

DOI: 10.13733/j.jcam.issn.2095-5553.2024.10.049

何清燕, 应婧, 郭鹏, 等. 四川省农机装备发展需求与对策[J]. 中国农机化学报, 2024, 45(10): 338-343

He Qingyan, Ying Jing, Guo Peng, et al. Development demand and countermeasure of agricultural equipment in Sichuan Province [J]. Journal of Chinese Agricultural Mechanization, 2024, 45(10): 338-343

# 四川省农机装备发展需求与对策\*

何清燕, 应婧, 郭鹏, 王春霞, 吝祥根, 蒋昭琼

(四川省农业机械科学研究院, 成都市, 610066)

**摘要:** 随着城市化进程加快和人口老龄化加剧, 农村“空心村”现象和劳动力短缺问题突出, 农机装备替代人力畜力破解“谁来种地”困境的需求日益迫切。以西部唯一的粮食主产省——四川省为研究对象, 基于统计年鉴和调研数据, 分析农机装备发展现实水平、基础条件和主要制约因素。从农机装备关键核心技术攻关、农机装备生产制造、基于大数据的智能技术应用和管理、推广应用体系构建等方面明晰发展需求, 提出强化顶层设计、加大政策扶持, 开展农机装备适宜化、绿色化、智能化研究, 提升农机工业对农机装备生产制造的支撑能力, 完善农机装备管理服务体系, 因地制宜打造符合四川特色的农机装备应用场景等促进四川省农机装备高质量发展的对策建议。

**关键词:** 农机装备; 农业机械化; 发展需求; 四川

中图分类号: S22 文献标识码: A 文章编号: 2095-5553 (2024) 10-0338-06

## Development demand and countermeasure of agricultural equipment in Sichuan Province

He Qingyan, Ying Jing, Guo Peng, Wang Chunxia, Lin Xianggen, Jiang Zhaoqiong

(Sichuan Academy of Agricultural Machinery Sciences, Chengdu, 610066, China)

**Abstract:** With the acceleration of urbanization and the intensification of population aging, the phenomenon of “hollow villages” in rural areas and the shortage of labor force are prominent. The demand to solve the dilemma of “who will farm” by replacing human and animal power with agricultural equipment is increasingly urgent. Sichuan Province, the only major grain producing province in the west of China, is taken as the research object. Based on the statistical yearbook and survey data, this paper analyzes the development situation, foundation conditions, main constraints of agricultural equipment in Sichuan Province, and clarifies the development demand from the aspects of key core technology research, production and manufacturing, application and management of intelligent technology based on big data, and construction of promotion and application system. Some countermeasures and suggestions to promote the high-quality development of Sichuan agricultural equipment have been put forward, such as strengthening top-level design, increasing policy support, carrying out appropriate, green and intelligent research on agricultural equipment, improving the support ability of agricultural machinery industry to the production and manufacturing of agricultural equipment, improving the management and service system of agricultural equipment, and building application cases of agricultural equipment according to Sichuan local conditions.

**Keywords:** agricultural equipment; agricultural mechanization; development demand; Sichuan

## 0 引言

农机装备代表农业先进生产力, 是提高农业生产效率、转变生产方式、加快农业农村现代化的重要支撑

和物质基础, 是保障国家粮食安全、全面推进乡村振兴的关键工具, 农业机械化水平在一定程度上可反映地区农业现代化水平。众多学者围绕农机装备和农业机械化, 从基于需求侧的农业机械化高质量发展理论逻辑

收稿日期: 2023年7月18日 修回日期: 2023年11月3日

\* 基金项目: 四川省科技计划项目(2022JDR0359, 2023NZZJ0021); 四川省农业科学院2023年省财政自主创新专项(2023ZZCX005)

第一作者: 何清燕, 女, 1991年生, 四川广元人, 博士研究生, 工程师; 研究方向为农业机械化。E-mail: heqingyan1990@163.com

