

ICS 01.040.13

CCS Z05

# 团 体 标 准

T/CQSES XX-20XX

## 化学合成类制药工业废水 处理技术规范 (征求意见稿)

Technical specification for wastewater treatment of chemical synthesis  
pharmaceutical industry

202x-x-x 发布

202x-x-x 实施

重庆市环境科学学会 发布



# 目 次

前 言 .....	II
化学合成类制药工业废水处理技术规范 .....	1
1 适用范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 缩略语 .....	2
5 总体要求 .....	3
6 化学合成类制药工业废水的处理技术 .....	3
7 水污染物浓度测定方法标准 .....	8

## 前 言

本文件根据 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》的规定起草。

请注意本文件某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由重庆理工大学提出，由重庆市环境科学学会归口。

本文件起草单位：重庆理工大学、重庆士继生态环境科技有限公司、河北东丽新材料有限公司、众沐盛顶环境科技（重庆）有限公司、重庆理享生态修复研究院有限公司、重庆智净环境科技有限公司。

本文件主要起草人：赵天涛，李文革，艾铄，陈波，刘毫，刘向阳，滕亮，张丽杰，牟毅，桂许维，程治良，聂煜东，高跃鑫，朱玉梅。

本文件为首次发布。

# 化学合成类制药工业废水处理技术规范

## 1 适用范围

本文件推荐了化学合成类制药工业废水处理中物化预处理工艺、生物处理工艺和深度处理工艺的选择及技术要求。

本文件适用于指导化学合成类制药企业废水处理中的工艺调试、技术改造和新建项目。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成文件必不可少的条款。凡是注明日期的引用文件，仅该注明日期对应的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

GB 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 18918	城镇污水处理厂污染物排放标准
GB 21904	化学合成类制药工业水污染物排放标准
GB 50014	室外排水设计规范
GB 50483	化工建设项目环境保护工程设计标准
HG 20667	化工建设项目环境保护设计规定
CJJ 60	城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程
HJ 212	污染物在线监控(监测)系统数据传输标准
HJ 576	厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范
HJ 577	序批式活性污泥法污水处理工程技术规范
HJ 1095	芬顿氧化法废水处理工程技术规范
HJ 2006	污水混凝与絮凝处理工程技术规范
HJ 2007	污水气浮处理工程技术规范
HJ 2009	生物接触氧化法污水处理工程技术规范
HJ 2013	升流式厌氧污泥床反应器污水处理工程技术规范
HJ 2023	厌氧颗粒污泥膨胀床反应器废水处理工程技术规范
HJ 2038	城镇污水处理厂运行监督管理技术规范
HJ 2047	水解酸化反应器污水处理工程技术规范
T/CAQI 59	污（废）水生物处理 移动床生物膜反应器系统工程技术规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**化学合成类制药** pharmaceutical chemical synthesis products category

采用一个化学反应或者一系列化学反应生产药物活性成分的过程。

#### 3.2

**工业废水** industrial wastewater

工艺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、副产品以及生产过程中生产的污染物。

#### 3.3

**物化预处理** Physicochemical pretreatment

通过物理作用和化学反应综合过程，将废水中对微生物有抑制、有毒害的物质尽可能地削减或去除，或对一些难生物降解物进行处理的方法。

#### 3.4

**生化处理** biological treatment

通过微生物的代谢作用分解废水中污染物的方法。

#### 3.5

**深度处理** advanced treatment

针对废水处理工艺的进水水质和出水水质要求，进一步采用三级处理或多级处理工艺以提高出水水质的方法。

### 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ABR：厌氧折流板反应器

BAF：曝气生物滤池

BOD：生化需氧量

COD: 化学需氧量

CASS: 循环活性污泥系统

EGSB: 膨胀颗粒污泥床

IC: 内循环厌氧反应器

MVR: 蒸发器

MBBR: 移动床生物膜反应器

MBR: 膜生物反应器

NH<sub>3</sub>-N: 氨氮

SS: 悬浮固体

SBR: 序批式活性污泥法

TN: 总氮

TP: 总磷

UASB: 上流式厌氧污泥床

## 5 总体要求

5.1 废水处理站应科学规划，合理布局，完善配套。其废水处理站地址选择和总图布置应符合 GB/T 50483 和 HG 20667 的规定。

5.2 废水处理站的运行、维护管理及安全操作应按照 CJJ60、HJ 2038 的规定。

5.3 废水处理站应根据 CJJ60 中的规定进行风险评估，严格控制安全风险，加强环境风险排查，设置安全评价制度、管理机构、应急预案。

5.4 废水处理站的废水收集、处理和回用管路设计应符合 GB 50014 的规定。

5.5 废水处理站的废气应按照 GB 18918 进行密封收集和处理，防止对环境造成二次污染。

5.6 废水处理站的废弃物的处理处置和管理应符合 GB 18918 规定。

5.7 废水处理站运行产生的噪音排放应符合工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348 的规定。

