



普通高等教育“十二五”部委级规划教材（高职高专）

# 染整工艺设计

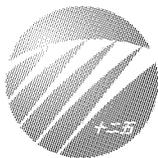
RANZHENG GONGYI SHEJI  
YU CHANPIN KAIFA

## 与产品开发

贺良震 李锦华 姜生 编



中国纺织出版社



普通高等教育“十二五”部委级规划教材(高职高专)

# 染整工艺设计与产品开发

贺良震 李锦华 姜生 编



中国纺织出版社

## 内 容 提 要

本教材内容包括纺织面料识别、常规染整工艺设计、染整设备配置、典型产品工艺设计和新产品开发等。为进一步突出“工学结合”的重要特征,在编写过程中将上述内容以产品的染整工艺设计为主线进行了重组。产品工艺设计以典型常见织物为主,兼顾其他类型的织物,内容包括确定染整产品方案,具体制定染整产品的工艺流程、工艺处方、工艺条件及工艺实施的有关说明,并配有大量实际生产案例,具有较强的实用性和可操作性。

本教材可使高职高专院校染整技术专业的学生在掌握所学专业基础知识的基础上,对其进一步地整合、应用,从而获得从事染整产品开发和染整生产技术的应用能力和创新能力。本书也可供染整生产企业的技术人员阅读参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

染整工艺设计与产品开发 / 贺良震,李锦华,姜生编写. —  
北京:中国纺织出版社,2012.6  
普通高等教育“十二五”部委级规划教材. 高职高专  
ISBN 978-7-5064-8553-1

I. ①染… II. ①贺… ②…李 ③…姜 III. ①染整—高等  
职业教育—教材 IV. ①TS19

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 071999 号

---

策划编辑:冯 静 责任校对:楼旭红  
责任设计:李 然 责任印制:何 艳

---

中国纺织出版社出版发行  
地址:北京东直门南大街 6 号 邮政编码:100027  
邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231  
<http://www.c-textilep.com>  
E-mail: [faxing@c-textilep.com](mailto:faxing@c-textilep.com)  
北京通天印刷责任有限公司印刷 各地新华书店经销  
2012 年 6 月第 1 版第 1 次印制  
开本:787×1092 1/16 印张:10.75  
字数:218 千字 定价:32.00 元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

## 出版者的话

《国家中长期教育改革和发展规划纲要》(简称《纲要》)中提出“要大力发展职业教育”。职业教育要“把提高质量作为重点。以服务为宗旨,以就业为导向,推进教育教学改革。实行工学结合、校企合作、顶岗实习的人才培养模式”。为全面贯彻落实《纲要》,中国纺织服装教育协会协同中国纺织出版社,认真组织制订“十二五”部委级教材规划,组织专家对各院校上报的“十二五”规划教材选题进行认真评选,力求使教材出版与教学改革和课程建设发展相适应,并对项目式教学模式的配套教材进行了探索,充分体现职业技能培养的特点。在教材的编写上重视实践和实训环节内容,使教材内容具有以下三个特点:

(1) 围绕一个核心——育人目标。根据教育规律和课程设置特点,从培养学生学习兴趣和提高职业技能入手,教材内容围绕生产实际和教学需要展开,形式上力求突出重点,强调实践。附有课程设置指导,并于章首介绍本章知识、重点、难点及专业技能,章后附形式多样的思考题等,提高教材的可读性,增加学生学习兴趣和自学能力。

(2) 突出一个环节——实践环节。教材出版突出高职教育 and 应用性学科的特点,注重理论与生产实践的结合,有针对性地设置教材内容,增加实践、实验内容,并通过多媒体等形式,直观反映生产实践的最新成果。

(3) 实现一个立体——开发立体化教材体系。充分利用现代教育技术手段,构建数字教育资源平台,开发教学课件、音像制品、素材库、试题库等多种立体化的配套教材,以直观的形式和丰富的表达充分展现教学内容。

教材出版是教育发展中的重要组成部分,为出版高质量的教材,出版社严格甄选作者,组织专家评审,并对出版全过程进行跟踪,及时了解教材编写进度、编写质量,力求做到作者权威、编辑专业、审读严格、精品出版。我们愿与院校一起,共同探讨、完善教材出版,不断推出精品教材,以适应我国职业教育的发展要求。

