

电梯检验技术发展探讨

崔一奥 马俊强

浙江省特种设备科学研究院 浙江 杭州 321000

摘要: 电梯作为现代城市生活的重要组成部分,其安全运行直接关系到人们的生命财产安全。本文概述了电梯检验技术的基本概念,探讨了电梯检验技术在保障电梯安全运行中的重要性。分析了当前主要的检验方法,包括目视检查法、仪器检测法、功能测试法、远程监控与数据分析法以及故障模拟与诊断法。探讨了电梯检验技术的四大发展趋势:智能化、绿色化、远程化和标准化。这些趋势反映了电梯检验技术的进步,也预示着未来电梯安全管理的发展方向。通过本文的研究,可以为电梯检验技术的创新与应用提供有益的参考。

关键词: 电梯;检验技术;发展趋势

引言: 电梯检验技术的发展对于保障电梯安全运行具有重要意义。本文旨在全面探讨电梯检验技术的现状及其发展趋势,以期电梯的安全管理提供科学依据和技术支持。通过对电梯检验技术的深入研究,可以更好地理解其重要性,推动技术创新,提升电梯检验的准确性和效率。

1 电梯检验技术概述

电梯检验技术,作为确保电梯安全、稳定运行的关键手段,在现代城市生活中扮演着至关重要的角色。随着电梯技术的不断进步和城市化进程的加速,电梯检验技术也在不断发展与完善,以适应更加复杂多变的电梯安全需求。电梯检验技术主要涵盖了对电梯各部件、系统以及整体性能的检测与评估。其核心目的在于及时发现并排除电梯存在的安全隐患,预防电梯事故的发生,从而保障乘客的生命财产安全。这一技术体系不仅包括对电梯机械部件(如曳引机、导轨、轿厢等)的检验,还涉及对电梯电气控制系统(如控制系统、驱动系统、安全装置等)的全面检查。在电梯检验过程中,专业检验人员会依据国家相关标准和规范,采用专业的检测设备和仪器,对电梯的各项性能指标进行精确测量和评估^[1]。这些检测设备和仪器通常包括测力计、测速仪、振动分析仪等,它们能够准确地反映出电梯的运行状态和安全性能。随着电梯技术的不断革新和智能化水平的提升,电梯检验技术也在不断更新迭代。近年来,一些先进的无损检测技术、远程监控技术以及大数据分析技术等被逐渐应用于电梯检验领域,这些技术的应用提高了检验的准确性和效率,进一步提升了电梯的安全性。

2 检验技术在电梯安全运行中的重要性

电梯检验技术在确保电梯安全运行方面发挥着至关重要的作用,其重要性体现在以下几个方面:(1)及时

发现并消除潜在的安全隐患。电梯作为高层建筑中不可或缺交通工具,其安全性直接关系到乘客的生命财产安全。通过定期的检验,利用专业的检测设备和仪器,可以全面检查电梯的机械部件、电气系统、控制系统等关键部位,及时发现磨损、变形、松动等异常情况,从而避免事故的发生。(2)保障电梯的性能稳定。电梯在运行过程中,会受到各种因素的影响,如负载变化、温度变化、振动等,这些因素可能导致电梯性能下降或出现故障。通过专业的检验,可以对电梯的各项性能指标进行精确测量和评估,如速度稳定性、制动性能、噪声水平等,确保电梯在运行过程中始终保持良好的性能状态。(3)提高电梯的应急救援能力。在电梯发生故障或紧急情况时,如停电、困人等,电梯检验技术能够迅速定位故障点,并采取有效的应急救援措施,保障乘客的安全。同时通过定期的检验和演练,还可以提高电梯管理人员和维修人员的应急处理能力,确保在紧急情况下能够迅速响应并妥善处理。

3 当前电梯检验技术的主要方法

3.1 目视检查法

目视检查法是最基础且常用的电梯检验方法之一。该方法主要依赖于检验人员的视觉观察,通过对电梯的外观、部件以及运行状态进行直观检查,发现可能存在的安全隐患。目视检查的内容包括但不限于:电梯轿厢、层门、候梯厅等部位的破损、变形、腐蚀情况;电梯导轨、支架、钢丝绳、限速器等结构件的牢固程度,以及是否存在松动、磨损、断裂等现象;电梯轿厢与层门、层门与地坎、层门与层门框等间隙是否符合标准。此外还要检查电梯的照明、通风设备是否正常,以及曳引机运转是否平稳、有无异常声响等。目视检查法的优点是操作简便、成本较低,能够及时发现电梯的明显故

