

# 用大麻做纺织原料的研究

王德骥 林 旭 王烈雄 孙少华

(武汉市纺织科学研究所)

**【摘要】** 本文探讨了大麻脱胶过程中的主攻对象及其工艺原理, 阐述了大麻纤维在纺织染整中的实践。试验表明, 大麻纤维是有发展前景的纺织原料。

## 一、大麻纤维的主要特性

大麻纤维与苧麻纤维化学成分见表1。

**表1** 大麻纤维与苧麻纤维的化学成分  
Table 1 The chemical composition of hemp fibre and ramie fibre

品种	半纤维素(%)	木质素(%)	脂蜡质(%)	水溶物(%)	果胶(%)	纤维素(%)
山西 陈	17.82	5.7	1.45	8.01	16.24	59.78
大麻 新	19.19	6.32	1.63	7.4	5.8	59.60
甘肃大麻	16.14	4.16	1.41	3.93	4.37	69.99
平均值	17.72	5.39	1.5	8.45	8.8	58.14
苧麻	12.29	1.19	0.54	7.35	4.04	74.59

注: 表中苧麻的数据取1979年度全国主要十大品种的平均值。

由表1可见, 大麻纤维的化学成分与品种、生长地区及存放期有关。大麻纤维的木质素含量较高, 是区别于苧麻纤维的主要特征之一。

大麻纤维与其它纤维混纺后制成的织物挺括、滑爽、吸湿与透气性好, 特别适宜制作夏季服装。大麻纤维与苧麻纤维的主要物理指标见表2。

大麻纤维过去受到工艺技术和市场的影响, 多用作制造绳索或作为燃料等, 最好也只用于造纸。通过对大麻纤维的分析, 使我们看

**表2** 大麻纤维与苧麻纤维的主要物理指标  
Table 2 The main physical properties of hemp fibre and ramie fibre

麻种	平均长度(毫米)	细度(特)	断裂伸长(%)	强度	相氏模量
				(厘牛/分特)	
大麻	20~30	0.289	5	4.84	/
苧麻	603	0.631	3.75	5.72	172.7

注: 苧麻物理指标取1979年全国主要十大品种平均值。

到它具有作为纺织原料的价值与可能, 且价格低廉是很有开发利用前途的纺织原料。

## 二、大麻脱胶的主要工艺

大麻胶质中非纤维素成分约占40%左右, 其中半纤维素含量最大。半纤维素经碱液煮练产生碱降解, 由于它是无定形的结壳物质, 其聚合度较纤维素低得多, 吸湿性和润胀度较纤维素高, 易被酸和碱裂构, 变成单糖而溶解。通过酸的水解作用又可溶除其中的一部分。故大麻经过浸酸和煮练后半纤维素的去是较为明显的(见表3)。

从表3可见, 经浸酸和二煮处理后, 大麻中的半纤维素去除量可达76.69%。如果半纤维素的去不充分, 就会在麻纤维间起粘合

表 3 大麻浸酸二级煮练后半纤维素含量

Table 3 The amount of semi-cellulose of hemp fibre after acid soaking and second scouring

样号	半纤维素含量(%)		脱除率 (%)
	原麻	精干麻	
1	16.65	4.29	74.23
2	19.19	2.64	86.24
3	16.14	5.19	67.84
平均	17.33	4.04	76.69

注：浸酸浓度为 2 克/升；二煮烧碱用量为 10%。

剂的作用，使精干麻的硬条、并丝增多，使分梳困难，纤维利用率低，可纺性能差。故半纤维素是大麻脱胶中的主要对象之一。

大麻胶质中木质素的含量占 4~7%，给脱胶工艺带来了很大困难。大麻纤维中木质素含量的多少直接影响纤维品质和性能，含量少的纤维光泽好、洁白、柔软并有弹性，可纺性能及染色性能好。反之，纤维粗硬、脆、弹性差、可纺性能及上染性能差，且不耐日晒。因此，大麻精干麻中木质素的含量以低为好。经反复试验分析发现，大麻精干麻中的木质素含量低于 0.8% 时，纤维呈白色、且较松散、丰满，能满足纺织印染后加工的要求。当木质素含量在 1.5% 以上时，纤维呈棕黄色，给后工序纺织，特别是给印染加工带来了较大的困难。大麻虽经 2 克/升浓度的酸预处理及二级煮练，木质素的含量仍较高，即使经过漂白（有效氯浓度 1 克/升），木质素的去除效果仍不明显，达不到质量指标要求。大麻经煮练加工后，木质素的去除情况见表 4。

