

电梯电气控制系统的常见故障及检修探讨

王光跃

北京国联同利物业管理中心 北京

【摘要】在我国社会不断发展的现阶段，人们的生活水平逐渐提高，对于电梯的需求标准越来越高。电气控制系统是电梯重要的构成部分，其重要性不言而喻。基于此，本文将从电梯电气控制系统的概述出发，对电梯电气控制系统的常见故障进行探究，并给出具体的检修策略。

【关键词】电梯；电气控制系统；常见故障；检修方法

【收稿日期】2025 年 5 月 14 日

【出刊日期】2025 年 6 月 5 日

【DOI】10.12208/j.jer.20250257

Discussion on common faults and maintenance of elevator electrical control system

Guangyue Wang

Beijing Guolian Tongli Property Management Center, Beijing

【Abstract】In the current stage of continuous social development in China, people's living standards are gradually improving, and the demand standards for elevators are becoming higher and higher. The electrical control system is an important component of elevators, and its importance is self-evident. However, at present, safety accidents caused by elevator electrical system failures occur frequently and have received widespread attention, posing a certain degree of threat to people's travel safety. Based on this, this article will start with an overview of elevator electrical control systems, explore common faults in elevator electrical control systems, and provide specific maintenance strategies, hoping to provide valuable reference opinions for relevant personnel.

【Keywords】Elevator; Electrical control system; Common faults; Maintenance

在我国城市化进程不断加速的背景下，高层建筑不断涌现出来，电梯作为高层建筑出行的主要运输工具，其使用频率日益增加。由于电梯电气控制系统的结构较为复杂，元件较多，且需要长期处于运行状态，使其发生故障的概率升高。通过加强对电梯电气控制系统的检修，能够及时发现电气控制系统中的异常情况，消除其中存在的安全隐患，进而减少电梯电气控制系统故障的产生^[1]。因此，为了保证人们出现的安全性及可靠性，需要加强对电梯电气控制系统场景故障以及检修方法的探究，避免人们出现受到安全威胁的情况。

1 电梯电气控制系统的概述

电梯电气控制系统主要是由信号控制子系统、拖动控制子系统和方向控制子系统构成^[2]。信号控制子系统主要是用于电梯接收和处理各种指令信号，如楼层召唤信号、轿内指令信号等，并将这些信号有序地传递给其他子系统，以此保证电梯的正常运行。拖动控制子系统是根据信号控制子系统的指令，控制电梯电动机

的启动、加速、减速以及停止，实现电梯的升降活动。方向控制子系统是根据电梯的运行方向和楼层位置，控制电梯的换向和制动。电梯电气控制系统的工作原理是基于电气逻辑控制和电力拖动技术。在电梯运动的过程中，方向控制子系统会实时监测电梯的运动方向和楼层的具体位置，当电梯到达乘客指定的楼层后，会及时发出制动信号，使电梯准确地停靠在相应楼层。

2 电梯电气控制系统常见故障的类型

2.1 安全回路故障

电梯的所有安全部件都配备有安全开关，这些安全开关串联在一起，控制着一个安全继电器。若是有任何一个电气安全开关出现断开或损坏，电梯都无法正常运行。安全回路故障可分为两种，一种是事实性故障，另一种为误动作故障。事实性故障的产生原因是电梯安全开关本身损坏、线路短路或接触不良等原因引起的；而误动作故障则是由于安全开关受到外界因素的影响、安装位置不当或调整不准确等原因导致的^[3]。例

如,在电梯正常运行的过程中,安全钳开关可能由于机械振动或异物卡住产生误动作故障,导致安全回路断开,从而电梯会紧急制动。

2.2 联锁回路故障

联锁回路的主要作用是确保电梯门在关闭状态下才能够正常运行。电气联锁开关是电梯电气控制系统中重要的构成部分,在电梯的厅门和轿门上都安装有电气联锁开关,一旦有电梯厅门和轿门任意一个门电气联锁开关没有闭合,电梯的门锁都不会吸合,影响到电梯的正常运行^[4]。若是电梯的所有门都是关闭的状态,但是门锁继电器仍然处于释放状态,说明了门锁回路已经处于断开状态,电梯无法正常运行。联锁回路故障的产生,往往是由于厅门或轿门的电气联锁开关出现损坏、接触不良或调整不当等原因引起的,属于电梯电气控制系统的常见故障之一。例如,若是厅门锁钩磨损或变形时,容易出现电梯厅门电气联锁开关无法正常闭合,进而导致门锁回路断开,从而导致电梯的启动异常,无法正常运行。

