

附件 3

《纺织工业水污染物排放标准（征求意见稿）》  
编制说明

《纺织工业水污染物排放标准》编制组

2019 年 9 月

项目名称：纺织工业水污染物排放标准（修订合并 GB 4287-2012、  
GB 28936-2012、GB 28937-2012、GB 28938-2012）

项目统一编号：2018-1

承担单位：清华大学、中国轻工业清洁生产中心、中国环境科学研究  
院、中国印染行业协会、生态环境部环境规划院、绍兴市  
柯桥区印染工业协会

# 目录

1、项目背景.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
2、行业概况.....	2
2.1 行业在我国的发展概况.....	2
2.2 纺织行业在其他国家和地区发展概况.....	5
3、标准制（修）订的必要性分析.....	5
3.1 国家及生态环境主管部门的相关要求.....	5
3.2 国家相关产业政策及行业发展规划中的生态环境要求.....	7
3.3 行业发展带来的主要环境问题.....	9
3.4 行业清洁生产工艺和污染防治技术的最新进展.....	11
3.5 现行标准存在的主要问题.....	12
4、行业产排污情况及污染控制技术分析.....	15
4.1 行业主要生产工艺及产污分析.....	15
4.2 行业排污现状.....	18
4.3 污染防治技术分析.....	19
5、行业排放有毒有害污染物环境影响分析.....	21
6、标准主要技术内容.....	22
6.1 标准适用范围.....	22
6.2 标准结构框架.....	24
6.3 术语和定义.....	25
6.4 污染物项目的选择.....	28
6.5 污染物排放限值的确定及制定依据.....	32
6.6 单位产品基准排水量限值的确定及依据.....	46
6.7 监测要求.....	48
6.8 达标判定.....	49
7、本标准与主要国家、地区及国际组织同类标准的对比.....	49
7.1 美国.....	49
7.2 欧盟.....	52
7.3 德国.....	53
7.4 日本.....	54
7.5 本标准与国外主要国家标准对比.....	55
8、标准实施效益分析.....	56
8.1 实施本标准的环境效益.....	56
8.2 实施本标准的经济效益分析.....	57

# 《纺织工业水污染物排放标准（征求意见稿）》

## 编制说明

### 1、项目背景

#### 1.1 任务来源

根据《关于开展 2018 年度国家环境保护标准项目实施工作的通知》，按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技〔2017〕1 号）的有关要求，完成《纺织工业水污染物排放标准》（修订合并 GB 4287-2012、GB 28936-2012、GB 28937-2012、GB 28938-2012）制修订任务及相关技术性工作，项目统一编号为 2018-1。

#### 1.2 工作过程

##### （1）行业调研

2015 年以来，编制组赴纺织工业企业展开调研工作，调研范围涵盖了纺织行业各种类型的生产企业。

##### （2）开题论证

2018 年 10~11 月，开题准备阶段，编写标准开题报告和标准初稿。

2018 年 11 月 16 日由清华大学召集，在北京举行《纺织工业水污染物排放标准》开题论证会，会议期间专家对标准的制修订工作展开讨论，最终一致通过，并对后续工作提出修改要求和工作建议。

##### （3）征求意见稿

开题论证会结束后，编制组按照会上讨论结果和专家意见，对标准文本和标准编制说明进行了修改完善，在此期间有针对性地调研了特殊工艺染整、麻纺、毛纺、织造以及非织造品制造等行业企业，最终形成《纺织工业水污染物排放标准（征求意见稿）》以及编制说明。

2019 年 7 月 12 日，由生态环境部水生态环境司组织，在北京召开国家环境保护标准《纺织工业水污染物排放标准》征求意见稿技术审查会，《纺织工业水

污染物排放标准（征求意见稿）》通过技术审查，会后根据专家建议进行了修改完善，并有针对性地组织了地方调研和座谈。

2019年8月12日，在浙江绍兴组织调研座谈会，参与人员有当地生态环境主管部门代表、纺织企业代表以及水务公司代表，针对纺织工业集聚区内的水污染物控制问题进行了深入交流和探讨。

## **2、行业概况**

### **2.1 行业在我国的发展概况**

纺织工业是我国国民经济的传统支柱产业和重要的民生产业，也是国际竞争优势明显的产业，在繁荣市场、扩大出口、吸纳就业、增加农民收入、促进区域经济发展等方面发挥着重要作用。早在上世纪末，我国就已成为世界最大的纺织品生产国、出口国和消费国。经过改革开放 30 多年的快速发展，出口导向型发展战略使得中国纺织业出口贸易得到快速发展，贸易规模迅速成为全球第一。我国的纺织工业已发展成为布局基本合理，产业链完整，拥有棉、毛、麻、丝、化学纤维、纺织织造、染整、针织、家纺以及产业用纺织品等原料和产品综合发展的行业。

根据中国纺织工业联合会发布的 2017/2018《中国纺织工业发展报告》，2017 年我国纺织工业规模以上企业数为 20187 家（含纤维合成制造和纺织机械制造企业），其中从事棉纺织及其染整精加工的企业最多，占到纺织业总企业数的 51%。出口方面 2017 年我国纺织品服装出口达到 1157 亿美元，同比增长 4.5%。

#### **2.1.1 棉纺织业**

根据国家统计局数据，2017 年规模以上棉纺织企业完成主营业务收入 21054.4 亿元，同比增长 3.0%，实现利润总额 1037 亿元，同比增长 0.9%。以 185 家棉纺织企业和 13 个棉纺织产业集群的生产经营为分析对象，2017 年主营业务收入同比增长 5.72%，较 2016 年增加 1.3 个百分点，利润总额同比增长 5%，较 2016 年增速增加 1.1 个百分点。

从原料消费情况看，2017 年棉纺用纤维共计 2025 万吨，同比增长 2.4%；其中棉纤维 755 万吨，同比增长 5.6%，非棉纤维（含涤短、粘短等）1270 万吨，同比增长 0.6%。

以 2017 年规模以上企业棉纺产品产量来看，棉纱生产主要在山东、河南、湖北以及河北等省份，棉布生产主要集中在山东、江苏、浙江、湖北以及河北等省份。

### **2.1.2 毛纺织业**

2017 年规模以上毛纺企业毛线产量 42.3 万吨，同比增长 7.54%，较 2016 年增速加快了 4.27 个百分点。同期毛织物累计产量 4.8 亿米，同比下滑 7.3%，较 2016 年同比增速回升了 0.1 个百分点。2017 年毛纺织原料与制品累计出口金额达到 132.1 亿美元，同比增长 8.41%。

以 2017 年规模以上企业毛纺产品产量来看，绒线（毛线）生产主要在江苏、河北、山东以及河南等省份，毛织物（呢绒）生产主要集中在江苏、山东等省份。

### **2.1.3 麻纺织业**

据国家统计局数据，2017 年全国 295 家规模以上麻纺织企业主营业务收入累计 477.23 亿元，与 2016 年的 489.69 亿元同比下降 2.55%；出口交货值为 49.82 亿元，增速为 5.92%；主营业务累计成本为 429.14 亿元，与 2016 年的 436.23 亿元同比下降 1.62%，亏损企业亏损额同比增加 39.23%。全行业累计实现利润总额 21.21 亿元，与 2016 年的 25.57 亿元同比下降 17.04%；其中麻纤维纺前加工和纺纱的利润总额同比下降 27.72%，出口交货值同比下降 19.56%。

以 2017 年规模以上企业麻纺产品产量来看，亚麻布产量最高的是江苏省，苧麻布产量最高的是江西省，其他省份产量较小，而且出现一定程度的负增长。

### **2.1.4 丝绢纺织业**

据国家统计局统计，2017 年规模以上企业主要产品产量均有下降。其中，生丝产量 14.18 万吨，同比下降 1.86%；绸缎产量 60070 万米，同比下降 2.7%；蚕丝被产量 1922 万条，同比下降 4.23%。

据中国海关统计，2017 年全国真丝绸商品出口 35.98 亿美元，同比增长 22.54%。四类产品出口 11510.6 吨，同比下降 12.82%；出口金额 5.43 亿美元，同比增长 2.61%，单价同比增长 17.68%。其中生丝出口 5194.82 吨，同比下降 15.61%；出口金额 2.84 亿美元，同比增长 1.28%。真丝绸缎出口数量 1080768 万米，同比下降 15.38%；出口金额 6.16 亿美元，同比下降 4.57%，单价同比增长 12.87%。坯绸出口数量 7791.97 万米，同比下降 15.65%；出口金额 4.07 亿美

元，同比下降 10.08%，单价同比增长 6.53%。

以 2017 年规模以上企业丝绢纺织产品产量来看，蚕丝生产量最多的省份依次为广西、四川、江苏和浙江，绢纺丝生产主要集中在浙江和广西，蚕丝机织物及交织物产量最高的省份为浙江省和四川省。

### **2.1.5 化纤（长丝）织造业**

2017 年，我国化纤长丝织物总产量为 482 亿米，同比增长 7.59%。据各集群地区统计，盛泽、长兴、秀洲、龙湖、泗阳、平望、柯桥七地化纤长丝织物 2017 年全年产量累计为 271.96 亿米，同比下降 1.63%。2017 年我国化纤长丝织物累计出口 124.05 亿美元，同比增长 5.77%。

### **2.1.6 针织业**

据国家统计局统计，2017 年针织面料类规模以上企业完成主营业务收入 3072.27 亿元，同比增长 4.6%。其中，针织面料织造类规上企业主营收入同比增长 5.43%，针织染整类规上企业增长 1.33%，针织制品类规上企业增长 2.42%。

### **2.1.7 产业用纺织品业**

“十二五”时期以来，我国产业用纺织品继续保持快速增长。2017 年，全年纤维加工总量为 1508.3 万吨。过滤与分离、医疗卫生、土工与建筑用纺织品的生产继续保持了较高的增长速度，但合成革用纺织品、文体休闲用纺织品的生产增速则较低。

2017 年主要产品的出口额都保持了不同程度的增长，其中产业用涂层织物、擦拭布、产业用玻纤制品和帘子布的出口额增速超过 10%，毡布、帐篷、线绳（缆）带、非织造防护服和安全气囊的增速也比较快，但是包装用纺织品的出口额降低了 2.93%，医用敷料的出口额与 2016 年基本持平。

以 2017 年规模以上产业用纺织品企业的产品产量来看，非织造布全国产量最高的省份依次为浙江、江苏、山东、河南以及福建等。

### **2.1.8 染整业**

染整行业在市场竞争中，逐渐转变成市场主导型产业，企业逐渐向沿海地区集中。在珠江三角洲、长江三角洲和环渤海湾地区，产业集群逐年增强，如浙江的绍兴、萧山，江苏的盛泽，福建的石狮，山东的昌邑等地区，在染整行业的发展中起到重要作用。

2017年,染整八大类进出口总额249.24亿美元,同比减少0.2%,增速较2016年同期提高6个百分点;贸易顺差209.84亿美元,同比增加0.51%,增速较2016年同期提高5.63个百分点。在巩固美、欧、日等传统市场的同时,我国对“一带一路”相关国家染整八大类的出口数量为110.47亿米,同比增加2.51%;出口金额130.38亿元,同比减少2.67%,占我国染整八大类出口总额的比重达到56.80%。

截止到2018年9月30日,全国排污许可证管理信息平台公开系统中染整行业共核发排污许可证3846家企业,其中东部沿海五省企业占比84.97%。

## 2.2 行业在其他国家和地区发展概况

目前,中国纺织产业发展已经比较成熟。但是经济水平的提高、适龄劳动人口比重的下降使得近年来招工困难,劳动力成本不断上涨,并且工业用地成本攀升,纺织企业在国内实现规模再扩张面临诸多限制因素。

东南亚国家由于劳动力成本等方面的优势,开始逐步承接其他国家部分低端制造产能,纺织品制造和出口贸易快速增长,纺织制造中心有向东南亚国家转移的趋势。越南等东南亚国家国际贸易环境较为优越,出口欧美等发达国家存在关税优惠,近年来发展迅速。

纺织服装业是越南第三大出口产业,2016年出口额达到280亿美元,2017年前6个月,越南在成衣、纺织、纤维、纱线出口大幅上涨48.3%,增长速度很快,越南纺织服装品远销世界40个国家和地区,较大市场如美国、日本、韩国、中国、欧盟等,与我国纺织业出口具有一定的竞争关系。

## 3、标准制(修)订的必要性分析

### 3.1 国家及生态环境主管部门的相关要求

#### 3.1.1 国家政策要求

《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号)对纺织染整行业提出以下要求:

(1) 2016年底前,按照水污染防治法律法规要求,全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、染整、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。

(2) 制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、染整、农副食品加工、原料药制



造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。染整行业实施低排水染整工艺改造。

(3) 七大重点流域干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织染整等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。

(4) 推动污染企业退出。城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、染整、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。

(5) 鼓励钢铁、纺织染整、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业污水深度处理回用。具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、染整等项目，不得批准其新增取水许可。

(6) 抓好工业节水。制定国家鼓励和淘汰的用水技术、工艺、产品和设备目录，完善高耗水行业取用水定额标准。开展节水诊断、水平衡测试、用水效率评估，严格用水定额管理。到 2020 年，纺织等高耗水行业达到先进定额标准，单位产品污水排放量和污水排放总量将大幅降低。

### **3.1.2“十三·五”规划要求**

“十三·五”生态环境保护规划提出：

(1) 实施重点行业企业达标排放限期改造。以钢铁、水泥、石化、有色金属、玻璃、燃煤锅炉、造纸、染整、化工、焦化、氮肥、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业为重点，推进行业达标排放改造。

(2) 推动治污减排工程建设。各省（区、市）要制定实施造纸、染整等十大重点涉水行业专项治理方案，大幅降低污染物排放强度。

(3) 总磷、总氮超标水域实施流域、区域性总量控制。染整等行业降低尿素的使用量或使用尿素替代助剂。

(4) 严格环保能耗要求促进企业加快升级改造。钢铁、有色金属、化工、建材、轻工、纺织等传统制造业全面实施电机、变压器等能效提升、清洁生产、节水治污、循环利用等专项技术改造，支持企业增强绿色精益制造能力，推动工业园区和企业应用分布式能源。

### **3.1.3 环保及其他部门要求**

《工业和信息化部关于下达 2014 年工业行业淘汰落后和过剩产能目标任务

的通知》（工信部产业〔2014〕148号）公布了染整、造纸、制革等工业行业淘汰落后和过剩产能企业名单（第一批）。

国家生态环境部（原环境保护部）制定了《排污许可证申请与核发技术规范纺织印染工业》（HJ 861-2017），规定了纺织染整工业排污单位排污许可证申请与核发的基本情况填报要求、许可排放限值确定、实际排放量核算、合规判定的方法以及自行监测、环境管理台账与排污许可证执行报告等环境管理要求，提出了纺织染整工业污染防治可行技术要求。

## **3.2 国家相关产业政策及行业发展规划中的生态环境要求**

### **3.2.1 行业发展规划**

为贯彻落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》和《中国制造 2025》，促进纺织工业转型升级，创造竞争新优势，工业和信息化部于 2016 年 9 月 20 日发布《纺织工业发展规划（2016—2020 年）》（工信部规〔2016〕305 号）。