通讯作者: 应婧, 女, 1984年生, 江西鹰潭人, 硕士, 正高级农艺师; 研究方向为农业机械化。E-mail: 123wis@163.com

辑和政策路径<sup>[1]</sup>、农机装备产业发展<sup>[2,3]</sup>、农业机械化发展<sup>[4-6]</sup>等方面开展了大量研究,冯雪娇等<sup>[2]</sup>梳理总结了江西农机装备产业发展基础并提出提升农机装备产业创新能力、提高农机装备产业集聚度、加强农机装备产业链上下游深度对接、推进农机装备推广应用等建议。刘勤等<sup>[3]</sup>从专利视角分析了江苏农机制造企业创新活动现状。赵闰等<sup>[4]</sup>从江苏农业机械化的现实基础以及技术、装备、政策等需求出发提出加强农机装备技术创新、推动农机公共服务发展以及强化农业机械化各类保障措施等政策建议。王博等<sup>[5]</sup>从推进丘陵地区和特色作物机械化、加大先进适用农业机械供给、完善种植业机械化评价指标体系等方面提出促进山东种植业机械化发展的对策建议。廖敏等<sup>[6]</sup>概述了“十三五”期间四川省农业机械化发展成效和当前面临的新形势、新机遇及采取的新举措。

四川省地处我国西南腹地,系长江经济带、孟中印缅经济走廊的战略交汇点,也是成渝双城经济圈的重要组成部分,具有引领西南、影响泛欧泛亚地区的腹地价值,辐射能力强。近年来,四川省委省政府高度重视农机装备发展,将现代农业装备列入现代农业“10+3”产业体系,出台了一系列农机化发展实施意见及行动方案,强调要用“天府良机”耕耘更高水平“天府粮仓”,对农机装备水平、作业水平、服务水平提出了更高要求。四川省是我国十三个粮食主产区之一,也是西部唯一的粮食主产省,是保障国家农产品有效供给的重要战略基地,区域地形复杂、农作物种类繁多、种植制度多样,应用场景的代表性强,深度剖析四川省农机装备高质量发展路径对于全国、特别是丘陵山区的农机装备产业转型升级和农业机械化水平提升具有重要价值。本文基于统计年鉴、有关部门提供的数据,结合实际调查调研数据,旨在厘清四川省农机装备发展现实水平、基础条件和主要制约因素,探讨四川省农机装备高质量发展需求并提出对策建议,同时为丘陵山区农业机械化发展提供参考。

## 1 发展现状

### 1.1 农业机械总动力

从农业机械拥有量来看,四川省农机总动力增长较快,图1可以看出,四川省农业机械总动力从2001年的17 351 kkW增长到2021年的48 338.8 kkW,其中2001—2015年间全省农业机械总动力呈现出逐年上升的态势,年均增长11%,自2016年开始增速有所减缓。大中型拖拉机、谷物联合收割机快速增长,分别达到8万台、4万台。水稻插秧机和粮食烘干机呈井喷式发展,果菜茶等特色产业的农机装备从无到有,现代畜

牧水产成套设备基本覆盖规模化养殖场。

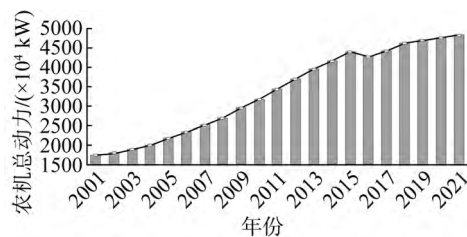


图1 四川省农业机械总动力变化趋势

Fig. 1 Change trend of total power of agricultural machinery in Sichuan Province

数据来源:《2022年四川统计年鉴》。

四川省政府印发《四川省国土空间规划(2021—2035年)》,将全省分为成都平原经济区、川南经济区、川东北经济区、攀西经济区、川西北生态示范区。图2为四川省五大经济区2021年幅员面积、实有耕地面积、农作物总播种面积、农机总动力水平分布情况,可以看出,虽然成都平原经济区幅员面积占比仅17.70%,但耕地面积、农作物总播种面积、农机总动力分别占32.32%、36.31%、40.72%,居首位,其次是川东北经济区和川南经济区,川西北生态示范区最低。成都平原经济区农机总动力19 684.4 kkW,川西北区仅1 799 kkW,区域发展不平衡,农机总动力与耕地面积和农作物播种面积分布基本一致。

