



# 分切工艺对打叶复烤全过程加工质量的影响

张腾健<sup>1</sup>, 肖锦哲<sup>1</sup>, 杨全忠<sup>1</sup>, 王芳<sup>1</sup>, 陈良元<sup>2</sup>, 徐大勇<sup>2</sup>, 卢敏瑞<sup>1</sup>

1 福建武夷烟叶有限公司, 福建省南平市邵武市紫金大道1号 354000;

2 中国烟草总公司郑州烟草研究院, 郑州高新技术产业开发区枫杨街2号 450001

**摘要:**为解决打叶复烤加工过程中烟叶较长时分切效果不理想的问题,提高润叶效果,改善打后叶片片形结构,提高烟叶综合利用价值,研发了一套在线可调式铺叶切断装置,用于研究不同分切方式和不同工艺处理对打叶复烤全过程加工质量的影响,结果表明:①实现烟叶按要求长度进行分切,且随着分切刀数的增加,润透效果越好。②分切后叶片面积在300~1000 mm<sup>2</sup>区间所占比例约35%,两刀分切大片率低,圆形度为0.750、细长度为0.768,片形结构较均匀。③分切刀数越多,烟碱均匀性越好。④多刀分切后片烟感官评吸质量有所提高,叶身单独加工感官质量效果好。

**关键词:**烟叶;打叶复烤;分切;片形结构;烟碱;感官质量

**引用本文:**张腾健,肖锦哲,杨全忠,等.分切工艺对打叶复烤全过程加工质量的影响[J].中国烟草学报,2018,24(3)

分切打叶方式直接影响着润叶效果、叶片结构,间接影响卷烟原料的综合利用<sup>[1-4]</sup>。近年来国内外针对打叶复烤过程烟叶分切、分类加工技术开展了较多研究,对分类加工技术的探索起到了积极的推动作用。李穗明等<sup>[5]</sup>发明一种烟叶分切打叶复烤方法,将烟叶精细分切为叶基和非叶基两部分后再进行打叶复烤,这种方法对加工过程烟叶的造碎、叶梗分离后叶片结构的均匀性、烟叶含青、杂比率、出片率和纯净度方面有一定的改善和提高。张晖、刘江豫等<sup>[6-10]</sup>通过对烟叶化学成分进行分析,判定了分切位置,改进了打叶复烤分切刀机设备,对分类加工技术提高起到了一定作用,但在打叶复烤烟叶在线分切与分类加工技术研究上未作深入开展。本文在传统铺叶解把方式的基础上,针对烟叶不同位置外观质量、物理特性、化学成分、感官质量的差异,研发了一套在线可调式铺叶切断装置,实现分切方式可选、分切长度可调,满足烟叶最佳形态的控制要求,减少烟叶内外在质量差异。通过该装置的应用,系统分析烟叶不同分切形式和分切加工工艺对润叶效果、片形结构、烟碱变化和感官质量的影响,为改善烟叶加工质量、提升烟叶利用价值提供参考。

## 1 设备系统组成

### 1.1 设备系统结构及工作原理

在线可调式铺叶分切切断装置主要由传送带、挡把调节杆、圆盘切断刀、收集皮带、在线称重自动装箱(袋)功能以及对应的机架、传动组件、螺杆、电控元器件等组成。其结构示意图见下图1、2、3,在线分切总体机械结构见下图4。

如下图1所示,在线可调式铺叶烟叶叶基切断单元装置,机架上横向设置有用以运输待分切烟叶的传送带,传送带的出料端的左右两侧分别设置有用以容纳分切刀凹部,分切刀具可拆设置,上下圆盘刀分别经传动组件与驱动电机相联接;对烟叶叶基实现单切或双切,并可以在上圆盘刀传动轴上快速轴向移动上圆盘刀和对刀,在下圆盘刀的传动轴上快速轴向移动下圆盘刀和对刀,在一定范围内任意调整切断位置,用于切下等距离的叶基。

如下图2、3所示,可调式铺叶分切切断装置叶身切断单元装置,设备后段设置一把切把刀,两把切断刀。若前段已切除叶基,将切把刀提起,切断刀按照加工要求调整位置,以实现两刀三段或一刀两段分

