

水解—接触氧化工艺处理屠宰废水

杜 昱

(中国市政工程华北设计研究院, 天津 300074)

摘 要: 对于含有较高 COD、SS、动植物油类及色度的屠宰废水, 采用水解—接触氧化处理工艺。2 a 多的运行结果表明, 其处理效果稳定, 处理出水达到了 GB13457-92 肉类加工工业污染物排放标准中禽类屠宰加工二级排放标准。

关键词: 屠宰废水; 水解酸化; 接触氧化; 射流气浮
中图分类号: X703.1 文献标识码: B 文章编号: 1005-8206(2005)06-0059-03

Treating Slaughter Waste Water Adopting Hydrolysis - Contact Oxidation Technology
Du Yu

(North China Municipal Engineering Design & Research Institute, Tianjin 300074)

Abstract: Treating slaughter waste water with high contents of COD, SS, animal and vegetable oils and deep colour using hydrolysis - contact oxidation technology, the result of more than two years operation showed that: the treatment effect is stabile, the treated discharging water comes up to birds slaughter process secondary effluent standards in meat process industry contaminants effluent standards (GB13457-92)

Key words: Slaughter waste water; Hydrolysis acidation; Contact oxidation; Jet air float

康地万达 (天津) 有限公司是天津市一家外商独资企业, 坐落在天津市西青区, 从事生鸡屠宰、冷冻加工生产。该厂内原先有一套污水处理设施, 但由于处理效果不佳以及生产规模的扩大, 致使未达标的污水直接排入厂外的河沟内, 对周围环境影响很大。我们通过多次实验, 研究确定了该屠宰废水的处理方案, 并由天津绿源环境资源科技发展有限公司成功地完成了此项废水处理工程。希望能对类似的屠宰废水处理工程有所帮助。

1 废水水量、水质

工程设计处理水量 2 500 m³/d, 其中生产废水 2 000 m³/d, 生活污水 500 m³/d。

废水中含有较多鸡毛、碎肉渣等固形物、悬浮物, 工作时段内, 废水中含有较多血液, 色度较高。经过跟踪监测, 废水原水水质如表 1。

表 1 屠宰废水水质						
	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	pH	动植物油 (mg/L)	色度 (倍)
结果	4 280	780	526	7.2	230	100

2 污水处理工艺

2.1 工艺流程

根据环保部门要求, 污水经过处理后要求达到 GB13457-92 肉类加工工业污染物排放标准中

禽类屠宰加工二级排放标准, 如表 2 所示。

表 2 禽类屠宰废水排放标准						
	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	pH	动植物油 (mg/L)	色度 (倍)
标准值	≤100	≤40	≤100	6~9	10	50

污水首先进入格栅, 去除较大的漂浮物, 然后进入调节池进行均合、调节。用泵提升进入水力筛和隔油池进一步去除水中的细小颗粒及油脂, 之后进入气浮池, 去除水中的大部分悬浮物及油类。经过预处理的污水用泵提升进入水解池, 经水解后进入中间沉淀池, 然后进入接触氧化池进行好氧处理, 最后经混凝气浮后外排。工艺流程见图 1。

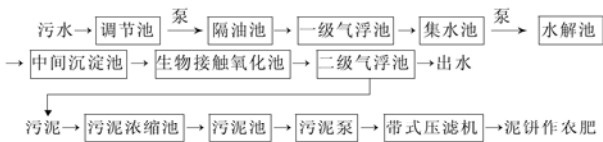


图 1 污水处理工艺流程

2.2 工艺特点

2.2.1 在水解池和接触氧化池之间设置中间沉淀池。废水经酸化处理后, 不仅去除了大部分有机污染物, 而且也提高了废水的可生化性。设置中间沉淀池, 可以进一步去除水中的悬浮物质, 使后续好氧处理的停留时间和曝气量大大减小, 达到了节省工程投资和降低运行费用的目的。实际运行结果表明, 水解池对 COD 的去除率可达



