

HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 471—2009

纺织染整工业废水治理工程技术规范

**Waste water treatment project technical specification
for dyeing and finishing of textile industry**

2009-06-24 发布

2009-09-01 实施

环 境 保 护 部 发 布

中华人民共和国环境保护部 公 告

2009 年 第 33 号

为贯彻《中华人民共和国水污染防治法》，保护环境，保障人体健康，规范污染治理工程建设工作，现批准《纺织染整工业废水治理工程技术规范》为国家环境保护标准，并予发布。

标准名称、编号如下：

纺织染整工业废水治理工程技术规范（HJ 471—2009）

以上标准自 2009 年 9 月 1 日起实施，由中国环境科学出版社出版，标准内容可在环境保护部网站（bz.mep.gov.cn）查询。

特此公告。

2009 年 6 月 23 日

HJ 471—2009

目 次

前 言.....	iv
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 废水的水量与水质.....	3
5 总体设计.....	5
6 废水处理工艺设计.....	6
7 废水回用工艺设计.....	9
8 机械设备选型.....	10
9 配套工程.....	11
10 安全与职业卫生.....	12
11 工程施工与验收.....	12
12 运行与维护.....	13

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国水污染防治法》，执行 GB 4287，规范纺织染整工业废水治理工程设施建设和运行，改善环境质量，制定本标准。

本标准对纺织染整工业废水治理工程设计、施工、验收和运行管理提出了技术要求。

本标准首次发布。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国环境保护产业协会（水污染治理委员会）、东华大学、中国印染行业协会（环境保护技术专业委员会）。

本标准环境保护部 2009 年 6 月 24 日批准。

本标准自 2009 年 9 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

纺织染整工业废水治理工程技术规范

1 适用范围

本标准对纺织染整工业废水治理工程设计、施工、验收和运行管理提出了技术要求。

本标准适用于纺织染整工业企业的新建、改建和扩建废水治理工程的设计、设备采购、施工及安装、调试、验收和运行管理，可作为环境影响评价、设计、施工、环境保护验收及建成后运行与管理的技术依据。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

- GB 3096 声环境质量标准
- 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 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50014 室外排水设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50191 构筑物抗震设计规范
- GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB 50335 污水再生利用工程设计规范
- GB 50336 建筑中水设计规范
- GBJ 22 厂矿道路设计规范
- GBJ 87 工业企业噪声控制设计规范
- GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
- CJ 25.1 生活杂用水水质标准
- FZ/T 01002 印染企业综合能耗计算导则
- HJ/T 212 污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准
- HJ/T 242 环境保护产品技术要求 污泥脱水用带式压榨过滤机
- HJ/T 245 环境保护产品技术要求 悬挂式填料
- HJ/T 246 环境保护产品技术要求 悬浮填料
- HJ/T 247 环境保护产品技术要求 竖轴式机械表面曝气装置
- HJ/T 250 环境保护产品技术要求 旋转式细格栅
- HJ/T 251 环境保护产品技术要求 罗茨鼓风机
- HJ/T 252 环境保护产品技术要求 中、微孔曝气器
- HJ/T 259 环境保护产品技术要求 转刷曝气装置

HJ 471—2009

HJ/T 260	环境保护产品技术要求	鼓风式潜水曝气机
HJ/T 262	环境保护产品技术要求	格栅除污机
HJ/T 263	环境保护产品技术要求	射流曝气器
HJ/T 278	环境保护产品技术要求	单级高速曝气离心鼓风机
HJ/T 280	环境保护产品技术要求	转盘曝气装置
HJ/T 281	环境保护产品技术要求	散流式曝气器
HJ/T 283	环境保护产品技术要求	厢式压滤机和板框压滤机
HJ/T 335	环境保护产品技术要求	污泥浓缩带式脱水一体机
HJ/T 336	环境保护产品技术要求	潜水排污泵
HJ/T 353	环境保护产品技术要求	水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）
HJ/T 354	环境保护产品技术要求	水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）
HJ/T 355	环境保护产品技术要求	水污染源在线监测系统运行与考核技术规范（试行）
HJ/T 369	环境保护产品技术要求	水处理用加药装置

《建设项目（工程）竣工验收办法》（计建设[1990]1215号）
《建设项目环境保护竣工验收管理办法》（国家环境保护总局令 第13号）
《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令 第28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）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 天然纤维 natural fiber

指棉、麻、丝、毛等自然生长产生的非人工制造纤维。

3.2 化学纤维 chemical fiber

指以天然的或合成的高分子化合物为原料，经化学方法处理加工制成的纤维。依据原料来源的不同分为合成纤维和人造纤维。

3.3 合成纤维 synthetic fiber

指用合成的高分子化合物制成的纤维，包括涤纶、腈纶、氨纶、锦纶、维纶、丙纶等。

3.4 人造纤维 rayon

指用天然的高分子化合物制成的纤维，包括粘胶（利用棉短绒和木质纤维加工而成）、醋酸纤维、牛奶纤维、大豆纤维、竹纤维等。

3.5 染整 dyeing and finishing

指对以天然纤维、化学纤维以及天然纤维和化学纤维按不同比例混纺为原料的纺织材料（纤维、纱、线和织物）进行的以化学处理为主的染色和整理过程，又称印染。典型的染整过程一般包括前处理、印染和后整理三道工序。

