

# 厂房大型隔声室的一个实例

沈以忠

(南通市环保局)

南通醋酸纤维有限公司是我国第一家生产烟用醋酸纤维丝束的合资企业,在其生产过程中有一个溶剂丙酮回收系统,其中装有400kW电机带动的三套VLA大型引风机和三套大型冷却器,在生产运行时发出强烈的噪声,严重影响了厂内外环境和邻近新村居民的正常休息。经采用大型隔声室治理措施后,投运两年多来,运行正常,效果良好,噪声平均值达到了国家有关标准,现总结介绍如下。

## 一、噪声源特点和治理难度

1. 噪声值高,离引风机1m处实测为95dB(A),单台冷却器实测达102dB(A);频谱特性呈中低频,峰值频率为63~125Hz,具有传声远、降噪难度大的特点。

2. 噪声源多、设备庞大。三台400kw电机、三台VLA风机、三台冷却器以及直径为1000mm的所有连接风管都发出强烈的噪声。整个主要噪声源设备占地范围达350多m<sup>2</sup>。

3. 引风机、冷却器及整个连接引风管道内引送的空气中,在正常情况下含有1.84%(体积比)的丙酮气体,具有易燃易爆的危险。

4. 在噪声治理过程中不能停产,必须保持纺丝生产和丙酮回收生产的正常运行。

## 二、噪声治理后达到的要求

1. 通过治理,厂内噪声平均值达到卫生部和劳动部颁发的《工业企业噪声卫生标准》新建企业作业场所允许噪声值85dB(A)的要求;

2. 治理后,对厂门外沿马路附近的村民住宅,噪声值符合昼间60dB(A)、夜间50dB(A)二类混合区的要求;对距厂区900m的居民住宅区,噪声值达到或接近昼间50dB(A)、夜间40dB(A)居民文教区的要求。

## 三、噪声治理工艺

针对噪声源具有设备多、体积大、占地广和发出中低频高噪声的特点,选用以隔声为主,消声、吸声为辅的大型隔声室综合治理工艺。其隔声室室内面积为450m<sup>2</sup>,外形尺寸为长×宽×高=31×15.9×6.4m。

## 四、隔声室结构和装置

1. 主体框架:立柱为28根6m长的20#工字钢,大梁为7根长28.7m的20#工字钢,其他骨架梁由18#槽钢及7#角钢组成,框架均用螺栓连接。

2. 四周墙壁:下半部墙体为砖砌墙,厚×高=240×3300mm,两面抹灰;上半部墙体由72块复合隔声板组装而成。每块复合隔声板由表面涂有2-3mm厚阻尼层的面积为3000×1200(mm)的8(mm)厚的FC板作外壁,由面积为300×1200mm的6mm厚的FC板作内壁,两壁由型钢连接,中间填装离心玻璃棉三部分组成。

3. 隔声室顶棚:由220块复合隔吸声板组装而成。每块复合隔吸声板由表面涂有2-3mm阻尼层的面积为1800×1200(mm)的8(mm)厚的FC板作外壁;由穿孔率为10%、面积为1800×1200(mm)的4(mm)厚的FC板作内壁,两壁用型钢连接,中间填装外有玻璃布罩的离心玻璃棉三部分组成。

复合隔声板间的连接均用毛毡垫实、搭接密封。房顶棚复合隔吸声板间作接缝处理。在上述处理基础上,外层再加防水油膏密封。

由于施工现场为禁止动火区,故所有FC板与框架连接均采用抽芯铝铆钉铆接,既平稳又防锈。立柱用M16mm螺栓与基础连接固定。

4. 钢结构隔声门及活络式隔声板装置:为

满足操作管理人员进出隔声室工作,在隔声室三侧安装了宽×高=1200×2200(mm)的单扇隔声门4扇;为适应检修机械进出隔声室对其内部设备进行检修,在隔声室南北两侧安装了宽×高=2000×2400(mm)双扇隔声门2扇;考虑设备大修的需要,在隔声室西、南两侧装置了宽×高=2400×2500(mm)的三块活络式隔声板,必要时可拆卸。

