

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20201218

· 农业区划 ·

农业科技园区规划关键技术方法与实证经验^{*}

韩彬^{1,2}, 逯承鹏^{1,2*}, 唐呈瑞^{1,2}, 孔云霄^{1,2}, 薛冰^{1,2}

(1. 中国科学院沈阳应用生态研究所, 辽宁沈阳 110016;

2. 辽宁省环境计算与可持续发展重点实验室, 沈阳 110016)

摘要 [目的] 农业科技园区建设符合乡村振兴战略的发展需求。农业科技园区规划采用的关键技术方法是否规范化对新时期园区规划的前瞻性和科学性具有重要作用。从城乡规划学、地理信息科学、农业科技、环境科学、大数据等多学科交叉角度围绕农业科技园区的规划流程、编制内容、技术方法等过程开展关键技术与方法优化研究, 为新时期农业科技园区规划提供新思路和标准范式。[方法] 基于农业科技园区相关国家政策和学术文献的梳理和研究, 结合农业科技园区规划实践经验, 集成应用城乡规划、农业大数据分析、可视化等技术, 优化园区规划方法。[结果] 将规划编制分为前期准备阶段、规划编制阶段、规划评估阶段, 从规划过程、规划编制内容体系、技术方法等多维度提出了农业科技园区规划编制方法, 建立了农业科技园区规划编制技术方法体系。[结论] 提升了规划编制的科学性和可操作性, 阐明了规划编制技术方法体系的实证经验, 强化了规划科学基础并提升了规划技术水平。

关键词 农业科技园区 乡村振兴 规划技术 规划方法 区域发展

中图分类号:S-9 文献标识码:A 文章编号:1005-9121[2020]12156-08

0 引言

2000年科技部联合原农业部、水利部等部门启动了国家农业科技园区建设, 并先后印发了《农业科技园区指南》与《农业科技园区管理办法(试行)》等文件, 旨在建立一批符合21世纪现代农业发展方向、对不同地区农业和农村经济发展具有较强示范带动作用的农业科技园区。农业科技园区是以技术密集为主要特征, 以科技开发、示范、辐射和推广为主要内容, 以体制机制创新为动力, 促进区域农业结构调整和产业升级。截止2018年底, 已批准建设了8批共278个国家级园区, 基本覆盖了全国所有省、自治区、直辖市、计划单列市及新疆生产建设兵团, 初步形成了特色鲜明、模式典型、科技示范效果显著的园区发展格局^[1]。为深入贯彻落实党的十九大报告关于“实施乡村振兴战略”精神和“中央一号文件”关于“提升农业科技园区建设水平”要求, 落实《“十三五”国家科技创新规划》和《“十三五”农业农村科技创新规划》要求, 进一步加快国家农业科技园区创新发展, 科技部等部门共同制定了《国家农业科技园区发展规划(2018—2025年)》, 对进一步加快国家农业科技园区创新发展做出了新的具体部署。

农业科技园区总体规划是园区建设与发展的关键要件。当前, 国家规划体系经历了“一规”“三规”“多规合一”的演变过程^[2], 新时期发展背景下的农业科技园区规划亟待进一步规范化和统一化, 需要综合运用科学分析方法和应用平台及前沿分析手段^[3], 提高规划的科学性合理性进而服务实践服务需求。根据近年来在江苏、辽宁等地的规划工作实践^[4], 以及对相关政策和规划方法的研究总结, 系统论述了农业科技园区规划过程, 提出关键技术与方法, 以期为今后农业科技园区规划提供技术支持和指导规范。

收稿日期: 2019-04-15

作者简介: 韩彬(1988—), 女, 吉林吉林人, 硕士、工程师。研究方向: 区域发展与产业生态规划

*通讯作者: 逯承鹏(1984—), 男, 甘肃兰州人, 博士、研究员。研究方向: 人文经济地理与区域发展。Email: luchp@iae.ac.cn

*资助项目: 中国科学院A类战略性先导科技专项“乡村循环经济及绿色发展技术与示范”(XDA23070501); 中国科学院沈阳应用生态研究所寿光设施农业中心开放项目“寿光市农业结构演进及其驱动因素研究”(2018SG-B-01)

