

# 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 2004—2010

---

## 屠宰与肉类加工废水治理工程技术规范

Technical specifications for slaughterhouse and meat processing wastewater  
treatment projects

2010-12-17 发布

2011-03-01 实施

---

环 境 保 护 部 发 布

中华人民共和国国家环境保护标准  
屠宰与肉类加工废水治理工程技术规范  
HJ 2004—2010

\*

中国环境科学出版社出版发行  
(100062 北京东城区广渠门内大街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

\*

2011年3月第1版 开本 880×1230 1/16

2011年3月第1次印刷 印张 1.5

字数 60千字

统一书号: 135111·138

定价: 23.00元

# 中华人民共和国环境保护部 公告

2010年 第94号

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，规范污染治理工程建设与运行，现批准《大气污染治理工程技术导则》等9项标准为国家环境保护标准，并予发布。

标准名称、编号如下：

- 一、大气污染治理工程技术导则（HJ 2000—2010）
- 二、火电厂烟气脱硫工程技术规范 氨法（HJ 2001—2010）
- 三、电镀废水治理工程技术规范（HJ 2002—2010）
- 四、制革及毛皮加工废水治理工程技术规范（HJ 2003—2010）
- 五、屠宰与肉类加工废水治理工程技术规范（HJ 2004—2010）
- 六、人工湿地污水处理工程技术规范（HJ 2005—2010）
- 七、污水混凝与絮凝处理工程技术规范（HJ 2006—2010）
- 八、污水气浮处理工程技术规范（HJ 2007—2010）
- 九、污水过滤处理工程技术规范（HJ 2008—2010）

以上标准自2011年3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。

2010年12月17日

## 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 污染物与污染负荷.....	3
5 总体要求.....	4
6 工艺设计.....	5
7 主要工艺设备和材料.....	10
8 检测与过程控制.....	11
9 主要辅助工程.....	11
10 劳动安全与职业卫生.....	12
11 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》、《中华人民共和国水污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》及其他相关法律法规，规范屠宰与肉类加工废水治理工程的建设与运行管理，防治环境污染，保护环境与人体健康，制定本标准。

本标准规定了屠宰与肉类加工废水治理工程设计、施工、验收和运行管理等方面的相关技术要求。

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。

本标准起草单位：环境保护部华南环境科学研究所。

本标准由环境保护部 2010 年 12 月 17 日批准。

本标准自 2011 年 3 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

# 屠宰与肉类加工废水治理工程技术规范

## 1 适用范围

本规范规定了屠宰与肉类加工废水治理工程设计、施工、验收和运行管理的技术要求。

本规范适用于配套新建、改建、扩建屠宰场与肉类加工厂的废水治理工程，可作为此类项目环境影响评价、可行性研究、工程设计、施工管理、竣工验收、环境保护验收及运行管理等工作的技术依据。

## 2 规范性引用文件

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

- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 12694 肉类加工厂卫生规范
- GB 13457 肉类加工工业水污染物排放标准
- GB 18078 肉类联合加工厂卫生防护距离标准
- GB 50014 室外排水设计规范
- GB 50015 建筑给水排水设计规范
- GB 18596 畜禽养殖业污染物排放标准
- GB 4284 农用污泥中污染物控制标准
- GB 5084 农田灌溉水质标准
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- 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 50069 给水排水工程构筑物结构设计规范
- GB 50187 工业企业总平面设计规范
- 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 50317 猪屠宰与分割车间设计规范
- GBJ 22 厂矿道路设计规范
- 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
- GBJ 87 工业企业噪声控制设计规范
- GB/T 18883 室内空气质量标准
- GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
- GB/T 4754 国民经济行业分类
- 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 2004—2010

- HJ/T 101 氨氮水质自动分析仪技术要求  
HJ/T 103 总磷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 242 环境保护产品技术要求 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 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 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 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 337 环境保护产品技术要求 生物接触氧化成套装置  
HJ/T 353 水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）  
HJ/T 354 水污染源在线监测系统验收技术规范  
HJ/T 355 水污染源在线监测系统运行与考核技术规范  
HJ/T 369 环境保护产品技术要求 水处理用加药装置  
CJ 3082 污水排入城市下水道水质标准  
CECS 97 鼓风曝气系统设计规程  
《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）

