

附件2:

HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ ×××—××××

屠宰与肉类加工废水治理工程技术规范

Technical Specifications of Slaughterhouse and Meat Processing

Wastewater Treatment Project

(征求意见稿)

200×—××—××发布

200×—××—××实施

环境保护部 发布

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，控制屠宰与肉类加工行业废水排放，改善环境质量，保障人体健康和环境安全，使屠宰与肉类加工废水治理工程的建设与运行规范化，制定本技术规范。

本规范规定了屠宰与肉类加工废水治理工程方案设计、施工图设计、施工管理、工程验收和运行管理等方面的相关技术要求。

本标准为指导性标准。

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 20 年 月 日批准。

本标准自 20 年 月 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

目 录

1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	2
4 污染物与污染负荷	3
5 总体设计	4
6 工艺设计	6
7 主要工艺设备和材料	12
8 检测与过程控制	13
9 辅助工程设计	13
10 劳动安全与职业卫生	14
11 施工与环境保护验收	14
12 运行与维护	16

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、验收和运行管理等方面的技术要求。

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，亦可作为此类项目环境影响评价、可行性研究、设计施工、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。

CJ 3082	污水排入城市下水道水质标准
GB 3096	声环境质量标准
GB 5084	农田灌溉水质标准
GB 8978	污水综合排放标准
GB 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
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 14554	恶臭污染物排放标准
GB 18078	肉类联合加工厂卫生防护距离标准
GB 18596	畜禽养殖业污染物排放标准
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 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
GB50317	猪屠宰与分割车间设计规范
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 18920	城市污水再生利用城市杂用水质
GB/T 4754	国民经济行业分类
CECS97:97	鼓风曝气系统设计规程
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 259	环境保护产品技术要求 转刷曝气装置
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 280	环境保护产品技术要求 转盘曝气装置
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

《建设项目环境保护竣工验收管理办法》（国家环境保护总局 2001 年）

《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数使用手册》（2008 年）

3 术语与定义

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、加工或包装的场所。

3.3 屠宰废水 Slaughterhouse wastewater

指屠宰场内所产生废水的总称。主要由生产过程中产生的血污、油脂、碎肉、畜毛、未消化的食物及粪便、尿液、清洁冲洗水等构成。

3.4 肉类加工废水 Meat processing wastewater

指进行冻肉类加工厂所产生废水的总称，主要由含碎肉、脂肪、血液、蛋白质、油脂、清洁冲洗水及一些加工工序所产生的较高含盐废水等构成。

3.5 废水再用 Wastewater reuse

指废水经过深度处理后达到要求水质指标并重新利用的过程。

3.6 恶臭污染物 Odor pollutants

指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及影响生活环境的气体物质。

3.7 环境敏感地区 Environmentally sensitive areas

指对于人类生产、生活活动具有特殊敏感性或具有潜在自然灾害影响，极易受到人为的不当开发活动之影响而产生环境负面效应的地区。

4 污染物与污染负荷

4.1 典型的屠宰过程

典型的屠宰过程包括圈栏冲洗、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。

4.2 典型的肉类加工过程

典型的肉类加工过程包括洗肉、加工、包装和冷冻等。

4.3 废水水量

4.3.1 屠宰废水水量

每日产生的屠宰废水总水量计算可根据如下公式进行计算：

$$Q=q \times S$$

Q: 每日产生的屠宰废水总水量，单位： m^3 /日

q: 屠宰单位动物废水产生量，单位： m^3 /头或百只

S: 每日屠宰动物总数量，单位：头或百只

一般屠宰场产生的废水水量可根据表 1 数据进行计算。

表 1 屠宰场产生的废水水量（畜类） 单位： m^3 /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	0.50-0.70	0.2-0.5

表 2 屠宰场产生的废水水量（禽类） 单位：m³/百只

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

4.3.2 肉类加工废水水量

肉类加工厂的废水水量与其肉类加工的数量、规模、种类及加工工艺有关，单独的肉类加工厂的废水水量应根据实际情况具体确定；与屠宰场合建的肉类加工厂的废水水量计算可参照表 1 及表 2 进行取值。

4.3.3 以生产规模估计总废水量时，参考 GB 13457 中排水量指标估算；以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 85%。

4.4 废水水质

处理工程的水质确定应以实际监测数据为准。一般屠宰场废水水质取值可参照表 3，肉类加工废水的水质取值可参照表 4。屠宰与肉类加工合建的企业的水质取值应根据实际监测数据确定。

