

风机噪声治理

杨平山, 贾宏俊

(平顶山天安煤业股份有限公司十矿, 河南平顶山 467013)

摘要: 平顶山天安煤业股份有限公司十矿 #4、丁三、己四风井噪声治理过程中, 进行了声源分析, 方案确定等措施, 治理效果良好。

关键词: 主扇噪声; 治理

中图分类号: TB53 文献标识码: B 文章编号: 1006-8759(2010)04-0046-02

TREATMENT FOR THE MAIN FAN NOISE

YANG Ping-shan, JIA Hong-jun

(Ten Mine of Pingdingshan Coal Co.Ltd, Pingdingshan 467000, China.)

Abstract: This paper introduced the source, analysis, the project is certain, managing measure and running effect, for the Pingdingshan Coal Profession Group Ten Minerals #4, #6, #8 breeze well's noise.

Keywords: main fan noise; treatment

平顶山天安煤业股份有限公司十矿现有 #4、丁三、己四 3 座风井。#4、丁三风井各安装两台 IK60-No-2.4 型轴流式风机, 其中一台运行一台备用, 风机的频率为 50 Hz, 电动机功率为 570 kW。己四风井安装两台 70B2 型轴流式风机, 其中一台运行一台备用, 风机的频率为 50 Hz, 电动机功率为 800 kW。#4、丁三、己四风机早在 1998 年以前就简单作了噪声治理, 但随着时间的推移, 风道及扩散口消声片锈蚀严重, 机房门窗年久失修, 机房内吸声吊顶、隔声屏损坏等原因, 造成声源及边界噪声严重超过国家规定的排放标准, 年缴纳排污费 39.6 万元, 并严重干扰了附近村民的正常生活, 反映强烈, 一度影响到工农关系。因此, 平煤十矿于 2008~2009 年对 #4、丁三、己四风井风机分别进行了噪声治理, 治理后经平顶山市环境监测中心站监测, 声源噪声和边界噪声全部达到国家规定的二类混合区排放标准, 降噪效果良好。

1 噪声监测、声源及频谱特性分析

噪声监测、声源及频谱特性分析是搞好噪声

控制工程的重要前提。为此, 委托中平能化集团公司环境监测站, 采用 HS6288 型精密声级计, 按照 GB12348-2008 工业企业厂界环境噪声排放标准的测量方法, 边界选择厂界围墙外 1m, 高度稍高于围墙的噪声敏感处, 无风无雨的天气。对 #4、丁三、己四风井治理前的电机设备和厂边界噪声进行了 3 昼夜连续监测, 结果及国家标准见表 1。从监测结果看, #4 风井昼夜间噪声超过国家的规定 9dB(A) 和 25.2dB(A), 丁三风井超过国家规定 12 dB(A) 和 11.2 dB(A), 己四风井超过国家规定 9.6 dB(A) 和 8.6 dB(A)。从频谱分析(表 2)其峰值在 125~250Hz 之间, 属低频噪声, 特性是衰减慢, 传播距离远, 污染面广, 控制技术难度较大。

表 1 #4、丁三、己四风井治理前昼夜间噪声最高值

测试地点	风井名称			dB(A)
	#4	丁三	己四	
国家标准	60/50			
声源(电机房)	89.0	92.0	86.9	
北边界(昼/夜)	63.4/56.6	62.8/58.4	69.0/58.6	
南边界(昼/夜)	59.8/55.0	72.0/61.3	58.5/49.9	
西边界(昼/夜)	65.0/58.6	57.0/53.0	65.0/57.4	
东边界(昼/夜)	68.7/75.2	56.4/52.3	67.5/60.8	

表2 噪声频谱综合分析

	dB(A)								
频谱/Hz	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
扩散口	77.0	79.0	86.9	78.0	71.5	65.0	60.0	59.0	52.0
通风机	75.5	73.0	80.5	82.5	89.0	75.5	71.0	66.0	57.0
电动机	72.0	71.0	80.0	92.0	82.0	85.0	80.0	74.0	63.5

