

电梯检验技术研究

范伏雨

内蒙古自治区特种设备检验研究院通辽分院 内蒙古 通辽 028000

摘要: 电梯, 高层建筑的核心运输设备, 随社会发展愈发关键。其特种设备属性意味着事故风险不容忽视, 近年来多起事故凸显其安全重要性。电梯结构复杂, 安装与使用的任何疏漏均可能引发安全风险, 危及人身安全。因此, 掌握先进的电梯检测技术至关重要。红外热成像技术以其独特优势在检测中崭露头角, 通过非接触式测温, 精准识别潜在故障点, 为电梯安全保驾护航。

关键词: 电梯检验技术; 检测技术; 发展

引言: 随着城市化进程的加快, 电梯作为垂直交通工具, 在人们的日常生活中扮演着至关重要的角色。电梯安全事故的频发也引发了社会对电梯安全问题的广泛关注。电梯检验技术作为确保电梯安全运行的关键环节, 其重要性不言而喻。本文在通过系统梳理电梯检验技术的基本概述、主要应用方式及发展趋势, 探讨当前技术存在的问题, 并提出相应的解决方案, 以期电梯检验技术的进一步发展提供参考。

1 电梯检验技术的基本概述

电梯检验技术, 作为确保高层建筑垂直交通安全的基石, 其核心在于全面、细致地评估电梯各系统与部件的安全性能与运行效率。这项技术融合了机械、电气、自动化等多领域知识, 通过高精度仪器与先进方法, 如激光测距、无损探伤等, 深入剖析电梯机房、控制系统、驱动机制、悬挂装置及门系统的健康状况。现代电梯检验不仅局限于故障排查, 更侧重于预防性维护, 通过定期的性能测试(如噪声、平衡性、制动效能等), 提前识别并消除潜在风险, 保障乘客安全与乘坐体验。同时, 随着物联网、大数据等技术的融入, 电梯检验正逐步迈向智能化, 实现远程监控、数据分析与预测性维护, 极大提升检验效率与准确性。总之, 电梯检验技术不仅是保障公共安全的关键环节, 也是推动行业技术进步与创新的重要驱动力, 持续引领电梯行业向更安全、更高效、更智能的未来迈进。

2 电梯检验技术的主要应用方式

2.1 检测技术

检测技术是电梯检验的基础, 它涵盖了从直观检查到专业仪器测量的多个方面。直观检查通过专业人员对电梯的外观、操作界面、紧急呼叫系统等进行细致观察, 初步判断电梯是否存在明显的损坏或异常^[1]。而专业仪器测量则利用精密仪器对电梯的关键参数进行测量,

如运行速度、加速度、振动等, 以确保这些参数符合安全标准。检测技术还包括对电梯安全装置的功能测试, 如限速器、安全钳、缓冲器等, 以验证它们在紧急情况下的有效性。通过这些检测手段, 可以及时发现并处理电梯的潜在问题, 保障乘客的安全。

2.2 无损检测技术

无损检测技术是电梯检验中不可或缺的一部分, 它能够在不破坏电梯结构的前提下, 对其内部缺陷进行精确检测。该技术利用声、光、电、磁等物理原理, 通过特定方法将能量输入到电梯材料中, 观察材料对这些能量的反应来推断其内部状况。例如, 超声波检测通过向电梯材料内部发射超声波, 并接收其反射信号, 根据信号的变化来判断材料内部是否存在裂纹、空洞等缺陷。无损检测技术具有非破坏性、高效性、准确性等优点, 能够显著提高电梯检验的效率和准确性, 确保电梯的长期使用安全。

2.3 性能检测技术

性能检测技术专注于评估电梯在运行过程中的各项性能指标, 以确保其满足设计要求和用户需求。这些技术包括但不限于速度测试、加速度测试、平稳性测试、制动性能测试等。速度测试通过测量电梯在不同楼层间的运行速度, 验证其是否在规定范围内。加速度测试则关注电梯启动和停止时的加速度变化, 以确保乘客的舒适度。平稳性测试通过测量电梯运行过程中的振动和噪声水平, 评估其运行稳定性。制动性能测试则模拟紧急制动情况, 验证电梯制动系统的可靠性和有效性。性能检测技术为电梯的安全运行提供了重要保障, 有助于及时发现并处理性能问题。

2.4 电气系统检测技术

电气系统检测技术是电梯检验中的关键环节, 它涉及对电梯电气控制系统的全面检查和测试。电气系统作

为电梯运行的核心部分，其稳定性和可靠性直接关系到电梯的安全性和运行效率。电气系统检测技术包括对控制柜、驱动装置、电气线路、安全电路等的检查，验证其是否按照规定要求设置，是否存在老化、破损、松动等问题^[2]。还需对电气系统的功能进行测试，如控制逻辑验证、安全回路测试等，以确保电气系统能够正确响应各种操作指令和安全信号。电气系统检测技术的应用，有助于及时发现并排除电气故障，提高电梯的运行可靠性和安全性。