规划提出：要坚持创新驱动，加大研发设计投入，加快采用先进技术改造提升传统产业，坚持行业发展与资源、要素、环境相适应。形成纺织行业绿色制造体系，清洁生产技术普遍应用，到 2020 年，纺织单位工业增加值能耗累计下降 18%，单位工业增加值取水下降 23%，主要污染物排放总量下降 10%。突破一批废旧纺织品回收利用关键共性技术，循环利用纺织纤维量占全部纤维加工量比重继续增加。

### **3.2.2 行业产业政策**

#### **（1）《纺织行业清洁生产技术推行实施方案》**

《方案》提出：到 2012 年染整主要产品综合能耗新鲜水消耗量由 3 吨/百米下降到 2.5 吨/百米，总量由 15.3 亿吨/年减到 12.75 亿吨/年；污水排放量由 2.5 吨/百米下降到 2 吨/百米，总量由 12.75 亿吨/年减到 10.2 亿吨/年，减排 2.55 亿吨/年。

#### **（2）《关于进一步加强造纸和染整行业总量减排核查核算工作的通知》（环办〔2013〕110 号）**

《通知》提出：染整企业要实行生产排水清浊分流、分质处理、分质回用，水重复利用率达到 35% 以上；采用丝光工艺的要配置碱液自动控制和淡碱回收装

置；采用碱减量工艺的要实施对苯二甲酸回收利用。目前，多数国控染整企业已按规定安装污水处理设施运行管理监控平台。

(3) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 纺织染整》(HJ 709-2014)

该标准规定了纺织染整建设项目竣工环境保护验收技术的工作程序、总体要求，验收技术方案和验收技术报告的编制要求。

(4) 《促进我国麻纺织业结构调整、产业升级的指导意见》

《意见》提出：要加大麻类纤维先进加工技术应用项目的推广，其中包括苧麻生物脱胶及生物化学联合脱胶、物理脱胶等先进技术推广应用项目；麻类纤维精细加工先进技术推广应用项目；麻纤维加工及纺织清洁生产先进技术推广应用项目，亚麻纺织无氯煮漂和亚麻纺织工厂通风除尘等新技术推广应用项目；麻类纤维及纺织加工的节水、节能和污水治理先进技术推广应用项目。

(5) 《苧麻生物脱胶新技术推广的行业指导意见》

《意见》指出：苧麻生物脱胶技术是实现节能、降耗、减排的有效措施之一，是苧麻脱胶技术发展的必然方向；明确苧麻脱胶生产企业准入条件；由苧麻重点省、市（区）按照苧麻纺织发展的整体要求，研究项目产业化发展的目标任务，确定本地区促进苧麻生物脱胶项目应用推广的政策措施；建议国家发改委及有关部门给予苧麻纺织工业技术进步和产业升级政策和项目支持。

(6) 《鼓励进口技术和产品名录》

由国家发展改革委、财政部、商务部共同发布的《鼓励进口技术和产品目录》2012~2015年都将毛纤梳理机、精梳机作为国家鼓励进口的产品，并实行进口贴息政策，促进了毛纺行业生产工艺的升级改造，保障了行业清洁生产工作的开展。

(7) 《茧丝绸行业“十三·五”发展纲要》

《纲要》从行业保持稳定发展、科技水平持续提升、绿色环保步伐加快、国际竞争力显著增强四个方面提出发展目标。

(8) 《产业结构调整指导目录》(2019年，征求意见稿)

《目录》中列出了纺织业鼓励类产业，包括：纺织行业生物脱胶、无聚乙烯醇(PVA)浆料上浆、少水无水节能染整加工、“三废”高效治理与资源回收再利用技术的推广与应用，符合环保要求的特种动物纤维、麻纤维、桑柞茧丝、彩

色棉花、彩色桑蚕丝类天然纤维的加工技术与产品等。

《目录》中也列出了纺织业限制类和淘汰类产业，限值类包括：用聚乙烯醇浆料（PVA）上浆工艺及产品（涤棉产品，纯棉的高支高密产品除外）、原毛洗毛用水超过 20 吨的洗毛工艺与设备、双宫丝和柞蚕丝的立式缫丝工艺与设备、绞纱染色工艺、亚氯酸钠漂白设备、普通涤纶载体染色。淘汰类包括：超过使用年限的生产设备、部分落后生产工艺等。

### 3.2.3 行业准入政策

为进一步规范染整行业管理，加快行业结构调整和转型升级，工信部对《染整行业准入条件（2010 年修订版）》（工消费〔2010〕第 93 号公告）和《染整企业准入公告管理暂行办法》（工信部消费〔2012〕40 号）进行了修订，形成《染整行业规范条件（2017 版）》，执行之日废止《染整行业准入条件（2010 年修订版）》。

## 3.3 行业发展带来的主要环境问题

### 3.3.1 毛纺织行业主要污染物排放情况

根据调研，2015 年山东、江苏、浙江、内蒙、河北等毛纺大省毛纺企业洗毛污水及主要污染物排放量如表 3-1 所示。山东、江苏、浙江、内蒙、河北等毛纺大省毛纺企业污水及污染物排放量约占我国毛纺企业总量的 70%。2015 年，毛纺企业总排水量约为 930.4 万吨。

表3-1 2015年主要地区毛纺企业污水及污染物排放量

省份	污水量（吨）	化学需氧量（吨）	氨氮（吨）
江苏	12083083	869.865	61.72
浙江	727603.6	50.23	6.15
河北	5906070.14	2019.7	3.34
山东	45641408	351.4	10.9
内蒙	774243	717.17	10.9
总计	65132407.7	4008.4	219.7

### 3.3.2 麻纺织行业主要污染物排放情况

据统计，2010 年麻纺行业污水排放量约 17000 万吨，COD 排放量约 34000 吨，氨氮排放量约 4250 吨。

到 2015 年，麻纺行业污水排放量约 13500 万吨，与 2010 年相比，削减率为 20.6%；COD 排放量约 20250 吨，削减率 40.4%；氨氮排放量约 2025 吨，削减率 52.4%。

### 3.3.3 丝绢纺织行业主要污染物排放情况

以 2008 年我国蚕丝产量 9.86 万吨计算，预计本行业年均增长率为 5%，根据两个阶段的标准限值，推算全面达标后行业 2010~2015 年的主要污染物和工业污水量如表 3-2 所示。

表3-2 丝绢纺织行业水污染物减排情况对比

年份	污水量（万吨）	化学需氧量（吨）	氨氮（吨）
2010 年	15510.17	23265.26	3877.54
2012 年	13936.17	13579.62	3394.90
2015 年	11099.21	6659.52	1664.88

### 3.3.4 染整行业主要污染物排放情况

2010 年和 2015 年纺织工业污水及水污染物排放量如表 3-3 所示。2015 年纺织工业污水排放量占工业行业污水总排放量的 9.22%，化学需氧量（COD<sub>Cr</sub>）排放量占工业行业排放总量的 7.02%，氨氮排放量占工业行业排放总量的 6.91%。

表3-3 2010年和2015年纺织工业污水及水污染物排放情况

项目	2010 年		2015 年	
	工业行业	纺织工业	工业行业	纺织工业
污水排放量/亿吨	237.5	27.55	199.5	18.4
化学需氧量/万吨	434.8	35.65	293.5	20.6
氨氮/万吨	120.3	1.94	21.7	1.5

注：数据来源于《中国环境统计年报》，该数据为纺织全行业（不包括纺织服装、服饰业）污水和污染物排放量，染整工业污水和水污染物排放量小于该数据。

染整行业是纺织工业的最主要污染源。染整行业量大面广，包括退浆、精练、漂白、丝光、染色、印花、整理等多道工序，产生的污水具有水量大、浓度高、大部分呈碱性且色泽深的特点，是工业污水中较难处理的一类污水，对环境和水资源的安全构成了严重威胁。染整污水的水质与企业的生产工艺和所用染料有关，随纺织品种类不同而有所差异，因此水质波动较大。

### **3.4 行业清洁生产工艺和污染防治技术的最新进展**

#### **3.4.1 清洁生产技术**

##### **(1) 毛纺行业**

毛纺行业的清洁生产技术有生物酶洗毛、超滤浓缩回收羊毛脂及污水处理技术等。

##### **(2) 麻纺行业**

麻纺行业的清洁生产技术有苧麻生物脱胶及生物化学联合脱胶、物理脱胶技术、麻类纤维精细加工技术以及亚麻纺织无氯煮漂技术等。

##### **(3) 丝绢纺织行业**

丝绢纺织行业的清洁生产技术主要有数字化智能自动缫丝技术、无梭织机真丝绸织造技术、数字化丝绸印花技术等。

##### **(4) 化纤织造行业**

化纤织造行业清洁生产技术主要是围绕喷水织机低耗高效运行形成的技术体系，包括电子卷取、电子送经、任意选色、高速稳定，具有智能控制、自动监测、可实现信息化管理等自动化程度高、节能节水低耗的新型喷水织机，以及自动织造辅助设备，如自动上轴设备、自动落布设备等。

##### **(5) 染整行业**

前处理工序清洁生产技术有燃气烧毛技术、电加热陶瓷管烧毛技术、短流程前处理技术、生物酶退浆技术、生物酶精炼技术、无氯漂白技术、逆流漂洗技术、湿布丝光技术等。

染色工序清洁生产技术有高固色率染色技术、低污染染料/助剂使用技术、喷射溢流染色技术、气流染色技术、冷轧堆染色技术等。

印花工序清洁生产技术有数码印花技术、涂料印花技术、转移印花技术等。

后整理工序的清洁生产技术包括泡沫整理技术、涂层整理技术、物理整理技术等。

#### **3.4.2 国家相关指导性文件**

##### **(1) 《纺织污水膜法处理与回用技术规范》(GB/T 30888-2014)**

该标准为采用膜生物法、微滤、超滤、纳滤及反渗透膜法处理纺织污水的企业，提出了工艺选择原则、预处理、膜法处理、监测和回用等方面的要求，尤其

是对不同处理方法的出水水质给出了定量的限值,有利于纺织企业更加科学合理的应用膜法处理污水,为企业污水达标排放和回用于生产提供了技术依据。

(2)《纺织染整工业污水治理工程技术规范》(HJ 471-2009)

该标准给出了纺织染整企业生产不同类型产品的污水产生量、pH值、色度、COD、BOD、悬浮物等指标的参考数据,对纺织染整工业污水治理工程的总体设计、处理工艺设计、回用工艺设计、机械设备选型等方面均提出了技术要求,为纺织染整工业企业的新建、改建和扩建污水治理工程提供了技术依据。

(3)《排污单位自行监测技术指南 纺织印染工业》(HJ 879-2017)

标准在自行监测的一般要求、监测方案的制定、信息记录和报告等方面做出了详细的规定,有利于纺织染整企业在生产运行阶段对其排放的水、气污染物、噪声及对周边环境质量的影响开展自行监测,一方面可作为评价排污单位治污效果、排污状况、对环境质量影响状况的重要依据;另一方面,也可以为进行污染源达标状况判定、排放量核算等提供数据支撑。

(4)《纺织染整行业污染防治可行技术指南(试行)》

该标准是行业发展的指导性文件,是纺织染整行业污染物处置和管理达到国家政策要求和污染物排放标准后更高的环境要求。标准针对不同工艺过程的污染预防、水污染治理、大气污染治理、固体废物综合利用及处理处置、新型生产工艺等方面,提出了多项可行技术,有利于指导纺织染整工业企业减少污染物的排放,提高企业整体环保水平。

(5)《污染源源强核算技术指南 纺织印染工业》(HJ 990-2018)

为支撑建设项目环境影响评价体系和推行排污许可证制度,生态环境部组织编制了《污染源源强核算技术指南 纺织印染工业》,该标准规定了染整行业污水、废气、噪声、固体废物污染源强核算的基本原则、内容、核算方法及要求。对于新建(改、扩建)企业,一些环评文件中源强参数取值随意性较大,估算的排放量往往与实际排放量偏差较大,该标准可以提供合理可行的核算方法,避免不合理的数据给后续环境管理带来诸多麻烦乃至带来严重的环境污染问题。

### 3.5 现行标准存在的主要问题

纺织行业现行水污染物排放标准包括《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)、《缫丝工业水污染物排放标准》(GB 28936-2012)、《毛纺工

业水污染物排放标准》(GB 28937-2012)、《麻纺工业水污染物排放标准》(GB 28938-2012)四项。

随着我国纺织企业的空间集聚,纺织工业园区的不断增加,生产工艺的日新月异以及相关产业技术政策不断更新替代,使排放标准在实施过程遇到了一些问题。主要表现为以下几个方面:

(1) 四项标准除单位产品基准排水量和控制项目有所差异外,主要控制项目限值较为接近

表3-4 四项排放标准控制限值(新建企业直接排放限值)对比情况

标准 控制项目	GB 4287-2012	GB 28938-2012	GB 28937-2012	GB 28936-2012
pH 值	6~9	6~9	6~9	6~9
COD <sub>Cr</sub>	80	100	80	60
BOD <sub>5</sub>	20	30	20	25
悬浮物	50	50	60	30
色度	50	50	—	—
氨氮	10 (15)	10	10	15
总氮	15 (25)	15	20	20
总磷	0.5	0.5	0.5	0.5
二氧化氯	0.5	—	—	—
AOX	12	10	—	—
硫化物	0.5	—	—	—
苯胺类	1.0	—	—	—
六价铬	0.5	—	—	—
总锑	0.1	—	—	—
动植物油	—	—	10	3

注：“( )”内值为蜡染行业执行限值

从现有标准体系而言,纺织四项排放标准分工段制定;取水定额分工段制定;《纺织染整工业污水处理工程技术规范》(HJ 471-2009)涉及了洗毛、麻脱胶、缫丝等部分内容,但以染整为主;《纺织染整行业污染防治可行技术指南》不适用于洗毛、麻脱胶、煮茧企业;《建设项目竣工环境保护验收技术规范 纺织染整》(HJ 709-2014)不适用于洗毛、麻脱胶、煮茧企业。

目前,《纺织染整工业污水处理工程技术规范》(修订稿)将考虑四类不同工段;《排污许可证申请与核发技术规范 纺织印染工业》(HJ 861-2017)也涵盖四类工段。

从企业运营实际情况而言,存在专业化企业,但也存在各工序混合的情况。



因此，从标准执行的可操作性和整体性而言，应将四项标准整合为一项排放标准，标准适用范围涵盖洗毛、麻脱胶、缫丝、织造、染色、印花、整理等工序。

#### （2）部分指标适用范围不明确，标准操作性不强

部分控制项目适用范围需要调整。例如，使用亚漂、氯漂工艺的企业污水中分别含有二氧化氯和可吸附有机卤素。目前，随着技术进步部分企业不采用亚漂、氯漂工艺；六价铬来源于不锈钢的滚筒刻花和毛染整的重铬酸钾助剂，并非所有企业都排放含铬污水；总锑来源于聚酯（涤纶原料）合成与生产过程，聚酯合成中采用三氧化二锑、醋酸锑或乙二醇锑作为催化剂，导致染整污水产生含锑污染物。这些污染物仅在特定工艺条件下产生，如果地方生态环境部门和企业均进行监测，将增加监管和监测成本。

#### （3）部分指标限值以及行业基准排水量过于宽松，不利于引导技术进步

污染项目限值宽松，《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）将六价铬排放限值调整为 0.5mg/L，与其他行业标准对比，限值过于宽松。AOX 排放限值过于宽松，不利于引导纺织企业清洁化改造。

