

500 kV 变电站工作现场及人员个体噪声水平分析

Analysis on personal noise exposure level at work sites of a 500 kV substation

李华亮¹, 李丽¹, 张凯¹, 吴佩琪¹, 利雅琳², 吴金珠²

(1. 广东电网有限责任公司电力科学研究院, 广东 广州 510080; 2. 广东电网有限责任公司中山供电局, 广东 中山 528405)

摘要: 对某 500 kV 变电站工作现场及人员噪声接触水平进行测试与分析, 结果显示, 主变压器区噪声值最高, 22.2% 的检测点噪声值 ≥ 80 dB (A); 运行人员 40 h 等效声级 73.0~75.2 dB, 值班人员噪声水平在 50~55 dB 的占 45.3%, >80 dB 者占 3.2%。总体而言, 变电站运行人员个体噪声符合国家限值要求。

关键词: 变电站; 噪声; 职业暴露

中图分类号: TB53 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2015)05-0376-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2015.05.025

近年, 随着电力事业的迅猛发展, 高压超高压变电站建设项目增多。目前运行中的高压和超高压变电站存在诸多噪声源^[1], 如交流变压器、电抗器、散热风扇等。其中, 交流变压器产生电磁噪声, 主要集中在 60~85 dB 甚至更高^[2]。长期接触这类噪声容易引起作业人员听觉系统、神经系统损伤等^[3-6], 但目前国内对此关注极少。本文对 500 kV 变电站噪声水平和特性进行测试, 并对运行人员个体噪声接触水平进行分析与评价, 为保护和提升职业人群的健康水平提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象

选择某 500 kV 变电站工作场所和值班运行人员作为调查对象。生产场所包括 500 kV 户外配电区、220 kV 户外配电区、35 kV 户外配电区和主变压器区等。变电站作业岗位均为值班运行人员, 工作内容包括现场巡视和控制室监屏等。其中在现场巡视过程中接触噪声的强度最大。值班人员实行三班制, 每班工作 24 h。每班 4 人中固定 2 人按规定路线对变电站的相关设备区域进行 1.5~3h 的巡检, 其他工作时间均

在控制室。因此, 本研究选择接触噪声声压级最大、时间最长的值班巡检人员作为个体噪声接触剂量的测试对象。同时通过访谈变电站站长、班长、值班运行人员, 查阅和收集相关资料, 了解变电站电气设备布局及工作人员作业内容、方式、时间等基本情况。

1.2 现场检测

采用 B&K 8850 型噪声分析仪对作业场所噪声声压级进行检测, 检测方法参照《工作场所物理因素测量第 8 部分: 噪声》(GBZ/T189.8—2007) 进行。作业人员个体噪声检测通过佩戴 SV104 个体噪声剂量计实现。

由于该变电站值班运行岗位非 8 h、5 d 工作制, 因此换算成 40 h/w 等效连续 A 声级进行评价。

$$L_{EX,8h} = L_{A_{eq,T_e}} + 10 \lg \frac{T_e}{T_0} \text{ dB(A)}$$

$$L_{EX,W} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} \sum_{i=1}^N 10^{0.1(L_{EX,8h}i)} \right) \text{ dB(A)}$$

式中, $L_{A_{eq,T_e}}$ 指实际工作日的等效声级; $L_{EX,8h}$ 指 1 天实际工作时间内接触噪声声压级规格化到工作 8 h 的等效声级; T_e 指实际工作日的工作时间; T_0 指标准工作日时间, 8 h; $L_{EX,W}$ 指 40 h/w 的等效声级; N 指每周实际工作天数。

1.3 评价标准

参照《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分: 物理因素》(GBZ2.2—2007) 对噪声检测结果进行评价。

2 结果

2.1 变电站内工作场所噪声水平

正常运行工况下各工作场所区域及控制室噪声水平见表 1。

表 1 500 kV 变电站工作场所噪声测量结果

工作场所	测点数	范围	$\bar{x} \pm s$	中位数	偏度	峰度
中控室	4	51.80~54.60	53.03±1.22	52.85	0.682±1.014	-0.512±2.619
500 kV 户外配电区	18	52.41~70.13	57.53±5.36	55.61	1.208±0.536	0.350±1.038
220 kV 户外配电区	8	52.60~55.30	54.00±0.99	54.01	0.046±0.752	-0.914±1.481
35 kV 户外配电区	8	59.63~67.90	63.33±3.38	63.4	0.183±0.752	-1.791±1.481
主变压器区	36	70.10~84.40	76.50±4.25	76	0.329±0.393	-0.938±0.768

74 个检测点的噪声声压级为 51.8~84.4 dB (A), 其中以主变压器区噪声值较高, 有 22.2% 的检测点噪声值 ≥ 80 dB(A), 该区域主要表现为主变压器运行时磁致伸缩和绕组匝间电动力所引起电磁噪声, 以及冷却风扇开启时空气动力

学及振动的混杂噪声^[1,7]。其次在 500 kV 户外配电区, 噪声水平较高, 该区域主要为母线及金具电晕放电噪声。其余区域噪声水平不高, 主要受变压器噪声的影响^[8]

2.2 变电站一个工作日内噪声暴露动态变化情况

变电站每班工作时间为 24 h, 运行人员每班巡检 1 次, 每次巡检 1.5~3 h, 个体噪声接触水平见表 2。

收稿日期: 2015-04-07; 修回日期: 2015-06-15

作者简介: 李华亮 (1983—), 男, 博士, 高级工程师, 主要从事电力行业环境保护和职业卫生工作。

表2 500 kV 变电站值班运行人员的等效声级测量结果

岗位	$L_{eq,24h}$	$L_{EX,40h}$
一值运行	73.4	74.9
二值运行	71.5	73.0
三值运行	73.7	75.2

由表2可见,每班巡检人员1天中的测量结果差异较小,小于3 dB(A)。变电站噪声环境较稳定,每班巡检路线和方式类似,因此不同工作日巡检人员的接触噪声水平差异不明显。

