

不同烘丝工艺参数对烟丝综合质量的影响

雷振¹, 何金华¹, 黄传喜²

(1. 安徽中烟工业有限责任公司技术中心, 安徽合肥 230088; 2. 安徽中烟工业有限责任公司合肥卷烟厂, 安徽合肥 230601)

摘要 分析 KLD3-2Z 滚筒烘丝机加工过程中不同工艺参数(如物料流量、滚筒倾角和转速)对卷烟综合质量的影响。结果表明, 物料流量与筒壁温度和筒内风速呈正相关, 与烟气焦油、烟碱、CO 含量呈负相关, 对烟支有降焦减害的作用; 较高的滚筒转速有利于烟丝填充值和弹性的改善, 降低烟支重量, 并提高通风率, 减少烟丝消耗; 随着滚筒倾角的提高, 烟支感官质量呈现变好的趋势, 主要体现在香气、杂气、刺激性及回甜方面。

关键词 KLD3-2Z 滚筒烘丝机; 工艺参数; 综合质量

中图分类号 TS43 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)05-0190-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.05.053

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Effects of Different Drying Process Parameters on the Comprehensive Quality of Cut Tobacco

LEI Zhen¹, HE Jin-hua¹, HUANG Chuan-xi² (1. Technology Center of Anhui Cigarette Industrial Co., Ltd., Hefei, Anhui 230088; 2. Hefei Cigarette Factory of Anhui Cigarette Industrial Co., Ltd., Hefei, Anhui 230601)

Abstract The effects of different process parameters(including material flow, cylinder incidence and rotational velocity) in the processing course of KLD 3-2Z roller drying machine on the comprehensive quality of tobacco were analyzed. The results showed that the material flow showed positive correlations with cylinder wall temperature and wind speed, and it showed negative correlations with tar, saline-alkaline and CO content in the smoke, which contributed to reduce tar and relieve harm. Faster cylinder rotational velocity helped the filling powder and elasticity of cut tobacco. And it could reduce the cigarette weight and improve the ventilation rate, and reduce the consumption of cut tobacco. As cylinder inclined angle raised, the sensory quality of cigarette became better, which mainly performed in aroma quantity, offensive odor, irritation and sweet feeling.

Key words KLD3-2Z cylinder drier; Process parameter; Comprehensive quality

叶丝干燥是制丝生产的重要加工工序之一, 其工艺任务包括: ①将烟丝干燥到适合卷制成烟支所需的含水率, 满足后续加工需求; ②提高填充能力, 增加烟丝的弹性; ③通过高温烘烤使部分青杂味物质挥发排出, 香气显露, 提升烟丝品质。近年来, 各卷烟工业企业对烟丝干燥工序进行了大量优化研究, 稳步提升了卷烟产品的质量^[1-7]。为了解 KLD3-2Z 滚筒烘丝机加工过程中不同关键参数对卷烟物理指标、烟气指标、化学成分和感官质量的影响, 逐步实现对卷烟生产过程由深化控制指标向控制参数转变, 结果控制向过程控制转变, 人工控制经验决策向自动控制科学决策转变。笔者选择“黄山”品牌中某一类牌号卷烟叶组配方模块为载体, 在不同加工参数下进行试验研究, 旨在为叶丝干燥工序参数的选择优化提供一定的数据支持。

1 材料与方

1.1 材料 某牌号一类烤烟型卷烟叶组配方(安徽中烟工业有限责任公司生产)。KLD3-2Z 型两段式烘丝机(HAU-NI); YGD450 填充值测定仪(郑州嘉德); PM100 电子天平(梅特勒); GXZ-9023MBE 型电热鼓风干燥箱(上海博迅公司); CJ301 振动分选筛(郑州烟草研究院); RM200 孔道转盘式吸烟机(Borgwaldt KC)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计。 围绕 KLD3-2Z 滚筒烘丝机物料流量、滚筒倾角和滚筒转速 3 个模块, 分别各设置 3 个水平进行单因

