躍升展望

智慧農業績效研究小組

臺灣農業發展的挑戰與困境

從本專輯「產業故事篇」與「場域應用篇」可以一窺臺灣農業發展實務上所面臨的推動挑戰及發展困境，每一則農民故事背後都是整體產業的心聲，看到生產端，倚賴老農經驗判斷的農法，隨著世代交替漸漸式微、失傳，年輕一輩遭遇接手瓶頸或是進入門檻太高而放棄，達人經驗傳承出現斷層；也看到生產者在投入智慧化轉型時的徬徨與無助，對於導入科技的跨域合作，亟需轉譯溝通橋樑。為串聯產銷資訊，進行生產調節與行銷經營，使消費者需求被滿足，在重視從農場到餐桌每一環節都符合衛生、環保、安全標準的世代下變得更加重要。

然而，農業勞動力不足的問題存在已久，透過自動化、智慧化設施系統的加持，相較傳統農法，可以縮短新手學習時間，相同人力可以管理的面積與數量增加，同時得以釋放並調配人力優化農務管理，不必受限時空綁住人力，從農可以更有彈性而且變得更輕鬆簡單，也更留得住二代接班與吸引青農投入。

	原物料端	生產端	加工端	運輸端	銷售端
稻作	20	20	20	20	20
蘭花	19	33.3	4.8	14.3	28.6
菇類	6	23.5	23.5	23.5	23.5
外銷主力作物	12.1	30.3	30.3	12.1	15.2
種苗	10.5	42.2	10.5	15.8	21
農業設施	10	40	10	20	20
家禽	12.1	27.3	21.2	18.2	21.2
家畜	23	61.5	7.7	7.7	0
養殖漁	25	50	8.3	0	16.7
海洋漁	9	27.3	18.2	18.2	27.3
重點缺口排名	4	1	2	3	2

*數值單位為%
**橫向數值為10大領航產業業者，依產銷鏈主觀填報(可複選)尚具缺口之次數後，彙整之百分比
***重點缺口排名，為觀察產銷鏈依產業將百分比最高之選項進行標示，加總被標示最多次之選項為最具缺口之階段
（備註：原物料端包含農藥、肥料等資材，以及種子、農機等投入生產之前端資源）

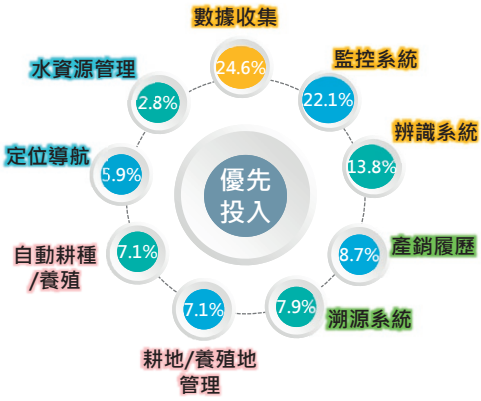


圖1、農業智慧化研發缺口。
資料來源：台經院，2020年「智慧農業綱要計畫產業項目與共通／整合性技術效益分析暨潛力項目評估」補助計畫研究成果。

推動第二期智慧農業串聯產銷價值鏈

農委會於2017年推動智慧農業迄今，秉持效率、安全、低風險之願景，為臺灣鋪平科技農業之路，奠定農業智慧化基礎，碩果累累，第一期計畫（2017～2022年）於10大領航產業（蘭花、種苗、菇類、稻作、農業設施、外銷主力作物、養殖漁、海洋漁、家禽、家畜）導入人機協同、推動智農聯盟、建構資訊平臺與風險預警系統等，從生產端轉型升級開啟農業智慧化之路，但要徹底翻轉整體從農環境，仍需致力於串聯產業上中下游，一起運用智慧科技改善產銷價值鏈，促使銷售端資訊回饋至生產端進行生產調適，始能助益農漁畜永續產業生態模式建立。科技一日千里，善用先進的智慧科技推動農業升級轉型發展已刻不容緩。

根據台灣經濟研究院於2020年針對113家智慧農業關聯業者之訪調，呼應本專輯實地走訪之產業心聲，臺灣智慧農業之缺口，以生產端為大宗，其次為加工端與銷售端，而產業最需優先發展的智慧化項目，依序包含衍生農事服務創新模式之數據收集、監控系統、辨識系統；促進產銷資訊串聯之產銷履歷、溯源系統；農業自動化或智慧化升級之耕地／養殖地管理、自動耕種／養殖；以及助益農業資料加值共享之定位導航、水資源管理等項目（如圖1）。