障。但其局限性在于无法检测到一些隐蔽的问题，如内部电气系统的故障或细微的机械磨损等。

3.2 仪器检测法

仪器检测法是利用专业的检测设备和仪器对电梯的各项性能指标进行精确测量的方法。常用的检测仪器包括扭矩扳手、电压表、电流表、测振仪、测温仪等。通过这些仪器，可以对电梯的驱动系统、制动系统、导向系统等的性能进行精确测量，如测量电梯曳引机的扭矩、制动器的制动力矩、导轨的垂直度等^[2]。同时还可以对电梯的电源电压、电流稳定性以及电梯的噪声水平进行检测。仪器检测法的优点是测量准确、数据可靠，能够及时发现电梯的性能偏差和潜在故障。但该方法需要专业的检测设备和仪器，且操作相对复杂，对检验人员的技术水平要求较高。

3.3 功能测试法

功能测试法是通过模拟电梯的实际运行状态，对电梯的各项功能进行测试和验证的方法。该方法旨在确保电梯在正常运行和紧急情况下都能安全可靠地工作。功能测试的内容包括电梯的上升、下降、开门、关门等基本功能，以及紧急制停、限速保护、缓冲装置动作等安全功能。测试过程中，检验人员会模拟各种可能的运行情况和故障场景，观察电梯的响应和处理能力。功能测试法的优点是能够全面验证电梯的各项功能是否正常，以及电梯在紧急情况下的安全性能。但该方法需要消耗较多的时间和资源，且对检验人员的操作技能和经验要求较高。

3.4 远程监控与数据分析法

随着物联网技术的发展，远程监控与数据分析法通过在电梯上安装传感器和监控设备，实时采集电梯的运行数据，并通过网络传输到远程监控中心进行分析和处理。远程监控的内容包括电梯的运行状态、故障报警信息、乘客行为等。通过数据分析，可以及时发现电梯的异常情况，预测潜在的故障风险，并采取相应的预防措施。远程监控还可以实现对电梯的远程控制和调度，提高电梯的运行效率和服务质量。远程监控与数据分析法的优点是实时性强、数据准确，能够实现对电梯的全天候监控和管理。该方法还能够降低检验人员的劳动强度，提高检验效率。但该方法需要建立完善的监控系统 and 数据分析平台，且对数据安全和隐私保护要求较高。

3.5 故障模拟与诊断法

故障模拟与诊断法是通过模拟电梯的故障情况，观察电梯的响应和处理能力，从而诊断电梯的故障原因和位置的方法。故障模拟的内容包括电梯的电气系统故

障、机械系统故障、控制系统故障等。通过模拟这些故障，可以观察电梯的报警信息、运行状态以及安全装置的动作情况，从而判断故障的原因和位置^[3]。同时还可以利用专业的故障诊断软件对电梯的控制系统进行诊断和分析，进一步提高故障诊断的准确性和效率。故障模拟与诊断法的优点是能够直接针对电梯的故障情况进行检验和诊断，快速定位故障原因并采取相应的修复措施。但该方法需要专业的故障诊断设备和软件，且对检验人员的技术水平和经验要求较高。

4 电梯检验技术发展趋势

4.1 智能化趋势

随着科技的日新月异，电梯检验技术正经历着前所未有的变革，智能化提升了电梯检验的精准度和效率，为电梯的安全运行提供了更为坚实的保障。智能化检验技术的核心在于集成传感器、摄像头、数据分析系统等高科技设备，实现对电梯运行状态的实时监测。这些设备如同电梯的“眼睛”和“大脑”，能够敏锐地捕捉到电梯运行中的细微变化，并通过数据分析系统，对潜在故障进行预测和预警，具体如下：（1）智能诊断系统。该系统利用大数据分析和机器学习技术，深入挖掘电梯运行数据中的隐藏信息，建立电梯故障预测模型。通过对这些模型的分析，可以准确预测电梯可能出现的故障类型和时间，为维修和保养工作提供科学依据，有效避免电梯事故的发生。（2）远程监控平台。远程监控平台通过物联网技术，电梯与远程监控中心紧密相连，实现电梯运行状态的实时监控。一旦电梯出现故障或异常情况，监控中心能够立即收到报警信息，并迅速响应，指导现场人员进行应急处置。这种即时反馈和快速响应机制，极大地提高了电梯故障处理的效率和安全性。（3）智能机器人检验技术。这些机器人能够自主进入电梯轿厢、井道等区域，进行细致的检验工作。它们具备高度的精确性和稳定性，能在极端环境下进行作业，大大降低了检验人员的安全风险。

4.2 绿色化趋势

在环境保护成为全球共识的今天，电梯检验技术绿色化旨在通过技术创新，减少电梯检验过程中的能耗与排放，推动行业向更加环保、可持续发展的方向发展，具体体现在以下方面：（1）环保材料与技术的应用。绿色化趋势首先体现在电梯检验设备的材质选择上。越来越多的检验设备开始采用环保材料，这些材料在生产过程中减少了有害物质的使用，在使用后易于回收再利用，降低了对环境的污染。同时节能技术的应用也成为绿色化检验设备的重要特征，如低功耗传感器、节能型检测仪

