

doi: 10.6041/j.issn.1000-1298.2024.S2.024

# 广西农业机械化发展路径研究

周海燕<sup>1,2</sup> 贾如<sup>1,2</sup> 赵凤敏<sup>1,2</sup> 罗锡文<sup>3</sup> 高巧明<sup>4</sup> 罗朝东<sup>5</sup> 杨炳南<sup>2</sup>  
方宪法<sup>2</sup> 曾山<sup>3</sup> 景全荣<sup>2</sup>

(1. 中国农业机械学会, 北京 100083; 2. 中国农业机械化科学研究院集团有限公司, 北京 100083; 3. 华南农业大学南方农业机械与装备关键技术教育部重点实验室, 广州 510642; 4. 广西科技大学广西汽车零部件与整车技术重点实验室, 柳州 545006; 5. 广西壮族自治区农业机械化服务中心, 南宁 530000)

**摘要:** 农业机械化是转变农业发展方式、提高农村生产力的重要基础, 是实施乡村振兴战略的重要支撑。没有农业机械化, 就没有农业农村现代化。习近平总书记指出要大力推进农业机械化、智能化, 给农业现代化插上科技的翅膀; 党的二十大提出要加快建设农业强国, 实现中国式现代化, 为新时期农业机械化全程全面高质量发展提出了更多更新更高要求。为加快广西农业机械化向全程全面高质高效发展, 本文在总结全球与我国农机化发展现状趋势的基础上, 通过对广西甘蔗、水稻、柑橘和茶叶等主要作物生产机械化的调研, 分析了广西农机化发展的现状和需求, 梳理了广西农机化存在的问题, 提出了发展思路、重点任务和举措建议, 以推进广西多样性特色作物生产机械化更快更好发展, 提升农业综合生产能力和竞争力。

**关键词:** 广西农机化发展; 现状与问题; 对策与建议

**中图分类号:** S23 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-1298(2024)S2-0240-06

## Development Path of Agricultural Mechanization in Guangxi

ZHOU Haiyan<sup>1,2</sup> JIA Ru<sup>1,2</sup> ZHAO Fengmin<sup>1,2</sup> LUO Xiwen<sup>3</sup> GAO Qiaoming<sup>4</sup> LUO Chaodong<sup>5</sup>  
YANG Bingnan<sup>2</sup> FANG Xianfa<sup>2</sup> ZENG Shan<sup>3</sup> JING Quanrong<sup>2</sup>

(1. Chinese Society for Agricultural Machinery, Beijing 100083, China

2. Chinese Academy of Agricultural Mechanization Sciences Group Co., Ltd., Beijing 100083, China

3. Key Laboratory of Key Technology on Agricultural Machine and Equipment, Ministry of Education, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China

4. Guangxi Key Laboratory of Automobile Component and Vehicle Technology, Guangxi University of Science and Technology, Liuzhou 545006, China

5. The Agricultural Mechanization Service Center of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530000, China)

**Abstract:** Mechanization of agriculture is an important foundation for transforming the way of agricultural development and improving rural productivity, and it is an important support for implementing the rural revitalization strategy. Without agricultural mechanization, there can be no agricultural and rural modernization. The 20th Congress of the Communist Party of China proposed to speed up the construction of an agricultural power and achieve Chinese-style modernization, and put forward more updated and higher requirements for the comprehensive and high-quality development of agricultural mechanization in the new era. In order to accelerate Guangxi's agricultural mechanization to a full, comprehensive, high-quality and efficient development, the current situation and trend of agricultural mechanization development in the world and China were summarized, the current situation and demand of Guangxi's agricultural mechanization development were analyzed through the investigation of the production mechanization of major crops such as sugarcane, rice, citrus and tea in Guangxi, the existing problems in Guangxi's agricultural mechanization were sorted out, and development ideas were put forward. In order to promote the faster and better development of the production mechanization of diverse characteristic crops in Guangxi, and improve the comprehensive agricultural production capacity and competitiveness,

收稿日期: 2024-07-21 修回日期: 2024-09-18

基金项目: 智能农业动力装备全国重点实验室开放课题(SKLIAP2024006)和中国科协广西丘陵区农业机械化发展对策研究项目

作者简介: 周海燕(1980—),女,研究员,博士,主要从事田间管理机械和农业机械战略研究, E-mail: emilyzhy@126.com

suggestions and measures were put forward.

