

消声百叶选型举例

消声百叶常被应用于减少从机房的进风口发散出来的噪声的噪声控制系统中。如下图所示，风机房的进风口处于直接对准街道的带有开放式阳台的套房；如不实施噪声控制，从风口传出的噪声会使邻居感到不安。

基本参数如下：

- 1、风机安装在内表面为 185.8m^2 的机房内，它的声学特性按“软”设计；
- 2、风机安装在离风口 3m 的地方；
- 3、风机是后弯式离心风机，静压 996Pa ，风量 $40776\text{m}^3/\text{h}$ ，工作静压效率为 70% ；
- 4、进风口距离最近套间的阳台 15m ；
- 5、建筑方面考虑，百叶的宽度限制在 3m 之内；
- 6、通过百叶后，最小许可压力降不超过 124Pa ；
- 7、在阳台处所允许的噪声标准如下：

倍频程中心频率, Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
允许声压级, dB	72	67	62	57	52	48	44	42

噪声源：_____

型号 风量 _____ (m^3/h) 静压 _____ (Pa) 效率 _____ (%)

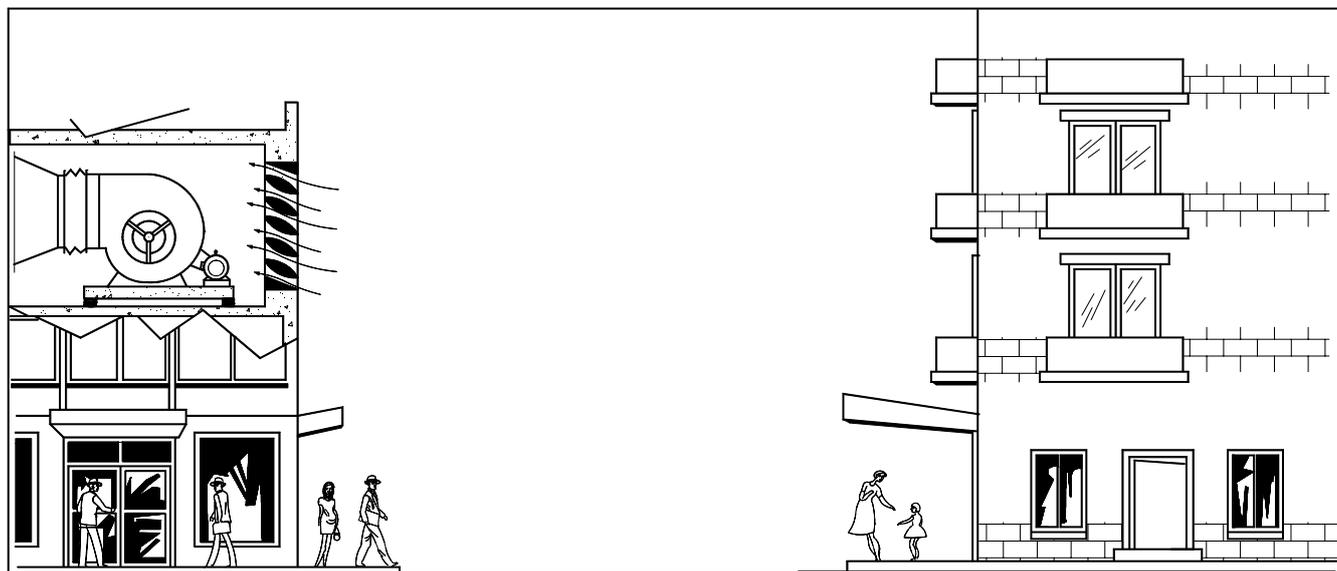
百叶的最大允许的压力损失：_____ Pa

风机至百叶距离：_____ m

机房的内表面积：_____ m^2

机房特性：软 中 硬

噪声源至满足标准的最近点的距离：_____ m



详细计算步骤及说明

0 行——基本假定

为了解决噪声问题，首先假定可以用 R 型消声百叶。根据压力损失来确定百叶迎风面积。如果完整的计算逐步显现出 LP 型将适用，那么尺寸需重新调整；如果逐步显现出 R 型将适用，那么假定尺寸是正确尺寸。

例如：风量为 $40776\text{m}^3/\text{h}$ 时，允许静压损失 124Pa 。根据应用手册中消声百叶参数表 1，在静压损失 124Pa 时，R 型消声百叶的断面风速为 3.43m/s （每平方米迎风面积的风量为 $12400\text{m}^3/\text{h}$ ），用 40776 除以 12400 可得需要



