

《印染废水深度处理及回用技术规范》 (征求意见稿)

编制说明

“在提交反馈意见时,请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上”

《印染废水深度处理及回用技术规范》编制组

二〇二一年十二月

目 录

一、	工作简况.....	1
1.	任务来源.....	1
2.	编制背景.....	1
3.	国内外情况说明.....	3
4.	编制原则和依据.....	8
5.	主要工作过程.....	12
6.	标准主要起草人及其所做的工作.....	13
二、	主要内容技术指标确立.....	13
1.	标准适用范围.....	13
2.	规范性引用文件.....	13
3.	术语和定义.....	14
4.	缩略语.....	14
5.	水质要求.....	15
6.	总体要求.....	15
7.	废水深度处理及回用设计.....	16
8.	回用水系统设计.....	24
9.	二次污染控制要求.....	25
三、	采用国际标准的程度及水平的简要说明.....	25
四、	重大分歧意见的处理经过和依据.....	25
五、	与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系.....	25
六、	贯彻标准的要求和措施建议.....	26
七、	其它应予说明的事项.....	26

一、 工作简况

1. 任务来源

2020年6月15日，根据《中国工业节能与清洁生产协会团体标准管理办法》（工节协发〔2017〕11号）文件要求，下达了项目名称为《印染废水深度处理及回用技术规范》的团体标准编制任务。本文件为推荐性标准，标准的主要编制单位为南京大学、南京大学宜兴环保研究院等，项目周期为X年。

2. 编制背景

本文件旨在为我国纺织行业在印染退浆、煮炼、漂白、染色、印花等工序中产生的印染废水的深度处理与回用提供技术指导，从而减少印染废水带来的环境污染问题，保障国家环境保护工作的稳步实施。

（1）政策要求：近几年，随着节能环保要求的日益提高，国家对纺织染整废水的治理也提出了更高的要求。2011年11月1日起施行的《太湖流域管理条例》（中华人民共和国国务院令 第604号）中明确提出：“禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的，应当依法关闭。”2015年4月2日国务院颁布的《水污染防治行动

计划》（即“水十条”）中，将印染行业列入专项整治十大重点行业之一，“制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、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”，“鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用”。

（2）市场需求：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。2010年纺织工业废水排放量占工业废水排放总量的11.6%，印染作为纺织工业产业链中污染最重的环节，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、pH高、色度高等特征。印染工业废水总量大、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。

（3）标准需求：随着国家各类标准与政策的出台，纺织行业工业废水处理技术发展要求以及环保压力不断提升。相关企业废水回用意识逐渐增强，所产生的工业废水不仅可以在企业内部使用，也可以通过“工业共生”在几个企业之间使用。除此之外，还可用于市政绿化、生活杂用、回灌地下等方面。通过将工业废水作为第二水源加以利用，有效减少缺水地区对新鲜水源的需求，同时产生巨大经济效益。因

此，印染工业废水深度处理及回用处理已经成为纺织行业废水处理的重要组成部分，然而我国尚未对印染废水深度处理与回用的技术要求进行规范化和标准化，相关标准亟待制定。

3. 国内外情况说明

3.1 国内外印染废水深度处理技术研究情况简述

编制组针对纺织印染行业有针对性地组织了技术交流和工程实地调研，重点关注了印染废水的深度处理与回用处理技术，主要包括物化处理技术、高级氧化技术、生物处理技术与膜分离技术等。

3.1.1 物化处理技术

3.1.1.1 混凝沉淀

混凝沉淀是通过投加絮凝剂，使水体中的悬浮物胶体及分散颗粒在分子力的作用下生成絮状体，经沉淀从水体中分离。混凝沉淀可采用高效沉淀池、重介质加载的高效沉淀池（如磁混凝高效沉淀池、加砂沉淀池等）。高效沉淀池是“混合凝聚、絮凝反应、沉淀分离、污泥浓缩”四个单元的综合体，能够进一步去除二级出水中 SS、TP 以及部分 COD 等污染物。

3.1.1.2 气浮

气浮工艺主要应用于从污水中去除比重较小的微细悬浮颗粒，如乳化油、羊毛脂、细小纤维、纸浆、微生物和其它低密度固（液）体等，并可用于污泥的浓缩。气浮用于去除呈悬浮态或具有疏水性的污染物的分离。对于亲水性颗粒（如胶体颗粒、乳化油珠、纸浆纤维、煤粉、重金属离子等），需投加合适的混凝剂或破乳剂，以改变颗粒的表面性质。气浮工艺的进水一般要投加混凝剂完成颗粒电中和和粘附架桥作用，使亲水性物质疏水化。只有不溶性悬浮颗粒或疏水性物质，才能粘附微气泡形成絮凝体，从水中分离。因此，混凝通常是气浮处理的先决条件。