1 规划关键技术方法

1.1 规划目标及内容

农业科技园区规划定位于集聚创新资源，培育农业农村发展新动能，拓展农村创新创业、成果展示示范、成果转化推广和职业农民培训的功能。通过强化创新链、支撑产业链、激活人才链、提升价值链、分享利益链，推动农业创新驱动发展、农业供给侧结构性改革和农业高新技术产业集聚，从而提高农业综合效益和竞争力，推动农业全面升级。园区规划目标包含科技创新、综合效益、社会民生、生态文明等4个方面，涉及18个关键指标^[5]（表1）。

表1 农业科技园区规划核心指标体系

| 规划目标 | 要求 | 具体指标 |
|------|-----------------------------|---------------------|
| 科技创新 | 构建创新创业服务体系，提升科技创新转化和创业服务能力 | 农业科技进步贡献率 |
| | | 技术研发平台数量 |
| | | 技术研发成果及转化情况 |
| | | 科技培训及创业情况 |
| | | 高新技术企业数量 |
| | | 研发投入 ^[6] |
| 综合效益 | 打造创新驱动发展新引擎，提高园区发展质量和生产效率 | 园区总产值 |
| | | 园区企业发展能力 |
| | | 园区投入产出效益 |
| | | 园区土地产出率 |
| | | 园区劳动生产率 |
| | | 园区增产增效水平 |
| 社会民生 | 创新农业科技成果转化新模式，推动结构调整和增加农民收入 | 园区农民增收情况 |
| | | 带动农民创业就业情况 |
| | | 农业信息化服务水平 |
| 生态文明 | 完善生态环境与发展有机结合新机制，促进园区生态文明建设 | 绿色发展指数 |
| | | 生态文明建设工作占党政实际考核的比例 |
| | | 公众满意程度 |

根据《国家农业科技园区管理办法》和园区规划编制经验，园区规划内容共10章（图1），第一章到第三章概述园区的资源要素，分析园区农业科技创新基础条件和企业集聚、科技转化，以及园区发展现状及趋势等情况；第四章到第六章是规划的核心内容，提出园区建设总体思路与目标，进行功能区布局与建设任务的设计；第七章到第十章提出保障规划实施的组织管理与运行机制，分析经济效益，制定配套政策等。

1.2 规划技术方法体系

园区规划流程包括前期准备、规划编制和跟踪评估3个阶段。前期准备阶段主要为规划撰写做好基础性准备工作，确保顺利开展规划编制工作；规划编制阶段作为规划核心环节，重点对园区进行顶层设计和具体操作指导，并形成规划文本；跟踪评估阶段主要是对规划实施效果进行评估，形成反馈调节机制^[7]。基于各规划阶段，从横向和纵向耦合规划过程和方法，提出各个阶段编制流程及技术方法手段，形成农业科技园区规划编制技术方法体系（图2）。

1.2.1 前期准备阶段

(1) 工作任务。组建规划团队、调研考察、园区现状分析与发展研判。规划团队包括技术服务团队和规划辅助团队，由城乡规划、农学、经济学、地理学等多层次、多学科、多领域的成员构成，通过发挥多学科交叉优势，做好园区顶层设计等任务，并与规划甲方建立协同工作机制就规划定位和目标等关键问题深入探讨并形成统一方案。调研考察是在资料清单、调查问卷、绘制工作底图的基础上开展实地踏勘，



图 1 农业科技园区规划编制内容体系

进而全面分析诊断园区存在问题、资源优势、发展方向、目标和定位等，为下一步工作奠定基础。

(2) 技术方法。通过文献整理法、问卷调查法、访谈法、田野调查法^[8]、大数据分析、GIS 空间分析及采集技术、基于 Web-GIS 的基地传统数据调研^[9]等多种技术手段对园区区位条件、资源本底、产业基础、社会经济条件、上位规划等基础资料进行搜集并进行科学分析，充分运用新型技术（大数据分析、GIS 分析及采集、可视化分析等）手段，定量和定性分析相结合，从而弥补传统调研技术的片面性，增加规划前期分析的科学性和准确性。从多维度解读规划区自然、社会、经济、环境条件^[9]，评估规划区农业科技资源情况，在此基础上对规划区进行较全面的诊断性评价，科学预测规划区发展方向及用地空间，合理划定园区边界。

1.2.2 规划编制阶段

(1) 工作任务。基于前一阶段工作基础，编写规划纲要，经多方研讨后编写规划文本与绘制规划图件。初稿完成后，组织召开规划研讨会，与建设单位和专家组共同研讨，经修改完善后形成最终成果报相关部门审批。

