

以开放科学推动农业科技现代化普惠

ISSN 3081-1376 (print)

ISSN 3081-1384 (online)

农业科技研究与创新

Agricultural science and technology research and innovation

2025年 第1卷 第2期（双月刊）

CODEN: NKYYAX

(国际标准连续出版物标识符·全球唯一标识符)

分配机构: 美国化学文摘社(CAS)

国图集团 CIBTC

进口备案刊号: G015Z106

QUEST PRESS LIMITED

ISSN 3081-1376

02



9 773081 137002



www.SciOnline.com



QUEST PRESS



扫码阅读

敬畏自然，方能生生不息

Revere nature, to achieve endless life.

地球是共同家园，守护需同心协力

The earth is a common home, protection requires joint efforts.

ISSN 3081-1376 (Print)

ISSN 3081-1384 (Online)

CODEN: NKYYAX

(国际标准连续出版物标识符 • 全球唯一标识符)

分配机构: 美国化学文摘社 (CAS)

中文名 农业科技研究与创新

英文名 Agricultural Science and

Technology Research and Innovation

主办 求索出版社

出版频率 双月刊

出版语言 中文, 英语

出版机构 求索出版社 (QPL Ltd.)

编辑单位 《农业科技研究与创新》编辑部

地址 澳门巴掌围斜巷19号7楼D

电话 +853 6881 9699

网址 nykj.scionline2025.com

广告服务 QuestPress@hotmail.com

出版时间 2025年10月



QUEST
PRESS
LIMITED

版权所有

© 求索出版社 (QPL Ltd.)

版权与许可声明

本期刊整体版权归属求索出版社所有。所有发表文章均依据“知识共享署名 4.0 国际许可协议” (CC BY 4.0) 进行授权发布。

许可链接

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

文章版权

单篇文章的著作权由作者与求索出版社共同享有。

使用授权

著作权人已同意依据CC BY 4.0协议授予文章使用许可, 使用者可在遵循协议条款 (主要为署名要求) 的前提下进行转载、改编或用于其他用途。

权责声明

1. 本刊所发表文章中的观点、数据和结论仅代表作者个人立场, 不代表本刊及出版机构的意见。

2. 对于因使用文章任何内容 (包括正文及引述材料) 而可能引发的任何直接或间接损失, 本刊及出版机构不承担任何法律责任。

3. 本刊的出版行为不构成对文中提及任何产品、方法或技术的商业性能、有效性或特定用途适用性的任何形式担保或推荐。

4. 本刊内容仅供学术与信息参考, 不替代专业判断。读者在依据文章内容做出任何决策前, 建议咨询相关领域专业人士。

编委会

主编 崔苏月

副主编 裴盼盼 蔡 哲

李晓红 胡玲艳

徐金娥 岳美晨

编委 王 植 云南丘北县畜牧技术推广工作站

编委会助理 成丽敏

Journal import

期刊进口

备案刊号: G015Z106



中國國際圖書貿易集團公司
China International Book Trading Corporation





DOI 数字对象唯一标识符 (英国)



Crossref 交叉引用 (美国)



ICI 哥白尼期刊数据库 (波兰)



EuroPub 欧洲学术出版中心数据库 (英国)



ACADÉMIA. EDU 学术界 (美国)



J-Gate 开放获取期刊门户 (印度)



CNKI 中国知网 (中国)



WanFang 万方数据 (中国)



CVIP 维普期刊 (中国)



RCCSE 中国学术期刊目录 (中国·武汉大学)



Baidu Scholar 百度学术 (中国)



CJWK 长江文库 (中国)



591adb 中邮阅读·万章期刊 (中国)



OpenAlex 全球开源学术平台 (加拿大)



SCRIBD

SCRIBD 在线图书馆 (美国)



MAGZTER
DIGITAL NEWSSTAND
TAP • READ • ENJOY

Magzter 跨平台数字期刊 (美国)



slideshare

SlideShare 知识共享平台 (美国)



EBSCO

EBSCO 学术数据库 (美国)



RePEc

RePEc 经济研究文献数据库 (美国)



OUCI

OUCI 开放乌克兰科学 (乌克兰)



R Discovery
by Editage

R Discovery 研究者发现平台 (印度)



LENS.ORG

The Lens 透镜学术 (澳大利亚)



Google
Scholar

Google Scholar 谷歌学术 (美国)



Microsoft Bing

Microsoft Bing 微软学术 (美国)



R^G ResearchGate

ResearchGate 研究之门 (德国)



PORTICO

Portico 学术文献保存库 (美国)



ASCI
Asian Science Citation Index

ASCI 亚洲科学引文索引 (美国)



SEMANTIC SCHOLAR

Semantic Scholar 语义学术 (美国)



ISSN (法国)



BOOKAN 博看 (中国)



Issuu 数字出版平台 (丹麦)



WorldCat 世界编目数据库 (美国)



SPI-Hub 范德比尔特大学 (美国)



MDPI scilit 科学与学术数据库 (瑞士)



ProQuest 科睿唯安数据库 (美国)



Research Commons 科睿唯安·研究共享平台 (美国)



Scite (美国)



BASE 比勒费尔德学术搜索 (德国)



ERIH+ 欧洲人文社会科学索引 (挪威)



Yahoo!Search (美国)



Naver 搜遍 (韩国)



LivRe! 开放期刊门户 (巴西)



ResearchBib 研究者索引 (日本)



KINDCONGRESS

KIND CONGRESS (阿塞拜疆)



TOGETHER WE REACH THE GOAL
SJIF 科学期刊影响因子 (印度)



IP Indexing IP索引



Journament

Journament 质量评估与索引



RJIF 研究期刊影响因子



Road 开放科学学术资源路线图 (法国)



COSMOS 期刊评价指标 (印度)



CiteFactor

CiteFactor 指标与信任索引 (印度)



ADL 亚洲数字图书馆 (巴基斯坦)



Secret Search Engine Labs

Secret 搜索引擎实验室 (芬兰)



Academindex 学术索引 (土耳其)



ROOTINDEXING
Discover. Index. Connect. Impact.

RootIndexing 根索引与影响因子



EZB Electronic Journals Library

EZB 电子期刊图书馆 (德国)



ISI 国际科学索引平台（阿联酋迪拜）



Sci Online 科学在线（中国澳门）



Baidu Baike 百度百科（中国）



OALib 开放存取资源图书馆（美国）



ESJI 欧亚科学期刊索引（哈萨克斯坦）

农业科技创新与创新

Agricultural Science and Technology Research and Innovation

2025年10月 第1卷 第2期（双月刊）

目次

◆ 农业产业与品牌

科技创新赋能视角下北海海鸭蛋全产业链升级路径研究

Research on Upgrade Path of Beihai Sea Duck Egg Whole Industrial Chain from Technological
Innovation Empowerment Perspective

林远平 (1)

◆ 农业资源与土地

农业土地资源生态价值评估与补偿机制构建

Evaluation of ecological value of agricultural land resources and construction of compensation
mechanism

方禹衡 (6)

农业土地资源集约利用与可持续发展路径研究

Study on intensive use of agricultural land resources and sustainable development path

顾为, 崔雷 (12)

高标准农田建设对国土资源优化配置的影响路径分析

Analysis of the Impact Path of High Standard Farmland Construction on the Optimal Allocation of
Land Resources

何春媚 (18)

◆ 农业生态与建设

基于化工改性技术的生物炭肥料优化及其对农田土壤培肥、作物增产的应用研究

Optimization of Biochar Fertilizer Based on Chemical Modification Technology and Its Application
on Farmland Soil Fertility Improvement and Crop Yield Increase

聂佳磊 (22)

农业面源污染的隐形推手：农户行为逻辑与治理路径

The Hidden Driver of Agricultural Nonpoint Source Pollution: Farmers’Behavioral Logic and Governance Pathways

李卓澳..... (27)

◆ 农业数字与治理

基于国土资源大数据的高标准农田动态监测研究

Research on Dynamic Monitoring of High-standard Farmland Based on Land Resources Big Data

张明昭..... (33)

◆ 种养防灾技术

蒙东地区主要农业生产气象灾害类型及时空分布特征

Types and spatial-temporal distribution characteristics of major meteorological disasters in agricultural production in eastern Inner Mongolia

刘 欢..... (37)

猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病的屠宰检疫技术

Slaughter Inspection Techniques for Swine Pneumonic Pasteurellosis, Swine Erysipelas, and Swine Enzootic Pneumonia

王 植..... (41)

科技创新赋能视角下北海海鸭蛋全产业链升级路径研究

林远平

北海康养职业学院，广西北海，536000

摘要：海鸭蛋作为广西北海代表性地理标志农产品，逐步成长为区域海洋特色农业的核心支柱。本文从科技创新视角出发，系统阐述北海海鸭蛋产业发展现状，逐层剖析全产业链各环节现存短板，并从养殖端、加工端、流通端、制度保障端提出对应的优化升级策略，以此强化科技赋能效能，完善全产业链运行体系，推动北海海鸭蛋产业提质增效，为地方特色农业现代化发展提供参考。

关键词：科技创新；全产业链；特色农业

Research on Upgrade Path of Beihai Sea Duck Egg Whole Industrial Chain from Technological Innovation Empowerment Perspective

Yuanping Lin

Beihai Vocational College of Wellness, Beihai Guangxi 536000, China

Abstract: As a geographic indication agricultural product of Beihai, Guangxi, sea duck eggs are a key local marine agricultural industry. From technological innovation perspective, this paper analyzes its industrial status and whole-industry-chain flaws, and puts forward upgrading strategies for breeding, processing, circulation and institutional support. It strengthens technological empowerment, optimizes industrial chains, improves industry quality and efficiency, and offers references for modern local characteristic agriculture.

Keywords: technological innovation; whole industrial chain; characteristic agriculture

1 绪论

农业现代化发展进程中，科技创新是驱动特色农产品产业结构优化、延长产业链条、提升产业附加值的核心内生动力。广西北海拥有稀缺的红树林滨海资源，得天独厚的生态环境为海鸭养殖提供天然发展条件，海鸭蛋产业也成为北海撬动乡村产业振兴、拓宽农户增收渠道的关键乡土产业。当前行业亟需依托科技创新破解传统产业

发展桎梏，补齐全链条发展短板。因此，本文以北海海鸭蛋产业为研究对象，探究科技创新赋能全产业链升级的可行路径，助力本土特色农业实现长效、稳健、高质量发展。

2 北海海鸭蛋产业发展现状

2.1 产业基础概况

依托北部湾独特的红树林滨海生态环境，北海海鸭蛋凭借风味独特、营养丰富等产品特质，



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



以及特色古法腌制工艺,形成区别于普通蛋制品的差异化竞争优势,属于区域标志性地理标志特色农产品。地方政府高度重视海鸭蛋产业培育工作,将其纳入海洋特色农业重点扶持名录,持续出台配套扶持政策,引导社会资源向产业倾斜。经过长期培育发展,当地已集聚大量养殖主体与加工经营主体,产业参与主体类型丰富,产业集群雏形初步形成。整体而言,北海海鸭蛋产业具备良好的资源基础、产业基础与政策基础,但产业整体发展质量仍有较大提升空间,科技赋能转型迫在眉睫。

2.2 产业链结构分析

从全产业链视角拆解,北海海鸭蛋产业已形成上游养殖、中游加工、下游流通三位一体的完整产业架构。上游养殖环节以红树林滨海放牧模式为主,结合辅助化人工投喂,形成适配本地生态的特色养殖模式,为产业持续输送基础原材料;中游加工环节涵盖初级腌制烤制与衍生品深加工两大板块,兼顾基础消费市场与休闲消费市场;下游流通环节融合传统线下经销与新兴线上电商模式,双线并行拓宽产品辐射范围。整体产业链覆盖生产、加工、销售全环节,但各环节联动性较弱,科技要素尚未贯穿产业链整体运行过程^[1]。

2.3 科技创新赋能产业发展现有成效

当前,北海市逐步重视科技创新对海鸭蛋产业的赋能作用,科技要素逐步渗透至产业链各个环节,并取得阶段性发展成效。养殖环节,部分规模化养殖基地逐步接纳现代化养殖理念,初步引入简易环境调控、疫病监测等基础技术,逐步摆脱完全粗放式的放养模式,推动养殖模式向科学化方向过渡。加工环节,部分优质龙头企业主动开展工艺革新,融合现代食品加工技术改良传统腌制、杀菌、保鲜工艺,有效改善传统工艺

成品品质不稳定、储存周期较短等固有弊端。流通与品牌环节,行业逐步引入数字化溯源管理思维,搭建基础溯源体系,助力规范产品市场秩序。虽然科创赋能取得一定成效,但现阶段科技应用覆盖面较窄、赋能层次浅显,尚未形成全链条统一化、智能化、标准化的发展格局,科技赋能潜力仍有待进一步挖掘。

3 科技创新视角下北海海鸭蛋全产业链发展核心问题

3.1 上游养殖科技创新薄弱,标准化养殖体系尚不健全

产业链上游养殖环节是保障海鸭蛋品质的源头根基,现阶段该环节科创水平整体偏弱,成为制约产业升级的基础性短板。多数基层养殖主体思想观念相对固化,长期依赖天然红树林放牧的传统模式,对智慧养殖、科学养殖的接纳意愿不足,智能化监测、智能投喂、疫病预警等现代化设备普及率偏低。同时行业内部尚未制定统一、完善的标准化养殖规范与蛋品分级制度,不同养殖主体产出的海鸭蛋在品相、品质、规格层面存在明显差异,产品品质参差不齐。此外,滨海养殖模式易受气象灾害、畜禽疫病等外部因素干扰,行业缺少成熟的科技化风险防控手段,无法有效对冲各类潜在风险,不利于优质蛋源稳定供给,间接阻碍全产业链协同发展。

3.2 中游加工技术层级偏低,产品深加工转化率不足

中游加工环节决定产业附加值上限,当前北海海鸭蛋加工环节整体技术层级偏低,产业产品结构有待优化。目前市场内多数经营主体仍聚焦初级腌制、烤制类基础产品,产品同质化特征显著,市场内部低端内卷问题较为突出。深层次蛋品深加工技术储备匮乏,高附加值衍生产品研发

力度不足, 产业盈利空间被严重压缩。行业内大量中小型加工作坊仍沿用老旧生产设备与传统加工工艺, 工艺更新迭代速度缓慢, 难以契合现代化食品安全生产标准。同时企业自主研发动力不足, 专项科研投入占比偏低, 产学研协同研发机制松散, 无法依托外部科研资源完成技术革新与产品创新, 长期固化低端加工模式。

3.3 下游流通数字技术滞后, 品牌科技赋能力度不足

下游流通与品牌建设是拓宽市场、提升产品溢价的关键环节, 目前该环节数字化、科技化建设短板较为突出。流通层面, 专业化智能冷链配套设施建设滞后, 数字化仓储管控水平不足, 无法适配长距离运输与长期储存需求, 无形中增加产品流通损耗; 产品溯源体系覆盖范围有限, 仅部分龙头企业落地溯源系统, 无法从全域层面区分正宗本土海鸭蛋与普通蛋品, 市场秩序难以规范。品牌建设层面, 产业品牌运营模式较为传统, 未能借助大数据、新媒体等数字化工具精准挖掘消费市场, 宣传渠道单一固化; 同时缺少科技赋能的专业化品牌评级与认证体系, 地理标志产品价值未能充分释放, 高端市场认可度有待提升。

3.4 产业科创配套机制不完善, 全链协同发展动能匮乏

完善的配套保障机制是科技创新赋能产业升级的重要支撑, 现阶段适配北海海鸭蛋产业的科创保障体系仍存在诸多不完善之处。政策层面, 现有扶持政策覆盖面较为片面, 政策资源多集中于基础养殖与初级加工领域, 针对深加工技术研发、数字化品牌建设、智慧物流建设等高端领域的专项扶持政策较为稀缺。主体协同层面, 政府、养殖农户、加工企业、科研院所四方主体联动机制松散, 信息共享渠道闭塞, 技术成果转化

效率低下, 难以形成协同发展合力。要素层面, 本地农业科创人才、食品深加工人才储备缺口较大, 中小微企业科创融资难度较高, 资金与人才双重短缺, 制约全产业链一体化科创升级。

4 科技创新赋能北海海鸭蛋全产业链升级优化对策

4.1 普及智慧养殖技术, 构建标准化上游养殖体系

第一, 加大智慧养殖技术推广与普及力度, 政府联合行业协会开展常态化技术宣讲与实操培训, 引导规模化养殖基地逐步普及养殖环境监测、智能定量投喂、疫病智能预警等现代化设备, 以科技手段优化滨海养殖环境, 降低自然灾害与畜禽疫病带来的养殖风险, 提升养殖环节稳定性^[2]。

第二, 推动行业标准化体系建设, 由农业主管部门牵头, 联动龙头养殖企业、行业专家, 结合红树林养殖独有特征, 制定统一的海鸭饲养管理规范、饲料配比标准、海鸭蛋品质分级标准, 统一全行业生产规范与验收标准, 从源头缩小产品品质差距。

第三, 完善基层技术下沉服务机制, 组建专属农业技术服务小队, 下沉一线对接散户养殖户, 转变传统粗放放养思维, 推动天然放牧模式与科学化养殖模式有机融合。同时建立常态化巡检机制, 及时排查养殖隐患, 稳步提升优质蛋源供给质量与供给规模, 为中游加工、下游销售环节提供稳定优质的原材料支撑。此外, 相关部门应科学划定生态养殖区域, 划分核心养殖区、适度养殖区与生态缓冲带, 推行绿色生态养殖模式, 同步完善养殖废弃物无害化处理与资源化利用方案, 兼顾生态保护与产业发展, 实现海鸭养殖产业绿色可持续发展。同时, 建立海鸭养殖

动态监测数据库,常态化采集养殖环境、海鸭生长状态、蛋品质等相关数据,依托大数据分析优化养殖方案,并建立养殖风险预警预案库,针对台风、高温、疫病等高频风险提前制定应对举措,进一步强化养殖环节综合抗风险能力,全面提升整体养殖现代化水平^[3]。

4.2 加大加工科创投入,推动中游产品多元化深加工

第一,引导加工企业完成设备迭代升级,鼓励龙头企业发挥示范引领作用,引入现代化灭菌、智能腌制、真空保鲜等专业设备,优化古法工艺与现代科技融合模式,解决传统加工模式口感不稳定、保质期短等痛点,提升基础产品综合品质。

第二,搭建常态化产学研协同研发机制,联动本地高校、食品科研平台,围绕蛋黄深加工开展专项技术攻关,聚焦休闲食品、调味制品、预制菜配套辅料等赛道,研发多元化衍生产品,打破产品同质化僵局,拓宽产业盈利空间。

第三,完善政策激励制度,设立海鸭蛋加工技术创新专项补贴,降低中小加工企业设备更新、技术研发的资金压力;同时优化税收激励政策,对主动开展工艺创新、产品创新的经营主体给予政策倾斜,充分调动企业自主研发积极性,全面提升中游加工环节整体科创水平与市场竞争力。此外,督促加工企业落实清洁生产相关要求,引入废水净化、废料回收等绿色加工技术,规范腌制废液处理流程,降低生产环节环境污染,推动加工环节绿色低碳转型^[4]。另外,行业可搭建加工技术共享交流平台,鼓励龙头企业对外开放成熟加工工艺与研发经验,打破大企业技术垄断局面,扶持中小作坊完成低成本技术改造;同时积极引导企业申报绿色食品、地理标志认证,以资质赋能产品溢价,拓宽中高端消费

