

築底茁壯

智慧農業績效研究小組

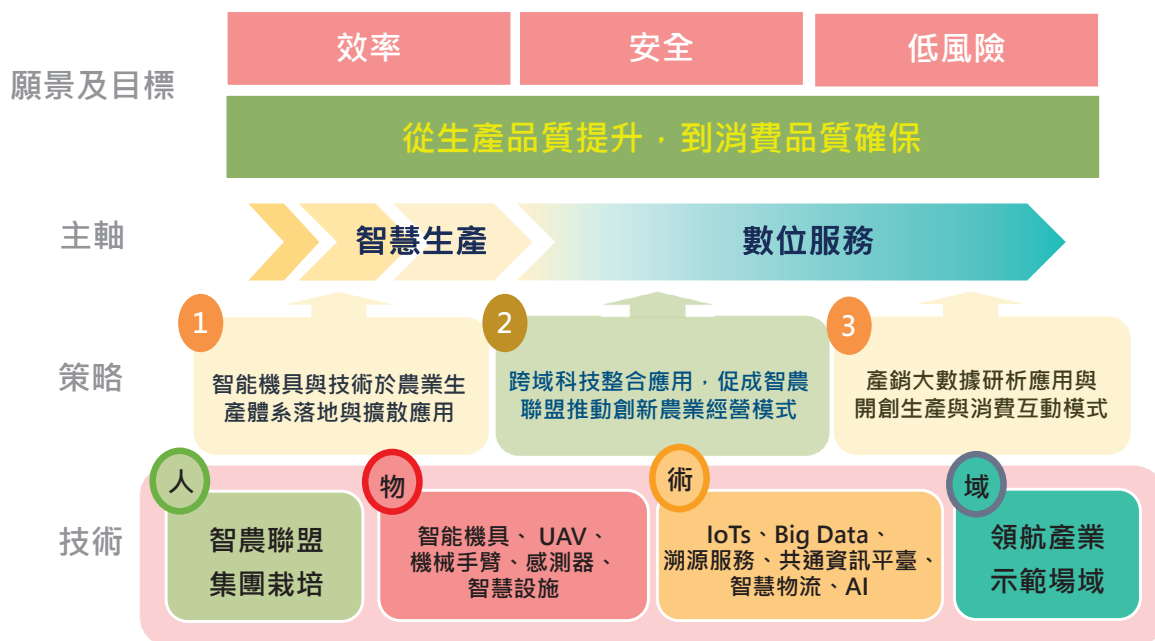
為何要推動智慧農業

全球2050年預估有95～105億人口，糧食需求將面臨增加1倍的壓力，在氣候變遷導致極端氣候日趨嚴重的困境下，農業生產風險增加，糧食供應短缺與糧價上升恐無可避免。近年來臺灣更由於農村人口老化與少子化的影響，從事農業人力大幅短缺，農業生產力受到相當衝擊；此外，農業經營結構以小農為主體，穩定供應與獲利管道不足，因此，需要透過科技的導入，改善農業經營的困境與產銷資

訊不透明的情形，助益農業的轉型。

智慧農業綱要計畫推動

為解決臺灣農業發展面臨的課題，如減輕農場作業負擔、降低勞動力需求，提供農民更有效率的農場經營管理模式，生產符合消費者需求，安全、安心及可追溯的農產品，農委會自2017年開始推動「智慧農業綱要計畫」，以效率、安全、低風險為願景目標，智慧生產與數位服務為主軸（如圖1），透過3大分項、17



