

住宅区电力变压器的安装及调试运行技术分析

梁晓颜

(广西高捷建设工程有限公司, 广西 柳州 545000)

摘要 电力变压器在电能传输体系内扮演着至关重要的角色,是电网架构中心的关键部件。此类设备的部署有助于维持电力输送过程中地区供电的平衡稳定,而其调试运行作业则可有效识别并解决输电途中遇到的难题,从而确立变电与供电过程的安全性。在城镇化快速推进的背景下,对居民区的电力支持需求急剧上升。通过对居民区变电设施的安置及其调校操作的技术性评估,本研究旨在为提高这些设施的运作效能与安全水平提供借鉴,进而保障电力供应的连续稳定。

关键词 电力变压器; 安装; 调试; 住宅区

中图分类号: TM4

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)06-0043-03

随着城市化进程加快,居民区的稳定电力供应成为城市基础设施建设中不可或缺的一环。电力变压器作为电网系统中至关重要的设备,其正确的安装及调试对于确保电力传输的安全、高效至关重要。本文旨在深入分析住宅区电力变压器的安装及调试运行的关键技术,探讨在现代城市化进程中如何通过科学的方法和技术手段,提升变压器的运行效率和安全性,以确保居民区电力供应的稳定性。

1 电力变压器安装调试运行技术优势

住宅区电力变压器的安装、调试及其运维过程中展现了其效率高、运行稳定、主动预防问题及适应性强的显著特点,为电力网络的安全、平稳及效能高运作提供了坚强后盾。首先,效率方面,采用尖端的装置技术能够在变压器启用初期即达到理想工作状态,进而促进系统的整体运作效率。在调整阶段,技术团队通过运用高端仪器与策略,确保变压器的各项指标精确,维护其效能最大化。其次,其稳定性体现在安装与调整过程中严格按照程序进行,仔细评估性能指标,保证了变压器在多样环境中的可靠运行,降低了故障率。再者,预防性措施贯穿于安装、调试及运营全过程,通过常规的检测和保养,有效避免潜在问题,延伸设备寿命。最后,适应性强指的是,面对安装、调试和运维各环节可能遇到的不同挑战,都能提出灵活的策略和解决方案,保障变压器在各种需求和环境下展现出色性能。

2 住宅区电力变压器选择

在挑选住宅区电力变压器时,首要任务是对住宅区电需进行全面评估,涵盖住宅区大小、峰值负荷及

日均电量,同时预测未来电需增长,保证变压器长期满足需求。电网结构分析也是关键,包括连接方式、稳定性及电压级别,确保变压器与现网兼容,充分考虑未来电网扩展和升级。环境条件,如温度和湿度,会影响变压器选择;高温潮湿环境适合油浸式变压器,而火灾风险区更适宜干式变压器以降低风险。

变压器容量计算需综合最大负荷和系统安全余量,避免容量过小引发过热或损坏,过大则造成资源浪费。油浸式变压器因散热性能优良适合多数供电需求,干式变压器则因安全性高适于密集住宅或室内。选型过程应参照国标和行业规范,考虑能效、噪声等标准,确保变压器合规、供电安全可靠。

3 住宅区电力变压器的安装技术分析

3.1 变压器主体安装

根据安装现场的具体条件,变压器的安放方法会有所不同。例如,若变压器位置设定在一楼,可以直接使用起重机将其搬入室内;若设于地下,则可能需通过提前打好的孔或创建的通道将变压器运送至指定地点并安置于预设的基座上。在确定变压器的具体放置位置时,必须遵循设计规定的方向和与墙体的最小距离,确保其侧面与墙体的距离不少于 800 毫米,与门的间距不少于 1000 毫米,并充分考虑到设备推移及开关操作的空间需求,保留不少于 1200 毫米的操作空间。对于装有轮子的变压器,应确保轮子转动自如,并在变压器放置定位后,使用可拆卸的制动装置对轮子进行固定,或者拆卸轮子并妥善保管^[1]。

3.2 变压器型钢基础安装

在完成变压器主体的安置后,紧接着的任务是建

造其支撑结构——钢制基座。这个步骤要根据变压器主体的具体尺寸和重量来设计和构造相应的钢制框架结构，保证足够的承重能力和稳定性。在搭建框架的过程中，精确地确定框架的位置至关重要，这直接关系到整个变压器设备的安全稳固。通常情况下，为了确保通风和防水，钢制基座的顶部需要比地面高出约100毫米，同时保证基座的接触点位于较高位置，避免水滞留和腐蚀风险。施工时，选用尺寸为40×44毫米的高强度扁钢条，通过专业的焊接技术，将其固定于变压器的安装支架上，确保了整个基座的牢固度和稳定性。此外，施工完成后，还需对基座的表面进行油漆喷涂处理。选择合适的防腐材料和涂装工艺，不仅能够有效延长基座的使用寿命，还能提升整个变压器设施的外观质感。在整个安装过程中，还需注意基座与地面的连接方式，必须确保连接牢靠，同时采取适当的防水措施，避免雨水侵蚀和地下水的影响^[2]。

