

# 烟气水分、感官舒适性 与烘丝工艺参数的关系研究

李永生, 何文苗, 李石头, 张勇刚, 吴继忠,  
廖付, 吴键, 夏琛, 张立立

(浙江中烟工业有限责任公司 技术中心, 浙江 杭州 310008)

**摘要:**为了研究烘丝工艺参数对烟气水分的影响,对KLD滚筒烘丝机和HDT气流烘丝机的工艺参数进行了试验和评价.结果表明:1)干燥感、涩口感与烟气水分之间存在着极显著的正相关关系,刺激性与烟气水分之间存在着显著的正相关关系.2)经过KLD滚筒烘丝机处理的样品,其烟气水分大于HDT气流烘丝机的样品之烟气水分;KLD滚筒烘丝机的工艺参数中,烟气水分随着热风温度的增加而增加,随着蒸汽流量和热风风速的变化而发生明显变化,但不随着烘前水分的变化而发生明显变化;HDT气流烘丝机的工艺参数中,烟气水分随着烘前水分和排潮负压的增加而增加,随着蒸汽流量、风机转速的变化而发生明显变化.

**关键词:**烘丝工艺参数;烟气水分;感官舒适性

**中图分类号:**TS452<sup>+</sup>.3 **文献标志码:**A **DOI:**10.3969/j.issn.2095-476X.2014.06.004

## Study on the relationship between the moisture content in cigarette smoke, sensory comfortability and cut tobacco drying processing parameter

LI Yong-sheng, HE Wen-miao, LI Shi-tou, ZHANG Yong-gang,  
WU Ji-zhong, LIAO Fu, WU Jian, XIA Chen, ZHANG Li-li

(Technology Center, China Tobacco Zhejiang Industrial Co., Ltd., Hangzhou 310008, China)

**Abstract:** In order to study the influence of cut tobacco drying parameters on moisture content in cigarette smoke, a test and evaluation was carried out using KLD and HDT drier. The results showed that: 1) There was the extremely significant positive correlation between the dry, astringent taste and moisture content in cigarette smoke, there was the significant positive correlation between stimulus and moisture content in cigarette smoke. 2) The moisture content in cigarette smoke of KLD samples was higher than HDT samples; during the process parameter of KLD drier, the moisture content in cigarette smoke increased with the increase of air temperature, changed along with the steam flow and the air velocity obviously but not with moisture content of tobacco; during the process parameter of HDT drier, the moisture content in cigarette smoke increased with the increase of the moisture content of tobacco and the moisture exhaust pressure, changed along with the steam flow and the fan speed vary obviously.

**Key words:** cut tobacco drying processing parameter; moisture content in cigarette smoke; sensory comfortability

**收稿日期:**2014-10-08

**作者简介:**李永生(1987—),男,河南省新郑市人,浙江中烟工业有限责任公司助理工程师,主要研究方向为卷烟产品叶组配方.

## 0 引言

研究发现,烟气水分对卷烟的感官舒适度,尤其是干燥感和刺激性差异有显著影响,制丝过程中的工艺参数的变化对卷烟的感官质量也产生一定的影响<sup>[1-2]</sup>.目前,有关烟气水分的研究集中在通过香精香料的添加来提高烟气水分<sup>[3]</sup>,对卷烟感官质量和工艺参数之间关系的研究也多集中在工艺参数的调整对感官质量的影响变化<sup>[4]</sup>,鲜见通过研究工艺参数对烟气水分变化影响感官质量的文献报道.

本文拟通过对滚筒烘丝(KLD)和气流烘丝(HDT)两种烘丝模式参数调整,运用对感官评价结果和烟气水分结果进行数据分析的方法,来探寻烘丝工艺参数与烟气水分之间的关系,以期为企业合理设计工艺参数和合理利用烟叶资源提供参考.

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

以湖南 B2F 等级为主的配方模块. KLD - 2/32Z型滚筒烘丝机, HDT - FX 气流烘丝机, 虹霓公司产; KBF720 (E5. 2) 型恒温恒湿箱, 宾得公司产; ZJ112 型卷接机组, 常德烟草机械有限责任公司产; RM200 型转盘式吸烟机, 博瓦特凯希(中国)有限公司产.

