

呼图壁县农业数字化技术应用及发展前景

郭斌

呼图壁县农牧业技术推广中心

DOI:10.12238/as.v8i1.2667

[摘要] 本文阐述呼图壁县充分利用现有互联网、导航定位、通讯和网络技术、自动化控制等现代科技成果,重点推广应用农机导航精量播种、无人机飞防作业、水肥一体化智能灌溉施肥、卫星遥感技术等数字化技术与农业生产有机结合,推进农作物田间管理数字化、种植模式精准化、农业生产集成化,形成了“互联网+现代农业”的发展模式,有效提升农业生产管理信息化、智能化管理水平。

[关键词] 农业; 数字化技术; 应用; 前景

中图分类号: DF413.1 **文献标识码:** A

Application and Development Prospects of Agricultural Digital Technology in Hutubi County

Bin Guo

Hutubi County Agricultural and Animal Husbandry Technology Promotion Center

[Abstract] This paper expounds that Hutubi County makes full use of the existing Internet, navigation and positioning, communication and network technology, automation control and other modern scientific and technological achievements, and focuses on the promotion and application of agricultural machinery navigation precision seeding, unmanned aerial vehicle flight prevention operations, integrated water and fertilizer intelligent irrigation and fertilization, satellite remote sensing technology and other digital technologies and agricultural production, to promote the digitalization of crop field management, precision planting mode, and integration of agricultural production, forming a "Internet plus modern agriculture" development model, effectively improving the informatization and intelligent management level of agricultural production management.

[Key words] agriculture; Digital technology; Application; prospect

随着现代互联网、通讯和网络、导航定位、卫星遥感、自动化控制等数字化技术的发展,这些先进技术应用到农业生产中,改变了传统的农业生产方式,使农业生产管理由机械化向数字化方向转变。呼图壁县充分应用现代科技成果,将数字化技术与农业生产有机结合,推进了农田机械导航作业、智能灌溉施肥、农作物病虫害飞防与化学调控等农业生产的自动化、智能化应用,实现了农作物田间管理数字化、种植模式精准化、农业生产集成化,形成了“互联网+现代农业”的发展模式,有效提高农业生产的效率,降低生产管理成本,推动农业高质量发展。

1 农业发展现状

1.1 农业基础设施建设不断加强

近年来,呼图壁县结合高标准农田建设项目的实施,大力推进以节水灌溉为中心的农田基础设施建设,全县农田节水灌溉面积达到7.5万公顷,实现了全覆盖。以土地托管、土地经营权转让、土地入股等多种形式,促进家庭农场、农民合作社等新型生产经营主体快速发展,全县土地集约化规模化种植面积达到5.2万公顷,管理水平不断提高,为数字农业技术推广应用创造

了有利条件。

1.2 农业科技支撑能力不断增强

呼图壁县与中国农业大学、周边科研院所等建立长期的技术协作关系,充分利用科研院所的人才优势和技术优势,开展棉花、粮食、番茄等现代农业生产技术的研究与攻关,打造现代农业示范园。粮棉高产高效栽培、农机导航精量播种、无人机飞防作业、智能节水灌溉、农机深松作业等一批新技术新装备得到了普及应用,不断提升科技支撑能力。

1.3 农业机械装备水平明显提升

通过农机购置补贴、农机报废更新补贴,推动农业机械化水平提升。目前,全县农业机械总动力达到51.2万千瓦时,农田作业拖拉机8519台,配套农具3.75万台架。其中,全县安装卫星北斗导航和“精准作业远程电子检测系统”的拖拉机600余台,农作物精量播种机1200余台架,农用飞防无人机200余架,全县农业综合机械化水平达到97.9%。

2 推进农业数字化技术应用

近年来,呼图壁县树立信息也是生产力的发展理念,充分利

用现代科技成果,重点推广了农机北斗导航精量播种、无人机飞防作业、水肥一体化智能灌溉施肥、卫星遥感等数字化技术,农业数字化技术得到了大面积的推广应用。

2.1 农机北斗导航精量播种技术

呼图壁县农作物北斗导航精量播种面积6.4万公顷。其中,棉花导航精量播种面积4万公顷,番茄导航机械移栽面积0.2万公顷,实现了全覆盖;粮食作物导航精量播种面积2.2万公顷。农机安装卫星定位和自动导航系统之后,实现了由自动导航仪替代农机手对机械的手工操作,提高了机械作业直线度和交接行的精准度,保证了耕翻土地、联合整地作业、田间播种、作物收获等农田作业的精度,提高农机作业质量。

2.2 无人机飞防作业技术

借助卫星导航定位系统使农用无人机在农作物种植地块进行精准导航,通过内置传感器监测无人机进行自主飞行和智能飞行,执行喷洒农药、植物生长调节剂和叶面施肥等任务,可有效进行病虫害防控和化学调控。在无人机飞防的同时,完成信息存储传输、作业地块环境感知、作业面积测量等。2024年,全县无人机飞防面积达到6万公顷。其中,棉花飞防面积3.9万公顷,粮食作物飞防面积2.1万公顷,占全县作物种植面积的80%。