从表 4 可见，脱胶后大麻精干麻中木质素含量仍在 1.5% 以上，加强漂白作用仍达不到要求，需要用适当的后处理工艺进一步降低。

木质素在酸性环境中漂白时以氯化为主，再用稀碱液处理，使氯化木质素溶解，木质素在碱性漂液中，次氯酸盐的作用主要是氧化，使木质素苯环结构破裂和降解而易溶解，大麻

表 4 大麻木质素去除情况

Table 4 The removing of lignin of hemp fibre

试样	木质素含量 (%)			木质素去除率 (%)	
	原麻	二煮	漂酸洗后	二煮后	漂酸洗后
1	5.7	2.52	2.29	55.79	59.82
2	6.32	2.35	1.68	62.82	73.42
3	4.16	1.52	1.60	63.64	61.54
平均	5.39	2.13	1.86	60.69	64.93

原麻经以上处理后，可使精干麻的木质素含量达到 0.8% 以下，其色白、松柔。但要使漂白及碱处理工艺参数严格掌握，才能获得满足后工序加工要求的精干麻。

大麻胶质中的果胶、脂蜡质、水溶物等在脱胶过程中易被降解而溶解，如经高温煮练后，果胶的含量可达 0.5~0.6%，基本与苧麻精干麻相似。

我们经小试和在湖北汉川麻纺厂、阳新富池麻纺厂的大样试验，测得大麻精干麻的木质素含量平均为 0.8%，用它加工而得的纱和织物具有较满意的风格和质量。

### 三、大麻纺织工艺

经过脱胶后的大麻纤维特数、长度、单纤维强力、断裂伸长、吸湿性等与棉纤维进行混纺是可能的，特别是特数达 0.4~0.83、长度为 20~30 毫米的纤维约占 80%，比苧麻更适宜在棉纺设备上与棉混纺。大麻纤维纺纱实质上仍采用束纤维纺纱原理。

#### 1. 原料的选用

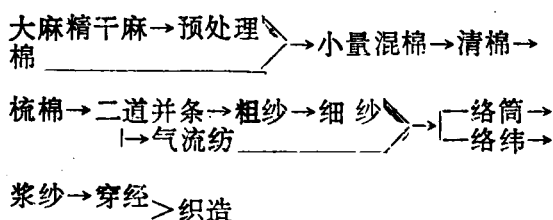
大麻精干麻的主要指标为：细度 0.289 特；强度 4.84 厘牛/分特；断裂伸长 5%；木质素含量 0.58%；含油 1%。

与大麻纤维混用的棉纤维应尽量选取与大麻纤维的主要质量指标相适应的，以弥补大麻纤维长度差异大、刚度大、抱合力差的缺点。一般选用的棉纤维的主要指标为：长度 27.11 毫米；等级 8.79；含杂率 4.59%；细

度0.187特；含水率9.32%；成熟度1.32。

## 2. 纺织工艺流程

大麻与棉混纺、织造设备与工艺，除大麻预处理外，基本与棉纺相同。纺织工艺流程如下：



## 3. 各工序主要工艺要求

(1) 大麻精干麻的预处理：大麻精干麻80%是由20~30毫米长的单纤维粘成的纤维束，可用梳理长度来控制其工艺长度，开松过程中以用二道开松为宜，第一道以控制纤维长度为主，第二道以开松梳理为主。

(2) 开清棉：要用人工少量混棉，掌握多松少打。

(3) 梳棉：大麻纤维粗硬，长度离散大，抱合力差，短绒含杂较多，在梳理过程中易抛向盖板和车肚，破网和粘道夫现象也很严重。故将盖板速度增加到80毫米/分，锡林速度300转/分，刺辊速度800转/分，并加大喂入量，将道夫速度减为16转/分。这些措施使梳棉生活好做，生条质量基本上达到要求。

(4) 并条：麻纤维已经过二道开松，不宜采用多道并条，以用二并为宜。并条牵伸选用三上四下曲线牵伸，用导条架喂入。

(5) 粗纱：选用双胶圈牵伸，重加压。

(6) 细纱：锭速8003转/分，捻度59捻/10厘米，后上罗拉用大压辊，生活正常，干锭时断头为70根左右(纺53特纱)。

(7) 气流纺：用经二道并条后的混合条喂入SQA型气流纺纱机。主要工艺参数为：总牵伸107.79倍；张力牵伸1.021倍；捻系数495.31；纺纱杯转速3.6万转/分；分梳辊速7500转/分；输出定量5.878克/10米。

(8) 织造：用75英寸1515型织机，主要

工艺为：经纱28.17特/2棉纱，纬纱53特大麻/棉混纺纱；织物密度(机上)16.5×16.1根/厘米；织物紧度，经向45.5%，纬向48.4%，总紧度69.1%；箱号44\*(英制)。

