

# 低压配电系统中浪涌保护器选型与安装问题研究

田贵林

重庆市兴正建设工程咨询有限公司 重庆 400041

**【摘要】**：浪涌保护器是低压配电系统防御瞬态过电压、保障设备安全稳定运行的核心组件，其选型合理性与安装规范性直接决定防雷保护效果。为此，需紧密结合低压配电系统的电压等级、防雷分区、接地形式及设备耐压水平，科学确定浪涌保护器的类型、通流容量、电压保护水平等关键参数，并遵循分级防护原则实现多级协同配合。安装过程中，应严格控制连接导线长度、降低接地阻抗，规范布置安装位置并完善等电位连接，以规避接线随意、级间配合失当等常见问题。通过优化选型策略与完善安装工艺，可有效抑制雷击及操作过电压产生的浪涌能量，降低设备绝缘击穿风险，系统性提升低压配电系统的运行可靠性与安全性，为配电系统的稳定运行提供坚实保障。

**【关键词】**：低压配电系统；浪涌保护器；选型策略；安装规范；防雷保护

DOI:10.12417/3041-0630.26.06.026

## 引言

低压配电系统是工业生产与民生用电的核心载体，其运行稳定性直接关系到设备安全与用电可靠性。其中，瞬态过电压引发的浪涌现象，易击穿配电设备、造成系统瘫痪，成为制约低压配电系统安全运行的关键隐患。浪涌保护器作为防御浪涌的核心装置，其选型与安装的科学性至关重要。然而，结合现有应用现状，选型不合理、安装不规范等问题仍普遍存在，导致浪涌保护效果显著下降。基于此，围绕浪涌保护器的选型原则与安装规范展开深入探讨，旨在厘清关键技术与管理要点，为提升低压配电系统的防雷防护水平提供参考。

## 1 低压配电系统浪涌保护器选型与安装现存问题及成因分析

低压配电系统浪涌保护器的选型与安装环节，受系统特性适配度、工艺规范执行度等多种因素影响，易出现各类问题，不仅削弱浪涌保护效能，甚至可能引发配电设备二次故障。结合实际应用场景，从选型、安装及协同配合三个维度，系统梳理现存问题及深层成因，为后续优化策略的制定提供精准依据。

### 1.1 选型环节适配性不足问题

浪涌保护器选型需与低压配电系统的核心参数、运行环境深度匹配，当前普遍存在适配性不足的问题。具体表现为：选型时未充分结合配电系统的电压等级、接地形式及防雷分区要求，盲目选用通用规格的产品，导致电压保护水平与设备耐压能力不匹配<sup>[1]</sup>。部分场景中忽视浪涌保护器的通流容量、响应时间等关键参数，选用参数偏低的产品，无法有效抵御强浪涌能量冲击；而另一些场景则过度追求高参数，不仅造成资源浪费，还可能因参数与系统特性不兼容而引入新的运行风险。分析其成因，主要在于对系统实际运行工况调研不充分，缺乏对

浪涌保护器核心参数与系统适配逻辑的深入认知，选型过程缺乏系统性考量。

### 1.2 安装工艺不规范问题

安装工艺的规范性直接决定浪涌保护器的运行稳定性，当前安装环节存在诸多不规范现象。一是接线长度控制不合理，过长的接线会增加线路电感，延缓浪涌能量泄放速度，降低保护灵敏度；二是接地处理不达标，接地线路布置混乱，接地电阻不符合要求，导致浪涌能量无法快速导入大地，反而可能耦合至相邻设备<sup>[2]</sup>。三是安装位置选择不当，未根据防雷分区要求布置在合适的节点，无法实现对关键设备的精准保护；四是等电位连接缺失，不同设备间电位差过大，浪涌发生时易产生电弧，损坏设备。上述问题的成因，主要在于安装人员专业素养不足，对安装规范的执行缺乏刚性约束，且缺少统一的安装工艺质量控制流程。

### 1.3 选型与安装协同配合缺失问题

浪涌保护器的选型与安装并非独立环节，二者的协同配合是保障保护效果的关键，当前二者脱节问题较为突出。选型时未充分考虑后续安装可行性，所选产品的外形尺寸、接线端子形式与安装空间、现有线路不匹配，导致安装过程中被迫改动原线路布局或设备安装位置，破坏了配电系统的既有结构。安装过程中未严格按照选型方案执行，随意调整接线方式、导线走向，致使选型时确定的保护参数无法正常发挥作用<sup>[3]</sup>。此外，在多级浪涌保护器配置中，选型阶段若未统筹考虑级间配合参数，安装时又未遵循分级防护逻辑，极易出现保护盲区或前级无法有效协调整流后级动作的情况。其根源在于对选型与安装协同性的重视不足，尚未建立全流程一体化管控机制，选型与安装环节缺乏有效衔接与信息互通。