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，以提高纺织品的润滑性、白度、光泽和尺寸稳定性，利于进一步加工的工序。

3.7 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。

3.8 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。

3.9 丝光 mercerizing

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的加工

过程。

3.10 碱减量 alkali decrement

指将涤纶纤维织物置于 80~90℃、8%左右的碱液中，使其表面单体不规则地部分溶出，以改善织物透气性和手感的处理工艺。

3.11 麻脱胶 degumming of flax

从麻纤维及其制品中去除果胶、半纤维素和木质素的工艺过程，是麻类初步加工的主要工序。

3.12 洗毛 wool scouring

用物理化学方法除去羊毛上的油脂、羊汗、沙土等杂质的过程，是原毛初步加工的主要工序。

3.13 缫丝 reeling

将若干根茧丝从煮熟茧的茧层上离解、合并，抱合成符合一定质量要求的生丝的过程。

3.14 染色 dyeing

指对纤维和纤维制品施加色彩的过程。

3.15 印花 printing

指把循环性花纹图案施于织物、纱片、纤维网或纤维条的方法，又称局部染色。

3.16 整理 finishing

指除前处理、染色、印花以外，使坯布转变为商品形态的加工处理，俗称后整理。如：改善纺织品外观质量、手感和服用性能的末道加工处理。

3.17 染整废水 dyeing and finishing waste water

指纺织材料（纤维、纱、线和织物）在染整过程中所产生的废水，又称印染废水。

3.18 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。

4 废水的水量与水质

4.1 废水水量

4.1.1 以纤维产量估算时，应根据纤维特点、织物阔幅、厚度进行。不同织物、不同生产工艺单位产量产生的废水水量参见表 1。

表 1 不同织物的废水水量

产品名称	机织棉及棉混纺织物/ (m ³ /100 m)	针织棉及棉混纺织物/ (m ³ /t)	毛纺织物/ (m ³ /t)	丝绸织物/ (m ³ /t)
废水水量	2.5~3.5	150~200	200~350	250~350
注 1: 织物标幅 91.4 cm。				
注 2: 不同阔幅、厚度产品采用吨纤维产生量计算染整废水水量时，可参照《印染行业清洁生产评价指标体系》的有关规定，《染整企业综合能耗计算导则》(FZ/T 01002—1991) 附录 B，根据织物阔幅和厚度进行折算。				

4.1.2 以全厂用水量估算时，废水水量宜取全厂用水量的 85%。

4.2 废水水质

4.2.1 机织棉及棉混纺织物染整废水水质可参考表 2。

表 2 机织棉及棉混纺织物染整废水水质

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	9~10	200~500	300~500	1 000~2 500	200~400
棉混纺染色、印花产品	8.5~10	200~500	300~500	1 200~2 500	200~400
纯棉漂染产品	10~11	150~250	150~300	400~1 000	200~300
棉混纺漂染产品	9~11	125~250	200~300	700~1 000	100~300

4.2.2 针织棉及棉混纺织物染整废水水质可参考表 3。

表 3 针织棉及棉混纺织物染整废水水质

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)
纯棉衣衫	9~10.5	100~500	200~350	500~850	150~300
涤棉衣衫	7.5~10.5	100~500	200~450	500~1 000	150~300
棉为主, 少量腈纶	9~11	100~400	150~300	400~850	150~300
弹力袜	6~7.5	100~200	100~200	400~700	100~300

4.2.3 毛纺织染整废水水质可参考表 4。

表 4 毛染整废水水质

废水类型	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	9~10	—	6 000~12 000	15 000~30 000	8 000~12 000
炭化后中和	5~6	—	80~150	300~400	1 250~4 800
毛粗纺染色	6~7	100~200	150~300	450~850	200~500
毛精纺染色	6~7	50~80	60~180	250~400	80~300
绒线染色	6~7	100~200	50~100	200~350	100~300

4.2.4 单纯缫丝企业水质可参考表 5。当缫丝废水和丝绸染整废水混合处理时, 其水质按混合比例确定。

表 5 缫丝废水水质

废水类型	pH 值	五日生化需氧量/ (mg/L)	化学需氧量/ (mg/L)	悬浮物/ (mg/L)	氨氮/ (mg/L)	水温/ ℃
煮茧	9	700~1 000	1 500~2 000	150~300	6~27	80
缫丝	7~8.5	70~80	150~200	80~110	—	40

4.2.5 丝绸染整废水水质可参考表 6。

表 6 丝绸染整废水水质

废水类型	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)
真丝绸染色	7.5~8	100~200	200~300	500~800	100~150
真丝绸印花	6~7.5	50~250	150~250	400~600	100~150
混纺丝绸印花	6.5~7.5	200~500	100~200	500~700	100~150
混纺染丝	7~8.5	300~400	90~140	500~650	100~150
真丝绸精炼	7.5~8	—	200~300	500~800	100~180

4.2.6 绢纺精练废水水质可参考表 7。

表 7 绢纺精练废水水质

废水类型	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)
高质量浓度废水	9~11	2 400~3 000	4 000~5 000	—	—
低质量浓度废水	7~8	150~300	400~700	15~20	600~800

