

# 烟棒粉碎过筛的应用研究

胡嘉维, 石齐林, 管传莉, 刘刚

(广东省金科再造烟叶有限公司, 广东 汕头 515100)

**摘要:**针对目前烟草行业存在烟棒运用难、平均使用率低的问题,研究了石油醚提取物含量、水提浸膏品质和致香成分与烟棒粉碎过筛的关系.通过对烟棒样品进行机械粉碎过筛,比较各筛分物的比例及其形态,并结合各筛分物的石油醚提取物含量,将其筛分物合并为15目以上、15—60目、60目以下3段筛分物,保证了各段筛分物品质的均匀性.比较3段筛分物感官评吸质量和GC-MS分析结果,发现15—60目筛分物的品质最好,其次是60目以下的筛分物,两者的品质均好于粉碎未过筛的烟棒样品,可以较好地运用于生产中.

**关键词:**烟棒粉碎过筛;石油醚提取物;水提浸膏;致香成分

**中图分类号:**TS49 **文献标志码:**A **DOI:**10.3969/j.issn.2095-476X.2014.03.007

## Applied research of tobacco rod crushing and screening

HU Jia-wei, SHI Qi-lin, GUAN Chuan-li, LIU Gang

(Guangdong Golden Leaf Technology Development Co., Ltd., Shantou 515100, China)

**Abstract:** In order to solve the problems such as the difficulty in the utilization of tobacco rods and the lower use rate, the need for more use of the tobacco powder stick. That relationship of petroleum ether extract content, quality of water extract, aroma component and size of tobacco powder were studied. Experiments conducted by mechanically crushing and sieving the tobacco powder stick samples, comparing the proportion of screening material and form, combining with petroleum ether extract content of each substance screening, combining screening to three segments more than 15 projects, 15 to 60 mesh, 60 mesh sieve, each segment to ensure the uniformity of the quality of the screening goods. Then by comparing the three sections of the screening material quality sensory evaluation it was found that the quality of 15 to 60 mesh screening material was the best, followed by 60 mesh screening material, both of which are better than the quality of the tobacco powder stick samples which were not sieved crushed. They may preferably be used in production.

**Key words:** tobacco rod crushing and screening; petroleum ether extract; water extract; aroma component

## 0 引言

烟棒由卷烟生产中产生的烟草粉末及细烟梗(即烟草叶脉)压制形成,具有较高的密度与硬度,

在再利用过程中无法直接使用,需要经过预处理使之还原成为烟草粉末方可进行再利用<sup>[1]</sup>.

众所周知,烟草行业内存在烟棒运用难、平均使用率低的问题.烟棒作为造纸法再造烟叶的原料

收稿日期:2013-12-20

基金项目:国家烟草专卖局重大专项(110201201022(ZZ-03))

作者简介:胡嘉维(1984—),男,云南省昆明市人,广东省金科再造烟叶有限公司高级工程师,硕士,主要研究方向为烟草工艺.

之一<sup>[2]</sup>,来源相对复杂,目前在造纸法再造烟叶原料中所占的使用比例较少.为了进一步提高原料利用率,保证产品的稳定性,需要对烟棒的组成进行分析并归类,然后根据各类组分的品质差异决定各组分的用途,从而达到烟棒的精细化应用.目前,国内外对烟棒应用的研究非常少见,现有对烟棒的预处理方式均为使用机械破碎,关平等<sup>[3]</sup>将烟棒机械破碎至直径小于10 mm,用于水提浸膏的制备.但是并没有对烟棒里面的物质进行进一步的分类,而烟棒的组成成分复杂,因此需要对烟棒机械粉碎物作进一步筛选,使得烟棒的品质及使用价值得到提高.本文将烟棒破碎后以筛分的方式将构成烟棒各组分分离,对筛分出的各组分进行石油醚提取物、水提浸膏感官评价、致香成分分析等研究,以探索烟棒中各组分的可用性.

