电梯常见机械故障及处理对策分析

李培峨

(烟台市特种设备检验研究院 山东 烟台 264000)

摘要: 现阶段,我国各地区建设用地日趋紧张,高层建筑数量显著增加。电梯是高层建筑内部重要的交通工具,属于电气机械设备范畴,电梯的运行安全关系到建筑内部人员的切身利益。部分电梯在实际使用过程中受多种因素影响,极易产生各类机械故障,导致电梯无法正常运行,甚至引发坠落等安全事故,严重威胁电梯内部人员的生命安全。为此,本文分析总结了电梯常见机械故障,并研究了有效的处理对策,以为相关人员提供参考。

关键词: 电梯; 机械故障; 处理对策

0 引言

电梯是在高层建筑中广泛应用的垂直交通运输设备,如电梯机械系统及零部件发生故障,可导致其整体性能下降,并可诱发多种电梯安全事故,严重危及使用者的生命安全。为确保电梯的使用安全,相关人员需总结分析电梯常见机械故障,并研究有效的故障处理对策。

1 电梯工作原理及机械结构概述

电梯是应用广泛的机械设备,其工作原理较为简单。 在曳引轮上方缠绕钢丝绳,钢丝绳两端分别与重块及轿 厢连接,动力来源为电动机,通过曳引轮的旋转可引导 重块与轿厢完成上下相对运动,而重块与轿厢处于两根 长导轨区间,通过内部操作器发出的指令可确保重块与 轿厢沿导轨滑动至指令要求的位置,进而满足人们特定 的出行需求。

电梯的机械结构包括八大系统,即轿厢系统、门系统、导向系统、曳引系统、电力拖动系统、对重系统、电气控制系统、安全保护系统,电梯机械结构的主要零部件包括曳引轮、减速箱、缓冲器、层门、呼梯器、随行电缆、轿厢内壁、开门机、操作器、井道探灯、电源开关、制动器、电动机、控制柜等,可将上述零部件划分为机房部分、层站部分、轿厢部分、井道部分等。

2 电梯常见机械故障及其特性分析

2.1 电梯常见机械故障

电梯常见机械故障主要包括开关门系统故障、润滑系统故障、平衡系统故障、连接部位故障等,上述故障可影响电梯正常运行,并可危及电梯使用者的生命安全。第一,开关门系统故障。开关门系统故障的具体故障类型包括门锁触电破损及门扇无法正常开关等,可导致电

梯无法正常运行。第二,润滑系统故障。润滑系统故障 主要指电梯运行过程中不同部件之间产生摩擦,导致电 梯内部形成大量热量,使运行温度升高,从而导致旋转 部件卡顿或抖动,甚至导致电梯停止运行。第三,平衡 系统故障。平衡系统故障主要指电梯平衡系数超出合理 范围,电梯在运行过程中无法保持平衡,进而导致轿厢 翻转或晃动。第四,连接部位故障。连接部位故障主要 指电梯部件产生脱落或松动,导致电梯内部振动幅度加 剧,使电梯舒适性及安全性发生不同程度的降低。

2.2 电梯常见机械故障的特性

电梯常见机械故障具有相关性、复杂性、层次性及不确定性等主要特性,相关人员需结合故障特性制订适宜的处理方案。第一,相关性。电梯系统内部各个部件紧密协调运转,方可确保电梯运行稳定,如某一部件产生异常,则可导致与其相关的部件产生异常,使电梯系统无法依据指令完成对应动作。第二,复杂性。电梯内部机械结构复杂,不同部件紧密连接,电梯机械故障往往是多因素共同作用的结果,因此排查处理难度较大。第三,层次性。电梯由各个部件装配组成,如电梯发生机械故障,则故障必然对应特定层次,且底层故障可层层递增,最终导致高层故障。第四,不确定性。电梯管控系统相对复杂,如相关参数设置不当,则可导致电梯运行期间产生无法确定的机械故障。

3 电梯常见机械故障诱因分析

3.1 自然磨损及连接件松脱

随运转时间延长,电梯各个机械部件磨损逐步加重, 待磨损达到一定程度后需及时更换新部件。为此,在电 梯运维过程中需定期进行检修,提前更换易损机械部件, 并采取有效的保养措施,以避免发生安全事故。部分电 梯常因检修不及时,未能及时评估机械部件磨损情况, 导致自然磨损持续加重,进而引发各类安全事故。同时, 电梯在运行期间受振动等因素影响,紧固件可产生松脱 或松动,引发机械部件脱落、精度降低及位移,进而诱 发各类安全事故。

