

文章编号:1673-887X(2026)06-0027-03

机械化深松技术农户采纳制约因素分析及建议

丁 艳

(达州市达川区大树镇农业综合服务中心,四川 达州 635000)

摘 要 机械化深松是改良耕地土壤、推动农业绿色可持续发展的重要保护性耕作技术。本文介绍了机械化深松技术的原理、特点与优势,系统梳理了制约农户采纳深松技术的现实障碍,剖析了现行扶持制度在补贴分配、配套服务、监管宣传等环节存在的短板,并从差异化补贴设计、农技配套保障、宣传培训等维度提出完善对策,以期优化深松技术推广体系,助力耕地保育与农业绿色可持续发展。

关键词 机械化深松;技术推广;扶持政策

中图分类号 S233.1

文献标志码 A

doi:10.3969/j.issn.1673-887X.2026.06.009

Analysis of Constraints and Suggestions on Farmers' Adoption of Mechanized Deep Plowing Technology

Ding Yan

(Dachuan District Dashu Agricultural Comprehensive Service Center of Dazhou City, Dazhou 635000, Sichuan, China)

Abstract: This paper introduced the principles, characteristics and advantages of mechanized deep plowing technology, and sorted out the practical obstacles that prevented farmers from adopting this technology. It also analyzed the shortcomings of the current support system in aspects such as subsidy distribution, supporting services, and supervision and publicity, and proposed improvement measures from dimensions such as differentiated subsidy design, agricultural technology support guarantee, and publicity and training, with the aim of optimizing the promotion system of deep plowing technology and facilitating soil conservation and the green and sustainable development of agriculture.

Key words: mechanized deep plowing; technology promotion; support policies

由于耕地面积减少及耕地质量的下降,土壤板结、盐碱化等问题日益严重,影响了农业的可持续发展^[1]。机械化深松技术是改良耕地土壤的关键技术之一^[2],现阶段,四川省达州市达川区机械化深松整体普及程度偏低,且技术以规模化经营主体应用为主,小农户参与度不足30%。尽管政府通过购机补贴、作业补助等方式加大扶持力度,但农户对技术的接受度差异较大。基于此,本文以农户行为视角为切入点,系统梳理机械化深松技术推广中常见的农户技术采纳制约因素,并提出现有政策中存在的不足以及差异化应对策略,旨在为优化政策设计、提升技术推广效能提供理论支撑。

1 机械化深松技术概述

1.1 技术原理与特点

机械化深松技术通过拖拉机等动力机械牵引专用深松机具,在不翻转土层、不破坏原有土层结构的前提

下,将深松铲或凿刀垂直切入土壤深处15~40 cm,对土壤进行深层松动,使土壤在垂直方向上形成疏松的孔隙结构,改善土壤的透水性和透气性,促进雨水快速下渗并储存于土壤中,形成“土壤水库”,增强耕地的蓄水保墒能力。深松后的土壤体积密度降至12~13 g/cm³,利于作物根系生长,增强对水分和养分的吸收能力^[3-4]。作为一种不翻转土层的保护性耕作技术,最大限度地保留了地表作物残茬和有机质,能有效防止因翻耕导致的水土流失和土壤风蚀,有利于维持土壤原有的团粒结构和微生物群落^[5-6]。其打破犁底层的效果可持续2~3 a,既适用于黑土层浅薄、不宜翻耕的土壤,也适用于黏质土、壤土等^[7-8]。

1.2 技术应用优势

机械化深松技术能快速缓解丘陵地区存在的土壤板结与蓄水保墒能力不足的问题,采用不翻转土层的耕作方式能有效减少水土流失,机械化深松与传统翻

收稿日期 2025-11-21

作者简介 丁 艳(1979-),女,四川达州人,工程师,研究方向为农机推广。

耕的对比见表1。当前推广的小型、轻型深松机械适应丘陵地块零散、坡度 $<15^{\circ}$ 的地理特性,操作灵活且对土壤影响小,避免了传统重型机械可能造成的地块压损问题。此外,该技术降低了农业生产对人工的依赖,节约劳动力成本,提升了农业生产的效率与可持续性。

表1 机械化深松与传统翻耕对比表

Tab.1 Comparison between mechanized deep loosening and traditional tillage		
对比维度	机械化深松	翻耕
技术原理	立体作业:利用深松铲纵向疏松土壤,不翻转土层,打破坚硬的犁底层	全面翻搅:通过犁铧刀片将土壤上下翻转或混合,创造全新的种床
耕作深度/cm	25~40	15~20
土壤结构影响	保持土壤原有的分层结构,有利于形成稳定的团粒结构	破坏土壤原有分层和团粒结构,易形成硬结层
蓄水保墒能力	强	较差
成本投入	高	较低
技术要求	对土壤墒情要求严格,需要大功率拖拉机配套,对机手操作水平要求高	技术普及,操作简单,对拖拉机动力和机手技能要求低
长期生态效益	高:改善土壤物理性状,增强农业系统对气候变化的韧性	低:长期单一使用会导致土壤退化

