

# 空压机站降噪隔音设计

彭 阳

(株洲冶炼集团有限责任公司, 湖南 株洲 412004)

**摘 要:**介绍了动力厂空压机房及仪表室降噪隔音的土建处理措施,以及对改善工人的操作环境起到积极有效的作用和净化环境噪声效果。

**关键词:**噪声 A 声级;声反射;隔声;直达声;混响声

**中图分类号:**X593 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5540(2004)04-0038-03

从物理学观点来看,噪声是指声强和频率的变化都无规律、杂乱无章的声音。不过从广义来讲,凡不需要的声音,诸如干扰人们的生活、社会活动以及有害健康等的一切声音,均属噪声,它是声源以弹性波的形势向空气中辐射出来的一种压力脉动。长期在强噪声下工作的人听觉器官会受到损害;噪声还能影响人体的健康,引起高血压、心脏病等等;此外,在强烈噪声的影响下灵敏的测试仪表会失灵;噪声还会分散人们的注意力,所以它又往往是造成各种意外事故的根源。因此,近年来噪声已被列为国际公害之一,如何与噪声作斗争是环境保护的一项重要课题。

噪声在环境中并不积累,控制噪声必须从控制声源发声、阻拦声音传播和加强个人防护三方面考虑。因株冶锌分厂  $10 \times 10^4$  t/a 改扩工程的需要,原动力分厂空压机房进行了大规模的改造,新增 2D12-125/3 设备二台,2D12-100/8 设备四台,对原有厂房进行了扩建,且在原有 A 轴线增加附跨作仪表室、休息室。

## 1 空压机噪声特性及空压机房、仪表室噪声特性

空压机是普遍采用的可提供压力的波动很小的稳定气流的动力机械设备,其运转时噪声一般为 90~110 dB(A),从其工作过程可知其噪声主要为空气动力性噪声、机械性噪声、电机噪声、管道振动噪声等各种噪声叠加在一起,使其噪声具有频带宽、低频声强的特性,而总的声压级又相当高。对于多台空压机组成的空压机房,各台空压机噪声共振,进风、

出风管道的振动、噪声传递,其噪声就更为复杂。

仪表室内并无噪声源,因紧邻的主厂房内的空压机、室外的储气罐、架空层内的进、出风管产生的噪声叠加、传递与共振及仪表室内的空间混响,其噪声以空间混响为主。

## 2 噪声的物理参数和实测噪声值

通常人们用声压(声压级)、声强(声强级)、声功率(声功率级)及频率(频带)等物理量作为噪声的物理参数。正常人耳刚刚能听到的声压是  $2 \times 10^{-5}$  n/m<sup>2</sup>,刚刚使人耳产生疼痛感觉的声压数值为 20 n/m<sup>2</sup>,当声压值达数百 n/m<sup>2</sup> 以上时,会引起耳朵出血,鼓膜损伤等。其声压的绝对值之比为  $1 \times 10^6$ ,即相差 1 百万倍,而其声强之比为  $1 \times 10^{12}$ ,则相差亿万倍,因而用其绝对值表示声能量的大小很不方便,因此人们用一个成倍比关系的对数量——级来表示声音的大小,其单位为分贝。频率从 20~20 000 Hz 为可听声音,高频噪声比低频噪声衰减得快。声压级越高,声音越强;声压级越低,声音越弱;人对高频声音感觉灵敏,低频声音感觉迟钝。以频率为横坐标,声压级为纵坐标,作出噪声测量图形,就可清楚地了解噪声的成分和性质,图 1 为 2D12-100/8 空压机倍频程噪声频谱分析。

