

# 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□□-201□

## 软饮料制造废水治理工程技术规范

Technical specifications for soft drink production wastewater treatment

(征求意见稿)

201□-□□-□□ 发布

201□-□□-□□ 实施

环 境 保 护 部 发 布

# 目 次

前 言.....	1
1 适用范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	5
4 废水水量与水质.....	6
5 总体要求.....	8
6 工艺设计.....	9
7 主要工艺设备和材料.....	14
8 检测与过程控制.....	15
9 主要辅助工程.....	16
10 劳动安全与职业卫生.....	18
11 施工与验收.....	19
12 运行和维护.....	19

## 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》，规范软饮料制造废水治理工程的建设与运行管理，防治环境污染，保护环境和人体健康，制定本标准。

本标准规定了软饮料制造废水治理工程的技术要求。

本标准为指导性文件。

本标准为首次发布。

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：济南市环境保护规划设计研究院、山东省环境保护科学研究设计院。

本标准环境保护部201□年□□月□□日批准。

本标准自201□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

# 软饮料制造废水治理工程技术规范

## 1 适用范围

本标准规定了软饮料制造废水治理工程的总体要求、工艺设计、工艺设备与材料、检测与过程控制、辅助工程、劳动安全与职业卫生、施工与验收、运行与维护等技术要求。

本标准适用于软饮料制造废水治理工程，可作为环境影响评价、可行性研究、设计、施工、安装、调试、验收、运行和监督管理的技术依据。

## 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 4284	《农用污泥中污染物控制标准》
GB 7251	《低压成套开关设备和控制设备》
GB 8978	《污水综合排放标准》
GB 10789	《饮料通则》
GB 12348	《工业企业厂界环境噪声排放标准》
GB 12523	《建筑施工场界环境噪声排放标准》
GB 14554	《恶臭污染物排放标准》
GB 15562.1	《环境保护图形标志——排放口(源)》
GB 18484	《危险废物焚烧污染控制标准》
GB 18597	《危险废物贮存污染控制标准》
GB 18598	《危险废物填埋污染控制标准》
GB 18599	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》
GB 50009	《建筑结构荷载规范》
GB 50014	《室外排水设计规范》
GB 50015	《建筑给水排水设计规范》
GB 50016	《建筑设计防火规范》
GB 50019	《采暖通风与空气调节设计规范》
GB 50034	《建筑照明设计标准》
GB 50037	《建筑地面设计规范》
GB 50046	《工业建筑防腐蚀设计规范》

GB 50052	《供配电系统设计规范》
GB 50053	《10KV及以下变电所设计规范》
GB 50054	《低压配电设计规范》
GB 50055	《通用用电设备配电设计规范》
GB 50057	《建筑物防雷设计规范》
GB 50069	《给水排水工程构筑物结构设计规范》
GB 50093	《自动化仪表工程施工及验收规范》
GB 50108	《地下工程防水技术规范》
GB 50141	《给水排水构筑物工程施工及验收规范》
GB 50168	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》
GB 50169	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》
GB 50187	《工业企业总平面设计规范》
GB 50204	《混凝土结构工程施工质量验收规范》
GB 50208	《地下防水工程质量验收规范》
GB 50222	《建筑内部装修设计防火规范》
GB 50231	《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
GB 50236	《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》
GB 50243	《通风与空调工程施工质量验收规范》
GB 50254	《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》
GB 50257	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》
GB 50268	《给水排水管道工程施工及验收规范》
GB 50275	《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》
GB 50334	《城市污水处理厂工程质量验收规范》
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 12801	《生产过程安全卫生要求总则》
GB/T 18920	《城市污水再生利用城市杂用水水质》
GB/T 19837	《城市给排水紫外线消毒设备》
GB/T 50033	《建筑采光设计标准》
GB/T 50335	《污水再生利用工程设计规范》
CECS 97	《鼓风曝气系统设计规程》
CECS 162	《给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程》
CJJ 60	《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》
CJ/T 388	《给水排水用滗水器通用技术条件》

GBZ 1	《工业企业设计卫生标准》
GBZ 2	《工作场所有害因素职业接触限值》
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/T 15	《环境保护产品技术要求 超声波明渠污水流量计》
HJ/T 91	《地表水和污水监测技术规范》
HJ/T 92	《水污染物排放总量监测技术规范》
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 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 261	《环境保护产品技术要求 压力溶气气浮装置》
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 265	《环境保护产品技术要求 刮泥机》
HJ/T 266	《环境保护产品技术要求 吸泥机》
HJ/T 272	《环境保护产品技术要求 化学法二氧化氯消毒剂发生器》
HJ/T 277	《环境保护产品技术要求 旋转式滗水器》
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 279	《环境保护产品技术要求 推流式潜水搅拌机》
HJ/T 281	《环境保护产品技术要求 散流式曝气器》
HJ/T 282	《环境保护产品技术要求 浅池气浮装置》
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 337	《环境保护产品技术要求 生物接触氧化成套装置》
HJ/T 354	《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》
HJ/T 369	《环境保护产品技术要求 水处理用加药装置》

- HJ/T 377 《环境保护产品技术要求 化学需氧量(COD<sub>Cr</sub>)水质在线自动监测仪》
- NY/T 1220.1 《沼气工程技术规范 第1 部分：工艺设计》
- NY/T 1220.2 《沼气工程技术规范 第2 部分：供气设计》
- 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 591 号）
- 《建设项目（工程）竣工验收办法》（国家计委 计建设[1990] 1215 号）
- 《排污口规范化整治技术要求（试行）》（国家环保局 环监[1996] 470 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）

