

活性污泥法处理味精厂废水的工艺优化

李亚东 岳靖

(湖北大学生命科学学院, 武汉 430062)

摘要 经过总结与改进武汉味全食品有限公司近5年污水处理工艺、设备,结果表明,经过增加三级曝气池、罗茨鼓风机等工艺改进,SS由132 mg/L降为112 mg/L;NH₃-N由119 mg/L降为37.6 mg/L;Ar-OH由0.01 mg/L降为0.009 mg/L;BOD₅由5年前的34.6 mg/L降为现在的21.2 mg/L;COD由5年前的117 mg/L降为现在的62.6 mg/L;运行成本由850万降到450万,通过此工艺的改进及优化,基本达到国家污水排放标准,完全达到行业排放标准。

关键词 活性污泥法 味精厂 废水处理 工艺优化

Technological improvement of activated sludge process used for treatment of waste water from a monosodium glutamate factory

Li Yadong Yue Jing

(College of Life Science, Hubei University, Wuhan 430062)

Abstract The technology and equipment for treatment of wastewater in the Wuhan Monosodium Glutamate Factory have been improved. Results indicate that in the past five years:SS from 132 mg/L down to 112 mg/L, NH₃-N from 119 mg/L down to 37.6 mg/L, Ar-OH from 0.01 mg/L down to 0.009 mg/L, BOD₅ from 34.6 mg/L down to 21.2 mg/L, COD from 117 mg/L down to 62.6 mg/L, running cost from 8.5 million yuan RMB down to 4.5 million yuan RMB. The effluent from the factory basically meets the national standard of sewage discharge and the sewage discharge standard of monosodium glutamate enterprises.

Key words activated sludge process; monosodium glutamate factory; wastewater treatment; improvement of technology

1 前言

食品工业废水含有大量可降解的有机物质,如不经处理排入自然水体要消耗大量的溶解氧,造成水体缺氧,使鱼类和水生生物死亡,有些还含有毒物质,因此,必须对外排的废水进行处理。现代废水处理技术按其作用原理和去除对象可分为物理法、化学法和生物法。生物法是利用水中的微生物的新陈代谢功能,使废水中呈溶解和胶状的有机物被降解,并转化为无害的物质,废水得以净化。活性污泥法是生物法的一种,在有机废水处理方面应用较广泛。

目前国内大型味精厂废水处理几乎都使用活性污泥法,例如广州味精厂、河南莲花味精厂、菱花集团镇江味精厂和沈阳红梅味精股份有限公司等。虽然这些厂家都是应用活性污泥法,但在工艺上有所不同,有的是机械搅拌处理,有的是通风曝气处理等。经过近年来同行的技术交流,一致认为:活性污泥法可用于味精废水处理,但在工艺上仍有待继续改进。

现将武汉味全食品有限公司近5年的废水处理方案及工艺、设备改进措施总结如下,供同行交流。

2 工艺优化方案

2.1 原设计方案

2.1.1 工艺

运行时间:2000年11月至2001年4月。

污水处理费用:800万元/a。

工艺流程如图1所示。

2.1.2 原设计工艺

处理废水的相关参数如表1所示。

从表1可知,原设计处理废水工艺其结果中的NH₃-N、磷酸盐未能达到国家标准;同时,在处理过程中我们发现一级曝气池、污泥浓缩处、脱水处散发

资助项目:武汉市科技局招标项目(200046004069-04)

