

乡村振兴背景下推进农业机械化的困境及对策

柯 韬

重庆三峡科技大学财经学院, 重庆

收稿日期: 2026年5月4日; 录用日期: 2026年6月5日; 发布日期: 2026年6月18日

摘 要

农业机械化是破解“三农”问题、推进乡村振兴战略的核心支撑,更是实现农业现代化与保障国家粮食安全的关键路径。文章以乡村振兴战略实施为时代背景,整合2020~2025年全国农业机械化发展统计数据,系统剖析当前我国农业机械化在装备供给、区域均衡、人才支撑、政策保障等维度面临的结构性困境,深度揭示农机与农艺、农田、农服协同不足的深层矛盾。通过提炼黑龙江、云南、四平、建水等地的典型实践经验,从技术创新、区域适配、人才培育、政策优化、服务升级五个层面,提出针对性破解对策,为推动农业机械化高质量发展、助力乡村全面振兴提供理论参考与实践路径。

关键词

乡村振兴, 农业机械化, 困境分析, 对策建议, 粮食安全

Challenges and Solutions for Promoting Agricultural Mechanization in the Context of Rural Revitalization

Tao Ke

College of Finance and Economics, Chongqing Sanxia University of Science and Technology, Chongqing

Received: May 4, 2026; accepted: June 5, 2026; published: June 18, 2026

Abstract

Agricultural mechanization is a crucial support for resolving the “three rural” issues and advancing the strategy of rural revitalization. It is also a key pathway for achieving agricultural modernization and ensuring national food security. This paper takes the implementation of the strategy of rural revitalization as the backdrop, integrates the statistical data on the development of agricultural mechanization nationwide from 2020 to 2025, and systematically analyzes the structural challenges

文章引用: 柯韬. 乡村振兴背景下推进农业机械化的困境及对策[J]. 农业科学, 2026, 16(6): 910-919.

DOI: 10.12677/hjas.2026.166110

faced by China's current agricultural mechanization in terms of equipment supply, regional balance, talent support, and policy guarantees. It also delves into the underlying contradictions of inadequate coordination between agricultural machinery and techniques, farmland management, and agricultural services. By drawing on typical practical experiences from places such as Heilongjiang, Yunnan, Siping, and Jiashui, the paper proposes targeted solutions from five dimensions: technological innovation, regional adaptation, talent cultivation, policy optimization, and service upgrading. These solutions aim to provide theoretical references and practical paths for promoting high-quality development of agricultural mechanization and contributing to the comprehensive revitalization of rural areas.

Keywords

Rural Revitalization, Agricultural Mechanization, Analysis of Challenge, Suggestion for Solution, Food Security

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



1. 引言

1.1. 研究背景

乡村振兴的核心目标在于实现农业强、农村美、农民富，而农业机械化正是达成这一目标的关键路径[1]。作为衡量农业现代化水平的重要标志，农业机械化也是连接分散小农户与广阔大市场的关键桥梁。近年来，我国农机化发展势头强劲，农业农村部的数据显示，2024年全国农作物耕种收综合机械化率已达75.64%，较上年提高1.35个百分点[2]，提前一年完成了“十四五”规划目标。从具体装备规模来看，全国拖拉机保有量超过2000万台，配套农具达4000余万部；植保无人机等高端智能装备保有量突破20万架，增速超过20%。与此同时，农机社会化服务体系日趋完善，农机专业合作社总数已达8万余个，年服务收入近5000亿元，成为促进农民增收的重要渠道，详细数据见表1。

Table 1. Trends in the evolution of mechanization levels for major crops nationwide from 2020 to 2024

表 1. 2020~2024 年全国主要农作物机械化水平演变趋势

年份	综合机械化率 (%)	机耕率 (%)	机播率 (%)	机收率 (%)	拖拉机保有量 (万台)	植保无人机 (万架)
2020	71.25	85.10	58.60	62.40	1980.50	8.50
2021	72.03	85.80	60.20	64.10	2005.30	10.80
2022	72.98	86.42	62.15	66.20	2028.10	13.20
2023	74.29	87.15	63.80	68.05	2045.20	16.50
2024	75.64	87.94	65.31	69.58	2056.46	20.10