### 3 术语和定义

《饮料通则》（GB 10789-2007）中的术语以及下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1 软饮料 soft drink

经过定量包装的，供直接饮用或用水冲调饮用的，乙醇含量不超过质量分数为0.5%的制品，不包括饮用药品。

#### 3.2 综合废水 integrated wastewater

指软饮料制造过程中排放的工艺废水、清洗废水及企业产生的生活污水。

#### 3.3 工艺废水 process wastewater

指软饮料制造过程中各工艺单元产生的废水。

#### 3.4 清洗废水 washing wastewater

指清洗软饮料包装容器、生产设备及管路、生产车间产生的废水。

#### 3.5 生活污水 domestic wastewater

指企业的食堂、卫生间、浴室等产生的污水。

#### 3.6 预处理 pretreatment

指进入一级处理之前，为达到综合废水处理工艺进水负荷或最低水质要求而单独进行的处理。

#### 3.7 一级处理 primary treatment

指应用物理法中的各种处理单元，从废水中去除呈悬浮状态的固体污染物，使废水初步得到净化的过程。

#### 3.8 二级处理 secondary treatment

指继一级处理以后的废水处理过程，主要利用构筑物内或特定环境中的生物（主要是微

生物) 去除水中溶解的或悬浮的有机物。

### 3.9 深度处理 advanced treatment

指废水经一级、二级处理后, 为达到相应的标准要求而进一步采取的废水净化过程。

## 4 废水水量与水质

### 4.1 废水水量

#### 4.1.1 综合废水量可按下列式计算

$$Q_Y = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{或 } Q_Y = \sum N_i \alpha_i = \beta Q \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$Q_Y$ ——综合废水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ );

$Q_1$ ——工艺废水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ );

$Q_2$ ——清洗废水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ );

$Q_3$ ——生活污水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ );

$Q$ ——企业用水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ ), 可根据企业生产、生活用水定额确定;

$N_i$ ——各类产品日产量 ( $\text{t}/\text{d}$ );

$\alpha_i$ ——各类产品单位废水产生量 ( $\text{m}^3/\text{t}$ );

$\beta$ ——按企业用水量计算综合废水量的折减系数, 应根据企业生产工艺及给排水设施水平等因素确定, 一般取80%~90%。

4.1.2 最大日最大时废水量等于最大日平均时废水量(综合废水量)与变化系数的乘积, 变化系数应根据企业生产和废水排放情况确定, 无相关资料时, 变化系数可取1.2~1.5。

$$Q_{\max} = kQY/24 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$Q_{\max}$ ——最大日最大时废水量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ );

$QY$ ——综合废水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ );



k ——变化系数。

#### 4.2 废水水质

4.2.1 应采取现场取样检测的方法确定废水水质，包括：

4.2.1.1 综合废水水质可根据各生产工序排放废水的水质取样检测结果，通过加权计算确定；也可根据企业废水排放总口的水质检测结果确定；

4.2.1.2 水质取样检测应符合HJ/T 91的要求。

4.2.2 新建企业的废水治理工程，可类比现有同等生产规模和同种生产工艺企业水质情况来确定废水水质。

4.2.3 无检测和类比数据时，废水水质可参照表1的数据取值。

表1 软饮料制造综合废水水质

序号	软饮料种类	废水产生环节		废水中各类污染物的浓度		单位产品废水产生量 (m <sup>3</sup> /t)
				COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	
1	碳酸饮料 (汽水)	灌装区的洗瓶水、冲洗水、碎瓶饮料和糖浆缸冲洗水以及设备和地面的冲洗水。		1000~2500	1200~1500	可乐主剂 1.13
						果味主剂 0.67
2	果汁和 蔬菜汁	原料的预处理、打浆、榨汁和浸提、浓缩、杀菌；各类生产容器、设备及地面的冲洗水；一些中间产品的排泄以及灌装车间泄漏的部分产品；厂区的生活污水。		1700~3700	1200~2900	5~26
3	蛋白饮料	乳 制 品	容器、管道、设备加工面清洗废水，生产车间、场地清洗和工人卫生用水产生的废水。	897~2000	202~1316	3~34
		植 物 蛋 白	生产中流失的植物蛋白，工人消毒费水，车间设备清洗废水。			
4	包装饮用水	车间、设备、工器具操作台清洗和消毒产生废水，工人卫生用水产生的废水。		<30	—	—
5	茶饮料	设备内部清洗和原水过滤产生的浓水。		600~2500	300~1400	0.50~5
6	咖啡饮料			600~2500	300~1400	0.50~6
7	植物饮料	设备、管道内部清洗、反渗透产生的浓水和原料预处理废水。		800~2200	—	2~5
8	风味饮料	设备内部清洗和原水过滤产生的浓水。		800~1700	—	2~11

9	特殊用途饮料	设备内部清洗和原水过滤产生的浓水。	700~2000	——	1~10
10	固体饮料	设备清洗、浓缩过程排水和循环冷却水排水。	800~4000	400~1780	2.03~10.33

