

110096

## 纺织厂大型轴流通风机的噪声控制

北京市环境保护局器材站 张雨生

在一般的纺织厂中，采用大型号的轴流通风机用于纺织车间的温度调节。随之带来的问题是，轴流通风机进、回风口声级都在95 dB(A)以上，噪声对外严重地污染着环境。对内影响着车间工人的健康。现有的轴流通风机系列消声器，其消声效果只有10分贝左右，而且型号较小，达不到劳动保护和环境保护的要求。

北京市环保局器材站噪声组，在中国建筑科学研究院物理所协助下，先后为北京地毯毛纺厂、天津仁立毛纺厂的噪声进行了治理。在治理前，我们曾对二种常用的轴流通风机进行了测定，其噪声级和频谱特性见表1；测点位置距轴流通风机进风口2m，离地面高度1m

表一、纺织车间空调室噪声频谱特性

声压级 中心频率 (分贝)	噪声级(分贝)										
	A	L	315	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
50A11—12N216#	100	104	89	88	101	98	98	96	90	84	74
50A11—12N220#	106	111	97	99	105	103	104	102	95	87	81

由测量可知，这几种轴流通风机的噪声特点是：噪声级高，频带宽，尤其是低频率噪声非常突出。因此，这种噪声传播距离远，影响范围大。根据轴流通风机噪声的这一特点，我们设计、制造、安装了

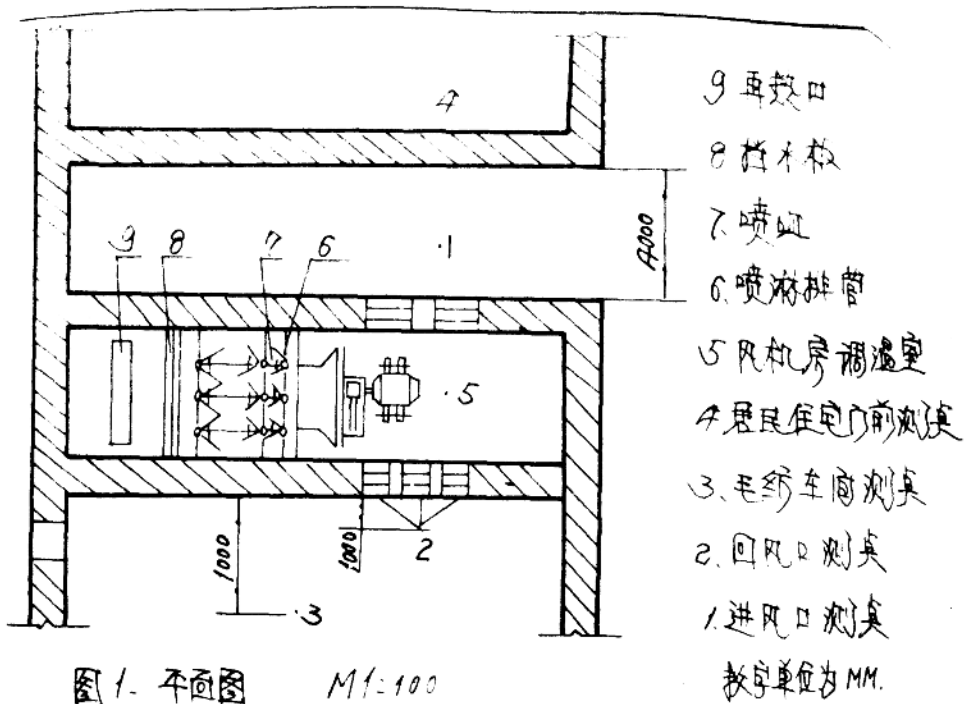
进、回风窗口消声器，经实测消声效果良好，满足了环境保护和劳动保护的要求。

现分别介绍如下：

一、北京地毯毛纺厂；

(一) 北京地毯毛纺厂轴流通风机原有噪声状况；

图1是该厂毛纺车间50A11—12N020#轴流通风机所在位置平面图。



噪声治理前，附近居民对该风机进风口的噪声反映强烈，噪声严重影响厂区附近居民的睡眠和休息。车间内回风口处的噪声较高，再加上粗纱机的噪声，工人反映，在这种环境下工作感觉头晕心慌。

