

气浮+A/O接触氧化组合工艺在高总氮屠宰废水中的应用

孙海军 高云龙 张才华

山东纯江环境科技有限公司 山东烟台 264004

摘要: 针对生猪屠宰废水COD_{cr}高、总氮高、SS高等特点,采用“气浮+A/O接触氧化组合工艺”对屠宰废水进行处理。工程实际运行效果良好,COD_{cr}、氨氮、总氮等指标稳定达标,满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表1中B级排放标准要求。

关键词: 生猪屠宰废水;气浮;A/O接触氧化组合工艺

Application of air flotation +A/O contact oxidation combined process in slaughtering wastewater with high total nitrogen

Haijun Sun, Yunlong Gao, Caicai Zhang

Shandong Chunjiang Environmental Technology Co., Ltd. Shandong Yantai 264004

Abstract: According to the characteristics of pig slaughterhouse wastewater such as high COD_{cr}, high total nitrogen, and high SS, the “air flotation +A/O contact oxidation combined process” was used to treat slaughterhouse wastewater. The actual operation effect of the project is good, COD_{cr}, ammonia nitrogen, total nitrogen, and other indicators are stable and up to standard, meeting the requirements of class B discharge standard in Table 1 of the water quality standard for sewage discharged into urban sewers (GB/T 31962-2015).

Keywords: pig slaughtering wastewater; Air flotation; A/o contact oxidation combined process

1、工程概述

山东省某食品公司是一家专门进行生猪屠宰和肉类加工的企业,项目年屠宰能力为20万头,在生猪屠宰过程中产生了大量的废水。

生猪屠宰废水主要来源于冲洗圈栏、宰前冲洗和屠宰过程中的烫毛、放血、解体、清洗内脏、翻肠^[1]以及生猪运输车辆冲洗等工序。废水中含有血污、碎肉、油脂、猪毛、猪粪、猪尿^[2]等,具有有机污染物浓度高、总氮高、固体悬浮物高等点,极易腐败发臭,对环境造成的危害极大。

目前物化处理与生化处理组合工艺是处理生猪屠宰废水的常用工艺^[3],根据废水的特点与排放指标的要求并参考类似企业废水处理工艺,本项目采用“气浮+A/O接触氧化组合工艺”对废水进行处理,使废水经过处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表1中B级排放标准。

2、工程设计

2.1 设计处理规模及进出水水质

本项目设计处理规模为300m³/d;项目出水排入下游的城镇污水处理厂。根据当地环保部门的要求,项目出水水质需满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表1中B级排放标准。

本项目的设计进水水质和排放标准见表1

表1 废水水质及排放标准

进水	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	总氮 (mg/L)	SS (mg/L)	pH
进水指标	≤ 2500	≤ 1100	≤ 65	≤ 200	≤ 1100	6.0 ~ 9.0
排放标准	≤ 500	≤ 350	≤ 45	≤ 70	≤ 400	6.0 ~ 9.0

2.2 废水处理工艺

本项目采用“气浮+A/O接触氧化组合工艺”,具体处理工艺流程如下:

原水→格栅渠→集水池→固液分离机→调节池→气浮机→A/O池→二沉池→消毒池→达标排放

2.3 工艺特点

① 废水收集及前处理

生产废水在车间经过初步人工格栅拦截处理后通过管网排入废水处理站格栅渠, 格栅渠内设回转式机械格栅1台, 可有效去除废水中固体杂质, 确保后续水泵等设备不发生堵塞等问题。

② 废水混合调节

废水在调节池内实现水量的调节和水质的均和, 池内设有穿孔曝气装置, 经过充分混合搅拌, 可以有效实现系统进水水质的稳定。

③ 气浮预处理

在气浮通过加药絮凝初步去除废水中大部分的SS、COD_{cr}等物质, 清水流至后续的A/O生化处理单元。

④ A/O生化处理单元

A/O生化处理单元是本项目的核心处理工艺单元, 包括缺氧池、好氧池和二沉池和污泥回流池; 废水经过生化处理后排入消毒池, 经消毒合格后达标排放。

2.4 主要构筑物及设计参数

① 格栅渠

1座, 全地下钢混结构, 设有回转式机械格栅1座, 整机不锈钢304材质, 栅隙3mm。

② 集水池

1座, 全地下钢混结构, 有效容积20m³; 设液位控制系统1套, 穿孔曝气搅拌系统1套, 提升水泵2台。

③ 固液分离机

1台, 不锈钢材质, 处理能力50m³/h; 滤液排入调节池, 经过压榨后的猪粪和猪毛含水率在65%左右, 外运处理。

④ 调节池

1座, 半地上钢混结构, 有效容积620m³; 本项目一期设计处理能力为300m³/d, 二期设计处理能力600m³/d, 调节池按照一二期共用设计, 总有效停留时间16.5h。

