

# 膨胀前加料技术提高膨胀烟丝品质影响研究

于 静<sup>1</sup>, 魏步建<sup>1</sup>, 张鼎方<sup>2</sup>, 王昭焜<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>厦门烟草工业有限责任公司, 厦门 361022; <sup>2</sup>福建中烟工业有限责任公司, 厦门 361021

**摘要:** 为了改善高温膨胀对烟丝品质的影响, 实验设计了膨胀前加料装置, 对比了施加 3 种保润剂后膨胀烟丝在感官质量、物理指标和物理保润性能差异。结果表明: ①膨胀后的烟丝结构得到提高, 长丝率由 43.2% 提高至 47.3%~50.2%, 填充值由 20.16 mm/10 g 提高至 21.32-25.36 mm/10 g, 碎丝率由 4.3% 下降至 3.0%~3.7%, 整丝率也有不同程度地提高; ②膨胀前添加保润剂的膨胀烟丝感官质量在香气质、杂气、细腻度、回甜和余味等方面得到改善; ③施加保润剂后的烟丝保润效果改善明显。

**关键词:** 膨胀烟丝; 保润剂; 感官品质; 保润性能

中图分类号: TS452

文献标识码: A

DOI: 10.16333/j.1001-6880.2016.S.030

## Influence of Quality on Expanded Cut Tobacco by Casing Mode before Expansion

YU Jing<sup>1</sup>, WEI Bu-jian<sup>1</sup>, ZHANG Ding-fang<sup>2</sup>, WANG Zhao-kun<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Xiamen Tobacco Industrial Co., LTD, Xiamen 361022, China; <sup>2</sup>China Tobacco Fujian Industrial Co., LTD, Xiamen 361021, China

**Abstract:** In order to investigate influence of humectants on expanded cut tobacco, casing mode before expansion was used. Cut tobacco was added 3 humectants and then expanded. Sensory quality, physical indexes and moisture retentivity were compared. The results indicate that ① physical indexes were enhanced obviously, the long cut rate increased from 43.2% to 47.3-50.2%, the filling value of cut tobacco increased from 20.16 mm/10 g to 21.32-25.36 mm/10 g, the broken cut rate is reduced from 4.3% to 3.0-3.7%; ② sensory quality of expanded cut tobacco cased before expansion were improved; ③ moisture retentivity of sample added 3 humectants was improved visibly, balanced moisture content was elevated and speed of dehydration was decreased.

**Key words:** expanded cut tobacco; humectants; sensory quality; moisture retentivity

CO<sub>2</sub> 烟丝膨胀技术是将烟丝浸渍在液体二氧化碳后, 通过快速升温膨胀使二氧化碳快速气化, 烟丝细胞快速膨胀以实现降低杂气和刺激, 改善感官品质、提高其使用价值等目的, 在提高卷烟填充效果、降低成本等方面具有优势<sup>[1-3]</sup>, 但因该工艺利用液体二氧化碳快速高温膨胀原理导致膨胀后的烟丝存在不耐加工、持水性能变差和感官品质下降等缺点<sup>[4-7]</sup>, 从而影响了其在卷烟配方中使用价值<sup>[8]</sup>。相关文献缺乏系统性和全面性的研究, 如何改善膨胀烟丝质量等方面报道也比较少。本实验采用膨胀前加料技术, 综合改善膨胀烟丝物理质量、持水能力和感官质量。

## 1 材料与amp;方法

### 1.1 材料、试剂与仪器

M 模块膨胀烟丝叶组 2000 Kg; 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>保润剂(厦门烟草工业有限责任公司提供)。

CO<sub>2</sub> 膨胀设备(秦皇岛烟草机械有限责任公司); 烟丝振动分选筛(郑州嘉德机电科技有限公司, 型号: YQ-2); 填充值测定仪(德国 Borgwaldt-KC 公司, 型号: DD60A); 烟草动态含水率测量装置(郑州烟草研究院, RH = 30%, T = 22 ± 2 °C); 分析天平(德国 Sartorius 公司, 型号: BSA224/BSA124, 感量 0.0001g)。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 膨胀烟丝的制备方法

在膨胀烟丝生产线一次回潮滚筒处, 分别将 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>保润剂按照烟丝质量 0.1% 喷加到 M 模块膨胀烟丝叶组上, 储存 2 h 后进行二氧化碳膨胀, 在

收稿日期: 2016-08-09 接受日期: 2016-09-09

基金项目: 中国烟草总公司增香保润重大专项项目(110201101021, BR-03)

\* 通讯作者 Tel: 86-592-3170975; E-mail: wzk31794@fjtie.cn

二次回潮滚筒出口取样得到实验样品 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>。将相同膨胀烟丝叶组施加同比例的水,进行不加料膨胀,得到空白样品 0<sup>#</sup>。将实验样品和空白样品进行物理指标(填充值、整丝率、长丝率、碎丝率等)测试、感官品质评吸、保润性能检测及在卷烟中的应用评价。

