

# X-903 苧麻快速脱胶助剂研究

肖仁亮 邬步升 鲁淑华 赵世彬 王成国

(武汉纺织工学院)

**【摘要】** 本文采用正交试验研制了 X-903 高效煮练剂,并将其应用于苧麻的快速脱胶。结果表明,煮练时间缩短到 1.5 小时,煮练液的 NaOH 浓度降低到 10-12g/L,精干麻的质量达到国家标准,生产成本明显降低。

国内外现行的苧麻脱胶工业生产均采用化学法,并且以日本的技术最先进,其关键之一是在煮练液中添加高效煮练剂。近年来,国内不少单位开展了苧麻脱胶煮练剂的研究,但尚无突破。工业生产的脱胶煮练时间仍然停留在湖南株州麻纺厂 1981 年研究成功的 2.5—4 小时的水平上。我们针对国内脱胶工艺的现状,采用正交试验法研制成功 X-903 高效煮练剂,并且应用 X-903 助剂进行了苧麻快速脱胶的生产性试验,使脱胶煮练时间缩短到 1.5 小时。

## 一、试验方法

### 1. 原料及测试方法

小试用咸宁二级原麻,中试用阳新一级原麻,试生产用五峰二级原麻;X-903 助剂及其它化工原料均为工业品。

样品按国标方法测试,无国标的指标按企业标准测试。

### 2. 制备 X-903 助剂的正交试验

按正交试验方案(见表 2)合成 X-903 助剂后加入 NaOH 配成煮练液。原麻经浸酸并

水洗后,取长 20cm,重 15g 的试样 32 个,依表 2 的工艺条件在 RJ-1180 型高温高压染色机上进行煮练,然后测定煮练麻试样的残胶率。通过正交分析确定 X-903 助剂的最佳组份后,在 250L 反应釜中生产 X-903 助剂。

### 3. X-903 助剂快速脱胶中试及生产性试验

#### a. 工艺路线

原麻→浸酸→二次煮练(或一次煮练)→敲麻→漂酸洗→给油→脱水→抖麻→烘干

#### b. 工艺参数

浸酸:  $H_2SO_4$  2g/L, 浴比 1:15, 时间 2h, 室温。

表 1 快速脱胶煮练工艺参数表

条 件	加压二煮法 (路线 I、II)		加压一煮法 (路线 III)
	一 煮	二 煮	
NaOH (g/L)	≥5	10—12	12
X-903 (g/L)	用二煮残液	2	2
浴 比	1:10	1:10	1:10
压力 (MPa)	0.2	0.2	0.2
时间 (小时)	0.5	1.0	2.5

煮练：见表 1。

漂酸洗：有效氯 1g/L, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>2g/L。

给油：X-890 乳化油 1.5g/L。

c. 操作过程

中试生产(路线 I、III)在湖北阳新麻纺厂进行,用悬挂式麻笼,每锅 500kg 原麻,于浸酸池浸酸后煮练,敲麻路线 I 4~6 圈,路线 II 6~8 圈,联合机漂酸洗及给油,工业性生产在湖北五峰麻纺厂进行,用老式水平分隔式麻笼,于浸酸锅内浸酸后煮练,敲麻 4~6 圈,用联合机漂酸洗,给油锅给油。

中试和大试的精干麻分别于阳新和五峰麻纺厂进行梳纺试验并测试数据。

二、结果与分析

1. X-903 助剂生产方案的最优化

由表 2 的极差分析可见助剂中各组份对煮练麻残胶率的影响次序为:

