

文章编号:1673-887X(2026)06-0041-03

农机农艺深度融合破解贵州山地农业现代化难题

蒋家欢,卜丽娅

(六盘水市六枝特区农业农村局,贵州 六盘水 553400)

摘要 围绕贵州山地农业机械化与农艺技术深度融合这一议题,系统探讨农机农艺融合的理论基础、现实挑战与解决方案。研究表明,当前贵州山地农业受自然条件复杂、地块零散破碎、农艺模式多样等因素限制,农机研发推广与现有农艺生产要求适配性不足,农机农艺融合程度偏低,已经成为制约山地农业现代化发展的关键瓶颈,需要从基础设施改造、农艺标准统一、人才队伍建设、市场主体培育、信息资源整合等多个维度协同发力,构建适配贵州山地特征的农机农艺融合发展体系,为贵州山地农业现代化提供坚实支撑。

关键词 山地农业;农业机械化;农机农艺融合;农业现代化

中图分类号 S23-0

文献标志码 A

doi:10.3969/j.issn.1673-887X.2026.06.014

Integrating Agricultural Machinery and Agricultural Techniques to Solve the Problem of Mountainous Area Agricultural Modernization in Guizhou

Jiang Jiahuan, Bu Liya

(Liuzhi Special District Agriculture and Rural Affairs Bureau of Liupanshui City, Liupanshui 553400, Guizhou, China)

Abstract: Centering on the topic of the deep integration of agricultural mechanization and agricultural techniques in mountainous areas of Guizhou, this paper systematically explored the theoretical basis, practical challenges, and solutions for the integration of agricultural machinery and agricultural techniques. The research showed that at present, mountainous agriculture in Guizhou was constrained by complex natural conditions, scattered and fragmented plots, and diverse agricultural techniques. The adaptability between the research and promotion of agricultural machinery and the existing requirements of agricultural production was insufficient, and the degree of integration of agricultural machinery and agricultural techniques was low. This had become a key bottleneck restricting the modernization of mountainous agriculture. It was necessary to coordinate efforts from multiple dimensions such as infrastructure renovation, unified agricultural standards, talent team building, market entity cultivation, and information resource integration to jointly build a integrative development system of agricultural machinery and agricultural techniques that was suitable for the characteristics of mountainous areas in Guizhou, providing solid support for the modernization of mountainous agriculture in Guizhou.

Key words: mountainous agriculture; agricultural mechanization; integration of agricultural machinery and agronomy; agricultural modernization

贵州是我国典型的山区省份,素有“八山一水一分田”之说,山地占全省国土面积的60%以上,零碎化的地块、起伏多变的地形长期制约着农业机械化技术的推广应用,加上农村劳动力老龄化、人工成本攀升的严峻现实,引发“谁来种地、怎么种地”的问题日益凸显,农业生产劳动强度大、生产效率低的问题未能得到根本性解决。

伴随着城镇化的发展,农村劳动力持续向城镇转移,农业生产成本激增,依靠传统生产模式已经难以支撑山地农业的可持续发展,推动山地农业机械化转型

已经成为贵州农业现代化发展的必然要求。部分平原地区成熟的农机具在山区“水土不服”^[1]:或无法下田作业、或转弯不灵活、或农艺栽种与农机作业幅度不一致,导致效率低下,甚至还会对脆弱的山地生态环境造成破坏。深刻揭示了山地农业机械化与农业发展之间存在显著的“配合度”问题^[2]。只有推动农机研发应用适配山地农艺特征,推动农艺制度适配山地机械化生产要求,实现农机农艺深度融合,才能真正破解山地农业现代化发展难题,探索出符合贵州实际的山地农业现代化发展道路。

收稿日期 2026-03-20

作者简介 蒋家欢(1993-),女,贵州盘州人,农艺师,研究方向为农业技术推广。

1 山地农业机械化与农业发展配合度的制约因素

1.1 自然禀赋的刚性约束

贵州耕地多分布于 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的坡地,地块细碎零散、形状不规则,制约了大型农机的通过性与作业稳定性,对农机的小型化、轻便化及自适应能力提出了极高的要求^[3]。地形的复杂性使得农业机械的路径规划更加困难,影响了工作效率。四川省研发无人水旱旋耕机,专为 25° 以下坡耕地设计,体积仅为传统机型的 $1/3$,可在坡地上实现 360° 原地转向^[4]。

土壤类型多样,存在石砾含量高、黏重板结等情况,耕作阻力显著增大;梯田田坎落差高、田面狭窄且角度倾斜,压缩了农机的操作空间;部分地块存在岩石裸露、沟壑纵横等情况,也加剧了农机通行和操作的难度。平原地区传统成熟的农机作业模式难以直接复制应用。

山地坡地多云多雾、频繁降雨、昼夜温差大,特殊的气候条件,缩短了农机作业的有效工作期,对机具的防锈防腐性能、动力系统、电器元件耐用性都提出了更高要求。这些严峻的考验,使农机在山地气候条件下存在保养维护难度大、成本高的问题。

