

农业全程机械化技术特征与设备体系组成

郝磊

(黑龙江省农业机械工程科学研究院, 哈尔滨 150081)

摘要: 农业生产的实施质量是关系国计民生的头等大事, 在农业机械快速普及的新形式下, 农业全程机械化的新生产模式要求农业生产过程进一步规范, 农机的合理应用对于农业全程机械化生产的实施意义重大。在农业全程机械化实施中, 应首先明确发展目标与需求, 分析过程中的难点与不足, 明确全程机械化的特征, 并结合农业全程机械化技术相关设备特征合理进行全局规划, 确保农业生产的科学实施。

关键词: 农业; 全程机械化; 技术; 设备体系

中图分类号: F323.3

文献标识码: A

doi: 10.14031/j.cnki.njwx.2023.04.012

Technical Characteristics and Equipment System Composition of Agricultural Whole-process Mechanization

HAO Lei

(Heilongjiang Academy of Agricultural Machinery Sciences, Harbin 150081, China)

Abstract: The implementation quality of agricultural production is the top priority of the national economy and the people's livelihood. With the rapid popularization of agricultural machinery, the new production mode of agricultural whole-process mechanization requires further standardization of agricultural production mode, and the rational application of agricultural machinery is of great significance to the implementation of agricultural whole-process mechanization production. In the implementation of agricultural whole-process mechanization, we should first clarify the development goals and needs, analyze the difficulties in the process and the shortcomings at the current stage, clarify the characteristics of the whole-process mechanization, and make a reasonable overall planning based on the characteristics of the equipment related to the agricultural whole-process mechanization technology to ensure the scientific implementation of agricultural production.

Key words: agriculture; full mechanization; technology; equipment system

0 引言

在国家农业机械化政策的激励与促进下, 农业生产的作业形式发生了显著变化, 农业机械的大量应用有效缓解了人工作业成本快速上涨的弊端, 并逐渐实现了生产流程的简化与生产农艺的合理化, 尤其在大规模农业生产模式下, 农业机械发挥出了高效、优质、精确等技术优势, 农业机械化生产已经被我国农业生产经营者广泛接受, 成为农业现代化发展的重要体现。农业全程机械化是农业机械应用向系统化、全面化发展的新要求, 促进农业机械在农业生产的全覆盖, 使涵盖制种、耕地、播种、植保、灌溉、收获、运输、烘干、秸秆处理等环节全部通过机械化作业实现, 进一步实现农业生产的提质增效, 促进农业机械化生产向合理化模式转型。

1 发展目标与需求特征

农业全程机械化要求农业机械化生产水平实现全面、全方位提高。首先, 农业全程机械化的发

展主要目标是促进关乎国家粮食安全的主要农作物机械化水平提升, 包括对于水稻、小麦、玉米、马铃薯、大豆、油菜、花生、甘蔗等种植量较大、社会需求量较大的大田作物的机械化生产优化; 其次, 农业全程机械化的发展理念是通过农业机械作业覆盖生产的全过程, 包括产前、产中、产后、粮食深加工等各个工序, 进一步提高生产效率、降低农民劳动强度, 提高农民幸福感; 再次, 促进农业机械化覆盖率的提升, 截至 2021 年底, 在农业机械化政策促进下, 我国农业耕种收机械化率达到 72.03%, 主要农作物中, 小麦耕种收机械化率最高, 达到 97.29%, 马铃薯耕种收机械化率较低, 为 50.76%, 且除耕种收机械化发展较快外, 产前的种子处理、机械化育秧、产后烘干、深加工等机械化程度仍需大力发展; 最后, 促进农机技术的快速升级发展, 有利于我国农业机械化水平的整体提升, 逐渐实现农业生产机械装配的相互配套, 促进生产合理化模式的形成^[1]。

要实现农业全程机械化发展, 须具备以下基础条件: 第一, 应具备良好的工业技术基础, 工业技术是农业机械技术发展的基础, 是机械技术总体发展

作者简介: 郝磊(1984—), 男, 哈尔滨人, 本科, 工程师, 研究方向为农业工程。

的行业引领,对于农机技术的发展理念、先进农机理念的实现提供技术保障;第二,应具备良好的农业生产规模,从机械化应用的角度看,农业生产的集约化程度越高,越有利于农业机械的大面积应用,有利于先进农机技术的全面应用,并发挥出技术优势;第三,应具备相应的农艺技术体系,以传统农艺技术和生产习惯为基础,逐渐向宜机化转型,促进农机农艺相融合;第四,具备良好的基础设施条件,包括农田周边的公路、田间道路应适宜大型农机行驶,农田的水利设施、网络设备、卫星设备等满足现代化农机功能需求;第五,具备良好的农机服务保障体系,包括农机企业扩大售后服务覆盖面,农机维修机构全面提升服务水平,为农机设备提供使用、保养、维修等相关保障与技术支持。

