



法律资讯

乡村振兴

上海市律师协会乡村振兴专业委员会

2025年9月刊 总第13期

主任：李鹏飞

副主任（按姓氏笔画）：权威、沙佳伟、戴天骁

执行主编：戴天骁

本期责任编辑：高凯凯

目 录

一、 法规速递	2
《国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见》	2
《农业农村部 工业和信息化部关于加快农机创新产品中试验证 和熟化应用的意见》	11
二、 实务研究	19
《中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调的时空演化及影 响因素》	19
三、 案例剖析	69
浙江省青田县人民检察院督促保护农业文化遗产“青田稻鱼共生 系统”种质资源行政公益诉讼案	69
河南省唐河县人民检察院督促整治违法占用耕地行政公益诉讼案	72

一、法规速递

《国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见》

为深入实施“人工智能+”行动，推动人工智能与经济社会各行业各领域广泛深度融合，重塑人类生产生活范式，促进生产力革命性跃迁和生产关系深层次变革，加快形成人机协同、跨界融合、共创分享的智能经济和智能社会新形态，现提出如下意见。

一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，完整准确全面贯彻新发展理念，坚持以人民为中心的发展思想，充分发挥我国数据资源丰富、产业体系完备、应用场景广阔等优势，强化前瞻谋划、系统布局、分业施策、开放共享、安全可控，以科技、产业、消费、民生、治理、全球合作等领域为重点，深入实施“人工智能+”行动，涌现一批新基础设施、新技术体系、新产业生态、新就业岗位等，加快培育发展新质生产力，使全体人民共享人工智能发展成果，更好服务中国式现代化建设。

到 2027 年，率先实现人工智能与 6 大重点领域广泛深度融合，新一代智能终端、智能体等应用普及率超 70%，智能经济核心产业规模快速增长，人工智能在公共治理中的作用明显增强，人工智能开放合作体系不断完善。到 2030 年，我国人工智能全面赋能高质量发展，新一代智能终端、智能体等应用普及率超 90%，智能经济成为我国经

济发展的重要增长极，推动技术普惠和成果共享。到 2035 年，我国全面步入智能经济和智能社会发展新阶段，为基本实现社会主义现代化提供有力支撑。

二、加快实施重点行动

（一）“人工智能+”科学技术

1. 加速科学发现进程。加快探索人工智能驱动的新型科研范式，加速“从 0 到 1”重大科学发现进程。加快科学大模型建设应用，推动基础科研平台和重大科技基础设施智能化升级，打造开放共享的高质量科学数据集，提升跨模态复杂科学数据处理水平。强化人工智能跨学科牵引带动作用，推动多学科融合发展。

2. 驱动技术研发模式创新和效能提升。推动人工智能驱动的技术研发、工程实现、产品落地一体化协同发展，加速“从 1 到 N”技术落地和迭代突破，促进创新成果高效转化。支持智能化研发工具和平台推广应用，加强人工智能与生物制造、量子科技、第六代移动通信（6G）等领域技术协同创新，以新的科研成果支撑场景应用落地，以新的应用需求牵引科技创新突破。

3. 创新哲学社会科学研究方法。推动哲学社会科学研究方法向人机协同模式转变，探索建立适应人工智能时代的新型哲学社会科学研究组织形式，拓展研究视野和观察视域。深入研究人工智能对人类认知判断、伦理规范等方面的深层次影响和作用机理，探索形成智能向善理论体系，促进人工智能更好造福人类。

（二）“人工智能+”产业发展

1. 培育智能原生新模式新业态。鼓励有条件的企业将人工智能融入战略规划、组织架构、业务流程等，推动产业全要素智能化发展，助力传统产业改造升级，开辟战略性新兴产业和未来产业发展新赛道。大力发展智能原生技术、产品和服务体系，加快培育一批底层架构和运行逻辑基于人工智能的智能原生企业，探索全新商业模式，催生智能原生新业态。

2. 推进工业全要素智能化发展。推动工业全要素智能联动，加快人工智能在设计、中试、生产、服务、运营全环节落地应用。着力提升全员人工智能素养与技能，推动各行业形成更多可复用的专家知识。加快工业软件创新突破，大力发展智能制造装备。推进工业供应链智能协同，加强自适应供需匹配。推广人工智能驱动的生产工艺优化方法。深化人工智能与工业互联网融合应用，增强工业系统的智能感知与决策执行能力。

3. 加快农业数智化转型升级。加快人工智能驱动的育种体系创新，支持种植、养殖等农业领域智能应用。大力发展智能农机、农业无人机、农业机器人等智能装备，提高农业生产和加工工具的智能感知、决策、控制、作业等能力，强化农机农具平台化、智能化管理。加强人工智能在农业生产管理、风险防范等领域应用，帮助农民提升生产经营能力和水平。

4. 创新服务业发展新模式。加快服务业从数字赋能的互联网服务

向智能驱动的新型服务方式演进，拓展经营范围，推动现代服务业向智向新发展。探索无人服务与人工服务相结合的新模式。在软件、信息、金融、商务、法律、交通、物流、商贸等领域，推动新一代智能终端、智能体等广泛应用。

（三）“人工智能+”消费提质

1. 拓展服务消费新场景。培育覆盖更广、内容更丰富的智能服务业态，加快发展提效型、陪伴型等智能原生应用，支持开辟智能助理等服务新入口。加强智能消费基础设施建设，提升文娱、电商、家政、物业、出行、养老、托育等生活服务品质，拓展体验消费、个性消费、认知和情感消费等服务消费新场景。

2. 培育产品消费新业态。推动智能终端“万物智联”，培育智能产品生态，大力发展智能网联汽车、人工智能手机和电脑、智能机器人、智能家居、智能穿戴等新一代智能终端，打造一体化全场景覆盖的智能交互环境。加快人工智能与元宇宙、低空飞行、增材制造、脑机接口等技术融合和产品创新，探索智能产品新形态。

（四）“人工智能+”民生福祉

1. 创造更加智能的工作方式。积极发挥人工智能在创造新岗位和赋能传统岗位方面的作用，探索人机协同的新型组织架构和管理模式，培育发展智能代理等创新型工作形态，推动在劳动力紧缺、环境高危等岗位应用。大力支持开展人工智能技能培训，激发人工智能创新创业和再就业活力。加强人工智能应用就业风险评估，引导创新资源向

创造就业潜力大的方向倾斜，减少对就业的冲击。

2. 推行更富成效的学习方式。把人工智能融入教育教学全要素、全过程，创新智能学伴、智能教师等人机协同教育教学新模式，推动育人从知识传授为重向能力提升为本转变，加快实现大规模因材施教，提高教育质量，促进教育公平。构建智能化情景交互学习模式，推动开展方式更灵活、资源更丰富的自主学习。鼓励和支持全民积极学习人工智能新知识、新技术。

3. 打造更有品质的美好生活。探索推广人人可享的高水平居民健康助手，有序推动人工智能在辅助诊疗、健康管理、医保服务等场景的应用，大幅提高基层医疗健康服务能力和效率。推动人工智能在繁荣文化生产、增强文化传播、促进文化交流中展现更大作为，利用人工智能辅助创作更多具有中华文化元素和标识的文化内容，壮大文化产业。充分发挥人工智能对织密人际关系、精神慰藉陪伴、养老托育助残、推进全民健身等方面的重要作用，拓展人工智能在“好房子”全生命周期的应用，积极构建更有温度的智能社会。

（五）“人工智能+”治理能力

1. 开创社会治理人机共生新图景。有序推动市政基础设施智能化改造升级，探索面向新一代智能终端发展的城市规划、建设与治理，提升城市运行智能化水平。加快人工智能产品和服务向乡村延伸，推动城乡智能普惠。深入开展人工智能社会实验。安全稳妥有序推进人工智能在政务领域应用，打造精准识别需求、主动规划服务、全程智

能办理的政务服务新模式。加快人工智能在各类公共资源招标投标活动中的应用，提升智能交易服务和监管水平。

2. 打造安全治理多元共治新格局。推动构建面向自然人、数字人、智能机器人等多元一体的公共安全治理体系，加强人工智能在安全生产监管、防灾减灾救灾、公共安全预警、社会治安管理等方面的应用，提升监测预警、监管执法、指挥决策、现场救援、社会动员等工作水平，增强应用人工智能维护和塑造国家安全的能力。加快推动人工智能赋能网络空间治理，强化信息精准识别、态势主动研判、风险实时处置等能力。

3. 共绘美丽中国生态治理新画卷。提高空天地海一体化动态感知和国土空间智慧规划水平，强化资源要素优化配置。围绕大气、水、海洋、土壤、生物等多要素生态环境系统和全国碳市场建设等，提升人工智能驱动的监测预测、模拟推演、问题处置等能力，推动构建智能协同的精准治理模式。

（六）“人工智能+”全球合作

1. 推动人工智能普惠共享。把人工智能作为造福人类的国际公共产品，打造平权、互信、多元、共赢的人工智能能力建设开放生态。深化人工智能领域高水平开放，推动人工智能技术开源可及，强化算力、数据、人才等领域国际合作，帮助全球南方国家加强人工智能能力建设，助力各国平等参与智能化发展进程，弥合全球智能鸿沟。

2. 共建人工智能全球治理体系。支持联合国在人工智能全球治理

中发挥主渠道作用，探索形成各国广泛参与的治理框架，共同应对全球性挑战。深化与国际组织、专业机构等交流合作，加强治理规则、技术标准等对接协调。共同研判、积极应对人工智能应用风险，确保人工智能发展安全、可靠、可控。

三、强化基础支撑能力

（七）提升模型基础能力。加强人工智能基础理论研究，支持多路径技术探索和模型基础架构创新。加快研究更加高效的模型训练和推理方法，积极推动理论创新、技术创新、工程创新协同发展。探索模型应用新形态，提升复杂任务处理能力，优化交互体验。建立健全模型能力评估体系，促进模型能力有效迭代提升。

（八）加强数据供给创新。以应用为导向，持续加强人工智能高质量数据集建设。完善适配人工智能发展的数据产权和版权制度，推动公共财政资助项目形成的版权内容依法合规开放。鼓励探索基于价值贡献度的数据成本补偿、收益分成等方式，加强数据供给激励。支持发展数据标注、数据合成等技术，培育壮大数据处理和数据服务产业。

（九）强化智能算力统筹。支持人工智能芯片攻坚创新与使能软件生态培育，加快超大规模智算集群技术突破和工程落地。优化国家智算资源布局，完善全国一体化算力网，充分发挥“东数西算”国家枢纽作用，加大数、算、电、网等资源协同。加强智能算力互联互通和供需匹配，创新智能算力基础设施运营模式，鼓励发展标准化、可

扩展的算力云服务，推动智能算力供给普惠易用、经济高效、绿色安全。

（十）优化应用发展环境。布局建设一批国家人工智能应用中试基地，搭建行业应用共性平台。推动软件信息服务企业智能化转型，重构产品形态和服务模式。培育人工智能应用服务商，发展“模型即服务”、“智能体即服务”等，打造人工智能应用服务链。健全人工智能应用场景建设指引、开放度评价与激励政策，完善应用试错容错管理制度。加强知识产权保护、转化与协同应用。加快重点领域人工智能标准研制，推进跨行业、跨领域、国际化标准联动。

（十一）促进开源生态繁荣。支持人工智能开源社区建设，促进模型、工具、数据集等汇聚开放，培育优质开源项目。建立健全人工智能开源贡献评价和激励机制，鼓励高校将开源贡献纳入学生学分认证和教师成果认定。支持企业、高校、科研机构等探索普惠高效的开源应用新模式。加快构建面向全球开放的开源技术体系和社区生态，发展具有国际影响力的开源项目和开发工具等。

（十二）加强人才队伍建设。推进人工智能全学段教育和全社会通识教育，完善学科专业布局，加大高层次人才培养力度，超常规构建领军人才培养新模式，强化师资力量建设，推进产教融合、跨学科培养和国际合作。完善符合人工智能人才职业属性和岗位特点的多元化评价体系，更好发挥领军人才作用，给予青年人才更大施展空间，鼓励积极探索人工智能“无人区”。支持企业规范用好股权、期权等

中长期激励方式引才留才用才。

（十三）强化政策法规保障。健全国有资本投资人工智能领域考核评价和风险监管等制度。加大人工智能领域金融和财政支持力度，发展壮大长期资本、耐心资本、战略资本，完善风险分担和投资退出机制，充分发挥财政资金、政府采购等政策作用。完善人工智能法律法规、伦理准则等，推进人工智能健康发展相关立法工作。优化人工智能相关安全评估和备案管理制度。

（十四）提升安全能力水平。推动模型算法、数据资源、基础设施、应用系统等安全能力建设，防范模型的黑箱、幻觉、算法歧视等带来的风险，加强前瞻评估和监测处置，推动人工智能应用合规、透明、可信赖。建立健全人工智能技术监测、风险预警、应急响应体系，强化政府引导、行业自律，坚持包容审慎、分类分级，加快形成动态敏捷、多元协同的人工智能治理格局。

四、组织实施

坚持把党的领导贯彻到“人工智能+”行动全过程。国家发展改革委要加强统筹协调，推动形成工作合力。各地区各部门要紧密结合实际，因地制宜抓好贯彻落实，确保落地见效。要强化示范引领，适时总结推广经验做法。要加强宣传引导，广泛凝聚社会共识，营造全社会共同参与的良好氛围。

《农业农村部 工业和信息化部关于加快农机创新产品中试验证和熟化应用的意见》

中试验证和熟化应用是指农机创新产品从样机性能工厂验证优化到田间可靠性适用性熟化提升的过程，是由样机转化为定型产品的关键环节，是促进技术与产品加快迭代、提升研发效率的重要举措。为切实解决当前农机装备研发进度慢、验证周期长等突出问题，加快创新产品定型和产业化应用，推动农机装备高质量发展，制定如下意见。

一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实党的二十大和二十届二中、三中全会精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，以有效缩短农机创新产品研发周期、加快量产应用为目标，坚持以用促研发、以用促制造、以用促转化，坚持农机研发产业化导向，坚持中试验证和熟化应用同步推进，加快提升中试验证能力，全力打造熟化应用场景，持续夯实支撑保障体系，构建完善研产推用一体推进的工作机制，加力推进先进适用农机装备一线部署应用，为推进乡村全面振兴、加快建设农业强国提供坚实有力的装备支撑。

到 2027 年，聚焦大型高端智能农机装备和丘陵山区适用农机装备，建成一批农机中试验证平台，打造一批农机熟化应用中心和试验场，农机装备中试验证能力快速提升，熟化应用场景持续拓展，以产业化为导向的农机研发创新机制模式进一步完善。到 2030 年，农机

装备研发周期明显缩短，科技成果产业化能力显著增强，高水平中试验证平台体系基本形成，种养加全产业链规模化熟化应用场景基本覆盖，农机中试验证和熟化应用体制机制高效运行。

二、坚持农机研发创制产业化应用导向

（一）聚焦生产需求确定攻关清单。围绕粮食和重要农产品稳产保供，立足农业生产急需急用，对标国际先进技术水平，组织行业相关生产企业、科研单位、鉴定推广机构、应用主体力量，编制形成并动态更新国家及省级农机装备短板目录，排定研发优先次序，确定机具攻关清单。

（二）突出产业化评价指标。建立以产业化应用为导向、以技术进步为引领的农机研发专项评价指标体系，将实现关键技术突破和小批量生产销售作为攻关目标，突出整机可靠性、技术先进性、产品创新性以及研发机具销售台套数、推广应用面积数等指标，不以发表论文数、申请专利数作为硬性要求，积极推动市场、用户检验评价科技成果。

