

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2018.12.011

接装纸透气度对不同规格卷烟 感官质量和烟气化学成分的影响分析^①

施丰成¹, 罗 诚¹, 李东亮¹, 张晓兵²,
周 容¹, 薛 芳¹, 耿宗泽¹, 杨 松²

1. 四川中烟工业有限责任公司技术中心, 成都 610066;

2. 中国烟草总公司郑州烟草研究院, 烟草行业烟草化学重点实验室, 郑州 450001

摘要: 为考察卷烟辅材接装纸透气度变化对不同规格卷烟感官质量和烟气化学成分的影响, 以相同烟丝制备的不同接装纸透气度的常规、中支及细支卷烟为研究对象, 对比分析了接装纸透气度变化对 3 种规格卷烟的物理指标、感官质量、烟气指标、烟气化学成分的影响差异。结果表明: 1) 接装纸透气度同卷烟吸阻呈线性负相关关系, 同卷烟的总通风率呈线性正相关关系, 影响程度均随烟支圆周的降低而变大; 2) 接装纸透气度对常规和中支的感官影响均比细支卷烟显著, 随接装纸透气度增加, 常规和中支的感官质量总分均呈明显下降趋势, 但对于细支烟, 感官质量总分呈先上升又略有下降的趋势; 3) 接装纸透气度与卷烟的单口焦油、单口 CO 及单口烟碱释放量均呈显著线性负相关关系, 对单口焦油、单口 CO 的影响程度常规及中支大于细支卷烟, 对单口烟碱的影响程度中支及细支大于常规卷烟; 4) 每克烟丝所释放的烟气化学成分, 总量上由大到小为中支卷烟, 细支卷烟, 常规卷烟。其中, 酮类、醛类质量分数细支明显高于常规及中支, 酚类质量分数细支明显低于常规及中支, 烯类、酯类、呋喃类及醇类质量分数细支与中支卷烟相当, 高于常规, 氮杂环类、酸类质量分数细支与常规相当, 低于中支。

关键词: 接装纸; 透气度; 常规卷烟; 中支卷烟; 细支卷烟; 感官质量; 烟气化学成分

中图分类号: TS41⁺1; Q944

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2018)12-0073-08

近年来, 烟草行业加快卷烟新产品、新品类的研发步伐, 中支烟、细支烟、短支烟等一些非典型尺寸的卷烟密集涌现。与常规卷烟(长度 84 mm, 圆周 24.0~24.4 mm)相比, 中支、细支卷烟圆周大幅降低, 辅材参数发生较大变化, 如滤嘴通风率普遍较高、滤棒吸阻变大、丝束的单旦变大、总旦变小等。圆周大幅降低后, 导致卷烟抽吸时空气流速大幅增加, 燃烧锥处单位烟丝接触的氧气量会更高, 导致卷烟的燃烧状态、烟气化学成分释放、过滤和扩散均与常规卷烟大不相同^[1]。卷烟圆周尺寸的变化对烟气常规成分、部分有害成分、香味成分及气溶胶粒径的影响, 国内外研究较多, 如 Irwin 等^[1]研究了烟支圆周对主流烟气中焦油, 烟碱, CO, NO, HCN, 挥发性醛类的影响, Yamamoto 等^[2-3]考察了烟支圆周对焦油和烟碱及有害化学成分释放量的影响, 葛畅等^[4]考察了两种规格卷烟常规烟气指标及粒相物中中性致香成分的差异, Egilmez 等^[5]研究了细支卷烟和常规卷烟气溶胶粒径的差异。

滤嘴通风稀释是目前普遍采用的一种减害降焦的物理手段, 主要通过接装纸预打孔或在线滤嘴打孔的方式实现。因此对于预打孔的接装纸, 透气度是辅材参数设计的一项重要指标, 其不仅影响卷烟的感官质

① 收稿日期: 2018-05-30

基金项目: 四川中烟宽窄“润甜香”品类构建重大专项(川烟工技[2018]95号)。

作者简介: 施丰成(1973-), 男, 高级工程师, 硕士, 主要从事卷烟“三纸一棒”辅材的研究。

通信作者: 杨 松, 博士, 高级工程师。

量^[6], 而且是影响卷烟烟气常规成分释放量的显著因素^[7]. 目前, 对接装纸透气度影响常规卷烟的研究较多^[8-13], 对中支、细支卷烟的影响鲜有报道. 本文拟对接装纸透气度与常规、中支、细支卷烟的感官质量、烟气常规化学成分及香味成分的影响进行对比分析, 旨在为卷烟产品开发时针对不同规格的卷烟, 科学合理地设计接装纸透气度参数提供参考.

