

郑砚砚,曹光乔,张 萌. 农业装备技术转移转化的路径与模式探讨[J]. 江苏农业科学,2018,46(22):373-375.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.22.085

# 农业装备技术转移转化的路径与模式探讨

郑砚砚,曹光乔,张 萌

(农业部南京农业机械化研究所,江苏南京 210014)

**摘要:**在中央强农、惠农、富农政策的连续支持下,我国农业机械化发展保持了快速的发展势头,但仍然存在结构性、区域性的不平衡,农业装备技术的保障水平远远满足不了市场需求,这其中农业装备技术转移转化是一个重要瓶颈。从技术到产品再到商品,诸多环节还存在着许多需要解决的实际问题。探讨符合农业装备技术转移转化特征,构建新的技术转移转化路径与模式已非常迫切。在系统分析农业装备技术转移转化特征的基础上,提出了3种有针对性的、可以探讨和利用的农业装备技术转移转化路径与模式,并就强化技术成果的转移转化提出了相关对策建议。

**关键词:**农业装备技术;转移转化;路径;模式;对策建议

**中图分类号:** F323.3    **文献标志码:** A    **文章编号:** 1002-1302(2018)22-0373-03

我国农业已进入新的发展阶段,农产品数量问题得到充分解决,调整农业结构、提高农业效益、增加农民收入和改善生态环境已成为新时期农业和农村经济发展的首要任务。要巩固和加强农业的基础地位,确保国家粮食安全,积极调整农业结构,实现农民收入持续增长<sup>[1]</sup>,现代农业装备技术的转化、推广、应用尤为重要。农业装备作为农业领域较为特殊的农业投入品,从技术到产品再到商品,其技术的转移转化较其他农业技术有较大的差异性,确保这一过程技术的有效性和匹配性,须要与它相适应的技术转移转化模式和路径。

## 1 农业装备技术转移转化的特征分析

技术转移的本质是以科技为基础的经济活动,是科技成果的知识化、产权化、商业化过程,推进技术转移转化的前提是掌握技术的特征及转化规律。技术转移有着共同的规律,但不同类型的技术转移有着不同的特征,特征不同路径自然不同。具体分析,农业装备技术主要有以下4个方面的特征。

### 1.1 农业装备技术的载体是装备

农业装备技术的载体是装备,技术要通过物化的装备才能得以体现。同时,农业装备是诸多相关技术的集合,一个装备在生产中应用的效果,不能靠某一项技术的突破,而是多项技术的创新突破并且相匹配才能得以实现。如油菜收获机包括割苔、脱粒分离、清选、秸秆粉碎抛撒等多项技术,只有多项技术都得以突破,才能保证该机具整体技术的突破。同时,装备制造水平也很大程度影响技术的体现和转化,好的技术思路和生产方案只有制造工艺、生产材料达到一定要求时,才能使技术水平得到真实的体现。

### 1.2 农业装备技术是农机与农艺融合的结果

农业装备作为农业的投入品,其目的是满足农业生产需要。因此,农业装备技术创新应建立在一定的农艺基础之上,

不同的农艺生产技术、种植模式所需要的技术装备有所不同。规模化、标准化前提下,成熟的农业生产模式和体系是农业装备技术创新的基础,没有标准化生产,农业装备无所适从,农业装备技术也就失去了创新的基础<sup>[2]</sup>。基于一种落后的种植技术模式或者装备技术研发过程中,如果不能很好地理解农艺技术要求而形成的农业技术装备,未来不可能成为生产中能广泛推广应用的装备。如设施蔬菜生产装备技术研发,首先要对不同区域的设施结构、环境条件、作物生产特点等进行系统研究,建立一定的具有良好经济性的种植模式和标准,才能依据这一模式或标准形成机具行走、动力机械轮距、穴盘育苗、嫁接育苗、微灌溉、反光幕应用等关键技术参数,并依据这些参数研发出相应的配套装备。此外,即便是同一种农机具,因区域、环境、气候等条件以及种植模式的不同,农机装备的适应性也各不相同。

单一农艺技术或者装备技术的经济效益可能是比较好的,但农机农艺配套之后,经济效益并不一定最好,只有两者配套最佳时才是最优方案。因此,在农业装备技术研发过程中要进一步强化农机农艺融合,需要农机农艺研究人员共同研究制订农艺模式、机具参数,并对不同模式农机、农艺配套情况,进行经济效益和环境效益综合评估,共同找出解决和优化方案,才能保证装备技术及装备符合生产的实际要求<sup>[3]</sup>。