$$A > E > C > D > F$$

组分 F 的加入反而使残胶率升高,组分 D 对残胶率影响甚微,综合分析后确定 X-903 助剂的组分为 A、B、C、E。

2. X-903 助剂的基本特性和功能

X-903 助剂是一种由表面活性剂及其它成分组成的白色、无毒、无腐蚀作用的粉状物。

表 2 正交试验及残胶率表

试 验 号	NaOH (g/L)	X-903 助剂组成及含量 (g/L)						压 力 (MPa)	时 间 (h)	残胶率 (%)
		A	B	C	D	E	F			
1	1(8)	2(1.2)	3(2.5)	1(0)	2(2.5)	2(1m)	1(0)	1(常压)	2(2.5)	5.67
2	3(13)	4(2.0)	1(0)	1	1(0)	2	2(1.0)	1	2	5.75
3	2(11)	4	3	2(2.0)	2	1(1m)	2	1	1(1.5)	5.61
4	4(16)	2	1	2	1	1	1	1	1	4.16
5	1	3(1.6)	1	2	2	2	2	2(0.15)	1	2.44
6	3	1(0.7)	3	2	1	2	1	2	1	2.26
7	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1.40
8	4	3	3	1	1	1	2	2	2	1.06
9	1	1	4(3)	2	1	1	2	1	2	4.64
10	3	3	2(2.0)	2	2	1	1	1	2	2.65
11	2	3	4	1	1	2	1	1	1	6.06
12	4	1	2	1	2	2	2	1	1	4.52
13	1	4	2	1	1	1	1	2	1	2.61
14	3	2	4	1	2	1	2	2	1	1.85
15	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1.47
16	4	4	4	2	2	2	1	2	2	1.59
I = 位级 1 残胶率之和	15.62	13.08	13.75	28.92	28.27	24.24	26.40	39.32	29.51	
II = 位级 2 残胶率之和	14.54	13.15	11.25	25.08	25.73	29.76	27.60	14.68	24.49	
III = 位级 3 残胶率之和	12.51	12.21	14.60							
IV = 位级 4 残胶率之和	11.33	15.56	14.40							
极 差 R	4.29	3.35	3.35							
调整极差 2R	8.58	6.70	6.70							

表3 X-903 助剂脱胶与常规脱胶碱浓度变化表

煮 炼 时 间 (分)		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
NaOH (g/L)	X-903 助剂脱胶	9.5	8.0	7.8	7.8						
	常规脱胶	11.1	10.8	10.0	8.6	8.2	8.0	7.6	7.4	7.2	7.2

表4 七个样品的化学成分表

样 别	果 胶	半纤维素	木质素	纤维素	脂蜡质	水溶物	灰 份	总胶量
原 麻	4.202	11.736	1.297	69.799	0.165	7.145	5.656	28.44
X-903 脱胶精干麻	0.005	1.320	0.445	96.355	0.810	0.408	0.657	0.207
日本精干麻	0.055	2.51	0.56	94.99	0.83			1.69
巴西精干麻	0.065	2.77	0.51	93.28	0.53			3.88
株麻带状精干麻	0.026	2.05	0.42	95.52	1.53			3.29
株麻把状精干麻	0.027	2.54	0.55	94.27	1.19			2.41
湖南(台湾设备)精干麻	0.051	1.68	0.57	93.61	1.96			2.71

它具有优良的润湿、渗透、分散、乳化、螯合、洗净、增白、防止胶质再沉淀、碱缓冲作用及防止纤维高温氧化等多种功能。

比较 X-903 助剂快速脱胶和常规脱胶二煮时的 NaOH 浓度变化(表3)可以发现,快速脱胶升温 30 分钟后, NaOH 浓度迅速降至 8.0g/L, 此后碱浓度的变化趋于平衡。而常规脱胶升温 140 分钟后, NaOH 浓度的变化才降至 7.6g/L, 然后碱浓度变化趋于平衡。

对表 2、4 及表 5 的结果分析进一步说明 X-903 助剂能够十分有效地降低煮练液和原麻之间的界面张力, 加速碱液对苧麻纤维的润湿和渗透作用, 促使果胶、半纤维素、木质素等非纤维物质与 NaOH 之间迅速发生反应, 因而大大缩短了煮练时间。助剂的分散、螯合及乳化作用则导致胶质与助剂形成胶团而悬浮于煮练液中, 同时还具有使硬水软化的功能。助剂的防止再沉淀作用阻止已脱去的胶质重新被吸附到苧麻纤维表面。而助剂的碱缓冲作用则提高了精干麻脱胶的均匀性和优良的分纤性能, 降低了精干麻的硬条, 并丝和夹生麻的含量, 从而提高了精干麻的梳纺性能。

3. X-903 助剂快速脱胶工艺条件的确定

a. 正交试验结果分析

由表 2 的极差分析可见 X-903 助剂、碱、压力及煮练时间对残胶率的影响次序为:

压力 > 碱浓度 > X-903 助剂 > 时间  
压力为 0.15MPa 时, 碱浓度 11g/L 以上, 煮练 1.5~2.5 小时可使残胶率达到 2.05% 以下。考虑到降低碱浓度可以节约成本和提高苧麻纤维的强力, 缩短时间可以提高生产效率, 确定 X-903 助剂最佳脱胶工艺条件为: NaOH 10~13g/L, 压力 0.15~0.2MPa, 时间 1.5 小时。

b. 一煮法和二煮法工艺的比较

显而易见与二煮法相比, 一煮法具有提高工效, 降低能耗, 减轻劳动强度等优越性。路线Ⅲ的精干麻残胶率为 2.51%。束纤维强度为 5.63(CN/Dtex), 达到了质量标准(湘企标: 残胶率 ≤ 4%。束纤维强度 ≥ 4.5CN/Dtex)。但一煮法煮练麻的色泽较差, 加重了漂白工序的负担, 而且硬条、并丝比较多, 影响梳理加工。倘若增加一次精练, 一煮法亦可生产出质量较好的精干麻。

