

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



AI 超前部署 用數據養好蛋

大武山從清零開創百萬傳奇

家禽領航產業執行團隊

站在蔚鬱圍繞的頂樓陽臺，俯瞰大武山腳下幢幢寶藍反射午後斜陽的閃亮，大武山牧場科技公司總經理魏尚將轉頭看著身旁的營運長魏毓恆說：「我們在2022年終於把名字改回大武山了。」眼神難掩青出於藍的寬慰。「2015年我們牧場爆發禽流感，因此被迫改名山水畜產。」「大家都講你們怎麼這麼倒楣得到禽流感，但我覺得那事件對我們是成長的養分。」當時回家幫忙不到2年，年僅26歲的魏毓恆並未因此退縮，「當我們什麼事情都發生過，就希望再碰到類似問題時能夠把損害降到最低，這也是為什麼我們願意投資AI大數據。」父子併肩運用智慧科技養雞，開創臺灣畜產界的大武山傳奇。



❖ 大武山運用智慧科技養雞，進而落實ESG企業社會責任。

順著屏東縣185號縣道向東穿越新埤鄉，排灣族聖山大武山在沿山公路盡頭巍峨綿延，以生產「莫札特音樂雞蛋」聞名的大武山牧場，隱身山腳下的林後四林平地森林南緣，稍不注意就錯過入口指引。平地森林成為牧場跟社區之間的最佳綠籬，讓莫札特古典樂章悠然迴盪在比鄰而立的環控雞舍。「許多科學研究證實，輕柔的古典樂可以讓腦波高度亢奮的β波轉換為舒鬆的α波。就我們的經驗發現，習慣輕柔音樂的蛋雞確實比較好養，比較不會受到驚嚇，還能增加產蛋率。」魏毓恆直言，這麼做部分是行銷考量，影響養雞的環境因素很多，「我不認為平常亂養，單靠莫札特音樂就會養得好。」

環控設備打造科技雞舍 科技巨擘慕名而至

成立於2007年的大武山牧場，所有飼養設備和洗選設備都從歐洲進口，透過電腦養雞管理系統自動餵養飼料，監控雞舍溫濕度和氨氣濃度等，利用自動風扇調節雞舍溫度，並架設全密閉圓頂雙層隔熱板維持恆溫飼養環境。「我們用同樣參數做過很多試驗，產蛋率就是比其他牧場多5%。」魏毓恆認為，音樂僅是眾多參數裡面的一項，妥善掌控數據資料並維持

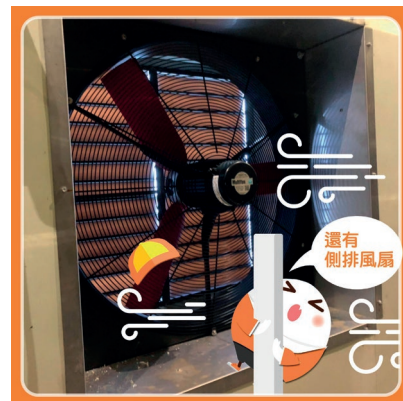
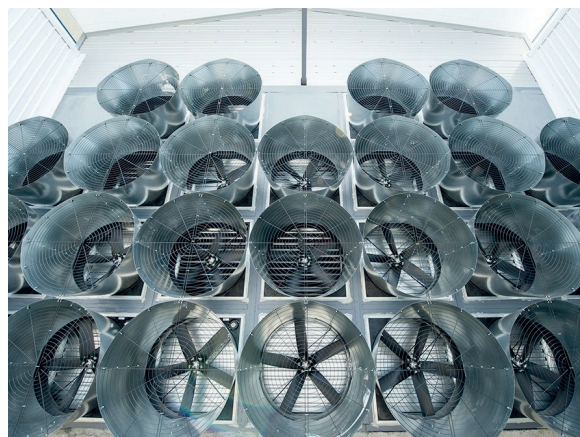
環境穩定才是重要關鍵。「我們買的都是全世界最頂尖的設備，臺灣蛋雞產業很不穩定，常常發生食安事件就是因為環境因素。大家到日本旅遊吃早餐都敢用生雞蛋配飯；為什麼在臺灣要你吃生雞蛋就會猶豫？我們希望把臺灣雞蛋產業提升到不同層次。」

