

纺织染整工业清洁生产审核技术指南

Cleaner Production Audit Technical Guide for

Dyeing and Finishing of Textile Industry

广东省环境保护厅 发布
广东省经济和信息化委员会

目 录

前 言	II
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 行业描述.....	3
5 行业清洁生产方案.....	19
6 审核程序、目的要求和工作内容.....	26
7 审核工作表和检查清单.....	31
8 指南的实施.....	31
附 录 A（资料性附录）清洁生产审核工作表.....	33
附 录 B（资料性附录）清洁生产审核检查清单示例	44

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国清洁生产促进法》，指导我省纺织染整工业企业开展清洁生产审核，制定本指南。

本指南附录A、附录B为资料性附录。

本指南主要起草单位：广东省环境科学研究院、广州弘禹环保科技有限公司。

本指南由广东省环境保护厅、广东省经济和信息化委员会负责解释。

纺织染整工业清洁生产审核技术指南

1 适用范围

本指南规定了纺织染整工业企业清洁生产审核的一般要求。主要包括行业描述、行业清洁生产方案，以及清洁生产审核的程序，并给出各程序的目的、要求和工作内容等技术要求。

本指南适用于纺织染整工业生产企业或含纺织染整工序的综合性纺织企业开展清洁生产审核工作。

本指南不适用于洗毛、麻脱胶、煮茧等纺织用原料生产的企业或生产设施。

2 规范性引用文件

本指南内容引用了下列文件中的条款。凡不注明日期的引用文件，其有效版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

GB 4287 纺织染整工业水污染物排放标准

GB/T 7119 节水型企业评价导则

GB/T 12452 企业水平衡测试通则

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB/T 18885 生态纺织品技术要求

GB/T 29452 纺织企业能源计量器具配备和管理要求

FZ/T 01002 印染企业综合能耗计算办法及基本定额

FZ/T 01104 机织印染产品取水计算办法及单耗基本定额

FZ/T 01105 针织印染产品取水计算办法及单耗基本定额

FZ/T 01107 染整工业回用水水质

HJ 469 清洁生产审核指南 制订技术导则

HJ 471 纺织染整工业废水治理工程技术规范

HJ/T 185 清洁生产标准 纺织业（棉印染）

DB 44/27 大气污染物综合排放标准

DB 44/765 锅炉大气污染物排放标准

《印染企业环境守法导则》（环办函[2013]1272号）

《印染行业准入条件（2010年修订版）》（工消费[2010]第93号）

《印染行业清洁生产评价指标体系》（发改委2006年第87号公告）

《纺织染整行业污染防治可行技术指南（试行）》

关于调整《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-2012）部分指标执行要求的公告（环境保护部公告 2015年第41号）

《清洁生产审核办法》（国家发展和改革委员会、国家环境保护部令第38号）
《关于进一步加强重点企业清洁生产审核工作的通知》（环发[2008]60号）
《纺织工业发展规划（2016-2020年）》（工信部规[2016]305号）
《广东省关于全面推进绿色清洁生产工作的意见》（粤经信节能[2016]235号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

3.1 清洁生产审核 cleaner production audit

按照一定程序，对生产和服务过程进行调查和诊断，找出能耗高、物耗高、污染重的原因，提出降低能耗、物耗、废物产生以及减少有毒有害物料的使用、产生和废物资源化利用的方案，进而选定并实施技术经济及环境可行的清洁生产方案的过程。

3.2 工作表 work sheet

企业开展清洁生产审核过程中宜给出的主要信息表。

3.3 检查清单 check list

企业开展清洁生产审核过程中用于引导审核人员发现问题、分析问题、解决问题的信息提示清单。

3.4 纺织染整 textile dyeing and finishing

对纺织材料（纤维、纱、线和织物等）进行以前处理、染色、印花、整理为主的处理工艺工程，包括前处理（不含洗毛、麻脱胶、煮茧和化纤等纺织用原料的生产工艺）、染色、印花和整理。纺织染整俗称印染。

3.5 纺织品 textiles

包括各类机织物、针织物、无纺布、各种缝纫包装用线、绣花线、绒线以及绳类、带类等。

3.6 前处理 pre-treatment of dyeing and finishing

指去除纺织品上的天然杂质，以及浆料、助剂和其他沾污物，以提高纺织品的润湿性、白度、光泽和尺寸稳定性，利于进一步加工的工序。

3.7 退浆 desizing

指去除织物上的浆料，以利于染整后续加工的工艺过程。

3.8 煮练 degumming

指用化学方法去除棉布上的天然杂质，精练提纯纤维素的过程。

3.9 漂白 bleaching

除去纤维材料、纺织品等物中所含色素，使之变白的过程。

3.10 丝光 mercerizing

指棉纱线、织物在一定张力下，经浓烧碱溶液处理，获得蚕丝样光泽和较高吸附能力，提高纺织品的强力和尺寸稳定性的加工过程。

3.11 碱减量 alkali decrement

指将涤纶纤维织物置于80~90℃、8%左右的烧碱液中，使其表面单体不规则地部分水解溶出，使纤维细度变细，以改善织物吸湿性、透气性和手感的处理工艺。

3.12 染色 dyeing

指对纤维和纤维制品施加色彩的过程。

3.13 印花 printing

指把花纹图案施加于纺织品的的方法，又称局部染色。

3.14 整理 finishing

指除前处理、染色、印花以外，使纺织品转变为商品形态的加工处理，俗称后整理。如：增加纺织品的功能或改善纺织品外观质量、手感和服用性能的末道加工处理。

3.15 染整废水 dyeing and finishing waste water

指纺织材料（纤维、纱、线和织物等）在染整过程中所产生的废水，又称印染废水。

3.16 染整废水回用 reclamation of dyeing and finishing waste water

指以染整废水为原水，经收集、处理，实现再利用的过程。

3.17 标准品 standard product

机织物标准品为布幅宽度152cm、布重10-14kg/100m的棉染色合格产品；真丝绸机织物标准品为布幅宽度114cm、布重6-8kg/100m的染色合格产品；针织、纱线标准品为棉浅色染色产品；毛织物标准品布幅按1500cm、布重30kg/100m折算，非标准品按标准品进行折算。

4 行业描述

4.1 纺织染整工业概况

我国纺织工业产业链完整、种类齐全，是我国的优势支柱产业、重要的民生产业和国际竞争优势明显产业，在国民经济发展中占有重要的地位。我国棉纱、棉布、呢绒、丝织品、化纤、服装等产量均居世界第一。纺织行业纤维加工总量保持持续增长态势，从2006年的3070万吨增长到2014年的5000万吨，年均增长6.29%。2014年，纺织行业纤维加工总量

占世界纤维加工总量的比重达到 50% 以上。我国 13 亿人口的穿着使用使得内需成为我国纺织行业今后发展的重要方向，因此我国必须保持相当数量的纺织业。

目前，印染行业的发展与整个纺织行业发展基本同步，但也表现出一些自身的特质。2005~2010 年，我国规模以上印染企业印染布产量逐年快速增加，2010 年，达到历史最高峰为 601.65 亿米，比 2005 年增长 66.13%，年均增长 10.69%，此后逐年缓慢递减。2013 年为 542.36 亿米。

2014 年纺织工业废水排放总量为 19.6 亿吨，化学需氧量排放总量为 23.9 万吨，氨氮排放总量为 1.7 万吨。染整加工是纺织工业产业链中连接前道纺纱、织布和提升后道服装、家用纺织品档次和附加值的关键产业，是纺织工业产业链中技术含量最高的环节之一，但同时也是污染最重的环节，其废水排放量占纺织工业总排放量的 80%，且水质具有 COD_{Cr} 浓度高、B/C 低、色度高等特征。2013 年 7 月开始工信部先后分三个批次公布了各行业需淘汰落后产能的企业及设备名单，包括 145 家印染企业和 8 家化纤企业，共需淘汰印染产能 25 亿余米和化纤产能 15 万余吨。2010 年~2013 年，大量节能降耗减排新技术得到广泛应用，百米印染布新鲜水取水量由 2.5 吨下降到 1.8 吨以下，水回用率由 15% 提高到 30% 以上，少数重复利用率高的企业达到 60% 左右。纺织染整废水总量大、污染严重且难处理，是我国工业系统中重点污染源之一，也是纺织工业环保工作的重点。

4.1.1 广东省纺织染整工业发展现状

广东是全国重要的纺织工业基地、集散市场中心、出口基地，工业产值从 1978 年的 13.18 亿元发展到 2014 年的 6322.2 亿元，实现高速发展。广东纺织产业已形成门类较齐全，具有相当规模和一定水平的工业生产体系，是广东省委、省政府重点支持的九大支柱产业和六大优势传统产业之一；其中，印染行业以针织、牛仔染整为主，成为我省纺织产业独具特色的行业。

表1 2010年-2014年纺织工业规模以上企业工业总产值（单位：亿元）

行业类型	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
纺织业	2632.69	2325.59	2132.53	2456.08	2530.59
纺织服装、服饰业	2304.28	2901.79	2995.82	3478.72	3791.61
总计	4936.97	5227.38	5128.35	5934.8	6322.2
占全省比重	5.75%	5.51%	5.36%	5.41%	5.28%

我省印染行业主要通过引进港澳台及日韩等独资、合资为主体的印染企业逐步发展壮大的，印染产品从“三来一补”的出口加工贸易做起，逐步转向以外向型经济为主，带动民营经济优势互补共同发展的新格局。产品结构以棉、棉混纺、各类化纤及其混纺、交织的印染布面料为主，企业大都集中在沿海的珠三角及粤东地区，形成各自特色的产业链。

表2 2014年部分地市纺织工业规模以上企业工业总产值（单位：亿元）

排名	地市	产值	占比	产业特色
1	揭阳	1121.3	17.7%	薄织物印染、衬衫、针织及家居服
2	佛山	1114.6	17.6%	棉及化纤混纺交织印染、西装及家纺产品
3	广州	709.4	11.2%	棉纺织印染、(色织、针织)牛仔面料及服装、针织品
4	东莞	705.6	11.2%	棉及棉混纺针织印染、休闲服装
5	汕头	682.5	10.8%	棉及化纤混纺针织印染、内衣、家居服
6	中山	486.6	7.7%	棉及棉混纺针织印染、休闲服装
7	深圳	289.8	4.6%	棉纺织印染及服装、针织品
8	江门	251.1	4.0%	棉纺织印染、(色织、针织)牛仔面料及服装、针织品
9	汕尾	201.7	3.2%	棉及化纤混纺针织印染、内衣、家居服
10	顺德	189.2	3.0%	棉及化纤混纺交织印染、西装及家纺产品
11	惠州	175.6	2.8%	棉及棉混纺针织印染、休闲服装

2014年，我省印染布产量发展到102.3亿米，因近年经济形势影响，印染产业快速萎缩。到2015年1-8月，我省印染布产量仅有25.52亿米，为全国印染布总产量的7.54%。

4.1.2 纺织染整工业清洁生产发展机会、潜力和趋势

近年来，全球纺织染整产业升级步伐加快，国际先进国家已加快调整科技和产业发展战略，将信息技术、低碳技术、绿色经济作为纺织染整工业实现低碳经济的突破口。随着行业科技水平不断提高，纺织染整工业在清洁生产技术、末端治理技术、资源综合回收利用技术以及提高产品质量的加工技术方面取得了许多突破性进展，在行业中逐步得到推广应用，并取得明显效果。纺织染整工业的清洁生产进步主要体现在工艺技术、装备及生产管理上，目前印染行业工艺、技术、设备发展总的趋势是：向环境保护、节能降耗、省时高效、短流程方面发展。

广东省纺织染整企业开展清洁生产审核起步较早，截止2013年底，通过省级清洁生产审核验收的纺织企业达141家，占全省总数约11.7%，其中省级清洁生产印染企业有78家，占省级清洁生产纺织企业总数约55.3%。2014~2015年期间，我省开展重点企业清洁生产审核的纺织染整企业有近两百家，通过验收的有123家，占比64.1%。

