，之後接收氣象局客製化的氣象預報資料，進行多項應用研究及開發。今(110)年規劃的工項包含結合地理資訊系統掌握漁場變動，建立臺灣東南海域立翅旗魚資源與水文因子變動解析、建立芒果重要害蟲發生模式地理分析及產製害蟲早期防治曆、利用氣象預測資料及櫻花開花溫度需求，校驗日月潭九族文化村八重櫻櫻花期預測模式。</p>		
計畫投入 (Inputs)			
預算數 (千元) / 決算數 (千元) / 執行率	3,087/3,087/100%	總人力 (人年) 實際 / (規劃)	2/2
其他資源投入	無		
主要工作項目 (由管考系統帶入)	本年度重要成果		主要成果使用者/服務對象/合作對象
氣象資訊在漁業跨領域應用之技術開發	<p>建立多媒體展示系統供漁民在安檢站閱覽，獲取最新海象預報訊息，並以簡訊群組方式傳送海象圖層。並將移動路徑資料結合地理資訊系統(科技部海洋學們資料庫)與套疊漁場環境因子。</p>		<p>臺東縣新港區漁會籍鏢旗魚及延繩釣作業船隻船長與漁民。</p>
氣象資訊在農業跨領域應用之技術開發	<p>利用中央氣象局各測站每日均溫資訊及害蟲相關發育參數(有效積溫及生長臨界低溫)，透過上述害蟲世代推估公式於資料庫中進行運算後，將推估結果以 IDW 公式進行空間內插，利用 DYMEX 建構初步族群結構模型，導入氣候因子，如氣溫、雨量、緯度及害蟲生活史資料，持續修正推估模型收集害蟲密度資料及害蟲生活史參數，修正族群結構模型，並以實際監測數值進行模型驗證分析。以果樹上的害蟲鱗翅目斜紋夜蛾及雙翅目東方果實蠅為例，依照當地氣象資料，依積溫方法分別計算斜紋夜蛾及東方果實蠅的累積溫量，在此溫度條件下整年果實蠅世代數約 9.1 個世代，斜紋夜蛾則為 10.2 個</p>		<p>果樹生產者及農政輔導者</p>

	世代，累積完成小黃薊馬、甜菜夜蛾、番茄夜蛾、荔枝椿象、太平洋臀紋介殼蟲、銀葉粉蝨、瓜實蠅及番茄潛旋蛾等害蟲。	
主要績效指標 KPI 達成情形		
原規劃	<ol style="list-style-type: none"> 1. 解析臺灣東南海域立翅旗魚季節別漁場與水文關係圖 40 份，建立立翅旗魚季節性漁場變動指標。 2. 建立芒果重要害蟲早期防治曆 1 式。 	<p>達成情形</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將農委會水產試驗所於 99 至 101 年發表之 9 尾立翅旗魚標識放流試驗結果，重新配對年別及月別海面表水溫資料，並將今年 3 月標識放流結果與海洋環境進行套疊。完成解析臺灣東南海域立翅旗魚季節別漁場與水文關係圖 40 份，做為立翅旗魚漁場分布與氣象因子變動關聯解析。 2. 累積完成小黃薊馬、甜菜夜蛾、番茄夜蛾、荔枝椿象、太平洋臀紋介殼蟲、銀葉粉蝨、瓜實蠅及番茄潛旋蛾等害蟲發生世代數分布圖及建立芒果等 2 種果樹重要害蟲(東方果實蠅及斜紋夜蛾)早期防治曆 1 式。
補充說明	在合作團隊努力執行下，原訂的績效指標均能達成，經進一步審視發現，在論文發表、合作團隊養成、技術開發之技術報告篇數、促成合作研究件數及辦理技術說明會或推廣活動場次等指標，達成值均高於	

原訂的最低目標值。於計畫執行期間，藉由工作小組間之相互合作及討論，採取滾動式即時調整工作執行策略，顯示團隊合作的成效良好。

本年度效益、影響、重大突破

1. 累積完成小黃薊馬、甜菜夜蛾、番茄夜蛾、荔枝椿象、太平洋臀紋介殼蟲、銀葉粉蝨、瓜實蠅及番茄潛旋蛾等害蟲發生世代數分布圖，及建立 2 種果樹重要害蟲(東方果實蠅及斜紋夜蛾)早期防治曆 1 式。
2. 臺灣東部海域鏢旗魚漁法之漁獲，立翅旗魚與海象因子包括海流方向、流速、浪高、風向、風速及海面表水溫有密切相關，並由電子式標識放流研究成果亦顯示，立翅旗魚喜好棲息於表層至混合層深度海域，其對於海洋環境變具相當的敏感度。長期以來表層漁業對於大洋性魚類的捕撈壓力持續增高，未來應持續針對立翅旗魚進行漁業監控及海象因子監測，解析長期氣候海況變遷對立翅旗魚族群移動與族群動態之影響，以達立翅旗魚漁業資源永續利用之目標。

遭遇困難與因應對策

遭遇困難：

1. 鏢旗魚漁船作業團隊出海作業日數逐漸減少，且漁期日益縮短。
2. 歷史性海象預測資料不易保留存檔，減低資料配對分析之樣本數。
3. 海象因子不易量化分析，影響海洋環境變異因子之取得。

因應對策：

1. 長期漁業壓力與海洋環境變遷造成漁場改變，漁船監測範圍宜擴大。
2. 須留意網路資料洗版更新時間，以掌握最即時且最佳之資料品質。
3. 有效量化海洋環境因子以利配對分析。

貳、經費執行情形

一、經資門經費表 (E005)

1. 初編決算數：因績效報告書繳交時，審計機關尚未審定 110 年度決算，故請填列機關編造決算數。
2. 實支數：係指工作實際已執行且實際支付之款項，不包含暫付數。
3. 保留數：係指因發生權責關係經核准保留於以後年度繼續支付之經費。
4. 111 年度預算數：如立法院已通過 111 年度總預算，則填寫法定預算數；如立法院尚未通過總預算，則填寫預算案數。
5. 執行率：係指決算數佔預算數之比例。

單位：千元；%

	110 年度					111 年度 預算數	112 年度 申請數	備註
	預算數 (a)	初編決算數			執行率 (d/a)			
		實支數 (b)	保留數 (c)	合計 (d=b+c)				
總計	19,877	19,877	0	19,877	100%			
一、經常門小計	3,670	3,670	0	3,670	100%			
(1)人事費	0	0	0	0	0			
(2)材料費	0	0	0	0	0			
(3)其他經常支出	3,670	3,670	0	3,670	100%			
二、資本門小計	16,207	16,207	0	16,207	100%			
(1)土地建築	0	0	0	0	0			
(2)儀器設備	0	0	0	0	0			

