

屠宰废水预处理后的 SBR 工艺处理工程 The SBR Process Treatment Station after Slaughtering Wastewater Pretreatment

赵永生¹, 洗 萍²

ZHAO Yong-sheng¹, XIAN Ping²

(1. 南宁六和环保有限责任公司, 广西南宁 530022; 2. 广西大学化学化工学院环境工程系, 广西南宁 530004)

(1. Nanning Liuhe Environmental Protection Co., Ltd, Nanning, Guangxi, 530022, China; 2. College of Chemistry and Chemical Engineering, Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530004, China)

摘要:于 2006 年 7~10 月,在广西贵港南山食品有限公司设计屠宰废水预处理后的 SBR 工艺处理工程。处理工程用三道隔网和隔油沉渣池预先去除毛皮等固体杂物以及油脂等细小悬浮物,然后经调节池进入 SBR 工艺处理废水。预处理能够容易地去除废水中的油脂, COD、BOD₅、SS 的最高去除率达 47.0%, 48.3%, 62.0%。工程处理废水的最佳曝气时间 7h, COD、BOD₅、NH₃-N 去除率分别是 95.3%, 97.5%, 97.3%, 出水水质达到国家一级排放标准。工程处理屠宰废水的工艺流程简单, 操作运行稳定、投资少, 对水量和水质的变化有较强的抗冲击能力, 特别适宜废水排放量为 500m³/d 以下的小型屠宰厂推广应用。

关键词:屠宰废水 处理 SBR

中图分类号:X792 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2008)02-0117-03

Abstract: From July to October 2006, the SBR process treatment station after Slaughtering wastewater pretreatment have been designed in Guangxi Guigang Nanshan Food Co., Ltd. First, treatment station employed three grids and grease traps sediment pool to advancelly remove debris, fur and other solid fats such as small suspended solids of Slaughtering wastewater. Then, Slaughtering Wastewater will flow into adjustment pool and SBR wastewater treatment. Pretreatment can easily remove the grease in wastewater. The highest removal rate of COD, BOD₅ and SS reached 47.0%, 48.3%, 62.0%, respectively. The best aeration time of Wastewater treatment station is 7 hours, which the removal rates of COD, BOD₅, NH₃-N were 95.3% and 97.5%, 97.3%, respectively. After SBR process treatment, the water level indicators meet the state emission standards. The advantages of slaughtering process of waste water treatment station is simple, stable operation and low investment. The slaughtering process strongly resistant to the quantity and quality changes of water, which is particularly suitable for small slaughtering plant with less than 500m³/d waste water emissions.

Key words: abattoir wastewater, treatment, sequencing batch reactor process

屠宰废水主要来自生猪的屠宰和加工环节, 水量大、颜色深、含有大量的血液、油脂、碎肉、粪便和猪毛, 并带有难闻的臭味以及大量的细菌、大肠杆菌等污染物。广西贵港南山食品有限公司日宰生猪大约 300 头, 屠宰废水日排放约 150t。这些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。为此, 我们于 2006 年 7~10 月, 设计屠宰废水预处理后的 SBR 工艺^[1]处理工程, 经过调试运行, 取得了较好的处理效果。

1 污水处理系统

1.1 废水来源及特点

该屠宰场日宰生猪约 300 头, 排放废水 150m³/d, 来源于屠宰车间, 主要包括: 屠宰前冲洗生猪的废水, 烫毛、剖解胴体的废水, 清洗猪内脏的废水, 冲洗车间地板、设备的废水, 冲洗圈栏的废水。废水中含

收稿日期: 2008-03-25

修回日期: 2008-04-27

作者简介: 赵永生(1980-), 男, 助理工程师, 主要从事污水处理研究工作。

有大量血污、油脂、毛、肉屑、内脏杂物、未消化的食料及粪便等, COD 含量为 800~2000mg/L, BOD₅/COD 为 0.4, 有机物的浓度较高。废水集中在凌晨排放, 水量波动大。

1.2 设计规模及进出水质

污水处理站的设计规模为 200m³/d, 污水经处理后直接排入郁江(邕江下游), 执行《肉类加工工业水污染物排放标准》(GB13457-92)一级标准。设计进水水质为 COD_{cr}:2000mg/L, BOD₅:800mg/L, pH 值:6~9, NH₃-N:100mg/L, SS:2000mg/L, 动植物油类 80mg/L。出水水质为 COD_{cr}≤80mg/L, BOD₅≤30mg/L, pH 值 6~9, NH₃-N≤15mg/L, SS≤60mg/L, 动植物油类 15mg/L。