## 2 低压配电系统浪涌保护器科学选型策略与安装规范

针对上述问题,低压配电系统浪涌保护器的科学选型与规范安装,需立足系统实际工况,兼顾选型的适配性与安装的规范性,并强化二者协同,形成全流程管控体系,从而切实发挥浪涌保护器的防护效能,保障配电系统安全稳定运行。

### 2.1 基于系统工况的科学选型策略

浪涌保护器选型需以低压配电系统的实际工况为核心依据,实现参数、类型与系统的精准适配。选型前应全面梳理配电系统的电压等级、接地形式及防雷分区,结合不同区域的浪涌能量强度,确定浪涌保护器的保护水平与通流容量,确保保护能力与系统耐受需求相匹配<sup>[4]</sup>。针对不同配电场景,选用适配类型的浪涌保护器,兼顾响应速度与运行稳定性,避免盲目选型导致的保护失效或资源浪费。同时,选型过程中应提前考虑设备安装空间、线路布局等后续安装需求,优先选用结构紧凑、接线方式兼容的产品,为规范安装奠定基础。此外,还需评估浪涌保护器的老化性能与运行环境适应性,结合现场温湿度、电磁干扰等因素筛选具体型号,确保选型方案的长期有效性与工程可行性。

### 2.2 贴合规范要求的标准化安装流程

安装规范是保障浪涌保护器正常运行的关键,需严格遵循防雷保护相关标准,建立标准化安装流程。接线环节应严格控制连接导线长度,尽可能缩短浪涌能量泄放路径,以减小线路电感对保护效果的不利影响,同时确保接线牢固、接触良好,杜绝虚接、错接等问题。接地处理需符合相关规范,优化接地线路路径,确保接地阻抗满足要求,实现浪涌能量快速导入大

地,降低暂态地电位升风险<sup>[5]</sup>。安装位置需结合防雷分区要求,设置在配电系统的关键节点,实现对核心设备的精准保护,同时预留足够的检修空间,便于后期维护。安装过程中需做好等电位连接,消除不同设备间的电位差,避免浪涌发生时产生电弧损坏设备,确保安装工艺与规范要求高度契合。

### 2.3 选型与安装的协同管控措施

选型与安装的协同管控,是提升浪涌保护整体效果的重要保障,需打破二者独立运作的模式,建立全流程衔接机制。在选型阶段,应充分对接安装需求,结合安装空间、线路布局等实际情况优化选型方案,确保所选浪涌保护器便于安装、与现有配电系统结构高度适配<sup>[6]</sup>。在安装阶段,须严格按照选型方案执行,严禁擅自更改接线形式、安装方位等关键环节,确保选型方案中的核心保护参数得以准确实现。针对多级浪涌保护器配置,选型时需明确各级设备的配合参数与能量协调关系,安装时严格遵循分级防护逻辑,确保各级设备协同动作,避免产生保护盲区或过度保护。同时,应建立选型与安装的联动核查与动态调整机制,在安装过程中及时发现并解决选型与实际工况间的偏差,实现选型与安装的无缝衔接与闭环管控。

## 3 结语

低压配电系统浪涌保护器的选型与安装,是决定防雷保护效能与系统运行稳定性的关键所在。通过系统剖析可知,选型适配性不足、安装工艺失范及二者协同缺失是制约保护效果的主要因素。立足系统实际工况,实施科学选型、规范安装与全流程协同管控,可有效抑制浪涌冲击,降低设备损坏风险。未来,随着配电系统向智能化、高可靠性发展,需持续深化选型安装技术的精准适配与动态优化,为系统安全稳定运行构筑更坚实的防护屏障。

## 参考文献:

- [1] 闫飞.低压配电系统断零事故分析与防范措施研究[J].光源与照明,2022,(11):198-200.
- [2] 徐培基.浪涌保护器 SPD 在工程设计中的应用[J].电子技术,2022,51(11):216-217.
- [3] 李蔚,李光曦.建筑物低压配电系统 SPD 选型及应用探讨[J].智能建筑电气技术,2022,16(05):5-12.
- [4] 肖继东.低压配电系统电涌保护器及其后备保护器的选型与安装[J].绿色建筑,2022,14(03):103-106.
- [5] 李长启.电涌保护器在低压配电系统中的应用[J].电气时代,2020,(10):70-72.
- [6] 张艳丽.浅谈低压配电系统电涌保护器的安装[J].气象研究与应用,2020,41(S1):101-104.