

电梯故障与优化设计

左冬辉

内蒙古自治区特种设备检验研究院锡林郭勒分院 内蒙古 锡林郭勒 026000

摘要: 电梯故障多源于电气、机械及控制系统问题。为提升电梯运行的稳定性和安全性,需采用先进电气设备、优化机械结构、强化维护管理并加强安全措施。高品质电机和智能控制系统可确保电梯稳定运行,耐磨损材料和稳固悬挂系统延长使用寿命。定期检查、故障记录及紧急救援装置等举措,共同为电梯安全护航。

关键词: 电梯起重;机械故障;优化设计

引言

电梯作为现代城市的重要垂直交通设施,其运行的稳定性与安全性至关重要。电气故障、机械磨损及控制系统失灵等问题时有发生,对人们的乘坐安全构成威胁。因此,深入探讨电梯故障原因,并针对性地提出优化设计方案,对于保障人民的生命财产安全具有重要意义。

1 电梯的故障原因

1.1 电气故障

电气故障,作为电梯运行中常见的故障类型,对于电梯的正常运行和乘客的安全都有着至关重要的影响。当电梯出现故障时,不仅可能导致其无法正常工作,更有可能引发一系列安全问题,给乘客带来极大的不便和恐慌。在电气故障中,电路故障是最为常见的一种。电路是电梯运行的基础,一旦电路出现问题,电梯的运行便会受到严重影响。短路和断路是电路故障中的两大主要问题。短路,可能是由于电线的老化、绝缘层的破损或是接触不良等原因导致的。当电路发生短路时,电流可能会异常增大,进而损坏电梯的电气元件,使其无法正常工作。而断路,则可能是电线断裂或连接松动等引起的。当电路出现断路时,电梯无法接收到正确的控制信号,从而无法按照乘客的指令进行升降运动。除电路故障,电机故障也是电梯电气故障中不可忽视的一种。电机作为电梯的核心部件,负责驱动电梯的升降运动。随着电梯使用时间的增长,电机也可能出现各种问题。例如,电机的绕组绝缘层可能会因长时间摩擦而磨损,导致电机的工作效率下降,甚至引发安全问题。此外,电机的轴承也可能因长期工作而磨损,使得电梯在运行过程中产生异响或震动。更为严重的是,电机的绝缘损坏也是一个需要特别关注的问题。绝缘损坏可能是由于环境潮湿、电压波动或是维护不当等原因引起的^[1]。当电机绝缘损坏时,不仅可能影响电梯的正常运行,更可能引发火灾等严重后果。

1.2 机械故障

电梯作为现代生活中不可或缺的一部分,承载着人们的上下往来,因此其安全性显得尤为重要。其运行的稳定性和可靠性直接关系到乘客的安全。电梯在运行过程中,常常会出现各种故障,其中机械故障是最为常见和令人担忧的问题之一。机械故障的产生,往往与电梯的长期使用和部件磨损有关。例如,轿厢导靴与导轨之间的摩擦是电梯运行过程中不可避免的现象。导轨表面和轿厢导靴的磨损,不仅影响电梯的平稳运行,还可能引发刺耳的噪音和令人不安的振动,大大降低乘客的乘梯舒适度。更为严重的是除轿厢导靴和导轨的磨损,悬挂系统的故障也是电梯机械故障中的一大隐患。悬挂系统,作为支撑电梯轿厢和对重(平衡重)的关键部分,其稳定性和安全性至关重要。由于长期使用、维护不当或材料老化等原因,悬挂系统的绳索可能会出现断丝、张紧力不一致等问题,这些故障一旦发生,后果不堪设想,可能导致电梯出现抖动和晃动甚至坠落等危险情况,严重威胁乘客的生命安全。因此,对于电梯的维护和管理,必须高度重视机械故障的预防和处理。加强电梯的日常检查和维护,及时发现并处理潜在的安全隐患,是确保电梯安全稳定运行的重要措施。同时,乘客在使用电梯时,也要增强安全意识,遵守相关规定,共同维护电梯的安全运行。

1.3 控制系统故障

电梯在现代生活中扮演着举足轻重的角色,为人们提供了便捷高效的垂直交通方式。其运行过程中也可能出现各种故障,其中控制系统故障尤为常见且关键。控制系统,作为电梯运行的“大脑”,一旦出现故障,整个电梯的运行状态都将受到严重影响^[2]。想象一下,当你走进电梯,按下楼层按钮,电梯却迟迟不启动,甚至是刚运行就突然停下,这无疑会给乘客带来极大的不安和恐慌。控制系统故障的具体表现多种多样。有时,电梯

