

分类号:

学号: 20222113039

单位代码: 10759

石河子大学

硕士学位论文



规模化奶牛场消毒剂的筛选与 消毒规程的建立

学位申请人

柴梦琦

指导教师

蒋松 副教授

魏勇 高级兽医师

申请学位类别

专业硕士

专业名称

兽医

研究领域

动物临床疫病与防治

所在学院

动物科技学院

中国·新疆·石河子

2025年6月

分类号:

学号: 20222113039

单位代码: 10759

石河子大学

硕士学位论文



规模化奶牛场消毒剂的筛选与 消毒规程的建立

学位申请人	柴梦琦
指导教师	蒋松 副教授 魏勇 高级兽医师
申请学位类别	专业硕士
专业名称	兽医
研究领域	动物临床疫病与防治
所在学院	动物科技学院

中国·新疆·石河子
2025年6月

**Selection of Disinfectants and Establishment of Disinfection
Protocols in Large-Scale Dairy Farms**

A Dissertation Submitted to
Shihezi University
Fulfillment of the Requirements
for the Degree of
Master of Agriculture

By

Chai Meng-qi
(Animal Epidemic Prevention and Quarantine)

Dissertation Supervisor: Prof. Jiang Song

June, 2025

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所呈交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名：柴梦琦

时间：2025年5月20日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名：柴梦琦

时间：2025年5月20日

导师签名：程松

时间：2025年5月20日

摘要

【目的】针对新疆北疆地区规模化奶牛场消毒管理存在的设施配置不足、消毒剂使用不规范及环境微生物特征不明等问题，本研究以优化生物安全管理、降低疫病发生率为核心目标，通过整合现场调研、微生物组学分析和消毒剂效能验证，旨在建立适合北疆地区规模化奶牛养殖场的动态消毒体系。**【方法】**通过对 178 家规模化牛场进行问卷调查与 Logit 模型分析影响消毒依从性的关键因素；利用 16S rDNA 测序技术分析牛舍环境的微生物群落特征；设计不同条件下聚维酮碘、过硫酸氢钾、戊二醛、进口戊二醛复方制剂和苯扎溴铵对大肠埃希氏菌和金黄色葡萄球菌的细菌悬液灭菌试验与载体喷雾灭菌试验；通过为期 12 个月的多场景现场验证，建立动态消毒模型，明确环境菌落增长规律。**【结果】**养殖人员的主体特征与养殖场产业特征影响养殖人员的消毒依存性，受教育程度、养殖规模、认知和管理措施与消毒管理质量呈正相关。基于 16S rDNA 测序技术对牛舍环境微生物群落进行解析，发现水槽、挤奶设备等场所的不动杆菌属和金黄杆菌属为优势菌群。消毒后的奶牛肠道微生物群有益菌数量增加。通过悬液定量杀菌与载体喷雾试验评估消毒剂灭菌效果，进口戊二醛复方制剂对大肠埃希氏菌和金黄色葡萄球菌的快速杀灭效果最佳，而聚维酮碘在-20℃低温条件下仍保持稳定杀菌性能；过硫酸氢钾、苯扎溴铵和戊二醛需根据应用场景调整浓度或作用时间。场景化消毒结果显示：生产区通道采用过硫酸氢钾雾化消毒效果最好，聚维酮碘消毒乳头时间 30s 的细菌灭杀率显著大于消毒 15s，牛舍环境与垫料消毒推荐进口戊二醛复方制剂联合漂白粉。**【结论】**提高养殖人员的综合素质可以促进养殖场的发展，养殖规模越大，管理措施越完善的养殖场更容易接受统一消毒管理措施。戊二醛癸甲溴铵通过抑制环境微生物多样性、调节肠道菌群结构及降低乳房致病菌丰度，在控制耐药菌传播方面发挥重要作用。此外，水槽样本的细菌丰富度较高，这表明在清洁和消毒过程中，此处可能被忽略；不同消毒剂在不同条件下的杀菌效果存在显著差异，其中进口戊二醛复方制剂和聚维酮碘表现良好，前者适用于快速消毒，后者在低温环境中优势显著；过硫酸氢钾、苯扎溴铵和戊二醛则需针对应用场景提高浓度或增加作用时间；场景化消毒研究结果表明消毒通道适用过硫酸氢钾进行消毒，奶牛乳头消毒时应保证不少于 30s，使用进口戊二醛复方制剂配合漂白粉对牛舍环境及垫料消毒效果显著。结合实际应用场景的模拟和季节性变化的考虑，研究最终构建了适用于北疆地区奶牛养殖场的标准化消毒规程，为养殖场多模块，多场景的消毒剂应用提供了参考。