我们在确定噪声治理方案前，对空调室，有关部门进行噪声频谱特性分析见表2：

表二：20#轴流通风机噪声频谱特性

声压级(分贝) 中心频率(赫) 测点位置	噪声级(分贝)		频 谱							
	A	L	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
通风机进风口处噪声	90	98	84	94	95	89	84	75	66	58
通风机回风口处噪声	92	99	83	93	94	92	87	80	73	64
居民住宅门前噪声	67	74	72	73	72	65	64	58	55	47
未开风机时车间粗纱机的噪声	87	91	78	83	82	84	85	80	69	64

从测试结果表明

1. 车间回风口噪声为92dB(A)，超出了工业企业噪声卫生标准90dB(A)的要求，而且大于车间粗纱机的噪声87dB(A)。

2. 通风机进风口处噪声为90dB(A)，传到居民住宅门前的噪声高达67dB(A)，远远超出了一类混合区45~55dB(A)的环境噪声标准，说明厂区附近居民和工人反映强烈迫切要求早日解决噪声污染是有道理的。

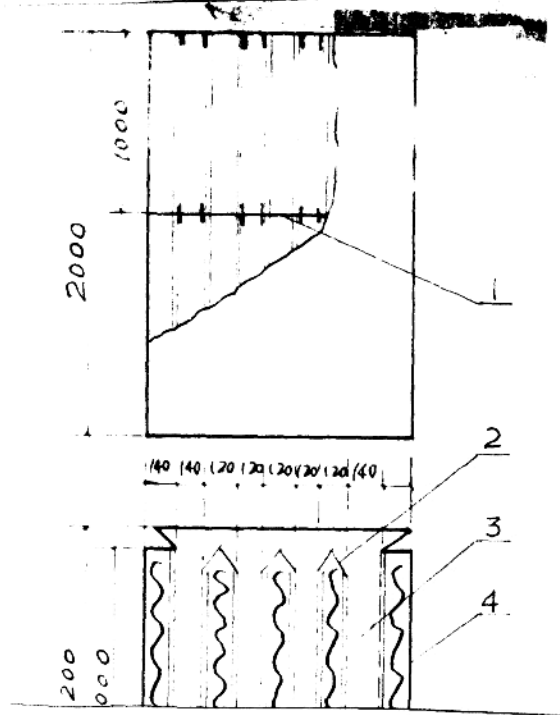
(二) 20#通风机消声器的设计原则噪控指标和降噪措施

根据上述分析为了达到符合环境保护和劳动保护噪声卫生标准的要求，根据需要对和可能，对该轴流通风机采取如下噪声控制指标和控制措施。

1. 在三个回风口处都安装了1 m长的片式消声器，片厚120 mm，间距120 mm。其噪声降噪指标是使回风口传到车间的通风机噪声，不大于车间内粗纱机噪声级水平，即低于87 dB(A)，要求消声器的消声量为10 dB(A)左右。

2. 在通风机进风口处，安装了长1 m，高度为2.5 m，并带有直角弯头的片式消声器，片厚150，间距120。其噪声控制指标是使进风口处噪声不大于70 dB(A)。传到居民住宅门前的噪声不大于50 dB(A)，要求消声器的消声量要大于25 dB(A)以上。

