

附件二：

# HJ

## 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□□—2009

---

### 挥发性有机物泄漏和逸散排放的测定方法

Determination of leaks and fugitive emissions of volatile organic compounds

（征求意见稿）

2009-□□-□□发布

2009-□□-□□实施

---

环 境 保 护 部 发布

# 目 次

前 言.....	II
1 适用范围.....	1
2 术语和定义.....	1
3 方法原理.....	2
4 试剂和标准.....	2
5 设备和配件.....	2
6 样品采集和测定.....	3
7 质量控制和质量保证.....	6

# 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，防治大气污染，改善环境质量，制定本标准。

本标准规定了挥发性有机物泄漏和逸散排放源的排放水平检测方法，对设备泄漏和敞开液面等逸散源排放的挥发性有机物的采样测定、仪器设备要求、质量保证与控制等内容作了相应规定。

本标准为首次发布。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：上海市环境监测中心、同济大学环境工程学院、环境保护部环境标准研究所。

本标准环境保护部 2009 年□□月□□日批准。

本标准自 2009 年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

# 挥发性有机物泄漏和逸散排放的测定方法

## 1 适用范围

本标准规定了挥发性有机物泄漏和逸散排放源的排放水平检测方法,对设备泄漏和敞开液面等逸散源排放的挥发性有机物的采样测定、仪器设备要求、质量保证与控制等内容作了相应规定。

本标准适用于设备泄漏和敞开液面等逸散源中各种挥发性有机物排放水平的检测。这些排放源包括:阀门、法兰及其他管道连接设备、泵、压缩机及压缩机密封系统放气管、卸压装置、开口阀门、搅拌器密封口、通道门密封、储蓄槽通风管,以及储槽、废水收集储存和净化处理设施的敞开液面等。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 2.1 挥发性有机物 volatile organic compounds

简称 VOCs,指正常状态下(20℃,101.3 kPa),蒸气压在 13.3 Pa 以上,沸点在 260℃ 以下的有机化学物质。

### 2.2 泄漏排放源 leak sources

指各种内部含有挥发性有机物物料的装置和设备,包括阀门、法兰及其他管道连接设备、泵、压缩机及压缩机密封系统放气管、卸压装置、开口阀门、搅拌器密封口、通道门密封、储蓄槽通风管等的泄漏排放。

### 2.3 逸散排放源 fugitive emission sources

指含有挥发性有机物的生产物料的收集、储存设备的敞开液面的逸散排放,以及含有挥发性有机物的生产工艺废水、废液的收集储存和净化处理设施的敞开液面的逸散排放。

### 2.4 泄漏控制浓度 leak definition concentration

指在相关排放标准或法规中规定的,在泄漏排放源表面测得的 VOCs 浓度值,表示有 VOCs 泄漏存在,需采取措施进行控制。它是一个基于经参考化合物校准的仪器的测定读数。

### 2.5 未检出排放 no detectable emission

指在泄漏排放源表面测得的,经当地上风向环境空气中 VOCs 本底浓度修正后的 VOCs 浓度低于泄漏控制浓度或标准浓度限值的 2.5%,表示 VOCs 排放(泄漏)不存在。

### 2.6 参考化合物 reference compound

指在相关排放标准或法规中规定的,作为泄漏检测仪器的校准基准的 VOCs 化合物。如某排放标准中的某个排放源的泄漏控制浓度(或标准浓度限值)为“500 $\mu\text{mol/mol}$ ,以甲烷计”,则参考化合物为甲烷。