关键词：奶牛；消毒管理措施；微生物多样性；消毒剂；消毒效果

Abstract

[Objective] Aiming at the problems of insufficient facility configuration, non-standard use of disinfectants, and unknown characteristics of environmental microorganisms in disinfection management at large-scale dairy farms in Xinjiang's northern frontier region, this study focuses on optimizing biosecurity management and reducing epidemic incidence. By integrating on-site research, microbiomics analysis, and disinfectant efficacy validation, we aim to establish a dynamic disinfection system tailored to these farms. [Methods] Key factors affecting disinfection compliance were analyzed through questionnaire surveys and logit models across 178 large-scale dairy farms. Microbial community characteristics in barn environments were assessed via 16S rDNA sequencing. Bacterial suspensions of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* were treated with povidone-iodine, potassium persulfate, glutaraldehyde, an imported glutaraldehyde compound, and benzalkonium bromide under varying conditions to evaluate disinfection efficacy through quantitative suspension tests and carrier spray tests. A dynamic disinfection model was developed, and environmental colony growth patterns were clarified through 12-month multi-scenario field validations. [Results] Farm personnel attributes and industrial characteristics influenced disinfection compliance. Education level, farm scale, risk perception, and management measures positively correlated with disinfection quality. 16S rDNA sequencing revealed *Fusobacterium* spp. and *Aureobacterium* spp. as dominant flora in water troughs and milking equipment. Sterilized cows showed increased beneficial gut microbiota. Disinfectant efficacy tests indicated that the imported glutaraldehyde compound achieved the fastest kill rate against *E. coli* and *S. aureus*, while povidone-iodine maintained stable performance at -20°C . Potassium persulfate, benzalkonium bromide, and glutaraldehyde required concentration or exposure time adjustments based on scenarios. Scenario-based validation showed potassium persulfate fogging was optimal in production areas, povidone-iodine teat disinfection for ≥ 30 s significantly outperformed 15 s, and the imported glutaraldehyde compound combined with bleach effectively disinfected barn environments and bedding. [Conclusions] Enhancing personnel training and farm scale improved acceptance of unified disinfection protocols. Glutaraldehyde-benzalkonium bromide formulations suppressed drug-resistant bacteria by modulating microbial diversity, regulating gut flora, and reducing udder pathogen abundance. High bacterial loads in sinks highlighted potential disinfection oversights. Disinfectant performance varied significantly by scenario: imported glutaraldehyde excelled in rapid disinfection, povidone-iodine in low temperatures, and potassium persulfate in disinfection channels. Seasonal adjustments and multi-scenario simulations informed a standardized disinfection protocol for northern frontier dairy farms, providing references for

multi-module disinfectant applications.

Key words: Dairy cows; Disinfection management measures; Microbial diversity; Disinfectants; Disinfection effectiveness

目录

摘要.....	I
Abstract.....	II
目录.....	IV
第 1 章 绪论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 常用的消毒检测方法.....	3
1.3 微生物多样性检测.....	3
1.4 兽用化学消毒剂的使用与选择.....	4
1.5 研究目的和意义.....	5
第 2 章 北疆地区养殖场消毒管理措施调查.....	7
2.1 对象与方法.....	8
2.1.1 研究区域与样本选择.....	8
2.1.2 变量选取.....	10
2.2 结果.....	11
2.3 讨论.....	13
2.4 小结.....	13
第 3 章 奶牛养殖场微生物多样性分析.....	15
3.1 材料和方法.....	16
3.1.1 试验对象.....	16
3.1.2 试验设计.....	16
3.1.3 基因组 DNA 提取与样品检测.....	16
3.1.4 生物信息分析.....	17
3.2 结果.....	17
3.2.1 消毒处理对菌群生物多样性的影响评估.....	17
3.2.2 消毒处理对微生物群落组成分析.....	18
3.2.3 显著差异菌群分析.....	20
3.2.4 菌群相似性分析.....	21
3.3 讨论.....	22
3.4 小结.....	24
第 4 章 5 种消毒剂的消杀效果研究.....	25
4.1 材料.....	25

