

WN—1型混凝土减水剂的 研 制 和 应 用

(一)

工艺试验研究报告

福建省建筑科学研究所

一九九二年十月

前 言

我省制浆原料丰富，造纸工业较发达，全省百余家大、中、小型纸厂，均采用硫酸盐法和烧碱法（统称碱法）制浆。由于碱回收设备投资大、耗能多、成本高，所以各中、小型纸厂对蒸煮后的黑液均未加处理，任其直接排入江河，严重污染水源。

1978年国家建工总局下达给我省的“木质素混凝土减水剂”的新产品试制项目，经福建省建筑工程局指定由我所承担。我们经过调查研究并参照国内外有关资料，选定用造纸黑液为主要原料进行研制。接着对黑液进行了各种化学反应的研究。在1979年5月完成室内试验的基础上，进而研究应用于工业生产的生产工艺。经过对各工艺过程及重要设备进行逐项比较，最后选用较简单的生产方法生产木质素磺酸钠混凝土减水剂（简称WN—1型减水剂）。此法生产工艺流程简单，投资少，原料价廉，易得，成本低。在试验和调查分析基础上由省建工局选定在漳平纸厂建一年产1000吨规模WN—1型粉剂的生产车间。研制过程中在有关单位配合支持下，经近三年努力，已于1981年7月试产出合格的产品。碱法制浆黑液用工业化方法连续生产粉状减水剂产品的生产工艺，在国内尚属初次。

WN—1粉剂掺入混凝土后，其各项物理力学性能指标基本达到国家建委颁发的《木质素磺酸钙减水剂在混凝土中使用的技术规定》的质量要求。

利用黑液生产WN—1混凝土减水剂具有现实的经济意义。在混凝土工程施工中，当掺入水泥用量的0.25~0.3%时，可节约水泥6%左右。以年产WN—1剂1000吨计，每年可节约水泥20000吨以上。同时可以消除纸厂黑液对水源的污染。化害为利，为纸厂黑液处理开辟一新途径，值得加以推广。

本项目研制负责单位：福建省建筑科学研究所

参加试制单位：福建省漳平县造纸厂

协作单位：福建省林业勘察设计院

福建省轻工设计院

福建省龙岩地区设计队

参加试验研究人员：

省建筑科学研究所 林竞远 柯璧君 蔡定远 郑小玲等

漳平县造纸厂 肖清华 林振玉等

目 录

前 言

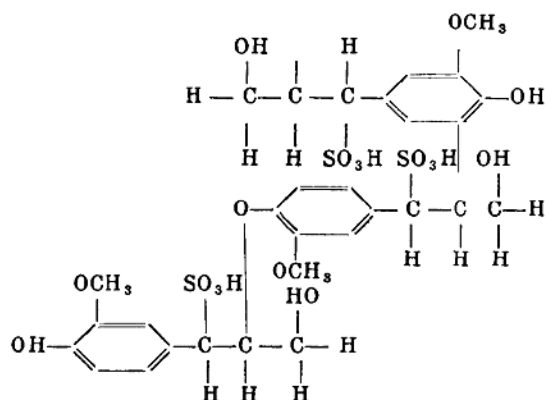
一、原 理	(1)
二、研究内容	(2)
三、实验部分	(2)
(一)原材料	(2)
(二)实验装置	(3)
(三)磺化反应条件的研究	(4)
(四)试生产及产品稳定性	(7)
四、生产工艺设计	(8)
(一)黑液直接磺化反应生产工艺流程	(8)
(二)生产工艺流程图	(8)
(三)生产工艺流程说明	(8)
五、产品化学成份及技术性能	(8)
(一)化学成份	(8)
(二)WN—1型减水剂产品技术性能	(9)
六、产品质量标准	(9)
七、资源及生产成本初步分析	(9)
(一)资源	(9)
(二)生产成本初步分析	(9)
八、结束语	(10)
九、主要参考资料	(10)

一、原 理

木质素为木材中仅次于纤维素的重要成份，它在绝干木材中约占重量的17~32%。碱法制浆系在碱性介质中，于一定温度、压力下，使碱与木质素生成碱木质素或硫化木质素从木材中溶解出来，以达到与纤维素分离的目的。

木质素并非一种固定有机化合物，而是

一些相似化合物的聚合体，其分子结构目前尚无法准确测定。多数人认为其分子中包含有一个芳香族的核。但另者则认为不包含芳香族的核，而是包含一种易转化为芳香族化合物的核。根据 Brauns 在“木素化学”中指出木质素磺化后，部分具有下列结构：