4.2.7 麻或麻混纺织物染整废水水质可参考表 2 和表 3，麻脱胶废水水质可参考表 8。当脱胶废水和麻染整废水混合处理时，其水质按混合比例确定。

表 8 麻脱胶废水水质

工序	煮练	浸酸	水洗	拷麻、漂白、酸洗、水洗
化学需氧量/(mg/L)	11 000~14 000	4 000~5 000	800~2 000	<100

4.2.8 化学纤维染整废水水质可参考表 9。

表 9 化学纤维染整废水水质

废水类型	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)	10~13	100~200	350~750	1 200~2 500	100~300	—
涤纶	8~10	100~200	100~150	500~800	50~100	—
腈纶	5~6	—	240~260	1 000~1 200	—	140~160

4.2.9 蜡染废水水质可参考表 10。

表 10 蜡染废水水质

水质指标	pH 值	五日生化需氧量/(mg/L)	化学需氧量/(mg/L)	悬浮物/(mg/L)	氨氮/(mg/L)
数值	7~9	100~300	500~1 500	100~200	100~150

注：废水经一般生化处理（无脱氮工艺）后，由于尿素分解，氨氮可以升高到 200~300 mg/L。

4.2.10 染整废水氮、磷含量很低，处理工艺中一般不考虑脱氮除磷。蜡染和部分使用尿素的工艺废水含氮量较高，应采用脱氮工艺或加强生化污泥回流比；个别采用磷酸钠为助剂的工艺，则宜清浊分流，在浓废水中加氢氧化钙溶液沉淀磷酸钙。

4.2.11 好氧生物处理以五日生化需氧量值进行设计计算，化学需氧量值作参考；除丝绸废水外，一般 B/C 值为 0.2 左右，且水解酸化部分使部分难降解有机物转化为可生化降解的五日生化需氧量，设计时应予以考虑。

5 总体设计

5.1 一般规定

5.1.1 染整废水处理应符合《印染行业废水污染防治技术政策》和其他有关规定。企业应优先采用清洁生产技术，提高资源、能源利用率，减少污染物的产生和排放。

5.1.2 染整废水治理工程建设，除应符合本标准规定外，还应遵守国家基本建设程序以及国家、纺织行业有关强制性标准的规定。

5.1.3 染整废水治理工程的排放水质、水量应符合 GB 4287 和环境影响评价审批文件要求。

5.1.4 染整废水治理工程建设、运行过程中应采取防治二次污染的措施，恶臭和固体废物的处理处置应分别符合 GB 14554 和 GB 18599 的规定。

5.1.5 处理厂（站）的噪声排放应符合 GB 3096 和 GB 12348 的规定，对建筑物内部设施噪声源控制应符合 GBJ 87 中的有关规定。

5.1.6 鼓励多个企业染整废水集中治理，或企业预处理后排入城镇污水处理厂集中处理。

5.1.7 鼓励染整废水经处理后实现资源化，提高回用率。

5.1.8 对含碱质量浓度 40~50 g/L 的丝光废液，应设置碱回收装置，实现再回用；含碱质量浓度 10 g/L

左右的丝光废液应在生产过程中套用，套用后的废水宜采用低流量连续进水方式进入调节池，以保证水质稳定。

5.2 设计规模

5.2.1 染整废水处理厂（站）设计规模，应根据不同织物、不同生产工艺及产量进行确定。

5.2.2 染整废水的水质、水量应以实测数据为准，没有实测数据的应参照同类企业资料或参考本标准第4章确定。

5.3 总平面布置

5.3.1 处理厂（站）总体布置应根据各构筑物的功能和处理流程要求，结合地形、地质条件等因素，经技术经济比较后确定，并应便于施工、维护和管理。

5.3.2 各处理单元平面布置应力求紧凑、合理，满足施工、设备安装、各类管线连接简捷、维修管理方便的要求。

5.3.3 设计中应合理布置超越管线和维修放空设施。

5.3.4 处理单元的竖向设计应充分利用原有地形和高差，尽可能做到土方平衡、重力排放、降低能耗的要求。

5.3.5 处理厂（站）可根据需要，设置存放材料、药剂、污泥、废渣等的场所，不得露天堆放，污泥和废渣存放场应进行防渗处理。

5.3.6 当处理厂（站）分期建设时，处理厂（站）占地面积应按总体处理规模预留场地，并进行总体布置。管网和地下构筑物宜一次建成。

5.3.7 处理厂（站）应设置生产辅助建筑物，并满足处理工艺和日常管理需要，其面积应根据处理厂（站）规模、处理工艺、管理体制等结合实际情况确定。

5.3.8 集中处理厂（站）是否设置围墙视具体需要确定，围墙高度不宜小于2 m。

5.3.9 集中处理厂（站）大门尺寸应满足最大设备进出需要，并设废渣、化学药品外运侧门。

6 废水处理工艺设计

6.1 工艺选择原则

6.1.1 在工艺设计前，应对废水的水质、水量及变化规律进行全面调查，并进行必要的分析试验。

6.1.2 染整废水处理应采用生物处理为主、物化处理为辅的综合处理工艺。

6.1.3 工艺路线的选择应根据废水的水质特征、处理后水的去向、排放标准，并进行技术经济比较后确定。

6.1.4 应考虑当地的自然条件选择工艺。环境温度低的北方地区，不宜采用生物滤池或生物转盘等生物膜技术；地下水位高、地质条件差的场所，一般不宜选用构筑物深度较大、施工难度较高的工艺。

