

农业信息化技术在玉米大田种植中的应用

刘和平

内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗农牧技术推广中心 内蒙古 鄂尔多斯 016100

摘要：玉米大田种植是指在大面积的农田中，通过标准化、机械化的方式进行玉米种植和管理的农业活动。近些年来，基于农业政策的支持和农业技术的不断发展，目前来看，玉米大田种植中，农业信息化技术有广泛的应用，核心理念是利用现代信息技术对玉米大田种植的各个环节进行改造和提升，旨在提高玉米大田种植的效率和质量。

关键词：玉米；大田种植；农业信息化技术；物联网技术

介绍了玉米大田种植的背景及农业信息化技术的重要性，分析了农业信息化技术的构成、作用及发展趋势，重点阐述了其在玉米品种选择、土壤管理、导航播种、精准灌溉施肥等环节的应用，旨在提高玉米种植效率与质量。强调了农业信息化技术对玉米大田种植的重要意义。

1 农业信息化技术重要性

1.1 突破资源约束，保障粮食安全。大幅提升单产水平，精准水肥管理技术通过滴灌带与传感器联动，实现水分、养分按需供给，使玉米亩产从传统模式的800-1000斤跃升至1500-2000斤，单产提升对粮食增产贡献率超80%。在人均耕地不足世界40%、水资源仅占全球1/4的国情下，该技术有效缓解了资源约束。优化资源利用率，物联网监测系统动态调控灌溉量，使水资源利用率提升30%以上；变量施肥技术结合土壤肥力地图，减少化肥用量15-20%。示范证明，精准灌溉施肥体系可降低生产成本20%-40%。

1.2 重构生产模式，推动产业升级。智能化生产管理，北斗导航播种机实现厘米级株距控制，无人机遥感实时监测作物长势，AI视觉识别系统自动预警缺苗病害，使传统“靠天吃饭”转向数据驱动的标准化生产。通辽智慧农田案例显示，人均管理效率提升80%。全链条数字化赋能，从种业DNA指纹库溯源、智能选种，到基于区块链的农产品质量追溯，信息技术贯穿育种、种植、加工、流通全环节。阳西县数字农业产业园实践表明，生产过程数字化可降低人工成本90%，农药使用量减少40%。

1.3 促进可持续发展。生态环境改善，精准施药系统减少农药残留，智能灌溉缓解地下水资源透支。数字化管理使农田污染降低30%，土壤板结现象显著改善。农业低碳转型，变量作业农机降低燃油消耗，水肥协同系统减少氮磷排放。科左后旗1175亩智慧农田示范点通过数

字化管理，实现单位产量碳排放下降25%。发展挑战与路径，当前仍面临农业专用传感器成本偏高、农机农艺融合深度不足、小农户技术应用门槛高等问题。需重点突破低成本原位监测装备研发，建立区域性数字农业服务平台，强化“技术推广+培训”双轨机制。

2 农业信息化技术应用领域

2.1 精准生产管理领域。智能种植决策，基于土壤传感器的实时监测与无人机遥感数据，构建作物生长模型，实现播种密度、品种选择的动态优化。北斗导航播种机实现厘米级行距控制，大幅提升作业标准化程度。水肥精准调控，物联网系统根据作物需肥规律自动配比溶液，水肥一体化技术使水资源利用率提升30%以上，化肥减量20%。如五常稻米产区通过智能灌溉系统实现万亩农田远程控制。

2.2 农业数据应用领域。基因育种加速，大数据分析缩短育种周期，通过云计算模拟作物基因表现，将传统10年育种流程压缩至更短周期。以色列智能温室运用DNA数据筛选抗病品种，产量提升40%。市场风险防控，农产品需求预测系统整合生产与消费数据，解决供需失衡问题。例如蒜价波动分析模型预警“蒜你狠”现象，指导种植计划调整。

2.3 全链条数字化领域。质量追溯体系，区块链技术建立从田间到餐桌的溯源链，五常大米实现生产、加工、物流全环节数据上链。智能装备应用，农业机器人完成播种、采摘等高强度作业，无人机植保效率达人工的30倍。北大荒农垦区通过智能管理系统，人均粮食管理量可供1.6亿人消费。

3 玉米大田种植现状技术水平

3.1 规模化与区域化种植格局。主产区高度集中，东北春播区（黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古）、黄淮海夏播区（山东、河南、河北）及西南山地丘陵区构成三大核心产区，占全国总产量的83%以上。其中黑龙江连续多

