

文章编号:1006-1355(2004)01-0042-03

220t/h 煤粉炉磨煤机噪声治理

张燕

(广州石化动力事业部,广州 510726)

摘要:广州石化动力事业部三台 220t/h 煤粉炉六台钢球磨煤机噪声治理工程采用隔声墙加吸声板的处理方法,使磨煤机室外噪声明显下降。

关键词:振动与波;钢球磨煤机;噪声治理

中图分类号: TB535 **文献标识码:** A

The Noise Control of Steel2Ball Coal Mill in 220t/h Boiler

ZHANG Yan

(Power Station of Guangzhou Petrochemical Complex, Guangzhou 510726, China)

Abstract: This article specifies the noise control of steel2ball coal mill in 220t/h coal2burned boiler of Power Station of Guangzhou Petrochemical Complex. Sound insulation and absorption are adopted in this project. Sound obviously drop in outside of coal mill compartment.

Key words: vibration and wave; steel2ball coal mill; noise control

引言

钢球磨煤机噪声是火力发电厂的最大噪声源,噪声通常在 102~120dB(A)。三台煤粉炉六台磨煤机以每一台炉二台磨煤机为一间隔,用隔声墙分割,隔声室内原墙壁作吸声处理。从治理前后噪声监测结果看出,磨煤机噪声治理基本达到了降噪效果。

同时还考虑了通风散热和漏粉除尘问题,使磨煤机室隔声密封处理后,室内保持良好通风,清洁卫生。

1 磨煤机噪声治理方案设计依据

1.1 磨煤机噪声特征及治理方案

噪声治理前,距离噪声源(磨煤机)1m处(见图1中1I~6I测点)噪声值及倍频程噪声值列于表1。

表1 磨煤机噪声(治理前)及倍频程频谱特性 单位: dB

测点编号	设备名称	A声级	C声级	倍频程中心频率(Hz)声压级							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1I	1#甲磨	106.3	108.2	97.6	96.0	99.9	101.0	102.3	98.9	94.9	84.3
2I	1#乙磨	104.9	107.0	96.5	95.0	100.1	101.2	102.0	97.3	92.8	82.4
3I	2#甲磨	104.9	107.5	96.3	94.9	100.0	101.3	101.9	97.2	93.0	82.3
4I	2#乙磨	106.4	108.1	97.8	96.2	100.1	101.1	102.4	99.0	95.0	84.4
5I	3#甲磨	105.2	107.3	99.2	96.8	95.4	98.4	99.9	100.5	98.0	83.6
6I	3#乙磨	101.9	103.7	96.2	96.1	97.3	97.9	97.8	95.4	91.7	80.2
	平均值	104.9	107.0	97.3	95.8	98.8	100.2	101.1	98.1	94.2	82.9

表2 各倍频带噪声限制值和需隔声量 单位: dB

状况	A声级	C声级	倍频程中心频率(Hz)声压级							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
正常运行	105	107	97	96	99	100	101	98	94	83
噪声限制值	85	/	102	92	85	79	76	75	75	77
需隔声量	25	/	0	1	15	26	30	28	24	11

从表中看出,磨煤机噪声最高 106.4dB(A),各频段噪声均超过 80dB,峰值频率在 1000Hz,最高达 102.4dB。工程要求设计达到《工业企业噪声卫生

标准》第五条“工业企业的生产车间和作业场所的噪声标准为 85dB(A)”。根据《工业企业噪声控制设计规范》(GBJ87285)所列噪声 A 声级限制值查出各倍频带的允许声压级,见表 2。从表中看出,正常运行从 63Hz 到 8000Hz 频率声压级与噪声限制值倍频带允许声压级比较,在 250Hz 到 8000Hz 频率范围

收稿日期:2003206226

作者简介:张燕(1967),女,工程师,从事火电厂环保管理以及污染治理工作。

内声压级均超过限制值,其频谱呈宽频带特性。

每台炉两台钢球磨煤机为一组,安装隔声墙。磨煤机室有 8m 高,将隔声墙分上下两部分,为检修方便,上半部为可拆卸固定式,下半部为双向推拉式。磨煤机室封闭后会使内部混响声加大,因此在后墙,原侧墙和顶部安装吸声体,以降低隔声墙内的混响声。磨煤机室封闭后,室内会因磨煤机筒体及电机运转而使温度升高,安装通风散热系统,以降低室内温度。为保证磨煤机室内的清洁卫生,安装一套负压清扫系统吸走磨煤机室内粉尘。

1.2 隔声吸声和通风散热计算

1.2.1 隔声和吸声计算

(1) 需隔声量

根据 GBJ87285 A 声级限制值查出各倍频带的允许声压级,计算需要隔声量

$$R = L_p - L_{pa} + 5 \quad (1)$$

式中: R ——各倍频带的需要隔声量(dB);

L_p ——受声点各倍频带的声压级(dB);

