

电力工程中10KV供配电设计常见问题探析

欧阳丽娜

广西鑫源电力勘察设计有限公司 广西 钦州 535000

摘要: 在电力工程领域, 10KV供配电设计是重要且复杂的环节, 涉及到电力系统的供电可靠性、安全性以及经济性等多个方面, 直接关系到各种工业、商业和居民用电的正常运行, 但是在实际10KV供配电设计过程中会面临各种挑战和问题。因此, 本文将对电力工程中10KV供配电设计中常见的问题进行深入探讨和分析, 以期能够为工程师们提供一些有益的思路和解决方案。

关键词: 电力工程; 10KV供配电; 设计; 常见问题

在我国电力工程建设规模不断扩大的背景下, 电力系统逐渐完善, 为社会发展提供了稳定的电力能源只支持电力工程中的10KV供配电设计是电力系统中的重要组成部分, 然而10KV供配电设计中存在着诸多常见问题, 问题会直接影响到系统的安全性、可靠性和经济性, 因需要对存在的问题进行深入探讨和分析, 寻找解决问题的有效途径和方法, 通过不断地总结经验、改进设计方案, 从而能够更好地应对各种挑战, 提高10KV供配电系统的设计水平和工程质量。

1 电力工程中 10KV 供配电设计优化的意义

电力工程中的10KV供配电设计优化, 是指通过合理规划和技术手段对10KV供配电系统进行改进和提升, 旨在提高电力系统的效率、稳定性和可靠性。优化设计在电力工程领域具有重要的意义, 主要包括: (1) 提升供电可靠性和稳定性。10KV供配电系统是城市电网中的重要组成部分, 其可靠性和稳定性直接关系到供电质量和用户用电安全, 优化设计可以通过合理布局和配置设备、提高设备的质量和技术水平, 减少故障发生率, 提高设备的运行稳定性和寿命, 从而提升供电系统的可靠性和稳定性^[1]。(2) 降低能源消耗和成本。电力系统的运行效率和成本直接关系到供电企业的经济效益和社会资源的利用效率, 优化设计可以采用先进的节能技术和设备, 提高供电系统的能源利用效率, 降低能源消耗和运行成本, 从而实现经济效益的最大化和资源的合理利用。(3) 提高电网安全性和抗干扰能力。电力系统面临着各种外部干扰和内部故障的威胁, 如雷击、电磁干扰、短路等, 优化设计时通过采用先进的技术手段和设备, 能够提高电网的抗干扰能力和安全性, 降低系统的故障率和事故发生率, 保障电网的安全稳定运行。(4) 适应电力系统发展需求。随着社会经济的不断发展和用户用电需求的不断增长, 电力系统的负荷和规模也在不

断扩大, 优化设计可以根据电力系统的发展需求, 合理规划和设计供配电设施, 提高供电能力和运行效率, 满足日益增长的用电需求, 保障电力系统的稳定运行。

2 电力工程中 10KV 供配电设计常见问题

2.1 设备配置不合理

在10KV供配电设计中, 设备配置的合理性直接影响到电力系统的运行效率和稳定性, 然而部分工程设计方案中中存在设备配置不合理的问题, 例如某些关键设备容量过小或过大, 不能满足实际负荷需求, 还有些设备布置位置不当, 影响了设备的散热和维护, 部分些设备的选型不合理, 存在技术性能不达标的问题, 不合理的设备配置会影响供电系统的可靠性和安全性, 增加了系统的故障率和维护成本。

2.2 接地设计不足

在10KV供配电系统中, 接地是保证系统安全运行的重要保障措施, 但是部分工程中设计中存在接地设计不足的问题, 如接地电阻过大、接地极数量不足、接地线路过长等, 导致接地效果不佳, 增加了系统的接地电压, 影响了设备和人员的安全, 特别是在雷电等天气恶劣情况下, 接地设计不足会增加系统的雷击风险, 进一步加剧了供电系统的安全隐患。

2.3 线路选址不当

在10KV供配电设计中, 线路选址是重要的环节, 但是部分情况下由于缺乏充分的规划和调研, 线路选址存在选择不当的问题, 例如有些线路选址过于靠近居民区或工业区, 存在安全隐患, 而有些线路选址经过地势复杂或交通繁忙的地区, 给施工和维护带来困难, 选择不当的线路选址会影响供电系统的安全运行和供电质量, 甚至可能导致故障和事故的发生^[2]。

