

因應氣候變遷之耐逆境育種設施建置

中長程公共建設計畫

(核定本)

109年4月版

目 錄

壹、計畫緣由	
一、依據.....	3
二、未來環境預測.....	4
三、問題評析與因應.....	8
貳、計畫目標	11
一、農業試驗研究機構定位.....	11
二、農業試驗研究機構之願景與目標.....	11
三、達成目標之限制.....	12
四、績效指標與衡量方式.....	12
參、現行相關政策及方案之檢討	16
一、現行相關政策及方案之檢討.....	16
二、未來推動方向.....	19
肆、執行策略及方法	23
一、主要工作項目.....	23
二、執行內容與分工.....	27
三、分期(年)執行策略.....	31
四、性別平等納入本計畫規劃與執行事項.....	50
伍、期程與資源需求	51
一、計畫期程.....	51
二、所需資源說明.....	51
三、經費來源及計算基準.....	53
四、110-113 年度經費編列情形.....	53
陸、預期效果及影響	84
柒、財務計畫	91
一、財務計畫核定情形.....	91
二、自償性分析.....	91
捌、附則	92
一、風險管理.....	92
二、相關機關配合事項.....	92

壹、計畫緣起

一、依據

(一) 強本革新一新農業創新推動方案

1. 科技創新強勢出擊：鏈結耐逆境育種、防（減）災技術與設施設備，建構模組化整合系統，提升生產體系抗逆境能力。
2. 確保農產品安全：落實源頭管理、強化產銷流程安全管理、提升農產品查驗頻率。

(二) 國家氣候變遷調適政策綱領

國家氣候變遷調適政策綱領項下之行政院農業委員會（農委會）氣候變遷調適行動方案（107-111年），持續朝向降低氣候風險、建構強韌農業、確保糧食安全等目標邁進。農委會亦將本於農業主管機關立場，依國內外情勢發展，滾動檢討及規劃與推動農業因應氣候變遷之調適策略與計畫，以確保糧食安全，建構能適應氣候風險的永續農業。

(三) 農委會中程施政計畫施政重點

1. 提升產業競爭力：推動自動化及智能化生產、建構數位服務科技整合之新世代產銷體系，提升農業產銷效能；整合農業訓練資源，建立系統性農事培育課程及實習場域。
2. 維護生態永續、強化防災能力：建立生態服務、氣候智慧型之農業研發及生產體系；加強沿近海漁業人船動態科技管理，增裕海洋漁業資源。
3. 建構農業安全體系：增強動植物防疫檢疫與檢驗效能，強化防疫一體；推動臺灣良好農業規範，加強農產品生產安全管理能力建構。
4. 強化農業國際競爭力：導入規模化及智慧化生產模式，穩定供應安全及高品質的農產品。

(四) 第6次全國農業會議

1. 永續－保育農業資源與生態環境，確保農業永續發展：建立動植物之國家種原蒐集、保存及利用之制度，培育保種專業人才；強化種原特性研究，獎勵民間投資遺傳資源保育及開發，建立回饋制度，擴大遺傳資源維護與利用。
2. 安全－健全農產品安全體系，促進優質農業生產與消費：強化耐逆境生物、品種、技術之研發與推廣，結合土壤、水質監控等，掌握國內農業安全生產所需之資材境外供應來源，持續推動防減災計畫，穩定糧食安全供應。
3. 前瞻－運用智慧科技調整產業結構，全面提升農業競爭力：開發高效生產之農業創新技術與設施，整合農業適用之智慧感測元件及系統，推升高質化精準生產。強化早期災害、疫病及害蟲預警防護機制，建構韌性農業體系。另運用智慧科技，鏈結育種技術，強化品種研發及產品加工增值，以提升指標成分，增加產品附加價值，拓展市場。並建立農業部門對國家經濟貢獻之指標。

(五) 科技部計畫重點成果

1. 98 年「臺灣氣候變遷推估資訊平台計畫(TCCIP)」
2. 103 年「臺灣氣候變遷調適科技整合研究計畫(TaiCCAT)」
3. 107 年「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫」。

二、未來環境預測

因應知識經濟、氣候變遷、人口增加、經濟增長需求、農業技術進步、自然資源限制及糧食安全等趨勢與挑戰，農漁畜產業永續發展環境條件將更加嚴峻，且受到大數據與雲端科技之數位經濟，以及國際市場與農漁畜產品貿易全球化的影響，全球農漁畜產業發展逐漸轉型為新的經營型態。此外，我國農漁畜產業更具有其無可取代的社會與環境功能，甚至與糧食安全、環境保護、國土安全有著密不可分的關係。當前世界各國均將農業議題列為施政重點，投資於農漁畜產業與建置其研發設施設備的金額亦逐年提升，歐美與亞洲先進國家正紛紛尋求如印尼、越南等新興國家合作，共同進行農業生產的規劃與開發。

全球農產業未來發展趨勢簡述如下：

(一) 氣候變遷影響糧食生產穩定

全球氣候變遷所引發的常見衝擊包括暖化、高溫、乾旱、水患等頻繁異常事件，勢將為各國所共同承擔的風險。以我國農業生產而言，由於臺灣位處於熱帶及亞熱帶地區，面對氣候變遷的影響，主要為極端天氣或異常氣候所帶來的災害，如夏季颱風、豪大雨、雨水期集中、高溫、冬季低溫震盪等，明顯影響整體糧食生產的穩定性，進而威脅糧食生產安全。

近年我國暖化與氣候變遷現象愈來愈明顯，依據科技部「臺灣氣候變遷科學報告 2017」指出，臺灣有夏季增長、暖夜天數增加、小雨日數及不下雨日明顯減少、侵臺之強颱比例增加等氣象觀測結果，已呈現暖化、海平面上升、降雨型態改變、極端氣候之強度增加之趨勢，衝擊我國農業生產所需之水資源、土地，以及生物之多樣性，甚至危及我國糧食安全（圖 1）。

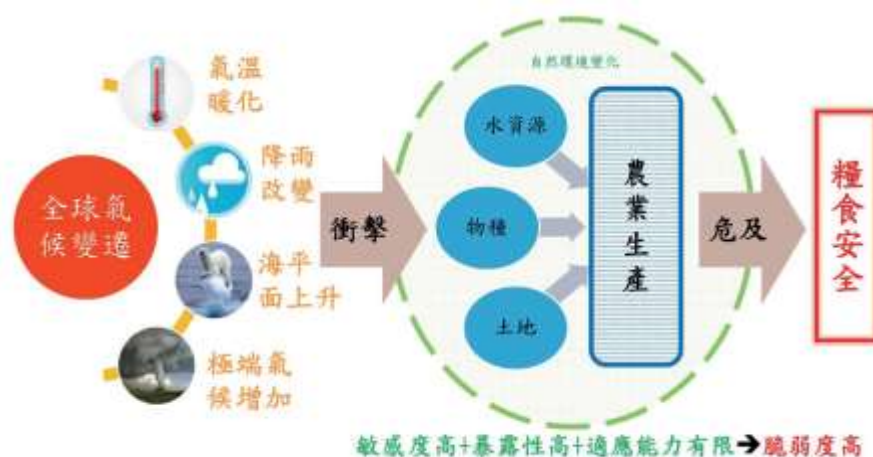


圖 1. 氣候變遷對農業及生物多樣性之影響。

聯合國跨政府氣候變遷委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）針對全球氣候變遷現象，先後出版 5 份報告（AR1 至 AR5），提出地表氣溫升高、降水型態改變、極端天氣事件發生頻率與強度增加、海平面上升等 4 個強而有力物理性證據，以及大氣二氧化碳濃度增加事實。107 年 10 月 8 日發布 1.5°C 特別報告，顯示依現行狀況 2030-2052 年全球即可能提前升至此溫度。因而降水型態改變提高降水量不確定，導致各集水區蓄水量短缺而加劇農業可用水資源的不足。氣候變遷引起異常和極端天氣與氣候在臺灣及世界各地頻傳破紀錄災損，更帶給國家社會、經濟發展及民眾生命財產極大威脅。

暴雨、乾旱、颶風等日趨頻繁的極端氣候事件會衝擊作物生產與糧食系統，對人類社會特別是低緯度地區與貧窮居民的生計造成危害。從作物種類來看，氣候變遷會導致許多地區和全球平均小麥及玉米減產，熱帶地區尤為嚴重。此外，海洋漁業資源亦遭受氣候變遷的衝擊，根據 IPCC 與 FAO 指出，氣候變遷將直接或間接導致海洋與水產養殖環境的改變，進而產生海洋生物之分布範圍改變、物種組成及種間繁殖期的錯亂，甚至造成生物多樣性的嚴重銳減等影響。最終，漁業資源的改變將使漁業生產力的波動增加，降低漁產品供應的穩定度(圖 2)。

總之，減產趨勢將越演越烈，從 2030 年開始，糧食減產的預測已遠大於增產的預期，更有過半數研究認為 2050 年後減產幅度將超過 5% 以上（圖 3）。圖中顯示藍綠色表示糧食增產，橘褐色代表減產，顏色越深代表增/減產幅度越大。另已 9 成以上的研究指出，無論調適策略與溫室氣體排放情境為何，熱帶地區於 2080 年後均將面臨糧食減產的窘境。

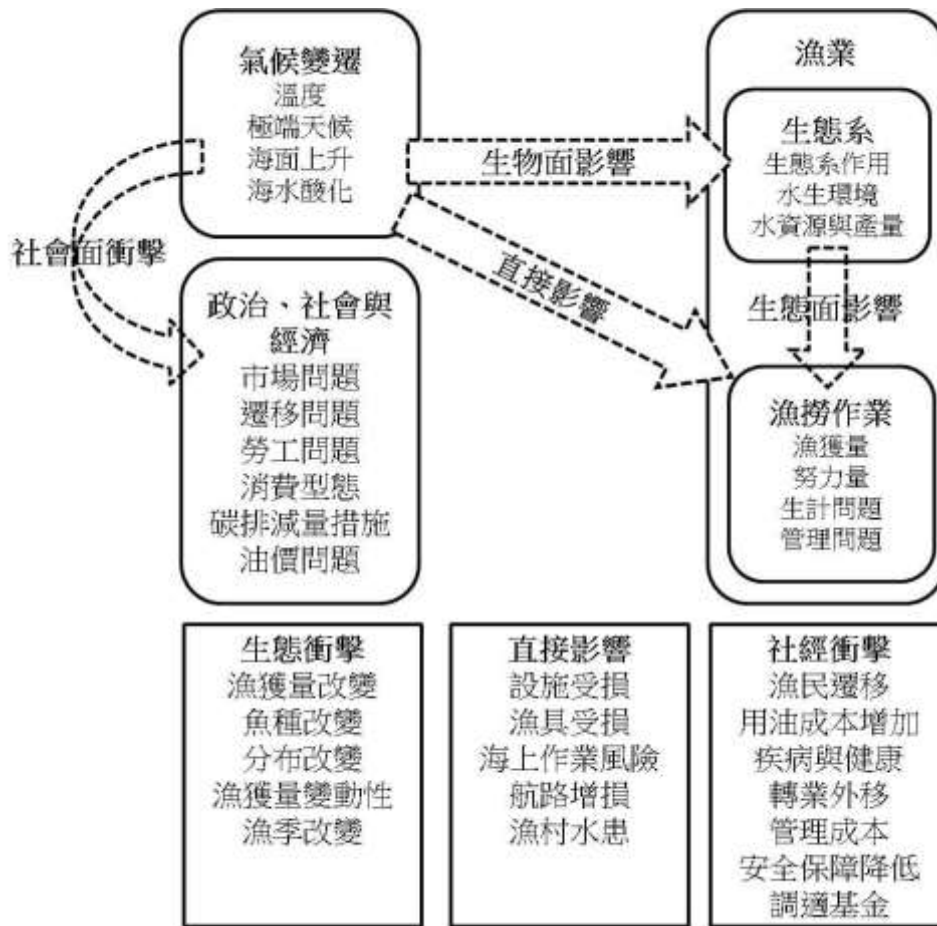
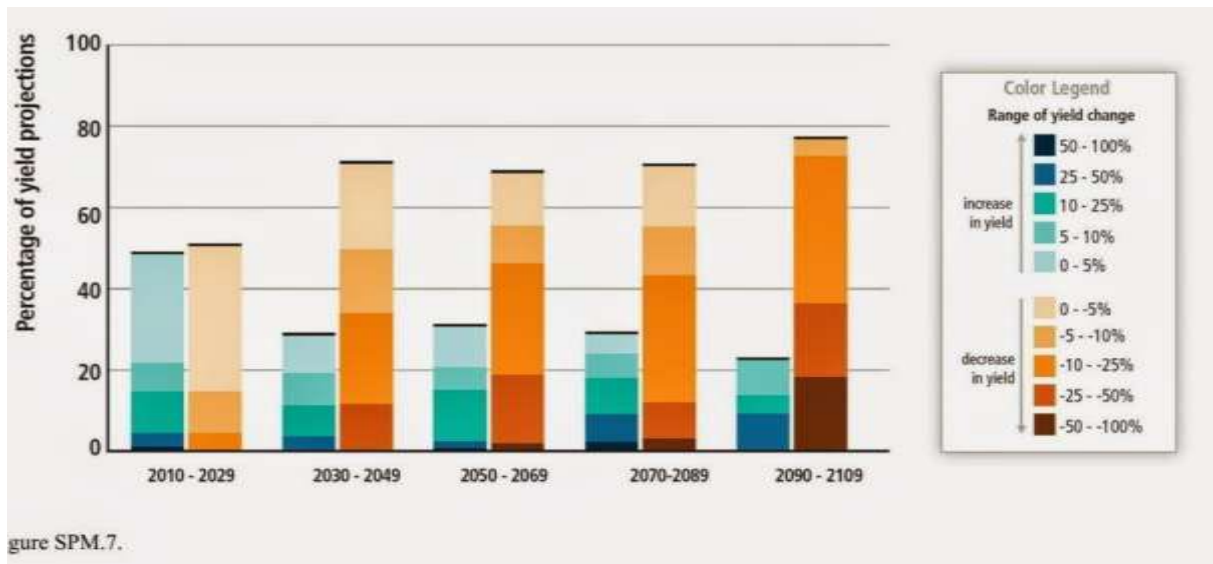


圖 2 氣候變遷對漁業生態影響、直接影響及社會經濟影響
資料來源：Cochrane et al., 西元 2009 年；侯清賢, 西元 2017 年。



註：每段色塊的長度代表支持該增/減產幅度的研究比率，每個時期藍色與橘色長條總長為 100。

圖 3 作物產量隨時間的預測變化

資料來源：IPCC 第 5 份評估報告 WG2 決策者摘要(2014 年)。

聯合國糧農組織於「The future of food and agriculture: Trends and challenges」之報告內容中論及略以：「…世界需要轉向更加永續的糧食系統，更有效地利用土地、水和其他投入，大量削減化石燃料的使用，大幅減少農業溫室氣體排放，更多地保護生物多樣性，並減少浪費…」，故在糧食需求壓力增長及農漁業環境資源耗損之情境下，進行種原保存系統建置、農漁畜業品種/系之選種育種以及高智能生產系統的改造調整，實為未來發展趨勢。

(二) 大數據、智慧農業與知識庫的興起與應用

隨著網路普及與電腦運算速度的增加，大數據的運算與分析已成為目前科技領域中的顯學，同時也已運用到商業、農業、經濟及軍事等領域中。聯合國糧農組織預測，2050 年以前必須增加 70 % 的糧食生產，才能避免缺糧危機。此外，還必須降低 1/5 因農業操作排放的溫室氣體，以及減少 30 % 的農業用水量達到永續利用環境的目標。因此結合物聯網 (IoT) 與機器對機器 (M2M) 的新型智慧農業，是目前能解決氣候變遷與資源短缺的威脅。

Business Insider 預測，全球農業中物聯網設備安裝將從 2015 年的 3,000 萬組增加到 2020 年的 7,500 萬組，達到 20 % 的複合年增長率(圖 4)。如美國近年在物聯網智能農業方面世界領先，每公頃 (2.5 畝) 農田可以產生 7,340 公斤的穀物 (如小麥、水稻、玉米、大麥等)，惟全球平均產量則僅每公頃 3,851 公斤穀物。

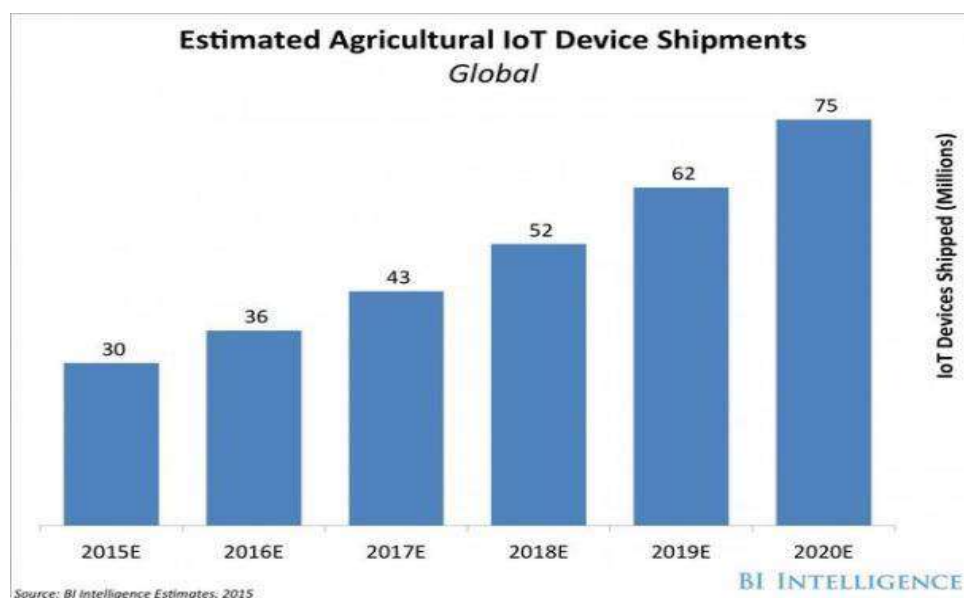


圖 4 全球農業物聯網設備安裝預測

資料來源：Business Insider (西元 2014 年)。

因應大數據與雲端技術之來臨，幫助農民提升品質與產量的農業科技在世界各地陸續展開，如歐盟亦透過科技應用設立了「農場諮詢系統」，期能以農業知識數位化來完整地保留老農們的寶貴經驗並做好世代傳承；

日本則希望藉由導入企業化經營讓農民能達到經濟規模的生產以便跨足國際市場。又如美國成功案例，以即時監控各地植物蟲害狀況來掌控作物生長情形，同時比對歷史數據及進出口資料並進行糧食供應分析以穩定其國內糧食供給與食品安全。因此，在大數據知識數位化的新時代，面對新世紀資訊化的快速演進，勢必將農漁畜生產加以智能科技化、資訊數位化，建立表型體大數據整合分析平臺與種原庫資訊網，以整合種原保存、遺傳育種及基因資訊等，供業界與學術界選種育種及相關研究之基礎，增進我國農漁畜產種原性能之維持與應用研究，維護生物遺傳多樣性。

隨著全球化競爭、極端氣候、人口老化等消長因素，明顯影響農漁畜產品的收成與利潤，加上近年來消費者對食安的重視與要求，皆使得以小農為主體的臺灣農漁畜業面臨如何永續發展的挑戰。農委會爰將因應氣候變遷育種與農漁畜產品安全應用列為首要之務，強化農業創新研發，期能達到足以預測未來環境變化的目標。此外，主動與其他機關進行資料整合，形成專家知識庫，透過預測分析模式協助釐訂糧食安全、農民福利、產銷調節、疫情防治、生態保育及永續發展等施政對策。

三、問題評析與因應

我國農業屬小農經濟體系，然而藉由技術的改良，在國際上一直享有卓越的聲譽，農業研究水準不輸歐美日先進國家。我國農業技術的創新屬於誘發性創新，僅有經濟規模小且產品生命週期短的限制。然而，自從我國經濟政策轉為「以農業支持工業」以後，且在全球貿易自由化的衝擊下，農業生產毛額於國內生產毛額之佔比逐年微幅調降。至民國 106 年（以下同）國內農業生產總值達新臺幣 6,199 億元，僅佔國內生產毛額 1.77 %。依賴大量土地與人力的傳統農業迅速衰退，而技術與資本密集之現代農業無法有效取而代之，致使我國農業國際競爭力較為弱勢。

我國農業科技研究經費長期而言雖略呈增加趨勢，惟臺灣農業中下游企業的研發與承接技轉能力仍稍不足，農業科技研發與技轉機制仍有強化的空間。研究單位必須將實驗室之研究成果有效移轉至產業界，才能加速農業科技產業的發展，確保臺灣農業競爭力。我國已具備深厚的農業研究基礎，故應積極將過往累積的豐碩研究成果轉化為產業升級的能量，帶動農業創新與產業升級，並強化產學研共同合作，以促進我國農業由「生產型農業」轉型為「新價值鏈農業」。高科技農業研發生產所需使用的土地面積較小，但產值遠遠高於傳統農業，不僅可增加農民收益而提高其投入生產的意願，亦可為國家創造具有國際競爭力的新興產業。

臺灣在冰河時期原是與大陸陸連之島，後因板塊移動海峽隔離而產生生物獨立演化之現象，就生物與生態環境角度而言，臺灣位處特色就是小而多樣，極可能為全世界生物棲息空間與景觀最多樣化之地區。有鑑於氣候變遷未來勢必影響全球與臺灣糧食生產穩定，新型態的資訊數據技術可運用於解決氣候變遷與資源短缺威脅，除我國農業科技研發能量不亞於歐

美日等先進國家，且農漁畜育種技術方面已累積深厚基礎。面對全球氣候變遷的衝擊挑戰下，相信我國若即時建置智慧型環控耐逆境育種溫室、表型體分析中心及相關種原庫等重要設施，將能迅速培育成功具耐逆境特性之農作物、水產漁類及家畜等新品種，以呼應廣大民眾對於健康安全農產品之殷切期盼，提高我國糧食自給力並確保糧食安全，進而滿足消費者對國產農產品的信賴保證與營養健康需求，此亦為農委會所屬試驗研究機構責無旁貸之努力方向。故整體農業科技研發係因應環境要求，以產業發展、消費者脈動與市場為導向，提供創新科技、多樣化農產品、安全健康食物及加值服務。

我國漁產業、畜牧產業與農糧作物目前面臨問題與挑戰如下：

(一) 漁產業方面

氣候變遷所引發之海平面上升、水溫升高等對於海洋生態系的影響比陸地生態系更為深遠。面臨全球暖化的影響，包含氣候暖化會影響洋流水平與垂直的分布，而洋流的改變會造成海洋魚類的分布與數量的改變，另外溫度上升造成水中溶氧量降低，溫度改變會影響魚類的新陳代謝率、生殖行為及其分布，水中污染物也因溫度增高，造成病原菌孳生或化學反應毒性增強，常因此引起養殖水產物(魚、介、貝、藻)的大量死亡，其帶來的衝擊在生態面影響漁業產能、物種組成及生物多樣性，在社會面影響漁產品的品質、產量及供應穩定性，亦會造成農民生產設施設備等資產的損失，可以說它所造成的衝擊和影響，是值得我們去重視與努力調適改善的。

而為改善水產生物所受氣候環境變遷的衝擊與影響，其保種、選種、育種等調適策略，以提升物種繁殖力、維護生物多樣性及降低疫病及用藥頻率便顯得格外重要。

因此，為因應氣候環境變遷所帶來之水產物種滅絕壓力，依生物主要棲息地或繁殖生長地分別建置魚、介、貝及藻類種原庫或保種設施，以保種為基礎，進而篩選抗逆境品種，再加以大量育種釋出，便為現階段最迫切的因應方向，俾以維護水產資源的永續發展。

(二) 畜牧產業方面

氣候變遷對畜牧產業帶來之主要衝擊影響有，因氣溫升高造成家畜禽熱緊迫，致生長、生產和繁殖性能下降，動物因熱緊迫使體內熱負荷升高，致使採食量下降、生長緩慢，生產量也逐漸降低。另熱緊迫同時亦會干擾動物內分泌，導致發情、受胎率、著床等繁殖性能表現低落。此外，高溫並易使微生物、寄生蟲孳生，進而降低動物的抵抗力與增加動物感染疾病的發生率，並誘發不當使用抗生物質等問題。

再者，高溫、極端天氣事件(暴雨、乾旱、颱風、寒害)頻度與強度的增加，影響農作物的生長條件，降低作物生產量，及品質變異大，並易促進農作物病蟲害的孳生，進而影響到依賴飼料農作物生長與繁殖的家畜禽產量與品質。

