

智慧農力提升 產業永續發展

第一期智慧農業綱要計畫亮點專輯





洋雞壓境，智慧環控趕禽入室 機甲軍團拚逆轉勝

家禽領航產業執行團隊



❖ 智慧化禽舍飼養情形。

中華民國養雞協會統計（參考資料1），臺灣國產白肉雞供應量從2010年平均每週378.6萬隻成長到2019年442萬隻；進口白肉雞也從平均每週223.95萬隻增加到2019年397.86萬隻。2020年3月以後，進口白肉雞市占率更首度超越國產雞，同年7月衝破60%再創新高；國

產白肉雞過去10年市占率則從70%節節敗退。

「國外冷凍雞肉步步進逼，確實已衝擊到國內家禽飼養！」但農業委員會畜牧處家禽生產科技正陳志維更擔憂的是，「受到壓縮的可能不是白肉雞業者，而是價格比較貴的土雞。因為消費者若要吃雞肉，多數會選擇價格更便宜的

進口雞肉，可能不會繼續選擇土雞。」

中央畜產會2021年6月發布「臺灣土雞產業概況」（參考資料2）指出，國內土雞銷售通路因禁宰活禽政策落實；人口結構與消費趨勢改變，小家庭或個人等消費型態已成為市場主流，受到消費習性改變衝擊，整體產銷數量有逐年下降趨勢。國產家禽亟須調整產品結構與銷售通路妥善因應，土雞產業方能永續發展。但因傳統飼養土雞模式多以半開放式或圍網式型態經營，環境欠佳較無法確保飼養品質，使土雞易暴露於疫病感染風險，2015年爆發禽流感重創全臺家禽產業，慘痛教訓至今仍歷歷在目。

然而臺灣土雞品種甚多，沒有辦法像白肉雞建立完整的標準生長曲線與飼養流程等資料，多數靠雞農根據自身經驗進行飼養，經常大小隻差異很大，育成率也不穩定。國內曾有業者引進國外針對溫帶地區白肉雞設計的家禽飼養系統，卻因臺灣氣候濕熱導致環控系統「水土不服」，更別談套用在臺灣土雞飼養。陳志維為了改善土雞生長環境、提升飼養管理並強化畜牧場生物安全，透過智慧農業家禽產業計畫在2017年提出「趕禽入室」口號，促成宜蘭大學生物機電工程學系教授邱奕志與生禾禾科技公司技術合作，研發「土雞智慧化密閉式禽舍飼養管理系統」，並在雲林縣土庫鎮新禾畜牧場打造適合本土環境的實驗場域。

臺灣特色智慧禽舍精準餵飼 土雞頭好壯壯

「土雞智慧化密閉式禽舍飼養管理系統」涵蓋環境控制與飼養管理系統，環控系統連結溫濕度、風速、二氧化碳與氨氣等感測器，避免溫度或濕度過高影響雞隻正常生長，甚至引

發喘氣等異常表現。陳志維舉例，當感測器偵測到超過30度高溫時，系統就會透過控制器自動開啟風扇帶進戶外空氣，空氣穿越水簾過程，除了降溫，還可以殺菌；若有必要，也可噴霧降溫、調整濕度，或者控制側窗角度導引室內空氣流通。飼養管理系統則配置自動輸送系統、飲水與飼料計量器跟自動秤重器等設備，根據土雞標準生長曲線照著周齡與體重決定每天餵食多少飼料和水，並評估檢視實際增重曲線是否符合標準曲線，調整給料速度和給料次數。

「臺灣土雞品種太多，生禾禾近幾年透過場域實驗不斷累積，加上契養雞農配合提供數據，從零開始建立各種土雞標準生長曲線！」農委會畜牧處專員蔡宛玲透露，研究團隊利用土雞喜歡往高處站的特性，在禽舍樑柱懸掛秤盤讓土雞每天量體重，若發現過重或過輕，系統就會自動發送警訊告訴農民。除了電腦，雞農也可以隨時透過手機，直接查看環控系統各項監測數據跟飼養系統等分析報表。更重要的是系統會不斷的蒐集累積這些資料，自動利用人工智慧演算不斷精進改善環控與餵飼策略，建立更完整的標準生長曲線與飼養流程。

