

# 农业机械化对现代农业发展的影响研究

车建海

宁夏隆德县农业综合执法大队 宁夏自治区 固原 756300

**摘要:** 本文旨在系统探讨农业机械化对现代农业发展的多维影响。通过梳理农业机械化的发展历程与内涵, 本文从生产效率、资源利用、经营模式、生态环境、农村社会结构及粮食安全等维度展开深入分析。研究发现, 农业机械化显著提升了劳动生产率与土地产出率, 优化了水肥药等资源的精准配置, 推动了农业规模化、专业化与智能化转型, 并在保障国家粮食安全方面发挥着不可替代的作用。然而, 其发展也伴随着区域不平衡、小农户融入困境、生态隐忧及技术依赖风险等挑战。基于此, 本文提出应强化政策协同、完善社会化服务体系、推动绿色智能农机研发推广、深化农机农艺融合, 并构建包容性发展机制, 以实现农业机械化高质量、可持续发展, 全面赋能乡村振兴与农业强国建设。

**关键词:** 农业机械化; 现代农业; 生产效率; 可持续发展; 粮食安全

## 引言

自工业革命以来, 以机器替代人力、畜力为核心的农业机械化, 成为推动农业从传统向现代转型的关键力量。进入21世纪, 在全球人口持续增长、气候变化加剧、资源环境约束趋紧以及新一轮科技革命(如人工智能、物联网、大数据)蓬勃兴起的背景下, 农业机械化被赋予了新的时代内涵与战略使命。它不仅是提升农业生产效率的“加速器”, 更是实现农业绿色低碳转型、保障国家粮食安全、促进乡村全面振兴的“压舱石”。中国作为世界第一人口大国和农业大国, 始终将解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重。近年来, 国家密集出台《“十四五”全国农业机械化发展规划》等一系列政策文件, 明确提出要加快推进农业机械化向全程全面高质高效转型升级。在此背景下, 系统、深入地研究农业机械化对现代农业发展的影响, 不仅具有重要的理论价值, 更对指导实践、制定科学有效的政策具有迫切的现实意义。

## 1 农业机械化的发展脉络与内涵演进

### 1.1 历史演进阶段

农业机械化的发展脉络清晰可循。18世纪末至19世纪中叶, 工业革命催生蒸汽机等动力机械, 最早的农业机械如马拉播种机、收割机出现, 但因技术成熟度与成本问题, 应用范围有限, 处于萌芽与初步应用阶段。19世纪末至20世纪中叶, 内燃机发明解放农业动力, 拖拉机、联合收割机等大型动力机械迅速普及, 在发达国家极大提高耕作、收获效率, 开启农业机械化时代。20世纪后半叶, 电子技术、液压技术发展, 农业机械集成自动控制功能, 作业精度和舒适性提升, 进入自动化与信息化初级阶段。21世纪至今, 新一代信息技术深度融入农业机械, “智慧农机”“数字农机”涌现, 实现农业生

产全过程精准化、智能化管理, 农业机械化进入全新发展阶段。

### 1.2 内涵的当代拓展

传统农业机械化主要聚焦于用机械装备替代人畜力开展田间作业, 但在现代农业语境中, 其内涵实现了极大拓展。如今呈现出全程化特征, 涵盖产前种子处理、土地整理, 产中耕、种、管、收, 以及产后烘干、仓储、初加工的全链条; 还具备全面化特点, 不局限于粮食作物, 而是延伸至经济作物、设施农业、畜牧水产养殖、农产品加工等多个领域。同时, 强调高质高效化, 追求作业质量, 如精量播种、减损收获, 以及经济、社会、生态综合效益的统一。此外, 智能化与绿色化成为显著趋势, 智能农机成为主流发展方向, 节能减排、保护性耕作等绿色农机技术也愈发受重视。这一内涵的演进, 充分彰显了农业机械化与现代农业发展目标的高度契合。

## 2 农业机械化对现代农业发展的积极影响

### 2.1 大幅提升农业生产效率与综合产能

这是农业机械化最直接、最显著的贡献。(1) 劳动生产率飞跃: 一台现代化联合收割机的日作业面积可达数百亩, 其效率是人工收割的数十倍甚至上百倍。这极大地解放了农村劳动力, 缓解了农村“谁来种地”的结构性矛盾, 使大量劳动力得以向第二、第三产业转移, 促进了城乡融合发展。(2) 土地产出率与复种指数提高: 机械化作业速度快、质量高、适时性强。例如, 高性能插秧机可以确保水稻在最佳农时完成栽插, 保证基本苗数, 为高产奠定基础。机械化深耕整地能打破犁底层, 改善土壤结构, 增强蓄水保墒能力, 从而提高单产。在南方多熟制地区, 高效的机械化收获与播种衔接, 有效缩短了