（三）组建研产推用攻关联合体。坚持全产业链抓农机研发，打通产业链上下游，鼓励农机生产企业、科研单位、鉴定推广机构、应用主体组成研产推用联合体，共同申报实施研发项目，一体化参与项目设计、样机试制、田间性能试验、熟化改进和示范推广。支持鉴定推广机构、应用主体全程参与机具研发，及时发现和反馈机具问题，形成“问题反馈—改进完善—田间应用”良性循环。鼓励科研单位人

员通过科技特派员、科技副总、进驻企业等方式深度参与农机研发。

（四）推动机、艺、种、田匹配适应。将农艺、品种专家共同纳入农机研发攻关团队，推动农机结构设计主动对接农作制度、栽培模式、养殖工艺和品种需求，主动适应不同田块大小、土壤类型作业需要，同步推进农艺宜机、品种宜机、农田宜机，加快形成集机、艺、种、田各方要求于一体，可复制、易落地的农机研发设计方案，扩大农机宜用适用范围。

三、加快提升农机中试验证能力

（五）建设中试验证平台。开展全国农机中试验证能力摸排和规划布局，依托各领域头部企业、科研单位和鉴定推广机构，分区域分产业布局建设重点产品中试验证平台和性能检测中心，支持开展整机及零部件试验验证、工艺改进与放大、产品型式试验、性能测试、小批量试生产等专业化服务，形成系统化解决方案。支持有条件的地方打造辐射范围大、转化能力强、发展机制好的区域性中试验证平台和性能检测中心，开展多品目农机装备关键工艺技术及产品质量性能检测。鼓励农机头部企业自主搭建中试验证平台，在关键领域率先落地应用。

（六）开展中试验证关键技术研发。支持企业与科研单位、鉴定推广机构协同开展中试验证关键技术攻关，重点突破复杂环境试验、可靠性适用性仿真分析等关键问题。推进人工智能（AI）、数字孪生、大数据等信息技术应用，开展试验设备及流程数字化、网络化、智能

化改造，持续提升中试验证质量，促进农机制造装配水平和加工工艺优化升级。

（七）完善中试验证设施设备。支持中试验证平台建设主体完善试验场地，配备样机试制、技术熟化、工艺验证、放大试产所需的试验设备、测试仪器、基础软件和工业软件，以及安全、环保等配套设施，完善复杂工况和关键部件测试设备，加强研发、试验、故障等综合数据统筹管理与应用，提升中试验证能力。建强国家农机装备产业计量测试中心，为创新产品提供鉴定检测计量服务。

（八）推进中试验证公共服务。推动已建成的中试验证平台和性能检测中心通过市场化运营方式，面向行业系统提供整机及零部件试验验证、产品型式试验、性能测试等服务。鼓励仪器设备、试验场地等对外开放共享，发展设备租赁、远程运维、共享试验等新型服务业态，促进试验验证数据共享共用、第三方采信。鼓励工业系统中试验证平台参与农机中试验证。利用好制造业中试数字化管理服务平台，加强中试资源共享对接和先进经验推广。

四、全力打造农机熟化应用场景

（九）建设熟化应用中心及试验场。支持生产企业、科研单位和推广机构，布局建设大型高端智能农机装备、丘陵山区农机装备、设施农业装备等综合性熟化应用中心，以及各领域、各产业分中心，促进创新产品在实际应用中不断迭代升级、提升性能。指导各地依托大型国有农场、农机合作社、区域农机社会化服务中心等，针对不同地形条

件、土壤类型和作物品种建设一批熟化应用试验场，为农机创新产品提供充足的田间性能测试和可靠性适用性验证场地。

（十）突出多场景规模化熟化应用。增加不同场景熟化应用试验场建设数量，扩大样机投放量和试验验证作业面积，通过多季多场景反复作业验证，充分采集田间性能测试数据和样机用户评价情况，确保精准快速发现问题、优化性能。支持农机装备研发制造推广应用先导区探索建设规模化熟化应用场景，推进丘陵农机熟化应用规模化试点，支持有条件的地方建立一批综合性、全环节、大面积熟化应用试验场，推动农机创新产品在县域及更大范围内加快规模化应用。

（十一）发挥农机推广机构重要作用。支持各级农机推广机构全过程参与农机装备熟化应用，依托熟化应用试验场，组织开展农机创新产品田间性能测试活动，联合研发人员、企业技术人员，收集整理试验数据和使用问题，提出机具性能优化改进建议。针对即将成熟定型的机具，组织现场作业、田间演示等示范推广和技术培训活动，提高农民群众对创新产品的接受度认可度。支持引导农机使用一线“土专家”参与熟化应用相关工作。

（十二）创新拓展熟化应用渠道。以农机合作社、区域农机社会化服务中心为重点，支持引导其试用租赁或购置应用农机创新产品，及时反馈机具使用效果，示范带动新机具推广应用。鼓励各地通过政府购买服务、作业补贴等方式先行先试先用，加力拓展创新产品应用市场空间。支持通过开展公益性质的农机创新产品年度推介发布活动

或举办供需对接会，促进研发成果与地方需求有效对接。鼓励通过直播视频平台加大创新产品宣传力度，引导用户购机用机。

五、加强资源要素支撑

（十三）推动技术规范制修订同步联动。支持相关单位和机构共同制定中试验证技术规则标准。指导各级农机鉴定推广机构及时跟进农机创新产品研发进展，对于即将定型的产品，提前做好试验鉴定大纲和相关标准编制计划；对于急需急用重点产品，在样机中试验证阶段适时启动大纲标准制修订工作，组织起草单位深度参与样机田间性能测试。

（十四）优化创新产品检验检测服务。推进国家农机试验鉴定中心建设项目实施。加强农机鉴定检测机构与企业、科研单位动态协同，支持合作开展鉴定检测技术装备研究，创新鉴定检测方法，开发专用检测装备，优化技术评价手段，持续提升鉴定检测工作质效。开辟急需急用创新机具鉴定“绿色通道”，最大程度缩短鉴定检测周期，做到优先受理、优先实施。探索建立机具应用效果追溯体系，保障应用主体权益。加强农机鉴定检测事前事中事后全过程管理，有效防范化解风险。

（十五）加快创新产品纳入补贴范围。强化农机购置与应用补贴政策导向作用，加快将生产急需、群众欢迎的农机创新产品纳入补贴范围，实施“优机优补”。用好创新产品补贴渠道，对短板机具目录范围内取得研发突破、亟需熟化定型的创新产品，根据有关规定给予

3 年以下的特定补贴支持。对于农机鉴定机构参与熟化应用的创新产品，推动简化鉴定流程。对于农机试验鉴定能力暂无法保障的农机创新产品，支持通过“有资质第三方检测+田间（场院）试验验证+农机服务组织评价”等方式获得补贴资质。

（十六）强化政策支撑。积极将涉及建设内容纳入“十五五”有关专项规划，支持地方建设中试验证和熟化应用平台，支持企业开展技术改造，建设数字化、智能化、绿色化车间（产线）。落实研发费用加计扣除、增值税留抵退税等政策。优化首台（套）、首批次应用政策，将具有重大应用前景的农机创新产品纳入《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录》，通过保险、采购等政策推动相关装备推广应用。

六、组织实施

各级农业农村部门、工业和信息化部门要充分认识加强农机创新产品中试验证和熟化应用的重要性，统一思想认识，细化完善举措，形成工作合力，抓好贯彻落实。要建立工作推进机制，加强统筹协调，集聚各方资源力量，会同有关部门结合各地农业资源禀赋、农机装备产业基础等条件，制定有效的落实举措，对中试验证和熟化应用给予政策保障。

农机研发制造推广应用一体化试点省份要先行先试、主动创新，探索出台针对性工作举措，切实打通从研发制造到推广应用中的堵点。强化区域协同，鼓励优势应用省份和研发制造省份联合开展农机中试

验证和熟化应用工作，提升效率效能。及时总结农机中试验证和熟化应用的成效做法和创新经验，加大宣传推介力度，努力营造良好社会氛围。

二、 实务研究

《中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调的时空演化及影响因素》

来源：第 80 卷第 8 期地理学报 Vol. 80, No. 8 2025 年 8 月 ACTA GEOGRAPHICA SINICA August, 2025

作者：钟 洋^{1, 2, 3}, 董秀军¹

(1. 湖南师范大学地理科学学院, 长沙 410081; 2. 地理空间大数据挖掘与应用湖南省重点实验室, 长沙 410081; 3. 湖南师范大学城乡转型过程与效应重点实验室, 长沙 410081)

摘要：新时代城乡融合发展要求新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展。本文通过构建新型城镇化与乡村全面振兴评价指标体系，采用修正的耦合协调度模型、空间马尔科夫链、随机森林模型等方法定量分析 2007—2022 年中国中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调类型的时空演化特征和影响因素。结果表明：① 2007—2022 年中部地区的耦合协调类型经历了“中度失调→勉强协调”的转变，严重失调地区逐渐消失，优质协调地区逐渐出现，耦合协调关系不断优化。空间分布上，耦合协调高值区保持省会集聚，低值区转向西部边缘和豫皖鄂省际边界区，边界效应逐渐显现。② 不考虑邻域条件，耦合协调状态的转移存在“路径依赖”和“自身锁定”效应，同时表现出“俱乐部收敛”现象，存在向更高层次转移的可能性但难以实现

跨越式发展。地理背景在耦合协调状态演进过程中发挥重要作用，具有明显的空间溢出效应，马尔科夫预测结果也证明了这种空间溢出效应将长期存在，耦合协调状态的长期演变趋势较为良好。③ 在耦合协调发展过程中，产业发展水平发挥着核心主导作用，区域投资水平、科技创新水平、人力资本水平、人口从业结构发挥着要素保障作用，地理空间距离则产生制约作用。最后，本文提出了针对性的对策建议，以期为中国中部地区实现新型城镇化与乡村全面振兴协调发展提供科学依据。

关键词：耦合协调；新型城镇化；乡村全面振兴；时空演化；影响因素；中部地区

DOI: 10.11821/dlxb202508010

引言

伴随着工业化、城镇化的快速推进，中国城乡的地域结构、产业结构、社会结构等发生了显著的变化[1]，城乡关系在社会巨变中重塑，新型城镇化、乡村振兴、城乡融合发展成为国家现代化建设和实现高质量发展的重大战略，也是当代地理学服务于新时代中国特色社会主义的重大课题。中国共产党的“十九大”指出，中国社会主要矛盾已转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾，现阶段的不平衡主要体现为城乡发展不平衡，不充分是农村发展不充分[2]，城乡居民收入水平、城乡社会保障能力、城乡基础设施服务仍有较大的差距，农业生产配套条件落后、乡村三产融合

发展不足、乡村基础设施建设滞后等问题制约着乡村发展，进一步加剧了城乡二元结构[3-4]。据此，2014 年中共中央、国务院发布《国家新型城镇化规划》，开启实现人口结构和空间结构转变，建设城乡平衡社会的新阶段。2017 年中国共产党的“十九大”报告提出实施

收稿日期：2024-07-27； 修订日期：2025-04-03

基金项目：国家自然科学基金项目(42101267)；湖南省自然科学基金项目(2023JJ40446) [Foundation: National Natural

Science Foundation of China, No. 42101267; Natural Science Foundation of Hunan Province, No. 2023JJ40446] 作者简介：钟洋(1990-)，男，湖南泸溪人，博士，讲师，中国地理学会会员(S110016252M)，主要从事人文地理与城乡发展研究。E-mail: zhongyang9093@163.com

2159-2180 页

乡村振兴战略，为调节城乡发展关系、解决城乡发展差距提供了政策依据[5]。2021 年国家“十四五”规划强调实施“新型城镇化和乡村振兴双轮驱动”，2023 年中国共产党的“二十大”提出“坚持城乡融合发展，实施新型城镇化，扎实推进乡村振兴”，2024 年中央一号文件提出有力有效推进“乡村全面振兴”，诸多政策文件为协同推进新型城镇化和乡村全面振兴提供了强有力的理论支撑，在此背景下，厘清新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调的时空演化规律和影响因素，对推进城乡融合发展具有重大现实意义。

新型城镇化与乡村全面振兴的关系实质上是城乡关系。早期的“二元结构理论”[6]和“核心—边缘”理论[7]秉持城市偏向观点，强调城市工业部门对农业的主导作用，加剧了乡村空心化。为此，Friedmann 等提出了“乡村城市发展战略”[8]，旨在促进城乡协调发展；麦基提出的“Desakota 模式”[9]聚焦于亚洲发展中国家的城乡统筹协调和一体化发展。总体来看，国外学者已经从“城乡分割”的阶段过渡到对“城乡融合”的探索，目前的研究多从“城乡联系”的角度出发，寻求城乡均衡发展的规律及其影响因素[10-11]。国内学者则侧重揭示新型城镇化与乡村振兴的协同关系与耦合要点，主要着眼于发展阶段与现实矛盾，进一步从发展理念和政策实施等方面来推动城乡关系转变[12]。研究发现，新型城镇化与乡村振兴战略本质上相辅相成、互联互通，城镇化必然包含乡村发展[13]，二者的协同发展体现在产业兴旺与产业城镇化、生态宜居与生态城镇化、乡风文明与社会城镇化、治理有效与空间城市化、生活富裕与经济城镇化 5 个层面[14]，新型城镇化与乡村振兴的良性耦合不断推进中国式城乡现代化发展[15]。2023 年 12 月召开的中央经济工作会议明确提出了“统筹新型城镇化和乡村全面振兴”的要求，新型城镇化和乡村全面振兴的统筹仍是两大战略的统筹、协调和联动[16]，韩广富等阐述了两者在目标功能、思想理念、价值立场方面的内在耦合机理[17]，袁红英从系统论、动力论、价值论角度论述了两者统筹的内在逻辑[18]，而陈绍军等构建出“主体—要素—制度—空间”四位一体理论框架，

系统分析了双方的统筹逻辑[19]。尽管新型城镇化和乡村全面振兴存在紧密的逻辑关联,但两者的统筹仍面临着工作机制与监督体系缺乏、城乡要素流动不畅等现实难题[17, 20]。对此,学者们积极探索优化思路,苏红键基于城乡发展新阶段特征和关键问题,提出“四个坚持、四个统筹”的总体思路[21],王霞等[20]、姜长云等[22]认为“体制改革”应是统筹的重点。此外,数字经济、县域发展等也成为统筹新型城镇化和乡村全面振兴所关注的优化方向[17-18, 23]。

新型城镇化与乡村振兴耦合协调领域的诸多理论研究为实证研究奠定了理论基础,实证研究成果主要概括为以下3个方面:①研究尺度多集中在省域,研究对象包括东部[27] [28] [29] 省份山东[24]和浙江[25]、中部省份湖北[26]和河南、西部省份陕西和甘肃等。此外,部分学者进行了跨区域研究,研究对象包括黄河中下游地区[5]、西部地区[30]、京津冀城市群[31]等,全国层面的研究相对较少,但均揭示了两者耦合协调水平的“东高西低”格局[32-33]。城乡耦合协调研究正在逐步构建起“全国—区域—县域”的多尺度研究框架。

② [29] 研究内容主要涉及两者耦合协调的综合评价, [33, 36-37] [28, 32, 36-38] [24-28, 34-35]、影响因素和驱动机制分析、政策建议和优化路径分析等。综合评价基本通过构建指标体系进而进行综合指数测算,影响因素分析主要探究产业、人口、土地、自然资源等要素对城乡融合发展的驱动效果,政策建议和优化路径分析则表

