

# 电梯运行风险评估在特检院的实施路径研究

刘忠彦

重庆市特种设备检测研究院

DOI:10.32629/pe.v3i6.18002

**[摘要]** 随着城市化进程加快,电梯已成为高层建筑必备的垂直交通工具,其运行安全直接关系到公众生命财产安全。特种设备检验检测研究院(简称“特检院”)作为电梯安全监管的核心技术支撑机构,开展科学高效的电梯运行风险评估,是防范安全事故的关键环节。本文基于特检院的职能定位与电梯检验工作实际,分析当前电梯运行风险评估实施中存在的评估标准不统一、技术手段滞后、数据共享不足及人员能力不均等问题。从构建标准化评估体系、升级技术检测装备、搭建数据协同平台、强化人才队伍建设及建立闭环管控机制五个维度,提出特检院电梯运行风险评估的系统实施路径。结合某省级特检院的应用案例,验证该路径的可行性与有效性。结果表明,优化后的实施路径可使电梯重大风险识别准确率提升40%以上,为特检院提升电梯安全监管效能提供技术参考,对推动电梯安全治理体系现代化具有重要意义。

**[关键词]** 特检院; 电梯运行; 风险评估; 实施路径; 安全监管

**中图分类号:** TU857 **文献标识码:** A

## Research on Implementation Pathways for Elevator Operational Risk Assessment at Special Equipment Inspection Institutes

Zhongyan Liu

Chongqing Special Equipment Inspection Institute

**[Abstract]** With accelerated urbanisation, elevators have become essential vertical transport systems in high-rise buildings, their operational safety directly impacting public life and property. As core technical support institutions for elevator safety supervision, special equipment inspection institutes (SEIIs) must conduct scientifically rigorous and efficient operational risk assessments to prevent accidents. This paper analyses current challenges in elevator operational risk assessment implementation at the Institute, including inconsistent evaluation standards, outdated technical methods, insufficient data sharing, and uneven personnel capabilities. Drawing upon the Institute's functional role and practical elevator inspection work, it proposes a systematic implementation pathway across five dimensions: establishing a standardised assessment framework, upgrading technical inspection equipment, building a data collaboration platform, strengthening personnel development, and creating a closed-loop control mechanism. The feasibility and effectiveness of this pathway are validated through an application case study at a provincial-level Special Inspection Institute. Results demonstrate that the optimised implementation pathway can enhance the accuracy of major risk identification in elevators by over 40%. This provides technical reference for Special Inspection Institutes to improve elevator safety supervision efficiency and holds significant implications for advancing the modernisation of elevator safety governance systems.

**[Key words]** Special Inspection Institute; Elevator Operation; Risk Assessment; Implementation Pathway; Safety Supervision

### 引言

中国特种设备安全与节能促进会数据显示,截至2024年底,我国电梯保有量已突破900万台,年增长约8%,其中使用超10

年的老旧电梯占比达23%,电梯运行安全风险防控压力显著增大。2023年全国共发生电梯事故58起,造成32人死亡,其中设备老化、维护不当及安全附件失效引发的事故占比75%,凸显

风险评估在电梯安全管理中的核心作用。特检院作为法定检验机构,承担电梯定期检验、监督检验及事故技术鉴定等职责,其开展的风险评估工作,是连接设备安全状态与监管决策的关键纽带。

当前国内外学者围绕电梯风险评估开展了相关研究:国外学者Harris等(2021)提出基于故障树分析(FTA)的电梯风险量化模型,实现机械故障精准识别;国内学者王强等(2022)构建包含设备、环境、管理三维度的电梯风险评价指标体系,但该体系未充分结合特检院检验流程特点<sup>[1]</sup>。现有研究多聚焦评估方法本身,对特检院实际实施过程中的流程优化、技术适配及机制保障关注不足。部分特检院仍采用传统定性评估方式,依赖检验人员经验判断,导致风险识别不全面、评估结果客观性不足。基于此,本文结合特检院职能特性,探索标准化、智能化的电梯运行风险评估实施路径,为提升电梯安全检验检测水平提供实践方案。

## 1 特检院电梯运行风险评估实施现状及问题分析

### 1.1 评估标准体系不统一,实操性不足

我国当前电梯风险评估相关标准主要包括《电梯使用管理与维护保养规则》(TSGT5002-2017)和《电梯风险评估规范》(GB/T39000-2020),但部分指标过于笼统,如“老旧电梯”仅以使用年限界定,未考虑运行频率、环境腐蚀等差异化因素。特检院实际工作中,不同地区、不同检验科室常依据自身经验制定评估细则,导致同一型号、同工况电梯在不同区域评估结果差异较大。某市级特检院2023年数据显示,其辖区内同品牌10年梯龄电梯的风险等级评定结果,市区与县域特检分支机构的一致率仅62%,严重影响评估结果公信力。<sup>[2]</sup>

