

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1262—2022

环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法

Ambient air and waste gas—Determination of odor—
Triangle odor bag method

本电子版为正式标准文本，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2022-07-14 发布

2023-01-15 实施

生态环境部 发布

目 次

前 言 ii

1 适用范围 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义 1

4 方法原理 1

5 试剂和材料 2

6 仪器和设备 2

7 样品 4

8 分析步骤 4

9 结果计算与表示..... 6

10 准确度 8

11 质量保证和质量控制..... 8

12 注意事项 9

附录 A（资料性附录） 标准臭液的组成与性质 10

附录 B（规范性附录） 嗅辨员 11

附录 C（资料性附录） 压力稀释法 13

附录 D（资料性附录） t 分布临界值表..... 14

附录 E（资料性附录） 臭气浓度计算 15

附录 F（资料性附录） 嗅辨员管理记录 17

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》，防治生态环境污染，改善生态环境质量，规范环境空气和废气中臭气的测定方法，制定本标准。

本标准规定了测定环境空气及各类恶臭污染源（包括水域）以不同形式排放的臭气的三点比较式臭袋法。

本标准与《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》（GB/T 14675—93）相比，主要差异如下：

- 标准名称修改为《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》；
- 增加了实验过程中使用的材料、仪器和设备等实验用品材质要求；
- 增加了标准臭液贮备液和使用液的配制过程；
- 完善了样品分类；
- 改进了分析方法；
- 改进了固定污染源废气样品分析数据的计算过程；
- 增加了质量保证和质量控制；
- 在规范性附录中增加了实验人员要求。

自本标准实施之日起，原国家环境保护总局 1993 年 9 月 18 日批准发布的《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》（GB/T 14675—93）在相应的国家生态环境标准实施中停止执行。

本标准的附录 A 为资料性附录，附录 B 为规范性附录，附录 C～附录 F 为资料性附录。

本标准由生态环境部生态环境监测司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：天津市生态环境监测中心。

本标准验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心、山西省生态环境监测和应急保障中心（山西省生态环境科学研究院）、山西省太原生态环境监测中心、河北省保定生态环境监测中心、天津市滨海新区生态环境监测中心、天津市环科检测技术有限公司。

本标准生态环境部 2022 年 7 月 14 日批准。

本标准自 2023 年 1 月 15 日起实施。

本标准由生态环境部解释。

环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法

警告：标准臭液试剂具有强挥发性和刺激性气味，试剂配制过程应在通风橱内进行，避免造成臭气污染；标准臭液配制和臭气样品采集时应按要求佩戴防护器具，避免吸入呼吸道或接触皮肤和衣物。

1 适用范围

本标准规定了测定环境空气及各类恶臭污染源（包括水域）以不同形式排放的臭气的三点比较式臭袋法。

本标准适用于环境空气、无组织排放监控点空气和固定污染源废气样品中臭气的测定。

本标准测定方法是嗅觉器官测定法，不受臭气物质种类、种类数目、浓度范围及所含成分浓度比例的限制。

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。

HJ 865	恶臭嗅觉实验室建设技术规范
HJ 905	恶臭污染环境监测技术规范

3 术语和定义

3.1

臭气浓度 odor concentration

用无臭清洁空气对臭气样品连续稀释至嗅辨员嗅觉阈值时的稀释倍数。

3.2

嗅觉阈值 odor threshold value

引起人嗅觉刺激的最小物质质量，包括可以感知嗅觉气味存在的感觉阈值和能够定出气味特性的识别阈值，本标准中规定使用的是感觉阈值。

3.3

嗅辨员 panel

嗅辨实验中用鼻子对异味的种类和级别进行辨别的人员。

4 方法原理

三点比较式臭袋法测定臭气，是先将三只无臭袋中的两只充入无臭空气，另一只则按一定稀释比例充入无臭空气和被测臭气样品供嗅辨员嗅辨，当嗅辨员正确识别有臭气袋后，再逐级进行稀释、嗅辨，直至稀释样品的臭气浓度低于嗅辨员的嗅觉阈值时终止实验。每个样品由若干名嗅辨员同时测定，最后根据嗅辨员的个人嗅觉阈值和嗅辨小组成员的平均阈值，求得臭气浓度。

