

# 白酒生产的废水治理与生态环保研究\*

朱怔钢<sup>1</sup>, 肖振华<sup>2</sup>, 崔永安<sup>2</sup>

(1.绵阳市丰谷酒业有限责任公司 2.绵阳市环保实业公司, 四川 绵阳 621000)

**摘要:** 运用生物学治理废水既环保又经济。废水经好氧、厌氧微生物水解酸化, 再进行厌氧微生物消化, 把有机物转化成沼气和污泥, 污水流入SBR池内进行曝气, 以消化水中的有机物和无机物, 并转化成气体溢出, 同时形成其他有机体浮游于水中排出或结成固体颗粒沉降; 又通过水生动植物的新陈代谢作用, 消化水中的有机体, 达到净化水质的目的。(陶然)

**关键词:** 白酒废水; 治理; 厌氧; 好氧; 生态环保

中图分类号: X797; X171

文献标识码: A

文章编号: 1001-9286(2003)02-0086-02

## Research on Waste Water Treatment and Ecological Environment Protection in Liquor Production

ZHU Zheng-gang<sup>1</sup>, XIAO Zhen-hua<sup>2</sup> and CUI Yong-an<sup>2</sup>

(1.Fenggu Liquor Industry Co. Ltd.; 2. Mianyang Environment Protection Industry Co., Mianyang, Sichuan 621000, China)

**Abstract:** The application of biological techniques in the treatment of waste water could protect the environment and produce economic profits. The waste water through the hydrolyzed acidification by aerobes and anaerobes, was then assimilated by anaerobes. The organic substance then transformed into methane and sludge, and the sewerage drained into SBR pits for gas explosion to assimilate fully the organic substance and inorganic substance, then the substance transformed into gas and ran over or formed into other organic substance floating in the water or combined into solid granules for precipitation. And by the actions of metabolism of the aquicolous fauna and flora, the organic substance in the water was entirely assimilated and the water was purified eventually. (Iran. by YUE Yang)

**Key words:** waste water in liquor production; treatment; aerobes; anaerobes; ecological environment protection

绵阳市丰谷酒业有限责任公司是四川省著名的白酒生产企业, 在废水治理工程进行之前, 由绵阳市环保局监理站对该废水进行监测, 每天废水平均排放量为380 m<sup>3</sup>, 废水各指标平均值为<sup>[1, 2]</sup>:

COD<sub>Cr</sub>=9574.5 mg/L BOD<sub>5</sub>=4885.1 mg/L

SS=653 mg/L pH=4

色度=190倍(稀释倍数)

要求废水治理达到中华人民共和国国家标准《污水综合排放标准》GB8978-1996三类水域一级标准<sup>[1, 2]</sup>:

COD<sub>Cr</sub>≤100 mg/L BOD<sub>5</sub>≤30 mg/L

SS≤70 mg/L pH=6~9

色度≤50倍(稀释倍数)

在调试运行的过程中, 通过对生态系统的研究, 逐步实现生态环保和一定的经济效益。

### 1 废水治理工艺中的生态环保研究

#### 1.1 设备流程<sup>[1, 2]</sup>

废水→除渣机→调节池→水解酸化池→UASB池→SBR池→过滤池→水生生物净化池→排水口在线监测→排水

#### 1.2 工艺流程

废水→好氧、厌氧微生物水解酸化→厌氧微生物消化→好氧微生物及原生动物消化→水生动物消化→排水

#### 1.2.1 水解酸化

白酒生产的废水中含有大量的好氧微生物和厌氧微生物, 如霉菌类的米曲霉、曲霉、红曲霉、毛霉、根霉等; 酵母类的酒精酵母、汉逊酵母、假丝酵母等; 细菌类的醋酸菌、乳酸菌、己酸菌、芽孢杆菌等。所有微生物体内都产生和分泌多种酶, 淀粉酶类可将淀粉分解成糊精、麦芽糖、葡萄糖等, 蛋白酶类将蛋白质分解为氨基酸、肽等。其他有纤维素酶、单宁酶、酯化酶等, 所有这些酶类都具有高效、专一的催化作用, 将大分子物质分解成小分子物质, 被微生物再利用, 组成细胞组织, 同时排出细胞分泌物如CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、乙醇、酸类等<sup>[3, 4]</sup>。