碱法制浆黑液中木质素含量约为黑液中固形物含量的23~30%。大部分以碱木质素存在。一般认为黑液中有效碱 $>1.14\%$ ，碱木质素完全溶解于黑液中，呈亲水胶体，因而不发生沉淀。碱木质素胶体分子有带电的核和溶剂化外壳，构成亲水基团。有效碱 $<0.71\%$ 时，碱木质素胶体部分受到破坏而产生沉淀。当黑液吸收空气中 CO_2 而使黑液PH降低也会发生沉淀。由于碱木质素亲水基团的存在，使黑液具有一定的表面活性，掺入混凝土中能起一定的减水效应。但由于碱木质素亲水胶体基团易被破坏，所以直接使用黑液将会产生使用效果不稳定的问题。

碱木质素是一种具有高度活性的物质，其分子结构中含有羟基（苯酚型、酯族型两种）醚基及甲氧基等。这些基团各具有独特的反应，互不干扰。由于碱木质素亲水基团的不稳定性，利用黑液生产混凝土减水剂必须在碱木质素基团中引入磺基、胺基、羧基等阴离子表面活性基团。根据有机化学反应的原理及有关资料〔8、9〕介绍，木材中木质素较易与亚硫酸、亚硫酸盐等磺化剂起反应生成磺化木质素，而且影响反应过程的参数，也较易于控制。由此可见，用磺化方法制取木质素减水剂应是一种较为可行的方法。

二、研究内容

50年代初国内虽已有直接利用碱法制浆黑液作混凝土塑化剂的应用研究,但由于碱木素基团的不稳定影响黑液应用效果,且液体收集贮存及运输均不便,未能推广应用。

为使黑液中木质素能形成稳定的表面活性剂,必须在木质素分子结构中引入阴离子或阳离子表面活性基团。应对能形成木质素表面活性基团的几种化学反应诸如氯化、磺化等反应进行系列的比较,选用较为适用于工业生产的方法。

通常从黑液中制备木质素干粉的方法,系将黑液用无机酸酸化沉淀、过滤、洗涤、干燥成干粉。然后再用木素干粉进行各种化学反应。

我们曾经用上述方法制取木质素然后进行磺化。但由于在制备木素时遇到经酸析出的沉淀物大部分成悬浮胶体状,过滤困难。虽然用此法生产的木质素磺酸钠纯度较高,但工艺过程难以实现,而且产生酸液第二次污染。若能使黑液中的木质素不经分离在有其他杂质存在下进行氯化、磺化等反应,不仅可以省去沉淀、过滤等环节,简化生产工艺,节约投资,而且也将不产生酸液第二次污染。这方法如能实现则将是碱法制浆黑

液生产木素系减水剂生产工艺上的一个突破。

木质素既能单独与磺化剂起反应生成木质素磺酸盐,同样地,对于黑液中存在的木质素,只要能掌握其磺化反应条件,也应该能生成木质素磺酸盐。而且黑液中所存在的皂化物及其他胶体物质,也是较强的表面活性剂,在不分离木素情况下,还可以起一定的表面活性作用。虽然用这种方法生产的木素系减水剂混有杂质,但减水剂在混凝土中掺量仅为水泥用量的0.3%左右,用量少,即使含有杂质也不至于影响产品质量。黑液直接磺化方法,国外专利资料〔9〕中也曾介绍有关黑液中木素直接磺化的论述,因此我们将黑液直接磺化条件的研究列为本课题一项主要内容。

在试验结果的基础上确定出试验条件后,还需要研究黑液生产减水剂的生产工艺。在确定生产工艺时,应首先对生产工艺过程进行评价,评定其在应用于工业生产时的可行性。试验室试验结果并不意味着能适用于工业生产,需要对各工艺过程及生产设备结合料液性状及产品要求进行全面研究,促使试验结果形成生产能力。

三、实验部分

(一)原材料

1. 黑液

黑液是一种特殊的溶液,其中固形物大部分只能溶解于碱性溶液,少部分悬浮于溶

液中。黑液固形物的组成比较复杂,大体可分成有机物和无机物两类,有机物含量一般约70%,无机物30%。有机物主要是制浆过程中各种化学反应生成物,溶出物以及不同程度的降解物和少量悬浮小纤维。有机物中

木素含量约占30~40%。无机物主要成分是来自蒸煮碱液与有机物化合的钠、游离的氢氧化钠、碳酸钠、硫酸钠、硫代硫酸钠等。

不同制浆原料黑液的固形物，有机物、无机物组份均不相同。

漳平纸厂黑液主要化学成份如下表

表(一)

化学成分	木质素	还原糖	有效碱	Na_2S	Na_2SO_3	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	氯化物	水不溶物	PH值
%	22.56	2.77	6.01	1.53	0.06	2.23	0.50	0.53	12.60
备 注	酸沉淀	梭木其法							

黑液固形物含量计算方法:

黑液多用波美度(Be')或比重(d)来表示单位体积中固形物的含量。黑液波美度或比重大小与温度成反比。为了便于对比,须将不同温度黑液波美度,按下列公式换算成15℃下的波美度。

$$\text{波美度}(15^\circ\text{C}) = \text{波美度}(t^\circ\text{C}) + 0.052(t^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C})$$