## 2.7 校准气体 calibration gas

指校准时用于将仪器读数调节到已知浓度的 VOCs 化合物。校准气体通常是接近泄漏控制浓度的参考化合物标准气体。

## 2.8 仪器视值误差 calibration precision

指多次对相同的已知值的测定之间的一致程度，使用仪器读数和已知浓度的平均差值对已知浓度的误差百分比来表示。

## 2.9 响应系数 response factor

指已知浓度的 VOCs 化合物的浓度值，与经相同浓度值的参考化合物校准的仪器上检测得到的读数的比值。

## 2.10 响应时间 response time

指仪器测定 VOCs 浓度时，从仪器读数开始变化到仪器最终显示稳定读数的 90% 浓度显示所需要的时间。

# 3 方法原理

使用符合本标准中所述的规格和性能指标的便携式仪器，检测靠近各类泄漏排放源和逸散排放源的空气中的挥发性有机物浓度，以此查找并测定泄漏排放程度或逸散排放程度。本标准不被用于直接测定泄漏和逸散排放源的 VOCs 质量排放速率。

# 4 试剂和标准

4.1 需配备两种标准气体用于仪器校准和性能评估：

## 4.1.1 零气

洁净空气，其中 VOCs 含量应小于 10  $\mu\text{mol/mol}$ ，以甲烷计。

## 4.1.2 参考化合物标准气体

平衡气体应为高纯空气，参考化合物浓度与泄漏控制浓度（或标准浓度限值）接近，其不确定度应在 2% 内。

## 4.2 非参考化合物气体

指参考化合物以外的化合物标准气体，用于测定非参考化合物和参考化合物在监测仪器上的响应比值，在测定该种非参考化合物气体样品时可用测得的比值将仪器响应值转化为该种非参考化合物的实际浓度值。

# 5 设备和配件

便携式检测仪器应符合以下条件：

5.1 仪器应对所测 VOCs 化合物有响应，检测器类型包括催化氧化检测器、火焰离子检测器、红外吸收检测器、光离子检测器，也可以是其他类型的检测器。

5.2 检测仪器的量程应能满足排放标准中的泄漏控制浓度或限值的测定要求，应保证在排放

标准中的泄漏控制浓度或排放限值的±2.5%范围的显示。

5.3 仪器应配置一个能向检测器提供持续流量的电动采样泵。在装上保护仪器的玻璃棉塞或过滤器的采样探头的顶端测得的采样流量应在 (0.10~3.0)L/min。

5.4 仪器应配有一个采样管，采样管的外径不能超过 6.4mm。

5.5 由于进行检测的场所可能存在爆炸性危险，仪器必须具有防爆安全性，仪器必须通过有资质的仪器仪表防爆安全监督检验机构的防爆安全检验认证。

## 6 样品采集和测定

### 6.1 仪器性能评估

先按仪器说明书中的启动和初始调节要求正确安装并启动仪器。

#### 6.1.1 响应系数确定

在仪器投入使用之前应确定各每种化合物的响应系数，可以直接测定或通过参考资料获取，之后可以不必重复测定。响应系数的测定是保证仪器的检测器对所需检测的 VOCs 化合物都有足够的响应。在已知排放源排放的是单一的某种 VOCs 化合物时，可以通过该化合物的响应系数将检测值转换成该化合物的浓度。

6.1.1.1 先使用参考化合物标准气体对仪器进行校准，然后将与参考化合物标准气体浓度值相同的所要测定响应系数的目标化合物的气体通入仪器，待仪器读数稳定后记录，最后将零气通入仪器，待仪器读数稳定后记录。重复以上步骤 3 次，共获得 3 组标气测值和零气测值，计算标准气体浓度值与各次的仪器读数的比值，取平均值作为该化合物对参考化合物的响应系数。

6.1.1.2 除非有特别的适用规定，对每一种 VOCs 化合物，测得的仪器响应系数应小于 10。当对于某种化合物没有任何一种仪器能达到这一要求时，须选择其他 VOCs 化合物作参考化合物来校准仪器，并测定该化合物对新参考化合物的响应系数，直到测得每个目标化合物的响应系数都小于 10。

