

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.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.14.061

# 欧洲典型国际农业大科学计划案例分析及启示

彭 晨<sup>1</sup>, 陈天金<sup>2</sup>

(1. 江苏省农业科学院国际合作处,江苏南京 210014;2. 中国农业科学院国际合作局,北京 100081)

**摘要:**世界逐渐进入大科学时代,农业国际大科学计划的重要性日益凸显。为了更好地参与农业国际大科学计划,对欧洲联盟[简称欧盟(EU)]、国际应用生物科学中心(CABI)、法国农业科学院(INRA)、国际农业研究磋商组织(CGIAR)4家不同类型的机构开展研究,探讨其在发起、实施相关国际大科学项目时的做法,分析其在顶层设计、关注领域、政策制定、经费保障、国际合作等方面的经验。并在案例分析的基础上,针对江苏省农业科学院的实际情况,围绕准确认识大科学计划的意义、选择适宜的参与路径、遴选适宜的项目储备、建立稳定的保障机制、培养及吸纳国际化人才等方面提出对策建议。

**关键词:**农业大科学计划;欧洲;欧盟;国际农业研究磋商组织;国际生物应用中心;法国农业科学院;江苏省农业科学院

**中图分类号:**G321.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2020)14-0328-05

大科学(mega science)计划别称“国家重大科技基础设施”“大科学项目”或“大科学工程”,其概念起源于1942年美国陆军部实施的“曼哈顿工程”(manhattan project)<sup>[1]</sup>,一般指投资巨大、试验设备昂贵且复杂、研究目标宏大、多学科交叉的大型基础科学研究项目<sup>[2]</sup>。随着农业领域科学研究的复杂性、开放性、交叉性显著增强,开展大科学项目联合攻关广泛受到各国重视。大科学计划是国家综合实力、科技和经济竞争力的重要体现,同时也是我国跻身创新性国家前列的重要保障。近年来,我国为深化科技体制改革作出全面部署,2016年5月举办了全国科技创新大会,发布了《国家创新驱动

发展战略纲要》,部署了体现国家战略意图的重大科技项目和工程<sup>[3]</sup>。2018年1月,国务院印发《关于全面加强基础科学研究的若干意见》(国发[2018]4号),明确提出要深化基础研究国际合作,组织实施国际大科学计划和大科学工程<sup>[4]</sup>。2018年5月,国务院印发《积极牵头组织国际大科学计划和大科学工程方案》(国发[2018]5号),提出要在人类社会发展和科技进步影响深远的研究领域,集聚国内外优势力量,积极牵头组织国际大科学计划和大科学工程,明确我国牵头组织国际大科学计划和大科学工程面向2020、2035年以及21世纪中叶的“三步走”发展目标。2018年6月,党的十八届五中全会指出要“积极提出并牵头组织国际大科学计划和大科学工程”<sup>[5]</sup>。可以说,大科学时代已经来临,在大科学时代参与国际化合作已经成为提升科研能力重要途径之一,也是服务国家战略的体现<sup>[6]</sup>。江苏省人均GDP、综合竞争力、地区发展与民生指数(DLI)均居中国各省第一,成为中国综合发展水平最高的省份,已步入“中上等”发达国家水平<sup>[7]</sup>。江苏省农业科学院是由江苏省政府直接领

收稿日期:2019-02-22

基金项目:江苏省农业科学院基本科研业务专项软科学项目[编号:ZX(19)R033]。

作者简介:彭 晨(1985—),女,江苏淮安人,博士研究生,副研究员,主要从事农业国际合作及科技管理研究。Tel:(025)84390762; E-mail:pengchen1029@163.com。

通信作者:陈天金(1980—),男,贵州遵义人,博士,副研究员,主要从事农业国际合作及农产品质量检测研究。Tel:(010)8210 6309; E-mail:chentianjin@caas.cn。

[18] 吕添贵,谢花林,李洪义,等. 休耕政策实施的偏离风险、形成路径与防范体系研究[J]. 中国土地科学,2019,33(4):51-58.

[19] 赵雲泰,黄贤金,钟太洋,等. 区域虚拟休耕规模与空间布局研究[J]. 水土保持通报,2011,31(5):103-107.

