

电梯检验过程中的风险及其防控措施

田 博

晋中市综合检验检测中心 山西 晋中 030600

摘 要：电梯检验过程存在机械伤害、电气安全、高空作业、空间受限等风险。为防控风险，技术上需做好检验前准备、配备个人防护装备、控制检验过程、适配辅助工具；管理上要强化人员资质管理、规范检验流程、建设风险预警机制。通过这些措施，可降低电梯检验风险，保障检验人员安全与电梯稳定运行。

关键词：电梯检验；风险防控；机械伤害；空间受限；预警机制

引言：电梯作为现代建筑中不可或缺的垂直交通工具，其安全性备受关注。电梯检验是保障电梯安全运行的关键环节，但检验过程中面临诸多风险，如机械部件的潜在威胁、电气系统的安全隐患、高空作业的危险、空间受限的影响。这些风险不仅威胁检验人员的生命安全，还可能影响电梯设备的正常运行。深入探讨电梯检验过程中的风险及其防控措施具有重要的现实意义。

1 电梯检验过程中的主要风险

1.1 机械伤害风险

机械伤害风险源于电梯运行过程中各类运动部件的潜在威胁。运动部件造成的挤压、剪切伤害常见于电梯轿厢与井道壁之间的间隙、层门与轿门的联动部位，当检验人员在这些区域进行操作时，若未与运动部件保持安全距离，易被突然启动的设备卷入或夹伤^[1]。电梯的曳引轮、导向轮等旋转部件在高速运转时，若防护装置缺失或损坏，检验过程中接触到旋转部分的衣物、肢体可能被缠绕，引发严重伤害。轿厢与对重之间的缓冲器区域，若检验人员误入且未及时察觉轿厢运行，可能遭受两者共同挤压。坠落部件的打击风险来自电梯的轿厢顶部、对重等部件，若固定装置松动或老化，在检验过程中受到震动或外力影响，部件可能突然坠落，对下方作业的检验人员造成冲击。电梯的补偿链、限速器等部件在运行中若出现断裂、脱落，也可能形成坠落物，增加检验过程中的安全隐患。

1.2 电气安全风险

电气安全风险贯穿电梯检验的多个环节，与电梯的电气系统密切相关。带电作业的电击危险存在于对电梯控制柜、接线端子等带电部件的检验过程中，若检验前未确认设备是否断电，或绝缘工具失效，接触带电体时可能导致电流通过人体，造成电击伤害。电气线路的绝缘层老化、破损会使线路短路或漏电，检验人员在接触这些线路时，即使设备处于停机状态，也可能因残留

电荷或意外通电而遭受电击。接触器、继电器等电气元件在动作过程中，若触点粘连或弹跳，可能引发意外通电，给正在检验的人员带来风险。电气短路引发的火灾风险源于短路产生的高温电弧，可能引燃周围的可燃物，电梯井道内的油污、粉尘等物质会加速火势蔓延，检验过程中若操作不当引发短路，不仅威胁人员安全，还会损坏电梯设备。电气系统的接地不良会使设备外壳带电，检验人员接触外壳时同样面临触电风险。

1.3 高空作业风险

高空作业风险主要存在于对电梯井道顶部、轿厢顶部等高处部位的检验过程中。井道内坠落危险因井道深度较大且空间封闭而尤为突出，检验人员在井道内搭设的脚手架、操作平台若稳定性不足，或攀爬过程中失手、脚下打滑，可能从高处坠落至井底。轿厢顶部作业时，若未采取可靠的防坠落措施，检验人员在移动或操作过程中可能因轿厢突然移动、自身重心不稳而从轿厢边缘坠落。井道壁上的导轨支架若固定不牢，检验人员借力攀爬时可能因支架松动而坠落。高空坠物伤人风险来自检验工具、零部件的意外掉落，检验人员在高处使用的扳手、螺丝刀等工具若未妥善放置，可能从手中滑落，砸向下方的人员或设备。井道顶部的灯具、传感器等部件若安装不牢固，在检验过程中受到触碰可能脱落，形成坠落物，对下方作业环境造成威胁。携带的工具包若未拉紧拉链，内部物品可能掉落引发危险。

1.4 空间受限风险

空间受限风险存在于电梯井道、底坑、机房等封闭或狭窄区域。井道内作业空间狭小，两侧导轨与轿厢之间的间隙有限，检验人员在轿厢顶部调试部件时，手臂或躯干易与井道壁、对重框架发生摩擦碰撞。转身调整姿势时，脚下支撑面积狭小，难以快速稳定重心，增加意外接触曳引钢丝绳或导向轮的可能。底坑深度通常不足两米，检验人员下蹲检查缓冲器时，头部距离轿厢底