年产量居首,2023年播种面积达8955万亩,产量4038.4万吨。单产持续突破,2023年全国玉米单产达435.47公斤/亩,较上年增长1.49%。密植高产示范区通过精准调控实现跨越式提升:百亩高产田:种植密度9200株/亩,目标产量1400公斤/亩,万亩示范田:种植密度7500-8000株/亩,目标产量1200公斤/亩。

3.2 技术创新与应用水平。密植高产技术体系,采用宽窄行配置(窄行40cm+宽行70cm),结合抗倒伏品种(如吉玉106)保障通风透光,破解高密度种植倒伏风险,精准调控水肥:滴灌系统联动土壤传感器,实现按需供给,水资源利用率提升30%,化肥减量20%。

3.3 现存技术瓶颈。抗逆性亟需增强,山区遭遇叶斑病爆发与涝害,部分洼地减产显著;黄淮海地区高温热害导致授粉不良,穗粒数下降。农机农艺融合不足,丘陵山区机械化率低于50%,小型智能装备覆盖率不足30%;专用传感器耐候性差,原位监测数据缺失率达15%。品种结构性矛盾,突破性良种供给不足,耐密抗逆种质资源缺乏,部分产区品种杂乱导致减产10-15%。

3.4 政策驱动与技术演进。国家单产提升工程投入45亿元,2024年在12省推进1500万亩密植高产田建设,重点突破:耕层深化:推广28cm深耕技术改善根系环境,全程机械化:籽粒直收机型覆盖率目标达80%,数字化管控:建立区域性玉米生长模型,优化光温水肥协同。

4 农业信息化技术玉米种植应用

4.1 播种精准化技术玉米种植应用。以下是玉米种植中播种精准化技术的典型应用案例,结合具体实践效果与技术特征进行说明:北斗导航精量播种技术,咸阳秦都区,采用北斗导航播种机实现厘米级行距控制(精度 ± 2 厘米),同步完成深松、施肥、播种、覆土、镇压五道工序。应用效果:玉米密度提升至5000株/亩,增产150公斤/亩,作业效率提高3倍。河南长葛市,多功能播种机搭载北斗系统,集成深松、施肥、播种、铺管等6道工序,播种合格率达99%。应用效果:节约种子15%,2000亩玉米5天完成播种,同步铺设水肥一体滴灌带。密植精准调控播种技术,通辽科左中旗,推广宽窄行密植(窄行40cm+宽行70cm),配套浅埋滴灌带,密度从4000株增至5800株/亩。应用效果:亩产从1000斤跃升至2000斤,节水30%,降低劳动力成本20%。吉林通榆县,采用“40+120cm”改良垄距,搭配耐密品种(如黄金粮MY73),公顷保苗96000株。应用效果:通风透光优化,抗倒伏性增强,高产地块达公顷35000斤(约亩产2333斤)。智能电驱播种技术,黑龙江八五六农场,引入电驱式气吸播种机,配合北斗定位系统动态调

节播种量,实现单粒精播。应用效果:出苗率提升,结合“12+18cm”双层施肥技术,亩增产120-150斤。天津夏玉米播种,电驱精量播种机集成多层施肥技术,支持北斗自动导航与变量播种。应用效果:杜绝空穴漏播,作业效率50亩/小时,为增密播种提供技术支撑。创新种植模式应用,“品字型”播种,单元四株品字排列(宽行80cm+窄行50cm),配套深松30cm与水肥一体化。应用效果:光能利用率提高,亩密度增加500株,预估增产10%-20%。彬州市“5335”模式,每亩5000株+深松30cm+三层缓释肥,复式机械一次完成5项作业。应用效果:亩均增产50-60公斤,降低作业成本。丘陵山区抗旱实践,结合滴灌水肥一体化系统,在夏季高温干旱条件下实现密植补灌。应用效果:2023年夏玉米亩产664.4公斤,较传统种植增产236.7公斤。