2 农户采纳深松技术的制约因素

2.1 成本投入因素

与传统小型农机不同,适配深松作业的配套农机制造标准高,整机购置价格偏高,普通散户无力单独采购设备。加之深松作业周期为每2~3 a开展一次,专用机具使用频次低,自购设备闲置率高。同时深松作业配套的大功率拖拉机燃油消耗大,田间作业耗油量20~30 L/h,折算燃油成本300~450元/hm²。再加上深松机具的铲尖、刀片、轴承等易损件更换频率较高,进一步增加了作业中的物料损耗与维护费用,短期收益难以覆盖成本,导致农户选择放弃机械化深松作业。

2.2 效果认知因素

深松改良地力、促根增产的效果集中在作物中后期遇旱、涝灾害时体现,见效周期长,与农户看重当季即时收成的生产思维不符。一方面,农户认为重型深松机具会破坏土壤原有团粒结构,导致表层肥沃土壤被埋入深层,而生土被翻至上表,影响土壤肥力并影响当季作物苗期生长;另一方面,农户担心深松作业会形成虚松层,导致播种时深浅不一,出现“吊苗”现象,或使作物根系难以与下层土壤紧密接触,抗倒伏能力下降^[9]。还有部分农户担忧深松改良彻底打破犁底层后,可能会加速底层水肥渗漏,或在坡地引发水土流失。

2.3 耕地零散制约机械化落地

达川区农村耕地以家庭承包小块地块为主,田块

细碎分散、插花分布,大中型深松机具连续作业难度大、作业成本高。本地实地调研显示,辖区规模化家庭农场、农机合作社深松应用率较高,零散小农户实际开展深松作业占比仅18%。

3 现有政策及存在的问题

3.1 现有政策概述

达川区依托市级、区级涉农专项资金落实两项核心扶持:一是深松作业专项补助,按照既定作业深度标准兑现田间作业补贴;二是农机购置补贴,对农户、合作社采购大功率拖拉机、配套深松机具按政策比例补助,降低设备采购成本。同时区级农业部门重点扶持本地农机合作社发展,依托社会化农机服务承接散户深松订单,通过新型经营主体带动深松技术落地。

3.2 现有政策存在的问题

3.2.1 政策补贴力度不足与分配不均

目前实施的农机购置补贴政策补贴比例通常为设备售价的10%~20%,叠加后续的设备运行与维保费用,农户需承担的费用仍然较高。此外,部分地区要求享受补贴对象实际经营土地200 hm²以上,导致分散农户无法享受补贴。

3.2.2 技术适配性与服务支撑体系滞后

现有政策对技术适配性的引导不足,导致深松作业与区域条件脱节。深松效果受土壤含水量、类型等因素影响显著,但政策未明确要求根据不同农情制定差异化方案。不同环境下的作业成本和作业效果均具有差异,但多采用统一补贴标准,未建立动态调整机制,且服务支撑体系发展滞后,难以满足分散经营需求。

3.2.3 监管机制与宣传引导薄弱

为确保作业质量和补贴资金安全,政策要求作业机组安装信息化远程监测终端,并将检测数据作为核验补助的主要依据。但是,在信号较弱的丘陵山区,监测设备无法稳定工作。另外,机械化深松技术宣传引导方式单一,多依赖横幅、手册等方式,缺乏现场示范与对比试验,农民对深松打破犁底层、增强抗旱能力等长期效益认知不足。再加上针对农机手的实操培训频次不足,机手无法依据田间土壤干湿度灵活调整作业参数,作业不规范进一步加深农户负面印象。

4 应对政策

4.1 加大财政补贴力度

首先,应提高补贴标准并建立差异化补贴机制,根据不同地区土壤条件、作业成本及经济水平设定基础补贴额度,对土壤板结严重、深松成本较高的地区提高补贴比例,并对购买大功率拖拉机及配套深松机的农户实施叠加补贴,降低购机门槛。其次,制定深松规划,对按计划完成作业的农户给予额外奖励,建立补贴

资金绩效评估机制,根据作业质量、农民满意度等指标动态调整下年度补贴分配。强化机型适配引导,对购买小型履带式或轮式深松机的农户优先给予资金支持,避免大型设备因地块限制无法作业。同时鼓励农机生产企业加大研发投入,根据丘陵地区地块特点,不断优化小型深松机的性能和设计,对研发出更先进、更适用机型的企业给予税收优惠或科研奖励。