部仅数十厘米,若轿厢意外下移,缺乏足够的反应与避让空间,会进一步压缩活动范围,起身时膝盖易被周围钢结构等磕绊,延缓避险速度。机房内各类设备紧凑排列,控制柜与曳引机之间的通道仅容单人侧身通过,地面散落的线缆或突出的固定螺栓,可能勾绊检验人员的鞋底或工具包。井道顶部检修平台宽度不足半米,检验人员俯身检测时,腰部易与横梁摩擦,稍大幅度的动作就可能导致重心偏移,增加坠落风险。

2 风险防控的技术措施

2.1 检验前准备措施

设备断电与能量隔离是检验安全的基础操作。断电需切断电梯主电源开关,拉闸后检查开关状态,记录断电时间,并通过试操作轿厢升降按钮确认电梯无法启动,避免误合闸导致设备突然运行^[2]。隔离完成后需对电源开关进行锁定,锁具需与开关型号匹配,防止无关人员随意操作,锁定装置需具有防拆特性,只有检验人员才能解除锁定状态。安全警示标识设置可明确危险区域与操作状态。在电梯层门外侧、机房门口显眼处等关键位置设置醒目的警示标识,提示正在进行检验作业,禁止非相关人员进入或操作设备。标识内容需清晰易懂,采用对比强烈的红黄色与警示图案,搭配简明文字说明,粘贴牢固不易脱落,确保在光线不足的环境中也能被清晰识别。对于高层电梯,需在上下端站、撤离层以及轿厢内设置防护,加装临时挡板并固定牢固,防止其他楼层人员误开层门。临时搭建的作业平台周围也需设置高度合适的警示围栏与标识,围栏间隙需符合安全标准,划定安全作业范围,避免人员误入危险区域。

2.2 个人防护装备

安全帽、安全带等防护用品是检验人员的基本保障。安全帽需符合防护标准,能够承受坠落物体的冲击,佩戴时需系紧下颚带,确保牢固贴合头部,避免意外脱落。安全带需选择带有缓冲装置的类型,使用时需将挂钩固定在牢固的承重结构上,不得系在电梯部件或临时支撑上,高空作业时安全带需采用高挂低用的方式,减少坠落时的冲击距离。防滑鞋鞋底需具有良好的抓地力,适应井道内潮湿或油腻的环境,防止滑倒。防护手套需具备绝缘与耐磨特性,在接触电气部件或锋利边缘时提供保护。绝缘工具的使用规范可降低电气伤害风险。绝缘手套、绝缘鞋需定期检查绝缘性能,确保无破损或老化现象,使用前需擦拭干净,避免油污影响绝缘效果。验电笔需在使用前进行自检,确认能够正常显示带电状态,用于检测线路是否带电时需按照正确的操作步骤进行,避免因操作不当导致误判。绝缘垫需铺设

在机房等电气操作区域,厚度与绝缘等级需符合要求,防止检验人员站立时接触带电体形成回路。工具存放需专用箱柜,避免与其他工具混放造成绝缘层损坏。

2.3 检验过程控制

限位装置的有效性验证需全面覆盖电梯运行范围。对轿厢上下限位开关、强迫减速开关等进行测试,通过手动触发或模拟运行的方式,确认开关动作时电梯能立即停止相应方向的运行。验证过程中需观察开关的复位情况,确保触发后能自动恢复原位,不影响后续正常运行。对于各行程开关,需检查其安装位置是否准确牢固,避免因松动导致触发位置偏移,无法在预设位置起作用。联动装置的协调性也需验证,确保限位开关动作时能同步切断相应的控制回路。紧急停止功能的测试方法需模拟实际应急场景。测试机房内的紧急停止按钮时,需在电梯运行过程中按下按钮,观察电梯是否能立即制动,制动后是否需要手动复位才能重新启动。轿厢内若有紧急停止按钮时需在不同楼层位置进行测试,确认按钮动作时电梯能可靠停止,报警装置能在被困时发出求救信号。紧急停止后的释放操作需按照规定步骤进行,避免因操作顺序错误导致电梯突然启动。测试完成后需检查电梯的运行状态,确保紧急停止功能未对其他系统造成不良影响。

2.4 辅助工具适配管理

辅助工具适配管理需根据检验场景选择相匹配的工具类型。井道内检验使用的照明工具需具备防水绝缘特性,灯头可灵活旋转聚焦于螺栓接口或接线端子,光线强度需满足看清部件细节而不产生眩光,避免强光直射镜头导致视觉疲劳^[3]。狭窄空间操作时,选用可折叠的短柄扳手或磁性螺丝刀,减少工具与周围部件的接触面积,防止因工具过长误触安全开关。工具的状态检查需贯穿使用全程,绝缘手套每次使用前需按压检测是否漏气,扳手的咬合齿需清理油污确保夹紧力,伸缩式工具的连接处要检查锁定装置是否可靠。针对不同品牌电梯的专用部件,需配备对应规格的检测量具,如异形螺栓需用定制套筒,防止因工具与部件不匹配导致打滑,避免手部用力失衡引发碰撞。工具存放需按使用场景分类,井道专用工具单独收纳于防水袋中,电气检测工具与机械维修工具分开放置,避免绝缘层被坚硬部件刮损。使用后及时清理工具表面的油污与灰尘,检查是否有部件松动或磨损,确保下次使用时性能稳定。携带工具时采用分层收纳的专用腰带,将常用工具固定于顺手位置,减少取用过程中的肢体伸展幅度,降低在狭小空间内的操作风险。

