

[新设备·新材料·新方法]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2014.01.018

柔性化烘焙和回潮在雪茄烟生产中的应用

王永香, 刘志康

(安徽中烟工业有限责任公司 蚌埠卷烟厂, 安徽 蚌埠 233010)

摘 要:干燥工艺是雪茄烟生产过程中的一个重要环节,目前雪茄烟生产企业大都以蒸气加热和加湿方法进行烟支的干燥,系统控制方式单一,难以满足提高产品工艺质量的需求。用烘焙加回潮的新模式代替传统的雪茄烟干燥工艺模式,通过系统自动阶梯式分段升温、加湿、自动定时恒温烘焙和定时恒湿回潮及自动定时平衡水分,摒弃雪茄烟传统干燥工艺中“炕”的概念,实现雪茄烟烟支烘焙和回潮的柔性化和一体化;采用PID自适应调节确保温湿度控制,满足烟支烘焙和回潮需要。新型烘焙和回潮模式使用后,烟支的含水合格率大幅提高至98%以上,烟支水分分布状况更加优化,外观质量明显提升。

关 键 词:卷烟设备;雪茄烟干燥工艺;新型烘焙和回潮模式;柔性化控制;组合式空调机组

中图分类号:TS453 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2895(2014)01-075-04

Application of Flexible Baking and Moisture Regain in Cigar Production

WANG Yongxiang, LIU Zhikang

(Bengbu Cigarette Factory, China Tobacco Anhui Industrial Co., Ltd., Bengbu, Anhui 233010, China)

Abstract: Drying process is an important procedure for cigar manufacture, however, most system control mode for cigar drying is very simple which is difficult to achieve quality improvement. So, it is replaced by new model of baking and moisture regain which can achieve flexibility and integration of baking and moisture regain by automatical staged temperature rise and humidification, automatical timed baking under stable temperature, automatical timed moisture regain under stable humidity, and automatical timed moisture balance. It is ensured that temperature and humidity meet the demands of baking and moisture regain by PID adaptive control. After applied new mode, the pass percent of cigar's moisture achieves more than 98%, the moisture distribution is optimized and appearance quality obviously improves.

Key words: cigarette making equipment; cigar drying process; new mode for baking and moisture regain; flexible control; combined air condition system

雪茄烟通常有全叶卷和半叶卷之分,全叶卷雪茄内外包皮都采用天然烟叶^[1],通常是手工卷制;半叶卷雪茄系用烟草薄片或棕色卷纸做内包皮,天然烟叶作外包皮卷制的雪茄产品,通常是机器生产,产量大。无论是全叶卷还是半叶卷雪茄在上完茄衣后,烟支的含水率远远大于雪茄烟支的包装要求,因此需要对上完茄衣后的雪茄烟支进行干燥处理^[2]。传统的干燥处理烟支方法通常是蒸气加热烘焙房内空气,系统一般不具备加湿功能。现在虽然有的雪茄烟企业雪茄烟干燥工艺采用了组合式空调机组温湿度控制,具备加湿功能,但系统控制方式简单,加温都还是一升到顶,

而且系统在加温的同时进行加湿,湿度很难控制,烟支的干燥方式过于单一,雪茄烟干燥工艺的效果还是没有得到根本性改善。随着半叶卷机制雪茄烟产量越来越大,雪茄烟的干燥工艺显得越来越重要,在传统的雪茄烟干燥工艺的基础上建立一种烘焙加回潮的新型模式,同时把柔性化生产的概念融入到新型雪茄烟烘焙和回潮工艺的过程中是这次雪茄烟烘焙和回潮模式创新的主要目的。

1 传统雪茄烟干燥工艺模式下产品质量存在的问题

传统的雪茄烟干燥工艺就是焙房烘干模式,通过

收稿日期:2013-06-05;修回日期:2013-09-10

作者简介:王永香(1969),男,安徽凤阳人,工程师,主要研究方向为烟草设备自动化。E-mail:wangyx322@sohu.com

提高焙房内空气温度,降低空气相对湿度烘干烟支^[3]。系统通过控制风机启停以及加热阀和加湿阀的开度进行加热、加湿。不考虑环境温湿度,在烘焙房温度较低的情况下(例如冬季环境温度在10℃以下)没有空库加热,焙房内升温也是直接加热到设定的温度,在短时间温度快速升高的过程中,烟支缺少水分平衡的过程,同时在烟支干燥过程中加湿容易造成烘焙房内温湿度波动大,不同区域的温湿度差别也较大。在这种干燥工艺模式下,雪茄烟支很难获得理想的干燥和回潮效果,因此造成雪茄产品主要存在以下质量问题:①烟支含水率不稳定,水分和香料在烟支内分布不均匀,干燥处理后烟支水分合格率仅达到85%左右,烟支外干内湿,茄衣和茄芯含水率不一致;②部分烟支过干或过湿,造成茄衣易破损、皱皮、烟支易弯曲等情况。对于部分水分不合格的烟支通过重新干燥和回潮处理后,可以达到合格产品的要求;对于茄衣破损、皱皮、烟支弯曲严重的烟支就无法重新利用,造成原材料和资源浪费。