### 1.2 方法

**1.2.1 烟丝取样点的确定和取样** 烟丝取样点位于烘丝机后端风选冷却出口处, 生产过程稳定且出口水分达到设定值 5 min 后, 取 1 箱(高架库木桶箱)叶丝, 单箱约为 100 kg 重.

**1.2.2 烘丝机工艺参数的设定** 分别选择滚筒烘丝机烘前水分、蒸汽流量、热风温度、热风风速、排潮负压 5 个可控参数和气流烘丝机烘前水分、蒸汽流量、风机转速、排潮负压 4 个可控参数. 每个批次试验只调整 1 个参数, 在保证物料流量相对稳定的条件下进行试验, 试验参数设置见表 1 和表 2.

**1.2.3 样品的制备与评价** 烟丝样品在烟丝高架库放置 4 h 后, 在杭州卷烟厂 ZJ112 型卷接机组上进行卷制取样, 样品分别用于感官评吸和烟气水分检测. 评吸小组由浙江中烟技术中心人员组成, 按照参数设置将其分为 9 组, 采用暗评打分的方

式进行评价. 评价项目为干燥感、刺激性和涩口感<sup>[5-6]</sup>, 各单项值均采用 9 分制, 判断标准见表 3.

**1.2.4 烟气水分测定** 烟气水分检测采用 YC/T 157—2001 规定的方法, 在浙江中烟技术中心质量监测站内进行测定.

## 2 结果与分析

各个样品按照工艺参数设置分为 9 组, 感官评价和烟气水分检测结果见表 4.

表 1 滚筒烘丝机试验参数设置

样品编号	烘前水分/%	蒸汽流量/(kg·h <sup>-1</sup> )	热风温度/℃	热风风速/(m·s <sup>-1</sup> )	排潮负压/Pa
20140609S101	18.5	66	110	0.3	-2.0
20140609S102	18.5	66	110	0.5	-2.0
20140611S101	18.5	66	95	0.4	-2.0
20140611S102	18.5	66	110	0.4	-2.0
20140611S103	18.5	66	125	0.4	-2.0
20140616S201	18.5	56	110	0.4	-2.0
20140616S202	18.5	76	110	0.4	-2.0
20140617S101	21.0	66	110	0.4	-2.0
20140618S101	18.5	66	110	0.4	-1.0
20140618S102	18.5	66	110	0.4	-3.0
20140707S101	19.5	66	110	0.4	-2.0

表 2 气流烘丝机试验参数设置

样品编号	烘前水分/%	蒸汽流量/(kg·h <sup>-1</sup> )	风机转速/(r·min <sup>-1</sup> )	排潮负压/Pa
20140623S102	18.5	55	2 470	-1.0
20140626S101	20.5	35	2 470	-0.5
20140630S101	20.5	35	2 000	-0.5
20140630S102	20.5	35	2 250	-0.5
20140702S101	20.5	35	2 470	-1.0
20140702S102	20.5	45	2 470	-1.0
20140702S103	20.5	55	2 470	-1.0
20140707S102	20.5	35	2 470	-0.7

表 3 感官舒适性指标 9 分制赋值标准

指标赋值	干燥感	刺激性	涩口感
9	很弱	无	很轻
8	弱	似有	轻
7	较弱	微有	较轻
6	稍弱	稍有	稍轻
5	中等	有	中等
4	稍强	略大	稍重
3	较强	较大	较重
2	强	大	重
1	很强	很大	很重