中国纺织出版社  
教材出版中心

# 前言

染整工艺设计与产品开发是高职高专染整技术专业的核心课程之一,教学的主要目的是进一步整合染整专业知识,通过系统的训练让学生熟练掌握染整工艺设计的主要内容、基本方法和一般步骤,提高学生综合运用专业知识解决生产实际问题的能力,为今后的就业奠定基础。

本教材以常见典型产品的染整工艺设计为主线,适当兼顾其他产品,通过案例,比较详细地介绍了染整产品方案确定、工艺流程、工艺处方、工艺条件和设备选型的一般要求。通过本课程的系统学习,可进一步培养学生从事染整生产技术管理和产品开发的实践应用能力和创新能力。

为了适应国家示范性院校建设的需要,南通纺织职业技术学院染化系的老师编写了本教材。在编写过程中重点参考了李锦华教授编写的《染整工艺设计》一书。本教材按照示范院校课程改革和教材建设的要求,通过教学情境设计系统地收集了相关内容,并通过任务驱动和项目引领,进一步突出了高职教育“工学结合”的重要特征。

本教材主要编写人员有贺良震(情境1、情境4和情境5)、李锦华(情境3)和姜生(情境2)三位老师。南通纺织染控股(集团)公司的林荣高级工程师和南通通远鑫纺织有限公司的叶宗保高级工程师对本教材的编写提出了许多建设性的修改意见。由于编者水平有限,书中会存在错漏之处,敬请读者批评指正。

编者  
2012年1月

## 课程设置指导

**课程名称** 染整工艺设计与产品开发

**适用专业** 染整技术专业

**总学时** 96

**理论教学时数** 64

**实践教学时数** 32

**课程性质** 本课程为染整技术专业的专业主干课,是必修课。

**课程目的** 通过任务驱动型的项目活动,让学生学会常规纺织品染整工艺设计的基本知识和技能,训练学生的逻辑思维能力和学习新技术的能力,提高职业技能。

### 1. 专业业务能力

- (1) 了解常规纺织产品的分类和鉴别方法;
- (2) 了解典型产品工艺流程设计的基本要求;
- (3) 了解典型产品工艺条件和工艺配方设计的基本要求;
- (4) 了解常规产品工艺设备选择的基本要求;
- (5) 了解新产品开发和鉴定的基本要求。

### 2. 基本技能

- (1) 能根据客户要求设计较完整的工艺方案;
- (2) 能根据自行设计的初步方案进行新产品开发试验;
- (3) 能根据给定的产品加工量进行工序产量分配;
- (4) 能根据已知产量进行设备配置。

### 3. 其他能力

- (1) 通过分组训练,培养个人的团队协作能力和沟通能力;
- (2) 通过多任务训练培养独立工作能力;
- (3) 通过成果展示强化训练个人语言表达能力;
- (4) 通过完成多个训练任务书和项目书,训练和规范个人书面表达能力。

**课程考核评价** 采用阶段评价、目标评价、项目评价、理论实践一体化评价等方式,结合提问、操作、讨论、测验、考试、汇报、任务书填写和课外作业完成等方面的表现,综合评价学生成绩。平时成绩占总评成绩的 65%。通过审核综合训练方案的设计提纲、方案初稿、参考资料查找、实训操作考核、作品展示、学生自评和互评,全面评价学生表现。综合训练成绩占本课程总评成绩的 35%。通过同行和督导听课、学生评价和专家评价,期初、中期末教学质量检查,评价教学效果。

## 教学建议

### 1. 师资要求

主讲教师应具有染整工艺设计和染整产品开发能力,具备一定的项目设计能力和组织经验。课内综合训练指导教师必须具备现场实际工作经历2年以上。主讲教师和综合训练指导教师应具备工学结合一体化课程设计能力;能采用先进的教学方法,具有较强的课堂驾驭能力;具有良好的职业道德和责任心。

### 2. 教学场地与设施要求

为保证学生顺利实施与完成教学任务,本课程必须在实践理论一体化教室或专用实训室完成教学过程。由于本课程课内学时安排较紧,建议充分利用学生课外时间学习,要求教师认真做好学生的学习组织与安排。综合训练期间,校内实训室需全天对学生开放,保证学生按时完成学习任务。

