



SBR 工艺处理屠宰废水

刘祖文, 唐敏康

(南方冶金学院建工系, 江西 赣州 341000)

摘要:屠宰生产工艺过程中所产生的高浓度有机废水,经格栅、筛网、沉砂池预沉、调节池均和、SBR 反应池生化、消毒池杀菌等工艺处理后,其废水出水水质达到国家《污水综合排放标准》GB8978—1996 的一级排放标准(新改扩)。

关键词:屠宰废水; SBR 反应池; COD_{Cr} ; 去除率

中图分类号:X703 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-1229(2001)02-0117-04

我市某肉类加工厂,主要负责向市内各大菜市场提供新鲜、优质的猪肉、牛肉、羊肉等肉类,日屠宰猪 150 头,牛 10 头、羊 15 只,宰猪、牛、羊等的生产工艺差不多,均有宰杀、去毛(牛为剥皮)、去内脏、剔骨、切割等步骤,在这些生产工艺和屠宰后的设备、生产场地的清洗等过程中,均会产生大量的有机废水。这些废水中含有大量的血块、油脂、猪皮、猪毛(羊毛)、动物内脏弃物、未消化的食物、粪便等污物;并带有令人不适的血红色、血腥味以及大量的细菌、大肠杆菌等污染物。此废水如不经处理而直接排入水体,将会给水资源带来很大的危害。

1 废水来源

屠宰废水主要来源于屠宰车间,包括①屠宰前冲洗活牲畜产生的废水;②屠宰牲畜时产生的废水;③剥皮、去毛、冲洗动物肉体时产生的废水;④取内脏、内脏物去除、食用油脂提取时产生的废水;⑤冲洗车间地面、屠宰设备时产生的废水;⑥冲洗活动物圈栏时产生的废水^[1]。其中以屠宰过程中产生的废水污染最为严重,其血块等尽可能回收利用,以增加收入和减少后续废水的处理负荷。

2 水量、水质

2.1 废水水量

屠宰废水,主要由屠宰车间排出,其废水量直接取决与宰杀牲畜的种类和头数,且废水量在一天内变化幅度较大,废水主要集中在早上的 5:00 到上午的 8:00 之间排放。有关资料显示^[2]:日本厚生省宰杀一头大小牲畜的用水量分别为:1.0m³ 和 0.4~0.7m³;俄罗斯宰杀一头大小牲畜的用水量分别为 0.8m³ 和 0.4~0.6m³;而我国几家屠宰厂宰杀一头大小牲畜的用水量分别为 1.0~1.5m³ 与 0.4~0.7m³;本肉类加工厂平均宰杀一头大小牲畜的用水量均按 1.0m³ 计



算,考虑到随着城市人口的进一步增多使屠宰牲畜量将有所增加,因此总的屠宰废水设计量为 180m^3 。

2.2 废水水质

屠宰废水的水质属高悬浮物和高有机物废水,宰杀和内脏处理二工序所排出的废水尤甚。其中宰杀废水含有大量的血液和蛋白质,废水呈鲜红色, BOD_5 (生化需氧量)值很高,具体数值与是否回收血液有关,一般介于 $5000\sim 10000\text{mg/L}$,最高可达 30000mg/L , COD_{cr} (化学需氧量)一般在 $13000\sim 25000\text{mg/L}$ 之间,SS(悬浮物)也高达 $3000\sim 4000\text{mg/L}$;内脏处理工序主要含有胃肠的未消化物及排泄物,其 BOD_5 值可高达 13000mg/L , COD_{cr} 达 35000mg/L 左右,SS 也高达 $10000\sim 15000\text{mg/L}$ 。因此,在进入后续处理设施之前,需利用一调节池来均和其水质与水量。表 1 为进入调节池均和后的混合废水出水水质。