从各风井风机所产生的噪声特性来看, #4、丁三、己四风井的噪声大致由以下几部分组成。

风井扩散口既是通风机噪声的外排扣, 又是含尘气流的排放口, 是扰民的主要声源, 是降噪的关键部位。通风机噪声主要以机械噪声为主, 还有叶轮噪声, 机壳振动噪声和高速含尘气流通过通风机风叶时产生的噪声等组成。

通风机机房噪声主要由电磁噪声、机械噪声和空气动力噪声三部分组成。电磁噪声是由定子与转子之间交变电磁引力磁致伸缩引起的; 机械噪声包括轴承噪声及电机转子不平衡, 转子受“沟槽谐波力”作用等引起的振动而产生的噪声; 空气动力噪声是由电动机冷却风扇引起的气流噪声。

2 治理方案的确定

2.1 满足生产工艺要求

风井风机运行的安全性要求很高, 在噪声控制过程中, 首先要满足生产工艺要求, 不得影响安全生产和设备性能, 噪声治理后, 不能影响风井正常通风量, 通风阻力损失增加不得超过 10mmH₂O。

2.2 降噪量的确定

治理工程要求技术的先进性和经济的合理性, 噪声综合控制后, 风井最近距点边界噪声降到国家环境噪声功能区二类混合区标准, 即昼夜噪声最高值 60 dB(A), 夜间噪声最高限制 50 dB(A)。

2.3 噪声控制设施及材料要求

降噪设施力求结构简单、轻便、可靠, 使用寿命在 10 年以上, 控制噪声所使用的材料要具有防潮、阻燃、耐腐蚀, 不需维修。

针对上述要求, 在噪声控制设计上, 对各风机的生产工艺、操作维修、降噪效果进行了综合分析, 采用行之有效的新技术, 新材料、新方法, 降低造价, 提高效能, 力求获得最佳的社会、环境和经济效益。基于此, 提出以下治理方案措施。

3 噪声治理

3.1 扩散口的噪声控制

#4、丁三、己四风井扩散口的噪声主要是由高速气流通过扩散口形成的喷注噪声, 通过表 2 噪声频谱特性可以看出, 噪声属中低频。所以, 采用土建式结构的片式消声塔, 即在扩散口内, 用 BT85 吸声砖砌筑消声塔, 并将扩散口抬高 4~8 m, 在消声塔内部焊接三层工字钢梁, 并刷 3 mm 厚阻尼漆减振。吸声片使用 6 mm 厚钢板焊接的长 1 300 mm、宽 700 mm 的长方形框架, 内填充玻璃棉, 并用耐潮、阻燃的具有一定穿孔率的 PVC 板作护面, 片式消声塔共分三段, 共计悬挂 116 片吸声片, 每段之间留有 0.8 m 高的空腔, 主要起共振作用。为了更好地降低低频噪声, 在风道弯头处铺贴 90-C 型吸声砖。该砖其表面有相当高的相对声阻率, 能使吸声频带变宽。另外, 由于吸声砖中间留有空腔, 等于增加了材料的等效厚度, 使吸声频谱特性向低频方向移动, 同时由于声波由各方向传入空腔内, 经过内壁多次吸收反射, 声能衰减很快, 从而获得高频带高吸声效果。经测试, 该消声塔的消声量为 22 dB(A)。

3.2 通风机噪声控制

#4、丁三、己四风井在建时, 已建成封闭的风道, 并留有检修门及天窗, 根据这种情况, 在风道内壁上铺贴吸声砖, 检修门向外扩 1m, 以便通风机维修, 检修门及天窗采用 5mm 钢板制作, 内填吸声材料, 门及天窗与墙体接触部分采用橡胶压条和海绵作垫层, 充分密封, 以增加阻尼作用, 隔声量为 20 dB(A)。

3.3 电机房噪声控制

电机房噪声控制主要采取隔声的办法, 主要运用了隔声门、隔声窗。

隔声门不但要求有足够的隔声量, 还应保证开启方便, 所以采用多层隔声结构, 门扇用铁框架, 外表面用 2 mm 厚钢板, 内涂 1 mm 厚阻尼漆减振, 中间用超细玻璃棉做吸声材料, 玻璃棉外用玻璃丝布和具有一定穿孔率的 PVC 板作护面。因隔声性能主要取决于接触处的密封程度, 为此还采用了可压缩的橡胶皮和海绵作垫衬, 以减少透射, 提高隔声量。经测试, 隔声量大于 28 dB(A)