3.3 安装变压器附件

安装变压器的辅助设备时，其重点在于执行精确的安装手段，特别是针对变压器配套的调校设备及其组件，如其绕组和必需的小部件等。处理二级设备时，必须正确安排其控制面板的垂直布局，保障在装置过程中，能稳定地安放二级控制面板，并通过它准确反映变压器内部的电力流动信息。此外，在安置降压设备时，也需细心处理相关安装部件，以确保部件装置的正确性，进而优化变压器辅助设备的安装质量，增强整体性能。

3.4 高压套管安装

安置高压绝缘套管是变压器装置工程中对电缆接点的特定附加设施安装，此环节中，必须细致考察绝缘套管的穿透技巧，确保这一技术的使用能够有效地将套管配合变压器相连的电缆传输系统集成，以增强电能传输过程的安全性。在整个高压绝缘套管的设置过程中，关键在于管理套管的输出端位置，优先选择在电能传递路径上进行安放，利用该路径进行精确的电路调控。此外，安装时还需注意绝缘材料的选择与应用，选择符合国家标准的高性能绝缘材料，以防止任何可能的电气泄漏或短路情况发生。高压套管的固定和密封也极其重要，需要采用专业的固定装置和密封技术，确保套管在长期运行中的稳定性和防水防尘性。

3.5 切换装置安装

安置转换开关是变压器设置工艺中至关重要的步骤，在此环节中必须确保每条线圈与其对应连线牢固地结合。在布线过程中，特别需要注意的是，触点的

配置应与变压器的控制单元安装紧密相连，借此实现控制整合，为变压器内部的电力输送网络搭建提供基础，以便在电力转换和输送过程中能够精确控制整体的电力转换效率，从而优化设备的控制功能，增强设备处理电力的能力。

4 住宅区电力变压器调试运行技术分析

4.1 变压器运行调试

核实交付测试文件的完整性，确保变压器的初级和次级导线颜色标记及其相序配置无误。变压器外需清洁，确保顶部没有残留任何异物，主体及其附件保持完整无损。确保通风系统已经安装到位，紧急排油系统功能良好，同时，消防装备一应俱全。对于浸油变压器，其油路阀门应处于开启状态，油位应保持在正常范围内，阀门指示应准确无误。充油变压器的电压调节应位于恰当的电压等级。安全保护设备的设定值需满足标准要求，确保操作和系统联动测试运行平稳。

4.2 变压器送电调试运行

在变压器投电启动前的核查：变压器启动前，应进行综合性的审查，确保满足启动条件后才可进行试运行。此项检查需由质量控制部门执行并确认无误。变压器首次激活时进行的空载启动冲击测试，应采取全电压启动方式，通常从高压侧开始。变压器首次接通电源后，持续运行时间不得少于10分钟，此期间应无任何异常现象。对变压器空载运行的检测主要通过听觉判断。在正常状态下，设备会发出持续的嗡嗡声。异常操作的迹象包括：当发出的声音较响且均匀时，可能是输入电压过高所致；声音大且杂音多时，可能是内部铁芯松动；出现尖锐的放电声时，可能是绝缘表面或铁心存在绝缘闪络；若听到类似爆炸的响声，则可能是铁心穿透^[3]。

4.3 半负荷运行调试

在进行半负荷状态下的变压器调试时，重点应放在分析和处理调试阶段的关键因素，以便能够有效地提高检测和控制的成果。首先，依据空气载波冲击的测试进行，应迅速对调试场景进行评估，同时管理无负荷状态下的功率传输，确保在整个调试操作期间，变压器的无负荷工作时长被维持在24至28小时范围内。其次，根据测试需求，迅速采取措施调整无负荷时的数据反馈，利用无负荷操作的传输成果来精确调控试验过程，并在调节过程中实时更新诸如在负载运作期间变压器油的水平和温度变化等数据。最后，进行半负荷状态下的电压效果评估，详细记录各个时间段的电压波动情况。

4.4 变压器满负荷试运行

(1) 完成变压器在半载条件下的试运行后, 若其操作符合安全标准, 则继续进行全载条件下的调试。

(2) 在全负荷状态下运行 48 小时后, 重新检验变压器的油位、温度上升、冷却系统运行状况及是否有油渗漏。同时, 确认一次和二次侧的电压以及满载电流显示正常, 并每两小时记录一次数据。(3) 全负荷测试通过后, 即完成移交流程, 准备投入正式运行。此外, 实地操作中, 变压器启停程序应包括以下细节: 首先, 充电时应从设有保护装置的供电侧进行; 其次, 若装有断路器, 则启停时必须使用断路器; 若无断路器, 可用隔离开关进行启停操作, 但此时变压器的空载电流不应超过 2 A。当空载电流断开电压达到 20 kV 或以上时, 应使用隔离开关, 通常采用三相同步操作的消弧隔离开关; 如需在室内安装, 为防止相间电弧闪烁, 应安装防弧隔板以实现隔离。只有在总工程师和厂长批准后, 根据运行经验, 方可对操作程序进行调整。

