



Brussels, 9.12.2022
C(2022) 8984 final

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

of 9.12.2022

**establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive
2010/75/EU on industrial emissions, for the textiles industry**

(Text with EEA relevance)

欧盟委员会实施决定

2022 年 12 月 9 日

根据关于工业排放的《第 2010/75/EU 号指令》确立纺织行业的最佳可行技术 (BAT) 结论

(本文件的规定适用于欧洲经济区)

欧盟委员会,

考虑到《欧洲联盟运作条约》,

考虑到《欧洲议会和欧盟理事会 2010 年 11 月 24 日关于工业排放 (污染综合预防和控制) 的第 2010/75/EU 号指令》¹, 尤其是其中的第 13 (5) 条,

鉴于:

- (1) 最佳可行技术 (BAT) 结论是《第 2010/75/EU 号指令》第二章所涵盖的设施制定许可条件所依据的参考标准, 主管部门所制定的排放限值应确保在正常运行条件下, 排放量不超过 BAT 结论中制定的最佳可行技术相关排放水平。
- (2) 依照《欧盟委员会 2011 年 5 月 16 日决定》²成立的由成员国、相关行业以及促进环境保护的非政府组织代表组成的论坛, 按照《第 2010/75/EU 号指令》第 13(4) 条的规定, 于 2022 年 5 月 10 日向欧委会提交了其对纺织行业最佳可行技术参考文件拟议内容的意见。该意见可供公众查阅³。
- (3) 本决定附件所列 BAT 结论考虑了上述论坛对 BAT 参考文件拟议内容的意见, 且包含 BAT 参考文件的关键要素。
- (4) 本决定中规定的措施符合依照《第 2010/75/EU 号指令》的第 75 (1) 条成立的委员会的意见,

通过本决定:

第 1 条

附件中所列纺织行业最佳可行技术 (BAT) 结论获批准通过。

¹ 《欧盟官方公报》L 334, 2010 年 12 月 17 日, 第 17 页。

² 欧盟委员会 2011 年 5 月 16 日根据关于工业排放的《第 2010/75/EU 号指令》第 13 条设立信息交流论坛的决定 (《欧盟官方公报》C 146, 2011 年 5 月 17 日, 第 3 页)。

³ https://circabc.europa.eu/ui/group/06f33a94-9829-4eeb-b187-21bb783a0fbf/library/fdb14511-4fc5-4b90-b495-79033a1787af?p=1&n=10&sort=modified_DESC

第2条

本决定适用于各成员国。

于2022年12月9日在布鲁塞尔签发。

代表欧盟委员会

维尔吉尼尤斯·辛克维丘斯
(*Virginijus SINKEVIČIUS*)
欧盟委员会委员

CERTIFIED COPY
For the Secretary-General

Martine DEPRez
Director
Decision-making & Collegiality
EUROPEAN COMMISSION



Brussels, 9.12.2022
C(2022) 8984 final

ANNEX

ANNEX

to the

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

**establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive
2010/75/EU on industrial emissions, for the textiles industry**

1 纺织行业最佳可行技术（BAT）结论

范围

本最佳可行技术结论涉及《第 2010/75/EU 号指令》附件 I 中所列的以下活动：

- 6.2.处理量超过每天 10 吨的纺织纤维或纺织品的预处理（例如洗涤、漂白、丝光处理）或染色。
- 6.11.独立操作的、未被《第 91/271/EEC 号指令》涵盖的废水处理（前提是主要污染物负荷来自本最佳可行技术结论涵盖的活动）。

本最佳可行技术结论还涉及以下内容：

- 与《第 2010/75/EU 号指令》附件 I 第 6.2 点中指定的活动直接相关的以下活动：
 - 涂层涂覆；
 - 干洗；
 - 织物生产；
 - 加工整理；
 - 层压；
 - 印花；
 - 烧毛；
 - 羊毛碳化；
 - 羊毛缩绒；
 - 纤维纺丝（人造纤维除外）；
 - 与染色、印花或加工整理相关的洗涤或漂洗。
- 对不同来源的废水进行的联合处理（前提是主要污染物负荷来自本最佳可行技术结论涵盖的活动而且该废水处理未被《第 91/271/EEC 号指令》涵盖）。
- 与本最佳可行技术结论所涵盖的活动直接相关的现场燃烧装置,前提是燃烧的气态产物与纺织纤维或纺织品直接接触（例如直接加热、干燥、热定型）或燃烧产生的辐射热和/或传导热通过固体壁（间接加热）传递，不使用中间传热流体）。

本最佳可行技术结论不涵盖以下活动：

- 有机溶剂消耗量超过每小时 150 kg 或每年 200 吨的涂层涂覆和层压。上述活动涵盖于使用有机溶剂进行表面处理（STS）（包括使用化学品来保存木材和木制品）的最佳可行技术结论中。

- 人造纤维和纱线的生产。上述活动可能涵盖在涉及聚合物生产行业的最佳可行技术结论中。
- 生皮的脱毛。上述活动可能涵盖在生皮鞣制（TAN）的最佳可行技术结论中。

与本最佳可行技术结论所涉活动可能有关的其他最佳可行技术结论和参考文件如下：

- 使用有机溶剂进行表面处理（包括使用化学品来保存木材和木制品）的最佳可行技术结论（STS）；
- 废物焚化（WI）；
- 废物处理（WT）；
- 储存阶段的排放（EFS）；
- 能源效率（ENE）；
- 工业冷却系统（ICS）；
- 监测工业排放指令（IED）设施的空气和水体污染物排放（ROM）；
- 经济因素和跨介质影响（ECM）。

本最佳可行技术结论的适用不影响其他相关法规，例如化学品的注册、评估、许可和限制（REACH）、物质和混合物的分类、标签和包装（CLP）、生物杀灭剂（BPR）或能源效率（能源效率第一原则）。

定义

以下定义适用于本最佳可行技术（BAT）结论：

一般术语	
使用的术语	定义
废气与纺织品比	从纺织品处理单元（例如拉幅机）的排放点排出的总废气体积流量（以 Nm ³ /h 表示）与相对应的纺织品（干纺织品，以 kg/h 表示）处理量之比。
纤维素材料	纤维素材料包括棉和粘胶。
引导性排放	通过任何类型的导管、管道、烟囱等向空气中排放污染物。
连续测量	使用长期安装在现场的自动测量系统进行测量
退浆	对纺织材料进行的预处理，以去除机织物中的上浆剂。
扩散性排放	非引导性空气污染物排放
直接排放	在不经下游废水处理的情况下向受纳水体排放污染物。
干洗	用有机溶剂清洗纺织材料。
现有装置	非新装置的装置。
织物生产	织物生产，例如通过编织或针织。
整理	针对纺织材料的物理和/或化学处理，旨在赋予其符合最终用途的特性，例如视觉效果、手感特质、防水性或耐燃性。
火焰复合	将热塑性泡沫材料暴露在火焰中，然后加以辊压以实现织物的复合。
危险物质	危险物质的定义见《第 2010/75/EU 号指令》第 3 条第 18 点。
危险废物	危险废物的定义见《第 2008/98/EU 号指令》第 3 条第 2 点。
间接排放	非直接排放的排放。
浴比	分批工艺中干纺织材料与所用工艺液之间的重量比。
正辛醇/水的分配系数	由很大程度上不混溶的溶剂正辛醇和水组成的二相系统中溶解物质的平衡浓度之比。
重大装置升级	对工艺和/或各减排技术以及相关设备进行重大调整或替换的装置设计或技术方面的重大变化。
质量流量	在特定时间段内排放的某一物质或参数的质量。
新装置	在本最佳可行技术结论发布之后，在设施地点首次获准使用的装置，或

	是全部替换后的装置。
有机溶剂	有机溶剂的定义见《第 2010/75/EU 号指令》第3（46）条。
定期测量	使用手动或自动方法按指定时间段进行的测量。
带液率	连续加工中，纺织材料吸收的液体与干纺织材料之间的重量比。
工艺化学品	《第 EC/1907/2006 号条例》第 3 条界定的用于工艺的物质和/或混合物，包括上浆剂、漂白剂、染料、印花浆和整理用化学品。工艺化学品可能含有危险物质和/或高度关切物质。
工艺液	含有工艺化学品的溶液和/或悬浮液。
剩余带液能力	湿纺织材料吸收额外液体的剩余能力（在初始带液之后）。
精练	针对纺织材料进行的预处理，包括对纺织材料来料进行洗涤。
烧毛	通过让织物通过火焰或加热板来去除其表面的纤维。
上浆	用工艺化学品浸渍纱线，旨在保护纱线并为编织过程提供润滑。
高度关切物质	符合《（EC）第 1907/2006 号 REACH 条例》第 57 条规定的标准并被纳入高度关切物质候选清单的物质。
合成材料	合成材料包括聚酯、聚酰胺和丙烯酸。
纺织材料	纺织纤维和/或纺织品。
热处理	纺织材料的热处理包括热固定、热定型或本最佳可行技术结论所涵盖的活动（例如涂层涂覆、染色、预处理、整理、印花、层压）的工艺步骤（例如干燥、固化）。

污染物和参数	
使用的术语	定义
锑	锑，以 Sb 表示，包括所有无机和有机锑化合物，无论是溶解态还是颗粒态。
AOX	可吸附有机卤化物，用 Cl 表示，包括可吸附有机氯、溴和碘。
BOD _n	生化需氧量。有机物在 n 天（n 通常为 5 或 7）内生生化氧化成二氧化碳所需的氧气量。BOD _n 是可生物降解的有机化合物质量浓度的指标。
铬	铬，以 Cr 表示，包括所有无机和有机铬化合物，无论是溶解态还是颗粒态。
CO	一氧化碳。
COD	化学需氧量。用重铬酸盐将有机物完全氧化成二氧化碳所需要的氧气量。COD 是有机化合物质量浓度的指标。
铜	铜，以 Cu 表示，包括所有无机和有机铜化合物，无论是溶解态还是颗粒态。
CMR	致癌、诱变和对生殖有害的物质，包括类别为 1A、1B 和 2 的 CMR 物质，定义见经修订的《（EC）第 1272/2008 号条例》，危险性说明代码为：H340、H341、H350、H351、H360 和 H361。
粉尘	（空气中）总颗粒物。
HOI	烃油指数。可以用烃类溶剂提取的化合物总和（包括长链或支链脂肪族、脂环族、芳香族或由烷基取代的芳香烃）。
NH ₃	氨。
镍	镍，以 Ni 表示，包括所有无机和有机镍化合物，无论是溶解态还是颗粒态。
NO _x	一氧化氮（NO）和二氧化氮（NO ₂ ）的总和，以 NO ₂ 表示。
SO _x	二氧化硫（SO ₂ ）、三氧化硫（SO ₃ ）和硫酸气溶胶的总和，以 SO ₂ 表示。
硫化物（易释放）	溶解态硫化物和酸化作用下容易释放的非溶解态硫化物，以 S ²⁻ 表示。
TOC	总有机碳，以（在水中）C 表示，包括所有有机化合物。
TN	总氮，以 N 表示，包括游离氨和铵态氮（NH ₄ -N）、亚硝酸盐氮（NO ₂ -N）、硝酸盐氮（NO ₃ -N）和有机氮。
TP	总磷，以 P 表示，包括所有无机和有机磷化合物，无论是溶解态还是颗粒态。

TSS	总悬浮固体。所有悬浮固体（在水中）的质量浓度，通过玻璃纤维过滤器过滤和重量分析法测量得出。
TVOC	总挥发性有机碳，（在空气中）以 C 表示。
VOC	挥发性有机化合物，定义见《第 2010/75/EU 号指令》第 3（45）条。
锌	锌，以 Zn 表示，包括所有无机和有机锌化合物，无论是溶解态还是颗粒态。

缩略词

以下缩略词适用于本最佳可技术结论：

缩略词	定义
CMS	化学品管理体系
DTPA	二乙烯三胺五乙酸
EDTA	乙二胺四乙酸
EMS	环境管理体系
ESP	静电除尘器
IED	《工业排放指令》（2010/75/EU）
OTNOC	非正常运行条件
PFAS	全氟和多氟烷基物质

