

关于电力工程电气施工中强电施工关键技术 in 应用过程中的几点探讨

罗煜林

珠海市恒渝电力安装有限公司, 广东珠海, 519000;

摘要: 随着我国建筑行业的快速发展, 电力工程中的强电施工作为建筑电气系统的重要组成部分, 其施工质量直接影响建筑物的使用功能和安全性能。本文系统探讨了强电施工过程中的关键技术问题, 通过分析当前强电施工中存在的主要问题, 提出了相应的优化措施和技术解决方案, 希望本观点能够为电力工程强电施工提供一定的参考作用。

关键词: 电力工程; 强电施工; 关键技术; 配电系统; 电气安装; 质量控制

DOI: 10. 64216/3080-1508. 25. 08. 003

引言

在现代建筑工程中, 电气系统作为建筑物的“神经系统”, 其重要性不言而喻。强电工程作为电气系统的主体部分, 承担着电力输送、分配和转换的重要功能, 直接关系到建筑物的正常使用和用户的生命财产安全。随着建筑功能的日益复杂化和用电需求的不断提高, 强电施工面临着前所未有的技术挑战。强电施工不仅需要满足基本的供电需求, 还要兼顾节能环保、智能化控制等多方面要求, 这使得强电施工技术的研究与应用变得尤为重要。

当前, 我国强电施工领域存在诸多亟待解决的问题。一方面, 部分施工企业对强电工程的重要性认识不足, 施工过程中存在简化程序、降低标准的现象; 另一方面, 新技术、新材料的快速涌现使得传统施工方法面临更新换代的压力。此外, 强电施工与弱电系统、建筑结构等其他专业的协调配合也日益复杂, 这些因素都对强电施工技术提出了更高的要求。因此, 深入探讨强电施工关键技术, 分析其在应用过程中的优化路径, 对于提升电力工程质量、保障用电安全具有重要的现实意义。

1 强电施工前的准备工作

1.1 现场勘察与方案设计

强电施工前的准备工作是确保工程顺利实施的基础, 其中现场勘察和方案设计是最为关键的环节。施工团队需要对项目现场进行全面的实地勘察, 详细了解地质条件、气象特征、周边环境等因素, 这些信息将为后续的施工设计提供重要依据。勘察过程中需要特别注意场地的高程变化、地下管线分布、土壤电阻率等参数,

这些数据直接影响配电系统的设计和施工方法的选择。

在充分掌握现场情况的基础上, 设计团队需要制定科学合理的强电施工方案。设计方案应包括完整的配电系统图、设备布置图、线路走向图等, 明确变压器、开关柜等主要设备的选型和技术参数。设计时需要综合考虑供电可靠性、经济性和扩展性, 平衡初投资与运行成本的关系。特别值得注意的是, 设计方案必须与当地供电部门的要求保持一致, 避免因设计差异导致的后续整改问题。设计方案还应包括详细的施工工艺说明和质量控制标准, 为现场施工提供明确的技术指导。

1.2 材料设备准备与管理

强电施工所需的材料和设备质量直接关系到工程的整体质量和安全。根据施工方案和现场实际情况, 需要提前准备电缆、配电箱、开关柜、变压器等主要设备, 以及各种辅材和施工工具。所有进场材料设备都必须具有合格证明文件和技术资料, 关键设备如变压器、高压开关等还需要提供型式试验报告。

材料设备的管理同样至关重要。需要建立严格的材料验收制度, 对进场材料进行外观检查、尺寸测量和性能测试, 确保其符合设计要求和相关标准。电缆等材料应妥善存放, 避免阳光直射和机械损伤; 电气设备应存放在干燥通风的场所, 做好防潮防尘措施。对于有特殊存储要求的设备, 如 SF6 断路器, 必须严格按照厂家说明进行保管。同时, 要合理安排材料设备的进场顺序, 避免过早进场占用场地或过晚进场影响施工进度。

1.3 施工组织与人员培训

科学有效的施工组织是强电施工顺利开展的重要

保障。在施工前,应建立完善的施工管理组织体系,明确项目经理、技术负责人、施工员、质检员等关键岗位的职责和权限。根据工程特点和工期要求,编制详细的施工进度计划,合理配置人力、机械等资源,确保各施工环节有序衔接。