在乡村振兴战略布局中，农业机械化扮演的角色越来越重要[3]。以东北、黄淮海等粮食主产区为例，其综合机械化率已稳定保持在90%以上，其中黑龙江省2025年耕种收综合机械化率更是持续维持在99%以上的高位，为国家粮食安全奠定了坚实基础。但这光鲜的成绩单背后，仍隐藏着不少结构性难题：东

西部发展极不平衡，部分丘陵山区机械化率尚不足 60%，差距显著。产业内部结构失衡，经济作物及设施农业等领域的机械化率不足 50%。这种发展断层，严重制约了乡村振兴的发展。

1.2. 研究意义

本文的研究价值主要体现在理论和实践两方面：理论层面，通过理清乡村振兴和农业机械化之间的底层逻辑，搭建起“先找病灶再开药方”的研究思路，不仅能充实农业发展与乡村建设交叉领域的研究内容，还能将区域差异、技术革新和政策手段等多维视角有机融合，从而为后续研究提供有益借鉴。实践层面，针对当前农机化进程中存在的适配性不足、协调性欠缺等突出问题，充分借鉴典型地区的成功经验，提炼形成一套切实可行的改进方案，有助于提升农机装备的适用性、增强政策执行的精准度，并进一步完善农机服务网络体系，从而推动农业机械化从单纯堆数量转向追求高质量，最终为乡村的产业、人才和生态发展找到切实可行的实现路径[4]。

1.3. 研究方法与数据来源

本研究采用多元化方法，力求数据来源的扎实可靠。一方面翻阅了大量涉及农业机械化与乡村振兴的政策文本和学术文献，厘清了研究的历史脉络与理论背景；另一方面全面收集了农业农村部、中国农业机械工业协会等权威机构 2020 至 2025 年间的统计数据，通过量化分析客观呈现当前的发展水平及区域差异。为避免研究脱离实际，本文特选取黑龙江、云南、四平、建水等具有代表性的地区开展案例分析，从基层实践中提炼可推广的经验。在资料来源上，严格甄选了农业农村部统计公报、财政部与农业农村部联合通知、行业协会年度报告、工程院评估数据及各省区域性统计等多渠道信息，充分保障了研究资料的真实性与时效性。

2. 文献综述

农业机械化是农业现代化与乡村振兴的核心议题，国内外学者已从多维度展开探讨。国外研究以诱导技术创新理论为基础，强调资源禀赋对机械化路径的塑造作用，并关注小农经济下农机社会化服务与精准农业的潜力，但相关成果多基于大规模平原农业背景，对丘陵山地及小农户主导的复杂系统关注不足。国内研究则聚焦三大主题：一是机械化困境的识别，学者们指出丘陵山区地形制约、土地细碎化、基础设施滞后是主要障碍，但多限于单一区域或作物分析，缺乏多维结构性困境的系统整合；二是农机农艺融合与社会化服务，揭示了种植模式与农机标准脱节、服务组织“小散弱”等深层矛盾，但对可操作的融合机制与标准体系探讨有限；三是政策与金融支持，普遍认为购机补贴存在“普惠有余、精准不足”问题，且融资难、抵押估值难尚未得到系统破解。综合来看，既有研究存在分析框架碎片化、对策建议原则化、数据时效性不足等局限。为此，本文尝试从装备供给、区域差异、人才结构、政策金融、服务协同五个维度构建系统性分析框架，并深度融合黑龙江、云南、四平、建水等典型地区的实践经验，提出综合性、可落地的对策体系，以期为破解当前农业机械化结构性困境提供新的理论视角与实践路径，形成对既有研究的边际贡献。

3. 乡村振兴背景下农业机械化的发展现状

3.1. 整体机械化水平稳步提升

“十四五”期间，我国农业机械化发展呈现“总量稳增、结构优化、智能提速”的鲜明特征[5]。2020 至 2025 年间，全国农作物耕种收综合机械化率从 71% 稳步提升至 78%，其中机耕率、机播率、机收率分别达到 87.94%、65.31% 和 69.58%。三大主粮作物机械化水平持续领跑，玉米、水稻、大豆机收损失率分

别控制在 2.09%、1.86%、2.55% 以内，为粮食单产提升提供了有力技术支撑[6]。

智能农机技术加速落地，成为机械化发展的新增长点[7]。2024 年，全国安装北斗定位终端的农机装备超 200 万台，实现主要粮食作物主产区全覆盖；黑龙江省 200 马力及以上拖拉机保有量达 4.6 万台，广泛应用于精准耕种、变量施肥等现代化作业场景。在装备研发领域，气力式电驱高速精量播种机、580 马力青饲料收获机等高端装备实现小批量生产，国产雏鸡断喙机器人、设施巡检机器人等智能化装备已在规模化养殖场投入应用。