测出黑液波美度(15℃)可用下列公式换算成比重(d)

$$d = \frac{1.443}{1.443 - \text{波美度}}$$

波美度(Be')与固形物含量(x)间关系可用下列回归方程式计算:

$$\text{木浆黑液: } x = 1.51\text{Be}' - 0.80$$

$$\text{芒杆浆黑液: } x = 1.51\text{Be}' - 0.81$$

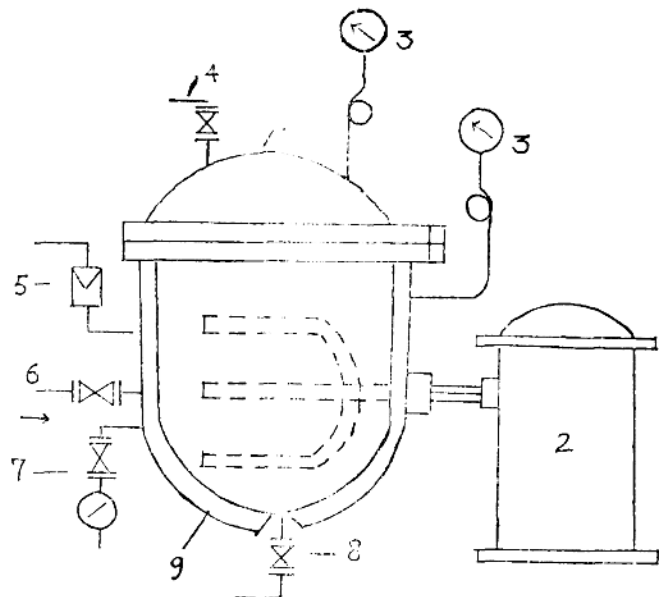
$$\text{麦草黑液: } x = 1.46\text{Be}' - 1.85$$

2. 无水亚硫酸钠

无水亚硫酸钠系本省沙县化工厂生产苯酚副产品,亚硫酸钠含量70.5%。

(二) 实验装置

1. 反应罐
2. 齿轮变速电机
3. 压力表
4. 放气阀
5. 安全阀
6. 进气阀
7. 疏水阀
8. 出口口
9. 蒸汽夹套



(图一)

(三) 磺化反应条件的研究

1. 磺化剂的选择

可用于木质素磺化反应的磺化剂品种较多。我们选择亚硫酸钠为磺化剂, 因为不论从供应情况及价格、选择亚硫酸钠有其优点。亚硫酸钠为化工厂、硫酸厂副产品, 产量大, 较之其他磺化剂如亚硫酸钙、亚硫酸铵等易得, 且价格低廉。

2. 黑液直接磺化反应

为了选择黑液中木质素直接磺化条件, 我们曾对亚硫酸钠用量、反应压力及反应时间等变量, 用正交试验方法进行试验。在系列试验基础上, 初步选定了反应条件, 然后固定反应压力为 4kg/cm^2 , 再对亚硫酸钠用量及反应时间作进一步比较。其实验数据如表(二)、图(二)、图(三)所示。从实验结果表明, 当亚硫酸钠用量为黑液总固形物含量15%, 反应时间为120及180分钟时(试验编

号P12—2、及P13—2), 产品性能均可达到《木质素磺酸钙减水剂在混凝土中使用的技术规定》基本要求。我们认为反应时间180分钟(试号P13—2)的产品性能既未比反应时间120分钟(试号P12—2)有所提高, 说明反应时间120分钟已足以使反应完成。从提高生产效率考虑, 应该选择反应时间短的较为合理, 所以选用了试号P12—2反应时间120分钟。又据有关资料[8]、[9]介绍, 木质素磺化适宜温度在于 $110\sim 125^\circ\text{C}$ 之间。查饱和水蒸汽性质表, 表压 4kg/cm^2 相应温度为 151.1°C , 2.5kg/cm^2 为 138.1°C 。由此说明, 2.5kg/cm^2 反应压力也应该足以使木素进行磺化反应。同时考虑到反应温度若过高, 可能使黑液中其他表面活性物质如皂化物胶体等受到破坏, 从而使产品性能受到影响。因而又进行了表(三)、图(四)的试验。即选定亚硫酸钠用量14%, 15%, 反应时间120分钟; 分别对反应表压 2.5kg/cm^2 与

表(二) 磺化剂不同掺量及反应条件变化对各种物理力学性能的影响(一)