2016年，广东省环境保护厅发布了《广东省环境保护“十三五”规划》，环境保护战略地位得到进一步加强，纺织染整工业作为传统产业将面临巨大机遇与挑战：

一是实施传统产业绿色化升级改造，强化节水减污，对印染行业实施行业取水量和污染物排放总量协同控制，发展符合生态、资源综合利用与环保要求的特种动物纤维、麻纤维、竹原纤维等加工技术与产品。推广应用生物精练、低温染色、低浴比染色、一浴法等清洁生产技术与工艺，提升染料和碱回收利用效率。

二是大力控制行业挥发性有机物（VOCs）排放，大力推动纺织印染企业实施清洁生产。

加强定型机废气、印花废气及污水处理站废气的排放治理，配有印花工段的企业必须采用密闭化操作，并在印花工作台处安装集气罩，废气集中收集后经吸附回收等方式净化处理，净化率不低于 90%。

4.2 主要生产过程和技术经济指标描述

4.2.1 主要生产过程

a) 生产工艺流程

纺织染整生产工艺较复杂，纺织染整过程一般分以下三个主要步骤：前处理、染色/印花和后整理。

前处理

指去除纺织材料上的天然杂质、浆料、助剂及其他沾污物等各类杂质，提高纺织材料的润湿性、白度、光泽和尺寸稳定性，以利于后续染整加工。前处理主要包括烧毛、退浆、煮练、漂白、丝光、预定型等工序。

烧毛是指将纱线或织物迅速通过火焰或在热灼的金属表面擦过，烧去表面茸毛的工艺过程。烧毛的目的是去除织物表面长短不宜的纤毛，使布面光洁美观，以防止纤毛影响染整的工艺效果。如化纤织物烧毛不但能去除纤毛，也能改善起毛起球现象。除特殊品种（如绒布）外，大部分织物一般要经过烧毛工序（针织物主要利用蚀毛处理）。

退浆是指去除织物上的浆料，以利于染整后续加工的工艺过程。棉、粘胶以及合成纤维等织物的经纱，在织造前大都先经过浆纱，目的是为了增加织造过程中经纱表面的光滑度，提高耐磨性能和强力，减少断头现象。浆料在染整过程中会影响织物的润湿性，并阻碍化学品对纤维接触。因此织物一般都先经退浆。棉织物退浆兼有去除纤维中部分杂质的作用；合成纤维织物有时可在精练过程中同时退浆。

煮练是指用化学方法去除布面上的天然杂质，精练提纯纤维的工艺过程。该工序主要是针对棉、麻等天然纤维，利用烧碱和其他煮练助剂与果胶质、蜡状物质、含氮物质、棉籽壳等发生化学降解反应或乳化作用、膨化作用等，经水洗后使杂质从织物上退除。

漂白是指除去纤维材料、纺织品等物中所含色素，使之变白的过程。目的是去除织物上的色素，增加织物的白度，并继续去除残留的蜡质及含氮物质等杂质。一般采用次氯酸钠或过氧化氢对布产品进行漂白加工。

丝光是指棉纱线、织物在一定张力下，经冷而浓的烧碱溶液处理，获得蚕丝样光泽和较高吸附能力，提高纺织品的强力和尺寸稳定性的加工过程。通常棉织物、麻织物、麻棉混纺交织物及麻棉及合纤的混纺织物均需进行丝光处理。

预定型是指织物在染印前为稳定织物尺寸、形态，防止后加工过程中遇热收缩变形而进行的定型过程。

染色/印花

染色是指对纤维和纤维制品施加色彩的过程。在染色生产过程中，为使织物染色均匀，

需将染料、各种助剂配制成各种不同的染液，在不同的温度下对织物进行染色，通常情况下，染色过程是以水为媒介。生产中所用染料是由织物的纤维决定的。典型染料染色方式及特点可见表 3：

表3 典型染料染色方式及特点

序号	染料	适用	形式	染色条件	特点
1	活性染料	棉、麻、粘胶纤维、 锦纶、丝	浸染、轧染、 冷轧堆	碱性、中低温	染料可溶，上染率偏低
2	分散染料	涤纶、锦纶	浸染、轧染	微酸、高温	染料不溶，上染率高
3	酸性染料	锦纶、羊毛、丝	浸染	酸性、中温	染料可溶，上染率高
4	阳离子	腈纶	浸染	中温	染料可溶，上染率高
5	硫化染料	棉、麻、混纺	浸染、浆染	碱性、中温	染料不溶，上染率低
6	还原染料	棉、麻、混纺	浸染	氧化、还原	染料不溶，上染率高

注：表中低温是指室温-50℃，中温是指 60-90℃，高温是指≥100℃。

典型染色设备及特点可见下表 4：

表4 典型染色设备及特点

序号	设备种类	特点	适用织物
1	射流染色机、溢流染色机、气流染色机、绳状染色机	适应强，间歇式生产	机织物、针织物
2	轧染机	连续化生产，生产批量大	机织物
3	冷轧堆染色机	半连续式生产，小批量生产	机织物、针织物
4	匹染浆染机、束染浆染机	连续化生产，染和浆一体	纱线
5	染纱机（柜式染纱机、射流染纱机、筒子染纱机）	间歇式，适应性强	纱线
6	径轴染色机	间歇式，适应性强	机织物，经编针织物
7	卷染机	间歇式，适应性强	机织物
8	散纤维染色机	间歇式，适应性强	散纤维

印花是指把花纹图案施于织物、纱片、纤维网、纤维条或衣片等的方法，又称局部染色。该工序是将染料、助剂、浆料或粘合剂调制出色浆，再通过印花设备印到纺织品上，形成各种不同颜色和花型的纺织品，经汽蒸或烘焙固色、水洗、整理等工序成为最终印花产品。典型印花工艺见表 5：

表5 典型印花工艺

序号	印花工艺	适用织物	工艺特点
1	平网印花	各种纤维的机织物和针织物	连续性生产，大批量生产
2	圆网印花	各种纤维的机织物和针织物	连续性生产，大批量生产

3	滚筒印花	各种纤维的机织物和针织物	连续性生产，大批量生产
4	转移印花	化纤织物	适应性广，耗水量少，要转印纸
5	喷墨印花	各种纤维	不需要制版
6	拔染印花	各种纤维的机织物和针织物	连续性生产，大批量生产
7	发泡印花	各种纤维的机织物和针织物	连续性生产，大批量生产

印花主要生产设备有滚筒印花机、平网印花机、圆网印花机、转移印花机及喷墨印花机等，其辅助配套设备有蒸化机、烘焙机和水洗机。

后整理

后整理是指织物经过水洗、轧光、拉幅、预缩等改善和提高织物品质所进行的加工工艺，如改善手感、硬挺整理、柔软整理、防缩防皱、改善白度、阻燃、防静电等，整理分机械整理和化学整理。典型后整理工序可见表 6:

表6 典型后整理工序

序号	后整理工序	作用	所用设备
1	柔软处理	改善织物的手感	染色机，或专用设备
2	热定形	改进织物表面质量和尺寸	热定形机
3	防缩	降低织物的缩水率	预缩机、定形机
4	轧光	提高织物表面光亮度	轧光机
5	防水防油	使到织物不宜透水或沾油	染色机、定形机或专用设备
6	防污	提高织物防污能力	染色机、定形机或专用设备
7	阻燃	提高织物的阻燃性	染色机、定形机或专用设备
8	磨毛、抓毛	增加织物毛绒	磨毛机、抓毛机

随着客户对织物的质量和性能的要求越来越高，后整理生产的种类也在不断地增加。

b) 典型生产工艺流程

筒子纱线工艺流程:

筒子纱以纱线为原料，经过络筒、染色、后处理等工序加工而成，工艺流程图见下图1。

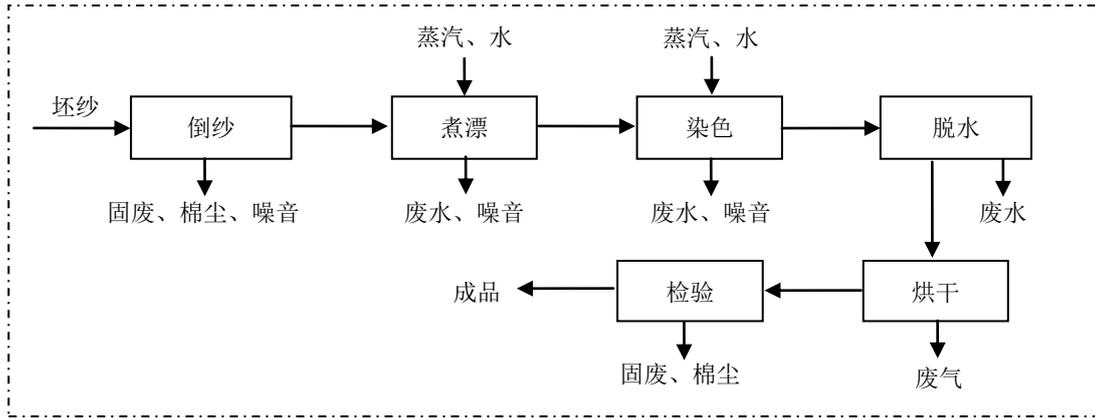


图 1 筒子纱工艺流程图

纱线浆染工艺流程

纱线浆染是以棉纱为基本原材料，主要加工工序有染色和上浆，且在同一台设备上完成。纱线浆染生产工艺流程图可见下图2。

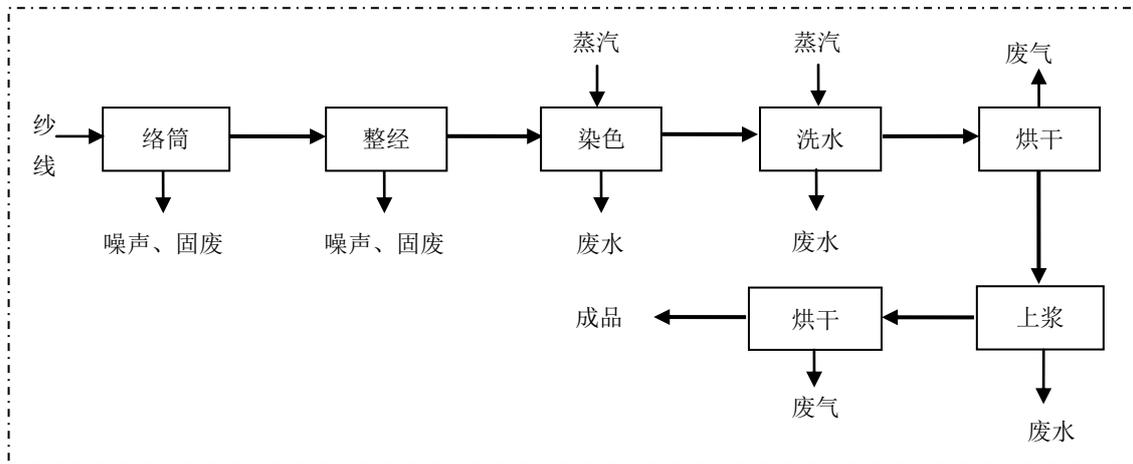


图 2 纱线浆染工艺流程图

纱线浆染的浆染是连续式生产，具有产量大的特点。

棉机织物轧染工艺流程

棉织物是指全棉织物、人棉织物以及浅色的涤棉混纺织物等。以机织坯布为原料，采用连续式轧染设备、平幅的方式进行生产，其生产工艺流程可见下图3。

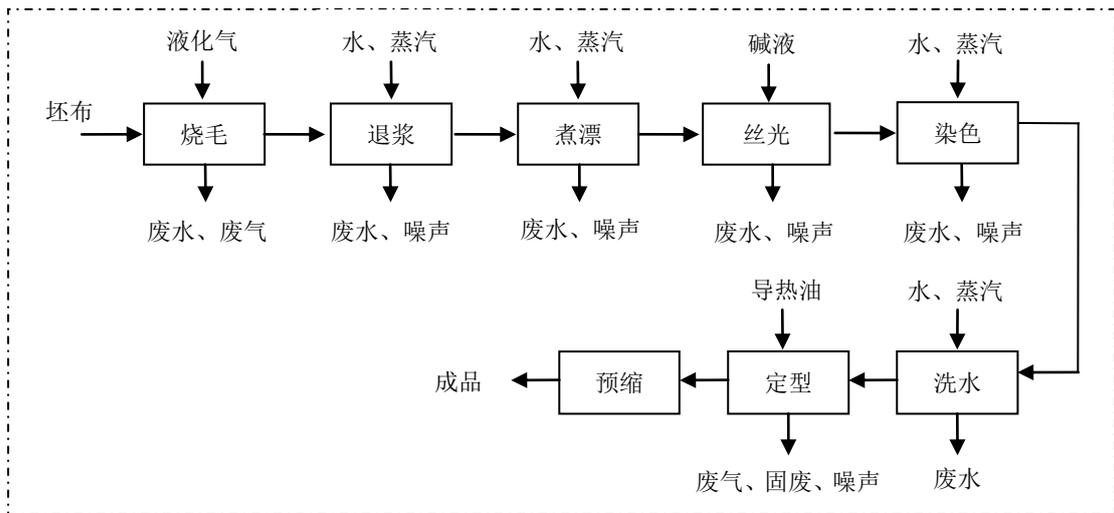


图3 棉机织物轧染工艺流程图

针织物染整工艺流程

针织物包括化纤布、棉织物等，是与机织物不同编织方式的织物，针织物一般采用间歇式染色机、坯布以绳状的方式进行生产。图4为针织印染布的工艺流程图，以针织经编布为原料，经过煮练除油、染色、定型等工序而成。

