

水稻生产机械化如何实现均衡发展？

□□ 农民日报·中国农网记者 颜旭

数据显示2020年我国水稻耕、种、收的机械化率分别为98.35%、56.30%和97.73%，综合机械化率已达到84.35%。不难发现，水稻耕作和收获环节已基本实现了机械化，但种植环节的机械化水平不高，发展也不平衡，仍然是水稻生产机械化的薄弱环节，也是水稻生产机械化发展潜力最大的环节。造成这一现状的原因是什么？该如何补齐这一短板？未来又该朝着怎样的方向发展？为此，记者采访了农业农村部农作物生产全程机械化专家指导组水稻专业组组长、中国水稻研究所研究员金千瑜。

水稻种植机械化要系统地补短板

“水稻种植环节的机械化水平相对较低的原因，涉及自然、社会与经济、技术等多方面因素。”金千瑜指出，比如由于水稻种植制度和类型多种多样，特别是在我国南方稻区，既有单季稻又有双季早晚稻，既有常规稻又有杂交稻，这就给水稻种植机械、播种育秧、季节茬口、机插取秧等农机、农艺环节带来诸多制约。而且稻田地形地势复杂多变，水稻经营规模小而分散。特别是丘陵区稻田小、不规整，严重制约了水稻经营规模的扩大和机械化种植的推广应用。此外，农机与农艺的配套性不好，这会导致机械化种植推广应用的技术到位率不高，很难发挥农机与农艺的技术优势。最后，水稻机械化种植技术创新不能满足水稻经营者的生产需求。比如目前比较成熟的中小苗育插秧技术，就不适合长秧龄双季晚稻和单本、少本杂交稻生产的应用。

“补齐这一短板需要系统地分析与解决。”金千瑜指出，要围绕南方双季稻和杂交稻机械化种植开展一系列包括机械、品种、技术的科技创新与协作攻关。水稻机械化移栽属于绿色稳产增产技术，具有灾害抵御能力强、除草剂使用少、增产潜力大等特点，对于缓解南方多熟制季节茬口矛盾、提高水稻复种指数具有重要意义。各地要因因地制宜地开展钵状苗、钵体钵状苗机插，有序抛秧和钵苗摆栽等不同水稻机械化移栽技术模式的对比试验、验证，把握不同模式的技术特性和适用条件，综合分析结果，科学确定符合当地生产条件，又经济适用的水稻机械化种植技术路线和配套机具选型；研究延长钵状苗、钵体钵状苗机插秧龄，以解决双季晚稻长秧龄大苗机插难题；通过精量播种等技术创新，来降低杂交稻播种量，以实现杂交稻单本、少本壮秧机插；钵苗移栽要解决低成本育秧转运，提高移栽作业效率和作业性能；并在适宜地区示范推广水稻机械精量直播种植。

同时，还要适度扩大水稻产业经营规模和着力培育农机合作社、家庭农场等新型农业经营主体。加大相关政策项目资金支持力度，改善育插秧基础设施条件、提升作业服务覆盖能力。进一步促进水稻种植机械化中的农机农艺深度融合，遴选当地宜机品种，合力培育适宜机插的壮秧，“为机育秧”，加大稻田土地整理和宜机化改造力度等等。

记者了解到，近年来金千瑜团队就致力于水稻机械化种植的农艺与农机配套技术研究。目前，我国水稻机械化种植中机插秧占到80%以上，机插秧的关键是培育健壮的盘式秧苗。但当前绝大多数机插秧都是采用营养土进行盘土育秧和带土移栽。这种方式会导致年复一年地从农田或林地取土，严重破坏了耕作层土壤和植被，甚至造成水土流失等环境问题。同时，育秧床土的取土、晒干、粉碎、过筛及运输、储存等环节费时费力，劳动强度大。而且育秧床土的培肥、调酸、灭菌等不易做到均匀一致，床土质量很难保证，还会造成育出的秧苗参差不齐。

针对这一现状，金千瑜团队自2011年以来，以作物秸秆为主要原料研制水稻无土育秧基质，用以代替营养土来培育机插秧盘式秧苗。目前，该项技术已在浙江、安徽、江西、广西、湖南、湖北、四川、黑龙江等10多个省份大面积示范与推广应用。水稻无土基质育秧不仅可以解决机插秧取土难题，有效地推动了水稻机械化种植的发展，而且也作为作物秸秆等农业废弃物综合利用开辟了一条新途径。

