

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2018.12.001

科技创新引领四川农机化 供给侧结构性改革研究^①

廖敏¹, 张勍², 杨建国²,
褚红春², 王霜¹, 随顺涛²

1. 西华大学 机械工程学院, 成都 610039; 2. 四川省农业机械研究设计院, 成都 610066

摘要: 为研究四川农机化供给侧结构性改革问题, 通过实地调研表明: 四川农机化供给侧存在供给结构不合理、机艺融合不紧密、农机化服务供给不充分和农机科技创新动力不足等问题. 以科技创新为抓手, 确定以机艺融合、全程全面、智能化、信息化、绿色环保和精细生产为改革方向, 推动现有农机装备提档升级, 研究机械化生产薄弱和空白环节的农机技术和装备, 提出以农机专项资金、金融和政策进行农机科技创新的精准投入和培育为实施措施, 改善四川农机发展滞后和不平衡现状, 培育科技创新力量, 打造科技创新平台, 建立以企业为主体, “政产学研用”一体的农机科技协同创新产业链, 促进一、二、三产业融合和产业集群发展.

关键词: 丘陵山区; 农机化; 农机科技创新; 供给侧结构性改革

中图分类号: S23-0; F325

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2018)12-0001-06

四川农机科技创新发展问题实际上代表了丘陵山区农机化共性问题, 即普遍存在农机具不完全适宜农业生产, 有效供给不足, 农机具供给侧与农业生产需求侧不相匹配^[1], 这就涉及了农机化供给侧结构性改革问题, 进一步提升全要素生产率是供给侧结构性改革的核心, 而解决办法自然是科技创新. 例如 20 世纪中期, 日、韩等国开始了长期的高人力资本投入和持续的科技创新, 成功跻身于高收入国家行列^[2]. 科技部部长万钢在展望“十三五”系列报告会上指出要准确把握国内外科技发展趋势, 发挥科技创新在供给侧结构性改革中的基础、关键和引领作用^[3]. 科技创新成为供给侧结构性改革的动力源和突破口, 其本身也面临着供给侧改革的要求^[4]. 今年是我国“十三五”中期之年, 四川农机发展不断迈上新台阶, 但其主要矛盾仍然为结构性矛盾, 供过于求和供给不足并存, 矛盾的主要方面在供给侧. 为此, 本课题组开展了四川省农业机械科技创新和农机化情况调研活动, 以实地调研情况为基础, 结合四川农机化供给侧的实际, 从农机科技创新的视角出发, 依托科技创新进行农机化供给侧结构性改革研究, 并提出了相关实施措施, 以求凝聚创新合力解决四川农机化供给侧结构性改革问题.

1 四川农机化供给侧存在的问题与分析

1.1 现有农机装备供给结构不合理, 突出地表现为“三多、三少”, 供需不协调

2017 年, 四川农机总动力达到 4 420 万千瓦, 位居全国前列, 但主要农作物耕种收综合机械化率却位列全国倒数位置, 低于全国平均近 10 个百分点. 主要问题之一在于四川现有的农机装备供给结构为“三多、三少”, 即动力机械多, 配套作业机械少; 粮食作物机具多, 经济作物机具少; 低档次机具较多, 高技术含

① 收稿日期: 2018-09-07

基金项目: 四川省科技厅项目(18RKK0435); 四川省农业厅重点调研课题(2018 年); 四川省科技厅软科学研究项目(2018ZR0085).

作者简介: 廖敏(1971-), 男, 教授, 博士, 主要从事现代农机技术与装备研究.