目前，《缫丝工业水污染物排放标准》（GB 28936-2012）、《毛纺工业水污染物排放标准》（GB 28937-2012）两项标准中的单位产品基准排水量指标没有得到有效执行。从技术角度而言，随着洗毛、缫丝等技术装备水平的提高，用水量大幅下降。通过与《取水定额 第 14 部分：毛纺织产品》（GB/T 18916.14-2014）等国家现行取水定额进行对比，规定的单位产品基准排水量已不能满足行业环境管理的实际需求。

#### （4）间接排放管理要求与地方监管现状差异大

《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-2012）等四项排放标准根据纺织污水不同去向制定了间接排放限值。各地在执行间接排放限值时主要存在以下问题：

①大部分染整企业不具备预处理提标改造的土地资源。

②染整企业的预处理方法或化学药剂的投加有可能增加下游集中污水处理厂的处理难度和成本。

③以协商方式排放污水的现状没有影响集中污水处理厂的达标排放和受纳水体的环境质量。

④目前，企业、污水处理厂及地方政府已经通过市场手段将染整污染治理的综合成本降低，满足三方利益需求。

#### （5）有毒有害污染物及生物毒性风险问题未得到关注

染整等纺织污水中含有重金属、有机卤化物等多种有毒有害污染物，其环境风险和对行业的冲击不容忽视。德国纺织污水排放标准、中国农药工业水污染物排放标准（征求意见稿）已将生物毒性列为控制指标。

#### （6）达标判定缺乏即时采样的瞬时限值

排放标准规定了日均值要求，但实际环境执法时以现场即时采样或监测结果作为达标判定依据。生产和污水处理过程中水量水质存在波动、水质测试过程中存在误差，亟需规定常规污染物的瞬时限值要求。

在上述背景下，为进一步贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》等法律、法规，完善纺织工业污染物排放政策标准体系，更加科学有效地控制纺织工业污染物排放，有必要结合纺织工业污染物产生和排放特点，将《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-2012）、《缫丝工业水污染物排放标准》（GB 28936-2012）、《毛纺工业水污染物排放标准》（GB 28937-2012）、《麻纺工业水污染物排放标准》（GB 28938-2012）四项标准进行修订合并，制订《纺织工业水污染物排放标准》，用以规范纺织工业企业的行为，促进各项污染物稳定达标排放，切实保护环境质量。

## 4、行业产排污情况及污染控制技术分析

### 4.1 行业主要生产工艺及产污分析

纺织行业各细分行业产生污水特征分析如下：

#### （1）棉纺及染整精加工行业

棉纺纱与织造环节排水量较小，主要污染物为残留浆料，来自纱线及坯布染整工序，主要为前处理退浆污水与染色污水。

在棉及其混纺织物的退浆污水中，含有浆料、浆料分解物、纤维屑、酸、碱和酶等，其污水量较小，但污染物浓度高，化学需氧量、生化需氧量高达数千mg/L 甚至更高。

棉及棉混纺机织物染整污水水质见表 4-1 所示。

表4-1 棉及棉混纺机织物染整污水水质

产品种类	pH 值	色度 (倍)	五日生化需氧量 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
纯棉染色、印花产品	10.0~12.0	400~800	300~500	1500~3000	200~500
棉混纺染色、印花产品	9.5~12.0	400~800	300~500	1500~3000	200~500
纯棉漂染产品	10.0~12.0	300~500	200~300	800~1200	200~400
棉混纺漂染产品	10.0~12.0	200~300	200~300	1000~1500	100~400

### (2) 毛纺及染整精加工产排污分析

毛纺织行业是指以毛条及毛型化学纤维为原料进行的纺、织生产加工。毛染整精加工行业是指对非自产的毛纺织品进行漂白、染色、印花等工序的染整精加工。毛纺及染整污水水质见表 4-2 所示。

表4-2 毛纺及染整污水水质

污水类型	pH 值	色度 (倍)	五日生化需氧量 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
洗毛	10.0~12.0	—	6000~12000	15000~30000	8000~12000
炭化后中和	5.0~6.0	—	80~150	300~500	1250~4800
毛粗纺染色	6.0~7.0	100~200	150~300	500~1000	200~500
毛精纺染色	6.0~7.0	50~80	80~180	350~600	80~300
绒线染色	6.0~7.0	100~200	70~120	300~450	100~300

### (3) 麻纺及染整精加工产排污分析

麻纺织是指以苧麻、亚麻、大麻等为主要原料进行的原料制造、纺纱、织布、染整等生产活动。

在麻纺行业中，除染整加工工序排污量较大外，制麻工序排污量也较大，产生的 COD<sub>Cr</sub> 浓度高。麻及其混纺织物在退浆、初漂、丝光、复漂、增白、染色或印花过程中排放污水量与棉纺织品相近。染整污水中含有残余染料、浆料、纤维屑和各种助剂。表 4-3 为麻脱胶污水的水质。

表4-3 麻脱胶污水水质

工序	煮炼	浸酸	水洗	拷麻、漂白、酸洗、水洗
化学需氧量 (mg/L)	11000~14000	4000~5000	800~2000	<100

### (4) 丝绢纺织及染整精加工产排污分析

绢纺和丝织加工指以丝、绢丝及化纤丝为主要原料进行的丝织生产活动。丝染整精加工行业指对非自产的丝织品、化纤长丝丝织品进行漂白、染色、轧光、起绒、缩水等工序的加工。

在缫丝工序中的煮茧过程中排出一定量的含有丝胶的污水，该污水属于较易生物降解、较高浓度的有机性污水。真丝织物属蛋白质纤维，在染色、印花时主要选用酸性染料、直接染料、活性染料及相应的助剂。染色过程产生一定量染色污水，但由于染料上染率较高，污水色度较低，有机污染物浓度相对较低。

缫丝污水水质如表 4-4 所示。

表4-4 缫丝污水水质

污水类型	pH 值	五日生化需氧量 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
汰头污水	9.0	4000~4500	8000~10000	100~120	120
缫丝（含煮茧、 缫丝、复摇）污 水	7.0~8.5	150~200	200~300	—	40

绢纺精练污水水质可参考表 4-5。

表4-5 绢纺精练污水水质

污水类型	pH 值	五日生化需氧量 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
精练污水	9.0~11.0	2400~3000	4000~5000	50~60	200~350
冲洗污水	7.0~8.0	150~300	400~700	15~20	100~200

#### (5) 化纤织造及染整加工排放污水情况

化纤织造中喷水织机污水中主要污染物为纱线摩擦掉落的碎屑等，污染程度较轻，以调研取得数据为例，其水质情况如表 4-6 所示。

表 4-6 喷水织机工艺污水水质 (mg/L)

污染物	pH	COD	SS	氨氮	BOD <sub>5</sub>
浓度	6~9	200~300	40~80	1.2~5	40~60

化纤机织物染整加工污染较重，化纤机织物上浆少，且杂质少，无棉胶半纤维素等，易退浆，总体 COD 要低一些。一般来说，化学纤维主要含油剂和机油等杂质，容易用碱和合成洗涤剂去除，因此化学纤维精练污水的污染物浓度相对

较低。纯涤纶仿真丝绸产品前处理生产过程中采用碱减量生产工艺，碱减量工艺污水中 COD<sub>Cr</sub> 高。染色污水含有残余染料、助剂、表面活性剂。

化学纤维织物染整污水水质见表 4-7 所示。

4-7 化学纤维染整污水水质

污水类型	pH 值	色度 (倍)	五日生化需氧量 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	总氮 (mg/L)
涤纶(含碱减量)	10.0~13.0	100~200	350~750	1500~3000	100~300	—
涤纶(不含碱减量)	8.0~10.0	100~200	250~350	800~1200	50~100	—
腈纶	5.0~6.0	—	240~260	1000~1200	—	140~160

#### (6) 针织及染整精加工产排污分析

该行业产品主要分为针织品、编织品及其制品制造，包括针织经编、纬编料面及其制成品、针织服装产品。该行业的产品一般以棉、毛、丝、化纤等纤维纺成的本色纱线为原料，经织造、染整加工而成。也有一些产品先染纱，再经织造、水洗等后整理。针织织物由于织造过程中不上浆，后道不需退浆处理，因而污水中污染物浓度相对不高。

棉及棉混纺针织物染整污水水质可参考表 4-8。

表4-8 针织棉及棉混纺织物染整污水水质

产品种类	pH 值	色度 (倍)	五日生化需氧量 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
纯棉产品	9.0~11.5	200~500	200~350	500~1000	150~300
涤棉产品	8.5~10.5	200~500	200~450	500~1000	150~300
棉为主少量腈纶	9.0~11.0	200~400	150~300	400~950	150~300

## 4.2 行业排污现状

纺织工业排放污水中染整污水水量大、污染物浓度高，是较难处理的一类污水。“十二·五”以来生态环境部将染整行业纳入环境重点监控行业之一，并将 COD<sub>Cr</sub> 和氨氮列为约束性指标，加大染整行业环境治理的力度。染整行业通过推动产业结构调整、淘汰落后设备和生产工艺，升级生产装备及污水处理设施、推广清洁生产技术、加强污染物治理等手段和措施，污水排放量、化学需氧量及氨氮排放量等指标都有不同程度下降。虽然行业污染物减排成效显著，但纺织业污水排放量占全国工业污水排放量的比重仍然较大，资源环境问题仍然是制约我国

纺织工业发展的瓶颈之一，节能减排依然形势严峻、任务艰巨。

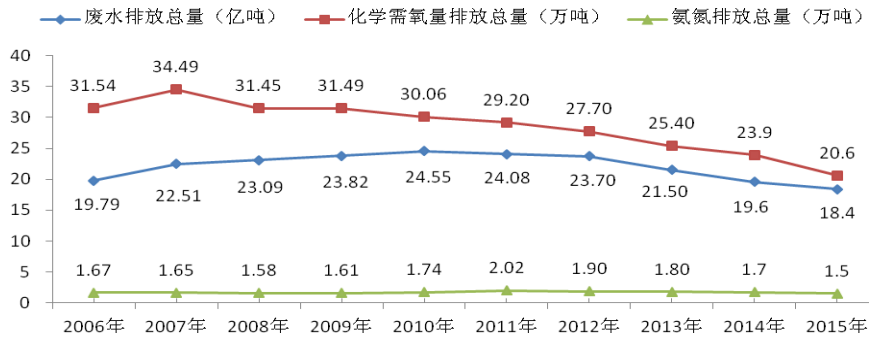


图 4-1 2006~2015 年纺织业污水排放总量、化学需氧量及氨氮排放总量变化情况

“十一·五”期间，由于行业规模不断扩大，产量逐年增加，虽然节能减排技术水平不断提升，管理水平不断提高，但先进技术的推广率和应用面整体不高，导致纺织行业污水排放总量持续增加，年均增长 5.54%。但由于污水处理能力和水平不断提升、资金投入不断加大，排放污水中主要污染物排放总量基本保持不变，化学需氧量排放总量年均小幅下降 1.19%，氨氮排放总量年均小幅增长 1.03%。

“十二·五”时期，整个社会对环境保护的要求越来越高，纺织染整行业的清洁生产技术水平进一步提升，推广应用面逐渐加大并取得了较好的效果，大大降低了纺织用水量和污染物负荷，同时污水治理技术进一步成熟，规模大、实力强的染整企业加大环保设施投资，全行业污染治理水平不断提升。2011~2015 年，纺织业污水排放总量由 24.08 亿吨减少至 18.4 亿吨，减排 23.59%；化学需氧量排放总量由 29.2 万吨减少至 20.6 万吨，减排 29.45%；氨氮排放总量由 2.02 万吨减少至 1.5 万吨，减排 25.74%。

### 4.3 污染防治技术分析

近年来纺织污水处理技术取得了很多成就，为纺织染整污水达标排放提供了有力的支撑。以下对纺织工业污水处理技术进行分析。

#### 4.3.1 污水收集

企业应建立污水收集系统，按照“分质、分类、清浊分流”的原则进行污水收集。高浓度及含特殊污染物的污水应单独收集，如表 4-9 所示。

表 4-9 建议单独收集的污水类别

污水类别	主要来源	备注
含铬污水	感光制网、含铬染整	含铬污水应单独收集、预处理，满足限值要求后排出车间或生产设施排放口。
高含氮污水	印花、蜡染	污水的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 值可达 $300\text{mg/L}$ ，在污水处理工艺选择时应考虑设计脱氮工艺单元。
高含碱、含盐污水	退浆、煮练、丝光、棉染色	对有中水回用要求的，应区分污水含盐量的高低，实行低盐污水的分质回用处理；对含碱浓度 $40\text{g/L}\sim 50\text{g/L}$ 的丝光废液，应设置碱回收装置，实现再回用；含碱浓度 $10\text{g/L}$ 左右的废液应在生产过程中套用，套用后的污水宜采用低流量连续进水方式进入调节池。
高浓度、难降解有机污水	退浆、碱减量、洗毛、洗蜡、缫丝、麻脱胶	预处理回收污水中的有用资源，降低综合污水处理的负荷及难度。

棉毛短绒、纤维、纤维凝絮物较多的纺织污水在集水井进口处应设置筛网或者捞毛机，提升泵的吸水口宜安装滤网。

### 4.3.2 处理工艺

纺织染整污水处理一般工艺流程示意图如图 4-2 所示。

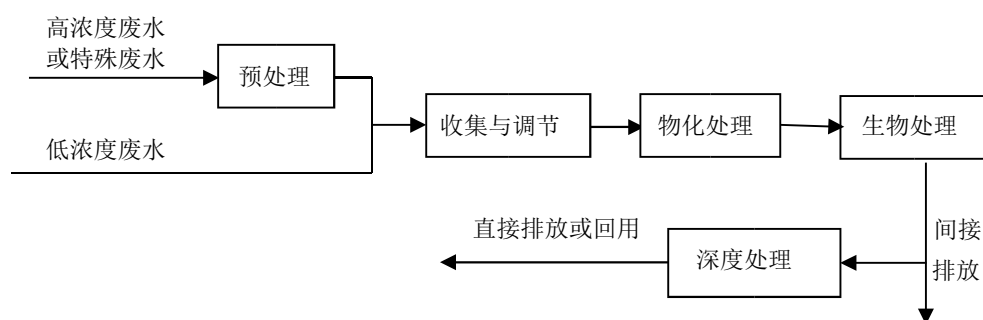


图 4-2 纺织染整污水处理一般工艺流程示意图

(1) 高浓度及特殊污染物污水采用预处理工艺

- a) 洗毛污水：离心等工艺回收羊毛脂；
- b) 碱减量污水：碱回收并酸析回收对苯二甲酸等工艺；
- c) PVA 退浆污水：热超滤浓缩、盐析凝胶法回收 PVA 等工艺；
- d) 蜡染洗蜡污水：酸析、气浮回收松香等工艺；

- e) 退浆精练污水：厌氧、化学氧化、铁碳微电解等工艺；
- f) 麻脱胶污水：厌氧处理等工艺；
- g) 印花污水（高氨氮）：汽提、吹脱等工艺；
- h) 炭化酸性污水：酸碱中和；
- i) 丝光污水：碱液浓度大于（等于）40g/L~50g/L 的，应设置碱回收装置；碱液浓度小于 40g/L~50g/L 的，应采取套用或综合利用措施；
- j) 含铬染整污水：化学还原；
- k) 含锑染色污水：聚铁絮凝剂混凝处理。