试样编号	反应条件		化学及物理性能			混 凝 土 性 能						
	Na ₂ SO ₃ (%)	反应 时间 (时)	木 素 磺酸钠 (%)	净 浆 流动度 (cm)	起泡 高度 (cm)	减水剂 掺 量 (%)	塌 落 度 增大值 (cm/倍)	水 泥 用 量 用水量相同		减水率 (%)	水 泥 用 量 塌落度相同	
								抗压强度比值			抗压强度比值	
								7 天	28 天		7 天	28 天
P8—2	11	1	31.63	11.8	7.6	0.25	10.8/4.4	91	89	8	119	112
P9—2	11	2	31.42	12.5	7.0	0.25	7.7/3.4	92	96	7	117	108
P10—2	11	3	30.92	12.7	11.0	0.25	6.3/3.0	97	92	7	120	117
P11—2	15	1	31.98	12.1	9.5	0.25	6.0/2.1	97	92	8	120	106
P12—2	15	2	30.98	12.3	10.5	0.25	3.4/2.5	97	99	8	114	107
P13—2	15	3	32.29	11.8	12.5	0.25	5.6/1.8	95	96	8	114	108
P14—2	20	1	31.81	12.8	10.5	0.25	4.7/2.1	95	91	8	118	105
P15—2	20	2	32.92	12.7	8.0	0.25	4.9/2.1	88	91	7	117	103
P16—2	20	3	30.30	11.5	13.0	0.25	6.1/2.4	95	93	8	124	105
P17—2	25	1	33.11	11.5	13.0	0.25	7.7/2.8	95	94	8	118	113
P18—2	25	2	35.81	12.0	12.0	0.25	4.7/2.1	99	84	7	117	110
P19—2	25	3	29.11	12.0	10.0	0.25	10.1/3.3	87	82	8	112	112

反应压力固定为 4kg/cm^2

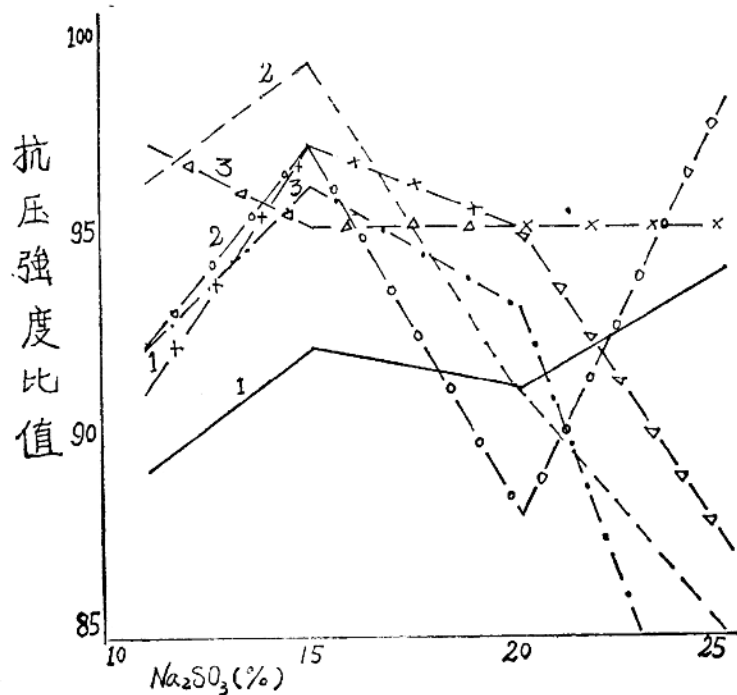
4kg/cm²进行了比较。试验证明亚硫酸钠用量15%比14%好,反应压力2.5kg/cm²的产品性能也比4kg/cm²为好,而且从生产工艺

观点看,压力越低容器使用寿命相对延长,耗能低,操作也安全。所以选定反应压力为2.5kg/cm²。

表(三) 磺化剂不同掺量及不同反应压力对各种物理力学性能的影响(二)

试样编号	反应条件		混凝土性能									
	Na ₂ SO ₃	反应压力	表面张力	净浆减水剂	塌落度	水泥用量	用水量相同	减水率	水泥用量	塌落度相同	抗压强度	抗压强度
	(%)	(kg/cm ²)	达因/厘米	流动度用 量 增大值 (cm)	(%)	(cm/倍)	3天7天28天	(%)	3天7天28天	(%)	3天7天28天	3天7天28天
P-WS ₁ WS ₂ 22·24·26	15	4	68.20	11.3	0.25	10.0/2.4	78 97 83	8	118 125	115		
P-WS ₁ WS ₂ 23 25 27	15	2.5	50.02	11.6	0.25	9.3/2.7	98 103 98	8	123 122	119		
P-WS ₁ WS ₂ 28 30	14	4	56.30	10.8	0.25	11.4/2.7	79 92 87	8	101 116	107		
P-WS ₁ WS ₂ 29 31	14	2.5	49.19	12.2	0.25	9/2.6	88 99 94	9	105 122	110		
SB-WS ₁ WS ₂	15	2.5	/	/	0.25	15.1/2.1	100 92 93	10	123 123	117		

