

ICS 71.100.40;19.020

G76

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T XXXXX-XXXXX

化工园区混合废水处理技术规范

Technical specification for composite wastewater treatment in chemical industry park

2017-**-**发布

2017-**-**实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

目录

| | |
|--------------------------|----|
| 前 言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 设计水量及污染负荷 | 3 |
| 4.1 设计水量 | 3 |
| 4.2 污染负荷 | 4 |
| 5 总体要求 | 4 |
| 5.1 一般规定 | 4 |
| 5.2 场址选择 | 5 |
| 6 工艺设计 | 5 |
| 6.1 一般规定 | 5 |
| 6.2 总体工艺流程 | 5 |
| 6.3 集中式污水处理厂调节池 | 6 |
| 6.4 集中式污水处理厂预处理工艺 | 6 |
| 6.5 集中式污水处理厂生化处理工艺 | 8 |
| 6.6 集中式污水处理厂深度处理工艺 | 12 |
| 6.7 集中式污水处理厂再生处理工艺 | 13 |

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会水处理剂分技术委员会（SAC/TC 63/SC 5）归口。

本标准负责起草单位：。

本标准主要起草人：。

化工园区混合废水处理技术规范

1 范围

本标准规定了化工园区混合废水处理的术语和定义、设计水量与污染负荷、总体要求与工艺设计。
本标准适用于化工园区内集中式工业污水处理厂的新建、改建和扩建的项目。

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 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 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准

GB 50014 室外排水设计规范

GB 50016 建筑设计防火规范

GB50050 工业循环冷却水处理设计规范

GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范

GB/T 19923-2005 城市污水再生利用 工业用水水质

HJ/T 15 环境保护产品技术要求 超声波明渠污水流量计

HJ/T 96 pH 水质自动分析仪技术要求

HJ/T 101 氨氮水质自动分析仪技术要求

HJ/T 212 污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准

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

HJ/T 377 环境保护产品技术要求 化学需氧量(COD_{Cr})水质在线自动监测仪

HJ/T 2006-2007 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 化工园区 chemical industry park

