

调节阀噪音的预算

可压缩流体噪音的预算

可压缩流体噪音的预算可根据流体条件、管道规格、调节阀型式等参数来预算出距离调节阀出口 1m，管道表面 1m 处所产生可压缩流体的噪音值。

其计算方法如下所述

1) 计算中所需的参数

- a、阀型式 (HCN、HCB 等)
- b、公称通径×阀座直径 (额定 Cv 值)
- c、流体名称
- d、计算条件下的流量 (*注)
- e、计算条件下的入口、出口压力 (*注)
- f、计算条件下的压差 (*注)
- g、流体温度
- h、流体的比重或过热温度
- i、出口管到道的口径及壁厚 (t) (配管直径)

注：计算条件有最大、正常、最小值等，应分别进行计算。

2) 噪音的预算公式

$$SPL = SPL_{\Delta P} + SPL_{Cv} + SPL_v + SPL_{(t/D)}$$

SPL：调节阀噪音声压级 (dBA)

$SPL_{\Delta P}$ ：调节阀两端压差引起的噪音声压级 (dBA) (参考图 1)

SPL_{Cv} ：调节阀流量噪音声压修正值 (参考图 2)

SPL_v ：调节阀结构型式噪音声压级修正值 (参考图 3、4)

$SPL_{(t/D)}$ ：配管噪音声压级修正值 (参考图 5、表 1)

3) 计算顺序

- a) 确定阀的型式
- b) 根据流体条件计算 Cv 值，确定连接口径 (确定额定 Cv 值) -----①
- c) 根据阀工作时流体条件计算 Cv 值-----②

d) 用①②计算出 $L = \frac{Cv_{计算值}}{Cv_{额定值}} \times 100$

e) 计算 $\Delta P/P1$ (ΔP ：阀压差 kgf/c m²；P1：进口绝对压力 kgf/c m²)

