

广东省地方标准

DB44/T 621—2009

印染行业废水治理工程技术规范

Technical specifications of wastewater Treatment

Engineering for Textile Dyeing Industry

2009-05-31 发布

2009-09-01 实施

广东省质量技术监督局 发布

目 次

前 言..... III

1 总则..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语..... 1

4 印染废水水质和参考水量..... 2

5 预处理..... 4

6 前物化处理..... 5

7 生化处理..... 5

8 深度处理..... 9

9 污泥量计算及处理方法..... 10

10 调试运行..... 11

11 检测与自控..... 11

前 言

为防治广东省印染废水对环境的污染，引导和规范广东省印染行业水污染防治治理工程设计，特制定本规范。

本规范在比较全面地分析研究印染行业的废水实用处理技术，吸收国内及国外印染废水研究成果，总结多项印染废水工程的设计、施工和运行管理方面的经验的基础上，针对广东省内印染行业废水的特性而编写。

本规范适用于指导新建、扩建或改建的印染废水治理的工程设计。

本规范由广东省环境保护局提出。

本规范为首次发布。

本规范由广东省环境保护产业协会组织起草工作。

本规范由广州中环万代环境工程有限公司、广东省环境保护产业协会和中山大学等单位负责起草。

主要起草人：刘德沛 周秀霞 朱竹人 王刚 王广卓 邹耀 熊亚。

本规范由自2009年09月01日起实施。

本规范由广东省环境保护局解释。

印染行业废水治理工程技术规范

1 总则

- 1.1 本规范适用于广东省内以天然纤维（如棉、毛、丝、麻等）、化学纤维（如涤纶、锦纶、腈纶、氨纶和粘胶纤维等）为原料的各类纺织品生产过程中产生的印染废水。
- 1.2 废水处理工程设计应根据企业生产规划年限、工程规模、经济效益、社会效益和环境效益，正确处理近期与远期、集中与分散、排放与利用的关系。通过全面论证，做到确能保护环境，节约土地，技术先进，经济合理，安全可靠，适合当地实际情况。
- 1.3 印染废水处理设施应满足投资省、占地少、自动化程度高、运行稳定、管理方便、出水水质达标、节能减排等要求。
- 1.4 印染废水处理工程设计应在不断总结科研和生产实践经验的基础上，积极采用经过鉴定的、行之有效的新技术、新工艺、新材料、新设备。宜采用机械化和自动化设备。
- 1.5 印染企业集中地区实行专业化集中治理的原则。
- 1.6 印染废水处理工程设计规模必须满足主体工程需要。
- 1.7 印染废水处理工程的设计除了执行本规范，还应符合国家有关法令和国家现行相关标准的规定。
- 1.8 印染废水的治理技术路线宜采用：预处理+物化处理与生化处理结合+深度处理（出水水质要求高时）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB50014 室外排水设计规范

DB44/26-2001 广东省地方标准水污染物排放限值

CJ25.1 生活杂用水水质标准

CJJ60 城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程

3 术语

下列术语适用于本规范。

3.1 水力停留时间 (Hydraulic retention time)

进入反应池或沉淀池的废水在池内的平均停留时间。

3.2 水力负荷 (Hydraulic loading rate)

一种负荷表示方式，指单位面积单位时间所能接受的废水量。

3.3 污泥负荷 (Sludge loading rate)

反应池内每千克活性污泥单位时间负担的五日生化需氧量千克数。其计量单位通常以 $\text{kg BOD}_5/(\text{kgMLSS} \cdot \text{d})$ 表示。

3.4 预沉池 (Pre-sedimentation tank)

原水中泥沙颗粒较大或浓度较高时，在进行凝聚沉淀处理前设置的沉淀池。

3.5 初次沉淀池 (Primary sedimentation tank)

设在生物处理构筑物前的沉淀池，用以降低废水中的固体物浓度。

3.6 二次沉淀池 (Secondary sedimentation tank)

设在生物处理构筑物后的沉淀池，用于污泥与水分离。

3.7 深度处理 (Advanced treatment)

二级处理出水中污染物的进一步净化过程。

3.8 污泥处理 (Sludge treatment)