市场。

4.3 赋能数字流通技术,打造科技化特色产业品牌

第一,完善数字化冷链物流配套体系,统筹规划专业化蛋品仓储物流园区,引入智能温控、数字化分拣设备,搭建集仓储、分拣、运输于一体的一体化冷链网络,精准管控储运全过程温度与湿度,有效降低产品流通损耗。同时扩大全域溯源系统覆盖面,全面推行一物一码溯源机制,覆盖养殖、加工、流通全流程,便于消费者核验产品真伪,肃清市场假冒伪劣乱象。

第二,创新数字化品牌营销模式,依托大数据技术研判不同圈层消费者消费偏好,精准匹配产品与销售渠道;借助短视频、直播电商等新媒体平台,多角度宣传北海海鸭蛋生态养殖优势与产品特色,扩大品牌辐射范围^[5]。

第三,构建科技化品牌分层认证体系,结合品质检测数据、生产标准,划分大众基础款与高端精品款,实施差异化定价与差异化营销,分层抢占消费市场,持续强化地理标志品牌影响力,助力本土特色产品走出区域市场。同时可深挖非遗腌制工艺价值,打造生态文旅融合新业态,开发海鸭蛋特色体验项目,以产业文旅赋能品牌增值,全方位拓宽产业盈利渠道。此外,政府联合行业协会统一规范对外品牌形象,设计专属区域公用品牌标识,统一包装设计、宣传口径;同时定期组织企业参与国内农业博览会、特色农产品展销会,线上线下双向联动,持续提升北海海鸭蛋在国内特色农产品市场的知名度与行业话语权。

4.4 完善科创保障机制,激活全产业链协同升级动能

第一,优化分层化政策扶持体系,补齐政策空白,针对智慧养殖改造、深加工技术研发、数

字化物流建设、品牌数字化运营等不同领域，出台差异化专项补贴、税收减免、项目扶持政策，实现全链条政策覆盖。

第二，搭建北海海鸭蛋产业科创共享服务平台，整合行业政策、科研成果、设备资源、市场需求等各类信息，打通政府、农户、加工企业、科研机构之间的信息壁垒，简化技术对接流程，加快科创成果落地转化效率。

第三，强化人才与金融双重保障，一方面定向引进智慧养殖、食品深加工、数字化品牌运营专业人才，同时依托本地院校定向培育应用型农业科创人才；另一方面鼓励地方金融机构推出适配科创项目的低息信贷产品，简化审批流程，降低科创项目融资门槛，全方位激发全产业链科技创新内生动力。此外，健全联农带农长效发展机制，推广“企业+合作社+养殖户”运营模式，统筹整合零散养殖资源，统一技术标准与产销渠道，缩小大小经营主体发展差距，推动产业发展成果惠及广大基层养殖户。同时建立常态化考核与激励评价机制，将科技创新成效、绿色生产水平、联农带农成果纳入主体考评体系，对表现优异的企业与合作社给予额外奖励与政策倾斜，倒逼各类经营主体主动参与科创升级，形成良性循环的产业生态。

5 结论与展望

当前北海海鸭蛋产业已形成上中下游一体化的完整产业链条，但同时存在养殖标准化程度不足等多重问题，制约产业高质量发展。为破解上述发展难题，需要以科技创新贯穿产业全链条，通过普及智慧养殖、优化深加工体系、赋能数字流通、完善科创保障四大举措，补齐产业链各环节短板，构建标准化、智能化、品牌化的现代化特色农业产业体系。后续可结合不同经营主体规模特征，制定差异化科创升级方案，进一步深挖科技赋能路径，助力北海海洋特色农业长效发展。

参考文献

- [1] 黄璐璐,莫达松.北部湾咸海鸭蛋质量安全问题与对策研究[J].现代食品,2023(01):114-117+139.
- [2] 郭岩峰,张春艳.产业数字化、绿色技术创新与农业产业链韧性[J].技术经济与管理研究,2023(10):117-122.
- [3] 李林.数字经济时代农业产业链的升级路径[J].中国电子商情,2024(07):97-99.
- [4] 马香品,杨秀花.数字经济驱动农业产业链建设的动力机制与路径选择[J].农业经济,2024(07):11-13.
- [5] 崔运伍,时润苗,朱哲.基于地理标志的农产品销售分析[J].产业与科技论坛,2024,23(10):22-24.

农业土地资源生态价值评估与补偿机制构建

方禹衡

锦州市自然资源服务中心，辽宁锦州，121000

摘要：工业化与城镇化进程加快，农业土地资源的生态功能被不断压缩，传统经济核算体系长期忽略这类资源的生态价值，让土地开发利用时出现生态成本外溢、补偿机制缺失等比较突出的问题。农业土地资源生态价值评估目前没有统一标准，补偿相关工作多停留在政策要求层面，无法形成系统化、可落地的制度方案。本文重点研究农业土地资源生态价值的量化评估方法，以及补偿机制的构建逻辑，从理论层面明确生态价值的内涵与构成要素，再以此为基础制定一套兼顾公平与效率的补偿框架。

关键词：生态价值；补偿机制；农业土地

Evaluation of ecological value of agricultural land resources and construction of compensation mechanism

Yuheng Fang

Jinzhou Natural Resources Service Center, Jinzhou Liaoning 121000, China

Abstract: With the acceleration of industrialization and urbanization, the ecological function of agricultural land resources has been continuously compressed, and the traditional economic accounting system has long ignored the ecological value of such resources, resulting in prominent problems such as ecological cost spillover and lack of compensation mechanism in land development and utilization. At present, there is no unified standard for the ecological value assessment of agricultural land resources, and the work related to compensation mostly stays at the level of policy requirements, so it is impossible to form a systematic and feasible system scheme. This paper focuses on the quantitative evaluation method of ecological value of agricultural land resources, as well as the construction logic of the compensation mechanism, defines the connotation and components of ecological value from the theoretical level, and then formulates a compensation framework based on fairness and efficiency.

Keywords: ecological value; compensation mechanism; agricultural land

1 农业土地资源生态价值的内涵与构成

1.1 生态价值的概念厘定与理论溯源

依托生态系统服务理论，可明确划分农业土地资源的生态价值。自然生态系统为人类创造的各类惠益，被该理论分成供给、调节、支持与文化服务四类，农业用地则是承载这些服务的

核心载体。目前多数认知局限于农业用地的价值范围，只看重粮食生产这类供给服务，对水源涵养、土壤保持、生物多样性维护及气候调节等调节与支持功能视而不见。这类模糊的概念界定，让生态价值的理论溯源缺乏系统性，没法完整呈现农业土地作为复合生态系统的实际作用^[1]。



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



之所以出现这类问题,是因为传统经济学把土地当成单一生产要素,没考虑生态系统的外部性与公共物品属性。把生态价值拆成孤立功能追溯时,它的内在关联性与整体性会被弱化。要打破这一困境,本文以生态系统服务理论为基础,重新搭建农业土地资源生态价值的理论框架,明确它既包括可见的经济产出,也涉及支撑区域生态安全的隐性调节与支持服务,为后续评估与补偿确立逻辑基础。

1.2 水源涵养与土壤保持功能解析

农业土地是水源涵养的重要载体,植被截留、土壤入渗、地下蓄水等过程,能调节地表径流,延缓洪峰同时补充地下水,是区域水循环里的自然基础保障。作物根系固定土壤,地表覆盖物形成防护层,可降低水力、风力侵蚀程度,避免表土流失和养分退化,这是农业土地在土壤保持上的作用。这类功能保障流域水文安全、维持耕地生产力,核心依托是土地作为活体生态系统的自我调节能力。传统评估体系只把农业土地当成粮食生产的载体,割裂了它和水、土要素的关联,让水源涵养与土壤保持的调节服务长期未被纳入考量。破解这一难题,要把水文过程、土壤动力学加入生态价值分析框架,明确农业土地在维护区域生态安全中的不可替代性,为后续价值量化、补偿设计提供功能层面的逻辑依据^[2]。

1.3 生物多样性维护与气候调节功能阐释

农业土地是生物多样性的重要载体,田间种植的作物、连通的沟渠林网,还有处于休耕状态的草甸,一同形成了异质性生境网络,能给传粉昆虫、土壤微生物以及迁徙鸟类提供觅食和繁殖的地方。这类栖息地供给功能可以维持食物链的完整度和种群的动态平衡,土地管理中保留非生产性空间,是它拥有生态价值的核心原因。不过集约化耕作让生境出现破碎化、物种趋向单一化,问题核心在于长期以来农业政策没重视土地

作为生命支持系统的复合属性。要打破这种困境,得在规划里加入生态廊道设计,把物种丰度和景观连通性放进土地健康评价指标里,让生物多样性保护从被动补偿变成主动融入生产体系^[3]。

农业土地会参与碳循环调节,作物靠光合作用固定大气里的碳素,根系分泌物和秸秆还田能让土壤有机碳库不断积累,形成稳定的碳汇机制。耕作强度、有机物料投入都会对这一过程产生影响,传统核算只盯着农产品产出,把土壤固碳和气候调节的关联给切断了。碳循环过程的时空尺度有差异,让它的效益没法在当期经济账目中体现,这就是问题的成因。本文要建立以土壤有机质增量为核心的碳核算单元,把免耕覆盖、绿肥轮作等农艺措施的气候调节贡献放进生态价值清单,给差异化补偿提供可操作的评估锚点。

2 农业土地资源生态价值评估的方法困境

2.1 评估指标体系的分歧与整合难题

不同评估框架选指标时各有侧重,核心原因是对生态价值的本质认知不一样,部分框架紧盯农业土地的直接生产功能,把土壤有机质含量、作物产量等当成核心指标,另一些则看重生态过程的完整性,更倾向于加入生物多样性指数与景观连通度等表征指标。同一地块用不同评估体系会得出完全不同的结论,评估结果的可比性也随之下降,这都是框架差异带来的影响。指标选取零散杂乱,本质上是生态学理论与经济学方法在实际应用中还没能形成有效衔接^[4]。

整合工作遇到的难题,根源是没有一套能覆盖生态价值多维度属性的统一概念框架。不同学科按照自身研究范式挑选指标,生态学侧重系统的结构与功能,经济学着重稀缺性与边际效用,两类指标没法直接对应。破解这种困境,要从农业土地生态服务的形成逻辑入手,搭建一套分层级的指标体系。这套体系把基础生态过程作为底层依据,再结合评估目标灵活选择表征指标,在

科学严谨性与实践适用性之间找到平衡点，为后续的价值量化工作打好基础。

2.2 价值量化方法的选择与适用性局限

市场价值法和替代成本法，都能用于农业土地生态价值的量化测算，同时也存在比较大的局限。市场价值法靠农产品价格来计算生态服务价值，逻辑简单易懂，但只能统计直接产生使用价值的部分，像土壤保持、气候调节这类间接服务，很难准确核算。替代成本法先估算人工替代措施的花费，再间接体现生态价值，虽然能覆盖更多量化范围，却容易把成本和价值混为一谈，毕竟人工设施的花费，和自然生态系统的实际作用并不一定对等。这两类方法都受限于生态过程和市场机制的不匹配：生态系统服务没有竞争性和排他性，没法通过价格信号完整传递边际效益。技术上的难题是，生态系统的非线性反馈和阈值效应，会让线性量化模型失去准确性，而且跨学科方法的整合还没有成熟的可操作路径，使得评估结果常被质疑是“黑箱”计算。要解决这个问题，得先明确生态价值的属性分类再选方法，对能市场化的服务用市场法修正参数，对公共品属性突出的服务，要摸索能体现生态过程复杂性的混合模型，不用强求单一方法能适用所有场景。

2.3 评估结果的可比性与转化障碍

不同评估方法之间的差异，让结果没法直接对比。针对同一块土地，不同研究算出的生态价值可能差好几倍，核心原因是各类方法依托的价值理念不一样：市场价值法看重人类经济层面的效用，替代成本法遵循工程替代的逻辑，两类方法没有统一的生态学参照标准。没法横向对比的情况，让评估结果难以直接用于补偿工作，决策者碰到相互冲突的数据，常不知道该怎么处理。这一问题的深层原因是生态价值的“语境依赖性”——同一片农田的水源涵养功能，在不同

水文年份和地理区位的实际作用完全不同，但现有方法想用固定公式来测算动态变化的过程。要打破这一阻碍，需构建“可比性框架”，设定生态功能稀缺度、区域敏感性等调节系数，把不同方法得出的评估结果统一转换成标准化生态贡献值，为补偿标准的制定搭建可操作的转化渠道。

3 农业土地资源生态价值补偿机制的现存障碍

3.1 生态效益外部性与受益者-保护者利益失衡

农业土地资源的生态效益有外部性，传统市场体系里，它的价值没法变成保护者的实际收益。农户或集体花钱开展土壤改良、水源涵养或生物多样性维护工作，产出的正向生态服务常会被周边甚至更大范围的受益者免费享用。受益者不用付钱、保护者拿不到回报的机制错位，让生态供给与需求间的利益失衡情况出现。

生态服务属于公共物品，具备非排他性与非竞争性，这是外部性问题产生的核心原因。保护者的行为能产生正外部效益，但目前没有有效渠道把这些效益转化为实际收益，所以没法从获益方得到相应补偿。受益方习惯了免费享受生态服务，也就不愿意承担相关成本，进而出现“搭便车”的情况。保护者的积极性不断降低，后续的生态投入难以为继，土地资源退化的可能性也随之加大。打破这种困境的核心，是建立可将外部性内部化的补偿机制，明确受益方需承担付费责任、保护者享有受偿权利。

3.2 产权界定模糊与补偿主体权责不清

生态补偿机制没法顺畅运行，核心问题是农业土地资源的产权没界定清楚。我国农村土地归集体所有，承包权和经营权分属不同主体，这种“三权分置”模式虽提升了流转效率，却让生态价值对应的产权主体变得模糊不清。农户花钱改良土壤或是恢复植被后，产生的生态效益常因土地权属的过渡性、碎片化，没法明确归到特定主

体头上。补偿该发给土地承包者、实际经营者还是村集体,法律上没划清界限,发放补偿资金时容易引发纠纷。

产权存在缺陷,会让补偿责任和受益主体的权利义务出现偏差。流域下游城市或是跨区域的公众,通常是生态服务的获益方,可当前法律体系里,上游生态保护者的土地产权,并不包含他们提供生态服务产生的价值,获益方找不到向特定产权主体支付费用的法律依据。权责界定模糊,既让补偿标准没法和实际保护成本精准匹配,也让监督、追责机制无法正常运行。解决该问题的核心是开展确权登记,明确生态功能区的产权边界,在法律框架内给土地产权增加生态服务收益权能,为补偿对象认定与责任划分提供清晰的制度基础。

3.3 补偿标准缺乏科学依据与市场化手段不足

一直以来,补偿标准都靠行政定价或是历史成本法来确定,主观性比较大。各地核定补偿金额时,往往参考财政能承担的范围或是周边地区的做法,没把土地生态服务的真实价值纳入考量,让补偿水平和农户实际投入的保护成本、产出的生态效益之间,没法形成合理的对应关系。这种统一标准或凭经验拍板的定价方式,既没法调动保护者持续投入的积极性,还容易让补偿对象质疑公平性。市场化交易机制的缺失,让这一状况变得更糟。生态产品属于公共物品,没法通过常规市场完成供需匹配和价格测算,碳排放权交易、水权交易等市场化工具,在农业土地生态补偿领域还在试推行阶段,成熟的交易平台、定价规则和中介服务体系都还没有建立。生态价值没法通过市场信号体现出来,补偿标准也就一直停留在政策协商的层面。

出现这种情况,核心原因是补偿标准没科学依据,同时市场化手段跟不上,两者相互影响。当前生态价值核算存在技术障碍,没法形成能量

化、可交易的“生态产品”单元,加上定价由行政部门主导,市场主体参与生态服务交易的意愿被压低。要打破这种局面,得先建立以生态系统服务价值核算为基础的差异化补偿标准,再搭建区域性生态资源交易平台,把水源涵养、土壤保持等生态功能转化为产权边界清晰的可交易标的,为补偿标准提供市场化的定价参照。

4 农业土地资源生态价值补偿问题的成因剖析

4.1 生态价值难以货币化的理论与技术瓶颈

农业土地资源的生态价值没有明确的市场对应属性,要把它换算成货币,会遇到理论和技术上的深层难题。水源涵养、生物多样性维护这类核心生态功能,没法拆分出明确的市场价格,生态系统服务属于公共物品,还带有外部性,这些特点让它的价值不能用传统供需曲线来衡量。评估结果常会和真实生态贡献有差距,也让生态效益外部性与受益者-保护者的利益失衡矛盾变得更突出^[5]。

技术上主要面临价值量化方法的选择难题与适用范围限制。条件价值法、替代成本法等现有评估工具,没法精准捕捉生态过程的复杂特性与非线性反馈,也没法把土壤保持、气候调节等功能转化为统一的价值衡量标准。量化工作的困难,让补偿标准缺乏科学支撑,还让政府主导、市场参与的多元模式角色定位模糊,阻碍了差异化补偿机制的落实。

4.2 补偿标准制定中科学依据与行政决策的脱节

生态补偿标准的制定,原本该以生态服务价值的科学核算为基础,可实际推行政策时,科学评估的结果时常被行政决策搁置或是简化。调研显示,各地确定补偿金额时,大多把财政承受能力或过往惯例当成核心依据,不会参考土地在水源涵养、土壤保持等方面的实际功能价值。科学评估和行政流程在时间节奏、目标导向上存在本

质区别，这就是两者脱节的原因：科学核算要做长期观测、搭建复杂模型，行政决策却追求快速落地、操作简便。两者没法有效衔接时，补偿标准就失去衡量生态效益的客观基准，变成行政博弈的结果。要缩小这种差距，得在制度设计环节建立科学评估与行政决策的强制对接机制。要把生态系统服务价值核算设为补偿标准制定的前置步骤，让评估结果具备政策约束力，同时简化核算方法适配行政效率，让科学依据真正融入补偿决策的核心流程。

4.3 多元补偿模式中政府与市场角色定位模糊

当前农业土地生态补偿工作里，政府和市场的角色分配存在比较大的失衡。政府常是唯一补偿主体，既要制定补偿标准，也要完成资金拨付与监督执行，让市场力量被边缘化，没法发挥资源配置与效率优化的功能。这种单一主体主导模式的出现，是因为过度强调生态效益的公共物品属性，没考虑到部分生态服务可通过产权界定与交易机制完成价值转化。制度设计没清晰划分政府与市场的权责边界，既没明确政府需兜底的基础性补偿领域，也没给碳汇交易、生态标签等市场化工具预留制度接口，多元主体共同参与的通道因此受阻。要打破这种困境，得构建“政府保底、市场搞活”的双轨框架，政府负责基础生态服务的强制性补偿，市场通过自愿交易机制对增值服务完成价值变现。

5 农业土地资源生态价值补偿机制的系统构建

5.1 以生态系统服务价值核算为基础的差异化补偿标准

现在制定的补偿标准，常忽略不同生态功能的实际贡献差异，让补偿额度和生态价值出现脱节。本文构建以生态系统服务价值核算为基础的差异化补偿标准，目的是解决受益者与保护者之间利益失衡的深层问题。传统补偿模式没区分

水源涵养、土壤保持、生物多样性维护等功能的相对重要性，这是问题的根源，还使得高生态贡献区域得不到应有激励。本文需依据各类生态功能的实际贡献度，设计分级补偿标准体系。系统核算不同地块的生态系统服务价值，将补偿额度与功能贡献直接挂钩，确保补偿的科学性与公平性。

