

栉风沐雨六十载 攻坚克难创一流

——山东省农机院助推农业现代化纪实

陈建志 程娟

深秋的青岛西海岸新区，天高云淡，叶黄海蓝。

2019年10月30日，中国国际农业机械展览会在这里拉开帷幕。

山东省农业机械科学研究院展区，一拨拨来自天南海北的与会者，在观看一台高速精密排种器的神奇表演，只见它高速运转，指挥着挤作一团的玉米种子，依次排队，按照均等的间隔，一粒粒落入“土壤”之中。

史嵩博士，作为这台高速精密排种器的主要研发者，讲解着它的性能特点和技术参数。这是播种机的关键部件，被誉为“中国芯”。装上它，国产播种机就可替代进口的欧美国家同类产品，打破国外农机巨头对我国市场的垄断！

栉风沐雨六十载，攻坚克难创一流。

1959年，毛泽东主席作出“农业的根本出路在于机械化”的重要论断。当年，响应毛主席号召而成立的山东省农机院，勇于担当，攻坚克难，历经60载沧桑岁月，留下一串闪光的足迹——

自主研发的一系列技术和装备先后问世，有力助推了我国农业机械化现代化的进程；同时，它自身也由小变大，由弱变强，成为我国农业机械科研领域的一支重要力量。

全国统图

泰山牌系列拖拉机，百家企业一起生产，受到农民欢迎

老农人还记得，50年前，风靡全国的泰山-12型拖拉机，就是山东省农机院奉献的杰作。

20世纪60年代，为了解决农村畜力严重不足的问题，山东省农机院的科研人员先后完成了铁马-6、铁马-8等型号的小四轮拖拉机的测绘设计与试制任务。他们以此为基础开展攻关，成功研制了泰山-12型拖拉机并于1970年定型生产。这个机型，设计思路独特，采用当时农村常见的卧式195柴油机作动力，制造工艺要求低，适合县级农机修造厂修造，遇到一般故障农民自己动手就能修好。

这种型号的拖拉机动力大、易制造、好修理，尤其适合当时我国农村购买力和农民使用水平，受到广大农民用户的欢迎。它问世之后，在山东省大批量生产，后来很快推向全国。

1984年，在原图纸基础上，山东省农机院组织完成了泰山-12型拖拉机全国统图，分发到全国各地百家拖拉机生产企业进行生产。至此，形成12马力小四轮拖拉机生产“全国一套图”“全国配件都通用”的局面。之后，年产量最大达100万台，总产量超过1000万台。

山东省农机院与洛阳拖拉机研究所、拖拉机生产企业紧密合作，先后研制了20多个型号的拖拉机，其中泰山-50S型四轮驱动拖拉机获1978年全国科学大会奖、山东省科学大会奖，泰山-100S型折腰转向四轮驱动拖拉机获1978年山东省科学大会奖。

持续发力

玉米收获机开进田间，从收获果穗跨越到直收籽粒

秋收时节，钻到密不透风的玉



这是山东省农机院研制的多功能青贮收获机(配捡拾割台)在河南一家农场进行燕麦裹包青贮作业。

米地里，用手一个个掰棒子，是昔日北方常见的农民辛苦劳作的场景。

如何让农民从辛苦劳作中解脱出来？我国科研人员从20世纪60年代开始研制玉米收获机械。山东省农机院是国内最早从事玉米收获机械研发的科研机构之一。曾经风靡全国的背负式玉米收获机械，其原型4YW-2背负式玉米收获机，就是由该院田间收获中心研究员刘继元在20世纪90年代中期研制的。

田间收获中心学术负责人周进研究员介绍，“十三五”以来，山东省农机院在玉米收获机械关键技术研发与产业化研究方面持续发力。2016年承建了农业部黄淮海玉米全程机械化技术集成与装备中试基地，科研创新条件建设取得重要进展。科研人员先后突破了高位防护低损摘穗等关键核心技术，研制出玉米果穗收获机、玉米穗茎兼收收获机、玉米籽粒收获机等3大类15种新型装备。其中，4YZQK-4玉米穗茎兼收打捆一体机，能一次完成摘穗、剥皮、秸秆切割、喂入、切碎及打捆作业，有效提高了秸秆综合利用率；4YL-3履带式玉米籽粒联合收获机创新设计了“绞杆块+钉齿”组合式轴流脱粒装置，突破了玉米高含水率收获技术，解决了黄淮海地区籽粒收获难题，可一次性完成玉米摘穗、脱粒、秸秆切碎等作业，节省玉米剥皮、晾晒、脱粒等人工成本每亩80元。

2018年，国内知名专家给予高度评价：山东省农机院牵头完成的“玉米收获机械关键技术研发与产业化”成果整体达到国际先进水平。

保护生态

农牧废弃物资源化利用，变废为宝取得新进展

我国是一个农业大国，在获得粮食的同时，产生了大量的农业废弃物。

当前，我国每年产生作物秸秆9.8亿吨，其中蔬菜秸秆2.3亿吨。叶菜类秸秆含水量高、燃烧值低，作为燃料应用性价比太低；茄果类蔬菜秸秆木质化程度高，不能像大田作物秸秆那样运用机械直接还田。蔬菜秸秆里还夹杂大量塑料绳、地膜、石块，相互缠绕，不好分拣。如何处理利用这些蔬菜秸秆是个老大难问题。