## 1 材料与方法

### 1.1 原料与药品

原料:不同产地烟棒样品A,烟棒样品B,烟棒样品C,烟棒样品D,烟棒样品E,烟棒样品F,烟棒样品G;基片,广东金叶技术开发有限公司提供.

药品:石油醚(AR级),广东光华科技有限公司产;无水硫酸钠(AR级),北京市法杰德化工试剂公司产;萘(GR),寿光市鲁科化工有限责任公司产;无水乙醇(AR),天津市津东天正精细化学试剂厂产;重蒸二氯甲烷、去离子水.

### 1.2 设备

索式抽提装置,郑州兴华玻璃仪器厂产;ORB粉碎机,青岛奥贝机械有限公司产;DHG-9246A烘箱,上海恒勤仪器设备有限公司产;BUCHI R-220 Rotavapor 旋转蒸发器,瑞士步琪公司产;JD500-3天平(感量0.001 g),沈阳龙腾电子有限公司产;BE-TH-225DB 恒温恒湿箱,东莞贝尔试验设备有限公司产;QS-5A 实验室专用切丝机,开封市捷利器材厂产;标准筛,青岛精科仪器试剂有限公司产;LK-1000A 手提式粉碎机,新昌县城关红利数控制造厂产;YCT-M6/PN008037 气相色谱/质谱联用仪,北京亚兴泰机电设备有限公司产.

### 1.3 方法

**1.3.1 烟棒筛分** 分别取一定量烟棒样品A,B,C,D,E,F,G,投入烟棒粉碎机进行粉碎处理.然后称取烟棒粉碎物500 g,分别过15目、30目、45目、60目、80目筛,取各烟棒机械粉碎物进行筛分并统计结果,收集筛分后的物料待后续实验使用.从中

选择具有代表性的烟棒样品,进行下一组实验.

**1.3.2 石油醚提取物的测定<sup>[4-6]</sup>** 根据行业标准对烟棒样品15目以上、15—30目、30—45目、45—60目、60—80目、80目以下与未筛分粉碎物,称取试样 $(2.000 \pm 0.001)$  g置于滤纸筒中,用脱脂棉轻轻塞住,放入干燥箱,于 $(80 \pm 1)$  °C干燥2 h.再将滤纸筒放入索氏提取器的提取管,在接收瓶中加入石油醚试剂至接收瓶容积的2/3处,连接好提取器,接通冷凝水,在 $(75 \pm 1)$  °C的水浴上加热,控制石油醚的回流次数在6~10次,回流时间8 h.待提取完成后,将接收瓶取下,置于 $(80 \pm 1)$  °C恒温干燥箱烘干2 h,通过测量接收瓶前后的质量之差,计算试样的石油醚提取物含量<sup>[2]</sup>.对各目数筛分物进行归类,进行下一组实验.

计算试样中石油醚提取物的质量分数,以2次平行测定的算术平均值为测定结果,精确至0.1%.

**1.3.3 水提浸膏品质评价** 实验以对应烟棒未筛分粉碎物为对照,取烟棒粉碎筛分物与未筛分粉碎物各200 g,采用常规制备水提浸膏方式,提取3次.将3次的提取液混合,然后使用400目滤网进行过滤,再将滤液浓缩到25 °Bé的水提浸膏,计算得率.取一定量的水提浸膏,涂在基片上,制成实验烟支,恒温恒湿后进行感官评吸<sup>[7]</sup>,考察不同粒径的烟棒样品对抽吸品质的影响.