2.4 电源系统问题

在10KV供配电设计中, 电源负载不均衡是常见的

问题,由于各个负载设备的工作性质和工作状态不同,可能导致不同负载之间的电流分布不均匀,例如某些负载设备可能工作时间长、电流大,而其他设备工作时间短、电流小,导致电源系统的负载分布不均衡,不均衡的负载分布会造成供电系统的电压波动,影响系统的稳定性和供电质量。同时,在某些情况下,负载设备的工作状态可能超出了设计时的额定负载,导致电源系统的负载过载,比如某些设备可能由于故障或误操作而导致电流超载,造成供电系统的电源负载过大,电源过载问题会导致设备过热、线路过载,甚至引发设备损坏和系统故障。

2.5 电费计量表问题

部分工程中计量表存在准确性不高的问题,导致电量计量的精度不准确,主要是由于计量表的老化、损坏或者校准不及时等原因造成的,计量精度不准确会导致用户电费计算错误,也会影响电力系统的负荷分析和能耗管理,给电力运营和管理带来不便。由于计量数据的重要性,不法分子会尝试篡改计量表的数据,以达到非法获取电能或者逃避电费的目的,但是部分计量表的防篡改能力较弱,容易受到恶意干扰和篡改,从而导致电费计量不公平,损害供电公司的经济利益,也会影响电力系统的运行秩序和稳定性。

3 电力工程中 10KV 供配电设计常见问题的解决措施

3.1 合理配置电力系统设备

在10KV供配电系统中,电缆和导线的选型直接影响着电力输送的效率和质量,为了提高系统的运行稳定性和负载能力,应根据实际负载情况和环境条件,合理选择电缆和导线的规格和材质,例如在负载较大的区域,可以采用导体截面积较大、绝缘性能较好的电缆,以提高电流输送能力和抗干扰能力。变压器是10KV供配电系统中重要的电力转换设备,为了实现供电系统的节能高效运行,应根据负载需求和供电范围,合理配置变压器的容量和数量,比如在负载密集区域,可以增加变压器的容量和数量,以提高系统的供电能力和稳定性。开关设备在电力系统中起着重要的控制和保护作用,在设计时需要实现供电系统的灵活控制和故障隔离,为此应科学布置开关设备的位置和数量,在主干线路和重要分支线路上,应增加断路器和隔离开关的设置,以实现系统的迅速切换和故障隔离。配电箱和配电线路是电力系统中负责供电的关键设备,在对10kV供配电系统进行设计时,需要完善配电箱和配电线路的设计,比如配电箱应根据负载需求和用电特点,合理设置开关、保险和电流互感器等配件,配电线路应选择合适的线径和敷设方

式,以减小线路阻抗和电压降,提高电能传输效率^[3]。

3.2 优化接地设计方案提升安全性

地网是保障电力系统接地性能的基础,其设计直接影响着系统的安全性,针对大型变电站或配电站等设施,应采用合理的地网布置方案,保证地网的覆盖面积和导电能力满足设计要求,还应考虑地网与主要金属结构物的连接方式,确保接地系统的一体化,提高系统的整体接地性能。及时监测接地电阻的变化情况,能够发现接地系统存在的问题,在设计时可以通过布置接地电阻在线监测装置,实时监测接地电阻的变化趋势,及时发现接地系统存在的故障或缺陷,并采取相应的维护措施,定期进行接地电阻测试和维护保养,确保接地系统的正常运行,提高系统的可靠性和安全性。随着智能技术的发展,智能接地装置逐渐应用于电力系统中,可以实现对接地系统的远程监测和智能管理,通过引入智能接地装置,可以实现对接地电阻、接地电流等参数的实时监测和分析,及时预警系统存在的问题,提高系统的安全性和稳定性,同时智能接地装置还可以实现对接地系统的远程控制 and 操作,提高系统的运行效率和管理水平。雷电是影响电力系统安全性的重要因素,所以需要做好接地系统的防雷设计,在接地设计中需要考虑采用合适的防雷装置,如雷电接地装置、避雷针等,加强对接地系统的防雷保护,并采用多层次的防雷策略,包括对接地系统进行合理的屏蔽和避雷处理,提高系统的抗雷能力,确保系统的安全稳定运行^[4]。