(2) 物化处理宜采用絮凝沉淀或絮凝气浮处理工艺。

(3) 生物处理宜采用水解酸化+好氧生物处理工艺（或 A/O 生物脱氮）。

(4) 对于生物处理后仍无法达到排放要求或有回用要求的，应进行深度处理或回用处理。

## 5、行业排放有毒有害污染物环境影响分析

纺织工业污水中涉及的有毒有害污染物主要有苯胺类、六价铬和总锑。

(1) 苯胺类：苯胺类化合物是指具有一个芳香性取代基的胺，或含氮基团连接到一个芳香烃上，芳香烃的结构中通常含有一个或多个苯环基团。苯胺类化合物为高沸点液体或低熔点的固体，有特殊的气味，毒性很大。若吸入、食入或透过皮肤吸收苯胺会导致血液循环系统、肝和肾等受损害，产生急性毒性。动物试验也证明，部分苯胺类物质可引发恶性肿瘤，被许多国家列为致癌物质。

纺织污水中，染整过程中偶氮染料的使用是苯胺类的主要来源，其次还有污水处理的厌氧反应段也会产生一定量的苯胺。

(2) 六价铬：六价铬具有高迁移性、高毒性、高致癌性，它被世界卫生组织下属的国际癌症研究所列为一类致癌物质，同时也被美国环境保护署（EPA）列为优先污染物。因此，世界各国都将六价铬列为重点污染控制对象。研究表明，在六价铬浓度为 0.2mg/L 时，银大马哈鱼的仔鱼和幼鱼的生长和成活大幅下降。六价铬对于鱼的毒性较之三价铬要高一些，而且已经观测到，当六价铬的含量在 0.2mg/L 时对鱼有较大影响。

纺织行业中六价铬来源于不锈钢滚筒印花及含铬染料助剂的使用。



(3) 锑：锑可以通过呼吸、饮食或皮肤等暴露途径进入人或动物体内。根据临床医学报道，锑可通过职业暴露、食物摄入及药剂服用等多种暴露途径引起急性中毒，导致多种疾病的发生。例如，20 世纪 40 年代，英格兰东北部的 Tyneside 锑加工厂工人长期暴露于 0.5 mg/m<sup>3</sup> 的锑环境中，导致多种疾病的发生。

纺织行业中的锑来自于化纤纺织行业，是化学纤维生产中的一种金属催化剂，在化纤喷水织机织造过程以及染整高温处理过程中会溶出到水中。

## 6、标准主要技术内容

### 6.1 标准适用范围

#### 6.1.1 本标准的适用范围和依据

本标准规定了纺织工业企业及纺织生产设施产生的水污染物排放限值、监测和监督管理要求。标准适用于现有纺织工业企业和纺织生产设施的水污染物排放管理，以及纺织工业建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收、排污许可管理及其投产后的水污染物排放管理。

纺织工业企业与工业园区污水集中处理设施采用协商方式确定企业水污染物间接排放限值时，园区污水处理设施的水污染物排放管理也适用于本标准。

根据《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)，纺织业属于制造业，行业编号为 17，纺织业中包含棉纺织及染整精加工、毛纺织及染整精加工、麻纺织及染整精加工、丝绢纺织及染整精加工、化纤织造及染整精加工、针织或钩针编织物及其制品制造、家用纺织制成品制造、产业用纺织制成品制造等方面。

原有四项标准适用范围覆盖情况如表 6-1 所示。

表6-1 四项排放标准适用情况

序号	标准名称	适用行业	行业分类代码
1	《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)	对纺织材料(纤维、纱、线和织物)进行以染色、印花、整理为主的处理工艺过程,包括预处理(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、印花和整理的企业。	171*、172*等
2	《麻纺工业水污染物排放标准》(GB	以苧麻、亚麻、红麻及黄麻、大麻等纤维类农产品为主要原料进行脱胶和纺织加	1731, 1732

序号	标准名称	适用行业	行业分类代码
	28938-2012)	工的企业。	
3	《毛纺工业水污染物排放标准》(GB 28937-2012)	以羊毛纤维或其他动物毛纤维为主要原料,进行洗毛、梳条、纺纱、织造的生产企业。	1721, 1722
4	《缫丝工业水污染物排放标准》(GB 28936-2012)	指以蚕茧为主要原料,经选剥、煮茧、缫丝、复摇、整理等工序生产生丝、土丝、双宫丝以及长吐、汰头、蚕蛹等副产品的企业。	1741

新标准适用范围涵盖原《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)、《缫丝工业水污染物排放标准》(GB 28936-2012)、《毛纺工业水污染物排放标准》(GB 28937-2012)和《麻纺工业水污染物排放标准》(GB 28938-2012)四项标准的适用范围,并对原四项标准中未作规定,但污染物产生量较大,对环境影响较大的纺织业细分行业纳入到新标准的适用范围中,具体如下:

(1) 棉及化纤纺纱和织造:生产环节涉及到上浆,虽然污水量较小,但是含PVA、聚丙烯酸酯等浆料的污水COD浓度高,处理难度大。且PVA和聚丙烯酸酯等化学浆料的使用,导致后续染整污水处理过程难度加大。

(2) 化纤织造:喷水织机工艺排水量大,产生污染物负荷高,水中可能含有金属锑等一类污染物,本次标准修订将其纳入适用范围,以便更好地对化纤织造行业水污染进行管控。

(3) 水刺无纺布生产:该工艺会产生一定量污水,一定程度上会将纺织纤维中的杂质带出,形成污染物。

### 6.1.2 本标准不适用的情况及依据

本标准适用于《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)中17类纺织业中规定的,并且有污水产生的行业,其他分类行业不适用于本标准。

### 6.1.3 本标准与其他标准的衔接关系

本标准发布后,在本标准适用范围内的排污单位,应按本标准规定要求控制其水污染物排放。

本标准修订合并了《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)、《缫丝工业水污染物排放标准》(GB 28936-2012)、《毛纺工业水污染物排放标准》(GB 28937-2012)和《麻纺工业水污染物排放标准》(GB 28938-2012)。本标准实施

后，原有四项标准逐步废止。

## 6.2 标准结构框架

### 6.2.1 标准文本主要章节内容

本标准的主要章节如下：

前 言

- 1 适用范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 水污染物排放控制要求
- 5 水污染物监测要求
- 6 达标判定
- 7 实施与监督

### 6.2.2 标准执行时间点

自新标准发布实施之日起，新建企业应执行新标准所规定的污染物控制要求，已建企业按照新标准的规定要求，在一定的期限内仍可执行现行标准，超过规定限期后，执行新标准规定的水污染排放控制要求。对于间接排放进入城镇污水处理厂或经由城镇污水管线排放而需执行直接排放限值的企业，可在规定期限基础上延后两年执行。

### 6.2.3 标准适用行业划分

标准对于纺织行业划分，主要参考《国民经济分类名录》(GB/T 4754-2017)，并参照原发布的纺织行业四项水污染物排放标准，以及实际调研中根据行业排污情况进行划分的。划分情况如表 6-2 所示。

表6-2 标准适用行业分类

行业分类	细分行业	产品名称
棉纺及染整	纺纱加工和织造加工	
	染整加工	纤维、纱线
		机织物
毛纺及染整	毛条和毛线加工	洗净毛
		炭化毛
	染整加工	色毛条
		色毛及其他纤维

		色纱
		精梳毛织物
		粗梳毛织物
麻纺及染整	脱胶处理	精干麻
		打成麻
	纺纱加工	干纺麻纱
		湿纺麻纱
织造加工	麻机织坯布	
染整加工	麻机织物	
丝绢纺织及染整	缫丝加工	生丝
		绢丝
	绢纺与丝织加工	坯绸
	染整加工	色丝
真丝绸机织物		
化纤织造及染整	织造加工	涤纶长丝织物
		锦纶长丝织物
		人造丝织物
	化纤织物染整	纱线
机织物		
针织或钩针编织物及其制品制造	针织物染整加工	棉、化纤针织物
		毛针织物
		麻针织物
		丝绸针织物
产业用纺织制成品制造	非织造布制造	水刺无纺布

### 6.3 术语和定义

《纺织工业水污染物排放标准》规定了 16 个术语和定义，如下：

#### (1) 纺织工业 textile industry

指从事对麻、丝、毛等纺前纤维进行加工，纺织材料前处理、染色、印花、整理为主的染整加工，以及从事织造加工，并有水污染物产生的工业。

此定义参考《排污单位自行监测技术指南 纺织印染工业》（HJ 879-2017）、《污染源源强核算技术指南 纺织印染工业》（HJ 990-2018）和《排污许可证申请与核发技术规范 纺织印染工业》（HJ 861-2017）中相关词条的术语定义。

#### (2) 棉纺 cotton textile

以棉及棉型化学纤维为主要原料进行的纺纱加工生产，以及以棉纱、混纺纱为主要原料进行的机织物织造加工的生产过程。

此定义参考《国民经济分类名录》（GB/T 4754-2017）中“棉纺纱加工”、“棉

织造加工”的说明定义。

(3) 毛纺 wool textile

以羊毛纤维或者其他动物毛纤维为主要原料，进行洗毛、梳条、纺纱、织造的生产过程。

此定义参考《毛纺工业水污染物排放标准》(GB 28937-2012)中“毛纺企业”的定义。

(4) 麻纺 linen textile

以苧麻、亚麻、红麻及黄麻、大麻等纤维类农产品为主要原料进行脱胶和纺织加工的生产过程。

此定义参考《麻纺工业水污染物排放标准》(GB 28938-2012)中“麻纺企业”的定义。

(5) 丝绢纺织 silk textile

由蚕茧经过加工缫制成丝，及以丝为主要原料进行的丝织物织造加工的生产过程。

此定义参考《国民经济分类名录》(GB/T 4754-2017)中“缫丝加工”、“绢纺和丝织加工”的说明定义。

(6) 化纤织造 chemical fiber weaving

以化纤长丝(含有色长丝)为主要原料进行的机织物、色织物生产过程。

此定义参考《国民经济分类名录》(GB/T 4754-2017)中“化纤织造加工”的说明定义。

(7) 针织或钩针编织物织造 knitted or crocheted fabric manufacturing

采用经编、纬编、横编及钩针编工艺进行的针织物织造加工过程。

此定义参考《国民经济分类名录》(GB/T 4754-2017)中“针织或钩针编织物织造”的说明定义。

(8) 产业用纺织制成品制造 industrial textile products manufacturing

非织造布、绳、索、缆、纺织带、帘子布、篷、帆布等制造过程。

此定义参考《国民经济分类名录》(GB/T 4754-2017)中相关词条定义，并进行了整合和概括。

(9) 染整 dyeing and finishing

对纺织材料(纤维、纱、线和织物)进行以染色、印花、整理为主的处理工艺过程，包括预处理(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，俗称印染。

此定义参考《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)中“纺织

染整”的定义。

(10) 现有企业 existing facility

本标准实施之日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的纺织工业企业或生产设施。

此定义参考《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)中“现有企业”的定义。

(11) 新建企业 new facility

本标准实施之日起,环境影响评价文件通过审批新建、改建和扩建的纺织生产建设项目。

此定义参考《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)中“新建企业”的定义。

(12) 排水量 effluent volume

生产设施或者企业向企业法定边界以外排放的污水的量,包括与生产有直接或者间接关系的各种外排污水(含厂区生活污水、冷却污水、厂区锅炉和电站排水等)。

此定义参考《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)中“排水量”的定义。

(13) 单位产品基准排水量 benchmark effluent volume per unit product

用于核定水污染物排放浓度而规定的生产单位纺织产品的污水排放量上限值。

此定义参考《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)中“单位产品基准排水量”的定义。

(14) 直接排放 direct discharge

直接向环境水体排放水污染物的行为。

此定义参考《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)中“直接排放”的定义。

(15) 间接排放 indirect discharge

向污水集中处理设施排放水污染物的行为。

此定义参考《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)中“间接排放”的定义。

(16) 污水集中处理设施 concentrated wastewater treatment facilities

为两家及两家以上企业提供污水处理服务的污水处理设施,包括各种规模和类型的城镇污水处理厂、工业集聚区(经济技术开发区、高新技术产业开发区、

出口加工区等各类工业园区)污水集中处理设施,以及其他由两家及两家以上企业共用的污水处理设施等。

此定义参考《电子工业污染物排放标准》(报批稿)中“污水集中处理设施”的定义。

## 6.4 污染物项目的选择

### 6.4.1 纺织行业水污染物梳理

分析纺织行业的原料使用、生产过程反应以及污水处理药剂投加等方面,并征求专家意见,选取了78项可能出现的污染物指标,对多家纺织工业企业以及纺织污水集中处理厂进水和出水污染物进行了监测,具体监测项目如表6-3所示。

表6-3 纺织工业污水污染物摸底检测项目

序号	污染物项目	序号	污染物项目	序号	污染物项目
1	化学需氧量	27	萘	53	1,2,3,4-四氯苯
2	色度	28	邻苯二甲酸二乙酯	54	五氯苯
3	浊度	29	芴	55	六氯苯
4	阴离子表面活性剂	30	菲	56	苯
5	二氧化氯	31	蒽	57	对/间二甲苯
6	硫化物	32	邻苯二甲酸二正丁酯	58	邻二甲苯
7	石油类	33	荧蒽	59	苯酚
8	六价铬	34	芘	60	2-氯酚
9	锡	35	邻苯二甲酸丁基苄基酯	61	邻甲苯酚
10	铜	36	苯并[a]蒽	62	对甲苯酚/ 间甲苯酚
11	钴	37	屈	63	2-硝基苯酚
12	镉	38	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)	64	2,4-二甲基苯酚
13	锌	39	邻苯二甲酸二正辛酯	65	2,4-二氯苯酚
14	镍	40	苯并[b]荧蒽	66	2,6-二氯苯酚

15	铅	41	苯并[k]荧蒽	67	4-氯-3-甲酚
16	铬	42	苯并[a]芘	68	2,4,6-三氯苯酚
17	银	43	茚并[1,2,3-cd]芘	69	2,4,5-三氯苯酚
18	砷	44	二苯并[a, h]蒽	70	4-硝基苯酚
19	汞	45	苯并[g, h,i]芘	71	2,4-二硝基苯酚
20	铈	46	1,4-二氯苯	72	2,3,5,6-四氯苯酚
21	苯胺	47	1,3-二氯苯	73	2,3,4,5-四氯苯酚
22	2-甲酚	48	1,2-二氯苯	74	2,3,4,6-四氯苯酚
23	4-甲酚	49	1,3,5-三氯苯	75	2-甲基-4,6-二硝基苯酚
24	萘	50	1,2,4-三氯苯	76	五氯酚
25	邻苯二甲酸二甲酯	51	1,2,3-三氯苯	77	2-仲丁基-4,6-二硝基苯酚
26	蒎烯	52	1,2,3,5-四氯苯 /1,2,4,5-四氯苯	78	2-环己基-4,6-二硝基苯酚