為因應家畜所受氣候環境變遷的衝擊與影響，分別建置高生物安全智能型家畜育種設施，透過選育耐熱、高效率且抗病的種畜，提高家畜適應環境變動的能力，並改善畜舍的通風或溫控，以避免冷、熱刺激致使動物表現性能降低，同時加強家畜生物安全規範作業，以阻絕疾病的傳播途徑，減少藥物之不當使用。另建置耐逆境芻料作物生產及育種設施，以選育抗逆境的牧草品系，篩選適應不同環境的農作物，增強優質飼料的研發，將可免於飼料原料供應之短缺。

(三) 農糧作物方面

臺灣地區氣候暖化高溫多濕不利於糧食的生產，且其影響大於溫帶地區，另氣候暖化亦將縮短農作物生育期，致使產量下降，以夜溫的升高為例，對水稻及糧食作物的產量與品質影響極大。此外，氣候暖化會造成全病蟲害發生頻仍，農民勢需大量使用農藥，造成食品安全隱憂及降低農民收益。而且災害性異常天氣不斷，颱風力道亦為增強，且強風、強降雨發生的頻率亦升高，均將導致糧食供給的穩定性變差，亟需研發選育耐抗高溫、乾旱及病蟲害的新品種以為調適因應。

基此，本會亟需研發抗逆境(抗高溫、乾旱和病蟲害)的農糧作物品種，規劃建置高通量即時自動化表型體分析設施，以加速種原篩選並解決育種選拔，改善傳統育種選拔之耗時費力、調查數據客觀度不足、易受人為及環境因子影響等困境。另考量臺灣位處亞熱帶雨水豐沛，惟因山脈高聳廣布致河流湍急入海，遂形成各地區土壤、水文及微氣候互異之農業耕作栽培經營現象。面臨氣候變遷之挑戰，確有必要依作物向、栽培期及地域特色之不同，採因地制宜方式應對。據此，策略規劃智慧型環控溫室之建置，以克服傳統育種選拔實驗於露天或簡易型溫室栽培，易受天候環境影響，或無法即時取得實驗數據，尤其異常天候驟變造成試驗作物遭悉數損毀必須重新來過等之困境。

綜上所述，我國農漁畜業因受諸多因素影響，自身基礎研究投入與跨域技術整合相對遲緩，加上人口老化及勞力不足，已使我國的農漁畜業競爭力逐漸喪失優勢。未來若欲提升臺灣農漁畜產品之國際競爭力，有賴政府重點投入跨領域之技術支援與應用，使我國農業可因應氣候變遷衝擊，穩定生產高品質的農漁畜產品，並擺脫鄰近相關國家的低價競爭。我國近30年來的科技發展，側重於電子、精密工業與生醫產業，農業部門經費多挹注老農年金與災損補助，基礎研究設施更替速度過於緩慢，造成耐逆境育種與病蟲害防治等研究有所侷限。基此亟需進行跨域技術整合之際，允宜針對農漁畜之產業特性、既有聚落及最適區位，同步更新農業研發基礎設施與設備，建立我國可縮短選育種時程並提升研究效能的永續農漁畜業必要之基礎設施。

貳、計畫目標

一、農業試驗研究機構定位

農委會所屬試驗研究機構是我國農漁畜產業應用研究之主責單位，肩負將學研界基礎型研究成果轉換成產業可實際應用技術之重要使命。我國農業技術至今仍處於全球熱帶型農業國家之領先地位，農漁畜產品之品質亦於全球市場享有良好口碑，農業試驗研究機構實為此等成就之主要推手。隨著氣候變遷及國際貿易之演變趨勢，未來我國農業試驗研究機構仍需肩負帶領我國農漁畜業發展創新、安全生產以及提升國際競爭力的責任。而農業試驗研究機構能否逐步升級，亦為我國農漁畜業未來轉型發展走向之重要影響因子。

二、農業試驗研究機構之願景與目標

新農業施政方向具有社會、產業與環境的多元功能特性。不同於傳統農業偏重於單一領域研發，現今農業需轉型朝向跨領域與跨機構合作研發。完善基礎建設將可激發出農業研發能量之創新性。健全農業研發基礎建設將有助於農民與農企業應用創新產業技術，開發具商業價值之產品，開拓潛力市場，帶動經濟收入與生活品質之改善。

農業試驗研究機構因應氣候變遷影響將相關基礎建設升級，不僅有助於本身研發能量之提升，同時亦扮演「育成」角色，降低國內農企業研發能量投入成本，開發具體可行性產業技術，提供國內大專院校與農企業共享研究與分析成果，輔助國內新興企業發展，促進產官學研合作。故藉由相關公共設施之建設以及辦理相關訓練課程進行人才培育，有助於農企業轉型與技術產業化。

隨著知識經濟下所面臨之轉型需求，農業跨機構與跨領域的研發，引領需求導向之農業創新研發能量，將更為重要。如何將不同領域的設備需求予以整合參考，以發揮綜效，同時跨機構或跨領域之物聯網串聯與數據蒐集分析將是本計畫對於公共設施升級轉型方向。

本計畫擘劃以下四個未來願景：

- (一) 農業永續發展：建構農業永續發展的經營模式。土地、水、能源、生物資源及原物料等在未來的環境將越來越匱乏，而這些資源皆與農漁畜業關係密切，故善用上述資源而建構一永續發展的經營模式，將為我國發展農業的重要課題。
- (二) 農業安全生產：形成農漁畜產品安全生產之營運體系。農業傳統之主要功能即為提供糧食以保障基本生存安全。隨著消費者及國際間對於食品安全及生產環境安全等議題的逐漸重視，農漁畜產品的安全生產及檢驗已為一跨領域的重要課題。
- (三) 農業升級轉型：協助農產業創新及轉型升級。農業除傳統提供糧食安全功能外，未來將朝向功能多樣化的方向發展，除結合二級加工及三級服務形成六級化產業外，亦可將農業視為以生物資源為工具，而提升整體

生活素質之多功能性產業。

- (四) 農民培訓輔導：培育農民從農新思維。目前世界各國均面臨人口老化及勞動力減少之問題，亦將新一代農民培訓列為國家安全等級之重要課題。農業發展除著重科技研發及產業化推動外，基本農民服務及新知推廣，亦為培育從農新思維之基礎工作。

三、達成目標之限制

- (一) 氣候變遷影響甚鉅：全球氣候變化多端，面臨著極端氣候之來臨，農業科技研發議題、種原蒐集保存與相關設施設備之調整，要如何因應才是最適化之配置。
- (二) 智慧化生產設備成本未完全符合農業投入成本：雖然我國之半導體與 IT 設計產業居世界領先地位，但其設備成本高。如何整合應用目前現有之智慧化生產設施零件，並降低其使用成本，提高農企業、農民未來有使用之意願，為本計畫尚需要考量因素。
- (三) 經費來源不易掌握：計畫經費來源 100% 擬由國庫自有經費挹注，惟近年來政府財政困難，致於編列各年度預算時，常遭遇國庫無法挹注，且須配合經費減列之虞，計畫所需經費是否得以編足尚存變數，因而影響既定計畫之推動及目標之達成。
- (四) 國內農業人口老化：因應農村人口老化與青年外流，讓本國以小農經營為主體的農漁畜產業面臨永續發展之挑戰，亟需國內試驗研究機構加速自動化與智能化之省時、省工、省能腳步，以因應農村日益增加之困難與阻礙。
- (五) 人口少子化：隨著國內少子化影響，以及都市化快速發展，城鄉差異日益顯著，農村青年人口紛紛往都市移動，農村人口結構紛紛趨向老年化，對農業結構造成極大的威脅。

四、績效指標與衡量方式

本計畫目標主要為：提升農委會所屬試驗研究機構的研發能量、促進產學研資源共享最適化運作、建構跨領域與跨機構的農業研發基礎能量整合機制。各工作項目主要績效指標及目標值說明如下：

表一、績效指標、衡量標準及目標值

項目	績效指標	衡量標準	預期值
水產種原庫（水試所）	海水魚貝蝦蟹藻種原庫新建。	分年度完成規劃設計、發包執行，以及竣工驗收。	1. 海水魚貝蝦蟹藻種原庫 3 座、棲地保種研究室 1 座及洄游性魚類養殖設施 1 座。 2. 國內水產生物種原資訊網 1 式。
	重要種原之蒐集、保存(種)與產業利用。	1. 進行魚貝蝦藻類重要養殖品種(系)之種原蒐集與種苗之生產。	1. 增加魚貝蝦蟹藻類重要種原之保存育種資源 2,000 筆。 2. 提升優質品種(系)之選育

		<ol style="list-style-type: none"> 因應氣候變遷進行耐逆境品種培育、棲地保種及其相關試驗研究計畫。 開發水產種原產業利用相關技術。 	<ol style="list-style-type: none"> 耐逆境品種培育 4 件。 生產優良 SPF 貝蝦蟹種原及種苗，種原 5,000 對以上，種苗 1,000 萬尾(粒)以上，供國內產業應用。 提供 10 種保種之海水魚類受精卵於產業應用，每年提供產業 200 萬粒受精卵。 SPF 繁養殖技術移轉 3 件以上。 協助產業進行疫病之檢驗、養殖環境與漁獲品質之檢測 2,000 件以上。
因應氣候變遷之高生物安全智能型家畜生產及育種設施(畜試所)	<ol style="list-style-type: none"> 完成育種設施建設。 支援品種選育。 提供育種示範場域及工作平台。 提升畜牧產業之研究發展，研提經濟動物提升生物安全相關研究計畫。 增加畜牧產業服務量能。 開發多樣化農業生產技術及農產加值技術。 適應極端氣候家畜育種。 	<ol style="list-style-type: none"> 完成育種設施及支援品種選育數量。 提供育種示範場域及選育工作平台件數。 提供農民諮詢服務件數。 建立友善生產技術。 多樣化農業生產技術及農產加值技術研發件數。 提升產業產值。 提供就業機會。 	<p>直接績效指標</p> <ol style="list-style-type: none"> 完成育種設施建設 6 座，做為民間畜牧場示範畜舍。 支援品種選育 10 項，提升育種試驗精準度並縮短育種時程。 輔導民間育種及高生物安全示範場域 8 個。 建立選育工作平台 1 個。 <p>間接績效指標</p> <ol style="list-style-type: none"> 每年提供農民有關家畜育種與高生物安全、智能化標準畜舍建置之諮詢服務 8,000 件。 建立友善生產技術 1 件。 估計降低生產成本、提升畜牧產業產值及減少疾病發生之損失 30 億元。 提升相關產業產值 1,900 萬元。 組成跨領域合作團隊 14 個。 建立農產加值技 5 件。 建立耐逆境品種 9 種。 建立耐逆境多樣化生產技術 12 件。 相關人才培育 30 人。
耐逆境芻料作物育種設施(畜)	<ol style="list-style-type: none"> 建置國家級耐氣候逆境芻料作物研暨草料儲存供應中 	<ol style="list-style-type: none"> 及早因應氣候變遷對家畜所需芻料生產之影響，穩定量產供應 	<p>直接績效指標</p> <ol style="list-style-type: none"> 完成育種設施建設 2 座。 支援品種選育 9 項。

試所)	<p>心。</p> <p>2. 提升芻料作物耐氣候逆境育種之研究效能。</p> <p>3. 完成育種設施建設。</p> <p>4. 支援品種選育。</p> <p>5. 提供育種示範場域及工作平台。</p>	<p>及減少對進口草料之依賴，降低生產成本並增加獲益。</p> <p>2. 建置氣候逆境及生物安全溫室數量。</p> <p>3. 完成育種設施及支援品種選育數量。</p> <p>4. 提供育種示範場域及選育工作平台件數。</p> <p>5. 建置智能型模擬氣候逆境及生物安全溫室，提升芻料作物育種量能。</p> <p>6. 提供芻料作物產業相關服務件數。</p> <p>7. 提升芻料生產相關技術件數。</p>	<p>3. 建立選育工作平台 1 個。</p> <p>間接績效指標</p> <p>1. 提供芻料品質檢驗服務及環境監測檢驗服務 10 件。</p> <p>2. 開發多樣化芻料生產、保存技術及加值技術 1 式。</p> <p>3. 提升國產芻料自給率。</p> <p>4. 有效增加芻料貯存品質。</p>
建置國家級表型體分析設施 (農試所)	<p>1. 建立重要作物性狀表型體分析技術平台。</p> <p>2. 建立可調控多種環境情境的多重逆境溫室及多維度自動化表型體核心設施。</p> <p>3. 提升臺灣重要作物表型體之研究發</p>	<p>利用本案建置國家表型體分析核心設施，進而發展自動化、客觀且非破壞性之重要作物農(園)藝性狀檢驗方法，並作為國內產、學、研等單位進行植物重要性狀研究、種原快速篩選及育種選拔之工作平台。</p> <p>建置自動化環境控制之智慧型溫室及多維度之自動化、即時且非破壞性作物表型體核心設施。同時，利用本案之建置，以能因應氣候變遷情境針對病蟲害的發生建立流行病學發生模式，並提出相對應的預測與預防策略供農業政策參考施政。</p> <p>利用本案建置國家級表型體分析核心設施，進行臺</p>	<p>1. 建置重要作物性狀之自動化表型體分析技術。</p> <p>2. 配合核心種原相關計畫，建置臺灣特色作物核心種原表型體資料庫。</p> <p>3. 配合國家種原庫之特色種原篩選，發展整合型科技計畫及產學研合作平台(農委會、科技部)，落實廠商的進駐與參與式育種，加速耐候品種之精準育成。</p> <p>4. 培育臺灣農業表型體研究專業人才。</p> <p>1. 建置自動化環境控制之智慧型溫室系統。</p> <p>2. 建輸送帶式自動化載具系統。</p> <p>3. 建置光學、雷射、高光譜(或多光譜)、熱影像或螢光等影像偵測器之多維表型體分析系統。</p> <p>4. 建置作物表型體影像分析整合系統。</p> <p>1. 形成臺灣或國際(澳洲 APPF)跨領域農業表型體</p>

	展。	灣重要作物表型體及其相關研究計畫，以建立臺灣本土生物表型體資料庫，強化臺灣相關產學研之國際競爭力。	研究團隊。 2. 研究及產學計畫。 3. 培育研究專業人員。 4. 增加論文及發表。
建置耐逆境環控育種溫室(桃園場)	提升耐逆境農作物新品種產量與品質。	建置可調整溫度、光照及霪雨等季節性逆境條件之全環控育種溫室，以選育臺灣北部農業產業需求新品種。	透過全環控溫室作業，提高育種效率，縮短耐逆境新品種育成時間，以穩定作物在極端氣候下之產量及品質。
作物及有益昆蟲抗逆境育種設施(苗栗場)	1. 新建檢定控溫溫室，研發因應高溫環境之栽培管理技術及抗逆境品種選育。 2. 建置有益昆蟲抗逆境育種設施及田間應用及技術開發，減少農藥使用。	1. 建立溫控溫室，進行芋頭、草莓及重要蔬果之品種選育，並研發高溫逆境下管理因應策略。 2. 建置智能型環境控制設施，進行抗逆境有益昆蟲育種。	1. 建置檢定溫室 5 棟，進行栽培管理及新品種選育至少 2 種。 2. 完成重要蔬果作物高溫逆境評估模式各一式。 3. 建立抗高溫逆境育種模擬平臺，建置智能型環境控制相關設施一式。
因應氣候變遷，建構作物耐逆境育種設施(種苗場)	耐逆境育種設施建置	分年建置模擬逆境環境氣候條件之檢定環控設施，模擬作物在高溫、乾旱、低日輻射量等環境下的表現，作為因應氣候變遷，提升作物在防災管理技術及耐逆境育種之選拔之效能。	1. 建置耐逆境育種設施計 4 處(分別於種苗改良繁殖場建置 3 處與屏東種苗研究中心建置 1 處)。 2. 保存育種資源(單位：200 件)。 3. 選育耐逆境品系/種(單位：4 個)。
建置高雄熱帶蔬果耐逆境育種設施(高雄場)	提升熱帶蔬菜及水果耐逆境育種研發效能。	設置完善加強型智慧型環控蔬果溫網室設施及實驗室。	1. 設置果樹耐逆境智能環控溫室網室面積 1.1 公頃，提升育種及防減災技術研發效能，促進產業升級。 2. 建置熱帶耐逆境育種實驗室一座，強化育種效能。 3. 建置重要外銷蔬果耐逆境智慧農業科技研發，提升產業外銷競爭力。
建立多功能作物耐逆境育種篩選設施(花蓮場)	1. 新建抗颱風檢定環控溫室。 2. 強化篩選耐逆境之重要種原，加速耐高溫及耐淹性品種育成。	1. 完成抗颱風檢定環控溫室規劃設計、發包執行，以及竣工驗收。 2. 進行重要作物種原蒐集與育種篩選操作平台。	1. 完成 2 棟抗颱風檢定環控溫室。 2. 篩選重要種原之種類與數量，加速耐逆境品系之選育。 3. 建置轄區重要作物品種生理危害程度指標。

參、現行相關政策及方案之檢討

本計畫目標主要為：因應氣候變遷耐逆境育種設施之建置，除提升農委會所屬試驗研究機構的研發能量外，俾以持續健全我國農業面對氣候變遷之調適能力，降低脆弱度並強化韌性，達成我國農業永續發展之目標。各面向現行相關政策及方案之檢討說明如下：

一、現行相關政策及方案之檢討

(一) 農業基礎研發資源尚待升級整合

1. 以漁業為例，氣候變遷影響使得全球海洋漁業資源量產生變化，同樣地養殖漁業亦不斷受到極端氣候的挑戰，國內重要養殖魚貝介類陸續受到種原弱化、疫病與極端氣候等問題嚴重衝擊養殖產業，因此，許多高經濟價值海水魚貝介類之繁養殖技術需求日益提高，相關技術建立需穩定種原配合，然目前因魚貝介類歧異度高且相關保種技術未臻發達，保種主要以活體方式養殖於水體，所需空間設備又因物種屬性差異有所不同，使得建立種原庫的工作與維護管理較其他農、林、畜產業及菌種等困難度更高。水試所之海水魚貝介類種原囿於多以露天或半露天養殖方式蓄養，無法確實執行溫控或光週期控制，極易受氣候變動與環境病原汙染，造成種原管理困難，此外，分析國內養殖產能不佳之主因為無保種、育種、防疫設施與健康種苗來源，因此，協助提升國內養殖生產業者的國際競爭力，極需適地適種建置種原庫以保存重要種原，種原庫之資源整合、強化選種育種能量及生產優質種原/苗已為刻不容緩之課題。
2. 依據聯合國海洋法公約組成之各跨國性區域管理組織討論須逐年減少鮪魚之漁獲量，我國是世界主要捕撈鮪魚國家之一，但相較於日本成功發展黑鮪人工繁殖所使用的恆溫室內大型水槽，目前知本種原庫既有之鮪魚及大型洄游性魚類養殖設施不敷使用且屬半露天養殖設施，無法確實執行溫控及光週期控制，不利鮪魚及大型洄游性魚類的蓄養與試驗研究之操作；因此，針對鮪魚培育池進行新建工程，利用深層海水進行無特定病原之鮪類及其他大型洄游性魚類之種原蒐集及保種培育、人工繁殖技術之開發，最終完成鮪類及其他大型洄游性魚類之完全養殖技術建立，達到漁業資源永續發展及提升水產養殖產業之國際競爭力等目標。
3. 另以農糧作物為例，自人類進入農耕階段以來，育種即深深地影響人類的生活。而作物外表型態的調查，是育種必備且重要的手段及基礎。作物的重要性狀，大都由數量遺傳所調控，其基因的表現亦常受各種環境因子所影響，而不易釐清這些基因的功能。表型體學 (phenomics, P) 是基因型 (genotype, G) 表現的整體結果，更是育種目標 (如耐寒、耐熱、耐旱等特

性) 植物整體性狀的最終表現，可謂是育種成敗的決定因素。由於表型體的表現，易受環境因子 (environment, E) 所影響。因此，一個遺傳性狀 (G)，必須在穩定的環控狀態 (E) 下，進行外表性狀測定，才能獲得準確、穩定的外表型 (P) 表現，進而確認二者間的關係，據此結果所開發的分子標誌才具可靠性。然而，傳統的育種外表型調查具有下列缺點：(1) 完全依賴人力、耗時費力；(2) 調查數據不客觀，易受人為及環境影響；(3) 環境因子難以控制；(4) 為基因定位與育種選拔的瓶頸；(5) 多仰賴長期的經驗，不易標準流程化，導致重要的育種計畫容易遭遇斷層而停頓。「表型體學」(phenomics) 是針對特定生物體，進行全個體的系統性外表型研究。2009 年即有學者將作物外表型分析開始利用大型自動化設施，進行高通量且非侵入式的表型體分析。

表二、國內農林產業可能面臨之氣候變遷課題

產業別	作物項	擬解決氣候變遷造成之問題	負責之機關單位
糧食作物	水稻與雜糧	耐高溫、耐旱、耐寒	桃園場、苗栗場、高雄場及農試所
蔬菜	十字花科、茄科及葫蘆科蔬菜	耐高溫、耐抗病蟲害	桃園場、苗栗場及農試所
花卉	蘭花類、洋桔梗、非洲菊、火鶴花、觀葉植物等	耐熱、耐寒、耐旱、耐澇及耐陰	桃園場、種苗場、高雄場及農試所
果樹	蓮霧、芒果、荔枝、木瓜、番石榴、蜜棗、鳳梨、香蕉、檸檬及紅龍果等	耐高溫、耐強降雨、耐低日照、及耐抗病蟲害	高雄場及農試所
原民作物	山苦瓜、火蔥、龍鬚菜及鵲豆等	耐高溫、耐旱、耐低光、耐寒	花蓮場
種原庫	1,500 種作物種原	篩選、保存與分享各種耐逆境種原	4 個農業改良場、種苗場及農試所

4. 目前國內育種設施，多不具精確環境控制能力或是容積太小，無法模擬未來可能出現的極端逆境，所以無法高通量進行逆境種原篩選或是育種選拔，而大幅限制我國農業因應氣候變遷的調適能力。同時，臺灣北、中、南、

東各區域的主要生產作物種類、生產模式的不同，甚至各生產地區所面臨的微氣候情境及複雜度亦多不同(表二)。

(二) 農業研發方向待調整以因應國際趨勢

1. 依據新農業政策施政方向，需提升農漁畜生產體系抗逆境能力，然現行培育品種多以傳統慣行農法所選育(圖 5)，加上極端氣候之影響，易發生大規模病蟲害。因此，培育耐熱、耐寒、耐疾病等相關品種是必然的方向，作為遺傳育種選育之材料，且藉由分子標誌輔助育種選育方式，可有效的篩選出目標品系。
2. 全球氣候變遷現象同時已衍生出海水酸化、降雨減少、風場與海流改變等議題，氣候的擾動已對海洋生態系與漁業資源量產生極大影響，造成海洋生態的物種分布、生物多樣性、繁殖能力改變，海洋捕撈或養殖漁產量變動或減少，使漁產供應穩定度降低。此外，物種趕不上適應，新的物種也來不及取代那些無法適應的物種。因此，水產保種、育種及智慧化養殖技術成為現今國際重要且更不可輕忽的研究課題，為能保育生物多樣性及永續利用水產資源，及瞭解氣候變異對棲地物種變化的關聯性，需要建置國家水產生物種原庫，強化基因多樣性之保存與合理利用，期能在氣候變遷的環境下確保水產種原的永續利用。
3. 相關耐旱、耐熱、耐寒、耐病蟲害等相關品種(或種原)的引進及快速篩選國內已蒐集之相關逆境抗性種原，已是國內種苗業者及育種團隊亟需克服的課題。尤其，這些性狀多屬數量性狀(quantitative traits, QTs)。而國際種子公司或是生物技術公司早已導入自動化表型體設施及相關技術，快速篩選環境逆境抗性核心種原，或是啟動相關在地模擬育種，快速開發應對品種。因此，種原庫、高生物安全智能型家畜生產設施及國家表型體中心之建構，將有利於因應氣候變遷快速育種計畫的執行，加速耐候新品種之推出，一來穩定國內農畜漁產品的生產與品質，亦外可強化國際競爭力。
4. 根據 IPCC (intergovernmental panel on climate change) 的報告，氣候變遷已是一個不可逆的趨勢。在面對一連串快速變化的氣候，往往會加劇病蟲害的嚴重發生，讓農業相關產、官、學界束手無策，更增加農業災害損失。為能瞭解快速的氣候變化對農畜漁產物與疫病蟲害發生的關聯性，需要建置能控制快速變化栽培環境的現代化溫室，期能在氣候變遷的環境下瞭解其對產物疫病蟲害發生的影響，進而提出適當的因應措施，以確保農漁畜業生產安全。
5. 依據 IPCC (2001) 氣候變遷對全球的衝擊影響報告，農業生產與糧食安全受全球氣候變遷影響甚鉅。未來在熱帶和亞熱帶地區，農業生產可能因溫度升高而導致產量降低。在溫帶地區，若溫度增加幅度不大，產量反可能增加，但溫度增加幅度太大，則農作物產量仍會下降。此外，極端氣候發生的頻率將會增加，嚴重性也會增強，進而影響全球的糧食生產與供應的穩定性。尤其，根據「臺灣氣候變遷科學報告 2017」推估，臺灣在最嚴重情況下，本世紀末將可能增溫超過攝氏 3 度、未來的極端高溫每年

