

酒精糟液中蛋白质的提取与干燥

李立印,刘 鹏

(沈阳东嘉科技开发有限公司,辽宁 沈阳 110015)

摘要: 总结了对于无法进行多效蒸发的酒精糟液(如小麦酒精糟液)在实际应用过程中以絮凝技术方法提取蛋白糟液进行分离干燥,综合利用污水生化处理后的沼气余热作为热源应用于干燥系统的技术可行性和应用效果,分析了该工艺处理酒精糟的经济效益及环保效益。

关键词: 综合利用; 酒精糟液; 固形物分离; 絮凝; 干燥

中图分类号:TS262.2;X797 文献标识码:B 文章编号:1001-9286(2011)01-0088-03

Extraction & Drying of Protein from Alcohol Lees Solution

LI Li-yin and LIU Peng

(Dongjia Science & Technology Development Co.Ltd., Shenyang, Liaoning 110015, China)

Abstract: In practice, multiple-effects evaporation is unserviceable in some alcohol lees solution such as wheat alcohol lees solution. For this reason, flocculation is adopted for the extraction of protein from alcohol lees solution and methane waste heat from waste water by biochemical treatment is used as heat source for the drying of the extracts. In this study, the technical feasibility and the use effects of such new technology was analyzed. In addition, its economic benefits and its environmental pollution functions were discussed. (Tran. by YUE Yang)

Key words: comprehensive utilization; alcohol lees solution; solids separation; flocculation; drying

传统上以玉米为原料的酒精糟液可以利用多效蒸发法处理酒精糟液。但对于其他原料,如小麦酒精,这种处理是不成功的,其一是因为固形物(主要是蛋白质)粘度过大,蒸发过程容易粘在器壁;其二是因为固形物浓度低,处理成本高。

因此,本公司提出了另外一种处理思路,即通过絮凝技术辅助机械分离提取糟液中的蛋白质,再通过专门技术干燥高水分的固形物;将分离后的低浓度清液进行生化处理,其产生的沼气除进行发电外,发电余热与部分沼气作为干燥热源,可降低干燥成本。这样处理有3个好处:其一是彻底解决了糟液污染(水、气味)的环保瓶颈,其二是生产出的蛋白粉具有很高的经济价值,其三是生化处理难度降低(因前期除掉了多数蛋白质),沼气得率提高,处理成本降低。该套工艺已在安徽某以小麦为原料的酒精厂成功应用,试用效果如下。

1 工艺流程

利用絮凝技术辅助机械分离提取糟液中的蛋白质,再进行固液分离,生产沼气用于干燥系统,其工艺流程见图1。

在以上工艺中,经初级离心分离(通用的是卧式离心机),原料液中的固形物由5%降到3%;分离出的固形

收稿日期:2010-08-17

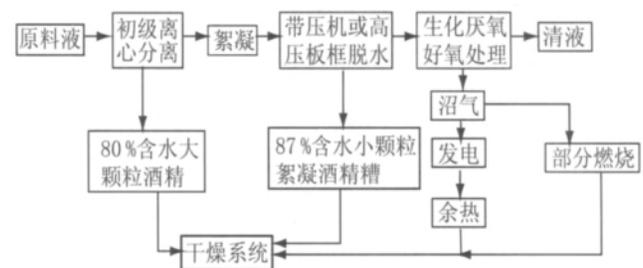


图1 糟液中蛋白质提取与干燥图

物粒度大、蛋白质含量低(干燥后约为34%)。此后糟液进入絮凝工艺。絮凝后经机械脱水,糟液中固形物含量降到1.5%,同时1.5%左右的固形物(蛋白质为主)得到分离,用带压机挤压后其水含量大约在87%。含有1.5%固形物的糟液进入厌氧、好氧等水处理系统,最后固形物中的绝大部分转化为沼气和固体污泥,糟液变成清液循环利用。产生的沼气一部分用来发电,另一部分直接燃烧产生热量用于干燥。发电机的余热也进入干燥系统。如此沼气应用可大大降低干燥系统的能耗,达到节能减排的目标。