6.1.1.3 如果有发表的某种检测器的各 VOCs 化合物对某种参考化合物的响应系数，可以直接引用，不必通过实验测定，但引用时必须说明其来源。

#### 6.1.2 仪器视值误差

仪器投入使用前必须完成仪器视值误差的测定。

6.1.2.1 反复 3 次测定零气和同一浓度的参考化合物的标准气体，按以下公式中计算仪器视值误差。

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (C_i - C_s)}{n \cdot C_s} \times 100\%$$

式中：D——仪器视值误差；

C<sub>i</sub>——仪器响应读数；

C<sub>s</sub>——参考化合物的标准气体浓度；

n——测试次数，n=3。

6.1.2.2 仪器的校准相对误差应小于 10%。

### 6.1.3 响应时间

仪器使用前应作响应时间测试。如果仪器的采样泵或采样流量有调整而导致仪器响应时间变化的，则在使用前必须重新测定响应时间。

6.1.3.1 从采样口通入零气，待仪器读数稳定后迅速切换通入校准浓度的标准气体，记录仪器达到最终稳定显示读数的 90% 的测值需要的时间。按此步骤重复 3 次，取平均值作为该仪器的响应时间。

6.1.3.2 仪器响应时间应不超过 30 s。测定响应时间时必须将采样泵、稀释探头（如果有）、采样探头和过滤装置都安装到位。

## 6.2 仪器校准

在仪器预热和零气校准后，向仪器采样探头通入参考化合物的标准气体，按标准值来调节仪器读数。如果仪器读数无法调整到合适的浓度值，表明仪器有故障，在使用前必须予以排除。校准可以是单点浓度，该点浓度应接近泄漏控制浓度或标准浓度限值，也可以进行多点校准，泄漏控制浓度或标准浓度限值应在校准浓度的范围之内。

## 6.3 泄漏和逸散排放源检测

### 6.3.1 类型 1—泄漏和逸散检测

将采样探头放置于可能发生泄漏或逸散排放的设备或装置的相关部位，并沿着其外围移动，同时关注仪器读数。如果发现读数上升，放慢探头移动速度直至测得最大读数，并在最大读数处停住，停留时间约为仪器响应时间的两倍，然后按照要求记录最大读数。以下分别对各类设备泄漏和逸散源检测点举例说明检测方法：

#### 6.3.1.1 阀门

阀门最常可能发生泄漏的地方是阀杆和阀体的密封垫。将探头置于在阀杆出填料函压盖处的界面，沿着周围移动进行采样测试，然后将探头放置于填料函压盖下的法兰连接部位，并在其外围移动进行采样检测。另外测试可能发生泄漏的阀体各部件的所有连接处的表面。

#### 6.3.1.2 法兰及其他连接件

对于焊接法兰，将探头置于法兰垫圈外部边缘，沿着周围移动进行采样测试。其他类型的非永久连接（如螺纹连接）也采用同样的环形地来回移动的采样检测方法。

#### 6.3.1.3 泵和压缩机

在泵或压缩机的轴杆和密封界面进行圆周的来回移动的采样测试。如果是旋转轴，探头放置在离轴杆密封界面 1cm 距离内进行测试。如果由于其构造的外形原因而无法完整地对接杆周围进行采样测试，则对所有可以进行采样的部位进行测试。测试可能发生泄漏的泵或压缩机的所有连接处表面。