由有关部门设立或批复的两个或两个以上化工企业及其相关联的或非相关联的企业组成的一个相对集中的区域。

3.2 生产废水 process wastewater

指在生产过程中排出的废水和废液，其中含有随水流失的工业生产用料、中间产物、副产物以及生产过程中产生的污染物。

3.3 集中式工业污水处理厂 centralized industrial wastewater treatment plant

指以接纳处理多个工业企业废水的集中式废水处理设施，本标准特指化工园区接纳处理多个化工企业生产废水的集中式工业污水处理厂，通常为综合废水处理设施。

3.4 气浮 air floatation

指通过某种方法产生大量微气泡，粘附水中悬浮和脱稳胶体颗粒，在水中上浮完成固液分离的一种过程。

3.5 隔油 oil separation

指利用油与水的密度差异，分离去除废水中悬浮状态油类的过程。

3.6 水解酸化 hydrolytic acidification

指在厌氧条件下，使结构复杂的不溶性或溶解性高分子有机物经过水解和产酸，转化为简单低分子有机物的过程。

3.7 厌氧好氧活性污泥法 anaerobic oxic activated sludge process

通过厌氧区 and 好氧区的各种组合以及不同的污泥回流方式来去除水中有机污染物和氮、磷等的活性污泥法污水处理方法，简称 A/O 法。

3.8 厌氧缺氧好氧活性污泥法 anaerobic anoxic oxic activated sludge process

通过厌氧区、缺氧区和好氧区的各种组合以及不同的污泥回流方式来去除水中有机污染物和氮、磷等的活性污泥法污水处理方法，简称 A/A/O 法。

3.9 序批式活性污泥法 sequencing batch reactor activated sludge process, SBR

在同一反应池（器）中，按时间顺序由进水、曝气、沉淀、排水和待机五个基本工序组成的活性污泥污水处理方法，简称 SBR 法。

3.10 生物接触氧化法 Biological contact oxidation process

指一种好氧生物膜污水处理方法，该系统由浸没于污水中的填料、填料表面的生物膜、曝气系统和

池体构成。在有氧条件下，污水与固着在填料表面的生物膜充分接触，通过生物降解作用去除污水中的有机物、营养盐等，使污水得到净化。

3.11 膜生物法 membrane bioreactor process, MBR

把生物反应与膜分离相结合，以膜为分离介质替代常规重力沉淀固液分离获得出水，并能改变反应进程和提高反应效率的污水处理方法。

3.12 深度处理 advanced treatment

指进一步处理生物处理出水中污染物的净化过程。

3.13 曝气生物滤池 biological aerated filter

由接触氧化和过滤相结合的一种生物滤池，采用人工曝气、间歇性反冲洗等措施，主要完成有机污染物和悬浮物的去除。

3.14 臭氧氧化 ozonation

利用臭氧气体作为强氧化剂通入水层中（或与水接触）进行氧化反应除去水中污染物的过程，是高级氧化的一种。

3.15 再生水 reclaimed water

再生水是指对污水处理厂出水、工业排水、生活污水等非传统水源进行回收，经适当处理后达到一定水质标准，并在一定范围内重复利用的水资源。

4 设计水量及污染负荷

4.1 设计水量

化工园区集中式污水处理厂设计水量可按式（1）计算：

$$Q= Q_1+Q_2+Q_3+Q_4\cdots\cdots\cdots(1)$$

式中：

Q—污水处理厂设计水量，m³/h；

Q₁—生产废水量，m³/h；

Q₂—生活污水量，m³/h；

Q₃—污染雨水量，m³/h；

Q₄—未预见废水量，m³/h。

生产废水量可按式（2）计算：

$$Q_1 = \sum_{i=1}^n Q_i \dots \dots \dots (2)$$

式中：

Q_i —化工园区第 i 家企业排放的生产废水量， m^3/h 。

- a) 生活污水量应按 GB 50014 的有关规定确定。
- b) 污染雨水量宜按一次降雨污染雨水总量和调蓄设施的容积和排空时间确定。
- c) 未预见废水量宜按各工艺装置时均废水量的 10%~15% 选取。

4.2 污染负荷

化工园区各种废水混合后各污染物污染负荷，应按式 (3) 计算：

$$C_j = \frac{\sum(C_{ij} * Q_{ij})}{\sum Q_i} \dots \dots \dots (3)$$

式中：

C_j —化工园区混合废水中第 j 类污染物的混合浓度， mg/L ；

C_{ij} —化工园区第 i 家企业排放废水中第 j 类污染物的浓度， mg/L ；

Q_{ij} —化工园区第 i 家企业排放废水流量， m^3/h ；

$\sum Q_i$ —化工园区全厂污水量之和。

5 总体要求

5.1 一般规定

- 5.1.1 化工园区企业排放的废水需经厂内预处理达到接管标准后排入园区内污水处理厂进行集中处理。
- 5.1.2 化工园区混合废水宜采用分散预处理与集中处理的集成处理工艺。
- 5.1.3 化工园区内集中式污水处理厂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，危险废物的处理处置应符合 GB 18597 的规定。
- 5.1.4 化工园区内集中式污水处理厂运行过程中周边的声环境应符合 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。
- 5.1.5 化工园区混合废水处理工程在线监测系统符合 HJ/T 15、HJ/T 96、HJ/T 101 和 HJ/T 377 标准规定的监测仪器，运行和数据传输应执行 HJ/T 355 和 HJ/T 212 的规定。

5.2 场址选择

5.2.1 化工园区内集中式污水处理厂的厂址选择应遵循 GB 50014 的要求，远离生活区和人口密集场所，避免环境敏感区。

5.2.2 化工园区内集中式污水处理厂宜布置在园区低处和全年最小频率风向的上风侧。

5.2.3 化工园区内集中式污水处理厂和厂区的分布应尽量遵循各系统间的联络管道的数量最少和长度最短的原则。

5.2.4 化工园区内集中式污水处理厂应遵循 GB 50016 的规定，应严格做好防火和防洪等措施，采取的标准应与厂区相同。

6 工艺设计

6.1 一般规定

6.1.1 以化工园区混合废水的水量及污染特征为依据，综合考虑技术、环境、资源和经济等目标，选择最佳适用处理技术。

6.1.2 化工园区混合废水处理总体上因采用“分散点源接管预处理+集中式废水处理”的污染处理工艺，其中集中式废水处理总体上因采用“水质调节+预处理+生化处理+深度处理”的污染处理工艺。

