

脉冲气动调合搅拌技术在白酒勾兑中的应用

李之郁

(上海菲玛自动控制包装机械有限公司, 上海 200232)

摘要: 白酒的勾兑是把各种基酒或组分不同的酒相互搅拌混合的过程。勾兑过程调合搅拌可加快组分之间的相互融合、反应。脉冲气动勾兑调合搅拌技术采用压缩气体作为搅拌动力,勾兑过程在调合罐内可周而复始地使酒液形成“自下而上、自上而下”垂直循环运动,可加快酒体的混合、各成分之间的反应。脉冲气动调合搅拌技术在白酒勾兑应用中具有高效、灵活、节能、安全、免维修、容易安装、成本低、见效快等特征。(孙悟)

关键词: 白酒; 勾兑; 脉冲气动; 调合搅拌; 应用

中图分类号: TS262.3; TS261.4; TS261.3

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2010)03-0086-03

Application of Air Pulsing Blending & Mixing Technique in Liquor Blending

LI Zhi-yu

(Shanghai Feima Automation Pack Co.Ltd., Shanghai 200232, China)

Abstract: Liquor blending means the mixing of various base liquor or liquor of different compositions in essence. The mixing & blending in liquor blending process could speed up the mutual reaction among compositions. The technique of air pulsing blending & mixing adopted compressed gas as the stirring power and “top-down and bottom-up” vertical circular motion for liquor proceeded in blending tank, which could speed up the mixing of liquor body. The application of air pulsing blending & mixing in liquor blending had the advantages such as high-efficiency, energy-saving, safety, maintenance-free, easy to install, and low cost etc. (Tran. by YUE Yang)

Key words: liquor; blending; air pulsing blending & mixing; application

白酒的勾兑调合过程, 实际上就是把各种基酒或组分相互搅拌混合的过程。而调合搅拌是加快组分之间的相互融合、反应、分离的重要手段。以往, 根据调合搅拌方式、动力源的不同, 可分为机械动力搅拌、液体循环搅拌和空气鼓泡搅拌等。目前, 国内的白酒勾兑调合工艺中, 基本上都采用以上这3种搅拌方式, 但都存在不同程度的缺陷和弊病。

机械动力搅拌是一种在工业生产中使用时间最早的传统搅拌方式, 其能耗较高, 搅拌会有“死角”, 并存在严重的设备腐蚀和磨损问题, 故障率高, 维护费用大, 无法长期正常运行。对于白酒和食品饮料行业, 还存在一个造成对产品污染的问题。

液体循环搅拌也是一种在白酒勾兑调合中使用的相当普遍的技术, 但是其生产效率极低, 搅拌不均匀, 设备维护费用也很高。

空气鼓泡搅拌是近十几年来部分白酒生产厂家采用的调合勾兑技术, 虽然它能提高生产效率, 但是由于采用了大量的空气, 很容易导致白酒成品芳香物质的损失和加大酒体严重氧化的程度。

1 脉冲气动勾兑调合搅拌技术

20世纪80年代末期, 国际上出现了一种先进的脉冲气动勾兑调合搅拌技术。其采用压缩气体作为搅拌动

力, 大幅度提高了搅拌效率、节省能源消耗。同时, 由于无搅拌轴的机械运动, 不仅避免了对酒品的污染, 也消除了机械磨损和腐蚀, 从而降低了设备维护费用。该技术, 以其高效、节能、安全、灵活、免维修、易安装、运行成本低、投资见效快、适用范围广等优越性, 已被越来越多的国内外酿酒行业、食品行业和油品行业所采纳。同时, 也给这些生产企业带来了更高的生产效率、更低的生产成本、更灵活的生产方式、更强的市场竞争能力和更大的产品市场占有率。

2 脉冲气动勾兑调合搅拌系统的原理

概括地说, 脉冲气动勾兑调合系统就是把现代的控制理论应用到液体勾兑调合搅拌生产中, 以现代的工业自动化控制方式来操控液-液和液-固调合搅拌的整个生产过程。在这种脉冲气动调合搅拌系统中, 采用了现代成熟的计算机技术, 并根据流体动力学的原理, 参考被调合搅拌的各种组分的物理特性(如粘度、密度、流动性等)和容器的几何参数(如脉冲频率、延时、间隔以及注射气体的压力范围)。这就是全新的设计理念。