3.2. 区域发展格局呈现分化特征

我国农业机械化发展呈现显著区域分化特征，东部地区农作物耕种收综合机械化率已超 85%，而西部部分地区仍低于 60%。从装备结构来看，西部地区小型拖拉机占比高达 67.4%，大中型拖拉机占比仅 12.8%，呈现“小而散”的发展格局；东部地区则以大中型农机为主，装备智能化水平显著领先，具体见表 2。

Table 2. Multidimensional comparative analysis of agricultural mechanization development in eastern, central, and western regions of China in 2024

表 2. 2024 年我国东、中、西部地区农业机械化发展多维对比分析

指标维度	东部地区 (平原主导)	中部地区 (混合地形)	西部地区 (丘陵山地主导)	差异深度解析
综合机械化率	>85%	75%~85%	<60%	西部较东部低 25 个百分点以上，存在明显的“技术鸿沟”
动力装备结构	大中型拖拉机为主 (>100 马力)	大中小型混杂	小型拖拉机占比高 达 67.4%	西部呈现“小而散”特征，作业效率低，能耗高
大中型拖拉机占比	>60%	40%~60%	12.8%	高端动力装备在西部严重缺位
主粮作业成本	85 元/亩	108 元/亩	132 元/亩	规模效应导致东部成本比西部低 55%，直接影响农户利润
农机合作社数量	4.2 万家(占全国 38.5%)	2.8 万家	1.03 万家	东部服务网络密集，市场化程度高
单社平均服务面积	>3000 亩	1500~2500 亩	<1000 亩	西部服务组织规模效益不足，生存能力弱

区域发展差异直接导致作业效率与成本的悬殊差距，2023 年东部地区小麦、水稻、玉米三大主粮作物机械化作业成本平均为每亩 85 元，而西部地区同类作物作业成本高达每亩 132 元，差距超 55%。农机社会化服务能力同样呈现区域分化，东部地区农机专业合作社数量达 4.2 万家，占全国总数的 38.5%，单个合作社平均服务面积超 3000 亩；中西部地区服务组织则普遍存在规模小、专业能力弱等问题，多数农户仍依赖自有小型机械或临时雇佣服务。

3.3. 政策支持体系日趋完善

政策层面的支持力度显著加大，财政保障日益坚实。“十四五”以来，中央财政累计安排农机购置与应用补贴资金超 1200 亿元，仅 2024 年便投入 246 亿元，覆盖农机种类多达四千种[8]。补贴机制持续优化，不再是“撒胡椒面”，而是转向“优机优补”和动态调整，重点聚焦粮食生产短板、丘陵山区特需机具以及智能化复式装备。各地亦在积极探索创新路径，例如黑龙江省对加装北斗导航的智控拖拉机实行专项补贴，吉林省则将报废更新补贴范围扩大至 25 类机具并提高补贴标准，使政策的精准导向作用得到充分发挥。

政策覆盖范围从单一购机补贴向多元支持拓展，逐步形成“购机 + 作业 + 服务”的全方位支持体系[9]。截至 2024 年底，全国已建成区域农机社会化服务中心 6813 家、区域农业应急救援中心 3335 家，组建常态化农机应急作业服务队 1.42 万支，农机应急救援与常态化服务能力显著增强。