可能超過 100 天、乾旱事件強度比現在嚴重至少 12%、未來的雨季會有更多雨，且極端降雨事件的雨量增加 20%、颱風帶來的降雨強度也增強超過 20%。同時，輕微的氣候改變都可能會對該區域的動、植物、甚至是整個生態系統造成影響，進而衝擊原來農業的生產模式，甚至出現新型病蟲害的機率亦會大增。例如：水稻之稻熱病與紋枯病、葉菜類之軟腐病與黑腐病及瓜菜類之疫病等發生機會大幅增加。

6. 目前各國農業研究單位乃至於大型國際種子公司，紛紛投入分析表型體之各種軟硬體設施建置，以建立精準的外表型分析平台，進而對複雜的作物性狀進行調查與探討。近來國際研究社群已發展出各種表型體分析平台，國內目前雖有投入許多生理性狀偵測器 (如水分、溫度、光度、VIS、NIR、UV、IR、螢光)、影像擷取、儲存及分析系統的開發，惟仍缺乏整合完善的表型體學分析平台。究其原因，由於投入表型體分析平台所需的資源極多、規模龐大，實有別於一般之研究。臺灣要發展這種資金龐大、高階人才投入較多的新興科技，需以大型專案建設計畫的方式整合不同的領域的國家級團隊，方有可能達成。

二、未來推動方向

(一) 建構農糧氣候變遷耐逆境育種基地

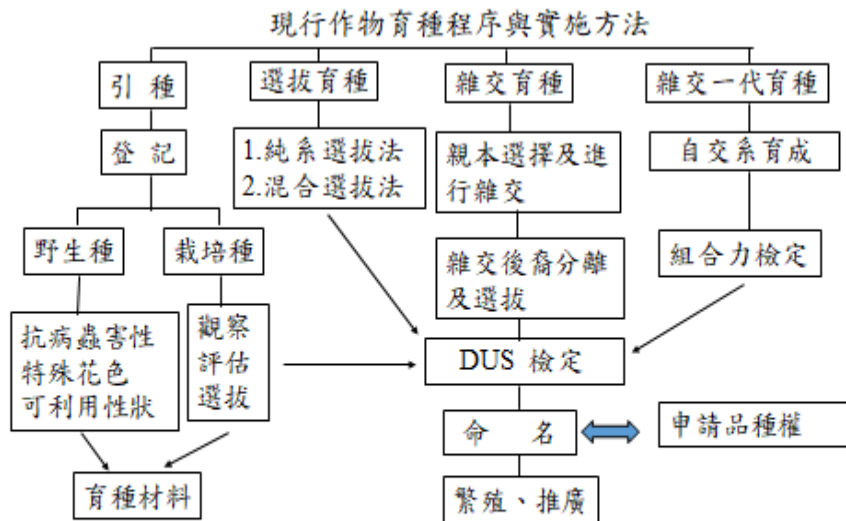
1. 利用本案建置各式智慧型環控耐逆境育種溫室，作為國家及表型體分析中心的基礎，同時，強化本會轄下各農業改良場所負責重要作物的耐逆境品種選育設備與能力，進而快速建立相關的調適栽培技術，以協助農民穩定收益，面對未來可能氣候變遷的挑戰。
 - (1) 建置重要作物耐逆境性狀分析技術平台。
 - (2) 建置各轄區重要作物種原性狀資料庫及耐逆境育種平台。
 - (3) 配合各轄區特色育種計畫、相關研究團隊及輔導業者，發展整合型科技計畫、產學研合作平台 (農委會、科技部) 及委辦試驗等，落實廠商的進駐與參與式育種，加速耐候品種之精準育成。
 - (4) 建立重要智慧化栽培溫網室的示範園區。
 - (5) 培育臺灣環境控制、育種等跨領域人才。
2. 建置多維度之自動化、即時且非破壞性作物表型體核心設施，同時發展整合型之表型體影像分析系統。
 - (1) 建置輸送帶式自動化載具系統。
 - (2) 建置光學、雷射、高光譜 (或多光譜)、熱影像或螢光等影像偵測器之多維表型體分析系統。
 - (3) 建置作物表型體影像分析整合系統。
3. 利用本案建置智慧型環控耐逆境育種溫室及多維度之自動化、即時且非破壞性之作物表型體核心設施，進而配合本會在基因體分析技術相關計畫，建置快速精準育種平台，針對臺灣重要作物、蔬菜、熱帶果樹、花卉、林木等，因應氣候變遷所發生的逆境問題，進行種原篩選及耐逆境品種選育，強化臺灣相關產業對氣候議題韌性及國際競爭力。

- (1) 建置重要耐逆境品種設施平台及能力，進而整合國內現有基因體分析設施及平台，建立快速精準育種平台。
- (2) 形成跨領域農業表型體及多重逆境育種研究團隊。
- (3) 與學研究單位或種苗業者，共同研提快速精準育種研究及產學計畫。
- (4) 培育相關的研究專業人員。

4. 與本會現行相關計畫的關聯性

目前本會相關類似的計畫有：「臺灣重要作物核心種原基因體資源開發及快速育種平臺之建置」、「多重逆境篩選設施平台 (109 農科-21.2.1-農-C4)」及「設施型農業計畫-示範場域之建構 (108 農再-2.3.1-1.1-糧-002)」。

這些計畫與本案公共建設設施建置的關聯性，如圖 6 所示。其中，「臺灣重要作物核心種原基因體資源開發及快速育種平臺之建置」、「多重逆境篩選設施平台 (109 農科-21.2.1-農-C4)」兩計畫，無新建溫室，主要是利用現有舊溫室或是優化改善現有小型溫室，配合傳統逆境外表型調查方法，以建置本會目前具急需解決的氣候逆境育種計畫。而「設施型農業計畫-示範場域之建構 (108 農再-2.3.1-1.1-糧-002)」計畫，雖有新建大型溫室 (農委會公告 6+3 型種類溫室)，但這些溫室均不具精確環境控制能力及逆境外表型調查設備，僅針對蔬菜、葡萄等作物的商業量產模式進行探討，供農民參觀學習。由上可知這些計畫所建立的設備，無法模擬未來可能發生極端且複雜氣候的環境，更遑論進行預測式的精確逆境育種。因此，本會針對目前的窘境，擬於本案新建具精準環控及環境監測功能之大型溫室，具備各種自動化偵測器及記錄器，可模擬未來氣候逆境環境，利用傳統及自動化多維整合外表型分析平台，進行高通量生長及生理資料的即時量測，達到快速種原篩選及育種選拔等目的，進而大幅強化本會轄下各農業改良單位因應臺灣氣候變遷巨大挑戰的能力。但本案計畫投入金額高，必須國家級計畫經費支持。



1. 傳統作物選育過程非常耗時費力。
2. 無法模擬氣候變遷情境變化只能靠機會。
3. 靠運氣方能培育出耐高溫或耐旱等品種。

圖 5、現行作物育種程序與實施方法



圖 6、本案計畫與本會類似計畫的關聯性

5. 抗逆境智慧環控育種溫室與一般生產用強固型溫室之差異

本案擬建立抗逆境智慧環控育種溫室，主要是以 Venlo 力霸玻璃型 (WTG)、山型力霸塑膠型 (VTP) 或強化型鋼骨精控溫室等設施加上環控系統，導入電腦或可程式邏輯控制器 (Programmable Logic Controller, PLC) 等 IoT 設備，整合溫度、溼度、光度、雨量及風向等環境感測、監控設備運轉及應用遠端監控技術等，建置設施管理系統平台，可進行精準管理育種體系等。而目前各農業試驗改良場所現存或正在建置強固型溫網室包括

加強型水平棚架網室、捲揚型塑膠布溫室及鋼骨結構加強型塑膠布溫室等，建置主要是防颱風豪雨，以提升蔬菜、果樹、花卉及種苗產業各項作物防災生產效能，絕大多數現有強固型溫網室，環控功能單一且不足，多難以擴充。而本案抗逆境智慧環控育種溫室為達逆境試驗及育種需求，必須具備更大範圍的環控能力，並應具備分區環控功能以達試驗要求。因此，須加入更多樣的環境控制設備與主控系統，而相關設計必須於規劃階段即考慮其可控制性及未來擴充性。

(二) 農產品多元化開發

1. 藉由水產種原之存續保存重要經濟水產生物的優良基因，開發多元化且優質具高經濟效益之品種，並應用於實際生產，以達到降低養殖成本、增加利潤的目標。
2. 強化消費者對水產品之認知與體驗，配合政府提倡之食農教育、糧食安全、食品安全政策，進行水產品重金屬、藥物殘留等安全檢驗，以消弭消費者對水產品食用之相關疑慮。
3. 農漁畜業研發著重於培育抗逆境能力品種/系及原生原棲物種保種育種等，朝向發展永續循環經濟為目標政策，發揮農業生態價值，營造高性能農產、健康農產、生態農產、永續農產為目的，達成共享經濟的政策。

(三) 農業生產效率提升

1. 水產品檢驗係確保水產品品質安全的重要環節，可提升產品品質、保障消費者權益與提升國際市場競爭力，以及對水產品藥物殘留等事件，即早採取預防或處理措施，落實生產者責任，都是當前必須積極推行的工作。
2. 畜牧業剩餘資材為配合國家綠能及循環農業政策，高沼氣產生模式的建立與沼氣發電，以及糞尿處理後之沼液與沼渣供作農地肥分使用，都是當前必須積極推行的工作。藉由模式的研發與推廣，可提升國家綠電產量，降低農作物對化學肥料的依賴，並紓緩剩餘資材對環境污染的衝擊。
3. 種原是創造新物種與提高生產能量之基礎，在極端氣候影響下，嚴重衝擊全球生物多樣性，為確保種原保存與維護生物多樣性，勢必建置種原保存中心及繁養殖研究中心，以提升育種生產的基本能量，加速新品種之推出，穩定農產品生產，建立永續農業經營模式。

(四) 農業智能化生產模式

1. 種原保存、品種選育及遺傳性狀等種原資料為多元品種開發不可或缺的資訊，為整合如此龐大的農漁畜種原生物繁養殖與遺傳數據，及因應未來國際布局所需，顯然建立雲端化的種原資訊管理系統與資料庫將越來越重要，以提供本土農漁畜產生物之經濟特性、遺傳資料給民間及學術界進行品種改良之基礎，同時也可提供給一般民眾瞭解農漁畜產生物種原保存之重要性，並做為國際交流之平台。
2. 目前約有 90% 的水產養殖來自野生或未經品種改良的種苗，培育品種多以成長快速之高經濟性狀選育方式為主，未來將積極投入智能化養殖，建立防疫型保種育種及耐逆境選育分析平臺，整合跨水產生殖生理、遺傳育

種、智慧漁業、海洋生態及統計等跨領域專家團隊，方有可能執行此一巨大任務，以因應氣候變遷及國際市場的多元需求。

3. 畜牧業導入高生物安全密閉式飼養及智能化省工管理生產模式，傳統開放型的飼養模式，易讓畜禽暴露於不利健康的環境中，更多機會接觸病原，而增加疾病的風險。疾病往往導致畜牧產業重大損失，其中一項重要原因即是開放式的飼養而接觸病原。因此高生物安全密閉式飼養及智能化省工管理生產模式將是臺灣畜牧產業因應氣候變遷下，主要轉型趨勢。
4. 農業是勞力密集產業，國內農業缺工問題嚴重，在農業外勞未開放前，除了現行改善農業季節性缺工 2.0 措施可疏緩缺工壓力外，亦應更加速研發並推廣國內農業型態適用之新型農機具與養殖型態，推動智慧化、自動化及機械化省工生產模式為當前必要之技術及工具，可提升選育種技術之開發、保種能量及生產效能。

(五) 農業研發技術之法規配套

1. 針對目前農林漁牧產業的輔導或相關研究，仍有許多尚待解決或礙於現況或法令而難以解決之困境。未來擬開發技術應用研究需因應前開問題或相關法令限制，俾對產業提出可行解決方案。如與農民合作運用大數據的農民原始資料之智財權歸屬待釐清。
2. 配合推動新農業政策，持續提升地區特色作物育種效率，提升試驗工作各項安全硬體設施，增強用電安全及負載、提升試驗品質，改善環境設備以符合未來相關試驗之標準，促進產業發展。
3. 公私合作夥伴關係（Public-Private-Partnership）的法規建構，以利發展因應氣候變遷之參與式防災或參與式育種。

肆、執行策略及方法

本計畫整體運作思維，係因應氣候變遷建構本會農業試驗研究機構耐逆境育種之公共設施，以開發農業研發新能量，創造提升新產品、新服務與新事業，進而回應市場需求，強化國內農業競爭力，進而與國際趨勢及市場接軌。各面向主要工作項目及執行策略敘述如下。

一、主要工作項目

(一) 建構氣候變遷保種育種基地(水試所)

國家水產生物種原庫過去依地理位置考量，分別於臺灣西部、東部及離島興建淡水、東部及澎湖種原庫，淡水種原庫進行淡水魚類之保種及育種工作，東部及澎湖種原庫則因應區域生物特殊習性，進行大洋性洄游魚類及離島物種之保種及育種工作。十幾年後，因產業結構的改變及全球氣候變遷之影響，致使國內蝦類及貝類養殖產業遭遇困境，所面臨的問題除了養殖環境惡化、疾病盛行及養殖管理技術需與時俱進外，重要海水水產生物種原存續空間是當前尚有功能不足及缺乏的部分。水試所東港中心與海水中心目前所具有之海水魚貝蝦蟹藻類生物蓄養場域

皆屬露天或半露天環境，缺乏穩定安全之保種設施，使養殖生物極易遭遇極端氣溫、短時間強降雨及疫病影響而面臨生存威脅，長期試驗研究心血毀於一旦，另考量適地適養、保種選育及不同物種所需養殖設施設備及規模不盡相同，且為確保水產種原永續利用及國內水產生物種原資源完整性，補足目前缺乏的部分，水試所依照物種特性(淡水魚、海水魚類)、產業需求性(貝蝦蟹藻類)及特殊區域性(東部大洋性洄游魚類、離島棲地物種)重新評估國家水產生物種原庫存續及研究能量，新建置海水魚(物種特性)、貝蝦蟹藻類(產業需求性)及再升級東部知本種原庫大型洄游魚類養殖設施(特殊區域性)、澎湖種原庫棲地保種研究室(特殊區域性)，依據不同屬性執行保種育種任務(表三)，以強化我國重要水產生物種原之維護，提升水產養殖產業的競爭力。

表三、水產種原庫建置整體規劃

規劃屬性	種類	現況		任務目標
		已完成	規劃建置	
物種性	淡水魚類	鹿港淡水魚種原庫		1. 重要淡水魚種原保存。 2. 淡水觀賞魚繁養殖技術研發。
	海水魚介類		臺南海水魚介類種原庫	1. 建構臺灣特色海水類種原研究與保存之研究中心與檢驗中心。 2. 開發海水魚類、蟹類繁殖技術與復育漁業資源。 3. 保存經濟性海水魚類、蟹類種原。
產業需求性	貝類		臺西貝類種原庫	1. 建構臺灣特色貝類種原研究與保存之研究中心。 2. 因應極端氣候暴雨和高溫對臺灣經濟貝種滅種威脅。 3. 養殖貝種抗逆境種原開發與自然資源復育。
	蝦類		東港蝦藻類種原庫	1. 建構防疫型蝦類種原庫及養殖用藻類資源種原庫。 2. 供國內重要經濟蝦藻種之種原保存、選育、應用研究及養殖種苗所需餌料生物。
特殊區域性	東部大洋性洄游魚類	臺東知本種原庫	鮪魚養殖設施	1. 新建種原庫鮪魚及大型洄游性魚類養殖設施。 2. 保種及人工繁養殖技術開發之研究。
	離島棲地	澎湖種原庫	棲地保種研究室	1. 進行棲地保種物種保存生物標本組織生物學、分類學與繁殖試驗研究，發展種苗放流技術。 2. 保存生物標本組織樣本與棲地環境、

1. 建置水產種原庫(水試所)

(1) 臺南海水魚介類種原庫 1 座

因應極端氣候對漁業資源威脅，保存經濟性海水魚介類種原，開發海水魚介類繁殖技術與復育漁業資源，並利用雜交技術培育出耐極端氣候種苗。

(2) 臺西貝類種原庫 1 座

因應極端氣候暴雨和高溫對臺灣經濟貝種滅種威脅，及養殖貝種抗逆境種原開發與自然資源復育，建構具有臺灣特色國家級貝類種原研究與保存之研究中心。

(3) 東港蝦藻類種原庫 1 座

建構防疫型蝦類及藻類種原庫，以供國內重要經濟蝦、藻種之種原保存、選育及應用研究，並供應養殖種苗所需之餌料生物。

(4) 知本種原庫鮪魚養殖設施 1 座

新建種原庫鮪魚及大型洄游性魚類養殖設施，針對重要養殖生物進行保種及人工繁養殖技術開發之研究。

(5) 澎湖種原庫棲地保種研究室 1 座

強化澎湖種原庫棲地保種功能，搭配針對澎湖種原庫棲地保種物種進行棲地現況調查、野外族群量變動監測、環境變遷對於棲地保種物種之影響評估。

澎湖周邊海域生物標本組織樣本建檔保存，針對保種、保存物種進行個體標本、組織及遺傳物質安全妥適保存空間規劃、棲地環境、水文調查設備之整備。

澎湖周邊海域具水產品開發潛力(魚介貝藻)加工技術研發。

(二) 建構畜牧業研發育種基地

1. 建立因應氣候變遷之高生物安全智能型家畜生產及育種設施(畜試所)

(1) 建立因應極端氣候之高生物安全智能型畜舍

建立本島豬隻生產選育設施 2 座、反芻動物生產育種設施 3 座。

建立離島地區重要經濟動物種原異地保種牛舍 1 座。

(2) 耐逆境芻料作物育種設施

建置智能型模擬氣候逆境溫室 600 平方公尺。

建置芻料作物調製場 1 座。

(三) 建構氣候變遷耐逆境農糧作物育種基地

為因應臺灣北、中、南、東各區域的主要生產作物種類、生產模式的不同，甚至各生產地區所面臨的微氣候情境及複雜度亦多不同，擬於轄下農試所、4 處農業改良場及種苗場，分別建置國家級表型體分析設施及各式智慧型環控耐逆境育種溫室，以因應未來各種可能環境逆境育種需求。

本案計畫執行步驟如下：

1. 國家級表型體分析設施(農試所)

(1) 自動化多維表型體分析溫室(1間)

建立自動化輸送帶式多維整合表型體分析設施，具備分析 600 株作物/每次試驗的容積及能力，作為自動化植物表型體分析技術開發的基礎。

進行重要作物種原表型體分析，進行種原篩選及保種，建立種原表型體資料庫。

協助基礎植物學相關研究，可做為學研界參與式研究場域。

(2) 人工氣候室(1間)

模擬溫度逆境環境，針對重要作物種苗，進行逆境抗性分析。

(3) 多重逆境智慧環控溫室(4間)

模擬多重逆境因子環境，包含溫度、水分、光照、風力及病害，作為重要作物多重逆境分析平台建置之基礎。

進行多重逆境下，作物病害反應之重要研究設施。

2. 智慧型環控耐逆境育種溫室群

於轄下 4 個農業改良場及種苗場建置智慧型逆境育種溫室，作為逆境育種及驗證基地之重要基礎：

(1) 建置耐逆境作物育種溫室(桃園改良場)

於桃園改良場(桃園市新屋區、新北市樹林區及新竹縣新埔鎮)之研究型耐逆境育種溫室將建置可全環控或智慧環控之育種溫室 0.22 ha (占地面積 0.28 ha)，溫室內將設置加溫系統、製冷系統、加溼系統、人工光源及遮蔭等設施，以模擬多重逆境，供進行耐熱、耐寒、耐旱、耐澇及耐陰等多重逆境的作物育種研究；並導入智慧監控系統，藉由建置熱影像系統及影像擷取系統，以進行精準之分析作業。

(2) 抗逆境栽培管理及育種評估溫室(苗栗改良場)

於苗栗改良場建置加強型環控溫室 5 座，合計面積約 1,600 平方公尺，其中 1 座將進行芋頭及薑等易在逆境條件下病蟲害加劇之評估及因應策略研發，2 座溫室則進行大豆、小麥及蕎麥等種原收集及耐逆境評估，2 座用於草莓抗逆境相關試驗及品種篩選，依據苗栗轄區栽培環境氣候，選育適應環境之品種。

(3) 有益昆蟲種原庫及抗逆境育種設施(苗栗改良場)

設置家蠶、蜜蜂及天敵昆蟲國家級種原庫、智能型環境控制昆蟲飼育室、昆蟲人工授精實驗室、有益昆蟲基因分析實驗室、桑葉採後處理系統與溫溼度控制儲桑室、昆蟲人工飼料調配室等。邀集國內大學昆蟲專業研究團隊，並透過蠶農、蜂農、及作物農民協助種原收集，以高產、抗病及抗藥性等基因篩選育出雜交品系，進而由農民協助田間表現選拔之參與式育種，搭配人工授精或集團雜交選育技術，即可建構有益昆蟲之抗逆境育種模式，加速目標品種育成供產業應用。

(4) 建構作物耐逆境育種發設施(種苗場)

於種苗改良繁殖場建置作物耐逆境育種與種苗研發設施，建造高度隔離智慧型環控溫室、水源 RO 處理系統、水養液灌溉自動供應系統及整合各項種子、種苗、種穗生產小型周邊設備等。

(5) 熱帶果樹耐逆境育種設施(高雄改良場)

於高雄改良場轄區，運用桃園區農業改良場開發的智慧農業開發系統，透過物聯網與作物生長模式建置果園智慧化環境模擬與栽培管理系統，達到育種設施環境模擬與品種選拔的功能，並可作臺灣少數智慧化生產、果園省工與精準管理的示範園區。

(6) 多功能作物耐候育種篩選設施(花蓮改良場)

於花蓮改良場轄區，因應氣候變遷發展宜花地區特色作物，擬在花蓮區農改場內建多功能作物耐候育種篩選設施，建造智能環控抗颱風型溫室，提供水稻、大豆、番茄、辣椒、山苦瓜、鵲豆等轄區內重要作物及新興作物篩選環境。同時，架設溫室內分區模擬單元，於溫室內劃分個小區以模擬各種逆境情形，如強降雨、強風、霪雨、高溫及低溫等等，加速品系耐逆育種。

二、執行內容與分工

(一) 建構氣候變遷保種育種基地

1. 水產種原庫：(水試所)

- (1) 為因應極端氣候變遷及漁業永續發展需求，考量適地適養、育種選殖及不同物種所需養殖環境與規模之差異，擬於轄下水試所 3 處研究中心與試驗場分別建置海水魚介種原庫、貝蝦藻類種原庫，同時於知本種原庫建設鮪魚養殖設施及澎湖種原庫建置棲地保種研究室，執行保種選種育種功能，期能在氣候變遷的環境下確保水產種原的永續利用。並透過水產生物種原保存資訊之整合及管理，提供種原相關資訊給水產業者及學術界應用，亦可提供給一般民眾瞭解水產生物種原保存之重要性，並做為國際交流之平台。
- (2) 臺南海水魚介類種原庫，針對高經濟價值海水魚介類之種原進行蒐集及存續，建立新型態繁養殖技術，生產優質種苗並改良品系，利用雜交技術選育出耐極端氣候之種苗，提升我國海水養殖漁業。同時，輔導養殖業者避免過度施用藥物，並成立水產品檢驗中心提供水產產品檢驗服務，以保障國人攝食水產品的健康與安全，維護我國水產品產業的競爭力。
- (3) 臺西貝類種原庫，蒐集保存現有臺灣經濟貝種種原及復育稀有經濟貝種，進行抗逆境養殖貝種培育和 research，及以不同來源貝種以分子遺傳技術進行分子遺傳育種研究，開發具有特定抗病分子標誌養殖貝種。
- (4) 東港蝦、藻類種原庫，蒐集及保存國內外重要經濟蝦種如南美白對蝦、草蝦、淡水長臂大蝦等種原，建立種原性狀及遺傳基因庫。建立無特定病原蝦類之遺傳選育、種原培育、催熟、繁殖及幼苗培育等標準作