表4 样品感官评价和烟气水分检测结果表

烘丝方式	样品名称	工艺参数	参数值	感官舒适性				烟气水分/%
				干燥感	刺激性	涩口感	总分	
KLD	20140611S102	烘前水分/%	18.5	6.00	6.00	6.00	18.00	2.94
	20140707S101		19.5	6.00	5.50	5.50	17.00	2.93
	20140617S101		21.0	6.00	5.50	5.50	17.00	2.95
	20140616S201	蒸汽流量/(kg·h <sup>-1</sup> )	56.0	5.70	6.00	5.50	17.20	2.77
	20140611S102		66.0	6.00	6.00	6.00	18.00	2.94
	20140616S202		76.0	5.80	5.80	5.90	17.50	2.84
	20140611S101	热风温度/℃	95.0	6.10	6.00	6.00	18.10	2.94
	20140611S102		110.0	6.00	6.00	6.00	18.00	2.94
	20140611S103		125.0	6.40	6.14	6.10	18.64	2.99
	20140609S101	热风风速/(m·s <sup>-1</sup> )	0.3	5.80	5.84	6.00	17.64	2.84
	20140611S102		0.4	6.00	6.00	6.00	18.00	2.94
	20140609S1012		0.5	5.80	5.80	5.70	17.30	2.89
20140618S101	排潮负压/Pa	-1.0	6.00	5.90	5.70	17.60	2.91	
20140611S102		-2.0	6.00	6.00	6.00	18.00	2.94	
20140618S102		-3.0	5.90	6.00	6.00	17.90	2.90	
20140702S101	蒸汽流量/(kg·h <sup>-1</sup> )	35.0	5.50	5.70	5.80	17.00	2.79	
20140702S102		45.0	5.40	5.60	5.50	16.50	2.64	
20140702S103		55.0	5.40	5.50	5.34	16.24	2.76	
20140623S102	烘前水分/%	19.0	5.20	5.70	5.20	16.10	2.48	
20140702S103		21.0	5.40	5.60	5.50	16.50	2.76	
20140630S101		2000.0	5.10	5.60	5.20	15.90	2.51	
20140630S102	风机转速/(r·min <sup>-1</sup> )	2250.0	5.20	5.50	5.10	15.80	2.64	
20140626S101		2470.0	5.10	5.60	5.10	15.80	2.52	
20140626S101		-0.5	5.10	5.60	5.10	15.80	2.52	
20140702S102	排潮负压/Pa	-0.7	5.30	5.60	5.40	16.30	2.64	
20140702S101		-1.0	5.40	5.60	5.50	16.50	2.79	

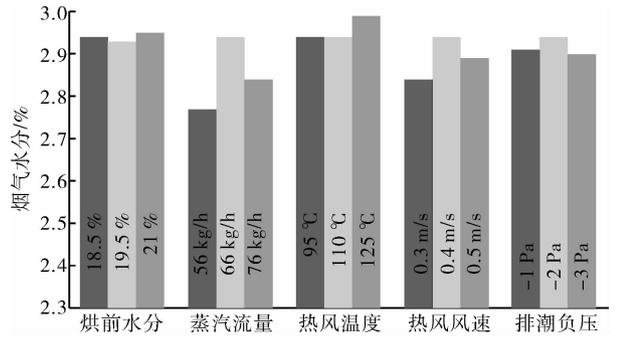


图1 KLD 滚筒式烘丝机工艺参数与烟气水分的关系

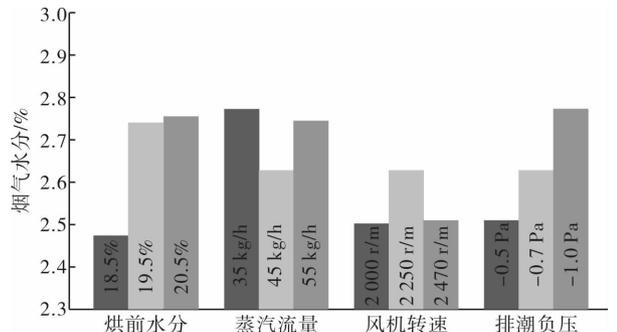


图2 HDT 气流式烘丝机工艺参数与烟气水分的关系

### 2.1 烟气水分与烘丝工艺参数的关系

两种烘丝机工艺参数与烟气水分的关系如图1和图2所示.由图1,图2和表4可以看出,两种烘丝机的工艺参数对烟气水分的影响呈现如下规律性:

- 1) 经过 KLD 滚筒式烘丝机处理的样品,其烟气水分大于 HDT 气流式烘丝机的样品之烟气水分;
- 2) KLD 滚筒式烘丝机的工艺参数中,随着热风温度的增加,烟气水分逐渐增加;
- 3) KLD 滚筒式烘丝机的工艺参数中,烟气水分不会随着烘前水分的变化而发生明显变化;
- 4) KLD 滚筒式烘丝机的工艺参数中,烟气水分随着蒸汽流量和热风风速的变化而发生明显变化;
- 5) KLD 滚筒式烘丝机的工艺参数调整,可通过提高热风温度来提高样品的烟气水分;
- 6) HDT 气流式烘丝机的工艺参数中,随着烘前

水分、排潮负压的增加,烟气水分逐渐增加;

7) HDT 气流式烘丝机的工艺参数中,烟气水分随着蒸汽流量、风机转速的变化而发生明显变化;

8) HDT 气流式烘丝机可通过提高烘前水分、排潮负压来提高样品的烟气水分.