总则

最佳可行技术

本最佳可行技术结论中列出和描述的技术既无强制性也不是详尽的。可使用任何其它能实现同等或更高环保水平的技术。

除非另有说明，否则本最佳可行技术结论普遍适用。

空气污染物排放的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）

本最佳可行技术结论中给出的空气污染物排放的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）是指在下列标准条件下的浓度（每单位体积废气中所含排放物质的质量）：干气，温度为 273.15 K，压力为 101.3 kPa，未经氧含量校正，以 mg/Nm³ 表示。

以下定义适用于空气污染物排放的 BAT-AELs 中所指的“平均周期”。

测量类型	平均周期	定义
定期的	采样周期内的平均值	连续三次采样/测量的平均值，每次采样/测量不少于 30 分钟。 ⁽¹⁾
⁽¹⁾ 任何参数，如果因采样或分析方面的限制和/或因操作条件而不宜进行 30 分钟采样/测量和/或采用连续三次采样/测量的平均值，则可采用更具代表性的采样/测量方法。		

在计算与 BAT 9、BAT 26、BAT 27 以及表 1.5 和表 1.6 相关的质量流量时，任何通过两个或以上单独的排放点排放的同一起来源（例如拉幅机）的废气，如果主管当局认为该等废气可通过一个共同的排放点排放，则可将该类多个排放点视为单一排放点（另见 BAT 23）。可以将装置/设施级别的质量流量作为替代计算方法使用。

水体污染物排放的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）

本最佳可行技术结论中给出的水体污染物排放的 BAT-AELs 是指浓度（每单位体积水中所排放物质的质量），以 mg/l 表示。

本 BAT-AELs 中所指的“平均周期”有以下两种情况：

- 连续排放时，取日平均值，即 24 小时流量比例复合样本；
- 分批排放时，取排放期间的平均值作为流量比例的复合样本，或者，如果排放物经过适当混合且同质，则为在排放前采集的抽样样本。

如果流量足够稳定性，可以使用时间比例复合样本。或者，如果污水经过适当的混合且同质，也可以采集抽样样本。

对于总有机碳（TOC）和化学需氧量（COD）而言，本最佳可行技术结论中所指的平均减排效率（见表 1.3）是根据废水处理装置的进水和出水负荷量计算的。

本 BAT-AELs 适用于设施废水排放点的排放水平。

其他环境绩效水平

具体能耗的指示性水平

与具体能耗相关的指示性环境绩效水平是指使用以下公式计算的年平均值：

$$\text{具体能耗} = \frac{\text{能耗率}}{\text{活动率}}$$

其中：

能耗率：热处理工艺每年消耗的热量和电力的总量减去从热处理工艺中回收的热量，以 MWh/年表示；

活动率：每年经过热处理的纺织材料总量，以吨/年表示。

具体耗水量的指示性水平

与具体耗水量相关的指示性环境绩效水平是指使用以下公式计算的年平均值：

$$\text{具体耗水量} = \frac{\text{耗水率}}{\text{活动率}}$$

其中：

耗水率：特定工艺（例如漂白）每年消耗的总水量（包括用于洗涤和漂洗纺织材料以及清洁设备的用水）减去该工艺使用的再利用和/或再循环的水量，以 m³/年表示；

活动率：每年经过特定工艺（例如漂白）处理的纺织材料总量，以吨/年表示。

与最佳可行技术相关的具体羊毛脂回收水平

与具体羊毛脂回收相关的环境绩效水平是指使用以下公式计算的年平均值：

$$\text{具体羊毛脂回收水平} = \frac{\text{羊毛脂回收率}}{\text{活动率}}$$

其中：

羊毛脂回收率：每年原毛纤维经精练预处理后回收的羊毛脂总量，以 kg/年表示；

活动率：每年经精练预处理的原毛纤维总量，以吨/年表示。

与最佳可行技术相关的烧碱回收水平

与烧碱回收相关的环境绩效水平是指使用以下公式计算的年平均值：

$$\text{烧碱回收水平} = \frac{\text{烧碱回收率}}{\text{回收前烧碱率}}$$

其中：

烧碱回收率：

每年从丝光漂洗废水中回收的烧碱总量，
以 kg/年表示；

回收前烧碱率：

每年丝光漂洗废水中的烧碱总量，以 kg/
年表示。

1.1 最佳可行技术一般性结论

1.1.1 整体环境绩效

BAT 1. 为了改善整体环境绩效，最佳可行技术是制定并实施包含以下所有方面的环境管理体系（EMS）：

- i. 管理层（包括高级管理层）对实施有效环境管理体系的承诺、领导和问责；
- ii. 针对以下一系列问题的分析：确定组织背景、识别有关各方的需求和期望、识别某一设施的特性对环境（或人类健康）可能造成的风险以及适用的相关环境法律要求等；
- iii. 制定一项包括持续改进设施环境绩效的环境政策；
- iv. 为重大环境问题制定目标和绩效指标，包括确保遵守适用的法律要求；
- v. 规划并实施必要的程序和措施（包括必要的纠正和预防措施），以实现环境目标，避免环境风险；
- vi. 确定与环境问题和目标有关的结构、作用和责任，并提供所需的财政和人力资源；
- vii. 对于所从事的工作可能会影响设施环境绩效的员工，确保其具备必要的能力和意识（例如通过提供信息和培训）；
- viii. 内部和外部沟通；
- ix. 促进员工参与良好的环境管理实践；
- x. 制定和维护管理手册、书面规程以控制对环境有重大影响的活动，并做好相关记录；
- xi. 有效的操作计划和流程控制；
- xii. 实施适当的维护计划；
- xiii. 应急准备和应对方案，包括预防和 /或减轻紧急情况造成的不利（环境）影响；
- xiv. 在（重新）设计（新）设施或其中一部分时，应考虑其在整个生命周期内对环境的影响，包括安装、维护、操作和拆除；
- xv. 实施监测和测量计划；如有必要，可从《关于监测“工业排放指令（IED）设施”排放的空气和水体污染物的参考报告》中找到相关信息；
- xvi. 定期实施工业标杆管理；
- xvii. 定期进行（尽可能）独立的内部审计和独立的外部审计，以评估环境绩效，并确定环境管理体系是否符合计划安排，是否得到了适当的实施和维护；
- xviii. 对任何不合格情况的成因进行评估，针对不合格情况采取纠正措施，审查纠正措施的有效性，并确定是否存在类似的不合格情况或是否可能发生类似的不合格情况；
- xix. 高级管理层对环境管理体系及其持续的适用性、充分性和有效性进行定期审查；
- xx. 关注并考虑清洁技术的发展。

对于纺织行业而言，最佳可行技术也包括在环境管理体系（EMS）中纳入以下安排：

- xxi. 输入和输出清单（见 BAT 2）；
- xxii. OTNOC管理计划（见 BAT 3）；
- xxiii. 用水管理计划和用水审计（见 BAT 10）；
- xxiv. 能源效率计划和能源审计（见 BAT 11）；
- xxv. 化学品管理体系（见 BAT 14）；
- xxvi. 废物管理计划（见 BAT 29）。

注意

《(EC) 第 1221/2009 号条例》建立了欧盟生态管理和审计计划 (EMAS)，该计划属于符合本最佳可行技术中描述的环境管理体系的范例。

适用性

环境管理体系的详细程度和正规化程度通常与设施的性质、规模和复杂性及其可能对环境造成的影响范围有关。

BAT 2. 为了提高整体环境绩效，最佳可行技术是建立、维护并定期审查（包括发生重大变化时）输入和输出清单，并将其纳入环境管理体系（见 BAT 1），该清单应包含以下内容：

- I. （各）生产工艺的相关信息，包括：
 - a. 注明排放源的简化工艺流程图；
 - b. 用于防止或减少排放的工艺集成技术和废水/废气处理技术的说明，其中还应包括相关技术的绩效（例如减排效率）；
- II. 关于所用材料的数量和特性的信息，包括纺织材料（见 BAT 5 (a)）和工艺化学品（见 BAT 15）；
- III. 关于水消耗和使用的信息（例如流程图和水质量平衡表）；
- IV. 关于能源消耗和能源使用的信息；
- V. 关于废水流数量和特性的信息，例如：
 - a. 流量、pH 值、温度和电导率的平均值和变异性；
 - b. 相关物质/参数（例如 COD/TOC、氮的各种形态、磷、金属、优先物质、微塑料）的平均浓度和质量流量值及其变异性；
 - c. 关于毒性、生物消除性和生物降解性的数据（例如 BOD_n、BOD_n/COD 比、赞恩-惠伦斯试验、生物抑制潜力（如抑制活性污泥））；
- VI. 关于废气流特性的信息，例如：
 - a. 流量和温度的平均值和变异性；
 - b. 相关物质/参数（例如粉尘、有机化合物）的平均浓度和质量流量值及其变异性；排放系数可用于评估空气污染物排放的变异性（见第 1.9.1 节）；
 - c. 易燃性、爆炸极限的上下限、反应性、危险特性；
 - d. 是否存在可能影响废气处理系统或设施安全性的其他物质（如水蒸气、粉尘）；
- VII. 关于所产生的废物的数量和特性的信息。

适用性

清单的范围（例如详细程度）和性质通常与设施的性质、规模和复杂性及其可能对环境造成的影响范围有关。

BAT 3. 为了减少非正常运行条件 (OTNOC) 的发生频率并减少在非正常运行条件期间产生的排放，最佳可行技术是制定和实施基于风险的非正常运行条件管理计划，并将其纳入环境管理体系 (EMS) (见 BAT 1)，该管理计划应包括所有以下要素：

- i. 确定潜在的非正常运行条件（例如，对环境保护至关重要的设备（下称“关键设备”）发生故障）以及其根本原因及潜在后果，并在下述定期评估完成后定期对已确认非正常运行条件的清单进行审查和更新；
- ii. 关键设备的适当设计（例如废水处理、废气减排技术）；
- iii. 为关键设备制定和实施检查和预防性维护计划（见 BAT 1 xii）；
- iv. 在非正常运行条件期间监测（即估计或在可能的情况下测量）和记录非正常运行条件期间的排放和相关情况；
- v. 定期评估非正常运行条件期间的排放（例如事件发生频率、持续时间、污染物排放量），并在必要时采取纠正措施；
- vi. 在完成了 v 项下要求进行的定期评估之后，对 i 项下要求确定的非正常运行条件清单进行定期审查和更新；
- vii. 定期测试备用系统。

适用性

非正常运行条件管理计划的详细程度和正规化程度通常与设施的性质、规模和复杂性及其可能对环境造成的影响范围有关。

BAT 4. 为了提高整体环境绩效，最佳可行技术是使用先进的工艺监测和控制系统。

描述

工艺的监测和控制是通过使用配备了传感器和控制器的在线自动化系统进行的，该类系统使用反馈连接来快速分析和调整关键工艺参数以达到最佳工艺条件（例如工艺化学品的最佳吸收水平）。

关键工艺参数包括：

- 工艺液的体积、pH 值和温度；
- 经过处理的纺织材料的数量；
- 工艺化学品的剂量；
- 干燥参数（见 BAT 13 (d)）。

BAT 5. 为了提高整体环境绩效，最佳可行技术是使用以下两种技术。

技术	描述	适用性
a. 使用污染物含量最低的纺织材料	<p>为纺织材料（包括回收的纺织材料）的进料选择制定标准，以尽量降低污染物的含量，包括危险物质、难生物降解的物质和高度关切物质的含量。选择标准可以基于认证计划或其他标准。</p> <p>采取定期检查以核实纺织材料的进料是否符合制定的标准。上述检查可包括测量和/或核实纺织材料供应商和/或生产商提供的信息。</p> <p>检查可涉及以下内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 原毛（或半加工）纤维进料中的外寄生虫杀虫剂（兽药）和生物杀灭剂； • 棉纤维进料中的生物杀灭剂； • 合成纤维进料中含有的制造过程残留物（例如单体、聚合物合成所产生的副产品、催化剂、溶剂）； • 纺织材料进料中的矿物油（例如用于络筒、络纱、纺纱或针织的）； • 纺织材料进料中的上浆剂。 	普遍适用。
b. 使用加工需求低的纺织材料	<p>使用因其固有特性而加工需求低的纺织材料，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 纺前染色人造纤维； • 具有固有阻燃特性的纤维； • 硅油和残留溶剂含量低的弹性纤维或弹性纤维与其他聚合物纤维的混合物； • 合成纤维与热塑性弹性体的混合物； • 无需载体即可染色的聚酯纤维。 	适用性可能会受到产品规格的限制。