**Key words:** agricultural mechanization development in Guangxi; current situation and problems; measures and suggestions

## 0 引言

广西是特色农业大省,地处南亚热带和中亚热带交汇区域,山多地少、农业多样性显著,是全国少有的宜农、宜林、宜牧、宜渔的综合发展地区。全区土地总面积 $2.376\times 10^7$  hm<sup>2</sup>,占全国土地总面积2.48%。山地、丘陵面积占广西总面积的76.54%,耕地面积 $3.26\times 10^6$  hm<sup>2</sup>,占土地总面积的13.72%。建有粮食、蔗糖、水果等6个国家级优势特色产业集群,来宾甘蔗、全州稻米、苍梧六堡茶等8个国家现代农业产业园。2022年粮食播种面积和总产量分别占全国2.4%和2%,柑橘等果园面积和水果产量连续5年居全国第一,食糖产量占全国60%以上。但甘蔗收获机械化尚未取得重大突破,茶园宜机化改造难度大,农机装备难以为农机化发展提供有力支撑。2023年,广西农作物耕种收综合机械化率64%,比全国低10个百分点,距2025年全国75%的目标差距大,农机化发展任务艰巨<sup>[1-4]</sup>。本文总结国内外农机化发展现状与趋势,通过实地调研,旨在梳理广西农机化发展的现状与需求,分析存在的问题卡点,提出广西农机化发展举措。

## 1 全球农机化发展现状与趋势

### 1.1 发达国家农业生产已进入以信息技术为核心的智慧农业4.0阶段

农业机械化技术产品体系基本成熟,进入全程全面机械化发展阶段。覆盖农业生产从种子生产、耕整地、种植、田间管理、收获加工、秸秆利用的全过程。发达国家系统化、体系化推进农业生产机械化。从美国、加拿大等大规模农场、德法等中等规模农场、日韩等小农制的农机化发展历程与特征可以看出,这些国家发展了与自身耕地规模、农业资源禀赋、地形地貌、经济水平等相适应的农业生产机械化发展模式和路径<sup>[5-10]</sup>。全球农业装备产业规模1600亿美元,且保持6%~7%增长,成为农业机械化生产的重要工具和核心支撑。农机化和农业装备技术进入了以“智能”为显著标志、服务领域多面化、机械功能多层次、作业更精准高效的阶段,信息、生物、人工智能、机器人、先进制造技术融合应用,加速农业装备向自主智能技术转型升级,农业装备测控精准化、机组作业高效化、生产管理信息化的智慧发展模式,有效解决农业生产的高度复杂性和系统不确定性,引领并推动全球农业机械化生产与组织管理向现代化方向持续迭代<sup>[11]</sup>。

### 1.2 农机化承载着农业生产生态绿色健康发展的重要使命

全球粮食安全形势依然严峻,2050年左右全球人口

超过90亿,全球粮食产量应增加70%~100%或者更多,提高单产水平、生产效率和质量成为共同解决的首要任务;资源环境制约农业增产因素加剧,全球淡水资源短缺日趋严重,约1/4的人口面临“极度缺水”危机,创新可持续生产方式、化解需求与供给矛盾是共同面临的挑战;营养失衡与营养不良并存,全球约有20亿人正遭受营养缺乏或者不平衡造成的隐性饥饿的困扰,保障粮棉油糖、果菜茶、肉蛋奶等高品质多样化农产品的有效与平衡供给更加迫切。农业生产向多功能、多层次、宽领域、跨界融合方向发展,农机化技术高端化、绿色化、智能化发展深入推进,在全球食物系统中促进农业增产、系统增效、预防与应急的不可替代作用越来越突出,支撑农业肩负起清洁能源、生态环境、人类生存与健康新的使命。

