

建筑工程视角下现代化规模猪场建设 与疫病防控协同策略研究

刘剑秋

广西 防城港 538036

DOI:10.61369/UAIID.2024110014

摘要：从建筑工程视角探讨现代化规模猪场建设与疫病防控协同发展，涉及理论体系、协同模型、关键参数、技术应用等多方面。涵盖防疫设施、空间设计、应急预案等内容，通过多目标优化、BIM技术等方法，构建评价指标与动态评估模型，实施全生命周期管理与智慧管控，提炼耦合规律，助力高效建设与科学防控。

关键词：现代化规模猪场；疫病防控；协同发展

Research on the Collaborative Strategy of Modern Scale Pig Farm Construction and Disease Prevention and Control From the Perspective of Construction Engineering

Liu Jianqiu

Fangchenggang, Guangxi 538036

Abstract : from the perspective of construction engineering, this paper discusses the coordinated development of modern scale pig farm construction and disease prevention and control, involving theoretical system, collaborative model, key parameters, technology application and other aspects. It covers epidemic prevention facilities, space design, emergency plans and other contents. Through multi-objective optimization, BIM Technology and other methods, it builds evaluation indicators and dynamic evaluation models, implements full life cycle management and intelligent control, refines coupling laws, and helps efficient construction and scientific prevention and control.

Keywords : modern scale pig farm; epidemic prevention and control; collaborative development

引言

2021年颁布的《“十四五”推进农业农村现代化规划》强调了畜牧业现代化发展的重要性。在此背景下，现代化规模猪场建设与疫病防控的协同发展备受关注。从建筑工程视角看，其相关理论体系涵盖建筑工程设计标准、生物安全防控原理等，对疫病防控意义重大。构建的协同模型、多目标优化设计等方法，以及防疫设施布局、生物安全等级空间设计等策略，均致力于实现两者高效协同。通过全生命周期管理体系与智慧管控平台，能进一步保障猪场持续健康发展，为现代畜牧业高质量发展提供有力支撑。

一、理论基础与协同机制构建

(一) 建筑工程与疫病防控理论体系

在现代化规模猪场建设中，建筑工程与疫病防控的理论体系至关重要。现代猪场建筑工程设计标准^[1]，涵盖从选址、猪舍布局到建筑材料选用等方面，为疫病防控奠定基础。合理的选址可降低疫病传入风险，科学的猪舍布局利于通风、清洁与隔离。生物安全防控原理基于切断病原传播途径，强调猪场环境、人员、物资等的管理。空间布局与病原传播动力学紧密相连，如合理的猪舍间距、气流组织设计能减少病原在猪群间的传播。了解这些理论体系，有助于从源头把控疫病防控，为构建两者协同机制提

供有力支撑，最终实现现代化规模猪场的高效、安全运营。

(二) 协同发展机制理论框架

在建筑工程视角下，现代化规模猪场建设与疫病防控协同发展机制理论框架至关重要。构建的PDCA协同模型，融合建筑功能模块、防疫体系参数与环境控制指标。建筑功能模块从猪场布局、猪舍设计等方面，为疫病防控提供物理空间基础，合理的布局能减少疫病传播风险。防疫体系参数涵盖疫苗接种、卫生消毒等关键防疫措施的量化标准，保证防疫工作科学、规范开展。环境控制指标聚焦温湿度、空气质量等，适宜的环境可提升猪群免疫力，降低疫病发生几率。多要素之间存在紧密的交互作用机理，通过PDCA循环不断优化，形成一个动态的、持续改进的协同发展体系，最终实现

