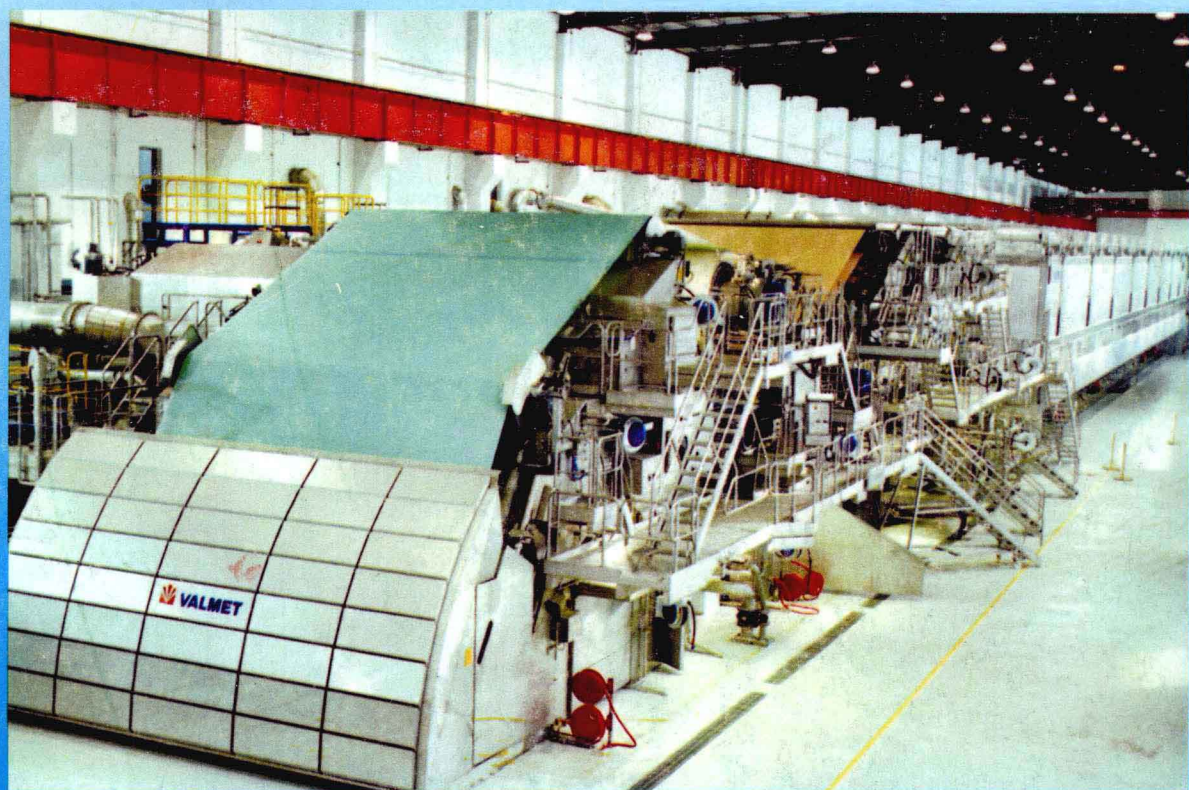


中国造纸学会新闻纸专业委员会

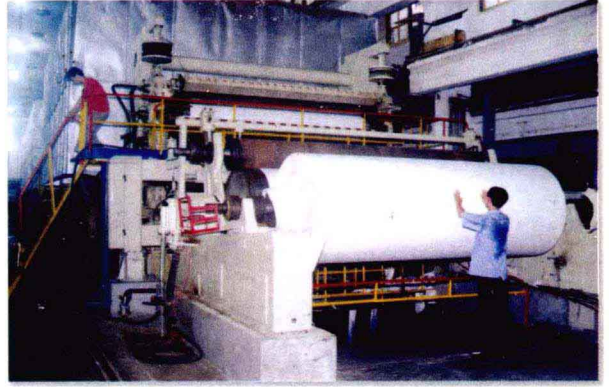
2002年学术年会论文及报告汇编



二00二年九月·福建南平

福建省南平延润纸业有限责任公司

福建省南平延润纸业有限责任公司成立于1994年6月，公司现有员工516人，其中专业技术人员46人。公司经过扩建与发展，现拥有固定资产达3556万元。本公司技术力量雄厚，设备较为先进，公司下属有造纸、助剂、复膜、纸品等五个生产车间，有齐全的管理机构和完善的质量检测体系。本公司造纸车间共有五条生产线，目前已经形成年产四万多吨各类机制纸的生产能力。公司主要产品和经营项目有：《延松牌》静电复印纸、双胶纸、书刊纸、书写纸、轻涂纸、白牛皮纸、包装纸、纸袋纸、纱管纸、新闻纸、瓦楞纸、宗教纸、各种有色纸以及各类造纸助剂等，产品质量优良，畅销全国各地。



延润公司五号纸机



延润公司四号纸机

公司始终坚持质量第一、信誉第一，努力为用户提供良好服务。公司宗旨是：改革创新、争创品牌、立足市场、加快发展。公司连续五年被南平市人民政府、南平市工商局授予“重合同、守信用”单位，是南平市百家模范纳税户。本公司被中国市场调研中心授予“中国质量、服务、信誉AAA级”企业。

公司董事长、总经理：孙寿林

公司地址：福建省南平市滨江北路177号

联系电话：（0599）8802988 8808948

传真：（0599）8802888 邮编：353000

公司简介

南平双方电气自动化有限公司，南平市奥特技术开发有限责任公司以工业电气传动、自动化控制工程、计算机系统工程和监控工程的设计、开发、安装、调试和维护为主，是一家集计算机系统集成、计算机软件开发应用、网络工程规划设计安装、智能系统集成、多媒体技术开发应用于一体的高新技术企业。

公司注重人才培养和技术储备，拥有一支具有丰富实践经验的稳定的技术队伍，其中中、高级技术职称的人员二十八人。公司前身为福建省南纸股份有限公司动力节能处、计算机室及计量室，从1984年开始从事电气传动系统、工业自动化和办公自动化的应用工作，精通10余种控制系统，尤其在制浆、造纸过程控制方面积累了丰富的实践经验，形成了一整套制浆、造纸企业的解决方案。公司有微机及网络方面的高级技术人员，开发了数十项应用软件。公司骨干人员多次出国经过国际大公司的专业培训，掌握了制浆、造纸工业自动化应用的最新技术。