课时分配

序号	情境	计划课时
1	合成纤维纺织物的染整工艺设计	18(其中综合训练5学时)
2	纤维素纤维纺织物染整工艺设计	18(其中综合训练5学时)
3	蛋白质纤维纺织物染整工艺设计	18(其中综合训练5学时)
4	混纺和交织物染整工艺设计	18(其中综合训练5学时)
5	染整新产品开发	24(其中综合训练12学时)
	合计	96(其中综合训练32学时)

# 目录

<b>情境 1 合成纤维织物染整工艺设计</b> .....	001
任务 1-1 合成纤维织物的特征及规格 .....	001
学习任务 1-1 合成纤维织物的特征描述 .....	001
训练任务 1-1 合成纤维属性判定与织物规格测量 .....	004
任务 1-2 涤纶织物碱减量工艺流程设计 .....	005
学习任务 1-2 涤纶织物碱减量工艺流程设计 .....	005
训练任务 1-2 涤纶织物染整工艺流程设计 .....	010
任务 1-3 涤纶织物染整工艺条件和处方设计 .....	010
学习任务 1-3 涤纶织物染整工艺条件和处方设计 .....	010
训练任务 1-3 涤纶织物染整工艺条件和处方设计 .....	018
任务 1-4 合成纤维织物染整加工设备选型 .....	018
学习任务 1-4 合成纤维织物染整加工设备选型原则 .....	018
训练任务 1-4 合成纤维织物染整加工设备选择 .....	022
训练项目 1 合成纤维织物染整工艺设计与实施 .....	022
思考题 .....	030
<b>情境 2 纤维素纤维织物染整工艺设计</b> .....	031
任务 2-1 纤维素纤维织物的特征及规格 .....	031
学习任务 2-1 纤维素纤维织物的特征描述 .....	031
训练任务 2-1 棉织物规格测量 .....	033
任务 2-2 棉织物染整工艺流程设计 .....	033
学习任务 2-2 棉织物染整工艺流程设计 .....	033
训练任务 2-2 棉织物染整工艺流程设计 .....	038
任务 2-3 棉织物染整工艺条件和处方设计 .....	039
学习任务 2-3 棉织物染整工艺条件和处方设计 .....	039
训练任务 2-3 棉织物染整工艺条件和处方设计 .....	044
任务 2-4 纤维素纤维织物染整加工设备选型 .....	044
学习任务 2-4 纤维素纤维织物染整加工设备选型原则 .....	044
训练任务 2-4 棉织物染整加工设备选择 .....	058
训练项目 2 纤维素纤维织物染整工艺设计与实施 .....	058

思考题 .....	064
<b>情境3 蛋白质纤维纺织物染整工艺设计 .....</b>	<b>065</b>
任务3-1 蛋白质纤维纺织物特征及规格 .....	065
学习任务3-1 蛋白质纤维纺织物特征描述 .....	065
训练任务3-1 丝织物和毛织物规格测量 .....	067
任务3-2 丝织物染整工艺设计 .....	067
学习任务3-2 丝织物染整工艺流程设计 .....	067
训练任务3-2 丝织物染整工艺设计 .....	074
任务3-3 毛织物染整工艺设计 .....	074
学习任务3-3 毛织物染整工艺设计 .....	074
训练任务3-3 毛织物染整工艺设计 .....	080
任务3-4 蛋白质纤维纺织物染整加工设备选择 .....	080
学习任务3-4 蛋白质纤维纺织物染整加工设备选择原则 .....	080
训练任务3-4 丝织物和毛织物染整加工设备选择 .....	085
训练项目3 蛋白质纤维纺织物染整工艺设计与实施 .....	086
思考题 .....	091
<b>情境4 混纺织物和交织物染整工艺设计 .....</b>	<b>092</b>
任务4-1 混纺织物和交织物特征及规格 .....	092
学习任务4-1 混纺织物和交织物特征描述 .....	092
训练任务4-1 涤棉混纺织物和交织物规格测量 .....	093
任务4-2 混纺织物染整工艺设计 .....	094
学习任务4-2 混纺织物染整工艺设计 .....	094
训练任务4-2 涤棉混纺织物染整工艺流程设计 .....	104
任务4-3 交织物染整工艺设计 .....	104
学习任务4-3 交织物染整工艺设计 .....	104
训练任务4-3 涤棉交织物染整工艺流程设计 .....	111
任务4-4 混纺织物和交织物染整设备选型 .....	112
学习任务4-4 混纺织物和交织物染整加工设备选择 .....	112
训练任务4-4 混纺织物和交织物染整加工设备选择 .....	116
训练项目4 混纺织物和交织物染整工艺设计与实施 .....	116
思考题 .....	126
<b>情境5 染整新产品开发 .....</b>	<b>127</b>
任务5-1 新产品开发的基本内容 .....	127