## 2 我国农机化发展现状与需求

### 2.1 我国农业生产进入机械化为主导的阶段

经过多年快速发展,我国已成为世界农机装备制造和使用大国<sup>[12]</sup>。逐渐形成了机械化、自动化、智能化、集约化并联发展的格局,走出了一条大中小结合、农机农艺融合的绿色技术发展路径。产业规模不断扩大,2023年规模以上企业收入2429亿元,利润139亿元,全国农机总动力达到 $1.104\times 10^9$  kW,农机装备总量接近2亿台(套),拖拉机产量56.95万台,大中型占比超7成。技术迭代性能大幅跃升、薄弱环节关键装备齐力增强,具备研发生产4大类50个小类4500多种农机产品能力,产品种类已由主要作物的耕种收环节向植保、秸秆处理、烘干等全程延伸,从粮食作物向棉油糖等经济作物,由种植业向养殖业、初加工业拓展,满足了国内90%以上的市场需求。支撑全国农作物耕种收综合机械化率达到73.11%,三大主粮基本实现了全程机械化。我国农业装备正加快向“大中小型兼备、绿色高效智能一体”迈进。

### 2.2 农业机械化保障农业高质高效生产的需求更加迫切

我国农业生产进入了全程全面机械化转型升级的攻坚期。面向保障粮食安全、树立树牢大食物观、全面推进乡村振兴,我国农业生产呈现出组织高级化、作业高效性和应用经济性的特征,正向着精细技术、智能生产、智慧服务方向发展<sup>[13-14]</sup>。在平原地区大型高端农机装备智能化与可靠性能、丘陵山区小型农机装备轻简与高效实用、区域农机化生产要素匹配与协同等方面,形势严峻,农业装备发展面临传统与现代技术叠加、多区

域农业发展模式并存、创新主体和载体日趋多元的需求,不同于发达国家相对单一的规模农业机械化发展模式,很难单纯照搬国外的经验模式,需要走中国式农业机械化、智能化发展道路,结合中国国情、农情和民情,坚持全程全面机械化、大中小型一体推进、高质高效绿色智能统筹、机械化自动化信息化智能化并联发展<sup>[15-17]</sup>。

### 3 广西农机化发展现状与存在的问题

#### 3.1 综合机械化水平明显提升

2023年全区农业机械总动力3 850.9万千瓦,拖拉机保有量51.05万台,水稻插秧机2.29万台,水稻直播机0.03万台,谷物联合收获机3.9万台,干燥机0.35万套,甘蔗联合收获机0.31万台,茶树修剪机5.92万台,采茶机具1.65万台,农田基本建设设备2.32万台,微耕机92.29万台,植保机械17.58万台,无人机3 330架,水泵108.49万台,节水灌溉设备19.28万套,打捆机0.06万台。2023年主要农作物耕种收综合机械化率69.81%,比2020年提高了4.27个百分点,高于四川、贵州、重庆和云南的69%、59%、56.7%和53%。其中,水稻85.04%,甘蔗70.84%,分别提高3.8个百分点和5.36个百分点<sup>[18]</sup>。

#### 3.2 社会化服务组织发挥效能

农机社会化服务新主体、新模式、新业态的指导支持力度加大,以区域性水稻产业中心为核心推动“全程机械化+综合农事”服务模式,以甘蔗“双高”基地为核心,推动形成了“企业+基地+农户”“企业+合作社+基地+农户”以及“耕种管收四联管”等利益联结体模式<sup>[19]</sup>。2022年农机服务组织3 073个,共42 799人,其中农机专业合作社1 691个,25 100人;拥有农机原值100万(含)以上的组织有630个。农机专业服务社作业面积 $7.44\times 10^5$  hm<sup>2</sup>,农机跨区作业面积 $4.72\times 10^5$  hm<sup>2</sup>,农机托管面积 $7.38\times 10^5$  hm<sup>2</sup>。

#### 3.3 特色作物农机装备进展明显

全区拥有农业机械国家和省级推广鉴定证的生产企业72家,能生产63种390个型号,基本覆盖广西特色作物主要生产环节。2022年总产值约8.7亿元,其中规模企业11家,占比16%,产值占71%。政府推动,企业为主体,推进特色农机装备协同创新,围绕甘蔗机械化收获装备瓶颈,在完善甘蔗种植机、甘蔗联合收获机基础上,探索适合于分步收获模式的新技术新装备,甘蔗割铺、割堆、转运及集中除杂处理设备进入试验与试用阶段。