量机具少。据 2017 年四川农机统计,动力机械和配套作业机具之比为 1:0.76(作业机具未含耕整地机具),其中大中型动力机械(36.7 千瓦及以上)仅占 9.7%;粮食作物机具和经济作物机具比为 11:5。现有的农机具中,像精量播种机、植保无人机、智能化谷物联合收获机等非常少,果蔬、中药材等经济作物机械化生产总体属于探索和起步阶段,畜牧、渔业、林业等领域的农机创新仍处于空白。

四川农机供给结构不合理的原因主要有:种植模式多元化,耕地条件特殊,农机研发需求特别,科技创新支持不够;四川农村经济条件较差,农民购机能力有限,据统计,2017 年全省农民人均可支配收入在全国排位居第 21 位;四川农机科研机构和科研人数较少,农机科技创新能力整体较弱,高新技术农机缺乏,低水平农机供给过剩;同时需求侧也存在不合理,作物品种多样化,有多样化农机装备的需求,但单一作物农机需求量总体不大,造成农机类别供给不足。

1.2 农田基本建设滞后,农艺多样性与农机具功能单一性之间矛盾突出,农机农艺有效融合不够

四川属典型的丘陵山区地带,耕地田块小且不规则,农田基本建设工程复杂,需要协同水网、路网、田网、林网“四网”配套建设,但进度缓慢,加上人多地少、土地肥沃、气候特殊等原因,土地利用率高,复种指数大,农作物间套作普遍,作物成熟度不一致,而现有农机具中复式作业机具少,功能单一,造成现有农业机械难以适应四川农业生产方式,农机农艺很难有效融合,导致农机供给矛盾突出。

目前在高标准农田建设方面问题突出,虽然四川省农业厅牵头起草了《四川省高标准农田建设技术规范》,但是各地方在高标准农田建设过程中出现了技术不适用,标准不统一,涉及部门多(牵涉国土、农机、农技等多个部门),各个部门都从自身完成国家土地整治角度提出土地整改要求,造成土地整改很难协调,且整改后的土地不适用(如用砖砌田埂,下田坡度达 30°等),影响了农田基本建设成效。另外四川复种、间套作及作物特性等特殊农艺特征(如川南种植的高粱具有种子糯、高矮不齐、倒伏、籽粒损失严重等特点),导致缺乏有效的种植规范,农作物选育方面的宜机化配套研究不足,都影响了农机有效供给。

1.3 农机化管理体系与多种形式适度规模经营的农业生产体系之间不协调,农机化服务供给不足

截至 2017 年底,四川省农机化技术推广机构有 146 个(754 人),试验鉴定机构有 1 个(58 人),农机安全监理机构有 194 个(1 054 人),农机化教育培训机构有 87 个(460 人)^[5]。调研发现,基层农机化服务机构进行了整合、精简,农机化管理体系的在编人员主要为管理和技术推广人员,存在在编人员较少,人员不专业、素质参差不齐等问题,不能满足四川农机推广和现代农业发展的需要。

当前四川正处于传统农业向现代农业转型的跨越阶段,农机专业合作社、农机大户和农机服务(含社会服务)联合体等是农业适度规模生产的有效形式。在土地确权基础上,发展土地股份合作社,推广土地入股、土地流转、土地托管等多种形式适度规模经营,但是在农村也存在不少农户坚持小规模分散经营的情况,适度规模生产方式的形式有待进一步灵活多样化。截至 2017 年底,四川共有农机专业合作社 1 267 个,平均每个乡村有农机合作社 0.13 个,入社成员数 6.3 万人^[6],但是相对于四川 1 826 万的农业就业人口而言,带动能力不强,与农业部“十三五”规划要求每个乡村有 2 个农机合作社的差距很大。四川农机社会化服务以单项作业为主,农机作业服务组织化、产业化程度还不高,机具利用率、服务配套不够;同时基层农机化管理中的智能化机具推广、作业服务、机具维修、作业调度、信息共享、技术培训咨询等服务工作繁琐、量大,基层农机化管理体系难以适应快速发展的多种形式的适度规模生产体系,造成农机化服务供给不足。

1.4 农机科技创新动力不足,农机产业规模不大,有效供给能力差

四川农机生产企业约 500 余家,其中农机龙头企业年产值均在 2 亿元左右,与全国的农机龙头企业相比,其产值和规模都显得相当弱小,国家高新技术企业少,科研人员少且学历低,农机龙头企业年均科研投入在 500 万元以内,但大多数小型农机企业几乎无科技创新能力。目前四川专门从事农机科技创新的科研院所只有四川省农业机械研究设计院以及成都、宜宾、绵阳、南充 4 个市的农机科研机构,大专院校仅四川农业大学和西华大学开设有农机专业。总之,拥有农机科技创新平台少,科技人员不够,农机科技成果不多,成果转化率不高。

