

CO₂ 叶丝膨胀线工艺参数对烟气成分的影响

Effect on flue gas composition in various process parameters of CO₂ leaf expansion line

熊安言¹ 王二彬¹ 宋伟民¹

XIONG An-yan¹ WANG Er-bin¹ SONG Wei-min¹

张东豫¹ 赵玉洁² 刘文博¹

ZHANG Dong-yu¹ ZHAO Yu-jie² LIU Wen-bo¹

(1. 河南中烟工业有限责任公司技术中心, 河南 郑州 450000;

2. 河南中烟工业有限责任公司黄金叶生产制造中心, 河南 郑州 450000)

(1. Technology Center, Henan Branch of China Tobacco Industry Co., Ltd., Zhengzhou, Henan 450000, China; 2. Gold Leaf Production Manufacturing Center, Henan Branch of China Tobacco Industry Co., Ltd., Zhengzhou, Henan 450000, China)

摘要:从降低卷烟焦油、烟碱量的角度出发,分析不同工艺条件下膨胀叶丝常规化学成分及烟气成分。发现试验条件下,在饱和蒸汽加入量一定,工艺气体温度较高时,膨胀叶丝烟气成分中焦油、烟碱量和 CO 量较低;工艺气体温度相同的条件下,焦油量、烟碱量和 CO 量在蒸汽加入量 600 kg/h 时最低。

关键词:膨胀叶丝;工艺气体温度;饱和蒸汽加入量;烟碱;焦油

Abstract: In order to reduce the tar and nicotine content of cigarette, the conventional chemical composition and the flue gas composition of the expanded leaves under different process conditions were analyzed. The result showed that: under the test conditions, the process gas temperature was higher, the contents of tar, nicotine and CO in the flue gas composition of the expanded leaves were lower when the saturated vapor was added to a certain amount; the amount of tar, nicotine and CO were the lowest when the steam was added to 600 kg/h. under the same conditions of the process gas temperature.

Keywords: expanded cut leaves; process gas temperature; adding quantity of saturated vapor; nicotine; tar

人们对 CO₂ 膨胀烟丝进行了大量研究,张建勋等^[1]为降低膨胀烟丝的造碎率,对美国 AIRCO CO₂ 烟丝膨胀生产线

影响膨胀烟丝结构的有关工艺进行了试验分析,结果表明:当工艺气体温度为 355 ℃,饱和蒸汽流量为 600 kg/h 时,膨胀烟丝结构最佳;膨胀前烟丝水分以 22% 为宜;在膨胀烟丝中施加保润剂,能明显增强烟丝的抗碎性。资文华等^[2]针对 CO₂ 膨胀烟丝生产及应用过程中存在的造碎严重和耐加工性差等问题,采用正交试验法对膨胀过程的工艺气体温度、工艺气体流速及饱和蒸汽加入量进行了优化研究,结果表明,最佳工艺参数为工艺气体温度 260 ℃,工艺气体流速 36 m/s,饱和蒸汽加入量 2 000 kg/h。康金岭等^[3]以膨胀烟丝的整丝率为参考指标,在单因素试验基础上,通过 DOE 试验设计,运用曲面响应法研究干冰膨胀工艺参数对膨胀烟丝整丝率的影响,结果表明,膨胀烟丝整丝率最佳工艺参数为浸渍含水率 20.0%,工艺气体温度 300 ℃,工艺气体流速 32 m/s。崔伟等^[4-6]研究了不同加工条件对 CO₂ 膨胀烟丝感官质量和香味成分的影响,确定了有利于 CO₂ 膨胀烟丝感官质量的适宜的加工条件;范自众^[7]研究了不同风格配方模块 CO₂ 膨胀烟丝物理质量、主流烟气成分和感官质量及其在卷烟配方中的应用效果,结果表明:CO₂ 膨胀烟丝新配方的应用,不仅有助于提高卷烟产品综合品质,而且能显著提升产品的安全性能和经济效益;李慧等^[8]研究了新型膨胀介质(KC-2A)在使用不同膨胀方法(微波、蒸汽)时,对烟草化学成分、感官品质的影响,并对膨胀前后烟丝化学成分、烟气化学成分的变化进行了测定,对膨胀前后的感官品质进行了评价,结果表明:新型环保介质烟丝膨胀工艺的膨胀烟丝各项理化指标与目前中国膨胀烟丝指标相当,其中微波膨胀的烟丝香气略好。提高膨胀烟丝感官质量,降低其有害成分,增强膨胀烟丝在卷烟配方(尤其是高档配方)中的可用性和有

