

# Optimization of whole-process mechanized production mode of corn based on integration of agronomy and agricultural machinery

Yongsheng Zhang

Comprehensive Support Center of Agriculture and Animal Husbandry Bureau of Xilingol League, Xilingol, Inner Mongolia, 026000, China

## Abstract

In recent years, as one of China's major staple crops, the advancement of full-process mechanization in corn production has become a critical component for achieving agricultural modernization and ensuring food security. With the expansion of agricultural production scales and profound changes in labor structures, corn cultivation urgently requires mechanized coordination across all stages from land preparation, sowing, field management to harvesting and straw disposal. This paper systematically reviews the current development status of full-process mechanization in corn production, thoroughly analyzes prominent issues and technical bottlenecks in the integration of agronomy and agricultural machinery, and proposes optimization strategies for integrated mechanized corn production models focusing on crop adaptability, field cultivation patterns, innovation in agricultural equipment, and operational process optimization.

## Keywords

Corn; Agronomic-Agricultural Machinery Integration; Full-Process Mechanization; Production Model Optimization; Sustainable Development

## 基于农艺农机融合的玉米全程机械化生产模式优化

张永胜

锡林郭勒盟农牧局综合保障中心, 中国·内蒙古 锡林郭勒 026000

## 摘要

近年来, 玉米作为我国主要粮食作物之一, 其生产全程机械化水平的提升已成为实现农业现代化、保障粮食安全的关键环节。随着农业生产规模的扩大及劳动力结构的深刻变化, 玉米生产亟须实现从整地、播种、田间管理到收获、秸秆处理等各环节的机械化协同。本文系统梳理了当前玉米全程机械化的发展现状, 深入分析农艺与农机融合中存在的突出问题与技术瓶颈, 从玉米品种适应性、田间栽培模式、农机装备创新与作业流程优化等方面, 提出了面向农艺农机融合的玉米全程机械化生产模式优化策略。

## 关键词

玉米; 农艺农机融合; 全程机械化; 生产模式优化; 可持续发展

## 1 引言

玉米作为我国三大主粮之一, 在保障国家粮食安全、促进农民增收及带动农业机械化进程中发挥着不可替代的作用。近年来, 随着农业生产方式的变革与农村劳动力结构的深刻调整, 传统依赖人力和简单机械作业的玉米生产方式已难以适应现代农业发展的要求。全程机械化不仅是提高玉米生产效率和降低成本的有效手段, 也是实现农业绿色发展与规模化经营的基础。玉米全程机械化涵盖整地、播种、施肥、中耕除草、病虫害防治、灌溉、收获、秸秆还田等多个

作业环节, 涉及农艺措施与农机装备的高度协同。

然而, 在实践中由于农艺措施与农机装备衔接不畅、机械适应性不足、品种结构与田间管理模式与机械化需求错位等问题, 制约了玉米全程机械化生产效率和作业质量的提升。农艺与农机融合不仅涉及技术创新, 更要求品种、模式、装备、管理等多维度的系统协同。本文以农艺农机深度融合为切入点, 系统梳理玉米全程机械化的现状与挑战, 探讨模式优化的关键路径和集成创新策略, 旨在为玉米高效、绿色、可持续机械化生产提供理论基础和实践参考。

【作者简介】张永胜(1971-), 男, 本科, 中国内蒙古凉城人, 高级工程师, 从事农业技术推广、农业机械研究。

## 2 玉米全程机械化发展的现状与农艺农机融合需求

### 2.1 玉米生产全程机械化的发展态势

我国玉米生产的机械化进程近年来取得显著进步，机械化作业水平大幅提升。根据相关统计，全国主要玉米产区的整地、播种、收获等环节的机械化率已接近或超过90%，部分发达地区已基本实现生产全过程机械化。各类大型高效机械的推广应用，如联合整地机、精量播种机、自走式喷杆喷雾机、大型联合收获机等，为玉米大田生产提供了装备保障。同时，农机作业服务组织和农机合作社等新型农业经营主体发展迅速，推动了机械化生产社会化服务的普及。然而，从全产业链看，玉米生产全程机械化发展并不均衡，尤其在播种精量、田间管理智能化、秸秆高效处理、收获损失控制等关键环节仍有明显短板。多数机械装备与农艺要求之间的协同不足，制约了机械作业的适应性与作业质量。例如，一些高产玉米品种因株型、穗位等性状与机械作业匹配度不高，导致播种不匀、收获损失大、秸秆处理困难等问题，亟须推动农艺农机一体化发展。

