

# 电梯检验中的危险源与安全保护

周兰英

(成都中医药大学附属医院, 四川 成都 610032)

**摘要:** 高层建筑数量及规模的增加, 使得电梯已经成为普遍应用的特种设备, 必须做好电梯检验工作, 为人们安全出行提供保障。基于此, 本文以电梯检验的危险源为切入点, 阐述了电梯检验常见电气隐患、机械伤害、高空坠落及其他伤害, 以此为基础, 结合电梯检验识别危险源方法, 提出安全保护措施。

**关键词:** 电梯检验 危险源 安全保护

**DOI:** 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.09.187

## 一、前言

电梯是机电一体化垂直运输工具, 运行过程中具有运行维护要求严格、技术含量高、结构多样复杂的特点, 使用和管理中, 稍有不慎就会造成安全事故, 对于人们生命造成严重威胁。为此, 我国质量检验部于2016年重新修订电梯检验规则, 对电梯型号、制造、设计、维修、安装等环节进行深入规定, 弥补规定缺陷, 扩大检验电梯范围。因此, 为保证电梯稳定运行, 需根据《电梯安装验收规范(GB/T 10060—2011)》进行检验, 管控检验危险源, 做好安全保护工作, 延长电梯使用寿命。

## 二、电梯检验的危险源

电梯检验作为烦琐的工作, 个别检验员对电梯质量有所忽视, 加上电梯安装环境、工作原理特殊, 要求检验人员按照标准规范、法律完成井道、电梯机房、轿厢、通道、底坑的测量和检验工作, 电梯始终处于运行状态, 检验危险性较高, 可能发生坠落情况。

### (一) 电气隐患

电梯检验中, 电气伤害类型多, 包含漏水、雷电、静电及其他因素造成的伤害, 主要是电流流经人体造成, 电击为常见危害。而发生危害原因如下。第一, 机房电线长时间使用, 未能更换或维修, 导致线路外壳损坏、老化, 内部金属部件泄露, 人体意外接触会发生电击<sup>[1]</sup>。第二, 雨天空气湿度发生变化, 降低电压后, 正常情况下会引发电路安全事故, 降低绝缘效果, 设备危险性增加, 可能引发短路事故。第三, 电梯如果处于施工阶段, 或是尚未安装, 使用临时线路, 检查中现场较为混乱, 线路交错也会引发短路、泄露事故, 产生电火花造成火灾。

### (二) 机械伤害

电梯运行是机械联动, 机械伤害危险源较多, 可能对接触的物体、人体造成机械损伤。第一, 检验员手直接和

轿门电机接触, 可能会被链条、皮带夹伤或刮伤, 门锁检查中, 人员违规操作将门锁短接, 也会被开门运行状态的电梯夹伤、剪切。第二, 检查机房中, 如果人员距离导向轮、曳引轮、限速器等旋转构件过近, 人员头发、手臂、衣服可能被夹住而受伤。第三, 如果电梯运行后检验员有所疏忽, 可能会碰到补偿链、隔磁板, 造成机械伤害。第四, 电梯运行中检验, 人员身体有所疏忽越过护栏, 可能会碰撞井道内物体, 遭受机械伤害。

### (三) 高空坠落

电梯检查中, 检验员处于高空作业, 可能引发高空坠落危险, 特别是在封闭、狭窄井道上进行工作, 不利于人员开展检验。人员进入井道后, 电梯层门如果短接, 会出现开门运行情况, 产生剪切事故; 电梯轿厢顶部开展检验中, 电梯会停留于层楼之间, 需打开层门方能达到轿厢顶部, 人员面对轿厢顶部与井道复杂环境, 可能出现坠落事故, 稍有忽视, 就会跌落, 情况严重会发生骨折、死亡<sup>[2]</sup>。并且, 电梯厢顶部平面复杂, 人员鞋底较滑会出现跌倒情况, 跌入井道将引发严重事故。