#### 3.4 支持农机化发展政策不断完善

围绕广西农业机械化高质量发展“十四五”规划目标和任务,制定了广西农业机械化改革发展实施方案,出台了系列配套的土地宜机化改造、农业特色示范园区、全程机械化示范基地、特色产业集群、农机科研、社会化服务、补贴等支持政策。尤其针对甘蔗全程机械化

以及糖业高质量发展,不同阶段不同部门分别从“双高”基地建设、糖料蔗种苗、机械化生产、原料蔗收购、社会化服务等环节制定了实施规范、资金补贴规定等。

#### 3.5 存在的主要问题

##### 3.5.1 特色作物生产关键环节机械化短板突出

广西农作物综合机械化率不高,2023年为64%,比全国平均水平低10个百分点,距2025年75%还有很大差距,关键环节短板突出。粮食作物方面,水稻机插率仅53.06%,全区集中育秧、干燥能力仅10.5%和18%。甘蔗机收率很低,2023/2024年榨季甘蔗收获机械化率35.56%,其中联合机收率仅1.83%。茶园机械化率仅18.22%,中耕施肥除草等田间管护、茶园修剪与茶叶采摘仅在部分低档茶田采用单人电动机具,茶叶加工主要依赖经验式“传帮带”模式。果园机械化率仅13.75%,水肥一体化设施少,有机肥施用、剪枝、疏花、采摘和转运主要依赖人工。

##### 3.5.2 机械化生产条件不完善

山高坡陡、道路崎岖、土壤粘重、耕地狭窄和水利设施不健全是广西农业机械化基础条件中存在的主要问题。农田宜机化条件差,全区累计建成的高标准农田面积仅占全区耕地面积的57%,64个糖料蔗生产保护区面积 $7.29\times 10^5$  hm<sup>2</sup>,其中丘陵山区占71.9%; $3.36\times 10^5$  hm<sup>2</sup>甘蔗“双高”基地中部分不具备农机连续、连片、高效作业条件,其余 $4\times 10^5$  hm<sup>2</sup>非“双高”基地地块小散、坡度大、不规则。稻田不规整,机耕道路不配套,造成农机“下田难”“作业难”。茶园面积 $1.07\times 10^5$  hm<sup>2</sup>,其中90%种植在大于25°的丘陵山地上,建园时未充分考虑机械作业条件,大部分梯面小于1.2 m,坡陡梯窄。农机农艺融合不充分,作物品种和种植规范与机械化生产不协调等问题较为明显。甘蔗宜机化品种少,种植不标准、不规范且模式多样多变,农机作业性能、作业质量不能满足农艺要求,坡度大的果园和茶园的适用农机产品缺乏。

##### 3.5.3 适用特色农业的装备支撑能力单薄

农机装备制造能力弱。2022年全区农机总产值约8.7亿元,仅占全国0.26%,其中规模以上企业11家,仅占全国0.5%。科技创新能力不强,基础和前沿技术对农机支撑弱。柳工、玉柴、惠来宝等优势企业作用未充分发挥,具备信息、光机电、智能控制等升级性技术研究能力的大学和科研院所针对特色农业装备的创新研究不足,面向甘蔗生产的适用机械还是瓶颈,切段式甘蔗联合机收含杂高、损耗大、压宿根,造成机器大量闲置;割铺(堆)、集中除杂设备等分步式机收作业质量和可靠性不高;集中除杂系统的蔗叶处理尚无成熟解决方案,存在火灾较大隐患。本区农机企业生产的产品市场占有率不高,大的不强,小的更弱。2023年全国农机购机补贴686个企业、66 623台(套)机具,其中广西农机企业38个、机具7 015台(套),企业和机具数量仅占5.5%和10.5%。