2 农业全程机械化技术特征

2.1 设备功能与种类扩展

农业机械产品的设计初衷是通过机械替代人工作业,随着现代化技术的发展,农机设备在传统的单纯机械技术基础上逐渐向自动化发展,通过电气控制、传感器故障检测、电液驱动等技术促进了机械设备的功能升级,尤其在全程机械化的理念激励下,农机技术不仅向更先进的技术方向进步,而且产品的功能体系持续进步,农机产品的研发不再局限于传统的耕种收过程,而是逐渐向产前和产后阶段延伸,使市场上农机产品销售的种类进一步丰富,这也是农业全程机械化实现和发展的基础^[2]。

2.2 设备配套化生产

农机产品种类丰富并逐渐覆盖农业生产的方方面面以后,如何合理利用多种多样功能各异的农业机械,成为衡量农业全程机械化生产是否合理的重要标准。从农机设备国际应用来看,农机产品除整体向大型化、高效化发展外,也正向着系列化、标准化、通用化方向发展,农机产品的生产、销售、使用不再以单一功能农机作为主要方向,农业机械之间的性能和技术工艺配套成为农机生产的应用新理念,促使农业机械化生产从整体开展布局,有利于农业生产产前、产中、产后各个工序形成组合,工序之间良好衔接,例如,耕整地工艺与播种工艺配套,播种行距、株距与收获机性能匹配,作物品种与烘干设备性能相匹配等,使生产全过程实现统筹,利用机具配套化促进生产质量和产量提升。

2.3 农机现代化和自动化发展

农业全程机械化要求农机产品进一步向自动

化与智能化发展,首先,农机产品应进一步向信息化发展,实现农机作业各项数据的实时获取,有利于农机作业质量提升;其次,应用自动控制技术提高农机操作的便捷性,从现阶段的农机技术出发,短期目标是降低驾驶操作的复杂性,通过自动控制技术辅助驾驶员驾驶,降低驾驶操作难度,长期目标是实现整机无人驾驶作业或整机的无人自动作业,如农机耕整地的自动行驶、农产品烘干的自动操作等,形成各机械之间的功能与工序自主配套,实现生产全过程自动化^[3]。

2.4 农业管理模式信息化

农业生产的管理关系到生产时机的把握与生产方案的调整,其实行的合理性与生产质量密切相关。在信息技术的支持下,农业机械的大量作业数据实现了实时获取,结合卫星定位、遥感技术、气象数据等能保障管理过程与众多数据相结合,提升生产决策的合理性。例如,利用遥感技术对农田病虫害情况进行监测与分析,能帮助生产管理者及时开展机械化药物喷施,及时防治病虫害,降低灾害损失;或利用农机作业面积的统计预计作业任务的完成时间,进而安排后续生产任务,提高农机利用率。

3 农业全程机械化设备组成

农业生产全程机械化需要应用多样化的农机装备全面替代传统的人工生产模式,使生产的各个过程应用合适的机械类型,并具备合理选型与配套应用的系统规划,农业全程机械化生产的配套机械设备主要类别包括以下几种。

3.1 基础动力机械

基础动力机械主要指不具备独立完成农业生产中某一农序任务功能的机具,但能为其他农机具作业提供动力支持。如拖拉机、农用柴油机、电动机等。拖拉机是农业生产的重要基础设备,其能配套耕整地、播种、植保、收获等多种机具完成农业机械化生产任务,拖拉机的功能包括为配套机具提供前进动力和运转动力,并利用其电气控制功能实现对相关机具的电气、液压功能控制。柴油机和电动机也是常用的基础动力机械,能为农业生产提供发电、水泵驱动等动力支持^[4]。

3.2 耕整地机械

耕整地机械是农业生产翻耕与平整土壤的重要设备,其主要以功能结构为主,大部分耕整地机具不具备动力系统,需要与拖拉机配套进行生产作

业。常用的耕地设备包括铧式犁、圆盘犁、深松犁等,整地设备包括钉齿耙、圆盘耙、悬耕机、镇压器等,耕整地机具根据功能和机械体积的大小采用悬挂式或半悬挂式两种形式与拖拉机配套。近年来,随着耕整地机具的快速发展,耕整地机具逐渐由传统的单一功能向多功能整合,形成了一机包含耕整地全部功能的联合整地机,有效实现了机械化生产过程的农艺简化及效率提升。