学习任务 5-1 新产品开发的基本流程 .....	127
训练任务 5-1 编制新产品开发策划方案 .....	138
任务 5-2 新产品鉴定的基本要求 .....	138
学习任务 5-2 新产品鉴定的基本流程 .....	138
训练任务 5-2 编制新产品鉴定会策划方案 .....	140
任务 5-3 产品加工的设备排列 .....	140
学习任务 5-3 产品加工量对生产车间加工设备排列的影响 .....	140
训练任务 5-3 产品产量分配与加工设备排列 .....	144
训练项目 5 新产品开发综合训练 .....	146
思考题 .....	153
参考文献 .....	155

# 情境 1 合成纤维纺织物染整工艺设计

## ✦ 学习目标

1. 了解合成纤维纺织物的特征及规格;
2. 学会制定合成纤维纺织物的染整加工工艺。

## ✦ 案例导入

浙江恒逸纺织有限公司贸易部接到浙江恒逸纺织品进出口公司询价单以后,面料分析员根据客户来样规格和目前国内近期原料价格迅速完成了报价。国外客户认为报价较合理,于是签订了小批量加工合同。三个月以后,此类产品不断翻单,成为浙江恒逸纺织品有限公司的主打产品,产品品质在稳定中不断上升,原料消耗不断下降,生产管理平稳。

从上面的案例中不难发现,熟悉纺织面料基本规格,能迅速为客户提供比较准确的产品价格,对于促进纺织品出口具有重要作用。

## 任务 1-1 合成纤维纺织物的特征及规格

### 学习任务 1-1 合成纤维纺织物的特征描述

#### • 知识点

- (1) 了解合成纤维纺织物的分类方法;
- (2) 了解常见合成纤维的鉴别方法;
- (3) 了解常见合成纤维规格的表述方法。

#### • 技能点

- (1) 根据合成纤维纺织物的不同特点对产品进行分类;
- (2) 通过燃烧法简单划分合成纤维属性;
- (3) 借助常见工具测量合成纤维纺织物的基本规格。

#### • 相关知识

### 1. 合成纤维及其制品的分类

随着纺织工业的迅速发展和技术的不断进步,新型的合成纤维不断涌现。20 世纪中叶先后出现了涤纶、锦纶和腈纶。到 20 世纪末,差别化纤维、木浆纤维、氨纶等新型纤维已大量地应用于各类纺织品的加工。

涤纶是聚酯纤维的国内商品名称,由对苯二甲酸和乙二醇聚合而成,可用分散染料染色。聚酯纤维的全称为聚对苯二甲酸乙二醇酯纤维,可用英文字母 T 表示。经过多年发展,目前我国的涤纶产量已经成为世界第一。

锦纶是聚酰胺纤维的国内商品名称,由己内酰胺聚合而成。人们根据锦纶的基本链节中含有的己内酰胺的数量不同,把锦纶分为锦纶 4、锦纶 6 和锦纶 66。锦纶的国外商品名称有尼龙、卡普隆等,其强度、耐磨性和吸湿性均高于涤纶,被广泛地用来加工各类制品。尼龙可用英文字母 N 表示,是 Nylon 的缩写。

腈纶是聚丙烯腈纤维的国内商品名称,由丙烯腈与其他单体共聚纺丝而成。由于腈纶在共聚纺丝中加入第二单体和第三单体,因此腈纶制品用阳离子染料染色的染深性明显,得色鲜艳。腈纶俗称人造羊毛,人们常用其短纤维加工针织产品。腈纶可用英文字母 A 表示,是 Acrylic 的缩写。