5 试剂和材料

除非另有说明,分析时均使用符合国家标准和分析纯试剂,实验用水为新制备的去离子水或蒸馏水。

- 5.1 甲基环戊酮 ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$): 无色至淡黄色液体, 优级纯。
- 5.2 β -苯乙醇 ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$): 无色粘稠液体, 优级纯。
- 5.3 γ -十一烷酸内酯 ($\text{C}_{11}\text{H}_{20}\text{O}_2$): 无色至淡黄色粘性液体, 优级纯。
- 5.4 β -甲基吡啶 ($\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$): 白色结晶, 优级纯。
- 5.5 异戊酸 ($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$): 无色粘稠液体, 优级纯。
- 5.6 正丁醇 ($\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$) 标准气体: 无色气体, 使用高压罐储存, 市售有证标准物质且在有效期内使用。正丁醇气体的浓度为 $60\ \mu\text{mol/mol}$ 。
- 5.7 活性炭: 选用食品医用级颗粒状活性炭(活性炭颗粒尺寸为 $2.5\ \text{mm}\sim 5\ \text{mm}$) 或活性炭棉。
- 5.8 分子筛: 选用 5A 分子筛。
- 5.9 液体石蜡: 无臭液和标准臭液溶剂。
- 5.10 标准臭液贮备液。

用恒重(连续 2 次烘干冷却称量的重量差小于 $0.4\ \text{mg}$) 的称量瓶分别称取 $0.632\ \text{g}$ (精确至 $0.1\ \text{mg}$) 甲基环戊酮, $0.200\ \text{g}$ (精确至 $0.1\ \text{mg}$) β -苯乙醇, $0.632\ \text{g}$ (精确至 $0.1\ \text{mg}$) γ -十一烷酸内酯, $0.200\ \text{g}$ (精确至 $0.1\ \text{mg}$) β -甲基吡啶, $0.200\ \text{g}$ (精确至 $0.1\ \text{mg}$) 异戊酸, 再向以上称量瓶中加入液体石蜡, 继续称量至 $20.000\ \text{g}$ (精确至 $0.1\ \text{mg}$)。用玻璃棒搅拌, 使臭液纯品于液体石蜡中充分溶解、混匀, 配制成为浓度 (w/w) 分别为 $10^{-1.5}$ 的甲基环戊酮, $10^{-2.0}$ 的 β -苯乙醇, $10^{-1.5}$ 的 γ -十一烷酸内酯, $10^{-2.0}$ 的 β -甲基吡啶, $10^{-2.0}$ 的异戊酸标准臭液贮备液。将各贮备液转移至棕色瓶中, 密封, $4\ ^\circ\text{C}$ 条件下冷藏, 可保存 6 个月。

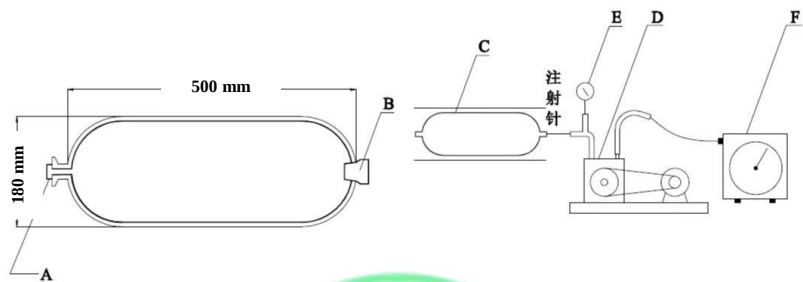
5.11 标准臭液使用液。

分别移取标准贮备液甲基环戊酮 $1.00\ \text{ml}$, β -苯乙醇 $10.0\ \text{ml}$, γ -十一烷酸内酯 $1.00\ \text{ml}$, β -甲基吡啶 $1.00\ \text{ml}$ 和异戊酸 $1.00\ \text{ml}$, 于 5 个 $1000\ \text{ml}$ 棕色容量瓶中, 以液体石蜡定容。混匀后分装于安瓿瓶, 即配制成所需浓度的标准臭液使用液, $4\ ^\circ\text{C}$ 条件下冷藏, 可保存 2 年。