5.8 废水处理站应对站内工艺进出水进行监测，监测系统和数据传输应按照 HJ 212-2017 要求。

## 6 化学合成类制药工业废水的处理技术

### 6.1 废水水质特性

化学合成类制药废水大部分为高浓度有机废水，有机物含量高、成分复杂多变且多含杂环类等难降解或对微生物有抑制性物质、色度一般较深、含盐量多数较高，有的生化性很差，且间歇排放，属难处理的工业废水。

水污染物包括常规污染物和特征污染物，即 TOC、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、pH、氨氮、总氮、总磷、色度、急性毒性、挥发酚、硫化物、硝基苯类、苯胺类、二氯甲烷、总锌、总铜、总氰化物和总汞、总镉、烷基汞、六价铬、总砷、总铅、总镍等污染物。化学合成类制药废水来源及水质特点见表 1。

表 1 化学合成类制药废水来源及水质特点表

废水来源	水质特点	一般水质指标
母液类	包括各种结晶母液、转相母液、吸附残液等，污染物浓度高，含盐量高，废水中残余的反应物、生成物等浓度高，有一定生物毒性、难降解。	COD浓度高：一般在数万，最高可达几十万； 生化性低：BOD <sub>5</sub> /COD一般在 0.3 以下； 含盐量高：一般在数千以上，最高可达数万，乃至几十万； 氨氮浓度高：一般为200~400mg/L，最高可达1000mg/L以上。
冲洗废水	包括过滤机械、反应容器、催化剂载体、树脂、吸附剂等设备及材料的洗涤水。其污染物浓度高、酸碱性变化大。	COD:4000~10000 mg/L; BOD <sub>5</sub> :1000~3000 mg/L
辅助过程排水	包括循环冷却水系统排污，水环真空设备排水、去离子水制备过程排水、蒸馏（加热）设备冷凝水等。	COD≤100mg/L
生活污水	与企业的人数、生活习惯、管理状态相关，属于低浓度废水。	同一般生活污水

## 6.2 废水排放量

化学合成类制药生产代表性药物废水排放量可参考GB 8978相关规定。

## 6.3 废水处理技术

### 6.3.1 处理原则

针对化学合成类制药废水宜采用“分类收集、分质处理、分批建设”的基本原则。

(1) 废水宜分类收集、分质处理、分批建设。如图1所示，高浓高盐废水、含有药物活性成份的废水应进行分类收集后经过不同的预处理工艺，预处理出水与生活废水或其他低浓度废水（车间冲洗水、循环水等）混合后进入混合调节池调节水质水量后再进行生化处理和深度处理。

