

论文数量世界第一,但存在科研与生产“两张皮”问题

# 如何引领现代种业技术变革

经济日报·中国经济网记者 乔金亮

“粮安天下,种筑基石,种业可谓是农业的“芯片”。近年来,我国种业新品种研发能力不断增强,但科研与生产“两张皮”问题依然突出。为此,种业要坚持科技创新与体制创新,激励科研人员积极性,推动产学研紧密结合,引领现代种业技术变革

翻开农作物育种领域论文数量排行榜,中国居于榜首,超过美国、日本等国家。中国种业论文数量世界第一,占全球作物育种领域全部论文量的20%。但“论文强国”为何没能造就“种业强国”?

近年来,我国不断增强新品种的研发能力,做到了中国粮主要用“中国种”。然而,国内种企的科研能力依然较弱,种业创新面临的“两张皮”问题亟待加快解决。

## 促进产学研用协同创新

春种一粒粟,秋收万颗籽。当前正值春耕用种的旺季。在江西赣州定南县岭北镇大屋村,乐风农机合作社的水稻种植基地里,水稻秧苗一片绿色,微风过后泛起绿浪。合作社的种粮大户李金明行走在田间,不时弯腰小心翼翼地查看长势。“种地先要选好种。如今,县里实施优质稻米工程,今年我用的品种,便于机械插秧,不仅产量稳定,而且抗性强。”

“我国农业的发展史就是一部种子改良史。”农业农村部副部长张桃林说,以矮化育种、杂种优势利用等为代表,每一次种子上的突破,都给农业带来了革命性变化,推动了农业主导品种的更新换代。截至目前,全国选育农作物品种4万多个,申请植物新品种保护达到2.7万个,授权品种超过1.1万个。据统计,2018年品种权申请量4854件,位居世界第一。

从外部看,种业创新的动力在增加。全球种业正面临新一轮科技革命,以基因编辑为代表的生物技术、以人工智能为代表的信息技术等新技术革命迅速推进。张桃林认为,我国种业要坚持科技创新与体制创新,推动创新要素按市场规则优化配置,产学研用协同创新,引领现代种业技术变革。

种业已成为农业先进科技的载体,创新注定是种业发展的必由之路。中国种子协会顾问组组长李立秋说,谈种业就必须讲创新,种业是典型的高科技领域,小小的一粒种子蕴藏了大量的科技信息。培育一个新品种,经过育种、审定、推广,最快要8年才能上市,有些甚至是几代育种人努力的结果。只有创新的体制机制跟上步伐,种业的进程才能加快。

我国种业为何突破难度大,品种却不多?答案就在“两个80%”——

## 种子基地“国家队”基本形成



我国80%的种业科技人员集中在科研单位,而80%的种子企业缺乏自主创新能力。我国拥有世界上最大的育种队伍和论文成果,但这些成果不少却在发过论文、评完职称后束之高阁,成为“铁皮柜里的成果”。与此同时,市场在苦苦寻觅新品种。产学研流通不畅,科研与生产存在“两张皮”问题。

“科技成果如何转化为竞争力?不能只靠企业,也要靠科研院所;企业需要科研院所插上科技翅膀。”中国工程院院士、南京农业大学教授盖钧镒说,要大力推动院所高校的育种技术、种质创新等基础性、公益性育种研究;支持企业的应用性研究及其商业化运作,双轮驱动种业科技创新体系。通过产学研紧密结合,促进科研院所和种业企业联合攻关。

## 推动创新资源流动起来

“科研单位要着力提升种业基础性公益性服务能力和水平,夯实种业创新基础,为企业创新育种提供不竭的科技源泉。”中国工程院院士、沈阳农业大学教授陈温福说,围绕这个目标,科研单位一方面做加法,加强其基础性、前沿性、公益性研究;一方面做减法,把商业性、竞争性领域的事情交给企业。

首先是切实保护品种权。此前,业内一度流行“育种不如买种,买种不如偷种”的说法。一个玉米新品种需要15年才能收回成本。创新如此之难,但套牌却很简单,只要从地里拿走一根玉米棒子就可以私繁滥制。“如果不能加强对品种权的保护,就没人愿意投入搞育种了。”李立秋说,要加强新品种保护,鼓励种业原始创新。

更重要的是让科研院所的资源“活”起来。2014年,国家在4家中央科研单位启动种业权益改革。“赋权、让利”是这项改革的核心,划定科研人员对新品种权的权益比例不低于40%,对育种材料的比例不低于60%,大大高于当时“不低于20%”的最低限,极大调动了科研人员的积极性。目前,全国已有122家单位参与到改革试点中,改革成果几乎覆盖了所有作物类型。

“种业权益改革调动了科研人员的创新积极性,也引导科研成果更接地气。”中国农科院副院长万建民介绍,农科院作物所是首批4家试点单位之一,在具体权益比例上探索按照资金来源分类实施。比如,由国家财政资金支持取得的成果,个人所占比例是50%,而由个人出资取得的成果,个人占比可高达70%。同时规定,科研人员享有的知识产权相关权益,不因工作单位和岗位变动而丧失。