3.3 播种及栽植机械

播种与栽植是农业生产的常规种植模式,播种主要应用于旱田生产,栽植以水稻生产为主。播种设备在农业生产过程中应用广泛,由于我国农业生产中作物种类、区域特征、生产习惯等存在较大的差异性,播种机的产品体系也向多样化发展,市场上常见的播种机种类包括撒播机、条播机、穴播机等,从地域农业生产特征来看,北方地区主要以旱作为主,水田作业为辅,主要应用的设备为播种机;南方地区以水田作业为主,旱田作业为辅,育秧机、幼苗移栽机、插秧机等设备应用较多。

3.4 田间管理及植保机械

田间管理主要是指在生产全过程对作物生长环境与条件的管理,包括植保、施肥、灌溉等。植保作业是农业生产的重要工作,能有效应对农业的病虫害。目前,我国的大田农业以化学防治为主,主要采用喷杆喷雾机或植保无人机实施化学药剂的喷施,植保机械包括常规的悬挂作业机和专用的自走式高地隙作业机等多种类型,为进一步提高农业植保质量,植保喷雾技术在传统喷雾基础上向超低量喷雾、喷粉等多种方向发展,使机械植保技术的种类进一步丰富。与此同时,随着农业机械设施的日趋完善,我国农业灌溉的管路建设实现普及,有效减少了传统沟渠灌溉的水资源浪费,逐渐实现了自动可控的新灌溉模式,节水灌溉技术与相关设备也实现了普及,现代化灌溉的设备组成包括电动机、水泵、可控阀门、管路及灌溉喷头^[5]。

3.5 收获机械

收获机械是指在作物成熟后进行自动化收获的设备,常见的收获机械包括谷物联合收获机、玉米收获机、棉花收获机、马铃薯收获机等。根据机械结构和动力配套的不同,收获机可分为自走式收获机和悬挂式收获机两类。自走式机型配备有专用动力和底盘,机动性好,生产率高,在大面积农田应用较多,悬挂式机型与拖拉机配套使用,购机成本较低,适合小面积农田的生产经营使用。

3.6 脱粒、清选、烘干机械

脱粒机与清选机主要用于小麦、水稻、玉米、大豆等农作物,能将粮食与植株本体进行分离并提纯,使作物在收获后或收获过程中快速完成初加工。烘干机械是应用于农作物干燥处理的专用机械,用以替代我国传统的自然干燥方式,有利于提高烘干质量和效率,减少农作物发生霉烂、发芽、变质等概率。烘干机械根据技术类型的不同可分为空气循环烘干机、远红外烘干机、微波烘干机、高频烘干机等。其中以空气循环烘干机应用较多,适宜对大量农作物进行集中烘干,远红外烘干机、微波烘干机、高频烘干机等属于烘干新设备,在烘干的能耗、质量等方面各具优势,是烘干技术发展和机型丰富的新趋势。

3.7 装卸、运输及其他机械

除上述应用量较大的农业机械外,农业全程机械化还需要装卸、运输等辅助机械,如农用运输车、叉车、提升机等设备,以实现生产过程各个工序的衔接^[6]。

4 结语

近年来,我国农业机械化发展迅速,在取得显著成绩的同时,机械化生产过程仍存在着技术发展不平衡、技术先进性偏低、精确性不足等问题,同时,机械化生产产前、产中、产后的农机配套性不佳,缺乏整体规划。因此,要进一步实现农业生产全程机械化,应充分考虑地区农业生产特征,合理选择和设计各生产环节的机型和配套农艺,加强顶层设计,优先选用大型、先进的农机,促进生产模式向全程合理化、科学化、绿色化发展,利用全程机械化生产助力乡村振兴。

参考文献:

- [1] 姜维涛. 全程机械化对农业生产的作用分析[J]. 世界热带农业信息, 2022(6): 65-66.
- [2] 强化技术支撑 推进农业机械化全程全面发展[J]. 农机科技推广, 2020(9): 13-14+16.
- [3] 王红. 智能农机助力农业全程机械化[J]. 农机市场, 2020(12): 30-31.
- [4] 杨旭升, 吴恒. 基层农场实施农业生产全程机械化方法初探[J]. 广西农业机械化, 2020(2): 28.
- [5] 胥备, 刘元义, 于圣洁, 等. 基于经济效益的农业新型经营主体小麦玉米全程机械化农机配备研究[J]. 中国农机化学报, 2021, 42(12): 222-227.
- [6] 张桃林. 全面推动农业机械化全程高质量发展[J]. 山东农机化, 2019(2): 12-14.