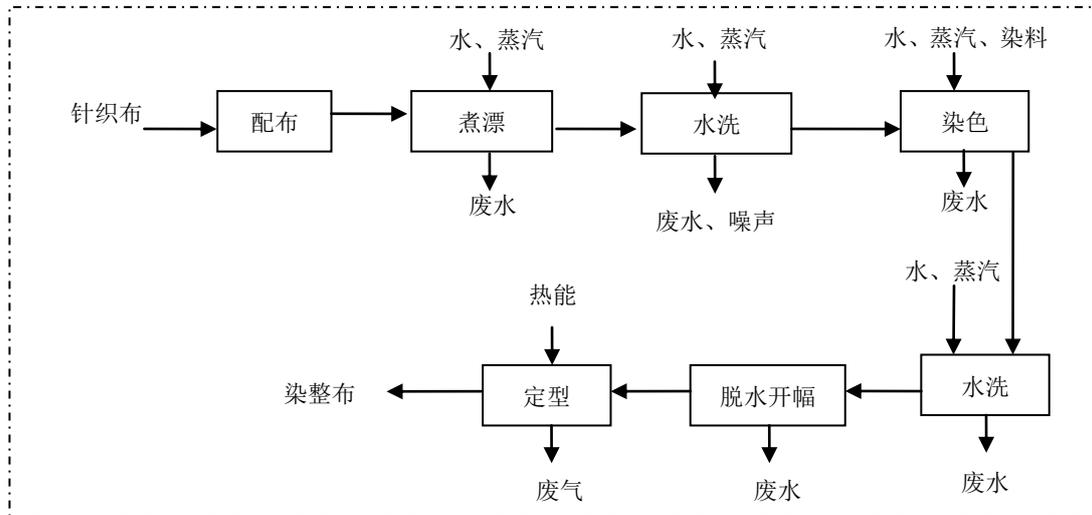


图4 针织物染整工艺流程图

牛仔布工艺流程

牛仔布生产是以纱线为基本原料，经过浆染、织造和后整理等工序而成。生产工艺流程可见图5。

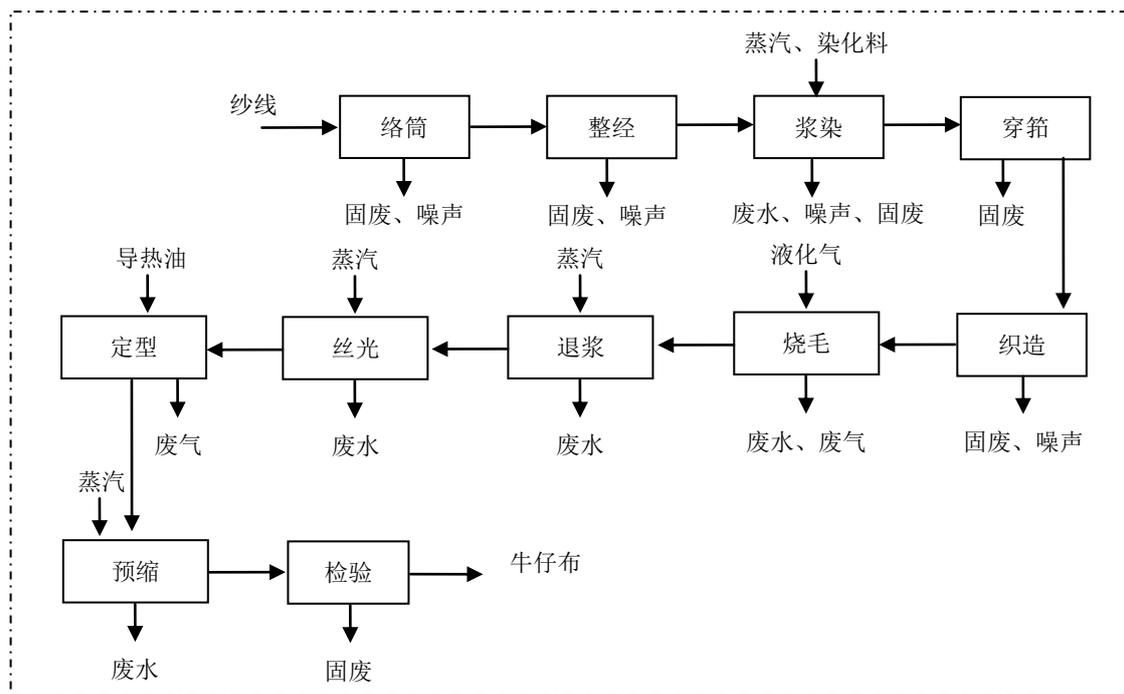


图 5 牛仔布生产工艺流程图

牛仔布是在坯布的基础上经过退浆、丝光、定型和预缩等工序后的产品。

4.2.2 主要技术经济指标

纺织染整工业与清洁生产相关的主要技术经济指标为资源能源利用、生产技术、综合利用与污染物产生指标。

资源能源利用指标主要包括：取水量、用电量、耗标煤量、水浴比、工业用水重复利用率、染料消耗等。

生产技术指标主要包括：染色一次成功率、上染率、固色率、设备作业率、综合成品率等。

综合利用指标主要包括：余热利用率、染料回收利用率、废水回用率等。

污染物产生指标主要包括：废水产生量、COD 产生量、SO₂ 排放量等。

4.2.3 典型物料平衡、水平衡、污染因子流向和能源流向分析

在纺织染整企业生产过程中，染色工序是能耗消耗最大、染化助剂消耗最大以及废水产生量最大的生产工序，常作为清洁生产审核的重点，进行物料平衡分析。

a) 物料平衡

染料平衡

在进行染料物料平衡分析应以染色工段（包括染色后水洗和皂洗）为考察范围，染料平衡计算时，染料（包括增白剂和涂料）的输入由化验室称量，染料的输出主要为三个部分，即织物上染、染料残余和其他损害。染料物料平衡示意图可见图6。

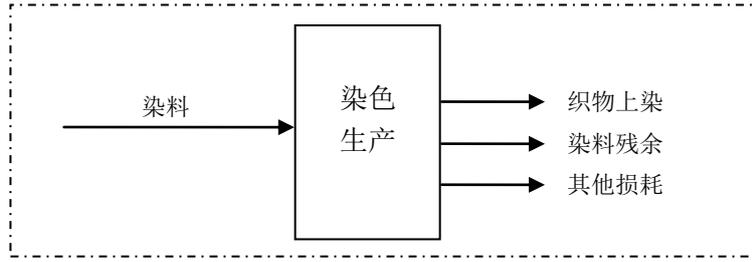


图6 染料平衡示意图

染料平衡测算说明：

- ①染料是指染料的输入量，以染料称取量为准；
- ②织物上染的量是无法直接测量的，只能是用消耗的量减去残余的量得到；
- ③染料残余量是通过计算各次残液中的浓度得到的，可以参考《染料上染速率曲线的测定上色率测定法》（GB/T 23976.1-2009）；

④其他损耗的量是指称取染料后可能倒洒、化料桶残留等的量。通常是无法准确测定的，视具体情况确定。

b) 水平衡

物料平衡过程中，水的输入包括工质水和蒸汽两部分，水的输出是以液态水和水蒸气形式排放，液态水包括产品带水、生产废水、冷凝水，气态水是在生产过程中挥发的水份，这部分无法统计。物料平衡分析的水的情况见图7。

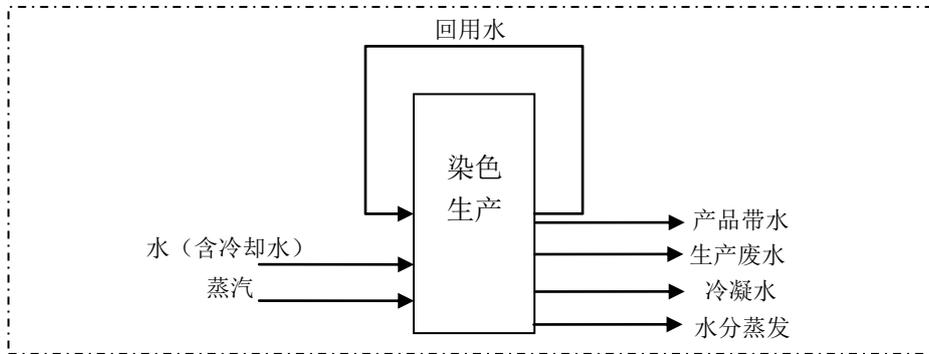


图7 水平衡示意图

水平衡测算说明：

- ①水份蒸发是不包括织物烘干时的蒸发，织物烘干时的蒸发是包含在产品带水中；
- ②回用水是包括了在线回用水量 and 废水经过处理后的回用量。

c) 污染因子流向分析

污染因子分析是针对在印染生产过程中产生的主要特征污染因子进行分析，包括VOCs、硫元素等。例如，通过污染因子硫元素流向图分析，了解硫化物在纺织染整生产过程中所起到作用和流向，可采取针对性的方案，降低废水中硫化物的含量，见图8。

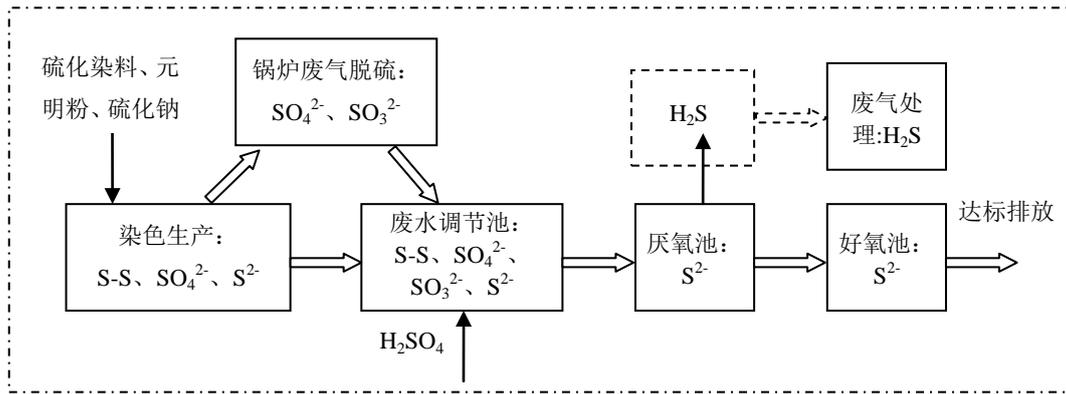


图8 污染因子硫元素流向图

污染因子硫元素流向分析说明：

- ①纺织染整生产过程，含硫化物主要来源是硫化染料、元明粉和硫化钠等助剂；
- ②纺织染整企业将碱性废水用于锅炉烟气除尘脱硫时，将带来一定量 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} ；
- ③染整废水的酸化条件有可能会带来大量硫酸根；
- ④染整废水在酸化水解或厌氧处理过程中，会产生一定量的硫化氢，必要时应进行收集处理。

