

文章编号:1673-7636(2006)05-0243-04

亚麻化学加工对亚麻纺织品的影响

——论述“亚麻专用助剂”在亚麻化学加工中应用的可行性

顾伯明

(上海浦东亚美化工有限公司,上海 浦东 201205)

摘要:本文指出了现行亚麻化学加工技术存在化工原料用量多,成本大等弊端。并揭示了亚麻化学加工中大量使用NaOH等无机物质(即无机碱),使金属钠离子较多的充实到具有特殊纤维结构的亚麻纤维空腔与空隙中,致使亚麻纺织品手感硬挺有余而柔韧不足的奥秘。提出了应在亚麻化学加工中以有机碱(即有机化工原料)为主体,以达到亚麻脱胶工艺中加工出直接针织的针织用纱系列及服用性能优良的服装用布系列等产品。为此,笔者认为应从亚麻纤维的特殊结构着手,在亚麻化学加工中应用“亚麻专用助剂”,为亚麻行业实现清洁生产提供保障。

关键词:亚麻;化学加工;“亚麻专用助剂”

中图分类号:TS123+.3 **文献标志码:**B

亚麻属于一年生的草本植物。亚麻纤维就存在于该植物的韧皮部分,由于亚麻单纤维细胞的平均长度只有10mm至26mm,且长度变异系数达50%~100%,加之其直径只有4微米至22微米,所以很难适应纺纱要求。现作为纺织的亚麻纤维,实际是亚麻单纤维细胞间存在着果胶等物质粘连在一起的束纤维,纺纱学上称谓亚麻工艺纤维。这种亚麻工艺纤维显然与棉、羊毛、苧麻等单纤维不同,所以亚麻纤维纺织系统有别于棉纺、毛纺、苧麻纺等系统,其中亚麻湿法纺纱系统就是基于亚麻为工艺纤维所采取的独特的纺纱方法。

不同结构的纺织纤维形成的各种纺织行业,除了有不同的纺织系统外,都有相适应的化学加工理念与方法。我国自上世纪50年代形成亚麻纺织行业以来,在对亚麻及其纺织品的化学加工方面,基本上属于沿用或借鉴别种纺织行业的化学加工方法。因此,几十年来,亚麻产品尚缺少化学沤麻法生产的打成麻系列,缺少可供针织机直接使用的亚麻针织纱系列,缺少服用性能良好的亚麻服装用布系列。笔者认为,这与亚麻行业中现行的化学加工没有针对亚麻束纤维结构特点而选用的化学助剂及方法有关。亦就是说,目前我国亚麻化学加工后的亚麻产品硬挺有余,柔韧不足。更严重的是在亚麻化学加工中,正广泛使用着有毒有害的化工原料,使亚麻企业成为高排污企业,与当今提倡的清洁生产相悖。

本文就新型的亚麻专用助剂在亚麻化学加工中的机理与特点进行了初步论述,以期为我国亚麻初加工新技术提供理论依据。

1 亚麻行业中现行的化学加工技术对亚麻纺织品的影响

1.1 亚麻原料厂内对亚麻原料的沤麻(俗称脱胶)

在上世纪50年代前,西欧及前苏联曾采用过化学沤麻法。当时采用的化学沤麻助剂是以火碱(NaOH)为主。由于该化学沤麻法生产出的亚麻打成麻制成率低且手感粗硬,少光泽,加之加工成本高等原因,后来这种化学沤麻法全部被雨露沤麻法及温水沤麻法所替代。然而,自上世纪80年代起,西欧及前苏联有些亚麻原料厂开始应用生物化学沤麻法,这时沤麻所用的化学助剂几乎全是有机化工原料氨等,由此法生产的亚麻打成麻,不仅能提高1%~2%的打成麻制成率,而且麻的手感

收稿日期:2006-06-18

作者简介:顾伯明(1940-),男,高级工程师。

柔软且具光泽。为亚麻化学初加工输入了全新的亚麻脱胶理念。然而我国的亚麻初加工厂(即亚麻原料厂)五十多年来采用的温水沤麻法却一成不变,所以国内打成麻的质量普遍不及国外的亚麻。

