

消声器选型举例

图中画了一个“普通”声学特性的房间（见第 50 页送风系统图 1），9 米宽，9 米长，天花 3 米高，由四个散流器送风，每个风量为 $510\text{m}^3/\text{h}$ ，空气通过风量调节阀由主管输送，风机的风量 $40776\text{m}^3/\text{h}$ ，静压为 $100\text{mmH}_2\text{O}$ ，静压效率为 70%。消声器的允许压力损失为 $10\text{mmH}_2\text{O}$ ，选择满足动态插入损失、再生噪声声功率级、压力损失特性和 NC 标准要求的消声器。一般情况下，所有消声器直接放在风机之后，如图 1 中 A 点。

使用地 _____ 噪声标准 _____ 房间特性 软 中 硬

末端		型号	数量	风量(m^3/h)
	送风		4	510
	回风			

风机		型号	静压(mmH_2O)	风量(m^3/h)	功率(Kw)	效率(%)
	送风		100	40776		70
	回风					

风管	规格	长度(m)	弯头/分叉管	规格	型号	数量
	305x305	9		w150		2
	305x150	9		w305		2
	910x910	13		305x305	带导流片	2
				305x305	分叉管	1

计算表格

序号	计 算	数据来源	倍频程中心频率 (Hz)							
			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
1	房间允许声压级标准	表 1-1A、1B、1C	60	53	46	40	36	34	33	32
2	房间混响/直射影响系数	表 1-2A、2B	7	7	7	7	7	7	7	7
3	末端反射	表 1-3	13	9	5	2	0	0	0	0
4	风管衰减——末端至检测点	表 1-4	17	17	9	5	5	5	5	5
5	弯头衰减——末端至检测点	表 1-5	0	0	7	15	25	25	19	15
6	末端分配——分支管至末端	表 1-6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	声功率级分配——主管至分管	表 1-7	10	10	10	10	10	10	10	10
8	1~7 行总合		113	102	90	85	89	87	80	75
	安全系数		-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	检测点的允许声功率级		110	99	87	82	86	84	77	72
9	噪声源的声功率级	厂家提供	102	99	98	97	96	91	87	82
10	要求的动态插入损失	9 行减 8 行	0	0	11	15	10	7	10	10
11	所选消声器的动态插入损失	5ML 型之表 1	3	8	15	28	30	21	14	10
12	再生噪声	5ML 型之表 2	58	52	46	43	42	45	45	39
	面积调整系数	5ML 型之表 3	5	5	5	5	5	5	5	5
	再生噪声		63	57	51	48	47	50	50	44



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

详细计算步骤及说明

1行——允许声压级标准 从表 1-1A 选取房间允许的噪声标准 (NC 标准)。房间声学特性为普通型, 噪声标准为 NC-35, 从表 1-1C 查出 8 个频程的噪声值, 写入 1 行中。

2行——房间混响/直射影响系数

将 1 行中的声功率级变为声压级。声压级与房间的容积、声学特性、风口的数量和安装位置有关, 这些末端被视为与风机通过风管直接相连的 (包括送风和回风)。

- 从表 1-1A 和 1-1B 查出房间的允许噪声标准和房间的声学特性。
- 判定收听者是在直射位置还是在反射位置 (根据估计单个风口在空间可能的位置来判定)。
- 从表 1-2A 和 1-2B (有时候表 1-2B 中的数值要用插值法计算) 查出房间直射/混响影响系数。

如果收听者至末端的距离为 1.5m 范围内, 有一个末端以上 (查表 1-2B), 或给出相对两个末端以上的距离 r (查表 1-2B), 从表 1-2B 和 1-2C 中获得的数值求得影响系数。在例中, 收听者相对两个末端约为 3.3m, 因此, 从表 1-2B 中查得的 10dB, 要减去 3dB。

3行——末端反射

根据风管种类、规格从表 1-3 中查出反射值。例中反射值由 305x150 插值求得, 写入 3 行。

4行——风管衰减

由表 1-4 中查得从选择的末端至风机之间的风管长度和类型的衰减值 (计算由末端向风机一节一节进行)。例中, 从最近末端至 A 点有 305x305 和 305x150 各 9 米长, 13 米长 910x910, 衰减值写入 4 行 (衰减值也许是表 1-4 中数据的插值)。

5行——弯头衰减

在末端与噪声源之间的弯头、分支管的衰减由表 1-5 中查得。例中, 一个 305X305 的分支管, 两个 150mm 宽、305 宽的弯头、两个 305x305 带导流片弯头 (从最近末端至 A 点), 分支管相当于利用分支管宽度的弯头, 总衰减值写入 5 行。

6行——末端分配

从分支管到末端的声功率级分配——从表 1-6 中查得。例中有 4 个末端, 因此用 6dB, 写入 6 行。

7行——声功率级分配 (主管与进入房间支管之间的声功率级的分配)

