

商场酒店工程改造中的机电技术管理与风险防控

廖江永

佛山市顺德区华桂园酒店有限公司, 广东 佛山 528000

DOI:10.61369/ME.2025060011

摘 要 : 本文围绕商场酒店改造工程中的机电系统, 阐述其改造特征, 包括功能复合性、空间局限性和运行不间断性等带来的难题。介绍了机电技术全生命周期管理架构各阶段要点, 还涉及既有管线拆除、节能改造等技术, 以及给排水与消防系统升级、机电施工风险识别与防控等内容, 强调了相关技术和管理对工程的重要性。

关 键 词 : 商场酒店改造; 机电系统; 风险防控

MEP Technical Management and Risk Prevention in Retail-Hotel Renovation Projects

Liao Jiangyong

Huaguiyuan Hotel Co., Ltd., Shunde District, Foshan, Guangdong 528000

Abstract : This paper focuses on MEP systems in retail-hotel renovation projects, analyzing their distinctive challenges including functional complexity, spatial constraints, and non-interruptible operation requirements. It introduces key phases of full lifecycle management for MEP technology, covering existing pipeline demolition, energy-efficient retrofitting techniques, as well as upgrades to water supply/drainage and fire protection systems. The study also addresses risk identification and prevention measures during MEP construction, highlighting the significance of relevant technologies and management approaches for project success.

Keywords : retail-hotel renovation; mep systems; risk prevention and control

引言

随着我国城市化进程的加速, 建筑行业的改造升级日益受到关注。2020年发布的《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》强调了建筑技术创新和智能化发展的重要性。在此背景下, 商场酒店改造工程中的机电系统改造成为关键环节。其具有建筑功能复合性、空间局限性和运行不间断性等独特特征, 涵盖从方案设计到调试验收的全生命周期管理, 涉及既有管线拆除、节能改造、多专业协同设计等多个方面, 机电施工风险识别与防控也至关重要, 这些都对机电技术管理提出了更高要求。

一、商场酒店改造工程机电技术管理总论

(一) 机电系统改造特征分析

商场酒店改造工程中的机电系统改造具有独特的特征。建筑功能复合性带来了多种业态机电需求的融合难题, 如商场的照明、空调与酒店的客房、餐饮设施机电要求不同, 需综合考虑并优化配置^[1]。空间局限性使得机电设备的安装空间受限, 需要合理规划布局, 选择紧凑高效的设备, 同时要确保维护通道的预留。运行不间断性要求在改造过程中不能影响正常营业, 这对机电系统的分步改造和临时过渡方案提出了挑战, 需精心设计以保障能源供应和设备运行的连续性。与传统建筑相比, 商业综合体的机电系统更为复杂, 涵盖面更广, 对智能化控制和能源管理的要求更高, 这些差异都增加了机电技术管理的难度。

(二) 全生命周期管理架构

商场酒店改造工程的机电技术全生命周期管理架构涵盖从方案设计到调试验收的各个阶段。在方案设计阶段, 需综合考虑商场酒店的功能需求、空间布局以及机电系统的协调性, 确保设计方案的合理性与可行性^[2]。施工深化阶段, 要对设计方案进行细化和优化, 注重各专业之间的协同作业, 避免施工过程中的冲突和返工。同时, BIM技术与预制装配技术的集成应用在此阶段至关重要, BIM技术可实现三维可视化建模, 提前发现并解决碰撞问题, 预制装配技术则能提高施工效率和质量。调试验收阶段, 要严格按照相关标准和规范进行测试和检验, 确保机电系统的性能和可靠性, 为商场酒店的正常运营提供保障。

二、核心机电系统施工技术管理

（一）暖通空调系统改造

既有管线拆除需谨慎规划，考虑其对建筑结构及周边设施的影响，避免造成不必要的破坏^[3]。新系统节能改造技术至关重要，可从设备选型、系统设计等方面着手。例如选用高效节能的暖通空调设备，优化系统的运行模式，提高能源利用效率。过渡季节冷热源切换策略应综合考虑室外气候条件、室内热舒适度需求等因素，合理选择切换时机和方式，以实现节能与舒适的平衡。室内气流组织优化可通过调整送风口、回风口位置和形式，以及合理设置风速等参数，改善室内空气品质和热舒适度，提升商场酒店的整体环境质量。