3.1.1.3 过滤

过滤工艺可去除生物处理二沉池未曾去除的细小生物絮体或混凝沉淀池未去除的细小化学絮体，提高 SS、浊度、BOD、COD、磷、重金属等的去除率，可为深度处理及回用工序（如活性炭吸附、膜过滤、离子交换等）创造良好的水质条件。可有效分离悬浮性 SS 及疏水性物质，一般适用于进水 SS<20mg/L，当用于微絮凝接触过滤时，进水 SS 可适当放宽，而滤料粒径应相应增大。

3.1.2 高级氧化技术

3.1.2.1 芬顿氧化

芬顿氧化法是一种深度氧化技术，即利用 Fe^{2+} 和 H_2O_2 之间的链反应催化生成 $\cdot\text{OH}$ 自由基，而 $\cdot\text{OH}$ 自由基具有强氧化性，能氧化各种有毒和难降解的有机化合物，以达到去除污染物的目的。特别适用于生物难降解或一般化学氧化难以奏效的有机废水的氧化处理。芬顿氧化法处理的影响因素主要为 pH 值、 H_2O_2 的投加量和铁盐的投加量。目前该工艺在印染废水的深度处理中应用发展较快，众多印染废水集中处理厂计划选择芬顿工艺作为深度处理的最终环节。

3.1.2.2 臭氧（催化）氧化

臭氧氧化单独处理有机污染物时，直接氧化起主要作用，通过引入其他强化手段，可促进溶液产生更多的羟基自由基，这些强化手段包括加入催化剂、超声法、紫外和微电解等。臭氧催化氧化是在催化剂作用下，臭氧在印染废水中快速分解，生成大量的羟基自由基，羟基自由基间接氧化印染废水中的有机污染物，达到降解目的。目前，臭氧催化氧化常与其他水处理技术联合应用，例如与膜技术联合处理生化处理出水，处理后废水可回用于印染工艺。

3.1.3 生物处理技术

3.1.3.1 曝气生物滤池（BAF）

BAF 是一种集物理吸附、过滤和生物降解于一体的新型

生物膜处理技术。BAF 中生物浓度和有机负荷高，处理效果稳定，出水水质好。选用合适的滤料粒径是充分发挥曝气生物滤池功能的关键。BAF 主要分为上向流和下向流方式，在印染废水深度处理工艺中一般多采用上向流方式。BAF 可独立作为印染废水深度处理工艺，也可以结合高级氧化工艺，经过二级生物处理后的尾水经高级氧化处理后再进行曝气生物滤池处理。

3.1.5 膜分离技术

3.1.5.1 微滤、超滤、纳滤和反渗透

超滤是利用一种压力活性膜，在外界推动力（压力）作用下截留水中胶体、颗粒和分子量相对较高的物质，而水和小的溶质透过膜的分离过程。超滤系统简单、操作方便、占地小、投资省、出水水质优，可满足各类反渗透装置的进水要求。反渗透膜分离技术是利用反渗透膜的选择透过性，以膜两侧的压差为动力，使溶剂透过而截留溶质实现浓液和清液的分离。反渗透系统产生的淡水回用于生产线，浓水可经独立处理系统处理后排放，也可将浓水排入生化处理系统或混合废水调节池进行处理。该技术无相变，占地面积小，不产生污泥。该技术出水水质好、易于实现自动化控制，但运行费用较高。该技术适用于印染废水处理回用于染整生产工艺。

3.1.5.2 膜生物反应器（MBR）

MBR 是高效膜分离技术和传统活性污泥法的结合，几乎能将所有的微生物截留在生物反应器中，从而取代传统意义上的二沉池。与传统生物处理工艺相比具有出水水质好、占地面积少、设备集成度高且实现模块化等优点。目前，MBR 工艺已在印染废水的提标改造中已广泛应用。

3.2 国内外相关标准研究情况简述

（1）国外情况：纺织印染行业是排放废水和污染物量较大的行业之一，国际上对该类污染企业加强环保监管的呼声日益高涨，对于环保监管的各项立法与政策也都在加速落地。美国环保局（EPA）颁布了纺织品制造点源分类排放准则，立法中对所有纺织品种类分别给出了排放限值，体现了使用最佳可行控制技术（BPT）和最佳经济可行技术（BAT）可达到污染排放减少的目的。在欧盟委员会提出综合污染防治指令（IPPC）后，制定了纺织染整工业综合污染预防与控制最佳可行技术（BAT）参考文件，详细描述了各类工业生产的工艺，存在的环境问题，问题产生的环节，原因及控制措施，除一般的技术控制措施外，特别给出了在目前条件下不同工艺，不同控制技术下的最佳可行技术，并且给出通过应用这种技术可能达到的污染物排放量和资源消耗量水平。