50% ~ 60%。

2.2.2 采用射流气浮池代替传统的二次沉淀池, 针对屠宰废水的特点, 经过接触氧化处理后, 随二级处理水流出的活性污泥碎片容重较轻, 与沉淀法相比较, 气浮法的处理效率更高, 采用射流气浮, 避免了释放器易堵塞的问题, 运行更为稳定、可靠。结果表明, 从调试阶段至今, 气浮池运行一直比较稳定、正常, 未发生过故障。

3 主要构筑物及设备的设计参数

3.1 调节池

由于屠宰废水的水质、水量不均匀, 波动大, 考虑到后续处理工艺运行的稳定性, 需要对水质、水量进行调节。调节池利用厂内现有水池, 设计水力停留时间为 8 h, 有效容积为 850 m³。在池内设潜污泵 3 台, 1 台备用, 规格型号为 100WQ100-11-75, 电机功率 11 kW。

3.2 隔油池

隔油池用于收集、清除废水中的油脂, 废水中除含有浮油外, 还含有乳化油。低温时油脂易粘附在管壁上, 增大水流阻力。此外如果油脂过多地进入生物处理系统, 将影响生物处理效果。废水在隔油池内静置一段时间, 油粒会由于浮力上升到水面, 而从废水中分离出去。分离出的油脂可作为工业油或饲料添加物。

采用平流式隔油池, 废水在池中停留时间为 2 h, 水平流速 1.8 mm/s, 水深 2 m, 有效容积 360 m³。

隔油池采用钢筋砼结构, 共分两格, 单格平面尺寸为 18 m × 4 m。

3.3 一级气浮池

一级气浮池主要去除废水中的乳化油和胶状油。气浮池采用射流加压溶气浮上设备, $Q = 2\,500\text{ t/d}$ 。除油效率 50% ~ 70%, 采用钢制设备。

3.4 水解池

对废水进行酸化、水解, 将悬浮物、大分子物质水解为小分子溶解性物质, 以利于后续好氧处理。

水解池采用钢筋砼结构, 废水在池中停留时间为 6 h, 上升流速 0.72 m/h。水解池共分两格, 单格平面尺寸为 9 m × 8 m, 有效水深 4.5 m。

3.5 中间沉淀池

中间沉淀池是联系水解池和生物接触氧化池的重要环节, 去除污水中的悬浮物质及 BOD₅。

中间沉淀池采用斜板沉淀池, 重力排泥, 斜板净间距 100 mm, 斜板区上部水深 1.0 m, 斜板区底部缓冲层高度 1.0 m, 有效容积 480 m³。

3.6 接触氧化池

对废水进行好氧处理, 去除废水中的大部分溶解性有机物。生物接触氧化池设计参数: BOD 容积负荷 3.0 ~ 3.5 kgBOD / (m³ · d); MLSS 1 500 mg/L; 气水比 15:1。

生物接触氧化池采用钢筋砼结构, 平面尺寸为 20 m × 12.5 m, 有效水深 4.5 m。采用弹性填料, 填料高度 3 m, 曝气头采用陶瓷微孔曝气头。

3.7 二级气浮池

二级气浮池进一步去除污水中的悬浮物质及色度, 采用射流加压溶气浮上设备, $Q = 2\,500\text{ t/d}$ 。为保证处理效果, 投加混凝剂聚合氯化铝, 去除效率可达 85%。气浮池采用钢制设备。

4 调试与运行结果

该工程于 2000 年 10 月开始设计, 2001 年 1 月动工, 2001 年 11 月竣工正常运行至今。

2002 年 4 月天津市环境保护局对此工程进行了环保项目验收。天津市环境监测中心的监测结果见表 3。

由监测结果可见, 出水指标达到设计要求。处理后的效果见表 4。

5 工艺特点分析

废水 BOD₅/COD 的比值大于 0.3 才适于采用生化处理, 从废水进水水质来看, BOD₅/COD 的比值均低于 0.3, 最高不过 0.24, 最低达到 0.1。从理论上讲, 该种废水不适宜采用生化法处理, 但从处理效果看, 处理后出水 BOD₅ 和 COD 及 SS 完全达到了排放标准。分析其原因, 工程预处理阶段采用水解酸化, 一方面大大提高了废水的可生化性, 另一方面水解酸化对于悬浮性 COD 具有较高的去除率, 使后续生化处理达到了良好的去除效果。

