

连续运行状态下大型空气压缩机的噪声治理

王建新, 李 霞, 张 军

(济南钢铁集团总公司, 山东 济南 250101)

摘 要:在距某台 DH90-1 离心式空气压缩机 2m 远处,测到的噪声高达 114.5dB(A)。在不停机的情况下,采取了为空气压缩机机体加隔声罩,进气口滤清器加消声百叶、进气管道做隔声包扎等综合治理措施,相应测点噪声降至 88.7dB(A)。

关键词:空气压缩机;噪声控制;隔声罩;消声器;隔声包扎

中图分类号: TB535

文献标识码: B

文章编号: 1004-4620(2005)01-0070-01

1 空气压缩机噪声源分析

空气压缩机是一种强噪声设备,对环境污染严重。济南钢铁集团氧气厂(简称济钢氧气厂)在室外安装了 1 台 DH90-1 型离心式空气压缩机,距其 2m 远处测得的噪声高达 114.5dB(A)。

空气压缩机噪声包括空气动力性噪声、机械噪声、电磁噪声。辐射噪声的部位分为:空气压缩机机体噪声源;电动机噪声源;进气管道噪声源;进气口噪声源;排气管道噪声源;排气放空口噪声源。利用近场法测量了各部位的噪声频谱,表明该型空气压缩机噪声呈中高频特性。

2 空气压缩机隔声罩的设计

控制空气压缩机机体噪声和电动机噪声的最合理措施是为空气压缩机加隔声罩。隔声罩降噪效果用插入损失 IL 表示,通过下式计算:

$$IL=10\lg(1+\alpha 10^{0.17n}) \text{ dB} \quad (1)$$

式中 α —内饰吸声材料的吸声系数;

TL —罩壁的平均隔声量,

$$TL=10\lg \frac{\sum S_i}{\sum S_i 10^{-0.17TL_i}} \text{ dB};$$

S_i —组成罩壁的第 i 个构件的面积, m^2 ;

TL_i —该构件的隔声量, dB 。

为保证隔声罩降噪效果,应注意:(1)罩壁材料应有足够的隔声量。本工程采用多层复声结构,设计隔声量 30dB(A);(2)处理好门、窗、洞口等隔声薄弱的部分。本工程必须开设门、采光窗,设计隔声量 30dB(A);通风口安装消声器,消声器减噪量设计值为 25dB(A)。(3)内壁做强吸声处理。本工程使用 50mm 厚离心玻璃棉毡做吸声材料,其高频吸声性能优良,与所需控制的噪声频率特性相符。为了增加低频吸声,吸声材料后留 50mm 厚空气层。

由于生产需要,空气压缩机不能停机。在设计

时,利用了原有空气压缩机的钢筋混凝土台座,将隔声罩分成上下两部分。由于有钢筋混凝土台座依托,隔声罩主龙骨结构得以简化,能够在机器运行状态下方便施工。隔声罩下部有 70% 面积能够使用砖墙,节省了治理经费。为了满足设备检修要求,罩顶为可拆卸式,以便吊装机械作业;在隔声罩下部正对冷却器的罩壁设计成隔声门,平时供管理人员出入,检修时能够抽出冷却器芯。

为保证散热效果,隔声罩采取强制通风,在罩顶部靠近电动机处设两台低噪声排风扇,排风扇上部接阻抗复合式消声器,以降低罩内噪声通过排气口的泄漏。消声器位置较高,还起到了“烟囱”作用,对罩内通风有益。排风扇总风量按最不利气候条件的夏季设计,可根据室外气温选择开 1 台或全开。

隔声罩设了两个进风口,位于罩下部,且与排风口成对角布置,让气流充分流经机器表面。进风口设折板式阻性消声器,以降低空气压缩机噪声泄漏。消声器有效通道面积按照风速 5m/s 计算确定。

3 空气压缩机进气口消声设计

空气压缩机进气口设有空气滤清器,对进气口气流噪声虽有一定的衰弱,但还不能满足降噪要求。在离进气口滤清器 1m 处,测得的噪声达 96.2 dB(A)。根据现有条件,利用滤清器钢架设置消声百页。为防锈,消声百页用铝合金板制作,板穿孔率控制在 12%;采用竖向百页,以便防尘;消声百叶吸声材料用离心玻璃棉,其吸声性能好且为憎水材料,适于用在室外,百叶横截面设计为流线型,以降低通风阻损。经测定,消声百页获得了 12dB(A) 降噪量。

4 进、排气管道的隔声包扎

进气管道、排气管道辐射的噪声包括两部分:一是由压缩机进气口、排气口传来的气流噪声;二是管道中的再生噪声。隔声包扎内层选用沥青油毡,裹紧原管道,其阻尼作用可以消弱管道震动从而降低管道再生噪音;外层选用 3mm 厚的镀锌钢板,中间层选用 50mm 厚、容重为 150kg/m³ 的岩棉毡。隔声包扎获得了近 20dB(A) 的降噪量。

收稿日期:2004-11-16

作者简介:王建新(1970-),男,山东济南人,1991年毕业于沈阳冶金机械专科学校机械制造工艺与设备专业。现为济钢装备部工程师,从事冶金设备管理工作。