

屠宰废水处理工程设计与运行实例

代秀兰

(辽宁省环境科学研究院, 辽宁 沈阳 110031)

[摘要] 介绍了屠宰废水处理工程应用实例。污水站运行稳定后, 该公司为节省运行费用, 在设计单位帮助下, 不断调整废水运行工艺, 省去气浮机, 使运行费用大大降低, 操作管理更简化。

[关键词] 屠宰废水; 接触氧化; 沉淀

[中图分类号] X703.1 [文献标识码] B [文章编号] 1005-829X(2006)03-0088-03

辽宁省海城市富春食品有限公司是海城市唯一屠宰定点企业, 兼有熟食加工, 占地面积约 4 万 m², 排放屠宰废水约 200 t/d, 该厂原有 1 座日处理屠宰废水 50 t 的污水处理站, 不能满足污水处理要求, 该污水处理站于 2002 年 6 月动工改造, 设计规模为 300 t/d, 同年 11 月通过辽宁省环境保护局验收。

屠宰废水经污水站处理后排入杨柳河海城市市区段, 这就对污水站运行管理提出较高的要求。随着该公司环保意识的提高, 对污水处理工艺的逐渐了解, 企业不断加强生产管理, 使其排放废水中污染物总量大大减少, 废水排放量逐渐减少, 每天实际排水量约 150 t。为节省运行费用, 该公司不断调整运行工艺, 经过 2 个多月的实验, 最后省去气浮机, 出水仍能稳定达标, 且

产生污泥量减少, 运行费用降低, 操作管理更简单。污水站运行工艺调整后, 经过一年半运行, 效果良好, 为厂家节约了运行费用, 减轻了操作人员的劳动强度, 对类似系统的改造具有重要的参考价值。

1 废水来源

废水来自屠宰前冲洗牲畜废水, 烫毛和清洗胴体废水, 清洗内脏废水, 车间地面、器具冲洗水, 车间卫生设施、锅炉、办公楼等排放的废水。

2 设计规模及进、出水水质

该厂每天排放废水约 200 m³。考虑到今后的发展, 确定污水处理站设计规模为 300 m³/d。污水处理后, 排入辽河流域支流杨柳河, 执行 GB 13457—1992 二级标准。进、出水水质见表 1。

[基金项目] 辽宁省环境保护局辽河流域水污染治理资金资助项目(2001005)

表 3 脱硫废水处理前后的水质比较

分析项目	处理前	处理后
pH	5.8	8.9
悬浮物	13 724	38.3
COD	158	67
氟化物	13.91	0.26
硫化物	0.022	<0.01
总镉	0.07	<0.01
总铬	0.46	0.023
总汞	0.12	0.02
总砷	0.27	0.13
锌	0.13	<0.01
铅	0.50	0.10
铜	0.11	0.07

注: 表中除 pH 值外, 其他单位均为 mg/L。

(4) 脱硫废水处理系统设计为无人值守的形式, 自动化程度较高。运行人员只需根据 FGD 的运行状况调整进入废水处理系统的废水流量, 其化学药品

添加和处理过程控制均可自动随之调整。

4 结语

定州电厂烟气脱硫工程废水处理系统已顺利投运。脱硫废水经处理后, 其 pH、悬浮物、氟化物、重金属等重要指标都有明显的降低, 各项化验指标都符合《污水综合排放一级标准》的要求。废水处理系统的处理能力可以达到设计要求。这种废水处理工艺控制方法简单, 处理效果稳定, 是一种值得推广的脱硫废水处理技术, 可供相似的系统参考。

[参考文献]

- [1] 汤蕴蕾. 湿式烟气脱硫废水处理[J]. 华东电力, 1997(12): 48-49.
- [2] 罗涛. 烟气脱硫废水处理[J]. 四川电力技术, 1999(2): 46-47.

[作者简介] 陈泽峰(1976—), 2005年毕业于武汉大学, 硕士, 工程师。电话: 029-82102349, E-mail: andyczf@163.com.

[收稿日期] 2005-10-17(修改稿)

表 1 进、出水水质

指标	COD _{Cr} / (mg·L ⁻¹)	BOD ₅ / (mg·L ⁻¹)	SS/ (mg·L ⁻¹)	NH ₃ -N/ (mg·L ⁻¹)	pH
进水水质	1 000~2 000	600~1 000	500~1 000	100	6.5~7.5
出水水质	120	60	120	25	6~8.5