反应时间固定为2小时

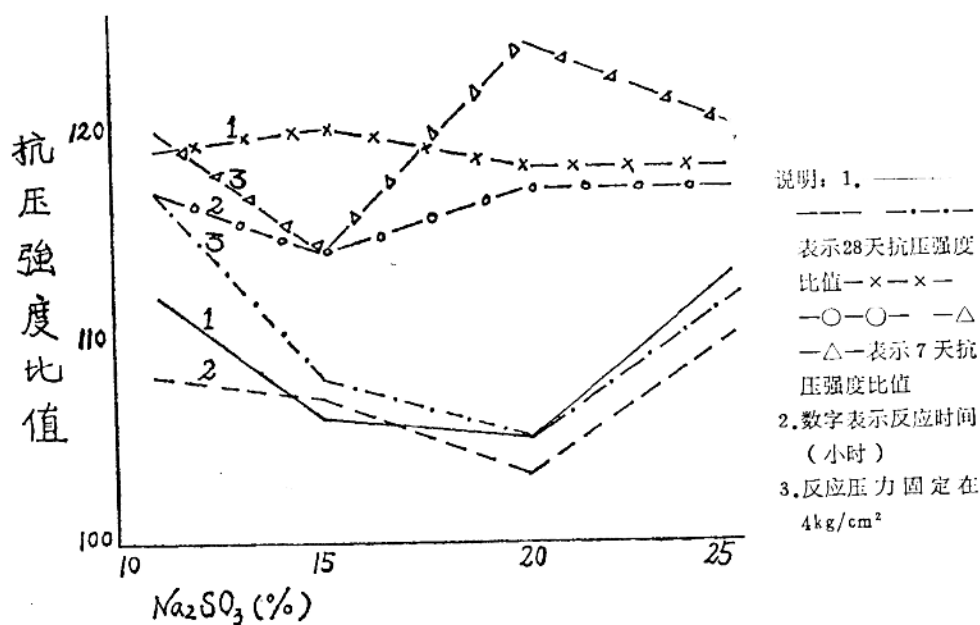


图(二) 水泥用量用水量与基准混凝土相同时抗压强度变化值

图(二)

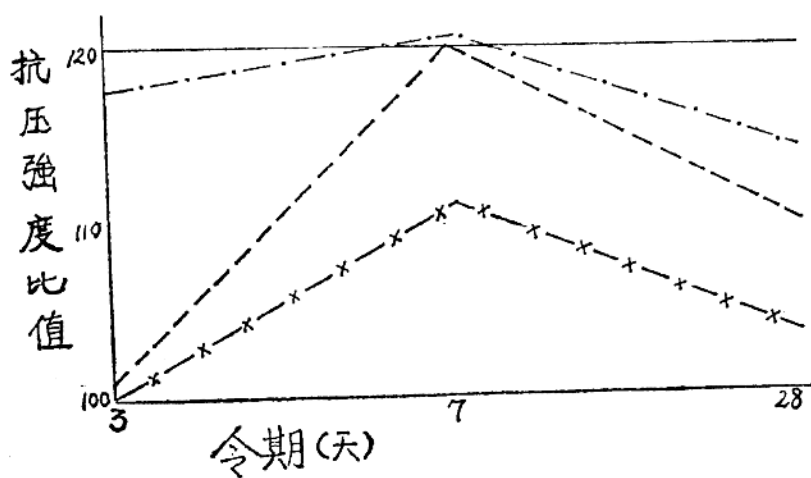
说明: 1. —×—×—, —○—○—, —△—△— 为7天抗压强度比值
——, —·—·—, —·—·— 为28天抗压强度比值
2. 数字代表反应时间(小时)
3. 反应压力 4kg/cm²

图(三) 减少用水量混凝土抗压强度增长比值



图(三)

图(四) 不同Na₂SO₃用量, 不同反应压力的减水剂掺入混凝土上, 减少用水量强度值



图(四)

说明: 1. ————
 ————
 表示Na₂SO₃掺量15%时, 压力分别为2.5kg/cm²及4kg/cm²
 2. ———— —x—x—表示Na₂SO₃掺量14%时, 压力分别为2.5kg/cm²及4kg/cm²
 3. 反应时间固定为120分钟

取黑液(A)磺化黑液(B)木钠碱水剂干粉(C)三个样品用KBr压片进行红外光谱测定,初步分析如下:

(A)磺化黑液B及木钠碱水剂干粉C在1010—970 cm^{-1} , 520 cm^{-1} 两处有吸收峰,而黑液无此吸收峰。

(B) — SO_3H 的正常吸收范围在1180—1220,1040 cm^{-1} 两处,磺化后的黑液和木钠干粉的吸收范围比较靠近,或者落在— SO_3H 吸

②化学成份

测定数据 名称	项目	PH	水份	木质素	木质素 磺酸钠	还原糖	有效碱	水不溶物	硫化钠	硫代硫酸钠	亚硫酸钠	氯化物	硫酸钠
黑液		12.60	75.69	22.56	22.40	2.77	6.01	0.53	1.53	2.23	0.06	0.59	1.16
磺化液		12.48	73.10	16.72	42.81	5.36	5.60	0.29	3.12	2.85	3.03		3.67
磺化干粉		12.45	3.20	16.07	46.34	4.39	4.99	0.47	2.62	3.21	2.49	0.34	7.48
备注	5%溶液			酸沉淀	β -萘酚法	梭木其法							