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**屠宰场 slaughterhouse**

指宰杀禽畜及进行初级加工的场所。

#### 3.2

**肉类加工厂 meat processing factory**

指用于动物肉类食品生产、加工的场所。

#### 3.3

**屠宰过程 slaughtering process**

指屠宰时进行的圈栏冲洗、宰前淋洗、宰后烫毛或剥皮、开腔、劈半、解体、内脏洗涤及车间冲洗等过程。

#### 3.4

**屠宰废水 slaughterhouse wastewater**

指屠宰过程中产生的废水，主要含有血污、油脂、碎肉、畜毛、未消化的食物及粪便、尿液等。

## 3.5

**肉类加工过程 meat processing**

指肉类加工时进行的洗肉、加工、冷冻等过程。

## 3.6

**肉类加工废水 meat processing wastewater**

指肉类加工过程中产生的废水，主要含有碎肉、脂肪、血液、蛋白质、油脂等。

## 3.7

**废水再用 wastewater reuse**

指废水经过深度处理后实现废水资源化利用。

## 3.8

**恶臭污染物 odor pollutants**

指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损害生活环境的气体物质。(GB 14554—1993)

## 4 污染物与污染负荷

## 4.1 污染物

屠宰与肉类加工废水中含有的主要污染物包括 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮及动植物油等。

## 4.2 废水量

## 4.2.1 屠宰废水量

屠宰废水量可根据如下公式进行计算：

$$Q=q \times S \quad (1)$$

式中： $Q$ ——每日产生的屠宰废水量，m<sup>3</sup>/d；

$q$ ——单位屠宰动物废水产生量，m<sup>3</sup>/头或 m<sup>3</sup>/百只；

$S$ ——每日屠宰动物总数量，头/d 或百只/d。

单位屠宰动物废水产生量可根据表 1、表 2 数据进行取值。

表 1 单位屠宰动物废水产生量（畜类）

单位：m<sup>3</sup>/头

屠宰动物类型	牛	猪	羊
屠宰单位动物废水产生量	1.0~1.5	0.5~0.7	0.2~0.5

表 2 单位屠宰动物废水产生量（禽类）

单位：m<sup>3</sup>/100 只

屠宰动物类型	鸡	鸭	鹅
屠宰单位动物废水产生量	1.0~1.5	2.0~3.0	2.0~3.0

4.2.2 肉类加工的废水量与加工规模、种类及工艺有关。单独的肉类加工厂废水量应根据实际情况具体确定，一般不应超过 5.8 m<sup>3</sup>/t（原料肉），有分割肉、化制等工序的企业每加工 1 t 原料肉可增加排水量 2 m<sup>3</sup>；肉类加工厂与屠宰场合建时，其废水量可按同规模的屠宰场及肉类加工厂分别取值计算。

4.2.3 按全厂用水量估算总废水排放量时，废水量宜取全厂用水量的 80%~90%。

## 4.3 废水水质

废水水质的确定应以实际监测数据为准。

无监测数据时，屠宰废水水质取值可参照表 3，肉类加工废水水质取值可参照表 4。

表 3 屠宰废水水质设计取值 单位：mg/L (pH 值除外)

污染物指标	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	动植物油	pH
废水浓度范围	1 500~2 000	750~1 000	750~1 000	50~150	50~200	6.5~7.5

表 4 肉类加工废水水质设计取值 单位：mg/L (pH 值除外)

污染物指标	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	动植物油	pH
废水浓度范围	800~2 000	500~1 000	500~1 000	25~70	30~100	6.5~7.5

## 5 总体要求

### 5.1 一般规定

5.1.1 屠宰与肉类加工废水治理工程的建设应符合当地有关规划，合理确定近期与远期、处理与利用的关系。

5.1.2 屠宰与肉类加工行业应积极采用节能减排及清洁生产技术，不断改进生产工艺，降低污染物产生量和排放量，防止环境污染。

5.1.3 出水直接向周边水域排放时，应按国家和地方有关规定设置规范化排污口。排放水质应满足国家、行业、地方有关排放标准规定及项目环境影响评价审批文件有关要求。

5.1.4 应根据屠宰场和肉类加工厂的类型、建设规模、当地自然地理环境条件、排水去向及排放标准等因素确定废水处理工艺路线及处理目标，力求经济合理、技术先进可靠、运行稳定。