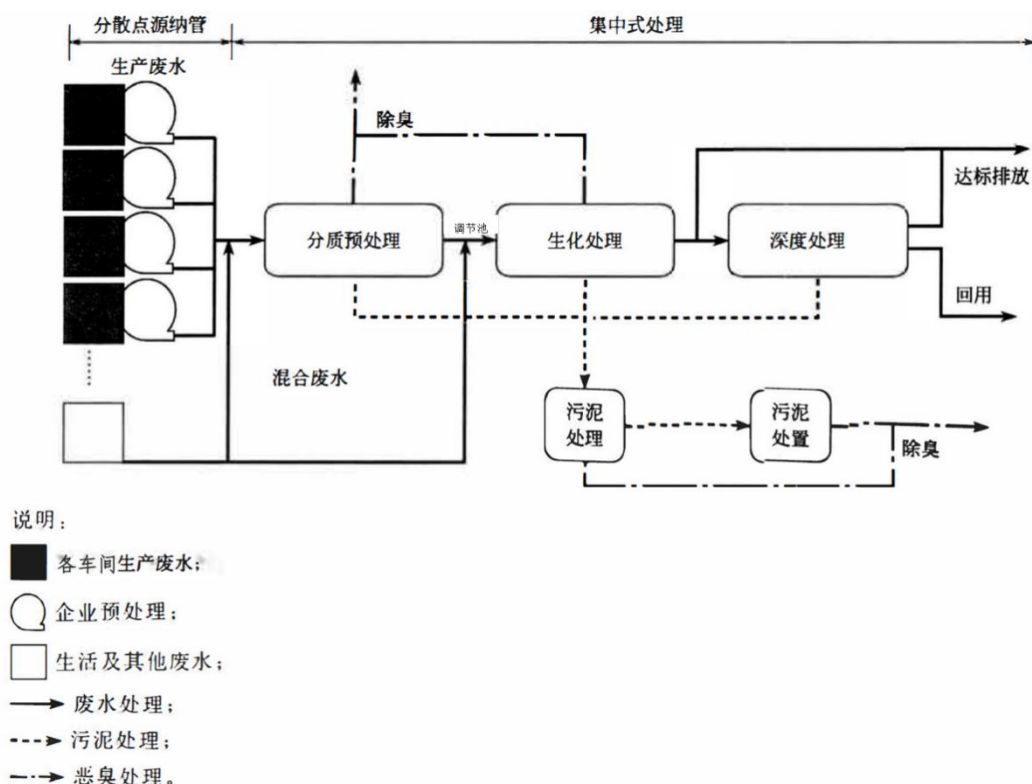


图 1 化学合成类废水处理工艺流程示意图

- (2) 烷基汞、总镉、六价铬、总铅、总镍、总汞、总砷等水污染物应在车间处理达标后，再进入污水处理系统。
- (3) 含有药物活性成份的废水，应进行预处理灭活。
- (4) 高含盐废水宜进行除盐处理后，再进入污水处理系统。
- (5) 毒性大、难降解废水应单独收集、单独处理以消除生物毒性或改善可生化性后，再与其他废水混合处理。
- (6) 含氨氮高的废水宜物化预处理，回收氨氮后再进行生物处理。

### 6.3.2 处理技术路线

化学合成类废水大部分为高浓度有机废水，部分原料或产物具有生物毒性或难被生物降解。化学合成类废水处理技术路线见图 2。该工艺路线为推荐的工艺路线组合。工程实践中，可根据废水的水质特征、处理后水的去向、排放标准，进行技术经济比较后确定可行技术工艺路线，或通过实验等方式确定其他可行的技术。

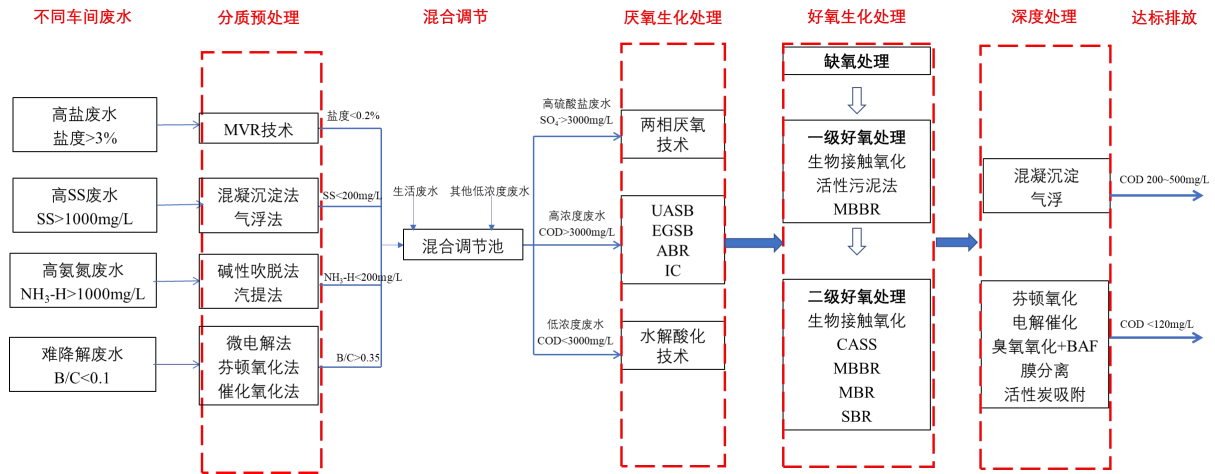


图 2 化学合成类废水处理技术路线

### 6.3.3 分质预处理工艺

企业污水处理厂应依据不同车间废水水质进行分质预处理。影响生化处理的有毒有害车间废水宜单独配套预处理措施和设施。不同车间废水分质预处理工艺的选择及进水水质的指标宜按表 2 建议。