(3)其他資本支出	16,207	16,207	0	16,207	100%		
		108 年度 決算數	109 年度 決算數	110 年度 決算數 (執行率)	111 年度 預算數	112 年度 申請數	備註
綱要計畫總計		40,989	39,778	19,877			
一、細部計畫 1	小計	34,631	33,580	16,790 (100%)			
	經常支出	1,041	1,247	620 (100%)			
	資本支出	33,590	32,333	16,170 (100%)			
二、細部計畫 2	小計	6,358	6,198	3,087 (100%)			
	經常支出	6,311	5,698	3,050 (100%)			
	資本支出	47	500	37 (100%)			

二、經費支用說明

(請簡扼說明各項經費支用用途，例如有高額其他經費支出，宜說明其用途；或就資本門說明所採購項目及目的等。)

本計畫預算經費 19,877 千元，主要支援 3 大工作項目，一、氣象與氣候資訊在農漁業跨域應用之客製化資訊系統開發，二、發展農漁業氣象創新服務之社會經濟效益評估系統，三、客製化臺灣長期氣候資料庫系統。

資本支出預算均以資訊軟硬體設備費編列，項目包含系統開發、氣象與氣候資訊在新農業跨域應用之作業主機及周邊等相關設備，規劃客製化臺灣長期氣候資料庫系統、農業氣候經濟效益評估與決策系統，以及天氣與氣候資訊在新農業跨域應用之技術開發軟體發展，規劃開發應用軟體。

計畫執行目標在提供農、漁領域客製化的氣象資訊產品與應用服務，提升天然災害風險管理能量，保障農漁產的安全，推動新農業之永續發展，經費的編列主要在支持研究人員進行客製化系統的開發，而非一般資訊軟硬體的採購，而是針對農漁業之客製化資訊為主。

三、經費實際支用與原規劃差異說明

(如有執行率偏低、保留數偏高、經資門流用比例偏高等情形，均請說明。)

無差異，皆按原規劃執行。

第二部分

註：第一部分及第二部分（不含佐證資料）合計頁數建議以不超過 200 頁為原則，相關有助審查之詳細資料宜以附件方式呈現。

壹、成果之價值與貢獻度 煩請以效益角度填寫

(請說明計畫執行至今所達成之主要成果之價值與貢獻，亦即多年期綱要計畫，請填寫起始年累積至今之主要成就及成果之價值與貢獻度。)

一、學術成就(科技基礎研究)

本計畫執行以客製化跨領域氣象預報資訊應用為主要目標，自研發到實用的過程，須要學術社群與氣象局密切的合作，才能將研發的成果落實作業應用。

氣象局與國內外學術界建立密切的合作研發機制，透過研究和實作的良性互動橋樑，進行實質的合作，對於研發成果，均要求撰寫研究報告，適時整理發表於國內外重要期刊，並透過研討會的舉辦或論文發表，彰顯氣象局的氣象科技基礎研究的學術成就。

在學術論文方面，本計畫研究團隊同仁於 107 年度計發表國際重要期刊 1 篇(刊登在 Climate Dynamics)、國內重要期刊 2 篇、國內研討會論文 3 篇及國際研討會論文 4 篇；108 年度計發表國際重要期刊 2 篇(均刊登在 The Empirical Economics Letters)、國內研討會論文 13 篇及國際研討會論文 9 篇；109 年度計發表國際重要期刊 4 篇(分別刊登在 Climate Dynamics、Tellus、The Empirical Economics Letters、PLoS ONE)、國內重要期刊 4 篇、國內研討會論文 24 篇及國際研討會論文 1 篇；因全球 COVID-19 疫情影響，無法參加國際研討會，惟 110 年有 2 篇文章在國際重要期刊發表(Weather, Climate, and Society、Atmosphere)與國內研討會及期刊論文共 14 篇，實屬不易，不僅有助於和國外相關專業領域進行學術交流，並可將研究成果及重要發現介紹給國內外相關研究領域參考，研究成果亦皆逐步落實應用於氣象局各項氣象業務之實際作業及本計畫。

在合作團隊養成方面，包含氣象局內部 5 個單位(第三組、氣象科技研究中心、氣象資訊中心、氣象衛星中心、海象測報中心)及外部 10 個單位(行政院農業委員會農業試驗所及水產試驗所、財團法人中華經濟研究院、資拓宏宇氣象資訊團隊、多采公司氣象團隊、國立臺灣大

學、國立中山大學、國立中興大學、國立海洋大學及國立臺灣師範大學)組成合作團隊執行計畫，透過跨領域的激盪及分工，進行天氣預報資訊在農漁業跨領域應用之研究，完成的研究報告，可促進氣象預報資訊在跨領域的發展與應用，其結果均將在後續的計畫執行規劃中參採。

依循氣候服務全球框架(GFCS)建議的發展架構進行階段二(舉辦國家跨領域氣候服務需求的諮詢座談會)的建議服務，適逢110年為本計畫執行之最後1年，完成舉辦「農漁業健康環境形塑計畫成果發表會」，邀請國內外氣象界與農漁業界專家及實務操作者分別就4大主軸討論與分享，農業是氣象觀測、預報防災、氣候服務及人才培育，漁業是海氣象觀測、海上安全預防、氣候服務及人才培育，有助於氣象局深入瞭解實作單位的需求與充分展現本計畫4年來跨域合作努力之成果，並將相關會議上之結論與建議供予農漁政單位納入後期的規劃執行。

110年5月起，我國COVID-19疫情趨於嚴峻，為配合防疫指引，相關實體會議與講習座談會皆因其取消或延期，氣象局為積極執行本計畫規劃之工作，於8月底國內疫情趨緩後積極舉辦相關實體會議與講習座談會，針對農業研究人員、農政人員，以及在地農會代表、青農、產銷班農民，於臺東縣池上鄉農會、彰化縣二林鎮公所，持續舉辦2場農業氣象應用服務推廣講習座談會，推廣氣象局針對農業氣象資訊服務的產品內容，以及實際瞭解基層農民對於氣象資訊的需求，期能做為改善氣象局氣象資訊服務的基礎。

針對基層漁民，分別在澎湖區漁會、彰化區漁會，進行2場推廣座談，蒐集漁民在漁業氣象之實務需求，做為漁業氣象教材精進設計之參考依據，具體內容包含海氣象資訊細緻化、提供即時的海氣象資訊、提供歷年氣象資訊的比較，以及增加漁業氣象推廣講習課程。

本計畫 110 年發表於國際期刊之列表

題 目	作 者	作者單位	期刊名
The Impact of Enhancements to Weather-forecasting Services on Agricultural Investment Behavior: A Field Experiment in Taiwan	Lin, Yu-Hsuan, Hen-I Lin (林桓億), Fang-I Wen, and Sheng-Jang Sheu	Chung-Hua Institution for Economic Research, Catholic University of Korea	Weather, Climate, and Society (2021)
Economic Assessment of Meteorological Information Services for Aquaculture in Taiwan	Hen-I Lin (林桓億) (第三作者, T.-H. Chang 張庭槐)	Chung-Hua Institution for Economic Research, Central Weather Bureau	Atmosphere (2021)

