

建筑工程雷电防护装置检测常见问题与整改措施

李泽龙

甘肃永安现代防雷科技有限公司 甘肃 兰州 730030

【摘要】：雷电作为一种突发性的自然现象，对各类建筑的安全运行构成直接威胁，而雷电防护装置则是保障建筑免受雷击侵害的重要屏障。在当前建筑工程规模不断扩大、结构形式愈发复杂的背景下，防雷系统的安装与维护面临更高要求，实际检测过程中时常发现各类不符合规范的问题。这些问题若得不到及时处理，不仅会削弱防雷装置的防护效果，还可能埋下安全隐患。本文结合建筑工程里的雷电防护装置检测的实际经验，对检测中常见的问题进行梳理，分析问题产生的原因，并提出具体的整改方法，以期为提升建筑雷电防护工程的整体质量提供参考。

【关键词】：建筑工程；雷电防护装置；雷电防护装置检测；常见问题；整改

DOI:10.12417/2811-0722.26.05.061

引言

现如今，随着我国城镇化建设水平的提升，建筑施工数量越来越多，而雷电防护工程作为影响居民生活质量和建筑安全的主要因素，更是实际城市建设革新的重要内容。根据我国气象相关法律规定分析可知，气象主管机构对社会防雷及安全生产提出了更高要求，尤其是对城市建筑雷电防护工程而言，不仅要优先选用先进技术理念和设施，而且要加强雷电防护装置检测及相关问题的研究力度。只有这样才能在解决传统防雷问题的同时，提升建筑防雷效果。

1 建筑工程雷电防护装置检测常见问题

1.1 接地系统参数不达标

接地系统是雷电防护装置的核心组成部分，其电阻值是否符合规范是检测的关键指标。检测中发现，部分项目存在接地电阻超标问题，主要原因包括接地极埋设深度不足、土壤电阻率较高且未采取降阻措施、接地体与土壤接触不紧密等。此外，接地干线与支线的连接方式不规范、焊接处出现虚焊或锈蚀，也会导致接地通路受阻，影响雷电流的快速泄放。对于多土壤层、高电阻率地区的建筑，未采用外引接地、换土或化学降阻剂有效等措施，进一步加剧了接地电阻超标的风险，违背了相关规范中对接地电阻的强制性要求。

1.2 等电位连接存在严重缺陷

等电位连接是消除电位差、防止雷击时产生电火花和触电事故的重要手段，但检测中发现该环节问题频发。部分建筑物内金属构件、设备金属外壳、金属管道等未按要求进行等电位连接，存在漏接、断接现象。同时，等电位连接线的截面规格不足、材质不符合规范，多采用细铜丝或非专用连接线，无法承受雷电流冲击。另外，等电位连接点还存在锈蚀、松动、接触不良等问题，导致连接可靠性大幅下降。尤其在卫生间、机房等关键区域，等电位连接不规范会使局部电位升高，极大增加雷击风险，不符合防雷系统等电位连通、联结线敷设的技术要求。

1.3 接闪器与引下线安装不规范

接闪器与引下线是直接接收雷电、引导雷电流的核心部件，其安装质量直接决定防雷效果。检测中常见问题包括：接闪器的高度、位置、间距不符合设计及规范要求，避雷带支架间距过大、固定不牢固，部分接闪器出现变形、锈蚀、断裂；引下线的材质、截面未按标准选用，多根引下线的间距超出规范限值，引下线与接闪器、接地装置的连接不牢固，存在焊接长度不足、夹接不规范等问题。此外，部分建筑的金属屋面、幕墙等未与防雷系统有效连接，形成接闪盲区，无法实现全面防护，违反了接闪器覆盖范围、引下线敷设及连接的施工规范。

1.4 电涌保护器选型与安装错误

电涌保护器是抑制雷电过电压、保护电气设备的重要元件，其选型、安装与检测直接影响防护效果。检测中发现，部分项目存在电涌保护器选型错误问题，未根据建筑防雷类别、用电设备等级选择合适的电压开关型、限压型或组合型电涌保护器；电涌保护器的安装位置不当，未安装在电源线路进线端、信号线路接口处等关键位置，且安装距离、接线方式不符合规范，存在引线过长、接线混乱等问题。同时，部分电涌保护器未配备失效报警装置，或报警装置失效后未及时更换，导致电涌保护器失去保护作用后无法被及时发现，无法应对雷击产生的电涌冲击，不符合电气装置雷电防护装置设计中电涌保护器配置与安装的技术要点。

1.5 隐蔽工程与后期维护检测缺失

雷电防护装置工程中的隐蔽工程，如接地体敷设、引下线暗敷、等电位连接暗装等环节，因施工后无法直接观察，易出现质量隐患。检测中发现，部分隐蔽工程未按要求进行中间验收，接地体焊接、埋设等关键工序无记录或记录不完整，施工质量无法追溯。另外，部分建筑投入使用后，未定期开展雷电防护装置检测，也未对锈蚀、损坏的部件进行维护更换，接闪器锈蚀、接地体土壤腐蚀、连接点松动等问题长期存在。同时，装修、改造等施工中随意改动防雷装置，未恢复其原有防护性

