

正确选用木工通风除尘装置中的风机

杨 美 鑫

(北京林业大学)

一、引 言

木工通风除尘系统中,一定量的有害气体或含尘空气在管道中流动,必须靠风机来克服流动所产生的阻力,它把含尘空气(有害气体)经管道输送到除尘器,净化后排到大气中,或直接输送入大气中稀释。所以,风机是通风除尘系统中的重要设备之一。

为了使通风除尘系统正常运转,适应各种工作情况,又要节约投资及能源的要求,就必须了解风机在管道系统中工作的特性,以便正确地选用风机。

根据输送气体的特性,分别选择不同用途的风机,无论其型式如何,总是在一定的管网系统中工作,通常设计者,往往根据设计计算所得的管网阻力(即总压力),风量等数据选型,这种方法,在实际使用中会出现一些问题,风量不足,风压偏高,甚至发生喘振等现象,例如,有一木材厂的家俱车间,油漆工段,选用4—72—11No 10C风机,排除有害气体苯。此风机的参数:全压 $H = 2,342.2\text{Pa}$ ($239\text{mmH}_2\text{O}$),流量 $Q = 34,800\text{m}^3/\text{h}$,在运转过程中我们测定全压 $H = 2,430\text{Pa}$ ($248\text{mmH}_2\text{O}$); $Q = 34,100\text{m}^3/\text{h}$,出现此现象,原因就在于不加区别地把管网阻力,都当作风机全压,进行选用。

在选用中还有一种情况,按正常情况,根据设计计算所得的参数——流量 Q ,压力 H 值,在风机样本(或手册)上查取比其稍大的值,所对应的型号为选用的型号,但是,也经常遇到其中一参数值满足要求,而另一个

参数值超过了样本(手册)性能点的范围,或者处于边缘,此时,必须选较大机号风机,这样,如果只凭样本的性能参数来选择风机,就可能造成投资及运转能源的浪费。故须运用风机的无因次特性曲线加以验算,保证风机正确地选用。

二、从管网与风机配置形式考虑选型

根据需要,通风机与管网的配置,在木工厂常用的有以下三种形式:

(1) 抽出式

通风机进口处设置管网系统,通风机出口直接通向大气,如图一所示,这种方式在国外称为自由排气机,这种风机配置形式常见于热压机上顶的排气,或作油漆车间、制胶车间等单纯排出车间中有害气体的排气系统。

图一所示,管道截面为I—I,风机进口截面为II—II,出口截面为III—III,各截面处动压分别为 P_{dI} 、 P_{dII} 、 P_{dIII} ;静压为 P_{jI} 、 P_{jII} 、 P_{jIII} ;全压为 P_{qI} 、 P_{qII} 、 P_{qIII} ,根据伯努利方程,各截面有如下关系:

I—I截面:

$$\text{全压 } P_{qI} = P_{jII} + P_{pI}$$

P_{qI} = 大气压力,用表压力表示,

$$P_{qI} = 0 \dots\dots\dots (1)$$

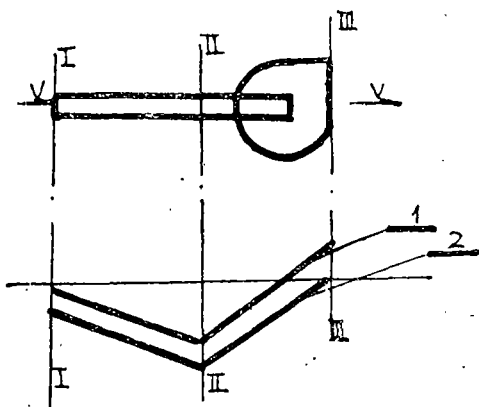
$$\text{静压 } P_{jI} = P_{qI} - P_{dI} = 0 - P_{dI} = -P_{dI}$$

II—II截面:

因连接有管网,故 $P_{qI} = P_{qII} + P_{\text{管网}}$

用(1)式代入,则

$$0 = P_{qII} + P_{\text{管网}}$$



图一、抽出式管网配置图及其压力分布曲线

1. 全压线; 2. 静压线

$$\therefore P_{qII} = -P_{\text{管网}} \quad (2)$$

Ⅲ—Ⅲ截面:

如图示直通大气, 故 $P_{jIII} = 0$,

$$\text{则 } P_{qIII} = P_{dIII} \quad (3)$$

又根据风机全压的定义:

$$\Delta P = P_{qIII} - P_{qI}$$

把 (2)、(3) 式代入, 则得,

$$\Delta P = P_{dIII} - (-P_{\text{管网}})$$

$$= P_{dIII} + P_{\text{管网}} \quad (4)$$

按通风机静压定义:

$$\Delta P_j = \Delta P - P_{dIII}$$

把 (4) 式代入则

$$\Delta P_j = (P_{dIII} + P_{\text{管网}}) - P_{dIII} = P_{\text{管网}}$$

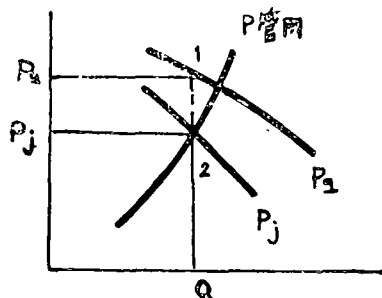
式中: $P_{\text{管网}}$ ——风管的阻力

即风机进口处直接接大气, 出口处接有管网, 由图四知

$$\Delta P = P_{qII} - P_{qI}$$

因风机进口端直通大气, 故 $P_{qI} = 0$

$$\Delta P = P_{qII}$$



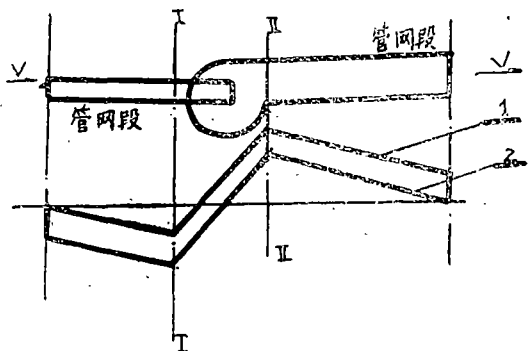
图二、抽出式风机的工作点

由于 $P_{qII} = P_{\text{管网}}$

故 $\Delta P = P_{\text{管网}}$

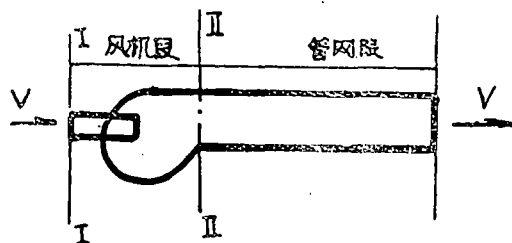
由上述推算而知, 对于进口直通大气, 出口连管网, 以及进出口二侧皆设有管网系统的风机, 其工作点是管网的特性曲线与风机全压曲线的交点 1 见图五, 此时, 可见风机全压等于管网阻力, 故风机选型, 可按管网阻力进行。

(4) 结论

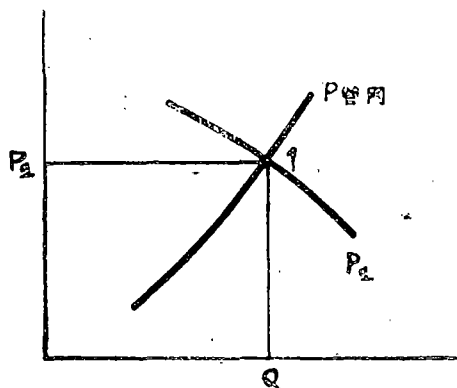


图三、风机进出口管都连有管网的压力分布图

1. 全压线; 2. 静压线



图四、风机连有压出管网的配置图



图五 管线特性曲线与风机全压曲线

根据上述的推算，对抽出式运用的风机，

ΔP ——风机全压；

ΔP_j ——通风机静压。

由上述推算可得：

〈A〉抽出式风机，在管网系统工作时的
的工作点，应是管网特性曲线与通风机静压
曲线 P_j 的交点，即图二中点2处的流量所
对应的全压曲线 P_q 上的点1。

〈B〉抽出式风机的全压等于管网阻力
与风机出口动压之和。根据该值选型较合
适。一般出口速度设计者可自定，因此，出
口动压值可估算或计算而得。

（2）风机进出口都联有管网

这种形式较常见，如图三所示，根据上
述的推算方法可得：

$$\Delta P = P_{qII} - P_{qI} = P_{qII} + |P_{qI}|$$

又因： $P_{\text{管网}} = P_{qII} + |P_{qI}|$

故 $\Delta P = P_{\text{管网}}$

（3）压出式：

它的选型及评价，应该以通风机的静压及静
压效率为好，由于出口动压无谓的浪费，故
从节能考虑，选择出口速度较小的风机，一
般最佳为轴流式风机，其次是低压离心式风
机，再其次是高压离心式风机。

对于在风机出口处设有管网或风机进出
口处设有管网的风机，其选型及评价应以风
机的全压及全压效率为宜。

总之，从上可见选用及评价一台风机，
都要视其配置型式而定。

三、利用无因次特性曲线选择风机

由于样本（手册）所提供各种型号的风
机的数据，只是在90%最高效率的经济范围
区所提供的8个性能值，但实际工作时，对
风量和风压要求的数值，是多种多样的，有
时，能满足 Q 、 H 二个参数中的一个值，而另
一个值超过了性能范围，若选用再大一号
的风机，就浪费了。

