



纺织品制造业环境、健康与安全指南

前言

《环境、健康与安全指南》（简称《EHS指南》）是技术参考文件，其中包括优质国际工业实践（GIIP）所采用的一般及具体行业的范例。¹。如果世界银行集团的一个或多个成员参与项目，则应根据这些成员各自政策和标准的要求执行本《EHS指南》。本《EHS指南》是针对具体行业，应与《通用EHS指南》共同使用，后者提供的指南针对所有行业都可能存在的EHS问题。如果遇到复杂的项目，可能需要使用针对多个行业的指南。在以下网站可以找到针对各行业的指南：<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>。

《EHS指南》所规定的指标和措施是通常认为在新设施中采用成本合理的现有技术就能实现的指标和措施。在对现有设施应用《EHS指南》时，可能需要制定具体针对该场所的指标，并需规定适当的达标时间表。

在应用《EHS指南》时，应根据每个项目确定的危险和风险灵活处理，其依据应当是环境评估的结果，并应考虑到该场所的具体变量（例如东道国具体情况、环境的吸收能力）以及项目的其他因素。具体技术建议是否适用应根据有资格和经验的人员提出的专业意见来决定。

如果东道国的规则不同于《EHS指南》所规定的指标和措施，我们要求项目要达到两者中要求较高的指标和措施。如果根据项目的具体情况认为适于采用与本《EHS指南》所含规定相比要求较低的指标和措施，则在针对该场所进行的环境评估中需要对提出的替代方案作出详尽的论证。该论证应表明修改后的指标能够保护人类健康和环境。

适用性

《纺织品制造业 EHS 指南》涵盖天然纤维、合成纤维（完全由化学品制造）和再生纤维（由天然材料制造，通过加工形成纤维结构）的制造项目和设备。本文并不包括聚合物的合成和天然原材料的生产。附件 A 是对该行业生产活动进行的通用描述。本文由以下几个部分组成：

1 具体行业的影响与管理

¹ 定义是：熟练而有经验的专业人员在全球相似情况下进行同类活动时，按常理可预期其采用的专业技能、努力程度、谨慎程度及预见性。熟练而有经验的专业人员在评估项目可采用的污染防控技术时可能遇到的情况包括（但不限于）：不同程度的环境退化、不同程度的环境吸收能力、不同程度的财务和技术可行性。



2 指标与监测

3 参考文献和其他资料来源

附录 A 行业活动的通用描述

1 具体行业的影响与管理

本章概述纺织品制造业在操作阶段发生的 EHS 问题，并提出如何对其进行管理的建议。关于如何管理大多数大型工业活动建造阶段和报废阶段各种常见 EHS 问题的建议，请参阅《通用 EHS 指南》。

1.1 环境

操作阶段，纺织品制造业相关的环境问题主要包括：

- 危险品的管理
- 废水
- 大气排放
- 能量消耗
- 固体和液体废弃物

危险品的管理

化学品的选择和使用

为使纺织品具有所需的视觉和功能特性，在其生产中可能在预处理、染色或者其他加工过程使用危险的化学品。避免使用危险品，或者在不可避免时将其用量减至最低的推荐措施包括：

- 使用不会产生有毒代谢物的可生物降解/生物去除的化合物取代有潜在危险的表面活性剂；
- 在预处理和染色加工过程中应避免使用非生物降解和生物去除的表面活性剂和络合剂（例如选择危险性较低的化合物，或者改进工艺，使铁离子和碱性阳离子能够被去除）；
- 避免使用非永久性的阻燃剂和高甲醛含量的交联剂；
- 在防蛀处理、地毯垫衬及其他整理工艺中使用可生物降解的化学制剂，来取代有毒或难清除的有机或无机纺织品保存剂（如溴化物、氯化物、狄氏剂、砷和汞）；
- 通过再循环、阻止织物旋转或者选择可生物降解/生物去除的防沫剂，避免或者尽可能减少使用具有潜在影响的抗沫剂。

避免使用下列化学品：

- Oeko-Tex 1 000 标准¹所禁止使用的化学品；
- 涂料印花工艺中用于乳化色母粒的重苯化合物；

¹ 这些禁止使用的化合物列在 Oeko-Tex 1000 标准（国际环保纺织协会，2006c）的 6.2.1 节。



- 作为氧化剂的重铬酸盐，除非因面料特性和染色牢度的需要而无法找到替代品；
- 在敞开的装置中含氯和氟的溶剂。

废水

工艺废水

本行业特有的废水排放来源于纺织品制造过程中进行的各部分湿场作业。纺织品制造业产生的工艺废水通常为碱性，且具有较高的 BOD（700~2 000 mg/L）和 COD 负荷。纺织污水中的污染物包括悬浮颗粒、矿物油（如防沫剂、油脂、纺纱油剂、非生物降解或低生物降解的表面活性剂 [烷基酚聚氧乙烯醚（APEO）和壬基酚聚氧乙烯醚]，以及其他有机物，包括湿法整理工艺（如染色）使用的酚和漂白工艺中使用的有机卤化物。染色工艺中排出的废水通常是高温的并且带有颜色，可能含有高浓度的重金属（如铬、铜、锌、铅或者镍）。

天然纤维加工业的工业废水可能包括前期过程中（如棉花种植和动物纤维生产）的农药、潜在的微生物污染物（如细菌、真菌和其他病原体），以及其他污染物（如标记绵羊用的染料、焦油），这对动物纤维加工业尤为重要。以下讨论了管理纺织品制造业中各种污水排放的推荐措施。

洗涤：纤维（尤其是羊毛）的洗涤工艺主要是使用热水和洗涤剂去除纤维中的泥污、植物杂质、油脂（羊毛脂），以及其他污染物。羊毛清洗通常使用水和碱液，也有可能使用有机溶剂。碱液洗涤能分解天然油脂、表面活性剂和池中的悬浮杂质。洗涤废水是强碱性的，纺织品制造业中的大部分 BOD₅ 和 COD 负荷均来自于洗涤工艺。污染防治的推荐措施包括：

- 设计能连续去除易沉淀重固体的洗涤系统，增加羊毛油脂的回收（用于出售），从设备的最终废水中回收热量，控制水的使用；¹
- 使用易生物降解且不产生有毒代谢产物的洗涤剂/表面活性剂（如应使用乙氧基醇取代 APEO）；
- 优化机械脱水工艺，在烘干工艺之前尽可能去除水分；
- 采用挥发性有机物（VOC）排放较低的溶剂洗去水中不溶性油脂。