在脉冲气动勾兑调合搅拌生产方式中, 被作为动力源的压缩空气大气泡的形成过程实际上是一个能量充分积聚而又瞬时释放的过程。具有强大动力的压缩空气大气泡, 被从集齐盘底部以脉冲方式挤压出来, 冲刷刮扫罐

底,使罐底那些比重较重的组分(如吸附剂和其他有效组分)被挤出或扬起。压缩空气迅速包围在集齐盘的四周,并在集齐盘上直接形成椭圆形的大气泡。由于气体的密度很轻,与周围的液体拥有很大的密度差,形成的气泡产生向上的托力。这样大气泡托起它上部承载着的组分朝液面向上推送。而四周的组分在短时间内急速返回填补空间,也拉动上部液位的组分下行。在经过一定的延时后,紧接着产生了第二个大气泡,并重复着前面的过程。

由于大气泡是以一定的脉冲频率方式有规律地产生,则带有原动力的大气泡在上升过程中又受到后面大气泡的助推力。于是,根据流体动力学原理,这种惯性很快地形成了整个勾兑调合罐内部大气泡自下而上的垂直运动。运行到达液面的大气泡很自然地爆破,巨大的爆破力把从罐底送上来的组分推向四周,在重力作用下,这些组分很快沿着四周向下运动,运动过程中也冲刷刮扫罐壁。这样,周而复始地惯性运动导致整个勾兑调合罐内的酒体形成“自下而上、自上而下”的迅速的垂直循环运动。这种由脉冲大气泡产生的巨大搅拌动力和强烈的紊流速度决非各种传统的搅拌方式所能比拟的。以至于在液体的勾兑调合过程中,从而保证了产品的质量。

3 脉冲气动勾兑调合系统的技术特征

3.1 高效、灵活

脉冲气动勾兑调合系统是一种快速、高效率的勾兑调合搅拌生产系统。由于这种系统能形成勾兑罐内酒体各组分间的剧烈的紊流和上下垂直运动,以至于它可以在传统生产方式搅拌1罐酒的时间内完成3~4罐的批量调合。

在传统的机械搅拌生产方式中,酒体必须注入到勾兑罐的一定高度(至少是淹没搅拌装置)才能开动设备进行生产。而采用了这种脉冲气动勾兑调合系统,集齐盘被安装在勾兑罐的底部,通常酒体只要刚刚淹没集齐盘,就可以开动脉冲气动调合装置进行搅拌。当勾兑罐被充满时,只要再多调5~10 min,调合就基本上完成了。此时,酒品已完全均匀地达到合格的要求。实践证明,这种高效的生产方式,可使工厂在不增加现有的勾兑罐的前提下,使生产能力迅速提高2~3倍。

在传统的机械搅拌生产方式中,勾兑罐每批所调合的量是固定不变的。而往往根据市场的变化,要求勾兑小批量的酒体来满足市场的需求,这在传统的调合搅拌生产方式中是根本做不到的。但是,现代的脉冲气动勾兑调合系统能使企业灵活地适应市场需求,用一个上百吨的勾兑罐,也能调合几吨到十几吨的产品,其灵活性很强。

在传统的机械搅拌生产方式中,搅拌装置是一对一设计的;而这种先进的“脉冲气动调合搅拌系统”可以实现一个系统对几个或几十个调合罐灵活地进行同时或分别调合。同时,脉冲气动勾兑调合系统不但适用于小到几十公升的容器,而且也适用于几十吨、几百吨的大型或超大型勾兑罐,其应用范围非常广泛。

3.2 节能

在采用机械搅拌、循环搅拌和气流搅拌的生产方式中,搅拌的动力直接来源于动力装置(如电机、循环泵、压缩空气机等),耗能很大。而采用现代的脉冲气动勾兑调合系统,空气压缩机仅提供形成大气泡的能源,而调合搅拌的驱动力来源于大气泡在罐底形成的爆发力和向上的浮力。所以,调合搅拌动能不是直接而是间接地来源于动力装置,极大地节约了能耗。