f) 求出 $SPL_{\Delta P}$ -----用 ΔP 从图 1

 求出 SPL_{Cv} -----用 Cv 值从图 2

 求出 SPL_v -----用 $\Delta P/P1$ 从图 3 或图 4

 求出 $SPL_{(t/D)}$ -----用配管直径、壁厚 (或口径) 从图 5 或表 1

g) 对 f 项各值求和。

注：阀体口径额定 Cv 并非选定的额定 Cv 值，而是连接口径下所具有的最大 Cv 值。

调节阀噪音的预算

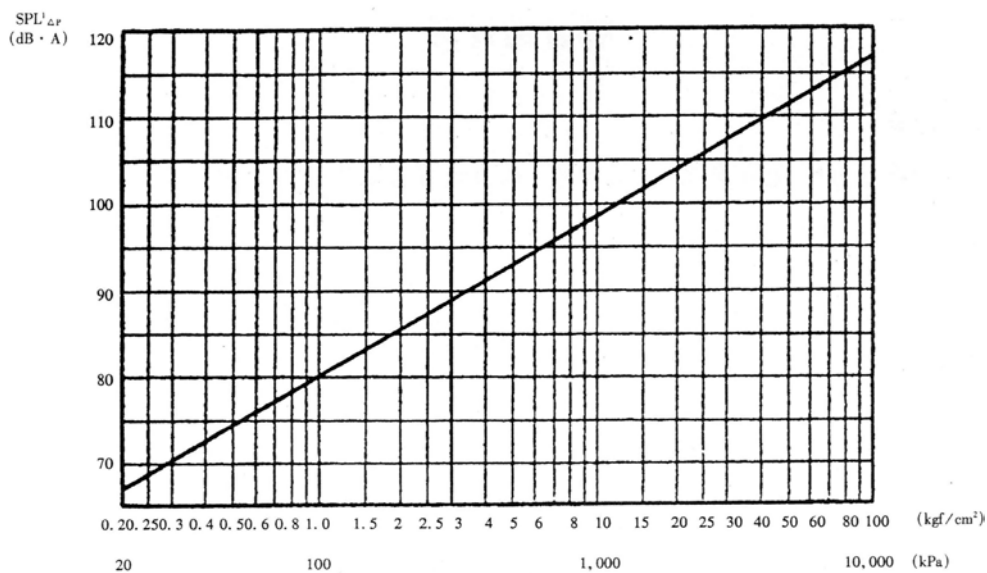


图 1 调节阀两端压差所引起的基本噪音声压级

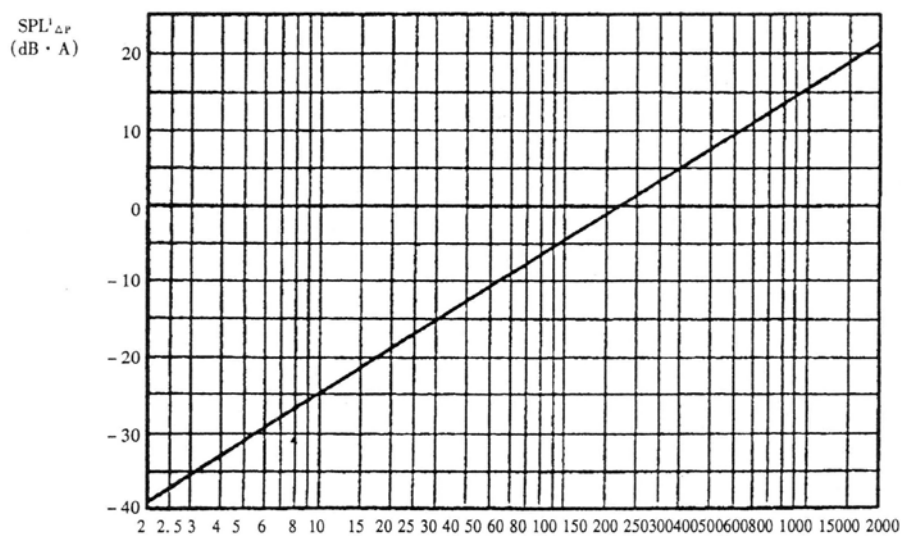


图 2 调节阀流量系数噪音声压级的修正值 C_v 值

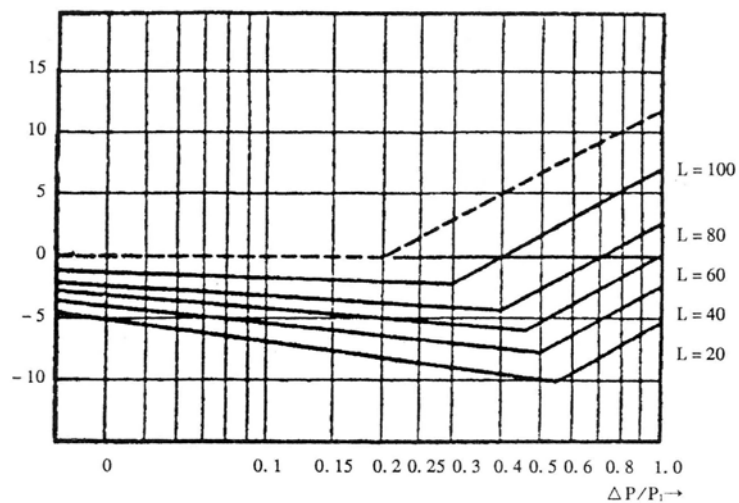


图 3 调节阀结构型式噪音声压级修正值(ANSI600 以下)

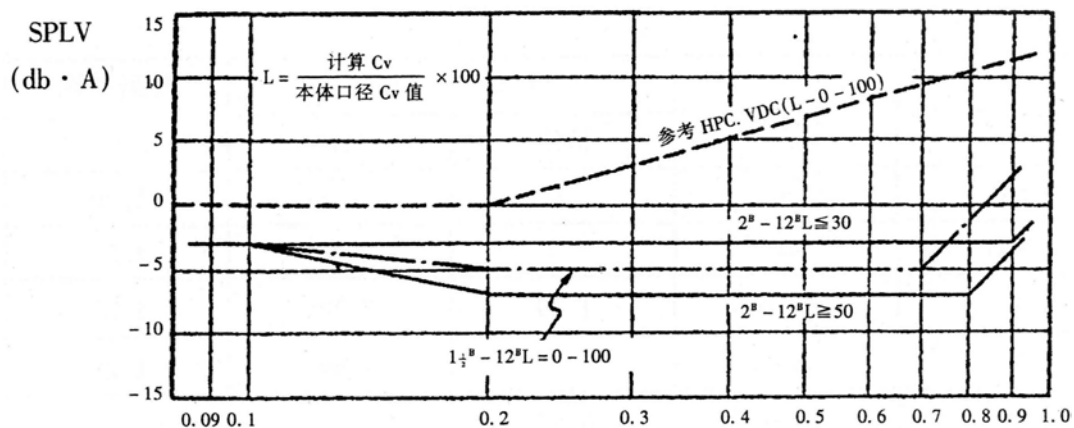


图 4 调节阀结构型式噪音声压级修正值 (ANSI900~2500)