基金项目:中国烟草总公司“卷烟减害技术”重大专项项目(编号:110201101034)

作者简介:熊安言(1969—),男,河南中烟工业有限责任公司技术中心高级工程师。E-mail: xyxay@126.com

通讯作者:赵玉洁

收稿日期:2015—04—02

效利用率,一直是烟草行业对膨胀烟丝的研究方向。上述文献分别从提高 CO₂膨胀烟丝耐加工性降低原料消耗、提高其感官质量增强可用性等角度进行了研究;有些也对膨胀烟丝的化学及其烟气进行了测定分析。但 CO₂叶丝膨胀线工艺参数对烟气成分的影响未见报道,本试验拟对美国 AIRCO 烟丝膨胀线不同工艺参数条件下膨胀叶丝结构、填充值、常规化学成分及烟气成分进行分析,旨在进一步提高 CO₂叶丝膨胀线膨胀烟丝质量,降低卷烟焦油、烟碱量,增强其可用性,增加膨胀烟丝在卷烟配方尤其是在高档烟中的用量,达到既降低烟叶消耗又降低焦油、烟碱的目的。

1 材料与方法

1.1 材料

某一配方的膨胀叶丝原料:河南中烟工业有限责任公司新郑卷烟厂。

1.2 仪器设备

CO₂叶丝膨胀线:570kg/h 型,美国 AIRCO 公司;
吸烟机:SM450 型,英国 Cerulean 公司;
气相色谱仪:Agilent 7890 型,安捷伦科技有限公司;
连续流动分析仪:AA3 型,德国 Bran+Luebbe 公司;
电热恒温鼓风干燥箱:DHG-9070A 型,上海一恒科技有限公司;
恒温恒湿箱:KBF540 型,德国 Binder 公司;
电子天平:ABS204-S 型,感量:0.000 1 g,瑞士 Mettler Toledo 公司;
旋风式样品磨:Cyclotec 1093 型,瑞典 FOSS 中国有限公司;
振荡器:SHA-B 型,金坛市金南仪器厂;
消化器:BD 50S 型,英国 Seal Analytical 公司;
烟丝填充值测定仪:YDZ430 型,中国烟草总公司郑州烟草研究院;
叶丝振动分选筛:YQ-2 型,中国烟草总公司郑州烟草研究院;
碎丝机:YQ-32 型,中国烟草总公司郑州烟草研究院。

1.3 方法

1.3.1 膨胀条件 来料烟丝含水率为 22.0%,浸渍时间为 80 s,浸渍后烟丝流量为 767 kg/h,工艺气体流速为 40 m/s,膨胀柱内负压为-1 kPa,设备完好,漏气量一定,所有试验用膨胀烟丝均为低次烟叶制成的同一配方的烟丝。
1.3.2 正常生产条件 工艺气体温度为 280 ℃,饱和蒸汽加入量为 600 kg/h,其它参数同“膨胀条件”。
1.3.3 样品制备 除叶丝常规化学成分外,所有样品均在温度(22±2) ℃,湿度(60±2)%条件下平衡 48 h 后进行检测。各种处理重复 3 次取平均值。
1.3.4 测定项目及方法
(1) 叶丝水分、填充值、梗丝结构、整丝率变化率的测定:参照文献[9]、[10];
(2) 烟支烟气指标的测定:参照文献[11]、[12];
(3) 总糖、总植物碱、总氮、氯含量的测定:参照文献[13~16]。

2 结果与分析

2.1 膨胀前后叶丝常规化学成分变化情况

在正常生产条件下,同种叶丝膨胀前后常规化学成分测试结果见表 1。由表 1 可知,与膨胀前相比,叶丝还原糖、总糖明显升高,总碱、氮含量略有下降;糖碱比略有升高。其它成分变化不明显。说明在高温膨胀过程中烟丝细胞组织结构发生变化的同时,烟丝内化学成分也发生了变化。