業流程，培育出優良蝦類品系並提供業者優質種蝦以大量生產價錢合理、品質優良的 SPF 蝦類種苗，提升業界各階段蝦類養殖存活率與產量，降低養殖成本，提高我國重要經濟蝦種養殖的競爭力，並滿足國人蝦類水產品需求。

- (5) 臺東知本種原庫鮪魚養殖設施，建置恆溫室內大型水槽並利用深層海水進行無特定病原之鮪類及其他大型迴游性魚類之種原收集及保種培育、人工繁殖技術之開發，最終完成鮪類及其他大型迴游性魚類之完全養殖技術建立，達到漁業資源永續發展及提升水產養殖產業之國際競爭力等目標。
- (6) 澎湖種原庫棲地保種研究室，水產生物種原庫澎湖支庫最具特色之「棲地保種」業務，針對目前澎湖海域重要之經濟性水產生物，如澎湖海域特有生物章魚及馬糞海膽、銀塔鐘螺、碑磔貝進行棲地現況調查，同時也針對環境變遷對於棲地保存現況影響進行評估，提早掌握水產生物之資源量變動趨勢，積極研提氣候變遷下資源變動之具體因應措施。

(二) 建構氣候變遷高智能育種基地

1. 建立因應極端氣候之高生物安全智能型畜舍：(畜試所)

本公共建設係考量在因應氣候變遷及生物安全防疫前提下，建置智能型家畜飼養設施設備，以進行選育適應臺灣高溫多溼之優良種畜。本項公共建設包含數個子項工程，因畜試所在全臺各地轄有許多分所、場，為配合各地畜牧產業發展重點、現況及因應未來產業發展需要，建立新式家畜飼養設施、設備，除增強研發量能外，更可作為新式畜牧產業之示範場域。

- (1) 提升養牛產業發展：反芻動物之乳牛生產育種設施 1 座。由於全球暖化與極端氣候造成乳牛熱緊迫增加，致乳牛生產與疾病抵抗力下降，於新竹地區建立因應氣候變遷符合動物福祉之乳牛飼養模式，導入智能化設備，可達省工省時之目標，增加農民收益，提升本土乳牛產業之研究競爭力，穩定維持牛乳國內自給率。
- (2) 提升養羊產業發展：同一物種羊在兩個地區建設設施係為因應氣候變遷及產業永續發展需求，考量不同品種適地適養、育種繁殖及分散保種之概念。故分別於最南之屏東恆春及臺南新化建立羊隻育種設施。本案預計建置山羊生產育種設施計 3 棟(恆春分所羊舍 2 棟及總所營養組乳羊舍 1 棟)。恆春分所夏季高溫冬季又有落山風是選育抗逆境動物適宜之地區，國內山羊主要區分為乳用及肉用，在恆春分所之部分目前現有 1 品種之乳用山羊(阿爾拜因)、3 品種之肉用山羊(波爾、臺灣黑山羊恆春品系、墾丁山羊)及 1 品種之乳肉兼用型山羊(努比亞)，在山羊之選育及保種上，恆春分所一直扮演非常重要的角色。總所乳羊近幾年開始引進法國阿爾拜因乳山羊品種，進行人工授精精液配種，並有完整的系譜資料及品種登錄。恆春分所之山羊業務以肉羊為主，

乳羊為輔，總所則為乳羊業務，為二單位之分工。二單位主要為建置智能環境監控及自動化省工運作模式之示範場域，選育可適應極端天氣之優良種羊，以提供民間使用並建立高生物安全及精準化生產模式供業界參考應用。

- (3) 提升養豬產業發展：中部地區為國內養豬重鎮，畜試所彰化種畜繁殖場位處地理要津，運用大數據分析進行適應氣候變遷之種豬育種研發有其必要性，建置種豬舍對應產業需求。建置新式模組化種豬舍，進行洋系二品種種豬如 LY 豬隻育種，以作為三品種肉豬生產體系之母系種豬來源。並倚重高雄種畜繁殖場位於屏東之地理位置設置種豬檢定舍，推動相關產業發展。

2. 建置智能型模擬氣候逆境及生物安全溫室及節能芻料生產貯放設施：(畜試所)

國外引進之新品種牧草，需在生物安全溫室中進行初步觀察及試驗，以減少種原外流之風險。具有環控式智能型植物生理監測管理系統之溫室，將有利於探討牧草在逆境下之生理表現，並建立多型態芻料調製設施，以建立牧草在逆境下的栽培管理模式，及加速因應氣候變遷之育種工作。本溫室之建立除提供耐逆境育種研究之外，亦可進行微氣候之育種試驗，藉由設施蒐集牧草生長條件，以建立新品種牧草之栽培管理模式及改進現有牧草之栽培及利用模式，培育新品種國產芻料提升其產量及品質。

3. 建立離島地區重要經濟動物種原異地保種牛舍：(畜試所)

近年來，畜禽傳染疫病頻傳，如有發生即全場撲殺，致使重要畜禽品種可能消失的風險，因此異地保種成為重要任務，澎湖地區具有天然的海洋屏障，且經濟動物飼養密度低，是動物防範疫病的絕佳分散保種地點。透過本公共建設，永續國家重要經濟動物種原保存應用基地異地保存，並建置循環農業典範場域，期以永續發展畜牧產業及農業，對環境保護盡一份心力。且澎湖地區有廣大草場，極適合牛羊放牧飼養。該地長年濕度高，夏季造成熱緊迫、冬季強風造成冷緊迫，也是耐逆境品種篩選之場所，並供應當地適當種原繁殖生產，更可與觀光結合，發展在地特色產業。另外，由於氣候變遷與外來植物種入侵，對放牧區植物相造成改變，衝擊區內牛隻食物來源，而其為了尋找更多食物，勢必要擴大行動範圍，增加放牧業者之管理困難度與工作時間。

(三) 建構氣候變遷耐逆境育種基地(4區農業改良場、種苗場及農試所)

1. 本項公共建設計畫與目前本會相關類似的計畫(「臺灣重要作物核心種原基因體資源開發及快速育種平臺之建置」、「多重逆境篩選設施平台(109農科-21.2.1-農-C4)」及「設施型農業計畫-示範場域之建構(108農再-2.3.1-1.1-糧-002)」)間的關聯性，如同前述，彼此間具相輔相成的關係，同時，可以大幅強化本會因應臺灣氣候變遷巨大挑戰的能力。
2. 本會轄下各單位，均有各自特色作物種原收集及逆境育種計畫。因此，本

案計畫建置後，各單位間可彼此共享多元化的耐逆境育種設備，進一步驗證逆境作物種原或育種材料在其它地區或栽培模式下的適應性，作為快速取得區域性優化之抗逆境品種的來源。

3. 中研院、臺灣大學、中興大學及亞蔬中心亦擬於各自單位建置類似表型體設施及環控溫室，但其主要目的是應用於基礎的植物學、植物生理及基因體研究，以探討植物重要性狀基因及相關功能。同時，開發先進的表型體分析技術平台。而本會研提之公共建設計畫，擬透過與國內學研單位共同申請、執行相關表型體研究計畫，而彼此共享表型體技術開發經驗、設施，供後續建立擴大、穩定及可信的表型體分析平台，以應用於因應氣候變遷逆境種原篩選及育種計畫的選拔目的。
4. 本項公共建設除了由本會轄下各自團隊負責硬體設施的建置工作外，亦擬透過另外研提相關之專題計畫、產學合作計畫、科專計畫及委辦試驗等，整合中研院、世界蔬菜中心、大專院校（臺灣大學、文化大學、宜蘭大學、中興大學、靜宜大學、東華大學及慈濟大學等）、種苗廠商（農友公司、欣樺種苗等）、臺灣各表型體偵測器廠商（海博特、利泓科技、五鈴光學公司）及本所團隊等資源，結合植物生理學、遺傳學、作物栽培、育種學、農業機械、環控專家、統計學家、生物資訊學、大數據分析技術等跨領域專家，組成國家級的團隊，共同打造亞洲第一並具有臺灣領先與優勢之氣候變遷耐逆境育種基地。

三、分期(年)執行策略

(一) 年度執行策略

1. 建構氣候變遷保種育種基地年度執行策略				
工作項目	年度執行策略			
	110	111	112	113
水產種原庫(水試所)	<p>1. 新建種原庫(臺南海水魚介類種原庫、臺西貝類種原庫及東港蝦藻類種原庫)：</p> <p>(1) 申辦建築基地之土地開發許可審議作業。</p> <p>(2) 委託進行主體建築之規劃、設計及監造。</p> <p>(3) 建築用地整建。</p> <p>(4) 高壓電器室及中心進排水路工程發包。</p> <p>2. 知本種原庫新建鮪魚池：</p> <p>(1) 新建工程規劃設計及監造。</p> <p>(2) 建置沉澱池設</p>	<p>1. 新建種原庫(臺南海水魚介類種原庫、臺西貝類種原庫及東港蝦藻類種原庫)主體建築與周邊相關工程發包建造；高壓電力、海水供水系統、機械與水電系統設備、消防空調等工程發包。</p> <p>2. 知本種原庫：鮪魚培育池大池維生系統新增工程發包。</p> <p>3. 澎湖種原庫：實驗室、食品實驗加工廠及產業利用中心等工程發包。</p>	<p>1. 新建種原庫(臺南海水魚介類種原庫、臺西貝類種原庫及東港蝦藻類種原庫)主體建築與周邊相關工程建造；海水供水系統、機電、防疫監控工程與維生設施設備系統工程。</p> <p>2. 知本種原庫：鮪魚小池維生系統新增工程發包。</p> <p>3. 澎湖種原庫：實驗室、食品實驗加工廠及產業利用中心建造及試運轉。</p>	<p>1. 新建種原庫(臺南海水魚介類種原庫、臺西貝類種原庫及東港蝦藻類種原庫) 養殖與維生系統設施、過濾系統設施系統工程及測試。</p> <p>2. 知本種原庫：</p> <p>(1) 機電消防工程。</p> <p>(2) 鮪魚池土建工程。</p>

		施。 3. 澎湖種原庫： 委託進行主體建築 之整體規劃設計及 監造。			
2. 建構氣候變遷高智能育種基地年度執行策略					
(1) 因應氣候變遷之高生物安全智能型家畜生產及育種設施(畜試所)	種豬檢定舍及種原培育室	1. 申辦建築基地之土地開發許可審議作業。 2. 完成委託專案管理勞務採購發包作業。 3. 完成規劃、設計、監造採購發包作業。	1. 取得建築基地之土地開發作業許可。 2. 建築及功能設施工程招標發包起造。	1. 完成建築工程採購驗收。 2. 取得建築物使用執照。 3. 設備內裝發包採購及驗收。	開始辦理營運及補強。
	因應氣候變遷高生物安全乳牛育種研究舍	1. 完成環差、水保、容許使用等申請作業。 2. 完成委託專案管理勞務採購發包作業。 3. 完成規劃、設計、監造採購發包作業。	1. 完成建築設計圖說。 2. 完成建築工程招標。 3. 建置主體建物前期工程。	1. 取得建築物使用執照。 2. 設備內裝發包採購及驗收。 3. 建置主體建物後期工程。 4. 完成建築工程採購驗收。	1. 乳牛育種智能化設備招標採購及驗收。

	因應氣候變遷 智能化育種羊舍	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成環差、水保、容許使用等申請作業。 2. 完成委託專案管理勞務採購發包作業。 3. 完成規劃、設計、監造採購發包作業。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成建築設計圖說。 2. 完成建築工程招標。 3. 建置主體建物工程。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 取得建築物使用執照。 2. 設備內裝發包採購及驗收。 3. 完成建築工程採購驗收。 	開始辦理營運。
	離島地區重要 經濟動物種原 異地保種牛舍	<ol style="list-style-type: none"> 1. 申辦建築基地之土地開發許可審議作業。 2. 完成離島保種牛舍規劃、設計作業。 	完成離島保種牛舍建築採購發包作業	完成離島保種牛舍採購驗收。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成畜牧場設施使用執照變更。 2. 功能設施與設備功效測試及人員教育訓練。
	新式模組化種 豬舍	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成標準化示範種豬舍工程硬體規劃設計建造方案。 2. 規劃種豬場經營運作管理計畫。 3. 取得建築執照。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建築及功能設施工程招標及動工。 2. 建置主體建物前期工程。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建置主體建物後期工程。 2. 完成建築工程驗收。 3. 取得建築物使用執照。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 種母豬群養個飼管理系統及功能設施工程招標採購及驗收。 2. 功能設施與設備功效測試及人員教育訓練。
	智慧化環境控 制乳羊舍及人 道友善運作模 式示範場	<ol style="list-style-type: none"> 1. 申辦建築基地之土地開發許可作業。 2. 完成乳羊舍規劃、設計作業。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 取得建築基地之土地開發作業許可。 2. 完成建築工程及部分附屬設施設備招標。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成建築工程驗收。 2. 取得建築物使用執照。 3. 完成部分附屬設施設備驗收。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成部分附屬設施設備招標及驗收。 2. 開始辦理營運。

(2) 耐逆境芻料作物育種設施(畜試所)	芻料調製場	<ol style="list-style-type: none"> 1. 申辦建築基地之土地開發許可審議作業。 2. 完成規劃設計、監造勞務採購發包作業。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 取得建築基地之土地開發作業許可。 2. 完成建築工程招標。 3. 建築工程按圖施工。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成建築工程採購驗收。 2. 取得建築物使用執照。 3. 設備內裝發包採購及驗收。 	開始辦理營運。
	智能型模擬氣候逆境及生物安全溫室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 申辦建築基地之土地開發許可作業。 2. 完成溫室規劃設計、監造勞務採購發包作業。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成建築工程設施興建工程發包作業及驗收。 2. 完成智能型環控系統(光照系統、溫度控制系統、自動化澆灌系統、微氣候管理紀錄系統)發包作業及驗收。 	開始運作。	-
3. 建構氣候變遷耐逆境育種基地					
1. 國家表型體分析中心(農試所)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 申辦農試所內部建築基地之土地開發許可審議作業。 2. 完成智慧型環控溫室、人工氣候室及表型體分析設施工程硬體設計建造方案。 3. 規劃智慧型環控溫室、人工氣候室及 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 規劃 <ol style="list-style-type: none"> (1) 智慧型環控溫室(照光系統及龍門系統之自動化澆灌系統)。 (2) 輸送帶系統建置(第一期工程)。 (3) 輸送帶系統之中央控制系統。 (4) 影像分析室(合 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 規劃 <ol style="list-style-type: none"> (1) 輸送帶式影像分析室(合螢光測器)。 (2) 新增輸送帶系統(第二期工程)等設備規格設計方案。 2. 完成上數設備招標採購。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 規劃 <ol style="list-style-type: none"> (1) 輸送帶式自動澆灌系統。 (2) 輸送帶式影像分析室(合多光譜或高光譜感測器)。完成上數設備招標採購。 2. 設施智能調控程式之編寫與修正。 	

	<p>表型體分析設施經營運作管理計畫。</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 完成現代化玻璃鋼骨結構溫室之建置。 5. 完成供試植株馴化準備室之建構。 6. 完成試驗後供試植株處理室之建構。 7. 建築工程設施興建工程發包。 8. 輸送帶式表型體分析設施招標採購。 	<p>光學偵測器)等設備規格設計方案。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 完成上數設備招標採購。 3. 加構 1 單元位的鹽化鋼隔間多重逆境設施。 4. 加構 1 單元的雙層透光隔間多重逆境設施。 5. 設施智能調控程式之編寫。 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 建立表型體系統基礎之表型體分析技術。 4. 建立重要作物表型體資料庫 (500 筆)。 5. 舉辦國家級表型體分析中心說明會。 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 完成智慧型環控溫室、人工氣候室使用管理規範。 4. 完成表型體系統運作管理作業規範。 5. 建立表型體系統基礎之表型體分析技術。 6. 建立重要作物表型體資料庫 (累計 1,000 筆)。 7. 籌組產、學界團隊，透過整合型科技計畫及產學研合作平台 (農委會、科技部)，落實廠商的進駐與參與式育種。
<ol style="list-style-type: none"> 2. 建置耐逆境作物育種溫室(桃園場) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 委託進行強化型鋼骨精控溫室工程規劃設計、監造及建造。 2. 申辦 WTG 農地容許使用及山坡地簡易水土保持申報書。 3. VTP 及 WTG 規劃設計及監造作業。 	<p>VTP 及 WTG 工程發包及建造。</p>	<p>VTP 主體及附屬設備建置。</p>	

<p>3.新建抗逆境栽培管理及育種評估溫室(苗栗場)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加強型環控溫室設計監造發包。 2. 加強型環控溫室工程發包。 	<p>加熱環控溫室參數測試及環境條件監控，補充內部控制、監測系統，以確認符合高溫逆境模式。</p>	<p>模擬高溫條件對芋及薑等作物可能造成之危害，確認高溫多濕逆境設施之效能。</p>	<p>模擬高溫條件進行芥菜、蕎麥及小麥等作物種原評估，建立抗高溫逆境育種模擬平台，確認技術平台效能。</p>
<p>4. 建置有益昆蟲種原庫及耐逆境育種設施(苗栗場)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有益昆蟲種原庫及耐逆境育種設施工程設計監造發包。 2. 建築用地整建及建照申請。 3. 抗逆境有益昆蟲育種中心新建工程發包。 3. 抗逆境有益昆蟲育種中心整地、地基及地下一層樓建置工程。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有益昆蟲種原庫及耐逆境育種設施地上三層樓建置工程。 2. 智能型環境控溫設施建置與系統測試。 		
<p>5.因應氣候變遷，建構作物耐逆境育種研發設施(種苗場)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.簡易水土保持、農業設施容許使用、建築基地之土地開發許可審議作業等申辦。 2.完成檢定環控溫室規劃、設計、監造採購發包作業。 3.完成溫室設施工程 	<ol style="list-style-type: none"> 1.完成溫室設施工程招標發包及建造等作業3棟。 2.溫室設施設備測試與運作。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.完成 2 棟溫室設施加構逆境模擬設施與測試。 2.設施環控等智能調控修正與作物品種保存栽培。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成第 3、4 棟溫室設施加構逆境模擬設施與測試。 2. 完成多重逆境設施溫室操作與使用管理規範。

	招標發包及建造等作業1棟。			
6. 熱帶果樹耐逆境育種設施（高雄區農業改良場）	委託進行主體建築及智慧環控系統之整體規劃設計、發包及監造。	進行熱帶果樹定植、逆境模擬選拔，資料蒐集分析。	持續進行熱帶果樹多重逆境模擬選拔，資料蒐集分析，雜交。	將雜交育成品系進行逆境模擬選拔，資料蒐集分析，並移至一般栽培環境進行品系比較。
7. 建立多功能作物耐候育種篩選設施（花蓮區農業改良場）	1. 申辦容許使用。 2. 委託進行主體建築之整體規劃設計及監造。 3. 完成溫室主體工程發包及驗收。	1. 申辦容許使用。 2. 委託進行主體建築之整體規劃設計及監造。 3. 完成溫室主體工程發包及驗收。		

（二）執行內容與後續維運

1. 建構氣候變遷保種育種基地						合計：700,000 千元
工作項目	執行機關	工程地點	土地權屬	建設規模	經費估算	後續維運
(1) 水產種原庫（水試所）	臺南海水魚介類種原庫	水產試驗所	臺南市七股鄉新生段4地號	行政院農業委員會所由水產試驗所管理	臺南海水魚介類種原庫，用地面積 4,726 平方公尺，總樓地板面積 6,151 平方公尺。	本項經費總計：700,000 千元。 經費估算說明： 1. 新建種原庫分別為臺南海水魚介類種原庫 180,000 千元(含機電、
						本案後續由水產試驗所維運。 營運管理： 本案種原庫將由本所及各中心進行營運管理，人

臺西貝類種原庫	水產試驗所	雲林縣臺西鄉台興段 269 等 9 筆地號。	行政院農業委員會所由水產試驗所管理	臺西貝類種原庫，用地面積 4,250 平方公尺，總面積 5,508 平方公尺。	防疫監控工程與維生設施設備系統工程費)； 臺西貝類種原庫 200,000 千元(含機電、防疫監控工程與維生設施設備系統工程費)； 東港蝦藻類種原庫 220,000 千元(含機電、防疫監控工程與維生設施設備系統工程費)； 2. 知本種原庫新建鮪魚養殖設施設備 40,000 千元(含包含海水沉澱池、循環維生設備及遮蔽鋼棚費)。 3. 澎湖種原庫：新建澎湖種原庫棲地保種研究室 60,000 千元。	力方面以現有人力支應，並積極爭取員額協助種原管理及後續維護作業。 經費來源： 1. 本所公務預算。 2. 現有保種篩選耐極端氣候變遷之種原與基因多樣性計畫。 3. 研提因應極端氣候之種原保種育種、洄游性魚類及其他相關科技計畫。 4. 孳生物與種原(苗)販售收入。 5. 積極爭取中央長期經費供應。
東港蝦藻類種原庫	水產試驗所	屏東縣東港鎮東港段等 18 筆地號	行政院農業委員會所由水產試驗所管理	東港蝦藻類種原庫，用地面積 2,271 平方公尺，總樓地板面積 4,100 平方公尺。		
知本種原庫	水產試驗所	臺東市知本段 8048 號	行政院農業委員會所由水產試驗所管理	知本種原庫鮪魚養殖設施，用地面積 1,467 平方公尺包含海水沉澱池、循環維生設備及遮蔽鋼棚，總面積 1,246 平方公尺。		

	澎湖種原庫	水產試驗所	澎湖縣馬公市興港北街8號	行政院農業委員會所由水產試驗所管理	澎湖種原庫棲地保種研究室，用地面積975平方公尺，總樓地板面積1,300平方公尺。		
2. 建構氣候變遷高智能育種基地							合計 396,600 千元
(1) 因應氣候變遷之高生物安全智能型家畜生產及育種設施(畜試所)	豬隻生產選育設施2座	畜產試驗所	彰化縣北斗鎮、屏東縣內埔鄉	行政院農業委員會所有由畜產試驗所管理	<p>1. 種豬檢定舍及種原培育室土地面積1,600平方公尺、分為地上2層及地上4層2棟建築，共約5,200平方公尺。</p> <p>2. 新式模組化示範種豬舍包含密閉式水簾種豬舍3棟，共</p>	<p>種豬檢定舍及種原培育室經費總計80,000千元。</p> <p>細項經費估算說明：</p> <p>1. 建照、委託規劃設計監造服務費、委託工程管理費等申請費用6,000千元。</p> <p>2. 種原培育室主體建築1棟，整體工程8,000千元。</p> <p>3. 種豬檢定舍主體建築1棟(4層樓含屋頂)，基礎工程58,000千元。</p> <p>4. 舍內附屬設備所需經費為8,000千元。</p> <p>新式模組化示範種豬舍經費總計82,000千元。</p> <p>細項經費估算說明：</p> <p>1. 設計階段作業費用</p>	<p>本案後續由畜試所維運。</p> <p>營運管理：</p> <p>由畜試所及各分所場現有人力進行維運工作，搭配智能化豬舍興建，人力資源及後續維運能力無虞，並請專責人員保管及操作，維護其功能，發揮本設施最大效益。</p> <p>經費來源：</p> <p>後續維運由畜試所編列相關試驗計畫及畜牧試驗研究公務計畫、</p>