### (四) 其他伤害

电梯检验中, 挤压、咬伤、剪切、电击伤也是常见危险, 危害如下。第一, 钢丝绳检查中, 钢丝或绳股断裂会造成咬伤。第二, 电梯时空运行, 检验人员手指会遭受曳引绳轮咬合。第三, 人员违规操作、接地不可靠会引发电击伤害。第四, 曳引槽轮和测量导向轮出现垂直偏差, 会危害检验人员。第五, 检验电梯井道底部和轿厢顶部时, 也会产生挤压伤害, 站立位置选择不正确, 或是违规操作, 会出现挤压伤害, 造成跌落。

## 三、电梯检验识别危险源方法

### (一) 确定检验条件

电梯工作条件需满足规定和设计资料要求, 海拔高度

在1000m以内，确定机房是电梯运行控制重要场所，存放诸多设备设施，需控制室内温度处于5~40℃内，以1自然月为核定标准，平均湿度最高是90%，方能保证机房设备运行安全。同时，还要限制电梯额定电压与供电电压波动值，二者差值幅度为±7%，机房内气体成分不能有易燃性、腐蚀性气体，控制空气灰尘颗粒，以免灰尘导电，尽量减少灰尘、气体对设备的影响。

### （二）准备完整资料

各部门做到各司其职。制造厂家要提供出厂合格证、安装电梯说明书，出具井道与机房布置图，引导人员做好安装作业，为其提供安全电路安装示意图、动力电路图、部件安装图、电气敷设图等资料文件，可为后续准确安装作业提供保障。检验人员需整理厂家的文件资料，核对零部件是否残缺，把控电梯设备中限速器、门锁装置、安全钳等控制电梯的部件，提供实验报告与调试报告，保证部件安全有效<sup>[3]</sup>。安装单位方面，提供资料包括检修设备记录、检查报告、总结安装作业的事故问题、处理措施等，供给使用部门，还要制定安装变更方案，提交至制造厂家，同意变更后签字盖章，方能变更电梯安装方案。

### （三）控制检验细节

电梯系统所用电源选择正式电源，供电电压量要求满足基础电梯运行需求，安装电箱位置接近机房门口，确保排线规范，完整接地，电源箱排列线径符合实际供电需求。

安装作业中，形成临时工艺孔采取恰当措施完成封闭处理，施工所用梯子、栏杆也要做好安装工作，全面清理门厅、井道、机房等电梯检验涉及部位，现场通道无堆放杂物，有效执行检验工作。同时，电梯装置安装到位后，检验电梯装置有效性，对活动部位加以润滑，检测运行电梯状态，累计无故障运行超过3000次，确定电梯合格，完成电梯部件调试工作，提供合格报告。

## 四、电梯检验中安全保护措施

### （一）理顺检修流程

电梯是特种设备，电梯的改造、安装、使用和检修受到国家法规约束，以电梯为主体开展检验中，必须要有关部门核准检验，确定使用电梯情况。检修员应当明确电梯检修不是随机工作，标准准则及法律法规中对此具有明确规定，需根据法定检验要求，调整检验项目，理顺检验流程。

第一，加强前期准备。电梯检验中，需提供维保资质证明、检验资料，经过人员审核后，如果不符合要求，资料将退回被检单位，直至文件资料齐全，满足要求，方能安排电梯检验<sup>[4]</sup>。

第二，检验人员需准备捞防用品，携带合格仪器仪表，现场检验中需确定检验内容，协调检验人员做好检验时控制、识别危险源工作，保护自身安全。同时，保证现场检验条件符合要求，不具备条件强行进行检验，可能损害人员健康，引发安全事故，必须终止检验，且填写《检验意见通知书》告知被检单位，符合条件后重新约请检验；符合检验条件，则按照规则逐项开展检验工作，填写原始数据，保证结论准确性。