本公司真诚为用户服务，专业从事各种项目可行性研究、设计、到设备采购、软件开发、安装、调试、培训、服务等一揽子交钥匙自动化工程服务，提供DCS、QCS、PLC、现场配套仪表、交（直）流传动系统、马达轮起动器等系统及企业网站建设、一卡通智能系统、远程数码视频监控及硬盘录像系统、VOD等系统工程技术服务及相关产品的提供；为企业定制适用于中小企业ERP并结合实时生产信息监控系统的全套解决方案。

精湛的技术，优质的服务是本公司的工作宗旨。本公司工程服务及产品涉及造纸、冶金、水泥、化工、纺织、印染、给排水、废污水处理、电力、机械等工业领域。本公司感谢广大用户的支持，我们将与用户共同努力、共同发展。

 双方电气

地址：福建省南平市马坑路106号 邮编：353000
电话：(0599) 8629527 8612426
传真：(0599) 8612426
E-mail: sfidianqi@public.npqtt.fj.cn

 奥特科技

地址：福建省南平市八一一路296号 邮编：353000
电话：(0599) 8831086 8837378
传真：(0599) 8835413
E-mail: npaute@public.npqtt.fj.cn

目 录

1、优良的质量,来源于严格的科学管理	(1)
吉林省吉林轻工业设计院有限公司(132002) 付婕 李连芝	
2、变频调速装置在纸浆流送中的应用	(3)
吉林省吉林轻工业设计院有限公司(132002) 付婕	
3、阴离子垃圾对新闻纸性能的影响及减轻影响的措施	(6)
天津科技大学(300222) 刘忠	
4、高低浓盘磨处理化学木浆的生产实践	(13)
辽宁丹东鸭绿江造纸有限公司(118001) 王永强 吴霞 王安	
5、新闻纸表面强度低的影响因素及解决途径	(16)
辽宁丹东鸭绿江造纸有限公司(118001) 张素梅	
6、磺化化学机械浆运行状况调查分析	(20)
延边石砚白麓纸业业有限公司 赫令军 张世民 李安军 王政涛	
7、多元复合变性淀粉在新闻纸生产中的应用	(26)
延边石砚白麓纸业业有限公司 李忠友 苏丽 柳林	
8、《五体四效喷膜式钙盐亚硫酸盐纸浆废液蒸发器》试生产性能测试总结	(32)
延边石砚白麓纸业业有限公司 赫令军 王政涛 李安军 张世民	
9、两种二元助留助滤系统在含机木浆中的应用研究	(41)
广州华南理工大学(510640) 钱丽颖 何北海 王祥民 赵光磊 冯金权 梁莹	
10、用水质参数对新闻纸机湿部化学性质进行评价的可行性	(48)
广州华南理工大学(510640) 赵光磊 何北海 钱丽颖 王祥民	
11、降低新闻纸水耗的实践	(55)
广州造纸有限公司(510640) 过盘兴 祁红影	
12、浅谈新闻纸机电控设备的抗干扰设备与应用	(60)
广州造纸有限公司(510281) 谭一心 陈智敏	
13、空压站技改自动控制简介	(64)
广州造纸有限公司(510281) 陈智敏	
14、纸病检测系统的应用	(68)
广州造纸有限公司(510281) 杨军	
15、Hydrocol 微粒助留系统在广州纸厂#8 纸机的应用	(75)
广州造纸有限公司(510281) 李小玲 祁红影 蒋鹏	
汽巴精化广州分公司(510660) 陶明智	
16、湿部化学检测	(78)
广州造纸有限公司(510281) 吴敏仪 李晶 徐顺洪	
17、CTMP 生产线磨浆实践及其改进	(84)
广州造纸有限公司(510281) 温雷彬	
18、南纸#5 新闻纸机的结构特点和抄纸原理	(89)
福建南纸股份有限公司(353000) 陈秀霞	

19、提高低定量新闻纸不透明度的探讨	(96)
福建南纸股份有限公司(353000) 林熹 罗崇来	
20、以 SIMATIC S7-400 为系统构成 3150 纸机传动的新特点	(103)
福建南纸股份有限公司(353000) 李浩然	
21、南纸新 3150 毫米纸机的第二次改造设计	(109)
福建南纸股份有限公司(353000) 林文 徐世荣	
22、软压光热辊万向联轴器断裂故障分析	(117)
福建南纸股份有限公司(353000) 李刚	
23、美卓 WINDRUM 型复卷机纸卷紧度控制	(128)
福建南纸股份有限公司(353000) 饶如长	
24、马尾松热磨机械浆的连二亚硫酸钠漂白	(132)
福建南纸股份有限公司(353000) 范文	
25、优化工艺,提高 TMP 质量	(136)
福建南纸股份有限公司(353000) 林信辉	
26、福建南纸引进 IC 厌氧反应技术处理制浆污水	(142)
福建南纸股份有限公司(353000) 崔延玲	
27、Smart pulp 刀式纸浆浓度变送器的选型与应用	(147)
福建南纸股份有限公司(353000) 卓如飞	
28、南纸五号机助留助滤系统	(154)
福建南纸股份有限公司(353000) 吴永铭	
29、提高新闻纸质量的途径	(159)
岳阳纸业集团公司(414002) 肖友年 李甘霖	
30、SGW 在高速纸机中的现状及优化	(165)
黑龙江省齐齐哈尔造纸有限公司(161005) 刘加勤 周春元	
31、锥型磨浆机及其使用	(170)
黑龙江省齐齐哈尔造纸有限公司(161005) 王凤花	
32、液压传动系统安装与试运转应注意的问题	(174)
黑龙江省齐齐哈尔造纸有限公司(161005) 王坛	
33、自产 BKP 供新概念新闻纸机的浓度自动控制探讨	(176)
黑龙江省齐齐哈尔造纸有限公司(161005) 王齐	
34、PEO/改性酚醛树脂在新闻纸中的应用研究	(178)
黑龙江省齐齐哈尔大学(161006) 平清伟 胡芳 许凤	
35、造纸废水的处理和回用	(181)
龙岩市造纸实业公司(364001) 陈道彰 翁迎丰 邓家添	
36、浆塔流程的改进与质量	(186)
龙岩市造纸实业公司(364001) 严彬文	
37、DCS 控制系统和微机的互联互通	(190)
龙岩市造纸实业公司(364001) 胡专门	
38、广纸#8 纸机试用接缝毛毯	(194)
广州造纸有限公司(510281) 蒋鹏	
39、稳定提高新闻纸不透明度之探讨	(197)
广州造纸有限公司(510281) 梁荣国	

