

工作场合有毒物质检测 方法介绍

邱志球



工作场合有毒物质检测评价流程图



简介

- 1 检测项目
- 2 大气有毒物简介
- 3 空气搜集器以及搜集原理
- 4 检测仪器及其仪器工作原理
- 5 总结



1 检测项目分类

- 1 工作场合空气中粉尘：总尘、呼尘、游离二氧化硅等五项。
 - 2 工作场合物理原因：高温、噪声等11项。
 - 3 工作场合空气有毒物质：金属化合物、无机化合物、有机化合物共85类。
- 

工作场合空气有毒物质测定分类

1) 金属化合物：镉；铜；铅；锰；锡/二氧化锡；锌

2) 无机化合物：氮氧化合物 (NO_x ; NH_3) ;
硫化物 (SO_2 ; $\text{SO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$)

;

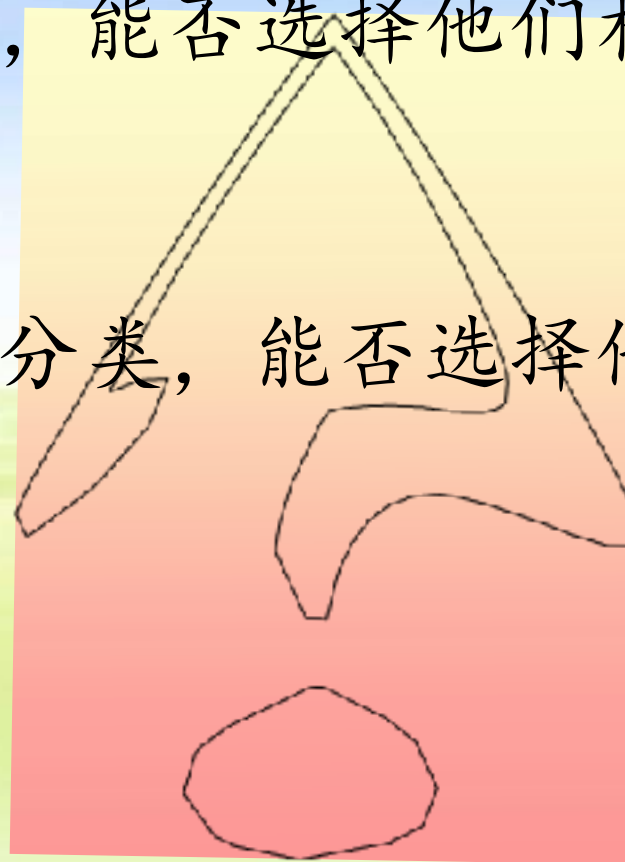
碳化合物 (CO ; CO_2) ;

3) 有机化合物：正己烷；溶剂汽油；苯；
甲苯；二甲苯；乙苯；苯乙烯；三氯甲烷；
四氯化碳；1,2-二氯乙烷；甲醇；异丙醇；
正丁醇；甲醛；丙酮；丁酮；乙酸乙酯；
乙酸丁酯；

按照检测措施及仪器类型分类

- 现场检测：检气管法、便携式气体分析仪检定法、
物理原因的现场检测
- 试验室检测：称量法、光谱法、色谱法

- 根据物质的性质，能否选择他们相应的搜集器以及载体？
- 根据被检物质的分类，能否选择他们的检测仪器？



大气中有毒物质简介

- 大气中污染物质以气态、蒸汽态及某些气溶胶态存在：

- 气态——常温下是气体的有害物质如氯气、一氧化碳；
- 蒸汽态——常温下是液体的有害物质如苯、丙酮；
- 气溶胶——以液体或固体为分散相，分散在气体介质中的溶胶物质，如铅尘。