现出“城乡交互、分区施策、跨区合作”的特征。③ 研究方法以数理模型为主，地理学领域结合[24-31, 34] GIS[25 空间分析实现。在对两, 34] [35] 者的综合评价中使用了耦合协调度模型、空间自相关分析、重心模型、空间马尔科夫链[33]等方法，侧重于揭示时间演变趋势和空间异质性。在对两者的影响因素与驱动机制分析中使用了地理探测器[5]、地理加权回归模型[33]、Tobit 模型[29]等方法。大量实证研究表明，新型城镇化与乡村全面振兴的耦合协调研究正向尺度拓展、内容深化、方法突破等方面转变。

综上所述，已有研究主要集中在对新型城镇化与乡村振兴耦合协调理论逻辑、综合评价、影响因素分析等方面，实证研究层面尤以省域居多，耦合协调度模型为基本方法，总结发现当前研究仍存在以下不足：① 多数研究以省为对象，全国层面的研究以省为单位，缺乏以地级市为单位的研究。② 已有研究多采用 GIS 空间分析法展示耦合协调时空演变，但对不同耦合协调类型的转移规律缺乏总结。③ 诸多研究对影响因素的分析多基于传统的回归模型，缺乏非线性关系的揭示。④ “乡村全面振兴”提出时间较晚，理论研究较少，实证研究更是不足。因此，本文的研究在一定程度上能弥补过往研究的不足。乡村全面振兴以乡村振兴为基础，强调更为全面和系统地推进乡村振兴，同样涵盖产业振兴、人才振兴、文化振兴、生态振兴和组织振兴等多个维度[39]，目标是实现更高层次的乡村现代化和可持续发展。乡村振兴战略旨在解决“三农”问题，促进农业、农村、农民的全面

发展，乡村全面振兴则是在这一战略框架下，进一步明确了实施路径和具体措施，旨在从根本上解决农村发展瓶颈，推动城乡融合发展。

中部地区具有“三基地一枢纽”的国家战略地位，是支撑中国经济高质量发展的重要区域。2024 年 3 月 20 日，习近平总书记在新时代推动中部地区崛起座谈会上强调要在更高起点上扎实推动中部地区崛起，指出中部地区要坚持城乡融合发展，扎实推进乡村全面振兴。而纵观已有研究，还鲜有对中部地区新型城镇化与乡村全面振兴的耦合协调格局及其影响机制的实证研究，在统筹新型城镇化和乡村全面振兴战略背景下，新时代如何推动中部地区崛起，稳步推进新型城镇化和乡村全面振兴高水平协同，多举措实现中部地区高质量、可持续发展，是当前亟需解决的重大现实问题。本文以中部地区 80 个地级市、2 个自治州、4 个省属县级市（后文统称地级市）为例，结合修正的耦合协调度模型，采用 GIS 空间可视化分析、空间马尔科夫链和随机森林模型等方法，对中部地区 2007—2022 年新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调的时空演化趋势进行分析，并探讨其耦合协调度的影响因素，不仅具有经济、社会等方面的典型性，同时对中部 6 省巩固拓展脱贫攻坚成果、稳步推进新型城镇化和乡村振兴战略、实现乡村全面振兴和区域可持续发展具有重要决策参考价值。

研究区与研究方法

研究区概述

中国中部地区位于 $24^{\circ} 29' N \sim 40^{\circ} 44' N$ 、 $108^{\circ} 21' E \sim 119^{\circ}$

37' E, 属中国四大区域之一。中部地区地势西高东低, 整体以山地、丘陵、平原为主, 是全国重要的粮食主产区和商品粮基地 (图 1)。中部地区东接沿海经济发达区, 西接内陆资源富集区, 是中国东西通道的枢纽, 包括山西、河南、湖北、湖南、江西、安徽 6 个省份, 总面积约为 102.8 万 km², 约占中国国土总面积的 10.7%, 区域内最大城市为武汉。

中部地区的发展存在诸多难题, 人地矛盾突出、整体产业发展不强、区域内部发展不平衡、城乡融合水平不高等问题严重制约着中部崛起, 此外, 中部地区还包含秦巴山区、武陵山区、吕梁山区、太行山区、大别山区、罗霄山区 6 个集中连片巩固脱贫成果地区, 乡村全面振兴面临严峻挑战。目前, 在中部地区崛起、新型城镇化和乡村振兴战略背景下, 其新型城镇化和乡村全面振兴水平正迎来加速发展期, 理应依托其区位优势, 激发发展潜力, 实现中部地区高质量崛起, 推进新型城镇化和乡村全面振兴优质协调发展, 更高水平更高质量地建设全国重要粮食生产基地、能源原材料基地、现代装备制造及高技术产业基地和综合交通运输枢纽。

研究方法

2.2.1 理论框架 新型城镇化与乡村全面振兴有所区别又相互交叠, 两者结合是城乡融合研究的立足点[13]。新型城镇化体现在人口城镇化、经济城镇化、社会城镇化、空间城镇化、绿色城镇化 5 个层面, 乡村全面振兴则包含产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理

有效和生活富裕 5 方面要求，二者在共同演化过程中构建起产业、生态、社会、空间和生活融合的多维框架[40]，对城乡融合发展过程产生影响，具体理论框架如图 2 所示。新型城镇化与乡村全面振兴的

耦合系统是结构上的关联，两者的相互注：基于自然资源部标准地图服务网站 GS(2024)0650 号的标作用存在负向刺激和正向协调，它们通过准地图绘制，底图边界无修改，下文同。过影响城乡融合发展进而反馈到自身。

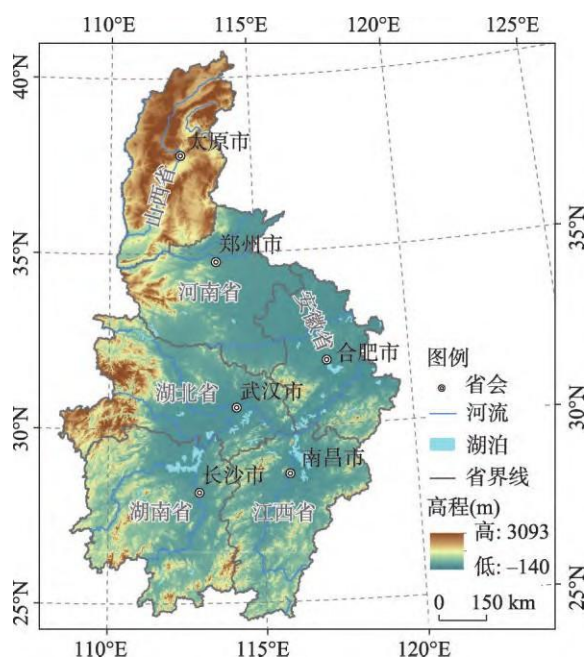


图 1 中国中部地区区位与高程分布 Fig.1 Location and elevation of Central China

(1) 负向刺激在城乡发展历程上长期存在。首先是关于资金、人力资源、土地资源等要素的竞争，城市地区的集聚和规模效应更容易吸引财政资金和社会资本，就业机会差异和公共服务差距导致城市对人才的吸引力更强，城市范围的扩张还会挤压近郊耕地、林地和水

域，对农业生产和生态环境产生影响。其次是城乡在产业发展上存在协同困境，主要表现为产业布局的失衡和产业衔接的困难。通过产业集聚和升级，城市产业方便形成完备的产业链和产业集群，而乡村产业结构单一，乡村产业在向第二、三产业延伸和三产融合过程中面临着技术、资金、

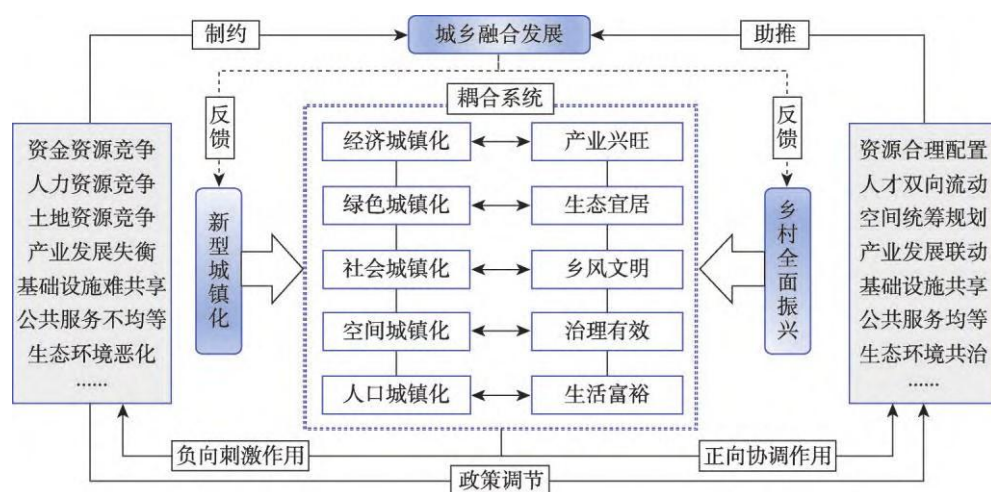


图 2 新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调的理论框架

Fig. 2 Theoretical framework for the coupling and coordination of new urbanization and comprehensive rural revitalization

市场等障碍和生态与耕地红线保护矛盾，难以对接城市产业。最后，城乡基础设施和公共服务仍有鸿沟，城乡基础设施和公共服务建设标准存在区别，受服务范围的影响，城市基础设施难以有效共享到乡村，公共服务的均等化也面临着资金、人才等多方面困难。诸多难题制约着城乡融合发展，而城市偏向政策是农业农村发展滞后的主要原因[41]，反之也必须通过政策效应来进行调节。

(2) 新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展要求多个维度的协同发展[15]，两者的良性耦合产生正向协调作用，助推城乡融合发展。产业维度上，经济城镇化通过溢出效应，引导人才、资本和技术等要素流向乡村，为乡村产业兴旺提供资源条件[42]，同时，乡村产业兴旺也为城市产业多元化发展提供了要素支持，有利于培育城乡互动的产业体系。生态维度上，新型城镇化秉持“绿色发展”的理念，与乡村全面振兴的“生态文明”内核一致，共同为可持续发展提供保障。社会维度上，新型城镇化旨在推动城乡公共服务均等化，教育、医疗和养老等向农村延伸，为乡风文明建设营造良好的社会环境，乡风文明也为新型城镇化注入了文化底蕴[40]。空间维度上，新型城镇化以就近城镇化为主要模式，是优化乡村结构和布局形态的重要途径[43]。人口维度上，乡村全面振兴强调有规划、有策略地转移农村剩余劳动力，与新型城镇化推动农民市民化进程的要求不谋而合，体现着以人为本。

2.2.2 指标体系构建 为全面、准确地反映中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展水平，在借鉴前人研究[5, 33]的基础上，按照新型城镇化与乡村全面振兴理论框架和中部地区实际情况，遵循评价指标体系的科学性和系统性，从数据的可获取性和便于量化的角度构建新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度评价指标体系。

新型城镇化不同于过度追求城市土地规模和人口规模为主的传

统城镇化，它凸显以人为本的理念，追求高质量、可持续发展模式[33]，相关研究较为成熟，本研究从人口城镇化、经济城镇化、社会城镇化、空间城镇化、绿色城镇化、城乡一体化6个视角构建20个评价指标（表1）。新型城镇化重视城市带动乡村，努力缩小城乡差距，因此本文在传统的人口、经济、社会、空间和绿色城镇化基础上将“城乡一体化”作为准则层，着重表征城乡居民的收入和消费支出差距。在指标选取方面，本文摒弃过往简单追求

“量的扩张”，全部指标均采用人均或百分比指标，以充分体现新型城镇化“以人为本”的理念。

乡村全面振兴包括产业振兴、生态振兴、文化振兴、人才振兴、组织振兴，核心内核与乡村振兴保持一致，但从这5方面构建指标无法反映出农村居民的实际生活水平，因此在指标构建方面仍以国家《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》为基础，从产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效和生活富裕五大视角构建25个评价指标，乡村全面振兴指标体系每个准则层下包括5个指标层（表2），能更全面且充分地表征乡村全面振兴水平。

新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度的影响因素复杂多样，涉及自然、经济、社会等系统，当前学术界并没有形成统一的指标共识，中部地区在自然环境、社会经济、政策方针等方面存在着不同程度的差异，这些差异也对城乡发展的异质性产生了影响。

基于科学性、全面性、可获得性原则，本文参考乔家君等[5]、

李俊蓉等[36]关于新型城镇化与乡村振兴影响因素的指标构建内容,结合中部地区实际情况构建了 11 项影响因素指标,指标涉及产业经济、人口发展、政府支持、科技创新、区位条件等方面,能较为全面地反映中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调的影响因素(表 3)。已有研究中影响因素指标的选取并没有将自然因素考虑在内,然而集中连片巩固脱贫成果地区多位于山

表 1 新型城镇化综合评价指标及权重

Tab. 1 Comprehensive evaluation indexes of new urbanization and index weight

目标层	结构层	具体指标	属性	熵值法权重	层次分析法权重	综合权重
	新型城镇化	人口城镇化				
		经济城镇化				
		空间城镇化				
		社会城镇化				
		绿色城镇化				
城乡一体化	常住人口城镇化率(%)	城市人口密度(人/km ²)	人			
	人均 GDP(元)	城市经济密度(亿元/km ²)				
	第二、三产业占 GDP 的比重(%)					
	人均社会消费品零售总额(万元/人)	地均 GDP(亿元/km ²)				
	人均建成区面积(km ²)					

人均道路面积(m²) 每千人卫生机构床位数(位) 每万人普通小学专任教师数(人) 每万人拥有公厕数(个) 城市供水普及率(%) 城市燃气普及率(%)

建成区绿化覆盖率(%)

城市污水处理率(%)

PM_{2.5}年平均浓度(μg/m³) 人均公园绿地面积(m²) 城乡人均收入比城乡生活消费支出比

区,说明自然条件对区域发展有一定影响,因此本选择“距省会公路距离、高程、坡度”来表征区位条件。鉴于部分地区数据缺失严重,本文在影响因素分析中剔除了济源市、恩施州、仙桃市、潜江市、天门市、湘西州。

2.2.3 指标权重确定和综合指数计算 为消除各项指标的数量级和量纲差异对计算结果的影响,采用极差标准化方法对指标进行标准化处理[44]。基于权重确定的准确性和评价结果的科学性,本文采用熵值法客观赋权和层次分析法主观赋权相结合,然后利用最小信息熵原理对主客观权重进行综合。最终的权重计算公式为[45]:

$$(w_{1i} \times w_{2i})^{1/2}$$

$$w_i = n \quad (1)$$

$$(w_{1i} \times w_{2i})^{1/2}$$

式中: w_i 、 w_{1i} 、 w_{2i} 分别为第 i 个指标的综合权重、熵值法客观权重、层次分析法主观权重。具体指标权重结果如表 1 和表 2 所示。

权重确定后,通过线性加权法计算出 2007—2022 年中部地区 86 个地级市新型城镇化与乡村全面振兴综合指数,为避免不同年份之间数据基值的不同导致不同年份之间的结果数值分级的差异,在进行空间可视化之前将 16 个年份的数据进行自然断点进而确定分级,再通过 ArcGIS 10.8 软件对研究区内 2007 年、2012 年、2017 年、2022 年新型城镇化与乡村全面振兴综合指数进行空间可视化处理,根据自然断裂点法将新型城镇化综合指数从低到高划分为 5 个等级,依次为 0~0.20 (低水平)、0.201~0.250 (较低水平)、0.251~0.350 (中等水平)、0.351~0.450 (较高水平)、0.451~0.700 (高水平),乡村全面振兴同样划分为 5 个等级,依次为 0~0.300 (低水平)、0.301~0.450 (较低水平)、0.451~0.550

