

中小规模秦川牛养殖场疫病综合防控体系构建与实践

李买平¹ 杜森有² 陈朋刚² 高 倩³

1. 延安市宝塔区畜牧兽医服务中心 陕西 延安 716000

2. 延安职业技术学院 陕西 延安 716000

3. 延安市宝塔区恒丰种养殖农民专业合作社 陕西 延安 716000

摘要：本文聚焦中小规模秦川牛养殖场疫病防控问题，通过系统分析疫病发生规律与防控现状，构建涵盖生物安全、免疫程序、饲养管理、监测预警、应急处置及人员培训的六维防控体系。结合陕西省泾阳县某养殖场实证研究，验证该体系可使口蹄疫、布鲁氏菌病等重大疫病发病率显著降低，寄生虫感染率大幅下降，犊牛成活率显著提升。研究提出“预防为主、多措协同”的防控理念，为黄土高原地区肉牛产业高质量发展提供理论支撑与实践范式。

关键词：秦川牛；疫病防控；生物安全；免疫程序；综合防控体系

1 引言

秦川牛作为中国五大黄牛品种之首，以其肉质鲜美、适应性强等特性在黄土高原地区广泛养殖。然而，中小规模养殖场受限于资金、技术和管理水平，普遍存在生物安全措施薄弱、免疫程序不规范、饲养管理粗放等问题。这些问题导致疫病频发，据2024年陕西省农业农村厅统计，全省32.6%的秦川牛养殖场存在布鲁氏菌病隐性感染，口蹄疫抗体合格率仅68.3%，疫病年经济损失率高达15%-20%。本研究基于疫病流行病学特征，构建“六位一体”综合防控体系，通过实证研究验证其有效性，旨在为同类养殖场提供科学、可行的疫病防控方案。

2 疫病流行特征与防控现状

2.1 主要疫病类型及危害

秦川牛养殖场面临的疫病威胁呈现多元化特征。病毒性疾病中，口蹄疫（FMD）以其高传染性和致病性成为首要防控对象，该病潜伏期2-14天，发病率可达100%，犊牛感染后死亡率高达50%，成年牛虽死亡率较低，但体重下降和泌乳量减少造成严重经济损失。牛病毒性腹泻（BVD）则通过垂直传播和水平传播双重途径危害牛群，导致母牛流产率增加30%-40%，育肥牛日增重下降15%-20%，且易继发其他感染。

细菌性疾病中，布鲁氏菌病（Brucellosis）作为人畜共患病，不仅造成母牛流产率25%-35%，还威胁养殖人员健康，陕西省2024年监测显示养殖场人群感染率达6.2%。结核病（TB）虽病程缓慢，但可使奶牛产奶量下

项目名称：秦川牛中小规模标准化饲养技术集成与产业化示范

项目编号：2022ZDLNY01-06

降10%-15%，肉牛育肥周期延长1-2个月，且病牛产品进入市场存在食品安全风险。

寄生虫病以肝片吸虫和消化道线虫最为常见。肝片吸虫感染导致牛只消瘦率增加40%，日增重下降0.3-0.5kg，严重感染时可引发肝硬化和死亡。消化道线虫感染使饲料转化率降低12%-15%，犊牛生长迟缓，形成“僵牛”现象。

2.2 现有防控体系缺陷

当前中小规模养殖场疫病防控存在系统性缺陷。生物安全方面，部分养殖场未设置独立消毒通道，运输车辆未执行“一车一消毒”制度，导致病原微生物通过人员、车辆和物资传播的风险显著增加^[1]。免疫程序混乱表现为疫苗选择随意、接种时间偏差大、漏注现象普遍，如口蹄疫疫苗接种时间偏差达±15天，布鲁氏菌病疫苗漏注率高达21.4%，严重影响免疫效果。

饲养管理粗放问题突出，精饲料占比超标（>60%）导致瘤胃酸中毒发生率增加27.6%，饲槽残留率达18%-22%造成饲料浪费和病原滋生。监测预警体系滞后，仅12.5%的养殖场配备B超、PCR等检测设备，疫病诊断平均延误3-5天，错过最佳防控时机。人员培训不足导致操作不规范，如消毒剂配制浓度偏差达±30%，注射部位错误率15.6%，进一步削弱防控效果。

3 综合防控体系构建

3.1 生物安全屏障体系

生物安全是疫病防控的基础，需构建多层次、立体化的防护网络。三级隔离区划通过空间分隔降低疫病传播风险，设置3m宽绿化隔离带可有效阻挡气溶胶传播，生产区与生活区保持20m间距、净道与污道分离宽度≥3m，可减少人员交叉污染。泾阳县某养殖场实践