2017 年,四川农机工业总产值为 300 多亿元,占全省规模以上工业企业主营业务收入 42 423.4 亿元的 0.7%,占四川农林牧渔总产值 6 963.78 亿元的 4.3%^[7]。四川农机工业总产值主要来自于拖拉机、土地耕

整机械和主粮作物收获机等,而畜牧、水产、林业机械和农产品加工机械所占份额很小。由此看来,四川农机产业不足以支撑农业种植、品种培育、畜牧水产养殖和农产品产后加工产业的发展。

从我国及世界科技创新的历史发展趋势来看,以企业为主体进行科技创新是今后发展的趋势^[8],因为只有企业能够最好地打通资本、技术和市场 3 个环节^[2],而目前四川农机企业规模小,缺少足够的创新资金投入,创新能力低下,且四川农机工业配套差,农机协作企业少,农机产业链不完整;农机科研院所和大专院校与企业缺乏合作基础,科技成果得不到转化和应用;而基层农机部门基本无科技创新能力,导致农机企业无法制造出适合四川农业生产的农机装备。科技创新动力不足是造成农机结构性不合理的重要原因^[9]。

2 依托科技创新的四川农机化供给侧结构性改革方向

2.1 补短板, 填空白, 提档次

针对四川现有农机装备供给结构不合理现状,政府从体制和机制上首先考虑支持先进配套作业机具、经济作物生产机具和智能化装备研发,农机企业、科研院所和大专院校应紧盯四川农机的薄弱环节和空白领域,确定研究方向,开展丘陵山区农业生产急需的农机技术和装备的研发和生产。

1) 大宗粮食作物农机装备提档升级,完善生产全程机械化,包括“为机育秧”技术装备、水稻直播技术装备、油菜高密度机械化精播技术与装备,水稻、小麦、玉米和马铃薯等作物的高效低损收获技术装备。

2) 填补特色经济作物、种植业机械化生产关键环节空白,抓好果蔬、茶叶、中药机械化生产种植规范和配套农机装备的研究、制造和试验示范,重点解决种植、施肥、收获等关键环节机械化作业技术和装备配套问题。

3) 大力推动特色养殖业发展,以水产、畜牧特色养殖业为对象,开展工厂化养殖为主的养殖业全程机械化技术和装备集成与配套研究,为适度规模特色养殖业提供技术和装备支持。

4) 大力发展农产品原产地初加工、农产品精深加工技术和装备,围绕粮油、水果、蔬菜、茶叶、中药材以及畜产品、水产品等特色优势农产品,开展清洗、挑选、去壳、烘干、包装、储藏等商品化处理技术和装备研发。

2.2 机艺结合, 全程全面, 适度规模精细化生产

充分研究四川丘陵山区农机与农艺相结合的具体内涵和实施技术,改善机械化生产状况,激活农机需求侧潜力,与适度规模精细生产相结合,创新农机化供给服务新模式。

1) 完善农田基本建设技术标准,协调农田改造牵涉的各部门,科学规划,统一实施,围绕农作物适度规模机械化生产,开展宜机化条件改造,解决丘陵山区农机具上山、下田的问题,以便有利于农机化作业服务。

2) 开展选种、育种科技攻关,提供适应机械化作业的农作物种植技术和品种,建立机艺融合生产作业体系,研究农作物全程机械化生产模式,降低农机具选型、配套和开发难度,实现农作物全程全面机械化作业。

3) 研究现代农业生产经营服务体系,发展多种形式的适度规模机械化生产方式,考虑效率、成本、产量等目标因素,进行人员、技术与装备集成配套,开展适度规模机械化生产精细化管理示范,提高生产质量和效率。

2.3 农机智能化和信息化融合, 实施智能农机+共享经济

农业供给侧结构性改革应该是朝着适度规模经营+农业机械化+农业科技+互联网方向发展^[10]。实施农业机械化、智能化、信息化融合工程,加快智能农机装备研发和共享经济模式的探索,推进农业信息智能化、农业管理精细化、农业生产机械化、农产品物流现代化。

1) 进行信息感知、决策智控、智能调度导航等农机智能化控制核心技术与关键零部件研发,实现农业生产全过程机械装备智能化。

2) 以大数据、云计算和物联网等现代信息技术为支撑^[11-12],开展信息融合处理、信息传输、农业生产和农机大数据挖掘等智能信息处理技术与装置研发,推进农田作业装备、农田水利设施、农产品加工储运

等设施设备信息化.

