

电梯电气检验技术探析

陈 飞

通力电梯有限公司 上海 201600

摘 要：随着现代建筑的快速崛起，电梯成为了日常生活中不可或缺的垂直交通工具。电梯的电气系统作为其“心脏”，其安全性和稳定性至关重要。因此，电梯电气检验技术显得尤为关键，它不仅涉及电梯的正常运行，更直接关系到广大市民的生命安全。本文将深入探讨电梯电气检验技术的重要性、常见问题及多种检验方法，旨在为电梯的安全运行提供全面的技术支持和保障。

关键词：电梯电气；检验技术；探析

引言：本文详细探讨了电梯电气检验技术的重要性，并分析了常见的电气问题，如线路老化、电气元件磨损和控制系统故障等。针对这些问题，介绍了曳引钢丝绳漏磁检测、目视检验、仪器测量、功能测试和负载测试等多种检验技术。文章还强调了故障诊断与排除技术在电梯维护中的关键作用，并提供了相应的解决策略。通过综合应用这些技术，可以确保电梯电气系统的安全、稳定和高效运行。

1 电梯电气检验技术的重要性

电梯电气检验技术的重要性无可置疑。在快节奏的现代生活中，电梯已成为连接高层建筑各楼层的纽带，是我们日常出行的重要工具。但电梯的安全运行离不开其电气系统的稳定工作。一旦电气系统出现故障，不仅会导致电梯停运，影响人们的正常出行，甚至可能引发重大安全事故，威胁人们的生命安全^[1]。因此，电梯电气检验技术的作用就显得尤为重要。这种技术能够通过专业的检测手段，及时发现电气系统中潜在的问题，如电路老化、接触不良、短路等安全隐患。这样，维修人员就可以迅速采取措施，对问题进行修复或更换部件，从而避免故障进一步恶化。此外，电气检验技术还能够对电梯的整体性能进行全面评估，确保其符合国家相关标准和规定。这不仅能够提高电梯的运行效率，延长其使用寿命，更能为人们提供安全、舒适的乘梯环境。

2 电梯电气检验技术的常见问题

2.1 电气线路问题

电气线路在电梯电气系统中扮演着“生命线”的角色，负责将电能和信号准确无误地传递到电梯的各个部分。它是电梯得以顺畅、安全运行的根本保障。然而，这条看似坚不可摧的“生命线”在长时间的运行过程中，却时常会出现故障，给电梯的正常运行带来严重威胁。线路老化是电气线路故障的主要原因。电梯作为

一种频繁使用的设备，其电气线路在长时间的运行过程中，不可避免地会出现老化现象。绝缘材料逐渐老化、破损，线路的绝缘性能随之下降。一旦绝缘层失效，线路之间就容易发生短路，电流可能会直接通过导线外的金属部分流动，导致电梯设备受损，甚至引发火灾等安全事故。此外，电气线路中的接线端子也可能因长时间使用而出现松动、氧化或腐蚀等问题。这些问题会导致接触不良，使得电能和信号无法正常传递。当接触不良发生时，电梯可能会出现运行不稳定、停顿或突然下坠等危险情况，严重威胁乘客的安全。

2.2 电气元件问题

电气元件问题确实是电梯电气系统中的常见问题。在长时间的持续运行过程中，电梯的电气元件会经历无数次的启动、停止和切换，从而导致它们不可避免地会出现磨损、老化甚至损坏。具体来说，接触器、继电器和开关等电气元件都是电梯电气系统中的核心部件。它们的状态直接决定了电梯的运行状态。例如，接触器在电梯的频繁启动和停止过程中，其触点可能会因为持续的摩擦和电弧作用而出现磨损或接触不良，这可能会导致电梯在运行中出现突然停止或无法启动的情况。同样，继电器在长时间的工作中，其线圈可能会因为持续的热效应而出现老化，触点也可能会因为持续的电流作用而出现烧结，这都会导致电梯控制系统对电梯的控制失效^[2]。而开关则可能会因为频繁的操作或外部环境的干扰（如湿度、温度等）而出现误动作或损坏，这都会对电梯的安全性和可靠性造成严重影响。

2.3 控制系统问题

电梯的控制系统，这个被誉为电梯“大脑”的核心部件，承载着确保电梯安全、高效运行的重要使命。它精确控制着电梯的每一个动作，从启动到停止，从响应指令到执行命令，无一不在其精准掌控之下。然而，