**1.3.4 致香成分分析** 按照烟草行业标准,取烟棒样品各目数筛分物与对应烟棒未筛分粉碎物,使用手提式粉碎机粉碎至60目以下,进行致香成分分析<sup>[8]</sup>.

称取粉碎过筛后的样品26 g,放入事先折好的纸盒内,在恒温恒湿箱中(平衡条件温度22 °C,湿度60%)平衡12~24 h后待检.采用同时蒸馏萃取法,加入350 mL蒸馏水,取30 mL  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  萃取溶剂,萃取时间2 h,水浴温度60 °C.萃取液干燥过夜后,从冷冻柜取出,平衡至室温后导入样品浓缩瓶.打开旋转蒸发仪电源开关,设置水浴温度为40 °C( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  沸点为39.8 °C),待水温升到40 °C时打开控制电源开关预热数分钟.将压力值设为560 MPa,旋转速度设为60~65 r/min,打开冷凝水开始浓缩.每个样品准确定量至1 mL后,装入样品瓶中,使用GC-MS 仪器分析检测.

气相色谱/质谱条件:进样口温度250 °C;程序升温:50 °C (1 min)  $\xrightarrow{8\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}}$  160 °C (2 min)  $\xrightarrow{8\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}}$  260 °C (15 min);进样量1  $\mu\text{L}$ ;分流比

20:1;传输线温度 280 ℃;电离方式 EI;电离能量 70 eV;离子源温度 230 ℃;四级杆温度 160 ℃;质量范围 35~455 amu;载气 He, 1.0 mL/min;溶剂延迟时间 2 min;使用选择离子和全扫描同时扫描模式,选择的离子:萘 128.

结果采用内标法计算,致香成分含量为内标校正峰面积相对含量,在不考虑仪器信号响应差异的情况下,即相对校正因子为 1 的时候,数值的单位为  $\mu\text{g/g}$ .

## 2 结果与讨论

### 2.1 烟棒筛分情况

将烟棒样品 A, B, C, D, E, F, G 进行过筛,计算 15 目以上、15—30 目、30—45 目、45—60 目、60—80 目、80 目以下筛分物的百分比,其结果见表 1.

由表 1 可见,不同烟棒经过机械粉碎过 15 目、30 目、45 目、60 目、80 目筛,30—45 目和 45—60 目的筛分物或 30—60 目筛分物含量占据较多.不同的烟棒样品的各目数筛分物的含量有较大差异,根据烟棒样品筛分物含量较多的 3 段进行归类:

1) 烟棒样品 A, B, D, F 主要集中在 30—45 目、45—60 目及 80 目以下,所占百分比分别为 77.63%、75.98%、81.48%、83.95%;

2) 烟棒样品 C, G 主要集中在 30—45 目、15—30 目及 45—60 目,所占百分比为 66.63%、72.89%.

3) 烟棒样品 E 主要集中在 45—60 目、80 目以下及 30—45 目,所占百分比为 79.99%.

根据以上结果,从 1) 中任选一种烟棒样品 B,从 2) 中任选一种烟棒样品 G,从 3) 中选择烟棒样品 E 进入下一组实验.

此外,还发现 7 种烟棒样品的 15 目以上组分的大致形态主要为颗粒状和片状,呈现颗粒状的主要是一些切碎的烟梗以及未粉碎完全的颗粒,呈现片

状的可能是梗丝、烟叶碎片等,从 15 目以下开始都为粉末状物质.

### 2.2 石油醚提取物的测定结果

统计烟棒各筛分物的石油醚提取物占样品的百分比,其结果见图 1.

图 1 显示,随着筛网目数的增高,各烟棒机械粉碎筛分物石油醚提取物都呈现出了梯形的趋势:烟棒样品 15 目以上、15—30 目筛分物石油醚提取物含量呈现递增的趋势,30—45 目或 45—60 目筛分物出现了峰值,60—80 目、80 目以下筛分物含量出现递减的趋势.推测原因,可能是因为在这 7 种烟棒样品中,15 目以上、15—30 目筛分物中含有一部分烟梗等杂质,60—80 目、80 目以下筛分物可能含有一些杂质.

结合上述结果,将烟棒各目数筛分物分为 3 段,考虑到 15 目以上筛分物有部分颗粒状物质,将其作为一段.15—30 目、30—45 目、45—60 目数据比较接近,因此合并为 15—60 目作一段.60 目—80 目、80 目以下合并为 60 目以下作为一段,并将未筛分的烟棒粉碎物作为对照,进行下一步实验.

