



绿色转型新图景

无人农机：
种地越来越轻松

“粮仓已满，请来接粮。”金秋十月，秋收现场，一台无人驾驶收获机通过5G信号，向它的“合作伙伴”无人驾驶运粮车发出信号。

“收到。”在田边等候的运粮车，立即开到收获机旁边。收获机随之伸出卸粮筒，一阵“哗哗”的响声后，一万多斤粮食顺利进入运粮车中，整个卸粮过程仅耗时120秒。

作业现场的另一边，技术人员耿立海手持笔记本电脑，将预先设计好的另一组收割点位传输给无人驾驶收获机，再根据现场情况微调作业面积、作业时间、作业线路等参数，最后轻点鼠标。无人驾驶收获机立即驶入农田，前进、后退、收割等动作一气呵成，干净利索，甚至比驾驶员的操作还要娴熟。

“加满油、选好地，农机就可以自己收粮食了！相较于传统的机械化收割，无人驾驶收获机最大的优势是精准化作业，还能够实时显示收获面积、水分、产量等测产信息。同时，24小时不间断工作可以使收获速度提升3—4倍。”友谊农场农业生产部副总经理程保欣站在望不到田垄尽头的大片农田前感慨道。

在友谊农场，插秧补苗、施肥打药、收获割晒……水稻的“一生”基本上都被各种无人驾驶农机“承包”了。不光水稻，这里的主要农作物耕、种、收综合机械化水平已经达到了99%以上。

“秧好一半禾，苗壮产量高”。5月初，随着无人驾驶插秧机的平稳行进，一株株翠绿的秧苗被精准地插入泥土中，整齐划一、行列分明，仿佛绿色的丝带在田野间舞动。

“无人驾驶插秧机的秧苗栽植更加均匀、精准，直线控制误差在2.5厘米以内。”程保欣说，就在今年，友谊农场新引进了10台无人驾驶插秧机，作业面积也从去年的3000亩提升到3万亩。

“插完秧后，病、虫、草都会影响水稻的正常生长，所以需要有人每天到地里观察水稻的生长状况及病虫害发生情况。但是让人围着稻田走一圈、用肉眼观察，是真的费体力，还容易中暑！”种植户王丽说，现在只需要1个小时，无人机就能完成300亩整体田块扫描，然后显示哪块地里缺苗、有病虫害或杂草，以便种植户精准地补苗、打虫。

“种田15年，越来越轻松。”7月底的高温天气也挡不住种植户钟亮的干劲。一大早，钟亮就跑到稻田里配药、装药、安电池，用手机连接无人机信号。随着“呼呼”的桨叶声，一架植保无人机缓缓起飞，在稻田上空来回穿梭，所到之处形成了一道道雾帘，稻叶翻腾间施药便已完成。

“这架植保无人机携带的药箱能容纳60升药水，可以在6分钟之内给13亩土地喷洒农药，还能用于施肥。”程保欣说，它主要利用图像处理技术、单片机技术和无人机遥感技术，通过变量喷药系统，就可以有针对性地进行对应等级的药量喷洒，从而达到精准实施的效果。

农场目前已经引进37套智能喷雾控制系统，控制喷药面积可达40万亩。喷药作业时不受车速影响，能够精准控制药剂喷量，大幅降低作业误差，每亩可节约药液7升、减药10%。

智能灌溉：
秧苗“喝饱、喝好了”