二、技術創新(科技技術創新)

技術報告的編寫方面，計畫執行規劃開發天氣與氣候資訊在農漁業跨域之客製化應用軟體，並進行農漁客製化氣候資料庫的建置，107 年度產製 9 份技術報告，包含：

- (一) 中央氣象局全球預報模式耦合海洋模組作業化系統建置(1/2)
- (二) 海流海溫資料在近海漁業應用技術發展(1/4)
- (三) 全球預報模式動力核心空間網格時間積分格式穩定度分析系統發展
- (四) 衛星資料於沿近海與遠洋漁業應用系統發展(1/2)
- (五) 利用長期預報資料進行觀賞花卉之花期預報(1/4)
- (六) 利用長期預報資料建立短期作物之蟲害管理模式(1/4)
- (七) 臺灣長期氣候資料的整集和均一化及網格化(1/2)

(八) 107 年度農漁業氣象資訊服務的社會經濟效益評估與決策應用分析案

(九) 107 年度全球氣候預報模式診斷及氣候預報校驗系統建置

108 年度接續上年度成果，產製 10 份技術報告，包含：

(一) 中央氣象局全球預報模式耦合海洋模組作業化系統建置(2/2)

(二) 海流海溫資料在近海漁業應用技術發展(2/4)

(三) 全球氣候模式新動力核心系統發展案(1/3)

(四) 衛星資料於沿近海與遠洋漁業應用系統發展(2/2)

(五) 天氣與短期氣候統計後處理技術之研發

(六) 利用長期預報資料進行觀賞花卉之花期預報(2/4)

(七) 利用長期預報資料建立短期作物之蟲害管理模式(2/4)

(八) 臺灣長期氣候資料的整集和均一化及網格化(2/2)

(九) 108 年度農漁業氣象資訊服務的社會經濟效益評估與決策應用分析案

(十) 108 年度全球氣候預報模式診斷及氣候預報模式作業控管系統建置

109 年度再接再續上年度成果，產製 8 份技術報告，包含：

(一) 結合全球模式-海洋模式提供高解析度海流及海溫預報委外案(1/2)

(二) 海流海溫資料在近海漁業之應用技術研究(3/4)

(三) 全球氣候模式新動力核心系統發展案(2/3)

(四) 109 年度衛星資料於漁業資源與漁場監控之應用系統發展案(1/2)

(五) 109 年氣候資料整集分析系統研發及建置案

(六) 109 年度全球氣候預報模式診斷及氣候預報模式作業控管系統建置委外案

(七) 109 年農漁業氣象資訊服務的社會經濟效益評估與決策應用分析案

(八) 109 年度臺灣與東亞地區短期動力氣候預報與降尺度技術研發與應用委外案

110 年度再接再續上年度成果，產製 9 份技術報告，包含：

(一) 結合全球模式-海洋模式提供高解析度海流及海溫預報委外案(2/2)

(二) 海流海溫資料在近海漁業之應用技術研究(4/4)

(三) 全球氣候模式新動力核心系統發展案(3/3)

(四) 110 年度衛星資料於漁業資源與漁場監控之應用系統發展案(2/2)

(五) 110 年氣候資料整集分析系統研發及建置案

(六) 110 年度全球氣候預報模式診斷及氣候預報模式作業控管系統建置委外案

(七) 110 年農漁業氣象資訊服務的社會經濟效益評估與決策應用分析案

(八) 110 年度臺灣與東亞地區短期動力氣候預報與降尺度技術研發與應用委外案

(九) 利用 GIS 結合有害生物之特性，運用氣象資料建立害蟲發生模式

(十) 在客製化系統發展方面，需要長期的人力投入，後續將以現有的技術報告為基礎，以加速系統的開發。

另為推廣氣象局為農漁業領域提供之氣象資訊服務產品，並深入交流討論以瞭解基層農漁民對於氣象資訊的需求，於 107 至 110 年度總共辦理 22 場之技術說明會及推廣活動，其中包含 1 場漁業氣象資訊服務與知識研習會議、1 場漁業氣象推廣教材講習座談會、1 場農業改良場農業氣象應用交流討論會，及 12 場農業、7 場漁業氣象應用服務

推廣講習座談會，總共超過 1,500 人次與會。藉由上述活動所蒐集到之各界意見，將做為後續強化氣象局氣象資訊服務的基礎。

三、經濟效益(經濟產業促進)

氣象資訊在跨領域的推廣，須要有氣象局以外的研發團隊共襄盛舉，才能事半功倍，計畫執行在此規劃下，促成與學界或產業團體合作研究的目標，110 年邀集來自業界的 3 個團體(財團法人中華經濟研究院、資拓宏宇氣象資訊團隊、多采氣象團隊)及來自學界的 5 個團體(國立臺灣大學、國立中山大學、國立海洋大學、國立中興大學及國立臺灣師範大學與氣象局、農業委員會組成計畫執行團隊，透由彼此合作、橫向支援，期待有更優異的執行成效。

在漁業方面，優化臺灣東北海域劍尖槍鎖管棒受網漁場模式以及建構臺灣西南海域中國槍鎖管棲地模式，並在「臺灣海象災防環境資訊平台-近海漁場海況」之展示介面進行客製化設計，以漁民為服務對象，提供予棒受網漁民參考以節省作業時間及成本，提升捕撈率；另於 107 至 110 年提供氣象局作業之海氣耦合預報模式(約 110 公里解析度)之海溫預報資料予農委會水產試驗所建立資源評估及漁況分析模式，掌握鎖管的長期資源變動趨勢及提供漁民即時鎖管資源空間分布，對於促進產業發展有正面之效益，同時氣象局將於本計畫執行結束後，提供新版海氣耦合預報模式(約 25 公里解析度)之海溫預報，預期將有更顯著之助益。

在農業方面，利用氣象局各測站每日均溫資訊及害蟲相關發育參數(有效積溫及生長臨界低溫)，透過上述害蟲世代推估公式於資料庫中進行運算後，將推估結果以 IDW 公式進行空間內插，利用 DYMEX 建構初步族群結構模型，導入氣候因子，如氣溫、雨量、緯度及害蟲生活史資料，持續修正推估模型收集害蟲密度資料及害蟲生活史參數，修正族群結構模型，並以實際監測數值進行模型驗證分析。以果樹上的害蟲鱗翅目斜紋夜蛾及雙翅目東方果實蠅為例，依照當地氣象資料，依積溫方法分別計算斜紋夜蛾及東方果實蠅的累積溫量，在此溫度條

件下整年果實蠅世代數約 9.1 個世代，斜紋夜蛾則為 10.2 個世代，累積完成小黃薊馬、甜菜夜蛾、番茄夜蛾、荔枝椿象、太平洋臀紋介殼蟲、銀葉粉蝨、瓜實蠅及番茄潛旋蛾等害蟲，期望能掌握有害生物族群動態，提早採取防治措施，減少災損。

