

卷烟包装材料中残留的挥发性有机物

阚建亭 (河南中烟黄金叶生产制造中心, 河南 郑州 450048)

摘要: 随着我国烟草市场的变化, 卷烟生产规模日渐扩大, 从卷烟生产的全过程来看, 卷烟包装是关键性的环节, 但因为烟草材料、包装材料的特殊性质, 使得在卷烟包装材料中存在有一定的挥发性有机物残留, 这种残留物质对于人体的危害性非常大, 为适应当下可持续发展的要求, 卷烟包装材料的环保性成为了人们关注的重点, 未来的烟草生产中, 应注意对卷烟包装材料中残留物的控制。基于此, 本文从卷烟包装的重要性着手, 分析了关于卷烟包装材料的残留的挥发性有机物检测。

关键词: 卷烟包装材料; 挥发性有机物; 检测

我国的吸烟人数总量庞大, 市场需求刺激了烟草生产, 但卷烟生产的流程复杂, 卷烟包装仅仅是其中的一个关键工序, 包装工艺、包装材料等都会影响到卷烟包装的质量。挥发性有机物在卷烟包装中的残留会对人体、环境都造成一定的危害, 因此, 各个烟草生产厂家为保障卷烟包装的整体质量, 都应该在包装工作进行中, 从包装材料、包装工艺、流程等的管控出发, 将挥发性有机物的残留量控制在正常范围内。

1 卷烟包装的重要性

我国的吸烟人口数量庞大, 烟草市场上的卷烟需求量庞大, 烟草行业在多年的发展中, 形成了相对固定的市场环境, 包含了多个卷烟品牌, 不同品牌的卷烟质量、价格等均存在着巨大的差异。而卷烟产品的销售量除了与产品质量、生产工艺等有着直接的关系, 还与卷烟产品的包装有着巨大的联系。比如, 对于市场上的消费者而言, 如果两个品牌的卷烟产品除了包装不一样, 其他的都一样, 那么, 消费者就会更青睐采用包装更好的产品, 经由卷烟包装的创新, 可以吸引人们的关注, 帮助烟草企业提高其销售量^[1]。不同品牌的卷烟包装都有其对应的规格要求, 在开展包装工作的过程中, 除了要保证包装材料的正确选用, 更要保障价格的合理性。从当下的卷烟包装现状来看, 主要有硬盒烟和软盒烟两种, 从包装来看, 前者的质感相对较好。卷烟包装实际上就是为烟草企业所打的广告, 可以经由对应的包装设计来给企业树立良好的品牌形象, 刺激销售量的增加。

2 卷烟包装材料现状概述

从全世界范围来看, 烟民数量就是十分庞大的, 根据相应的数据调查, 烟草消费量还处于急剧增长的状态下, 而在这一趋势下, 人们关于烟草安全性方面也做了大量的研究。从卷烟产品的生产流程来看, 包装材料的用量庞大, 其材料质量和性能与烟用材料安全性都有着直接的关系。我国当下的卷烟包装材料中, 纸质材料包含了内衬纸、封签纸、卷烟纸等多种类型, 不同的纸质材料下, 其加工和生产工艺也有所不同, 在包装材料生产和包装过程中, 可能伴随着一定的有害物质存在, 进而间接被人体所吸收^[2]。而挥发性有机物作为卷烟包装材料中的主要残留物, 其对于人体的危害巨大, 烟草企

业应加强对这些挥发性有机物的检测。

3 材料与方法

3.1 材料

在对卷烟包装材料中的挥发性有机物开展检测时, 所使用的材料主要为: 二氯甲烷、乙酸乙酯、正丁醇、苯、4-甲基-2-戊酮、乙酸丁酯、邻二甲苯、无水甲醇、卷烟商标纸、接装纸、铝箔纸、卡纸。为获得准确的检测结果, 选择的是 Agilent 6890N 气相色谱仪, 并配备对应的 FID 检测器、7694E 顶空进样器、20mL 顶空进样瓶。