5.1.5 主要废水处理设施应按不少于两格或两组并联设计，主要设备应考虑备用。

5.1.6 废水处理构筑物应设检修排空设施，排空废水应经处理达标后外排。

5.1.7 屠宰与肉类加工废水处理工艺应包含消毒及除臭单元。

5.1.8 建议有条件的地方可进行屠宰与肉类加工废水深度处理，实现废水资源化利用。

5.1.9 废水处理厂（站）应按照《污染源自动监控管理办法》和地方环保部门有关规定安装废水在线监测设备。

### 5.2 设计规模

5.2.1 设计规模应根据生产工艺类型、产量及最大生产能力条件下的排水量综合考虑后确定。

5.2.2 废水水量、水质应以实测数据为准，缺少实测数据时可参考表 1、表 2、表 3 和表 4。

### 5.3 项目构成

5.3.1 本废水治理工程主要包括处理构筑物、工艺设备、配套设施以及运行管理设施。

5.3.2 处理工艺主要包括预处理、生化处理、深度处理、恶臭污染处理及污泥处理等。

5.3.3 工艺设备包括机械格栅、污水泵、三相分离器、曝气风机、曝气器、污泥脱水机等。

5.3.4 配套设施包括供配电、给排水、消防、通信、暖通、检测与控制、绿化等。

5.3.5 运行管理设施包括办公用房、分析化验室、库房、维修车间等。

### 5.4 总平面布置

5.4.1 总平面布置应满足 GB 50187 的相关规定。

5.4.2 应根据处理工艺流程和各构筑物的功能要求，综合考虑地形、地质条件、周围环境、建构筑物

及各设施相互间平面空间关系等因素，在国家现行相关技术规范基础上，确定废水治理工程总体布置。按远期总处理规模预留场地并注意近远期之间的衔接。

5.4.3 废水治理工程应独立布置在厂区主导风向的下风向，各处理单元平面布置尽量紧凑（中小规模的废水处理构筑物可采用一体式构建），力求土建施工方便，设备安装、各类管线连接简捷且便于维护管理。

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

5.4.5 应设置管理及辅助建筑物，其面积应结合处理工程规模及处理工艺等实际情况确定。

5.4.6 应根据需要设置存放材料、药剂、污泥、废渣等场所，不得露天堆放。

## 6 工艺设计

### 6.1 工艺选择原则

6.1.1 工艺选择应以连续稳定达标排放为前提，选择成熟、可靠的废水处理工艺。

6.1.2 应根据废水的水量、水质特征、排放标准、地域特点及管理水平等因素确定工艺流程及处理目标。

6.1.3 在达标排放的前提下，优先选择低运行成本、技术先进的处理工艺。处理工艺过程应尽可能做到自动控制。

6.1.4 屠宰与肉类加工废水处理应采用生化处理为主、物化处理为辅的组合处理工艺，并按照国家相关政策要求，因地制宜考虑废水深度处理及再用。

### 6.2 屠宰与肉类加工废水处理工艺

屠宰与肉类加工废水治理工程典型工艺流程如图 1 所示。

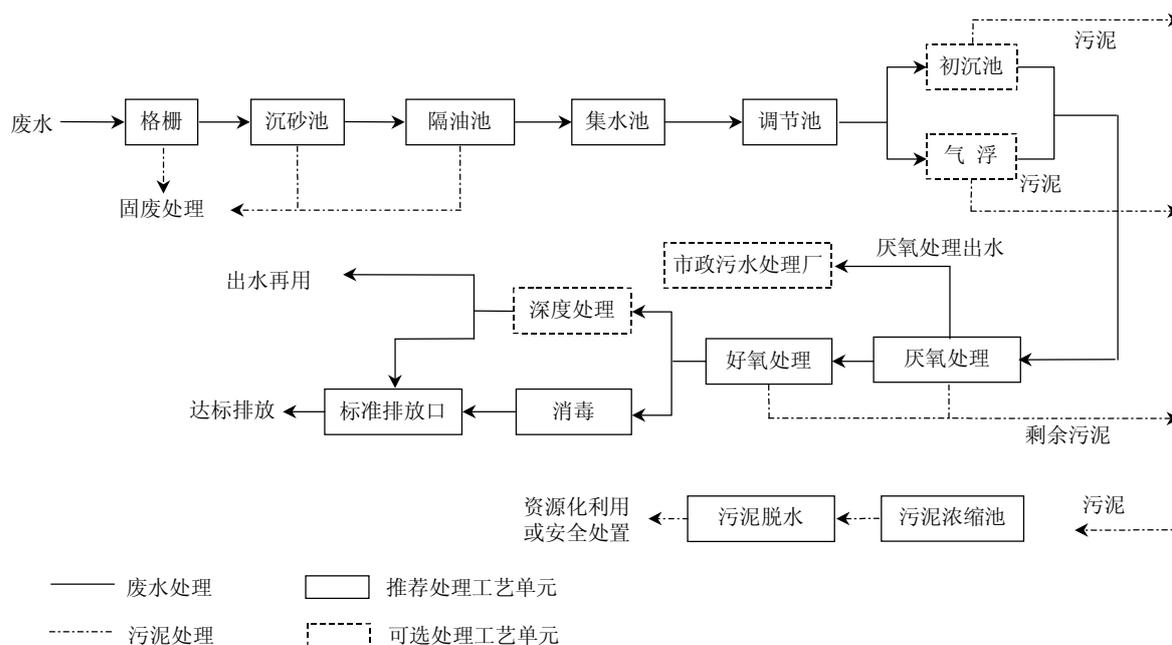


图 1 屠宰与肉类加工废水治理工程典型工艺流程

### 6.3 废水处理主体单元

#### 6.3.1 预处理

屠宰与肉类加工废水工程的预处理部分主要包括：粗（细）格栅、沉砂池、隔油池、集水池、调节池和初沉池等。

##### 6.3.1.1 格栅

- a) 调节池前应设置粗格栅和细格栅，并按最大时废水量设计。
- b) 处理废水量较大、漂浮杂物较多时，宜采用具有自动清洗功能的机械格栅。
- c) 应特别注意禽类与畜类屠宰加工废水处理的细格栅设备选型差异，废水中含有较多羽毛等漂浮物时必须设置专用的细格栅、水力筛或筛网等。