氨纶是聚氨酯弹性纤维的国内商品名称,通常分为聚酯型和聚醚型两种类型,聚醚型弹性纤维的耐热性优于聚酯型弹性纤维。氨纶的缩写为 Sp,由 Spantex(弹性纤维)缩写而成。氨纶常被用来与其他合成纤维加工成包覆纱以提高制品的弹性。如涤/氨包覆纱用来织造涤纶弹力织物,锦/氨包覆纱用来加工体操服或弹力泳装等制品。在加工包覆纱过程中,氨纶被拉伸,通常的拉伸程度为 3~4 倍。所以,合成纤维弹力包覆纱中氨纶的实际线密度只是其原来的 24%~33%。

以上四种是最常见的合成纤维。另外,较常见的丙纶也属合成纤维的一种,主要用来加工地毯。表 1-1 中给出了常见合成纤维的基本属性。

表 1-1 常见合成纤维的基本性能

纤维商品名称	纤维学名	基本属性
涤纶	聚酯纤维	染色较难、不耐强碱,通过“碱减量”进行仿真丝加工
锦纶	聚酰胺纤维	耐磨性好,常用酸性和分散染料染色,较耐碱
腈纶	聚丙烯腈纤维	短纤维仿毛性突出,用阳离子染料染色颜色鲜艳
氨纶	聚氨酯弹力纤维	耐热性和耐光性较差,可明显增加纺织面料的弹性

常见合成纤维制品的分类方法主要包括以下几方面。

(1) 按纤维名称分类。由于我国的聚酯纤维产量巨大,所以涤纶产品是最常见的。按照纤维名称对纺织产品进行分类时,既可以用纤维的商品名称分类,也可以用纤维的学名分类,如尼龙防雨服、腈纶针织外套等。

(2) 按染整方式分类。由于合成纤维纺织物的染整加工工艺流程不同,所以,合成纤维纺织物可以分成染色布、漂白布和印花布。有时也可按纺织物的不同染色方法把产品分成不同的种类,不同的得色方法也可以作为区分纺织物的依据。

(3) 按织造方式分类。按织造方式的不同通常把纺织面料分为机织物(梭织物)、针织物和无纺布。如常见的里子绸就是轻薄型涤纶机织物,体操服大多为锦纶弹力针织物。

(4) 按制品用途分类。按照织物的用途,可把织物分成服装面料、装饰面料和产业用面料。服装面料主要用来制作服装,装饰面料用来制作床上用品、窗帘、沙发等等,而产业用布也被

称作产业用纺织品,如医疗用品、汽车篷靠、宇航服、土工布、毛毯包边布等等,都属于产业用纺织品。

## 2. 合成纤维的简易鉴别方法

合成纤维比较简单的鉴别方法就是燃烧法。涤纶燃烧时会出现卷曲现象,一边熔化一边冒黑烟,有黄色火焰,并伴有芳香气味。其灰烬为黑色球状物,用手可碾碎。锦纶燃烧时,边熔化边慢慢燃烧。燃烧时无烟或略有白烟,火焰很小呈蓝色,伴有芹菜香味。其燃烧灰烬为浅褐色球状物,不易碾碎。腈纶燃烧时,边熔化边慢慢燃烧。燃烧的火焰呈白色,明亮有力,有时略有黑烟,并伴有鱼腥味。其灰烬为黑色圆球状,脆而易碎。

通过染色法也可对经过前处理加工的上述三种纤维进行简便的鉴别。配置浓度为5g/L的酸性黄和阳离子红染料溶液各500mL。取三种纤维各1g分别置于盛有100mL上述浓度的阳离子红染液的烧杯中,加入5mL醋酸后将烧杯置于电炉上加热至沸并保温10min。然后将三种纤维的染色试样用大量清水冲洗至无浮色,最后通过目测观察三种纤维的颜色。得色最深、色光最艳正的染色试样就是腈纶。同理,将其余两种纤维各1g置于盛有100mL上述浓度的酸性黄染液的烧杯中,分别加入5mL醋酸后将烧杯置于电炉上加热至沸并保温10min,然后将两只染样用大量清水冲洗至无浮色。最后通过目测观察染样颜色。色光最艳、得色最深的黄色染样是锦纶,而另一种纤维则是涤纶。

锦纶弹力丝和氨纶弹力丝的弹性区别较大,通常氨纶丝的弹力远远大于锦纶弹力丝。由于氨纶中氨基较多,所以,在相同染色温度和保温时间下,用酸性染料对氨纶弹力丝和锦纶弹力丝进行染色时,氨纶弹力丝的染深性也明显地高于锦纶弹力丝。