(2) 国内情况：为有效控制纺织行业水污染物排放，指导印染工业废水治理工程的设计、运行管理及环保管理工作。2012 年发布的《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-2012）是纺织染整行业全球最严排放标准，与其 2015 年修改单（2015 第 19 号公告和 2015 第 41 号公告）替代了已使用 20 年的《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-92），对纺织染整废水的排放要求进一步提高。2020 年发布的《纺织染整工业废水治理工程技术规范》（HJ 471-2020）对纺织染整工业废水治理工程的设计、施工、验收、运行和维护的技术要求进行了规定，在《纺织染整工业废水治理工程技术规范》（HJ 471-2009）的基础上，对废水处理工艺技术的设计参数、污染物与污染负荷、深度处理及回用技术、工艺设备与材料等方面进行了补充完善，使规范更符合目前染整企业实际产生的水质水量的情况。各地也根据自身特点制定了严于国家要求的地方标准和相应政策，2004 年和 2007 年，江苏省先后颁布了《江苏省纺织染整行业水污染物排放标准》（DB32/670-2004）和《太湖地区城镇污水处理厂及重点行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018），2005 年山东省颁布了《纺织染整工业水污染物排放标准》（DB37/533-2005），2009 年广东省颁布了《印染行业废水治理工程技术规范》（DB44/T 621-2009）。

4. 编制原则和依据

4.1 编制原则

本文件的制定工作遵循“一致性、协调性、易用性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则编写。

制定本文件主要遵循了以下基本原则：

(1) 从行业和企业实际出发，综合分析标准实现的技术、经济、环境、资源的可行性，使标准具有可操作性。

(2) 充分借鉴国外印染废水深度处理的成功经验，并结合我国国情，制订适合我国纺织行业印染废水深度处理及回用的技术规范。

(3) 通过对我国纺织行业印染废水深度处理的现场调研和分析，掌握印染废水深度处理工艺与设备水平、处置与资源化利用水平以及环境管理水平等。

4.2 编制依据

本文件的编制以国家环境保护现有法律、法规、政策为主要依据，参考与印染废水控制、处理、安全管理等相关的国家、地方以及行业标准，并结合国内外印染废水深度处理工艺与技术的相关文献及工程案例资料，确定本文件的技术要求，总结编制了本文件。

本文件依据的法律、法规、政策主要有：

《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第三十一号）

《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令第四十八号）

《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令第五十四号）

《中华人民共和国标准化法》（主席令第七十八号）

《中国资源综合利用技术政策大纲》（公告 2010 年第 14 号）

《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）

本文件参考的标准主要有：

GB/T 1.1—2020 标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则

GB 4287—2012 纺织染整工业水污染物排放标准

GB 12348—2008 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 14554—1993 恶臭污染物排放标准