表 3 屠宰场废水水质设计取值 单位：mg/L（pH 除外）

污染物指标	COD	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油	pH (-)
废水浓度范围	1500-2000	750-1000	750-1000	40-150	50-200	6.2-7.2

表 4 肉类加工厂废水水质设计取值 单位：mg/L（pH 除外）

污染物指标	COD	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油	pH (-)
废水浓度范围	800-2000	500-1000	500-1000	40-150	30-100	6.2-7.2

5 总体设计

5.1 一般规定

5.1.1 本规范适用于一般屠宰场与肉类加工厂。屠宰与肉类加工废水治理工程的设计和建设除应遵守本规范外，还应符合国家现行相关规范及标准。

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，提高资源、能源利用率，改进生产工艺、节约用水，降低污染物的产生量和排放量，防止环境污染。

5.1.3 废水处理后不得排入环境敏感水域。排放水质及水量应满足国家、行业、地方有关排放标准的规定及项目环境影响评价审批文件的要求；出水排入市政管网进城市污水厂集中处理时，应满足 CJ 3082 的规定；处理出水用于农田灌溉时，应满足 GB 5084 的规定。

5.1.4 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。

5.1.5 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以及排水去向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。

5.1.6 主要处理构筑物及主要设备应按不少于两格或两组并联设计，主要设备应考虑备用。

5.1.7 处理后废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；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。

5.1.8 按国家有关节能减排及节水的要求，建议有条件的地方对屠宰与肉类加工废水进行深度处理后再用。

5.1.9 屠宰与肉类加工废水治理工程应设置相应的除臭措施。

5.1.10 屠宰与肉类加工废水处理中应包括消毒工艺。

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 和表 3。

5.3 项目构成

5.3.1 本废水治理工程主要包括主体处理构筑物、主要工艺设备、配套工程以及运行管理设施。

5.3.2 主体处理构筑物包括：废水前处理工艺构筑物、主体工艺构筑物、深度处理构筑物；

5.3.3 主要工艺设备包括：机械格栅、三相分离器、污水泵（潜水泵）、曝气风机、污泥脱水机、曝气器等。

5.3.4 配套工程包括供配电、给排水、消防、通讯、暖通、燃气、检测与控制等。

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的平面空间关系等因素，在满足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。

5.4.3 当废水治理工程分期建设时，进行总体布置时应按远期总体处理规模预留场地并注意分期衔接。

5.4.4 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站构筑物可采用一体式整体构建模式），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。

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

5.4.6 应设置管理及生产性辅助建筑物，以满足废水处理站日常管理需要，其面积应结合处理工程规模及处理工艺等实际情况确定。

5.4.7 废水处理站与人群活动区之间应设置绿化隔离带。

5.4.8 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，剩余污泥和废渣临时存放场应进行防渗处理。

6 工艺设计

6.1 工艺选择原则

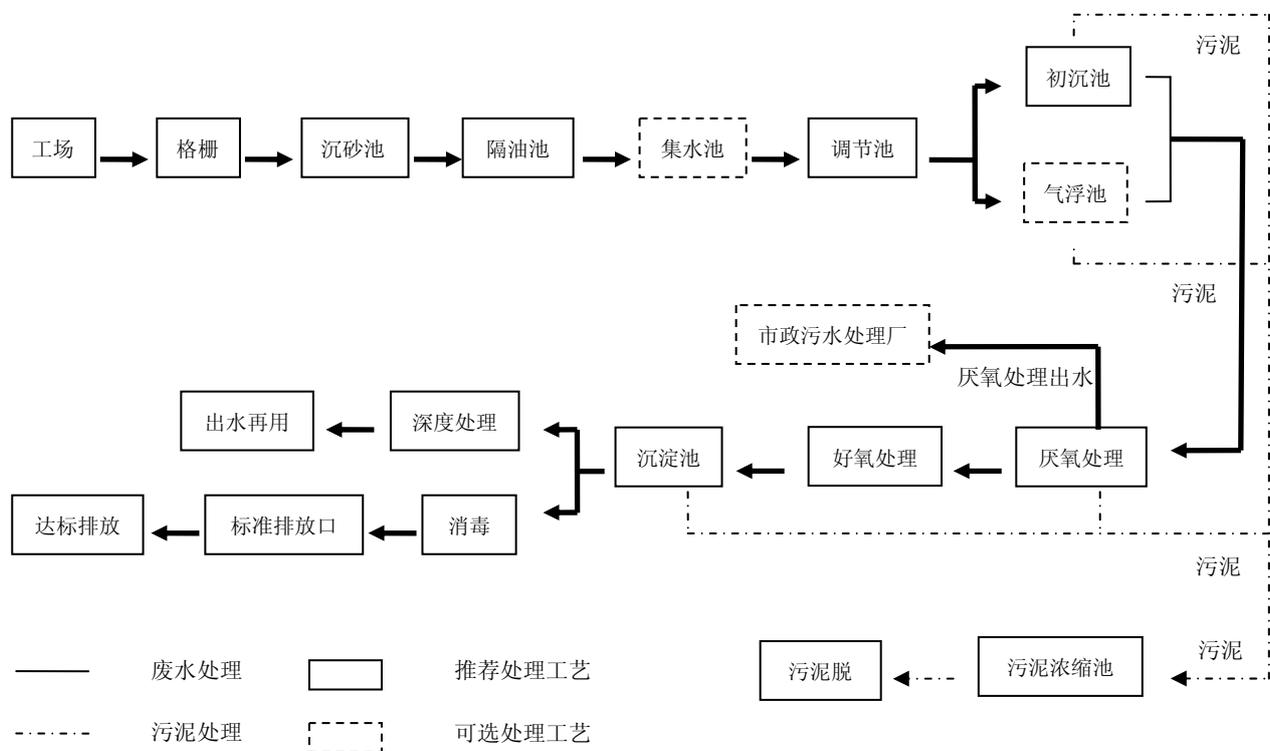
6.1.1 应对项目废水水质、水量及其变化规律进行全面的调查，必要时进行分析测试，以确定相关的工艺参数。