能,进一步加剧了雷电防护装置系统的安全隐患,违背了雷电防护装置工程隐蔽工程验收及定期检测、维护的管理要求。

2 问题产生的原因

2.1 设计环节先天疏漏

部分设计人员缺乏系统的防雷专业素养,对建筑所在地的雷电活动规律、土壤导电性能等基础数据调研不够深入,一味照搬通用设计模板,未结合建筑的实际情况进行专项优化,致使接地系统布局、接闪器设置、电涌保护器选型等环节与现场实际运行需求脱节。与此同时,部分设计图纸对关键施工节点标注模糊,对接地极埋设深度、等电位连接范围、引下线敷设路线等核心要求说明不清晰,且设计方案完成后未经过专业雷电防护装置审核流程,存在合规性漏洞,最终在检测环节暴露各类问题。

2.2 施工管控存在缺失

多数施工人员未接受过系统的雷电防护装置专业培训,对雷电防护装置的施工工艺标准、连接规范、材料规格要求理解不够透彻,操作过程中常出现接地体焊接虚焊、夹渣,引下线连接松动,等电位连接漏接等不规范情况。部分施工单位为缩减成本、追赶施工进度,擅自简化施工工序、降低施工标准,减少接地极布设数量、缩短埋设深度,或采用规格不达标的施工材料。此外,隐蔽工程施工期间缺乏有效的现场监管,接地体敷设、引下线暗埋等关键工序未按要求开展中间验收,使得各类施工问题被覆盖隐藏,直至检测阶段才得以暴露。

2.3 材料设备质量不达标

当前雷电防护装置材料市场乱象丛生,部分商家单纯追求经济利益,生产销售不符合国家规范的劣质产品,此类劣质材料投入使用后,易出现锈蚀、老化、导电性能衰减等问题。同时,施工单位对进场材料的验收环节把控不严,未严格核查材料的质量合格证明与专业检测报告,且材料储存管理方式不当,金属部件长期暴露在潮湿、腐蚀性环境中,提前发生锈蚀、变形,进一步降低了雷电防护装置的运行可靠性。

2.4 后期维护管理缺失

多数建筑投入使用后,使用单位及物业部门未建立雷电防护装置常态化检测与维护体系,仅在工程竣工验收阶段开展一次检测工作,长期忽视对防雷部件的日常检查与维护保养,导致接闪器锈蚀、引下线松动、电涌保护器老化失效等问题长期积累。此外,在建筑装修、改造施工过程中,施工人员随意改动、破坏原有雷电防护装置系统,切断引下线、拆除等电位连接点,且改造完成后未按规范要求恢复雷电防护装置原有功能,严重影响雷电防护装置的整体防护效能。

2.5 外部环境自然影响

不同建筑所处区域的土壤条件差异明显,高电阻率、强腐

蚀性的土壤会加快接地体的腐蚀速度,导致接地电阻逐年上升,最终超出规范规定的限值。暴雨、大风、雷击等极端天气,可能造成接闪器变形、引下线断裂、接地体移位,破坏防雷装置的完整结构。同时,建筑周边环境的变化,会加速雷电防护装置金属部件的锈蚀进程,降低部件连接的可靠性,进而在检测过程中出现各类不合格问题。

3 建筑工程雷电防护装置检测常见问题的整改措施

3.1 优化接地系统,严控接地参数

优化接地系统的核心的是降低接地电阻、保障接地通路通畅可靠,可从结构调整与工艺完善两大维度推进整改工作。相关部门需对现有接地系统进行全面勘测,结合土壤电阻率实测数据(如图1所示),制定差异化降阻整改方案,杜绝盲目施工现象。对于土壤导电性能较差的区域,可通过增设接地极数量、延长接地体有效长度、铺设专用降阻材料或换填良导体等方式,改善接地体与土壤的接触状态,稳步降低接地电阻数值。同时,全面排查接地干线与支线的所有连接节点,对存在锈蚀、虚焊、漏焊及接触不良的部位,逐一开展除锈、重焊处理,严格遵循相关焊接规范,杜绝夹渣、虚焊等质量隐患,保障连接部位牢固可靠、导电顺畅。另外,清理接地体周边的杂物及建筑垃圾,确保接地体与土壤紧密接触,整改完成后定期复测接地参数,根据复测结果动态调整整改方案,直至接地参数完全符合规范限值,保障雷电流能够快速、安全地导入大地。