GB 16297—1996 大气污染物综合排放标准

GB 18918—2002 城镇污水处理厂污染物排放标准

GB/T 18920—2020 城市污水再生利用 城市杂用水水质

GB/T 18921—2019 城市污水再生利用 景观环境用水水质

GB/T 19249—2017 反渗透水处理设备

GB/T 19923—2005 城市污水再生利用 工业用水水质

GB/T 30888—2014 纺织废水膜法处理与回用技术规范

GB/T 33898—2017 膜生物反应器通用技术规范

GB/T 39308—2020 难降解有机废水深度处理技术规范

GB 50014—2021 室外排水设计标准

GB 50335—2016 城镇污水再生利用工程设计规范

GB 50425—2019 纺织工业企业环境保护设计规范

GB 50426—2016 印染工厂设计规范

FZ/T 01107—2011 纺织染整工业回用水水质

HJ 471—2020 纺织染整工业废水治理工程技术规范

HJ 579—2010 膜分离法污水处理工程技术规范

HJ 1095—2020 芬顿氧化法废水处理工程技术规范

HJ 2006—2010 污水混凝与絮凝处理工程技术规范

HJ 2007—2010 污水气浮处理工程技术规范

HJ 2008—2010 污水过滤处理工程技术规范

HJ 2010—2011 膜生物法污水处理工程技术规范

HJ 2014—2012 生物滤池法污水处理工程技术规范

T/CECS 152—2017 膜生物反应器城镇污水处理工艺设计
规程

5. 主要工作过程

5.1 预研立项阶段

课题组完成了政策背景调研、文献资料调研以及国内外标准调研，编写并提交了项目建议书，最终成功立项《印染废水深度处理及回用技术规范》。

5.2 草案阶段

2020年7月，南京大学和南京大学宜兴环保研究院联合组织成立了标准编制组，并确立了标准草案的框架。

2020年12月，编制组编写形成了标准的工作组讨论稿。

2021年2月，编制组召开首次内部研讨会议，会议讨论了标准编制大纲的具体内容。

2021年3月，组织国内专家对《印染废水深度处理及回用技术规范》工作组讨论稿进行了逐条研讨，对标准制定中遇到的相关问题进行了深入交流并达成共识。

2021年6月，标准编制组经多次内部讨论和修改，形成了标准工作组内部讨论稿并在协会内部开展征求意见。

2021年8月，标准工作组讨论稿在协会内部向13家单位开展征求意见，共有8家单位回函并提出63条建议或意见。

2021年9-10月，基于回函的意见与建议，开展工作组内部讨论会，修改标准文本。

2021年11-12月，由协会牵头组织15家单位召开标准讨论稿工作会议，标准编制组综合专家意见，完善文本，形成征求意见稿。

6. 标准主要起草人及其所做的工作

本文件制定项目由南京大学提出和申报，南京大学为第一起草单位。各主要参加单位及工作组成员所做工作见表2。

表2 主要参加单位及工作组成员所做工作

主要参加单位	工作组成员	主要工作

二、 主要内容技术指标确立

1. 标准适用范围

本文件规定了印染废水深度处理及回用的术语和定义、水质要求、总体要求、废水深度处理及回用设计、回用水系统设计、二次污染控制要求。

本文件适用于印染废水经二级处理出水的深度处理和回用。

2. 规范性引用文件

根据标准技术内容的需要，本标准引用了部分现行的密切相关的国家标准、行业标准、地方标准以及团体标准作为本标准的延伸技术规定。引用的现行污染物排放（控制）标准及工业企业环保类标准是制定本标准的法律依据，其中有关条文是本标准的技术基础，引用此类文件将使本标准更具合法性和权威性。本标准中涉及到工艺、设备、管配件等方面的规定引用了现行的国家及行业标准。同时，还引用了有关建设项目涉及的配套工程和工程施工、安装、调试、验收规范等方面的标准。

3. 术语和定义

本条说明了适用于本文件的术语和定义。术语和定义的确 定依据如下：

- (1) 印染, printing and dyeing: 参考 HJ 471—2020 中定义 3.1, 并结合本文件技术内容确定。
- (2) 印染废水, printing and dyeing wastewater: 参考 HJ 471—2020 中定义 3.2, 并结合本文件技术内容确定。
- (3) 废水回用, reclamation of wastewater: 参考 HJ 471—2020 中定义 3.5, 并结合本文件技术内容确定。

4. 缩略语

本章提供了文件中提及的相关污染物缩略语。

5. 水质要求

印染废水经二级处理后的水质应以实际检测数据为准。此外，综合标准讨论会专家咨询意见、GB 4287 纺织染整工业水污染物排放标准以及《纺织染整行业污染防治可行技术指南》等标准与政策文件，为缺乏检测数据的单位提供了二级出水处理与深度处理出水的水质参考。

6. 总体要求

本章规定了印染废水深度处理及回用的技术选择和回用要求等。撰写主要参考以下法律、法规、标准文件：《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《大气污染防治行动计划》、《印染企业环境守法导则》、《纺织染整行业污染防治可行技术指南》、《防治工业调整和振兴规划》、《印染行业准入条件（2010年修订版）》、《印染行业规范条例》、《水污染防治行动计划》、《印染行业绿色发展技术指南》的要求；参考《GB/T 1.1—2020 标准化工作导则》、《GB 4287 纺织染整工业水污染物排放标准》、《GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准》、《GB 14554 恶臭污染物排放标准》、《GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准》、《GB 16297 大气污染物综合排放标准》等。

7. 废水深度处理及回用设计

本章规定了印染废水深度处理与回用的技术选择，包含了物化处理、高级氧化、生物处理与膜分离技术等 4 种常用的深度处理与回用技术，在附录 A 中提供了 6 种常用工艺的技术流程与设计参数。

7.1 本条综合考虑国家环境管理的要求、印染行业的技术与经济发展水平，结合案例调研与专家咨询，要求针对部分浓度较高或含特殊污染物的印染废水必须进行分质收集与分别预处理。为提高回用水水质，本标准也建议采用各类深度处理工艺自由组合的形式。图 1 的参考工艺是通过搜集多项印染废水深度处理及回用工程实例，经汇总对比后提出，详细说明如下：

案例一：绍兴明业印染有限公司印染工业废水处理工程

工程规模：20000t/d

处理工艺：MBR 生化处理→中间池→保安过滤器→反渗透膜系统→产水回用于生产

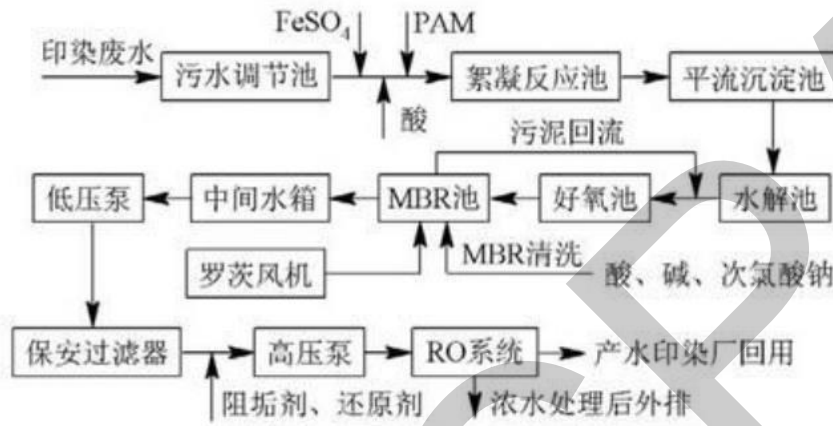
水质情况：进水 COD_{Cr}510 mg/L，电导率 4060 μs/cm，pH 值 8，氨氮 1.9 mg/L，SS 2200 mg/L；出水 COD_{Cr} 8.7 mg/L，电导率 120 μs/cm，pH 值 7，氨氮 0.42 mg/L，SS 0.04 mg/L。脱盐率达 97%。