五种标准臭液的组成与性质见附录 A。

6 仪器和设备

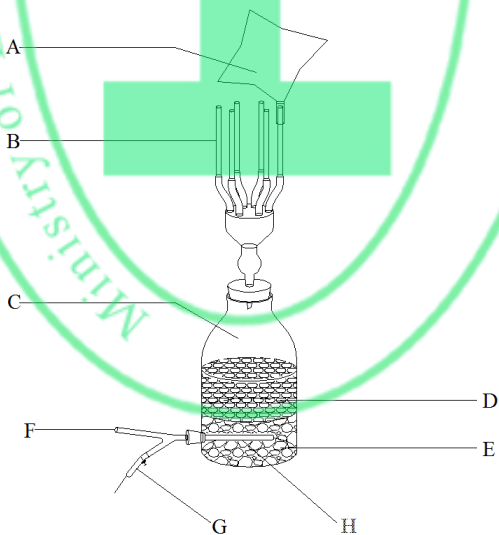
- 6.1 真空瓶和采样袋: 按 HJ 905 要求。
- 6.2 抽气真空泵: 按 HJ 905 要求。
- 6.3 真空表: 量程 $-0.1\ \text{MPa}\sim 0\ \text{MPa}$, 最小分度值低于或等于 $5\ \text{kPa}$, 精度小于或等于 2.5 级。
- 6.4 真空瓶与真空处理装置: 真空瓶与真空处理装置由真空瓶 (6.1)、抽气真空泵 (6.2)、真空表 (6.3)、气量计和连接管等组成, 见图 1。气量计材质应选用无味材料, 连接管应为聚四氟乙烯 (PTFE) 材质或其他无味无吸附材质短管。



A——进气口硅胶塞；B——充填衬袋口硅胶塞；C——真空瓶；D——抽气真空泵；E——真空表；F——气量计

图 1 真空瓶与真空处理装置示意图

- 6.5 气袋采样箱系统：按 HJ 905 要求。
- 6.6 采样袋接头：不锈钢或聚四氟乙烯等无味无吸附材质。
- 6.7 采样管：按 HJ 905 要求。
- 6.8 空压机：按 HJ 905 要求。
- 6.9 无臭空气净化装置：无臭空气净化装置由分气器、玻璃瓶、活性炭（5.7）、分子筛（5.8）、气体分散管、供气量调节阀和连接管等组成，见图 2。分气器、玻璃瓶和气体分散管均应采用硼硅玻璃材质。供气量调节阀材质应选用无味材料。连接管为 PTFE 材质或其他无味无吸附材质短管。
- 6.10 配气衬袋：样品分析时平衡采样瓶内压力。选用聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）或聚氟乙烯（PVF）等无味材质。



A——嗅辨袋；B——分气器；C——玻璃瓶；D——活性炭；E——分子筛；
F——进气口；G——供气量调节阀；H——气体分散管

图 2 无臭空气净化装置示意图

- 6.11 注射器：硼硅玻璃材质。型号包括 300 ml、100 ml、50 ml、10 ml、5 ml、1 ml、500 μ l、100 μ l，根据实验具体需要，可增加其他型号注射器。

- 6.12 注射器针头：不锈钢材质。针头直径选择 1.2 mm、0.9 mm、0.6 mm，根据实验具体需要，可增加其他型号注射器针头。
- 6.13 嗅辨袋：容量 3 L，选用 PET 或 PVF 等无味材质。出口处附有内径 10 mm，外径 12 mm，长 6 cm 的玻璃管及硅胶塞，3 个为一组。嗅辨袋充入气体后即为嗅辨气袋。
- 6.14 嗅辨袋接头：硼硅玻璃材质。
- 6.15 硅胶管和硅胶塞：硅橡胶材质。
- 6.16 配气系统连接管：PTFE 材质。
- 6.17 天平：实际分度值为 0.1 mg。
- 6.18 一般实验室常用仪器和设备。

