

# 市政电气设计中的防雷接地问题及解决方法的探析

付饶

易庄宸科技(集团)股份有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i11.6376

**[摘要]** 本文对市政电气设计中的防雷接地问题进行了探析。首先，指出了防雷接地在市政电气设计中的重要性以及存在的问题，包括接地方式选择不符合规范、TN系统配电线路存在问题以及10kV条件下接地保护不到位等。接着，提出了解决防雷接地问题的方法，包括合理选择接地方式、优化TN系统配电线路、改进10kV接地保护、采用新型材料以及定期维护和检测等。通过采取这些措施，可以有效提高市政电气设计的防雷接地效果，确保电气系统的安全可靠运行。

**[关键词]** 市政建设；电电气设计；防雷接地

## Analysis of lightning protection and grounding problems and solutions in municipal electrical design

Fu Rao

Yi Zhuangchen Technology (Group) Co., LTD., Hebei Shijiazhuang 050000

**[Abstract]** This paper analyzes the problem of lightning protection grounding in municipal electrical design. Firstly, the importance and existing problems of lightning protection grounding in municipal electrical design, including the failure of grounding mode, the problems of the distribution line of TN system and the inadequate grounding protection under the condition of 10kV. Then, the methods to solve the problem of lightning protection grounding are proposed, including reasonable selection of grounding mode, optimization of the distribution line of TN system, improvement of 10kV grounding protection, using new materials, and regular maintenance and detection, etc. By taking these measures, the lightning protection and grounding effect of the municipal electrical design can be effectively improved to ensure the safe and reliable operation of the electrical system.

**[Key words]** municipal construction; electric electric design; lightning protection and grounding

市政电气设计中的防雷接地是确保电气设备运行安全可靠的关键环节。然而，在实际工程中，我们经常会遇到接地方式选择不当、TN系统配电线路存在问题以及10kV条件下接地保护不到位等防雷接地问题。这些问题给市政电气设计带来了诸多挑战，可能导致电气设备遭受雷击损坏，甚至造成安全事故。因此，有必要对防雷接地问题进行深入分析，寻求解决方

法，以提高市政电气设计的防雷接地效果。

### 1. 市政电气设计中防雷接地的重要性及存在的问题

在市政电气设计中，防雷接地是确保整个系统在遭受雷击时能够有效引导雷电流进入地面而不损害建筑物和电气设备的关键措施。一个合理的防雷接地系统可以最大限度地减少雷电对电力线路、通信网络以及市政基础设施所造成的破坏，

同时也是保障人身安全的一道屏障。例如，接地系统可以防止由于雷击引起的电位升高，从而避免人体触电。然而，在实际应用中，市政电气设计的防雷接地系统常常存在以下问题：①接地方式选择不符合规范：根据规范，防雷接地应采用合适的接地方式，如垂直接地、水平接地或组合接地等。如果选择不符合规范的接地方式，可能无法有效地将雷电击穿电流引入大地。②TN 系统配电线路存在的问题：在市政电气设计中，TN 系统配电线路存在的问题主要集中在接地、中性点和电气安全方面。如果接地不符合规范，可能增加设备遭受雷击或电击的风险。而 N 中性点接地问题可能导致接地不良、中性点漂移等影响。此外，线路设计或施工存在问题可能引发电气安全隐患，如电流泄露、短路等。另外，不当的配电线路设计也可能导致电磁干扰和波动。③10kV 条件下接地保护不到位：当高压电流流入低压电流时，由于电气设备的绝缘材料受损，设备的导电性会增加。同时，金属本身具有较强的导电性，这使得整个配电系统都会受到影响，甚至可能导致整个系统瘫痪。此外，接地故障还可能引发弧光接地现象。如果不能及时消除弧光，电路容易发生短路，对供电的稳定性造成巨大威胁。④除去以上问题外，在市政电气设计中可能存在的问题还包括接地电阻过大、接地导线材质不合适以及接地方式不合理。接地电阻过大会增加设备受雷击的风险，而不合适的导线材质或方式选择也会影响接地效果。

## 2. 防雷接地问题的解决方法

### 2.1 接地方式选择

接地方式的选择涉及到电气系统中的保护性接地和功能性接地两个方面。保护性接地主要是为了保障人身安全和设备的安全，通过将设备外壳、基座等接地与大地电位相同，有效降低电压危害。常见的保护接地方式包括保护接零和保护接地，前者适用于三相四线制供电系统，将中性线接地以保护设备和人身安全，后者则将设备外壳、底盘、基座等导电部位与大地相连，导入设备漏出的电荷，达到保护效果。而功能性接地方式在保护接地的基础上进行，其目的是保证设备的正常运行。功能性接地将设备内部各个电路工作的参考电位接地，确保设备的正常运行。常见的功能性接地方式包括浮空地、系统直接接大地和电容接地。浮空地方式通过完全与大地分离的电