**作者简介:**张腾健(1990—), 学士, 工程师, 主要从事打叶复烤工艺研究, Email: 782011860@qq.com

**通讯作者:**卢敏瑞(1982—), 学士, 工程师, 主要从事打叶复烤工艺研究, Email: 48354078@qq.com

**收稿日期:**2017-11-13; **网络出版日期:**2018-05-19

切工艺；切把刀、切断刀可根据加工需求提起或拆除，实现三刀四段或两刀三段工艺。烟叶经不同方式分切后，分切后的叶身和叶基通过收集皮带分开，并单独进行分装、入库。

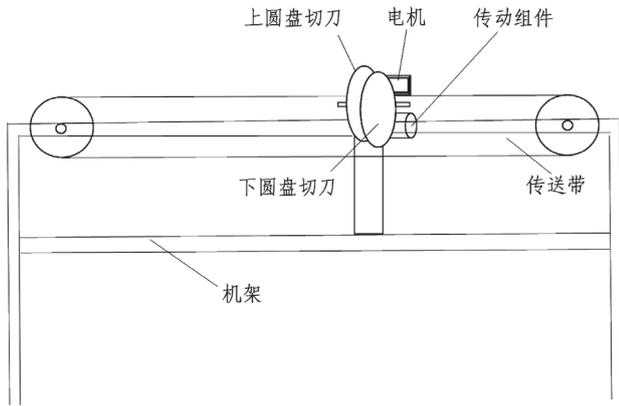


图 1 在线可调式铺叶叶基分切切断装置结构图

Fig.1 Structure of online adjustable under base cutting device

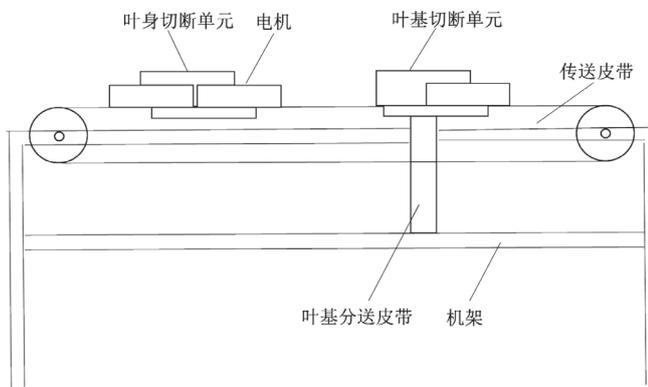


图 2 在线可调式铺叶分切切断装置结构示意图

Fig.2 Structure of online adjustable intersected blade cutting device

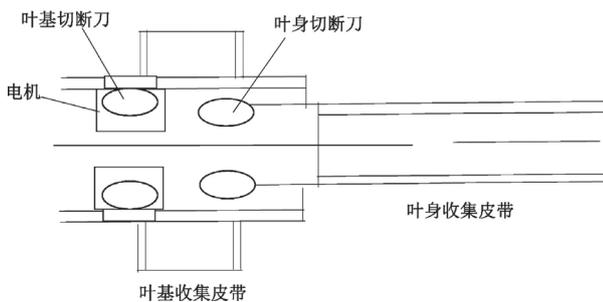


图 3 在线分切后切烟叶收集装置结构示意图

Fig.3 Structure of the collection device for cutting tobacco leaves after the online parting



图 4 在线分切设备实体结构图

Fig.4 Structure diagram of on-line cutting equipment

## 2 材料与方法

### 2.1 材料

福建南平地区 2016 年度产初烤烟叶，等级 C3F，品种云烟 87。

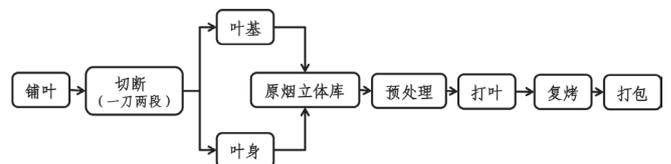
### 2.2 仪器设备

自行设计与制造的烟叶可调式铺叶分切切断设备、CA813 型片烟大小及分布测定系统（昆明船舶设备集团有限公司、郑州烟草研究院）、烘箱（弗利斯仪器有限公司）、FOSS 9103 型旋风磨（丹麦 FOSS 公司）、Antaris- II 型傅里叶近红外光谱仪（赛默飞世尔科技有限公司）、电子天平（感量 0.0001 g，梅特勒-托利多公司）、卷尺、QS- II 型试样切丝机（郑州嘉德机电设备有限公司），BINDER 恒温恒湿箱（德国 BINDER 公司）。