以下介绍工艺中的两个关键单元,絮凝与干燥。而污水处理中的好氧、厌氧及沼气提取、贮存、应用等工艺已具备成熟的技术。

2 絮凝单元的工艺流程

图2为絮凝工艺流程图。本工艺中,由于糟液本身温度较高,所以可以取消加温罐。该工艺的关键是絮凝剂的选择,需要有很高的絮凝效果且用量低。本设计絮凝剂采用无毒性的阴离子合成型有机高分子絮凝剂,以聚丙烯酸钠为主体,产品经干燥后可直接作为饲料原料。

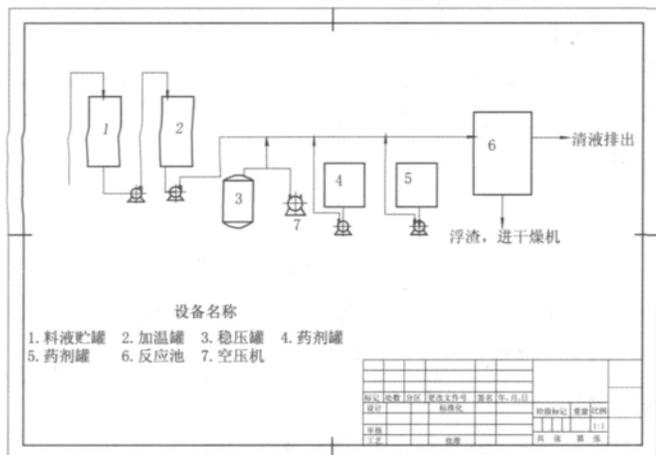


图2 絮凝工艺流程图

由于絮凝后采用气浮法实现固液分离,所以得率较高,通常原料液含3%的固形物,经絮凝分离后,分离液的固形物可降到1.5%;剩余的固形物多为可溶性蛋白,可通过下一单元的生化法去除。

