

周 娜, 马红坤, 毛世平. 创新生态系统视角下澳大利亚农业科技创新体制改革经验及启示[J]. 江苏农业学报, 2021, 37(4): 1064-1070.

doi: 10.3969/j.issn.1000-4440.2021.04.032

创新生态系统视角下澳大利亚农业科技创新体制改革经验及启示

周 娜, 马红坤, 毛世平

(中国农业科学院农业经济与发展研究所, 北京 100081)

摘要: 实现乡村全面振兴和农业农村现代化, 科技是根本性、决定性的力量。为了给中国的农业科技体制改革提供经验, 本文在创新生态系统视角下, 梳理总结了澳大利亚以用户导向为核心的农业科技创新体制改革经验: 在创新需求方面, 农业科技从研究导向到用户导向, 研究优先项目覆盖多层次、多方面的农业科技需求; 在创新环境方面, 建立行业和政府共同投资制度, 通过农业研究和发展公司(RDC)制订农业科技研发规划和优先项目, 促进农业科技成果转化; 动态监测农业研究和发展公司运行绩效, 运营信息公开透明; 法律体系完备, 知识产权保护力度强, 形成了具有动态性、生长性、开放性的农业科技创新生态系统。在此基础上, 结合目前中国农业科技创新体制存在的问题, 提出对中国的启示: 塑造系统观念, 指引角色转换和行为变革; 提升农业生产者的组织化程度, 助推小农户采纳现代科技成果; 建立区域性和全国性的农业行业科技中心, 构建“产学研用”相结合的农业科技创新生态系统。

关键词: 澳大利亚; 农业科技创新; 创新生态系统

中图分类号: S-01 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4440(2021)04-1064-07

Reform of Australian agricultural science and technology management system and its enlightenment from the perspective of innovation ecosystem

ZHOU Na, MA Hong-kun, MAO Shi-ping

(Institute of Agricultural Economics and Development, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: Science and technology are the fundamental and decisive force to realize the comprehensive revitalization of rural areas and the modernization of agriculture and rural areas. In order to provide experience for China's agricultural science and technology system reform, Australia's user-oriented agricultural science and technology innovation system reform experience was summarized from the perspective of the innovation ecosystem. In terms of innovation needs, agricultural science and technology has changed from research orientation to user orientation. The research priorities cover multi-level and multi-faceted agricultural science and technology needs. In terms of the innovation environment, a joint investment system between industry and government was established, and the industrial science and technology research and development planning and research priorities were formulated by rural development corporations (RDC) to promote the transformation of agricultural science and technology achievements. The operation performance of rural development corporations was dynamically monitored, and the information was transparent. The legal system was complete and intellectual property protection was strong, so a dynamic, growing and open agricultural science and technology innovation ecosystem was

收稿日期: 2021-05-19

基金项目: 国家自然科学基金项目(71761147005); 中国农业科学院科技创新工程项目(ASTIP-IAED-2021-05)

作者简介: 周 娜(1995-), 女, 河北衡水人, 硕士研究生, 主要从事科技创新与发展研究。(Tel) 18910021904; (E-mail) 18910021904@163.com

通讯作者: 毛世平, (E-mail) maoshiping@caas.cn

research priorities were formulated by rural development corporations (RDC) to promote the transformation of agricultural science and technology achievements. The operation performance of rural development corporations was dynamically monitored, and the information was transparent. The legal system was complete and intellectual property protection was strong, so a dynamic, growing and open agricultural science and technology innovation ecosystem was

formed. On this basis, combined with the existing problems of Chinese agricultural science and technology innovation system, we put forward enlightenments to China: shaping system concepts, guiding role transformation and behavioral changes, enhancing the organization degree of agricultural producers, helping small farmers to adopt modern scientific and technological achievements, establishing regional and national agricultural science and technology centers, and building an agricultural science and technology innovation ecosystem combining production, education, research and application.