回风口、进风机消声器的结构简图见图2和图3。



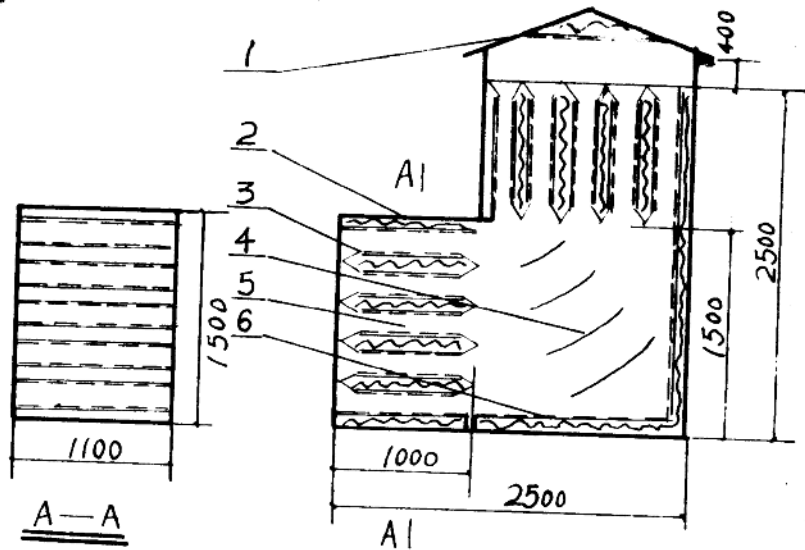
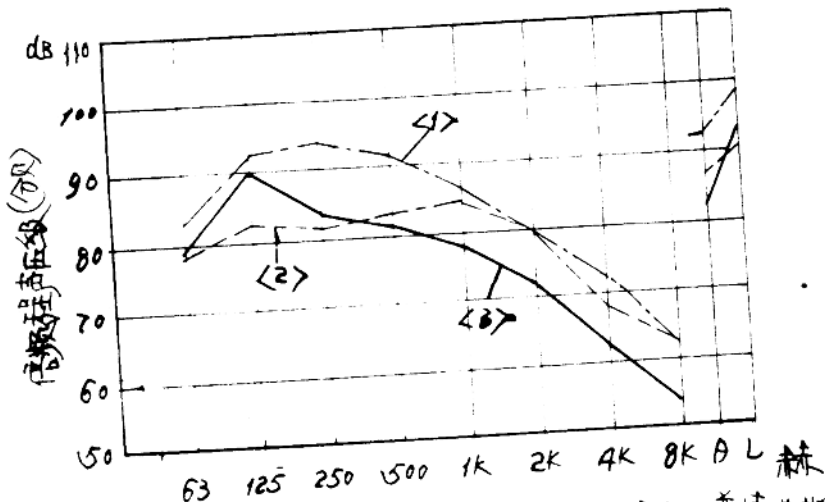


图3. 20#通风机进风口消声 M1:50

图中, 1. 防雨帽. 2. 外壳钢板. 3. 消声光.  
4. 导流板. 5. 通风道. 6. 吸声体.