农耗时间,使得一年两熟甚至三熟成为可能,显著提升了土地的年均产出<sup>[1]</sup>。(3)降低生产成本与损耗:规模化的机械作业摊薄了单位面积的作业成本。同时,先进的收获机械(如带有损失监测系统的联合收割机)能有效减少收获环节的粮食损失,据测算,机械化收获可比人工收获减少3%-5%的损失率,对于保障粮食安全意义重大。

## 2.2 驱动农业经营方式与产业结构变革

农业机械化是推动农业从分散小农经济向现代化大农业转型的核心引擎。(1)促进土地规模化经营:机械作业具有显著的规模经济效应。小块、分散的土地难以发挥大型农机的效率优势。因此,为了适应机械化需求,各地积极探索土地流转、托管服务、股份合作等多种形式,推动土地向种粮大户、家庭农场、农民合作社和农业企业等新型经营主体集中,形成了适度规模经营的新格局。(2)催生专业化与社会化服务体系:农机购置成本高、使用季节性强,催生了专业的农机合作社、农机服务公司等社会化服务组织。这些组织为大小农户提供“耕、种、防、收”等环节的“菜单式”或“全程式”托管服务,有效解决了小农户“买不起、用不好”农机的难题,实现了小农户与现代农业发展的有机衔接。这种“服务规模化”成为中国特色农业现代化的重要路径<sup>[2]</sup>。(3)引领农业产业链延伸与价值链提升:产后环节的机械化(如粮食烘干、果蔬分选、肉类分割包装)不仅减少了产后损失,还提升了农产品的商品化、标准化水平,为农产品加工业提供了优质、稳定的原料,有力推动了农村一二三产业融合发展。

## 2.3 赋能农业绿色发展与资源高效利用

现代农业的核心要义之一是可持续发展,而绿色智能农机正是实现这一目标的关键工具。(1)精准农业的物质载体:基于北斗导航的自动驾驶拖拉机、无人机植保、变量施肥播种机等,能够根据农田地块的差异(土壤肥力、病虫害分布等),实现水、肥、药的按需、定量、定位投入。这不仅大幅减少了化肥农药的过量施用,降低了面源污染风险,还节约了宝贵的资源,实现了节本增效与环境保护的双赢。(2)推广保护性耕作技术:免耕、少耕播种机等专用机械,使得秸秆覆盖还田、免耕播种等保护性耕作模式得以大面积推广。这种方式能有效减少土壤侵蚀、增加土壤有机质、涵养水源,是应对耕地退化、提升耕地质量、固碳减排的有效途径。(3)促进废弃物资源化利用:畜禽粪污处理设备、秸秆打捆/粉碎还田/制粒机械等,为农业废弃物的无害化处理和资源化利用提供了技术支撑,变废为宝,构建了循环农业模式。

## 2.4 筑牢国家粮食安全的战略基石

在全球地缘政治冲突频发、极端天气事件增多的背景下,粮食安全的“压舱石”作用愈发凸显。农业机械化在其中扮演着不可或缺的角色。(1)保障粮食稳产增产:如前所述,机械化通过提升单产和复种指数,直接增加了粮食总产量。特别是在抢收抢种的关键农时,高效的机械化作业是确保颗粒归仓、不误农时的根本保障。(2)增强抗灾减灾能力:高效的植保无人机可以在短时间内完成大面积病虫害防治,有效控制生物灾害。排灌机械则能在旱涝灾害发生时,及时进行灌溉或排水,最大限度减轻灾害损失<sup>[3]</sup>。(3)提升粮食储备与应急保障能力:机械化烘干技术解决了长期以来困扰农户的“晒粮难”问题,有效防止了因阴雨天气导致的霉变损失,保证了入库粮食品质,增强了国家粮食储备的稳定性和安全性。

## 3 农业机械化发展面临的挑战与隐忧

### 3.1 区域与领域发展不平衡问题突出

我国农业机械化呈现出明显的“北高南低、平原高于丘陵山区、粮食作物高于经济作物”的格局。东北、华北平原地区综合机械化率已超过90%,而西南丘陵山区由于地形复杂、地块细碎,许多地方主要农作物综合机械化率不足50%。果园、茶园、设施蔬菜等领域的机械化水平也远低于大田粮食作物,“无机可用、无好机用”的问题依然存在。