7 样品

7.1 环境空气和无组织排放监控点空气样品采集

环境空气和无组织排放监控点空气采样操作执行 HJ 905 中有关规定。

7.2 固定污染源废气样品采集

固定污染源废气采样操作执行 HJ 905 中有关规定。

7.3 样品保存与运输

臭气样品采集后应避光保存，并在 24 h 内进行测定。样品保存与运输执行 HJ 905 中有关规定。

8 分析步骤

8.1 实验员选取

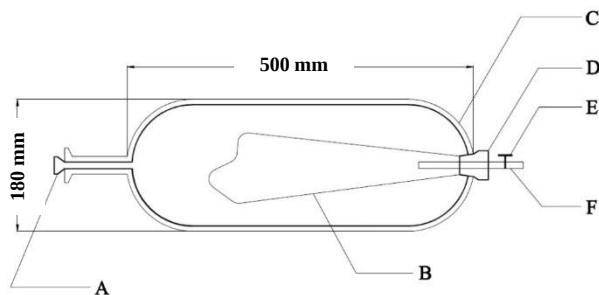
配气工作需实验员 2 名，且配气人员未参加当日臭气样品的现场采样。

环境空气和无组织排放监控点空气样品分析的嗅辨小组由 6 名嗅辨员组成，固定污染源废气样品分析的嗅辨小组由不少于 4 名嗅辨员组成。嗅辨小组人员按附录 B 要求选取。

8.2 配气衬袋选取与换装

使用真空瓶采样时，应换装配气衬袋，使用采样袋采样时，无需此步骤。

根据真空瓶容积，选取同等容积的衬袋；换装时，应取下真空瓶的瓶塞，迅速将带通气管瓶塞的衬袋装入真空瓶并塞紧瓶塞。真空瓶和配气衬袋见图 3。



A——进气口硅胶塞；B——配气衬袋；C——真空瓶；D——配气衬袋硅胶塞；E——两通阀；F——玻璃通气管

图 3 真空瓶和配气衬袋示意图

8.3 嗅辨气袋的制备

使用空压机和无臭空气净化装置制备无臭空气嗅辨气袋。采用注射器抽取法，用注射器由真空采样瓶进气口硅胶塞处或采气管处抽取定量样品气，或直接从采样袋中抽取定量样品气，将抽取好样品气的注射器，迅速插入充有无臭空气的嗅辨气袋中，将样品气体注入，拔出注射器，晃动摇匀，完成嗅辨气袋制备。

嗅辨气袋可选用压力稀释法制备（压力稀释法原理参见附录 C），借助压力来稀释样品气，达到稀释混合的目的，将加压的混合气分装到嗅辨袋中，完成嗅辨气袋的制备。

8.4 样品分析

8.4.1 分析稀释梯度

环境空气和无组织排放监控点空气样品分析稀释梯度见表 1，固定污染源废气样品分析稀释梯度见表 2。

表 1 环境空气和无组织排放监控点空气样品分析稀释梯度

稀释倍数（倍）	10	100	1000	...
样品注入体积（ml）	300	30	3	...

表 2 固定污染源废气样品分析稀释梯度

稀释倍数（倍）	10	30	100	300	1000	3000	10000	30000	100000	...
样品注入体积（ml）	300	100	30	10	3	1	0.3	0.1	0.03	...

8.4.2 初始稀释倍数确定

配气人员将臭气样品按稀释梯度配制一组嗅辨气袋，进行嗅辨尝试，从中选择一个既能明显嗅出气味又不强烈刺激的嗅辨气袋，以此嗅辨气袋的稀释倍数作为实验初始稀释倍数。

8.4.3 嗅辨员嗅辨

嗅辨员对每组三只分别标有 A、B、C 号的嗅辨气袋进行嗅辨比较，挑出注入臭气样品的嗅辨气袋，将袋子的标号填写在嗅辨记录上。

8.4.4 嗅辨实验

8.4.4.1 环境空气和无组织排放监控点空气

将 18 只 3 L 嗅辨气袋分成 6 组，每一组的 3 只气袋上分别标明 A、B、C 号，其中一只按初始稀释倍数，将样品气体定量注入充有无臭空气的嗅辨气袋，其余两只仅充满无臭空气，然后将 6 组嗅辨气袋发给 6 名嗅辨员嗅辨，每个稀释倍数实验重复进行三次。

