

# 高层建筑低压配电设计分析

刘家丰

淮浙煤电有限责任公司凤台发电分公司

**摘要：**城市化的高速发展下，人口红利在某种程度上影响了居民建筑的整体设计风向。愈发爆炸的人口系数与愈发狭小的生存空间形成了强烈的反差，而在这样的条件下，高层建筑的数量在不断增涨，已经成为在城市中随处可见的风景线。在享受高层建筑福利的同时，高层建筑中的电气设备与低压配电成了影响到居民生命财产安全的基础设施。本文通过对高层建筑汇总的低压配电系统进行完整分析，对其设计方案的合理性进行了论证，并为其未来的发展方向提供了可供参考的借鉴。

**关键词：**高层建筑；低压配电；设计方案

## 前言

在科学技术的飞速发展下，城市高层建筑数量的不断增加，电气设备智能化的程度也在不断加深，由此所引发的城市安全隐患以及相关配电问题，已经成为市政电气工程建设与改造的重点。高层建筑低压配电设备建造与维护的复杂性，为整体电气系统的设计与运营提出了技术挑战，本文通过把握其设计原则，结合具体实例对高层建筑的用电保护设施提出了可行方案。

## 一、高层建筑低压配电设计原则

### （一）性能优化优先原则

首先高层建筑的低压配电应当满足整栋建筑用户的电力使用情况，保障居民生活用电平稳运行，这是建筑配电所要满足的基本原则之一。在设备的选择上，应当使用具有较高效能的先进设施，由于高层建筑的特殊高度与建筑属性，电网与电缆的铺设具有较多的闭合回路与缠绕次数，这对于电气设备的整体性能是一个不小的考验。低层与高层之间的用电量差异与电力设施建设难度差别，都是在高层建筑中低压配电设施搭建所要考虑到的实际情况。

### （二）节能高效运行原则

低压配电的设计应当遵循着可持续发展的科学发展理论，调整整体用电量与建造工程量，尽可能地降低电气系统在使用过程中的能源损耗功率。在保障电能稳定平稳运行的基础上，对配电功率与用电负荷进行综合调整。同时选用坚固节能耐性强的新型材料，降低电气设备在使用中的磨损与腐蚀程度，降低更换与维护设备的次数，降低电源老化等问题所容易引发的安全隐患概率。

### （三）性价比考量原则

高层配电系统作为一个庞大的电气设备打造体系，其建设需要在保障功能完备的基础上尽可能考虑到性价比问题，在电气设备的选用与购买上依照国家规定的参数购买费用较低的节能产品。这不仅能够有效的降低建筑工程的整体预算，同时也是对社会资源的合理保护。

## 二、低压配电安全问题原因分析

### （一）电气接地质量问题

关键性电子设备的电位连接设置与接地系统，存在着混用现象，并没有按照装配规范来进行电气接地配置。这种现象容易造成供电系统漏电断电、电压不稳等不良后果，严重时甚至会因为电量累积过多而发生城市火灾，在空间划分为复杂的高层建筑中，这种电气接地质量问题所引发的后果是极为危险的。

### （二）短路过载超出负荷

供电线路设计的过窄或是功率较小等，会导致低压配电设施形成超负荷现象，电缆容易发生短路或过载等问题导致楼体电力系统崩溃。高层建筑的用电主要可以分为以生活、照明为主的居民用电以及以电梯、商贸行为为主的商业用电，这两部分的用电

与负荷采取不同的计算方式。一般而言会采用负荷密度法，或单位容量法等对电气设备的用电进行负荷裁定。

### （三）接触不良电阻过大

电路老化以及设备故障等问题，会引发电力设备内部的接触不良，这种现象一般出现在电源或开关的闸片与大型用电设备的结合处。这种接触不良会导致设备内部的电阻不断累积过大，产生强烈的静电或者引起设备自燃，造成火灾或者爆炸事件的发生，对居民的用电安全是一种极大的威胁。

## 三、高层建筑低压配电安全设计

### （一）层次梯次供电，保障安全运行

根据居民的用电高峰，可以将高层建筑内的高压电力与低压电力进行交叉使用，以错峰的形式保障整体用电的安全性。同时根据高层建筑不同的用电程度，适当的增减每个楼层的变电配电设备，将商业用电与居民用电进行合理的统筹规划。在楼层商业用电密集的区域，缩小低压配电设备的供电半径，将其控制在200m范围内；而在居民用电区域内，如果低压配电器的电容量大于400kW，则应将供电线路调整至300m半径范围外，保证高层建筑正常用电的同时降低电容电阻过高所引发的危害性事故。

### （二）漏电保护设置，做好风险防控

在高层建筑的低压配电设备中，漏电保护机制的运行是对电路事故危害的有效预防，它能够有效的防护由电气设施引发的重大火灾，以及人身触电事故的发生。其主要机制是通过漏电保护器的安装，在低压配电路与电力供应系统之间形成一个即时性的闭合阻断电路，当电容电阻上涨到一定危险参数时通过自动断电的形式来避免灾难的发生，达到风险防控的作用。而漏电保护器的选择也具有一定的原则性，它需要依据电力线路分支以及末端用电设备的区位关系，来进行网格化的平均分布，保障每一部分的电子设备都能够控制在电路保护系统的笼罩范围内，全面降低高层建筑用电风险。

### （三）配电接地保护，定期排查故障

在接地保护机制的设计与选择上，用考虑到高层建筑整体工程的区位特点，以及电气设施设备使用的基本流程，以低压配电系统中的电气回路保护线的实际横截面作为参照系数，因地制宜的根据实际情况来设置接地保护设备。在当前的高层建筑配电设计中，TT、IT以及TN是三种主要的接地保护模式。它们可以通过外部漏电来进行接地保护程序的启用与预设，及时的进行电力中断，防止建筑电力危险的滋生。

## 结论

在居民面向高层建筑的综合考量中，安全性始终是最核心的要素之一，而低压配电作为高层供电的基础性设施，其设计应当综合考虑电力供应能力与居民用电安全之间的平衡。严格的监督管控电气施工安装中的每一个环节，确保低压配电系统的平稳安全运行，这既是工程顺利施工的基本要求，也是居民生活幸福的根本保障。

## 参考文献

- [1] 刘冬平. 高层建筑低压配电系统安全性设计分析[J]. 科技创新与应用, 2017(36): 77-78.
- [2] 郭立功. 高层建筑电气中的低压配电设计分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(14): 2.
- [3] 李二宝, 彭梦龙, 舒彬. 高层建筑电气工程供配电系统设计探讨[J]. 科技展望, 2016, 26(10): 120.
- [4] 傅岳. 电气常用低压配电技术[J]. 电子技术与软件工程, 2017(18): 229.