4. 乡村振兴背景下推进农业机械化的主要困境

4.1. 装备供给结构性失衡，适配性不足

装备供给的结构性失衡与适配性不足是当前农业机械化发展的突出问题，这一问题在区域适配、产业适配及核心技术层面均有体现。在区域适配方面，丘陵山区专用农机有效供给率不足 30%，西部地区适配机型缺口尤为明显[10]。现有主流农机装备多为适应平原规模化生产设计，在丘陵山区复杂地形中普遍面临“下田难、转向难、作业难”等问题。云南省部分偏远山区仍以人力耕作为主，机械化率提升缓慢。以四川省丘陵地区为例，尽管水稻机插秧率从 2020 年的 28.6% 提升至 2024 年的 42.3%，但与平原地区 85% 以上的水平仍存在较大差距。在产业适配方面，三大主粮作物机械化水平已接近饱和，但经济作物、设施农业及畜牧水产养殖机械化率仍低于 50%，形成明显“短板效应”。茶叶、中药材、食用菌等特色作物缺乏专用机械化装备，从种植、田间管理到采收加工仍以人工为主，不仅作业效率低，还提高了生产成本，制约乡村特色产业规模化发展。在核心技术方面，高端农机核心部件国产化率不足 30%，发动机、液压系统、智能控制系统等关键部件仍依赖进口，导致高端装备价格居高不下，小农户难以承受。以智能农机为例，其搭载的高精度传感器、自动驾驶系统等核心技术领域仍存在“卡脖子”问题，自主创新能力亟待提升[11]。

4.2. 区域发展不均衡，基础设施支撑薄弱

区域发展不平衡与基础设施滞后，构成了制约农业机械化推进的两大瓶颈。我国中西部地区多为丘陵山地，地块细碎、坡度较大，全国约 40% 的耕地分布于此，且农户平均耕地面积不足五亩。这种分散经营模式导致大型农机难以施展，机械化推广面临重重阻碍[12]。以建水县红田村为例，由于地块零碎，大型机械无法进场，小型机械作业效率低下，进而导致耕作层变浅、肥力不均，直接影响了作物长势[13]。在硬件设施方面，丘陵山区农机通达率不足一半，部分农田缺乏必要的转弯空间与排灌沟渠，导致机械无法作业。此外，部分高标准农田建设存在“不标准”现象，田块形状不规则、坡度超标、田埂过高，未充分考虑机械化作业需求，严重降低了作业效率与质量[14]。尽管中央出台了针对丘陵山区农机的专项补贴政策，但在地方落实中常因配套资金短缺、推广力量薄弱而大打折扣。2023 年，西部地区农机补贴资金执行率仅为六成左右，较东部地区低了 20 个百分点，这说明政策供给与实际需求之间存在显著错位。

4.3. 人才队伍建设滞后，支撑能力不足

人才队伍建设滞后是农业机械化发展的重要瓶颈，具体表现为人才数量短缺与结构失衡、培养机制不完善及人才流失严重等问题。在人才数量与结构方面，全国农机从业人员虽达 5009.67 万人，但高技能人才占比不足 10%，初级技术人员占比超 60%，同时农机操作人员老龄化问题尤为突出，50 岁以上机手占比超 65%，35 岁以下年轻机手占比不足 15%，人才断层现象严重，不利于智能农机等新技术推广应用。区域人才分布同样不均衡，西部地区农机手持证上岗率仅为 45.7%，远低于东部地区的 82.4%，专业操作水平参差不齐[15]，具体见表 3。在人才培养机制方面，高校和职业院校农业机械化专业设置与市场需求脱节，存在“重理论轻实践”倾向，缺乏与农机企业、科研院所的深度合作，人才培养质量难以满足行业需求，基层农机技术培训则存在覆盖面有限、内容陈旧等问题，培训内容与智能农机操作、故障维修等实际作业需求结合不紧密，难以有效提升农机手专业技能[16]。在人才流失方面，农村地区生活条件相对

简陋、公共服务资源不足，加之农机从业人员薪酬待遇偏低，导致优秀人才“不愿来、留不住”，而城市地区优越的生活条件和发展机会，进一步加剧了农业机械化人才向城市流动的趋势，人才回流渠道不畅，使农村地区农技人才短缺问题陷入恶性循环[17]。

Table 3. Structural characteristics and risk analysis of agricultural mechanization practitioners in China in 2024
表 3. 2024 年全国农业机械化从业人员结构特征与风险分析

人才维度	统计数据	风险解读
从业人员总量	5009.67 万人	绝对数量庞大，但含金量低
高技能人才占比	<10%	研发、高端维修、信息化管理人才极度匮乏
初级技术人员占比	>60%	技能单一，难以适应智能农机操作需求
年龄结构(50 岁以上)	>65%	队伍严重老龄化，身体素质与学习能力下降
青年机手(35 岁以下)	<15%	人才断层严重，行业后继乏人
持证上岗率(西部)	45.7%	安全意识淡薄，事故隐患大，作业质量不可控