废水处理的出水水质指标执行国家《污水综合排放标准》GB8978—1996 的一级排放标准(新改扩建),其出水水质指标如表 2 所示。

表 1 屠宰混合废水水质一览表

项 目	$\text{COD}_{\text{cr}}/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	$\text{BOD}_5/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	SS $/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	油类 $/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	pH
宰猪废水	1220~1580	480~690	780~1070	36.8~57.6	6.9~7.2
宰牛废水	1580~1870	570~720	920~1140	37.8~52.5	6.9~7.1
宰羊废水	1360~1680	510~670	660~1030	26.3~46.8	6.8~7.1
混合废水	1350~1760	510~680	790~1080	32.6~51.6	6.9~7.1

表 2 出水水质指标

项目	$\text{COD}_{\text{cr}}/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	$\text{BOD}_5/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	SS $/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	油类 $/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	pH
浓度	≤ 100	≤ 30	≤ 70	≤ 20	6~9

3 废水处理工艺

从表 1 可以看出,此废水的可生化性好,因此采用生化为主的处理方法,其主要处理工艺流程如图 1 所示。



图 1 废水处理工艺流程图

屠宰废水经格栅、筛网初步去除了水体中的血块、肉皮、动物内脏、毛发等粗污物后,废水直接进入沉砂池,动物体内未消化物、排泄物和比重较大的悬浮物在此得以沉降,在调节池中经过了水量均和与水质均化的屠宰废水再由 SBR 反应池进行深度生化处理。SBR 反应池中废水到达设定液位后再进行射流曝气,使有机废水中的溶解氧大大增加,在活性污泥的

作用下,屠宰废水中的大分子有机污染物降解为小分子有机物,最终分解为二氧化碳、甲烷和水.曝气结束待污泥沉降后,上清液排入消毒池消毒,经杀菌消毒后的清水直接排入水体中.

SBR 反应池采用 1 个混凝土水池,每天分两班使用,底部沉积污泥达到一定水位时,由污泥泵抽入污泥池中浓缩,经浓缩的污泥由环卫车定期抽吸运走.SBR 反应池采用分步控制生化处理,以进水、曝气反应、静沉、排水和排泥等 5 个阶段为一个运行周期,如图 2 所示,一个运行周期为 7h^[3],其中进水:1.5h(进水一个小时后开始曝气);曝气反应:3.5h;静沉:1.0h;排水:1.0h;排泥:0.5h.SBR 生化系统具有完全混合特点的推流式反应器,又是一个理想状态的二次沉淀池,此外,SBR 系统污泥沉降性能好,污泥增殖和产污泥量均较小,故特别适应与生化性能好且水量不大的有机废水.

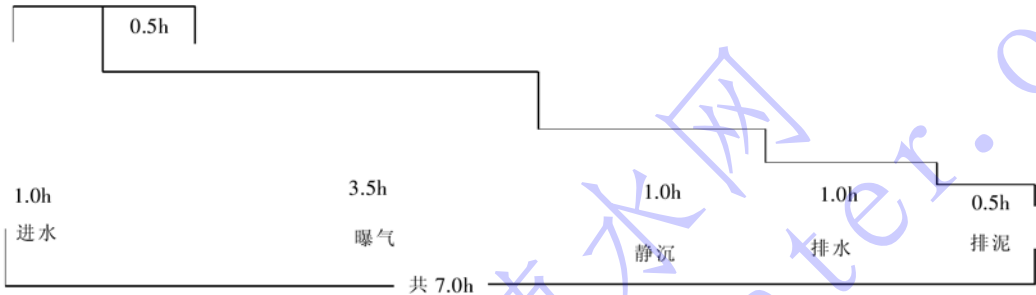


图 2 SBR 生化系统各程序中的时间分配

4 主要构筑物及设备

(1)格栅及筛网:尺寸均为 1600mm×1400mm,前后相隔 2000mm 布置在进水中,有效过滤面积为 1.6m²,经隔离下来的血块、油脂、猪皮、猪毛(羊毛)、动物内脏弃物等粗污物同时进入旁边的储污池中,即减轻后续处理负荷及防止相关设备的堵塞.