2.3 水肥一体化智能灌溉施肥技术

近年来呼图壁县建设智能灌溉施肥高标准农田0.6万公顷,田间安装了智能灌溉阀门,利用5G宽带网络,使用手机APP远程控制田间智能灌溉阀门的开启和关闭,将肥料溶解于灌溉水中,通过节水灌溉系统定时、定量输送到作物根系周围。同时,可根据作物不同生长期需水需肥规律、土壤养分含量,精准控制灌水量与施肥量,显著提高水肥利用效率。

2.4 卫星遥感技术应用

2023年,呼图壁县农业技术推广中心引进“疆天棉图—棉花种植管理全程遥感监测平台”,利用卫星遥感影像对棉田不同生育阶段的土壤含水量、苗情长势、土壤营养状况、虫害监测预报、作物产量估算等进行全程遥感监测,示范面积667公顷。通过对棉田从播种到收获全生育期的连续遥感监测,及时掌握棉花的生长情况,准确了解棉田土壤墒情、养分状况,开展技术指导与专项服务,确保每项田间管理措施及时到位,促进农业增产增收。

3 取得的成效

3.1 实现田间管理数字化

截止到2024年,呼图壁县建设数字化农业示范田0.6万公顷,全面实现了农机导航精量播种、无人机飞防作业和水肥一体化智能灌溉施肥。智能灌溉施肥系统可以实现手机APP远程控制,使示范区农田的灌溉施肥实现了自动化、智能化和数字化管理。利用飞防无人机喷洒药剂进行病虫害防治和化学调控,实现了信息数据的数字化信息的传输。充分利用导航系统对农机作业进行精准导航,对田间作业进度及质量进行监控、作业面积进行统计核算,使田间作业实现了数字化管理模式。

3.2 推进农田作业精准化

应用农机导航自动驾驶技术,使农机按照北斗导航指示,在作业地块自动控制机械行走方向,将农机运行轨迹显示在电子地图上,使田间作业精度提高到 $\pm 2.5\text{cm}$,做到播行端直、交接行控制精准,保证农作物株合理的行距。飞防无人机通过远距离遥感作业和自动精准施药技术,使田间打药做到不重不漏,保证所有植株都能均匀覆盖,杜绝漏喷重喷现象,病虫害防治效果更加显著,同时也减少了农药的浪费。利用土肥监测仪器采集田间氮、磷、钾含量和土壤温度、湿度等数据,农技人员针对农作物不同的生长发育阶段落实管理措施,有效减少农田灌溉用水,提高化肥利用率。

3.3 提高田间作业效率

通过数字化种植技术集成应用技术措施的落实,一个劳动力就可以轻松完成133.33公顷农田面积的操作控制,节省了大量的劳动力。利用农机导航系统开展农作物精量播种,实现“一穴一粒”一播全苗。同时降低了农机手的劳动强度,使农机手在田间作业时更多关注农机作业安全和作业质量,有效提高田间作业效率。充分利用5G宽带网络,从种子、化肥、农膜等农资的采购,到作物田间水肥管理,农产品收获及销售,都可以通过物联网、互联网平台进行,有效提高工作效率。

3.4 实现农业生产降本增效

智能灌溉系统节省了管理费用,安装智能灌溉系统的地块比不安装智能灌溉系统的地块亩均节约管理费用10元(安装智能灌溉系统地块亩均管理费用12元,未安装智能灌溉系统的地块亩均管理费用20元,设备维护费亩均2元)。利用智能灌溉系统结合灌水进行施肥施药,可以精准控制用量,有效促进作物生长,亩均节约机械成本20元左右。机械导航播种可以有效提高土地利用效率3%-5%。种植玉米地块亩增加玉米株数200株以上,实现亩均增产50-60公斤/亩,增加收益85-100元。种植棉花地块亩增加棉花株数500株左右,实现亩均增产20-30公斤/亩,增加收益120-180元。同时,精量播种实现“一穴一苗”,亩均减少人工定苗费用80元。植保无人机采用离心雾化和超低容量变量喷洒技术,可以节省90%的水和50%农药,结合专业化统防统治,田间农药使用次数减少1-2次,每亩节约打药成本20元。智能灌溉系统可有效提高肥料利用率,亩均节省肥料用量20%左右,价值60元。通过上述技术措施的落实,实现亩均节本增效275-390元。

4 数字农业未来发展前景

数字农业是将信息作为农业生产要素,把云计算、物联网、卫星遥感、人工智能、自动化控制等高新技术与农学、生态学、植物生理学、土壤学等基础学科结合起来,用现代信息技术对农作物、气候环境和农业生产全过程进行实时监测,以定期获取农作物生长、发育状况、病虫害、水肥状况等信息,对农业生产中的田间管理过程进行模拟,推动“互联网+现代农业”,让数据信息多跑路,农民少跑腿,达到合理利用农业资源,降低生产成本,改善生态环境,提高农作物产量和品质的目的。数字农业的发展主要体现在以下几个方面。

