

车内气体采样方法综述

朱振宇¹ 崔恩有²

1. 中汽数据有限公司, 中国·北京 100000

2. 中汽研汽车零部件检验中心(宁波)有限公司, 中国·浙江 宁波 315000

【摘要】本文综述了车内气体采样方法,包括直接采样法和浓缩采样法两个方面:直接采样法包括采样袋法和采样罐法;浓缩采样法包括溶液吸收法、填充柱阻留法、低温冷凝法等。不同采样方法有各自的适用条件,汽车企业在进行车内气味管控时应该根据使用条件选择合适的方法。

【关键词】车内气体; 采样方法

近年来,我国汽车产业进入高质量发展阶段,消费者对汽车产品的质量也提出了更高的要求。除了外观、油耗、安全等基本需求外,对影响人体身体健康的车内空气质量也提出了越来越高的要求^[1]。尤其是近年来,因车内空气质量较差而引起的投诉事件屡有发生,在社会上引发了极大的关注^[2]。为对车内空气进行检测分析,需要对空气样品进行采集。本文综述了气体样品采集的方法,为汽车企业的车内气味管控提供参考。

1 直接采样法

直接采样法即用采样设备直接采集气体样品进行分析测定。当样品中被测组分浓度相对较高或测定方法灵敏度较高、只需采集少量样品不必浓缩时,使用直接采样法。该方法通常运用两种采样技术:被动式采样和主动式采样,区别在于采样过程中是否使用了动力抽气装置。主动式采样使用采样泵提供动力,可能会污染样品,因此,汽车行业主要使用被动式采样。根据气体收集容器的不同,常用的直接采样法有注射器法、采样袋法、采气管法、采样罐法等。目前,汽车行业用的直接采样法主要包括采样袋法和采样罐法。

1.1 采样袋法

采样袋法的采样装置为一个可内置采样袋的刚性容器、气泵和管路组成的采样筒。基于肺吸式原理,利用气泵抽取采样筒中的空气,使筒中形成负压,迫使气体通过管路进入采样筒中的采样袋内。这种采样方式可以保证样品气仅与管路和采样袋接触,避免被污染。采样袋材质应选择非吸附、不渗漏,也不与样品中物质发生化学反应的材质,可以选取FEP(四氟乙烯六氟丙烯共聚物)、PVF(聚氟乙烯)、PET(聚对苯二甲酸乙二酯)等材质。

1.2 采样罐法

采样罐是与特定分析仪器连接的专用采样设备,一般为内壁经过惰性化处理的不锈钢罐。采样前,先对采样罐进行清洗,然后将采样罐抽至真空待用。样品采集可采用瞬时采样和恒定流量采样两种方式。瞬时采样是指将采样罐带至采样点,安装过滤器,打开采样罐阀门并采样,待罐内压力与采样点大气压力一致后,关闭阀门并密封。恒定流量采样是指将采样罐带至采样点,安装流量控制器和过滤器,打开采样罐阀门并开始恒流采样,待达到设定的采样时间后,关闭阀门并密封。采样罐法由于操作复杂、成本较高,目前汽车行业应用较少。

2 浓缩采样法

浓缩采样法是指在采样过程中将样品中的被测物质进行浓缩以利于分析测定的采样方法。车舱内的气味物质浓度一般较低,直接取样不能满足分析灵敏度的要求,需要进行浓缩。浓缩采样法一般需要一定的富集采样时间,所以测得结果代表采样时段的平均浓度。按照富集方式可分为溶液吸收法、填充柱阻留法、低温冷凝法等。

2.1 溶液吸收法

在气体吸收管中装入一定量的吸收液,连接抽气装置如大气采样器,以一定的气体流量通过吸收管抽入空气样品。当空气

通过吸收液时,被测物质组分被吸收在溶液中,以达到浓缩的目的,这种采样方法就是溶液吸收法。乙醛、三甲胺和氨气可通过该方法进行采样。

2.2 填充柱阻留法

目前,汽车行业主要使用填充柱阻留法采集车内气味物质。采样时,让气体以一定流速通过填充柱,待测组分因吸附、溶解或化学反应被阻留在填充剂上,达到浓缩目的。填充柱一般为长6-10cm,内径3-5mm的玻璃管或金属管,内装颗粒状填充剂。采样后,通过加热解析、吹气或溶剂洗脱等方法,使被测组分从填充剂上释放出来进行测定。填充剂多为颗粒状固体吸附剂,如活性炭、硅胶、分子筛、氧化铝等多孔性物质。固体阻留法具有以下优点:(1)固体采样管可以长时间采样,测得待测气体样品一段时间内的平均浓度值;(2)只要选择合适的固体填充剂,对气态、蒸气态和气溶胶态物质都有较高的富集效率;(3)浓缩在固体填充柱上的待测物质比较稳定,有时可放置几天或几周也不发生变化。

2.3 低温冷凝法

借助冷冻剂(液氮-甲醇、液氮-乙醇、液氮、液氧等)的致冷作用使空气中某些低沸点气味物质被冷凝成液态物质,以达到浓缩的目的。该方法适用于采集沸点较低的气态污染物,如烯烃类、低级脂肪醛等气味物质。该方法采样效果好、采样量大、组分稳定。

已有研究表明,车内的主要气味物质为醛酮类、苯系物、烯烃类、酯类、醇类、酸类和胺类物质,而烷烃类物质尽管含量较多,但因为其嗅阈值普遍较低,导致对整车气味贡献度较低。目前汽车行业主要使用Tenax管采集烷烃类和烯烃类物质,使用DNPH管采集醛酮类物质。由于Tenax管对各类物质的吸附能力差异较大(对烷烃类、烯烃类和醇类的吸附能力较强,对胺类和酸类的吸附能力较弱),导致某些车内的气味物质难以吸附在Tenax吸附管的吸附剂上,最终导致难以检出车内的某些气味物质。针对这一采样方法导致的测试误差,在环境恶臭分析及室内空气质量管理分析领域,通常使用苏玛罐采集环境空气或室内空气,能够无差别的采集到空气中的所有组分,分析过程时先将苏玛罐中的气体进行冷却浓缩再进入GC-MS中进行定性、定量分析。

3 结论

车内气体采样方法各有优缺点,汽车企业在进行车内气味管控时,需要根据实际情况选择合适的采样方法,如要进行气味主观评价则适合采用直接采样法,要进行气味溯源则适合采用浓缩采样法,只有这样才能更好的管控车内气味。

参考文献:

[1]朱振宇,刘雪峰,刘伟.关于车内气味问题治理途径探讨[J].环境与可持续发展,2017,42(06):88-90.

[2][http://china.jdpower.com/zh-hans/press-releases/jd-power-2015年中国新车质量研究\(iqs\)](http://china.jdpower.com/zh-hans/press-releases/jd-power-2015年中国新车质量研究(iqs)).