收稿日期:2004-04-19; 修订日期:2004-09-29

作者简介:李亚东(1964~),男,副教授,硕士生导师,主要从事环境生态学的工作。E-mail:lyd555@hotmail.com

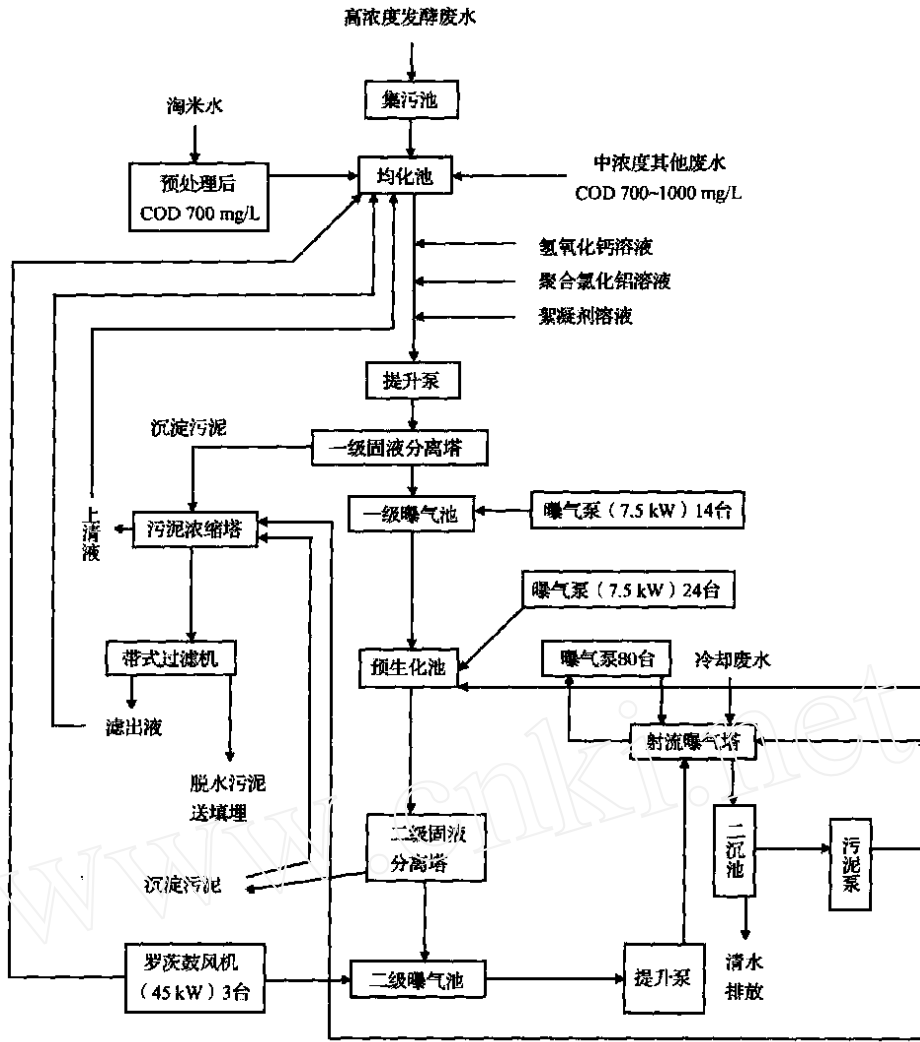


图 1 原设计工艺

Fig. 1 The original technological process

表 1 原设计工艺处理废水结果

Table 1 Results of wastewater treatment by the original technology

	pH	SS(mg/L)	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	磷酸盐(mg/L)	Ar-OH(mg/L)	S ²⁻ (mg/L)
2001 年	7.14~8.13	132	117	34.6	119	1.572	0.01	0.03
国家标准	6~9	200	300	150	25	1.0	0.5	1.0

出恶臭和刺眼的氨气,现场工人难以忍受,无法操作,周边居民怨声连连。此工艺处理废水的成本高达 800 万元/a,需要改良。

2.2 第 1 次工艺改进

运行时间:2001 年 4~7 月。

此次工艺改进是在原设计工艺的基础上,去掉了在均化池出水中添加氧化钙溶液的工艺,结果消除了一级曝气池、污泥浓缩处、脱水处散发出的恶臭

和刺眼的氨气,消除了现场工人难以忍受的臭味,但其他相关指标未改变。

2.3 第 2 次工艺改进

运行时间:2001 年 8 月至 2002 年 11 月。

第 2 次工艺改进在第 1 次工艺改进的基础上进行的,具体改进是在均化池出水中去掉了絮凝剂溶液的添加,改变了一级曝气池至二级曝气池的运行方式,即将回流污泥改向进入一级曝气池,形成了 3