##### 6.3.1.2 沉砂池

- a) 沉砂池设在格栅之后，隔油池之前，可与隔油池合建。
- b) 采用平流式沉砂池时，最大流速应为 0.3 m/s，最小流速为 0.15 m/s，水力停留时间宜为 30~60 s。
- c) 采用旋流式沉砂池时，旋流速度应为 0.6~0.9 m/s，表面负荷约为  $200 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，水力停留时间宜为 20~30 s。

##### 6.3.1.3 隔油池

- a) 隔油池设置在调节池之前，沉砂池之后，对于大中型规模的废水治理工程，隔油池应设有撇油刮渣设施。
- b) 平流式隔油池停留时间一般为 1.5~2.0 h，斜板隔油池停留时间一般不大于 0.5 h。
- c) 含油脂较低的肉类加工厂废水可根据实际情况不单独设置隔油池。

##### 6.3.1.4 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 5 min 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 6 次。
- c) 集水池的其他技术要求按 GB 50014 的有关规定执行。

##### 6.3.1.5 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 10~24 h 设计，并适当考虑事故应急需要。
- b) 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。采用液下搅拌时，具体搅拌功率应结合池体大小进行确定，一般可按  $5\sim 10 \text{ W/m}^3$ ；采用空气搅拌时，所需空气量（标态）为  $0.6\sim 0.9 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^3)$ 。
- c) 为减少臭气影响，调节池宜加盖，并设置通风、排风及除臭设施；调节池应设有安全栏杆和检修扶梯。
- d) 调节池应设置排空集水坑，池底应设计流向集水坑的坡度，坡度设计应不小于 2%。

##### 6.3.1.6 初沉池

- a) 调节池后宜设置初沉池，可采用竖流式沉淀池。对于规模大于 3 000 t/d 的项目可采用辐流式沉淀池。
- b) 采用竖流式沉淀池时宽（直径）深比一般不大于 3，池体直径（或正方形一边）不宜大于 8 m。不设置反射板时的中心流速不应大于 30 mm/s，设置反射板时的中心流速可取 100 mm/s。
- c) 沉淀池的水力停留时间应大于 1 h，但不宜大于 3 h；其他设计参见 GB 50014 的有关规定。

### 6.3.1.7 气浮

- a) 气浮可作为调节池后用于去除残留于废水中粒径较小的分散油、乳化油、绒毛、细小悬浮颗粒等杂物的一种备选技术。对于含有较多油脂和绒毛肉类加工厂废水，宜采用气浮工艺，以保证后续厌氧等处理单元的稳定运行及处理效果。
- b) 气浮的设计可参见相关废水气浮处理技术规范进行。

### 6.3.2 生化处理

生化处理是屠宰与肉类加工废水治理工程的核心，主要去除废水中可降解有机污染物及氨氮等营养型污染物。生化处理部分主要包括厌氧处理和好氧处理。

#### 6.3.2.1 厌氧处理

屠宰与肉类加工废水一般宜采用的厌氧工艺为：升流式厌氧污泥床（UASB）或水解酸化技术。

##### (1) UASB

- a) UASB 尤其适用于中高有机负荷、水量水质较稳定、悬浮物浓度较低时的废水处理。
- b) UASB 应按容积负荷设计，并按水力停留时间校核，水力停留时间宜取 16~24 h。宜采用常温或中温厌氧；当水温较低时，宜设置加热装置和隔热保温层。不同温度下的容积负荷率可参考表 5。

表 5 不同温度条件下的 UASB 容积负荷率（ $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ） 单位： $\text{kg}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$

指标	常温（15~30℃）	中温（30~35℃）
容积负荷率	2~5	5~10

UASB 有效容积的计算可参考以下公式：

$$V_R = \frac{QS_0}{N_V} \quad (2)$$

或

$$V_R = Q \times \text{HRT} \quad (3)$$

式中： $V_R$ ——厌氧反应器的有效容积， $\text{m}^3$ ；

$Q$ ——设计流量， $\text{m}^3/\text{d}$ ；

$S_0$ ——进水有机物（ $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ）质量浓度， $\text{kg}/\text{m}^3$ ；

$N_V$ ——容积负荷（ $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ）， $\text{kg}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ ；