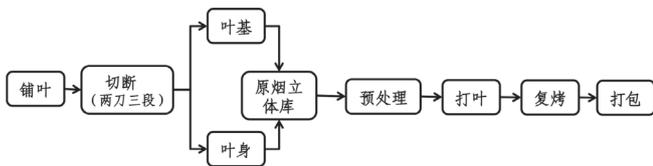
### 2.3 试验方法

打叶机的打刀与框栏尺寸相匹配下，通过设计其单因素试验，分析烟叶在一刀两断、两刀三段、三刀四段以及一刀两段在不同工艺流程处理下的烟叶润透率、烟碱值、打后烟叶片形结构特征及感官质量评价变化。每个试验的烟叶量 100000 kg，共设计 5 个试验。

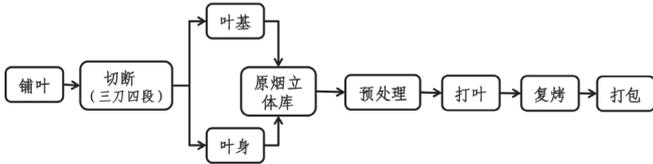
2.3.1 试验 1：烟叶按一刀切叶基进行切断、加工模式，工艺流程如下。



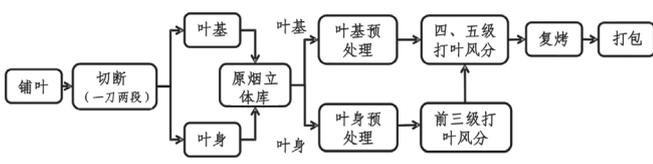
2.3.2 试验 2：烟叶按叶基、叶身两刀三段进行切断、加工模式，工艺流程如下。



2.3.3 试验 3: 烟叶按叶基、叶身三刀四段进行切断、加工模式, 工艺流程如下。



2.3.4 试验 4: 烟叶按一刀切叶基进行切断, 叶基分类加工模式, 工艺流程如下。



2.3.5 试验 5: 烟叶按一刀切叶基进行切断, 叶基和叶身分别单独加工模式, 工艺流程如下。



2.4 检测指标及评价方法

润透率: 每次随机抓取 20 片二润出口烟叶, 分别沿着叶尖顺下撕扯, 叶片容易撕下且烟梗光滑, 即为润透烟叶, 计算其烟叶润透率; 取样点为二润出口, 检测频次为 1 次/h。

按照《YC/T147-2010 打叶烟叶 质量检验》测定常规化学成分(烟碱), 检测打叶去梗后片烟大小分布, 得出叶片的矩形度、圆形度和细长度<sup>[11-13]</sup>。

(1) 矩形度: 烟叶经打叶去梗后叶片片形接近矩形的程度,  $a=S/S_0$ ,  $a$  值范围 (0-1), 值越大片形越接近矩形。

式中:  $a$  为矩形度,  $S$  为片烟面积,  $S_0$  为最小外接矩形面积。

(2) 圆形度: 烟叶经打叶去梗后叶片片形接近圆形的程度,  $\beta=4 \times \pi \times S/C^2$ ,  $\beta$  值范围 (0~1), 值越大片形越接近圆形。

式中:  $\beta$  为圆形度,  $S$  为片烟面积,  $C$  为片烟周长。

(3) 细长度: 烟叶经打叶去梗后叶片片形细长

的程度,  $\theta=W/L$ ,  $\theta$  值范围 (0~1), 值越大片形越接近正方形。

式中:  $\theta$  为细长度,  $W$  为最小外接矩形宽,  $L$  为最小外接矩形长。

打叶去梗后片烟结构检测频次为 1 次/h, 利用片烟大小及分布测定系统, 检测打叶去梗后烟片的面积、周长等, 按《片烟大小及其分布的测定 叶面积法》<sup>[14]</sup> 测定并计算烟片的矩形度、圆形度及细长度。

感官质量评价: 参考 YC/T 138-1998 烟草及烟草制品感官评价方法, 单料烟评吸指标主要从风格程度、香气特性(香气质、香气量、杂气、透发性)、烟叶特性(劲头、浓度、细腻程度、柔和程度)以及口感特性(刺激程度、干燥程度、回甜、余味)4 大类共计 13 项指标评吸, 每项按 5 分制积分, 计算单支评分总分<sup>[15-19]</sup>, 判断各试验样品各项感官质量指标的变化方向和改善程度; 取样点为烤机出口, 取样频次为每 30 min 取一个样。