(2) 技术方法。采用农业科技资源调查和潜力评估模型，围绕园区合作高校、科研院所、特色产业及农业高新技术企业和农业科技型企业等农业科技资源，调查研发人员、R&D 经费投入、科研基础（设施）及信息技术在产业中的应用情况，结合潜力评估模型、灰色预测模型、环境承载力、专业系统分析法等^[11]进行计算分析，拟定宏观战略目标和具体发展目标。空间布局分为 3 个层次，即：核心、示范、辐射，采用空间分析、聚类分析等手段，对规划区内各类现象进行深入分析，通过运用农业大数据技术，依托 ArcGIS、AutoCAD 和 PS (Photoshop) 等技术进行可视化表达，建立农业科技空间要素的动态模拟和预测仿真过程，解析农业科技创新资源、农业科技创新技术、土地利用类型等特征，从而提高空间布局的精

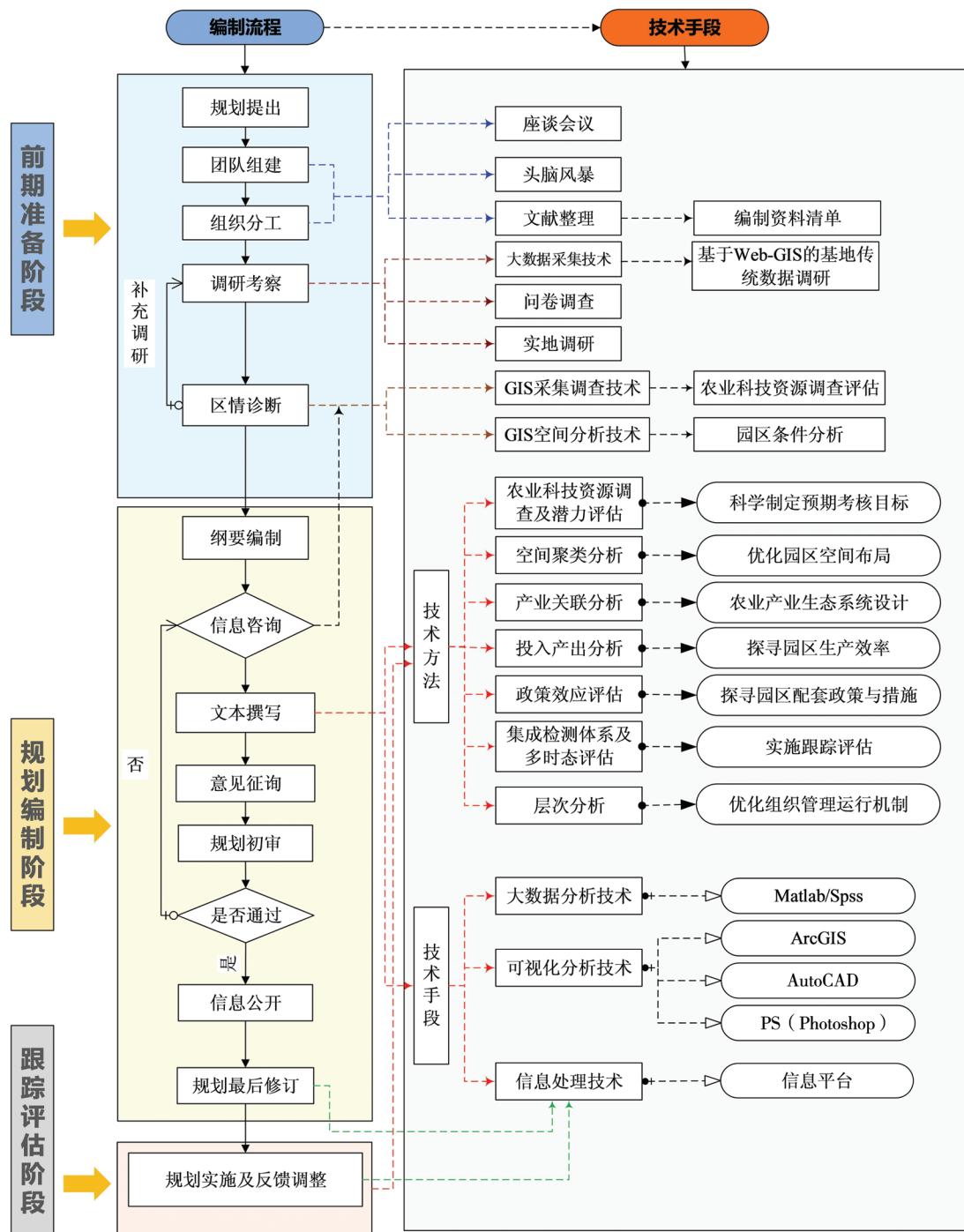


图2 农业科技园区规划编制技术体系

准性、科学性、合理性。农业产业生态系统设计主要基于产业生态系统理论，运用物质流分析、投入产出分析、产业关联分析、系统动力学等分析方法，设计支撑园区发展的农业高新技术集聚的创新产业链条。在园区农业产业生态系统设计中，主要涉及产业间的延伸融合与高新技术的渗透融合，强调生产—加工—产品—服务一体化的全产业链设计，形成“农户—企业—销售平台—用户反馈—市场调节—指导农户生产”的产业生态模式，带动园区良性发展。通过采用政策效应评估和社会接受度调查等技术方法，优化园区配套政策与保障措施，确保规划的有效实施，促进园区快速发展。

1.2.3 跟踪评估阶段