从2016年开始,四川省每年投入4800万元,支持10家种子企业牵头良种攻关项目,并鼓励30余家企业参与协同攻关。“通过权益改革,科研院所将成果转化收益的70%至90%用于奖励科研成果完成人、支撑团队及相关人员。目前,全省到企业兼职的种业科研人员有大约200名,有10余名科技人员创办了种子企业。”四川省农业农村厅党组成员肖小余介绍。

## 释放商业化育种活力

“种业竞争的关键在于科技水平,种业企业首先必须是科技领先型企业。目前实质性科技领先的种业企业屈指可数,这种状况不改变,中国的种业将失去竞争的机会。”盖钧镒说。

隆平高科种业研究院院长杨远柱介绍,公司经过10多年的创新,选育出“隆两优”和“晶两优”等优质抗病水稻品种。他认为,品种的成功源自企业育种方向决策委员会的建立。在这个机构中,研发人员仅占三分之一,更多的是直接面向市场的生产、销售人员。

育种方向确定后,如何育种是关键。“我们把育种分成若干段,不育系研发组只选育不育系,恢复系研发组只选育恢复系,抗性鉴定与筛选组

的只研究病虫害抗性,专业分工、模块化选育,使小概率的偶然事件变成必然结果。”杨远柱说,商业化育种体系不再是育种家的单打独斗,而是专业分工、资源共享的育种新体系。隆平高科一年新配制水稻组合3万余个,玉米组合8万余个,这是以往课题组式育种规模的上百倍。

荃银高科是我国知名的育种企业。公司成立时,拿出35%的期权股聚合了一批水稻专家及青年人才,同时与院所高校开展合作,实现了企业快速发展。上市后,公司与安徽省农科院在全国率先实施校企合作,共建“分子育种联合实验室”。公司副总经理张从合介绍,目前,荃银高科杂交水稻应用研究在全国种子企业中位居第二位,年均研发费用约占销售收入的5%。已选育并通过审定杂交水稻品种114个,其中国审品种60个。

如何将基础研究成果与应用研究有效结合?在农业农村部支持下,荃银高科牵头专家团队组建“6+1”国家水稻商业化分子育种技术创新联盟,探索校企合作新模式。如今,联盟已实现实体化运作,成立农作物分子育种技术公司,领跑杂交水稻技术创新。

实现种业强国目标,要构建以大型种业集团为龙头、以专业化种子企业为支撑、以服务型种子企业为配套的企业集群。农业农村部种业管理司司长张延秋告诉记者,2018年主要农作物国审品种中,企业审定品种占77%,企业在品种审定中的主体地位凸显。

盖钧镒建议,推动规模化企业成立种业科技基金,用以开展研发、合作和种业人才培养。今后政府对种子企业的评价,关键要评价企业的自主创新能力,引导企业建立自己的创新平台。

## 新发现

青岛机器人产业集聚效应明显

# 机器人来到我们身边

本报记者 刘 成 通讯员 韩小伟

“山东省青岛市积极布局机器人产业发展,在机器人本体、集成应用、服务机器人等重点领域实现突破,机器人产业链基本形成,技术水平进入国内先进行列,在多个领域实现应用

山东省青岛市新惠康老年病医院引入了一种可以自主控制翻身、定时遥控、实时健康监测、透气等多项功能的智能床。这种智能化养老护理床是由哈工(青岛)机器人有限公司制造的。该公司作为青岛市市北区政府招商引资的重点项目,布局大健康产业板块,形成研、产、销、服务的大健康领域人工智能生态圈。

智能化养老护理床是青岛机器人产业发展的缩影。近年来,青岛市在大力发展工业机器人的同时,积极推动服务机器人产业发展,目前已在多个领域实现了创新突破。

## 新产品层出不穷

在青岛智能产业技术研究院智慧医疗研究所,有一款专为痛风病辅助治疗而研发的机器人,能根据患者的各项化验指标信息和以往病历,自动提供诊疗意见。这款机器人于2016年9月份正式投入使用,截至目前已累计接诊2万余人次,机器人诊断与专家诊断的吻合度可以达到95%。

一款名为“阿波牛”的农业机器人近日在青岛高新区亮相,可根据不同作业模块,实现除草、喷药、采摘等功能,同时完成相关数据的采集、汇总、分析,实现精准作业,为全程追溯提供直观的信息资料。“阿波牛”机器人是百度(青岛)智创基地在人工智能领域孵化的重要技术。该基地已有80多家企业注册,10多家企业正在使用百度人工智能开放平台进行技术研发与产业应用,初步在青岛建立起人工智能生态圈,带动了人工智能上下游产业的集聚发展。

一台可以替代3名至5名安保人员的智能安保机器人也在青岛高新区亮相。这款智能安保机器人主要用于厂区、银行等场地巡检。一旦机器人感应物体与其距离小于5米,会立即发出警报声;若距离缩短至3米,机器人就会使用武器自卫。这款机器人由青岛通产智能科技股份有限公司生产,该公司的智能机器人产品主要有人工智能平台、智能安保机器人、智能服务机器人及特种机器人等。

