

劲酒酿造新工艺与生产试验研究

沈永祥¹, 吴方星², 傅军军², 王俊峰³

(1. 劲牌有限公司, 湖北 大冶 435100; 2. 浙江中控系统工程有限公司, 浙江 杭州 310053;

3. 浙江中控技术股份有限公司, 浙江 杭州 310053)

摘要: 融合现代机械化大规模生产技术和先进的自动化控制技术, 对白酒酿造工艺进行创新。通过新工艺流程自动控制的优化设计, 实现了生产效率成倍提高、产品质量提升、能源消耗明显降低, 提高了企业管理水平和企业综合实力。为进一步扩大产能提供了有力保证。

关键词: 劲酒; 酿造新工艺; 自动控制; 设计

中图分类号: TS262.3; TS261.4; TS261.3; F27 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2012)04-0092-03

New Production Techniques of Jingjiu Liquor and Its Trial Production

SHEN Yongxiang¹, WU Fangxing², FU Junjun² and WANG Junfeng³

(1. Jingjiu Co.Ltd., Daye, Hubei 435100; 2. Zhejiang SUPCON Co.Ltd., Hangzhou, Zhejiang 310053;

3. Zhejiang SUPCON Co.Ltd., Hangzhou, Zhejiang 310053, China)

Abstract: We had innovated new liquor-making techniques through the integration of modern mechanized production technology and advanced automation and control technology. As a result, the production efficiency doubled and liquor quality got improved with evident decrease of energy consumption and enterprise management level and enterprise comprehensive strength got improved, which could ensure further production capacity expansion. (Tran. by YUE Yang)

Key words: Jinjiu liquor; new liquor-making technology; automatic control; design

我国是制曲酿酒的发源地, 利用霉菌酿酒是世界上独创的酿酒技术。在公元前 7000 多年的新石器时代, 我国先祖已经开始发酵酿酒了。而中国白酒的出现应在东汉末年(公元 220 年), 迄今已有 1792 年的悠久历史。

传统白酒酿造工艺存在着生产效率低、受天气影响大、产能有限、能耗高、卫生条件差、产品质量不稳定等问题。作为我国的传统产业白酒生产企业, 迫切需要采用高级智能控制算法提高控制水平、生产过程减少人工参与, 提高劳动生产率和设备利用率; 实现无污染生产、降低质量风险、稳定产品质量; 运用自动控制技术降低生产成本, 降低原材料消耗, 通过测管控一体化满足生产过程的信息化需要, 提高企业管理水平, 进而促进企业经济效益和社会效益的全面提高。

劲牌有限公司是全国最著名的保健酒生产企业, 为使我国传统白酒生产工艺走上全机械化和自动化, 让古老的传统白酒行业赶上世界现代酿造工业发展的步伐, 首创的白酒机械化生产工艺, 总投资 10 亿元分批建设枫林酒厂机械化酿造工业园区, 实现了从泡粮、蒸煮、糖化、发酵和蒸馏的自动控制。项目最终原酒产能达到 7.5 万

吨/年的规模。

本课题组运用 WebField GCS 控制系统, 量身定制控制方案, 首创的白酒机械化生产工艺, 实现了从泡粮、蒸煮、糖化、发酵和蒸馏的自动控制。项目最终原酒产能达到 7.5 万吨/年的规模, 使能源消耗下降且产品质量得到有效控制, 所产酒质口感更加稳定, 为进一步扩大保健酒产能提供了有力保证。

1 新工艺设计的创新点

目前我国白酒企业在整个白酒生产过程中, 许多工艺流程一直沿袭传统方法, 已经不适应现代化大生产的要求。首先, 存在着劳动强度大、劳动生产率低下问题, 在糖化、发酵和蒸馏工段, 是以大量的员工用铲子铲、车子推的方法; 其次, 是卫生条件差, 发酵原料在地上搅拌, 造成杂菌污染。发酵池上覆盖稻草等物进行保温, 稻草垫下有蟋蟀等昆虫滋生; 第三, 酿造的温度、微生物控制与管理方面比较粗放。由于酵池容积较大, 各部位的温度有很大差异, 再加上卫生条件差, 造成各种微生物在发酵过程中代谢产物较为复杂, 影响出酒效率和产品质量的一