產業投入智農行列關鍵待解課題

根據調查，產業導入智慧化設備系統時，面對最大的困境是成本過高、其次是財務資金支援、政策法規配套和農機設備支援等措施不足，再來才是技術本身是否切合產業需求（如圖2）。

綜合產業鏈關鍵待解面向，包含：於生產端需創新技術突破單位人力作業最大面積限

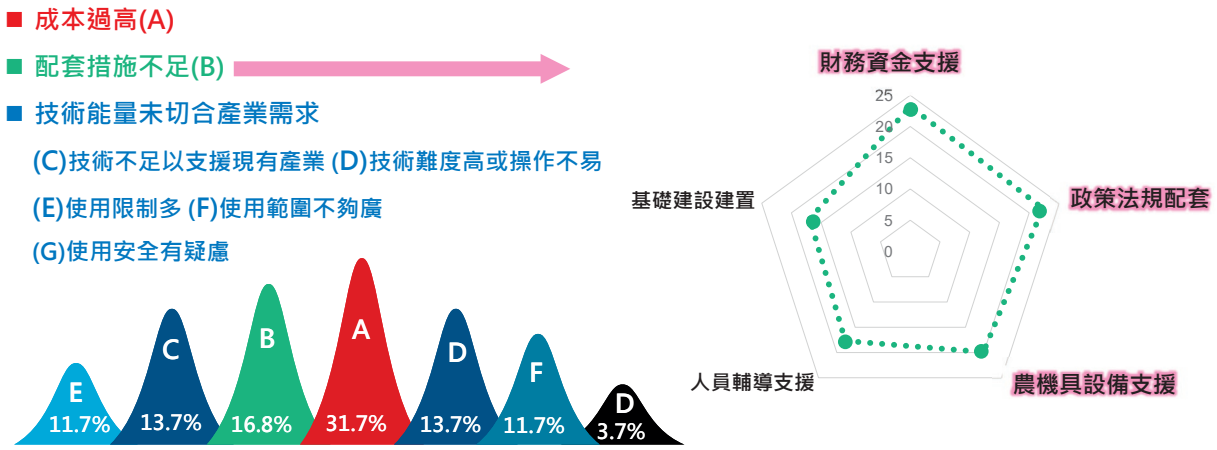


圖2、農業智慧化面臨之困境。
資料來源：台經院，2020年「智慧農業綱要計畫產業項目與共通／整合性技術效益分析暨潛力項目評估」補助計畫研究成果。

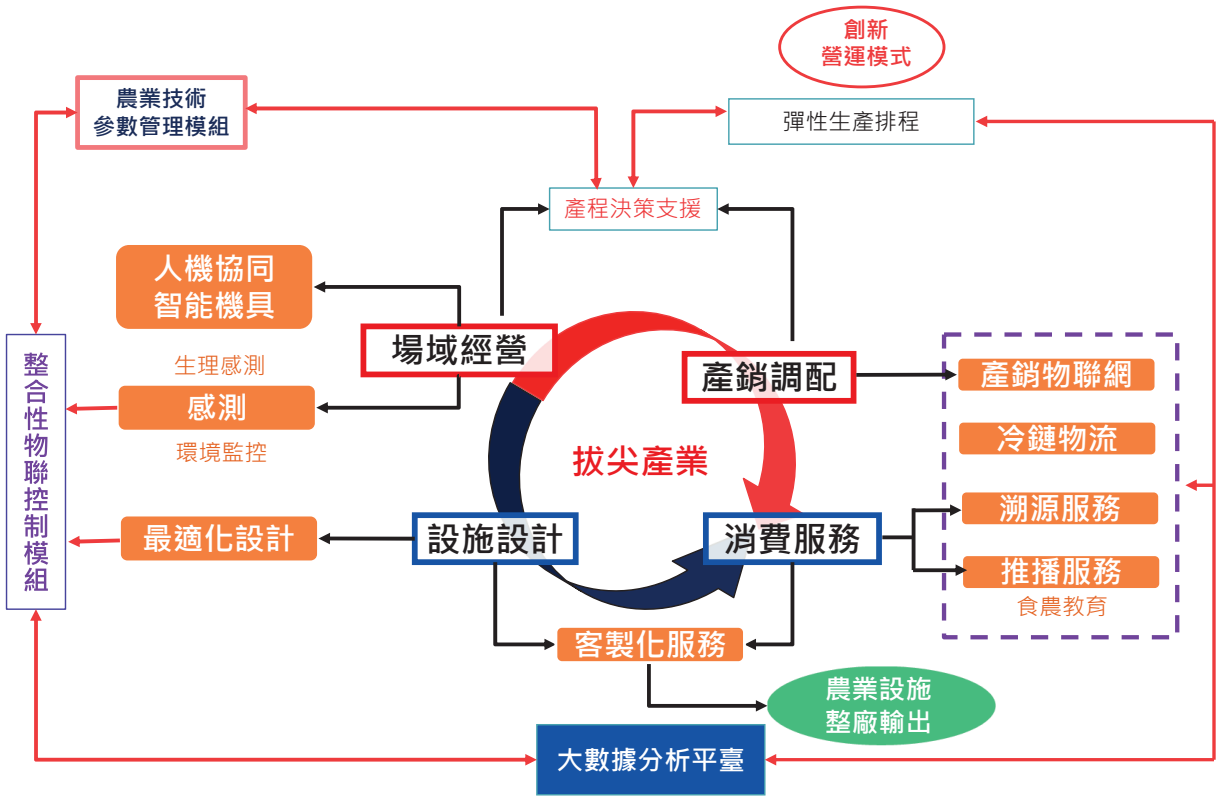


圖3、智慧農業共通跨域關鍵技術應用架構。
資料來源：陳駿季、楊智凱（2017年）。〈推動智慧農業－翻轉臺灣農業〉。

制，以最少投入換最佳質量產出；於消費端需拓展農事服務及商轉之創新模式，以滿足市場日新月異之需求。如果從智慧農業共通跨域關鍵技術應用架構來看（如圖3），需要切入改善之課題有：

1. 在整合性物聯控制模組下，智慧化設備系統成本高昂，如何協助產業取得具性價優勢的產品？
2. 在大數據分析平臺下，基於數據分析的農事服務需求，如何衍生新創農事服務協助生產者安心從農？
3. 在創新營運模式下，如何形成健全的農業生態體系，協助產業即時預防可能風險？

順應農民訴求擘劃創新農業經營模式

呼應最近一次全國農業會議（2018年第6次會議），有關探討「前瞻－運用智慧科技調整產業結構，全面提升農業競爭力」的議題，考量國際經貿高度自由化已成必然趨勢，臺灣農業必須突破框架，以創新思維來改變產業結構，並開發新經營模式與新市場，提升競爭力，延伸農業版塊，使農業由第一級生產事業，轉型為創造整體加值效益之農業產業鏈，才能在激烈的市場競爭中開創新局。為順應產業需求、因應國內外經濟情勢變化，相關重要結論亦為智慧農業未來發展重要參據：