1.2 亚麻纺织厂内粗纱煮漂的化学加工

目前在亚麻纺织厂内,对粗纱煮漂的化学加工,按亚麻纱的品种,主要存在着两种工艺。第一种是生产亚麻原色纱而采用的碱煮工艺,即在粗纱煮漂锅内,对亚麻粗纱实行先浸酸后煮炼的工艺。其中浸酸的助剂是无机酸 H_2SO_4 或 HCl , 煮炼助剂选用烧碱为主的煮炼液,一般要求在高温高压的条件下完成。第二种是生产亚麻漂白纱而采用的煮漂工艺,亦称两次漂白工艺,这是在亚麻粗纱浸酸的基础上实行的煮漂工艺,目前较流行的是亚氧双漂工艺,首漂的漂白剂选用亚氯酸钠($NaClO_2$)为主的酸性漂白液,因它具有漂白作用外,还具有对亚麻纤维中的木质素、果胶质等有溶解作用。所以这道漂白工程也可称为酸煮工程。再漂的助剂一般采用双氧水(H_2O_2)为主的碱性漂白液。

总之,亚麻粗纱经过上述化学加工后,除了粗纱有 10% ~ 20% 的失重外,粗纱和成纱的强力随纤维受损而降低。然而,我国的亚麻纺纱锭从上世纪的 80 年代后迅速扩大,至今已达 70 万锭,有的工厂为追求纱白好销的目标,不断增加亚麻粗纱煮漂工艺中碱的用量。不仅使吨纱化工料成本不断上升,而且增加了污水处理成本。

1.3 亚麻布的化学加工

对亚麻布进行的化学加工,亦与其他行业的布一样,必要经过煮炼、漂白、染色及整理四个加工阶段。在亚麻布加工前,必须先对亚麻坯布在高温高压锅内进行碱煮。

现行的亚麻布漂白工程,一般在漂白联合机上完成,具体的化学加工工艺流程如下:

轧碱(槽内碱浓度高过煮炼液)——开口常压煮炼——水洗(热冷水各一次)——初漂(氧化剂为漂粉或亚氯酸钠等)——水洗(热冷水各一次)——再漂(氧化剂多为双氧水)——水洗(热冷水各一次)——上浆——干燥——拉幅——压光——量布——成品入库。

经过上述工艺生产出的亚麻漂白布,光泽好、布匹平整、挺刮,完全符合优良的亚麻装饰布的标准。我国曾将这种化学加工生产出的 101# 亚麻漂白布评为名牌产品,亦称国优产品。

现行的亚麻染色布生产,有染整联合机生产的长流程化学加工和卷染机生产的短流程化学加工两种。为了染出色光好的亚麻布,在染色前对布都有用碱进行煮炼等的前处理工序。长流程化学加工工程,其布的前处理工序一般就在漂白联合机上进行。采用短流程化学加工工程,其布的前处理工序一般就在卷染机内直接进行。目前,在我国市场上出现的亚麻色布多数由采用短流程化学加工工程的小型漂染厂生产,采用长流程化学加工工程生产亚麻色布的,唯有哈尔滨亚麻纺织厂一家。纵观国内市场上的亚麻色布,给人们的印象是色光差、手感硬挺,做成的服装穿着易皱易走形,且有刺痒的感。概括一句话,就是现有的亚麻染色布离服用性能良好的服装用布还有相当差距。

2 解析现行亚麻化学加工的特点及其不足

综上所述,在亚麻行业中,现行的化学加工技术具有下列的明显特点:

2.1 所有的亚麻化学加工中,使用的化工助剂都是清一色的无机化工原料,且以强碱($NaOH$)作为主要的化工助剂。在亚麻化学加工中,使用 $NaOH$ 的目的是为了尽可能多的去除亚麻纤维中的一切非纤维素杂质,以提高亚麻纤维的分裂度和光泽度。实际证明 $NaOH$ 在亚麻化学加工中除了有脱胶作用外,还有使部分纤维素变成碱纤维素,使纤维素纤维的机械特性大大降低,同时其金属钠离子又充实到亚麻束纤维之间的缝隙或单纤维空腔中,使亚麻纱、布变硬。

2.2 所有的亚麻化学加工中,都离不开高温。高温虽能加快对亚麻纤维的除杂过程与效果,但高温水(超过 $120^\circ C$ 的水)还能水解纤维素,使亚麻纤维素大分子链发生裂解,聚合度降低,使亚麻纺织品的机械性能降低。

2.3 在亚麻化学加工中,不论是亚麻粗纱煮漂工程还是亚麻布漂染的化学加工流程,都显得特别长而烦复。为了取得漂白亚麻纱,非得在粗纱煮漂锅中采取两次漂白的加工技术,且需有七八种以上