隸屬於立瑞公司的新禾畜牧場，透過這套系統展開精準智慧環境監控，詳細記錄禽舍環境變化與雞隻重量變化，建立土雞生長曲線與飼料利用率，成功把土雞隻育成率從89%提升到93%，年產量增加約6萬公斤。不但協助農二代接班的牧場管理者薛予豪，順利彌補飼養管理經驗不足的問題，每日巡檢雞舍時間減少2小時，更因密閉式禽舍精準掌控土雞採食量，嚴密封堵其他動物入侵，降低疾病感染風險，使飼料與用藥成本每公斤節省9.63元。立瑞接著

在2020年投入3,800萬元輔導10家契養雞農導入密閉式智慧禽舍系統模組，透過禽隻自動秤重器與巡檢APP掌握飼養情形，增加超過1,000萬元年收益。

「立瑞公司很特別，不管是原來的總經理或者是接班的農二代，都很願意往技術或者經營管理方面提升，這個對臺灣農業是正面發展的力量。如果能夠吸引更多類似的農企業投入，家禽產業未來應該會翻轉得更好。」

陳志維指出，立瑞原本僅是單純養雞，11年前投資土雞電宰場，8年前開始跟中興大學合作種雞育種，研究發展雖然很燒錢，但他們從不吝於投資，當政府在2016年決定透過智慧科技發展農業4.0，他們就覺得這塊值得做，「產業界願意配合，跟我們合作發展智慧農業，很重要。立瑞已故總經理薛清亮當時就說，國外那些系統不適用臺灣土雞，我們應該自己開發專屬臺灣土雞的禽舍飼養管理系統。」

擾而不驚 「擾雞機器人」帶動禽舍機甲軍團風潮

面對進口白肉雞蠶食鯨吞，不僅土雞業者危機感油然而生，白肉雞業者亦是芒刺在背。雞農在肉雞飼養過程必須每天照三餐巡視禽舍，看看環境有沒有問題？飼料和水有沒有正常供應？有沒有生病或死掉的雞隻？特別是飼養白肉雞，還得刻意抽空擾動雞隻起身走動，



✦ 透過手機APP可以隨時接收監控智慧化禽舍環境感測器傳輸的各項數據。

避免牠們因長時間吃飽蹲著不動而生病。邱奕志從網路流傳的「三機（烘衣機、掃地機、洗碗機）救婚姻」獲得靈感，在2018年著手研發「擾雞機器人」，並與宜蘭尤宏亮畜牧場（白肉雞）、彰化溪底畜牧場（白肉雞）等畜牧場合作實地測試。

不但能夠在地面凹凸不平的禽舍來去自如，完成巡迴擾雞任務之後，還會自動回到充電區充電，降低雞隻因長時間蹲伏罹患疾病的機率，也改善管理員刻意驅趕對雞隻造成的緊迫。「測試過程看到機器人走到雞隻旁邊，牠們好像發現自己不應該繼續躺著，就乖乖的站起來走動走動，完全沒有驚嚇的樣子，雞農都感到很有趣。」蔡宛玲說，雞農競相提出「能不能為機器人加裝感測器，監控雞群周遭的環境狀況？可不可以在機器人身上加裝攝影機，讓雞農巡視並尋找有健康狀況的雞隻，甚至撿拾病死雞？是否能讓機器人幫忙清掃跟消毒禽舍？」

「擾雞機器人」在家禽產業掀起機甲戰士風潮，農委會更從善如流，由宜蘭大學生物機電工程學系教授程安邦繼續研發禽舍機器人，在2020年完成機器人定位系統優化，同時增加環境感測器、攝影機感測與資訊收集功能。此外，程安邦邀請中興大學生物產業機電工程學系與臺灣大學生物機電工程學系組成禽舍機器人研發團隊，研發撿拾病死雞、撿拾雞蛋或禽舍清掃消毒等機器人，籌組機甲軍團協助雞農對抗進口白肉雞步步進逼。