收稿日期: 2011-12-16; 修回日期: 2012-03-05

作者简介: 沈永祥(1975-), 男, 湖北来凤人, 学士, 工程师, 从事白酒酿造及设备技术工作。

致性;第四,生产能力受限。白酒企业生产能力没有达到最大化的主要原因可能过于依赖传统的酿造方法,使得生产和产品质量都受到季节和天气的影响;第五,水耗和煤耗高,污水排放量大。在能源消耗等方面与国外啤酒等酿造企业相比,节能降耗工作还有较大的差距。

针对我国白酒生产目前存在的问题,本课题组融合现代机械化大规模生产技术和先进的自动化控制技术,使酒厂酿造生产线实现机械化、数字化生产,人均生产效率成倍提高,减小了劳动强度,消除了人为因素对产品质量的影响;解决了传统白酒生产的卫生问题。目前设计的新型酿造工艺物料全过程不沾地,不与人接触,达到食品生产的卫生要求,实现了白酒生产的多菌种、纯菌株糖化发酵。生产卫生的提高也有利于白酒糖化发酵微生物菌剂的研发和新产品的开发。

白酒酿造新技术使生产能力和产品品质同步提高,将自然温度发酵更改为全年恒温发酵,全过程采用低温长时间发酵工艺,淀粉利用率更高,有利于各种有益酯类物质的生成且含量更高,种类更丰富,所产白酒口感更加醇香。新工艺相对传统工艺在酒质、出酒率方面有明显的提高,结果见表1。

项目	出酒率(%)	乙酸乙酯	甲醇	杂醇油	正丙醇
新工艺	55	82.37	10.22	88.08	83.03
传统工艺	51	46.95	10.53	117.72	95.94
增减比例(%)	+4	+75.44	-3.03	-33.65	-15.54

经过小试、中试、大试的不断完善,确定新工艺的工艺标准,定型各工序设备。节能降耗效果明显,煤耗比原工艺减少达40%。新工艺相对传统工艺在节能减排、提高劳动效率方面也有明显的提高,结果见表2。

2 酿造新工艺与主要控制过程

本研究所设计酿造新工艺是从原料开始一直到酒的蒸馏为止的机械化、自动化白酒酿造生产工艺。自动控制过程包括了原料输送的控制、泡粮的控制、原料蒸煮的控制、摊晾控制、糖化控制、冷糟机控制、发酵控制、蒸馏控制。

原料经斗提机提升至18.3 m的刮板输送机再输送到长为13.5 m的浸粮桶;在浸粮桶浸泡后,带水的原料靠自重输送至6.0 m高压蒸粮锅中进行蒸煮,然后通过自动摊晾机实现冷却、拌曲后,用皮带输送机送至箱床进行糖化;糖化结束后,粮食与酒糟拌和

表2 节能降耗比较

项目	新工艺		传统车间	与传统车间相比
	中试车间	大试车间		
吨酒水耗(m ³)	16	18	33.67	降低52.48%
吨酒煤耗(t)	0.50	0.52	0.85	降低41.17%
污水排放量(t/t酒)	15	15	27	减少44.44%
人均产能(t酒/年)	100		28	提高3.5倍

装桶,用叉车输送至恒温发酵间发酵;发酵结束,再用叉车送至蒸馏区。蒸馏完毕后的酒糟一部分用于拌料,另一部分经输送带送至酒糟车间。酿造工艺流程见图1。

主要控制过程为:原料输送过程的自动控制主要是对原料带式输送机,斗式提升机的顺序控制和连锁控制;对输入泡粮槽粮食的定量控制。泡粮过程根据工艺设定的泡粮水温、泡粮水量、泡粮时间要求,自动控制泡粮流程。原料蒸煮过程主要是自动实现粮甑排水及升温、保压、卸压过程。摊晾过程主要是根据物料的实际温度和设定的温度,自动控制风机开启台数或风机工作频率。温度过高将增加风机开启台数或提高风机频率,如果温度低于设定温度,将降低风机频率。物料经摊晾机降温后进入加曲搅拌机,搅拌机速率恒定,加曲机速率与物料厚度成比例,进行手动调节。糖化过程主要控制糖化机进料,进料完成后,自动控制系统进入保温控制过程,开始自动绘制本次生产温度曲线。在保温过程中,自动控制系统根据各段糖化箱内温度设定值,通过温控回路自动调节糖化箱内温度,通过实测温度和设定温度比较进行偏离报警。物料送达冷糟机后系统进入冷糟过程。自动控制系统根据物料温度及出口设定温度,通过温控回路调节风机或冷风机频率。发酵阶段系统主要是检测甑缸内发酵物料的温度,绘制的温度曲线,发酵温度超出工艺要求自动报警,对室内CO₂进行检测、报警与控制,确保操作人员人身安全。蒸馏过程自动控制系统提示操作员现场是否具备升温条件。现场具备升温条件后,系统智能调节蒸汽加