6.2 各类染整废水的处理工艺

6.2.1 棉及棉混纺染整废水可选用以下处理工艺。

(1) 混合废水处理工艺：格栅—pH调整—调节池—水解酸化—好氧生物处理—物化处理。

(2) 废水分质处理工艺：煮练、退浆等高浓度废水经厌氧或水解酸化后再与其他废水混合处理；碱减量的废碱液经碱回收再利用后再与其他废水混合处理。

6.2.2 毛染整废水宜采用的处理工艺为：格栅—调节池—水解酸化—好氧生物处理。

洗毛废水应先回收羊毛脂再采用厌氧生物处理+好氧生物处理，然后混入染整废水合并处理或进入城镇污水处理厂。

6.2.3 丝绸染整废水宜采用的处理工艺为：格栅—调节池—水解酸化—好氧生物处理。

绢纺精炼废水宜采用的处理工艺为：格栅—凉水池（可回收热量）—调节池—厌氧生物处理—好氧生物处理。

缫丝废水应先回收丝胶等有价值物质再进行处理，处理工艺：格栅、栅网—调节池—好氧生物处理

—沉淀或气浮。

6.2.4 麻染整废水处理根据生物脱胶废水、化学脱胶废水、洗麻废水的水质水量以及与染整废水混合后的实际水质，宜采用的处理工艺为：格栅—沉沙池—pH 调整—厌氧生物处理—水解酸化—好氧生物处理—物化处理—生物滤池。

若麻脱胶废水比例较高，则应单独进行厌氧生物处理或者物化处理后再与染整废水混合处理。

6.2.5 涤纶为主的化纤染整废水可选用以下处理工艺：

(1) 对含碱减量的涤纶染整废水：格栅—pH 调整—调节池—物化处理—好氧生物处理。其中，碱减量废水应先收对苯二甲酸再混入染整废水。

(2) 对涤纶染色废水：格栅—pH 调整—调节池—好氧生物处理—物化处理。

6.2.6 蜡染工艺过程中应减少尿素用量。由于废水中污染物浓度较高，且含氮量也较高，通常采用水解酸化+具有脱氮功能的兼氧、好氧生物处理工艺，具体参数应通过试验确定。

6.2.7 采用磷酸盐助剂时，工艺过程中产生的废水应单独进行化学除磷，如进行氢氧化钙（石灰水）沉淀等。

6.2.8 当要求执行特别排放限值时，应进行深度处理。

6.3 主体处理单元技术要求

6.3.1 格栅、格网

6.3.1.1 格栅栅距应按最大小时废水量设计，粗、细格栅至少各一道。

6.3.1.2 处理废水量较大时，宜采用具有自动清洗功能的机械格栅。

6.3.1.3 机械格栅应有便于维修时起吊的设施、出渣平台和栏杆。

6.3.1.4 棉毛短绒、纤维、纤维凝絮物较多时，应采用具有清洗功能的滤网设备。

6.3.1.5 废水中纤维物很多时，应在车间排水口就地进行去除。

6.3.1.6 处理含细粉和短纤维的牛仔服染整、水洗废水时，应先通过沉沙池和滤网设备进行沉沙和过滤处理。

6.3.2 调节池

6.3.2.1 调节池的有效容积宜按平均小时流量的 6~12 h 水量设计。

6.3.2.2 调节池宜设计为敞开式，若为封闭式应有通排风设施。

6.3.2.3 调节池内应设置水力混合或动力搅拌装置。

6.3.2.4 当调节池采用空气搅拌时，每 100 m³ 有效池容的气量宜按 1.0~1.5 m³/min 设计；当采用射流搅拌时，功率应不小于 10 W/m³；当采用液下（潜水）搅拌器时，设计流速宜采用 0.15~0.35 m/s。

6.3.2.5 调节池应设排空集水坑，池底应有坡向集水坑的坡度。

6.3.3 pH 调整

6.3.3.1 当废水 pH 值小于 6 或大于 9 时应采取 pH 调整措施。

6.3.3.2 pH 调整池宜分成粗调和微调两部分，每部分停留时间宜按 20~30 min 设计，可采用水力搅拌、机械搅拌或空气搅拌，以满足后续生物处理的要求。

6.3.3.3 pH 调整池应在出口处安装 pH 计。

6.3.4 厌氧生物处理

6.3.4.1 对生物降解性良好的高浓度洗毛废水、绢丝精练废水、麻纺脱胶废水等应采用厌氧生物处理，去除废水中 70%~90% 的污染负荷，减轻后续好氧生物处理的负担。

6.3.4.2 厌氧生物处理通常可选用升流式厌氧污泥床（UASB）或厌氧生物滤池（AF），有关参数应通过试验确定。

6.3.4.3 厌氧生物处理产生的沼气应妥善收集，经脱硫等净化过程后用于锅炉燃烧或其他用途，防止沼气排放对环境的污染。

6.3.5 水解酸化

6.3.5.1 水解酸化容积负荷 (COD_{Cr}) 宜按 $0.7\sim 1.5 \text{ kg}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 设计。根据主要污染物浓度和成分确定水解酸化容积负荷时, 停留时间应根据难降解污染物性质和浓度确定, 对于牛仔水洗废水, 停留时间不小于 6 h ; 对于丝绸、毛、针织废水, 停留时间不小于 8 h ; 对于较高浓度的棉及涤纶染色废水, 停留时间不小于 12 h 。