案例二：绍兴某印染企业废水回用工程

工程规模：3000 t/d

废水类型：棉、麻、人棉、涤棉及其混纺、交织、弹力面料印染加工过程产生的废水

处理工艺：MBR-RO 双膜工艺



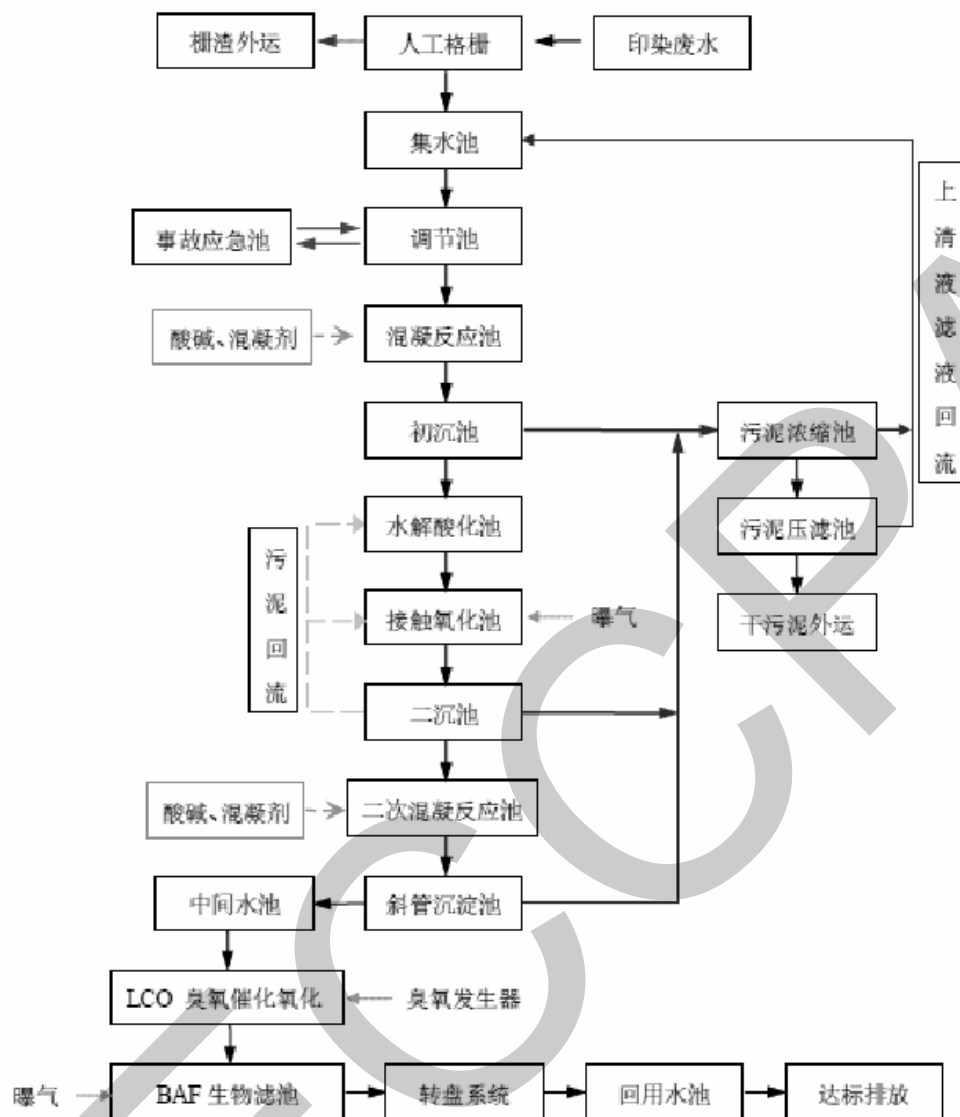
出水水质：pH 6.5~8.5，COD < 50 mg/L，色度 < 15 倍，电导率小于 < 0.5 ms/cm。