2.5 数据处理

采用 Excel 2010、SPSS 21.0 进行数据处理和统计分析。

3 结果与分析

3.1 烟叶分切效果及不同分切方式、相同加工工艺对润叶效果的影响

在线可调式铺叶切断装置研发改造完成后, 经过生产试验及改进, 切断装置设备运行正常, 在线可调式铺叶切断装置按照工艺要求, 可准确实现一刀、两刀和三刀分切且叶基与叶身分离并分别装箱(袋)的分切工艺, 烟叶切断装置分切长度如表 1 所示。试验烟叶分切情况如表 2 所示。由表 2 可知, 烟叶分切效果好, 叶身、叶基长度达到工艺要求。针对以上 3 种分切方式, 对烟叶润后润透率数据进行方差分析(见表 3), 同一分切方式和不同分切方式下烟叶的润透效果通过表 3 数据分析可知: 在 30 组统计数量  $F$  下, 不同分切方式下自由度  $df=2$ 、同一分切方式下自由度  $df=9$ , 均方根  $MS$  为 1863.33 和 20.74 的情况下, 不同分切方式  $P_1\text{-value} = 4.60E-08 < 0.05$ , 润透率  $F = 49.81 > F_{crit} = 3.55$ , 相同分切方式下  $P_2\text{-value} = 0.82 > 0.05$ , 润透率  $F = 0.55 < F_{crit} = 2.46$ , 经方差分析, 结果显示, 就烟叶润透率而言, 相同分切方式处理与润叶效果无显著差异, 不同分切方式处理后润叶效果的差异达显著水平, 说明不同分切方法对加工过程润叶处理起到一定作用。

表1 在线可调式铺叶切断装置分切长度  
Tab.1 Tobacco leaves are divided in different ways

试验	叶基长度 /cm	叶身长度 /cm	叶尖 /cm
1	15 ~ 25	/	/
2	20 ~ 25	20 ~ 25	20 ~ 25
3	15 ~ 20	一段 15 ~ 20、 二段 15 ~ 20	15 ~ 20

注：在实际分切过程中，烟叶各段分切长度偏差为设定值  $\pm 3$  cm，切断率  $\geq 98\%$ 。

表2 实验烟叶3种分切方式及分切长度  
Tab.2 Three cutting methods and length of tobacco leaves in experiment

试验	叶身长度 /cm	叶基长度 /cm	叶尖 /cm
1	48	27	/
2	28	21	26
3	一段 19、二段 24	13	19

表4 不同分切加工方式打叶去梗后叶片片形不同区间面积占比  
Tab.4 The area of different sections of leaf blade after the leaf blade is divided into different sections

试验	面积区间 /mm <sup>2</sup>									
	0 ~ 200	200 ~ 300	300 ~ 500	500 ~ 1000	1000 ~ 1500	1500 ~ 2000	2000 ~ 2500	2500 ~ 4000	4000 ~ 5000	$\geq 5000$
1	7.64	12.92	15.76	25.75	19.33	6.25	3.40	1.59	1.22	6.12
2	7.38	12.94	17.76	26.06	20.19	7.23	2.36	2.31	0.99	2.77
3	4.99	6.40	17.03	24.76	11.59	8.73	2.90	5.81	1.81	5.97
4	4.99	6.40	16.03	13.46	11.69	13.13	6.20	6.54	3.33	10.37
5	4.39	5.10	10.97	13.60	11.69	13.13	5.10	5.86	4.16	13.67
	9.52	13.81	21.25	24.03	19.68	8.73	12.67	4.12	0.54	1.26

不同分切加工方式打叶去梗后叶片片形结构见表5，一刀分切打叶去梗后叶片片形矩形度值为0.725，即叶片趋于矩形状较多；两刀和三段分切叶片圆形度值和细长度值变大，圆形度分别为0.750和0.745，细长度为0.768和0.694，片形呈正方形或者圆形状多，满足打叶后片形的工艺质量要求。一刀分切分类加工

表3 不同分切方式烟叶润透率方差分析表 ( $\alpha=0.05$ )  
Tab.3 Variance analysis of tobacco leaves in different parting ways ( $\alpha=0.05$ )

差异源	SS	df	MS	F	P-value	F crit
行	3726.67	2	1863.33	49.81	4.60E-08	3.55
列	186.67	9	20.74	0.55	0.82	2.46
误差	673.33	18	37.41			
总计	4586.67	29				