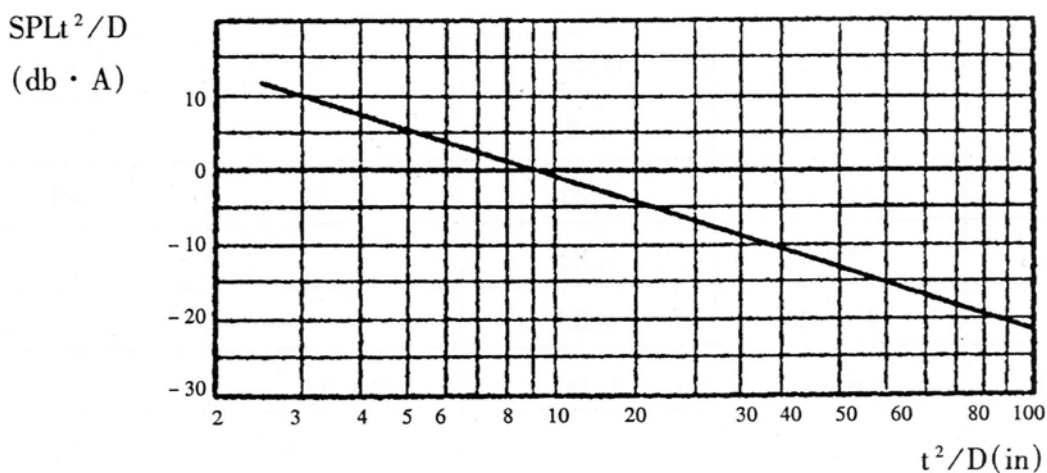


图 5 调节阀出口侧管道噪音声压级修正衰减值

表 1 出口侧管道的噪音衰减 SPL

公称口径	出口配管壁厚号 (Sch. No)								XS	XXS	SGP
	20	30	40	60	80	100	120	160			
25			-2		-7			-13			-1
40			0		-5			-12	-6	-17	+1
50			+2		-4			-12	-4	-16	+2
65			-1		-6			-12	-6	-18	+2
80			-1		-6			-13	-6	-18	+4
100			0		-6		-10	-14	-6	-18	+5
125			+1		-6		-11	-15	-6	-18	+7
150			+1		-7		-11	-15	-7	-18	+7
200	+5	+3	+2	-3	-7	-8	-13	-17	-7	-16	+7
250	+7	+3	+1	-5	-8	-11	-11	-19	-5		+7
300	+9	+4	0	-7	-9	-15	-15	-20	-3		+7

SGP: 为标准气体管道。

调节阀噪音的预算

2 噪音预算的计算实例

(1) 计算实例-1

[流体条件]

流体名称: 空气

流体压力: 进口压力 $P_1=16 \text{ kgf/cm}^2$ (A)

出口压力 $P_2=8 \text{ kgf/cm}^2$ (A)

阀压差 $\Delta P=8 \text{ kgf/cm}^2$

计算 C_v 值=200

[调节阀技术参数]

阀型式: HCN 低噪音笼式调节阀

阀口径: 6B X 6B (CV=330)

出口配管: 6B Sch. 80

[预算噪音]

$SPL_{\Delta P}=97 \text{ dB} \cdot A$ ($\Delta P=8 \text{ kgf/cm}^2$ ----- 图 1)

$SPL_{Cv}=2 \text{ dB} \cdot A$ ($C_v=200$ ----- 图 2)

$SPL_v=-5 \text{ dB} \cdot A$

($L=(200/300) * 100=62$ --- 图 3)

($\Delta P/P_1=8/16=0.5$)

$SPL(t_2/D)=-7 \text{ dB} \cdot A$ (6B Sch. 80-----表 1)

如果使用 HCB 压力平衡笼式调节阀:

$SPL_v=+7 \text{ dB} \cdot A$ ($\Delta P/P_1=0.5$ ----- 图 1)

∴ $SPL=97+2+7-7=99 \text{ dB} \cdot A$

(2) 计算实例-2

[流体条件]

流体名称: 空气

流体压力: 进口压力 $P_1=100 \text{ kgf/cm}^2$ (A)