4.1.1 受试药物.....	25
4.1.2 菌株.....	26
4.1.3 主要仪器.....	26
4.2 方法.....	26
4.2.1 菌悬液的制备.....	26
4.2.2 中和剂鉴定试验.....	26
4.2.3 消毒剂的最小抑菌浓度测定.....	27
4.2.4 细菌的最小杀菌浓度鉴定.....	28
4.2.5 细菌悬液定量杀灭试验.....	28
4.2.6 载体喷雾定量杀菌试验.....	28
4.3 结果.....	29
4.3.1 中和剂鉴定结果.....	29
4.3.2 分离菌株对 5 种消毒剂的 MIC 值测定结果.....	29
4.3.3 分离菌株对 5 种消毒剂的 MBC 值测定结果.....	30
4.3.4 悬液定量杀菌试验结果.....	30
4.3.5 载体喷雾定量杀菌试验结果.....	33
4.4 讨论.....	36
4.5 小结.....	37
第 5 章 不同场景下消毒剂对细菌杀灭效果研究.....	38
5.1 材料与方法.....	39
5.1.1 试验材料与试剂.....	39
5.1.2 主要试剂的配制.....	39
5.2 结果与分析.....	39
5.2.1 场景一：消毒通道消杀效果研究.....	39
5.2.2 场景二：乳头皮肤表面细菌的消杀效果评估.....	43
5.2.3 场景三：养殖场畜舍环境灭菌有效性验证.....	43
5.2.4 场景四：养殖场畜舍垫料灭菌有效性验证.....	48
5.2.5 试验方法.....	53
5.3 小结.....	53
第 6 章 消毒规程的建立.....	54
6.1 材料与方法.....	54
6.2 结果.....	54
6.2.1 消毒池设计与使用.....	54
6.2.2 消毒室设置与使用.....	54

6.2.3 人员消毒.....	55
6.2.4 车辆（包括客车、饲料运输车、奶罐车、装牛车等）消毒.....	55
6.2.5 办公及生活区消毒.....	56
6.2.6 饲养区消毒.....	56
6.2.7 产房消毒.....	56
6.2.8 病畜圈消毒.....	57
6.2.9 生产区用具消毒.....	57
6.2.10 废弃物消毒.....	57
6.2.11 发生疫情后的紧急消毒措施.....	58
6.2.12 不同季节的消毒注意事项.....	59
6.2.13 消毒效果监测.....	60
6.3 小结.....	60
全文总结.....	62
参考文献.....	63
附录.....	71
致谢.....	72
作者简介.....	73
导师评阅表.....	74

第 1 章 绪论

1.1 研究背景

奶牛养殖业是我国农业的关键部分，其发展至关重要，对于保障乳品供应和满足市场需求具有重要意义。近年来，我国奶牛养殖业在政策和市场的双重驱动下取得了显著进展，尤其是规模化养殖程度的提升，推动了行业的现代化进程。自党的十八大召开以来，我国奶牛养殖业在规模化、标准化、机械化以及组织化等方面均取得了突出成就：规模化企业的队伍越来越壮大，树立自己的品牌，对奶牛从业者监管系统得到完善。根据党的十九大提出的深化供给侧结构性改革以及乡村振兴战略的规划，我国奶牛养殖业正逐步从以产量和养殖规模为导向的粗放型增长阶段，过渡到以市场需求为引领，以优质、安全、绿色为追求目标的现代化提升阶段。规模化养殖的转型，要求我们必须通过推动奶牛养殖企业发展，促使奶牛养殖业的生产模式向规模化、集约化转变，进而达成提质增效与可持续发展的双重目标。

新疆作为我国的奶业大省，奶牛存栏量占全国的 25%，然而产奶量仅占 5%^[18]。当地主要通过扩增养殖规模而非提高单产实现增产。规模化养殖成为主流，荷斯坦奶牛占据了主导地位^[8]。然而，新疆奶牛养殖技术和管理水平仍有待提高，成为制约发展的主要瓶颈^[24]。在这一背景下，建立科学的消毒检测体系对保障养殖安全尤为重要。消毒是控制病原体传播、保障养殖环境卫生安全的关键措施。然而，当前在实际操作中，许多奶牛养殖场缺乏科学的消毒指导，尤其是在消毒剂的挑选与应用方面存在不足。这不仅影响了养殖环境的卫生安全，也对奶牛的健康和乳品质量构成了潜在威胁。

