

# 建筑电气中的低压配电接地系统设计

侯彦波

中色科技股份有限公司 河南洛阳 471000

**摘要:** 在建筑电气系统中, 低压配电接地系统是保障电气设备安全稳定运行的重要组成部分。它通过将电气系统与大地进行接地连接, 有效地排除电流的漏电问题, 保护设备和人员的安全。随着现代建筑的复杂性和用电负荷的增加, 对低压配电接地系统设计的要求越来越高, 本文就此展开了探讨。

**关键词:** 建筑电气; 低压配电; 接地系统

## Design of low-voltage power distribution grounding system in building electrical system

Yanbo Hou

China Color Technology Co., LTD. Luoyang, Henan 471000

**Abstract:** In the building electrical system, low-voltage distribution grounding system is an important part to ensure the safe and stable operation of electrical equipment. By grounding the electrical system with the earth, it can effectively eliminate the leakage problem of current and protect the safety of equipment and personnel. With the complexity of modern buildings and the increase of power load, the design requirement of low-voltage distribution grounding system is becoming higher and higher, so this paper discusses at this point.

**Keywords:** Building electrical; Low-voltage power distribution; Grounding system

### 引言:

对于人民的生产生活安全而言, 建筑电气低压配电接地系统的正常运行具有至关重要的意义, 因此社会各界广泛关注接地系统的功能和品质。在当前的建筑工程中, 接地装置是保证电气设备可靠工作的重要组成部分之一。随着社会的不断进步, 对电力的需求日益提高, 因此积极探索各种不同的接地系统具有极其重要的现实意义。

### 一、建筑电气低压配电设计中的接地系统类别

#### 1.IT系统

电力设备的外壳与地面直接接触, 同时IT系统的供电端与地面之间存在着隔离或隔离的情况。为了减少电磁干扰对供电设备造成的不利影响, 一般采用屏蔽技术和接地方式进行隔离处理。这一设计方案能够最大限度地保障电力供应系统的稳定性, 确保其不受故障的干扰, 从而实现电力供应的持续稳定运行。在IT系统中, 确保故障及时排除是至关重要的, 因为任何延误都可能带来更大的风险, 因此在设计过程中必须考虑建立专门的故障诊断系统, 以确保系统的安全性。在电力需求较高的场所, 如医院和矿井, 供电系统的稳定性已成为广泛应用的关键因素。

#### 2.TN系统

在TN接地系统中, 低压配电变压器的中性线与地面直接连接, 通过一条保护线将整个建筑的电力设备外壳连接起来。在高层建筑和大型建筑中, 保护接地导线必须放置在配电变压器上, 并设置接点以防止设备故障。此外, PEN线不仅降低电力装置的电压, 还保护电器的外壳, 因此在设计中, PEN导线不能与其他导线混合以避免漏电。保护导线上可以安装试验仪器, 但不能安装防护和绝缘装置。TN接地系统是一种常见的电力传输方式, 但如果建筑中的某个部位出现问题, TN接地系统会受到影响, 这是该系统的一个弱点。为了确保TN接地系统的安全运行, 需要进行多次接地, 并最大限度地保证与保护导线的绝缘关系。

#### 3.TT系统

在电力领域的建设中, TT接地系统是一种常见的接地方式。与其他接地系统不同, TT接地系统采用独立接地模式。在TT接地系统中, 每个电力设备的外壳都通过独立的地线与地面相连, 与供电接地线没有电气联系。这样做的目的是确保每个电力设备都独立于地面运行, 确保保护线路之间没有电流相互干扰, 并防止保护线与

中性线的操作产生不利影响。然而,采用TT接地系统需要技术人员保证每个设备都能独立接地且不会产生电接触,增加了接地工作的难度和对技术人员技能的要求,同时也增加了接地系统的建设成本。因此,只有在对电网稳定性要求较高的场所,如科研院所、设计院等,才会选择采用TT接地系统。

## 二、低压配电接地系统设计的具体步骤

### 1. 确定用电负荷和接地要求

在低压配电接地系统的设计过程中,首先需要确定用电负荷和接地要求。这一步骤是设计的基础,对于接地系统的性能和效果具有重要影响。确定用电负荷是为了了解项目的电气负荷特点和用电需求。可以通过调研和测量现场用电设备的功率、电流等参数来获取准确的负荷数据。此外,还需要根据相关标准和规范,结合建筑的性质和功能,对电气负荷进行评估和预测,以确定所需的供电容量和参数。接地要求是指根据安全可靠的要求,确定接地系统的性能指标和要求。在设计中应考虑对人身安全的保护,以防止电击事故的发生;对设备的保护,以减少电力设备的故障和损坏;对信号的保护,以防止电磁干扰等问题的发生。在确定接地要求时,需要参考相关的行业标准和规范,如国家标准《建筑电气设计规范》、《电气设备接地设计规范》等,根据具体的用电设备和建筑特点,制定合理的接地参数和要求。同时,还需考虑可能存在的特殊环境条件,例如含潮湿、含有爆炸危险或易燃易爆物等环境下的接地系统要求。