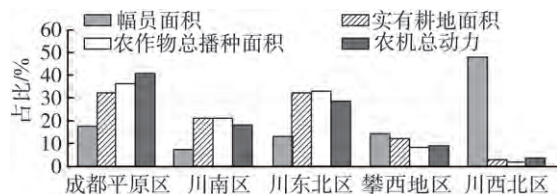


图2 四川省各经济区幅员面积、实有耕地面积、农作物总播种面积、农机总动力分布

Fig. 2 Distribution of area, cultivated land, total sown area of crops and total power of agricultural machinery in each economic zone of Sichuan Province

数据来源:《2022年四川统计年鉴》。

### 1.2 农机购置与应用补贴

2019年,按照农业农村部、财政部和四川省人民政府相关工作要求,四川省在全国率先利用农机购置补贴资金开展农机化发展综合奖补试点,建设四川省农机购置补贴机具作业综合奖补信息平台,并在成都市新都区、自贡市荣县、德阳市广汉市等31个县(市、区)针对水稻机械化移栽、油菜机械化联合收获、农用高效植保、秸秆机械化还田离田、马铃薯机械化播种、马铃薯机械化收获等六个环节进行作业奖补试点。截至2022年底,奖补平台已经接入农机购置与应用补贴三合一监管机具1.05万台,累计作业面积569.3 km<sup>2</sup>;接入作业奖补农机北斗监管终端0.24万台,累计作业奖补面积36.7 km<sup>2</sup>;有3.44万余用户通过农机补贴

APP申请办理补贴,补贴机具4.60万台。该平台有效解决了多个系统数据不通、各类数据重复录入、各种统计无法并表等“数字管理”困境,实现了四川省农机大数据智能化采集和可视化管理,大幅提高了全省农业机械化管理水平和工作效率。

根据《四川省2021—2023年农机购置补贴实施指导意见》,四川省农机购置补贴机具种类范围扩展为15大类39个小类133个品目,基本涵盖了粮食、生猪等重要农畜产业机械化生产所需的主要机具装备。自2004年农机购置补贴政策实施以来,四川省累计实施中央农机购置补贴资金超过80亿元,补贴机具400万余台(套),受益农户约360万户。图3为四川省近5年单台机具平均补贴额和单个购机者平均补贴额变化情况,可以看出,单个购机者平均补贴额先上涨后小幅回落再趋于平稳,单台机具平均补贴额呈现明显下降的趋势,在一定程度上反映了随着农机购置补贴政策的逐步优化,农户对小型农机具的购买需求增强,与四川省以丘陵山区为主的地域特征相符合。

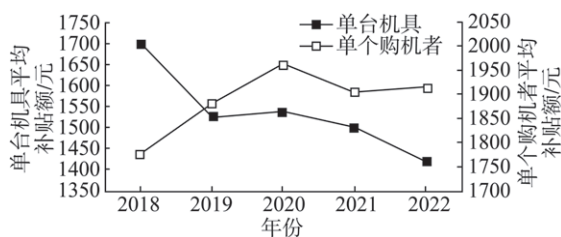


图3 四川省近5年单台机具平均补贴额和单个购机者平均补贴额变化趋势

Fig. 3 Change trends of the average subsidy amount for one agricultural machine and one buyer in Sichuan Province in the last 5 years

数据来源:四川省农机购置与应用补贴系统。

### 1.3 农业机械化薄弱环节分析

四川省2021年主要农作物耕种收综合机械化水平65%,比全国平均水平低7个百分点。选取四川省五种主要粮油作物进行分析,各类农作物机耕面积、机播面积、机收面积及各类作物各环节的全国农业机械化平均水平摘自《2021年全国农业机械化统计年报》,四川省农作物播种面积、绝收面积等数据摘自《2022年四川统计年鉴》。四川五种粮油作物耕种收机械化水平与全国水平对比情况见表1。

