

新型农业机械在规模化种植中的应用效益分析

周龙龙

慈溪市农业机械化技术推广中心 浙江 宁波 315300

摘要：本文聚焦新型农业机械在规模化种植中的应用，剖析其技术特征，指出其具备自动化、精准化等特性，与规模化种植在劳动力、效率、资源利用等方面高度契合。研究显示，新型农业机械应用带来多重效益：经济效益上降低成本、提升收益；社会效益上优化劳动力结构、推动产业升级、保障粮食安全；生态效益上减少污染、促进废弃物利用、降低碳排放，为新型农机推广与规模化种植发展提供理论与实操参考。

关键词：新型农业机械；规模化种植；应用效益分析

引言

在农业现代化浪潮里，规模化种植是提升农业生产效率与竞争力的关键趋势。但传统农耕方式存在劳动力短缺、资源利用率低、污染环境等难题。此时，新型农业机械携智能感知、精准控制等先进技术登场，打破传统作业局限，优势尽显。深入探究其在规模化种植中的应用效益，能明晰其于农业发展的关键地位，助力农业高效、可持续转型，对保障国家粮食与农业生态安全都具有不可估量的重大意义。

1 新型农业机械的技术特征与规模化种植适配性

1.1 新型农业机械的核心技术特征

在农业科技蓬勃发展的当下，新型农业机械突破传统单一作业模式，构建起以智能感知、精准控制、高效协同为核心的技术体系，展现出独特且强大的技术特征。自动化与智能化是新型农业机械的关键特性。它集成了全球导航卫星系统、地理信息系统、传感器技术以及物联网模块，具备自主导航、自动作业和智能决策能力^[1]。无人播种机借助全球导航卫星系统定位，能精准把控播种行距、株距和深度，误差在±2厘米以内；智能联合收割机配备的作物产量与水分传感器，可实时采集收获数据，自动调整脱粒滚筒转速，保障收获质量与效率。精准化作业能力让新型农机实现“按需供给”。依托精准农业技术，它能根据土壤肥力差异和作物生长阶段需求精准作业。以无人机植保为例，搭载的多光谱相机获取作物长势信息，结合地理信息系统生成病虫害分布热力图，无人机按预设路径精准喷洒农药或肥料，用药量大幅减少，施肥精度显著提升，有效避免资源浪费和环境污染。多功能与集成化满足了规模化种植“一站式”作业需求。新型农业机械向多功能集成发展，一台设备可完成多种田间作业。多功能田园管理机集旋耕、起垄等多项功能于一身，无需频繁更换农具，作业

效率大幅提升；联合收割机不仅能完成收割、脱粒、清选，还能同步进行秸秆粉碎还田或收集，实现资源循环利用。

1.2 新型农业机械与规模化种植的适配性

新型农业机械与规模化种植需求高度适配，主要体现在三方面。其一，能解决规模化种植劳动力短缺难题。规模化种植面积大，传统人工种植需大量劳动力，但当下农村青壮年外流，“用工难、用工贵”成发展瓶颈。新型农业机械自动化作业能力强，可大幅减少人力依赖。如无人插秧机日插秧量相当于20-30个人工，自走式植保机日作业面积达150-200亩，有效缓解用工压力。其二，可满足规模化种植标准化与高效率需求。规模化种植要求统一标准和高效作业进度，传统人工作业质量不一、效率低，难达要求。新型农业机械凭借精准控制技术，能实现全流程标准化作业。智能播种机播种均匀度超95%，联合收割机日收获面积200-300亩，可确保作物在最佳收获期完成收割，避免产量损失。其三，适配规模化种植资源优化与可持续需求。规模化种植面临资源高效利用和生态保护压力，新型农业机械精准化与绿色化特征可有效应对。智能滴灌系统按需供水，提升水资源利用率；变量施肥机依土壤肥力调整施肥量，减少化肥用量，降低土壤面源污染风险，推动规模化种植走向资源节约、环境友好的可持续道路。

2 新型农业机械在规模化种植中的经济效益分析

2.1 降低规模化种植运营成本

劳动力成本是规模化种植的主要支出之一。新型农业机械的自动化作业极大减少了人工投入。以东北地区玉米规模化种植为例，传统人工种植每亩各环节人工成本约300元，采用“无人播种机+无人机植保+联合收割机”组合后，每亩人工成本降至50元以下，每亩节约超250元。若种植1万亩，每年可省250万元，成本节约效果