### 1.3 农业装备技术要通过企业的二次创新才能优化完成

一般的农业技术可以通过用户的直接使用从而转化到实际生产应用中,而农业装备技术则必须通过企业生产为产品后,才能通过机具转化推广应用。因此,农机企业既是技术使用者、技术推广者,也是技术开发者和二次转化者,这就对企业提出了创新和转化2种能力的要求,即必须具备技术吸纳能力。如企业的技术水平预测能力、学习、理解、消化、吸收、改良及再创新等各种能力,只有具备了这些梯次渐进复杂的能力,企业才有使这些技术真正转化的可能,而企业的能力在很大程度上受制于企业的技术存量、生产规模、财务能力、行业优势、经营能力、组织形态等多种要素的制约。这一特征同时还要求企业能真正消化技术,通过大量的试制、试验形成产品推广,还要求企业在生产环节中保证材料和工艺能真实反映技术,企业的生产工艺水平或材料达不到要求,再先进的技

收稿日期:2018-07-10

基金项目:中央级科研院所基本科研业务费专项(编号:S201833)。

作者简介:郑砚砚(1968—),女,天津人,助理研究员,主要从事科技政策与成果转化研究。E-mail: zyy6808@163.com。

术也无法实现转移转化。

#### 1.4 农业装备技术通常是多项技术的配套与集成

一个单项技术或应用基础研究可以通过科研人员的独立研究和创新来完成,并以知识产权形式通过市场化路径转化,但能否得到真正应用,则取决于该技术与机具相关技术的配套性和适应性。技术转移的经济性在于企业对技术成果可能产生的市场价值判断,以及这个判断与企业经济目标的匹配程度,其中市场价值包括市场机会、商业价值、转移成本、转移风险等。农业装备技术往往不是一个单项技术,而是多项技术的集合,是一个技术体系,单项技术再好,如果相关技术跟不上,不相匹配,它的技术价值也无法得到真实体现。农业装备技术的这个复杂性给技术开发者、推广者和使用者(企业)在市场机会、商业价值、风险评估上带来了一定的难度,也为合理分配转化利益、界定双方的权利和义务等利益分配、责任分担和风险控制带来一定困难<sup>[4]</sup>。

当今社会精细分工与协同融合都是一种趋势,这在技术创新与推广应用中表现得尤为突出。一方面精细分工要求科学研究与技术创新相对独立,技术研发与技术应用互有分工,但另一方面为解决需求与供给脱节的问题又要求创新与应用更加注重协同,更加注重避免信息孤岛、角色错位、标准多元,强调双方前期的沟通与融合<sup>[5]</sup>。因此,与企业共同进行开发研究,形成可行的思路与方案,其本身也是技术转移转化的过程。

## 2 农业装备技术转移转化路径与模式的构建

通过上述对农业装备技术转移转化的具体特征分析,我们可以看到,农业装备技术的转移转化应该有着与其他农业技术转移转化不同的路径和模式。通过调研和分析,这里提出几种可以探讨和利用的路径与模式。

### 2.1 建立以“研发+试制+试验+推广”为一体的链式创新体系

农业装备技术的特征决定了农业装备技术的创新与转化,应建立一体化的链式创新体系,而这一体系中试制是尤为重要的一个环节。前期的项目立项,研发阶段相关参数的来源、技术方案的形成、装备的设计等信息大都来源于文献资料、仿真软件,对市场需求、技术发展预期等无法做到更为精准的判断和理性分析。因此,技术研发在实验室完成创新和设计之后,必须通过样机的试制来验证项目实施目标,完善技术指标,考核产品的适用性、工艺性、可靠性和经济性,优化设计参数,并进一步校正和审验设计图纸,科学细化研发技术,为下一步大规模投入生产和推广应用打下基础。试制可以在科研机构中专门成立样机试制工厂、科研供应中心或由技术力量相对雄厚的关联企业来承担,样机试制的质量直接关系到农业装备未来技术形成的可靠性、经济性和成熟度。

### 2.2 构建以效益为纽带“农机+农艺+制造”一体化的技术创新与服务模式

成果转化的本质在于技术从技术开发者身上转移到技术使用者身上,其标志性的节点是技术产权的变更和财务交割。静态的技术转移看上去在转让时就能顺利完成,但转移目标其实并没有完成,其技术转移和创造价值的过程才刚刚开始,技术的熟化、技术的掌握、技术的应用还有一个较长的过程。可见,技术转移是一个过程化的动态活动,而非一个时点的行