### 3.5.4 甘蔗机械化收获推进缓慢

相关政策未形成组合拳。虽然制定了农机购置补贴,甘蔗种苗补贴,耕、种、管、收、运等全环节机械化作业补贴,高效机收甘蔗基地建设、糖企机收奖补等支持政策。但原料供需双方利益取向不协调,联合机收率提升效果不明显。2020—2023年,全区累计使用农机购置补贴资金13.1亿元,占中央及自治区下达总资金的53.17%,支持购买各类甘蔗机械1.19万台套,其中甘蔗联合收获机2 185台套。2020—2023年,中央财政资金下达16亿元用于补贴糖料蔗生产机械化作业,累计使用12.3亿元,支持开展机械化作业 $1.1 \times 10^6$  hm<sup>2</sup>。调研发现,小农户仍习惯于传统种植,利于机械化收获的标准化、规模化种植推进慢;糖企升级改造压榨工艺及清杂新设备不积极。联合机收损失率、破头率、拔兜率、含杂率高,宿根发芽率低,蔗农、糖企均不接受。2020/2021年至2022/2023年榨季甘蔗联合机收率由3.21%仅提升为3.32%、2023/2024年榨季甘蔗联合机收率仅为1.83%。

农机农艺融合不够。甘蔗种植行距多样,适宜联合机收1.2 m以上行距的种植面积仅占17.8%,农机作业质量不到位,中耕施肥培土垄形不平、存在“火山口”,外加多雨、倒伏等,甘蔗机收损失率、含杂率、拔兜率和破头率高,机器性能和机手操作水平有待提高。

糖企主导、利责机制作用发挥不充分。糖企一步法榨糖工艺和设备与广西推动甘蔗机收政策取向不匹配。糖企作为买方,从工艺条件、设备运行、出糖量与糖品质等方面考虑,联合机收蔗满足不了其一步法对糖料蔗的要求,两者匹配性差;糖企与蔗农、社会化服务组织联结机制不健全。

### 3.5.5 农机社会服务效能发挥不足

农机服务组织数量不多,全区农机服务组织和专业合作社约占全国的1.5%和2.1%。农机社会化服务规模不大,2023年拥有的农机具762.5万台(套),仅能满足50%的社会化服务能力需求。服务能力不强,农机服务组织弱小散,服务单一化,拥有100万以上农机原值的农机服务组织仅占20.5%。甘蔗、茶园等宜机化作业规范、适用机具推广需进一步加强,农机服务标准、质量、监督管理与政策资金落实机制不健全。管理不规范、运营资金不足、缺乏信息化支撑,机具调度、作业质量监测等农机化管理与服务信息系统亟需完善。

## 4 对策建议

### 4.1 发展思路

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,以落实广西农机化高质量发展规划、实施意见及专项任务为基本点,把农机化发展放到产业发展全局中谋划,把农机化技术措施的全面实施作为农业新质生产力发展的核心任务,统筹推进“五良”融合。打造丘陵山区特色作物关键技术研究战略科技力量,推动糖业和丘陵山区

果、茶产业的关键生产装备走在全国前列,构筑辐射东盟、国内国际双循环的产业技术转移桥头堡,推动广西多样性农业专用农机装备创新应用与农业机械化又快又好发展。

调研组通过调研后提出,到2030年广西全区主要农作物耕种收机械化水平达到80%的目标,居西南丘陵山区省(市)前列。发挥农民、企业、园区(基地/示范县)、政府这四大主体的能动性,让农民成为农机化发展的主体,让企业成为农机化发展的强力推动者,让园区(基地/示范县)成为农机化应用的先行者,让政府成为农机化发展的有效引导者。通过四大主体的协作,到2030年水稻耕种收、甘蔗收获、水果和茶叶生产机械化率预计可分别达到86%、65%、25%和30%,成为全国重要农产品保供优供基地。

### 4.2 发展重点

#### 4.2.1 推进水稻生产全程机械化智能化上水平

一是提高种植机械化水平。优化机械化智能化生产技术体系,形成以插秧为主、机械化直播和浅栽等互补的生产模式。二是加大机械化烘干力度。加快建设一批大中小型烘干中心,增强烘干和防灾减灾、防霉减损能力。三是持续支持建设区域性水稻产业中心。优化用地、用电、用水、设施等支持政策,增强育秧、机种、烘干、加工、服务“五位一体”能力。