在启动时会显得不够平稳,给人一种摇摇晃晃的感觉;或者在接收到乘客的操作指令后毫无反应。这些问题不仅大大降低了乘客的乘坐体验,更重要的是,它们对电梯的安全性能构成了严重威胁。控制系统内部的电路元件可能会因为老化、损坏或接触不良而导致故障。控制系统软件也可能出现错误或漏洞,从而影响电梯的正常运行。外部因素如电磁干扰、电源波动等也可能对控制系统的稳定性产生影响。

2 优化设计方案

2.1 使用先进的电气设备

在电梯系统的设计中,使用先进的电气设备和技术是至关重要的。这不仅关乎电梯的性能提升,更直接关系到乘客的安全与舒适体验。为确保电梯运行的平稳与高效,应精选高品质的电机。这些电机在制造过程中采用了最先进的技术和材料,保证了出色的稳定性和耐用性。即使在长时间、高负荷的运行状态下,它们也能保持出色的性能,为乘客提供稳定可靠的乘梯环境。优质的电路元件是电梯系统稳定运行的基石。这些元件经过严格的质量检测,具备高可靠性和长寿命,能够有效减少电梯故障的发生。还应特别注重元件的兼容性和匹配性,确保整个电梯系统的协调性和稳定性。智能控制系统的引入是本次优化设计的另一大亮点。这个系统采用了先进的控制算法和传感器技术,能够实时监控电梯的运行状态。无论是电梯的速度、位置还是负载情况,系统都能准确感知并实时反馈。更重要的是,智能控制系统还具备故障自诊断功能。一旦出现故障,系统能够迅速定位问题所在,并通过远程监控功能,将故障信息实时反馈给维修人员。这不仅大大提高了电梯的维护效率,也有效降低了故障对乘客的影响。智能控制系统还具备优化运行策略的功能。系统能够根据电梯的使用情况和乘客需求,智能调整电梯的停靠楼层。在高峰时段,系统会优先响应紧急需求和楼层密集区域的呼叫,缩短乘客的等待时间。通过采用高品质的电机和电路元件,以及引入智能控制系统,实现了电梯性能全面提升。乘客在乘坐电梯时,不仅能够感受到平稳舒适的运行体验,还能享受到高效便捷的服务^[3]。这样的电梯系统不仅提升了乘客的满意度,也为物业管理带来了更多的便利和效益。

2.2 优化机械结构

在电梯的设计与生产中,机械结构的优化是提升性能、保障安全的关键环节。针对这一领域,可以采取一系列措施来实现优化,确保电梯在运行过程中更加稳定、可靠。(1)注意到轿厢导靴和导轨是电梯中经常

承受摩擦磨损的部件。为延长这些部件的使用寿命,降低故障率,可以选择耐磨损的材料进行制造。例如,导轨作为电梯运行的基础,其材质的选择至关重要。使用高强度、高耐磨性的合金钢材料制作导轨,不仅可以显著提升轨道的耐磨性,还能有效抵抗外界环境对其的侵蚀,从而确保电梯长期稳定运行。同时,对于轿厢的制造,同样不能忽视材料的耐磨性。通过采用耐磨性好的涂层或材料,可以大大提高轿厢的抗磨损能力,减少因磨损导致的故障。(2)设计更为稳固的悬挂系统也是优化机械结构的重要一环。悬挂系统是电梯的核心组成部分,它负责承载电梯轿厢重量及其负载,并确保电梯在垂直方向上的稳定运行。因此,悬挂系统的稳定性和可靠性直接关系到电梯的安全运行。为提升悬挂系统的性能,可以考虑对其进行重新设计,采用更为先进的结构和材料。例如,增加悬挂钢丝绳的数量和直径,可以有效提高悬挂系统的承载能力;采用更为先进的悬挂连接方式,可以确保钢丝绳与轿厢之间的连接更加牢固、可靠。这些措施的实施,将有助于提升电梯的整体性能和安全性。通过优化机械结构,可以有效提升电梯的性能和可靠性,降低故障率,为乘客提供更加安全、舒适的乘梯体验。这也符合现代工业对设备性能与可靠性的高要求,有助于推动电梯行业的持续发展。在未来的电梯设计与生产中,应继续关注机械结构的优化问题,不断探索新的技术和方法,以提升电梯的性能和安全性。

