

導讀

在極端天氣頻發的背景下，今年中國夏糧取得首次突破3000億斤的好成績，良種、良田、良機、良法（種植管理技術）缺一不可。當前，中國數字化精準種植進入規模化普及階段，空地遙感、AI智能水肥、無人農機、立體栽培等新技術，覆蓋小麥、水稻、玉米、果蔬全品類，形成差異化區域發展格局。南方稻區、東北糧倉、西北灌區、西南丘陵以及黃淮海平原等全國各類糧食與特色種植區域，均在因地制宜落地智能耕作技術。

以山東為核心的黃淮海旱地智能種植產業帶、河南大型農機配套精準耕作體系、湖南南方雙季稻數字化種植標杆、黑龍江兩大平原寒地智慧稻作示範區，疊加新疆西北節水灌溉體系，共同構建全國科技種植完整矩陣。



▲佳木斯國家農業高新技術產業示範區管理委員會副主任陳海華介紹「佳家農」App。 大公報記者于海江攝

針對長期以來小農戶購肥買種易踩坑、種地憑經驗、農機調度難、補貼核驗繁瑣等問題，佳木斯高區聯合中國科學院技術團隊，依託農業大模型、遙感監測、智能算法等技術，打造出了全國首個普惠式AI農業全產業鏈服務平台，「一條龍」貫通買、種、管、收、賣、金融、保險、培訓等全環節。

「農戶全程零成本、無需加裝任何硬件設備，一部手機就能搞定農事大小事。」佳木斯國家農業高新技術產業示範區管理委員會副主任陳海華說，打開App，掃碼即可核驗農資真偽，平台砍掉多層中間商，讓農戶採購成本直降10%。依託千米級地塊氣象預報、七天一輪的遙感長勢監測、三天一更新的病蟲害預警，昔日「看天吃飯」變成「科學種田」，病蟲害識別準確率超90%。遇到農事難題，拍照上傳就能問診專家。

盤活農機資源 實現雙向對接

春耕農忙時，農戶老張打算給水田進行插秧作業。他拿出手機，點開佳家農APP裏的「農機滴滴」板塊，選中自家水田地塊，選定插秧機作業類型，填好作業時間後一鍵發布需求，區域內農機合作社看到這條訂單就會主動前來對接。同時，老張篩選平台上入駐在冊的農機團隊，根據星級評分、農戶評價，挑選口碑好的商家直接下單預約。線上敲定細節後，農機便準時下地幹活。這種雙向對接的模式，有效盤活農機資源，讓農機社會化服務效率提升兩成以上。

從播種到收穫，農戶簡單錄入農事信息，系統自動生成溯源二維碼，帶着「身份證」的農產品實現暢銷。同時，平台依託地塊數據、遙感影像、農戶上報信息三重核驗，讓農業補貼申報精準又便捷，核驗準確率達99%以上。如今，「佳家農」已服務佳木斯超4.9萬農戶、覆蓋耕地超百萬畝，先後斬獲多項全國行業大獎，入選國家數據基礎設施典型案例，用數字技術賦能鄉村振興。



▲技術人員操作無人機對水稻地塊進行飛巡，為後續田間管理提供數據支撐。 新華社



►神州精英公司開發的空地協同精準變量施肥技術，利用AI算法整合無人機田間拍攝畫面和地下傳感器數據，為土地量身定製「施肥處方」。



▲在現代智慧農業中，水肥一體化、節水種植等各類數字化種植技術幫助穩定耕地產能，大批農戶實現增收。圖為黑龍江佳木斯市富錦市萬畝水稻公園的智慧農業系統。

神州精英公司開發的空地協同精準變量施肥技術，給農田配上了「私人營養管家」，無人機拍攝農田實時畫面及相關數據，經AI計算，即可生成一套「施肥處方圖」，無人機可按規劃好的航線精準追肥，作業效率是傳統人工的200倍以上。在第一塊應用此技術的試驗田裏，1300畝稻田化肥用量減少了15%，畝產卻漲了8%。

十年前，全國各類種植棚室普遍依靠人工值守，北方寒地育秧棚、山東規模化蔬菜大棚、南方連片食用菌棚，都存在溫控水肥全憑經驗、用工量大、產量波動明顯的共性難題。2016年黑龍江尚志市龍大食用菌種植專業合作社上門尋求改造，神州精英公司就此開啟溫室智能管控系統研發。如今，農戶在手機就可遠程管控捲簾、滴灌，管護效率提升3倍，蘑菇穩定增產20%至30%。

神州精英公司董事長李儒祚坦言，「智慧農業不能只做實驗室裏的技術，必須扎根農戶真實痛點。」企業立足黑龍江低溫環境，打磨適配寒地的大棚溫控、通風方案。行業交流過程中，山東、湖南設施農業積累的成熟研發思路，也為本地設備迭代提供參考。李儒祚說，北方寒地控溫思路、南方高濕棚室管護經驗互相借鑒，形成行業層面南北技術雙向互通，也為企業後續研發大

田數字化設備積累完整技術經驗。

2022年，神州精英公司的技術團隊和中國科學院瀋陽應用生態研究所的專家反覆推演算法，打印出第一份由AI生成的「施肥處方圖」。每一塊田的肥力情況都被標上了不同顏色，缺氮的地塊用黃色標註，缺鉀的地塊用藍色圈出，甚至連追肥的時間、用量都精確到了「克」。

黑土地節肥良方 推廣全國

這套「空地協同精準變量施肥技術」，就像給農田配了個「私人營養管家」，無人機掠過田埂，用高清相機拍下每一株作物的長勢；埋在地下的傳感器24小時「站崗」，把土壤裏的氮磷鉀含量實時傳回後台；AI算法在海量數據裏「精打細算」，最終生成一張量身定製的「施肥處方」，無人機就按照規劃好的航線精準追肥。公司技術總監胡泊說，「以前施肥是『大水漫灌』，現在是『精準滴灌』，缺啥補啥，一斤肥都不浪費。」