池串联的生物曝气系统,同时将射流曝气塔的曝气泵减少为20台(冷季)和40台(热季)。运行结果是 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和磷酸盐指标有所下降(表2),且污水处理费用降到660万元/a。

表2 第2次改进工艺处理废水结果

Table 2 Results of wastewater treatment after the second technological improvement

	pH	SS(mg/L)	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	磷酸盐(mg/L)	Ar-OH(mg/L)	S ²⁻ (mg/L)
2002年	7.14~8.03	118	182	55.9	107	0.578	0.03	0.003
国家标准	6~9	200	300	150	25	1.0	0.5	1.0

2.4 第3次工艺改进

运行时间:2002年12月至2003年9月。

第3次工艺改进方案为:污泥浓缩的上清液由原来进入均化池改为进入一级曝气池,去掉了一级曝气池和预生化池的曝气泵38台,采用罗茨鼓风机

加微孔曝气器代替。运行结果是污水排放水平基本达到国家标准(除 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和磷酸盐外),有关检测指标如表3所示。但此次污水处理费用由660万元/a降到540万元/a,成本每年节约了120万。

表3 第3次改进工艺处理废水结果

Table 3 Results of wastewater treatment after the third technological improvement

	pH	SS(mg/L)	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	磷酸盐(mg/L)	Ar-OH(mg/L)	S ²⁻ (mg/L)
2003年	6.76~7.98	192	209	87.9	109	1.1	0.004	0.02
国家标准	6~9	200	300	150	25	1.0	0.5	1.0

2.5 第4次工艺改进

运行时间:2003年10月至现在。

第4次工艺改进是:冷却废水不进入射流曝气塔而直接进入二沉池,停开射流曝气塔的曝气泵,曝

气由污泥泵将回流污泥注入射流曝气塔实现。处理结果已达到新的味精行业水污染物排放标准(表5),结果如表4,污水处理费用预计450万元/a,成本每年节约了90万。

表4 第4次改进工艺处理废水结果

Table 4 Results of wastewater treatment after the fourth technological improvement

	pH	SS(mg/L)	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	磷酸盐(mg/L)	Ar-OH(mg/L)	S ²⁻ (mg/L)
2004年	7.29~8.08	112	62.6	21.2	37.6	0.575	0.009	0.02
国家标准	6~9	200	300	150	25	1.0	0.5	1.0

表5 2004年4月1日开始实施的味精生产废水排放新行业标准

Table 5 The new standard of wastewater discharge in monosodium glutamate enterprises

每t味精的废水允许排放量(t)	pH	SS(mg/L)	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	磷酸盐(mg/L)	Ar-OH(mg/L)	S ²⁻ (mg/L)
300	6~9	150	300	150	70	1.0	0.5	1.0

3 结论

味精废水具有无毒有害的特性,其污染因子有“三高一低”的特点:1高指耗水量高(国家规定的耗水标准是600t水/t味精)、有机污染负荷高和氨氮指标高;一低指pH低,发酵液等电点废液、离子交换工艺的排水,其pH在1.5~3.0之间,这标志着味精废水处理具有一定的特殊性和复杂性。

武汉味全食品有限公司废水处理经过4次工艺

优化后成本几乎节约了一半,各项指标基本达到国家标准和完全达到行业标准。一方面,是管理上的原因;另一方面,主要是工艺上的改进,去掉添加石灰工艺不仅节省了原料成本,而且也消除了臭味。从理论上分析主要是由于菌体蛋白质未被碱水释放氨,因而无臭味,同时,经过回流工艺促进曝气,减少耗能供氧设备的使用也是能源成本降低的重要原因。总的看来,武汉味全食品有限公司所进行的工艺改进是成功的。