

苧麻快速脱胶助剂及其工艺

任川荣 李陶琦 杨朔音

(西安近代化学研究所)

【摘要】 本文叙述了一种由复合表面活性剂组成的 RL-苧麻快速脱胶助剂及用它代替磷酸盐助剂的快速脱胶工艺。将以往脱胶工艺中的两次煮练简化为一次煮练, 缩短脱胶时间, 节约能源, 提高设备利用率, 降低生产成本, 改善了精干麻质量, 获得良好的梳理纺纱效果。

为了实现苧麻快速脱胶工艺, 人们在选择碱煮助剂以提高脱胶质量、缩短脱胶时间方面进行了大量研究工作。湖南株洲苧麻纺织厂研究了用三聚磷酸钠作为碱煮助剂的脱胶工艺^[1], 武汉纺织研究所研究了用焦磷酸钠作为碱煮助剂的脱胶工艺^[2]。这两种脱胶工艺对脱胶质量有所改善, 脱胶煮练时间有所缩短。但这两种脱胶工艺必须在高温高压下, 于碱液中煮练两次, 耗时 5~6h, 仍存在着耗能、耗时, 成本高、用碱量大和不易控制的缺点。

为了克服上述缺点, 我们采用多种表面活性剂复合的活性助剂代替单一的无机盐助剂, 变两次煮练为一次煮练, 突破了一次煮练脱胶工艺的技术难点。使用该苧麻快速脱胶助剂(简称 RL-苧麻脱胶助剂)及其脱胶工艺, 可缩短脱胶时间, 提高工效, 节约能源, 降低苧麻脱胶化工料费用, 生产出的精干麻经陕西省纤维检验局性能测试和纺纱考察, 达到或超过两次煮练脱胶工艺的加工水平。

一、实验部分

1. RL-苧麻脱胶助剂的研制

苧麻原料中除纤维素物质外, 其余物质通称胶质, 主要有果胶、脂蜡质、木质素、半纤维素和灰份。这些非纤维素约 30%, 其中半纤维含量最高, 又是苧麻纤维之间的粘结剂。一般认为, 半纤维素有聚木糖类、聚半乳糖葡萄糖甘露糖和聚葡萄糖甘露糖三类。这些低分子量聚糖物质在煮练过程中主要依靠碱离子

与它们作用, 发生碱性降解和剥皮反应, 反应后的低聚合度聚糖易溶于碱液。但是碱煮过程中, 半纤维素和果胶与碱离子作用迟缓, 故需要很长时间的煮练。只有设法使半纤维素快速膨润、降解、溶解, 才能达到快速脱胶的目的, 从而使呈束状的苧麻纤维充分地分离、分散为单纤维状态。为此, 在碱煮液中必须加入具备有以下作用的脱胶助剂: (1) 能有效地降低碱液与苧麻纤维之间的界面张力; (2) 能对非纤维素物质产生迅速的润湿、渗透和乳化, 降低非纤维素物质间、非纤维素物质与纤维素物质间的引力, 起到加速碱离子对非纤维物质的裂解作用; (3) 能将碱离子与果胶、半纤维素反应生成的低聚糖类物质很好地分散成微小的溶胶粒子而悬浮于碱液中, 并防止它们重新吸附在麻纤维上。

据以上要求, 使用单一磷酸盐助剂, 很难达到理想效果。选择在碱溶液中稳定性好的复合有机表面活性剂作为煮练助剂, 弥补了使用单一助剂的不足, 证明对快速脱除胶质, 缩短煮练时间是有效的。

根据上述的设计思想, 选择了 8 种组份, 按正交设计法进行了配方设计。首先通过测定各配方的表面张力和核算原料成本, 选出五个有典型配方, 然后对其分别进行了 2h、4h 煮练脱胶试验, 通过考察精干麻的残胶率, 确定出 5 号配方为 RL-苧麻脱胶助剂(见表 1)。

RL-苧麻脱胶助剂的配方(重量%):

脂肪醇聚氧乙烯醚 2~18

烷基酚聚氧乙烯醚	1~10
硬脂酸	4~20
磷酸盐	10~30
碳酸盐	10~50
亚硫酸盐	10~50
硅酸钠	10~20
水	5~20

表 1 各配方助剂在不同时间的煮练效果

配 方	1*	2*	3*	4*	5*	
煮液表面张力 (N/m)	0.0283	0.0313	0.0297	0.0337	0.0278	
原材料成本 (元/kg)	2.84	2.48	3.08	2.56	2.56	
残胶率 (%)	煮练2h	2.53	2.78	2.90	2.98	2.37
	煮练4h	2.04	2.48	2.27	2.56	2.20