### 2.2 烟气水分与感官舒适性的关系

多项研究发现<sup>[1-2]</sup>:当烟气水分适宜时,卷烟感官舒适性较好,干燥感和刺激性较低;当烟气水分较低时,卷烟感官舒适性较差,干燥感和刺激性增加.对干燥感、刺激性、涩口感和合计分值的数据经 SPSS 软件的 *w* 检验发现,所有数据符合正态分布.用 SPSS 软件对上述指标进行相关性分析,分析结果显示:烟气水分与干燥感的相关系数为0.918\*\*,与刺激性的相关系数为0.473\*,与涩口感的相关系数为0.744\*\*,与感官舒适性总分的相关系数为0.825\*\* (上标\*表示达到显著水平, $p < 0.05$ ;上标\*\*表示达到极显著水平, $p < 0.01$ ).

综上,烟气水分与干燥感、涩口感、感官质量总分均呈极显著正相关关系,与刺激性呈显著正相关关系,其中以干燥感与烟气水分的相关系数最高,为0.918.

### 2.3 烟气水分、感官舒适性与烘丝工艺参数之间的关系

通过以上分析发现,烟气水分、感官舒适性与烘丝工艺参数之间存在着如下关系:烟气水分越高,产品感官舒适性越高;KLD 滚筒烘丝方式可有效提高烟气水分;KLD 滚筒烘丝参数中热风温度提高会增加产品的烟气水分;HDT 气流烘丝参数中烘前水分和排潮负压的提高会增加产品的烟气水分。

## 3 结论

本文通过对 KLD 滚筒烘丝和 HDT 气流烘丝 2 种烘丝模式参数的调整,运用对感官评价结果和烟气水分结果进行数据分析的方法,来探寻烘丝工艺参数与烟气水分之间的关系,结果如下:

1) 干燥感、涩口感与烟气水分之间存在着极显著的正相关关系,刺激性与烟气水分之间存在着显著的正相关关系,感官舒适性总分也与烟气水分之间呈极显著的正相关关系。

2) 两种烘丝机的工艺参数对烟气水分的影响呈现如下规律性:经过 KLD 滚筒式烘丝机处理的样品,其烟气水分要大于 HDT 气流式烘丝机的样品之

烟气水分;KLD 滚筒式烘丝机的工艺参数中,烟气水分随着热风温度的增加而增加,随着蒸汽流量和热风风速的变化而发生明显变化;HDT 气流式烘丝机的工艺参数中,烟气水分随着烘前水分和排潮负压的增加而增加,随着蒸汽流量、风机转速的变化而发生明显变化。

### 参考文献:

- [1] 杨凯,张朝平,余苓,等. 卷烟烟气水分对感官舒适度的影响[J]. 烟草科技,2009(7):9.
- [2] 肖文平,许增龙,陈冉. 卷烟水分对吸味的影响试验研究[J]. 云南烟草,2002(1):39.
- [3] 叶春文,杨明权,王兵,等. 烘丝工艺参数对卷烟感质量的影响[J]. 烟草科技,2005(11):7.
- [4] 卢彦华,张峻松,于录,等. 滚筒烘丝工艺参数优化研究[J]. 郑州轻工业学院学报:自然科学版,2009,24(1):5.
- [5] 申玉军,邓国栋,陈良元,等. 一种烟草感官评价分析方法的建立及应用[J]. 烟草科技,2011(5):15.
- [6] 李洪勋,潘文杰,李建伟,等. 烤烟内在化学成分含量与感官评吸指标的关系分析[J]. 湖北农业科学,2013,52(8):1836.