对污泥进行浓缩、调理、脱水、稳定、干化或焚烧等的加工过程。

3.9 污泥处置 (Sludge disposal)

对污泥的最终消纳方式。

4 印染废水水质和参考水量

4.1 棉纺织印染废水水质

4.1.1 棉纺织印染废水是指纯棉及棉混纺产品印染中产生的废水，根据织造方法一般分为棉针织印染废水和棉机织印染废水。

4.1.2 棉纺织印染废水中一般含有直接染料、活性染料、纳夫妥染料、还原染料及分散染料等染料。

4.1.3 棉纺织印染废水中一般含有烧碱、氧化剂及表面活性剂等染料助剂。

4.1.4 棉针织印染废水是棉针织产品在印花和染整过程中产生的混合废水。水质指标参考表 1：

表 1 棉针织印染废水污染物指标

序号	污染物	数值
1	COD _{Cr}	300 mg/L~500 mg/L
2	BOD ₅	150 mg/L~200 mg/L
3	pH	8~10
4	色度	150 倍~300 倍
5	SS	150 mg/L~200 mg/L
6	水温	≤55℃

4.1.5 棉机织印染废水是棉机织产品在印花和染整过程中产生的混合后的废水。混合水质指标参考表 2：

表 2 棉机织印染废水污染物指标

序号	污染物	数值
1	COD _{Cr}	1000 mg/L~3000 mg/L
2	BOD ₅	200 mg/L~500 mg/L
3	pH	10~13
4	色度	600 倍~2000 倍
5	水温 (℃)	≤40℃

4.1.6 麻纺织产品染色工艺排放的废水水质与棉纺织品印染废水相似，但色度稍低。

4.2 毛纺织印染废水水质

4.2.1 毛纺织印染废水是指毛粗纺织产品、毛精纺织产品及绒线产品在染色过程中产生的各种废水的总称。

4.2.2 毛纺织印染废水中主要含酸性染料和媒介染料等污染物，毛混纺织印染废水还含有一定量的分散染料、阳离子染料和直接染料等。

4.2.3 毛纺织印染废水中一般含有纯碱、元明粉及表面活性剂等染料助剂。

4.2.4 毛粗纺织印染废水包括染色残液及相当量漂洗废水，其 pH 一般为 7 左右。

4.2.5 毛精纺织印染废水污染物含量较低，其 pH 一般为 7 左右。

4.2.6 绒线印染废水包括染色残液及相当量漂洗废水，废水污染物含量介于毛粗纺织印染废水与毛精纺织印染废水之间。

4.2.7 毛纺织印染废水总体上属于可生化性较好的废水，水质指标参考表 3：

表 3 毛纺织印染废水污染物指标

序号	污染物	数值
1	COD _{Cr}	500 mg/L~900 mg/L
2	BOD ₅	250 mg/L~400 mg/L
3	pH	6~9
4	色度	100 倍~300 倍

4.3 丝绸印染废水水质

4.3.1 丝绸印染废水包括真丝及化纤仿真丝印染废水。

4.3.2 真丝印染产品废水分为脱胶废水及印染废水。

真丝脱胶废水包括浓脱胶废水及脱胶冲洗废水，其中浓脱胶废水水量较少。

表 4 浓脱胶废水污染物指标

序号	污染物	数值
1	COD _{Cr}	5000 mg/L~10000mg/L
2	BOD ₅	2500 mg/L~5000mg/L
3	pH	9~9.5

表 5 脱胶冲洗废水污染物指标

序号	污染物	数值
1	COD _{Cr}	500 mg/L~1000 mg/L
2	BOD ₅	300 mg/L~600 mg/L

真丝印染废水水质参考表 6：

表 6 真丝印染废水污染物指标

序号	污染物	数值
1	COD _{Cr}	500 mg/L~800 mg/L
2	BOD ₅	200 mg/L~400 mg/L
3	pH	5~8
4	色度	100 倍~300 倍

4.3.3 化纤仿真丝印染产品废水分为碱减量废水和印染废水。

涤纶仿真丝绸产品的碱减量生产工序产生的废水浓度极高，pH 为 13 以上，COD_{Cr} 可达 1 万 mg/L。

化纤仿真丝印染废水水质参考表 7：

表 7 化纤仿真丝印染废水污染物指标

序号	污染物	数值
1	COD _{Cr}	600 mg/L~1000 mg/L
2	BOD ₅	250 mg/L~400 mg/L
3	pH	6~10
4	色度	100 倍~300 倍