将表 1-7 中查得的声功率级分配给位于末端与 A 点之间的分支管, 包括末端供给分叉管。例中数值是 10dB, 因为分支管 305x305 和主管 910x910 的面积比约为 11%, 将 10dB 写入 7 行。

8行——检测点的允许声压级

将第 1 行至第 7 行相加, 减去 3dB (安全系数) ——每个频程相同。

9行——噪声源声功率级

利用风机厂提供的数据获得 A 点处的声功率级, 如果不可靠, 或未提供此类数据, 用公式进行估算。

10行——所需的动态插入损失

8 行中的要求的声功率级与 9 行中 A 点处的噪声源声功率级相减, 差值就是所需的动态插入损失, 写入 10 行。

11行——选择消声器——动态插入损失

风管消声器应用手册所提供的 5ML 型消声器, 写入 11 行, 5ML 型的动态插入损失与所要求的相等或超过。

注意: 回风消声器时, 应采用反向气流的动态插入损失值。

12行——压力损失和再生噪声

选择满足插入损失和再生噪声的型号; 截面积为 910x1219 的 5ML 型消声器有 10mmH₂O 的压力损失 (风管消声器应用手册中的空气动力参数表) 和再生噪声 (应用手册中的再生噪声和迎风面积调整系数表), 用插值法求得 8 行中允许声功率级, 12 行的再生噪声也许等于或小于允许的声功率级 (8 行中), 因此, 选择的 5ML 是正确的。

注意: 在回风系统中, 采用迎风面气流方向相反的再生噪声声功率级。



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

消声器选型的有关参考资料

表 1-1A 房间设计标准, NC

类别	低	中	高
住宅			
私房 (乡村、市郊)	20	25	30
私房 (城市)	25	30	35
公寓, 2-和3-家单元	30	35	40
酒店			
房间, 宴会厅	30	35	40
大厅, 走廊, 前庭	35	40	45
厨房, 洗衣房, 车库	40	45	50
医院和医务室			
特护室	25	30	35
手术室, 病房	30	35	40
实验室, 大厅, 前庭, 等候室	35	40	45
洗衣间和厕所	40	45	50
办公室			
经理室	20	25	30
会议室	25	30	35
私人办公室, 接待室	30	35	40
大众办公室	35	40	50
大厅, 走廊	35	45	55
陈列室, 电脑室	40	50	60
礼堂和音乐厅			
音乐和歌剧厅, 声音编辑室	15	20	25
电影院, 电视节目制作室,	25	27	30
露天剧场	30	32	35
前庭	35	40	45
教堂和学校			
教堂	20	25	30
图书馆, 教室	30	35	40
实验室, 娱乐室	35	40	45
走廊, 大厅, 厨房	35	45	50
公众建筑			
阅览室, 博物馆, 审判厅	30	35	40
邮政大厅, 银行大厅, 前庭	35	40	45
洗手间和厕所	40	45	50
饭馆、自助餐厅, 休息室			
饭馆, 夜总会	35	40	45
鸡尾酒吧	35	45	50
自助餐厅	40	45	50
商店、零售店			
服装和百货商店, 百货广场	35	40	45
小商店, 超市	40	45	50
体育运动室			
体操房	35	40	45
游泳池	40	50	55
运输 (火车、汽车、飞机)			
售票厅	30	35	40
休息和候机厅	35	45	50
制造场所			
工头室	40	45	50
装配线, 轻型设备	45	60	70
铸造厂, 重型设备	55	65	75

表 1-1B 房间声学特性

房间类别	吸收级别
广播&电视播音室, 剧院, 演讲厅	软
音乐厅, 贮藏室, 酒店, 办公室 会议室, 酒店, 教室, 医院 私房, 阅览室, 商店, 机房, 教堂, 招待室	中
大教堂, 体操房, 工厂	硬

表 1-1C 噪声标准 (dB)

噪 声 标 准	频 程 段 数							
	1	2	3	4	5	6	7	8
NC20	51	41	33	26	22	19	17	16
NC25	54	45	38	31	27	24	22	21
NC30	57	48	41	35	31	29	28	27
NC35	60	53	46	40	36	34	33	32
NC40	64	57	51	45	41	39	38	37
NC45	67	60	54	49	46	44	43	42
NC50	71	64	59	54	51	49	48	47
NC55	74	67	62	58	56	54	53	52
NC60	77	71	67	63	61	59	58	57
NC65	80	75	71	68	66	64	63	62
NC70	83	79	75	72	71	70	69	68

表 1-2A 房间直射影响系数

房间表面积 m ²	房间吸收特性, dB		
	硬	中	软
46.5	0	3	5
92.9	3	5	6
185.8	5	6	7
464.5	7	7	8
743.2	7	8	8
>929.1	8	8	8