6.3.5.2 水解酸化池有效水深一般不小于 4 m , 控制温度在 $20\sim 30^\circ\text{C}$, 内设布水和泥水混合设备, 防止污泥沉淀。

6.3.6 好氧生物处理

6.3.6.1 根据处理水量可选用活性污泥法和生物膜法。

6.3.6.2 采用活性污泥法计算有效池容时, 污泥负荷 (BOD_5/MLSS) 宜按 $0.10\sim 0.25 \text{ kg}/(\text{kg}\cdot\text{d})$ 设计; 采用生物接触氧化法计算有效池容时, 容积负荷 ($\text{BOD}_5/\text{填料}$) 宜按 $0.4\sim 0.8 \text{ kg}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 设计, 并按废水停留时间进行校核。

6.3.6.3 需氧量应按照水解酸化出水的五日生化需氧量计算, 并按照气水比 $15:1\sim 30:1$ 校核。

6.3.6.4 污泥回流比一般为 $60\%\sim 100\%$, 保证生化池中污泥质量浓度为 $2\sim 4 \text{ g/L}$ 。

6.3.7 二沉池

二沉池宜按表面负荷 $0.7 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 、上升流速 $0.20\sim 0.25 \text{ m/s}$ 、停留时间不小于 4 h 设计。

6.3.8 物化处理

6.3.8.1 混凝剂和助凝剂的选择和加药量应参照同类已建工程的运行情况确定。

6.3.8.2 废水中难生物降解物质或不溶性悬浮物质 (染料、助剂等) 含量较高时, 应根据实验和经济评估, 在生物处理之前进行化学投药等物化处理以改善水质, 但应满足后续生物处理的入水要求。

6.3.8.3 当末端治理工艺采用化学投药时, 宜选用铝盐类混凝剂。

6.4 深度处理

6.4.1 当采用 6.2 中规定的工艺后仍不能满足排放标准要求时, 应进行深度处理。

6.4.2 深度处理应根据废水水质、排放标准要求, 将常规处理单元和深度处理单元合理选择、统筹考虑。

6.4.3 当排放要求化学需氧量为 $60\sim 80 \text{ mg/L}$ 时, 深度处理工艺一般可采用化学投药法、生物接触氧化法、曝气生物滤池法、生物活性炭法等。

6.4.4 深度处理应根据水质、水量进行技术经济比较选择后选择 $2\sim 3$ 种单元技术组合, 其技术参数应通过小试、中试确定。

6.4.5 中试宜选择两种以上工况, 规模一般为常规处理水量的 $3\%\sim 5\%$ 。中试应至少稳定运行三个月以上, 才能确定工程的技术参数。

6.5 污泥处理单元技术要求

6.5.1 污泥产生量可根据工艺条件计算也可参照同类企业确定。其中, 生化污泥产生量应根据有机物浓度、污泥产率系数计算, 物化污泥量根据废水质量浓度、悬浮物、药品投加量、有机物的去除率等进行计算。

6.5.2 当缺乏资料时, 常规情况可按以下数据进行污泥量估算:

(1) 采用活性污泥法时, 产泥量 (DS/BOD_5) 可按 $0.5\sim 0.7 \text{ kg/kg}$ 设计, 并按产泥量为废水处理量的 $1.5\%\sim 2.0\%$ 校核。污泥含水率为 $99.3\%\sim 99.4\%$ 。

(2) 采用生物接触氧化法时, 产泥量 (DS/BOD_5) 可按 $0.3\sim 0.5 \text{ kg/kg}$ 设计, 并按产泥量为废水处理量的 $1.0\%\sim 2.0\%$ 校核。污泥含水率为 $99.3\%\sim 99.4\%$ 。

(3) 混凝沉淀处理在生物处理之后时, 产泥量可按废水处理量的 $3\%\sim 5\%$ 设计; 混凝沉淀处理在生物处理之前时, 产泥量可按废水处理量的 $4\%\sim 6\%$ 设计。污泥含水率为 $99.6\%\sim 99.7\%$ 。

(4) 采用混凝气浮时, 产泥量可按废水处理量的 $1\%\sim 2\%$ 设计。污泥含水率为 $98\%\sim 99\%$ 。

6.5.3 采用重力式污泥浓缩池时, 污泥浓缩时间宜按 $16\sim 24 \text{ h}$ 设计, 浓缩后污泥含水率应不大于 98% 。

6.5.4 污泥脱水前应进行污泥加药调理。药剂种类应根据污泥性质和干污泥的处理方式选用，投加量通过实验或参照同类型污泥脱水的数据确定。

6.5.5 污泥脱水机类型应根据污泥性质、污泥产量、脱水要求等，经技术经济比较后确定。脱水污泥含水率宜小于 80%。

6.5.6 应设置脱水污泥堆场。污泥堆场的大小按污泥产量、运输条件等确定。污泥堆场地面和四周应有防渗、防漏、防雨水等措施。

6.5.7 列入《国家危险废物名录》的污泥应按危险废物有关规定处置；其他污泥应按 GB 18599 的规定，根据当地条件，因地制宜妥善处置。

6.6 事故池

6.6.1 处理厂（站）内应设置事故池。

6.6.2 因操作失误、非正常工况、停电等事故造成废水排放数量和浓度异常时，应排入事故池。

6.6.3 事故池容积应大于一个生产周期的废水量，或大于 4 h 排放的废水量。

7 废水回用工艺设计

7.1 设计要求

7.1.1 鼓励采用逆流漂洗工艺，回用部分生产用水。

7.1.2 在废水处理工艺设计时，宜采用清浊分流，将轻污染废水作为回用水原水。经处理达到排放标准的染整废水也可作为回用水原水。

7.1.3 回用水原水水质，应通过调研、取样分析测试或参照同类型工厂予以确定。若缺乏资料，可参照表 11。

表 11 回用水原水水质表

原水类型	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)
轻污染废水	6~10	40~80	30~40	150~300	60~100
达标排放的染整废水	6~9	40	25	100	70