表明,该布局使疫病传播风险降低76.3%,显著优于传统平面布局。

智能消毒系统采用超声波雾化技术,将消毒剂雾化成 $5\text{-}10\mu\text{m}$ 颗粒,可均匀附着于物体表面,消毒效率较传统喷洒提升40%。车辆消毒通道配备自动感应喷淋装置,通过红外感应触发消毒程序,确保车辆全方位覆盖,消毒时间缩短至3分钟且无死角。无害化处理设施建设是阻断疫病传播的关键环节,100 m^3 化尸井(深度 $\geq 5\text{m}$)和50 m^3 沼气池的配套使用,结合干湿分离机(处理能力2 m^3/h)实现粪污资源化,资源化利用率达92.6%,既解决污染问题又创造经济效益。

3.2 精准免疫程序体系

精准免疫是控制病毒性疫病的核心措施。疫苗选择需综合考虑病原型别、免疫原性和安全性,如口蹄疫选用O型、A型双价灭活疫苗(抗原含量 $\geq 6\text{PD50}$),可同时预防两种主要流行毒株;布鲁氏菌病采用S19株活疫苗(冻干剂型),其免疫持续期长且安全性良好。

动态免疫方案根据牛只生理阶段和疫病流行特点制定:犊牛7日龄初免牛病毒性腹泻疫苗可建立早期免疫保护,21日龄二免巩固效果;30日龄接种口蹄疫疫苗避开母源抗体干扰,60日龄加强免疫确保抗体水平^[2]。育成牛配种前45天注射布鲁氏菌病疫苗,可防止垂直传播;产犊后30天补免弥补免疫空白期。成年牛每年3月、9月两次口蹄疫免疫对应春秋季节高发期,间隔6个月接种牛流行热疫苗覆盖夏季流行季。

免疫效果评估采用ELISA检测抗体水平,口蹄疫抗体效价 $\geq 1:128$ 为合格标准,可确保95%以上牛只获得保护;布鲁氏菌病抗体阳性率控制在5%以下,避免过度免疫导致病理损伤。定期检测结果反馈至免疫程序调整,形成闭环管理。

3.3 科学饲养管理体系

科学饲养是增强牛只抗病力的根本途径。营养调控需根据生理阶段精准配制日粮:犊牛0-3月龄采用代乳粉(蛋白 $\geq 22\%$,脂肪 $\geq 18\%$)模拟母乳成分,促进消化系统发育;3-6月龄过渡到开食料(能量密度 $\geq 3.0\text{Mcal/kg DM}$)锻炼瘤胃功能。育成牛日粮配方为玉米55%、豆粕20%、苜蓿草粉20%、预混料5%,添加0.3%莫能菌素可提高饲料转化率8%-10%,缩短育肥周期15-20天。

环境控制参数直接影响牛只健康:冬季通过地暖或热风炉维持8-15°C,避免冷应激导致免疫力下降;夏季采用湿帘降温系统将温度控制在22-28°C,防止热应激引发中暑。相对湿度50%-70%可减少呼吸道疾病发生,氨气浓度 $\leq 20\text{ppm}$ 避免黏膜损伤。光照管理方面,育肥期采

用16L:8D制度促进生长激素分泌,泌乳期延长至18L:6D提高产奶量。

智能化管理设备提升饲养精准度:电子耳标(RFID频率13.56MHz)实现个体识别,为精准饲喂和健康监测提供基础数据;TMR搅拌监控系统(精度 $\pm 2\%$)确保日粮混合均匀,避免营养失衡;自动清粪机器人(工作效率800 m^2/h)及时清除粪污,降低氨气浓度和病原滋生风险。

3.4 监测预警体系

监测预警是疫病防控的“前哨站”。临床监测通过每日观察牛只行为、体温和生理指标发现异常:正常体温38.5-39.5°C,超过39.8°C需警惕发热性疾病;呼吸频率10-30次/分,加快可能提示肺炎或热应激;反刍次数8-12次/天,减少预示消化系统疾病。每周检测乳汁pH值(6.6-6.8)和体细胞数($< 20\text{万}/\text{mL}$),可早期发现乳腺炎。

实验室检测技术提供确诊依据:病原学检测采用LAMP技术检测口蹄疫病毒,其灵敏度达10拷贝/反应,可在发病早期快速确诊;血清学检测应用iELISA试剂盒检测布鲁氏菌病抗体,批间变异系数 $< 8\%$,结果稳定可靠^[3]。寄生虫检测通过饱和盐水浮聚法查找虫卵,结合临床症状综合判断感染程度。

风险预警模型整合多源数据实现科学预测:基于BP神经网络构建的预警系统,输入参数包括气温、湿度、饲养密度等12项指标,通过历史数据训练优化模型参数,预警准确率达89.7%。当风险指数超过阈值时,系统自动推送预警信息至管理人员手机,指导采取防控措施。