6.1.3 宜将生化处理单元设计成平行的两个系列。

6.1.4 北方地区生化处理部分应采取必要的冬季保温措施。

6.2 总体工艺流程

化工园区混合废水处理工艺流程如图 1 所示。

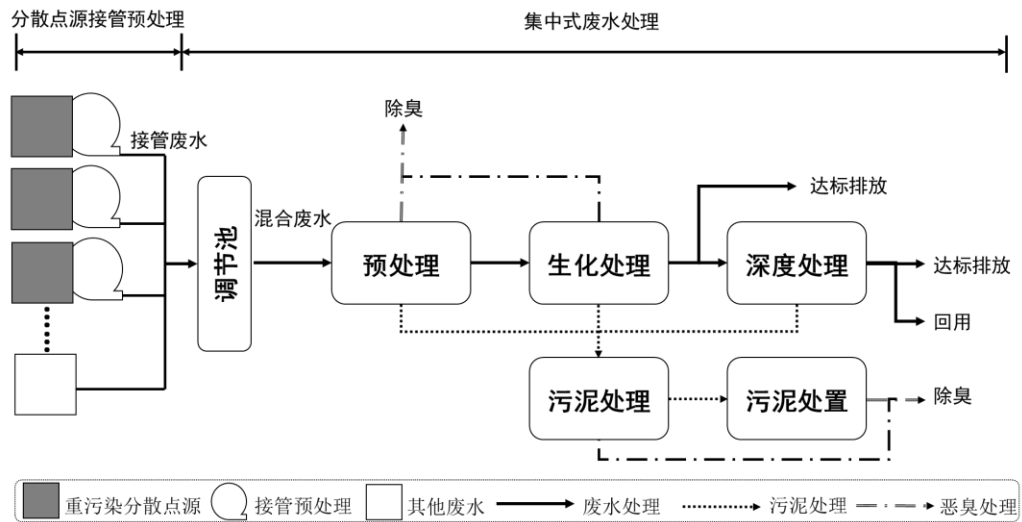


图 1 化工园区混合废水处理工艺流程

6.3 集中式污水处理厂调节池

由于化工园区企业所排污水的水质、水量、酸碱度等水质指标随排放点变化及排水时间大幅度波动，为使污水处理构筑物不受污水高峰流量或浓度变化的冲击，需设调节池，起调节均衡水质水量作用。调节池水力停留时间一般设定为 8-24h。调节池污水提升泵设置回流装置以利于池内污水的混合搅拌。

化工园区企业废水经企业废水输送管流入调节池，人工采样监测企业废水输送管出水水质，在线监控设备监测调节池出水水质，若废水达标，则开启调节池出水管，使废水流入下一处理单元；若废水不达标，则 PLC 控制单元发出警报，同时关闭调节池出水管，对超标废水进行人工取样分析。

6.4 集中式污水处理厂预处理工艺

应根据来水水质及生化处理工艺的需求，混合废水在进入生化处理段前应进行预处理。预处理推荐工艺流程如表 1 所示。

表 1 集中式污水处理厂预处理推荐工艺流程

| 废水水质特征 | 推荐工艺流程 ¹ | 建议处理出水水质要求 |
|-----------------------|---|--|
| 酸碱工业废水 ² | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 中和 ➤ 中和-混凝 | SS ⁶ <110 mg/L 7.0<pH<8.8 B/C ⁷ ≥0.3 含油量<120 mg/L |
| 含油工业废水 ³ | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 隔油 | |
| 高悬浮物工业废水 ⁴ | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 气浮 ➤ 气浮-混凝 | |