优良的质量,来源于严格的科学管理

吉林省吉林轻工业设计院有限公司(132002) 付婕 李连芝

质量是企业的生命,早已成为人们的口头禅,“提高质量是人类社会进步的动力”(李岚清语)也为多数人所理解。

今天的企业,已远非过去的手工作坊可比拟,从企业规模、生产方式、质量性能等方面来看,都较前有了明显的提高,就原料结构及产品品种而言,也在由简单向多元化方向发展,这就给企业的质量管理提出了新的课题。

如何搞好企业的质量管理呢?笔者认为,必须是以科学的管理为依据,做好严格管理的文章。

一、优良的质量要依靠科学的质量管理

质量管理是企业管理的中心环节,突出地说明了质量管理的重要性。

质量管理普遍存在于企业的各项管理之中,物资管理、设备管理、劳动管理等都包含有质量管理的内容。

质量管理不是臆造出来的,它是旨在以产品的质量特性为出发点,以满足用户的使用为目的,结合企业自身的特点制定出来的,它的依据是科学。比如说:“人”是影响产品质量的第一要素,因此,我们就要努力去促进“人”的精神文明,强化:“人”的质量意识,提高“人”的技术水平,推行“人”的激励机制……而不能采用简单的行政命令,这就是对“人”实行的科学管理。只有这样,才能最有效地发挥人的主观能动作用,使“人”忠实地服务于优良的产品质量。

引进新技术、采用新工艺,推行标准化、开展 QC 小组活动等都属于科学的质量管理的范畴,它们为企业做到“优质、高产、低耗、安全”提供了先决条件,使生产处于良性循环之中。

我厂有一实例,足以说明科学质量管理的重要性。

前两年,不少用户反映我厂生产的白纸板存在不耐折的纸病,并因此发生了数起质量索赔,给企业效益和信誉带来了很大损失。我们从因素分析中发现“蒸煮质量、定量、水份”是引起这次质量事故最主要的原因。我们在强化工艺纪律的同时,引进了蒸煮微机控制系统和纸浆浓度调节系统,有效地解决了不耐折的纸病,产品的一级品率提高了 3.61%,为企业挽回了损失。

实行科学的质量管理,就能有效地防止质量事故的发生,控制不合格质量蔓延,使质量趋

于稳定和逐步提高;不实行科学的质量管理,单凭热情和主观愿望,生产就会失调,质量就会失控,提高质量就成了一句空话。因此,要生产出优良的质量,就必须依靠科技进步,依靠科学的质量管理。

二、严格的质量管理是优良质量的保障

科学的质量管理是良好质量的必备条件,但并不等于就有了良好的质量,好的质量还必须要严格的管理来保障,从大量的资料报道及笔者所见的企业,都能说明这一点。

为什么要有严格的管理?道理很简单。

譬如“人”其本身就是一个矛盾的统一体,一方面是积极进取,另一方面又具有惰性。一个工人有熟练的技术,但不按规章办事,是惰性的表现。因此企业就必须要求严格执行劳动纪律和操作规程,这不是某些人所讲的“管、卡、压”,而是自然发展规律的结果。只有这样,才能有好的工作质量,而好的工作质量又是生产优良产品的必不可少的前提。

再如“物”,生产就要与“物”联系在一起,且对“物”提出具体条件。如煤的挥发物、发热量;纤维原料水份、杂质、纸浆的锰值、残碱,设备的润滑、精度,现场的粉尘、整洁……这些条件必须符合生产技术的规定,决不可马虎凑数。本市有一家磷肥厂,事事有规定,环环有标准,虽然整个生产过程都要与煤炭矿石打交道,但由于有严格的质量管理制度,硬是做到了“木见本色铁发亮”,产品质量也受到了广大消费者的爱戴。

不合格的原料要经过处理,不合格的产品不能移交给下道工序,非严不可。这就是“规矩”,只有这样才能成“方圆”。有人评价某些企业叫做“一流的设备,二流的管理,三流的质量”,也就是管理上不严的结果。

生产过程要从严控制,决没有随意性。凡是质量过硬的企业,管理一定过硬;凡是质量问题严重的企业,管理上一定存在严重缺陷。即使其技术、装备都很精良,也不可能生产出优良的产品。

优良的质量离不开科学的质量管理,更离不开严肃认真、一丝不苟的工作作风。

变频调速装置在纸浆流送中的应用

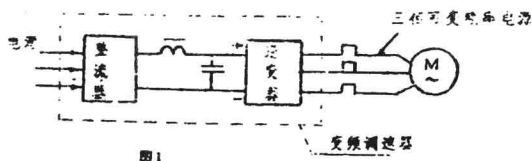
吉林省吉林轻工业设计院有限公司(132002) 付婕

1. 前言

在纸浆流送系统中,应用变频调速装置控制浆泵电机,进而达到控制纸浆流量。变频调速装置的采用,取消了工艺上传统操作控制纸浆进出口阀门的方法,浆管线上不装流量调节阀,无阻力损耗,机械效率较高。通过调节电机转速控制流量大小,节约了大量的电能。同时,变频调速器具有体积小、重量轻,安装使用极为方便,有精确的频率及转速数字显示,即可手动调节、又能遥控,还能实现闭环全自动控制等优点,使用变频调速器控制纸浆流量,经济效益显著。