3 工艺流程

设计工艺流程见图 1。

(1) 屠宰车间废水, 首先经过粗细格栅, 筛除废水中猪毛、碎肉等物质, 以便减轻后续处理构筑物的处理负荷, 并使之正常运行。

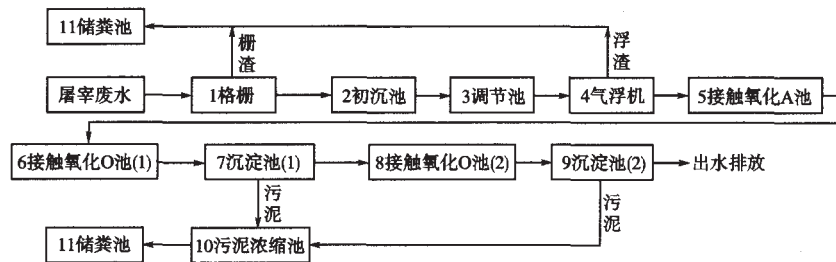


图 1 工艺流程

(2) 屠宰废水自流入初沉池, 粪便等密度大于 1 g/cm^3 的悬浮物在沉淀池中沉下来, 简便易行, 效果良好, 可减轻后处理负荷。

(3) 初沉池出水自流入调节池, 由于屠宰时间集中, 废水在 3~4 h 内排放量占总水量的 85%, 水量波动大。调节池最好能接纳 1 d 的水量, 以便调节水质, 以保证后续处理构筑物 and 设备的正常运行。

(4) 调节池废水用水泵打入气浮机, 废水中通过虹吸加入混凝剂, 主要去除废水中密度接近 1 g/cm^3 的悬浮物及油脂等。出水自流入接触氧化 A 池; 浮渣排入储粪池。

(5) 废水在接触氧化 A 池中停留时间为 3 h, 池内置弹性立体填料, 利用厌氧水解菌将大分子有机物氧化成小分子有机物, 以提高废水的可生化性。出水自流入接触氧化 O 池。

(6) 废水在接触氧化 O 池(1)中停留 5.5 h, 是污染物的主要去除场所, 池内置弹性立体填料, 采用微孔曝气器曝气, 生化反应需要的氧气由罗茨风机提供, 气水比 15:1。出水自流入沉淀池(1)。

(7) 废水在沉淀池(1)中停留 1.4 h, 去除废水中的污泥。废水自流入接触氧化 O 池(2)。

(8) 废水在接触氧化 O 池(2)中停留 5.5 h, 进一步去除污水中的污染物, 池内置弹性立体填料, 采用微孔曝气器曝气, 生化反应需要的氧气由罗茨风机提供, 气水比 10:1。出水自流入沉淀池(2)。

(9) 废水在沉淀池(2)中停留 1.4 h, 去除废水中的污泥。废水流出沉淀池(2)即可达标排放。

(10) 沉淀池(1)和沉淀池(2)沉淀下来的污泥, 依靠重力排入污泥浓缩池, 每天排泥 1 次。

(11) 浓缩后的污泥, 用水泵打入储粪池。上清液排入初沉池。

4 主要构筑物及设备

(1) 格栅: 设两道人工清渣格栅, 第一道格栅筛孔尺寸为 50 mm, 第二道筛孔尺寸为 10 mm。

(2) 初沉池: $6 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 3 \text{ m}$, 有效容积 90 m^3 。

(3) 调节池: $9 \text{ m} \times 6.6 \text{ m} \times 5 \text{ m}$, 有效容积 250 m^3 。内置 2 台 $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=10 \text{ m}$, 功率为 1.5 kW 的潜污泵。

(4) 气浮机: 刮渣机功率为 0.37 kW, 空压机功率为 0.37 kW, 回流泵功率为 4 kW。

(5) 生物接触氧化 A 池: $3 \text{ m} \times 4.2 \text{ m} \times 4 \text{ m}$, 有效容积 40 m^3 。

(6) 生物接触氧化 O 池: 2 座, $5 \text{ m} \times 4.2 \text{ m} \times 4 \text{ m}$, 有效容积 50 m^3 。罗茨风机 2 台, 1 用 1 备, 每台功率为 5.5 kW。

(7) 沉淀池: 2 座, 斜管沉淀池, $2.4 \text{ m} \times 2.4 \text{ m} \times 4 \text{ m}$, 有效容积 17 m^3 , 污泥靠重力排出, 每天排泥 1 次。

(8) 污泥浓缩池: 20 m^3 (利旧)。

(9) 储粪池: 50 m^3 (利旧)。

5 运行情况

该工程于 2002 年 9 月份竣工, 并进行调试, 采用该厂原有污泥浓缩池污泥接种, 经过一个半月调试, 系统运行稳定, 出水达到设计指标。2002 年 10 月份海城市环境监测中心站对系统出水进行了监测 (监测结果见表 2), 11 月份工程通过了辽宁省环境保护局的验收。

