

# 电梯检验中存在的危险源及防护对策

余建根

(杭州市特种设备检验科学研究院(杭州市特种设备应急处置中心), 浙江 杭州 310000)

**摘要** 我国城市化建设快速推进, 高层建筑体量增加, 电梯成为连接建筑内部的重要工具。电梯的高效运行直接影响到社会生产生活质量。因此, 对电梯进行严格的定期检验, 确保其安全可靠运行显得尤为重要。在电梯检验工作过程中存在着多种潜在的危险源, 这些危险源不仅威胁到检验人员的安全, 更可能对电梯使用者的安全构成重大风险。本文深入分析电梯检验过程中的危险源, 并针对性地提出相应的防护对策, 以期提升电梯检验的整体安全性提供参考, 从而进一步降低电梯故障与事故发生的概率。

**关键词** 电梯检验; 危险源; 电气故障; 机械故障; 安全隐患

**中图分类号**: TU976

**文献标志码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)07-0043-03

电梯检验工作的宗旨在于通过有序的检测与必要的维护活动, 确保电梯装置的可靠性与安全性。正因检验工作所涵盖的内容复杂且多样, 检验人员在工作时不可避免地要与诸多潜在危机近距离接触, 包括电气缺陷、机械失效, 以及高空作业带来的各类风险。审视电梯检验所面临的危险以及防范对策, 不仅能够保障检验人员的安全, 更能够提升电梯运行的安全稳定性。

## 1 电梯检验中的危险源分析

### 1.1 电气故障

电梯的电气故障主要源于其电气系统的复杂性和对精准控制的极高要求。一方面, 电梯控制系统包括了驱动控制器、信号传感器、电气保护器件及相关的电缆连接等诸多元件。这些元件的任何失效都可能导致控制系统的错误反应, 甚至引发电梯的突然停止或非预期运行, 严重危及旅客的生命安全<sup>[1]</sup>。另一方面, 电梯运行环境的多变性为电气故障的发生创造了条件, 比如电梯井道内的高温、潮湿、灰尘等因素都可能导致电气元件的性能降低、绝缘层老化, 从而引发故障。电梯在长时间运行过程中, 由于机械摩擦、负载波动等原因, 导致电气部件温度升高, 电阻增大, 也可能诱发电气部件或线路的短路、过载, 进而引起火灾等严重事故。电梯检验过程中对电气系统的检测, 不仅要考虑电梯正常运行时的电气安全性能进行考量, 也应对极端情况下的应急响应机制和安全预警系统进行全面评估, 以排除任何可能导致电气系统失效的隐患。

电气故障不仅涉及硬件的物理性能, 还涉及软件的控制逻辑。现代电梯多采用复杂的电脑控制系统, 这些系统的软件设计缺陷, 包括编码错误、逻辑冲突

或者系统更新后的兼容性问题, 都可能导致电梯控制系统的异常响应, 从而产生安全隐患。在审视电气故障时, 不应忽略对检验人员的专业素养和实际操作能力的要求。专业素养不足的检验人员可能无法准确判断电梯电气系统的潜在风险, 操作不当更有可能引发新的安全问题。因此, 电梯检验工作的安全性不仅取决于电梯本身电气系统的可靠性, 还与检验人员的专业能力息息相关。

### 1.2 机械故障

电梯作为一种垂直运输设备, 其稳定性高度依赖于精准的机械配合。然而, 在长期的使用过程中, 诸如导轨、绳梯、曳引机等关键部件会出现材料疲劳现象, 不仅可能导致运行中的故障, 还可能在检验期间对检验人员造成危险。其中, 导轨的磨损问题尤为严重, 因为其直接关系到电梯的平稳运行与定位精度, 一旦磨损超出容许范围, 将有可能引发轿厢悬挂不稳定甚至脱轨现象, 增加了检验过程中的不确定性<sup>[2]</sup>。电梯在长期运行中不可避免地会出现润滑不足的情况。轴承、齿轮等高速运转部件如果得不到有效的润滑, 会加速磨损并最终导致故障发生。而在检验过程中, 必须对这些部件的性能状态有清晰的认知, 否则将难以预测和防范由此引发的安全事故。

电梯制造的瑕疵, 诸如零部件公差的不合理、材料强度的不匹配等问题, 这些零件出厂时虽经过筛选, 但随着时间的推移, 这些缺陷就会逐渐显露, 并在检验过程中带来潜在的危险。例如, 部件公差的错误可能会使电梯在高速运行或者启停过程中产生异常的机械振动, 影响检验的安全性和精准度。电梯的安全保

护装置也是重要的考量因素。若安全装置存在设计缺陷或者维护不当,比如限速器、安全钳等在紧急情况下不能及时作用,对检验人员的安全带来的威胁不言而喻。正因如此,电梯检验时针对安全保护装置的运作状况给予了高度重视,不容有失。电梯检验中的安全问题并非仅限于机械故障,还包含了电气故障、操作失误等,这些都是构建完整安全分析体系所必须考虑的要素。但针对电梯的机械性能而言,防范机械故障是提升整体检验安全性的关键环节。