### (三) 消声效果的测量与结论:

进风口和回风口装上消声器以后, 对其声学性能进行了测试. 两个消声器



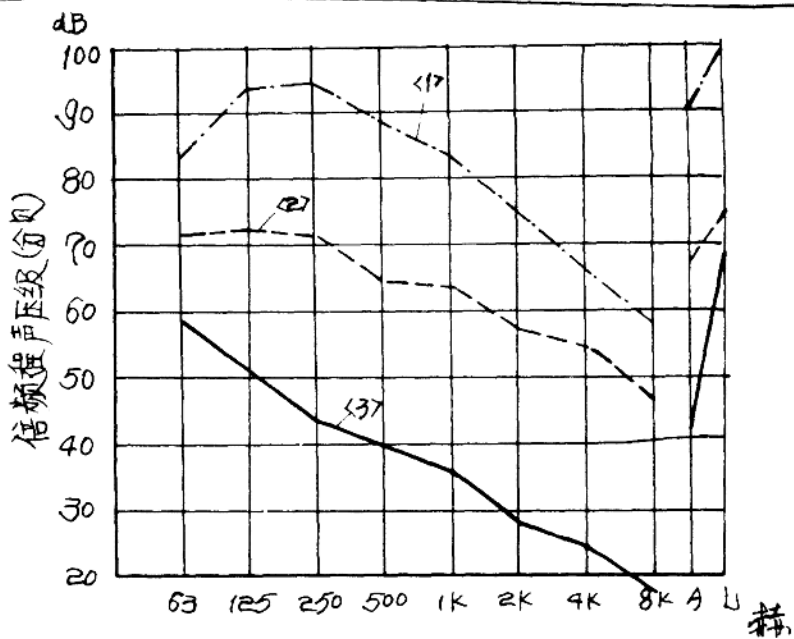


图5. 20#通风机进风口装消声器前噪声频谱特性曲线

图中(1)为装消声器前进风口噪声频谱特性曲线  
 (2)为装消声器前距居民窗前噪声频谱特性曲线  
 (3)为装消声器后距居民窗前噪声频谱特性曲线。

通过实测，得出如下结论：

1. 由于在通风机回风口处，安装了1 m长的片式消声器。经测试噪声级由原来的92 dB(A)降到83 dB(A)，比车间内粗纱机噪声级87 dB(A)低4分贝。符合原设计和工业企业劳动保护噪声卫生标准的要求。

2 由于在通风机进风口处，安装了1 m长，并带有直角弯头和导

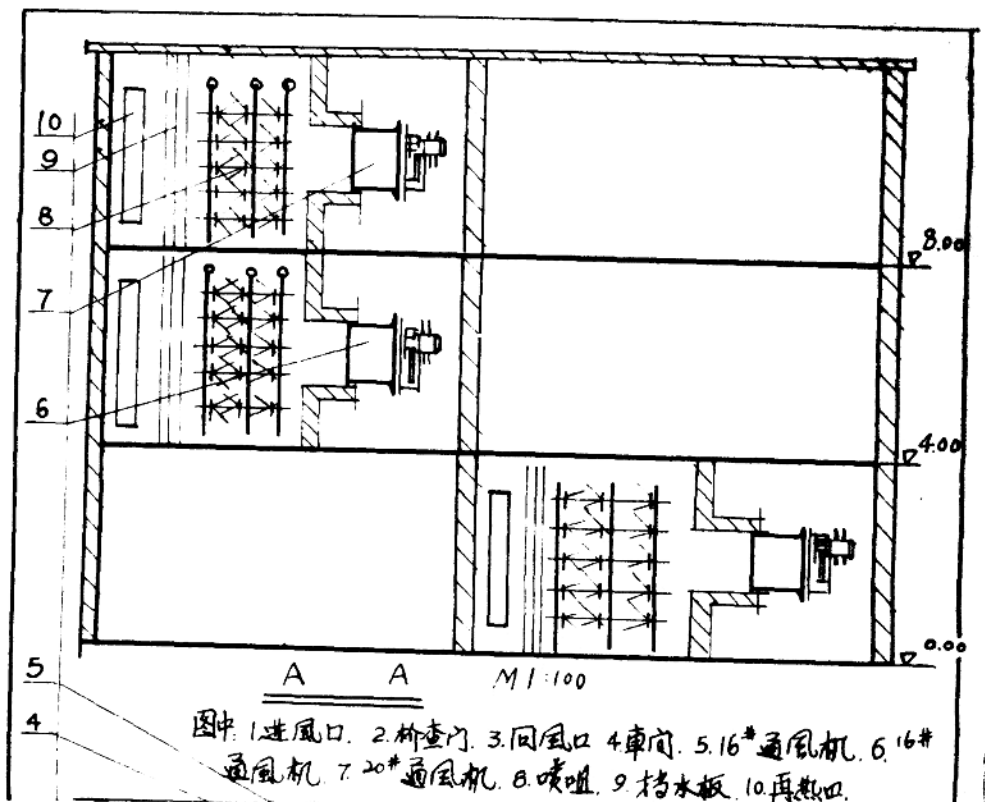
流板的片式消声器。经测量噪声级由原来的  $90 \text{ dB (A)}$  降到  $64 \text{ dB (A)}$ 。传到居民住宅门前的噪声级，由原来的  $67 \text{ dB (A)}$  降到  $41 \text{ dB (A)}$ 。符合原设计和环境保护噪声标准的要求。