1 材料与方法

1.1 实验卷烟

以目前四川中烟规模产品使用的辅材为基准, 分别设计常规、中支及细支卷烟接装纸透气度变化的样品(表 1), 并统一使用四川凉山 C2F 等级单料烟丝进行卷制.

表 1 不同规格卷烟样品设计表

样品编号	烟支规格/ mm	接装纸长度/ mm	接装纸透气度/ CU	滤棒长度/ mm	滤棒压降/ Pa
常规-1	84 * 24.4	36	100	30	760
常规-2	84 * 24.4	36	200	30	760
常规-3	84 * 24.4	36	400	30	760
中支-1	94 * 22.5	35	300	30	735
中支-2	94 * 22.5	35	600	30	735
中支-3	94 * 22.5	35	800	30	735
细支-1	97 * 17.0	36	400	24	890
细支-2	97 * 17.0	36	500	24	890
细支-3	97 * 17.0	36	600	24	890

注: 统一使用同种卷烟纸(宽度不同), 接装纸采用激光预打孔方式; 滤棒分别使用 3.5Y/34000d(常规), 5.0Y/30000d(中支), 6.0Y/17000d(细支)型号丝束.

1.2 感官评吸

参考行业内目前在用的感官评吸方法^[14], 结合实际需求, 制订了卷烟感官评吸方案. 主要从 3 方面即香气特性、烟气特性和舒适感特性 17 个指标上进行评价, 采用 9 分制进行打分, 最小分值 0.5. 由 7 位评吸人员组成评吸小组, 按照上述评吸表格对所用卷烟样品进行评吸, 最终得分取 7 位评吸人员打分的平均值.

1.3 卷烟物理参数及烟气常规成分分析

卷烟物理参数包括卷烟质量、吸阻及通风, 烟气常规成分分析包括焦油、CO 和烟碱释放量的分析, 分析方法参考标准方法^[15-17]. 卷烟样品烟气指标测试时, 需将样品置于温度(22±1)℃、相对湿度(60±2)% 条件下平衡 48 h, 然后经质量(平均质量±0.015 g)及吸阻(平均吸阻±30 Pa)分选.

1.4 烟气香味成分分析

对卷烟主流烟气的香味成分进行分析, 收集 10 支卷烟主流烟气粒相物的剑桥滤片一分为二放入 4 mL 样品瓶中, 加入 3 mL 二氯甲烷萃取剂, 并准确加入 100 μL 内标溶液(2 mg/mL), 密封膜密封, 超声萃取 30 min, 取萃取液, 0.45 μm 微孔滤膜过滤, 滤液进行 GC-MS 分析, 选择离子监测(SIM)定量分析检测目标成分.

2 结果与分析

2.1 各规格卷烟物理参数对比分析

常规、中支及细支卷烟不同接装纸透气度的物理参数测定结果显示(表 2), 相同规格的卷烟质量一致, 达到设计要求, 且烟支圆周越小, 质量越轻, 所用烟丝越少.

分别将常规、中支及细支卷烟的接装纸透气度与卷烟的吸阻、总通风率进行线性拟合, 结果如图 1、图 2, 表 3、表 4. 可以看出, 接装纸透气度同卷烟吸阻呈线性负相关关系, 各规格的相关系数分别达到 0.964, 0.999, 0.830, 同卷烟的总通风率呈线性正相关关系, 各规格的相关系数分别达到

0.956, 0.985, 0.959. 回归方程的斜率绝对值的大小反映了影响程度的大小, 接装纸透气度对卷烟吸阻及总通风率的影响程度均随烟支圆周的降低而变大, 其规律由大到小为细支卷烟, 中支卷烟, 常规卷烟. 接装纸透气度每增加 100 CU, 常规、中支及细支卷烟的吸阻分别降低 11.57 Pa, 43.97 Pa, 60.00 Pa, 总通风率分别增加 2.79%, 3.57%, 5.15%.

表 2 不同接装纸透气度的卷烟物理参数测定结果

样品名称	接装纸透气度/ CU	质量/ g	烟丝质量/ g	吸阻/ Pa	总通风率/ %
常规-1	100	0.90	0.610	1 022	6.9
常规-2	200	0.90	0.610	1 004	11.4
常规-3	400	0.91	0.610	986	15.6
中支-1	300	0.83	0.560	870	16.3
中支-2	600	0.83	0.560	732	28.8
中支-3	800	0.82	0.560	651	33.9
细支-1	400	0.54	0.380	1 346	22.2
细支-2	500	0.53	0.380	1 333	25.5
细支-3	600	0.53	0.380	1 226	32.5