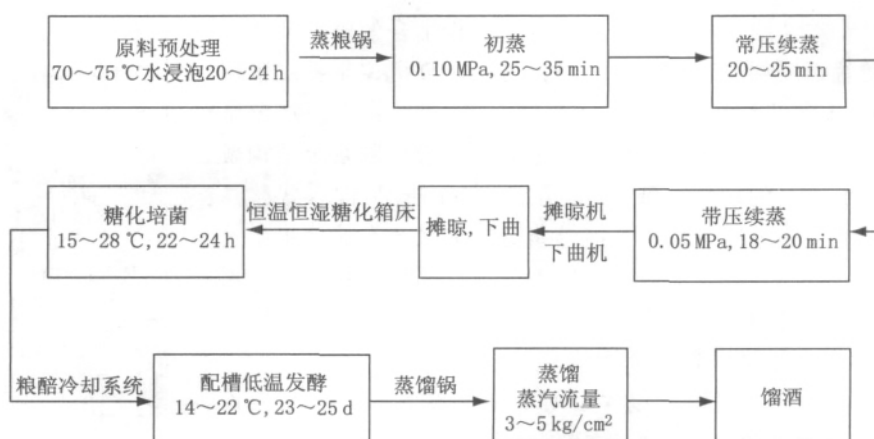


图1 机械化全自动酿造工艺流程

热阀进行升温,通过蒸汽调节阀稳定蒸汽流量。

3 新酿造工程的特点

该酿造工艺的自动控制要求比较高,不但需要提供非常人性化的操作界面,强大的功能和简单直观的操作方式;提供完整的管理功能、数据报表以及网上查询接口功能;提供灵活有效的报警功能和报警方式,最重要的是提供完善的连锁保护功能,确保设备安全运行。项目实施具有一定的挑战性。

首先,顺序控制过程复杂。主要包括浸粮过程的循序控制;粮甑顺序控制;摊晾机循序控制、糖化机控制、蒸酒控制、风冷机控制、发酵室控制等过程,还有对其物料的输送和设备控制流程的顺序控制。

其次,是连锁控制编程量大。实现对设备的顺序控制和连锁保护等功能。主要包括各类设备与其前后输送设备以及辅助生产设备的连锁。例如糖化床开盖保护,需要与糖化床输送控制电路相连锁;摊晾机顺序控制与相关风机控制相连锁;浸粮槽高料位检测保护控制等。

第三,程序工作量较大。现场操作屏实现对现场的自动操作,操作屏图型编制工作量大,有些设备需要自控主系统控制第三方单机控制柜内已有的变频器等设备。

另外,还有大量的模拟量测控点,主要包括糖化床和发酵间的温度全程监控和自动绘制温度曲线、浸粮水检测检测与控制、浸粮槽进水温度检测、蒸汽压力的检测控制等。

4 过程自控系统整体方案设计

根据酿造工艺自动控制的复杂性和特殊性,需要采用运行稳定、扩展能力强、管理集中、控制分散的高性能的控制系统。经过反复论证,最终选用 WebField GCS 系统。该 WebField GCS 控制系统集成了多种控制功能,为各种应用程序提供完全集成化解决方案。非常适合现场分散、复杂控制多、连锁要求高的使用场合。

本课题组本着先进性和可靠性相结合的原则及其分散就地控制、集中调度管理的思路,计算机控制系统采用上、下位机结构形式,见图 2。整个项目对每个区域分别设计了多台触摸屏进行就地控制,分散控制系统结构融合了最新的现场总线技术、分布式 IO 技术、嵌入式软件技术、先进控制技术,能够将分散的系统有效地集中管理,通过 OPC 技术可以实现整个项目的系统数据与上层管理网络的数据共享。

