

动物疫病防控中疫病监测的应用

刘文天 张会春 程少凯 田志刚

天津市宝坻区农业发展服务中心 天津 宝坻 301800

摘要: 动物疫病对畜牧业、公共卫生及经济发展威胁大,疫病监测是防控关键。本文阐述了其体系核心构成,分析了在疫病预警、流行规律研判、防控措施制定与优化、防控效果评估等方面的应用场景,介绍了技术支撑体系,并指出拓展覆盖面、提升效率精准度、加强协同联动等优化方向,以提升防控水平。

关键词: 动物疫病监测; 防控全流程; 技术支撑; 优化方向

引言: 动物疫病对畜牧业生产、公共卫生及经济发展威胁巨大。疫病监测作为防控关键环节,能及时发现疫情、评估风险、制定策略。构建完善的监测体系,涵盖对象范围界定、指标内容设定及流程机制设计,并在防控全流程发挥作用,还需技术支撑与持续优化。深入研究其应用,有助于提升防控水平,保障畜牧业稳定发展。

1 动物疫病监测体系的核心构成

1.1 监测对象与范围界定

重点动物群体选择需兼顾养殖规模与疫病风险,覆盖家畜(猪、牛、羊)、家禽(鸡、鸭、鹅)等主要养殖物种,同时纳入特种养殖动物(兔、鹿、蜂)及可能携带人畜共患病原体的野生动物,避免因监测遗漏导致疫病传播^[1]。关键疫病类型确定需聚焦防控优先级,针对高致病性禽流感、口蹄疫等重大动物疫病强化监测频次,对布鲁氏菌病、狂犬病等人畜共患病重点关注公共卫生风险,对猪瘟、新城疫等常见多发病动态跟踪流行态势。区域覆盖需全面覆盖疫病传播链条,不仅包含规模化养殖场、散养户等养殖源头,还需延伸至屠宰场、交易市场、运输环节等流通节点,在边境口岸设置专项监测区域,防范外来疫病传入风险。

1.2 监测指标与内容设定

病原学监测需精准锁定感染源头,通过检测动物体内病毒、细菌、寄生虫等病原体的存在情况,明确病原种类及变异特征,为后续追溯传播路径、制定针对性防控措施提供依据。血清学监测聚焦免疫效果评估,通过抗体检测掌握动物群体免疫水平,识别免疫失败的个体或群体,分析免疫程序漏洞,及时调整疫苗接种方案。临床症状监测注重早期信号捕捉,日常观察动物精神状态、饮食行为变化,定期检测体温、呼吸等生理指标,记录异常病理变化,快速发现疑似病例并启动进一步检测。环境监测关注传播风险防控,检测养殖环境中空气、水源、粪便、饲料的病原体残留量,评估环境对疫病传

播的影响,指导养殖主体优化环境卫生管理。

1.3 监测流程与机制设计

样本采集与送检需规范全环节操作,根据监测指标确定血液、组织、分泌物等样本类型,明确不同样本的采集方法与用量,制定严格的样本保存条件与运输时限,重点管控温度、湿度等关键要素,配备专业采样工具与运输容器,避免样本变质或污染影响检测结果。检测实施与结果反馈需建立分级协作机制,基层监测站负责基础样本初筛,区域检测中心开展精准复核,专业实验室处理疑难样本与变异病原分析,各层级检测机构快速出具报告,通过线上平台与线下通知结合的方式,将结果及时反馈至养殖主体、防控部门等相关方。数据汇总与管理需依托统一平台,整合各区域、各环节监测数据,设置包含动物信息、疫病类型、检测结果的分层存储模块,实现数据实时共享与动态更新,为监测方案优化与防控决策提供数据支撑。

2 疫病监测在动物疫病防控全流程的应用场景

2.1 疫病预警与早期发现

潜在风险预判需依托长期监测数据,通过分析历年监测结果识别疫病高发季节、高发区域及易感群体,冬春季易爆发呼吸道疫病,密集养殖区风险较高,幼龄动物抵抗力较弱,提前通过防控部门公告、养殖主体定向通知等方式发布风险预警,指导养殖主体做好防护准备。疑似病例筛查需聚焦异常信号,对出现精神萎靡、采食量下降、体温异常等临床症状的动物,或来自高风险区域的动物群体,开展针对性病原学或血清学检测,快速确认是否感染疫病,第一时间向相关部门报告检测结果,实现“早发现、早报告”。新发疫病识别需关注病原变异,通过病原学监测持续追踪病原体基因序列变化,及时发现新的疫病亚型或未知病原体,第一时间启动专项监测与研究,为防控方案制定争取时间,避免疫病大规模扩散。

