

电梯定期检验常见问题及整改对策分析

陈纪元

河南省特种设备检验技术研究院有限公司 河南 南阳 473000

摘要: 电梯作为垂直运输的关键设备,其安全运行至关重要。本文深入剖析电梯定期检验中机械系统、电气系统、结构环境及维护管理四类常见问题,涵盖制动系统、控制系统、井道结构等多个方面。针对这些问题,提出制动系统优化、控制系统升级、结构环境治理及预防性维护等具体整改对策,通过技术改进与管理强化,有效提升电梯运行安全性与稳定性,为电梯安全维护提供参考。

关键词: 电梯定期检验; 常见问题; 整改对策; 运行安全; 维护管理

引言: 电梯作为现代建筑中不可或缺的垂直运输工具,其运行安全直接关系到人们的生命财产安全。随着电梯保有量的持续增长,定期检验成为保障电梯安全运行的重要环节。然而,在检验过程中,机械系统磨损、电气系统故障、结构环境问题以及维护管理漏洞等各类问题频发,不仅影响电梯的正常使用,更埋下安全隐患。深入分析这些问题成因,并提出针对性的整改对策,对于提升电梯运行安全性、降低故障发生率具有重要意义。

1 电梯定期检验常见问题分类

1.1 机械系统问题

机械系统是电梯安全运行的基础,故障多源于部件磨损、配合偏差及维护疏漏。这些故障不仅会导致电梯运行不稳定,还可能引发严重的安全事故,对乘客的生命安全构成威胁。制动系统易出现动作迟缓,闸瓦磨损不均衡,制动轮表面油污附着会降低制动效能,这类问题与日常润滑不及时及部件老化相关,符合电梯机械部件磨损规律。门系统存在层门闭合力度不足、轿门防夹装置失去防护作用、门锁啮合深度不符标准等问题,多由部件调试精度不足、长期使用损耗引发。缓冲装置运行异常表现为液压缓冲器油位偏离标准,弹簧缓冲器压缩行程超出限值,前者因密封件老化渗漏导致,后者与弹簧疲劳变形相关^[1]。限速器-安全钳易发生绳轮卡顿、楔块与导轨间隙过大,影响紧急制动效果,多由部件积尘、润滑不足及安装偏差造成。

1.2 电气系统问题

电气系统故障影响电梯控制精度与安全性能,成因涉及程序设计、部件接触及线路连接。控制系统常见主板程序逻辑偏差,接触器触点接触不良导致信号传输不畅,编码器受外界干扰引发信号失真,会造成电梯运行指令响应异常。接地保护系统易出现接地线松动、等电

位联结失效、接地电阻超标,降低电气安全防护水平。安全装置故障包括急停按钮触点粘连、超载装置称重偏差、底坑急停开关防水失效,均与部件质量及日常检查不到位相关。照明与应急系统易出现轿厢照明频闪、应急电池容量衰减、报警装置通话失真,多由线路接触不良、电池老化及调试不当导致。

1.3 结构与环境问题

电梯结构精度与运行环境关联设备寿命与安全,相关问题多与安装质量及环境管控不足有关。良好的结构与环境是电梯安全运行的前提条件,如果结构出现问题或环境恶劣,会加速电梯部件的损坏,降低电梯的使用寿命。井道结构易出现导轨垂直度偏离要求、层门地坎间隙超标、缓冲器基础沉降,会导致电梯运行晃动、卡滞。机房环境存在通风系统故障、门锁失效、消防设施缺失等问题,不利于设备稳定运行及应急处置。底坑环境易出现积水侵蚀部件、杂物堆积影响缓冲装置动作、防鼠装置缺失破坏线路,均与环境管控不到位相关。轿厢结构存在壁板固定螺栓松动、紧急操作标识模糊、通风孔堵塞等问题,多由安装紧固不到位及日常清洁不及时引发。

1.4 维护管理问题

维护管理不到位是电梯故障频发的重要诱因,主要体现在记录管理、人员资质及备件管理三个方面。维保记录管理存在明显漏洞,相关数据缺失无法完整反映设备运行及维护情况,记录内容与实际维护工作不符,维护周期安排混乱缺乏规范性,无法为电梯定期检验提供有效参考。人员资质方面,电梯操作人员专业技能未能达到岗位要求,缺乏系统的专业培训,相关培训记录缺失无法佐证人员技能水平,易因操作不当引发设备故障。备件管理存在短板,关键部件库存储备不足,无法及时更换故障部件,部分储备备件型号与设备需求不匹

