

电梯电气控制系统故障和维修技术分析

蔡可义

南京机电职业技术学院 江苏 南京 210000

摘要: 电梯作为高层建筑、超高层建筑中的主要一部分, 电梯设备由于使用时间较长, 容易出现种种故障, 影响了人们安全出行, 危及到人们人身安全, 与现代建筑理念及发展要求相悖。通过对电梯故障进行分析发现, 电梯设备所出现的大多数故障主要是电气控制系统所导致的, 所以要对电气控制系统有一个了解, 分析电气控制系统常见问题, 并采用相应维修技术。

关键词: 电梯; 电气控制系统; 故障; 维修技术

引言: 电梯作为现代高层建筑中不可或缺的设备, 其运行稳定性直接关系到人们的日常生活和工作。一旦电梯出现故障, 不仅会影响人们的使用体验, 严重时还可能引发安全事故。因此, 对电梯电气控制系统故障进行分析和维修具有重要意义。本文将围绕电梯电气控制系统常见故障及相应的维修技术进行详细阐述。

1 电梯电气控制系统概述

电梯作为一种重要的运输工具, 在现代高层建筑中发挥着不可或缺的作用。而电气控制系统则是电梯的核心部分, 直接影响着电梯的稳定性和可靠性。电梯电气控制系统主要由电力拖动系统和电气控制系统两大部分组成。电力拖动系统主要包括电动机、减速器、制动器、曳引轮等部件, 主要作用是驱动电梯运动。而电气控制系统则主要由PLC控制器、变频器、继电器、接触器、开关、指示器等元件组成, 主要作用是控制电梯的运行状态、运动方向、速度等。电气控制系统的主要功能包括: 接受乘客发出的指令信号, 控制电梯的运行方向和速度; 控制电梯的启动、加速、匀速运行、减速和停靠等过程; 对电梯的运行状态进行实时监控, 当出现异常情况时及时采取保护措施; 同时, 电气控制系统还承担着对电梯门系统的控制功能。电气控制系统的可靠性直接关系到电梯的整体性能。因此, 在进行电气控制系统设计时, 需要考虑到多方面的因素。首先, 要保证控制系统的稳定性和可靠性, 采用成熟的电气元件和稳定可靠的电路设计。其次, 要考虑到电梯的安全性, 设置多种安全保护措施。此外, 为了适应不同的楼层高度和载荷, 电气控制系统应该具备多种运行模式和速度调节功能。最后, 要确保电气控制系统适应各种环境条件, 例如高温、低温、潮湿、强磁等恶劣环境条件。

2 电梯电气控制系统常见故障

2.1 电气安全装置故障。(1) 限速器损坏: 限速器

是电梯的一个重要安全装置, 其主要作用是在电梯运行速度异常时, 及时切断电源, 使电梯停止运行, 以保障乘客的安全。如果限速器出现故障, 比如灵敏度降低、动作迟缓或者直接损坏, 那么就可能导致电梯在运行过程中无法得到及时有效的速度控制。一旦出现这种情况, 电梯可能会失控, 甚至可能导致严重的安全事故。

(2) 安全钳失灵: 安全钳是电梯的另一个重要安全装置, 其主要作用是在电梯失控下行时, 将电梯强制固定在导轨上, 以避免电梯失控下坠, 从而保障乘客的安全。如果安全钳出现故障, 比如卡死、松脱或者灵敏度降低, 那么就可能导致在需要时无法有效地将电梯固定在导轨上。这样, 一旦电梯失控下坠, 乘客可能会面临严重的伤害风险。(3) 缓冲器故障: 缓冲器是电梯的最后一道安全防线。当电梯失控下坠并且无法及时停止时, 缓冲器可以吸收冲击能量, 减轻对乘客的伤害。如果缓冲器出现故障, 比如漏油、卡死或者失效, 那么就可能需要在需要时无法有效地吸收冲击能量。这样, 一旦电梯失控下坠, 乘客可能会面临严重的伤害风险。

2.2 门系统故障。门系统故障也是电梯电气控制系统常见的故障之一。电梯的门系统主要包括厅门、轿门和安全门。这些门在电梯的运行中起着非常重要的作用。如果门系统出现故障, 会对电梯的正常运行产生很大的影响。通常情况下, 电梯门系统故障主要表现为: 电梯门无法正常关闭或打开、自动门反应迟钝等。这些故障可能对乘客的进出和电梯的正常运行造成很大的不便。门系统故障的原因很多, 主要包括以下几个方面: (1) 电气元件损坏: 门系统的电气元件包括限位开关、接触器、继电器等, 如果这些元件损坏, 就会导致门系统无法正常工作。(2) 电机及传动部件卡死: 门系统的电机和传动部件如果卡死, 就会导致门系统无法正常运动。(3) 限位开关故障: 限位开关是控制电梯门系统的重要