3 电梯检验技术中存在的问题

3.1 接地连通性问题

接地连通性是电梯设备和机房稳定性与可靠性的关键因素。在实际检验中，经常发现接地连通性不够合理的问题。这主要是由于电梯安装过程中，安装人员未对线路连接进行充分设计或施工不当所致。接地连通性不佳会直接影响电梯的安全性能，可能导致电梯外壳带电，从而引发触电等安全事故。接地不良还可能影响电梯设备的正常运行，降低其使用寿命。在电梯检验中，必须严格检查接地连通性，确保符合规范要求。

3.2 限速器动作不合理

限速器是电梯安全系统中的重要组成部分，用于在电梯轿厢运行速度超出设定极限时进行限速和制动，以保障乘客安全。在电梯检验过程中，有时会发现限速器动作不合理的问题。这可能是由于限速器本身存在故障，如机械部件磨损、电气元件失效等，也可能是由于安装位置不当或调整不准确所致。限速器动作不合理将无法有效限制电梯速度，可能导致电梯超速运行，进而引发严重的安全事故。因此，检验人员必须认真检查限速器的运行状况，确保其能够正常工作。

3.3 电气控制系统问题

电气控制系统是电梯正常运行的核心部分，负责控制电梯的开关门、升降等动作。在电梯检验中，电气控制系统问题屡见不鲜。这些问题主要包括电气系统运行不畅、电气控制元件受损等。电气系统运行不畅可能是由于线路老化、接触不良、短路等原因所致，而电气控制元件受损则可能是由于过载、过热、老化等因素引起。电气控制系统问题会直接影响电梯的运行稳定性和安全性，可能导致电梯无法正常开关门、升降速度不稳等问题。因此，在电梯检验中，必须加强对电气控制系统的检查和维护，确保其能够稳定可靠地运行^[3]。

4 电梯检验技术中相关措施

4.1 强化检验标准与规范的执行

在电梯检验技术的实施过程中，强化检验标准与规

范的执行是确保电梯安全运行的基石。这不仅关乎技术层面的严谨性，更是对公众生命财产安全的高度负责。为此，检验机构需定期组织学习交流，深入解析最新颁布的电梯安全标准与规范，确保每位检验人员都能精准掌握其核心要义与操作细则。建立健全内部监督机制，对检验过程进行全方位、多角度的审核，确保每一环节都严格遵循既定标准，不留死角，不存侥幸。对于发现的违规行为或未达到标准要求的检验项目，必须立即整改，并追责到人，以此强化标准的严肃性和权威性。另外，加强与政府部门、行业协会及电梯制造企业的沟通协作，共同推动电梯检验标准的持续优化与升级，使其更加适应电梯技术发展的新形势、新要求。通过不断提升检验标准的科学性与适用性，为电梯的安全、高效运行提供更加坚实的保障。

4.2 实施科学的检验计划

制定并执行科学的电梯检验计划，是保障电梯安全运行的基石。这一计划需精准对接电梯的个体差异，综合考虑其服役年限、日常运行状态及维护保养的历史记录，确保检验工作既全面又高效。计划中，应清晰界定检验的具体日期，明确责任人员及其分工，确保每项检验任务都有专人负责，责任到人。同时，详细列出检验所需的专业工具与检测设备，保障检验工作的专业性和准确性。科学的检验计划还应具备高度的灵活性，能够灵活应对突发状况或电梯实际状况的变化，及时调整检验项目和周期，以确保检验工作始终紧贴实际需求，不留安全死角。通过这样的计划实施，不仅能够有效提升电梯检验工作的系统性和全面性，还能在第一时间发现并排除潜在的安全隐患，为公众营造一个更加安全、可靠的乘梯环境。总之，科学的检验计划是电梯安全管理不可或缺的一环，其重要性不容忽视。

4.3 推广智能化检测技术

在电梯安全管理的新纪元，智能化检测技术的推广应用正成为提升行业标准的关键驱动力。这项技术深度融合了物联网、大数据分析及人工智能等前沿科技，为电梯检验带来了革命性的变革。通过精密布置的传感器网络，实现对电梯运行状态的全方位、全天候监测，任何细微异常都难逃“法眼”，极大地增强了故障预警的时效性与准确性。（1）物联网技术的应用，让电梯远程监控成为可能，无论身处何地，都能实时掌握电梯的健康状况，快速响应并处理潜在风险，有效预防安全事故的发生。而大数据分析，则如同智慧的双眸，深入挖掘电梯运行数据中的价值信息，揭示故障发生的内在规律与趋势，为电梯维护保养提供科学依据，实现预防性维