[20] 谢花林,程玲娟. 地下水漏斗区农户冬小麦休耕意愿的影响因素及其生态补偿标准研究——以河北衡水为例[J]. 自然资源

学报,2017,32(12):2012-2022.

[21] 牛纪华,李松梧. 农田休耕的必要性及实施构想[J]. 农业环境与发展,2009(2):27-28.

[22] 沈孝强,吴次芳. 自主参与式农地休养政策:模式和启示[J]. 中国土地科学,2016,30(1):68-74.

[23] 饶 静. 发达国家“耕地休养”综述及对中国的启示[J]. 农业技术经济,2016(9):118-128.

导的综合性农业科研机构,是我国最早按照现代农业科技创新组织架构建立的农业科研院所。近年来,江苏省农业科学院创新整体能力和科研综合实力持续提升,人才团队建设和对外合作交流成果丰硕,成果转化收益和服务产业影响不断提高,科研条件建设和试验配套设施不断完善,整体科研发展水平在全国各省级农业科学院中名列前茅。无论是区位优势,还是自身发展水平,江苏省农业科学院都具备省级农业科学院率先参加农业领域大科学计划的先决条件。欧洲占地 1 016 万 km<sup>2</sup>,有 48 个国家,每个国家总体上面积不大、经济发达、人口受教育程度高,农业属于次要生产部门,农业现代化水平高、农牧结合程度高、集约化水平高。欧洲部分国家在地理条件、经济状况、农业发展水平上与江苏省的情况相似,欧洲农业相关组织的大科学计划实施对江苏省农业科学院有着很高的参考价值。本研究以欧洲联盟[简称欧盟(EU)]、国际应用生物科学中心(CABI)、法国农业科学院(INRA)、国际农业研究磋商组织(CGIAR)4 家不同类型的组织作为典型案例,通过查阅其相关文献、官方网站、公开发布的宣传资料,同时访谈其国际合作部门工作人员或驻华办事处负责人,掌握其发起组织、实施运行农业领域大科学项目的一手情况,并在案例分析的基础上提出对策建议。

## 1 欧洲部分组织农业类大科学计划实施情况

### 1.1 欧盟

欧盟(EU)有 28 个成员国,近 5 亿人口,占 7% 的世界人口,形成了一个单一市场,促进人口、商品、服务、资本以及知识的自由流动。欧盟国家重视科技,占世界研发支出的 20.4%,发表了世界上 32.1% 的高影响力论文,申请全球 25% 的专利。欧盟发起了一系列的科技创新计划及国际重大项目,其中与农业相关的包括欧盟地平线 2020(Horizon 2020)、多边清洁能源研发计划(Multilateral Clean Energy R&D Initiative)、国际动物健康研究联合会项目(International Research Consortium on Animal Health)。

欧盟地平线 2020 项目总预算为 770 亿欧元,支持 2014—2020 年的科研创新研究,面向欧盟及世界各地的公司、高校、研究所开放。项目目前有 28 个成员国及 16 个框架计划协约国,欧盟通过该项目实现与 44 个国家开展科研创新合作。项目关注社会挑战,连接科研与创新“从实验室到市场”,优先支

持的领域为信息技术、纳米技术、材料、生物技术、制造技术、太空技术,健康、食品、能源、交通、人才交流计划等。

多边清洁能源研发计划启动于 2015 年举办的巴黎气候大会,共有 22 个成员国,包括中国、巴西、加拿大和印度等国,涉及 7 项创新领域,如可持续生物燃料等。

国际动物健康研究联合会项目的目标是协调国际层面的科研活动,改进针对 30 余项疾病/问题的动物健康战略。项目伙伴包括 16 个国家、1 个国际研究组织、1 个慈善机构、1 个企业、2 个产业组织,共 25 个成员。基于优先课题确立的共同目标,关注研究产出成果,分享信息和成果,目前关注领域为疫苗、诊断、疗法、支持风险分析和疾病控制。

### 1.2 国际应用生物科学中心

国际应用生物科学中心(CABI)是一个非盈利性的国际组织,致力于提供信息以及利用其应用科学方面的专长解决农业和环境问题,促进世界人民生活的改善。CABI 建立于 1910 年,总部设在英国,拥有 48 个成员国,12 个分中心,475 位员工。