现代化规模猪场建设与疫病防控的高效协同^[2]。

二、现代化规模猪场建设要素分析

(一) 建筑规划与防疫功能设计

在现代化规模猪场建设中，建筑规划与防疫功能设计至关重要。生产区隔离带设置方面，合理的隔离带宽度、植被类型与布局，能有效阻挡外来病原入侵，减少场内不同区域间疫病传播风险。物料通道分流设计，通过将人员、饲料、猪只等不同物料的通道分开，防止交叉污染，降低疫病传播几率。智能监控布点也不可或缺，在猪场关键区域如出入口、猪舍内部、饲料储存区等合理布置监控设备，可实时掌握猪场动态，及时发现潜在防疫风险，第一时间采取措施。这些关键参数从不同方面协同作用，共同提升猪场防疫效能，为现代化规模猪场疫病防控奠定坚实基础，其具体影响机制如文献^[3]所述。

(二) 建筑工程技术应用实践

在现代化规模猪场建设中，建筑工程技术应用对疫病防控起着关键作用。以空气动力学猪舍为例，其独特的设计可使舍内空气形成良好的气流组织，有效降低有害气体浓度，减少病原体滋生和传播风险。智能环控系统能精准调控猪舍内温度、湿度、通风等环境参数，营造适宜猪只生长的环境，提高猪只免疫力，进而增强疫病防控能力。在建筑材料与设备选型方面，选用防水、防潮、易清洁消毒的建筑材料，可减少细菌、病毒附着和繁殖。先进的通风设备、饲料输送设备等，不仅能提高猪场生产效率，也对防疫有促进效应^[4]。通过这些建筑工程技术的实践应用，实现猪场建设与疫病防控的协同发展。

三、疫病防控体系建筑空间响应

(一) 防控设施功能整合

1. 防疫设施分类与功能定位

在现代化规模猪场建设中，防疫设施的分类与功能定位至关重要。从功能上可分为人员与物资消毒类，如消毒通道，对进出猪场的人员和物资进行全面消毒，阻断病菌传入猪场的途径。隔离观察类设施，像隔离观察室，用于对新引进猪只或疑似患病猪只进行单独隔离观察，避免疫病在猪群中扩散。还有废弃物处理类，负责对猪场内产生的粪便、病死猪等废弃物进行无害化处理，防止污染环境引发疫病传播。不同类型防疫设施功能各异但紧密关联，共同构建起猪场疫病防控的基础防线，通过建立功能矩阵及布局优化模型^[5]，可实现各防疫设施功能的最大化发挥，确保猪场在建筑空间上具备高效的疫病防控能力。

2. 生物安全等级空间设计

在现代化规模猪场建设中，生物安全等级空间设计至关重要。不同区域因其功能和疫病风险程度不同，需设定与之匹配的生物安全等级^[6]。例如，对于养殖核心区，由于生猪密集且易受感染，应设置为高生物安全等级空间。这要求在空间布局上严格与外界隔离，通过设置多层物理隔断，如密封门、空气过滤通道等，降低空

间渗透指数，有效抑制病原扩散。而对于饲料储存区、办公区等相对风险较低区域，生物安全等级可适当降低，但同样要依据分区管控的空间渗透指数计算模型，合理设计隔断，保证一定的防控效果。通过精准的生物安全等级空间设计，各区域既相互联系又能有效防止疫病传播，实现疫病防控与猪场建设的协同。

(二) 防控流程空间组织优化

1. 动态防控预警空间布局

在现代化规模猪场的疫病防控体系中，动态防控预警空间布局至关重要。通过构建基于物联网的疫病传播路径模拟系统，能够实时监测猪只健康状况及环境参数。在此基础上，优化应急防控空间资源配置方案。例如，依据模拟系统反馈，合理规划隔离区、消毒通道、物资储备区等防控关键空间的位置与规模。隔离区应与养殖区保持安全距离，且具备独立的通风与排污系统；消毒通道的设置需考虑人员与物资流动的主要路线，确保高效消毒。物资储备区应靠近应急通道，便于在预警触发时快速调配物资。这样的动态防控预警空间布局，可实现对疫病的快速响应与有效防控，提升规模猪场整体的疫病防控能力^[7]。