6.1.2 工艺选择应以连续稳定达标排放为前提，综合考虑废水的水量、水质特征、处理后尾水的去向、排放标准以及处理工艺的技术经济性、合理性、地域特点及管理水平等因素后确定。

6.1.3 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，考虑尾水深度处理及再用。

6.2 屠宰与肉类加工废水处理工艺

屠宰与肉类加工废水处理工艺流程如下：



6.3 废水处理主体单元

6.3.1 预处理单元

设置预处理单元主要目的是进行废水水质、水量的调节，去除废水中的大颗粒杂质，防止后续设备堵塞，保证后续生化处理的稳定运行。屠宰与肉类加工废水工程的预处理单元主要包括：（粗、细）格栅、沉砂池、隔油池、调节池、初沉池和集水池等。

6.3.1.1 格栅

- 调节池前应设置粗格栅和细格栅各一道，格栅应按最大时废水量设计。
- 处理废水量较大、漂杂物较多时，宜采用具有自动清洗功能的机械格栅。

c) 废水中含有较多羽毛等漂浮物时必须设置细格栅或格网，以去除废水中的细小颗粒物和悬浮物。注意禽类与兽类屠宰加工废水处理的细格栅设备选型差异。

6.3.1.2 沉砂池

a) 沉砂池设在第一道格栅之后，隔油池之前。

b) 采用竖流式沉砂池时，最大表面负荷应为 $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$ ，最小表面负荷为 $0.02 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ，水力停留时间宜为 $30-60 \text{ s}$ 。

c) 采用旋流式沉砂池时，旋流速度应为 $0.25-0.30 \text{ m/s}$ ，表面负荷为 $0.1 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ，水力停留时间宜为 $30-60 \text{ s}$ 。

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处理工程，隔油池应设有良好的撇油及排泥措施。

b) 平流式隔油池的停留时间一般为 $1.5-2.0 \text{ h}$ ，斜板隔油池的停留时间为 $0.5-1.0 \text{ h}$ 。

c) 含油脂较低的屠宰场和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，并便于施工，应设置集水池。

b) 集水池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。

6.3.1.5 调节池

a) 调节池的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平均小时流量的 $10-24 \text{ h}$ 水力停留时间设计，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 $5-10 \text{ W/m}^3$ ；采用空气搅拌时，所需空气量为 $0.6-0.9 \text{ Nm}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^3)$ 。

c) 为减少臭气影响，调节池宜加盖，并设计通排风设施；调节池应设有安全栏杆和检修扶梯。

d) 调节池应考虑去除浮渣措施，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，可采用竖流式或斜管沉淀池。

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、乳化油和绒毛、细小悬浮颗粒等杂物的一种备选技术。如果肉类加工厂废水中含有较多油脂和绒毛，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 15-30 min。为避免打碎絮体，废水经挡板底部进入气浮接触区时的流速应小于 0.1m/s。

c) 气浮的其他细节设计可参见相关废水气浮处理技术规范进行。

6.3.2 生化处理单元

生化处理单元是屠宰与肉类加工废水治理工程的核心单元，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。生化处理单元主要包括厌氧处理单元和好氧处理单元两部分。