1.1.2 监测

BAT 6. 最佳可行技术是每年对以下项进行至少一次监测：

- 水、能源和所用材料（包括纺织材料和工艺化学品）的年消耗量；
- 每年产生的废水量；
- 每年回收或再利用的材料数量；
- 每年产生和处置的每种废物的数量。

描述

监测应优先直接测量，也可以通过计算或记录，例如使用适当的仪表或发票。监测应尽可能针对工艺进行，并考虑到工艺中的任何重大变化。

BAT 7. 对于通过输入和输出清单确定的废水流（见 BAT 2）而言，最佳可行技术是在关键地点（例如废水预处理的入口和/或出口处、最终废水处理的入口处、设施的排放点）监测关键参数（例如持续监测废水流量、pH 值和温度）。

描述

当生物消除性/生物降解性和抑制作用是关键参数时（例如，见 BAT 19），应在以下生物处理之前进行监测：

- 采用 EN ISO 9888 或 EN ISO 7827 标准的针对生物消除性/生物降解性的生物处理，以及
- 采用 EN ISO 9509 或 EN ISO 8192 标准的针对抑制作用的生物处理，

最低监测频率应在给废水定性后确定。

应在装置开始运营之前或在本最佳可行技术结论发布后第一次更新装置许可证之前对废水进行定性；在装置每次发生可能增加污染物负荷的变化（例如“配方”变化）之后也应对废水进行定性。

BAT 8. 最佳可行技术是至少按以下频率并依照欧洲（EN）标准监测水体污染物排放。如果没有相关欧洲标准（EN），最佳可行技术则是使用能确保提供同等科学质量数据的国际标准化组织（ISO）、国家或其他国际标准。

物质/参数	（各）标准	各活动/工艺	最低监测频率	监测对象
可吸附有机卤素（AOX） ⁽¹⁾	EN ISO 9562 标准	所有活动/工艺	每月一次 ⁽²⁾	BAT 20
化学需氧量（BOD _n ） ⁽³⁾	多项 EN 标准可用（例如 EN 1899-1 标准、EN ISO 5815-1 标准）		每月一次	
溴化阻燃剂 ⁽⁴⁾	有针对多溴二苯醚的 EN 标准可用（即 EN 16694）	使用阻燃剂的整理工序	每 3 个月一次	
化学需氧量（COD） ⁽⁴⁾	无可用的 EN 标准	所有活动/工艺	每天一次 ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	
颜色	EN ISO 7887 标准	染色	每月一次 ⁽²⁾	

烃油指数 (HOI) ⁽¹⁾		EN ISO 9377-2 标准	所有活动/工艺	每 3 个月一次 ⁽⁷⁾
金属/类金属	锑 (Sb)	多项 EN 标准可用 (例如, EN ISO 11885、EN ISO 17294-2、EN ISO 15586)	聚酯纺织材料的预处理和/或染色	每月一次 ⁽²⁾
	铬 (Cr)		使用含有三氧化二锑的阻燃剂的整理工序	
	铜 (Cu)		用铬媒染剂或含铬染料 (例如金属络合染料) 染色	
	镍 (Ni)		染色 染料印花	
	锌 (Zn) ⁽¹⁾		所有活动/工艺	
	六价铬 (Cr(VI))	多项 EN 标准可用 (例如 EN ISO 10304-3、EN ISO 23913)	用铬媒染剂染色	每月一次
杀虫剂 ⁽¹⁾		有针对若干杀虫剂的 EN 标准 (例如 EN 12918、EN 16693、EN ISO 27108)	通过精练对原毛纤维进行预处理	待定, 给废水定性后确定 ⁽⁸⁾
全氟和多氟烷基物质 (PFAS) ⁽¹⁾		无可用的 EN 标准	所有活动/工艺	每 3 个月一次
硫化物 (易释放) (S ²⁻)		无可用的 EN 标准	用硫化染料染色	每周一次或每月一次 ⁽²⁾
表面活性剂	烷基酚和烷基酚乙氧基化物 ⁽¹⁾	有针对若干非离子表面活性剂的 EN 标准, 例如烷基酚和烷基酚乙氧基化物 (即 EN ISO 18857-1 和 EN ISO 18857-2)	所有活动/工艺	每 3 个月一次
	其他表面活性剂	针对阴离子表面活性剂的 EN 903 标准		每 3 个月一次 ⁽⁷⁾
		没有针对阳离子表面活性剂的 EN 标准		
总氮量 (TN)		多项 EN 标准可用 (例如: EN 12260、		每天一次 ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾

		EN ISO 11905-1)		
总有机碳 (TOC) (4)		EN 1484 标准	每天一次 (5) (6)	
总磷 (TP)		多项 EN 标准可用 (例如 EN ISO 6878、EN ISO 15681-1、EN ISO 15681-2、EN ISO 11885)	每天一次 (5) (6)	
悬浮固体总量 (TSS)		EN 872 标准	每天一次 (5) (6)	
毒性(9)	鱼卵 (斑 马鱼)	EN ISO 15088 标准	给废水定性 后, 根据风险 评估来确定(8)	
	水蚤 (大 型蚤)	EN ISO 6341 标准		
	发光细菌 (费氏弧 菌)	多项 EN 标准可用 (例如, EN ISO 11348-1、EN ISO 11348-2、EN ISO 11348-3)		
	浮萍草 (浮萍)	多项 EN 标准可用 (例如, EN ISO 20079、 EN ISO 20227 标准)		
	藻类	多项 EN 标准可用 (例如, EN ISO 8692、EN ISO 10253、EN ISO 10710)		

(1) 只有在根据 BAT 2 中的输入和输出清单确定相关物质/参数 (包括多组物质或一组物质中的单个物质) 与废水流有关时才进行监测。

(2) 对于间接排放而言, 如果下游废水处理装置的设计和装备能适当减少相关污染物, 则可将监测频率降低到每 3 个月一次。

(3) 监测仅适用于直接排放。

(4) 对 TOC 进行监测和对 COD 进行监测为替代方案。对 TOC 进行监测是优选方案, 因其不使用剧毒化合物。

(5) 对于间接排放而言, 如果下游废水处理装置的设计和装备能适当减少相关污染物, 则可将监测频率降低到每个月一次。

(6) 如果证明排放水平足够稳定, 则可以采用较低的监测频率, 即每月一次。

(7) 对于间接排放而言, 如果下游废水处理装置的设计和装备能适当减少相关污染物, 则可将监测频率降低到每 6 个月一次。

(8) 应在装置开始运营之前或在本最佳可行技术结论发布后第一次更新装置许可证之前对废水进行定性; 在装置每次发生可能增加污染物负荷的变化 (例如 “配方” 变化) 之后也应对废水进行定性。

(9) 可以使用最敏感的毒性参数或毒性参数的适当组合。

BAT 9. 最佳可行技术是至少按以下频率并依照欧洲（EN）标准监测引导性排放的空气污染物。如果没有相关欧洲标准（EN），最佳可行技术则是使用能确保提供同等科学质量数据的国际标准化组织（ISO）、国家或其他国际标准。

物质/参数	（各）标准	各活动/工艺	最低监测频率 ⁽¹⁾	监测对象
CO	EN 15058 标准	烧毛	每3年一次	—
		燃烧		
		火焰复合		
粉尘	EN 13284-1 标准	烧毛	每年一次 ⁽²⁾	BAT 27
		燃烧		
		与预处理、染色、印花和整理相关的热处理		
CMR（甲醛除外） ⁽³⁾	无可用的 EN 标准	涂层涂覆 ⁽⁴⁾	每年一次	—
		火焰复合 ⁽⁴⁾		
		整理 ⁽⁴⁾		
		与涂层涂覆、层压和整理相关的热处理 ⁽⁴⁾		
甲醛 ⁽³⁾	相关 EN 标准正在制定中	涂层涂覆 ⁽⁴⁾	每年一次	BAT 26
		火焰复合		
		印花 ⁽⁴⁾		
		烧毛		
		整理 ⁽⁴⁾		
		热处理 ⁽⁴⁾		
NH ₃ ⁽³⁾	EN ISO 21877 标准	涂层涂覆 ⁽⁴⁾	每年一次	BAT 28
		印花 ⁽⁵⁾		
		整理 ⁽⁴⁾		
		与涂层涂覆、印花和整理相关的热处理 ⁽⁴⁾		

NO _x	EN 14792 标准	烧毛	每 3 年一次	—
		燃烧		
SO ₂ ⁽⁵⁾	EN 14791 标准	燃烧	每 3 年一次	—
TVOC ⁽³⁾	EN 12619 标准	涂层涂覆	每年一次 ⁽⁶⁾	BAT 26
		染色		
		整理		
		层压		
		印花		
		烧毛		
		热固定或热定型		
		与涂层涂覆、染色、层压、印花和整理相关的热处理		
<p>(1) 在正常运行条件下，尽可能在预期的最高排放状态下进行测量。</p> <p>(2) 如果粉尘质量流量小于 50 g/h，最低监测频率则可降低至每 3 年一次。</p> <p>(3) 监测结果应与相应的废气与纺织品比一并报告。</p> <p>(4) 只有在根据 BAT 2 的输入和输出清单确定相关物质与废气流有关时才进行监测。</p> <p>(5) 如果仅使用天然气或液化石油气作为燃料，监测则不适用。</p> <p>(6) 如果 TVOC 质量流量小于 200 g/h，最低监测频率则可降低至每 3 年一次。</p>				

1.1.3 耗水量和废水的产生

BAT 10. 为了减少耗水量和废水的产生，最佳可行技术是使用以下技术 (a)、(b) 和 (c)，并且适当组合使用下列技术 (d) 至 (j)。

技术	描述	适用性
管理技术		
a.	用水管理计划和用水审计是 EMS 的一部分（见 BAT 1），包括： <ul style="list-style-type: none"> • 装置和工艺的流程图和水质平衡（作为 BAT 2 中的输入和输出清单的一部分）； • 制定用水效率目标； • 实施用水优化技术（如控制用水、再利用/回收、泄漏检测和修复）。 每年至少进行一次用水审计，以确保用水管理计划的目标得到实现，用水审计的	用水管理计划和

	用水审计	<p>建议得到跟进和实施。</p> <p>可以将用水管理计划和用水审计纳入到较大型工业场所的总体用水管理计划中。</p>	用水审计的详细程度通常与装置的性质、规模和复杂性有关。
b.	生产优化	<p>包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 工艺的优化组合（例如组合预处理工艺，如果纺织材料之后要染成深色则避免对其进行前期漂白）； • 分批工艺的优化调度（例如，在相同的染色设备中，先进行浅色纺织材料的染色，然后再进行深色纺织材料的染色）。 	普遍适用。
设计与操作技术			
c.	将受污染和未受污染的水流分流	<p>根据所含的污染物和所需的处理技术分别收集水流。将无需处理即可重复使用的受污染水流（例如废工艺液）和未受污染的水流（例如冷却水）与需要处理的废水分流。</p>	对现有装置的适用性可能会因集水系统的

			布局 和 临时 储水 箱空 间不 足而 受到 限制 。
d	用水很少或不用水的工艺	该类工艺包括等离子或激光处理，以及使用少量水的工艺，例如臭氧处理。	适用性可能会受到纺织材料特性和/或产品规格的限制。
e	优化工艺液用量	在分批工艺中使用低浴比系统（见第 1.9.4 节）。 在连续加工中使用低量应用系统，例如喷雾（见第 1.9.4 节）。	普遍适用。
f	优化设	包括： <ul style="list-style-type: none"> • 无水清洁（例如，擦拭或冲洗池的内表面，对橡胶刮、旋转筛和印花浆的储罐进行机 	无水清

	备清洁	<p>械预清洁(见 BAT 44))；</p> <ul style="list-style-type: none"> • 用少量的水完成多个清洁步骤，将上一步骤的清洗用水用于清洗设备的另一部分。 	洗针对现有装置的适用性可能会因设备是否容易接近（例如封闭和半封闭系统）而受到限制。
g .	优化纺织材料的分批处理、洗	<p>包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用辅助水箱临时储存： <ul style="list-style-type: none"> ○ 使用过的洗涤或漂洗水； ○ 新的或使用过的工艺液。 • 采用多个排水和装水步骤，实现用少量的水冲洗和洗涤。 	在现有装置中使用辅助水箱可