					<p>約 2,048 平方公尺 (含雙層式種豬舍 1 棟、單層式育成舍 1 棟及隔離舍 1 棟)。</p>	<p>1,514 千元。</p> <p>2. 直接工程費用 (含主體建物及附屬設備) 67,268 千元。</p> <p>3. 間接工程費用 (含工程管理、監造、空污防治、保險) 7,698 千元。</p> <p>4. 工程預備費 3,363 千元。</p> <p>5. 物價調整費 1,345 千元。</p> <p>6. 電力及佈線費用 812 千元。</p>	<p>農委會科技計畫等，編列足夠之營運及養護費，以因應各項設施之使用及修繕。</p>
反芻動物生產育種設施 3 座	畜產試驗所	臺南市新化鎮、屏東縣恆春鎮、苗栗縣市西湖鄉	行政院農業委員會所有由畜產試驗所管理	<p>1. 智慧化環境控制乳羊舍及人道友善運作模式示範場域土地面積 1,000 平方公尺、地上兩層共 2,000 平方公尺。</p>	<p>智慧化環境控制乳羊舍及人道友善運作模式示範場域整體工程經費總計 70,800 千元。</p> <p>經費估算說明：</p> <p>1. 羊舍主體、智能化環境監控、智能降溫及綠能發電設備 52,790 千元。</p> <p>2. 附屬設施設備費包括貨梯 1 台、自動哺育仔羊機 2 台、自動刮糞 1 台、擠乳機 1 台 12 頭份 (包括電子計量及管理系統)、自動飼料餵</p>	<p>1. 本案後續由畜試所維運。</p> <p>2. 營運管理：</p> <p>3. 由畜試所及各分所場現有人力進行後續維運工作，搭配智能化反芻動物舍興建，人力資源及後續維運能力無虞，並請專責人員保管及操作，維護其功能，發揮本設施最大效益。</p>	

				<p>1. 因應氣候變遷智能化育種羊舍土地面積 2,000 平方公尺、地上兩層共 4,000 平方公尺。</p> <p>2. 因應氣候變遷高生物安全乳牛育種研究中心 1,800 平方公尺、智能管理待產牛舍為地上 1 層、生物安全隔離牛舍為地上 1 層、外部圍籬約 1,000 公尺、鋼架遮棚 2 式。</p>	<p>飼系統及自動磅秤，合計約為 18,010 千元。</p> <p>因應氣候變遷智能化育種羊舍工程經費總計 65,300 千元。</p> <p>經費估算說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建照、委託規劃設計監造服務費、委託工程管理費等申請費用 3,907 千元。 2. 羊舍、羊床及羊欄主體建築 43,500 千元。 3. 附屬設備包含智慧環控設備、自動餵飼設備、糞便清除設備、健康監測設備及擠乳設備等 17,893 千元。 <p>因應氣候變遷高生物安全乳牛育種研究中心經費總計 50,000 千元。</p> <p>經費估算說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主體工程經費： <ol style="list-style-type: none"> (1) 環差、水保、容許使用、建照、委託規劃設計監造服務費、委託工程管理費等申請費用 8,000 千元。 (2) 估算整體工程費 27,000 千元。 	<p>4. 經費來源：</p> <p>5. 後續維運由畜試所編列相關試驗計畫及畜牧試驗研究公務計畫、農委會科技計畫、作業基金等，編列足夠之營運及養護費，以因應各項設施之使用及修繕。</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<p>2. 附屬設備經費： 設備內裝包含乳牛育種所需之智能飼養管理系統、智能擠乳系統、自動刮糞系統、溫濕度控制系統、高床飼養架、生物防疫消毒系統、飼料倉庫、隔離圍欄與管理室等，所需設備15,000千元</p>	
離島地區重要經濟動物種原異地保種牛舍	畜產試驗所	澎湖縣西嶼鄉	行政院農業委員會所有由畜產試驗所管理	離島保種肉牛舍約580平方公尺	<p>經費總計14,500千元。 經費估算說明： 保種肉牛舍直接工程成本12,530千元，工程管理、設計、監造等費用1,970千元。</p>	<p>本案後續由畜試所維運。 營運管理： 由畜試所現有人力進行維運，並請專責人員保管及維護。 經費來源： 預計將配合科技計畫執行，維運經費由畜試所公務預算等經費來源支應。</p>	

(2)耐逆境 芻料作 物育種 設施 (畜試 所)	芻料調製場 1座	畜產試驗所	屏東縣恆春 鎮	行政院農 業委員會 所有由畜 產試驗所 管理	芻料調製場建地 規模 800 平方公 尺，為鋼骨結 構，屋頂設鋼 板；2 座鋼筋混 泥土強化青貯槽 (4 m 寬，30 m 長，共 240 平方 公尺)及周邊整 地、道路鋪設及 建置圍牆	芻料調製場經費總計 24,000 千元。 經費估算說明： 1. 建照、委託規劃設計監 造服務費、委託工程管 理費等申請費用 <u>1,500</u> 千元。 2. 調製場主體建築工程共 <u>22,500</u> 千元，含草庫 12,000 千元(鋼骨結 構、屋頂鋼板)、鋼筋 混泥土強化青貯槽 2,000 千元、周邊整 地、道路鋪設及建置圍 牆 2,000 千元及附屬設 備 6,500 千元。	本案後續由畜試所 維運。 營運管理： 由畜試所及各分 所場現有人力進 行維運，完成設 置後，將請專責 人員保管及操 作，維護其功 能，發揮設施最 大效益。 經費來源： 後續維運由畜試 所編列相關試驗 計畫及畜牧試驗 研究公務計畫、 農委會科技計 畫、作業基金 等，編列足夠營 運及養護費，以 因應各項設施之 使用及修繕。
	智能型模擬 氣候逆境及 生物安全溫 室	畜產試驗所	臺南市新化 區	行政院農 業委員會 所有由畜 產試驗所 管理	建物面積 600 平 方公尺(包含生物 安全溫室、溫室 及人工氣候室)及 腹地 400 平方公 尺。	經費總計 10,000 千元。 經費估算說明： 1. 設計及建造服務費： <u>1,200</u> 千元，包括申請 容許使用、建照、委 託規劃設計及監造服 務費等費用。	本案後續由畜試所 維運。 營運管理： 由畜試所現有人 力進行維運，並 請專責人員保管 及操作，維護其

					<p>2. 建築及腹地設施施作費用：<u>3,300</u> 千元。包括溫室建築費用 2,500 千元(鋼構玻璃溫室，含人工氣候室及生物安全室建置)。腹地設施施作費用 800 千元。</p> <p>3. 內部附屬設備費用：<u>5,500</u> 千元，包含灌溉設備、空調設備、光照設備、遮陰設備、不斷電設備、栽培設備 4,000 千元及智能環控及微氣候紀錄系統費用 1,500 千元。</p>	<p>功能。</p> <p>經費來源： 將配合科技計畫執行，維運經費由畜試所公務預算支應。</p>
3. 建構氣候變遷耐逆境育種基地						合計 318,945 千元
1. 國家級表型體分析設施工程	農業試驗所	農業試驗所	行政院農業委員會所有農業試驗所管理	<p>1. 國家級表型體分析設施，基地面積 4,000 平方公尺。</p> <p>2. 表型體溫室 1 間 700 平方公尺(含智慧型環控系統、自動化輸送帶系統、多維表型體[光學、多光譜及螢光]分析</p>	<p>本項經費總計：168,230 千元。</p> <p>經費估算說明：</p> <p>1. 依行政院主計總處公務預算處中華民國 109 年度總預算編製作業手冊之共同性費用編列基準表估算整體工程費為 168,230 千元</p> <p>2. 間接工程及其他費用：設計、監造、空</p>	<p>本案後續由農業試驗所維運。</p> <p>營運管理： 農試所已成立跨單位表型體團隊，同時將由所長成立專案小組，負責本案的規畫及管理。</p> <p>經費來源： 本案的維運工作，初步(民國 114-115 年)擬由農試所自籌</p>

					<p>系統及整合型數據收集分析系統)；</p> <p>2. 人工氣候室 1 間 100 平方公尺 (智慧型環控及環境監視，可供未來串聯輸送帶系統)</p> <p>3. 智慧型氣候變遷作物病害研究溫室 4 間 921.6 平方公尺 (智慧型環控、環境監視，可供未來串聯輸送帶系統)</p> <p>4. 溫室建築面積總共約 1,721.6 平方公尺</p>	<p>汙、工程預備費等 <u>40,449</u> 千元。</p> <p>3. 直接工程：溫室主體結構 43,025 千元、6 組智慧型環控設備 5,020 千元、園區造景綠化工程 2,736 千元、多維整合影像分析室 (含光學、多光譜及螢光，並含整合至智慧型環控溫室費用) 35,000 千元、自動化澆灌、植株紀錄及輸送帶系統設備 42,000 千元，共 <u>127,781</u> 千元。</p>	<p>經費，同時亦擬研提科技計畫籌措經費。接續民國 116 年起，擬逐步由中心籌組產、學界團隊，透過研提整合型科技計畫、產學研合作 (農委會、科技部) 或國際合作研究計畫經費的爭取，落實育種家、廠商的進駐與參與式育種。</p>
2. 建置耐逆境作物育種溫室 (桃園場)	<p>多重逆境育種溫室-強化型鋼骨精控溫室</p> <p>耐逆境盆花育種溫室-山型力霸塑</p>	桃園區農業改良場	桃園區農業改良場	<p>行政院農業委員會所有桃園區農業改良場管理</p>	<p>多重逆境育種溫室基地面積 2,000 平方公尺，溫室面積 1,500 平方公尺</p> <p>耐逆境盆花育種溫室，基地面積 600 平方公尺，</p>	<p>本項經費總計：22,415 千元。</p> <p>經費估算說明： 規劃設計監造作業費用 <u>1,543</u> 千元 工程建造費直接工程成本共計 <u>18,760</u> 千元明細如下：</p>	<p>本案後續由桃園區農業改良場維運。</p> <p>營運管理： 本案將由桃園場進行營運管理及後續維運作業，人力方面以現有人力支應。</p>

	膠型溫室 (VTP)				溫室面積 510 平方公尺，1 層樓。	溫室工程建築物共有強化型鋼骨精控溫室、山型力霸塑膠型溫室 (VTP) 及 Venlo 力霸玻璃型溫室 3,750 千元、光控電動遮陰 750 千元、加溫系統 3,250 千元、環控管理系統 2,000 千元、栽培植床 947.5 千元、灌溉及過濾系統 931.25 千元、蓄水過濾沉澱曝氣等水質處理系統 6,175 千元及、影像系統 956.25 千元 工程建造費間接工程暨其他等成本及其他費用共計 <u>2,112</u> 千元	經費來源: 桃園場公務預算支應。 編列農委會科技計畫及農業相關試驗計畫。
	耐逆境果樹育種溫室-Venlo 力霸玻璃型溫室 (WTG)			耐逆境育種溫室，用地面積 200 平方公尺。			
3.作物抗逆境栽培管理及育種設施(苗栗場)	苗栗區農業改良場	苗栗縣公館鄉館南村 261 號、大湖鄉	行政院農業委員會 所有 苗栗區農業改良場 管理	強固型溫室共計 1600 平方公尺	本項經費總計： 14,095 千元。 經費估算說明： 依行政院主計總處公務預算處中華民國 109 年度總預算編製作業手冊之共同性費用編列基準表估算整體工程費為 14,095 千元。 含主體工程 <u>11,665</u> 千元(主體結構、加溫熱泵及加溫器、電動側捲、天窗、遮陰、床架、智能控制機監測系統等)、工程設計費：	本案後續由苗栗場維運。 營運管理: 本案抗逆境育種設施後續將與科技研發計畫配合，由苗栗場進行營運管理，人力方面以現有人力支應。	

					313千元；工程管理費175千元；工程監造費408千元；專案管理費258千元；環境監測費286千元；工程保險費58千元；工程預備費583千元；物價調整費233千元；其他費用116千元。	
4.建置有益昆蟲種原庫及耐逆境育種設施(苗栗場)	苗栗區農業改良場	苗栗縣公館鄉館南村261號	行政院農業委員會苗栗區農業改良場管理	有益昆蟲種原庫及耐逆境育種設施用地面積2,277平方公尺，總樓地板面積2200平方公尺，為地上3層樓，地下1層樓共4層之RC建築	本項經費總計： 75,476 千元。 經費估算說明： 1.依行政院主計總處公務預算處中華民國109年度總預算編製作業手冊之共同性費用編列基準表估算整體工程費為75,476千元。（含工程設計費：4,400千元；直接工程成本：61,057千元；工程管理費532千元；工程監造費1,976千元；專案管理費1,444千元；環境監測費748千元；空污防治費130千元；工程保險費305千元；工程預備費3,053千元；物價調整費	本案後續由苗栗場維運。 營運管理： 本案有益昆蟲種原庫及抗逆境育種設施將由苗栗場進行營運管理，人力方面以現有人力支應。

					1,221 千元；其他費用 610 千元)	
5.建構作物耐逆境育種 研發設施(種苗場)	種苗改良繁殖場	臺中市新社區興中街6號、屏東縣麟洛鄉麟蹄村信義路29號。	行政院農業委員會所有種苗改良繁殖場管理	溫室3,600平方公尺。(20m x 45m x 4棟)	本項經費總計： 20,000 千元。 經費估算說明： 1.智能環控溫室與逆境模擬設備 <u>17,000</u> 千元。 2.周邊雜項工程 <u>2,000</u> 千元。 3.規劃設計監造服務費 <u>1,000</u> 千元。	本案由種苗場進行後續營運管理，種苗場曾陸續執行自動化溫室生產園藝種苗與建置蔬菜種苗智慧農業等計畫，足以良好維運本計畫設施，維運經費來源為種苗場公務預算與因應氣候變遷相關計畫經費。
6.熱帶果樹耐逆境育種設施(高雄場)	高雄區農業改良場	屏東縣長治鄉德和村德和路2-6號	行政院農業委員會所有高雄區農業改良場管理	8,300平方公尺	本項經費總計： 6,500 千元。 總工程造價為6,500千元 包含規劃設計費 <u>220</u> 千元，工程建造費 <u>6,280</u> 千元(包含直接工程成本6,000千元，間接工程成本215千元，物價調整費65千元)。	本案後續由高雄區農業改良場維運。 營運管理： 人力方面以現有人力支應。 經費來源： 高雄場公務預算支應。
7.建立多功能作物耐候育種篩選設施(花蓮場)	花蓮區農業改良場	花蓮縣吉安鄉	行政院農業委員會所有花蓮區農業改良場	1.抗颱風強固型鋼骨精密溫室500平方公尺，兩棟共計1,000平方公	本項經費總計： 11,600 千元。 細項經費估算說明： 1.設計監造、管理費、空汙及環境監測費、物料	本案後續由花蓮區農業改良場維運。 營運能力評估： 本設施劃分數個功能區塊提供同時提

			管理	<p>尺。</p> <p>2.內部雙層隔間設施，共 10 單位。</p>	<p>調整費及預備款等，共計 <u>2,080</u> 千元。</p> <p>2.主體結構 2,320 千元；遮陰網及擾流扇、水牆及通風設備 1,400 千元；灌溉及儲水過濾系統 600 千元；環控管理系統及監控設備整合 1,000 千元，共計 <u>5,320</u> 千元。</p> <p>3.獨立式環控隔間設施及感測設備 2,500 千元；溫度、強風及降雨模擬設備 1,700 千元，共計 <u>4,200</u> 千元。</p>	<p>供多位作物育種人員針對多種作物現有品系進行耐逆新品種選育。</p> <p>維運能力： 以作物改良課為主配合環境課及蘭陽分場或相關技術人員管理運用。</p> <p>經費來源： 本案後續由花蓮農業改良場公務預算及相關研究人員之育種計畫經費維運。</p>
--	--	--	----	--------------------------------------	--	---

四、性別平等納入本計畫規劃與執行事項

計畫關於培訓、推廣講習與輔導措施等工作，將於內容研擬與執行過程中注意性別平等納入本計畫規劃與執行事項：

- (一) 本計畫工作項目係建置農業科技研發基礎設施，實施面向涵蓋廣泛，受益對象為全體農民、全體消費者及全體國民，並未以特定性別為受益對象。但考量目前參與者之性別比，將特別鼓勵女性農民參與農業技術之培訓，鼓勵男性消費者關注食物、環境安全及個人健康。
- (二) 有關本計畫新建房舍及整新建築內部空間部分，工程規劃均將考量廁所性別比例及符合安全與性別友善空間的建置概念，並符合最新法規規定。
- (三) 計畫關於培訓、推廣講習與輔導措施等工作，將於內容研擬與執行過程中注意參與學員之性別比例及鼓勵少數性別參與。於意見徵詢及滿意度調查時，並將瞭解各性別農民之需求。
- (四) 本計畫推動單位為農委會所屬各試驗研究機構，組織內規範性別參與比例皆符合法令規定。未來執行過程中，各試驗研究機構於計畫所投入人力並將進行性別參與分析。
- (五) 參考行政院性別平等會網站有關性別平等相關法規政策包含憲法、法律、性別平等政策綱領及消除對婦女一切形式歧視公約（CEDAW）等，滾動式檢討本計畫。
- (六) 計畫未來執行時，將建立農業人員接受專業培訓之性別統計。此外，並將建立農民參與計畫內相關農業科技應用培訓之性別統計。
- (七) 顧及弱勢性別資訊獲取能力或使用習慣之差異，不定期辦理宣導活動，並介紹行政院性別平等資料庫主題服務網站。

伍、期程與資源需求

一、計畫期程

本計畫期程為民國 110 年 1 月至 113 年 12 月，共計 4 年。

二、所需資源說明

(一) 人力資源：由本會及各場試所等相關業務單位共同執行。

(二) 經費資源：本計畫為公務預算需求，所需經費總計 14.15545 億元。

(三) 土地資源：

表伍-一、工作項目建造面積配置表

一、建構氣候變遷保種育種基地							
工作項目	執行機構	工作子項	建築類型	建造面積(m ²)			
				基地面積	地上層樓地板面積	地下室樓地板面積	總樓地板面積
1. 臺南海水魚介類種原庫	水試所	種原庫主體建築(地上 1 層)	鋼筋混凝土建築	4,726	6,151	0	6,151
		氣候變遷育種研究大樓(地上 2 層)					
2. 臺西貝類種原庫		種原庫主體建築(地上 2 層)	鋼筋混凝土建築+鋼構架屋頂環控溫室	4,520	5,508	0	5,508
3. 東港蝦類種原庫		種原庫主體建築(地上 2 層，地下 1 層)	鋼筋混凝土造+鋼構架屋頂	2,271	3,852	248	4,100
4. 臺東知本種原庫鮪魚養殖設施		鮪魚養殖設施(地上 2 層)	鋼構+彩色鋼板	1,467	1,246	0	1,246
5. 澎湖種原庫棲地保種研究室		棲地保種研究室(地上 3 層)	鋼筋混凝土造+鋼構架屋頂	975	1,300	0	1,300
二、建構氣候變遷高智能育種基地							
1. 因應氣候變遷之高生物安全智能型家畜生產及育種設施	畜試所	種豬檢定舍及種原培育室(地上 2 層及 4 層)	水泥 RC 結構建築	1,600	5,200	0	5,200
		因應氣候變遷高生物安全乳牛育種研究舍(地上 1 層)	鋼骨結構建築	1,800	1,800	0	1,800
		因應氣候變遷智能化育種羊	鋼骨結構建築	2,000	4,000	0	4,000

		舍(2棟2層)						
		離島地區重要經濟動物種原異地保種牛舍(地上1層)		鋼骨結構建築	580	580	0	580
		新式模組化種豬舍(地上2層)		鋼骨結構建築	6,000	2,449	0	2,449
		智慧化環境控制乳羊舍及人道友善運作模式示範場域(地上2層)		鋼骨結構建築	1,000	2,000	0	2,000
2. 耐逆境芻料作物育種設施	畜試所	芻料調製場	草庫	鋼骨結構，屋頂鋼板	1,200	800	0	800
			青貯槽			鋼筋水泥	240	0
		智能型模擬氣候逆境及生物安全溫室(地上1層)		Venlo 力霸玻璃型(WTG)	1,000	600	0	600

三、建構氣候變遷耐逆境育種基地

1. 國家級表型體分析設施	農試所	自動化多維表型體分析溫室(地上1層) 人工氣候室(地上1層) 多重逆境智慧環控溫室(4間，地上1層)	Venlo 力霸玻璃溫室(WTG)	4,000	1,721	0	1,721
2. 耐逆境作物育種溫室	桃園區農業改良場	建置耐逆境作物育種溫室(3間，地上1層)	Venlo 力霸玻璃型(WTG) 山型力霸塑膠型(VTP) 強化型鋼骨精控溫室	2,800	2,210	0	2,210
3. 抗逆境栽培管理及育種評估溫室	苗栗區農業改良場	建置抗逆境栽培管理及育種評估溫室(5間，地上1層)	強固型溫室	1,800	1,600	0	1,600

4. 有益昆蟲種原庫及抗逆境育種設施	苗栗區農業改良場	建置益昆蟲育種設施(地上3樓,地下1樓)	RC 構造溫室	2,277	2,000	200	2,200
5. 作物耐逆境育種研發設施	種苗場	建置作物耐逆境育種研發設施(4間,地上1層)	圓頂力霸塑膠型(UTP)	4,000	3,600	0	3,600
6. 熱帶果樹耐逆境育種設施	高雄區農業改良場	建置熱帶果樹耐逆境育種設施(3間,地上1層)	圓頂力霸塑膠型(UTP)(1間) 加強型水平棚架網室(2間)	1,500	1,000	0	1,000
7. 多功能作物耐候育種篩選設施	花蓮區農業改良場	建置多功能作物耐候育種篩選設施(2間,地上1層)	強化型鋼骨精控溫室	13,689	1,000	0	1,000

三、經費來源及計算基準

(一) 經費來源

逐年編列中央公務預算(公共建設計畫—農業建設次類別)預算支應。

(二) 計算基準

本計畫經費係參照營建物價、近年相當規模之工程發包金額,以及行政院主計處「109年度中央政府總預算編製作業手冊」計算。

四、110-113年度經費編列情形

(一) 工作項目暨年度經費：

單位:千元

一、建構氣候變遷保種育種基地							700,000
工作項目	執行機構	工作子項	110	111	112	113	合計
水產種原庫	水試所	臺南海水魚介類種原庫	4,000	20,000	55,000	101,000	180,000
		臺西貝類種原庫	15,000	60,000	100,000	25,000	200,000
		東港蝦藻類種原庫	15,000	100,000	75,000	30,000	220,000
		臺東知本種原庫鮪魚養殖設施	3,700	5,490	4,580	26,230	40,000
		澎湖種原庫棲地保種研究室	5,230	45,000	9,770	0	60,000

二、建構氣候變遷高智能育種基地							396,600
工作項目	執行機構	工作子項	110	111	112	113	合計
因應氣候變遷之高生物安全智能型家畜生產及育種設施(畜試所)	畜試所	種豬檢定舍及種原培育室	5,000	32,000	35,000	8,000	80,000
		因應氣候變遷高生物安全乳牛育種研究舍	8,000	10,000	17,000	15,000	50,000
		因應氣候變遷智能化育種羊舍	5,300	40,107	19,893	0	65,300
		離島地區重要經濟動物種原異地保種牛舍	500	7,000	6,500	500	14,500
		新式模組化種豬舍	6,000	12,500	62,870	630	82,000
		智慧化環境控制乳羊舍及人道友善運作模式示範場域	1,856	16,670	50,274	2,000	70,800
耐逆境芻料作物育種設施(畜試所)	畜試所	芻料調製場	2,000	20,000	2,000	0	24,000
		智能型模擬氣候逆境及生物安全溫室	1,200	8,800	0	0	10,000
三、建構氣候變遷耐逆境育種基地							318,316
工作項目	執行機構	工作子項	110	111	112	113	合計
國家級表型體分析設施	農試所	自動化多維表型體分析溫室(1間) 人工氣候室(1間) 多重逆境智慧環控溫室(4間)	64,230	36,000	37,000	31,000	168,230
耐逆境作物育種溫室	桃園區農業改良場	建置耐逆境作物育種溫室(3間)	11,440	1,900	9,075	0	22,415
抗逆境栽培管理及育種評估溫室	苗栗區農業改良場	建置抗逆境栽培管理及育種評估溫室(5間)	55,000	34,571	0	0	89,571
有益昆蟲種原庫及抗逆境育種設施	苗栗區農業改良場	建置益昆蟲育種設施1棟共4層(地下1樓,地上3樓)					
作物耐逆境育種研發設	種苗場	建置作物耐逆境育種研發設施	5,000	13,000	1,000	1,000	20,000

施		(4 間)					
熱帶果樹耐 逆境育種設 施	高雄區農 業改良場	建置熱帶果樹耐 逆境育種設施 (3 間)	6,500	0	0	0	6,500
多功能作物 耐候育種篩 選設施	花蓮區農 業改良場	建置多功能作物 耐候育種篩選設 施 (2 間)	5,800	5,800	0	0	11,600

(二) 工程經費：

本案各單位建築工程建造成本規劃階段工程經費估算總表見表及規劃階段直接工程成本概估，因各單位地域性的任務不同，故規格及設計規劃亦會因應各地區面臨產業問題的不同而有所差異。爰此，本案各單位工程經費，分述如下：(數量及單價僅作說明之用,須依計畫及當時物價調整之)

