

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加中国标准文献号

DB 11

北京市地方标准

DB11/T ××××—××××

挥发性有机物车载移动监测与评价 技术规范

Technical specification for vehicle-mounted mobile monitoring and evaluation
of volatile organic compounds

(征求意见稿)

××××—××—××发布

××××—××—××实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 系统组成	2
5 技术性能要求及检测方法	3
6 质量控制与质量保证	4
7 数据统计要求	5
8 评价方法	5
附录 A（规范性） 挥发性有机物车载移动监测基本目标化合物	7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

本文件由北京市生态环境局提出并归口。

本文件由北京市生态环境局组织实施。

本文件起草单位：北京市生态环境监测中心。

本文件主要起草人：

挥发性有机物车载移动监测与评价技术规范

1 范围

本文件规定了挥发性有机物车载移动监测的系统组成、技术性能要求及检测方法、质量控制与质量保证、数据统计要求和评价方法等。

本文件适用于环境空气质量管理中挥发性有机物车载移动监测工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范

HJ 212 污染物在线监控(监测)系统数据传输标准

HJ 654 环境空气气态污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)连续自动监测系统技术要求及检测方法

HJ 664 环境空气质量监测点位布设技术规范

HJ 759 环境空气挥发性有机物的测定罐采样/气相色谱-质谱法

HJ 1010 环境空气挥发性有机物气相色谱连续监测系统技术要求及检测方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

挥发性有机物 volatile organic compounds (VOCs)

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。

在表征VOCs总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可采用总挥发性有机物（以TVOC表示）、非甲烷总烃（以NMHC表示）作为污染物控制项目。

3.2

总挥发性有机物 total volatile organic compounds (TVOC)

采用本技术规范规定的监测方法，对单项VOCs物质进行测量，加和得到VOCs物质的总量，以单项VOCs物质的质量浓度之和计。实际工作中，至少应对附录A中各物质进行测量，并加和得出。

3.3

挥发性有机物车载移动监测 vehicle-mounted mobile monitoring for volatile organic compounds
利用车载采样和分析装置对环境空气中挥发性有机物进行快速分物质监测。

4 车载移动监测系统

4.1 系统组成

车载移动监测系统由车载移动平台、样品采集单元、样品分析单元、数据采集和传输单元、供电单元、车辆定位单元和气象单元组成。

4.2 车载移动平台

4.2.1 安装空间应满足仪器的安装要求，在仪器安装后还应具备足够空间保证相关人员进出及操作。

4.2.2 监测车应配备牢固的支架等用于固定监测仪器，安装仪器后的监测车应能保证稳定运行，避免安全隐患。

4.3 样品采集单元

4.3.1 采样管路应符合 HJ 654 要求，当使用不锈钢材料时应进行惰性化处理。

4.3.2 采用多支路采样总管时，挥发性有机物的采样支管应位于采样总管的最前部。

4.3.3 采样口应高于车顶 0.2 m 以上，且不受车辆尾气排放干扰。

4.4 样品分析单元

4.4.1 样品分析单元应采用质谱法对挥发性有机物进行分物质检测，时间分辨率应能小于等于 5 s，且时间分辨率可调整。

4.4.2 应可以准确监测附录 A 中所有基本目标化合物。

4.5 数据采集和传输单元

4.5.1 对监测数据具有实时采集、存储、计算和输出等功能，监测结果应能在标准状态或参比状态下切换，数据单位应能在 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 或 nmol/mol 间切换。

4.5.2 具有软件实时匹配地理位置信息及物质浓度信息并展示。

4.5.3 具有网络接入功能，能传输数据和图表，传输协议应符合 HJ 212 的要求。

4.6 供电单元

供电电压和电流应满足车载移动监测的需求，连续供电能力不小于 8 h。

4.7 车辆定位单元

应配备车载定位系统，实时记录车辆行驶方向、速度和经纬度等信息，定位精度应在 15 m 以内。

4.8 气象单元

4.8.1 应包含车载温度、相对湿度、压力、风速和风向监测，其中风向风速数据应考虑车辆行驶影响。

4.8.2 气象参数的测量范围和精度应满足 HJ 194 的要求。

5 技术性能要求及检测方法

5.1 性能指标

当时间分辨率小于等于5 s时，所有监测物质均应满足表1要求。对分子量相同的物质可以合并为一类进行测试。

表 1 性能指标

序号	检测项目	要求
1	标准曲线	目标化合物的标准曲线相关系数 ≥ 0.98
2	方法检出限	≤ 3 nmol/mol
3	正确度	$\pm 25\%$ 以内
4	精密度	$\leq 10\%$
5	空白	低于方法检出限
6	稳定性	$\pm 25\%$ 以内
7	残留	≤ 30 s