### 3.2 不同分切方式、不同加工工艺对打叶去梗后叶片片形结构的影响

不同分切加工方式打叶去梗后叶片片形不同区间面积百分比见表4，烟叶经打叶去梗后，叶片大小主要集中在2000 mm<sup>2</sup>以下，其中300~1000 mm<sup>2</sup>区间范围内所占比例大，约占35%。叶片面积超过2500 mm<sup>2</sup>和5000 mm<sup>2</sup>，一刀、两刀分切常规打叶和一刀分切叶基单独加工比例少，三刀分切存在叶片切尖现象，致使打后面积 $> 2500$  mm<sup>2</sup>和 $> 5000$  mm<sup>2</sup>叶片增多，一刀分切分类加工和叶身单独加工大片（片烟面积 $\geq 25.4$  mm $\times$ 25.4 mm）和超大片（片烟面积 $\geq 50.8$  mm $\times$ 50.8 mm）的大面积叶片比例大，超大片面积占比分别为10.37%和13.67%。

和叶身、叶基单独加工叶片圆形度和细长度均有所降低，矩形度提高，叶片整体片形向矩形转变，偏离质量要求。结合表6可知，从碎片得率数据可以看出，不同分切加工方式下碎片得率差异不明显，不同分切加工过程中造碎影响程度小。

表 5 不同分切加工方式打叶去梗后叶片片形结构

Tab.5 Leaf blade profile structure shaped by different cutting processing modes

项目	试验 1	试验 2	试验 3	试验 4	试验 5- 叶基	试验 5- 叶身
矩形度	0.725	0.231	0.388	0.576	0.524	0.587
圆形成度	0.493	0.750	0.745	0.578	0.626	0.533
细长度	0.473	0.768	0.694	0.427	0.574	0.498

表 6 不同分切加工方式下碎片得率统计表

Tab.6 Statistics of fraction rate in different cutting processing modes

得率	试验 1	试验 2	试验 3	试验 4	试验 5- 叶基	试验 5- 叶身
大碎片	0.70	0.75	0.67	0.64	0.23	0.50
小碎片	0.33	0.41	0.34	0.39	0.17	0.22
碎片	1.03	1.16	1.01	1.03	0.40	0.72

%

注：大碎片为 2.36~6.35mm 的碎片，小碎片为小于 2.36mm 的碎片。

### 3.3 不同分切方式、不同加工工艺对打叶去梗后烟叶烟碱变化的影响

不同分切加工方式对打叶去梗后烟碱变化影响结果见表 7，不同分切加工方式片烟烟碱平均值趋于稳定不变，叶基单独加工方式烟碱值低于其他加工方式，符合烟叶不同部位烟碱值大小的分布<sup>[20]</sup>，烟叶分切刀数越多，叶片数量越多，叶片大小均匀性提升，有利于提高烟叶混配掺配程度，提高烟碱均匀性。结合表 8 可知，两刀和三刀分切常规生产显著值为 0.219 和 0.376，Sig. > 0.05，检验差异不显著；一刀分切不同加工方式生产显著值 Sig. < 0.05，此分切加工方式对片烟烟碱变异系数 CV 值的影响为显著性。烟叶一刀分切，叶基分类加工后烟碱变异系数 CV 值较一刀分切常规生产烟碱变异系数 CV 值均匀性差 0.76%，在加工过程叶身和叶基比例不一，流量波动较大，导致混配均匀性效果不太理想。一刀分切叶身、

叶基单独方式烟碱变异系数 CV 值均匀性略优于一刀分切常规生产，但差异不明显。

表 7 不同分切加工方式片烟烟碱含量

Tab.7 Content of nicotine in different cutting processing methods

单个样本统计量				
试验	N	均值	标准偏差	变异系数 CV 值
1	24	3.046	0.084	2.76
2	18	3.028	0.074	2.44
3	23	3.013	0.067	2.22
4	24	2.956	0.104	3.51
5	20	3.138	0.085	2.72
	70	2.950	0.079	2.66

表 8 不同分切加工方式对片烟烟碱含量影响的分析

Tab.8 Analysis of the influence of different cutting processing methods on nicotine content of tobacco slices