1. 引領產業提升為具機械化、自動化、智能化

且兼顧生物安全之生產體系，並促進加工產業發展，完善農業產業鏈之環境建構，使我國成為未來熱帶及亞熱帶農業之核心基地。

2. 透過政府資源，協助建置智慧系統與分析投資效益，並獎勵民間投資，於農業產銷體系中導入智慧科技之跨域技術及設備，串接生產面與市場面，使效率最大化。
3. 推動臺灣具競爭優勢之農業資材、種子、種苗、農機、設施等產品、技術組合或整廠之輸出，發展「技術／品種／資材＋服務」之知識型農事服務業。
4. 建立產業創新轉型諮詢服務體系，結合政府與民間資源，建立公私協力夥伴關係，創新農業組織合作模式。

透過三大策略目標引領智慧農業科研成果邁向落地普及

綜整農業前線問題與展望未來持續推動智慧農業之契機，除了產銷端跨域／前瞻的智動化技術研發不能停下腳步外，第一期成果可望朝服務加值邁進，並需持續協力打造產業網絡生態永續發展之環境，據此，第二期智慧農業（2023～2026年）訂定以下三大策略目標加以推動農業智慧化的發展（如圖4）：

策略1：〔產銷智動化〕，研發產業鏈所需之智慧化設施系統，開發具性價優勢之軟硬體。

策略2：〔服務加值化〕，整合應用智慧化設施系統，衍生服務加值之農事服務。

策略3：〔產業網絡化〕，推進技術落地普及，建構由產業服務產業之生態體系。

由於智慧農業投入成本高且科技複雜，農民接受度尚待提升，以及服務支援體系仍需持續引進產業資源跨域參與等，因此，未來智慧農業發展，將以前述三大策略目標為引導，期將前期研發成果，透過各方利益關係人之合作