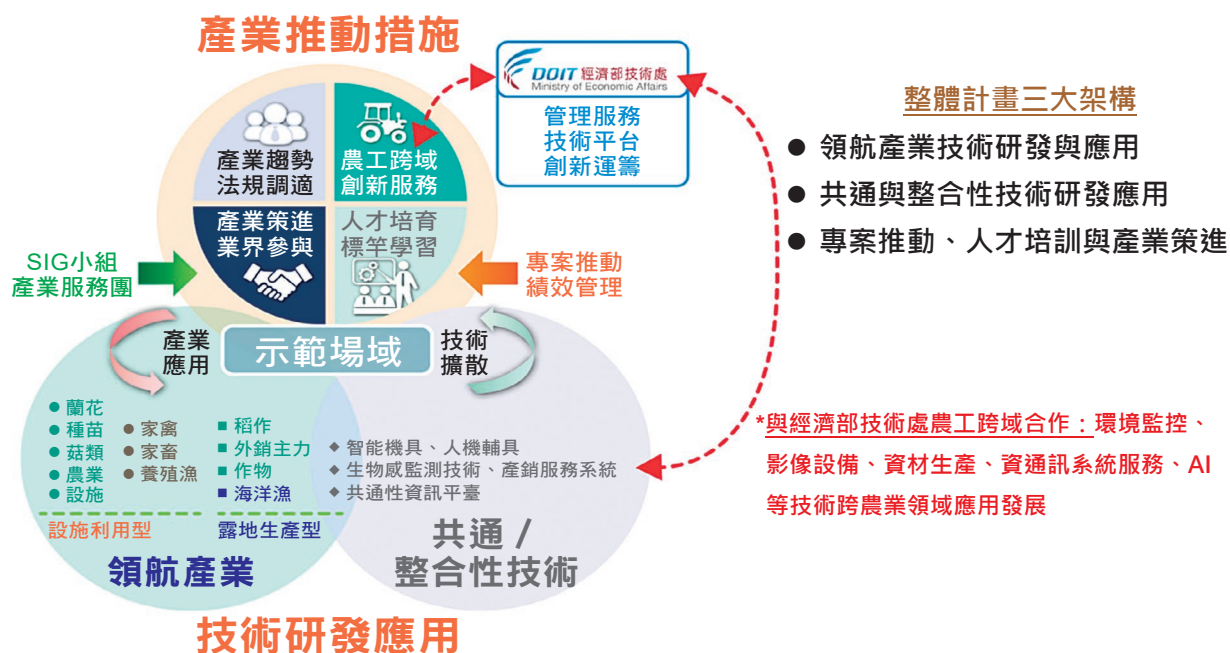
❖ 圖1、智慧農業綱要計畫推動願景及目標（2017～2022）。

個子項團隊（包含十大領航產業）、數百項細部計畫，其中亦結合跨部會能量（如圖2），致力於將臺灣厚植的ICT科技能量融入農務以整合應用，同時搭配相關計畫加速科研成果擴散與落地，促進臺灣農業朝智慧化發展。而本綱要計畫推動的特色，主要有三大策略主軸，包含（1）智能機具與技術於農業生產體系落地與擴散應用；（2）跨域科技整合應用，促成智農聯盟推動創新農業經營模式；（3）產銷大數據研析應用與開創生產與消費互動模式等。

多面向開發農業智慧化所需之技術與服務

智慧農業的開展，面向相當多元，智農團隊蒐整業界、同時評估國內發展的需要，於智能機具落地應用、跨域整合創新經營、產銷數

據研析應用等層面發展關鍵技術與服務，並促進擴散落地應用，相關重點技術與服務及其產業應用情形如圖3所示。以「智慧型害蟲自動影像偵測與辨識系統」為例，其可監控作物場域的蟲害及環境情況，宛如害蟲的「照妖鏡」，不但每天即時偵測，還可用一支手機遠端執行，提供防蟲作戰資訊給農民即時應對，開發完成後技轉國內企業，發展成「PDS病蟲害監測系統」，除節省辨識黏蟲紙上害蟲的人力，並可及時監控溫室內之蟲害及環境情況，進而降低蟲害農損。另，以設施蔬菜智慧栽培為例，溫室內定點安裝感測器偵測光度與空氣溫溼度，溫室灌溉管路安裝控制器及電磁閥，依據累積光度自動灌溉，這項技術推廣到國內企業，目前總推廣面積約32.89公頃、包含291棟溫室，可助益農民節省工時外，亦約可以減少



❖ 圖2、智慧農業綱要計畫推動架構。

一半的用水量。再以共通資訊平台為例，其匯集超過1億筆的農漁畜溯源資料，協助建立食安追溯鏈，提供全國約3,000所國中、小學之校園食材登錄平台使用，平均每日使用超過5萬次，建立農產品食安追溯戰情室，快速查看食材流向，掌握產品流向及食材來源，確保團膳供應安全性。