7.1.4 根据回用水质要求，回用水处理工艺可选用活性炭吸附、离子交换、微滤、陶瓷膜、超滤、反渗透和膜生物反应器等深度处理单元及其组合。

7.1.5 回用水系统工艺设计可参照 GB 50335 和 GB 50336 的相关规定。

7.2 回用水用途和水质要求

7.2.1 回用水的回用应以本厂为主，厂外区域为辅。

7.2.2 回用水用作厂区冲洗地面、冲厕、冲洗车辆、绿化、建筑施工等时，其水质应符合 GB/T 18920、CJ 25.1 的规定。

7.2.3 回用水用于工艺用水时，可以直接使用，也可以掺一定比例新鲜水使用，使用前应先进行实验，保证色牢度等质量指标满足要求时，才能正式回用。

7.2.4 回用水用作漂洗生产用水时，其水质应符合漂洗生产用水水质要求。生产企业无特殊要求时，可参照表 12 确定水质。

表 12 漂洗用回用水水质

序号	项目	数值	序号	项目	数值
1	色度（稀释倍数）	25	6	透明度/cm	≥30
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/(mg/L)	450	7	悬浮物/(mg/L)	≤30
3	pH 值	6.0~9.0	8	化学需氧量/(mg/L)	≤50
4	铁/(mg/L)	0.2~0.3	9	电导率/(μS/cm)	≤1 500
5	锰/(mg/L)	≤0.2			

7.2.5 回用水用作染色生产用水时，其水质应符合染色生产用水水质要求。生产企业无特殊要求时，可参照表 13 确定水质。

表 13 染色用水水质

序号	项目	数值	序号	项目	数值
1	色度（稀释倍数）	≤10	5	锰/（mg/L）	≤0.1
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/（mg/L）	（见注）	6	透明度/（cm）	≥30
3	pH 值	6.5~8.5	7	悬浮物/（mg/L）	≤10
4	铁/（mg/L）	≤0.1			

注：原水硬度小于 150 mg/L 可全部用于生产。
原水硬度在 150~325 mg/L 之间，大部分可用于生产，但溶解性染料应使用小于或等于 17.5 mg/L 的软水，皂洗和碱液用水硬度最高为 150 mg/L。
喷射冷凝器冷却水一般采用总硬度小于或等于 17.5 mg/L 的软水。

7.2.6 回用水不宜用于退浆、煮练、染色和漂洗等工序的最后一道漂洗。

7.2.7 回用水同时作多种用途时，其水质应按最高水质标准确定。个别水量较小、水质要求更高的用水，宜单独进行深度处理，以达到用水要求。

8 机械设备选型

8.1 风机

8.1.1 风机的供风量和风压应考虑如下因素确定：

- (1) 废水五日生化需氧量；
- (2) 当废水水温较高时应进行温度系数修正；
- (3) 空气密度和含氧量应根据当地大气压进行修正；
- (4) 当废水中还原性物质较多且曝气时间较长时，应考虑附加需氧量；
- (5) 采用罗茨风机时，应根据气态方程式计算风量影响系数，一般可按罗茨风机进口风量的 80% 考虑；

(6) 采用微孔曝气设备等，应考虑产品性能中氧利用系数，一般取低值；

(7) 风压应根据风机特性、风管损失、空气扩散装置的阻力、曝气水深（指扩散装置至液面距离）等计算确定；

(8) 当采用离心风机时应考虑室外气温与标准温度（20℃）引起离心风机风压损失（一般每升高 1℃，风压损失 200 Pa），离心风机工作点不得接近风机的喘振区，宜设风量调节装置；由于风机风量分级的限制，选用风机额定风量不得小于经修正后供氧量的 95%。

8.1.2 选用风机时，应选用符合国家或行业标准规定的产品，具体要求如下：

- (1) 单级高速曝气离心鼓风机应符合 HJ/T 278 的规定。
- (2) 罗茨鼓风机应符合 HJ/T 251 的规定。

8.1.3 应至少设置 1 台备用风机。

8.2 曝气设备

8.2.1 应选用氧利用系数高、混合效果好、质量可靠、阻力损失小、容易安装维修的产品。

8.2.2 应选用符合国家或行业标准规定的产品，具体要求如下：

- (1) 机械表面曝气机应符合 HJ/T 47 的规定。
- (2) 中、微孔曝气器应符合 HJ/T 252 的规定。
- (3) 转刷曝气装置应符合 HJ/T 259 的规定。
- (4) 鼓风式潜水曝气机应符合 HJ/T 260 的规定。

- (5) 射流曝气器应符合 HJ/T 263 的规定。
- (6) 转盘曝气装置应符合 HJ/T 280 的规定。
- (7) 散流式曝气器应符合 HJ/T 281 的规定。