2.2 疫病流行规律研判

传播路径追踪需整合多维度监测数据,结合动物运输记录、交易市场流通信息、养殖主体间引种往来等数据,分析疫病在不同区域、不同群体间的传播途径,比如从南方养殖区向北方扩散,从散养户向规模化场传播,明确主要传播载体,比如运输车辆、污染物。流行特征总结需系统统计监测指标,汇总疫病发病率、死亡率、感染率等数据,总结疫病在季节、地域、动物品种上的流行特点,夏季高温易诱发消化道疫病,潮湿地区寄生虫病高发,某些禽类对特定病毒易感,形成可视化流行趋势图。影响因素分析需关联相关条件,研究养殖模式、免疫水平、环境条件等因素与疫病发生的关系,比如集约化养殖与散养的疫病发生率差异,未免疫群体与免疫群体的感染对比,通风不良与疫病发生的关联性,为防控策略调整提供科学依据。

2.3 防控措施制定与优化

免疫计划调整需依据血清学监测结果,对免疫抗体水平不足的群体及时安排补免,结合不同季节疫病风险与动物生长阶段,优化疫苗接种时间与剂量,如幼畜断奶后及时接种基础疫苗、按体重调整接种量,确保免疫效果^[2]。检疫监管强化需聚焦监测数据指向的重点,依据监测确定近期有疫病发生的高风险区域与易感动物品种这类重点对象,在屠宰环节增加抽样检测比例,交易环节核查检疫证明与监测记录,运输环节设临时检查点开展快速检测,防止疫病扩散。消毒与净化方案制定需结合环境监测结果,根据检测出的养殖场排污口、粪便堆积区等高污染区域,以及特定病毒、细菌等污染物类型,选择适配消毒剂与频次;对检测阳性动物群体,制定分批次扑杀计划,同步开展焚烧或深埋的无害化处理,以及喷洒消毒剂、紫外线照射的环境彻底消毒,实现疫病净化。

2.4 防控效果评估与反馈

短期效果评估需在防控措施实施后定期监测,通过对比措施实施前后的疫病发病率、病原检测阳性率,比如实施免疫后发病率是否下降,消毒后环境病原是否清除,判断疫病是否得到有效控制,若效果未达预期则及时排查原因,比如疫苗质量问题、消毒不彻底。长期效果跟踪需持续开展监测,在防控措施实施后的数月至数年内,定期监测疫病流行情况,防控措施包括免疫、检疫、净化,评估措施的长期有效性与可持续性,比如免疫保护期是否达标,净化后是否出现疫病反弹。方案优化反馈需建立闭环机制,根据监测评估结果,发现防控措施中的不足,比如某类疫苗对变异毒株保护力不足、检

疫流程存在漏洞,及时调整优化防控方案,比如更换疫苗种类、完善检疫环节,确保防控措施始终适配疫病流行态势。

3 疫病监测应用的技术支撑体系

3.1 检测技术升级

快速检测技术推广需重点适配基层需求,胶体金试纸条操作简便无需复杂设备,适合养殖场、基层监测点现场筛查,10-20分钟即可出结果;荧光定量PCR技术灵敏度高,可在基层实验室实现对病原的快速精准检测,大幅缩短传统检测数天的周期,助力疑似病例快速确诊。高通量检测技术应用需提升效率,基因测序技术可一次性获取病原体完整基因序列,快速识别变异位点;蛋白芯片技术能在一张芯片上同时检测多种病原体抗体或抗原,覆盖常见疫病与新发风险,减少样本用量与检测时间,提升监测覆盖面。便携式检测设备研发需聚焦特殊场景,开发重量轻、功耗低的小型化仪器,配备充电电池与简易操作界面,满足偏远地区、边境口岸、牧场等缺乏固定实验室环境的监测需求,实现现场采样现场检测,避免样本运输延误。

3.2 信息化技术融合

监测数据平台建设需整合全流程功能,平台支持电脑端批量录入实验室检测数据,也支持手机端现场上传采样信息,采样信息包括动物种类、采样地点、临床症状,自动存储并分类管理数据,设置数据查询权限,养殖主体可查看自家数据,防控部门可查看区域数据,实现数据实时共享。大数据分析应用需挖掘数据价值,通过算法分析历年监测数据与实时信息,识别疫病发生的潜在关联因素,比如气温变化与发病率的关系,优化预警模型参数,提升疫病预警提前量与流行趋势研判准确性,减少误判与漏判。地理信息系统整合需直观呈现疫病动态,将监测到的阳性病例、高风险区域标注在电子地图上,用不同颜色区分疫病类型与风险等级,动态更新扩散范围,辅助防控部门根据地图显示的风险分布,精准调配检测人员、消毒物资等资源。