Key words: Australia; agricultural science and technology innovation; innovation ecosystem

建设创新型国家和世界科技强国的目标要求中国实施科技创新和体制创新双轮驱动。2015 年中共中央办公厅、国务院办公厅印发《深化科技体制改革实施方案》以及 2016 年农业农村部发布《关于深化农业科技体制机制改革加快实施创新驱动发展战略的意见》指出,要加快农业科技创新体制改革。目前,中国农业科技创新体制仍然以政府和科技供给端为主导,科技成果转化率低,农业科技创新体制不能完全适应农业生产的现实需求。20 世纪 80 年代,澳大利亚农产品出口竞争力降低背景下的农业科技创新体制改革,解决了农业科技与生产脱节的问题,提升了农业科技的商业回报率,增强了农产品的国际竞争力。在地理环境上,中国和澳大利亚同属于幅员辽阔的国家,两国国内各地区的气候、地形和水文等自然条件差异巨大。在宏观环境上,中国与 20 世纪 80 年代的澳大利亚一样,都面对着农产品国际竞争的压力。澳大利亚作为出口型农业国家,其农产品面对的是向国际社会出口的压力,而中国则面对的是由于国内农产品质量亟需提升^[1],成本较高,导致国内市场遭遇国际农产品进口冲击的压力。如何使中国农产品在国际竞争中摆脱劣势?可以从经历过相似发展阶段的澳大利亚的农业科技体制改革中寻找可借鉴的经验。

1 澳大利亚农业科技创新体制改革的动因

20 世纪 80 年代,澳大利亚原有的农业科技创新存在体制僵化,力量分散,缺乏合作以及研发优先项目不科学等问题,加之澳元汇率上升致使农产品国际竞争力下降。为了提高澳大利亚农业的竞争力,澳大利亚政府进行多轮论证,最终确定了包括农业科技创新体制改革在内的一系列政策措施。

原有澳大利亚农业科技创新体制僵化且力量分散是根本动因。第一,各科技创新机构相互独立,力量分散。各研究主体及各细分行业的研发资金管理

方式不同,各地方和各机构的科技投资没有统一的标准和程序,农业科技资金管理和研究导向较为分散和混乱,各个研究机构都各自为政,研究项目确定的随意性较大。各个研发机构之间缺乏合作,信息封闭,每个州都通过农业行业科技研发活动来满足本地区行业发展要求,但由于行业科技创新不可避免地存在共性,不同州的科技创新机构之间缺乏交流,相似的研究孤立进行,势必造成科技创新项目低水平重复,资源浪费^[2]以及国家层面的农业科技问题缺乏投资和研发人员等问题。第二,科技资源分配固化,研发优先项目的确定不科学。政府的农业科技资金都分流到有限的公立机构,如澳大利亚研究科学与工业研究组织(CSIRO)、大学,并且上一年得到科技资金的机构和个人,往往下一年又能够获得资助,因此形成固化和垄断,使得科技创新资源过于集中于某些机构和个人^[3],研究内容反映的不是生产者的需要,而是个别研究机构和研究者的利益和兴趣。原有的农业研发优先项目确定和科技创新资金分配是由来自公立机构(CSIRO、一些大学和政府农业部门)的优秀科学家确定的,虽然科学家尽量保持客观公正,但是仍然不可避免地将资源向本机构和特定个人倾斜,使得研发优先项目的确定不能完全符合农业生产者的科技需求。在国家层面农业研发优先项目的确定,没有固定的程序,虽然征询了大批专家的意见,但是过程的不科学使得现有体系在优先项目的确定上更倾向于体现某些个人和团体的意志,难以科学地确定对于国家发展最有利或者最适宜的研发优先项目^[4]。

澳元汇率上升导致出口竞争力下降是直接动因。澳大利亚农业在国民经济发展中占有重要位置,由于地广人稀,澳大利亚农业是出口导向型,出口率占总产量的60%~70%^[2],在农业出口率如此高的一个国家,汇率对农业产值的影响至关重要。20 世纪 80 年代,受澳元汇率上升的影响,澳大利亚农产品出口遭遇寒冬,出口率下降,国际市场份额萎

缩,国际竞争力降低,农业产值显著下降^[5]。时任农业部部长认为,拯救农业经济的关键在于农业科技创新^[4]。因此,农产品竞争压力成为澳大利亚农业科技创新体制改革的直接动因。