综上所述,运用简易的燃烧试验和染色试验,可以比较准确地判定常用合成纤维的基本属性。

## 3. 合成纤维的规格描述

通常用线密度来表示合成纤维的粗细程度。随着国际统一单位的普及,早期常用的、表示合成纤维线密度的单位——旦尼尔,已经属于非法定单位被禁止使用。目前使用的表示合成纤维线密度的法定单位是特克斯,符号tex。在国际统一单位制中规定,如果1000m长的纤维重量为1g,则该纤维的线密度为1特克斯,写作1tex,简称1特。正如1m等于10dm一样,1tex也等于10dtex。即:当10000m的纤维其重量为1g时,该纤维的线密度就是1分特克斯,写作1dtex,简称1分特。

无论是涤纶长丝还是锦纶长丝,通常都是由一束纤维组成的。一束纤维中股数的多少,不仅与纤维的线密度有关,还与纤维抽丝时所经过的喷丝板上的孔数有关。通常,一束166dtex涤纶低弹丝的股数为72,写作166dtex/72f。一束330dtex涤纶长丝的股数为144,写作330dtex/144f。束纤维中的股数越多,纤维的柔顺程度越高,其织物的手感越蓬松。综上所述,当合成纤维长丝的股数接近其线密度的一半时,此类化学纤维属常规产品。当合成纤维长丝的股数接近其线密度时,如330dtex/288f,这样的化纤通常被称为多F丝或细旦丝。

## 4. 合成纤维织物的规格描述

在纺织行业中,特别是在纺织厂和印染厂中,客户和生产技术管理人员仍习惯上用传统的

方法描述化纤面料的基本规格。如经向和纬向都是 300 旦涤纶低弹丝的平纹箱包布,其坯布规格可用下式表示:

$$[T300 \text{ 旦} \times T300 \text{ 旦} / 88 \times 68] \times 62 \text{ 英寸} / 64 \text{ 英寸}$$

其中,T 代表聚酯纤维,300 旦  $\times$  300 旦表示经纬向都是 300 旦的涤纶丝。88  $\times$  68 表示每英寸中经向有 88 根 300 旦涤纶丝、纬向有 68 根 300 旦涤纶丝。62 英寸/64 英寸表示该产品坯布的内幅宽度为 62 英寸,外幅宽度为 64 英寸。坯布外幅和内幅差值,就是坯布两条布边的宽度之和。

上述表示合成纤维线密度的单位目前已经禁用,所以,用国际统一单位——分特克斯表示的上述坯布经纬原料的规格如下式:

$$T330\text{dtex} \times T330\text{dtex}$$

目前表示纺织品经纬密度的法定单位是每 10cm 中含有的经纬纱的根数;表示纺织品门幅宽度的常用单位是米或厘米。所以,上述面料的经密和纬密分别为:347 根/10cm,268 根/10cm 内幅宽和外幅宽分别为:157.5cm,162.6cm。

随着氨纶的大量使用,弹力织物的数量迅速上升。其经向原料为 220dtex 的涤纶和 44dtex 的氨纶包覆丝,纬向原料为 165dtex 的涤纶丝的经向弹力织物可表述为:

$$(T222\text{dtex} + \text{氨} 44\text{dtex}) \times T165\text{dtex}$$

其经纬密度可描述如下:

经密:465 根/10cm

纬密:284 根/10cm

其内外幅宽可描述为:

内幅宽:145.8cm

外幅宽:148.3cm

### 训练任务 1-1 合成纤维属性判定与织物规格测量

#### • 实施步骤

- (1) 运用所学知识判定常见合成纤维属性;
- (2) 借助相关工具测量合成纤维规格;
- (3) 借助相关工具测量合成纤维织物规格;
- (4) 指导教师指导学生完成相关操作;
- (5) 指导教师对实验报告提出基本要求。

#### • 基本要求

- (1) 明确目标。明确知识传授目标和技能训练目标。
- (2) 讲解指导。通过课堂教学,讲解相关知识。
- (3) 提出问题。如何鉴别常见合成纤维属性?
- (4) 布置任务。通过发放训练任务书 1-1,进一步明确训练任务的目的和步骤。

- (5) 分组。每组 3~4 名同学,每位组员在不同的训练任务中轮流任小组长。
- (6) 巡回指导与过程控制。在实训室指导学生完成训练任务,回答问题,控制训练进度。
- (7) 学生交流与教师总结。每次训练完成后,并请两组同学展示成果,并请其他同学发表意见;指导教师肯定学生的优点,指出训练中存在的不足。

### 训练任务书 1-1 合成纤维织物基本规格的判定

1. 如何给常见合成纤维织物分类?
2. 通过查找资料列表比较合成纤维机织物、针织物的主要优点和缺点?