## 5 总体要求

### 5.1 一般规定

5.1.1 软饮料生产企业应从废水的产生、处理和排放全过程进行控制，采用清洁生产技术，提高资源、能源利用率，降低污染物的产生量和排放量，预防污染环境。

5.1.2 工程设计除应遵守本标准外，还应符合国家现行的有关标准和技术规范的规定。

5.1.3 工程建设应以企业生产情况及发展规划为依据，贯彻国家产业政策和行业污染防治技术政策，统筹集中与分散、现有与新（扩、改）建的关系。

5.1.4 应设计合理的使用年限，应与主体建筑设计标准相符合。

5.1.5 排放水质应符合环境影响评价批复文件和相关排放标准的要求。

5.1.6 污水处理厂（站）运行过程中的恶臭排放应符合GB 14554等相关环保标准的要求。

5.1.7 污水处理厂（站）建设及运行过程中的噪声排放应符合GB 12523、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。

5.1.8 废水排放口建设应按《排污口规范化整治技术要求（试行）》规定执行；排放口标示应按GB 15562.1要求执行；污染物排放连续监测设备安装应按《污染源自动监控管理办法》执行。

### 5.2 工程构成

5.2.1 治理工程包括主体工程、辅助工程以及运行管理设施等。

5.2.2 主体工程包括：废水预处理系统、一级处理系统、二级处理系统、深度处理系统、污泥处理系统。

5.2.3 辅助工程包括：电气自动化、供排水、消防、采暖通风、空调、检测和过程控制、绿化等。

5.2.4 运行管理设施包括：办公用房、分析化验室、维修车间等。

### 5.3 建设规模

5.3.1 建设规模的确定应根据企业的水量、水质和预期变化情况；现有企业废水治理工程应以实测数据为依据，新（扩、改）建企业可采用类比或物料衡算的方法。

5.3.2 预处理工程建设规模应与其相关生产单元的生产规模相匹配，按最大生产负荷设计。

5.3.3 综合废水处理工程的建设规模应符合下列要求：

5.3.3.1 调节池前废水处理构筑物按最大日最大时流量设计；

5.3.3.2 调节池及其后的废水处理构筑物按最大日平均时流量设计；

5.3.3.3 污泥处理系统按最大日平均时污泥量设计。

#### 5.4 厂（站）选址和总平面布置

5.4.1 处理厂（站）选址和总平面布置应符合企业的总体规划，并满足环境影响评价批复文件等审批文件的要求。

5.4.2 厂（站）选址、平面和竖向设计、总图运输、管线综合及绿化布置应根据项目组成情况确定，并符合GB 50187、GB 50014和行业标准的规定。

5.4.3 处理厂（站）总平面布置应根据各构筑物的功能和处理流程要求，结合地形、气候和地质条件等因素，经技术经济比较后确定。

5.4.4 各处理单元平面布置应紧凑、合理，满足构筑物施工、设备安装、管道敷设、运行调试、维修管理等要求，并应留有设备更换的余地，同时考虑最大设备的进出要求。

5.4.5 按远期总处理规模预留场地并注意近远期之间的衔接。

5.4.6 工艺流程、处理单元的竖向设计应充分利用场地地形，符合排水通畅、降低能耗、平衡土方等方面要求。

5.4.7 废水处理站与办公生活区之间应设置绿化隔离带。

5.4.8 应根据需要设置材料、药剂、污泥、废渣等的存放场所，不得露天堆放。加药间、药剂储存间、消毒剂制备间应与其它房间隔开，并有直接通向室外的外开门。

## 6 工艺设计

### 6.1 一般规定

6.1.1 出水水质应根据当地人民政府环境保护行政主管部门的环境管理要求和处理出水排放去向，选择适用的排放标准，如：相关地方排放标准、软饮料工业污染物排放标准和GB 8978等。