嗅辨员进行嗅辨后，嗅辨结果以嗅辨气袋号（A、B、C）+自信度（猜测或肯定）给出。答案正确+肯定时，记为正确；答案正确+猜测时，记为不明确；答案错误时，记为错误。

将 6 名嗅辨员三次实验共 18 个嗅辨结果代入公式（1）计算 M 值。

$$M = \frac{1.00 \times a + 0.33 \times b + 0 \times c}{18} \quad (1)$$

式中： M ——小组平均正解率；

a ——答案正确的人次数；

b ——答案不明确的人次数；

1.00, 0.33, 0——统计权重系数；

c ——答案为错误的人次数；

18——解答总数，单位人次。

实验终止判定：当 M 值大于 0.58 时，则继续下一级稀释倍数实验，重复 8.4.4.1；直至当 M 值计算结果小于或等于 0.58 时，实验结束。进行两次及以上稀释时，得到两个 M 值（ M_1 、 M_2 ），其中 M_2 值为小于或等于 0.58 时稀释倍数的小组平均正解率， M_1 值为 M_2 值稀释倍数的上一级稀释倍数的小组平均正解率。

当初始稀释倍数为 10 的样品的 M 值小于或等于 0.58 时，则实验自动结束，样品臭气浓度以“<10”或“=10”表示。

8.4.4.2 固定污染源废气

将 12 只 3 L 嗅辨气袋分成 4 组，每一组的 3 只气袋上分别标明 A、B、C 号，将其中一只按初始稀释倍数，将样品气体定量注入充有无臭空气的嗅辨气袋，其余两只仅充满无臭空气，然后将 4 组嗅辨气袋发给 4 名嗅辨员嗅辨，嗅辨结果以嗅辨气袋号（A、B、C）给出。每个样品嗅辨实验重复进行两次。

臭气样品嗅辨实验后，将两次嗅辨实验得到的两组嗅辨员的个人嗅觉阈值数据进行 95%置信区间的 t 检验（ t 分布临界值表参见附录 D），如 t 检验结果表明两次嗅辨阈值无显著差异，则嗅辨实验结束；如 t 检验结果表明两次嗅辨阈值存在显著性差异，则再对该样品补充实验一次。选用通过 t 检验的两组阈值数据进行臭气浓度的计算。

实验终止判定：在每次嗅辨实验过程中，4 名嗅辨员同步进行嗅辨，当 4 名嗅辨员均出现过嗅辨结果错误时，则本次嗅辨实验结束。

9 结果计算与表示

9.1 环境空气和无组织排放监控点空气臭气结果计算

根据 8.4.4.1 测试求得的 M_1 和 M_2 值按照公式（2）、公式（3）和公式（4）计算环境空气和无组织

排放监控点空气样品的臭气浓度。

$$\alpha = \frac{M_1 - 0.58}{M_1 - M_2} \quad (2)$$

式中： α ——幂参数；

M_1 ——大于 0.58 时稀释倍数的小组平均正解率；

0.58——正解率临界值；

M_2 ——小于或等于 0.58 时稀释倍数的小组平均正解率。

$$\beta = \lg \frac{t_2}{t_1} \quad (3)$$

式中： β ——幂参数；

t_2 ——小组平均正解率为 M_2 时的稀释倍数；

t_1 ——小组平均正解率为 M_1 时的稀释倍数。

$$Y = t_1 \times 10^{\alpha \cdot \beta} \quad (4)$$

式中： Y ——样品臭气浓度；

t_1 ——小组平均正解率为 M_1 时的稀释倍数；

α, β ——幂参数。

9.2 固定污染源废气臭气结果计算

9.2.1 个人嗅觉阈值

个人嗅觉阈值按照公式（5）进行计算。

$$X_i = \frac{\lg a_1 + \lg a_2}{2} \quad (5)$$

式中： X_i ——个人嗅觉阈值；

a_1 ——个人正解最大稀释倍数；

a_2 ——个人误解稀释倍数。

9.2.2 t 检验公式

t 检验按照公式（5）进行计算。

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{S_{X_1}^2 + S_{X_2}^2 - 2S_{X_1}S_{X_2}}{n-1}}} \quad (6)$$