对于使用水的羊毛清洗过程，污物移除/油脂回收的循环可以降低水耗（2~4 L/kg 含脂原毛），并减少污水中有机物的负荷。

使用传感器控制水温（最佳温度为 65℃），自动调节烘干机湿度，通常能减少能耗。

羊毛清洗过程中使用有机溶剂可降低能耗，也几乎可以完全去除羊毛中的农药。然而，也可能产生无组织排放并导致水污染，也需要治理。

整理操作：湿处理工序或整理工序包括了织物准备的主要工序，即脱浆、漂白、丝光处理、染色、印花，以及其他特殊处理。这些工序通过化学浸渍处理纤维，通常需要多次的洗涤、漂洗和干燥步骤，产生出大量废水。

整理预处理步骤的污染防治技术推荐如下：

- 选择水溶性可生物降解的润滑剂用于针织物生产，以取代矿物油，并用水清洗；

¹ 该方法的一个实例是新西兰羊毛研究组织（WRONZ）的综合清洗系统，该系统是乳液清洗的一种改进形式。



- 使用有机溶剂清洗非水溶性的润滑剂；
- 热定型步骤可在洗涤步骤之前进行。拉幅机产生的废弃排放物应经过干法电滤。分离出的油应收集起来，以限制污染物的排放；
- 应通过缩小设备、减小罐体积、填充液循环，以尽可能地减少残留；
- 使用机械脱水设备，减少进料纤维的含水量，减少拉幅机的能量消耗。

脱浆：脱浆作业可能产生含有大量有机物和固体的废水排放。脱浆过程产生大量的BOD₅和COD负荷（占总负荷的 35%~50%），产生的COD浓度可能高达 20 000 mg/L。¹推荐的污染防控技术包括：

- 选择需要附加工艺（如经纱的预浸湿）较少的原料；
- 使用更易生物去除的浆料（如改性淀粉、某些半乳甘露聚糖、聚乙烯醇、某些聚丙烯酸酯）；²
- 对于淀粉和改性淀粉的浆料采用酶脱浆或氧化性脱浆，之后进入洗涤系统；
- 将脱浆、清洗与漂白整合在一个步骤中，减少废水排放（例如在脱浆时重复使用漂白时的清洗用水）；
- 通过超滤，回收并重复使用特定的水溶性合成浆料（如 PVA、聚丙烯酸酯及羧甲基纤维素）。

漂白：通常的漂白剂包括过氧化氢、次氯酸钠、亚氯酸钠，及二氧化硫气体。过氧化氢是最常用的棉花漂白剂，通常使用的是其碱溶液。氯基漂白剂的使用可能产生有机卤代物（由于其副反应）并造成废水中含有高浓度的可吸附有机卤代物（AO_x），尤其是三氯甲烷。次氯酸钠漂白剂尤其应受到关注，如果使用次氯酸钠漂白剂，将能减少 AO_x 的形成。此过程产生的废水为碱性。推荐的污染防控技术包括：

- 使用过氧化氢漂白剂，取代含硫和含氯的漂白剂；
- 减少次氯酸钠的使用³；
- 控制稳定剂的使用，尽可能使用可生物降解的产品，避免使用含有不易生物去除的络合剂的产品 [如乙二胺四乙酸（EDTA）、二乙烯三胺五乙酸（DTPA）]。

丝光处理：在丝光处理过程中，棉纤维与烧碱溶液反应，然后以热水洗涤去除纤维中的烧碱溶液。用酸中和纤维中残留的烧碱溶液后，纤维经过多次清洗除酸。丝光处理过程产生的废水含有烧碱，因而是强碱性的。推荐的污染防控技术包括回收和重复使用丝光处理废液（尤其是清洗用水）中的碱，也要符合针对由染色纱织造的丝光织物的颜色限制。

染色：染色过程产生的废水可能含有彩色着色剂、卤素（尤其是在还原染料、分散染料和活性染料中）、金属（如铜、铬、锌、钴和镍）、废染料中的胺（由偶氮染料在还原条件下产生），以及其他用作染料助剂的化学品（如分散剂、防沫剂）和辅助完成染色工艺的化学品（如碱、盐、还原/氧化剂）。染色过程的废水具有BOD、COD值较高的特点，COD通常高于 5 000 mg/L。

¹ 欧洲委员会，2003b。

² 根据 OECD 302B 测试方法测定的 7 日后生物去除度应大于 80%，该值为 IPPC BREF 纺织工业资源文件（欧洲委员会，2003b）推荐。

³ 该漂白剂仅在漂白亚麻和韧皮纤维时可考虑使用，这类纤维无法用过氧化氢漂白。可考虑采用两步工艺，先以过氧化氢去除



盐浓度（如来源于活性染料的使用）范围可能在 $2\,000 \times 10^{-6} \sim 3\,000 \times 10^{-6}$ 之间¹。推荐的污染防控技术包括：

- 使用自动化系统定量、分配染料；
- 条件允许时使用连续的或半连续的染色工艺，这样相对于传统的非连续染色工艺能减少水的消耗；
- 使用能减少浴比的漂洗系统（如喷射染色机、筒子纱染色机及轧堆技术）；
- 使用可自动控制温度和染色循环参数的机械；
- 根据所处理织物的体积，优化染色机械的尺寸；
- 使用机械脱水，以减少织物带走的浸染液，提高洗涤效率；
- 采用优化的工艺循环及步骤以减少循环周期；重复使用漂洗用水进行后续的染色过程，或者在连续型染色机中采用逆流漂洗；还原并重复使用染浴；
- 以毒性更小的苯甲酸苄酯类和 N-烷基邻苯二甲酰亚胺类化合物取代传统的染料载体和整理剂。避免使用含有有机氯化物、苯类和联苯类的载体；
- 使用可以不需载体染色的聚酯纤维；
- 在高温条件下导入染料而不使用载体；
- 以基于亚磺酸衍生物的还原剂代替连二亚硫酸钠；
- 以稳定的非预还原无硫染料或硫化物含量低于 1% 的预还原水性液态染料制剂代替传统的粉末或液体硫化染料；
- 采用设备和措施使得用来还原染料的还原剂消耗量尽可能低；
- 使用能在碱性介质里水解的分散染料，从而无需还原染料；
- 在染料配方中采用易生物降解的分散剂（如基于脂肪酸酯或改性芳香磺酸化合物）；
- 以活性染料取代含铬染料，避免使用联苯胺类偶氮染料、重金属染料和含氯染料，避免使用可产生致癌芳香胺类的偶氮染料；
- 采用低盐染色技术，尤其对于活性染料；
- 采用控制 pH 值的染色工艺（使用 pH 值可控的酸性染料和碱性染料实现 pH 值控制）
- 在处理厂中使用普遍采用的技术处理染色废水，如电解、超滤和反渗透、活性污泥、絮凝、氧化/还原等技术。

印花：印浆的成分包括色母料、溶剂和基料树脂。色母料中含有着色剂（不溶颗粒）或染料。有机溶剂仅用于着色剂。抗沫剂和树脂用来增加色牢度。印花衬布（用于吸收过量印浆的织物衬底材料）在干燥前需用水洗涤，会产生带有油光的废水，其中含有大量的挥发性有机物（VOC）。这些有机物来源于印浆中使用的溶剂（石油醚）。推荐的污染防控技术包括：

