

电梯检验技术研究

刘秀全

内蒙古自治区特种设备检验研究院通辽分院

DOI:10.32629/etd.v6i11.17508

[摘要] 随着城市化进程加速电梯使用量剧增,电梯的安全检验愈发关键。本文聚焦电梯检验技术展开研究。首先阐述电梯检验工作的重要性,强调其对保障人员生命安全和电梯正常运行的关键意义。接着详细介绍检验前的准备工作,包括收集资料、检查电源与环境、做好清洁与警示、准备工具等。随后深入剖析主要检验技术,涵盖目视、电气功能、限速器-安全钳联动、门锁、制动器检测技术。最后探讨电梯检验技术的发展趋势,如智能化检测技术应用、多技术融合检测以及绿色环保检测技术的发展,旨在为电梯检验工作提供全面的理论支持与实践指导。

[关键词] 电梯; 检验技术; 发展趋势

中图分类号: TU857 **文献标识码:** A

Research on Elevator Inspection Technology

Xiuquan Liu

Tongliao Branch, Inner Mongolia Autonomous Region Special Equipment Inspection Institute

[Abstract] With the acceleration of urbanization and the sharp increase in elevator usage, the safety inspection of elevators has become increasingly critical. This paper focuses on the research of elevator inspection technology. First, it elaborates on the importance of elevator inspection work, emphasizing its key significance in ensuring personnel safety and the normal operation of elevators. Next, it details the preparatory work before inspection, including data collection, power and environmental checks, cleaning and warning measures, and tool preparation. Subsequently, it provides an in-depth analysis of major inspection technologies, covering visual inspection, electrical function testing, speed governor-safety gear linkage testing, door lock inspection, and brake testing technologies. Finally, it discusses the development trends of elevator inspection technology, such as the application of intelligent inspection technology, multi-technology integration inspection, and the development of green and environmentally friendly inspection technologies, aiming to provide comprehensive theoretical support and practical guidance for elevator inspection work.

[Key words] Elevator; Inspection Technology; Development Trends

引言

在现代城市建设中,电梯作为垂直运输的重要工具,广泛应用于各类建筑,其运行安全与人们的日常生活息息相关。随着电梯数量的急剧增加和使用频率的不断提高,电梯故障和事故时有发生,给人们的生命财产安全带来了严重威胁。电梯检验作为保障电梯安全运行的重要环节,能够及时发现电梯存在的潜在隐患,通过科学有效的检验技术对电梯进行全面“体检”,确保电梯始终处于安全可靠的运行状态。因此,深入研究电梯检验技术具有重要的现实意义,不仅有助于提升电梯检验工作的质量和效率,更能为人们的出行安全保驾护航。

1 电梯检验工作的重要性

电梯作为电梯系统的核心承载部件,其检验工作具有至关

重要的意义。从安全层面来看,电梯长期处于高频次、高负荷的运行状态,部件易出现磨损、腐蚀、变形等情况。若未及时检验发现并处理这些问题,极有可能在运行中突发故障,导致电梯失控、坠落等严重事故,直接威胁乘客的生命安全。在运行稳定性方面,检验工作能确保电梯各部件的性能参数符合标准要求。通过精准检测,及时发现潜在的性能下降问题,如钢丝绳的强度降低、制动器的制动力不足等,避免因小故障引发大隐患,保障电梯运行的平稳性和可靠性,减少因故障导致的停运时间,提高使用效率。此外,定期检验还有助于延长电梯的使用寿命。提前发现并修复磨损、老化部件,可防止问题进一步恶化,降低设备的整体损耗,减少更换部件的频率和成本,为使用单位节省开支,实现经济效益与安全保障的双赢^[1]。

2 电梯检验前的准备工作

2.1 收集完整资料文件

收集完整资料文件是电梯检验前不可或缺的环节。设计图纸能直观呈现设备的整体架构、各部件布局及尺寸规格,让检验人员对设备有宏观认识,明确检验重点部位。安装说明书详细记录安装流程与标准,有助于判断安装是否合规,排查因安装不当引发的潜在隐患。使用维护手册包含日常保养要求、常见故障及处理方法,可了解设备使用状况与维护历史。过往检验报告则反映设备历次检验情况,能发现反复出现的问题。完整资料为检验人员制定科学检验方案、准确判断设备状态提供有力依据,确保检验工作有的放矢。

2.2 检查电源及周边环境

检验前对电源及周边环境的检查至关重要。电源方面,要确认供电电压稳定且符合电梯额定电压,电压不稳可能影响设备运行性能甚至损坏电气元件。检查电源线路有无老化、破损,防止漏电事故发生。周边环境检查中,查看是否有易燃、易爆物品,避免检验时因火花等引发危险。同时,确保周边空间充足,设备运行和检验操作不受障碍物干扰。良好的电源条件与安全的周边环境,能为检验工作提供稳定基础,降低检验过程中的安全风险,保障检验人员和设备的安全。