配,影响故障整改效率,进而延长设备停运时间。

2 机械系统问题整改对策

2.1 制动系统优化

针对制动系统动作延迟、闸瓦磨损不均及制动轮油污附着等问题,需采用制动器间隙动态调整技术,通过精准传感器实时捕捉间隙变化,依托闭环控制体系自动调节间隙参数,确保制动动作响应及时、力度均匀^[2]。制动系统是电梯安全的关键部件,其性能的优劣直接关系到电梯能否在紧急情况下及时制动,保障乘客的安全。引入闸瓦磨损监测与自动补偿装置,借助磨损量检测模块实时采集闸瓦损耗数据,当损耗达到预设阈值时自动启动补偿机制,维持闸瓦与制动轮的合理贴合度,减少磨损不均衡现象。制定制动轮清洁工艺标准化流程,明确清洁周期、清洁介质及操作步骤,采用专用清洁工具去除表面油污与积尘,避免油污附着影响制动效能。

2.2 门系统强化

围绕层门闭合力不足、轿门防夹装置失效及门锁啮合深度偏差等问题,建立层门闭合力测试与校准方法,采用专业测力设备对闭合力进行精准检测,根据检测数据调整闭门器参数,确保层门闭合紧密且力度符合标准。优化轿门防夹装置灵敏度提升方案,升级防夹传感器响应模块,扩大感应范围并缩短响应时间,同时优化控制算法,避免防夹功能误触发或失效,保障人员进出安全。应用门锁啮合深度动态检测技术,通过嵌入式检测单元实时监测啮合状态,当深度偏离标准范围时及时发出预警,同步引导维护人员进行精准校准,从技术层面解决门锁啮合不达标问题。

2.3 缓冲装置改进

针对液压缓冲器油位异常、弹簧缓冲器压缩行程超限等问题,安装液压缓冲器油位自动补偿系统,通过液位传感器实时监测油位变化,当油位低于标准值时自动补充专用液压油,避免因油位不足导致缓冲性能下降,该系统符合液压缓冲器维护技术规范。加装弹簧缓冲器压缩行程限位装置,设定合理的行程阈值,当压缩行程超出限值时及时触发限位机制,防止弹簧过度变形损坏,延长缓冲装置使用寿命。引入缓冲器复位状态实时监测技术,通过位移传感器捕捉复位过程,实时反馈复位状态,及时发现复位不到位等隐患,确保缓冲装置始终处于正常工作状态,为电梯运行提供可靠缓冲保障。

2.4 限速器-安全钳联动优化

针对限速器绳轮卡滞、安全钳楔块与导轨间隙过大等问题,完善限速器绳轮润滑周期管理,结合电梯运行频次与环境条件,制定科学的润滑周期,选用适配的

润滑介质,定期对绳轮进行润滑处理,减少摩擦阻力,避免绳轮卡滞。建立安全钳楔块与导轨间隙动态校准机制,采用高精度测量工具定期检测间隙数值,根据检测结果进行精准调整,确保间隙处于合理范围,保障紧急制动时楔块能有效夹持导轨。制定联动测试流程标准化规范,明确测试项目、操作步骤及判定标准,定期开展限速器与安全钳联动测试,及时发现联动过程中的异常问题,确保两者协同工作可靠。

3 电气系统问题整改对策

3.1 控制系统升级

针对控制系统主板程序逻辑偏差、接触器触点接触不良及编码器信号干扰等问题,开展主板程序抗干扰设计,优化程序运行架构,增加电磁屏蔽模块,抑制外界电磁信号对程序运行的干扰,保障程序逻辑稳定运行^[3]。搭建接触器触点状态在线监测体系,通过高精度监测元件实时捕捉触点接触状态,及时发现触点氧化、松动等隐患,便于维护人员及时处理,避免接触不良导致的信号传输不畅。推行编码器信号滤波技术应用,选用适配的滤波模块,对编码器传输的信号进行降噪处理,过滤干扰信号,提升信号传输的稳定性与精准度。

3.2 接地保护完善

围绕接地线连接松动、等电位联结失效及接地电阻值超标等问题,优化接地线连接强度加固工艺,选用高强度连接部件,规范连接操作流程,提升接地线与设备、接地体的连接牢固度,避免松动导致接地失效。建立等电位联结电阻动态检测机制,采用专用检测设备定期检测电阻数值,实时掌握电阻变化情况,当数值偏离标准范围时及时进行调整,确保等电位联结功能有效发挥。实施接地系统可视化标识管理,在接地装置、接地线关键节点设置清晰标识,明确接地用途、检测周期及维护责任,便于维护人员开展日常检查与维护。

3.3 安全装置强化

针对急停按钮触点粘连、超载装置称重偏差及底坑急停开关防水失效等问题,引入急停按钮触点自清洁技术,通过内置清洁组件定期对触点进行清洁,去除触点表面氧化层与积尘,避免触点粘连导致无法正常断开。优化超载装置称重传感器校准方法,制定科学的校准流程,选用标准砝码进行精准校准,调整传感器灵敏度,确保称重数据精准,避免称重偏差引发安全隐患。提升底坑急停开关防水等级,选用防水性能符合标准的开关部件,优化安装密封工艺,加强开关周边防水防护,防止底坑积水侵蚀开关导致功能失效,保障安全装置可靠运行。