6.1.2 应选用处理效率高、节约能源、投资省的处理工艺，确保废水治理工程稳定、可靠、安全运行，且易于操作与维护。

6.1.3 工程设计应考虑生产事故等非正常工况的污染防治应急措施。

6.1.4 酸、碱废水宜中和后再与其他废水混合排入综合废水处理系统。

6.1.5 工程运行产生的污泥、沼气，均应妥善处置和利用。

6.2 软饮料制造废水治理一般工艺流程见图1。

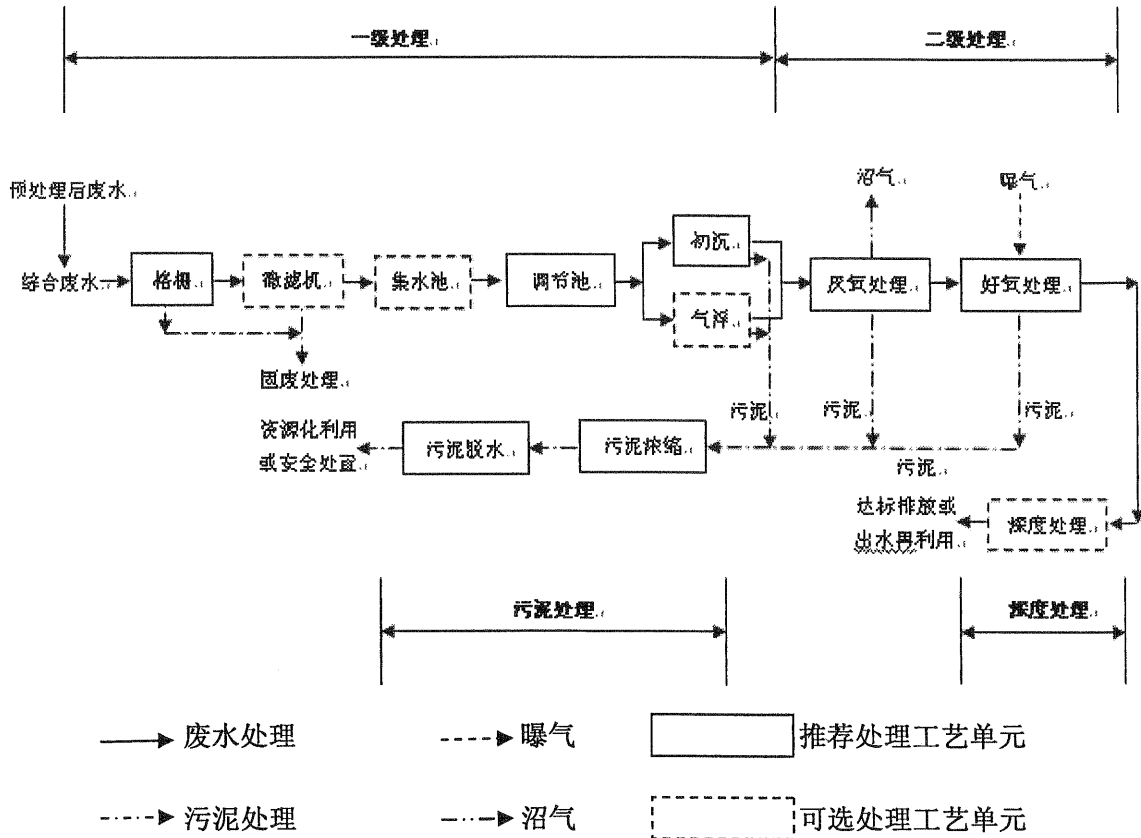


图 1 软饮料制造废水污染治理一般工艺流程

### 6.3 工艺技术要求

#### 6.3.1 预处理

对不符合集中处理工艺要求的工艺废水，应单独进行处理。

#### 6.3.2 一级处理

##### 6.3.2.1 格栅

- a) 粗格栅和细格栅应至少各一道；
- b) 格栅应设置在调节池前，也可与调节池合并设计；
- c) 粗格栅采用机械格栅时，格栅间隙宜为10~20mm；采用人工格栅时，格栅间隙宜为15~25mm；
- d) 细格栅宜选用具有自清能力的旋转机械格栅，格栅间隙宜为2~5mm；
- e) 格栅设置在格栅井内，其倾角不小于60°，宽度不宜小于0.7m，格栅前设计最高水位0.5m，格栅井宜设置活动盖板；
- f) 机械格栅宜设置便于维修的起吊设施、出渣平台和栏杆。

##### 6.3.2.2 微滤机

- a) 为去除果汁原液生产过程中产生的废水中的碎果屑和果胶，宜在格栅后增设微滤机；

b) 微滤机宜采用不锈钢滤网，滤网间隙60~100目，带有自动冲洗功能。

#### 6.3.2.3 集水池

a) 当车间排水口管道埋深较大时，为减少调节池的埋深，便于施工，应设置集水池；

b) 集水池有效容积应不小于该池最大工作水泵5min的出水量，废水提升水泵宜按最大时水量选型（无水量变化曲线资料时，可按3~4倍平均流量），每小时启动次数不超过六次；

c) 集水池的其他技术要求按GB 50014的有关规定执行。

#### 6.3.2.4 调节池

a) 调节池有效容积宜按照生产排水规律确定，没有相关资料时有效容积宜按水力停留时间10~24h设计；

b) 当调节池兼作综合废水事故池时，其容积计算应考虑事故排放的容量，应增加2h的废水最大时排放量；

c) 调节池内应设置搅拌装置，一般可采用液下（潜水）搅拌或空气搅拌。采用液下（潜水）搅拌时，搅拌功率应结合池体大小确定，一般可按 $5\sim 10\text{W}/\text{m}^3$ ；采用空气搅拌时，所需空气量为 $0.6\sim 0.9\text{Nm}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^3)$ ；

d) 调节池宜加盖，应设置通风、排风及除臭设施。调节池应设溢流管、检修孔和扶梯；

e) 调节池宜设置排空集水坑，池底设计流向集水坑的坡度，坡度设计应不小于1%；

f) 调节池应设置液位控制及报警装置。

#### 6.3.2.5 初沉/气浮

##### (1) 初沉

a) 调节池后固液分离可设置初沉池；

b) 初沉池的水力停留时间应大于0.5h，不宜大于2h；

c) 其他参数参见GB 50014的有关规定。

##### (2) 气浮

a) 含有油脂的软饮料生产废水，宜采用气浮工艺；

b) 气浮一般需设混凝（破乳）反应区（器）；反应时间与原水性质、混凝剂种类、投加量、反应形式等因素有关，一般为15~30min；废水经挡板底部进入气浮接触区时的流速应小于 $0.1\text{m}/\text{s}$ ；

c) 气浮池的其他设计参数可参见HJ 2007。

#### 6.3.3 二级处理

##### 6.3.3.1 厌氧处理

厌氧处理通常可采用升流式厌氧污泥床（UASB）、内循环厌氧反应器（IC）或水解酸化等，其技术要求如下：

##### (1) UASB/ IC

a) UASB反应器的进水悬浮物浓度宜控制在1500mg/L以下；IC反应器的进水悬浮物浓度宜控制在500mg/L以下。当进水悬浮物较高或可生化性差时，宜设置酸化池；

