

老旧建筑防雷接地系统改造项目管理难点与对策

包健

安徽建工建设安装集团有限公司 安徽 滁州 239000

摘要: 老旧建筑防雷接地系统改造意义重大,但面临诸多管理难点。前期调研存在资料缺失、勘察受限问题;施工中空间受限、功能冲突、隐蔽工程管控难;技术适配与质量管控有兼容性差、标准把控难等挑战;后期验收复杂、维护责任不明。针对这些难点,可采取补充资料、优化勘察、制定精细化方案等对策,以保障改造项目顺利推进。

关键词: 老旧建筑;防雷接地系统;改造项目;管理难点;应对对策

引言:随着时间推移,老旧建筑防雷接地系统老化失效,难以适配现代用电需求,改造迫在眉睫。然而,此类改造项目涉及环节众多,从前期调研评估,到施工组织实施,再到技术适配与质量管控,以及后期验收维护,每个阶段都存在不同的管理难点。妥善解决这些难点,对提升老旧建筑防雷能力、保障人员财产安全至关重要。

1 老旧建筑防雷接地系统改造项目的核心认知

1.1 老旧建筑防雷接地系统的核心功能与改造必要性

老旧建筑防雷接地系统的核心功能围绕雷电防护展开,其基础作用是泄放雷电电流、保障建筑及人员安全。当雷电击中建筑或周边区域时,系统通过接闪器接收雷电信号,经引下线将电流传导至接地体,再由接地体将电流安全导入大地,避免电流在建筑内部积聚引发火灾、设备损坏等风险,同时防止人员因接触带电构件遭遇触电危险,为建筑整体安全提供基础防护屏障^[1]。老旧系统改造的核心动因源于多方面需求的叠加。首先是系统老化失效问题,老旧建筑的防雷接地系统经长期使用,接地体可能因土壤腐蚀出现锈蚀、断裂,引下线易受风雨侵蚀导致导电性能下降,接闪器也可能存在部件脱落、氧化等情况,整体防护能力大幅减弱,无法满足雷电防护基本要求。其次是适配现代用电需求,老旧建筑最初设计的防雷系统多针对传统低功率用电设备,随着现代电器设备增多、用电负荷增大,原有系统的接地电阻、电流承载能力等参数已难以适配,可能因电气干扰影响设备正常运行。最后是提升安全防护等级,随着对建筑安全标准的不断提升,老旧系统的防护范围、响应速度等指标已不符合当前安全需求,改造可弥补这些短板,增强建筑应对雷电灾害的能力。

1.2 改造项目的核心构成要素

改造项目的技术要素聚焦系统关键部件的优化与修

复,涵盖接地体更换、引下线修复、接闪器优化等关键技术环节。接地体更换需根据建筑周边土壤条件选择适配的材料,移除已锈蚀或性能衰减的旧接地体,重新敷设具有抗腐蚀、高导电性能的新接地体,确保电流能稳定导入大地;引下线修复需检查原有线路的导通性,更换断裂、老化的线缆,同时优化线路走向,避免与建筑内部金属构件产生干扰,保障电流传导路径通畅;接闪器优化则需根据建筑高度、屋顶结构调整接闪器的布置密度与安装位置,更换损坏的接闪部件,提升对雷电信号的接收与引导效率,各技术环节相互配合,共同保障改造后系统的防护性能。管理要素贯穿改造项目全流程,包含项目进度管控、成本核算、人员协调、质量监督等内容。项目进度管控需结合建筑使用情况制定分阶段施工计划,明确各环节的时间节点,避免因施工周期过长影响建筑正常使用;成本核算需提前统计材料采购、设备租赁、人工费用等开支,合理控制预算,避免因费用超支导致项目停滞;人员协调需统筹设计方、施工方、监理方及建筑使用方的需求,及时沟通解决施工中的衔接问题,确保各方配合顺畅;质量监督需对材料质量、施工工艺、系统性能检测等环节进行全程把控,通过现场巡检、技术抽检等方式,确保改造后的系统符合防护标准,避免因质量问题留下安全隐患。

2 老旧建筑防雷接地系统改造项目的管理难点

2.1 前期调研与评估阶段难点

老旧建筑原始资料缺失给前期调研带来基础障碍。多数老旧建筑建成时间久,防雷接地系统的设计图纸、施工记录易遗失或破损,部分建筑因建设单位变迁、档案移交断层仅留存少量残缺信息。缺失资料涵盖接地极材质、引下线路径、接闪器位置等关键内容,导致无法精准掌握系统原始结构,只能通过推测确定改造方向。仅凭经验设计方案可能与实际情况不符,如误判接地极