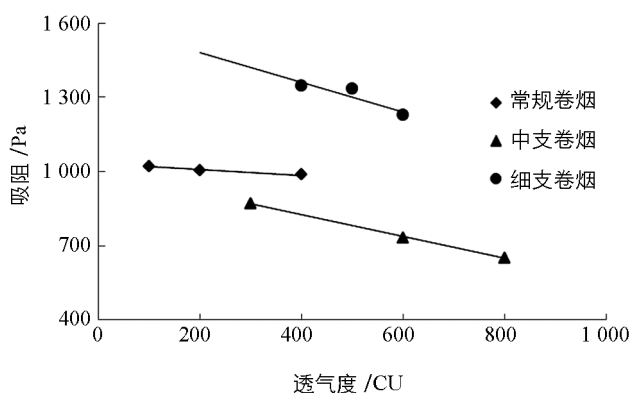


图 1 接装纸透气度与卷烟吸阻的线性拟合图

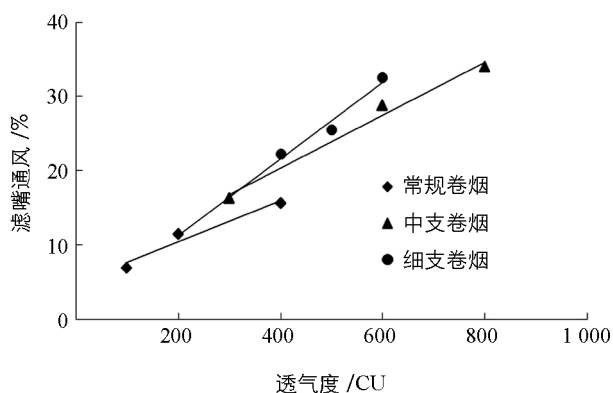


图 2 接装纸透气度与卷烟总通风率的线性拟合图

表 3 接装纸透气度与卷烟吸阻的回归方程参数

类别	回归方程参数			接装纸透气度每增加 100 CU 吸阻降低/Pa
	斜率	截距	R^2	
常规卷烟	-0.115 7	1 031.0	0.964	11.57
中支卷烟	-0.439 7	1 000.2	0.999	43.97
细支卷烟	-0.600 0	1 601.7	0.830	60.00

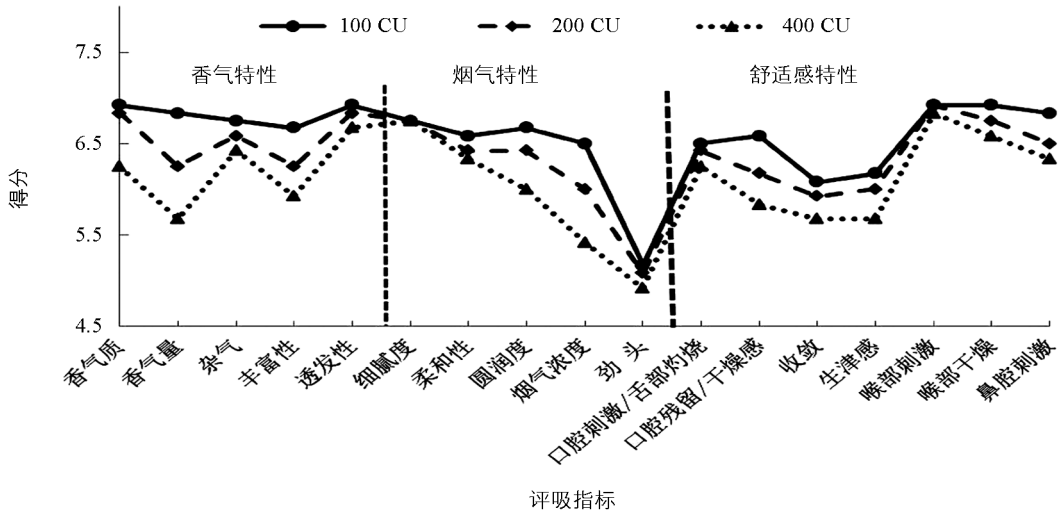
表 4 接装纸透气度与卷烟总通风率的回归方程参数

类别	回归方程参数			接装纸透气度每增加 100 CU 总通风率增加/%
	斜率	截距	R^2	
常规卷烟	0.027 9	4.800 0	0.956	2.79
中支卷烟	0.035 7	6.097 4	0.985	3.57
细支卷烟	0.051 5	0.983 3	0.959	5.15