2 雪茄烟烘焙和回潮模式的创新思路和创新方式

2.1 烘焙和回潮模式的创新思路

用烘焙加回潮的组合工艺处理模式代替传统的雪茄烟干燥处理工艺,通过组合式空调机组和PID调节温湿度控制系统,实现烘焙和回潮房温度、湿度的精度,满足烘焙和回潮工艺的需要;利用系统软件设置自动阶梯式升温、加湿;自动定时恒温烘焙和定时恒湿回潮;自动定时平衡水分,实现雪茄烟支烘焙和回潮的柔性化处理。改变传统雪茄烟干燥工艺中“炕”的概念,强调在烘焙和回潮工艺中对雪茄烟烟支的“培养”。

2.2 烘焙和回潮模式的创新方式

2.2.1 烘焙模式

根据不同环境温度,每个烘焙阶段设置自动空库加热、自动阶梯式升温、自动定时恒温烘焙、自动定时平衡水分几个过程,图1反映了一个烘焙阶段温度趋势的变化情况。

一个烘焙阶段约18h, PID调节阶梯式分段升温,确保烟支在烘焙过程中平缓升温到设定值(50℃),避免快速升温或一次升温幅度过大造成烟支外干内湿、烟支茄衣爆裂破损等问题的出现;温度到设定值后实现定时恒温烘焙(时间可设定);然后温度平缓降到常温实现定时平衡水分(时间可设定);烘焙过程中,房间湿度通过控制系统调节保持在20%左右。文中所述的湿度是相对湿度(Relative Humidity),就是空气中

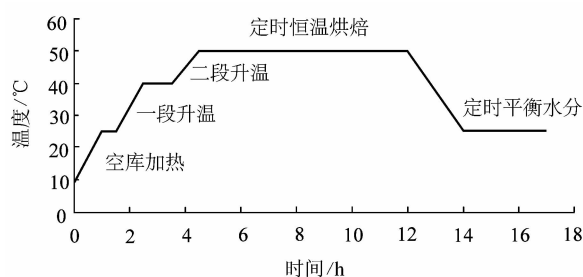


图1 雪茄烟一个烘焙阶段温度趋势图

Figure 1 Trend of temperature shift for one baking stage of cigar

的水蒸气的含量与空气中水蒸气达到饱和状态时含量的百分比。

2.2.2 回潮模式

一个回潮阶段约18h,每个回潮阶段设置PID调节阶梯式分段加湿、自动定时恒湿回潮、自动定时平衡水份几个过程。确保经过烘焙工艺后的烟支在回潮过程中平缓、柔和加湿到设定值(80%),避免快速加湿或一次加湿幅度过大造成烟支外湿内干;在加湿到设定值后,实现定时平稳恒湿回潮(时间可设定);然后湿度平缓降到自然湿度状态,实现定时平衡水分(时间可设定);回潮过程中,房间温度通过控制系统调节保持在20℃以上。

2.3 新型雪茄烟烘焙和回潮模式的运行方式

新型雪茄烟烘焙和回潮有手动和自动两种运行方式,可在操作屏上选择。手动运行方式,烘焙和回潮分别独立运行;自动运行方式,烘焙和回潮一体化运行。通常情况下都是采用自动运行方式对雪茄烟支进行烘焙和回潮,一个批次产品烘焙要进行48~72h,分4个烘焙阶段;回潮要进行24~48h,分为2个回潮阶段。自动模式下雪茄烟支烘焙和回潮一体化运行流程如图2所示。

3 新型雪茄烟烘焙和回潮模式的实现方式

3.1 组合式空调机组温湿度控制系统

为了能使新型雪茄烟烘焙和回潮模式得以实现,采用组合式空调机组来精确地实现烘焙和回潮温湿度控制,控制系统采用上位工业控制机集中监控,提供图形化的人机界面,实现对设备运行状况及烘焙回潮过程的实时监控。图3是组合式空调机组工艺流程示意图,组合式空调机组温湿度控制系统设置送风调节模块、温湿度调节模块,通过PID自适应控制来调节送风风机和排风风机变频器以及新风阀、加热阀和加湿阀的开度^[4-11]。