要落实这套差异化补偿机制，核心是明确不同区域的分级规则，水源涵养核心区、生物多样性热点区这类生态贡献大的区域，补偿等级要定得高一些，功能单一或生态贡献小的区域，补偿等级则相对低些。这套分级标准既匹配不同区域的真实生态价值差异，又能避免统一标准造成的效率损耗。该体系将价值核算与功能分类结合，为科学制定补偿标准搭建可落地的框架，推动农业土地资源生态补偿从模糊状态转向精准模式。

5.2 政府主导与市场参与相结合的多元补偿模式

在农业土地资源生态补偿里，政府财政转移支付是基础保障，生态服务市场交易则负责提升效率。现有补偿模式没对二者协同做系统规划，政府单独拨款通常没法调动保护者的内在积极性，完全依靠市场交易又会因为生态服务定价机制不完善难以为继。出现这类问题的原因是，政府主导的补偿更注重公平，却没设置差异化激励措施，市场手段虽以效率为目标，却受产权模糊、交易成本偏高的限制，两者还没形成功能互补的统一体系。

要打破当前困境，得搭建政府与市场共同参与的复合路径。政府要完善纵向、横向的财政转移支付体系，给水源涵养区、生物多样性热点区等关键生态功能区发放定向补偿，承担兜底保障职责。市场可尝试生态服务自愿交易、生态标签认证等模式，让生态贡献突出的经营主体通过交易拿到额外收益。要建立政府补偿与市场交易的有效衔接机制，比如把政府补偿额度设为市场交

易的基础底价，或是政府购买生态服务后向市场传递价格信号，实现保护者收益稳定、生态价值增值的良性循环。

5.3 法律保障与监督反馈机制的制度化完善

当前农业土地生态补偿机制运转不顺，核心问题出在补偿主体的权责划分模糊。政府、村集体和农户三方的生态保护责任没划清，补偿资金下拨后，后续的管护、监督工作没人担责，生态保护的實際效果随之下降。出现这类问题的原因是，现有法律没对生态补偿主体的权利义务作出硬性规定，常以行政指令代替合同约定，受益者和保护者之间的权责关系没法保持稳定。要打破这种局面，得在法律中明确各级政府在补偿工作里的主导责任和协调职责，还要用合同确定农户的土地生态管护义务，让补偿和保护行为直接关联。

保障补偿能长期有效，核心是搭建动态监督与调整机制。自然条件、人类活动一直在变，生态系统状态也会跟着变动，用固定的补偿标准和监督模式，没法适配这种变化。现有机制存在漏洞，没有设置和生态价值变化挂钩的反馈环节，监督大多靠行政检查，不仅效率低，还容易走形式。本文提出的解决办法是，把地理信息技术和定期生态审计结合起来，搭建能覆盖补偿全流程的数字化监测平台。平台监测所得数据，可作为每年调整补偿标准、区域额度的依据，同时引入第三方评估机构独立核查补偿效果，形成有监督依据、有调整方案的制度化闭环。

6 结语

本文观察到，农业土地资源的生态价值覆盖水源涵养、土壤保持、生物多样性维护、气候调节等多个方面，目前的评估方法因为指标选择、权重设置差别比较大，没法在不同区域间做横向对比；补偿机制的核心问题是生态效益存在外部性，同时产权界定模糊，让受益者和保护者之间的利益分配出现失衡。本文梳理后确定，这类问题的形成原因包括生态价值难以转化为货币形式、补偿标准没有科学依据、政策执行过程中各主体的权责划分不清晰、市场化补偿手段的应用还有欠缺。针对这些原因，本文提出搭建以生态系统服务价值核算为基础的差异化补偿标准体系，确立政府主导、市场参与的多元补偿模式，完善法律保障与监督反馈机制。本研究在理论层面完成系统梳理与机制设计，为农业土地资源从“无偿使用”转向“有偿保护”提供分析框架，推动生态价值融入农业政策决策体系，促进农业可持续发展与生态安全格局的协同优化。

参考文献

- [1] 张丽丽.新时期农业土地资源管理与利用问题的分析[J].河北农机,2024(17):120-130.
- [2] 宋彦.农业土地资源的合理规划及利用[J].河北农机,2024(18):134-139.
- [3] 张理军.农业土地资源管理的现状与问题分析[J].河北农机,2024(17):163-173.
- [4] 张丽丽.农业土地资源的合理分配及利用措施[J].河北农机,2024(15):43-52.
- [5] 张理军.农业土地资源可持续利用的策略研究[J].河北农机,2024(15):196-199.



农业土地资源集约利用与可持续发展路径研究

顾为¹, 崔雷^{2*}

1. 锦州市农业农村综合服务中心 (锦州市植物保护中心), 辽宁锦州, 121000;

2. 凌海市自然资源服务中心, 辽宁凌海, 121200

摘要: 全球人口增多, 城市化脚步加快, 农业土地资源的承载压力比较大, 粗放利用、结构失衡、生态退化等问题逐渐显现, 让农业可持续发展受到制约。实现农业土地资源的集约利用与长期可持续性, 是土地资源管理领域需要回应的核心议题。本文重点梳理农业土地资源集约利用与可持续发展的内在逻辑, 构建一套兼顾效率提升与生态保护的分析框架, 弥补现有研究在集约度评价标准与可持续发展路径衔接方面的不足。

关键词: 集约利用; 可持续发展; 土地管理

Study on intensive use of agricultural land resources and sustainable development path

Wei Gu¹, Lei Cui^{2*}

1. Jinzhou Municipal Agricultural and Rural Comprehensive Service Center
(Jinzhou Municipal Plant Protection Center), Jinzhou Liaoning 121000, China;

2. Linghai Natural Resources Service Center, Linghai Liaoning 121200, China

Abstract: The global population is increasing, the pace of urbanization is accelerating, the bearing pressure of agricultural land resources is relatively large, and the problems of extensive utilization, structural imbalance, ecological degradation are gradually emerging, which restricts the sustainable development of agriculture. Realizing the intensive use and long-term sustainability of agricultural land resources is the core issue in the field of land resource management. This paper focuses on combing the internal logic of the intensive use of agricultural land resources and sustainable development, and constructs a set of analysis framework that takes into account efficiency improvement and ecological protection, to make up for the deficiency of the existing research in the connection between the intensive evaluation criteria and the sustainable path.

Keywords: intensive use; sustainable development; land management

本文开展这项研究, 能给农业土地资源管理提供理论依据与政策方向, 支撑其从“资源消耗型”转向“效率驱动型”, 还能推进农业用地跳出单一生产属性, 延伸出生态、景观、文化等多种功能, 为乡村振兴与生态文明建设提供土地要素保障。本文指出, 要实现农业土地资源的代际公平与长期韧性, 得把集约利用纳入可持续发展的总体目标^[1]。



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



1 农业土地资源集约利用的理论内涵与评价维度

1.1 集约利用的概念演进与多重目标

农业土地资源集约利用的定义，从只看重产出最大化，逐步发展成兼顾多项目标协同的概念。早期的集约利用主要做单位面积产量的提升工作，强调完成资本、技术等要素的追加投入，以此获取最高经济回报，特定历史阶段里，这一方向给粮食供给保障带来了实际作用。资源约束变紧，生态问题突出，学界慢慢发现只强调产出效率的不足，集约利用的内涵开始延伸为“节地、增效、保育”三个维度的目标。节地要求优化空间布局，提高土地利用率，抑制耕地扩张冲动；增效关注全要素生产率提升，不单纯依赖要素追加；保育把土壤健康、生物多样性维持等生态功能放进评价体系，要求土地利用行为不破坏长期资源基础。集约利用的理论发展，显示其逻辑从短期经济考量，转向兼顾代际公平与系统韧性的可持续发展方向^[2]。

1.2 农业土地资源承载力的区域差异分析

中国国土面积大，不同区域的水热条件、地形地貌与土壤质地差别比较大，这是农业土地资源承载力呈现空间分异格局的直接原因。东北平原、黄淮海平原等粮食主产区，光热水土资源匹配度比较高，土地自然生产力强，能承受高投入、高产出的集约利用模式，不过长期连作与地下水超采已让局部区域生态承载力接近临界值。西南喀斯特地区与西北干旱半干旱区土层薄、水土流失严重或是水资源极度匮乏，土地生态系统抗干扰能力弱，就算增加要素投入也很难获得同

等的产出增量，还可能加快石漠化与土壤盐渍化的速度。不同区域的承载力差异，要求集约利用模式必须贴合当地实际：承载力较高的区域可适度推进资本与技术密集型经营，同时严守生态红线；承载力较低的区域要以生态保育为首要任务，限制高强度开发，转而探索休耕轮作与生态修复型利用路径。把区域承载力作为前置约束条件，集约利用才能真正实现效率与可持续性的统一^[3]。

1.3 集约利用评价指标体系的构建逻辑

集约利用评价包含投入强度、利用效率、生态效益三个维度。投入强度关注单位面积内资本、技术、劳动的集聚情况，体现资源向土地集中配置的程度；利用效率聚焦产出和投入的比值，用来判断要素转化的能力；生态效益把土壤健康、生物多样性、碳排放纳入评估范围，避免单纯追求产出而破坏生态根基。三者存在层层约束的逻辑关系：高投入要靠高效率做支撑，高效率要以生态效益为底线，三者共同形成集约利用的完整判定标准。

构建评价指标体系时，要把三维框架和不同区域的承载力差异结合起来。承载力较高的区域，重点抓投入强度与利用效率的协同提升，同时监测化肥施用强度与地下水消耗速率；承载力脆弱的区域，要把生态效益权重提得比较大，把土壤有机质含量、植被覆盖度设为核心约束指标。这种分区域的差异化设计，让评价体系既有普适性的逻辑内核，又能适配具体区域的资源禀赋，避免“一刀切”评价让误判与激励扭曲出现。

*通讯作者：崔雷

2 农业土地资源粗放利用的现实困境与成因

2.1 土地碎片化与规模经营障碍的深层机理

家庭联产承包责任制推行时，土地按人口平均分配，让承包权呈现比较大的分散性，最终形成“人均一亩三分、户均不过十亩”的超小规模经营状态。地块过于细碎，既没法用大型农业机械作业，还会在灌溉、植保等环节产生比较高的协调成本。承包权和经营权没有完全分开，农户没法确定土地会不会被调整，所以不愿投入资金开展长期性的土壤改良，出现“只用不养”的短期经营行为。

土地流转市场发展迟缓，让规模经营的阻碍变得比较大。农地流转大多在亲友、邻里间完成，交易期限偏短，还多是口头约定的非正式形式。交易成本高、契约稳定性差，新型经营主体没法通过流转拿到连片地块，还会因为‘插花地’问题，让管理效率下降。现行制度里，承包权退出的相关规则还不清晰，有些已经进城务工的农户仍把土地留作‘后路’，导致大量土地要么撂荒、要么只是应付着耕种，拉低了土地资源的集约化配置效率。

2.2 生态退化与面源污染的结构成因

化肥与农药的过量投入是导致农业面源污染

的直接诱因。不合理的耕作制度则加剧了生态退化，如连作导致土壤养分单一消耗、结构板结，而翻耕过度破坏了土壤团粒结构，削弱了保水保肥能力。

这类粗放生产模式的出现，根源在于分散经营状态下，农户更看重短期产量，却把长期生态成本转嫁给外部环境。产权不稳定加上地块零散细碎，让农户缺乏开展水肥精准管理、完成轮作休耕的动力，反而习惯用高投入换取高产出，使得土壤退化、水体污染的问题反复出现，陷入循环怪圈。

2.3 激励机制扭曲对集约利用的制约

农业补贴机制落地后，出现了比较大的激励扭曲问题。当前推行的普惠式农资综合补贴、粮食最低收购价制度，其实是在给化肥、农药使用变相补贴，让农户受成本限制更愿意过量投入农资，不会选择精准施肥这类能节约成本提升效益的技术。农村土地承包权不够稳定，经营权流转市场发展较慢，农户对长期投入土地的产权保障没有预期，比如施用有机肥、建设排灌设施这类行为就缺乏动力。监管环节上面，面源污染分散又隐蔽，基层农业执法部门要监管过量施肥、农药包装废弃物处置，需要付出极高成本，还会陷入‘违法成本低、监管覆盖难’的困境，见表1。

表1 激励机制扭曲对集约利用的制约

激励机制类型	具体失效表现	对集约利用的制约
补贴机制	普惠式补贴与产量挂钩，未区分绿色生产行为	变相降低过量施肥成本，强化高投入路径依赖
产权机制	承包期“增人不增地”背景下，经营权预期不稳	抑制农户对土壤改良、农田设施等长期投资
监管机制	面源污染溯源难，村级网格化监管力量薄弱	粗放行为的外部环境成本难以内部化

3 农业土地资源集约利用的技术路径与模式创新

3.1 生态友好型耕作技术的集成应用

本文采取豆科、禾本科作物交替种植的轮作

休耕模式，打破病虫草害的连作循环，减少农药使用次数，还能依靠绿肥的固氮作用降低化肥用量。有机替代技术用堆肥、沼渣等有机物料替换部分化学肥料，提升土壤有机质含量与微生物活

性。精准农业运用遥感监测、变量施肥设备，根据土壤养分的空间差异完成靶向作业，削减过量施肥让土壤出现的面源污染负荷。

3.2 土地整治与高标准农田建设的协同路径

本文协同推进田块归并、灌排设施升级与土壤改良三项土地整治措施，提升耕地综合产能。高标准农田建设整合这些措施，搭建系统化的产能支撑体系。土地整治开展田块归并，打破

耕地细碎化现状，把零散分散的耕地整合为连片条田，为机械化作业与规模经营创造条件。灌排设施升级瞄准农田水利存在的不足，完成渠道硬化、低压管道铺设与蓄水池修建工作，让灌溉水利用系数得到提升。土壤改良工程完成客土置换、深耕深松与有机物料还田作业，逐步恢复退化耕地的耕层结构，增强其保水保肥能力，见表2。

表2 整治措施

整治措施	核心作用	产能提升效果
田块归并	消除土地细碎化，适配大型机械作业	作业效率提升明显，规模经营成本下降显著
灌排设施升级	提高水资源调控能力，减少旱涝损失	灌溉水利用系数提升显著
土壤改良	增加土壤有机质与养分有效性	耕层有机质单产增幅显著

3.3 多功能农业与复合土地利用模式探索

过去大家一直觉得生态保育和农业生产不能兼顾，多功能农业刚好打破这种局限，为集约利用土地提供了新方向。比如把稻田湿地当作候鸟栖息地，或是在果园里套种绿肥和蜜源植物，同一块土地就能产出粮食，形成生态景观，还能提供碳汇服务。核心是借助作物间的生态互补作用，用生物控虫代替化学农药杀虫，用绿肥还田代替部分化肥，完成靠生态过程减少化学投入的集约化转型。

3.4 土地流转机制优化与规模经营促进策略

优化土地流转机制，要把稳定经营权、降低交易成本作为核心方向。部分地区现有的承包权与经营权边界不清、流转合同期限偏短等情况，让经营主体不愿做长期投入。完善土地承包经营权登记制度，明确经营权在抵押、担保及再流转环节的法律效力，能增强农户与新型经营主体的预期稳定性。依托农村产权交易平台建设，推行标准化流转合同与信息发布机制，减少信息不对称，为土地向专业大户、家庭农场集中创造条

件，推进适度规模经营形成。

落实规模经营的具体策略时，要兼顾“三权分置”制度下各方的利益平衡。鼓励村集体经济组织承担“统”的职能，完成土地整村流转或委托代理服务，破解土地细碎化难题，建立流转租金与粮食价格、财政补贴挂钩的动态调整机制，保障流出农户的合理收益。部分地区引入“土地股份合作”模式，让农户以土地经营权入股合作社，实现连片耕作与机械化作业，采取按股分红加保底收益的方式，减少流转纠纷，为集约利用搭建稳定的制度框架。

3.5 永久基本农田保护与粮食安全底线思维

永久基本农田的划定、用途管制，是耕地保护的硬性约束，把质量优良的耕地划入永久基本农田范畴，执行特殊保护标准，严禁任意占用或更改用途，就能阻挡城市扩张侵占粮田的行为，还得让生态补偿机制覆盖那些为保护耕地放弃发展机会的区域，构建起各方利益一致的制度环境，见表3。

表3 保护维度

保护维度	核心措施	预期目标
红线划定	将优质耕地划入永久基本农田	确保耕地数量不减少、质量不降低
用途管制	严格限制非农建设占用，落实“占优补优”	控制建设用地无序扩张
补偿机制	对保护主体实施差异化财政转移支付	弥补机会成本，提升保护积极性

这套涵盖红线划定、用途管制、补偿激励的三重制度，把耕地保护的模式从被动限制转成了主动管控。地方落实时，完成耕地保护责任目标考核制度搭建，把永久基本农田保护成效纳入地方政府政绩考核内容，自上而下传递管控要求。

3.6 生态补偿与绿色生产激励政策体系构建

现有永久基本农田保护制度之外，还要进一步建立生态补偿与绿色生产激励政策，引入按生态贡献划分的差异化补偿标准。依据不同区域耕地在水土保持、生物多样性维护等生态服务价值上的差异，设置梯度化补偿系数，让补偿额度和实际生态产出挂钩。配套约束性考核机制，把化肥减量、农药使用强度、秸秆综合利用率等关键指标纳入地方政府政绩考核体系，打造“正向激励+反向约束”的双重模式。这套政策组合要改变过往“广撒网”式的普惠补贴模式，精准识别生态贡献，强化责任传导，引导农业生产从单纯追求产量转向兼顾生态效益，在制度层面解决粗放利用带来的激励扭曲问题。

4 农业土地资源集约利用与可持续发展的耦合路径

4.1 效率提升与生态保护的内在统一逻辑

农业土地资源集约利用不是只盯着产量提升，而是要把效率控制在生态系统能承受的范围里。如果化肥、农药的额外投入，已经没法弥补它们对土壤微生物群落与地下水系统造成的破坏，这种只追求增产的粗放模式，其实是占用了后代的生存资源。本文需用精准施肥、轮作休耕

等技术把资源消耗控制在自然能恢复的水平内，才能保证代际之间土地资产总量不减少的公平要求。这套逻辑下，集约利用得从“改造自然”转成“顺应自然”，让每一块耕地的产出增加，都建立在生态系统保持稳定的基础上。

4.2 空间规划引导下的土地利用结构优化

空间规划划分功能区域、明确用途管控要求，为农业土地资源集约利用搭建起有序的空间框架。“三生空间”协调布局时，永久基本农田保护区被划定为粮食生产核心承载区，严禁非农建设侵占，同时推进高标准农田建设，保障耕地集中连片分布并提升质量。生态敏感区与水源涵养区划定生态红线，限制高强度农业开发，推动退耕还林还湿，遏制面源污染破坏生态系统。农村居民点用地整理与复垦工作，可释放闲置建设用地指标，为现代农业园区、设施农业的集中布局预留空间。差异化分区管控模式，既避免生产空间无序扩张挤占生态空间，又防止生活空间碎片化干扰规模经营，把农业集约利用从单一地块的效率提升，拓展为区域层面的结构优化。

4.3 从资源消耗型向效率驱动型的转型路径

农业土地资源从资源消耗型转向效率驱动型，本质是制度、技术与规划共同作用的系统性调整。完善土地产权确权与流转市场，打破碎片化对规模经营的限制，让土地要素向高效生产主体聚集；集成测土配方施肥、水肥一体化等生态友好型技术，用精准投入替换粗放消耗，降低单

位产出的资源成本；依托“三生空间”的功能分区，把永久基本农田保护和生态红线管控结合起来，引导农业用地从单一粮食生产，拓展到生态保育、景观休闲等多元功能领域。

本文提出的转型路径，要求兼顾生产效率提高和生态环境维护，将高标准农田建设与土地整治同步推进，把零散的小块田地整合为连片区域，为机械作业、智能管理提供便利基础。配套生态补偿机制和绿色生产奖励政策，让农户在提升产量的过程中自愿选择环境友好型生产方式，形成“减量化、再利用、资源化”的循环生产格局。农业土地资源利用模式，将从依靠物质投入的规模扩张，转向依靠科技创新、制度优化的内涵式提升，打牢可持续发展的基础。

5 结语

本文梳理农业土地利用的典型模式与政策实

践后发现，集约利用不是只盯着单位面积产出最高，而是要结合区域资源禀赋与生态承载力，实现节地、增效、保育的协调统一发展。农业土地资源的可持续发展路径，需要制度设计、技术支撑与空间规划共同配合，具体包括完善土地流转机制促进规模经营，推广生态友好型耕作技术降低面源污染，划定永久基本农田保障粮食安全底线。

参考文献

- [1] 朱燕.土地管理与土地节约利用问题思考[J].大众标准化,2025(18):155-158.
- [2] 李平光,卢芬,熊伟.浅析基于可持续发展的农村土地利用与保护策略[J].农业科技创新,2025(32):11-16.
- [3] 袁仨,冯亮.土地节约集约利用评价结果与土地管理政策的衔接机制研究[C].2025中国国土经济学会学术年会——城市规划与工程技术管理论坛论文集(二).2025.