HRT——水力停留时间，d。

c) UASB 的设计应符合下列规定：

- ① UASB 的高度不宜超过 8 m，推荐反应器污泥床有效高度为 3.0~3.5 m。
- ② 当废水处理量较大时，宜采用多个 UASB 反应器并联运行。
- ③ 应保证 UASB 内 pH 值维持在 6.8~7.6 之间；必要时应加入  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  等调节控制碱度，使 pH 值保持在 6.8 以上。
- ④ 三相分离器中沉淀区的斜壁角度应不小于 45°，沉淀区表面负荷应在  $0.75 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$  以下（无斜管时），或  $1.0\sim 1.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ （有斜管时），三相分离器缝隙流速不大于 2 m/h。
- ⑤ UASB 宜设置污泥界面测定点、采样点、温度监测点等。
- ⑥ UASB 应考虑配套沼气能源回收利用或安全燃烧高空排放处理装置。
- ⑦ UASB、沼气能源回收利用或安全处理装置应符合 GB 50016 中的有关消防安全设计规定。

(2) 水解酸化技术

- a) 水解酸化技术适用于较高容积负荷、水质水量波动变化较大时的废水处理。
- b) 宜采用常温水解酸化。通常按水力停留时间设计，有机容积负荷校核，水力停留时间一般为 4~10 h，容积负荷 (COD<sub>Cr</sub>) 为 4.8~12.0 kg/(m<sup>3</sup>·d)。
- c) 水解酸化池一般采用上向流式，最大上升流速应小于 2.0 m/h。
- d) 设计水解酸化池温度应控制在 15℃ 以上，以 20~30℃ 为宜。
- e) 水解酸化池可根据实际需要悬挂一定生物填料，填料高度一般应为水解酸化池的有效池深的 1/2~2/3 为宜。

6.3.2.2 好氧处理

好氧处理宜采用具有脱氮除磷功能的序批式活性污泥技术 (SBR) 或生物接触氧化技术，有条件时亦可采用膜生物反应器 (MBR) 工艺。

(1) SBR 工艺

- a) SBR 工艺尤其适合废水间歇排放、流量变化大的废水处理。
- b) 本规范中所指的 SBR 工艺包括传统 SBR、改良型 SBR (改良式序列间歇反应器 MSBR、循环式活性污泥系统 CASS 及循环式活性污泥技术 (CAST) 等工艺。
- c) SBR 反应池应设置两个或两个以上并联交替运行。
- d) 采用 SBR 工艺处理屠宰场与肉类加工厂废水时，污泥负荷 (BOD<sub>5</sub>/MLVSS) 宜取 0.1~0.4 kg/(kg·d)；总运行周期为：6~12 h，其中五个过程的水力停留时间可分别设计为：进水期 1~2 h，反应期 4~8 h，沉淀期 1~2 h，排水期 0.5~1.5 h，闲置期 1~2 h。各工序具体取值按实际工程废水水质条件确定。
- e) 屠宰场与肉类加工厂废水的氨氮和水温是设计计算中考虑的重点因素。通常需按最低废水水温 (结合氨氮出水标准) 计算硝化反应速率、校核反应器容积。
- f) SBR 工艺其他设计细节可参照 GB 50014 及有关设计手册等有关规定进行。

(2) 接触氧化工艺

- a) 接触氧化工艺广泛适用于不同规模的屠宰场与肉类加工厂废水治理工程，尤其适用于场地面积小、水量小、有机负荷波动大的情况。
- b) 接触氧化工艺所使用的填料应采用轻质、高强度、防腐蚀、化学和生物稳定性好的材料，并应保证其易于挂膜、水力阻力小、比表面积大或孔隙率高。
- c) 生物接触氧化工艺的水力停留时间一般取 8~12 h，填料容积负荷率 (BOD<sub>5</sub>) 应为 1.0~1.5 kg/(m<sup>3</sup>·d)。
- d) 屠宰场和肉类加工厂废水处理工程常采用竖流式沉淀池作为二沉池。可根据有关的设计手册及实际工程经验选取表面负荷、沉淀时间等设计参数。竖流式沉淀池表面负荷一般取值为：0.6~0.8 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)，斜管沉淀池表面负荷一般取值为：1.0~1.5 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)，沉淀池的水力停留时间应大于 1 h，但不宜大于 3 h。
- e) 对于规模大于 3 000 t/d 的项目，可采用辐流式沉淀池。有关设计参考初沉池，按照 GB 50014 的有关规定执行。
- f) 其他设计细节可参照 HJ/T 337、GB 50014 有关规定进行。

(3) MBR 工艺

- a) MBR 工艺适用于占地面积小且出水水质要求高的废水处理。
- b) 膜生物反应器分为内置式和外置式两种，宜选用内置式中空纤维膜组件 (HF) 或平板膜 (PF) MBR 工艺。
- c) 膜通量等参数以实验数据或膜组件供应商数据为准。中空纤维膜组件的膜通量一般可设计为 8~15 L/(m<sup>2</sup>·h)，平板膜的膜通量一般可设计为 14~20 L/(m<sup>2</sup>·h)。

