

## 建筑电气工程中低压配电系统的安装与调试研究

蒲文戈

九易庄宸科技(集团)股份有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**随着建筑电气技术的不断发展和更新, 低压配电系统已成为现代建筑中不可或缺的一部分。它广泛应用于商业建筑、住宅区、工业厂房等多种建筑类型中, 为各种电气设备提供必要的电力支持。同时, 随着电气设备的日益智能化和自动化, 配电系统的安装和调试要求也越来越高。不仅需要满足基本的电力需求, 还要兼顾系统的稳定性、安全性以及节能性。面对这样的挑战, 对低压配电系统进行深入研究和规范化操作显得尤为迫切和重要。

**[关键词]** 电气工程; 低压配电系统; 电气安装; 电气调试

DOI: 10.33142/hst.v7i6.12514

中图分类号: TU852

文献标识码: A

### Research on Installation and Debugging of Low Voltage Distribution System in Building Electrical Engineering

PU Wenge

Jiuyi Zhuangchen Technology (Group) Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the continuous development and updating of building electrical technology, low-voltage distribution systems have become an indispensable part of modern buildings. They are widely used in various types of buildings such as commercial buildings, residential areas, and industrial plants, providing necessary electrical support for various electrical equipment. At the same time, with the increasing intelligence and automation of electrical equipment, the installation and commissioning requirements of distribution systems are also increasing. It is not only necessary to meet basic power needs, but also to consider the stability, safety, and energy-saving of the system. Faced with such challenges, in-depth research and standardized operation of low-voltage distribution systems are particularly urgent and important.

**Keywords:** electrical engineering; low voltage distribution system; electrical installation; electrical debugging

#### 引言

随着现代建筑电气系统的复杂性日益增加, 低压配电系统在建筑电气工程中的重要性也逐渐凸显。它不仅承担着为建筑提供稳定、高效电力供应的基础功能, 还涉及到安全性、可靠性以及能效等多方面的综合考量。因此, 确保低压配电系统的正确安装和精确调试显得尤为关键, 通过深入探讨低压配电系统的安装与调试要点, 为工程技术人员提供实用的指导和建议。

#### 1 低压配电系统概述

低压配电系统是建筑电气工程中至关重要的组成部分, 负责将变电站提供的电能传输到各个用电设备和系统。通常低压配电系统的额定电压范围为 1000V 及以下, 其设计和运行直接关系到建筑的电力供应稳定性和安全性。该系统主要由电缆、开关设备、配电柜、照明设备等组成, 工作原理是通过合理的布局和配置, 确保电能从发电端点高效、稳定地传输到各个用电端点。低压配电系统的性能和可靠性对于建筑的正常运行和居民的生活质量有着决定性的影响, 因此在建筑电气工程中具有不可替代的作用。

#### 2 建筑电气工程中低压配电系统的安装要点

##### 2.1 安装母线槽

母线槽在建筑电气工程中扮演着关键的角色, 它作为

低压配电系统中的主要导电通道, 负责将电能从配电柜传输至各个分支回路。在进行母线槽的安装时, 首先需根据设计要求进行合理的布局规划, 确保槽道路径简短、直线, 并考虑到后续的运行和维护便捷性。其次, 选择合适的材质和规格的母线槽, 如铝合金或铜材质, 以满足电流负荷和耐腐蚀的要求。在安装过程中, 必须确保母线槽的连接牢固、接地可靠, 以及与其他电气设备的连接良好, 避免因连接不良导致的电阻增加和热失控风险。此外, 还需对母线槽进行绝缘处理, 防止电气短路和漏电等安全隐患。

##### 2.2 安装低压配电柜

低压配电柜作为建筑电气系统的核心组件, 承担着电能分配、控制和保护的关键任务, 安装过程需严格遵循专业标准和规范, 以确保系统的稳定、安全运行。在安装前, 首先需进行现场勘测和设计审核, 确定配电柜的最佳位置和布置方式, 同时考虑空间、通风和维护的便捷性<sup>[1]</sup>。选择合适的配电柜型号和规格, 应根据实际负荷需求、工作环境和未来扩展性进行综合评估。在安装过程中, 必须确保配电柜与主电源和母线槽的连接良好, 且接地系统可靠, 以确保电气连接的安全性和稳定性。此外, 还需注意配电柜内部的布线整齐、接线正确, 配备必要的保护设备如断路器、熔断器等, 并进行必要的标识和标注, 以方便日后

的运行维护和故障排查。

### 2.3 安装照明设备

照明设备在建筑电气工程中占据着至关重要的位置,不仅影响到建筑内部的光环境质量,还关乎到建筑的能源消耗和运行成本。在进行照明设备的安装时,首先需要进行详细的光环境设计和照明布局规划,根据建筑功能区域、使用需求和人流密度等因素,合理选择照明类型、功率和数量。在选择设备时,应优先考虑能效比高、寿命长的LED照明产品,以降低能耗、提高使用寿命,并减少维护成本。安装过程中,需确保照明设备的安装位置准确、固定稳固,并且与电源线路连接可靠,防止因设备松动或电气接触不良导致的安全隐患。同时,为确保照明效果和节能效果的双重目标,应合理设置照明控制系统,如传感器、调光器等,以实现自动调节和智能控制。此外,还需注意照明设备与其他电气设备的干扰和兼容性问题,确保整体照明系统的稳定运行。