采集大气中污染物的原理：物理吸收，化学反应。

气态和蒸气态化学物质的采样措施

- 1 直接采样法：如注射器
- 2 动力采样法
- 3 无泵型采样法



气态和蒸气态化学物质的动力采样法—搜集方式

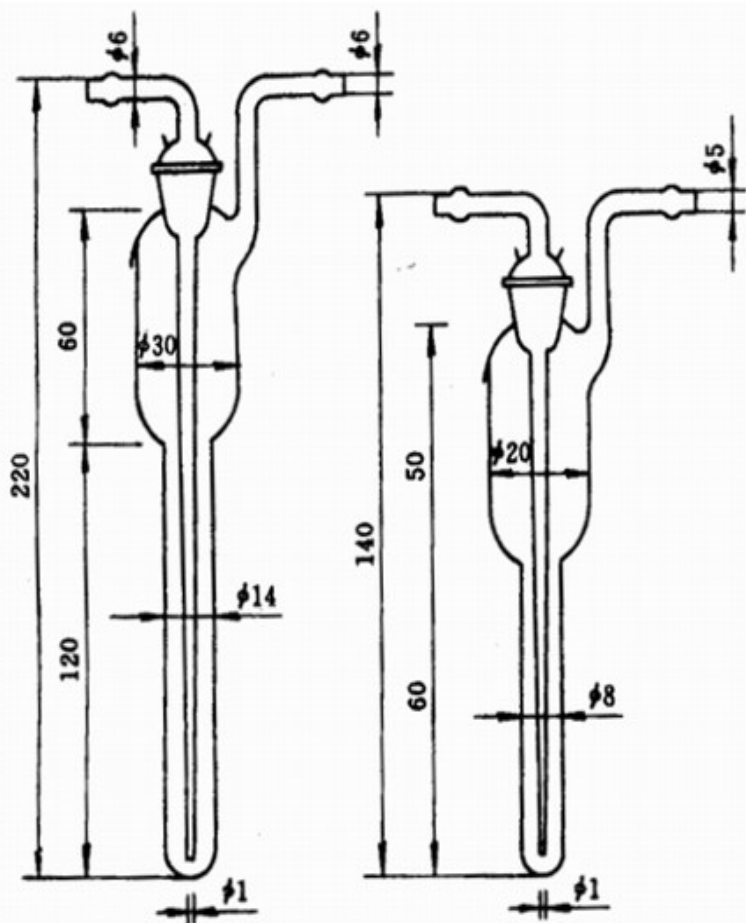
- 1 液体吸收法
- 2 固体吸附剂管法
- 3 浸渍滤料法



液体吸收法—吸收管

- **气泡式吸收管**：合用于采集气态和蒸汽态物质，**不宜采气溶胶态物质**
- **冲击式吸收管**：冲击式吸收管法是利用空气样品中的颗粒以很大的速度冲击到盛有吸收液的管底部，因惯性作用被冲到管底上，再被吸收液洗下。所以必须使用3L/min的采样流量。主要用于采集粒径较大的气溶胶颗粒
- **多孔玻板吸收管**：雾状待测物一部分在经过多孔玻板时，被弯曲的孔道所阻留进而吸入吸收液中；一部分在经过多孔玻板后，被吸收液中很细的气泡吸收。此法一般不能采集烟尘，因为烟尘颗粒直径很小。