2.3 强化维护管理

在电梯的设计方案中,强化维护管理扮演着至关重要的角色。它不仅能够确保电梯的安全稳定运行,还能提升电梯的使用寿命和性能^[4]。下面,将深入探讨如何通过实施定期检查和维修计划,以及建立完善的故障记录和维护档案,来进一步强化电梯的维护管理。一是实施定期检查和维修计划是确保电梯正常运行的基石。这涉及到对电梯各个部件的细致检查,包括电气系统、机械部件、安全保护装置等。通过制定详细的检查和维修时间表,可以定期对电梯进行全面“体检”,及时发现并解决潜在的问题。这种预防措施能够有效减少故障发生的可能性,确保电梯在运行过程中始终保持最佳状态。二是根据电梯的使用情况和磨损程度,还需灵活调整维护计划的频率和内容。高频率使用或处于恶劣环境中的电梯,可能需要更频繁的维护和检查。通过不断调整和优化维护计划,可以确保电梯始终处于良好的运行状态,为乘客提供安全、舒适的乘坐体验。三是建立完善的故障记录和维护档案对于电梯运行的长期可靠性至关重要。这些档案应详细记录每次维护和检查的情况,包

括检查时间、检查人员、检查内容、发现的问题以及采取的修复措施等。通过这些记录，可以对电梯的运行状况进行全面跟踪和分析，及时发现并解决潜在的安全隐患。四是这些档案还可以为电梯的维修和更换部件提供重要的参考依据。当电梯出现故障时，维修人员可以通过查阅档案，了解电梯的历史维护记录，从而更准确地判断故障原因，并采取有效的修复措施。这不仅可以提高维修工作的准确性和高效性，还能降低维修的成本和时间。通过实施定期检查和计划，以及建立完善的故障记录和维护档案，可以有效强化电梯的维护管理，提升电梯的安全性和可靠性。这将为乘客提供更加安全、舒适的乘坐体验，同时也为电梯的长期稳定运行提供有力保障。

2.4 安全措施加强

在电梯的设计方案中，安全始终是首要考虑的因素。第一，为确保电梯在突发情况下能够迅速且有效地停止运行，应计划安装紧急救援装置，如紧急制动系统，这一系统将配备先进的传感器和制动机构，能够在电梯出现异常情况时，如突然停电、机械故障等，迅速启动并发挥作用。紧急制动系统能够在极短的时间内将电梯安全地停稳，有效避免电梯因失控而带来的安全风险。同时，还将对紧急制动系统进行定期的检测和维护，确保其始终处于良好的工作状态，随时准备应对可能发生的突发情况。第二，为提高电梯的安全性，还将加装一系列安全防护装置。其中，限速器将实时监测电梯的运行速度，一旦速度超过预设的安全范围，限速器将立即动作，通过联动安全钳有效的将轿厢制停在导轨上，确保电梯的运行安全。这些安全防护装置将与电梯的控制系统紧密配合，共同构建一个安全可靠的运行环境。除上述具体措施外，还将加强电梯使用人员的安全

教育和培训。通过定期开展安全知识讲座、应急演练等活动，提高他们对电梯安全的认识和应对突发情况的能力^[5]。同时，也将建立完善的电梯维护和检修制度，定期对电梯进行全面的检查和维修，确保电梯始终处于良好的运行状态。通过安装紧急救援装置、加装安全防护装置以及加强人员培训和维护管理等多方面的措施，将有效提升电梯的安全性。这不仅是对乘客生命安全的负责，也是对设计理念和产品质量的最好体现。将继续致力于电梯的安全性能优化，为乘客提供更加安全、可靠的乘坐体验。

结束语

通过精心实施上述优化设计方案，可以显著增强电梯的稳定性和安全性，从而大幅减少故障发生的可能性。这样的改进不仅提升了电梯的运行效率，更为人们提供了更加安全、便捷的乘坐体验。同时，深知电梯的维护管理和安全检查同样至关重要。只有定期对电梯进行细致的维护和严格的检查，才能确保其长期稳定运行，为乘客提供持久的安全保障。

参考文献

- [1]王义杰,毕俊杰.电梯起重机械故障与优化设计[J].建筑工程技术与设计,2020(26):637.
- [2]李哲祥.电梯起重机械故障与优化设计[J].建筑工程技术与设计,2019(24):754.
- [3]祝国飞.电梯起重机械故障与优化设计[J].商品与质量,2019(21):140.
- [4]贾玉霞.电梯起重机械故障与优化设计[J].居舍,2019(8):166,96.
- [5]耿继波.电梯起重机械故障诊断与优化设计[J].中文信息,2020(2):222.