### 2.3 水提浸膏品质评价结果

依照实验 1.3.3 设计,计算烟棒水提浸膏得率,并将水提浸膏制成实验烟支后,进行感官评吸,其结果见表 2—表 4.

由表 2—表 4 可知,在得率方面,烟棒样品 B, G, E 中,15—60 目的水提浸膏得率最高,其次是 60 目以下、对照组、15 目以上筛分物.在感官评吸方面,15—60 目筛分物较对照组的香气质、香气量均有提升,15 目以上筛分物主要体现在杂气方面较差,60 目以下筛分物主要体现在刺激性较大.烟棒样品 B, G, E 水提浸膏得率和感官评吸效果三者情况较一致,因此从烟棒样品 B, G, E 中随机选择出一种烟棒样品 B,进行下一组实验.

表 1 烟棒各筛分物比例

编号	烟棒样品 A	烟棒样品 B	烟棒样品 C	烟棒样品 D	烟棒样品 E	烟棒样品 F	烟棒样品 G	%
15 目以上	5.47	4.59	12.20	1.38	0.36	1.29	10.58	
15—30 目	8.29	6.95	18.47	2.10	0.55	1.96	19.05	
30—45 目	52.09	36.79	34.95	34.86	21.60	44.44	41.71	
45—60 目	13.16	20.19	13.21	24.02	30.08	20.36	12.13	
60—80 目	7.61	11.67	7.64	13.89	17.39	11.77	5.86	
80 目以下	12.38	19.00	12.43	22.60	28.31	19.15	9.54	
合计	99.00	99.19	98.90	98.85	98.29	98.97	98.87	

注:烟棒粉碎物在筛分过程中会有一定损失,合计百分比在 98.29%~99.19% 之间.

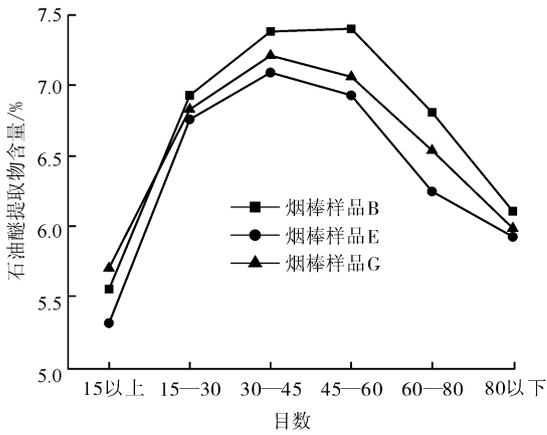


图1 烟棒样品各筛分物石油醚提取物百分含量

表2 烟棒样品B水提浸膏得率与感官评吸结果

编号	得率/%	感官评吸结果
对照	48.25	香气质稍差,香气量充足,刺激性稍欠,杂气稍显
15目以上	46.67	香气质、香气量稍欠,刺激性较大,杂气较重
15—60目	50.53	香气质较好,香气量较足,烟气稍显细腻,杂气较轻
60目以下	48.92	香气质稍好,烟气稍显细腻,刺激性略大,杂气稍显

表3 烟棒样品G水提浸膏得率与感官评吸结果

编号	得率/%	感官评吸结果
对照	51.27	香气质稍差,香气量充足,烟气粗糙,微有刺激,杂气稍显
15目以上	50.23	香气质、香气量稍欠,烟气粗糙,刺激性较大,杂气稍显
15—60目	53.76	香气丰富,香气量较足,烟气较细腻,微有杂气
60目以下	52.55	香气质稍好,香气量充足,刺激性略大,杂气较重