3.4 照明与应急系统改进

围绕轿厢照明频闪、应急电池容量不足及报警装置通话失真等问题,优化轿厢照明镇流器抗频闪设计,选用高性能抗频闪镇流器,优化电路连接方式,减少电流波动对照明的影响,实现照明稳定无频闪。搭建应急电池容量动态监测系统,通过容量检测模块实时采集电池容量数据,及时掌握电池衰减情况,当容量低于预设标准时发出预警,便于及时更换电池,保障应急供电需求^[4]。推行报警装置多通道信号冗余配置,增加信号传输通道,优化信号处理机制,避免单一通道故障导致通话失真,提升报警装置通话质量,确保紧急情况下求助沟通顺畅。

4 结构环境与管理问题整改对策

4.1 结构与环境问题治理

针对井道导轨垂直度偏差、层门地坎间隙超标等结构问题,以及机房环境异常、底坑积水等环境隐患,应用井道导轨垂直度激光校准技术,借助高精度激光测量设备捕捉导轨偏差数据,结合专业校准算法实现导轨位置精准校正,保障导轨运行轨迹符合电梯结构维护技术规范。安装层门地坎间隙动态调整装置,通过位移传感元件实时监测间隙变化,依据监测数据自动调节地坎位置,维持间隙处于标准范围,避免运行卡滞。搭建机房环境智能监控系统,集成温湿度、粉尘等多维度监测模块,实时采集环境参数,参数异常时及时预警并联动调控通风设备。配置底坑积水自动排除与预警装置,通过液位传感器监测积水情况,达到预警值时自动启动排水功能并发出提示,防止积水侵蚀设备。

4.2 维护管理提升

围绕维保记录不规范、操作人员技能不足及关键部件管理缺失等问题,搭建维保记录电子化管理系统,规范填写、存储与查询流程,实现维保数据全程可追溯,解决数据缺失、内容不实等问题。建立操作人员技能分级培训体系,结合岗位需求设置分层培训内容,配套考核机制,提升操作人员专业技能,完善培训档案弥补记录缺失短板。构建关键部件全生命周期管理平台,采集部件采购、安装、维护等全流程数据,跟踪运行状态,为维护决策提供数据支撑。

4.3 预防性维护策略

为降低电梯故障发生率,构建基于运行数据的部件寿命预测模型,整合运行频次、负载情况等多维度数

据,通过算法分析预判部件使用寿命,提前制定维护计划。制定季节性专项检查项目清单,结合不同季节环境特点,明确检查重点、方法及周期,针对性排查季节性隐患。优化备件库存动态优化算法,结合部件损耗规律、维护需求及采购周期,精准计算合理库存量,避免库存不足或积压,确保故障能及时提供适配备件,提升维护效率。

4.4 应急能力强化

针对困人救援效率低、应急演练不到位及报警装置响应滞后等问题,开展困人救援流程图可视化改造,简化呈现形式,明确各环节操作要求与责任分工,便于救援人员快速掌握流程^[5]。应急能力是电梯在紧急情况下保障乘客安全的重要保障,加强应急能力建设能够提高电梯在紧急情况下的应对能力,减少事故的损失。优化应急演练场景覆盖度提升方案,丰富演练场景,涵盖困人、设备故障等多种情况,提升演练实效性。应用报警装置响应时间优化技术,升级信号处理模块,优化传输路径,缩短响应时间,确保紧急情况下求助沟通顺畅。

结束语

电梯定期检验是保障安全运行的关键防线,针对检验中暴露的机械、电气、结构环境及管理等多方面问题,需采取系统化、针对性的整改措施。通过制动系统优化、控制系统升级、结构环境治理以及预防性维护策略的实施,能够有效提升电梯运行的稳定性与安全性。同时,强化应急能力建设,确保在紧急情况下能够迅速响应、高效救援,为电梯安全运行提供全方位保障。只有持续完善检验与维护机制,才能切实守护人们的垂直出行安全。

参考文献

- [1]陶姬,张翔.探究贯通门电梯检验问题及整改措施[J].中国标准化,2023(12):129-133.
- [2]石波.电梯检验工作中容易被忽视的问题[J].模具制造,2026,26(1):243-245.
- [3]蔡彬.电梯特种设备日常检验中的问题及策略[J].大众标准化,2025(6):175-177.
- [4]王孝义.电梯检验常见问题及解决方法[J].今日自动化,2025(6):79-81.
- [5]张绪楠.电梯检验中安全钳和限速器相关问题分析[J].中国设备工程,2025(22):167-169.