因此，厂区附近居民和工人反映较好。现在，居民室内休息，已经不受影响了。

## 二、天津仁立毛纺厂：

(一) 天津仁立毛纺厂布机、合股机和粗纱机车间原有噪声状况，

图1是该厂16#和20#轴流通风机，所在位置平置图。



噪声治理前，我们分别对各车间轴流通风机空调室，有关部位进行噪声频谱特性分析。见表1：

表1、18#、20#轴流通风机噪声频谱特性：

测点位置	声压级 (分贝)	中心频率 (赫)	噪声级(分贝)		频 谱									
			A	L	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
一楼16#轴流通风机距进风口0.5m	100	104	88	101	99	98	96	90	83	77				
一楼16#轴流通风机距回风口0.5m	100	107	86	100	106	92	91	93	90	87				
一楼布机车间距布机0.5m未开风机	100	100	90	89	86	87	91	93	92	87				
二楼合股机车间距合股机1m	91	96												
三楼20#轴流通风机机房内距机2m	106	111	99	105	103	104	102	95	87	81				
三楼法国进口粗纱机距机0.5m	94	99												
居民窗前只开一楼16#风机,距机15m	73	88	88	80	75	71	66	62	59	55				



通过对各车间噪声频谱特性分析，可以看出：

1. 排除各车间轴流通风机噪声对车间内的影响。布机、合股机和粗纱机车间内噪声级都在  $91 \text{ dB (A)}$  以上。尤其是三楼法国进口的粗纱机是扩建车间，噪声级高达  $94 \text{ dB (A)}$ ，远远超出了新建车间工业企业噪声卫生标准  $85 \text{ dB (A)}$  的要求。

2. 各车间轴流通风机，回风口处噪声级都在  $100 \text{ dB (A)}$  以上。而且，低频噪声非常突出，一般均在  $125$  赫处出现峰值。因其噪声的主要成分是低频，而且均超过  $\text{NR} 85$  曲线。因此，纺织厂采用大型轴流通风机噪声，主要应消除它的低中频部分。初进车间不久，就会使人感到耳鸣头晕，车间内通讯谈话都感到非常困难。