(1) 工作任务。重点开展规划跟踪评估，建立农业科技园区协同监测可视化集成平台，研发和应用面向园区具体的农业技术研发、技术推广、示范应用、辐射带动、经济发展、产业融合、社会服务、政策引导的可视化表达工具，确立协同多维度监测机制在园区建设运营体系中的地位、环节及主要覆盖对象^[12]，开展相关监测和评估的有效性、效率性、安全性、协调性和协同性的全过程评估，建立长效评估机制。通过跟踪评估有效弥补以往发展规划中长期存在的“重编制、轻实施、轻评估”的现象，实时反馈规划的实施情况，达到提高规划有效性的目的。

(2) 技术方法。运用政策效应评估和集成检测体系及多时态评估等技术，集成多种评估方式，建立农业科技园区集成检测体系，针对规划的科学性、实效性从多方位、多时态对园区发展进行评估，并根据反馈及时调节规划路径^[13]。例如，结合全球定位技术（GPS）和遥感技术（RS），建立基于地理信息系统（GIS）的农业科技园区信息决策支持系统，实现对园区快速精准诊断与动态实时调控。

2 实证经验

2.1 江苏连云港国家农业科技园区

2015 年江苏连云港国家农业科技园区由科技部批准建设，规划建设面积 3.8 万 hm²，按照“核心区—示范区—辐射区”层次布局，通过创新融合、引领支撑、技术扩散，形成联动发展的格局，以“科技、生态、高效”为特色凸显“科技支撑下的现代外向型农业”建设主题，被授予全国首批“农村创新创业园区”、首批“国家级星创天地”“国家引进国外智力成果示范基地”“全国青少年农业科普示范基地”“国家级农业旅游示范点”“国家可持续发展实验区”等称号。