一目了然。农资成本节约得益于精准作业技术。变量施肥机依据土壤肥力精准施肥,较传统均匀施肥可减少化肥用量15%-20%,1万亩玉米每年可节约化肥成本15万-20万元;无人机精准植保减少农药用量30%-50%,1万亩每年节约农药成本20万-30万元;智能滴灌系统较传统漫灌节约水资源60%-70%,1万亩每年节约灌溉成本40万-50万元。新型农业机械还通过提升作业效率节约时间成本。小麦收获时,联合收割机使1万亩小麦1-2天完成收割,避免延误导致产量损失;播种环节,无人播种机效率较传统人工提升15-20倍,确保最佳播种期完成作业,保障作物产量。

2.2 提升规模化种植综合收益

新型农业机械从多方面为规模化种植综合收益提升注入强大动力,核心在于显著降低运营成本。劳动力成本节约成效斐然。作为规模化种植主要支出,劳动力成本在新型农业机械自动化作业下大幅削减^[2]。以东北玉米规模化种植为例,传统模式每亩人工成本约300元,采用新型农机组合后降至50元以下,每亩节约超250元,1万亩种植每年可省250万元。农资成本节约依靠精准作业技术。变量施肥机依土壤肥力精准施肥,1万亩玉米每年可节约化肥成本15万-20万元;无人机精准植保减少农药用量,1万亩每年节约农药成本20万-30万元;智能滴灌系统节约水资源,1万亩每年节约灌溉成本40万-50万元。作业效率提升带来时间成本节约。

3 新型农业机械在规模化种植中的社会效益分析

3.1 优化农村劳动力结构,推动农民职业转型

当前农村青壮年劳动力外流,“用工荒”问题严峻,而新型农业机械的应用有效缓解了这一压力。以河南省某规模化种植基地为例,引入无人播种机、无人机植保系统和联合收割机后,劳动力需求从50人锐减至8人,保障了规模化种植在劳动力有限情况下的正常开展。新型农业机械的操作与维护需要专业人才,这促使传统农民向新型职业农民转型。规模化种植主体积极组织农民参加各类培训,提升其科技水平与专业能力。山东省某县开展的新型职业农民培训计划成效显著,累计培训2000余名掌握智能农机操作技术的新型职业农民。他们不仅能熟练操作设备,还能借助农业云平台进行数据分析与管理,成为推动当地规模化种植发展的核心力量。新型职业农民收入高于传统农民,吸引部分农村青壮年劳动力回流,为农村经济发展注入新活力。

3.2 提升农业现代化水平,推动农业产业升级

新型农业机械的应用推动了农业生产方式从传统向现代转变。传统农业“靠天吃饭、凭经验种植”的模式

被打破,实现了自动化、精准化、智能化生产。智能灌溉系统可根据土壤湿度和作物需水量自动控制灌溉,摆脱对自然降水的依赖;无人机植保和病虫害预警系统能早发现、早防治病虫害,减少作物损害。这种现代化生产方式提升了农业生产效率,增强了稳定性与可控性,推动农业从粗放式经营向集约化经营转变。规模化种植中新型农业机械的应用带动了农业产业链上下游相关产业的发展。农机制造企业因新型农机普及而加大技术创新与产品升级力度,涌现出一批专注智能农机研发生产的企业;农产品加工企业为满足规模化种植需求,不断提升加工技术与装备水平,实现农产品深加工与增值;农业信息化服务企业为规模化种植主体提供数据采集、分析、管理等服务,推动农业产业链数字化整合,促进农业产业整体升级。

3.3 保障国家粮食安全,稳定农产品供给

粮食安全是国家安全的重要基础,规模化种植是提升粮食产量的重要途径,新型农业机械则是关键支撑。通过精准播种、施肥、植保等技术,新型农业机械有效提升了粮食作物产量与品质。在我国东北地区玉米规模化种植基地,引入智能农机后,玉米每亩产量提升8%-12%,大幅增加粮食总产量,且高效作业能力确保粮食及时收获,减少产量损失,为国家粮食安全提供有力保障^[3]。新型农业机械使规模化种植能实现多品种、高质量农产品生产,满足市场多样化、高品质需求。在蔬菜种植中,智能温室与新型农机结合实现周年生产,稳定市场供应;在水果种植中,精准化管理与新型农机应用提升水果品质与产量。