| | |
|----------------------|---|
| 难降解工业废水 ⁵ | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 水解酸化 ➤ 混凝-水解酸化 |
| 酸碱、含油工业废水 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 中和-隔油 ➤ 中和-曝氧油水分离-絮凝沉降 |
| 酸碱、高悬浮物工业废水 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 中和-气浮 ➤ 中和-气浮-混凝 |
| 酸碱、难降解工业废水 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 中和-混凝-水解酸化 |
| 含油、高悬浮物工业废水 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 隔油-气浮 ➤ 隔油-气浮-混凝 |
| 含油、难降解工业废水 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 隔油-混凝-水解酸化 |
| 高悬浮物、难降解工业废水 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 气浮-水解酸化 ➤ 气浮-混凝-水解酸化 |
| 酸碱、含油、高悬浮物、难降解工业废水 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 中和-隔油-气浮-水解酸化 ➤ 中和-隔油-气浮-混凝-水解酸化 |

注 1: 推荐但不限于以下工艺

注 2: pH<6 或者 pH>9

注 3: 含油量>120 mg/L

注 4: SS>200 mg/L

注 5: B/C<0.3

注 6: SS 为悬浮固体

注 7: B/C 为可生化比, 即 BOD₅与 COD 的比值

6.4.1 中和池

- a) 中和池设水力停留时间为 10min~30min, 设备大小可根据具体的水力停留时间确定;
- b) 应优先采用废水的酸碱度进行自然中和, 仍不达标要求, 可选用 NaOH 和 HCl, pH 值调节药剂应有一定的存储量, 并应设置存储、配制和投加设施;
- c) pH 值调节可采用水力搅拌、机械搅拌或空气搅拌;
- d) 中和池管路设施应采用耐腐蚀的材料;
- e) 中和池应设置液位控制及报警装置。

6.4.2 混凝

- a) 混凝技术可应用于污染物浓度高、难降解、悬浮物质含量高化工废水;
- b) 混凝分为絮凝和沉淀两个步骤, 工艺设计应符合 HJ/T 2006 的规定;
- c) 絮凝时间宜为 10min~15min, 沉淀时间宜为 3h~5h;
- d) 沉淀池大小的设计应符合 HJ/T 2006 的规定;
- e) 混凝设备的主体材质应耐油、耐腐蚀、耐老化;

- f) 混凝剂的种类和投加量应通过实验确定，常用的混凝剂有铁盐、石灰、铝盐及其高分子混凝剂，常用的助凝剂是聚丙烯酰胺(PAM)；
- g) 应充分考虑混凝反应过程中 pH 值对药剂投加量和处理效果的影响。

6.4.3 隔油池

- a) 隔油池水力停留时间宜不小于 3 h；
- b) 隔油池水平流速不宜过快，以达到隔油效果；
- c) 隔油池有效水深应不大于 2.0 m，超高应不小于 0.4 m；
- d) 刮油刮泥机宜设在隔油段池底，并且刮板移动速度应小于 2 m/min；
- e) 在寒冷地区或被分离出的油品凝固点高于环境气温时，隔油池集油管所在的油层、污油收集池内应设置加热设施。

6.4.4 气浮池

- a) 气浮有加压溶气气浮或涡凹溶气气浮两种类型，一般选择采用加压溶气气浮；
- b) 气浮池应设计成不少于两个独立系列，且每间应能单独运行和检修；
- c) 加压溶气气浮加压可选择全加压和部分加压方式，部分加压的比例应不小于 30%；
- d) 加压溶气气浮池出水应设出水堰板。

6.4.5 水解酸化池

- a) 水解酸化池容积通常按水力停留时间设计，按有效容积负荷校核；
- b) 水解酸化池的主要设计参数宜根据试验资料确定，无试验资料时，一般采用参数为：有效水深宜在 4~6 m 之间、控度宜为 20~30℃、上升流速不能过高；
- c) 水解酸化罐（池）内应设布水和泥水混合设施，防止污泥沉淀；
- d) 水解酸化池可根据实际需要悬挂一定生物填料，生填填料分为悬挂式和悬浮式，悬挂式生物填料的总量不宜小于池容的 70%；悬浮式生物填料的总量不宜少于池容的 40%；填料高度一般宜为水解酸化池的有效池深的 1/2~2/3。