表 1-2B 房间混响影响系数

房间表面积 m ²	收听者 至风口距离, m	房间吸收特性, dB		
		硬	中	软
46.5	1.5	0	3	5
92.9	2.1	3	6	8
185.8	2.7	6	9	11
464.5	4.5	10	13	15
743.2	4.8	12	15	17
>929.1	6	13	16	18



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 1-2C 调整系数

测试范围内风口数	2	3	4	6	8
叠加值	3	5	6	8	9

表 1-3 末端反射 (分贝)

圆风管的直径或矩形 管断面积的平方根(mm)	频段段数					
	1	2	3	4	5	6, 7, 8
125	17	12	8	4	1	0
250	12	8	4	1	0	0
500	8	4	1	0	0	0
1000	4	1	0	0	0	0
2000	1	0	0	0	0	0

表 1-4 风管衰减值 (分贝/米)

风管 类型	频段段数			
	1	2	3	4 8
小\150X150	0.6	0.6	0.6	0.3
中610X610	0.6	0.6	0.6	0.1
大1829X1829	0.3	0.3	0.1	0.03
小圆D100-300	0.09	0.09	0.09	0
圆>D300	0	0	0	0

表 1-5 弯头衰减值

风管 直径/宽度	频段段数							
	1	2	3	4	5	6	7	8
125-250	0	0	0	0.0-1	1-3-5	2-4-7	3-4-5	3
250-500	0	0	0.0-1	1-3-5	2-4-7	3-4-5	3	3
500-1000	0	0.0-1	1-3-5	2-4-7	3-4-5	3	3	3
1000-2000	0.0-1	1-1-5	2-4-7	3-4-5	3	3	3	3

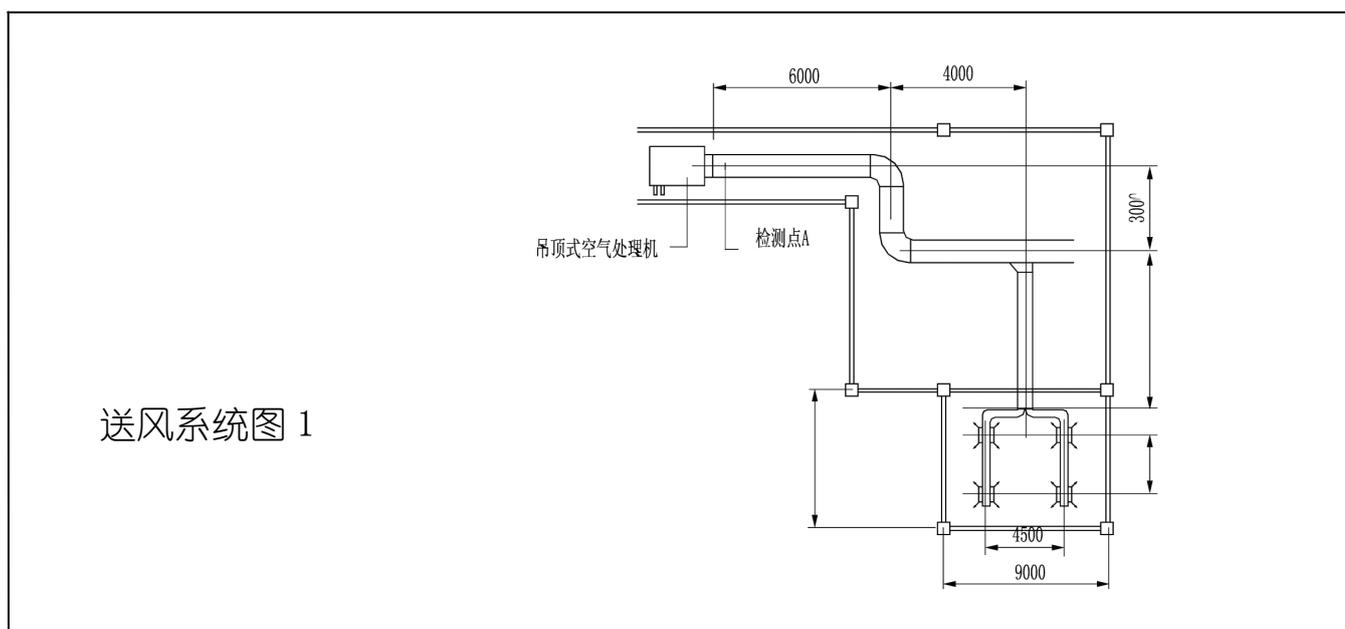
三个数值的使用情况：圆弧弯头使用第一个数值；直角带导流片弯头使用第二个数值；直角不带导流片弯头及三通使用第三数值；一个数值的使用于三种情况。

表 1-6 末端分配

风口数	1	2	3	4	8	10	20	40	100
衰减值, dB	0	3	5	6	9	10	13	16	20

表 1-7 声功率级分配 (总管与分支管的声功率级之差)

分支管与总管的面积比, %	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50
总管与分支管的声功率级之差	27	23	20	17	13	10	7	3



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