4.4 牛仔洗染废水水质

4.4.1 牛仔洗染废水是指牛仔产品在各个生产工序中产生的废水。

4.4.2 牛仔浆染废水主要特点是碱性强、有机污染物浓度高、色度高、硫化物含量高、水质水量变化大。废水水质参考表 8：

表 8 牛仔浆染废水污染物指标

序号	污染物	数值
1	COD _{Cr}	2000 mg/L~6000 mg/L
2	BOD ₅	1000 mg/L~2500 mg/L
3	pH	9~14
4	色度	1000 倍~2500 倍
5	S ²⁻	200 mg/L~1000 mg/L

4.4.3 牛仔漂洗废水中主要污染物为浮石渣、短纤维，以及从牛仔产品上洗下的染料、浆料和助剂等。其水质指标如表 9，其中采用酶法酵洗的废水不含浮石渣、只含少量悬浮物。

表 9 牛仔漂洗废水污染物指标

序号	污染物	数值
1	COD _{Cr}	300 mg/L~800 mg/L
2	BOD ₅	100 mg/L~200 mg/L
3	pH	7~9
4	色度	100 倍~300 倍
5	SS	100 mg/L~200 mg/L

4.5 综合印染废水水质

综合印染废水是指印染废水集中处理，废水数量大，各家企业废水相互匀质匀量，避免了单个企业废水处理水质水量波动大，对废水处理设施的冲击。水质水量可按各种印染废水所占的比例计算。

4.6 印染废水设计水量

4.6.1 针织漂染生产所用的 45.36 千克（100 磅）~272.16 千克（600 磅）染缸：每天每 45.36 千克（100 磅）加工能力排废水 30m³~40m³；272.16 千克（600 磅）以上染缸：每天每 45.36 千克（100 磅）加工能力排废水 25m³~30m³。

4.6.2 煮炼漂染布生产所用的每 100 米加工能力排废水 2.5m³~4m³。

4.6.3 毛衫、毛线漂染生产所用的 45.36 千克（100 磅）~272.16 千克（600 磅）染缸：每天每 45.36 千克（100 磅）加工能力排废水 20m³~30m³；272.16 千克（600 磅）以上染缸：每天每 45.36 千克（100 磅）加工能力排废水 10m³~20m³。

4.6.4 牛仔纱线浆染的每条生产线每天排废水 150m³~500m³。

4.6.5 牛仔服装洗漂生产所用的 204.1 千克（450 磅）洗衣机：每天每台排废水 80m³~100m³；272.16 千克（600 磅）洗衣机：每天每台排废水 100m³~120m³。

5 预处理

5.1 格栅

5.1.1 印染废水中存在较大颗粒的悬浮物时（如牛仔洗漂废水中含有的浮石），宜设置机械格栅。

5.1.2 印染工业园区废水集中治理工程应设置机械格栅。

5.2 筛网

5.2.1 印染废水中含有较长的纤维等悬浮物时宜采用筛网去除，宜选用 20 目~80 目。

5.2.2 筛网有固定式筛网及转筒式筛网。固定式筛网安装角度宜采用 30 度~60 度。

5.2.3 牛仔洗漂废水及工业园区综合印染废水治理工程在初沉池前应设置筛网。

5.3 沉砂池

5.3.1 牛仔洗漂废水（酶法酵洗除外）或含牛仔洗漂废水（酶法酵洗除外）的工业园区综合印染废水治理工程应设置沉砂池。

5.3.2 牛仔洗漂废水沉砂池总停留时间可设计为 0.5h~1.0h。

5.3.3 排砂方式有重力排砂和机械排砂，可根据工艺流程确定排砂方式。

5.4 调节池

5.4.1 印染废水治理工程必须设置调节池。

5.4.2 调节池可调节水质和水量，亦可具有预沉淀、预曝气、降温及临时贮存事故排水功能。

5.4.3 调节池有效水深一般为 3m~5m，设计停留时间宜为 6h~8h。工业园区的综合印染废水由于有不同厂家的废水互相调节水质水量，设计停留时间可取下限。

5.4.4 采用空气搅拌的调节池用气量为 $1.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})\sim 4.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。采用机械搅拌的搅拌机转速约为 15r/min。