同江市樂業鎮曙平村的1300畝稻田，是這項技術的第一個「試驗田」。農戶鮑海軍表示，「去年這片稻田化肥用量減了15%，畝產卻漲了8%，大米的光澤亮得像塗了油，收購價每斤多賣兩毛錢！」

截至目前，這項源自黑土地的智慧技術，已在黑龍江推廣超30萬畝，平均節肥10%—15%，作物增產3%—8%，作業效率是傳統人工的200倍以上。近期，它成功入選農業農村部2025年智慧農業典型案例，正從東北的黑土地出發，走向全國的沃野良田。

因地制宜 差異化探索精準施肥

在探索精準施肥的道路上，各省因地制宜交出了差異化解決方案：山東依託完備農機產業鏈打造旱地通用智能施肥系統，湖南適配南方細碎水田研發輕量化植保設備，河南將智能施肥終端與大中型拖拉機配套落地，地處高緯寒地的黑龍江，則重點攻克凍土、低溫土壤數據採集難題。

而位於華北旱作區的河北，則針對節水剛需大面積推廣變量水肥技術。滄州種糧大戶老崔耕種了220畝麥田，說起數字化技術，他深有感觸：「往年大旱天要僱6個人扛水澆地，電費、人工費一天上千元。現在淋灌智能機器人太陽能供電，手機就能調水肥，化肥省一半，去年乾旱年頭畝產還多70斤。」全國各產區技術底層邏輯相通，根據水土、氣候微調參數，各地農戶通過數字化手段同步實現節肥、節水、穩產。

肥料精準餵到秧苗「嘴」邊 省肥又豐產

每年五月，黑龍江省的水稻插秧工作全面鋪開，精準變量側深施肥插秧機馳騁田間，一機同步完成寬窄行栽插、變量側深施肥兩道核心工序，以硬核農機科技，改寫傳統種糧方式，讓水田春耕實現節本、提質、豐產三重突破。

「老話講，春天早種一天，秋天早收十天，這話一點不假。」東北水田現代農機專業合作社理事長劉春站在田埂邊，望着規整連片的秧田十分感慨。如今依託智能監測設備精準研判地溫、水溫，再加上新式農機保駕護航，氣溫達標即可提前插秧。搶抓春耕黃金窗口期，秧苗返青快、分蘗足，把老輩人的種地經驗，變成了實打實的增產優勢。

長期以來，傳統水稻種植存在兩大痛點：人工

全域撒肥利用率低，「肥撒一大片，苗吃沒一半」，肥料揮發流失嚴重、種植成本高；老式插秧機密度單一，田間鬱閉通風差，後期易生病、易倒伏，嚴重制約水稻產量和品質。



▲現代農機可在翻地的輸送管網鋪設時間，將水肥一體化滴灌技術真正落地到田間頭。

而精準變量側深施肥插秧機的普及落地，破解了所有難題。富錦市農業技術推廣中心副主任張宇介紹，新式農機自帶科學種植邏輯，作業時採用寬窄行疏密栽植模式，寬行36厘米、窄行14厘米的布局，在保證基本秧苗株數的同時，疏通田間通風透光通道，大幅提升水稻抗病、抗倒伏能力。機器同步實現變量精準施肥，根據地塊土壤肥力自動微調用肥量，將肥料精準深埋於秧苗根系側層土壤，不漂浮、不流失、不浪費。徹底告別傳統大水漫肥、盲目施肥的陋習，實現秧苗前期穩長、後期不脫肥，肥效持久均勻。據介紹，一機兩用的新式種植模式，可實現化肥減量一成以上，肥料利用率大幅提升，既為農戶省下種植成本，又有效保護黑土水土環境，讓精耕細作落到田間頭。

水肥一體化滴灌 每畝節水近四成

走進新疆三坪農場設施農業產業園的玉露香梨產業示範基地，田間縱橫交錯的滴灌管網，宛如細密的「毛細血管」延伸至每一株作物根系；「翠靈AI」智慧農業系統的投入使用，更讓這片傳統農田煥發出全新活力。

「以前澆一次水要跑斷腿，現在手機上預設好參數，精準澆水，省心又高效。」新疆明景傳琦農業有限公司經理程永亮介紹道，當地近年來大力推廣水肥一體化滴灌技術，田間布設的墒情、蟲情、苗情智能傳感器，將作物生長數據實時傳輸至手機

端，工人足不出戶，便可查看田間動態、精準調控水肥灌溉。依託高標準農田提質改造項目，實現了農田、大棚滴灌設備全覆蓋。滴灌技術將水肥直接輸送至作物根部，每畝節水近四成，化肥利用率提高15%，畝均增產超過6%。

節水，不只靠設備升級，更靠結構調整。三坪農場設施農業產業園在原有草莓、西紅柿種植基礎上，大力引進玉露香梨、陽光玫瑰、沃柑、香蕉、芒果等適宜觀光

採摘的優質品種，同等種植面積下成功節水三分之一，既緩解了水資源緊張問題，又有效拓寬了種植戶的增收渠道。

目前，三坪農場設施農業產業園已實現適宜節水滴灌地塊全覆蓋。農技人員深入田間一線，指導種植戶調試滴灌設備、制定水肥方案，確保節水技術真正落地見效。

▲田間鋪設滴灌管線，水肥一體化精準供水供肥，呵護玉米幼苗。

大公報記者于海江攝

農田配上「營養管家」 無人機施肥效率為人工二百倍

數字化精準耕作 助中國夏糧大豐收

大公報記者 于海江