4.2 提高技术适配性与配套保障

在技术适配性方面根据土壤含水量、类型及作物需求制定差异化深松策略,制定差异化的深松技术标准,明确不同作业条件下的推荐深松深度、适宜机具类型及作业时间。明确机械深松深度,针对不同坡度地块制定不同的作业方式指引,如坡度较大地块必须采用带状深松,防止机械侧翻或水土流失。此外,需解决机具保有量不足与利用率低的矛盾,培育专业化服务组织,统筹调配拖拉机和深松机,强化农机农艺融合,将深松与秸秆还田、免耕播种、化肥深施等技术捆绑推广,减少作业环节,降低综合成本;强化机具选型与配套服务,并完善整机维修、配件供应网络,设立维修中心储备常用易损件等方式,降低机具故障率,确保作业连续性。

4.3 加强政策宣传与引导

一是利用电视、广播、报纸等传统渠道发布政策解读,通过微信公众号、短视频平台等线上工具推送技术优势、补贴标准及操作规范,制作深松作业效果对比、机具操作演示等短视频,以直观画面消除农户对技术效果的疑虑。二是组织农机技术人员、合作社负责人成立宣传队,深入田间现场演示,用数据和实例增强说服力,同时针对不同群体定制宣传内容,重点讲解作业补贴申请流程、机具选购指南及安全操作规范,为技术推广奠定群众基础。三是针对农机手开展技能培训,重点培训如何根据实时土壤墒情判断最佳作业时机、

如何针对不同作物根系特性调整深松深度,将培训与资格认证、作业补贴资格适度挂钩,从源头保障作业质量。四是打造示范基地,集中展示不同土壤类型、作物种类下的深松技术模式,并配套安装智能监测设备实时上传作业数据,为农户提供可复制的技术模板。

5 结语

机械化深松技术作为提升土壤质量、促进农业可持续发展的重要举措,农户在采纳过程中往往面临成本投入、效果认知及经营规模等多重顾虑。未来,推动深松技术的高质量发展,需从政策、技术、服务等多角度出发,建立完善的保障体系化解成本压力,通过透明化示范与全程化指导扭转认知偏差,通过技术标准化与服务本地化降低操作门槛,推动机械化深松技术从“政府推广”向“农户主动采纳”转变。

参考文献

[1] 管春松,赵维松,杨雅婷,等.蔬菜耕整地环节机械化装备发展现状[J].蔬菜,2025(Z2):130-137.
[2] 魏贵云,王敏.玉米种植机械化深松技术研究[J].世界热带农业信息,2025(7):102-104.
[3] 党磊,李晓蕊.土壤机械化深松提质增效技术在玉米种植上的应用[J].中国农机装备,2025(7):39-41.
[4] 王井辉.机械化深松技术在玉米保护性耕作中的应用探究[J].农业工程与装备,2022,49(2):8-10.
[5] 崔丽.农业机械化深松技术的应用及推广[J].现代农村科技,2024(7):92-93.
[6] 张丽梅.内蒙古克什克腾旗经棚镇机械化深松实施探析[J].农业工程技术,2024,44(19):74-75.
[7] 杨刚.机械化深松技术推广与应用探析[J].农业技术与装备,2023(6):60-61,64.
[8] 于立平.玉米种植机械化深松技术研究[J].农业工程与装备,2023,50(2):15-16.
[9] 刘学丽.机械化深松整地作业技术规范与应用[J].中国农机装备,2024(3):29-31.

(上接第26页)

整率方面均优于传统圆辊和多棱辊,综合性能最为突出。正交试验与方差分析进一步揭示,辊速和辊间隙是影响减损效果的关键因素,最佳组合为950 r/min与30 mm,可在保证剥离效率的同时显著降低籽粒损伤。机理分析表明,柔性层能够有效分散冲击力,改善果穗受力状态,实现摩擦、挤压与冲击的动态平衡,从而减少籽粒破碎与掉粒;同时,刚柔耦合辊在能耗与作业效率方面亦表现优异,单位面积能耗降低8%~12%,作业效率提升7%~10%,并在不同品种上均表现出良好的适配性和稳定性,具备在大规模玉米生产中推广应用的潜力。综上所述,本研究不仅验证了刚柔耦合辊在减损与节能方面的优势,还为玉米收获机摘穗装置的结

构优化、参数匹配及产业化推广提供了坚实的理论依据与实践参考,对提升我国玉米机械化收获水平和保障粮食安全具有重要意义。

参考文献

[1] 王曙光,刘忠,赵宏旺.丘陵地区小型玉米割台摘穗装置的设计[J].桂林航天工业学院学报,2024,29(5):678-684.
[2] 陈成英,尚书旗,王东伟,等.玉米小区收获机低损摘穗装置的设计与试验[J].农机化研究,2023,45(1):100-104.
[3] 霍国义.旋切数学建模下的玉米收获机结构优化分析[J].农机化研究,2021,43(9):45-48.
[4] 陈建林.立式集禾式玉米联合收获机研究设计[J].农业技术与装备,2021(6):22-23,26.
[5] 张真,王亮,韩科立,迟瑞娟.基于扰动观测的玉米摘穗收获自适应控制系统研究[J].农业机械学报,2024,55(S2):85-94.