b) UASB和IC反应器应设置均匀布水装置和三相分离器，反应器分离区出水采用溢流堰出水方式，堰前应设置浮渣挡板；

c) 可采用外循环方式提高UASB和IC反应器内的上升流速，循环量宜根据设定的反应器表面负荷及沼气产量自动调整；

d) 应根据设计进水流量，设置2个或2个以上的IC反应器，最大单体宜小于2000m<sup>3</sup>；

e) UASB和IC反应器应设沼气系统，沼气的净化、贮存技术应参照NY/T 1220.1和NY/T 1220.2的规定；

f) UASB其他设计参数可参见HJ 2013。

## (2) 水解酸化

a) 当进水COD<sub>Cr</sub>浓度大于1200mg/L且小于2000mg/L时，宜采用水解酸化工艺；

b) 通常按水力停留时间设计，按有效容积负荷校核，水力停留时间一般为4~10h，容积负荷为1.0~3.5kgCOD<sub>Cr</sub>/(m<sup>3</sup>·d)；

c) 水解酸化池有效水深宜在4~6m之间，控制温度宜为20~30℃，内设布水和泥水混合设备，防止污泥沉降；

d) 水解酸化池一般采用上向流式，最大上升流速应小于2.0m/h；

e) 水解酸化池可根据实际需要悬挂一定生物填料，填料高度一般宜为水解酸化池的有效池深的1/2~2/3。生物填料的选取可参照HJ/T 245、HJ/T 246。

### 6.3.3.2 好氧处理

好氧处理通常可采用接触氧化、普通活性污泥或序批式活性污泥（SBR）等工艺，其技术要求如下：

a) 接触氧化工艺进水pH值应控制在6~9之间，水温宜控制在12~37℃之间，容积负荷为1~2kgBOD<sub>5</sub>/(m<sup>3</sup>·d)，其他设计参数可参见HJ 2009、HJ/T 337及相关设计手册；

b) 普通活性污泥工艺污泥负荷为0.15~0.3kgBOD<sub>5</sub>/kgMLVSS，容积负荷为0.2~0.6kgBOD<sub>5</sub>/(m<sup>3</sup>·d)，污泥回流比0.5~1.0；SBR工艺污泥负荷为0.05~0.2kgBOD<sub>5</sub>/kgMLVSS，容积负荷为0.1~0.2kgBOD<sub>5</sub>/(m<sup>3</sup>·d)；

c) SBR排水装置宜采用滗水器，运行过程中宜采用自动控制技术；

d) 曝气系统宜采用鼓风曝气，混合液DO在2mg/L左右；

e) 好氧处理（SBR除外）后应设置二沉池，宜采用静水压力排泥，静水头不应小于1500mm，排泥管直径不宜小于100mm；沉淀池集水应设出水堰，以保证沉淀池中的水流稳定。其他设计参数见下表：

表2 二沉池设计参数

二沉池位置	沉淀时间 (h)	表面水力负荷 [m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> ·h) ]	污泥含水率 (%)	固体负荷 [kg/ (m <sup>2</sup> ·d) ]	堰口负荷 [L/ (s·m) ]
接触氧化法之后	1.5~4.0	1.0~1.5	96~98	≤150	≤1.7
普通活性污泥法之后	2.0~5.0	0.6~1.0	99.2~99.6	≤150	≤1.7

f) 其他参数参见GB 50014等相关标准及设计手册。

#### 6.3.4 深度处理

a) 当地环保部门对废水处理及排放有严格要求时，或者采用以上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；

b) 深度处理宜采用生物处理和物化处理相结合的工艺，如曝气生物滤池（BAF）、混凝沉淀、过滤、消毒等；

c) 具体工艺应根据水质、水量进行技术经济比选后选择单元技术组合，其技术参数应通过试验确定。试验宜选择两种以上工况，规模一般为常规处理水量的5%左右，应至少稳定运行三个月以上；

d) 深度处理后的出水需要再利用时设计应参照GB/T 50335，出水应达到GB/T 18920的要求。

#### 6.3.6 污泥处理与处置

a) 污泥包括物化沉淀污泥和生化剩余污泥，以生化剩余污泥为主；

b) 物化沉淀污泥量根据悬浮物浓度、加药量等进行计算，生化剩余污泥量根据有机物浓度、污泥产率系数进行计算。不同处理工艺产生的剩余污泥量不同，一般可按0.3~0.7kgDS/kgBOD<sub>5</sub>设计，污泥含水率99.3%~99.4%；

c) 宜设置污泥浓缩池，一般采用重力式污泥浓缩池，污泥浓缩时间宜按16~24h设计，浓缩后污泥含水率应不大于98%；

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

e) 污泥脱水机类型应根据污泥性质、污泥产量、脱水要求等进行选择，经技术经济比较后确定，脱水污泥含水率应小于60%；

f) 脱水污泥应设置堆放场。污泥堆放场的大小按污泥产量、运输条件等确定。污泥堆放场地面和四周应有防渗、防漏、防雨水等措施；

g) 污泥综合利用应因地制宜，农用时应慎重，按GB 4284等相关标准执行，土地利用应严格控制污泥中的有毒物质含量；

h) 污泥处置还应符合GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB 50014和GB 18484等标准的规定。

