

Analysis of Common Problems in Control System in Elevator Inspection

Yuan Liu

Henan Special Equipment Inspection Technology Research Institute, Nanyang, Henan, 473000, China

Abstract

In recent years, with the acceleration of the urbanization process, the elevator has gradually become an important means of transportation for the public to travel. In order to ensure the safe operation of the elevator, the elevator inspection work is particularly important. In this paper, the common problems in the operation of the elevator control system, such as the failure of the elevator automatic door, idle operation, and put forward the corresponding solutions. Among them, for the brake, door switch, speed limit device and other key components of the abnormal solution measures are particularly detailed. In addition, this study presents innovative solutions to solve the vibration problems arising in elevator operation from the perspective of feedback control system. Finally, the design improvement of the elevator control system is explained. Our research will provide effective theoretical support and field debugging guide for the elevator inspection work to improve the operation efficiency and safety of the elevator.

Keywords

elevator inspection; control system; common problems; solutions measure

电梯检验中控制系统常见问题及解决探析

刘源

河南省特种设备检验技术研究院, 中国·河南 南阳 473000

摘要

近年来,随着城市化的进程加快,电梯逐渐成为公众出行的重要交通工具。为了保证电梯的安全运行,电梯检验工作显得尤为重要。论文通过对电梯控制系统运行中的常见问题进行深入研究,如电梯自动门的故障、怠速运行等,提出了相应的解决措施。其中,对于制动器、门开关、限速器等关键部件异常的解决措施尤为详尽。还从反馈控制系统的角度,提出了解决电梯运行中出现的振动问题的创新方案。结合实例,对电梯控制系统的设计改进进行了说明。我们的研究将为电梯检验工作提供有效的理论支持和现场调试指南,以提高电梯的运行效率和安全性。

关键词

电梯检验; 控制系统; 常见问题; 解决措施

1 引言

随着城市化建设的快速发展,电梯已经成为我们日常出行的重要交通工具,如同人体的血脉,连接着城市每一个角落。然而,电梯的频繁运行也让它的安全运行状况引人关注,不仅关乎个体的生命安全,更体现城市的文明程度。因此,电梯的检验工作显得尤为重要,而其中的控制系统,则是电梯运行的重要组成部分,更是保障电梯安全性的关键,它监控着电梯的动态工作状态,一旦出现异常情况,控制系统会立即启动保护套餐。因此,论文对电梯控制系统运行过程中的常见问题进行研究,并提出相应的解决措施。

【作者简介】刘源(1985-),男,中国河南南阳人,本科,工程师,从事特种设备检验,包括电梯检验、起重机检验、场内机动车辆检验研究。

2 电梯控制系统中的常见问题

2.1 电梯自动门的故障

电梯自动门作为电梯控制系统的重要组成部分,其运行的可靠性直接影响到电梯的安全性和用户体验^[1]。当前,自动门故障已成为电梯检验中常见的问题之一。主要故障形式包括门无法正常开启或关闭、开关门动作不灵敏、门扇卡滞等。此类问题通常源于机械部件的磨损、传感器的故障、控制电路的失效以及环境因素的影响。

机械部件的磨损是自动门故障的主要原因之一。门导轨、电机和滑轮等长期使用后容易出现磨损,导致门体运动不畅,从而影响门的正常开闭。定期保养和及时更换磨损部件可以有效降低此类故障的发生率。传感器故障则可能导致门控系统失准,需检查传感器的灵敏度和安装位置,确保其正常工作。

控制电路的失效也是导致自动门故障的重要因素。电

路的老化、短路或接触不良均可能导致控制信号丢失，造成开关门失灵。电路检查应包括电气元件的完整性和接头的牢固性，并对老旧电路进行及时更换。

环境因素如温度、湿度及尘埃也是影响自动门性能的隐性因素。在高湿度或多尘环境下，应增加对门控系统的清洁和维护频率，以保持其良好状态。建议采取抗干扰设计和保护性措施，提升电梯自动门在复杂环境中的适应能力。通过针对性解决自动门的常见问题，电梯的整体性能和安全性可得到显著提升。

2.2 制动器门开关限速器等关键部件的异常

电梯控制系统中的关键部件异常是影响电梯正常运行的重要因素之一。制动器作为电梯的核心安全装置，其异常可能导致电梯滞留或坠落事件。制动器失效通常由磨损、老化或润滑不良引起，需要定期检查和更换相关零部件。门开关的异常则可能导致电梯门无法正常开启或关闭，阻碍乘客进出，甚至引发安全事故。门开关问题一般源于传感器故障或电气连接问题，应确保传感器的灵敏度及电气线路的完整性。限速器的异常则可能导致电梯速度超过安全范围，引发严重后果。限速器故障多由于机械磨损或误动作，在检验中需对其灵活性和反应速度进行严格检测。这些关键部件的异常不仅影响电梯的正常运营，还直接关系到乘客的安全。对其进行定期维护和检测是确保电梯安全运行的必要措施。通过加强对制动器、门开关、限速器等部件的管理，可以有效降低电梯停运故障率，提升电梯的整体安全性和可靠性。