3 风险防控的管理措施

3.1 人员资质管理

检验人员专业技能要求涵盖多方面能力,并持证上岗。需熟悉电梯机械结构与电气系统原理,能准确识别不同型号电梯的关键部件与潜在风险点。掌握各类检验工具的正确使用方法,理解操作过程中的安全注意事项。具备判断电梯运行状态是否正常的能力,能通过细微的异常现象察觉潜在问题。对检验中可能出现的突发情况有基本的判断与应对能力,避免因误判导致风险扩大。还需了解不同品牌电梯的设计差异,针对特殊结构采取适配的检验方式,防止因不熟悉特性而引发操作风险。定期培训与考核制度是提升技能的保障。培训内容需包括检验规则、标准、检验方法更新及安全防护知识,确保人员知识体系与行业发展同步。培训可采用现场实操与理论讲解相结合的方式,让人员在模拟环境中进行检验仪器设备操作。考核侧重实际操作能力,通过模拟检验场景评估人员对风险的预判与处理水平。考核结果作为检验能力判定的依据,未达标的人员需重新参加培训,直至符合要求方可继续从事检验工作。内部培训工作需长期坚持进行,确保人员及时掌握最新检验及防护要点。

3.2 检验流程规范

标准化作业程序的制定需覆盖检验全过程。明确从检验前准备到最终报告出具的每个步骤,规定每个环节的操作内容与先后顺序。程序需结合电梯类型与检验项目特点制定,确保不同人员执行时能保持一致的操作标准。对易产生风险的环节需详细说明操作要点,避免因操作简化或省略引发安全问题。程序文本需通俗易懂,便于人员快速理解执行。关键控制点的设置可强化流程管控。在断电操作、高空作业、电气检测等高风险环节设置控制点,明确必须执行的检查项与确认方式。每个控制点需有专人负责验证,确保操作符合规范后才能进入下一环节。验证过程需形成书面记录,便于后续追溯操作轨迹。控制点的设置需结合实际检验经验动态调整,根据常见风险点变化优化管控重点,使管控更具针对性。

3.3 风险预警机制建设

需建立风险预警机制,使用单位的到期设备应提前两个月进行报检。若发现使用单位有超期设备仍在进行使用,检验人员应及时向当地监察部门报送隐患^[4]。检验过程中如果发现设备存在较大的安全隐患时,也应及时报送当地监察部门,同时告知使用单位及时停梯避免造成更大的事故发生。使用单位需建立相应的管理制度,配备相应的管理人员,加强日常管控、排查、调度工作,电梯要按时进行维保。安全宣传工作也要常抓不懈,提高乘梯者的安全意识也是重中之重。预警机制需包含分级响应流程,根据隐患严重程度划分不同等级,对应不同的处置时限与措施。轻微隐患需在规定时间内完成整改并复查,重大隐患则需立即启动应急方案,安排专人现场值守防止设备运行。建立隐患数据库,记录历年检验中发现的风险点,分析常见隐患的分布规律与形成原因,为预警重点提供数据支撑。定期开展风险评估会议,结合数据库信息与最新检验案例,更新预警指标与防控策略,确保机制始终适应设备运行状态与检验环境变化。

结束语

电梯检验过程中的风险复杂多样,防控工作任重道远。通过技术与管理措施的有机结合,包括辅助工具适配与风险预警机制的应用,可有效降低检验过程中的风险,保障检验人员安全,确保电梯设备稳定运行。未来,随着电梯技术的不断发展和检验要求的日益提高,需持续完善风险防控体系,加强技术创新与管理优化,以适应新形势下电梯检验工作的需求,为公众提供更加安全可靠的电梯使用环境。

参考文献

- [1]田慧.电梯检验过程中的风险及其防控措施[J].大众标准化,2025(9):182-184,187.
- [2]李恒,王新慧,赵金强,等.电梯检验过程中的风险及其防控措施[J].中国电梯,2024,35(2):32-34.
- [3]马彦鸿.电梯检验过程中的风险及其防控措施[J].科技创新与应用,2021(26):73-75.
- [4]曾庆军.电梯设备检验检测与定期维护策略[J].产品可靠性报告,2024,(09):102-104.