由表1可见,四川省水稻、小麦、玉米、马铃薯、油

菜的耕种收综合机械化率分别为81.6%、83.9%、42.9%、26.2%、63.7%,水稻、小麦的综合机械化水平较高,油菜的耕种收综合机械化率比全国平均水平高1.8个百分点,玉米、马铃薯分别较全国平均水平低47.1个百分点和24.6个百分点。从环节看,水稻、小麦、玉米、油菜的耕整环节和水稻、小麦的收获环节机械化率均超过90%,处于较高水平;机械化水平低于50%的环节包括玉米机播(9.9%)、玉米机收(8.6%)、马铃薯机耕(49%)、马铃薯机播(7.9%)、马铃薯机收(14.2%)、油菜机播(40.5%)、油菜机收(47.5%)。调研发现,四川省马铃薯机耕率低于50%的主要原因是小规模经营和种植区域较零散、不连片;四川水稻种植主要采用插秧的方式,人工插秧的劳动力需求非常大,缺少适用农机装备是该环节机械化率低的主要原因,是亟需破解的难题。综上,四川省五种主要粮油作物的农业机械化薄弱环节为玉米机播机收、马铃薯机播机收、油菜机播机收和水稻机插秧。

表1 2021年四川省五种粮油作物耕种收机械化水平与全国水平对比表

Tab. 1 Comparison of the mechanization level of five grain and oil crops in Sichuan Province with the national level in 2021 %

作物	机耕率	机播率	机收率	耕种收综合机械化率
水稻	98.1	51.2	90.0	81.6
小麦	96.5	59.9	91.1	83.9
玉米	93.3	9.9	8.6	42.9
马铃薯	49.0	7.9	14.2	26.2
油菜	93.3	40.5	47.5	63.7

同理分析以水果、茶叶为代表的经济作物机械化生产薄弱环节。根据2021年全国农业机械化统计年报和2022年四川统计年鉴相关数据分析,我国水果产业机械化水平为25.9%,除植保机械化水平为51.1%外,其余环节均处于较低水平,水果机械化采收率仅1.3%。四川省的果园植保机械化水平为47.8%,略低于全国平均水平,中耕、施肥、修剪和采收环节机械化水平均不足20%,机械化采收率仅0.6%,存在用工需求大、劳动力成本高、适用农机装备缺乏等问题。四川省茶叶采收、田间转运机械化水平高于全平均水平,植保和修剪环节与全国水平相当,中耕和施肥环节机械化率低于全国水平,可能是由于四川丘陵山区地形的原因。水果、茶叶等经济作物生产各环节机械化水平亟待提升(表2)。

表2 2021年四川省水果、茶叶机械化水平

Tab. 2 Mechanization level of fruit and tea in Sichuan Province in 2021

作物	各环节机械化水平						综合机械化水平	
	中耕	施肥	植保	修剪	采收	田间转运	四川	全国
水果	16.7	8.7	47.8	4.0	0.6	23.6	16.7	25.9
茶叶	12.3	3.3	40.8	39.9	89.8	75.8	36.5	30.7

## 2 发展基础及主要制约因素

### 2.1 耕地宜机化条件较差

根据四川省第三次全国国土调查主要数据公报<sup>[7]</sup>,全省耕地面积5 227.2 km<sup>2</sup>,园地1 203.2 km<sup>2</sup>。其中,位于2°以下坡度(含2°)的耕地725.7 km<sup>2</sup>,占全省耕地的13.88%;位于2°~6°坡度(含6°)的耕地851.5 km<sup>2</sup>,占16.29%;位于6°~15°坡度(含15°)的耕地2 279.8 km<sup>2</sup>,占43.61%;位于15°~25°坡度(含25°)的耕地914.1 km<sup>2</sup>,占17.49%;位于25°以上坡度的耕地456.1 km<sup>2</sup>,占8.73%。0.07 hm<sup>2</sup>以下“鸡窝地、巴掌田”占60%以上,“小地块施展难、小单元见效难、小机械使用难”等问题突出,农机下田“最后一公里”瓶颈突出,农机“翻山”“翻田”导致成本上升,丘陵山区的综合机械化水平远低于平原地区,耕地宜机化条件是最关键因素,农机装备应用条件亟需改善<sup>[8]</sup>。