素试验, 组①~③物料流量分别为 4 400、4 700、5 000 kg/h, 组④~⑥滚筒倾角分别为 4.0°、4.5°、5.0°, 组⑦~⑨滚筒转速分别为 11、12、13 r/min, 具体试验参数见表 1。

表 1 KLD3-2Z 滚筒烘丝机试验参数

Table 1 The test parameters of KLD3-2Z roller drying machine

组别 Group	物料流量 Material flow kg/h	滚筒倾角 Cylinder incidence °	滚筒转速 Rotational velocity r/min
①	4 400	4.0	11
②	4 700	4.0	11
③	5 000	4.0	11
④	4 400	4.0	11
⑤	4 400	4.5	11
⑥	4 400	5.0	11
⑦	4 400	4.0	11
⑧	4 400	4.0	12
⑨	4 400	4.0	13

1.2.2 取样。 各组叶丝进入烘丝机前均采用相同的处理模式, 每次试验取样均在烘丝机参数调整稳定后, 由人工按要求在出口处取样, 取 4 kg 左右烟丝, 混合均匀后采用四分法浓缩至 1 kg 试验检测。

1.2.3 测定指标与方法。

1.2.3.1 过程数据。 在设备稳定运行的情况下, 分别采集 KLD3-2Z 滚筒烘丝机排潮负压、热风阀门开度、筒壁和热风温度以及烘丝机出口水分仪的数据。

1.2.3.2 物理指标。 参照文献[8]的方法, 在设备稳定之后进行取样, 分别对烘丝机出口物料的含水率、整丝率、碎丝率、填充值和弹性以及成品烟支的物理指标进行检测。

基金项目 安徽中烟工业有限责任公司科技项目(2017115)。

作者简介 雷振(1990—), 男, 安徽合肥人, 助理工程师, 硕士, 从事卷烟工艺研究。

收稿日期 2018-11-01

1.2.3.3 化学成分。按照文献[9]的方法,分别测定不同参数下烘后烟丝卷制样品烟气中的焦油、烟碱及 CO 的含量。

1.2.3.4 感官指标。参照文献[10]的要求,将不同参数加工的烟丝卷成烟支送至 10 名评委,各试验因素中分别选择某一水平作为对照样,与另外 2 种参数水平下的烟支进行评吸对比,分别用-1.0、-0.5、0、0.5、1.0 打分,其中负号表示评吸结果向不好的方向变化,数字表示变化程度。

2 结果与分析

2.1 过程参数分析 从表 2 可以看出,在物料流量模块(组①~③)和滚筒倾角模块(组④~⑥)中,筒壁温度随着物料流量和滚筒倾角的增加呈现增加的趋势,随滚筒转速的增加

呈现略微降低的趋势。这是由于随着物料流量的增加,烘丝机脱水量的增加导致筒壁温度增加;由于烘丝机倾角增加会导致烘丝机加工时间缩短,为了保证出口叶丝含水率保持不变,设备温度会有所增加。热风阀门开度随着物料流量的提高而增加,这可能与烘丝机脱水量有关,物料增加导致设备脱水量增加,在热风含湿量不变的情况下,需要增加阀门开度提高风速从而增加脱水量。

从滚筒转速模块(组⑦~⑨)来看,筒壁温度没有发生太大变化,可能是滚筒转速增加只改变了物料在筒内的运动状态,对筒壁温度没有太大影响。

表 2 不同工艺参数对烘丝机生产过程的影响

Table 2 Effects of different process parameters on the production process of drying cylinder

组别 Group	区 1 筒壁温度 Cylinder wall temperature of zone 1/°C	区 2 筒壁温度 Cylinder wall temperature of zone 2/°C	热风温度 Hot wind temperature °C	热风阀门开度 Opening of hot wind valve//%	出口水分 Moisture content in outlet //%	排潮负压 Draining negative pressure//Pa
①	145.09	125.08	85.06	77.73	13.19	-0.712
②	147.98	127.98	84.98	79.69	13.26	-0.607
③	150.66	130.51	84.86	81.91	13.21	-0.617
④	145.09	125.08	85.06	77.73	13.19	-0.712
⑤	145.44	125.39	85.06	76.00	13.20	-0.606
⑥	146.31	126.33	85.66	76.03	13.18	-0.523
⑦	141.56	121.56	84.98	44.42	13.19	-0.920
⑧	141.14	121.12	85.08	44.16	13.17	-0.614
⑨	140.62	120.69	84.94	43.66	13.19	-0.612