4 新型农业机械在规模化种植中的生态效益分析

4.1 减少农业面源污染,保护土壤与水资源

传统农业生产中,化肥农药过量使用引发土壤面源污染。新型农业机械精准化作业有效降低了化肥农药用量及污染风险。变量施肥机依据土壤肥力数据和作物需肥规律精准施肥,避免化肥过量施用,减少其通过地表径流和地下淋溶对土壤和水资源的污染。无人机精准植保精准喷洒农药,降低农药漂移与浪费,减轻对土壤、水体和生物多样性的损害。相关研究显示,采用精准施肥技术,农田土壤中氮素淋失量减少20%-30%,磷素流失量减少15%-25%;采用无人机精准植保技术,农药在土壤中的残留量降低30%-40%,对水体污染程度减轻。传统农业人工翻耕或小型农机作业易导致土壤压实、结构破坏,影响通气性和透水性。新型农业机械中的大型深耕机、免耕播种机等以科学耕作方式保护土壤结构。免耕播种机播种时无需深耕,保留土壤表面秸秆覆盖

层,减少土壤侵蚀,增加土壤有机质含量;大型深耕机根据土壤类型和作物需求调整耕作深度,避免过度耕作破坏土壤结构。长期应用这些新型农机,土壤有机质含量每年提升0.1%-0.2个百分点,土壤孔隙度增加5%-10%,土壤肥力与保水保肥能力显著提升。

4.2 推动农业废弃物资源化利用,减少污染

农作物秸秆是农业生产主要废弃物,传统焚烧处理造成资源浪费和空气污染。新型农业机械中的联合收割机配备秸秆粉碎还田装置,收割作物时将秸秆粉碎撒施田间,实现秸秆还田,增加土壤有机质含量。部分规模化种植基地引入秸秆打捆机,将秸秆打捆用于饲料加工、生物质能源生产等。如江苏省某规模化种植基地,采用联合收割机秸秆粉碎还田技术,每亩农田每年增加秸秆还田量300-400公斤,土壤有机质含量年均提升0.15个百分点;利用秸秆打捆机每年回收秸秆5000吨,用于生产生物质燃料,每年减少煤炭消耗3000吨,减少二氧化碳排放7500吨^[4]。在规模化种植与养殖结合模式中,新型农业机械推动畜禽粪便等废弃物循环利用。粪污处理设备将畜禽粪便处理为有机肥,再通过变量施肥机精准施用于农田,替代部分化肥,减少化肥使用量;农田中的残枝败叶通过粉碎还田机粉碎后还田,增加土壤肥力。这种“种养结合、循环利用”模式减少农业废弃物排放,降低对化学肥料的依赖,实现农业生态系统良性循环。

4.3 降低农业生产碳排放,推动低碳农业

新型农业机械采用节能环保发动机技术,如高压共轨发动机、涡轮增压技术等,相比传统农机,燃油消耗率降低10%-15%,碳排放减少15%-20%。某品牌新型联合收割机采用高压共轨发动机,每亩作业燃油消耗量为

0.8升,较传统联合收割机每亩减少0.2升,1万亩作业面积每年可减少燃油消耗2000升,减少二氧化碳排放约5.2吨。此外,电动农机如电动无人播种机、电动无人机等采用锂电池供电,作业过程零碳排放,是低碳农业重要方向。新型农业机械推动的免耕播种、秸秆还田等技术增加土壤有机质含量,提升土壤固碳能力。土壤中有有机质是重要碳库,每增加1%的土壤有机质含量,每亩土壤可固碳约1.5吨。长期应用这些技术,土壤有机质含量逐年提升,土壤碳库扩大,有效吸收大气中的二氧化碳,减少温室气体排放。

结语

新型农业机械于规模化种植中效益斐然。经济上,降成本、增收益,提升经济可行性;社会层面,优化劳动力结构,推动农民转型与产业升级,保障粮食安全;生态方面,减污染、护资源、促废弃物利用、降碳排放,助力低碳农业。鉴于其多重积极影响,当全力推广新型农业机械,推动其在规模化种植中广泛落地,为农业高质量发展注入强劲动力,开启农业现代化新篇章。

参考文献

- [1]何善成.现代农业机械化在农业种植技术中的作用[J].河北农机,2025(3):37-39.
- [2]马启明.智能农业机械在精准农业中的应用与挑战研究[J].农机市场,2025(8):81-83.
- [3]叶小龙.智能化农业机械在农田管理与作物种植中的应用[J].数字农业与智能农机,2024(4):31-33.
- [4]陈建军.农业机械化与信息化融合下新机具技术推广策略[J].中文科技期刊数据库(全文版)农业科学,2025(1):176-179.