检测结果表明，现行纺织行业四项标准所含项目基本可以覆盖纺织工业污水中的污染物，因此新标准污染物项目基本维持不变。

为减少有毒有害污染物的排放，增加大型蚤急性毒性和发光细菌急性毒性两个指标。

综上，新标准共 17 项污染物控制项目，分别为 pH、化学需氧量（COD<sub>Cr</sub>）、五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、悬浮物（SS）、色度、氨氮、总氮、总磷、动植物油、硫化物、苯胺类、总铈、二氧化氯、可吸附有机卤素（AOX）、六价铬、大型蚤急性毒性和发光细菌急性毒性。

#### 6.4.2 标准污染控制项目选择说明

##### (1) pH 值

pH 是纺织污水的重要指标，pH 偏碱或者偏酸对后续污水处理影响很大，尤其是对采用生物法处理的工艺，可能会直接破坏污水处理系统中的活性污泥稳定性，酸碱污水排入外环境也会造成极大的生态风险。因此，将 pH 作为《纺织工业水污染物排放标准》的控制项目。

##### (2) 化学需氧量

纺织工业中很多工序工段都会产生高浓度的 COD，如染整前处理、染色/印花的染料助剂残留，涤纶纤维的碱减量等。化学需氧量高意味着水中含有大量还



原性物质，主要是有机污染物。因此，将 COD 作为《纺织工业水污染物排放标准》的控制项目。

### （3）五日生化需氧量

五日生化需氧量是对污水生物降解性的评价，五日生化需氧量高意味着水中可生化有机物含量较高，排入外环境会造成黑臭等影响。因此将五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）作为《纺织工业水污染物排放标准》的控制项目。

### （4）悬浮物

悬浮物在纺织工业生产中主要来自纤维屑、未溶解的原料等，悬浮物会影响水的透明度，增加水中有机物的含量，并可能会在污水输送过程中沉积，影响管道的正常运行。因此将悬浮物作为控制指标。

### （5）色度

纺织染整行业中使用的染料会残留在水中，造成排水呈现出颜色。

### （6）氨氮

是水中常见污染物，会造成水体黑臭、富营养化等危害。

### （7）总氮

是水中常见污染物，会造成水体富营养化等危害。

### （8）总磷

是水中常见污染物，会造成水体富营养化等危害。

### （9）动植物油

丝绸纺织行业的缫丝污水和毛纺织行业的洗毛污水中含有大量动植物油，有机物含量高，动植物油指标为现行《毛纺工业水污染物排放标准》（GB 28937-2012）和《缫丝工业水污染物排放标准》（GB 28936-2012）的污染物控制项目。因此，动植物油指标适用于毛纺、丝绸纺织排污单位。

### （10）二氧化氯

二氧化氯主要来自纺织染整行业中的漂白环节，如使用亚漂技术，则可能造成水中二氧化氯超标。另外，污水处理过程中使用二氧化氯进行氧化也可能造成水中二氧化氯偏高。因此，二氧化氯指标适用于使用亚漂、二氧化氯工艺的排污单元。

### （11）可吸附有机卤素

主要来自麻纺、纺织染整环节中的漂白环节以及毛纺的剥鳞环节，如使用氯漂技术，则可能造成水中可吸附有机卤素超标。另外，污水处理过程中使用次氯酸钠进行氧化反应也可能显著升高水中的可吸附有机卤素浓度。因此，可吸附有机卤素适用于使用氯漂、次氯酸钠氧化工艺的排污单元。

#### （12）硫化物

硫化物主要来自硫化染料，是一种质量较好、价格相对便宜的染料，发达国家因其有毒已经列为禁用染料。目前我国部分行业还在使用硫化染料。此外，染整污水在处理和管网输配过程中，若污水处于厌氧状态亦可能生成硫化物。因此，硫化物指标适用于染整排污单位。

#### （13）苯胺类

编制组从原料、水源、染料、生产环节和污水处理环节等方面系统的分析了苯胺类物质的来源、转移和降解情况。部分苯胺类物质 60%来源于染料、33%来源于污水处理厌氧环节、7%来源于剥色等生产环节。由于 80%以上染料含苯胺类物质，必然会导致生产环节排放含苯胺类物质的污水。因此，苯胺类指标适用于染整排污单位。

#### （14）总锑

为加强纺织染整企业水污染物排放管理，《纺织染整工业污染物排放标准》（GB 4287-2012）修改单增设了“总锑”的排放控制要求。本次标准修订也将总锑纳入污染控制项目，对其排放要求和排放限值做出规定。由于锑主要来自于化纤材料织造和染整过程，因此，总锑指标适用于化纤、化纤混纺及其染整排污单位。

#### （15）大型蚤急性毒性

纺织企业生产过程使用了多种原料和助剂，导致纺织污水中含有苯胺、苯酚、锑、六价铬等污染物，部分企业还使用了氯漂、亚漂、次氯酸钠氧化、二氧化氯氧化等工艺导致可吸附有机卤素、二氧化氯等的生成与残留。个别企业甚至还使用了废酸、废碱以及电石渣等工业废弃物进行水处理，引入了锌、氟等新的污染物。为规范生产原料、水处理药剂的使用，提升行业清洁生产水平，减少行业污染物排放对环境的生态风险，增加生物综合毒性作为污染物控制指标。

参照德国、美国等国的先进经验，以及我国其他行业标准制定和执行经验，选择大型蚤急性毒性作为新标准的污染物控制项目。

#### (16) 发光细菌急性毒性

生物综合毒性作为污染物控制指标的依据参见第 15 项。

参照德国、美国等国的先进经验，以及我国其他行业标准制定和执行经验，选择发光细菌急性毒性作为新标准的污染物控制项目。

#### (17) 六价铬

六价铬主要来源有两个途径：一方面来源于不锈钢滚筒印花、感光制网工艺，但目前已基本不用此类工艺；另一方面，来源于毛染整过程的媒介染料工艺中可能会采用重铬酸钾助剂。因此，六价铬适用于使用不锈钢滚筒印花、感光制网工艺的染整排污单位，使用含铬染料助剂的毛染整排污单位。

### 6.5 污染物排放限值的确定及制定依据

#### 6.5.1 标准污染物排放限值制定依据

pH、化学需氧量（COD<sub>Cr</sub>）、五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、悬浮物（SS）、色度、氨氮、总氮、总磷、动植物油等没有明显行业特征的污染物，不会产生直接生物毒害作用或者累积效应的水污染物，其限值制定的依据主要有以下几方面：

##### (1) 纺织行业四项标准实施现状调研和评估

通过实地考察调研和数据分析，对标准实施情况进行评估，采用综合集成评估方法，具体包括：抽样调查、实地调研、统计分析、费用效益分析方法等，并辅以专家访谈及经验推定等方法。对纺织行业四项标准的实施情况、存在问题以及标准修订给出了意见和建议，对于新标准制修订工作提供支撑。

##### (2) 基于行业污染物排放平均水平确定污染物限值

以 2016 年各生态环境主管部门监督性监测数据为依据进行分析，以长期平均数和满足 95%置信区间变异系数计算依据。具体计算公式为：

标准限值=中位数×变异系数

其中，变异系数用监测数据中某一指标的最大值与其平均值的比值确定。

通过监督性监测数据推算的限值，可能出现偏离行业实际的情况。因此，在保护环境的基础上，以行业监督性监测数据为基础，做累积分布分析，确保大多数企业可以稳定达标，并能够淘汰一部分技术落后、污染物排放量大的企业，促进行业清洁生产水平和污染物治理技术的长效进步。

此方法适用于 pH、化学需氧量（COD<sub>Cr</sub>）、五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、悬浮

物（SS）、色度、氨氮、总氮、总磷、动植物油等常规污染物。

### （3）以满足水环境质量标准及控制生态风险确定限值

比对近年来发布的其他行业水污染物排放标准，包括正在征求意见的几项水污染物排放标准，以满足改善水环境质量标准为目标，结合相关污染物指标的达标情况，确定纺织工业水污染物排放标准中各污染物项目的排放限值。

对于行业中产生的有毒有害的特征污染物，应以不会造成生态风险和人类健康风险为基础，并要考虑污染物在生态系统中的累积效应。应该严格控制此类污染物的排放。此方法适用于硫化物、苯胺类、总锑、二氧化氯、可吸附有机卤素（AOX）和六价铬等污染物限值的确定。

## 6.5.2 新标准中各污染物排放限值

### （1）pH 值

pH 值主要通过类比分析法确定，对现行 62 部行业水污染物排放标准中 pH 值的限值进行类比分析发现，98%的标准都将 pH 限值定为 6~9。本标准 pH 值确定为 6~9。

### （2）化学需氧量

收集 2016 年纺织行业企业污水排放监督性监测数据，包括棉纺织及染整精加工、毛纺织及染整精加工、麻纺织及染整精加工、丝绢纺织及染整精加工、化纤织造及染整精加工、针织或钩针编织物及其制品制造以及产业用纺织制成品制造等纺织行业企业。共收集到 522 家企业数据，对企业数据分析可得：

#### ① 直接排放限值

共收集到污水直接排放外环境的纺织工业企业 102 家，取 95%置信区间数据，排除异常值，统计排污数据中位数及变异系数，计算可得 COD 排放限值为 79.9mg/L。

基于以上计算分析，新标准将化学需氧量直接排放限值定为 80mg/L。另外考虑丝绢纺织行业现行标准《缫丝工业水污染物排放标准》（GB 28936-2012）化学需氧量的排放限值为 60mg/L，根据标准实施情况评估报告，以行业在线监测数据为基础计算的化学需氧量达标率为 98.7%，因此新标准不宜放宽，对于丝绢纺织行业，还执行 60mg/L 的限值。

用行业化学需氧量实际数据做累积分布分析，企业排水浓度在

40mg/L~60mg/L 占比最大，占到总企业数的 30%以上。以 80mg/L 为标准 COD 排放限值，以现有清洁生产水平和污染物控制技术，可以满足 80%以上的企业排放要求。

## ② 间接排放限值

对行业内执行间接排放标准的 523 家企业进行分析，其中执行化学需氧量排放限值 200mg/L 的企业占比约 75%，执行化学需氧量排放限值 500mg/L 的占 22%，执行其他限值的企业占比 3%。

编制组在对行业充分调研的基础上，将间接排放分为 4 种基本模式，具体为：

a) 企业污水排向省级及以上工业园区污水集中处理设施、能够对纺织污水进行专门收集和集中处理的污水集中处理设施（纺织工业企业排水量占比 90% 以上的工业集聚区污水集中处理设施，或不与其他污水混合的纺织工业企业共用污水处理设施）的情形时，执行 500mg/L 限值。

b) 污水排入污水集中处理设施，与其他污水混合处理，执行间接排放标准，即执行 200mg/L 限值。

c) 染整污水排入城镇污水处理厂或经由城镇污水管线排放，执行直接排放标准限值。该条主要依据为国家《水污染防治行动计划》的“二、推动经济结构转型升级”要求“推动污染企业退出。城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、染整、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。”同时，染整污水因其生物可处理性较差、色度高，相关污染物在以常规生物处理和混凝沉淀为主要工艺的城镇污水处理厂中高效去除存在一定的难度。

d) 当污水排向省级及以上工业园区污水集中处理设施、能够对纺织工业污水进行专门收集和处理的污水集中处理设施（纺织工业排污单位排水量占比  $\geq 90\%$  的工业集聚区污水集中处理设施，或不与其他污水混合的纺织工业排污单位共用污水处理设施）时，在满足协商基本要求情况下，企业与该污水集中处理设施可以商定化学需氧量的间接排放限值，并据此判断排放是否达标；同时，该污水集中处理设施应执行根据协商基本要求确定的排放限值，据此判断是否达标，并报经当地生态环境主管部门备案。执行协商排放管理要求时，企业与该污水集中处理设施一旦出现协商基本要求中所列条件之一的情形，仍执行表中间接排放限值，并据此判断排放是否达标。

具体协商基本要求如下：

企业和污水集中处理设施协商确定某项水污染物的间接排放限值时，应满足以下条件：

a) 污水集中处理设施应提供相关材料证明其具备有效去除该污染物的能力；

b) 企业应通过单独的排水管将污水排入污水集中处理设施，若无单独排水管的应在企业污水排放口监测；

c) 企业与污水集中处理设施签订协议，如实规定流量、浓度等指标信息和相关监测、管理责任；

d) 污水集中处理设施的该项污染物排放量（以质量计）不得高于所有排入污水集中处理设施的企业污水自行处理达标排放（即未设置污水集中处理设施情况时，企业根据标准相关规定，结合环境水体或城镇污水处理厂等污水排放去向，按照相应水污染物排放限值达标排放）时，该项污染物排放量的总和（以质量计）。

据此，污水集中处理设施应根据相关标准和协议，按照公式（1）折算该污染物排放浓度限值；但当该污染物排放浓度限值低于检出限时，不允许协商。国家或地方相关排放标准、环境管理文件或环境影响评价批复文件中对污水集中处理设施水污染物排放浓度限值有明确要求的，从严确定。

$$C_{j,出口} = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{ij,协商} C_{ij,标准})}{\sum_{i=1}^n Q_{ij,协商}} \quad (1)$$

式中：

$C_{j,出口}$ ——污水集中处理设施第 j 项水污染物的排放浓度限值，mg/L；

$Q_{i,协商}$ ——第 i 个企业向污水集中处理设施排放污水的协商流量，m<sup>3</sup>/s，根据企业与污水集中处理设施签订协议确定，但不得超过该企业污水自行处理时适用排放标准中规定的单位产品基准排水量与产品产能的乘积；

$C_{ij,标准}$ ——第 i 个企业污水自行处理时适用排放标准中第 j 项水污染物的排放浓度限值，mg/L，排放标准中未作规定或规定为“不得检出”时， $C_{ij,标准}$ 取零；

n——污水排入污水集中处理设施的企业数量，量纲一。

e) 企业和污水集中处理设施应按签订协议在企业污水排放口或污水集中处

理设施进水口（混合前）、污水集中处理设施排放口，对协商限值的水污染物及水量进行自动监测，并与生态环境主管部门联网，实现监测数据共享；暂不能开展自动监测的（市场上尚无符合相关规范的监测仪器或尚未发布相关自动监测规范），应按日留样，至少按周开展手工监测。其他相关监测管理要求有更严格规定的，从其规定。

### ③ 污染控制技术

一般通过 pH 调整和物化加药——强化水解酸化——好氧处理——混凝沉淀/气浮等处理，并使用芬顿、臭氧+曝气生物滤池工艺，可以达到化学需氧量排放浓度 80mg/L 的标准。如果在常规工艺处理后采用高级氧化、活性炭等技术，可将 COD 排放浓度降低到 60mg/L 以下。

#### （3）五日生化需氧量

收集 2016 年纺织行业企业污水排放监督性监测数据，共收集到 522 家企业数据，对企业对数据分析可得：

##### ① 直接排放限值

共收集到 2016 年纺织企业污水直接排放外环境的纺织工业企业 159 家的 BOD 监测数据，计算得行业排污中位数和变异系数，推导得 BOD 排放限值为 18.53mg/L，与现行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-2012）规定的 20mg/L 差别不大。因此，新标准 BOD 限值与现行标准保持一致，为 20mg/L。

用行业五日生化需氧量实际数据做累积分布图分析，企业排水浓度在 18~20mg/L 占比最大，占到总企业数的 20%以上。以 20mg/L 为标准 BOD 排放限值，以现有清洁生产水平和污染物控制技术，可以满足 95%以上的企业排放要求。