2.3 电梯的怠速运行问题

电梯的怠速运行问题在电梯控制系统中尤为突出，这一现象不仅影响了电梯的运行效率，还可能导致资源浪费和设备磨损。怠速运行通常是由控制系统响应迟缓、信号传递不及时或传感器性能不良引起的。这些问题可能导致电梯在需求低或无需求时保持空转状态，增加能耗和机械损耗。为解决此问题，需要对电梯控制系统进行优化，如升级控制算法，提高控制系统响应速度，从而减少或消除怠速状态^[2]。加强对电梯运行状态的实时监控，通过智能系统判断电梯运行需求，合理分配电梯资源。定期对传感器进行校准和维护，确保其性能稳定和信号准确。这些措施能够显著提高电梯的运行效率，延长设备使用寿命，保障电梯的安全性和稳定性。

3 电梯控制系统问题的解决措施

3.1 针对电梯自动门的故障的解决方法

针对电梯自动门的故障，有效的解决方法可以从以下几个方面进行探讨：

电梯自动门的故障在很大程度上归因于电气故障和机械部件的磨损。为了解决电气故障问题，应对电梯的门控系统进行全面检查，确认电气连接的牢固性及控制模块的正常运行。定期的电气系统维护和检测有助于识别和解决潜在的电气问题，确保系统各部分的高效运作。

机械部件的磨损和老化是电梯自动门另一个常见问题。对于机械部分的保养，需依照制造商的建议定期更换磨损部件，尤其是那些容易磨损的齿轮、滑轨和滑轮。门驱动装置的润滑工作也需定期进行，以减少机械摩擦，延长其使用寿命。定期的机械系统检查和维护能够有效预防自动门卡滞、异响等故障的发生，确保其开闭自如。

传感器的准确度和灵敏度对电梯自动门的稳定性至关重要。传感器失灵可能导致自动开关门的不正常操作。为此，应定期校准和检修门控传感器，保持其清洁，避免灰尘和杂物的堆积影响传感器性能。电梯控制系统的软件部分，也需要进行适时的更新和优化。控制软件的升级可以修复已知的漏洞，提升系统稳定性，从而减少电梯自动门故障的发生。设计合理的门开启和闭合逻辑，缩短反应时间，增强抗干扰性能，有助于提高电梯门控系统的可靠性。

3.2 处理制动器门开关限速器异常的技术措施

制动器、门开关、限速器的异常是电梯控制系统中常见且关键的问题，直接影响电梯的安全运行。针对制动器异常，维护应定期检查制动力矩和制动器线路的接线状况，确保制动器能够在电梯停站时及紧急情况下正常工作。对于门开关故障，可通过安装高灵敏度、耐用的门开关传感器，以检测门的开启和关闭状态，并及时进行电气线路和机械部件的检修，防止因磨损或老化造成的失灵现象。限速器的异常需特别关注其检测装置的精度和联动机制的可靠性，通过定期校准限速器，并检查联动机构是否灵活，在达到预设速度时能立即起作用，从而有效防止超速事故的发生。以上技术措施的有效实施，能够显著提升电梯控制系统的整体稳定性和安全性。分析与诊断关键部件的状态，并通过科技手段优化其性能，对确保电梯的安全运行具有重要意义^[3]。

3.3 电梯怠速运行问题的解决方案

电梯怠速运行问题的解决方案主要包括优化控制逻辑与改进硬件配置。针对控制系统，采用基于时间和负载的动态调节策略，通过模拟不同负载条件下的电梯操作，找出最佳参数设置，确保电梯在低负载条件下不进入怠速状态。硬件方面，引入高效能的电动机和新型节能驱动装置，保证在减少能耗时维持电梯的平稳性能。

增加智能自检系统，通过实时监测电梯的运行状态，及时预判和解决即将出现的怠速问题。软件更新与算法优化相结合，提高系统的响应速度和处理能力，从而减少系统延迟和执行误差，确保电梯在任何运行工况下都能高效、稳定地运转。通过这些措施，能够有效解决电梯的怠速运行问题，提升电梯的整体性能和安全性。