2、变频调速装置的基本工作原理

如图1所示



变频调速器由整流器、逆变器、滤波环节三部分组成。整流器的作用是将恒压恒频的交流电变换为直流电,滤波环节是对整流后的脉动直流电压进行平滑滤波,逆变器是将直流电调制为频率可变化的交流电,是变频器的主要部分。

变流感应电动机的转数 N , 电压 V , 频率 F , 磁通密度 Φ 和转矩 T 之间具有下列公式所示关系:
$$N = \frac{60F}{P} \times [1 - S] \quad (1)$$

其中: P —极对数

S —转差率

$$\Phi = \frac{K_1 (\text{常数}) \times V}{F} \quad (2)$$

$$T = \frac{K_2 \times V \times I}{F} = K_3 \times \left(\frac{V}{F}\right)^2 \quad (3)$$

其中: K_1 、 K_2 、 K_3 为常数

由公式(1)可知电动机的转速是随频率变化而变化的,变频调速原理就是通过改变电源的供电频率 F , 以改变电动机气隙中的旋转磁场速度而达到调速的目的。

一般变频装置都采用控制磁通密度 Φ , 使之以恒定的方法来达到恒力矩的目的,即保持压频比 V/F 基本不变,根据公式(2)和(3)其 V/F 特性和转矩特性曲线如图(2)图(3)。

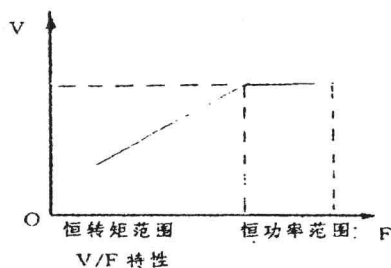


图 2

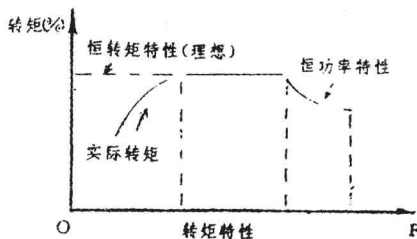


图 3

由图中可以看出,变频调速装置在低频段,具有恒转矩特性,在高频段具有恒功率特性。

根据变频调速原理,由于调速过程中总能保持较小的转差率,即转差损耗小,随着电机转速的调低,机械功率降低,电磁功率也降低,由电网输入电动机的功率也减小,加上定、转子铜耗不大,铁耗随频率降低而有所降低,附加杂散损耗增加有限,而变频装置本身损耗小,电机的电耗降低。电动机所耗功率可以用角速度(ω)和转矩(T)的乘积表示 $P = \omega T$ 而 $\omega = 2\pi/60N$ 对于流体负载来说,转矩与转速的平方成正比,因此所需功率大致与转速的三次方成正比 $P = K(\text{常数})N^3$

3. 控制浆泵流量方法比较

控制浆泵流量的方法大致有三种,直接控制流量,调节旁路流量和调节电机转速。

3.1 直接控制流量

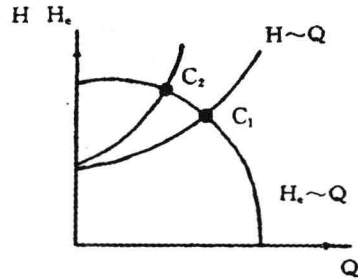


图 4

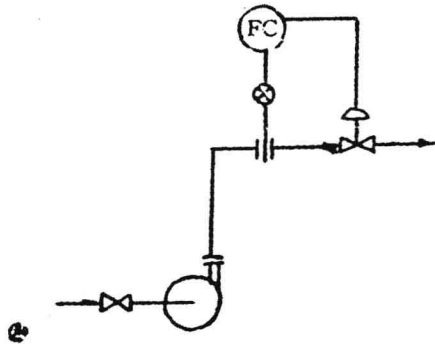


图 5

如图 5 所示,浆泵的出口处安装调节阀,改变阀门开度,使管道阻力变化,也就是使管

路特性改变。调节阀阀门关小, Q 减小,工作点由 C_1 向 C_2 移动。这种方法会损耗一部分功率,总的机械效率降低。

3.2 调节旁路流量

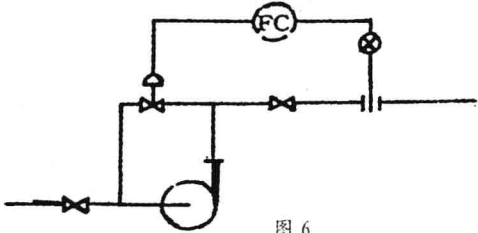


图 6

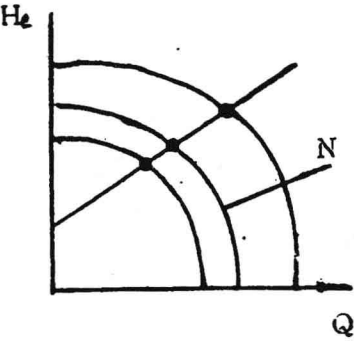


图 7

如图 6 所示,在旁路管线上安装调节阀,以调节旁路流量方法控制实际排出量,调节阀跨接在进出口之间,阻力损耗较大,再者,经调节阀流回输入端一部分流量,这部分功率完全是无用功率,效率上更不经济。

3.3 调节转速

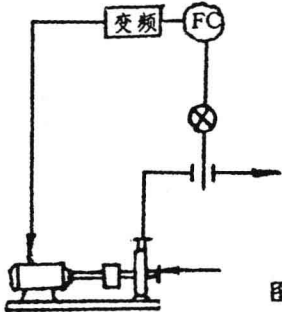


图 8

如图8所示,改变浆泵的转速,从而改变特性曲线,泵的排出量与转速成正比。此方法的优点是浆料输送管线上不装调节阀,无阻力损耗,机械效率较高,图9是浆泵转速与功耗节电关系图。