(2)沉砂池:尺寸为 3600mm×1200mm×1500mm,底部留有 2 个污泥斗,利用一台污泥泵定期抽取污泥,污泥泵型号为:150QW200-10.

(3)调节池:尺寸为 6000mm×5000mm×2500mm,有效容积为 60m³,同时起调节水量,均和水质以及沉降从沉砂池中漂来的悬浮物.

(4)SBR 反应池:尺寸为 10000mm×6000mm×3500mm,有效容积为 150m³,分两班运行,内设有 2 只潜水自吸式曝气机曝气,其型号为 QBZ040(充氧(O₂)量:3.2~4.6kg/h).

(5)消毒池:尺寸为 4000mm×3000mm×2000mm,有效容积为 20m³,消毒时间为 1.0h,采用投药泵自动加入次氯酸钠溶液(浓度为 7.5%或 6mg/L)杀菌消毒,投药泵的型号为:B-1500 系列,B-750 型.

(6)污泥浓缩池:有效容积为 25m³,Φ2500×3500,圆锥体形状,钢筋混凝土制作.

5 运行结果分析

屠宰废水经格栅、筛网、沉砂池、调节池、SBR 生化反应池、消毒池等处理后,废水中的污染物指标均达到国家排放标准.经市环保局监测站测定,其出水水质指标如表 3 所示.

表 3 处理出水水质指标

项目		COD _{cr} /mg.L ⁻¹	BOD ₅ /mg.L ⁻¹	SS /mg.L ⁻¹	油类 /mg.L ⁻¹	pH
治理设施进口	最大值	1760	680	1080	51.6	7.2
	最小值	1350	510	790	32.6	6.8
	平均值	1555	595	935	42.1	7.0
治理设施出口	最大值	98	29	68	9.7	7.1
	最小值	62	21	62	6.8	6.9
	平均值	85	25	65	8.7	7.0
平均去除率	/%	94.50	95.80	93.05	79.33	

6 经济效益分析

本屠宰废水处理工程的运行费用主要由设备电费、药剂费、人工费、维修费、折旧费等组成。

- (1)设备电费:设备正常运转时,所有电机功率为 42.5kW,每天运行两班,共间断运行 16 个小时,电费单价为 0.85 元/kW·h,则每吨屠宰废水总耗电费为:0.23 元/t;
- (2)人工费:操作人员 2 人,每人每月工资为 450 元,则人工费用为:0.21 元/t;
- (3)药剂费:每吨屠宰废水所耗药剂(次氯酸钠溶液)费用为:0.19 元/t;
- (4)维修费:按总投资年维修费率 1.0%计,则维修费为:0.05 元/t;
- (5)折旧费:按总投资年折旧费率 3.6%计(其中折旧率 2.1%,大修率为 1.5%),则维修费为:0.18 元/t;
- (6)总运行成本:0.86 元/t;
- (7)工程造价:本工程总投资 29.5 万元,日处理屠宰废水量 180t.造价指标为:1650 元/t.

参考文献:

[1] 春媛.屠宰废水的处理[J].工业用水与废水,2000,(1):27~29.
[2] 吴卫国.肉类加工厂废水处理技术[M].北京:中国环境科学出版社,1992,2~38.
[3] 北京市市政设计研究院.简明排水设计手册[M].北京:中国建筑出版社.1994,437~439.

The SBR Treatment Technigue of Waste Water
from Animal Slaughter
LIU Zuwen ,TANG Minkang

(Dep.of Construction Engineer,Southern Inst.of Metallurgy,Jiangxi Prov.,Canzhou 341000 ,China)

Abstract: The technical process of the slaughter production produces high-concentration organic waste water, which may go through the processes of meter bar, griddle net, presedimentation, regulator, SBR reaction ,sterilizer etc. The quality of the effluent water is up to the first level in the national standard(GB8978-1996).

Key words: waste water from animal slaughter; the pond of SBR reaction; the wipe-off rate of COD_{cr}