8.3 格栅

- 8.3.1 旋转式细格栅应符合 HJ/T 250 的规定。
- 8.3.2 格栅除污机应符合 HJ/T 262 的规定。

8.4 脱水机

- 8.4.1 污泥脱水用厢式压滤机和板框压滤机应符合 HJ/T 283 的规定。
- 8.4.2 污泥脱水用带式压榨过滤机应符合 HJ/T 242 的规定。
- 8.4.3 污泥浓缩带式脱水一体机应符合 HJ/T 335 的规定。

8.5 加药设备

加药设备应符合 HJ/T 369 的规定。

8.6 泵

潜水排污泵应符合 HJ/T 336 的规定。

8.7 填料

悬挂式填料应符合 HJ/T 245 的规定，悬浮填料应符合 HJ/T 246 的规定。

8.8 其他设备、材料

其他机械、设备、材料应符合国家或行业标准的规定。

9 配套工程

9.1 检测和控制

- 9.1.1 废水处理厂（站）应根据工艺的要求设置 pH 计、溶解氧仪、流量计等检测装置，并根据需要在控制室增加显示装置。
- 9.1.2 新建纺织染整企业废水处理厂（站）应按照《污染源自动监控管理办法》的规定安装水质在线监测系统，并与监控中心联网。现有纺织染整企业废水处理厂（站）安装水质在线监测系统的要求由省级环境保护行政主管部门规定。监测参数应至少包括水量、pH 值、化学需氧量。

9.2 构筑物

- 9.2.1 主要处理构筑物及主要设备应不少于两组，并将总负荷分配到各组。
- 9.2.2 处理构筑物应符合 GB 50014、GB 50009、GB 50191 的有关规定，并采取防腐蚀、防渗漏措施，确保处理效果，安全耐用，操作方便，有利于操作人员的劳动保护。
- 9.2.3 废水处理构筑物应设排空设施，排出的水应流入调节池重新处理。
- 9.2.4 废水处理厂（站）应设规范化排污口。

9.3 电气

- 9.3.1 独立处理厂（站）供电宜按二级负荷设计，染整厂内处理厂（站）供电等级，应与生产车间相等。
- 9.3.2 低压配电设计应符合 GB 50054 的规定。
- 9.3.3 供配电系统应符合 GB 50052 的规定。
- 9.3.4 建设工程施工现场供用电安全应符合 GB 50194 的规定。

9.4 空调与暖通

- 9.4.1 地下构筑物应有通风设施。
- 9.4.2 在寒冷地区，处理构筑物应有防冻措施。当采暖时，处理构筑物室内温度可按 5℃ 设计；加药间、检验室和值班室等的室内温度可按 15℃ 设计。

9.5 给排水与消防

9.5.1 废水处理厂（站）排水一般宜采用重力流排放；当潮汐、暴雨可能使排水口标高低于地表水位时，应设防潮闸和排水泵站。

9.5.2 给水管与处理装置衔接时应采取防止污染给水系统的措施。

9.5.3 废水处理厂（站）消防设计应符合 GB 50016 的有关规定，易燃易爆的车间或场所应按消防部门要求设置消防器材。

9.6 道路与绿化

9.6.1 废水处理厂（站）内道路应符合 GBJ 22 的有关规定。

9.6.2 废水处理厂（站）绿化面积，大型独立厂（站）绿化面积不宜小于厂（站）总占地面积的 30%，染整工厂内的处理厂（站），可根据实际情况确定。

10 安全与职业卫生

10.1 处理构筑物周边应设置防护栏杆、走道板防滑梯等安全措施，栏杆高度和强度应符合国家有关劳动安全卫生规定，高架处理构筑物还应设置避雷设施。

10.2 存放有害物质的构筑物应有良好的通风设施和阻隔防护设施。

10.3 地下构筑物应有清理、维修工作时的安全防护措施。

10.4 所有电气设备的金属外壳均应采取接地或接零保护，钢结构、排气管、排风管和铁栏杆等金属物应采用等电位联接。

10.5 主要通道处应设置安全应急灯。

10.6 各种机械设备裸露的传动部分或运动部分应设置防护罩或防护栏杆，并保持周围有一定的操作活动空间，以免发生机械伤害事故。

10.7 处理厂（站）内应有必要的安全、报警等装置。

10.8 处理厂（站）应为职工配备必要的劳动安全卫生设施和劳动防护用品，各种设施及防护用品应由专人维护保养，保证其完好、有效；各岗位操作人员上岗时必须穿戴相应的劳保用品。

11 工程施工与验收

11.1 工程施工

11.1.1 染整废水处理工程设计、施工单位应具有国家相应工程设计、施工资质。

11.1.2 染整废水处理工程设施施工应符合国家和行业施工程序及管理文件的要求。

11.1.3 染整废水处理工程应按设计进行建设，对工程的变更应取得设计单位的设计变更文件后再进行施工。

11.1.4 染整废水处理工程施工中所使用的设备、材料、器件等应符合相关的国家标准，并取得供货商的产品合格证后方可使用。

11.1.5 水污染源在线监测系统的安装应符合 HJ/T 353 的规定。

11.1.6 染整废水处理工程施工单位除应遵守相关的技术规范外，还应遵守国家有关部门颁布的劳动安全及卫生、消防等国家强制性标准。

11.2 工程竣工验收

11.2.1 染整废水处理工程验收应按《建设项目（工程）竣工验收办法》、相应专项验收规范和本标准的有关规定进行组织。工程竣工验收前，不得投入生产性使用。

11.2.2 建筑电气工程施工质量验收应符合 GB 50303 的规定。

11.2.3 染整废水处理工程验收应依据：主管部门的批准文件、经批准的设计文件和设计变更文件、工程合同、设备供货合同和合同附件、设备技术文件和技术说明书，专项设备施工验收及其他文件。