为了满足设计要求，又不浪费能源和节

约投资，此时，就可通过无因次特性曲线
进行验算，选择既经济又适用的风机，如图
板厂通风除尘装置，配置在风机进出口处
均设有管网，经设计计算，其值 $Q = 15,000\text{m}^3/\text{h}$ ，
全压 $H = 1,960\text{Pa}(200\text{mmH}_2\text{O})$ ，在样本上
查得的数值，见表一，二者对比， N_{O5A} ，
全压值有余，风量不足，如果选用 N_{O6C}
 $Q = 15,800\text{m}^3/\text{h}$ ， $H = 2,439\text{Pa}(248\text{mmH}_2\text{O})$ ，
且有足够富裕。

表一、二种风机的性能比较

风机机号	4-72-11 NO5A	4-72-11 NO6C
流量Q (m³/h)	14,720	15,800
全压H (Pa)	2,195.2	2,430
电机功率N (KW)	轴功率 10.9	轴功率 11.8
	功率 13	功率 17
参考价格 (元)	320	1,000
外型尺寸 (mm)	86 × 979 × 834	828 × 964 × 1,169
风机重量 (Kg)	76	106

从表中比较看6号风机价格贵，重量大，
而5号风机价格低，重量轻，体积小，电机
直联，安装与结构都简单，因此，想选 N_{O5A}
风机，但又怕不能满足要求，影响通风
除尘装置效果，此时，就可通过无因次特
性曲线，进行验算，其步骤是：

1) 根据全压公式求出全压系数 $\bar{H}$ 。全压
公式为

$$\bar{H} = \frac{H}{\rho u^2},$$

式中：

u ——叶轮出口圆周速度，其值可用

$$u = \frac{\pi D n}{60} \text{ 求得；}$$

H ——设计计算所得的值；

ρ ——空气密度

2) 把上式求得的 $\bar{H}$ ，在图六中作水平线
交于 $\bar{H}$ 曲线，向上和向下作垂直线。向上与
 η 曲线相交，得此时的效率，向下与 $\bar{N}$ 曲线

对现行胶合板国家标准的一些意见

曹忠荣

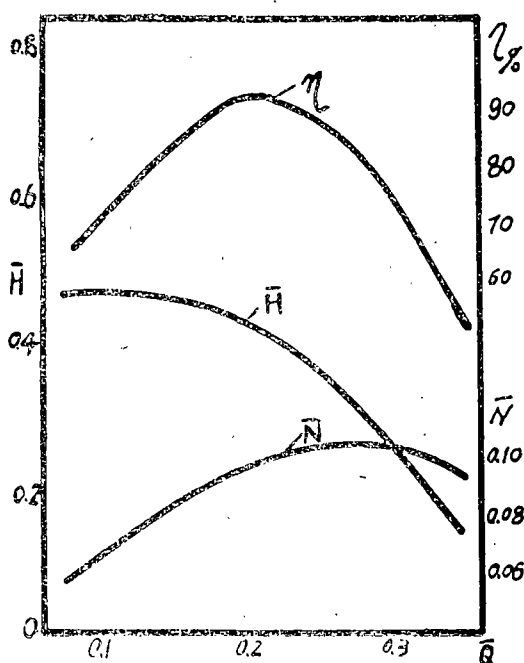
(中国林科院木材工业研究所)

摘 要

评述了现行胶合板国家标准的某些不适应性。这些不利方面影响了森林资源的合理利用、胶合板生产技术的提高和发展、以及产品质量的保证。为修订胶合板标准, 文内提出了一些参考意见。

我国现行的普通胶合板国家标准包括两个产品标准和一个方法标准, 即《阔叶树材胶合板》(GB 738—75)、《针叶树材胶合板》(GB 1349—78)和《胶合板物理机械性能试验方法》(GB 739—75)。其中《阔叶树材胶合板》和《胶合板物理机械性能试验方法》于1965年初次制订, 1975年重新修订

并颁布实施。《针叶树材胶合板》国家标准虽是1978年初订颁布实施, 但在此之前, 已执行1965年制订的专业标准(即LY 129—65)。由此可见, 我国普通胶合板标准化工作已有较长的历史。这对合理利用我国的森林资源, 推动胶合板生产技术的发展, 满足国家建设和人民生活的需要都起过积极的作



图六 4-72风机特性曲线

和 $\bar{Q}$ 水平线相交得 $\bar{N}$ 与 $\bar{Q}$ 值。

3) 把 $\bar{Q}$ 、 $\bar{N}$ 系数代入公式, 求得 Q 、 N

$$Q = 3600 \bar{Q} u \frac{\pi D^2}{4}$$

$$N = \frac{\bar{N} \times \frac{\pi D^2}{4} \rho u^3}{102}$$

4) 把验算所得的 Q 、 H 、 N 值与设计计算所得的值相比较, 若皆小于验算值, 则可应用 $N \leq 5$ A 风机, 避免了浪费。