织物	主要优点	主要缺点
针织物		
机织物		

3. 哪些因素影响合成纤维属性鉴别结果的准确性?
4. 哪些因素影响合成纤维规格测量的准确性?
5. 训练过程记录:
  - 纤维长度\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_;
  - 纤维总长度\_\_\_\_\_;纤维总质量\_\_\_\_\_;
  - 纤维的特(克斯)数\_\_\_\_\_;纤维的分特数\_\_\_\_\_;
  - 本组所检验的纤维燃烧后的基本现象是\_\_\_\_\_;
  - 本组所检验的纤维染色后的基本现象是\_\_\_\_\_;
  - 本组所检验的纤维属性是\_\_\_\_\_。
6. 本组检测的合成纤维面料试样的经密\_\_\_\_、纬密\_\_\_\_\_;
7. 试样风格描述:\_\_\_\_\_。

## 任务 1-2 涤纶织物碱减量工艺流程设计

### 学习任务 1-2 涤纶织物碱减量工艺流程设计

#### • 知识点

- (1) 了解制定涤纶织物碱减量工艺流程的基本原则;
- (2) 了解制定涤纶织物碱减量工艺流程的一般要求。

#### • 技能点

- (1) 根据所学知识设计涤纶织物碱减量工艺流程;
- (2) 说明工艺流程中各工序的基本作用。

## • 相关知识

### 1. 涤纶机织物碱减量加工

涤纶以其良好的强度、适中的刚性、较好的可染性,被广泛地使用。如果粗略的对涤纶机织物进行分类,大致可分为常规织物、强捻织物和弹力织物。其中涤纶强捻织物的仿真丝调整理,就是通过涤纶织物的碱减量加工实现的。而涤纶新合纤仿麂皮绒产品的加工,也离不开碱减量。虽然近几年涤纶强捻减量织物的比例逐渐减少,但在染整加工过程中碱减量工序出现的频率并没有降低。“开纤”和轻减量的大量使用,使得研究碱减量加工工艺,仍具有重要的现实意义。本文为了讨论方便,先给出强捻仿真丝织物的染整加工流程:

备布→预缩→预定形→碱减量→水洗→染色→后处理→脱水→烘干→定形→检验

其中预缩和预定形对碱减量工序的影响比较大,碱减量以后的水洗对染色质量影响较大。

(1) 碱减量原理。在一定温度下,涤纶在烧碱溶液中于纤维表面产生水解现象,叫做涤纶的“剥皮”。涤纶被碱溶液剥皮以后,纤维变细,纱线之间移动的空间变大,涤纶丝的刚性降低,织物的手感得到明显改善。这个过程就是涤纶机织物的碱减量。

(2) 设备与工艺。

①练池碱减量。涤纶机织物碱减量设备是随着碱减量工艺的变化逐渐发展起来的。受到真丝吊练的启发和影响,早期的涤纶减量设备也采用了吊练方式。吊练减量池也被称作练池,某些特殊涤纶织物的减量,目前仍采用练池减量方式。

练池既可以搭建在地面上,也可采用“下挖式”搭建练池。前者便于整缸织物碱减量后的吊装和碱减量残液的排放,但不利于液碱的添加;后者便于液碱的补充,不便于残碱的排放。练池碱减量生产效率较低,易在织物边部留下破洞。如果吊线断开,还会引起碱减量过程中坯布某一段脱落于练池之中的现象,最终引起此段坯布减量过重的质量事故。同时,减量时若人工拎动布匹不及时,容易在减量坯布的折转处产生俗称“刀口印”的减量痕。