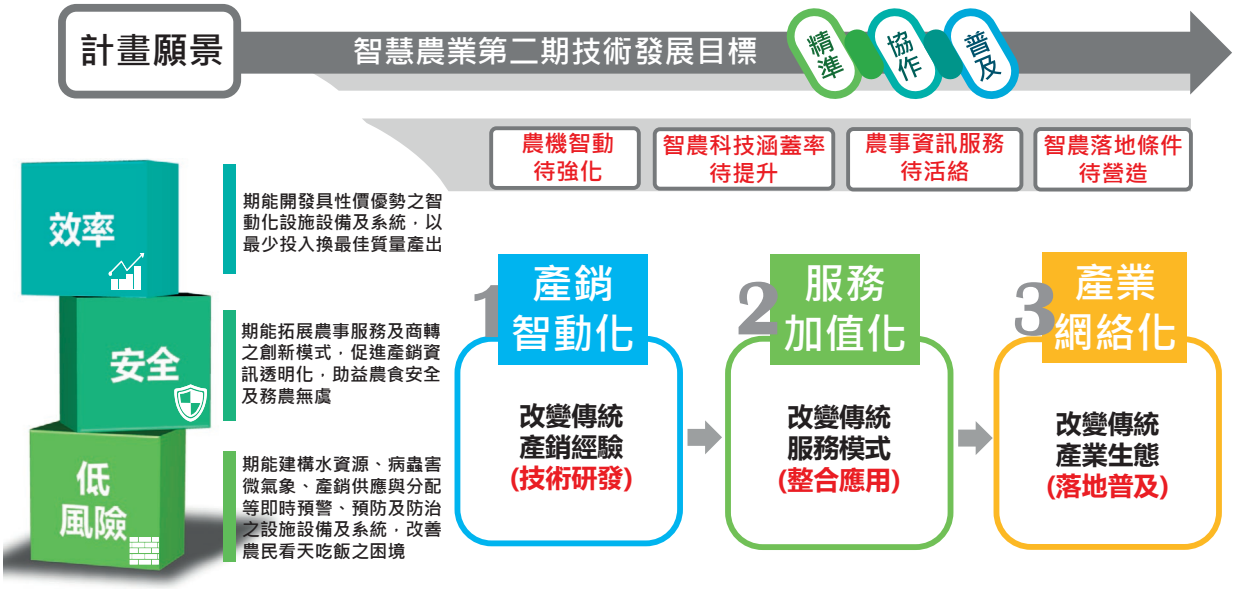


圖4、智慧農業躍升普及綱要計畫願景任務。

與溝通，找出新技術與農業知識融合的應用關鍵，以使農業生產、經營管理、儲運行銷等能更智慧彈性，進而落地擴散，朝向整體產業鏈生態系之運作發展。預期效益包括：

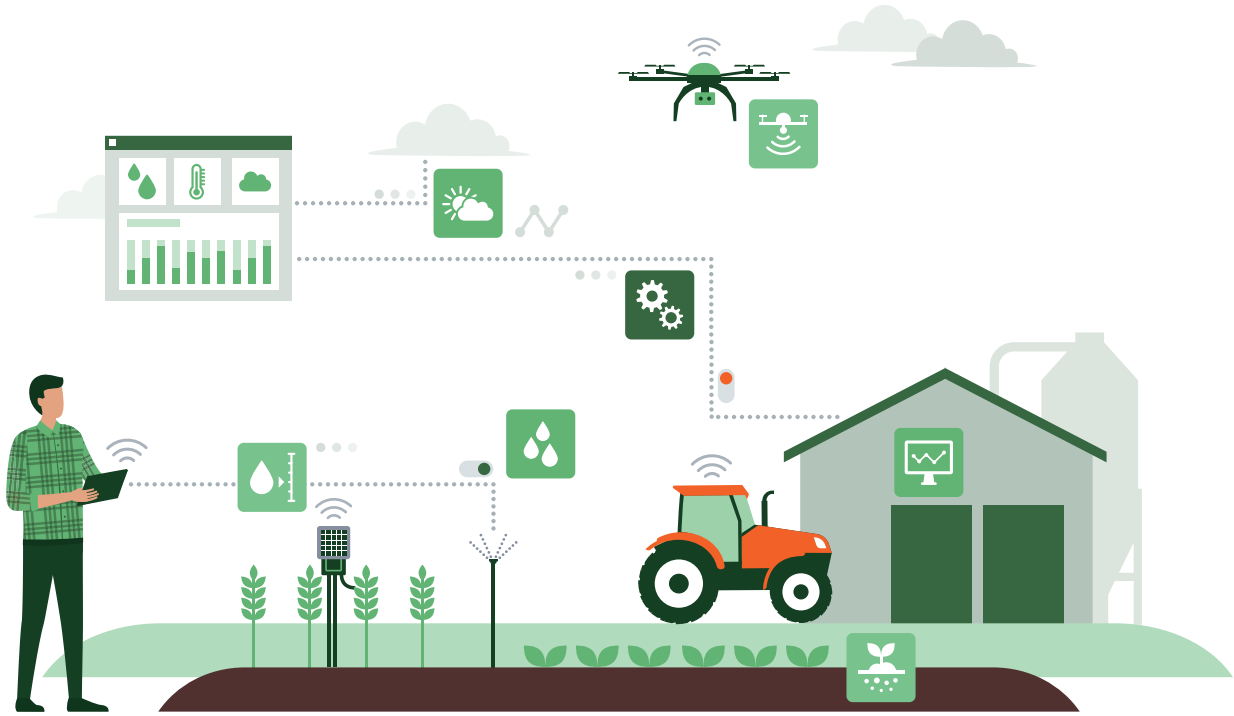
1.〔**產銷智動化**〕：投入跨域／前瞻技術研發，引領產業轉為具智能化且兼顧生物安全之生產體系，協助關鍵產業知識傳承、降低人力投入，節約能源耗損及減少碳排，確保務農收益及吸引青年從農。
2.〔**服務加值化**〕：深化技術成果整合應用，將智慧科技導入於農業產銷體系，串接生產面與市場面，使效率最大化；發展「技術／品種／資材＋服務」之知識型農事服務業，數位化紀錄分析生產監測溯源數據，提升產品服務品質一致，協助品質管理資訊之即時、透明、可信、可追溯、可預期，提高消費者對國內農產品信賴感。
3.〔**產業網絡化**〕：促進落地普及地方深耕，推動智慧農業生態系服務體系運轉，加速產業服務鏈成形；結合政府與民間資源，建立公私協力夥伴關係，創新農業組織合作模式。