元件,如果限位开关出现故障,就会导致门系统无法正常工作。^[1](4)其他原因:除了上述原因,还有一些其他因素也会导致电梯门系统故障,例如电源故障、线路短路等。

2.3 电气控制系统故障。气控制系统是电梯的核心部分,它负责控制电梯的运行状态、速度、方向等,因此,一旦电气控制系统出现故障,将会直接影响电梯的正常运行。常见的电气控制系统故障主要包括以下几个方面:(1)PLC程序错乱:PLC(可编程逻辑控制器)是电气控制系统的核心组成部分,它负责接收和解释执行各种指令,控制电梯的运行。如果PLC程序出现错乱,可能会导致电梯无法正确地执行指令,甚至无法正常运行。PLC程序错乱可能是由于电磁干扰、硬件故障、软件故障等原因引起的。在排查和维修时,需要检查PLC程序的运行状态,检查硬件和软件是否存在问题,并及时进行修复或更换。(2)变频器故障:变频器是电梯电气控制系统中的重要组成部分,它负责控制电机的转速和方向,进而控制电梯的运行速度和方向。如果变频器出现故障,可能会导致电梯无法正常运行,或者出现速度不稳定、方向失控等问题。变频器故障可能是由于电气元件损坏、线路短路、电磁干扰等原因引起的。在排查和维修时,需要检查变频器的运行状态,检查电气元件和线路是否正常,并及时进行修复或更换。(3)曳引机故障:曳引机是电梯的驱动部分,它负责将电机的动力转化为机械能,推动电梯上下运动。如果曳引机出现故障,可能会导致电梯无法正常运行,或者出现运行不平稳、噪音过大等问题。曳引机故障可能是由于机械磨损、润滑不足、电气元件损坏等原因引起的。在排查和维修时,需要检查曳引机的运行状态,检查机械部件和电气元件是否正常,并及时进行修复或更换。

3 电梯电气控制系统故障维修技术

3.1 电气安全装置故障维修。电气安全装置故障是电梯运行中的重要安全隐患。为了确保电梯的安全运行,必须对电气安全装置进行有效的维护和保养。下面将详细介绍电气安全装置故障维修的要点和方法。(1)限速器故障维修。限速器是电梯的重要安全装置之一,其主要作用是在电梯超速时切断电源,使电梯停止运行,以保障乘客的安全。如果限速器出现故障,会对电梯的运行带来极大的安全隐患。1)检查限速器的灵敏度和可靠性。如果限速器的灵敏度降低或者可靠性不足,应立即进行维修。维修人员可以对限速器进行校准,调整其切断电源的速度阈值,以保证其灵敏度和可靠性。2)检查限速器的机械部件。如果限速器的机械部件出现卡

死、变形等问题,应立即进行维修。维修人员可以清洗限速器的机械部件,修复变形部位,使其恢复正常工作状态。3)检查限速器的电气元件。如果限速器的电气元件出现故障,如继电器、接触器等,应立即进行维修。维修人员可以检查电气元件的连接线路和接触点,修复故障点,使其恢复正常工作状态。^2安全钳故障维修。安全钳是电梯的另一种重要安全装置,其主要作用是在电梯失控下行时,将电梯强制固定在导轨上,以避免电梯失控下坠,从而保障乘客的安全。如果安全钳出现故障,会对电梯的运行带来极大的安全隐患。1)检查安全钳的机械部件。如果安全钳的机械部件出现卡死、变形等问题,应立即进行维修。维修人员可以清洗安全钳的机械部件,修复变形部位,使其恢复正常工作状态。2)检查安全钳的电气元件。如果安全钳的电气元件出现故障,如继电器、接触器等,应立即进行维修。(3)缓冲器故障维修。缓冲器是电梯的最后一道安全防线。当电梯失控下坠并且无法及时停止时,缓冲器可以吸收冲击能量,减轻对乘客的伤害。如果缓冲器出现故障,会对电梯的运行带来极大的安全隐患。1)检查缓冲器的外观和结构。如果缓冲器的外观和结构出现损坏或变形,应立即进行维修。维修人员可以修复缓冲器的损坏部位,矫正变形部位,使其恢复正常工作状态。2)检查缓冲器的电气元件。如果缓冲器的电气元件出现故障,如继电器、接触器等,应立即进行维修。维修人员可以检查电气元件的连接线路和接触点,修复故障点,使其恢复正常工作状态。3)检查缓冲器的功能。如果缓冲器的功能失效,应立即进行维修。维修人员可以对缓冲器进行测试,检查其吸收冲击能量的能力,以及是否能够正确触发制动器,以确保缓冲器的功能正常。(4)其他电气安全装置故障维修。除了上述的限速器、安全钳、缓冲器等电气安全装置外,电梯还有其他一些电气安全装置,如门锁、急停开关等。对于这些电气安全装置的故障,维修人员应逐一检查其工作状态,根据具体情况进行相应的维修和更换。