- 减少圆网印花机的印浆浪费。在每次运行结束时回收并再生印浆，从而减少印浆的浪费；
- 重复使用清洗印花导带剩余的水；
- 对于合成织物使用转移印花工艺，采用数字喷墨印花机来生成小批量织物；

可能生成 AO_2 的杂质，然后使用不含元素氯的漂白剂漂白。

¹ 棉花的堆染操作通常使用大量的盐，其用量达所染织物重量的 20%~80%。



- 通过控制湿度的增加或者两步印花法，避免使用尿素；
- 使用无 VOC 排放或者 VOC 排放量较低的印花染料（如：水基、无 APEO 和还原氨组分的印花染料）。

防蛀：防蛀剂可能含有氯菊酯、氟氯氰菊酯，及其他生物杀灭剂。这些杀虫剂对于水生物来说可能是高毒性化合物。推荐的污染防控技术包括：

- 严格分配和传送防虫剂母料的操作步骤，尽可能减少在染房内的遗撒。
- 实现确保最大效率的操作技术（转移杀虫剂到纤维中），并尽可能减少活性物质在染浴和漂洗液中的残留，如：
 - 确保在工艺结束时的 pH 值低于 4.5。如果不能达到，杀虫剂应该以单独的步骤添加，并重复使用浸渍液；
 - 避免使用染色助剂（例如匀染剂），染色助剂可能阻碍防虫剂的吸收。

工艺废水处理

在纺织品制造操作过程中，使用了大量的原料、化学品和加工工艺，因此可能需要针对所用的特定生产工艺使用特定的废水处理设备。本行业处理工业工艺废水的技术包括：污染源隔离及废水预处理，如：（1）使用化学氧化法处理含有非生物降解化合物的高负荷（COD）废水；（2）使用化学沉淀、凝聚及絮凝等方法减少重金属；（3）使用反渗透处理高色度或者高 TDS 的污水。通常的废水处理步骤包括：隔油池、撇油器或分离漂浮固体的油水分离器；分离可过滤固体的过滤过程；流动与负荷平衡；使用澄清池沉降减少悬浮固体；生物处理，通常为好氧处理，以减少可生物降解有机物（BOD）；生物脱氮除磷；必要时做氯化消毒；脱水，并在指定的危险废物填埋场处置残渣。废物填埋。其他可能需要的工程控制措施包括：（1）使用膜过滤或者其他物理/化学处理工艺进一步去除金属；（2）使用活性炭或者进一步的化学氧化，去除顽固的有机物、农药残留和有机卤；（3）使用吸附或者化学氧化方法去除残留颜色；（4）使用适当工艺（如反渗透、离子交换和活性炭等）降低污水的毒性；（5）使用反渗透或蒸发方法减少污水中的 TDS；（6）密封和中和令人讨厌的气味。《通用 EHS 指南》讨论了工业废水管理方法和治理措施的示例。通过这些技术，以及有效的废水管理实用技术，相关设施应可以达到本行业文件第二部分相关图表中的废水排放指导值。

其他废水

《通用 EHS 指南》为实用作业产生的未污染废水、未污染的雨水和生活污水的管理提供了指导，而被污染的水都应引入工艺废水处理系统。

水的消耗

纺织品制造业需要淡水，产生废水和淤渣，需要能量用于加热。这些都使得纺织品制造业对水的消耗成为一个重要的环境影响因素。《通用 EHS 指南》推荐了减少耗水量的措施，这些对于水资源有限的地区尤其重要。该行业推荐的污染防控技术包括：

- 重复使用染浴；
- 采用连续卧式洗涤机和立式喷射洗涤机或双带洗涤机；
- 采用逆流漂洗工艺（如将污染最少的水从最后的漂洗过程引入倒数第二个漂洗过程，依次重复使用）；



- 使用水流控制装置确保水只流到需要的工艺过程中；
- 重复使用准备和整理用水。

大气排放

纺织品制造操作中可能产生大量空气污染物的污染源包括整理工艺过程（如涂层操作和染色操作）。纺织品制造操作中其他重要空气排放源包括干燥、印花、织物准备，以及废水处理的残渣。涂层/整理工艺、烘干机，以及高温干燥与焙烘过程中有可能散发溶剂。其他可能的排放包括在干燥操作和废水处理操作中散发的甲醛、酸（尤其是乙酸），以及其他的挥发性化合物，如载体和溶剂。溶剂蒸气中可能含有有毒化合物，如乙醛、氯氟烃、二氯苯、乙酸乙酯、甲基萘及氯甲苯等。

粉尘

纺织品制造过程的粉尘排放发生在天然纤维和合成短纤的加工，以及纱线的生产过程中。纤维（尤其是棉纤）的搬运和储存是粉尘，纤维是工作区粉尘的来源。主要的来源有拆包机、自动进料机、分离器与开棉机、传送机械、清棉机及梳棉机。推荐用于防控这些粉尘排放的技术包括：

- 将产生粉尘的设备进行密封，使用局部排风设备；
- 使用除尘回收系统清除工作区的粉尘；
- 安装织物过滤器以阻止室外排放。

在工业上，石棉纤维已经不再被认为适于短纤维生产的一种天然纤维来源，应该避免其使用。

纤维生产的空气污染

再生纤维（人造丝）与合成聚合物（尼龙和腈纶）的生产过程有可能释放一些化学物质（如二硫化碳、硫化氢、己二胺及硝酸）。污染防控措施包括：

- 在生产过程中，由排风系统抽出的空气应输入回收系统；
- 使用排放控制技术（如吸收或化学涤气）；

VOC 和油雾

挥发性有机物（VOC）的排放与印花、织物清洗、羊毛洗涤和热处理（如热定型、干燥和焙烘）等过程中有机溶剂的使用有关。另一个排放来源是纺织原料中的化学物质（如含油防沫剂、增塑剂和整理剂）的挥发或热降解。主要的来源常常是烘干过程中使用的拉幅机的边框。还有一些可能形成大量废气排放的物质使用在印花过程中，包括氨、甲醛、甲醇和其他醇类、酯、脂肪烃以及多种单体。

污染防控措施包括：

- 安装并改进设备，减少溶剂使用；
- 采用水基方法从织物中去除油脂，以取代挥发性溶剂的使用；
- 采用低毒溶剂尤其是含氯溶剂取代传统的清洗溶剂；
- 通过蒸气回收系统回收挥发性有机物，使用封闭循环系统，尤其是当清洗过程不可避免地使用有机卤溶剂的时候（例如对于含有大量硅油的织物）；