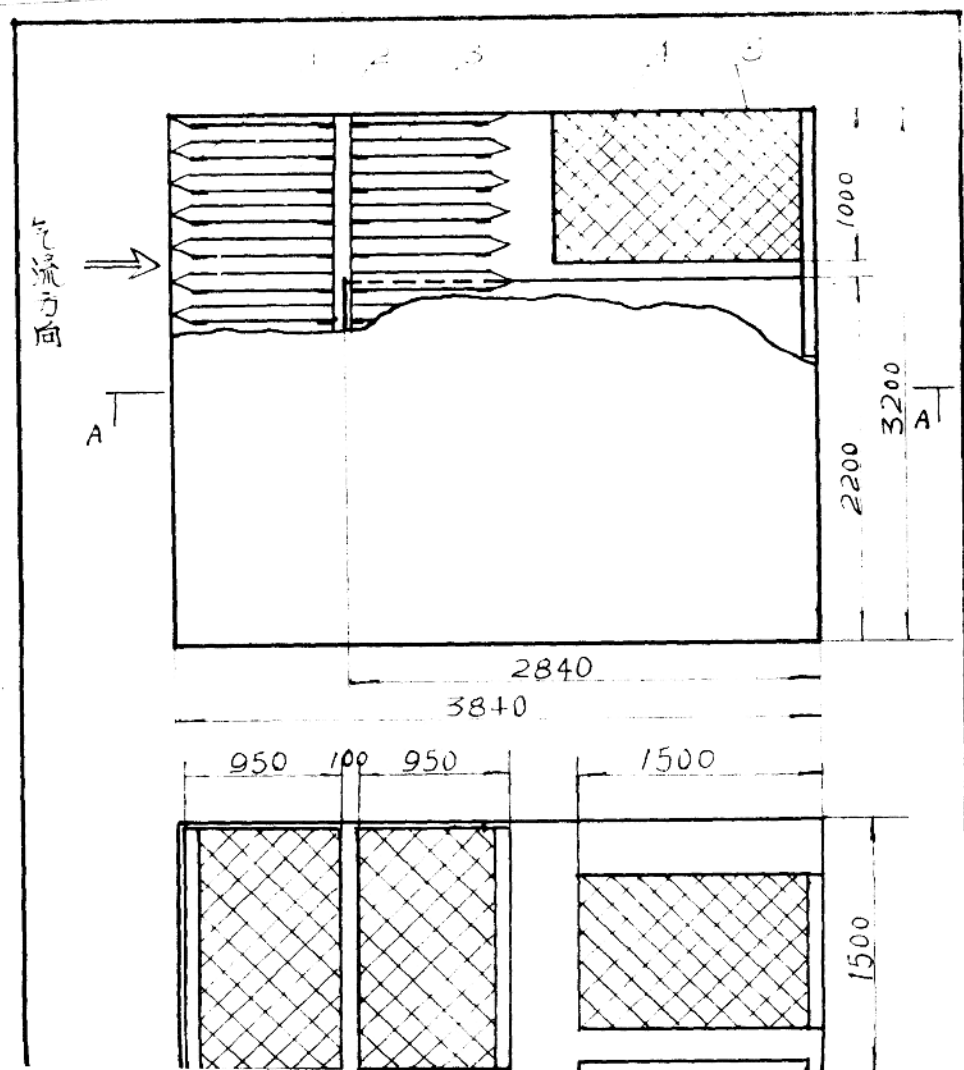
3. 各车间轴流通风机，进风口处噪声级，也都在  $100 \text{ dB (A)}$  以上。1楼16#轴流通风机进风口处噪声，到达居民窗前还高达  $73 \text{ dB (A)}$ 。由于轴流通风机低频噪声非常突出。因此，具有传播距离远，影响范围大的特点。当各车间轴流通风机，同时起动，而且，20#轴流通风机安装在标高  $8 \text{ m}$  处，通过测定，在居民窗前噪声级高达  $80 \text{ dB (A)}$  左右，大大超过了二类混合区  $60 \sim 50 \text{ dB (A)}$  的环境噪声标准。

由于噪声污染了环境，严重影响居民的生活和休息。所以，厂区附近居民多次向市、区环保部门反映，强烈要求工厂早日解决噪声污染，工人也要求改善工作条件。

(二) 纺织轴流通风机消声器的设计原则：降噪指标和控制措施

1. 针对上述分析，要求轴流通风机进风口消声器的消声量为 30 d B ( A ) 左右，回风口消声器消声量为 15 d B ( A ) 左右。

并考虑到结构简单，少占地方，而效果良好的要求。据根频率特性，进风口消声器选定消声片厚度与片距均为 100 m m ，回风口消声器选定消声片厚度为 140 m m ，片距为 142 m m ，消声片内填充超细玻璃棉 20 k g / M<sup>3</sup> 做吸声材料，钢板网做护面层。进回风口消声器结构尺寸示意图，见图 2 和图 3。



2. 通过估算消声量，进风口处消声器的消声量尚未满足30分贝左右的要求。为此，我们在噪声传递途中采取了吸声措施。回风口处消声器的消声量，基本能满足要求，工程安装后，通过测定，获得了较为满意的降噪效果。