### 2.4 桥架的安装

桥架在建筑电气工程中扮演着重要的角色,作为电缆的支架和保护设备,它的安装质量直接关系到电气系统的稳定性和安全性。在进行桥架的安装时,首先需要进行详细的布局规划,根据建筑结构、电缆路径和负荷需求等因素,确定最佳的安装位置和布置方式。选择合适的桥架型号和规格,应考虑到电缆数量、尺寸和重量以及环境条件和使用要求,确保其承载能力和耐久性满足设计和使用寿命。在安装过程中,桥架的连接必须牢固、接地可靠,避免由于松动或不良接触导致的电阻增加和热失控风险<sup>[2]</sup>。所有的连接件和支架都应按照制造商提供的指导和建议进行正确组装和固定,确保整体结构稳定,不易受到外部环境和负荷的影响。同时,为了确保电缆的安全敷设和维护,应在桥架安装完成后进行电缆的合理布线和固定,避免交叉和混乱,利用固定夹和绝缘套管进行有效保护和隔离。此外,还需进行必要的防腐、防火和绝缘处理,确保桥架在使用过程中能够有效地防止腐蚀、火灾和电气故障等安全隐患。

### 2.5 接地系统的设计与安装

接地系统在建筑电气中具有至关重要的功能,主要用于保证电气设备和系统的安全运行,预防电气故障和人身伤害。接地系统的设计与安装需要综合考虑建筑结构、电气设备类型、土壤条件以及接地电阻的要求等多方面因素。首先,在进行接地系统设计时,应遵循相关的国家和行业标准,如GB 50057《建筑接地设计规范》等,对接地方式、材料选择、电阻计算和布局等进行详细规划。选择合适的接地方式,如平面接地、垂直接地或化学接地等,应根据建筑类型、土壤特性和接地效果要求来确定。其次,接地系统的安装必须严格按照设计图纸和规范要求进行,保证接地电极、导线和连接件的质量和性能。电极的选择

应考虑到材料的导电性能、耐腐蚀性以及长期稳定性,如铜接地棒、镀锌钢接地板等,以确保接地电阻符合设计要求并能够长期稳定地维持在安全范围内。在安装过程中,还需确保接地系统的所有接点紧固可靠、接触良好,以及与其他电气设备和金属结构的连接可靠,避免因接地不良导致的接地失效和电气故障风险。此外,为了防止接地系统受到外部环境和机械损伤的影响,应对接地电极进行有效的保护,如设置接地井、接地网和绝缘层等,以确保系统的稳定性和持久性。

## 3 建筑电气工程中低压配电系统的调试内容

### 3.1 低压电气设备调试

低压电气设备调试是建筑电气工程中的关键环节,目的是确保设备的正常运行、高效性能和安全性。在进行低压电气设备的调试前,首先需要对设备进行全面检查和测试,包括外观检查、电气参数测量、连接确认等,以确保设备完好无损,所有连接正确并满足设计要求。在开始调试时,应按照设备制造商提供的操作手册和技术规范进行,逐步进行设备的启动、运行和关闭等操作,观察设备运行状态,检查是否存在异常噪音、振动、过热等现象。同时,通过电流、电压、功率因数等电气参数的测量和分析,验证设备的运行性能和效率是否符合设计要求。在调试过程中,应特别关注设备的保护功能和自动控制系统的准确性,测试并调整过流保护、短路保护、欠压保护等保护装置的动作时间和灵敏度,确保在电气故障或异常情况下,设备能够快速、准确地切断电源,防止设备损坏和事故的发生。此外,还需进行设备的负载试验和持续运行试验,以评估设备的稳定性和可靠性。通过对设备在不同负载和工况下的运行性能进行测试,识别可能存在的问题和潜在风险,并进行相应的调整和优化,以提高设备的运行效率和使用寿命。

### 3.2 低压配电系统中的信号设备调试

信号设备在低压配电系统中扮演着监控、控制和保护的关键角色,调试确保设备的准确性、可靠性和响应速度,以满足电气系统的实时监测和操作控制要求。在进行信号设备调试前,首先需进行设备的功能确认、连接检查和参数设置,确保所有设备与控制系统的联动正常通讯接口稳定,并符合设计和操作要求。在开始调试时,应依据设备技术规范和操作手册,进行逐一的功能测试和性能验证。这包括对信号设备的开关动作测试、信号传输测试、响应时间测试等,以评估设备的工作准确性和稳定性。通过模拟各种正常和异常工况,验证设备在不同情况下的信号响应和处理能力,识别可能存在的问题和潜在风险。特别需要关注的是信号设备的报警和保护功能。应对设备的预警、报警和保护参数进行设定和调整,测试报警信号的准确性、灵敏度和响应速度,确保在出现电气故障或异常情况时,能够及时、准确地发出警告,并采取相应的保护措施,防

