



一般管道通风摩擦阻力与计算

主讲教师：骆大勇



重庆工程职业技术学院

安全技术与管理专业教学资源库





一般管道通风摩擦阻力及计算

风流在井巷中作沿程流动时，由于流体层间的摩擦和流体与井巷壁面之间的摩擦所形成的阻力称为摩擦阻力（也叫沿程阻力）

$$h_f = \lambda \frac{L}{d} \cdot \rho \frac{v^2}{2}$$

式中：

L ——风道长度，m

d ——圆形风道直径，或非圆形风道的当量直径，m

v ——断面平均风速，m/s

ρ ——空气密度，kg/m³

λ ——无因次系数（沿程阻力系数），其值通过实验求得

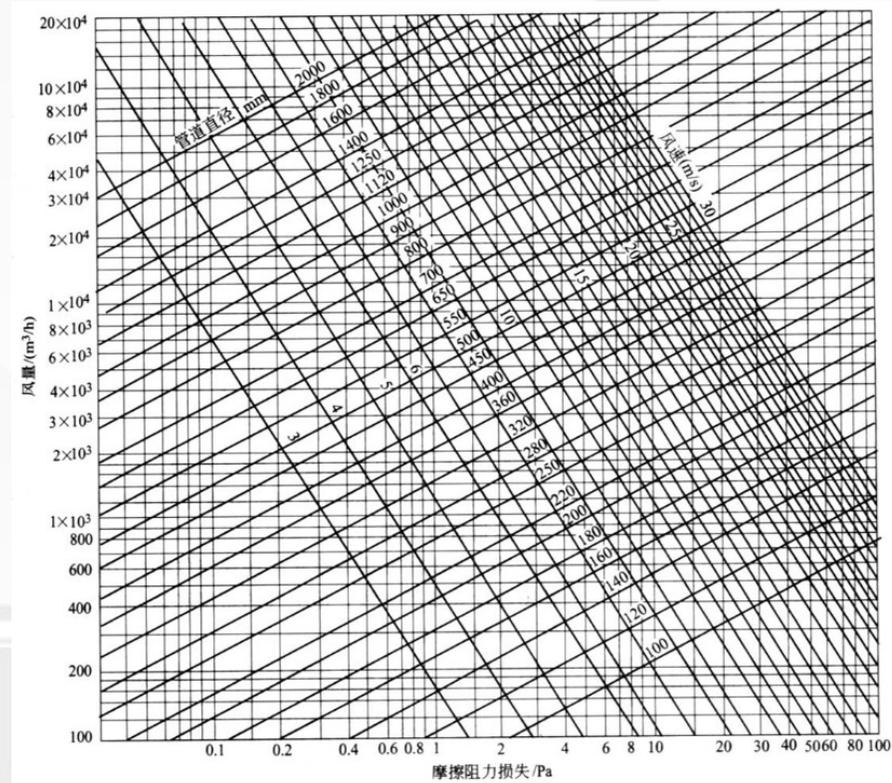


一般管道通风摩擦阻力及计算

在实际通风系统中，风道直径很小、表面粗糙的砖、混凝土风道内和隧道及地下风道的流动状态属于阻力平方区；除此以外，一般的通风管道的空气流动状态大多属于紊流光滑区到紊流粗糙区之间的过渡区

