

农业技术创新对农业经济韧性的影响

王妍蓉 孙昊凜 张娜 许灵 李璟

杭锦后旗农畜产品质量安全中心 内蒙古 巴彦淖尔 015400

摘要: 随着全球气候变暖趋势的加剧,农业发生极端气候风险的可能性增加,加上百年未有之大变局带来的纷繁复杂的国际国内形势,农业经济面临的不确定性冲击明显增多,直接影响农业高质量发展和乡村经济系统的平稳运行。积极应对农业经济发展中的各种困难和挑战,增强农业经济韧性,建设“韧性强”的农业强国,已然成为政界和学界关注的热点话题。农业技术创新显著提升了农业经济韧性,主要通过增强系统适应能力、优化生产要素配置和促进产业升级等途径实现。

关键词: 农业;技术创新;经济韧性;财政支农

当前面临技术推广体系薄弱(基层普及率不足40%)、研发投入区域失衡(主销区投入强度仅为主产区68%)等问题,需强化产学研协同与政策精准施策,以全域提升农业经济韧性。

1 农业技术创新定义

农业技术创新的定义可从广义与狭义两个维度阐释,其核心在于通过技术变革实现农业生产要素的重新组合,最终提升农业系统的经济效能与可持续性:核心定义分层解析。狭义定义,指农业生产技术的研发与发明过程,聚焦新品种、新方法或新工具的原始创造(如抗逆作物育种、智能农机开发)。广义定义,涵盖技术从研发到产业化的完整链条,包括:技术发明:新设想的科学研究与技术突破;商业化应用:通过生产要素重组建立高效生产系统(如智能灌溉体系);市场扩散:新技术推广引发的生产效率提升与成本优化。本质是科技、资本、管理等多要素协同的系统性创新过程。当代内涵拓展,技术范畴延伸:从传统种植/养殖技术扩展到生物基因编辑、数字农业(北斗导航、遥感监测)、绿色农资等交叉领域;效能导向强化:注重创新体系整体效能提升,通过体制机制改革破除技术推广障碍(如基层技术服务覆盖率不足的痛点);可持续发展融合:将环境承载力纳入创新评估,推动“高产高效”与“生态友好”协同。

2 农业经济韧性的定义

农业经济韧性是指农业系统在面临自然灾害、市场波动、政策调整等内外部冲击时,通过动态调整与资源重组维持稳定生产、快速恢复并实现可持续发展的综合能力,核心能力构成。稳定性,在外部冲击下保持农业生产连续性,确保粮食供给体系不崩溃,体现为极端气候中仍维持基本产出水平(如绿色超级稻在灾害下稳

定高产)。适应性与恢复力,通过技术革新(如智能灌溉)或经营策略调整(如多元销售网络)缓冲冲击影响,加速恢复生产秩序。可持续演进力,推动产业结构升级与资源循环利用(如种养结合模式),实现长期高质量发展。

3 农业经济韧性重要性

3.1 保障国家粮食安全的基石。应对突发冲击的缓冲器,面对极端气候、地缘冲突等冲击,韧性支撑农业生产系统的稳定性,防止粮食供应链崩溃。研究表明,粮食主产区韧性每提升10%,可降低粮食减产风险超15%,确保“中国人的饭碗牢牢端在自己手中”。强化供给保障的防御网,通过技术渗透(如智能灌溉)和政策协同(如粮食储备机制),增强对市场波动和自然灾害的抵抗力,保障农产品持续稳定供给。

3.2 稳定宏观经济运行的“压舱石”。抑制通胀传导的关键环节,农产品价格波动直接影响CPI,农业经济韧性通过稳定生产端供给,削弱价格暴涨风险,维护社会经济秩序。产业链安全的底层支撑,农业关联食品加工、物流等60余个行业,产业韧性保障上游原料稳定供应,避免产业链“断链”风险。实证显示农业韧性指数每提高1%,关联产业波动率降低0.8%。

3.3 推动可持续发展的核心动能。生态可持续发展的保障,韧性建设融合绿色生产方式(如种养循环),在提升产能同时降低耕地污染率,实现“高产高效”与“生态友好”协同。农民增收的稳定机制,通过产业链延伸(如小麦精深加工)和多元经营(如林下经济),抵御市场价格波动对农民收益的冲击。河南淇县案例显示,产业链韧性建设使农户亩均收益提升35%。

