

# 白酒酿造的清洁生产

钟玉叶 宋杰书

(江苏洋河集团有限公司, 江苏 泗阳 223725)

**摘要:** 传统白酒实施清洁生产后, 废水排放量大大减少, 废水易于治理, 还可降低能耗、物耗, 提高产品质量, 经济效益、环境效益十分显著。1. 采用“生化+物化”技术, 从底锅水提取乳酸和乳酸钙, 同时也大大降低了底锅水中的COD浓度。2. 应用生物酯化酶对黄水进行酯化, 生产酯化液及高酯调味酒, 以提高产品质量, 同时也降低了污水处理费用。3. 冷却水多次循环使用, 一水多用, 节约水资源, 水重复使用率达85%, 降低了成本, 减少废水排放量。(陶然)

**关键词:** 综合利用; 白酒酿造; 清洁生产; 黄水; 底锅水; 冷却水

**中图分类号:** X797; TS262.3; TS261.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-9286(2003)06-0105-02

## Sanitary Production of Liquors

ZHONG Yu-ye and SONG Jie-shu

(Jiangsu Yanghe Group Co Ltd., Siyang, Jiangsu 223725, China)

**Abstract:** The sanitary production of liquors had the following superiorities by the contrast with previous liquor production: the discharge of waste water greatly reduced, waste water easier for treatment, resources consumption and materials consumption reduced, and evident economic benefits and environmental benefits achieved. The sanitary production included: 1. application of biochemical techniques and physiochemical techniques, lactic acids and calcium lactate distilled from bottom water and COD concentration in bottom water decreased largely simultaneously; 2. application of biological esterifying enzyme to esterify yellow water and to produce esterifying liquid and higher ester blending liquor, as a result, product quality could be improved and treatment cost of waste water could be reduced; 3. rotary application of cooling water to save water resources, the repetitive utilization rate of water achieved 85% which reduced production cost and the discharge of waste water. (Iran. by YUE Yang)

**Key words:** comprehensive utilization; liquor production; sanitary production; yellow water; pot-bottom water; cooling water

传统的白酒酿造, 大多采用常规的工艺设备, 既影响出酒率, 同时生产中产生的废水量也较大, 污染治理困难。本文结合国内一些名酒企业清洁生产经验, 简要介绍白酒酿造的清洁生产。

### 1 清洁生产审计

#### 1.1 工艺流程及产污环节

白酒酿造的清洁生产工艺流程与常规生产相同。从生产的工艺来看, 传统的白酒酿造采用固态发酵工艺, 工艺用水少, 水分基本包含于原料颗粒中, 不造成流失。造成污染的主要是甑锅底水、发酵废水(又称黄水)、冷却水、清洗场地用水、洗瓶用水等。其中甑锅底水、发酵废水、清洗场地水中混有大量天然有机物, 使废水中的COD、BOD、SS含量增高。固态法蒸馏时, 要使用大量的冷却水, 其中冷却水与其他废水一同排掉, 使废水中COD、SS浓度降低, 同时增加了废水的处理量和处理难度, 也浪费大量的水资源。

#### 1.2 清洁生产审计

传统白酒酿造排放的废水均无毒性。常规生产废水排放量大, 污染物COD浓度高, 且生化性较差, 较难降解。即使采用目前较为成熟经济的“生化+物化”处理方法, 酿造废水治理也比较困难。

如何使废水排放量减少且可提高生化性, 是传统白酒酿造企业实施清洁生产的重要内容。清洁生产措施很多, 比如采用消耗低、污染轻、转化率高、经济效益高的先进工艺和设备等等。但清洁生产是一个相对的概念, 白酒酿造实施清洁生产尽量贯穿于整个

生产过程之中。

### 2 清洁生产措施

#### 2.1 甑锅底水(又称底锅水)

大曲酒生产所产生的甑锅底水, 主要来源于馏酒蒸煮工艺过程中, 加入底锅回馏的酒梢和蒸汽凝结水。在馏酒、蒸煮过程中有一部分配料从甑箅漏入底锅, 致使底锅废水中COD浓度高达120000 mg/L左右, SS浓度高达8000 mg/L, 它们是酿造过程中的主要污染源。