从化学分析结果表明黑液中木质素磺酸钠含量从黑液未磺化前22.40%,经磺化后增加至46.34%,说明黑液经磺化后已有部分木质素转变为木质素磺酸盐。

③物理性能 表(五)

测定数据 名称	项目	比重	波美度	固形物 (%)	表面张力 (达因/cm)	砂浆流 动度 (mm)
黑液		1.1370	18.0	24.31	59.0	163
磺化黑液		1.1717	21.4	26.90	50.17	169
磺化干粉		/	/	/	51.15	168
备注					10%溶液	

黑液磺化前后粘度比较

表(六)

名称	项目	粘 (28℃) 度			
	固形物含量	10%	20%	30%	40%
黑液		4.5	8.0	27.2	49.7
磺化黑液		4.0	7.0	11.0	28.0

从表五、六、物理性能可以看出黑液的

收峰的范围,如木钠干粉在1218 cm^{-1} ,1110—1150 cm^{-1} 处。峰的形状也较黑液有差别。

(C)由于木质素是复杂高分子化合物,它在磺化后降解成若干丙烷衍生物的小分子化合物,相应的磺化产物也将有若干种。所以,— SO_3H 的吸收峰与文献提供的范围略有差别。

所以从红外光谱测定,应该认为黑液经磺化后确在木质素分子基团中引入磺酸基。

物理性能在磺化后有较大变化。(1)黑液表面张力从未磺化前59达因/厘米下降至磺化后51.15达因/厘米。(2)黑液粘度在含固形物40%时为49.7厘泊,经磺化后粘度降低至28厘泊。测定结果与干燥过程试验相吻合。在生产试验中用含固形物40%黑液在干燥塔中喷雾干燥,生成不规则粒状或丝状粘性产物。而磺化后的料液极易干燥成粉末。由此说明,为了保证干燥过程的正常运转,黑液也只有经过磺化反应、降低粘度以后,才能达到干燥过程工艺的要求,以形成干燥粉末的最终产品。

(四)试生产及产品稳定性

1.试生产

在设备单机运转及生产线联动试车正常之后,我们按照小型试验所优选工艺参数于81年7月进行了投料联动试生产。产品掺入混凝土后其主要物理力学性能如表(七)。表明用同一工艺参数在小型试验与大型生产其产品性能基本相同。

表(七)

试验编号	试验类别	塌落度 增大值 (cm/倍)	减水率 (%)	抗压强度 /100		
				3天	7天	28天
P—WS ₁ WS ₂ 23、25、27	小型	9.3/2.7	8	123	122	119
SB—WS ₁ WS ₂	小型	15.1/2.1	10	123	123	117
PK—WS ₂	试生产	10.2/4.1	9	112	120	118

2. 产品稳定性

产品在连续生产过程中,通过数次取样抽检。从产品主要化学成分分析及对混凝土

强度的影响试验,其技术性能基本接近。测定数据如表(八)。

表(八)

生产 日期	木质素 磺酸钠 含量 (%)	混 凝 土 性 能 WN—1 剂掺量 (%)	塌 落 度 (倍)	减 水 率 (%)	抗压强度比值		
					3天	7天	28天
81.3	32.24	0.25	3.3	8	122	111	129
81.9	41.53	0.25	3.8	9	112	128	118
82.1	36.82	0.25	3.9	8	113	114	116
82.4		0.25	5.0	8	117	115	116

