

讓動植物“開心”起來的技術

■文：編輯部

記得以前香港電視劇常用的一句臺詞就是：“做人呢，最重要的就是，要開心！”其實，動植物何嘗不是如此。

智慧農業裡面，有關智慧的很大一部分內容，就是讓農業相關的動植物能夠“開心”的成長，這樣經營者就會開心，消費者才能更加開心。當然，開心的還有各個領域的技術人員，特別是電子資訊系統的研發人員，因為他們也因此獲得了進入新興市場-----智慧農業的機會。

下面我們就來看看新技術是如何用智慧讓農業開心起來的……

打造臺灣智能溫室

溫室種植是有助於提高蔬菜，水果，農作物等產量的方法。溫室通過人工干預或控制環境參數，來改善植物的生長環境，提高產能。

臺灣國興公司為農業量身打造物聯網感測資料彙集平臺，提供管理者以行動裝置即時監測場域中環境因數，可即時遠端操控場域中各項機電設施，甚至可透過手機APP操作來控制光照、溫度、濕度甚至燥度，以有效管理場域作物生長環境，優化作物品質及產量。整個方案提供管理者自我檢核與紀錄，整合物聯網資料，落實TGAP

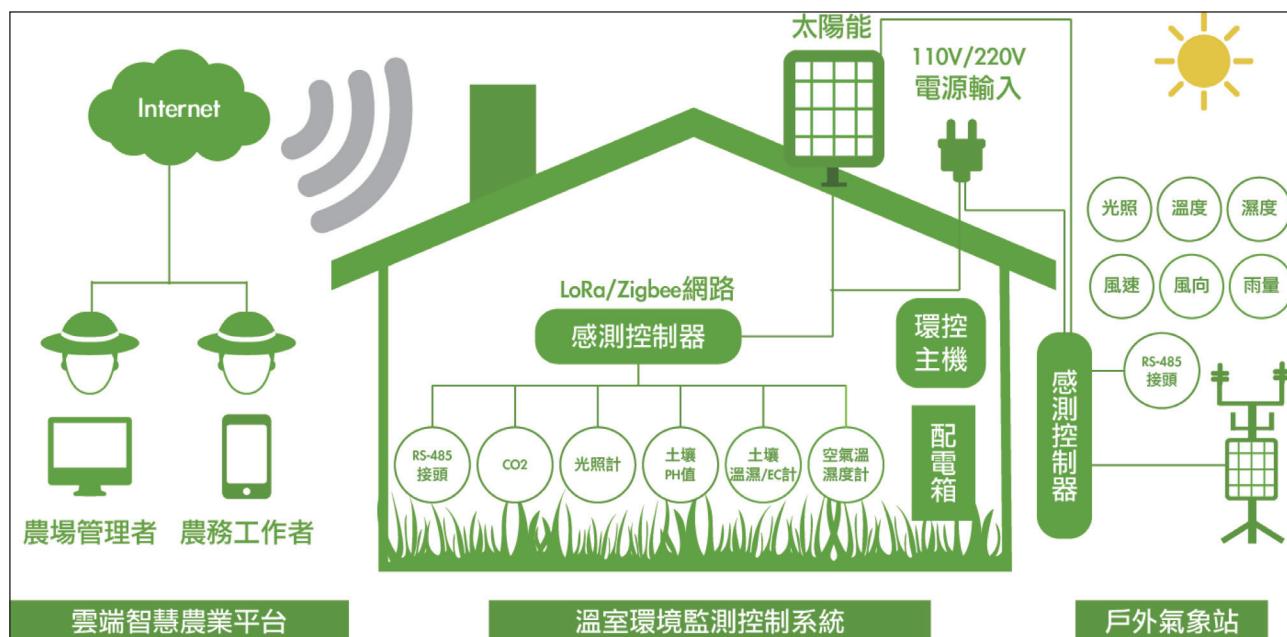
生產管理模式，滿足食品安全生產履歷驗證要求。

國興公司陳庭朗處長透露，全套設備，不算溫室的建築成本，機電、控制以及雲端服務相關的軟

圖說：國興公司展示的溫室示意



圖說：國興公司為農業量身打造物聯網感測資料彙集平臺



圖片來源：<http://farm.ksi.com.tw/Home/Monitor>

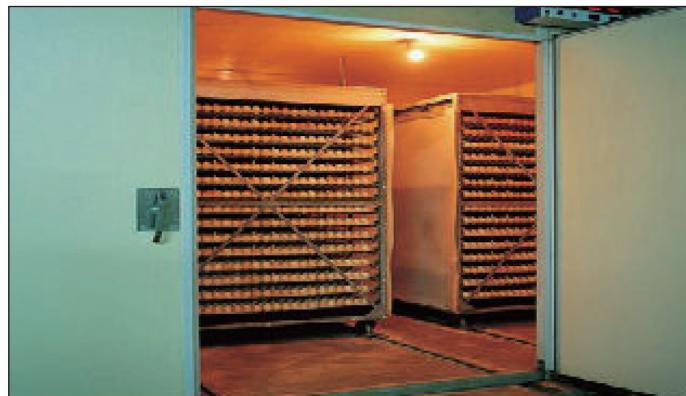
硬體設備，每畝的基本費用大約 30 萬台幣左右，面積越大相對價格越低廉，因為軟硬體採購和使用成本會隨裝置面積而下降，但總體而言，這套系統適合經濟價值較高的農作物溫室使用，目前在台已有數家客戶正在使用。