空压机房建成后,委托环保部门对空压机房及仪表室进行了等效 A 声级测定,如图 2 所示。

## 3 隔声量的确定

空压机房是噪声的发生源,操作工人常年工作在仪表室,经常在空压机房巡视,因而必须控制仪表

作者简介:彭 阳(1967-),女,工程师。

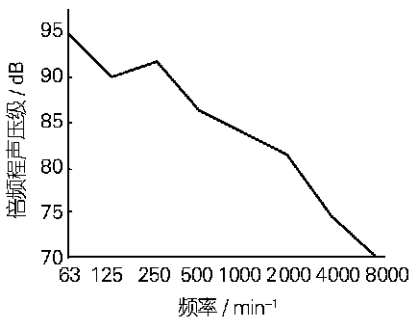


图 1 2D12 - 100/ 8 空压机倍频程噪声频谱分析

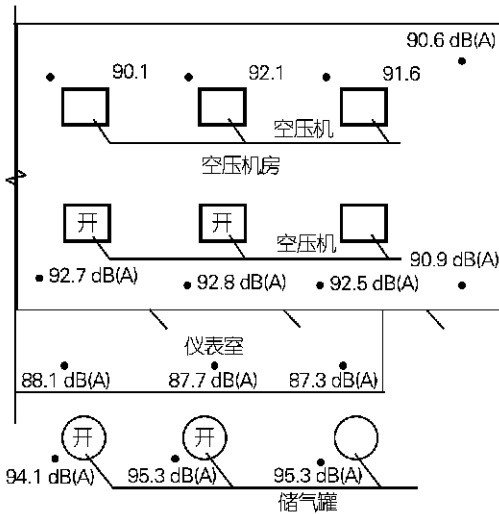


图 2 改造前的等效 A 声级测定

室的噪声。首先,以保证健康为目的要求噪声大小不致引起耳聋和其他疾病,根据我国颁布的《工业企业噪声卫生标准》的规定,工业企业的生产车间和作业场所的工作地点的噪声标准为 85 dB(A),新建、扩建、改建企业每个工作日接触噪声的时间与允许噪声大小列于表 1。另外仪表操作室还应符合语言清晰度要求,而能够保证交谈清晰的最大值为 65 dB(A),此时中等大小的谈话声及电话声还能听清楚,因而在设计中应尽量把仪表操作室内噪声控制在 65 dB(A) 以下。

表 1 每个工作日接触噪声的时间与允许噪声大小

| 每个工作日接触噪声时间/h | 8  | 4  | 2  | 1  |
|---------------|----|----|----|----|
| 允许噪声值/dB(A)   | 85 | 88 | 91 | 94 |

### 4 隔声方案的选择设计

噪声对环境的污染和废水、废气、废渣不同,只有当声源、声波途径和接受者三因素同时存在,才对听者形成干扰,控制噪声在土建方面的治理主要通

过阻断和屏蔽声波的传播,吸收声波的传播能量,降低噪声,既要注意良好的声学效果,又要考虑经济合理,切实可行。

#### 4.1.1 隔振设计

首先必须减弱设备通过基础传递振动、噪音,必须尽量消除设备与基础之间的刚性连接。为此,在改造时设计在设备与基础四周留缝宽 20 mm,深 200 mm,缝内填塑料防水油膏,人为地以柔性隔断,将设备基础与整体地面分开,从而达到隔振减噪的效果。

#### 4.1.2 隔声设计

首先空压机房空间较大,从经济的角度来考虑仅在靠仪表室一侧墙体考虑作吸声墙面,以吸收部分噪声及减小声音反射;而将面积较小的仪表操作室设计成一个封闭的空间,以隔声为主。首先,对于结构上的孔洞、缝隙需进行密封处理,如有通风排气口,则应在进、排气孔处增加消声器,注意砖墙和灰缝的砂浆饱满,混凝土捣实;其次,隔声间尽量少开门窗,必须开的需采用双重门窗,门窗缝隙需密实,门(窗)扇与门(窗)框的连接处应嵌软橡皮,双层玻璃窗的玻璃厚度宜选用 3 mm、6 mm 厚度不一的玻璃,以消除二者临近频率较近而产生吻合效应而引起的隔声低谷不能互相弥补。

#### 4.1.3 吸声材料

吸声处理的是混响声,而混响声是从四面八方传来,会使人产生被噪声包围的不舒服感,处理后直达声上升为主要地位,使人可以辨别出噪声源的方位,即使噪声级降低并不大,但主观效果可以有较大的改善。根据噪声特性及从经济的角度考虑,自制双重穿孔板内装玻璃棉等柔性材料,依靠组成材料的多孔性和柔顺性,使声波进入材料细孔中转化为

