

卷烟工业

领导信箱
ldxx@tobacco.gov.cn


烟草论坛

留言板

电子邮件定制

短信互动

国家烟草专卖局总机

010-63605000

新闻投稿热线:

010-63606303

010-63605947

010-63605142

cx-out@tobacco.gov.cn

碳酸钾对卷烟主流烟气焦油、烟碱、游离烟碱、PH值及劲头的影响

2007-08-23

钾盐是卷烟中常用的添加剂之一。研究^[1-3]表明,在卷烟中添加一定量的钾盐,能够加快卷烟的燃烧速度,减少抽吸口数,进而降低焦油等有害物质的释放量;但如果再进一步增大添加量,卷烟焦油量和抽吸口数反而会增加。另外,若钾盐使用不当,也会对卷烟的感官质量产生负面影响,如香气质下降,杂气增加和劲头增大等。为了解外加钾对卷烟劲头的影响原因,分析了添加碳酸钾后卷烟主流烟气中烟碱、游离烟碱和主流烟气酸碱性的变化,以期为钾盐在卷烟中的合理应用提供科学的依据。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

五类烤烟型成品卷烟烟丝(贵阳卷烟厂);烟碱(AR,德国 Dr. Ehrenstorfer GmbH 实验室);十七碳烷(AR,德国默克公司);碳酸钾(CR,上海试剂一厂);KBF240 恒温恒湿箱(德国宾达公司);RM200 吸烟机(德国 Borgwaldt 公司);MP220 pH 计[梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司];HP6890 气相色谱仪(美国惠普公司)。

1.2 方法

1.2.1 添加碳酸钾卷烟的制备

将碳酸钾水溶液分别按烟丝重量的 1.0%、2.0% 和 3.0% 均匀喷洒到烟丝中,密封放置 2h,平衡含水率后卷制成烟支;以未添加碳酸钾的空白烟支作为对照。将各烟支样品置于 $22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{RH}60\% \pm 2\%$ 的恒温恒湿箱中平衡 48h 后,挑选出重量和吸阻一致的样品,备用。

1.2.2 卷烟焦油、烟碱和游离烟碱的测定

每种烟支样品各取 20 支,按文献[4-6]的方

法测定各样品主流烟气中的焦油和烟碱量,按文献[6-7]的方法萃取和测定各样品主流烟气总粒相物中的游离烟碱量。

1.2.3 烟气酸碱性的测定

方法一:用吸烟机抽吸 20 支烟支样品,收集粒相物滤片,在卷烟抽吸的同时用 250mL 去 CO_2 双蒸馏水($\text{pH} = 7$)吸收尾气。将截留粒相物的滤片浸入尾气吸收液中,充分振荡,过滤杂质后测定溶液的 pH 值。

方法二:用吸烟机抽吸 20 支烟支样品,收集粒相物滤片,将滤片投入 500mL 三角瓶中,加入异丙醇 20mL,充分振荡溶解,加入去 CO_2 双蒸馏水($\text{pH} = 7$)20mL 继续振荡溶解 10min,将溶液过滤杂质后测定 pH 值。

1.2.4 卷烟的评吸

由 7 名调香专家组成评吸小组,分别对各烟支样品进行感官评吸,并写出评价报告。

2 结果与讨论

2.1 碳酸钾添加量对卷烟焦油、烟碱及抽吸口数的影响

表 1 显示,随着碳酸钾用量的增加,卷烟主流烟气中的总粒相物、焦油及烟碱量均逐渐降低,抽吸口数为先减少,后增加。本实验中焦油的变化趋势与文献[1-3]报道的随着钾用量的增加卷烟焦油量先减少、后增加的结论有所不同,究其原因,可能是由于本实验所选择的钾盐种类或添加量不同所致。

2.2 碳酸钾添加量对卷烟劲头的影响

结果表明,随着碳酸钾添加量的增加,卷烟劲头逐渐增大,而与表 1 中烟碱的变化相反,这说明主流烟气烟碱测定值与卷烟的“劲头”没有绝对的相关性,这与陈建潭等^[8]的实验结论一致。

2.3 碳酸钾添加量对卷烟烟气总粒相物中游离烟碱的影响

在卷烟烟气中,烟碱以质子化(单质子和双质子)和非质子化两种形式存在。陈建潭等^[8-9]研究表明,能使吸烟者得到生理满足感的是烟气中非质子化的游离态烟碱,它主要以蒸气相存在,挥发性强,穿过口腔黏膜而被吸收的速度快,对中枢神经的生理作用明显,表现为劲头充足,冲击感强烈。有研究者^[10]认为,卷烟劲头主要由烟气中