智慧家禽孵化

由農委會畜牧處家禽生產科、國立宜蘭大學、工業技術研究院所組成研究團隊，經由農委會智慧農業 4.0 記畫開發「智能化連續式孵化系統」，與凱馨實業公司的孵化場合作，透過智慧系統對雞蛋進行溫度感測，翻蛋，提升孵化率。種蛋運送到孵化場後，將蛋放入孵化機蛋盤傾斜 45 度，並定時自動翻轉，避免雞胚與殼膜黏連，使雞胚各部位受熱均勻，供應新鮮空氣，有助於雞胚運動，保持胎位正常，讓小雞順利孵出。孵化總共需要 18 天，孵化第 18 天后的蛋換到發生機中，3 天后小雞就會孵化出來。

智慧化連續式孵化系統可透過感測器隨時監測溫度、濕度等環境參數，透過控制系統調整通風換

圖說：連續式雞蛋孵化器



資料來源：<http://www.intelligentagri.com.tw/Home/Article/48>

氣設備以維持孵化之合適環境，管理人員使用 APP 即可即時掌控孵化室內的環境，並可連結雲端網路平臺之功能，即時傳輸至總公司的決策支援系統。導入智慧化連續式孵化系統後可將孵化率 86~89% 提高至 90~93%，並減少人力巡場作業，並能一次孵化 10 萬顆蛋。

奶牛自動飼料系統

這套自動飼料系統，是行政院農業委員會畜產試驗所引進之智慧型推草餵牛省電智慧化設備，目前示範場域為彰化地區種牛場，可

圖說：飼料餵牛機器人



資料來源：<http://www.intelligentagri.com.tw/Home/Article/47>

提供至少 2 小時的推料時間，電池容量偏低時，機器人可自動返回充電站進行充電，並具備現場畜舍柵欄或牆壁智慧超音波感應自動引航調整推料軌道，在無柵欄或牆壁處，可以鋪設鐵片作為航嚮導引，另外機器人可使用行動裝置透過藍芽連線搖控行走的功能。

在炎熱夏季，白天牛群進食意願下降，只有在夜晚過後，氣溫稍降，牛群才會較具進食意願。故在夏季時，自動飼料系統每日夜晚多次的推料作業，比傳統人工推料更加穩定。這套設備進入示範場域後

圖說：智慧化連續式孵化系統人機介面



有效取代每日 3 到 4 小時的人力需求，並可增加牛群的進食次數及進食量，使乳量增加 3 到 8%。

同時，這個自動飼料裝置裝備了攝像頭和音訊系統，牧場主人不在的時候，也可以透過視頻系統觀察情況，與工作人員互動。

德國電信：借助 AI 管理蜜蜂種群 提高植物授粉率

在德國，由於蜂群崩潰症 (CCD，當大多數工蜂消失，只有幾隻充當護土角色的蜜蜂照顧剩未成年齡的幼蜂和蜂王) 導致的授粉不足，讓大量作物產量受到嚴重威脅。

一家名為 Bee Corp 的公司使用德國電信 LTE-M 傳輸技術，開發出互聯式蜂箱，以幫助提高蜜蜂數量。將蜂箱連接到智慧 AI 輔助平臺，改善蜜蜂的管理，使作物的基本授粉正規化。

LTE-M 是一種低功耗廣域技術，通過降低設備複雜性來支援物聯網，並提供擴展的覆蓋範圍，同時允許使用現有的 LTE 基礎設施。

蜂群崩潰紊亂導致農業減產，

圖說：蜂群崩潰紊亂導致農業減產往往被忽視



往往被忽視。這家公司稱：如果全球都對蜂群崩潰症狀採取類似的方法，規範和管理蜜蜂的授粉，那麼將為相關作物增加三分之一的產量。

借助土壤分析進行精准灌溉

美國 CropMetrics 公司專注于先進農藝解決方案。產品和服務包括 VRI 優化，土壤濕度探測，VRI (可變速率灌溉) 優化可以最大化灌溉作物田地的盈利能力。土壤濕度探測技術提供完整的季節性在地資料支援，為客戶提供優化水利用效率建議。透過虛擬優化器 PRO 將各種水管理技術結合雲端，為種植者提供精確灌溉。

除了像 CropMetrics 這樣的方法

圖說：滴灌是精准灌溉的方法之一



圖片來源：raindrip.com

案公司，針對個人或者中小規模使用者的精准灌溉產品也有不少公司提供，比如圖示的 raindrip 公司。

農作物運輸車輛聯網：提高作物分配效率

通過溫度控制的最佳路由和監控，一切食材都可以在運輸過程中進行遠端控制，保持食材最佳的新鮮度，並且用最短的時間送到用戶手中。結果是很多餐館可以在當地就能採購更多原料，將物美價廉，口感更好的食物搬上餐桌。