2. 应急预案空间响应机制

在现代化规模猪场疫病防控应急预案空间响应机制方面，需设计包含应急处置区划、备用通道启闭等要素的多级应急空间管理系统。应急处置区划旨在划分出特定区域，当疫病发生时，可迅速将病猪及相关物品转移至此，防止疫病进一步扩散，同时保障其他健康区域的正常运转。备用通道启闭则在紧急时刻提供安全且独立的通道，便于人员、物资的快速进出，避免与日常通道交叉造成污染。通过这样的多级应急空间管理系统，可实现猪场空间在疫病应急状态下的高效响应与科学调度，快速应对突发疫病情况，最大程度减少疫病对猪场生产和动物健康的影响，有效提升现代化规模猪场疫病防控能力^[8]。

四、协同发展实施路径研究

(一) 协同设计模型构建

1. 多目标优化设计方法

在建筑工程视角下的现代化规模猪场建设与疫病防控协同发展中，多目标优化设计方法至关重要。此方法旨在综合考虑建筑成本、防疫效能与运营效率等多个目标。针对建筑成本，需精确核算各类建筑材料、施工工艺等带来的费用^[9]。防疫效能方面，要依据疫病传播规律，优化猪场布局，如合理设置隔离区、消毒通道等，保障有效阻断疫病传播。运营效率则涉及猪舍内部设施布置，像饲料输送系统、通风系统的合理规划，以提升日常运营的便捷性与高效性。通过多目标优化设计方法，权衡各目标之间的关系，寻找使建筑成本合理、防疫效能显著、运营效率良好的最优设计方案，实现现代化规模猪场建设与疫病防控的协同发展。

2. BIM 技术集成应用

在建筑工程视角下的现代化规模猪场建设与疫病防控协同发展中，BIM技术集成应用至关重要。建立包含防疫模拟模块的建筑信息模型系统，能将猪场建筑设计与疫病防控紧密结合。借助

该系统，可对猪场不同区域的空间布局、通风条件、人员及动物流线等设计参数进行精准模拟与分析^[10]。通过模拟疫病传播路径和风险区域，及时发现设计中不利于疫病防控之处，进而对设计参数进行协同优化。比如，优化猪舍间距、调整通风口位置等，使猪场建筑设计既能满足养殖生产需求，又能最大程度降低疫病传播风险，实现建设与疫病防控的协同，提升现代化规模猪场的整体效益与安全性。

（二）协同效果评价体系

1. 评价指标系统构建

构建建筑工程视角下现代化规模猪场建设与疫病防控协同效果的评价指标系统，需从多个维度着手。建筑适配度方面，考量猪舍空间布局是否合理，能否满足不同生长阶段猪只的活动与饲养需求，以及各类设施如通风、供暖、给排水系统与猪舍建筑的融合程度。防疫可靠性维度，关注猪场选址的防疫优势，如与居民区、交通要道的距离，围墙、隔离带等物理隔离设施的完善性，同时评估消毒设备、人员进出管理等防疫流程的落实情况。通过对这些关键维度的指标细化，形成一套全面、科学的综合评价指标体系，以精准衡量两者协同发展的效果，为策略优化提供有力依据。

2. 效果量化评估模型

在建筑工程视角下的现代化规模猪场建设与疫病防控协同策略研究中，运用模糊综合评价法建立的动态评估模型具有重要意义。此模型首先需确定影响协同效果的各项因素，如猪场建筑布局合理性、通风采光设计对疫病防控的作用等。然后，为各因素设定相应权重，权重的确定需综合考虑建筑工程规范以及疫病防控专业知识。接着，构建评价等级论域，如“很好”“较好”“一般”“较差”“很差”。收集实际数据后，通过模糊关系矩阵运算，将定性描述转化为定量评估，得出一个能直观反映猪场建设与疫病防控协同发展水平的量化数值。该数值可帮助决策者清晰了解协同效果，及时发现问题并调整策略，为实现更高效的现代化规模猪场建设与疫病防控协同发展提供有力支持。