2.3 控制柜中继电器等部件故障

接触器和继电器作为电梯电气控制系统中不可缺少的构成部分,它们与电梯的运行状态产生着直接影响。但是从目前阶段来看,部分电梯管理人员对于接触器和继电器的关注度不高,使其受到违规操作或其他故障的影响,可能会出现电流或电压通过过大,造成线圈被烧毁,无法保障电梯的正常运行,会对乘客的生命财产安全造成威胁^[5]。在这样的情况下,电梯的接触器和继电器处于的电气回路会出现异常或断开状态,无法进行正常的动作,影响到电梯接收指令信号。同时,如果线圈没有被烧毁,而是电器触点被烧坏,此电路回路也会出现短路的情况,使接触器长期处于接触或断开的状态,从而导致电梯电气控制系统的故障。例如,在电梯被频繁接收辅导启动或停止的指令信号后,接触器和继电器的触点也可能会由于电弧烧蚀而产生氧化层,使电路的电阻变大,容易产生线圈过热、打火等现象,造成接触点损坏,严重影响到电梯的正常运行。

2.4 电磁干扰故障

电梯中的电气设备在工作过程中,还可能会受到电磁波的干扰,从而影响到系统的传输性能。如一些电梯出现的故障率较高,而且经常会发生运行异常的情况,电梯故障的发生还没有规律可循,这就可能是电磁干扰而造成的。在电梯电气系统中的旋转编码器受到干扰后,电梯的平层精度容易受到影响,使其变得不稳定,甚至出现垂直振动或滑梯等现象,无法保障乘客的

出行安全。电磁干扰故障往往是由于电梯周围的电磁场较强、信号线铺设不合理以及接地不良等原因引起的。例如,在电梯的周围存在大型的变电站、无线电发射塔等强电磁场源,电梯的电气设备会被强电磁场所影响,使乘客发出的信号指令传输异常或错误,进而造成电梯电气控制系统的失控。

3 电梯电气控制系统常见故障的检修方法

3.1 故障码排查法

随着我国科学技术的不断发展,电梯电气控制系统也在不断创新与发展,给电梯电气控制系统常见故障的检修提供了有力支持。从目前阶段来看,我国部分电梯都运用微机控制方式,对于电梯的运行状态一目了然,使查找电梯电气控制系统常见故障更加地直观。相关人员只需要在微机上进行操作,就可以快速地查找到电梯相应故障的代码,提高了电梯故障排除的效率。电梯故障代码对应电梯电气控制系统中的相应结构,维修人员可以快速地定位发生故障的控制环节,从而为故障的排除提供方向^[6]。例如,在电梯出现故障时,维修人员可以采用故障码排查法快速确定是哪个控制环节出现的故障,如安全回路故障、联锁回路故障等等,随后有针对性地展开检修工作,大幅度提升了维修人员的工作效率,促进电梯能够更快地恢复正常运行状态。

3.2 运行程序排查法

运行程序排查法是一种创新的电梯电气控制系统常见故障的检修方法,主要适用于单片机或 PLC 程序控制的电梯。在运用此方法检修常见故障的过程中,将微机与电梯上的微机接口进行连接,通过运行微机上的相应程序,能够模拟电梯的运行过程,挖掘其中存在的问题,从而快速查找到电梯电气控制系统的故障。电梯运行的一个循环的过程,它的每次运动都对应着一个工作环节和相应的控制程序,在微机上模拟电梯的运行过程,可以检查电梯电气控制系统故障具有出现在哪个运行的环节的特点。例如,在电梯出现某一楼层无法正常停靠时,维修人员可以通过运行程序排查法检查该楼层的平层信号检测程序、制动控制程序等,从而找出故障原因,并有针对性地对其进行修复。通过运用运行程序排查法,能够准确地找到电梯在此楼层运行中的异常程序,对其进行深度的分析与观察,发现其中的问题所在。

