

电力设备安装工程施工中质量控制的研究

刘涛

(福建省送变电工程有限公司 福州市 350013)

摘要: 随着我国电力行业的快速发展, 电力设备安装工程的重要性愈加凸显。在电力设备安装过程中, 施工质量直接影响到设备的运行效率和安全性。因此, 质量控制 in 电力设备安装工程中占据了关键地位。本文从电力设备安装的特点出发, 分析了当前施工中存在的质量控制问题, 并探讨了有效的质量控制方法和措施。研究表明, 通过建立健全的质量管理体系、加强现场管理、提升施工人员的专业素养, 可以有效提高电力设备安装工程的施工质量, 确保电力系统的安全稳定运行。

关键词: 电力设备; 安装工程; 质量控制; 施工管理; 安全性

引言

电力设备安装工程是电力系统建设中的重要环节, 其施工质量的好坏直接关系到电力设备的性能、稳定性和使用寿命。近年来, 随着电力需求的增加, 电力设备安装工程的规模与复杂性不断提升, 这对施工质量提出了更高的要求。然而, 在实际施工过程中, 因各类因素影响, 仍然存在不少质量控制问题, 例如施工标准不规范、管理不到位、人员素质参差不齐等。因此, 对电力设备安装工程中的质量控制进行深入研究, 具有重要的理论意义和实际价值。

1. 电力设备安装工程的特点

1.1 技术复杂性

电力设备安装工程通常涉及多种复杂的技术和设备, 包括变电站、输电线路、配电设备、发电机组及其附属设施等。这些设备不仅在造型、功能上各不相同, 其设计和操作也需要具备相应的专业知识和技能。此外, 电力设备的运行和维护技术也在不断演进, 新的技术与设备如智能电网、可再生能源发电设施的引入, 使得电力安装工作变得更加复杂^[1]。为保证设备的正常运行, 安装工程师需了解并应用现代信息技术、自动化控制技术 & 预测性维护策略等, 这使得电力设备安装工程不仅仅是简单的硬件安装, 还涵盖了很多前沿的技术研究与应用。(具体如下表 1 所示)

表 1

分类	设备类型	描述
变电设备	变电站	用于电压转换和电力分配的设施
输电设备	输电线路	传输电力的高压线路
配电设备	配电变压器、配电柜	将电力分配到用户的设备

发电设备	发电机组	产生电力的设备
附属设备	保护装置、控制系统、监测设备	保障电力系统安全和稳定运行的辅助设备

1.2 施工环境多变

电力设备的安装通常在各类施工环境中进行, 这些环境条件的多样性对施工质量与安全性构成了挑战。电力设备安装可能在户外或者特殊地理环境下进行, 如山区、高原、海岛或城市等, 这些环境的自然条件各不相同, 诸如气候变化、地质环境差异都会不同程度地影响施工进度和设备的安装质量。此外, 施工现场常常会有复杂的工作面和障碍物, 如其他正在进行的工程、交通干扰等, 这要求施工队伍具有较强的现场应变能力和团队协作能力, 不仅要保证设备安装的质量, 还要确保施工人员的安全。

1.3 安全性要求高

电力设备安装工程涉及高电压、大电流和各种潜在的危險源, 因此在设计和实施过程中, 其安全性要求相当高。首先, 电力设备本身的特性决定了在安装、调试和运行过程中, 必须严格遵循相关的安全操作规程。电力安装过程中, 施工人员必须佩戴必要的安全防护装备, 并了解施工现场的潜在危險, 如高空作业、重物搬运等, 避免因操作不当而引发事故。另外, 高效的安全监测系统和应急预案也不可或缺, 确保在意外情况下能够迅速采取措施, 保障施工人员的安全。

2. 案例描述

2.1 背景描述

福州泽苗(泽洋)220kV 变电站位于福建省闽侯县南通镇, 旨在满足福州市西北部及闽侯县负荷增长的需求, 并加强 110kV 网架结构。该项目结合福州电网的滚动规划, 新建 220kV 泽苗(泽洋)变电站一期(2 ×