式中： t —— t 检验统计量；

$\bar{X}_1$ ——第一次嗅辨，小组嗅觉阈值均值；

$\bar{X}_2$ ——第二次嗅辨，小组嗅觉阈值均值；

$S_{X_1}^2$ ——第一次嗅辨，小组嗅觉阈值方差；

$S_{X_2}^2$ ——第二次嗅辨，小组嗅觉阈值方差；

γ ——嗅辨小组两次嗅辨结果相关系数；

n ——一次嗅辨个人嗅觉阈值结果个数。

9.2.3 平均嗅觉阈值

平均嗅觉阈值按照公式（7）进行计算。

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (7)$$

式中： $\bar{X}$ ——平均嗅觉阈值；

X_i ——个人嗅觉阈值；

n ——小组两次个人嗅辨嗅觉阈值结果个数。

9.2.4 样品臭气浓度

样品臭气浓度按照公式（8）进行计算。

$$Y = 10^{\bar{X}} \quad (8)$$

式中： Y ——样品臭气浓度；

$\bar{X}$ ——平均嗅觉阈值。

10 准确度

10.1 精密度

6家实验室分别对臭气浓度为20.3、305、2000的正丁醇统一有证标准样品进行了6次重复测定：

实验室内相对标准偏差分别为：15.4%~22.0%，11.4%~21.4%，6.9%~18.6%；

实验室间相对标准偏差分别为：9.7%，11.8%，11.3%；

重复性限分别为：11.8，133.0，781.6；

再现性限分别为：12.3，151.8，918.9。

10.2 正确度

6家实验室分别对臭气浓度为20.3、305、2000的正丁醇统一有证标准样品进行了6次重复测定：

相对误差分别为：0.0%~24.6%，8.0%~22.2%，6.1%~21.7%；

相对误差最终值分别为：7.6%±18.3%，12.4%±13.1%，11.6%±11.5%。

11 质量保证和质量控制

11.1 样品分析工作应在符合HJ 865要求的恶臭嗅觉实验室内开展。

11.2 嗅辨员的基本要求、嗅觉要求、日常管理以及实际样品测试时嗅辨员的选取按附录B要求执行，嗅辨员管理记录参见附录F。

11.3 新购进的实验材料需进行空白实验。将真空瓶、采样袋和嗅辨袋等充满无臭空气，静置一段时间（约 30 h）后进行嗅辨实验。以嗅辨员嗅辨实验结果进行判定，臭气浓度小于 10，即认为实验材质无味，方可投入使用。

11.4 臭气采样和分析实验结束后，对实验材料及时进行清洗或更换。使用后的真空瓶按 HJ 905 要求进行清洗和管理，在下次使用前需重复 11.3 空白实验。

12 注意事项

12.1 臭气样品分析实验采用无油泵（空压机）向无臭空气净化装置供气，严禁使用含油或其他散发气味的供气设备。

12.2 无臭空气净化装置的通气速度、活性炭和分子筛的填充量、活性炭和分子筛的更换周期等根据嗅辨员嗅辨实验结果来决定。

12.3 环境空气和无组织排放监控点空气采样所用真空瓶与固定污染源废气采样所用真空瓶不得混用，采样袋和嗅辨袋均不得重复使用。

12.4 标准臭液贮备液和标准臭液使用液应妥善保管，废弃物依法交由有资质的单位处置，严防泄漏造成恶臭污染。

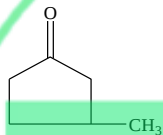
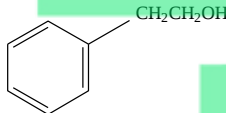
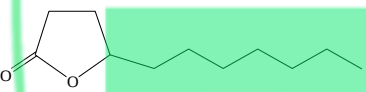
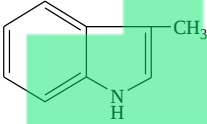
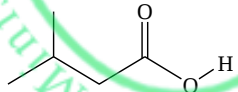
12.5 经嗅辨后的采样袋和嗅辨气袋应在通风橱内排气，不得在嗅辨室内排气。