单个样本检验						
检验值 = 3.00						
试验	t	df	Sig.( 双侧 )	均值差值	差分的 95% 置信区间	
					下限	上限
1	2.676	23	0.014	0.04583	0.0104	0.0813
2	1.277	17	0.219	0.02833	-0.0185	0.0751
3	0.904	22	0.376	0.01261	-0.0163	0.0415
4	-2.081	23	0.049	-0.04417	-0.0881	-0.0003
5	7.211	19	0	0.1375	0.0976	0.1774
	-5.323	69	0	-0.05	-0.0687	-0.0313

### 3.4 不同分切方式、不同加工工艺对片烟感官质量的影响

将烟叶样品在 22 ℃ 和 65% 相对湿度下平衡后, 组织 7 名专业评吸员开展对各分切加工方式烟叶进行对比评吸, 结果见表 9、图 5, 不同分切方式及不同

加工工艺对片烟感官质量影响情况为: 试验 5- 叶身 > 试验 3 ≈ 试验 2 > 试验 1 > 试验 4 > 试验 5- 叶基。叶基和叶身的外在物理特性和内在化学成分差异明显的前提下, 对比全叶加工, 分类加工中叶身单独加工有利于片烟感官评吸质量的提高, 拓宽烟叶原料使用。

表 9 不同分切对产品感官质量的影响

Tab.9 Effects of different cuts on the sensory quality of products

试验	香气质	香气量	杂气	透发性	劲头	浓度	细腻程度	柔和程度	刺激程度	干燥程度	回甜	余味
1	3.43	3.50	3.14	3.00	3.07	3.21	3.14	3.29	3.07	3.14	3.07	2.93
2	3.50	3.64	3.21	3.36	3.29	3.50	3.36	3.36	3.21	3.21	3.29	3.36
3	3.71	3.64	3.29	3.36	3.29	3.43	3.43	3.21	3.21	3.29	3.71	3.00
4	3.29	3.21	3.00	3.00	3.00	3.21	3.07	3.14	3.07	3.07	3.21	3.29
5	3.79	3.86	3.29	3.50	3.07	3.50	3.50	3.50	3.21	3.07	3.43	3.36
	2.86	3.21	2.71	3.14	3.00	3.21	2.93	2.93	2.64	2.93	2.79	3.00

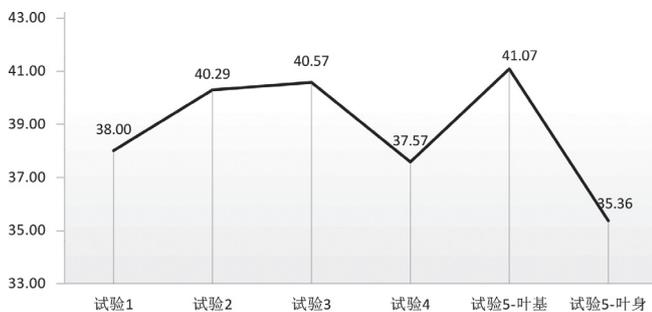


图 5 不同分切加工方式的感官质量评吸结果

Fig.5 Sensory quality evaluation results of different cutting processing methods

## 4 结论

打叶复烤烟叶在线可调式铺叶切断设备的研发与应用, 实现了烟叶按要求长度准确多刀分切, 满足分类加工工艺要求。(1) 通过设计单因素试验, 在相同原料烟叶时, 分切刀数增加, 烟叶润透率提升;(2) 由于分类加工过程叶身和叶基比例不一, 原烟立体库在叶基和叶身出库比例上存在差别, 流量波动较大, 降低出库效率, 一定程度上影响烟叶混配均匀性;

(3) 两刀分切方式时, 打叶去梗后片形面积区间在 300~1000 mm<sup>2</sup> 范围内占比较大, 片形形状呈正方形或者圆形较多, 基本满足工业公司对打叶去梗后片形的工艺质量要求;(4) 分切刀数越多, 片烟烟碱均

匀性越好; 叶基、叶身分类加工后内在感官质量变化较大, 多刀分切常规加工方式及叶身单独加工方式的片烟感官质量结果较一刀分切加工方式的整体风格特征、香气特性、烟气特性和口感特性等多个方面有所提升, 有利于烟叶综合利用价值提高。