止故障扩大和设备损坏。此外,还需对信号设备的通讯功能进行全面测试,验证与上位机、控制系统或其他设备的数据交换和信息同步是否正常,确保数据准确无误、通讯稳定畅通。同时,对设备的电源供电、接地连接和防护措施等进行检查和确认,确保设备的安全运行和可靠性。

### 3.3 低压配电系统中的二次回路调试

二次回路在低压配电系统中起到了关键的作用,它是控制、保护和监测功能的核心部分。二次回路的调试主要是为了验证控制设备、保护装置和仪表等在实际工作条件下的准确性和可靠性。在进行二次回路调试之前,需要对回路连接进行检查,确认所有接线正确、牢固,并且与控制系统、保护装置和仪表的连接无误。开始调试时,首先应按照设计图纸和技术规范,逐步检验和验证二次回路的各项功能,这包括对控制信号、保护信号、告警信号等进行测试,确保信号的传输准确、稳定,无误差和延迟。通过模拟实际操作,如开关、分合闸、过载、短路等,检测和校验保护装置的动作逻辑、动作速度和动作准确性,以及仪表的测量准确性和显示稳定性<sup>[3]</sup>。对于保护装置,特别需要验证其在各种故障条件下的保护动作,如短路保护、过载保护、欠压保护、过压保护等,确保它能够快速、准确地切断故障电路,防止设备损坏和电气事故的扩大。同时,还应对控制设备的操作功能进行测试,如开关操作、驱动控制、步进控制等,验证其工作稳定性和控制精度。在调试过程中,对于仪表和显示设备应检查其测量范围、测量精度和显示准确性,验证仪表读数与实际值的一致性,并调整仪表参数以提高其测量和显示的准确性。同时,也需要对仪表的电源供电、接地连接和防护措施等进行检查,确保仪表的安全运行和长期稳定性。

### 3.4 继电器的调试

继电器在低压配电系统中扮演着关键的角色,主要负责电气设备的保护和控制功能。继电器的调试是为了验证其在实际工作条件下的保护动作可靠性、速度准确性以及与其他设备的协同工作能力。在进行继电器调试之前,必须确保其正确安装,接线无误,且与被保护设备、控制系统和二次回路等正常连接。在开始继电器调试时,首先要按照制造商提供的技术资料 and 调试指南进行设备功能的基础验证,这包括测试继电器的基本工作状态、接线正确性、电气参数以及初次保护设定等。通过模拟各种故障情况,如短路、过载、欠压、过压等,来验证继电器的保护

动作逻辑、动作速度和动作准确性。特别需要关注的是继电器的保护设定调试。在保护设定调试中,应根据电气系统的实际工作条件和要求,合理设置继电器的动作阈值、时间延迟、动作方式等参数,以确保继电器能够准确、迅速地响应故障,切断故障电路,防止设备损坏和电气事故的发生。此外,继电器的协同工作能力也是调试的重点。应确保继电器与其他保护装置、控制设备和监测仪器等的通讯和数据交换正常稳定,验证继电器的联锁、互锁、复位等功能是否可靠,以及与上位控制系统的数据同步和命令执行是否准确无误。在调试过程中,还需进行继电器的稳定性和持久性测试。模拟长时间、大负荷工作条件,观察继电器的工作稳定性、热稳定性以及机械耐久性,以确保继电器在长期运行中的可靠性和持久性。

## 4 结语

低压配电系统在建筑电气工程中占据着至关重要的位置,其质量直接关系到建筑物的电力供应安全、稳定和高效。本文系统地剖析了母线槽、配电柜、照明设备、桥架、接地系统、低压电气设备、信号设备、二次回路以及继电器等关键组件的安装与调试技术要点。通过对每个环节的详细讲解和分析,我们不仅强调了正确安装的重要性,还深入探讨了如何进行精确、严谨的调试,以确保系统的稳定运行和优化性能。这些都是确保低压配电系统能够长期、可靠地为建筑提供电力支持的关键因素。为了满足电气系统日益增长的复杂性和多样性,工程技术人员需要不断更新知识和技能,紧跟行业最新的技术发展和标准要求。最后,我们希望本文能为建筑电气工程领域的工程技术人员提供有益的指导和启示,共同推动该领域的技术创新和进步,进一步提高电力供应的可靠性、安全性和效率,满足现代建筑电气系统对高质量、可持续电力供应的迫切需求。

### [参考文献]

- [1]舒建辉.建筑电气工程低压配电系统安装与调试研究[J].光源与照明,2022(12):201-203.
  - [2]李硕.建筑电气工程中低压配电系统的安装与调试探讨[J].居舍,2022(3):70-72.
  - [3]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,2020,10(6):25-26.
- 作者简介:蒲文戈(1997.11—),女,汉族,毕业学校:河北建筑工程学院,现工作单位:九易庄宸科技(集团)股份有限公司。