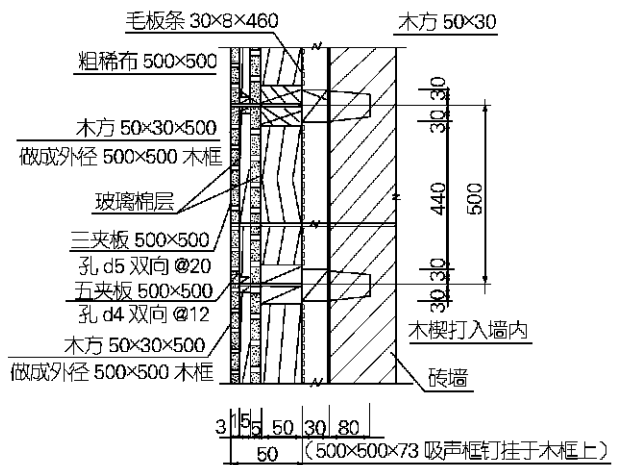


图 3 吸声墙面做法

热能而消耗。在仪表操作室内墙面作吸声墙面做法如图 3 所示。该吸声材料覆盖频率宽,造价相对其它吸声材料较低。

## 5 效果

采取一系列措施后,委托环保部门对仪表操作室进行了等效 A 声级测定,如图 4 所示。

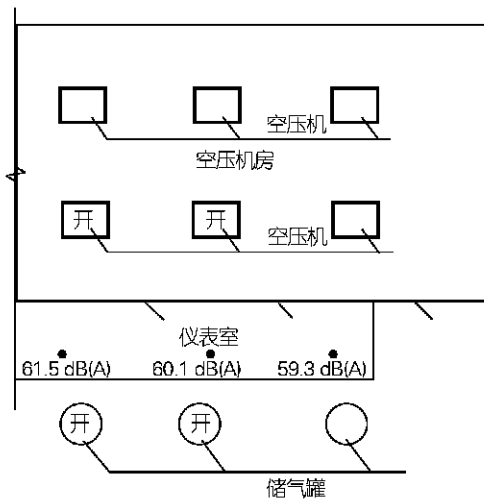


图 4 改造后的等效 A 声级测定

图 4 数据表明,仪表操作室内的噪声值由原来的 87.17 dB(A) 降至 60.13 dB(A),达到了预期效果,此种降噪隔音措施,在株冶工业厂房中的运用非常广泛,如:空压机房、锻压车间、鼓风机房、计算机室、仪表室等,能有效降低噪音,达到保护操作者身心健康和精神健康的目的。

### 参考文献:

- [1] 方舟群 1 噪声的危害及防治[M]1 北京:中国建筑工业出版社,1987
- [2] 方舟群 1 空气动力性噪声与消声器[M]1 北京:科学出版社,1988
- [3] 陈绎勤 1 噪声与振动的控制[M]1 北京:中国铁道出版社,1991
- [4] 赵松龄 1 噪声的降低与隔离[M]1 济南:同济大学出版社,1998

收稿日期:2004 - 04 - 15

## Sound Insulation Design of the Air Compressor Station

PENG Yang

( Zhuzhou Smelter Group Co. Ltd, Zhuzhou 412004, China)

**Abstract:** The civil engineering design of sound insulation of the air compressor station and instrument controlling center has been introduced in this article. This design has greatly increased the working conditions of the workers.

**Key words:** noise grade A; sound reflection; sound insulation; direct sound; reverberative sound

(上接第 14 页)

## The Rational Separation Technology of Synthetic Reclaim Copper Iron Gold and Silver in Copper and Iron Oxide Ore of Tonglushan Mine

GAN Hongcai

( Daye Nonferrous Metals Corporation, Daye 435005, China)

**Abstract:** This article introduced the main factors affect the synthetically reclaim Copper Iron, Gold and Silver in Copper iron Oxide ore of Tonglushan mine, the author put forward the rational mineral separation techniques.

**Key words:** Copper Oxide; Iron ore; synthetic reclaim; mineral separation techniques