4.4. 政策与金融支持体系不健全

政策和金融体系的不完善从多个维度制约了农业机械化发展进程，现有的支持政策过度集中在中央及地方的购机补贴环节，对作业补贴、研发激励等配套措施的覆盖不足且执行标准不一，难以有效引导高端农机研发与区域均衡，对报废更新及农机保险等薄弱环节的支持更是捉襟见肘[18]；受农业生产季节性和市场波动影响，农机企业经营风险较高且效益不稳，导致金融机构信贷投放极为审慎，加之农机设备专业性强、技术更新快且变现能力弱，使得抵押估值与处置难度大增，银政担三方协同机制的不顺畅进一步加剧了风险分担与担保额度的错配，致使行业面临严峻的融资难、融资贵问题；与此同时，中小微农机企业普遍存在财务账目不规范现象，加大了银行的信用评估难度，而在知识产权融资领域，由于缺乏统一的专利技术价值测算标准及共享资源，银行难以准确判定质押物的实际价值，这些因素共同阻碍了农机化资金的融通与流转[19]。

4.5. 农机农艺融合不足，社会化服务水平偏低

农机与农艺的断层以及社会化服务的短板，已然成为农业机械化深入发展的核心梗阻[20]，由于农田基建与品种选育长期忽视机械适配性，导致种植模式高度碎片化，行株距标准混乱，衍生出“一户一策”的离散格局，让高昂的先进农机陷入“无机可用”或“用而不畅”的尴尬境地；反观中西部地区，服务组织多停留在小微合作社或个体户形态，受限于资金匮乏、技术储备不足及管理机制松散，业务半径被死死锁在耕、种、收等初级环节，对植保、深施及产后加工等高阶服务心有而力不足，加之行业缺乏统一的作业质量评价标准与强有力的监管抓手，服务定价暗箱操作、作业精度良莠不齐且维权举证艰难，这不仅大幅削弱了农户购买社会化服务的信心，更从根本上迟滞了农机服务市场向专业化、规范化及现代化转型的步伐。

5. 乡村振兴背景下推进农业机械化的对策建议

5.1. 强化技术创新，优化农机装备供给结构

强化技术创新是优化农机装备供给结构的核心路径，需从核心技术攻关、装备差异化发展及产研推用协同三方面发力。在核心技术攻关方面，应瞄准农机装备前沿关键技术领域超前布局，动态梳理更新

农机装备研发需求目录和技术短板清单,充分发挥国家重点实验室、工程技术研究中心等科研平台优势,集中力量攻关智能传感器、高精度控制系统、大功率发动机等核心部件,提高国产化率与自主可控水平,同时依托我国工业制造优势,在农机装备电动化、智能化、智慧化等关键领域加大研发投入,实现技术弯道超车。在装备差异化发展方面,需实施分区域、分产业差异化研发策略,针对平原、丘陵、高原等不同地貌特征,开发适配性强的农机装备体系,加大丘陵山区小型智能农机研发投入,重点推广适用于坡地作业的小型履带式拖拉机[20]、多功能油菜移栽机、茶叶采摘机等专用机具,提高丘陵山区农机有效供给率,同时围绕特色作物生产需求,定向开发专用机械化装备,补齐经济作物、设施农业、畜牧水产养殖机械化短板。在产学研用协同方面,应构建以企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的创新体系,引导农机装备企业聚焦市场需求进行产业创新和产品结构调整,推动更多科研样机实现产业化应用,实施农机企业扶优扶强工程,培育一批具有国际竞争力的龙头企业,鼓励跨行业兼并重组,提升产业链供应链配套供给能力。

5.2. 推进区域协调发展, 加强基础设施建设

区域协调与基建短板补齐,是弥合农业机械化水平区域落差的根本抓手。东部依托产业基础,主攻智能农机与高端装备,将机械化与数字化融合;中西部则盯着丘陵山区的地形痛点,一边推进地块宜机化改造,一边铺开小型智能农机,先提升作业条件。云南的“以奖代补+定制化研发+本地化服务”模式值得参考,在重点试点区跑通流程、稳住机械化率,再往外复制经验。宜机化基建、高标准农田、新品种选育都需将“能不能进农机”作为前置门槛,机耕道、转弯场、排灌渠要提前算好位置。丘陵地区重点抓“小并大、陡变缓、弯变直”,通过整合零散地块、降低作业坡度、规整田块边界,为农机下田作业创造良好条件。以建水县的实践为例,当地采取“财政资金引导,社会资金跟进”的模式,集中开展土地平整、管网铺设及机耕道硬化工程,显著提升了农机作业效率。此外,破解发展瓶颈还需打破区域壁垒,强化资源统筹。一方面,鼓励东部农机企业与服务组织赴中西部设立分支机构或开展技术托管,输出成熟的发展模式;另一方面,搭建跨区域农机作业调度平台,引导农机跨区域流动,在提高装备利用率的同时有效降低作业成本。同时,应注重人才要素的跨区域流动,通过专业培训、干部挂职、专家驻点等方式,切实夯实中西部农机队伍的技术基础。