煮练液组成：氢氧化钠 10g/L；RL-苎麻脱胶助剂 1.5% (对原麻)，在常压下煮练。

将脂肪醇聚氧乙烯醚、烷基酚聚氧乙烯醚和硬脂酸混合加热至 60℃，搅拌 1h，得到均匀的混合物，再与磷酸盐、碳酸盐、亚硫酸盐硅酸盐和水进行混合，放置 4h，即制成 RL-苎麻脱胶助剂。

将研制的 RL-苎麻脱胶助剂与三聚磷酸钠作了煮练时间、所需碱量及煮练效果的比较，结果见表 2。

2. 快速脱胶工艺试验

RL-苎麻脱胶助剂的快速脱胶工艺流程：

扎把→装笼→浸酸→煮练→拷麻→漂、酸、

表 2 不同助剂的煮练效果

项 目	RL-助剂	三聚磷酸钠	变化率 (%)
煮 练(次)	1	2	-50
煮练用碱(kg)	60	105	-42.4
残 胶 率(%)	1.5	2.2	-31.9
纤维强力(CN/dtex)	6.7	6.0	+11.7

表中数据由陕西省汉阴麻棉纺织厂提供。

洗→脱水→抖麻→给油→脱水→烘干(精干麻)

三聚磷酸钠为助剂的脱胶工艺流程，除再增加一次煮练外，其余同上。

RL-苎麻脱胶助剂代替磷酸盐助剂后，为了确定出相应的工艺参数以达到最佳煮练效果，我们采用正交设计法，分别对煮练时间、用碱量、助剂用量及硅酸钠用量四个因子，选三个水平，作了九种工艺试验，并测试了无油精干麻的主要性能(见表 3)。

由表 3 结果，我们选择 8 号工艺参数，作为煮练工序的最佳条件，同时对浸酸、漂洗及给油工艺参数进行了优选，形成了一套完整的适合目前大部分工厂脱胶设备的一煮法脱胶生产工艺，其主要工序及参数见表 4。

二、脱胶工艺生产试验及效果

我们在陕西省汉阴麻棉纺织厂和浙江省定海麻纺厂等单位进行了 RL-苎麻脱胶助剂一煮法快速脱胶新工艺的生产应用试验，测定了精

表 3 煮练脱胶工艺参数选择(常压)

序号	时间 (h)	氢氧化钠 (g/L)	RL-助剂 (对原麻%)	水玻璃 (对原麻%)	残胶率 (%)	纤维细度 (tex)	强度 (CN/dtex)
1	3	10	1.5	2.4	3.33	0.671	4.99
2	3	12	2.0	3.2	2.17	0.512	5.21
3	3	14	2.5	4.0	/	0.596	5.46
4	4	10	2.0	4.0	4.01	0.631	5.29
5	4	12	2.5	2.4	3.14	0.641	6.18
6	4	14	1.5	3.2	2.44	0.578	6.38
7	5	10	2.5	3.2	2.83	0.552	6.35
8	5	12	1.5	4.0	2.67	0.537	6.67
9	5	14	2.0	2.4	2.30	0.497	5.86

表4 一煮法脱胶与两煮法脱胶工艺参数对比

工 艺		RL-助剂	三聚磷酸钠
浸 酸	浴比	1:10	1:10
	硫酸浓度(g/L)	1.5	1.5
	温度 (°C)	50~55	50~55
	时间 (min)	60	60
一 次 煮 练	浴比	1:10	1:10
	碱浓度 (g/L)	12	7
	助剂量 (kg)	RL-助剂 7.5	
	亚硫酸钠(kg)	5	3
	水玻璃 (kg)	15	15
	压力 (Pa)	19.6×10 ⁴	19.6×10 ⁴
	时间 (min)	140	90
两 次 煮 练	浴比		1:10
	碱浓度 (g/L)		14
	助剂量 (kg)		三聚磷酸钠15
	亚硫酸钠(kg)		3
	水玻璃 (kg)		5
	压力 (Pa)		19.6×10 ⁴
打 麻	每盘量 (kg)	6~7	8~9
	捞麻圈数	6~8	6~8
漂	浴比	1:30	1:30
	有效氯 (g/L)	0.3	1.4
	温度 (°C)	25	25
	时间 (min)	2	5
酸	浴比	1:30	1:30
	硫酸浓度(g/L)	1.5	2.0
	温度 (°C)	25	25
	时间 (min)	2	5
给 油	浴比	1:10	1:10
	油剂浓度(g/L)	5	5
	温度 (°C)	65~75	80~85
	时间 (min)	120	120