農業無人機偵測作物狀況

農業是無人機的一個重要

應用領域。農用無人機被用來進行作物健康評估，作物監測，噴灑藥物，土壤和田間分析等等。PrecisionHawk 公司通過一系列感測器收集有價值的農作物資訊。透過無人機傳回的資料，經營者可以得出有關植物健康指數，植物計數、產量預測，植物高度測量，田間水質測繪，庫存測量，葉綠素測量，小麥氮含量，排水測繪，雜草數量等等重要參數，在整個作物週期內，生產管理者提供決策依據。

小型機器人替代拖拉機

一家英國 Small Robot

Company 初創公司計畫用小型機器人替代傳統的拖拉機，該公司使用機器人技術和 AI 技術將土地數位化，為農民提供最佳區域，最佳休息區域以及不同時間段最適合播種的植物資料，甚至連最終的利潤情況都進行了數位化。精准農業是其技術理念，他們認為，新技術將大大減少農業用化學品的數量，不僅節約了成本，而且還會讓食物變

圖說：利用農業無人機進行精確噴藥、灑水



得更加綠色。

況，防止大規模疫病的發生。

觀察即將分娩的小牛

一家名為北美 JMB 的公司，透過電池供電感測器來檢測母牛懷孕和即將分娩的奶牛的狀況，在母牛羊水破時向牧場主發送資訊。讓母牛和小牛及時得到照料，大大提升存活率，並大大節約人力。同時，透過感測器和無線物聯網裝置，傳遞牛的位置和基本健康狀

劍橋大學發明 AI 農業機器人 可剝除生菜爛葉

對菜農來說，去除爛菜葉是件費時費力的工作。但是蔬菜形狀尺寸各異，機器人要做這項工作也並非易事。研究人員使用 3D 列印的圓形噴嘴，裝在機器手臂末端作為真空抽吸點，保證機器臂抓住爛菜葉並完成撕裂動作，從而避免對整顆蔬菜造成多餘的損害。整套工作的核心是 AI 圖形識別演算法，讓機器人能夠正確完成去除爛菜葉的動作。目前剝完一顆生菜平均需要 27 秒，這個速度應該比不上人工，但隨著技術的成熟和規模化，則可進一步降低人工成本。研究人員表示，這種機器人還可以應用於許多其他作物，例如花椰菜。

這可能是繼種植、採摘作物之後，機器人被分配到的又一個新崗位。

園藝照明成爲照明製造商競逐新焦點

光合作用是農作物生長的必備條件，現代農業的一項重要技術就是人工光照技術促進植物生長，有效的光配方意味著更快的生長速度、更高的產量和更優秀的品質，這項技術被命名為園藝照明 (Horticultural LED Lighting)。

2017 年 LED 植物照明燈具市場規模約為 1.93 億美金，其中使用的 LED 產品市場規模為 5200 萬美金。研究機構 LEDinside 預估到 2022 年植物照明 LED 燈具

需求將快速成長至 6.33 億美金，2018-2022 年間複合成長率分別為 30%。快速成長的市場吸引諸多照明大廠參與。

Signify(原飛利浦照明) 在俄羅斯 68.5 公頃的蔬菜溫室中大規模部署 LED 園藝照明設備。德國歐司朗 (Osram) 透過收購園藝照明開發商加強在植物照明領域的開發進度。日亞化學則在中國上海設立研發中心，專為中國地區的蔬菜和中藥作物提供 LED 園藝照明方案，並與荷蘭農業解決方案供應商 Qwestland International 合作，

借助其在溫室發展領域的長期技術積累，開發出適合不同作物生長的特殊光譜。而美國的 Luminus Devices 公司甚至專為促進大麻 (美國有些州種植大麻合法) 的生長，推出 LED 照明方案。

臺灣地區的 LED 照明相關業者也表示，臺灣地區的園藝照明需求也在迅速增加，2018 年營收有望增長 50%。

而隨植物照明市場持續擴大，宇瞻科技看準植物照明衍生的龐大檢測需求，投入開發光譜式植物照度計與適用於農畜環境的照度感測器，設計不同適配的解決方案。

在落實光配方的過程，光質配方本身的監測維持更是關鍵，專業的光配方監測工具，則成為植物照明中重要的監測保障，避免 LED 光衰影響栽種成效。以宇瞻科技光譜式植物照度計為例，其具最廣量測範圍 330~850nm，可對特定植物敏感光源進行監測，並透過業界唯一單機自訂光合作用光子通量密度 (PPFD) 範圍，針對不同植物適性調整量測區間。

參考資料：

- 智能化連續視孵化系統
作者：國立宜蘭大學生物資源學院 / 邱奕志
<http://www.intelligentagri.com.tw/Home/Article/48>
- 推草料餵牛機器人之天眼設計及應用
作者：行政院農業委員會畜產試驗所組長 / 吳明哲
<http://www.intelligentagri.com.tw/Home/Article/48> CTA



圖片來源：ul.com (UL8800 是園藝照明設備進入市場並確保相關安全性的重要安全規格)
圖說：宇瞻科技提供全方位的植物照明檢測方案