案例三：福建省某印染企业

工程规模：2000 m³/d

废水类型：丝带、花饰生产过程中经水洗、上色等工艺产生的废水

处理工艺：臭氧催化氧化+BAF



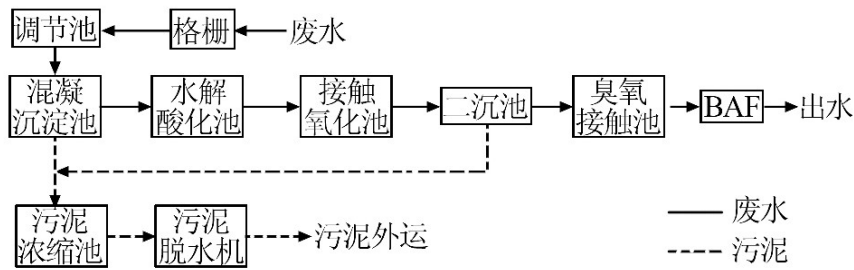
出水水质：pH6 ~ 9，COD ≤ 30 mg/L，SS ≤ 10 mg/L，氨氮 ≤ 1.5 mg/L，BOD₅ ≤ 6mg/L

案例四：广东省某纺织印染企业印染废水出水 COD 提标改造工程

工程规模：24000 m³/d

废水类型：主要包括退浆废水、煮炼废水、漂白废水、染色废水、丝光废水、印花废水和洗水废水

处理工艺：臭氧催化氧化+BAF

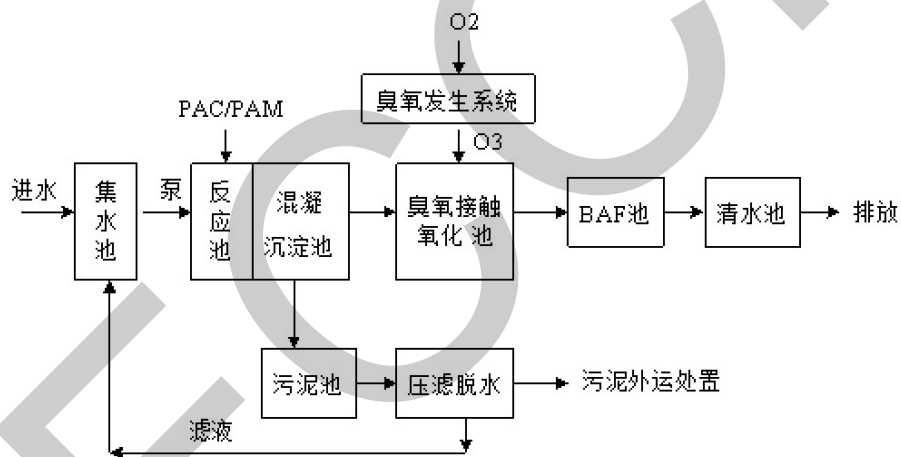


出水水质：出水 COD_{Cr} 从 90 mg/L 降低至 50 mg/L 以下

案例五：某污水处理厂主要处理工业园区内印染水洗工业废水

工程规模：20000 t/d

处理工艺：混凝+臭氧氧化+曝气生物滤池



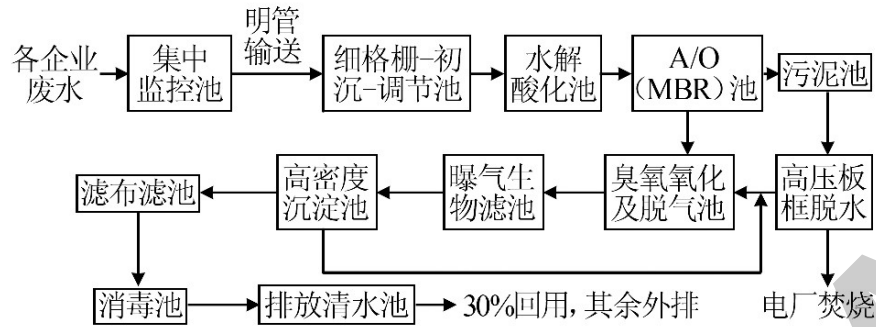
出水水质：出水 $\text{COD}_{\text{Cr}} < 60$ mg/L，色度 < 20 倍

案例六：某纺织科技园区污水处理扩建工程

工程规模：45000 m³/d

废水类型：化纤、全棉、棉混纺产品的染色和印花等的生产废水

处理工艺：臭氧氧化+曝气生物滤池



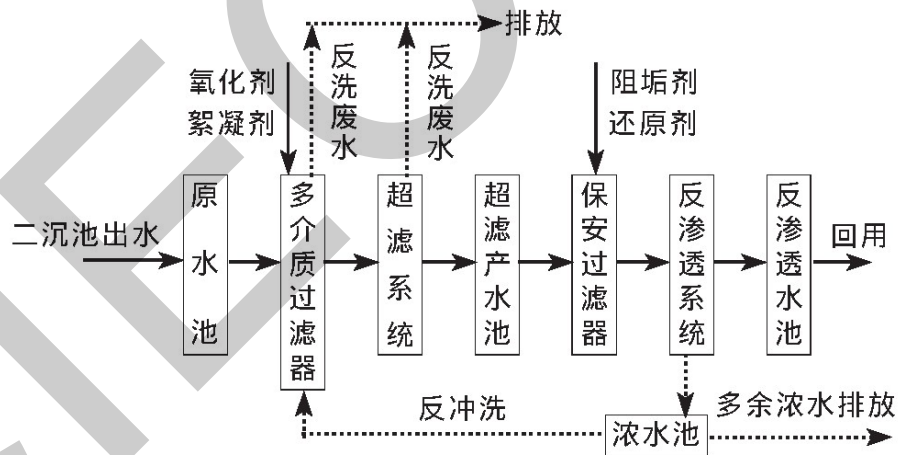
出水水质：SS、BOD₅、COD、色度的总去除率分别达到98.0%、95.9%、92.9%、94.8%，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级A排放标准

