

1 概述

造纸生产过程分为制浆和造纸两部分。制浆过程是将本材等含有丰富纤维的原材料经过备料、蒸煮、洗筛、漂白等工序制成可以造纸的浆料造纸过程将由制浆部门送来的浆料经过配浆，流送、压榨、干燥、卷取等工序后生产出成品纸。另外碱回收部门回收制浆后排出的黑液中的碱液，以作再用。废水处理部门是处理造纸后的废水，使之达到国家的有关排放标准上述造纸生产的各个过程，都少不了调节阀对它的控制。

2 适用于造纸工业的阀门类型

对于造纸行业，在生产中所碰到的主要介质有：浆液、蒸汽、水、污水和黑液等这些介质中，除漂白工段中的浆含少量氯离子，洗筛和碱回收部门的黑液含有碱外，其它介质少有腐蚀性。在整个生产过程中上述介质在管道、容器中的压力一般不超过 1.6MPa。所有介质中蒸汽温度最高，就 1.6MPa蒸汽来说，其饱和时温度为 203℃。

从上述对介质性能的分析可知，用于生产中介质控制的调节阀不用专门去考虑耐高温、高压、抗强腐蚀、抗爆等因素，在选型和计算中也可略去诸如液体的闪蒸、阻塞以及高压差引起的噪声等复杂情况。这些有利于调节阀的选择。

在其它行业应用广泛的单座、双座、套筒调节阀也适用于造纸行业对水、蒸汽、气体的控制。而对于浆、黑液等的控制则普遍应用旋转式的V型调节球阀、O型控制球阀及控制蝶阀，这是造纸工业的特点。

制浆造纸部门的浆液为水和纤维的混合物，它类同于液体又区别于液体。如将单、双座阀用于浆液，由于此类阀流路较曲折，在转角处易将浆液中的浆挂留在该处，长期下去就会堵塞阀流通通道，最终使阀无法开关。即使在先期阀芯能开关，但在阀座上挂结的浆纤维使阀座、芯关闭不严，增加泄漏量。

球阀弥补了单、双座阀用在浆中的不足。球阀的流路直爽畅通，不会产生挂浆现象。它通过对球体的旋转改变流体流通面积，使球体和阀座产生剪切作用，切断硬物、杂物。它还具有流通量大，密封性好，流量可调范围达 1: 300 等特点。球阀中，V型球阀用于对浆量的调节，O型球阀用于对浆流量的开关控制。碱回收部门的黑液既具有颗粒固体，又具有易结晶的化学药品，所以V、O型球阀同样也是很理想的控制装置。

3 调节阀尺寸的选择

造纸工业中的纸浆是由液体水和固体纤维相混合的二相流，它不同于纯粹液体或气体的单相流。对于单纯的液体或气体用已有的标准计算公式就可以计算出调节阀所需的流量系数和口径，而对于纸浆这样的二相流，不能用标准的计算式进行计算，事实上浆液中的液体和固体不能同时简单、准确地进行数学描述。

浆液不同于水，它们在不同流速下在管道中的压损不一样。当流速很小时压力损失较稳定，当流速增加时压损甚至出现一个不稳定的值。上述情况中浆液的压损均大于水。需要说明的是，在高速时浆液的压力损失反而低于水的压损。从浆液所具有的这种特性可知，用

计算水的标准公式来确定浆液阀流量系数是不恰当的。过去，采用粗略的校正表明与水相比，对浆液需要较大的流量系数。

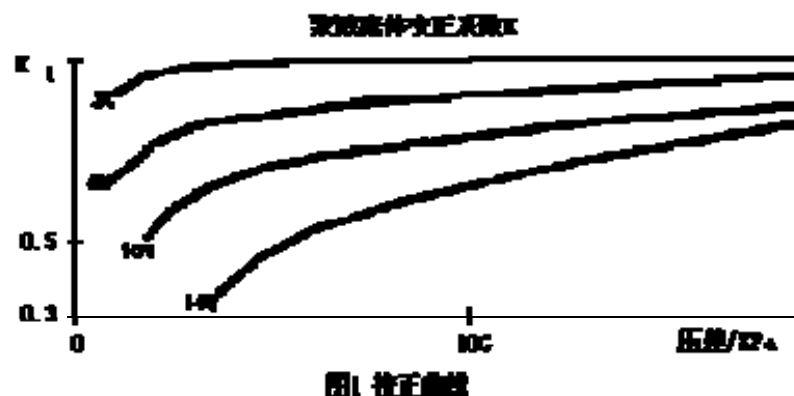
那么如何来计算浆液阀的流量系数呢？经过无数次的测量从被测数据中得出了经验校正系数，它由下面方程求出：

$$K=Q_{\text{浆}}/Q_{\text{水}}$$

式中， $Q_{\text{浆}}$ ——浆液流量的实测值

$Q_{\text{水}}$ ——与浆液相当的水流量

从测试结果发现，每种浓度的浆都有一组校正曲线。校正曲线见图 1。



从校正曲线可知，K 值随压差的增加而增加，随纸浆浓度的增加而减小。从压差角度看，控制阀上的压差对校正系数有极大的影响，尤其在很小的压差时需很大的校正系数。对浓度而言，当浓度小于 2% 时，浆液状况与水相似，浓度增至 14% 时，不同的浆种校正系数 K 在 0.3~0.6 之间。所有阀径保持几乎相同的数值。系数对在造纸生产中用的球阀、球缺阀、蝶阀等旋转型式的阀是相同的。

从上述的测试和分析看，校正系数是压降、浆液浓度和浆液种类的函数。因此我们可以这样来考虑对浆液控制阀的计算：

1.当浓度低于 2%时，浆液的状况与水很相像，可用水的计算方式来计算浆液控制阀，无须作校正。

2. 当浓度大于 2%时，根据每组浆的校正曲线查出。先按上面提到的的式了，求出相当于浆的水流量：

$$Q_{\text{水}}=Q_{\text{浆}}/K$$

然后用标准的液体控制阀口径计算公式来计算。

在生产实际使用中浆的浓度，浆阀的压差，总不可能固定不变而会有上下变化，因而让人怀疑所选调节阀流通能力是否包容了所引起的流量变化。事实上在工程中我们选用的为 V 型调节球阀，并在设计中根据正常工艺数据计算出的阀径让其开度在 60%左右，由于该阀的可调比高达 1：300，且它具有优良的等百分比流量特性，所以尽管上述参数的变化引起所需流通能力的大小变化，但该阀还是足以适应这种变化。实际的使用也说明了这一点。

4.当选用国产阀时，除外观外，更应注意可靠性和灵敏度（如密封性、死区），它表征了阀的精度和装配水平。由于国产阀有些国产材料在性能上逊于国外材料，所以对这类阀的耐磨性和强度也应加以考虑。这样，我们在选定国产阀后再配上国外公司的阀门定位器，使整个阀具有了较好的工作性能。