240MVA), 站址距离福州(祥谦)收费站约 15 公里, 交通便利。工程开工前, 施工项目部建立了以项目经理为第一质量责任人的质量管理体系, 配备了充足的有资质的专职质检员, 并建立健全了标准化工作手册所要求的各项质量管理制度, 明确管理职责并落实到人, 严格实行质量问责制度。施工项目部严格按照国家电网公司相关管理性文件, 编制并报审项目部方案, 共计 33 份。在施工过程中, 项目部积极贯彻落实国家电网公司最新相关要求, 强化工程建设过程中的质量管理, 严把工程建设质量关。施工前, 项目部根据《国家电网公司输变电工程工艺标准库》(2022 版)组织了相关班组与管理人员开展标准工艺应用培训会议, 以确保标准工艺的应用和工程质量目标的实现。项目部将创建优质工程的要求落实至建设全过程, 切实开展标准工艺应用, 弘扬工匠精神, 确保“百年质量”意识在参建人员中深入人心。同时, 项目部将和谐、绿色、高效的建设理念贯穿于整个建设过程, 开展建设节点梳理与编排、新技术研究及应用讨论, 确保生态与经济的协调发展。施工项目部在收到施工图纸后, 立即组织各专业人员进行图纸预审, 并积极参与监理项目部组织的施工图会检, 努力杜绝可能存在的偏差和缺陷。据统计, 项目部共进行施工图会检 3 次, 确保施工图纸的准确性和可行性。施工方案是工程施工的纲领, 项目部严格按照要求完成公司内部的编审批手续, 确保每个参与施工的人员对本工程的总体设计、施工要求、岗位职责、质量要求和技术要求有深入了解[2]。施工过程中, 项目部严格按照施工方案组织实施, 确保满足相关规范和标准, 杜绝任意放宽要求或降低质量标准的现象。在大宗材料采购方面, 项目部严格执行采购流程, 确保钢筋、水泥等主要材料的质量。材料进场时, 按规定验收材料合格证或质量证明书, 并做好进场检验记录。项目部对所用的经纬仪、水准仪、坍落度筒等检测设备进行严格检验, 确保其精度达到要求后方可使用。在基础及混凝土施工中, 项目部从钢筋模板的选材、模板制作及安装工艺、混凝土的配合比及振捣等方面进行严格控制, 确保结构的施工质量。此外, 项目部还对外露清水设备基础、埋件裂缝和钢结构施工进行了详细的质量控制, 确保施工过程中的每一个环节都符合标准。

2.2 电力设备安装工程中质量控制问题

(1) 焊接及防火涂料问题

在电力设备安装工程中, 焊接质量和防火涂料的应用至关重要。以 110kV 配电装置室走廊部分屋顶焊接表面污染防火涂料为例, 这不仅影响了防火涂料的保护效

果, 还可能导致焊接部位的强度下降。此外, 220kV 配电装置楼和 110kV 配电装置楼的钢结构室内防火涂料厚度检测报告缺失, 意味着在施工过程中未能严格按照设计要求进行防火涂料的涂覆和检测, 可能导致防火性能不足, 增加火灾风险。

(2) 接地系统及避雷设施问题

接地系统的设计和实施是电力设备安全运行的重要保障。设计单位出具的全站接地平面布置图中, 独立避雷针及其集中接地装置距离道路不足 3 米, 且未明确说明如何处理, 可能导致避雷设施的有效性受到影响。此外, 独立避雷针的集中接地装置未与主接地网连接, 增加了接地系统的安全隐患。未见独立避雷针接地隐蔽验收记录, 表明在施工过程中对接地系统的检查和验收不够重视, 可能导致后期运行中的接地故障。

(3) 设计变更及施工图纸管理问题

在电力设备安装工程中, 设计变更和施工图纸的管理至关重要。围墙及大门单位工程中地基与基础分部工程的设计变更增加了基坑支护, 但划分表未进行动态修编, 可能导致施工过程中出现不必要的安全隐患。此外, 110kV 配电装置楼西侧楼梯位置的管道穿二层楼板处未预埋套管, 表明在施工图纸的执行和管理上存在疏漏, 可能影响后续的管道安装和维护。

(4) 质量控制资料及记录问题

在电力设备安装工程中, 质量控制资料的完整性和准确性是确保工程质量的重要依据。抽查 220kV 配电装置楼单位工程主体结构分部工程时, 缺少分部工程质量控制资料核查记录、工程质量和功能检验资料核查及抽样检测验收记录, 表明在质量控制过程中未能及时记录和整理相关资料, 可能导致后期质量追溯困难。此外, 施工项目部编制的电气施工方案未针对性编制, 设计强制性条文执行检查记录内容不足, 缺少通规及电气部分, 相关人员未及时签字确认, 进一步反映出在质量管理体系和执行力度上的不足。

3. 电力设备安装工程质量控制的方法与措施

3.1 焊接及防火涂料问题的改进措施

为确保焊接质量和防火涂料的有效应用, 首先应加强焊接工艺的培训和管理。施工单位应定期组织焊工进行专业培训, 确保其掌握焊接技术和防火涂料的正确使用方法。施工过程中应严格执行焊接质量检验制度, 设立专职质检员对焊接部位进行实时监控, 确保焊接质量符合设计要求。同时, 针对防火涂料的应用, 施工单位应制定详细的涂覆方案, 明确涂覆的材料、厚度和施工工艺, 并在施工前进行充分的材料检测, 确保所用防