1.2 农艺技术的多样性挑战

自然禀赋资源孕育了丰富多样的特色农业产业,9个市(州)不同产业,甚至同一区域的同一作物,都存在差异明显的农作习惯与技术路线,这种多样性既形成了贵州山地农业的产品优势,也给机械化推广带来了天然阻碍。不同作物的种植模式差异巨大,如茶叶、中药材、精品水果等特色作物生长特性各不相同,对机械作业的行距、深度、作业强度要求千差万别,很难用统一规格的农机满足多元生产需求;即便同一种作物,不同产区也会根据本地地形气候形成差异化的栽培习惯,部分特色作物为适配地形采用起垄栽培、宽窄行种植等模式,农机作业幅宽难以匹配,进一步增加了机械化统一作业的难度。农艺标准的不统一,农机研发生产难以形成规模化、通用化的适配方案,现有农机设备很难适配这种复杂多样的种植模式,机械作业效率难以发挥。

1.3 技术与经济条件的双重压力

目前,国内农机研发力量主要聚焦于平原大田作物领域,针对西南山地特色作物及小地块的成熟可靠、价格亲民的专用农机具系列产品依旧缺乏,无适配机具现象普遍。加之技术集成缺失“系统性”,机械化生产不是一个孤立的环节,而是从种到收的全链条。任何一个环节的“链”(如种植实现了机械化,但采收没有)不到位,都会导致整个系统的机械化效益无法体现。

小型专用农机具产量有限、适配少,导致单价居高

不下;山地地块分散,农机转移频繁、空驶率高,推高了单位面积的作业成本,削弱了农民购机用机的积极性。且农机研发的“高定制性”与“低普适性”矛盾仍然存在,为某一特定作物、特定环节研发的专用机具,往往无法适用于其他作物,导致研发成本高、市场容量小,企业投入意愿不强。

山地农机长期存在维修难、保养难的问题,县乡两级农机技术服务力量相对不足,维修及保养技术门槛较高,“有机难修”问题突出,降低了机具的使用效率,也缩短了机具的使用寿命。针对农户的操作使用培训覆盖不足,多数购机农户缺乏系统的操作指导,不仅难以充分发挥农机的作业性能,还容易因操作不当引发安全事故、加速机具损耗。

2 构建农机农艺融合的山地机械化解方案

2.1 配套基础设施,“宜机化”改造打破自然条件限制

结合高标准农田建设项目,对碎片化耕地进行归并平整,通过破地界、并块降坡、小改大等措施,拓宽田间作业通道,完善梯田田埂加固、坡道整理,逐步满足小型农机通行和作业的基本要求,从耕地层面为农机作业打通“最先一公里”,解决农机“进地难”“转向难”问题^[5]。同步配套完善农机停放机库棚、转运的乡间路网,解决农机跨地块转移的问题,降低农机转场空驶带来的成本损耗,为农机下田作业打好硬件基础。配备必要的维修设备,避免农机日晒雨淋,降低气候对农机的挑战。

2.2 精准匹配农艺制度,推动农艺标准化进程

农艺标准化是实现农机适配的前提,要针对贵州不同区域的特色作物,围绕适配机械化作业调整优化栽培制度。梳理不同产区主要作物的现有栽培模式,结合山地小型农机的作业参数,从种植密度、作业行距和株距、耕作深度等方面制定统一的区域农艺标准^[6],引导农户按照适配农机作业的要求调整种植习惯,解决“农艺不统一,农机难下田”的问题。例如:针对茶叶、中药材等特色经济作物,可根据小型采收、中耕机械的作业幅宽,统一规划种植行距,逐步形成既符合作物生长特性,又适配机械化作业的栽培规范。推动农机研发与农艺标准制定同步对接,组织农机研发企业、农艺技术推广人员开展联合攻关,让农艺标准制定环节充分考虑现有农机的作业特点,也让农机研发生产锚定标准化后的农艺需求,解决农艺与农机“两张皮”的问题,实现农艺制度与农机性能的精准匹配,从生产端为规模化机械化作业打通堵点。

2.3 健全人才培养体系,发挥“新农人”推广作用

农机农艺融合落地的关键在人,既要培养懂农机操作、懂农艺规范的基层推广队伍,也要培育能主动接纳新技术的新型农业经营主体。整合农业农村、人社、

乡村振兴等部门的培训资源,针对基层农技人员、农机经销商、种植大户、合作社骨干开展分层分类培训,帮助基层技术人员掌握山地适配农机的调试维修、农艺作业标准制定等专业能力;面向生产端的从业者,重点教授小型农机操作维护、适配农机的规范化栽培技术,解决“不会用、用不好”的问题。搭建“农技人员+新农人”的双层推广网络,发挥新农人群体熟悉本地生产习惯、示范带动性强的优势,鼓励新农人率先采用适配山地的农机农艺融合模式,通过现身说法带动周边普通农户接受新技术,逐步统一区域内的种植规范,为机械化作业创造条件。完善基层农机农艺推广的激励机制,对参与技术示范、推广的新农人和经营主体给予政策补贴支持,吸引更多人才留在农业生产一线,成为推动农机农艺深度融合的“桥梁”和中坚力量。