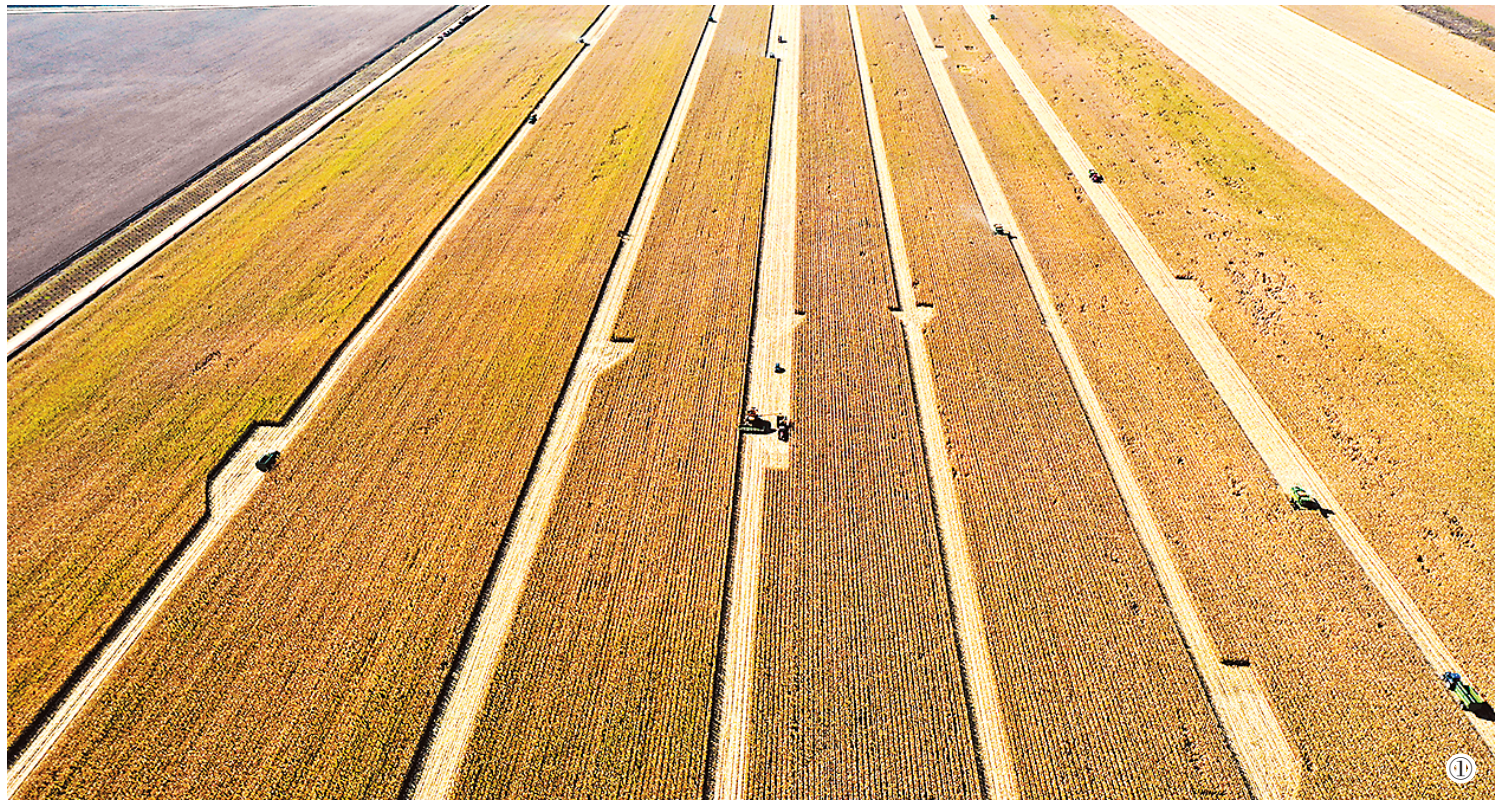
每逢夏至，炎热降临，农作物随之进入最

今年7月，83岁的种植户李万金拄着拐棍站在田间小路上，望着喷洒药剂的植保无人机迅速掠过稻田，想起60多年前这里还是一片荒芜，恍如隔世。

李万金的儿子李国强正操控着植保无人机在稻田中划出两道显眼的白线，向远处望去，“天下第一场”几个大字格外醒目。“这种无人机一天能给2000多亩耕地喷洒药剂，效率大约是人工的20倍。”李国强说，他今年种了

300亩水稻和90亩大豆，预计年收入达到18万元。

位于黑龙江三江平原腹地的北大荒集团友谊农场，面积1888平方公里，是中国面积最大的农场，被誉为“天下第一场”。曾经的这里，是中国最荒凉的地区之一，肃杀的沼泽地一眼望不到头。如今的这里，推广绿色节能的农业生产模式，节水、节肥、节药、节劳，在减少农业环境污染的同时，实现粮食稳产、农民增收。



图①：北大荒集团友谊农场第五管理区第二作业站正在收玉米。

图②：北大荒集团友谊农场工作人员通过大型车辆智能喷药，进行大田苗前处理作业。

图③：北大荒集团友谊农场高标准农田，“飞手”正在进行无人机喷药作业准备工作。

旺盛的生长阶段。民间流传着一句农谚——最怕夏至一日晴，意思是如果夏至一整天都阳光明媚，那么往往预示着接下来的三伏天将会非常炎热。

此时，灌溉对于农田来说非常重要，但炎热又让种植户们叫苦不迭。今天，在友谊农场广袤的田野间，精准智能节水灌溉正逐渐替代低效耗力的人力灌溉，种植户们在家里动手手指就能让田里的秧苗“喝饱”又“喝好”。