2.3 变电站运行人员个体噪声监测时间变化规律

对运行人员巡检时的噪声接触水平进行统计分析,变电站值班运行人员接触的噪声水平主要在50~55 dB,占45.3%,这与运行人员在中控室监盘,控制室的噪声声压级为51.8~54.6 dB的情况相符。此外,运行人员也接触>80 dB的噪声,约占总时间的3.2%。通过查阅工时记录,这段时间主要是近距离接触主变压器,造成接触噪声暴露水平较高。

3 讨论

本调查结果表明,500 kV 变电站部分工作场所噪声较大。其中,主变压器区域噪声值最高,有22.2%的检测点噪声值 ≥ 80 dB(A),其次是500 kV 户外配电区。两处区域在噪声特点方面也存在差别,主变压器区噪声分为本体噪声和冷却系统噪声,表现为主变压器运行时电磁噪声与冷却风扇噪声的混杂噪声。而在500 kV 户外配电区主要为母线及金具电晕放电噪声。从运行工人的个体噪声暴露测量结果来看,运行人员每周8 h个体暴露剂量为75.0~77.2 dB(A),其接触主要的噪声水平为50~55 dB,与运行人员每个值班日仅开展1.5~3 h的现场巡视相符。

超出限值、峰值频率在50~300 Hz的低频噪声可能比其他噪声负面影响更大^[9,10]。本次测得500 kV 变电站内个体噪声未超出国家职业卫生标准,因此,通常不会对变电站运行

人员造成听力损伤。但是,变压器低频电磁噪声,可能会导致较高的干扰度、烦恼度,在相对低的A计权噪声级水平情况下,有可能带来其他工作干扰和健康损害现象^[11],应引起适当的关注。另外,在变电站常规维护或大小修期间,运行或检修人员若需要在变压器区域附近长期开展工作时,应注意工作时长,若超过8 h,应佩戴耳塞等个体防护用品。

参考文献:

- [1] 周建国,李莉华,杜茵,等. 变电站、换流站和输电线路噪声及其治理技术[J]. 中国电力, 2009, 42(3): 75-78.
- [2] 王之浩,周建国,苏磊,等. 交流变电站可听噪声来源及特性分析[J]. 华东电力, 2008, 35(11): 16-18.
- [3] 张维森,肖吕武,周浩,等. 噪声作业工人听力损伤及心率异常与高血压的相关性研究[J]. 中国工业医学杂志, 2012, 25(4): 255-259.
- [4] Ni C H, Chen Z Y, Zhou Y, et al. Associations of blood pressure and arterial compliance with occupational noise exposure in female workers of textile mill [J]. Chin Med J (Engl), 2007, 120(15): 1309-1313.
- [5] 陈醒觉,曾丹,叶方立,等. 听力损伤的累积噪声暴露阈值研究[J]. 中国职业医学, 2005, 32(5): 33-35.
- [6] 邹建芳,江虹,李鹏,等. 噪声作业人员心理测试和垂体内分泌的测定[J]. 中国工业医学杂志, 2007, 20(3): 151-154.
- [7] 马宏彬,何金良,陈青恒. 500 kV 单相电力变压器的振动与噪声波形分析[J]. 高电压技术, 2008, 34(8): 1599-1604.
- [8] 张广洲,曹勇,康毅,等. 差异化设计控制变电站电晕噪声[J]. 高电压技术, 2010, 36(8): 2023-2027.
- [9] 王建宇,丘创逸,陈建雄,等. 中小化工企业中低频噪声对接触者听力损伤调查[J]. 中国卫生工程学, 2010, 9(2): 118-119.
- [10] 朱艺婷,翟国庆,高婷婷,等. 低频环境噪声对思维判断能力的干扰影响[J]. 环境科学, 2008, 29(4): 1143-1147.
- [11] 郑玥. 变电站噪声对人体主观感受及其声调控方法研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2012.

2358例农药中毒病例流行病学特征分析

Analysis on epidemiological features of 2358 pesticides poisoning cases

马晓明,雷红彦,李岳

(青海省疾病预防控制中心,青海 西宁 810007)

摘要: 应用职业病与职业卫生信息监测系统收集的农药中毒资料,对2358例农药中毒的总体情况、时间分布、人群分布、死亡情况、中毒农药种类分布等流行病学特征进行分析。调查显示,农药中毒危害仍较严重,非生产性自服农药中毒为主要中毒类型,中毒农药趋于多元化。

关键词: 农药; 中毒; 流行病学

中图分类号: R595.4 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2015)05-0377-04

收稿日期: 2015-03-27; **修回日期:** 2015-07-31

作者简介: 马晓明(1984—),男,主管医师,从事职业卫生工作。

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2015.05.026

农药对人体健康、环境质量和公共安全具有潜在的危害,其中农药中毒已成为重要的公共卫生问题^[1]。农药不同于其它工业化学品,农药中毒的影响人群包括儿童和老年人,除农药生产和使用过程可引起中毒外,由于农药管理方面的不足,误服、误用乃至自杀成为促进农药中毒事件发生的重要因素^[2,3]。为了提供农药中毒预防控制和健康教育的科学依据,本文对收集的2358例农药中毒的总体情况、时间分布、人群分布、死亡情况、中毒农药种类分布等流行病学特征进行了分析。

1 资料与方法