4.1 全程自动化灌溉技术

对农田灌溉基础设施进行提升改造,在关键节点对田间灌溉阀门进行自动化、智能化设备改装,可实现远程控制灌溉阀门开启或关闭、灌溉系统首部水泵远程自动化控制、水位压力自动控制、供水时间自动控制,首部过滤器自动化反冲洗远程控制、压差自动控制,根据田间墒情和作物用水需求,通过物联网技术管理灌区配水。

4.2 农作物生长全过程农情、农田气象、病虫害监测技术

利用卫星遥感、地面物联网等手段,完善灌区内农情墒情采集、气象监测、病虫害自动化测报系统,依托部署在农业生产现场的各种传感器(环境温湿度、土壤水分养分、图像等),对农作物生长情况进行全方位监控,通过无线网络获取土壤墒情、作物长势、农田小气候、病虫害及相应的环境信息,生成动态空间信息系统,实现信息数据即时传输与实时共享,推动智能感知、智能分析、智能控制技术与装备在农业生产上的集成应用,指导田间管理措施的落实,提升农业生产管理信息化水平。

4.3 测土配方及水肥一体化技术

对农田各系统安装土壤盐分与养分信息采集设备,把采集到的土壤养分数据和土壤普查数据系统相结合,按照农作物不同生育期对水分和养分的需求,通过移动平台或者电脑平台控制智能灌溉施肥系统将肥料和水相融,通过输水管道把水分、养分按比例输送至作物根部,在精确控制灌水量与施肥量的同时满足农作物全生育期对水分和养分的需要,达到节水省肥,减少农田污染,促进农业增产增收的效果。

4.4 农田机械作业精准导航和精量播种技术

在农机自动驾驶系统上安装RTK(Real-Time-Kinematic)模块之后,可以保证农机在无人驾驶的情况下实时获取农机的位置、速度、航向、姿态以及空间信息,形成信息库,毫无压力地完成直线、曲线、调头、对角等行驶方式,保证农机自动驾驶的作业精度,提高农机作业质量,真正实现智能无人作业。

精量播种技术,就是根据不同作物生长发育特点确定合理株行距(种植密度)进行一穴一粒精量播种,实现“一穴一苗”,可以减少种子用量,节省间定苗的费用,有效降低生产成本,提高生产效率。

4.5 农产品种植溯源系统

为确保农产品质量安全,综合运用网络技术、条码识别等数字化技术对农业生产和农产品销售流通环节进行全程监测,通

过扫描追溯码对信息数据进行采集与确认,消费者可以了解农产品的产地、生产流程、加工环境、施肥施药情况、销售渠道等全程溯源信息,在农产品生产、库存、销售的过程中提高农产品的透明度和可信度,保障消费者的食品安全与身体健康。

4.6 数字农业云平台管理系统

随着农业新技术发展和效率提升,数字农业技术将得到广泛的推广应用。以资源整合、数据共享为途径,加快农业生产模式创新、管理体制创新和科技服务创新,结合物联网、大数据和人工智能等技术,加强数字农业物联网技术云平台建设,推进信息数据融合、挖掘与应用,搭建大数据共享平台,构建农业信息智能分析决策系统、云服务系统、农业管理智能推送系统等,推动农业数据信息采集和分析、农业生产全程管理、灾害预警、农产品溯源、农业信息服务等数字化应用,有效提高农业生产效率和质量。

5 结语

展望未来,呼图壁县将全面贯彻新发展理念,围绕现代农业和乡村振兴发展大局,以农业数字化转型升级为目标,大力推进“互联网+现代农业”,加快农业生产技术创新、管理体制机制创新和科技推广服务创新,让数字农业在田间地头大有作为,为乡村振兴注入强劲动力,推动农业高质量可持续发展。

[基金项目]

昌吉州2023年度“庭州英才”数字化人才育才专项。

[参考文献]

- [1]付玉海.高效节水灌溉是现代农业发展必经之路[J].农机市场,2022,(11):33-34.
- [2]黄俊霞,黄甜,饶德民,等.花后水肥一体化与化控措施对大豆产量及生理特征的影响[J].作物杂志,2020,(02):82-87.
- [3]高鹏,简红忠,魏样,等.水肥一体化技术的应用现状与发展前景[J].现代农业科技,2012,(08):250+257.
- [4]孙煜,黄启宏,赵博,等.基于RTK的农机机械智能辅助驾驶系统[J].电子技术与软件工程,2021,(19):69-71.

作者简介:

郭斌(1970—),男,汉族,江苏睢宁人,大专,高级农艺师,从事农业新品种新技术的试验、示范、推广,农业数字化技术推广应用等工作。