

# 压榨级数的探讨

沈 青

(上海第六化学纤维厂)

**【摘要】** 化纤浆粕抄造过程中常见的压榨级数为多级, 本文对单级压榨与多级压榨的特点作了分析对比, 并从计算结果与压榨参数的讨论中得出结论: 单级压榨可在一定场合代替多级压榨。

压榨级数也叫压榨道数。化纤浆粕抄造过程的压榨级数可用1~4级, 一般为2~3级, 一般多级普通压榨的压力布置为逐级递增。压榨级数应从技术与经济二方面考虑, 即在满足技术要求的情况下应重视经济性。

## 一、不同级数的压榨特点

多级压榨与单级压榨在技术与经济二方面的特点主要有以下几点:

1. 单级压榨设备投资少, 占地面积小, 使抄浆机的整机结构较为紧凑, 而多级压榨则与单级压榨相反。

2. 由于压榨传动独立性较强, 所以压榨级数少使传动消耗功率少, 相应地机配件数量和操作维修人员也可减少。

3. 多级压榨与单级压榨要满足的功能要求是相等的, 因而使用多级压榨与单级压榨相比, 前者每级压榨负担轻, 且逐步加压使得压榨物均匀性好, 而后者在这些方面略逊前者。

4. 压榨级数多, 用水就多。

5. 单级压榨负担重, 毛毯寿命较多级压榨短。

## 二、化纤浆粕对压榨级数的要求

浆粕在成型过程中经历重力脱水、真空脱水、机械脱水(压榨脱水)干燥蒸发脱水, 其中压榨脱水是较好的一种形式, 因为压榨效率高, 成本降。

压榨级数与压榨物的关系非常复杂, 但主要影响压榨级数的是浆粕本身的物理性能与指

标, 如纤维成分、打浆度、含水率等。

化纤浆粕的特点是: 定积重量大, 一般在400~800克/米<sup>2</sup>, 压光要求小, 厚度大而压后均匀性要求不高。这主要是因为目前粘胶纤维生产是两步法生产, 即浆料先抄成浆粕再溶解后纺丝, 所以浆粕的某些物理指标可以放低而不会影响产品质量。根据生产经验得知, 常规的多级压榨与普通单级压榨都能满足压榨要求。

## 三、确定压榨级数的理论计算

确定压榨级数的计算, 主要验算压榨脱水量, 根据出压榨后纺浆的含水量决定是否还要设置压榨。

T. L. YOUNG 等人认为计算压榨脱水时用下列的KB方程较合适<sup>[1]</sup>。

$$\frac{\Delta m_{0,x}}{m_{i,0}} = \frac{P_x}{C'_0} (1 - e^{-t/\tau}) \quad (1)$$

$$\Delta m_{0,x} = m_{i,0} - m_{0,x} \quad (2)$$

$$m_{0,x} = m_{i,0} \left[ 1 - \frac{P_x}{C'_0} (1 - e^{-t/\tau}) \right] \quad (3)$$

x = 1, 2, 3, \dots

式中:  $\Delta m_{0,x}$  为第x级压榨的脱水量(克水/克纤维);  $m_{i,0}$  为进入第x级压榨前浆粕的含水量(克水/克纤维);  $m_{0,x}$  为出第x级压榨后浆粕的含水量(克水/克纤维);  $P_x$  为第x级压榨的平均压力(兆帕);  $C'_0$  为第x级压榨时浆粕的表面压缩模量(兆帕);  $t$  为压浆时间(毫秒);  $\tau$  为浆粕脱水时间(毫秒)。

KB方程的假设条件如下: 湿浆粕的弹性

应变等于  $\Delta m/m_i$ ；压榨时的平均压力是间隙作用的连续载荷；忽略压榨后浆粕的回湿量；压榨毛毯是干燥的。

KB 方程中  $\Delta m/m_i$  与  $(1 - e^{-t/\tau})$  的关系见图 1； $\Delta m/m_i$  与  $C'$  的关系见图 3； $m_i$  与  $\tau$  的关系见图 2； $m_i$  与  $C'$  的关系见图 4<sup>[1]</sup>。