6 运行费用分析

电费: 总装机容量为 135 kW, 实际功率约为 90 kW, 电价按 0.7 元 / (kW · h) 计, 运转电费为 0.60 元 / m³。

药剂费: 固体聚合氯化铝的价格按 2 000 元 / m³、PAM 的价格按 30 000 元 / t 计算, 药剂费为

表 3 废水监测结果

日期	采样地点	频次	pH	悬浮物(mg/L)	化学需氧量(mg/L)	生化需氧量(mg/L)	色度(倍)	动植物油(mg/L)
2002-04-16	废水处理设施进口(调节池)	1	7.24	660	5 310	1 016	120	562
		2	7.23	416	2 850	646	115	78.7
		3	7.22	536	7 430	740	156	1 970
		1	7.25	548	3 470	812	119	166
		2	7.20	372	3 200	776	105	184
		3	7.16	628	3 430	700	102	181
2002-04-17	废水处理设施出口	1	8.33	8	60.6	7.70	30	0.714
		2	8.20	5	58.6	9.40	28	0.719
		3	8.20	12	68.4	10.2	25	0.616
		1	8.26	8	66.3	10.2	26	0.502
		2	8.29	12	70.2	11.9	36	0.309
		3	8.23	10	65.3	10.3	32	0.230

表 4 处理后出水水质及去除率

项目	出水水质	去除率(%)
COD(mg/L)	≤100	98
BOD ₅ (mg/L)	≤40	98
SS(mg/L)	≤100	98
pH	6~9	
动植物油(mg/L)	≤10	99
色度(倍)	≤50	75

0.25 元/m³。

人工费：人均工资按 1 000 元/月计算，编制为 6 人，人工费为 0.10 元/m³。

污水处理总费用为 0.95 元/m³。

7 结论

7.1 采用水解—接触氧化工艺处理屠宰废水能

够实现达标排放，工艺运行稳定，该工艺可以适用各种屠宰废水的处理。

7.2 水解池对悬浮物具有较高的去除率，同时可以提高污水的可生化性。

7.3 接触氧化工艺对屠宰废水的处理具有较高的效率和抗冲击负荷的能力，对 COD、BOD、色度和 SS 均具有较高的去除率。

8 参考文献

[1]王凯军，贾立敏．城市污水生物处理新技术开发与应用[M]．北京：化学工业出版社，2001

作者简介：杜昱（1964—），高级工程师，主要从事工业废水和垃圾渗滤液处理等方面的研究。

· 信息 ·

环卫科研成为深圳垃圾无害化处理“助推剂”

以科学方法处理城市垃圾，已成为深圳可持续发展战略研究中的一个重要课题，深圳所取得的一批重要科研成果，已引起国内同行业的广泛关注。

据统计，20 多年来深圳市环卫系统共完成科研成果 50 余项，获国家、建设部、广东省、深圳市 10 余项奖；出版《环保设备设计及控制》、

《城市生活垃圾卫生填埋处理技术》、《城市生活垃圾卫生焚烧处理技术》等专著 9 部。

在深圳，环卫科技催化了传统垃圾处理方式的嬗变，高科技的神奇魔力点“废”成金。从 1992 年建设深圳市下坪填埋场开始，深圳与建设

部、科技部等有关单位和院所联合在垃圾水污染、气污染、再利用等领域展开科研攻关，完成 20 多项重大课题，这些课题被列入建设部、国家“八五”、“九五”科技攻关重大项目。垃圾渗滤液处理是国内外难题，下坪填埋场联合冶金部环保研究院经过 6 a 攻关，取得 2 000 多个实验数据，使垃圾渗滤液达到了国家排放三级标准。其“生活垃圾卫生填埋示范工程”项目获国家科技进步二等奖；由中国环境卫生协会组织的“全国城市生活垃圾填埋场无害化等级评估”中，位于第一名。

摘自《深圳特区报》