调节池设液位控制系统1套, 穿孔曝气搅拌系统1套, 提升水泵(一期)2台, 并预留二期水泵安装空间。

⑤ 气浮机

1套, 碳钢防腐结构, 常规平流式溶气气浮, 设计处理能力12.5m³/h, 投加药剂为PAC和PAM; 气浮机配套溶气水泵1台, 压力溶气罐1台, 空压机1台, 刮渣装置1套。

⑥ 缺氧池

1座, 半地上钢混结构, 有效容积175m³, 有效停留时间14h。

⑦ 好氧池

3座, 半地上钢混结构, 总有效容积400m³, 有效停留时间32h。设微孔曝气系统3组; 罗茨鼓风机2台, 内回流泵2台。

⑧ 二沉池

1座, 半地上钢混结构, 竖流式沉淀池, 表面负荷为0.69m³/(m²·h), 设有导流筒1套, 出水堰1套。

⑨ 污泥回流池

1座, 半地上钢混结构, 设有污泥回流泵2台。

⑩ 消毒池

1座, 半地上钢混结构, 有效容积19.2m³, 有效停留时间1.5h, 设有消毒剂投加装置1套。

⑪ 污泥池

1座, 半地上钢混结构, 有效容积150m³, 设有穿孔曝气搅拌系统1套, 液位控制系统1套, 污泥泵2台, 污泥脱水机1台。

3、运行效果

本项目2018年底工程施工完成, 2019年4月正式投产, 经过一个月调试后废水处理达标, 并通过环保验收。三年来系统一直稳定运行, 近期检测进出水水质见表2

表2 实际进出水水质

21年7月份	COD _{cr} /mg/L	氨氮/mg/L	总氮/mg/L	PH
调节池	2660	215	320	6.8
气浮机	1823	210	293	6.6
好氧池	65	20.5	42.5	6.8
出水	27	17.7	41.1	6.7

①在实际运行过程中, 进水COD_{cr}波动较小, 基本与设计值相差不大, 系统出水COD_{cr}优于排放标准, 甚至接近当地直排标准。

②实际进水总氮在320-350mg/L, 平均330mg/L; 通过对工艺参数的调整, 严格控制缺氧池溶解氧≤0.5mg/L, 控制硝化液回流比, 适当补充碳源, 可确保出水总氮指标在排放标准要求以内。

③经过污水站处理后实际出水COD_{cr}≤100mg/L, 氨氮≤10mg/L, 总氮≤70mg/L, 系统运行稳定, 处理后水质指标稳定达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表1中B级排放标准。

4、系统运行中遇到的问题及解决措施

① 前处理过程遇到的问题

a、系统在实际运行中发现格栅渠内存在大量的猪毛、碎肉、猪肠、猪皮甚至猪尾巴等, 导致格栅运行压力大, 来水管道堵塞等问题;

b、格栅两侧胶皮长时间运行后老化,大量杂物漏至集水池导致集水池水泵、管道等堵塞严重,水泵需经常清理,维修频次高;

c、固液分离机没有正常运行,猪毛等细小物质在调节池内积累,导致气浮设备溶气释放器非常容易堵塞,造成气浮处理效果不好,经常需要对堵塞的溶气释放器进行清理。

②对前处理问题的解决措施

经过对系统前处理存在的以上问题进行调查分析,找出问题存在的根本原因我们采取了以下的解决措施,并取得了比较好的效果:

a、通过与业主沟通,加强车间的清洁生产,在车间排水沟内设置两道人工格栅,效果比较理想,自调整以后近一年来没有发生过来水管道堵塞情况;

b、更换老化的机械格栅两侧胶皮,直接采用不锈钢板将格栅与格栅渠两侧之间的缝隙封死,自改进以后,集水泵堵塞的频次大大降低;

c、严格要求污水站对固液分离机正常使用,尽量使

猪粪和猪毛少进入后续处理系统,自改进以后,气浮设备运行正常,基本不需要清理溶气释放器。

5、结论

生猪屠宰废水具有 COD_{cr} 高、总氮高、SS高、水质波动比较大等特点,采用“气浮+A/O接触氧化组合工艺”处理高总氮生猪屠宰废水,出水稳定达标,系统抗冲击能力强,运行稳定性好, COD_{cr} 、氨氮、总氮的去除率,分别达到96%, 91.7%, 83.2%以上,出水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表1中B级排放标准。

参考文献:

[1]田葳,高天一,吴勃,等.沉淀浮渣池-调节池-SBR处理生猪屠宰废水[J].水处理技术,2019,45(2):136-138.

[2]屠宰及肉类加工废水治理工程技术规范(HJ2004-2010)

[3]张进福,李瑞芳,闫艳娥.生猪屠宰企业废水处理工程实例[J].工业水处理,2021,41(2):117-119.