#### 4.2.2 推动糖料蔗机械化生产高质量发展

##### 4.2.2.1 多措并举切实打赢甘蔗机收攻坚战

一是联合机收和分步式机收多模式推进。通过扩大作业补贴等发挥联合机收作用,将分步式机收纳入甘蔗机械化生产体系,成套设备纳入购机补贴,布点推广。二是试验优化丘陵山区甘蔗机械化收获装备。以降低损失率、拔兜率、含杂率,提高宿根发芽率为目标,提升联合机收、割铺、转运、除杂、蔗叶利用等装备性能。三是作业与购机补贴向规模化、高效机械化生产方式倾斜。以提升糖料蔗综合生产能力和效益为目标,引导实施标准化、规范化、规模化生产。四是明确糖企入榨机收蔗指标任务。制定糖企机收糖料蔗入蔗量任务指标,并纳入绩效考核,发挥糖企推动甘蔗机收的主导作用。

##### 4.2.2.2 加强糖企技术升级改造,提升机收糖料蔗入榨率

一是加大成熟模式推广。总结广西农服、东亚集团等糖企与糖料蔗一体化经营全程机械化模式,示范县(基地)农艺农机融合机械化经验,在适宜地区加大力度推广应用。二是制糖工艺设备系统改造升级。按照制糖企业升级改造三年行动方案,有计划压缩不适榨糖产能。以国有糖企为主,推进二步法制糖工艺、除杂、储运设施设备与信息系统等改造升级。三是探索以含糖量定价的收购机制。以降低糖料蔗含杂率、提高含糖率等为目标,实施糖企向蔗农、服务组织返还利益的奖励。

#### 4.2.2.3 加强农机农艺融合

一是选育适宜机收的高产高糖品种。优化种植模式,完善机械化作业规范,推进分步式机收应用,提高联合机收作业量。二是加强种植地宜机化和水利设施的改造。政府引导、土地流转或租赁等,强化规模规范化种植,规避分户再分散、再细碎。三是建设甘蔗机械化、智能化示范区。集成应用高产品种、规范农艺、高效装备、先进榨糖等技术和系统,探索智慧生产技术模式,形成全程机械化生产方案和“种植+加工+服务”一体化经营体系,推进价值链和利益链有效协同。

#### 4.2.3 推进柑橘茶叶机械化绿色生产与品质提升

一是加强标准化橘园与茶园建设。优化宜机化标准橘、茶园等建植改造规范与技术设施,研发数字监管、农事服务信息化等系统,建设智慧橘、茶园。二是提升装备适用性与智能化水平。开展省力化轻简型适用技术与装备选型和试验改进,完善管理、采收转运、分等分级、保鲜与冷链等技术装备,研发修剪、采收、山地通用动力和物料运输等装备。三是建设特色品牌产品基地。推进沃柑、柚子、金橘、橙类和六堡茶优势产区与示范基地机械化技术熟化,创建种苗、产地处理、现代加工和冷链物流生态模式。

### 4.3 实施措施与建议

#### 4.3.1 重点支持特色农机创新供给,发挥企业推动支撑作用

成立农机化技术创新攻关联合体。以广西企业和科研院所为主体,吸纳国内信息、材料、液压、测控和制造等优势团队。设立农机装备研发专项,开展广西特色作物机械化生产卡点、难点攻关,为丘陵山区特色作物生产关键技术研究战略提供科技力量。

实施农机装备制造能力提升工程。支持企业提升甘蔗收获等广西特色产业装备研发、制造与综合服务能力。争取将广西列入农机研发生产制造推广一体化试点省份,在糖业和丘陵山区果、茶业的关键生产装备领域走在全国前列。

打造区域性国际化农机产业集聚区。推进中国-东盟现代农机装备创新中心和产业园建设,形成智慧产业集群。开展人员培训、技术合作和产业模式输出,构筑辐射东盟、国内国际双循环的产业技术转移“桥头堡”。

#### 4.3.2 重点推进全程机械化示范,发挥先行者榜样带动作用

突破农机化关键技术。以关键技术熟化为主,落实广西相关示范基地建设实施意见,加强新技术、新机具、新模式、新机制的引进创新和试验优化,促进绿色生产。

加强特色产业园区全程机械化示范。以区域试验为主,推进农业生产示范园区(基地/示范县)建设,开展农机农艺融合、先进适用农机化技术试验示范,打造样板。

推进农机化技术推广应用。以集成成熟技术与模式应用为主,加快农机化、信息化、智能化深度融合,推进甘蔗、水稻、柑橘、茶叶4种作物成熟技术推广及智慧农场示范,带动全区。