底锅水中含有大量的有机成分, 国内一些名酒企业从底锅水中提取乳酸制品获得了较好的经济效益和环境效益。底锅水中可以提取到乳酸和乳酸钙, 而乳酸及乳酸钙是食品、医药、香料、饮料、烟草等加工业的重要原料和添加剂, 应用前景十分广阔。一个日处理高浓度(COD 120000 mg/L)有机污水180 t的工程, 可以年产高质量乳酸1800 t、乳酸钙300 t, 年产值可达1700多万元, 经济效益十分可观, 同时还可大大降低底锅水中的COD浓度, 环境效益也很显著。

另外, 加大甑锅底箅网孔密度, 减少醅料落入底锅, 也可以降低底锅水中的COD浓度。

#### 2.2 发酵废水(黄水)

酒醅在发酵过程中必然产生一些废水——又称黄水。黄水在窖池养护、窖泥制作、底锅水回收等方面有一定的功益, 但许多企

收稿日期 2003-06-24

作者简介: 钟玉叶(1957-), 男, 江苏沐阳人, 大学, 政工师, 副总经理, 发表论文数篇。

业黄水的产生和再利用不成比例,黄水的利用率不高。一方面由于COD和BOD含量高,给环境带来很大污染,另一方面黄水中大量有益成分如酸、酯、醇等物质未得到很好的开发和利用。

应用生物酯化酶对黄水进行酯化,生产酯化液及高酯调味酒。酯化液就是利用现代微生物技术与发酵工程技术将有机酸等成分转化为酯类等白酒香味成分的混合液,其中富含以己酸乙酯为主要成分的多种香型白酒所含的香味成分。由酯化酶催化合成的香酯液其己酸乙酯含量大大超过高酯调味酒,且具备“窖香”、“糟香”特点。用该产品在车间串蒸,可使原酒质量迅速提高而不受发酵周期的限制,与用化学合成香料勾兑新型白酒相比,利用酯化液生产的高酯调味酒可使产品质量更稳定,风格更典型,还可解决化学香料所产生的“浮香”及可能出现的危及人身安全的问题,在当前酒类市场竞争十分激烈的形势下,可以大幅度地降低白酒生产成本,为巩固白酒市场,提高质量,降低环境污染,实现资源的利用具有十分重要的意义。

采用生物酶酯化技术后,可以取得以下效果:(1)实现原酒质量突破性提高;(2)应用于串蒸,提取高酯调味酒,实现新型白酒勾兑技术的重大突破;(3)实现对酿酒下脚料资源的再利用,使黄水中的COD、BOD含量在原有基础上下降80%;(4)每吨黄水可产60%(v/v)原酒20~30 kg,价值600~1050元。酯化后的黄水不用稀释,可直接进行“生化+物化”处理,每吨黄水降低污水处理费用21.6元(不包括水资源费和排污费),经济效益十分可观。

### 2.3 冷却水

冷却水为馏酒过程中作为酒蒸汽间接冷却用水,酒蒸汽通过水冷式冷凝器从气态转变成液态成为原酒。

常规的生产过程是冷却水从冷凝器中带走一部分热能,就被当作废水随同甑锅底水及其他杂物一同排入地沟,浪费了大量的水资源和能源,给企业的经济效益、社会效益、环境效益造成很大损失。

清洁生产将冷却水循环使用,多次循环,一水多用,节约水资源,降低生产成本,减少废水排放量。

目前国内一些酿酒企业,在冷却水回收上采用全封闭回收管网,将冷却水汇入集水池,分配给浴室和包装车间洗瓶使用,浴室用水和洗瓶水经水处理后,作为消防、冲洗场地、冲洗厕所、绿化

(浇洒草地)、锅炉除尘和冲灰以及炉排大轴的冷却用水。另一部分冷却水经处理后作为锅炉的补充水,富裕部分的冷却水经地下水网回流和上塔循环时将热能释放,重新进入供水管网,再次用于冷却。