### 1.2.2 膨胀烟丝物理性质检测方法

#### 1.2.2.1 膨胀烟丝填充值测定方法

按照 YC/T152-2001 的方法测定膨胀烟丝填充值

#### 1.2.2.2 膨胀烟丝结构测定方法

按照 YC/T178-2003 的方法测定膨胀烟丝结构

### 1.2.3 膨胀烟丝物理保润性能检测方法

1.2.3.1 样品在 RH = 60% (恒温恒湿室) 平衡后 (48 h), 按国标方法检测其含水率;

1.2.3.2 分别用称量瓶称取样品, 样品重量为 6 g ± 2 mg;

1.2.3.3 将样品放置在天平, 放置好后开始运行天平测量软件开始, 对样品重量进行连续称重; 每分钟测量一次样品重量; 共采集 72 h 或更长时间;

1.2.3.4 取出测试样品检测其含水率, 计算烟丝水分散失数据;

1.2.3.5 将水分散失数据导入保润性能评价软件, 形成拟合方程和拟合曲线, 计算出其任意时段的平均失水速率、即时失水速率等指标。

#### 1.2.4 膨胀烟丝的感官评价方法

将 0<sup>#</sup> 和 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup> 膨胀烟丝卷制成卷烟样品, 由 7 人感官评吸小组对卷烟样品进行感官评价打分, 评价指标包括谐调性、香气质、香气量、杂气、劲头、浓度、细腻度、柔和度、刺激程度、干燥感、回甜和余味等十二项指标。

## 2 结果与讨论

### 2.1 CO<sub>2</sub> 膨胀烟丝在线加料工艺

根据实验需要, 在膨胀工艺生产线(见图 1) 一次回潮滚筒内加装了一套加料装置(见图 2), 用于对烟丝进行膨胀前加料(保润剂)。该装置包括管路部分和电气控制部分。管路部分包括储料桶、管路、计量泵、流量计、喷嘴、压缩空气、蒸汽等; 电气控制部分包括 PID、PLC 模块和变频器等。PID、PLC 模块和变频器等能根据生产现场来料量按设定的施加比例自动计算施加量, 并将指令信号传到计量泵, 控制计量泵按设定比例输出料液, 料液经压缩空气

或蒸汽雾化后均匀喷洒到烟丝上。加料后的烟丝经储丝柜储存使料液充分吸收后, 经液体二氧化碳浸渍、高温膨胀后制得膨胀烟丝。

根据膨胀生产工艺及加料量要求, 一次回潮前电子皮带秤烟丝为 1500 Kg/h, 加料比例为 3% (精度为 ±0.03%), 计算出料液施加流量为 45 Kg/h, 每批烟丝需要料液约为 120 Kg, 安装一个 200 L 的储料桶和计量泵。该装置可以使烟丝充分吸收料液(含保润剂), 提高实验效果。

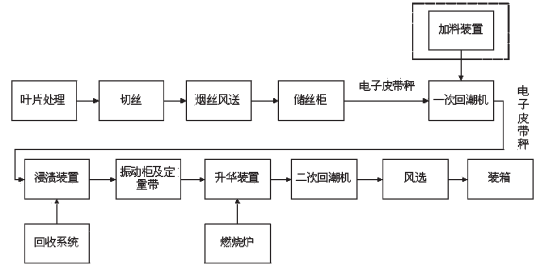


图 1 CO<sub>2</sub> 膨胀烟丝生产工艺流程图

Fig. 1 Process flow diagram of CO<sub>2</sub> expanded cut tobacco

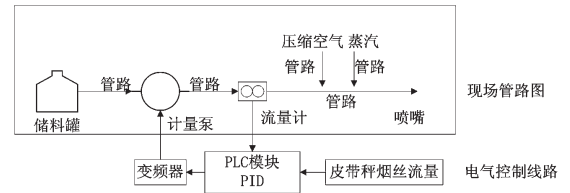


图 2 CO<sub>2</sub> 膨胀烟丝在线加料装置示意图

Fig. 2 Schematic diagram of casing device for CO<sub>2</sub> expanded cut tobacco

### 2.2 膨胀烟丝物理指标比较

在膨胀烟丝生产线一次回潮滚筒处, 分别将 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup> 保润剂按照烟丝质量 0.1% 喷加到 M 模块膨胀烟丝叶组上, 储存 2h 后进行二氧化碳膨胀, 在二次回潮滚筒出口取样得到实验样品 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>。将相同膨胀烟丝叶组施加同比例的水, 进行不加料膨胀, 得到空白样品 0<sup>#</sup>。