高标准农田建设对国土资源优化配置的影响路径分析

何春媚

宽城满族自治县自然资源和规划局, 河北宽城, 067600

摘要: 我国农业现代化逐步推进, 高标准农田建设已成为提升耕地质量、保障粮食安全的重要举措。建设过程中, 土地资源的空间布局、利用效率与生态功能常存在矛盾, 部分区域只重建设不重统筹、只重数量不重质量, 使得国土资源整体配置效率比较低, 区域间资源错配问题比较突出。本文引入资源配置理论, 重点放在高标准农田建设与国土资源优化配置的内在关联上, 系统分析高标准农田建设影响国土资源配置的作用路径。

关键词: 资源配置; 影响路径; 农田建设

Analysis of the Impact Path of High Standard Farmland Construction on the Optimal Allocation of Land Resources

Chunmei He

Kuancheng Manchu Autonomous County Natural Resources and Planning Bureau,
Kuancheng Hebei 067600, China

Abstract: China's agricultural modernization is gradually advancing, and the construction of high standard farmland has become an important measure to improve the quality of arable land and ensure food security. During the construction process, there is often a contradiction between the spatial layout, utilization efficiency, and ecological functions of land resources. In some areas, the emphasis is only on construction rather than overall planning and quantity rather than quality, resulting in a relatively low overall allocation efficiency of land resources and a prominent problem of resource mismatch between regions. This article introduces the theory of resource allocation, focusing on the intrinsic relationship between high standard farmland construction and optimized allocation of land resources, and systematically analyzes the impact path of high standard farmland construction on land resource allocation.

Keywords: resource allocation; impact pathway; farmland construction

1 国土资源优化配置的核心目标与挑战

本文明确, 国土资源优化配置的核心目标, 是让空间布局、利用效率、生态功能三者保持协调统一。空间布局层面, 耕地、建设用地、生态用地要划分出合理功能区, 避免互相占用; 利用效率层面, 要提升单位面积的产出效益, 同时把

资源闲置率降到最低; 生态功能层面, 得维护区域生态廊道的连通性, 保护土壤生物多样性。现在, 实现这一目标遇到不少现实难题: 部分地区受历史形成的碎片化格局影响, 连片耕作难以开展, 大型机械作业效率不具备优势; 建设用地扩张和耕地保护的矛盾, 还让优质耕地的空间离散



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



程度进一步扩大。

资源错配的根本原因，是不同区域的发展方向不一样，同时对已有的资源总量摸得不清楚。经济好的地区会先把建设指标安排好，让优质耕地被拆分得零散；经济落后的地区耕地多，却因为投入不够，一直没法高效利用这些耕地。要打破这种局面，得先把现有资源的实际情况理清楚，用国土空间规划划定各类用地的范围和先后顺序，再用工程措施和制度要求，把零散的有开发潜力的地块整合起来变成能高效利用的资源，为之后的建设活动做好协调准备。

高标准农田建设和国土资源配置之间，不是简单的一方带动另一方，而是藏着矛盾也有相互影响。本文的建设目标是用工程方法提升耕地质量与产出能力，但实际推进时，部分区域过度盯着新增耕地的面积指标，没顾及地块的空间位置和生态价值^[1]。这种看重数量、忽略质量的做法，让新增耕地大多落在边角地带或生态敏感区，既没法融入原有的耕作体系，还打断了区域生态廊道的连贯性。部分区域还存在看重建设、忽略统筹的情况，建设规划常常脱离国土空间的整体布局，没对接周边建设用地、生态用地的调整需求，使得基础设施配套和存量资源盘活不匹配，拉低了资源配置的整体效率^[2]。

2 高标准农田建设影响资源配置的路径分析

2.1 土地平整与归并提升耕地连片度

耕地细碎化问题已长期影响土地利用效率，开展土地平整与归并工作，能消除地块间的物理边界和高差阻碍，把分散的小田块整合为连片大田块。这一操作直接提高耕地连片度，为机械化作业、规模化经营留出必要空间。规模化经营可降低单位面积生产成本，还能推进土地、劳动力、资本等要素集中配置，让土地利用结构从碎片化转向集约化。不过推进土地平整时，若忽略地块原有土壤特性与微地形差异，仅追求面积合并，可能让表土剥离不充分、生熟土混层等问题出现，进而降低耕地质量。平整前要完成精细的

土壤调查与规划，划分不同区域的整治优先级，配套实施土壤改良措施，确保提升连片度的同时不损耗地力，真正优化国土资源空间格局^[3]。

2.2 低效闲置土地整治盘活存量资源

国土开发使用过程中，不少低效或闲置的土地长期得不到充分利用，或是产出率特别低，造成了资源的实际沉淀。废弃工矿用地、闲置农村宅基地、产出偏低的边际耕地都属于这类土地，它们会直接影响土地要素向高收益领域自由流转。低效闲置土地不光是浪费土地资产，还让土地、资本、劳动力等要素在空间布局上出现错配，也让优质耕地与建设用地的供需缺口变大。这类沉淀资源之所以出现，是因为原有的土地利用模式没有建立退出与再激活机制，让低效用地没法被市场或规划手段准确识别、重新分配^[4]。

本文对低效闲置土地开展系统整治，核心是用产权调整、地块复垦、功能置换的方式，激活原本沉淀的资源。比如把废弃工矿用地复垦成耕地或生态用地，或是通过土地收储把闲置宅基地转成产业用地，这些做法能直接增加有效土地供给。土地要素会从低效持有者转移到高效利用者手中，单位土地的产出效益也会得到提升。整治后的土地和周边连片开发结合，可优化区域用地结构，避免优质耕地被新增建设用地占用，用存量资源满足增量需求，提升国土资源的配置效率^[5]。

2.3 基础设施配套改善区域开发条件

农田水利、道路等配套基础设施，是高标准农田落实资源配置功能的核心载体。不少区域缺少灌溉设施、道路通行条件不佳，优质耕地被零散分割包围，周边地块的开发潜力没法充分释放，进而出现“孤岛效应”。这类问题源于基础设施网络不健全，切断了土地资源在空间上的关联，单个地块的改良无法带动整个区域的价值提升。解决该问题的方式是系统铺设灌排沟渠与田间道路，打通地块间的物理障碍，降低机械化作业和要素流动的成本。灌排系统覆盖范围扩大后，原本靠自然降雨的边际土地可转成高效水浇

地,开发条件得到彻底改善。道路网络完善后,偏远地块与中心城镇、市场的联系更紧密,引导产业向合适的区域集中,推进农业与建设用地的空间置换^[6]。这类基础设施的溢出效应,让不同用途的土地在空间上形成互补,避免开发条件不均造成的碎片化利用,在区域层面实现国土资源的协调配置。

3 建设过程中引发资源配置失衡的成因探究

3.1 建设标准差异导致区域间资源错配

各地高标准农田的建设标准比较大的差异,让资源投入和产出效率没法匹配,还出现新的空间失衡问题。经济发达地区选的建设标准更高,投了大量资金和工程技术,耕地质量有明显提升,欠发达地区受财政能力限制,建设标准低,只能完成基础平整工作。建设标准的分化,让优质耕地资源更多往经济发达区域集中,原本资源条件就弱的地区在建设中被越甩越远,形成资源配置上强者更强、弱者更弱的局面。出现这类问题,是因为没有统一的分级指导框架,各地自己定标准时,常忽略区域资源本底的不同,要么盲目追高投入,要么过度压缩成本,都做不到资源精准投放。要解决这个矛盾,就得建立和区域资源条件匹配的分级建设标准,明确不同等级投入的适用场景,还要建动态调整机制,让标准能随资源利用状况灵活优化,消解标准不统一带来的资源配置失衡风险。

3.2 后期管护缺位削弱配置可持续性

高标准农田建成之后,要是没建立长期管护机制,已经优化好的资源配置效果会跟着时间慢慢减弱,平整后连成一片的耕地,可能因为后期没人维护重新变回零散小块,灌排设施老化坏了不修,会拉低水资源的配置效率,田间道路损坏,还会让物流和机械作业的便利性下降。管护不到位的情况,让前期投入资源产生的效益没法持续发挥,国土空间利用效率会出现先上升后下降的波动,和资源配置要长期稳定的核心目标不一致。

这类问题的出现,是因为负责建设和负责管护的主体权责划分不清,项目通过验收后,后续维护该由谁负责、资金从哪来都没明确。基层单位人手少、经费有限,没法对分散的设施做全面养护,设施慢慢就失去了原本的功能。要解决这类问题,得确立建设和管护同等重要的制度,把管护经费列入财政预算,让村集体或合作社等第三方参与日常维护,还得建立资源循环利用制度来拉长设施使用年限,保障已经完成优化配置的国土空间能持续有效运转。

3.3 区域资源禀赋不均加剧配置矛盾

不同地区自然条件、经济基础存在比较大的差异,让高标准农田建设措施没法做到真正的因地制宜,还让资源错配的矛盾变得更突出。平原地区能顺利推进土地平整与连片化改造,耕地规模效益有明显提升;丘陵山区地块细碎、坡度大一些,要是照搬平原的建设标准,既实现不了连片经营,还可能因为过度工程干预破坏原有生态与耕作层,造成投入浪费。经济发达地区财政充足,能配套完善的灌排与道路设施,欠发达地区受资金缺口限制,往往只能完成低标准改造,形成“富者愈富、贫者愈贫”的资源配置格局。现行建设标准没有针对区域资源禀赋的弹性调整空间,统一化指标忽略了地貌、水文、土壤等自然条件的异质性,这是问题出现的核心原因。要打破这种路径困境,需建立依托资源本底的分级分类标准,允许地方根据实际条件选择适宜的工程模式与投入强度,配套差异化补贴与技术支持,让建设措施真正匹配区域特点,避免“一刀切”加剧国土空间配置失衡。

4 优化高标准农田建设促进资源配置的路径设计

4.1 建立分级分类的建设标准与动态调整机制

各地开展高标准农田建设时,区域地形、土壤、水资源条件差别比较大,统一的建设标准没法满足不同需求。平原地区更看重机械化操作,对田块平整程度要求比较高,丘陵地区则得先解决水土保持的问题。不考虑这些资源条件差异,

硬要推行相同的技术参数,会让部分区域出现资金浪费,甚至耕地质量下降的情况。这是因为固定的指标体系,没法匹配不同区域国土资源的实际承载能力与开发潜力。

本文需制定分级分类的建设标准,按照耕地连片程度、土壤肥力等级以及基础设施实际状况划分建设类型区,配套对应投入强度与工程规范。引入动态调整机制,结合遥感监测与实地评估,定期修订建设阈值与验收标准。这种弹性化制度设计可避免资源错配,让高标准农田建设与国土资源优化配置形成良性互动,而非因机械执行出现新的配置矛盾。

4.2 强化建后管护与资源循环利用制度

高标准农田建好后没人管,是资源配置效果没法长久维持的核心原因。有些项目通过竣工验收后,既没明确产权归属,也没确定维护主体,田间灌排设施和道路长期没人修整,慢慢失去效用,之前花的整治资金也跟着闲置。这种重建设、轻管护的情况,让已经优化的耕地连片状态和基础设施条件没法一直保持,资源又回到了低效利用的处境。问题的根本是没把管护责任放进制度框架形成硬性要求,也没搭建起废弃生物质与灌溉尾水的循环利用渠道。

4.3 构建区域协同与资源互补的统筹机制

不同区域资源条件不一样,建设标准也不统一,常让高标准农田建设出现各自为政的问题。一些粮食主产区投入集中,耕地质量得到明显提升,可生态脆弱区或是边缘地带的整治项目,却因为资金、技术不够,取得的效果比较有限,这种分开推进的方式没能缩小区域差距,还让国土空间的功能变得更零散。这背后的核心问题是缺少跨行政区域的资源调配机制,没把不同区域的比较优势转化成互补的动力。搭建区域协同、资源互补的统筹机制,关键要打破行政壁垒,建立以流域或地理单元为范围的联合规划框架。识别各区域在耕地质量、水源条件与生态功能上的差异,引导资金、技术与产能指标在区域间有序流

动,让上游的生态保育与下游的粮食生产形成功能互补。这样的统筹方式能避免同质化竞争,把高标准农田建设从局部优化升级为国土空间的整体协调,最终实现资源配置效率与区域公平性的统一。

5 结语

本文梳理相关案例与数据后发现,开展高标准农田建设时,完成土地平整归并、配套田间基础设施、构建农田生态廊道等操作,能提升耕地连片度,增强规模化经营水平,优化土地利用结构与空间格局。对低效、废弃、闲置土地进行整治再利用,可盘活存量土地资源,推进土地要素向高效益领域流动。完善农田水利、道路等基础设施,能间接改善周边区域的土地开发条件,增强区域国土资源的整体协调互补性。不过这些正面作用会受建设标准不一、后期管护缺失、区域资源禀赋差异影响,缺少系统规划与动态调整机制的话,还可能出现新的资源利用失衡情况。本研究从路径层面,揭示高标准农田建设对国土资源优化配置的作用机理,为科学统筹农田建设与资源管理、提升国土空间治理效能提供理论支撑与实践参考。

参考文献

- [1] 耿帅.高标准农田建设现状、问题及其规划思路研究[J].农业开发与装备,2025(12):85-88.
- [2] 湛争勇,湛译博.高标准农田建设审计监督问题探讨[J].金融会计,2025(12):92-101.
- [3] 记者:王丹.提质提速推进高标准农田建设 为加快农业现代化发展蓄势赋能[N].黑河日报,2025-12-05.
- [4] 记者:孔博.精准施策抓好冬春麦田管理 质效并重推进高标准农田建设[N].菏泽日报,2025-11-26.
- [5] 白银融媒记者:展嘉楠,张睿.因地制宜推进高标准农田建设提质增效 为扎实推进乡村全面振兴奠定坚实基础[N].白银日报,2025-11-26.
- [6] 徐天罡.商业银行全链条服务高标准农田建设的思考[J].金融纵横,2025(11):110-113.

基于化工改性技术的生物炭肥料优化 及其对农田土壤培肥、作物增产的应用研究

聂佳磊

江苏海洋大学，江苏连云港，222005

摘要：针对我国农田长期连作、过量施肥造成土壤退化、肥料低效等问题，原始生物炭孔隙闭塞、表面活性不足，田间改土增产效果有限。本研究采用酸碱耦合活化-养分螯合绿色化工工艺改性秸秆生物炭，制备缓释型炭基肥料；以华北潮土、夏玉米为对象，设常规施肥、原始生物炭、改性生物炭减量配施三组田间试验，探究改性提升生物炭农用户性能的机理与应用效果。结果表明：改性可疏通炭孔隙、富集活性官能团，其比表面积、总孔容、养分负载率较原料炭分别提升42.35%、38.62%、88.67%；该肥料降低土壤容重、提升有机质与速效养分，修复退化耕地，增强玉米光合效率，化肥减量20%仍增产14.77%，兼具节肥、改土、增产、生态修复多重效益。研究构建农化融合改性技术体系，为耕地保育、化肥减量与低碳农业提供理论及技术支持。

关键词：生物炭；绿色化工改性；缓释肥料；土壤培肥；光合生理；作物产量；农化融合

Optimization of Biochar Fertilizer Based on Chemical Modification Technology and Its Application on Farmland Soil Fertility Improvement and Crop Yield Increase

Jialei Nie

Jiangsu Ocean University, Lianyungang Jiangsu 222005, China

Abstract: Long-term continuous cropping and over-fertilization cause soil degradation and low fertilizer efficiency in China's farmlands. Raw biochar has blocked pores and weak surface activity, limiting its field effects on soil and crop yield. This study modified straw biochar via acid-base coupling activation and nutrient chelation to produce slow-release biochar fertilizer. Three field treatments (conventional fertilization, raw biochar, reduced fertilization with modified biochar) were carried out on North China fluvo-aquic soil with summer maize to explore the modification mechanism and field performance. Results show the modification unclogs pores and enriches functional groups; its specific surface area, total pore volume and nutrient loading rate rise by 42.35%, 38.62% and 88.67%. The fertilizer cuts soil bulk density, raises organic matter and available nutrients, restores degraded soil and improves maize photosynthesis. It raises yield by 14.77% with 20% less chemical fertilizer, bringing benefits of fertilizer saving, soil improvement, yield growth and ecological restoration. This agrochemical modification system offers theoretical and technical support for farmland protection, fertilizer reduction and low-carbon agriculture.

