

# 电梯控制系统的故障与维修技术分析

王晓宁

河北领途人力资源有限公司 河北 邯郸 056000

**摘要:** 随着现代高层建筑的普及, 电梯已成为人们日常生活和工作中不可或缺的运输工具。电梯控制系统作为电梯的核心组成部分, 其正常运行对于保障电梯的安全性和稳定性具有至关重要的作用。然而, 由于长时间使用、维护不当等多种原因, 电梯控制系统容易发生各种故障, 给人们的出行带来不便甚至安全隐患。因此, 对电梯控制系统的故障与维修技术进行分析和研究具有重要的现实意义。

**关键词:** 电梯控制系统; 故障维修; 技术分析

**引言:** 文针对电梯控制系统的故障与维修技术进行了全面的探讨和分析。介绍了电梯控制系统的基本原理、组成以及其重要性。然后详细讨论了常见的电梯控制系统故障的类型及其原因, 包括电气故障、机械故障以及软件故障等。接着, 详细阐述了一些针对这些故障的维修技术和方法, 包括电路检查、控制器维修、软件维修以及调试和测试等。以期对相关领域提供参考与借鉴。

## 1 电梯控制系统的概述

电梯控制系统是电梯运行的核心部分, 负责控制电梯的升降、平层、开关门等动作。电梯控制系统一般由控制柜、曳引机、变频器、门机等组成。控制柜是电梯控制系统的核心, 它由各种电子元器件组成, 如PLC、变频器、接触器、继电器等, 用于接收和处理电梯的各种信号, 并向曳引机、门机等设备发送控制指令。曳引机是电梯升降的主要动力设备, 它由电动机、减速器、制动器等组成。变频器则是控制曳引机电动机的设备, 可以根据控制柜的指令调整电动机的转速和方向, 实现电梯的升降和平层控制。门机是电梯开关门的执行设备, 它由电动机、传动装置、开关门装置等组成。门机通过接收控制柜的指令, 控制电动机的正反转, 实现电梯门的开关<sup>[1]</sup>。此外, 电梯控制系统还包括各种传感器和信号线, 用于感知电梯的运行状态和接收外部信号。例如, 电梯的位置传感器可以感知电梯在哪个楼层, 电梯的重量传感器可以感知电梯的载重量等。总的来说, 电梯控制系统通过接收和处理各种信号, 控制曳引机和门机的动作, 实现电梯的升降和平层控制, 以及开关门操作等功能。

## 2 电梯控制系统的常见故障

### 2.1 电气故障

电气故障是电气设备在运行过程中出现的问题和故障, 对设备的正常运行和使用寿命都会产生不同程度的

影响。常见的电气故障包括电机故障、断路器故障、接触器故障等。电机故障是比较常见的问题, 如电机启动时无法启动, 电机工作时异常发热等。这时我们需要检查电机电源、电机轴承、电机绕组是否损坏等, 并及时更换。断路器故障也是常见的电气故障之一, 断路器是保护电路的重要设备, 其故障会导致电路短路、过载等问题。当断路器故障时, 我们需要先检查断路器的开关是否正常, 如果不行需要更换故障的部件。接触器故障是电气控制系统的重要组成部分, 当接触器故障时, 控制系统的正常运行会受到影响。此时我们需要检查接触器是否有碰撞, 电源是否正常, 电器元件是否有故障, 并及时进行更换。

### 2.2 机械故障

机械故障是指机械设备在使用过程中出现的故障, 导致设备无法正常运行或性能下降。机械故障的原因可能有很多种, 如机械部件磨损、疲劳断裂、外部环境因素等。常见的机械故障包括轴承故障、齿轮故障、轴故障等。轴承故障可能是由于轴承安装不正确、润滑不良、异物进入等原因引起的, 导致轴承磨损、疲劳断裂或烧毁<sup>[2]</sup>。齿轮故障可能是由于齿轮设计不合理、制造精度不高、操作不当等原因引起的, 导致齿轮折断、齿面磨损、胶合等。轴故障可能是由于轴弯曲、不平衡、不对中等原因引起的, 导致轴的振动、磨损或断裂。

### 2.3 传感器故障

传感器故障是电梯控制系统中常见的故障之一, 其故障原因可以从以下几个方面进行深度扩写: 首先, 传感器本身的质量问题可能是导致故障的原因之一。一些传感器可能存在制造缺陷或老化问题, 例如精度下降、响应时间变慢或完全失效等。这些问题可能会导致传感器无法正确地检测电梯的运行状态或位置信息, 从而引起故障。其次, 传感器的安装和连接也可能导致故障。

