

優雅務農¹－誰知盤中飧 粒粒皆科技

工研院 技轉與法律中心 智權組 陳思雅

在工業 4.0 技術擴散的當代，農業早已不再是傳統意義上的務農。現代科技讓農業蛻變地智慧化、更加高效，也更有餘裕思考永續共好，實現優雅務農。讓我們一起來看看，科技究竟是如何翻轉農業的。

感測技術

感測技術是結合多樣化感測器或影像收集環境信息的技術，其廣布於農園或溫室或經由無人機或衛星搭載。這些環境信息包括氣體濃度、酸鹼值、溫度分布、環境/土壤濕度、作物生長狀況或病蟲害跡象等。農民可以透過感測技術更全面地掌控與管理農田，達成即時精準的應對施作，例如精確灌溉、施肥、病蟲害防治及採收期判斷等。

智慧農機與無人機

農業的翻轉最顯著地體現在自動化上，直接減輕臺灣老年化與勞動力短缺的挑戰。智慧農機的自動化，例如自動化收割機/割草機、拖拉機、



¹ 《AI 助陣智慧農業 現代農夫優雅務農》，科學人雜誌，2021/2/8

自主監控之灑水設備等，有助於大區域施作採收，降低勞力密集度，亦大幅拉高農業產能。

無人機則是進行空中拍攝或施作，可同時拍攝光學影像、熱影像與深度影像，獲取大範圍農田的詳細資訊；再經由影像處理技術，分析出作物的生長狀況、病蟲害的情況等，或進一步應用在自動化路徑規劃與導航。另一方面，無人機可精確的噴灑作業或播種，根據預設的飛行航線，精確地將藥劑或種子播灑到需要的地方，減輕大面積的種植人力負擔，也避免農民身處農藥環境。

大數據與人工智能

在智慧化的領域，大數據與人工智能是不可分割的共同體，農業應用是聚焦在預測和決策。通過收集和分析大量的氣象、作物和市場等數據，AI 可以測天氣變化、病蟲害、作物生長趨勢、產量和市場需求，甚至納入銷售趨勢以實現產銷預測，是邁向精準農業不可或缺的關鍵技術。

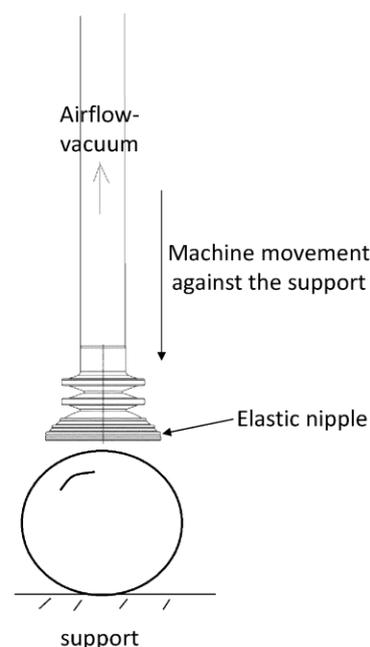
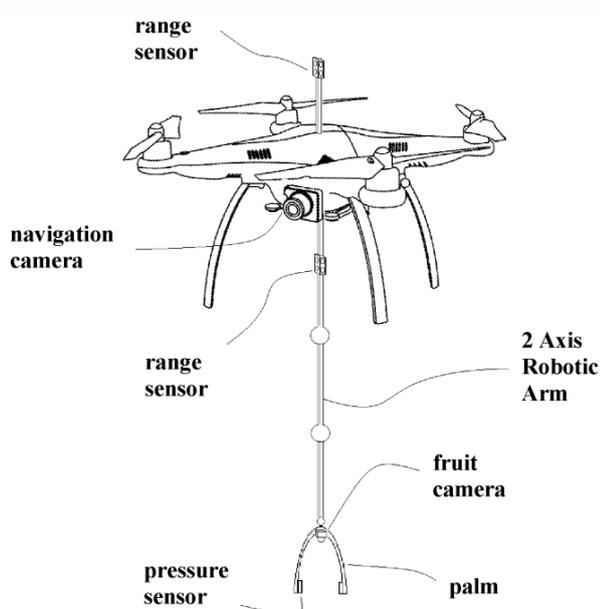
物聯網

物聯網技術將農園的各種設備串連起來，形成一個智能協作網絡；例如，智能灌溉系統根據土壤濕度自主調節灌溉量、智能溫室根據氣象數據、氣體/濕度感測器，自主調節溫度和濕度，更在環境異常時，警示農園主理者。

以色列 2016 年成立的 Tevel Tech，其農用無人機果園解決方案相當搶眼。Tevel Tech 生產配備機械爪與 AI 機器視覺的飛行器，完成無損傷採摘果實任務，其兼具確認熟成度能力，如右方實景圖。



Tevel Tech 的專利涵蓋飛行器、果實辨識、摘取裝置，及集果車間的虛擬連結等技術，重點布局了澳洲和巴西，其中 US11709493B2 飛行器架構與 EP4329470A1 摘取裝置兩項專利(如下方圖)，揭示了無人機搭載細節：多重感測器(距離/壓力感測器)，及結合兩顆鏡頭；在摘取裝置的部分則使用了真空吸附技術，與可拉伸扭轉的接頭共同運作。