5.4.5 进生化系统处理前，废水的 pH 应控制在 6~10 之间。若低于 6 或高于 10 则必须加碱或加酸中和，一般在调节池调节废水 pH。

5.5 降温措施

5.5.1 印染废水水温超过 40℃ 必须降温至 38℃ 以下才能进入生化系统处理。

5.5.2 降温可用冷却塔或热交换器。应考虑废水中含有较多悬浮物时冷却设备的防堵塞措施。

5.6 除油措施

5.6.1 印染废水中如含有乳状油等难以上浮的污染物，必须去除方可进入生化系统。

5.6.2 可通过气浮技术去除印染废水中的油类污染物。一般选用压力溶气气浮法。

6 前物化处理

6.1 混凝沉淀

6.1.1 印染废水治理工程可设置混凝沉淀池作前物化处理单元。

6.1.2 牛仔浆染废水及工业园区印染废水治理工程应在生物处理前设置混凝沉淀池。

6.1.3 混凝反应形式可采用管道混合器、水泵混合及混凝反应池。一般规模较大的废水处理厂宜采用混凝反应池。

6.1.4 混凝反应停留时间宜为 10min~20min。

6.2 药剂选用

关于印染废水物化处理的药剂选用及加药量宜根据试验资料确定，无试验资料时，也可参照类似运行经验确定。一般选用药剂为：硫酸亚铁+聚丙烯酰胺、石灰、高分子碱式氯化铝+聚丙烯酰胺等。

6.3 初沉池

6.3.1 初沉池表面负荷宜为 $1.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})\sim 2.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，设计停留时间 1.0h~3.0h。

6.3.2 一般设置刮泥、排泥设备排除沉淀污泥，污泥含水率 96%~98%。

6.3.3 采用溢流堰出水，堰上负荷 $\leq 2.9\text{L}/(\text{m}\cdot\text{s})$ 。

6.3.4 沉淀池池型可进行技术经济比较后确定。

7 生化处理

7.1 生化处理工艺

7.1.1 印染废水生化处理宜采用“水解酸化+好氧+沉淀”工艺。

7.1.2 水解酸化池、好氧反应池与二次沉淀池可分建或合建。

7.1.3 较大规模（设计水量 $\geq 5000\text{m}^3/\text{d}$ ）的废水治理工程，其生化处理系统可按两组或多组系列布置，并考虑设置进水配水井。

7.2 水解酸化反应池设计

7.2.1 水解酸化反应池的容积计算主要取决于水力停留时间或反应池的容积负荷，可采用公式(1)计算：

$$V = A \times H = HRT \times Q_h = \frac{24Q_h r_w}{VLR \times 1000} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

V ——反应池有效容积， m^3 ；

A ——反应池横截面积， m^2 ；

H ——反应池有效水深， m ；

HRT ——水力停留时间， h ；

Q_h ——废水设计平均小时流量， m^3/h ；

VLR ——单位反应池每日接受的废水有机污染物（以 COD_{Cr} 为指标）的量，单位为 $kgCOD_{Cr}/(m^3 \cdot d)$ ；

ρ_w ——进水有机污染物（以 COD_{Cr} 为指标）的浓度，单位为 mg/L ；

7.2.2 水解酸化反应池的水力停留时间一般为 $6h \sim 25h$ ，其上升流速 $v=0.5m/h \sim 1.8m/h$ 。

7.2.3 水解酸化反应池的容积负荷宜根据试验资料确定，无试验资料时，也可参照类似运行经验确定。一般设计参数取值可参照表 10：

表 10 印染废水水解酸化反应池容积负荷设计参数表

印染废水类型		容积负荷 $kgCOD_{Cr}/(m^3 \cdot d)$
棉针织印染废水		1.0~2.0
棉机织印染废水		2.4~4.8
毛纺织印染废水		1.2~2.2
真丝脱胶废水	浓脱胶废水	4.8~8.0
	脱胶冲洗废水	0.8~2.0
真丝印染废水		1.2~1.6
化纤仿真丝印染产品废水	碱减量废水	7.0~8.0
	印染废水	1.4~2.0
牛仔浆染废水		4~7.2
牛仔漂洗废水		1.2~2.4
综合印染废水		2.0~2.4
		2.4~4