#### 4.3.3 持续引导推进“宜机化”改造,打通农机化“最后一公里”

完善机械化作业条件。政府主导,系统规划,持续推进高标准农田建设、机耕道和作业条件等宜机化改造,扩展大中型农机应用空间。

推进标准化规模种植模式。政府引导,市场化流转或租赁等,支持社会化服务组织与企业自建基地生产,推进规模连片标准种植。

#### 4.3.4 提升农业机械化服务能力,发挥政府引导保障作用

支持服务能力提升。壮大规模,发展新型社会化服务组织。增强能力,支持租赁、托管、作业等多层次多类的专业化服务。健全体系,完善标准规范,推动服务专业化、信息化、市场化。

推进标准体系建设。政府引导,因地制宜,完善优化宜机化改造、种苗种植、设施装备配套与作业等标准与实施规范,并应用推广,提高作业效率和质量。

强化专业人才培养。多方合力,加强农业工程、先进制造、信息智能等学科建设。强化研发、制造、管理等高层次复合型人才培养和农民、机手、维修服务等实用型人才培养。

加大资金支持力度。多部门联动,系统谋划,多方争取财政资金,支持示范区(园)/县(基地)及糖企榨糖工艺设备与系统等创新研发、设施完善等。加大对智能农机、规模高效作业的补贴力度和多元金融联动支持。

### 参 考 文 献

- [1] 罗锡文. 对发展丘陵山区农业机械化的思考[J]. 农机科技推广, 2011(2): 17-20.
- [2] 中华人民共和国农业农村部.“十四五”全国农业机械化发展规划[EB/OL].[2023-02-13]. [http://www.mo.gov.cn/ovpublic/NYJXHGLS/202201/20220105\\_6386316.htm](http://www.mo.gov.cn/ovpublic/NYJXHGLS/202201/20220105_6386316.htm).
- [3] 中央人民政府. 中共中央国务院关于做好2022年全面推进乡村振兴重点工作的意见[EB/OL].[2023-02-13]. [http://www.gov.cn/zhengce/2022-02/22/content\\_5675035.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2022-02/22/content_5675035.htm).
- [4] 徐雪高,高丽纯,龙文军. 近几年全球农机市场发展特点及启示[J]. 世界农业, 2013(7): 58-62, 181.
- [5] 李旭东. 国外农业机械化法制建设及其对我国的启示[J]. 农机化研究, 2011, 33(12): 228-232.  
LI Xudong. Foreign legal system of agricultural mechanization and its implications to China [J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2011, 33(12): 228-232. (in Chinese)