按照 1.2.2 膨胀烟丝物理性质检测方法, 将实验样品和空白样品分别用烟丝振动分选筛和填充值测定仪测定膨胀烟丝的物理结构和填充值, 结果见表 1 和图 3。

从实验数据可以看出: 膨胀前添加的 3 种保润剂对膨胀后的烟丝物理指标改善明显, 填充值由 20.16 mm/10 g 提高至 21.32 ~ 25.36 mm/10 g, 长丝率由 43.2% 提高至 47.3% ~ 50.2%, 碎丝率由 4.3%

表 1 M 模块膨胀烟丝物理结构对比

Table 1 Results of physical indexes of M expanded cut tobacco after casing

样品序号 Sample No.	长丝率 Long silk rate(%)	整丝率 Whole silk rate(%)	碎丝率 Dust silk rate(%)	填充值 Filling value(mm/10g)
0# 正常 0#Normal	43.2	70.4	4.3	20.16
1# 样品 1#Sample	47.7	71.6	3.0	25.36
2# 样品 2#Sample	50.2	72.7	3.5	22.82
3# 样品 3#Sample	47.3	69.9	3.7	21.32

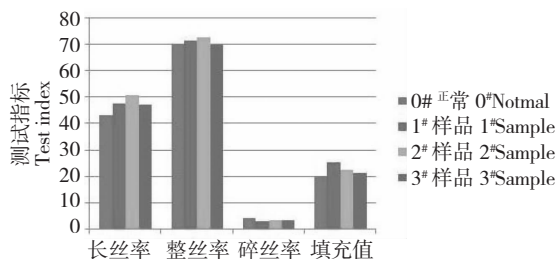


图 3 M 模块膨胀烟丝物理结构对比

Fig. 3 Results of physical indexes of M expanded cut tobacco after casing

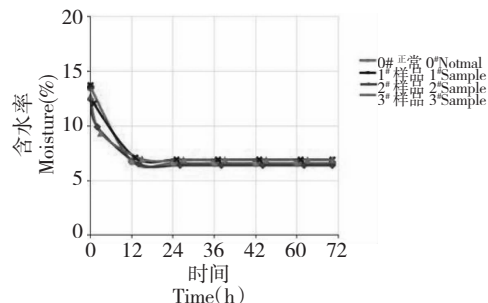


图 4 加料后膨胀烟丝保润效果评价

Fig. 4 Results of moisture retentivity of expanded cut tobacco after casing

下降至 3.0% ~ 3.7%, 整丝率也得到改善, 有利于提高卷烟填充效果。同时, 加入保润剂的膨胀烟丝比空白对照样品弹性更好, 表面有湿润感, 可有效减少生产过程消耗。

### 2.3 M 模块膨胀烟丝物理保润性能测试

表 2 加料后膨胀烟丝保润效果评价数据

Table 2 Results of moisture retentivity of expanded cut tobacco after casing

测试指标 Index	样品名称 Sample			
	0# 正常 0#Normal	1# 样品 1 #Sample	2# 样品 2#Sample	3# 样品 3#Sample
a	6.60967	6.93247	6.41656	6.9067
b	6.97445	6.83763	6.08183	5.83043
c	0.00497	0.00465	0.00453	0.00476
拟合率 Matching rate(%)	99.566	99.647	99.572	99.511
瞬间失水速率 Instant dehydration rate(%/min)(12h)	0.00097	0.00112	0.00106	0.0009
初始含水率 Initial moisture content(60% RH)	13.54	13.71	12.47	12.75
平衡含水率 Equilibrium moisture content(30% RH)	6.52	6.85	6.32	6.82

从表 2 和图 5 测试数据可以看出: 在 4 个样品中, 1# 和 3# 样品的物理保润性能较好, 其中 3# 的物理保润性能要好于 1#。首先, 因为 3# 样品虽然起始

按 1.2.3 膨胀烟丝物理保润性能检测方法对实验样品 0#、1#、2#、3# 膨胀烟丝进行物理保润性能测试, 得到的保润性能拟合方程为, 拟合曲线和测试结果见表 2 和图 4。

含水率稍低, 但其在 30% 湿度条件下的平衡含水率却达到了 6.82%, 较对照样品 0# 要 6.52% 高出 0.3%; 其次, 3# 样品在 0 ~ 12 h 内的平均失水速率,

和第 12 h 的瞬间失水率也是最低的。

1#样品的物理保润性能与 3#接近,其初始含水率为 13.71%,略低于 3#样品的 12.75%,但平衡含水率为 6.85%,略高于 3#样品的 6.82%,12%~10%水分失水时间为 108 min,略长于 3#样品的 105 min,整体上保润效果也不错。只是平均失水速率(0-12 h)和瞬间失水速率(12h)分别为 0.00916%/min 和 0.00112%/min,略高于 3#样品的 0.00783 和 0.0009。