5.3. 健全人才培养体系, 强化人才支撑

人才是农业机械化深化的底层支撑,须统筹推进人才培养、培训与激励体系建设。在人才培养方面,高校与职业院校应紧密对接市场需求,精准优化专业设置与课程结构。智能农机操作、故障诊断与维修、农机信息化管理等核心课程要多开、开实,让学生毕业就能上手。同时,深化产教融合,联合地方政府与农机企业共建实训基地,构建“理论学习-基地实操-企业实习”的递进式培养路径,切实将理论知识转化为一线作业能力。有了源头活水,还得不断给在岗的人“充电”。在人员培训方面,需持续为在岗人员赋能,推动基层培训向纵深发展。培训应覆盖县、乡、村三级,并针对新型职业农民、合作社带头人及农技推广人员开展分层分类培训。实操技能是核心,尤其是智能农机的操作和维修。教材编写要接地气,少讲空话,多用图示和案例;教学方式应强化“现场演示+实操指导”,以提升培训实效。例如,黑龙江省定期举办先进农机现场演示会的做法值得借鉴,通过让机手亲身观摩与体验,有效加速了新技术与新装备的落地应用。在人才激励方面,关键在于完善待遇保障与发展空间。薪酬体系应向一线农机从业者倾斜,保障其基本收入,并逐步改善农村生活条件与公共服务,让愿意下乡的人住得安心。人才评价要突出能力与实绩导向,对表现突出的机手和技术骨干给予实质性表彰与奖励,增强其职业荣誉感。此外,应依托“乡村人才振兴计划”等政策,搭建人才流动平台,引导城市农机技术人员下乡服务,为人

才在农村的长远发展畅通晋升通道。

5.4. 完善政策与金融支持体系，强化保障力度

完善政策与金融支持体系是强化农业机械化保障力度的核心抓手，需从政策优化、金融创新及信息共享三方面协同发力。在政策支持体系优化上，应进一步完善农机购置补贴政策，扩大补贴范围并提高精准性，重点向智能农机、丘陵山区专用农机和绿色高效农机倾斜，同时推进报废更新补贴、作业补贴、研发补贴与购机补贴形成政策合力，探索建立优机优补、高质高补的评价标准，完善灵活高效的农机鉴定制度，加强政策协同性，扩大作业补贴、社会化服务扶持等配套政策的覆盖面，统一执行标准以充分释放政策协同效应。在金融支持模式创新上，可以推广四平市的“农机e贷”线上抵押模式。该模式依托政府农机具数字产权平台，实现了农机抵押登记、价值评估和风险处置的全流程线上化，不仅简化了贷款办理流程，还提高了融资效率。同时，建议联合行业协会和专业评估机构，制定农机装备的差异化评估标准，建立动态估值机制，以破解抵押物估值难题。此外，还需完善银政担合作机制，明确政府、银行、担保机构三方的风险分担比例，通过扩大担保额度来降低金融机构的信贷风险，切实缓解农机企业的融资压力。在信息共享平台搭建上，应整合农业农村、金融监管、市场监管、税务等部门数据资源，建立涵盖企业经营状况、纳税记录、知识产权、失信行为等信息的农机企业信用信息数据库，为金融机构信用评估提供精准支撑，构建农机知识产权价值评估公共服务平台，依托专业机构制定统一评估标准，实现知识产权信息共享，提高专利质押融资的可行性。针对丘陵山区小农户资金匮乏、地块细碎、单户购机不经济的现实困境，可探索推行“农机融资租赁+社会化服务”捆绑模式：由村集体或乡镇农业服务中心归集小农户作业需求，筛选适配的小型智能农机作为标的物，融资租赁公司采购农机后与农户(或合作社)签订租赁合同，农户按作业季分期支付租金，并可选择以“农田作业面积”折抵部分租金——即将自家地块的机械化作业权委托给捆绑的农机社会化服务组织，服务组织从作业收益中代缴一定比例租金，从而降低农户现金流压力；同时建立多维度风险控制机制，包括农户联保与政策性保险覆盖信用风险、北斗定位与保管责任锁定农机资产风险、作业质量标准化合同与县级部门星级评定控制服务质量风险，以及违约收回与转租的退出处置机制；在政策配套上，中央及省级财政可设立专项贴息资金并给予年化3%的利息补贴，由省级农业信贷担保公司分担30%~40%的信用风险，将传统购机补贴转化为租金补贴形式，对参与模式的融资租赁公司和服务组织给予增值税减免及所得税优惠，并将模式推广成效纳入乡村振兴考核，优先在已完成宜机化改造的区域落地，从而实现丘陵山区小农户“低门槛用机、以服务养租、可持续运营”的机械化路径。