此前发展中国家仅有 38% 的小生产者有获得农业生产相关信息的渠道,其中女性仅占 21%,针对这样的情况,CABI 发起了名为植物智慧(plantwise)的全球项目,旨在通过实施科学性、操作性强的植物健康解决方案,以提高发展中国家的食品安全水平,提升农村居民的生计水平。植物智慧由植物诊所、植物咨询医生、知识库、相关研究所组成。农民到植物诊所后咨询医生,医生通过知识库将作物病情发送给相关研究所,研究所给出害虫预警机最佳的解决方案,知识库同时给出病情诊断及建议,植物医生通过这些信息再给出管理建议。

植物智慧的全球项目管理构架为 CABI 的全球项目管理(CABI 执行理事会、董事会) - 全球协调(植物智慧项目董事会) - 区域协调(CABI 非洲、亚洲、美洲协调团队),其经费来源全部依靠捐款。截至 2017 年底,植物智慧项目已实践于美洲、非洲、亚洲的 33 个国家,在全球已建立 2 899 座植物诊所,已培训 9 200 名植物医生,近 2 000 万农民受益。

### 1.3 法国农业科学院

法国农业科学院(INRA)成立于 1946 年,是法国最大的国家农业科研机构,拥有 17 个研究中心,13 个科研部门,184 个研究室,45 座实验室,13 354 名员工,其中正式员工 8 042 名,总经费预算为

8.548 亿欧元。

INRA 的大科学计划从 2011 年开始实施,总共实施了近 300 个项目,全球超过 900 位科学家参与其中。项目涵盖农业及林业对气候变化的适应(AAFCC)、微生物的生态系统(M2E)、动物健康的综合管理(GISA)、饮食的决定因素和影响(DID'IT)、农林业生态系统服务(ECOSERV)、基因筛选(牛、小麦和其他)(SELGEN)、作物健康的可持续管理(SMaCH)、全球食品安全转化(GLOFOODS)、有机耕作及食品(OF & F)等领域。其中,60%的经费为 INRA 自有项目,40%的经费是与国际合作单位联合执行。

INRA 的大科学项目主管部门为 INRA 院科研部门,由 3 个委员会分别管理,分别为指导委员会(由 6~10 名在其领域知名的科学家组成)、科学咨询委员会(简称 SAB,由 6~12 名国际专家组成)、利益相关者咨询委员会(为 AAFCC 和 ECOSERV 2 项设立),由 INRA 主管科研的分管院长负责监督管理。

#### 1.4 国际农业研究磋商组织

国际农业研究磋商组织(CGIAR)成立于 1971 年,是全球唯一致力于农业发展的合作组织,旨在助力全球努力解决贫困、饥饿、主要的营养失衡问题和环境退化问题。下设国际水稻研究所等 15 个分布于全球的研究中心,总部位于法国蒙彼利埃。2008 年 CGIAR 系统开始进行改革,以提高国际农业研究中捐助者、研究人员和受益者的参与度,整合下属中心及其合作伙伴的工作,避免分散和重复的工作,并重新将重点放在全球重大发展挑战上,因此设置了研究计划——CGIAR Research Programs(简称 CRPs)。CRPs 紧紧围绕 CGIAR 整体目标设立,采取每个 CRP 由多个 CGIAR 下属中心共同管理的模式,并邀请外部合作单位加入。CRPs 项目建立在 3 个核心原则之上:一是要对 CGIAR 的系统级目标有影响力,二是充分利用各中心的优势联合完成,三是要有强有力和有效的合作伙伴<sup>[8]</sup>。

CRPs 迄今已发布了 2 轮,2017 年 5 月 CGIAR 发布了第 2 轮的研究计划(CRP),制订了 2017—2022 年的研究项目。第 2 轮 CRPs 以 CGIAR 的战略与成果框架以及联合国可持续发展目标为依据,确定战略方向和研究重点,包含 2 个部分:一是农业粮食系统(AFS)创新,即采用综合的农业系统方法来大规模提高农业的生产力、可持续性和适应性,设有 7 个产业方向的 CRPs,包括渔业研究计划