案例七：浙江某印染企业

工程规模：1600 m³/d

废水类型：主要为染色、漂洗阶段的生产废水

处理工艺：超滤+反渗透双膜法



水质情况：进水 pH 7.4，COD80 mg/L，SS 15 mg/L，色度 26 mg/L，电导率 2750 μs/cm，；回用水 pH 6.8，COD7.5 mg/L，SS 未检出，色度 2 mg/L，电导率 32 μs/cm

案例八：常州某筒纱印染公司

工程规模：2500 m³/d

废水类型：漂纱后水洗、酸洗、酸洗后水洗等水质较好的清废水

处理工艺：砂滤+碳滤+离子交换+超滤+反渗透

水质监测情况：系统进出水水质监测数据（取 3 个月监测数据平均值）

项目	pH	色度(倍)	COD _{Cr} (mg/L)	硬度 (mg/L)	余氯(中水池) (mg/L)	电导率 (中水池) ($\mu\text{s}/\text{cm}$)
进水	8.5	28	520	74	0.05	4689
出水	7~7.5	0	30 以下	达标	-	-

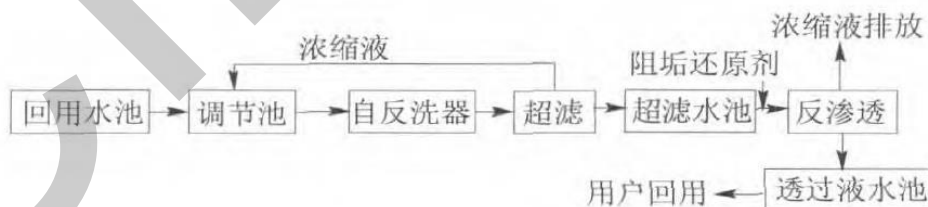
出水水质：COD 去除率、色度去除率和硬度达标率分别达 94.2%、100%和 100%，出水水质可作为正常生产用水，符合生产回用要求。

案例九：浙江某印染企业

工程规模：2000 m³/d

废水类型：经单一生物法处理出水

处理工艺：超滤+反渗透集成膜分离技术



膜分离产水水质：pH 6~8，电导率 < 30 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ，COD < 60 mg/L，色度 1~2 倍，浊度 0 NTU，COD 去除率、电导率去除率、浊度去除率与色度去除率分别达 90%、96.2%、100%和

98%，脱盐率 97%以上。

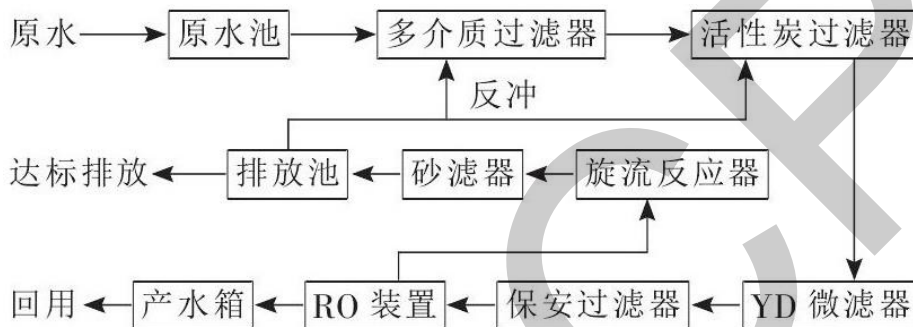
案例十：佛山某化纤织造公司

工程规模：300 m³/d

废水类型：生产毛巾过程产生的印染废水

处理工艺：多介质过滤-活性炭吸附-YD 微滤-反渗透系

统工艺



水质监测情况：系统进出水水质监测数据

项目	pH	色度 (倍)	COD _{Cr} (mg/L)	SS (mg/L)	盐度 (mg/L)
进水	7.6	33	54	60	3200
出水	7.6	-	3	-	52

7.2 主要参考 HJ 471、HJ 2006、HJ 2007、HJ 2008 中的相关规定，结合《印染废水处理技术与典型案例》书籍介绍以及《高密度沉淀池的特点与设计》、《高密度沉淀池的运行控制》等文献内容与专家咨询，为采用物化处理技术进行印染废水深度处理提供了技术参考，并在附录 A.1 中提供了高效沉淀池相关技术流程与技术参数。