图1 接地电阻测量

3.2 完善等电位连接,消除电位差隐患

建筑工程雷电防护装置检测,需构建全覆盖、高可靠性的连接网络,从连接范围梳理、材料规范选用、节点精细处理三方面落实整改。相关部门需先全面梳理建筑物内所有需进行等电位连接的金属构件、设备金属外壳、金属管道等部件,明确连接范围,对遗漏、未连接的部位及时补充连接,确保无任何金属部件脱离等电位防护体系。选用符合现行规范要求的专用等电位连接线,根据雷电冲击负荷精确定线缆截面规格,坚决摒弃细铜丝等非专用、不合规替代材料,保障连接线的导电能力与机械强度达标。对所有等电位连接点开展全面检查,对存在锈蚀、松动、接触不良的连接点进行除锈、紧固处理,锈蚀严重的连接件及时更换,确保连接部位可靠牢固。重点强化关键区域的等电位整改工作,严格按照规范要求实现局部等电

位与总等电位的有效连通，消除不同金属部件之间的电位差，杜绝雷击时产生电火花或触电风险。

3.3 规范接闪引下线，完善防护通路

规范接闪引下线需聚焦防护布局优化与施工工艺完善，确保接闪全面无死角、引流通畅无阻碍。对照设计图纸及雷电防护装置规范要求，全面核查接闪器的安装高度、间距及覆盖范围，对不符合要求的接闪器进行位置调整或增设，加密避雷带支架间距，更换变形、锈蚀、断裂的接闪器部件，确保接闪器完好有效，实现建筑物全面防护、无接闪盲区。对引下线的材质、截面尺寸进行复核校验（如图2所示），更换规格不达标的引下线材料，调整多根引下线的间距至规范允许范围，重新检查引下线与接闪器、接地装置的连接节点，对焊接长度不足、夹接不规范的部位重新处理，保障连接紧密、导电顺畅。同时，将建筑物金属屋面、玻璃幕墙等易受雷击的金属构件，与雷电防护装置系统进行有效连接，纳入整体防护体系，形成完整的接闪、引下、接地通路，全面提升建筑物的防雷防护能力。



图2 引下线材质复核校验

3.4 适配电涌保护器，强化电气防护

适配电涌保护器需规范选型标准、优化安装流程，确保其能够有效抑制雷电过电压，为电气设备提供可靠安全防护。结合建筑物的防雷类别、用电设备的电压等级及敏感程度，重新

核定电涌保护器的类型与技术参数，更换选型不当的产品，合理选用电压开关型、限压型或组合型电涌保护器，确保其保护水平与雷电过电压精准适配。调整电涌保护器的安装位置，将其规范安装在电源线路进线端、信号线路接口等关键防护节点，严格控制引线长度，规范接线布局，避免因接线混乱影响防护效果。为所有电涌保护器配备合格的失效监测与报警装置，定期检查装置运行状态，对失效、老化的电涌保护器及时更换，建立完善的使用管理台账，详细记录安装、检测、更换等相关信息，定期开展检测维护工作，确保电涌保护器始终处于有效工作状态，为电气设备提供稳定可靠的过电压保护。

3.5 强化维护管理，构建长效机制

强化维护管理的核心是完善验收流程、建立常态化管理机制，实现雷电防护装置全生命周期的规范管控。对防雷隐蔽工程进行全面复盘核查，补充完善接地体敷设、引下线暗敷、等电位连接暗装等关键工序的施工记录与验收资料，对未开展中间验收的隐蔽工程，组织专业人员重新开展检测验收工作，确保施工质量可追溯、可核查。制定常态化的雷电防护装置检测与维护制度，明确检测周期、维护内容及责任主体，定期对雷电防护装置各组成部分进行全面排查，及时处理锈蚀、松动、损坏的部件，做到早发现、早整改、早消除隐患。加强建筑装修、改造施工过程中的防雷管理，严禁擅自改动、拆除雷电防护装置，确需进行改造的，需经专业雷电防护装置设计审核通过后实施，改造完成后按规范要求开展验收工作，确保恢复雷电防护装置原有防护性能。同时，开展使用单位与物业人员的防雷安全培训，提升其防雷安全意识与日常维护能力，建立整改问题台账，跟踪落实各项整改意见，杜绝同类问题重复出现。

总而言之，建筑工程雷电防护装置检测问题的整改是一项系统性、精细化的工作，通过逐环节落实整改措施，可全面清除防雷安全隐患，确保雷电防护装置持续稳定发挥防护作用，切实保障建筑结构安全、人员生命财产安全及内部电气系统稳定运行。

参考文献：

- [1] 李莉.电气设备防雷装置检测注意事项及运行维护[J].科技视界,2025,15(27):71-74.
- [2] 刘艳玲.防雷装置跟踪检测技术施工应用[J].中国科技信息,2023,(20):86-88.
- [3] 车义,徐万宝.加油站防雷装置现场检测及存在问题分析[J].安徽建筑,2023,30(06):157-159.
- [4] 杨红春,王键,周泽烽,等.雷电防护装置现场检测技术的探讨[J].农业灾害研究,2023,13(03):191-193.
- [5] 谭勋平,陈君毅,沈俊杰.防雷装置现场检测关键技术及实际问题分析[J].品牌与标准化,2022,(06):60-62.