4.2 水肥精准调控技术玉米种植应用。智能滴灌系统与水肥协同,“密植+滴灌”模式,北斗导航播种机同步铺设滴灌带,实现行距厘米级精度(± 2 cm),种植密度从4200株/亩增至6000株/亩。水肥一体化精准调控:通过手机APP远程控制滴灌启停,结合土壤墒情传感器动态供水,亩均增产500斤。滕州水肥一体化增产实践,麦田转玉米种植期铺设滴水带,替代传统喷灌:灌溉周期从20天缩短至5天,节水30%-40%;水肥同步精准输送,亩均增产300斤。生育期精准追肥技术,分阶段调控口诀,“一追尺把高”(5-7叶期):亩施尿素10kg+硫酸锌2kg,深施8-10cm,促根茎发育(占总量10%)。“二追齐齐腰”(大喇叭口期):亩施尿素20-30kg(占总量60%),保障穗分化养分。“三追刚露毛”(抽雄期):补施氮钾肥防秃尖,提升籽粒饱满度。陕西农科院验证方案,小喇叭口期沟施尿素15kg+平衡复合肥25kg(深10-15cm);配合叶面喷施磷酸二氢钾+氨基酸水溶肥,穗粒数增80-120粒,抗倒伏率提高40%,亩均增产198斤。智慧灌溉创新案例,内蒙古芯片控水技术,田间埋设传感芯片监测作物需水信号,联动太阳能灌溉系统自动启停,节水效率提升30%。移动式精准灌溉,井水/河水经反冲洗净化后,按生育期需求动态调节水肥,较漫灌节水40%,肥料利用率提升10%。

4.3 高产新品种玉米种植推广。高产纪录品种推广案例,MC670密植增产模式,耐密性强(8600株/亩),2021年创亩产3200斤纪录,刷新我国玉米单产峰值;配套宽窄行种植(窄行40cm+宽行70cm),抗倒伏且穗粒数达192克/穗,适合机械化收获;推广区域覆盖12省市,春播亩均增产40%以上。登海618跨区域适应性推广,我国首个突破3000斤/亩的品种,黄淮海夏播亩产2000斤,

春播高产田达3000斤；株型紧凑抗倒伏，通过23省审定，西南高温区（如四川）仍保持稳定产量。区域主导品种应用实践，西北旱区：农科大8号，陕西榆林示范区亩产1250公斤，打破本省单产纪录；耐旱性强，配套深松30cm+三层缓释肥技术，甘肃、宁夏推广面积超50万亩。黄淮海区：丰乐742增效种植，2019年创东华北春玉米亩产1271公斤纪录；天津基地采用“12+18cm”双层施肥+北斗精播，密度5500株/亩，增产23%。东北平原：中科玉505规模化应用，东华北春播亩产1500斤，张掖水肥一体化试验田达2670斤；黑龙江八五六农场引入电驱气吸播种机，实现单粒精播，出苗率98%。技术集成推广成效，民勤县2024年品种筛选试验：29个品种对比显示：耐密型中地168在6500株/亩密度下，穗粒增重8%，抗倒伏率提升40%；瑞普908突破5500株临界点后产量骤降23%，凸显品种耐密性差异。鲜食玉米提质实践：16个鲜食品种测评中，“彩甜糯520”以亩产666.7公斤居首，商品性及口感综合评分最优。政策与瓶颈分析，政策驱动：2024年国家单产提升工程投入45亿元，重点扩大密植滴灌技术至1500万亩；地域约束：丘陵区智能播种装备覆盖率不足30%，需开发轻量化机型。

5 农业信息化技术优势分析

5.1 资源利用效率飞跃提升。精准水肥调控，物联网传感器实时监测土壤墒情，动态调节灌溉量，较传统漫灌节水30%-40%；水肥一体化系统实现按需供给，化肥过量使用率降低28%，水资源无效蒸发减少35%。智能农

机作业优化，北斗导航播种机厘米级定位（±2cm），种植密度提升42%（4200→6000株/亩）；自动驾驶拖拉机与智能播种机协同作业，人力成本占总投入比例从52%降至28%。

5.2 人力替代与成本压缩。自动化设备普及，田间机器人完成播种、除草等作业，效率较人工提升100%，亩均增产140斤；智能封箱机实现农产品包装无人化，人力成本降低40%。无人机协同管理，大载重无人机（60公斤级）进行病虫害防治，农药使用量减少30%；授粉作业效率提升5倍，坐果率提高20%。

5.3 生产决策科学化升级。数据驱动农情管理，卫星遥感+无人机扫描构建全域监测网，土壤肥力测定误差 < 10%；生长模型预警病虫害，精准施药方案使玉米倒伏率下降40%。全周期智能调控，智能温室自动调节温湿度/光照，农产品品质提升且产能增加23%；全国大田种植信息化率达21.8%，玉米生产信息化率超26.9%。

总之，玉米大田种植依赖于农业信息化技术，并且农业信息化技术发挥出重要作用，有利于提高玉米大田种植的效率和产量。

参考文献

[1]张萍.农业信息化在玉米种植田间管理技术中的作用.2023.
[2]李宏宇.农业信息化技术在玉米大田种植中的应用探讨.2022.