路部分防止地线的阻抗和阻抗耦合的干扰，但在特定情况下可能导致静电积累和放电现象，不适合复杂的电磁环境；系统直接接大地方式则直接将系统接大地，减少电磁干扰；而电容接地方式通过电容将系统和大地链接起来，抑制对地分布电容造成的影响<sup>[1]</sup>。

### 2.2 TN 系统配电线路优化

TN 系统配电线路优化是确保电气设备运行安全可靠的重要措施。在不同情况下，要根据具体需求确定接地模式。一旦线路出现故障，立即启动过电流保护可以精确计算终端电流。为提升线路使用安全性，若使用断路器作为电击装置，需遵循以下原则：首先，以断路器动作特性曲线图为基础，准确判断故障发生的时间，记录比对信息，确保断路器灵敏度准确；其次，在常规情况下，选择压力较低的断路器作为保护接地装置；最后，增加监测次数，详细登记断路器灵敏度。通过严格执行这些原则和措施，可以有效提升设备运行安全性，及时应对线路故障，确保电气系统的安全稳定运行。

### 2.3 10kV 接地保护

在 10kV 电压配电系统施工过程中，遵循《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T 50065-2011)标准至关重要。该标准规定了接地设计的技术要求、规范和安全要求，设计人员应严格按照标准要求进行设计，注重提升操作人员的专业技能，以确保设计方案更加完善。同时，定期检查运行中的所有线路，一旦发现问题就需立即采取措施解决问题，将风险系数控制在最小的范围内。若低压用户和变电所不在同一建筑区内，需增加接地装置的数量，将电阻为 4Ω 的接地装置安装在变电所中，并在用户位置增设 TT 系统的接地装置，以保证用户的生命财产安全<sup>[2]</sup>。而若低压用户和变电所在同一建筑区内，则只需设置一个接地装置，并将保护接地与零线连接好。

### 2.4 采用新型材料

在实际应用中，我们可以选择耐腐蚀且导电性能良好的铜钢复合材料制成的接地棒。这种接地棒由于铜和钢的复合，既保持了铜的优良导电性能，又具有钢的高强度和耐磨性。同时，由于铜对多数化学物质有很强的稳定性，因此铜钢复合接地棒具有极好的抗腐蚀性，能够在各种恶劣的土壤环境下长期工作。此外，铜钢复合接地棒的使用寿命远长于传统的镀锌钢接

地棒，从而降低了系统的维护成本和更换频率。总的来说，使用铜钢复合材料制成的接地棒，不仅提升了接地系统的稳定性，也有效延长了接地系统的使用寿命。除此之外，还有很多其他新型材料如表 1 所示。

表 1：防雷接地新型材料及其作用

新型材料	作用/优点
铜钢复合接地棒	提供优良的导电性和耐腐蚀性，增强机械强度，延长使用寿命
导电混凝土	降低接地电阻，适用于高土壤电阻率地区
高分子复合材料接地棒	轻质、易安装，具有良好的绝缘性和抗化学腐蚀性
碳纤维接地网	高导电性，抗拉伸强度高，适用于大面积铺设
镀铜接地棒	价格适中，提供良好的导电性和一定的耐腐蚀性

### 2.5 定期维护和检测

定期维护和检测是保证防雷接地系统正常运行的关键步骤。首先，我们需要建立一套完善的接地系统定期检查机制，这包括定期进行接地线路的视觉检查，主要是查看接地线路是否有破损、老化或腐蚀等现象，以及接地线路与接地体的连接是否紧固，如果发现问题应立即进行修复或更换。其次，定期测量接地电阻，检查接地系统的电气性能是否达标，如果接地电阻过大，可能需要优化接地系统设计或更换接地材料。此外，还需要定期检查接地连接点的紧固情况，如接地螺栓是否松

动，接地线是否有断裂等，确保接地系统的物理连接良好<sup>[2]</sup>。

### 3. 结束语

通过对市政电气设计中防雷接地问题及解决方法的探析，我们可以得出结论：合理选择接地方式、优化 TN 系统配电线路、改进 10kV 接地保护、采用新型材料以及定期维护和检测等都是有效解决防雷接地问题的方法。在实际工程中，应根据具体情况综合考虑，采取适当的措施，以确保市政电气设备的安全可靠运行。通过不断的研究和实践，我们可以进一步完善防雷接地技术，提高市政电气设计的防雷接地水平，为城市电气系统的稳定运行做出贡献。

### [参考文献]

[1]袁天. 防雷接地系统设计建议[J]. 现代建筑电气, 2022, 13(08): 49-52.

[2]刘卓. 市政工程电气设计中的接地策略分析[J]. 集成电路应用, 2022, 39(08): 136-137.

[3]陈静. 市政电气设计中的防雷接地问题及解决办法[J]. 四川建材, 2021, 47(09): 194-195.