2003 年 5 月份污水站运行半年后, 处理出水各项指标进一步提高。为了节省运行费用, 厂家提出是否可省去气浮机加药, 设计单位根据厂家的要求, 对

表2 监测结果

项 目	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次
COD _{Cr} /(mg·L ⁻¹)	76	74	82	79
BOD ₅ /(mg·L ⁻¹)	32.5	34.7	41.2	28.1
pH	7.4	7.2	7.4	7.6
氨氮/(mg·L ⁻¹)	7.6	6.8	7.2	7.5
悬浮物/(mg·L ⁻¹)	62	56	62	64

运行方案进行了调整。首先在生产车间加强管理,采用清洁生产工艺,在内脏清洗车间增加专职人员,及时将产生的干粪清走送入储粪池。通过采取以上措施,车间污水排放量减少,约每天 150 t,污水中污染物含量略有减少。调试方案如下:

(1) 首先省去投加聚合氯化铝工序,使气浮机产生的污泥量减少,经过一个星期运行,污水站出水各项指标远远低于排放标准,结果见表 3。

表3 调试方案 1 测试结果

检测时间	地点	COD _{Cr} /(mg·L ⁻¹)	pH	SS/(mg·L ⁻¹)
2002-05-26	调节池	1041	7.5	345
	污水站出口	52	7.0	45
2002-05-27	调节池	1887		386
	污水站出口	57		65
2002-05-28	调节池	957	7.5	195
	污水站出口	45	7.2	40
2002-05-30	调节池	1577	7.8	294
	污水站出口	85	7.5	64

(2) 取消投加聚丙烯酰胺工序,气浮机基本没有去除效果,取消气浮机运行,出水各项指标仍能达到排放标准,为了出水水质稳定,在初沉池上加挡板,改造成隔油沉淀池,出水中悬浮物明显减少。结果见表 4。

表4 调试方案 2 测试结果

检测时间	地点	COD _{Cr} /(mg·L ⁻¹)	pH	SS/(mg·L ⁻¹)
2002-06-19	调节池	887		230
	污水站出口	55		58
2002-06-20	调节池	1552		345
	污水站出口	95	7.2	85
2002-06-21	调节池	1504	7.6	342
	污水站出口	87		65
2002-06-27	调节池	1606		328
	污水站出口	21		32

6 技术经济指标

(1) 原工艺运行费用。

人工费:操作人员 1 人,月工资 550 元,550/30=18.3 元/d。

药费:聚丙烯酰胺 2 mg/L、聚合氯化铝 50 mg/L,

每天排水 150 t,药剂费用 15 元/d。

电费:(1.5+4.74+5.5) ×0.6 ×24=169 元/d。

运行费用:18.3+15+169=202.3 元/d。

处理成本:202.3/150=1.35 元/t。

(2) 调整后运行费用。

人工费:操作人员 1 人,车间增加 1 人,550 × 2/30=36.7 元/d。

电费:(1.5+5.5) ×0.6 ×24=100.8 元/d。

运行费用:36.7+100.8=137.5 元/d。

处理成本:137.5/150=0.92 元/t。

(3) 经济效益。

吨水节约运行费用:1.35-0.92=0.43 元/t。

每天节约运行费用:202.3-137.5=64.80 元/d。

每年节约运行费用:64.80 ×365=2.36 万元/a。

(4) 本工程达到设计规模时运行费用。

人工费:操作人员 2 人,车间增加 1 人,550 × 3/30=55 元/d。

电费:(1.5+5.5) ×0.6 ×24=100.8 元/d。

运行费用:55+100.8=155.8 元/d。

吨水处理成本:155.8/300=0.52 元/t。

7 结论

(1) 预处理过程采用格栅、加强隔油和沉淀处理等物理手段。可有效去除废水中的粪便、碎肉等,并将之作为肥料加以利用,变废为宝。

(2) 强化后处理可确保固液分离,实现达标排放。

(3) 加强生产过程管理,猪毛、猪粪、碎肉等在车间内分捡,减少了后续负荷。

(4) 强化污水站管理,可以节约资源、能源,降低运行成本。

(5) 对于一般市县集中定点屠宰厂,采用图 2 工艺比较适合,该工艺简单,设备少,只有 2 台水泵、2 台风机,操作、管理简单。

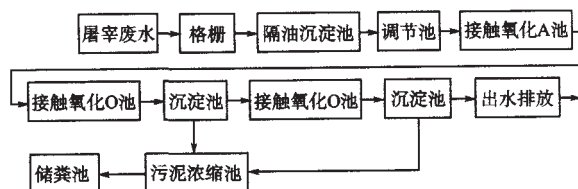


图2 工艺流程

[作者简介] 代秀兰(1971—),1994年毕业于大连理工大学,工程师。电话:024-86806006-8303, E-mail: daixiulan71514@sina.com。

[收稿日期] 2005-10-16(修改稿)