12.6 嗅辨员在参加嗅辨实验当日不得使用香料、有气味的洗浴用品和化妆品，患感冒或其他影响嗅觉的疾病（如过敏、鼻窦炎等）时不得参加嗅辨实验。

附 录 A
(资料性附录)
标准臭液的组成与性质

标准臭液的组成与性质参见表 A.1。

表 A.1 标准臭液的组成与性质

编号	标准臭液	结构式	CAS 号	浓度 (w/w)	气味性质
A	甲基环戊酮		1757-42-2	$10^{-4.5}$	甜锅巴气味
B	β -苯乙醇		60-12-8	$10^{-4.0}$	花香
C	γ -十一烷酸内酯		104-67-6	$10^{-4.5}$	成熟水果香
D	β -甲基吲哚		83-34-1	$10^{-5.0}$	粪臭气味
E	异戊酸		503-74-2	$10^{-5.0}$	汗臭气味

附 录 B
(规范性附录)
嗅辨员

B.1 嗅辨员的基本要求

嗅辨员为 18 岁~45 岁，不吸烟、嗅觉器官无疾病且嗅觉通过五种标准臭液嗅辨测试的人员。

B.2 嗅辨员的嗅觉要求

嗅辨员需嗅辨出五种标准臭液，嗅辨测试使用标准臭液使用液，必须在嗅辨室内进行。将五条无臭纸的三条浸入无臭液 1 cm，另外两条浸入一种标准臭液 1 cm，然后将五条浸液纸间隔一定距离平行放置，同时交给被测者嗅辨，当被测者能正确嗅辨出有臭液的纸条，再按上述方法嗅辨其他四种标准臭液。能够嗅辨出五种标准臭液纸条者可作为嗅辨员。标准臭液的测试顺序为甲基环戊酮、 β -苯乙醇、 γ -十一烷酸内酯、 β -甲基吡啶、异戊酸。

B.3 嗅辨员的日常管理

实验室应建立嗅辨员嗅觉灵敏度管理资料库，跟踪管理嗅辨员嗅觉能力，作为实际样品测试备用嗅辨员的选取基础。

资料库建立方法：每月进行 1 天嗅觉检测，以正丁醇作为标准气体（正丁醇气体浓度为 $60 \mu\text{mol/mol}$ ），按 8.4.4.2 进行嗅辨员的嗅觉阈值检测，每天进行 3 次测试，每月得到嗅辨员的 3 个正丁醇阈值有效测试数据。

需及时收集新嗅辨员的嗅觉灵敏度数据，数据分 3 天收集，每天 3 次，时间间隔至少 1 天，以完善其嗅觉灵敏度管理资料库。

B.4 实际样品测定时嗅辨员的选取

在实际样品测试前，测一次备用嗅辨员的正丁醇阈值，与嗅觉灵敏度管理资料库中时间最近的 9 个嗅觉阈值测试结果一起进行嗅辨员嗅觉灵敏度检验，选取 10 个正丁醇平均嗅觉阈值浓度在 $20 \times 10^{-3} \mu\text{mol/mol} \sim 80 \times 10^{-3} \mu\text{mol/mol}$ 之间，且对于正丁醇气体嗅觉阈值标准偏差的反对数小于或等于 2.3 的嗅辨员，作为实验备用嗅辨员。

嗅辨员个人嗅觉阈值的重复性标准偏差 S 按照公式 (B.1)、公式 (B.2) 进行计算：

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (\text{B.1})$$

式中： S ——嗅辨员个人嗅觉阈值的重复性标准偏差；

n ——测试结果数；

x_i ——个人嗅觉阈值；

$\bar{x}$ ——10次实验结果的个人嗅觉阈值算术平均值。

实验用嗅辨员选取条件：

$$10^S \leq 2.3$$

(B.2)

式中： S ——嗅辨员个人嗅觉阈值的重复性标准偏差。



附 录 C
(资料性附录)
压力稀释法

根据理想气体状态方程 $PV = nRT$ ，在温度和体积不变的情况下，其压强同质量成正比，质量之比即为稀释比，同理，在两个不同压力下的等温等容气体，压力比就是稀释比。

压力稀释法是借助压力来稀释样品气，在一个密封的压力容器中，连上样品袋（全新的采样袋），将样品袋外抽真空，利用真空将采样袋中的样品气吸入样品袋中，再加压将无臭空气充至样品袋中，达到稀释混合的目的，加压的混合气可以分装嗅辨气袋。