(FISH)、森林、树木和农林业研究计划(FTA)、家畜研究计划(LIVESTOCK)、玉米研究计划(MAIZE)、水稻研究计划(RICE)、薯类和香蕉研究计划(RTB)、小麦研究计划(WHEAT)。二是交叉学科的全球综合计划(GIPs),它与 AFS 中相关的农业生态系统紧密协作,包括 4 个全球综合性 CRPs,即营养与健康农业研究计划(A4NH)、气候变化、农业和粮食安全研究计划(CCAFS)、政策、制度和市场研究计划(PIM)、水、土地和生态系统研究计划(WLE)<sup>[9-10]</sup>。

## 2 欧洲国际组织大科学项目运行特点

### 2.1 顶层设计较完善

欧洲国家的国际大科学计划普遍有着明确、长远的战略规划。一方面,根据各自的实际情况,对各阶段发展作出详细规划,包括发展目标(goal)、主要任务(mission)、关注领域(specialty)、优先领域(priority)、面临挑战(challenge),如 INRA 制定了名为“INRA2025 战略”的详细发展战略<sup>[11]</sup>;另一方面,设计合理的管理构架,一般设立理事会或委员会以及各国家的协调小组等管理机构,功能清晰合理,可以保证项目的高效管理。

### 2.2 研究领域重点突出

每一项国际大科学项目都有较明确的研究领域以及优先考虑的重点领域。Horizon 2020 与农业相关的优先任务为生物技术、健康食品、人才交流计划等;INRA 在前续介绍的 8 项重点领域中,凝练出优先发展的 5 个领域,即全球食品安全、气候变化、可持续健康食品系统、生物技术及多效农业、生物资源及利用;CABI 主要关注的领域为植物保护及食品安全。

### 2.3 政策制定清晰完备

欧洲国际大科学项目管理一般都制定了规范的内部运行政策,可以保障各项工作有条不紊地开展。如 CABI 设计了清晰的协调政策及国际标准,制定了包括害虫报告、植物诊所及个人资料数据使用、农药使用、与农药供应商往来准则、筹款准则在内的多项政策,十分有利于项目的国际化运行。又如 CGIAR 内分工明确,CGIAR 基金旨在协调捐助者,减少或消除中心之间的重复工作,并批准和资助研究项目,以履行协议合同;由 CGIAR 基金理事会任命的独立科学伙伴关系委员会(Independent Science and Partnership Council, ISPC)向 CGIAR 的资助者提供专家建议;CGIAR 联盟负责协调和支持

15 个国际农业研究中心的工作,制定 CGIAR 战略和成果框架(SRF)及在 SRF 框架下的研究项目,联盟的工作由联盟董事会管理,委员会由 10 名成员组成,对 CGIAR 研究项目负有信托责任,包括监测、评估以及向捐助者报告进展情况。

#### 2.4 经费支持保障有力

国际大科学项目一般都有稳定的经费支持,且来源较广泛,有力保障了项目的开展。一是经费较充足,如欧盟地平线 2020 项目总预算为 770 亿欧元,INRA 每年用于其大科学项目之一的 SMaCH 项目年预算达到 60 万~80 万欧元;二是经费来源广泛,以植物智慧为例,其经费来源主要为捐款,目前捐款单位有联合国、欧盟委员会、国际农业发展基金、中国农业农村部、英国援助、爱尔兰援助、荷兰外交部、澳大利亚国际农业研究中心等。

#### 2.5 全球伙伴紧密合作

国际大科学项目的成功实施,离不开广泛的国际合作伙伴。欧洲相关组织的大科学项目特别重视国家间各组织的高效协作,近年来越来越重视与中国相关科研单位、企业的合作。INRA 与世界各国科研机构开展了紧密的合作,其中与 30 余家中方科研机构建立了合作关系,其 60% 的大科学项目为 INRA 自有项目,40% 是通过联合研究单位进行;植物智慧的成功受益于 CABI 成员国的组织机构及国际工作网以及相关国际组织的帮助,如联合国粮农组织(FAO)、国际植物保护公约(IPPC)等。

### 3 对江苏省农业科学院的启示

#### 3.1 正确认识大科学计划的意义

国际大科学计划是一个国家综合实力、科技和经济竞争力的重要体现,现阶段虽不具备发起自己的农业大科学计划的条件,但是要充分认识到大科学计划对科研单位事业实现跨越式发展的积极意义,应积极争取参与其中。另外,要有准确定位,实事求是做好短期、中期、长期规划,通过国际大科学计划搭建的多、双边平台逐步实现国际化,进而提升科研水平。