火涂料符合相关标准。在施工过程中,施工项目部应建立焊接和防火涂料的质量记录台账,详细记录每个焊接部位的施工情况和防火涂料的涂覆情况^[3]。对于焊接表面污染防火涂料的情况,应及时采取清理措施,确保焊接部位的清洁,避免影响防火涂料的保护效果。此外,施工单位应定期进行防火涂料厚度的检测,确保其达到设计要求,并做好检测记录,以便后期的质量追溯。同时,施工单位应建立焊接和防火涂料的质量反馈机制,定期组织质量评审会议,分析焊接和防火涂料应用中存在的问题,及时调整施工方案和管理措施,确保工程质量的持续改进。

3.2 接地系统及避雷设施问题的改进措施

接地系统和避雷设施的设计与实施是电力设备安全运行的重要保障。为解决接地系统及避雷设施存在的问题,应加强设计阶段的审查,确保设计单位出具的接地平面布置图符合相关规范要求。特别是独立避雷针及其集中接地装置的设置,应确保其距离道路的安全距离,并明确处理方案,避免后期施工中的安全隐患。在施工过程中,施工项目部应严格按照设计要求进行接地系统的施工,确保独立避雷针的集中接地装置与主接地网连接。施工单位应设立专职质检员对接地系统进行实时监控,确保接地设施的安装符合设计要求。同时,施工单位应建立接地系统的隐蔽验收记录,确保每个接地设施在施工完成后都经过严格的检查和验收,避免后期运行中的接地故障。对于未见的独立避雷针接地隐蔽验收记录,施工单位应及时补充相关记录,确保接地系统的完整性和可追溯性。通过以上措施,确保接地系统和避雷设施的安全性和可靠性,为电力设备的安全运行提供保障。

3.3 设计变更及施工图纸管理问题的改进措施

为解决设计变更及施工图纸管理中存在的问题,应建立健全设计变更管理制度,确保每次设计变更都经过严格的审核和记录。施工单位应设立专门的设计变更管理小组,负责对设计变更的审核、记录和实施,确保变更信息及时传达给相关施工人员。在施工过程中,施工项目部应定期组织施工图纸的审查会议,确保施工图纸的准确性和可行性。对于围墙及大门单位工程中地基与基础分部工程的设计变更,施工单位应及时进行动态修编,确保施工过程中不出现不必要的安全隐患。同时,施工单位应加强对施工图纸的管理,确保每个施工环节都严格按照图纸要求进行,避免因图纸管理不善导致的施工问题。此外,施工单位应建立施工图纸的变更记录台账,详细记录每次图纸变更的内容、原因和实施情况,

确保后期的质量追溯。同时,针对110kV配电装置楼西侧楼梯位置的管道穿二层楼板处未预埋套管的问题,施工单位应及时进行补救措施,确保后续管道安装的顺利进行^[4]。

4. 质量控制资料及记录问题的改进措施

为解决质量控制资料及记录中存在的问题,施工单位应建立健全质量控制资料管理制度,确保每个施工环节的质量控制资料都能及时、准确地记录和整理。施工项目部应设立专职资料员,负责质量控制资料的收集、整理和归档,确保资料的完整性和可追溯性。施工单位应定期对质量控制资料进行审核,确保资料的准确性和及时性。对于抽查220kV配电装置楼单位工程主体结构分部工程时缺少的质量控制资料,施工单位应及时补充相关记录,确保后期的质量追溯不受影响。此外,施工项目部编制的电气施工方案应针对性编制,确保方案的可操作性和有效性。施工单位还应加强对设计强制性条文执行检查记录的管理,确保记录内容的完整性和准确性,特别是通规及电气部分的检查记录。同时,相关人员应及时签字确认,确保责任落实到位。

结束语

电力设备安装工程的质量控制是确保电力工程安全、稳定和高效运行的重要保障。通过研究和总结电力设备安装中的质量控制问题,我们可以提出一系列有效的解决方案,以实现更高的施工质量和安全性。今后,随着技术的不断进步和管理理念的不断更新,电力设备安装工程中的质量控制工作将迎来更广阔的发展空间。因此,行业各方应共同努力,不断完善质量管理体系,提升整体施工水平,为电力行业的可持续发展贡献力量。

参考文献:

- [1]王志昊. 质量控制方案在电力设备安装工程施工中的应用和探讨 [J]. 设备监理, 2022, (07): 20-21.
- [2]冷玉冰. 电力设备安装工程施工中的质量控制问题探讨 [J]. 现代交际, 2021, (09): 256+255.
- [3]刘利亭. 浅谈机械设备安装工程施工中的质量控制 [J]. 中国建材科技, 2020, 26 (06): 128-129.
- [4]张弘. 浅谈电力设备安装工程施工中的质量控制 [J]. 低碳世界, 2019, (29): 48-49.

姓名: 刘涛 出生年月: 1997.04 性别: 男 民族: 汉
籍贯: 福建省福州市 学历: 本科 职称: 中级
单位职务: 福建省送变电工程有限公司第二变电施工分公司项目管理中心项目部安全员
研究方向: 电力建设/电气设备安装