

噪声叠加法在建设项目职业病危害预评价中的应用

Application of noise-superposition method in per-evaluation of occupational hazard in a construction project

杨乐华

YANG Le-hua

(湖南省劳动卫生职业病防治所, 湖南 长沙 410007)

摘要: 以某热电厂扩建工程磨煤机房噪声预测为例, 介绍噪声叠加法在建设项目职业病危害预评价工作中的应用, 具有方法简便, 结果可靠之特点。

关键词: 噪声; 叠加法; 建设项目; 预评价

中图分类号: TB533. 1 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2005)04-0243-02

在建设项目职业病危害预评价工作中, 工房内添加噪声源后的职业病危害程度预评价尚缺乏规定的评价方法。本文引用室内噪声叠加推算方法, 以某热电厂扩建工程磨煤机房噪声职业病危害预评价为例, 介绍其应用。

1 测定方法

噪声测定用 CRL2 35A 型精密声级计, 按照标准方法^[1]进行。根据能量平均的原理计算工房内的平均噪声强度, 并记录每班作业人员停留时间。

2 项目概况

某公司热电厂现有燃煤锅炉 3 台 (2 台 220 t/h 和 1 台 240 t/h), 为满足生产需要, 拟在总体规划预留场地上再建 1 台 220 t/h 锅炉, 其型号与已有的完全相同。主厂房为半敞式结构, 横向跨度 21.8 m, 长 96 m, 锅炉呈直线排列, 按一炉两机配备磨煤机, 磨煤机组安装在一楼南侧, 磨煤机呈直线布置, 型号均为 DTM290/470 型钢球磨煤机, 并配套安装了风量达 57 743 m³/h 的排粉机 6 台, 以及磨煤机润滑油站和检修起吊设施等。新建锅炉磨煤设施拟布置在该区的东侧, 增加磨煤机和排粉机各 2 台, 型号与现有设备相同。为减少磨煤机噪声对周围的污染, 在一楼距磨煤机 3 m 处建造一道高 8 m、长 96 m 的隔声墙将磨煤区隔离。隔声墙采用金属板加超细玻璃棉结构, 从内到外分别是 1.5 mm 穿孔钢板、80 mm 超细玻璃棉和 2.5 mm 压型钢板。操作室布置在标高 8.00 m 的运行层。

3 结果与推算

3.1 测定结果

值班人员每 2 h 定期进入磨煤室巡检约 10 min, 因此宜把磨煤室作为一个工作场所来看待, 测量该场所平均声压级作为评价巡检人员的接触水平。隔声墙安装前后噪声实测结果见表 1, 可见隔声墙插入损失平均值为 20.0 dB(A), 说明隔声效果较好。

表 1 隔声墙降噪效果测试结果

dB (A)

测试地点	磨煤区工作场所			隔声墙外通道		
	平均值	最高值	最低值	平均值	最高值	最低值
隔声墙安装前	99.5	103.0	95.0	92.5	95.0	88.0
隔声墙安装后	94.5	97.5	90.0	72.5	74.0	70.0
噪声降低值	5.0	5.5	5.0	20.0	21.0	18.0

3.2 推算结果

隔声墙以内磨煤室可看成是一个稳态声场, 室内各点噪声由机器直达声场和混响声场两部分组成。根据声能叠加原理^[2], 噪声叠加后的声压级 (L_{1+2}) 为:

$$L_{1+2} = 10 \lg \frac{I_1 + I_2}{I_0}$$

式中 $I_1 + I_2$ 为增加磨煤机组后的总声能密度 (I_1 为增加磨煤机组前声能密度, I_2 为新增的磨煤机组声能密度); I_0 为基准声能密度, 即 10^{-12} W/m²。

如果增加的设备声能密度与现有声能密度不呈比例关系, 应依据设备提供的声学参数, 按上述声能叠加公式予以计算。

如果增加的声能密度与前者呈倍数 (N) 关系, 则上式可简化为:

$$L_{1+2} = L_1 + 10 \lg (N + 1)$$

式中 L_1 是增加磨煤机组前的声压级 ($10 \lg \frac{I_1}{I_0}$); N 是新增声能密度与原有声能密度之比。[推导: 因已知 $I_2 = NI_1$,

$$\text{故 } L_{1+2} = 10 \lg \frac{I_1 (N + 1)}{I_0} = 10 \lg \frac{I_1}{I_0} + 10 \lg (N + 1)]$$

本例当增加一台锅炉磨煤机组后, 因室内墙壁吸声性能与室内容积改变不大, 故可预测声能密度将增加三分之一, 即 $N = \frac{1}{3}$ 。

$$L_{1+2} = L_1 + 10 \lg (N + 1) = L_1 + 10 \lg \frac{4}{3} = L_1 + 1.2$$

因 L_1 为现有声压级, 故磨煤室内噪声平均值将增加 1.2 dB (A), 即其预测值为 95.7 dB (A)。

新磨煤机组将安装在磨煤室的东侧, 室内东侧噪声强度增加幅度将高于西侧。因目前室内噪声强度最大处位于中间位置的 2 号锅炉磨煤机旁, 离新磨煤机位置较远; 故室内噪声最大值增幅应在平均增幅左右, 即为 98.7 (97.5 + 1.2) dB (A)。