四、生产工艺设计

(一) 黑液直接磺化反应生产工艺流程



(二) 生产工艺流程图

(三) 生产工艺流程说明

浆料从蒸球中以6 kg/cm²的压力喷入50m³立式喷放仓(1)中,由仓底螺旋输送机(2)经转子喂料器送入I* $\varnothing$ 387螺旋

挤浆机(3)中,再经二道II* $\varnothing$ 387螺旋挤浆机(3)挤压,使浆料与黑液分开。

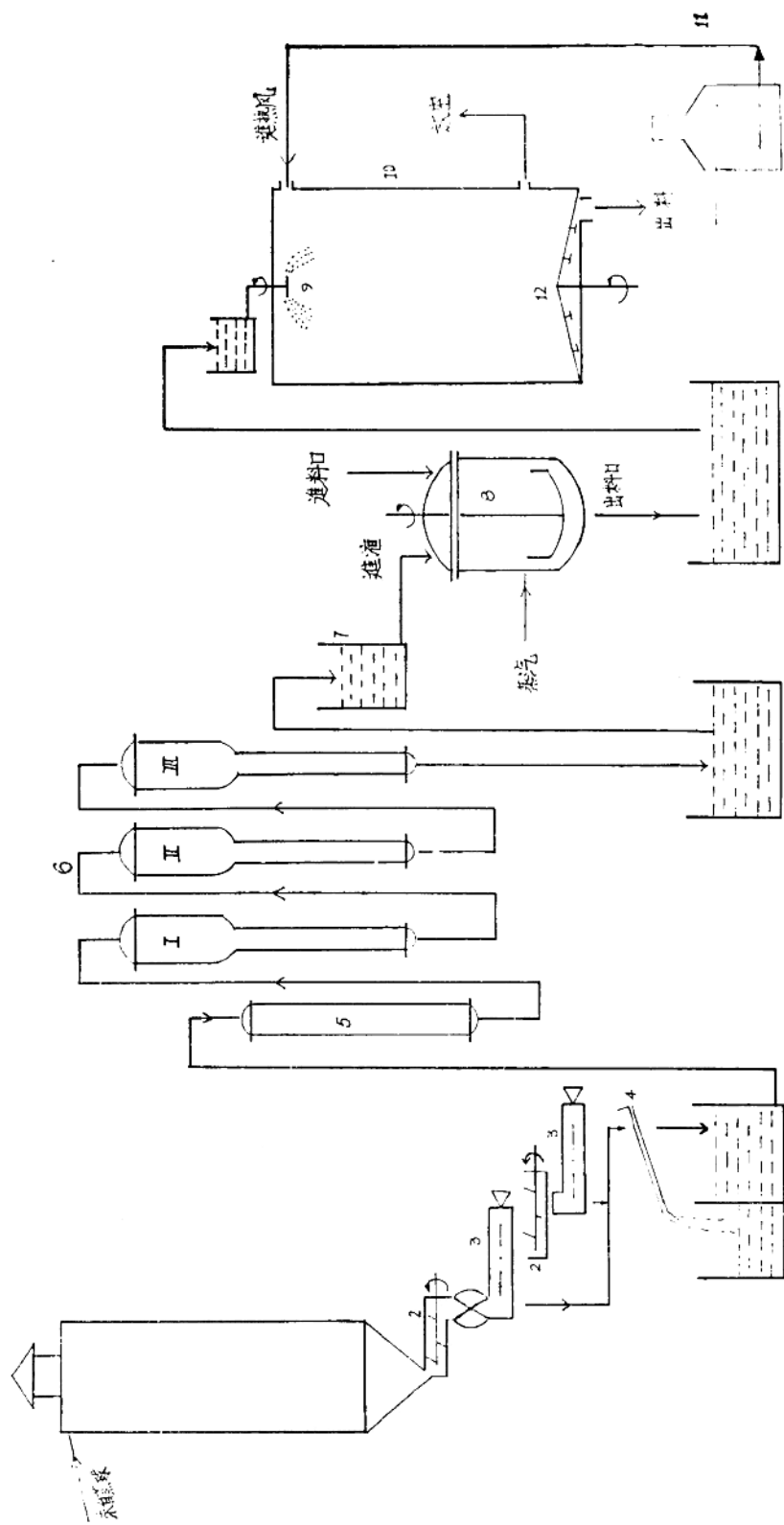
黑液(6~10Be')流经振动筛(4)过滤后,流入黑液贮槽中,用泵送入予热器(5)予热,再流入三效蒸发器(6)中在减压下蒸发。黑液浓缩至(20~25Be')流入浓黑液罐中,再经计量槽(7)计量后,送入反应罐(8)中,加入无水亚硫酸钠进行反应。

反应后的黑液从贮槽中,经泵送至干燥塔(10)顶部贮液槽中,经离心喷雾器(9)与自热风炉(11)送来热风顺流而下,干燥成粉末,由出料括耙(12)收集至出料口出料。

五、产品化学成分及技术性能

(一) 化学成分

产 品	成 份	水份 %	木 质 素 磺酸钠%	还原物 %	水不溶 物(%)	酸碱度 PH	有效碱 %	Na ₂ S %	Na ₂ SO ₃ %	Na ₂ S ₂ O ₃ %
产品编号	81.7.16	5.10	38.09	4.87	0.48	12.7	5.64	2.67	1.73	4.94
	81.9.17	5.86	41.53	4.73	1.28	12.2	3.28	2.14	2.98	4.21
	81.9.23	0.19	29.50	4.90	1.20	11.9	2.47	2.93	4.67	3.36
	81.1.16	1.22	36.82	4.23	0.83	12.3	3.42	3.19	3.76	3.00
备 注			β -萘胺法 桉木其法			5%溶液				



1. 50M³喷放仓 2. 螺旋输送机 3. $\phi 387$ 螺旋输送机 4. 振动筛 5. 预热器 6. 蒸发器 7. 计量槽 8. 反应罐 9. 离心喷洒盘 10. 干燥塔 11. 热风炉 12. 出料括把

