

# 传统卷烟和电子烟混合烟气的感官评价研究

张天福 潘学 曾俊 史建波 唐少华  
深圳市赛诺邦格科技有限公司 广东深圳 518000

**摘要:** 针对传统卷烟和电子烟混合烟气的感官评价问题, 本文提出了一种新的评价方法, 该方法通过对卷烟烟气进行分类, 以确定混合烟气的特点。基于对传统卷烟和电子烟感官特性分析, 结合传统卷烟和电子烟中主要化学成分的分析, 研究了混合烟气中醇类、酮类等物质在混合烟气中的变化情况。为进一步研究卷烟和电子烟混合烟气化学成分变化对消费者体验感产生的影响, 本文利用多感官分析方法(MCA)对传统卷烟和电子烟混合烟气感官特性进行了研究, 同时采用模糊数学中相关度分析方法对电子烟混合气的评价结果进行了分析。  
**关键词:** 卷烟; 电子烟; 混合烟气; 感官评价

## Study on Sensory evaluation of mixed smoke from traditional cigarette and electronic cigarette

Tianfu Zhang, Xue Pan, Jun Zeng, Jianbo Shi, Shaohua Tang  
Shenzhen Sanobongge Technology Co., LTD. Shenzhen, Guangdong, 518000

**Abstract:** Aiming at the problem of sensory evaluation of traditional cigarette and electronic cigarette mixed smoke, a new evaluation method is proposed in this paper. The method was used to classify cigarette smoke to determine the characteristics of mixed smoke. Based on the analysis of the sensory characteristics of traditional cigarettes and electronic cigarettes, combined with the analysis of the main chemical components of traditional cigarettes and electronic cigarettes, the changes of alcohol, ketone, and other substances in the mixed smoke were studied. In order to further study the influence of chemical composition changes of cigarette and e-cigarette mixed smoke on consumers' sense of experience, multisensory analysis (MCA) was used to study the sensory characteristics of cigarette and e-cigarette mixed smoke. At the same time, the correlation analysis method of fuzzy mathematics is used to analyze the evaluation results of the e-cigarette mixture.

**Key words:** cigarette; e-cigarette; mixed smoke; sensory evaluation

电子烟是一种模仿卷烟吸食体验的新型烟草制品, 相比传统烟草具有更低焦油、更高烟气含氧量、更低刺激性、较少焦油危害等优势。电子烟主要以雾化方式向用户提供含尼古丁的烟弹, 并在烟弹中添加了电子香料、甜味剂、香味和其他材料。在目前市场上, 传统卷烟和电子烟均为香烟的重要组成部分, 而在烟草产品中, 尼古丁又是人们关注的重点。根据相关数据显示, 我国烟民数量超过3亿人, 而且每年有大约1000万人因烟草而死亡。因此, 人们越来越注重对于传统卷烟的了解和体验。然而对于电子烟的使用却没有引起人们足够的重视, 大多数人对电子烟都是一知半解。

深圳市赛诺邦格科技有限公司是一家集电子烟研发制造、进出口贸易、策划、生产、销售、服务为一体的创新型企业, 公司自成立起一直着力打造自主品牌, 并在美国设有分公司拥有自己的品牌, 并且一跃成为美国热销品牌之一。公司产品先后获得欧盟RoHS、CE认证、GMP认证、美国UL、FCC等电子烟行业五大国际权威认证, 荣获多次国家发明专利奖。产品远销欧美地区, 如美国、德国、英国、法国、西班牙、葡萄牙、俄罗斯、日本等七十多个国家和地区; 深受世界各国电子烟爱好者的喜

爱 and 高度赞誉。同时为了加快国内电子烟行业自主创新, 引领国内电子烟潮流风尚, 规范国内电子烟行业健康发展, 公司引进一批国际、国内实力一流的研发、生产、营销技术人才, 设立独立的研发、质量检测实验室, 构建全方位的金牌客户服务体系, 在电子烟领域不断革新求变。本文通过深圳市赛诺邦格科技有限公司研发和生产过程中对电子烟产品的钻研认识, 对传统卷烟和电子烟混合烟气的感官评价进行深入研究探讨。

### 一、混合烟气的感官评价研究方法

电子烟是一种由烟液、雾化芯或电池供电等部件构成的烟具, 具有无明火、无烟、便携等特点。为了解电子烟在消费者心中究竟有怎样的印象, 以及电子烟中主要化学成分在消费者体内所产生的影响是什么, 本文提出了一种新的评价方法——多感官分析法(MCA)。多感官分析法是一种新的评价方法, 是通过多个感觉器官对烟草产品进行综合评价, 即将传统烟草和电子烟结合起来, 利用感官指标来评估它们在消费者心目中的印象。

电子烟产品主要有三部分组成: 第一种是烟嘴部分, 如普通雾化器; 第二种是雾化器部分, 又称电子烟外壳;

第三种是加热棒部分，将尼古丁转化为蒸汽。

本文使用感官描述语言 MCA (ContextMaking) 对多感官评价方法的评价结果进行量化分析，即对电子烟混合烟气和传统卷烟混合烟气进行比较，得出各烟丝和烟支在不同烟速下的感官特性。