通过污染因子 VOCs 流向分析，了解纺织染整生产过程中产生 VOCs 的各个环节，来源及排放量，可采取相应的处理技术，挖掘减排 VOCs 的潜力，见图 9。

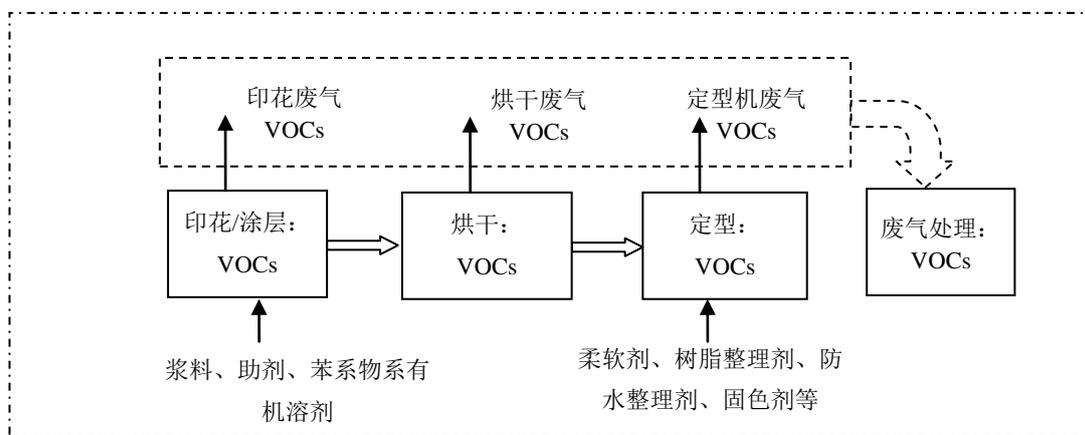


图9 污染因子VOCs流向图

污染因子 VOCs 流向分析说明：

- ①印花/涂层过程主要的大气污染物污染因子 VOCs 来自配制浆料助剂中的溶剂和助剂；
- ②定型过程主要的大气污染物污染因子 VOCs 来自使用的纺纱油剂、织布油等易挥发性有机溶剂，柔软剂、树脂整理剂、防水整理剂、固色剂等助剂；
- ③各工序产生有机废气应收集处理，并设置采样口，定期监测 VOCs 产生情况。

d) 能源流向分析

纺织染整企业可以以 1 个月为周期进行了实测记录，得出公司能源流向图（每天）如下：

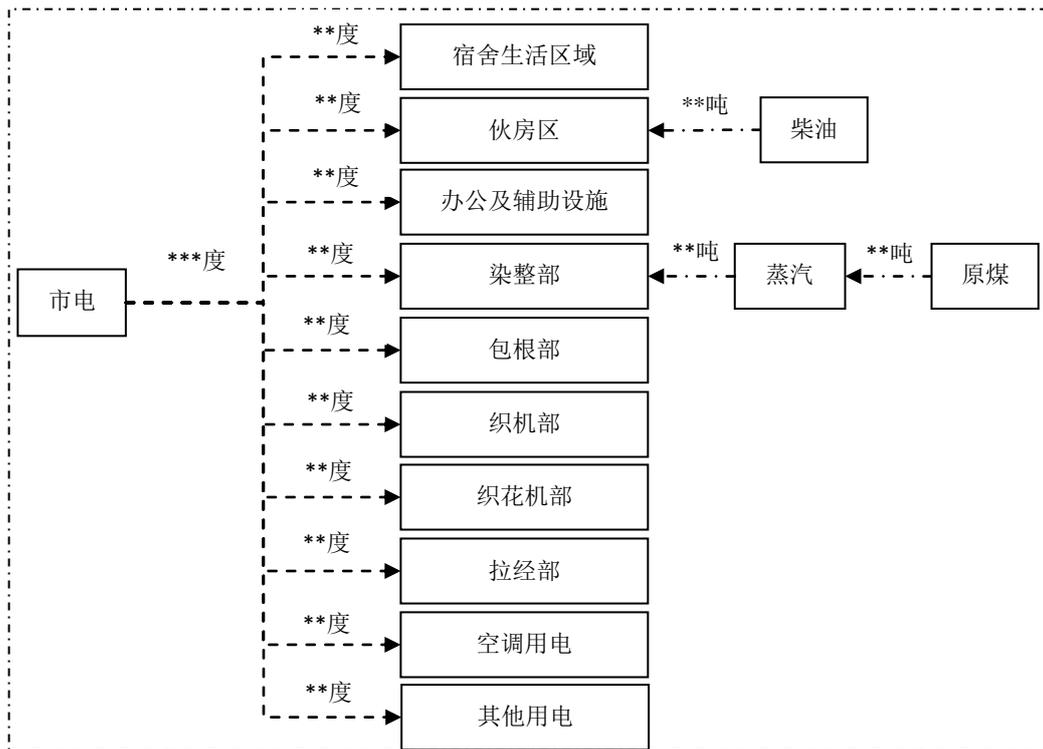


图10 能源流向示意图（每天）

通过能源流向分析，可了解企业主要能耗部门，挖掘节能潜力。

4.2.4 典型污染物和污染控制技术

a) 废水

废水的产生

废水是纺织染整工业主要的环境污染物。排放废水中含有纤维原料本身的夹带物，以及加工过程中所用的浆料、油剂、染料和化学助剂等，染整废水具有以下特点：①COD变化大，高时可达2000~8000 mg/L，BOD较低，B/C 比一般在0.20~0.25左右，甚至更低；②pH高，如硫化染料和还原染料废水pH可达10以上，丝光、碱减量废水pH可达14；③色度大，有机物含量高，含有大量的染料、助剂及浆料，废水粘性大；④水质、水温、水量变化大，因加工品种、产量的变化，导致部分废水水温在40℃以上，将影响废水的生物处理效果。典型纺织染整工序产生废水的情况见表7，不同产品的废水水量和水质见表8和表9。

表7 典型纺织染整工序产生废水情况

工序	带入废水中污染物的化学成分	污染特征
退浆	淀粉分解酶、烧碱、过氧化氢、表面活性剂、PVA或CMC浆料	废水量占染整总废水量的15%，pH值较高，有机物含量高，BOD占染整废水总量的45%左右，COD较高
煮练	碳酸钠、烧碱、碳酸氢钠、多聚磷酸钠、表面活性剂等	pH值高（10~13），废水量大，废水呈深褐色，COD高达3000mg/L，温度较高，污染严重
漂白	次氯酸钠、过氧化氢、保险粉、亚硫酸钠、硫酸、乙酸、甲酸、草酸等	废水量大，一般碱性较高，BOD约为200mg/L，COD较高，含有残余的氧化性物质

丝光	烧碱、表面活性剂等	碱性较强，pH值高达12~13，SS和BOD较低
染色	染料、烧碱、元明粉、食盐、保险粉、硫化钠、硫酸、表面活性剂等	水质组成复杂、变化多，色度一般很深，高达400~600倍，棉类印染碱性强(pH值在10以上)，化纤类印染偏酸性，COD较高，BOD低，可生化性差
印花	染料、尿素、氢氧化钠、表面活性剂、保险粉、粘合剂、糊料等	废水中含有大量染料、助剂和浆料，BOD和COD较高，废水中BOD约占染整废水BOD总量的15%~20%，色度高，氨氮含量高，污染程度高
整理	树脂、表面活性其他功能整理剂等	废水量少，对整个染整废水水质影响小
碱减量	对苯二甲酸、乙二醇、烧碱等	pH值高(>12)，有机物浓度高，COD可高达90~100g/L，高分子有机物及部分染料很难降解，属高浓度难降解废水

各阶段水洗的用水量最大，水洗废水量约占印染废水总量的50%~60%，且成份复杂，水质变化大，属难处理的工业废水。染色废水和印花废水水量较少，但所含染料和各种物质的量大。各种印染废水中含有一定量的难以生物降解物质，增加了废水处理难度。

表8 不同织物的染整废水量

产品名称	机织棉及棉混纺织物 (m ³ /100m)	针织棉及棉混纺织物 (m ³ /t)	化学纤维织物 (m ³ /t)
废水量	0.8~2.0	80~160	100~160

注1：织物标幅91.4cm。
注2：不同阔幅、厚度产品采用吨纤维产生量计算染整废水量时，可参照《印染行业清洁生产评价指标体系》有关规定，“印染企业综合能耗计算导则”(FZ/T 01002-92)附录B，根据织物阔幅和厚度进行折算。

表9 不同织物的染整废水水质

废水类型	pH	色度(倍)	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS(mg/L)
机织棉及棉混纺织物	8~11	100~500	400~1000	100~500	100~400
针织棉及棉混纺织物	7~11	50~400	300~600	100~250	100~300
化学纤维织物	8.0~10.0	100~200	500~800	100~200	50~150
炭化后中和	5.0~6.0	--	300~400	80~150	1250~4800
毛粗纺染色	6.0~7.0	100~200	450~850	150~300	200~500
毛精纺染色	6.0~7.0	50~80	250~400	60~180	80~300

废水处理技术

纺织染整废水经适当预处理后，采用生物处理技术和物理化学处理技术相结合的综合处理技术。预处理技术采用格栅、中和、水质水量调节和气浮等；生物处理采用厌氧与好氧结合的处理工艺，好氧处理技术采用活性污泥法、生物接触氧化技术、生物活性炭(PACT)和曝气生物滤池(BAF)技术等；物理化学处理采用混凝沉淀、氧化、砂滤技术和膜分离技术等。常用的废水处理技术可见表10：

表10 常用的废水处理技术

序号	处理技术分类	处理单元	设施和设备	去除污染物
1	物理处理	过滤	过滤器、格栅机	去除体积较大的不溶物
2		絮凝	加药池、沉淀池	使污染物沉淀去除
3		气浮	加气罐、气浮槽	使污染物形成浮渣去除
4		吸附	吸附罐	吸附污染物
5		膜处理	膜装置	通过膜将污染物隔绝
6	生物处理	厌氧	厌氧池	在厌氧菌作用下污染物分解
7		好氧	好氧池、风机	在好氧菌作用下使污染物降解
8	化学处理	中和	加药池、中和池	调节废水的酸碱度
9		铁碳	铁碳池	在铁的作用下，发生氧化还原
10		电化学	电解池	在电的作用，使污染物分解
11		臭氧	臭氧发生器	用臭氧氧化污染物
12		次氯酸钠	反应池	用次氯酸钠氧化污染物
13		芬顿氧化	芬顿反应器	用过氧化氢(H ₂ O ₂)与二价铁离子Fe的混合溶液氧化污染物
14	深度处理	活性炭吸附	活性炭吸附罐	吸附污染物
15		离子交换	离子交换器	去除废水的钙、镁、铁离子，降低硬度
16		超滤	超滤膜装置	截留水中胶体大小的颗粒
17		反渗透	反渗透膜装置	去除水中的溶解盐、胶体，细菌、病毒、细菌内毒素和大部分有机物等杂质
18		膜生物反应器	膜生物反应器	有效的截留作用，可保留世代周期较长的微生物，硝化菌在系统内能充分繁殖，其硝化效果明显

纺织染整企业废水处理分为综合处理和分质处理。分质处理为对纺织染整工艺排水清浊分流、分质处理。纺织染整工业园区或企业集中地区实行废水集中处理。根据纺织染整纤维种类、纺织材料形态、染整加工工艺、产品要求等具体生产工艺废水水质，采用不同的组合处理工艺。

b) 废气

纺织染整企业生产过程中产生的废气有锅炉烟气、热定型机废气、烧毛废气、烘干废气等。各类废气产生的部位和工序见下表：

表11 废气产生情况

序号	种类	产生部位	产生工序
1	锅炉烟气	蒸汽锅炉、热载体锅炉	燃料燃烧
2	热定型机废气	热定型机	热定型过程
3	烧毛废气	烧毛机	烧毛过程
4	烘干废气	各种烘干机	织物烘干过程

纺织染整废气处理可以根据废气类型选择不同的处理技术。常用的处理技术可见表：

表12 常用的废气处理技术

序号	废气种类	处理技术	特点和成效
1	锅炉烟气	水膜除尘	去除颗粒物，碱性时可以除硫
2		静电除尘	去除颗粒物
3		布袋除尘	去除颗粒物
4		SNCR/SCR脱硝	去除氮氧化物
5	定型机废气	水膜除尘	主要去除颗粒物和部分VOCs
6		静电处理	主要去除油烟和部分VOCs
7		等离子处理	去除 VOCs
8		催化氧化	去除 VOCs
9	烧毛废气	旋风除尘	去除颗粒物
10		布袋除尘	去除颗粒物