## 7 主要工艺设备和材料

### 7.1 工程配置要求

7.1.1 工程常用的设备包括格栅除污机、泵、曝气设备、刮/吸泥机、滗水器、加药设备、消毒设备、脱水设备等。

7.1.2 格栅除污机、潜水推进器、表面曝气机、滗水器等宜按双系列或多系列分别配置。

7.1.3 加药设备应按加入药液的种类和处理系列分别配置。

7.1.4 污水泵、污泥泵、加药泵、鼓风机等应设置备用设备。

7.1.5 泵类、曝气设备、加药设备等宜储备核心部件和易损部件。

7.1.6 设备的选用应确保其功能、效果和质量要求。

### 7.2 主要设备选型

设备和材料应从工程设计、招标采购、施工安装、运行维护、调试验收等环节进行控制，选用满足工艺、符合下列标准要求的产品：

#### 7.2.1 格栅除污机

格栅除污机应符合HJ/T 262的规定，如采用旋转式细格栅应符合HJ/T 250的规定。

#### 7.2.2 泵

潜水排污泵应符合HJ/T 336的规定。其他类型的泵应符合国家节能等方面的要求。

#### 7.2.3 曝气设备

7.2.3.1 应选用氧利用效率高、混合效果好、质量可靠、阻力损失小、容易安装维修及不易产生堵塞的产品。

7.2.3.2 应选用符合国家或行业标准规定的产品，具体要求如下：

a) 罗茨鼓风机应符合HJ/T 251的规定，单级高速曝气离心鼓风机应符合HJ/T 278的规定；

b) 中、微孔曝气器应符合HJ/T 252的规定；

c) 射流曝气器应符合HJ/T 263的规定；

d) 散流式曝气器应符合HJ/T 281的规定；

e) 竖轴式机械表面曝气机应符合HJ/T 247的规定；

f) 其他新型曝气器宜以实验数据或产品认证材料为准。

7.2.3.3 鼓风曝气系统设计细节可参照CECS 97相应规定执行。

#### 7.2.4 刮/吸泥机

刮泥机应符合HJ/T 265的规定，吸泥机应符合HJ/T 266的规定。



### 7.2.5 滗水器

滗水器应符合CJ/T 388的规定，如采用旋转式滗水器还应符合HJ/T 277的规定。

### 7.2.6 加药设备

加药设备应符合HJ/T 369的规定。

### 7.2.7 消毒设备

二氧化氯消毒剂发生器应符合HJ/T 272的规定，紫外线消毒设备应符合GB/T 19837的规定。

### 7.2.8 脱水设备

7.2.8.1 厢式压滤机和板框压滤机应符合HJ/T 283的规定。

7.2.8.2 带式压榨过滤机应符合HJ/T 242的规定。

7.2.8.3 浓缩带式脱水一体机应符合HJ/T 335的规定。

### 7.2.9 搅拌机

潜水推流搅拌机应符合HJ/T 279的规定，其他类型的搅拌机应符合国家节能等方面的要求

### 7.2.10 气浮装置

气浮装置应符合HJ/T 261和HJ/T 282的规定。

### 7.2.11 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。

## 7.3 其他设备、材料

其他设备、材料应符合国家或行业标准的规定。

## 7.4 防腐

应对易腐蚀的设备、管道及材料采取相应的防腐蚀措施，根据腐蚀的性质，结合当地情况，因地制宜地选用经济合理、技术可靠的防腐蚀措施，并应达到国家现行有关标准的规定，有条件的企业宜采用耐腐蚀材料。

## 8 检测与过程控制

### 8.1 检测

8.1.1 工程应设置化验室，按照检测项目配置相应的检测仪器和设备。

8.1.2 应设置在线检测装置为实现过程控制和性能考核提供数据，其检测点分别设在受控单元内或进、出口处，采样频次和检测项目应根据工艺控制要求确定。

8.1.3 应根据水处理单元工艺需要，检测相关的水质参数：

a) 应检测废水治理工程进、出口处的流量、pH、COD<sub>Cr</sub>、氨氮、SS 和色度等指标；

b) 厌氧处理单元宜检测反应池内的pH、水温、挥发性脂肪酸（VFA）、碱度，以及沼气产量、成分等指标；

c) 好氧生化单元宜检测反应池内pH、水温、溶解氧（DO）和污泥浓度等指标；

d) 深度处理单元宜检测反应池内pH、COD<sub>cr</sub>、氨氮、SS等指标；

e) 应检测格栅渠、集水池、调节池、污泥池等的液位指标，检测加药管、污泥管等处的流量指标。

8.1.4 大功率机电设备应检测电流、电压、功率、温度等工作状态指标。

8.1.5 现场检测仪表应具备防腐、防爆、抗渗漏、防结垢、自清洗等功能。

8.1.6 仪表设计的其他要求可参考CECS 162等标准的规定。

8.1.7 监测的仪器设备宜采用符合HJ/T 96、HJ/T 101、HJ/T 377等规定的监测仪器。

## 8.2 过程控制

8.2.1 控制系统设计应符合国际标准化组织和国家颁布的相关标准。

8.2.2 控制系统应在满足工艺要求的前提下，运行可靠、经济、节能、安全，便于日常维护和管理。

8.2.3 过程控制参数、技术要求和自动化控制水平应根据废水处理规模、水质处理要求、企业经济条件等因素合理确定，并符合以下要求：

a) 废水处理设施宜采用集中管理、分散控制的自动化控制模式，设PLC控制器，必要时可设现场I/O模块；

b) 现场设备应装设现场操作箱，操作箱应设置运行与故障状态指示、手动/自动转换开关；

c) 采用成套设备且设备配套控制系统时，设备配套的控制系统应预留必要的通讯接口，以实现与全厂控制系统的通讯和数据交换。

## 9 主要辅助工程

### 9.1 电气自动化

9.1.1 独立处理厂（站）供电宜按二级负荷设计，厂内处理厂（站）供电等级，应与生产车间相同。工作电源的引接和操作室设置应与生产过程统筹考虑，高、低电压等级和用电中性接地方式应与生产设备一致。