6.3.2.1 厌氧处理单元

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）和水解酸化法。

(1) UASB 反应器

a) UASB 反应器应采用有效反应区容积负荷设计计算，按水力停留时间校核，水力停留时间宜取 12 -18 h。宜采用常温或中温消化；当水温度较低时，厌氧反应器宜设置加热装置，并设计隔热保温层。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 单位：kg COD_{Cr}/ (m³·d)

指标	低温（10 -15℃）	常温（15 -25℃）	中温（30 -35℃）
容积负荷率	1-2	2-8	8-12

UASB 有效容积的计算可参考以下公式：

$$V_R = \frac{QS_0}{U_V} \quad (1)$$

$$\text{或 } V_R = Q \times \text{HRT} \quad (2)$$

式中：

V_R ——厌氧反应器的有效容积，m³；

Q ——设计流量，m³/d；

S_0 ——进水有机物浓度，kgCOD_{Cr}/ m³；

U_V ——容积负荷，kgCOD_{Cr}/ m³·d；

HRT——水力停留时间，d。

b) UASB 的设计应符合下列规定：

1) UASB 反应器的高度不宜超过 8 m，推荐反应器有效高度为 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) 应保证厌氧反应器内 pH 值维持在 6.8-7.6 之间；必要时应加入 CaCO_3 、 NaHCO_3 / Na_2CO_3 等碱性物质调节控制碱度，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 $1.0-1.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ （有斜管时），三相分离器缝隙流速不大于 2 m/h。

5) UASB 反应器应考虑配套沼气资源化利用或安全燃烧高空排放处理装置。

6) UASB 反应器宜设置污泥界面测定点、采样点、温度监测点等。

7) 厌氧反应器、沼气净化利用系统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) 水解酸化法

a) 一般宜采用常温水解酸化，水解酸化池容积负荷按 $3.0-3.5 \text{ kgCOD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 设计，水力停留时间一般可根据实际情况设计为 6-12 h。

b) 设计水解酸化池温度应控制在 13°C 以上，以 $20-30^\circ\text{C}$ 为宜，一般采用上向流式，最大上升流速应小于 2.5 m/h。

c) 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。

d) 生物填料的选择可参照 HJ/T 245, HJ/T246

6.3.2.2 好氧处理单元

屠宰场与肉类加工厂废水中含有有机污染物及氨氮浓度较高，传统活性污泥法在该类废水处理工程中易于出现污泥膨胀而导致运行故障。因此本规范推荐采用具有脱氮除磷功能的序批式活性污泥法（SBR）或生物接触氧化法。

此外，由于膜生物反应器（MBR）的应用也越来越广，经 MBR 处理后的废水可达到废水再用的要求，因此有条件的地方亦可直接采用 MBR 工艺。

(1) SBR 工艺

a) 本规范中所指的 SBR 工艺包括传统 SBR、MSBR、CASS 及 CAST 等工艺。

b) SBR 反应池应设置两个或两个以上并联交替运行。

c) 采用 SBR 工艺处理屠宰场与肉类加工厂废水时，污泥负荷宜取 $0.1-0.4 \text{ kgBOD}_5/\text{kgMLVSS}\cdot\text{d}$ ；总运行周期为：8-24h，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 4-18 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。

d) 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。通常需要根据项目地冬天最低废水水温时（结合氨氮出水标准）硝化反应速率计算、校核反应器容积。

e) SBR 工艺的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、水质波动大、污染物浓度较低的情况。

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，填料的容积负荷率应为 1.5-3.5 kg BOD/m³·d。

d) 其他设计细节可参照 HJ/T 337-2006、GB 50014 有关规定进行。

(3) MBR 工艺

a) 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）或板式膜（PF）
MBR 工艺；

b) 膜通量等参数以膜组件供应商数据为准。一般地，中空纤维膜组件（HF）的膜通量一般可设计为 8-15 L/m²·h。

c) 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。

d) 应考虑膜污染的控制、膜清洗技术方法及维修措施。

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)	8000-12000	10000-15000
污泥负荷 (kgCOD/kgMLVSS·d)	0.10-0.30	0.30-0.60
剩余污泥产泥系数 (kgMLVSS/kgCOD)	0.10-0.30	0.10-0.30

6.3.2.3 二沉池

(1) 屠宰场和肉类加工厂废水处理工程采用竖流式沉淀池作为二沉池最为常见，目前已被广泛应用在了屠宰场和肉类加工厂的实际污水处理中，尤其是作为生物接触氧化的后续配置单元。