Keywords: biochar; green chemical modification; slow-release fertilizer; soil fertility improvement; photosynthetic physiology; crop yield; agro-chemical integration



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



0 引言

粮食安全与耕地质量稳固是我国农业高质量发展的底线保障,长期以来,我国大田农业普遍依赖高量化肥投入维持作物产量,集约化种植模式虽保障了粮食产能,但也引发了一系列土壤退化与生态环境问题。过量化肥投入不仅会破坏土壤胶体结构、造成土壤板结酸化、土壤微生物群落失衡,还会引发氮磷养分淋溶流失,加剧农田面源污染、水体富营养化等生态风险。与此同时,耕地长期重用轻养导致土壤有机质含量逐年下降、保水保肥能力衰退、中低产田面积占比居高不下,耕地综合生产力持续走低,形成“高投入、低效率、高污染、低产能”的恶性循环。因此,研发环境友好、长效缓释、地力适配性强、可支撑化肥减量的新型功能性农用肥料,实现耕地培肥改良与作物稳产增产协同增效,是当前农业资源利用与农业生态领域的重点研究方向^[1]。

生物炭在土壤固碳培肥、养分固持、污染钝化、水肥调控等方面具备独特优势,是替代传统改良剂、研发新型绿色肥料的优质基质。农作物秸秆作为农业大宗废弃物,产量大、来源广、资源化潜力强,秸秆基生物炭可实现农业废弃物资源化循环利用。但未经改性的原始秸秆生物炭存在明显的农用短板:高温热解过程易造成孔隙被灰分、焦油杂质堵塞,孔隙连通性差;表面官能团种类单一、活性位点数量不足,对土壤游离养分的吸附固定能力较弱;养分负载容量低、释放节律不可控,肥效释放快、后期供肥乏力,难以匹配大田作物全生育期的养分需求规律,单纯田间施用对土壤长效培肥与作物增产的提升效果有限,极大限制了生物炭在现代农业中的规模化应用^[2]。

绿色精细化工改性技术是当前材料功能优化的主流手段,区别于纯化工工艺研究,农用生物炭改性以农业应用场景为导向,通过低温、低毒、可降解的绿色化工工艺,靶向调控生物炭微观孔隙结构与表面化学性质,精准弥补原始生物炭的农用缺陷,实现材料功能与农业生产需求的精准适配。目前国内外关于生物炭改性的研究多集中于单一酸碱改性、高温活化或重金属吸附材

料制备,存在改性目标模糊、工艺与农艺需求脱节、重材料性能、轻田间应用的问题,针对“化肥减量、土壤培肥、作物增产”一体化目标的复合改性工艺研究较少,且改性生物炭肥料的田间增效机理、土壤改良机制、作物生理响应规律缺乏系统完整的验证分析^[3]。

基于上述研究现状与产业痛点,本研究立足农业应用核心,以绿色化工改性为辅助技术,采用酸碱耦合活化+养分螯合复合改性工艺优化秸秆生物炭结构与功能,制备缓释型生物炭功能性肥料。通过田间定位试验,系统探究化工改性对生物炭理化结构的优化机制,以及改性生物炭肥料对农田土壤理化性状、土壤肥力水平、夏玉米光合生理、生长发育及产量构成的调控效应。

1 材料与方法

1.1 试验材料与试验区概况

试验于2024年6—10月在华北平原典型大田试验区开展,试验区属于温带季风气候,年均降水量550~600mm,年均气温12.5℃,无霜期190d左右,气候条件适宜夏玉米规模化种植与生长发育。试验土壤为当地典型耕作潮土,耕作层0—20cm土壤基础理化性质为:pH值7.83、土壤容重1.42g/cm³、有机质12.36g/kg、碱解氮89.42mg/kg、有效磷17.65mg/kg、速效钾112.58mg/kg,土壤质地为中壤土,整体肥力中等偏低,符合华北常规大田退化耕地特征,具备土壤培肥改良的试验条件。试验原料选用当地丰收季玉米秸秆,经自然风干、人工脱粒、粉碎后过2mm筛,去除石子、杂草等杂质后密封保存备用;改性所用盐酸、氢氧化钾、磷酸二氢钾均为分析纯绿色农用试剂,无重金属与有害残留,适配农田安全施用标准。供试作物为当地主栽夏玉米品种郑单958,该品种适应性广、抗逆性强、产量稳定性高,适合作为大田试验指示作物。

1.2 生物炭制备与绿色化工复合改性工艺

原始生物炭(BC)制备:取预处理后的干燥玉米秸秆粉末,均匀置于管式气氛炉中,通入高纯氮气营造限氧热解氛围,升温速率控制为5℃/min,终温550℃恒温热解2h,热解结束后随炉自然冷却至室温,取出炭化产物粉碎过100目筛,

去除残余杂质，密封避光保存，即为原始秸秆生物炭。

绿色化工复合改性制备改性生物炭肥料(MBC-F)采用酸碱耦合活化联合养分螯合工艺，全程低温低浓、无二次污染。先用0.5 mol/L 盐酸按固液比1:10、25 ℃振荡1.5 h脱除孔隙灰分焦油，水洗中性后60 ℃烘干；再以0.3 mol/L KOH振荡2 h，富集表面含氧活性官能团；最后浸入磷酸二氢钾溶液恒温搅拌4 h，经离子交换与螯合吸附固定氮磷钾养分，制得缓释型改性生物炭肥料。

1.3 试验设计与数据处理

田间试验采用完全随机区组设计，设CK（常规施肥）、T1（常规施肥配施1500kg/hm²原始生物炭）、T2（化肥减量20%配施1500kg/hm²改性生物炭肥料）3组处理，每处理3次重复，小区面积20m²，区间设隔离埂与排水沟，全生育期田间管理保持统一。试验分别测定生物炭理化性质、土壤肥力、玉米光合生长及产量指标，借助

比表面积分析仪、农业常规检测方法完成样品测试；采用Excel 2021整理数据，SPSS 26.0开展单因素方差分析与Duncan多重比较，P<0.05判定差异显著。

2 结果与分析

2.1 化工改性对生物炭基础理化特性的影响

绿色化工酸碱耦合改性工艺可显著优化生物炭孔隙结构与表面化学特性，有效破解原始生物炭孔隙堵塞、活性不足的应用缺陷，大幅提升其养分吸附与缓释能力，为田间土壤培肥、养分固持提供良好的材料基础。由表1可知，相较于原始生物炭，改性后生物炭比表面积提升42.35%，总孔隙体积提升38.62%，平均孔径更均匀规整，养分负载率大幅提升88.67%，各项理化性能均显著优于原始生物炭。改性后丰富的孔隙结构与活性位点，可长效吸附固定土壤养分、缓释供给作物生长，适配大田作物全生育期养分需求。

表1 化工改性前后生物炭理化特性对比

处理	比表面积/(m ² ·g)	总孔隙体积/(cm ³ ·g)	平均孔径/nm	养分负载率/%
原始生物炭(BC)	186.42±5.36b	0.128±0.006b	3.86±0.21a	8.65±0.42b
改性生物炭肥料(MBC-F)	265.38±6.12a	0.178±0.008a	3.24±0.18b	16.32±0.65a

2.2 改性生物炭肥料对农田土壤肥力指标的影响

由表2可知，相较于空白对照与原始生物炭处理，改性生物炭肥料处理可显著改善土壤物理结构、提升土壤综合肥力，实现土壤提质培肥。T2处理土壤容重较CK、T1分别降低11.26%、6.89%，有效缓解长期施肥造成的土壤板结问题，提升土壤透气性与保水能力；土壤有机质含量显

著提升，较CK提升28.35%，较T1提升12.68%，有效改善土壤碳库水平。在速效养分方面，T2处理土壤速效氮、磷、钾含量均显著高于其他两组，说明化工改性后的生物炭肥料可通过孔隙吸附与官能团螯合作用，有效固持土壤游离养分，减少淋溶流失，持续稳定释放有效养分，长效提升耕地肥力。

表2 不同处理下农田土壤肥力指标差异

处理	土壤容重/(g·cm)	土壤有机质/(g·kg)	速效氮/(mg·kg)	速效磷/(mg·kg)	速效钾/(mg·kg)
CK	1.42±0.03a	12.36±0.52c	89.42±3.26c	17.65±0.85c	112.58±4.36c
T1	1.35±0.02b	14.08±0.61b	98.65±3.58b	20.32±0.92b	126.35±5.12b
T2	1.26±0.02c	15.86±0.58a	112.38±4.12a	24.68±1.05a	143.62±5.68a

2.3 不同处理对夏玉米生长及光合生理指标的影响

田间营养生长与光合生理指标可直观反映肥

料对作物生长的调控效果，是评价肥料农用价值的核心指标。由图1可知，不同处理下夏玉米株高、茎粗、叶面积指数整体呈现T2>T1>CK的变

化规律，各指标处理间差异显著。T2处理夏玉米株高、茎粗、叶面积指数较CK分别提升8.62%、12.35%、15.68%，较T1分别提升3.26%、4.89%、6.32%。改性生物炭肥料优化的土壤环境与长效

养分供给能力，有效改善了作物营养生长条件，促进植株长势健壮、冠层结构优化，为光合产物积累奠定基础。

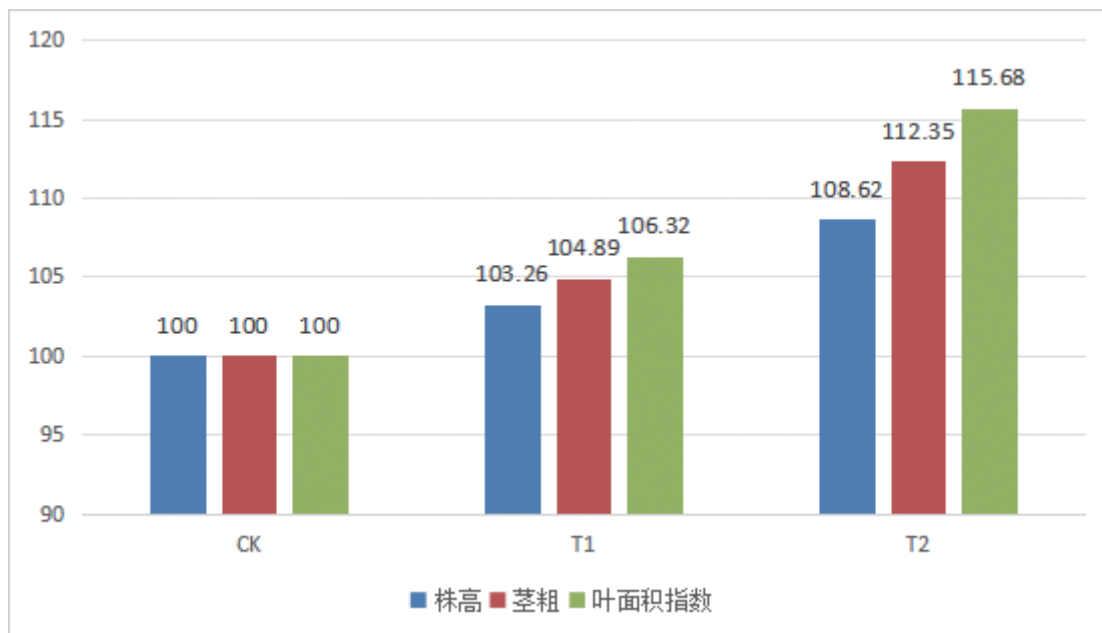


图1 不同处理下夏玉米营养生长指标对比

光合生理是作物产量形成的核心基础，直接决定光合产物积累效率。由图2可知，各处理夏玉米净光合速率、气孔导度、蒸腾速率均表现为T2最优、T1次之、CK最差。T2处理作物叶片净光合速率显著高于其他处理，较CK提升18.36%，

气孔导度与蒸腾速率也保持最优水平，说明改性生物炭肥料可通过改良土壤水肥条件、均衡供给养分，提升作物叶片生理活性，增强植株光合固碳能力，有效促进光合产物合成与转运，助力作物高产。

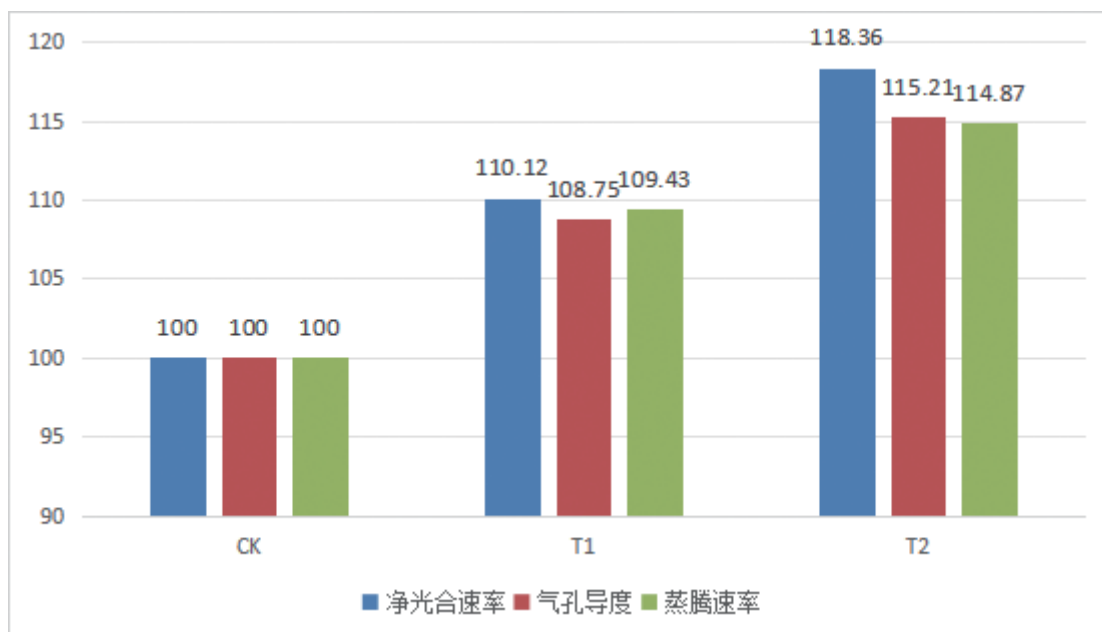


图2 不同处理下夏玉米光合生理指标对比

2.4 改性生物炭肥料对作物产量及产量构成的影响

由产量数据可知,改性生物炭肥料可显著优化夏玉米产量构成要素,实现化肥减量不减产、提质增效。CK、T1、T2处理夏玉米产量分别为8265.36kg/hm²、8792.58kg/hm²、9486.24kg/hm²。T1较CK增产6.38%,T2较CK增产14.77%,较T1增产7.89%。从产量构成来看,T2处理穗粒数、百粒重均显著高于对照组,空秕粒数量明显减少,说明化工改性生物炭肥料可适配玉米全生育期养分需求,有效优化产量结构,提升籽粒饱满度,实现作物稳产增产。

3 讨论

原始生物炭农用短板主要集中于孔隙堵塞、活性位点不足、养分结合能力弱,无法长效供给作物生长所需养分,土壤培肥效果有限。本研究采用绿色精细化工改性技术,通过酸碱耦合活化疏通生物炭孔隙结构,大幅提升比表面积与孔隙体积,再通过养分整合改性丰富表面活性官能团,实现养分的稳定负载与缓慢释放,从材料结构层面解决了传统生物炭肥效短、养分利用率低的农业应用难题。整个改性工艺以农业应用为核心,规避了纯化工工艺复杂、脱离田间生产的弊端,工艺绿色低碳、适配农田施用^[4]。

从土壤培肥效应来看,改性生物炭肥料兼具物理改良与化学培肥双重作用。物理层面,发达的孔隙结构可有效降低土壤容重、改善土壤团粒结构,提升土壤保水、保气、保肥性能,改良退化耕地物理性状;化学层面,改性后丰富的活性官能团可吸附固定土壤中游离氮磷钾养分,减少养分淋溶流失,同时持续缓释有效养分,长期提升土壤有机质含量与土壤肥力水平,有效修复长期施肥导致的耕地退化问题。

从作物生产效应来看,改性生物炭肥料在化肥减量20%的条件下仍实现显著增产,充分验证了农化改性肥料的减量增效与绿色生产价值。优化的土壤生态环境与均衡长效的养分供给,有效提升了作物光合生理活性,促进干物质积累与转运,优化穗粒数、百粒重等产量构成要素,最终实现作物增产提质。相较于单一原始生物炭施

用,化工改性优化后的肥料更适配大田作物全生育期生长规律,农艺应用价值与推广性更强。

本研究立足农业应用核心,化工改性仅作为肥料优化手段,全程聚焦土壤改良、作物增产两大农业核心目标,规避了纯化工研究脱离农业生产的弊端,实现了绿色化工与现代农业的精准交叉融合。后续可进一步探究改性生物炭肥料长期施用对土壤微生物群落、土壤碳汇能力的影响。

4 结论

绿色酸碱耦合螯合化工改性技术可显著优化生物炭理化特性,有效疏通孔隙结构、富集表面活性官能团,大幅提升生物炭比表面积、孔容及养分负载缓释性能,从根本上改良原始生物炭农用缺陷,是实现生物炭肥料提质增效的高效农化融合技术手段,同时还有效修复轻度退化耕地、提升耕地基础地力,土壤培肥改良效果显著,农业生态效益突出。改性生物炭肥料可显著优化夏玉米生长性状与光合生理特性,提升植株光合效率与干物质积累量,还兼具节本、增效、绿色、培肥多重优势。综上,基于绿色化工改性优化的生物炭肥料高度适配大田农业生产需求,可有效助力化肥减量增效、耕地地力提升与作物稳产增产,是极具田间推广价值的农化融合新型农业技术^[5]。

参考文献

- [1] 兰宇,孟军,韩晓日,等.生物炭基产品及其对土壤培肥改良效应的研究进展[J].植物营养与肥料学报,2024,30(7):1396-1412.
- [2] 赵泽洲,王晓玲,李红波,等.生物炭基肥缓释性能及对土壤改良的研究进展[J].植物营养与肥料学报,2021,27(5):882-895.
- [3] 王铭峰,高振楠,向艾华,等.不同原材料生物炭基渗融尿素肥的养分迁移转化机制研究[J].华南农业大学学报,2024,45(2):237-246.
- [4] 汪怡,李莉,宋豆豆,等.玉米秸秆改性生物炭对铜、铅离子的吸附特性[J].农业环境科学学报,2020,39(6):1303-1313.
- [5] 陈明明,刘伟伟,梅春歌,等.钙镁型秸秆生物炭肥缓释性能及其对玉米生长的影响[J].农业工程学报,2023,39(16):62-70.



农业面源污染的隐形推手：农户行为逻辑与治理路径

李卓澳

锦州市农业科学院，辽宁锦州，121000

摘要：农业面源污染是当前限制农业可持续发展的重要环境问题，治理这类问题，既要解决技术难题，也要搞懂农户的行为逻辑。现有研究大多从宏观政策或自然技术层面分析污染成因与管控办法，对农户作为微观决策主体，其行为动机如何暗中推动污染扩散的问题，却缺少系统阐述。本文为了从农户行为逻辑切入，搭建“认知—动机—行动”的分析框架，研究农户在农业生产中，面对经济效益、风险规避与社会规范等多重因素时的决策模式，分析这些模式如何使得化肥、农药等投入品被过量使用、不当处置，进而形成面源污染。

关键词：农户行为；面源污染；治理路径

The Hidden Driver of Agricultural Nonpoint Source Pollution: Farmers' Behavioral Logic and Governance Pathways

Zhuo'ao Li

Jinzhou Academy of Agricultural Sciences, Jinzhou Liaoning 121000, China

Abstract: Agricultural non-point source pollution is a significant environmental issue currently limiting sustainable agricultural development. Addressing this problem requires not only solving technical challenges but also understanding farmers' behavioral logic. Existing studies primarily analyze pollution causes and control measures from macro-policy or natural technical perspectives, lacking systematic exploration of how farmers, as micro-level decision-makers, inadvertently drive pollution diffusion through their behavioral motivations. This paper establishes an “awareness-motivation-action” analytical framework by examining farmers' decision-making patterns in agricultural production when faced with multiple factors such as economic benefits, risk avoidance, and social norms, analyzing how these patterns lead to excessive and improper use of inputs like fertilizers and pesticides, thereby contributing to non-point source pollution.

