

动物疫病区域化防控的模式构建与防控效果评估

刘 强¹ 孙海静²

1. 开鲁县动物疫病预防控制中心 内蒙古 通辽 028499

2. 开鲁县农畜产品质量安全中心 内蒙古 通辽 028499

摘要：动物疫病区域化防控以疫病流行特征、地理环境及养殖布局为基础，划分特定区域实施差异化防控。通过构建“监测-预警-防控-应急”体系，结合网格化管理、生物安全措施及信息化平台，实现精准防控。评估显示，区域化防控可降低疫病发生率30%以上，提升公共卫生安全水平，促进畜牧业可持续发展，同时优化资源配置，减少经济损失，为全球动物疫病防控提供参考。

关键词：动物疫病；区域化防控；模式构建；防控效果评估

引言：动物疫病频发严重威胁畜牧业生产安全与公共卫生稳定，传统单一防控模式已难以应对复杂疫情挑战。区域化防控通过整合地理空间、疫病风险与产业布局特征，实施差异化、精准化防控策略，成为当前疫病管理的重要方向。本文系统分析区域化防控的理论框架与模式构建路径，科学评估其防控成效，旨在为优化疫病防控体系、保障畜牧业高质量发展提供理论支撑与实践参考。

1 动物疫病区域化防控的理论基础

1.1 核心概念界定

(1) 区域化防控的定义与内涵：指依据疫病流行特征、地理环境及养殖布局，划分特定区域实施差异化防控策略的模式，核心是通过区域内统筹协作，实现疫病精准防控与风险闭环管理，兼顾防控有效性与资源利用效率。(2) 关键术语：无疫区指经评估确认无特定疫病存在的区域；缓冲区是位于无疫区与非无疫区之间的过渡区域，用于降低疫病传播风险；监测区为重点开展疫病监测、及时掌握流行态势的区域，为防控决策提供数据支撑。

1.2 理论基础

(1) 传染病动力学模型：以SEIR模型为代表，通过分析易感者、暴露者、感染者、康复者的数量变化规律，预测疫病传播趋势，为制定针对性防控措施提供理论依据。(2) 生物安全分区理论：基于“风险分级、分区管理”原则，通过划分不同生物安全等级区域，落实差异化防控措施，从源头阻断疫病传播路径。(3) 公共卫生与“OneHealth”理念：强调动物健康、人类健康与生态环境健康的协同发展，将动物疫病防控纳入公共卫生体系，统筹多方资源形成防控合力。

1.3 区域化防控的驱动因素

(1) 政策法规支持：以《动物防疫法》为核心的法律法规体系，明确了区域化防控的责任主体与实施要求，为防控工作开展提供制度保障。(2) 技术支撑：监测检测技术的升级与信息化管理平台的构建，实现了疫病风险的精准识别与动态管控，提升防控智能化水平。(3) 经济利益驱动：区域化防控可降低疫病造成的养殖损失，提升畜禽产品质量安全水平，增强产业竞争力，推动养殖业可持续发展。

2 动物疫病区域化防控模式构建

2.1 模式设计原则

(1) 科学性原则：以传染病动力学、生物安全分区等理论为支撑，结合疫病流行规律与区域实际情况，确保防控模式的设计符合疫病防控科学原理，避免主观随意性。通过整合流行病学监测数据、养殖产业基础信息等，运用科学方法论证防控措施的有效性，为模式构建提供坚实理论与数据支撑。(2) 可行性原则：充分考量区域经济发展水平、养殖主体防控能力、基层防疫体系建设现状等实际因素，制定的防控措施需简单易行、成本可控，便于基层推广落实。避免设计超出当前执行能力的复杂方案，确保各项防控要求能够转化为实际行动，保障模式落地见效。(3) 动态调整性原则：鉴于疫病流行态势、养殖产业布局、防控技术水平等均处于动态变化中，防控模式需建立常态化评估机制。根据监测数据反馈、外部环境变化等及时优化调整区域划分、防控措施等核心内容，确保模式始终适配防控需求^[1]。

2.2 区域划分标准与方法

(1) 地理边界标准：优先依托自然屏障（如山脉、河流、湖泊等）划分区域，利用自然地理条件阻断疫病传播路径；同时结合行政区划，兼顾管理便利性，确保区域边界清晰、权责明确，便于防控工作的统筹协调与

责任落实。(2) 疫病流行风险评估标准: 聚焦疫病传播途径(如接触传播、空气传播、媒介传播等), 分析区域内疫病传播的可能性与扩散潜力; 同步调查宿主分布范围、种群数量等情况, 精准识别高风险宿主聚集区域, 为区域风险等级划分提供核心依据。(3) 养殖密度与产业链特征标准: 以养殖密度为基础, 区分高密度养殖核心区、中低密度养殖过渡区与非养殖区; 结合产业链布局, 考量畜禽屠宰加工场、交易市场、运输路线等关键节点的分布特征, 确保区域划分与产业链防控需求相匹配。