分布引发新系统与原有部件冲突,增加后续调整成本与难度。现场勘察受限进一步加大前期评估不确定性。老旧建筑内部结构经多次改造,墙体增厚、管线交错或新增隔断,原有防雷部件被现有设施遮挡难以直接观察。勘察地下接地极需开挖地面,可能破坏建筑基础或管线;检查墙体引下线需拆除装饰层,影响建筑外观与使用,导致勘察范围与深度受限。部分建筑持续使用,勘察需避开人员密集区域与时段,无法一次性全面排查,易遗漏隐患点,影响评估准确性。

2.2 施工组织与实施阶段难点

施工空间受限严重制约效率与质量。老旧建筑多位于城市老旧片区,周边相邻建筑密集、通道狭窄、管线杂乱,大型施工设备进场受阻,需拆解或人工搬运,增加调度时间。建筑内部通道窄、层高低,接地体搬运、引下线敷设空间不足,施工人员操作受限,可能无法按规范调整接地体角度或导致引下线弯折,影响导电性能,同时增加安全风险^[2]。与现有建筑功能冲突的协调压力突出。老旧建筑多用于居住、商业或办公,改造需对部分区域断电,直接影响内部人员正常活动。施工方需与使用方反复沟通确定施工时段,部分使用方因特殊需求提出调整要求,协调难度大。若无法达成一致,可能导致施工暂停或频繁调整进度,延长周期并增加成本。隐蔽工程管控难成为质量隐患。防雷接地系统的接地体埋于地下或墙体,引下线常隐藏于结构缝隙,施工质量难以实时监督。接地体埋设时土壤夯实不足或连接不牢、墙体引下线破损或接头松动,后续均难以直观检测,需拆改才能排查,增加管控成本,且管控盲区易导致施工缺陷,投入使用后可能在雷电天气引发事故。

2.3 技术适配与质量管控阶段难点

新旧系统兼容性差易引发衔接问题。老旧建筑材质与电气系统标准,与现代防雷组件技术要求存在差异。新组件安装尺寸可能与老旧建筑预留孔洞、承重能力不匹配,需额外扩孔或加固,增加施工复杂度。新引下线与原有电气线路间距若不符规范,可能产生电磁干扰,影响设备运行甚至引发故障,同时降低防雷效果。质量标准把控难导致改造质量参差不齐。老旧建筑基础条件差异显著,结构类型、使用环境、系统老化程度不同,缺乏统一改造质量参照标准。仅按通用规范执行可能无法适配特殊情况,如土壤电阻率高的区域需增加接地极或用降阻材料,但部分建筑周边空间有限难以实施;部分建筑墙体酥碱,引下线固定无法达标只能降低标准,导致改造质量有差异,部分区域存在防护漏洞。

2.4 后期验收与维护阶段难点

验收检测复杂性高增加验收难度。老旧建筑结构特殊,常规防雷验收方法难以全面覆盖需求。常规接地电阻检测需设置多个检测点并保证间距,部分建筑周边空间窄或被遮挡无法按标准布置,只能用替代方法,结果准确性易受干扰。地下接地网、墙体引下线等隐蔽部件检测需结合专业设备与施工记录,记录不完整或设备精度不足可能无法准确评估性能,导致验收结论有争议,影响进度。后期维护责任界定模糊易导致维护断层。改造完成后,系统日常维护工作未明确责任主体。有物业的建筑,物业可能因缺乏专业知识忽视维护;无物业的建筑,业主可能相互推诿。维护周期与标准也未清晰界定,如接地电阻检测频率、接闪器维修流程不明确,导致维护无章可循。长期缺乏规范维护,系统性能会随时间衰减,无法保障建筑安全,增加雷电灾害风险。

3 老旧建筑防雷接地系统改造项目管理难点的应对对策

3.1 前期调研与评估阶段对策

多维度补充资料可有效弥补原始资料缺失的不足。施工方需结合现场实测数据,通过便携式检测设备对建筑现有防雷部件(如残留接地极、外露引下线)进行参数采集,确定部件材质、性能衰减程度等基础信息;参考同类型建筑案例经验,分析相似年代、结构的老旧建筑防雷系统改造方案,借鉴其接地体布置、引下线走向等设计思路;依托专业技术人员经验判断,邀请熟悉老旧建筑结构的技术人员参与调研,通过观察建筑外观、结构特征推测原有防雷系统布局,综合三类信息构建完整的系统模型,为后续改造方案设计提供准确依据。优化勘察手段能提升勘察精度并减少对建筑结构的破坏。采用无损检测技术,如使用接地电阻测试仪在不破坏墙体、地面的前提下检测现有接地系统导通性,利用线缆检测仪排查隐藏于结构内部的引下线走向,避免因拆改造成建筑损伤;引入三维建模技术,通过激光扫描获取建筑内部结构与外部环境的三维数据,将勘察得到的防雷系统信息整合至模型中,直观呈现接地极分布、引下线路径与建筑结构的位置关系,便于发现勘察盲区,及时补充排查,确保勘察结果全面准确。