从图9中可以看出,用变频调速器控制浆泵转速,进而达到控制浆流量的目的方法节电效果十分明显。

4. 应用实例

4.1 流程图

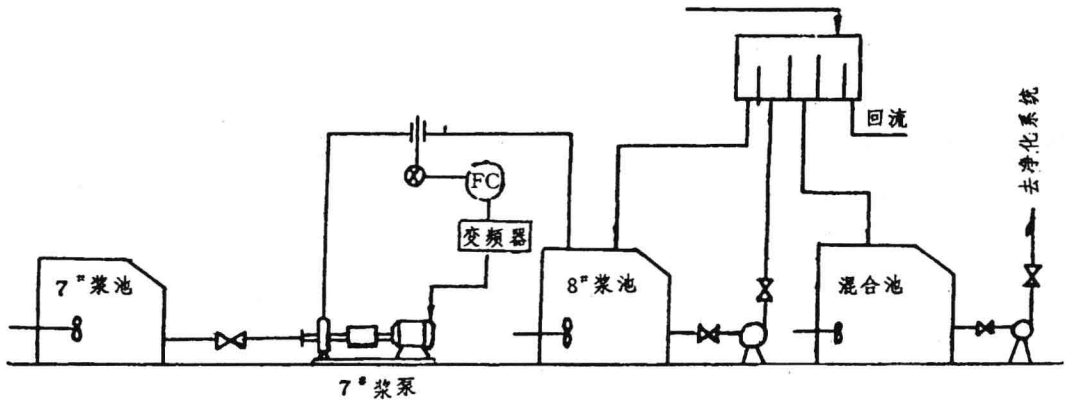


图 10

4.2 流量调节系统方框图

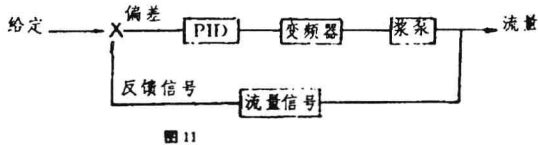
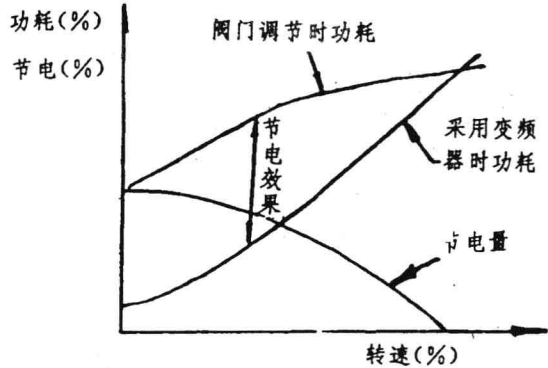


图 11

5. 变频调速装置节电效果

7#浆泵为 TWZB100 - 80 - 300 通道式无堵塞纸浆泵。流量 $50 \text{ m}^3/\text{h}$, 扬程 32m, 转速 1450r/min, 电机型号 y160M - 4, 功率为 11kW, 额定电流为 22.6A。当频率调整在 50Hz 时, 电机的平均电流为 18.5A, 采用变频器后, 工艺上要求频率调整在 23Hz, 平均电流为 10.13A。根据上述数据, 由公式 $P = \sqrt{3}380I\cos\phi\eta$



取: $\cos\phi = 0.85$ $\eta = 0.9$ 计算

$$P_{\text{节}} = \sqrt{3} \times (18.5 - 10.13) \times 380 \times 0.85 \times 0.9 = 4.21 (\text{kW})$$

年工作时间: $340 \times 22.5 = 7650 (\text{h})$

年节电: $4.21 \times 7650 = 32206.5 (\text{kWh})$

年节约资金: $32206.5 \times 0.45 = 14492.925 (\text{元})$

925(元)

回收期: $17000 / 14492.925 = 1.17 (\text{年})$

综上所述,在纸浆流送系统中应用变频调速装置经济效益明显提高,为节能降耗提供了先进技术,很有推广应用的价值。

阴离子垃圾对新闻纸性能的影响及减轻影响的措施

Effect of Anionic Trash on Newsprint Properties and Measures of Decreasing the Effect

刘忠 (Liu Zhong) 天津科技大学

(Tianjin University of Science & Technology, Tianjin, 300222)

摘要 本文论述了新闻纸纸料中阴离子垃圾的来源及对新闻纸性能的影响,以及减轻阴离子垃圾对新闻纸影响的措施。新闻纸纸料中的阴离子垃圾主要来源于机械浆的漂白,其主要成分可分为两大类,即溶解物质和胶体物质。这两类物质对新闻纸性能的影响不同,胶体物质对抗张力影响最大,而溶解物质对耐破指数、松厚度及透气度影响最大。另外,不同纸料对相同成分的白水的敏感性不同。机械浆用过氧化氢漂白后,经挤浆设备脱水或酸处理能有效地降低阴离子垃圾。

关键词 阴离子垃圾 新闻纸性能 DCS 白水 机械浆

[ABSTRACT] The origin of anionic trash and effect of anionic trash on newsprint properties were investigated. Physical properties were determined not just by the overall contaminant amount but also by the nature of contaminant, dissolved or colloidal, present in the whitewater. The tensile strength was most strongly affected by the colloidal solids, while the burst index, bulk and porosity were most strongly affected by the dissolved solids in the whitewater. The effect of the dissolved and colloidal solids on the physical properties also depended on the furnish composition. Dewatering and an acid treatment of mechanical pulp bleached with hydrogen peroxide were effective for decreasing anionic trash.