第三，电梯不符合标准，下发《检验意见通知书》，盖有检验机构专用章，人员现场填写，经过维保单位、被检单位签字后发放，要求其规定期间内做好电梯处理工作，逾期未按要求整改或未回复，判定电梯不合格，电梯超出下次检验日期则停止使用。电梯检验后，还需要出具检验报告，不合格报告、合格报告、复检不合格报告、复检合格报告等均需要存档，一式三份送至维保单位、使用单位、被检单位存档。

### （二）提高人员素质

电梯检验过程中，为控制危险源，做好安全防护工作，需明确检验员是操作执行者，必须选择拥有资格证人员参与检验，人员具备丰富经验、扎实知识，能够提高检验效果。一方面，确定检验人员资格，电梯检验由于具备专业性，对人员技术水平、职业素质、操作经验等要求较高，需要人员具备资格证书，确保报告有效性，且无资格证人员不可参与编制检验报告工作。如检验员无资格证书，检验前需要开展安全培训和知识培训，通过案例分析、集体教育等方式，安排经验丰富人员为其提供指导，方能参与实际检验。电梯安装维护人员，则需要拥有专业素养、技能技术及使用设备能力，全面掌握电梯运行特点和性能，保证电梯维护安装中，能够规范自身行为<sup>[5]</sup>。监理人员、管理人员、建设人员电梯检验中，需要做好引导工作，不能进入坑底、井道的检验区域，以免发生安全事故，影响人员安全；另一方面，电梯检验中需树立人员安全意识，加强安全宣传教育，学习安全作业知识，进入场地先装备安全带、安全帽、工作鞋等，提高人员专业能力，对检验各环节全面考虑，发现问题及时处理，针对性解决电梯危险源，从而保证检验安全性及效率性。

### （三）防范危险源头

1.防范电气隐患。检验员在作业前，需要检查所用工器具，尤其是电气检查仪器，确定其有效性、范围、精度、量程是否符合检验需求，根据操作规程完成测量检测；及时检查电气设备、控制线路、动力线路等，做好维护工

作,以免绝缘或设备老化,出现漏电情况,避免检验中发生静电,还可穿戴防静电鞋、接地方式,保护人员安全。查验电气设备中,可使用验电笔、万用笔开展测试,无问题后方可检查,遭遇潮湿或雷雨天气,开展检验电梯工作需事先加强工器具绝缘,减少顶层作业时间,不能触碰电线,注意浸水导致设备降低绝缘性,提前利用验电笔、万用表测试是否漏电;人员也要规范操作,以免遭受电气伤害,可切断主电源、挂锁后短接、拆线,绝缘测试及高压带电设备检查,佩戴橡胶绝缘手套。

2.防范机械伤害。电梯机械设备间、机房、井道、脚向上各部位存在较多传动旋转部件,检验前需加强个人防护,穿戴劳保用品,先检测旋部件是否满足要求,观察运动部件情况,以免人体直接接触旋转部件,出现绞入、擦伤情况;检验中戴上安全帽、穿上劳保鞋,结合实际现场情况佩戴手套,注意周围情况及自身站立位置,处于轿顶禁止斜靠护栏或俯伏,防范设备夹脚、碰伤肢体、刮手、高空坠物等伤害<sup>[6]</sup>;人员还要根据规定安装警示标志,检查部件需切断电源开关,打掉或锁住附近停止装置,以免误动造成人体伤害,保证自身操作规范正确。例如,电梯检修运行至顶层,采取点动上行,以免冲顶撞伤头部,电梯停层则禁止肢体挡住轿门和层门,电梯无法移动不能伸头检查井道情况。