#### 3.2 选择适宜的参与路径

一是要摸清各类大科学计划在我国的归口管理单位,厘清 CGIAR 的 CRP 项目、欧盟地平线 2020、南南合作的参与条件,为后续合作选择打好基础。二是探索通过国家自然科学基金等合作专项,根据自身学科的发展现状,选择合适的项目和合适的伙

伴,开展合适的研究。如国家自然科学基金委员会与 CGIAR 下属的 11 个研究中心达成了合作共识,将优先资助与 CGIAR 合作的中方科技人员共同申请的项目,为参与 CRPs 项目奠定基础。三是通过双边与多边合作途径,参与到国际组织及国外科研机构发起的农业国际大科学计划中,深入了解相关领域的研究前沿,学习国际大科学项目组织的成熟经验。

#### 3.3 遴选适宜的项目储备

对标各项农业科技大科学计划的要求,梳理潜在成果并充分论证,对自身的研究领域准确研判、做好储备,凝练研究领域,为参与国内外牵头的国际大科学工程农业领域提供项目储备,以备匹配不同类型大科学计划的需要。首先,多途径掌握国外各大科学计划的现状,尤其是与江苏省农业科学院相关学科匹配度高的项目,并对参与的可行性作出预判,积极推荐参加适宜的项目。其次,遴选优势或特色学科,尤其是处于国际领先的学科,应作为重点领域积极推荐参加国际知名大科学计划,如小麦学科可以考虑参与 INRA 的 SMaCH 项目。最后,遴选成长性强的学科,通过参与大科学计划,借助国外平台,大幅度缩短研发时间、快速提升研究水平。

#### 3.4 建立稳定的保障机制

江苏省农业科学院应提出积极的支持政策,鼓励参与国际大科学计划。首先,制定积极的政策,肯定其重要性,鼓励、引导科研人员申请参与国际大科学计划。其次,提供相对稳定的配套经费,对争取到国际大科学计划的团队给予充足的配套经费。最后,建立多部门协调统筹的、适应国际化协作的跨部门管理机制,提供优质的管理服务,积极争取各类国际大科学项目,并为科研人员做好信息发布、政策解读、合作跟进等服务。

#### 3.5 培养及吸纳国际化人才

大科学计划的建设与运行可以吸引、凝聚、培养与造就一批具有重要国际影响力的学术带头人以及能担当重大创新任务的杰出人才,形成世界最前沿的科学研究平台<sup>[11]</sup>。江苏省农业科学院自 2011 年起,累计派出 7 批 96 名科研人员出国访学,培养了众多国际化科研人才。但是参与大科学计划需要更加开放、更适应国际协同创新的人才。一是,针对优势领域及成长性强的领域,培养科技人员从事国际前沿领域的研究,支持青年科技人员参与国际项目,派至对方单位共同开展研究。二是,培养管理人才,参与国际大科学计划,不仅要培养

科研人才,还须要培养一批既掌握国内外科技发展态势政策,又熟悉国际大科学计划管理及国际化合作规则的科研管理人员队伍。三是,多渠道、多方式弹性吸纳全球科研人才,尤其是高水平专家来江苏省农业科学院开展科研工作,参与大科学计划,促进国外智力来江苏省农业科学院落地。

#### 4 展望

我国在农业领域发起大科学计划方面处于起步阶段,作为最早有意愿参与国际大科学计划的省级农业科学院,江苏省农业科学院有着区位优势及自身发展优势,具备率先参与大科学计划的条件,但是相关经验不足。欧洲相关组织已运行国家化大科学计划多年,积累了很多宝贵的经验。通过案例学习,分析优势与不足,对自身加以准确定位,积极参与国内外大科学计划,做好管理服务,打造大科学项目标杆项目,大力培养国际化人才,必将借助国际大科学工程的平台,进一步提升运用国际、国内2种资源的能力,进而加快高水平国际化现代科研院所的建设。

#### 参考文献:

[1] Williamson O. The theory of the firm as a governance structure; from

choice to contract[J]. Journal of Economic Perspectives, 2002, 16 (3): 171 - 195.