2.3 做好清洁及警示工作

做好清洁及警示工作能为检验营造良好条件。清洁时,要彻底清除电梯表面及内部的灰尘、油污等杂物。灰尘堆积会影响设备散热,油污会改变部件间摩擦力,干扰检验结果准确性,尤其对轨道、滑轮等关键部位要细致清理。警示工作同样关键,在检验现场设置明显警示标识,如“检验中,禁止靠近”等,提醒无关人员切勿进入,防止意外发生。拉好警戒线,明确检验区域,进一步保障检验工作有序进行。

2.4 准备检验作业工具

准备合适的检验作业工具是检验工作顺利开展的的前提。依据电梯起重机检验项目与要求,配备专业工具。测量工具如游标卡尺、千分尺,能精准测量部件尺寸,判断是否符合标准;水平仪可检测设备水平度,确保安装质量;万用表用于检测电气系统参数,排查电气故障。同时,准备扳手、螺丝刀等辅助工具,方便对设备进行拆卸和调整。检验人员要提前检查工具的完好性与准确性,确保其在检验过程中能正常使用,为准确获取设备数据、发现潜在问题提供可靠的硬件支持^[2]。

3 电梯主要检验技术

3.1 目视检测技术

目视检测技术作为电梯检验的基础且关键环节,发挥着不可替代的作用。在外观检查上,检验人员依靠视觉仔细审视电梯的金属结构。要查看是否存在明显的变形,这可能影响电梯整体结构的稳定性;留意是否有裂纹,裂纹会随着时间逐渐扩展,威胁电梯安全;还要检查有无腐蚀情况,腐蚀会削弱金属强度。对于焊接部位,需确认焊缝是否均匀,有无咬边、气孔等缺陷,这些缺陷会降低焊接质量。同时,用手触摸各连接部位的螺栓、销轴,

检查是否松动、缺失,确保连接牢固可靠。在运行状态观察方面,启动电梯后,检验人员运用听觉和视觉。听运行过程中有无摩擦声、撞击声等异常声响,这些声音往往预示着部件磨损、松动或碰撞。观察设备运行是否平稳,有无抖动、晃动现象,以此判断运行轨道是否平直、滑轮组是否运转正常。目视检测技术虽简单,但能快速揪出明显缺陷和问题,为后续深入检测指明方向,是保障电梯安全运行的第一道防线,可有效降低设备故障风险,保障人员和财产安全。

3.2 电气功能检测技术

电气功能检测技术是保障电梯安全运行的关键一环,电梯的电气系统恰似其“神经中枢”,精准控制着电梯的各项运行动作。在检测过程中,首先要对电气控制柜内的线路连接情况进行严格检查。线路连接务必牢固,一旦出现松动、短路或断路现象,电梯运行将受到严重影响,甚至引发安全事故。据相关统计,因线路连接问题导致的电梯故障不在少数。接着,利用万用表等专业工具,对电气元件的电压、电流等参数进行检测,确保其严格符合设计要求。参数的偏差可能会使元件性能下降,影响电梯正常运行。同时,要对电梯的各种控制功能展开全面测试,像召唤功能、指令功能、选层功能等,仔细检查按钮是否灵敏、显示是否准确。此外,还需验证自动平层功能,保证电梯到达指定楼层时能精准停靠,平层误差控制在规定范围(如 $\pm 5\text{mm}$)内。通过全面细致的电气功能检测,可及时发现电气系统故障隐患,保障其正常运行,为电梯安全运行筑牢电气防线。

3.3 限速器-安全钳联动检测技术

限速器-安全钳联动系统堪称电梯的“安全卫士”,是极为重要的安全保护装置,能在电梯超速或坠落时及时制动,避免事故发生。检测工作开展时,首先要聚焦限速器。仔细检查其机械动作的灵活性,查看限速器绳轮转动是否顺畅,有无卡阻情况。因为卡阻可能导致限速器无法在关键时刻正常动作。接着,通过模拟超速场景,触发限速器的电气开关动作,密切观察限速器能否精准动作并顺利带动安全钳联动。随后,将目光转向安全钳。检查其提拉机构是否灵活,这关系到安全钳能否及时响应。同时,严格测量安全钳楔块与导轨的间隙,确保其符合标准要求,间隙过大或过小都会影响制动效果。在安全钳动作后,还需认真检查其对导轨的制动效果,保证电梯能够可靠停止。限速器-安全钳联动检测技术,通过全面且细致的检测,验证了该安全保护装置的可可靠性与有效性,为电梯在极端状况下的安全运行筑牢了坚实防线。

3.4 门锁检测技术

电梯门锁作为关键安全部件,对防止人员坠落和电梯意外运行起着至关重要的作用。在检测过程中,首先要仔细查看门锁的机械结构是否完好无损。锁钩与锁座的啮合深度是重点检查内容,必须严格符合标准要求。因为只有啮合深度达标,才能保证在电梯高速运行或遭遇震动时,门锁不会意外打开,从而避免人员坠落等严重事故的发生。与此同时,门锁的电气触点检测也不容忽视。要检查触点的接触状况,查看是否存在氧化、烧蚀等