7.2.4 水解酸化反应池的有效水深可取 $5m \sim 12m$ ，一般可采用 $6.0m \sim 7.0m$ 。

7.2.5 水解酸化反应池的进水系统宜采用从底部均匀分布布水的方式，并应保证进水点均匀分布。

7.2.6 水解酸化反应池的出水系统宜采用堰或穿孔管均匀分布出水，避免短流。

7.3 好氧反应池设计

7.3.1 好氧反应池的容积可按污泥负荷计算，采用公式(2)计算：

$$V = \frac{Q_d \times (S_o - S_e)}{1000 \times L_s \times X} \dots\dots\dots(2)$$

式中：

V ——好氧反应池的容积， m^3 ；

S_o ——好氧反应池进水五日生化需氧量， mg/L ；

S_e ——二沉池出水五日生化需氧量， mg/L （当去除率大于90%时可去此项）；

Q_d ——好氧反应池的设计日平均流量， m^3/d ；

L_s ——好氧反应池的五日生化需氧量污泥负荷, $\text{kgBOD}_5/(\text{kgMLSS}\cdot\text{d})$;

X ——生物反应池内混合液悬浮固体平均浓度, gMLSS/L , 一般取 $3.0\text{gMLSS/L}\sim 4.0\text{gMLSS/L}$;

7.3.2 好氧反应池的水力停留时间一般为 $6\text{h}\sim 25\text{h}$ 。

7.3.3 污泥负荷取值宜根据试验资料确定, 无试验资料时, 也可参照类似运行经验确定。一般设计参数取值可参照表 11:

表 11 印染废水好氧反应池污泥负荷设计参数表

印染废水类型		污泥负荷取值 $\text{kgBOD}_5/(\text{kgMLSS}\cdot\text{d})$
棉针织印染废水		0.10~0.12
棉机织印染废水		0.18~0.22
毛纺织印染废水		0.15~0.20
真丝脱胶废水	浓脱胶废水	0.50~0.85
	脱胶冲洗废水	0.19~0.24
真丝印染废水		0.16~0.19
化纤仿真丝印染产品废水	碱减量废水	0.68~0.8
	印染废水	0.12~0.16
牛仔浆染废水		0.30~0.70
牛仔漂洗废水		0.096~0.12
综合印染废水		0.16~0.19
		0.19~0.24

7.3.4 好氧反应池的超高, 当采用鼓风曝气时为 $0.5\text{m}\sim 1.0\text{m}$; 当采用机械曝气时, 其设备操作平台宜高出设计水面 $0.8\text{m}\sim 1.2\text{m}$ 。

7.3.5 好氧反应池的有效水深应结合流程设计、地质条件、供氧设施类型和选用风机压力等因素确定, 一般可采用 $4.0\text{m}\sim 6.0\text{m}$ 。在条件许可时, 水深可加大。

7.3.6 供气量可采用以下公式计算:

需氧量计算:

(1). 首先计算在实际条件下的需氧量, 采用公式(3)计算:

$$O_2 = a \times Q_d \times S_r + b \times V \times X_a \dots\dots\dots(3)$$

式中:

O_2 ——好氧反应池需氧量, kg/d ;

a ——氧化每 kgBOD_5 所需氧量的 kg 数, 纺织印染废水可取 $0.5\sim 0.63$;

b ——污泥自身氧化需氧率, 纺织印染废水可取 $0.065\sim 0.12, \text{d}^{-1}$;

S_r ——进出水 BOD_5 浓度差, kg/m^3 ;

X_a ——活性污泥池污泥浓度, kg/m^3 ;

($\text{MLVSS}, \text{MLVSS} / \text{MLSS} = 0.7\sim 0.75$) ;

Q_d ——废水设计日平均流量, m^3/d ;

V ——好氧池有效体积, m^3 ;