对于链条锅炉产生的烟气，可以通过湿法脱硫除尘达到排放浓度限值。对于循环流化床锅炉和煤粉锅炉则需要用静电除尘或袋式除尘方法除去烟气中的粉尘。烟气中的SO₂可以用湿法脱硫和干法脱硫方法。定型机废气通过冷凝、过滤、吸收分离等技术将热定型机废气中的有机物进行分离回收，同时还兼有余热回收利用的功效；还可以采用热交换器将定型机废气余热回用后，再输送到与锅炉烟气一起处理，既回用余热，又避免废气的直接排放。烧毛废气采用旋风除尘去除颗粒物。

c) 固体废物

纺织染整生产过程中产生的固体废物，主要为废布碎、印染废水污泥、废染料涂料、废包装材料、煤渣和生活垃圾等，各种固体废物的产生部位与特点见表13：

表13 固体废物的产生与特点

序号	污染物种类	产生部位	产生工序	特点
1	废纱、废布、	染色、质检	染色、质检、对色等	量少，分散，一般固废
2	印染废水污泥	污水处理站	物化、生化	量较大，含水量高，严控固废

序号	污染物种类	产生部位	产生工序	特点
3	废染料、涂料及包装	染色、印花	染色、印花	量少，危险废物
4	废包装材料	各部门	各种原辅材料包装	种类多，数量不确定
5	煤渣、煤尘	热电站、锅炉房	煤燃烧的残渣和粉尘	种类单一，量较大
6	生活垃圾	办公、生活及厨房	日常办公生活	种类多，性质复杂，数量不确定

从上表可见，纺织染整工业固体废物种类较多，性质复杂。根据固体废物的特性及相关国家规定，需要对固体废物进行分类，按照国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）进行贮存。各类固体废物的常见处理方式可见表 14。

表14 固体废物的处理方式

序号	固废种类	处理方式
1	废布碎	由专业的回收公司回收，部分公司内部回收利用
2	印染废水污泥	交由有资质公司处理
3	废染料、涂料及包装	交由有资质公司处理
4	废包装材料	可回用部分回收利用，部分由供应商回收回用，余下由物资回收公司收购
5	煤渣、煤尘	交专业公司回收再利用
6	生活垃圾	分类后，交环卫部门清理，或者交物资回收公司收购

针对不同固废，一般采取不同的处理方法，优先考虑废物的回用利用，如煤渣、煤尘等可作为建筑材料的原料；而印染污泥属于严控固废的范畴，需交由专业公司进行处理。

d) 噪声

纺织染整生产过程中会产生噪声，主要噪声源包括各种风机、空压机、生产设备、抽风机、各类泵等。部分风机、水泵等机械噪声较大，单机噪声值超过 85 分贝。一般可以分成机械运动噪声、蒸汽加热噪声等，纺织染整企业噪声的产生与特点见表 15：

表15 噪声的产生与特点

噪声种类	产生工序和设备	特点
蒸汽加热噪声	染色机、洗水机等	间歇性，声量中等
	汽轮机	持续性，声量稳定
机械运动噪声	染色机、定型机等	不规则的间歇性，音量大小不一
	发电机、风机	持续性，声量较大
	风机、水泵	持续性，风机声量较大

各个噪声的产生点、声量大小等均有不同。为减少噪声对现场操作员工及外界的影响，需要采取一些防护措施，一般采用的防护方法可见表16。

表16 噪声的防护方法和措施

序号	噪声种类	防护方法和措施
1	蒸汽加热噪声	控制升温速度，做好车间隔音
2	机械设备噪声	做好设备保养，装设消声器，安装隔音门窗，加隔音屏障
3	其他噪声	通过绿化隔离带

噪声的产生主要由各种设备运转产生的，均在车间内，对外界的影响相对较少。如通过对机台进行合理布局，分散噪声源，并采取隔音措施，做好设备维护，能够有效地将噪声控制在规定的范围，减少噪声的产生以及对外界的影响。

5 行业清洁生产方案

5.1 清洁生产方案产生思路

清洁生产方案的产生是清洁生产审核的重要步骤，清洁生产方案的数量、质量和可实施性直接关系到清洁生产审核的成效。本指南提出清洁生产方案产生思路，分三步，具体见下图11，并从原辅材料及能源、技术工艺、设备、过程控制、产品、废弃物、管理、员工等八个方面列举了纺织染整工业常用清洁生产方案产生思路示例，仅供企业清洁生产审核人员参考，请结合自身情况，寻求更加科学有效的、切实可行的清洁生产方案。在此，不是所有方案都能沿用，因而企业需要对每个具体问题、具体情况都要作具体分析。

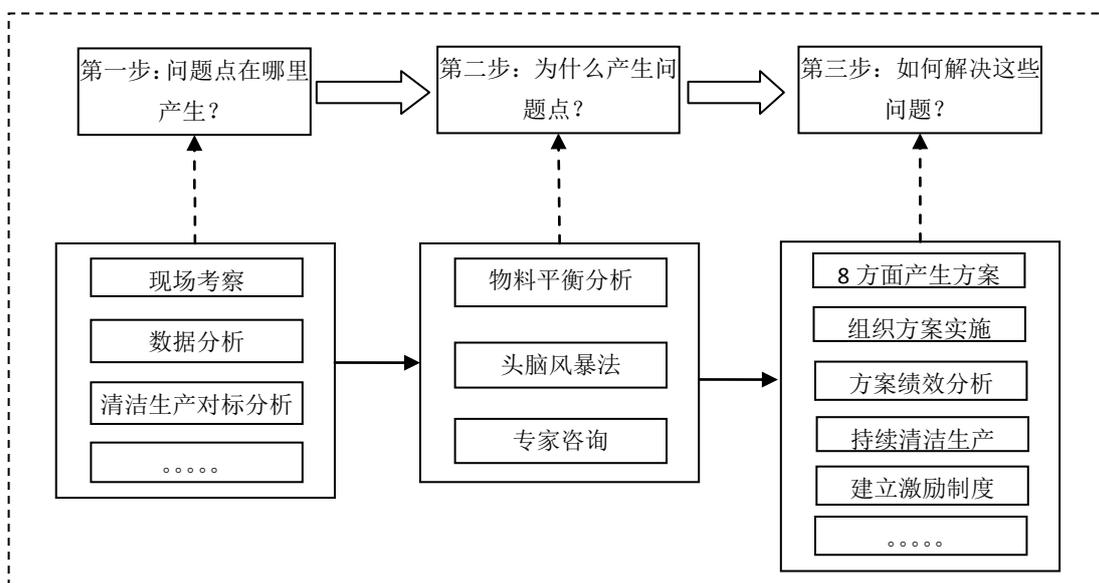


图11 清洁生产方案产生思路示意图

纺织染整工业清洁生产方案产生思路示例见表17：

表17 纺织染整工业清洁生产方案产生思路示例

方案类别	方案名称	问题点在哪里产生？ (Where)	为什么产生问题点？ (Why)	如何解决这些问题？ (How)
原辅	加强原材	对原辅材料仓库现场考察发	经过调查，发现破损失	不宜订购过多的原料，特别是

材料和能源	料计量管理	现, 部分原料如染料助剂材料袋有破碎, 且原料已失效无法正常使用, 造成原料的浪费	效原料堆放时间过长, 导致原料袋破损及原料失效	一些会损坏, 易失效或难以储存的原料, 对原料的进、出进行计量管理
	建立原材料(如坯布、染料、助剂等)抽检制度	如坯布无检查制度, 等完成染整加工后成品检验时才发现抽丝、有横档、断经、断纬等坯布质量原因而非加工过程造成的病疵, 不仅浪费了物料、能源和水, 还不能及时交货, 损失巨大	坯布未进行检查直接配缸进行染整, 一旦坯布有问题, 工序间又缺少检验环节, 导致成品检验才能发现问题	建立坯布检查制度, 对本公司或外来加工的坯布按一定比例抽查, 检验合格后再入库, 以最大可能地减少带病疵的坯布进入染整工序, 避免因此造成的染化料、水及能源损失
	建立煤质品质内控送检制度	锅炉着火困难、燃烧不稳定、炉膛易灭火	经多方面排查分析, 锅炉所用煤质水分含量高、挥发份低是锅炉着火困难的主要原因	对每批次采购的煤炭取样送检, 并将煤质分析结果传达给司炉工, 使其能准确掌握煤质情况, 对锅炉运行参数做出及时调整
工艺技术	化验室新增自动吸料机	化验室打样均采用传统的人工化料、滴液与肉眼判色, 经常出现误差导致客户退货或反修, 给公司增加生产成本	化验室打样均采用传统的人工化料、滴液与肉眼判色, 难以保障化料精准度及速度	现对设备升级, 购进先进自动吸料机, 有效的提高精确度与速度, 保证产品品质, 提高产品一次成功率
	增加除氧酶	车间染色生产出现色差质量问题, 通过增加清洗次数可以暂时解决色差问题, 但导致耗水过大	通过实验分析, 染色过程中较大可能由氧化性物质对染色造成影响, 可采取减少氧化性物质的措施解决	加入除氧酶, 从而减少氧化性物质对染色的影响, 同时, 水洗次数由3次减为2次
	锅炉加装松煤器	公司锅炉运行时由于煤层堆积过于严实, 会产生通风不足, 燃煤无法充分燃烧的状况, 造成能源的浪费	由于燃煤是堆放式地添加进锅炉, 通风效果不良, 造成燃煤无法充分燃烧	现加装松煤器, 加煤时通过滚筒转动把密实的煤疏松下来, 形成结构松散的煤层以利于燃烧, 提高了燃煤利用率
设备	染色机疏水阀旁接管安装电磁阀	染色车间染色机跑汽严重, 生产时车间现场随处可见蒸汽的浓重雾气, 造成蒸汽浪费	染色机操作工打开换热器蒸汽旁通阀边排汽边升温, 使蒸汽泄漏	在染色机换热器蒸汽旁路安装电磁阀替代手工阀, 由操作程序电脑控制电磁阀的开闭, 减少人为因素造成的蒸汽损耗
	空压系统	车间管路多处存在压缩空气	空压系统用气量较大,	安排专人及时检查空压管阀

	管理	泄漏, 不开的设备也存在漏气现象, 车间现场听到跑气声	送气管线较长, 长管线输送压损较大, 容易造成管路泄漏。同时各车间或设备没有安装总阀及分阀门	的漏气情况, 并安装车间或生产线的总阀以便及时关闭长时间不用气的管线
过程控制	合理安排生产	车间生产安排没有相应规定, 生产随意性较大, 如同一布类或同一规格的布未安排在相同染缸生产, 导致增加清洗染缸次数, 产生大量生产废水	车间生产安排没有相应规定, 生产随意性较大, 导致增加清洗染缸次数, 产生大量生产废水	同一布类或同一规格的布尽可能安排在相同染缸生产, 同色系订单应尽量安排在一起生产, 并考虑在生产循序上先浅色后深色, 减少洗缸等工序的用水, 减少用水和废水排放
	严格控制定型机温度	定型机耗能较大, 且占公司能源消耗比例较大, 存在节能空间	定型机未设定基本固定温度, 造成浪费能源	为每台定型机温度设定基本固定温度, 规定不能大开或小开 10%, 以降低能耗
	规范冲洗料桶用水	车间员工随意用大水猛冲猛洗, 导致新鲜水量过度消耗, 生产废水增加	员工冲洗料桶和助剂桶随意性大, 无相关用水规定, 无约束	制定冲洗染料桶和助剂桶的用水规定, 避免员工随意用大水猛冲猛洗, 在保证洗净的前提下减少用水
	分层煤斗的采用	公司燃煤锅炉的燃烧效率不高, 造成部分燃煤未完全燃烧即被当做煤渣浪费掉, 增加燃料购置成本	公司燃煤锅炉的燃烧效率不高, 由于燃煤是堆放式地添加进锅炉, 通风效果不良, 造成燃煤无法充分燃烧	现采用分层煤斗将煤大小分层: 大的煤块在下面, 粉煤在上面, 形成疏松的煤层结构, 通风效果好。同时上层的粉煤又形成波浪形的结构, 燃烧面积增加 30%—50%, 呈半沸腾状燃烧, 燃烧更充分。在保持同样的生产条件下, 使用分层煤斗可节煤 3-5%
	循环水池加装水位液位控制装置	循环冷却水池经常出现水溢流现象, 造成水资源浪费	冷却循环水池需定期补充用水, 开关水龙头由人工操作, 经常造成水溢流	对循环水池加装水位控制装置, 使其自动补充新鲜水, 防止由于人为因素而造成水资源浪费
产品	加强产品复核检测	产品到达客户后的返工、返修率较同行业水平偏高, 既增加成本, 又产生较多固废	产品一次检测完后无复查, 容易造成检测员出现检测不够认真或经验不足而造成没有	实行检测复核抽检, 由质量检验班组的优秀员工对已检产品各项指标进行准确可靠的检测、化验, 减少产品到达客