一旦这个精密的系统出现故障，电梯的运行就会陷入混乱，各种问题接踵而至。这些问题不仅仅影响着电梯的正常使用，给乘客的出行带来不便，更可能引发恐慌和不安。比如，当电梯无法响应楼层指令时，乘客可能会被困在电梯内，无法及时到达目的地；当电梯运行方向错误或速度异常时，乘客可能会感到惊慌失措，担心电梯的安全性能。更为严重的是，在极端情况下，控制系统故障可能导致电梯发生冲顶、蹲底等严重事故，直接威胁到乘客的生命安全。造成控制系统故障的原因多种多样，既有硬件方面的问题，如电路板损坏、元器件老化等，也有软件方面的问题，如程序错误、病毒感染等。

3 电梯电气的检验技术探析

3.1 曳引钢丝绳漏磁检测技术

曳引钢丝绳作为电梯的重要承重和传动部件，其安全性直接关系到电梯的运行安全。曳引钢丝绳漏磁检测技术是一种针对钢丝绳损伤的无损检测方法，通过检测钢丝绳的磁通量变化来判断其是否存在损伤或缺陷。这种技术的原理是，当钢丝绳通过磁场时，若钢丝绳存在断丝、磨损等损伤，会引起磁场的变化，即产生漏磁现象。检测装置会捕捉到这些磁场变化，并将其转化为电信号进行分析处理。通过对电信号的分析，可以准确地判断钢丝绳的损伤程度、位置和类型。在实际应用中，曳引钢丝绳漏磁检测技术具有操作简便、检测速度快、准确性高等优点。检测过程中，无需对钢丝绳进行拆卸或破坏，即可实现对其内部损伤的无损检测。这不仅可以及时发现钢丝绳的潜在安全隐患，还可以避免不必要的停机维修，提高电梯的运行效率。此外，曳引钢丝绳漏磁检测技术还可以对钢丝绳的剩余寿命进行预测评估。通过对钢丝绳损伤程度和发展趋势的监测，可以为电梯的维护保养提供科学依据，制定更加合理的维修计划，延长电梯的使用寿命。

3.2 目视检验技术

目视检验技术是电梯电气检验中最直接、最基本且不可或缺的一种检验方法。它依赖于检验人员的专业知识和敏锐的观察力，通过肉眼对电梯电气部件进行细致入微的检查，以发现潜在的安全隐患。在进行目视检验时，检验人员会首先关注电梯电气部件的外观。他们会检查部件的表面是否平整，有无明显的划痕、变形或裂纹等损伤。这些损伤可能会影响部件的结构强度和电气性能，从而对电梯的安全运行构成威胁。除了外观，连接部分也是目视检验的重点。检验人员会仔细检查电气部件之间的连接是否牢固，有无松动或脱落现象。他们还会观察连接处的导电部分是否清洁，有无锈蚀或氧化

层，以确保电流的顺畅传输。此外，标识的清晰度和准确性也是目视检验的内容。检验人员会核对对电气部件上的标识是否与图纸或技术文件一致，以确保安装和使用的正确性。在目视检验过程中，测量工具也发挥着重要作用。检验人员会使用卷尺、卡尺等工具，对电梯的尺寸、位置等进行精确测量。

3.3 仪器测量技术

仪器测量技术是电梯电气检验中不可或缺的一环。这种技术方法的应用，不仅提高了电梯电气检验的准确性和效率，也为电梯的安全运行提供了有力保障。在仪器测量技术中，万用表是最常用的测量工具。它能够测量电梯电气部件的电压、电流以及电阻等基本参数。通过电压和电流的测量，可以判断电梯电气系统是否存在短路、断路或过载等问题；而电阻的测量则可以反映电气部件的导电性能和连接状态，帮助检验人员及时发现接触不良、线路老化等隐患。除了万用表，示波器也是仪器测量技术中常用的一种工具^[3]。它能够显示电梯电气信号随时间变化的波形图，帮助检验人员分析信号的频率、幅度和相位等特征。通过示波器的测量，可以检测电梯控制系统中的信号传输是否稳定、准确，以及是否存在干扰或噪声等问题。这对于确保电梯控制系统的正常运行至关重要。此外，绝缘电阻测试仪也是仪器测量技术中不可或缺的一种工具。它能够测量电梯电气部件的绝缘电阻值，判断其绝缘性能是否良好。绝缘电阻的测试对于预防电梯电气系统的漏电、短路等安全事故具有重要意义。