1. 建構氣候變遷保種育種基地

(1) 水產種原庫(水試所)

表伍-二、「水產種原庫」建築工程規劃階段工程經費估算總表

成本項目	工程費(千元)					備註
	臺南海水魚介類種原庫	臺西貝類種原庫	東港蝦類藻類種原庫	知本種原庫鮪魚養殖設施	澎湖種原庫棲地保種研究室	
一、設計階段作業費用	3,314	4,000	5,497	1,485	1,657	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算。
二、工程建造費						
1. 直接工程成本	155,600	175,000	192,200	36,272	50,400	
2. 間接工程成本	7,473	9,850	11,590	1,728	2,623	下列(1)~(5)項目合計
(1)工程管理費	1,089	1,000	943	313	720	依總3-2工程管理費提列百分比表計。
(2)工程監造費	4,049	4,950	4,497	1,215	1,355	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算。
(3)專案管理費 (註：有需要才編， 工程管理費要依規定打折)	1,547	3,000	3,267	0	0	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表三)計算。
(4)環境監測費	0	0	1,922	0	150	
(5)工程保險費	788	900	961	200	404	
3. 工程預備費	7,780	5,650	7,688	115	2,031	
4. 物價調整費	3,088	3,500	0	0	0	
1.至4.項小計	173,941	194,000	211,478	38,115	57,683	
三、合計(一至二項)	177,255	198,000	216,975	39,600	59,340	
四、其他費用(藝術品設置費、電力申請及佈線)	2,745	2,000	3,025	400	660	藝術品設置費(1%)+電力申請及佈線
五、施工期間利息(預算貸款才需)	0	0	0	0	0	按年利率4%計
六、建造成本(三、四、五項合計)	180,000	200,000	220,000	40,000	60,000	

表伍-三、「水產種原庫」建築工程規劃階段直接工程成本概估表
(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

(1) 「臺南海水魚介類種原庫」

- (A) 本案氣候變遷育種研究大樓工程建築物為 2 層 (地下 0 樓，地上 2 樓)，以規劃總面積 $2,850 \text{ m}^2$ (包含氣候變遷魚類生殖實驗室、甲殼類繁養殖及疫病研究室、育種及種苗生產研究室、氣候變異生理研究室、生態環境研究室及水產品檢驗中心)，一般性未含加計項目之基本單價，研究室單位造價 3-4 萬元/ m^2 ，本案單位造價依 3.2 萬元/ m^2 計算，即 $3.2 \text{ 萬} \times 2,850 \text{ m}^2 = 9,120$ 萬元。
- (B) 種原生物飼育棟、主變電站及抽水機房，面積共 $2,745.29 \text{ m}^2$ ，計 6,122 萬元。
- (C) 檢驗中心排水排氣及機電工程 217.9 萬元。
- (D) 園區造景道路工程依 0.18 萬元/ m^2 編列，本案扣除主題結構後約為 556 m^2 ，即 $0.18 \times 556 \text{ m}^2 = 100.08$ 萬元。

(2) 「臺西貝類種原庫」

- (A) 本案工程建築物共 2 層(地下 0 樓，地上 2 樓)，以規劃總面積 $5,508\text{m}^2$ (文蛤育種研究室、牡蠣育種研究室、分子生物研究室、大小保種室、貝類生殖生理研究室、貝類養殖技術研究室、種原教育展示區、種原基因(配子和胚胎)保存室、水質研究室、藻類暨餌料研究室及基礎試驗室等，一般性未含加計項目之基本單價，研究室單位造價 3-4 萬元/ m^2 ，本案單位造價依 3.2 萬元/ m^2 計算，即 $3.2 \text{ 萬} \times 3,980 \text{ m}^2 = 12,736 \text{ 萬元}$ 。
- (B) 實驗室隔間、水處理系統工程、進排水和供氣工程 1,400 萬元
- (C) 機電工程 300 萬元。
- (D) P1 等級實驗室設備 5 間，每套約為 88 萬元，即 $88 \text{ 萬} \times 5 \text{ 間} = 440 \text{ 萬元}$ ；無菌實驗室設備 2 間，每套約為 40 萬元，即 $40 \text{ 萬} \times 2 \text{ 間} = 80 \text{ 萬元}$ ；400 平方米鋼構屋頂環控溫室 2 棟，造價 2.5 萬/ 元 m^2 ，即 $1,000 \text{ 萬元} \times 2 \text{ 間} = 2,000 \text{ 萬元}$ ，合計 2,520 萬元
- (E) 環控設備，每套約為 25 萬編列，本案預計 10 間種原保種研究室，即 $25 \text{ 萬}/\text{組} \times 10 = 250 \text{ 萬}$ ，渠道式種貝蓄養模組 20 組*10 萬元=200 萬元，合計 450 萬元。
- (F) 園區景道路工程依 0.18 萬元/ m^2 編列，即 $0.18 \times 522 \text{ m}^2 = 93.96 \text{ 萬元}$ 。
- (G) 預估直接工程成本=A+B+C+D+E+F+= $12,736 \text{ 萬元} + 1,400 \text{ 萬元} + 300 \text{ 萬元} + 2,520 \text{ 萬元} + 450 \text{ 萬元} + 93.96 \text{ 萬元} = 17,499.96 \text{ 萬元}$ 。

(3) 「東港蝦藻類種原庫」

- (A) 本案工程建築物主要為蝦藻類種原庫 1 棟，共三層(地下 1 層、地上 2 層)，以規劃樓地板總面積 $4,100\text{m}^2$ ，採鋼筋混凝土造+鋼構架屋頂，種原庫土造建築部分參考中央預算建物編列造價與考量未來海水用途，估算造價 3.2 萬元/ m^2 ，即 $4,100 \times 3.2 \text{ 萬元} = 13,120 \text{ 萬元}$ ，建築部分總經費需要 13,120 萬元。
- (B) 海水養殖設備費用依原先種原庫規劃，包含兩大區域，一為全區供水取水設備管路，主要為海水取水設施、新設海水處理水塔與舊有管路整修、全區海水過濾處理區設立，初估費用為 1,800 萬元；二為蝦藻類種原庫養殖設備設立，包含館內桶槽、蝦藻類種原循環水處理設施、蓄水池設施工程，初估為 4,000 萬元，總共需要 5,800 萬元。
- (C) 試驗室設備包含藻類種原庫之無菌操作室、藻類保種室之生長設備與蝦類種原庫之催熟交配室等環控設備費用，初估 300 萬元。
- (D) 預估直接工程成本 $A+B+C=19,220$ 萬元。

(4) 「臺東知本種原庫鮪魚養殖設施」

- (A) 本案工程建築物共 2 層(地下 0 樓，地上 2 樓)，以規劃總面積 $1,817.97\text{m}^2$ (地面層面積=控制設備室面積 149.95 +池體周側面積 $422.81=572.76 \text{ m}^2$ ；壹層面積=池體面積 874.03 +新增樓板面積 $371.18=1245.21 \text{ m}^2$)，一般性未含加計項目之基本單價，單位造價 1.0-1.5 萬元/ m^2 ，本案單位造價依 1.2 萬元/ m^2 計算，即 $1.2 \text{ 萬} \times 1,818 \text{ m}^2 = 2,181.6 \text{ 萬元}$ 。
- (B) 維生過濾系統新建工程訪價:小鮪魚池維生系統 1 套約 460 萬元；大鮪魚池維生系統 1 套約 565.6 萬元；本案共需大小鮪魚池維生系統各 1 套，共計 1,025.6 萬元。
- (C) 機電消防、海水沉澱池及控溫設備新建工程訪價:，本案共需 1 式，粗估約需 420 萬元。
- (D) 預估直接工程成本 $=A+B+C= 1,181.6 \text{ 萬元}+1,025.6 \text{ 萬元}+420 \text{ 萬元}=3,627.2 \text{ 萬元}$ 。

(5) 「澎湖種原庫棲地保種研究室」

(A) 本案工程建築物共 3 層(地下 0 樓，地上 3 樓)，以規劃總面積 1,300m²，地面層共計 790 m² (包括加工調理場 154 m²、標本館藏室 153 m²、內外包裝區 113 m²、以及包括標本處理室、儲藏室、處理區、水產品打樣展售中心等其他附屬空間共計 370 m²；詳如 1F 平面圖)。2 樓共計 445 m² (包括微生物實驗室 230 m²、種原庫實驗室 82 m²、儲藏室 80 m² 以及包括液態氮儲存室、機房等共計 53 m²；詳如 2F 平面圖)。3 樓共計 66 m² (包括設備間、樓梯及電梯共計 66 m²；詳如 3F 平面圖)。一般性未含加計項目之基本單價，研究室單位造價 3-3.5 萬元/ m²，本案單位造價依 3.12 萬元/ m² 計算，即 3.12 萬 X 1,300 m² = 4,056 萬元。

(B) 機電、消防、監視及設備工程估價約為 984 萬元。

(C) 預估直接工程成本 = A+B = 4,056 萬元 + 984 萬元 = 5,040 萬元。

2. 建構氣候變遷高智能育種基地(畜試所)

表伍-四、「因應氣候變遷之高生物安全智能型家畜生產及育種設施」及「耐逆境芻料作物育種設施」建築工程規劃階段工程經費估算總表
(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

成本項目	工程費(千元)			備註
	因應氣候變遷與智能化育種羊舍	智慧化環境控制乳羊舍及人道友善運作模式示範場域	芻料調製場	
一、設計階段作業費用	1,651	1,856	607	依機關委託服務廠商評選及計費辦法(附表1)計算直接工程成本6.9%，又規劃與設計佔其中之55%。
二、工程建造費				
1. 直接工程成本	43,500	48,900	16,000	
2. 間接工程成本	1,821	2,034	733	下列(1)-(4)項目合計
(1)環境影響評估費	100	100	100	依建物性質估算
(2)工程管理與監造	1,351	1,518	497	依機關委託服務廠商評選及計費辦法(附表1)計算直接工程成本6.9%，又規劃與設計佔其中之45%。專案管理為直接工程成本之1%。
(3)空氣污染防制費	152	171	56	採0.35%
(4)工程保險費	218	245	80	採0.5%
1.-2. 項小計	45,321	50,934	16,733	依機關委託服務廠商評選及計費辦法(附表1)計算直接工程成本6.9%，又規劃與設計佔其中之55%。
三、合計(一、至二項)	46,972	52,790	17,340	
四、附屬設備費(智慧環控設備、自動餵飼設備、糞便清除設備、健康監測設備、擠乳、牧草乾燥等設備)	18,329	18,010	6,660	
五、建造成本(一-四)合計)	65,301	70,800	24,000	

成本項目	工程費(千元)			備註	工程費 (千元)	備註
	種豬檢定 舍及種原 培育室	離島地區 重要經濟動 物種原異 地化種牛舍	新式模 組化種豬 舍		因應氣候變遷 高生物安全乳 牛育種研究舍	
一、設計階段作業費用	1,517	338	1,514	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算(5%x45%)	8,000	委託技術服務費300萬、環境差異分析200萬、簡易水保規劃及工程200萬、容許使用申請50萬、建照變更50萬。
二、工程建造費						
1. 直接工程成本	65,056	12,530	67,268	建築+舍內設備含智能化餵飼、監控、溫控及廢水設施等費用。	33,025	含牛舍建築主體1,902.5萬及牛舍設施設備等1,400萬。
2. 間接工程成本	7,916	625	7,697	下列(1)~(5)項目合計。	5,535	下列(1)~(5)項目合計。
(1) 工程管理費	3,371	188	3,363	依總3-2 工程管理費提列百分比計(5%)。	2,500	依總3-2 工程管理費提列百分比計(5%)。
(2) 工程監造費	1,517	338	1,514	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算(5%x45%)	945	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算
(3) 空氣污染防治費	331	33	130	第二級建築(房屋)工程(RC)2.65元/M2/月x24月。	130	第二級建築(房屋)工程(RC)2.65元/M2/月x24月。
(4) 工程保險費	337	66	336	暫採0.5%。	210	暫採0.5%。
(5) 專案管理費	2,360	0	2,354	工程管理費之70%提列。	1,750	工程管理費之70%提列。
3. 工程預備費	3,371	626	3,363	按直接工程成本之5%計。	2,100	按直接工程成本之5%計。
4. 物價調整費	1,348	282	1,345	按年平均上漲率2.0%計。	840	按年平均上漲率2.0%計。
1. 至 4. 項小計	77,691	14,063	79,673		41,500	
三、合計(一至二項)	79,208	14,401	81,187		49,500	
四、其他費用	792	100	812	電力申請及佈線(1%)。	500	電力申請及佈線(1%)。
五、建造成本(三、四項合計)	80,000	14,501	81,999		50,000	

成本項目	工程費(千元)	備註
	智能型模擬氣候逆境及 生物安全溫室	
一、設計階段作業費用	1,200	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法 (附表一)計算(5%x45%)
二、工程建造費		
1. 直接工程成本	8,000	含工帶料及委託工程管理費
2. 間接工程成本	800	溫室以主體工程 10%估算
3. 工程預備費	0	
4. 物價調整費	0	
1. 至 4. 項小計	8,800	
三、建造成本(一、二合計)	10,000	

表伍-五、「因應氣候變遷之高生物安全智能型家畜生產及育種設施」及「耐逆境芻料作物育種設施」建築工程規劃階段直接工程成本概估表
(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

(1) 「種豬檢定舍及種原培育室」

- (A)種豬檢定舍與種原培育室屬密閉式鋼筋混凝土構造(RC)建築，以規劃用地總面積 3,000 m²一般性未含加計項目之基本單價，依 109 年度共同性費用編列標準表，鋼筋混凝土構造辦公大樓(1~5 層數)編列，單位造價為 1.98 萬元/m²計算。
- (B)種豬檢定舍舍內設備包含智能化餵飼、監控、溫控及廢水設施等，計 800 萬元。
- (C)預估直接工程成本 1.98 萬元/m² x 3,000 m² +565.6 萬元= 6,505.6 萬元。

(2) 「因應氣候變遷高生物安全乳牛育種研究舍」

- (A)牛舍屬半開放式鋼筋混凝土構造(RC)建築，以規劃總面積 1800 m²一般性未含加計項目之基本單價，依 109 年度共同性費用編列標準表，鋼筋混凝土構造辦公大樓(1~5 層數)編列，單位造價為 1.0569 萬/m²計算。
- (B)牛舍相關設施設備，含乳牛育種智能飼養管理系統、智能擠乳系統、自動刮糞系統、溫濕度控制系統、不斷電設備、高床飼養架、生物防疫消毒系統、飼料倉庫、隔離圍欄與管理室等設施，造價共為 1,500 萬。
- (C)預估直接工程成本=1.0569 萬元/m² x1,800 m² +1,400 萬=3,302.5 萬元。

(3) 「因應氣候變遷與智能化育種羊舍工程」

- (A)本案工程建築物為羊舍 2 棟 2 層建築物，總面積為 4,000 m²。
- (B)依 109 年共同性費用編列標準鋼骨結構辦公大樓單位造價 3.3 萬元/m²，羊舍採鋼骨結構，規劃包括畜舍主體土木工程與不銹鋼羊床、羊欄及飼槽，參考鄰近類似工程單位造價為 1 萬 5,535 元/m²。
- (C)預估直接工程成本=羊舍造價為 1 萬 875 元/m² x 4,000 m²= 4,350 萬元。
- (D)育種羊舍附屬設施設備包括智慧環境監控及降溫設備、自動餵飼設備、糞便清除設備、健康監測設備及擠乳設備等。

(4) 「離島地區重要經濟動物種原異地保種牛舍」

- (A)本案工程建築屬簡易建築，依 109 年度共同性費用編列標準表之路外停車場 1~3 層，並依說明離島地區按左列基準增加 30%範圍內編列，單位造價為 16,618 x 1.3=21,603 元/m²計算。
- (B)預估直接工程成本=2 萬 1,603 元/m² x580=1,253 萬元。

(5) 「新式模組化種豬舍」

- (A)種豬舍屬密閉式鋼筋混凝土構造 (RC) 建築，以規劃總面積 2,048 m² 一般性未含加計項目之基本單價，依 109 年度共同性費用編列標準表，鋼筋混凝土構造辦公大樓 (1~5 層數) 編列，單位造價為 2.5 萬/m² 計算。
- (B)種豬舍相關設施設備，含中央飼料輸送控制系統 120 萬、豬舍水廉溫控系統 220 萬、母豬群養個飼及自動餵飼站設施 400 萬、氣動式友善飼養高床 796 萬等設施，造價共為 1,536 萬。
- (C)預估直接工程成本 = 2 萬 5,349 元/m² × 2,048 m² + 120 萬 + 220 萬 + 400 萬 + 796 萬 = 6,727 萬 4,752 元。

(6) 「智慧化環境控制乳羊舍及人道友善運作模式示範場域」

- (A)本案工程建築物共 1 棟乳羊舍挑高 2 層建築物，共約 2,000 m²。
- (B)依 109 年共同性費用編列標準鋼骨結構辦公大樓單位造價 3.3 萬元/m²，參考前幾年類似民間乳羊場建造工程單位單價約 16,000 - 18,000 元/m² 左右 (材質不同而有差異)，本舍規劃採鋼骨結構，包括畜舍主體、原料儲存區、羊隻飼養區、不鏽鋼羊床及欄杆等，並增加智能化環境監控及智能降溫設備 (經費約 5,000 千元，置於建築中作整理規劃，不列入附屬設備)、夾欄、個別獨立欄、不鏽鋼飼料槽、飲水槽、鹽磚架、畜舍全區域參訪動線 (完全與動物區隔)，故工程建築費 3.3 萬元/m² 以 6.5 折計算，粗估 21.5 千元/m²。
- (C)羊舍造價為 2.15 萬元/m² × 2,000 m² = 4,300 萬元。
- (D)因應後續營運所需之電費，屋頂增設太陽能光電設備 80 KW 供畜舍自行運作使用，每

(7) 「芻料調製場」

- (A)本案主體工程為鋼骨草庫、鋼筋混凝土強化青貯槽，以及週邊道路與圍牆。草庫主體建築規劃面積為 800 m²，青貯槽為 2 座 4 m(w) 30 m(l)，考量本案之需求相對一般建築需求較簡單，芻料庫以鋼骨廠房單位造價 1.5 萬元/m² 計算，青貯槽參考鄰近類似工程單位造價 0.8333 萬元/m² 計算。
- (B)預估主體工程成本 = 1.5 萬元/m² × 800 m² (芻料庫) + 0.8333 萬元/m² × 240 m² (青貯槽) = 1,400 萬元。
- (C)週邊整地、道路與圍牆以 0.2 萬元估算。
- (D)估直接工程成本 = 1.5 萬元/m² × 800 m² (芻料庫) + 0.8333 萬元/m² × 240 m² (青貯槽) + 200 萬元(週邊工程)=1,600 萬元。

(8) 「智能型模擬氣候逆境及生物安全溫室」

- (A) 溫室基地面積為 1,000 平方公尺，包含溫室主建築物 600 平方公尺，生物安全溫室 100 平方公尺(附屬於主建築物內，4 間 25 平方公尺)及腹地 400 平方公尺。主要工程內容包括建置鋼構玻璃溫室、設置內部智能環境控制設備及腹地設施。
- (B) Venlo 力玻璃型溫室(WTG)建築費以每平方公尺約為 0.25 萬元，本案溫室面積為 600 平方公尺，建築費用為 150 萬元；生物安全溫室每間 25 萬元，建築費用為 100 萬元。智能型模擬氣候逆境及生物安全溫室興建費用共計 250 萬元。
- (C) 溫室內部設備（灌溉設備、空調設備、光照設備、遮陰設備、不斷電設備、栽培設備、溫室智能環控及微氣候紀錄系統）合計 550 萬元。
- (D) 直接工程成本合計 800 萬元。
- (E) 間接工程成本：週邊整地、道路、圍牆及相關雜費以主體工程之 10%估算，800 萬元 10% = 80 萬元。

3. 建構氣候變遷耐逆境育種基地

(1) 國家級表型體分析設施（農試所）

表伍-六、「國家級表型體分析設施」建築工程規劃階段工程經費估算總表
(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

成本項目	工程費 (千元)	備註
一、設計階段作業費用	<u>10,738</u>	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算，本案採第二類
二、工程建造費		
1. 直接工程成本	<u>127,781</u>	
2. 間接工程成本	<u>15,753</u>	下列(1)~(6)項目合計
<u>(1)工程管理費</u>	<u>1,178</u>	依總 3-2 工程管理費提列百分比表計，本案工程提列為 0.7%
<u>(2)工程監造費</u>	<u>4,752</u>	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算，本案採第二類
<u>(3)專案管理費(註：有需要才編，工程管理費要依規定打折)</u>	<u>3,094</u>	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表三)計算，本案工程提列 1.9%
<u>(4)環境監測費</u>	<u>5,888</u>	
<u>(5)工程保險費</u>	<u>841</u>	暫採 0.5%
3. 工程預備費	<u>8,412</u>	按直接工程成本之 5%計
4. 物價調整費	<u>3,365</u>	按年平均上漲率 2.0%計
1.至4.項小計	<u>155,311</u>	
三、合計(一至二項)	<u>166,049</u>	
四、 <u>其他費用(藝術品設置費、電力申請及佈線)</u>	<u>2,182</u>	藝術品設置費(1%)+電力申請及佈線(500)
五、 <u>施工期間利息(預算貸款才需)</u>	<u>0</u>	按年利率 4%計
六、 <u>建造成本(三、四、五項合計)</u>	<u>168,231</u>	

表伍-七、「國家級表型體分析設施」建築工程規劃階段直接工程成本概估表
(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

- (E) 本案工程建築物共 1 層(地下 0 樓，地上 1 樓)，以規劃總面積 $1,721\text{m}^2$ (表型體溫室為長 x 寬 x 高= $28 \times 25 \times 8 \text{ m}^3$ 1 間；人工氣候室為長 x 寬= $10 \times 10 \text{ m}^2$ ；連結的氣候變遷作物病害研究所需溫室初步規劃為長 x 寬 x 高= $36 \times 25 \times 8 \text{ m}^3$ 4 間)，一般性未含加計項目之基本單價，依目前市場訪價得知，智慧型環控溫室單位造價 1-4 萬元/ m^2 ，本案單位造價依 2.5 萬元/ m^2 計算，即 $2.5 \text{ 萬} \times 1,721 \text{ m}^2 = 4,302.5$ 萬元。
- (F) 智慧型環控設備訪價，每套約為 83.7 萬編列，本案預計 6 間溫室，即 $83.7 \text{ 萬/套} \times 6 = 502$ 萬。
- (G) 園區造景綠化工程依 0.12 萬元/ m^2 編列，本案扣除主題結構後約為 $2,280 \text{ m}^2$ ，即 $0.12 \times 2,280 \text{ m}^2 = 273.6$ 萬元。
- (H) 多維整合影像分析室 (含光學、多光譜及螢光影像分析功能，並含整合至智慧型環控溫室費用)，每套按 3,500 萬編列預算，本案預計裝設 1 間作為國家級表型體分析設施的核心，即 3,500 萬。
- (I) 自動化澆灌、植株紀錄及輸送帶系統設備，按每 100 株植物 700 萬元編列，本案預計建造 600 株作物測規模的系統，即 $700 \text{ 萬} \times 6 = 4,200$ 萬。
- (J) 預估直接工程成本=A+B+C+D+E= 4,302.5 萬元+502 萬元+273.6 萬元+3,500 萬元+4,200 萬元=12,778.1 萬元。

(2) 建置耐逆境作物育種溫室 (桃園區農業改良場)

表伍-八、「建置耐逆境作物育種溫室」建築工程規劃階段工程經費估算總表
(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

成本項目	工程費(千元)	備註
一、規劃設計監造作業費用	<u>1,543</u>	依「附表一、建築物工程技術服務建造費用百分比上限參考表」第2類計算
二、工程建造費		
1. 直接工程成本	<u>18,760</u>	
2. 間接工程成本	<u>610</u>	下列(1)~(4)項目合計
(1)工程 <u>管理費</u>	<u>347</u>	依總3-2工程 <u>管理費</u> 提列百分比表計
(2)職業案全衛生費	<u>75</u>	0.40%
(3)空氣汙染防制費	<u>93</u>	0.50%
(4)工程保險費	<u>93</u>	暫採0.5%
3.廠商營業稅	<u>938</u>	按直接工程成本之5%計
4.物價調整費	<u>375</u>	按年平均上漲率2.0%計
1.至4.項小計	<u>20,683</u>	
三、合計(一、至二項)	<u>22,227</u>	
四、 <u>其他費用</u> (藝術品設置費)	<u>187</u>	工程建造費1%
五、 <u>施工期間利息</u> (預算貸款才需)	<u>0</u>	按年利率4%計
六、 <u>建造成本</u> (三、四、五項合計)	<u>22,415</u>	