			及时检查出次品	户后的返工、返修率
	建产品仓库	公司产品为染料中间体，产品储存雨天流失严重，对环境产生不利影响	公司没有专门的产品仓库，部分产品露天堆放	建造产品仓库，产品进仓库储存并建立仓库管理制度，规范产品管理，减少产品流失及对环境的不利影响
	制作成品放置架	企业成品仓库产品直接放在地方，长时间放置后造成产品质量受到影响	产品直接放置在水泥地面上，在梅雨天气地面容易返潮，产品质量受影响	制作成品放置架，产品搁在放置架上，避免直接接触地面，保证产品质量
废弃物	加热炉烟气余热利用	加热炉产生的烟气排烟温度高达 400℃，直接排放造成热能损失	未对高温烟气余热进行利用	采用热管式蒸汽发生器对加热炉的高温烟气进行余热利用，产生的蒸汽并入蒸汽管网，节约用煤量
	定型机废气余热回收	定型机烘箱工作温度 200℃，废气排放量为 14000-16000m ³ /h，温度 170℃左右，大量高温废气直接排放	没有安装定型机废气余热回收装置对高温废气余热进行回收利用	安装铝翅片超导热管分体式热交换器对定型机废气余热进行回收，用于加热新鲜空气进入定型机烘箱，可以减少导热油炉用煤量
	蒸汽冷凝水回收利用	滚筒车间冷凝水排放到污水处理站，不仅浪费能源，而且增加废水量和废水处理成本	企业未对产生的蒸汽冷凝水进行回收利用，造成热能和水资源的浪费	安装冷凝水密闭回收装置，把滚筒车间产生的蒸汽冷凝水收集后通过管道输送回到锅炉，节约能源和水资源
	高温废水余热利用	染整车间高温废水直接排放到污水处理站，既未回收其余热，又造成废水处理水温过高，影响生化处理	企业未对高温废水进行余热回收利用，造成热能和废水处理不稳	安装高温废水余热回收装置，把染整车间产生的高温废水收集后通过管道输送到余热回收装置，回收热能
	空压机废油回收利用	空压机定期保养时，有废油产生，难以处理	企业未对空压机产生的废油回收再利用	对空压机废油全部回收，集中用于普通设备润滑，零部件润滑及防锈处理
管理	现场堆放规范化	通过现场考察，发现公司现场堆放杂乱，造成多余的运输成本等	车间未进行区域管理规范化，造成多余的运输等成本	全厂 " 5S " 整顿，弃置不用的废物，对有用物品、设备等进行分类管理，划分区域堆放
	加装计量器具	各车间未安装水电表等计量器具，对企业能耗、水耗不了解，计量管理落后	各车间无相应水电表，未能记录生产数据，无法及时了解企业能耗、	各车间加装水表、电表，进行有效的计量管理，及时了解和控制企业能耗、水耗情况，以

			水耗情况	便采取措施
员工	加强员工的节电意识管理	衣车机台操作工下班时，机台上的照明灯仍然处于照明状态，造成电能浪费	员工缺乏节电意识，对照明用电浪费现象熟视无睹	加强员工用电意识的培训，每季度进行节能、节水、节材意识培训和知识竞赛；进行车间用电考核管理，提高员工的节电意识
	加强以老带新的员工培训制度	车间生产的次品率较高，生产过程中发现员工会出现操作失误，影响稳定生产	生产过程出现操作失误的员工大多数为新进员工，对生产规范不熟悉	加强新员工的培训，规范以老带新制度，明确新员工考核通过后可以独立上岗，保证生产运作正常
	实行激励措施	公司员工对清洁生产认知不够，参与清洁生产工作不够积极，难以发挥全体员工的能力	公司没有相应的奖励制度，员工没有参与清洁生产审核工作积极性	制定激励机制，提高广大员工参与清洁生产的积极性，激励员工提出合理化建议，建议经采纳确认有效的实行奖励

5.2 纺织染整工业（常用）清洁生产方案

清洁生产方案必须从原辅材料和能源、工艺技术、设备、过程控制、产品、废物、管理、员工这八个方面入手，逐项分析，全面排查。表 18 推荐了纺织染整工业生产中常用清洁生产方案。

表18 纺织染整工业（常用）清洁生产方案

方案归属	方案名称	方案简介	方案属性
原材料和能源	原料质量的控制	加强原辅材料的质量验收、杜绝不合格原辅材料进入生产阶段	无/低费
	合理选择包装材料	根据生产操作调整包装的大小及形式，尽可能采用可循环可降解的材料	无/低费
	使用清洁能源	使用清洁能源	无/低费
	使用环保型染化料	使用环保型染化料	无/低费
	运用生物助剂	在各个工序研究使用生物助剂	无/低费
	碱的替代	活性染色使用替代用碱	无/低费
	优选后整理剂	采用高效整理剂，减少其在织物上的残留量	无/低费
	优选助剂	选用低 COD 容量的助剂进行生产	无/低费
	保险粉的替代	用环利粉替代保险粉	无/低费
工艺技术	优化备料方法	改进备料方法	无/低费

方案归属	方案名称	方案简介	方案属性
	提高工艺一次成功率	严格控制工序，确保工艺的一次性成功	无/低费
	前处理生物酶技术	用生物酶进行前处理	无/低费
	长车逆流洗水技术	将后续工序的废水引用到前工序利用	中/高费
	研发涂料染色工艺	研究使用产品的涂料染色工艺	中/高费
	短流程前处理技术	缩短前处理流程	中/高费
	节能节水新技术	研究运用节能节水技术	中/高费
	推广冷堆法技术	将退煮漂改为煮漂工艺	中/高费
设备、设施	管道和阀门的标识	识别和标记所有的阀门和备件，防止安装与操作错误	无/低费
	优化管路系统和装备	优化管路系统和装备，提高设备运转的机动力	无/低费
	加强设备的保养	更换破旧、漏损设备	无/低费
	安装转子流量计	在工艺流程单元操作中安装计量设备，控制冲洗时间及用水量	无/低费
	安装在线监测系统	在污水处理系统排水口安装在线监测系统	无/低费
	安装湿度控制器	在烘筒安装湿度控制器，控制干布的湿度	无/低费
	安装自动控温装置	染色设备安装自动控温装置	无/低费
	实施的在线检测和监控	加强前处理各关键点的动态监控，和各项指标的静态测试，以保证其产品的质量，	中/高费
	保温技术	高温部位外表采用绝热材料，如蒸汽管道、阀门等	中/高费
	绿色照明	推广使用节能灯	中/高费
	太阳能热水系统	建立太阳能热水系统	中/高费
	推广变频技术	推广使用变频装置	中/高费
	引进低浴比染色机	使用节能节水染色设备	中/高费
自动配料系统	引进自动配料系统	中/高费	
过程控制	生产过程监控	配备必要的仪表，加强过程控制及在线监控	无/低费
	减少工艺助剂用量	减少染色的盐、碱用量	无/低费
	减少双氧水用量	减少双氧水用量	无/低费

方案归属	方案名称	方案简介	方案属性
	优化生产参数	调整优化生产参数，如温度、压力等	无/低费
	增加检测计量仪表	增加检测计量仪表，加强生产消耗控制	无/低费
	最佳搭配方式	选择在最佳配料比下进行生产	无/低费
产品	改良产品包装	改进包装及标志说明	无/低费
	开发新型面料	使用新型的纤维和织布方式，研制新型面料	无/低费
	改良出货标准	制定灵活的出货标准，减少返工回修的次数	无/低费
废物	废物分类集中处理	废物分类后集中处理	无/低费
	包装材料回收利用	可再用包装材料回用	无/低费
	剩余染料回用	将残余料回收后再用	无/低费
	剩余印花浆料回用	回用印花剩余浆料	无/低费
	回收利用残碱	丝光淡碱回收使用	中/高费
	冷凝水回用	将冷凝水回用	中/高费
	冷却水回用	将冷却水回用	中/高费
	达标废水回用	达标废水用于冲洗地面、工艺降温	中/高费
	废水深度处理回用于生产	达标废水再经过滤反渗透处理后回用至生产	中/高费
	高温废水余热利用	用高温废水余热加热水	中/高费
	定型机烟气余热利用及处理	对定型机烟气进行余热利用，并进行集中处理	中/高费
锅炉烟气余热利用	可将锅炉烟气用来加热锅炉水、产蒸汽等	中/高费	
管理	加强用电管理	制定用电制度，设置声控开关	无/低费
	加强用水管理	制定用水制度，杜绝“细水长流”	无/低费
	合理安排生产	集中生产，提高机台的使用率，降低能耗产出比	无/低费
	严格岗位责任制及操作规程	落实责任、规范岗位操作	无/低费
	计划采购	有计划地批量采购原辅料并规范化保存	无/低费
	制定主要耗能设备耗能定额	严格控制耗能设备的能源消耗	无/低费
	制定班组能源消耗定额	严格控制水和能源的消耗	无/低费
	定期维护设备	定期维护设备以保证其本身具有的节	无/低费

方案归属	方案名称	方案简介	方案属性
		能效果	
	杜绝跑冒滴漏	杜绝原料、水、蒸汽等泄露现象	无/低费
	加强现场管理	推行 5S 管理，规范生产现场	无/低费
	开展 ISO9001 认证	开展质量体系认证	无/低费
	开展 ISO14001 认证	开展环境体系认证	无/低费
员工	加强绩效考核	加强岗位人员的绩效考核，完善各项指标控制	无/低费
	定期培训员工	培训包括技能培训、加强员工技术与环保意识培训等	无/低费
	管理人员与操作人员共担风险	管理人员和员工共同承担工艺操作和工作中可能的风险，保持监测标准和操作条件的一致性。	无/低费
	加强清洁生产宣传培训	聘请专家培训，宣传教育	无/低费
	制定清洁生产激励机制	激励员工开展清洁生产，奖励贡献突出者	无/低费

6 审核程序、目的要求和工作内容

完整的一轮清洁生产审核程序应包括七个阶段如下图 12:

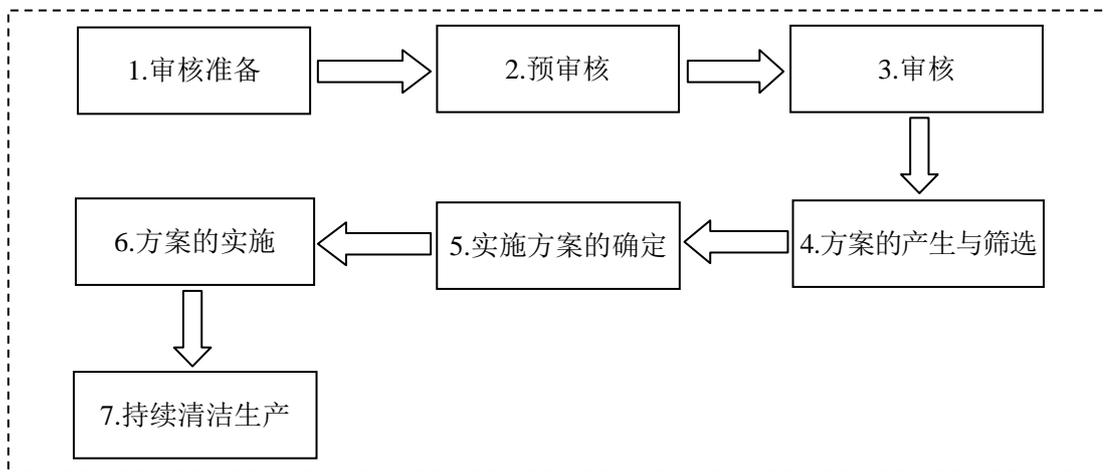


图12 清洁生产审核程序

6.1 审核准备

6.1.1 目的和要求

通过宣传使全员对清洁生产有一个比较正确的认识，树立创新思想和节能减排的意识，在企业高管的领导下，建立一个高素质的审核机构，制订审核计划，明确各自的职责和权限，开展宣传教育培训，排除障碍，启动清洁生产审核。