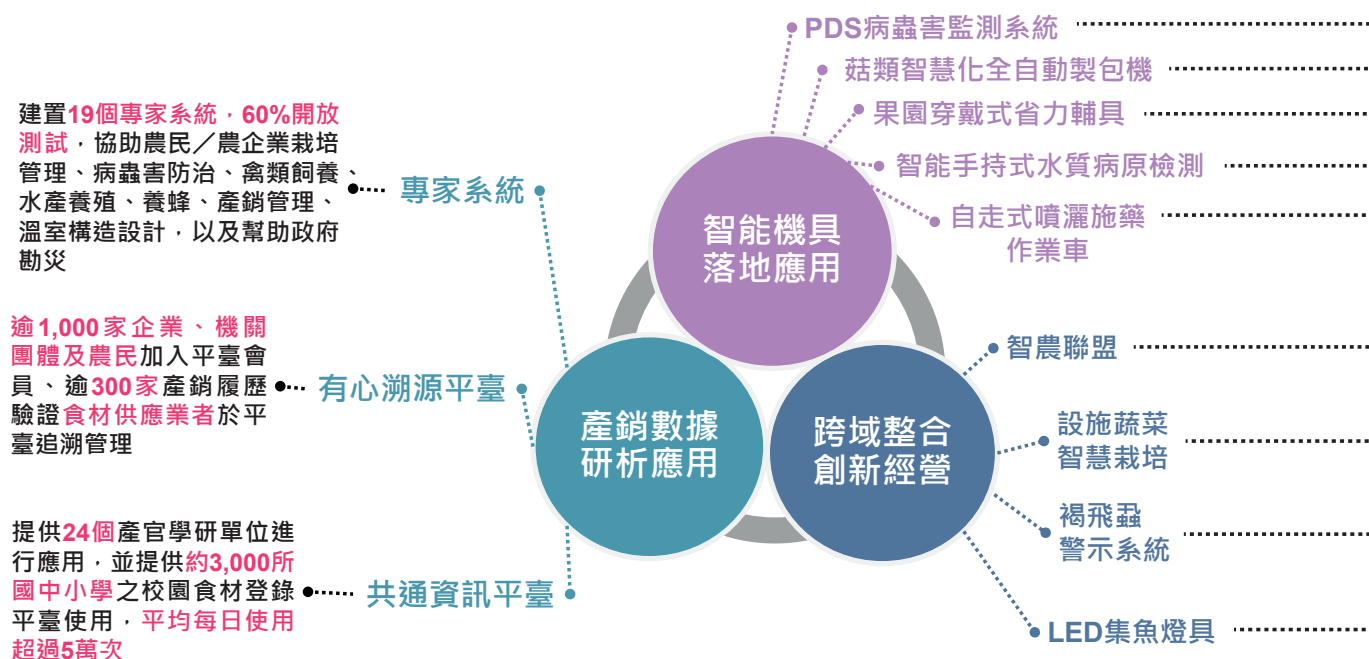
促成示範智農聯盟保障農民收益

過去傳統農業的從種到收，從產到銷，係建立在生產者與通路或農企業間的契約信任關係，但實際上往往都是生產自己做，農民憑各自經驗決定何時整地、播種、水分管理、施肥施藥、採收，若是遇到氣候環境不佳與發生病

蟲害，致使收穫量與品質減損，較原議訂之契約價格大幅減價，甚至是通路商以農產品品質未達市場要求而不予收貨，生產的風險完全由農民端自行承擔。為協助小農突破單打獨鬥的困境，推動成立示範智農聯盟，6年來已促進11個示範智農聯盟的成立（毛豆、稻作、家禽、茼蒿、生乳、蘭花、菇類、農業設施、養殖漁、海洋漁、種苗），透過智慧農業聯盟的運作協助契作者與農企業建立新的夥伴關係，共同解決生產問題，降低從農風險，達到穩定品質及產量，以保障農民收益。

示範場域建置促進智慧農業落地應用

為協助農業智慧化技術或服務之落地應



❖ 圖3、數項重點技術與服務及其產業應用情形例舉。

用，計畫團隊找尋適合合作的示範場域，將技術或服務導入，進行實地驗證，一方面為服務產業確立重要參數，一方面為配合進行試驗的廠商試煉出最佳模式，並透過示範觀摩，將智慧農業運作的模式推廣出去，自2017年起至2022年6月，已於全臺建置313個示範場域，各縣市場域涵蓋農漁畜領域。