3.4 功能测试技术

功能测试技术是电梯检测中的关键环节，它通过模拟实际运行中的各种工况，对电梯电气系统的各项功能进行全面而细致的测试。这种测试方法不仅关注电梯的基本运行能力，还深入探究其控制系统、驱动系统以及安全保护系统等核心组件的工作状态。在进行功能测试时，测试人员会模拟乘客的实际操作，如按下楼层按钮、打开或关闭电梯门等，以观察电梯的响应情况。他们会注意电梯是否能够准确识别指令并作出相应的动作，比如是否正确选择运行方向、是否以适当的速度运行等。这些观察结果能够直接反映电梯控制系统的准确性和可靠性。同时，功能测试还包括对电梯平层精度的评估。平层精度是指电梯在停靠楼层时，轿厢地板与楼层地面之间的垂直距离误差。测试人员会使用专业的测量工具，对电梯在不同楼层的平层精度进行测量，以确保其符合相关标准和规范。这项测试对于保证乘客的舒适性和安全性至关重要。除了基本的运行功能外，功能

测试还会重点关注电梯的安全保护系统。测试人员会模拟各种异常情况，如电源故障、超载等，以检验电梯的安全装置是否能够及时有效地发挥作用。

3.5 负载测试技术

负载测试技术是电梯性能评估中的一项重要手段。其核心目的在于，通过模拟电梯在实际运行中可能遇到的各种负载情况，全面检测电梯在不同负载下的性能表现，从而确保其在实际使用中能够满足设计要求，为乘客提供安全、舒适的乘坐体验。在进行负载测试时，测试人员会根据电梯的设计标准和实际使用需求，对电梯施加一定范围的负载。这些负载可能包括额定负载、超载以及部分负载等多种情况，以全面考察电梯在各种负载条件下的性能表现。通过负载测试，可以评估电梯的驱动能力。驱动能力是电梯运行的核心，它决定了电梯是否能够在不同负载下保持稳定的运行速度和平稳的加速度。负载测试可以模拟电梯在满载或超载情况下的运行状态，检测驱动系统是否能够提供足够的动力，确保电梯能够正常启动、运行和停止。此外，负载测试还可以检测电梯的制动性能。制动性能是电梯安全的重要保障，它关系到电梯在紧急情况下能否迅速、准确地停止。最后，负载测试也是评估电梯平稳性的重要手段。平稳性是衡量电梯乘坐舒适度的重要指标，它直接影响到乘客的乘坐体验。

3.6 故障诊断与排除技术

故障诊断与排除技术是电梯维护中的核心环节，对于保障电梯安全、持续运行具有不可替代的作用。当电梯电气系统出现故障时，技术人员需要迅速、准确地运用这项技术定位并解决问题。在故障诊断的初始阶段，技术人员的观察力尤为关键。他们会仔细留意电梯运行过程中的每一个细节，包括异常声响、不寻常的振动以及指示灯的状态变化等，这些都可能是故障发生的信号^[4]。

紧接着，技术人员会深入研究电梯的电路图。这张图就像是电梯电气系统的“地图”，帮助他们理解各个部件是如何相互连接、协同工作的。电路图的知识是故障定位的基础。随后，技术人员会利用专业的测量仪器，对电梯电气系统的各个关键部位进行电压、电流等参数的精确测量。这些数据就像是故障的“指纹”，能够帮助技术人员锁定故障的大致范围。最终，当故障点被确定后，技术人员会迅速采取修复措施，可能是更换损坏的部件，也可能是调整某些电路参数，甚至可能是对控制系统进行重新编程。修复完成后，他们还会对电梯进行全面测试，确保电梯已经恢复到最佳状态，能够安全、稳定地运行。

结束语：综上所述，电梯电气检验技术是确保电梯安全、稳定运行的关键环节。通过运用多种先进的检验方法和技术，可以及时发现并解决电梯电气系统中存在的各种问题和隐患，从而确保电梯的正常运行和乘客的安全。随着科技的不断发展，电梯电气检验技术也将不断创新和完善，为电梯的安全运行提供更加全面、高效和智能的保障。因此，我们应该高度重视电梯电气检验技术的应用和发展，为城市的垂直交通提供更加安全、便捷和舒适的服务。

参考文献

- [1] 乔磊,柳三儒,刘德勇.电梯检验电气伤害风险与控制[J].中国电梯,2019,30(05):44-46.
- [2] 江勇.电梯电气控制系统故障分析与检验[J].数字化用户,2019,025(032):163.
- [3] 马君豪.电梯制动器电气控制及检验问题探析[J].2021(2016-14):42.
- [4] 吴宁.电梯电气安全回路故障检测方法探索与研究[J].中国安全生产科学技术,2020,16(11):192-192.