#### 1.1 混合烟气的感官评价研究步骤

采用 MCA 研究方法，主要包含以下步骤：

##### (1) 收集各种物质的相关信息

本研究从卷烟市场获取了多种品牌的各种烟丝、电子烟混合烟气样本，将传统卷烟与电子烟分别作为两种烟草产品样本进行混合，其中包括传统卷烟混合烟气样本和电子烟混合烟气样本。同时使用多种感官描述语言 MCA 对电子烟产品进行描述，并收集了其他产品在不同程度下的感官特征信息。

##### (2) 确定多感官分析方法中各个感官指标的定义范围

本研究通过观察多种混合烟丝、烟支在加热状态下的状态来确定其在不同品牌的各阶段所产生的感官特征，将混合后的样品按比例调配至各感官指标的阈值区间范围内，并将其分为不同类别。

##### (3) 确定各类别产品中相关元素的数量

即在每种产品中所含的主要成分及其他可能影响消费者体验感的因素，进而分别对不同的阈值范围内的样品进行评价，通过选用卷烟样品和电子烟样品作为试验材料，研究两者之间如何产生影响。

#### 1.2 主要感官指标

混合烟气可分为两种，一种为不溶于水或其它溶剂中或无固定形状、形态为黑色固体颗粒状物质；另一种为可溶于水或其他溶剂中并有固定形状、形态为透明颗粒状物质。将每一个评价指标根据其相应等级划分，从而得出各组产品混合烟气中醇、酮、醛等多种化学成分含量及相应变化情况，并分析相关因素之间内在联系。主要感官指标为香气、烟碱量、烟气密度、刺激性、口感等等。

(1) 香气是指烟丝在加热状态下散发出来的特殊味道；

(2) 烟碱是指燃烧过程中燃烧后生成的烟雾与空气中氧气反应生成二氧化碳；

(3) 烟气密度是指烟雾进入人体后在呼吸道内停留并随着呼吸运动而变化；

(4) 刺激性是指烟气通过肺部时产生的对人体有害或有益生理效应；

(5) 烟碱量：烟气进入人体时引起人体内碱量增加的倍数，即烟气中碱量与烟丝质量之比。其中：碱度 I 与烟丝质量之比为 1，烟碱 / 质量比为 0.95；

(6) 口感是指通过咀嚼、吞咽等感觉得出烟气是否有刺激性。

此外，还需要对杂气、外观等其他特性进行分析。

## 二、研究方法

在本文中，我们将卷烟溶液按照 1:5 的比例混合成“电子烟”溶液，再将 15 种烟味样品作为实验材料，用于评估混合液体对消费者感官的影响。首先将 15 种不同品牌的混合烟液以 1:5 的比例均匀混合至卷烟溶液中，然后进行盲测。

根据感官评价方法“五感”即眼、鼻、口腔、喉、肺，感官呼吸过程阶段即吸、吞和呼原则，筛选出 15 位受测者，再设定阈值，将样本分为 3 个等级。

感官评分结果通过 SPSS 软件进行处理并进行线性回归分析。

最后采用 SPSS 软件对电子烟品牌与传统卷烟品牌进行对比研究。

### 2.1 评吸前准备工作

评吸前对场地环境、参与人员、在场人员、样品有着一系列的要求，主要包括：需要在安静的环境进行，且具备良好的通风条件；在场人员不得抹香水等浓香化妆品；评吸人员保证头脑清醒且感官灵敏；避免有体香人员参与；样品功能正常且洁净无污染；参与人员不得吃喝刺激性强的东西。

评吸工作必须具备专业知识，良好的感觉感知能力，具备一定的感知能力和对观感品质的知识和技能。此次试验的感官评估团队包括 10 位专业人士，并设有一位评审组长。

### 2.2 评吸方法

#### 2.2.1 局部循环（小循环）法

烟雾吸入口腔后，在口腔内稍微停顿 2-4 秒钟，然后通过鼻腔徐徐呼出烟气。当烟雾在口腔内停留时，应判断烟雾单薄、浓厚程度，和对上颌的刺激性。当烟雾由鼻腔缓缓呼出时，应判断香味质量及其特征，是否存在杂味，杂味大小，烟味的协调性，以及对鼻腔的刺激大小，然后再感受口腔内的余味和对舌根苦涩味。这种方法多用于对香精香料、调香的鉴定，或某单一气味进行比较，此方式有一定的局限性，虽然可以感受到烟雾的刺激性但不能感受到对刺激的作用，也很难感受到苦涩味，对余味的感受也不全面。

#### 2.2.2 整体循环（大循环）法

烟雾吸入口腔后，在进入口中后，在嘴里停留 2-4 秒钟，然后通过咽下的烟雾，通过鼻子慢慢呼出，通过多次的吸气、咽和呼气来全方位判断烟雾的品质。这种方法当烟雾在口腔中时，要辨别烟雾是否稀薄、浓厚、刺激上颌骨。在烟气触及咽喉部位时，要判断是否有刺激性、是否有杂质、和劲头大小。在从鼻中缓慢地吐出烟气时，要对香味的品质和特点进行判定，是否存在杂味，烟味的协调性，以及对鼻腔的刺激大小，然后再感受口腔内的余味和对舌根苦涩味。