2 创新生态视角下农业科技创新体制改革的主要内容

创新生态系统源于演化经济学的发展,在传统产学研协同创新的基础上,充分考虑了用户的作用,形成政府、企业、学校科研机构、用户四螺旋结构。创新生态系统是继线性创新模式、国家创新体系之后,创新体制发展的第三阶段。科技创新生态系统强调各主体之间的关联互通、竞争合作共生,类似于自然界的生态系统,各组织间的相互作用推动整个创新生态系统进化,形成动态平衡^[6]。这一阶段政策重点在于提供需求侧政策和环境面政策。为了实现科技创新的突破发展,创新生态系统已成为主流发达国家在科技创新政策变革中的着力点,因此在创新生态系统视角下分析澳大利亚农业科技创新体制改革,对中国农业科技创新体制变革有较强的指引作用和借鉴价值。

澳大利亚农业科技创新体制改革主要是通过农业研究和发展公司(RDC)体制架构起具有动态性、生长性、开放性的农业科技创新生态系统。1989年,澳大利亚政府成立了农业各行业的研究和发展公司,随着不断调整形成以RDC为核心的农业科技创新体系。RDC分为法定RDC和行业独资RDC,相比之下,行业独资RDC能够提高RDC对本行业的控制程度,更具灵活性和行业代表性,同时能促进市场驱动型的农业科技创新,因此行业独资RDC数量不断增加,目前15个RDC中有10个是行业独资RDC。除了专注于农业细分行业的RDC外,还有一些特殊职能的RDC,如主要负责跨行业研究的土地和水资源RDC以及支持小型成熟行业和新型行业的农村工业RDC。RDC采用公司制,由董事会进行管理,董事会设有主席和董事,主席和董事由农业、水资源和环境部部长任命,资金主要来源于行业征税、政府配套资金和专利费。RDC每五年需要制订研发计划,并根据研发计划制订财政年度的运营计划,运营计划明确了该年度RDC资助的研发项目、资助方式和程度。RDC获得的收益主要是用于资助下一年的研发项目和支付董事会成员的报酬。

RDC体制下的农业科技创新生态系统需求端包括行业生产者和政府社区,供给端包括CSIRO、合作研究中心(CRCs)等,二者之间通过RDC组织实现有效地沟通和利益耦合,促进农业科技供需主体之间共生共荣。

2.1 需求侧政策

需求侧政策是改变以往以供给侧为主的科技创新体系,使科技创新对准需求端,由需求引发创新,也是用户导向的体现。澳大利亚农业科技创新体制中各个农业行业的RDC成为用户表达需求的主要组织载体,并且在该体制下实现了地方需求和国家需求、市场需求和社会需求的耦合。

农业科技从研究导向转为用户导向。原有的农业科技创新体制是以研究者为中心,研究者决定提供何种成果,生产者只能被动接受,研究者没有来自生产端的压力。农产品出口竞争力降低的现实压力,使得澳大利亚政府不得不在农业科技研发优先项目上优先考虑行业和生产者的实际需求。农业细分行业研究优先项目的确定不再是州政府各自为政,而是由RDC牵头,通过行业概况分析、现有资源分析、未来研究和发展计划、实现计划能力分析、改进计划、专家咨询、实施规划7个步骤来科学地制订研发规划和优先项目^[3]。RDC将农业生产者的农业科技需求信息汇聚起来,制订以用户需求为中心的农业科技研究优先项目,体现创新生态系统中最核心的特点,即用户导向创新,使得农业科技研发更为高效,研究成果的经济回报率迅速提升。

研究优先项目覆盖多层次、多方面的农业科技需求。在研究优先项目的确定中,国家层面的研究优先项目也纳入规划之中,改变了以往国家层面科技问题无人投资和研究的困境。为了实现政府优先项目和行业优先项目的有效衔接,RDC要分别从政府和行业收集优先项目,政府优先选择对社会公众和生态环境具有技术溢出效应的科技创新项目,行业优先选择有利于农业行业发展和市场盈利能力提升的科技创新项目,由于二者之间的选择导向不同,所以RDC要与政府、行业进行透明且深度的沟通,如农业、水资源和环境部官员半正规出席RDC的董事会会议,这也是加深了解和沟通的过程,以此对优先项目的确定达成共识。研究优先项目的确定综合多方利益,兼顾地方需求和国家需求、市场需求和社会需求,作为计划和决策的基础,更能灵活地回应科