水稻生产机械化要各方共同努力

“目前市场上的国产水稻机械基本能够满足农民或经营者的需求。”金千瑜举例说，比如水稻插秧机，农业农村部农业机械化总站分别于2007年和2021年组织了两次水稻插秧机作业效果综合测评，从测评结果看，市场上主流国产插秧机机型伤秧率、漏插率、漂秧率等性能指标均优于标准要求。且2021年比2007年有了进一步提升，能够满足水稻生产农艺要求。国产机具与外国机具相比，在整机价格方面具有较大竞争优势，受到了广大农民的青睐。

“这一发展势头为我国将来实现水稻耕种收综合机械化率达到90%以上、其中种植机械化率达到80%的目标增添了许多信心。”金千瑜告诉记者，我们要根据我国水稻生产条件与生产特点，在耕作和收获环节已基本实现机械化的基础上，重点开展水稻种植、施肥与植保等田间管理、秸秆还田和稻谷烘干等生产环节的机械化研究与示范推广，着力补短板、强弱项、促协调，实现具有我国特色的耕、种、管、收、还（秸秆还田）、干（稻谷烘干）六大环节机械化高质量发展的水稻生产全程机械化发展目标。水稻作为我国第一大口粮作物，实现上述发展目标对保障我国粮食安全特别是口粮安全将具有举足轻重的装备支撑和技术支撑作用。

“要实现这一目标，还需要各方共同努力。”金千瑜认为，农户和经营者要成为懂机械、懂技术、懂管理的水稻生产行家里手；农机企业要做有情怀、懂经营、保质量的农机生产者和服务者；农技推广人员要成为农机与农艺深度融合的推动者和为农户服务的热心人；希望政府有关部门毫不动摇地持续推行农机购置补贴政策、水稻生产作业补贴政策 and 粮食最低保护价政策。



6月6日正值芒种，上午11时，骄阳似火。在河南省原阳县新堂乡南朱庄村的麦田里，麦浪滚滚，机声隆隆，80岁农民李振修笑逐颜开。中国石化河南新乡石油分公司的党员志愿者们服务队员们在大型收割机够不着的地头一字排开，顶着烈日手割小麦，确保颗粒归仓。

从2009年开始，中国石化河南新乡石油分公司党委组织“三夏”党员志愿服务队，帮助当地缺少劳力的困难农民收割小麦，13年从未间断。2015年开始，该公司与南朱庄村开展结对帮扶驻村工作至今，更是对该村12户没有劳动力的困难家庭“三夏”收麦出钱、出人进行帮扶。 徐勇波 张延 摄

湖南：刷亮“湘味农机”金字招牌

□□ 王晓宇 农民日报·中国农网记者 高林雪

眼下，夏收夏种正在三湘大地火热展开，农机已经成为粮食生产和收割的主力军。作为产粮大省，湖南省稻谷产量占全国12.6%，在全国各省市中居第二位。为保证农机在粮食生产中最大程度地发挥作用，该省致力于农机化“补短板、强弱项”，先后出台了农机“千社工程”、农机推广服务“331”机制、设施农业示范基地建设、打造智慧智能农机产业链发展高地等硬核政策，加快推进农业机械化和农机装备产业升级，促进了粮食增产、农民增收。该省农作物耕种收综合机械化率、水稻机插机抛率分别以2个百分点和5个百分点逐年递增，截至2021年底，湖南省农机总动力达到6687.33万千瓦，农作物耕种收综合机械化水平达到54%，水稻和油菜耕种收综合机械化率分别达到80.05%、64.77%。

据统计，湖南省农机规模企业达152家，产值占全国十分之一左右，位于全国第一方阵。近年来，湖南省政府高度重视农机研发制造和农机合作社建设力度，将发展农机产业链列为制造强省和实施“六大强农”行动内容，明确将打造智慧智能农机产业链发展高地，作为推进今后一段时期农业机械化发展和农机装备产业升级的重要抓手，并将其列入乡村振兴考核内容和省政府督查激励事项。该省科学拟制了《湖南省智能农机产业发展“十四五”规划》，组织相关企业和专家开展了“湖南农机装备产业高质量发展战略研究”。确立了以打造智慧智能农机产业链发展高地为统揽，坚持“133”发展思路，着力构建以湖南智能农机创新研发中心为引擎，常德高新区、郴州苏仙区和双峰县三个农机产业集群为载体，水稻油菜生产全程机械化核心示范区、丘陵山区设施农业示范区、数字农业示范区为支撑的“一中心三基地三示范区”的智慧智能农机产业链发展思路。引导农机产业向涵盖农机工业、农机作业服务、农机流通、农机运营保障、智慧农业综合管理全链条发展。