2.2 加工过程烟丝质量分析 由表 3 物料流量模块(组①~③)和滚筒转速模块(组⑦~⑨)可知,物料流量和滚筒转速的增加对烘后烟丝的整丝率、碎丝率和填充值等物理指标无明显影响,但从滚筒倾角模块(组④~⑥)来看,随着滚筒倾角的提高,烘后叶丝的填充值与弹性总体均呈增加趋势,这可能是由于滚筒倾角增加导致叶丝在烘干的过程中卷曲和抗压程度有所提高。

2.3 加工过程烟支物理质量分析 从表 4 滚筒倾角模块(组④~⑥)可以看出,改变滚筒倾角所烘出的烟丝卷制出的烟支重量和圆周随着滚筒倾角的增加而逐渐降低,烟支通风率随着滚筒倾角的增大而显著提高。这可能与烟丝填充值和弹性的变化有关,烟丝填充值提高会导致烟支重量降低,通风率提高,这与表 3 中烟丝弹性和填充值提高的结果相符。

表 3 不同工艺参数对烟丝质量的影响

Table 3 Effects of different process parameters on the quality of cut tobacco

组别 Group	整丝率 Whole filament rate//%	碎丝率 Broken filament rate//%	填充值 Fill value cm ³ /g	弹性 Elasticity %
①	77.34	3.20	3.74	83.79
②	73.91	4.81	4.24	81.15
③	75.10	4.33	3.88	83.17
④	77.34	3.20	3.94	80.11
⑤	75.12	3.39	4.36	80.38
⑥	72.13	3.78	4.35	83.79
⑦	72.97	2.95	4.00	87.58
⑧	73.56	4.55	3.93	86.34
⑨	76.31	2.98	4.06	84.40

表 4 不同工艺参数对烟支物理质量指标的影响

Table 4 Effects of different process parameters on the physical index of cut cigarette

组别 Group	质量 Mass mg	圆周 Circumference mm	吸阻 Draw resistance kPa	硬度 Rigidity %	通风率 Ventilation rate %	含末率 Dust content %	含水率 Water content %
①	894.8	24.60	0.97	65.04	15.98	1.03	12.39
②	889.1	24.60	0.94	64.50	15.75	1.30	12.39
③	901.1	24.56	0.98	65.86	16.62	1.13	12.14
④	894.8	24.60	0.97	65.04	15.98	1.03	12.39
⑤	889.6	24.51	0.97	64.97	16.87	1.08	12.30
⑥	887.4	24.45	0.98	64.97	20.14	1.23	12.24
⑦	884.8	24.41	0.96	65.31	18.42	0.91	12.23
⑧	882.4	24.43	0.98	64.28	18.12	1.11	12.27
⑨	884.3	24.46	0.98	65.01	17.84	1.05	12.35

2.4 常规烟气指标分析 从表5中物料流量模块(组①~③)和滚筒倾角模块(组④~⑥)可以发现,烟气焦油、烟碱、CO含量随着物料流量和滚筒倾角的增加均呈轻微下降趋势,这可能与筒壁温度有关。根据表2物料流量和倾角的增加造成筒壁温度提高的结果可知,物料流量和滚筒倾角与筒壁温度呈正相关,温度提高导致加工强度变大,可能引起烟气中焦油等物质释放量减少;反之,随着滚筒转速的增加筒壁温度降低,烟气指标呈上升趋势。

表5 不同工艺参数对烟气指标的影响

Table 5 Effects of different process parameters on the smoke index of cut cigarette mg/支