[2] 石聪明,王 锋. 中国参与国际大科学的得失分析[J]. 科技管理研究, 2018(1): 35 - 39.

[3] 国务院印发《国家创新驱动发展战略纲要》[EB/OL]. [2018 - 11 - 11]. [http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/33978/34585/xgzc34591/Document/1478339/1478339\\_1.htm](http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/33978/34585/xgzc34591/Document/1478339/1478339_1.htm).

[4] 中华人民共和国国务院. 国务院关于全面加强基础科学研究的若干意见[EB/OL]. (2018 - 01 - 31) [2018 - 11 - 11]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2018 - 01/31/content\\_5262539.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2018 - 01/31/content_5262539.htm).

[5] 中华人民共和国国务院. 国务院关于印发积极牵头组织国际大科学计划和大科学工程方案的通知[EB/OL]. (2018 - 03 - 14) [2018 - 11 - 11]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2018 - 03/28/content\\_5278056.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2018 - 03/28/content_5278056.htm).

[6] 李 强,李景平. 中国参与国际大科学计划的路径研究[J]. 科学管理研究. 2016, 34(5): 115 - 119.

[7] 江苏省政府官方网站. 江苏概况[EB/OL]. [2018 - 11 - 11]. <http://www.jiangsu.gov.cn/col/col31359/index.html>.

[8] 中国农业科学院国际合作局. 中国与国际农业研究磋商组织: 成效与展望[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2011.

[9] 李 芸,翟 琳,黄丹丹,等. 国际农业研究磋商组织大科学计划管理及启示[J]. 世界农业, 2018(9): 183 - 189.

[10] 黄丹丹,翟 琳,李 芸,等. 国际农业研究磋商组织 2017—2022 年研究计划[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2018.

[11] 赵俊杰. 国外发起和参与大科学项目的相关情况研究[J]. 全球科技经济瞭望, 2017, 32(1): 13 - 20.

(上接第 323 页)

在当前国家促进成果转化政策的东风下,提高成果转化的分配力度,激励科研人员全身心投身于成果转化。第二,要在产前、产后成果转化效益薄弱环节加强优惠政策制订,鼓励科技人员兼办成果转化平台、农业大数据服务平台、产品营销平台,要与地方政府或农业龙头企业合作共建产业研究院,共同申报各级各类成果转化项目,推进技术成果落地。第三,地区所要注重自身公益性机构的职能,要主动切入乡村振兴大潮,充分发挥科技服务的功能,将成果转化与科技扶贫、科技支边、科技助残、科技进社区、科技进校园等活动紧密结合起来,将其作为成果转化的重要载体认真地做、踏实地做,从而使淮阴所的成果转化做出新高度、新境界!

#### 参考文献:

[1] 郭海轩. 高校科技成果转化的现状分析[J]. 科技经济市场,

2019(4): 3 - 4, 31

[2] 崔丽贤,闫希光,马广源,等. 促进农业科研院所科技成果转化的实践与思考——以河北省农林科学院昌黎果树研究所为例[J]. 农业科技管理, 2019, 38(4): 76 - 78, 91.

[3] 李东平,胡晓钟,李 成,等. 安徽省农业科学院种业研发现状及对策研究[J]. 农业科技管理, 2020, 39(2): 63 - 65.

[4] 秦 叶. 科技人才专业成长与科技成果产出联动机制探讨[J]. 科技创新与应用, 2019(16): 183 - 184.

[5] 雷锦霞,闫玄梅,任红燕,等. 农业科研院所科技援疆的调查与思考——以山西省农业科学院为例[J]. 现代农业科技, 2020(9): 232 - 234.

[6] 孙敏杰,王 超,李瑞春. 对农业科研院所科技成果转化存在的问题及对策初探[J]. 园艺与种苗, 2019(5): 76 - 78.

[7] 葛依丹. 加快农业科技成果转化助推乡村振兴战略实施[J]. 农村经济与科技, 2019, 30(5): 16 - 17.

[8] 李东平,龚传胜,胡晓钟,等. 新形势下加强农业科研院所科技成果转化的实践与思考——以安徽省农业科学院为例[J]. 农业科技管理, 2019, 38(2): 64 - 66.

[9] 刘 宇. 科研院所主导型农业科技成果转化模式研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2018.