表 1 分质预处理工艺及进水水质要求

序号	工艺名称	主要去除污染物	进水浓度范围	去除率	技术规范
1	MVR 蒸发浓缩技术	盐类	3%<盐度<10%	盐度去除率 93%~98%	\
2	混凝沉淀法 气浮法	悬浮物、胶体	500mg/L<SS<2000mg/L	SS 去除率 60%~90%	HJ 2006 HJ 2007
3	碱性吹脱法/汽提法 /鸟粪石法	NH <sub>3</sub> -N	800mg/L<NH <sub>3</sub> -N<2000mg/L	NH <sub>3</sub> -N 去除率 75%~90%	\
4	微电解法/芬顿氧化法 /臭氧氧化法等	二氯甲烷等难降解有机物	BOD <sub>5</sub> /COD < 0.3	COD 去除率 30%~60%, 生化性提高	HJ 1095
5	中和反应法	酸、碱	1<pH <sub>酸</sub> <6, 9<pH <sub>碱</sub> <14	\	\

### 6.3.4 水质水量调节

- (1) 车间废水经过分质预处理后，废水与生活污水及其他废水进入混合调节池进行调节水质、水量。然后进入生化处理工艺。
- (2) 混合调节池内应设置曝气搅拌或机械搅拌，保证废水混合充分，并在池内设置防止沉淀的设施。
- (3) 混合调节池水力停留时间宜为8 h~24 h，或可根据企业污水处理厂规模和工艺特点确定混合调节池水力停留时间及池体个数（建议为2个）。

### 6.3.5 生化处理工艺

由于其他废水含有废水原料或其他物质，因此经过混合调节后，混合废水中的污染物浓度可能会再次升高。此时建议根据废水中的具体污染物浓度选择合适的生化处理工艺。生化处理工艺的选择及进水水质的指标宜按表3建议。

表2 生化处理工艺及进水水质要求

序号	工艺分类	工艺名称	进水COD浓度	进水水质	COD去除率	NH <sub>3</sub> -N去除率	TN去除率	技术规范
1	厌氧处理	两相厌氧	>10000 mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> <2000mg/L	40~70%	5~10%	10~20%	\
2		UASB	<2000 mg/L	pH: 6.0-8.0 NH <sub>3</sub> -N<600mg/L BOD <sub>5</sub> /COD > 0.3	60~85%			HJ 2013
3		EGSB	<5000 mg/L					HJ 2023
4		ABR	<1500 mg/L					\
5		IC	10000-15000 mg/L					\
6		水解酸化	<1500 mg/L	pH: 4.0~9.0 COD: N: P =100~200:5:1	60~85%			HJ 2047
7	缺氧处理	缺氧池	800~1500mg/L	NH <sub>3</sub> -N: 100~300mg/L TN: 150~350mg/L	60~90%	40~75%	65~80%	HJ 576
8	好氧处理	接触氧化池	500~800mg/L	NH <sub>3</sub> -N: 50~200mg/L TN: 60~250mg/L	50~80%	90~95%	65~85%	HJ 2009
9		CASS	<500 mg/L					\
10		SBR	<500 mg/L					HJ 577
11		MBBR	< 500 mg/L					T/CAQI 59

### 6.3.6 深度处理工艺

(1) 企业污水处理厂污染物经生化处理无法去除的，或污染物浓度仍未达到排放要求的，应采用深度处理工艺对生化处理出水进行进一步处理。

(2) 企业厂区内内部有回用需求的，应根据回用对象确定水质要求，采用深度处理工艺对生化处理出水进行进一步处理。

(3) 深度处理工艺包括物理化学法、高级氧化法、生物深度处理法。物理化学法包括混凝法、吸附法、膜分离、离子交换、消毒等；高级氧化法包括臭氧氧化、芬顿氧化等；生物深度处理法包括膜生物法、生物膜法、生物强化法等。

(4) 经过深度处理后，废水指标可达到GB 18918排放标准。

### 6.4 排放要求

T/CQSES xx-202x

企业向工业园区的公共污水处理厂排放废水进一步处理时，应按 GB 21904 执行排放标准。

## 7 水污染物浓度测定方法标准

对企业排放水污染物浓度的测定采用 GB 21904 《化学合成类制药工业水污染物排放标准》所规定的检测方法。