5.5. 深化农机农艺融合，提升社会化服务水平

深化农机农艺融合、提升社会化服务水平需构建协同机制、培育服务组织并完善标准体系。在农机农艺协同融合方面，应建立农业农村部门牵头，农机、农技、种子等机构参与的工作小组，统筹新品种选育、种植模式优化与农机研发推广工作，将宜机化要求纳入品种审定、种植标准制定的核心指标，大力推广“统一品种、统一行距、统一施肥、统一管理”的标准化种植模式，提高农机作业适配性，实现农机与农艺“同频共振”。在社会化服务组织培育上，需加大对中西部地区农机专业合作社的政策扶持力度，通过财政补贴、项目倾斜、税收优惠等方式引导服务组织扩大规模、提升专业能力。鼓励服务组织延伸服务链条，拓展植保、施肥、病虫害绿色防控、农产品初加工、仓储物流等增值服务，提高服务附加值。支持服务组织开展跨区域作业，建立全国性农机作业调度平台，运用大数据、物联网技术优化作业调度以提高农机利用率。在服务标准体系完善上，应加快制定农机作业质量国家标准和行业标准，明确不同作物、不同作业环节的质量要求与评价指标，建立服务质量评价与监管机制，引入第三方评估机构

对服务组织作业质量进行定期评估，评估结果向社会公示并与政策扶持挂钩，同时规范服务价格形成机制，推行明码标价制度，建立纠纷快速调解机制，打击价格欺诈、作业质量不达标等行为，保障农户合法权益。

6. 结论与展望

6.1. 研究结论

乡村振兴战略为农业机械化发展带来了难得的历史窗口期。“十四五”以来，我国农机化整体水平迈上新台阶，智能农机普及步伐显著加快，配套政策体系也日趋完善。然而，在肯定成绩的同时，必须正视其背后潜藏的隐忧，当前农机化发展仍面临多重结构性难题。首先，在装备层面，当前的农机与不同地区、不同作物的适配度依然不足，部分核心零部件仍高度依赖进口。其次，在地域发展层面，受地形条件与基础设施滞后的制约，东西部之间的发展鸿沟依然显著。再次，在人才队伍层面，从业人员老龄化问题突出，青年人才流失严重，导致新技术推广受阻。最后，在支撑体系层面，政策与金融支持力度尚显不足，资金短缺问题频发；加之农机与农艺融合不够深入，现有的社会化服务体系难以充分满足现代农业的实际需求。

面对这些棘手的难题，文章认为不能单打独斗，需从五个方向一起使劲才能破局。一是聚焦核心技术攻关，根据不同地区的需求针对性地研发农机，持续优化装备供给结构。二是补齐基础设施短板，强化区域间协同联动，着力缩小东西部发展鸿沟。三是破解人才瓶颈，通过创新激励机制引才留才，为技术推广提供坚实的智力支撑。四是强化政策与金融保障，依靠政策协同与金融创新，理顺并完善综合保障体系。五是深化农机与农艺融合，细化并落实社会化服务标准。唯有上述举措同向发力、形成合力，才能真正将农业机械化推向高质量发展的轨道。