表4 烟棒样品E水提浸膏得率与感官评吸结果

编号	得率/%	感官评吸结果
对照	51.30	香气质感较差,香气量充足,烟气略显粗糙,微有杂气
15目以上	49.93	香气质、香气量稍欠,吃味较差,刺激较大,杂气稍显
15—60目	52.76	香气质较好,香气量较足,烟气稍显细腻,刺激、杂气较小
60目以下	51.59	香气质稍好,香气量充足,刺激性略大,微有杂气

### 2.4 致香成分分析结果

将烟棒样品B的未筛分烟棒粉碎物作为对照,对30目以上、30—60目、60目以下筛分物进行致香成分分析,其分析结果见表5。

由表5可知,15—60目筛分物的香气物质要多于60目以下筛分物,而15目以上筛分物的香气物质最少,进一步验证了实验1.3.3感官评吸结果。

## 3 结论

本文将烟棒破碎后以筛分的方式将构成烟棒的各组分分离,对筛分出的各组分进行石油醚提取

表5 烟棒样品B筛分物致香成分分析  $\mu\text{g/g}$

序号	保留时间/min	化合物名称	对照	30目以上	30—60目	60目以下
1	2.67	3-羟基-2-丁酮	0.09	0.06	0.12	0.11
2	2.86	1,1-二乙氧基乙烷	0.11	0.10	0.16	0.12
3	3.07	吡啶	0.22	0.20	0.25	0.19
4	3.12	吡咯	0.12	0.13	0.13	0.05
5	3.36	3-甲基-2-丁烯-1-醇	0.04	0.03	0.07	0.02
6	4.15	糠醛	3.27	2.69	3.37	2.52
7	4.33	2-甲基丁酸	0.14	0.09	0.19	0.08
8	4.47	糠醇	0.64	0.73	0.63	0.58
9	5.44	1-(2-呋喃基)-乙酮	0.17	0.13	0.19	0.13
10	6.67	苯酚	0.12	0.08	0.13	0.08
11	7.00	2,4-庚二烯醛 A	0.09	0.10	0.10	0.07
12	7.07	4-吡啶甲醛	0.71	0.52	0.64	0.62
13	7.21	1H-吡咯-2-甲醛	0.13	0.12	0.15	0.11
14	7.90	苯乙醛	2.73	2.66	3.36	3.33
15	8.22	1-(1H-吡咯-2-基)-乙酮	1.02	0.81	1.13	0.81
16	8.38	3-甲基苯甲醛	0.09	0.04	0.12	0.08
17	9.59	戊二酸二甲酯	0.09	0.12	0.15	0.00
18	9.81	氧化异佛尔酮	0.10	0.09	0.11	0.09
19	9.93	2,6-壬二烯醛	0.14	0.09	0.15	0.13
20	10.14	1,4-二甲氧基苯	0.11	0.13	0.05	0.23
21	10.85	藏花醛	0.15	0.14	0.17	0.20
22	11.10	2,3-二氢苯并呋喃	0.08	0.04	0.09	0.06
23	11.23	胡薄荷酮	0.12	0.11	0.14	0.10
24	11.53	己二酸二甲酯	0.23	0.23	0.24	0.21
25	12.84	2-甲氧基-4-乙炔基苯酚	0.93	0.56	1.29	1.13
26	13.50	4-乙酰茴香醚	0.49	1.16	0.58	0.11
27	13.55	丁香酚	0.81	0.25	1.01	0.62
28	13.66	茄酮	10.68	8.52	11.49	11.82
29	13.86	$\alpha$ -二氢大马酮	0.16	0.02	0.36	1.47
30	14.02	$\beta$ -大马酮	5.93	6.2	5.81	5.11
31	15.05	香叶基丙酮	1.89	1.56	2.04	1.54
32	15.68	$\beta$ -紫罗酮	0.81	0.72	1.07	0.86
33	16.71	二氢猕猴桃内酯	1.72	1.63	2.10	1.74
34	22.17	6,10,14-三甲基-2-十五烷酮	1.97	1.74	2.66	2.09
35	23.26	14-甲基十五酸乙酯	13.61	19.65	19.56	17.15
36	23.81	棕榈酸	27.92	20.02	29.85	25.51
37	24.17	棕榈酸乙酯	9.77	8.20	11.42	12.34
38	24.22	14-甲基棕榈酸乙酯	1.44	1.93	1.66	1.16
39	25.55	9,12,15-十八碳三烯酸甲酯	25.75	26.55	24.10	24.15
40	25.83	十八酸甲酯	15.82	12.72	18.31	17.22
41	27.43	乙酰基柠檬酸三丁酯	1.15	1.07	1.79	0.66
42	28.08	二十碳酸甲酯	0.91	1.17	0.93	0.17
43	28.72	金合欢基丙酮 B	0.68	1.04	0.71	0.40
合计			133.15	124.15	148.58	135.17