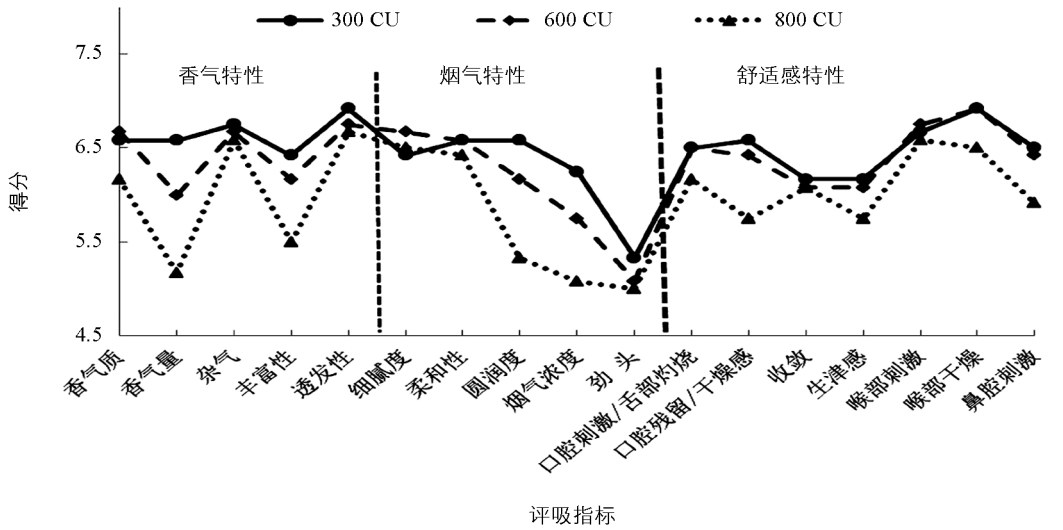
2.2 接装纸透气度对常规、中支、细支卷烟感官质量的对比分析

不同接装纸透气度的卷烟感官质量评价结果见图 3, 表 5.

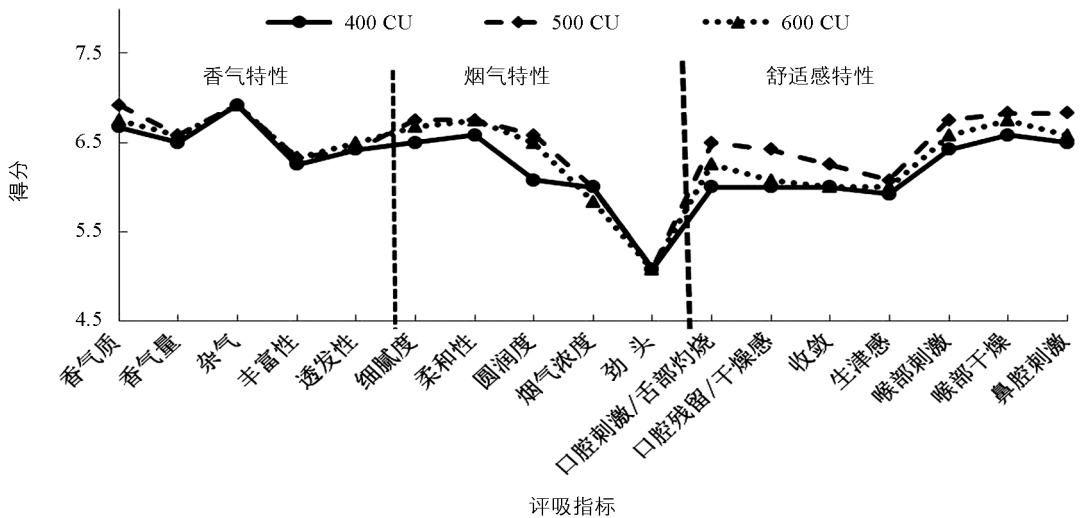
结果表明, 接装纸透气度对常规和中支卷烟的感官影响均比细支烟显著, 对常规及中支卷烟影响较大指标主要是香气特性的香气质、香气量、丰富性, 烟气特性的圆润度及烟气浓度, 舒适感特性的口腔残留/干燥感、生津感、喉部干燥及鼻腔刺激.