3) 加快农机化服务云平台建设, 发挥互联网+的优势, 探索农机化服务的 O2O 模式, 使生产要素在农业生产优化配置中发挥作用, 建立共享农机平台、实现农机资源优化调度和提高农机社会化服务效率和质量. 构建物联网监测平台, 提供农机作业、土壤墒情、植物生长态势和病虫害情况等远程监测和分析服务.

2.4 绿色环保与精准农机化技术, 推进实现农业可持续发展

研究绿色生态农机化技术, 加大生态友好型、综合利用型农机化技术的推广力度, 实现“一控两减三基本”目标^[13].

1) 加大绿色环保型农机化科技创新, 推广新能源节水灌溉技术, 研究生物质肥料和深施肥技术及精准对靶和减量施药技术, 进行秸秆、畜禽粪污、农田残膜等废弃物资源化综合利用的绿色增产技术和装备研究, 扩大绿色环保农具的有效供给.

2) 围绕“精细农业”, 研究精准播种、精量施药、变量施肥、农产品精准选择性采摘、农业环境参数精准获取等技术和装置研究, 加快高效节约、精准可控的农机装备和农机化技术的创新与推广应用.

3) 围绕农业可持续发展, 加强农业投入品和农产品质量安全追溯体系建设, 研究农业生产资料和农产品全生命周期管理系统, 建立“资源—农产品—再生资源”的良性闭合循环机制, 推进环境友好、资源节约的可持续农业发展^[9].

3 依托科技创新探索四川农机化供给侧结构性改革的措施

3.1 改善四川农机发展滞后和不平衡现状, 重视科技创新的精准投入和培育

1) 四川农机发展需要解决“三大差别”再平衡问题, 这些“差别”制约了四川农机科技创新、农机工业和农机化服务的创新性发展. 首先, 农业种植和农机化生产差别再平衡问题. 四川是农业大省, 每年投入农业科研经费不少, 但经费投入的重点在农畜品种选育、栽培或养殖方面, 在“川字号”优势特色农业产业链中, 农机化工作没有得到足够的重视. 其次, 农机推广服务和农机科技创新差别再平衡问题. 全省农机化推广费用远远高于农机科技创新专项经费, 四川农机科技创新专项年均经费不到 500 万元, 而 2017 年仅成都市就投入农机推广专项资金 2663 万元, 用于农机购置市级累加补贴和新机具新技术试验示范. 最后, 农机产业和四川省五大高端产业(页岩气、节能环保装备、信息安全、航空与燃机、新能源汽车)差别再平衡问题. 农机装备和信息技术、航空航天装备、新能源汽车都是《中国制造 2025》十大领域方向内容, 但是四川的农机产业总产值只占四川高端产业的零头, 差距太大.

2) 加大农机科技创新的精准投入和培育的力度, 扶持四川农机龙头企业, 培育“四川造”农机品牌, 改善四川农机有效供给. 目前四川农机化扶持资金有高标准农田、农机购置租赁融资补助和农机作业补助等专项, 有利于推进四川农机化进程, 但对四川农机科技创新作用甚微. 为此政府急需加大四川农机科技创新投入的制度创新, 设立农机科技创新专项资金, 形成政府投入和社会投入合作的科技创新投入体系, 政府发挥“参与”和“引导”科技资源配置作用, 推进科技资源与金融资源高效对接, 形成覆盖创新创业全过程的科技金融体系. 通过农机科技创新的精准投入, 帮助中小型农机企业不断提高核心竞争力, 研发四川农业生产缺口断档的关键农机装备, 提高四川农机装备有效供给能力, 打造“四川造”农机品牌, 促进四川农机产业的发展和壮大.