器等,这些设备在保证检验精度的同时,大幅度降低了能耗。(2)检验流程的绿色优化。除了设备层面的绿色化,电梯检验流程也在向绿色化方向优化。通过科学合理的检验计划,减少不必要的检验环节和重复劳动,提高检验效率,从而降低整个检验过程中的资源消耗。推广远程在线监测技术,可以实时监测电梯运行状态,及时发现并预警潜在故障,减少现场检验次数,进一步降低能耗和排放。(3)废弃物管理与资源循环利用。电梯检验过程中产生的废弃物管理是通过建立完善的废弃物分类回收体系,实现废旧传感器、检测仪器等设备的回收再利用,减少资源浪费。同时鼓励和支持检验机构采用先进的废弃物处理技术,将废弃物转化为新的资源,推动资源的循环利用。

4.3 远程化趋势

随着信息技术的飞速发展和物联网技术的广泛应用,电梯检验技术远程化提高了电梯检验的效率和准确性,为电梯的安全运行提供了更为便捷、高效的保障,具体体现在以下方面:(1)远程监控系统的建立。通过物联网技术,电梯与远程监控中心紧密相连,实现了电梯运行状态的实时监控。这一系统能够实时监测电梯的各项运行参数,如速度、载重、位置等,并自动记录电梯的运行日志和故障信息。一旦电梯出现故障或异常情况,远程监控中心能够立即收到报警信息,并迅速响应,指导现场人员进行应急处置。(2)数据分析与故障预测。远程监控系统不仅具备实时监控功能,还能够对收集到的大量数据进行深度分析和挖掘。通过数据分析技术,可以预测电梯可能出现的故障类型和时间,为维修和保养工作提供科学依据。这种预测能力提高了电梯维护的预见性和针对性,有效避免了因故障导致的电梯停运和安全事故。(3)远程检验与指导。随着技术的不断进步,远程检验与指导也成为可能^[4]。检验人员可以通过远程视频、音频等设备,对电梯进行细致的检验工作,并实时指导现场人员进行操作。这种远程检验方式提高了检验效率,降低了检验人员的安全风险。对于复杂或特殊的检验任务,远程专家团队还可以提供实时的技术支持和指导,确保检验工作的准确性和可靠性。

4.4 标准化趋势

在电梯行业快速发展的背景下,电梯检验技术的标准化有助于提升电梯检验的规范性和准确性,为电梯的安全运行提供了更加可靠的保障,具体体现在以下方面:(1)检验标准的统一与完善。标准化的首要体现是电梯检验标准的统一与完善。随着电梯技术的不断进步和新型电梯的不断涌现,电梯检验标准也在不断更新和完善。各国和地区都在积极推动电梯检验标准的统一,以确保电梯检验的规范性和准确性。国际标准化组织也在不断加强电梯检验标准的制定和推广,促进全球电梯检验技术的标准化发展。(2)检验流程的标准化。除了检验标准的统一,电梯检验流程的标准化也是标准化趋势的重要方面。通过制定标准化的检验流程,可以确保电梯检验工作的规范性和一致性,提高检验效率和准确性。标准化的检验流程包括检验前的准备、检验过程中的操作规范、检验后的数据处理和报告编制等环节,每个环节都有明确的标准和要求,以确保检验工作的全面性和准确性。(3)检验设备的标准化。随着科技的发展,电梯检验设备不断更新换代,但设备的标准化程度却越来越高。标准化的检验设备具备更高的精度和可靠性,还能够实现不同设备之间的互操作性,方便检验人员的使用和维护。

结束语:随着智能化、绿色化、远程化和标准化趋势的不断推进,电梯检验技术将更加高效、环保、便捷。未来要进一步加强电梯检验技术的研究与应用,推动技术创新与产业升级,为构建更加安全、可靠的电梯运行环境贡献力量。同时也需要加强行业监管和标准制定,确保电梯检验技术的规范化和标准化发展。

参考文献

- [1]翟敬祥.电梯检验技术发展趋势研究[J].建筑工程技术与设计,2019(35):40-44.
- [2]电梯部分封闭井道的检验探讨[J].殷彦斌,张宏亮.中国特种设备安全.2019(11):11-13
- [3]故障诊断技术在电梯检验中的应用[J].徐胜军.中国特种设备安全.2019(11):35-37
- [4]修志杰,潘洋,邹海涛.图像识别技术在电梯超载保护装置检验中的应用研究[J].中国新技术新产品,2019(19):22-23.