L_{pn} ——受声点各倍频带的允许声压级(dB)。

计算结果见表 2,因此,隔声构件应满足 R 25dB(A)。

(2) 需隔声量校核

根据双层隔声结构平均隔声量经验公式

$$R = 13.5 Lg(m_1 + m_2 + \dots) + 13 + R \text{ (dB)} \quad (2)$$

式中: R ——平均隔声量(dB);

m_1 、 m_2 ——单位面积各种材料的重量(设计为 $65\text{kg}/\text{m}^2$);

13 ——引入量;

R ——附加隔声量(双层隔声结构中间填充吸声材料增加的隔声量,500Hz 时 6dB)。

$$R = 13.5 Lg65 + 13 + 6 = 43.5\text{dB} \quad (3)$$

因此,理论计算隔声量能满足需要隔声量的要求。由于隔声墙是活动双向推拉式,存在漏声损失问题,当漏声损失如孔洞等达到所占墙体面积的 $1/100$ 时,其隔声量将达不到 20dB

$$R = 10 Lg 1/ = 10 Lg 1/10^{-2} = 20\text{dB} \quad (4)$$

(其中 α 为透声系数)

故应严格控制孔洞,当减低为 $1/1000$ 时,隔声量可达到 30dB。

(3) 吸声降噪量

由于吸声处理只是降低混响声部分的噪声,不能降低直达声,对于混响较强的厂房降噪量预估范围一般是 $6 \sim 10\text{dB}$,假设降噪量要满足 10dB。隔声墙内,原磨煤机室墙和天花板为水泥抹面,平均吸声系数 α_1 只有 0.05。根据吸声降噪量公式:

$$L = 10 Lg 2/ \alpha_1 \quad (5)$$

在墙面安装吸声体,要求使平均吸声系数 α_2 达到 0.5,才能达到要求。

选用吸声材料主要为岩棉,50mm 厚度,其平均吸声系数约为 0.65,符合吸声降噪量要求。

1.2.2 通风散热计算

(1) 二台 380KW 磨煤机 JS118—8 型电机所需通风量

$$V_1 = \frac{860 N \cdot A}{C_p(t_2 - t_1)} \quad (6)$$

式中: N ——电机功率,kW;

A ——发热效率(0.1 - 0.5),取 0.3;

——空气比重,常温下 $1.293\text{kg}/\text{m}^3$;

C_p ——定压比热,0.24;

$t_2 - t_1$ ——内外温差(60 - 38)。

则 $V_1 = 28721\text{m}^3/\text{h}$ 。

(2) 二台 300kW 排粉机 JS—138—4 型电机所需通风量

将电机功率代入(6)式,则 $V_2 = 22674\text{m}^3/\text{h}$ 。

(3) 二台磨煤机,运行表面温度 60,面积 $S = 64\text{m}^2$,散热量按下式计算。

$$Q = S \cdot K \cdot t \quad (7)$$

$K = 35.4\text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$,室温 t 取 38

$Q = 64 \times 35.4 \times (60 - 38) \times 2 = 99686\text{kJ}/\text{h}$

排粉机壳散热 $Q_p = 16680\text{kJ}/\text{h}$

换算成通风量 $V_3 = Q/ C(tp - tj)$ (8)

式中: C ——空气比热(1.0);

tp ——排气温度 38;

tj ——进气温度 25。

代入(8)式 $V_3 = (99686 + 16680) / (1.0 \times 1.293 \times (38 - 25)) = 6939\text{m}^3/\text{h}$

总计通风量 $V = V_1 + V_2 + V_3 = 58334\text{m}^3/\text{h}$ 。

因此,设计磨煤机室通风机总通风量 $58334\text{m}^3/\text{h}$ 。

2 磨煤机隔声及吸声处理

2.1 隔声墙、吸声板布置方式

以每二台磨煤机、二台排粉机为一间隔,设置隔声墙。正面为南隔声墙,以磨煤机室南侧水泥柱外 1.4m 布置,下半部为双向推拉式,上半部为可拆卸固定式;侧隔声墙将两台炉磨煤机隔开,下部亦为双向推拉式,上部为可拆卸固定式;南隔声墙安装二扇标准 2m^2 隔声门方便运行检查。每一隔声室内后墙壁均匀布置 36 块吸声板,1# 炉甲侧磨煤机旁墙壁均匀布置 16 块吸声板,顶部因有管线穿过楼板,实际布置 29 块吸声板。每块吸声板 $1 \times 2\text{m}^2$,吸声板与原墙壁之间空气层为 50mm。隔声墙全部缝隙用密封橡皮条密封,漏风系数控制在 $1/1000$ 之内。磨煤机隔声室平面图如图 1 所示。

2.2 隔声墙、吸声板结构

2.2.1 隔声墙

隔声墙按多层组合屏障阻抗错配原则由多种不同吸声系数的吸声材料和大阻尼材料重叠而成,并

考虑用一定时间后可拆下用水清洗。南隔声墙结构示意图如图2,侧隔声墙结构示意图如图3。

2.2.2 吸声板

吸声板按复合结构吸声原则,考虑了质量效应,吸声材料、吸声指数、空气层以及原有砖墙等有关因素。

设计中吸声板布置占总墙面积40%,均匀固定在墙上并留有一定空隙,当其噪声波射到吸声板以外墙壁上时,噪声波反射到吸声板上,达到吸声效果。镀锌孔板穿孔率27%,孔径5,如图4。