未來展望攜手農工合作奠基智農聯盟發展生態系

展望未來，希冀經由第一期10大領航產業於其示範場域所投入的研發測試、應用及反饋之經驗，可以驅動農漁畜其他有智慧化需求之產業投入智慧化發展。而為促使研發成果擴散產業應用，第二期將更聚焦於開發具性價優勢之技術，以及整合應用前期發展成熟之項目，進行服務加值，並且規劃未來由產業服務產業之生態系促進機制。因此，緊扣發展初衷「效率、安全、低風險」之願景，並以「精準、協作、普及」為技術發展目標，持續導入科技應用，藉由物聯網（IoT）與人工智慧（AI）等技術，促進省工、善用感測器進行數據分析、並串聯智慧供應鏈，建立智農產業網絡，攜手經濟部提出農工合作之適用解決方案，同時也鼓勵與地方縣市政府合作，透過中央開發、地方落地；地方出題、中央解題；以及中央補助、地方加碼等機制，加速科研擴散應用等路徑，並以智農聯盟為基礎發展生態系，發揮大帶小、銷帶產、中央帶地方之最大效益。

整合關聯資源促進臺灣農業永續發展

鑒於臺灣小規模經營之農民缺乏能力自設研發部門，因此由農委會所屬機關及學研單位進行研發工作，並推動智慧農業及數位轉型業界參與、業界科專計畫，帶動農企業或科技服務業者投入研發或導入智慧農業相關成果。為同時照顧小農與農企業之需求，於2021年建立「智慧農業科技服務機構能量登錄」機制，協助媒合農業生產者與具備農業服務能量之科技服務業者，以獲取適合之智慧農業解決方案，藉由大帶小之策略，透過契作與服務媒合串聯，以及產業主管機關之其他相關補助配套，促使智慧農業科技未來可更普遍於農業場域中實踐。未來，農委會將持續透過智慧農業關聯推動資源，分別從「創新研發」、「環境建構」、「數位轉型」等不同面向互補協作，促使多方跨域合作、共同推升農業轉型，並建構由產業服務產業之生態體系，協助農民減輕生產管理負擔、確保農產品消費安心、提升風險管理能力；邁向立足臺灣、放眼國際之「效率」、「安全」、「低風險」永續發展的新農業時代。

參考資料

1. 台灣經濟研究院（2020），「智慧農業綱要計畫產業項目與共通/整合性技術效益分析暨潛力項目評估」，行政院農業委員會補助計畫研究成果。
2. 台灣經濟研究院（2021），「智慧農業計畫績效策略研析暨法規配套落地」行政院農業委員會委辦計畫研究成果。
3. 台灣經濟研究院（2022），「智慧農業計畫績效策略研析暨法規配套落地」，行政院農業委員會委辦計畫研究成果。
4. 陳駿季、楊智凱，“推動智慧農業-翻轉臺灣農業”，國土及公共治理季刊，第五卷第四期，2017年12月，https://reurl.cc/rZ7Y84。
5. 行政院農業委員會（2018），第6次全國農業會議總結論，https://reurl.cc/VRdW4N。