3.2 施工组织与实施阶段对策

制定精细化施工方案可缓解施工空间受限与功能冲突问题。选用小型化、模块化施工设备,以手持电动工具替代大型挖掘设备进行接地体埋设,将防雷组件拆解为小型模块便于狭窄通道搬运,减少设备对空间的占用;实施分区域、分时段施工,按建筑功能分区划分施工单元,优先改造非核心使用区域,待该区域完工恢复

使用后再推进下一区域,施工时段选择建筑使用低谷期,最大限度降低对建筑正常使用的影响,平衡施工与功能需求。建立动态协调机制能提升各方协作效率。提前联合建筑使用方、施工方、监理方召开协调会议,明确各方权责,如使用方负责告知建筑内人员施工安排,施工方承担安全施工责任,监理方负责监督施工质量;施工过程中通过定期例会、线上沟通群实时沟通进度与问题,若出现临时用电需求等突发情况,各方快速对接调整方案,如暂停当前作业区域施工并转移至其他区域,避免因沟通滞后导致施工停滞或矛盾升级^[1]。强化隐蔽工程管控可消除质量监督盲区。对隐蔽工程实施全过程影像记录,在接地体埋设、墙体内部引下线敷设等关键环节,用高清摄像头拍摄施工过程,记录组件安装位置、连接方式等细节,留存影像资料以备核查;推行分阶段检测验收,隐蔽工程覆盖前邀请监理方、技术人员共同检查,如接地体埋设后检测其与引下线连接牢固度,墙体封闭前确认引下线无破损,检测合格后方可进入下一工序,确保隐蔽环节施工质量可追溯。

3.3 技术适配与质量管控阶段对策

前置技术适配测试能减少新旧系统衔接问题。改造前搭建模拟试验平台,将新防雷组件(如新型接地极、引下线)与从老旧建筑拆除的原有部件(如旧电气线路、结构构件)进行组装测试,检查组件安装尺寸是否匹配、电气性能是否兼容;根据测试结果优化接口设计,如为新接地极加装适配老旧墙体孔洞的转接件,调整引下线安装位置以满足与原有电气线路的安全间距要求,同时改进安装工艺,针对老旧建筑结构特性制定特殊安装流程,确保新组件能稳定适配原有系统与结构。制定专项质量标准可保障改造质量稳定统一。结合老旧建筑特性与防雷规范要求,针对不同结构类型、使用环境的建筑制定差异化质量指标,如针对砖木结构建筑明确接闪器固定方式与承重限值,针对高湿度环境建筑规定接地体防腐等级;细化各环节检测方法,如接地电阻检测需明确检测时间、环境条件(如土壤湿度),引下线安装质量检测需包含导通性测试、固定牢固度检查,通过明确标准与方法,让质量管控有章可循,避免因建

筑基础条件差异导致质量把控尺度不一,确保改造后系统防护效果达标。

3.4 后期验收与维护阶段对策

定制化验收方案能确保验收全面覆盖关键指标。联合技术人员、检测机构组成验收小组,深入分析建筑结构与防雷系统特点,针对常规检测方法无法覆盖的环节设计专项验收流程,如建筑周边空间狭窄时,采用便携式检测设备在多个点位采集数据并交叉验证,确保接地电阻检测结果准确;地下管线密集区域的接地网检测,结合前期施工影像资料与专业仪器检测数据综合判断导通性与稳定性,避免遗漏关键检测项目,保障验收结果客观可靠。建立长效维护机制可避免维护断层。明确维护主体与责任,若建筑有物业管理单位,由物业负责日常维护,施工方提供技术支持;若无物业则协调业主成立维护小组,或委托专业机构承担维护工作,签订维护协议明确各方义务;制定定期检测与维护计划,如每半年检查一次接闪器完好性,每年检测一次接地电阻值,根据季节特点(如雷雨季节前)增加维护频次;为维护主体提供技术指导,如编制简易维护手册说明检查方法、常见问题处理流程,组织维护人员参加培训,提升其专业能力,确保系统长期稳定运行。

结束语

老旧建筑防雷接地系统改造项目管理难点众多,涵盖项目全生命周期。但通过前期多维度补充资料、优化勘察,施工时制定精细化方案、建立动态协调机制,技术适配阶段前置测试、制定专项标准,后期定制验收方案、建立长效维护机制等对策,能有效应对难点,确保改造项目达到预期目标,为老旧建筑提供可靠的雷电防护。

参考文献

- [1]童文智.厦门市思明区老旧小区改造项目全过程管理模式[J].中国建筑金属结构,2024,23(12):167-169.
- [2]杨旸.绿色生态理念下城市老旧小区改造与可持续发展的路径研究[J].住宅与房地产,2024,(36):94-96.
- [3]史学磊,陈艳彬.老旧小区改造项目管理浅析[J].工程质量,2024,42(S2):112-115.