表伍-九、「建置耐逆境作物育種溫室」建築工程規劃階段直接工程成本概估表

(數量及單價僅作說明之用,須依計畫及當時物價調整之)

- (A) 本案溫室工程建築物共有強化型鋼骨精控溫室、山型力霸塑膠型溫室 (VTP) 及 Venlo 力霸玻璃型溫室 (WTG) 3 種規格, 規劃總面積為 0.25 ha, 主體結構依「加強型環控溫室主要結構設備單價分析表」0.1 ha 單價為 150 萬元編列, $150 \text{ 萬元} * 2.5 = 375 \text{ 萬元}$ 。
- (B) 光控電動遮陰依「加強型環控溫室主要結構設備單價分析表」0.1 ha 單價為 30 萬元編列, $30 \text{ 萬元} * 2.5 = 75 \text{ 萬元}$ 。
- (C) 加溫系統依「加強型環控溫室主要結構設備單價分析表」0.1ha 單價為 130 萬元編列, $130 \text{ 萬元} * 2.5 = 325 \text{ 萬元}$ 。
- (D) 環控管理系統依「加強型環控溫室主要結構設備單價分析表」0.1 ha 單價為 80 萬元編列, $80 \text{ 萬元} * 2.5 = 200 \text{ 萬元}$ 。
- (E) 栽培植床自行訪價 0.1 ha 單價為 37.9 萬元編列, $37.9 \text{ 萬元} * 2.5 = 94.75 \text{ 萬元}$ 。
- (F) 灌溉及過濾系統自行訪價 0.1 ha 單價為 37.25 萬元編列, $37.25 \text{ 萬元} * 2.5 = 93.125 \text{ 萬元}$ 。
- (G) 蓄水過濾沉澱曝氣等水質處理系統自行訪價 0.1 ha 單價為 247 萬元編列, $247 \text{ 萬元} * 2.5 = 617.5 \text{ 萬元}$ 。
- (H) 影像系統自行訪價 0.1 ha 單價為 38.25 萬元編列, $38.25 \text{ 萬元} * 2.5 = 95.625 \text{ 萬元}$ 。
- (I) 預估直接工程成本 = $375 \text{ 萬元} + 75 \text{ 萬元} + 325 \text{ 萬元} + 200 \text{ 萬元} + 94.75 \text{ 萬元} + 93.125 \text{ 萬元} + 617.5 \text{ 萬元} + 95.625 \text{ 萬元} = 1,876 \text{ 萬元}$ 。

(3) 抗逆境栽培管理及育種評估溫室 (苗栗區農業改良場)

A. 新建抗逆境栽培管理及育種評估溫室

表伍-十、「抗逆境栽培管理及育種評估溫室」建築工程規劃階段工程經費估算
總表

(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

成本項目	工程費 (千元)	備註
一、設計階段作業費用	<u>313</u>	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算
二、工程建造費		
1. 直接工程成本	<u>11,665</u>	
2. 間接工程成本	<u>1,185</u>	下列(1)~(5)項目合計
(1)工程管理費	<u>175</u>	依總 3-2 工程管理費提列百分比表計
(2)工程監造費	<u>408</u>	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算
(3)專案管理費(註：有需要才編，工程管理費要依規定打折)	<u>258</u>	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表三)計算
(4)環境監測費	<u>286</u>	按實際狀況編列
(5)工程保險費	<u>58</u>	暫採 0.5%
3. 工程預備費	<u>583</u>	按直接工程成本之 5% 計
4. 物價調整費	<u>233</u>	按年平均上漲率 2.0% 計
1.至4.項小計	<u>13,666</u>	
三、合計(一、至二項)	<u>13,979</u>	
四、其他費用(藝術品設置費)	<u>116</u>	工程建造費 1%
五、施工期間利息(預算貸款才需)	<u>0</u>	按年利率 4% 計
六、建造成本(三、四、五項合計)	<u>14,095</u>	

表伍-十一、「抗逆境栽培管理及育種評估溫室」建築工程規劃階段直接工程
成本概估表

(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

(A) 本案工程為結構加強型環控溫室 5 棟，每棟 320 平方公尺。主體結構之柱高 4 米，柱距 4 M，含電動側捲與電動天窗，並採用捲軸鋼索傳動光控電動遮陰；溫室內部環境監控 APP 遠端雙向以熱泵控制溫度。

(B) 細項經費估算：

(1) 主體結構：之柱高 4 m，柱距 4 m，單價 150 萬元/1,000 平方公尺，本案每棟 480 千元。

(2) 電動側捲：捲揚管 1"×1.5 mm，單價 22.5 萬元/1,000 平方公尺，本案每棟 7.2 萬元。

(3) 電動天窗：寬 2 M，單價 25 萬元/1,000 平方公尺，本案每棟 8 萬元。

(4) 光控電動遮陰：捲軸鋼索傳動遮陰網，單價 30 萬元/1,000 平方公尺，本案每棟 9.6 萬元。

(5) 加溫系統：熱泵 1 組，單價 110.5 萬元，本案每棟 110.5 萬元。

(6) 環控管理系統：APP 遠端雙向控制及溫室內部環境監控 1 組，單價 50 萬元，本案每棟 50 萬元。

(C) 以上細項經費估算每棟單價為 233.3 萬元，本案計 5 棟，合計 1,166.5 萬元。

B. 有益昆蟲抗逆境育種設施

表伍-十二、「有益昆蟲種原庫及抗逆境育種設施」建築工程規劃階段工程經費
估算總表

(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

成本項目	工程費 (千元)	備註
一、設計階段作業費用	4,400	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算
二、工程建造費		
1. 直接工程成本	61,057	
2. 間接工程成本	5,135	下列(1)~(6)項目合計
(1)工程管理費	532	依總 3-2 工程管理費提列百分比表計
(2)工程監造費	1,976	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算
(3)專案管理費(註：有需要才編， 工程管理費要依規定打折)	1,444	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表三)計算
(4)環境監測費	748	按實際狀況編列
(5)空氣汙染防制費	130	第一級建築(房屋)工程(RC) 2.47 元/平方公尺/月
(6)工程保險費	305	暫採 0.5%
3. 工程預備費	3,053	按直接工程成本之 5%計
4. 物價調整費	1,221	按年平均上漲率 2.0%計
1.至4.項小計	70,466	
三、合計(一、至二項)	74,866	
四、其他費用(藝術品設置費)	610	
五、施工期間利息(預算貸款才需)	0	按年利率 4%計
六、建造成本(三、四、五項合計)	75,476	

表伍-十三、「有益昆蟲種原庫及抗逆境育種設施」建築工程規劃階段直接工程成本概估表

(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

- (A) 本案工程建築物共 4 層(地下 1 樓，地上 3 樓)，以規劃總面積 $2,200 \text{ m}^2$ ，一般性未含加計項目之基本單價，依 109 年度共同性費用編列標準表，鋼筋混凝土構造住宅與宿舍(1~5 層)，單位造價 2.5 萬元/m^2 計算。
- (B) 依 109 年度共同性費用編列標準表之說明欄「智慧建築(合格級標章按左列基準增加 2%範圍內編列，其他級別另行評估)」：故參考表 18-2 合格級智慧建築增加經費 2%，即每平方公尺單價增加 $2.5 \text{ 萬元} \times 2\% = 500 \text{ 元}$ 。
- (C) 依 109 年度共同性費用編列標準表之說明欄「綠建築(合格級標章按左列基準增加 1%範圍內編列，其他級別另行評估)」：故參考表 18-2 合格級綠建築增加經費 1%，即每平方公尺單價增加 $2.5 \text{ 萬元} \times 1\% = 253 \text{ 元}$ 。
- (D) 單位造價為 $2.5 \text{ 萬元} + 500 \text{ 元} + 253 \text{ 元} = 2 \text{ 萬 } 5,753 \text{ 元/m}^2$ 。
- (E) 光照與溫溼度環控工程每平方公尺 0.2 萬元，依所建造面積 $2,200 \text{ m}^2$ 專案研析後增加 440 萬元。
- (F) 預估直接工程成本 = $2 \text{ 萬 } 5,753 \text{ 元/m}^2 \times 2,200 \text{ m}^2 + 440 \text{ 萬} = 6,105.7 \text{ 萬元}$ 。

(4) 建構作物耐逆境育種研發設施 (種苗場)

表伍-十四、「建構作物耐逆境育種研發設施」建築工程規劃階段工程經費估算
總表

(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

成本項目	工程費 (千元)	備註
一、設計階段作業費用	690	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算
二、工程建造費		
1. 直接工程成本	16,800	
2. 間接工程成本	1,530	下列(1)~(6)項目合計
(1)工程管理費	180	依總 3-2 工程管理費提列百分比表計
(2)工程監造費	690	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算
(3)專案管理費(註：有需要才編， 工程管理費要依規定打折)	0	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表三)計算
(4)環境監測費	440	按實際狀況編列
(5)空氣汙染防制費	120	第一級建築(房屋)工程(RC) 2.47 元/平方公尺/月
(6)工程保險費	100	暫採 0.5%
3. 工程預備費	700	按直接工程成本之 5% 計
4. 物價調整費	280	按年平均上漲率 2.0% 計
1.至4.項小計	19,310	
三、合計(一、至二項)	20,000	
四、其他費用(藝術品設置費)	0	
五、施工期間利息(預算貸款才需)	0	按年利率 4% 計
六、建造成本(三、四、五項合計)	20,000	

表伍-十五、「建構作物耐逆境育種研發設施」建築工程規劃階段直接工程成本概估表

(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

(A) 本案高度隔離環控溫室單位造價為 320 萬元/900m² (一棟) + 養液自動灌溉、種子種苗種穗生產設備、作業室通路排水等周邊系統 100 萬元/900 m² (一棟) = 420 萬元/900 m²。

(B) 預估直接工程成本 = 420 萬元 / 900 m² (一棟) × 3,600 m² (四棟) = 1,680 萬元。

(5) 熱帶果樹耐逆境育種設施 (高雄區農業改良場)

表伍-十六、「熱帶果樹耐逆境育種設施」建築工程規劃階段工程經費估算總表
(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

成本項目	工程費 (千元)	備註
一、設計階段作業費用	220	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算
二、工程建造費		
1. 直接工程成本	6,000	
2. 間接工程成本	215	下列(1)~(6)項目合計
(1)工程管理費	0	依總3-2工程管理費提列百分比表計
(2)工程監造費	180	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算
(3)專案管理費(註：有需要才編，工程管理費要依規定打折)	0	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表三)計算
(4)環境監測費	0	按實際狀況編列
(5)空氣汙染防制費	5	第二類
(6)工程保險費	30	暫採0.5%
3. 工程預備費	0	按直接工程成本之5%計
4. 物價調整費	65	
1.至4.項小計	6,280	
三、合計(一、至二項)	6,500	
四、其他費用(藝術品設置費)	0	
五、施工期間利息(預算貸款才需)	0	按年利率4%計
六、建造成本(三、四、五項合計)	6,500	

表伍-十七、「熱帶果樹耐逆境育種設施」建築工程規劃階段直接工程成本概估表

(數量及單價僅作說明之用，須依計畫及當時物價調整之)

- (A) 本案工程分為圓頂力霸塑膠型溫室及加強型水平網室，預估直接工程成本圓頂力霸塑膠型溫室每平方公尺建造費用為 $0.15 \text{ 萬元} * 1,000 \text{ m}^2 = 150 \text{ 萬元}$ ，加強型水平網室每平方公尺建造費用為 $0.05 \text{ 萬元} * 7,500 \text{ m}^2 = 375 \text{ 萬元}$ 。
- (B) 圓頂力霸塑膠型溫室環控管理系統 50 萬元，加強型水平網室智慧管理系統 25 萬元。
- (C) 預估直接工程成本 = 150 萬 + 375 萬 + 50 萬 + 25 萬 = 600 萬元。

(6) 多功能作物耐候育種篩選設施 (花蓮區農業改良場)

表伍-十八、「多功能作物耐候育種篩選設施」建築工程規劃階段工程經費估算
總表

(數量及單價僅作說明之用,須依計畫及當時物價調整之)

成本項目	工程費 (千元)	備註
一、設計階段作業費用	540	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算,第二類規畫費 10%+設計費 45%,共
二、工程建造費		
1. 直接工程成本	9,530	
2. 間接工程成本	762	下列(1)~(6)項目合計
(1)工程管理費	218	依總 3-2 工程管理費提列百分比表計
(2)工程監造費	440	依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法(附表一)計算,第二類監造費為 45%
(3)專案管理費(註:有需要才編,工程管理費要依規定打折)	0	
(4)環境監測費	48	
(5)空氣汙染防制費	8	第一級建築(房屋)工程(RC) 2.47 元/平方公尺/月
(6)工程保險費	48	暫採 0.5%
3. 工程預備費	480	按直接工程成本之 5%計
4. 物價調整費	192	按年平均上漲率 2%計
1.至4.項小計	10,964	
三、合計(一、至二項)	11,504	
四、其他費用(藝術品設置費)	96	
五、施工期間利息(預算貸款才需)	0	
六、建造成本(三、四、五項合計)	11,600	

表伍-十九、「多功能作物耐候育種篩選設施」建築工程規劃階段直接工程成本概估表

(數量及單價僅作說明之用,須依計畫及當時物價調整之)

- (A) 本案為鋼骨精密溫室，單一棟溫室規劃面積約為 500 m²，主體結構依「加強型環控溫室是主要結構設備單價分析表」每公頃造價 1,500 萬元，因溫室面積較小工程成本無法等比縮減，粗估經費約為 97 萬元，又花蓮為偏遠地區依過往經驗經費須提高 1.2 倍，估計編列為 116 萬元。
- (B) 導入電動遮陰網 20 萬元；擾流風扇及強制排風扇每組 1 萬元，10 組共計 10 萬元；風扇水牆設備約 40 萬元，共計 70 萬元。
- (C) 自走式灌溉系統每組 5 萬，3 組共計 15 萬；養液過濾系統及水塔約為 15 萬元，共計 30 萬元。
- (D) 獨立式環控隔間設施，每單元共通性設備包含隔間材料 10 萬元，溫度、光照、濕度及降雨感測器 10 萬元，分離式冷氣 5 萬元，5 單元共計 125 萬元。
- (E) 降雨模擬設備，降雨水動式噴頭投 2 組約 20 萬元，儲水槽、變壓式加壓馬達及管道鋪設約為 30 萬；強風模擬設備，大型鼓風機 2 組約為 20 萬；熱逆境模擬設備，電暖設備 3 組 15 萬，約共計 85 萬元。
- (F) 智能化環控整合設備及 APP 數據監控程式開發約為 50 萬元。
- (G) 本案單棟溫室經費約為 476 萬元，本場預計興建 2 棟溫室總造價為 953 萬元。

工作項目暨工程經費表

單位：千元

一、建構氣候變遷保種育種基地							700,000
工作項目	執行機構	工作子項	設計階段作業費	工程建造費		其他費用(含工程預備費及物價調整費)	合計
				直接工程成本	間接工程成本		
1. 水產種原庫	水試所	臺南海水魚介類種原庫	3,314	155,600	7,473	13,613	180,000
		臺西貝類種原庫	4,000	175,000	9,850	11,150	200,000
		東港蝦藻類種原庫	5,497	192,200	11,590	10,713	220,000
		臺東知本種原庫鮪魚養殖設施	1,485	3,6272	1,728	515	40,000
		澎湖種原庫棲地保種研究室	1,657	50,400	2,623	5,320	60,000
二、建構氣候變遷高智能育種基地							396,600
工作項目	執行機構	工作子項	設計階段作業費	工程建造費		其他費用(含工程預備費及物價調整費)	合計
				直接工程成本	間接工程成本		
1. 因應氣候變遷之高生物安全智能型家畜生產及育種設施(畜試所)	畜試所	種豬檢定舍及種原培育室	1,517	65,056	12,635	792	80,000
		因應氣候變遷高生物安全乳牛育種研究舍	8,000	33,025	8,475	500	50,000
		因應氣候變遷智能化育種羊舍	1,651	43,500	1,820	18,329	65,300
		離島地區重要經濟動物種原異地保種牛舍	338	12,530	1,533	99	14,500
		新式模組化種豬舍	1,514	67,268	12,406	812	82,000
		智慧化環境控制乳羊舍及人道友善運作模式示範場域	1,856	48,900	2,034	18,010	70,800
2. 耐逆境芻料作物育種設施(畜試所)	畜試所	芻料調製場	607	16,000	733	6,660	24,000
		智能型模擬氣候逆境及生物安全溫室	1,200	8,000	800	0	10,000

三、建構氣候變遷耐逆境育種基地							318,316
工作項目	執行機構	工作子項	設計階段作業費	工程建造費		其他費用 (含工程預備費及物價調整費)	合計
				直接工程成本	間接工程成本		
國家級表型體分析設施	農試所	自動化多維表型體分析溫室人工氣候室 多重逆境智慧環控溫室	10,738	127,781	15,753	13,958	168,230
耐逆境作物育種溫室	桃園區農業改良場	建置耐逆境作物育種溫室	1,543	18,760	610	1,502	22,415
抗逆境栽培管理及育種評估溫室	苗栗區農業改良場	建置抗逆境栽培管理及育種評估溫室	313	11,665	1,185	932	14,095
有益昆蟲種原庫及抗逆境育種設施	苗栗區農業改良場	建置益昆蟲育種設施	4,400	61,507	5,135	4,884	75,476
作物耐逆境育種研發設施	種苗場	建置作物耐逆境育種研發設施	690	16,800	1,530	980	20,000
熱帶果樹耐逆境育種設施	高雄區農業改良場	建置熱帶果樹耐逆境育種設施	220	6,000	280	0	6,500
多功能作物耐候育種篩選設施	花蓮區農業改良場	建置多功能作物耐候育種篩選設施	540	9,530	762	768	11,600

(三) 各用途別分年經費表

110-113 年因應氣候變遷之耐逆境育種設施建置中長程公共建設計畫各用途別分年經費表

單位：千元

用途別	110 年度		111 年度		112 年度		113 年度		合計	
	資本門	經常門	資本門	經常門	資本門	經常門	資本門	經常門	資本門	經常門
	經常門	經常門	經常門	經常門	經常門	經常門	經常門	經常門	經常門	經常門
營建工程費	172,342	184,970	399,128	399,548	388,573	388,773	181,605	184,910	1,141,648	1,158,201
	12,628		420		200		3,305		16,553	
設施設備費	32,604	35,786	64,010	69,290	91,889	96,189	51,625	55,450	240,128	256,715
	3,182		5,280		4,300		3,825		16,587	
總計	204,946	220,756	463,138	468,838	480,462	484,962	233,230	240,360	1,382,405	1,414,916
	15,810		5,700		4,500		7,130		33,140	

(四) 各子計畫分年經費表

110-113 年因應氣候變遷之耐逆境育種設施建置中長程公共建設計畫
別分年經費表

單位：千元

子計畫別	110 年度		111 年度		112 年度		113 年度		合計	
	資本門	經常門	資本門	經常門	資本門	經常門	資本門	經常門	資本門	經常門
	經常門		經常門		經常門		經常門		經常門	
水試所	40,230	42,930	230,490	230,490	244,350	244,350	179,100	182,230	694,170	700,000
	2,700		0		0		3,130		5,830	
畜試所	29,856	29,856	147,077	147,077	193,537	193,537	26,130	26,130	396,600	396,600
	0		0		0		0		0	
農試所	51,820	64,230	31,800	36,000	33,000	37,000	27,500	31,000	144,120	168,230
	12,410		4,200		4,000		3,500		24,110	
桃園區 農業改良場	11,440	11,440	1,900	1,900	9,075	9,075	0	0	22,415	22,415
	0		0		0		0		0	
苗栗區 農業改良場	55,000	55,000	34,571	34,571	0	0	0	0	89,571	89,571
	0		0		0		0		0	
種苗場	4,300	5,000	11,500	13,000	500	1,000	500	1,000	16,800	20,000
	700		1,500		500		500		3,200	
高雄區 農業改良場	6,500	6,500	0	0	0	0	0	0	6,500	6,500
	0		0		0		0		0	
花蓮區 農業改良場	5,800	5,800	5,800	5,800	0	0	0	0	11,600	11,600
	0		0		0		0		0	
總計	204,946	220,756	463,138	468,838	480,462	484,962	233,230	240,360	1,382,405	1,414,916
	15,810		5,700		4,500		7,130		33,140	

(五) 110 年度經費需求

本計畫 110 年度所需經費需求合計為 220,756 千元。

陸、預期效果及影響

本計畫除短期可為農委會所屬試驗研究機構進行因應氣候變遷耐逆境育種設施建置與升級，強化研發能量外，長期則可提升我國農業科技水準，促進農漁畜業轉型升級，增加農漁民收益。就社會經濟層面而言，將促使我國農漁畜業由「傳統生產型產業」轉型為「新價值鏈產業」，進而永續發展。對整體產業結構而言，將帶動臺灣農漁畜業朝技術密集、高附加價值、低污染的加值產業邁進。

本計畫預期效果及影響等附加價值說明如次：

一、 農業永續發展

- (一) 藉由選種、保種與育種工作，保存並改良農漁畜種原品系，加強農漁畜產生物種原存續，使我國農漁畜產種原得以永續利用，提升農漁畜產品的品質、價值及國際競爭力，進而傳承本土農業文化，落實臺灣農業生物的多樣性及其永續經營與利用。
- (二) 因應氣候變遷建置高生物安全智能型畜舍，進行優良品種選育，提升畜牧產業調適能力及改善畜牧生產效能，縮短家畜育種時程，使我國畜牧產業得以永續發展。
- (三) 因應氣候變遷，進行適地適養的育種選殖、調適養殖設施研發及新型態養殖模式的建立，針對目前養殖產業所面臨之困境，建置魚貝介藻類水產生物種原庫，強化水產種原品質控管，計畫性選種、保種、育種以避免基因弱化，發展水產種苗區域生產中心，減少氣候變遷對水產生物生產之危害，促進我國糧食自給率，增加臺灣水產供應鏈之穩定。
- (四) 因應氣候變遷建置高生物安全智能型畜舍，提升畜牧產業調適能力及改善畜牧生產效能，縮短選育耐熱、高效率且抗病的種家畜的時程，提高家畜適應環境變動的能力；此外新型畜舍的通風或溫控設施改善，將可有效避免冷、熱刺激致使動物生長繁殖性能降低，使我國家畜產業得以永續發展。
- (五) 進行抗逆境育種溫室汰舊換新，建置全環控之育種溫室，可模擬氣候變遷，提供相關逆境以供育種栽培試驗，開發抗逆境作物品種；預期可加速育種作業，縮短育種時間；藉由選育抗逆境的牧草品系，篩選適應不同環境的農作物，增強優質畜禽飼料的研發，以免於飼料原料供應之短缺，同時可進一步保障臺灣的糧食安全及農業的永續經營。

二、 農業安全生產

- (一) 透過水產品檢驗技術能量的提升，為我國水產品嚴格把關，讓民眾可以無虞自在的食用，保障國人攝食水產品的健康與安全，亦增加我國水產品產業的國際競爭力。
- (二) 建置水產種原中心(庫)保育重要水產生物資源，進行多樣重要生物之選種、保種及育種作業，以作為選育抗病害及環境適應性品系/種的來源，減少漁民養殖過程中藥物的使用量，使漁產生產過程更加健康與安全。

(三) 建置高生物安全智能型耐逆境家畜生產育種設施，強化生物安全及降低疫病傳播風險、運用現代化畜牧管理系統進行育種及推廣、加強保健飼料添加物研發與確實的疫苗接種作業，可減少藥物之不當使用。建立符合動物福祉之生產體系，達成我國畜產品安全生產目標。

三、農漁畜業升級轉型

(一) 透過建置水產生物種原庫，蒐集和保存現有經濟性種原，進行品系改良和生產優質無特定病毒種苗，解決產業存率低下及不穩定的問題，提供種苗進行野生資源復育，並建立及整合具經濟開發價值之繁養殖基礎資訊，促使新型態養殖技術作業升級轉型，提升水產產業總體價值。