9.1.2 配电系统应根据运行功率因数设置无功补偿装置。

9.1.3 电气系统设计应符合GB 50052、GB 50053、GB 50054、GB 50055、GB 7251 和 GB 50057

等现行国家和行业标准的规定，照明设计应符合GB 50034的规定。

9.1.4 工艺装置的中央控制室的仪表电源应配备在线式不间断供电电源设备（UPS）。

9.1.5 控制系统要求运行可靠，便于维护和管理，自动化控制水平应根据废水处理规模、水质处理要求、企业经济条件等因素合理确定。

9.1.6 自动化控制系统设计应符合国际标准化组织或国家颁布的相关标准及要求。

## 9.2 供排水和消防

9.2.1 供排水和消防系统应与生产系统统筹考虑，生活用水、生产用水及消防设施应符合GB 50015、GB 50016和GB 50222等国家现行标准的规定。

9.2.2 供排水与消防应同生产企业车间等一并规划、设计、配置设施，废水治理工程区内供水管网宜采用生产、生活和消防联合供水系统。

9.2.3 宜采用重力流排放。当遇到潮汛、暴雨，排水口标高低于地表水水位时，应设闸门和排水泵站。

9.2.4 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。

9.2.5 废水治理工程（厌氧处理单元除外）的火灾危险类别属于丁（戊）类，耐火等级的判定应根据相关处理单元的特点分别考虑，变/配电间、控制室、化验室应按不低于二级耐火等级设计，其它建（构）筑物的耐火等级应不低于三级；当含有厌氧处理单元时，厌氧处理单元的火灾危险性为甲类，防火等级应按一级耐火等级设计。

## 9.3 采暖通风与空调

9.3.1 建筑物内应有采暖通风与空气调节系统，并应符合GB 50019和GB 50243等国家现行标准的规定。

9.3.2 废水治理工程采暖系统设计应与生产车间的统一规划，热源优先由厂区或集中加工区采暖系统提供；当建筑物机械通风不能满足工艺对室内温度、湿度要求时应设空调装置。