出口压力 $P_2=55 \text{ kgf/cm}^2$ (A)

阀压差 $\Delta P=45 \text{ kgf/cm}^2$

计算 C_v 值=220

[调节阀技术参数]

阀型式: VDN 高压低噪音笼式双座调节阀

(ANSI1500)

阀口径: 8B X 8B (CV=365)

出口配管: 6B Sch. 160

[预算噪音]

$SPL_{\Delta P}=111 \text{ dB} \cdot A$ ($\Delta P=45 \text{ kgf/cm}^2$ ----- 图 1)

$SPL_{Cv}=2.5 \text{ dB} \cdot A$ ($C_v=220$ ----- 图 2)

$SPL_v=-7 \text{ dB} \cdot A$

($L=(220/365) * 100=60$ --- 图 3)

($\Delta P/P_1=45/100 = 0.45$)

$SPL(t_2/D)=17 \text{ dB} \cdot A$ (6B Sch. 160-----表 1)

∴ $SPL=111+2.5-7-17=89.5 \text{ dB} \cdot A$

如果使用 HPC 高压压力平衡笼式阀 (ANSI1500)

$SPL_v=+6 \text{ dB} \cdot A$ ($\Delta P/P_1 = 0.45$ ----- 图 4)

∴ $SPL=111+2.5+6-17=102.5 \text{ dB} \cdot A$

非压缩流体的噪音预算

1 对非压缩流体的调节阀噪音值进行预算（因气蚀产生的噪音）

关于距离调节阀出口 1m，管道表面 1m 处调节阀所产生非压缩流体的气蚀噪音值的计算公式如下所述。

(1) 计算中所需的参数

- a、阀型式
- b、调节阀的节流直径（额定 Cv 值）
- c、流体名称
- d、计算条件下的流量（*注）
- e、计算条件下的入口、出口压力（*注）
- f、计算条件下的压差（*注）
- g、流体进口侧的温度
- h、流体的比重
- i、进口侧温度下的饱和蒸汽压
- j、出口管道的口径及配管管道号

注：计算条件有最大、正常、最小值等，应分别进行计算。

(3) 噪音的预算公式

$SPL = SPL_{\Delta P} + SPL_{Cv} + SPL_{P1} + SPL_v + SPL_t$ 其中

SPL = 调节阀噪音的预算值 (dB · A)

$SPL_{\Delta P}$ = 根据调节阀前后压差所整理出来的值（参照图 6）

SPL_{Cv} = 根据 CV 值所整理出来的值（参照图 7）

SPL_{P1} = 根据阀进口侧压力所整理出来的值（参照图 8）

SPL_v = 根据调节阀的型式、流量特性及气蚀系数所产生的修正值。

[HLS、HTS、HPS、VST（参照图 10），（HCB、HPC、VDC 参照图 9）]

