

团 体 标 准

T/CSES XXXX—XXXX

挥发性有机物（VOCs）走航监测技术规程

Technical specifications for volatile organic compounds cruise monitoring
(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国环境科学学会 发 布

目 录

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 走航监测技术要求	2
5 走航监测方案	4
6 走航监测工作内容	4
7 走航监测结果应用	6
8 质量保证和安全防护	8
附 录 A （资料性） 异常点位排查记录	9
附 录 B （资料性） 企业分级巡查评估表	11
附 录 C （资料性） 走航监测分析报告模版	12
附 录 D （资料性） 问题企业整改备案表	14
附 录 E （规范性） 挥发性有机物走航监测必测目标物	15
附 录 F （规范性） 挥发性有机物走航监测选测目标物	166

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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由生态环境部环境工程评估中心提出。

本文件由中国环境科学学会归口管理。

本文件起草单位：生态环境部环境工程评估中心、西安长天长软件股份有限公司、北京雪迪龙科技股份有限公司、北京万维盈创科技发展有限公司、安徽皖仪科技股份有限公司、山东汇氏环境科技集团有限公司、安徽环境智能科技有限公司。

本文件主要起草人员：****。

挥发性有机物（VOCs）走航监测技术规程

1 范围

本标准规定了挥发性有机物走航监测技术要求、监测方案、工作内容、结果应用、质量保证和安全防护。

本标准适用于指导大气环境污染预防、预警和应急处置等工作中挥发性有机物走航监测技术的运用，通过建立科学、规范、有序、高效的走航监测技术规程来提高区域大气环境管理水平及污染预防、预警和应急处置能力。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准

GB 7258 机动车运行安全技术条件

EJ/T 981 核设施环境监测车通用规范

HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则

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 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

HJ 1012 环境空气和废气总烃、甲烷和非甲烷总烃便携式监测仪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标准。

3.1

挥发性有机物（VOCs） volatile organic compounds

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（TVOC）、

非甲烷总烃 (NMHC) 表示。

[来源: GB 37822—2019, 3.1]

3.2

走航监测 cruise monitoring

利用车载式快速监测设备在行进中连续自动监测, 结合定点监测, 对污染物进行定性定量分析, 并基于地理位置信息显示沿行进路线污染物空间连续分布。

4 走航监测技术要求

4.1 总体要求

利用车载质谱及其他辅助设备, 基于地理位置信息在行进中对环境空气、无组织排放废气进行连续自动监测, 得出沿行进路线的挥发性有机物浓度空间连续分布。

4.2 走航监测系统构成

VOCs 走航监测系统应至少包含以下部分: 走航监测车、车辆改装部分、车载 VOCs 质谱仪、车载大气采样系统、气体稀释系统、车载工控机、车载卫星定位系统、气象监测系统等。

4.3 VOCs 走航监测车

4.3.1 车辆选型

VOCs 走航监测车应满足最新的国家排放标准, 车内装置的总质量不应超过车辆最大装载质量的三分之二, 车内装置和人员的总质量不应超过车辆的最大装载质量, 车辆安全应符合 GB 7258 的要求。满足二级公路及以上行驶要求。

4.3.2 车辆要求

走航监测车在环境温度范围为-10℃~40℃、湿度范围为 0%~90%、海拔高度 1500m 以下的外部环境条件下应能正常工作。走航监测车布局应按人机工程考虑、稳定性要求及供电系统要求按照 EJ/T981 中的相关内容, 其中蓄电池用于车载设备的供电, 其容量应能保证车载 VOCs 质谱连续工作 6 小时以上。

4.4 车载仪器设备

4.4.1 车载 VOCs 质谱仪

车载 VOCs 质谱仪应包括进样单元、离子源、反应单元、真空单元、质量分析器及数据解析软件等单元，具备全谱扫描分析或选择离子扫描分析、谱库检索、实时显示空气污染组分等功能。

离子源采用单光子电离（SPI）、质子转移反应（PTR）电离等技术的监测设备，主要指标应符合以下要求：

- 1) 质量测量范围：（17~300）amu；
- 2) 质量分辨率：≥800(FWHM) 或者<0.53 amu；
- 3) 电离源：SPI 或者 PTR；
- 4) 质量探测器：四级杆质量分析器或者飞行时间质量分析器。