3.防范高空坠落。电梯检验多是高处作业,需加强安全防护,登高中确定机器设备间、机房内的通道、底坑爬梯与护栏是否可靠固定,人员需携带必要工具,做到稳步轻装攀爬,穿戴防滑胶鞋。检验员进入轿顶层门打开前,身体注意不能依靠层门,根据正确规范操作,验证门锁检修开关、电气保护、急停开关是否有效,避免出现坠落事故<sup>[7]</sup>。此过程中,检验工器具要摆放整齐,不能随意乱放丢弃,否则工器具滑落后会将下方人员砸伤,通过规范、正确的操作,能够避免人员发生坠落伤害。例如,开厅门走梯进行旁路装置验证;井道顶部手动触发无机房限速器。

4.防范其他危害。电梯检验中,还需防范其他危险源,保证检验员的人身安全,提高电梯检验质量。被困危险防护设置救援报警装置,机房内安装紧急手动操作装置,放在便于拿取的地方,将盘车手轮内涂刷黄色漆,开闸扳手则涂上红色漆,便于检验员了解轿厢位置,还要设置层站指示;撞击防护使用防越程保护装置,以免电梯控制故障,导致轿厢超过底层端或顶层段站仍然运行,需做好保护装置设置,以免造成结构损坏,引发严重后果。该装置通常安装在井道上下端站附近,由限位开关、强迫换速开

关、极限开关构成,开关安装于导轨支架,能够随撞杆碰撞进行动作,极限开关安装于端站附近,却不能联动限位开关,必须在对重接触缓冲器前动作,达成保护作用;剪切安全防护中,设置门锁电气安全触点,门锁、门、门电气安全触点共同保护人员剪切问题,且紧急开锁仅能由一人负责,遇到紧急情况,方能将钥匙交由检验人员使用;防短绳和超速是设置安全钳和限速器系统的,电梯曳引力不足、控制失灵、制动力不足、制动器失灵及断绳等因素导致轿厢坠落和超速,需采取恰当保护装置,而安全钳和限速器系统作为防断绳与超速的保护装置,安全钳能够停止轿厢向下或对重运动,电梯以链条或钢丝绳悬挂,必须设置安全钳。限速器能够制约电梯运行速度,通常安装于机房,轿厢下行或上行超速,电器触点无法停止电梯,速度达到限值后,限速器自动动作,拉动安全钳停止轿厢;蹲底防护采取缓冲装置,电梯制动失灵、控制失灵引发对重蹲底,缓冲器会吸收轿厢动能提供保护,安装中保证缓冲器无倾斜、固定牢靠、无塑性变形、断裂、破损和剥落情况,可承担轿厢4倍静荷载,保证检验人员安全性。

## 五、结语

综上所述,电梯作为高层建筑重要特种设备,为人们出行带来便利,也和人民生命健康联系密切,必须做好电梯检验工作,保证电梯运行质量。但是,电梯检验存在多种危险源,需结合实际情况,通过理顺检修流程、提高人员素质、防范危险源头的方式,按照程序开展规范化工作,做好安全保护措施,方能顺利开展电梯检验工作,提高电梯运行可靠性、安全性。

## 参考文献

- [1]巫涛江,柳朋,余晓毅等.基于MEMS技术的电梯轿厢振动传感网络研究[J].测控技术,2021,40(12):26-30.
- [2]贾龙飞.电梯检验中的危险源与安全保护措施分析[J].科技创新与应用,2021,11(25):119-121.
- [3]邓代军,黄兵,徐超等.一种新型便携式电梯检验检测安全警示装置的设计[J].起重运输机械,2021(11):61-64.
- [4]张廷杰,邹皓,曾勇等.曳引驱动乘客电梯的运行舒适度检测[J].中国测试,2020,46(09):143-147.
- [5]王涤宇,张雍,黄恩东.电梯现场检验检测安全探析[J].中国新技术新产品,2020(03):145-146.
- [6]黄财青,倪高阳,郑波.电梯检验中危险源分析与合理防控方式解析[J].设备监理,2019(06):53-54.
- [7]刘伟,姬长辉,随龙飞.电梯检验中存在的危险源与防护对策[J].南方农机,2019,50(07):82.