地址：深圳市福田区中航苑航都大厦 16 楼 邮编：518031

电话：86-755-83793731 传真：86-755-83790508 网址：www.zyme.cn 电子邮件：info@zyme.cn

R型百叶 3.3m^2 ，将此数写入表格中，

1行——标准 如果没有给出，从表 2-1A 或 2-1B 中选择近似标准。在例中，标准已给出，写入 1 行。

2行——散射量 在表 2-2 中，根据被控点距百叶的距离，和百叶迎风面积查得系数（有必要时用插值法）。将系数写入 2 行；例中，距离 15m（给出），读右边 3.3m^2 （计算出），在 7.5m 和 15m 之间的中间的位置，插值法求得 26dB，写入 2 行中。

表 2-1A 环境噪声级（估算室外背景噪声，dB）

状 况	倍频带中心频率，Hz							
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
夜晚，乡村，附近没有交通的影响	42	37	32	27	22	18	14	12
夜晚，郊区，附近没有交通的影响	47	42	37	32	27	23	19	17
夜晚，城市，附近没有交通的影响	52	47	42	37	32	28	24	22
夜晚，商业区	57	52	47	42	37	33	29	27
白天，商业区	62	57	52	47	42	38	24	32
白天，工业区	67	62	57	52	47	43	29	37
100米内有严重的交通影响	72	67	62	57	52	48	44	42

3行——房间吸收量 在表 1-2B 中，根据百叶与风机距离和右边的房间的表面积，以及房间声学特性（软、中、硬）查出系数（有必要时用插值法）。将系数写入 3 行中。例中，百叶与风机距离为 3m，查右边 185.8m^2 （给出），在“软”之下，查得 11dB，写入 3 行中。

4行——噪声源允许声压级 将 1 行到 3 行相加起来，放在 4 行的顶部。安全系数——从总数中减去 3dB，写在底行。如果只有很小噪声级存在，那将不需要增加消声器，此行为噪声源的允许声功率级。

5行——噪声源声功率级 使用厂家提供或测量的可靠数据，如果是离心风机和轴流风机或厂家数据不可靠，用计算公式 A 进行估算。例中，求得 8 个频段上的声功率级，它们是 102、99、98、97、96、91、87 或 82，写入 5 行中规定位置。

6行——要求传声损失 比较 4 行中允许的声功率级与 5 行中噪声源声功率级，如 5 行中的数值超过 4 行的，超过部分就是使系统满足要求而需增加的传声损失，例中，5 行中的数值超过 4 行的，将超过部分写入 6 行。

7行——消声百叶的传声损失 根据消声百叶应用手册的表 2-2 查得，选择合适之型号满足 6 行之要求，例中，需要 LP 型，在 7 行填上 L_p 型。

表 2-1B A 声级倍频程设计指南表

讲话干扰级	等值频谱倍频程中心频率，Hz								工业噪声标准，dBA
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	
-	131	122	115	109	106	105	104	104	115
-	126	117	110	104	101	100	99	99	110
-	121	112	105	99	96	95	94	94	105
92	116	107	100	94	91	90	89	89	100
87	111	102	95	89	86	85	84	84	95
82	106	97	90	84	81	80	79	79	90
77	101	92	85	79	76	75	74	74	85
72	96	87	80	74	71	70	69	69	80
67	91	82	75	69	66	65	64	64	75
62	86	77	70	64	61	60	59	59	70

8行——要求的传送损失最终值 比较 7 行和 6 行，可见 LP 型可以满足要求，因此，要选择新的迎风面积，重新从 0 行开始用 LP 型（压损为 124Pa 时，每平方米迎风面积的风量为 $15552\text{m}^3/\text{h}$ ）数据，进行使用百叶迎风面



地址：深圳市福田区中航苑航都大厦 16 楼 邮编：518031

电话：86-755-83793731 传真：86-755-83790508 网址：www.zyme.cn 电子邮件：info@zyme.cn

积为 2.6m^2 (宽 2438mm, 高 1066mm) 的选择计算。如果 8 行一定用 R 型时, 而最终值在任一频程上均大 3dB 的情况下, 与中雅公司联系, 商量变更的解决办法。

表 2-2 散射系数表

检测点至百叶距离 (m)	散射系数, dB							
	百叶迎风面积, (m^2)							
	1.2	2.4	4.8	9.3	18.6	37.2	74.3	148.6
4	19	16	13	0	0	0	0	0
8	25	22	19	16	13	0	0	0
15	31	28	25	22	19	16	13	0
30	37	34	31	28	25	22	19	16
76	45	42	39	36	33	30	27	24
150	51	48	45	42	39	36	33	30
305	57	54	51	48	45	42	39	36

