

屠宰废水处理改造工程实例

张捍民 张兴文 杨凤林

(大连理工大学环境与生命学院, 大连 116023)

摘要 针对辽宁大成(大连)肉鸡加工厂屠宰废水水质特点,将原有的混凝沉淀改建为混凝气浮作为生化处理的预处理工艺。改建后,处理水水质达到辽宁省一级排放标准, COD_{Cr} 去除率高于 96%, 运行成本为 2.01 元/ m^3 。

关键词 屠宰废水 混凝 气浮

1 引言

辽宁大成(大连)农牧实业有限责任公司大连肉鸡加工厂是由台湾大成集团投资兴建的一家从事肉食鸡加工的企业。该厂建厂时,其污水处理设施也同时施工建设。但近年来由于生产规模的扩大以及污水处理工艺自身存在的问题使出水水质超标,无法满足要求,故需对该屠宰废水处理工程进行改造。

2 设计依据

2.1 水质及水量

电宰线、生活污水合计最高日排水量增加到 4 000 m^3/d , 污水处理厂的出水水质要求达到辽宁省一级排放标准, 进水水质及要求达到的处理水水质见表 1。

表 1 进水及要求出水水质

项目	进水浓度	出水要求浓度
pH	7.0~8.0	6.0~9.0
$\text{BOD}_5/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	700~1 000	30
$\text{COD}_{\text{Cr}}/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	1 400~2 000	70
$\text{SS}/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	400~1 200	100
油脂/ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	300~800	20

2.2 工艺流程

本设计方案选用的工艺流程,本着经济可靠的原则,尽可能提高工艺流程的处理效率,并使布局紧凑、合理,尽可能发挥原有设备的潜能。工艺流程见附图(虚线内为改造部分)。



附图 工艺流程图

3 处理流程介绍及讨论

3.1 前处理工艺

铁盐为固体聚合硫酸铁,使用量 80 kg/d,使用浓度 10%,作为破乳剂使用。

屠宰废水通常可生化性良好,本工程进水中 $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}} \geq 0.5$, 适宜采用生化处理,但屠宰废水含有大量的血污、毛皮、碎肉内脏杂物、未消化的食物以及粪便等污染物,悬浮物浓度很高,水呈红褐色并有明显的腥臭味,在进入生化系统之前需要有效的预处理工艺来降低负荷,生化系统才能正常运行。

原有处理工艺采用混凝沉淀作为生化处理的预处理工艺,希望在隔油沉淀池除油的同时,经混凝后的污染物可以有效沉淀,但从实际运行效果来看,隔油沉淀池的运行是失败的。进水中油脂浓度高,漂浮于表面,形成较厚的油脂层,底部沉积的污泥长时间得不到氧的供应,形成厌氧状态,并发生了极为严重的污泥腐化上浮现象,使其出水悬浮物浓度高,油脂含量大,造成活性污泥池负荷过高,系统无法正常运行,出水水质恶化。

借鉴铁岭大成及大石桥大成污水处理的成功经验,将屠宰废水处理流程改为混凝气浮-生化处理,改造工程将原有隔油沉淀池前部分改建成水解池。水解池不仅可以提高废水的可生化性,将大分子有机物水解成为易于生化降解的小分子有机物,便于后续的气浮和生化处理,而且将水解池作为活性污泥池预处理工艺,可极大地降低其负荷,其低能耗的特点使之作为好氧工艺的预处理也是较为适宜的。水解池有效容积 543 m^3 , 容积负荷 29.4 $\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$, 停留时间 3.26 h, 上升流速 1.23 m/h。

为降低投资,气浮池是由原有的隔油沉淀池后部分加以改造而成的,池底设置溶气释放系统和穿孔集

水管,穿孔集水管末端在气浮池的出水区弯到一定高度,用来控制气浮池及水解池的水位。气浮池出水一部分经引水罐由离心泵作用注入溶气罐,并通过空压机向溶气罐中注入空气,使溶气水罐中 0.4 MPa 的压力作用下,空气有效溶于水中,并通过溶气释放器释放于气浮池中。溶气水回流比为 30%。

本工程进水含油量大,需对其进行有效处理,避免对后续工艺造成影响。水解池出水进入气浮池,首先在进水中投加絮凝剂,使水中的悬浮物和胶体形成矾花,再投加有机助凝剂增加絮体的密度和强度,从而使细小的悬浮物凝聚成较大的浮渣,提高气浮处理效果。气浮池表面负荷 $3.97 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$,停留时间 40 min。

3.2 生化处理工艺

气浮池出水由潜污泵提升并经污水计量槽计量后进入活性污泥池中,与二沉池的回流污泥充分混合,以射流曝气法进行充氧搅拌,池内搅动混合力强,氧利用效率高。活性污泥池分为两期,一期处理水量 1 200 t/d,有效容积 520 m^3 , BOD_5 容积负荷 $1.06 \text{ kg}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$,污泥龄 11.9 d,污泥回流比 100%;二期处理水量 2 800 t/d,有效容积 $1\,040 \text{ m}^3$, BOD_5 容积负荷 $1.24 \text{ kg}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$,污泥龄 8.7 d,污泥回流比 100%。

活性污泥池出水进入二沉池,污泥沉淀于池底部,由刮泥机刮至集泥斗中,以污泥回流泵提升并经污泥计量槽计量后回流至生化池中,定期将剩余污泥排入污泥干化厂中。二沉池分为两期,二期二沉池有效容积 143.6 m^3 ,表面负荷 $1.46 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$,沉降速度 $0.41 \text{ mm}/\text{s}$,沉淀时间 2.92 h;二期二沉池有效容积 743.6 m^3 ,表面负荷 $0.815 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$,沉降速度 $0.23 \text{ mm}/\text{s}$,沉淀时间 4.3 h。

4 运行效果

该屠宰废水处理改造工程 2001 年 4 月竣工,运

行至今,已历时 1 年多,期间系统运转正常,出水清澈透明,出水水质稳定。当地有关部门进行了若干次测定,结果见表 2。

表 2 处理系统水质监测数据 mg/L

日期	污染物	进水	气浮池		一期		二期	
			出水	去除率%	出水	去除率%	出水	去除率%
2001. 6. 28	COD _{Cr}	1 395	560	52.7	96.22	33	97.63	
	COD _{Cr}	1 368	783.5	46.1	96.63	26.3	98.08	
2001. 6. 30	BOD ₅	650	—	10.2	98.43	9.64	98.52	
	SS	580	—	22	96.21	18	96.90	
	油脂	420	—	9	97.86	8.2	98.05	
2001. 7. 10	COD _{Cr}	2 252	639	60	97.34	60	97.34	
2001. 11. 6	COD _{Cr}	2 054	628	58.2	97.17	50.8	97.53	
2002. 3. 10	COD _{Cr}	1 350	551.7	42.8	96.83	38.9	97.12	

从表中数据可见,屠宰废水经本系统处理,COD_{Cr}去除率在 96% 以上,出水 COD_{Cr}均低于 70 mg/L,各项指标均满足辽宁省一级排放标准。

5 结论

针对辽宁大成(大连)肉鸡加工厂屠宰废水水质特点,对原有的处理系统进行了改造,将生化处理的预处理工艺由混凝沉淀改建为混凝气浮。实际运行结果表明,该系统改造后,运行稳定,处理水水质达到辽宁省一级排放标准,运行成本为 2.01 元/m³。

作者通讯处 张捍民 116021 大连理工大学环境与生命学院
大连市沙河口区联合路 107 号 大连市教育委员会基建办公室 张
威转张捍民收
电话 (0411)4706172(0)
E-mail min999@yeah.net