发力创新研发，创研能力不断提升。湖南省加强优势资源重组，在原有的智能农机省重点实验室、省现代农业装备工程技术研究中心、省丘陵山区农林机械工程技术研究中心等科研平台基础上，2021年7月份挂牌成立了湖南智慧智能农机创新研发中心，明确了“十四五”农机科研战略及重点科研方向。选择了丘陵山区轻量化智能通用动力底盘、水稻机收减损（含烘干环节）、油菜高速变量精量播种、油茶智能采收、畜禽水产智能化养殖、蔬菜智能化育秧、果园智慧管护、棉花高效采收等20个类别重点引导支持。引导支持企



湖南省益阳市沅江市草尾镇沅江现代农业技术示范基地，工作人员驾驶插秧机作业。

业自主创新，中联农机持续升级改造抛秧机，在一代机的基础上进行了七大功能改造，致力实现机器操作的少人化甚至无人化。湖南省前期已自主研发履带拖拉机、自走式旋耕机等22款机具，近期又研发了有序抛秧、机收减损、蔬菜移栽、百合收获、水果采摘等19种适合南方水田和丘陵山区的机具。

强化基地建设，产业集聚效应初显。湖南省着力培育常德高新区、郴州苏仙区和双峰县农机制造基地及湖北、湘西产业集群，进一步加大资金扶持，保障建设用地，提升工艺技术水平及加快人才培育，持续推动产业向集群化、高端化、智能化转型升级。湖南省内主要农机制造企业均进一步加大技改投入，提升智能制造水平。其中，中联农机拟投入10亿元建设常德基地，在原有抛秧机生产线的基础上，启动了生产线的技改工作，对总装、焊接、涂装、立体仓库、生产线机器人转运、发运中心、试验田及培训基地进行了升级与改造。友友盛泰和湖南劲松主要作业环节基本实现机器人手作业。郴州粮机与湖南农大、中南林科大、河南工大、武汉轻工大建立了“产学研”合作，对现有粮机生产线进行智能化改造。三一重工成立了农机事业部，山河智能在果园机械、铁建重工在采棉机械等方面正式进入农机制造领域。

加力推广应用，农机短板持续补上。湖南省针对水稻机械化栽植薄弱环节，大力推广机插机抛技术。近两年在75个县开展水稻机插机抛作业补贴试点，新增插秧机3742台、有序抛秧机2425台。针对设施农业相对落后状况，大力推进设施农业示范基地建设。2020年以来，湖南省财政安排3000万元开展水肥一体化设

施补贴试点，安排9000万元支持设施农业示范基地建设，推广节水灌溉、温室栽培等新设施新技术，有效解决了部分丘陵区灌溉难题和秋冬季节省内蔬菜供应不足的问题，实现“菜篮子”“果盘子”种类丰富、数量充足，还为粤港澳大湾区水果和蔬菜供给作出贡献。

突出智慧智能，数字农业初见成效。探索建设水稻油菜生产全程机械化核心示范区、丘陵山区设施农业示范区、数字农业示范区。中联沅江智慧农业示范基地、西洞庭及大通湖3000亩智慧农业（数字大米）项目先后启动，贺家山原种场数字大米示范片建设取得良好效果，晚稻喜获丰收，高品质数字大米获得高度好评。该省农机作业监测系统进一步完善，监测类型覆盖粮油机械耕、种、管、收、秸秆处理等全过程，目前省平台已接入县平台90个，北斗监测终端10999台，监测各类机械作业总面积620万亩。该省加速推广“湘产农机在智慧智能、全程全面等方面的应用，鼓励农户购置湘产农机，2021年，湘产履带式拖拉机占全省销售履带式拖拉机的96.6%。