道路交通执法的“机器警察”有望问世。日前,海信推出人工智能技术与城市交通管理相融合的应用——“交管云脑”,针对城市交通管理难题推出人工智能解决方案,其中具备的一个“超能力”就是应用“会思考”

的视频巡检机器人,全面取代人工实现路网警情自动巡检。

上海交通大学人工智能研究院副院长马利庄在接受采访时表示,目前人工智能总体上处于弱智能水平,仅在计算机视觉与自然语言处理上有所突破。但从长远的角度来看,未来各行各业都可以应用人工智能,前景十分广阔。

青岛通产智能科技股份有限公司董事长郭杰认为,虽然工业机器人比服务机器人“起步早”,但服务机器人具备“真正的爆发力”。

## 多环节持续发力

事实上,青岛早已开始布局机器人的发展,目前已应用于多个领域。

青岛高新区是最早布局机器人产业的区域,从2013年开始就抢先布局并培育机器人产业。预计到2020年,园区将容纳机器人相关企业150家,产业规模达190亿元,机器人产业链基本形成,产业集聚效应显现,技术水平进入国内先进行列,在机器人本体、集成应用、服务机器人等重点领域成为全国重要的研发制造基地。

近日,位于青岛高新区的小优智能科技有限公司在人工智能视觉领域实现新突破,通过激光3D扫描技术获取物体的三维结构,精准度可达到毫米级别。信息数据的采集可广泛应用于移动通讯、安防、监控等多个领域,其核心的动态结构光技术不仅填补了国内空白,更打破国外技术垄断,达到国际领先水平。

崂山区在机器人和人工智能产业上也持续发力。今年3月份,崂山区携手微软布局人工智能产业,打造人工智能科技创新暨产业高地。4月18日,崂山区启动建设了青岛新一代人工智能技术研究院,将坚持以人工智能赋能高端制造业,制定“高端制造业+人工智能+虚拟现实”攻势行动方案,培育海信城市智慧心脏、大快搜索自然语言处理技术HANLP等重点项目20余个,智能制造企业数量突破130家。

目前,青岛市发起了“高端制造业+人工智能”攻势,明确提出要重点做强智能交通等智能应用环节,补齐语音识别、机器人视觉等感知智能环节,新建智能硬件支撑环节;做强工业机器系统集成环节,新建机器人本体制造、关键零部件环节。



青岛里奥机器人技术有限公司研发的LEO—B1型服务机器人在广州白云机场为旅客提供服务。 董学泉摄(中经视觉)

执行主编 刘 佳  
美 编 高 妍  
联系邮箱 jjrbczk@163.com

□ 乔金亮

## 记者感言

聚焦中国种业,有一种对比让人充满困惑。一方面,我国有400多家科研单位的1.6万名科研人员在从事种业研究,育种人员数量和论文数量都是世界第一,基础研究可谓全球领先。另一方面,国内种企自主研发能力弱,品种多、杂、乱,企业多、小、散,难出大品种。

种业创新能力强不强,要拿品种出来说话。10多年前,美国先锋公司的玉米品种“先玉335”以其“单粒点播”的优势,在几年时间抢占了我国东北市场的不少份额。2012年高峰时,推广面积占全国玉米种植面积的8%。“国外种子按粒卖,国内种子按斤

卖”,那时成为人们的口头禅,种业创新的差距也暴露无遗。面对差距,我国种企奋起直追,如今已明显改观。

我国沿袭的传统育种模式是科研院所的教授带着学生一起研发的“课题组制”,选育规模小、低水平重复、育种效率低。作为市场主体的国内种企多数“只买不研”。在当时的科研体制下,科研院所和高等院校的科学家们选育新品种,首先考虑的是能不能发表论文、获奖评职称和申报课题。而种子企业尽管已成为市场的主体、推广的主体,但多数还没有成为自主研发的主体,拥有管理、资金和市场优势,却难有好的品种。他们在技术要求高的杂交种子和经济作物种子方面发展不足,一些还处在依靠代繁和贴牌求生存的尴尬境地。

从全球来看,当前,世界范围内以

“生物技术+信息化”为特征的第四次种业科技革命正在兴起。以生物组学、合成生物学等为代表的前沿学科揭示了性状形成机理,理论突破正在形成;以基因编辑、全基因组选择等为代表的技术加快进步,使育种定向改良更加便捷,育种效率几何级增长。在世界种业领域,资本并购和人才流动层出不穷。

近年来,虽然国产种子研发能力逐步增强,市场占有率稳步提升,然而在部分品种尤其是蔬菜品种上,国产种子和“洋种子”依然存在一定差距。我们有世界上最大规模的农业、最丰富的种质资源,也应该有世界上最高水平的农业科技、最具竞争力的现代育种产业。要推进种业科技体制改革,改变育种机制和模式,核心是解决创新主体错位、创新资源流动的问题。