- 使用适当的控制技术（如使烟道排放物通过煮沸器、安装活性炭浆洗涤器、安装活性炭吸收器，或者在燃烧装置中将收集的蒸气烧掉）

废气

本行业通常使用燃烧装置生产粉末并提供工艺过程所需的热量。《通用 EHS 指南》针对如何管理热输入能力小于 50 兆瓦燃烧装置的燃烧产物提供了指导，包括废气排放标准。适于更大排放量装置的指导公布在《热能 EHS 指南》中。

恶臭

纺织品制造可能产生恶臭的排放，尤其是在染色和其他整理工艺中，以及在油、溶剂蒸气、甲醛、硫化物和氨的使用过程中。防止或尽可能减少由这些来源产生的恶臭的技术包括：

- 以影响更小的化合物取代气味强烈的物质（如以非还原无硫染料取代含硫的染料和还原剂，以脂肪族短链亚磺酸衍生物取代染色处理后使用的连二亚硫酸钠）；
- 安置并改进设备，以减少恶臭化学品的使用；
- 捕集并回收工艺过程中的散逸气体（如安装加热回收装置）；
- 将烟道排放的气体通过煮沸器，以减少恶臭排放。

能量消耗

纺织品制造可能使用大量能源。尤其是在干燥和焙烘操作和涉及湿处理的一些过程中要消耗大量的热。除了在《通用 EHS 指南》中讨论的节能措施外，针对本行业的节能技术还包括：

- 采用低浴比的染色工艺（如喷射染色和轧堆染色）以减少取决于染池体积的能量消耗；
- 使用轧堆（冷）染色工艺对棉、人造棉和混纺织物进行染色，以节约能量和水（以及染料和化学品）；
- 可考虑有效地合并一些工艺操作，如清洗和漂白，以节约耗能量和水；
- 使用连续编织物煮漂联合机取代轧堆前处理编织设备；
- 使用热回收工艺，从连续染色/漂白系统回收热量预热输入的水。重复使用冷却水，通过热交换从轧堆染色机排放的热废水中提取热量。

废弃物

纺织品工厂特有的废弃物包括试验品、织边、切屑、纺织品碎片、纱，废染料、颜料、印浆，及工艺废水处理产生的主要含纤维和油脂的污泥。

纺织业产生的固体和液体废弃物应有效的回收，或者在工艺中或工艺之外重复使用（例如：废纤维、碎片和切屑可以再回收为其他生产的给料，包括低级别产品、无纺布、绝缘层和土工织物）。危险和无害废弃物的管理和处置应根据《通用 EHS 指南》中的指导实施。

1.2 职业健康与安全

纺织品生产项目在操作阶段所存在的职业健康与安全问题，主要包括：



- 化学危害
- 物理危害
- 热
- 噪声
- 电离和非电离辐射

化学危害

呼吸道和皮肤接触危害

灰尘：细小颗粒的接触主要来自于本文件 1.1 节中描述的天然纤维和纱制造工艺。棉尘产生于棉花处理和加工工艺，包括棉花纤维和其他潜在的化学和微生物污染物（如细菌、真菌、农药和除草剂）。棉尘接触会引起呼吸危害（如棉加工中的棉纤维吸入性肺炎、慢性支气管炎、哮喘和肺气肿）。

与天然纤维粉尘相关的职业健康和安全隐患防控措施包括：

- 安装除尘、回收和通风系统，去除工作区域，尤其是棉纺厂产生的粉尘；
- 使用真空吸尘器清洁表面，取代压缩空气“吹扫”技术；
- 执行定期的厂房清洁程序，尤其在“棉屑”区域；
- 使用机械方法搬运棉花和废棉；
- 对于处于暴露区域的工人，必要时使用个体防护装备（PPE），如面罩和呼吸器。

纺织品生产中，工作地点易接触到石棉尘，这是广为人知的有可能患上肺癌（间皮瘤）的危险和支气管伤害。禁止使用石棉纤维¹。无机天然纤维加工车间应安装适当的除尘设备（如使用纳米须的过滤器）。

挥发性有机物（VOC）：挥发性有机物排放的接触与纺织品印花工艺、纺织品清洁和热处理（如热熔染色、干燥和焙烘）中有机溶剂的使用有关，接触这些的工人有皮肤和呼吸的不适。接触特定的化合物（如人造棉加工中的二硫化碳）可能具有重大毒害，包括神经系统和心脏的疾病。

减少 VOC 接触危险的防控措施包括：

- 使用覆盖和密封的设备；
- 使用具有稍微正压且通风良好的房间，作为工艺控制员和工人休息的地方；
- 工人采取轮班制或者岗位轮换制，将 VOC 接触降至最低；
- 安装分离和回收废气的系统，使用适当的消除技术（如使用活性炭吸收材料的除尘器），去除工作区域的 VOCs；
- 必要时使用个人防护装备（PPE），如呼吸器；

铬：铬是染坊工人、执行染色操作和搬运含铬染料的工人易得过敏性接触性皮炎的主要原因。根据《通用 EHS 指南》，这种潜在危害的防护措施包括减少染料中可溶性铬的比例和使用足够的 PPE 防止皮肤接触。

¹ 石棉纤维的使用已不被认为是合适的工业应用。根据 FC 的禁用名单，石棉已被禁止使用。



爆炸

有机粉尘，包括棉尘，是易燃的，具有爆炸的危险。这种危险最有效的控制方式是防止上述粉尘的聚集。此外，应去除所有可能的由有机粉尘形成的云或者聚集造成的易燃源。使用 VOC（如作为溶剂），可能在空气中形成易爆混合物，这些区域的电气设备应考虑防燃。

物理性危害

行业专用设备（如梳棉机、纺纱机、织布机和拉幅机）的维护操作可能使工人暴露在物理性影响中，尤其是涉及热表面和移动的设备。《通用 EHS 指南》提供了针对这些影响的防护方法，包括常规保护措施（如机器看管和闭锁—标识系统和程序）。

热

热和高湿度的最大的接触危险来自于湿加工和干整理操作，因为这些工艺中使用了蒸汽和热流体。《通用 EHS 指南》公布了推荐的防护措施。

噪声

纺织品工厂里主要的噪声源来自于纱加工（如支纱、捻纱和并线）和机织物的生产。《通用 EHS 指南》提供了噪声管理方法，包括使用个人听力保护措施的运用。

电离和非电离辐射

X 射线有时用于连续监控泡沫染色工艺中的泡沫厚度，以及用于储罐液面控制系统。根据《通用 EHS 指南》，这类设备的操作人员应通过离子辐射保护措施，限制暴露剂量来予以保护。