1.3 工艺流程

屠宰废水处理工艺流程^[2]如图 1 所示。

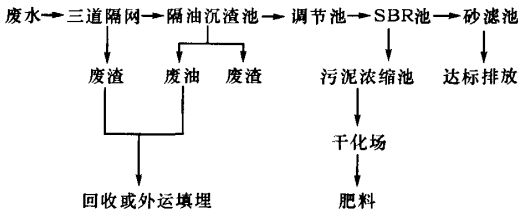


图1 废水处理工艺流程

三道隔网主要去除废水中的毛皮、碎肉、内脏残屑、食物残渣以及粪便等固体杂物。由于这些杂物细小, 极易堵塞隔网, 因此隔网必须人工抽出拍打去除杂物。为了保证杂物不进入系统, 设置三道隔网轮流抽取清渣。隔网以不锈钢网制做, 第一道网格宽度 10mm, 第二道网格宽度 5mm, 第三道网格宽度 2mm。隔网安装于进水渠, 安装隔网进水渠段适当放宽(比原渠宽一倍以上), 并要及时清渣, 以保证进水顺畅。

隔油沉渣池去除废水中的油脂及一些隔网无法去除的细小悬浮物, 降低后续处理单元的处理负荷。池内设置多道隔油墙, 浮油由集油管收集排出。池底设置集泥斗, 安装污泥泵抽取污泥。

调节池保证系统在凌晨 4:00~6:00, 90% 水量排出期间免受冲击, 充分发挥系统效能。调节池具有容纳一天废水排放量的调节池容。

SBR 池处理水量不大, 设计成每天运行 12h, 以方便管理。采用射流曝气器进行充氧, 并安装有滗水器。

砂滤池物化处理去除屠宰废水中含小部分难降解的有机污染物和 SBR 池自然沉淀不到的细小泥花, 保证出水完全达到一级排放标准。

1.4 主要构筑物

隔油沉渣池 1 座: 5m×5m×3m, 污水自流进入, 内设三道隔油墙, 下部设置泥斗。

调节池 1 座: 8m×5m×5m。

SBR 池 1 座: 10m×5m×6m, 污泥靠重力排出, 每次排完水后排泥。

砂滤池 1 座: 5m×5m×3m, 滤层由滤布+卵石+石英砂组成; 由于泥量不大, 不设反冲洗系统, 侧面接通管道, 刷除少量浮泥即可。

污泥浓缩池 1 座: 4m×3m×3m。

操作间 1 间: 4m×3m。

2 运行与试验效果

2.1 预处理效果

运行过程中, 分别取隔网后及调节池中的水样, 连续监测 3d, 系统预处理监测结果如表 1 所示。

表1 隔油沉渣池对污染物的去除效果

监测项目	隔网后 (mg·L ⁻¹)	调节池 (mg·L ⁻¹)	去除率 (%)
动植物油	47~83	8~13	83.0~84.3
COD	853~1863	641~987	24.9~47.0
BOD ₅	385~876	244~453	36.6~48.3
SS	753~1283	325~487	56.8~62.0
NH ₃ -N	153~264	125~213	18.3~19.3

由表 1 可见, 屠宰废水油脂较易去除, 经过多道简易的隔油墙处理后, 已达到排放要求, 也消除了其对后续生化系统的影响。沉渣池对 SS、COD、BOD₅ 的去除率比较接近, SS 稍优于对 COD、BOD₅ 的去除效果; 说明屠宰废水中的存在很大一部分的非溶解性有机污染物, 随 SS 分离而被去除。沉渣对去除氨氮效果一般, 主要是非溶解性有机颗粒所含的部分氨氮随沉渣一起被去除。

2.2 最佳曝气时间试验

试验进水定量并经过隔油沉渣预处理, 固定风量, 并保证系统溶解氧浓度维持 2~3mg/L, 再随着时间的延长而增加曝气量, 进水 COD 浓度为 600mg/L, 依据调节池水质情况, 加自来水调配浓度, 上下差不超过 5%; 污泥浓度 MLSS5000mg/L, 每次进水前排泥至池内同一高度, 污泥负荷 0.10kgBOD₅/(kgMLSS·d)。