注:以上部分为变化较明显致香成分数据。

物、水提浸膏感官评价、致香成分分析等研究,结果显示:

1)按照各筛分物的比例及形态,结合石油醚提取物含量,将烟棒中各筛分物划分为15目以上、15—60目、60目以下3段,保证了各段筛分物品质的均匀性。

2)在烟棒水提浸膏得率、感官抽吸品质方面,15—60目筛分物优于60目以下筛分物,前两者较机械粉碎未过筛的对照样均好,15目以上筛分物的最差。

3)致香成分分析显示,15—60目筛分物所含致香物质种类、含量最丰富,实用价值最高。

### 参考文献:

[1] 杨振,孙百华,王淑琴.用于加工小直径烟棒的烟尘压

棒机[P].中国:201320207796.9,2013-04-23.

[2] 于建军.卷烟工艺学[M].北京:中国农业出版社,2009.

[3] 关平,陈远祥.一种烟灰棒在造纸法再造烟叶中的应用方法[P].中国:201110365718.7,2012-06-20.

[4] 曹红云,蒋次清,王岚,等.烟草中石油醚提取物测定的方法改进及不同因素对石油醚提取物的影响[J].云南大学学报:自然科学版,2010,32(S1):32.

[5] 邵金良,黎其万,刘宏程,等.烟草中石油醚提取物测定方法改进[J].中国烟草科学,2010,31(1):41.

[6] YC/T 176—2003,烟草及烟草制品石油醚提取物的测定[S].

[7] YC/T 138—2003,烟草及烟草制品感官评价方法[S].

[8] 李峰.烟草和烟用香精中致香成分检测方法研究[D].广州:华南理工大学,2010.

(上接第24页)

时间为3h.在此条件下进行脱色,白度可达70以上,得到的甲壳素颜色洁白。

### 参考文献:

[1] Tou J C, Jaczynski J, Chen Y C. Krill for human consumption: nutritional value and potential health benefits[J]. Nutrition Reviews, 2007, 65(2):63.

[2] Yoshitomi B. Utilization of antarctic krill for food and feed[J]. Developments in Food Science, 2004, 42:45.

[3] 孙雷,周德庆,盛晓风.南极磷虾营养评价与安全性研究[J].海洋水产研究,2008,29(2):57.

[4] 任艳.南极磷虾蛋白加工利用的初步研究[D].青岛:中国海洋大学,2009.

[5] Sjö Dahl J, Emmer Å, Karlstam B, et al. Separation of proteolytic enzymes originating from Antarctic krill (*Euphausia superba*) by capillary electrophoresis[J]. Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applica-

tions, 1998, 705(2):231.

[6] Gigliotti J C, Davenport M P, Beamer S K, et al. Extraction and characterisation of lipids from Antarctic krill (*Euphausia superba*) [J]. Food Chemistry, 2011, 125(3):1028.

[7] 蒋挺大.壳聚糖[M].北京:化学工业出版社,2001.

[8] 程倩,吴薇,籍保平.微生物发酵法提取甲壳素的国内外研究进展[J].食品科技,2012(3):40.