三) 16#和20#轴流通风机消声器的测定结果与结论。

1. 治理后的消声效果：

16#和20#轴流通风机，在进风口处和回风口处安装了消声器以后，对其声学性能进行了测定，消声器安装位置及测点，见图4

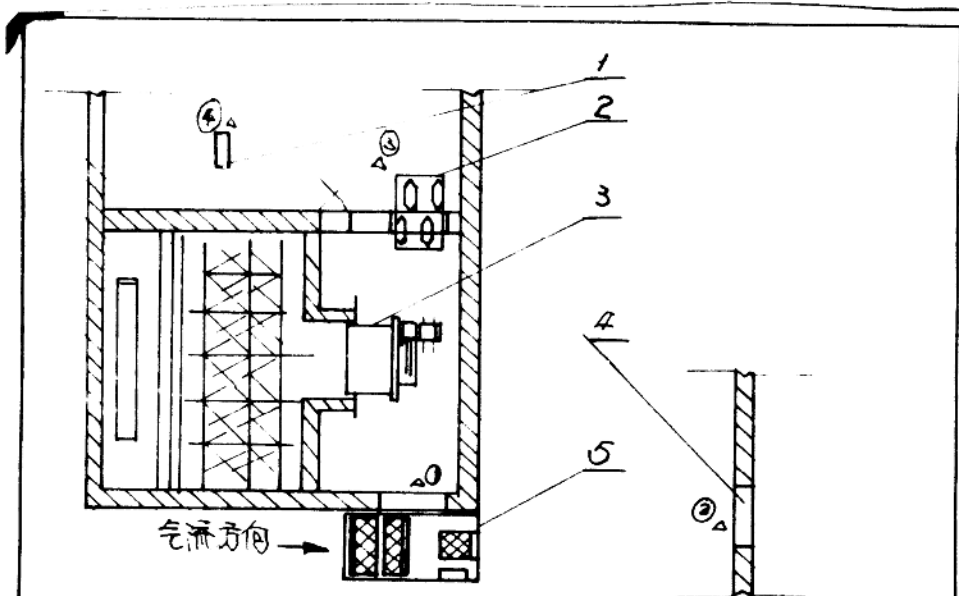


图4: 进回风口消声安装位置及测定平面示意图 M1:100

图中: 1. 纺织车间, 2. 回风口消声口, 3. 轴流通风机

4. 进风口 5. 进风口消声口, 6. 测定位置。

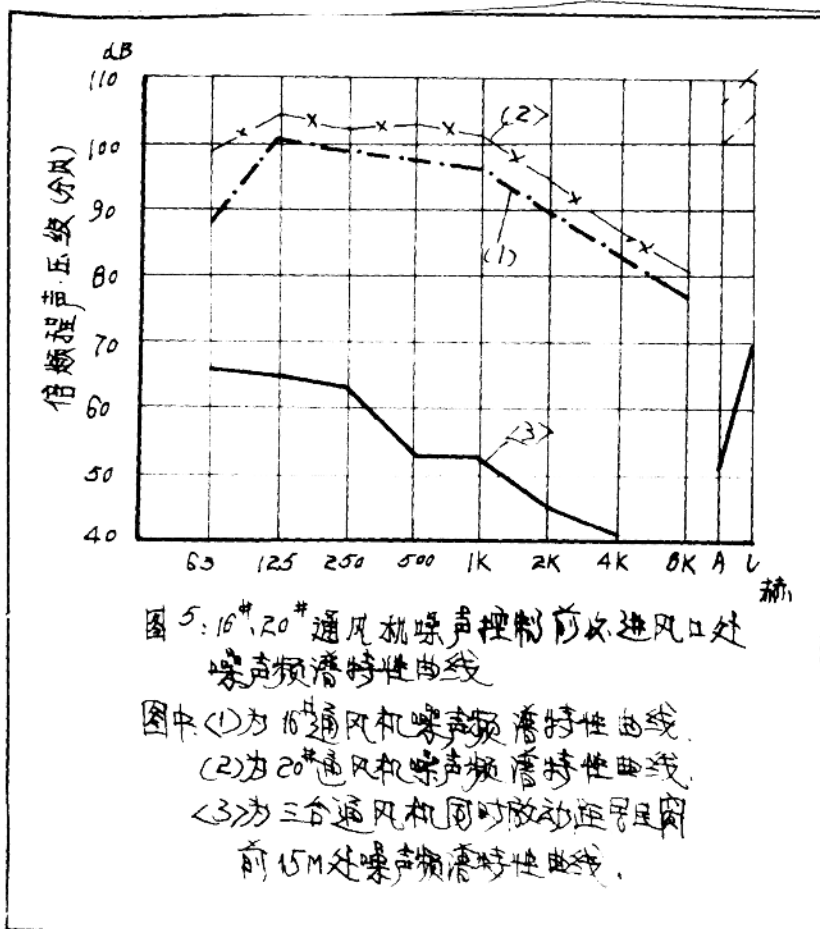
测定①为进风口处进行

测定②至进风口消声口5M处, 立台通风机同时启动。

测定③为进风口消声口5M处。

测定④为进纺织机1m处, 噪声级dB(A)。

测定进风口和回风口消声器频谱特性曲线如图5和图6。



## 2. 通过实测得出如下结论:

对16#和20#通风机,在进风口和回风口处,安装了消声器以后,三台轴流通风机同时启动,进风口处到居民住宅窗前的噪声级,由原来的80 dB(A),降到57 dB(A),降噪量为23 dB(A)。基本满足了设计要求。符合环境保护二类混合区50—60 dB(A)的环境噪声标准。(在测量时,消声器外壳与墙壁有20 mm的缝隙尚未处理,有漏声现象。待工厂把缝隙密封好,效果将更好一些。

在回风口处装消声器后,噪声级由原来的100 dB(A),降到84 dB(A)。消声量为16 dB(A)。满足了设计要求。符合工业企业劳动保护噪声卫生标准85 dB(A)的要求。而且,还低于车间纺织机噪声7~15 dB(A)。