人员培训是施工准备工作中不可忽视的环节。强电施工属于高风险作业,要求施工人员不仅具备专业技能,还要有强烈的安全意识。施工前应对所有参与人员进行系统的技术交底和安全教育,使其充分了解施工工艺、质量要求和安全注意事项。对于特种作业人员,如电工、焊工等,必须持证上岗,并定期进行技能复核和安全培训。此外,还应组织施工人员学习相关规范和标准,如《电气装置安装工程施工及验收规范》等,确保施工过程规范有序。

2 强电配电系统施工技术

2.1 供配电系统设计与实施

供配电系统是强电工程的核心部分,其设计合理性直接关系到整个电力系统的运行效率和可靠性。在供配电系统设计中,首先需要根据建筑物的用电性质、负荷等级和容量需求,确定合适的供电方案和主接线形式。对于重要负荷,如消防设备、应急照明等,应考虑采用双电源供电或配备应急发电机组,确保供电的连续性。系统设计时还需进行详细的负荷计算和短路电流计算,合理选择保护电器和电缆截面,保证系统的安全性和选择性。

供配电系统的实施过程中,变配电室的施工是重点环节。变配电室的位置选择应尽量靠近负荷中心,同时考虑进出线方便和设备运输通道。设备布置应符合规范要求,留足操作和维护空间。高低压配电柜的安装要保证排列整齐、固定可靠,柜体接地良好。母线连接处应平整紧密,接触电阻符合要求。变压器安装时需注意减震措施和通风散热条件,油浸式变压器还应检查油位和油质情况。系统安装完成后,必须进行全面的检查和测试,包括绝缘电阻测试、相位核对、保护装置调试等,确保系统投运后的安全可靠。

2.2 配电线路施工技术

配电线路施工是强电工程的重要组成部分,其质量直接影响电能传输的效率和安全性。在配电线路施工中,首先要根据负荷分布和建筑结构特点,合理规划线路走向,尽量缩短供电距离,减少电压损失。线路敷设方式

应根据环境条件选择,常见的有穿管敷设、桥架敷设、电缆沟敷设等。无论采用何种敷设方式,都必须保证线路的机械保护和电气绝缘性能满足要求。

电缆敷设是配电线路施工的关键工序。敷设前应检查电缆型号、规格是否符合设计要求,外观有无损伤,并进行绝缘测试。敷设过程中要注意电缆的弯曲半径不能过小,避免绝缘层受损;电缆在支架或桥架上应排列整齐,固定牢靠,标志清晰。多根电缆并列敷设时,要考虑载流量修正系数,防止电缆过热。电缆接头和终端头的制作必须由专业人员进行,严格按照工艺要求操作,确保密封良好、绝缘可靠。对于高压电缆,还应进行局部放电测试和耐压试验,验证其绝缘性能。

2.3 防雷与接地系统施工

防雷与接地系统是保障强电系统安全运行的重要设施,其施工质量直接关系到人员和设备的安全。防雷系统施工包括接闪器、引下线和接地装置的安装。接闪器一般采用避雷针或避雷带形式,其布置应能有效保护建筑物免受直击雷危害;引下线应沿最短路径敷设,固定可靠,连接良好;接地装置通常采用垂直接地极和水平接地体组合的形式,其接地电阻值应符合设计要求,一般不大于 4Ω 。

接地系统施工时,要注意接地体的材质和规格选择,常用镀锌扁钢或圆钢作为接地材料。接地体埋设深度一般不小于0.6米,在冻土地区应埋在冻土层以下。接地体之间的连接应采用搭接焊,搭接长度不小于扁钢宽度的2倍或圆钢直径的6倍。对于变配电系统,工作接地、保护接地和防雷接地宜采用共用接地装置,形成等电位联结系统。所有电气设备的外露可导电部分都应可靠接地,接地线截面应符合规范要求。系统安装完成后,必须测量接地电阻,如不满足要求,应采取增加接地极或使用降阻剂等措施改善接地性能^[1]。

3 电气设备安装关键技术

3.1 变压器安装技术

变压器作为电力系统的核心设备,其安装质量直接影响供电可靠性和电能质量。变压器安装前,首先要检查基础是否牢固、尺寸是否符合要求,预埋件位置是否准确。对于油浸式变压器,应检查油箱有无渗漏、油位是否正常,必要时进行吊芯检查。变压器就位时,要使用专用起重设备,平稳缓慢移动,避免碰撞和震动。就位后应及时固定,并检查变压器水平度和垂直度是否符