6.5 集中式废水处理厂生化处理工艺

集中式废水处理厂生化处理应包含“硝化反硝化”基础脱氮工艺，并宜优先选择图 2-5 所推荐的工艺。

6.5.1 A/O 生化池

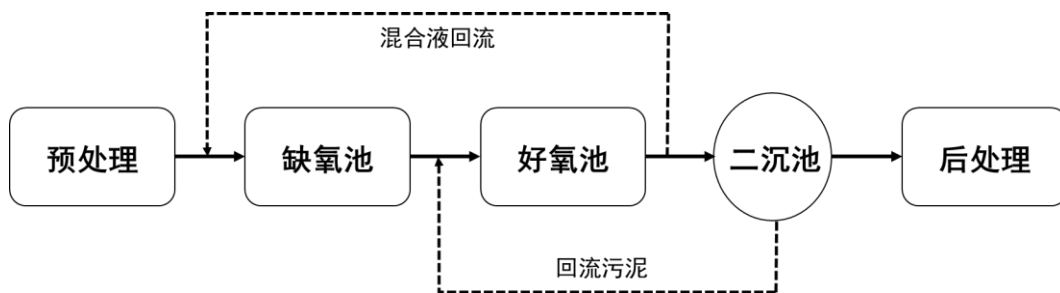


图 2 缺氧-好氧(A/O)工艺流程

- a) 反应池有效容积取值可采用污泥负荷法计算,应同时满足按BOD₅负荷和总氮负荷分别计算的结果;
- b) 生化处理设施应设计成不少于两个独立系列,单系有效容积可按式(4)进行计算:

$$V=Q_b t/n \dots \dots \dots (4)$$

式中:

V—每系的有效容积, m³;

Q_b—生化处理设计水量, m³/h;

n—生化处理设施的系列数, 个;

t—生化处理设施的水力停留时间, h。

- c) 生化处理设施的水力停留时间和污泥龄一般根据污水的处理效率确定,其中平均停留时间HRT按式(5)计算,污泥龄按式(6)计算。

$$HRT=V/Q_b \dots \dots \dots (5)$$

式中:

HRT—生化反应系统的平均停留时间, d;

V—生化反应设施的总有效容积, m³;

Q_b—生化处理设计水量, m³/h。

$$T_s = VC_m / 24(Q_w C_s + Q_b C_{ss}) \dots \dots \dots (6)$$

式中:

T_s—生化反应设施中污泥停留时间, d;

V—活性污泥反应设施、二沉池和回流污泥井总有效容积之和, m³;

Q_w—外排剩余污泥量, m³/h;

C_m —生化处理系统中泥水混合液的污泥浓度，以混合液悬浮固体浓度(MLSS)计，mg/L;

C_s —二沉池回流活性污泥的污泥浓度，以MLSS计，mg/L;

C_{ss} —生化处理后出水中含悬浮物浓度，以悬浮固体(SS)计，mg/L。

- d) 生化处理系统的混合液悬浮固体平均浓度2.5 g[MLSS]/L~4.5 g[MLSS]/L，污泥回流比应根据计算确定;
- e) 好氧池反应应在中性区域 (pH=6.5~7.5) 运行，pH过低，可调节蒸氨废水pH或在水中加入碳酸钠补充碱度;
- f) A/O系统属于好氧系统，好氧池中应控制溶氧，溶氧量按式 (7) 计算

$$O_s=[a_k C C_{COD}+(1+R_s)D_o]Q_b/1000 \dots \dots \dots (7)$$

式中:

O_s —生化处理的需氧量，kg/h;

C_{COD} —生化处理水中 COD_{Cr} 的浓度，mg/L;

D_o —好氧反应设施内液体中溶解氧的浓度，mg/L;

a —与氧化 COD_{Cr} 有关的耗氧系数;

b —与氧化 NH_3-N 有关的耗氧系数，理论值为4.57;

k_c — COD_{Cr} 的脱除率;