水解酸化池内添加适量的沼气厌氧污泥, 产甲烷菌将水解酸化的大量生成物如有机酸等转化为CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub>等, 加快水解酸化的反应速度, 有利于各种微生物的新陈代谢作用。水解酸化的效果或反应速度, 直接影响后工序生物的消化甚至水处理的最终结果, 所以必须采取一定的措施, 其措施是: 第一, 外加沼气厌氧污泥。第二, 在池内放置生物吸附球。第三是调配, 这是关键性的工艺操作, 即对进入水解酸化池的废水浓度、酸度和菌种及其密度进行调配。通过这些措施, COD<sub>Cr</sub>值降解速度快, 能够保证整个废水处理系统稳定正常运行<sup>[1-4]</sup>。

#### 1.2.2 厌氧微生物消化

厌氧微生物消化, 俗称沼气生产。UASB池内采用的是沼气产

收稿日期: 2003-01-13

\* 绵阳市 2001 年重点环保工程项目。

作者简介: 朱怔钢(1964-), 男, 大学本科, 四川绵阳人, 工程师, 发表论文数篇。

氧污泥加猪、牛粪培养而成的颗粒性沉降污泥,约占UASB池容积的1/3,在厌氧条件下,产氢气的乙酸菌将水解酸化产生的各种有机酸分解转化成乙酸和H<sub>2</sub>等,产甲烷菌将乙酸、乙酸盐、CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>等转化成甲烷。此过程由两组生理上不同的产甲烷菌完成,一组把H<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>转化为甲烷,另一组把乙酸和乙酸盐转化成甲烷。污水在UASB池内滞留时间为4 d左右,经微生物消化后的产物主要是甲烷,其他还有H<sub>2</sub>S、CO<sub>2</sub>等气体,俗称沼气,沼气经脱硫后作为清洁能源,用作生活燃料和锅炉辅助燃料<sup>[1,2,4]</sup>。

厌氧消化是整个废水处理系统的关键设施,通过厌氧微生物的新陈代谢作用,把有机物、无机物转化成沼气和污泥,COD<sub>cr</sub>总去除率达90%以上。污泥可与白酒生产中的其他固体废料通过堆积发酵生产自然肥。

### 1.2.3 好氧微生物与原生动物的消化

在SBR池内进行曝气,主要作用是把空气与污水充分接触,空气中的氧参与水中的各种反应。

主要反应之一:厌氧微生物在好氧环境下被杀死或酶解。

主要反应之二:化学反应和物理变化。

主要反应之三:好氧微生物与原生动物的新陈代谢作用。

SBR消化系统是采用污泥、表土、废水等经驯化培养而成的颗粒性沉降活性污泥(其中富含好氧微生物和原生动物的)消化水中的有机物和无机物,并转化成气体溢出,同时形成其他有机体、有机碎屑浮游于水中排出和凝集成固体颗粒沉降<sup>[1,2,4]</sup>。

### 1.2.4 水生动植物消化

通过水生动植物的新陈代谢作用,消化水中的有机体、有机碎屑以及小分子有机物、无机物,组成个体较大的有机体,如鱼类、青蛙、水浮莲等。具体方法是:

1.2.4.1 选择生物体较丰富的河水作母体进行培养,同时种植水浮莲,养殖青蛙和鱼类。除此之外,水体中存在大量的微生物和其他水生动植物,如水蚯蚓、仰泳蜻、负子虫、摇蚊幼虫及蛹、轮虫类、枝角类、桡角类等水生动物;如水浮萍、苔藓、浮游藻类等水生植物。所有这些都是人工的控制下形成一个较好的生态食物链,并依靠它达到净化水质的目的<sup>[5,6]</sup>。