1.3 社会健康与安全

《通用 EHS 指南》讨论了纺织品制造工厂的建造和退役过程中的社会健康和安全的影 响，这些也是大部分工业设施中通常会遇到的问题。

这些操作过程中特别的潜在影响包括恶臭。恶臭产生于纺织品制造过程中的多个来源。它通常产生于染色和整理过程，这些过程会用到油、溶剂蒸气、甲醛、含硫化物以及氨。正如 1.1 节中讨论的，对于恶臭应该给与足够的控制和消化，以避免成为社会的公害。

另一个社会健康和安全问题是化学品的使用，及其对购买衣服或家庭纺品的消费者健康的潜在危害。应特别关注，保证这些产品的使用安全。制造商应避免使用具有过敏性的染料和会形成致癌物的染料。对于 pH 值、农药、重金属、甲醛、氯化酚、氯有机载体和生物活性整理剂应进行合适的测试，并在进入市场前，根据使用的特定条件，评估纺织品的特性。¹

¹ 详细指导参见 Oeko-Tex 标准（2006a, 2006b, 2006c）。



2 指标与监测

2.1 环境

废气排放和污水排放指南

表 1 和表 2 介绍了该行业的污水排放和废气排放指南。该行业的污水排放和废气排放指导值是各国的相关标准在公认的法规框架内所体现的国际行业惯例。通过上文介绍的污染防控技术，我们可以知道，经过合理设计和操作的装置在正常的操作条件下是可以满足这些指南的要求的。这些废液必须在工厂设备或生产机器年运行时间至少 95% 的时间范围内，在不经稀释的情况下达到以上排放水平。在环境评估中，所产生的水平偏差应当根据当地特定的项目环境进行调整。

废液处理指南适用于已处理废液直接排放到常规用途的地表水中。特定场地的排放水平可以按照公共经营的污水回收和处理系统的可行性及特定条件设定；或者，如果废液直接排放到地表水中，排放水平可依据环境健康与安全通用指南中规定的受水区的用途分类设定。

废气排放指南适用于处理工艺排放物。与热能消耗不高于 50 兆瓦的热电生产相关的燃烧源排放物管理指南，请参见《通用 EHS 指南》。能耗更高的燃烧源排放物管理指南，请参见火电行业 EHS 指南。《通用 EHS 指南》还包含基于总排放量的环境研究指南。

表 1 纺织工业的废气排放水平^d

| 污染物 | 单位（在标准状态下） | 指导值 |
|------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| 挥发性有机物（VOCs） | mg/m ³ | 2/20/50/75/100/150 ^{a b} |
| 氯气 | mg/m ³ | 5 |
| 甲醛 | mg/m ³ | 20 |
| 氨 | mg/m ³ | 30 |
| 颗粒物 | mg/m ³ | 50 ^c |
| 硫化氢（H ₂ S） | mg/m ³ | 5 |
| 二硫化碳（CS ₂ ） | mg/m ³ | 150 |

注：a 以总碳计算。

b 30 分钟烟道排放的平均值。指导值的适用：

- 2 mg/m³ 适用于标准状态下质量流量大于等于 10 g/h 的致癌类或诱变类 VOC 的排放；
- 20 mg/m³ 适用于标准状态下质量流量大于等于 100 g/h 的卤化 VOC 排放；
- 50 mg/m³ 适用于标准状态下大型装置的干燥工艺废气（溶剂消耗 > 15 t/a）；
- 75 mg/m³ 适用于标准状态下大型装置的涂层应用过程（溶剂消耗 > 15 t/a）；
- 100 mg/m³ 适用于标准状态下小型装置（溶剂消耗 < 15 t/a）。
- 如果溶剂是从排放物中回收再利用的，该限定值为标准状态下 150 mg/m³

c 30 分钟烟道排放的平均值。

d 指导值适用于溶剂消耗大于 5 t/a 的装置。



表 2 纺织工业的废水排放水平^a

| 污染物 | 单位 | 指导值 |
|----------------|-----------------|---|
| pH 值 | — | 6~9 |
| BOD | mg/L | 30 |
| COD | mg/L | 160 |
| 可吸附有机卤代物 (AOX) | mg/L | 1 |
| 总悬浮固体 (TSS) | mg/L | 50 |
| 油脂 | mg/L | 10 |
| 杀虫剂 | mg/L | 0.05~0.10 ^b |
| 镉 | mg/L | 0.02 |
| 铬 (总量) | mg/L | 0.5 |
| 铬 (六价) | mg/L | 0.1 |
| 钴 | mg/L | 0.5 |
| 铜 | mg/L | 0.5 |
| 镍 | mg/L | 0.5 |
| 锌 | mg/L | 2 |
| 酚 | mg/L | 0.5 |
| 硫化物 | mg/L | 1 |
| 总磷 | mg/L | 2 |
| 氨 | mg/L | 10 |
| 总氮 | mg/L | 10 |
| 色度 | m ⁻¹ | 7 (436 nm, 黄) 5 (525 nm, 红) 3 (620 nm, 蓝) |
| 鱼卵毒性 | T.U. 96h | 2 |
| 升温 | □ | <3 |
| 大肠菌群 | MPN/100ml | 400 |

a 在按科学方法界定的排放混合区边界处, 该混合区的设定需考虑环境水质、受纳水体的用途、潜在受纳水体, 及同化能力等。

b 对于总杀虫剂为 0.05 mg/L (有机磷杀虫剂除外); 对于有机磷杀虫剂为 0.10 mg/L。

资源利用

表 3 和表 4 列举了特定行业中资源、能源消耗及废弃物生成各指标的范例。这些基准指标值仅用于比较, 单个项目应以不断改进为目标。

表 3 资源与能量消耗^a

| 工艺过程 | 电能/ (kW·h) /kg | 热能/ (MJ/kg) | 耗水量/ (l/kg) |
|------|----------------|-------------|-------------|
| 羊毛洗涤 | 0.3 | 3.5 | 2~6 |
| 纱线整理 | — | — | 70~120 |
| 纱线染色 | 0.8~1.1 | 13~16 | 15~30 (染色) |



| | | | |
|-----------|---------|--------------------|------------------------|
| | | | 30~50 (洗涤) |
| 松散纤维染色 | 0.1~0.4 | 4~14 | 4~15 (染色) 4~20 (漂洗) |
| 针织物整理 | 1~6 | 10~60 ^b | 70~120 |
| 机织物整理 | 0.5~1.5 | 30~70 ^c | 50~100 |
| 染色后的机织物整理 | — | — | <200 |