## 4. 半制品、成品质量

试纺的大麻/棉(55/45)53特纱，织成上述交织布，半制品及成品的主要指标如下。

梳棉：落棉率11.43%，其中盖板花率4.19%，后车肚落棉率7.24%。

熟条：条干均匀度萨氏43.73%。

粗纱：重量不匀率2.7%；萨氏条干不匀率73.05%。

细纱：气流纱重量不匀率2.1%；特数偏差+2.6%；品质指标1710；单纱强力565.8克；单强CV%8.98；伸长率27.8%；实际捻度17.82捻/2.54厘米；捻度不匀率2%；断头80根/干锭时。环锭纱重量不匀率7.5%，特数偏差+0.2%；品质指标1620；单纱强力638.8克；单强CV%11.3；伸长率26%；实际捻度16.29捻/2.54厘米；捻度不匀率5.13%；干锭时断头70根。

坯布：气流纱交织布经纬密度178×182.4根/10厘米，经向强力725.2牛，纬向强力513.5牛；环锭纱交织布经纬密度178.2×186.4根/10厘米，经向强力708.5牛，纬向强力538牛。

## 5. 温湿度控制

大麻纤维对温湿度反应敏感，吸湿快，混纺时在各工序温湿度的控制要求如下：清棉20°~30℃，60~70%R.H.；梳并粗22°~34℃，67~75%R.H.；细纱或气流纺：20°~30℃，60~70%R.H.

## 四、大麻染整工艺

大麻混纺织物的染整工艺是以纯棉厚织物的染整工艺为基础，作适当修改，使织物尽量保持大麻织物的风格，具体工艺流程如下：

### 1. 半制品加工

#### (1) 工艺流程

翻缝→烧毛→退浆→保温保湿→热水洗→冷水洗→煮布锅精练→热水洗→冷水洗→轧漂→堆置→冷水洗→轧酸→堆置→冷水洗→开轧烘→丝光→烘干

(2) 主要工艺参数

① 烧毛：一正一反两次，速度 100~110 米/分，

② 碱退浆：轧废碱 4~10 克/升，二浸一轧，温度 50°~70℃。

③ 保温保湿(退浆堆置)：时间 4~6 小时。

④ 精练：NaOH 22~24 克/升；渗透剂 304 克/锅(400 升)皂粉 30 千克/锅；泡化碱 20 千克/锅；压力 14.7×104 帕；时间 4 小时。

⑤ 轧漂、堆置：NaClO<sub>2</sub> 2~2.5 克/升(有效氯)；；PH 值 11~13；堆置 40 分钟。

⑥ 轧酸堆置：H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4~5 克/升；温度 50°~55℃；堆置 40 分钟。

⑦ 丝光：轧碱槽 1\* NaOH 240~260 克/升；2\* 220~240 克/升；速度 50~55 米/分。

⑧ 烘干：落布 pH 值 7~7.5；门幅 143 厘米。

(3) 主要质量指标

① 毛细管效应：30 分钟上升高度：布样加重锤时 9.5 厘米，布样自下垂时 9 厘米。

② 织物断裂强力(牛)：经向 858.5，纬向 461.6。

③ 门幅：143 厘米。

④ 经纬密度：212×159 根/10 厘米。

⑤ 重量：161.3 克/米<sup>2</sup>。

由于试样较少，在印染厂大生产连续化生产设备条件下，无法对纬向进行张力调节，布

速和助剂的配比也不能作较为精确的试验，所以得出的结果尚不够理想。

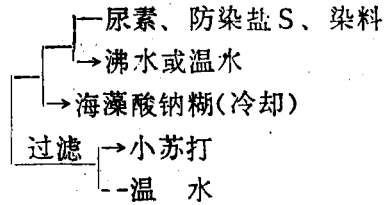
2. 印花

由于布幅过宽，协作厂无法试验，只得将待印坯布撕成幅宽 95 厘米再进行印花。

(1) 工艺流程：丝光布→印花→蒸化→水洗→皂洗→水洗→烘干。

(2) 工艺配方：选用白地大花活性染料直接印花。染料的拼配及糊料组成为：1\*元：活性元 K-BR，活性黄棕 K-GR，活性艳红 K-BP；2\*淡绿，活性黄 K-RN，活性翠蓝 K-GL；3\*深绿；活性蓝 KN-CF，活性橙 KGN；助剂：尿素，防染盐 S，5% 海藻酸钠糊，小苏打。

(3) 操作顺序(化料)：



(4) 主要工艺参数：速度 40~50 米/分；蒸化温度 108℃；蒸化时间 5 分钟。

(5) 印花成品布质量指标：外观：白地大花，色泽鲜艳，图案清晰；皂洗牢度：原样变化 2~3 级，白布沾色 3~4 级；摩擦牢度：干 3~4 级，湿 3 级。

通过以上试验和实践，我们认为大麻纤维作为纺织原料是可行的，可以利用棉纺设备纺大麻棉混纺纱，交织布的染整效果也是良好的，各棉纺织厂可以毋需大量投资就能进行生产。