透過智農計畫推動 促進農業經營改善

智慧農業綱要計畫自2017年起透過各團隊將智慧科技推廣至示範場域及業界，經統計顯示各業別藉由新技術／產品／服務導入農務，促成農業經營改善，於增加產值、降低成本、

節省工時與增加農民收益皆有良好的成果，累計至2022年6月止，總計增加產值逾新臺幣16.21億元、降低成本逾新臺幣4.88億元、節省工時21.5萬小時、增加農民收益逾新臺幣2.14億元。臺灣智慧農業的推動已走過6個年頭，在產、官、學研的共同努力下，除已研發多項智慧化的技術，並且部分技術已投入產業運營之中，對於提升農作經營效率、提高臺灣糧食安全、降低農業生產風險，效益逐漸顯現。

當農業遇上智慧科技 看見產業的轉型

以防範疫病、增進農民獲利的家禽產業為例，在導入智慧科技之前，以開放式或傳統

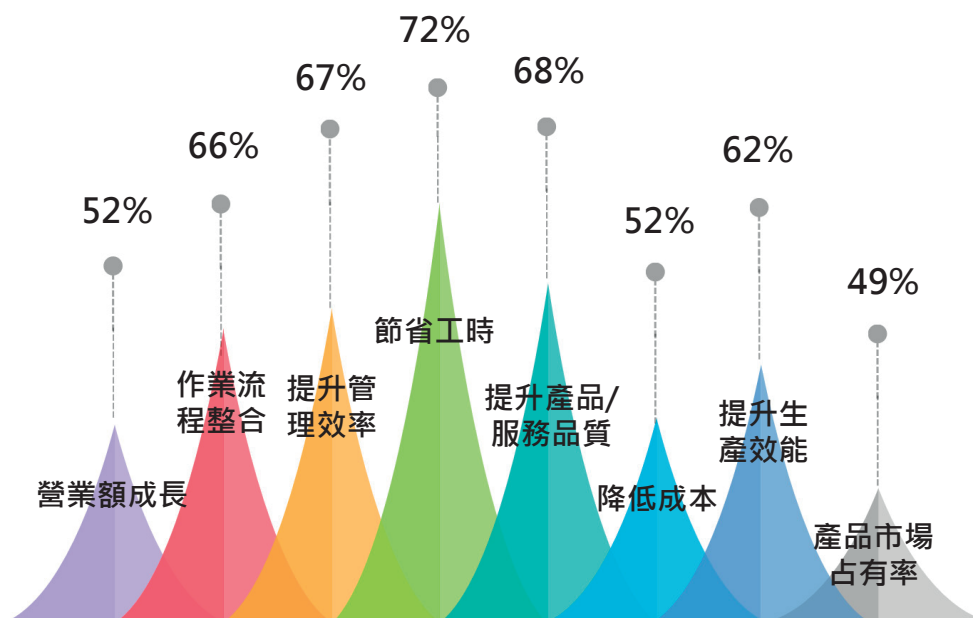
- 上架雲市集農業館，協助59家農友場域導入
- 已有5家業者採用、8臺售出交機
- 約已銷售20套
- 技轉2間廠商、擴散至少5個場域
- 於嘉義太保、新港、高雄美濃等地設施小果番茄、苦瓜園測試，及美濃、六龜網室木瓜園測試，獲得農民肯定
- 促成10個示範智農聯盟（毛豆、家禽、稻作、生乳、萵苣、菇類、蘭花、農業設施、養殖漁、海洋漁）
- 推廣29個場域總面積約32.89公頃，包含291棟溫室
- 可供農民直接使用，分別推廣至台中市、彰化縣、台南市、台東縣地區之產銷專區
- 採用秋刀與魷釣雙用燈及單魷釣的船隻約10餘艘