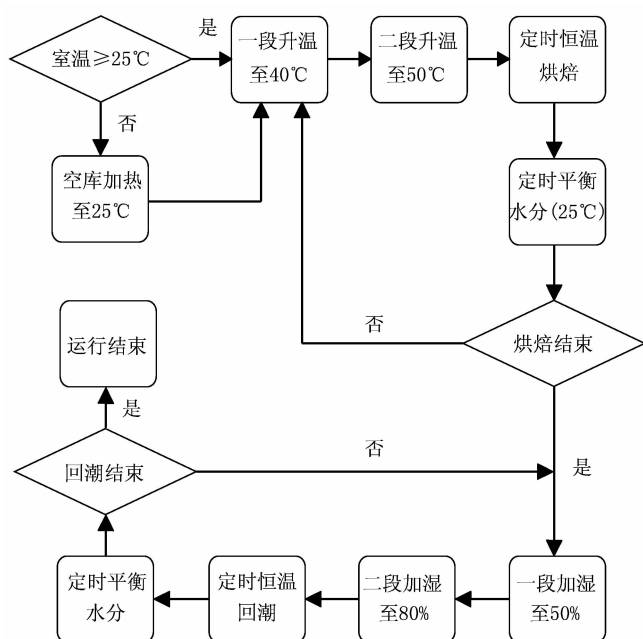


图2 自动模式下雪茄烟支烘焙回潮运行流程图

Figure 2 Operating flow chat for cigar baking and moisture regain in automatic mode

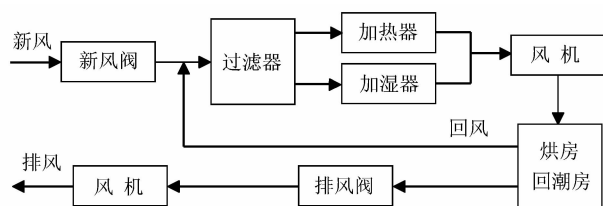


图3 组合式空调机组流程示意图

Figure 3 Flow chat for combined air condition system

烘焙房升温,可以通过打开加热蒸气阀门,向空调设备内的加热盘管供蒸气并通过盘管加热空气,再由变频风机送至烘焙室内来增加室内空气温度,当温度达到工艺要求时关闭加热蒸气阀,系统设计温度控制精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。按照烘焙工艺要求,烘焙房的恒温烘焙温度为 50°C 。一般不需要降温,如果确实需要降温,可以通过新风和排风系统,将室外温度低的空气送到室内,排出温度高的室内空气方法降温。

加湿可以通过打开加湿蒸气阀门,再由变频风机将湿空气送至回潮室内来增加室内湿度,当湿度达到工艺要求时关闭加湿蒸气阀。系统使用干蒸气加湿,具有加湿迅速、均匀、稳定的效果,可以满足回潮室内湿度控制精度为 $\pm 3\%$ 的要求^[12],回潮室恒湿回潮的湿度要求是80%。如果确实需要降湿,可通过排风和新风系统降低室内空气湿度。

3.2 组合式空调机组温湿度控制系统运行效果测试

由于此次测试在夏季,房间内环境温度较高,不需要进行空库加热,烘焙房升温过程分两个阶段进行;回潮根据环境湿度的情况可以分阶段加湿,由于一般情况选择自动运行模式,烟支烘焙结束延迟一段时间后自动进行回潮工艺处理,此时室内湿度在20%左右,因此通常需要两段加湿。烘焙回潮房温湿度测试结果见表1和表2。

表1 烘焙室温湿度测试表

Table 1 Testing for temperature and humidity of baking room

运动模式 (自动)	温度/ $^{\circ}\text{C}$		湿度/%	
	一段升温	二段升温	一段升温	二段升温
温湿度设定值	40.0	50.0	20.0	20.0
左上测点	41.2	50.6	22.5	17.1
左下测点	40.9	50.8	23.1	18.2
中上测点	40.6	51.2	22.8	18.3
中下测点	40.1	50.9	21.9	19.1
右上测点	40.8	51.9	22.1	17.3
右下测点	40.2	51.4	23.0	18.1
测点平均值	40.6	51.1	22.6	18.0
电脑显示值	40.9	51.5	22.9	17.2

表2 回潮室温湿度测试表

Table 2 Testing for temperature and humidity of moisture regain room

运动模式 (自动)	湿度/%		温度/ $^{\circ}\text{C}$	
	一段加湿	二段加湿	一段加湿	二段加湿
温湿度设定值	50.0	80.0	20.0	20.0
左上测点	52.8	82.6	18.8	21.8
左下测点	52.6	81.9	18.2	21.5
中上测点	51.9	82.1	20.9	21.2
中下测点	52.7	81.9	20.7	20.6
右上测点	52.3	82.5	19.5	22.0
右下测点	51.3	81.6	19.4	21.4
测点平均值	52.3	82.1	19.6	21.4
电脑显示值	52.8	82.7	19.2	21.8

