

# 超声波技术在苧麻纤维预处理中的应用

崔运花

(中国纺织大学)

**【摘要】** 本文研究了现有条件下不同频率、功率超声波的苧麻预处理效果,并与传统的水浸与浸酸工艺比较,提出了以短时间超声波处理代替费时的浸酸处理工序的观点,为实现麻纤维的脱胶工艺自动化和连续化创造条件。

**关键词:** 苧麻 前处理 浸酸 残胶率 超声波 应用

**中图分类号:** TS124.2

## 一、原理

超声波技术源于本世纪初,是指频率高于人耳能听得见的频率范围的声波,一般超过 20 千赫。由于超声波极短的波长,所以具有很多特殊的作用。超声波的作用归结起来主要是沉淀与附聚、乳化与分散及化学作用,我们这里即用其在液体中对固体的分散作用。众所周知,苧麻原麻中除了主要成份纤维外,还含有 25~35% 左右的胶质,所以纺纱前必须将胶质除去,分离出适合纺纱的单纤维,目前国内普遍采用以碱液煮炼为主的化学脱胶工艺。在碱煮之前,为了减轻碱煮负担,提高碱煮效率,都采用一定的预处理,常用的是浸酸工艺( $H_2SO_4$ )。传统预处理工艺存在时间长,对设备腐蚀大,易损伤纤维等问题。本文即研究以超声波的分散作用解决预酸处理中存在的问题,为实现麻纤维脱胶工艺的自动化、连续化创造条件。超声波之所以具有分散作用,主要是由于空化现象,所谓空化即存在于液体中的微气泡(空化核)在声场的作用下振动,当声压达到一定值时,气泡将迅速增长,然后突然闭合,在气泡闭合时产生冲击波,在其周围产生上千个大气压的压力,从而破坏被作用物的组织,达到分散目的。

## 二、试验内容与试验方法

1. 原麻试样来自于广西,根据苧麻化学成份含量分析方法(GB5889-86)测得总含胶率为 29.5%。

2. 将一定量的原麻放入装有一定量清水的超声波仪器中处理,并按国标(GB5889-86)测试处理后试样的残胶率。

3. 按一定工艺参数将原麻浸酸处理,并测试经处理过的试样的残胶率。

4. 按一定工艺水浸原麻,并测试处理后试样的残胶率。

5. 将进行过预酸处理、水浸、超声波处理的一定量的试样,采用 NaOH 用量 10% 的一煮工艺煮两小时,并测试煮炼后试样的残胶率。

## 三、结果与分析

1. 预酸处理效果(见表 1)

由表 1 可见:预酸处理中浸酸温度增加,处理效果增加。时间延长,效果增加。但无论在任何  $H_2HO_4$  浓度、处理温度下,要发挥最佳处理效果,时间  $t > 2h$ 。另外, $H_2SO_4$  浓度增加,处理效果增加,但由于纤维素纤维不耐酸,为了防止对纤维素纤维的损伤,现在一般工厂所用浸酸

表 1 预酸处理效果(残胶率%)

浸酸工艺		1小时	1.5小时	2小时	3小时
$[H_2SO_4] = 2g/L$	24℃ 1:20	25.89	25.39	23.47	23.24
	50℃ 1:20	24.83	24.26	22.11	21.79
$[H_2SO_4] = 5g/L$	25℃ 1:20	25.19	24.86	23.10	22.86
	50℃ 1:20	24.90	23.29	21.84	21.33
$[H_2SO_4] = 10g/L$	25℃ 1:20	24.66	24.08	22.05	22.83
	50℃ 1:20	23.90	23.78	21.05	21.47

注:原麻含胶率为 29.5%。

浓度都低于 2g/L。

2. 水浸处理效果(见表 2)

表 2 水浸处理效果

水浸时间(50℃ 浴比 1:20)(h)	残胶率(%)
1	25.19
2	24.84

应该说水浸对去除胶质有一定效果(见表 2),因为胶质成份中有一部分水溶性物质,如可溶性半纤维素、可溶性果酸等。但处理效果是有限的,预处理采用水浸工艺,主要是在工厂能源、化工原料紧张的情况下,采用水浸,使纤维和胶质吸湿膨胀,结构变松,有利于碱煮过程中胶质的快速作用和作用均匀性。

3. 超声波作用效果(见表 3)

表 3 超声波作用效果(残胶率%)

处理条件	15分	30分	45分	60分	75分
20kc, 2kW	25.14	24.43	26.46	23.31	23.55
25kc, 250W	25.12	24.84		24.71	
25kc, 600W	24.91	24.95		25.04	
25kc, 1kW	24.87	25.00	25.20	24.52	25.14

由表 3 可见,同一频率条件下,功率增大,处理效果增强,但相对来讲,频率对超声波的分散作用影响较大。同一频率、同一功率条件下,处理时间延长,处理效果增强,但由于一定频率、功率条件下,超声波的驻波会引起一定范围内的聚合作用,所以出现表中处理时间长,处理效果反而不如处理时间短的情况。但由表 1、表 3 的结果可知,超声波 15min 的处理效果,完全可以达到浸酸处理一个多小时的处理效果。

4. 不同预处理方法对煮炼效果的影响(见表 4)

由表 4 可见,虽经浸酸、超声波预处理的预处理效果有所差别,但从最终的煮炼过程中来看,经超声波处理 15 分钟的煮炼效果与浸酸处理效果基本相同,且两者的效果都比水浸要好。

表 4 不同预处理方法对煮炼效果的影响

预处理工艺		时间	预处理后用 10% 的 NaOH 煮炼后的残胶率(%)
超声波	20kc 2kW	15min	3.45
		30min	3.42
		60min	3.20
	25kc 250W	15min	4.01
		30min	4.38
		60min	4.03
	25kc 600W	15min	3.88
		30min	3.66
		60min	3.82
	25kc 1kW	15min	3.30
		30min	3.56
		60min	3.52
酸浸 [H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ]=2g/l, 50℃		1h	3.93
		2h	3.37
水浸 50℃		1h	4.40
		2h	4.25

四、结 论

从研究结果看,超声波对苧麻原麻中的胶质成份有分散作用,且频率、功率不同的超声波分散作用效果各不相同,其中频率影响较大。频率越高,分散作用越强。即使在超声波的频率下限 20kc 情况下超声波 15min 的作用最终结果就可比预酸处理 2h 的处理效果好,且作用时间短,可采用流水线处理工艺,让原麻层通过超声波作用区,为实现脱胶工艺的自动化和连续化创造条件。

参 考 资 料

- [1] 邵宽主编:《纺织加工化学》,纺织工业出版社,1996。
- [2] 范百刚编:《超声原理与应用》,江苏科学技术出版社,1984。
- [3] 姜繁昌等:《苧麻纺纱学》,纺织工业出版社,1988。