Keywords: farmers' behavior; non-point source pollution; governance pathways

1 农业面源污染问题的提出

1.1 面源污染的现实困境与治理挑战

农业面源污染是限制可持续发展的突出环境问题，治理工作长期面临技术和管理两方面难

题。化肥、农药施用量超标，让氮磷流失、水体富营养化等问题越来越严重，现有工程类减排措施成本比较大，还没法在分散的农业生产单元里落地^[1]。管理环节的问题更复杂，上级直接下达



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



的管控办法没考虑农户实际生产情况，实际作用有限，比如统一技术标准没法匹配不同区域的自然条件、种植习惯，政策执行到基层就出现了梗阻。

更深层的矛盾是，不管是技术方案还是管理制度，都把农户当成被动执行的角色，没考虑到他们作为生产决策主体的内在逻辑^[2]。农户在信息有限、面临风险压力的情况下做出投入选择，常和外部设定的治理目标不一致，让污染源没法从源头切断。技术与管理双双失效，说明当前治理路径完全没关注到农户行为的微观层面，得从行为逻辑角度重新看待面源污染的形成及解决办法。

1.2 农户行为的微观视角缺失

目前学界讨论农业面源污染时，大多关注宏观政策调控、技术推广的实际效果，对污染行为的核心源头——农户自身，却鲜有研究。政策制定者常把污染归结为技术滞后或监管不到位，以此设计统一的施肥方案或工程类减排举措。这种自上而下的治理思路，预设农户会完全听从外部安排，没考虑到农户在田间实际生产中的决策处境。农户不是污染治理环节里被动配合的角色，而是会结合自身认知、经济考量与社会环境，主动决定生产投入的主体。不深入分析这类微观主体的行为逻辑，再严谨的技术和管理方案，也可能因不符合实际生产情况而难以落地，没法真正解决面源污染的根本问题^[3]。

农户选择化肥与农药施用量的决策，不是单纯挑选技术手段，而是和自身维持生计的复杂逻辑绑定在一起。自然风险难以预判，市场价格上下波动，信息获取渠道有限，这些情况共同催生了农户看似“不理性”的过量投入行为。宏观治理政策想用统一标准限制农户的生产行为，却没弄清农户为何一直不按技术规范操作。农户更看重短期收益，本能回避未知风险，加上社区互动

中形成的固定认知，这些都是行为偏差的内在原因。不把农户从“被治理对象”重新定位成“自主决策者”，污染治理就缺了核心环节，会让政策效果在落地时完全失效。

1.3 本研究的问题聚焦与核心追问

目前多数研究重点放在宏观政策和技术方案上，很少去探究污染行为的微观起源。农户不是只会被动执行指令的对象，而是会结合自身认知与生计逻辑完成投入决策的主体。治理方案想用统一标准限制农户行为时，常常没考虑到农户面临自然风险、市场波动与信息壁垒时的实际状况。这种自上而下的视角缺陷，让技术措施在落地的“最后一公里”失去作用。本文的核心问题是：农户的行为逻辑怎样成为面源污染扩散的隐形推动因素？农户的投入决策不是单纯的技术选择，而是处于经济效益、风险规避与社会规范相互交织的复杂环境里。把农户从“问题对象”重新定位成“决策主体”，分析其认知偏差、短期利益倾向与集体行动困境如何引发过度投入与外部性转嫁，就能揭示污染产生的深层原因，还能治理路径明确精准方向^[4]。

2 农户行为逻辑的分析框架构建

2.1 “认知—动机—行动”框架的理论基础

“认知—动机—行动”框架的核心是展现农户环境认知和生产行为的关联与脱节。农户对农业面源污染的认知大多处于模糊或局部的状态，这种认知不会直接变成环保行为，要经过经济动机的筛选。农户知道过量施肥会破坏土壤，要是最先考虑的是短期内让产量达到最高，认知就会被动机压过，生产时还是会选择高投入。换种情况，要是动机里加入了规避风险或着眼长期收益的想法，认知才可能让农户减少投入。该框架把认知当作前提，把动机设为决策的中间变量，行动是两者相互作用后的外在表现。

这套逻辑里，社会规范和市场压力会一起调

整动机转化为行动的具体路径,农户做决策时不会脱离周边环境,邻里的做法、社区的评价等非正式规则都会影响他们的选择。要是社区里默认就得靠高投入换高产出,哪怕单个农户清楚污染的坏处,也很难跳出大家都这么做的惯性。框架把这些限制因素纳入考量,能说明认知提升不一定会让行为跟着变,还能为后续治理方案的设计提供理论基础^[5]。

2.2 经济效益驱动下的投入决策逻辑

农户做农业生产投入的决定,核心是先顾着短期能拿到的收益。要是农户一眼就觉得化肥、农药是让作物增产保收的关键办法,那用超量也符合他们个人的理性考量。农户会靠增加投入来规避自然灾害或市场价格波动带来的风险,这种投得多收得多的简单想法,让他们把化肥农药当成成本能控制的保障,不会联想到这是污染源。家庭经营规模不大、赚钱渠道又单一,任何可能拉低当期产量的行为,都被看成是对生存的直接威胁,即便农户清楚用多了有害,也没法主动减少用量。

市场信号和农业技术路径,也在不断强化这类决策逻辑。农资经销商更愿意给农户推荐高浓度、速效型农资产品,农户找不到其他替代信息时,就会习惯用这类产品。作物收购方看重品相和产量的取向,让农户“高投入换高回报”的行为模式变得更难改变。农户不是不在意土壤健康或环境影响,只是短期生存压力让他们大幅降低了对长期收益的重视。受经济效益影响,农户的投入决策会进入自我强化的循环,越依赖化肥农药,土壤退化程度越重,越要靠增加投入维持产量,最终农户会被绑定在过量使用农资的模式里。

2.3 风险规避与社会规范的双重约束

农户从事农业生产时,既要面对自然条件、市场波动带来的不确定,还要承受社区内部社会

规范施加的压力。周边农户大多用高投入模式生产,要是农户主动减少化肥农药用量,就可能被说成“懒汉”或“不懂技术”,还要遭社区舆论排挤。这种社会压力比环境风险更直观,会让农户在“跟着大家做”和“避开风险”的选择里,倾向于遵循现有生产惯例。农户出于本能规避生产风险,更愿意用社区里被验证过的“安全”生产方案,哪怕这类方案需要投入过量物资。社区里的个体理性行为叠加后,变成了集体层面的非理性:人人都怕减产收益下降,没人敢第一个尝试改变生产方式。这两方面的约束把农户固定在“高投入—高污染”的生产模式里,形成很难打破的集体行动困境。

3 农户行为导致面源污染的深层机制

3.1 信息不对称下的认知偏差与过度投入

农户一般靠自身经验或农资经销商的建议,确定化肥与农药的使用量,可他们没法精准掌握土壤养分情况、作物生长需求规律及环境风险信息,认知和科学标准存在比较大的偏差。如果地块养分含量已经饱和,农户还是会抱着“多施肥多增产”的想法继续加量,把投入品效益边际递减的情况,错当成还有增产空间。信息不对等会打乱农户对投入产出比的合理核算,还让他们养成过度投入的习惯,没被作物吸收的氮磷元素大量流失,面源污染的累积程度随之加重^[6]。

3.2 短期利益导向的路径依赖形成

农户长期从事农业生产,一旦形成“高投入—高产出”的固定认知,就会把多施化肥、多打农药当成天经地义的操作习惯。前期投入的沉没成本,会让这种模式不断自我强化,哪怕作物产量已经稳定,农户还是怕减少投入让收益下降,一直保持着过高的施肥施药频率。长时间重复这类投入行为,会慢慢形成难以打破的路径依赖,高污染生产方式受利益锁定影响持续循环,农户自身要么没察觉,要么不愿调整,面源污染

问题就会在微观层面不断累积。

3.3 集体行动困境中的外部性转嫁

农户作为个体做出的理性选择，放到集体行动里常会引发破坏环境的非理性结果。单个农户为提高产量多施化肥，排进沟渠的养分还在环境承受范围内，可要是整个村子甚至整个灌区的农户都这么做，氮磷流失量就会顺着水系网络越聚越多，最后造成区域性的水体富营养化。这一问题的核心是外部成本转移，每户农户只需要承担自身排污的极少部分成本，治理污染的代价却要整个社区乃至下游区域一起承担。没有有效的集体约束规则，农户会抱着“别人都排，我不排就吃亏”的想法，争相把环境成本转嫁给公共水体，个体看似合理的经济选择叠加起来，最终形成难以逆转的面源污染困境。

农业生产空间没有封闭性，会让这类外部性转嫁问题变得比较大。农田径流不像点源污染那样能找到明确的排放源头，它分散在大面积的田间，没法确定具体该由谁担责。农户清楚施太多肥会弄脏附近的河流，但又觉得自己带来的污染量没多少，所以不会有心理负担。当所有农户都抱着这种“自己这点污染不算什么”的想法施肥时，累计起来的污染就会超过水体自身的净化能力。更麻烦的是，就算有部分农户愿意少用化肥，要是周围的农户还保持高污染的种植方式，前者的减排效果也会被后者的排放抵消，最后只会让自己的产量下降，却得不到任何环境改善的好处。这种搭便车的情况会让大家都不愿意主动治理污染，面源污染治理就陷入了没人能明确担责的状态。

4 农户行为逻辑的治理启示与转向

4.1 从技术管控到行为调适的理念转变

过去治理传统农业面源污染，大多把技术推广当成核心办法，但农户会不会用某项技术，不光看技术本身好不好用，还和他们自己的认知判

断、行为选择有很大关系。要是治理方案只盯着外部技术输入，完全不管农户作为实施主体的决策思路，就算减污技术再先进，也可能卡在落地的最后一步。治理工作的重点得从只抓技术管控，转到分析、调整农户行为逻辑上，政策干预不能只告诉农户该怎么做，还要解答他们心里为什么要做的疑问。

要调动农户的内生动力，得把环保行为和农户的切身利益绑定起来。社区搭建信息共享、经验交流的平台，把减污成果直观展示出来，让农户能清楚看到改变行为后获得的长期好处。治理者要摸清农户在风险规避、社会规范双重限制下的真实担忧，把技术方案融入他们已有的生产习惯和决策模式里。从“外部施压”转向“内部激活”的理念变化，为后续打造更适配的协同治理路径打下认知基础。

4.2 信息传递机制与社区协同的优化路径

信息传递机制的核心，是解决农户做生产决策时面临的信息不对称问题。农户没法准确判断过量施肥给土壤与水质带来的长期伤害，也不清楚替代技术的实际效用，就会习惯跟着短期经验和邻居做法安排生产。优化信息传递不能只靠单方面的技术讲解，还要搭建社区内部的信息交流网络。本文可设立田间示范户，或是组织小型经验分享会，让减量增效的实际成果在农户间形成直观对比，这类来自身边群体的可见信息，比外部要求更能让农户转变认知。农户能把环保行为和自己能感受到的收益明确挂钩时，认知上的阻碍就会慢慢消除。

社区协同模式能把信息传递转化为集体行动。单个农户尝试减量生产时，常因怕减产或增加成本而拿不定主意，可要是加入互助小组或监督网络，这类风险顾虑就能被分摊。社区里的非正式规范，比如公共约定或是轮流监督的办法，能约束转嫁外部性的行为，让“搭便车”的

情况没法出现。把技术应用和农户日常生产互助绑定在一起,治理方式就从外在强制变成内在协商,降低执行成本的同时,增强行为调适的可持续性。

4.3 替代性生产方案的利益兼容设计

要让治理措施切实落地,就得和农户的经济理性高度适配。农户不愿采用减量技术,大多不是环保意识不足,而是替代方案没明确收益优势,或是会提升操作风险。利益兼容设计的核心是拿出一套成本、产量、便捷性都不比传统模式差的可行方案。比如推广缓释肥或测土配方施肥时,要同步展示它节省人工、降低总投入的实际成效,让农户算明白经济账后主动选择转型。环保行为和增收减负直接关联,污染源头减量才能从外部要求变成内在动力。

确定替代方案后,要把它融入农户当前的生产流程里,要是新技术得额外买设备或者改耕作习惯,推广起来遇到的阻力会比较大。本文设计“技术包+托管服务”“订单收购+溢价补偿”等模式,把减量操作变成能算得清的经济收益,降低农户的试错成本与心理门槛,让农户更愿意尝试。农户看到少施化肥不会减产,还能靠提升品质卖出更高价格,就会主动转向绿色生产。这种以利益兼容为核心的替代方案,不靠单纯说教推进治理,而是借助市场力量达成环境目标。

5 面向农户的协同治理路径构建

5.1 环境责任意识的内生培育策略

要让农户从心底养成环境责任意识,核心是把环保观念融入他们日常生产的决策考量里。教育不是单向给农户灌输知识,而是开设田间课堂、请示范户分享经验,让他们直观看到过量施肥给土壤与水源带来的长期伤害,在认知层面形成“收益与代价”的平衡认知。邻里间的信任网络能发挥示范作用,采用生态技术的农户可成为其他人模仿的对象,减少大家对陌生技术方案的

抵触。反馈机制也不能少,比如定期给农户看地块养分变化或水质监测数据,把抽象的环境影响变成看得见摸得着的内容。农户明确自身行为和周边环境变差有直接联系后,就会靠内在责任感约束短期逐利的想法。

这套培育模式不依赖外部硬性约束,而是唤醒农户对自有土地的认同,再通过不间断的信息反馈、反复展示成功案例,让环保行为从被动执行慢慢变成社群里默认的得体行为。农户会互相留意彼此的耕作方式,慢慢形成不成文的规矩,要是有人用太多化肥或农药,会面临身边人的舆论压力。到最后,环境责任不再是嘴上的说法,而是融入播种、施肥、灌溉等每一项田间操作,成为农户做耕作决策时自然遵循的内在标准。

5.2 社区参与式监督与互助治理模式

社区参与式监督与互助治理模式,目的是把分散农户归入以村庄为单位的集体行动体系,改变个体违规行为的成本收益结构。监督权从外部机构转到村民手里后,每个农户既要监督他人的环境行为,自身的行为也处在监督中。这种横向约束让过量施肥、随意排放农药废弃物的行为没法再藏在“自家地头”的私人空间,违规者会直接遭到邻里的议论和不满。互助治理能降低生态转型的门槛,比如由村庄集体统一采购生物农药,协调大型施药器械轮流使用,让单户负担不起的环保技术变得划算可行。在这种模式里,个体违规的边际收益被压缩,有人破坏集体约定时,其他成员就会停止互助合作来施加惩罚,违规行为要付出的不再是抽象法条对应的代价,而是切实的社区关系成本。

村庄里的不成文规矩,约束力比行政命令更长久。农户常年互动形成共识,把少用化肥、分类回收农膜这些事当成自己该做的分内事。多数人都守规矩的时候,少数不守规矩的人会被大家孤立,他们损失的不只是钱,还有在村里的名声

和其他人的信任。互助机制能降低农户对短期经济风险的顾虑,就算某一季因为少打农药收成少了点,村里的互助储备或是邻里帮忙干活,也能补上部分损失。这种一起担风险的模式,让农户愿意尝试更环保的生产办法。社区参与监督加互助治理,把面源污染治理融入村庄日常往来,让环境变好成为大家共同维护的公共事,不是靠外部施压才去做的被动活。

5.3 政策干预与农户利益逻辑的精准对接

如果政策干预不贴合农户实际决策逻辑,常会出现管控失效的状况,治理方案要尊重农户行为规律,把污染控制和收益保障精准对接。拿农户过量投入时的认知偏差来说,干预措施不能只设定投入上限,要提供可量化的投入产出对比信息,让农户直接看到减量施肥对净收益的积极作用。政策工具能直接回应农户对收益的考量时,农户接受度就会提升。

补贴或补偿机制的设计,要贴合农户的短期利益需求,无需等待农户因长远生态效益自发转变行为,而是把环保行动转化为即时可得的经济收益,比如给采用测土配方施肥的农户农资折扣,给回收农药包装的农户小额兑换奖励,这种兼顾双方利益的设计,能让政策干预从外在约束变成农户主动选择的内在动力,在守住收益底线的前提下引导农户调整行为。

6 结语

本文观察到,农户行为并非完全缺乏理性,

信息不对称、短期利益诱导与集体行动受阻等多重因素共同作用,让农户陷入“高投入—高产—高污染”的固定生产模式。污染治理路径的优化不能只靠单一技术推广或行政指令,要重点激发农户自身的环境责任意识,改善信息传递机制,搭建社区参与的协同治理框架,设计契合农户利益的替代生产方案,实现污染源头减量与生产行为转变。本文把农户行为逻辑作为农业面源污染治理的核心考量,为政策制定与干预措施提供更贴合实际的理论参考,推动治理模式从“被动管控”转向“主动调适”。

参考文献

- [1] 李婷.农业面源污染治理面临的主要困境与治理建议[J].现代农村科技,2025(11):123-125.
- [2] 朱鹏,刘榕.农业面源污染综合治理的实践探索与路径优化——以贵州省盘州市为例[J].粮油与饲料科技,2025(20):34-36.
- [3] 刘波,张华俊,聂娅青.基于人工智能与物联网大数据的农业面源污染智慧监管平台[J].物联网技术,2025,15(21):123-127.
- [4] 何尚武.农业面源污染治理中不同种植模式的减排效果分析[J].棉花科学,2025,47(10):41-43.
- [5] 阳君.简析农业面源污染对水质的影响及动态监测[J].腐植酸,2025(5):63-65+107.
- [6] 方楠,滕嵩,程博文,等.农业面源污染生态环境执法困境与协同监管机制研究[J].江西农业,2025(19):27-29.

基于国土资源大数据的高标准农田动态监测研究

张明昭

锦州市数据中心, 辽宁锦州, 121000

摘要: 建设高标准农田是保障国家粮食安全、推进农业现代化的重要举措, 开展动态监测能帮着评估建设成效、优化资源配置。目前, 传统监测主要靠人工巡查和统计报表, 数据更新慢、空间精度不高, 没法覆盖全周期, 这些问题让精细化管理需求得不到满足。国土资源大数据集合了遥感影像、土地利用现状、耕地质量等级、地理国情普查等多源异构数据, 为解决上述问题提供了新的技术方向。本文依托国土资源大数据体系, 搭建高标准农田动态监测框架, 重点用时序遥感影像与耕地质量评价模型, 制定出一套结合变化检测与指标反演的监测方法。

关键词: 动态监测; 高标准农田; 国土资源大数据

Research on Dynamic Monitoring of High-standard Farmland Based on Land Resources Big Data

Mingzhao Zhang

Jinzhou Data Center, Jinzhou Liaoning 121000, China

Abstract: The construction of high-standard farmland serves as a crucial measure for ensuring national food security and advancing agricultural modernization, with dynamic monitoring playing a pivotal role in evaluating construction effectiveness and optimizing resource allocation. Currently, traditional monitoring methods primarily rely on manual inspections and statistical reports, presenting significant challenges such as delayed data updates, insufficient spatial accuracy, and difficulties in achieving full-cycle coverage, which fail to meet the demands of refined management under new conditions. The integration of remote sensing imagery, current land use status, cultivated land quality grades, and national geographic surveys into land resources big data offers a novel technical pathway to address these issues. Based on the land resources big data system, this study establishes a dynamic monitoring framework for high-standard farmland, focusing on sequential remote sensing imagery and cultivated land quality assessment models to develop a monitoring approach that combines change detection and indicator inversion.