2023年四川省政府发布了《建设新时代更高水平“天府粮仓”行动方案》,提出“1531”建设布局,根据气候、地形、发展程度等将四川省分为成都平原、盆地丘陵、盆周山区、攀西地区和川西高原区五个区域。成都平原区是中国西南最大的平原,地势平坦,土壤肥沃,水利基础设施完善,系都市农业供应链、粮油生产区和“天府粮仓”核心区,农机化发展基础好、水平高。丘陵地区主要分布在四川盆地,地形以浅丘和河谷交错,浅丘以坡耕地为主,河谷地带以水田为主,是以水稻、玉米、油菜等粮油作物为主的集中发展区,“巴掌田、簸箕地”较多,平均每个地块面积不足0.03 hm<sup>2</sup>,农机化发展基础较差,是耕地宜机化改造潜力最大的区域。盆周山区围绕四川盆地分布在川南、川北和川东,地形以深丘和山地为主,有少量平坝河谷,为粮经饲统筹发展区,落差大,地块破碎化分布,宜机化改造难度较大。攀西地区地处海拔较高的山地和安宁河平原,主要种植马铃薯、玉米、果蔬、烟草等作物,安宁河平原被称为“天府二大粮仓”,是农业机械化欠发达地区,具备一定的宜机化改造潜力。川西北高原区分布于青藏高原,地形以高原和山地为主,主要发展以畜牧业为主的农牧循环生态农业,青稞为主要农作物,耕地宜机化条件较差,农业机械化发展较缓慢。

### 2.2 创新研发短板突出

随着城市化进程加快和人口老龄化加剧,农村“空心村”现象和劳动力结构性短缺问题突出。统计数据显示,1980年、2000年、2021年四川省第一产业就业人员数量占全省就业总人数的比例分别为80.9%、56.7%和31.9%,呈快速下降趋势,从事农业生产经营的人员以年龄结构普遍偏大,80后不足15%<sup>[9]</sup>,通

过农机装备替代人力畜力以解决“谁来种地”的问题迫在眉睫。四川省种植作物品种较多,农艺复杂,不同地区地形地貌、土壤条件、种植模式差异较大,农机装备需求多样<sup>[10]</sup>,引进农机装备“水土不服”,水稻机械化插秧、玉米机播机收、马铃薯机播机收、油菜机播机收、秸秆粉碎还田等关键环节“无机可用”“无好机用”问题突出,创新研发存在明显短板。分析原因主要有3点:一是高端人才紧缺,全省农机科技人员不足300人,博士及副高级以上仅占25%;二是政府引领创新研发资金紧缺,2022年第一批省级科技计划项目中,涉农项目169个,资金17 027万元,但农机类仅15个,资金不足1 000万元,分别占8.9%、5.9%;三是科研创新平台紧缺,仅有农业农村部丘陵山地农业装备技术重点实验室,没有农机领域国家级科研平台和部省级农机化领域重点实验室和科研基地,除成都、德阳、雅安等地外大部分市州无农机领域的高校、科研院所。

### 2.3 农机工业基础薄弱

四川农机制造企业总体呈现为散、小、弱。农机工业总产值占全省工业总产值不足1%,年产值1 000万~5 000万元的农机企业有24个,年产值5 000万~1亿元的有6个,年产值1亿元以上的仅有3个<sup>[11]</sup>。农机产品以低值、低价的小型农业机械为主,现有农机企业主要分布于成都、德阳、乐山、绵阳等地,农机装备产业链不完整,上下游配套不完善,没有形成产业集群,绿色、智能、复合型农机装备制造基本空白,大部分农机产品依靠引进推广。