3 干燥工艺流程及有关技术问题

由于分离后的酒精糟水含量很高且粘度大,所以需采用专业的干燥设备。根据物料特性,本设计采用两级干燥附加一级冷却工艺,一级干燥工艺见图3,二级干燥工艺见图4。

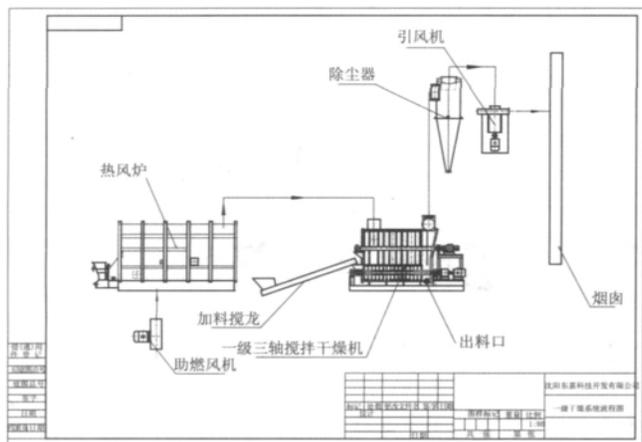


图3 一级干燥工艺

3.1 一级干燥技术说明

经脱水后,酒精糟的水含量约为85%(固形物含量

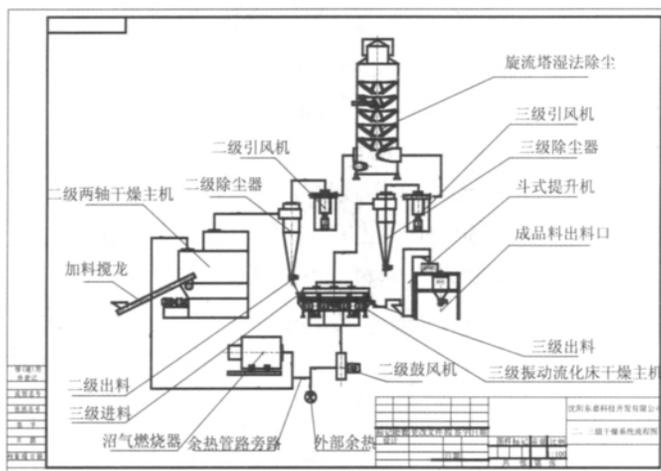


图4 二级干燥工艺

15%),在安徽某小麦酒精厂的实践应用表明,可以使用三轴卧式搅拌干燥机(本公司专利,专利号:ZL 03 2 12029.X)将水含量干燥到65%。该设备的工作原理是底部的2个搅拌装置将物料抛起,上面的1个搅拌装置将粘到壁上的物料刮掉落下,使之与底部较稀的物料混合再抛起,从而获得很大的比表面积,强化传热与干燥,并可克服物料的粘性。上轴不仅起到挂壁作用,也有改变风向作用,使得干燥过程的传热系数提高。

对于该含水量的物料来说,每1t绝干料从85%干燥到65%的水分蒸发量为:

$$w_1 = L \times \left(\frac{x_1}{1-x_1} - \frac{x_2}{1-x_2} \right) = 1000 \times \left(\frac{85}{15} - \frac{65}{35} \right) = 3810 \text{ kg}$$

如采用5000 kcal/kg发热量的烟煤作为热源,其煤耗为:

$$P_1 = 0.18W_1 = 686 \text{ kg}, \text{此时要求进风温度在 } 650^\circ\text{C} \text{ 以上。即干燥出 } 1 \text{ t 绝干成品大约煤耗 } 700 \text{ kg}。$$

3.2 二级干燥技术说明

由于一级干燥已将水分降到65%以下,所以很多类型的干燥设备都可以实现干燥过程,如管束干燥机、滚筒干燥机、搅拌干燥机。由于生化反应可以产生足够的沼气,该沼气发电后尚有大量的余热空气,所以,本设计采用发电余热作为热源,为防止着火,采用350℃以下的热风(通过配冷风实现)。干燥设备采用双轴卧式搅拌干燥机,为防止尾气污染,干燥后的尾气进入湿法旋流塔,其除尘除味后,废水进入污水站与絮凝后的废水一起进行厌氧、好氧处理。

每干燥1t绝干物料需要的水分蒸发量为:

$$w_2 = L \times \left(\frac{x_2}{1-x_2} - \frac{x_3}{1-x_3} \right) = 1000 \times \left(\frac{65}{35} - \frac{10}{90} \right) = 1746 \text{ kg}$$

需要的热量为:

$$Q_2 = \frac{wit}{\eta \Delta t} = \frac{1746 \times 595 \times 350}{0.85 \times (350 - 80)} = 158 \times 10^4 \text{ kcal/h}$$

对于一个年产5万t酒精的酒精厂,每天经絮凝可生产30t的绝干酒精糟,即每小时成品绝干产量1.5t,因此,二次干燥每小时需要的热量为:

$$Q=1.5Q_2=237\times 10^4 \text{ kal/h}$$

在某酒精厂的应用实践表明,生化池产生的沼气发电余热可达到 $150\times 10^4 \text{ kal/h}$,缺少的部分可用沼气直接燃烧获得,不需要附加燃料(如煤、天然气等)。

如果生化池产生的沼气不用于发电而直接燃烧,一级干燥的绝大部分热量也可提供,这样可以取得最好的节能减排效果。

4 小麦酒精糟液固形物提取干燥经济效益分析

以年产5万t酒精为例。

4.1 絮凝成本

本规模酒精厂糟液量约为每天 1000 m^3 ,每立方米絮凝成本为3元,总的絮凝成本为每天3000元。

4.2 干燥成本

每吨干燥成本(含煤耗、电耗、人工、包装)为900元。

4.3 设备折旧

按8年折旧,每吨60元。

4.4 年利润

按每天成品35t计,产品含蛋白约40%,市场价为2000元/t,则每年总销售额为:

$$C1=2000\times 35\times 300=2100 \text{ 万元}$$

总的成本为:

$$C2=35\times (900+60)\times 300+3000\times 300=1098 \text{ 万元}$$

年利润估计为:

$$P=C1-C2=2100-1098=1002 \text{ 万元}$$

即年产5万t的酒精厂(以小麦为原料),在原生化污水处理的基础上增加絮凝提取干燥工艺,可增加利润1000万元。

5 结论

以小麦或其他易产生粘性固形物为原料的酒精厂,如采用絮凝提取并干燥工艺,不仅可以有效地解决环保问题,还可以产生明显的经济效益。

参考文献:

- [1] 张玉亭,等.胶体与界面化学[M].北京:中国纺织出版社,2008.
- [2] 刘明华.水处理化学品[M].北京:化学工业出版社,2009.

(上接第87页)

参考文献:

- [1] 王贵玉.话说北方黍米老黄酒[J].酿酒,2007,34(4):10-12.
- [2] 范怀德.黍米黄酒的生产工艺[J].酿酒科技,2000,(3):65-66.
- [3] 王邦坤.黍米黄酒酿造技术[J].山东食品发酵,2004,(2):50-51.
- [4] 包小东,董新冀.膨化技术替代蒸饭生产黄酒的小结[J].酿酒科技,1995,(4):50.
- [5] 赵保成,杨国琪,赵光鳌.液化法黄酒酿造新技术的应用[J].酿酒,2003,30(5):63-64.
- [6] 徐呈祥.酿造黄酒的蒸煮新技术[J].酿酒科技,1995,(6):52.
- [7] 张凤英,颜贤仔,闵嗣璠,等.改善免蒸煮黄酒口感的研究[J].酿酒,2004,31(6):44-46.
- [8] 黄平.生料酿酒技术[M].北京:中国轻工业出版社,2001.
- [9] 吕金山,刘凯,梁述归.北方黍米黄酒机械化新工艺研究与探讨[J].酿酒科技,1998,(4):54-55.
- [10] 王梅,赵光鳌,帅桂兰,等.液化法酿造黄酒的研究[J].酿酒,2002,29(2):93-95.
- [11] 谢广发,戴军,赵光鳌,等.黄酒中功能性低聚糖及其功能[J].中国酿造,2005,(2):39-40.
- [12] 谢广发,朱成钢.黄酒对高血脂大鼠血清总胆固醇含量的影响[J].China Brewing,2006,(2):40-41.
- [13] 谢广发,戴军,赵光鳌,等.黄酒中的 γ -氨基丁酸及其功能[J].中国酿造,2005,(3):49-50.
- [14] 谢广发.黄酒的功能性成分与保健功能[J].酿酒,2008,35(5):14-16.
- [15] 叶杰,倪莉.黄酒营养成分与功能[J].福建轻纺,2004,(9):1-3.
- [16] 胡普信.中国黄酒的科研现状及发展[J].中国酿造,2008,(3):4-7.

泸州老窖成“四川食品行业质量安全标杆”

本刊讯 近日,泸州老窖喜报频传。在2010年“四川食品行业质量安全标杆”民意推评活动中,泸州老窖以超过第二名465票的优异成绩居白酒行业榜首。

本次活动自2010年10月启动以来,得到了社会各界的广泛支持,数万名消费者通过多种方式积极参与。活动涉及的企业多、范围广,涵盖了白酒等十多个种类。经过组委会对大量民意测评数据的客观统计、理性分析、科学汇总,评选出了四川省食品行业的十大质量安全标杆。

在竞争激烈的白酒行业,泸州老窖以其过硬的质量和良好的口碑赢得了广大消费者的喜爱。本次获奖,也是对泸州老窖“让中国白酒的质量看得见”的质量管理观的又一大力褒奖。(小小荐)

来源 华夏酒报 2010-12-22