## 三、几点体会:

1. 纺织轴流通风机,低频噪声非常突出,一般是125赫处出现峰值。噪声级都在100 dB(A)以上,因此,在设计消声器时,着重考虑消除低中频噪声,是解决纺织轴流通风机噪声控制的关键。

2. 纺织轴流通风机空调室,一般都建在0~10 m左右标高的房间里。这样,为了便于消声器的安装和维修,消声片节点,最好采用卡板固定,而把消声片做成活动的,

3. 在满足温湿度调节的前提下,为了减少阻力损失,在设计通风机进风口消声器时,在噪声传递途中,采取了吸声措施。在设计回风

口消声器时，因受地方限制，消声器长度较短，因此，把前后消声片相互错开布置。所以，进风口和回风口消声器，都获得了满意的消声效果。

纺织轴流通风机回风口处噪声级，虽然达到 $85 \text{ dB (A)}$ 。符合工业企业劳动保护卫生标准的要求。但是，纺织机的噪声级，仍在 $90 \sim 100 \text{ dB (A)}$ 左右。因此，对纺织车间内的噪声，必须采取综合治理措施。才能从根本上改变工人的工作条件。

总之，通过解决北京地毯毛纺厂和天津仁立毛纺厂，纺织轴流通风机噪声控制的实践证明，用风口消声器的治理措施，是积极可行的，即不用改动风机，也不用因为装消声器，拆除纺织机，降低生产能力。又不改变通风系统的性能。而且，消声器结构简单，施工方便，工期短，造价也较为低廉。为解决纺织轴流通风机噪声污染，保护环境，摸索出一条可行途径。

我们对解决纺织轴流通风机的噪声控制方法，还仅仅是个开始，尚缺乏经验。尤其是对解决低频噪声还有待进一步探索。以便更好的为环境保护和劳动保护服务。