4 电梯控制系统设计的改进

4.1 提升电梯控制系统的可靠性和稳定性

提升电梯控制系统的可靠性和稳定性，对于确保电梯的安全和高效运行至关重要。在电梯控制系统的设计中，使

用冗余设计原则,通过对关键部件如制动器、门开关等实施双路或多路系统,以增加系统容错能力。如发现某一路发生故障,另一路能够自动接管工作,避免单点故障引发的系统失效。

另外,现代电梯控制系统应融入人工智能技术和大数据分析。这些技术能够实时监测电梯的运行状态,分析各种数据,提前预测可能存在的故障。通过不断更新与学习,系统能自动调整参数,保持最佳工作状态,从而减少意外故障的发生。

采用高质量的材料和先进的制造工艺,可以有效提升系统的稳定性。例如,使用耐高温材料和抗干扰电路设计,能够在不同环境条件下保证系统的正常运作。定期进行系统的校准与维护,也是保障电梯可靠性的关键手段。加强人员培训,以确保操作人员对电梯系统的精确操作和及时维护。

通过这些措施,电梯控制系统的可靠性和稳定性将大幅提升,不仅能为乘客提供安全保障,还能减少维修成本和停机时间,提高运营效率。

4.2 基于反馈控制系统角度的电梯设计改进

电梯运行中的振动问题不仅影响乘客的舒适度,更可能带来安全隐患。从反馈控制系统的角度对电梯设计进行改进是解决此类问题的有效途径。通过优化控制算法,可以实现对电机运动状态的精准调节,从而有效减少电梯加速和减速过程中的振动。采用先进的自适应控制策略,对电梯运行进行实时监测和调整,可以动态应对外部负载变化以及电机性能波动,提高系统的响应速度和稳定性。增加传感器的精确性和数据采集的实时性,能够更加细致地掌握电梯运行过程中的各种参数,确保控制系统能够及时作出反馈调整。将模糊控制技术与传统PID控制器相结合,能够在多变的运行环境下维持电梯的稳定性能。通过这样的设计改进,电梯运行的平稳性和舒适度将得到显著的提升,也进一步提升了电梯系统的安全性能。

4.3 结合电梯检验工作的实际需求做出的设计优化

结合电梯检验工作的实际需求,电梯控制系统的设计优化需紧密围绕提高用户安全性和设备运行效率展开。通过对现有电梯检验数据的分析,识别出在运行过程中最常出现的故障点,并针对这些关键问题加强硬件和软件的冗余设计。这不仅能够有效降低因单点故障导致的系统失效风险,

还能够通过双重或多重保护机制,确保电梯在异常状况下的安全停运。

在优化反馈控制系统时,通过引入先进的监测和诊断技术,可以实时采集和分析关键组件的运行状态,如电梯电机、制动器、门开关等。基于这些数据,设计出能够自我调整 and 优化的反馈控制算法,及时纠正即将发生的问题,提升电梯响应速度和稳定性。

另外,需要重点改进人机交互界面,使检验人员能够更迅速地获取故障信息和操作指导。通过智能化的界面设计,提供详细的故障解析及修复建议,提高检验工作的效率和准确性。结合实际需求,优化后的电梯控制系统不仅将更为智能和高效,还将在提高安全性能方面发挥重要作用,确保电梯在各种复杂应用环境中的可靠运行。

5 结语

论文通过深入研究电梯控制系统运行中的常见问题,如电梯自动门的故障,急速运行等,并详尽地提出了针对关键部件制动器、门开关、限速器等异常的解决措施。此外,本研究从反馈控制系统的角度,探讨了解决电梯运行中振动问题的新方法。通过实例说明,提出了对电梯控制系统的设计改进方案。然而,电梯的安全和高效运行涉及很多领域和因素,还有许多具体问题需要进一步深入研究和探索。在此基础上,未来我们将逐步扩展研究视角,将更多因素如人员素质、管理制度等纳入研究范围,并持续关注新型电梯控制系统的发展,响应电梯安全运行的多元化挑战。此外,我们会进一步深化电梯安全检验理论和实践技术研究,提供更多有效工具和方法,提升电梯检验的精细化水平,进一步改善电梯的运行效率和安全性。本研究的目标是将理论研究和现场应用更好地结合起来,为电梯检验工作提供更为全面和实用的理论支持与指导。

参考文献

- [1] 孙巾帼.电梯检验中控制系统常见问题及解决探析[J].商情,2023(26):117-120.
- [2] 王晓箴.电梯检验中控制系统常见问题及解决措施[J].电子工程学院学报,2020,9(2):230-232.
- [3] 孙宁.电梯检验中的控制系统常见问题及解决措施[J].装备维修技术,2021(25):190-192.