## 参考文献

- [1] 谢剑平. 形势与未来: 烟草科技发展展望 [J]. 中国烟草学报, 2017, 23(3):1-7.  
XIE Jianping. On the development prospects of tobacco science and technology in China [J]. Chinese Tobacco Science, 2017, 23(3): 1-7.
- [2] 杜如万, 戴培刚, 王剑, 等. 凉山山地原生态特色烟叶开发实践与思考 [J]. 中国烟草科学, 2016, 37(5): 87-91, 97.  
DU Ruwan, DAI Peigang, WANG Jian, et al. The exploration and thoughts on development of characteristic tobacco relying on the original ecological in liangshan area [J]. Chinese Tobacco science, 2016, 37(5): 87-91, 97.
- [3] 万丽娟, 尹本涛, 谭科军. 中式卷烟加工工艺技术探讨 [J]. 智慧城市, 2017, 3(2): 86.  
WAN Lijuan, YIN Bentao, TAN Kejun. Discussion on processing technology of Chinese-style cigarette [J]. Intelligent City, 2017, 3(2): 86.
- [4] 石锦辉, 叶为民, 文俊, 等. 发展特色烟叶的卷烟工业使用基础探讨——以始兴烟叶在广东中烟使用为例 [J]. 广东农业科学, 2011, 38(3): 33-36.  
SHI Jinhui, YE Weimin, Wen Jun, et al. Discussion on the use of cigarette industry with characteristic tobacco leaf [J]. Guangdong agricultural sciences, 2011, 38(3): 33-36.
- [5] 李穗明, 张建华, 武凯, 等. 一种烟叶分切打叶复烤方法: 云南, CN101999752A[P]. 2011-04-06.

- LI Huiming, ZHANG Jianhua, WU Kai, et al. A method of tobacco leaf cutting and roasting: Yunnan, CN101999752A[P]. 2011-04-06.
- [6] 张晖, 邓昌健, 张其龙, 等. 打叶复烤烟叶分切加工设备: 湖南, CN204409564U[P]. 2015-06-24.
- ZHANG Hui, DENG Changjian, ZHANG Qilong, et al. Leaf cutting and cutting equipment: Hunan, CN204409564U[P]. 2015-06-24.
- [7] 杨凯, 陈清, 徐其敏, 等. 打叶复烤配方均匀性控制模式研究[J]. 烟草科技, 2012(12): 14-17.
- YANG Kai, CHEN Qing, XU Qimin, et al. Study on Control Mode for Formulation Uniformity During Tobacco Threshing and Redrying [J]. Tobacco Science & Technology, 2012(12): 14-17.
- [8] 马云参, 陆俊平, 王俊, 等. 一种可调式烟叶分切刀装置: 云南, CN106108101A[P]. 2016-11-16.
- MA Yuncan, LU Junping, WANG Jun, et al. A adjustable tobacco blade cutter: Yunnan, CN106108101A[P]. 2016-11-16.
- [9] 刘江豫, 杜阅光, 武广鹏, 等. 基于烟叶分级标准的烟叶分切方法: 河南, CN104138025A[P]. 2014-11-12.
- LIU Jiangyu, DU Yueguang, WU Guangpeng, et al. The method of tobacco leaf cutting based on the standard of tobacco leaf classification: Henan, CN104138025A[P]. 2014-11-12.
- [10] 汪显国, 王跃昆, 华一崑, 等. 一种基于主成分分析与最优分割法的烟叶分切判定方法: 云南, CN103353509A[P]. 2013-10-16.
- WANG Xianguo, WANG Yuekun, HUA Yikun, et al. A method based on principal component analysis and optimal segmentation method: Yunnan, CN103353509A[P]. 2013-10-16.
- [11] 武凯, 徐大勇, 王晓辉, 等. 利用图像分析法测定烟梗长梗率的方法: 云南, CN102359963A[P]. 2012-02-22.
- WU Kai, XU Dayong, WANG Xiaohui, et al. A method for determining the length of stem of tobacco stem by image analysis: Yunnan, CN102359963A[P]. 2012-02-22.
- [12] 徐大勇, 李新锋, 范明登, 等. 复烤温度对片烟收缩率及大小分布的影响[J]. 烟草科技, 2013(3): 12-16.
- XU Dayong, LI Xinfeng, FAN Mingdeng, et al. The influence of curing temperature on the shrinkage and size distribution of tobacco smoke [J]. Tobacco science and technology, 2013 (3): 12-16.
- [13] 罗登山, 曾静, 刘栋, 等. 叶片结构对卷烟质量影响的研究进展[J]. 郑州轻工业学院学报(自然科学版), 2010. 25(2): 13-17.
- LUO Dengshan, ZENG Jing, LIU Dong, et al. Research progress of the influence of leaf structure on cigarette quality [J]. Journal of Zhengzhou University of Light Industry (NATURAL SCIENCE), 2010.25 (2): 13-17.
- [14] 国家烟草专卖局, YC/T449-2012 烟叶片烟大小及其分布的测定叶面积法[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012:1-12.
- YC/T449-2012 Tobacco Determination of the size and distribution of Flue-cured Tobacco Leaf area method [S].
- [15] 常兆金, 王仕海, 王蓉, 等. 烤烟品种(系)比较试验[J]. 贵州农业科学, 2000, 28(S): 26-29.
- CHANG Zhaojin, WANG Shihai, WANG Rong, et al. Comparison test of Flue-cured Tobacco Varieties (lines) [J]. Guizhou agricultural sciences, 2000, 28(S): 26-29.
- [16] 吕芬, 邓盛斌, 李卓麟. 烤烟品种小区比较试验[J]. 西南农业学报, 2005, 18(6): 724-727.
- LU Fen, DENG Shengbin, LI Zhuolin. Comparison test of Flue-cured Tobacco Varieties[J]. Southwest Agricultural Journal, 2005, 18(6): 724-727.
- [17] 穆彪, 杨健松, 李明海. 黔北大娄山区海拔高度与烤烟烟叶香味关系的研究[J]. 中国生态农业学报, 2003, 11(4): 148-151.
- MU Biao, YANG Jiansong, LI Minghai. Study on the relationship between elevation in Dalou and jealous of the aroma of flue-cured tobacco leaves[J]. Chinese Journal of ecological agriculture, 2003, 11(4): 148-151.
- [18] 汤朝起, 王平, 窦玉清, 等. 河南烤烟主要化学成分对吸食品质的影响[J]. 中国烟草科学, 2009, 30(5): 43-45, 49.
- TANG Chaoqi, WANG Ping, Dou Yuqing, et al. The effect of the main chemical components of Henan flue-cured tobacco on the absorption quality[J]. Chinese Tobacco Science, 2009, 30(5): 43-45, 49.
- [19] 胡建军, 马明, 李耀光, 等. 烟叶主要化学指标与其感官质量的灰色关联分析[J]. 烟草科技, 2001, (1): 3-7.
- HU Jianjun, MA Ming, LI Yaoguang, et al. Grey correlation analysis between the main chemical indexes of tobacco leaves and their sensory quality [J]. Tobacco Science & Technology, 2001, (1): 3-7.
- [20] 刘晓乐, 窦佳宇, 陈清. 烟叶不同位置常规化学成分比较[J]. 生产技术, 2010, (1): 30-34.
- LIU Xiaole, DOU Jiayu, CHEN Qing. Comparison of conventional chemical composition in different positions of tobacco leaves [J]. Production technology, 2010, (1): 30-34.