	涤和漂洗		能会因空间不足而受到限制。
h.	优化纺织材料的连续加工、洗涤和漂洗	<p>包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 根据对带液率的在线测量及时制备工艺液； • 洗衣机停机时自动停止进水； • 逆流漂洗和洗涤； • 对纤维材料进行中间机械脱水（见 BAT 13 (a)）以减少工艺化学品的残留。 	普遍适用。
再利用和回收技术			
i.	水的再利用/或者回收	<p>在再利用和/或回收之前，可以对水流进行分流（见 BAT 10 (c)）和/或预处理（例如膜过滤、蒸发），例如用于清洁、漂洗、冷却或用于纺织材料的加工。水的再利用/回收程度受水流中所含杂质的限制。可以将同一场所运营的多个装置的水的再利用和/或回收纳入到较大型工业场所的整体场所用水管理中（例如使用共同的废水处理）。</p>	普遍适用。
j.	工艺液的再利用	<p>工艺液，包括通过机械脱水从纺织材料中提取的工艺液（见 BAT 13 (a)），在加以分析和补充（如需）后重复使用。</p> <p>工艺液的再利用程度受限于其化学成分的改变，或受其所含杂质和易腐性的限制。</p>	普遍适用。

表 1.1: 具体耗水量的指示性环境绩效水平

具体工艺		指示性水平 (年平均值) (m ³ /t)
漂白	分批	10 - 32 ⁽¹⁾
	连续	3 - 8
纤维素材料的精练	分批	5 - 15 ⁽¹⁾
	连续的	5 - 12 ⁽¹⁾
纤维素材料的退浆		5 - 12 ⁽¹⁾
纤维素材料的联合漂白、精练和退浆		9 - 20 ⁽¹⁾
丝光		2 - 13 ⁽¹⁾
合成材料的洗涤		5 - 20 ⁽¹⁾
分批染色	织物	10 - 150 ⁽¹⁾
	纱线	3 - 140 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
	散纤维	13 - 60
连续染色		2 - 16 ⁽¹⁾ ⁽³⁾
<p>⁽¹⁾ 该范围的下限可以通过高水平的水回收来实现 (例如, 对多个装置进行综合用水管理的场所)。</p> <p>⁽²⁾ 该范围也适用于纱线和散纤维的联合分批染色。</p> <p>⁽³⁾ 如果装置将连续和分批工艺结合使用, 该范围的上限则可以更高, 最高可达 100 m³/t。</p>		

相关监测见 BAT 6。

1.1.4 能源效率

BAT 11. 为了高效利用能源，最佳可行技术是使用以下技术 (a)、(b)、(c) 和 (d)，并且适当组合使用下列技术 (e) 至 (k)。

技术	描述	适用性	
管理技术			
a.	能源效率计划和能源审计	能源效率计划和能源审计是 EMS 的一部分（见 BAT 1），包括： <ul style="list-style-type: none"> • 被纳入输入和输出清单的装置和工艺的能源流向图（见 BAT 2）； • 设定能源效率目标（例如，以每吨经加工纺织材料所需的兆瓦时（MWh/t）计）； • 落实为实现上述目标制定的行动。 每年至少进行一次能源审计，以确保能源效率计划的目标得到实现，能源审计的建议得到跟进和实施。	能源效率计划和能源审计的详细程度通常与装置的性质、规模和复杂度有关。
b.	生产优化	优化调度织物批次以进行热处理，最大程度地减少设备的闲置时间。	普遍适用。
工艺和设备的选择和优化			
c.	使用一般节能技术	包括： <ul style="list-style-type: none"> • 燃烧器维护和控制； • 节能发动机； • 节能照明； • 优化蒸汽分配系统，例如通过使用点锅炉（<i>point-of-use boilers</i>）的利用； • 定期检查和维修蒸汽分配系统，以防止或减少蒸汽泄漏； • 工艺控制系统 • 变频器驱动器； • 优化空调和建筑供暖。 	普遍适用。
d.	优化供热需求	包括： <ul style="list-style-type: none"> • 通过对设备部件进行绝缘和覆盖装有温工艺液的储罐或槽来减少热损失； • 优化漂洗水的温度； • 避免工艺液过热。 	普遍适用。

e.	织物的湿罩湿染色或加工整理	将染料或整理液直接涂于湿织物上，免去了中间的干燥步骤。需要考虑对生产步骤和化学品用量做出适当的安排。	如果织物因剩余带液能力不足而无法吸收化学品时，该技术则可能不适用。
f.	热电联产	同时产生电力和热量，所产生的热量（主要来自汽轮机产生的蒸汽）被用于生产热水/蒸汽，供工业工艺/活动或区域供热网络/冷却网络使用。	该技术在现有装置中的适用性可能会因装置的布局和/或空间不足而受到限制。
热回收技术			
g.	热冷却水回收	见 BAT 10 (i)。采用该技术则无需进行冷水加热。	普遍适用。
h.	热工艺液再利用	见 BAT 10 (j)。采用该技术则无需进行冷工艺液加热。	
i.	从废水中回收热量	通过热交换器从废水中回收热量，例如用于加热工艺液。	
j.	从废气中回收热量	通过热交换器从废气（例如纺织材料热处理、蒸汽锅炉所产生的）中回收热量并对其加以利用（例如用于加热工艺用水或预热助燃空气）。	
k.	从蒸汽使用中回收热量	例如，从热凝结水和锅炉排污水中回收热量。	

BAT 12. 为了在使用压缩空气时提高能源效率，最佳可行技术是组合使用以下多种技术。

技术		描述	适用性
a.	优化压缩空气系统的设计	采用多个压缩空气单元供应不同压力水平的空气的设计。该设计可避免对高压空气进行不必要的制备。	仅在使用新装置或者进行重大装置升级时适用。
b.	压缩空气系统的优化利用	在设备长时间停机或闲置期间停止压缩空气的制备，并且可以将单个区域与系统的其余部分隔离（例如通过阀门），特别是如果该区域属于非频繁使用区域。	普遍适用。
c.	对压缩空气系统中的泄漏进行控制	定期检查和维修最常见的空气泄漏源（例如联轴器、软管、管道、接头、压力调节器）。	

d.	再利用和/或回收空气压缩机的热冷却水或热冷却空气	对热冷却空气（例如来自风冷空气压缩机）进行再利用和/或回收（例如，可用于干燥线圈和绞纱）。关于热冷却水的再利用和/或回收，见 BAT 11 (g)。	
----	--------------------------	--	--

BAT 13. 为了提高热处理的能源效率，最佳可行技术是使用以下所有技术。

技术	描述	适用性	
减少加热的技术			
a.	纺织材料机械脱水	通过机械技术（例如离心萃取、挤压和/或真空抽提）降低纺织材料的含水量。	普遍适用。
b.	避免纺织材料的过度干燥	干燥时，避免使纺织材料的干燥程度低于其自然水分含量的状态。	
设计与操作技术			
c.	优化拉幅机中的空气循环	包括： <ul style="list-style-type: none"> 根据织物的宽度调整喷嘴的数量； 尽可能缩短喷嘴与织物之间的距离； 尽可能减小拉幅机内部组件引起的压降。 	仅在使用新装置或者进行重大装置升级时适用。
d.	先进的干燥工艺监测和控制	对干燥参数进行监测和控制（见 BAT 4）。包括： <ul style="list-style-type: none"> 进气的湿度和温度； 烘干机内纤维束和空气的温度； 排气的湿度和温度；通过适当的湿度含量（例如高于 0.1 kg水/kg干燥空气）来优化干燥效率； 织物的残留含湿量。 对排气气流进行调整以优化干燥效率，并在干燥设备闲置期间减少排气。	普遍适用。
e.	微波或射频烘干机	使用高效微波或射频烘干机干燥纺织材料。	对含有金属部件或纤维的纺织材料不适用。 仅在使用新装置或者进行重大装置升级时适用。
热回收技术			

f.	从废气中回收热量	见 BAT 11 (j)。	仅在废气流量充足时适用。
----	----------	---------------	--------------

表 1.2: 具体能耗指示性环境绩效水平

工艺流程	指示性水平 (年平均值) (MWh/t)
热处理	0.5 - 4.4

相关监测见 BAT 6。

1.1.5 化学品管理、消耗和替代

BAT 14. 为了改善整体环境绩效，最佳可行技术是制定并实施化学品管理体系（CMS），并将其纳入 EMS（见 BAT 1），该管理体系应包括所有以下内容：

- I. 减少与工艺化学品相关的消耗和风险的政策，包括选择危害较小的工艺化学品及其供应商的采购政策，目的是尽量减少与危险物质和高度关切物质相关的使用和风险，并避免采购过量的工艺化学品。工艺化学品的选择应基于：
 - a) 对工艺化学品的生物消除性 / 生物降解性、生态毒性和释放到环境中的可能性（对于空气污染物而言，可以通过排放系数来确定（见第 1.9.1 节））的比较分析；
 - b) 对工艺化学品的相关风险的定性（定性应根据化学品的危险分类、通过装置的路径、释放的可能性和接触水平）；
 - c) 回收和再利用的潜力（见 BAT 16 (f) 和 (g) 以及 BAT 39）；
 - d) 定期（例如每年一次）进行替代品可能性分析，目的是确定潜在的、可用且更安全的新型替代品，用以替代（一组）危险物质和高度关切物质，例如 PFAS、邻苯二甲酸盐、溴化阻燃剂、含铬（I）的物质；上述目的可以通过改变工艺或使用其他对环境没有影响或影响较小的工艺化学品来实现；
 - e) 与危险物质和高度关切物质相关的法规变动的超前分析，并确保遵守适用的法律要求。

工艺化学品清单（见 BAT 15）可用于提供和保存选择工艺化学品所需的信息。

对工艺化学品及其供应商的选择标准可以是基于认证计划或标准。在这种情况下，应对工艺化学品及其供应商进行定期审查，以确保其符合相关计划或标准。

- II. 避免或减少危险物质和高度关切物质的使用及其相关风险的目标和行动计划。
- III. 制定和实施工艺化学品的采购、处理、储存和使用程序（见 BAT 21）以及制定和实施处理含有工艺化学品的废物和退还未使用的工艺化学品程序（见 BAT 29 (d)），以防止或减少环境污染物排放。

适用性

CMS 的详细程度通常与装置的性质、规模和复杂性有关。

BAT 15. 为了改善整体环境绩效，最佳可行技术是制定并采用化学品清单，并将其纳入 CMS（见 BAT 14）。

描述

化学品清单是一份电子清单，包含以下信息：

- 工艺化学品的名称
- 采购的、回收的（见 BAT (g)）、储存的、使用的和退还给供应商的工艺化学品的数量、位置和易腐性；
- 工艺化学品的组成和物理化学特性（例如溶解度、蒸气压、 n 正辛醇 / 水的分配系数），包括对环境或人口健康有不利影响的特性（例如生态毒性、生物降解性 / 生物降解性）。

16

上述信息可从安全数据表、技术数据表或其他来源获得。

BAT 16. 为了减少化学品的消耗，最佳可行技术是使用以下所有技术。

技术	描述	适用性
a. 减少对工艺化学品的需求	包括： <ul style="list-style-type: none"> • 定期审查和优化工艺化学品和溶剂的配方； • 优化洗涤（见 BAT 10 (b)）。 	普遍适用。
b. 减少络合剂的使用	使用软水/软化水可以减少工艺液中络合剂的使用量，例如用于染色或漂白（见 BAT 38 (b)）。	对洗涤和漂洗不适用。
c. 用酶处理纺织材料	选择（见 BAT 14 I.(d)）和使用酶来催化与纺织材料发生的反应以降低工艺化学品的消耗（例如在退浆、漂白和/或洗涤中）。	适用性可能会因没有适当的酶可用而受到限制。

d.	工艺化学品和工艺液的自动制备和配量系统	能够称量、配量、溶解、测量和分配的自动系统，可确保工艺化学品和工艺液被精确地输送到各生产机器。 见 BAT 4。	该技术对现有装置的适用性可能会受到以下因素的限制：空间不足、制备机器和生产机器之间的距离，以及需要频繁更换工艺化学品和工艺液。
e.	优化工艺化学品的使用量	见 BAT 10 (e)。	普遍适用。
f.	工艺液的再利用	见 BAT 10 (j)。	普遍适用。
g.	回收和使用剩余的工艺化学品	回收残留的工艺化学品（例如通过彻底清洗管道或完全清空包装）并在工艺中加以使用。使用程度可能会受到所含杂质和工艺化学品易腐性的限制。	普遍适用。

