

电力工程高低压配电电气安装技术要点探析

张晓楠

仁淼电力工程河北有限公司，河北石家庄，050000；

摘要：高低压配电电气安装是电力工程建设的核心环节，其施工质量直接决定电力系统的安全稳定运行与供电可靠性。本文结合电力工程施工规范，系统探析高低压配电电气安装的技术要点，从施工前期准备、核心设备安装、线路敷设连接到后期调试验收，梳理各环节的技术要求与操作规范，分析安装过程中的常见技术难点及防控措施，旨在为提升高低压配电电气安装施工质量、降低设备运行故障风险提供技术参考，推动电力工程配电安装施工的标准化、精细化发展。

关键词：电力工程；高低压配电；电气安装；技术要点

DOI：10.69979/3060-8767.26.04.001

引言

电力工程高低压配电系统是电力传输与分配的关键载体，配电电气安装的工艺水平与技术把控，不仅关系到配电设备的使用寿命，更与电力系统的运行安全、供电质量密切相关。随着电力工程建设规模的扩大与配电技术的升级，高低压配电电气安装的工艺要求愈发严格，对施工技术的精细化、标准化提出了更高要求。本文围绕高低压配电电气安装全流程，剖析各施工环节的核心技术要点，为施工实践提供技术支撑，助力提升配电系统整体施工质量。

1 高低压配电电气安装施工前期准备技术要点

1.1 施工图纸审核与技术交底

施工前期需组织技术人员、施工班组完成高低压配电安装施工图纸的全面审核，重点核对配电设备型号、安装尺寸、线路走向、接线方式等与现场施工条件的匹配性，排查图纸中存在的设计冲突、尺寸偏差等问题，并及时与设计单位沟通调整，形成图纸会审记录。完成图纸审核后，需开展分层级技术交底工作，由技术负责人向施工班组明确安装技术要求、施工规范、质量标准及安全注意事项，针对关键安装工序进行专项技术讲解，确保施工人员准确掌握施工要点与操作流程。

1.2 施工材料与设备的质量检验

高低压配电安装所用的开关柜、变压器、断路器、电缆、绝缘子等材料与设备，必须符合国家电力工程施工质量验收规范及设计要求。进场前需对材料设备的合格证、检测报告、生产资质等证明文件进行核查，对设备外观、规格型号、技术参数进行现场检验，重点检查

设备无变形、破损、锈蚀，电气元件无松动、缺损，电缆线芯截面、绝缘层厚度等指标达标。对关键设备如高低压开关柜、变压器，需进行现场开箱检验，核对设备内部元件配置、接线端子等是否与设计一致，检验合格后方可进场存放，不合格材料与设备严禁投入施工使用。

1.3 施工现场的场地与环境准备

根据高低压配电安装施工方案，完成施工现场的场地清理与布置，规划设备堆放区、加工区、施工操作区，确保场地平整、通道畅通，满足设备吊装、运输与安装操作的空间要求。针对高低压配电设备安装的环境要求，对安装区域的温湿度、防尘、防水条件进行把控，配电室需做好通风、防潮、防触电防护设施的搭建，对基础预埋件、安装支架的位置、标高进行精准测量与放线，确保预埋件牢固、标高一致，为后续设备安装奠定基础。同时，完成施工现场临时供电、供水系统的布置，保障施工过程的顺利开展。

1.4 施工机具与检测设备的调试

高低压配电安装所需的吊装机具、接线工具、压接设备、绝缘检测仪器、万用表、摇表等，需在施工前完成全面调试与校验。吊装机具如起重机、手拉葫芦需检查其起吊能力、制动系统是否正常，接线、压接工具需保证精度达标，绝缘检测、电气测量仪器需经计量校验合格并在有效期内，确保施工过程中机具设备的正常运行，为安装施工的精度与质量提供保障。

2 高低压配电核心设备安装技术要点

2.1 高压配电设备安装技术要点

高压配电设备主要包括高压开关柜、变压器、高压断路器、隔离开关等，安装过程需严格遵循精准定位、牢固固定、绝缘防护的原则。高压开关柜安装前需对基础槽钢进行水平度调整，采用水平仪检测，水平偏差控制在每米1mm以内，总偏差不得超过5mm，基础槽钢与预埋件焊接牢固并做好防腐处理；开关柜就位后进行拼接，柜体间缝隙控制在2mm以内，垂直度偏差不大于1.5mm/m，通过螺栓将柜体与基础槽钢固定，确保柜体稳定无晃动。变压器安装需根据型号确定安装方式，油浸式变压器需做好基础台施工，保证基础台标高、尺寸符合设计，安装过程中控制变压器的水平度，铁芯、绕组无移位，接线端子连接牢固；干式变压器需做好防尘、防振处理，与周围墙体、设备保持足够的安全距离。高压断路器、隔离开关安装时，需保证触头接触紧密，分合闸动作灵活，操作机构无卡滞，绝缘拉杆无破损，接线端子的接触电阻符合规范要求，同时做好设备的接地处理，接地电阻达标。