在设计通风管道时，为避免繁琐的计算，可根据前面的公式制成各种表格或线算图

《全国通用通风管道计算表》即是一种表格形式。图 1 则是根据上述公式得到的线算图，适用于 $K=0.15\text{mm}$ 薄钢板风道





一般管道通风摩擦阻力及计算

运用线算图或计算表，只要已知**流量、管径、流速、阻力**四个参数中的任意两个，即可求得其余两个参数

必须指出：各种线算图或计算表格，都是在一些特定的条件下作出的，使用时必须注意

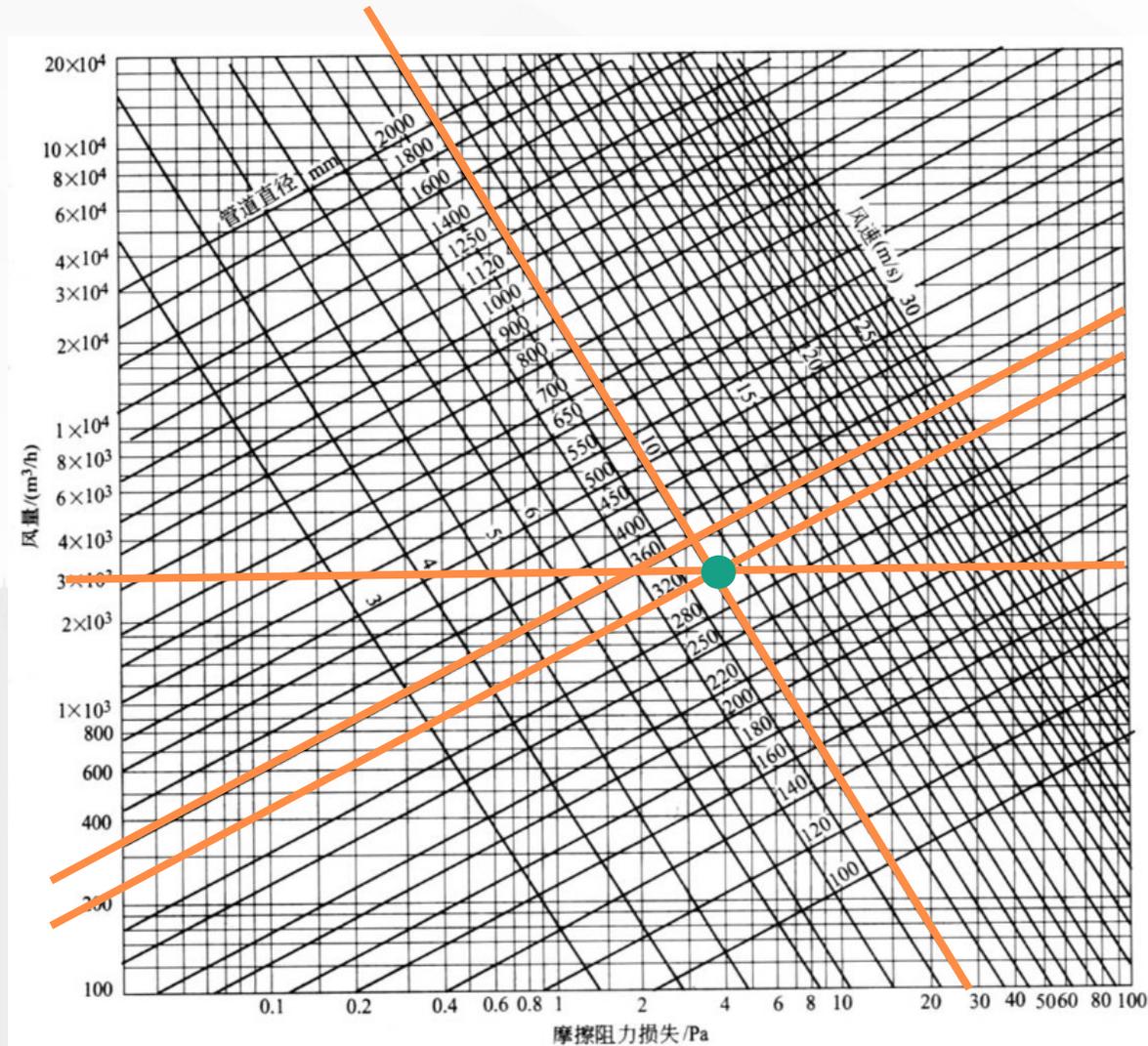


图 1 通风管道单位长度摩擦阻力线算图



1. 粗糙度的修正

当风道内壁的粗糙度 $K \neq 0.15\text{mm}$ 时，可先由图 2-3-2 查出 h_{b0} ，再近似按下式修正：

$$h_b = K_r h_{b0}$$

$$K_r = (Kv)^{0.25}$$

式中：

h_b ——实际比摩阻，Pa/m

h_{b0} ——图上查出的比摩阻，Pa/m

K_r ——风道内壁粗糙度修正系数

K ——风道内壁粗糙度，mm

v ——风道内空气流速，m/s



2. 空气温度和大气压力的修正

$$h_b = K_t K_B h_{b0} \quad K_t = \left(\frac{273 + 20}{273 + t} \right)^{0.825} \quad K_B = \left(\frac{B}{101.3} \right)^{0.9}$$

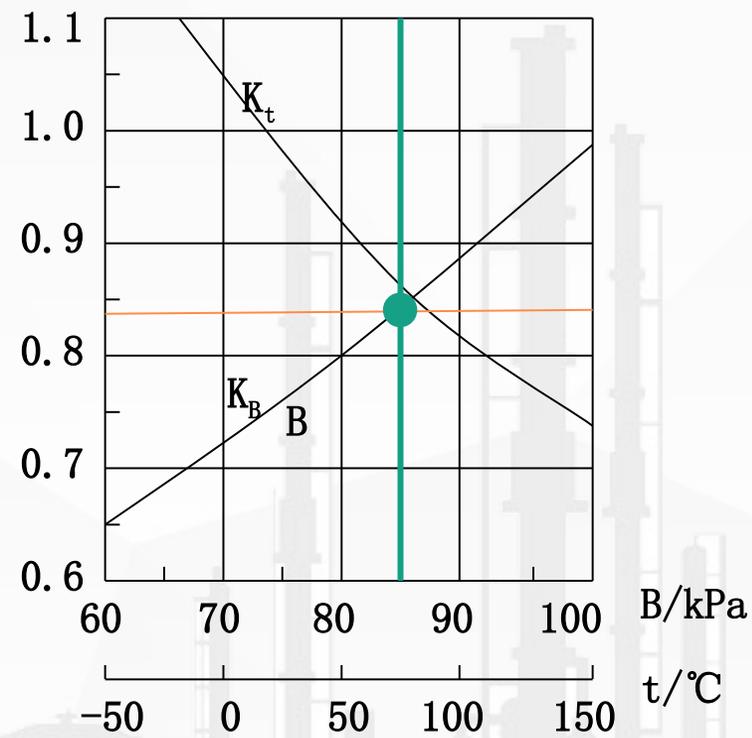