用标准酸溶液滴定工作液中有效碱浓度的方法是可行的。碱的浓度稳定,只要再控制减量温度和时间,就可以有效地控制织物的减量率。往高台式练池内补充液碱时,必须注意安全。减量池边必须有护栏,护栏的高度为1m左右。给工作液加热时,操作工长不得离开工作现场。

②机缸碱减量。机缸碱减量是在染缸内完成的。通常染厂都采用容积较大的“J”型缸来作固定的碱减量机缸,以提高生产能力。

机缸碱减量虽属间歇式的,但不产生“刀口印”之类的疵点。高温高压的喷射溢流染色机作碱减量缸,可使碱减量过程在高温下完成。高温碱减量可以提高效率,但控制不当容易出现减量过重的现象。

减量过程控制的主要因素包括:液碱加入量、减量温度、减量时间和促进剂的加入量。检验碱减量效果主要看织物的手感和强力。减量手感不是越软越好。手感过软而缺乏身骨是减量过重的表现。既有比较柔软的手感,又有一定的回弹性,还有一定的身骨,这样的手感才是比较理想的。

机缸碱减量的具体操作要求与涤纶织物的染色操作要求类似。需要特别指出的是,经过预定形的涤纶强捻织物,其手感较硬。染缸减量进布时速度过快、喷嘴压力过大、织物不经过导布

环,都会造成织物的剧烈抖动,与缸口发生剧烈的碰撞,造成织物表面产生大量无法修复的疵点——鱼鳞斑。

③间歇式减量机碱减量。间歇式减量机是改进的减量缸。位于减量机顶部的液碱回收装置可提高减量残碱的利用率。减量温度可达 98℃,有利于随时控制织物的手感。其减量温度虽低于染缸减量,但由于加工量的提高和液碱的有效利用,总体效率仍较高。

④连续式减量机碱减量。连续式减量机一般为平幅减量,特别适合于大批量的轻薄涤纶强捻机织物。减量重,手感要求高,是对大批量强捻轻薄涤纶机织减量产品的基本要求。液碱利用率高,生产效率高,水洗效果好,是连续减量机的基本特点。表 1-2 比较了四种碱减量设备和工艺的主要特点。

表 1-2 常见碱减量设备和工艺特点比较

比较项目	练池	间歇式减量机	染缸	连续式减量
设备体积	较大	较小	最小	最大
设备价格	最小	较高	较小	最高
容布量	28 匹	28 匹	14 匹	连续式加工
减量温度	60 ~ 70℃	98℃	125℃	98℃
液碱使用效率	较高	较低	最低	最高
水洗效率	最低	较低	较高	最高
设备维护成本	最低	较高	较低	最高
手感统一性	较高	较低	最低	最好
适合的品种	较广	较广	中厚、小批量	轻薄、大批量
综合评价	较好	最好	较好	较好

(3) 碱减量分类。早期的碱减量直接在染缸中进行,不需要做预缩和预定形。人们习惯上把直接在染缸内的减量叫做一次减量。把经过预缩和预定形之后再做碱减量加工方式称为二次减量。一般情况下,一次减量在染缸中进行,二次减量既可以在练池中进行,也可以在间歇式减量机或连续式减量机中进行。按照液碱加入量的多少,还可以把一次减量分为轻减量和重减量。通常,加入的液碱占织物重量的 10% 以下,称作轻减量;若加入 15% 以上的液碱,则称做重减量。一次减量织物手感的回弹性明显不如二次减量织物的回弹性。虽然普通涤纶织物在前处理时也加入液碱,但前处理时加入的液碱一般不会超过织物重量的 5%,而且前处理的温度大多不超过 80℃ 以上。轻减量的温度一般在 110℃,重减量的温度一般在 120℃。

(4) 工序控制。涤纶长丝的捻度越高,碱减量需要的时间越长。在固定减量温度、减量时间和液碱浓度以后,随着织物捻度的提高,为了保证生产效率,可以考虑在碱减量时适当加入促进剂,其加入量不可超过织物重量的 2%。

①预缩。涤纶强捻机织物的预缩在染缸内以绳状进行,预缩温度高于精练温度而低于染色温度。预缩是高温湿热状态下的前处理,除了要去除织物上的浆料、油剂、污迹等杂质以外,还要通过高温湿热加工使织物在预缩前形成的内应力尽量消除。在高温湿热状态下,纤维内部结