## 2 电梯检验过程中的安全隐患

### 2.1 高处作业风险

在电梯检验的过程中,存在多种潜在的风险源,其中高处作业引发的安全隐患尤为突出。须知电梯检验往往需在井道、机房、顶层及轿厢顶等多种高空环境进行,这些环境的共同特点是空间狭窄,作业平台不稳定,且多处于建筑物的高层,一旦发生失误,后果将不堪设想。电梯检验人员在高空作业时可选择的安全防护措施相对有限<sup>[3]</sup>。安全带、安全绳、防护网等基本防护设备的选取和使用,必须考量其适用性和可靠性,但在高处作业中,用工具的选择和携带都极大地受限,且时常处于需要通过跨越、攀爬等动作才能进入作业位置,这无疑增加了检验人员在高空环境中的作业风险。

电梯检验过程中的工作环境与条件的多变加剧了安全风险。比如,检验人员需要在井道内不断移动,这就要求他们频繁地调整安全防护设备,而在这个过程中,安全设备如果不能迅速适应新的工作条件,就可能产生安全漏洞。电梯的停电、突然动作,或者检验人员自身的操作失误,都可能引发高空坠落等事故。电梯检验作业常在空无一人的环境下孤立进行,而这种孤立状态对紧急情况下的及时救援构成了严重阻碍。若是遭遇意外,检验人员很可能无法即时获得救助,增加了安全风险。

### 2.2 限位装置失效

限位装置作为电梯运行安全的重要保障,一旦失效,便有可能引发严重的安全事故。电梯限位装置的退化失效现象,常与设备老化有着直接关联。在电梯运行的过程中,设备实际使用年限的延长对设备内核及零部件,包括限位装置的磨损和陈化产生了重要影响。尤其是对于运行频繁的电梯来说,各项关键部件的损伤程度尤为显著。这种物理性能的退化不仅削弱了限位装置的应答灵敏度与动作精确度,更增添了失效风险<sup>[4]</sup>。维护保养的不足对限位器的性能衰退有关,

电梯的常规保养包含清洁、润滑、巡检及校准等方面,任何环节的缺失都有可能造成不利影响。例如,如果润滑管理不到位,如润滑油更换不及时,或巡检校准工作不够周到,都将直接影响限位装置的工作状态,有可能导致性能递减,终至功能失效。因此,对于维护过程中关键环节的管理与执行,必须严格按照维护规程执行,以确保限位装置等关键部件的稳定运行。

安装和调试不当也是限位装置失效的一个重要原因,电梯的安装和调试是一个复杂的工程,需要高度的精确度和专业知识。如果在这个环节出现失误,比如限位装置的位置安装不准确,或者调试时参数设置不当,都可能导致限位装置无法在关键时刻发挥作用,造成安全隐患。限位装置的技术设计缺陷也不容忽视,虽然电梯制造厂家在设计时会充分考虑限位装置的安全性,但在实际应用中依然可能因为设计不合理或技术更新迭代不够迅速而导致设备存在隐患。特别是一些设计上的缺陷,可能在电梯运行过程中慢慢显露出来,为电梯安全埋下隐患。

## 3 电梯检验的防护对策

### 3.1 完善电梯检验标准

在探讨电梯检验过程中潜在危险源的风险评估与防范策略时,重中之重的是对检验标准进行全面的优化与完善。为保障电梯运行和检验的安全性,应采用科学合理的方法体系,明确各项检验规范,确保其适应性及时效性。电梯检验标准应与国际标准接轨,兼容全球化技术进步的需求,引入先进的电梯安全技术参数,细化电梯安全性和可靠性的评估指标。检验标准的制订和修订需建立在广泛征集各方意见和数据的基础上,特别是在历史数据分析与工程实践检验的双重视角下,对可能的危险源进行动态评估和分类管理。在此过程中,还须认识到电梯系统的复杂性与多变性,制定具体操作程序和应急预案,这样才能为电梯检验人员提供尽可能完备的风险防控策略。

标准制订应涵盖电梯检验全过程,从组件检验到系统性能的综合评定等多个环节,每个环节均需明确指导原则与安全阈值;还应强化标准执行过程中的监督制衡机制,实行严密的审核流程,确保各项操作符合法规要求和技术规范,从而在源头上消减风险发生的可能<sup>[5]</sup>。针对新型材料、新技术的应用和老旧电梯的特殊性,标准体系也应不断创新,形成动态调整的长效机制,以适应技术发展的不断演进。培训专业化的检验团队,不断提高其专业技能和风险识别能力,也是至关重要的环节,通过人才的精进与标准的精细