大武山利用大數據輔助養雞其實是無心插柳。「老實說15年前沒有想過大數據，我們想的是利用IoT物聯網掌控環境所有變數，監控氨氣濃度、溫度濕度和死亡率等基本數據，當時從飼養開始就收集很多數據，但都沒有好好利用這些資料。直到後來發現裡面每項參數樣樣都是寶，開始拿這些數據做些分析。」魏毓恆透露，「最早是英特爾找我們談的，我還真的到他們公司開好幾次會，是他們讓我們對大數據有些概念，開始思考往這個方向發展。」約莫8年前左右，英特爾看到媒體報導大武山正在發展大數據養雞，想要推廣自家研發的GPU圖形處理器，主動登門洽談合作的可能性。

「我們當時做的比較像是統計分析，還沒到大數據的階段。養雞傳統產業很少有機會可以接觸到全球最頂尖的科技公司，英特爾那時候跟我們講很多概念，幫我們介紹廠商，也是

因緣際會啦！」儘管雙方最後沒有拍板合作，卻為大武山經營團隊開拓全新的視野，逐步從電腦化和自動化進階到資料探勘再跨進AI大數據。尤其2015年成為全臺灣農業發展史上第一家因禽流感而遭全場撲殺的蛋雞牧場，讓大武山更加堅定開發AI智慧飼養管理系統。魏毓恆強調，大武山這幾年沒發生過什麼狀況，希望再遇到這些問題的時候能夠更妥善因應，不見得能控制到完全沒有損失，而是把損害降到最低。

回想2015年1月9日被全場撲殺，魏毓恆依舊歷歷在目，「用歐洲最好的設備為什麼還會被撲殺？我們找了法國、德國，還有日本等很多國外專家，到臺灣看為什麼這麼好的設備會養成這樣？到底是哪裡出了差錯？最後發現問



❖ 歐洲進口環控雞舍因未設計側排風扇（下圖），在臺灣出現水土不服問題。

題出在臺灣跟歐洲的氣候差異。」歐洲原廠認為臺灣雞舍不需要側向通風，沒想到因此造成冬天換氣量不足導致雞隻抵抗力變差而容易生病。

「我們很困惑為什麼每次都從雞舍最前面開始發病？就用流體力學的做法從入風口灑進彩色粉末，觀察粉末飄散分布狀況，發現最前面2籠到3籠完全吹不到風。花了快1年的時間研究，傾全力改善整個雞舍環控設備跟防疫措施。」

追蹤健康指標 防微杜漸 產銷預測 平衡供需

「我們就是舉雙手贊成！」禽流感風暴讓大武山深刻體會預防對雞隻飼養管理的重要性，順理成章成為農委會智慧農業計畫試驗場域，與宜蘭大學和伊雲谷數位科技合作開發「用數據養好蛋—蛋雞飼養分析與預測模型」。魏毓恆指出：「我們希望解決兩個問題。第一個是預防醫學，從枝微末節瞭解蛋雞

的健康狀況，飼養員或獸醫常憑經驗看雞隻有沒有精神做判斷，可是有些東西比較抽象，就像人看起來好好的，但體檢就會發現有些數字有問題，平常就要從各種細節注意身體警訊，而不是等到病入膏肓甚至死掉才發現，從預防醫學看雞隻有沒有問題，及早發現及早治療。」