4 新型雪茄烟烘焙和回潮模式对提高产品质量的影响

4.1 烟支内在品质的显著提升

改造前后相比,烟支的水分(含水率)合格率由以前的85%左右提高到98%以上。烟支水分的分布状况进一步优化,图4反映了改造前不同水分烟支的分布比率,图5反映了改造后不同水分烟支的分布比率。图4烟支水分分布范围较大,存在水分小于11%的过干烟支和大于13%的过湿烟支。图5烟支水分基本

介于 11% ~ 13% 之间,大部分烟支水分集中在 12% 附近,无过干过湿烟支。

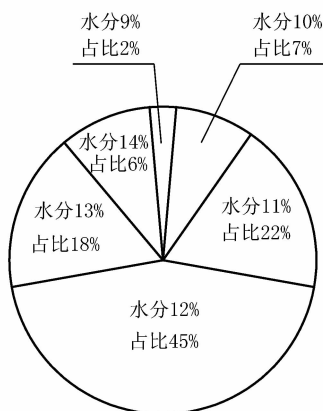


图4 改造前烟支水分分布情况图

Figure 4 Distribution diagram of cigarette moisture before technical innovation

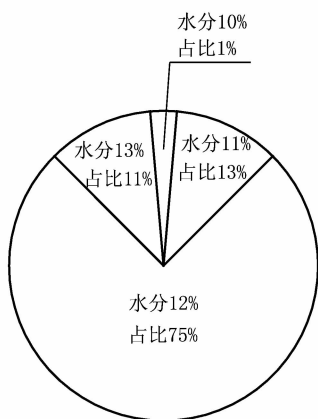


图5 改造后烟支水分分布情况图

Figure 5 Distribution diagram of cigarette moisture after technical innovation

4.2 烟支外观质量的提高

新型雪茄烟烘培和回潮模式投用后,烟支无过干或过湿现象,已经从根本上解决了雪茄烟支爆裂、破皮现象,基本解决了皱皮及烟支弯曲等问题,烟支表面柔软、有韧性。烟支外观质量有了大幅度的提高,同时也减少了由于不合格烟支产生带来的浪费。

5 结语

利用烘焙加回潮模式代替传统的雪茄烟干燥工艺,在新型烘焙和回潮模式中融入柔性化的理念,采用更为精确的 PID 自适应调节的温湿度控制方式,大幅度提高了烟支水分合格率,解决了传统的雪茄烟干燥工艺无法解决的问题,即水分和料液在烟支内分布不均衡造成雪茄烟内在品质等问题。同时在新型烘焙回潮模式中,将烟支的回潮工艺分离出来单独进行,因此烟支的回潮效果更好,烟支表皮表现出柔软、光泽、有韧性,雪茄烟的外观质量显著改观。通过一段时间的实际使用后发现,如果用活动的烘焙回潮架代替固定的烘焙回潮架来码放烟支,就可以将烟支在室外码放好后推进室内进行烘焙回潮,缩短了室内码放烟支的时间,消除在室内码放烟支带来对温湿度控制的影响,进一步提高烘焙回潮的效果。

参考文献:

- [1] 金敖熙.雪茄烟工艺(Ⅲ)[J].烟草科技通讯,1980(1):26-33.
- [2] 张道容,张占涛,刘邦俊.一种新型加湿系统在雪茄烟干燥工艺中的应用[C]//青岛市烟草学会.中国烟草学会工业专业委员会烟草工艺学术研讨会论文集.北京:中国烟草学会工业专业委员会,2010:400-402.
- [3] 金敖熙.雪茄烟工艺:Ⅳ[J].烟草科技通讯,1980(2):31-39.
- [4] 房华伟,张勋才.组合式空调的节能策略与控制程序设计[J].烟草科技,2009,259(2):29-33.
- [5] 邓绪勇,李孝海,舒大文,等.西门子 APOGEE 控制系统在组合式空调机组中的应用[J].机电工程技术,2006,35(7):45-47.
- [6] 赵淑珍.组合式空调机组控制系统设计[J].科技创新与应用,2012(4):41.
- [7] 陈洁,金秀慧,唐艳.组合式空调机组温、湿度控制系统研究[J].山西电子技术,2007(2):28,60.
- [8] 邹超,寇德万,王佩,等.基于 ATmega16 的远程蔬果大棚温湿度控制器[J].包装与食品机械,2012,30(6):60-62.
- [9] 卜迎春,陆广平.化纤组合式空调控制系统设计[J].电子元器件应用,2009(4):47-49.
- [10] 熊理,黄翔,强天伟.基于蒸发冷却组合式空调机组自制系统的研究[J].制冷,2009,28(1):13-18.
- [11] 朱莉,顾能华.温室大棚无线温湿度监测系统[J].机电工程,2011,28(10):1206-1208.
- [12] 王永全.卷烟厂组合式空调箱加湿方式适用性研究[J].能源与环境,2012(4):41-42.