干麻主要性能并考察了纺麻条、麻球及纺纱性能。同时,进行了经济效益分析,结果见表5、6、7、8、9。

从表5、6、7、8可以看出,RL-苎麻脱胶助剂一煮法工艺加工的精干麻质量、梳理的麻页、麻条及纺纱质量均达到或超过工厂原

表5 不同工艺生产的精干麻质量指标

项 目	RL-助剂	三聚磷酸钠
水麻残胶率 (%)	0.575	1.5
精干麻残胶率 (%)	1.5	2.2
强度 (CN/dtex)	7.59	6.57
上油率 (%)	0.9	1.1
并条率 (%)	1.01	1.40
回潮率 (%)	8.3	8.5
纤维支数 (tex)	0.578	0.645

表中数据由陕西省汉阴麻棉纺织厂提供。

表6 圆梳I道麻页物理性能对比结果

	RL-助剂		定海麻纺厂工艺	
	1*	2*	1*对比样	2*对比样
梳成率 (%)	40	39.6	36	38.4
强度 (CN/dtex)	6.69	6.69	6.91	6.53
纤维特数(tex)	0.67	0.71	0.59	0.67
平均长度(cm)	8.95	9.00	9.13	9.84
短纤维率(%)	5.10	5.94	6.00	5.03
硬条率 (%)	0.74	0.72	0.66	0.77
硬条根数(个/10g)	152	140	140	124
白星 (个/10g)	44	65	42	52
纤维CV值	48	55.4	48	54.4

表7 麻条(球)物理性能对比

测试项目	定海 麻纺厂 1*试验样	定海 麻纺厂 对比样	旬阳 麻纺厂 生产样	出口27.8 tex 优级品
	纤维细度 (tex)	0.537	0.636	0.520
纤维强度 (CN/dtex)	4.99	4.99	5.99	
纤维平均长度 (cm)	7.59	8.37	10.51	7.5
短纤率 (%)	9.31	11.02	2.88	<12
硬条率 (%)	0.31	0.45	1.13	<1.8
每米重量 (g/m)	18.52	18.01	18.72	18±1
重量不均率 (%)	3.5	2.3	2.4	3.5
白星 (个/g)	6	4	20	15
回潮率 (%)	9.05	9.82	8.23	12

有工艺生产的水平。

从表9可见,采用RL-苎麻脱胶助剂的

(下转第44页)

表 8 纺纱测试

品质指标	1890 CN/tex
重量不均率	2.5 %
重量偏差	+2 %
强力不均率	6.1 %

表 6、7、8 中数据均由定海麻纺厂提供。

表 9 经济效益

指 标	时间 (小时/锅)	煤耗 (吨/吨麻)	工资 (元/吨)	药品费 (元/吨)
老工艺	4~6	3.5~4.0	>150	451.32
一煮法工艺	2.5~3	2.5~3.0	<110	263.85
降低率(%)	25~58.3	15~37	26	41.5

各种材料价格按 1991 年市场价格计算；以上工艺为汉阴厂使用资料。

一煮法脱胶工艺，可减少煮练时间 25~58.3%，节省化工料费 41.5%，节约煤碳 15

~37%，节省工资 26%，经济效益显著。

三、结语

1. RL-苧麻脱胶助剂能有效地降低煮练液的表面张力，增加了煮练液的反应活性，对胶质产生很强的润湿、渗透作用，从而加速了煮练进程。

2. RL-苧麻脱胶助剂一煮法脱胶工艺将两次煮练简化为一次煮练，减少了脱胶时间，提高煮练设备利用率 30% 左右，节约能源，减少化工料用量，大大降低生产成本。脱胶后的精干麻质量达到或超过两次煮练脱胶水平。

参考资料

- [1] 《苧麻纺织科技》，1982，No.1，p.18~26。
[2] 《苧麻纺织科技》，1983，No.2，p.32~41。