

电扶梯设备故障原因与预防维护措施分析

高 杨

(北京地铁运营有限公司机电分公司, 北京 100043)

摘 要 电扶梯设备在实际使用过程中, 由于受各种因素的影响, 设备不可避免地会出现故障问题。由于电扶梯设备的特殊性, 一旦发生故障, 会对人们的生命安全造成极大的威胁。因此, 如何预防和处理电扶梯故障显得尤为重要, 文章将围绕电扶梯设备故障预防和处理措施展开分析, 深入剖析这些故障的根本原因, 然后从多个角度提出预防和维修策略, 旨在为电梯制造商、维护人员提供参考, 确保电扶梯设备在使用过程中更为安全、高效。

关键词 电扶梯设备; 电扶梯安全保护装置; 电气元件故障; 机械部件故障

中图分类号: TU976

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)05-0100-03

在现代城市生活中, 电扶梯已成为连接各层空间的重要交通工具。高楼大厦、商场、地铁站等处无一不见其身影, 它们的便利性和高效性极大地提升了城市运行的效率。然而, 电扶梯的普及也带来了新的挑战。伴随着使用频率的增高和服务时间的延长, 故障发生的可能性亦随之增加。电扶梯的故障不仅会引起运行中断, 影响日常生活的便捷, 更严重的是可能导致乘客安全事故。这类故障常由设备老化、维护不当等因素引起。在此背景下, 深入探究电扶梯故障的成因及其预防与维护措施, 对于提升电扶梯的运行安全和服务质量具有重要意义。尤其是在城市化进程加速的今天, 确保电扶梯的安全稳定运行, 不仅关系到千家万户的日常出行, 也是城市现代化建设不可或缺的一环。

因此, 深入分析故障原因, 探讨有效的预防维护策略, 对于电扶梯的长期稳定运行至关重要。

1 电扶梯设备故障预防维护的重要性

电扶梯设备的故障预防维护在提升电梯运行效率方面发挥着至关重要的作用, 定期的维护可以确保电扶梯各个部件的正常运行, 有效预防可能导致设备故障的隐患。通过及时的检修和保养, 可以有效防止零部件的磨损和老化, 保证电梯长时间平稳运行。通过定期的润滑和调整, 可以降低电梯运行时的摩擦阻力, 减少能源消耗, 从而提高整体的能效^[1]。定期维护还可以检测和纠正潜在的技术问题, 确保电梯在运行中不出现卡滞、异响等影响效率的故障, 保障乘客流畅的垂直交通, 满足现代城市快速交通的需求。

电扶梯设备直接关系到乘客的安全, 通过系统检查和更新, 能够及时发现并解决可能引发事故的问题,

如传动系统的磨损、导轨的偏移等。这样的维护措施有助于保障电梯在运行过程中不会发生意外停滞、失速等严重故障, 从而提高乘客的安全水平。更重要的是, 良好的维护还可以确保应急设备的有效性, 如紧急制动系统和紧急通信装置, 以应对突发状况。

因此, 电扶梯设备的故障预防维护不仅是对设备本身的保护, 更是对乘客生命财产安全的有力保障。定期的维护可以有效延长电扶梯设备的使用寿命, 减少因突发故障而导致的维修费用。通过定期检查和保养, 可以及时发现和处理潜在问题, 避免小故障演变成大问题, 从而降低了维修和更换零部件的频率, 减轻了运营成本的负担。

2 电扶梯设备故障及原因分析

2.1 电扶梯安全保护装置问题

电扶梯设备的安全保护装置问题牵涉多个方面, 其中安全感知装置的故障可能是因为传感器灵敏度不足或受到外部环境干扰, 如灰尘、湿气等。这种情况下, 电梯可能无法准确感知乘客或障碍物, 导致运行时的意外事件。另外, 紧急制动系统的异常操作可能源自于制动器的磨损、液压系统故障或电控单元问题。这可能导致制动力度不足或误启动, 增加了电梯运行中的不稳定性。救援装置的故障可能涉及电源问题、通信系统故障或机械传动部件损坏, 这会影响到紧急救援的及时性, 对乘客造成潜在威胁。这些故障的深层次原因可能是设备长期使用导致的自然老化, 或者是制造和安装过程中存在的缺陷。深入剖析这些根本原因, 才能有效预防这些潜在的故障, 并确保电扶梯设备的高效、安全运行。

2.2 电气元件故障

电扶梯设备的故障原因中，电气元件的故障是一个关键问题。其中，电机故障是较为常见的情况，可能源于绕组短路、断路或绝缘老化等。这些问题导致电机运行不稳定，甚至可能引发电机过载或烧毁，对电扶梯的正常运行构成严重威胁。