问题。一旦触点接触不良,可能会引发电气故障,影响电梯正常运行。此外,还需利用专业工具对门锁的电气安全回路进行测试,确保在门锁未正常闭合的情况下,电梯无法启动运行。门锁检测技术通过全面且细致的检测,能够有效保证电梯门锁的安全性,最大程度降低因门锁故障而引发安全事故的风险,为乘客的生命安全提供坚实保障。

3.5 制动器检测技术

制动器作为电梯停止与保持静止状态的核心部件,其性能优劣直接关乎电梯的安全运行。在检测过程中,首先要对制动器的机械部件进行细致检查。着重查看制动臂、制动瓦等部位的磨损状况,若磨损过度,会严重影响制动效果。同时,要确保制动器的制动行程和制动力严格符合设计要求,这是保障制动性能的基础。接着,通过手动进行松闸和抱闸操作,感受制动器的动作是否灵活、可靠,留意有无卡滞现象。卡滞可能导致制动器无法及时响应,引发安全事故。此外,还需借助专业设备精准检测制动器的制动力矩。因为不同工况下,电梯对制动力矩的需求不同,只有制动力矩达标,才能满足电梯在各种情况下的制动需求。制动器检测技术通过全面且深入的检测,能够及时发现制动器存在的故障隐患,保证其在电梯运行过程中正常发挥作用,为电梯的安全停止和稳定静止提供坚实保障^[3]。

4 电梯检验技术的发展趋势

4.1 智能化检测技术的应用

智能化检测技术正成为电梯检验的核心趋势。借助物联网、大数据、人工智能等技术,可实现对电梯的实时监测与自主分析。通过在设备上安装各类高精度传感器,能实时采集运行参数,如速度、载荷、振动等,并将数据上传至云端。利用大数据分析技术,对这些海量数据进行深度挖掘,可精准预测设备故障,提前发出预警,降低事故发生率。同时,人工智能算法可对设备进行自我诊断,一旦发现异常,立即发出警报,并给出维修建议,便于维保人员及时处理。此外,智能化检测系统还能实现远程监控,维保人员可通过移动终端随时查看设备运行状态,提高维保效率,保障电梯的安全稳定运行。

4.2 多技术融合检测

多技术融合检测是电梯检验技术发展的重要方向。单一的检测技术往往存在局限性,而将多种检测技术有机结合,可发挥各自优势,提高检测的准确性和全面性。例如,将目视检测与无损检测技术相结合,目视检测可快速发现明显的外观缺陷,而无

损检测技术如超声检测、射线检测等,能深入检测设备内部结构,发现隐藏的裂纹、气孔等缺陷。再如,将远红外控制技术与湿度传感技术融合,远红外控制技术可实时感知设备零部件的温度变化,判断其工作状态,湿度传感技术可监测机房和井道的湿度,两者结合能更全面地评估设备运行环境,及时发现潜在的安全隐患,为电梯的安全运行提供更可靠的保障。

4.3 绿色环保检测技术的发展

绿色环保检测技术是电梯检验技术顺应时代发展的必然选择。在设备研发方面,致力于开发低能耗、环保型的检测设备,如采用新型材料和节能设计,降低设备自身能耗,减少对环境的影响。在检测工艺上,优化检测流程,减少废弃物排放,如采用无污染的检测试剂和工艺,降低对环境的污染。同时,注重检测设备的循环利用,对报废设备进行分类处理,回收可再利用的零部件,降低资源消耗。此外,绿色环保检测技术还强调在检测过程中减少对电梯正常运行的影响,采用非接触式检测方法,避免因检测作业对设备造成额外损伤,实现检测与环保的有机结合,推动电梯检验技术的可持续发展^[4]。

5 结束语

电梯检验技术作为保障电梯安全运行的坚固防线,其重要性不言而喻。本文对电梯检验工作的重要性、前期准备、主要检验技术及发展趋势进行了系统探讨。从基础的目视检测到复杂的电气功能、限速器-安全钳联动等检测技术,每一项都关乎电梯安全。而智能化、多技术融合以及绿色环保等发展趋势,为电梯检验带来了新的机遇与挑战。未来,我们需紧跟技术发展步伐,不断提升检验水平,以更精准、高效、环保的检验技术,为电梯安全运行筑牢根基,让人们在享受电梯便利的同时,无需担忧安全问题。

[参考文献]

- [1]张胜.电梯机械检验相关技术分析[J].中小企业管理与科技,2021,04(02):102-103.
- [2]杨柳,张向阳,李晨艳.分析电梯钢丝绳的检测与维护技术研究[J].建筑工程技术与设计,2021,05(02):138-140.
- [3]魏振宇,王治华,李坤.检验电梯机械的相关技术探析[J].建筑工程技术与设计,2022,09(35):178-179.
- [4]史海江,方毅,王治华.电梯检验技术探析[J].建筑工程技术与设计,2023,01(35):162-163.