3.3 科学规划线路选址

在10kV电力工程选址过程中,进行环境影响评价是必不可少的环节,通过对选址方案可能产生的环境影响进行评估,可以科学合理地选择线路走廊,减少对周边环境的影响,环境影响评价还可以提前发现潜在的环境问题,采取相应的措施进行防范和治理,保护生态环境,确保供配电工程的可持续发展;供配电线路的选址涉及到居民区、农田、森林等不同的土地利用类型,可能引发居民的抗议和不满,所以在选址过程中需要进行社会稳定评估,充分考虑当地居民的意见和利益,既能满足电力供应的需要,又能尽量减少对当地居民生活的影响。除了采用传统技术外,地理信息系统(GIS)技术能够提供丰富的地理空间数据,包括地形地貌、土地利用、人口分布等信息,利用GIS技术,可以对供配电网周边的环境进行精确的分析和评估,包括地形起伏、水系分布、土壤情况等,从而选择最佳的线路走廊,且GIS还能够结合现有基础设施的分布情况,避免与其他管线冲突,提高线路的稳定性和可靠性。与此同时,在选

址过程中需要考虑未来城市发展的需求，城市化进程加快推动电力需求将不断增长，因此选址方案应该具备一定的扩展性和灵活性，能够适应未来的发展需求，还需要考虑新能源的接入情况，为未来的可再生能源发展留出空间，促进能源结构的优化和升级。

3.4 保证电源系统运行效果

针对电源负载不均衡问题，可以采取优化负载平衡控制方案，通过合理设计供电系统的电源布局和负载分配方案，将不同负载设备分布均匀，避免出现负载集中或负载不足的情况，例如可以根据负载需求和设备特性，合理调整电源线路的布局和长度，减少负载设备之间的距离差异，以实现负载平衡。为了应对电源过载问题，可以实施负载监测与控制系统，通过安装负载监测设备和智能控制器，实时监测系统的负载情况，一旦发现负载过载情况，及时采取控制措施，如调节负载电流、切断非关键负载等，以避免电源过载造成的安全隐患。为了提高电源系统的稳定性，可以采用稳压调节设备，通过安装稳压器或稳流器等稳压调节设备，实现对电源输出电压和电流的精确控制，保持供电系统的稳定运行状态，从而可以有效解决电源系统因负载变化而导致的电压波动和频率变化等问题，提高系统的稳定性和可靠性。与此同时，在10kV供配电设计中，需要考虑电源质量问题，需要加强电源滤波和谐波抑制。通过安装滤波器、谐波抑制器等设备，对电源进行滤波和谐波处理，有效降低电源中的谐波含量和干扰，提高电源质量和供电系统的稳定性，从而能够减少电源系统对设备和电网的干扰，保证供电质量和供电安全^[5]。

3.5 优化电费计量表设计

为了解决计量精度不准确的问题，应该提升计量表的精度和准确性，选用高精度的计量表产品，确保计量表的测量精度达到行业标准要求，并定期对计量表进行

校准和检验，及时调整和修正计量误差，保证计量数据的准确性和可靠性。为了增强计量表防篡改能力，可以选用具有防水、防尘、防撬等功能的计量表产品，提高计量表的抗破坏能力，还可以采用密码锁、封条等防篡改装置，对计量表进行密封和固定，防止计量数据被非法篡改，同时可以加装远程监控和报警设备，及时发现和处理计量表异常情况。此外，需要建立健全的计量管理制度和监督机制，明确计量责任和监管程序，加强对计量系统的日常监测和巡查，加强对计量设备的维护和维修，定期进行设备检查和保养，及时处理设备故障和异常情况，确保计量系统的正常运行和使用。

结束语

综上所述，电力工程中10KV供配电设计优化具有重要的意义，能够提升供电可靠性和稳定性，并降低能源消耗和成本，从而使得电力工程建设适应电力系统发展需求。因此电力企业需要不断进行优化设计，从而持续提升电力系统的运行水平，满足用户用电需求，促进电力行业的健康发展。

参考文献

- [1]刘鉴雯,吴在军,曹晓勇,等. 计及系统过电压的直流配电网接地方式选择与绝缘配置[J]. 电力工程技术,2023,42(3):19-26.
- [2]蒋亚辉. 电力工程中10kV供配电设计常见的问题及对策分析[J]. 电脑采购,2022(2):35-37.
- [3]吴舜乾. 供电分区类别与居住小区10kV配电系统的接线方式[J]. 机电工程技术,2022,51(7):244-248.
- [4]成渝,姚虹阳. 配网自动化技术在10kV线路故障处理中的运用分析[J]. 模型世界,2023(12):139-141.
- [5]王文昌,孙科章. 10kV 土建变电站结构设计与分析[J]. 低温建筑技术,2022,44(8):92-95.