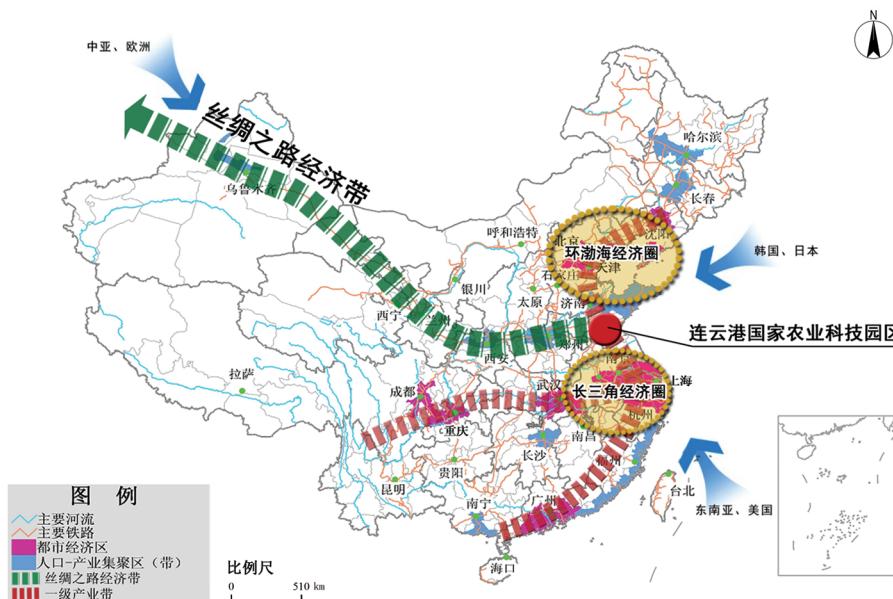


图 3 江苏连云港国家农业科技园区区位

2.2 园区规划实践经验

在前期准备阶段，技术服务团队与建设单位建立合作机制，针对产业基础、农村环境、农民生活等问题深入规划区各乡镇实地调研 6 次，召开大小座谈会议 20 余次，在地工作总时间超过 150 人天；基于区情诊断和农业科技创新资源潜力评估结果确立规划编制纲要及文本撰写，继而反复研讨、补充调研，完善修改，从而保障了科学性和可操作性。

编制阶段中，确立了规划的总体思路和目标（图 4），以“科技、生态、高效”为主攻特色，以“科

技支撑下的现代外向型农业”为建设主题,通过科技创新与成果转化,打造农业现代化区域发展平台。重点发展优质稻麦、特色果蔬、名优花卉、健康养殖、农产品加工与物流五大主导产业,通过产业生态设计、产业关联分析技术手段重点分析了主导产业发展方向,建立了完善的五大产业链条,支撑园区产业发展,2017年园区产值达到247亿元。运用ArcGIS、AutoCAD和PS等技术对园区空间布局进行可视化分析,进而划定功能分区、设计核心区道路系统和总体平面,对部分重点建设项目,如火龙果采摘园、蓝莓综合展示馆、农业科普展示馆、智能温室等进行了建筑设计,最终形成系列可视化成果。通过政策效应评估和绩效评价,对园区已有政策进行评估,最终建立了促进园区发展的组织管理和运行机制,即:政府引导、企业化运作、多方参与、“三农”联动。并在最后提出一系列保障措施。

园区获批建设过程中,技术服务团队始终开展实时跟踪与评估,通过绩效评价、误差评价、相关方评价等方法在每年年终对其具体情况进行评价,形成反馈:正反馈继续按规划实施,负反馈则进行有针对性调整。2017年为进一步落实新发展理念,顺应当地城市规划建设需求,园区核心区有所调整,技术服务