合要求。

变压器安装过程中需要特别注意接线和接地问题。高低压套管应清洁完好,引线连接牢固,接触良好。温度计、油位计等附件应安装正确,信号接点动作可靠。变压器的接地应引至专用接地干线,接地电阻符合设计要求。对于干式变压器,还需考虑通风散热问题,周围应留有足够的散热空间。安装完成后,应按照规定进行交接试验,包括绕组直流电阻测量、变比测试、绝缘电阻测试、耐压试验等,确保变压器性能符合要求^[2]。

3.2 配电柜安装与接线技术

配电柜是电能分配和控制的关键设备,其安装质量关系到配电系统的安全运行。配电柜安装前应检查基础槽钢的平整度和水平度,必要时进行调整。柜体就位时应从一端开始,逐台安装,用螺栓固定牢固。成列配电柜安装时要保证盘面一致、排列整齐,柜间缝隙均匀。主母线安装应保证接触面清洁平整,连接螺栓紧固力矩符合厂家要求,相序标志清晰正确。

配电柜内部接线是安装过程中的关键环节。二次回路接线应按照图纸施工,导线排列整齐、标识清晰,端子压接可靠。电流回路应采用不小于 2.5mm^2 的铜芯绝缘线,电压回路不小于 1.5mm^2 。所有接线都应留有余量,避免受力。保护接地线应使用黄绿双色线,单独引至接地干线。安装完成后,应进行以下检查和测试:机械操作试验、电气联锁试验、保护装置调试、绝缘电阻测试等,确保各项功能正常。对于高压开关柜,还需进行工频耐压试验和局部放电测试,验证其绝缘性能。

4 强电施工质量控制与安全管理

4.1 施工过程质量控制

强电施工质量是保证电力系统安全可靠运行的基础,必须建立完善的质量控制体系。施工过程中应严格执行“三检制”,即自检、互检和专检相结合。每道工序完成后,施工人员应首先进行自检,合格后报质检员检查,关键工序还需监理工程师验收。对于隐蔽工程,如接地装置、暗敷管线等,必须及时做好隐蔽验收记录,留存影像资料。

质量控制的关键是把握好材料设备验收、施工工艺和试验检测三个环节。所有进场材料设备都必须进行严格验收,核查合格证、检验报告等质量证明文件,必要时抽样送检。施工过程中应严格按照设计图纸和规范要

求操作,不得擅自更改设计或简化工艺。重点控制电缆头制作、母线连接、设备接线等关键工序的质量。试验检测是验证施工质量的重要手段,包括材料试验、过程检验和系统调试等。电气设备投运前必须完成规定的交接试验,如绝缘电阻测试、耐压试验、保护装置调试等,确保各项参数符合要求^[3]。

4.2 施工安全管理措施

强电施工属于高危作业,必须将安全管理放在首位。施工现场应建立健全安全管理制度,落实安全生产责任制。针对强电施工的特点,重点防范触电、高处坠落、物体打击等事故风险。所有施工人员必须接受安全教育培训,特种作业人员持证上岗。现场应配备足够的消防器材和个人防护用品,如绝缘手套、绝缘靴、安全带等^[4]。

施工过程中的安全措施包括:停电作业时严格执行“停电、验电、挂接地线、悬挂标示牌”的安全技术措施;带电作业时保持安全距离,使用绝缘工具和防护用品;高处作业时系好安全带,工具材料固定牢靠;电缆敷设时统一指挥,防止人员机械伤害。临时用电管理也是安全重点,临时线路应采用绝缘导线,配电箱装设漏电保护器,严禁私拉乱接。现场应设置明显的安全警示标志,危险区域实行封闭管理。定期开展安全检查,及时发现和消除安全隐患,确保施工过程安全可控。

5 结束语

强电施工作为电力工程的重要组成部分,其技术水平直接关系到建筑物的使用功能和安全性。本文系统探讨了强电施工过程中的关键技术,包括施工前准备、配电系统施工、电气设备安装、质量控制与安全管理等方面,分析了新技术应用和发展趋势。研究表明,强电施工是一个系统工程,需要从设计、材料、施工、调试等各个环节严格把控,才能确保最终质量。

参考文献

- [1]王祚.多功能水性超薄膨胀型防火涂料的性能研究[D].沈阳:沈阳大学,2024.
- [2]刘志敏.电线电缆在建筑电气防火设计中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2024(3):81-83.
- [3]赖礼泮.建筑电气消防防火设计中电线电缆应用研究[J/OL].消防界(电子版),2023,9(13):31-33.
- [4]陈亮.建筑电气防火设计中电线电缆的应用[J/OL].消防界(电子版),2022(12):107-108,111.