牛奶含有丰富的维生素、矿物质及人体必需的营养素，是不可或缺的营养来源^[89]。随着全国消费者对牛奶的需求增加，奶牛养殖场也面临着增产与防疫的双重压力。导致奶牛减产的原因除饲养管理因素外，疾病因素同样成为奶牛养殖场面临的一大挑战。据统计，乳腺炎等疾病每年造成约 20 亿美元损失，主要诱因包括挤奶设备污染、乳房卫生不良及交叉感染等^[84, 87, 94, 108]。同时，犊牛腹泻与呼吸道感染发病率上升，直接威胁食品安全、生物安全及人类健康^[20, 28, 39, 58, 60]。这些疾病的发生往往源于环境中病原微生物的感染^[27]。

清洁与消毒（Cleaning and Disinfection, C&D）在全球奶牛养殖场的卫生管理中具有不可替代的作用。养殖场根据生产周期和实际需求制定消毒管理制度并选

用适宜消毒剂，以预防人畜共患病和动物疾病的传播^[114]。根据 2002 年版《消毒技术规范》^[41]，菌落总数（Standard Plate Count, SPC）是衡量消毒质量的重要指标。通过定期采样对比 C&D 前后 SPC 的变化，可准确评估消毒剂灭菌率，反映消毒管理成效。

发达国家已形成成熟的养殖场 C&D 管理体系，建立了多样化的消毒效果检测方法。Carrique-Mas 等人^[83]利用微生物拭子检测沙门氏菌污染，比较了不同蛋鸡舍 C&D 方案的有效性。Huneau-Salaün 等^[95]通过营养琼脂平板计数链球菌评估笼养与地面蛋鸡舍的 C&D 差异。Luyckx 等^[103]运用三磷酸腺苷（ATP）检测和抗菌药物残留（ACP）技术，对肉鸡舍 C&D 方案进行微生物学评价，Vangroenweghe 等^[115]则利用 ACP 技术评估佛兰德猪场的两种 C&D 方案效果。国内相关研究主要集中在禽类及猪场消毒方案的研究。如刘世伟等^[22]评估了鸡养殖场的不同浓度消毒剂的杀菌效果，王光锋等^[35]则采用平板计数方法评估鹅场的两种消毒方案，王爱玲^[33]研究低温条件下消毒剂对猪场微生物的杀灭效果，王文钊等^[38]则探究消毒剂在猪场的实际应用表现。相较而言，我国对规模化奶牛养殖场的消毒效果监测及评价体系的研究略显不足，且没有形成统一的消毒规程。

当前养殖场常用消毒剂的种类非常多且成分复杂，养殖户在选择过程中存在诸多障碍。不同消毒剂具有各自特点：含氯消毒剂（次氯酸钠等）具备广谱杀菌与经济性优势^[14]；过氧化物类（过氧化氢等）氧化能力强但易受有机物干扰^[9]；碘类（如聚维酮碘）通过蛋白变性作用杀菌^[23]；季铵盐类（如苯扎溴铵）则以低毒稳定见长^[50]。然而，养殖户对消毒剂的杀菌谱、适用环境和安全性了解不足，容易受市场宣传误导。此外，消毒剂的使用过程中也存在随意性现象，如不按规定浓度、作用时间使用、忽视消毒频率以及不当混合消毒剂等，导致消毒效果难以准确评估^[40, 45, 49]。调查发现，新疆养殖户尤其是中小规模养殖户普遍对 C&D 不重视，行业内也未形成统一的消毒规范。病原微生物通过空气、水源、动物、车辆甚至人员流动等多种途径进入养殖场，增加了疾病爆发风险^[62]。

消毒程序主要分为不定期和定期两种类型。不定期消毒程序主要针对进出牧场的人和车辆进行严格管控，例如，运输饲料和奶制品的车辆可能携带病原微生物，若未充分消毒，将威胁牧场内部的生物安全^[66]。所有进入养殖区域的人员及访客都应遵循严格的清洁消毒规程，包括穿戴经过消毒的工作服、靴子和手套^[65]。定期消毒程序则是在规定时间内对养殖场的建筑物和设备进行清洗和消毒，包括天花板、墙壁、地板、管道、饲料槽和饮水口等设备^[71]。定期消毒程序要求更高，因为其操作步骤需要经过科学验证，确保每个环节的高效执行，减少重复操作^[64]。开展养殖场各环节的消毒效果检测，制定高效可行的消毒方案，是奶牛养殖场控制疾病发生、促进行业发展的重中之重。