（二）给排水与消防系统升级

在商场酒店工程改造中，给排水与消防系统升级至关重要。对于酒店客房层，需调整给水压力分区方案，以确保各楼层供水稳定且符合使用需求^[4]。商业厨房排水系统改造涉及交叉施工管理，要合理安排施工顺序，避免不同施工环节相互干扰，保障排水系统的高效性和可靠性。消防喷淋系统扩容时，稳压装置的选型是关键，需综合考虑建筑高度、喷淋系统流量等因素，确保在火灾发生时，喷淋系统能够迅速启动并保持稳定的工作压力，有效控制火势蔓延，保障人员和财产安全^[4]。

三、机电施工风险识别体系构建

（一）风险致因分析与评估模型

1. 三维风险识别框架

机电施工风险识别体系构建需考虑多方面因素。技术可行性方面，要分析机电系统设计是否合理，能否满足商场酒店改造后的功能需求，如电气系统能否承载新增设备的负荷等^[5]。施工组织维度，涉及施工队伍的专业能力、施工计划的合理性以及施工过程中的协调管理。例如，施工人员对新型机电设备的安装技术掌握程度会影响施工质量和进度。环境影响因素不可忽视，包括施工现场的空间条件、周边环境对施工的限制以及施工对周边环境的干扰等。通过建立包含这三个维度的风险评估矩阵，对各风险因子进行量化分析并确定权重，从而全面、准确地识别机电施工风险。

2. FMEA 故障模式分析

失效模式与效应分析（FMEA）是一种重要的风险分析方法。对于商场酒店工程改造中的机电系统，以配电系统短路和空调冷凝水倒灌为例。首先确定可能的失效模式，如配电系统中电线老化、绝缘损坏等可能导致短路^[6]。对于每种失效模式，分析其潜在的失效效应，如短路可能引发停电，影响商场酒店正常运营。然后评估失效的严重度、频度和可探测度。严重度根据对人员安全、设备损坏和运营中断的影响程度来确定；频度考虑该失效模式在实际运行中可能发生的频率；可探测度则是在现有检测手段下发现该失效的难易程度。通过这些参数的综合评估，计算出风险优先数，以便对风险进行排序和针对性防控。

（二）动态风险预警机制

1. 智能监测系统集成

机电施工风险识别体系构建需从多方面着手。智能监测系统集成是关键部分，可基于物联网技术实现。通过在机电设备上安装振动监测和绝缘检测装置，能实时获取设备运行数据^[7]。这些装置可相互联动，当检测到异常时能及时报警。同时，构建实时数据采集平台，将采集到的数据进行整合与分析。利用数据分析结果，可识别潜在风险，为风险预警提供依据。动态风险预警机制则根据识别出的风险，及时发出预警信号，以便施工人员采取相应措施，从而有效防控机电施工风险，确保商场酒店工程改造的顺利进行。

2. 风险阈值预警模型

在机电施工风险识别体系中，构建动态风险预警机制的风险阈值预警模型至关重要。对于给排水管材耐压和电气线路载流量，需建立动态安全阈值。通过实时监测相关参数，将实际数据与阈值进行对比分析。当数据接近或超出阈值时，及时触发预警。同时，开发分级预警响应程序，根据风险程度的不同，设定不同级别的预警信号和相应的处理措施。例如，对于轻微偏离阈值的情况，发出初级预警，提示相关人员密切关注；对于严重超出阈值的情况，发出高级预警并立即采取紧急措施，以保障机电系统的安全稳定运行^[8]。

四、风险防控体系实施路径

（一）设计阶段预控措施

1. 多专业协同设计

在商场酒店工程改造中，机电多专业协同设计至关重要。创建 MEP 综合布置原则是基础，要综合考虑各机电系统的空间需求、运行要求以及相互之间的影响，确保系统布局合理、高效^[9]。装配式机房模块化设计对施工误差的兼容性方案研究是关键，通过合理的模块设计和接口处理，提高机房的装配精度和容错能力，减少施工误差对机电系统运行的影响。同时，各专业设计师应密切沟通协作，共享设计信息，及时解决设计冲突，从设计源头防控风险，确保机电系统的可靠性和稳定性。

2. 虚拟建造技术验证

在商场酒店工程改造中，虚拟建造技术验证至关重要。运用 BIM 模型进行管线碰撞检测，能提前发现设计中的冲突问题，避免施工中的返工风险^[10]。通过施工模拟，可对施工流程进行优化，提高施工效率和质量。同时，实施 VR 技术交底能够消除施工人员对设计意图的理解偏差，使其更直观地了解施工要求和细节，从而更好地保证施工的准确性和规范性。这些虚拟建造技术的应用，为机电技术管理和风险防控提供了有力支持，有助于确保工程改造的顺利进行。