(2) 可根据有关的设计手册及实际选取表面负荷、沉淀时间等设计参数。无斜管时表面负荷一般取值为：0.6-0.8 m³/m²·h，有斜管时表面负荷一般取值为：1.0-1.5 m³/m²·h，沉淀池的水力停留时间应大于 1 h，但不宜大于 3 h。

(3) 对于规模大于 3000 t/d 的项目，可采用辐流式沉淀池。其他方面设计类似于初沉池，按照 GB 50014 的有关规定执行。

6.3.2.4 消毒

- (1) 屠宰场与肉类加工厂废水处理后排放前，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。
- (3) 可将废水脱色处理与消毒兼顾考虑。

6.4 深度处理工艺

6.4.1 废水处理后尾水若排入环境敏感地区或地方环保部门有严格排放要求时，应进行尾水深度处理，达到废水资源化利用目的。

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，包括微污染生化处理、混凝沉淀、过滤和消毒处理等工序。

6.4.3 再用水处理系统中的生物处理一般采用曝气生物滤池法、生物活性炭等工艺，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。

6.4.4 其他设计细节可参照 GB 50335 的相应规定执行。

6.4.5 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主要包括屠宰临时圈养区、屠宰场区及废水处理站的臭气源。

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、处理等）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后排放，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工艺，本类废水治理工程宜选用生物填料塔型过滤法、生物洗涤法、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 全系统污泥包括物化沉淀污泥和生化剩余污泥，其中以生化污泥为主。

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。全系统剩余产泥量可按 0.3-0.5kgDS/kgBOD₅ 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%。

6.6.6 屠宰与肉类加工废水处理中产生的生化污泥可用作农用或与城市污水厂污泥一并处理。当进入垃圾填埋场填埋处理或单独处理时，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：

- (1) 中、微孔曝气器应符合 HJ/T 252 的规定。
- (2) 射流曝气器应符合 HJ/T 263 的规定。
- (3) 散流式曝气器应符合 HJ/T 281 的规定。
- (4) 转刷曝气装置应符合 HJ/T 259 的规定。
- (5) 转盘曝气装置应符合 HJ/T 280 的规定。
- (6) 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 鼓风机应选用高效、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处理属于中小规模污水处理站，宜选用罗茨鼓风机。

7.2.2 风机选型具体计算应考虑如下因素确定：

- (1) 按废水水质影响系数 $\alpha=0.8-0.85$ ， β 系数一般取 0.9-0.97 修正供氧量；
- (2) 当废水水温较高或较低时应进行温度系数修正；
- (3) 空气密度和含氧量应根据当地大气压进行修正；
- (4) 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；
- (5) 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；
- (6) 鼓风机的设置台数，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 等综合确定。

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 CECS97:97 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/T283 的规定。

7.4.2 带式压榨过滤机应符合 HJ/T242 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 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 污水处理厂（站）宜根据工艺控制的要求设置 pH 计、流量计、液位控制器、溶氧仪等计量装置。

8.2 污水处理厂（站）宜按国家和地方环保部门有关规定安装废水连续监测系统，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。

8.3 废水处理运行监测参数至少应包括水量、pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷及动植物油等。

8.4 废水连续监测系统的数据传输应符合 HJ/T 212 的规定。

9 辅助工程设计

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 供配电系统应符合 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可按 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；当遇到潮汐、暴雨，排水口标高低于地表水水位时，应

设闸门和排水泵站。

9.3.3 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处理工程的绿化一般与生产企业总厂一并设计布置，绿化布置方案要满足有关技术规范等对绿化率的要求，总绿化率不低于 30%。

9.4.3 屠宰与肉类加工废水处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，以减少臭气和噪音对环境的影响；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 废水处理站内应有必要的安全、报警等装置，应制定火警、易燃、爆炸等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设置防护栏杆，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劳动安全卫生规定。

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。

11 施工与环境保护验收

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 应在系统通过整体调试、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（COD_{Cr}）、生化需氧量（BOD₅）、氨氮、总氮、总磷、动植物油；

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 废水治理工程验收环境保护验收应严格按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的规定和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 废水治理工程应建立健全规章制度、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，并妥善保管。
- 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 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作减振方式安装。
- 12.3.3 应保持废水处理站内环境整洁，无污泥杂物遗散、污水横流等脏乱现象，应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、五日生化需氧量、悬浮物、污泥浓度、SVI 指数、氨氮、总氮、pH、色度及生物镜检等。
- 12.4.2 已安装在线监测系统的，也应定期进行取样，进行人工监测，比对监测数据。

12.4.3 生产周期内每间隔 4 h 采一次样，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，五日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和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、通讯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。