雞隻飼養過程除了要注意環境的狀況，也要隨時觀察雞隻健康狀態。但為了維持雞隻正常作息，不可能讓機器人24小時在禽舍內巡視



❖ 「擾雞機器人」成為雞群平日養尊處優的最佳健身教練。

監控；「雞智慧化密閉式禽舍飼養管理系統」雖是全天候監控禽舍動態，雞農卻無法時時目不轉睛盯著監視攝影機。研究團隊於是彙集畜牧與獸醫等專家知識，運用AI機器學習、影像處理與聲紋辨識等技術，整合系統建置的環境監測資料庫，自動擷取雞隻行為特徵與外觀變化影像，24小時監看是否有雞隻倒冠、跛行或發出螺音等狀況，搭配數位服務專家系統聊天機器人，提供家禽飼養專案管理、歷史數據查詢、即時環境監測與線上即時諮詢功能等，讓雞農隨時掌握禽舍狀態，即時聯繫遠端資深管理員或畜牧獸醫專家，盡速排除雞隻突發健康狀況。

彰化縣玲岡畜牧場導入「紅外線熱影像與禽舍環境監測預警技術」，透過紅外線熱影像監測雞隻體溫，若雞隻體溫過高即提前預警通知雞農，減少雞隻因熱緊迫導致死亡狀況，進而提升雞隻育成率達6%，年產量因此增加逾5萬隻，年收益增加約52萬元，雞農巡視雞舍時間每年減少1,080小時，相當於節省45天的時間，可以做其他運用或安排休閒活動。

彈性搬運系統洗選蛋廠好幫手 省時省工 減輕勞動傷害

除了白肉雞與土雞，研究團隊也把觸角延伸到蛋雞業者。位於屏東的山水畜產公司是國內洗選蛋自產自銷最大廠，每日供應約40萬顆雞蛋給連鎖與量販業者。蛋雞舍採用國外自動化飼養與集蛋系統，透過輸送通道直接把雞蛋從畜牧場運送到洗選廠，進行洗選分級並裝進蛋盒。為了配合下游通路個別的物流系統，後續出貨包裝（蛋箱、蛋籃）尺寸、堆疊方式與棧板都有所不同，洗選廠員工除須熟記各種產

品的包裝出貨方式，還要把蛋箱或蛋籃搬到指定棧板，相當耗費人工與體力，而且因重量頗重，每日反覆搬運極可能造成勞動傷害。宜蘭大學生物機電工程學系講師張明毅透過智慧農業綱要計畫，與山水畜產和岳林工業公司合作研發「雞蛋彈性搬運系統」，並在山水畜產的洗選廠做場域測試。

「雞蛋彈性搬運系統」結合RFID（無線射頻技術）自動辨識各種產品所屬連鎖與量販業者，員工僅需把完成包裝封箱（籃）推到輸送帶，系統就會自動區分並秤重檢測重量是否正確，再用機械手臂抓取到指定棧板堆疊，平均每15秒就能完成1箱搬運作業。彈性搬運系統可以同時疊棧3種類型產品，每小時搬運量達210箱，山水畜產目前已有60%產能利用這套系統搬運，減輕勞工重複做粗重且枯燥動作可能造成的傷害，每年節省710小時搬運工時，

並因效率提升增加2.19億元產值。隨著後端包裝作業加速，工廠處理量能增加，山水公司在2020年投資2億元，興建動物福利智慧環控蛋雞舍，預估每年增產約2,600萬顆蛋，挹助產值達11.7億元。

智慧禽舍模組化整廠輸出 永續臺灣 放眼國際

隨著智慧科技應用逐漸在家禽產業開枝散葉，元進莊企業更憑藉豐富的飼養經驗，融合產業鏈之孵化、養殖、屠宰、加工到行銷等各階段，開發建置智慧家禽自動環控禽舍，串聯旗下契養戶組成家禽智農聯盟，淋漓盡致地發揮智慧化飼養效益。不但落實疫病防治，家禽育成率提升超過5%，更完整蒐集飼養過程各項數據統籌管理並建立產銷履歷追溯系統。近期更將禽舍整廠建置規格化，導入生物偵測系統