6.1.2 工作内容

a) 企业成立清洁生产审核领导小组和工作小组，领导小组成员至少 3 名，由企业相关负责人担任领导小组组长，同时在其中指定一名成员兼任工作小组组长。企业组织架构简易时，可成立单一审核小组进行清洁生产审核工作。

b) 审核工作小组成员包含高层领导、工艺技术、设备、能源（动力）、环保、安全、车间管理、采购、财务（统计）、品质控制（检验、检测）、综合办公室等部门人员。小组成员可在确定审核重点的前后进行调整。

不具备内部清洁生产审核能力的单位，应外聘专家加入审核小组给予技术指导，专家类型包括清洁生产审核方法学专家、行业专家、能源专家和环保专家。

c) 审核计划中明确各个阶段的工作内容、完成时间、责任部门及责任人、考核部门及人员、监管部门、预期各阶段产出等。

d) 开展宣传教育培训结合审核单位的行业特点，针对性开展清洁生产知识、清洁生产审核程序、资源能源节约、环境保护、行业清洁生产技术与管理等相关专题培训，并做好培训记录。宣传培训内容随审核工作阶段的变化作出相应调整。

通过各种有效形式进行全员教育，鼓励企业全体员工共同参与，提出各自岗位的清洁生产合理化建议，同时对员工中不正确的认识、技术和经济上的障碍进行分析，提出解决办法。

6.2 预审核

6.2.1 目的和要求

对企业的全貌进行定性定量分析，发现其主要存在的问题及清洁生产潜力和机会，确定本轮审核的重点并提出本轮清洁生产目标。

6.2.2 工作内容

预审核阶段的工作包括现状调研、现场考察、分析评价清洁生产潜力和水平、确定审核重点、设置清洁生产目标、提出并实施显而易行的清洁生产方案等工作步骤。

a) 现状调研

充分收集现有资料，并对资料信息进行核实。现有资料尽可能收集近三年的以下资料内容，并同时编制下列图表：

——地理位置及周边情况、地形地质、水文、气象和生态环境基本情况；

——企业基本情况；

——组织机构和人员构成图；

——总平面布置图；

——生产工艺流程图及生产过程详述；

——近三年来主要产品的产量和产值情况；

——近三年来主要原辅材料、能耗及单耗情况（各类能源按照 GB/T 2589，折算成标准煤），并提供有毒有害原辅材料产品安全数据表、分析报告等；

——主要生产设备及辅助设备清单包括设备名称、型号规格、主要参数、数量、用能类

型、额定功率（或额定热负荷）等信息；

——近三年主要污染物产生和排放情况及履行环保手续情况，并按照污染物排放标准的要求监测污染物排放情况，保留具有资质的环境监测机构提供的环境监测报告。

——参考执行的环保法规、标准、总量要求等；

——节能环保制度的建立和管理体系运行情况说明；

b) 现场考察

现场考察结合资料分析结果，在正常生产工况下并按照生产工艺流程顺序方向及各管网管线布局走向进行实地考察。通过现场考察对现状调研收集的有关资料信息和数据进行核验与修正，了解生产运行的实际情况，发现生产和管理方面的问题、查找问题原因。

c) 评价产污耗能状况

——近三年原辅材料利用状况：包括单耗（印花浆料消耗、烧碱消耗、染料消耗、助剂消耗等）、染色一次成功率、固色率、上染率及综合成品率的计算，单耗变化规律的分析，原辅材料与污染物产生关系的分析，评估是否存在节约原辅材料清洁生产潜力；涉及有毒有害物质的原辅材料应描述其物性、危害程度，评估存在替代有毒有害原辅材料的可能性；

——近三年能源利用状况：包括单位产品耗电量、单位产品耗汽量、单位产品耗煤量的计算，能源消费结构及成本分析，能耗指标变化规律及对标分析，从自动化、智能化、信息化、高效性、低能耗性等角度分析主要供/用能系统及设备所处的水平，余热余压利用分析，参照 GB/T 29452 分析能源计量器具配置及能源管理状况的合规性，已采取节能措施的效果分析，评估供/用电系统及设备和供/用热系统及设备是否存在节能清洁生产潜力；

——近三年水资源利用状况：包括核算取水量、水浴比、循环水量、企业工业用水重复利用率、水循环利用率、废水回用率等，核算取水成本，水耗指标对标分析，水计量器具配置及用水和节水管理的分析、已采取节水措施的效果分析，评估主要生产用水系统、辅助生产用水系统、附属生产用水系统是否存在节水清洁生产潜力；

——评价本企业环境保护状况：包括环评管理制度、“三同时”验收制度、排污许可制度、排污费或环境保护税征收制度的执行情况，废水产生量、COD 产生量、外排水量、废物处理与处置情况、污染物达标及总量控制情况、危险固废转移情况的合规性分析，对环保设施运行状况、污染源在线监测状况、废弃物综合利用状况、环境管理制度建立与执行情况等进行分析，评估是否存在源头和生产过程污染物减排的清洁生产潜力，并根据 GB 4287、GB 18597 等国家或行业及地方标准对审核单位的污染物排放是否达标做出评述；

——清洁生产水平评价应包括国家及地方产业、淘汰落后工艺、设备的政策符合性评价，与纺织染整工业清洁生产标准及指标体系的对标评价，与纺织染整工业物耗、能耗、水耗、环保等标准指标的对比评价；

——围绕原辅材料和能源、技术工艺、设备、过程控制、管理、人员、产品、废物等八个方面进行分析，编制物耗、能耗及废物产生原因分析表，并做出评价结论。

d) 确定审核重点

通过全面分析评价及针对现场考察发现的关键部位和关键问题确定备选审核重点,运用简单对比法、打分法、权重总和计分排序法等方法确定审核重点。

——“双超”企业应将超标污染物产生部位列为审核重点;“双有”企业应将毒性大的部位或有毒有害特征物列为审核重点;超过单位产品能源消耗限额标准的企业或重点(主要)用能单位应将用能系统列为审核重点;超过单位产品取水定额标准的企业或重点(主要)用水单位应将用水系统列为审核重点;重点污染源监控单位应将重点污染物类别及其特征污染物列为审核重点。

e) 确定清洁生产审核目标。

——根据实事求是、量化、可比较等原则,设置清洁生产近期、中期目标;

——清洁生产目标制定应科学、合理,具有时限性和前瞻性、并具有激励作用;

——附录表 A17 作为参考,企业根据审核重点选择有针对性指标作为清洁生产目标。

f) 从原辅材料和资源能源使用、工艺技术、过程控制、设备、废弃物、产品、员工和管理等清洁生产八个方面,开展物耗高、能耗高、水耗高、效率低和污染重的潜力分析,通过查找问题、分析问题原因、确定和实施预评估阶段的清洁生产方案。清洁生产方案产生思路示例参见本指南 5.1。

6.3 审核

6.3.1 目的和要求

通过对审核重点的投入产出进行分析,建立物料平衡、水平衡、污染因子流向分析、能源流向分析,按照三个层次,找出能耗高、物耗高、污染重的原因,并进行分析,寻找差距或潜能,为清洁生产方案的产生提供依据。

6.3.2 工作内容

a) 收集重点环节和部位的基础资料,绘制详细的位置图或工艺流程图或管线布置图,建立必要的运行记录,编制单元操作功能说明。

b) 制订物流、能流的输入输出监测计划,其中监测点的设置有标准或规定要求的应按照规定执行,无要求的应予以规定。按计划进行实测。

——对于物料平衡测试,应尽最大的可能用现场实测的方法获得建立物料平衡的数据。在缺少必要的测试设备的条件下,应掌握主要原辅材料的输入和主要产品的输出数据,对于产品生产相对稳定的企业,可以采用经核实的月报表取其平均值的方法。其它无法实测的数据,在符合生产实际情况的条件下,可借助理论计算或历史资料数据推算获得。

——水平衡测试应全面了解用水单位管网状况,各部位(单元、设备)用水、排水现状及用水计量,依据测定的水量、水质、水温和水压数据,绘制审核重点的用水单元(设备)、用水系统的水平衡图、建立水平衡关系,评价合理用水程度、挖掘节水减排潜力。水平衡测试方法参照 GB/T 12452 的有关规定进行,并根据国家及地方颁布的用水定额标准 FZ/T 01104、FZ/T 01105、FZ/T 01107 及 GB/T 7119 的有关规定进行用水效率评估和合理用水评价。

- c) 编制物耗、水平衡图，并说明偏差结果，对物耗、能耗进行衡算。
- d) 对物料、能源损失原因进行分析，对废物产生原因进行分析。

6.4 实施方案的产生和筛选

6.4.1 目的和要求

通过对各类方案的产生、筛选、研制，初步提出并实施无/低费方案，进行效果核定与汇总，确定初步可行的中/高费方案，纳入备选方案。

6.4.2 工作内容

- a) 针对审核重点环节和部位广泛征集改进建议，初步分析、评价各类方案；
- b) 将可行的无/低费方案、可行的中/高费方案和不可行方案进行汇总及分类；
- c) 必要时，筛选方案：
 - 选择适宜的方法筛选出中/高费备选方案，并进行初步可行性分析和实施说明；
 - 对无/低费方案的费用和效益进行估算，确定实施方案，补充和完善表 A.18；
 - 对不可行方案作简要说明，暂时搁置或否定。
- d) 研制备选方案详细的工程化说明。
- e) 评估、核定和汇总已实施无/低费方案的实施效果。

6.5 实施方案的确定

6.5.1 目的和要求

对备选的中/高费清洁生产方案进行综合分析，以选择技术先进、经济合理、环境有利的最佳的、可实施的清洁生产方案推荐实施。

6.5.2 工作内容

对备选方案应逐一进行可行性分析：

- a) 市场调查和预测，确定可行的技术途径，并进行方案的投资费用估算；
- b) 技术评估；
- c) 环境评估；
- d) 经济评估；

汇总并推荐可实施方案。

6.6 方案的实施

6.6.1 目的和要求

通过推荐方案的实施，从技术指标、经济收益以及环境效益三个方面评价各类方案实施前后以及实施预期和实际效果比较，并汇总已经实施的各项方案的成果，激励企业持续推行清洁生产。

6.6.2 工作内容

- a) 统筹规划拟实施的方案，说明方案的实施计划和资金筹措情况。
- b) 补充和完善表 A.18，评估、核定和汇总已实施无/低费方案的实施效果。

- c) 严格控制方案的实施过程，评价、验证已实施中/高费方案的成果。
- d) 通过定性定量分析，对比各项单位产品指标，综合评价各类已实施方案对企业的影响，适时总结和宣传清洁生产审核成果：
 - 已实施方案取得经济与环境效益汇总表；
 - 全部方案实施后对清洁生产目标的实现情况说明；
 - 全部方案实施后与纺织染整工业清洁生产标准对比分析说明。

6.7 持续清洁生产

6.7.1 目的和要求

使清洁生产工作在企业内长期、持续地推行下去。

6.7.2 工作内容

- a) 持续清洁生产阶段的工作包括健全完善清洁生产组织机构、加强和完善清洁生产管理、制定持续清洁生产计划、编写清洁生产审核报告等工作步骤。
- b) 健全完善清洁生产组织
 - 设立清洁生产常设机构，明确该机构的任务、职责和归属；
 - 确定专人负责，明确个人在清洁生产工作中的职责和权限。
- c) 加强和完善清洁生产制度
 - 把审核成果纳入企业的日常管理；
 - 建立操作性强的清洁生产激励机制；
 - 保证稳定的清洁生产资金来源。
- d) 制订持续清洁生产计划
 - 结合下一轮清洁生产审核工作计划，确定中/高费方案的实施步骤和责任人；
 - 清洁生产新技术、新材料、新工艺、新方法的研究与实施计划；
 - 员工的清洁生产培训计划。
- e) 按照政府主管部门的相关要求编写清洁生产审核报告。

7 审核工作表和检查清单

清洁生产审核过程需要编制各种工作表和检查清单。工作表和检查清单宜根据审核程序进行设计，内容、数量可根据行业和企业情况选择与确定。工作表格式参见附录 A。检查清单格式参见附录 B。

8 指南的实施

8.1 企业自行开展清洁生产审核时，应配备具备清洁生产审核资质和熟悉审核程序的人员共同实施。

8.2 从事清洁生产审核的咨询服务机构应符合《清洁生产审核办法》相关要求。

附录 A（资料性附录）清洁生产审核工作表

所列审核工作表是对企业进行清洁生产审核列举的范例，审核和验收人员在使用时应根据各地区各企业的政策法规和实际情况进行变更。

表A.1 清洁生产领导小组

姓名	职务/职称	专业	在清洁生产工作中职位	在清洁生产工作中职责
....				