[KEYWORDS] anionic trash, newsprint properties, DCS, whitewater, mechanical pulp

一、阴离子垃圾的来源及主要成分

阴离子垃圾是指在机械浆生产过程中,从纤维相释放出来的各种木材成分和残余化学品,进入浆厂水系统中的这些物质,以及在供水中带来的有机及无机物质和抄造过程中残余的化学品。前者包括的化学物质范围很广,如,半纤维素、亲脂抽出物、木素、中性多糖、带电多糖、蛋白等⁽¹⁾。这些污物以溶解和胶体物质(DCS)形式存在⁽²⁾。胶体粒子是由抽出物、碳水化合物和类木素类物质组成⁽³⁾。通常,将这些物质分为两大类,即溶解物质(DS)和胶体物质(CS)。

在过氧化物漂白过程中,潜在的阴离子垃圾被释放出来⁽⁴⁾。尽管硅酸钠对阳离子需求量也有影响,可能与造纸过程中的阳离子聚合物作用,但机械浆中阴离子垃圾的主要来源是在漂

白过程中产生的聚半乳糖醛酸。BRÄUER, J. KAPPEL and M. HOLLER⁽⁵⁾ 的研究发现,当机械浆漂白至 74% ISO,纸浆的阳离子需求量约增加 1.5kg/t(聚二烯丙基二甲基氯化铵)。如果白度上升至 79% ISO,纸浆的阳离子需求量增加至 6.0kg/t(聚二烯丙基二甲基氯化铵)。在上述两种情况下,硅酸钠用量从 1.0% 增长到 3.0%,阳离子需求量只增加了 0.4kg/t,这意味着用量为 1.0% 的硅酸钠只产生 0.2kg/t 的阳离子需求量。在较低白度的情况下,硅酸钠产生的阴离子垃圾只占总量的 15 - 30%;而在高白度的情况下,90 - 95% 的阴离子垃圾来自漂白反应,只有 5 - 10% 来自硅酸钠。

二、阴离子垃圾对新闻纸性能的影响

通常,在生产过程中这些溶解及胶体污物会在白水系统中积累增浓,这对纸机运行及纸的质量有害的⁽⁶⁻¹⁰⁾。随着白水中污物量的增加,强度性能和白度会降低。Wearing⁽⁹⁾ 等发现具有相同总量的溶解和胶体物质(TDCS)的不同白水试样对手抄片性能的影响有很大差异。另外,含有相同污物的白水对不同纸料也有不同的影响。

加拿大制浆造纸研究所的研究者发现白水污物的成份受脱水方法的影响。Alamo⁽¹¹⁾ 等人发现在辊式挤浆机压榨脱水(原文为 piston press dewatering)过程中借助于浓浆保留了胶体树脂,而在螺旋压榨脱水过程中则不能。他们认为在低游离度的新闻纸浆料中存在大量的细小纤维能有效地过滤胶体树脂颗粒,特别是在能产生浓浆层的设备中。在过滤脱水中抽出物也会有类似的保留⁽¹²⁾。

这些脱水方法的不同分离行为为分别收集溶解物质和胶体物质提供了一个有效的方法,这样可以测量它们各自对产品质量的影响。他们研究了溶解物质和胶体物质在白水中的存在对新闻纸的物理及光学性质的影响。用两种脱水方法,即压榨和过滤来控制溶解和胶体物在白水中的浓度,这些白水用于抄造手抄片。研究不同成分的白水对手抄片性能的影响。

白水制备过程为间歇式操作。纸浆用清水稀释至 2% 浓度,并在 60℃ 搅拌 30min。然后用螺旋压榨将纸浆悬浮液脱水至约 40% 的浓度,滤液循环用于下一批浆的稀释。并连续循环直到获得所希望的污物含量。白水 1 - 4 是从加拿大东部一家造纸厂的 TMP 第一道精浆机所取的浆样制备的;白水 5 - 7 是从同一工厂的另一个浆样制备的。根据研究者的意图,又制备了另外五种白水,即,白水 8 含高 DS 和高 CS,制备方法与白水 1 - 7 相同;白水 9 含高 DS 和低 CS,是从上述用于制备白水 8 的纸浆悬浮液的另一半制备的;白水 10 含低 DS 和低 CS;白水 11 含低 DS 和高 CS;白水 12 是通过混合白水 8 和 10 制得。白水 1 - 7 的性质见表 1,分析了白水的总溶解和胶体物质(TDCS)⁽¹³⁾、碳水化合物、UV 木素、总有机碳(TOC)和已烷抽出物等。

每一次实验,用白水稀释,分散纸浆。手抄片在标准英抄片器抄造,此抄片器经改造可使滤液返回到成形器中循环使用⁽⁹⁾。在抄片前,将白水的 pH 调节到 5.0 并加热至 50℃。这样做的目的是为了与生产中的条件尽可能接近。每次实验将开始的几张手抄片抛弃直到细小纤维达到平衡。用标准方法测定手抄片的干强度和光学性能⁽¹⁶⁾。

用于抄造手抄片生产新闻纸 A 和 B 的白水特性在表 1 中给出。手抄片的性能在表 2 和

表 3 中给出。碳水化合物、木质素、总有机碳和抽出物的浓度随 TDCS 浓度的增加而增加,表明这些分离出的成分与螺旋挤压脱水操作所得的白水的成分是不同的。

模拟白水中胶体颗粒的浓度随污物水平的增加而增加,但不是线性关系。粒子分析仪以 0.1 μm 区间间隔数出了从 0.2 到 10 μm 的粒子数。白水中的粒子粒度分布从 0.2 μm 到 0.3 μm 之间占 42% - 51%。白水中的污物明显地降低了白水的表面张力。

表 1 白水性质

白水	DI	1	2	3	4	5	6	7
补加清水 m^3/t	—	47.4	20	10	5	47.4	10	2
总溶解胶体物质/mg/L	0	880	2060	3390	4960	820	2940	8510
碳水化合物/mg/L	0	130	330	640	1400	100	1240	2920
UV 木质素/mg/L	0	270	490	650	1100	280	800	1880
总有机碳/mg/L	0	350	840	1430	2110	140	1360	4300
己烷抽出物/mg/L	0	54	132	247	300	82	232	458
脂肪酸/mg/L	0	—	3.10	7.16	—	2.34	4.96	20.72
树脂酸/mg/L	0	—	10.58	18.24	—	5.49	21.68	51.22
颗粒(分析)/ $10^6/\text{mL}$	0	434	678	807	908	588	1005	1173
表面张力/dyne/cm	73	60	50	50	46	60	47	49