### 2.4 农机社会化服务短板突出

一是主体少,四川省现有农机户232.5万户,拥有农机原值20万元(含)以上的农机户占比不足1%,农机服务组织1.6万个,农机专业合作社1 480个,平均每个乡镇0.32个农机专业合作社,与农业农村部提出的“每个乡镇至少拥有一个农机专业合作社”的发展要求有较大差距。二是规模小,农机专业合作社资产在100万元(含)以上568个,河南、江苏、山东等农业大省100万元(含)以上农机专业合作社数量分别是四川省的5.8倍、5.7倍、5.5倍。三是带动弱,四川省农机专业合作社年作业服务面积10 255.6 km<sup>2</sup>,占机械化作业面积的6.7%,低于全国平均水平14.1%;四川省平均每个合作社年服务面积693 hm<sup>2</sup>,低于全国平均水平775 hm<sup>2</sup>,与先进地区差距更大,社会化贡献力有待进一步增强。

## 3 发展需求

### 3.1 农业生产关键环节农机装备核心技术亟待突破

根据农机化发展薄弱环节和相关专利、文献分析

认为四川省农机装备发展亟需突破的关键核心技术包括:适用于丘陵山区地形地貌复杂、土壤条件多样等特点的高效动力平台、行走装置及自动驾驶系统,水稻育插秧流水线装备、深泥脚田中大苗轻型高质量栽插装备、再生水稻头季专用收割装备,玉米高效轻量化高通过性底盘、低损摘穗机、适合垄作的高效收获机、机播机收作业质量监测调控装备,油菜中小型直播机、割晒机以及高效低损机械化收获技术,马铃薯开沟施肥播种起垄覆膜一体化精量播种机、薯类单垄收获机,绿色高效提水及智慧灌溉装备,适宜丘陵山地果(桑、茶)园作业的耕整除草、开沟施肥、喷雾打药装备及水果(名优茶)快速收获和运输装备等。

### 3.2 农机工业对农机装备生产制造的支撑能力亟需提升

农机工业是实现农业机械化和农业现代化的重要物质基础,但其资金投入量和工业产值较低,与其他先进制造企业相比缺乏竞争力,许多高精度、复杂的农机产品制造高度依赖进口原材料和进口加工设备等,农机企业研发费用占销售额的比例普遍低于2%<sup>[2]</sup>,四川省农机工业基础更是薄弱,与农业大省的定位相去甚远。

### 3.3 以大数据为基础的智能技术应用和智能化管理需要深化发展

四川省通过建设农机购置补贴机具作业综合奖补信息平台有力推动了农机大数据的发展和北斗卫星定位导航、农机作业智能监测等智能技术应用,但目前仍存在数据采集类别较少、覆盖率较低、获取能力不足、智能农机装备应用较少等问题。基于农业生产环境感知、工况监测、任务调度、深度学习和云计算的智能农机装备、农业机器人集群控制技术和农机装备智能化管理等需要进一步深化发展,提升农机装备智能化水平和管理服务水平。

### 3.4 符合四川特色的农机装备推广应用体系构建

四川省农作物种类繁多,不同区域、作物、环节的农业机械化水平差异明显,存在农业生产模式、耕地条件、农机装备互不适应、矛盾突出的问题,构建符合四川特色的农机装备推广应用体系是提升全省农业机械化水平的关键路径。

## 4 对策建议

### 4.1 强化顶层设计,加大政策扶持

1) 强化顶层设计。组建高水平农机装备发展智库,邀请农机行业院士、首席科学家、省内外领军人才从战略层面进行系统谋划与科学布局,找出解决四川省农机装备产业发展痛点、难点、堵点的关键抓手,定期研究发布四川省农机装备发展战略研究报告、农机