整体来说,加料(保润剂)后的膨胀烟丝保润性能要优于不加料的对照样品。

表 3 膨胀烟丝的感官评价结果

Table 3 Results of sensory quality of expanded cut tobacco

	谐调性 Harmony	香气质 Aroma quality	香气量 Aroma quantity	杂气 Odor	劲头 Strength	浓度 Concentration	细腻 Mildness	柔和 Soft	刺激 Irritancy	干燥感 Dry	回甜 Sweet	余味 Taste	总分 Total
0#正常 0#Normal	7.0	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	6.0	5.0	6.0	6.0	5.0	6.0	65.0
1#样品 1#Sample	7.0	6.5	6.0	6.0	3.5	3.5	6.5	5.5	6.0	6.5	5.5	6.5	69.0
2#样品 2#Sample	7.0	7.0	6.0	6.5	3.5	3.5	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	68.5
3#样品 3#Sample	7.0	6.0	6.0	6.5	3.0	3.0	6.5	5.5	6.0	6.5	5.5	6.0	67.5

#### 2.4.2 施加不同保润剂后的膨胀烟丝在卷烟中应用评价

将不加料的膨胀烟丝 0#和施加 1#、2#、3#保润剂后的膨胀烟丝同比例替换某牌号卷烟叶组中的膨胀烟丝,并进行了感官评价,结果发现:0#对照样喉部刺激较大;1#整体感觉最好,与烟香谐调,烟气更加丰富,烟气细腻口腔舒适度好,整体感官质量有提高;2#样品与烟香谐调,但所加料液的气息稍重,外香有点外冒,可能是加料比例偏大所致,降低料液施加量时效果会更好。3#样品烟气更加清晰,与烟香谐调,香气饱满,外加香小于 2#,但略有枯焦气,口腔略有杂气和残留。

### 3 结论

从上述研究结果可以看出,在烟丝膨胀前适当添加一定量的保润剂可以有效降低由于高温膨胀给烟丝带来的负面影响,改善膨胀烟丝的品质,提高了膨胀烟丝的使用价值。

**3.1** 膨胀前添加的 3 种保润剂对膨胀后的烟丝物理指标改善明显,填充值由 20.16 mm/10 g 提高至 21.32~25.36 mm/10 g,长丝率由 43.4% 提高至 47.5%~50.8%,碎丝率由 4.3% 下降至 3.0%~3.7%,整丝率也有不同程度地提高;

**3.2** 改善了膨胀烟丝的持水能力,3#的物理保润性

#### 2.4 加料后膨胀烟丝感官评吸结果

##### 2.4.1 施加不同保润剂后的膨胀烟丝感官评吸结果

按 1.2.4 感官评价方法对对施加 1#、2#、3#保润剂后的膨胀烟丝感官评价,感官评吸结果表明:1#样品与对照样 0#相比,烟气浓度提高,烟气丰富性提高,烟气状态好,烟气更加细腻、干燥刺激降低,枯焦气得到改善,感官质量提高 4.0 分;2#样品与烟香谐调,烟气细致,品质有改善,口腔舒适度好,烟气有湿润感,感官质量提高 3.0 分;3#烟香气息更加清晰,与烟香谐调,口腔略有杂气和残留。

能最好,在 30% 湿度条件下的平衡含水率达到了 6.82%,在低湿度环境下能较好地保持烟丝水分;其在 0~12 h 内的平均失水速率,和第 12 h 的瞬间失水率也是最低的;

**3.3** 膨胀前添加保润剂的膨胀烟丝的感官质量在香气质、杂气、细腻度、回甜和余味等方面得到改善;

**3.4** 在相同用量的时候,使用添加保润剂的膨胀烟丝的卷烟烟气更加丰富,烟气细腻口腔舒适度好,整体感官质量得到改善。

#### 参考文献

- Lu HL(鹿洪亮),Zeng ST(曾世通),Hong ZC(洪祖灿),et al. Influence of moisture retentivity and sensory quality on expanded cut tobacco by compound humectants. *J Zhengzhou Univ Light Ind,Nat Sci Ed*(郑州轻工业学院学报,自科版),2015,1:24-29.
- Liao XD(廖旭东),Hu YQ(胡延奇),Ge W(阁威),et al. Research and application of a new fragrance on distension craft of tobacco. *The 2004 Tobacco Chem. Group China Tobacco Association Annual Meeting Proceedings*(中国烟草学会 2004 年烟草化学学组年会论文集),2004. 30-39.
- Zhang L(张丽),Zhang XH(张相辉),Xu LX(徐丽霞),et al. Effect of humectant on moisture retention of cigarette. *J Zhengzhou Univ Light Ind,Nat Sci Ed*(郑州轻工业学院学报,自科版),2012,5:38-40.