式中：

K_t —— 温度修正系数

t —— 实际的空气温度， $^{\circ}\text{C}$

K_B —— 大气压力修正系数

B —— 实际的大气压力， kPa



温度与大气压的修正系数



3. 密度和黏度的修正



$$h_b = h_{b0} \left(\frac{\rho}{\rho_0} \right)^{0.91} \left(\frac{\nu}{\nu_0} \right)^{0.1}$$

式中：

ρ ——实际的空气密度， kg/m^3

ν ——实际的空气运动黏度， m^2/s



一般管道通风摩擦阻力及计算

例

已知太原市某厂一通风系统采用钢板制圆形风道，风量 $L=1000 \text{ m}^3/\text{h}$ ，管内空气流速 $v=10 \text{ m/s}$ ，空气温度 $t=80^\circ\text{C}$ ，求风管的管径和单位长度的沿程损失。（太原市大气压力为 91.9 kPa ）

解

由线算图查得： $D=200, h_{b0}=6.8 \text{ Pa/m}$ ，

太原市大气压力： $B=91.9 \text{ kPa}$

由图查得： $K_t=0.86$ ， $K_B=0.92$

所以

$$h_b = K_t K_B h_{b0} = 0.86 \times 0.92 \times 6.8 = 5.38 \text{ Pa/m}$$





谢谢观看

主讲教师：骆大勇



重庆工程职业技术学院

安全技术与管理专业教学资源库