5.2 标准曲线

在仪器正常工作状态下，选取零点以外至少5个浓度点绘制标准曲线，标定浓度范围可根据实际工作情况调整，每种或每类(分子量相同的物质可合并为一类)物质的最低浓度点宜不高于20 nmol/mol，按照HJ 1010要求计算目标化合物的标准曲线相关系数，结果应符合表1要求。

5.3 方法检出限

在仪器正常工作状态下，通入接近检出限浓度的标准气体进行分析(方法检出限 $<$ 标准气体浓度 <10 倍方法检出限)，待响应稳定后至少连续测量7次，并按照HJ 1010计算方法检出限。结果应符合表1要求。

5.4 正确度

通入浓度不高于20 nmol/mol的标气，待响应稳定后连续记录7次以上的响应值并取平均值，计算相对误差，结果应符合表1要求。

5.5 精密度

通入浓度不高于20 nmol/mol的标气，待响应稳定后至少连续测量7次，按照HJ 1010计算其相对标准偏差即为精密度，结果应符合表1要求。

6.1.3 其他质量控制内容

6.1.3.1 按照仪器说明书对监测仪器进行必要维护,并按规定的频次更换监测仪器各耗材与备件,每次维护或者耗材备件更换均需形成记录或报告。

6.1.3.2 应确保整个监测系统状态稳定后再开始监测,监测期间出现仪器参数异常、状态报警或任何影响监测准确性的故障时均应停止监测工作。

6.2 质量保证

6.2.1 标准物质要求

6.2.1.1 应使用可溯源的标准气体对系统进行校准,标准气体应能溯源至国家标准物质(GBW和GBW-E)、国家标准样品(GSB),或能溯源至国际权威计量机构。

6.2.1.2 如标准气体经稀释后储存在不锈钢罐,不锈钢罐内壁需经过惰性化处理,且标准气体在其中的储存时间不应超过20 d。不锈钢罐应专罐专用,清洗及空白等使用要求应符合HJ 759。

6.2.2 稀释配气装置要求

6.2.2.1 使用压力比进行稀释的装置应按照说明书要求定期使用在计量认证有效期内的气压计对压力进行校准。

6.2.2.2 使用流量比进行动态稀释的装置应使用在计量认证有效期内的流量计对其内部各流量计或流量控制装置进行流量校准,流量校准应注意流量计的输出状态,使用压力和温度计换算成同等状态进行校准。

6.2.2.3 上述校准每季度至少执行一次,压力或流量的相对误差应控制在±1%以内。

6.2.3 计量器具要求

应根据实际工作中使用的量程范围选择流量计和压力计,每年应采用检定和校准等形式进行量值溯源,进行溯源的流量点或压力点应在日常使用的范围内。流量计或压力计的相对误差应在±1%以内。

7 数据统计要求

7.1 数据有效性规定

7.1.1 仅对符合4、5、6要求下得到的监测数据进行统计计算。

7.1.2 宜只对风速在8 m/s以下,无雨雪天气下得到的数据进行统计计算。

7.1.3 监测过程中仪器状态不稳定或出现故障后得到的监测数据无效。

7.1.4 对区域监测结果进行统计计算时应确保所有监测物质的数据捕获率均为100%。

7.2 数据修约要求

监测结果应以 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 表示,数据按照GB/T 8170中规则进行修约,浓度单位保留至个位数。