❖ 「雞蛋彈性搬運系統」利用機械手臂自動把蛋箱抓取到指定棧板堆疊。

開發，透過設備模組化強化產能效率，建立家禽養殖標準化作業程序，發展適用臺灣與東南亞家禽養殖禽舍規格化模組，完成整廠輸出規劃。陳志維強調，元進莊的目標不僅是臺灣市場，而是放眼東南亞，甚至同樣是亞熱帶或熱帶氣候環境的國際市場。

元進莊現有30棟直營禽舍與青農合作，採用整場輸出的智慧化設備，飼養超過200萬隻土雞與100多萬水禽，青農透過智慧化系統隨時回報飼養狀況，而且可以利用手機遙控管理；元進莊則為每個直營場設立關鍵績效指標（KPI），做為回饋青農的目標與依據。為了提升生產效率與品質，元進莊屠宰場與加工廠配合建立食品安全監控系統，詳實記錄各工作階段與各產線細部資料，碰到狀況便會發出警報，透過「一條龍」智慧化體系管理提升家禽產品貨源與品質穩定度，提供消費者安全安心的產品，減少生產者與供應鏈的收益落差，凝聚契養戶永續發展意識，與聯合國SDGs「確保永續消費生產模式」永續發展目標相互呼應。

看著國內禽肉消費量在近2年逐漸超越豬肉，陳志維喜憂參半的說，也許是因全球掀起健康養生風潮，雞胸肉的優質蛋白質推升雞肉的消費食用量，但進口雞肉挾持價格優勢長驅直入，確實已壓縮到國內家禽發展空間，「我們希望透過智慧農業科技降低臺灣土雞或是特色家禽生產成本，強化本土特色家禽競爭力，提高農民生產利潤，讓『趕禽入室』概念加速

發酵擴散，促進國內家禽產業永續發展。」

參考資料

1. 〈台灣每年吃掉近六億隻白肉雞，進口六成創新高！養雞協會呼籲：進口雞肉揭露資訊，國產雞肉降價〉（2020年8月17日）。《上下游新聞》。取自<https://www.newsmarket.com.tw/blog/134905/>
2. 中央畜產會（2020年6月25日）。台灣土雞產業概況。取自<https://www.naif.org.tw/industrialContent.aspx?param=frontMenuID=13%EF%BC%86sDate=%EF%BC%86eDate=%EF%BC%86key1=%EF%BC%86frontTitleMenuID=12%EF%BC%86forewordTypeID=0%EF%BC%86pn=1&frontTitleMenuID=12&frontMenuID=13&forewordID=2975>

智慧農力提升 產業永續發展

第一期智慧農業綱要計畫亮點專輯

發行人：行政院農業委員會 Council of Agriculture, Executive Yuan

出版者：行政院農業委員會 Council of Agriculture, Executive Yuan

策劃：王仕賢、陳瑞榮、湯惟真、游舒婷

地址：100 臺北市中正區南海路37號

No. 37, Nanhai Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan (R.O.C.)

電話：(02) 2381-2991

網址：<https://www.coa.gov.tw>

執行單位：財團法人台灣經濟研究院 Taiwan Institute of Economic Research

編輯小組：周霞麗、劉一萍、廖茹、黃慧真、林維君、沈嘉育

地址：104 臺北市中山區德惠街16-8號7樓

7F., No. 16-8, Dehui St., Zhongshan Dist., Taipei City 104, Taiwan (R.O.C.)

電話：(02) 2586-5000

網址：<https://www.tier.org.tw>

美術設計：財團法人豐年社

印刷：豐盈美術印刷有限公司

出版年月：2023年2月

ISBN：9786267110744

GPN：4911200015

電子書播放資訊

作業系統：不限

檔案格式：PDF

檔案內容：文字

使用載具：不限

行政院農業委員會保留所有權利。欲利用本專輯全部或部分內容者，須徵求行政院農業委員會同意或書面授權。聯絡資訊：(02) 2381-2991

出版單位： 行政院農業委員會
COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN

執行單位： 台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research