2.2 低压配电设备安装技术要点

低压配电设备以低压开关柜、配电箱、接触器、熔断器等为主，安装核心在于保证设备布局合理、接线规范、操作便捷。低压开关柜安装流程与高压开关柜一致，重点把控柜体拼接的密封性与垂直度，内部元件安装需牢固，间距符合安全要求，端子排接线整齐，标识清晰。配电箱安装需根据安装位置确定明装或暗装方式，暗装配电箱需与墙体贴合，箱体与墙面缝隙用水泥砂浆填充密实；明装配电箱需采用支架固定，支架焊接牢固并做好防腐，配电箱标高符合设计，箱门开启灵活，接地可靠。接触器、熔断器等低压元件安装时，需核对型号与参数，保证元件安装牢固，接线端子压接紧密，无虚接、松脱现象，元件的动作机构灵活，触点接触良好。配电箱内部配线需横平竖直，导线排列整齐，绑扎成束，预留足够的检修长度，相线、零线、接地线需按颜色区分，标识清晰准确，确保后续操作与维护的便捷性。

2.3 设备安装的共性技术要求

高低压配电设备安装均需做好防振、防腐、绝缘防护处理，设备与基础、支架的连接部位需加装防振垫，金属构件、支架、柜体均需进行除锈、刷漆等防腐处理，防腐涂层均匀无漏刷。设备安装完成后，需检查其绝缘部件的完整性，确保无破损、裂纹，接线端子的绝缘护套安装到位，同时保证设备的操作空间、检修空间符合设计与规范要求，为后期运行与维护提供便利。

3 高低压配电线路敷设与接线连接技术要点

3.1 电缆敷设技术要点

高低压配电网电缆敷设是线路施工的核心环节，需根据设计要求选择直埋、穿管、桥架敷设等方式，敷设前需对电缆路径进行勘察，清理路径中的障碍物，确保路径平整、无尖锐棱角。电缆敷设时控制牵引速度与张力，避免电缆过度弯曲、拉伸，弯曲半径需符合电缆型号要求，高压电缆弯曲半径不小于电缆外径的15倍，低压电缆不小于10倍。电缆敷设过程中做好标识，在电缆两端、转弯处、分支处设置电缆标识牌，注明电缆型号、规格、起止点。多根电缆同通道敷设时，需按电压等级、截面大小排列，间距符合安全要求，避免高压与低压电缆相互干扰。电缆穿管敷设时，钢管内壁需做防腐处理，管口加装护口，防止划伤电缆绝缘层；桥架敷设时，桥架支架间距均匀，桥架连接牢固，做好接地处理，电缆在桥架内排列整齐，无交叉缠绕。

3.2 导线连接技术要点

高低压配电导线连接需保证接触紧密、电阻小、绝缘良好，严禁出现虚接、松脱现象。铜芯导线与铜芯导线连接可采用压接、焊接或绞接方式，绞接后需进行搪锡处理；铜芯导线与铝芯导线连接需采用铜铝过渡接头，避免产生电化腐蚀。导线接线端子压接时，需根据导线截面选择匹配的端子，使用专用压接工具进行压接，压接深度、力度符合规范，确保压接牢固。导线连接完成后，需做好绝缘防护处理，采用绝缘胶带多层缠绕，缠绕紧密无空隙，绝缘层厚度不低于原导线绝缘层厚度。配电柜、配电箱内部的导线连接，需保证导线预留长度适中，接线端子无外露，相线、零线、接地线分别接在对应的端子排上，严禁混接，端子排接线整齐，无松动、发热隐患。

3.3 母线安装技术要点

高低压母线安装需保证母线的平直度、垂直度，母线拼接采用专用连接金具，螺栓紧固力矩符合设计要求，防止过紧或过松导致接触不良。母线连接前需对接触面进行打磨处理，去除氧化层、油污，保证接触面平整光洁，涂抹电力复合脂，提升接触导电性。母线安装时需设置足够的绝缘支撑，绝缘支柱间距符合规范，母线与墙体、设备的安全距离达标，防止放电现象。高压母线需做好相色标识，A相黄色、B相绿色、C相红色，母线安装完成后需进行绝缘电阻测试，确保绝缘性能符合