4.4.2 车载大气采样系统

1) 采用多支路采样总管时，采样总管应满足 HJ 654 中的要求，且挥发性有机物的采样支管应位于采样总管的最前部；

2) 在不使用采样总管时，可直接用管线采样，管路应尽量短以减少对待测污染物的吸附，管路总长度应不超过 3m；

3) 采样管路应选用不释放有干扰物质且不与待测污染物发生化学反应的材料，如聚四氟乙烯、硼硅酸盐玻璃或硅烷化处理的不锈钢材料；采样管路宜对颗粒物进行过滤；采样管路应采取保温措施以避免采样管路内壁结露；

4) 采样口应高出车顶不小于 0.2m。

4.4.3 气体稀释系统

气体稀释系统的最大稀释倍数应不小于 1000 倍。

4.4.4 车载工控机

工控机应满足 HJ 212 要求，保障系统运行并将数据传输至上位平台。

1) 通信接口：具备多路 RS-485 或 RS-232 或 USB 接口或以太网通信接口，用于与上位机通信；

2) 存储要求：根据使用需求，能完整存储不少于 24 个月的所有参数监测数据和报警等信息；

3) 抗干扰能力：具有防雷击、防电磁干扰、抗震动等能力；

4) 电压稳定性：允许外部供电电压波动 ± 10%。

4.4.5 车载卫星定位系统

宜配备车载卫星定位系统，在走航监测时记录经纬度坐标，并在地图上实时显示行进路径。车载定位系统定位精度在 3m 以内。

4.4.6 气象监测系统

宜配备符合 HJ/T 55 中要求的气象参数实时测量与记录系统，能够测定环境温度和气压、相对湿度、风向和风速等气象参数，确定和记录气象适宜程度。相应气象参数的测量范围和精度满足 HJ 194 要求。

5 走航监测方案

5.1 任务响应

收到目标任务后，走航监测团队需尽快响应并制定走航监测方案，提前完成对走航车辆、供电设备、采样系统、分析系统、数据传输网络的检查，并指定走航工程师开展现场工作。

5.2 方案制定

5.2.1 走航监测宜在风速 8m/s 以下、无降水天气开展。

5.2.2 在对目标区域开展挥发性有机物走航监测前，应进行前期资料的收集与调查，包括但不限于以下内容：

- 1) 目标区域的气象条件、地理地形、道路分布状况、周边敏感区分布状况等信息；
- 2) 目标区域内企业类型及布局、排污单位的生产工艺、主要污染物、排放口位置等信息。有行业大气污染物排放标准的排污单位，宜重点关注行业特征污染物。

5.2.3 结合目标区域污染源分布和区域管理需求，规划走航监测路线。常规走航路线为覆盖区域主干道路和重点企业边界，结合主导风向重点关注主要涉气排放企业下风向的走航巡检。

5.2.4 走航监测速度不应超过 40 km/h，应满足 25 至 35 m 可得到一组有效监测数据。

6 走航监测工作内容

6.1 例行走航巡检

6.1.1 根据目标区域特征及工业企业布局情况对环境空气中挥发性有机物开展网格化走航巡检，工业园区可在厂区或厂界进行监测。

6.1.2 在目标区域内以每周两次白天巡检，每月两次夜间巡检的频次开展日常例行走航巡检，可根据目标区域实际大气环境质量情况和工作需求适当调整走航监测频次和时长。

6.1.3 按照监测方案中规划的路线开展走航监测，必要情况可对路线进行适当调整。

6.1.4 监测过程中实时记录走航监测时段气象条件、环境空气质量、走航监测区域挥发性有机物浓度、定位信息等，对现场异常情况以拍照、录像形式记录。

6.2 高值区复测

6.2.1 走航监测过程中发现相对高值，即所监测挥发性有机物浓度之和超过 $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 或有明显异味的点位时，应根据气象特征、污染物组分、周边污染源分布，结合 5.2.2 前期收集与调查的资料，初步判断高值来源。