液体吸收法—吸收管



大型气泡吸收管

小型气泡吸收管

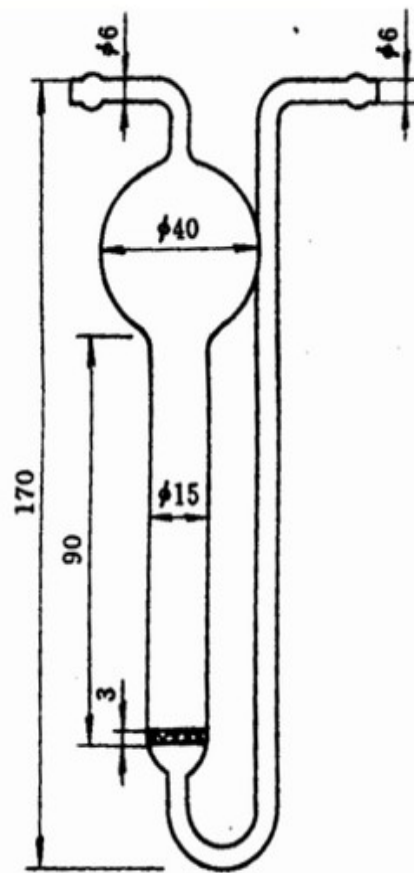


图2 多孔玻板吸收管

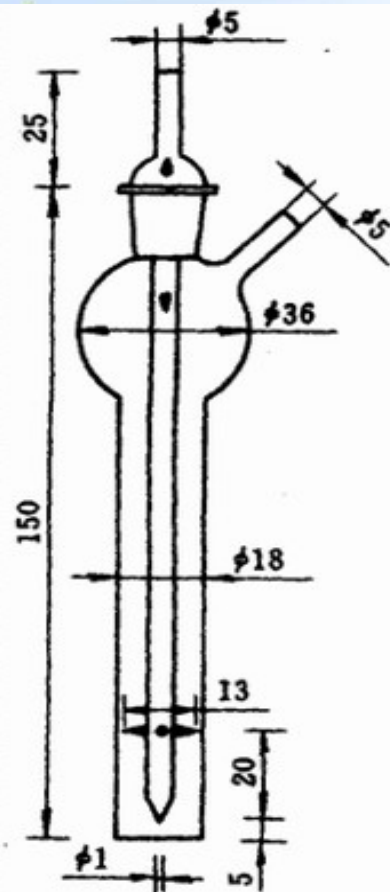


图3 冲击式吸收管

液体吸收法—附件



液体吸收法优缺点和特点

- 优点：合用范围广，可用于多种化学物质的多种状态的采样；采样后，样品往往能够直接进行测定，不需经过样品处理；吸收管能够反复使用，费用小。
- 缺陷：吸收管易损坏，携带和使用不以便；不合用于个体采样和长时间采样；需要采样动力。
- **注意**：采集回来需要当日检测。（直接采样法采集的也是）

固体吸附剂管——活性炭管

属于非极性吸附剂，吸附非极性和弱极性的有机气体和蒸气，吸附容量大，吸附力强。水对活性炭的吸附能力影响不大。(样品能够保存7d)

不足：

沸点高于 0°C 的多种物质蒸气，常温下能够被有效地吸附；
沸点低于 -150°C 的物质，如一氧化碳、甲烷等，不能用物理措施吸附。沸点在 $-100\sim 0^{\circ}\text{C}$ 之间的物质，如氨、乙烯、甲醛、氯化氢、硫化氢等，常温下不能定量吸附。



固体吸附剂管—硅胶

- 一种极性吸附剂，对极性物质有着强烈的吸附作用。
- 能够吸附相当大量的水，以致降低甚至失去它的吸附性能。所以，硅胶只合适在较干燥的环境中采样，采样时间不宜过长。在硅胶采样管前，加放一段吸水用的吸附剂（采样回来可存储7d）。

活性炭和硅胶



气溶胶物质的分类

- 按气溶胶形成方式和措施的不同，可提成
- 固态分散性气溶胶
- 固态凝集性气溶胶
- 液态分散性气溶胶
- 液态凝集性气溶胶



气溶胶物质的分类

- 按气溶胶存在的形式可提成雾、烟和粉尘。
- **烟**：烟属于固态凝集性气溶胶，同步具有固态和液态两种粒子的凝聚性气溶胶也称为烟。如铅烟、铜烟等。烟的粒径一般比雾小，**在 $1\ \mu\text{m}$ 下列**。
- **粉尘**：能够较长时间悬浮于空气中的固体微粒。粉尘属于固态分散性气溶胶，如铅尘等。尘的粒径范围较大，**从 $1\ \mu\text{m}$ 到数 $10\ \mu\text{m}$** 。
- **雾**：分散在空气中的液体微滴，多由蒸气冷凝或液体喷散形成（液态分散性气溶胶或液态凝集性气溶胶）。雾的粒径一般较大，**在 $10\ \mu\text{m}$ 上下**。