(a) 接装纸透气度对常规卷烟的感官质量影响



(b) 接装纸透气度对中支卷烟的感官质量影响



(c) 接装纸透气度对细支卷烟的感官质量影响

图 3 接装纸透气度对不同规格卷烟的感官质量影响

表 5 不同接装纸透气度的卷烟感官质量变化表

样品规格	常规卷烟透气度/CU			中支卷烟透气度/CU			细支卷烟透气度/CU		
	100	200	400	300	600	800	400	500	600
香气质	6.9	6.8	6.3	6.6	6.7	6.2	6.7	6.9	6.8
香气量	6.8	6.3	5.7	6.6	6.0	5.2	6.5	6.6	6.6
杂气	6.8	6.6	6.4	6.8	6.7	6.6	6.9	6.9	6.9
丰富性	6.7	6.3	5.9	6.4	6.2	5.5	6.3	6.3	6.3
透发性	6.9	6.8	6.7	6.9	6.8	6.7	6.4	6.4	6.5
细腻度	6.8	6.8	6.8	6.4	6.7	6.5	6.5	6.8	6.7
柔和性	6.6	6.4	6.3	6.6	6.6	6.4	6.6	6.8	6.8
圆润度	6.7	6.4	6.0	6.6	6.2	5.3	6.1	6.6	6.5
烟气浓度	6.5	6.0	5.4	6.3	5.8	5.1	6.0	6.0	5.8
劲头	5.2	5.1	4.9	5.3	5.1	5.0	5.1	5.1	5.1
口腔刺激	6.5	6.4	6.3	6.5	6.5	6.2	6.0	6.5	6.3
口腔残留	6.6	6.2	5.8	6.6	6.4	5.8	6.0	6.4	6.1
收敛	6.1	5.9	5.7	6.2	6.1	6.1	6.0	6.3	6.0
生津感	6.2	6.0	5.7	6.2	6.1	5.8	5.9	6.1	6.0
喉部刺激	6.9	6.9	6.8	6.7	6.8	6.6	6.4	6.8	6.6
喉部干燥	6.9	6.8	6.6	6.9	6.9	6.5	6.6	6.8	6.8
鼻腔刺激	6.8	6.5	6.3	6.5	6.4	5.9	6.5	6.8	6.6
总分	111.8	108.1	103.5	109.9	107.7	101.2	106.4	110.0	108.2

从感官质量得分上看(表 5), 随接装纸透气度增加, 常规卷烟和中支烟的感官质量总分均呈明显下降趋势, 但对于细支烟, 感官质量总分呈现先上升又略有下降的趋势。

2.3 接装纸透气度对常规、中支、细支卷烟主流烟气指标的对比分析

分别将常规、中支及细支卷烟的接装纸透气度与卷烟的单口焦油、单口 CO 及单口烟碱释放量进行线性拟合, 结果如图 4、表 6。可以看出, 接装纸透气度与卷烟的单口焦油、单口 CO 及单口烟碱释放量均呈显著线性负相关关系。从回归方程的斜率绝对值大小可以看出, 接装纸透气度对常规及中支卷烟的单口焦油、单口 CO 的影响程度均大于细支卷烟, 对中支及细支卷烟的单口烟碱的影响程度大于常规卷烟。接装纸透气度每增加 100 CU, 常规、中支及细支卷烟的单口焦油分别降低 4.09%, 5.49%, 3.46%, 单口 CO 分别降低 6.18%, 6.68%, 4.33%, 单口烟碱分别降低 2.42%, 4.82%, 5.03%。

表 6 不同接装纸透气度的卷烟主流烟气指标变化表

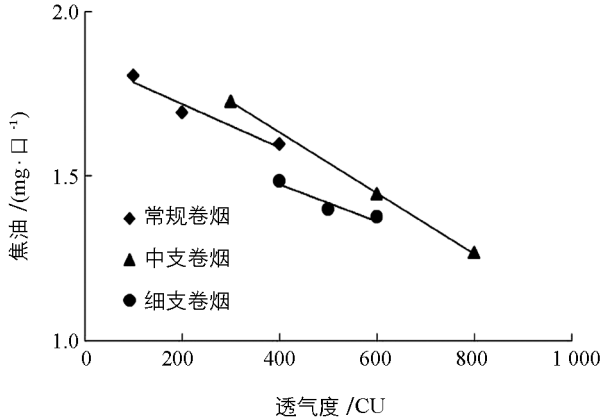
烟气指标	卷烟类别	回归方程参数			接装纸透气度每增加 100 CU 的降低率/%
		斜率	截距	R^2	
焦油	常规	-0.000 7	1.851 0	0.944	4.09
	中支	-0.000 9	2.000 3	0.999	5.49
	细支	-0.000 5	1.694 1	0.906	3.46
CO	常规	-0.000 9	1.635 9	0.918	6.18
	中支	-0.000 8	1.517 6	0.999	6.68
	细支	-0.000 4	1.123 2	0.999	4.33
烟碱	常规	-4.00E-05	0.173 2	0.971	2.42
	中支	-8.00E-05	0.198 0	0.973	4.82
	细支	-6.00E-05	0.149 4	0.991	5.03