a 欧洲委员会 (2003b)。该“行业标准”数据仅来源于数量有限的装置。

b 最高值适用于带有纺纱和络筒部分的装置。

c 最高值适用于带有纺纱、捻线和络筒部分的装置。

表 4. 产生的废弃物^a

| 单位产量产生的废弃物 | 单位 | 工业标准 |
|---------------------|------|------------------|
| 废水 羊毛清洗 | L/kg | 2~6 ^b |
| 废水 纱线整理 羊毛 | L/kg | 35~45 |
| 废水 纱线整理 棉 | L/kg | 100~120 |
| 废水 纱线整理 合成纤维 | L/kg | 65~85 |
| 废水 针织物整理 羊毛 | L/kg | 60~70 |
| 废水 针织物整理 棉 | L/kg | 60~135 |
| 废水 针织物整理 合成纤维 | L/kg | 35~80 |
| 废水 机织物整理 羊毛 | L/kg | 70~140 |
| 废水 机织物整理 棉 | L/kg | 50~70 |
| 废水 机织物整理+印花 棉 | L/kg | 150~80 |
| 废水 机织物整理 | L/kg | 100~180 |



| 单位产量产生的废弃物 | 单位 | 工业标准 |
|------------|--------------------------|------------------|
| 合成纤维 | | |
| 废水处理产生的淤渣 | kg/m ³ 处理后的废水 | 1~5 ^c |

a 欧洲委员会 (2002b)。

b 对于大中型工厂 (年处理 15 000 吨含脂羊毛), BAT 为 2~4 L/kg 含脂羊毛; 对于小型工厂, 为 6 L/kg。

c 脱水后产生的淤渣体积 1~5 kg/m³ 处理后的废水。

环境监测

该行业的环境监测项目的执行应当面向在正常操作和异常条件下可能对环境产生重大潜在影响的所有生产活动。环境监测活动应当以适用于特定项目的废气、废水和资源利用的直接或间接指标为基础。

环境监测的频率应当足以提供具有代表性的数据。环境监测应由受过系统训练的人员使用经正确校准的、维护良好的设备按照检测和记录程序进行。监测得出的数据应经定期分析和检查, 并与操作标准相对比, 以便采取合适的矫正行动。《通用 EHS 指南》中介绍了对废气废水监测的抽样和分析方法。

2.2 职业健康与安全指南

职业健康与安全指南

职业健康与安全性能应按国际公认的暴露风险指南进行评估, 包括美国政府工业卫生学家会议 (ACGIH)¹ 发布的阈值 (TLV®) 职业性接触指南和生物接触限值 (BEI®)、美国职业安全健康研究所 (NIOSH)² 发布的危险化学品的袖珍指南、美国职业安全健康局 (OSHA)³ 发布的允许接触极限 (PEL)、欧盟成员国⁴ 发布的指示性职业接触限值以及其他类似资源。

事故率和死亡率

各种项目均应尽全力保证参与项目的工人 (不管是直接雇佣或是间接雇佣的工人) 的生产事故为零, 尤其是那些会导致误工、不同等级残疾甚至死亡的事故。设备生产率可以参考相关机构 (如美国劳工部劳动统计局和英国健康与安全执行局)⁵ 发布的信息, 按照发达国家的设备性能设定基准。

职业健康与安全监测

应当对工作环境进行监测, 以发现特定项目的职业危险物。作为职业健康与安全监测项目

¹ 可登录 <http://www.acgih.org/TLV/> 和 <http://www.acgih.org/store/> 查询相关信息。

² 可登录 <http://www.cdc.gov/niosh/npg/> 查询相关信息。

³ 可登录 http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992 查询相关信息。

⁴ 可登录 http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/ 查询相关信息。

⁵ 可登录 <http://www.bls.gov/iif/> 和 <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm> 获取相关信息。



的一部分，监测操作应当委派专业人员¹制定并执行。管理者还应记录事故、疾病和危险事件。《通用EHS指南》中介绍了职业健康与安全监测项目的其他指南信息。

3 参考文献和其他资料来源

- [1] Denton M J, Daniels P N. Textile Terms and Definitions. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd, 2002.
- [2] Environment Australia. National Pollutant Inventory: Emission Estimation Technique Manual for Textile and Clothing Industry. Canberra, Australia. 1999.
- [3] European Commission. Decision 2002/371/EC of 15 May 2002 Establishing the Ecological Criteria for the Award of the Community Eco-label to Textile Products and Amending Decision 1999/178/EC. Brussels, Belgium. 2002.
- [4] European Commission. 2003a. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference Document on Best Available Techniques for Common Waste Water and Waste Gas Treatment and Management Systems in the Chemical Sector. Seville, Spain, 2003.
- [5] European Commission. 2003b. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference Document on Best Available Techniques for the Textile Industry. Seville, Spain, 2003.
- [6] European Union. Council Directive 1999/13/EC of 11 March 1999 on the Limitation of Emissions of Volatile Organic Compounds due to the Use of Organic Solvents in Certain Activities and Installations. Brussels, Belgium. 1999.
- [7] European Union. Council Directive 2002/61/EC of 19 July 2002 Amending for the Nineteenth Time Council Directive 76/769/EEC Relating to Restriction on the Marketing and Use of Certain Dangerous Substances and Preparations (Azocolourants). Brussels, Belgium. 2003.
- [8] German Federal Government. First General Administrative Regulation Pertaining to the Federal Emission Control Act (Technical Instructions on Air Quality Control—TA Luft). Berlin, Germany, 2002.
- [9] German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. Promulgation of the New Version of the Ordinance on Requirements for the Discharge of Waste Water into Waters (Waste Water Ordinance—AbwV) Berlin, Germany, 17 June 2004.
- [10] Helsinki Commission. Reduction of Discharges and Emissions from Production of Textiles. Recommendation 23/12. Helsinki, Finland, 2002.
- [11] Japan International Center for Occupational Safety and Health. 2001–2002. Accident Frequency Rates and Severity Rates by Industry (2001–2002). Japan: Tokyo,
- [12] North Ireland Department of the Environment. Textile and Fabric Coating and Finishing. Process Guidance Note NIPG 6/8 (Version 2). Belfast, Northern Ireland, U.K, 2004.
- [13] Oeko-Tex Association. International Association for Research and Testing in the Field of Textile Ecology. 2006a. Oeko-Tex Standard 100. <http://www.oeko-tex.com/en/main.html>.