- [ 6 ] 张丽叶. 欧美亚农业发达国家新型农业经营主体发展趋势及启示[J]. 世界农业, 2017(11):90 - 96.
- [ 7 ] 安肖. 美国农场面面观[J]. 世界农业, 2023(6):136 - 137.
- [ 8 ] 刘长全. 以农地经营权配置与保护为重点的农地制度改革——法国经验与启示[J]. 中国农村经济, 2020(11):131 - 144.  
LIU Changquan. Farmland system reform focusing on the allocation and protection off armland management rights: experiences and implications from France[J]. Chinese Rural Economy, 2020(11):131 - 144. (in Chinese)
- [ 9 ] 刘洪霞, 张学彪, 曲春红, 等. 以色列实现农业强国的创新发展路径及对我国启示[J]. 中国林业经济, 2023(4):13 - 18.  
LIU Hongxia, ZHANG Xuebiao, QU Chunhong, et al. Innovative development path for Israel to become an agricultural power and enlightenment to China[J]. China Forestry Economics, 2023(4):13 - 18. (in Chinese)
- [ 10 ] 杨彪. 以色列农业转型的特征与启示[J]. 西南林业大学学报(社会科学), 2023, 7(1):27 - 33.  
YANG Biao. The characteristics and enlightenment of agriculture transition in Israeli[J]. Journal of Southwest Forestry University, 2023, 7(1):27 - 33. (in Chinese)
- [ 11 ] 李冰. 动能转换推动中国农业高质量发展问题研究[D]. 长春: 吉林大学, 2024.  
LI Bing. Research on the transformation of momentum to promote the high-quality development of China's agriculture[D]. Changchun: Jilin University, 2024. (in Chinese)
- [ 12 ] 朱礼好. 国内农机企业与外资巨头的差距在哪[J]. 当代农机, 2024(8):17.
- [ 13 ] 吴海华. 加快发展农机装备新质生产力, 助力农业强国建设[J]. 中国农村科技, 2024(7):11 - 14.
- [ 14 ] 孙景彬, 刘志杰, 杨福增, 等. 丘陵山地农业装备与坡地作业关键技术研究综述[J]. 农业机械学报, 2023, 54(5):1 - 18.  
SUN Jingbin, LIU Zhijie, YANG Fuzeng, et al. Research review of agricultural equipment and slope operation key technologies in hilly and mountains region[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2023, 54(5):1 - 18. (in Chinese)
- [ 15 ] 张兆同, 杨桂祥. 农业机械化高质量发展的内涵、问题与对策[J]. 农业经济, 2020(2):6 - 8.
- [ 16 ] 陈建. 我国丘陵山区应对农机化两大困境的新对策——基于宜机化土地整治[J]. 农机化研究, 2019, 41(4):1 - 4, 63.  
CHEN Jian. A new countermeasure against two severe difficulties in agricultural mechanization in China's hilly and mountainous areas—based on land consolidation for fitting large—medium farm machinery [J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2019, 41(4):1 - 4, 63. (in Chinese)
- [ 17 ] 王智才. 建设现代农业加快推进农业机械化[J]. 农业机械学报, 2004, 35(3):154 - 158, 163.  
WANG Zhicai. Construction of a modern agriculture and boosting of farm mechanization [J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2004, 35(3):154 - 158, 163. (in Chinese)
- [ 18 ] 易中懿, 曹光乔, 张宗毅. 我国南方丘陵山区农业机械化宏观影响因素分析[J]. 农机化研究, 2010, 32(8):229 - 233.  
YI Zhongyi, CAO Guangqiao, ZHANG Zongyi. The analysis on macro-affected factors for agricultural mechanization in Chinese southern mountain and hill areas[J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2010, 32(8):229 - 233. (inchinese)
- [ 19 ] 栾树信. 农机社会化服务在农业现代化中的运行机制与挑战[J]. 农机使用与维修, 2024(8):74 - 76.

~~~~~

(上接第 239 页)

- [ 19 ] 中国天气网江西站. 江西天气预报中的赣北、赣中、赣南是指什么地方?[EB/OL]. (2020-11-11)[2024-02-29]. <http://www.weather.com.cn/jiangxi/qxxw/11/3408207.shtml>.
- [ 20 ] 白锋哲, 余瑶. 丘陵山地, 农机如何“跑”起来?[N]. 农民日报, 2022-11-04.
- [ 21 ] 俞高红, 王磊, 孙良, 等. 大田机械化移栽技术与装备研究进展[J]. 农业机械学报, 2022, 53(9):1 - 20.  
YU Gaohong, WANG Lei, SUN Liang, et al. Advancement of mechanized transplanting technology and equipments for field crops [J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2022, 53(9):1 - 20. (in Chinese)
- [ 22 ] 籍国宝. 谷物联合收获机结构与使用维修[M]. 北京: 金盾出版社, 1999.
- [ 23 ] 李泽华, 马旭, 李秀昊, 等. 水稻栽植机械化技术研究进展[J]. 农业机械学报, 2018, 49(5):1 - 20.  
LI Zehua, MA Xu, LI Xiuhao, et al. Research progress of rice transplanting mechanization [J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2018, 49(5):1 - 20. (in Chinese)
- [ 24 ] 农业农村部, 发展改革委, 财政部, 等. 农业农村部 国家发展改革委 财政部 自然资源部 生态环境部 国家粮食和物资储备局关于加快粮食产地干燥能力建设的意见 [EB/OL]. (2023-05-09)[2024-03-29]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202305/content\\_6857350.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202305/content_6857350.htm).