3.2 重视农机科技创新力量培育, 构建现代农机科技创新体系, 形成农机科技创新链

1) 企业是农机科技创新的主体, 应重视科技创新作用, 建立人才培养和吸引人才机制, 大力培养有潜力的技术人员, 引进科研院所、大专院校高科技人才, 聚集农机高端制造和服务的高层次技术和管理人才, 充分发挥农机类科研院所和大专院校的科技创新作用, 考虑农机科技创新的公益性、基础性和社会性等特点, 通过科技创新的引领作用, 加快构建符合农机科技创新发展规律、结构完整、创新高效的现代农机科技创新体系, 完善科技评价与绩效管理激励机制和技术成果转化政策, 激发农机科技人员的创新活力和创新积极性. 建立现代农业产业技术体系四川农机科技创新团队, 通过农机科技创新专项, 培养四川农机科技创新知名专家和技术骨干.

2) 在农机科技创新力量培育的基础上, 着力打造农机科技创新平台, 通过农机科技创新专项加强本土龙头企业科技创新能力建设, 建立省级以上的综合性、专业性农机科创中心, 支持企业牵头联合科研院所和大中专院校建立重点实验室、工程技术研究中心和产业技术创新战略联盟等创新平台。另外, 推进成果转化中介服务机构建设, 搭建农机科技成果转化平台, 探索成果转化利益共享长效机制; 建立以企业为主体的成果转化机制, 通过农机科技成果转化专项支持企业转化应用新成果、新技术, 在创新源头、创新过程、创新产出 3 个供给端齐发力, 形成适合四川农机化供给需求的农机科技创新链。

3.3 围绕农机科技创新链, 布置产业链, 打造现代产业园区, 形成产业集群

1) 围绕农机科技创新链, 以科技创新专项为载体, 以技术、产品链延长形成产业链, 建设好四川现代农机产业园平台, 引进知名农机品牌企业和农机配套企业, 建议四川农业机械试验鉴定站、农机化技术推广部门、农机化安全监理和农机化教育培训机构集中进驻产业园发挥应有的农机化服务功能, 农机科研院所和大中专院校与产业园内的企业组建产学研创新联盟, 形成“政产学研用”农机产业链。通过组织实施一批重点科技攻关项目和科技成果转化项目, 激活产业链, 推进农机新技术、新装备研发和成果产业化, 为四川丘陵区农业生产提供农机核心技术和产品, 解决“短板、缺口”农机装备供给问题。

2) 政府部门通过财政投资、金融、政策间接投资科技创新, 推动农机产业链稳健发展, 将农机科技成果转化成为农机化有效供给的生产力。积极培育新业态、新模式, 拉长产业链, 以农机产业为中心, 做大做强农机企业, 形成“四川造”农机品牌, 带动制造加工、物流、流通、农机化服务等产业协同发展, 一、二、三产业深度融合, 逐步形成战略性新兴产业群雄并进、科技型企业铺天盖地的新格局, 促成农机产业集群发展。

4 结 论

基于四川省农机科技创新和农机化实地调研情况, 分析了四川农机化供给侧存在的问题及其原因, 研究了农机化供给侧结构性改革的重点方向和实施措施, 得出以下结论:

1) 四川农机化供给侧存在的主要问题为农机结构不合理, 农机化生产条件较差及农机农艺有效融合不够, 农机化服务供给不足, 农机科技创新动力不足和农机产业弱小, 依托农机科技创新, 吸引和凝聚有利于全要素生产率提升的资源和环境是解决四川农机化供给侧问题的重要手段。

2) 依托科技创新的四川农机化供给侧结构性改革的重点方向是着眼于当前四川农机化供给侧问题, 以“十三五”农业科技规划、中央和四川省 1 号文件等为导向, 坚持机艺融合、全程全面、智能化、信息化、绿色环保和精细生产的发展方向和趋势, 进行现有农机装备提档升级以及机械化生产薄弱环节和空白领域农机技术和装备研究。