BAT 17. 为防止或减少向水中排放难生物降解的物质，最佳可行技术是使用下列所有技术。

技术		描述	适用性
a.	取代烷基酚和烷基酚乙氧基化物	用可生物降解的表面活性剂取代烷基酚和烷基酚乙氧基化物，例如脂肪醇聚氧乙烯醚。	普遍适用。
b.	取代难生物降解的含磷或含氮络合剂	用可生物降解/可生物消除的物质取代含磷（例如三磷酸盐）或氮（例如氨基聚羧酸，如 EDTA 或 DTPA）的络合剂，例如： <ul style="list-style-type: none"> • 聚羧酸（例如聚丙烯酸酯）； • 羟基羧酸盐（例如葡萄糖酸盐、柠檬酸盐）； • 糖基丙烯酸共聚物； • 甲基甘氨酸二乙酸（MGDA）、谷氨酸二乙酸四钠（GLDA）和亚氨基二琥珀酸（IDS）； • 膦酸盐（例如氨基三亚甲基膦酸（ATMP）、二亚乙基三胺五亚甲基膦酸（DTPMP）和羟基亚乙基二膦酸（HEDP））。 	普遍适用。
c.	取代矿物油消泡剂	用可生物降解的物质取代矿物油消泡剂，例如基于合成脂类油的消泡剂。	普遍适用。

1.1.6 水体污染物排放

BAT 18. 为了减少废水量，防止或减少排放到废水处理装置的污染物负荷和水体污染物排放，最佳可行技术是采用综合策略进行废水管理和处理，其中包括按照以下优先顺序适当组合使用下列技术：

- 工艺集成技术（见 BAT 10 和最佳可行技术结论的第 1.2 至 1.7 节）；
- 回收和再利用工艺液的技术（见 BAT 10 (j) 和 BAT 39），单独收集废水流和含有无法充分生物处理的高污染物负荷的糊状浆料（例如印花浆和涂料浆）；对上述废水流和糊状浆料进行预处理（见 BAT 19）或作为废物处理（见 BAT 30）；
- （最终）废水处理技术（见 BAT 20）。

描述

废水管理和处理的综合策略应基于输入和输出清单所包含的信息（见 BAT 2）。

BAT 19. 为了减少水体污染物排放，最佳可行技术是对（单独收集的）废水流和含有无法充分生物处理的高污染物负荷的糊状浆料（例如印花浆和涂料浆）进行预处理。

描述

该类废水流和糊状浆料包括：

- 连续和 /或半连续处理工艺产生的废染料、涂料或浸轧整理液；
- 退浆液；
- 废印花浆和涂料浆。

预处理是废水综合管理和处理策略的一部分（见 BAT 18），通常用于：

- 保护（下游）生物废水处理免受抑制性或有毒化合物的影响；
- 去除生物废水处理过程中未充分消除的化合物（例如有毒化合物、难生物降解的有机化合物、高负荷有机化合物或金属）；
- 去除可能从收集系统中或在生物废水处理过程中扩散到空气中的化合物（例如硫化物）；
- 去除具有其他负面影响的化合物（例如腐蚀设备、与其他物质发生有害反应；污染废水污泥）。

上述要去除的化合物包括有机磷和溴化阻燃剂、PFAS、邻苯二甲酸盐和含铬（VI）的化合物。

上述废水流的预处理通常应在尽可能靠近源头的地方进行，以避免稀释。选用的预处理技术取决于目标污染物，可能包括吸附、过滤、沉淀、化学氧化或化学还原（见 BAT 20）。

在被送往下游生物处理之前，废水流和糊状浆料的生物消除性/生物降解性应至少为：

- 对于适应性活性污泥，7天后为 80 %（根据 EN ISO 9888 标准确定）或
- 28 天后为 70%（根据标准 EN ISO 7827 确定）。

相关监测见 BAT 7。

BAT 20. 为了减少水体污染物排放，最佳可行技术是适当组合使用下列技术。

技术 (1)		针对的典型污染物	适用性
单个废水流的预处理，例如			
a.	吸附	可吸附的、溶解的、不可生物降解或抑制性污染物（例如染料中的 AOX、有机磷阻燃剂）	普遍适用。
b.	沉淀	可沉淀的、溶解的、不可生物降解或抑制性污染物（例如染料中的金属）	
c.	凝聚和絮凝	悬浮固体态和颗粒态的不可生物降解或抑制性污染物（例如染料中的金属）	
d.	化学氧化（例如用臭氧、过氧化氢或紫外线氧化）	可氧化溶解的不可生物降解或抑制性污染物（例如荧光增白剂和偶氮染料、硫化物）	
e.	化学还原	可还原的、溶解的、不可生物降解或抑制性污染物（例如六价铬 (Cr(VI))）。	
f.	厌氧预处理	可生物降解的有机化合物（例如偶氮染料、印花浆）	
g.	过滤（例如纳滤）	悬浮固体态和颗粒态的不可生物降解或抑制性污染物	
联合废水流的预处理，例如			
h.	物理分理（例如，使用筛网、滤网、砂水分离器、油脂分离器，或初沉池）	总固体、悬浮固体、油/脂	普遍适用。

i.	均衡化	所有污染物	
j.	中和	酸类、碱类	
初级处理，例如：			
k.	沉积	悬浮固体态和颗粒态的金属或不可生物降解或抑制性污染物	普遍适用。
l.	沉淀	可沉淀的、溶解的、不可生物降解或抑制性污染物（例如染料中的金属）	
m.	凝聚和絮凝	悬浮固体态和颗粒态的不可生物降解或抑制性污染物（例如染料中的金属）	普遍适用。
二级处理（生物处理），例如：			
n.	活性污泥法	可生物降解的有机化合物	普遍适用。
o.	膜生物反应器		
p.	硝化/反硝化 （当处理包括生物处理时）	总氮、铵/氨	如果氯化物浓度高（例如超过 10g/l），硝化则可能不适用。如果废水温度低（例如低于 12° C），硝化则可能不适用。
三级处理，例如：			
q.	凝聚和絮凝	悬浮固体态和颗粒态的不可生物降解或抑制性污染物（例如染料中的金属）	普遍适用。
r.	沉淀	可沉淀的、溶解的不可生物降解或抑制性污染物（例如染料中的金属）	
s.	吸附	可吸附的、溶解的、不可生物降解或抑制性污染物（例如染料中的 AOX）	
t.	化学氧化（例如用臭氧、过氧化氢或紫外线氧化）	可氧化溶解的不可生物降解或抑制性污染物（例如荧光增白剂和偶氮染料、硫化物）	
u.	浮选	悬浮固体态和颗粒态的不可生物降解或抑制性污染物	
v.	过滤（例如砂滤）		
废水回收的深度处理，例如： (?)			
w.	过滤（例如砂滤或膜过滤）	悬浮固体态和颗粒态的不可生物降解或抑制性污染物	普遍适用。
x.	蒸发	可溶性污染物（例如盐）	

(1) 相关技术描述见第 1.9.3 节。

(2) 可以通过多种技术的组合使用（包括废水回收的深度处理技术）来实现废水排放量最小化（例如“零液体排放”）。

表 1.3: 直接排放的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AELs)

物质/参数		各活动/工艺	BAT-AEL ⁽¹⁾ (mg/l)
可吸附有机卤素 (AOX) ⁽²⁾		所有活动/工艺	0.1 - 0.4 ⁽³⁾
化学需氧量 (COD) ⁽⁴⁾			40 - 100 ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾
烃油指数 (HOI) ⁽²⁾			1 - 7
金属/类金属	锑 (Sb)	聚酯纺织材料的预处理和/或染色	0.1 - 0.2 ⁽⁷⁾
		使用含有三氧化二锑的阻燃剂的整理工序	
	铬 (Cr)	用铬媒染剂或含铬染料 (例如金属络合染料) 染色	0.01 - 0.1 ⁽⁸⁾
	铜 (Cu)	染色	0.03 - 0.4
	镍 (Ni)	染料印花	0.01 - 0.1 ⁽⁹⁾
	锌 (Zn) ⁽²⁾	所有活动/工艺	0.04 - 0.5 ⁽¹⁰⁾
硫化物 (易释放) (S ²⁻)		用硫化染料染色	< 1
总氮量 (TN)		所有活动/工艺	5 - 15 ⁽¹¹⁾
总有机碳 (TOC) ⁽⁴⁾			13 - 30 ⁽⁶⁾ ⁽¹²⁾
总磷 (TP)			0.4 - 2
总悬浮固体 (TSS)			5 - 30

(1) “平均周期”的定义见总则。
(2) 该 BAT-AELs 只有在根据 BAT 2 的输入和输出清单所确定相关物质/参数与废水流有关时才适用。
(3) 在对聚酯和/或变性聚丙烯纤维进行染色时，该 BAT-AEL 范围的上限可以更高，最高可达 0.8 mg/l。
(4) 总有机碳（TOC）的 BAT-AEL 和化学需氧量（COD）的 BAT-AEL 两者其一适用。TOC 的 BAT-AEL 是优选方案，因为针对 TOC 的监测过程不使用剧毒化合物。
(5) 该 BAT-AEL 范围的上限最高可达 150 mg/l，如果： <ul style="list-style-type: none"> - 每吨经处理纺织材料的特定废水排放量的滚动年平均值小于 25 m³（25 m³/t）；或者 - 减排效率的滚动年平均值 ≥ 95%。
(6) 无适用于生化需氧量（BOD）的 BAT-AEL。作为指导，生物废水处理装置排出废水中的 BOD ₅ 年平均水平通常为 ≤10mg/l。
(7) 在对聚酯和/或变性聚丙烯纤维进行染色时，该 BAT-AEL 范围的上限可以更高，最高可达 1.2 mg/l。
(8) 在使用金属络合染料对聚酰胺、羊毛或丝纤维进行染色时，该 BAT-AEL 范围的上限可以更高，最高可达 0.3 mg/l。
(9) 在使用含镍活性染料或颜料来染色或印花时，该 BAT-AEL 范围的上限可以更高，最高可达 0.2 mg/l。
(10) 在处理粘胶纤维或使用含锌阳离子染料染色时，该 BAT-AEL 范围的上限可以更高，最高可达 0.8 mg/l。
(11) 当废水温度长时间处于较低水平（例如低于 12 °C）时，该 BAT-AEL 可能不适用。
(12) 该 BAT-AEL 范围的上限最高可达 50 mg/l，如果： <ul style="list-style-type: none"> - 每吨经处理纺织材料的特定废水排放量的滚动年平均值小于 25 m³（25 m³/t）；或者 - 减排效率的滚动年平均值 ≥ 95%。

相关监测见 BAT 8。

表 1.4: 间接排放的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）

物质/参数		各活动/工艺	BAT-AEL (1) (2) (mg/l)
可吸附有机卤素（AOX）(3)		所有工艺流程	0.1 - 0.4 (4)
烃油指数（HOI）(3)		所有工艺流程	1 - 7
金属/类金属	锑（Sb）	聚酯纺织材料的预处理和/或染色	0.1 - 0.2 (5)
		使用含有三氧化二锑的阻燃剂的整理工序	
	铬（Cr）	用铬媒染剂或含铬染料（例如金属络合染料）染色	0.01 - 0.1 (6)
	铜（Cu）	染色 染料印花	0.03 - 0.4