1.2.4.2 水上蔬菜的研究。由于水浮莲长势迅猛,处理水质效果虽好,但存在问题也较多:(1)水浮莲用途较少,大量水浮莲处理较难,且易造成新的环境污染;(2)捞出水浮莲耗费大量人力、物力;(3)每次捞水浮莲时,水质浑浊发黑,影响排水质量,同时易导致鱼类死亡,造成损失;(4)冬季水浮莲死亡和大量的水生动植物死亡影响排水质量。

所以,探索替代水浮莲的蔬菜以及相适宜的生态系统,是目前的研究工作之一。此项工作现已实验成功,计划2003年将扩大此工程,在保证社会效益的前提下,获取一定的经济效益。由此可见,水

上蔬菜的研究和实施具有非常重大的环保价值<sup>[7]</sup>。

## 2 效果监测

2.1 达标验收 2001年经绵阳市环境监测站对该工程达标验收并颁发《排污许可证》,达标情况如表1所示。

表1 达标验收情况表

项目	监测值	执行标准	参考标准	达标情况
pH	7.33~7.50	6~9	6~9	达标
SS(mg/L)	6.42	70	70	达标
COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	56.31	700	100	达标
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	7.87	30	20	达标
色度	20~32倍(浅黄)	50倍	50倍	达标

注:(1)评价标准:执行国家GB8978-1996《污水综合排放标准》表2中一级标准限值;(2)参考标准:GB8978-1996《污水综合排放标准》表4中一级标准限值。

从表1可看出,设计各项指标均达到国家一级排放标准,验收合格<sup>[8]</sup>。

2.2 从颁发《排污许可证》至今1年多时间内,经绵阳市环境监测站不定期的抽查和丰谷酒业公司自查,各项指标均未超过上述标准限值。

2.3 排放水中肉眼可见的活性生物体是鱼类、青蛙的最佳饵料<sup>[5]</sup>。

## 3 结论

丰谷酒业白酒生产的废水治理在调试和运行过程中,通过对生态系统的分析、研究,逐步改进,各种产物都得到了很好的利用,整个废水治理中的生态系统既起到环保作用又收到良好的经济效益。

### 参考文献:

- [1] 朱永全,韩德政,等.绵阳丰谷酒业公司酿酒废水治理工程初步设计[R].绵阳:中国工程物理研究院环保中心四川省绵阳市环境科学研究所,1999.
- [2] 朱永全,韩德政,等.绵阳丰谷酒业公司酿酒废水治理工程施工设计[R].绵阳:中国工程物理研究院环保中心四川省绵阳市环境科学研究所,1999.
- [3] 李大和.大曲酒生产问答[M].北京:中国轻工业出版社,1997.
- [4] 无锡轻院,等.微生物学[M].北京:中国轻工业出版社,1980.
- [5] 韩茂森,李本亭,等.淡水生物学[M].北京:中国农业出版社,1998.
- [6] 陈远威,周学思,等.淡水养殖水化学[M].北京:中国农业出版社,1999.
- [7] 杨大刚,牛润美.大棚绿叶菜生产技术指南[M].北京:中国农业出版社,1999.
- [8] 柴立民,肖华才,等.工业企业污染源达标监测报告[C].绵阳市环境监测站,2001.

## 茅台啤酒率先过“三关”

本刊讯 2003年1月25日上午,国家长城质量保证中心负责人专程赶到遵义,向茅台啤酒公司颁发了ISO9000、ISO1400、OHSMS18000 三项认证证书。茅台啤酒在国内啤酒行业率先通过了三项体系整合认证。

茅台啤酒公司2002年年产10万吨啤酒技改工程投产后,实现了小型啤酒企业向中型啤酒企业的转变。经过一年的贯标工作,该公司的质量控制、环境保护、职业健康安全全面步入了规范化的轨道。今年,茅台啤酒产量将达到6万吨,并将在国内开始大规模的高端市场建设。(肖克)