##### ② 间接排放限值

对行业内执行间接排放标准的 238 家企业进行分析，其中执行五日生化需氧量排放限值 50mg/L 的企业占比约 97%，执行其他限值的企业占比 3%。本标准五日生化需氧量间接排放执行 50mg/L、150mg/L 2 种限值，限值确定参考了现行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-2012）及其修改单，并对限值的适用情形进行了明确界定，适用情形与 COD 间接排放相同。主要分以下 4 种模式：

a) 企业污水排向省级及以上工业园区污水集中处理设施、能够对纺织污水

进行专门收集和集中处理的污水集中处理设施（纺织工业企业排水量占比 90% 以上的工业集聚区污水集中处理设施，或不与其他污水混合的纺织工业企业共用污水处理设施）的情形时，执行 150mg/L 限值。

b) 污水排入污水集中处理设施，与其他污水混合处理，执行间接排放标准，即执行 50mg/L 限值。

c) 染整污水排入城镇污水处理厂或经由城镇污水管线排放，执行直接排放标准限值，即 20mg/L。

d) 协商间接排放限值，适用条件与 COD 指标相同。

### ③ 污染控制技术

采用生化处理工艺，一般在化学需氧量达标的情况下，工艺运行正常，生化需氧量可以达到排放要求。

#### （4）悬浮物

悬浮物限值取现行四项标准中最严值作为新标准的限值，新建企业直接排放限值为 30mg/L，间接排放悬浮物限值为 100mg/L。

收集 2016 年纺织行业企业污水排放监督性监测数据，共收集到 684 家企业数据，其中污水直接排放外环境的纺织工业企业 192 家，对数据进行累积分布分析，发现 80% 以上的企业直排悬浮物浓度可以满足 30mg/L 的排放限值。因此，将新标准悬浮物直接排放限值确定为 30mg/L。行业悬浮物间接排放的达标率较好，因此，新标准间接排放中悬浮物的排放限值保持不变，为 100mg/L。

#### （5）色度

纺织工业现有四项标准中，《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-2012）和《毛纺工业水污染排放标准》（GB 28937-2012）两个标准中规定了色度的排放要求，直排为 50 倍，间排 80 倍。因色度与 COD 有一定的关联性，因此在 COD 与现行标准保持一致的情况下，色度也应执行现行标准。因此，新标准色度的直接排放限值为 50 倍，间接排放限值为 80 倍。

去除色度的工艺有很多，如混凝沉淀、多氧化体系协同工艺、活性炭、厌氧好氧—芬顿氧化组合工艺等，对色度的去除率均可达到 90% 以上。

#### （6）氨氮

收集 2016 年纺织行业企业污水排放监督性监测数据，包括棉纺织及染整精



加工、毛纺织及染整精加工、麻纺织及染整精加工、丝绢纺织及染整精加工、化纤织造及染整精加工、针织或钩针编织物及其制品制造以及产业用纺织制成品制造等纺织行业企业。共收集到 810 家企业的氨氮监测数据，对企业的数据分析可得：

#### ① 直接排放限值

监督性监测中对氨氮有监测的企业中，污水直接排放外环境的纺织工业企业 208 家，排除 5% 的异常值，计算得行业排污中位数与变异系数，可得氨氮排放限值为 6.38mg/L，本次修订将氨氮直排限值定为 6mg/L。

用行业氨氮监督性监测实际数据做累积分布图分析，企业排水浓度在 5mg/L 以下占到 75% 以上。以 6mg/L 为标准氨氮直接排放限值，以现有清洁生产水平和污染物控制技术，可以满足 85% 以上的企业排放要求。

#### ② 间接排放限值

对于氨氮的间接排放限值，此次标准修订适当地加严，限值确定为 20 mg/L。对行业内执行间接排放标准的 566 家企业进行分析，当氨氮间接排放限值为 20 mg/L 时，85% 以上的企业可以达到标准。间接排放管理模式与 COD 指标类似。

### (7) 总氮

收集 2016 年纺织行业企业污水排放监督性监测数据，共收集到 588 家企业的总氮监测数据，对企业的数据分析可得：

#### ① 直接排放限值

监督性监测中，对总氮有监测的企业中，污水直接排放外环境的纺织工业企业 151 家，计算得行业总氮排污中位数和变异系数，可得总氮排放限值为 12.12mg/L。

综合考虑现行四项标准的总氮限值，新标准新建企业直接排放限值确定为 15mg/L。对行业数据做累积分布分析，当总氮限值确定为 15mg/L 时，现状执行直接排放的企业接近 80% 可以达标，剩下 20% 可以通过污水处理工艺升级改造来达到限值要求。

#### ② 间接排放限值

间接排放限值与现行《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012) 保持一致，确定为 30mg/L，具体管理模式与 COD 指标相同。

### ③ 污染控制技术

去除总氮目前主流技术还是生物法脱氮，对于纺织污水脱氮研究较多的技术有曝气生物滤池/深床厌氧滤池工艺、反硝化滤塔、UASB-缺氧好氧组合工艺等，通过碳源的投加，对总氮的去除率均可达到 80%以上。

#### (8) 总磷

新标准中总磷的直接排限值为 0.5mg/L，间接排放限值为 1.5mg/L。

对纺织行业排水总磷浓度现状分析发现，总磷排放浓度总体较低，控制总磷浓度对于企业来说并不困难，综合经济性分析，总磷排放限值确定为：直接排放 0.5mg/L，间接排放 1.5mg/L。

#### (9) 动植物油

现行《缫丝工业水污染物排放标准》(GB 28936-2012)和《毛纺工业水污染物排放标准》(GB 28937-2012)两标准中规定了动植物油的排放限值，分别为 3mg/L 和 10mg/L。对毛纺洗毛企业的调研发现，回收羊毛脂后，经过厌氧生物处理，可以将动植物油处理到很低的水平，数据统计分析发现，毛纺企业动植物油达标情况较好，本次标准修订毛纺企业动植物油加严到 5mg/L，对于丝绢纺织企业仍执行 3mg/L 的限值。

#### (10) 硫化物

新标准新建企业硫化物的限值，与现行《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)保持一致，硫化物限值确定为：新建企业直接排放与间接排放均为 0.5mg/L。

#### (11) 苯胺类

调查纺织染整企业 538 家。其中，直接排放 79 家，间接排放 459 家。苯胺类监测企业 367 家，监测率 68.22%。苯胺类排放浓度大于 5mg/L 5 家，占 1.36%；苯胺类排放浓度 3mg/L~5mg/L 13 家，占 3.54%；苯胺类排放浓度 1mg/L~3mg/L 35 家，占 9.54%；苯胺类排放浓度 0.5mg/L~1mg/L 121 家，占 32.97%；苯胺类排放浓度小于 0.5mg/L 193 家，占 52.59%。

《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)及其修改单(环境保护部公告 2015 年第 4 号)规定，苯胺类排放限值 1.0mg/L。因此，367 家企业中，苯胺类超标企业 53 家，超标率 14.44%；苯胺类达标企业 314 家，达标率为

85.56%。

新标准中新建企业苯胺排放限值与现行标准保持一致，直接排放和间接排放限值均为 1mg/L。

企业可以通过使用清洁染料、增加了臭氧—生物滤池、芬顿、活性炭吸附等污水处理工艺等措施实现达标排放。

### (12) 总锑

锑对人体危害途径主要为吸入和食入，会刺激人的眼、鼻、喉咙及皮肤，持续接触可破坏心脏及肝脏功能，吸入高含量的锑会导致锑中毒，症状包括呕吐、头痛、呼吸困难，严重者可能死亡。在《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中，饮用水质量标准中锑、镉的浓度限值均为 5 μg/L。

表6-4 几种重金属环境质量标准(mg/L)

指标	生活饮用水卫生标准 (GB 5749-2006)	地表水环境质量标准 (GB 3838-2002) III 类标准
汞	0.001	0.0001 (IV 类标准为 0.001)
铍	0.002	0.002
镉	0.005	0.005
锑	0.005	0.005

选取《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)、《钢铁工业水污染物排放标准》(GB 13456-2012)，以及适用于锡、锑、汞采选及冶炼工业企业生产过程中水污染物排放管理的《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB 30770-2014)，对烷基汞、总汞、总铍、总镉、总锑排放标准进行对比分析，见表 6-5 所示。

表6-5 几种重金属污染物排放标准(mg/L)

污染物	污水综合排放标准 (GB 8978-1996)	城镇污水处理厂 污染物排放标准 (GB 18918-2002)	钢铁工业 水污染物排放标准 (GB 13456-2012)	锡、锑、汞工业 污染物排放标准 (GB 30770-2014)
烷基汞	10 ng/L	10 ng/L	/	/
总汞	0.05	0.001	0.05	0.005
总铍	0.005	0.002	/	/
总镉	0.1	0.01	0.1	0.02
总锑	/	/	/	0.3

总锑污染物直接排放和间接排放限值均确定为 0.1mg/L，与现行标准保持一致。

### （13）二氧化氯

二氧化氯产生于存在亚漂工艺以及使用二氧化氯氧化工艺的排污单位，其限值与现行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-2012）中规定的限值一致，新建企业直接排放和间接排放均为 0.5mg/L。

根据纺织行业标准实施情况评估报告，调查纺织染整企业 538 家。其中，直接排放 79 家，间接排放 459 家，二氧化氯排放浓度小于 0.5mg/L 289 家，占 94.44%；二氧化氯未检出 17 家，占 5.56%。因此 306 家企业中，二氧化氯超标企业 0 家，超标率 0%；二氧化氯达标企业 306 家，达标率为 100%。

### （14）可吸附有机卤素（AOX）

现行《麻纺工业水污染物排放标准》（GB 28938-2012）中对于新建企业 AOX 直接排放限值和间接排放限值均为 10mg/L；《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-2012）中对于新建企业 AOX 直接排放限值和间接排放限值均为 12mg/L。

基于对行业总体排污水平的调研和分析，新标准可吸附有机卤素（AOX）排放限值与《麻纺工业水污染物排放标准》（GB 28938-2012）保持一致，新建企业直接排放和间接排放限值均为 10mg/L。

### （15）综合毒性指标限值确定

综合毒性指标主要参考德国、世界银行的限值，取两者中宽松值。考虑自排放口排放到受纳水体后有一定的稀释倍数，稀释倍数依不同的影响对象而有所区别。基本原则是在一定的稀释倍数下，观测不到对受试生物的显著影响。选用的毒性测试终点与相关测试方法紧密配套，采用稀释倍数的方法在测试成本方面比较经济。

编制组对多家纺织染整企业及污水处理厂排水进行了综合毒性测试，结果与本标准所确定的标准值对比，总体来看所确定的毒性限值还是比较适当的，能够起到指示污染状况、加强对特征污染物监测及强化污染控制的作用。

最终确定大型蚤急性毒性和发光细菌急性毒性作为综合毒性的控制指标，大型蚤急性毒性限值为稀释倍数 8 倍下 10% 的死亡率，发光细菌急性毒性控制限值为稀释倍数 32 倍下 10% 的死亡率。

### （16）六价铬

对纺织工业企业六价铬排放现状进行调研分析，从 2016 年纺织行业全年监督性监测数据可以看出，90%左右的企业六价铬排放浓度低于《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》（GB/T 7467-1987）所规定的最低检出限（0.004mg/L）。

因此，对现行标准进行适当加严是必要可行的，对比我国国家和地方排放标准六价铬排放限值，如表 6-6 所示。

表6-6 相关排放标准限值（单位：mg/L）

标准名称	现有企业	新建企业
纺织染整工业水污染物排放标准（GB 4287-2012）	0.5	0.5
无机化学工业污染物排放标准（GB 31573-2015）	0.5	0.1
制革及毛皮加工工业水污染物排放标准（GB 30486-2013）	0.2	0.1
钢铁工业水污染物排放标准（GB 13456-2012）	0.5	0.5
铁矿采选工业污染物排放标准（GB 28661-2012）	0.5	0.5
钒工业污染物排放标准（GB 26452-2011）	0.5	0.5
稀土工业污染物排放标准（GB 26451-2011）	0.3	0.1
油墨工业污染物排放标准（GB 25463-2010）	0.2	0.2
电镀工业污染物排放标准（GB 21900-2008）	0.5	0.2
煤炭工业污染物排放标准（GB 20426-2006）	0.5	
医疗机构水污染物排放标准（GB 18466-2005）	0.5	
城镇污水处理厂污染物排放标准（GB 18918-2002）	0.05	
污水综合排放标准（GB 8978-1996）	0.5	
地表水环境质量标准（GB 3838-2002）	0.01/0.05/0.05/0.05/0.1	
上海市污水综合排放标准（DB31/199-2009）	0.05/0.5	
广东省水污染物排放限值（DB44/ 26-2001）	0.5	
山东省半岛流域水污染物综合排放标准（DB37/676-2007）	0.2（重点保护区域）/0.5 （一般保护区域）	

综上所述，新标准新建企业六价铬直接排放限值和间接排放限值确定为 0.2mg/L。

### 6.5.3 一次采样监测瞬时排放限值

本标准通过对纺织行业企业排水在线监测数据，分析其波动变化规律，找出行业企业污水排放浓度变化特征，在排放限值中，对化学需氧量、氨氮、总氮、总磷的排放限值，除规定日均排放限值外，还规定了一次采样监测所得瞬时浓度

需执行的限值。

参考相关统计学计算方法，将其引入水质波动变化的计算方法中，以企业排水某项污染物波动变化服从正态分布，在 95%置信度下计算其相对标准偏差，具体计算水质瞬时限值 A 的公式如式（2）：

$$C_{\text{瞬}}=C_{\text{日均}}*K \quad (2)$$

式中：

$C_{\text{瞬}}$  和  $C_{\text{日均}}$ ——瞬时值和日均值；

K——95%置信度的变化系数， $K=1+1.64*RSD$ ；

RSD ——单日的污染物每小时检测值的标准偏差，不同日的 RSD 取其中位值。

调研取得 6 家纺织企业和 2 家集中污水处理设施在线监测的连续监测数据。污水厂在线监测频率为一小时一次。以此为数据基础确定新标准直接排放的波动系数，如表 6-7 所示。

表6-7 直接排放的COD值及其波动系数

	平均值	标准差	相对标准偏差	K 值
染整企业 1	44.5	2.2	0.05	1.08
染整企业 2	57.4	2.0	0.03	1.06
染整企业 3	58.2	5.5	0.09	1.16
染整企业 4	38.9	1.6	0.04	1.07
染整企业 5	58.2	5.5	0.09	1.16
毛纺企业 6	59.7	11.3	0.19	1.31
纺织污水处理厂 1	66.7	2.3	0.03	1.06
纺织污水处理厂 2	67.9	3.1	0.05	1.08

根据表 6-7，波动系数 K 值取 1.1。除生物毒性指标大型蚤急性毒性和发光细菌急性毒性两个指标外，其他污染控制指标直接排放在现场即时采样或监测时，执行的瞬时限值为直接排放限值的 1.1 倍。

