

35 千伏变电站接地网施工质量验收常见缺陷研究

闫新成

天津储气库分公司 天津 300280

【摘要】：接地网是35千伏变电站安全稳定运行的保证，起着雷电流泄放、设备漏电保护、电位均衡的作用，施工质量好坏直接影响电力系统可靠性以及运维人员人身安全。本文以工程实践为基础，对35千伏变电站接地网施工质量验收环节中常见的缺陷进行梳理，分析其产生原因，提出相应的控制措施及改进意见，为提高接地网施工质量验收水平、降低运行安全隐患提供技术支持，促进变电站接地系统长期稳定运行。

【关键词】：35千伏变电站；接地网；施工质量验收；常见缺陷；防控措施

DOI:10.12417/2811-0528.26.11.036

引言

随着35千伏变电站建设规模的不断扩大，施工工艺也越来越复杂，接地网施工质量验收中经常会出现各种缺陷，如果不能及时发现并加以整改，会造成接地电阻超标、接地体腐蚀、连接部位松动等严重后果，长时间运行会引发设备故障、雷击事故，甚至危及整个电力系统安全稳定。因此，对35千伏变电站接地网施工质量验收常见缺陷进行系统的分析，找出其产生的原因，并提出相应的控制措施，对提高接地网工程质量、保证变电站的安全运行有着十分重要的现实意义和工程价值。

1 35 千伏变电站接地网施工质量验收常见缺陷

1.1 材料质量类缺陷

材料质量是接地网施工质量的基础，在验收过程中发现的材料类缺陷主要是材质不符、规格偏差和防腐处理不到位这三个方面。有些施工单位为节省成本，擅自使用不符合设计要求的接地材料，用普通黑扁铁代替热镀锌扁钢，用螺纹钢做接地体，违反了相关规范的规定。部分接地体规格不符合设计要求，水平接地体扁钢截面积小，垂直接地极角钢、圆钢直径不够，接地体的载流量不够，不能有效泄放电流。防腐处理不到位属于材料类缺陷的主要问题，部分镀锌接地体的镀锌层厚度不够、不均匀，出现起皮、脱落的情况，在腐蚀性较强的土壤环境中，没有使用铜、铜覆钢等耐腐蚀材料，也没有采取加厚镀锌、包覆防腐层等加强措施，使得接地体在土壤中容易受到氧化锈蚀的影响，缩短使用寿命。

1.2 施工工艺类缺陷

施工工艺不规范是造成接地网验收不合格的主要原因，主要表现在接地体埋设、敷布置、防护措施三个方面。接地体埋设深度不够是常见的缺陷，水平接地体埋设深度小于规定值，在某些地方没有避开冻土层，造成接地电阻受季节影响较大，冬季冻土会使接地电阻增大，影响电流的泄放。接地网敷

设布局不合理，部分变电站接地网没有采用闭合环形布置，没有增设均压带，造成接地电位分布不均匀，局部电位差过大，容易引起设备绝缘损坏。接地体敷设时存在弯曲、扭曲的情况，水平接地体没有保持平直，垂直接地极埋设不垂直，造成接地体与土壤的接触面积减小，散流效果变差。

1.3 连接质量类缺陷

接地网各个部件之间的连接可靠性影响到整个接地网的导电性能，在验收过程中发现的连接类缺陷主要是焊接质量以及螺栓连接。焊接质量不合格最常见的是扁钢与扁钢搭接长度不够，没有达到扁钢宽度的两倍，也没有做到三面施焊；圆钢与扁钢连接时，搭接长度小于圆钢直径的六倍，只做单面施焊。部分焊接处存在虚焊、夹渣、气孔、咬肉等缺陷，焊接完成后没有及时清除焊渣，也没有进行防腐处理，造成连接部位接触电阻增大，长期运行后容易出现锈蚀断裂。螺栓连接不规范也比较多，接地线和设备接地端子的连接螺栓松动，缺少平垫、弹垫等防松部件，接触面有氧化层、油漆覆盖等现象，造成接触电阻超标。

1.4 电气性能类缺陷

电气性能达标是接地网正常工作的基本条件，验收时电气性能类缺陷主要是接地电阻偏高、导通性不好。接地电阻超标是主要缺陷，部分变电站接地电阻值大于设计要求，在高土壤电阻率地区没有采取有效的降阻措施，使雷电流、短路电流不能迅速泄入大地，容易造成雷击事故和设备故障。导通性不好主要是指接地网各个部分的连接不畅通，接地引下线和接地体、设备接地端子之间连接松动或者断裂，造成部分区域不能形成完整的接地回路。