要求。母线的接地处理需牢固，接地电阻符合规范，避免母线因静电或漏电引发安全事故。

4 高低压配电电气安装后期调试与验收技术要点

4.1 安装现场的清理与检查

高低压配电电气安装施工完成后，需先对安装现场进行全面清理，移除施工现场的施工机具、废料、杂物等，确保配电室、设备周围整洁畅通。随后开展安装质量的全面自检，重点检查设备安装位置、垂直度、固定牢固度，线路敷设、接线连接的规范性，标识的完整性，接地系统的可靠性等，对照施工规范与设计要求，排查安装过程中存在的问题，如接线虚接、设备晃动、绝缘破损等，并及时整改到位。

4.2 电气设备与线路的调试测试

调试测试是检验高低压配电安装质量与设备运行性能的关键环节，需按照先低压后高压、先空载后带载的顺序进行。首先进行绝缘电阻测试，采用摇表对高低压设备、电缆、母线的绝缘电阻进行测量，高压设备绝缘电阻不低于规范要求，低压设备绝缘电阻符合设计标准，若绝缘电阻偏低，需排查绝缘破损、受潮等原因并处理。其次进行直流电阻测试，对变压器、断路器、接线端子等的直流电阻进行测量，确保接触电阻符合要求，避免因接触不良导致发热。然后进行空载试验，对高低压开关柜、变压器等设备进行空载合闸，检查设备分合闸动作是否灵活，仪表指示是否正常，有无异响、异味、发热等异常现象。最后进行带载试验，逐步增加负载，检测设备在额定负载下的运行性能，检查电压、电流、频率等参数是否稳定，保护装置是否灵敏可靠。

4.3 保护装置的整定与调试

高低压配电系统的过流保护、短路保护、过载保护、漏电保护等装置，需根据设计要求与系统运行参数进行精准整定。调试过程中，模拟各种故障场景，如短路、过载、漏电等，检验保护装置的动作灵敏度与准确性，确保保护装置能在故障发生时迅速动作，切断故障电路，防止故障扩大。同时检查保护装置与仪表、开关柜的联动性能，确保信号传输准确，指示正常。

4.4 竣工验收与资料整理

完成调试测试并整改所有问题后，提交竣工验收申

请，由建设单位、监理单位、施工单位共同进行竣工验收。验收过程需对照电力工程施工质量验收规范、设计文件、施工图纸，对高低压配电安装的整体质量进行全面核查，包括设备安装质量、线路敷设质量、调试测试结果、接地系统等，验收合格后签署竣工验收记录。同时，需做好施工资料的整理与归档工作，施工资料包括图纸会审记录、技术交底记录、材料设备合格证与检测报告、施工记录、调试测试报告、竣工验收记录等，确保资料完整、准确、规范，为后续配电系统的运行、维护、检修提供依据。

4.5 安装后的成品保护

竣工验收合格后，需做好高低压配电设备与线路的成品保护工作，配电室设置门禁，安排专人值守，防止设备被碰撞、损坏或人为操作失误。对设备表面、仪表进行防护，避免灰尘、水汽侵蚀，同时做好设备的日常巡检，及时发现并处理运行初期的潜在问题，确保高低压配电系统顺利投入运行。

5 结论

高低压配电电气安装是一项系统性、精细化的技术工作，其施工质量直接影响电力系统的安全稳定运行。从施工前期的图纸审核、材料设备检验，到核心设备的精准安装、线路的规范敷设连接，再到后期的调试测试与竣工验收，各环节均有严格的技术要求与操作规范。施工过程中需强化技术把控，严格遵循施工规范，把控好每一个技术要点，及时排查并解决安装中的技术难点，提升施工的标准化、精细化水平。同时，需加强施工人员的技术培训，提升专业素养，确保各项安装技术措施落实到位，从而保障高低压配电系统的安装质量，降低设备运行故障风险，提升电力系统的供电可靠性与运行安全性，为电力工程的高质量建设奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 钟文彬. 电气设备安装施工技术 in 建筑工程中的应用要点探讨[J]. 江西建材, 2020, 17(09): 201-202.
- [2] 张甜. 刍议建筑电气工程中低压配电系统的安装与调试[J]. 新型工业化, 2023, 10(06): 25-26.
- [3] 姚辉. 建筑电气工程中低压配电系统的安装与调试探讨[J]. 大众标准化, 2020, 14(02): 45-47.
- [4] 李琛楠. 高速公路机电设备安装施工与质量控制管理探析[J]. 四川水泥, 2022, 16(05): 43.