游离烟碱含量的高低所决定,并提出了卷烟劲头的定义——卷烟抽吸时每口摄入的卷烟主流烟气中游离烟碱的含量。即:

$$I = N_f / P$$

式中: I——卷烟劲头; N_f ——卷烟烟气游离烟碱的含量; P——卷烟的抽吸口数。

为合理解释在卷烟中加入碳酸钾能够导致主流烟气中烟碱含量降低而“劲头”却增加的原因,测定了卷烟总粒相物中烟碱与游离烟碱的含量,结果见表2。由表2可知,尽管碳酸钾使卷烟主流烟气中的总烟碱量减少,但由于碳酸钾提高了主流烟气中游离烟碱的含量和游离烟碱在总烟碱量中的比例,因此使卷烟在抽吸时仍能提供足够的劲头,这就是吸烟者感觉劲头增大的原因。

表1 碳酸钾添加量对卷烟烟气总粒相物、焦油、烟碱量及抽吸口数的影响

添加量 (%)	抽吸口数 (口)	总粒相物 (mg/支)	烟碱量 (mg/支)	焦油量 (mg/支)
0	8.21	21.10	1.35	17.17
1.0	7.57	18.14	1.08	14.78
2.0	7.60	14.69	0.94	12.25
3.0	7.98	13.01	0.78	10.86

表2 碳酸钾添加量对烟气总粒相物中游离烟碱的影响

添加量 (%)	抽吸口数 (口)	总烟碱 (mg/支)	游离烟碱 (mg/支)	比例	$I = N_f / P$
0	8.21	1.35	0.22	0.16	0.027
1.0	7.57	1.08	0.25	0.23	0.033
2.0	7.60	0.94	0.32	0.34	0.042
3.0	7.98	0.78	0.39	0.50	0.049

2.4 两种测定卷烟主流烟气 pH 值方法对比

鉴于目前测定卷烟主流烟气 pH 值还没有统一的方法,因此按文献[6]的抽吸方案,设计两种测定卷烟烟气 pH 值的方法。采用这两种方法同时测定同一种(空白)卷烟主流烟气的 pH 值,结果见表3。由表3可知,方法二具有较好的重复性,因此用方法二测定的结果能够代表卷烟主流烟气的 pH 值。影响方法一 pH 值测定结果不稳定的因素很多,如尾气吸收过程较难控制;尾气吸

定的因素很多,如烟气发酸过程较难控制,烟气吸收液是否能充分吸收烟气成分以及卷烟抽吸过程中抽吸流量、抽吸容量等条件的选择是否合适等。

表 3 两种方法测定的卷烟主流烟气 pH 值对比

方法	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	标准差 (%)
方法一	5.27	5.40	4.90	5.88	5.47	2.22
方法二	5.58	5.51	5.56	5.49	5.54	0.24

2.5 碳酸钾添加量对主流烟气酸碱性的影响

影响游离 - 结合态烟碱比例的主要因素是烟气的 pH 值。卢斌斌等研究^[9-11]发现,当 pH 值低于 6.0 时,烟气中游离态烟碱的比例低于 1%;当 pH 值高于 6.0 时,游离态烟碱迅速增加。通过对烟碱形态分布与卷烟烟气 pH 值关系的分析发现,当烟气 pH > 6.0 时,烟碱才能以游离态的形式存在;pH > 7.4 时,游离态烟碱比例上升至 30%;pH > 7.8 时,游离态烟碱的比例为 50% 左右。本试验测定的空白、添加 1.0%、2.0% 和 3.0% 碳酸钾卷烟主流烟气 pH 值分别为 6.03、6.30、6.50 和 6.69。由此可知,随着碳酸钾添加量的增大,卷烟主流烟气中的 pH 值逐渐增大。究其原因,一方面可能是由于卷烟中添加碳酸钾后,改变了烟气的酸碱平衡,使其中的烟碱更容易游离出来,从而使烟气更偏向碱性。另一方面,由于碳酸钾影响了卷烟的燃烧状态,使燃吸产物发生了变化,从而使烟气 pH 值上升。尽管碳酸钾的加入使卷烟主流烟气中烟碱的总量减少,但由于主流烟气的 pH 值增加,提高了游离烟碱的转化率,因此主流烟气中游离烟碱的含量和比例均有增加。可以认为,主流烟气中 pH 值的增加是卷烟劲头增大的主要原因。

3 结论

在卷烟中添加碳酸钾能够减少其焦油和烟碱的释放量,可增加主流烟气中的 pH 值,提高主流烟气中的游离烟碱含量,导致游离烟碱在总烟碱中的比例增加,卷烟劲头也有所增加。



主 管：国家烟草专卖局办公室

地 址：中国北京西城区月坛南街55号(100045)

建议使用：800*600分辨率以上，IE5.0以上浏览器

未经许可，本网站包括图像、图标、文字在内的所有数据不得转载

主 办：国家烟草专卖局信息中心

备案序号：京ICP备05033420号