2.3 防控模式类型

(1) 类型1: 基于地理隔离的无疫区模式。依托天然自然屏障或人工隔离设施, 严格管控区域内外畜禽及产品流通, 落实全链条生物安全防护措施, 逐步清除区域内特定疫病, 最终建成无疫区。该模式适用于地理条件优越、养殖基础较好的区域, 核心是构建“物理隔离+精准防控”的闭环体系。(2) 类型2: 基于风险分级的分区防控模式。根据疫病流行风险评估结果, 将区域划分为高、中、低风险区, 实施差异化防控策略。高风险区强化监测预警与应急处置, 中风险区侧重精准管控与风险降低, 低风险区维持常态化防控, 实现资源精准配置与防控效率提升。(3) 类型3: 跨区域协同防控模式(如流域防控)。针对疫病传播不受行政边界限制的特点, 打破区域壁垒, 建立跨行政区划(如流域上下游、省际交界)的协同防控机制。通过统一防控标准、共享监测数据、联合应急处置等方式, 形成防控合力, 破解跨区域疫病防控难题。

2.4 关键措施体系

(1) 生物安全措施: 构建全流程生物安全防护体系, 包括养殖场所常态化消毒、畜禽进出境严格隔离检疫、病死畜禽规范化无害化处理等核心措施。同时强化养殖主体生物安全意识培训, 推动生物安全措施融入养殖生产全环节, 从源头阻断疫病传播。(2) 监测与预警体系: 建立“哨兵动物监测+实验室检测+大数据分析”的立体化监测网络, 在关键区域布设哨兵动物, 精准捕捉疫病早期信号; 依托信息化大数据平台, 整合监测数据、养殖信息、气象数据等, 实现疫病传播风险的实时研判与精准预警, 为防控决策提供及时支撑^[2]。(3) 应急响应机制: 完善跨区域联防联控机制, 明确各主体应急职责与协作流程; 建立充足的防疫物资储备体系, 确保疫苗、消毒药品、检测试剂等物资按需调配; 制定差异化应急处置方案, 针对不同疫病等级快速启动响应, 实现疫情早发现、快处置, 最大限度降低疫情损失。

3 动物疫病区域化防控效果评估指标体系

3.1 评估原则

(1) 科学性原则: 评估指标的选取需立足动物疫病防控科学原理, 贴合区域化防控的核心逻辑, 指标内涵清晰、计算方法规范, 确保评估结果能够客观反映防控工作的实际成效, 避免主观臆断或指标设计的片面性。同时, 需结合传染病动力学等理论, 保障评估逻辑与防控实践的科学适配性。(2) 系统性原则: 构建全方位、多层次的评估框架, 涵盖疫病控制、经济、社会等多个维度, 兼顾防控过程与防控结果指标, 统筹短期成效与长期影响。确保各指标相互关联、相互补充, 形成完整的评估体系, 全面衡量区域化防控的综合价值。(3) 可操作性原则: 选取的指标需数据易获取、计算简便, 依托现有监测统计体系即可完成数据收集, 避免设计过于抽象或数据难以量化的指标。同时, 评估流程需简洁清晰, 便于基层防疫部门、养殖主体等相关方理解与执行, 提升评估工作的落地性。

3.2 指标选择与分类

(1) 疫病控制指标: 核心包括发病率、死亡率与净化率。发病率指评估周期内区域内特定疫病的新发感染畜禽数量占总养殖数量的比例, 直接反映疫病传播控制效果; 死亡率指感染疫病后死亡的畜禽数量占感染总数的比例, 体现疫病危害程度与防控措施的救治成效; 净化率指通过防控措施实现疫病清除的养殖场(区)数量占区域内总养殖场(区)数量的比例, 衡量区域疫病根除进展。(2) 经济效益指标: 重点关注养殖成本与产业损失减少情况。养殖成本指标包括防控投入分摊后的单位畜禽养殖成本, 反映防控措施的成本可控性; 产业损失减少指标指实施区域化防控后, 疫病导致的畜禽死亡损失、产品滞销损失等较防控前的减少金额及比例, 直观体现防控工作的经济价值^[3]。(3) 社会效益指标: 涵盖公众健康风险与国际贸易便利化两个核心维度。公众健康风险指标通过评估人畜共患病的人际传播风险概率、公众健康知识知晓率等反映; 国际贸易便利化指标则以区域内畜禽产品出口合格率、出口通关效率提升比例等为核心, 衡量区域化防控对畜禽产品国际贸易竞争力的提升作用。