#### 6.5.4 与现行标准的对比

（1）新标准与现行四项排放标准直接排放限值对比，如表 6-8 所示。

表6-8 新标准与现行四项排放标准控制限值（新建企业直接排放限值）对比情况

标准名称 控制项目	《纺织工业水污染物排放标准》	《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-2012）	《麻纺工业水污染物排放标准》（GB 28938-2012）	《毛纺工业水污染物排放标准》（GB 28937-2012）	《缫丝工业水污染物排放标准》（GB 28936-2012）
pH 值	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
化学需氧量	80/60	80	100	80	60
五日生化需氧量	20	20	30	20	25
悬浮物	30	50	50	60	30
色度	50	50	50	—	—
氨氮	6	10/15	10	10	15
总氮	15	15/25	15	20	20
总磷	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
二氧化氯	0.5	0.5	—	—	—
可吸附有机卤素	10	12	10	—	—
硫化物	0.5	0.5	—	—	—
苯胺类	1	1.0	—	—	—
六价铬	0.2	0.5	—	—	—
总锑	0.1	0.1	—	—	—
动植物油	3/5	—	—	10	3
大型蚤急性毒性	10% (稀释倍数 8)				
发光细菌急性毒性	10% (稀释倍数 32)				

对比新标准与现行四项行业标准限值，有如下几方面加严：

- ① 麻脱胶行业化学需氧量排放限值加严；
- ② 麻纺和缫丝行业五日生化需氧量限值加严；
- ③ 纺织染整、麻纺、毛纺行业悬浮物限值加严；
- ④ 氨氮由原来的 10mg/L 加严到 6mg/L，缫丝工业氨氮由 15mg/L 加严到

6mg/L;

- ⑤ 染整行业可吸附有机卤素由原来 12mg/L 加严到 10mg/L;
- ⑥ 六价铬由 0.5mg/L 加严至 0.2mg/L;
- ⑦ 毛纺行业动植物油加严至 5mg/L;
- ⑧ 增加大型蚤急性毒性和发光细菌急性毒性两个污染物控制项目。

(2) 新标准与现行四项排放标准新建企业间接排放限值对比, 如表 6-9 所示。

表6-9 新标准与现行四项排放标准控制限值(新建企业间接排放限值)对比情况

标准名称 控制项目	《纺织工业水污染物排放标准》	《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)	《麻纺工业水污染物排放标准》(GB 28938-2012)	《毛纺工业水污染物排放标准》(GB 28937-2012)	《缫丝工业水污染物排放标准》(GB 28936-2012)
pH 值	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
化学需氧量	200/500	200	250	200	200
五日生化需氧量	50/150	50	70	50	80
悬浮物	100	100	100	100	140
色度	80	80	80	—	—
氨氮	20	20/30	25	25	40
总氮	30	30(50)	30	40	50
总磷	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
二氧化氯	0.5	0.5	—	—	—
可吸附有机卤素	10	12	10	—	—
硫化物	0.5	0.5	—	—	—
苯胺类	1	1.0	—	—	—
六价铬	0.2	0.5	—	—	—
总锑	0.1	0.1	—	—	—
动植物油	10	—	—	10	3

与现行标准相比, 新标准有如下变化:

- ① 污染物项目增加大型蚤急性毒性和发光细菌急性毒性两个污染控制项目;



- ② 化学需氧量间接排放限值统一为 200mg/L，对于麻纺工业来说限值有所加严；
- ③ 五日生化需氧量间接排放限值统一为 50mg/L，对于麻纺工业来说限值有所加严；
- ④ 针对污水排向省级及以上工业园区污水集中处理设施、能够对纺织工业污水进行专门收集和处理的污水集中处理设施（纺织工业排污单位排水量占比≥90%的工业集聚区污水集中处理设施，或不与其他污水混合的纺织工业排污单位共用污水处理设施）的情形，增加了 COD 500mg/L、BOD 150mg/L 的控制要求；
- ⑤ 悬浮物间接排放限值统一为 100mg/L，对于缫丝工业来说限值有所加严；
- ⑥ 可吸附有机卤素加严至 10mg/L；
- ⑦ 六价铬加严至 0.2mg/L；
- ⑧ 动植物油统一限值 10mg/L，对于缫丝工业来说，限值有所放松。主要考虑到污水厂处理能力；
- ⑨ 对于动植物油、苯胺类、硫化物、总锑、二氧化氯、可吸附有机卤素、六价铬等污染物，新标准明确规定了其适用范围，避免不必要的监测，减轻企业及生态环境部门监管成本；
- ⑩ 增加企业与污水处理厂的协商制。

## 6.6 单位产品基准排水量限值的确定及依据

目前，被调查企业单位产品基准排水量符合现有企业标准，部分企业与新建企业标准尚有差距，因此本次标准修订基准排水量不进行加严，只对部分细分行业存在的基准排水量大于取水定额的现象进行修正。

国家《水污染防治行动计划》要求“到 2020 年，电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业达到先进定额标准。”根据该要求，本次标准主要参考《取水定额 第 4 部分：纺织染整产品》（GB/T 18916.4-2012）、《取水定额 第 24 部分：麻纺织产品》（GB/T 18916.24-2016）、《取水定额 第 14 部分：毛纺织产品》（GB/T 18916.14-2014）、《取水定额 第 21 部分：真丝绸产品》、《取水定额 第 20 部分：化纤长丝织造产品》、《山东省重点工业产品取水定额 第 2 部分：纺织行业重点工业产品》以及《第二次全国污染物普查—纺织行业产排

污核算》所取得的部分成果。

具体单位产品基准排水量如表 6-10 所示。

表6-10 单位产品基准排水量

单位：m<sup>3</sup>/吨·产品

行业分类	细分行业	产品名称	基准排水量	监控位置
棉纺及染整	纺纱加工和织造加工		24	排水量计量位置与污染物排放监控位置相同
	染整加工	纤维、纱线	85	
		机织物	140	
毛纺及染整	毛条和毛线加工	洗净毛	14	
		炭化毛	18	
	染整加工	色毛条	75	
		色毛及其他纤维	60	
		色纱	80	
		精梳毛织物	400	
		粗梳毛织物	233	
麻纺及染整	脱胶处理	精干麻	300	
		打成麻	250	
	纺纱加工	干纺麻纱	80	
		湿纺麻纱	200	
	织造加工	麻机织坯布	500	
	染整加工	麻机织物	140	
丝绢纺织及染整	缫丝加工	生丝	240	
		绢丝	800	
	绢纺与丝织加工	坯绸	33	
	染整加工	色丝	150	
		真丝绸机织物	300	
化纤织造及染整	织造加工	涤纶长丝织物	30	
		锦纶长丝织物	25	
		人造丝织物	20	
	化纤织物染整	纱线	85	
		机织物	140	
针织或钩针编织物及其制品制造	针织物染整加工	棉、化纤针织物	85	
		毛针织物	45	
		麻针织物	80	
		丝绸针织物	100	
产业用纺织制成品制造	非织造布制造	水刺无纺布	12	

## 6.7 监测要求

### 6.7.1 一般要求

企业应按照有关法律、《环境监测管理办法》和排污许可等相关要求，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求，按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。

企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口（排污口）、采样测试平台和排污口标志。

对企业排放污水的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行，有污水处理设施的，应在处理设施后监控。

企业产品产量的核定，应以法定报表为依据。

### 6.7.2 水污染监测与分析

正常运行情况下企业水污染物排放监控位置应设在其总排放口、车间或生产设施污水排放口。降雨情形下企业水污染物排放监控位置还应监测雨季溢流污水处理设施的出水口。

采样方法按 HJ/T 91、HJ 493、HJ 494、HJ 495 的规定执行。

对企业排水污染物浓度的测定采用表 6-11 所列的方法标准。

表6-11 水污染物分析方法标准

序号	污染物项目	监测方法标准名称	标准编号
1	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920
2	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828
3	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	水质 五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) 的测定 稀释与接种法	HJ 505
4	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB/T 11901
5	色度	水质 色度的测定	GB/T 11903
6	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535
		水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法	HJ 536
		水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法	HJ/T 195
7	总氮(以 N 计)	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636
		水质 总氮的测定 气相分子吸收光谱法	HJ/T 199

8	总磷(以 P 计)	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T 11893
9	动植物油	水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法	HJ 637
10	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489
		水质 硫化物的测定 气相分子吸收光谱法	HJ/T 200
11	苯胺类	水质 苯胺类的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法	GB/T 11889
12	总锑	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694
		水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700
13	二氧化氯	水质 二氧化氯和亚氯酸盐的测定 连续滴定碘量法	HJ 551
14	可吸附有机卤素 (AOX)	水质 可吸附有机卤素 (AOX) 的测定 离子色谱法	HJ/T 83
		水质 可吸附有机卤素 (AOX) 的测定 微库仑法	GB/T 15959
15	大型蚤急性毒性	水质 物质对蚤类 (大型蚤) 急性毒性测定方法	GB/T 13266
16	发光细菌急性毒性	水质 急性毒性的测定 发光细菌法	GB/T 15441
17	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467

## 6.8 达标判定

采用手工监测时，按照 HJ/T 91 等监测规范要求测得的污染物浓度值超过本标准规定的限值，判定为超标。

各级生态环境部门在对企业进行执法检查时，可以现场即时采样或监测结果作为达标判定依据。

## 7、本标准与主要国家、地区及国际组织同类标准的对比

### 7.1 美国

#### 7.1.1 毛整理污水

适用于毛整理产生的污水，包括漂洗、染色、漂白、清水、耐火以及其他相近工艺。使用美国环保局公布的使用最佳实用技术 BPT (best practical control tech.) 治理毛整理污水可以达到的排放要求见表 7-1。

表7-1 美国采用BPT技术治理后排放要求

项目	BPT 限值	
	最大值	30 天的平均值
	kg/t 织物	
BOD <sub>5</sub>	22.4	11.2

COD	163.0	81.5
TSS	35.2	17.6
硫化物	0.28	0.14
苯酚	0.14	0.07
总铬	0.14	0.07
pH	6.0-9.0	6.0-9.0

使用最佳可行技术 BAT (best available control tech.) 治理毛整理污水可以达到的排放要求见表 7-2。

表7-2 美国采用BAT技术治理后排放要求

项目	BAT 限值	
	最大值	30 天的平均值
	kg/t 织物	
COD	163.0	81.5
硫化物	0.28	0.14
苯酚	0.14	0.07
总铬	0.14	0.07

### 7.1.2 织物整理污水

适用于织物整理产生的污水，包括漂白、丝光处理、染色、树脂加工、防水、防火等。

使用最佳实用技术 BPT (best practical control tech.) 治理织物整理污水可以达到的排放要求见表 7-3。

表7-3 美国织物整理污水排放要求

项目	BPT 限值	
	最大值	30 天的平均值
	kg/t 织物	
BOD <sub>5</sub>	5.0	2.5
COD	60.0	30.0
TSS	21.8	10.9
硫化物	0.20	0.10
苯酚	0.10	0.05
总铬	0.10	0.05
pH	6.0-9.0	6.0-9.0

使用最佳可行技术 BAT (best available control tech.) 治理织物整理污水可以达到的排放要求见表 7-4。

表7-4 美国治理后织物整理污水排放要求

项目	BAT 限值	
	最大值	30 天的平均值
	kg/t 织物	
COD	60.0	30.0
硫化物	0.20	0.10
苯酚	0.10	0.05
总铬	0.10	0.05

### 7.1.3 纱线整理污水

适用于纱线染色和整理产生的污水，包括冲洗、丝光处理、树脂加工、染色和特殊整理。

使用最佳实用技术 BPT (best practical control tech.) 治理纱线整理污水可以达到的排放要求见表 7-5。

表7-5 美国纱线整理污水排放要求

项目	BPT 限值	
	最大值	30 天的平均值
	kg/t 织物	
BOD <sub>5</sub>	6.8	3.4
COD	84.6	42.3
TSS	17.4	8.7
硫化物	0.24	0.12
苯酚	0.12	0.06
总铬	0.12	0.06
pH	6.0-9.0	6.0-9.0

使用最佳可行技术 BAT (best available control tech.) 治理纱线整理污水可以达到的排放要求见表 7-6。

表7-6 美国治理后纱线整理污水排放要求

项目	BAT 限值	
	最大值	30 天的平均值
	kg/t 织物	
COD	84.6	42.3
硫化物	0.24	0.12
苯酚	0.12	0.06
总铬	0.12	0.06

### 7.1.4 非纺织制造业

适用于非纺织制造羊毛、棉线、人工合成材料产品的生产设备产生的污水，由缩密法和制毯法制造的非纺织制造产品包括在内。

使用最佳实用技术 BPT (best practical control tech.) 治理非纺织制造污水可以达到的排放要求见表 7-7。

表7-7 美国非纺织制造业污水排放要求

项目	BPT 限值	
	最大值	30 天的平均值
	kg/t 织物	
BOD <sub>5</sub>	4.4	2.2
COD	40.0	20.0
TSS	6.2	3.1
硫化物	0.046	0.023
苯酚	0.023	0.011
总铬	0.023	0.011
pH	6.0-9.0	6.0-9.0

使用最佳可行技术 BAT (best available control tech.) 治理非纺织制造污水可以达到的排放要求见表 7-8。

表7-8 美国治理后非纺织制造业污水排放要求

项目	BAT 限值	
	最大值	30 天的平均值
	kg/t 织物	
COD	40.0	20.0
硫化物	0.046	0.023
苯酚	0.023	0.011
总铬	0.023	0.011

## 7.2 欧盟

欧盟没有统一的纺织染整行业水污染物排放标准，其 BAT 导则列出了欧盟国家有机精细化工行业（包括纺织染整行业）的排放状况，COD 排放情况一般为 120mg/L~250mg/L。

根据 2003 年 6 月欧盟委员会发布的 BAT 在纺织工业中参考文件《综合污染防治与控制》(Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for the Textiles Industry)，纺织工艺及其产生的污水来自前处理、染色、染整、后整理、水洗等工艺，欧盟委员会建议污水处理采用以下方法：

- (1) 生化处理后采用深度处理（三级处理），例如：回收活性炭等；

- (2) 结合生物化学法和化学法，用粉末性活性炭、铁盐等；
- (3) 在活性污泥系统前优先考虑使用臭氧技术。

### 7.3 德国

根据《德国水污染物排放标准》(Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Germany) 中的 Appendix 38—纺织制造和织物整理，其几种常见情况下的污水排放要求如表 7-9 所示。

表7-9 排放点处污水排放要求

项目	随机样或 2-h 混合样	
COD	160	mg/ L
BOD <sub>5</sub>	25	mg/ L
总磷	2	mg/ L
NH <sub>4</sub> -N	10	mg/ L
总氮	20	mg/ L
亚硫酸盐	1	mg/ L
上染率：光谱吸收率（不同 波长下）		
436nm（黄色系列）	7	m <sup>-1</sup>
525nm（红色系列）	5	m <sup>-1</sup>
620nm（蓝色系列）	3	m <sup>-1</sup>

其中，氨氮和总氮的要求适用于污水处理厂的生化反应，出水温度在 12℃ 及以上。

表7-10 车间排放口污水排放要求

项目	随机样或 2-h 混合样	
可吸收有机卤素（AOX）	0.5	mg/ L
硫化物	1	mg/ L
总铬	0.5	mg/ L
铜	0.5	mg/ L
镍	0.5	mg/ L
锌	2	mg/ L
锡	2	mg/ L