8 评价方法

8.1 均值浓度比值评价

8.1.1 均值浓度比值评价适用于对监测道路周边区域中环境空气总挥发性有机物平均浓度的相对水平和变化趋势进行评价。

8.1.2 将车载移动监测得到的总挥发性有机物平均浓度除以同时段环境空气质量评价城市点的总挥发性有机物平均浓度，得到均值浓度比值用于评价。比值越大表明区域挥发性有机物平均浓度水平越高。

8.1.3 环境空气质量评价城市点的点位布设和监测应符合 HJ 664 和 HJ 1010 要求，统计多次车载移动监测结果时应选用同一环境空气质量评价城市点的同一监测仪器。

8.1.4 统计多次车载移动监测结果时其监测物质应相同。

8.1.5 车载移动监测的时间分辨率及车辆移动速度应满足每 25 m~35 m 产生一组数据。

8.2 高值数量评价

8.2.1 高值数量评价适用于对监测道路周边区域中环境空气总挥发性有机物高值数量的相对水平和变化趋势进行评价。

8.2.2 车载移动监测结束后，计算当次监测中总挥发性有机物浓度分布并按照公式（2）确定本次监测的高值判定阈值。超过该阈值且基本目标化合物（见附录 A）的质量浓度加和 $\geq 150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 的点位即高值点位。

$$K = Q_3 + 1.5 \times (Q_3 - Q_1) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- K——当次监测高值阈值，单位为微克每立方米($\mu\text{g}/\text{m}^3$)；
- Q_3 ——当次监测总挥发性有机物的 75 分位值，单位为微克每立方米($\mu\text{g}/\text{m}^3$)；
- Q_1 ——当次监测总挥发性有机物的 25 分位值，单位为微克每立方米($\mu\text{g}/\text{m}^3$)；

8.2.3 统计多次车载移动监测结果时其监测物质和时间分辨率均应相同，其中时间分辨率宜小于等于 5 s。

8.2.4 对连续出现且组分构成基本相同的高值点位，宜合并为一个高值点位。

8.2.5 计算区域监测过程中出现的高值点位总数，作为高值数量评价的依据。

附录 A

(规范性)

挥发性有机物车载移动监测基本目标化合物

挥发性有机物车载移动监测基本目标化合物见表A.1。

表 A.1 挥发性有机物车载移动监测基本目标化合物

序号	目标化合物名称	摩尔质量 (g/mol)	CAS号
1	1-丁烯、顺-/反-2-丁烯	56	106-98-9、590-18-1、624-64-6
2	丙醛、丙酮	58	123-38-6、67-64-1
3	1-戊烯、顺-/反-2-戊烯、环戊烷	70	109-67-1、627-20-3、646-04-8、 287-92-3
4	丁醛、丁酮	72	123-72-8、78-93-3
5	苯	78	71-43-2
6	1-己烯、甲基环戊烷、环己烷	84	592-41-6、96-37-7、110-82-7
7	正己烷、2,2-二甲基丁烷、2,3-二甲基丁烷、2-甲基戊烷、3-甲基戊烷	86	110-54-3、75-83-2、79-29-8、 107-83-5、96-14-0
8	甲苯	92	108-88-3
9	甲基环己烷	98	108-87-2
10	正庚烷、2,3-二甲基戊烷、2,4-二甲基戊烷、2-甲基己烷、3-甲基己烷	100	142-82-5、565-59-3、108-08-7、 591-76-4、589-34-4
11	苯乙烯	104	100-42-5
12	邻/间/对-二甲苯、乙苯	106	95-47-6、108-38-3、106-42-3、 100-41-4
13	正辛烷、2,3,4-三甲基戊烷、2,2,4-三甲基戊烷、2-甲基庚烷、3-甲基庚烷	114	111-65-9、565-75-3、540-84-1、 592-27-8、589-81-1
14	1,3,5-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,2,3-三甲苯、正丙苯、异丙苯、邻乙基甲苯、间乙基甲苯、对乙基甲苯	120	108-67-8、95-63-6、526-73-8、 103-65-1、98-82-8、611-14-3、 620-14-4、622-96-8

DB11/T ××××—××××

15	正壬烷	128	111-84-2
16	间二乙基苯、对二乙基苯	134	141-93-5、105-05-5
17	正癸烷	142	124-18-5
18	正十一烷	156	1120-21-4