在友谊农场的千亩智慧农业展示区里，一个个装有太阳能供电板的智能控制闸门宛如守护稻田的卫士伫立在沟渠之间。这些闸

门正是集云计算、可视化数据采样、太阳能供电、物联网大数据分析等功能于一体的智能节水灌溉系统。种植户们可以通过手机APP连接应用平台，观测土壤墒情和水分，远程操控进水、排水等，既节约用水、用工，又实现了对灌溉用水有机含量指标等数据的收集。

智慧节水灌溉系统让田间管理变得更加轻松便捷，也更加科学可靠。友谊农场科技信息中心的朱喜洋坐在指挥室里，手指轻轻一点，一公里外的铁制闸门便缓缓提升，涓涓河水流入稻田，让秧苗“喝”了个饱。“去

年这片地里的水稻无论产量还是品质都非常好，就是它立了大功！”提起这套系统，朱喜洋竖起了大拇指。

“以前灌溉都是凭经验，只能‘大约摸’地放水、排水。现在有了这些智能闸门，我们可以根据农作物需求和水资源状况精准控制水量，既节约了水资源，又提高了农作物产量。”朱喜洋指着监控里田间的智能控制闸门补充道，“这名卫士”是如何判断稻田是“喝好了”还是“喝撑了”呢？关键要靠“云间的指导”！

所谓“云间的指导”，就是黑龙江省农垦

科学院的科研人员利用多光谱卫星和无人机遥感技术，对水稻的生长状况进行实时监测。“我们通过这些数据，可以准确判断水稻的需水量，再将结果推送至一体化智能控制闸门，实现精准灌溉。”黑龙江省农垦科学院电子技术开发研究所副所长任志鹏说。

像这样的智能灌溉闸门，友谊农场已经安装了124台，覆盖3000亩地，每亩每年能够节约300—350立方米灌溉用水，节约人力成本将近3万元。

“除了节水，这套智能节水灌溉系统还节能环保，已经利用太阳能实现了无电化系统运行，全年运营不用外接一度电。接下来，我们还要继续探索设备节水与栽培模式节水的契合点，完善水稻综合节水灌溉技术和体系，为绿色节能发展开创新途径。”友谊农场农业科技推广中心主任张国军说。

节肥节药：
农作物吃上“营养套餐”

庄稼一枝花，全靠肥当家。化肥和农药都是重要的农业生产资料，科学施用这些农业投入品，不仅能提升农业效益，也能保护生态环境，保障农产品质量安全。

“这块地的稻苗长得比较慢，这次就要比别的地块多追一点肥，只需要让植保无人机飞得慢一些、增加驻留时间就行。”种植户刘玉新说，在友谊农场的稻田里，随处可见植保无人机在空中通过自动飞行控制导航喷洒化肥，确保肥料精准施用，提高施肥质量。植保无人机作业时不受耕作模式及区域、地形、农作物的限制，适用于多种作业环境，还可以24小时连续作业，克服了以往人工撒肥、费工费时、撒肥不均等难题。

“以前施肥时，主要依靠两条腿，背着几十斤重的肥料进地，再一把把撒，很容易撒得不均匀，最后的产量都受影响。现在别看这无人机小，可省大事了！”刘玉新今年种了160亩水田，如果用人工撒施返青肥的话，需要2名工人连续工作9个小时，花费1100元；而如果通过植保无人机的话，仅用时1个多小时，花费也只有480元。既节省了600多元，又提高了作业质量。

走进科技信息中心，技术人员曲慧正在展示一张特殊的“处方图”。在这张返青肥追施“处方图”中，亩数、长势、病虫害、倒伏等数据信息一目了然。几百亩的农田呈现出深深浅浅不同的色块和色斑，色斑的深浅则代表了不同的建议用肥量。每亩地的建议用肥量从0到6.99千克，也就是告诉使用者哪块地“肥”、哪块土“瘦”。

截至目前，友谊农场的大数据库已录入耕地、林业、水利数据4.7万余条，测土配方施肥数据3.6万余条、气象数据3650余条。涵盖了全域范围所有农业相关数据，为精准施肥、变量施肥提供了翔实的数据支撑。

灌药剂、打开药幕、喷药作业……今年夏天，在友谊农场第三管理区的一处田地里，一台装载变量背负式喷药机的大型机车一来一回，仅仅用了18分钟，就对60亩耕地进行了大田封闭灭草作业。