### 3.2 小农户与现代农业的衔接困境

虽然社会化服务在一定程度上缓解了小农户的困境,但深层次的矛盾仍未完全解决。部分小农户对新农机、新技术接受度不高,或者无力承担服务费用。一些地方的服务体系尚不健全,服务质量参差不齐。如何建立更加普惠、便捷、低成本的农机共享机制,让所有农民都能公平分享机械化红利,是亟待破解的难题。

### 3.3 生态与环境压力不容忽视

机械化本身是一把双刃剑。大型农机的过度碾压可能导致土壤压实,破坏土壤结构。如果缺乏科学引导,精准农业技术也可能被滥用,反而造成新的资源浪费。此外,农机生产和使用过程中的能耗与排放,以及废旧农机具的回收处理问题,也对生态环境构成潜在威胁。

### 3.4 核心技术与高端装备对外依存度高

在高端智能农机领域,如大马力无级变速拖拉机、高端采棉机、精密播种机的核心部件(高端液压件、大功率发动机、智能控制系统芯片等),我国仍严重依赖进口。关键核心技术受制于人,不仅制约了产业升级,也存在产业链供应链安全风险。

### 3.5 人才与服务体系短板

既懂农业又精通智能农机操作、维修和数据分析的复合型人才极度匮乏。基层农机推广、鉴定、监理等公共服务体系能力有待加强,尤其是在偏远地区。金融保险等配套支持政策也需进一步完善,以降低农户购机用机的风险和成本。

#### 4 推动农业机械化高质量发展的路径探析

##### 4.1 强化顶层设计与政策协同

政府应继续发挥主导作用,完善法律法规和标准体系。加大财政补贴力度,并优化补贴结构,重点向智能、绿色、丘陵山区适用农机倾斜。整合高标准农田建设、黑土地保护、社会化服务等项目资金,形成政策合力,为机械化创造良好的基础设施条件和市场环境。

##### 4.2 突破关键核心技术,补齐装备短板

设立国家级重大科技专项,集中力量攻克高端智能农机“卡脖子”技术。鼓励产学研用深度融合,支持龙头企业牵头组建创新联合体。同时,大力发展适应丘陵山区的小型、轻便、多功能、智能化农机装备,走特色化、差异化发展道路。

##### 4.3 构建多元化、高质量的社会化服务体系

大力培育壮大家庭农场、农民合作社、专业服务公司等新型服务主体。推广“全程机械化+综合农事”服务中心模式,提供一站式解决方案。利用互联网平台,发展农机共享经济,提高机具利用率<sup>[4]</sup>。建立健全服务标准和质量评价体系,规范市场秩序。

##### 4.4 深化农机农艺融合与农田宜机化改造

改变过去农机与农艺“两张皮”的状况,建立由农机、农艺专家共同参与的协同创新机制,从品种选育、栽培模式到田间管理,都要充分考虑机械化作业的需求。大规模推进丘陵山区农田“宜机化”改造,通过小并大、短并长、弯变直等措施,为农机下田创造条件。

##### 4.5 坚持绿色智能导向,推动可持续发展

将绿色发展理念贯穿于农机研发、制造、推广、使用的全生命周期。大力推广精准变量施药施肥、保护性耕作、新能源农机等绿色技术。建立健全农机报废更新制度,鼓励节能环保机型,淘汰高耗能老旧机具。

##### 4.6 加强人才培养与数字赋能

在农业院校增设智能农机相关专业,开展多层次、多形式的职业技能培训。利用大数据、云计算等技术,建设全国统一的农机大数据平台,实现农机调度、作业监测、远程诊断、供需对接等功能,以数字化赋能农业机械化管理与服务。

#### 5 结语

历史与实践反复证明,没有农业机械化,就没有农业农村现代化。当前,我国农业机械化正处于由中级阶段向高级阶段迈进的关键时期,机遇与挑战并存。一方面,我们必须充分肯定其在提升效率、变革模式、守护绿色、保障安全等方面作出的巨大贡献;另一方面,也要清醒认识到区域失衡、小农融入、生态风险、技术瓶颈等现实挑战。未来的发展路径,绝非简单的数量扩张,而是一场深刻的质效革命。这要求我们以系统思维统筹谋划,以科技创新为根本动力,以绿色智能为鲜明导向,以服务小农户为重要目标,通过政策、技术、人才、服务等多轮驱动,着力破解发展不平衡不充分的问题。

#### 参考文献

- [1]冯书生.农业机械化对农业发展的影响研究[J].南方农机,2025,56(08):171-173+180.
- [2]刘备.农业机械化对现代农业的影响[J].河北农机,2025,(04):36-38.
- [3]李晓雪.浅析农业机械化对现代农业的影响[J].现代农村科技,2025,(03):135.
- [4]田向文.农业机械化对现代农业经济的影响[J].河北农机,2023,(09):25-27.