

附件 3

《纺织染整工业水污染物排放标准》 (GB 4287-2012) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

近期，我部先后收到浙江省环境保护厅、福建省环境保护厅的来函，反映《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB 4287-2012)在实施中的困难和问题，尤其是工业园区企业 COD 的间接排放限值问题。为了进一步完善国家污染物排放标准，提高标准的科学、合理和可操作性，我部组织有关单位和专家对 GB 4287-2012 的实施情况进行了实地调研和专题研讨，并对国内外相关标准进行了深入研究。

一、我国纺织工业及纺织工业园区概况与问题初步分析

我国的纺织行业是以中小企业为主，截止 2012 年，我国企业总数达到了几十万家，其中规模以上（年主营业务收入超过 2000 万元以上的企业）纺织工业企业为 3.83 万户，占全国规模以上工业企业单位数的 11.15%，主营业务收入 57966.54 亿元，占全国工业总产值的 23.65%。目前，印染企业主要集中在浙江、福建、江苏、广东、山东，这 5 省规模以上企业印染布产量达 529 亿米，占全国产量的 93.5%。其中，浙江省产量最多，占全国的 59%，仅绍兴市一个市的印染布产能就占到了全国的 35.6%。

为整合优化资源，促进行业转型，推动循环经济发展，我国先后建设了一批工业园区。纺织染整工业也纷纷实行园区管理。《纺织工业“十二五”发展规划》指出要“继续促进产业集群发展”，“引

导同类及关联度高的企业入园集聚发展”。以浙江省绍兴市为例，主要有袍江、滨江和柯开委三个纺织工业园区，全市约 1/3 企业入园，产能约占全市的 1/4。

随着《纺织染整行业水污染物排放标准》（GB 4287-2012）的实施，园区内企业执行间接排放标准出现一些问题和争议，即 COD 间接排放限值设置宽严问题。其实质为园区与企业在各污染物水处理工艺流程中的任务分工问题。一般地，企业主要承担有毒有害污染物的处理，实现源头防治；园区污水处理厂主要承担一般污染物（如 COD、BOD₅、SS 等）的处理，发挥集中处理优势；但是，对于 B/C（BOD/COD）小于 0.3 的难生物降解废水，为防范环境风险，保障园区污水处理厂稳定达标运行，企业也要对一般污染物进行预处理，预处理达到的间接排放标准需要根据废水水质、园区污水处理厂处理能力与排水要求，以及技术、经济、土地和管理等因素综合确定。

二、纺织染整行业废水水质特征

纺织染整工艺主要由染整前处理、染色和印花、印染后整理三大环节组成。其中，前处理工序废水量约占废水总量的 45%左右，染色、印花工序废水量约占总量的 50%~55%，而后整理工序废水产生量很少。废水中的污染物主要来自纤维材料、纺织用浆料和印染加工所使用的染料、化学药剂、表面活性剂、印染助剂和各类整理剂。由于不同企业的产品不同，印染工艺和所使用染化料不同，废水的产生量、污染物浓度均有较大差别。一般地，纺织染整废水中 COD 平均浓度在 2000 mg/L 左右；涤纶纤维为主的产品生产中碱减量工艺废水的 COD 高达 20000~60000 mg/L。纺织染整废水的 B/C

(BOD/COD) 小于 0.25, BOD 小于 500mg/L, 属于难生物降解的废水。

纺织染整废水的其他指标如下: 色度一般在 200~500 倍; pH 大部分在 10~13, 丝绸染整和毛染整废水 pH 一般为 5; 总氮和氨氮一般在 10mg/L 以下, 蜡染废水总氮可达约 300mg/L; 采用含磷洗涤剂, 尤其是磷酸三钠的工艺废水中磷的浓度就会很高, 达到几十毫克每升; 处理后尾水中 SS 在几十到一百多毫克每升; 采用硫化染料的工艺废水中硫化物含量约为几十毫克每升。

三、纺织染整废水处理工艺技术路线

1、现有企业

COD 排放浓度要求达到 100mg/L, 技术路线为: 格栅—pH 调整—调节池—水解酸化—好氧处理—二沉池—沉淀

2、新建企业

通过加强预处理单元, 如强化水解酸化、物化处理等和增加深度处理单元, 如生物滤池等, 可以达到 COD 排放标准 (80mg/L), 技术路线为: 格栅—pH 调整—强化调节池—强化水解酸化—好氧处理—二沉池—沉淀—深度处理 (生物滤池等)

3、重点地区企业

在常规处理后, 采用膜技术 (超滤、反渗透)、活性炭吸附、硅藻土吸附或超低负荷运行等可以达到 COD 可以达到 COD 排放标准 (60mg/L, 特别排放限值), 技术路线为: 格栅—pH 调整—强化调节池—强化水解酸化—好氧处理—二沉池—沉淀—深度处理 (膜技术、活性炭吸附等)