(中等水平)、0.551~0.650 (较高水平)、0.651~0.800 (高水平)。

表 2 乡村全面振兴综合评价指标及权重

Tab.2 Comprehensive evaluation indexes of comprehensive rural revitalization and index weight

目标层	结构层	具体指标	属性	熵值法权重	层次分析法权重	综合权重
乡村全面振兴	产业兴旺	生态宜居				
		乡风文明				

治理有效

生活富裕 人均粮食产量(t/人)

人均农业机械总动力(kW/人) 农林牧渔总产值(亿元) 农业劳动生产率(元/人) 规模以上农产品加工企业主营业务收入(亿元) 农业化肥施用量(万 t)

对生活垃圾进行处理的行政村占比(%) 畜禽粪污综合利用率(%) 卫生厕所普及率(%)

农村绿化率(%)

农村居民教育文化娱乐支出占比(%)

农村义务教育学校专任教师本科以上学历占比(%) 农村居民平均受教育年限(年) 有线电视覆盖率(%) 乡村文化站数量(个)

村民委员会主任、书记“一肩挑”占比(%) 已编制村庄规划的行政村占比(%) 已开展村庄整治的行政村占比(%) 安全饮用水普及率(%) 村庄道路硬化率(%)

农民人均可支配收入(元)

城乡居民收入比

农村居民恩格尔系数(%)

农村居民人均住房面积(m²) 每百户汽车拥有量(辆) +

表 3 新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度的影响因素

Tab. 3 Influencing factors of coupling and coordination degree between new urbanization and comprehensive rural

revitalization

影响因素 变量 计算方法及数据说明

人均全社会固定资产投资额(万元) 人均第二、三产业增加值(万元) 进出口总额占比(%)

第二、三产业从业人员占比(%)

普通本专科及以上人口数占比(%) 农林水事务支出占比/(%) 教育支出占比(%)

每万人专利授权数(件/万人) 距省会距离(km) 高程(m) 坡度(°) X1

X2

X3

X4

X5

X6

X7

X8

X9

X10

X11 全社会固定资产投资额/常住人口总数;体现区域投资水平
第二、三产业增加值/常住人口总数;体现非农产业发展水平
进出口总额/地区生产总值×100;体现外贸依存度

第二、三产业从业人员数/从业人员总数 $\times 100$ ；体现人口从业结构普通本专科及以上人口数量/常住人口数 $\times 100$ ；体现人力资本水平

政府农林水务支出/政府一般公共预算支出 $\times 100$ ；体现政府财政支农力度政府教育支出额/政府一般公共预算支出 $\times 100$ ；体现教育支持力度专利授权数量/常住人口；体现科技创新水平体现区位条件

2.2.4 修正的耦合协调度模型 修正后的耦合协调度模型的优势是将耦合度尽可能分散分布于 $[0, 1]$ ，避免传统耦合协调度模型偏向“1”一侧的缺点以加大耦合度的区分度，这在社科领域具有更高效度。基于修正后的耦合度模型，进一步计算出来的耦合协调度可以更合理、确切地代表耦合协调关系。本文采用王淑佳等[46]修正后的耦合协调度模型，将新型城镇化和乡村全面振兴两个系统彼此影响程度定义为耦合协调度，耦合协调度模型由 3 部分组成，分别是发展度 T ，耦合度 C 和耦合协调度 D 。计算方法为：

$$T = \alpha_i \times U_i, \quad \alpha_i = 1 \quad (2)$$

$$= | \quad (3)$$

(4) 式中： U_i 表示第 i 个子系统； α_i 为第 i 个子系统的权重； n 为系统个数，本文的新型城镇化和乡村全面振兴系统同等重要，因此 $n = 2$ ，权重各取 0.5。

学术界对耦合协调度的分类尚未形成共识，表 4 新型城镇化和乡村全面振兴耦合协调度参考前人研究[5, 32, 47]，并结合中部地区实际情况，划分标准

将耦合协调度划分为 6 个类型（表 4）。 Tab. 4

Classification criteria of coupling and 2.2.5 空间马尔科夫链
 马尔科夫链通过构造一个 coordination degree between new urbanization 个状态转移概率矩阵，可以测度某事件或现象 and comprehensive rural revitalization 发生转移的概率，预测事件发展变化趋势[33]，非常适合用于长时间尺度的面板数据。本文时间跨度 16 年，马尔科夫链可以有效识别历史变化趋势，测度出耦合协调度的发展规律并对未来趋势进行预测。本文首先将计算出的新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度离散化为 4 种类

类型 范围 子类型

协调发展

转型发展

失调衰退 $0.7 \leq D \leq 1.0$

$0.6 \leq D < 0.7$

$0.5 \leq D < 0.6$

$0.4 \leq D < 0.5$

$0.3 \leq D < 0.4$ 0 $D < 0.3$

优质协调良好协调勉强协调轻度失调中度失调严重失调

4×4 阶的马尔科夫转移概率矩阵 $M \leq$ 型，构造一个来表示不同年份各区域新型城镇化与乡村全面 表 5 马尔科夫转移概率矩阵 $M (k=4)$

$t/t+1$ 1 2 3 4

振兴耦合协调度的转移概率，与耦合协调度类 Tab. 5 Markov transition probability matrix (k=4) 型划分标准不同，本文的马尔科夫链分析根据每种类型划分数目相似的原则，将耦合协调度按照四分位数分为 4 类，数值从小到大划分为 $k = I, II, III, IV$ [48]，数值越大代表耦合协调水平越高。如表 5 所示，矩阵中的元素 P_{ij} 表示在 t 年份属于 i 类型而在 $t+1$ 年份属于 j 类型的概率， P_{ij} 的计算公式表示为：

$$P_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_i} \quad (5)$$

式中： n_{ij} 表示在整个研究期内由 t 年份属于 i 类型的区域在下一年份转移为 j 类型的区域的数量总和； n_i 表示在整个研究期内属于类型 i 的区域数量总和。

由于地理邻近性而产生的空间溢出效应对区域发展演变具有重要的作用 [49]，因此，空间马尔科夫链在传统马尔科夫链的基础上引入“空间滞后”概念，考虑了地理背景对状态转移的影响。空间马尔科夫链将传统的 4×4 阶状态转移矩阵 M 分解成 4 个 4×4 阶转移条件概率矩阵。 $P_{ij}(k)$ 是在 P_{ij} 的基础上以 t 年的空间滞后类型 k 为条件，从 t 年的 i 转移到 $t+1$ 年的 j 状态的概率。马尔科夫链在经过长时间的转移之后将出现一个稳定的状态，该状态下对应的概率称为终极状态概率。区域的空间滞后值和终极状态概率的计算方法见研究 [48]。

将计算传统马尔科夫过程最终状态的方法推广到空间马尔科夫链中，根据该原理计算在不同空间滞后状态下的马尔科夫最终状态，可以对马尔科夫过程在未来可能会出现的趋势进行预测，即对新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展的未来趋势进行预测。

首先检验使用空间马尔科夫链对比传统马尔科夫链的效度，即地理背景对新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度的影响是否具有统计学上的显著意义。通过假设检验构造似然比统计量 Q ， Q 服从自由度为 $k(k-1)/2$ 的 χ^2 分布。本文将耦合协调度离散为 4 种状态，因此自由度为 36。通过计算得出 Q 为 112.32，在 1% 的显著性水平下，比较可知 $Q > \chi^2(40) = 63.69$ 。因此，耦合协调度的动态演化趋势与相邻地区之间存在显著联系，采用空间马尔科夫链探讨新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度的动态演进特征有效。

2.2.6 随机森林模型 随机森林模型 (Random Forest, RF) 是 Breiman 等于 2001 年提出的一种基于决策树的机器学习算法[50]，随机森林不需要顾虑一般回归分析中面临的多元共线性问题，不用做变量选择[51]，比传统的回归方法适用性更广。同时，它能够处理不同类型数据的非线性关系[52]，能够处理缺失数据，具备更强大的分析能力，目前已广泛运用于生态学、医学、地理学等领域。本文采用随机森林模型进行影响因素分析，以探究各影响因素对耦合协调度的重要性以及非线性关系，计算出的耦合协调度为被解释变量，

11 个影响因素为解释变量。

随机森林模型可以通过 R 语言中的 randomForest 包实现。通过 RStudio 进行随机森林的数据回归分析，由拟合优度 (R²)、均方根误差 (RMSE) 和平均绝对误差 (MAE) 验证

模型的精度。随机森林回归模型评价变量重要性的表达式为：

1

$$\text{imp} = \text{Gain}(X, v) \quad (6)$$
 式中： imp_i 代表变量 X_i 对回归模型的贡献，用 $\text{IncMSE}(\%)$ 表示， $\text{IncMSE}(\%)$ 为均方误差增加值，该值越大表明变量越重要，即解释变量对被解释变量的贡献度越高； SX_i 表示在

$$i \text{ ntree} \sum v = SX_i i$$

ntree 棵决策树中被 X_i 分裂的节点集合； $\text{Gain}(X_i, v)$ 为 X_i 在分裂节点 v 的基尼信息增益。

运用随机森林回归方法进行拟合验证，随机森林模型将数据集拆分为训练集和测试集，本文设置训练集比例为 0.75，用于结果分析，0.25 的测试集用于验证。通过误差验证，在 500 棵树时模型最低误差保持稳定，因此将“ntrees”设置为 500，通过 OOB 误差

（袋外误差）确定“mtry”的最佳取值为 11。其余参数保持默认。

数据来源

统计数据来源于 2008—2023 年出版的《山西统计年鉴》《河南统计年鉴》《安徽统计年鉴》《湖北统计年鉴》《湖南统计年鉴》《江

西统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴（2008—2014 年）》以及各年各市州的国民经济与社会发展统计公报与政府工作报告，部分乡村振兴数据来源于中国知网的中国经济社会大数据研究平台乡村振兴专题数据库，行政区划地图数据来源于国家基础地理信息中心网（<http://www.ngcc.cn>）。DEM 数据来源于地理空间数据云网站（<http://www.gscloud.cn>）。

PM2.5 浓度数据来源于中国空气质量在线监测分析平台（<https://www.aqistudy.cn>）。部分年份缺失的地级市州数据采用插值法补齐。中部地区 2014 年以前的山西省、河南省、湖北省、江西省、安徽省各市，2013 年以前的湖南省各市缺乏农村居民人均可支配收入，用农村居民人均纯收入代替。

结果分析

新型城镇化与乡村全面振兴水平及其耦合协调类型的时空分异特征

2007—2022 年中部地区新型城镇化水平空间可视化结果如图 3a~3d 所示。中部地区新型城镇化水平随时间推移不断提高，由 2007 年的 0.17 上升到 2022 年的 0.34，总体处于中等发展水平且区域差异明显，低水平地区逐渐减少最后消失，高水平地区始终呈现省会集聚状态，高低值区“核心—边缘”结构明显。具体来看，2007 年新型城镇化仅存在低—较低水平地区且以低水平为主，表明该时期中部地区新型城镇化水平整体较低，较低水平地区集中于省会及其周围

(图 3a)。2012 年低水平地区大量减少, 由 2007 年的 63 个降至 31 个, 占比降至 36.05%, 但依然占据主要类型, 集中在山西西部、豫皖鄂边界区、湖南西部、江西南部(图 3b)。这一时期太原市、郑州市、长沙市、铜陵市跨越发展为较高水平, 新型城镇化水平显著提升。较高—中等—较低水平地区在空间上表现出明显的“核心—边缘”格局, 省会高四周低。2017 年新型城镇化水平达到 0.28, 整体迈入中等水平。低水平地区仅存 4 个, 分别是忻州市、吕梁市、临汾市、恩施州, 前三者属于资源型城市, 面临着转型压力, 恩施州距省会城市较远, 接受其辐射带动能力较弱, 同时这些地区均位于西部边缘山区, 区域开发和建设面临挑战, 导致其经济发展相对落后。2017 年较高水平地区分布于太原市、合肥市、鄂州市、黄石市、南昌市、新余市和鹰潭市, 基本属于省会或其周边地区, 省会的集聚效应持续存在(图 3c)。2022 年新型城镇化综合水平提升至 0.34, 处于中等水平向较高水平的过渡阶段(图 3d)。该时期低水平地区消失, 较低水平地区大量减少, 仅余恩施州和张家界市, 两地生态环境脆弱, 投资重点在基础设施和生态环境建设等领域, 导致工业化推进相对缓慢, 造成了这种低值格局。较高水平地区在 2022 年增加至 28 个, 也主要邻近省会分布, 而高水平地区新增太原市、合肥市和芜湖市, 其中芜湖市实现跨越发展, 而南昌市则未能达到高水平。芜湖市的发展得益于其在 2019 年被纳入长三角区域一体化规划, 并在 2021 年被确定为省域副中心城市, 这些政策为其向新型城镇化高水平发展注入强劲动

力。相比之下，作为省会的南昌市城市首位度偏低[53]，要素集聚能力不足以支撑其向高水平发展。

中部地区乡村全面振兴水平空间可视化结果如图 3e~3h 所示。2007—2022 年中部地区乡村全面振兴水平进步明显，由 2007 年的 0.20 上升至 2022 年的 0.60，增幅远高于新型城镇化，在空间上呈现块状分布，结合图 1 可以发现，高值区集中分布于平原地带。具体来看，2007 年中部地区乡村全面振兴水平极低，除郑州市（0.31）勉强达到较低水平外其余各市州均处于低水平，农村农业发展水平低下，该时期大多数农村处于贫困状态，湖南省的湘西州乡村全面振兴水平最低，仅有 0.06（图 3e）。2012 年低水平地区大量减少，剩余 18 个，主要分布于西部和南部边缘，较低水平地区增加到 68 个，数量占比 79.07%，无中等及以上水平地区，平均得分只有 0.34，乡村全面振兴水平依然很低（图 3f）。2017 年研究区乡村全面振兴整体水平为 0.457，处在较低水平到中等水平的过渡阶段，低水平地区消失（图 3g），国家新农村建设和精准扶贫政策实施效果显著。该时期有 43 个地级市发展为中等水平，这些地区空间上较为分散但已经表现出平原集聚倾向，蚌埠市、荆门市和长沙市发展为较高水平，但仍不存在高水平地区，较低水平地区占据 46.51%，实现乡村全面振兴任重而道远。2022 年乡村全面振兴整体水平超过 0.60，进入较高水平（图 3h）。较低水平地区仅剩阳泉市 1 个，作为典型矿区，阳泉市耕地保护与农业发展的压力巨大。中等水平地区有 23 个，数量占