采用现代的脉冲气动勾兑调合系统,与传统的生产方式相比,可节能90%以上。目前,国内外酒厂在采用这种先进的装置中已经得到实践证实。

3.3 安全

酒体易燃,酒厂一向对安全十分重视,而在传统的机械搅拌和泵循环生产方式中,现场存在大量的马达和电器开关,必须采取充分的防爆装置和防爆措施才能有效地避免生产中不安全因素的存在,这将是一笔非常大的支出。采用脉冲气动勾兑调合系统后,生产现场全部使用气动执行机构来操控整个勾兑调合生产过程。没有了马达,没有了电器开关,不存在安全消防方面的“隐患”,也就没有类似“电气防爆问题”等消防方面的限制。

3.4 免维修

在传统的机械搅拌和泵循环生产方式中,机械马达会被腐蚀,搅拌器长时间运转需要定时的维修,侧向搅拌器的密封又是一个难以解决的问题,泄露不可避免。维修不仅耗费材料和工时,停产则更是造成更大的损失。而采用脉冲气动勾兑调合系统后,因为在勾兑罐内唯一循环运动的物体就是被搅拌的各种组分。没有马达、没有齿轮、没有机械运动部件,不存在机械故障,也就没有可觉察到的磨损,故不需要停产维修。这种系统一旦开动,真正可以完成上百万次运转循环而不需要停机。国外的用户就有曾经使用了近10年而没有停产过一天的实例。对于这种新颖的系统来说,唯一可能要更换的是空气过滤器的滤芯,而更换滤芯的过程完全不需要停机。

因此,采用脉冲气动勾兑调合系统完全可以避免机械维修,明显节省维修费用,减少因维修停产造成的损失,也就从另一个角度大大地降低了生产运行成本。

3.5 避免吸附剂和其他有效组分的沉降

在白酒生产过程中,往往需要添加适量吸附剂和其他有效的固态或液态组分。为了达到理想的吸附效果和保证酒品质量,吸附剂和这些有效组分需要和酒体充分混合。然而,在传统的搅拌方式中,吸附剂和有效组分往往会大量沉淀,并堆积在罐体底部。不仅浪费了吸附剂和有效组分,增加了生产成本,而且不能充分均匀混合,降低了吸附效果,也影响了酒品质量。同时,还为清罐带来极大的麻烦,增加清罐工作量和操作时间。

而在采用脉冲气动勾兑调合系统的勾兑罐内,由于压缩空气大气泡每次形成过程中,都迅速地冲刷刮扫罐底,把吸附剂和其他有效组分托送到液面;同时,在拉动上部介质下行填补空间时也不断冲刷刮扫罐壁。剧烈的上下垂直对流运动,导致了吸附剂的充分吸附,有效组分的充分溶解,彻底避免了以往在机械搅拌和泵循环生产

过程中的吸附剂和有效组分沉降的现象。因此提高了吸附剂和有效组分的利用率和确保了产品的质量。国外某大型酒厂采用了这种新型的脉冲气动勾兑调合系统投产运行4年多来,每次将罐体的酒体全部抽干,所看到的是罐底非常干净,与当初建新罐时几乎一样。说明吸附剂和有效组分没有在罐底形成沉淀堆积。

3.6 减轻白酒成品中芳香物质的损失和酒体氧化程度

脉冲气动勾兑调合系统与传统的气流搅拌(或称为空气鼓泡搅拌)有本质上的区别。虽然同样都是以压缩空气作为动力源,但是耗气量却相差40~50倍。在传统的气流搅拌系统中,罐底被安装了许多气管,管子上部有无数小孔,系统源源不断地通进压缩空气,产生无数小气泡。小气泡没有多大的动力,往往会在酒体内停留较长的时间。同时,调合搅拌一罐酒往往要消耗几十到几百立方米的工业用风,不仅能耗非常惊人,还会大量携带走酒体的呈味和香味物质。此外,数以万计的小气泡源源不断地与酒体接触,会造成酒体氧化、污染。

而在脉冲气动勾兑调合系统中,安装在罐底的是少数几个大的集齐盘,每个集齐盘产生单个大气泡。由于大气泡产生的过程是一个能量充分积聚和瞬时释放的过程,因此具有强劲的动力。大气泡托起重组分介质迅速上升,到液面爆破后便离开了酒体。其与酒体只是短暂的接触。由于大气泡是以脉冲的方式间隔地产生,每次产生大气泡的供气量极少。所以,采用脉冲气动勾兑调合系统搅拌一罐酒实际的耗气量非常少。同时,产生的大气泡的表面积与相同体积的数以万计的小气泡表面积相比也只是几千分之一。