2.4 常规、中支、细支卷烟烟气化学成分的对比分析

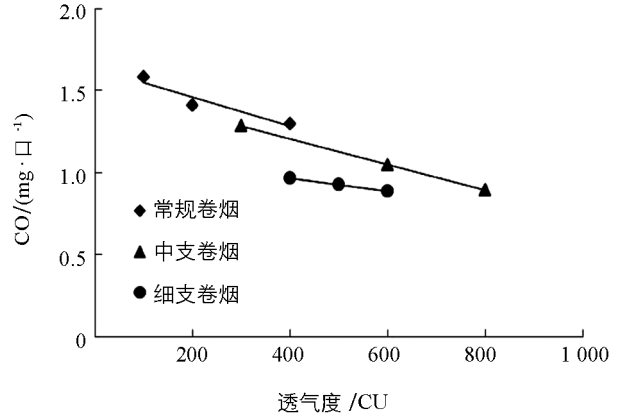
分别选取常规、中支、细支卷烟中接装纸透气度最小的样品, 进行烟气化学成分分析, 并分别计算出每克烟丝所释放的化学成分的质量分数, 结果如表 7。

从表 7 可以看出, 各规格卷烟每克烟丝所释放的总量上, 由大到小为中支卷烟(300 CU), 细支卷烟(400 CU), 常规卷烟(100 CU), 常规卷烟较中支卷烟低 20.1%, 较细支卷烟低 16.4%, 常规、中支及细支卷烟的烟气化学成分总量依次为 343.7 $\mu\text{g/g}$, 412.8 $\mu\text{g/g}$, 400.0 $\mu\text{g/g}$ 。从烟气化学成分的种类来看, 所有

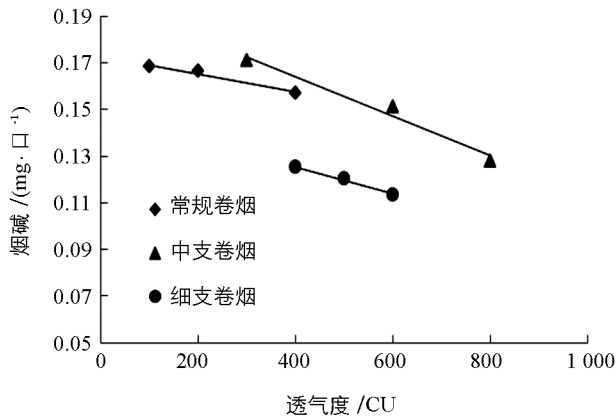
规格的卷烟中酮类、酚类及醛类的质量分数均远高于其他类,三者之和占总量的 70%以上,酸类及醇类的质量分数较低,二者之和只占总量的 5%左右。



(a) 接装纸透气度对单口焦油的影响对比



(b) 接装纸透气度对单口 CO 的影响对比



(c) 接装纸透气度对单口烟碱的影响对比

图 4 接装纸透气度对常规、中支及细支卷烟主流烟气指标影响对比

表 7 不同规格卷烟烟气化学成分分析结果

香味成分	$\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$					
	常规卷烟 (100 CU)	中支卷烟 (300 CU)	细支卷烟 (400 CU)	中支与常规 比较/%	细支与常规 比较/%	细支与中支 比较/%
酮类	86.4	105.9	111.3	22.5	28.9	5.1
酚类	91.4	102.6	76.1	12.3	-16.8	-25.9
醛类	69.1	90.4	105.7	30.9	52.9	16.8
氮杂环类	33.3	38.5	34.4	15.7	3.3	-10.7
烯类	16.2	18.8	18.1	15.6	11.7	-3.4
酯类	15.0	17.6	17.7	17.0	17.9	0.7
呋喃类	14.1	17.4	17.1	23.2	21.5	-1.4
醇类	11.1	13.3	12.7	20.2	14.2	-5.0
酸类	7.1	8.2	6.9	16.5	-2.8	-16.6
总量	343.7	412.8	400.0	20.1	16.4	-3.1
(酮+酚+醛)合计	246.9	298.9	293.1	21.1	18.7	-2.0
(酮+酚+醛)占比/%	71.8	72.4	73.3			

酮类、醛类及酯类随烟支圆周的下降而逐步升高,这是由于随着烟支圆周的下降,圆周与烟柱截面比值增大,抽吸期间更大比例的烟草与外部空气接触,导致更多的氧化反应,释放的酮类、醛类及酯类等羰基化合物较多^[18].细支卷烟的酮类、醛类明显高于常规及中支,其中酮类分别高 28.9%,5.1%,醛类分别高 52.9%,16.8%.细支卷烟的酚类质量分数明显低于常规及中支卷烟,分别低 16.8%,25.9%,因为烟草中糖类、多酚类、木质素和纤维素等是烟气中单酚化合物的主要前体^[19],在无氧氛围下此类物质的产生