在建置臺灣氣候資料整集與應用系統方面，持續整集溫度、雨量、氣壓及相對溼度等氣候網格資料，提供農漁業相關單位規劃生產之參考。

在建立農漁業氣象創新服務之社會經濟效益評估系統之執行方面，分別以農漁業基層示範合作單位氣象資訊應用推廣效益評估、農漁業創新氣象資訊服務價值評估、農漁業氣象資訊服務價值資料庫與統合分析，以及農漁業氣象創新服務之總體社會經濟決策，進行農漁業經濟效益分析，成果如下：

(一) 農漁業基層示範合作單位氣象資訊應用推廣效益評估工作

1. 農業示範專區

本年度延續農業氣象示範專區之相關工作，針對北、中、南、東部之 4 個合作農會（新竹縣芎林鄉、彰化縣竹塘鄉、高雄市美濃區、花蓮縣吉安鄉），執行回訪問卷調查，以 8 個工作天，完成 262 份有效樣本。經整理分析對照組及實驗組（曾參加過小班教學推廣活動）資料，證實推廣工作能夠有效提高氣象資訊對農民之價值，但各區農民有所差異，按北、中、南、東示範區，該區農民經推廣氣象資訊教育，可對其提升每人每月 46、200、103、80 元之價值。此結果顯示，未來應持續推動相關氣象服務推廣工作，並可依序優先以中部、南部、東部與北部，來進行推廣。

2. 漁業示範專區

本年度自潛在 4 個基層漁業氣象示範專區（新竹區漁會、彰化區漁會、永安區漁會、澎湖區漁會）中，首先選擇永安區漁會與澎湖區漁會進行合作。在疫情影響下，在兩個漁會進行了初步之基礎問卷調查，並於永安漁會，進行 3 場共 5 個產銷班之小班教學活動。結合前兩年

度之全國養殖與捕撈漁業調查樣本，本年度也針對永安區漁會之養殖漁業和澎湖區漁會之捕撈漁業，進行了基本統計分析，以及初步之經濟價值 WTP 推估工作。

(二) 農漁業創新氣象資訊服務價值評估工作

本年度完成 2 個創新氣象資訊服務成果之潛在經濟價值評估，在農業面向為「利用長期預報資料建立短期作物之蟲害管理模式」，在漁業面向為「利用海氣象及水文資料探討刺鰻資源變動」。已召開與農漁合作單位（農業試驗所、水產試驗所）之討論會議各兩場，釐清各創新氣象服務之可能產出與後續的應用方向，並完成價值評估。「利用長期預報資料建立短期作物之蟲害管理模式」效益評估結果為 22.96 億元，「利用海氣象及水文資料探討刺鰻資源變動」效益評估結果為 2.39 億元。

(三) 農漁業氣象資訊服務價值資料庫與統合分析機制

本團隊今年度在過去 3 年執行農漁業全國氣象資訊問卷調查的基礎上，重新估計農漁民出價函數，並利用效益移轉法中之平均值移轉法以及價值函數移轉法，建立農業氣象資訊服務價值之資料庫，並建置以 Excel 表單為使用介面之統合分析工具機制，俾利後續氣象局未來可透過公開資料取得，以及簡易電訪等方式，進行重要參數更新，進而利用本團隊建立之機制，完成當年度農漁領域之氣象資訊價值估計工作。

(四) 建立農漁業氣象創新服務之總體社會經濟決策機制

本年度之研究，延續去年以颱風為主體之影響研究，針對農漁民應用此一氣象資訊服務，評估其可能產生的總體經濟影響。5 項結論如下：

1. 運用蒙地卡羅法，模擬不同颱風強度的累積降水量的發生頻率，並計算超越機率，估算每年因颱風侵臺可能產生的全國農業總災損期望值，約為 20.83 億元。細分 6 大作物與養殖漁業，估計結果分別為水果 10.98 億元、蔬菜 5.75 億元、水稻 1.00 億元、雜糧

0.88 億元、其他園藝 0.49 億元、特用作物 0.42 億元，及內陸養殖魚 1.30 億元。

2. 利用損失成本法，衡量農民應用颱風預報後的防災決策直接經濟效益。研究結果顯示，可降低水稻災損共計 0.17 億元；其他如雜糧、特用作物、蔬菜、水果、其他園藝及內陸養殖，則分別可減少約 0.06、0.09、0.03、0.46、0.23 及 1.30 億元。
3. 以總體層面而言，受惠於氣象資訊服務，農民可提早決定是否進行防災決策，以避免產出過度波動。利用總體經濟模型模擬可知，預計全國 GDP 提高 2.24 億元，產值則可提升 3.12 億元。
4. 若颱風侵臺的效益成本比大於 1，則農民執行防災措施會較為有利。推估結果顯示，全國水稻、蔬菜、水果及內陸養殖等農漁民的短期防災成本，分別為 0.01、0.02、0.01、0.55 億元；若颱風侵臺後可避免損失各作物，則依序分別為 0.23、0.05、0.62、0.55 億元。由此可見，在現今的颱風侵臺機率及既有的防災成本下，上述作物業者都應執行短期防災措施。
5. 當氣象創新服務提供長期預警的服務，並假設進而可提高避免災損比重 10%，約可創造 3.3 億元的總體經濟效益。如政府持續精進高尺度預測資訊，並積極宣導該創新服務進而提高氣象預報主觀準確率 10% 後，約可創造 3.4 億元的總體經濟效益。換句話說，相較發展氣象創新技術服務如中長期相關預報以提升農漁民可避免災損比重（每年約 3.3 億元），進行氣象預報客觀準確率提升（如精進預測模式或偏鄉區域設立觀測站）或積極宣導進而提高農漁業終端使用者的氣象預報主觀準確率，可帶來的總體經濟效益約每年 3.4 億元。

四、社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)

全球天候異常事件頻繁出現，已經開始影響到社會與經濟活動的運作，並逐漸成為國家安全的重要議題之一。103 年與 104 年間的乾旱，造成 104 年停灌面積 4.3 萬公頃，補償總金額約 27 億元；105 年

1 月的霸王級寒流，接續的尼伯特、莫蘭蒂及梅姬颱風合計造成約 350 億農損；106 年 6 月 1 日、10 月 11 日的豪雨與尼莎海棠颱風，因氣象災害造成 40 億農損；107 年也因 8 月 23 日的熱帶性低壓造成了 28 億的農損，全年的氣象災害造成約 45 億農損；108 年全年的氣象災害包含了 1 至 2 月的旱災、5 月 17 日與 6 月 11 日及 8 月 12 日的豪雨、丹娜絲與利奇馬及白鹿颱風，總共造成約 98 億農損；109 年颱風與洪水事件造成的災情較小，主要 3 場豪雨事件(5 月 22 日至 5 月 27 日、8 月 26 日及 9 月 13 日)，總計造成 429 筆淹水災情、10 幾處坡地災害，全臺農損金額約 1 億元。