2.4 培育市场主体,社会化服务引领农机革新

相比小农户单独购机成本高、利用率低的痛点,依托专业合作社、农机服务大户、农业社会化服务企业等市场主体开展农机作业社会化服务,更贴合贵州山地农业的实际需求。加大对各类农机社会化服务主体的政策扶持,对购置山地适配农机具的服务主体给予累加补贴^[7],支持其建设标准化农机存放、维修场地,配齐配套转运设备,帮助服务主体降低购机和运营成本,支撑其为小农户提供从耕整地、种植到采收的全环节托管服务,摊薄服务主体的农机使用成本,形成良性运营循环^[8]。引导社会化服务主体深度对接产业需求与研发端,服务主体长期扎根生产一线,最清楚不同作物、不同地块对农机的实际需求,第一时间发现现有农机在作业中存在的适配问题,可以通过“订单需求”反向牵引农机企业开展针对性研发改良,推动农机产品迭代升级,逐步形成“需求牵引生产、服务带动应用”的良性革新机制,让山地农机研发更贴合贵州生产实际,逐步填补专用适配农机的供给缺口。

2.5 信息化平台整合,发挥农艺农机全部效能

可依托数字乡村建设契机,搭建整合农艺技术标准、农机资源调度、作业需求对接的一体化信息化服务平台,将分散在不同经营主体的山地农机资源接入平台,匹配周边小农户和种植主体的作业需求,通过平台智能调度就近安排农机作业,降低农机空驶转场成本,提升农机设备的利用率,避免重复购置造成的资源浪费^[9]。将区域统一的农艺标准、农机操作与维护教程、农技专家咨询服务整合上线,方便农户和机手随时查询学习,解决技术获取不及时的问题。同时,依托北斗定位、物联网等技术,为山地农机作业提供适配复杂地形的智能路径规划,不仅辅助机手提升作业效率,还能实现对农机作业质量、作业面积的数字化监测,为农机作业社会化服务的供需双方提供结算依据,也方便农业部门精准落实相关作业补贴,打通从技术到应用的

最后信息环节,让适配的农艺规范能快速落地,让可用的农机资源能高效调配,充分释放农机农艺融合的整体效能。

3 结语

贵州山地受自然条件复杂、农艺模式多样、技术供给不足等三重因素制约,其农业长期面临机械化水平偏低、农机农艺脱节的发展困境,是我国山地农业现代化进程中需要重点破解的难题之一。为推动农机与农艺的深度融合,建议从基础设施改造、农艺标准统一、人才队伍建设、市场主体培育、信息化资源整合等5个层面协同发力,既从生产端改造适配农机作业的基础条件,打通技术落地的堵点,也从产业端激活需求牵引研发的内在动力,填补专用山地农机的供给缺口,以破解山地农业发展中面临的难题。综上所述,农机农艺深度融合是破解贵州山地农业机械化发展瓶颈、激活山地特色农业产业优势的核心抓手,对推动贵州山地农业现代化发展具有关键支撑作用。

未来,依托国家对丘陵山区农机装备研发推广的政策支持,贵州可进一步联动科研院所、农机生产企业与基层经营主体,围绕本地特色产业的实际需求持续开展联合攻关,逐步破解专用农机供给不足、农艺标准适配性不足的痛点,让更多适配山地的农机装备落地应用。随着数字乡村建设的不断深入,信息化调度、智能化作业的应用场景也将不断丰富,有望进一步降低山地农机作业成本、提升作业效率,让机械化生产惠及更多小农户,为贵州山地特色农业提质增效、农民增收提供坚实支撑,也为全国其他山地丘陵地区推进农业现代化提供可复制推广的实践经验。

参考文献

- [1] 王洁冰. 新型农机装备在丘陵地区的应用分析[J]. 河北农机, 2025(20): 16-18.
- [2] 邵腾伟, 王堃. 从“以机适地”到“改地宜机”的丘陵山区农业机械化路径优化[J]. 中国农机化学报, 2024, 45(3): 269-277.
- [3] 胡雪东. 农业机械化技术现状及其发展趋向[J]. 农机市场, 2026(2): 99-101.
- [4] 张艳玲, 崔建玲. 天府良机如何在丘陵山区跑起来? [N]. 农民日报, 2025-11-26(001).
- [5] 李官平, 吴桂芝, 唐勇, 等. 贵州省山地农机应用现状及发展对策[J]. 南方农业, 2024, 18(14): 84-87.
- [6] 胡允森. 农业机械在农作物种植中的应用[J]. 河北农机, 2026(3): 55-57.
- [7] 马向阳. 农机购置补贴政策对粮食主产区农机社会化服务发展的影响研究[J]. 农业科技与装备, 2025(4): 70-72.
- [8] 林娜, 余爱艳. 山地农业机械节能服务模式构建及发展建议[J]. 现代农业科技, 2017(22): 135-136, 140.
- [9] 梁瑞军. 乡村振兴背景下农机社会化服务模式创新与技术支持体系构建[J]. 农业科技创新, 2025(33): 3-5.