(二) 應用防疫型種原保種重要基礎設施，可培育無特定病毒種原作為育種親本，除強化研發能量外，亦可提升我國漁業科技水準，促進農業轉型升級，同時加強推廣繁養殖正確方法與觀念，有效管控養殖環境參數，提升飼養成功率，重建養殖產業並增加農民收益。

(三) 建置因應氣候變遷之高生物安全智能型家畜生產及育種設施、耐逆境芻料作物生產育種設施及現代化溫室，促使家畜種原及國產芻料作業升級轉型，提升畜產總體價值。

(四) 應用智能型豬舍，提升飼養效率，並有效管控豬場環境參數，建立符合動物福祉之豬舍，建立新式飼養及技術。達成研發新式豬舍及智能豬舍之範例，並展現優良種畜輸出東協國家之優勢。

四、農民培育輔導

(一) 協助培育新世代農民，由傳統記憶的操作轉化為智慧化的專家知識系統，由純生產者提升為管理者，更具產業競爭力。

(二) 透過建置智能型畜舍，強化家畜生物安全，阻絕疾病的傳播途徑，做為業界示範，鼓勵畜牧業者採用新型畜舍。

本計畫經濟效益指標說明：

(一) 建置水產種原庫(水試所)

1. 可量化估算之經濟效益

(1) 直接效益

根據聯合國糧農組織(FAO)顯示，2017 年全球供人類直接食用之水產品達 1.54 億噸，預估到 2030 年將再提高至 1.84 億噸，在海洋漁業資源持續降低下，水產養殖將成為帶動全球整體漁業增長的主要動能。然而在全球氣候變遷提高氣候異常的頻率與幅度，對海水魚貝蝦蟹類之繁殖生理、種苗培育與疾病發生率等均造成顯著影響。因此，透過種原庫的興建營運，保育重要水產生物的遺傳資源，維護遺傳歧異度，並投入更多研究資源進行繁養殖研究，藉由優質種原的存續與選育無特定病原之種原及種苗提升我國重要養殖產業競爭力，並建置水產品檢驗服務中心，確保國內水產品安全，強化國內海水養殖產業面對氣候變遷因應之能力，與相關產業的國際競爭力。

本計畫進行重要經濟水產生物的種原蒐集、保種與選育工作，培育出適合在地氣候環境之成長快、活存高或生殖力強的優質種苗，可供本國水產種苗業者 SPF 種原、種苗及優質餌料生物，節省臺灣水產魚貝蝦蟹種苗業者的投入龐大成本，將有助於提升整體水產種苗生技產業 30% 產值。另配合養殖防疫宣導，將可提高業界蝦類養殖存活率 10% 以上，每年增加產量約 1,500 公噸，產值約 3.6 億元。並建立產官學研單位進行水產生物保種、育種之合作研究平台，建置臺灣水產生物種源資訊網，整合網站中水產生物種原保存資訊、管理及利用，提供本土水產生物之經濟特性、遺傳資料給民間及學術界進行品種改良基礎，並做為國際交流之平台。

水產種原庫可供進行研究水產生物因應氣候變遷之合作平台。預估每 5 年建立或開發一種經濟性海水魚貝蝦蟹類之種原或種苗培育技術及生殖生理資料，建立氣候變遷對海水魚貝蝦蟹藻類影響之基礎資料。將有助於降低海水魚貝蝦蟹類類養殖產業因氣候變遷之 30 % 損失，建立穩定生產技術提升產能，持續推廣環境永續概念及環境友善的養殖方法，增進 30% 水產品檢驗分析能量，達到提供安全水產品及養殖漁業永續經營的目標。

(2) 社會效應 (外部經濟)

A. 創造就業機會

預估每種原庫每年聘用 2 名學(碩)士級助理，協助種原庫保種、生物蓄養、研發抗逆境品系及水產品檢驗分析等工作，本案預估可增加 12 個工作機會。

B. 增加稅收

透過本案建設的帶動發展，透過產業就業人口的增加，繁養殖種苗培育技術的建立，新型產業的發展，成品的加工及銷售，可帶動整體產業的提升。加工技術導入、包裝、傳統通路，到電子銷售商務，最終到出口貿易。促使國家因養殖產業而增加整體產業鏈之稅收，並增加產業營業稅及貨物稅等，將可提升稅收，強化國家財稅收入。

C. 促進經濟發展

透過種原庫之建置提高種原存續之長久性，可提供相對的產業應用技術，同時，增加青年對水產養殖產業投入之意願，帶動整體養殖產業產量之提升並增進業者收益，使臺灣養殖產業更具國際競爭力。

(3) 間接效應

建立種原庫得以確保重要水產生物資源永續利用，維持生態、生物多樣性，並在種原穩定的基礎上開展相關科學研究及技術研發，進

而輔導產業升級、帶動周邊產業發展，進一步落實糧食安全之國家重大遠景。

(二) 因應氣候變遷之高生物安全智能型家畜生產及育種設施與耐逆境芻料作物生產及育種設施(畜試所)

1. 可量化估算之經濟效益

(1) 直接效益

農委會民國 107 年臺灣主要畜禽產品生產費用與收益分析資料，107 年豬隻平均每百公斤主產物價值 6,977 元，較 106 年 7,775 元減少 10.26%，而總生產費用較 106 年增加 1.38%。在飼料費及幼畜費增加而主產物價值降低的情形下，107 年養豬農家經營利潤、家族勞動報酬及農家賺款皆低於 106 年。而養羊產業與肉牛產業約 37 億，其中肉牛之自給率低於 10%。臺灣肉牛產業協會 103 年「國內肉牛飼養與經營管理之技術經驗」座談會意見也指出，我國肉牛品種不佳、飼料貴又仰賴進口，產業也嚴重缺工。另氣候變遷下將加重環境因子對乾草調製的干擾，亦將阻礙國產芻料產業之發展，進而推升草食動物飼養成本提高。因應氣候變遷之高生物安全智能型家畜生產及育種設施，將育成耐逆境之畜禽、芻料品系或研發相應之飼養方法推廣至農民，可提供技術支援、設備輔助改善種豬群管理，有效減少飼料浪費，提高年產上市頭數，更能從根本提升養殖戶之飼養效率，降低勞動成本提升營運效能。估計可增加產業 5% 之生產效益、預估每戶可減少 0.5 人之投入。以國內養羊場與肉牛場約有 2,654 場為例，如以每人每月薪水約 30,000 元及 20% 養羊場與肉牛場參考使用本案成果，則每年可減少 9 千 5 百萬元之人力成本支出。而目前國內芻料仍有近 50% 之需求缺口，近年進口乾草金額約 22 億元，如以增進 5% 進口替代效益估算，即可增加約 1.1 億元之產值。

(2) 社會效應(外部經濟)

A. 創造就業機會

本計畫將帶動本國水泥業、運輸業、鋼鐵初級製品業等活動之增加，並對間接就業機會之創造有正面助益。另就社會層面而言，將使我國農業由「傳統生產型農業」轉型為「新價值鏈農業」進而發展永續農業。對產業鏈結構而言，將帶臺灣農業朝發展新技術、高附加價值產業發展。

B. 帶動資本投資

本案完成建設後之品系育成與技術研發，預估可提升整體畜牧產業產值達 3% 以上，查農業統計要覽 107 年畜產品生產值總額為新臺幣 166,687,025 千元，2% 之產值約為 30 億元，預期可刺激我國相關產業繼續投資並擴大企業規模。同時，希望能藉由

本案計畫的執行，帶動國內自動化畜牧設施相關產業鏈（機械設備、偵測器、影像 AI 分析、系統整合商等）之發展。

C. 促進經濟發展及國民所得提升

以臺灣第一大畜牧產業-養豬產業為例，107 年毛豬生產基本產值即有 703 億，外加飼料業產值約 600 億元。估計臺灣養豬產業直接就業人力約 5 萬人，目前有 7,500 家養豬畜牧業者、12,000 間傳統豬肉攤。關聯產業（飼料業、藥品、屠宰、加工和販售等）從業人數超過 20 萬人。透過從業人員之增加，將可帶動國內消費，將對臺灣經濟發展有相當之助益。

(3) 間接效應

畜牧產業如能擴大飼養規模及導入科技化設施，藉由飼育環境控制及廢棄物管理，大幅度降低勞動成本提升營運效能並能有效降低疫病傳染機會。此外，透過從業人員之增加，將可帶動國內消費，對臺灣畜牧產業永續發展有相當之助益。

(三) 建構氣候變遷耐逆境育種基地(4 區農業改良場、種苗場及農試所)

1. 可量化估算之經濟效益

(1) 直接效益

本會擬藉由本案經費支持建購氣候變遷耐逆境育種基地。爰此，本案將在本會轄下 4 區農業改良場、種苗場及農試所等 6 處單位，分別完成 6 種類型，共計 18 間的智慧型環控溫室及 1 處國家級表型體分析設施，預估提供本會農糧團隊可針對 5 種逆境因子(溫度、濕度、日照、風力及病害等)進行模擬環境的建置，進而協助建立 17 件耐逆境多樣化調查分析技術，達到強化耐逆境育種的能力。同時，針對龐大的種原收集，透過本公共建設的建置完備，預估每年可完成 1,200 筆的種原表型體或是逆境抗性外表形調查資料收集，並透過種原篩選過程，同時落實種原保種的工作。此外，預估透過先進智慧型環控溫室及國家級表型體分析設施的建置，有助於本國農業研究的國際競爭力，預期至少 23 篇期刊論文發表，培育逆境育種或表型體分析 27 位人才，建立跨領域 13 個合作團隊。

國內種苗公司及一般大學研發單位，經費規模無法與國際大型種子公司相比擬，多無力負擔建設自動化表型體分析設施及智慧型環控耐逆境育種溫室。然而，這些設施的建置，已成為國際種苗產業及相關學研單位因應氣候變遷育種的重要戰略布局。智慧型環控溫室及國家級表型體分析設施，將是臺灣農業重要技術平台的缺口。本設施建置營運後，可為本國種苗產業及相關學研單位提供北、中、南、東共計 6 處足可進行參與式育種或研究之耐逆境育種場域。

另一方面，本案將針對重要作物種原，建置重要性狀表型體資料庫及重要性狀自動化分析平台，配合目前本會在其他政策型計畫所建置的次世代基因型分析平台的建置，提昇我國公部門及種苗業者建置

快速精準育種平台的重要基礎。同時，本案各轄區改良場所可藉由此次投入建設的硬體資源，配合研提相關科研計畫，啟動精準耐逆境育種，預計將育成至少 19 個之耐逆境品種。而這些技術平台與耐逆境育成品種投入產業後，預計可為減低臺灣農作物災害損失風險約 5%。全國天然災害農作物預估損失金額約 44.7 億元 (農業統計年報：http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/official/Official_Information.aspx)，預估每年合計減少農作物天然災害損失約 2.2 億元。保守估計未來本案所有設施建置完成開始營運，將有助於提升整體種苗生技產業的 3% 產值 (依國家發展委員會的推估我國生技種苗產業年產值約 100 億元，預計每年提升 5 億產值 [<https://theme.ndc.gov.tw/manpower/cp.aspxn=EACA40E3C39F4394>])，預計每年提升 3 億產值。此外，建構多重逆境設施溫室，可預測的氣象情境模式，提供農民栽培參考，降低成本與減少損失，初步估計可減少 5% 的經濟損失。並提供未來氣象情境的趨勢，提供農民栽培參考，預期將會建議修正栽培模式與產業發展方向的結果。

為配合本案計畫執行需求，將爭取其他相關科研計畫，每年除增聘用至少 2 名助理，協助溫室設施或是表型體設備維運，另根據國家發展委員會的推估種苗產業人才的需求 (含基層、中高階人才)，可能達到約 9,000 人。若依前述估計提升產業的 3% 產值，預估可促成產業人才需求增加 0.5%，增加 45 個工作機會。基此，本計畫預期增加 47 個工作機會。

(2) 社會效應 (外部經濟)

A. 創造就業機會

依前述推估，本案公共建設啟動營運，將預計提升產業的 3% 產值，或可促成產業人才需求增加 0.5%，預估可增加 45 個工作機會。同時，本案各區域設施的營運，擬每年至少聘用 2 名助理協助表相關溫室及設施的營運。因此，本案計畫預期增加 47 個工作機會。

另一方面，本案公共工程的建置，以民國 110 年幣值計算，總投資額為 31,894.5 萬元，以施工期 4 年估算，平均每年約 7,973.6 萬元之投入。另根據民國 90 年產關聯表中營造業之勞動報酬之投入係數為 0.23、營造業每人每年平均薪資為新臺幣 35.35 萬元估算，施工期平均每年可提供約 52 人之就業機會，故對就業機會有所助益。

此外，因產業關聯之影響，另根據民國 105 年產業關聯表公共及其他工程之波及係數 2.39 估算，本案計畫施工期間投資之總效益約為新臺幣 338,165 萬元，將帶動本國水泥業、運輸業、鋼鐵初級製品業等活動之增加，並對間接就業機會之創造有正面助益。

B. 帶動資本投資

本案建設預估可提升整體種苗生技產業的 3% 產值 (約估為 3 億元)，預期可刺激本國種苗產業繼續投資，擴大企業規模。同時，本

案計畫的執行，總投資額為 31,894 萬元，預估可帶動國內自動化表型體、環控溫室等相關產業鍊（偵測器、影像 AI 分析、系統整合商、環境控制系統、環境監視系統及管理決策系統等）的發展。

C. 增加稅收

本案執行總投資額為 31,894 萬元，預估可增加國內自動化表型體、環控溫室等產業鏈的營收，應可增加相關產業的產業營業稅及貨物稅。同時，預估增加 47 個工作機會，將增加個人薪資所得稅，而帶動國內消費，包括旅館、餐飲、娛樂、文化事業、休閒活動等增加，同時增加這些消費產業的營業稅及貨物稅等。這些均將提升稅收，強化國家財稅收入。

D. 促進經濟發展及國民所得提升

透過本案建設，預估增加 47 個工作機會，參考主計總處 107 年全年工業及服務業受僱員，全年每人每月總薪資平均為 51,957 元，以 47 人之就業人口，預計約可創造新臺幣 244 萬元之國民所得。此外，透過從業人員之增加，將可帶動國內消費，包括旅館、餐飲、娛樂、文化事業、休閒活動等增加，將對臺灣經濟發展有相當之助益。

(3) 間接效應

本案建設將有助於本會盤點重要作物種原，建置逆境抗性狀表型體資料庫及重要逆境性狀自動化分析平台，將可進行有效的種原篩選，達到種原加值，提升種苗業者的利用意願。同時，配合本會現行在其他政策型計畫所建置的次世代基因型分析平台的建置，將可進一步建置本國公部門及種苗業者建置快速精準育種平台，有效縮短逆境抗性品種的育成時間（約縮短為 1/3—1/2 的時間）。藉由本案建設的溫室及設施，配合本會其它科研計畫，預計育成 19 個逆境抗性品種，預估減低臺灣農作物災害損失風險約 2.2 億元，有效穩定農民收入。

本案除可大幅提升本會各場試所對種原逆境篩選或逆境品種選拔能力外，亦提供重要硬體基礎，供本會轄下單位開發新型逆境多元化技術約 17 件，並強化逆境植物學研究能力，預估本建設的投入，將可建立至少 13 個跨領域或跨單位的研究團隊，同時發表 23 篇以上的論文，進而大幅臺灣農業研究的國際能見度與知名度。

透過本案建設，預估增加 47 個工作機會，參考主計總處 107 年全年工業及服務業受僱員，全年每人每月總薪資平均為 51,957 元 (<https://www.dgbas.gov.tw/ct.asp?xItem=43927&ctNode=5624>)，以 47 人之就業人口，預計約可創造新台幣 244 萬元之國民所得。此外，透過從業人員之增加，將可帶動國內消費，包括旅館、餐飲、娛樂、文化事業、休閒活動等增加，將對臺灣經濟發展有相當之助益。

2. 敏感性分析

本計畫之估算基礎為分別假設各項成本與收入之條件，綜合概算而得，惟假設條件可能受不確定因素影響，對財務效益將產生不同程度之改變。

為求穩健，將選擇影響程度較高之三項變數，包括工程成本、營運成本、外部科研（含產學合作或委託試驗）計畫經費三項進行敏感性分析。淨現值對各變動因子的敏感性依次為外部科研（或產學合作）計畫經費的投入、營運成本、及工程成本。當成本降低或工程成本增加 10%，或外部科研（含產學合作或委託試驗）計畫經費的投入降低 10%時，本案國家表型體中心或智慧型抗逆境育種溫室設施之淨現值即為負值，且自償率無法完全自償。因此在現行之基本假設下，未來興建成本、營運成本或外部科研計畫經費的投入之些許變動，均會造成本案耐逆境育種基地無法完全自行營運。未來配合科研經費的積極爭取，將是本公共建設案財務可行性之關鍵。

柒、財務計畫

一、財務計畫核定情形

逐年編列中央公務預算（公共建設計畫—農業建設次類別）支應。

二、自償性分析

本計畫因自償能力偏低，與計畫執行設施改善成果無直接關係，故相關財政收入來自中央政府公務預算支應。

(一)投資效益分析

本計畫執行內容多為無營利性質，營運期間現金流入偏低，無可供自償費用，故應採政府自行出資建設開發方式辦理。

(二)融資計畫可行性分析

本計畫性質主要屬於社會公益性質之公共建設計畫，自償性不足，因此相關建設成本將全部由中央政府公務預算支應，並無向民間融資行為，故尚無需編定還款計畫之必要。

(三)其他效益分析

本計畫投入之公共建設計畫經費，將有利爭取科研計畫經費之投入研發，其相關間接衍生性之自償性效益，依往例各試驗所三年平均計算每年約可獲取 17,620 千元之技轉金收入。

捌、附則

一、風險管理

計畫推動過程如遇特殊因素致部分執行成效無法如期達成，將進行年度計畫滾動式修正。如遇不可抗力或經費拮据等因素，將檢討經費使用情形，並因應糧食與食品安全、人畜共通疾病防治、動植物防檢疫等重要議題進行優先排序，以作為後續替選方案。

本計畫將依照各重點項目進行風險項目辨識，並針對風險評估結果，提出相對因應控制作業。

(一) 農業研究與教育設備採購方面

農業研究與教育設備主要因未依照規格採購，或是配合廠商提供設備品質之風險。除天然災害等不可抗力之因素以外，設備規格之採購，將由農業試驗研究機構研究人員提出本身需求與功能，並經內部行政程序進行採購，因是符合政府採購法之廠商，具有一定資格條件，故執行上風險可以忽略。

(二) 產學合作網絡建構方面

本項目如為研發議題不符合產學研需求，或設備功能不符合實務應用，致使產學研合作計畫與後續研發成果之技術移轉等工作無法順利推展。然研發議題為雙方共同討論出來，執行過程中亦會不定期舉辦工作會議或座談會，聽取彼此需求；而如設備如不符合實務應用所需，可經由跨域或跨機構交流。雙方經由此研發計畫運作，將會有利於後續推動研發成果之技術移轉。

(三) 跨域合作平臺運作機制建構方面

本項涉及建構跨域合作平臺運作機制。有鑒於農委會所屬 16 個獨立之試驗研究機構運作體系較為龐大，並有各不同內部行政程序，如透過該平臺進行跨域或跨機構之設備資源共享使用，實屬不易。另若結合產學研界人員，周全運作流程機制務必須經過數次測試，以確保其運作順暢且具效率。

因此，為提高計畫執行率及達成計畫目標，風險處理方式如下：(1) 滾動式調整計畫調適策略執行內容，以符合現況實際需求；(2) 如計畫經費遭到刪減時，適時縮減計畫執行標的與範圍，同時調整計畫執行工作目標，以免無法達成計畫預期績效目標。

二、相關機關配合事項

將依作業需要，協調農委會所屬各試驗研究機構配合相關計畫推動。

(一) 社會參與

1. 糧食安全與氣候變遷對農業影響之教育學習

主動讓社會大眾瞭解政府對於氣候變遷造成糧食安全問題之因應措施，以及確保農作物、水產與家畜等經濟動植物穩定生產之調適或預防作為。主要係透過大眾媒體與專家學者廣為宣導，並提供抗逆境種原保

存、遺傳育種及生物科技等資訊，提供產學研各界投入選育種必要之重要數位資料與材料。此外，亦可透過所建置之智慧型環控溫室、種原庫或保種及高生物安全智能型家畜育種等硬體設施，作為示範觀摩之學習場域，並提高國人對糧食安全之重視，喚起民眾關注氣候變遷對生產、生活及生態環境所帶來之影響。

2. 轉由民間創造更細緻之加值服務

面臨氣候與環境變遷的影響，實已不能僅靠公部門單打獨鬥，必須是全民揭竿而起共同面對之挑戰。因此先由公部門提供大尺度資訊，公開政府所蒐集的資訊，讓資訊透明化，再由民間集思廣義針對之種原保存、遺傳育種及基因等資訊進一步整合，提供客製化加值服務，譬如特定地區特定農產業之特定服務，從而加速對環境變遷的調適。目前國外已許多民間成立之農業資料研判公司，針對天氣、產值、農損、保險等資料進行搜集、判讀，提供解決農民與農業問題之服務，並從中獲利。

3. 帶動跨域研發之整合與推廣

因應知識經濟與大數據時代之來臨，如何蒐集農漁畜產品所處環境資訊以俾於奠定與擴大生產產量與品質，甚至提供評估種植地區之適應性，是因應氣候變遷與糧食安全等議題的重要解決方案之一。不僅可以增進擴大青年參與農漁畜產業，亦可協助國際合作之拓展。另為提升農漁畜產業附加價值，進行跨域結合，與產業界、環保公益團體、政府部門、學術單位合作，以便與社會各界參與及政策溝通。再者，透過農漁畜產物研究的成果展示、推廣、宣傳活動，使農業研發成果與社會各界討論溝通，其中宣傳展示更可以透過實體平臺及網路媒體等達成，藉以提高農漁村經濟成長。

4. 生態資源耗竭引起環境保護之關注

隨著公民對於所處的居住及自然環境的關注，農漁畜產品生產與生態環境永續的議題亦隨之重要，農漁畜產品生產對於整體環境的影響更是國內與環境議題有關的 NGO 及民眾關注的議題，除需操作過程中減少環境負荷外，更應有積極性的做法。近年除友善環境與生態養殖等的研究及推動，增加有機生態系統服務功能，可提供安全的農漁畜產品外，亦兼顧自然環境的平衡以及提供大眾農牧漁村休憩的自然環境。

(二) 政策溝通

1. 食品安全與防檢疫等級之強化

隨著人們生活水平的不斷提高，人們對環境的保護及健康意識增加，消費者對於品質好、天然、安全之農漁畜產品需求不斷提高。但因極端氣候之環境影響，病害蟲害猖獗，農民需噴灑化學農藥、水產養殖用藥需求量增加及其他防護措施，投入更多生產成本，致引發後續農漁產品藥物殘留等問題，造成國人對國內農漁產品食用安全信心度降低。此外，因應全球化市場，動物與環境病原侵入人類宿主，造成人畜共通傳染病的機會。消費大眾對食品媒介性疾病疑慮日益增加，尤其是動物性蛋白

質來源的疾病。故需要倚賴政府與研究單位推動與致力於創新研發，不僅加速新品種之育成，以減緩農民因極端氣候所造成農業衝擊，同時提升防檢疫與監測技術，以增進國人對於防檢疫之信心。

2. 促進產業轉型

面臨產業的變動、氣候環境的影響以及鄰近國家的競爭，我國農林漁牧產業的競爭優勢已不若以往，亦導致業者積極思考如何帶領產業的轉型與升級。農委會身為中央主管機關自身更須與時俱進，除相關政策擬定與配套措施推動外，亟需提升研究人員素質、基礎研發設施，才得有效輔導與協助解決產業所面臨的各種複雜問題。

3. 拓銷國內外市場

面臨全球化自由貿易，我國農業需突破既有氣候變遷影響之困境。農漁畜各類產業，均有賴於政府提供相關之協助，如推動抗逆境育種之各項成果應用，不僅可改善我國在逆境下糧食安全的維護，透過適度的行銷與包裝，並以加工、外銷及擴大內銷通路三支箭，輔以冷鏈物流體系，將可帶動產品到貨品質提升，增加產業競爭力。

4. 促進農村就業機會

我國農漁畜產業發展攸關糧食安全、民生經濟、就業市場、環境生態及農村文化等重要議題，與民眾生活息息相關。藉由克服逆境之農業技術研究可提升產業競爭力，改善產量與品質、減低勞動力需求，進而創新經營模式、提升經濟價值，同時引導時下年輕人看到未來希望，願意走入現代農村並邁向國際發展。

三、中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表

如附表一、附表二。