（三）协同管理机制创新

1. 全生命周期管理体系

在建筑工程视角下，现代化规模猪场建设与疫病防控协同发展

，需构建全生命周期管理体系。规划阶段，综合考量选址、布局与疫病防控要求，从源头上降低疫病传播风险。如远离人口密集区、交通要道及其他养殖场，合理划分功能区。建设阶段，严格把控建筑材料、施工工艺质量，确保猪舍结构合理、通风良好，同时融入疫病防控设施建设，像设置隔离带、消毒通道等。运维阶段，建立健全日常监测、清洁消毒、人员培训等制度，及时发现和处理潜在疫病隐患。通过覆盖规划、建设、运维各阶段的全生命周期管理，实现规模猪场建设与疫病防控的有机融合，保障猪场持续健康发展。

2. 智慧管控平台架构

在建筑工程视角下现代化规模猪场建设与疫病防控的协同发展，智慧管控平台架构至关重要。此平台以数字孪生技术为核心，构建虚拟猪场模型，精准映射现实猪场的建筑布局、设施设备运行状态等。借助传感器收集猪舍环境数据，如温度、湿度、空气质量，以及猪只健康数据，像体温、进食量等，并实时传输至平台。通过数据分析模块，对收集的数据进行深度挖掘与分析，运用智能算法，精准预测疫病发生可能性，为管理者提供科学的防控决策依据。同时，平台还具备远程监控与控制功能，管理者可远程操作猪舍设备，及时调整环境参数，实现猪场建设与疫病防控的智能化、高效化协同。

五、总结

从建筑工程视角出发，现代化规模猪场建设与疫病防控协同策略研究，提炼出建筑工程要素与防疫体系间存在紧密耦合规律。合理的猪场选址、科学的建筑布局、适宜的建筑材料选用等工程要素，对疫病防控体系的构建与运行影响重大。在实施协同策略时，要注重细节，如在工程建设各环节融入防疫理念，加强人员培训以保障策略有效执行等。未来，数字化建模技术的深化应用将为更精准模拟与优化协同策略提供可能，标准体系的完善则为策略的规范化实施奠定基础。通过这些研究与实践，为现代畜牧业的高质量发展提供坚实的理论支撑，助力规模猪场实现高效建设与疫病科学防控的有机结合。

参考文献

- [1] 孙永健. 我国动物疫病防控财政支持政策的实施成效和优化策略研究 [D]. 青岛大学, 2021.
- [2] 王艺璇. 京津冀地区大气污染防控审计协同机制研究 [D]. 首都经济贸易大学, 2022.
- [3] 宋鸿儒. 规模化猪场流行性腹泻综合防控措施探讨 [D]. 山东农业大学, 2023.
- [4] 杜雪. 嵌入性视角下大数据与基层环境治理的协同发展研究 [D]. 山东师范大学, 2022.
- [5] 徐余松. 协同治理视角下 Z 市 H 区电信网络诈骗防控研究 [D]. 贵州大学, 2021.
- [6] 王晓玉. 规模猪场疫病防控的要点 [J]. 畜牧兽医科技信息, 2021(6): 144.
- [7] 肖伦文. 浅谈规模猪场疫病防控措施 [J]. 中兽医学杂志, 2022(3): 76-78.
- [8] 周建华, 李翠菊. 规模养猪场疫病防控措施 [J]. 畜牧业环境, 2021(8): 49.
- [9] 宋沛泽. 规模化猪场疫病防控与案例分析 [J]. 畜禽业, 2023, 34(4): 85-87.
- [10] 库大亮, 杨开山, 丁善杰. 规模养猪场的日常管理与疫病防控 [J]. 甘肃畜牧兽医, 2021, 51(10): 77-79.