通过以上工艺路线，一般纺织染整废水的 BOD、pH、悬浮物、色度、氨氮、总氮、现有企业苯胺指标也均可达标。蜡染的氨氮和总氮达标需要通过减少尿素用量、增加硝化和反硝化工艺实现。总磷、硫化物、二氧化氯、六价铬、新建企业和特别排放区内企业的苯胺均可通过清洁生产和预处理达到标准限值。

四、单一纺织染整工业园区企业间接排放限值分析

单一纺织染整工业园区是指由多家从事纺织染整工业生产的企业组成的工业园区（包括各类工业园区、开发区、工业聚集地等）。可将单一纺织染整工业园区视作一个企业，执行 GB 4287 直接排放限值，园区内企业则可视作车间或生产设施，执行间接排放限值。

根据纺织染整工业废水治理工程的一些实例研究，当园区污水处理厂排水达到现有企业排放限值时，采用集中预处理（水解酸化）—好氧处理—二沉池—物化处理的处理工艺， COD_{Cr} 的去除率可达 80%， BOD_5 的去除率可达 85%，结合园区污水处理厂排放限值和企業自身预处理可达到的水平，可以得出园区企业 COD_{Cr} 的间接排放限值定在 500 mg/L 较为合适， BOD_5 的间接排放限值定在 150 mg/L。企业采用格栅—pH 调整—调节池—生化处理设施即可达标。

当园区污水处理厂排水达到新建企业排放限值时，采用集中预处理（水解酸化）—好氧处理—二沉池—物化处理—深度处理（如生物滤池）的处理工艺， COD_{Cr} 的去除率可达 85%， BOD_5 的去除率可达 90%，可以得出园区企业 COD_{Cr} 的间接排放限值仍为 500 mg/L， BOD_5 的间接排放限值仍为 150 mg/L。

执行特别排放限值的企业保持原间接排放标准不变，即间接排

放执行新建企业的直接排放限值。主要目的是执行特别排放限值的企业在环境敏感区，应配套二级甚至三级水污染物处理装置，处理后的废水再进入公共污水处理系统，确保对环境敏感区的危害减至最低。

与 GB 4287 规定的间接排放限值对比，现有企业和新建企业的 COD_{Cr} 均由 200 mg/L 调整为 500 mg/L，BOD₅ 均由 50 mg/L 调整为 150 mg/L，其他要求不变。调整的实质意味着充分发挥园区污水处理厂的集中处理优势，即总体占地需求减少、企业投资成本降低、园区污水处理厂进水水量、水质更加稳定、有利于提升园区总体水处理管理水平、运行效果好、便于监管等。

五、国内外相关标准的比较分析

（一）国外相关标准

（1）美国

为防范环境风险，美国在国家层面上，针对优先控制污染物和非常规污染物在部分行业规定了间接排放限值。但对于纺织行业（40 CFR Part 410），仅给出直接排放限值，并未给出间接排放限值。直接排放限值中规定了 BOD₅、COD、TSS、硫化物、苯酚、总铬和 pH 等指标。

（2）欧盟

欧盟《纺织染整工业综合污染预防与控制最佳可行技术参考文件》中，提到对于纺织染整废水，有企业内集中处理、企业外公共污水处理厂集中处理和不同性质废水分散处理三种模式，无论哪种模式，只要运用得当，都是最佳可行技术方案。一般地，对于含有

不可生物降解的化合物或者高负荷（COD 超过 5000 mg/L）的废水，均需单独预处理，化学氧化方法（如 Fenton 法）是较好的预处理方法。如废水中含有不可生物降解的化合物又不能单独预处理，需增加以下等效处理工艺之一：1）生化处理后进行三级处理，如活性炭吸附；2）联合生化法和化学法，向生化系统投加粉末活性炭和铁盐等；3）在生化处理前进行臭氧化处理。

（3）德国

《德国水污染物排放标准》Appendix 38—纺织制造和织物整理一节规定了废水排放点的排放要求和混合前的排放要求，排放点指标包括 COD、BOD₅、总磷、NH₄-N、总氮、亚硫酸盐和上染率，混合前指标包括可吸收有机卤素（AOX）、硫化物、总铬、铜、镍、锌、锡，但并未包括 COD 和 BOD₅ 等指标。

（二）国内相关标准

《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的三级标准，规定的是排入设置二级污水处理厂的城镇排水系统的污水间接排放要求，其中 COD_{Cr} 为 500 mg/L，与本标准拟调整的限值相同；BOD₅ 为 300 mg/L，比本标准拟调整的限值（150 mg/L）宽松，这是由于纺织染整废水水质和企业开展一定生化预处理、以及较为严格的园区排水要求所致。