化工助剂作保障,而且一定维持约五个小时以上的流程。在采取长流程工艺生产亚麻色布的化学加工中,既包括煮炼亚麻坯布的全部工艺流程,又必须完成漂白布生产的大部分工艺流程后,才能在染色联合机上实现对亚麻布的染色,根本无法实现当天的亚麻坯布在当天产出染色的成品布。这种冗长的化学加工工程,还存在着重复的工艺及流程的现象。使亚麻行业成为名副其实的高排放的污染大户。

3 “亚麻专用助剂”在亚麻化学加工中应用的可行性

“亚麻专用助剂”是选用胺、醇、醚、烯、烷等有机化工原料,经化学的缩合反应而形成的一种有机碱物质。这种有机碱可直接作用到亚麻束纤维结构的内部,对亚麻束纤维结构内的果胶质、木质素、半纤维素、脂腊质等只起溶润、溶解的物理作用,不对纤维素形成化学反应而起破坏作用,且在对亚麻纤维进行理化作用时能替代金属钠离子充实到亚麻束纤维的缝隙或单纤维的空腔中,使亚麻纱或布达到柔韧的目的。由此衍生的助剂因以其为母体而配制成的专用于亚麻纤维、亚麻纱、亚麻布方面的,所以通称“亚麻专用助剂”,以区别于其他行业用的助剂。

3.1 亚麻专用助剂在亚麻化学加工中应用的基础

3.1.1 对亚麻纤维结构的再认识。悉知亚麻原茎结构,亚麻单纤维结构,亚麻束纤维结构是有区别的,由于结构的不同,决定了亚麻纤维的形态不同,而这种形态又决定其化学成分、含量的不同(见表1)。

表1 亚麻原茎及纤维化学成分含量

化学成分	亚麻原茎	工艺纤维	单纤维
纤维素	25% ~ 35%	52 ~ 80%	70 ~ 85%
木质素	65% ~ 70%	3% ~ 7%	0.5 ~ 1.5%
果胶质	4.5% ~ 6.5%	0.4% ~ 4.5%	0.5% ~ 1%
半纤维素等杂质	8% ~ 11%	8% ~ 11%	4.8% ~ 7.5%
脂肪质	2% ~ 4%	2% ~ 4%	2% ~ 4%
灰分	1% ~ 3%	0.5% ~ 3%	0.5% ~ 3%

3.1.2 我国著名学者卫德林编译,并由黑龙江科技出版社在1988年出版的“亚麻温水沤麻机理与新技术”一书中,介绍了西欧和原苏联国家的亚麻原料厂利用有机氮等含氮物质在化学沤麻法中应用的报道。说明有机氮等含氮物质当作沤麻助剂对存在于原茎形成层中的果胶质溶解特别有效,且对保护纤维强度,增加纤维可绕度有明显的效果。

3.1.3 1973年英国MACKE公司专家来华科技交流,谈到该公司在对亚麻的化学加工中只用纯碱不用烧碱的经验。间接证明,当时我国亚麻布强度低、粘度值低等指标,都大大低于英国2884布号的根本原因。说明在亚麻化学加工中采用强碱处理技术是欠妥当的。

3.1.4 法国在亚麻粗纱煮漂工艺中,始终采用低温弱碱工艺。他们使用的煮漂锅系大容量常压方锅,自上世纪90年代后引进我国,并已在我国亚麻纺纱厂内普遍使用。由此说明,亚麻化学加工中碱煮工程不一定非在高压高温条件下进行,采用常压设备只要工艺技术合适,非强碱工艺,同样会达到NaOH的强碱作用。

3.1.5 1986年,上海纺织科学院用电子显微镜对亚麻粗纱经碱煮前后的变化状态进行过观测,从电子显微镜照片上可以看出:A.束纤维结构中的单纤维发生明显位移,在有限的范围内,单纤维紧密靠拢,留出的缝隙由不溶解的果胶物质和金属离子钠充填。B.纤维的光泽增强。C.纤维表面有凸起点。由此证明亚麻化学加工中,碱处理在使亚麻纤维的光泽性提高,同时也损伤了部分纤维素,揭示了亚麻纤维结构中因有金属钠离子充填后使亚麻纱布变硬的奥秘。

3.2 “亚麻专用助剂”在亚麻化学加工中试用的情况

①将“亚麻专用助剂”配作亚麻原茎脱胶液,2000年曾在黑龙江汤原亚麻原料厂采用化学法沤

麻中使用过,反馈的信息是原茎完成沤麻时间可比温水沤麻法缩短2天,制成的打成麻手感软,出麻率高。

②将“亚麻专用助剂”配成粗纱煮炼液,1998~2000年间曾在哈尔滨第二亚麻纺织厂、华锦亚麻纺织厂、呼兰新星亚麻纺织厂使用过。反馈的信息是对细纱没有造成不好纺现象,且有成纱光洁,少毛羽的优点。