## 三、研究实施

### 3.1 实验材料与方法

### 3.1.1 实验材料

实验材料共选取 15 种不同品牌的烟样品, 包括传统卷烟、电子烟烟液、水果口味烟液、香精口味烟液和无香型混合烟液, 均由电子烟行业内专业人员在某超市进行购买。

### 3.1.2 实验仪器与试剂

使用气相色谱-质谱联用仪(GC-MS)测定 15 种样品的挥发组分, 使用气相色谱仪(GC/MS)测定样品中醛类物质的含量。

### 3.1.3 感官评定方法

使用“嗅”“味”双维度感官评价模型进行感官评定分析。

“嗅”维度: 根据实验人员随机从 15 种烟味样品中提取 1-3 个嗅觉区域, 将提取的嗅觉区域放入气味瓶中, 再将气味瓶放入电子烟雾化器进行测试;

“闻”维度: 采用无气味对照品分别对 15 种烟草样品进行 3 次吸入试验, 再结合电子烟产品说明书描述的实验方法, 分别在 3 次吸入实验后得出每个受试者对 15 种烟草样品的感官评分结果;

“味”维度: 采用电子烟产品说明书中描述的试验方法, 在 15 个区域中选出一个区域作为味觉。

### 3.2 实验结果与讨论

该研究通过一种新的电子烟混合烟气感官评价方法, 对 15 种烟味样品进行了感官审评, 并以卷烟、电子烟+烟草的混合方式对感官评分进行分析, 发现消费者对电子烟混合烟气的接受度更高。

为提高评价方法的普适性和准确性, 研究采用了一种新的电子烟与传统卷烟对比实验方法, 该实验通过添加不同比例的烟液来模拟传统香烟和电子烟烟气的特征。

为了更好地进行研究对比, 本文选用了 15 种不同烟味样品作为实验材料, 分别为卷烟味(8 支)、薄荷味(4 支)、原味卷烟(3 支); 另外, 在本文所选取的 15 种混合烟气样品中, 分别选择其中一种作为对照样品, 研究不同烟液比例下混合后对烟气刺激味道、刺激性特征及烟气烟雾浓度上的影响。

研究发现: 与传统卷烟相比, 添加香精后会显著降

低尼古丁的刺激感受阈值; 混合后不同比例下烟叶所释放出来的刺激性味道和挥发性物质都有所不同; 加入香精之后会使电子烟烟气产生一定程度上的刺激性味道和挥发性物质变化。与单一烟丝相比, 烟丝在卷烟中发生了氧化反应和其他物理反应; 随着烟速增大, 醇类物质的含量先升高后降低, 醛类物质含量先升高后降低; 随着烟速增大、蒸汽压力升高、蒸发强度增大, 其他成分浓度先增加后下降再上升。

## 四、结语

本文构建了一个基于感官评价的烟气混合方式研究方法, 并且采用感官评分来反映烟香气味和口味之间影响差异。未来可通过实验手段对烟草燃烧过程中产生的刺激性味道、风味及烟雾进行研究, 进一步探索电子烟与传统卷烟在烟味特征上的差异。此外, 本文构建了一套基于感官评定法结合模糊数学方法来进行电子烟用户体验评价的框架, 为研究电子烟烟液对消费者感官影响提供了一种新思路。

## 参考文献:

- [1] 谭子军. 新型烟草(电子烟)感官评价及品鉴规范标准研究[J]. 大众标准化, 2022(01):149-152+156.
- [2] 闫铁军, 马晓寒, 庞哲, 张豫丹, 许自成, 周红审, 周平, 刘文锋, 邵惠芳. 我国主产烟区烟叶化学成分与感官舒适性关系分析[J]. 中国烟草科学, 2021,42(06):60-65. DOI:10.13496/j.issn.1007-5119.2021.06.009.
- [3] 孙兰茜, 周维, 黎洪利, 汪长国. 珠兰精油挥发性成分及其加香方式对卷烟评吸效果的影响[J]. 贵州农业科学, 2020,48(10):127-130.
- [4] 陈芝飞, 杨靖, 马宇平, 孙志涛, 贾春晓, 毛多斌, 王东, 聂聪, 何峰. 烟用香料作用阈值感官评价方法的建立及应用[C]//. 中国烟草学会 2016 年度优秀论文集编——烟草工业主题.[出版者不详], 2016:1573-1579.
- [5] 刘熙. 消费者吸烟行为的卷烟感官质量评价研究[J]. 安徽农业科学, 2011,39(18):10995-10997. DOI: 10.13989/j.cnki.0517-6611.2011.18.043.

作者简介: 张天福(1985 年 6 月)男, 汉族, 河南人, 大专, 研究方向: 电子烟感官评价研究。