6.2.2 应在高值点位附近进行巡查或停车定点监测至少 1 min，条件允许时宜靠近污染源开展监测。

6.2.3 可利用其他挥发性有机物监测设备进行现场测定或手工采样带回实验室分析，采用监测设备分析的应满足 HJ 1010 和 HJ 1012 相关要求，手工采样的应满足 HJ 194 相关要求。

6.3 企业分级巡查

6.3.1 根据多次走航巡检结果对目标区域内企业挥发性有机物排放污染程度分类，按照企业排放污染物组分、浓度、超标频次、VOCs 治理设施、企业环保意识等进行分级评估，可分 A、B、C、D 四个级别，做好登记及定期评定调整。分级评估参照附录 B。

6.3.2 开展差异化监管。对评级结果较好的企业应减少巡查频次，对评级结果较差的企业应增加巡查频次。

6.3.3 针对评级结果较差的重点管控企业及排放来源错综复杂的企业，应定期开展厂区内监测。锁定重点工艺工段污染源，协助企业提升污染管控能力。

6.4 重污染天气和环境突发事件应急

6.4.1 在应对废气扰民投诉案件、重污染天气、污染突发性事件、重大活动保障等特殊情况下，根据要求开展应急响应，增加走航监测频次，快速锁定关键组分，排查污染源。

6.4.2 根据现场污染情形，通过走航监测迅速确定大气污染排放特征、扩散模式、影响范围、发展趋势，辅助应急处置决策。

7 走航监测结果应用

7.1 结果表示

7.1.1 用于结果表示的浓度单位应为微克每立方米 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)。

7.1.2 当测定结果小于 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 时，保留小数点后一位；当测定结果大于 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 时，保留至个位数。

7.1.3 默认浓度单位为纳摩尔每摩尔 (nmol/mol) 的监测设备，按照公式 (1) 进行换算。

$$C_w = C_v \times \frac{M}{V_m} \quad (1)$$

式中：

C_w — 挥发性有机物的质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_v — 挥发性有机物的体积浓度， nmol/mol ；

M — 摩尔质量， g/mol ；

V_m — 标准状况下的气体摩尔体积，取 $22.4 \text{ L}/\text{mol}$ 。

7.1.4 走航监测过程中实时绘制挥发性有机物总浓度或组分浓度 3D 图和平面折线图，3D 图中污染物浓度高低由颜色和色柱高度区分。颜色分级应如表 1 所示，分为 7 级。

表 1 挥发性有机物总质量浓度—颜色分级

挥发性有机物总浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	显示颜色	RGB 值
0~200	绿色	0,255,0
201~400	浅绿色	192,255,62
401~600	浅黄色	255,255,0
601~1000	橙色	255,128,0
1001~2000	红色	255,0,0
2001~4000	浅紫色	153,51,250
大于 4000	紫色	85,26,139

7.1.5 走航监测图应显示走航监测区域名称、走航时间、走航方向、走航路线、图例等信息。可根据工作需求，在污染点位旁边进行注释，如位置、挥发性有机物总浓度、气象参数及适宜浓度、主要污染物名称及浓度、上风向企业、潜在污染源等信息。

7.2 报告编制

7.2.1 走航工作结束后，应在 12 小时内出具走航监测报告，并及时报送管理部门。

7.2.2 走航监测报告应包含以下内容：

- 1) 基本信息：走航工程师、报告撰写人、编写时间、报告分析单位等；
 - 2) 规划信息：走航监测区域、主要道路名称、走航路线、走航时间、走航时速、走航目标等；
 - 3) 气象信息：天气状况及温度、湿度、风向、风速、降雨等气象参数；
 - 4) 走航监测结果：走航监测 3D 图、污染物浓度空间分布特征、高值点位统计及分析（包括异常点位发现时间、地理位置信息、挥发性有机物总量浓度、主要污染物种类及浓度）、溯源排查情况（包括疑似企业名称、现场排查照片等）；
 - 5) 走航监测结论及合理化管控建议。
- 走航监测分析报告模版参照附录 C。