SPL_t = 由于出口侧配管壁厚所产生的噪音衰减效果（参照表 2）

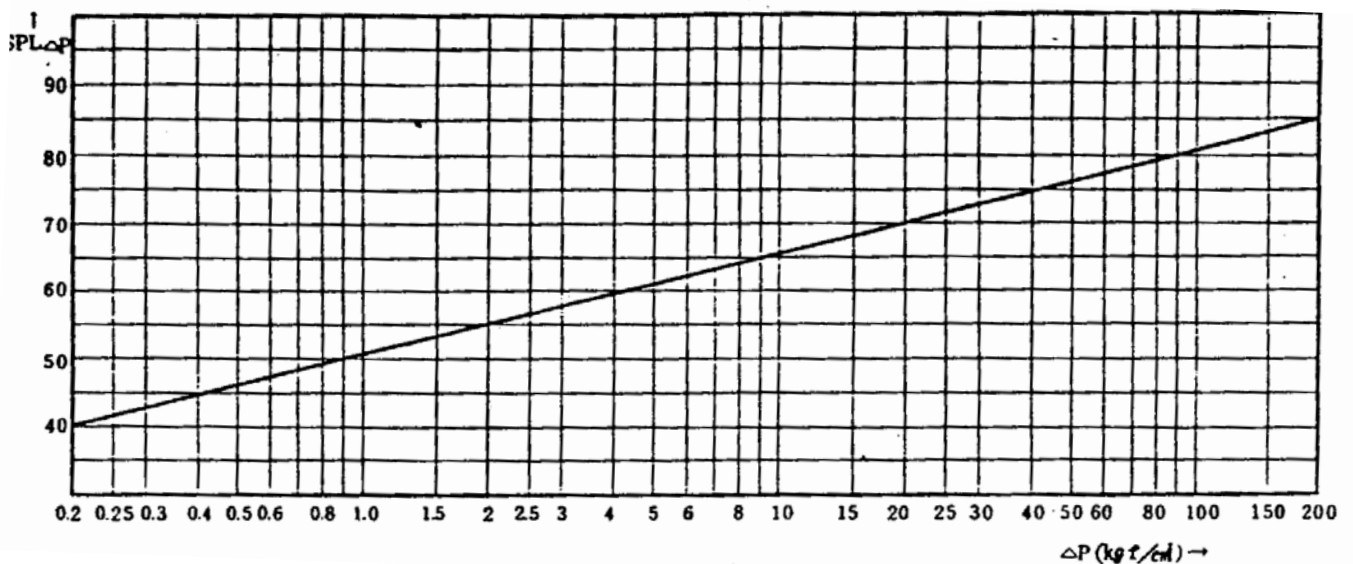


图 6 基准噪音声压级

调节阀噪音的预算

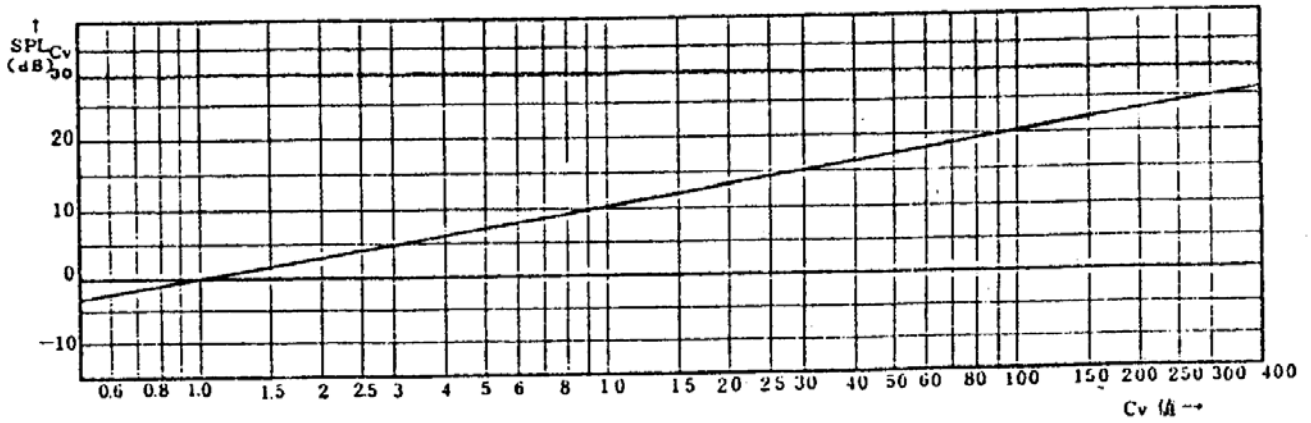


图7 流量系数噪音声压级的修正值

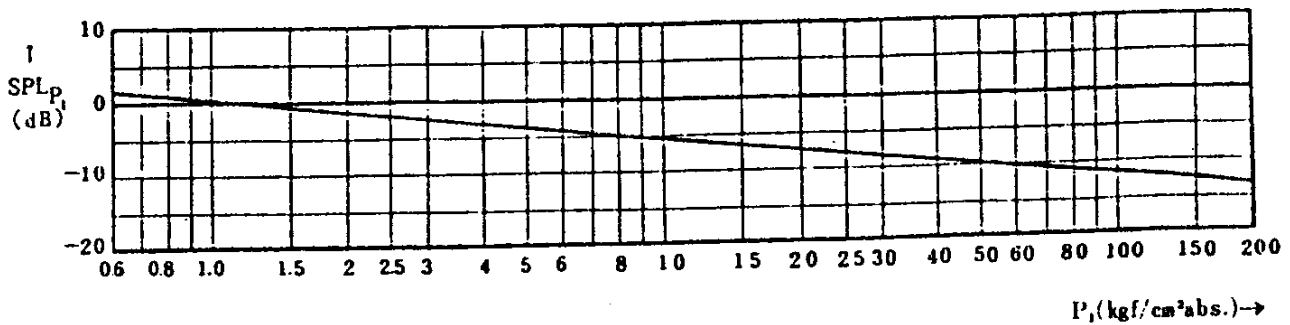


图8 调节阀进口侧压力噪音声压级的修正值

(4) 计算顺序

- a) 确定调节阀的型式。
- b) 根据流体参数计算出 C_v 值，确定出调节阀的口径。（确定出调节阀所定口径下的额定 C_v 值）
- c) 计算出各使用条件下的 C_v 值。
- d) 计算出气蚀系数 由 $K = \Delta P / (P_1 - P_v)$ 来计算。
- e) 计算出 $SPL_{\Delta P}$ ----- 用 ΔP 从图 6
 计算出 SPL_{Cv} ----- 用 C_v 从图 7
 计算出 SPL_{P_1} ----- 用 P_1 从图 8
 计算出 SPL_v ----- HCB、HPC、VDC 场合从图 9，HLS、HTS、HPS、VST 的场合从图 10
 计算出 SPL_t ----- 用表 2 求得
 ΔP : 调节阀压差 kgf/cm^2
 P_1 : 进口侧压力 kgf/cm^2 (A)
 P_v : 进口侧温度下的饱和蒸汽压力 kgf/cm^2 (A)
- f) 加出 (e) 项的计算值。

2 预算噪音的计算实例

[流体条件]

流体名称: 水

流体压力: 进口压力 $P_1=10 \text{ kgf/cm}^2 \text{ (A)}$