表 1 膨胀前后烟丝常规化学成分测试结果						
Table 1 The test results of routine chemical components in cut tobacco before and after expansion						%
取样点	还原糖	总糖	总碱	糖碱比	氮	氯
膨胀前	13.08	16.01	2.63	6.09	2.11	1.12
膨胀后	14.43	17.15	2.58	6.65	2.05	1.14

2.2 工艺气体温度和饱和蒸汽加入量对膨胀叶丝结构、填充值和整丝率变化率的影响

在其它因素相同的条件下,同种烟丝采用不同工艺气体温度和饱和蒸汽加入量所生产的膨胀叶丝结构、填充值、整丝率变化率测试结果见表 2。由表 2 可知:在饱和蒸汽加入量相同的条件下,随着工艺气体温度的升高,膨胀烟丝整丝率呈下降趋势,而含末率、填充值均呈上升趋势,膨胀烟丝转化率呈下降趋势。在工艺气体温度相同的条件下,随着饱和蒸汽加入量的增大,叶丝转化率增大,填充值和整丝率在蒸汽加入量 600 kg/h 时最高。

表 2 工艺对膨胀后烟丝结构、填充值和整丝率变化率的影响
Table 2 Effect of the structure of tobacco, the filling and shatter resistance of the expanded cut tobacco in different process

工艺气体 温度/℃	饱和蒸汽加入 量/(kg·h ⁻¹)	膨胀后烟丝			
		填充值/ (cm ³ ·g ⁻¹)	整丝率/ %	含末率/ %	转化率/ %
280	400	5.90	76.5	6.6	86.5
280	600	5.94	77.6	6.0	88.8
280	700	5.92	77.1	6.4	89.0
355	600	7.90	76.8	6.5	83.8

2.3 工艺气体温度和饱和蒸汽加入量对膨胀烟丝常规化学成分及烟气成分的影响

在其它因素相同的条件下,同种烟丝不同工艺气体温度和饱和蒸汽加入量时膨胀烟丝常规化学成分及烟气成分的检测结果分别见表 3、4。由表 3 可知,在饱和蒸汽加入量相同的条件下,随着工艺气体温度的升高,膨胀烟丝的还原糖、总糖、总碱、总氮和糖碱比均呈下降趋势,氯呈上升趋势;在工艺气体温度相同的条件下,随着饱和蒸汽加入量的增大,膨胀烟丝中的还原糖、总糖、总碱、糖碱比、总氮等化学成分均呈下降趋势,氯呈上升趋势。由表 4 可知,在饱和蒸汽加入量相同的条件下,随着工艺气体温度的升高,烟碱量、CO 量和焦油量均呈下降趋势;在工艺气体温度相同的条件下,焦油量、烟碱量和 CO 量在蒸汽加入量 600 kg/h 时最低。

表 3 工艺对膨胀后烟丝常规化学成分的影响

Table 3 Effect of conventional chemical composition of expanded cut tobacco in different process

工艺气体温度/℃	饱和蒸汽加入量/ (kg·h ⁻¹)	膨胀后烟丝					
		还原糖/%	总糖/%	总碱/%	糖碱比/%	总氮/%	氯/%
280	400	16.53	19.52	3.05	6.40	2.24	1.10
280	600	15.07	17.47	3.00	5.82	2.24	1.16
280	700	13.75	15.68	2.84	5.52	2.16	1.16
355	600	11.02	14.31	2.66	5.38	2.14	1.20

表 4 工艺对膨胀烟丝主流烟气成分的影响

Table 4 Effect of the components in mainstream cigarette smoke of the expended cut tobacco in different process

工艺气体温度/℃	饱和蒸汽加入量/ (kg·h ⁻¹)	膨胀后烟丝(单支)					
		重量/g	抽吸口数/口	总粒相物/mg	焦油量/mg	烟碱量/mg	CO 量/mg
280	400	0.76	7.9	15.26	10.53	1.27	11.00
280	600	0.75	6.5	13.43	9.40	1.10	10.01
280	700	0.76	6.9	14.71	10.12	1.12	10.83
355	600	0.75	5.4	12.29	8.30	1.09	9.12