5. 吸声装置:由于引风机、冷却器及风管的气流噪声的频率在63~125(Hz),加之噪声值高达100dB(A)以上,因此要达到降噪效果,必须相应加强隔声室的吸声措施。为此在隔声室顶部采用防水离心玻璃棉作内填吸声材料,用穿孔率为10%的4mm厚的FC板作内壁板,组成并安装了复合隔声吸音板,减少了室内混响噪声。

6. 通风换气及消声装置:由于对隔声室的密封性能要求较高,而丙酮回收系统的电动机、引风机等设施在运行中必然要散发出一定的热量,应及时排除、降温以确保其正常运行;同时为了防止整个引风系统中所含丙酮气体的泄漏及可能在隔声室某区域积聚而达到空气和丙酮混合气体的爆炸极限(2.6~12.8%)而引起万一的爆炸危险,所以必须保证隔声室内有足够的通风排气。为此,在隔声室侧墙下部装置了长×宽×高=1500×800×700(mm)的8台阻性排风消声器以排风;隔声室顶部装置了长×宽×高=60×600×600(mm)的10台配有阻性消声器的5#防爆低噪声轴流风机以进风,总进风量为90000m<sup>3</sup>/h,换气次数为33/h保证室内为正压,达到室内充分换气、降温的安全要求。

7. 防爆措施:丙酮是易燃易爆的危险品,为防止整个引风回收系统中可能有少量丙酮泄漏引起燃烧、爆炸的危险,采取了下列防爆措施:①强化室内通风换气措施,达到每2分钟室内换一次气;②所有通风装置、电机、电气开关等设施都选用了防爆型的;③装置了足够的泄压处和泄压面积:隔声室顶棚和四壁上复合

隔声板均采用了轻质材料;消声通风口、双层玻璃采光窗以及朝外开启的隔声门等均为最薄弱的泄压处;为防万一,在隔声室顶棚上又安装了由轻质材料聚苯乙烯泡沫塑料做成的、面积为1000×1000(mm)的8块活络泄爆板,强化了防爆措施。使泄压轻质顶棚和墙体每m<sup>2</sup>重量(>120kg)及泄压面积与隔声室体积之比值(0.05~0.22)均符合国家关于厂房防爆规定。

8. 室内采光及照明设施:室内采光系用自然采光和电气照明相结合的方法。除隔声门装置了双层玻璃观察窗外,隔声室四周还装置了宽×高=1000×1500(mm)的16个双层玻璃采光窗,此外还安装了6盏400W高压水银灯,解决白天和夜间的照明问题。

9. 消防设施:噪声源引风机、冷却器原在室外,消防设施采用露天带架水轮。现噪声源被隔声室封闭,消防设施需采取新的措施。根据设计要求,在隔声室内顶棚下安装了消防管网和42只自动消防喷头,另外还配置了1211灭火器25kg级2只、4kg级8只,达到了消防规范要求。

10. 涂料和油漆:框架构件在安装前先上了防锈漆,安装后,立柱又刷了草绿漆、顶梁刷了银粉漆;隔声室外面,刷了防水涂料,既美观又防雨。

## 五、治理效果

经南通市环境保护监测站对隔声室四周外1m处均布8个点的测定,噪声平均值为81.7dB(A),比治理前降低20dB(A);对厂围墙外1m处测定,夜间平均噪声值为46.1dB(A),低于“二类混合区”夜间50dB(A)、昼间60dB(A)的环境噪声标准;对距厂区750~900m处系文教居民区的新桥北村住宅楼13个测点的昼夜测定,噪声值白天达功能区标准,夜间接近功能区要求。治理达到了预期的目的,通过了市环保局的验收。做到了工厂、居民、环保部门三满意。