本計畫首要重點在保障農漁產安全，積極創造氣象資訊的新功能，發揮正面影響效益，減少及預先防範我國因天氣災害所造成之損失，以提升社會福祉。

每年度透由計畫執行，可增加就業機會，合作單位因計畫增聘 7 位碩博學士專業人才，讓專業人才得以人盡其用，並能降低失業率，活絡就業市場。

五、其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等)

其他 效益	湧升流預報指數系統	擴增臺灣海域湧升流資料庫衛星資料 2 種各 6,210 筆(共 12,420 筆)、GHRSSST 衛星資料共 4,383 筆、HYCOM 模式資料 4 種各 7,305 筆(共 29,120 筆)、GDP 浮標資料共 61,730 筆、CTD 船測資料共 11,467,378 筆及 Argo 浮標資料 2 種各 12,501 筆(共 25,002 筆)，總共新增 11,600,033 筆資料以此資料庫建立湧升流預報指數系統並維護校驗。
----------	-----------	--

	<p>建立農漁業氣象經濟效益評估與決策系統</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 「利用長期預報資料建立短期作物之蟲害管理模式」效益評估結果為 22.96 億元、「利用海氣象及水文資料探討刺鰓資源變動」效益評估結果為 2.39 億元。 2. 「農民應用氣象資訊服務進行防災決策可能產生的總體經濟效益」，本年度採用蒙地卡羅模擬法，結果顯示，透過超越機率考量損失不確定因素下，我國北部每年受颱風影響產生的年均總災損期望值最小，6 大作物合計約為 2.19 億元；其次由低至高分別為東部（3.44 億元）、南部（6.05 億元）與中部（7.86 億元）。
--	---------------------------	---

貳、檢討與展望

(請檢討計畫執行可改善事項或後續可精進處，並說明後續工作構想重點與未來展望等；屆期計畫請強化說明後續是否有下期計畫、計畫轉型或整併、納入機關例行性業務、或其他推廣計畫成果效益之作為等。)

本計畫期程自 107 至 110 年，本年度為本計畫的最後一年，過去 4 年間各項工作皆如期啟動，並依規劃的時程完成，包括因應行政院農業委員會的客製化需求，設計發展的資訊系統均已達成原訂目標。整體而言，計畫執行順利，工作進度與成果符合預期及績效指標的設定。展望 111 年，氣象局將接續執行「農漁健康環境形塑計畫(II)-極端天氣預警與精緻多元服務及應用(1/4)」計畫，將依「高解析度衛星與預報模式在農、漁業災害性極端氣候預警之應用」及「精進農、漁業氣象應用效益與氣候服務推廣機制」2 大工作項目進行，重要工作如下：

一、高解析度衛星與預報模式在農漁業災害性極端氣候預警之應用

目標一：提供更準確與更精緻多樣的客製化氣象資訊，強化跨域應用價值。

說明：以農、林、漁業需求為導向，研發海水葉綠素含量預報技術及高精度衛星遙測反演地表溫度技術，並客製化經由臺灣長期氣候巨量資料庫提供更準確與更精緻多樣的氣象資訊，包括臺灣海域之海水葉綠素含量、水位高度、鹽度、水溫及流速等預報資訊，期望能夠強化跨域應用價值，進而創造更高的經濟產值。

目標二：提早致災性極端天氣事件預警時間至月與季時間尺度，提升防災與減災的效能。

說明：使用高解析度展期預報模式與新一代海氣耦合氣候預報模式提供各時間尺度的預報資訊，對於具高度災害性極端天氣事件如寒害、熱浪、乾旱、暴雨等，提前在 1 個月或 3 個月(季)前提供預警資訊，期望能夠透過防災預警操作達成減災目的，進而創造更高的經濟價值。

二、精進農、漁業氣象應用效益與氣候服務推廣機制

目標一：透過更多元與更大範圍的農業領域氣象服務及資訊經濟價值評估工作，協助政府部門未來相關決策與資源配置之指引。

說明：透過對於農業領域既有氣象資訊服務、氣象局與農業委員會轄

下各試驗單位合作所產製之創新氣象資訊服務，以及各類別氣象資訊服務推廣機制進行經濟價值評估，同時進一步透過農業氣象資訊應用之產業鏈分析方法與總體經濟效益模式來掌握總體價值，有助於相關政府部門對於投注公共資源於相關領域之決策參考指導。

目標二：持續建立國家層級農業領域氣候服務跨域合作架構與創新氣候服務推廣。

說明：透過舉辦跨部門之氣候服務研討會、雙邊及多邊工作會議，以及與農委會轄下各單位合作，在全國重點農、漁會舉辦氣象資訊應用講習座談會等，持續按照 GFCS 框架推動農業領域氣候服務架構。更進一步在推廣機制上創新，在全國重點農會，建構氣象資訊應用服務示範平台，探索參與式氣候服務之潛力。

參、其他補充資料

一、 跨部會協調或與相關計畫之配合

(請說明本計畫是否與其他科技發展計畫相關連，其分工與合作之配合情形為何，若有共同之成果，亦請說明分工與貢獻；如相關連計畫為其他機關所執行，請說明協調機制及運作情形是否良好；計畫審議階段如委員特別提出須區隔計畫差異性並強化分工合作、強化與其他機關合作者，請強化說明配合情形；如計畫與其他計畫、其他機關無相關連，亦請簡扼說明該計畫業務屬性可獨立執行。)

氣象局於 103 至 106 年間，執行氣候變遷應用服務能力發展計畫，透過「發展臺灣氣候變遷分析與推估之技術能力」及「開拓氣候資訊應用服務」2 個方面，拓展氣候科研及應用能力，綜整本土氣候變遷分析及區域氣候變遷推估資訊，達到強化氣象災防，支援國家氣象風險管理與氣候變遷調適應用之計畫目標，避免或減少因氣候導致之天然災害所造成的損失，進而創造氣候資訊應用的經濟效益。

氣象局與農業委員會合作發展農業氣象，氣象局於 105 至 108 年共同執行之「農業氣象觀測網之強化與災防化」計畫，主要進行(1)農業氣象站之更新、新增及全面自動化傳輸，目前共 28 站，預計 4 年結束將建置 50 個自動化測站。(2)為提升氣象服務品質、因應農業從業人員一般性及防災之即時氣象資訊需求，建置對外服務網頁「農業氣象觀測網監測系統」，可

提供查詢即時觀測資料及 57 個作物生產專區精緻預報資料。109 至 112 年執行「農業氣象測站維護及客製化氣象預報」計畫，定期維運、補整及檢核作業、強化農業氣象測站歷史資料加值運用，配合農業委員會或農業試驗所提出之農業預報點，進行客製化之農業預報提供。