Keywords: Dynamic Monitoring; High-Standard Farmland; Land Resources Big Data

1 研究背景与问题提出

当前高标准农田建设已结束大规模推进阶段, 转而进入精细化管护环节, 过往一直存在的“重建轻管”问题, 让建设成效没法持续跟进。人工巡查、统计报表是传统监测的主要方

式, 这类方式耗时久、投入人力多, 更新速度也比较慢, 没法全面掌握广阔农田在时间、空间维度的动态变化。不同部门分别掌握耕地质量、基础设施、利用状况等各类数据, 这些数据分散在各处、格式不统一, 也没完成有效整合, 使得监



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



测结果常出现滞后、碎片化的情况，没法为精准决策提供支持^[1]。

出现这一困境，核心原因是监测体系跟不上数据技术的发展。单一数据源没法呈现高标准农田的多项要素，比如土壤肥力、灌溉条件和作物长势之间的联动变化，传统方法也没办法快速处理、智能分析海量的多源信息。本文将构建一套整合国土资源大数据的监测框架，用时序遥感与空间分析技术，把静态评估转为动态追踪，明确后续方法设计的方向^[2]。

2 多源异构数据的整合与特征分析

用多源数据开展高标准农田动态监测时，遥感影像、土地现状调查数据与耕地质量评价数据，在空间尺度、更新频率及语义表达上有比较大的差异。这类数据异构性让空间叠加分析时出现几何偏差与属性冲突，比如遥感解译的田块边界和土地现状图斑的行政边界不匹配，耕地质量监测点的理化指标和遥感反演的植被指数，在时间序列上无法对应。各类数据采集标准与业务目标不同是问题核心，遥感关注时效性与光谱特征，土地现状聚焦权属与用途管制，耕地质量数据依靠定点采样。为解决这类数据协同问题，本文需搭建统一的空间参考基准与时间序列对齐框架，用特征级融合方法关联光谱指数、土壤属性与地块边界，在监测过程中完成多源数据的互补验证与联合分析。

3 基于大数据的高标准农田动态监测方法设计

3.1 时序遥感影像变化检测技术

动态监测的核心数据源是时序遥感影像，这类影像可以捕捉高标准农田建设活动在时间与空间上的变化特征。单一时间节点的影像无法展现建设过程的连续性和阶段变化，这是监测工作里最先遇到的难题。农田建设包含土地平整、沟渠开挖、道路铺设等多项工程，不同工程的施工周期和地表扰动特点不一样，传统只对比前后两期

影像的分析方式，很容易漏掉中间的过渡状态。针对这个问题，可借助多时相影像序列搭建变化轨迹，分析不同时间范围内地表光谱与纹理的变化规律，确定建设活动的启动、推进和完工节点。完成以上步骤后，区分开时间序列里的突变点和正常农事活动带来的周期性变化，就能更精准地提取建设用地的时空分布信息。

多时相影像里，云覆盖和季节差异会让数据出现不连续的情况，得用插值与融合方法补全缺失信息。不同传感器拍出来的影像，空间分辨率和重访周期不一样，只用一种数据源没法同时满足高时间密度、高空间精度的监测要求^[3]。把 Landsat 与 Sentinel-2 等影像做时空融合，能在保留较高空间细节的基础上，提升时间采样频率，搭建出密集的时序数据集。用融合后的资料，以变化向量分析法逐像元计算光谱变化强度，再用阈值分割与形态学滤波消除噪声干扰，最后制作出能体现建设活动空间分布与时间节点的专题图件。这套技术流程，为后续耕地质量评价与建设进度评估提供了可靠的数据基础。

3.2 耕地质量评价模型与指标反演方法

评估高标准农田的建设成效，既要精准定位建设活动的时空范围，也要对耕地质量这个核心指标做定量反演。现在的监测工作里，只看建设面积和工程进度来判断成效，没法确定土壤肥力、地形条件是否真的得到改善，这是因为建设活动对耕地质量的影响不会立刻显现，还存在区域差异，仅靠遥感光谱信息没法直接体现土壤理化属性的变动。要搭建有效的评价模型，得把土壤有机质含量、pH 值、土层厚度等理化参数，和地形坡度、高程变异等因子做多源耦合。建立土壤采样点与遥感光谱波段的统计关系，就能反演出建设前后关键参数的空间分布差异，识别土地平整、客土改良等措施对耕地质量的实际提升效果。该方法可关联建设活动与质量演变，为动态监测提供量化依据。

指标反演时，地形数据对耕地质量评价的约

束作用不能忽略。低洼易涝、陡坡区域的耕地，就算完成工程改造，质量提升潜力也受先天地形条件限制。传统评价多采用静态分级标准，没把地形因子放进动态反演框架，让建设成效被高估，这是问题出现的原因。为了打破这一局限，可引入数字高程模型与汇流分析，提取坡度、坡向与地形湿度指数，将其作为协变量融入回归克里金插值模型^[4]。残差修正与空间自相关分析，能分离人为建设活动带来的质量改善信号，排除地形本底效应的干扰。最终构建的指标体系涵盖建设后的即时状态，也能反映不同地形单元下耕地质量的演变趋势，支撑对建设成效的精准诊断。

3.3 监测流程与精度验证方案

设计监测流程时，要打通多源数据输入到监测成果输出的全流程衔接。现有操作里，数据预处理环节常因为遥感影像和地面调查数据的时空分辨率不匹配，让后续分析出现偏差，根源是缺少统一的数据归一化与几何校正标准^[5]。可搭建分步骤推进的技术路径：先对时序遥感影像完成辐射定标与大气校正，消除不同传感器间的光谱差异；再把土壤采样点、地形图与耕地地块边界做空间配准，建立统一的地理参考框架。特征提取环节，要将建设活动识别结果与耕地质量反演参数按时间序列对齐，保证每个监测周期内的变化信息能进行对比。该流程的核心是用数据同化技术替换简单的图层叠加，减少因数据源异构产生的误差累积^[6]。

精度验证方案的设计重点放在监测结果的可信度评估。传统方法大多依靠单一遥感解译精度指标，没法完整呈现建设活动识别的真实误差，造成这种情况的原因是遥感变化检测对细微工程改造的漏检率高，地形复杂区域的边界定位误差也常被忽略。为了提升验证的可靠性，可引入多级交叉校验机制：在样点尺度上，用随机布设的实地核查点完成建设类型与质量参数的比对；在区域尺度上，借助不同时相的高分影像开展独立

判读，量化误检与漏检的分布规律。将地形坡度与地块破碎度作为误差修正因子纳入验证模型，能识别出监测流程中的薄弱环节，为后续算法优化提供针对性依据^[7]。

4 实证分析：典型项目区的监测应用

4.1 研究区概况与数据准备

本文选定辽西平原一处典型粮食生产核心区作为研究对象，这里地势平整，农业配套设施比较完善，能代表高标准农田的建设条件。采集的多源数据包括高分辨率时序遥感影像、耕地土壤理化性质采样数据、田间灌排及道路设施矢量图层，还有历年农业统计台账。预处理阶段完成遥感影像的辐射定标与大气校正，去除传感器和气象条件不同产生的噪声，将土壤采样点数据用克里金插值转为连续栅格面，统一所有数据源的地理坐标系与投影参数，保证空间基准统一。用正则表达式提取非结构化台账数据的关键字段，再和矢量图层做空间关联，建成覆盖研究区完整建设周期的多要素基础数据集。

4.2 监测结果与建设时空特征识别

将时序遥感影像和年度设施矢量图层叠加分析后，能看到项目区内田块平整度的变化有明确的阶段划分。项目刚启动时，部分田块因为长期分散经营，地表起伏比较大，加上沟渠、田间道路没做统一规划，拖慢了机械化作业的进度。这类问题主要来自过去土地权属分散、基础设施投入不够，让田块归并和灌排系统改造没法同步推进。监测时间拉长后，对比不同年份的归一化差异指数与设施密度图，能发现平整度高的区域慢慢连成片扩大，沟渠配套率低的区域集中在项目区边缘，这是资金和施工时序分配优先级不同造成的。后续要重点推进边缘区域的设施补齐和田块归并，保证各类建设要素的整体协调性。

4.3 精度对比与区域差异性分析

把时序遥感影像和设施矢量图层叠在一起分析，能看到不同区域高标准农田的建设效果，空间上存在比较大的差异。平原项目区里，多数田

块规整度和灌排设施密度相近,丘陵地带却因为地形零碎,建设要素分布散乱,沟渠和田间道路的衔接效率也不高。造成这种差异的核心原因,是各地自然基础条件和前期投入的力度不一样,平原区土地权属相对统一,机械化基础好,各类建设要素推进起来更顺畅,丘陵区田块高低差大,资金得先保障主干工程,边缘地带的设施配套就会跟不上。后续开展监测工作时,要结合不同地形和建设进度,给丘陵区加上田块归并、沟渠延伸的专项评估指标,缩小区域间监测结果的差距。

5 结语

以往高标准农田监测靠人工巡查和统计报表来完成,存在周期比较长、覆盖范围窄、空间定位不清晰等问题,没法精准掌握建设进度的动态变化和耕地质量的隐性退化情况。国土资源大数据系统整合了遥感影像、土壤采样、地块权属等多种来源的异构数据,为解决这些问题提供了技术支撑。出现这类问题的原因是,单一数据源不能同时体现地表覆盖变化和土壤理化属性,人工核查又受人力、时间成本限制。本文依托大数据构建时序遥感变化检测模型,可自动识别田块平整、沟渠新建等建设活动的时间节点与空间分布,结合耕地质量评价指标,反演有机质含量、灌溉保证率等关键要素的演变趋势。这套多维度协同监测机制,把监测周期从季度缩短到月度,空间分辨率提升到亚米级,在监测精度和时效性上都有了明显提升。

高标准农田建好之后,管护环节常出现“重建轻管”的问题,核心原因是不同区域的建设条件、退化风险差异没被充分摸清。平原区和丘陵区的田块破碎程度、灌溉设施老化速度差别很大,用同一套巡查频率、修复标准开展工作,会

让资源错配、监管盲区的问题出现。这类问题还有另一个成因,传统决策靠经验判断,没对时序监测数据做深度挖掘,没法把耕地质量变化的隐性信号转化为可落地的干预节点。

解决这类问题的核心,是搭建一套由数据支撑的差异化耕地管护方案。从国土资源大数据中提取土地建设的时空分布特点,能区分不同区域的建设活跃时段和退化易发生区域,再以此为依据灵活调整巡查的核心区域和修复工作的先后顺序。比如,针对坡度比较大、土壤侵蚀风险高的区域,增加遥感监测的次数并优先开展沟渠清淤作业;针对建设完成度高的平原区域,重点跟进土壤有机质反演情况和灌溉保障水平。这套方案能把监测数据直接对接管护决策,让资源分配从均匀投放转向精准匹配,完成监管效率提升与耕地质量保障的双重目标。

参考文献

- [1] 陈龙. 高效节水灌溉工程在高标准农田管理中的应用路径研究[J]. 水上安全, 2025(23):121-131.
- [2] 李卫霞. 安徽高标准农田保险发展观察[J]. 村委主任, 2025(23):54-64.
- [3] 蒋杰, 卢晓妍. 国网无锡供电: 打造高标准农田用电分析预警平台[J]. 农村电工, 2025(12):117-119.
- [4] 胡圣堃, 翟然. 高标准农田项目开发模式研究及展望[J]. 中国农业综合开发, 2025(11):189-196.
- [5] 杜威璇. 高质效推进高标准农田建设: 理论、例证及路径[J]. 农村经济, 2025(06):86-88.
- [6] 石建华. 辽宁省永久基本农田全部建成高标准农田的对策研究[J]. 农业科技与装备, 2025(06):27-30.
- [7] 彭长生, 刘阳, 钟钰. 高标准农田建设政策实施对粮食生产气候韧性的影响[J]. 中国农村经济, 2025(11):104-110.

蒙东地区主要农业生产气象灾害类型及时空分布特征

刘欢

内蒙古自治区翁牛特旗气象局, 内蒙古翁牛特旗, 024500

摘要: 蒙东地区是我国重要的粮食生产基地, 农业生产对区域粮食安全起到关键支撑作用, 该区域处于中高纬度与农牧交错带, 气候波动大一些, 农业生产常年面对多种气象灾害威胁, 现有研究大多围绕单一灾种的致灾机理展开分析, 对区域内主要灾种的整体识别及其时空演变规律的综合探讨存在不足。本文以该区域主要农作物生长周期为线索, 完成干旱、低温冷害、洪涝及风雹等灾害的类型划分, 从年际变化、季节波动与县域分布三个维度分析其时空分布格局, 目的是系统明确蒙东地区农业生产面临的气象灾害类型构成, 以及这类灾害在时间与空间上的分布特征。

关键词: 气象灾害; 时空分布; 蒙东农业

Types and spatial-temporal distribution characteristics of major meteorological disasters in agricultural production in eastern Inner Mongolia

Huan Liu

Ongniud Banner Meteorological Bureau of Inner Mongolia Autonomous Region, Ongniud Banner, Inner Mongolia 024500, China

Abstract: The eastern Inner Mongolia region is an important grain production base in China, and agricultural production plays a key role in supporting regional food security. The region is located in the middle and high latitudes and the ecotone between agriculture and animal husbandry. The climate fluctuation is larger, and agricultural production is faced with a variety of meteorological disasters throughout the year. Most of the existing studies focus on the analysis of the disaster causing mechanism of a single disaster type, and there is a lack of comprehensive discussion on the overall identification of major disaster types in the region and their spatio-temporal evolution laws. Taking the growth cycle of main crops in the region as a clue, this paper completed the classification of drought, low temperature and cold damage, flood, wind and hail and other disasters, and analyzed their spatial and temporal distribution pattern from three dimensions of annual change, seasonal fluctuation and county distribution, with the purpose of systematically clarifying the composition of meteorological disasters faced by agricultural production in eastern Mongolia, as well as the distribution characteristics of such disasters in time and space.

Keywords: meteorological disasters; temporal and spatial distribution; agriculture in eastern Mongolia

1 蒙东地区农业生产气象灾害的类型识别与问题提出

蒙东地区农业生产里, 干旱灾害是影响范围最广、出现次数最多的气象灾害, 识别它主要靠降水量距平百分率、土壤相对湿度这类指标。该

1.1 干旱灾害的识别与影响范围界定



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



区域的旱灾集中在春季和初夏，是春播作业、作物苗期生长面临的首要威胁。干旱通常会连片出现，大兴安岭以西的草原农牧区、以南的丘陵旱作区表现得比较突出，常让大面积播种延迟或出苗不齐。界定干旱对农业的影响要结合作物需水关键期，连续20天以上无有效降雨，同时土壤湿度低于田间持水量的60%，就会对农业生产形成实质性胁迫。干旱灾害具有渐进性和累积性，早期识别难度比较大，要结合长期气象监测数据、遥感反演数据做综合研判^[1]。

1.2 低温冷害的识别与作物敏感期定位

蒙东地区识别低温冷害，主要参考生长季积温距平、作物发育期延迟天数等指标，这类灾害的空间分布集中在大兴安岭沿线区域。大兴安岭沿线海拔偏高、热量条件不够，作物生长季内容易遭遇持续低温影响，玉米、大豆的灌浆期受影响程度最深，低温会让光合产物积累受阻碍，籽粒饱满度降低，形成典型的延迟型冷害。确定作物敏感期要结合当地主要品种的生育进程，灌浆期日均气温低于18℃且持续超5天，就会对产量形成威胁，这类灾害隐蔽性比较大，通常到收获前才会显现减产情况。

1.3 洪涝与风雹灾害的局地性特征分析

蒙东地区的洪涝灾害局地性比较大，主要出现在嫩江流域的低洼区域。这里地势平缓，河流分布密集，夏季暴雨容易让河水漫溢、农田出现内涝，7—8月降水集中阶段，低洼耕地被淹的风险会变得更高。岭东和南部丘陵区更易出现风雹灾害，地形高低起伏会引发局地强对流天气，冰雹和短时大风常会损坏玉米、大豆等作物的茎叶，而且灾害影响范围窄，通常只有几个乡镇受灾，周边区域受影响很小。洪涝与风雹灾害的强局地性，要求监测预警工作完成高精度气象站网与地形数据的耦合分析^[2]。

2 蒙东地区主要气象灾害的时空分布特征分析

2.1 干旱灾害的年际变化与季节波动规律

蒙东地区的干旱情况每年变化起伏比较大，1961—2020年，这片区域的干旱次数整体呈增加趋势，春旱和初夏旱出现得最频繁，分别占总干旱次数的35%与28%（周丹等，2021）。春季（3—5月）和初夏（6月上旬至7月上旬）是干旱集中出现的时段，这段时间刚好是春播作物出苗、苗期生长的阶段，土壤水分不足会让出苗率下降、幼苗生长受影响，威胁大豆、玉米等主要作物的产量。蒙东地区年际干旱波动由东亚夏季风强度、西太平洋副热带高压位置变化共同调控，夏季风偏弱时，水汽输送量减少，会加大春季到初夏的干旱概率^[3]。

2.2 低温冷害的县域分布与海拔关联性

蒙东地区低温冷害的分布与海拔高度存在显著关联，灾害沿大兴安岭呈明显的带状分布格局。

蒙东地区的低温冷害，沿大兴安岭形成比较大的带状分布区，高海拔县域受害程度比低海拔区域大一些。大兴安岭两侧的阿尔山市、牙克石市及额尔古纳市，受地形抬升和热量条件不足共同作用，作物生殖生长期尤其是抽穗至灌浆阶段，遭遇低温的风险次数比较多。大兴安岭东、西两坡，海拔梯度对冷害的调控作用有明显差别。东坡有东南季风带来的水汽，冷害出现时常伴随持续阴雨，让低温胁迫的时间变长；西坡受大陆性气候控制，冷害多为急剧降温类型，会对苗期与开花期作物造成突发性损伤。通辽市与赤峰市南部这类低海拔平原地带，热量资源相对充足，低温冷害的发生频率和强度都比较低，仅在异常冷夏年份，会对玉米、大豆的灌浆过程产生局部影响^[4]。

2.3 洪涝与风雹灾害的时空集中性分析

蒙东地区的洪涝灾害，时间上大多集中在夏

季暴雨期, 峰值出现在7月下旬到8月上旬, 这段时间的降水量超过全年总量的60%, 容易引发河水漫出河道、农田积水的情况。空间上, 洪涝主要分布在嫩江、西辽河流域, 还有大兴安岭东麓的平原区域, 像扎赉特旗、科尔沁右翼前旗这些县域, 因为地势低平, 被洪水淹没的次数比其他区域多。风雹灾害跟着强对流天气出现, 多集中在岭东和南部丘陵区, 发生时间主要是6到8月的午后到傍晚, 影响范围仅限局部地区。兴安盟东南部、赤峰市北部的丘陵地带, 地形抬升让冰雹出现的路径更频繁, 会对玉米、大豆等作物的茎叶和籽粒造成机械损伤, 减产比例在20%到30%之间。这两类灾害在时空上的集中出现, 让蒙东地区农业生产的抗风险能力变弱^[5]。

3 蒙东地区气象灾害时空分布差异的成因探讨

3.1 地形地貌对灾害空间分布的控制作用

蒙东地区低温冷害和洪涝灾害的空间分布差异, 主要来自大兴安岭与嫩江流域的地形区别。大兴安岭海拔比较大, 山体挡住并抬升冷空气, 会让区域内气温下降更多, 岭北和高海拔区域春季温度回升相对放缓, 作物生长阶段得不到足够热量, 低温冷害经常出现。嫩江流域地势低而平缓, 河流分布密集, 上游山地的水流汇集过来后, 夏季降雨容易让河滩被水淹没, 使得洪涝灾害多集中在河谷平原区域。这两类灾害的分布和地形高度、水系布局密切相关, 形成了山地多冷害、平原多洪涝的空间对立状态。

3.2 季风气候特征对灾害季节波动的驱动机制

蒙东地区位于中高纬度区域, 受东亚季风环流影响, 干旱、洪涝灾害的发生规律, 完全由当地降水的年际波动和季节波动决定。夏季风强劲的年份, 暖湿气流会延伸到内陆区域, 降水集中且雨量大, 嫩江流域等区域容易出现洪涝灾害; 夏季风较弱时, 水汽输送量不够, 春季到初夏的干旱程度会加重, 作物播种和苗期生长都会受影