量明显多于有氧氛围^[20]。细支卷烟与中支卷烟的烯类、酯类、呋喃类及醇类质量分数相当, 高于常规卷烟 11.7%~23.2%。细支卷烟与常规卷烟的氮杂环类、酸类相当, 低于中支卷烟 10.7%~16.6%。

3 结 论

接装纸透气度同卷烟吸阻呈线性负相关关系, 同卷烟的总通风率呈线性正相关关系, 影响程度均随烟支圆周的降低而变大。接装纸透气度每增加 100 CU, 常规、中支及细支卷烟的吸阻分别降低 11.57 Pa, 43.97 Pa, 60.00 Pa, 总通风率分别增加 2.79%, 3.57%, 5.15%。

接装纸透气度对常规和中支卷烟的感官影响均比细支卷烟显著, 对常规及中支卷烟影响较大指标主要是香气特性的香气质、香气量、丰富性, 烟气特性的圆润度及烟气浓度, 舒适感特性的口腔残留/干燥感、生津感、喉部干燥及鼻腔刺激。随接装纸透气度增加, 常规和中支卷烟的感官质量总分均呈明显下降趋势, 但对于细支卷烟, 感官质量总分呈现先上升又略有下降的趋势。

接装纸透气度与卷烟的单口焦油、单口 CO 及单口烟碱释放量均呈显著线性负相关关系。对单口焦油、单口 CO 的影响程度常规及中支大于细支卷烟, 对单口烟碱的影响程度中支及细支大于常规卷烟。接装纸透气度每增加 100 CU, 常规、中支及细支卷烟的单口焦油分别降低 4.09%, 5.49%, 3.46%, 单口 CO 分别降低 6.18%, 6.68%, 4.33%, 单口烟碱分别降低 2.42%, 4.82%, 5.03%。

每克烟丝所释放烟气化学成分总量上, 由大到小为中支卷烟(300 CU), 细支卷烟(400 CU), 常规卷烟(100 CU), 常规较中支低 20.1%, 较细支低 16.4%。所有规格的卷烟中酮类、酚类及醛类的质量分数均远高于其他类, 三者之和占总量的 70%以上, 酸类及醇类的质量分数较低, 二者之和只占总量的 5%左右。酮类、醛类及酯类随烟支圆周的下降而逐步升高, 酮类、醛类质量分数细支明显高于常规及中支卷烟, 其中酮类分别高 28.9%, 5.1%, 醛类分别高 52.9%, 16.8%。酚类质量分数细支明显低于常规及中支卷烟, 分别低 16.8%, 25.9%, 烯类、酯类、呋喃类及醇类质量分数细支与中支卷烟相当, 高于常规 11.7%~23.2%, 氮杂环类、酸类质量分数细支与常规卷烟相当, 低于中支卷烟 10.7%~16.6%。

参考文献:

- [1] IRWIN W D E, BUNN B G, MASSEY E D. The Effects of Circumference on Mainstream Deliveries and Composition [G]. BAT Report No. RD. 2135 and 2122. 1971-06-03.
- [2] YAMAMOTO T, ANZAI U, OKADA T. Effect of Cigarette Circumference on Weight Loss During Puffs and Total Delivery of Tar and Nicotine [J]. Beiträge zur Tabakforschung International, 1984, 12(5): 259-269.
- [3] YAMAMOTO T, SUGA Y, TOKURA C, et al. Effect of Cigarette Circumference on Formation Rates of Various Components in Mainstream Smoke [J]. Beiträge zur Tabakforschung International, 1985, 13(2): 81-87.
- [4] 葛 畅, 赵明月, 胡有持, 等. 细支与常规卷烟主流烟气常规指标及中性致香成分对比分析 [J]. 烟草科技, 2017, 50(4): 43-50.
- [5] EGILMEZ N, FIEBELKORN R T. Smoke Aerosol Characterization of Some Slim and Low-Tar Cigarettes from the U. S. Market [G]. BAT Report No. RD. 793. 1971-06-03.
- [6] 廖 臻, 王 建, 王理珉, 等. 通风稀释对卷烟烟气成分和感官质量影响研究 [J]. 烟草科学研究, 2006(9): 95-99, 109.
- [7] 魏玉玲, 王 建, 缪明明, 等. 材料多因素对 24 mm 滤嘴长卷烟烟气递送量及过滤效率的影响 [J]. 数理统计与管理, 2008, 27(5): 801-806.
- [8] 彭 斌, 孙学辉, 尚平平, 等. 辅助材料设计参数对烤烟型卷烟烟气焦油、烟碱和 CO 释放量的影响 [J]. 烟草科技, 2012(2): 61-65, 82.
- [9] 蔡君兰, 韩 冰, 张晓兵, 等. 滤嘴通风度对卷烟主流烟气中一些香味成分释放量的影响 [J]. 烟草科技, 2011(9): 54-60.
- [10] 于川芳, 罗登山, 王 芳, 等. 卷烟“三纸一棒”对烟气特征及感官质量的影响(一) [J]. 中国烟草学报, 2001, 7(2): 1-7.
- [11] 于川芳, 罗登山, 王 芳, 等. 卷烟“三纸一棒”对烟气特征及感官质量的影响(二) [J]. 中国烟草学报, 2001, 7(3): 6-10.
- [12] 李炎强, 宗永立, 屈 展, 等. 通风稀释、加长滤嘴对卷烟主流烟气气相挥发性、半挥发性中性成分释放量的影响 [J]. 中国烟草学报, 2008, 14(6): 19-23.
- [13] 庞永强, 黄春晖, 陈再根, 等. 通风稀释对卷烟燃烧温度及主流烟气中主要有害成分释放量的影响 [J]. 烟草科技,