#### 6.3.1.4 卸压装置

多数卸压装置因其构造原因，无法在其密封座连接界面进行采样测试，对那些接有套管

或喇叭口的，将探头置于排气区域的中央位置进行采样测试。

#### 6.3.1.5 开口阀门或开口管线

将探头置于其开口处与空气接触区域的中心部位采样测试。

#### 6.3.1.6 密封系统的排气卸压管和蓄能器的卸压管

将探头置于其开口处与空气接触区域的中心部位采样测试。

#### 6.3.1.7 通道门密封

将探头置于通道门密封圈表面进行来回移动的采样测定。

#### 6.3.1.8 加盖的物料储槽、废水收集储存和净化处理设施

将检测仪器采样探头置于密封盖子边缘表面进行来回移动的采样检测。

#### 6.3.1.9 物料储槽、废水收集储存和净化处理设施的敞开液面

对于无盖的敞开物料储槽、废水收集储存和净化处理设施的敞开液面，选择均匀分布的4个采样测试点，其中，圆形设施测试点按周边90度间隔均匀分布，矩形设施测试点设在4条边的中心，检测仪器采样管顶端点距离池壁300mm，距液面100mm。实施检测时，通过三杯风速风向仪测定记录距离池面高度500mm处的风向风速，当风速小于3m/s时，在表面逸散比较稳定的情况下，对各采样点采用以开启并达到稳定的检测仪器连续测定3min，半分钟后开始（排空置换采样输送管道内原有的气体），每0.5min半读记1次数据，取平均值。每个逸散源，按确定的采样点位置顺序测定3个轮次。取最大测定点的3min分钟内最大值为报告数据。

### 6.3.2 类型2—未检出排放

在距离排放源2m远处上风向和下风向移动采样探头，测定排放源周围空气中的挥发性有机物的浓度，如果附近有排放或泄漏的干扰存在，则本地的环境空气浓度可以在离监测排放源更近的地方采样测定，但离监测排放源的距离不允许小于25cm。然后按6.3.1条所述的方法将探头移动到排放源表面进行测定。以两者的浓度差值确定是否属于未检出排放，并按照规定记录和报告。

对那些由于污染管理要求而安装特殊防泄漏装置或连接到污染治理装置的排放点，应对这些条件情况先作视觉观测确认，当未检出排放存在时，视觉观测和仪器检测都应进行，参考6.3.2.1和6.3.2.2中的示例。

#### 6.3.2.1 泵或压缩机密封

如果可能，确定轴杆密封的类型。测定当地上风向区域环境空气中VOCs的浓度并确定未检出排放是否存在。

#### 6.3.2.2 排气放空管、储蓄槽通风管和卸压阀的密封系统

如果可能，观察是否有管道将这类排放源连接到污染治理装置，同时观察到污染治理装置的前端的管道上是否存在接口或其他的可能产生泄漏的排放源。如果有连接污染治理装置的情况，通到污染治理装置的管道上没有可能泄漏排放源，则可假定没有能检测到的排放存在；如果管道上有泄漏可能发生的排放点，那么应进行6.3.2中所描述的采样测试，以确定是否有可监测的排放存在。

### 6.3.3 其他检测程序

#### 6.3.3.1 在可能发生泄漏设备连接处喷洒肥皂溶液产生泡沫的方法

这种方法适用于没有连续运动的部件、设备表面温度不高于溶液沸点或不低于溶液凝固点、没有导致无法产生肥皂泡的过大的与空气接触开放区域和没有液体泄漏的显著痕迹的情况下。如果不能满足以上适用条件，应使用 6.3.1 或 6.3.2 中的方法进行检测。

#### 6.3.3.2 向所有可能的泄漏点喷洒肥皂溶液

可以使用专用泄漏检测肥皂溶液或使用一定浓度的洗涤剂和水配制的溶液。可以使用压力喷洒器或挤压瓶来喷洒溶液。观察可能的泄漏点处是否有肥皂泡形成。如果没有肥皂泡出现，则可假设没有排放或泄漏；如果有肥皂泡出现，应使用 6.3.1 或 6.3.2 中的方法进行检测，确定是否有泄漏存在，或有可检出的排放。

## 7 质量控制和质量保证

7.1 仪器投入使用前必须进行校准，校准步骤参见 6.2 条规定。

7.2 仪器投入使用前必须完成仪器视值误差的测定，以确定仪器的准确性、精确性和代表性。校准及仪器视值误差测定步骤参见 6.2 条和 6.1.2 条。