3.2 门系统故障维修。门系统故障也是电梯运行中常见的故障之一。门系统主要包括厅门、轿门和安全门,这些门的正常运行对电梯的安全性至关重要。下面将详细介绍门系统故障维修的要点和方法。(1)检查门系统电气元件。门系统电气元件包括限位开关、接触器、继电器等,这些元件的故障可能会导致门系统无法正常工作。因此,维修人员应首先对门系统电气元件进行检查,确保它们正常工作。如果发现电气元件损坏或接触不良,应立即进行修复或更换。^[3](2)检查电机及传

动部件。电机和传动部件的故障也会导致门系统失灵。维修人员应检查电机和传动部件是否有卡死、磨损等现象,如果有,应及时进行修复或更换。同时,还要检查门系统的链条、齿轮等传动部件是否正常工作,以确保门系统的稳定性和可靠性。(3)检查限位开关。限位开关是控制门系统的重要元件,如果限位开关出现故障,可能会导致门系统无法正常工作。因此,维修人员应检查限位开关是否正常工作,如果发现异常情况,应及时进行调整或更换。在进行门系统故障维修时,应注意操作细节,确保维修质量和安全性。例如,在检查电气元件时,要避免乱拉乱接线路,以免造成短路或触电等事故;在检查机械部件时,要仔细检查机械部件是否有松动或脱落等情况,以避免造成机械事故。同时,为了预防类似故障的再次发生,应定期对门系统进行检查和维护,确保其始终处于良好的工作状态。

3.3 电气控制系统故障维修。电气控制系统故障维修是一项复杂而关键的工作,涉及对PLC程序、变频器和曳引机等关键环节的检查与处理。下面将详细介绍如何针对这些故障进行有效的维修处理。(1)PLC程序故障维修。PLC程序故障可能导致整个电气控制系统的紊乱。因此,一旦发现PLC程序异常,应立即进行检查和修复。首先,对PLC程序进行重新编译和调试,以恢复正常的工作状态。如果无法解决问题,应检查PLC硬件及输入/输出模块是否正常工作。(2)变频器故障维修。变频器故障通常与电气元件和线路的损坏有关。在进行维修时,首先应断开变频器电源,然后对变频器的各部分进行检查。包括:电源、保险丝、滤波电容、整流桥、逆变桥及检测电路等。对于损坏的电气元件和线路,应及时进行更换和修复。^[4](3)曳引机故障维修。曳引机故障可能影响电梯的正常运行。维修时,应先对曳引机的结构进行检查,看是否存在机械部件的磨损、润滑不足或连接部位松动等情况。然后,检查曳引机的电气元件及线

路,看是否存在短路、断路或接触不良等问题。发现问题后,及时采取相应的措施进行修复或更换。在进行电气控制系统故障维修时,务必注意操作规范和安全。首先,维修人员应具备相应的专业知识和技能,能够熟练地处理各种故障问题。其次,维修过程中要严格遵守安全操作规程,避免因操作不当导致的意外事故。最后,对于一些复杂的故障问题,可以借助专业的诊断软件进行排查和维修。通过使用诊断软件,可以快速定位故障点并提供相应的维修方案,有效提高维修效率和质量。例如,有些诊断软件可以实时监控电气控制系统的运行状态,一旦发现异常情况,立即进行报警提示,方便维修人员快速定位故障并进行处理。

结论

电梯作为现代高层建筑中不可或缺的设备,其运行稳定性直接关系到人们的日常生活和工作。一旦电梯出现故障,不仅会影响人们的使用体验,严重时还可能引发安全事故。因此,对电梯电气控制系统进行分析和维修具有重要意义。本文通过对电梯电气控制系统常见故障及相应的维修技术进行详细阐述,为相关人员进行维修提供了参考和借鉴。在进行电梯电气控制系统维修时,应根据具体的情况采用合适的方法和工具,严格按照操作规范和技术要求进行维修,以确保维修质量和安全性,同时延长电梯的使用寿命。

参考文献

- [1]李晓宁.电梯电气控制系统故障与维修[J].设备管理与维修,2021(17):69-70.
- [2]马英俊.电梯电气控制系统故障与维修对策[J].中国设备工程,2020(17):107-108.
- [3]王晓明,王鹏飞.电梯电气控制系统故障诊断和维修探讨[J].现代制造技术与装备,2020(4):119-120.
- [4]陈清江,邱红.基于PLC的电梯电气控制系统故障诊断与维修[J].自动化与仪器仪表,2019(11):188-190.