[9] 朱新鹏.蚕蛹甲壳素脱色工艺研究[J].食品工业科技,2011,32(2):230.

[10] 刘玉龙.白度颜色的最新定量评价[J].科技情报开发与经济,2005,15(16):261.

[11] 李端华,周小华.蚕蛹甲壳素的脱色方法与机理探讨[J].应用化学,2004,21(3):309.

[12] 高乐平,杜予民,余华堂.过氧化氢甲壳素脱色反应条件与分子量研究[J].武汉大学学报:理学版,2002,48(4):453.

# 烟梗表面基团分析

杜鹏<sup>1</sup>, 车靖<sup>1</sup>, 王海滨<sup>2</sup>, 周瑾<sup>1</sup>

(1. 广东省金叶科技开发有限公司, 广东 汕头 515100;

2. 河南中烟工业有限责任公司技术中心, 河南 郑州 450000)

**摘要:**采用常规方法切丝考察微波膨胀处理对烟梗表面基团的影响. 采用傅里叶变换红外光谱(FT-IR)和X-射线光电子能谱(XPS)对样品进行了表征. FT-IR实验结果表明,微波处理后的烟梗表面羟基、羧基和—CN键的含量均显著增加,传统梗丝与新型梗丝并无明显不同;XPS实验表明,微波膨胀后碳元素更多以酚羟基、醚键和羧基的形式存在,4个样品中氧元素的存在形式没有变化,但是膨胀梗中羟基含量比原梗明显增加,此外,膨胀烟梗表面还发现了含氮基团.

**关键词:**烟梗;微波膨胀;结构表征;表面基团

**中图分类号:**TS411 **文献标志码:**A **DOI:**10.3969/j.issn.2095-476X.2014.03.008

## Analysis of surface functional groups on tobacco stem

DU Peng<sup>1</sup>, CHE Jing<sup>1</sup>, WANG Hai-bin<sup>2</sup>, ZHOU Jin<sup>1</sup>

(1. Guangdong Golden Leaf Technology Development Co., Ltd., Shantou 515100, China;

2. Center of Technology, China Tobacco He'nan Industrial Co., Ltd., Zhengzhou 450000, China)

**Abstract:** The effect of microwave expansion on the surface functional groups of tobacco stem by conventional stem cutting method was studied. The stem was characterized by X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) and Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR). The FT-IR result showed that: after microwave treatment, the percentage of surface hydroxyl, carboxyl and —CN increased significantly. There was no significantly different between traditional cut stem and novel cut stem during FT-IR tests. The XPS result showed that phenolic hydroxyl, ether, carboxy were three forms of carbon in microwave expansion stem. The forms of oxygen in all samples were similar, and expanded stem had higher content of hydroxyl than original stem. In addition, there were many nitrogen groups in the surface of the expanded stem molecule.

**Key words:** tobacco stem; microwave expansion; characteristics; surface functional group

## 0 引言

在卷烟配方中掺兑适量膨胀梗丝,可有效降低烟叶消耗量和烟气焦油量. 烟梗的常规处理主要包含以下工序:润梗、贮梗、蒸梗、切梗丝、梗丝膨胀、风选、贮存等<sup>[1]</sup>. 微波加热通过向物质内部辐射微波电磁场,物质吸收微波能量转变为自身的热<sup>[2]</sup>.

研究发现,采用微波膨胀烟梗方法制成的膨胀梗较常规烟梗明显增粗,因而具有更强的吸收料液的性能,同时成丝率提高,填充能力增强,并且在改善吸味品质、增加烟香以及谐调叶组配方等方面有明显效果<sup>[1]</sup>. 利用微波直接膨胀复烤梗,再经切丝制成新型膨胀梗丝的研究应用在国内尚处于起步阶段,具有广阔的市场前景.

收稿日期:2013-12-13

作者简介:杜鹏(1987—),男,江西省宜春市人,广东省金叶科技开发有限公司工程师,主要研究方向为烟梗膨胀技术和分切成型技术.