计算表格

行数	计 算									
0	假定: 选用R型消声百叶。要满足风量为 $40776\text{m}^3/\text{h}$ 时, 压力损失不超过 124Pa , 百叶的迎风面积为 3.3m^2									
	计 算	数据来源	倍频带中心频率, Hz							
			63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
1	标准, dB	给出或表2-1A和1B	72	67	62	57	52	48	44	42
2	散射量, dB, 百叶面积 m^2	表2-2	26	26	26	26	26	26	26	26
3	房间吸收, dB	表1-2B	11	11	11	11	11	11	11	11
4	1行~3行相加	行1+行2+行3	109	104	99	94	89	85	81	79
	减去3dB安全系数		-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	噪声源允许声功率级		106	101	96	91	86	82	78	76
5	噪声源声功率级	厂家数据和图2	102	99	98	97	96	91	87	82
6	所需的传声损失	行5-行4	-	-	2	6	10	9	9	6
7	LP 型的传声损失	应用手册之消声百叶表2	4	5	8	9	12	9	7	6
8	传声损失的超值	行6-行7	-	-	-	-	-	-	-	-

噪声源声功率级估算方法 (供参考) :

风机产生的噪声, 如果缺乏实测数据或可靠的厂家数据时, 可用下列方法进行估算:

$$L_w = K_w + 10\log Q + 20\log P + C + \text{BFI} \quad \text{式 A}$$

式中: L_w ——风机产生的声功率级 (分贝) (风管内风机进出口的声功率级总和);

K_w ——风机的比声功率级 (分贝); 即同一系列的风机, 风量为 $1\text{米}^3/\text{秒}$, 风压为 1KPa 时所产生的声功率级, 见下表一;

Q ——风机的风量 ($\text{米}^3/\text{秒}$);

P ——风机的风压 (毫米水柱);

C ——风机运行点的修正值 (分贝); 见下表二;

BFI ——叶隙频率增值 (分贝);



地址: 深圳市福田区中航苑航都大厦 16 楼 邮编: 518031

电话: 86-755-83793731 传真: 86-755-83790508 网址: www.zyme.cn 电子邮件: info@zyme.cn

表一 各类型风机比声功率级 K (分贝) 和叶隙频率增值 BFI (分贝)

风机型号	叶轮尺寸	倍频程中心频率, Hz								叶隙频率	
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	BFI	出现的频率 (Hz)
离心式翼型, 后弯式叶片	直径 750mm 以上	85	85	84	79	75	68	64	62	3	250
	直径 750mm 以下	90	90	88	84	79	73	69	65	3	250
离心式前弯式叶片	全部	98	98	88	81	81	76	71	66	2	500
压力鼓风机 罗茨叶片 直径 1 米以上	静压 1-2.5kPa	101	92	88	84	82	77	74	71	7	125
	静压 2.5-5kPa	103	99	90	87	83	78	74	71	8	125
	静压 5-15kPa	106	103	98	93	91	89	86	83	8	125
管道式轴流式	1 米以上	96	91	92	94	92	91	84	82	7	63
	1 米以下	93	92	94	98	97	96	88	85	7	63
螺旋桨式	全部	93	96	103	131	100	97	91	87	5	63
叶片轴流式	轮毂比率 0.3-0.4	94	88	88	93	92	90	83	79	6	125
	轮毂比率 0.4-0.6	94	88	81	88	86	81	75	73	6	125
	轮毂比率 0.6-0.8	98	97	96	96	94	92	88	85	6	125

说明:

- 1、表中的数值为风管内风机进出口的声功率级总和。
- 2、表中的叶隙频率增值 BFI (分贝), 在计算风机产生的倍频带声功率级时, 应将所产生的 BFI 值附加在相应的频带中。

表二 风机运行点的修正值 C (分贝)

风机运行效率%	90~100	85~89	75~84	65~74	55~64	50~54
修正值	0	3	6	9	12	15

如何选择最合适的消声器

在不同的通风空调系统中, 要求采用不同的消声器, 这是显而易见的。在相同的通风空调系统中, 由于房间所要求的噪声标准不同, 或风机噪声在 8 个倍频带上的频谱不同, 综合考虑压力损失、再生噪声、动态插入损失、体积、成本等因素, 系统所要求采用的消声器的最佳选择也各异。

选择步骤:

- 1、根据应用手册中消声器性能总览, 初选消声器的型号及形状 (圆形或方形);
- 2、根据所要求的动态插入损失, 查出满足此要求的型号;
- 3、查出这些型号的消声器在此系统中的再生噪声声功率级和阻力系数, 并计算出压力损失;
- 4、综合考虑各方面因素, 选择最适合此通风系统的消声器;



地址: 深圳市福田区中航苑航都大厦 16 楼 邮编: 518031

电话: 86-755-83793731 传真: 86-755-83790508 网址: www.zyme.cn 电子邮件: info@zyme.cn