为和状态,使用者产生实用价值的时点才是真正意义上的技术转移节点。

从装备技术使用的终端分析,企业既是技术的使用者,也是技术的研发者,基于农业装备技术自身的研发特点,从目前我国创新分工来看,创新过程中至少包含3个主体,即装备技术研发者、农艺技术和制造工艺技术者(企业),三者在这一研发过程中的目标诉求和价值判断存在着本质区别,技术研发与农艺研究者主体的目标是提供在科技评价中可量化考核的高水平论文、专利等,而企业需要的则是效益高、成本低,能立竿见影产生经济效益的技术。在技术创新主宰产业发展、全球一体化格局下,2种资源与职能割裂开来则难以实现创新效益的最大化和最优化。解决这一矛盾最有效的办法是前置创新融合,构建“农机+农艺+制造”为一体的装备技术创新与服务模式,打造创新与服务共同体。在方案的制订阶段解决创新目标问题,在技术路线制订阶段解决技术的实用性、经济性问题,在样机试制、试验阶段解决技术的成熟度问题,在创新过程中解决时空的阶段性制约问题等,为下一步转化推广打下基础。这种模式可以通过共同承担项目实现,可以通过成立“三合一”的技术创新联盟实现,也可以通过市场机制建立研发中心、技术研究院等类似以共同利益为纽带的创新平台来实现,让高校院所科技人员与企业技术创新需求高度融合,即研即推,通过技术创新与技术转移的同步与联动,实现工作效率的最强化、装备技术的最优化、创新价值的最大化、经济效益的最高化和资源配置效益的最大化。此外,科研人员还可以以技术入股的方式参与企业产品生产,以股东身份参与企业管理决策、生产管理标准创建、生产要素运作、制度建设、市场营销战略研究等,实现与企业技术创新服务的深度融合。

### 2.3 提供满足市场需求“生产方案+装备配套方案”一体化的技术转化模式

在农业装备技术研究过程中,需要科研机构和企业协同创新,共同提出技术需求,共同制订研究方案,共同开展创新工作,科研院所侧重原理、机理等前沿基础、应用基础研究与技术研发工作,而企业则侧重材料、工艺及集成研究,这一过程既是一个创新的过程也是一个技术转移转化的过程,技术转移是技术创新的重要环节之一。

以自然为基础的农业生产周期长、环节多、过程复杂,如大田作物种植包括种子处理、耕整地、播种、田间管理、收获、秸秆处理、烘干等诸多环节,同一农艺环节在不同种植模式或不同面积等条件下,农业装备需求不同,多环节的配比也不同。农户在考虑利用装备时必须考虑一定农艺条件下农业装备配比问题,如在各个环节需要拖拉机的功率、机具类型等,再好的装备技术应用到不适合的农艺模式和规模上效果差异很大。为此,农业装备企业可以根据不同区域、不同种植条件提出不同的生产方案和装备配套方案,有针对性地开发技术装备,这种以生产方案定装备需求,以装备需求定技术需求的装备技术推广方案是一种很好的技术转移转化模式。

我国部分大型农业装备企业已有很多探索,通过GNSS、遥感、物联网、大数据等技术的推动,选择若干典型作物,集成品种、栽培、管理、收获和机械化技术,建立规模化、标准化、轻简化技术体系,制定农作物全程机械化农艺技术模式,先进装备配套方案和相应的操作规程,并在生产应用中示范推广,有

效地促进农业装备技术尽快转化落地<sup>[6]</sup>。

### 3 相关建议

随着我国社会经济的快速发展和乡村振兴战略的实施,对农业装备技术的推广转化提出了新的需求,如何更好有效地推动技术的转移转化,发挥技术服务作用,笔者提出以下4点建议。

#### 3.1 优化知识产权收益分配制度,激发研发人员创新与转化动力

研发人员是技术开发的主体,也是技术转移后服务和后续研发的主体,技术拥有者在技术转化过程中作为与不作为,很大程度上取决于技术拥有者能否获得其应有的利益。只有让技术研发人员成为利益的主体,才能有效地调动研发人员在这2个环节中的积极性。

我国高校和科研机构大都是公益性机构,独立于企业之外,形成了科技与经济相分离局面,研发投入主要来自于政府投入,科研成果和专利都是职务发明,国家投入产出的成果拥有者应该是谁?转化的收益应该属于谁?这从一般意义上理解都有不二的判断:属于国家。但如果深层次的思考这一问题,国家投入研发又是为了什么?它的目标不正是产生更大的经济和社会价值吗?国家投入不更应当建立有效的激励机制,激发技术研发人员研发更多更好适应生产需求的技术并乐于转化吗?这些都是需要政策的制订者和相关管理者深度思考的问题。应赋予科技人员一定的科技成果所有权、使用权和处置权,让技术研发者成为利益分配的主体,加大科技人员成果转化收益分配比例,股权激励、调动和激发研发人员的主动性、积极性和创造性,根本目的就是引导和推动技术转移和成果转化,促进经济社会快速可持续健康发展。