R_s —活性污泥回流比。

- g) 缺氧区和好氧区都应设置搅拌或推流设施。

6.5.2 A/A/O 生化池

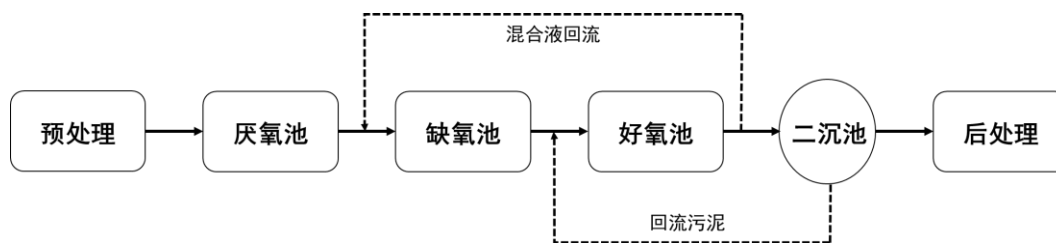


图 3 厌氧-缺氧-好氧(A/A/O)工艺流程

- a) A/A/O 反应池应设置两个或两个以上并联交替运行，一般在厌氧区释磷，缺氧区脱氮;
- b) 生物处理单元应在常温下进行，温度过低不宜废水处理效果，故在低温下(<15 °C)，应充分考虑保

温措施；

c) 采用前置反硝化工艺时，可通过增加缺氧池（区）容积，提高碱度回收量，也可通过投加碱提高废水的剩余碱度。投加碱量（以CaCO₃计）可按式（8）计算：

$$W=7.14\times\Delta N1-3\times\Delta N2-0.15\times\Delta C-W1+W2\dots\dots\dots(8)$$