有鑑於全球天候異常事件頻繁出現，已經明顯影響到社會與經濟活動的運作，並逐漸成為國家安全的重要議題之一。接續上述計畫，在不間斷研發能量及推拓氣象資訊的服務應用價值的目標下，氣象局與農業委員會合作，以保障農漁產安全為首要，並配合提升農漁產值、建立經濟效益評估與決策系統等多重目標，提報獲准執行「農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊」計畫。計畫屬「5+2 產業創新計畫」之新農業重點政策，預計以 4 年(107 至 110 年)的時間完成所提目標，透過與農業發展委員會之跨部會合作，進行天氣與氣候資訊在農漁業跨領域應用之技術開發及整合應用，提升氣象科技的應用創新與氣候資訊的服務能力，強化災害預警及增產效能，並建立臺灣長期氣候資料應用平台與農漁業氣候經濟效益評估及決策系統，保障農漁產的安全，推動新農業的永續發展。

由於本整合計畫是一以實務作業應用為導向的跨領域應用計畫，並需要對相關作業的持續應用，做經濟效益的價值分析，並非單純的研究計畫，因而需要計畫內各項上(中央氣象局)/中(農業委員會)/下(農經單位)游間工作的產出與輸入緊密配合，將價值鏈充分銜接與整合，讓最終的使用者端，發揮具經濟價值的綜效。此種上/中/下游系統間需求的理解、掌握與配合，是此跨域應用計畫的重要核心精神，因此執行上必須達到下列目標：

- 一、上游的分項計畫工作應產出中游分項計畫工作所需要的相關資訊或產品，同時，中游的分項計畫工作應充分運用上游分項計畫工作所產出的相關氣象資訊或產品，以產出中游分項計畫工作的應用產品。
- 二、中游的分項計畫工作應產出下游分項計畫工作所需要的相關資訊或產品，同時，下游的分項計畫工作應充分運用中游分項計畫工作所產出的相關資訊或經實際運用的回饋產品，以產出下游分項計畫工作的經濟效益分析。

氣象局於研擬本計畫前，已和農業委員會經過多次討論，審慎規劃各工作子項及其執行步驟，並確立計畫執行的合作方式，期間亦曾拜會於防災政策規劃上有豐富經驗的國家防災科技研究中心，虛心就教並邀請其擔任計畫執行顧問。

本(110)年度我國 COVID-19 疫情趨於嚴峻，為配合防疫指引，相關實體會議與講習座談會皆因其取消或延期，氣象局為積極執行本計畫規劃之

工作，仍透過定期的視訊工作會議，持續控管計畫執行進度，年間邀集相關執行單位召開 3 場工作會議，包括召開跨部會各執行單位的起始會議，本年度工作於會議後開始進行，其中包含：發展專為滿足農漁業需求的客製化技術、氣象經濟效益的評估與決策系統；於 8 月底疫情趨緩後召開計畫執行單位(氣象局、農業委員會、中華經濟研究院)工作檢討會議；期末召開工作成果討論及來年度工作規劃會議，除了成果檢視外，並加強執行單位間溝通協調。

除上述定期的工作會議外，為了能使計畫執行期間的各執行單位更能順暢溝通，年中亦依計畫執行過程，偕同委託辦理氣象資訊於農漁業效益分析的經濟研究單位(中華經濟研究院)拜訪農業委員會轄下之農業及水產試驗所，進行計畫執行的整合及協調、溝通，使各子計畫均依時程規劃，順利執行完成。

氣象局主要根據世界氣象組織主導的全球氣候服務綱領對各國氣象單位建議的氣候服務架構 (GFCS)，欲藉由與農漁民互動來了解農漁業對於氣象資訊的實際需求，因此在計畫規劃期間，即以由氣象局主導、所有執行單位合作共同完成方向規劃。在氣象局提列的工作項目之一，委外執行發展農漁業氣象經濟效益評估與決策系統，即是透過農經單位規劃並進行各種活動，如農漁業訪查、與農漁民的座談會、辦理農業氣象教材推廣、漁業氣象資訊服務與知識研習會議、國家層級農業氣象跨域交流工作坊等，均在與農漁民互動以利了解農漁業對於氣象資訊的實際需求，所有活動的進行均結合氣象局、農業委員會及農經單位一起參與，以達事半功倍之效。

以往 4 年 (107 至 110)，各項工作均依時程完成，本計畫於本年度圓滿完成。111 年度將以本計畫之成果為基礎，接續執行下一期計畫「農漁健康環境形塑計畫(II)-極端天氣預警與精緻多元服務及應用(1/4)」，將延續本計畫之精神，持續積極與相關單位充分溝通、密切聯繫、共同合作，期能透過下一期計畫的執行，配合實現政府新農業施政理念，創造氣象資訊促進漁業經濟產值，達成政府落實保障漁民基本生活之意旨。

二、 大型科學儀器使用效益說明

本計畫若有編列經費購買、維運之大型科學儀器，請簡述經常性作業名稱、儀器用途、實際使用情形、使用效益…等。

三、 其他補充說明(分段上傳)

如有其他利於審查之相關資料，如：計畫成果完整說明、績效自評意見暨回復說明...等。

附表、佐證資料表

(請選擇合適之佐證資料表填寫，超過 1 筆請自行插入列繼續填寫，未使用之指標資料表請刪除。)

【A 論文表】

題 名	第一作者	發表年(西元年)	文獻類別	成果歸屬
Study on the fishing activity of torch-light squid fishery in the waters off Northeastern Taiwan	J.-Y. Chen (第二作者, 陳進益)	2021	A	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
氣象資訊服務經濟價值評估—以臺灣主力農家為例	林桓億	2021	B	農漁業健康環境形塑 - 運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
The Impact of Enhancements to Weather-forecasting Services on Agricultural Investment Behavior: A Field Experiment in Taiwan	Lin, Yu-Hsuan, Hen-I Lin (林桓億), Fang-I Wen, and Sheng-Jang Sheu	2021	C	農漁業健康環境形塑 - 運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
Economic Assessment of Meteorological Information Services for Aquaculture in Taiwan	Hen-I Lin (林桓億) (第三作者, T.-H. Chang 張庭槐)	2021	C	農漁業健康環境形塑 - 運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
機器學習在日射量預報上的應用	趙俊傑 張育承 (第四作者)	2021	E	氣象資訊在農業跨領域應用之技術開發-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
台灣湧升流預報系統發展建置與系統校驗	徐誌壕 (第三作者, 陳琬婷)	2021	E	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)

台灣周邊湧升流預報系統發展與校驗	徐誌壕 (第三作者, 陳琬婷)	2021	E	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
氣象客製化資訊於漁業之應用-以鎖管燈火為例	張可揚 (第三作者, 陳建河)	2021	E	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
應用海氣象耦合預報系統於台灣寒害魚損	曾于恒 (第四作者, 陳建河)	2021	E	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
臺灣高解析格點月季平均溫度綜合預報技術發展 Development of an integrated statistical-dynamical forecast model to monthly and seasonal Temperature Prediction for Taiwan's high-resolution grid	陳苡甄 (第三作者, 劉人鳳) (第四作者, 陳孟詩)	2021	E	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
建立農漁業客製化臺灣長期氣候資料整集與應用系統	徐嘉鴻	2021	E	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
Diel oscillations in black marlin (<i>Istiompax indica</i>) vertical movement behavior in the East China Sea	江偉全	2021	E	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
Hydrometric and meteorological factors affecting black marlin (<i>Istiompax indica</i>) of harpoon fishery resources from eastern Taiwan	江偉全	2021	E	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)