比 26.74%，主要分布于西部和东南边缘地区。较高—高水平地区在这一时期大量增加，其中较高水平地区 36 个，高水平地区 28 个，并且

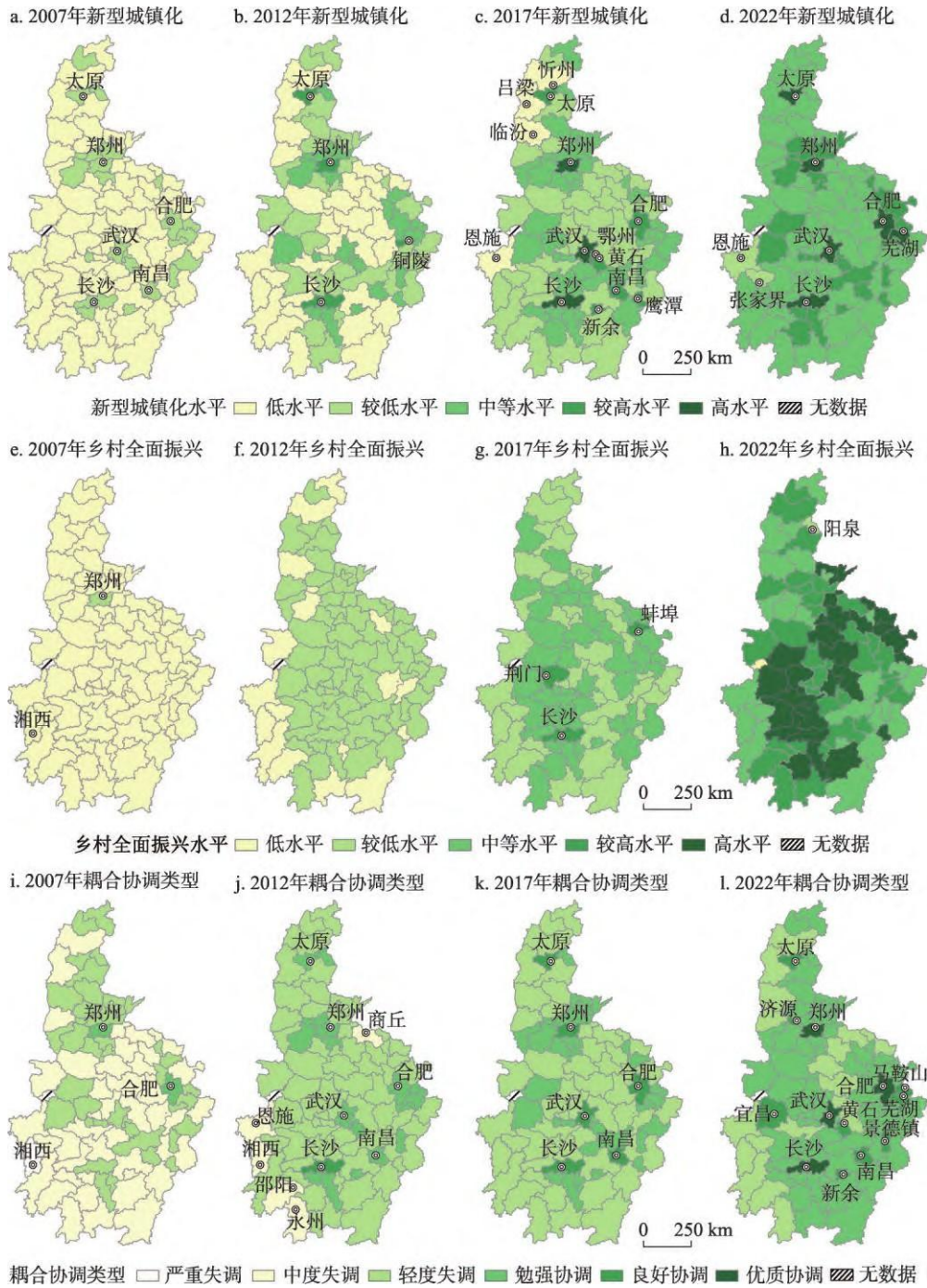


图 3 2007—2022 年中中部地区新型城镇化与乡村全面振兴水平

及其耦合协调类型时空格局

Fig. 3 Spatial and temporal patterns of the level and coupling coordination type of new urbanization and comprehensive rural revitalization in Central China from 2007 to 2022

89.29%的高水平地区实现了跨越发展,这主要得益于乡村振兴战略的实施和脱贫攻坚战的打响,中部地区农村面貌焕然一新。2022年高值区呈现块状分布,且平原集聚倾向愈发明显。平原为农业机械化生产和大规模商品化经营提供了有利条件,同时,这些地区城镇化水平也相对较高,诞生了中原城市群和长江中游城市群两个大型国家级城市群,对农村地区的辐射作用更强,工业反哺农业的机会更大,乡村全面振兴水平得以提高。

新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调类型的空间可视化结果如图 3i~3l 所示。研究区内耦合协调类型整体保持良性发展态势,耦合协调度由 2007 年的 0.40 发展为 2022 年的 0.55,严重失调地区逐渐消失,优质协调地区逐渐出现,当前处在勉强协调状态,高值区始终保持省会集聚,低值区由大范围分散转向西部边缘和省际边界区,急需优化发展。

2007 年严重失调的地级市仅有湘西州 1 个,但中度失调和轻度失调的地区数量较多,分别有 42 个和 41 个,失调类型占比 98%以上,该时期仅有郑州市和合肥市达到勉强协调,整个中部地区无良好协调

和优质协调地区，新型城镇化与乡村全面振兴协调发展程度较低

（图 3i）。2012 年耦合协调度上升为 0.47，整体处于轻度失调。该时期严重失调地区消失，中度失调地区大量减少，仅剩 5 个，分别是商丘市、恩施州、湘西州、邵阳市和永州市，这些地区均位于省际边界区。轻度失调地区在此期间增加到 61 个，数量占比 70.93%，成为主要类型。勉强协调地区增加至 19 个，主要分布于省会及其周围。长沙市实现跨越发展，是 2012 年唯一的良好协调类型，城乡融合发展水平显著提高（图 3j）。2012 年整个中部地区仍无优质协调地区，新型城镇化与乡村全面振兴协调发展水平仍需提升。2017 年中度失调地区消失，轻度失调地区减少为 49 个，数量占比 56.98%，依然是中部地区的主要耦合协调类型。勉强协调地区数量显著增加，有 31 个，空间上邻近省会分布。除长沙维持着良好协调类型外，太原市、郑州市、合肥市、武汉市和南昌市也发展为良好协调类型，省会集聚作用明显（图 3k）。2022 年中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调水平为 0.55，处于勉强协调阶段，从图中也看出勉强协调类型数量的显著增加。该时期轻度失调地区大量减少，仅剩 17 个，集中分布于中部地区西部以及豫皖鄂的省际边界区（图 3l）。勉强协调类型有 56 个，数量占比 65.12%，成为主要类型。良好协调区有 9 个，空间上零星分布，包括山西省太原市、河南省济源市、安徽省马鞍山市和芜湖市、湖北省黄石市和宜昌市、江西省南昌市、新余市和景德镇市，其中太原市和南昌市维持着良好协调。郑州市、合肥市、

武汉市和长沙市在 2022 年发展为优质协调，这些地方新型城镇化与乡村全面振兴发展关联度较强，齐头并进，势头良好。高值区在 2022 年仍表现为省会集聚，省会地区的城乡融合发展水平具有明显优势。

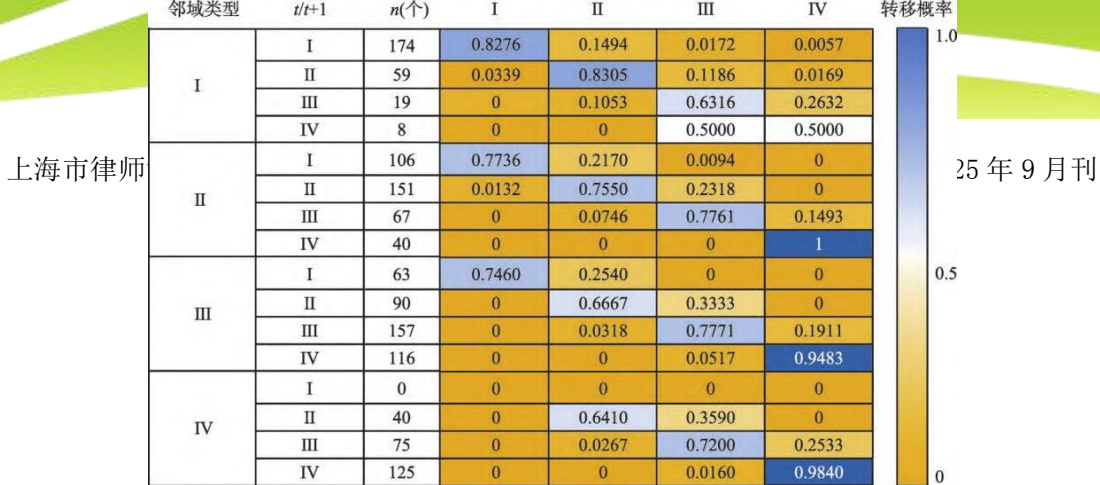
基于空间马尔科夫链的新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调动态演化特征

耦合协调度在空间分布上表现出明显的核心集聚趋势，高值区集中分布于省会及其周边地区，这表明地理背景对耦合协调发展有一定影响。为更深入分析中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调水平的动态演化特征，将计算出的中部地区各地级市 16 个年份的耦合协调度通过 MATLAB R2022b 构建传统和基于空间的马尔科夫转移概率矩阵，探究耦合协调水平随时间转移的趋势和邻域条件对耦合协调水平转移的影响。

3.2.1 传统马尔科夫链分析 表 6 为 2007—2022 年中
2022 年中部地区耦合协调状态的

2022 年中部地区新型城镇化与乡村全面振兴 传统马尔科夫转移概率矩阵

耦合协调度的传统马尔科夫转移概率矩阵， Tab. 6
Traditional Markov matrix for coupling and 根据计算结果可得：
① 对角线表示状态保持 coordination state in Central China
from 2007 to 2022 不变的概率，即平稳概率，对角线的概率值均大于非对角线的概率值，说明中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合



协调水平具备维持原有状态的稳定性，状态转移具有“路径依赖”和“自身锁定”效应，其中对角线

上最大值为 95.85%，最小值为 73.16%，耦合协调水平维持原有状态的概率较大，在 73% 以上。② 对比对角线各概率值，中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调状态存在“俱乐部收敛”现象，耦合协调度状态 I 和状态 IV 在下一阶段维持原有状态类型的概率最大，分别达到 79.36% 和 95.85%。③ 相邻年份的耦合协调状态难以实现“跨越式”发展，由状态 I 跨越到状态 III 和 IV，状态 II 跨越到状态 IV 的概率分别为 1.16%、0.29%、0.29%，产生跨越现象的概率极低。④ 对角线两侧的概率均不为 0，说明耦合协调水平存在向更高和更低水平两个方向顺序转移的可能性，其中 I、II、III 3 种状态向上转移的概率分别为 19.19%、25.37%、20.13%，II、III、IV 3 种状态向下转移的概率分别为 1.18%、4.40%、

4.15%，说明中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调状态向好发展的概率远大于退后衰落的概率，也在一定程度上反映出各地政府在新型城镇化与乡村全面振兴协调发展工作中做出的重要努力。

3.2.2 空间马尔科夫链分析

图 4 为 2007—2022 年中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度的空间马尔科夫转移概率矩阵，根据计算结果可得：① 地理

背景在中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度转移过程中发挥重要作用。对比传统的马尔科夫转移概率矩阵，在不同的地理背景下，耦合协调状态的转移概率发生了明显的变化。② 区域的耦合协调状态与邻域的耦合协调类型具有协同性。当邻域类型为 I 时，在 t 时段处于耦合协调状态 I 的城市数量（174）明显多于其他状态的城市数量，当邻域类型为 IV 时，在 t 时段处于耦合协调状态 IV 的城市数量（125）也明显大于其他类型的城市数量。③ 同传统马尔科夫转移概率一致，相邻年份的新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调状态难以实现“跨越式”发展。④ 低水平邻域对低水平地区的空间溢出效应更强，即当邻域类型为 I 时，低水平地区维持自身状态的概率更大，以邻域 I 为例，低水平地区维持自身状态的概率达到 82.76%，大于邻域 II 和邻域 III 中低水平地区维持自身状态的概率（77.36%和 74.60%），同时其向上发展的概率为 14.94%，又低于与邻域 II 和邻域 III 邻接时向上发展的概率（21.70%和 25.40%）。⑤ 低水平地区和高水平邻域出现“此消彼长”的态势，当邻域类型为 I 时，高水平地区数量仅为 8，而当邻域类型为 IV 时，低水平地区（I）数量减少至为 0。⑥ 高水平地区耦合协调度的演进表现出更强的稳定性，高水

邻域类型	$i/t+1$	$n(\text{个})$	I	II	III	IV	转移概率
I	I	174	0.8276	0.1494	0.0172	0.0057	
	II	59	0.0339	0.8305	0.1186	0.0169	
	III	19	0	0.1053	0.6316	0.2632	
	IV	8	0	0	0.5000	0.5000	
II	I	106	0.7736	0.2170	0.0094	0	
	II	151	0.0132	0.7550	0.2318	0	
	III	67	0	0.0746	0.7761	0.1493	
	IV	40	0	0	0	1	
III	I	63	0.7460	0.2540	0	0	
	II	90	0	0.6667	0.3333	0	
	III	157	0	0.0318	0.7771	0.1911	
	IV	116	0	0	0.0517	0.9483	
IV	I	0	0	0	0	0	
	II	40	0	0.6410	0.3590	0	
	III	75	0	0.0267	0.7200	0.2533	
	IV	125	0	0	0.0160	0.9840	

平地区在 4 种邻域类

图 4 2007—2022 年中部地区耦合协调状态的空间马尔科夫转移概率矩阵

Fig. 4 Spatial Markov matrix for coupling and coordination state in Central China from 2007 to 2022

型下维持自身状态的概率分别为 50%、100%、94.83%、98.4%。

⑦ 受邻域类型影响，对角线的概率值并非都大于非对角线的概率值，当邻域类型为 I 时，高水平地区维持自身状态的概率和向下转移的概率均为 50%，体现出低水平邻域的负向溢出效应。⑧ 受邻域地区空间溢出效应的影响，中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度的转移容易在一定的地理空间范围内形成“俱乐部收敛”现象。在耦合协调度低、较低的区域，其向上转移的概率随邻域类型的上升而上升（14.94%→21.70%→25.40%，11.86%→23.18%→33.33%→35.90%），在耦合协调度较高、高的区域，向下转移的概率在邻域 I 中大于邻域 IV（10.53%→2.67%，50%→1.60%），这在空间维度为“俱乐部收敛”现象提供了解释。3.2.3 马尔科夫链的趋势预测 表 7 是通过马

尔科夫原理在 2007—2022 年中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度的历史数据基础上预测出的耦合协调状态长期演变趋势。

表 7 2007—2022 年中部地区耦合协调状态的演变趋势预测

Tab. 7 The evolution trend prediction for coupling and coordination state in Central China from 2007 to 2022

		状态类型	I	II	III	IV
不考虑空间滞后	初始状态		0.7	0.1	0.0	0.0
			791	860	233	116
考虑空间滞后	终极状态		0.0	0.0	0.1	0.8
			016	283	655	045
	终极状态	I	0.0	0.3	0.4	0.2
			602	063	078	257
		II	0	0	0	1.0
						000
终极状态	III	0	0.0	0.2	0.7	
			199	088	713	
	IV	0	0.0	0.0	0.9	
			044	591	365	

在不考虑空间滞后的情况下，根据传统的马尔科夫转移概率矩阵求解极限分布并与初始状态对比，发现处于状态 I、II 的概率在减少，而状态 III、IV 的概率则增加，且状态 I 减少的值和状态 IV 增加的值得明

显更大，说明长期来看，中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调水平将随时间推移而逐步由低级状态向高级状态转移。在考虑空间滞后的条件下，耦合协调度的演变趋势发生明显的变化，与耦合协调状态 I 区域为邻的地区存在向四种状态转移的可能，但总体来看向更高水平耦合协调状态转移的概率更大，均超过 20%，但向高水平转移的概率只有 22.57%，向低一较低状态转移的概率达 36.65%，低水平邻域的负向溢出效应长期存在。而当与状态 III 和状态 IV 区域为邻，自身向状态 IV 转移的概率分别为 77.13%、93.65%，远高于向状态 I、状态 II 转移的概率（均不到 2%），在高水平邻域背景下，中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调水平的“马太效应”将逐渐消失，并向高水平集聚，体现了高水平邻域的正向溢出效应。