组别 Group	焦油含量 Tar content	烟碱含量 Nicotine content	CO含量 CO content
①	12.86	1.40	11.10
②	12.39	1.36	10.70
③	12.38	1.33	10.90
④	12.86	1.40	11.10
⑤	12.47	1.38	10.55
⑥	12.28	1.25	9.90
⑦	12.51	1.35	11.15
⑧	12.65	1.36	11.20
⑨	12.88	1.38	11.55

2.5 感官质量分析 从图1~3可以看出,当物料流量为4 700 kg/h时,烟支感官质量综合较好,主要表现在烟支的香气量、透发性及回甜方面;随着滚筒倾角的增加,烟支感官质量呈现变好的趋势,在烟支的香气质、香气量、杂气、刺激性及回甜方面表现最优;当滚筒转速为12 r/min时烟支总体感官质量表现最差;当滚筒转速为13 r/min时烟支总体感官质量表现最好,主要表现在烟支的香气质、杂气、刺激性及回甜方面。

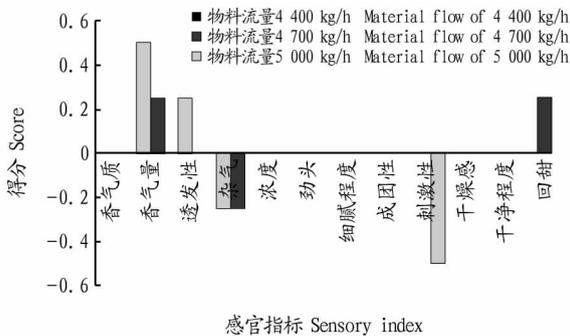


图1 不同物料流量烟支感官质量对比(对照样物料流量为4 400 kg/h)

Fig.1 The sensory quality comparison of tobacco cigarette with different material flows(material flow of control sample: 4 400 kg/h)

3 结论

(1)从物料流量模块来看,随着物料流量的增加,烘丝机筒壁温度和风速增加,烟气指标中焦油、烟碱、CO的释放量减少,当物料流量为4 700 kg/h时综合表现差异较大,烟支重量、吸阻、硬度和通风率较小,含末率较高,感官质量总体较好。

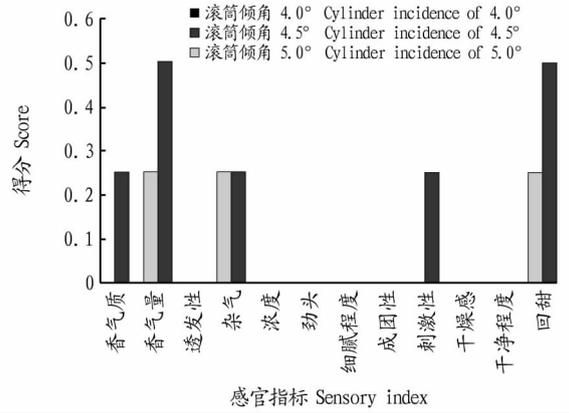


图2 不同滚筒倾角烟支感官质量对比(对照样滚筒转速为4°)

Fig.2 The sensory quality comparison of tobacco cigarette with different cylinder incidence (cylinder incidence of control sample:4°)

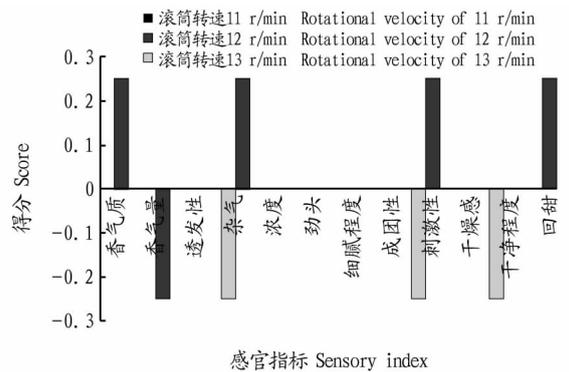


图3 不同滚筒转速烟支感官质量对比(对照样滚筒转速为11 r/min)

Fig.3 The sensory quality comparison of tobacco cigarette with different rotational velocity (rotational velocity of control of 11 r/min)