表A.2 清洁生产审核组名单

序号	姓名	所属部门	专业	审核组职位	职责	备注
....						

表A.3 清洁生产审核工作计划表

序号	审核阶段	工作内容	进度安排	产出要求	负责人	配合部门/人员
1	审核准备	1.取得领导支持 2.组建审核组 3.策划审核安排 4.开展宣传教育 5.清洁生产知识培训		1.领导小组 2.审核组 3.审核工作计划 4.障碍的克服 5.正确认识提高		
2	预审核	1.开展现状调研 2.进行现场观测 3.评价产污耗能状况 4.确定审核重点 5.确定清洁生产目标 6.提出和实施无/低费方案		1.企业整体基础资料 2.输入输出图表 3.初步评价图表 4.发现潜力和机会 5.清洁生产目标 6.无/低费方案汇总表		
3	审核	1.准备审核重点资料 2.策划和实测物流、能流 3.平衡计算 4.分析资源损失和废物产生原因		1.审核重点详细资料 2.物料和能耗数据 3.平衡数据图表 4.产生各类改进方案		
4	方案的产生与筛选	1.收集、分析、评价各类方案 2.汇总清洁生产方案并分类 3.筛选方案 4.研制方案 5.核定汇总已实施无/低费方案 6.编写清洁生产中期审		1.产生清洁生产方案 2.可行的无/低费、中/高费方案 3.初选中/高费方案 4.产生备选方案 5.显现无/低费实施效果		

		核报告				
5	实施方案的确定	1.进行市场调查 2.进行技术评估 3.进行环境评估 4.进行经济评估 5.推荐可实施方案		1.方案的技术途径 2.技术可行性结论 3.环境可行性结论 4.经济可行性结论 5.可行性分析结果		
6	方案的实施	1.统筹规划方案实施 2.核定已实施无/低费方案成果 3.验证已实施中/高费方案成果 4.总结已实施方案对企业的影响		1.方案实施计划 2.已实施方案成果总结 3.已实施方案成果分析 4.定性定量表		
7	持续清洁生产	1.建立和完善清洁生产组织 2.建立和完善清洁生产制度 3.制定持续清洁生产计划 4.编制清洁生产审核报告		1.清洁生产审核报告 2.机构名称和负责人 3.建立制度和资金保障 4.工作计划和培训计划		

表A.4 清洁生产障碍分析及克服办法表

障碍类型	表现形式	原因分析	解决办法
思想观念障碍			
政策管理障碍			
生产技术障碍			
经济障碍			
其它障碍			

表 A.5 清洁生产培训表

序号	培训内容	日期/时间/地点	培训机构/教师	召集人	参加人员	效果评价
.....						

表A.6 企业基本情况表

企业名称		所属行业	
注册地址		法人代表	
生产地址		邮政编码	
主要产品		企业性质	
企业简介：（员工总数、技术人员数量、固定资产总值、年产值、年收入、年利税）			
生产工艺简述（说明生产类型）：			

主要设备:
公用工程现状:
管理体系描述: (认证情况说明)
清洁生产审核范围:
日常统计和核算单位说明:

表A.7 近三年来主要产品的产量和产值情况

序号	产品名称	年	年	年	产品信息
1					
2					
....					

表A.8 近三年来主要原辅材料、能耗情况 (折标煤)

序号	项目名称		单位	消耗位置	年	年	年
1	原材料						
						
2	辅料						
						
3	电	外购电					
		自发电					
		总用电					
		折标煤					
4	水	外购水					
		井水					
		总用水					
5	煤	外购煤					
		折标煤					
....							
	综合能耗						

表A.9 主要生产设备清单及维修保养情况

序号	设备名称	规格型号	数量	安装位置	能耗状况	运行状况	维修	备注

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表A.10 近三年废物排放监测情况

序号	污染物名称	产生部位	产生量	污染物浓度	去向	排放方式	回收用量	排放总量	执行标准	处置情况
1	废水									
2	废气									
3	固废									
4	噪声									
.....										

表A.11 操作单元物耗、能耗汇总表

序号	项目名称	单位	产品 1	产品 2	产品 3
1	原材料					
2	辅料					
3	电	总用电				
		折标煤				
4	水					
		总用水				
5	煤	热能利用				
		折标煤				
.....						
	综合能耗					

表A.12 计量器具和监测仪器一览表

序号	仪器名称	用途	测量范围	等级	使用/安装地点
1					
2					
....					

表A.13 物耗、能耗及废物产生原因分析表

序号	环节或部位	原因分类（按八个方面）	问题	原因分析
1				
2				
....				

表A.14 与纺织染整工业其他同类企业主要技术经济技术指标对比

指标	工艺	设备	效率	物耗	能耗	废物	综合利用
本公司								
比较 1								
比较 2								
比较 3								
.....								

表A.15 与纺织染整工业清洁生产标准指标比较分析

对比项目	企业现状	清洁生产标准指标要求			评估结论
		一级	二级	三级	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
....					

表A.16 清洁生产审核重点的确定

因素	权重	备选审核重点									
	W	XX 车间		XX 车间		XX 车间		XX 车间		
	1-10	R	R*W	R	R*W	R	R*W	R	R*W	R	R*W
废物产生量	10										
主要消耗	9										
废物毒性	8										
清洁生产潜力	7										

污染治理费用	6										
员工积极性	4										
总分	$\sum R*W$										
排序	—										

表A.17 确定清洁生产审核目标和解决方案

清洁生产指标	单位	现状	本轮目标（年）		远期目标（年）	
			绝对值	相对值	绝对值	相对值
1.取水量						
2.用电量						
3.耗标煤量						
4.废水产生量						
5.COD 产生量						
6.产品合格率						
....						
10.环境法律法规标准						
11.环境审核						
12.废物处理处置						
13. 生产过程环境管理						
14. 相关方环境管理						
.....						

表A.18 无/低费方案汇总表

序号	方案归属	方案名称	实施措施	费用估算	进度安排	环境效益	经济效益
1	原辅料和能源							
2	工艺技术							
3	设备							

4	过程控制							
5	产品							
6	废物							
7	管理							
8	员工							

表A.19 重点单元操作功能说明表

车间	工序	功能说明	物料消耗	进/出水量	用电量	热消耗
.....						
染色	煮练					
	漂白					
	染色					
....						

表A.20 物流、能源实测准备表

序号	监测单元	监测点位置	监测项目	时间/频次	计量器具	测量范围	监测人
1							
2							
.....							

表A.21 物流、能源实测数据表

序号	监测点位置	监测项目	取样时间	工况条件	实测值	监测人	复核人
1							
.....							

表A.22 物耗、能耗核算分析表

项目		单元 A	单元 B	单元 C
物料输入	原材料				
	辅料				
				
物料输出	产品				
	次品				
	损失				

水	补充用水				
	总用水量				
总用电量					
热能消耗					
废水	回用量				
	排放量				
废气	收集量				
	无组织排放量				
固体废物	综合利用量				
	废弃量				
.....					

表A.23 清洁生产方案汇总及分类

方案类型	序号	方案名称	方案简介	预计投资	负责部门	环境效果	经济效果
原辅料和能源							
工艺技术改造							
过程优化控制							
废弃物回收利用							
产品							
加强管理							
员工							

表A.24 中/高费方案可行性分析结果汇总表

评估类别	评估项目	方案 1	方案 2	方案 3
市场预测	技术途径				
	发展趋势				
				
技术评估	先进性				
	适宜性				
	可操作性				

环境评估	废物减少量				
	能耗减少量				
				
经济评估 固体废物	总投资				
	年收益				
	偿还期				
	净现值				
	内部收益率				
				
方案说明					
方案实施排序					

表A.25 清洁生产方案实施计划和资金筹措

序号	计划内容	实施进度：年					责任人	配合部门
		月	月	月	月	月		
1	资金筹措							
2	方案设计							
3	设备选型							
4	安装调试							
5	材料采购							
6	人员培训							
.....								

表A.26 已实施方案效益汇总表

方案类型	序号	方案名称	实施时间	投入费用	环境效果	经济效果
原辅料和能源						
工艺技术改进						
过程优化控制						
废弃物回收利用						
产品						
加强管理						

员工						

表A.27 已实施方案清洁生产审核目标完成情况

清洁生产指标	单位	审核前	本轮目标（年）		审核后（年）	
			绝对值	相对值	绝对值	相对值
1.取水量						
2.用电量						
3.耗标煤量						
4.废水产生量						
5.COD 产生量						
6.产品合格率						
....						
10.环境法律法规标准						
11.环境审核						
12.废物处理处置						
13.生产过程环境管理						
14.相关方环境管理						
.....						

表A.28 已实施方案纺织染整工业清洁生产标准对比分析表

清洁生产指标	单位	标准值			企业现状		评价说明
		一级	二级	三级	实施前	实施后	
1.取水量							
2.用电量							
3.耗标煤量							
4.废水产生量							
5.COD 产生量							
6.产品合格率							
....							
10.环境法律法规标准							
11.环境审核							
12.废物处理处置							
13.生产过程环境管理							
14.相关方环境管理							
.....							

表A.29 持续清洁生产计划表

序号	实施计划	工作内容	进度安排	负责部门	负责人
1					
....					

表A.30 年度培训计划

序号	培训内容	培训对象	培训方式	培训时间	授课人	负责人
1							
.....							

附 录 B（资料性附录）清洁生产审核检查清单示例

检查清单应从原辅料和能源、工艺技术、设备、过程控制、产品、废物、管理、员工等八个方面进行设计。例如：

1. 各原辅料进厂时化验的结果是否均满足生产要求？	
2. 各原辅料储存条件是否均满足要求？	
3. 前处理采用什么技术？	
4. 采用什么染色技术？	
5. 采用什么印花技术？	
6. 采用什么后整理技术？	
7. 污染物排放情况？各种废水循环利用情况？	
8. 对固体废物，尤其是废弃染料助剂是否有统计及妥善处理措施？	
9. 是否安装有水表等计量装备？	
10. 设备、器具、场地清洗水以及生产人员清洁水的用量与处置情况？是否清、污分流？	
11. 废水处理产生的污泥的处置情况？	
12. 生产车间有无完善的通风设施和降低噪音的装置？	
13. 全厂的蒸汽、热水、冷水管道和设备是否具有保温措施？	
14. 车间内卫生情况如何？是否定期清洗地面和设备的积尘？是否建立奖惩制度？	
15. 是否具有健全的设备维护保养制度？执行情况如何？跑冒滴漏现象是否严重？职责是否明确到人？	
16. 各生产岗位是否有现行有效的操作规程？是否建立岗位责任制？执行情况如何？是否建立奖惩制度？	
17. 废水污染物排放执行什么标准？几级标准？	
18. 产品产量和质量在国内处于什么水平？	
19. 员工操作技能、个人素质、环保意识如何？	
20. 全员是否有定期的培训机会和清洁生产培训内容？	
21. 是否有清洁生产建议收集、实施、奖励的机制？	