总体而言，按目前的趋势发展，中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调水平长期的演变趋势较为良好，耦合协调水平随时间的推移而逐步提升，耦合协调度分布呈现向高值集中的趋势，各类型的区域数量由低等级至高等级增加。不同邻域背景对中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度演变的长期影响具有异质性，空间溢出效应将长期存在。与低耦合协调状态的区域为邻，耦合协调水平提升的幅度较小，将近 8 成的区域难以达到高水平，而与高耦合协调状态的区域为邻的城市，耦合协调类型高水平集聚，呈现整体提升的趋势。

新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度的影响因素分析

在 R 中运行随机森林模型，训练集结果显示 $R^2 = 0.98$ ， $RMSE =$

0.01, MAE = 0.01, 测试集的结果显示 $R^2 = 0.86$, RMSE = 0.03, MAE = 0.02, 模型拟合效果均良好。

对于连续型变量, 随机森林通过“IncMSE”(均方误差增加值)来评估变量重要性, IncMSE 排序结果如图 5 所示, 排名前 6 的影响因素分别为人均第二、三产业产值(44.46%)、

人均全社会固定资产投资额(27.13%)、每万人专利授权数(17.46%)、普通本专科及以上人口占比(14.92%)、距离省会公路距离(7.43%)、第二、三产业从业人员占比(5.52%), 均超过 5%, 说明排名前 6 位影响因素是中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度的主要影响因素。通过 R 绘制并输出这些重要因子的偏依赖关系曲线并分析其对耦合协调度的影响效应(图 6)。

人均第二、三产值是影响耦合协调度最重要的因素, 贡献的重要程度达 44.46%, 且高于第二名 17.33 个百分点, 表明产业发展水平对新型城镇化和乡村全面振兴耦合协调发

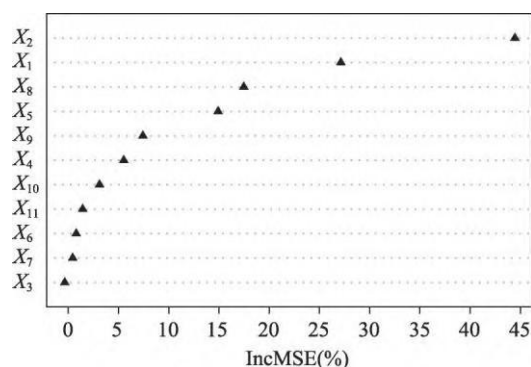
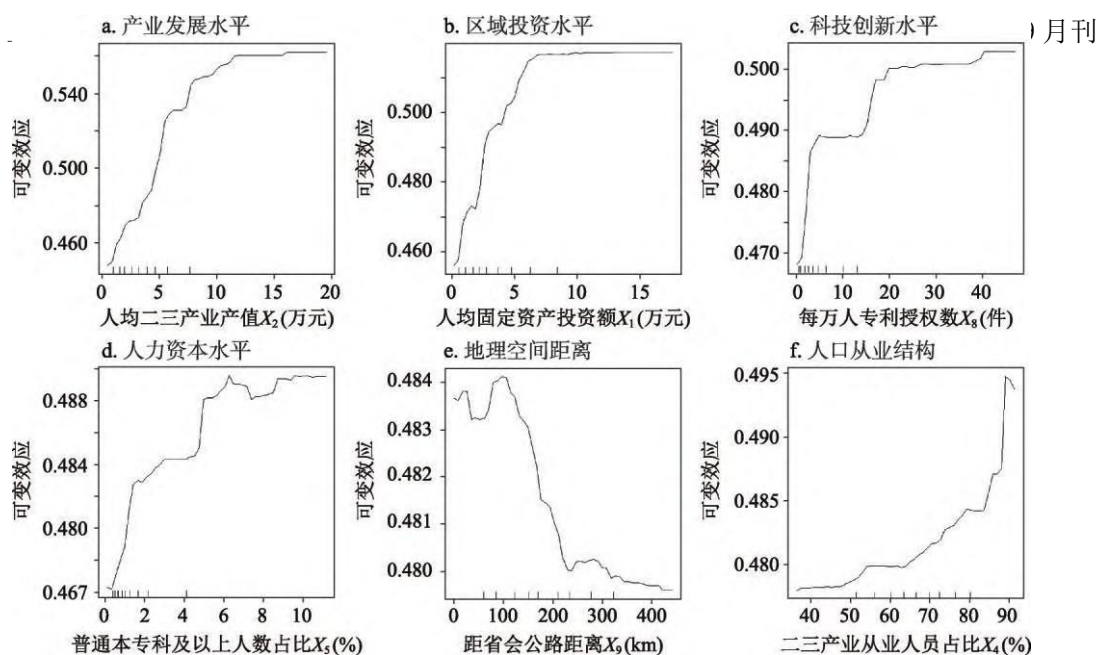


图 5 耦合协调度影响因素的重要性排序

Fig. 5 Importance ranking of influencing factors of coupling and coordination degree



展具有最主要影响。人均第二、三产值的增加对耦合协调度具有正向影响（图 6a），产值的增加带来耦合协调水平的提升，并在 11 万元后维持稳定。产业发展不仅为城镇化提供了物质基础和就业机会，在乡村发展过程中，通过打造现代产业体系、促进三产融合等方式为乡村发展注入动力，农业现代化需要第二、三产业的支持。

人均固定资产投资额对耦合协调度的影响排名第 2，贡献了 27.13%重要度，表明区域投资水平显著影响着耦合协调发展状况。0~7 万元范围内两者呈现较强的正向促进关系

（图 6b），人均固定资产投资额的增加伴随着耦合协调度的快速上升，7 万元后维持稳定。区域经济学中固定资产投资可以优化生产力的空间结构，通过技术装备升级和产业部门优化，调整经济结构，区域投资水平是区域发展的重要驱动力。同时，固定资产投资在缩小城乡收入差距、完善基础设施建设、实现公共服务均等化等方面发挥着关键作用。

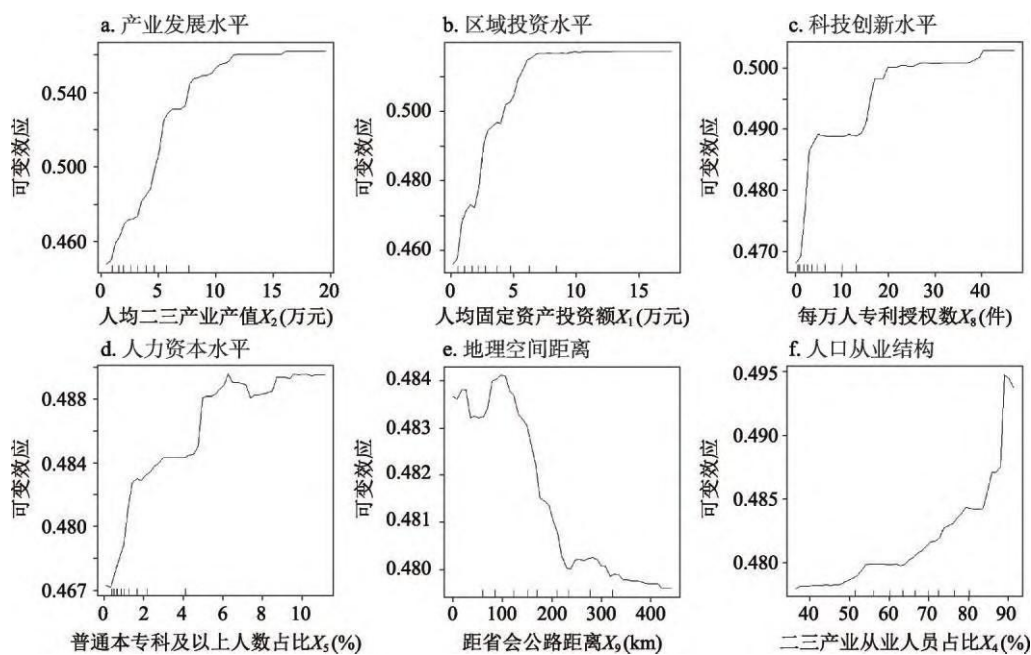


图 6 耦合协调度的 6 种重要影响因素偏依赖图

Fig. 6 Plots of partial dependence of 6 important factors affecting coupling and coordination degree

每万人专利授权数是影响耦合协调度第 3 重要的因素，贡献的重要度为 17.46%，表明区域科技创新水平对新型城镇化和乡村全面振兴耦合协调发展具有重要影响。随着每万人专利授权数的增加，耦合协调度呈现阶梯式上升，分别在 5 件、20 件和 40 件时，出现平稳点（图 6c）。科技创新是新型城镇化与乡村全面振兴的重要支撑，在技术进步、产业升级和制度完善等方面作用于城镇化发展的同时，农村农业发展也离不开农机科技、育种技术、电商物流技术、农地检测等技术支持，科技创新成为经济社会发展、提高城乡融合发展质量的主要驱动力[5, 53]。

普通本专科及以上人数占比是影响耦合协调度第 4 重要的因素，

贡献重要度为 14.92%，人力资本水平的提升促进了新型城镇化与乡村全面振兴的耦合协调发展[36-37]。普通本专科及以上人数占比对耦合协调度整体呈现正向影响，占比在 0~6%时，耦合协调度随比重的升高而增加，超过 6%时出现呈现轻微“V”型变化，在占比达到 9%后维持稳定

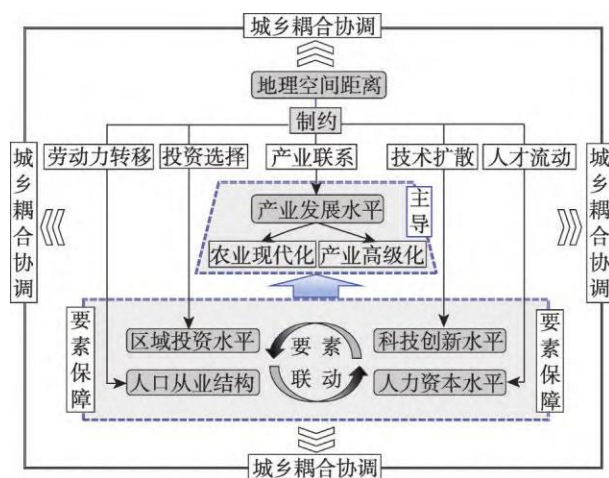
（图 6d）。人力资本是工业化和城镇化的重要推动力量，能够服务于乡村振兴长期目标[54]，人力资本特别是人才资本在产业发展、乡村建设、乡村治理中发挥着主导作用。

距离省会的公路距离对耦合协调度的影响呈现波动下降趋势，贡献的重要度为 7.42%，对耦合协调度有着重要的影响。这种整体上的下降趋势符合地理学第一定律，说明空间距离确实是影响各地区耦合协调水平的重要因素。在距省会公路距离 100 km 以内，耦合协调度呈现“V”型变化，随后便表现出明显的负向效应（图 6e）。距省会距离较近意味着接受其辐射带动的机会较大，学习和运输成本较低，对自身的发展更加有利。

第二、三产业从业人员占比对耦合协调度的影响为 5.52%，排名第 6，对耦合协调度有着显著的正向影响。在占比达到 50%之后这种影响更加明显，表明人口的非农转移对耦合协调度的增加具有推动作用（图 6f）。近年来，乡村旅游的兴起，提高了农村第三产业从业人员的比重，同时，乡村发展逐渐摆脱传统的依靠初级农产品的发展模式，更多的通过民企合作，进行农产品加工，也推动了农村劳动力

第三、转移，人口与产业的交互作用，带动了乡村全面振兴水平的提高。另一方面，人口向第二、三产业转移使得新型城镇化快速发展，也为打通城乡之间要素流动和资源交换提供了条件，城市反哺农村的机会增加，这都对新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展产生积极影响。

中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展的影响机制如图 7 所示。



① 产业发展作为核心要素，主导着中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调水平，一方面，非农产业发展推动产业结构转型升级，进而加速城镇化发展[33]，另一方面，它又能提高农业生产效率，加速农业现代化。产业发展本身就拥有内部驱动和外部扩散的双重作用，它联动工农，在很大程度上能推动新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展。② 区域投资水平、科技创新水平、人力资本水平、人口从业结构在中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展中发挥着要素保障作用。资金、科技、人力资本和劳动力本身就是城乡融合发展的关键

图 7 新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展影响机制

Fig. 7 The impact mechanism of coupling coordinated development of new urbanization and comprehensive rural revitalization

要素，它们的联动效应共同促进城乡耦合协调。固投具有优化投资结构、提升产业竞争力、改善基础设施等作用，直接推动经济发展，科技创新和人力资本是产业发展的动能和城乡发展的支撑，劳动力是产业运行的基本，它们互联互通、缺一不可，共同保障着新型城镇化与乡村全面振兴的耦合协调发展。③ 地理空间距离对新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展的制约表现在产业联系、投资选择、技术扩散、人才流动、劳动力转移等各个环节。缩短地理空间距离可以促进城乡的经济合作和资源共享，对于缩小城乡差距、推动城乡融合发展具有积极作用。反之，城乡地理空间距离较远则阻碍着城乡联系和交流，不利于新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展。

结论与讨论

4.1 结论

本文以中国中部地区 86 个地级市（州、省属县级市）为例，采用修正的耦合协调度模型、GIS 空间分析、空间马尔科夫链和随机森林模型等方法，定量研究了中部地区

2007—2022 年新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调的时空演化与影响因素，主要结论为：

中部地区新型城镇化总体处于中等水平且区域差异显著，低水平地区逐渐减少最后消失，高水平地区始终呈现省会集聚状态，高低值区表现出明显的“核心—边缘”特征。乡村全面振兴水平呈现增长态势且增幅超过 1.97，整体迈入较高水平，空间上呈现出块状分布，高值区集中于平原地区，低值区由大范围分散转向西部和东南部地区。研究区的耦合协调类型也保持良性发展趋势，高值区保持省会集聚，低值区转向西部边缘和豫皖鄂省际边界区，当前整体处于勉强协调阶段，实现中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展任重道远。

中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调状态随时间推移表现出稳定性且存在“俱乐部收敛”现象，存在向更高层次转移的可能性，但难以实现跨越式发展。地理背景在耦合协调状态演进过程中发挥重要作用，具有明显的空间溢出效应。马尔科夫预测结果表明中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调类型将随时间推移而逐步向高级状态转移，邻域背景对区域耦合协调状态长期演变的空间溢出效应长期存在，与低耦合协调区域为邻，将近 4 成的区域难以达到高水平，而与高耦合协调区域为邻，超过 9 成的区域可以达到高水平。

中部地区新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调发展受多种因素影响，产业发展水平、区域投资水平、科技创新水平、人力资本水平、地理空间距离、人口从业结构是影响耦合协调度的主要因素。产业发展水平作为核心要素，贡献了 44.46% 的重要性，主导着中部地区新

型城镇化与乡村全面振兴耦合协调水平，区域投资水平、科技创新水平、人力资本水平、人口从业结构在耦合协调发展发挥着要素保障作用，重要性超过 5%，地理空间距离的制约作用表现在产业联系、投资选择、技术扩散、人才流动、劳动力转移等各个环节，一定程度上抑制着耦合协调发展。