第二個問題是農業經營最頭痛的產銷問題。「產銷平衡就會賺錢，但是農產品很奇怪，養太好可能虧錢，養不好反而賺錢。就像高麗菜風調雨順種得好價格就會崩盤；碰到颱風，大家都很慘，價格反而好。蛋雞也常遇到這種狀況，能夠準確預測未來半個月或1個月的產能，就可以提早調節供需。預測未來半個月產能高出市場需求很多，就有2個星期緩衝時間開發新客戶，而不是等到2個禮拜過後，才發現奇怪怎麼這麼多蛋賣不出去。」魏毓恆表示，電腦養雞管理系統透過感測器收集很多數據，從風速、溫濕度、氨氣、二氧化碳濃度，到採



❖ AI大數據協助飼養管理員輕鬆掌握蛋雞健康狀態。

食飼料、飲水和雞隻重量等，研發團隊要從裡面找出關鍵數據，做到即時預防和預測未來。

體重均勻度是飼養管理重要的健康指標，「我們希望把雞群的體重均勻度限縮在5%以內，如果有些雞在同樣的環境下，體重卻差了1/3，就代表飼養環境出現某些問題，而均勻度跟健康與產蛋率有直接關係。」魏毓恆說，雞群之間也有霸凌現象，強壯的雞會讓瘦弱的吃不到飼料，瘦弱的雞勉強撿別人吃剩的，越長越瘦弱，產蛋率跟著變差；問題是吃得很飽的雞通常會脂肪肝，更嚴重甚至會死亡。飼養員就像營養師，隨時監控數據注意每隻雞攝食量跟營養夠不夠，發現均勻度越差越大，就要把牠們分開養，把瘦弱雞群集中管理後，產蛋率就隨著體重慢慢恢復，產蛋率起碼增加兩成沒問題。

管理團隊透過AI大數據化繁為簡，輕鬆掌握200多萬隻雞的健康動態，「我們很難每隻雞都看顧到，而是利用統計原理從每批雞由小看大，發現並追蹤問題到底出在哪裡，最簡單的數據是產蛋率跟死亡率。」魏毓恆透露，食安部門還會從蛋殼厚度、蛋黃高度與直徑…監控每棟雞舍狀況，即使是肉眼看不出來的蛋殼變薄超過10%，都會馬上通報農場主管查出原因在哪裡。「我們飼養過程用這麼多參數，做的就是預防醫學。當這個養雞場跟你說禽流感，就是3個字『沒救了』！雞隻身體不舒服，可能吃少喝少，胃口不好…就要注意到底發生什麼狀況，預作防治準備。」

產蛋預測準還要更準 改善缺工問題 投資不計成本

「用數據養好蛋」從2017年開始在大武山

做測試，透過持續累積數據演算訓練，磨練出最佳化的飼養管理分析跟預測模式。宜蘭大學機電工程學系講師張明毅指出，產蛋率預測平均準確率已有9成，要做到大武山要求的97~98%，對研發團隊是壓力也是動力，需要更多的數據訓練模型。目前5天內的預測準確率已達97~98%。但就像氣象預報有同樣的瓶頸，預測天數越往後誤差越大，「我們最近還在討論怎麼繼續修正，大武山從雞舍啟用就開始做紀錄很有遠見，累積非常多的數據資料，協助研發團隊精進系統自動學習功能，隨時修正預測模式。」別看這番話說得輕鬆，要從累積十幾年的資料庫找出關鍵數據做分析，其實是大海撈針。

大武山從歐洲進口設備雖有物聯網功能，卻跟蘋果電腦同樣採封閉系統設計概念，要把資料從管理系統抓出來做大數據分析，讓研發團隊嘗盡苦頭。「我們還在克服到底要怎麼把數據拉出來，花很多時間跟歐洲工程師溝通能不能直接把資料匯出，不能到現在還要用手抄，很麻煩。」魏毓恆表示：「我們是全臺灣累積最多數據的牧場，從第1天開始記錄到現在，有些是每天收集，有的是每小時記錄1次，有些甚至是每5分鐘收集1次；是不是每筆都是有效數據，需要透過數據清洗才能篩選出來，伊雲谷整整花了1年時間清洗數據。我們近幾年在AI大數據研究分析的經費，每年動輒好幾百萬，其他牧場比較不願意投資做這塊。」