化, 实现电梯检验安全风险的精准管理与有效防控。

### 3.2 提升检验人员的专业技能

在电梯检验领域, 提升检验人员的专业技能不仅是确保电梯运行安全的关键因素, 也是防范潜在危险源的重要对策。因此, 应强化对检验人员的理论知识培训, 包括电梯结构、电梯工作原理以及电梯安全技术标准等方面的知识。通过系统的理论学习, 使检验人员能够更准确地理解电梯的运作机制和可能存在的安全隐患, 从而提升他们识别和应对风险的能力。在实践操作训练过程中, 检验技术人员能在模拟真实的工作环境, 熟练掌握检测、维修与紧急处理等关键技巧。此类训练的实施, 极大地提升了人员在实际遭遇突发状况时, 采取迅捷与精准措施的能力, 有效地防止或缓解事故发生的可能。随着技术的进步, 尤其在电梯行业, 检验人员需不断充实新知与掌握先进技术, 以满足日新月异的标准与要求。策划定期的专业培训计划, 激励及支持技术人员投入专业提升与技术交流, 对于保持及增强其职业能力显得尤为关键。

### 3.3 加强电梯检验过程中的安全防护

检验人员需不断深化专业知识, 更新操作技能, 以便精确识别电梯中可能出现的各类风险, 例如, 对于电梯的运行速度、制动系统、紧急停止装置和限速器等关键部件, 应进行详尽的检查与测试, 确保其功能无误且响应灵敏。在进行检验过程中, 检验人员须严格按照预设程序逐项进行, 并应用专业检测工具, 如测速仪、应力检测器等, 细致测量各项性能指标, 以量化的数据支持检验结论。风险评估应成为电梯检验流程的常态化工作, 通过对电梯使用环境、乘客行为习惯及维保记录的分析, 预判可能出现的风险点, 并制定应对策略。如在检验前, 采取工作票制度, 明确各项安全操作流程及责任人, 以此来减少由于操作不规范导致的安全事故。同时, 在检验中应采取隔离措施, 确保检验区域与外围环境的隔离, 以免非检验人员误入或其他不可控因素干扰检验工作而导致安全隐患。

在实际检验过程中, 必须时刻保持高度警觉, 专注于观察任何非常规现象, 并迅速地作出反应, 实施相应措施以防止潜在安全风险的进一步扩散。例如, 一旦发现电梯行为出现异常, 应立刻执行停止检验、断开电源等应急操作, 并依照既定预案进行详细的问题诊断与解决。

为优化安全规范, 应吸收国际领先经验, 结合我国的实际情况, 促进我国电梯检验法规体系的全面提升。在技术上, 探索运用物联网、大数据分析等现代技术手段, 实现对电梯状态实时监控与预警, 从而提

前发现问题并及时处置, 进一步提高检验工作的安全性和有效性。

### 3.4 实施定期维护和紧急救援预案

实施定期维护工作, 首要任务是构建一套标准化、程序化的检修制度。此制度需明确电梯的检查周期、检查项目以及具体维护措施, 且这些都应基于对电梯特性及其使用环境的全面分析。通过专业维护团队严格依据检修制度, 对电梯进行常规性能测试及关键部件的检查和更换, 保证电梯的技术状况始终处于优良状态, 及时发现并排除隐患, 从根源上杜绝事故的发生。紧急预案需包括详细的救援流程、救援人员的具体职责分工、救援设备的配备情况以及相应的安全措施。在可能出现的各种紧急情况下, 保障人员救援的高效性, 最大程度地减少可能发生的伤害。

维护工作与紧急救援预案虽在操作层面各有侧重, 但均需建立在对电梯系统深入理解的基础上, 而非仅仅依靠表面的定期检查。这就要求参与人员不仅拥有扎实的电梯知识和丰富的实践经验, 还应具备高度的责任感和危机应对能力。除了人为的维护与应急措施外, 引进智能化技术对电梯的维护工作也起到了积极的推动作用。利用先进的监测技术, 如传感器、物联网等来实时监测电梯的运行状态, 及时预警潜在的故障, 从而在问题出现之前进行干预, 这些都极大地增强了电梯安全管理的前瞻性和主动性。把握操作细节, 注重技术升级同时, 确保应急预案与技术发展同步, 是提升电梯维护水平的必要路径。

未来, 随着技术领域的不断发展和持续创新, 电梯检测与维护的智能化、自动化必将成为主流, 这对于优化电梯整体安全性至关重要。与此同时, 社会公众对电梯安全的知晓度也将持续提升, 形成广泛关注与参与的社会共识, 为保障电梯的平稳运行提供坚实的保障。

### 参考文献:

- [1] 林娟. 电梯检验中存在的危险源及防护对策分析[J]. 装备制造技术, 2022(06):154-156.
- [2] 许岩. 电梯检验检测中存在的危险源及安全防护措施[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2023(11):174-177.
- [3] 张宇堃. 电梯检验中安全保护措施及危险源追溯探讨[J]. 科技资讯, 2023, 21(14):133-136.
- [4] 唐卓雄. 电梯检验过程中的事故伤害及预防措施[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(08):59-61.
- [5] 官鹏. 电梯日常检验检测中存在的问题及对策[J]. 机械与电子控制工程, 2022(10):111-115.