3.5 应急处置体系

应急处置是控制疫病扩散的最后防线。疫情分级响应机制根据发病数量和传播风险制定差异化策略:黄色预警(单头发病)时立即隔离病牛,全场消毒并开展流行病学调查,24小时内完成接触牛只检测;橙色预警(3头发病)启动封锁措施,禁止人员车辆进出,48小时内完成紧急免疫;红色预警(群体发病)果断扑杀病牛及同群牛,无害化处理后进行终末消毒,防止疫情外溢。

无害化处理流程严格遵循环保和防疫要求:病死牛采用化制法(140°C、3bar、30分钟)处理,彻底杀灭病原微生物,产物用于生产有机肥实现资源循环;污染物使用2%氢氧化钠溶液喷洒,作用时间 ≥ 2 小时确保消毒效果。处理过程全程录像备查,接受监管部门监督。

溯源管理系统通过电子追溯档案实现全链条监管:记录引种来源、免疫记录、诊疗过程等28项信息,建立“一牛一档”数据库。当发生疫情时,可快速追溯感染源头和传播路径,为精准防控提供依据^[4]。同时,溯源信

息作为产品质量凭证，提升市场竞争力。

3.6 人员培训体系

人员素质是防控体系有效运行的关键。分层培训模式针对不同岗位设计差异化课程：场长层每年参加2次省级以上疫病防控研讨会，掌握最新技术动态和政策法规；技术员层每月开展1次实操培训，重点训练采样、注射、消毒等技能，考核合格率纳入绩效考核；饲养员层每周进行1次生物安全教育，通过案例分析强化防控意识。

考核激励机制调动人员积极性：设立疫病防控专项奖金（占年薪15%），与抗体合格率、发病率等指标挂钩，超额完成目标给予额外奖励；实行“师徒制”培养，新员工需通过3个月跟岗学习方可独立操作，师傅带教效果纳入职称评定。定期开展技能比武活动，评选“防控标兵”树立榜样力量。

4 实证研究与分析

4.1 研究对象与方法

选择陕西省泾阳县某存栏200头的秦川牛养殖场为试验组，对照场为相邻规模、品种相同的养殖场。试验期2023年1月-2024年12月，采用配对t检验分析防控效果。试验组全面实施综合防控体系，对照组维持原有防控模式。定期采集血样和粪样检测抗体水平和寄生虫感染情况，记录发病数量和死亡情况计算发病率和死亡率。

4.2 实施效果

综合防控体系实施后，试验组疫病发生率显著下降：口蹄疫发病率从12.3%降至2.1%，布鲁氏菌病从8.7%降至1.5%，寄生虫感染率从45.2%降至14.8%。生产性能明显提升，犊牛成活率从89.5%提升至96.8%，育肥牛日增重从1.2kg增至1.5kg，饲料转化率从6.5：1优化至5.8：1。经济效益方面，试验组年净利润增加42.3万元，

投入产出比达1：5.8，投资回收期缩短至1.2年，证明体系具有良好经济性和可持续性。

4.3 成本效益分析

成本效益分析显示，试验组虽增加疫苗费用（32.5元/头）和消毒费用（18.6元/头），但诊疗费用（24.3元/头）和死亡损失（156.2元/头）大幅下降，综合成本较对照组降低253.7元/头。这得益于精准免疫减少疫苗浪费，智能消毒提高效率，以及早期诊断降低治疗成本。长期来看，健康牛群带来的产量提升和品质改善将进一步扩大经济效益。

结语

本研究构建的中小规模秦川牛养殖场疫病综合防控体系，通过生物安全、免疫程序、饲养管理等六维协同，显著降低了疫病发生率，提高了生产性能和经济效益。实证研究表明，该体系具有科学性和可操作性，可在黄土高原地区推广应用，为秦川牛产业高质量发展提供技术支撑。未来需进一步优化智能监测设备，完善疫病预警模型，推动防控体系向数字化、精准化方向升级，助力乡村振兴战略实施。

参考文献

- [1] 张丽芬, 刘俊兰, 魏伟, 等. 提升肉牛饲养管理和育肥技术要点研究[J]. 畜牧兽医科技信息, 2025, (04): 127-129.
- [2] 蒙薇. 推进肉牛产业纾困助力产业稳定发展[J]. 农村新技术, 2025, (03): 4-6.
- [3] 王娟娟, 李宏, 陈瑛. 陕西畜牧业绿色发展与健康养殖的思考[J]. 中国畜牧业, 2024, (24): 35-39.
- [4] 杨海涛, 陈辉, 高秀丽, 等. 新时期陕西肉牛产业发展的问题与思考[J]. 家畜生态学报, 2024, 45(12): 81-86.