就像大武山決定跟宜蘭大學合作研發「雞蛋彈性搬運系統」，同樣被其他牧場笑說，臺灣人工這麼便宜，為什麼要投資那麼多錢做這個？「如果大武山很靠近市區，我們確實不見得會投資。但我們在這麼偏僻的地方，缺工問

題很麻煩，新埤鄉人口不到1萬人，平均年齡超過50歲，高齡跟人口外流非常嚴重，讓我們比其他牧場更需要自動化，而且勢在必行。」魏毓恆指出，日本自動化這麼強就是因為缺工跟高齡化。「我們參觀過日本牧場，我沒有開玩笑，他們員工平均年齡絕對超過60，放眼望去都是銀髮族，要叫這些高年級實習生搬蛋嗎？1箱15公斤，搬100箱？日本經驗讓我們更堅定投資自動化，而且是不計成本。」

魏毓恆解釋，大武山既有的搬運系統不是不方便，歐洲很多牧場都是這樣做，但引進臺灣後卻發現洗選場員工流動率很高。「我們就探討為什麼會這樣？發現很多員工都說他們搬到腰受傷，包蛋跟挑蛋其實沒有這麼累，最累的是把蛋1箱1箱搬到棧板上，搬到第3層以後就很耗力，每個人每天平均要搬超過100箱、超過2噸非常辛苦，我們就想把負擔最重

的搬蛋到棧板交給機械手臂。」有了機械手臂後，除了減少搬運需要的人工，效率也跟著明顯提升，「雖然機械手臂搬運速度不見得比人工搬運快很多，但機械手臂從早搬到晚速度都不會變，人工搬運就會越來越慢，從早上8點搬到4點速度可能剩下1/2。」

規格未標準化 廠商打退堂鼓 智農團隊挑戰不可能任務

魏尚將屢屢點頭稱讚說，最重要的是降低員工流動率，「我們這裡連請移工都很困難，不管是本地勞工還是移工，以前真的來2個走1個，來3個走2個。每天都是這樣，老的主管都操死了，每個都搬到腰痠背痛，身上都有傷，所以最重要的就是解決缺工問題。沒有機械手臂，要擴廠也很困難，沒有那麼多員工可以用，幾乎每天都有人離職。今天來上班嚇死



❖ 雞蛋彈性搬運系統用機械手臂取代人工搬運，包裝廠員工不再腰痠背痛。

了，明天早上就沒來。要請員工相當困難。自動化自動搬運設備效率真的提升很多，現在每天搬2,000箱都很穩定，要用確實數字形容機器發揮的效益真的很難算！」原本計畫裝設2台機械手臂，將涵蓋產能從60%提升到90%，最後因空間有限僅裝設1台。

相對於現場作業員以前把雞蛋裝進箱子以後，還要轉身把蛋箱搬到棧板疊好；現在不需再轉身抬上去，裝好箱往前推就好，體能負擔減輕很多。機械手臂簡單的抓放動作解決了員工體能負擔最重的搬運勞務，卻是研發團隊花了好幾個月，絞盡腦汁克服種種困難才設計完成，甚至在研發過程陸續有廠商知難而退。因

為相較於科技業產品都有標準化規格，母雞生蛋大中小規格不一，不同客戶各有包裝需求，機械手臂必須自動判斷每個蛋箱要放在哪個棧板。張明毅帶著苦盡甘來的口吻笑說：「農業最大的問題就是沒辦法標準化，我們針對大武山的需求花了很多心思討論。」

好幾家廠商在研發過程都跟團隊要求規格需標準化，不光是雞蛋大小和重量要標準化，紙箱甚至是搬運動作，連棧板都要標準化。在瞭解生產過程後，發現要標準化確實很困難，覺得自己恐怕沒有這個能力。「岳林公司是新創公司，我後來跟他們老闆說你們膽子很大，剛創業就敢接這麼複雜的計畫。」張明毅指出，這套系統不是一家公司就可以完成，還要整合很多不同的廠商，每3個禮拜就要開一次會，4、5家公司參與一起討論，有家公司出狀況整個系統就會出問題。研發團隊最後利用RFID無線射頻跟QR Code辨識技術，協助機械