(二) WN—1 型减水剂产品技术性能

1. WN—1 剂系黑褐色粉末。较易潮解，易溶于水，水溶液呈碱性。

2. WN—1 剂在混凝土中掺量一般为水泥重量 0.25~0.3%。

3. WN—1 剂在水泥用量，塌落度与基准混凝土相同时，掺入 WN—1 剂 0.25% 可使混凝土减水率约为 8% 左右，混凝土 3 天抗压强度提高 10~25%，7 天提高 15~20%，

28 天提高 10~20%。

4. 当要求混凝土强度与基准混凝土相同时，掺入 WN—1 剂 0.25% 可节约水泥 6% 左右。

5. WN—1 剂适用于普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥等。

6. WN—1 剂对钢筋无锈蚀作用。可用于钢筋混凝土和预应力混凝土工程。

7. 掺 WN—1 剂的混凝土的各种物理力学性能优于未掺者。

8. WN—1 剂价格低廉，每吨售价 320 元。

六、产品质量标准

项 目 名 称	指 标
木 质 素 磺 酸 钠 (%)	≥ 30
还 原 物 质 (%)	≤ 6
水 不 溶 物 质 (%)	≤ 2
水 分 含 量 (%)	≤ 6
PH 值 5 % 溶液	12 ~ 13
砂 浆 含 气 量 (%)	≤ 12
砂 浆 流 动 度 (mm)	175 $\pm$ 5

七、资源及生产成本初步分析

(一) 资源

1. 黑液

黑液为碱法造纸厂制浆废液，是较难处理废液之一。目前中、小型纸厂均未回收，日产 5 吨浆粕的纸厂的黑液可日产 WN—1

减水剂 3~5 吨，来源极多。

2. 无水亚硫酸钠

系化工厂生产苯酚及硫酸厂回收尾气的副产品。我省沙县化工厂可大量供应。

(二) 生产成本初步分析

名 称	单 价 (元)	每吨产品消耗量	单位成本(元/吨)	备 注
1.原 材 料				
亚 硫 酸 钠	280元/吨(计运费)	0.21吨	52.5	热风炉热源
煤	40元/吨(计运费)	0.4 吨	16.00	
2.动 力				
蒸 汽			50	附加费 11 %
电	0.058元/度	420度	24.36	
水			3.00	
3.生产工人工资及附加费	1.5元/日	14人	23.31	
小 计			169.17	
4.车间费用9%			15.23	
1.综合折旧费4.5%				
2.修理费2.5%				
3.工会费用2%				
5.科研及检验费用			20.00	
6.包 装 费 用			60.00	
7.其 他 费 用 5%			8.45	
合 计			272.85	

八、结 束 语

利用碱法造纸的黑液生产混凝土减水剂,为南方各省发展混凝土减水剂提供了大量的主要原料来源。也是综合治理制浆黑液的有效技术措施。其产品用于工程建设,对节约水泥,降低能源消耗,都有一定的经济价值。

本报告通过调查研究,工艺方案对比试验,产品质量分析,所选择的工艺较为可

行。设备简单,流程合理,机械化水平较高,易于操作,便于工业化生产,成本较低,是值得推广采用的。

虽然,这条工艺的产品能满足混凝土减水剂技术条件的要求,但是,同国内外其他品种的减水剂比较,尚有一定的差距,需要在今后进一步改进和提高。本报告由于水平和条件所限,存在不足之处难免,希给予指正。

九、主要参考资料

〔1〕造纸工业制浆/轻工工业出版社
1977

〔2〕化工工艺设计手册 上海化工设计院1975

〔3〕混凝土化学外加剂 日本材料学会编1972

〔4〕干燥技术进展四分册 上海轻工、医药工业设计院

[5] MASTERS, K《SPRAY DRYING》LEONARD HILL BOOKS, LONDON, AN INTERTEXT PUBLISHER (1972)

[6] 化学生产机器及设备 化学工业出版社1958

[7] 化工过程及设备 重工业出版社

[8] 制浆造纸化学工艺学 轻工业出版社

[9] United States Patent Office 3,200,070 Patented Aug, 10, 1965

[10] 木质素磺酸钙的试验及应用 上海市建科所等

附录(一)

WN-1型混凝土减水剂毒性试验
根据福建省劳动卫生职业病研究所检验报告
该产品按毒性标准属于低毒。

福建省劳动卫生职业病研究所检验报告

请检日期: 82.3.2

请检单位: 省建筑研究所

检验项目: 木质素磺酸钠半数致死量

检验方法: 小白鼠腹腔注射LD50

95%可信区间:

1459~1518mg/kg

按毒性标准属低毒。

报告日期: 82.4.5

来样时间:

来样地点: 漳平纸厂

站领导 刘新华 周济省

检验者 郑延钦