#### 3.2 建立综合性区域示范基地,集中示范推广新装备新技术

以集中示范推广新装备新技术为目的,建立综合性试验示范基地,应遵循以下3个原则:一是促进技术创新源头的农机农艺融合,建立农机农艺融合创新的体制机制,适应机械化作为农业品种审定的重要指标,改变建立在手工劳作方式上的农艺栽培和配套农艺技术体系,提高装备研发部门适应不同领域和不同品种装备技术研发的针对性、有效性。二是建立适应机械化作业的种植技术体系,顺应农机农艺融合的发展趋势<sup>[7]</sup>,用规模化带动机械化,用标准化保障机械化,用机械化促进现代化。三是在不同区域建立一批高质量的农机农艺试验示范基地,集成和融合品种、栽培、装备,开展高标准的试验示范推广,并形成相应的操作规程,示范带动区域农业生产方式转变和机械化水平提升。

#### 3.3 培育新型职业农民,提高用户成果应用能力

技术成果的应用本质是以科技为基础的经济活动,推进农业装备技术成果广泛应用的前提是掌握技术优化装备,而农业装备的应用是在农村,使用者是农民。因此,深入实施新型职业农民培训工程,提高农民的科学意识、科技素质、职业技能、经营能力,让更多的农民成为技能服务型人才、生产经营型人才,打造懂技术、能推广、会应用、会经营的新型职业农民队伍,是成果广泛推广应用的重要因素<sup>[8]</sup>。农民有了使用农业装备技术成果的能力并真正获益,才能有效地推动农业装备技术转移转化。

#### 3.4 优化制度政策供给,加大新装备新技术转化推广力度

激发科技人员创新活力和成果转化动力,培育技术

转移转化的良好生态,须要不断地完善体制机制和政策环境,加强产业、财税、金融、人才等相关领域政策的完善、衔接、配套,提出若干突破性的举措。

一是发挥好市场在资源配置中的决定性作用,建立市场化的科技成果完成、发现、筛选、鉴定、评价、定价和转移转化机制,让企业真正成为技术创新、应用、扩散的主体。二是要改革农业装备鉴定推广与补贴机制,建立以市场第三方为主导的鉴定推广体系,规范行为,缩短鉴定推广周期,深化补贴方式的改革,加大对新机具、新技术的补贴力度。三是加强技术转移转化平台建设,鼓励和支持科研机构建立市场化的技术转移机构、科研成果评价机构和科技金融扶持体系,在股权众筹、科技创业证券、工商税收等方面开展试点。四是充分发挥政府在政策制定及资金使用的引导作用,支持高校科研院所创新团队与企业共同建立研发平台,根据企业需求定任务,根据市场需求定生产,实现研推一体化,将装备创新技术融于产品开发和生产发展之中,实现经济效益并反哺研发,切实解决成果转化“最后一公里”问题和科研与产业脱节问题,同时,积极培育企业自主创新能力,使之成为创新和推广应用的主体。

### 4 结语

未来若干年内,改变经济增长方式的中心环节是提高自主创新能力。我国经济不断快速发展,离不开农业的稳定,农业的稳定须要不断推进农业现代化进程,农业现代化的实现离不开大规模机械化生产的进步。农业和农业机械化的发展会更多地走依靠科技进步的道路,农业装备技术发展面临着全新的环境和背景<sup>[9]</sup>。大力发展现代农业装备技术,积极推进农业装备技术转移转化,强化农机农艺融合,实施科学化、规模化、机械化的农业生产,不仅是保证农业现代化的重要基础,也是促进农业可持续发展的重要技术支撑<sup>[10]</sup>,提高我国农业技术国际竞争力的重要途径。

### 参考文献:

- [1] 楼华梁. 我国农业装备技术的发展现状与展望[J]. 农机化研究, 2006(5): 50-51.
- [2] 赵其国, 黄季焜. 农业科技发展态势与面向2020年的战略选择[J]. 生态环境学报, 2012, 21(3): 397-403.
- [3] 刘剑飞. 农业技术创新过程研究[D]. 重庆: 西南大学, 2012.
- [4] 吴昭雄. 农业机械化投资行为与效益研究——以湖北省为例[D]. 武汉: 华中农业大学, 2013.
- [5] 李媛. 企业技术创新的多层次分析[D]. 沈阳: 东北大学, 2005.
- [6] 何琼. 我国农机产业集群演化机制与可持续发展路径研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2017.
- [7] 师丽娟. 中外农业工程学科发展比较研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2016.
- [8] 汤光伟, 李芳伟. 农村稳则天下安, 职业教育须服务新农村建设[J]. 新教育, 2017(13): 10-11.
- [9] 陈志. 现代农业装备技术发展方向[C]//农业部农业机械化管理司, 中国农业机械流通协会. 第五届中国农机论坛暨第三届亚洲农机峰会文集. 北京: 农业部农业机械化管理司、中国农业机械流通协会, 2005: 3.
- [10] 吴海华, 方宪法, 王德成. 我国农业装备技术发展路径及选择[J]. 农机化研究, 2010, 32(12): 232-235.