4 农业技术创新对农业经济韧性影响

4.1 农业技术创新如何提升农业生产效率。农业技

术创新通过重构生产要素配置、优化生产流程及革新组织模式，系统性提升农业生产效率，精准化技术驱动资源高效利用，智能装备应用，自动驾驶拖拉机、收获机器人实现24小时不间断作业，田间作业效率提升40%-60%；无人机多光谱成像精准识别病虫害，施药效率提升50%以上。水肥精准调控，物联网传感器实时监测土壤墒情，智能灌溉系统节水率达30%-50%（如滴灌技术使农业用水效率提升400%）；水肥一体化装置减少化肥用量20%-30%，同步降低污染。生物技术突破产量与抗性瓶颈。基因编辑育种，CRISPR技术培育耐盐碱水稻、抗病小麦，单产提高15%-20%，育种周期缩短50%；市通过生物育种联合攻关，创制129份新种质，审定23个高产新品种。生物制剂增效，生物固氮菌剂替代40%尿素用量，玉米增产12.6%；抗病虫生物农药减少化学农药依赖，保障生态安全。数据赋能决策与流程优化。全周期智能管理，“星—空—地—云”监测体系整合气象、土壤数据，产量预测误差 < 5%；中联智慧农业建立水稻13环节49决策点模型，实现种植全过程数字化管控。风险预警系统，AI模型识别病虫害准确率超90%，提前7-10天预警，损失率降低15%-20%；区块链溯源技术缩短检测周期70%，提升产品溢价30%。新型生产模式突破资源约束。垂直农业革命，植物工厂LED补光+立体栽培技术，单位面积产量达露天农田的30-80倍（荷兰PlantLab案例），节水90%且无需农药。种养循环系统，“稻渔共生”等模式实现废弃物资源化，土地综合产出效益提升35%以上，降低外部投入成本。

4.2 农业技术创新如何促进农业产业结构调整。技术驱动种植结构升级，生物育种突破资源约束，基因编辑技术培育耐盐碱水稻、抗病小麦等新品种（如宣威市黄爪嫁接南瓜技术），使边际土地产能提升60%，推动“非粮化”耕地回归粮食生产；县通过种质创新扩大黑皮冬瓜种植至2万亩，亩产值达8000元。数字技术优化区域布局，卫星遥感+大数据分析精准划定粮食功能区，引导籽粒玉米调减区转种青贮饲料，2025年全国粮改饲面积超5000万亩；北斗导航农机实现地块级精准作业，减少低效耕地投入20%。催化三产融合新业态，智慧农业激活体验经济，物联网温室结合VR技术发展“云种植”模式，消费者远程管理农田，休闲农业营收占比提升至35%。数字平台重构产销关系，农业云平台连接60万产销主体，订单农业占比提高至28%，减少同质化生产风险；直播带货使特色农产品直达消费者，流通环节压缩带来15%利润反哺生产端。区域适配性调整策略，主产区：智能农机集群作业，规模经营效率提升40%，巩固粮食主导地位。

生态脆弱区：盐碱地改良技术+种养循环模式，使综合产出效益提升35%，发展特色生态农业。城郊带：垂直农业技术突破空间限制，单位产能达露天田30倍，保障鲜食农产品供给。

4.3 农业技术创新如何增强农业抗风险能力。农业技术创新通过优化生产系统、强化预警机制与完善产业链韧性，系统性增强农业抗风险能力，强化自然风险抵御能力，抗逆品种培育，基因编辑技术培育耐盐碱水稻（如“潍麦13”）、抗病小麦等新品种，使盐碱地亩产提升42%，灾害年份仍可维持基础产能。智能防灾体系，物联网传感器+卫星遥感构建分钟级灾害监测网络，AI模型预警病虫害准确率超90%，灾害响应速度提升3倍，损失率降低15%-20%。优化市场风险应对机制，产业链韧性构建，区块链溯源技术实现产销透明化，优质农产品溢价30%-40%，缓冲价格波动冲击；冷链物流创新使果蔬损耗率从25%降至8%，保障跨季供应稳定性。数字决策支持，农业云平台整合60万产销主体数据，订单农业占比提升至28%，减少同质化生产导致的滞销风险。政策协同与技术普惠，基础设施赋能，高标准农田配套智能灌溉系统，无灌溉区产能从0%跃升至50%-80%，化解“靠天吃饭”困境。技术下沉机制，“田专家”培训计划提升农户技能，农业合作社灾害应对能力增强（如江西旋耕机操作培训）；5G覆盖农田+数字育种平台，使盐碱地育种周期从10年压缩至3-5年。