另外，该标准中还对产污点的污水提出了如下排放要求：



污水中不可含有：

- ①有机氯载体（染色加速）；
- ②氯分离漂白物，除漂白合成纤维的亚氯酸钠之外；
- ③使用亚氯酸钠后的游离氯；
- ④砷、水银以及它们的混合物；
- ⑤作为漂洗剂的烷基苯酚（APEO）；
- ⑥硫化染料和还原染料的氧化剂使用中的  $\text{Cr}^{6+}$  的化合物；
- ⑦水处理中的软化剂使用中的 EDTA、DTPA 和磷酸脂；
- ⑧累积的化学物、染料和纺织助剂。

## 7.4 日本

日本水污染物的排放实施国家统一的排放浓度限值，不分行业设定。对于处理技术难以达到国家统一标准的行业，则制定较为宽松的暂行行业排水标准，并逐步转为执行国家统一标准。在国家污水统一排放标准限值中，日本将水污染物分为保护生活环境项目（15 项）和保护人类健康项目（有害物质，28 项），具体限值见表 7-11。

表7-11 日本国家污水统一排放标准限值

保护人类健康项目		保护生活环境项目	
有害物质	允许浓度(mg/L)	项目	允许浓度(mg/L)
镉及其化合物	0.1	pH	向海水排放：5.0~9.0 向淡水排放：5.8~8.6
氰化物	1	BOD <sub>5</sub>	160(日平均：120)
有机磷化合物	1	COD <sub>Cr</sub>	160(日平均：120)
铅及其化合物	0.1	总悬浮物	200(日平均：150)
六价铬	0.5	矿物油类 (己烷提取物)	5
砷及其化合物	0.1	动植物油 (己烷提取物)	30
总汞	0.005	酚类	5
烷基汞化物	不得检出	铜	3
多氯联苯	0.003	锌	2
三氯乙烯	0.3	溶解性铁	10

四氯乙烯	0.1	溶解性锰	10
二氯甲烷	0.2	铬	2
四氯化碳	0.02	大肠菌数	日平均 3000 (个/cm <sup>3</sup> )
1,2-二氯乙烷	0.04	氮	120 (日平均 60)
1,1-二氯乙烯	1	磷	16 (日平均 8)
异-1,2-二氯乙烯	0.4	-	-
1,1,1-三氯乙烷	3	-	-
1,1,2-三氯乙烷	0.06	-	-
1,3-二氯丙烯	0.02	-	-
福美双 (thiram)	0.06	-	-
西玛津 (simazine)	0.03	-	-
杀草丹(thiobencarb)	0.2	-	-
苯	0.1	-	-
硒及其化合物	0.1	-	-
硼及其化合物	向淡水排水: 10 向海域排水: 230	-	-
氟化物	向淡水排水: 8 向海域排水: 15	-	-
总氮	100 <sup>①</sup>	-	-
1,4-二恶烷	0.5	-	-

注：①氨氮乘以 0.4、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的加和即总量。本表引自日本环境省网站：一律排水基准，（2006.12，2008.2，2013.11）

日本的国家排放标准为综合性排放标准，各工业行业 COD 排放均执行 120mg/L 的日均值限值。为控制琵琶湖的富营养化，制定了严格的地方标准，现有企业和新建企业分别执行 30mg/L 和 20mg/L 的限值，但这针对于需要采取特别保护措施的特别控制区。

## 7.5 本标准与国外主要国家标准对比

本标准与其他国家相关行业标准水污染物排放限值对比如表 7-12 所示。

表 7-12 本标准与国外标准对比表

国家	执行分类	COD	BOD	SS	TN	TP	氨氮	色度	硫化物	铬
本标准 (mg/L)		80	20	30	15	0.5	6	50	0.5	0.2
日本 (mg/L)	统一标准	120	120	150	60	8				2
德国 (mg/L)	纺织制造 和织物整 理	160	25		20	2	10		1	0.5
	洗毛厂	150	10		30	2				
欧盟 (mg/L)	一般地区	125	25	35						
美国* BPT 标准 (kg/t)	洗毛污水	138	10.6							0.10
	整理污水	163	22.4							0.14
	织物整理 污水	60	5							0.10

总体而言，本标准规定的多数指标限值均严于发达国家同类行业标准限值。

另外，美国纺织相关标准规定了 30 日最大值和平均值，最大值为平均值的 2 倍，本次标准修订增加现场即时采样瞬时限值，为日平均值的 1.1 倍。美国标准的最大值与平均值与本标准即时采样瞬时限值意义不同，不具可比性。

## 8、标准实施效益分析

### 8.1 实施本标准的环境效益

#### 8.1.1 污染物项目增加带来的环境效益分析

本次标准修订，增加了生物综合毒性指标，加入大型蚤急性毒性和发光细菌急性毒性亮相污染物控制项目。对于污水毒性物质排放可以起到有效控制效果，减少纺织行业毒性物质的排放。

#### 8.1.2 污染物排放限值变化带来的环境效益分析

##### (1) 麻纺织行业环境（减排）效益分析

2015 年 1 月至 10 月累计中国亚麻布（含亚麻≥55%）产量 24273.66 万米，

同比下降 22.33%，排水量约为 1.35 亿吨，根据行业监督性监测报告，麻纺行业约 70%企业执行直接排放限值，因此麻纺织行业直接排放外环境的污水量约有 0.94 亿吨。对比拟定新标准与现行纺织行业现行四项标准的 COD 直接排放限值，麻纺织行业直接排放限值从现行 100mg/L 加严到 80mg/L，麻纺织行业直接排放环境 COD 可减少 270 吨/年。氨氮削减量可达到 54 吨。

#### (2) 丝绢纺织行业环境（减排）效益分析

据国家统计局数据，2016 年，国家统计局对现有 415 家规模以上丝绢纺织企业的统计数据表明，生丝产量 16.73 万吨，同比增长 6.85%，绢丝纺织行业排水量约 1.1 亿吨/年。氨氮由现行 15mg/L 收严至 6mg/L，每年可减少氨氮 990 吨。五日生化需氧量减排量为 550 吨，总氮减排 550 吨。

#### (3) 毛纺行业环境（减排）效益分析

根据相关统计报告显示，2015 年我国主要毛纺产品生产继续保持增长，规模以上毛纺企业毛纱线产量 50 万吨，同比增长 4.21%，毛纺织企业排水量约 930 万吨/年。根据行业监督性监测报告，50%以上毛纺织企业污水直接排放外环境，年排放量约 450 万吨。现行毛纺行业污水排放标准与新标准相比，在悬浮物、动植物油上有一定的收严，悬浮物每年减排 135 吨，氨氮每年减排 18 吨，总氮每年减排 22.5 吨，动植物油每年减排 22.5 吨。

#### (4) 纺织染整企业环境（减排）效益分析

染整工序是纺织行业排水量最大的环节，年排水量约 15 亿吨，污染物主要产生自前处理和染色环节，全国染整企业 2067 家（规模以上）。其中，棉染整精加工企业 1693 家，毛染整精加工企业 154 家，麻染整精加工企业 7 家，丝染整精加工企业 65 家，化纤织物染整精加工企业 148 家。新标准执行后，基准排水量和氨氮等污染物指标的调整会带来污水量和氨氮排放量的大幅减少。

## 8.2 实施本标准经济效益分析

### 8.2.1 现有排放源达到拟定标准的达标率分析

基于对 2016 年全国纺织企业四个季度监督性监测数据来推测新标准的达标情况，通过数据统计分析，现有排放源在工艺技术保持不变的情况下，执行新标准后总锑、苯胺类、悬浮物和动植物油四类污染物的达标情况低于 95%，需要改变或新增污染物控制措施来实现达标排放。这几类污染物处理技术经及达标排放

经济性分析如下：

#### （1）总锑达标经济性分析

企业可通过采购不含锑化纤原料来达到消除排水总锑污染物。目前，总锑的去除主要为化学沉淀法，调研发现绝大多数企业污水处理工艺流程中都有设有混凝沉淀反应池，企业可通过强化混凝沉淀来增强总锑的去除效果。一定程度上，会造成污水处理运营费用的增加，但增幅很少，不会对企业造成经济成本压力。

#### （2）苯胺达标经济性分析

新标准中苯胺的限值与现行标准一致，现状苯胺的达标排放较差。现有企业需经过技术改造来提高苯胺的去除效果，新建企业可通过源头清洁生产，选用替代染料来减少苯胺类物质的引入。

多数现有染整企业采用物化加药—水解酸化—好氧—二沉池—沉淀的工艺处理污水。为达标排放，染整企业进行提标改造，增加了臭氧—生物滤池等污水处理工艺

#### （3）悬浮物达标经济性分析

以目前纺织行业悬浮物排放数据来看，有 18.2%的企业无法达到新标准的规定的限值。悬浮物指标去除相对较为容易，相比现行标准，新标准中悬浮物指标对于染整行业和麻纺行业均收严 40%，对于毛纺行业收严 50%，对于缫丝行业保持不变。

悬浮物的去除可通过强化沉淀、过滤工艺来提高去除效果。实际生产过程中，悬浮物含量高多数是因为生化处理后，二沉池的泥水分离效果差造成的，可通过调整停留时间等参数来实现悬浮物的达标排放，不需要新增污水处理设施，在现有污水处理工艺的基础上，基本不需要额外增加经济投入。

此外，如新增“臭氧氧化+BAF”工艺去除苯胺类和 COD，由于曝气生物滤池的作用，可以有效降低出水悬浮物的浓度，在 COD 和苯胺达标的情况下，悬浮物也可达标排放。

#### （4）动植物油达标经济性分析

动植物油主要超标企业为毛纺企业，洗毛污水含油量大，处理难度较高，现行标准中毛纺企业动植物油直接排放限值为 10mg/L，新标准中毛纺企业动植物油执行限值为 5mg/L，标准收严 50%，需要对现有毛纺企业污水处理工艺进行改

造。

国内毛纺企业大多采用“隔油沉淀+混凝+气浮+厌氧+AO+沉淀+过滤”工艺，其中，“混凝+气浮”、UASB 工艺段对动植物油的去除效果最好，去除率达到 60% 以上，其他生物处理单元如缺氧、好氧、水解酸化、接触氧化、生物过滤等工艺段对动植物油也有一定的去除效果。出水动植物油可以达到 8mg/L 以下，如需达到 5mg/L 的要求，可通过增加混凝气浮单元药剂投加量，调整 UASB 工艺运行参数，增加或者改造生化处理单元，来达到动植物油的排放限值。

调研发现，洗毛污水在进入污水处理设施前，进行羊毛脂提取，既可以增加经济效益，同时也降低洗毛污水的处理难度，采用先进的羊毛脂提取设备，提取率可达到 70% 以上。调研国内几家大型洗毛企业发现，在进入污水处理设施前，采用先进工艺进行羊毛脂提取后，经过厌氧生化处理后，动植物油均低于检出限。

### **8.2.2 间接排放管理模式变化对环保投资成本的影响**

本标准对于间接排放管理的适用场景进行了规定，对于含染整工段的企业污水进入城镇污水处理厂或经由城镇污水管线排放，应达到直接排放限值。污水进入工业集聚区污水集中处理设施、排污单位共用污水处理设施时，应达到间接排放限值。

#### **(1) 染整企业**

对于染整企业间接排放，本次标准仅对进入城镇污水处理厂的企业排放限值进行了收严，目的是保护城镇污水处理厂的正常运行，避免有毒有害污染物通过城镇污水处理厂或经由城镇污水管线稀释排放。也希望未来纺织行业能够向企业集聚生产的方向发展。

化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、色度、氨氮、总氮、总磷、动植物油八个水污染物项目进入省级及以上园区污水处理厂时，在满足一定条件下，企业与园区污水处理厂可以商定某项污染物的间接排放限值并据此判断排放是否达标，其他污染物仍执行表中间接排放限值，同时园区污水处理厂应执行确定的排放限值并据此判断是否达标，并报经省级生态环境部门确认执行。间接排放实行“协商制”可在很大程度上降低企业污水处理成本。

对于污水进入城镇污水处理厂或者经由城镇污水处理厂管线排放的纺织企业，其应执行直接排放标准。此类企业可能需要增加污水处理投资，来满足直接

排放的要求，此类企业可通过搬迁聚集，规划新的纺织工业园区，建设工业园区污水集中处理设施来解决污水处理的问题。长远来看，纺织企业集聚生产有利于环保、安全管理，对于各地政府来说，规划独立工业用地来满足工业企业的发展需求更加重要。

### (2) 毛纺企业

调研发现，毛纺企业污水纳管预处理主要以气浮+生化法为主。新标准相比于《毛纺工业水污染物排放标准》(GB 28937-2012)中规定的限值，间接排放限值加严了总氮、氨氮和动植物油三项指标，调研发现氨氮和动植物油较容易去除，总氮去除较难。

企业可以通过搬迁改造，进入规范化的纺织工业园区，从而协商排放限值，降低污染物处理成本，执行新标准规定的总氮限值可能需要企业增加反硝化滤池，来强化反硝化效率。由于洗毛污水生化性能较好，基本不需要外加碳源，因此，满足新标准总氮要求增加的成本主要为反硝化滤池建设成本。

### (3) 麻纺行业

相比《麻纺工业水污染物排放标准》(GB 28938-2012)，新标准间接排放限值加严了氨氮和可吸附有机卤素三项指标，调研发现现状企业普遍可以将氨氮和可吸附有机卤素处理到很低的水平。

### (4) 丝绢纺织行业

丝绢纺织产生污水以天然成分为主，处理难度不高，从现状调研结果来看，基本可以满足新标准的控制要求。相比现行标准，缫丝加工对总氮限值有所加严，缫丝加工污水生化性较好，只需增加脱氮装置，可实现达标排放。预计整个行业脱氮装置建设费用约 20 亿元。

## 8.2.3 新增经济投入概算

以 COD、氨氮和总氮为例，对执行本标准后，行业需新增经济成本进行计算。

表 8-1 提标限值及经济技术成本概算表

指标	排放限值(mg/L)		增加的吨水投资 (元/吨水)	增加的运行成本 (元/吨水)	可达技术
	原标准	征求意见稿			

COD	100	80	600~800	0.2~0.4	采用深度处理技术，如芬顿、臭氧、曝气生物滤池等
氨氮	15	6	0	0.2~0.4	二级生物处理运行优化或强化等
	10	6	0	0.3~0.5	二级生物处理运行优化与强化等
	8	5	0~800	0.5~0.6	二级生物处理运行强化或者采用深度处理技术，如曝气生物滤池
总氮	25	15	600~800	0.2~0.4	采用二级生物处理运行强化、深度处理技术，如二级生物段投加碳源、反硝化生物滤池等
	20	15	600~800	0.4~0.5	
	15	12	600~800	0.5~0.6	

由表中数据核算，以麻纺织、毛纺织、丝绢纺织及染整精加工行业的现状排水量推算，主要针对 COD、氨氮、总氮三个指标满足 100%达标排放需求，以现有技术工艺进行核算，结果如表 8-2 所示。

表 8-2 新增成本分析表

行业	加严指标	现状达标率 (%)	水量 (万吨/年)	新增建设投资成本 (万元)	新增运行成本 (万元/年)
麻纺行业	COD	80%	2700	4438	1080
毛纺行业	总氮	80%	90	150	36
丝绢纺织行业	总氮	80%	2200	3600	880
染整行业	氨氮	95%	7500	12000	3000