(2). 需要修正为在标准条件下的需氧量, 采用公式(4)计算:

$$O_s = O_2 \times K = \frac{O_2 \times C_{s(20)}}{a \times [b \times r \times C_{sb(T)} - C] \times 1.024^{(T-20)}} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$$K\text{——修正系数, } K = \frac{C_{s(20)}}{a \times [b \times r \times C_{sb(T)} - C] \times 1.024^{(T-20)}};$$

O_s ——标准条件下需氧量, kg/d;

$C_{s(20)}$ ——在水温20℃下的饱和溶解氧浓度, 约9.17 mg/L;

α 、 β ——修正系数, 可通过试验予以测定, 两者均小于1;

$$\rho\text{——压力修正系数, } r = \frac{\text{所在地区实际气压}(Pa)}{1.013 \times 10^5};$$

T ——实际条件下的温度, ℃;

C ——混合液的溶解氧浓度, mg/L;

$C_{sb(T)}$ ——在温度 T ℃下, 好氧反应池内混合液饱和溶解氧浓度的平均值, mg/L; 可通过公式(5)计算:

$$C_{sb(T)} = C_{s(T)} \times \left(\frac{P + 9.8 \times 10^3 H}{2.026 \times 10^5} + \frac{21 \times (1 - E_A) \times 100\%}{79 + 21 \times (1 - E_A) \times 42} \right) \dots\dots\dots(5)$$

H ——空气扩散装置的安装深度, m;

P ——大气压力, 取 1.013×10^5 Pa;

E_A ——空气扩散装置氧的转移效率, 由生产厂家提供, 以%计;

$C_{s(T)}$ ——在水温 T ℃下氧的饱和溶解氧浓度, mg/L。

$$(3). \text{一般情况下, 如缺乏试验数据, } K = \frac{C_{s(20)}}{a \times [b \times r \times C_{sb(T)} - C] \times 1.024^{(T-20)}} \text{ 可取 } 1.33 \sim 1.61。 \text{ 即}$$

标准条件下的需氧量可按公式(6)计算:

$$O_s = O_2 \times K = O_2 \times 1.33 \sim O_2 \times 1.61 \dots\dots\dots(6)$$

供气量按公式(7)计算:

$$G_s = \frac{K' \times O_s}{0.3 \times E_A} \times 100 \dots\dots\dots(7)$$

式中:

G_s ——实际需要的供气量, m^3/d ;

K' ——需氧量不均匀系数, 印染废水可取1.5~1.8;

7.4 二次沉淀池设计

7.4.1 二次沉淀池表面积计算可采用公式(8)计算:

$$A = \frac{Q_h}{q} \dots\dots\dots(8)$$

式中:

Q_h ——设计废水小时平均流量, m^3/h ;

q ——水力负荷, $m^3/(m^2 \cdot h)$; 设在活性污泥法后的二次沉淀池表面水力负荷0.6~1.5; 设在生物膜法后的二次沉淀池表面水力负荷1.0~2.0。

7.4.2 二次沉淀池水力停留时间宜为1.5h~4.0h, 有效水深宜采用2.0m~4.0m, 超高不应小于0.3m。

7.4.3 二次沉淀池的出水最大堰负荷不宜大于1.7L/(m·s)。

8 深度处理

8.1 深度处理单元流程

8.1.1 废水深度处理工艺单元主要包括：混凝、沉淀（澄清、气浮）、过滤、消毒，必要时可采用活性炭吸附、膜过滤、臭氧氧化和人工湿地等工艺单元。

8.1.2 若印染废水经过生化处理后未达到排放标准，一般情况可采用后物化工艺（包括消毒脱色）或氧化塘工艺。

8.1.3 若印染废水经过生化处理后需要达到回用标准（回用水标准可由用水企业提供），一般情况可采用“物化+过滤”工艺或“氧化塘+过滤”工艺。

8.2 后物化处理单元

8.2.1 印染废水治理工程宜设置混凝沉淀池作去除 COD_{Cr} 的后物化处理单元，设置氧化脱色池（接触消毒池）作脱色杀菌的后物化处理单元。

8.2.2 混凝沉淀设计

混凝反应形式宜采用多格旋流式混凝反应池。

混凝反应停留时间宜为 10min~20min。

终沉池表面负荷宜小于或等于 $1.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，设计停留时间 1.5h~4.0h。