3 结论

(1) 试验条件下,叶丝膨胀参数对叶丝结构、填充值、耐加工性、化学成分和主流烟气成分有影响。在工艺气体温度较高的条件下,膨胀烟丝烟气成分中焦油、烟碱量和 CO 量较低;在工艺气体温度相同的条件下,焦油量、烟碱量和 CO 量在蒸汽加入量 600 kg/h 时最低。

(2) 建议通过正交试验选择更宽的试验条件进行更深入的研究,将研究成果应用于卷烟减害降焦。

参考文献

1 张建勋,王镇增,熊安言. 改善 CO₂ 膨胀烟丝结构的探讨[J]. 烟草科技,2000(12):3~4.

2 资文华,王慧,番绍军,等. 干冰膨胀烟丝加工过程参数优化研究[J]. 烟草科技,2008(1):8~11,18.

3 康金岭,范燕玲. 干冰膨胀工艺参数对膨胀烟丝整丝率的影响[J]. 食品与机械,2013,29(3):246~249.

4 崔伟,刘德虎,崔宁,等. CO₂ 膨胀温度对不同等级烟叶加工质量的影响[J]. 食品与机械,2014,30(2):223~225.

5 崔伟,李洪涛,王海滨,等. 提高 CO₂ 膨胀烟丝内在质量的技术研究[J]. 食品与机械,2012,28(5):216~219.

6 牛勇,邹鹏,舒俊生,等. 二氧化碳膨胀处理对烟丝部分香味成分的影响[J]. 烟草科技,2014(9):57~60,72.

7 范自众. 不同风格配方模块 CO₂ 膨胀烟丝对比及应用研究[J]. 轻工科技,2013(1):98~100.

8 李慧,任宏杰,姚二民. KC-2A 膨胀介质对烟丝化学成分和感官品质的影响[J]. 郑州轻工业学院学报(自然科学版),2011,26(2):21~23.

9 全国烟草标准化技术委员会. YC/T 152—2001 卷烟 烟丝填充值的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2004.

10 国家烟草专卖局. 卷烟工艺规范[S]. 北京:中央文献出版社,2003.

11 全国烟草标准化技术委员会. GB/T 19609—2004 卷烟 用常规分析用吸烟机测定总粒相物和焦油[S]. 北京:中国标准出版社,2005.

12 全国烟草标准化技术委员会. GB/T 23356—2009 卷烟 烟气

气相中一氧化碳的测定 非散射红外法[S]. 北京:中国标准出版社,2009.

13 全国烟草标准化技术委员会. YC/T 159—2002 烟草及烟草制品水溶性糖的测定连续流动法[S]. 北京:中国标准出版社,2002.

14 全国烟草标准化技术委员会. YC/T 160—2002 烟草及烟草制品总植物碱的测定连续流动法[S]. 北京:中国标准出版社,2002.

15 全国烟草标准化技术委员会. YC/T 161—2002 烟草及烟草制品总氮的测定连续流动法[S]. 北京:中国标准出版社,2002.

16 全国烟草标准化技术委员会. YC/T 162—2002 烟草及烟草制品氯的测定连续流动法[S]. 北京:中国标准出版社,2002.

信息窗

日本发现白苏子对肝癌有预防效果

据日媒报道,日本名古屋市立大学研究组通过大鼠(rat)动物试验发现,白苏子所含有成分能抑制非酒精性脂肪肝(NASH)和随之引发的肝细胞癌变。

据日本肝脏学会统计,日本国内 NASH 患者为 200 万人,NASH 已成为肝癌新诱发因子之一。NASH 发病和恶化与伴随老化所出现的肝细胞氧化有密切关系。该研究组认为富含于白苏种子中的具有较强抗氧化作用的水犀草素(Luteolin)起预防作用。

具体验证顺序是首先应用转基因技术,制造出容易发生癌变的“老化大鼠”模型之后,一组大鼠使用诱发 NASH 的饲料喂食 3 个月,另一组大鼠同饲料中添加木犀草素喂食相同时间。结果发现,添加木犀草素喂养老鼠组 NASH 进行速度减慢 20%~30%。同时与没有摄取木犀草素的大鼠相比,有可能癌变的细胞数仅为 50%左右。

(来源:www.foodmate.net)