6.2. 未来展望

随着数字技术与农业农村深度融合，农业机械化将加速向智能化、精准化、绿色化转型^[14]。在政策引导与市场驱动的双重作用下，农机社会化服务体系将更加完善，服务组织呈现规模化、专业化、多元化发展趋势，有效衔接小农户与现代农业。农业机械化与乡村振兴的协同效应将进一步释放，为保障国家粮食安全、促进农业增效农民增收、实现乡村全面振兴提供更加强有力的支撑。未来，智能农机装备研发应用将进一步深化，北斗导航、物联网、人工智能等技术在农机领域的应用将更加广泛，实现从“会种地”向“慧种地”的跨越。区域发展不均衡问题将逐步缓解，丘陵山区宜机化改造与专用农机推广将取得突破性进展，形成“平原高端智能、山区小型适配”的差异化发展格局。

基金项目

重庆三峡科技大学研究生教育教学改革项目“专业学位研究生综合素质评价体系构建与提升路径研究”基金资助(XYG202306)。

参考文献

- [1] 中共中央 国务院印发《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》【2】[EB/OL]. 2018-09-26. <http://country.people.com.cn/n1/2018/0926/c419842-30315273-2.html>, 2026-04-01.
- [2] 2024年全国农业机械化发展统计公报[EB/OL]. 2025-11-24. <https://zzny.zhengzhou.gov.cn/nvjxjszx/9745193.jhtml>, 2026-04-01.
- [3] 杨富裕. 面向2040年我国农业领域工程科技发展战略研究[J]. 中国工程科学, 2024, 26(5): 15-23, 9.
- [4] <http://dl.jlnongji.cn/njbt/info.asp?id=213275>

- [5] 陈锡文. 充分发挥农村集体经济组织在共同富裕中的作用[J]. 农业经济问题, 2022(5): 4-9.
- [6] 杨鸿. 丘陵山区农业机械化发展分析[J]. 四川农业与农机, 2024(3): 68-69.
- [7] 董爱君. 智能化农机在智慧农业中的推广应用研究[J]. 农业开发与装备, 2023(1): 42-44.
- [8] 关于印发《2021—2023年农机购置补贴实施指导意见》的通知[EB/OL]. 2021-04-07.
<https://czj.weinan.gov.cn/zfxxgk/zc/zcfb/1653942804817055746.html>, 2026-04-01.
- [9] 曹光乔, 吴萍. 如何把小农户“服务好”“带动好”——基于农机社会化服务视角[J]. 农业经济问题, 2023(10): 22-31.
- [10] 赵春江. 智慧农业发展的思考与实践[J]. 智慧农业(中英文), 2021, 3(1): 1-7.
- [11] 黑龙江省农业农村厅. 发布会直击 | 农机水平全国第一! 机械化率 99.28%, 现代化装备成龙江丰收最大底气[EB/OL]. https://nynct.hlj.gov.cn/nynct/c115379/202512/c00_31896951.shtml, 2026-04-01.
- [12] 方师乐, 黄祖辉. 新中国成立 70 年来我国农业机械化的阶段性演变与发展趋势[J]. 农业经济问题, 2019(10): 36-49.
- [13] 中国农业机械工业协会. 中国农机工业 2025 年业务收入 2662 亿元[EB/OL]. 中国农机工业网, 2026-02-03.
<http://caamm.org.cn/zfzc/4524.htm>, 2026-04-01.
- [14] 韩长赋. 着力推进农业供给侧结构性改革[J]. 求是, 2017(6): 23-25.
- [15] 邓干然, 邓远宝, 李国杰, 周思理, 孙昌东. 我国主要热带作物生产机械化发展现状及对策研究[J]. 现代农业装备, 2024, 45(2): 4-9.
- [16] 赵春江, 马晨, 李瑾, 等. 丘陵山地水稻机械化技术研究现状与展望[J]. 农业工程学报, 2025, 41(1): 1-11.
- [17] 王术坤, 刁虹月, 王铭典, 等. 高标准农田建设改变农机需求结构——来自中国乡村振兴综合调查的证据[J]. 中国农机化学报, 2025, 46(10): 21-29.
- [18] 胡志超, 张萌, 罗伟文, 等. 加快中国丘陵山区农机化发展的思考与对策[J]. 农业工程学报, 2025, 41(14): 39-50.
- [19] 宋菊兰. 乡村振兴背景下的农业机械化推广策略研究——以山东省为例[J]. 中国农机化学报, 2024, 45(6): 312-319+329.
- [20] 乔红, 吕彦锋, 郑恩昊. 新技术驱动的丘陵农机与农业智能化[J]. 中国科学院院刊, 2025, 40(2): 328-337.