2012(11): 29—32.

- [14] 全国烟草标准化技术委员会. 烟草在制品感官评价方法: YC-T 415-2011 [S]. 北京: 国家烟草专卖局, 2012.
- [15] 全国烟草标准化技术委员会. 卷烟用常规分析用吸烟机测定总粒相物和焦油: GB/T 19609-2004 [S] 北京: 国家烟草专卖局, 2005.
- [16] 全国烟草标准化技术委员会. 卷烟烟香气相中一氧化碳的测定非散射红外法: GB/T 23356-2009 [S] 北京: 国家烟草专卖局, 2010.
- [17] 全国烟草标准化技术委员会. 卷烟总粒相物中烟碱的测定气相色谱法: GB/T 23355-2009 [S] 北京: 国家烟草专卖局, 2010.
- [18] 闫克玉. 卷烟烟气化学 [M]. 郑州: 郑州大学出版社, 2002.
- [19] MCGRATH T E, BROWN A P, MERUVA N K, CHAN W G. Pheno Lic Com Pound form Ation from the Low Temperaturepy Rolysis of Tobacco [J]. J Anal Appl Pyrolysis, 2009, 84(2): 170—178.
- [20] 孔浩辉, 鲁虹, 陈翠玲, 等. 不同氛围下烟草的热裂解行为研究 [J]. 分析测试学报, 2010, 29(6): 612—616.

Effects of Air Permeability of Tipping Paper on Sensory Quality and Chemical Components of Smoke for Cigarettes with Different Sizes

SHI Feng-cheng¹, LUO Cheng¹, LI Dong-liang¹, ZHANG Xiao-bing²,
ZHOU Rong¹, XUE Fang¹, GENG Zong-ze¹, YANG Song²

1. Technology Center of China Tobacco Sichuan Industrial Co., Ltd., Chengdu 610066, China;

2. Key Laboratory of Tobacco Chemistry, Zhengzhou Tobacco Research Institute of CNTC, Zhengzhou 450001, China

Abstract: In order to investigate the influences of air permeability of tipping paper on sensory quality and smoke chemical components of cigarettes with different sizes, normal, middle and slim cigarettes with tipping paper differing in air permeability and similar tobacco shred were prepared, and their physical indexes, sensory quality, routine smoke indexes and smoke chemical components were studied. The air permeability of tipping paper was shown to be in a negative linear correlation with draw resistance, and in a positive linear correlation with the total ventilation rate of the cigarette. The degree of influence increased with decreasing circumference of the cigarette. The air permeability of tipping paper had greater impact on sensory quality of normal and middle cigarettes than on that of slim cigarette. With the increase in air permeability of tipping paper, sensory quality grades of normal and middle cigarettes showed an obvious decreasing tendency, while for slim cigarette they first increased and then declined slightly. An obvious linear positive correlation was found to exist between air permeability of tipping paper and the content of a single mouth of tar, carbon monoxide and nicotine. The air permeability of tipping paper had greater influence on the contents of a single mouth of tar and carbon monoxide for normal and middle cigarettes. And the contents of a single mouth of nicotine for middle and slim cigarettes were more sensitive to the air permeability of tipping paper. The middle cigarette had the maximal release amount of chemical components of smoke for each gram of cut tobacco, followed successively by slim and normal cigarettes. The ketone and aldehydes amount of slim cigarette were obviously higher than those of normal and middle cigarettes, but the phenols amount of slim cigarette was much lower. And similar amount of alkenes, esters, furans and alcohols for slim and middle cigarettes were detected. Nitric heterocycles and acids contents of slim and normal cigarettes showed similar concentrations, which were lower than those of middle cigarette.

Key words: tipping paper; air permeability; normal cigarette; middle cigarette; slim cigarette; sensory quality; chemical component of smoke