(2)从滚筒倾角模块来看,烘丝机倾角的变化会引起筒内物料运动状态的变化,最直观的表现是物料的加工时间、筒内料积比的变化,随着滚筒倾角的增加,烟丝填充值与弹性呈增加趋势,导致成品烟支重量降低,通风率提高,烟气焦油、烟碱、CO含量呈下降趋势,烟支感官质量呈现变好的趋势。

(3)从滚筒转速模块来看,烘丝机转速的变化会导致物料在筒内抛洒运动的状态发生变化,随着滚筒转速的提高,筒壁温度和排潮负压呈现轻微下降趋势,对烟支物理指标的影响不大,烟支烟气指标会随着滚筒转速的增加而增加。

参考文献

- [1] 邱望标,李超,李雪梅.基于PID控制的烟草烘丝机温度控制系统研究[J].安徽农业科学,2009,37(26):12708-12709.
- [2] 谭奇忠,黄治,何蓉,等.析因设计优化叶丝干燥加工参数[J].郑州轻工业学院学报(自然科学版),2012,27(4):75-78.
- [3] 刘江生,赖伟玲,蔡国华,等.KLD2-3滚筒烘丝机筒壁温度不同控制模式对化学成分的影响[J].安徽农业科学,2013,41(2):824-826,829.
- [4] 陈长清,刘晓晖,尉尉,等.KLD-2型烘丝机工艺参数优化研究[C]//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.青岛:中国烟草学会工业专业委员会,2010.
- [5] 陶芳,陈杰,徐永虎.两段式滚筒烘丝机含水率分区控制研究[J].安徽农业科学,2018,46(12):199-202.

京津冀“菜篮子”供应,满足市民对农产品的需求^[8]。在大力推进结构调整的同时,积极改善要素使用,从政策、技术、机制上发力,围绕节水、节肥、节药、节地、节劳力、农业废弃物综合利用,加大新技术、新设备、新品种的推广应用,利用“互联网+”、物联网、大数据等手段,推进园区化建设、标准化生产、品牌化营销,提高“三品”认证率,从满足“吃饱吃好”向保障“安全健康”“绿色生态”转变^[9]。

5.2 加大基础设施投入,加强耕地轮作休耕制度 针对清河县水资源紧缺的现状,加强河道、沟渠水务建设,充分发挥地表水卫运河和清凉江两大水系作用,实施农田灌溉的地上水资源综合利用。加大农业喷淋灌溉节水工程的投入力度,通过王官庄村千亩喷淋灌溉示范效应,以点带面,推广扩大喷淋种植面积,实施节水工程。从技术服务方面引导农民使用抗旱高产种子,减少灌溉频次。利用农业补贴政策引导加强耕地轮作休耕制度,重点是调减非优势区小麦、玉米播种面积,改一年两熟为一年一熟,将主要依靠抽取地下水灌溉的冬小麦适当压减,种植雨热同期的油料作物和耐旱耐瘠薄的杂粮杂豆等。季节性休耕期间鼓励农民种植油菜绿肥作物,不浇水不收获,翻耕入田,培肥地力,改良土壤养分结构。多渠道、多方式减少地下水的使用,改善清河地下水资源的严重匮乏、生态严重退化区域地块问题^[10]。

5.3 加大畜牧业发展投入,采取以养带种方式扩大粮改饲规模 从世界农业发展趋势来看,畜牧业在农业生产结构中的比重愈来愈大,在发达国家,畜牧业产值一般超过农牧业总产值的50%。按清河县畜牧业发展现状,畜牧业发展明显缓慢,而且养殖结构不太合理,以调生猪、增肉牛羊、提奶业为重点推进畜牧业结构调整。农户小规模散养较普遍,减少散户养殖,建立散户养殖逐步退出机制,建设规模化、标准化、设施化的畜禽养殖示范基地,培育一批有一定规模的养殖大户加入到养殖示范基地,实现集中养殖、粪污集中处理、病死畜禽无害化处理。全面推广畜禽生态化、标准化养殖,结合实际选用畜禽粪便有机肥加工,实现畜禽养殖排泄物的资源化、无害化、高值化。改善养殖品种,延长产业链条,实现养殖、加工、冷链运输一条龙服务,实现一、二、三产业高度融合。通过养殖业的发展,带动周边农户集中种植高产优质苜蓿、青贮玉米、优质饲草,扩大粮改饲规模,进而改善农业种植结构^[11]。