4.1 中央控制系统构成

中央控制系统包含了所有主控设备及数据交换设备:控制主站、工程师站、操作站等。

工程师站主要用来调试控制系统、监控所有设备的

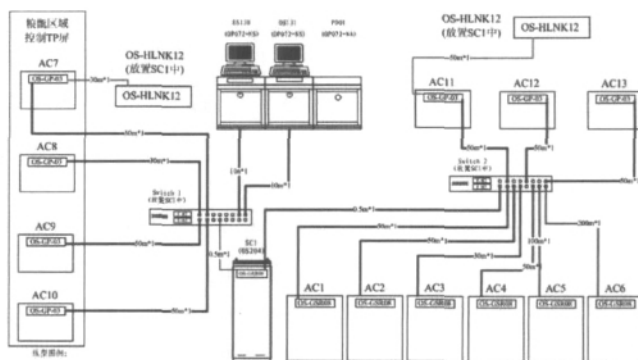


图2 系统整体配置图

运行情况,也可以替代所有现场操作站完成各种控制指令,控制摊晾机、糖化机、粮甑、风冷机、发酵室及其他输送设备运行。

工程师站和操作员站既可直接通过网络与 GCS 控制主站 CPU 通过通讯链接,也可以将第二、第三期项目的控制系统联接成为一个整体,工程师站备用通讯接口,可以非常方便组成生产信息管理系统,综合全厂的数据,提供企业网各车间生产信息,形成生产数据的共享。

4.2 控制系统实现的功能

控制系统采用上、下位机结构,保证 I/O 点数有 15 % 以上的余量;如果今后有其他成套子系统,主系统与其他成套系统子站之间可采用总线建立通讯,将其他成套系统子站设备画面纳入监视状态,实现对其他成套系统设备运行的监测功能。

上位机的画面具备酿造过程工艺曲线的工艺参数设定、设备状态显示、GCS 控制系统能采样所有工艺过程所需的液位、流量、设备运行状态等信号并进行记录和保存,历史数据保存一年以上,可随时查看和打印。上位机操作界面见图 3。

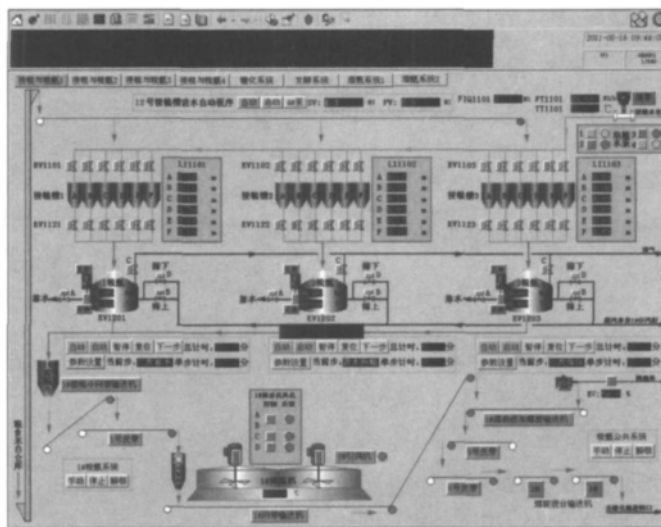


图3 上位机操作界面

(下转第 97 页)

表 5 L₁₆(4⁵)正交试验直观分析表

实验号	A	B	C	D	E	残糖(Brix)	澄清性能	总酸(g/L)	酒精度(%vol)	感官评价(100分)
1	1	1	1	1	1	18	澄清	3.783	6	酒香浓, 过甜(75)
2	1	2	2	2	2	11.5	澄清	6.467	10.2	酒味浓, 口感较差(70)
3	1	3	3	3	3	8	浑浊	6.533	9.6	有涩味(74)
4	1	4	4	4	4	9	澄清	6.467	9.2	后味不足, 口感粗糙(77)
5	2	1	2	3	4	15	澄清	4.933	9.7	酒香较浓, 余味不足, 过甜(78)
6	2	2	1	4	3	12	澄清	5.383	9.8	酸、涩突出, 略有余味(82)
7	2	3	4	1	2	10	澄清	6.733	10	酒香浓郁, 后味酸涩(83)
8	2	4	3	2	1	10	澄清	7.15	10	酒香浓郁, 口感不佳(80)
9	3	1	3	4	2	15	浑浊	6.35	9.6	较酸, 酒味足(78)
10	3	2	4	3	1	13.5	澄清	8.2	10	酸突出, 有酒香(77)
11	3	3	1	2	4	14.5	澄清	5	10.1	酒味足, 有涩味, 酒香浓郁(84)
12	3	4	2	1	3	14	澄清	6.05	9.4	酒香浓, 余味长久, 整体风味佳(88)
13	4	1	4	2	3	18	浑浊	8.467	9.3	轻微酒香, 余味长久(85)
14	4	2	3	1	4	17	澄清	6.317	9.6	无酒香, 整体风味较差(72)
15	4	3	2	4	1	16.5	浑浊	6.6	10.3	酒味不足, 略酸(76)
16	4	4	1	3	2	14.5	浑浊	4.1	10.6	余味长久, 口感较佳(82)