技需求的变化。

2.2 环境面政策

环境面政策为各主体的竞争、协同提供良好的环境,充分发挥市场的作用,为系统自组织演化创造良好环境。澳大利亚农业科技创新体制改革的环境面政策主要集中于投资、问责和法律等方面制度的完善。

建立行业和政府共同投资制度,公司制促进农业科技成果转化。改革前,政府主导农业科技创新资金的分配。改革后,农业 RDC 体系中行业和政府共同出资,澳大利亚农业行业组织程度较高,行业依托 RDC 向农业生产者征收科技税,在改革初期规定行业征税要低于行业生产总值(GVP)的 0.2%,目前限制在 GVP 的 0.5%,并且逐渐呈放开行业投资限制的趋势;政府根据行业向农业生产者征税的数额配比政府部门财政资金划拨,最高以行业生产总值的 0.5%作为政府农业科技创新经费投入^[7]。公司制使得 RDC 投资的农业科技项目更强调市场回报率,具有明确的科技成果转化前景和市场回报率的研究项目才能够获得 RDC 的科研经费。

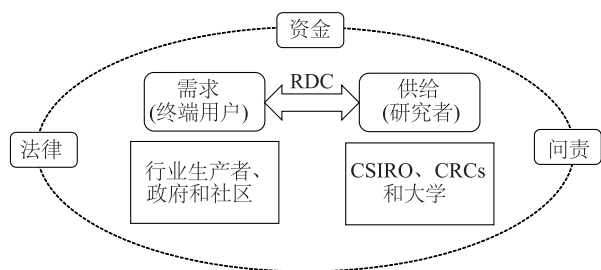
动态监测评估 RDC 运行绩效,运营信息公开透明。RDC 和行业、政府等利益相关者就一系列资金和管理事宜达成法定投资协议(SFA),该协议每四年重新谈判修订,并对 RDC 的透明度和运行绩效评估报告作出规定。RDC 绩效评估报告依据法律和 SFA 规定的义务和战略计划进行评定,评估范围和频率需得到农业、水资源和环境部的同意。绩效评估的技术过程由独立专家负责,最终的绩效评估报告和对绩效不足之处的改进方案需提交给农业、水资源和环境部部长,并向公众公开。同时农业、水资源和环境部的官员们还会半正规出席 RDC 董事会会议,并公开 RDC 董事会会议记录。这些举措保证了公众和政府部门对于 RDC 项目选择决策、工作内容、科技产出的知情权,也激励 RDC 通过不断提高自身的运行绩效来促进农业科技不断进步。

法律体系完备,知识产权保护力度强。以农业 RDC 为核心的农业科技创新体制根据完善的法律体系确定。大部分法定 RDC 的设立是基于《农业行业与能源研究和发展法案》(PIERD),该法案于 1989 年施行,到目前为止经过 3 次修订,只有 1 个葡萄和葡萄酒行业法定 RDC,它是根据行业法律《澳大利亚葡萄酒法》设立,而行业独资的 RDC 则

都是基于行业法律和《公司法》设立。RDC 的问责和信息披露制度也应符合《澳大利亚公共治理、绩效和问责法》,除 SFA 中对 RDC 的信息要求外,RDC 受《信息自由法》的保护。通过以上法律,每个 RDC 都有适用于自身运行的行业法律,同时还通过监督问责和信息保护等通用法律来规范其行为,形成一个完备有序的法律体系。澳大利亚知识产权法律体系完备,知识产权保护服务市场化程度高。