《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ 343-2010）中规定下水道末端污水处理厂采用再生处理时，污水排放执行 A 等级规定，其中 COD_{Cr} 为 500 mg/L，BOD₅ 为 350 mg/L；下水道末端污水处理厂采用二级处理时，污水排放执行 B 等级规定，其中 COD_{Cr} 为 500 mg/L，

BOD₅ 为 350 mg/L；下水道末端污水处理厂采用一级处理时，污水排放执行 C 等级规定，其中 COD_{Cr} 为 300 mg/L，BOD₅ 为 150 mg/L。因此，只有 C 等级规定中 COD_{Cr} 的间接排放限值严于本标准拟调整的限值（500 mg/L），这是由于园区污水处理厂一般采用集中预处理—深度处理工艺所致，较 C 等级对应的一级处理的处理能力要强得多。

多个与纺织染整废水处理有关的管理文件均提出鼓励园区实施集中治理。如《印染行业废水污染防治技术政策》（环发〔2001〕118 号）中规定“印染废水治理工程的经济规模为废水处理量 $Q \geq 1000$ 吨/日。”；“鼓励印染企业集中地区实行专业化集中治理”。《纺织染整工业废水治理工程技术规范》（HJ 471-2009）中明确“鼓励多个企业染整废水集中治理”。《印染企业环境守法导则》指出“国家鼓励多个企业印染废水进入集中式工业废水处理设施进行集中治理”，“鼓励印染废水经处理后实现资源化，提高回用率”。当然，集中治理的前提是有毒有害污染物尽可能源头控制，各类废水要避免互相稀释。

六、实际案例分析

以浙江某市纺织染整园区为例，企业通过物化和生化处理，并通过清洁生产和有毒有害物质预处理，废水满足间接排放要求（其中 COD_{Cr} 为 500mg/L 以下，BOD₅ 为 150mg/L 以下）后排入园区污水处理厂，在园区污水处理厂通过集中预处理—后物化气浮池—臭氧接触池进行处理，废水可以达到直排要求。其中集中预处理出水的 COD_{Cr} 可达 200 mg/L 以下，BOD₅ 为 50mg/L 以下，相当于 GB 4287 目前规定的 COD_{Cr} 和 BOD₅ 预处理要求移至园区污水处理厂实现。

从土地需求来看，园区内印染企业平均占地面积约 70 亩，现有预处理设施平均占地 5.27 亩，主要工艺以物化+生化为主。若企业排放 COD_{Cr} 要求达 200 mg/L 以下，平均每家企业需要增加土地 6.69 亩，全部企业共需要新增 2000 余亩建设用地。若加上原有的设施，预处理设施面积超过企业总占地面积的 15%。而通过园区集中预处理使 COD_{Cr} 达 200 mg/L 以下，总的占地面积仅需增加 300 余亩，约为各企业自行处理的 1/6。在土地供应紧张的地区，影响较大。

从经济性来看，各企业排放 COD_{Cr} 要求达 200 mg/L 以下，资金投入将超出 50 亿元，运行成本将增加 3 元/吨以上。而采用园区集中预处理的方式，则需约 7 亿元，约为前者的 1/7；运行成本将增加 1.7 元，约为前者的一半。

从环境效益来看，园区集中预处理可以较企业更早地建成污水处理设施，提早运行，并有利于提高运行管理人员工作水平，减少环境风险。从污染物减排量来看，由于纺织染整废水的 COD_{Cr} 和 BOD₅ 浓度较高，均在排放标准之上，因此集中治理与分散治理按照标准计算，减排效果是相同的。

七、关于排入城镇污水处理厂和综合类工业园区污水处理厂的间接排放要求

由于城镇污水处理厂主要以生活污水为处理对象进行工艺设计，多为二级处理和三级处理工艺，一般没有针对难降解有机物的厌氧消化和水解酸化工艺。因此，对排入城镇污水处理厂的纺织染整企业废水间接排放仍采用 GB 4287-2012 目前规定的要求。同时还要遵守《印染行业准入条件（2010 年修订版）》（工消费〔2010〕第

93 号) 中的规定, 即“印染废水原则上应自行处理或接入集中工业废水处理设施, 不得接入城镇污水处理系统, 确需接入城镇污水处理系统的, 须报经城镇污水处理行业主管部门充分论证, 领取《城市排水许可证》后方可接入。”

综合类工业园区各企业排入园区污水处理厂的水质各异, 一般园区污水处理厂处理工艺与城镇污水处理厂类似, 多为二级处理或三级处理, 为防范环境风险, 企业废水间接排放也仍采用 **GB 4287-2012** 目前规定的要求。但是, 如园区污水处理厂专门针对多个纺织染整企业设计处理工艺, 实施集中预处理和深度处理, 且处理过程中不与其他行业废水混合, 则纺织染整企业的间接排放也可按照单一纺织染整工业园区的间接排放控制要求执行。