9.3.3 在北方寒冷地区，处理构筑物应有防冻措施。处理构筑物室内温度应高于5℃；加药间、检验室和值班室等的室内温度应高于15℃。

9.3.4 各类建、构筑物的通风设计应符合下列原则：

9.3.4.1 地下或加盖构筑物应设通风设施。

9.3.4.2 有可能放散有毒、有害气体的建筑物，应根据室内最高允许浓度所需换气次数确定通风量。室内空气严禁再循环，有条件宜设有毒、有害气体的检测和报警装置。

9.3.4.3 有防爆要求的车间应设事故通风，事故风机应为防爆型，事故风机可兼作夏季通风用。

## 9.4 建筑结构

9.4.1 建筑的造型应简洁、新颖，建筑风格宜与整个废水治理工程相协调。建、构筑物平面布置和空间布局应满足工艺流程要求，同时考虑今后生产发展和技术改造的可能性。

9.4.2 厂房建筑的防腐、采光和结构应符合GB 50046、GB 50037、GB/T 50033和GB 50009等现行国家标准的规定。

9.4.3 构筑物应符合GB 50069、GB 50108、GB 50141和GB 50208等现行国家标准的规定。

9.4.4 应根据不同地区气候条件的差异采用不同的结构形式，严寒地区的建筑结构应采取防冻措施。

## 9.5 道路与绿化

厂区道路与绿化等工程设计应符合GBJ 22的规定。

## 10 劳动安全与职业卫生

### 10.1 劳动安全

10.1.1 劳动安全管理应符合GB/T 12801的规定。

10.1.2 应按照《危险化学品安全管理条例》的要求管理和使用工艺过程中的化学药剂。

10.1.3 应建立并严格执行安全检查制度，及时消除事故隐患，防止事故发生。

10.1.4 应有必要的安全防护措施和报警装置：

a) 应在沼气产生和储存区域设置禁烟、防火标志；

b) 应在水处理构筑物设置安全护栏、防滑梯和救生圈；

c) 应在各种机械设备裸露的传动部分设置防护罩或防护栏杆；

d) 宜在加药间的相应区域设置紧急淋浴冲洗装置；

e) 人员进入密闭的水处理构筑物检修时，应先进行强制通风，经过仪器检测，确定符合安全条件时，人员方可进入。

10.1.5 应制定易燃、爆炸、自然灾害等意外事件的应急预警预案。

### 10.2 职业卫生

10.2.1 职业卫生应符合GBZ 1和GBZ 2的规定。

10.2.2 应保持操作室空气清新，适合操作人员长期在岗工作。

10.2.3 应加强作业场所的职业卫生防护，做好隔声、减震和防暑、防毒等预防工作。

10.2.4 应向操作人员提供必要的劳动保护用品，以及浴室、更衣室等卫生设施。

10.2.5 职工在加药间、污泥脱水间、风机房等高粉尘、有异味、高噪音的环境下应佩戴必要的劳动保护用具。

## 11 施工与验收

### 11.1 工程施工

11.1.1 工程施工应符合国家和行业施工程序及管理文件的要求。

11.1.2 工程设计、施工单位应具有与该工程相应的资质等级。

11.1.3 工程施工应符合施工设计文件、设备技术文件的要求，工程变更应取得设计变更文件后再进行。

11.1.4 工程施工中使用的设备、材料、器件等应符合相关的国家标准，并应取得产品合格证后方可使用，关键设备还应具有产品出厂检验报告等技术文件。

11.1.5 施工单位应遵守相关工程施工技术规范等国家标准的要求。

### 11.2 工程验收

11.2.1 与生产工程同步建设的废水治理设施应与生产工程同时验收，升级改造的废水治理设施应单独进行验收。

11.2.2 废水治理工程分二阶段进行验收，第一阶段为建设项目竣工验收，第二阶段为建设项目竣工环境保护验收。

11.2.3 废水治理工程应按《建设项目（工程）竣工验收办法》和《建设项目竣工环境保护验收管理办法》进行组织验收。

11.2.4 废水治理工程验收应依据主管部门的批准（核准）文件、设计和设计变更文件、工程合同、设备供货合同及合同附件、项目环境影响评价及其审批文件、废水治理工程的性能评估报告、试运行期连续检测数据（一般不少于1个月）、完整的启动试运行操作记录、设施运行管理制度和岗位操作规程等技术文件。

11.2.5 配套建设的废水在线监测系统应与废水治理工程同时进行建设项目竣工环境保护验收，验收的程序和内容应符合HJ/T 354的规定。

11.2.6 废水治理工程相关专业验收的程序和内容应符合GB 50093、GB 50168、GB 50169、GB 50204、GB 50231、GB 50236、GB 50254、GB 50257、GB 50268、GB 50275、GB 50334和GBJ 141等标准的相关规定。

## 12 运行和维护

### 12.1 一般规定

12.1.1 运行与维护应符合国家现行有关法律、法规，并宜参照CJJ 60等相关标准的规定。

12.1.2 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。发现异常或由

于特殊原因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。

12.1.3 应配备环境保护专职技术人员和水质监测仪器。

12.1.4 工程应健全运行规章制度、岗位操作规程和质量管理等文件。

12.1.5 工程由第三方运营时，运营方必须具有相应的环境污染治理设施运营资质。

12.1.6 应确保工程设备完好，运行稳定达标。

## 12.2 人员与运行管理

12.2.1 岗位工作人员应通过培训考核后上岗，使其熟悉设备运行和维护的具体要求，具有熟练的操作技能。

12.2.2 岗位工作人员应定期进行培训，对其掌握废水治理工艺、设备的操作、维护和管理技能进行评估，采取有效措施持续提高其专业技能。

12.2.3 应制定水处理设施的操作规程、工作制度、定期巡检制度和维护管理制度等。

12.2.4 运行人员应按制度履行职责，确保系统经济稳定运行。

12.2.5 运行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。

12.2.6 工程的运行管理宜参照CJJ 60的规定执行。

## 12.3 监测

12.3.1 应按照国家有关水质检验法、HJ/T 91和HJ/T 92等国家有关水污染源监测技术规范进行定期监测。

12.3.2 用于环保部门监测验证污染排放指标的在线监测装置采样点位置、采样频次和监测项目应符合国家相关标准的规定，并与监控中心联网。

12.3.3 已安装在线监测设备的，也应定期取样，进行人工监测，与在线监测数据比对。

12.3.4 水质取样应在废水处理排放口或根据处理工艺控制点取样。

12.3.5 宜采用符合HJ/T 15、HJ/T 96、HJ/T 101和HJ/T 377等规定的监测仪器。

## 12.4 维护保养

12.4.1 废水治理设施应在满足设计工况的条件下运行，并根据工艺要求，定期对各类工艺、电气、自控设备仪表及建（构）筑物进行检查和维护。

12.4.2 废水治理设施的维护保养应纳入全厂的维护保养计划中，使废水治理装置的计划检修时间与相关工艺设施同步。

12.4.3 维修人员应做好维护保养记录。

## 12.5 记录

12.5.1 应建立废水治理系统运行状况、设施维护和生产活动等的记录制度，主要记录内容包括：

- a) 系统启动、停止时间;
- b) 系统运行工艺控制参数记录;
- c) 废水在线监测数据、废水排放、污泥处理情况的记录;
- d) 药剂进厂质量分析数据, 进厂数量, 进厂时间;
- e) 污泥、栅渣的出厂数量、时间, 处置地点、情况;
- f) 主要设备的运行和维修情况的记录;
- g) 生产事故及处置情况的记录;
- h) 定期检测、评价及评估情况的记录等。

12.5.2 应制订统一的记录格式, 并按格式填写, 确保填写内容准确、及时、完整, 不得随意涂改。

12.5.3 所有记录应制定清单, 以备查询, 对于需长期保存的记录应交档案室存档保管。

## 12.6 应急措施

12.6.1 根据废水处理厂(站)生产及周围的环境情况, 考虑各种可能的突发性事故, 编制事故应急预案, 配备相应的人力、设备、通讯等资源, 使治理工程具备应急处置的条件。

12.6.2 废水治理工程发生异常情况或重大事故, 应及时分析, 启动应急预案。

12.6.3 应设置危险气体(甲烷、硫化氢)和危险化学品的应急控制与防护设施。