- d) MBR 反应器主要工艺参数：水力停留时间一般为 8~16 h，MBR 其他主要设计运行参数见表 6。
- e) 应考虑膜污染的控制、膜清洗技术及维修措施。

表 6 膜生物反应器（MBR）的工艺参数

项目	内置式 MBR	外置式 MBR
污泥浓度/(mg/L)	8 000~12 000	10 000~15 000
污泥负荷 (COD <sub>Cr</sub> /MLVSS) /[kg/(kg·d)]	0.10~0.30	0.30~0.60
剩余污泥产泥系数 (MLVSS/COD <sub>Cr</sub> ) / (kg/kg)	0.10~0.30	0.10~0.30

### 6.3.2.3 消毒

- (1) 屠宰场与肉类加工厂废水必须进行消毒处理。
- (2) 一般采用二氧化氯或次氯酸钠进行消毒，消毒接触时间不应小于 30 min，有效质量浓度不应小于 50 mg/L。
- (3) 可兼顾考虑废水脱色处理与消毒。

## 6.4 深度处理

- 6.4.1 地方环保部门对废水处理及排放有严格要求时应进行深度处理。
- 6.4.2 达标排放废水的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）、生物活性炭、混凝沉淀、过滤等。具体选用何种组合方式及相关工艺参数应通过试验确定。再用水应以项目场内为主，厂外区域为辅。
- 6.4.3 其他设计细节可参照 GB 50335 相应规定执行。
- 6.4.4 再用水用作厂区冲洗地面、冲厕、冲洗车辆、绿化、建筑施工等用途时，其水质应符合 GB/T 18920。

## 6.5 恶臭污染物控制

- 6.5.1 屠宰场与肉类加工厂的恶臭治理对象主要包括屠宰临时圈养区、屠宰场区及污水处理厂（站）的臭气源。
- 6.5.2 有恶臭源的废水处理单元（调节池、进水泵站、厌氧、污泥储存、污泥脱水等）宜设计为密闭式，并配备恶臭集中处理设施，将各工艺过程中产生的臭气集中收集处理，减少恶臭对周围环境的污染。
- 6.5.3 常规恶臭控制工艺包括物理脱臭、化学脱臭及生物脱臭等，本类废水治理工程宜选用生物填料塔型过滤技术、生物洗涤技术、活性炭吸附等脱臭工艺。
- 6.5.4 屠宰场与肉类加工厂恶臭污染物的排放浓度应符合 GB 14554 的规定。

## 6.6 污泥处理单元

- 6.6.1 污泥包括物化沉淀污泥和生化剩余污泥，其中以生化剩余污泥为主。
- 6.6.2 生化剩余污泥量根据有机物浓度、污泥产率系数进行计算；物化污泥量根据悬浮物浓度、加药量等进行计算。不同处理工艺产生的剩余污泥量（DS/BOD<sub>5</sub>）不同，一般可按 0.3~0.5 kg/kg 设计，污泥含水率 99.3%~99.4%。
- 6.6.3 宜设置污泥浓缩贮存池。一般可采用重力式污泥浓缩池，污泥浓缩时间宜按 16~24 h 设计，浓缩后污泥含水率应不大于 98%。
- 6.6.4 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，投加量通过试验或参照同类型污泥脱水的数据确定。
- 6.6.5 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，脱水污泥含水率应小于 80%。

## HJ 2004—2010

6.6.6 屠宰与肉类加工废水处理中产生的剩余污泥可作农用或与城市污水厂污泥一并处理，作农用时应符合 GB 4284 的规定。当采用卫生填埋处置或单独处置时，污泥含水率应小于 60%。

6.6.7 脱水污泥严禁露天堆放，并应及时外运处理。污泥堆场的大小按污泥产量、运输条件等确定。污泥堆场地面应有防渗、防漏、防雨水等措施。

## 7 主要工艺设备和材料

### 7.1 曝气设备

7.1.1 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。适宜于本类废水的主要曝气方式有鼓风曝气、射流曝气等。

7.1.2 应选用符合国家或行业标准规定的产品，具体要求如下：

- a) 中、微孔曝气器应符合 HJ/T 252 的规定；
- b) 射流曝气器应符合 HJ/T 263 的规定；
- c) 散流式曝气器应符合 HJ/T 281 的规定；
- d) 其他新型曝气器宜以实验数据或产品认证材料为准。