4.5 保护装置的设置与测试

电力变压器调试过程中, 保护装置的配置与测试是确保变压器长期稳定运行的关键环节。这些保护装置的主要功能是在变压器运行过程中监测异常情况, 并在检测到故障时迅速切断电源, 以避免对变压器本身及外围设备造成损害。保护装置的设置涉及多个方面, 包括过载保护、短路保护、温度保护、气体保护等。

在调试阶段, 专业技术人员会根据变压器的具体规格和工作环境, 精细调整保护装置的触发参数, 例如设定过载保护的电流值、温度保护的阈值等。这些参数的设置需要综合考虑变压器的设计容量、实际运行条件以及安全边界等因素, 以确保既能有效保护变压器, 又不会因为过于敏感而频繁误动作。测试环节是验证保护装置设置准确性的重要步骤。通过模拟各种故障情况, 如过载、短路、过热等, 观察保护装置是否能在预定条件下正确触发, 及时切断电源^[4]。此外, 还需测试保护装置的自动复位功能和手动重置操作, 确保在解除故障后能够顺利恢复变压器的正常运行。

5 住宅区电力变压器的运行监控与维护措施

在住宅区电力供应系统中, 电力变压器的稳定运行是保障电力连续供应的关键。为此, 变压器的有效运行监控与维护显得尤为重要。本文将深入探讨如何通过监控温度、油位、油质以及绝缘状态等关键指标, 以及实施定期检查、故障诊断和维修, 来确保住宅区电力变压器的高效、安全运行。

第一, 温度监测是变压器运行监控中的重要环节。变压器在运行过程中产生的热量如果得不到有效控制,

会导致设备过热, 甚至损坏。因此, 通过安装温度传感器, 实时监控变压器的工作温度, 是预防过热故障的有效手段。一旦检测到温度超过正常范围, 应立即采取措施进行散热或调整负荷, 以防设备损坏。

第二, 油位和油质的检查对于油浸式变压器而言至关重要。变压器油不仅具有良好的绝缘性能, 还能有效散热。定期检查油位, 确保油位在正常范围内, 可以避免因油位过低导致的绝缘不足和散热不良问题。同时, 通过对变压器油的油质进行检测, 可以及时发现油中水分、杂质等污染情况, 以及油的老化程度, 从而及时更换或处理变压器油, 确保变压器的正常运行^[5]。

绝缘状态监测也是变压器维护中不可或缺的一部分。变压器的绝缘材料在长期运行过程中可能会老化, 导致绝缘性能下降。通过定期检测绝缘电阻、吸收比和极化指数等指标, 可以评估绝缘材料的状况, 及时发现绝缘老化或损坏的问题, 避免发生绝缘击穿等严重故障。除了以上的运行监控, 定期的检查、故障诊断和维修也是保障变压器安全运行的重要措施。定期检查包括对变压器的外观检查、冷却系统检查、保护装置的功能检查等, 通过这些检查可以及时发现并解决变压器可能存在的问题。当变压器发生故障时, 应立即进行故障诊断, 确定故障的性质和位置, 以便进行针对性的维修。故障维修应由专业人员按照标准流程进行, 确保维修质量, 恢复变压器的正常运行。

6 结束语

在居民区电力供应系统中, 变压器的正确设置与优化调整对于确保电网运作的稳定性扮演着关键角色。因此, 遵循精确的标准与详细的操作程序对于变压器的装置与调试是必不可少的, 目的是使变压器的性能与运作效率达到理想水平。对变压器的安装和调试过程给予充分重视, 是确保其安全、有效运作的基础, 能为整个电力网络的平稳运行提供坚实的支撑。

参考文献:

- [1] 郑毓祺. 电力变压器的安装调试运行技术要点分析[J]. 现代制造技术与装备, 2023, 59(12): 118-120.
- [2] 李金朝. 住宅小区供配电设计探讨[J]. 电子元器件与信息技术, 2023, 07(11): 178-181.
- [3] 张晓伟. 电力工程中变压器安装及调试质量控制措施研究[J]. 中国设备工程, 2023(12): 104-106.
- [4] 姜世桐. 电力变压器安装与保护调试要点探究[J]. 中国设备工程, 2023(06): 134-136.
- [5] 杨帅, 范环宇, 徐晶晶. 电力变压器的安装与调试运行技术[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2018(05): 188-189.