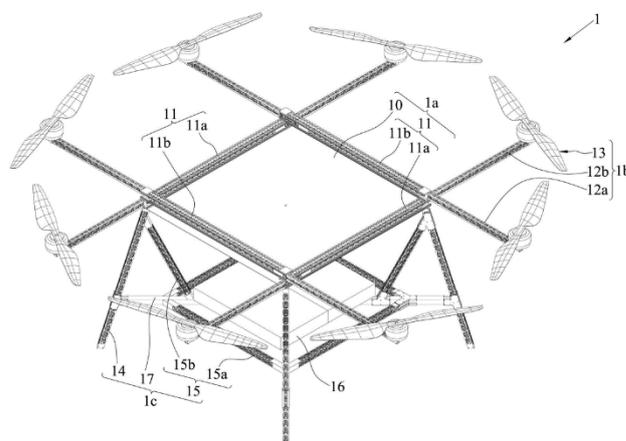
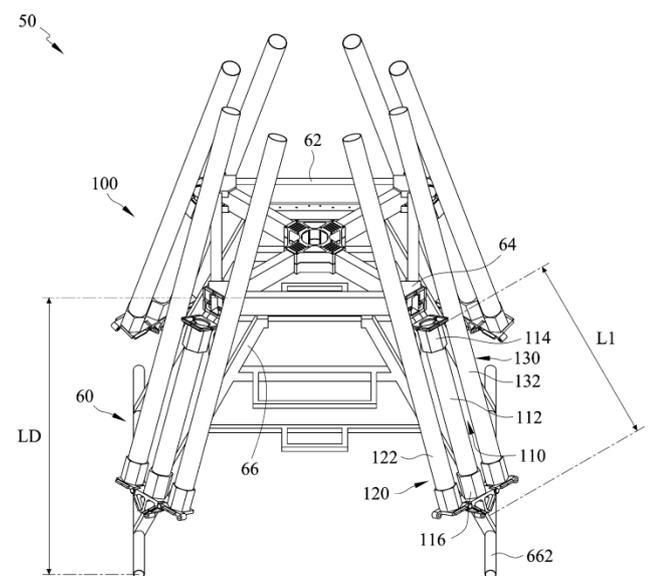
US11709493B2 飛行器採果架構代表圖

EP4329470A1 採果器

工研院在智慧農業的各項技術，已有長久耕耘，亦累積多項專利。這些專利技術涵蓋了感測與影像技術、機器手臂、農用無人機與監控系統等。

舉例而言，科技感測與系統科技中心的 I445958 及 I648528 可經由溫度控制消除環境干擾，達成溫室氣體的高精確度量測與監測；在影像方面，I49609 深度影像技術，可克服龐雜環境解析追蹤主題，而 TW202019642 機械手臂系統，其運用 3D 資訊讓機械手臂更精準地執行任務。

此外，機械與機電系統研究所的 I836898 專利技術，可幫助無人機之長臂有效收折(請見下方左圖)，解決運輸或庫藏體積過大問題；而 I742637 的無人機架構(請見下方右圖)，更有效提升載物空間並強化飛行穩定性，有助於載物運用，對農業施作、農產品運輸等方面將有重大貢獻。



I836898B 飛行機構之機臂模組

I742637 飛行器

科技勢必讓農業變得更加智慧化、更高效，也更加永續，未來每一粒糧食都蘊含著科技的智慧。對於農業的智慧致能，工研院從技術方案到智財布局備有多元資源，已啟程邁進優雅務農的時代。

參考資料

《AI 助陣智慧農業 現代農夫優雅務農》，科學人雜誌，2021/2/8。

《數位部助政府數位服務上雲 攜手農業部推動農業數位轉型》，數位發展部，2024/4/26，<https://moda.gov.tw/press/press-releases/12470.html>

《如何利用人工智慧農業提升作物產量?探索 AI 在現代農作中的創新應用》，秀觀點，2024/2/12。

陳怡如，《高負載高續航無人機農民好幫手》，工業技術與資訊月刊，2022。

《【產業脈動】工研院機械所無人機於農業上之應用》，台灣精密工程學會，2022/3/29，<https://www.tspe.org.tw/>

《產官學研攜手 屏科大展出智慧農機》，經濟日報/IEK 產業情報網，2024/5/9

Unifrutti & Tevel Partner To Bring Autonomous Harvesting to Chile, Tevel Aerobotics Technologies, YouTube, 2023/5/29,

https://www.youtube.com/watch?v=nYl_1TMVwjw

TWTM 推薦技術

如果您對於本文所介紹的領域技術感興趣，TWTM 本期已彙整智慧資通訊科技國際指標廠商之專利分析布局報告與關聯技術，集結了產學研的優質技術與專利。不論您是產業專業人士、企業主管，都歡迎您前往瀏覽，一起掌握未來新商機！[點擊這裡 \[智慧資通訊科技應用領域\]](#) 即可開始探索。