（二）施工过程动态控制

1. 关键工序监控要点

施工过程中，需对关键工序进行严格监控。对于电梯井道垂直度，应制定激光校准标准，施工时采用高精度激光仪器定期检

测,确保垂直度偏差在允许范围内,避免后续电梯运行故障。精密空调机组减震安装方面,要建立声振控制指标,在安装过程中使用专业的减震设备和材料,同时通过振动传感器和声级计实时监测振动和噪声水平,使其符合指标要求,防止因振动和噪声过大影响空调运行效果及周边环境。对这些关键工序的动态监控,能够及时发现问题并采取措施纠正,保障工程质量和安全,有效防控风险。

2. 三维扫描质量验收

在施工过程动态控制的风险防控体系实施路径中,三维扫描质量验收至关重要。通过应用三维激光扫描技术进行管线安装精度校核,可获取精确的实际安装数据。构建点云数据对比分析模型,将实际数据与设计模型数据进行对比分析。能够及时发现管线安装过程中的偏差和问题,如位置不准确、走向不合理等。对于不符合精度要求的部位,可迅速采取整改措施,确保管线安装质量符合标准。这不仅提高了施工效率,避免了后期因安装问题导致的返工和维修,还能有效降低施工过程中的风险,保障整个机电系统的稳定运行和商场酒店工程改造的顺利进行。

(三) 运维支持系统构建

1. 智能维保平台建设

开发基于数字孪生的设备健康管理系统以及集成设备运行参数与维保记录数据库是构建智能维保平台的关键。数字孪生技术可精确模拟设备运行状态,通过实时监测设备运行参数,如温度、压力、振动频率等,及时发现潜在故障隐患。同时,整合维保记录数据库,可对设备的维修历史、维护周期、更换部件等信息进行全面管理。这不仅有助于分析设备故障的根本原因,还能

为制定合理的维护策略提供依据,从而提高设备的可靠性和运行效率,降低运维成本,有效防控风险。

2. 应急预案演练机制

在商场酒店工程改造中,机电技术管理的风险防控至关重要。对于配电系统,需制定双路电源切换操作规范。明确切换条件、操作流程及人员职责,确保在一路电源故障时能迅速、安全地切换到另一路,保障电力供应的连续性。同时,针对重要机房,要建立防洪排涝应急演练制度。模拟可能出现的洪涝情况,检验排水设施的有效性和人员的应急响应能力。演练应包括预警发布、人员疏散、排水操作等环节,通过定期演练,提高相关人员的应急意识和技能,确保在实际发生洪涝时,能最大程度减少损失,保障机房设备的安全运行。

五、总结

在商场酒店工程改造中,机电技术管理与风险防控至关重要。新型机电安装工艺展现出良好的适用性,其能够提高改造工程的质量和效率,满足现代商场酒店的功能需求。全流程风险控制体系对项目效益影响显著,通过有效的风险识别、评估和应对,可减少工程延误、成本超支等问题,保障项目顺利进行。同时,随着科技的发展,基于大数据分析的智慧工地是未来的发展方向。利用大数据可实现对工程进度、质量、安全等方面的实时监控和精准管理,提高决策的科学性和准确性。这将进一步提升机电技术管理水平,优化风险防控措施,为商场酒店工程改造项目创造更大的价值。

参考文献

[1] 南敏. SX 金控集团财务风险防控研究 [D]. 西北大学, 2021.
[2] 刘丁宁. 泰禾集团债券违约风险识别与防控研究 [D]. 北京交通大学, 2022.
[3] 崔若凡. Y 消费金融公司风险防控研究 [D]. 山东财经大学, 2023.
[4] 阎丽霞. 企业刑事合规风险防控研究 [D]. 山西大学, 2021.
[5] 马慧. 数字货币法律风险防控研究 [D]. 贵州师范大学, 2021.
[6] 黄琪. 工程财务管理实践与风险防控分析 [J]. 投资与创业, 2023(3): 47-49.
[7] 陈美灿. 建筑工程管理中的风险分析及其防控措施 [J]. 工程技术研究, 2022, 7(24): 116-118.
[8] 康志英, 郭小若, 康志强, 等. A 企业工程与物资采购风险防控审计研究 [J]. 内蒙古科技与经济, 2021, 000(021): 52-54.
[9] 林家慧, 封文字. 高校维修工程领域风险防控的思考与探索 [J]. 山西建筑, 2021, 047(14): 186-188.
[10] 宋宏明. 岩土工程分析评价与地质工程风险防控措施 [J]. 中国住宅设施, 2023(2): 94-96.