¹ 有合格资质的专家包括执证的工业卫生学家、注册职业卫生学家、执证安全专家或有同等资质的人员。



- [14] Oeko-Tex Association. International Association for Research and Testing in the Field of Textile Ecology. 2006b. Oeko-Tex Standard 200. <http://www.oeko-tex.com/en/main.html>.
- [15] Oeko-Tex Association. International Association for Research and Testing in the Field of Textile Ecology. 2006c. Oeko-Tex Standard 1000. <http://www.oeko-tex.com/en/main.html>.
- [16] Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). Emission Scenario Document on Textile Finishing Industry. OECD Series on Emission Scenario Documents, Number 7. Doc. ENV/JM/MONO (2004) 12. Paris, France, 2004.
- [17] Oslo and Paris Conventions for the Prevention of Marine Pollution, Joint Meeting. PARCOM Recommendation 97/1 Concerning Reference Values for Effluent Discharges from Wet Processes in the Textile Processing Industry. Brussels, Belgium, 1997.
- [18] Republic of Italy. Decreto Legislativo 11 Maggio 1999. No. 152. Disposizioni sulla Tutela delle Acque dall'Inquinamento e Recepimento della Direttiva 91/271/CEE Concernente il Trattamento delle Acque Reflue Urbane e della Direttiva 91/676/CEE Relativa alla Protezione delle Acque dall'Inquinamento Provocato dai Nitrati Provenienti da Fonti Agricole. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, No. 124. Rome, Italy, 1999.
- [19] Republic of Italy. Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, No. 152. Norme in Materia Ambientale. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, No. 96/L. Rome, Italy, 2006.
- [20] State Government of Victoria, Environmental Protection Authority. Environmental Guidelines for the Textile Dyeing and Finishing Industry. Melbourne, Australia, 1998.
- [21] U.K. Environmental Agency. Scottish Environmental Protection Agency. Environmental and Heritage Service. Guidance for the Textile Sector. Sector Guidance Note IPPC S6.05. London, U.K., 2002.
- [22] United Kingdom. Health and Safety Commission. Workplace Exposure Limits. Table 1: List of Approved Workplace Exposure Limits. EH40/2005. London, U.K., 2005.
- [23] U.S. Department of Health and Human Services (DHHS). National Institute for Occupational Safety and Health. Occupational Safety and Health Guideline for Cotton Dust. Washington, DC: U.S. DHHS, 1988.
- [24] U.S. Environmental Protection Agency. Office of Compliance. Sector Notebook Project. Profile of the Textile Industry. EPA/310-R-97-009. Washington, DC: U.S. EPA, 1997.
- [25] U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Emergency Planning and Community Right-To-Know Act. Section 313, Reporting Guidance for the Textile Processing Industry. EPA 745-B-00-008. Washington, DC: U.S. EPA, 2000.
- [26] U.S. Environmental Protection Agency. 40 CFR Part 410. Protection of Environment—Textile Mills Point Source Category. Washington, DC: U.S. EPA,

附件 A：行业活动的通用描述

纺织品制造业包括了纱线、织物和成型货品的生产。纺织品制造商接收并准备原纤，将纤维纺成纱、线或带，将纱线制成织物，经过染整，将这些材料组装成各阶段的产品。纺织品制造所用原料包括天然纤维（有机或无机的）、化学和人造纤维、化学品、水，以及能量。（参见



表A.1)。¹

表 A.1 纺织纤维

| 分类/子分类 | | 实例 |
|--------|---------|--|
| 天然纤维 | 有机纤维 | 植物纤维 棉 亚麻、大麻 黄麻、剑麻、金雀花属纤维 |
| | | 动物纤维 羊毛 真丝 |
| | 无机纤维 | 矿物纤维 玄武岩纤维 石棉 |
| 人造纤维 | 有机再生纤维 | 再生纤维素 粘胶纤维 铜氨纤维 醋酸纤维素 三醋酸纤维素 |
| | 有机合成高分子 | 聚酰胺 聚酯 聚烯烃 聚丙烯腈 |
| | 无机纤维 | 玻璃纤维 碳纤维 |

纤维制造/准备

纺织工业使用的纤维分为两大类，即天然纤维和人造纤维。收割的天然纤维称作短纤维，包括植物纤维和动物纤维（如棉、真丝和羊毛）。这些纤维纺纱之前，需经过一系列准备阶段，包括轧棉、开棉、混棉、清洗、梳棉、精梳以及牵伸。熟知的天然矿物纤维包括玄武岩纤维（连续长丝或短纤）和石棉（一种短纤维），人造纤维包括来源于石化工业的合成有机物（如聚酰胺、聚酯、聚烯烃和聚丙烯腈纤维）和再生的天然有机纤维，包括由木质纤维制造的再生纤维素（粘胶纤维或铜氨纤维）、醋酸纤维素、三醋酸纤维素。人造纤维可以加工成为长丝或者短纤以利于纺纱。人造的无机纤维包括玻璃纤维、碳纤维，可制成连续长丝和短纤。这两种材料的短纤应用于毛毡和复合材料，玻璃的连续长丝可进行纺纱、捻线和浆纱加工。碳纤维的连续长丝可由高温热解产生。

¹ 纺织品制造业使用的专业术语和定义参见《纺织术语与定义》第 11 版，2002。



纱的制造

短纤（包括天然的、再生的和人造的）通过分组和加捻操作转变为纱。其他纤维通过纺纱操作加工成纱。纱的制造通常包括以下操作：

- 植物纤维：轧棉、混棉、梳棉、精梳、纺纱（即环锭纺纱和转杯纺）和加捻
- 动物纤维：洗毛、混毛、梳毛、精梳、纺纱（环锭纺纱）和加捻
- 矿物纤维：纺纱、加捻、浆纱
- 再生天然纤维：梳理、精梳、纺纱（环锭纺纱）和加捻
- 人造纤维：梳理、精梳、纺纱（环锭纺纱或转杯纺）和加捻

连续长丝可直接使用，或者先通过以下操作：

- 天然纤维（例如真丝）：加捻
- 再生天然纤维：纺纱和加捻
- 人造纤维：纺纱、加捻和卷曲
- 无机纤维：纺纱（玻璃纤维）或热解（碳纤维）、加捻和浆纱

织物生产

络筒

络筒是将纱线从一种包装转换成另一种包装，以利于进行后续工序。精密络纱机主要用于长丝，及将纱线包装成有钻石形图案的纱筒。鼓式络纱机主要用于细纱。

整经

整经是将一定比例的部分经纱末端以完整的宽度卷绕在后面的织轴上。

分条整经

分条整经是一个在织轴上准备经纱的机械方法。该过程分条将经纱卷绕在卷轴上，然后将全部经线从轴上退下来形成一个经轴。

轴经整经

轴经整经是在准备经线的过程中，从整经线轴架上抽出纱线头，绕在经轴上，其长度为织机经纱长度的倍数。数个相同的经轴（称为一组织轴）提供数量符合织机经纱要求的经纱线头。轴经整经通常用于大批本色经纱的生产。直接整经是特殊的一步方法。

浆纱

浆纱过程在经纱上涂敷上浆化合物，使表面的纤维黏结在一起，保护纱线抵抗编织时的磨损。主要的上浆化合物包括淀粉、凝胶、油、蜡以及人造聚合物（如聚乙烯醇、聚苯乙烯、聚丙烯酸和聚醋酸酯）。