3.3 监测能力建设

实验室能力提升需软硬件同步强化,为各级检测实验室配备高通量测序仪、荧光定量PCR仪等先进设备,定期开展设备校准与维护;组织检测人员参加技术培训,内容涵盖样本处理、试剂操作、结果判读等,通过实操考核确保人员技术达标,提升检测准确性与可靠性。基层监测网络完善需织密覆盖网,在乡镇设立固定监测点,配备采样工具与快速检测试剂;在规模化养殖场配备兼职监测员,负责日常临床观察与样本初步筛查,构建“县

级实验室统筹、乡镇监测点中转、养殖场前端预警”的三级网络，扩大监测覆盖范围，减少监测盲区。跨部门协作机制需打破数据壁垒，农业农村部门共享动物养殖与疫病监测数据，卫生健康部门提供人群感染相关信息，海关部门反馈入境动物及产品检测结果，建立定期会商与数据共享机制，针对人畜共患病形成防控合力，避免信息孤岛导致的防控漏洞。

4 疫病监测应用的优化方向

4.1 监测覆盖面拓展

向中小养殖场与散养户延伸需解决监测薄弱问题，针对中小养殖场技术不足、散养户分布分散的特点，组织专业人员定期上门采样，配备流动检测车在养殖集中区开展现场检测，为无送检条件的主体提供样本代送服务，逐步提升这类群体监测覆盖率^[3]。向野生动物领域延伸需聚焦传播风险，加强对野猪、鸟类等人畜接触频繁野生动物的监测，在其栖息地、迁徙通道设监测点，通过红外相机观察、环境样本采集开展检测，防范野生动物源性疫病传播给家畜或人类。向产业链全环节延伸需构建完整链条，将监测覆盖饲料生产、屠宰加工、食品流通环节，饲料生产环节检测病原携带情况，屠宰加工环节对屠宰动物同步检测，食品流通环节抽检产品病原残留，形成“从养殖到餐桌”的全链条监测体系，阻断疫病通过产业链传播。

4.2 监测效率与精准度提升

样本采集与送检流程优化需简化环节、提升速度，制定标准化采样指南，减少不必要登记手续；与物流企业合作建专用样本运输通道，配恒温运输箱保障样本质量，明确运输时限，减少样本损耗与送检延误。数据标准化与共享需打破壁垒，统一监测指标定义、数据格式与报告模板，规范同一疫病检测标准与样本信息录入模板，建立跨部门、跨区域数据共享平台，设分级访问权限，确保各主体高效获取监测数据，避免数据重复录入与信息孤岛。智能预警模型构建需强化数据支撑，结合历年疫病

监测、气象、养殖密度数据与实时信息，运用人工智能算法训练预警模型，不断优化参数，提升对疫病发生时间、区域、规模的预警精准度，减少误预警与漏预警。

4.3 监测与防控的协同联动

监测与应急响应衔接需建立快速机制，明确监测结果与应急响应的触发关联，一旦监测到阳性病例或新型病原等重大风险，立即通过信息化平台向防控部门推送预警信息，同步启动对应级别应急响应，落实划定疫区、开展扑杀等措施，缩短监测发现到防控处置的时间差。监测与产业发展结合需平衡防控与效益，制定监测计划时充分考虑养殖业生产规律，避免在畜禽出栏旺季等关键周期过度检测影响生产；根据监测结果精准划定防控范围，避免无差别防控干扰正常养殖，实现“防控与产业双赢”。公众参与与科普引导需强化宣传，通过线下培训、线上短视频，向养殖场户讲解监测对疫病早防早控、减少损失的重要性，引导配合采样检测；向公众普及监测在阻断人畜共患病传播、保障食品安全中的作用，提升公众对监测工作的认知度与支持度。

结束语

动物疫病监测在防控工作中作用关键。通过构建完整监测体系，应用于防控全流程，借助技术支撑并不断优化，可提升监测的覆盖面、效率与精准度，实现监测和防控协同联动。未来，需持续完善监测工作，适应养殖业发展与疫病变化，为畜牧业健康发展和公共卫生安全筑牢坚实防线，推动行业可持续发展。

参考文献

- [1]董菲.动物疫病防控中抗体监测的应用价值[J].畜牧业环境,2023(14):100-102.
- [2]卢婷.动物疫病监测在疫病防控中的应用分析[J].畜牧业环境,2023(2):92-93.
- [3]杨明彩.动物疫病监测在动物疫病防控中的作用与应用探究[J].特种经济动植物,2025,28(4):7-8,15.