由于,酒体与空气接触造成酒体的呈味和香味物质的损失和酒体被氧化的程度与空气耗量、汽-液接触面积、汽-液接触时间和汽-液接触温度这4个方面因素有关。所以,采用脉冲气动勾兑调合系统勾兑调合生产白酒时所造成的酒体呈味、香味物质的损失和酒体的氧化,不仅大大低于气流搅拌系统,甚至比机械搅拌和泵循环系统的生产过程中程度都轻得多。

3.7 安装容易

脉冲气动勾兑调合系统在安装时不需要对现有的勾兑罐体进行任何结构改造。其能够很容易地安装在不同规格和形状的勾兑罐内。其安装施工不需要大型吊装设备,不需要对勾兑罐内加固或加隔板,不需要在勾兑罐壁钻孔和密封。因此,与传统的机械搅拌和泵循环系统相比,脉冲气动勾兑调合系统大大节约了安装施工的工时和费用。

脉冲气动勾兑调合系统不仅可以安装在新设计的勾兑调合罐内,也能十分容易地安装到现有的需改造的勾兑罐内。更重要的是脉冲气动勾兑调合系统是用压缩空气作为动力源进行操作的,现场采用的都是气动操控装置。于是,现场就没有用电的设备,没有电机马达,不需要防爆电路,安全可靠。因此,也大大降低了现场的其他配

套设备的投资成本和安装成本。

3.8 多罐控制

在脉冲气动勾兑调合系统中,把现代成熟的电脑控制技术应用到勾兑调合生产过程中。通过工业可编程序逻辑控制器(PLC)可远程操控几个或几十个勾兑罐(以至于整个罐群),同时或者分别进行调合。安装在现场勾兑罐上的现场控制箱(控制信号转换装置)(EEPE),可以把来自控制中心(PSC)的指令由脉冲电信号转换为脉冲气动执行信号。“指挥”现场一系列气动执行机构,按部就班地进行操作。最终达到理想的勾兑调合效果。这就彻底地改变了在传统的搅拌方式中各个罐的搅拌装置独立安装、分散操作,不便集中统一操控和远程监控的局面。

同时,这种先进的操控系统可以通过联网的方式与用户的上位机系统联接起来,人们可在“中心控制室”内遥控现场的生产过程(包括进料、计量、检测和调合),以实现全厂生产自动化。

4 应用实例

前年,国内某超大型白酒生产厂在新上马的项目设计实施中采用了这种国际领先的脉冲气动勾兑调合系统。投产一年多来,不但做到了尊重该厂的原始工艺,确保了酒品的质量,而且给企业带来了良好的经济效益。

①实现了大罐(120 t)勾兑,解决了该厂长期以来采用小罐(5 t)勾兑,造成的成品批次多、质量不稳定的问题。

②缩短了生产时间,每次生产在注满勾兑罐后,仅需要30 min左右,极大地提高了勾兑生产效率。

③极大地降低了生产能耗,与机械搅拌、气流搅拌、液体循环搅拌等传统工艺相比,可节约能耗90%左右,大幅度降低生产成本,给企业带来了良好的经济效益。

④不需要进罐维修,解决了此前该酒厂长期采用机械搅拌,设备经常需要维修、减速装置的润滑油泄露造成的污染酒品等困扰企业的问题。

⑤成功地将现代技术引入传统产业,实现了勾兑生产自动化,解决长期以来手工操作的生产格局。

⑥很好地解决了在白酒勾兑过程芳香物质损失的问题,确保了白酒成品的质量。

5 小结

在白酒勾兑中,许多生产工序和操作方式都是从祖辈们那里传承下来的,延续了几十年、甚至几百年,在人们心中已根深蒂固。我们衷心地希望这家超大型酒厂对新技术的探索和采用能为中国更多的白酒生产企业的勾兑调合工艺带来一些启发;能提高白酒勾兑这种传统工业的生产自动化程度;能让传统的白酒工业生产也充分响应国家的节能减排号召。这样,不但可保护环境,而且还能明显降低白酒生产企业的生产运行成本,提高白酒生产企业的经济效益。 ●