5 农业技术创新对农民收入影响

5.1 直接增收：生产效率跃升。产量与品质双突破，生物育种技术（如抗病小麦、耐盐碱水稻）使单产提升15%-20%，优质品种市场溢价达30%。县茶农应用滴灌设备及无人机植保，春茶鲜叶产量达400吨，综合产值突破1.3亿元。降本增效显著，北斗导航农机集群作业降低人力成本60%，迁菜农应用物联网技术后亩均增收1.8万元。智能灌溉系统（如水肥一体化）节水90%、减药50%，生产成本压缩带动净收益增长。

5.2 新业态赋能：收入来源多元化。三产融合增收“云种植”模式（物联网+VR）激活休闲农业，部分农场三产营收占比达35%。茶文旅融合打造亿元村，茶文化园年接待游客3万人次。订单农业避险，农业云平台连接60万产销主体，订单农业占比28%，降低滞销风险。

5.3 抗风险增收：稳定收益保障。灾害损失降低，AI病虫害预警准确率超90%，灾害损失率减少15%-20%。资源约束突破，盐碱地改良技术（如新疆沙漠养鱼）创造非传统收入源；垂直农业单位产能达露天田30倍，保障城郊农户稳定收益。

5.1 挑战与瓶颈。技术普惠不足，小农户设备应用成本高（如智能农机），技术渗透率区域差异大。种业创新短板，大豆单产仅为美国60%，育种主体与市场脱节制约增收潜力。数据印证：农业科技贡献率达63.2%，技术渗透率每提升10%，农户收入平均增长12%-18%。未来需着力破解小农户技术适配性与种业机制障碍，推动增收效益全域覆盖。

6 农业技术创新的实现路径

6.1 攻关机制创新：破解技术瓶颈。强化协同攻关，建立产学研用联合体（如潍坊小麦杂交育种联盟），整合高校、企业、院所资源，集中突破种源“卡脖子”技术，实现抗盐碱水稻亩产500公斤等突破。改革科研管理，推行“揭榜挂帅”机制，定向支持智能灌溉、基因编辑等前沿领域，缩短重大技术研发周期30%以上。

6.2 转化体系优化：打通落地堵点。推广模式创新，“田专家”培训计划+示范基地网络（如寿光“专家+合作社+农户”模式），农药用量减30%、增产15%。数字化赋能推广，开发AI病虫害诊断APP，实现精准施肥指导（北京试点区西瓜增产22%）；区块链溯源提升产品溢价30%。

6.3 区域差异化路径。主粮产区：聚焦智能农机与精准种植，规模化降本增效（如10万亩农田年省1700万元）。生态脆弱区：推广“稻渔共生”循环模式，土地效益提升35%。城郊带：发展垂直农业（产能达露天田30倍），保障鲜食供应。

6.4 如何加快农业科技成果转化。农业科技成果转化关键在于破除“研发-应用”断层，需构建市场导向、机制灵活、全链协同的转化体系。重构研发机制：以需求定义科研，企业出题，团队解题，推广杨凌示范区

“企业+团队+基地”模式，企业提出技术需求（如猕猴桃保鲜技术），科研团队定向攻关，转化后企业销量增20%+、溢价近2元/斤。建立技术需求“揭榜挂帅”机制，缩短研发周期30%以上。交叉融合创新，推动生物技术、信息科学等多学科协同（如“星—空—地—云”监测系统），破解单项技术落地难瓶颈。创新政策与资金保障，资金精准滴灌，设立种源安全专项基金，中央财政补助优先支持中试环节（当前科研投入仅占农业产值0.2%）。产权激励机制，职务科技成果单列管理：作价入股股权减值不纳入国资考核，科研人员可获10年以上使用权。成果转化收益70%以上奖励研发团队。构建开放协同生态，平台载体建设，打造农业科创平台（如湘湖实验室），链接200+企业及科研机构，实现技术供需精准对接。跨境技术转移，推广“国产技术+本地化适配”模式（如科特迪瓦可可加工厂），核心技术国产化替代率达100%。突破深层障碍，破除数据孤岛，建立省级农业数据共享平台，打通60万产销主体信息链。培育转化专业队伍，建设“技术经理人”体系，解决科研人员“不会转、不敢转”难题。

总之，加大财政支农政策扶持的同时，充分认识到低强度和过高强度的财政支农政策，都不利于充分发挥农业技术创新对农业经济韧性提升的促进效应，中等强度的财政支农政策促进效应更为明显，各级政府应因地制宜、科学合理优化配置财政支农资金。

参考文献

- [1]张萍.农业技术创新对农业经济韧性的影响分析.2023.
- [2]刘艳辉.浅谈农业技术创新对农业经济韧性的影响研究.2022.