3.3 万用表排查法

在电梯电气控制系统中,电路故障是常见的故障之一。采用万用表排查法检测电梯电气控制系统的常

见故障,通过万用表对电路中的电阻值或电压值进行测量,可以快速找到电路故障的原因。万用表能够在电梯断电的情况下,对电路中的各个构成部分的阻值进行测量,检测是否处于正常状态。在电梯电气控制系统中,存在很多的电子元件,他们都是由一个或多个PN结构成的,正反阻值差异较大,而且任何电器元件都有相应的标准阻值,就连基本的各个元器件连接线路或开关存在一定的阻值^[7]。因此,在相关检修人员对电梯电气控制系统常见故障进行检修的过程中,可以使用万用表测量各电子元件的阻值大小,并将测量的数值与线路要求进行对比,便能够判断出电器元件或线路是否存在故障。在通电的情况下,检修人员可以使用万用表的电压档根据电路原理图逐段测量电路的电压,并根据电压值的大小分析电梯电气控制系统的故障点,从而完成电梯电气控制系统故障的检修工作。例如,某个商场中的电梯出现运行异常情况,检修人员怀疑是电路中存在短路故障,采用万用表排查法,通过使用万用表的电阻档检测相关线路的阻值,并观察阻值的大小,如果阻值为无穷大,说明此线路中存在断点。

3.4 短路法

在电梯电气控制系统常见故障检修时,可以采用短路法,确定电路中各个触点的逻辑关系,找到相应的电路故障。在检修人员怀疑电梯故障是存在于电路触点结构时,可以运用导线将一些触点短接起来,如果在通电后,电梯电气控制系统的故障消失了,就可以表明此判断是正确的,故障产生的原因是电梯中某个电器元件损坏;如果在通电后,电梯电气控制系统的故障没有消失,说明判断失误,该故障产生的原因是受其他部分影响^[8]。例如,在电梯出现故障后,检修人员怀疑是电梯电气控制系统中某个开关损坏引起的故障,他们可以使用导线将开关进行短接,然后以慢车速度对电梯进行试运行。如果电梯正常运行了,说明检修人员的判断是正确的,电梯故障是由于开关形成的,需要对其进行更换。这样的电梯电气控制系统常见故障检修方法,可以帮助检修人员精准找到电梯故障产生的原因,为他们的检修工作提供有力支持,有助于保障乘客的出行安全性与可靠性。

4 结束语

综上所述,在新时期背景下,电梯已经全面渗透到人们的生产、生活中,加强对电梯电气控制系统常见故障检修,对于提升故障检修效率、保障人们出行安全具有重要意义。通过运用故障码排查法、运行程序排查法、万用表排查法、短路法等检修方法,能够有效提高电梯电气控制系统故障检修的效率与质量,为电梯的安全运行提供基础保障。

参考文献

- [1] 刘建洋,万梅芳. 基于西门子 S7-1200 PLC 的电梯电气控制系统设计 [J]. 自动化应用, 2024, 65 (16): 99-100+104.
- [2] 徐学文. 电梯变频调速系统的电气设备及安装优化研究[C]// 中国智慧工程研究会. 2024 智慧施工与规划设计学术交流论文集. 杭州欣源电梯部件有限公司, 2024: 230-232.
- [3] 孙宇. 探究电梯电气控制系统故障诊断及维修 [J]. 现代工业经济和信息化, 2020, 10 (11): 155-157.
- [4] 刘锦江,李力. 基于 VR 技术的电梯电控系统装调实训装置的研究和设计 [J]. 电脑与电信, 2021, (06): 69-71.
- [5] 刘洪宇. 电梯电控系统主要故障诊断及维修——《机械故障诊断基础》课程教学实例 [J]. 家电维修, 2023, (09): 36-39.
- [6] 李国栋. 电梯电气控制系统故障诊断和维修探讨 [J]. 现代工业经济和信息化, 2023, 13 (02): 246-248.
- [7] 旦增让真,拉巴次仁,德庆央宗. 浅析电梯电气控制系统的故障与预防 [J]. 西藏科技, 2020, (05): 71-72.
- [8] 李国栋. 电梯电气控制系统故障诊断和维修探讨 [J]. 现代工业经济和信息化, 2023, 13 (02): 246-248.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