3.3 评估方法

(1) 定量分析: 主要采用成本效益分析与传播模型模拟方法。成本效益分析通过量化防控投入与经济、社会效益产出, 计算成本效益比, 科学评估防控工作的经济合理性; 传播模型模拟则依托SEIR等动力学模型, 对比防控实施前后疫病传播参数的变化, 量化防控措施对

阻断疫病传播的作用效果。(2)定性分析:包括专家评分与利益相关者访谈。邀请疫病防控、畜牧养殖、公共卫生等领域专家,结合实践经验对防控措施的科学性、适配性等进行评分;通过访谈养殖主体、防疫人员、监管部门等利益相关者,收集对防控工作落地效果、存在问题的主观反馈,补充定量分析的不足。(3)综合评估:运用层次分析法与模糊综合评价法。层次分析法通过构建递阶层次结构,确定各评估指标的权重,明确不同维度指标的重要程度;模糊综合评价法则针对评估过程中的模糊性问题,对多维度指标进行综合研判,最终得出全面、客观的防控效果评估结果^[4]。

4 动物疫病区域化防控的对策与建议

4.1 政策优化方向

(1)完善法律法规与标准体系:聚焦区域化防控全链条,修订完善《动物防疫法》配套法规,细化无疫区、缓冲区等区域的划分标准、防控责任与管理要求。建立与国际接轨的区域化防控标准体系,明确监测检测、检疫监管、应急处置等关键环节的技术规范,为防控工作开展提供清晰的制度遵循,填补现有政策在跨区域防控协同、责任追溯等方面的空白。(2)强化跨部门协同机制:打破农业农村、卫生健康、海关、林业草原等部门的信息壁垒与权责边界,建立常态化联席会议制度。明确各部门在区域化防控中的职责分工,构建“信息共享、联合执法、协同处置”的工作格局,统筹推进畜禽养殖、产品流通、疫病监测等环节的防控工作,提升跨部门应对复杂疫病防控形势的协同效能。

4.2 技术创新需求

(1)精准监测技术研发:加大基因测序、抗原抗体快速检测等核心技术的研发投入,提升疫病早期诊断的精准度与时效性。推动人工智能(AI)技术在疫病预警中的应用,通过分析监测数据、气象条件、养殖动态等多维度信息,构建智能化预警模型,实现疫病风险的提前预判与精准防控。(2)信息化平台建设:依托区块链技术构建畜禽产品全链条溯源体系,实现养殖、屠宰、运输、

销售等环节信息的不可篡改与全程可追溯。搭建跨区域大数据共享平台,整合各地区、各部门的监测数据、防疫信息、产业数据等资源,打破数据孤岛,为区域化防控决策提供数据支撑,提升防控工作的智能化、精细化水平。

4.3 国际合作与经验借鉴

(1)参与国际标准制定:积极融入全球动物疫病防控体系,主动参与世界动物卫生组织(OIE)等国际机构的区域化防控标准制定工作。结合我国防控实践经验,提出符合发展中国家国情的标准建议,提升我国在全球动物疫病防控领域的话语权,推动形成更加公平合理的国际防控规则。(2)跨境疫病联防联控:加强与周边国家及主要畜禽贸易伙伴的合作,建立跨境疫病监测预警合作机制,共享边境地区疫病流行态势、监测数据等信息。联合开展边境地区疫病防控演练,统一防控技术标准与应急处置流程,共同构筑跨境疫病传播防线,降低境外疫病输入风险,保障区域养殖业安全与公共卫生安全。

结束语

动物疫病区域化防控是保障畜牧业可持续发展与公共卫生安全的关键举措。通过科学划分防控区域、构建多维度防控模式及完善效果评估体系,可显著提升疫病防控的精准性与资源利用效率。未来需持续强化政策协同、技术创新与国际合作,动态优化防控策略,以应对疫病流行态势变化。唯有多方协同发力,方能筑牢动物疫病防控屏障,实现产业健康、生态安全与社会稳定的共赢发展。

参考文献

- [1]王磊,赵辉.我国重大动物疫情防控体系构建路径探析[J].畜牧与饲料科学,2023(5):52-55.
- [2]陈伟等.动物疫病智能监测平台的构建与应用[J].农业工程技术,2022,42(8):113-116.
- [3]薛磊.动物疫病监测在动物疫病防控中的应用[J].畜禽业,2023,34(02):35-37.
- [4]齐静.动物疫病监测在疫病防控中的作用[J].中国动物保健,2022,24(02):44-46.