	镍 (Ni)	染色 染料印花	0.01 - 0.1 ⁽⁷⁾
	锌 (Zn) ⁽³⁾	所有工艺流程	0.04 - 0.5 ⁽⁸⁾
硫化物 (易释放) (S ²⁻)		用硫化染料染色	< 1
<p>(1) “平均周期”的定义见总则。</p> <p>(2) 如果下游废水处理装置具有适当的设计和装备来减少相关污染物, 该 BAT-AEL 则可能不适用, 前提是在不适用该 BAT-AEL 的情况下不会导致环境污染水平更高。</p> <p>(3) 该 BAT-AELs 只有在根据 BAT 2 的输入和输出清单确定相关物质与废水流有关时才适用。</p> <p>(4) 在对聚酯和/或变性聚丙烯腈纤维进行染色时, 该 BAT-AEL 范围的上限可以更高, 最高可达 0.8 mg/l。</p> <p>(5) 在对聚酯和/或变性聚丙烯腈纤维进行染色时, 该 BAT-AEL 范围的上限可以更高, 最高可达 1.2 mg/l。</p> <p>(6) 在使用金属络合染料对聚酰胺、羊毛或丝纤维进行染色时, 该 BAT-AEL 范围的上限可以更高, 最高可达 0.3 mg/l。</p> <p>(7) 在使用含镍活性染料或颜料染色或印花时, 该 BAT-AEL 范围的上限可以更高, 最高可达 0.2 mg/l。</p> <p>(8) 在处理粘胶纤维或使用含锌阳离子染料染色时, 该 BAT-AEL 范围的上限可以更高, 最高可达 0.8 mg/l。</p>			

相关监测见 BAT 8。

1.1.7 土壤和地下水污染物排放

BAT 21. 为了防止或减少土壤和地下水污染物排放并提高工艺化学品处理和储存的整体绩效, 最佳可行技术是使用以下所有技术。

技术	描述	适用性
a	<p>降低工艺和储罐溢出和故障的可能</p> <p>包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> 在将原料置入工艺液和从工艺液中取出时小心缓慢操作, 以避免工艺液溢出; 自动调节工艺液水平 (见 BAT 4); 避免采用直接注水的方法来加热或冷却工艺液; 溢出检测器; 将溢出的液体引至另一储罐; 将液体 (工艺化学品或废液) 的储罐放置在合适的二级安全壳中; 二级安全壳的设计容量应至少为其壳内最大储罐的液体容量; 隔离储罐和二级安全壳 (例如通过关闭阀门); 确保工艺和存储区的地面是相关液体无法渗透的。 	普遍适用。

性 以及所导致的环境影响的技术		
b 定期检查和 维护装置 和设备	<p>定期检查和维护装置和设备，以确保正常运行；尤其包括检查阀门、泵、管道、储罐和安全壳/围堤的完整性和/或是否无泄漏以及警报系统（例如溢出检测器）的正常运行。</p>	
c 优化工艺 化学品的 存储位置	<p>存储区应位于可以避免或最大限度地减少装置内不必要的工艺化学品运输的位置（例如，最小化场内运输距离）。</p>	<p>对于在现有装置而言，适用性可能会因空间不足而受到限</p>

			制。
d	设立用于卸载含有危险物质的工艺化学品的专用区域	在有围堤的区域内卸载含有危险物质的工艺化学品。对偶尔的溢出物进行收集并加以处理。	普遍适用。
e	隔离储存工艺化学品	将不相容的工艺化学品分开保存。隔离应为物理隔离，并应参照化学品清单（见BAT 15）。	
f	工艺化学品包装的处理和储存	将装有液体工艺化学品的包装完全清空，方法为借助地心引力或采用机械方式（例如刷洗、擦拭），不应使用水。对于含有粉末状工艺化学品的包装，如果是小包装则借助地心引力清空，大包装则通过抽吸清空。将空包装存放在专用区域。	

1.1.8 空气污染物排放

BAT 22. 为了减少减少扩散性空气污染物排放（例如使用有机溶剂产生的 VOCs），最佳可行技术是收集扩散性排放的污染物并将废气送去处理。

适用性

对于现有装置而言，适用性可能会因操作限制或需要抽取大量气体而受到制约。

BAT 23. 为便于能源回收和减少扩散性空气污染物排放，最佳可行技术是对排放点的数量加以限制。

描述

与单独处理单个废气流相比，将具有相似特性的废气联合处理更有效也更高效。对排放点数量的限制程度取决于技术（例如不同的废气流之间的相容性）和经济因素（例如不同的排放点之间的距离）。在对排放点数量加以限制时，应加以注意，以免造成排放物稀释的情况。

BAT 24. 为了防止干洗和使用有机溶剂的精练工艺向空气中排放有机化合物，最佳可行技术是抽取上述工艺产生的气体，使用活性炭吸附进行处理（见第 1.9.2 节）然后将其全部再循环利用。

BAT 25. 为减少针织合成纺织材料预处理过程中向空气中排放的有机化合物，最佳可行技术是在热固定或热定形之前对针织合成纺织材料进行清洗。

适用性

适用性可能会因织物结构而受到限制。

BAT 26. 为了防止或减少烧毛、热处理、涂层涂覆和层压过程中向空气中引导性排放有机化合物，最佳可行技术是使用以下一种技术或组合使用以下多种技术。

技术	针对的典型污染物	描述
----	----------	----

防止技术			
a.	选择和使用有机化合物排放量低的化学品混合物（“配方”）	有机化合物	选择和使用有机化合物排放量低的混合物时应考虑产品规格（见 BAT 14、BAT 17、BAT 50、BAT 51）。例如，选择时可考虑排放系数（见第 1.9.1 节）。
还原技术			
b.	冷凝	除甲醛外的有机化合物	见第 1.9.2 节。
c.	热氧化	有机化合物	
d.	湿法洗涤	有机化合物	
e.	吸附	除甲醛外的有机化合物	

表 1.5: 引导性排放至空气中的有机化合物和甲醛的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）

物质/参数	各活动/工艺 (包括相关的热处理)	BAT-AEL (采样周期平均值) (mg/Nm ³)
甲醛	涂层涂覆 ⁽¹⁾	1 - 5 ⁽²⁾ ⁽³⁾
	火焰复合	
	印花 ⁽¹⁾	
	烧毛	
	整理 ⁽¹⁾	
TVOC	涂层涂覆	3 - 40 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
	染色	
	整理	
	层压	
	印花	
	烧毛	
	热固定或热定型	

<p>(¹) 该 BAT-AEL 只有在根据 BAT 2 的输入和输出清单确定甲醛与废水流有关时才适用。</p> <p>(²) 对于 IED 附件 VII 第 1 部分第 3 点和第 9 点列出的活动而言，只有在该 BAT-AEL 规定的排放水平低于 IED 附件 VII 第 2 部分和第 4 部分中的排放限值时，该 BAT-AEL 的范围才适用。</p> <p>(³) 对于使用免烫整理剂、防水/防油/防污剂和/或阻燃剂的整理工艺而言，该 BAT-AEL 范围的上限可以更高，最高可达 10 mg/Nm³。</p> <p>(⁴) 使用热氧化时，可实现该 BAT-AEL 范围的下限。</p> <p>(⁵) 在符合以下条件时，如果排放点的 TVOC 质量流量低于 200 g/h，该 BAT-AEL 则不适用：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 没有使用减排技术，并且 - 根据 BAT 2 的输入和输出清单，CMR 物质与废气流无关。

相关监测见 BAT 9。

BAT 27.为了减少烧毛和热处理（不包括热固定和热定型）工艺引导性排放至空气中的粉尘，最佳可行技术是使用以下一种技术或组合使用以下多种技术。

技术		描述
a.	旋风除尘器	见第 1.9.2 节，旋风除尘器主要用于进一步除尘之前的预处理（例如去除粗尘）。
b.	静电除尘器（ESP）	见第 1.9.2 节。
c.	湿法洗涤	

表 1.6: 烧毛和热处理（不包括热固定和热定型）工艺引导性排放至空气中的粉尘的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AEL）

物质/参数	BAT-AEL (采样周期平均值) (mg/Nm ³)
粉尘	< 2 - 10 (¹)
<p>(¹) 在符合以下条件时，如果排放点的粉尘质量流量低于 50 g/h，该 BAT-AEL 则不适用：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 没有使用减排技术，并且 - 根据 BAT 2 的输入和输出清单，CMR 物质与废气流无关。 	

相关监测见 BAT 9。

BAT 28. 为了防止或减少涂层涂覆、印花和整理工艺引导性排放至空气中的氨，最佳可行技术是使用以下一种技术或组合使用以下多种技术。

技术		描述
防止技术		
a.	选择和使用氨排放量低的化学品混合物（“配方”）	选择和使用氨排放量低的混合物时应考虑产品规格（见 BAT 14、BAT 17、BAT 46、BAT 47、BAT 50、BAT 51）。例如，选择时可考虑排放系数（见第 1.9.1 节）。
还原技术		
b.	湿法洗涤	见第 1.9.2 节。

表 1.7: 涂层涂覆、印花和整理工艺引导性排放至空气中的氨的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AEL）

物质/参数	BAT-AEL ⁽¹⁾ (采样周期平均值) (mg/Nm ³)
NH ₃	3 - 10 ⁽²⁾
<p>⁽¹⁾ 该 BAT-AEL 只有在根据 BAT 2 的输入和输出清单确定 NH₃ 与废水流有关时才适用。</p> <p>⁽²⁾ 如果使用氨基磺酸铵作为阻燃剂或使用氨进行固化，该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高，最高可达 20 mg/Nm³（见 BAT 50）。</p>	

相关监测见 BAT 9。

1.1.9 废物

BAT 29. 为了防止或减少废物的产生并减少处置的废物量，最佳可行技术是使用以下所有技术。

技术		描述	适用性
a.	废物管理计划	<p>废物管理计划是 EMS 的一部分（见 BAT 1），旨在：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 尽量减少废物的产生， • 优化废物的再利用、再生、再循环和 以及 • 确保废物得到妥善处理。 	废物管理计划的详细程度通常与装置的性质、规模和复杂性有关。
b.	及时使用工艺化学品	确立与工艺化学品的最长储存时间相关的标准，并监测相关参数以避免工艺化学品变质。	普遍适用。
c.	包装的再利用/回收	选择便于工艺化学品完全清空的包装（例如考虑包装开口的大小或包装材料的性质）。包装清空后（见 BAT 21），对其进行再利用、退还给供应商或进行材料回收。	
d.	退还未使用的工艺化学品	将未使用的工艺化学品（即仍存于原始容器中的化学品）退还给供应商。	普遍适用。

BAT 30. 为了提高废物处理的整体环境绩效，特别是防止或减少环境污染物排放，最佳可行技术是在处置废物之前使用下列技术。

技术	描述

<p>单独收集和储存被危险物质和/或高度关切物质污染的废物</p>	<p>将被危险物质和/或高度关切物质（例如阻燃剂、防油、防水和防污剂等整理用化学品）污染的废物单独收集和储存。该类废物可能含有大量污染物，例如有机磷和溴化阻燃剂、PFAS、邻苯二甲酸盐和含铬 (VI) 的化合物（见 BAT 18），尤其包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 废液（例如阻燃整理的第一轮漂洗水）、涂料浆和印花浆； • 废纸、布、吸水材料； • 实验室废物； • 废水处理产生的污泥。
-----------------------------------	--

1.2 通过精练对原毛纤维进行预处理的最佳可行技术结论

除了本节中的最佳可行技术结论以外，通过精练对原毛纤维进行预处理还适用第 1.1 节中给出的最佳可行技术一般性结论。

BAT 31. 为了有效利用资源并减少耗水量和废水的产生，最佳可行技术是回收羊毛脂和回收废水。

描述

对羊毛精练的废水进行处理（例如将离心法和沉积法结合使用），以分离油脂、污垢和水。分离后，对油脂进行回收，对水进行部分回收，将其再用于精练，对污垢则进行进一步处理。

表 1.8: 原毛纤维通过精练预处理回收羊毛脂的最佳可行技术相关环境绩效水平（BAT-AEPLs）

羊毛种类	单位	BAT-AEPL (年平均值)
粗毛（即羊毛纤维直径通常高于 35 μm）	每吨经过精练预处理的原毛纤维回收油脂的公斤数	10 - 15
特细和超细羊毛（即羊毛纤维直径通常低于 20 μm）		50 - 60

相关监测见 BAT 6。

BAT 32. 为了高效利用能源，最佳可行技术是使用以下所有技术。

技术	描述	适用性
a. 使用带盖的精练槽	使用带盖的精练槽，以防止对流或蒸发造成的热量损失（见 BAT 11(c)）。	仅在使用新装置或者进行重大装置升级时适用。
b. 优化最后一个精练槽的温度	优化最后一个精练槽的温度，以提高后续羊毛机械脱水（见 BAT 13(a)）和干燥的效率。	普遍适用。
c. 直接加热	对精练槽和烘干机进行直接加热，以避免蒸汽在发生和分配过程中出现的热损失。	仅在使用新装置或者进行重大装置升级时适用。