出口压力 $P_2=6 \text{ kgf/cm}^2 \text{ (A)}$

阀压差 $\Delta P=4 \text{ kgf/cm}^2$

流体温度: 100°C

(饱和蒸汽压: $1 \text{ kgf/cm}^2 \text{ abs}$)

计算 Cv 值: 211

[调节阀其他技术参数]

阀型式: HCB 压力平衡笼式调节阀

阀口径: 6B X 6B

阀特性: 等百分比

出口侧配管: 6B Sch. 40

[预算噪音]

a) HCB の場合

$\text{SPL}_{\Delta P}=59\text{dB}$ ($\Delta P=4 \text{ kgf/cm}^2$ ----- 图 6)

$\text{SPL}_{\text{cv}}=23\text{dB}$ (CV=211 ----- 图 7)

$\text{SPL}_{\text{pl}}=-6 \text{ dB}$ ($P_1=10 \text{ kgf/cm}^2 \text{ (A)}$ ---- 图 8)

$\text{SPL}_v = 3.5\text{dB}$

$(\Delta P / (P_1 - P_2)) = 4 / (10 - 6) = 0.45$

----- 图 9)

$\text{SPL}_t=0 \text{ dB}$ (6B Sch. 40 ----- 表 2)

$\therefore \text{SPL}=59+23-6+3.5+0=79.5 \text{ dB. A}$

b) HTS の場合

$\text{SPL}_v = 7.5\text{dB}$ ($\Delta P / (P_1 - P_2) = 0.45$ ---- 图 10)