一般设置刮泥、排泥设备排除沉淀污泥，污泥含水率 96%~98%。

采用溢流堰出水，堰负荷 $\leq 2.9\text{L}/(\text{m}\cdot\text{s})$ 。

终沉池池型可进行技术经济比较后确定。一般可采用平流、辐流或斜管沉淀池。

印染废水后物化处理加入药剂宜为聚合氯化铝+聚丙烯酰胺等药剂。

8.2.3 氧化脱色设计

水中含易氧化染料（如阳离子染料等）宜用液氯、漂白粉和次氯酸钠等氯氧化剂进行脱色。氧化脱色剂与废水的接触反应时间约 0.5h~2.0h。

使用臭氧进行脱色时宜根据废水染料品种确定采用的处理流程，一般可与其他方法联用。臭氧与废水的接触反应时间可根据试验确定，一般可约为 10min~30min。

光氧化法常用氧化剂为氯气，有效光为紫外光。一般与废水的接触反应时间约 0.5h~2.0h。

8.3 过滤工艺设计

8.3.1 过滤形式可采用重力滤池、压力滤罐或厢式过滤器等单元形式。

8.3.2 滤池形式宜选用普通快滤池或 V 型滤池。

8.3.3 滤池的滤速应根据滤池进出水水质要求确定，一般可采用 4m/h~10m/h。

8.3.4 普通快滤池冲洗周期宜为 12h；V 型滤池冲洗周期宜为 48h。

8.3.5 滤池宜采用气水反冲洗，V 型滤池反冲洗扫洗强度： $1.8\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。滤池反冲洗参数可参照表 12：

表 12 滤池反冲洗强度设计参数表

步骤	冲洗强度 $\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$	时间 min
1.气冲	13~17	3
2.气—水冲洗	气冲洗强度 15	4
	水冲洗强度 4	
3.水单独冲洗	5	5

8.4 氧化塘工艺设计

8.4.1 印染废水氧化塘后处理工艺宜采用曝气氧化塘工艺。

8.4.2 氧化塘停留时间可取 3d~5d，有效水深宜为 1.5m~2.0m。

9 污泥量计算及处理方法

9.1 污泥量计算

9.1.1 物化单元产生污泥量可采用公式(9)计算:

$$V = \frac{Q_d \times (SS_0 - SS_e) / 1000 + Q \times m \times q}{(1 - p)} \dots\dots\dots(9)$$

式中:

V ——物化沉淀池污泥量(含水率一般为96%~98%), kg/d;

Q_d ——设计废水日平均流量, m^3/d ;

m ——每吨废水加药量, kg(药剂)/ m^3 (废水);

q ——药剂转化为污泥率, 一般根据所加药剂类型而定, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 为0.2~0.3, 聚合氯化铝为0.9~1.0;

SS_0 ——进水SS浓度, mg/L;

SS_e ——出水SS浓度, mg/L;

p ——污泥含水率, 以%计, 一般为96%~98%;

9.1.2 二次沉淀池剩余污泥量可采用公式(10)计算:

$$\Delta X = \frac{n \times Q_d \times (S_0 - S_e)}{(1 - p) \times 1000} \dots\dots\dots(10)$$

式中:

ΔX ——二次沉淀池剩余污泥量(含水率一般为99%~99.7%), kg/d;

Q_d ——设计废水日平均流量, m^3/d ;

n ——去除1kgBOD₅产生的绝干剩余污泥量, 一般绝干污泥产量0.4kg/kgBOD₅。

S_0 ——进水BOD₅浓度, mg/L;

S_e ——出水BOD₅浓度, mg/L;

p ——污泥含水率, 以%计, 一般为99%~99.7%;

9.1.3 含水率 96%以上的污泥密度一般取 1000kg/ m^3 ;