### 7.2 风机

7.2.1 风机应选用高效、节能、使用方便、运行安全，噪声低、易维护管理的机型。由于屠宰与肉类加工废水治理工程常属中小规模，宜选用罗茨鼓风机，并设置降噪措施。

7.2.2 风机选型具体计算应考虑如下因素确定：

- a) 按废水水质影响系数 $\alpha$ 取 0.8~0.85， $\beta$ 系数取 0.9~0.97 修正供氧量；
- b) 当废水水温较高或较低时应进行温度系数修正；
- c) 空气密度和含氧量应根据当地大气压进行修正；
- d) 采用罗茨风机时，出口风量应根据进口风量及风量影响系数进行修正；
- e) 风压应根据风机特性、空气管网损失、曝气器的阻力、曝气器安装水深等计算确定；
- f) 风机的设置台数，应根据总供风量、所需风压、选用风机单机性能曲线、气温污水负荷变化情况 etc 综合确定。

7.2.3 选用风机时，应符合国家或行业标准规定的产品，罗茨鼓风机应符合 HJ/T 251 的规定。

7.2.4 应至少设置 1 台备用风机。

7.2.5 其他设计细节可参照 CECS 97 相应规定执行。

### 7.3 格栅

7.3.1 旋转式细格栅应符合 HJ/T 250 的规定。

7.3.2 格栅除污机应符合 HJ/T 262 的规定。

### 7.4 脱水机

7.4.1 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。

7.4.2 带式压榨过滤机应符合 HJ/T 242 的规定。

7.4.3 污泥浓缩带式脱水一体机应符合 HJ/T 335 的规定。

### 7.5 加药设备

加药设备应符合 HJ/T 369 的规定。

## 7.6 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。

## 7.7 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。

## 7.8 监测系统

监测系统及安装应符合 HJ/T 353 的规定，采用符合 HJ/T 15、HJ/T 96、HJ/T 101、HJ/T 103、HJ/T 377 等规定的监测仪器。

## 7.9 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。

## 8 检测与过程控制

8.1 为保证废水处理设施运行的连续性和可靠性，提高自动化控制水平，废水处理厂（站）宜采用 PLC 集散型控制。

8.2 废水处理厂（站）宜根据工艺控制要求设置 pH 计、流量计、液位控制器、溶氧仪等装置。

8.3 废水处理厂（站）宜按国家和地方环保部门有关规定安装废水在线监测系统，并与相关环境管理监控中心联网。

8.4 废水在线监测系统的数据传输应符合 HJ/T 212 的规定。

## 9 主要辅助工程

### 9.1 电气

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，应与生产车间相等。

9.1.2 低压配电设计应符合 GB 50054 设计规范的规定。

9.1.3 供配电应符合 GB 50052 设计规范的规定。

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 建设工程施工现场供用电安全应符合 GB 50194 规范的规定。

### 9.2 空调与暖通

9.2.1 地下构筑物应有通风设施。

9.2.2 在北方寒冷地区，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按不低于 15℃ 设计。

### 9.3 给排水与消防

9.3.1 废水治理工程的给排水与消防应同生产企业车间等一并规划、设计、配置设施，废水治理工程区内应实行雨污分流。

9.3.2 处理厂（站）排水一般宜采用重力流排放；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。

## HJ 2004—2010

9.3.3 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。

### 9.4 道路与绿化

9.4.1 处理厂（站）内道路应符合 GBJ 22 的有关规定。

9.4.2 屠宰与肉类加工废水治理工程的绿化应与总厂统一设计布置，绿化布置方案要满足有关技术规范等对绿化率的要求。

9.4.3 屠宰与肉类加工废水治理工程内应尽可能种植能吸收臭气、有净化空气作用的植物作为绿化隔离带，以减少臭气和噪声对环境的影响；但厂区内不宜种植高大的树种，以防树叶落入水池引起设备堵塞。

## 10 劳动安全与职业卫生

10.1 废水治理工程在设计、施工和运行过程中，必须高度重视安全卫生问题，严格执行国家及地方的有关规定，采取有效的应对措施和预防手段。

10.2 废水处理厂（站）应建立明确的岗位责任制，各工种、岗位应按工艺特征和要求制定相应的安全操作规程、注意事项等。

10.3 废水处理厂（站）内应有必要的安全、报警等装置，应制定意外事件的应急预案；生产作业区应配备消防器材；厂区各明显位置应配有禁烟、防火、限速和用电警告等标志。