此外，电梯控制系统中的电子元件，如 PLC（可编程逻辑控制器）和电子传感器，也可能因电压波动、潮湿环境等因素导致故障。这样的故障可能导致电梯控制系统失灵，影响到乘客的安全出行。

另外，电气元件中的接触器和开关，由于长时间的频繁使用，可能产生接触不良、磨损或焊死等问题，影响电梯的正常操作。深入分析这些电气元件故障的原因，有助于找出制造工艺中的瑕疵、设备长期运行中的自然老化等方面的问题。这样的认知有助于提高电扶梯的设计质量和制造工艺，从而降低电气元件故障的发生率。

2.3 机械部件故障

电扶梯设备的机械部件故障是导致运行问题的重要原因。导轨是一个潜在的故障点，长期使用和磨损可能导致导轨表面不平整，进而影响电梯运行的平稳性。同时，链条或传动带的老化和松动也是机械故障的常见原因，这可能导致电扶梯在运行时产生异响或者不同程度的震动，严重时可能引发链条脱落，影响整体的安全性。滑道和支撑结构也容易受到外部环境的影响，如灰尘、湿气等，进而引发腐蚀和生锈，导致部件失效。机械刹车系统的问题也可能源自制动器的磨损，导致制动不灵活或失灵。这些机械部件故障的深层次原因可能是制造工艺不当、材料选择问题，或者是设备长期使用中自然老化的结果。通过深入剖析这些问题，可以为改进制造工艺、优化设计提供重要参考，以提高电扶梯的可靠性和耐久性，减少机械部件故障对设备运行的潜在影响。

3 电扶梯设备故障预防维护措施

3.1 规范日常使用操作

电扶梯作为高频使用的公共交通工具，其日常使用操作的规范性直接关联着设备的运行效率与安全性。因此，制定严格的使用规范并确保其得到有效执行，是预防电扶梯设备故障的关键措施之一。要对电扶梯的操作规程进行详细规定，包括启动与停止的标准操

作流程，紧急情况下的应急处理流程，以及日常运行中的注意事项^[2]。例如，明确规定在启动电扶梯前需进行的安全检查项目，如检查扶梯的运行轨道是否存在异物干扰，确认电扶梯的安全保护装置是否正常等。对于电扶梯的使用人员，应制定一套详细的培训计划，不仅包括对电扶梯操作人员的专业培训，还应包括对普通使用者的安全教育。通过在电扶梯入口处设置清晰的使用指导标识，以及通过媒体、宣传册等多种形式普及电扶梯的正确使用方法，可以有效减少因操作不当导致的设备故障和安全事故。

对电扶梯的使用环境进行规范，应确保电扶梯周边环境的整洁，避免物品堵塞扶梯入口或出口，以及保持适宜的温湿度条件，以防设备因环境因素导致的故障。例如，在多雨季节，应采取防止雨水进入电扶梯结构内部，造成设备腐蚀或电路短路。对电扶梯的使用频率与负荷进行合理控制，过度的使用频率或超负荷运行，都会加速设备的磨损，增加故障发生的风险。因此，必须根据电扶梯的设计标准和使用需求，制定合理的运行计划和使用限制。

3.2 加强对电扶梯的定期维护保养

电扶梯的定期维护保养是确保其长期稳定运行的关键环节，这不仅涉及对电扶梯的物理部件的检查和维修，还包括对电子系统的调试和更新，以及对安全防护措施的定期评估和升级。制定一套详尽的电扶梯维护保养计划，计划应包括对电扶梯所有关键部件的定期检查，如扶手带、踏板、驱动系统、制动器以及电气控制系统等。这些检查应由专业维护人员进行，他们需要使用专业工具和设备，对电扶梯进行全面的功能和安全性检测。在维护保养过程中，应对磨损部件进行及时更换，例如，扶手带和踏板是电扶梯中磨损较快的部件，需定期检查其磨损程度，并根据实际情况及时更换。

此外，润滑也是保持电扶梯顺畅运行的重要一环，需定期对驱动系统等部件进行润滑，以减少摩擦和磨损。

电扶梯的电气系统也需定期检查和维修，包括检查电气线路的完整性，确保所有连接处无松动或腐蚀现象；检查电扶梯的控制系统和紧急停止系统是否运行正常；定期更新软件系统，以确保电扶梯的运行效率和安全性。对电扶梯进行定期清洁，不仅包括清洁电扶梯的踏板、扶手带和外观，还应包括电扶梯内部机械和电气部件的清洁。这样可以避免灰尘和杂物的