1.2 常用的消毒检测方法

消毒效果的检测主要包括微生物检测^[76]、分子生物学检测和物理检测^[56]。这些消毒检测方法各具特点，能够有效检测病原体数量，保障养殖环境的卫生安全。

通过对环境中微生物的数量和种类进行检测，微生物检测能够对消毒效果进行评估。在实际操作中，常用的检测方法主要包括菌落总数检测以及致病菌检测。其中，菌落总数检测是一种广泛应用的评估消毒效果的方法。在进行检测时，需要先采集环境样本，然后运用标准平板计数法（Standard Plate Count, SPC）来测定样本中的菌落总数^[29]。致病菌检测通过检测环境样本中的特定致病菌，如沙门氏菌、链球菌等，来评估消毒效果。例如，Carrique-Mas 等^[83]利用微生物拭子检测沙门氏菌污染，比较了不同蛋鸡舍的消毒方案有效性；Huneau-Salaün^[95]等采用营养琼脂平板计数链球菌，评估了笼养和地面蛋鸡舍的消毒方案差异。

物理检测包括检测消毒剂残留以及检测物理参数如温度和时间来评估消毒效果。常用的方法包括气相色谱法和液相色谱法。气相色谱法通常用于检测挥发性消毒剂残留，如过氧化氢和过氧乙酸^[2]，液相色谱法则用于检测饮用水及土壤中的消毒剂残留^[53]。检测物理参数的方法包括在高压灭菌时通过指示胶带来判断是否达到所需的灭菌参数^[55]。以及使用水银温度计来指示生物热灭菌时是否达到最高温度，对粪便进行无害化处理^[44]，但这种方法只能验证温度，不能确保灭菌效果。

消毒效果的检测在规模化奶牛养殖场的卫生管理中具有重要作用。通过各种检测方法可以全面评估消毒效果，确保养殖环境的卫生安全。未来，随着新技术的应用和多方法联合检测的发展，消毒效果检测将更加高效和准确，为奶牛养殖场的卫生管理提供更强有力的支持。

1.3 微生物多样性检测

新鲜牛乳的安全性与其所含微生物的多样性和丰富性密切相关^[113]。奶牛乳房的清洁度、挤奶设备的卫生状况以及整体环境的卫生水平，均会直接影响奶杯中微生物的数量和种类。这些影响因素不仅来源于乳头表面的微生物，还可能包括奶牛生活环境和挤奶区域的污染物所带来的微生物。被粪便污染的垫料是传播病原微生物的主要原因之一^[107]。这是因为卧床垫料与奶牛乳区紧密接触，在奶牛起卧过程中奶牛乳区易受到粪便中多种微生物的侵袭。除此之外，饲养员和奶牛之间的相互流动也促使微生物在不同环境的传播，例如未经消毒的手套和工具等^[86]。这些外部因素会影响原料奶中微生物的种类与数量分布，进而影响最终乳制品的质量与安全。

传统奶牛舍环境微生物的研究多采用空气沉降、菌落平板计数等方法，这些方法被广泛使用，并用来进行特定病原微生物的检测。例如，在特定温度下生长和繁殖的嗜冷菌^[116]、嗜热菌^[106]。Gleeson^[91]曾使用这些基于培养的技术确定挤奶前乳头消毒可以减少乳头皮肤上的细菌数量。随着第二代高通量测序技术在微生物生态领域的广泛应用，传统检测方法所存在的通量低、操作流程复杂等问题得到了有效解决，这为深入探究微生物在环境中的流动规律提供了有力支撑，使得相关分析能够更为精准与深入^[79, 80, 99]。

1.4 兽用化学消毒剂的使用与选择

根据消毒剂的化学成分，可将消毒剂主要分为 8 大类，每类消毒剂都有其独特的作用机制和应用场景。

碱类：碱类消毒剂如氢氧化钠、氢氧化钙（熟石灰）在水中呈碱性，具有强腐蚀性和高去污能力，常用于清洁和消毒下水道、粪便和土壤。这类消毒剂对微生物的自身结构产生破坏，可以有效杀灭病原体。氢氧化钠在清洁下水道和地面时，常用浓度为 2%^[12]。使用碱类消毒剂时，需注意其腐蚀性和刺激性，必须按照正确的浓度和使用说明进行配制和应用。

醇类：醇类消毒剂包括乙醇、丙醇和异丙醇等，其可以凝固蛋白质，从而达到杀灭微生物的目的，日常使用时，可用在皮肤表面和其他物品表面。乙醇的最有效体积分数为 65%~75%，过浓或过稀都会降低其杀菌效果^[5]。丙醇和异丙醇在消毒效果和适用场景上与乙醇有所差异，丙醇消毒作用与乙醇相似，但挥发更快，而异丙醇对某些病毒的杀灭效果可能更佳，常用于对消毒速度要求较高的场景^[19]。

