

高压开关柜局部放电检测技术探究

林燕楨

国网漳州供电公司 福建 漳州 363000

【摘要】在当前日常生活中，伴随人们生活水平的不断改善，人类生产生活所需的用电负荷不断攀升，电力事业发展为人们日常生活创造诸多便利的同时，也为电力设备提出了更为严苛的要求，由此要求我国电力部门要及时更新电力设备，加强电力设备建设。在电力设备中，高压开关柜可起到至关重要的作用，然而倘若高压开关柜引发故障，则会对电力传输造成极为不利的影 响，甚至可能造成极大的经济损失。文章通过分析高压开关柜存在的安全问题，对高压开关柜局部放电检测技术展开探讨，并提出高压开关柜局部放电检测技术应用策略，以确保电网运行的安全与稳定。

【关键词】高压开关柜；局部放电；检测技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.1572

引言

随着人民生活水平提高。人们对电力的可靠性的要求也在不断的提高。在电力系统中开关柜的应用已经越来越广泛。开关柜的运行状态对电力系统供电可靠性具有重大影响。当事故发生，会带来的特别严重的后果，最直接的危害损失是电力设备损坏，电量损失，对用户而言，就是电力供应的中断，影响正常的生活。虽然电网设备质量得到了优化，但由于在设计、安装及使用方法、设备养护等方面的不足，导致高压开关柜易出现一些问题，如局部放电等，加强对高压开关柜局部放电检测技术的研究势在必行。

一、高压开关柜存在的安全问题

随着我国城市现代化的快速建设，我国人民生活质量不断提高，对电的需求量也日益激增，高压开关柜是供电系统中重要的组成部分，开关柜的稳定与否直接影响到用户的生活、生产。市场上现在使用的开关柜由于其功能及结构复杂，对工作环境和材料要求高，所以在实际的使用中有较大的概率发生事故。导致开关柜发生事故的主要原因有如下几点：

(1) 安装质量和施工工艺不合格：开关柜的安装及施工工艺的优劣对开关柜后期运行情况有着决定性影响，例如固定螺丝长度不合格，拧紧后螺杆会比螺母长出很多。

(2) 部件间隙太近、空气隔离空间不够：有的开关柜为了减小其柜体整体体积，内部主要绝缘防护部件过于集中，彼此之间以及到地面、柜体的安全距离不够，导致高压下空气被击穿。

(3) 搭接处接触不良：接触不良部分长期通过大电流，会严重发热，过热又会增加电阻，从而烧毁搭接处。

(4) 环境污染导致开关柜绝缘子等重要零部件受到损坏。

二、高压开关柜局部放电检测技术

(一) 超高频局部放电检测技术

超高频部分放电检测技术的原理和TEV部分放电检测技术有一定的相似性。于局部放电过程之中，电磁波于电源邻近造成，并且以此球面波的形式散播。因为高压开关柜使用金属结构，电磁波会于开关柜外部造成紫外线。于此过程之中，一些超高频电磁波以此散射的形式自导电部分、垫片相连或是电缆导电端子处泄露，进而遭信号传感器认知。所以，透过超高频传感器可收集反射电磁波信号。于高压开关柜的内部结构之中，适用着弱传播导体。电磁波可透过这些导体构件全面散播，增加特高频传感器检测信号的干扰，确保检测结果的准确性。自这个角度来看，特高频局部放电检测技术和其他检测技术相对具备显著的抗干扰优势，但是难以定量分析局部放电现象。

(二) 超声波局部放电检测技术

在局部放电的情况之下，分子会对于放电造成浓厚的影响。所以，放电部位的气体爆发了变化，展现为激烈的膨胀与收缩，这种现象透过声波的形式散播。超声波局部放电检测技术便是透过侦测局部放电现象对于气体体积的影响来侦测声波的频率。通常情况之下，局部放电的声频可达20kHz或

是超过，合乎超声波的定义。所以，超声波传感器可接管检测信号，进而精确地确认局部放电。不过，超声局部放电检测技术具备一定的局限性，由于局部放电现象不但造成气体声波，也造成噪声波，冲击检测效果。

三、高压开关柜局部放电检测技术应用策略

(一) 加强数据分析与处理

无论采用哪种检测技术，受到外界因素的影响，单次检测结果都可能存在误差。高压开关柜局部放电的检测必须要严谨，因此要充分利用统计学的相关理论，充分分析和讨论检测数据，最终得到一个相对准确的数据结果。在分析过程中要综合考虑环境条件、绝缘材料以及工作电压和开关柜自身给检测结果带来的影响，从而更好地掌握其局部放电情况。如果经过多次的检测结果和统计分析表明，其局部放电处于一种活跃的状态，则可以认定高压开关柜此时出现了局部放电的故障，但是如果出现了多次检测之中，部分情况之下存在着放电活跃状态，则需要进行具体的讨论分析。在具体的分析过程中，主要是采用统计方法进行对比，对TEV检测数值进行分类统计和相同情况下的超声波检测数值的实际数值，从而初步做出判断。

(二) 完善带电测试手段

虽然高压开关柜局部放电带电检测技术应用也越来越普遍，但实际运用中仍存在一些问题，需要进一步完善带电测试的技术手段。依据设备放电缺陷顺序特点以及所呈现多种的表现方式，并结合实际经验，每类型的设备需一种及以上的检测方法。超声波带电检测技术、暂态地电压检测技术各有优势，需要长期累积经验结果去衡量比较。日后带电检测应用的主要发展模式应是多种方法比较检测的方式，这也是提高变电设备故障诊断效果的有效办法。此外，可以对设备安装在线的监测装置实时掌握开关柜状态，如将超高频或超声波检测技术内置于开关柜内。电力企业应加大对带电检测技术应用力度，建立培训、经验交流的常态机制，以期带电检测应用水平的整体提升。

四、结束语

总而言之，在高压开关柜中引发局部放电现象是一种较为常见的故障情况，正是由于其较为常见，才变得极易对全面电力设备安全稳定运行造成不利影响，甚至会导致电力系统引发大面积停电事件。由于电网高压开关柜局部放电现象时常发生，所以要求相关检测人员必须要加强对高压开关柜的局部放电检测，提高对一系列专业检测技术的掌握水平，更新各项检查硬件的综合水平。本文通过了解高压开关柜存在的安全问题，以及高压开关柜局部放电检测技术并如何提高高压开关柜局部放电检测技术应用的探讨，能够建立科学的检测维修方案，并且有效地开展局部放电检测工作，降低由于局部放电引发的事故概率，以整体提升检测技术的应用水平。

参考文献

- [1] 高阳, 谷彩连, 刘宝良, 等. 高压开关柜局部放电特性分析与抗干扰研究[J]. 电力电子技术, 2020, 54(3): 5.
- [2] 张敏, 方健, 郝方舟, 等. 基于穿心特高频传感的开关柜局部放电检测有效性试验[J]. 南方电网技术, 2020, 14(3): 6.