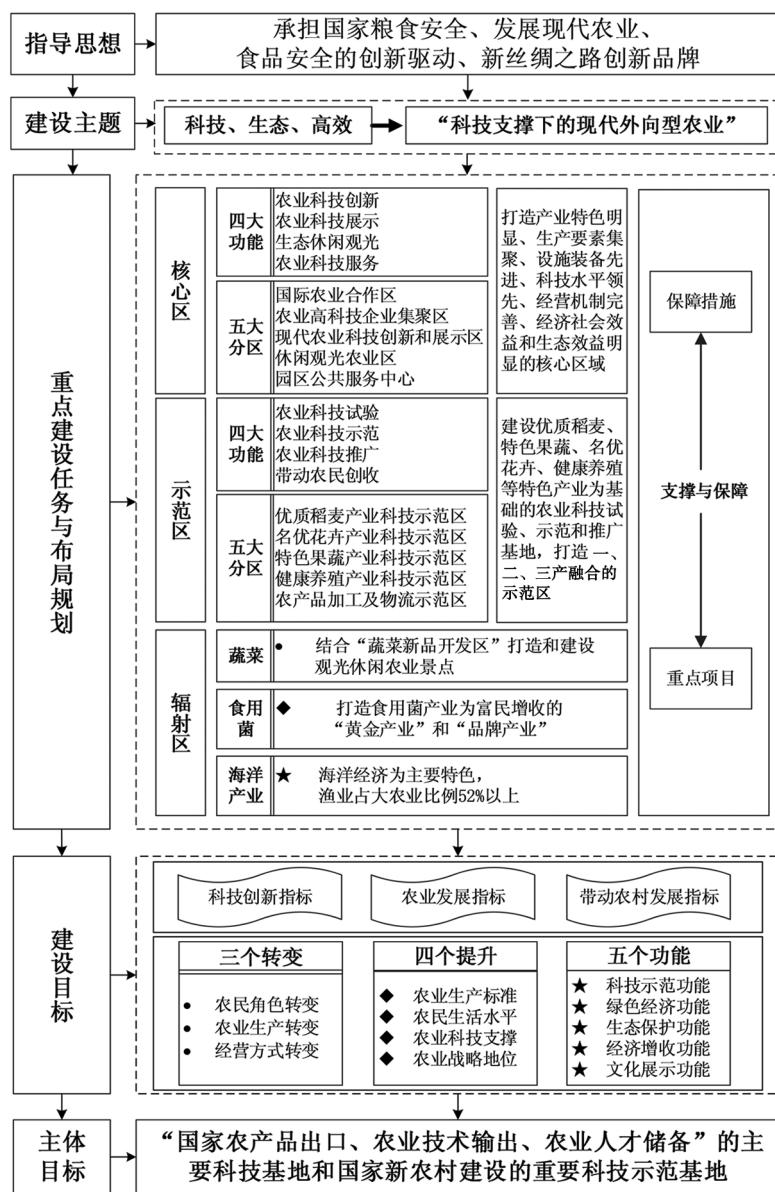


图4 连云港国家农业科技园区建设框架

团队及时形成应急示范调整措施制定了核心区调整规划。2018 年园区顺利通过验收，综合排名进入全国前十，具有很好的示范带动作用，成为建设典范与可复制可推广的模板。

3 总结

农业科技园区是加快农业科技创新创业成果转化的重要平台，是引领农业供给侧结构性改革和推动乡村振兴战略实施的重要抓手。规划是农业科技园区快速发展、精准施策的技术手段，科学合理地规划对园区发展有至关重要的意义。该文探讨了农业科技园区规划编制的程序、内容及关键方法，通过分析研究国家相关文件和管理办法，梳理出规划编制的内容体系，包含资源要素（园区概况、建设必要性）、规划核心（总体思路、功能布局、重点任务）、保障实施（组织运行机制、投资效益、政策措施）。基于研究团队在农业科技园区规划的长期研究与工作实践，立足规划前期准备阶段、规划编制阶段和跟踪评估阶段的全周期进行规划技术方法研究，从分析方法到技术平台，建立了农业科技园区规划编制技术方法体系，提升了规划编制的科学性和可操作性，并以江苏连云港国家农业科技园区规划为案例，阐释和说明了规划编制技术方法体系的实证经验。在未来的研究与实践中将进一步优化提升，建立更完善的农业科技园区规划技术方法体系。

参考文献

- [1] 科技部, 农业部, 水利部, 等. 关于印发《国家农业科技园区发展规划(2018—2025年)》的通知. 国科发农〔2018〕30号.
- [2] 张京祥, 林怀策, 陈浩. 中国空间规划体系40年的变迁与改革. 经济地理, 2018, 38 (7): 1-6.
- [3] 汪军, 李汝欣, 鲁琪, 等. 论城市规划评估中新技术方法的应用. 城市营造, 2018, 173 (8): 140-142.
- [4] 张泉. 城市总体规划编制工作的思考. 城市规划, 2013, 37 (1): 51-55.
- [5] 李然, 张哲婧. 河北省农业科技园区指标体系综合评价研究. 中国农业资源与区划, 2018, 39 (1): 225-230.
- [6] 李春花, 遂承鹏, 董书恒, 等. 创新指数指标、测度及应用. 科学与管理, 2018, 38 (5): 9-16.
- [7] 丁国胜, 宋彦, 陈燕萍. 规划评估促进动态规划的作用机制、概念框架与路径. 规划师, 2013, 29 (6): 5-9.
- [8] 薛冰. 区域循环经济发展机制研究 [博士论文]. 兰州: 兰州大学. 2009.
- [9] 刘序, 肖广江, 周灿芳, 等. GIS技术在区域农业规划中的应用初探. 广东农业科学, 2013, 40 (1): 204-206.
- [10] 甄峰. 基于大数据的城市研究与规划方法创新. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015.
- [11] 赵连明. 重庆市农业科技创新资源配置效率及影响因素研究. 中国农业资源与区划, 2018, 39 (7): 92-98.
- [12] 薛冰. 空气污染物与温室气体的协同防控. 改革, 2017 (8): 78-80.
- [13] 伊热鼓, 姜文来. 农业水价综合改革绩效评估研究——以内蒙古杭锦旗为例. 中国农业资源与区划, 2018, 39 (7): 153-158.