响。季风强度每年的变化, 让蒙东地区的旱涝灾害要么交替出现, 要么接连发生。季风进退时间的早晚, 也会改变灾害的季节分布: 季风北推时间延后, 春季干旱的时长就会增加; 夏季风提前撤退, 秋季出现低温冷害的可能性就会上升。季风气候的不稳定, 是造成蒙东地区农业气象灾害在季节、年份间出现差异的核心因素, 掌握这一机制可提升灾害风险预测的准确性。

3.3 农业种植结构对灾害敏感性的调节作用

蒙东地区的主要作物有玉米、大豆、小麦和马铃薯, 不同作物面对气象灾害时, 敏感阶段和耐受极限不一样, 会让灾害的实际危害程度出现差别。玉米抽穗到灌浆阶段对缺水反应强烈, 要是这个时期遇上干旱, 产量损失比苗期干旱大得多, 大豆开花结荚时碰到低温冷害, 落花落荚的比例会上升。作物关键生长阶段和灾害高发时段的重叠情况, 决定了区域农业生产的脆弱程度。蒙东地区里, 玉米种植面积大一些的县旗, 干旱和低温冷害带来的受灾风险比较高, 马铃薯这类耐寒作物种植区, 对低温的敏感性相对较低。农业种植结构的空间分布, 其实重新调整了各类灾害在区域内的危害占比。

4 蒙东地区农业生产气象灾害的风险评估与应对策略

4.1 基于灾害类型识别的差异化防灾减灾策略

蒙东地区要在西部农牧交错带重点推广集雨补灌与覆膜保墒技术, 结合作物需水关键期完成错峰灌溉, 应对干旱灾害。大兴安岭沿麓冷凉区是低温冷害防御的重点区域, 选种早熟品种、调整播期避免苗期低温, 建立田间小气候监测网络实现实时预警。东部嫩江流域及河间洼地要优先完善排水沟系与排涝泵站, 雹灾高发的浅山丘陵区布设防雹网与人工影响天气作业点, 应对洪涝与风雹灾害。上述分区分类措施要和县级农业气象服务站的灾害风险区划相衔接, 保证技术方案适配地方作物布局及地形特征, 构建宏观预警到

微观干预的差异化防御闭环。

4.2 优化农业种植结构与布局的适应性调整

本文梳理蒙东地区干旱、低温冷害及洪涝风雹的时空分布规律,提出该区域要推进农业种植结构与布局的适应性调整。西部农牧交错带干旱频发,要优先选用谷子、高粱等耐旱性强的作物品种,还要适当提前播种期,充分利用春季返浆水,规避生长季中后期的水分亏缺。大兴安岭沿麓低温冷害高发,要主推早熟、对积温要求较低的玉米、大豆品种,同时把播期延后至终霜结束后,让作物敏感的花期与灌浆期避开低温时段。东部嫩江流域等洪涝易发区,可适度压缩喜旱作物种植面积,改种耐涝性较好的水稻或深根系牧草,还要调整播种期避开主汛期。这种“以灾定种、以时避害”的品种与播期优化策略,不用大幅增加生产成本,就能降低作物对灾害的生理脆弱性,增强区域农业系统的整体抗逆能力。

4.3 完善农业保险布局与灾害预警机制

结合蒙东地区主要气象灾害的时空分布特点,农业保险布局要开展差异化设计。干旱灾害年际波动比较大、集中在特定季节,本文可开发降水量指数类保险产品,在西部农牧交错带制定阶梯式赔付标准,把赔付触发条件和作物关键需水期挂钩。大兴安岭沿麓常发低温冷害,本文应推出积温指数保险,依照县域海拔差异设定不同保额与费率,重点覆盖作物抽穗至灌浆的敏感期。嫩江流域洪涝与风雹灾害局地高发,本文则需设计区域产量指数保险,借助高分辨率气象数据完成精准定损与快速理赔。

完善灾害预警机制,也要结合灾害的时空分布规律。干旱是缓慢累积形成的,本文可搭建融合土壤墒情监测、中期天气预报的渐进式预警体系,给农牧交错带提供分阶段的抗旱指导。低温冷害突发且影响范围集中,本文需借助县域气象站网、海拔梯度观测数据,设定作物敏感期的低

温警报阈值,完成精细化预警。在洪涝风雹容易出现的区域,本文要增强短时强降水与冰雹的临近预报能力,用手机短信、农村大喇叭发送预警信息,提升农民应对灾害的时效性与针对性。

5 结语

本文梳理数据后得出,干旱在各类灾害里影响范围最广、发生次数最多,春播和苗期阶段受春末初夏干旱的干扰比较大;大兴安岭沿线及高海拔区域是低温冷害的集中出现地,作物灌浆期的延迟型冷害会带来较为突出的危害;洪涝灾害的局地性与季节性特征比较明显,多集中在嫩江流域及低洼地带,夏季暴雨是这类灾害的主要触发因素;风雹灾害常伴随强对流天气出现,在岭东及南部丘陵区分布比较集中。蒙东地区地形、季风气候特点以及农业种植结构,和上述各类灾害的时空分布差异有密切关联。本文明确了蒙东地区主要农业气象灾害的类型体系与时空分布规律,能为该区域制定差异化防灾减灾策略、优化种植结构与农业保险布局提供基础性参考,可提升区域农业气象灾害风险管理的针对性与有效性。

参考文献

- [1] 刘勇.健全农业气象服务和农村气象灾害防御体系[J].农业开发与装备,2019(12):54-54.
- [2] 董艳艳,徐健.气象预警大喇叭在建昌农村防灾减灾中的应用[J].农业灾害研究,2017,7(11):59-60.
- [3] 冯思嘉,韩玉妍,侯天宇,赵敏,霍凯.2021—2024年天津市气象灾害预警信息时空分布特征分析[J].农业灾害研究,2025(12):95-96.
- [4] 马朝冉,李红梅,杨爱琴.气象灾害预警信息在防灾减灾中的作用分析[J].农业灾害研究,2025(12):4-14.
- [5] 曾娟.气象灾害对广元市农业生产的影响及防御措施[J].乡村科技,2017(19):79-80.



猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病的屠宰检疫技术

王植

丘北县动物卫生监督所，云南文山，663200

摘要：随着国家强制免疫制度的实施和规模养猪场的发展，在丘北县境内的屠宰检疫中，很少检出猪瘟、猪口蹄疫、猪蓝耳病等重大传染病病例。但猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病等常规传染病的检出率则占检出病害总数的50%以上。据统计：2018年1月—2022年12月丘北县生猪定点屠宰场检疫生猪87803头，检出病害猪和病害猪肉胴体511头，其中：宰前检出病害猪517头，猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病患猪246头，占检出病猪总数的47.58%；宰后检出病害猪肉胴体118头，猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病胴体65头，占检出病猪总数的55.08%。提高猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病等常规传染病的屠宰检疫技术，是保障全县猪肉食品质量和人民身体健康，有效控制动物疫病传播流行，促进广大农村散养生猪健康发展，加快农村经济发展步伐的重要手段。

关键词：肉品质量安全；猪肺疫；猪丹毒；猪喘气病；宰前检疫；宰后检疫；无害化处理

Slaughter Inspection Techniques for Swine Pneumonic Pasteurellosis, Swine Erysipelas, and Swine Enzootic Pneumonia

Zhi Wang

Qiubei County Animal Health Inspection Institute, Wenshan, Yunnan, 663200, China

Abstract: With the implementation of the national mandatory immunization system and the development of large-scale pig farms, there are few cases of major infectious diseases such as swine fever, foot-and-mouth disease, and pig blue ear disease detected during slaughter and quarantine in Qiubei County. However, the detection rate of common infectious diseases such as porcine lung disease, porcine erysipelas, and porcine respiratory diseases accounts for more than 50% of the total number of detected diseases. According to statistics, from January 2018 to December 2022, 87803 pigs were quarantined at designated pig slaughterhouses in Qiubei County, and 511 diseased pigs and diseased pork carcasses were detected. Among them, 517 diseased pigs were detected before slaughter, and 246 pigs were infected with swine lung disease, swine erysipelas, and swine asthma, accounting for 47.58% of the total number of diseased pigs detected; After slaughter, 118 diseased pork carcasses were detected, including 65 carcasses with porcine lung disease, porcine erysipelas, and porcine respiratory disease, accounting for 55.08% of the total number of diseased pigs detected. Improving the slaughter and quarantine techniques for common infectious diseases such as porcine lung disease, porcine erysipelas, and porcine respiratory diseases is an important means to ensure the quality and safety of pork food in the entire county and the health of the people, effectively control the spread of animal diseases, promote the healthy development of free range pigs in rural areas, and accelerate the pace of rural economic development.

Keywords: meat quality and safety; Pig lung disease; Pig erysipelas; Pig wheezing disease; Pre slaughter quarantine; Post slaughter quarantine; harmless treatment



Copyright © 2025 by author(s) and Quest Press Limited. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



1 猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病的宰前检疫技术

宰前检疫是屠宰检疫的重要环节,是有效控制病害生猪进入屠宰环节重要手段。一般情况下,猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病均具有相对明显的临床特征,只要在屠宰前认真仔细检查,大部分可疑病猪依据临床症状,结合各自流行特点就可初步确诊。但是,进入待宰间的生猪参差不齐,有的已在屠宰场饲养数日,有的则是经过长途运输刚入场的生猪,体能恢复状况各不相同,生猪进入待宰间时,不要立即进行临床检查,应让待宰生猪充分休息,在凌晨屠宰前1h~2h对处于静态下的屠宰生猪进行临床检查,才能获得相对准确的检查结果。

1.1 猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病相同的临床表现

用充电电筒照射休息充分并处于熟睡状态的待宰生猪,逐一查看每头待宰生猪时,就会发现猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病患猪大多表现离群,发抖,常独立于待宰间四角或者光线阴暗处,体表有不同程度咬伤,若是白毛猪还可见被毛稀疏处表皮发红,发现这样的待宰生猪时,就应逐一进行详细的临床检查和来源调查。

1.2 猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病的临床表现特点

1.2.1 猪肺疫的临床表现特点

呼吸道病变,是猪肺疫的主要临床特征,对可疑病猪进行仔细检查时,可看到患猪肺疫待宰猪呈犬坐势式,卧地不起,呼吸困难,气喘,咳嗽,口鼻流白色或者淡红色泡沫。进一步用手按压咽喉部有热感,同时,病猪表现强烈颤抖、咳嗽增加,若测量体温可达 $41^{\circ}\text{C}\sim 42^{\circ}\text{C}$,听诊肺部有明显啰音和摩擦音。

1.2.2 猪丹毒的临床表现特点

猪丹毒有急性败血型、疹块型和慢性型三

种,一般情况下,患急性败血型猪丹毒的生猪,临床症状表现不明显,待宰生猪又处于夜间,很难发现,但进行体温测量,可达 42°C 以上。患疹块型猪丹毒的生猪,若是白毛猪,当手电筒照射到待宰生猪身上时,肩部、背部、臀部、四肢外侧表皮有大小不等、形状不一的淡红、紫红、黑紫色凸起疹块;若是黑毛猪,用手在上述部位仔细、反复触摸时,也可发现形状不一凸起;当驱赶待宰生猪时,可见病猪行走困难,进一步用手触摸腕关节、跗关节发现肿胀明显甚至僵硬,对于这样的待宰生猪,就应考虑为患慢性型猪丹毒。

1.2.3 猪喘气病的表现特点

猪喘气病与猪丹毒的临床症状最易混淆,应特别注意仔细检查。患猪喘气病的待宰生猪,一般情况下全身状况良好,主要以气喘为主,当驱赶待宰生猪时,病猪呼吸次数会明显增加,每分钟可达80次以上,并呈现明显的腹式呼吸,进一步进行体温测量,无明显异常变化,此时,可通过生猪来源进行综合判断。2015年12月10日22时左右,县屠宰场屠户杨XX从本县臧脚乡臧脚村购买5头肥猪,准备次日屠宰,笔者进行宰前检查时,发现呼吸困难、气喘,但临床症状不十分明显,既似猪喘气病,又似猪肺疫,通过调查生猪来源后,确定为猪喘气病,因为臧脚乡臧脚村既为丘北县酿酒大村,又地处高寒山区,肥猪饲料大多又以酒糟为主,是历年猪喘气病的老疫区,肥猪在冬季运输过程中,因受寒风冷刺激而发病。

2 猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病的宰后检疫技术

2.1 猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病相同的病理变化特点

当屠宰生猪经过烫毛、脱毛、清洗、分割头部、倒挂时,发现胴体皮肤发红、松弛缺乏弹性,在切开颌下淋巴结,有不同程度的肿胀、出血时,就应认真详细检查各个脏器。

2.2 猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病的病理变化特点

2.2.1 猪肺疫的病理变化特点

对可疑胴体进一步检查,根据发病快慢程度,猪肺疫病害胴体就能够看到皮下、浆膜、黏膜均有多处出血斑点,特别是咽喉部以及周围组织有出血性、浆液性炎症,皮下组织有大量胶冻样淡黄水肿液,肺有大小不一、数量不等的出血点、坏死灶、化脓灶,胸腔积有浑浊液体,全身淋巴结有不同程度的充血、出血、坏死病变。

2.2.2 猪丹毒的病理变化特点

急性败血型猪丹毒,发病突然,宰前不易检出,是宰后检疫中最常遇到的病例,可见肩、背、四肢外侧及腹部皮肤较薄处有明显密集不规则的出血点或者红斑,远看形似穿“红袍”。全身淋巴结充血、出血、肿大、呈红紫色。肾淤血、肿大、呈暗红色。脾充血、肿大、呈樱桃红色。

疹块型血型猪丹毒的病理变化十分明显,只要在皮肤较厚的肩、背、臀部位有不小不一、界限分明、中央发白、边缘发红的圆形、方形、菱形明显突出疹块就可确诊。

慢性型猪丹毒的病理变化不明显,也很少见到,对宰前检查可疑屠宰猪,切开心脏可见心瓣膜上有菜花样灰白色增生物。腕关节、跗关节肿大,切开关节腔有纤维素性渗出物。

2.2.3 猪喘气病的病理变化特点

当胴体消瘦,其他脏器无明显异常变化,只见肺部有界限明显、两侧对称的灰红色、灰黄色或者灰白色肉样或者胰样病灶,切开可从支气管挤出灰白色、浑浊、粘稠液体时,可重点考虑为

猪气喘病。

3 猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病的无害化处理技术

经过宰前、宰后检疫出的猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病患生猪和病害猪肉食品,驻场官方兽医要监督生猪定点屠宰场,严格按照《病害动物和病害动物产品生物安全处理规程》GB1658—2006、《畜禽病害肉尸及其产品无害化处理规程》GB1658—1996要求,进行相应的无害化处理。

3.1 病害胴体和内脏的无害化处理

按《病害动物和病害动物产品生物安全处理规程》GB1658—2006规定,结合屠宰场现有无害化处理设备,对检出胴体形似“大红袍”的急性败血型猪丹毒和病理变化严重的急性猪肺疫的头、胴体、内脏整个猪肉产品,采取化制(炼油)的方法处理后出场。对检出其他类型的猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病时,油脂作炼油处理,其他切成重不超过2kg、厚不超过8cm的小块,放在普通锅内煮沸2h~2.5h(从水沸腾时计算)后出场。

3.2 病害血液的无害化处理

当屠宰生猪经过烫毛、脱毛、清洗、剖腹,检疫出猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病时,病害猪的血液已经与其他猪的血液完全混合,无法区分。所以将当日屠宰生猪的全部血液切成豆腐块样大小,煮沸至血块呈深红色蜂窝状出场。

3.3 病害被毛、蹄甲、皮肤衍生物、粪便等的无害化处理

由于病害猪的被毛、蹄甲、皮肤衍生物、粪便等与其他生猪的完全混合,难以区分。被毛还有利用价值,采取统一煮沸2h~2.5h(从水沸腾时计算)后出场。蹄甲、皮肤衍生物、粪便等集中进行烧毁处理作为农家肥使用。

3.4 病害生猪及病害猪肉产品污染环境的技术

3.4.1 病害生猪待宰间、观察室、待宰生猪过道等的消毒处理

在生猪待宰过程中,经过临床检查检出猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病患猪时,立即通知屠宰场仓管员,查明病猪的来源及所污染情况,并将病猪隔离到专门的观察室,通知屠宰户进行治疗观察,待症状消失、机体恢复正常后再进行屠宰。为获得良好消毒效果,待宰生猪全部离开待宰间后,仓管员立即清扫待宰间、观察室、运动场的粪便、垫草、饲料、食渣等并冲洗干净,待地面晾干后,先用2%的氢氧化钠(火碱)水溶液进行喷雾消毒,间隔3h~5h,再用20%的生石灰乳溶液进行喷洒消毒一次,以保证次日待宰生猪正常进入。

3.4.2 屠宰车间的消毒处理

由于县生猪屠宰场只有一个屠宰车间,生猪屠宰工作不能停止,为保障县城人民的猪肉食品正常供应,宰后检疫检出猪肺疫、猪丹毒、猪喘气病病害胴体时,值班官方兽医要尽快出具检疫报告,提出病害猪肉食品的无害化处理要求,让

屠宰工作人员在屠宰工作全部结束前,将病害猪肉食品全部进行无害化处理。同时通知屠宰场领导,一旦生猪屠宰全部结束,就让当班屠宰人员马上清洗脱毛机、挂钩、分割机、刀具等屠宰设备,将烫毛水池、清洗水池的水排干净,等待消毒。为不影响猪肉食品质量,又达到最佳消毒目的,正常猪肉产品出场和病害猪肉产品处理完毕,应立即组织人员彻底清扫、冲洗屠宰车间,待地面晾干后,先用5%过氧乙酸水溶液进行喷雾消毒,间隔3h~5h,再用20%漂白粉水溶液进行喷洒消毒一次待用。

参考文献

- [1] 史晓桐.猪肺疫的诊断要点及预防控制技术[J].兽医导刊,2021,(21):26-27.
- [2] 王建强.猪喘气病与猪肺疫混合感染的防治[J].国外畜牧学(猪与禽),2021,41(6):52-53.
- [3] 王宏芳.猪喘气病与猪肺疫的鉴别诊断[J].国外畜牧学(猪与禽),2019,37(5):61-62.
- [4] 李桂娟.猪喘气病与猪肺疫混合感染预防[J].畜牧兽医科学(电子版),2020,(12):14-15.



龙源网APP
「名刊甄选」套餐会员



读杂志,就上龙源网

可回溯往期杂志,还可阅享1000多种精品期刊数字内容

【限时活动】订阅「龙源网」app「名刊甄选套餐」年会员,可专享“**第二年会费1元**”

【套餐介绍】套餐内囊括180+种热门杂志

详细杂志清单可扫描右侧二维码了解

【费用说明】首年会费198元/年,第二年1元,合计199元

扫码立即订阅



龙源网阅读卡专门针对机构以及企业用户采购使用。内含付费阅读余额可购买龙源期刊网网页端以及移动端相关知识付费服务内容。并享受企业用户采购折扣价。

订卡企业微信





长江文库

综合性学术知识服务平台



· 长江文库 · 智汇知识 · 赋能学术

期刊·图书·古籍·学位论文·地方志·会议文献
覆盖全学科·服务全机构



「长江文库」一个汇聚海量学术资源的综合性知识服务平台。集期刊、古籍、地方志、图书、年鉴、会议论文、报纸于一体，覆盖自然科学、农业科学、医药科学、工程与技术科学、人文与社会科学五大学科。从专业出版服务到公共知识传播，我们连接历史与未来，服务全球学术研究与文化传承。

访问官网：www.cjwk.cn