7.3 信息留痕

7.3.1 建设管理信息平台，走航监测工作过程应实现全流程数智化管理。走航车联网上传走航监测数据、污染物空间分布图、动态视频、智能分析报告等走航结果。联网传输应符合 HJ 212 相关要求。

7.3.2 管理信息平台记录并保存历史走航监测时间及结果、走航工程师、报告分析单位、走航监测区域内企业负责人及联系方式等信息。

7.4 精准溯源

7.4.1 根据历史走航监测数据，建立不同企业的特征污染因子库并定期更新，发挥企业废气特征污染因子库指纹标记作用。

7.4.2 将自动监测因子识别与动态溯源（定位区域、企业、车间、工段、环节）一体化协同，实现对区域高值、异味问题的溯源排查需求。

7.5 情景预测

7.5.1 根据历史走航监测数据，建立特定气象（风速、风向、温度、湿度、气压等）、工况（企业生产情况和电能监控数据）条件下，区域网格内污染物浓度分布特点及规律，形成原始情景案例库。

7.5.2 应用原始情景案例库实现区域未来污染物排放和分布预测，对敏感点设定阈值，一定情形下提前发出预警信息。

7.6 辅助决策

7.6.1 应用常态化走航监测数据，定期评估区域整体环境质量、重点区域污染情况、重点企业污染特征变化情况，评估周边环境影响和健康风险。

7.6.2 结合污染排放情况、污染路径、敏感目标等信息，利用走航监测数据指导合理布局网格监测点位选址。

8 质量保证和安全防护

8.1 质量保证

8.1.1 应对走航车配备的监测设备采取防震措施，减少对精密仪器的影响。

8.1.2 每次走航监测前、后应按照相关要求开展准确度、空白检查，检查结果合格后方可进行走航监测。要求 80%附录 E 规定的必测目标物以及至少 10 个附录 F 规定的选测目标物合格。若走航监测前检查不合格，应修正或重新建立校准曲线，直至合格后方可进行走航监测。走航监测完成后检查不合格的，当次走航监测定量数据仅作为参考。

8.1.3 应建立标准操作规范、日常运行维护与质量控制规范等质量控制文件。维修记录、校准记录需至少保存五年，供监管部门监督抽查。

8.1.4 每月应绘制一次校准曲线，附录 E 和附录 F 中 80%规定的目标物曲线相关系数应大于 0.990，否则重新绘制校准曲线。

8.1.5 按仪器说明书要求或工作需求对质谱进行调谐与校准，如对离子源及质量分析器进行维护、更换，完成后应调谐与校准。

8.1.6 应采用经国家或审计计量认定、溯源的流量计或压力计，定期对仪器流量进行检查，采样流量与检查值相对偏差应不超过 $\pm 5\%$ 。

8.1.7 应定期对设备进行维护和校准，对人员进行培训和考核。建立质量审核和评估体系，定期对监测结果进行质量评估和审核。

8.2 安全防护

8.2.1 走航车外侧需张贴显著标识标志。在开展走航监测遇低速或临时驻点时，开启报警闪光灯提醒周边车辆注意，必要时可鸣笛警示。

8.2.2 在园区或企业厂区内开展走航监测时，应遵守园区及企业的安全生产管理要求，对车辆安装防爆设施。

8.2.3 根据工作需要，走航车内人员应配备防护口罩、服装、面具等装备，确保安全防护要求。

附录 A
(资料性)
异常点位排查记录

记录编号: [自动生成/手动填写]

监测日期: _____

监测人员: _____

监测区域: _____

监测设备型号: _____

一、异常点位信息

序号	异常点位位置	异常点位经纬度	峰值时间	峰值浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TOP10 物种及浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	疑似污染来源
1	[具体描述, 如某工厂排放口附近]	XX.XXXX YY.YYYY	YYYY-MM-DD HH:MM:SS	ZZZ/zz.z	AAA/aa.a	如某企业某排口
...	...	...	...	...	...	...