## Effect of tobacco leaf cutting on processing quality of strips after threshing and redrying

ZHANG Tengjian<sup>1</sup>, XIAO Jinzhe<sup>1</sup>, YANG Quanzhong<sup>1</sup>, WANG Fang<sup>1</sup>, CHEN Liangyuan<sup>2</sup>, XU Dayong<sup>2</sup>, LU Minrui<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Fujian Wuyi Leaf Tobacco Co., Ltd., Shaowu 354000, Fujian, China;

<sup>2</sup> Zhengzhou Tobacco Research Institute of CNTC, Zhengzhou 450001, China

**Abstract:** In order to improve effect of cutting and moistening, and to improve the shape structure of leave blade, an on-line adjustable leaf cutting device was developed. Effects of different cutting methods and different processing techniques on processing quality were studied. Results indicated that 1) The device could cut according to requests and moistening effect improved as the number of cuts increased. 2) The blade area after cutting accounted for about 35% in the 300-1000mm<sup>2</sup> interval. Large leaf rate was low when using two-knife cutting method with roundness being 0.750, the fine length being 0.768, and sheet structure being more even. 3) The evenness of Nicotine was better with the increase of numbers of cutting. 4) The quality of sensory evaluation was improved.

**Keywords:** tobacco leaf; threshing and redrying; cutting; leaf structure; nicotine; sensory quality

**Citation:** ZHANG Tengjian, XIAO Jinzhe, YANG Quanzhong, et al. Effect of tobacco leaf cutting on processing quality of strips after threshing and redrying [J]. Acta Tabacaria Sinica, 2018, 24(3)

\*Corresponding author. Email: 48354078@qq.com