随着曝气时间的进行, 每隔 1h 取 1 次水样(未经过砂滤池过滤前)监测 COD、BOD₅、NH₃-N, 连续监测 3d, 曝气时间对 COD、BOD₅、NH₃-N 去除效果如图 2 所示。

由图 2 可以看出, 曝气时间 2~6h 时对各种污

染物的去除效率均最高,其中COD最佳曝气时间为8h,BOD及NH₃-H最佳曝气时间为7h。由于7~8h内COD的去除率很低,为了节约运行费用,最佳曝气时间采用7h最为适宜。曝气时间1h的各指标均比曝气2h低,原因是各污染物在池中与污泥混合时,先被微生物吸附,后又释放出来,再逐步氧化降解。曝气时间超过8h,各污染物浓度(除NH₃-H外)不降反升,这主要是因为曝气过量,污泥产生解体,随水流出,从而影响出水水质。同时,这也反映出,屠宰废水中存在一部分难生物降解污染物,依靠生化方法难以去除,因此,SBR池出水需增加过滤辅助处理单元,方可保证出水完全达到一级排放标准。

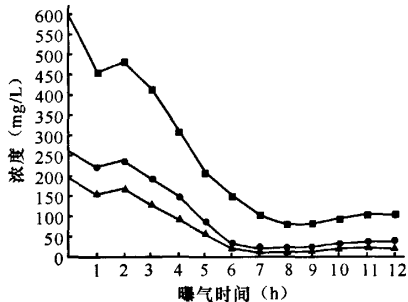


图2 曝气时间对COD、BOD₅、NH₃-N的去除效果

■:COD; ●:BOD₅; ▲:NH₃-H。

2.3 运行效果

三道隔网、隔油沉渣池、调节池、SBR生化反应池、砂滤池处理后,COD、BOD₅、NH₃-N的去除率(表2)分别是95.3%,97.5%,97.3%,出水水质达到国家《肉类加工工业水污染物排放标准》(GB13457-92)排放标准的一级标准。

表2 水处理站运行监测结果

监测项目	进水口(mg·L ⁻¹)				出水口(mg·L ⁻¹)				去除率(%)
	1	2	3	平均值	1	2	3	平均值	
COD	1538	898	1273	1236	63	53	59	58	95.3
BOD ₅	769	430	590	596	17.3	13.4	14.1	14.9	97.5
NH ₃ -H	289	175	256	240	7.2	5.7	5.9	6.3	97.3
SS	1123	769	879	924	43	37	39	40	95.7

2.4 技术经济指标

污水提升泵2台,一用一备,单机容量2.2kW;

射流充氧泵2台,单机容量5.5kW;污泥泵1台,间歇运行,单机容量9.9kW;工程装机总容量17.6kW。

污水提升泵每天运行6h,射流充氧泵每天运行7h,污泥泵每天运行2次,每次30min;以0.5元/kw·h计算,则1d的用电费为46.20元。系统操作简单,仅需一名兼职操作工人即可,人工按500元/月计算,系统运行成本大约为0.42元/吨(不含维修成本)。

3 结论

(1)采用SBR法处理屠宰废水,COD最佳曝气时间为8h,BOD及NH₃-H最佳曝气时间在7h。由于7~8h内COD的去除率很低,为节约运行费用,最佳曝气时间采用7h。

(2)屠宰废水中存在一部分难生物降解污染物,依靠生化方法难以去除,因此,SBR池出水需增加砂滤物化处理单元方可保证出水完全达到一级排放标准。

(3)采用隔油沉渣可有效去除屠宰废水中的油脂、悬浮物、COD及BOD,以最经济的处理方式取得很好的处理效果,降低系统处理成本。

(4)通过预处理后采用SBR法并后续接物化法处理屠宰废水,工程处理出水完全达到一级排放标准。本工艺流程简单,操作运行稳定、方便,投资少,占地省,对水量和水质的变化有较强的抗冲击能力,特别适宜废水排放量在500m³/d以下的小型屠宰厂推广应用。

参考文献:

- [1] 北京水环境技术与设备研究中心,北京市环境保护科学研究院,国家城市环境污染工程技术研究中心.三废处理工程技术手册:废水卷[M].北京:化学工业出版社,2000.
- [2] 唐受印,戴友芝.水处理工程师手册[M].北京:化学工业出版社,2000.

(责任编辑:邓大玉)