如果传感器的安装位置不正确或连接线路不牢固,可能会导致传感器无法正常工作或传输错误的數據。此外,如果传感器与其他设备之间的信号传输不兼容或存在干扰,也可能导致故障。最后,外部环境因素也可能对传感器的正常工作产生影响。例如,高温、低温、潮湿、粉尘等环境因素可能会对传感器的性能产生负面影响,导致其无法正常工作或传输错误的數據。

#### 2.4 软件故障

电梯控制系统的软件故障主要分为两大类:控制程序错误和数据传输错误。控制程序错误可能源于程序设计缺陷、病毒感染或软件版本不兼容。设计缺陷可能导致程序在特定情况下出现逻辑错误或计算错误,进而引发电梯运行问题。病毒感染可能破坏程序正常运行,使得电梯无法正确控制。软件版本不兼容则是因为不同版本的软件存在不同的编程接口和数据格式,导致数据交换和交互时出现错误。数据传输错误可能源于网络连接问题、数据格式不兼容或数据溢出。网络问题如网络中断或网络延迟,可能导致数据无法正常传输或传输时间过长,引发数据传输错误。不同设备或系统使用的数据格式和协议可能不兼容,导致数据在传输过程中出现格式不匹配或解析错误。此外,数据溢出是由于数据的传输量超过了系统的处理能力和存储容量,使得系统无法正常处理和存储数据,进而引发数据传输错误和丢失。

### 3 电梯控制系统故障的维修技术分析

#### 3.1 故障诊断

故障诊断是电梯控制系统故障维修的重要步骤。首先,需要了解故障的现象和类型,这包括电梯的运行状态、故障时的具体情况、故障次数等信息。同时,检查电梯的状态和历史记录也是非常重要的,这可以包括电梯的电流、电压、运行速度、运行模式等信息。通过对这些信息的分析,可以初步判断故障可能的原因和位置。在了解了故障的现象和类型后,需要进行详细的故障诊断。这包括对电梯控制系统的各个部分进行检查和分析,以找出故障的具体位置和原因。通常,这需要使用专业的工具和技术,例如万用表、示波器等,来测量电路的电压、电流等参数,检查电路中的各个元件是否正常工作。同时,也需要对控制器的程序进行调试和测试,以检查程序中是否存在错误或漏洞<sup>[3]</sup>。在找出故障的具体位置和原因后,需要根据故障的类型和严重程度采取相应的维修措施。这可能包括更换故障元件、修复电路板、重新编写程序等措施。同时,也需要对维修后的电梯控制系统进行调试和测试,以确保系统能够正常运行,并消除任何潜在的故障隐患。最后,需要注意的

是,在进行故障诊断和维修时,安全第一是最重要的原则。一定要先切断电源,并确保电梯处于停止状态,以避免发生意外事故。

#### 3.2 电路检查

电路检查是电梯控制系统故障维修中非常重要的一步。在进行电路检查时,需要先了解电梯控制系统的电源配置和电路原理图。同时,也需要准备好万用表、示波器等工具,以便于测量电路的电压、电流等参数,检查电路中的各个元件是否正常工作。首先,需要检查电源部分。使用万用表测量电源的输入和输出电压,确保电源的电压值在规定范围内,并且电源的输出电流符合要求。如果电源部分存在问题,可能会导致整个电路无法正常工作,因此这是检查的第一步。接下来,需要检查电路的输入和输出部分。使用万用表测量输入和输出信号的电压和波形,检查各个输入和输出信号是否正常工作。如果输入和输出信号存在问题,可能会导致电梯无法正确响应指令或出现其他异常情况。此外,还需要检查各个元件的工作状态。例如,可以使用万用表测量电阻、电容等元件的阻值和容量,检查它们是否在规定范围内,并且是否出现短路或漏电等情况。如果元件存在问题,可能会导致电路的性能下降或出现故障。最后,需要根据电路原理图进行综合分析。结合万用表、示波器等工具的测试结果,以及电路原理图进行分析,找出故障的具体位置和原因。这需要一定的专业知识和经验,但只有通过综合分析才能准确地找出故障点并采取相应的维修措施。

#### 3.3 控制器维修

控制器维修是电梯控制系统故障维修中非常重要的一环。如果电梯控制器的硬件出现故障,可能会导致电梯无法正常运行或出现安全问题。因此,需要进行详细的控制器维修,以找出故障的具体位置并采取相应的维修措施。在进行控制器维修时,需要先了解控制器的结构和电路原理图。同时,也需要准备好相应的工具,例如螺丝刀、万用表等,以便于拆卸和检查控制器内部的电路板和元件。首先,需要拆卸控制器并检查内部的电路板和元件。根据电路原理图,可以逐步检查各个电路部分和元件是否正常工作<sup>[4]</sup>。如果发现故障点,需要根据故障的类型和严重程度采取相应的维修措施,例如更换故障元件、修复电路板等。在维修过程中,需要注意以下几点:(1)安全第一。一定要先切断电源,并确保电梯处于停止状态,以避免发生意外事故。(2)仔细检查。需要仔细检查每一个细节,确保找出所有的故障点和隐患。(3)保持清洁。需要保持控制器的清洁,避免