### 2.2 农艺农机融合的现实挑战

当前，玉米全程机械化在农艺与农机融合方面面临诸多挑战。首先，品种适应性不足是突出问题，许多主栽玉米品种在选育过程中偏重高产，忽视了对机械作业的需求，导致播种难以实现均匀播种和稳定播深，收获环节常出现籽粒夹带、脱粒不净等问题，影响作业质量和效率。其次，田间栽培模式与机械化需求存在错位，过度密植、深播、窄行距等传统农艺措施不利于大型机械高效作业，限制了机械作业的顺利开展。第三，机械装备的通用性与适应性不足，市场上适应不同地块和多样农艺需求的高效专用机具供给不足，作业标准化和机械协同水平有待提升。第四，作业流程和管理模式创新滞后，缺乏围绕全程机械化的生产组织体系和农机调度机制，导致生产各环节衔接不畅，影响整体效率。此外，土壤条件、区域气候、地块规模及基础设施等多元环境因素交织，使得农艺农机融合面临更高的技术和管理要求。解决这些问题，需要加快推进农艺与农机技术的深度集成，通过加强适宜机械化品种选育、优化田间栽培模式、创新智能农机装备、完善作业流程与管理机制，建立起品种—模式—装备—管理—服务的全链条协同优化体系，推动玉米全程机械化向高效、智能、绿色方向发展。

### 2.3 农艺农机融合对全程机械化生产的价值

推动农艺与农机深度融合，是实现玉米高产、优质、低耗和环保生产目标的关键举措。农艺农机融合的核心在于以农艺需求引领机械装备创新，以先进机械性能推动农艺技术升级，实现品种、栽培模式、机械装备和管理措施的多维协同优化。一方面，通过选育适宜机械化作业的玉米品种，以及优化种植密度、播种行距、田间布局等栽培模式，显著提升田间管理、病虫害防控和收获环节对机械的适应性，减

少生产环节的人为干预，促进标准化作业。另一方面，围绕玉米全程机械化需求，加快高效、智能农机具的创新研发，推动播种、植保、灌溉、收获、秸秆处理等全流程机械化作业的落地与普及，提升作业效率和作业质量。同时，融合数字农业、物联网和信息化管理手段，促进农机作业的智能调度与精准服务，拓展机械化作业应用场景，实现生产过程的精细化与可持续发展。通过农艺与农机的良性互动和协同创新，能够不断推动玉米生产向高效、绿色、智能方向迈进，为现代农业发展注入新动力。

## 3 农艺农机融合下玉米全程机械化生产模式的关键优化路径

### 3.1 适宜机械化的玉米品种创新与推广

品种是实现玉米全程机械化生产的基础保障。传统玉米品种多以追求高产为主，往往忽视了对机械作业适应性的考量。随着农艺农机融合进程的加快，必须强化适宜机械化作业的玉米品种选育，重点关注株型紧凑、株高适中、穗位高度一致、结实性强、抗倒伏能力强、籽粒易脱粒等关键性状。近年来，部分地区已积极开展机械化专用玉米品种的试点培育与推广，如紧凑型、高秆短穗型等，显著提升了玉米播种、田间管理和收获环节的机械化效率和作业质量。与此同时，应加强品种的区域适应性测试和机具作业匹配性评价，建立健全“品种—机械”协同选育机制，为实现玉米全程机械化生产提供坚实的遗传基础和栽培保障，推动现代玉米产业高质量发展。

### 3.2 田间栽培模式与农艺措施的协同优化

合理的田间栽培模式是提升玉米机械化作业效率的重要保障。应根据所用机具性能和实际田块条件，科学优化行距、株距、播种深度和地块平整度，积极推广适宜机械化作业的宽窄行、等行距、标准化平整地块等栽培模式。这不仅便于机械精准作业，还能提升作业效率和作物产量。在田间管理环节，要统筹推进水肥一体化、病虫害绿色防控、秸秆还田等综合措施，减少机械作业过程中的障碍和损耗。通过精准农业技术的应用，实现播种、施肥、植保等环节的智能化决策和精准作业，有效提升农艺管理与机械作业之间的协同性。同时，大力推广无人驾驶、智能控制、遥感监测等现代农业技术手段，为田间作业提供实时数据支撑和科学决策支持，助力玉米生产全程机械化与智能化水平的持续提升。

### 3.3 高效智能农机装备与作业流程优化

机械装备的创新升级是实现玉米生产全程机械化的核心驱动力。围绕整地、播种、田间管理、收获及秸秆处理等关键环节，应加快研发适应性强、智能化程度高的专用机械装备，如多功能联合整地播种机、变量施肥机、自走式喷雾机、高效收获与秸秆还田一体机等，提升机具的通用性和作业场景的适应能力。同时，积极推动机械装备的标准化、模块化体系建设，实现不同作业环节之间的高效衔接与协同。

作业流程应借助信息化管理平台,开展作业计划、机械调度、过程监控和绩效评估,科学优化作业路径,减少机械空驶和重复作业,有效提升整体作业效率和资源利用率。此外,要加快推进农机社会化服务体系建设,完善机械维修保障、作业技能培训及信息化服务,提升农机作业的专业化和规模化水平,推动玉米产业链机械化运营能力的持续提升。