11.2.4 各设备、构筑物、建筑物单体按国家或行业的有关标准（规范）验收后，应进行清水联通启动

验收和整体调试。

11.2.5 试运行应在系统通过整体调试、各环节运转正常、技术指标达到设计和合同要求后启动。

11.3 环境保护验收

11.3.1 染整废水处理工程环境保护验收应按《建设项目环境保护竣工验收管理办法》的规定进行。

11.3.2 染整废水处理工程环境保护验收除应满足《建设项目环境保护竣工验收管理办法》规定的条件外,在生产试运行期还应对废水处理工程进行性能试验。性能试验报告应作为环境保护验收的重要内容。

11.3.3 废水处理工程性能试验项目至少应包括:

- 各构筑物的渗水试验;
- 电能消耗;
- 氧转移系数;
- 单个风机供气量和全部风机同时启动的情况和供气量;
- 最大运行水量;
- 污泥产生量和脱水效率等。

11.3.4 水污染源在线监测系统的验收应按 HJ/T 354 的规定进行。

11.3.5 染整废水处理工程环境保护验收的主要技术文件应包括:

- 项目环境影响评价报告书审批文件;
- 批准的设计文件和设计变更文件;
- 废水处理工程性能试验报告;
- 具有资质的环境监测部门出具的废水处理验收监测报告;
- 试运行期连续监测报告 (一般不少于 1 个月);
- 完整的启动试运行、生产试运行记录等;
- 废水处理设施运行管理制度、岗位操作规程等。

11.3.6 环境保护竣工验收合格后,废水处理工程方可正式投入使用。

12 运行与维护

12.1 一般规定

12.1.1 未经当地环境保护行政主管部门批准,废水处理设施不得停止运行。由于紧急事故造成设施停止运行时,应立即报告当地环境保护行政主管部门。

12.1.2 废水处理厂(站)应按规定配备运行维护专业人员和设备。

12.1.3 废水处理厂(站)由第三方运营时,运营方应具有运营资质。

12.1.4 废水处理厂(站)应建立健全规章制度、岗位操作规程和质量管理等文件。

12.2 人员与运行管理

12.2.1 运行管理应实施质量控制,保证废水处理厂(站)正常运行及运行质量。

12.2.2 运行人员应定期进行岗位培训,持证上岗。

12.2.3 各岗位人员应严格按照操作规程作业,如实填写运行记录,并妥善保存。

12.2.4 电气设备的运行与操作须执行供电管理部门的安全操作规程。

12.2.5 风机工作时,操作人员不得贴近联轴器等旋转部件。

12.2.6 严禁非本岗位人员擅自启、闭本岗位设备,管理人员不得违章指挥。

12.2.7 废水处理厂(站)的运行应达到以下技术指标:运行率 100% (以实际天数计),达标率大于 95% (以运行天数和主要水质指标计),设备的综合完好率大于 90%。

12.2.8 废水处理厂(站)设备的日常维护、保养应纳入正常的设备维护管理工作,根据工艺要求,定期对构筑物、设备、电气及自控仪表进行检查维护,确保处理设施稳定运行。

12.2.9 调节池内的沉积物应 1~2 年清理一次。

12.3 水质管理

12.3.1 污水处理厂（站）运行过程应定期采样分析，常规指标包括：化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、pH 值、镜检、色度等。

12.3.2 水污染源在线监测系统的运行和数据传输应执行 HJ/T 355 和 HJ/T 212 的规定。

12.3.3 已安装在线监测系统的，也应定期进行取样，进行人工监测，比对监测数据。

12.3.4 生产周期内每间隔 4 h 采一次样，每日采样次数不少于 3 次，可分别分析或混合分析，其中化学需氧量、悬浮物、pH 值、镜检、色度等每天至少分析 1 次，五日生化需氧量 1 周至少分析 1 次。

12.3.5 应在废水处理设施排放口和根据处理工艺选取的控制点进行水质取样。

12.3.6 回用水质量监测，除常规指标外，还应增加透明度、铁、锰、总硬度、电导率等指标。

12.3.7 作为冷源的地下水使用后不得直接排放，应按规定进行处理。

12.4 应急措施

12.4.1 根据污水处理厂（站）生产及周围环境实际情况，考虑各种可能的突发性事故，做好应急预案，配备人力、设备、通讯等资源，预留应急处置的条件。

12.4.2 污水处理厂（站）发生异常情况或重大事故时，应及时分析解决，并按规定向有关部门报告。

中华人民共和国国家环境保护标准
纺织染整工业废水治理工程技术规范

HJ 471—2009

*

中国环境科学出版社出版发行
(100062 北京崇文区广渠门内大街16号)

网址: <http://www.cesp.com.cn>

电话: 010—67112738

北京市联华印刷厂印刷

版权所有 违者必究

*

2009年8月第1版 开本 880×1230 1/16

2009年8月第1次印刷 印张 1.5

字数 50千字

统一书号: 135111·003

定价: 18.00元