3.2 顶空分析

为利用顶空分析的方式了解卷烟包装材料中的挥发性有机物残留量, 在检测工作进行时, 需从 100~200 张卷烟包装纸中随机抽取特定的检测样品, 其中, 硬盒商标纸、软盒商标纸、卡纸、接装纸和铝箔纸各选取 120、300、150、540、200cm², 选取的这些纸张样品均将其裁剪为 3mm × 3mm 的碎片, 并将这些碎片都装入到 20mL 的顶空瓶内, 在该瓶内添加 1 μL 的二氯甲烷, 随后开展顶空分析, 具体的分析条件如下:

3.2.1 顶空条件

为使得顶空分析可以顺利进行, 需保障顶空条件可以达到对应的标准, 其中, 样品平衡温度、平衡时间、顶空瓶加压时间、传输线温度、取样环温度分别为 80℃、25min、0.2min、120℃、100℃。取样环的体积、取样时间、取样环平衡时间、进样时间也需要进行相应的控制, 严格根据检测的标准来确定^[3]。

3.2.2 色谱条件

色谱柱选取 HP-1 毛细管色谱柱, 进样口温度、检测器温度、程序升温分别应保持在 250℃、250℃、50℃, 进样采取分流进样的方式, 分流比保持在 1:1 左右。

4 结果与讨论

4.1 分析条件的选择

4.1.1 顶空载气流量选择

Agilent 7694E 顶空进样器中没有对应的电子压力控制器配置, 这就使得在利用其开展相应的检测工作时, 载气流量参数是由对应的阀门来完成的, 为使得这一参

数可以达到相应的检测标准, 专业人员往往需通过手动调节的方式将其调控到特定范围内。AGILENT 公司经由大量的试验研究, 发现最佳的载气流量保持在 15~30 mL/min 之间, 当气流量超出了正常标准以后, 进样量将同步减少, 使得在开展相应的检测工作时, 仪器的灵敏度显著降低, 气流量偏小, 流量无法保持在稳定的状态下^[4]。在流量趋于相对稳定的条件下时, 当流量较小时, 进样量将显著增加, 也意味着有更高的灵敏度, 因此, 为提高检测结果的准确性, 顶空载气流量最好保持在 16 mL/min 左右。

4.1.2 顶空平衡温度的选择

针对检测工作中的顶空平衡温度选择和确定, 现场的检测人员在检测工作进行时, 应选取同一样品 6 份, 在不同的温度条件下平衡一定时间以后开展对应的检测, 其温度条件分别应保持在 50、60、70、80、90 和 100℃ 条件下, 平衡时间维持在 30 min 左右。根据对应的检测结果, 可以发现, 在样品平衡温度逐步增大的过程中, 响应值也同步增大, 但在温度条件超过 80℃ 以后, 响应值的增大幅度明显减小, 变化相对平稳^[5]。在温度异常高的情况下, 顶空瓶的气密性无法保障, 因此, 经由多种温度条件的对比, 其选择的样品平衡温度保持在 80℃ 左右。

4.1.3 顶空平衡时间的选择

在顶空平衡时间的选择方面, 将样品置于 80℃ 的条件下维持不同的平衡时间, 分别将样品的平衡时间维持在 15、20、25、30、35、45 min 的条件下, 在这些条件下展开详细的进样分析。根据对应的试验检测结果, 可以发现, 在平衡时间逐步延长的过程中, 响应值也同步增加, 但当平衡了 25 min 的时间后, 响应值的增加速度明显放缓, 因此, 最终所选取的顶空平衡时间为 30 min。

4.1.4 分流比的选择

在本次的试验检测工作进行中, 为确保最终所得到检测结果的准确性和可用性, 专业的检测人员直接将顶空进样器的传输线插入到了色谱仪进样口中进行了进样, 实现了连接进样处理, 更适宜采用分流进样模式。顶空载气导入色谱仪时, 一旦分流口呈现出关闭状态, 意味着载气仅能够从色谱柱中流出, 但在此过程中, 柱流量和柱头压都无法保持稳定, 存在着剧烈的波动, 色谱仪很难在这一条件下保持最佳的运行状态。当在试验检测进行时的分流比选择过大, 势必会导致检测时的灵敏度显著降低, 因此, 经由综合性因素的考虑后, 分流比设置为 1:1。根据相应的试验检测结果分析, 在特定的条件下, 除了二甲苯外, 不论针对的是标样还是小盒样品, 其待测成分都呈现出完全分离、峰形良好的特点, 给后续的定量分析提供了更大的便捷。