4.2 讨论

当前新型城镇化建设有序推进，乡村全面振兴建设积极开展，诸多学者对城乡关系和问题展开了深入研究。本文对中部地区各地级市（州、省属县级市）新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调空间格局和时间演化特征进行研究并探究其影响因素，证实了推动城乡融合发展的重要性和紧迫性，丰富了已有研究成果。需要注意到，中部地区新型城镇化水平与乡村全面振兴水平仍未达到高水平，其耦合协调水平还处于勉强协调阶段，仍要坚定不移地贯彻新型城镇化与乡村振兴战略，提升城市发展水平和乡村发展能力，耦合协调水平的省会高值集聚趋势也启发省会城市发挥“龙头”作用和“涓滴”效应，持续推进城乡协调发展。省际边界区的耦合协调低值格局形成原因复杂，“核心—边缘”理论为这一现象提供了解释，边缘区经济较为落后，依赖于核心区的发展，处于区域发展的弱势地位，国内学者将省际边界区的落后总结为行政边界的阻碍作用、市场的分割作用和发展的边缘作用[55]，从机理上剖析了省际边界区的发展困境，虽然已有研究对省际边界区的县域经济[56]和县域城镇化格局[57]进行了实证研究，但

仍没有揭示省际边界区的城乡融合发展现状和驱动机制，这需要在未来研究中进一步挖掘。

新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调度的马尔科夫预测结果表明，耦合协调水平经过长期发展将达到优质协调，历史的演进趋势表明这不是自然发展的结果，而是一个主动建设的过程，因此未来的发展更需要各主体长期努力，共绘城乡发展新蓝图。低耦合协调水平的区域对相邻区域的负向溢出效应明显，而高水平地区有明显的正向溢出效应，这与徐维祥等[33]的研究一致，这种空间溢出效应主要来自两个方向：① 经济集聚与扩散效应，高耦合协调地区的经济集聚效应明显，这种集聚效应也会通过经济、技术合作等途径向周边地区扩散，从而产生要素上的空间溢出。② 政策示范与模仿效应，城乡融合发展政策的成功实践对邻近地区产生积极影响，这种政策的示范效应会促使周边地区效仿，进而带动区域内城乡融合发展水平的提升，产生信息上的空间溢出。因此，各级政府要重点提升相对落后地区的城乡协调发展水平，减少低耦合协调地区的数量，进一步降低这种负向溢出效应，同时高水平地区要巩固自己的协调水平，发挥正向溢出作用，积极通过“产业转移”“技术合作”“经验分享”等方式惠及落后地区。地理背景的差异要求中部6省加快落实区域协调发展战略，制定合理的区域政策，加强跨区域联动。

影响因素分析表明，产业发展水平主导着新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调水平，城镇地区要加快推动产业升级，形成产业发展新

动能,农村地区需要在保障粮食和农产品安全的前提下积极推动三产融合,通过发展农产品加工业、乡村旅游等形式创收。区域投资水平、科技创新水平和人力资本水平对耦合协调度的影响超过 10%,各级政府需平衡城乡固定资产投资,重视科技投入,并通过教育、技能培训等方式提高人力资本水平。地理空间距离仍然制约着边缘地区的耦合协调水平,例如山西省吕梁市至今仍未通高铁,且人均道路面积排名中部倒数,是中部地区城乡耦合协调度最低的地级市,因此通过基础交通建设加强区域空间联系亦有必要。人口从业结构对耦合协调水平也有着重要影响,加快农村剩余劳动力转移,既能优化城乡部门的劳动力配置,也能提高农业转移人口的收入水平。随机森林结果还表明,高程对中部地区耦合协调度的重要度为 3.74%,排名第 7,说明自然地理条件仍存在一定程度的影响,山区农村更需要结合自身发展条件,因地制宜发展特色产业。此外,外贸依存度对中部地区耦合协调度的影响为 0,说明中部地区整体上对国际市场的依赖性较小,其城乡融合发展更多依靠内部经济动力,需要畅通“内循环”来促进城乡融合发展。

本文尚存在一些不足之处,新型城镇化与乡村全面振兴均是复杂多变的系统,进一步从不同视角构建科学合理指标体系是今后研究需要重点考虑的,碍于数据搜集,影响因素的指标选取也难免考虑不全,未来可以通过实地调研、大数据技术、地理信息技术等方法获取影响因素指标,以得出更全面、合理、科学的结果。在研究尺度上,县域

作为连接城乡的纽带，以县域为尺度进行更细致的研究，更深入地揭示中部地区乃至全国新型城镇化与乡村全面振兴耦合协调时空演变与影响因素，为各级地方政府实施新型城镇化和乡村振兴战略提供更有科学价值的理论和更确切的政策建议，是很有必要的。

参考文献(References)

- [1] Liu Yansui, Yan Bin, Wang Yanfei. Urban-rural development problems and transformation countermeasures in the new period in China. *Economic Geography*, 2016, 36(7): 1-8. [刘彦随, 严斌, 王艳飞. 新时期中国城乡发展的主要问题与转型对策. *经济地理*, 2016, 36(7): 1-8.]
- [2] He Renwei. Urban-rural integration and rural revitalization: Theory, mechanism and implementation. *Geographical Research*, 2018, 37(11): 2127-2140. [何仁伟. 城乡融合与乡村振兴: 理论探讨、机理阐释与实现路径. *地理研究*, 2018, 37(11): 2127-2140.]
- [3] Li Simeng, Yang Ren, Long Hualou. The theoretical evolution of global rural development and its enlightenment to rural modernization in China. *Acta Geographica Sinica*, 2024, 79(4): 854-872. [李思梦, 杨忍, 龙花楼. 全球乡村发展理论演化及其对中国乡村现代化的启示. *地理学报*, 2024, 79(4): 854-872.]
- [4] Fang Chuanglin. Theoretical analysis on the mechanism and evolution law of urban-rural integration development. *Acta Geographica Sinica*, 2022, 77(4): 759-776. [方创琳. 城乡融合发展机理与演进规律的理论解析. *地理学报*, 2022, 77(4): 759-776.]
- [5] Qiao Jiajun, Xiao Jie. Spatial pattern and driving mechanism of the coordinated development of rural revitalization and new urbanization in the middle and lower reaches of the Yellow River. *Progress in Geography*, 2024, 43(3): 417-433. [乔家君, 肖杰. 黄河中下游乡村振兴与新型城镇化耦合协调机制研究. *地理科学进展*, 2024, 43(3): 417-433.]
- [6] Lewis W A. Economic development with unlimited supplies of labour. *The Manchester School*, 1954, 22(2): 139-191.
- [7] Friedmann J R. *Regional Development Policy: A Case Study of Venezuela*. Cambridge, MA: MIT Press, 1966.
- [8] Friedmann J R, Douglass M. Agropolitan development: Towards a new strategy for regional planning in Asia. Los Angeles: University of California, 1975: 23-24.
- [9] Mcgee T G. The emergence of desakota regions in Asia: Expanding a hypothesis//Ginsburg N S, Koppel B, Mcgee T G. *The Extended Metropolis: Settlement Transition in Asia*. Honolulu: University of Hawaii Press, 1991: 3-26.
- [10] Berdegue J A, Carriazo F, Jara B, et al. *Cities, territories, and inclusive*

- growth: Unraveling urban-rural linkages in Chile, Colombia, and Mexico. *World Development*, 2015, 73: 56-71.
- [11]Adam C, Bevan D, Gollin D. Rural-urban linkages, public investment and transport costs: The case of Tanzania. Centre for the Study of African Economies, University of Oxford, 2016.
- [12]Zheng Yuhan, Long Hualou. Measurement and spatio-temporal pattern of urban-rural integrated development in China. *Acta Geographica Sinica*, 2023, 78(8): 1869-1887. [郑瑜晗, 龙花楼. 中国城乡融合发展测度评价及其时空格局. *地理学报*, 2023, 78(8): 1869-1887.]
- [13]Ye Chao, Yu Jie. Towards rural-urban integration: Key issues and trends on linking new-type urbanization to rural revitalization. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(4): 528-534. [叶超, 于洁. 迈向城乡融合: 新型城镇化与乡村振兴结合研究的关键与趋势. *地理科学*, 2020, 40(4): 528-534.]
- [14]Liu Yihang. Research on the coordinated development of rural revitalization and new urbanization in the new era. *Regional Economic Review*, 2021(3): 58-65. [刘依杭. 新时代乡村振兴和新型城镇化协同发展研究. *区域经济评论*, 2021(3): 58-65.]
- [15]Yin Junfeng, Song Changqing, Shi Peiji. Positive coupling between rural revitalization and new-type urbanization: Scientific connotation and epoch choice of Chinese-type urban-rural modernization development. *Economic Geography*, 2023, 43(11): 154-164. [尹君锋, 宋长青, 石培基. 乡村振兴与新型城镇化良性耦合: 中国式城乡现代化发展科学内涵与时代选择. *经济地理*, 2023, 43(11): 154-164.]
- [16]Wei Houkai. Accurately grasp the scientific connotation of coordinating new urbanization and comprehensive rural revitalization. *Chinese Rural Economy*, 2024(1): 2-5. [魏后凯. 准确把握统筹新型城镇化和乡村全面振兴的科学内涵. *中国农村经济*, 2024(1): 2-5.]
- [17]Han Guangfu, Qi Wanbing. Coordinating the practical approach of new urbanization and comprehensive rural revitalization. *Study & Exploration*, 2024(11): 115-126. [韩广富, 齐婉兵. 统筹新型城镇化和乡村全面振兴的实践进路. *学习与探索*, 2024(11): 115-126.]
- [18]Yuan Hongying. On coordinating new urbanization and comprehensive rural revitalization. *Journal of the Party School of the Central Committee of the C.P.C. (Chinese Academy of Governance)*, 2024, 28(1): 33-40. [袁红英. 论统筹新型城镇化和乡村全面振兴. *中共中央党校(国家行政学院)学报*, 2024, 28(1): 33-40.]
- [19]Chen Shaojun, Tang Ying, Tian Peng. The multiple logics and implementation paths for coordinating new urbanization and comprehensive rural revitalization. *Jiangxi Social Sciences*, 2024, 44(6): 34-44, 206-207. [陈绍军, 唐滢, 田鹏. 统筹新型城镇化和乡村全面振兴的多重逻辑与实现路径. *江西社会科学*, 2024, 44(6): 34-44, 206-207.]
- [20]Wang Xia, Chen Jie, Zhang Bin, et al. Coordinating new urbanization and comprehensive rural revitalization: Theoretical logic, realistic challenges, and practical paths. *Research of Agricultural Modernization*, 2025, 46(1): 22-32. [王霞, 陈洁, 张斌, 等. 统筹新型城镇化和乡村全面振兴: 理论逻辑、现实挑战与实现路径.]

农业现代化研究, 2025,
46(1): 22-32.]

[21]Su Hongjian. Key issues and promoting strategies for coordinating new urbanization and overall rural revitalization. *China Soft Science*, 2024(11): 77-86. [苏红键. 统筹新型城镇化和乡村全面振兴的关键问题与推进思路. *中国软科学*, 2024(11): 77-86.]

[22]Jiang Changyun, Yang Yi. Reflections on coordinating new-type urbanization and comprehensive rural revitalization. *Journal of Hunan Agricultural University(Social Sciences)*, 2024, 25(4): 1-9. [姜长云, 杨易. 关于统筹新型城镇化和乡村全面振兴的思考. *湖南农业大学学报(社会科学版)*, 2024, 25(4): 1-9.]

[23]Guo Dongmei, Wu Yuheng. The organic integration of new-type urbanization and comprehensive rural revitalization: Intrinsic mechanism and policy prospects. *Academic Journal of Zhongzhou*, 2024(2): 30-38. [郭冬梅, 吴雨恒. 新型城镇化与乡村全面振兴有机结合: 内在机理与政策展望. *中州学刊*, 2024(2): 30-38.]

[24]Chen Jingshuai, Zhang Dongling. Coupling and coordination in urban-rural integration: New-type urbanization and rural vitalization. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2022, 43(10): 209-219. [陈景帅, 张东玲. 城乡融合中的耦合协调: 新型城镇化与乡村振兴. *中国农业资源与区划*, 2022, 43(10): 209-219.]

[25]Sun Jie, Yu Mingchen, Zhen Feng, et al. Evaluation of the performance of coordinated development between new-type urbanization and rural revitalization: A case study of Zhejiang province. *Economic Geography*, 2023, 43(2): 115-123. [孙杰, 于明辰, 甄峰, 等. 新型城镇化与乡村振兴协调发展评估: 浙江省案例. *经济地理*, 2023, 43(2): 115-123.]

[26]He Cenrui, Kong Lingcheng. Study on the coupling and coordination of rural revitalization and new urbanization in Hubei province. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 2024, 52(7): 244-247, 258. [何涪锐, 孔令成. 湖北省乡村振兴与新型城镇化耦合协调研究. *安徽农业科学*, 2024, 52(7): 244-247, 258.]

[27]Ma Guangxing. Coupling analysis of new urbanization and rural revitalization in Henan. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2020, 41(3): 103-112. [马广兴. 河南新型城镇化与乡村振兴耦合性分析. *中国农业资源与区划*, 2020, 41(3): 103-112.]

[28]Liu Miaomiao, Wu Weidong. Empirical study of the coupling of new urbanization and rural revitalization in Shaanxi province. *Arid Land Geography*, 2024, 47(8): 1420-1430. [刘苗苗, 吴卫东. 陕西省新型城镇化与乡村振兴耦合性实证研究. *干旱区地理*, 2024, 47(8): 1420-1430.]

[29]Xu Xue, Wang Yongyu. Measurement of coordination level between new urbanization and rural revitalization in Gansu province and its influencing factors. *Journal of Desert Research*, 2022, 42(5): 1-13. [徐雪, 王永瑜. 甘肃省新型城镇化与乡村振兴协调水平及其影响因素. *中国沙漠*, 2022, 42(5): 1-13.]