西北太平洋立翅旗魚與黑皮旗魚溫度區位與棲所喜好	江偉全	2021	E	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
週、月、季的雨量氣溫預報和農業生產規劃	劉人鳳、張惠玲、蔣順惠、陳孟詩	2021	G	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
氣象客製化資訊於農業之應用	曾馨儀、黃毓斌、戴宏宇、陳柱中、姚銘輝	2021	G	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)

註：文獻類別分成 A 國內一般期刊、B 國內重要期刊、C 國外一般期刊、D 國外重要期刊、E 國內研討會、F 國際研討會、G 國內專書論文、H 國際專書論文；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【AA 決策依據表】

名稱	內容	類別	是否被採納	成果歸屬

註：類別分成 A 新建或整合流程、B 重大統計訊息或政策建議報告；是否被採納分成 A 院級採納、B 部會署級採納、C 單位內採納、D 存參；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【B 合作團隊(計畫)養成表】

團隊(計畫)名稱	合作對象	合作模式	團隊(計畫)性質	成立時間(西元年)	成果歸屬
海洋環境及工程學系	國立中山大學	B	A	1988	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
財團法人中華經濟研究院	財團法人中華經濟研究院	B	A	1981	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資

					訊(4/4)
--	--	--	--	--	--------

註：合作模式分成 A 機構內跨領域合作、B 跨機構合作、C 跨國合作；團隊(計畫)性質分成 A 形成合作團隊或合作計畫、B 形成研究中心、C 形成實驗室、D 簽訂協議；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【C 培育及延攬人才表】

姓名	機構名稱	學歷	性質	成果歸屬
呂方妤	財團法人中華經濟研究院	B 碩士 (國立臺灣海洋大學水產養殖學系碩士)	E	農漁業健康環境形塑 -運用客製化天氣與氣候資訊 (4/4)
楊軒豪	財團法人中華經濟研究院	B 碩士 (國立臺北大學經濟研究所碩士)	E	農漁業健康環境形塑 -運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
鄭向農	財團法人中華經濟研究院	B 碩士 (國立中興大學農藝學系碩士)	E	農漁業健康環境形塑 -運用客製化天氣與氣候資訊 (4/4)
張哲維	財團法人中華經濟研究院	B 碩士 (中原大學國際經營暨貿易學系碩士)	E	農漁業健康環境形塑 -運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
張郁婕	財團法人中華經濟研究院	A 博士 (國立中興大學應用經濟學系博士)	E	農漁業健康環境形塑 -運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
黃士庭	財團法人中華經濟研究院	C 學士 (國立中山大學海洋科學系學士)	E	農漁業健康環境形塑 -運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
林孟怡	財團法人中華經濟研究院	C 學士 (東海大學會計系學士)	E	農漁業健康環境形塑 -運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)

註：學歷分成 A 博士(含博士生)、B 碩士(含碩士生)、C 學士(含大學生)；性質分成 B 學程通過、C 培訓課程通過、D 國際學生/學者交換、E 延攬人才；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【D1 研究報告表】

報告名稱	作者姓名	出版年(西元年)	是否被採納	成果歸屬
臺灣長期氣候資料的整集和均一化及網格化	多采科技有限公司	2021	C	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊 (4/4)

註：是否被採納分成 A 院級採納、B 部會署級採納、C 單位內採納、D 存參；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【D2 臨床試驗表】

新藥或新醫療器材之名稱	藥/醫材	申請試驗國家	臨床試驗狀態	成果歸屬

註：臨床試驗狀態分成 A 已申請並進行臨床試驗中、B 臨床試驗結果通過；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【E 學術活動表】

研討會名稱	性質	舉辦日期 (YYYYMMDD)	主/協辦單位	成果歸屬

註：性質分成 A 國內研討會、B 國際研討會、C 兩岸研討會；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【F 形成課程教材手冊軟體表】

名稱	性質	類別	發表年度 (西元年)	出版單位	是否為自由軟體	成果歸屬

註：性質分成 A 課程、B 教材、C 手冊；類別分成 A 文件式、B 多媒體、C 軟體(含 APP)、D 其他(請序明)；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【G 智慧財產資料表】

智財名稱	智財類別	授予國家	有效日期 (YYYYMM)	成果歸屬

註：智財類別分成 A 發明專利、B 新型/設計專利、C 商標、D 專書著作、E 品種；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【H 技術報告檢驗方法表】

技術或檢驗方法名稱	性質	作者姓名	出版年(西元年)	出版單位	成果歸屬
110 年度農漁業氣象資訊服務的社會經濟效益評估與決策應用分析	D	Lin, Hen-I	2021	財團法人中華經濟研究院	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)

註：性質分成 A 技術報告、B 檢驗方法；成果歸屬請填細部計畫名稱。

[I1 辦理技術活動表]

技術活動名稱	活動性質	活動屬性	舉辦日期 (YYYYMMDD)	參與人數	成果歸屬

註：性質分成 A 技術研討會、B 競賽活動、C 技術說明會或推廣活動、D 其他；屬性分成 A 國內技術活動、B 國際技術活動；成果歸屬請填細部計畫名稱。

[I2 參加技術活動表]

成果名稱	技術活動名稱	活動性質	活動屬性	活動日期 (YYYYMMDD)	主辦單位	是否獲獎 (Y/N)	成果歸屬

註：性質分成 A 技術研討會、B 競賽活動、C 技術說明會或推廣活動、D 其他；屬性分成 A 國內技術活動、B 國際技術活動；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【J1 技術移轉及智財授權表】

技術或智財名稱	類別	授權單位	被授權廠商或機構	授權金(千元)	成果歸屬

註：類別分成 A 先期技術移轉、B 軟體/自由軟體授權、C 技術移轉、D 專利授權、E 商標授權、F 品種權授權、G 著作/出版品授權、H 其他項目授權(請述明)；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【J2 技術輸入表】

輸入技術名稱	輸出國家	輸出(授權)廠商或機構	引進(被授權)廠商或機構	成果歸屬

註：成果歸屬請填細部計畫名稱。

【K 規範標準及政策法規草案制訂表】

名稱	類別	制定及參採情形	應用範圍	成果歸屬

註：類別分成 A 規範、B 標準、C 法規、D 政策；制定及參採情形分成 A 參與草案或建議方案制訂、B 草案經採納或認可通過、C 發表或公告實施、D 草案存參、E 其他；應用範圍分成 A 機構內、B 國內、C 國際、D 未發表；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【L 促成投資表】

廠商名稱	投資類別	投資金額(千元)	產品名稱	成果歸屬

註：投資類別分成 A 研發投資、B 生產投資、C 新創事業投資；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【M 創新產業或模式建立表】