KEY TECHNICAL METHODS AND EMPIRICAL APPLICATION FOR AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK PLANNING^{*}

Han Bin^{1,2}, Lu Chengpeng^{1,2*}, Tang Chengrui^{1,2}, Kong Yunxiao^{1,2}, Xue Bing^{1,2}

(1. Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110016, Liaoning, China;

2. Key Lab for Environmental Computation and Sustainability of Liaoning Province, Shenyang 110016, Liaoning, China)

Abstract The construction of agricultural science and technology park is in accord with the development demand of rural revitalization strategy in the new era. The standardization of the key technologies and methods used in the planning of agricultural science and technology parks plays an important role in the forward-looking and scientific nature of the park planning. In order to provide new ideas and standard paradigms for the planning of agricultural science and technology parks in the new era, the paper carried the optimization research of key technologies and methods around the planning process, compilation content, technical methods and other processes of agricultural science and technology parks from the interdisciplinary perspectives of urban and rural planning, geographic information science, agricultural science and technology, environmental science, big data and other disciplines.

Based on the sorting and research of relevant national policies and academic documents of agricultural science and technology parks, combined with the practical experience of agricultural science and technology park planning, integrated and applied urban and rural planning, agricultural big data analysis, visualization and other technologies to optimize the park planning method. The paper established the technical method system of agricultural science and technology park from the aspects of planning process, planning compilation content system and technical method by divided into preliminary preparation stage, planning compilation stage and planning evaluation stage of planning. And this research improves the scientific and maneuverability of the planning, explains the empirical experience of the technical method system of the planning, strengthens the scientific basis of the planning and improves the technical level of the planning.

Keywords agricultural science and technology park; rural revitalization; planning technology; planning method; regional development

(上接第128页)

了生态环境，降低了农产品质量，因此中央一号文件多次强调了发展绿色农业的重要性和迫切性。学术界也针对绿色农业进行了大量研究，但多集中在问题的解决措施和发展绿色农业影响因素等宏观层面，而缺少对农户绿色生产行为背后的心理因素等微观层面的研究，该文尝试引入心理因素来考量农户绿色生产行为。

当前我国农业生产的主要形式仍然是小农户分散经营，农户作为独立的经济个体，其经济行为的目标是利润最大化，农户能否在农业生产过程中坚持经济效益与生态效益相统一，注重环境保护，生产绿色农产品，则需要对农户的年龄、受教育程度、收入水平、外部环境等因素对其绿色生产心理意向的影响进行探究。首先年龄会直接影响农户对绿色生产行为的深度认知，年龄越大的农户务农的时间越长，对绿色生产行为的认知程度和采纳的可能性就越低，与农户的生产意愿呈负相关。其次，受教育程度与收入水平对农户绿色生产行为的影响则是正向的，即受教育程度和收入水平越高，农户越能够积极开展绿色农业，从而更好地权衡农业生产过程中的经济效益与生态效益。最后，外部环境是对农户意愿与绿色生产行为之间的调节起到关键作用的重要因素，包括政策、制度、环境、公共服务等多个方面。政府定期组织的绿色农业生产技术培训和开展的绿色生产宣传对农户生产行为的影响

是显著的，通过提高“周围农户”的认知水平进而带动整体认知水平的提高。同时直接关乎农民收益的政府补贴政策也可以提高农户实践绿色生产行为的积极性，农户收入的保障为休耕、免耕等保护耕地的方式提供了前提条件。2019年的“中央一号文件”中明确提出要统筹农膜废物利用，与此类似的制约性制度促进了农户的主观思考，对推动了农户的绿色生产行为起到了积极作用。

综上，外部环境对农户的行为意愿的正向调节作用十分显著，应继续保持其强有力的影响，且外部环境的显著影响主要是由于其直接参与了对农民切身利益的调节，因此构建绿色农业发展的长效机制；而农户内部心理环境的调节将是创新驱动，即提高农户绿色生产行为的积极性需要关注农户对绿色农业的心理认知，只有心理认知跟上去了才能真正践行绿色生产，这也是重新将生态红利转化为农业可持续发展目标的内生动力。加强农户绿色生产心理研究将对转变农业生产方式产生积极推动作用，《农户绿色生产行为形成机理与实现路径研究》一书选材新颖，叙述方式紧跟时代，具有较高研究价值。

基金项目：四川交通职业技术学院科技教育研究发展基金资助项目（2019-880-21）

文/刘敏（四川交通职业技术学院，讲师）