护, 延长电梯使用寿命。(2) 智能化检测技术的普及, 不仅极大地减轻了检验人员的工作负担, 提高了工作效率, 更将电梯检验推向了智能化、精准化的新高度。它不仅是科技进步的体现, 更是对公共安全责任的深刻践行, 为人民群众的生命财产安全构筑起一道坚不可摧的防线^[4]。随着技术的不断成熟与应用的持续深化, 智能化检测技术将在电梯检验领域发挥更加重要的作用, 引领行业向更加安全、高效、智能的方向发展。

4.4 加强检验人员的培训与管理

在保障电梯安全运行的宏伟蓝图中, 强化检验人员的培训与管理无疑是构筑安全防线的关键一环。这不仅关乎技术能力的精进, 更是对公共安全责任的深刻践行。企业应构建常态化的培训体系, 通过定期举办专业讲座、实操演练及最新标准解读, 促使检验人员知识库持续更新, 技能水平稳步提升。实施严格的技能考核机制, 确保每位检验员都能达到行业要求的高标准, 为电梯安全评估提供坚实的技术支撑。在管理层面, 需建立健全一套科学严谨的检验人员管理制度, 明确界定岗位职责与权限范围, 确保检验流程规范化、标准化。这不仅能够有效规避人为失误, 还能促进团队协作与监督, 形成积极向上的工作氛围。另外, 强化安全意识与责任教育, 让每位检验人员深刻理解自身工作对于保障人民群众生命财产安全的重要性, 从而在每一次检验中都能以高度的责任心和使命感, 精准把控每一个细节, 为电梯的安全运行筑起坚不可摧的防线。

5 电梯检验技术的发展趋势

5.1 安全化

随着城市化进程的加快和高层建筑的不断增多, 电梯作为垂直交通工具的重要性日益凸显。然而, 电梯安全事故的频发也引起了社会各界的广泛关注。因此, 电梯检验技术的安全化成为不可回避的议题。未来, 电梯检验技术将更加注重非接触式检验设备的研发与应用, 以减少检验人员在故障处理过程中的直接暴露风险。例如, 通过红外线、超声波等先进技术对电梯进行远程检测, 确保检验人员能够在安全距离外完成检验任务, 从而有效避免安全事故的发生。此外, 电梯检验技术还将加强智能预警系统的建设, 实时监测电梯运行状态, 及时发现并预警潜在的安全隐患, 为电梯的安全运行提供有力保障。

5.2 绿色化

传统的电梯检验过程中, 可能会产生一定的环境污染, 如噪音、粉尘等。因此, 未来电梯检验技术将更加注重环保材料的使用和节能减排技术的应用。例如, 在检验设备的设计和生产过程中, 采用低能耗、低噪音的环保材料, 减少对环境的影响。电梯检验技术还将加强对电梯能效的评估与监测, 推动电梯行业的节能减排工作。通过优化电梯运行算法、提高能源利用效率等措施, 实现电梯的绿色运行, 为构建低碳环保的城市环境贡献力量^[5]。

5.3 智能化

随着人工智能、大数据等技术的不断发展, 电梯检验技术将实现更加智能化的转变。未来, 电梯检验系统将能够实时监测电梯的运行数据, 包括运行状态、故障信息等, 并通过数据分析技术预测电梯的潜在故障。智能化系统还将实现远程监控和远程操作功能, 使运维人员能够通过互联网远程监测电梯的运行状态, 及时发现问题并进行处理。智能化系统还将通过人机交互界面实现用户与电梯系统的智能互动, 提高用户体验和便利性。随着人工智能技术的不断应用, 电梯检验技术将更加智能化、自动化, 为电梯的安全运行提供强有力的技术支持。

结语

综上所述, 电梯检验技术作为保障电梯安全运行的重要手段, 其发展与完善对于提升社会公共安全具有重要意义。随着技术的不断进步和创新, 电梯检验技术将朝着更加安全、绿色、智能的方向发展。我们也需要正视当前技术中存在的问题, 不断探索和实践, 以推动电梯检验技术的持续优化与升级, 为人们的日常生活提供更加安全、便捷的垂直交通服务。

参考文献

- [1]王旭东.大型群控式电梯设备检测技术分析研究[J].电子测试,2022(15):119-120.
- [2]李明辉,张伟.电梯振动与噪声监测系统的开发与应用[J].机械工程与自动化,2022(4):123-125.
- [3]王晓丽,陈晓东.基于机器视觉的电梯门缝检测技术研究[J].自动化仪表,2022,40(6):10-13.
- [4]刘海涛,赵春雷.电梯钢丝绳疲劳损伤的无损检测技术综述[J].起重运输机械,2020(5):56-60.
- [5]张强,赵丽敏.基于物联网的电梯远程监控与故障诊断系统[J].计算机应用与软件,2021,38(2):117-121.