式中：

W—投加碱量（kg/d）；

ΔN1—硝化氮量（kg/d）；

ΔN2—反硝化脱氮量（kg/d）；

ΔC—COD_{Cr}去除量（kg/d）；

W1—进水碱度（kg/d）；

W2—出水碱度（kg/d）。

d) 好氧池中的曝气装置应根据废水水质、水量调节供氧量；

e) 两个 A 段只用轻缓搅拌，以不增加溶解氧为度；

f) 应根据废水量、废水水质确定污泥回流比。

6.5.3 A/O/SBR 生化池

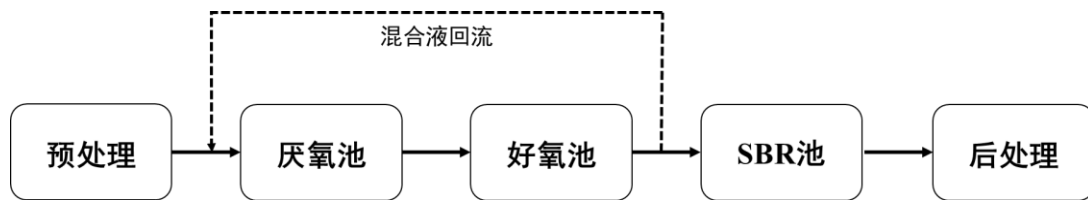


图 4 厌氧-好氧-序批式活性污泥法(A/O/SBR)工艺流程

a) 应保证 SBR 反应池兼有时间上的理想推流和空间上的完全混合的特点；

b) 应保证 SBR 反应池具有静置沉淀功能和良好的泥水分离效果；

c) SBR 反应池的数量不宜少于 2 个；

d) SBR 以脱氮为主要目标时，宜选用低污泥负荷、低充水比。

6.5.4 A/O/BCO 生化池

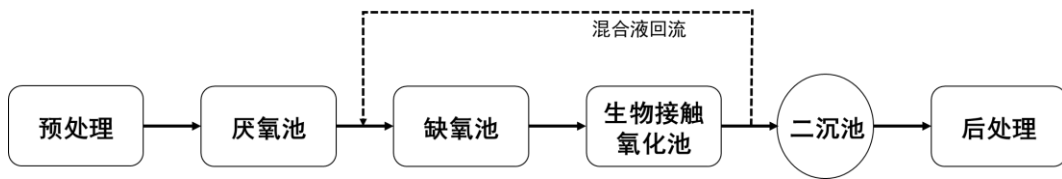


图 5 厌氧-好氧-生物接触氧化法(A/O/BCO)工艺流程

- a) 接触氧化污水处理构筑物宜采取双系列并联设计；
- b) 接触氧化法污水处理工艺可选用不同种类的填料，包括：悬挂式填料、悬浮式填料和固定式填料等；
- c) 接触氧化法池的长宽比宜取 2:1~1:1，有效水深宜取 3m~6m，超高不宜小于0.5m；
- d) 接触氧化池采用悬挂式填料时，应由下至上布置曝气区、填料层、稳水层和超高。其中，曝气区高宜采用1.0m~1.5m，填料层高宜取 2.5m~3.5m，稳水层高宜取 0.4m~0.5m。

缺氧-好氧(A/O)，厌氧-缺氧-好氧(A/A/O)，厌氧-好氧-序批式活性污泥法(A/O/SBR) 和厌氧-好氧-生物接触氧化法(A/O/BCO)工艺污染物去除率宜参照表 2 计算。

表 2 A/O, A/A/O, A/O/SBR 和 A/O/BCO 工艺污染物去除率(%)

| 生化处理工艺 | 化学需氧量(COD _{cr}) | 悬浮物 (SS) | 氨氮(NH ₃ -N) | 总氮 (TN) | 总磷 (TP) |
|---------|---------------------------|----------|------------------------|---------|---------|
| A/O | 50~80 | 70~90 | 70~95 | 45~80 | 60~90 |
| A/A/O | 50~80 | 70~90 | 70~95 | 40~85 | 70~90 |
| A/O/SBR | 50~80 | 60~90 | 70~95 | 50~85 | 70~90 |
| A/O/BCO | 60~85 | 70~90 | 80~95 | 50~85 | 70~90 |

6.6 集中式污水处理厂深度处理工艺

深度处理工艺应根据混合废水的水质特点及排放标准进行选择。深度处理包括膜生物法 MBR、曝气生物滤池及臭氧氧化等。

6.6.1 MBR

- a) MBR 工艺适用于占地面积小且出水水质要求高的化工混合废水处理；
- b) 分为内置式和外置式两种，宜选用内置式中空纤维膜组件或平板膜 MBR 工艺；

- c) MBR 的有效容积应根据水力停留时间确定；
- d) MBR 的生物反应池的温度宜为 12℃~38℃，寒冷地区应采用保温或增温措施；
- e) MBR 宜采用射流曝气与穿孔曝气相结合的曝气方式，也可采用穿孔曝气与微孔曝气相结合的曝气方式；
- f) MBR 宜定期清洗膜，防止膜污染。

6.6.2 曝气生物滤池

- a) 曝气生物滤池应该不少于两个独立系列，且每间应能单独运行和检修；
- b) 曝气生物滤池的体积一般按容积负荷计算，后按水力停留时间校核；
- c) 进入曝气生物滤池的进水悬浮物不宜过高(≤100 mg/L)；
- d) 曝气生物滤池滤板应采用钢筋混凝土结构，承托层应采用机械强度高、化学稳定性好的材料；
- e) 曝气生物滤池应设置布气设备，空气扩散器布置密度应根据需氧量要求通过计算得到；
- f) 滤池滤速不宜过高，可根据污水水质情况、滤层厚度等因素综合确定；
- g) 曝气生物滤池宜设置反冲洗设施。

6.6.3 臭氧氧化

- a) 臭氧氧化设备的设计参数应根据实验资料确定，若实验条件不允许，可参照类似项目运行经验确定；
- b) 臭氧氧化所用的臭氧可通过臭氧发生器产生，可通过气水接触设备扩散于待处理水中，通常是采用微孔扩散器、鼓泡塔或喷射器、涡轮混合器等；
- c) 臭氧氧化池应密闭，并应设置处理尾气中残余臭氧的设施；
- d) 臭氧氧化池应设置报警装置，防止臭氧泄露，发生安全问题。