3.2 机械疲劳及润滑系统所致故障

在电梯运行过程中,部分机械部件受剪切力及弯曲应力影响,极易产生机械疲劳,并可导致其强度塑性降低,如机械部件受力状态超过其强度极限,则可导致相关部件断裂,进而引发机械事故及运行故障。比如,电梯钢丝绳在电梯运行过程中长期受弯曲应力与拉应力作用,加之磨损等因素影响,导致其受力不均,某股钢丝绳断裂后可导致其余钢丝绳受力增加,进而导致钢丝绳全部断裂。同时,电梯润滑系统的主要作用是减少摩擦力,减轻磨损,防锈蚀及冷却,并可达到良好的缓冲效果,以延长电梯机械部件的使用寿命。部分电梯使用润滑油总量不足,质量未达标准要求,也可导致机械部件损坏。

4 电梯常见机械故障的处理对策

4.1 电网供电无异常,电梯无慢车与快车及电梯下行正 常,上行无快车

4.1.1 电网供电无异常, 电梯无慢车与快车

故障成因包括各类保护开关动作未及时恢复,经由 电动机接线端子至控制柜接线端子接线不到位,电压继 电器受损,电路安全保护开关接触不良或损坏,控制回 路、主电路熔断器熔体损坏等。故障的处理对策包括以 下几点:第一,详细检查并分析电梯过载、电流、电压、 电磁与安全回路各类元件的动作、接点是否存在异常, 并依据检查分析结果确定故障处理对策,第二,检查电 梯控制柜接线端子是否存在接线不当等问题,检查评估 电梯电动机接线盒内部接线是否处于正常位置及是否夹 紧,并依据检查结果确定处理方案,第三,检查电压继 电器工作状态是否正常及是否吸合,线圈是否处于接通 状态,动作是否存在异常,依据检查结果确定处理对策; 第四,检查电梯控制回路与主电路中熔断器熔体是否正 常安装及是否熔断,检查评估熔断器熔体是否到位及夹 紧,依据检查结果确定排除故障对策。

4.1.2 电梯下行正常,上行无快车

故障成因包括控制回路接线脱落或松动,上行控制接触器、继电器损坏或未正常吸合,上下一、二限位开关虚接,开关接触点损坏或接触不良。故障的处理对策包括以下几点:第一,电梯轿厢至平层位置无须停车;第二,接好控制回路中脱落或松动的接线;第三,接实上行控制接触器、继电器线圈,更换损坏的接触器、继电器;第四,接实限位开关接点接线,如限位开关及接点损坏,需及时更换。

4.2 电梯轿厢相关机械故障

4.2.1 轿厢到平层位置不停车

故障成因包括上下接触器未复位;控制回路故障; 上下平层感应器故障;上下平层感应器干簧管接点接触 不良;感应器接线不良及相对位置尺寸未达标准要求。 故障的处理对策包括以下几点:第一,调整上下接触器, 使其正常复位;第二,依据检查结果清除回路相关故障; 第三,更换平层感应器;第四,调整感应器,使其处于 最佳工作状态。

4.2.2 轿厢运行至选择楼层未正常换速

故障成因包括对应楼层换速感应器接线损坏或接触不良,快速接触器未正常复位,控制回路故障,换速感应器、感应板尺寸未达标准要求。故障的处理对策包括以下几点:第一,调整或修理快速接触器,第二,详细检查控制回路,依据检查结果排除回路中的故障,第三,依据相关标准调整感应板、换速感应器的位置及尺寸,接好换速感应器接线或更换损坏的换速感应器。

4.2.3 轿厢未达到换速点即换速停车

故障成因包括开门刀层门锁控制不当,层门锁与开门刀滚轮相互碰撞。故障的处理对策为调整开门刀、层门锁及滚轮。

4.2.4 轿厢平层准确度误差过大

故障成因包括制动力矩未调整到位;隔磁板与平层 感应器尺寸及位置变化;制动器调整不当或未完全打开; 轿厢超负荷运行。故障的处理对策包括以下几点:第一, 调整制动力矩与制动器,确保制动器间隙尺寸符合相关 标准;第二,调整隔磁板、平层感应器的位置与尺寸; 第三,禁止电梯轿厢超负荷运行。

4.2.5 轿厢内存在异常振动及噪声

故障成因包括补偿链触碰底坑地面或导向装置,曳引钢丝绳张力调节不当,电梯刮碰导轨支架,层门锁滚轮与门刀碰撞,导轨、反绳轮、导向轮轴承等润滑不良,隔磁板与传感器碰撞,导靴轴承及导靴靴衬磨损。故障的处理对策包括以下几点:第一,调整导向装置,适当提升补偿链,第二,调整曳引钢丝绳张力或重新捆绑电梯,第三,调整层门锁滚轮及门刀,调节层门地坎与门刀间隙,第四,润滑导轨、反绳轮、导向轮轴承,第五,调节隔磁板及传感器的尺寸、位置,第六,更换导靴轴承及导靴靴衬。