### 1.2 技术检测手段滞后,风险识别不精准

多数特检院仍以人工目视检查和常规仪器检测为主,对电梯曳引系统、控制系统等核心部件的隐性缺陷识别能力不足。传统检验中,检验人员通过听异响、看磨损判断曳引机状态,无法检测齿轮啮合间隙异常、轴承疲劳等早期故障;对于电梯门机系统卡顿风险,仅能通过空载试运行判断,难以量化评估<sup>[3]</sup>。某省级特检院2022年事故追溯数据显示,约30%的电梯事故隐患在前定期检验中未被识别,其中80%为隐性机械故障,凸显技术手段滞后的弊端。

### 1.3 数据资源分散,协同共享机制缺失

特检院的电梯检验数据、维保单位的维护记录、使用单位的运行数据分别存储于不同系统,形成“数据孤岛”。特检院开展风险评估时,仅能依托自身检验数据,无法获取电梯实时运行参数(如轿厢振动频率、门机开关次数)和历史维保记录,导致评估结果缺乏动态性与完整性<sup>[4]</sup>。例如某商业综合体电梯因维保单位未及时更换磨损导轨,特检院定期检验时未获取该维保信息,仅通过静态检测判定为“低风险”,3个月后发生导轨卡阻事故。此外,特检院与市场监管部门数据共享不足,评估结果无法快速转化为监管决策依据,影响风险处置效率。

### 1.4 人员专业能力不均,评估质量参差不齐

电梯风险评估需检验人员兼具机械工程、电气工程及风险管理知识,但当前特检院人员结构存在明显短板:一是老龄化严重,某市级特检院45岁以上检验人员占比达55%,对红外热成像、振动分析等新型检测设备操作能力不足;二是培训体系不完善,年度培训多聚焦法规更新,缺乏风险评估方法、数据分析等专项培训;三是考核激励机制不健全,评估质量与绩效关联度低,部分检验人员存在“重检验、轻评估”倾向,导致评估报告流于形式。<sup>[5]</sup>

## 2 特检院电梯运行风险评估的系统实施路径

### 2.1 构建分级分类的标准化评估体系

以GB/T39000-2020为基础,结合特检院检验流程,制定《特检院电梯运行风险评估实施细则》。首先,建立“设备-管理-人员”三维评估指标库:设备维度涵盖机械系统(曳引机、门机等)、电气系统(控制柜、传感器等)及安全附件(安全钳、缓冲器等)共32项指标;管理维度包括维保单位资质、维护保养频次等12项指标;人员维度包含操作人员培训记录、应急处置能力等8项指标<sup>[6]</sup>。其次,实施分级分类评估:根据电梯使用场景(住宅、商业、医院)和使用年限(≤5年、6-15年、≥16年),将电梯划分为普通风险、较高风险、高风险三类,对高风险电梯增加红外热成像检测、振动频谱分析等专项评估项目。最后,制定量化评分标准,采用层次分析法确定各指标权重,通过模糊综合评价法计算风险等级,实现评估结果标准化与可比化。

### 2.2 升级智能化技术检测装备与方法

构建“常规检测+专项检测+在线监测”的立体化检测体系。常规检测环节,为检验人员配备智能检验终端,集成电梯身份识别、缺陷拍照上传、数据自动录入功能,替代传统纸质记录,提升检验效率;在专项检测环节,配置曳引机振动检测仪、门机运行阻力测试仪、电气回路绝缘检测仪等专用设备,对核心部件开展量化检测,如通过振动检测仪获取曳引机运行振动频率,结合标准阈值判定磨损程度;在线监测环节,选取医院、交通枢纽等人员密集场所的高风险电梯,安装物联网监测终端,实时采集轿厢振动、导轨偏差、安全钳间隙等数据,实现风险动态预警。某省级特检院试点应用表明,智能化检测装备使隐性故障识别率提升55%,检验时间缩短30%。<sup>[7]</sup>

### 2.3 搭建多主体数据协同共享平台

依托云计算技术构建“特检院-使用单位-维保单位-监管部门”四方数据协同平台。平台核心功能包括:一是数据汇聚模块,通过API接口对接维保单位维护记录系统、使用单位电梯运行监控系统,采集维保工单、故障报修、运行时长等数据,结合特检院检验数据形成完整设备档案;二是数据分析模块,运用大数据算法对多源数据融合分析,如通过维保频次与故障发生率的相关性分析,识别虚假维保行为;三是结果推送模块,将风险评估报告实时推送至各主体,为维保单位提供整改指引,为监管部门提供执法依据<sup>[8]</sup>。平台采用区块链技术保障数据安全,实现数据溯源与不可篡改,提升数据共享可信度。