2 接地网施工质量验收缺陷防控措施

2.1 强化材料管控，严把质量关口

建立完善材料进场检验制度，施工单位要严格检查进场

材料的规格、材质、质量证明文件,对接地体、焊接材料、防腐涂料等进行抽样检测,不合格材料不得进场使用。严格按照设计要求及有关规范选材,接地体应采用热镀锌钢材,不得用螺纹钢作接地体;在腐蚀性较强的环境下,采用铜、铜覆钢等耐腐蚀材料,或者加厚镀锌、包覆防腐层等加强措施。加强材料储存管理,接地体、防腐涂料等存放在干燥、通风的库房内,防止潮湿、腐蚀环境影响材料性能;镀锌接地体做好防护,防止镀锌层破损。建立材料使用台账,对材料进场时间、规格、数量及使用部位进行记录,保证材料使用符合设计要求。

2.2 规范施工工艺,提升施工质量

施工前根据变电站实际地质、土壤情况,对施工方案进行优化,确定接地体埋设深度、敷设方式、焊接工艺等主要要求,报监理单位审核后方可实施。按照规范要求进行接地体的埋设,水平接地体的埋设深度不小于规定值,在冻土地区敷设在冻土层以下;接地网为闭合环形布置,增设均压带,保证接地电位分布均匀。规范焊接工艺,焊接前清除焊接部位的氧化层、油污,保证焊接面清洁;严格控制搭接长度和施焊要求,扁钢与扁钢搭接长度不小于扁钢宽度的两倍,三面施焊,圆钢与扁钢搭接长度不小于圆钢直径的六倍,双面施焊。焊接完成后及时清除焊渣,对焊接部位做防腐处理,涂刷防腐涂料,防止锈蚀。接地体穿越道路、墙体时采用穿管保护,接地线经过伸缩缝、沉降缝时设补偿弯,防止后期损坏。

2.3 加强人员管理,提升专业素养

施工前对施工人员、焊接人员进行专业的培训,主要是对相关的规范标准、施工工艺、质量要求、安全注意事项等进行讲解,培训合格后可以上岗。定期开展技术考核,提高施工人员技术水平,规范操作程序,减少由于操作不规范所造成的

缺陷。施工现场技术负责人及质量检测员为技术管理人员和质量检测员,在施工过程中对技术指导、质量控制进行管理,并且对重要的施工环节实施旁站监督,及时发现并制止施工中的违法行为。邀请专业技术人员到现场指导,对复杂地质、土壤条件下施工难点进行专项施工技术方案的制定,提高施工工艺水平。

2.4 完善验收流程,强化验收管控

建立完善的接地网施工质量验收流程,确定验收标准、验收内容、验收责任,实行分级验收制度,施工单位自检合格后报监理单位复检,最后由建设单位组织竣工验收,保证验收工作有条不紊地进行。验收时主要对材料质量、施工工艺、连接质量、电气性能进行检查,用专业的检测设备测量接地电阻、导通电阻等参数,保证符合设计要求及规范标准。对验收中发现的缺陷建立缺陷台账,确定整改责任人、整改措施、整改期限,跟踪整改落实情况,整改完成后再行验收,直到合格为止。验收合格后整理完善验收资料,施工记录、材料检验报告、检测数据等归档备查,为后期运维提供依据。另外加强验收人员培训,提高验收人员业务水平,保证验收工作准确性、规范性,防止漏检、误检。

3 结论

35千伏变电站接地网施工质量验收常见缺陷主要表现在材料质量、施工工艺、连接质量、电气性能这四个部分,产生原因同施工管理不规范、人员技术水平不高、材料管控有漏洞、环境因素影响有关。经由加强材料控制、规范施工工艺、加强人员管理并完善验收程序等控制手段,可以有效地削减验收失误,改善接地网施工品质,保证接地网符合设计需求及运行准则。

参考文献:

- [1] 谭桂有.变电站接地网阴极保护防腐施工策略[J].全面腐蚀控制,2022,36(07):125-126.
- [2] 索辉,魏鹏,张琳.变电站电气一次主接地网施工技术要点[J].电站系统工程,2020,36(04):81-82.