10.4 废水处理厂（站）应具备设备日常维护、保养与检修、突发性故障时的应急处理能力。

10.5 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。

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，周围应保持一定的操作活动空间，以免发生机械伤害事故。

10.7 各构筑物应设有便于行走的操作平台、走道板、安全护栏和扶手，栏杆高度和强度应符合国家有关安全生产规定。

10.8 设备安装和检修时应有相应的警示、保护设施，必须多人同时作业。

10.9 具有有害气体、易燃气体、异味、粉尘和环境潮湿的场所，应有良好的通风设施。

10.10 高架处理构筑物应设置适用的栏杆、防滑梯和避雷针等安全设施，构筑物的避雷、防暴装置的维修应符合气象和消防部门的规定。

10.11 所有正常不带电的电气设备其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后宜作保护接地。

10.12 明装金属构件应采取良好防腐蚀措施，且应固定牢靠。

## 11 施工与验收

### 11.1 工程施工

11.1.1 屠宰与肉类加工废水治理工程的设计、施工单位应具备国家相应工程设计资质、施工资质。

11.1.2 废水治理工程的设计、施工应符合国家建设项目管理要求。

11.1.3 废水处理厂（站）建设、运行过程中产生的噪声及其他污染物排放应严格执行国家环境保护法规和标准的有关规定。

11.1.4 废水治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，并具备产品质量合

格证。

11.1.5 按照环境管理要求需要安装在线监测系统的，应执行 HJ/T 353、HJ/T 354、HJ/T 355。

11.1.6 废水治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 工程调试及竣工验收

11.2.1 废水治理工程验收应按《建设项目（工程）竣工验收办法》、相应专业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 规范的规定。

11.2.3 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，废水处理设施应进行清水联通启动、整体调试和验收。

11.2.4 应在通过整体调试、各环节运转正常、技术指标达到设计和合同要求后进入生产试运行。

11.2.5 试运行期间应进行水质检测，检测指标应至少包括：

- a) 各处理单元中 pH 值、温度、水量；
- b) 各单元进、出水主要污染物浓度，如悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油及色度。

## 11.3 环境保护验收

11.3.1 废水治理工程环境保护验收除应满足《建设项目竣工环境保护验收管理办法》规定的条件外，在生产试运行期还应对废水治理工程进行调试和性能试验，试验报告应作为环境保护验收的重要内容。

11.3.2 废水治理工程环境保护验收应严格按照工程环境影响评价报告的批复执行。经环境保护竣工验收合格后，废水治理工程方可正式投入使用。

11.3.3 屠宰与肉类加工废水治理工程环境保护验收的主要技术文件应包括：

- 项目环境影响报告审批文件；
- 批准的设计文件和设计变更文件；
- 废水处理工程调试报告；
- 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。

## 12 运行与维护

### 12.1 一般规定

12.1.1 废水治理工程应由各类具有执业资质、持上岗证书的技术人员、管理人员进行操作和管理。

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。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。

12.1.3 废水处理由第三方运营时，运营方必须具有相应等级环境污染治理设施运营资质。

12.1.4 废水治理工程应健全规章制度、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 实施质量控制，保证废水治理工程的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。运行管理人员上岗前均应进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能的培训。

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 严禁非本岗位人员擅自启、闭岗位设备，管理人员不得违章指挥。

12.2.5 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%。

12.2.6 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。

12.2.7 宜每日监测厌氧反应器内液体的 pH 值、温度及内部沼气压力、产气量等指标，并根据监测数据及时调整厌氧反应器运行工况或采取相应措施。各项目的检测方法应符合国家有关规定。

12.2.8 臭气收集、除臭装置应保持良好的工作状态，室内臭气浓度应符合 GB/T 18883 的规定，适合操作人员长期在岗工作。

12.2.9 格栅、沉砂池等其他设施的运行管理可参照 CJJ 60 及 CJJ/T 30 的有关规定执行。

12.2.10 发现异常情况时，应采取相应解决措施并及时上报有关主管部门。

### 12.3 环境管理

12.3.1 废水处理厂（站）的噪声应符合 GB 3096 和 GB 12348 的规定，建筑物内部设施噪声源控制应符合 GBJ 87 中的有关规定。

12.3.2 废水处理厂（站）区内各类地点的噪声控制宜采取以隔音为主，辅以消声、隔振、吸音等综合治理措施。宜采用低噪声设备及减振方式安装。

12.3.3 应保持废水处理厂（站）内环境整洁，并采取灭蝇灭蚊灭鼠措施。

### 12.4 水质管理

12.4.1 废水处理厂（站）运行过程应定期采样分析，常规指标包括：化学需氧量、生化需氧量、悬浮物、污泥浓度（MLSS）、SVI 指数、氨氮、总氮、总磷、pH、色度等。

12.4.2 已安装在线监测设备的，也应定期进行取样，进行人工监测，比对在线监测数据。

12.4.3 生产周期内每间隔 4 h 采样一次，每日采样次数不少于三次，可分别分析或混合分析，其中化学需氧量、悬浮物、pH、镜检、色度等每天至少分析一次，生化需氧量至少每周分析一次。

12.4.4 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。

### 12.5 应急措施

12.5.1 企业应编制事故应急预案（包括环保应急预案）。应急预案包括：应急预警、应急响应、应急指挥、应急处理等方面的内容，制定相应的应急处理措施，并配套相应的人力、设备、通信等应急处理的必备条件。

12.5.2 废水治理设施发生异常情况或重大事故时，应及时分析解决，并按应急预案中的规定向有关主管部门汇报。