注:此表引用文章“溶解和胶体物对新闻纸性质的影响”⁽⁶⁾,表 2 和 3 引用于同一文章。

表 2 新闻纸 A 的手抄片性能

白水	DI	1	2	3	4	5	6	7
补加清水 m^3/t	—	47.4	20	10	5	47.4	10	2
CSF/mL	93	89	97	91	91	94	98	88
裂断长/km	4.67	4.38	4.27	4.17	3.98	4.18	4.09	4.0
伸长率/%	2.47	2.34	2.34	2.23	1.81	2.46	2.21	2.22
耐破指数/ $\text{kPa} \cdot \text{m}^2/\text{g}$	2.85	2.64	2.35	2.47	2.36	2.58	2.43	2.22
撕裂指数/ $\text{mN} \cdot \text{m}^2/\text{g}$	8.50	7.30	7.80	8.20	7.60	7.90	9.20	6.40
松厚度/ cm^3/g	2.51	2.40	2.40	2.51	2.42	2.36	2.40	2.46
气孔率(3/4")	34	32	37	37	38	30	32	36
Scott 结合力/ kJ/m^2	0.222	0.186	0.186	0.188	0.183	0.186	0.175	0.152
白度 (ISO)/%	58.1	52.7	54.1	53.3	51.5	55.2	51.4	48.7
印刷不透明度/%	98.4	98.7	98.9	99.5	99.4	99.0	99.5	99.5
散射系数/ cm^2/g	70.3	71.0	73.6	76.9	75.6	70.5	74.6	70.2
吸收系数 cm^2/g	5.8	8.3	7.7	8.5	9.1	7.5	9.6	10.5

两个系列的白水(白水 1 - 4 和白水 5 - 7)特性在接近相同的水平稍有不同,这主要是由

于浆样不同。第二系列白水(5-7)的碳水化合物和颗粒浓度比第一系列(1-4)中的大。由于白水特性具有很高的相关性,单个特性对新闻纸性质的影响无法测定。而是用与新闻纸特性相关的所有污物的量,由 TDCS 的浓度来表示。

白水中的污物影响手抄片的物理性能。从表 2 和表 3 可知:新闻纸 A 和 B 的裂断长随污物量的增长而降低。裂断长的降低与 Järvinen 等人的研究结果相符⁽¹⁰⁾,溶解和胶体物质降低抗张力。耐破指数和伸长率随着污物的增加有类似的降低。新闻纸 B 的裂断长和耐破指数的降低要比新闻纸 A 的大,这表明这两种不同的浆料对白水中的污物敏感程度不同。这一不同的反应是源于不同的纸料成份。因为新闻纸 A 的纸料是以 90% 由云杉和香脂冷杉生产的 TMP 和 10% 的 ONP 组成。而新闻纸 B 的纸料是以 100% 云杉生产的 60% 的 SGW,35% SCMP 和 5% SBK 组成。对新闻纸 A 来说,用白水抄造的手抄片的松厚度要比用自来水抄造的小。随着污物量的增加用白水抄造的手抄片的松厚度略有增加。对于新闻纸 B,松厚度随着污染物量的增加而增加。松厚度的增加与以前的报告相符^(9,10)。对于新闻纸 A,透气度没有明显变化。对于新闻纸 B 用白水抄造的手抄片的透气度要比用去离子水抄造的明显的大,且随着污物量的增加而增加。Järvinen 等人的研究也有类似的增长⁽¹⁰⁾。新闻纸 A 和 B 的 Scott 结合力均随污物的增加而降低。

表 3 新闻纸 B 的手抄片性能

白水	DI	5	6	7
补加清水 m ³ /t	—	47.4	10	2
CSF/mL	298	286	323	333
裂断长/km	4.71	4.08	3.63	3.26
伸长率/%	2.03	1.94	1.95	1.62
耐破指数/k Pa · m ² /g	2.67	2.33	2.06	1.77
撕裂指数/mN · m ² /g	10.20	9.79	10.76	9.08
松厚度/cm ³ /g	2.54	2.51	2.67	2.72
气孔率(3/4")	41	145	184	278
Scott 结合力/kj/m ²	0.127	0.121	0.089	0.095
白度 (ISO)/%	55.3	54.2	52.2	49.8
印刷不透明度/%	97.0	97.7	98.3	97.9
散射系数/cm ² /g	51.3	56.1	58.7	57.2
吸收系数/cm ² /g	5.60	6.56	7.30	7.70

白水中的污物也影响手抄片的光学性能。手抄片的白度随污物的增加而降低。散射系

数、吸收系数和不透明度一般随污物的增加而增加。在光学性能方面的变化与以前的研究报道相符。^(9, 10)

D. W. Francis 等人⁽⁶⁾用白水 8-12 对新闻纸 C 进行了研究。研究发现胶体物质比溶解物质对裂断长的影响更大。裂断长随污物量的增加而降低,增加胶体颗粒的浓度,新闻纸 A 和 B 发生同样的变化。Wearing 等人⁽⁹⁾用实验室方法制备的 TMP 滤液,用象制备白水 9 的方法去除白水中的胶体颗粒。由于胶体污物量较低而溶解物比胶体物对裂断长有较小的影响,所以随着污物量的增加裂断长并不降低。对于用 SCMP 滤液抄造的手抄片,随着污物量的增加胶体颗粒和抽出物浓度增加,Wearing 等人观察到了随污物量增加裂断长降低⁽⁶⁾。增加白水污物量对三种新闻纸的物理性能有相似的影响。裂断长和耐破指数随污物量的增加而降低,而松厚度和透气度增加。物理性能的变化与 Wearing 等人⁽⁹⁾和 Järvinen 等人⁽¹⁰⁾的研究结果一致。

上述研究表明:抗张强度不仅取决于总污物量,而且取决于白水中所含的污物类型,是溶解物还是胶体物。特别是胶体物对抗张力有更显著的影响。

溶解和胶体物质对纸张物理性能的影响也取决于纸料的成分。新闻纸 B 的裂断长、耐破指数、松厚度和透气度的变化均比新闻纸 A 的大。新闻纸 B 主要是由磨石磨木浆和半化学浆组成,而新闻纸 A 主要由 TMP 组成。这些纸料对白水污物不同的敏感性是由于纤维的特性不同所致。例如,增加半化学浆纤维弹性影响纤维间的结合。

综上所述,阴离子垃圾对纸张强度的影响,不仅取决于污染物的含量,而且还与污染物的类型有关;另外,不同纸料对相同成分的白水的敏感性不同。

三、减轻阴离子垃圾影响的措施:

目前,在实际生产中主要采用以下措施减轻阴离子垃圾的影响。首先,要在制浆过程中降低浆中的阴离子垃圾。通常,机械浆的阴离子垃圾主要是在漂白过程中产生的。所以必须在漂白后采用有效的措施,去除浆中的阴离子垃圾。纸浆漂白后,用双辊挤浆机脱水都有效地降低阴离子垃圾。在加拿大东部某制浆车间,采用双辊挤浆机前后,纸浆的阳离子需求量从 62meq/L 降低到了 18meq/L,下降了 70% 多。此系统采用中浓漂白,漂白浆浓 12%,漂后经双辊挤浆机脱水后浆浓为 22% 左右。

过氧化物漂白后进行酸处理,即酸中和,也有降低阴离子垃圾的作用。以前,我们只强调机械浆漂白后用酸中和可以提高纸浆的白度,同时不需洗涤。可以使流程简化,同时降低生产费用。但酸中和漂后的纸浆,还可以有效地降低阴离子垃圾。作者在 UNB (University of New Brunswick) 对加拿大东部某厂的漂白 TMP 进行研究,测定此浆漂白后,酸处理前后纸浆滤液的阳离子需求量 (CD),发现能有效地降低 CD 值。CD 值从 36.3meq/L 降低到 29.4meq/L。这主要是因为,在机械浆漂白过程中产生的阴离子垃圾,其主要成分是聚半乳糖醛酸。而聚半乳糖醛酸特别容易离子化,具有很高阳离子需求量,但随着聚半乳糖醛酸降解成低聚物,直到单分子半乳糖醛酸。其阳离子需求量急剧下降,见下图。该图是阳离子需求量与半乳糖醛酸聚合度之间的关系⁽¹⁷⁾。

在过氧化氢漂白过程中加入果胶酶也能有效地降低阴离子垃圾的负面影响⁽¹⁷⁾。其原因是果胶酶能促进半乳糖醛酸降解,转化为单分子的半乳糖醛酸。

另外,在纸张抄造过程中加入适当的添加剂,也可以有效地减轻阴离子垃圾的影响。通常所加的添加剂有絮凝剂和凝结剂。如加拿大东部某新闻纸厂,在纸料中加入上述两种添加剂后能有效地减轻阴离子垃圾的干扰。

再有,在纸料中加入填料也能减轻阴离子垃圾的影响。这主要是依靠填料中的一些微孔吸附阴离子垃圾,从而减轻其影响。也可以在漂白过程中,加入这类物质,起到同样的作用。

参考文献

1. SJÖSTRÖM, J. , " Fractionation and Characterization of Organic Substances Dissolved in Water during Groundwood Pulping of Spruce" , Nord. Pulp Paper Res. J. 5(1) :9 - 15(1990).
2. THORNTON, J. , ECKERMAN, C. and EKMAN, R. , " Effects of Peroxide Bleaching of Spruce TMP on Dissolved and Colloidal Substances" , 6th intl. Symp. Wood Pulping Chem. Proc. , Appita, Melbourne, Australia, 1:571 - 577(1991).
3. JACOBS, F. A. , "Extractives in Process Waters from Newsprint Papermaking(TMP)" , Ph. D. Thesis, Royal Inst. Technology, Stockholm, Sweden(1995).
4. THORNTON, J. , EKMAN, R. , HOLMBLOM, B. and ECKERMAN, C. Release of potential" anionic trash" in peroxide bleaching of mechanical pulp, Paperi ja H75(6) :426(1993).
5. BRÄUER, J. KAPPEL and M. HOLLER, " Anionic trash in mechanical pulping systems" , Pulp Paper Can. 102(4) :T102 - T106(2001).
6. D. W. Francis and M. D. Ouchi, " Effect of Dissolved and Colloidal Solids on Newsprint Properties" , J. of Pulp and Paper Sci. 27(9) :J289 - J295(2001).
7. LINDSTROM, T. , SOREMARK, C. and WESTMAN, L. , " The influence on Paper strength of Dissolved and Colloidal Substance in the White Water" , Svensk Papperstidn. 80(11) :341 - 345(1977).
8. AUHORN, W. and MELZER, J. , " Investigation of Disturbing Substances in Closed - Circuit Systems" , Wochbl. Papierfabr. 107(13) :496 - 502(1979).
9. WEARING, J. T. , BARBE, M. C. and OUCHI, M. D. , " The Effect of White - Water Contamination on Newsprint Properties" , J. Pulp Paper Sci. 11(4) , J113 - J121(1985).
10. JÄRVINEN, R. , VAHTILA, M. and MIETTOLA, E. , " Closing of White Water System in a Mill Producing Wood Containing Paper" , Proc. Intl. Mech. Pulp. SPCI, Stockholm, Sweden, 224 - 280(1985).
11. ALAMO, J. , PARIS, J. , OUCHI, M. D. and WEARING, J. T. , " Deresination of Ultra - High Yield Pulps" , Preprints Pacific Coast and Western Branches Spring Conf. , Tech. Sect. , CPPA(1989).

12. EKMAN, R. , ECKERMAN, C. and HOLBLOM, B. , "Studies on the Behaviour of Extractives in Mechanical Pulp Suspensions" , Nord. Pulp Paper Res. J. 5(2) :96 - 102(1990).
13. "Determination of Solids Content of Pulp and paper Mill Effluents" , PAPTAC Method H. 1 (1993).
14. Carbohydrate Composition of Extractive - Free Wood and Wood Pulp by Gas - Liquid Chroma - tography" , TAPPI Method T 249cm - 85(1994)
15. ALLEN, L. H. and MAINE, C. J. , "Pitch Particle Concentration in Pulp and Paper Mills" , Trans. Tech. Sect. CPPA3(2) :32 - 40(1977).
16. PAPTAC Methods, "Physical Testing" (D) and 70Optical Testing" (E) (1994).
17. Jeffrey W. Thornton, "Enzymatic degradation of polygalacturonic Acids Released from Mechanical Pulp during Peroxide Bleaching" , Tappi J. 77(3) J161 - 167(1994)