冷却水用于其他工序取代新鲜水,可节约大量的水资源,大大降低污水排放量。另外通过加强车间内部管理,增强职工的节能降耗意识和环境意识,定期对冷凝器进行除垢,可节水30%左右。

### 2.4 清洗场地水

常规清洗场地用水是新鲜水,而清洁生产则可用冷却水或洗瓶后的水作为清洗场地用水,这样既可节约水资源,又为企业创造一定的经济效益。

清洗场地水中混有大量天然有机物,使废水中COD、SS含量升高,增加了废水处理的难度。从清洁生产角度,应在车间排污口处设沉淀池,将车间排出的酯料和其他悬浮物及时清捞出去,减少对废水的进一步污染,减轻污水处理压力,降低污水处理成本;同时加强车间内部管理,减少酯料抛洒,可以减少COD负荷20%左右。

### 2.5 洗瓶水

用冷却水洗瓶,由于具有一定的温度,洗瓶效果非常显著,同时对洗瓶机增加水循环利用装置,可节约其用水量的60%以上。

## 3 清洁生产效益

传统白酒酿造实施清洁生产后,甑锅底水和黄水不用稀释,采用“生化+物化”方法可直接处理,与常规生产相比,废水排放量大大减少,废水可生化性得到显著提高,废水易于治理,从而减轻了水体环境污染负荷,环境效益十分显著。同时清洁生产还可降低能耗、物耗(见表1),提高产品档次,经济效益非常显著。

表1 大曲酒清洁生产与常规生产的主要经济指标比较

| 生产方式 | 吨酒耗大曲(t) | 吨酒耗高粱(t) | 吨酒耗标煤(t) | 水重复利用率(%) | 吨酒废水排放量(m <sup>3</sup> ) |
|------|----------|----------|----------|-----------|--------------------------|
| 常规生产 | 0.95     | 2.90     | 1.54     | 5         | 113                      |
| 清洁生产 | 0.70     | 2.40     | 1.14     | 86        | 17                       |

## 《特级酒精生产技术及酒精的应用》出版发行

《特级酒精生产技术及酒精的应用》一书已出版发行,本书共分6篇22章,本书对酒精生产的不同原料连续发酵技术、多效蒸馏技术,不同原料酒精糟液的处理及燃料乙醇生产与使用都比较详尽的阐述。

随着国家酒精新标准GB10343-2002的实施,我国对食用酒精指标的要求大大提高。因此,在推进企业技术改造、技术进步和新技术的应用方面必定加大投入,以适应新标准的要求,本书在此方面也有所述及,并针对性地利用4章篇幅介绍了酒精在化工、香料、饮料、化妆品、制药、胶片、电子等行业的应用,为酒精企业开发下游产品探索一条新的思路。本书的主要章节有:第一章 绪论;第二章 酒精生产的主要原料;第三章 酒精原料的贮存与精选;第四章 酒精原料的粉碎;第五章 高温双酶法液化与糖化;第六章 酒精发酵的基本理论;第七章 多效蒸馏技术;第八章 无水酒精生产技术;第九章 国内外酒糟处理技术简介;第十章 薯类、糖蜜酒糟废液处理技术;第十一章 DDGS 生产技术;第十二章 酒精生产中的电气控制;第十三章 仪表用压缩空气系统;第十四章 酒精生产过程的自动控制;第十五章 计算机技术在仪表与控制系统中的应用;第十六章 玉米油的生产工艺;第十七章 二氧化碳的回收与应用;第十八章 燃料乙醇的开发与应用;第十九章 食用酒精生产新型白酒;第二十章 酒精在医药中间体生产中的应用;第二十一章 酒精在精细化工工业中的应用;第二十二章 食用酒精生产冰醋酸(附录)。

本书80万字,由安徽科学技术出版社出版,定价每册80元,不收邮资费,第一次印刷销售较好,余下数量不多,欲购从速。

汇款请寄:安徽省宿州市淮海路10号安徽安特集团

邮编 234000

收款人:谢林 吕西军

电话 0557-3600232 3600365

手机 13905573538 13822133333 13805575858

传真 0557-3600365