注: 填写时请确保经纬度、时间准确, VOCs 浓度单位需统一。

二、排查过程与初步分析

序号	排查步骤	操作内容	排查结果	备注
1	现场勘查	[现场观察情况, 如是否有明显排放源]	[描述结果]	[如有图片, 可附注]
2	风向风速检测	[记录当时风向、风速]	[描述影响]	
3	周边污染源调查	[询问/调查周边是否有已知污染源]	[描述结果]	
...	...	...	...	...

三、初步判断异常原因

[基于排查过程, 简要说明可能的异常原因]

四、处理措施与建议

序号	处理措施/建议	执行人/责任单位	计划完成时间	实际完成时间
1	[例如: 通知环保部门检查排放源]	[责任单位或执行人姓名]	YYYY-MM-DD	
2	[进一步监测验证]	[执行人员/机构]	实时/计划时间	
...	...	...	...	...

备注: [其他需要说明的事项或后续跟进计划]

审核人：_____ 审核日期：_____

注：根据实际情况调整上述表格内容，确保能全面、准确地记录 VOCs 走航监测中的异常点位排查过程及其处理情况。

附 录 B
(资料性)
企业分级巡查评估表

分 级	污染物组分	污染物浓度	超标频次	VOCs 治理设施	企业环保意识
A 级	企业排放的 VOCs 种类少, 且主要为低毒性、低反应活性的物质。	所有监测点位的 VOCs 浓度均远低于国家或地方规定的排放标准限值, 且长时间内保持稳定。	在连续多次走航巡检中, 未出现任何超标情况。	企业具备先进的 VOCs 治理设施, 且运行稳定、管理规范, 有完善的监测和记录体系。	企业积极参与环保活动, 主动配合环保部门监管, 环保信用良好。
B 级	企业排放的 VOCs 种类相对较多, 但毒性和反应活性较低。	大部分监测点位的 VOCs 浓度能够控制在排放标准限值以内, 偶尔出现轻微超标情况。	在连续多次走航巡检中, 超标频次较低, 且超标幅度不大。	企业具备有效的 VOCs 治理设施, 但存在一定的运行维护问题, 需加强管理和优化。	企业能够遵守环保法规, 配合环保部门监管, 但环保意识和主动性有待提高。
C 级	企业排放的 VOCs 种类较多, 包含部分高毒性或高反应活性的物质。	部分监测点位的 VOCs 浓度经常接近或超过排放标准限值, 超标情况较为频繁。	在连续多次走航巡检中, 超标频次较高, 且超标幅度较大。	企业的 VOCs 治理设施存在较大缺陷或运行不稳定, 需要立即进行整改和优化。	企业对环保法规的遵守情况一般, 存在轻微环境违法行为或隐患。
D 级	企业排放的 VOCs 种类复杂, 包含多种高毒性、高反应活性的物质。	大部分监测点位的 VOCs 浓度远超过国家或地方规定的排放标准限值, 且长时间内无法得到有效控制。	在连续多次走航巡检中, 超标频次极高, 几乎每次巡检都存在超标情况。	企业的 VOCs 治理设施几乎失效或完全缺失, 无法满足环保要求。	企业环保意识淡薄, 存在严重的环境违法行为或隐患, 对周边环境造成严重影响。

附 录 C
(资料性)
走航监测分析报告模版

一、基本信息

走航监测工作类别: [例行走航巡检、高值区复测、企业分级巡检、重污染天气和环境突发事故应急]

编制单位: [单位名称]

走航工程师: [姓名]

报告撰写人: [姓名]

编写时间: 2024 年 xx 月 xx 日

报告编号: [自拟编号]

二、规划信息

XX 年 XX 月 XX 日进行走航监测, 走航监测区域主要为[监测区域名称], 涉及主要道路名称: [道路 1], [道路 2]。

附图: [路线描述并附上路线图]

走航时间: [起始时间] 至 [结束时间], 走航平均时速[平均速度] km/h

三、气象信息

天气状况: [晴/多云/雨/雪/雾等]

温度: [平均温度] °C

湿度: [平均湿度] %

风向: [主导风向]