圍網為主，疾病控制不易，且較難保有完整生產紀錄，導致農二代接班不易，小農也面臨單打獨鬥窘境，導入後，首先推動趕禽入室，建置密閉式水簾負壓水禽舍，落實完整生物安全防疫，並設置水池提供水禽戲水及清理羽毛；以及建立智慧養殖系統，採用溫溼度、風速、二氧化碳、飲水量、採食量等感測器，監控養殖環境及禽隻生長狀況，減少人員進入巡場次數，降低疾病傳播風險，促進老農經驗傳承，協助農二代加速接班管理；整合並逐步導入國產設備壓低成本，2萬隻規模的智慧禽舍可在3年內回本，且育成率至少提高5%、個體生長量亦增加，農民獲利提高；此外，籌組智農聯盟，透過一條龍智慧化體系管理，減少個別生產者與契作供應鏈之收益落差，提升貨源與品質穩定度。

農業智慧化導入調查結果 展現農業經營效率之提升

2022年台灣經濟研究院進行農業智慧化導入問卷調查，發放對象包含農委會智農計畫合作業者、全臺生產合作社、產銷班、農會推廣部、公協會、同業公會等，共回收311份問卷，而有效問卷為236份，其中表示有導入智農綱要計畫研發成果應用的有179份，觀察179份的量化統計結果，顯現智慧科技導入農業在作業流程整合、提升管理效率、節省工時、提升產品/服務品質、降低成本、提升生產效能、產品市場占有率，超過6成以上的受訪者表示很有幫助（圖4）。於質化的效益方面，受訪業者分享智慧化的實質幫助大略有：1.在人力／成本層面，可以減少人員巡視場域時間，降低人力成本，解決缺工及人口老化，且有效的智慧化管理可減少農民在栽培管理上的錯誤判斷，提升產量、降低農民工作的



❖ 圖4、農業智慧化導入獲益回饋情形。

本圖統計基準：問卷調查中，有導入智農綱要計畫研發成果業者的反饋。

時間成本，並增加青年回鄉從農的意願。2.在效能／資源整合層面，得以加速初級加工，避免農產品不新鮮，且建立生產追溯平台促成一貫化作業。3.在經驗傳承層面，大數據分析彌補二代青農飼養管理經驗不足的問題，亦降低飼養失敗機率，且傳統經驗加上智慧化設備，能有效控制生產環境，提升產能產值、降低風險，強化產業競爭力，並提升客戶與契作戶對企業的信心及黏著度。

智慧農業推動6年為臺灣帶來的改變

帶動了全臺6都、13縣、3市、大專院校，紛紛投入推動智慧農業發展，帶動臺灣智慧農業發展；透過成立聯盟，助益契養／作體系建構智慧生產環境，突破小農單打獨鬥，降低產銷失衡風險，搭配推動保價收購，保障農民收益，讓農民收益獲得保障；補充從農人力，並提升社會其他領域對農業的重視，一同推動跨域協作服務，提升整體產銷經營效率與量能，促進科技服務業者跨域參與農業；白板變平板，經營風險降低，從農變得更輕省。實現周休二日之期待，生活品質提升，年輕人／二代更願意投入！吸引年輕人加入農業。

奠基一期成果、落實二期策略 讓世界看見臺灣農業的翻轉

臺灣農業正在轉變，第一期智慧農業綱要計畫主要致力於開發與導入省工、省力機械，建立產銷溯源體系，並促進農產品藥肥施用安全，以及整合感監測系統、大數據分析，推動具有預警、預防等附加價值高的數位服務網，並且促進成立11個示範智農聯盟，涵蓋農、漁、畜，創出許多亮眼的成果與產業應用實例。為了持續促進臺灣農業的轉型，臺灣還有一些待解的課題，期能藉由二期的執行策略來精進，包含：1.導入具性價優勢之智動化設施設備及系統，並促進產銷資訊透明化，精準分析以回饋生產調適；2.建構天候、水資源等即時預警、預防及防治之設施設備及系統，改善農民看天吃飯之困境；3.以第一期成立之智農聯盟為基礎推動生態系，打團戰不怕輸與整合資源與服務。期望奠基於第一期的成果，透過三大策略的落實執行，翻轉臺灣農業，走向智慧化的未來，朝效率、安全、低風險的目標穩步邁進，讓世界看見臺灣，見證臺灣農業智慧化的發展。