BAT 33. 为了有效利用资源并减少处置的废物量，最佳可行技术是对通过精练对原毛纤维进行预处理产生的有机残留物（例如污垢、废水处理污泥）进行生物处理。

描述

对有机残留物进行处理，例如，做成堆肥。

1.3 纤维纺丝（人造纤维除外）和织物生产的最佳可行技术结论

除了本节中的最佳可行技术结论以外，纤维纺丝（人造纤维除外）和织物生产还适用第 1.1 节中给出的最佳可行技术一般性结论。

BAT 34. 为了减少使用上浆剂导致的水体污染物排放，最佳可行技术是使用以下所有技术。

技术		描述	适用性
a.	上浆剂的选择	选择（见 BAT 14）和使用在以下方面具有更佳环境绩效的上浆剂：所需数量、耐洗性、可回收性和/或生物消除性/生物降解性。例如，变性淀粉、某些半乳甘露聚糖和羧甲基纤维素。	普遍适用。
b.	对棉纱进行预湿处理	在上浆前将棉纱浸入热水中。该处理可减少上浆剂的使用量。	适用性可能会受到产品规格的限制（例如，在编织过程中需要对纤维施加高张力）。
c.	紧密纺	通过抽吸或通过机械或磁力压实来集聚纤维束。该处理可减少上浆剂的使用量。	适用性可能会受到产品规格的限制（例如毛羽水平或纱线的技术特性）。

BAT 35. 为了提高纺纱和针织的整体环境性能，最佳可行技术是避免使用矿物油。

描述

用在耐洗性和生物消除性/生物降解性方面具有更佳环境绩效的合成油和/或酯类油取代矿物油。

BAT 36. 为了高效利用能源，最佳可行技术是将下列技术（a）与下列技术（b）和（c）中的一种技术结合使用，或者组合使用下列三种技术。

技术	描述	适用性
----	----	-----

a.	在纺纱和编织工艺中使用一般节能技术	包括： <ul style="list-style-type: none"> • 尽量减小生产区的体积（例如通过安装吊顶）以减少加湿环境空气所需的能量； • 使用先进的检测传感器，以确保在断线时纺纱机或织机可以及时停机。 	普遍适用。
b.	在纺纱工艺中使用节能技术	包括： <ul style="list-style-type: none"> • 在锭细纱机中使用更轻的锭子和筒管； • 使用粘度最佳的锭子油； • 保持最佳的纱线上油水平； • 根据锭细纱机的纱线直径对钢领直径进行优化； • 逐步启动锭细纱机； • 使用涡流纺纱； • 优化锥形筒子络筒机中空筒管输送装置的运动。 	普遍适用。
c.	在编织工艺中使用节能技术	包括： <ul style="list-style-type: none"> • 避免喷气编织的气压过高； • 在大批量生产中使用双幅织机。 	使用双幅织机可能仅在使用新装置或者进行重大装置升级时适用

1.4 纺织材料（原毛纤维除外）预处理的最佳可行技术结论

除了本节中的最佳可行技术结论以外，纺织材料（原毛纤维除外）预处理还适用第 1.1 节中给出的最佳可行技术一般性结论。

BAT 37. 为了有效利用资源和能源并减少耗水量和废水的产生，最佳可行技术是将下列技术(a)和(b)与技术(c)或者技术(d)结合使用。

技术		描述	适用性
a.	棉纺织品的联合预处理	将各种针对棉纺织品的预处理工序（如洗涤、退浆、精练、漂白）同时进行。	普遍适用。
b.	棉纺织品的冷轧堆处理	使用冷轧堆技术进行退浆和/或漂白（见第 1.9.4 节）。	普遍适用。
c.	使用一种退浆液或限制所使用的退浆液的数量	在去除不同类型的上浆剂时，对所使用的退浆液的数量加以限制。在某些情况下，例如在给不同的纤维材料退浆时，可以仅使用一种氧化退浆液。	普遍适用。
d.	对水溶性上浆剂进行回收和再利用	使用热水洗涤退浆时，通过超滤从洗涤水中回收水溶性上浆剂（例如聚乙烯醇和羧甲基纤维素）。将浓缩液重新用于上浆，渗透液则重新用于洗涤。	仅在上浆和退浆是在同一装置进行的情况下适用。可能对合成上浆剂（例如含有聚酯多元醇、聚丙烯酸酯或聚乙酸乙烯酯）不适用。

BAT 38. 为防止或减少向水中排放含氯化合物，最佳可行技术是使用下列一种技术或两种技术。

技术		描述	适用性
a.	无氯漂白	使用无氯漂白化学品（例如过氧化氢、过氧乙酸或臭氧）进行漂白，通常与使用酶进行的预处理结合使用（见 BAT 16（C））。	可能对亚麻和其他韧皮纤维的增白工艺不适用。

b.	优化使用过氧化氢的漂白	<p>通过降低漂白过程中羟基自由基的浓度，可以完全避免或最小化络合剂的使用。可通过以下方式实现：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用软水/软化水； • 预先从纺织材料中去除金属杂质（例如通过磁选、化学处理或预洗）； • 在漂白过程中控制 pH 值和过氧化氢的浓度。 	普遍适用。
----	-------------	---	-------

BAT 39. 为了有效利用资源并减少排放到废水处理中的碱量，最佳可行技术是回收用于丝光处理的烧碱。

描述

通过蒸发从漂洗水中回收烧碱，并在需要时进一步纯化。在蒸发之前，通过使用例如筛网和/或微滤去除漂洗水中的杂质。

适用性

适用性可能会因缺乏合适的回收热量和/或烧碱量少而受到限制。

表 1.9: 回收用于丝光处理的烧碱的最佳可行技术相关环境绩效水平（BAT-AEPL）

单位	BAT-AEPL (年平均值)
回收的烧碱的百分比	75 - 95

相关监测见 BAT 6。

1.5 染色的最佳可行技术结论

除了本节中的最佳可行技术结论以外，染色还适用第 1.1 节中给出的最佳可行技术一般性结论。

BAT 40. 为了有效利用资源和减少染色导致的水体污染物排放，最佳可行技术是使用以下一种技术或组合使用以下多种技术。

技术		描述
<i>用于分批和连续染色的技术</i>		
a.	染料的选择	选择含有可生物降解的分散剂（例如基于脂肪酸酯的）的染料。
b.	用再生植物油制成的匀染剂染色	在聚酯的高温染色以及蛋白质和聚酰胺纤维的染色中使用由再生植物油制成的匀染剂。
<i>用于分批染色的技术</i>		
c.	控制 pH 值的染色	在对具有两性离子特性的纺织材料进行染色时，在恒温条件下，对染液的 pH 值加以控制，将其逐渐降低至纺织材料的等电点以下。
d.	优化活性染色中未固定的染料的去除	使用酶（例如漆酶、脂肪酶）（见 BAT 16 (c)）和/或乙烯基聚合物从纺织材料中去除未固定的染料。该技术可以减少所需漂洗步骤的数量。
<i>用于分批染色的技术</i>		
e.	低浴比系统	见第 1.9.4 节。
<i>用于连续染色的技术</i>		
f.	低量应用系统	见第 1.9.4 节。

BAT 41. 为了有效利用资源和减少纤维素材料染色导致的水体污染物排放，最佳可行技术是使用以下一种技术或组合使用以下多种技术。

技术	描述	适用性
<i>用于硫化染料和还原染料染色的技术</i>		

a.	尽量减少巯基还原剂的使用	染色时不使用硫化钠或亚硫酸氢盐作为还原剂。 如果不可能，则使用部分化学预还原染料（例如靛蓝染料），该做法可以减少在染色时需要添加的硫化钠或亚硫酸氢盐。	适用性可能会受到产品规格（例如色度）的限制。
用于使用还原染料的连续染色的技术			
b.	还原染料的选择	选择在纺织品使用阶段不易排放污染物的还原染料。使用助剂（例如聚乙二醇）以实现在染色后无需（或只需少量）汽蒸、氧化和洗涤即可确保适当的色牢度。	可能对深色调染色不适用。
用于活性染料染色的技术			
c.	使用多功能活性染料	在浸染中使用具有一个以上活性官能团的多功能活性染料，以实现高固色。	普遍适用。
d.	冷轧堆染色	采用冷轧堆技术的染色（见第 1.9.4 节）。	普遍适用。
e.	优化漂洗	使用活性染料染色后，在高温（例如高达 95°C）下进行漂洗，并且不使用洗涤剂。回收漂洗水的热量（见 BAT 11 (i)）。	普遍适用。

用于活性染料连续染色的技术			
f.	使用浓缩碱溶液	在冷轧堆染色中（见第 1.9.4 节），使用不含硅酸钠的浓缩碱水溶液固色。	可能对深色调染色不适用。
g.	活性染料的汽蒸固色	采用汽蒸对活性染料进行固色，该做法可避免使用化学品固色。	适用性可能受到纺织材料特性和产品规格（例如聚酯/棉混合物的高质量染色）的限制。

BAT 42. 为了减少羊毛染色过程中的水体污染物排放，最佳可行技术是按照以下优先顺序使用下列一种技术。

技术	描述	适用性	
a.	优化活性染色	使用不含铬媒染剂的活性染料对羊毛进行染色。	普遍适用。
b.	优化金属络合染色	在 pH 值、助剂和酸的使用方面均得到优化的条件下用金属络合染料进行染色，以增加染液的浸染和染料的固色。	可能对深色调染色不适用。

c.	尽量减少铬酸盐的使用	如果允许使用重铬酸钠或重铬酸钾作为媒染剂，应根据羊毛吸收的染料量确定重铬酸盐的用量。优化染色参数（例如染液的 pH 值和温度）以确保染液充分浸染。	普遍适用。
----	------------	---	-------

BAT 43. 为了减少使用分散染料的聚酯染色导致的水体污染物排放，最佳可行技术是使用以下一种技术或组合使用以下多种技术。

技术		描述	适用性
a.	不使用染料载体的分批染色	在高温（例如 130 °C）下进行的聚酯和无毛聚酯混合物的分批染色，不使用染料载体。	普遍适用。
b.	在分批染色中使用环保染料载体	使用无氯和可生物降解的染料载体对聚酯和羊毛混合物进行分批染色。	
c.	优化分批染色中未固定的染料的解吸	包括： <ul style="list-style-type: none"> • 使用基于羧酸衍生物的解吸促进剂； • 使用可在废染液酸性条件下使用的还原剂； • 使用可在碱性条件下通过水解解吸而不是还原解吸的分散染料。 	使用可在酸性条件下使用的还原剂可能对聚酯和弹性纤维的混合物不适用。 使用可在碱性条件下解吸的染料可能会受到产品规格（例如色牢度和色度）的限制。

1.6 印花的最佳可行技术结论

除了本节中的最佳可行技术结论以外，印花还适用第 1.1 节中给出的最佳可行技术一般性结论。

BAT 44. 为了减少耗水量和废水的产生，最佳可行技术是优化印花设备的清洁。

描述

包括：

- 对印花浆料进行机械去除；
- 清洗用水自动启停；
- 清洗用水的再利用和/或回收（见 BAT 10 (i)）。

BAT 45. 为了有效利用资源，最佳可行技术是组合使用以下技术。

技术	描述	适用性
<i>印花工艺的选择</i>		
a.	数码喷墨印花	由计算机控制，直接将染料喷印在纺织材料上。
b.	合成纺织材料的转移印花	首先使用选定的分散染料将图案印在中间基材（例如纸张）上，然后通过施加高温和压力将图案从基材上转移到织物上。
<div style="text-align: right;"> 仅在使用新装置或者进行重大装置升级时适用。 </div>		
<i>设计与操作技术</i>		
c.	优化印花色浆的使用	包括： <ul style="list-style-type: none"> • 印花浆料供应系统的体积最小化（例如，尽量将管道长度和直径降到最短）； • 确保浆料在印花机的整个印花表面上均匀分布； • 在印花即将结束前停止印花浆料的供应； • 少量印花时手动添加印花浆料。
<div style="text-align: right;"> 普遍适用。 </div>		
<i>对印花浆料进行回收和再利用</i>		
d.	回收圆网印花的残留浆料	将供应系统中残留的印花浆料推回到其原始容器中。
<div style="text-align: right;"> 对于现有装置而言，适用性可能会受到设备的限制。 </div>		

e.	对残留的印花浆料进行再利用	对残留的印花浆料进行收集、分类、储存和再利用。 对印花浆料的再利用程度受其易腐性的限制。	普遍适用。
----	---------------	---	-------