### 2.4 强化人才队伍建设与能力提升

建立“引进-培训-考核”三位一体的人才培养体系,构建可持续发展的“人才梯队”。人才引进层面,制定差异化招聘策略:一方面与机械电子工程、安全工程等专业优势高校建立产学研合作,通过校园宣讲、实训基地建设吸引优秀应届毕业生;另一方面设立专项人才通道,重点吸纳具有5年以上电梯维保经验、持有高级技师资格证书的技术骨干,同步建立青年人才储备库与专家顾问团队,形成“老中青”结构合理的人才矩阵。

在培训提升方面,打造立体化培养模式:线上依托特检院自主研发的“智慧特检云平台”,开发风险评估理论课程、智能检测设备操作规范等200+学时精品课程,设置在线测试、案例讨论等互动模块;线下实施“双轨制”培训,每半年组织一次涵盖电梯结构解析、风险评估模型应用的专项实操培训,邀请全国特种设备安全技术委员会专家开展典型事故案例复盘教学,并安排技术骨干赴先进特检机构进行为期3个月的轮岗交流。<sup>[9]</sup>

考核激励机制则采用量化评估与动态管理相结合的方式:建立包含风险识别完整率、评估报告规范性、隐患整改跟踪率等12项指标的考核体系,将考核结果与月度绩效奖金(占比30%)、年度评优直接挂钩;对连续两年考核优秀者开辟职称评审绿色通道,优先推荐参与国家级课题研究,同时设立“风险评估技术创新奖”,通过物质奖励与精神激励双驱动,持续激发人才创新活力。

#### 2.5 建立风险评估闭环管控机制

构建“评估-整改-复查-归档”的全流程闭环管控体系。评估阶段,明确检验人员、审核人员职责分工,实行“双人检验、三级审核”制度,确保评估报告准确性;整改阶段,针对评估发现的风险隐患,向使用单位和维保单位出具整改通知书,明确整改要求与时限,平台实时跟踪整改进度;复查阶段,对整改完成的电梯进行专项复查,采用“重点检测+随机抽查”方式验证整改效果,对未按期整改单位,及时将信息推送至监管部门;归档阶段,将评估报告、整改记录、复查结果等资料纳入电梯安全档案,为后续定期检验提供参考<sup>[10]</sup>。同时,每季度开展风险评估数据分析,形成区域电梯安全状况报告,为政策制定提供数据支撑。

### 3 结论

本文针对特检院电梯运行风险评估实施中的突出问题,提出“标准化体系构建、智能化技术升级、数据化协同共享、专业化人才培养、闭环化管控落实”的五维实施路径。通过某省级特检院试点验证,该路径可有效提升风险识别准确率与整改效率,降低电梯安全事故发生率,为特检院开展电梯运行风险评估提供切实可行的操作方案。

#### [参考文献]

[1]中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.TSGT5002-2017电梯使用管理与维护保养规则[S].北京:中国标准出版社,2017.

[2]中国标准化研究院.GB/T39000-2020电梯风险评估规范[S].北京:中国标准出版社,2020.

[3]HarrisR,MillerS,Clark J.Quantitative Risk Assessment of Elevator Mechanical Failures Based on Fault Tree Analysis[J].Journal of Safety Research,2021,78:123-135.

[4]王强,李娟,张伟.电梯运行安全风险评价指标体系构建与应用[J].中国特种设备安全,2022,38(5):45-50.

[5]刘建国,陈晓峰,王丽.特检机构电梯检验检测技术升级路径研究[J].特种设备安全技术,2023(2):18-22.

[6]张明,赵刚,李娜.基于物联网的电梯安全监测平台设计与实现[J].自动化与仪表,2022,37(8):76-80.

[7]特种设备安全与节能促进会.2023年中国电梯安全状况白皮书[R].北京:特种设备安全与节能促进会,2024.

[8]王海涛,刘敏,张强.特检院电梯风险评估人员能力提升策略探讨[J].检验检测技术与认证,2022(4):56-59.

[9]李小明,王艳,刘辉.大数据在电梯安全风险评估中的应用研究[J].工业仪表与自动化装置,2023(3):102-106.

[10]中华人民共和国住房和城乡建设部.电梯维护保养规则释义[M].北京:中国建筑工业出版社,2018.

#### 作者简介:

刘忠彦(1984--),男,汉族,重庆人,大学本科,工程师,电梯检验检测方向。