5.4 加快土地流转,发展适度规模经营,促进农业结构的改善 农业规模化、产业化经营利于结构调整,利于新品种、新技术及时转化应用。要积极鼓励,引导有文化、懂技术、会经营的种植能手和农民专业合作社、专业大户,通过转让、转包、出租等形式进行土地流转整合^[10],实现农田布局合理、连片成方、设施配套的适度规模经营模式,形成购、产、供、销一条龙的经营体系,减少人力资源投入,降低生产成本,提升产品品质,增加农民收入。

5.5 加大职业农民队伍的培养 高素质的农业劳动者是建设现代农业必不可少的条件,应充分利用清河职业教育中心和农业技术推广中心优势,定期开展农业职业教育培训,聘请农业高等院校专家、教授到现场实地指导。开展多形式在线教育、服务试点,加快推进全国农业科教云平台的落地对接、推广应用,围绕壮大新型经营主体、改善农业结构、推进农业绿色发展、保障农产品质量安全、农村生态环保等为职业农民量身打造一批精品课程,开设便捷易学在线课程。通过信息化手段推动农户衔接现代农业技术,全面提升农民管理水平、技术水平、信息化应用水平^[9]。

6 结语

从清河县农业发展现状来看,改善优化农业结构不是一蹴而就,既要调整农业生产结构,又要服从国家粮食安全大局,保证粮食产能、保口粮,保证基本农田不动摇。改善优化种养结构,适应市场的变化,特别是调整品种结构,要树立大农业观、大食物观,推进农林牧渔更快、更好、全面发展。

参考文献

- [1] 农业部关于进一步调整优化农业结构的指导意见[N]. 农民日报,2015-02-11(002).
- [2] 殷耀云. 清河县农业结构存在的问题与对策[J]. 河北农业,2018(6):51-53.
- [3] 张忠根. 农业经济学[M]. 2版. 杭州:浙江大学出版社,2016:10-50.
- [4] 邢台市2016年度地下水压采效果报告[R]. 2018:143-145.
- [5] 王红瑞,刘昌明,毛广全,等. 水资源短缺对北京农业的不利影响分析与对策[J]. 自然资源学报,2004,19(2):160-169.
- [6] 农业产业结构调整[EB/OL]. [2018-09-20]. <https://baike.so.com/doc/7553722-7827815.html>.
- [7] 赵语涵. 北京农业调结构实现“三改善”[N/OL]. 京郊日报,2017-07-25[2018-09-20]. http://www.agri.cn/V20/ZX/qgxxlb_1/bj/201707/t20170725_5759621.htm.
- [8] 河北省农业供给侧结构性改革三年行动计划(2018-2020)[R]. 2018.
- [9] 清河县现代农业发展战略规划2015-2020[R]. 清河县农业局,2016.
- [10] 清河县农业局落实季节性休耕实施方案[R]. 2018.
- [11] 邢台市农业局落实乡村振兴战略加快农业转型升级工作实施方案[R]. 2018.

(上接第192页)

- [6] 崔伟,薛秀云,李洪涛,等. 两段式滚筒烘丝机工艺参数优化研究[J]. 食品工业,2016(8):142-144.
- [7] 白麟. 烘丝机干头干尾控制方法研究[J]. 轻工科技,2017(7):46-48.

- [8] 国家烟草专卖局. 卷烟工艺规范[M]. 北京:中央文献出版社,2003.
- [9] 陈再根,王菲,禹舰,等. 不同型号吸烟机烟气测定结果的差异比较[J]. 烟草科技,2006(11):42-44,61.
- [10] 丁乃红,严志景,查勇. 干燥模式对混合型卷烟感官质量的影响[J]. 烟草科技,2012(7):13-16.