4.2 工作曲线与检测限

根据试验检测过程中的组分样品含量分析, 称取乙酸乙酯、苯、邻二甲苯、正丁醇各 5g, 而 4-甲基-2-戊

酮、乙酸丁酯各 15g、甲苯 20g。将称取的这些样品放在同一个 250 mL 的容量瓶内, 使用甲醇稀释并定容到对应的刻度, 将配置好的溶液摇匀。从中选取 25 mL 标准溶液, 将其置于 50 mL 溶液瓶内, 使用甲醇来定容, 获得 II 级标准溶液。从 II 级标准溶液中选取 25 mL 标准溶液, 随后利用甲醇来将该溶液加以稀释并定容到 50 mL, 获得 III 级标准溶液。再依照上述的溶液稀释方法, 来得到不同级别的标准溶液。

选相同量的小盒商标纸相应的原纸 6 份作为研究对象, 将这些原纸都裁剪为 3 mm × 3 mm 的碎片, 将其置于 20 mL 的顶空瓶内, 分别加入 10 μL 的 I~VI 级标准溶液、1 μL 的二氯甲烷后对其开展顶空分析。将每种标样物质的峰面积、内标峰面积比值作为相应的参照标准, 做出对应的曲线变化图, 在此基础上也就可以经由对应的计算来得到回归方程。最后, 利用逐步稀释的标准溶液来进行各个组分的检测限检测。

4.3 重复性与回收率

对小盒商标反复开展 5 次的检测工作, 经由最终所得到的检测结果, 来进行变异系数的测定。称取 5 份 III 级标准溶液, 每份的称取量保持在 10 μL 左右, 将这些溶液加入待测样品中开展细化分析, 结合加标量、加标后的测定量, 将其与加标前的样品测定值加以对比, 并依据相应的计算方法来得到其回收率。根据所得到的计算结果, 发现几乎全部的目标化合物回收率都超过了 94%, 而 RSD 的含量都没有超过 3%, 说明利用检测结果所得到的数值相对可靠, 完全适用于卷烟包装材料挥发性有机物残留的测定。

5 结束语

卷烟包装材料中含有一定的挥发性有机物, 这些物质对于人体有着一定的危害, 在烟草企业的卷烟包装中, 为了减小这些挥发性有机物对人体所造成的伤害, 需做好对挥发性有机物的检测, 使得烟草企业能够在检测的基础上进行对应的包装材料生产工艺改进, 使得卷烟包装材料的选取、生产和使用都遵循环保标准, 帮助卷烟产品在市场上赢得更大的竞争力。

参考文献:

- [1] 郭伟清, 孔浩辉, 吴君章, 等. 传感器阵列结合化学计量学方法快速评估烟用包装材料中挥发性有机物 [J]. 分析化学, 2018, 46(11): 110-118.
- [2] 汪宣, 朱翔, 王蕾, 等. 吹扫捕集气质联用法检测包装纸挥发性有机物的迁移量 [J]. 绿色包装, 2019, 000(011): 53-58.
- [3] 司晓喜, 张蓉, 朱瑞芝, 等. 纸质包装材料中挥发性有机物迁移量的测定 [J]. 包装工程, 2016, 325(07): 1-7.
- [4] 刘文博. 降低卷烟包装材料中甲醛含量的措施探讨 [J]. 纸和造纸, 2016, 35(009): 26-27.
- [5] 吴柏仪. 卷烟硬盒包装材料中溶剂残留量与存放时间的关系探讨 [J]. 当代化工研究, 2017, 000(002): 144-145.