气溶胶态化学物质的动力搜集措施

- 滤料采样法
- 冲击式吸收管法
- 多孔玻板吸收管法

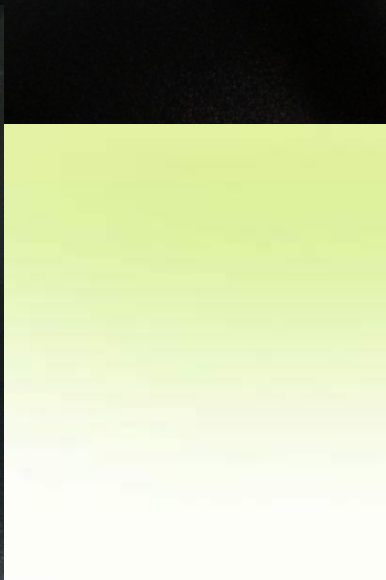


滤料采样法

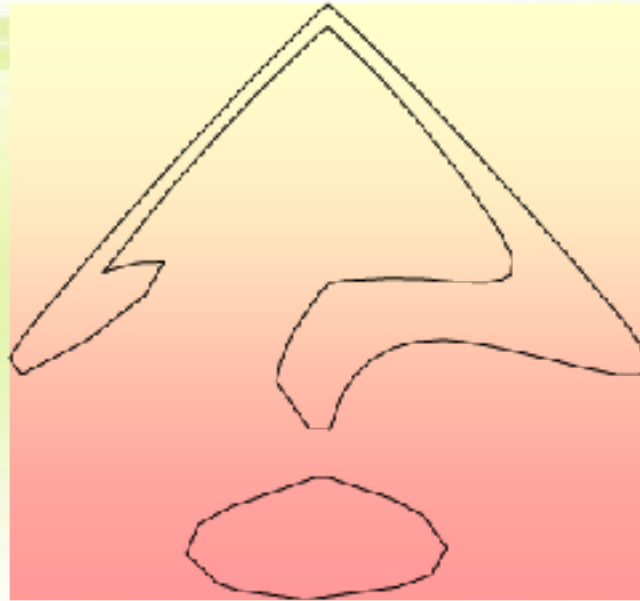
- 微孔滤膜
- 超细玻璃纤维滤纸
- 过氯乙烯滤膜（又称测尘滤膜）
- 慢速定量滤纸



滤料采样法中滤膜



- 选择合适的滤料，采集金属性烟尘首选微孔滤膜，测尘滤膜用过氯乙烯滤膜



WHY

- **采集原理**：滤料采样法是采集气溶胶有害物质的主要采样措施，是利用气溶胶颗粒在滤料上发生直接阻截、惯性碰撞、扩散沉降、静电吸引和重力沉降等作用，采集在滤料上。
- **微孔滤膜**：其孔隙细而均匀，孔径范围为 $0.1\sim 1.2\mu\text{m}$ ，用于工作场合空气中气溶胶采集的常为 $0.8\mu\text{m}$ 孔径。它的灰分低，即金属元素的含量很微，很合适于采集和测定金属性气溶胶。
- **超细玻璃纤维滤纸**：由许多很细的而且较均匀的超细玻璃纤维重叠而成，有的加一定量的粘合剂，形成不规则而较细的孔隙。它的厚度较厚，一般不大于 1mm 。以直接阻截、惯性碰撞和扩散沉降，几乎没有静电吸引多用于有机气溶胶的采集。

WHY

- **过氯乙烯滤膜（又称测尘滤膜）**：由过氯乙烯纤维相互重叠而成，它的纤维较细，介于慢速定量滤纸和超细玻璃纤维滤纸之间，构成许多大小不等形状不规则的孔隙，孔径较细而均匀，膜厚一般在**0.1mm**左右。采集气溶胶的机理几乎涉及了全部滤料采集颗粒的作用，尤其是**静电吸引**较其他滤料更为明显。**主要用于采样流量大的金属样品采集。**

慢速定量滤纸：**最早用于气溶胶态毒物采样的滤料。**是由许多粗细不等的纯净的天然纤维相互重叠而成，形成大小和形状都不规则的孔隙。**它的厚度一般不大于0.25mm。**滤纸采集气溶胶的机理主要是直接阻截、惯性碰撞和扩散沉降。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/638102064114006132>