

750kV变电站噪声测量与特性的探讨

秦亮

国网陕西省电力有限公司超高压公司 陕西 西安 710075

[摘要] 本文对某750kV变电站的主要电气设备的噪声进行测量, 分析其噪声特性, 确定了主变压器和高压电抗器为该变电站内的主要噪声源及噪声主要分布频段。

[关键词] 750kV变电站; 噪声; 测量; 特性

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.857

1 噪声测量方案

本次噪声测量采用的仪器是AWA6228+型多功能声级计, 为了减少风速对于测试结果的影响, 将防风罩安在传声器上, 测试时将声级计的时间加权特性设为F档, 分别在昼、夜2个时段进行不间断的测量。结合本次进行实测的某750kV变电站的现场实际情况与测量预期目标, 共需测量设备有主变压器3台和高压电抗器2组, 所测设备皆长期投入使用。站内包含3台三相变压器, 结合现场实际情况和设备的运行状态, 选定轮廓线的位置为距离变压器基准面2m处, 轮廓线距地面高度为1.3m, 每条轮廓线包含24个测点。主变压器南北两侧均设置7个测点, 东西两侧均为5个测点。选取测量顺序为1#主变压器、2#主变压器、3#主变压器。对于1#主变压器, A, B, C三相均选择图示东北侧拐点为起始测量点开始测量, 每个测量点测量3组数据, 每组数据测量时间间隔为1min, 将所测得的3组数据汇总, 求得平均值, 以示测量结果的准确性。对于2#主变压器, A相与B相选取西北侧拐点为起始测量点, C相选取东北侧拐点为起始测量点开始测量; 对于3#主变压器, A相选取东北侧拐点为起始测量点, B相和C相选取西北侧拐点为起始测量点开始测量。所测试的750kV变电站内投入运行的有2组三相高压电抗器, 结合现场实际情况和设备的运行状态, 选定轮廓线的位置为距离电抗器基准面2m处, 轮廓线距地面高度为1.3m, 每条轮廓线包含16个测点。高压电抗器东、南、西、北4个侧面均为4个测点。选取测量顺序为1#高压电抗器、2#高压电抗器。对于1#高压电抗器, A相和B相选取东北侧拐点为起始测量点, C相选取西北侧拐点为起始测量点开始测量; 对于2#高压电抗器, A相和B相选取西北侧拐点为起始测量点, C相选取东北侧拐点为起始测量点开始测量。

2 变电站主要设备噪声特性分析

2.1 主变压器噪声特性分析

以1#主变压器为例, 每个测点需要连续测量3次数据, 共24个测点, 可获得72个A加权声压级数据。为能更加直观体现各测点之间的A加权声压级数据波动情况, 选择每点3次测量后求得的平均值绘制成折线图, 具体见图1。

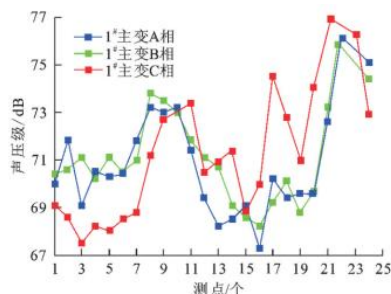


图1 1#主变压器三相各测点A加权声压级折线图

通过测量发现1#主变压器A, B, C三相的南侧和北侧的噪声水平较高, 其中北侧的噪声水平最高, 且B相各个侧面的声压级相对较高。A, B, C三相工作时冷却风扇运行方式一样, 北侧都是2#和4#风扇打开, 南侧是6#和8#风扇打开。主变压器防火墙位于东侧和西侧, 而南侧和北侧是开放侧, 且冷却风扇也位于这两侧, 可以看出南北两侧的噪声明显比东西两

侧要高, 故主变压器的噪声较多的来自冷却风扇侧与油泵, 且防火墙对于变压器噪声声压级也有一定影响。因为北侧靠近66kV设备区, 对变压器北侧面的噪声影响较大。另外, 由于主变压器的B相居于A, C两相之间, 会受到两侧声场叠加的影响, 故而声压级较高。根据变压器自身的特性, 当频率为100Hz左右时, 主要是油泵与冷却风扇的噪声, 这也是变压器本身的基频噪声。由此可见, 750kV变电站在设计或者选择主变压器时, 要考虑冷却系统的噪声影响, 这样可以有效减小变压器的本体噪声。

2.2 高压电抗器噪声特性分析

以1#高压电抗器为例, 每个测点需要连续测量3次数据, 共16个测点, 可获得48个A加权声压级数据。为能更加直观体现各测点之间的A加权声压级数据波动情况, 选择每点3次测量后求得的平均值绘制成折线图, 具体见图2。

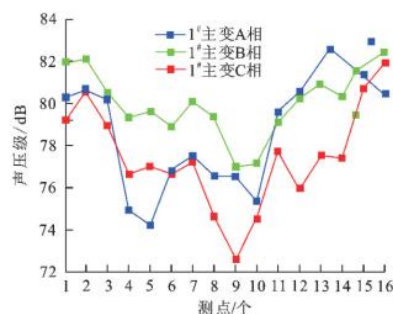


图2 1#高压电抗器三相各测点A加权声压级折线图

将1#高压电抗器三相各侧面声压级测试处理结果作对比发现, C相的声压级值普遍低于A相; 而B相的声压级相对于A、C两相的声压级普遍较高, 其中B相北侧的声压级最大, 为81.6dB; 高压电抗器三相中北侧测点的声压级较大。可以看出, 高压电抗器比主变压器三相的噪声值要高。由于A相的西侧有中性点接地电抗器噪声叠加的影响, 故所得噪声值比C相稍大; 并且B相处于中间位置, 会受到声场的叠加效应的影响, 使得B相的声压级最大。高压带电架构离电抗器组的北面最近, 对电抗器的北侧面噪声值影响较大。高压带电架构由于电晕现象会产生噪声, 而防火墙会对声场起到反射的作用, 因此A相北侧和东侧的噪声水平较大; A相南侧正对围墙, 故该侧所测得的噪声值最低。由上述分析可见, 在对变电站内的噪声进行预测分析和控制时, 带电架构的噪声需要计算在内。

3 结束语

对变电站噪声特性进行分析, 可以为变电站噪声治理方法提供理论依据, 对控制变电站的噪声污染, 提高居民生活质量和保护环境有着非常重要的现实意义。

参考文献

- [1] 倪园, 周兵, 王延召, 杨帆, 程哲. 考虑磁致收缩的750kV电抗器的噪声计算[J]. 智能电网(汉斯), 2016, 6(6): 439-448.
- [2] 吴晓文, 周年光, 胡胜, 彭继文, 应黎明. 500kV变电站主要设备噪声检测与分析[J]. 环境工程, 2016, 0(S1): 1137-1140.