隔声窗的设计和施工中, 主要从以下角度出发。

(1) 为了提高隔声量采用双层玻璃;

(下转第 64 页)

磨、镗)→检验→(直接利用件+再制造件+新件)组装→试验→防腐→包装等程序,对矿山废旧设备实现就地再生。

4.6 煤矸石制砖技术

成功研制了全硬塑矸石制砖机成套设备,该设备被国家列为“火炬”计划,拥有三项自主知识产权,是国家重大装备国产化项目和国家级新型产品。荣获第四届国际屋面材料生产博览会优秀新产品称号,产品销往省内外及蒙古国。该技术解决了矸石堆存污染环境及占压土地的问题,符合国家产业政策,满足墙体材料改革需要,替代粘土制砖,具有利废、节地、节能和环境保护等优点。

5 结论

(上接第 47 页)

(2)为了消除高频吻合效应的影响,选取不同厚度的玻璃,用于安装隔声窗,玻璃之间留 20 mm 或 40 mm 的间距;

(3)里层玻璃的安装要有一定的倾斜度,以利于消除驻波。

(4)为了保证隔声门窗的严密性,在边缘处采用压条,这不仅能起到密封作用,还能起到有效阻尼用途,减少玻璃受到激振而透声,隔声量大于 27 dB(A),达到了较理想的效果。

3.4 电机房的通风散热

电机房门、窗改用隔声门、窗,致使电机房内空气不流通,电机无法散热,为保证电机运行时温度正常,在机房内安装流量为 11 000m³/h 的低噪声通风机将室内热空气抽出,在通风机对角处安装进风消声器将室外冷空气引入,达到冷热空气的交换,确保电机散热。

为改善值班人员的工作环境,值班室用隔声门、窗隔声,值班人员可通过隔声门观察到电机的运行情况。

(上接第 60 页)

行业历史性调整转型任务。以发展循环经济为切入点,实现各种主要污染的最小化排放和矿井废水、固体废物的利用,从而逐步达到循环经济的生

新矿集团的资源综合利用模式概况来说,就是以低碳经济和循环经济发展思想贯穿始终,以提高资源利用率为中心,以煤伴生资源、煤矸石等废弃资源深度开发为切入点,横向拓宽产业领域,纵向延伸产业链条,形成以“煤、电、化、建”为主体的矿区产业集群。通过以矸换煤、煤炭地下气化、煤矸石综合利用、煤炭深加工、矿山设备再制造、矿井水利用和废气综合治理等多种途径,提升资源利用的深度和广度,实现产业间的废弃资源、废旧产品与主导产业之间的半闭合连接,形成了“资源-产品-废弃物-再生资源”的新型矿山资源利用模式,对于以煤为主的衰退期矿区来说,拓展其他产业,延长企业寿命,实施矿区转型,实现矿区可持续发展具有一定的借鉴意义。

4 运行效果及效益分析

#4、丁三、己四风井降噪工程结束后,经过近半年的试运行,委托平顶山市环境监测中心站对改造后的风井噪声进行了现场监测,监测结果见表 3。

表 3 #4、丁三、己四风井治理后昼夜间噪声最高值 dB(A)

测试地点	风井名称		
	#4	丁三	己四
国家标准		60/50	
声源(电机房)	84.4	86.7	82.8
北边界(昼/夜)	48.9/48.6	50.0/48.1	48.9/44.0
南边界(昼/夜)	54.1/48.5	53.1/46.3	49.4/44.44
西边界(昼/夜)	50.2/48.5	57.0/47.9	52.1/49.3
东边界(昼/夜)	57.4/48.5	57.1/49.3	50.2/49.9
值班室	48.6	50.6	51.4

通过监测结果可以看出,各风井全部到达国家规定的二类混合区排放标准,且年免缴排污费 39.6 万元,取得了良好的社会效益、环境效益和经济效益。

产模式。确保煤炭资源安全,实现煤炭企业可持续发展战略。