4.3 电梯启动与运行故障及选层记忆关门后无法正常 运行

4.3.1 电梯启动与运行故障

故障成因包括制动器抱闸未正常松开;曳引机减速器未充分润滑;电动机滚轮轴承润滑效果不佳;电压过低。故障的处理对策包括以下几点:第一,调节制动器;

第二,更换或补充润滑油,第三,清洗相关部件,调节电压。

4.3.2 选层记忆关门后无法正常运行

故障成因包括电压过低或电源断相,制动器抱闸未 松开,层轿门电联锁开关异常。故障的处理对策包括以 下几点:第一,修复断相等问题,调节电源电压,待电 压值正常后方可运行;第二,调节制动器,使其松闸; 第三,修复层轿门电联锁开关。

4.4 电梯开关门相关机械故障

4.4.1 开关门过程中存在卡阻或抖动

故障成因包括门板变形或滑道滚轮变形;滚轮磨损或滚轮与门扇连接螺栓松动;滚轮偏心,与上坎间隙不合理;踏板滑槽内部存在异物。故障的处理对策包括以下几点:第一,更换或调整滚轮,修复门板;第二,清除踏板滑槽内部异物。

4.4.2 按动关门按钮无法自动关门

故障成因包括光电保护设备运行状态异常,开关损坏或安全触板未正常复位,关门继电器及控制回路存在故障,开关门电路熔断器熔体熔断,关门第一限位开关接点接触不良。故障的处理对策包括以下几点:第一,更换安全触板开关及限位开关,第二,检查电路故障或更换继电器,第三,更换熔断器。

4.4.3 电梯到达平层位置无法正常开门

故障成因包括开门机传动带断裂或脱落;开门继电器与相关控制电路存在故障;开门传感器损坏或插头接触不良,开门限位开关接触不良或损坏;熔断器熔断。故障的处理对策包括以下几点:第一,更换开门机传动带;第二,维修控制电路,清除相关故障,更换继电器;第三,更换传感器插头、限位开关与熔断器。

4.4.4 开关门冲击声音过大

故障成因为开关门限速限位电阻接触不良或调整不 当,故障的处理对策为调整电阻环接触压力及位置,调 整限位电阻位置。

5 电梯常见机械故障的防范措施

为有效预防电梯常见机械故障,相关机构需结合使 用需求合理选择电梯型号,并深入研究分析电梯性能与 结构特征,以便及时有效地处理各类机械故障。电梯安 装调试后,需定期进行维护与保养,严格落实电梯特种 设备安全检测的相关要求,运用各类先进技术设备监测 电梯运行状态,及时清除各类安全隐患,从而确保电梯 安全稳定运行。同时,相关机构需加大电梯行业从业人 员培训考核力度,聘请专家为其讲解电梯维修与保养的 相关知识,完成培训后组织考核评估,达到考核标准后 颁发上岗证,以确保其工作能力符合要求。电梯维修保 养人员需积极提高自身的责任意识,在日常工作中不断 总结经验,以提高电梯机械故障处理能力。

6 结语

机械故障为电梯常见故障,检查及维修耗时较长,如未能有效处理将影响电梯运行安全及使用寿命。为此,相关技术人员需在日常工作中不断积累经验,总结分析电梯常见机械故障及其表现,并研究合理的故障处理对策,以确保各类机械故障及时清除,进而实现电梯的安全稳定运行。

参考文献:

- [1] 夏欢欢. 浅析电梯机械故障和电气故障的原因分析与处理方法 [J]. 中国设备工程,2022(3):166-168.
- [2] 李荣超. 电梯机械与电气故障的原因分析及处理方法 [J]. 中国高新科技,2021(16):66-67.
- [3] 宋长奇,韩洪涛,张翼. 电梯机械系统及制动器系统故障分析[J]. 消费导刊,2020(7):39.
- [4] 文雪明. 基于电梯起重机械故障的排除及优化设计的探讨[J]. 建筑工程技术与设计,2017(23):5281-5281.
- [5] 王红兵. 电梯起重机械检测故障的排除及优化设计 [J]. 丝路视野, 2017(22):175.
- [6] 黄荣锟. 电梯机械故障的诊断与优化设计 [J]. 军民两用技术与产品,2018(10):95.
- [7] 郭才军,杨建国,肖攀,等. 电梯机械故障的诊断 及优化设计探究 [J]. 百科论坛电子杂志,2018(3):60.
- [8] 李伟. 三例电梯故障引出对电梯强迫减速开关维护保养的思考[J]. 科学大众(科学教育),2021(4):176-
- [9] 楼建勇,卢凌霄.信息化背景下电梯起重机械故障排除探讨[J].科学与信息化,2017(10):37-38.
- [10] 宋海浪. 关于电梯常见机械故障分析及处理措施探讨[J]. 锦绣,2017(10):101.

作者简介:李培峨(1971.10-),男,汉族,本科,工程师,研究方向:电梯常见机械故障及处理对策分析。