### 2. 设计合理的接地系统结构与布置

设计合理的接地系统结构与布置是确保接地系统有效工作的关键。在设计过程中,需要考虑以下几个方面。首先,需要确定接地系统的结构。这包括选择合适的接地网类型,如网状接地、网格接地或周边接地等。接地系统的结构要能够满足电流的分散和导流要求,以实现有效的故障电流回路。同时,要根据用电负荷的特点和接地要求,确定接地系统的分区和层次,使其结构合理、清晰。其次,需要合理布置接地系统的接地电极和接地线。接地电极是接地系统的核心部分,其布置应满足以下原则:电极之间距离均匀分布,相互间隔适宜;电极与用电设备、建筑物周边环境之间保持一定的距离,以避免相互干扰。接地线的布置要尽量缩短导线的长度,避免导线的过长造成的电阻增大和电压降低,并保证导线的连续性和可靠性。此外,还需要考虑接地系统与其他电气设备和构筑物之间的连接方式和布置。这包括与主地线的连接、与建筑物的接地引线连接、与设备的接地连接等。这些连接的布置要符合相关的规范和标准要求,确保接地系统与其他部分的良好联系和可靠接地。

### 3. 选择适当的导体材料和截面

选择适当的导体材料和截面是设计合理的接地系统

的重要环节。导体材料的选择直接关系到接地系统的导电性能和耐久性,而导体截面的选择则与接地系统的散流能力和安全性密切相关。首先,导体材料应具有良好的导电性能和耐腐蚀性能。常见的导体材料包括铜、铝等,其中铜的导电性能优于铝,但成本较高。因此,在经济性和性能要求兼顾的原则下,可根据具体情况选择合适的导体材料。其次,导体截面的选择应基于接地系统的散流能力和安全性考虑。导体截面越大,散流能力越强,电流通过时的电阻会减小,从而减少电压降。常用的导体截面规格有 $16\text{mm}^2$ 、 $25\text{mm}^2$ 、 $35\text{mm}^2$ 等。选择合适的导体截面要考虑电流负荷、接地系统的额定电流和地电阻等因素。此外,还需要注意导体连接的可靠性和安全性。导体连接应使用适当的连接材料和方法,确保连接的良好质量和稳定性。同时,导体的保护也是重要的,可以采用绝缘材料或防腐涂层来保护导体,延长其使用寿命。

### 4. 设计合理的接地电极

设计合理的接地电极是确保接地系统正常运行的重要环节。接地电极是将电气设备或建筑物与地下的土壤形成良好接地的关键组成部分。首先,接地电极的材料选择应具备良好的电导性能和耐腐蚀能力。常见的材料有铜、镀锌钢等,其中铜的导电性能最好,但成本较高。因此,在考虑成本和性能的基础上,应根据具体情况选择合适的接地电极材料。其次,接地电极的形式可以多样化,常见的形式有垂直接地电极、水平接地电极和水平回流电极等。垂直接地电极适用于土壤电阻率较高、有限空间的场合;水平接地电极适用于土壤电阻率较低、有足够空间的场合;水平回流电极可用于通过潮湿土壤提供更大的接触面积。此外,接地电极的布置需要考虑土壤电阻率、接地电阻的要求和构筑物的实际情况。

## 三、结束语

随着现代建筑的快速发展,对建筑的需求不断增加,包括电气低压配电系统在内的各种辅助设备的功能也日益完善。因此,在设计和选择建筑电气低压配电的接地系统时,必须充分考虑到建筑内部使用者的需求,以最大程度地保障使用者的生命和财产安全。为了确保建筑物的安全和稳定,我们必须加强建筑电气低压配电网的设计、施工等工作。这样可以保证建筑物的电力供应可靠,减少意外事故的发生,同时也为建筑内的各种电气设备提供良好的工作环境,提高使用者的满意度。

### 参考文献:

- [1]杨云娜.建筑电气低压配电设计中各种接地系统的探讨[J].电子技术与软件工程,2015(06):138-139.
- [2]顾佩明.基于建筑电气低压配电接地系统探析[J].中国设备工程,2021(24):217-218.
- [3]师科峰,程开嘉.建筑电气低压配电设计中各种接地系统的分析[J].低压电器,2008(10):33-37.