## 4 典型区域玉米农艺农机融合全程机械化生产实践分析

### 4.1 东北黑土地:农田改造与机械应用并重,提升全链条机械化水平

东北黑土地作为玉米主产区,在农艺农机融合推动全程机械化生产方面成效斐然。当地积极开展农田宜机化改造,大力推进大田标准化建设,为机械化作业创造了良好条件。选用适宜机械化作业的玉米品种,并采用宽窄行种植模式,从种植源头适配机械化需求。

在生产环节,大型联合整地机、精量播种机和自走式玉米收获机等先进农机得到广泛应用。这些农机不仅作业效率大幅提高,作业质量也显著提升,收获损失率明显降低,生产成本随之下降。同时,农机合作社、作业服务队等新型主体的积极参与,成为推动机械作业社会化与服务化的重要力量。它们整合农机资源,提高了农机利用率,优化了生产组织方式,让机械作业更加高效有序,实现了从整地、播种到收获的全链条机械化,为玉米生产的规模化、标准化发展奠定了坚实基础。

### 4.2 黄淮海平原:智能技术赋能,构建数字化融合生产体系

黄淮海平原的规模化玉米种植基地,借助智能农业技术实现了农艺农机的深度融合。通过集成应用无人机遥感、变量施肥、精准播种、病虫害智能防控等先进手段,构建起数字化、智能化的生产体系。田间作业各环节紧密协同,从播种到收获的每一个步骤都能实现精细化管理与实时监控,确保了生产过程的高效与精准。

此外,当地注重产学研用结合,开展“品种—农艺—农机”协同创新示范。科研机构、企业和农户紧密合作,将最新的科研成果快速转化为实际生产力,形成了一批可复制、可推广的机械化生产模式,为玉米全程机械化和绿色高效发展提供了有益借鉴和宝贵经验。

## 5 基于农艺农机融合的玉米全程机械化模式优化的策略建议

### 5.1 加强顶层设计与政策引导

完善的顶层设计和政策体系是农艺农机深度融合、优化玉米全程机械化生产模式的基础。要明确品种选育、装备研发、社会化服务等各环节的职责分工,构建合理的利益激励机制。同时,推动农机购置补贴、科研创新、人才培养等

政策向融合方向倾斜,为融合发展提供有力的政策保障和资金支持,激发各方参与融合发展的积极性和主动性。

### 5.2 强化技术集成与创新能力

科研院所、高校和企业应联合开展工作,针对适宜机械化的玉米品种选育、农机装备研发与模式创新发力,建立多元协同创新平台,整合各方资源,实现优势互补。加快数字农业、智能制造、大数据等新技术在玉米全程机械化中的深度集成与推广,提升农业生产的智能化、精准化水平,提高生产效率和质量。

### 5.3 完善社会化服务和管理机制

鼓励发展农机合作社、作业服务组织等新型经营主体,完善农机作业、维修、培训、信息服务等全产业链社会化服务体系,为农民提供全方位、一站式的服务。健全农机作业标准与质量评价机制,推动机械化作业的规范化、标准化,保障作业质量,提高农业生产的稳定性和可靠性。

### 5.4 加强农民培训与技能提升

加大对农民和农机手的培训力度,普及农艺农机融合理念与实用技术,提高生产者机械化操作和农艺管理的综合能力。通过培训,培育一批懂技术、善管理的新型职业农民和农机专业人才,为农艺农机融合发展提供人才支撑。

### 5.5 深化“品种—农艺—农机”一体化示范推广

建设农艺农机融合的玉米全程机械化生产示范区,集成推广适宜的品种、模式与装备,形成可复制、可推广的典型模式,以点带面,带动区域机械化水平整体提升。

## 6 结语

基于农艺农机融合的玉米全程机械化生产模式,是现代农业发展的必由之路。通过品种创新、模式优化、装备升级和服务体系完善,能够有效破解玉米机械化生产中的技术瓶颈与管理难题,提升生产效率、降低成本、保障质量,为我国粮食安全和农业现代化进程提供坚实支撑。面向未来,需持续推进农艺农机协同创新,加强政策引导和技术集成,完善社会化服务与人才体系,构建多元融合、高效协同、绿色智能的玉米机械化生产新格局。随着新一代信息技术与农业机械装备的深度融合,玉米全程机械化将在更高层次实现高效、可持续发展,助力我国农业高质量迈向新阶段。

## 参考文献

- [1] 李芹芹,吴圣,邹玮.贵州省农业机械化发展的政策体系优化研究[J].农业科技管理,2024,43(06):24-28.
- [2] 魏明明.农业机械化助力乡村振兴的影响与作用[J].甘肃农业,2024,(12):6-10.
- [3] 李亚芝.“小方块”里有大机遇[N].吕梁日报,2024-12-24(001).
- [4] 范志华,李爱芹,杨光.吉林省农业机械化发展存在问题与建议[J].农业工程,2024,14(12):14-19.
- [5] 黄照东.农业机械化在宣威高效农业种植技术中的应用[J].农村实用技术,2024,(12):111-112+116.