$\therefore \text{SPL}=59+23-6+7.5+0=83.5 \text{ dB. A}$

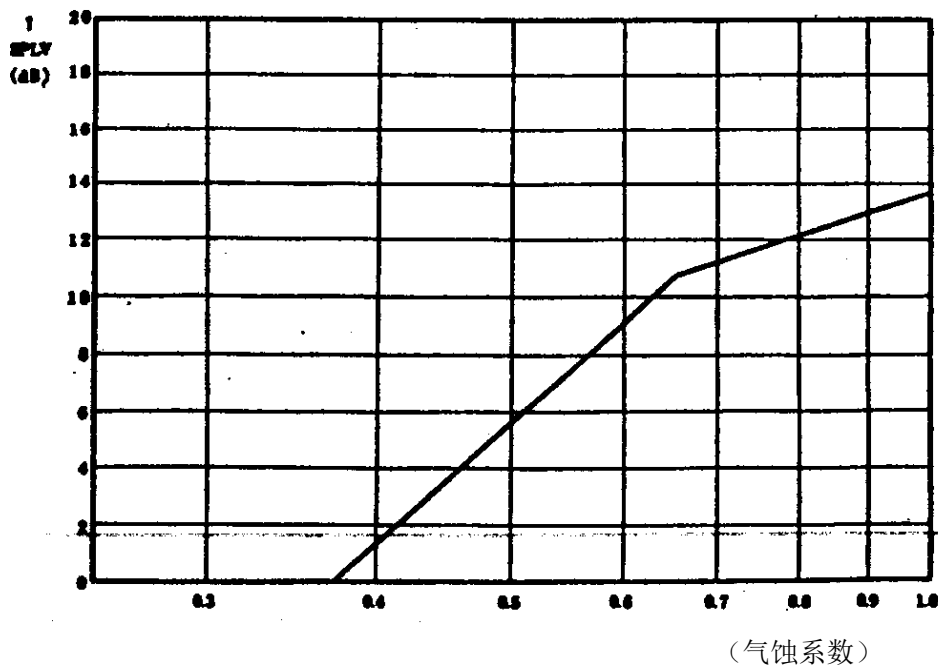
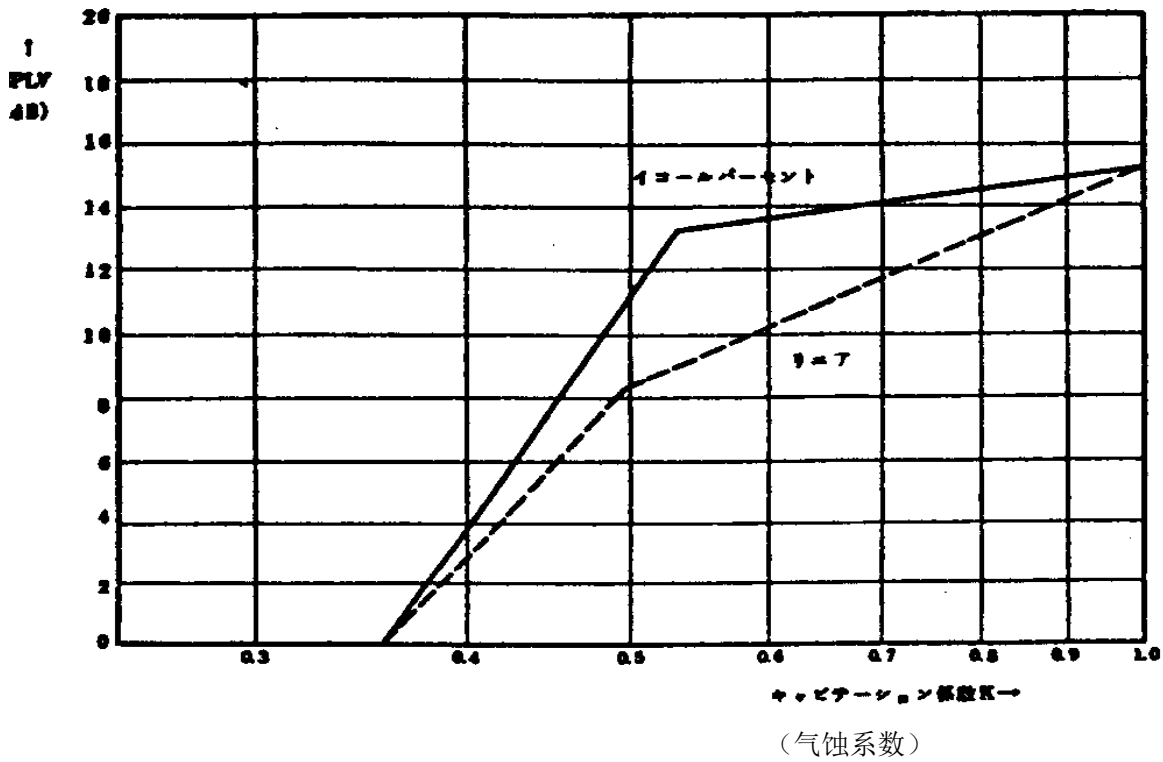


图 9 气蚀系数的噪音修正值 (HCB、HPC、VDC 场合)



10 气蚀系数的噪音修正値 (HLS、HTS、HPS、VST 場合)

表2 出口配管の噪音衰減 (dB)

管道尺寸 (B)	出口配管壁厚号		
	SCH40	SCH80	SCH150
1	0	0	-2
1 1/2	0	0	-2
2	0	0	-2
2 1/2	0	0	-2
3	0	0	-2
4	0	-2.5	-5
6	0	-2.5	-5
8	0	-2.5	-5
10	0	-3	-7
12	0	-3	-7
14	0	-3	-7
16	0	-3	-7