4. 快速脱胶与常规脱胶精干麻质量比较

X-903 助剂快速脱胶生产的精干麻脱胶均匀、手感柔软、蓬松、色泽白、残胶率、纤维强度、硬条率等六项质量指标均可达到质量标准(见表 4、表 5), 可与国内外优质精干麻媲美。

表 5 不同精干麻的质量比较表

样 别	含油率	硬 条	麻 粒 (粒/g)	残 胶 率	束纤维 强度 (CN/ Dtex)
X-903 快速脱胶 精干麻	0.81	1.67	4	1.07	5.8
日本带状精干麻	0.32	28.60	8	1.93	5.20
巴西把状精干麻	0.27	44.81	7	6.39	4.91
株麻带状精干麻	0.96	3.91	8	3.35	5.34
台湾设备生产带 状精干麻	0.44	41.85	3	3.34	4.40
阳新把状精干麻	0.85	2.61	5.6	2.45	4.5
湖南 36N 纱精干 麻企业标准	0.8~2.0			≤4	4.5

5. 快速脱胶与常规脱胶精干麻梳纺性能比较

从表 5 中可见 X-903 助剂快速脱胶精干麻的纤维强度高于阳新常规生产的精干麻和株州的带状精干麻，与株州常规脱胶的相当，硬条率最低，短绒率与阳新、株州的常规工艺相当。由此可见 X-903 助剂快速脱胶的精干麻具有优良的梳纺性能。

6. 快速脱胶与常规脱胶经济效益比较

表 7 将 X-903 助剂快速脱胶与常规脱胶的吨精干麻生产成本做了比较。表中常规工艺的数据按五峰麻纺厂 1990 年的平均值，价格按现行市场价计算。结果表明精干麻制成率提高 2% 以上，碱用量降低 20~25%，煤耗降低 10%，煮练效率提高 30% 左右，精干麻产量提高 20%，每吨精干麻的生产成本降低 273.7

表 7 X-903 脱胶生产成本表

项 目	单 位	单 价	常 规	X-903	耗 量	金 额
标 煤	T	135 元	2.56	2.10	-0.46	-62.1 元
烧 碱	T	1600 元	0.222	0.169	-0.053	-84.8 元
水 玻 璃	T	560 元	0.0634		-0.0634	-35.5 元
三聚磷酸钠	T	4400 元	0.0317		-0.0317	-139.5 元
X-903 助剂	T	5800 元		0.0307	+0.0307	+178.1 元
原 麻	T	2450 元	1.587	1.534	-0.053	-129.9 元
合 计						-273.7 元

表 6 X-903 脱胶与常规脱胶精干麻梳理性能比较表

脱胶工艺	株麻带状 精干麻	株麻把状 精干麻	阳新把状 精干麻	X-903 脱 胶精干麻
单纤支数 (Nm)	1703	1600	1567	1579
单纤强度 (g)	36.52	38.54	30.32	39.62
断裂强度 (Km)	68.2	61.8	57.52	62.56
回 潮 率 (%)	11.04	9.93	11.2	12.0
硬 条 率 (根/100g)	4610	3095	2656	2550
精梳白点 (个)	9	5	6	4
精梳麻条短绒率 (%)	8.11	7.68	5.47	5.11

元。除此之外，由于煮练效率的提高，麻纺厂在设备维修，厂房面积及用工方面均有所节约。

### 三、结 论

1. X-903 助剂是一种优良的苧麻快速脱胶煮练助剂，该助剂可使加压二煮法脱胶时间缩短到 1.5 小时，一煮法时间缩短到 2.5 小时。

2. X-903 助剂快速脱胶与常规脱胶的精干麻质量相当，大部分指标可与日本、巴西的优质精干麻相媲美。

3. X-903 助剂快速脱胶和常规脱胶具有相当的梳纺性能。

4. X-903 助剂应用于苧麻快速脱胶，其生产成本明显降低，在国内推广应用该助剂，将产生巨大的社会效益。

本文系湖北省重点科技攻关招标项目。

本校 86 级毕业生叶先明、陆宇鸿、唐焯、赵良清参加了部分实验工作。在中试和大试中得到湖北阳新麻纺厂汪烈发工程师和湖北五峰麻纺厂刘会昌工程师的大力协作，在此一并致谢。

### 参 考 资 料

[ 1 ] 《纺织学报》，1981，Vol. 2，№6，p. 34，

p. 54。

[ 2 ] 《Text. Res. J.》，1987，Vol. 57，№7，p. 407。

[ 3 ] 《纺织学报》，1989，Vol. 10，№4，p. 4。

[ 4 ] 《苧麻(长麻)脱胶新工艺、新设备生产线的研究》，株州苧麻纺织厂，航空航天工业部 608 所鉴定材料，1989，10。

[ 5 ] 《纺织学报》，1991，Vol. 12，№1，p. 40。