2000年，山东省农机院开始进入农业废弃物利用科研领域，开展秸秆有机肥料技术和装备的基础性研究。

2015年，齐自成研究员率领团队以蔬菜秸秆废弃物堆肥还田为方向，进行研究。经过几年来的艰辛探索，他们首创了蔬菜秸秆工厂化肥料化处理与循环利用模式和技术，创新研制了蔬菜秸秆预处理关键装备、蔬菜秸秆与畜禽粪便联合发酵堆肥及有机肥施用关键装备。这项成果填补了国内空白，为蔬菜秸秆等农牧废弃物产业化、规模化、快速肥料化循环利用提供了强有力的科技支撑。

他们再接再厉，与有关企业携手，在山东寿光、青州等地建立了科技成果转化示范基地，既处理了大量大棚茄子辣椒秸秆，又生产了新型肥料，促进了当地循环农业的发展，可谓一举两得。

长期以来农村广泛运用地膜覆盖栽培技术，对农业的增产起了重要作用。然而，由于部分农民对农膜残留于土壤中的危害性认识不足，加之回收农膜要花费大量的人力、物力，大量废膜滞留在田间地头，导致土壤物理性状变差，影响作物产量。

山东省农机院把助力农业绿色可持续发展作为科研创新的主攻方向。

为破解农田“白色污染”综合治理难题，山东省农机院康建明博士带领团队深入调研、反复试验，成功研制了1FMJT-200型弹齿链耙式耕层残膜回收机，突破了残膜仿形柔性拾取、膜土重力差异旋风分

离等关键技术，攻克了“膜-土”分离难题，创制了起膜、拾膜组合式残膜拾拾装置，大幅提高了耕层残膜的拾拾率。

在内蒙古自治区包头市、山东省临沂市召开的演示会上，他们现场展示回收机的操作流程和作业效果，赢得与会人员好评。

突破壁垒

高速精密排种器自主研发成功，国产农机装上“中国芯”

一台播种机能否对不同形状、不同尺寸的种子进行精确定量播种，取决于核心部件排种器。过去，排种器的关键技术一直掌控在欧美农机巨头手中。因此我国不得不依赖进口排种器，来满足国产高效播种机作业性能需求。

为攻克这一技术壁垒，“十三五”期间，山东省农机院引进高端人才，组建专业团队，投入上千万元建设了国内一流的实验室。团队成员们，在史嵩博士的带领下，经过数千次反复试验，攻克了扰动高效充种、双侧浮动清种、柔性密封润滑等多项核心技术难题，研制成一种结构更为简单、工作更为稳定、高速作业性能更加优良的气吸式精密排种器。

经试验测试，国产玉米播种机装上这种排种器之后，在保持作业速度每小时12公里的情况下，粒距合格指数高达96.7%、漏播率小于1%、种子破碎率小于0.5%，播完一亩地只需90秒钟，可以替代进口的欧美同类产品。

不久，一台国产玉米播种机将装上“中国芯”，打破进口排种器对我国市场的垄断！

因为有了这项获得4项国家专利的成果，山东省农机院令业内人士刮目相看。

智能作业

传感器研发成功，装入农机，让其拥有“智慧大脑”

如何让农机装备感知环境，像拥有人的大脑一样充满“智慧”地播种、灌溉、施肥、喷药？这是山东省农机院科研人员多年关注和思考的问题。

2013年，该院组建了一个智能化研究团队，由青年骨干孙宜田担任负责人，重点开展精准农业信息获取与智能决策、农业装备物联网技术、生产制造测控系统研究，有效提升农业装备及其制造智能化水平。

这个团队先后承担了30余项国家、省部级科研项目，多项核心技术填补国际、国内空白，其中国际领先水平的科技成果2项、国内领先水平的科技成果5项、国内领先水平的科技成果6项，获得省部级、厅局级等各类奖项20余项。他们参与研制了2BMQ-4智能高速气力式玉米免耕精密播种施肥机、2BYFZ-4型智能玉米精密播种施肥机、3WPZ-650型智能喷杆喷雾机、3WZCZ-1300型智能喷雾机、雷沃谷神4YZ-3Z型智能玉米收获机、雷沃谷神4YZ-4Z型智能玉米收获机等多种农业机械产品，均达到国际先进或国内领先水平。

他们建设的“智农云链”农业装备物联网管理云平台，于2019年初正式投入运行。这个管理云平台具有多种功能，包括作业任务发布、调度、管理，地块、农机、手机信息管理，一键导航到农机，作业面积、作业效率、作业质量等参数可视化统计，作业轨迹跟踪等。

平台建立之后，对农业装备耕种管收一系列作业环节，实现了全程监控。

未来可期

调整学科专业布局，聚焦攻关“卡脖子”技术

一甲子如歌岁月，60载春华秋实。

回望过去的60年，是山东省农机院攻坚克难的60年，也是成果丰硕的60年。截至2018年底，全院完成科研项目800余项，有180余项获国家或省科技成果奖；获得专利350余项，其中发明专利50余项、国际专利2项。

尤其是最近5年，该院研发的一批代表性成果达到国际先进或领先水平，填补了国内或省内空白。高效精准大蒜播种机、农牧废弃物资源化利用、智能播种云监控系统、气吸式高速精密排种器等成果陆续落地生根、开花结果，实现了产业化。

60年悠悠岁月，日往月来，时移世易。

今天，我国农机工业和农业机械化事业面临新的发展机遇。

山东省农机院理事长兼党委书记范本荣表示，全院将紧密对接乡村振兴战略、农业供给侧结构性改革和新旧动能转换重大需求，调整学科专业布局，拓展研究领域，加快科技创新平台建设，重点攻克一批“卡脖子”技术；推广转化一批引领作用强、影响力大的科技成果，为农业插上“科技的翅膀”，为山东农业继续走在全国前列作出新的更大贡献，为我国实现农业现代化提供更多科技支撑。

春山可望，未来可期！