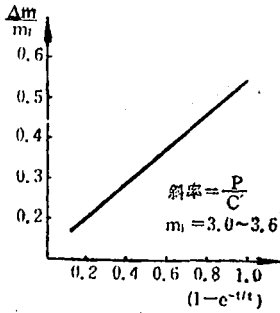


图 1  $\Delta m/m_i$  与  $(1 - e^{-t/\tau})$  关系图

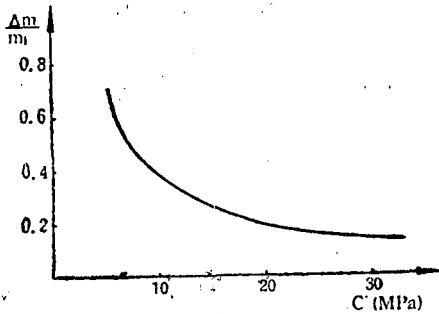


图 2  $\Delta m/m_i$  与  $C'$  关系图

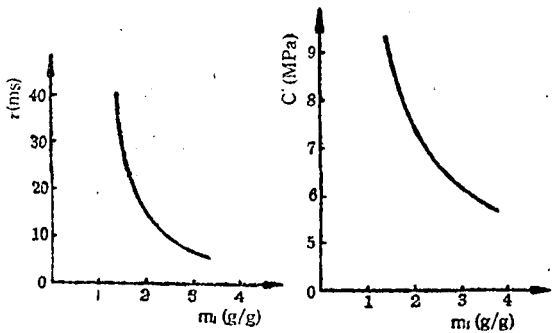


图 3  $m_i$  与  $\tau$  关系图

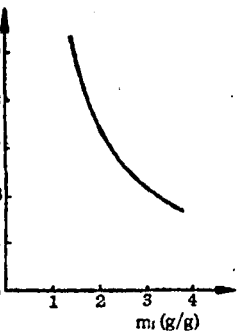


图 4  $m_i$  与  $C'$  关系图

例如：某抄浆机车速为 7.6 米/秒，普通 3 级压榨，各级压力依次为 1.8、2.8、4.0 兆帕，通过重力脱水、真空脱水后进入第 1 级的浆粕含水量为 3.5 克水/克纤维，通过各级压榨的时间均为 7 毫秒。求通过各级压榨后浆粕的含水量及干度。

已知  $m_{i,1} = 3.5$  克水/克纤维，干度  $D = 22\%$ ，由图 3 得  $\tau_1 = 6$  毫秒，由图 4 得  $C'_1 =$

5.8 兆帕，则由式(3)得：

$$m_{0,1} = 3.5 \left[ 1 - \frac{1.8}{5.8} (1 - e^{-7.0/6.0}) \right]$$

$$= 2.75 \text{ 克水/克纤维}$$

$$D_{0,1} = [1 / (m_{0,1} + 1)] 100\%$$

$$= [1 / (2.75 + 1)] 100\% = 26.6\%$$

忽略各级运行过程中浆粕的瞬时自重脱水因素，则有  $m_{i,2} = m_{0,1}$ ，甲图 3、4 得  $\tau_2 = 7.8$  毫秒， $C'_2 = 6.3$  兆帕，由式(3)得：

$$m_{0,2} = 2.75 \left[ 1 - \frac{2.8}{6.3} (1 - e^{-7.0/7.8}) \right]$$

$$= 2.03 \text{ 克水/克纤维}$$

$$D_{0,2} = [1 / (2.03 + 1)] 100\% = 33\%$$

因为  $m_{i,3} = m_{0,2}$ ，所以由图 3、4 查得  $\tau_3 = 14$  毫秒， $C'_3 = 7.3$  兆帕。

$$m_{0,3} = 2.03 \left[ 1 - \frac{4.0}{7.3} (1 - e^{-7.0/14}) \right]$$

$$= 1.59 \text{ 克水/克纤维}$$

$$D_{0,3} = [1 / (1.59 + 1)] 100\% = 38.58\%$$

所以，通过第 1 级压榨脱水量由式(2)得到：

$$\Delta m_1 = m_{i,1} - m_{0,1} = 3.5 - 2.75 = 0.75$$

克水/克纤维

通过第 2 级压榨脱水量为：

$$\Delta m_2 = m_{i,2} - m_{0,2} = 2.75 - 2.03 = 0.72$$

克水/克纤维

通过第 3 级压榨脱水量为：

$$\Delta m_3 = 2.03 - 1.59 = 0.44 \text{ 克水/克纤维}$$

由上述 KB 方程实例计算可知，若设计要求出压榨部后的浆粕应保持 40% 左右的干度，则上述条件下的压榨级数必须定为 3 级。

#### 四、压榨参数的讨论

从 KB 方程可见，与脱水量有关的参数有  $P, C', t, \tau$ ，当上例中  $P_1$  变成 4 兆帕，其余条件不变时，出此级压榨的浆粕含水量为：

$$m_{0,1} = 3.5 [1 - (4/5.8) (1 - e^{-7.0/6.0})]$$

$$= 1.8 \text{ 克水/克纤维}$$

$$D_1 = [1 / (1.8 + 1)] 100\% = 35.7\%$$

(下转第 18 页)

(上接第 27 页)

$$\Delta m_1 = 3.5 - 1.8 = 1.7 \text{ 克水/克纤维}$$

比较原条件下 3 级压榨，干度数据基本接近，若将  $P_1$  增加到 4.54 兆帕，则 1 级压榨与 3 级压榨效果完全相同。当其余数不变，增加压区宽度成减低车速，即加大压辊直径成增加  $t$ ，也可以使 1 级压榨达到 3 级压榨的效果。参数  $\tau$ 、 $C^1$  与被压物的材料特性和初始干度有关，而初始干度  $D_0$  取决于被压物在压榨前的脱水形式。

## 五、结 束 语

通过增加压榨压力、压区宽度式降低车速，可使单级压榨代替多级压榨。提高进入压榨部的压榨物初始干度，可减少压榨级数。

我厂抄浆机原设计为 2 级普通压榨，出压榨部的浆粕干度为 50%，克重为  $400 \pm 50$  克/米<sup>2</sup>，用 1 级设计后干度仍保持在 50% 左右，克重为  $700 \pm 100$  克，产量不仅没有减少，反而有所增加；克重极差的 15~20 克/米<sup>2</sup>，水分均匀性极差为 1.3~1.7%。由于减少了压榨级数，减少了装机容量，相应减少了功率消耗。

使用单级压榨时，对压力、压区宽度的选择可从压辊直径、载荷、表层材料和毛毯的弹性模量、厚度等方面考虑。对压辊的设计，要充分注意它的强度、刚度。

(收稿日期：1987 年 1 月 26 日。)

## 参 考 资 料

[1] «Tahhi» 1986, Vol. 66, №. 4, p. 85~88.