3) 依托科技创新的四川农机化供给侧结构性改革实施措施, 政府应从农机科技创新专项资金、金融和政策方面进行农机科技创新的精准投入和培育, 改善四川农机发展滞后和不平衡现状, 培育科技创新力量, 打造科技创新平台, 通过现代农机产业园区建设, 建立以企业为主体, “政产学研用”一体的农机科技协同创新产业链, 促进一、二、三产业融合, 形成产业集群发展。

参考文献:

- [1] 王文新, 郑荣华, 王玮举. 丘陵山区农机供给侧结构性改革探究 [J]. 农机科技推广, 2017(5): 31—32.
- [2] 张元华, 江秀聪. 供给侧结构性改革: 以科技创新为助力 [J]. 中国市场, 2016(28): 118—119.
- [3] 魏奇锋, 王佳星, 赖廷谦, 等. 基于科技创新的四川供给侧结构性改革研究 [J]. 天府新论, 2017(6): 91—98.
- [4] 王子晨, 郭江江. 供给侧结构性改革视角下科技创新与经济增长互动关系探析 [J]. 理论建设, 2016(5): 21—26.
- [5] 姚金霞, 陈进, 郭鹏, 等. 四川农机化公共服务体系建设研究 [J]. 四川农业与农机, 2017(5): 12—13, 44.
- [6] 四川省农业厅. 四川省农机合作社发展取得新突破 [J]. 四川农业科技, 2017(1): 15.
- [7] 国家统计局. 2017 年四川省农林牧渔总产值统计分析 [EB/OL]. (2018—04—12) [2018—07—17] <https://www.chyxx.com/data/201804/629617.html>.
- [8] 董为民. 科技创新的内涵与要素 [EB/OL]. (2010—09—16) [2018—05—10] <http://theory.people.com.cn/GB/12741944.html>.

- [9] 曹 博, 赵芝俊. 基于供给侧结构性改革的农业科技创新体系研究 [J]. 科技管理研究, 2017(17): 36–41.
- [10] 赵志华. 加大农机推广力度, 助推农机供给侧结构性改革 [J]. 农业开发与装备, 2017(3): 43.
- [11] 谭海中, 赵 丽. 结合 Backfilling 和空闲资源调度的云工作流调度方法 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2018, 40(6): 149–157.
- [12] 杨 杰, 李 波. 物联网中感知数据路由传输机制研究 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2017, 39(10): 171–174.
- [13] 王 芳. 以农机合作社为依托探索农业供给侧结构性改革途径 [J]. 现代农机, 2017(3): 15–17.

On Agro-Mechanization Supply-Side Structural Reform in Sichuan Led by Scientific and Technological Innovation

LIAO Min¹, ZHANG Qing², YANG Jian-guo²,
CHU Hong-chun², WANG Shuang¹, SUI Shun-tao²

1. School of Mechanical Engineering, Xihua University, Chengdu 610039, China;

2. Sichuan Research & Design Institute of Agricultural Machinery, Chengdu 610066, China

Abstract: To study the agro-mechanization supply-side (AMSS) structural reform in Sichuan Province, the results of a field research demonstrate that Sichuan AMSS has a few problems, such as unreasonable supply structure of agricultural machinery, ineffective adaptation between farm machinery and agronomy, insufficient public service of agricultural mechanization and deficient motive force of the scientific and technical innovation (STI) of agricultural machinery. AMSS reform orientation, which includes integration of farm machinery and agronomy, all crops and their whole production processes, intelligentization, informatization, and environment-friendly and lean production, is taken as reform direction by means of STI to improve the current farm machinery and to develop the technology and equipment for production processes which have incompatible and no farm machinery. The AMSS reform implementing measures proposed in this paper are that the government should accurately fund and foster STI of agricultural machinery with dedicated funding, financial system and policy, improve the inadequate development and unbalanced situation of farm machinery in Sichuan, cultivate talents of STI and construct a platform of STI. The government should also establish a farm machinery collaborative innovation industry chain, which centers on enterprise and cooperates among government agencies, industries, universities, institutions and application to promote a deep integration of primary, secondary and tertiary industries and facilitate industrial cluster development.

Key words: hilly area; agricultural mechanization; scientific and technical innovation of agricultural machinery; supply-side structural reform

责任编辑 汤振金