传统农药喷洒方式存在很多局限性，比如难以确定药剂溶液的浓度、难以控制药剂的喷洒量和范围、易造成过量施药和环境污染等。因此，根据农田数据开展可变的喷施作业是最合理的植保喷药形式之一。

在友谊农场，喷洒农药的科技含量非常高，大致可以分为三步。首先，通过无人机遥感技术获取田间病虫害的分布情况，并将实时获取的田间各种数据信息传输给中央处理器进行分析处理，形成最佳喷施方案。然后，植保机械根据处理器提供的方案，控制各个管路和喷头位置的喷药量，实现各个喷头位置的独立可变控制。最后，根据农田不同位置的作物情况进行科学的变量喷施。

“为了用最少的药量实现最佳的植保作业效果，目前我们的植保机械多采用低喷量的高雾化喷头进行喷施，通过离心喷头技术实现喷出雾滴的进一步细化，更小直径的雾滴能有效提高药雾与植株的接触面积，提高附着率。”程保欣指着智能喷药机28米长的喷杆说，“除了这位‘变形金刚’，我们还有静电喷施、对靶喷施、喷雾防漂移等不同农药高效利用技术”。

友谊农场的“变与不变”

本报记者 郭晓龙

金秋十月，丰收正忙。到友谊农场采访时恰逢水稻收割期，一簇簇饱满的稻穗铺满稻田，轻拂的微风掀起层层金浪，轰鸣的无人驾驶收割机和运粮车就在离我不远处来回穿梭。

友谊农场位于广袤富饶的三江平原，遍布被称为“耕地大熊猫”的黑土地。友谊农场不仅是中国面积最大的农场，也是新中国首个大型机械化国营农场、中国农业现代化的发源地，代表着中国农业现代化的发展方向。

走进刚翻过的稻田，才真正感受到了什么叫作“捏把黑土冒油花，插双筷子也发芽”。这里有世界上最肥沃的黑土地，却曾是中国最荒凉的地区之一。数十年前的这里，野

兽出没、风雪肆虐，只能看到大片肃杀的沼泽地，流传着“北大荒，北大荒，又是兔子又是狼，光长野草不打粮”的俗语。

直到20世纪50年代，无数创业者来这里开荒建设，他们手拿肩扛，搭马架、睡地铺，在沼泽荒原上开垦出“大中国”“大农业”的魄力和底气。从亘古荒原到“中华粮仓”，一代代北大荒人扎根于这片广袤的田野，用汗水与热血将友谊农场建设成了“天下第一场”。去年，友谊农场的粮食总产量达到了21亿斤，相当于全国14亿多人一天半的口粮。

从拓荒开垦的铁犁卷泥浪，到现代农业的机械收满仓。在友谊农场这片黑土地上，曾经“开荒第一犁”的劳动号子，已被现代化大机

械的隆隆作业声所替代。曾经人迹罕至的亘古荒原，已成为现代化程度最高、综合生产能力最强的国家重要商品粮基地和粮食战略后备基地的组成部分。

如果说近些年来，这里种植户最大的变化是什么？很多农户可能会说，越来越闲了，一年最忙的也就十来天！这一变化的背后，是因为各种大型数字化农业机械已经逐渐成为垦区耕作的主力军。

这里的主要农作物耕种收综合机械化水平已经达到了99%以上，无人驾驶技术也基本上覆盖了水稻的种植全过程。从搅浆、插秧，到打药、施肥，再到最后的收割、晾晒，种植户们点点手指就可以轻松完成，再也不用顶着烈日下田劳作。

春耕、夏耘、秋收、冬藏，粮食生产季季接续。广袤的友谊农场里既有“沧桑巨变”，也有持之以恒的“不变”。

“沧桑巨变”的是机械化、信息化、智能化，种子、农药、化肥、农机等涉农领域的科技创新在不断地迭代更新，越来越多的科技创新成果在这里落地生根，“有文化、懂经营”的高素质新型职业农民越来越多，“藏粮于地、藏粮于技”在这里真正落落地地。

“不变”的是“艰苦奋斗、勇于开拓、顾全大局、无私奉献”的北大荒精神。在新征程上，友谊农场始终用艰苦奋斗精神攻克改革难关，用勇于开拓精神推动产业升级，用顾全大局精神融入新发展格局，用无私奉献精神满足人民需求，开拓事业新局面。

记者手记

右图：北大荒集团友谊农场无人驾驶收获机正在进行水稻收割作业。
周立军摄