名稱	性質	產值提升(千元)	產品名稱	成果歸屬

註：性質分成 A 成立營運總部、B 衍生公司、C 建立產業環境或營運模式、D 促成企業聯盟；投資類別分成 A 研發投資、B 生產投資；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【N 協助提升我國產業全球地位表】

產品/技術/服務名稱	公司名稱	產值(千元)	世界排名	成果歸屬

註：成果歸屬請填細部計畫名稱。

【O 共通檢測技術服務及輔導表】

服務名稱	服務對象	服務性質	服務收入(千元)	成果歸屬

註：服務對象分成 A 國內廠商、B 國外廠商、C 其他；服務性質分成 A 輔導諮詢、B 檢測校正、C 訓練講習、E 工作坊 D 其他(請述明)

【P 創業育成表】

新創廠商名稱	資本額(千元)	年營業額(千元)	成立時間(西元年)	成果歸屬

註：成果歸屬請填細部計畫名稱。

【Q 資訊服務表】

網站或服務名稱	服務對象	服務人次/年	服務收入(千元)	成果歸屬

註：成果歸屬請填細部計畫名稱。

【R 增加就業表】

廠商名稱	廠商統一編號	增加員工人數	增加之年度	成果歸屬
財團法人中華經濟研究院	04151015	7	110	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(3/4)(中央氣象局執行)

註：成果歸屬請填細部計畫名稱。

【S1 技術服務表】

技術服務名稱	服務對象類別	服務對象名稱	服務收入(千元)	成果歸屬

註：服務對象類別分成 A 國內廠商、B 國外廠商、C 其他(請序明)；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【S2 科研設施建置及服務表】

科研設施名稱	服務件數	服務人次	服務收入(千元)	成果歸屬

註：成果歸屬請填細部計畫名稱。

【T 促成產學合作表】

合作廠商名稱	合作計畫或合約名稱	廠商配合款(千元)	合作參與人數	成果歸屬
中山大學	海流海溫資料在近海漁業之應用研究 (4/4)			農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊 (4/4)
中華經濟研究院	109 年農漁業氣象資訊服務的社會經濟效益評估與決策應用分析案	905.6	13	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(3/4)

註：成果歸屬請填細部計畫名稱。

【U 智財資金融通表】

智財名稱	廠商名稱	融資機構性質	融資機構名稱	協助取得融資金額(千元)	成果歸屬

--	--	--	--	--	--

註：融資機構性質分成 A 國內融資機構、B 國外融資機構；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【V 能源利用表】

技術或產品名稱	廠商名稱	提升能源效率(%)	節約能源量(%)	二氧化碳減量(公噸)	成果歸屬

註：成果歸屬請填細部計畫名稱。

【W 提升公共服務表】

服務或措施名稱	行政精簡時間(天)	運輸耗能節省金額(千元)	二氧化碳減量(公噸)	成果歸屬

註：成果歸屬請填細部計畫名稱。

【X 提高收入表】

措施名稱	受益人數	受益者每人年平均增加收入金額(千元)	增加之年度 (西元年)	成果歸屬

註：成果歸屬請填細部計畫名稱。

【Y 資訊平台資料庫表】

資訊平台/資料庫名稱	內容描述	類別	資料筆數	成果歸屬
臺灣海域湧升流資料庫	蒐集衛星資料 (MODIS、GHRSSST)與浮標資料 (ARGO、GDP)及船測資料 (CTD_1m、CTD_10m、CTD_STD)	Numerical	11,600,033	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)
湧升流預報指數系統	湧升流指標(UI)、混合層深度(MLD)、湧升流預報指數	Numerical	365 筆	農漁業健康環境形塑-運用客製化天氣與氣候資訊(4/4)

註：類別分成 Bibliography、Numerical、Factual、Multimedia、Text；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【Z 調查成果表】

調查項目名稱	調查面積	圖幅數	調查點筆數	成果歸屬

註：成果歸屬請填細部計畫名稱。

本計畫內各英文縮寫之中英文對照表

(按英文字母順序排列)

英文縮寫	英文名稱	中文名稱
AHI	Advanced Himawari Imager	高級向日葵成像儀
AIS	Automatic Identification System	船舶辨識系統
APCC	APEC Climate Center	亞太經合會氣候中心
CAM	Commission for Agricultural Meteorology	農業氣象委員會
CCAFS	Climate Change, Agriculture and Food Security	氣候變化及農業和糧食安全
CFS	Climate Forecast System	氣候預報系統
CPUE	Catch Per Unit Effort	單位努力漁獲量
CRTM	Community Radiative Transfer Mode	社區輻射傳遞模型
CVM	Contingent Valuation Method	假設市場價值評估法
CWBGFS	Central Weather Bureau Global Forecast System	中央氣象局全球數值預報系統
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts	歐洲中期天氣預報中心
EOS	Earth Observing System	地球觀測系統
EPS	Ensemble Prediction System	系集預報系統
ESRL	Earth System Research Laboratory	地球系統研究實驗室
GAM	generalized additive model	廣義可加性模型
GFCS	Global Framework for Climate Services	全球氣候服務框架
GFDL	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory	美國地球物理流體動力實驗室
GFS	Global Forecast System	全球預報系統
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research	國際農業研究磋商小組
GLM	generalized linear model	廣義線性模型
GPS	Global Positioning System	全球定位系統衛星
GSD	Global Systems Division	全球系統部
GTS	Global Telecommunication System	全球電信系統

英文縮寫	英文名稱	中文名稱
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	聯合國政府間氣候變遷委員會
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources	國際自然保護聯盟
JMA	Japan Meteorological Agency	日本氣象廳
MODIS	The moderate-resolution imaging spectroradiometer	中等分辨率成像光譜輻射計
MOM3	Version 3 of Modular Ocean Model	模組化海洋模式第3版
NCEP	National Centers for Environmental Prediction	美國國家環境預測中心
NDWI	Normalized Difference Water Index	正規化水體指數
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	美國國家海洋暨大氣總署
PICES	North Pacific marine science organization	北太平洋海洋科學組織
QPESUMS	Quantitative Precipitation Estimation and Segregation Using Multiple Sensors	劇烈天氣監測系統
SISL	Semi-Implicit Semi-Lagrangian	半隱式-半拉格朗日
SST	Sea Surface Temperature	海表水溫
TIMCOM	Taiwan Multi-scale Community Ocean Model	臺灣多重尺度社區海洋模式
TZCF	Transition Zone Chlorophyll Front	過渡區葉綠素鋒面
UIP	User Interface Platform	使用者介面平台
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	聯合國氣候變化綱要公約
VIIRS	Visible Infrared Imaging Radiometer Suite	可見光紅外成像輻射儀
VPA	Virtual population analysis	年級群解析模式
WCDR	World Conference on Disaster Reduction	世界減災會議
WMO	World Meteorological Organization	世界氣象組織
WTP	Willingness To Pay	平均願付價格