此外, 根据磨煤室内平均噪声强度值将增加 1.2 dB (A), 还可进一步推测隔声墙外通道噪声强度值增幅也不会超过 1.2 dB (A), 即预测隔声墙外通道噪声强度平均值在 73.7 dB

收稿日期: 2004-05-08; 修回日期: 2004-07-23

作者简介: 杨乐华 (1962-) 男, 湖南南县人, 副主任医师, 主要从事建设项目职业病危害评价工作。

(A)、最大值在 75.2 dB(A) 以内。

4 讨论

4.1 磨煤机噪声危害已成为燃煤热电厂最主要的职业病危害因素之一,该热电厂通过设置隔声墙将其磨煤区噪声予以隔离,使一楼其他工作场所噪声强度和工厂环境噪声强度均大幅度下降,效果显著。但磨煤室内仅能通过隔声墙的吸声作用降低部分混响声,降噪作用有限。因此进入磨煤室巡检和维修人员仍应做好个人防护,佩戴好防噪耳塞。

4.2 目前《建设项目职业病危害评价规范》^[3]对工作场所职业病危害因素的预评价仅列出了检查表法、类比法和定量分级法3种方法。检查表法是逐项排除有害因素种类的定性方法;定量分级法是引用过去劳动部门从事职业安全卫生评价的方法,它的作用是对现有职业危害程度进行分级,而不能预测职业病危害因素是否达标;类比法的可靠性则依赖于类比对象的齐同可比,实际工作中繁杂因素难以控制。因此,目前有必要进一步探讨和引入更多的评价方法,如噪声传播预测模式与叠加计算,有毒气体和粉尘扩散数学预测模型等。其目的应该是预测工作场所有害因素浓度(强度)能否达标,而不是超标危害程度。

4.3 在建设项目职业病危害预评价工作中,常常遇到原有厂房内添加噪声源后的噪声危害程度预评价问题。此时如果采

取查询完全类同的工作场所予以类比,实际工作中难度较大;如果忽略添加设备后的噪声叠加作用,仅用现有设备噪声予以类比,显然类比结果偏低,没有说服力。噪声叠加法是以新增设备所产生的噪声为已知条件所作的理论上最大化推算,因此,如果设备在今后的安装调试过程中噪声控制达到技术要求,其工作场所噪声实测结果可能会略小于推算结果;如果设备噪声控制未能达到技术要求,必然会导致项目竣工后噪声控制水平高于推算结果的现象。反之一旦出现这种情况也提示该设备噪声控制技术尚待完善,应予以整改。可见在职业病危害预评价工作中噪声叠加理论推算,不失为一种科学、简便解决这类问题的好方法。

4.4 本例建设项目正在施工中,某磨煤室和隔声墙外通道等工作场所噪声实际危害水平尚待项目竣工后职业病危害控制效果评价中予以实测验证。

参考文献:

- [1] WS/T69—1996 作业场所噪声测量规范[S].
- [2] 马大猷. 噪声与振动控制工程手册[M]. 北京:机械工业出版社, 1996. 13-15.
- [3] 卫生部卫生法制与监督司. 中华人民共和国职业卫生法规汇编[M]. 北京:中国人口出版社, 2002. 240-259.

某电厂建设项目职业病危害预评价分析

The pre-evaluation of occupational hazards in a construction project of a power station

石淑霞, 杨晓发, 苗贞荣

SHI Shu-xia, YANG Xiao-fa, MIAO Zhen-rong

(焦作市职业病防治所, 河南 焦作 454003)

摘要: 采用检查表法和类比法,对某电厂的建设项目进行职业病危害预评价。该项目职业病防护设施基本符合GBZ1—2002《工业企业设计卫生标准》和职业卫生要求,设计可行。各项建议在初步设计中得以补充完善。

关键词: 职业病; 危害; 预评价

中图分类号: R134.1 **文献标识码:** B

文章编号: 1002—221X(2005)04—0244—02

某电厂工程经国家计委批准已进入初步设计阶段,为使该项目达到职业卫生要求,保障职工的身体健康,受企业委托并根据国家有关法律、法规、标准、规范,对该项目的初步设计进行职业病危害预评价。

1 内容与方法

按照《建设项目职业病危害评价规范》的要求,采用检查表法和类比法相结合的方法进行分析评价。内容包括厂区选址和总平面布置,生产工艺和设备布局分析,职业病危害

因素识别与分析,拟采取的职业病防护设施分析、类比分析,职业卫生机构及人员设置,生活卫生设施,职业病防治设施建设投资经费预算等。

2 结果

2.1 布局情况

该厂位于市中心以东约20 km处,与市中心在东西方向上平行,全年主导风向为东北。处于当地夏季最小频率风向的上风侧,在下风侧无大的居住区和工业企业。生产区、生活区以及各类卫生防护辅助用房等工程用地的功能分区和规划、布置原则符合《工业企业设计卫生标准》^[1]的规定。生产区内相邻车间布局基本合理,相邻车间职业危害因素造成相互污染的可能性不大。工序设备间无明显干扰。设计基本符合卫生学要求。

2.2 生产工艺设备

该建设项目以煤矸石为主要燃料,采用先进的洁净煤燃烧工艺,引进高效先进的循环流化床锅炉。生产工艺符合《工业企业设计卫生标准》的要求。

2.3 职业病危害因素识别

收稿日期: 2004—09—13; 修回日期: 2005—02—08

作者简介: 石淑霞(1961—),女,主管医师,长期从事职业病防治工作。