装备产业发展蓝皮书,为政府决策咨询、行业高质量发展提供参考。

2) 加大政策扶持。加大政策引导和资金支持,增设农机装备创新研发专项,建立农机新产品鉴定“绿色通道”,制定农机企业培育专项优惠政策,充分发挥财政补贴作用,用活、用好农机购置补贴、“首台套”“揭榜挂帅”专项等政策,加快推进数字化和智能化赋能农业机械化。设立人才引育基金,招揽一批高层次、创新型、引领型农机人才(团队),支持与中国农机院、农业农村部南京农机化研究所、中国农业大学等国内知名院所(校)联合开展创新研发和人才培养,加强基层农机推广人员、新型职业农民技能培训,夯实农机人才基础。

### 4.2 开展农机装备适宜化、绿色化、智能化研究

1) 以需求为牵引,聚焦“补短板”,梳理制约四川省现代农机装备产业发展的关键核心技术需求清单,结合四川省农机装备创新研发现有基础条件,明确哪些技术装备通过自主研发、哪些技术装备通过引进后进行适宜化改进来满足当前农业生产“机器换人”的迫切需求,提出符合四川特色的农机装备适宜化发展路径。

2) 整合省内外优势研发团队组建科技创新联合体,集智攻关制约现代农机装备产业发展的关键核心技术,重点突破新能源动力拖拉机、智能化育秧成套装备、水稻智能插秧机、小麦智能精量播种施肥机、玉米精量播种施肥机、轻筒型玉米收获机、窄幅履带式玉米收获机、轻型智能化油菜直播机、油菜割晒收获机、马铃薯高效精量播种施肥机、新能源智慧高效提灌装备等关键技术,研发一批好用、适用、绿色、高效的智能农机装备。

### 4.3 提升农机工业对农机装备生产制造的支撑能力

1) 引进、培育农机装备制造领军企业、龙头企业、优势企业。发挥地域特色与产业比较优势,在丘陵山区特色农机动力平台,优质粮、油、茶加工装备,川酒智能化生产装备,中药材采收及加工装备,粮食烘干与储运装备等领域引进、培育一批“专精特新”领军企业、龙头企业、科技型中小企业,通过外引内培的方式推动四川省农机装备制造产业转型升级,打造“四川造”农机品牌。

2) 推动农机装备全产业链融合发展。四川省工业基础较好、军工产业实力雄厚、现代高新技术企业集聚,有较强的产品研发和生产制造能力,可以借鉴山东等省农机产业发展经验,引导电子信息、装备制造、先进材料等优势产业拓展产业链,跨界制造农机装备。支持成都、德阳、绵阳、达州等工业基础好、区位优势明显的地区建设农机装备产业园区,打造农机产业集群,推动科研、制造、推广(销售)、应用、维修、培训全产业链融合发展。

#### 4.4 完善农机装备管理服务体系

1) 完善和深化四川省农机购置补贴综合奖补系统,建设信息全面、数据详实的省级农机大数据平台。

2) 构建多元化、多层次、多类型的农机服务体系,引导技术、人才、资本等创新要素向农机社会化服务领域集聚,依托“全程机械化+综合农事”服务中心,延伸农机技能培训、维修、配件供应等服务链,建设区域性农机维修网点,形成结构更优、功能更全、效率更高的社会化服务体系,通过跨区作业、订单作业、承包服务、农业生产托管等多种形式提供农业生产全过程机械化服务。

#### 4.5 因地制宜打造符合四川特色的农机装备应用场景

1) 以“两融两适”为路径,推进粮食烘干、仓储加工、机械化育秧、机具库棚等基础设施建设和耕地宜机化改造,改善农机装备作业条件。

2) 因地制宜打造应用场景。成都平原“天府粮仓”核心区和安宁河谷“第二粮仓”,农业生产基础好,农业机械化水平较高,农机装备需求体现为大型化和智能化,要加快推进平原地区实现粮食生产全程机械化,部分地区建设智慧农场进行科技创新引领;盆地丘陵区宜机化改造需求大,应用场景多样,宜推进高效作业装备“从有到好”的整体提升,是农机装备推广应用主战场;盆周山区主要发展特色粮食和种养循环,农机装备需求以轻量化为主,要推进高效作业装备“从无到有”的突破;攀西地区主要发展立体农业、特色农业,种植作物种类较多,光热资源丰富,宜根据多元化种植结构科学布局辅助性基础设施,大力推广特色农经作物农机装备,特别是加大新能源农机装备的应用;川西北高原区是重要的生态示范区,农机装备必须体现绿色化,宜重点推广青稞、饲草机械化生产装备和畜牧养殖装备。