轴对轴浆纱方法是将经纱从经轴上转移到织机轴上。上浆后的经纱用热空气或在其转移到织机轴的过程中通过蒸汽加热的圆筒干燥。

织物制造

最重要的织物制造方法是机织和针织。机织由织机（一套能够绷紧经纱并且用综片形成梭



口的装置)完成。机织分为很多种,包括有梭织机、片梭织机、剑杆织机和喷射织机。有梭织机使用一个纬纱插入装置推进纬纱穿过(上穿或下穿)经纱。片梭织机用片梭传送纬线通过梭口,并在之后留下一条纱线。剑杆织机通过一个固定的剑杆头传送纬纱穿过梭口。剑杆织机比无梭织机更加简单通用,但速度较慢。有两种喷射织机,分别为喷气织机和喷水织机。

针织是在织针的帮助下以结环的方式将经线转变为织物。有两种纬编技术,即平型(用于重规格材料)和圆型。经编技术包括链式(花边、轻经编针织物)、拉舍尔(花边、天鹅绒、产业用织物)和钩针(产业用织物)。

簇绒是一种用来制作地毯的工艺。无纺布可以用机械黏结、水黏结和气体黏结的方法生产。滚带是一种交错的编织技术,两条连续的纤维绕一个轴对称交错编织。

整理工艺

机织物和针织物通常需要将未染整的织物(称作布坯)经过多个水浸湿加工过程,才能进一步加工成为衣服或其他成品。这些过程将它们转变成为成品织物,使其更美观、耐久、适用。湿加工或整理过程包括织物准备的主要过程,即染色、印花及其他特殊处理。这些步骤用化学品和浸渍液处理织物,常常还需要多个洗涤、清洗和干燥步骤。

准备

织物经过染色、印花或整理后,织物准备(又称预处理)包括一系列处理和清洗步骤,这些步骤对于接下来的纺织品整理过程起至关重要的作用。搅拌池被用来除去天然杂质或者工艺过程中加入的化学品,这些杂质和化学品有可能影响染色、印花和整理过程。通常的准备处理包括脱浆、清洗、漂白,以及其他过程(例如烧毛和丝光),以使织物发生所设计的化学变化和物理变化。在这一阶段产生的一些污染物可能来自于清除前面使用的工艺化学品和农业残留的过程。废水中可能含有金属、有机物以及表面活性剂和去污剂中的磷。

脱浆

脱浆是用来除去编织前使用的浆纱材料的准备步骤。由于人造纤维常用水溶性的浆料进行浆纱,因而通常是用热水或清洗过程去除浆料。天然纤维往往是以非水溶性的淀粉或者淀粉与其他材料的混合物进行浆纱,因而脱浆过程常使用酶将淀粉分解成水溶性的糖。之后,一般通过洗涤过程除去糖,最后清洗织物。

烧毛

烧毛是将纱或织物通过火焰或热铜板烧掉突出纤维的过程。

纺纱

纺纱是从原始纤维材料生产纱线的过程。紧密纺纱或称集聚纺纱是对纺纱过程的一个改进,它减少了纤维的浪费,提高了韧性,改进了外观,降低了纱线中的粗毛含量。

丝光

丝光过程将纤维素织物的纤维(包括纱和织物)用浓烧碱溶液处理。这样的处理使纤维溶胀,增加了材料的强度和对染料的亲和力。另一个可供选择的工艺是用氨水处理,也能达到部分丝光的效果。



漂白

漂白是增加纺织材料白度的过程，通常使用含氯的漂白剂（次氯酸钠和亚氯酸钠）或过氧化氢。对于用过氧化氢不能漂白的合成纤维（如聚酰胺）有时也使用过氧乙酸漂白剂。

染色

染色是使用染料，将其固定在被染物上的过程。纺织工业使用多种染色技术（如匹染、喷染、条染，以及绞纱染色、筒子纱染色）和机械（如绞盘式染色机、喷射染色机、浆式染色机和溢流染色机）通过浸渍对织物进行染色。染色可在纺织品制造厂进行，也可由专业染房进行。

纺织品染色过程会用到种类繁多的化学品和染料。染料通常是合成分子，以粉末、颗粒、浆剂及分散液的形式出售。染色过程可以分批进行，也可以连续进行。分批染色时，一定量的纺织品被送入染色机中与浸染液接触。辅以其他的化学品并调节浸渍条件以加速染色反应。然后通过加热或化学品使染料固定在纺织品上。最后未反应的染料和化学品通过洗涤从纺织纤维或织物中除去。在非连续的染色过程中，浴比（干燥原料总重量与浸染液总重量的比值）是所用设备的重要参数，其范围从 3:1（每单位重量的纺织品原料需要的水量较少）到大于 50:1（通常由于染料亲和力较低、染色效率低或染色过程的要求更高）。绞盘式染色机和绞纱染色机的浴比高于喷射染色、筒子纱染色和轧堆染色技术。对于连续染色工艺，纺织品进入染色机，用染料进行浸浴，辅以化学品或加热使染料固定，之后对纺织品进行清洗。整个过程以每分钟生产 50~250 m 织物的速度连续进行。

印花

印花过程使用着色剂和其他反应物，通常以色浆或墨水的形式，在织物上形成图形和图案。印花所用技术包括筛网印花（使印花色浆透过筛网与承印织物接触）、升华印花（采用易于升华的染料）和喷墨印花。

拉幅

拉幅过程使用热空气拉伸并干燥产品，以达到成品所需的宽度。

涂层与层压

涂层是在纺织材料的一面或两面涂布半流体材料的过程。必要时需进行干燥和焙烘，使涂层材料与织物结合。涂层过程所用技术包括直接涂层（如用刮刀涂覆涂层）、滚筒涂层（如通过滚筒来移动待涂织物，以进行涂覆）、转移涂层（例如先涂层涂覆在临时的基材上，再加涂上黏性的黏接层，从而能将涂层转移到待涂织物上）。火焰层压工艺应用广泛，该工艺是将热塑性发泡薄膜（如聚氨酯）与织物一起通过宽幅火焰燃烧器，然后进入层压滚轴。

湿加工所产生的排放物和废弃物是纺织工业中最主要的废弃物来源。此外，加热和冷却浸渍液，以及干燥织物和纱线的过程也需要大量的能量。根据最终产品和应用的需要、具体的生产实际，以及所用纤维的种类，所用加工方法会有所改变。天然纤维通常比合成纤维需要更多的加工步骤。加工方法也会根据最终所需要的性能而改变，这些性能可能包括拉伸强度、弹性、均匀性和光泽等。

生产的纺织品通常从织物工厂装运到染整车间进行湿加工，但大型的纺织品生产厂可能已经将湿加工整合到自己的生产操作中。



最终产品的生产

纺织最终产品的生产包括完成织物的装饰，如刺绣、服装缝纫、室内装饰或其他成品织物的工业使用。刺绣是用针和纱线绣出设计图案，以装饰织物或其他材料的艺术，刺绣也可以辅以其他材料如金属带、珍珠等等。服装缝纫是一个劳动密集型的产业活动。