积累对电扶梯的正常运行造成影响。

3.3 避免电扶梯设备的二次故障

电扶梯的二次故障指的是在一次故障修复后不久,相同或相关部件再次出现故障的现象,避免二次故障的发生,对于保障电扶梯长期稳定运行至关重要。要彻底分析每一次故障的根本原因,在处理故障时,需对故障部件进行全面检查,而不仅仅是简单地更换或修复损坏部件。通过对故障原因的深入分析,可以发现潜在的设计缺陷、材料问题或使用不当等问题,从而采取相应的改进措施^[3]。对于已经发生过故障的电扶梯,应加强后续的监控和维护。在故障修复后,应实施一段时间的密集检查和监控,以确保故障彻底得到解决,并及时发现可能导致二次故障的新问题。例如,可以利用现代化的监控工具,如传感器和远程监控系统,来实时监测电扶梯的运行状态。对于复杂或不常见的故障,应考虑由更有经验的专家团队进行处理,以确保故障得到最有效的解决。

注重对电扶梯的原始设计和安装质量的评估,如果电扶梯的原始设计或安装存在缺陷,可能会导致反复的故障。

因此,对于频繁出现故障的电扶梯,应考虑进行彻底的设计和安装质量审核,必要时进行设计修改或重新安装。建立一个全面的故障记录和分析系统,通过记录每一次故障的详细信息,包括故障发生的时间、地点、原因、处理过程和结果,可以帮助识别故障模式和潜在的风险点。这样的系统不仅有助于及时解决故障,还能为未来的预防维护和改进措施提供宝贵的数据支持。

3.4 提升工作人员的综合素质

为了更好地预防电扶梯设备故障,相关工作人员必须要具备一定的综合素质。

一方面,相关工作人员要具有较高的政治觉悟和思想道德素养,具备一定的法律意识和安全意识,同时要具备较强的责任心、事业心和奉献精神。

另一方面,相关工作人员必须要认真学习电扶梯设备的维护保养知识,熟练掌握安全操作技术,从而不断提升自身的专业素养^[4]。

除此之外,相关工作人员还需要不断提升自身的业务技能水平和专业素质,提高自身的业务素质和专业技能水平是做好电扶梯设备故障预防和处理工作的前提条件。电扶梯设备故障预防和处理工作是一项需

要长期坚持和不断完善的工作,必须要做好长期作战、全面作战和持久作战三个阶段。同时还需要重视日常管理工作,不断提升管理水平,通过有效的管理来促进电扶梯设备故障预防和处理工作的开展。

3.5 做好日常安全防护工作

为进一步提高电扶梯的运行效率和安全性,必须采取更加细致和全面的预防维护措施。重视电扶梯的技术升级和改造工作,随着技术的不断进步,新型的电梯系统和部件能够提供更高的安全性和可靠性^[5]。例如,引入先进的传感器和监控系统,能够实时监测电扶梯的运行状况,及时发现并处理潜在的故障。同时,升级控制系统,采用更加智能化的运行算法,可以有效减少由操作失误造成的故障。加强与用户的沟通和教育,让乘客了解电扶梯的正确使用方法和注意事项,可以有效减少因操作不当造成的故障。例如,在电扶梯入口处设置明显的使用指示标志,开展定期的电扶梯安全使用教育活动,以提高公众对电扶梯安全使用的意识。通过上述措施,可以大幅提升电扶梯的运行效率和安全性,确保电扶梯能够长期稳定地服务于公众。

总之,对电扶梯设备故障原因及其预防维护措施的全面分析,对于提升设备运行的安全性和可靠性具有至关重要的作用。在当前技术快速发展的背景下,对电扶梯维护人员而言,跟上技术趋势,深入理解和掌握各类故障的成因及预防方法尤为关键。同时,电扶梯的运营管理者也应主动与设备制造商、维护团队紧密合作,通过这样的合作和努力,电扶梯的维护和管理将能够达到一个新的高度,更好地适应现代城市的发展需求。

参考文献:

- [1] 刘广宇.电扶梯设备故障原因分析及故障预防性维护策略研究[J].电子元器件与信息技术,2021,05(04):31-32.
- [2] 徐文俊.电扶梯设备故障原因分析及故障预防性维护策略[J].设备管理与维修,2021(06):48-50.
- [3] 张春灿.电扶梯设备故障原因分析及故障预防性维护策略分析[J].建筑工程技术与设计,2020(11):3098.
- [4] 陈辉.自动电扶梯安全监测与故障报警研究[J].现代信息科技,2023,07(16):15-18,23.
- [5] 袁硕.电扶梯故障诊断与维修策略分析[J].中国机械,2020(03):128,130.