业生产还需进一步研究, 产品能否赢得消费者喜欢还有待进一步的市场验证。

参考文献:

- [1] 马荣山,代启靖,韩韬.发酵型五味子蜂蜜果酒的研制[J].食品研究与开发,2010(6):122-125.
- [2] 王森.蜂蜜酒发酵参数控制研究[J].蜜蜂杂志,2005(11):5-6.

- [3] 余森艳,徐丹,曾理.香梨蜂蜜酒的发酵工艺研究[J].孝感学院学报,2010(6):37-39.
- [4] 陶树兴,徐珊,王婷婷,等.氮源种类及浓度对蜂蜜酒发酵和杂醇油含量的影响[J].食品工业科技,2010,31(7):157-159.
- [5] 张泓,籍保平,方强,等.苹果酒发酵过程中酵母营养的研究[J].食品科学,2005,26(8):74-76.

(上接第94页)

5 小结

本创新工艺是在继承白酒传统工艺的基础上, 将机械化生产技术和先进的自动化控制技术融合到白酒酿造生产中, 有效避免了传统工艺中季节和天气因素所带来的影响, 实现了全年恒低温长时间发酵工艺, 原料利用率提高, 产酒中各种有益酯类物质丰富, 所产酒口感更加醇香; 解决了传统生产方式存在劳动生产率低的问题, 人均生产效率成倍提高; 解决了传统白酒生产高能耗、高污染的问题, 降低了生产成本; 新工艺的运用使酿造卫生状况有了极大地改观; 生产机械化和自动化水平显著提高, 促进了生产管理水平的提升, 产品质量得到控制, 口感更加稳定, 促进了企业经济效益和社会效益的全面提高。劲牌有限公司的全新生产工艺为我国传统白酒产业实现自动

化大规模生产提供了一个极佳的参考模板。通过白酒机械化生产, 可以进一步加速我国白酒机械化设备的创新; 有利于带动白酒自动化水平的提升及促进我国白酒酿造微生物菌株的选育和新产品的开发。

参考文献:

- [1] 杨志永.自动控制系统在中国劲酒生产过程中的应用[J].酿酒科技,2006(9):60-62.
- [2] 高孔荣.发酵设备[M].北京:轻工业出版社,1991.
- [3] 鮫岛吉廣.唐芋焼酎製法の變遷とその意味[C].国际酒文化学术研讨会论文集.1994.
- [4] 吴金鹏.食品微生物学[M].北京:农业出版社,1992.
- [5] 大松佳也.原料处理及び製曲装置の最新の最新進歩[C].国际酒文化学术研讨会论文集.1994.

四川酒类流通协会第一次会员代表大会在蓉隆重召开

本刊讯 2012年3月29日,四川省酒类流通协会第一次会员代表大会在四川省博物院学术报告厅召开,会员大会审议通过《协会章程》,选举产生第一届理事会及协会负责人、秘书处负责人,同期召开第一次协会理事会。四川省人民政府原副省长王恒丰、四川省政协原副主席何志尧、四川省商务厅副厅长李维民、四川省国资委副主任梁志仓、四川省经信委副主任方建程、四川省商务厅酒类监督管理处处长田勇等领导以及川内名优酒业公司、酒类批发零售企业的董事长、总经理出席会议。

四川省酒类流通协会的成立,是四川省酒类行业历史上具有里程碑意义的一件大事,是政府机构改革转变职能的需要,也是搞好酒类流通行业管理的需要。它的成立不仅给四川的酒界人士提供了一个切磋交流、互增友谊的平台,更重要的是为共同维护四川省酒类市场经营秩序,推动行业规范管理,促进依法诚信经营,营造公平有序的酒类市场环境,维护广大会员和消费者的利益,实现利益共享,共同发展,起到积极的推动作用。(小小蓉)

来源 糖酒快讯-食品资讯 2012-03-31