综上所述,在以 RDC 为核心的农业科技创新体制中,政府由主导者变为投资者和监督者,行业地位明显提升,加之完备的法律和问责制度,共同构成一个动态开放的农业科技创新生态系统。改革前,政府对于农业科技研发大包大揽,科技资金投入、人员管理、优先项目确定等都属于政府的管理范畴,改革后,人员管理、优先项目确定都完全脱离政府的管理,政府保留的权力只有问责权和政府出资的分配权。行业在投资、用户需求表达和监督方面的地位明显提升。RDC 制度建立了行业和政府共同投资的研发投资制度,政府匹配资金主要起到杠杆作用,用部分政府投资来撬动社会资金和行业资金的投入,私人投资的规模不断扩大,逐渐达到总投资规模的 50%^[8]。培育行业和农业生产者成为农业科技投资主体,扩大了农业科技研发投资规模,为农业科技研发争取到更充裕的资金投入。行业对农业科技的监督能力增强。通过绩效评估报告和法定投资协议等形式,行业生产者对 RDC 的决策、成果产出都有一定的监督问责权,由于信息披露制度,行业生产者能有效监督行业 RDC。由此,多主体参与的 RDC 体制将农业科技创新的需求端和供给端有效衔接起来,原来封闭的农业科技过程向农业生产者打开,形成“产学研用”联动的创新生态系统(图 1),实现研发→应用→再研发→再应用不断螺旋升级的农业科技创新,形成一个具有动态性和生长性的科技创新生态系统。

澳大利亚生产力委员会曾对 RDC 的运行绩效进行专项评估^[9],认为基于 RDC 体制建构的农业科技创新生态系统对于提高农业行业生产绩效、环境效益和社会效益发挥了重要作用。第一,行业 RDC 推动农业生产力和竞争力增强。如,渔业 RDC 针对西部龙虾的一系列研究开发项目,使得龙虾行业的效益至少提升了 4%。第二,行业 RDC 提高了农业生态效益和社会效益。如,棉花 RDC 通过一系列研



CSIRO:澳大利亚研究科学与工业研究组织;CRCs:合作研究中心;RDC:农业研究和开发公司。

图 1 澳大利亚农业研究和开发公司体制下农业科技创新生态系统

Fig.1 The agricultural science and technology innovation ecosystem under the Australian rural development corporations system

发,成为推动棉花行业减少农药使用的主要推动力,农药有效成分总量减少 80%以上;鸡蛋 RDC 通过投资预防和检测沙门氏菌研究,有效改善澳大利亚公众在沙门氏菌控制方面的健康状况。由此可以看出,澳大利亚农业行业 RDC 科技创新生态系统明显提高了农业经济效益,有效支撑了农业行业发展,同时为公共食品安全和生态环境改善做出重要贡献。

3 中国农业科技创新体制面临的问题

弄清中国农业科技创新体制面临的问题,才能为中国农业科技创新体制改革吸收更具针对性和可操作性的经验。

政府是农业科技的主导者,其科研服务能力有待提高。资金投入方面,在中国农业科技资金投入的结构中,政府资金占绝大多数。在研究方向上,主要是国家相关部委参考领域内专家意见形成研究指南,是部分政府官员和其赏识的科学家之间的相互理解,难以代表国家发展的真正需求^[10]。由于在资金和方向上处于绝对控制地位,政府在农业科技领域中侧重于管理,市场机制在农业科技领域中的作用尚未充分发挥,政府科研服务方式有待改进,对科研人员和科技成果需求者的服务功能较弱。

研究机构之间条块分割,缺乏长效合作机制。中国目前的农业科技创新体制与改革之前的澳大利亚相似,各地区研究机构各自为政,各研究机构之间尚未形成体系化的合作机制。机构设置上,各个行政区之间针对同一产业设置相似机构。研究内容上,不同行政区针对同一农业产业的研究内容存在

共性,存在低水平重复研究。虽然研究内容存在共性,但是中国各省份的研究机构之间并没有形成普遍长效合作机制,合作形式多是依托单个项目的短期合作。

农业生产者组织程度低,采纳现代农业科技成果的能力和意愿较低。中国农业生产者仍以一家一户的小农户为主,经营规模小,单位生产成本较高,购买科技成果的意愿较低,真正实际运作的新型经营主体只占农业生产者的一小部分,相应的农业科技社会化服务体系尚不成熟。现代农业科技体系在征集小农户意见,收取农业科技成果使用费等方面存在巨大的交易成本和道德风险。