[30]Ma Changfa, Zhu Xiaoxu. Research on the interaction between new urbanization and rural revitalization in western China. *Ecological Economy*, 2021, 37(5): 99-105. [马长发, 朱晓旭. 西部地区新型城

- 镇化和乡村振兴互动关系研究. 生态经济, 2021, 37(5): 99-105.]
- [31]Li Huiyan. A comparative study on the coupling coordination between new urbanization and rural industrial revitalization in Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration. *Ecological Economy*, 2022, 38(9): 118-124. [李慧燕. 京津冀城市群新型城镇化与乡村产业振兴耦合协调关系比较研究. 生态经济, 2022, 38(9): 118-124.]
- [32]Bo Wenguang, Qian Yi, Qu Jiancheng, et al. Study on coupling coordination and interaction between new urbanization and rural revitalization: Empirical analysis based on panel data of 156 prefecture-level cities. *China Soft Science*, 2023 (9): 106-116. [薄文广, 钱镜, 屈建成, 等. 新型城镇化与乡村振兴耦合协调及交互影响研究: 基于 156 个地级市面板数据的实证分析. 中国软科学, 2023(9): 106-116.]
- [33]Xu Weixiang, Li Lu, Zhou Jianping, et al. The dynamic evolution and its driving mechanism of coordination of rural rejuvenation and new urbanization. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(9): 2044-2062. [徐维祥, 李露, 周建平, 等. 乡村振兴与新型城镇化耦合协调的动态演进及其驱动机制. 自然资源学报, 2020, 35(9): 2044-2062.]
- [34]Cui Jin, Li Xinnuo. Research on the coupled and coordinated development of new urbanization and rural revitalization in Shaanxi province. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2024, 45(2): 170-179. [崔瑾, 李馨诺. 陕西省新型城镇化与乡村振兴耦合协调发展研究. 中国农业资源与区划, 2024, 45(2): 170-179.]
- [35]Yang Chaojuan, He Gaoxiang, Cheng Li, et al. Study on the spatio-temporal evolution and coupling relationship between rural revitalization and new urbanization. *Statistics & Decision*, 2023, 39(21): 85-89. [杨朝娟, 贺高祥, 程莉, 等. 乡村振兴与新型城镇化时空演化及耦合关系研究. 统计与决策, 2023, 39(21): 85-89.]
- [36]Li Junrong, Lin Rongri. Measurement and influencing factors of coupling coordination degree between rural revitalization and new urbanization in China. *Acta Agriculturae Zhejiangensis*, 2023, 35(10): 2477-2489. [李俊蓉, 林荣日. 乡村振兴与新型城镇化耦合协调度的测度与影响因素研究. 浙江农业学报, 2023, 35(10): 2477-2489.]
- [37]Guo Yuantong, Li Su, Wei Yongpei, et al. Research on the spatiotemporal coupling coordination and driving factors of new urbanization and rural revitalization. *Development Finance Research*, 2024, 13(1): 51-62. [郭远通, 李苏, 韦永培, 等. 新型城镇化与乡村振兴的时空耦合协调及驱动因素研究. 开发性金融研究, 2024, 13(1): 51-62.]
- [38]Jiang Zhengyun, Hu Yan. Coupling and coordination between new urbanization and agricultural modernization in Central China. *Journal of Natural Resources*, 2021, 36(3): 702-721. [蒋正云, 胡艳. 中部地区新型城镇化与农业现代化耦合协调机制及优化路径. 自然资源学报, 2021, 36(3): 702-721.]
- [39]Wei Houkai. How to understand the transition from "rural revitalization" to "comprehensive rural revitalization"? *New Urbanization*, 2024(5): 24-25. [魏后凯. 如何理解从“乡村振兴”到“乡村全面振兴”? 新型城镇化, 2024(5): 24-25.]
- [40]Zhou Chuang, Zheng Xugang, Yang Qingfei. Coevolution of new urbanization and

- rural revitalization and its citizenization effect. *Geographical Research*, 2024, 43(12): 3265-3288. [周闯, 郑旭刚, 杨苒菲. 新型城镇化与乡村振兴的共同演化及其市民化效应. *地理研究*, 2024, 43(12): 3265-3288.]
- [41]Su Xiaoqing, Wang Songji, Bai Yongxiu. Combined development of rural vitalization and new-type urbanization: Realistic background, theoretical logic and realization path. *Tianjin Social Sciences*, 2020(3): 96-102. [苏小庆, 王颂吉, 白永秀. 新型城镇化与乡村振兴联动: 现实背景、理论逻辑与实现路径. *天津社会科学*, 2020(3): 96-102.]
- [42]Li Mengna. Strategic coupling mechanism between new urbanization and rural revitalization. *Contemporary Economic Management*, 2019, 41(5): 10-15. [李梦娜. 新型城镇化与乡村振兴的战略耦合机制研究. *当代经济管理*, 2019, 41(5): 10-15.]
- [43]Zhuo Macao. The theoretical basis and realization path of the combination of rural revitalization and new type of urbanization in the new era. *Economist*, 2019(1): 104-112. [卓玛草. 新时代乡村振兴与新型城镇化融合发展的理论依据与实现路径. *经济学家*, 2019(1): 104-112.]
- [44]Feng Yuxue, Li Guangdong. Interaction between urbanization and eco-environment in Tibetan Plateau. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(7): 1386-1405. [冯雨雪, 李广东. 青藏高原城镇化与生态环境交互影响关系分析. *地理学报*, 2020, 75(7): 1386-1405.]
- [45]Liang Longwu, Wang Zhenbo, Fang Chuanglin, et al. Spatiotemporal differentiation and coordinated development pattern of urbanization and the ecological environment of the Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration. *Acta Ecologica Sinica*, 2019, 39(4): 1212-1225. [梁龙武, 王振波, 方创琳, 等. 京津冀城市群城市化与生态环境时空分异及协同发展格局. *生态学报*, 2019, 39(4): 1212-1225.]
- [46]Wang Shujia, Kong Wei, Ren Liang, et al. Research on misuses and modification of coupling coordination degree model in China. *Journal of Natural Resources*, 2021, 36(3): 793-810. [王淑佳, 孔伟, 任亮, 等. 国内耦合协调度模型的误区及修正. *自然资源学报*, 2021, 36(3): 793-810.]
- [47]Zhang Rongtian, Jiao Huafu. Coupling and coordinating between economic development and ecological environment in the Pan-Yangtze River Delta. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2015, 24(5): 719-727. [张荣天, 焦华富. 泛长江三角洲地区经济发展与生态环境耦合协调关系分析. *长江流域资源与环境*, 2015, 24(5): 719-727.]
- [48]Wang Shaojian, Gao Shuang, Huang Yongyuan, et al. Spatio-temporal evolution and trend prediction of urban carbon emission performance in China based on super-efficiency SBM model. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(6): 1316-1330. [王少剑, 高爽, 黄永源, 等. 基于超效率SBM模型的中国城市碳排放绩效时空演变格局及预测. *地理学报*, 2020, 75(6): 1316-1330.]
- [49]Rey S J. Spatial empirics for economic growth and convergence. *Geographical Analysis*, 2010, 33(3): 195-214. [50] Breiman L. Random forests. *Machine Learning*,

2001, 45(1): 5-32.

[51]Li Xinhai. Using "random forest" for classification and regression. Chinese Journal of Applied Entomology, 2013, 50

(4): 1190-1197. [李欣海. 随机森林模型在分类与回归分析中的应用. 应用昆虫学报, 2013, 50(4): 1190-1197.]

[52]Yan Guanghua, Chen Xi, Zhang Yun. Shrinking cities distribution pattern and influencing factors in Northeast China based on random forest model. Scientia Geographica Sinica, 2021, 41(5): 880-889. [闫广华, 陈曦, 张云. 基于随机森林模型的东北地区收缩城市分布格局及影响因素研究. 地理科学, 2021, 41(5): 880-889.]

[53]Ning Yuemin, Zhang Fan. The high quality development of provincial capital cities: Based on the change of primate degree of the provincial capital cities in China. Journal of Tongji University (Social Science Section), 2021, 32(3): 92-100. [宁越敏, 张凡. 中国省会城市首位度变化分析: 兼论省会城市的高质量发展. 同济大学学报(社会科学版), 2021, 32(3): 92-100.]

[54]Lai Desheng, Chen Jianwei. Human capital and rural vitalization. Social Sciences in Chinese Higher Education Institutions, 2018(6): 21-28, 154. [赖德胜, 陈建伟. 人力资本与乡村振兴. 中国高校社会科学, 2018(6): 21-28, 154.]

[55]Liu Tong, Sun Pan, Ge Dazhuan, et al. Spatial features of economic development and classification of the provincial boundary areas of Jiangsu, Shandong, Henan and Anhui. Geography and Geo-Information Science, 2021, 37(4): 122-127. [刘通, 孙攀, 戈大专, 等. 苏鲁豫皖省际边界区经济发展空间特征与类型划分. 地理与地理信息科学, 2021, 37(4): 122-127.]

[56]Cao Xiaoshu, Xu Jianbin. Spatial heterogeneity analysis of regional economic development and driving factors in China's provincial border counties. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(6): 1065-1075. [曹小曙, 徐建斌. 中国省际边界区县域经济格局及影响因素的空间异质性. 地理学报, 2018, 73(6): 1065-1075.]

[57]Liu Hailong, Zhang Liping, Wang Weiqiao, et al. Spatial structure and factors influencing county urbanization of interprovincial border areas in China. Acta Geographica Sinica, 2023, 78(6): 1408-1426. [刘海龙, 张丽萍, 王炜桥, 等. 中国省际边界区县域城镇化空间格局及影响因素. 地理学报, 2023, 78(6): 1408-1426.]

三、 案例剖析

浙江省青田县人民检察院督促保护农业文化遗产“青田稻鱼共生系统”种质资源行政公益诉讼案

【关键词】

行政公益诉讼 检察建议 农业文化遗产保护 种质资源保护 协同治理

【要旨】

针对农业文化遗产种质资源保护、传统技艺活态传承不力等问题，检察机关通过检察建议等方式，督促行政主管部门和属地政府加强协作、落实监管职责，原真性保护鱼种种质资源，强化古法育苗技艺；同时通过公开听证客观评价办案效果，推动各方形成合力，确保农业文化遗产得到及时有效保护。

【基本案情】

“青田稻鱼共生系统”已有 1300 多年的历史，2005 年入选全球首批重要农业文化遗产。其中，“青田田鱼”属辐鳍鱼纲鲤形目鲤科，鲤鱼变种，因其独特育苗方式、生长环境等原因在遗传和形态上均明显不同于其他鲤鱼种群，具有抗病力强、性情温顺、鳞软可食等特点，兼有食用和观赏双重价值，先后获评国家农产品地理标志登记产品，国家生态原产地保护产品。近年来，遗产所在地存在外地田鱼和鱼苗大量流入，传统育苗法面临失传风险等问题，导致鱼种种质资源受到

威胁，一定程度上影响了农业文化遗产传承、保护和利用。

【调查和督促履职】

2024 年 4 月，浙江省青田县人民检察院（以下简称青田县院）在开展专项工作中发现本案线索，通过联合“益心为公”高校志愿者实地调查、走访相关职能部门、咨询专家等方式查明，上述问题不仅容易造成本地田鱼品种退化甚至消失，还会对青田田鱼产品信誉、行业发展产生负面影响。此外，遗产所在地方山乡梯田灌排渠系设施不健全，造成部分稻田水源供给不足。根据《重要农业文化遗产管理办法》第二十五条之规定，青田县农业农村局对遗产保护情况负有监督、检查评估职责；根据《中华人民共和国乡村振兴促进法》第三十二条、《全球重要农业文化遗产青田稻鱼共生系统保护暂行办法》等规定，青田县方山乡人民政府对辖区青田稻鱼共生系统负责具体保护工作。

青田县院认为上述问题对当地生态系统、耕作制度、技艺传承等造成不利影响，遂于同年 5 月 27 日对青田县农业农村局、属地乡镇政府立案，并于 6 月 14 日分别向两家单位制发检察建议，建议其从原真性保护青田鱼种种质资源，加强“古法育苗”技艺代表性传承师培育，并注重农田水利设施建设。

两部门收到检察建议后，高度重视、密切配合、迅速落实。针对种质资源保护问题，加快推进“青田种质资源保护和发展项目”建设，该项目系全国农遗地最大建设项目，投资概算近 2 亿元，项目建设内容涵盖田鱼种质资源收集保护中心、水稻种质资源库等，建成后将有

效夯实稻鱼产业根基、保护鱼种稻种资源，2024 年 8 月已完成一期项目招投标工作。针对外地鲤鱼流入遗产所在地问题，严格落实原种保护并支持原种田鱼销售，陆续建立鱼苗基地 6 家，鼓励个人或集体开展原种田鱼育苗，与经营者签订本地田鱼销售承诺书，从源头上截断外地田鱼流入以次充好情况。针对“古法育苗”失传风险，通过建立典型示范户、农遗传承师评选、培育“新农人”等措施，逐步合理优化农遗传承队伍年龄结构，目前增加“新农人”4 名。针对农田水利问题，投入资金 200 万元用于核心区田埂及灌溉水渠修复。

2024 年 9 月，青田县院邀请相关部门、人员通过实地走访等进行案件整改效果评估，参与人员一致认可整改成效，并就处理好农遗保护与发展关系积极建言献策。

【典型意义】

农业文化遗产是中国历史文化遗产体系的重要组成部分，具有独特历史和文化价值，其中农业种质资源携带生物信息的遗传物质及其载体，是人类社会生存与可持续发展不可或缺的物质基础。检察机关聚焦农业文化遗产种质资源保护、文化传承问题，督促职能部门全面履职，加强对地方特有农业种质资源保护力度，维护从业农民群体合法权益，促进行业有序发展，切实服务保障乡村振兴。

河南省唐河县人民检察院督促整治违法占用耕地行政公益诉讼案

【关键词】

行政公益诉讼 耕地资源保护 乡镇综合行政执法改革 基本农田复耕

【要旨】

针对违法占用永久基本农田及一般耕地问题，检察机关以“诉”的方式督促乡镇人民政府履行土地环境保护和资源管理职责。同时，以点带面，督促乡镇综合行政执法改革落地落细，牢牢守住耕地保护红线，维护国家粮食安全。

【基本案情】

2012 年 3 月以来，唐河县源潭镇三王庄村郭正养殖场、鹏华农牧公司未办理用地手续，占用永久基本农田及一般耕地进行畜禽养殖活动。在养殖过程中，沉淀池、猪圈通风设施等环保设施使用不到位，污染周边耕地且长期未整改。

【调查和督促履职】

2023 年 2 月，唐河县人民检察院（以下简称唐河县院）在对《南阳市市长留言板》开展网络舆情排查中发现该案件线索。通过实地走访、无人机航拍、三维建模、现场勘验、委托第三方公司测绘等方式查明：郭正养殖场非法占用永久基本农田和一般耕地共 7 亩，鹏华农牧公司违法占用耕地 7.7 亩，两家养殖场养殖污水直排耕地，影响周边耕地

种植环境，唐河县院于 3 月 14 日立案调查。

根据《河南省人民政府关于南阳市开展乡镇（街道）综合行政执法工作的批复》，乡镇（街道）对违法占用土地具有行政处罚权。2023 年 5 月 23 日，唐河县院向源潭镇政府制发检察建议，建议其履行辖区环境整治和土地资源保护监管职责，督促符合农业设施用地备案条件的经营者依法办理备案手续。

2023 年 7 月 21 日，源潭镇政府作出书面回复称，已督促两家养殖场办理设施农业用地备案手续，对约 0.5 亩的沉淀池加装防护装置、警示告知牌，另一处沉淀池占用基本农田，正在协调督促填埋恢复。同时，源潭镇政府认为其不是行政处罚的责任主体，无法进行处罚。经唐河县院持续跟进监督，发现源潭镇政府虽有部分整改行为，但违法占用基本农田和耕地养殖的情形仍未改变，公益损害仍在持续。

【诉讼过程】

2023 年 9 月 3 日，唐河县院依法向人民法院提起行政公益诉讼，请求判令源潭政府对郭正养殖场、鹏华农牧公司违法占用、污染土地情形依法履行土地监督管理职责。

在提起公益诉讼后，源潭镇政府主动与唐河县院进行会商，积极整改，督促养殖场立即将违法占用的基本农田全部复垦、复耕；对 2 家养殖场违法占用耕地的行为进行了行政处罚，并积极协助其办理设施农业用地备案手续，“上图入库”纳入监管范围，于当年 12 月最终完成审批，完成整改。

同年 10 月 20 日人民法院宣判，认定镇政府对违法占地行为具有行政执法权，确认源潭镇政府未履行土地监督管理职责的行为违法。唐河县院同时还邀请全县 23 个乡、镇、街道办事处综合行政执法工作人员参与庭审观摩。

此后，唐河县院以该案办理为契机，部署开展了“整治违法占用农用地专项公益诉讼活动”，2023 年以来，在县人大、政府的支持下，唐河县院针对发现的基本农田撂荒、违法占用耕地从事苗木种植、养殖场违法占地等问题，通过磋商、制发检察建议等方式，推动县土地管理部门组织开展业务培训 13 次，完善设施农业用地备案约 3134 亩，落实耕地“进出平衡”约 185 亩，推动唐河县政府建立《健全唐河县卫片执法和耕地保护长效监管机制》。全国人大代表充分肯定唐河县院办理涉耕地公益诉讼案件取得的成效，认为这些工作有效遏制了耕地“非农化”“非粮化”。

【典型意义】

耕地是粮食安全的命根子。围绕综合行政执法改革后乡镇(街道)对违法占地情形“不想接”“接不住”“干不了”等问题，检察机关通过检察建议和“诉”的方式推动乡级政府全面履职，促进综合行政执法改革顺利落地。此后又在全县范围内开展专项整治，遏制耕地“非农化”“非粮化”，体现了检察机关坚守 18 亿亩耕地红线的司法担当。