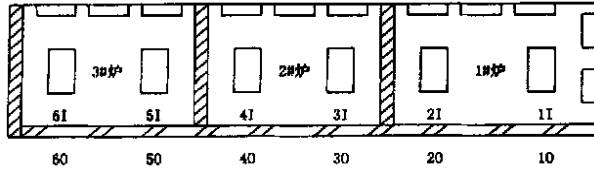


图1 磨煤机隔声室平面图

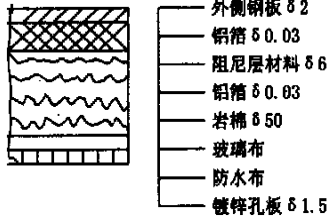


图2 南隔声墙结构

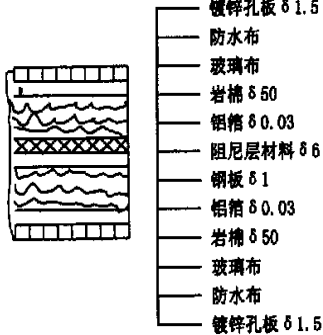


图3 侧隔声墙结构

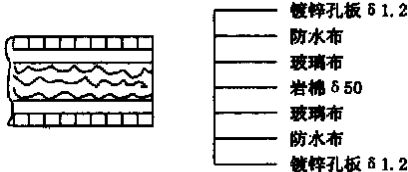


图4 吸声板结构

3 通风和除尘系统

3.1 通风系统

隔声墙内有二台DTM—290/350型钢球磨煤机,二台380kW JS118—8电动机,二台离心式排粉机,二台300kW JS138—4电动机等设备。根据计算所需通风量,选用5.5kW Y132S—4型轴流风机,通风量29644m³/h·台,每个间隔安装二台,把室内高温风抽出,改善室内环境温度。#1炉磨煤机室进风口设置在南隔声墙6m处,接进风管在隔声墙内,由底部进风,因进风口接有弯头和进风管,不

会造成噪声外漏,省去消声器。通风机安装在磨煤机室后墙4.5m以上,热风往东侧室外排放。#2、#3炉磨煤机室进风口设置在磨煤机室后墙4.5m以上,磨煤机室后墙外是管线夹层,不存在噪声外漏干扰问题,不需装消声器。通风机安装在磨煤机室南隔声墙内4.5m处,接通风管通向室外总通风管。每台通风机出口均设有导流板,防止热风逆流。

3.2 除尘系统

由于设备漏粉,隔声墙内煤粉浓度大,为改善室内环境,安装一套负压清扫系统进行吸尘。负压清扫系统选用单吸入、双叶轮、机外串联式离心鼓风机及DSX多级除尘器。6台磨煤机分成三个间隔,南北各6条水泥柱共引12条吸尘管至磨煤机室吸尘。保证磨煤机隔声室内粉尘浓度达到10mg/m³以下工业企业车间粉尘卫生标准。

4 磨煤机噪声治理前后噪声测试情况

隔声墙外,设6个监测点(见图1中10~60测点,设在隔声墙外1m处),并对各测点治理前后的噪声及频谱特性进行监测。经治理后隔声室外1m处的噪声值86.4~89.5dB(A),降噪量为13.4~18.4dB(A),比控制目标值[85dB(A)]高出1.4~4.5dB(A)。隔声墙内,选三个监测点(测点1I、3I和6I)进行监测,A声级平均降低2.2dB,C声级比治理前平均升高0.9dB。C声级升高可能是吸声材料对低频部分的吸声效果稍差,低频反射声较大。磨煤机室经隔声和吸声处理前后,在磨煤机室上面8m层二个控制室的噪声A声级变化不大,但500Hz以下低频噪声有所增加。

5 结论与存在问题

经治理后隔声室外噪声值为86.4~89.5dB(A),降噪量13.4~18.4dB(A),磨煤机噪声治理基本达到降噪效果。噪声值比控制目标值[85dB(A)]提高1.4~4.5dB(A),主要原因为:监测时其他设备因生产需要不能停机,即不能扣除其他设备的噪声影响;目前推拉式隔声墙的密封不够理想,门缝的间隙较大,导致间隙漏声而减低隔声墙的实际隔声量;吸声材料,隔声材料选择只注重倍频程中心频率500Hz以上的噪声吸声隔声处理,对500Hz以下低频带噪声处理效果不太理想;由于隔声室内天花板布置了较多的管线,安装不下所需数量的吸声体,也不便采用悬挂吸声体方式,故隔声室内A声级平均只降低2.2dB;另没有对穿过楼板的管线及设备采取阻尼、隔振措施,使由于设备的振动激发机座、楼板、墙壁等固体振动的“固体声”没有得到治理,使控制室的低频噪声有所增加。

参考文献:

[1] 石化噪声防治文集[C]. 石化噪声防治中心编印,19892 1999.
[2] 噪声控制及应用实例[M]. 北京:海洋出版社,1999年.