中国农业科技领域法律基础薄弱,农业知识产权保护力度不足。中国缺乏农业科技领域的专门性法律,涉及到农业科技的法律主要有《农业法》等基本法,以及《农业机械化促进法》等针对其他领域的法律。虽然有《农业技术推广法》,但是缺乏农业科技“产学研用”系统性的法律。中国的农业知识产权公共服务和市场化服务水平低,知识产权保护力度较低,专利侵权的法定赔偿额低于专利平均许可费,专利侵权违法成本较低^[11]。

4 对中国农业科技创新体制改革的启示

当前,中国农业产业在国际竞争中处于相对劣势的地位^[12-13],是综合国力竞争中的短板。农业产业是农业科技创新的物质表现,农业科技创新是农业产业实力的内核。目前中国农业科技供给端和需求端连通不畅,农业科技供给与需求结构不吻合,政策管理的重点仍在供给侧,致使有效供给不足,影响农业科技创新的转化率和回报率。因此,澳大利亚的以用户导向为核心的农业科技创新体制改革,能够为中国农业科技创新体制的改革方向提供有益借鉴。结合中国农业科技创新体制存在的问题和澳大利亚农业科技创新体制改革经验,对中国农业科技创新体制改革提出以下建议:

第一,塑造系统观念,指引角色转换和行为变革。在现有的农业科技创新体制中,政府事无巨细地承担着农业科技创新任务,反而压抑了其他主体的积极性,而且不一定能产出真正为生产者所需的科技成果。因此,应该转变思路,坚持系统观念,让农业科技研究回归本源,由实践引发需求,研究成果

由使用者付费。对此政府应该转变观念,由管理者向监督者和服务者转变,做好信息服务和诚信监督工作,为市场和生产者让位。研究者应转变观念,由原来的唯论文向为生产服务转变。农业生产者也要转变观念,克服依赖心理,从被动接受的消极状态,到积极主动寻求技术,通过集体化组织表达技术需求,并为技术使用付费。只有各主体从观念上进行转变,才能为农业科技体制改革注入内生动力,实现行为方式的变革和各主体角色的转换。

第二,提升农业生产者的组织化程度,助推小农户采纳现代科技成果。澳大利亚农业科技体制改革的重要内容是将农业生产者纳入体系之中,使得行业的需求表达、科技投资、应用成果有了顺畅的沟通渠道。中国的农业生产者类型多种多样,总体是以小农户为主体,以各类新型经营主体为先导。对于零散的小农户,可以通过农业生产合作社、集体经济组织、国有农场等形式将其组织起来,将小农户吸纳到农业新型经营主体中,降低小农户投资农业科技的识别难度和交易成本。对于新型经营主体,可以通过行业协会和联合社等方式扩大管理服务规模。总而言之,因地制宜地采取扁平化或垂直化的组织方式,将小农户和新型经营主体等农业生产者组织起来,为农业生产者对农业科技的需求表达、科技投资、应用成果等活动提供一定的组织依托,将农业生产者的力量和声音汇聚起来,打通生产者与研究者之间信息交流、利益联结的通道。

第三,建立区域性和全国性的农业行业科技中心,构建“产学研用”相结合的农业创新生态系统。通过建立功能类似于澳大利亚 RDC 的农业行业科技中心,来架构起研究机构、农业生产者、政府之间的沟通合作机制。在研发资金投资上,借鉴 RDC 的共同投资制度,坚持“谁受益谁投资”的原则,生产者投资和政府投资相结合,共同投资具有商业价值和社会效益的农业科技项目。同时,还要注重因地制宜,对于特色农产品的研发资金适当提高生产者投资比例,对于大宗农产品的研发资金提高政府的投资比例。在科技研发方向上,生产者和政府分别基于生产需求和社会发展需要提出农业科技需求方向,通过农业行业科技中心实现二者的沟通和协商,在程序上可以借鉴澳大利亚的 7 步法,多主体进行多轮论证,保证研究方向科学地囊括行业需求、政府需求、国家需求、地方需求。在绩效评估上,首先要