醛类：主要包括甲醛、戊二醛及邻苯二甲醛等。甲醛和戊二醛在消毒工作中尤为关键，广泛应用于排泄物、金属器械的消毒以及栏舍的熏蒸作业^[13]。不过，由于醛类物质存在刺激性与毒性，熏蒸消毒后必须进行充分的通风换气，以消除残留物质，防止对人体健康产生不良影响。

表面活性剂类：表面活性剂类消毒剂如洗必泰、消毒净和苯扎溴铵等，应用于皮肤、手术器械以及工作服等的消毒作业。它们通过改变液体表面张力，在载体表面形成分子膜，以达到改变载体表面物理性质的效果，从而提升消毒效率。表面活性剂既可以使用或与其他灭菌产品相结合，以达到增强消毒效果的目的^[37]。

卤素类：卤素类消毒剂分为含氯消毒剂和含碘消毒剂，广泛应用于皮肤消毒、奶牛乳头消毒以及工作服消毒等领域。含氯消毒剂如漂白粉和次氯酸钙在处理有机物污染时需适当增加用量，而含碘消毒剂如碘伏和碘酊在乳头皮肤状况（如破

损程度) 不同时表现出不同的刺激性。

氧化剂类: 氧化剂类消毒剂涵盖过氧乙酸、高锰酸钾和过硫酸氢钾等。过氧乙酸是一种具备广谱杀菌能力的消毒剂, 在 40℃ 时相较于 20℃ 展现出更佳的消毒效能^[4]。高锰酸钾则适用于牛舍空气熏蒸消毒以及溶液浸泡消毒, 而过硫酸氢钾主要用于水体消毒。

酚类: 酚类消毒剂如苯酚等, 常用于运输车辆、墙壁、运动场及禽舍消毒。苯酚在运输车辆消毒中较为常用, 而甲酚主要用于禽舍环境的消毒, 尤其适用于处理排泄物和废弃物。由于其腐蚀性, 在使用酚类消毒剂时应注意个人安全。

季铵盐类: 季铵盐类消毒剂具有刺激性小, 稳定性好的特点, 不会损害被消毒的物品, 但需注意的是, 应避免与阴离子表面活性剂(如肥皂)混合, 以免产生中和反应而降低杀菌效果^[50]。

在选择和使用养殖场消毒剂时, 需综合考虑其化学性质、杀菌机制、应用场景以及环境因素。有机物如土壤和粪便可保护病原体免受消毒剂影响, 增加清除难度。在试验室进行消毒试验时, 常添加血清或血清白蛋白作为有机干扰物质以模拟实际使用效果^[78, 110]。例如, 邓同炜等人使用 9 种不同的消毒剂进行试验, 发现有机干扰物的浓度越大, 其达到相同消毒效果的消毒剂使用浓度越高, 杀灭细菌需要的时间越长^[3]。被消毒物体的物理性质同样会对消毒剂的消毒效果产生影响, 例如表面粗糙度和湿润程度会影响消毒剂的渗透能力, 从而影响杀菌效果^[111]。

另一影响消毒效果的关键因素是环境温度与湿度。在高温条件下, 微生物的生物活性增强, 使其更易受到消毒剂的作用而被杀灭或失活。然而, 高湿度环境可能会对某些消毒剂的性能产生负面影响, 要么削弱其杀菌效力, 要么延长其发挥作用所需的时间。通常来说, 在一定温度范围内, 消毒剂的消毒效果与温度呈正比。以三氯异氰尿酸为例, 相关研究发现, 在一定温度范围内其对龟分枝杆菌以及泳池水中微生物的消毒效果, 随着温度的升高而显著提升^{[30] [14]}。此外, 张彤晨等^[52]的研究也证实了温度对消毒效果的影响, 他们发现卤素类消毒溶液在-20℃ 的低温环境下, 消毒效力会出现明显下降。

1.5 研究目的和意义

本研究通过实地调研, 探究影响养殖场消毒方案制定的关键因素, 并对聚维酮碘、戊二醛等常用消毒剂的杀菌性能进行评估, 重点分析其对大肠埃希氏菌和金黄色葡萄球菌的杀灭效果, 同时深入研究消毒剂的浓度、作用时间以及环境温度等因素对消毒效果的影响规律。结合养殖场自然菌表面消毒与空气消毒试验, 系统分析实际应用效果, 制定科学消毒规程, 为优化 C&D 方案、提升卫生安全水

平提供理论支撑。