灰尘或其他杂质对控制器产生影响。(4)正确使用工具。需要使用正确的工具进行维修,避免对控制器造成不必要的损坏。(5)记录维修过程。需要记录每一步操作和测试的结果,以便于后续的排查和维修。最后,需要重新装配控制器并测试其性能。在完成维修后,需要对控制器进行上电测试、检查各个输入和输出信号的状态等,以确保控制器能够正常运行并消除任何潜在的故障隐患。

### 3.4 软件维修

软件维修是电梯控制系统故障维修中非常重要的一环。如果电梯控制系统的软件出现故障,可能会导致电梯无法正常运行或出现安全问题。因此,需要进行详细的软件维修,以找出软件中的错误或漏洞并采取相应的维修措施。在进行软件维修时,需要先了解电梯控制系统的软件架构和编程语言。这可以帮助维修人员了解软件中的各个模块和功能,以及程序的执行流程。同时,也需要准备好相应的软件工具和技术,例如编译器、调试器等,以便于重新编写程序或进行软件升级。首先,需要分析电梯控制系统的故障现象和类型。通过了解故障的现象和类型,可以初步判断软件中的错误或漏洞可能存在的地方。这可能需要阅读控制系统的源代码或相关文档,并对程序进行调试和分析。接下来,需要定位和修复错误或漏洞。使用调试器和其他工具,可以逐步跟踪程序的执行过程并找出错误或漏洞的具体位置。根据错误或漏洞的类型和严重程度,可以采用相应的修复措施,例如修改程序逻辑、修复计算错误等。在修复过程中,需要注意保证程序的正确性和稳定性,避免引入新的错误或漏洞。最后,需要进行测试和验证。在完成修复后,需要对电梯控制系统进行测试和验证,以确保软件能够正常运行并消除任何潜在的故障隐患。这包括功能测试、性能测试、安全测试等,以确保软件的各个方面都符合要求并达到预期的效果。

### 3.5 调试和测试

在完成电梯控制系统的维修后,进行调试和测试是至关重要的环节。通过调试和测试,可以确保系统能够正常运行,并消除任何潜在的故障隐患,确保电梯的

安全性和稳定性。首先,需要按照维修过程中的记录和步骤进行调试。这包括对控制器的上电测试、检查各个输入和输出信号的状态等。在调试过程中,需要逐步按照维修记录的步骤进行操作,并观察系统的运行状态和各个信号的指示情况。如果发现异常或不符合要求的情况,需要及时返回维修过程,进行进一步的排查和修复。其次,需要进行功能测试和性能测试。功能测试主要是检查电梯控制系统的各项功能是否正常,例如上下行、楼层显示、故障报警等功能。性能测试则主要是检查系统的性能指标是否符合要求,例如响应时间、运行速度、噪音等。在测试过程中,需要逐步测试各个功能和性能指标,并记录测试结果以便后续分析和处理。最后,需要进行安全测试和稳定性测试<sup>[5]</sup>。安全测试主要是检查电梯控制系统在异常情况下的安全性能,例如短路、断电、超载等情况下的表现。稳定性测试则主要是检查系统的稳定性和可靠性,例如长时间运行、重复开关机、高温高湿等环境条件下的表现。

结语:综上所述,通过对电梯控制系统的故障与维修技术进行全面分析,我们可以更好地了解电梯控制系统的组成和常见故障类型,掌握相应的维修技术和方法。在实际操作中,应注重对电梯控制系统的日常维护和保养,定期检查关键部件的工作状态,及时发现并解决潜在的故障隐患。同时,加强相关人员的培训和管理,提高他们对电梯控制系统的认识和应急处理能力,以确保电梯的安全、稳定运行,保障人们的生命财产安全。

### 参考文献

- [1]姚薇,唐天宇,钱玲玲.电梯电气控制系统故障诊断及维修[J].自动化应用,2022(6):52-54+57.
- [2]鲍同兴,刘友富,王重清.电梯电气控制系统故障诊断分析与维修[J].设备管理与维修,2021(14):35-36.
- [3]李璋玉.电梯智能化控制系统改造[J].设备管理与维修,2021(24):74-76.
- [4]宋清.电梯检验过程中控制系统常见问题分析[J].中国设备工程,2021(19):155-157.
- [5]惠晓荣.电梯控制系统检验技术探析[J].中国设备工程,2021(16):167-168.