③将“亚麻专用助剂”配成染布前的有机碱处理液,1991年,多次在深圳龙滨亚麻漂染厂的短流程染布时,按2%布量放入卷染机缸内,当碱液作染布前处理,经过这种助剂处理过的亚麻101#和2011#色布,色布的光泽和柔软性明显好于用NaOH碱液处理后加工出的亚麻色布。

④经过“亚麻专用助剂”处理过的2011#亚麻色布,曾在1992年由上海南方测试中心作过对比测试,其中经向的强力、伸长、急弹性、缓弹性、纬向的断裂伸长等指标明显高于传统工艺生产的2011#色布。

⑤“亚麻专用助剂”配成亚麻纤维加湿剂,曾在兰西亚麻棉加工厂,呼兰亚麻棉加工厂,哈尔滨香鹤亚麻纺织厂、延寿兴隆亚麻纺纱厂内当作生产中正常使用的亚麻原料加湿剂。反馈的信息是麻纤维手感柔软,在纺纱生产中可以防止静电产生,皮辊上不产生黑薄皮。

⑥“亚麻专用助剂”配制成的亚麻纱线煮炼液,曾于1997年在哈尔滨明珠织布厂在高温高压染纱锅内当作亚麻纱染色前处理液。经反馈到的信息:经这种有机助剂处理后的染色纱比原用NaOH等助剂处理后生产的色纱,光泽特好,且纱的柔韧性提高,没有发现色花纱、色差纱。

通过以上亚麻专用助剂的试用,证明亚麻专用助剂在亚麻化学加工中是完全适用的。2006年4月,在上海浦东亚美化工有限公司(工厂)的大力协助下,生产出了一批“亚麻专用助剂”,通过亚麻原料厂、亚麻纱厂、布厂的实验、小试及生产中使用,普遍反映亚麻专用助剂属新一类化工助剂,能起到简化亚麻原茎脱胶粗纱煮炼工艺等效果。“亚麻专用助剂”的开发利用,为亚麻厂的节能、环保、安全生产、降低生产成本提供了保障。

4 讨论及建议

4.1 在亚麻原料厂内建议使用“YM-T型亚麻原茎脱胶剂”。我国西北及云南产的亚麻,其品质差,纺织较高支数的亚麻纱有困难,建议在亚麻原料厂内采用“YM-T麻原茎脱胶剂”的化学法沤麻或生物化学法沤麻,可提高亚麻品质,达到纺织较高支数亚麻纱的目的。我国黑龙江的亚麻温水沤麻50年不变,脱胶时间长,出麻率低,品质差。如果亚麻原料厂采用“YM-T亚麻原茎脱胶剂”的化学法或生物化学法,可以缩短沤麻周期,提高打成麻出麻率及其品质。

4.2 在亚麻纺纱厂内,不论生产亚麻原色纱还是生产亚麻漂白纱,都可以采用“YM-S型亚麻煮纱剂”,“YM-R型亚麻柔软剂”,“YM-B型亚麻氧漂助剂”等,可以实现亚麻粗纱煮炼工艺中不用硫酸及亚氯酸钠等有毒有害的化工原料,成为节能环保的工艺。

4.3 对亚麻坯布的煮炼,可以采用“YM-SS型亚麻煮布剂”,实现常压下95℃煮炼1小时的煮布工艺,改变传统的高温高压长时间煮布的工艺。

4.4 亚麻行业内对亚麻原料(含打成麻、梳成麻、短麻、二粗、亚麻棉等)可以使用由2%“YM-X型亚麻纤维加湿剂”调配成的亚麻纤维加湿液,以规范亚麻行业的纤维加湿工艺。

4.5 在亚麻漂染布的生产流程中,同样可把“亚麻专用助剂”当作漂染前的碱处理液,双氧水漂白工程中的助剂,印染布中的柔软剂等。

总之,在亚麻化学加工中,使用上述新型的“亚麻专用助剂”,不仅能改观当今亚麻纺织品,使亚麻纺织品成为无污染的绿色纺织品,而且可以成为节能无污染的环保工艺,使亚麻化学加工技术成为一门清洁的生产技术,使亚麻行业中建立行业特色的“亚麻化学加工体系”成为可能。