#### 参 考 文 献

[1] 侯方安,李斯华.基于需求侧的农业机械化高质量发展研究:理论逻辑与政策路径[J].中国农机化学报,2023,44(6):1-7,41.  
Hou Fang'an, Li Sihua. Research on the theoretical logic and realization path for the high-quality development of agricultural mechanization based on demand-side management [J]. Journal of Chinese Agricultural Mechanization, 2023, 44(6): 1-7, 41.

[2] 冯雪娇,李诚诚,王俊姝.江西农机装备产业发展问题与对策[J].中国农机化学报,2021,42(4):230-236.  
Feng Xuejiao, Li Chengcheng, Wang Junshu. Challenges and countermeasures for the development of Jiangxi agricultural machinery and equipment industry [J]. Journal of Chinese Agricultural Mechanization, 2021, 42(4):

230-236.

[3] 刘勤,曹光乔,司明昊,等.江苏农机制造企业创新力分析[J].中国农机化学报,2022,43(10):211-221.  
Liu Qin, Cao Guangqiao, Si Minghao, et al. Deconstruction of innovation power of Jiangsu agricultural machinery manufacturing enterprises [J]. Journal of Chinese Agricultural Mechanization, 2022, 43(10): 211-221.

[4] 赵闰,石研研,金雪婷,等.江苏农业机械化转型升级对策研究[J].中国农机化学报,2020,41(8):217-222.  
Zhao Run, Shi Yanyan, Jin Xueting, et al. Study on transformation and upgrading of agricultural mechanization in Jiangsu Province [J]. Journal of Chinese Agricultural Mechanization, 2020, 41(8): 217-222.

[5] 王博,于宏然,蒋明波,等.山东省种植业全程全面机械化发展研究[J].中国农机化学报,2023,44(4):202-207.  
Wang Bo, Yu Hongran, Jiang Mingbo, et al. Study on the whole process and comprehensive mechanization development of planting industry in Shandong Province [J]. Journal of Chinese Agricultural Mechanization, 2023, 44(4): 202-207.

[6] 廖敏,杨建国,胡红,等.新形势下四川省农业机械化发展对策研究[J].中国农机化学报,2020,41(12):183-188.  
Liao Min, Yang Jianguo, Hu Hong, et al. Countermeasure against development of agricultural mechanization in Sichuan Province under new situation [J]. Journal of Chinese Agricultural Mechanization, 2020, 41(12): 183-188.

[7] 四川省自然资源厅.四川省第三次全国国土调查主要数据公报[EB/OL].http://dnr.sc.gov.cn/scdnr/scsdcsj/2022/1/18/3e1bc5eb55db44628498b5db740eac5b.shtml,2022-01-18.

[8] 农业农村部农业机械化司.加快推进丘陵山区农业机械化[J].农机质量与监督,2019(12):4-6.

[9] 四川省统计局.四川省第三次全国农业普查主要数据公报[EB/OL].http://tj.sc.gov.cn/scstj/c111703/2017/12/30/ba172f57ad504191ad56495abaa39d69.shtml,2017-12-30.

[10] 刘鹏伟,杨敏丽,张小军,等.基于高质高效的西南丘陵山区机械化生产模式评价[J].农业机械学报,2022,53(S1):140-149.  
Liu Pengwei, Yang Minli, Zhang Xiaojun, et al. Evaluation of mechanized production model based on high quality and high efficiency in southwest hilly and mountainous areas [J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2022, 53(S1): 140-149.

[11] 刘一潭,杨建国.四川省农业机械化发展面临的困难与建议[J].四川农业与农机,2022(1):18,20.