BAT 46. 为了防止向空气中排放氨气，以及防止使用活性染料在纤维素材料上印花产生含尿素的废水，最佳可行技术是使用下列一种技术。

技术		描述
a.	降低印花浆料中的尿素含量	印花时使用尿素含量较少的印花浆料并对纺织材料的含湿量加以控制。
b.	两步骤印花	分两个浸轧步骤进行的印花，不使用尿素但添加固色剂（例如硅酸钠），中间有一道干燥工序。

BAT 47. 为了减少颜料印花向空气中排放的有机化合物（例如甲醛）和氨气，最佳可行技术是使用具有更佳环境绩效的印花化学品。

描述

包括：

- 不含挥发性有机化合物的增稠剂或挥发性有机化合物含量低的增稠剂；
- 甲醛释放量低的固色剂；
- 氨含量低和甲醛释放量低的粘合剂。

1.7 整理的最佳可行技术结论

除了本节中的最佳可行技术结论以外，整理还适用第 1.1 节中给出的最佳可行技术一般性结论。

1.7.1 免烫整理

BAT 48. 为了减少由纤维素纤维和/或纤维素与合成纤维的混合物制成的纺织材料的免烫整理过程中向空气中排放的甲醛，最佳可行技术是使用无甲醛释放或甲醛释放量很低的交联剂。

1.7.2 柔软整理

BAT 49. 为了提高柔软整理的整体环境绩效，最佳可行技术是使用以下一种技术。

技术		描述
a.	少量使用柔软剂	见第 1.9.4 节。 不将柔软剂添加到染液中，而是通过浸轧、喷雾或发泡在单独的工艺步骤中使用。
b.	用酶对棉纺织材料进行柔软整理	见 BAT 16 (c)。 用酶进行柔软整理，可与洗涤或染色结合进行。

1.7.3 阻燃整理

BAT 50. 为了提高阻燃整理的整体环境绩效，特别是防止或减少环境污染物排放和废物的产生，最佳可行技术是使用以下一种或两种技术，技术 (a)为优选。

技术	描述	适用性
----	----	-----

a.	使用具有固有阻燃特性的纺织材料	使用不需要经过阻燃剂整理的纺织品。	适用性可能会受到产品规格（例如阻燃性）的限制。
b.	阻燃剂的选择	<p>选择阻燃剂时应考虑：</p> <ul style="list-style-type: none"> 与阻燃剂相关的风险，特别是在持久性和毒性方面，包括替代的可能性（例如溴化阻燃剂，见 BAT 14 第 I(d) 点）； 待处理的纺织材料的成分和形式； 产品规格（例如综合阻燃性和防油 <i>防污</i> 耐洗性）。 	普遍适用。

1.7.4 防油、防水和防污整理

BAT 51. 为了提高防油、防水和防污整理的整体环境绩效，特别是防止或减少环境污染物排放和废物的产生，最佳可行技术是使用具有更佳环境绩效的防油、防水和防污整理剂。

描述

选择防油、防水和防污整理剂时应考虑：

- 与整理剂相关的风险，特别是在持久性和毒性方面，包括替代的可能性（例如 PFAS，见 BAT 14 第 I(d) 点）；
- 待处理的纺织材料的成分和形式；
- 产品规格（例如综合防油、防水、防污和阻燃性）。

1.7.5 羊毛防缩整理

BAT 52. 为了减少羊毛防缩整理工艺的水体污染物排放，最佳可行技术是使用无氯防毡缩化学品。

描述

使用过氧硫酸的无机盐对羊毛进行防缩整理。

适用性

适用性可能会受到产品规格（例如缩水率）的限制。

1.7.6 防蛀整理

BAT 53. 为了减少防蛀剂的耗用，最佳可行技术是使用以下一种技术或组合使用以下多种技术：

技术	描述	适用性
a. 染色助剂的选择	如果将防蛀剂直接加入染液，则应选择不妨碍防蛀剂吸收的染色助剂（如匀染剂）。	普遍适用。
b. 少量使用防蛀剂	见第 1.9.4 节。 如果以喷雾方式施加防蛀剂，则应通过离心法从纺织材料中回收多余的防蛀剂并加以再利用。	普遍适用。

1.8 层压的最佳可行技术结论

除了本节中的最佳可行技术结论以外，层压还适用第 1.1 节中给出的最佳可行技术一般性结论。

BAT 54. 为了减少层压过程中向空气中排放的有机化合物，最佳可行技术是使用热熔层压代替火焰复合。

描述

在不使用火焰的条件下使熔融的聚合物与纺织品黏结在一起。

适用性

可能对薄的纺织品不适用，并可能会受到层压材料和纺织材料之间的粘合强度的限制。

1.9 技术描述

1.9.1 工艺化学品的选择和防止或减少空气污染物排放的技术

技术	描述
排放系数	排放系数是代表特定工艺与其所排放的物质数量之间的关系数值。排放系数是按照预先确定的协议对排放进行测量得出的，该协议在制定时将纺织材料和参考工艺条件（例如固化时间和温度）等因素考虑在内。排放系数以所排放物质的质量除以在参考工艺条件下处理的纺织材料的质量（例如，在 20 m ³ /h 的废气流量下处理每 kg 纺织材料排放的有机碳克数）表示。工艺化学品混合物的数量、危险特性和成分以及纺织材料对工艺化学品的带液率也被考虑在内。

1.9.2 减少空气污染物排放的技术

技术	描述
吸附	通过将污染物吸附在固体表面（通常使用活性炭作为吸附剂）来将其从废气流中去除。吸附可以是再生的或非再生的。 在非再生吸附中，用过的吸附剂不能再生，只能被处置。 如果采用的是再生吸附，吸附物随后可被解吸（例如用蒸气，通常在现场），吸附剂即可以被重复使用，解吸后的污染物可以被再利用或处置。连续操作时，通常有两个以上的吸附器并行操作，其中一个吸附器处于解吸模式。
冷凝	冷凝是一种通过将废气的温度降低到露点以下来消除废气流中有机和无机化合物蒸气的技术。
旋风除尘器	通过施加离心力（通常在圆锥形腔室内）利用惯性从废气流中去除粉尘的设备。
静电除尘器（ESP）	静电除尘器（ESPs）的操作是利用电场作用使颗粒带电并分离。静电除尘器能在多种条件下运行。除尘效率通常取决于电场数量、停留时间（电场大小）、和上游使用的颗粒去除设备。静电除尘器一般有两到五个电场。按照从电极上收集粉尘所采用的技术，静电除尘器可分为干型和湿型两种。
热氧化	针对废气流中可燃气体和异味物质的氧化，将污染物与空气或氧气的混合物注入燃烧室，加热到高于其自燃点的温度并在高温下持续燃烧，直至污染物转化成二氧化碳和水。
湿法洗涤	通过质量转移将废气流中的气态或颗粒态污染物转移到水或水溶液中。该过程可能涉及化学反应（例如使用酸或碱洗涤器）。

1.9.3 减少水体污染物排放的技术

技术	描述
活性污泥法	借助微生物的代谢对溶解的含氧有机污染物进行生物氧化。在溶解氧（以空气或纯氧形式注入）的作用下，有机成分转化为二氧化碳、水或其他代谢物和生物质（即活性污泥）。整个混合液通过机械曝气，微生物在废水中保持悬浮状态。活性污泥混合液会被送至分离装置进行分离，分离后的污泥回流到曝气池。
吸附	一种将流体（例如废水）中的化合物吸附在固体表面（通常为活性炭）的分离方法。
厌氧处理	利用微生物的新陈代谢在缺氧条件下对溶解的有机和无机污染物进行生物转化。转化产物包括甲烷、二氧化碳和硫化物。该过程在密闭搅拌反应器中进行。 最常用的反应器类型是： <ul style="list-style-type: none"> • 厌氧接触反应器； • 上流式厌氧污泥床； • 固定床反应器； • 膨胀床反应器。
化学氧化	将有机化合物氧化成危害较小且更容易生物降解的化合物。技术包括湿氧化或用臭氧或过氧化氢氧化，可选择使用催化剂或 UV 辐射对氧化过程加以辅助。化学氧化还可用于降解会造成异味、味道和颜色等公害的有机化合物，也可用于消毒。
化学还原	化学还原是通过化学还原剂将污染物转化为危害较小的化合物。
凝聚和絮凝	凝聚和絮凝用于从废水中分离固体悬浮物，两者通常依次进行。凝聚是通过添加与固体悬浮物电荷相反的凝聚剂来实现的。絮凝是通过添加聚合物来实现的，微絮凝颗粒之间的碰撞会导致其彼此结合，从而产生较大的絮凝物。形成的絮状物随后通过沉积、空气浮选或过滤分离。
均衡化	通过使用储罐或其他管理技术来平衡流量和污染物负荷。
蒸发	使用蒸馏来浓缩高沸点物质的水溶液，将水转成气相，以供进一步使用、加工或处置（例如，废水焚烧）。通常在真空度提高的多级装置中进行，以减少能源需求。形成的水蒸气经过冷凝后重新投入使用或作为废水排放。
过滤	通过让废水穿过多孔介质来实现固体从废水中的移除，例如砂滤或膜过滤（膜过滤见下）
浮选	通过让固体或液体颗粒附着在细小的气泡（通常是空气）上来实现其从废水中的移除。该类颗粒会上浮并积聚在水面，随后由撇渣器收集。
膜生物反应器	活性污泥处理和过滤膜技术的结合。采用两种设计：a) 活性污泥池和膜部件之间形成外部再循环回路；及 b) 膜部件置于活性污泥曝

	气池中，废水通过中空纤维膜过滤，而生物质则留在池中。
膜过滤	微滤、超滤、纳滤、反向渗透均为膜过滤工艺，该类工艺将污染物（如废水中的悬浮颗粒和胶体颗粒）保留和集中在薄膜一侧。上述多种膜过滤工艺之间的区别在于膜孔径和静水压力方面的不同。
中和	通过添加化学品将废水的 pH 值调节至中性（大约为 7）。通常可以使用氢氧化钠（NaOH）或氢氧化钙（Ca(OH) ₂ ）来提高 pH 值，使用硫酸（H ₂ SO ₄ ）、盐酸（HCl）或二氧化碳（CO ₂ ）来降低 pH 值。一些污染物在中和过程中可能会沉淀为不溶性化合物。
硝化/反硝化	生物废水处理装置通常会采用的两步处理法。第一步是好氧硝化作用，微生物将氨盐基（NH ₄ ⁺ ）氧化成中间体亚硝酸盐（NO ₂ ⁻ ），然后进一步氧化成硝酸盐（NO ₃ ⁻ ）。在随后的缺氧反硝化步骤中，微生物将硝酸盐化学还原为氮气。
油水分离	油水分离，包括随后通过重力分离游离油、使用分离设备或破乳（使用金属盐、无机酸、吸附剂和有机聚合物等破乳剂）进行除油。
筛选和砂水分离	通过滤网过滤或在沉砂池中重力沉降，将不溶性污染物（如沙子、纤维、绒毛或其他粗物质）从纺织废水中分离出来。
沉淀	通过添加沉淀剂将溶解的污染物转化为不溶性化合物。形成的固体沉淀物随后通过沉积、空气浮选或过滤分离。
沉积	通过重力沉降分离悬浮颗粒。

1.9.4 减少水、能源和化学品消耗的技术

技术	描述
冷轧堆处理	在冷轧堆处理中，通过浸轧（例如通过轧染机）使工艺液体吸附在织物上，然后让浸轧后的织物在室温下长时间缓慢转动。该技术可以减少化学品的消耗，并且不需要热定型等后续步骤，从而减少能源消耗。
低浴比系统（用于分批工艺）	可以通过以下方法实现低浴比：改进纺织材料和工艺液之间的接触（例如使工艺液中产生湍流）；采用先进的工艺监控；改进工艺液的剂量和施加方法（例如采用喷射或喷雾）；避免将工艺液与洗涤水或漂洗水混合使用。
低量应用系统（用于连续加工）	通过以下方式用工艺液浸染织物：喷雾、真空抽吸、发泡、浸轧、挤压浸染（工艺液含于两个辊之间的间隙中）或使用减量染池等。