加快“对外”步伐，湘品出湘逐步增长。湖南省精准对接国内国际“双循环”市场需求，积极培育农机装备品牌企业，推动企业集团化、国际化进程。目前，中联农机成为国内首家联合国农业机械长期采购供应商，产品品类覆盖水田、旱田、经济作物的耕、种、管、收、储全环节机械。其中，富佳沃王牌履带拖拉机2021年在马来西亚建成一条年产500台履带拖拉机组装生产线。农友机电、友友盛泰、桑莱特等湘产农机海外销量增幅均在10%以上。

整合政策资金，保障装备产业发展。湖南省加大农机购置补贴力度，拓宽购置

补贴资质采信渠道，及时将研发改进成熟的新设备设施纳入补贴范围，并适当提高补贴比例。农业农村部大力支持，将湖南列为购机补贴“改机适地”试点省份，支持该省将集中育秧中心、土壤治理机具、果菜茶园喷滴灌系统等纳入补贴试点；将专业农机手技能培训纳入高素质农民教育培训范围。湖南省内各级各部门协同作战，紧密配合，取得良好成效。其中，湖南省工信厅积极支持中联牵头申报国家先进制造产业集群，并在“首台套”等政策方面对农机工业给予专项支持；湖南省科技厅在年度重点专项申报中单列农机创新研发项目；湖南省财政厅连续两年每年安排2000万创新研发资金；该省教育系统支持将农业装备专业纳入定向特招专业范畴。相关地市积极支持企业主动融资，优化农机企业融资环境和信贷服务，形成政府财政投入、集体经济投入与社会资本投入的良好趋势。

湖南省政府将出台《关于补齐农机装备短板打造智慧智能农机产业链发展高地行动方案》，明确“十四五”期间，着力建设“一中心三基地三示范区”，即把长沙建设成为全国重要的智能农机创新研发中心，建设常德高新区、郴州苏仙区、双峰县三个农机制造基地及产业集群，建设双季稻全程机械化、设施农业、智慧农业三类示范区。到2025年，农机装备全产业链逐步建立，主要农作物全程机械化生产机具自给，特色农作物主要环节生产机具齐全，农机产业营业收入超过330亿元，智能农机占比超过50%；全省农作物综合机械化率超过63%，畜禽水产养殖机械化率超过50%，设施农业和农产品初加工机械化、智能化明显提升。

江西推行农药经营行政许可续期“掌上办”

□□ 农民日报·中国农网记者 莫志超

“2022年至2023年，江西省1万余个农药经营许可证即将到有效期，相关许可的延续亟待实现‘掌上办’。”近日，江西省农业农村厅法规处相关负责人告诉记者，为深入贯彻落实省委、省政府关于推进营商环境优化升级“一号改革工程”重要决策部署，切实解决企业群众“急难愁盼”，江西省农业农村厅积极推进农药经营许可证有效

期延续工作，全面实现农药经营许可证“掌上办”“不见面审批”，争创一流政务服务，提升农资经营企业及经营户的获得感、满意度。

近日，江西省农业农村厅、省政务服务办、省信息中心举办了“农业农村服务专区”建设座谈会，围绕“赣服通”农业农村专区优化升级，重点解决农资经营企业（门店）换证、延续问题进行了深入研讨。为切实解决农药经营许可延续工作时间紧、任务重的问

题，省农业农村厅联合省政务服务办印发了《关于进一步优化政务服务做好农药行政许可延续有关工作的通知》。

记者了解到，江西省农业农村厅将指导市、县农业农村部门制定现场核查工作计划，结合日常行政检查工作，对农药经营场所进行现场核查，制作现场核查笔录，供农药经营者办理证件使用。同时，强化基础信息归集，将现场核查笔录和农药经营许可证电子化，大力推进网上办理，既减轻行政

检查对农药经营者带来的负担，又有效压缩办理时长。

不仅如此，江西省还将组建优化“赣服通”农业农村服务专区技术小组，推进“赣服通”农业农村服务专区优化升级工作，打造省、市、县三级一体的“农业农村服务专区”，及时协调解决有关问题，分步推进各级农业农村部门农药经营许可证等事项纳入“赣服通”农业农村服务专区，实现事项“掌上可办”、办理结果“掌上可查”。

富裕县：黑土地上跑“智牛”