风速: [平均风速] m/s

降雨: [降雨量] mm

四、走航监测结果

1、整体情况

xx 月 xx 日, 在 xx 区域开展 VOCs 走航监测。走航监测阶段ΣVOCs 浓度最高值: xx μg/m³; ΣVOCs 浓度最低值: xx μg/m³; 监测区域ΣVOCs 平均浓度: xx μg/m³。

附图: 走航监测 3D/折线图 (注: 深紫色 > 4000μg/m³, 2000 < 紫色 < 4000μg/m³, 1000μg/m³ < 红色 < 2000μg/m³, 600μg/m³ < 黄色 < 1000μg/m³, 400μg/m³ < 浅黄色 < 600μg/m³, 200μg/m³ < 淡黄色 < 400μg/m³, 绿色 < 200μg/m³) 。

2、高值区统计分析

走航区域空气中 Σ VOCs 浓度整体[整体描述], [区域名称]附近区域出现 VOCs 高值, 周边企业有[企业名称]。

附图: 污染物浓度空间分布特征图: [描述污染物浓度随空间变化的趋势]

高值点位统计及分析: 其中包括异常点位发现时间[具体时间]、地理位置信息[经纬度坐标]、周边企业描述。

表 2 高值点位企业信息

序号	企业名称	行业	生产工艺	是否为重点单位

挥发性有机物总量浓度: [浓度值] $\mu\text{g}/\text{m}^3$

主要污染物种类及浓度: [污染物名称] - [浓度值] $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ...

3、溯源排查情况:

疑似企业名称: [企业名称]

现场排查照片: [此处可插入现场排查的照片]

五、走航监测结论及合理化管控建议

1、监测结论:

[根据监测数据分析得出的主要结论]

2、管控建议:

[针对监测结果提出的改进措施或建议]

附 录 D
(资料性)
问题企业整改备案表

某企业整改备案表			
单位名称			
联系人		联系电话	
电子邮箱		法定代表人	
单位地址		经纬度	
原走航监测巡检定级		问题涉及点位	
走航监测结果异常点位 Σ VOCs 峰值浓度		对应报告编号	
异常时间段主要污染物浓度			
整改后 Σ VOCs 峰值浓度		对应报告编号	
整改后主要污染物浓度			
(整改项描述) (单位公章) 年 月 日			

附 录 E

(规范性)

挥发性有机物走航监测必测目标物

序号	化合物名称	摩尔质量 (g/mol)	CAS 号
1	苯	78	71-43-2
2	甲苯	92	108-88-3
3	苯乙烯	104	100-42-5
4	邻-/间-/对-二甲苯、乙苯	106	95-47-6 108-38-3 106-42-3 100-41-4

附录 F

(规范性)

挥发性有机物走航监测选测目标物

序号	化合物名称	摩尔质量 (g/mol)	CAS 号
1	甲醇	32	67-56-1
2	乙腈	41	75-05-8
3	乙醛	44	75-07-0
4	二甲胺	45	124-40-3
5	甲硫醇	48	74-93-1
6	丙烯腈	53	107-13-1
7	丙烯醛	56	107-02-8
8	1-丁烯、顺-/反-2-丁烯、异丁烯	56	106-98-9、590-18-1624-64-6、115-11-7
9	丙酮	58	67-64-1
10	甲硫醚	62	75-18-3
11	2-丁酮	72	78-93-3
12	二氯甲烷	85	75-09-2
13	正己烷	86	110-54-3
14	乙酸乙酯	88	141-78-6
15	乙硫醚	90	352-93-2
16	二甲基二硫醚	94	624-92-0
17	环己酮	98	108-94-1
18	1,1-/1,2-二氯乙烷	99	75-34-3、107-06-2
19	甲基丙烯酸甲酯	100	80-62-6
20	甲基异丁基酮	100	108-10-1
21	正庚烷	100	142-82-5
22	氯苯	112	108-90-7
23	正辛烷	114	111-65-9
24	乙酸丁酯	116	123-86-4
25	三氯乙烯	130	79-01-6
26	邻/间/对二氯苯	147	95-50-1、541-73-1、106-46-7
27	十一烷	156	1120-21-4
28	十二烷	170	112-40-3
29	1,2,4-三氯苯	181.5	87-61-6