7.3 主要参考 GB 39308、HJ 1095 中的相关规定，结合

《印染废水处理技术与典型工程案例》书籍介绍以及《印染废水深度处理工艺现状及发展方向》、《芬顿氧化技术在废水处理中的进展研究》、《Fenton 氧化-BAF 联合工艺深度处理印染废水二级出水的研究》、《芬顿氧化在印染废水深度处理中的应用》、《芬顿氧化/曝气生物滤池工艺深度处理颜料废水》、《臭氧氧化法处理难降解有机废水》、《臭氧氧化技术在水处理中的应用》、《臭氧氧化法深度处理印染废水生化处理出水》、《臭氧氧化深度处理印染废水改造工程实例》、《曝气生物滤池—臭氧氧化—曝气生物滤池组合工艺对印染废水的深度处理》、《臭氧-BAF 工艺在印染废水深度处理工程实例》等文献的内容与专家咨询，为采用高级氧化法进行印染废水深度处理提供了技术参考，并在附录 A.2 与 A.3 中分别提供了芬顿氧化与臭氧催化氧化工艺的相关技术流程与技术参数。

7.4 主要参考 GB 39308、HJ 2014、HJ 2010、GB/T 30888、GB/T 33898 与 T/CECS 152 中的相关规定，结合《纺织染整行业污染防治可行技术指南》等条款，《印染废水处理技术与典型工程案例》书籍介绍以及《曝气生物滤池的调试及运行》、《曝气生物滤池的原理及工艺》等文献的相关内容，为曝气生物滤池与膜生物反应器进行印染废水深度处理提供了技术参考，并在附录 A.4 中分别提供了 BAF 相关技术流程与技术参数。

7.5 主要参考 GB/T 30888、HJ 579 等标准中的相关规定，结合《纺织染整行业污染防治可行技术指南》等条款，《印染废水处理技术工艺与典型工程案例》书籍介绍以及《UF-RO 膜技术在印染废水回用工程中的应用》、《印染废水处理技术进展》、《印染废水深度处理及回用研究进展》、《超滤/反渗透双膜技术深度处理印染废水》、《MBR-NF 处理印染废水》等文献的相关内容，为采用膜分离技术进行印染废水深度处理提供了技术参考，并在附录 A.5 与 A.6 中提供了 MBR 和双膜法相关技术流程与技术参数。

8. 回用水系统设计

8.1 随着国家和地方环保部门对纺织染整废水的排放标准越发严格，针对印染废水回用本标准规定应遵循清浊分流，分质处理的原则。此外，参考 GB 50335、HJ 471 中的相关规定，明确了印染废水回用遵循的原则、检验指标、工艺选择等内容。由于深度处理技术和回用技术部分相通，实际使用都是各种技术的组合，具体采用的深度处理和回用处理工艺应根据回用对象对水质的要求，经技术经济比较后确定。

8.2 主要参考 GB 50425、GB 50426、GB/T 18920、GB/T 18921、GB/T 19923、HJ 471—2020、FZ/T 01107—2011 中的相关规定，规定了印染废水回用途径应以厂内使用为主，

厂外区域为辅。不建议回用高浓度的含聚乙烯醇废水，同时列举了几种不同回用场景（包括工业回用、城市杂用、景观娱乐以及印染行业生产过程用水），提供了回用至印染行业生产过程（例如漂洗与染色）的水质要求，以控制水质对生产过程中染料和助剂的消耗量及产品质量的影响。

9. 二次污染控制要求

本章明确了印染废水深度处理与回用过程中可能伴随产生的二次污染的控制要求。应配套建设二次污染的预防措施，保证综合废水处理过程产生的废水、废气、恶臭、废渣、噪声及二次污染物的防治与排放符合现行国家环境保护法与 GB 50014、GB 16297、GB 14554、GB 18918、GB 12348 等相关环保标准要求。

三、采用国际标准的程度及水平的简要说明

本文件未采用国际标准，在制定过程中未查到同类国际标准。

四、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本文件与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

本文件符合《环境保护法》、《水污染防治法》、《大

气污染防治法》、《固体废物污染环境防治法》与《环境噪声污染防治法》的有关要求。

本文件有利于促进《水污染防治行动计划》的实施。

本文件有利于推动《GB 4287 纺织染整工业水污染物排放标准》与《HJ 471 纺织染整工业废水治理工程技术规范》的执行。

六、 贯彻标准的要求和措施建议

建议本文件在批准发布后 3 个月实施。本文件发布后，应向印染废水治理的纺织企业、印染废水处理承担单位等相关企业和单位进行宣传、贯彻，向所有从事印染废水处理工作的相关人员推荐执行本文件。

七、 其它应予说明的事项

无。

《印染废水深度处理及回用技术规范》编制组

2021 年 12 月