□□ 农民日报·中国农网记者 李丽颖

在黑龙江省齐齐哈尔市富裕县，瑞丰合作社负责人姜长革正站在一块近千亩的地块上，通过手机监测无人作业智能农机的耙地作业情况。沿着笔直的作业轨迹远远望去，几台无人驾驶的智能农机正在黑土地上忙碌。

“现在正在开展无人作业智能农机集群耙地作业。”姜长革站在地头自豪地展示他的新装备，“这台去年安装了农机无人作业系统，特别省人工。车上不用坐人，加满油，找好地块，它就可以自己干活了。省时省力还省人工。”

望着先进的农机装备，姜长革感慨：“时代真是变了，搞农业不再是一件又脏又累的体力活儿。”往年一进入抢春耕时节，姜长革都会给每台农机安排两三个农机手倒班开，要支付不少的人工费用，一天干下来这些农机手也被颠得灰头土脸、腰酸背痛。现在，在近千亩的农田边上，姜长革根本不用进到地里，只需要点击启动，安装了北斗卫

星导航、雷达和各种传感设备的智能农机，就能自己下地作业，不论是白天晚上还是风霜雨雪，不停歇地把活干了。通过北斗定位和5G通信技术，这种智能农机还能够实现厘米级的高精度定位，按照标准进行精准化作业。

更让姜长革意想不到的，是智能农机不仅是一台承受连续高强度长时间作业的“铁牛”，还是一台会学习的农田作业机器人，它还有一个专门的名字“智牛号”。据了解，这台由北京中科原动力科技有限公司研发的“智牛号”无人作业智能农机拥有360°全覆盖的传感器群和精准可靠的农田环境感知算法，它不仅可以实现全昼夜、无人化耕、种、管、收作业，还可以根据地块情况自动生成全地形最优作业轨迹，依托智能决策控制算法，更是能实现轨迹跟踪、自动调头和安全避障等功能。它还是一个多面手，可以适配20多种不同农具，实现翻地、耙地、播种、植保等过程无人作业。

让姜长革翘起大拇指的这些智能农机，是由韩威博士和他带领的一支深耕人工智

能、自动驾驶、智慧农业领域的年轻团队研发的。这群由80后和90后构成的团队成员来自国内外知名高校，大都拥有博士学位。2019年，在中科院微电子研究所的孵化支持下，韩威带领团队成立了北京中科原动力科技有限公司，开始利用人工智能和自动驾驶技术开辟农业自动驾驶和无人化作业新场景，专注于农田作业机器人的研发生产。为了研究适用农田作业的机器人，这群博士团队在创业之初就扎根农村田间，考取了拖拉机驾驶证，与农民和老机手一起生活、工作，积累了丰富的农田耕作经验。

韩威表示，农田耕种的效率和精细化程度，直接影响着农业的生产效益。中科原动力的智能农机集合了人工智能和无人驾驶技术，具备全昼夜无人化精准作业能力，定位精度达到厘米级，可实现在雨雪、低能见度等恶劣条件下自动驾驶作业，还可以实现集群化作业，一个人同时管理多台设备。未来，公司将通过研发的智慧农业大数据平台、智能模块、智能农机等产品，打造会学习的农业机器人，满足粮食作物、经济作物、水

田、旱田、设施、丘陵山地等多种农田作业场景，以更多的中国智能装备保障国家的米袋子、菜篮子，为乡村振兴贡献力量。

富裕县农业农村局工作人员周龙生表示，现实中很多农民对于科学施种、用肥、用药还存在着误区，盲目施滥用，既浪费钱财还会导致耕地土壤恶化、农药残留等生态和健康问题。在保护好有限土地的基础上产出更多、更优质的粮，要向科技寻找答案。新科技带来了智能农机精耕细作模式，实现了降本、增效、减损，让老百姓得到实惠，更是保护了我们宝贵的黑土地。

富裕县是全国粮食生产全程机械化示范县。周龙生表示，将人工智能、无人驾驶技术与农艺技术相融合，实现全昼夜无人化的精准作业，大大提高了耕种作业质量、工作效率和农耕的时效性，缓解了农业生产劳动力紧缺、成本高、效率低的难题。无人作业智能农机通过精准作业最大限度地提高了土地、种子、化肥的利用率。这种标准化、科学化、绿色化生产，将助力农业产业化升级。