6.7 集中式污水处理厂再生处理工艺

集中式污水处理厂再生水的主要用途包括工业、景观环境、绿地灌溉、农田灌溉、城市杂用和地下水回灌等。再生处理工艺的选择应适应用水对象的水质要求。应用于化工园区混合废水再生和回用中可供选择的处理单元及污染物组分去除见表 3。

表 3 化工园区集中式污水处理厂再生处理推荐单元工艺及其污染物去除组分

| 处理单元 | 污染物去除组分 | | | | | | | | | |
|------|---------|----|-----|-------|---|---|----|-----|----|----|
| | 悬浮固体 | 胶体 | 颗粒有 | 溶解性有机 | 氮 | 磷 | 微量 | 总溶解 | 细菌 | 病毒 |
| | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----------|---|----|----|---|---|--|----|----|---|---|
| | | 固体 | 机物 | 物 | | | 组分 | 固体 | | |
| 深度 过滤 | √ | | | | | | | | √ | |
| 微滤 | √ | √ | √ | | | | | | √ | |
| 超滤 | √ | √ | √ | | | | | | √ | √ |
| 纳滤 | | | √ | √ | | | √ | √ | √ | √ |
| 碳吸附 | | | | √ | | | √ | | | |
| 离子 交换 | | | | | √ | | √ | √ | | |
| 高级 氧化 | | | √ | √ | | | √ | | √ | √ |
| 消毒 | | | | √ | | | | | √ | √ |

工业企业用水、杂用水的再生处理工艺宜选用下列基本工艺并满足相应的出水水质要求。

表 4 化工园区工业企业用水、杂用水用水的再生处理推荐工艺及其出水水质要求

| 水再生处理工艺 | 再生水应用 | 适用条件 | 处理后出水水质要求 |
|---------------------|--------|---------|---|
| 超滤-纳滤 高级氧化-超滤-纳滤 | 工业企业用水 | 冷却用水 | pH 值 6.5~8.5 悬浮物 (SS) (mg/L) ≤30 浊度 (NTU) ≤5 色度 (度) ≤30 生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L) ≤10 化学需氧量 (COD _{Cr}) (mg/L) ≤60 铁 (mg/L) ≤0.3 锰 (mg/L) ≤0.1 氯离子 (mg/L) ≤250 二氧化硅 (SiO ₂) ≤30 总硬度 (以 CaCO ₃ 计 mg/L) ≤450 总碱度 (以 CaCO ₃ 计 mg/L) ≤350 硫酸盐 (mg/L) ≤250 氨氮 (以 N 计 mg/L) ≤10 总磷 (以 P 计 mg/L) ≤1 溶解性总固体 (mg/L) ≤1000 石油类 (mg/L) ≤1 阴离子表面活性剂 (mg/L) ≤0.5 余氯 (mg/L) ≥0.5 粪大肠菌群 (个/L) ≤2000 |
| | | 洗涤用水 | |
| | | 锅炉补给水 | |
| | | 工艺与产品用水 | |
| 微滤-超滤-消毒 | 杂用水 | 冲厕 | pH 值 6.0~9.0 |

| | | |
|------------|---------|--|
| 超滤-纳滤-消毒 | 道路清扫、消防 | 色 (度) ≤30 嗅无不快感 浊度 (NTU) ≤5 溶解性总固体 (mg/L) ≤1000 五日生化需氧量 (BOD5) (mg/L) ≤10 氨氮 (mg/L) ≤10 阴离子表面活性剂 (mg/L) ≤0.5 铁 (mg/L) ≤0.3 锰 (mg/L) ≤0.1 溶解氧 (mg/L) ≥1.0 总余氯 (mg/L) 接触 30min 后≥1.0, 管网末端≥0.2 总大肠菌群 (个/L) ≤3 |
| | 城市绿化 | |
| | 车辆冲洗 | |
| | | |
| 推荐但不限于以上工艺 | | |

循环冷却水系统监测管理参照《工业循环冷却水处理设计规范》(GB50050)的规定执行。