建立科技项目绩效评估机制,并接受政府和生产者的监督,使得科技成果供应者根据需求端的意见对科技供给内容、方式进行调整,形成需求—研发—反馈—再调整的协同演进模式。区域性的农业行业中心不止具有行业上的共性,还具有自然环境、农耕文化等地域有关因素的共性,可以整合区域内部农业行业科技资源,避免低水平重复,形成农业行业区域性的农业科技创新生态系统。全国性的农业行业科技中心则负责农业行业具有全局性科技问题的投资和研究方向的确定,在全国农业细分行业内形成各主体互动交流、协同演进的大农业科技创新生态系统。

第四,完善农业科技法律法规体系,打好科技政策组合拳。首先,建立农业科技改革的法律依据,完善法律法规。加快制定农业科技专门性法律,将各项涉及农业科技的法律规定统一在一个系统的法律框架下,为农业科技创新体制改革提供系统有效的法律依据。完善《专利法》中农业知识产权保护条例,使其更具可操作性,同时提高农业知识产权侵权处罚标准,加大司法保护力度。其次,多种措施相互配合,政策组合优化充分发挥改革措施“1+1>2”的合力。澳大利亚的农业科技创新体制改革中,农业科技指南科学制订,行业和政府共同投资,以用户需求为中心,扩大农业 RDC 的运营自主权等措施配合实施,互为前提和基础,是一体之多面,单个措施的简单叠加则难以达到理想中的改革效果。中国应针对转变观念,提高农业生产者组织程度,扩大农业生产者在农业科技创新中的参与度等各项措施做好政策组合优化,统筹各部门资源,科学制订各项措施的实施顺序和配套措施。

参考文献:

- [1] 董银果,刘雪梅.不稳定环境下中国出口农产品的质量演变[J].华南农业大学学报(社会科学版),2019,18(6):84-95.
- [2] OECD. Improving agricultural knowledge and innovation systems: OECD conference proceedings [C]. Paris: OECD Publishing, 2012.
- [3] LOVETT S. Change in the governance of Australian rural research and development[J]. Australian Journal of Public Administration, 1994, 53(4):563-573.
- [4] LOVETT S. Reforms to rural research and development viewed in a new light: the importance of the individual[J]. Australian Journal of Public Administration, 2008, 56(2):81-94.
- [5] GERRITSEN R, ABBOTT J. Again the lucky country? Australian

- rural policy in 1988 and 1989[J]. Review of Marketing & Agricultural Economics, 1989, 58(1):7-23.
- [6] 李 万,常 静,王敏杰,等. 创新 3.0 与创新生态系统[J]. 科学学研究,2014,32(12):1761-1770.
- [7] AUSTRALIAN DEPARTMENT of AGRICULTURE, WATER and the ENVIRONMENT. Rural research and development corporation: funding arrangement [EB/OL]. (2020-10-02) [2021-03-10]. https://www.agriculture.gov.au/ag-farm-food/innovation/research_and_development_corporations_and_companies#funding-arrangements.
- [8] NIKI M, WILL C, TOM J. Rural research, development and extension investment in Australia[R]. Canberra: Australian Department of Agriculture, Water and the Environment, 2017.
- [9] PRODUCTIVITY COMMISSION. Rural research and development corporations[R]. Canberra: Productivity Commission, 2011.
- [10] SHI Y G, YAO Y. China's research culture[J]. Science, 2010, 329(5996):1128.
- [11] 宋河发,赵 星,武晶晶. 中美经贸摩擦背景下我国科技创新和知识产权发展对策[J]. 中国科学院院刊,2019,34(8):856-865.
- [12] 黄修杰,储霞玲. 基于国际比较的广东农业高质量发展思考[J]. 南方农业学报,2020,51(6):1502-1510.
- [13] 彭 晨,陈天金. 欧洲典型国际农业大科学计划案例分析及启示[J]. 江苏农业科学,2020,48(14):328-332.

(责任编辑:王 妮)