❖ 彈性搬運系統系統利用RFID跟QR Code協助機械手臂辨識，準確把不同規格的雞蛋搬到相對應棧板位置。

手臂自動辨識每個蛋箱應該放到哪個棧板，成功挑戰許多廠商認為不可能的任務。

落實ESG企業社會責任 立志成為養雞界的微軟

「智慧農業是本來就應該要做的，從我們第一天開始到現在都沒變。」大武山從電腦化和自動化逐步邁向智慧化「用數據養好蛋」的過程，同步從禽流感全場撲殺的風暴中脫胎換骨，不但成為全臺規模最大的自有蛋雞牧場，生產雞蛋供應7-11、全家、全聯和麥當勞、摩斯漢堡等超商賣場與知名連鎖餐飲，繼2014年進軍香港之後，2020年還外銷到澳門，供應當地超市與威尼斯人、巴黎人等知名酒店，2023

年更要挑戰3年營收翻倍目標。魏毓恆說：「你問我大武山跟傳統的養雞場有什麼不同，我也不曉得怎麼講。我們就是大武山牧場，這就是我們跟人家不同的地方。」

魏毓恆強調，科技以前是大武山很重要的賣點，最近2年做很多轉變，更重視人性，重心放在ESG（環境保護、社會責任與公司治理），怎麼樣讓土地更好，讓環境更好，因為臺灣新建養雞場慢慢都走向科技化，不再是大武山獨有。「但是我們可以讓這個產業更人性，做到更多社會企業責任，花更多心思照顧牧場的雞，而且我們的飼養員很特別，相對於傳統養雞場幾乎都是移工，我們80到90%是獸醫跟動物相關科系畢業，我們提供相關科系畢



❖ 魏尚將（右）與魏毓恆（左）聯手打造臺灣畜產界大武山傳奇。



❖ 以獸醫或動物相關科系畢業為主力的飼養員，細心呵護蛋雞的飲食作息。

業學生更多更好的發揮舞台，更專業的養雞。就像我們網站寫的，大武山是雞隻的專業管家，不是半路出家，不是阿公傳承的，也不是我爸爸教我的，我們就是專業養雞。」

依循ESG目標導向，大武山成為臺灣少數設置有機肥堆肥室的養雞場，把大家嫌惡的雞糞從廢棄物轉變成有機肥，說服周遭農民慢慢改用有機肥，轉型無毒農法。「農民使用越多有機肥，對臺灣的土地越好。」魏毓恆表示，大武山在禽流感事件後開始降低飼養密度，國外建議是每籠養9隻雞，現在只養6隻雞，發現隨著空間變大，蛋雞生病的頻率和嚴重程度也隨著降低。從2018年起新建雞舍都以動物福利為主，模擬雞隻野外行為用不同飼養方式提供更好的環境，喜歡磨爪就給牠磨爪墊，喜歡站在樹枝上面就設置棲架讓牠站，最新的設計是類似穀倉放牧，讓蛋雞自由自在的跑來跑去。

「我們很幸運在規模比較小的時候，遇到這麼大的苦難，讓我們在那個時間點做很多改進，從危機開創契機。」總被外界視為農企第二代接班的魏毓恆，很嚴肅的把自己定位為專業經理人，「我的員工編號是前10號，公司營

運到現在11年，我進公司9年，說我是第二代接班可能不恰當。」魏毓恆遠眺橫亙前方的大武山，「任何行業都是不進則退，我們未來的願景是跟其他中大型農場合作，透過智農系統協助他們升級飼養管理，並共享產銷通路。」但其實他心裡更想做的是「把我們的養雞軟體賣到國外，成為養雞界的微軟！農業跟其他產業不一樣，做事情要很落地很踏實。這個雖然是天方夜譚，但我們會放在心裡，好好做準備。」

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