9.2 污泥的处理方式

9.2.1 格栅、筛网的栅渣及沉砂池的沉渣可直接外运作卫生填埋。

9.2.2 物化污泥及生化剩余污泥处理方式可采用“浓缩+机械脱水”工艺或污泥消化工艺。

9.2.3 污泥浓缩设计

一般宜采用安装有栅条浓缩机的重力浓缩池或机械浓缩设备。

浓缩时间不宜小于 12 h, 浓缩池的有效水深宜大于 4 m。

采用栅条浓缩机时其外缘线速度一般宜为 1m/min~2m/min, 池底坡向泥斗的坡度不宜小于 0.05。

由生物反应池后二次沉淀池进入污泥浓缩池的污泥含水率为 99.2%~99.6%时, 浓缩后污泥含水率可为 95%~98%。

9.2.4 污泥机械脱水设计

关于污泥机械脱水的设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014标准的规定。

9.2.5 污泥消化设计

关于污泥厌氧消化及污泥好氧消化的设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014标准的规定。

9.3 污泥脱水药剂选用

9.3.1 污泥脱水药剂选用一般除考虑易购买且价格便宜、pH 适用范围广、絮凝效果好且耗量少外，还需考虑滤液返回废水处理系统不产生负面影响，且不同的处理单元产生的污泥应选用不同的药剂进行脱水。

9.3.2 物化单元产生的污泥沉降性能较好，在浓缩池中一般不加药剂，只在压滤脱水时不加或加少量阳离子型聚丙烯酰胺。

9.3.3 生化剩余污泥的含水率高达 99.0~99.7%，根据实际运行情况在浓缩池中不投加或投加药剂调理，在污泥机械脱水时则需适量加入聚合氯化铝及阳离子型聚丙烯酰胺。

9.3.4 在实际运行中，可将物化污泥和生化污泥混合处理，此时在浓缩池中一般可不加药剂，只在压滤脱水时加入少量聚合氯化铝及阳离子型聚丙烯酰胺。

9.4 污泥水处理

污泥处理过程中产生的污泥水，包括污泥浓缩池上清液、机械脱水后的滤液及污泥消化处理后的上清液等废水必须返回废水处理构筑物进行处理。

9.5 干污泥最终处置方式

9.5.1 印染废水污泥经过浓缩、机械脱水后的含水率约 75%~80%的污泥或经过消化后含水率约 55%~80%的污泥可采用焚烧处理或进入垃圾填埋场处理后卫生填埋。

9.5.2 焚烧处理可送至厂区内的锅炉进行焚烧回收热量或采用专用的污泥焚烧系统处理。

9.5.3 焚烧产生的尾气必须经过尾气洗涤装置处理后方可排放。

10 调试运行

10.1 营养剂量

10.1.1 生化系统营养剂量：厌氧池营养物的需要量约为 BOD_5 （碳源）：N：P=350：5：1；好氧处理系统中营养物的需要量约为 BOD_5 （碳源）：N：P=100：5：1。

10.1.2 营养剂中 BOD_5 （碳源）一般采用红糖或面粉，亦可采用其他营养料。加入量按原水 BOD_5 值+营养剂 BOD_5 值计算。

10.1.3 营养药剂中的 N 一般采用尿素，营养药剂中的 P 一般采用磷酸三钠或磷酸二氢钾。

10.2 溶解氧浓度

好氧池的溶解氧浓度宜控制在 1.5mg/L~4.0mg/L。

10.3 污泥浓度

10.3.1 好氧系统控制污泥浓度（MLSS）为 3000mg/L~4000mg/L。

10.3.2 印染废水的污泥沉降比（SV）一般控制在 50%以下可以满足运行要求。

10.4 好氧池泡沫控制

泡沫可以通过增强厌氧系统处理效果消除，或可用水力消泡或投加消泡剂消减。

11 检测与自控

11.1 检测设计

11.1.1 印染废水处理工程宜设置总进水计量设施及 pH 计。

11.1.2 废水处理厂出水应按国家现行排放标准和环境保护部门的要求，设置相关项目的检测仪表。

11.2 自控设计

11.2.1 鼓风曝气系统宜采用自控系统控制供风量，使好氧池溶解氧控制在 1.5 mg/L~4.0mg/L。罗茨风机可采用变频控制系统控制供风量；离心风机可采用自动控制进口风量来控制供风量。

11.2.2 调节池宜设置水位控制系统控制提升设备的启停。

11.2.3 宜设置自动加药控制系统。