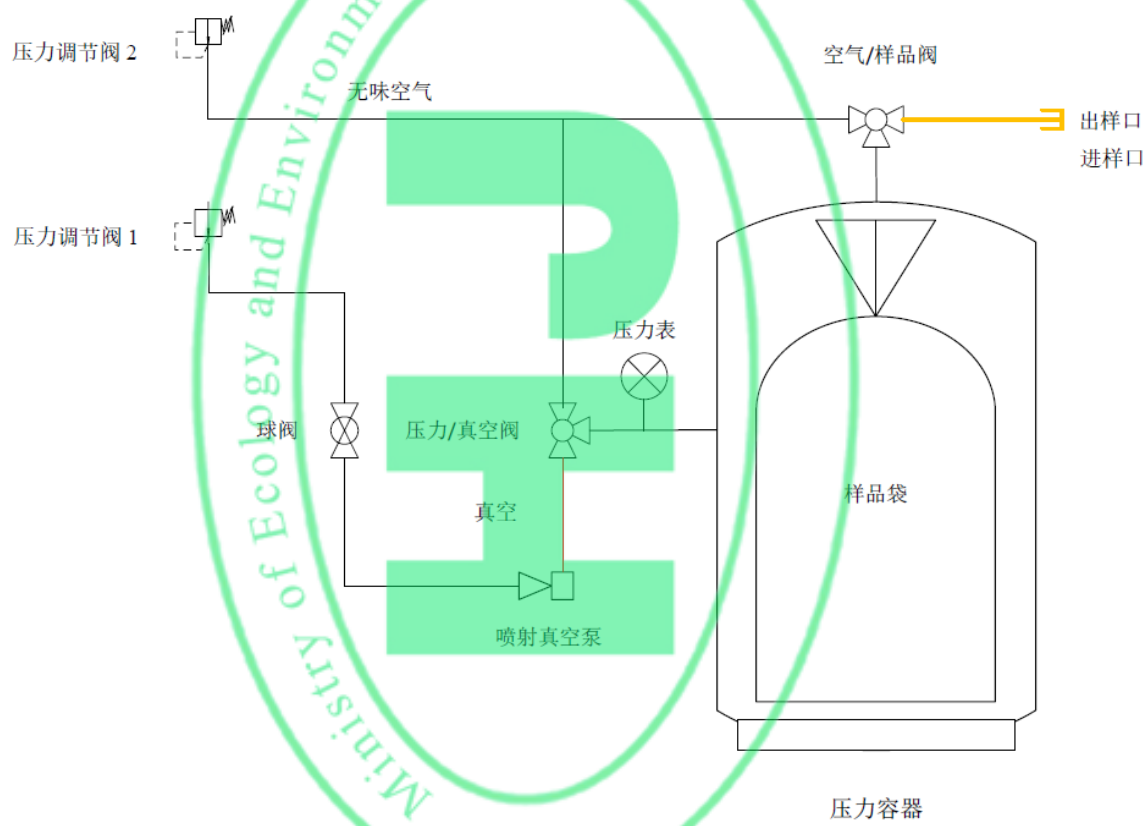


图 C.1 压力稀释法示意图

附 录 D
(资料性附录)
 t 分布临界值表

t 分布临界值参见表 D.1。

表 D.1 t 分布临界值表

双侧	$\alpha=0.1$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.02$
$n-1=1$	6.314	12.706	31.821
2	2.920	4.303	6.965
3	2.353	3.182	4.541
4	2.132	2.776	3.747
5	2.015	2.571	3.365
注： $n-1$ 为自由度。			

附 录 E
(资料性附录)
臭气浓度计算

环境空气和无组织排放监控点空气臭气浓度计算实例参见表 E.1。

表 E.1 环境空气和无组织排放监控点空气臭气测定结果登记表

稀释倍数		10			100			1000		
实验次序		1	2	3	1	2	3	1	2	3
嗅辨员	A	O	Δ	O	Δ	O	×	×	O	×
	B	O	O	×	O	O	O	×	×	O
	C	×	O	O	×	Δ	O	×	Δ	×
	D	Δ	×	O	O	×	O	×	Δ	O
	E	O	O	Δ	O	Δ	Δ	O	×	×
	F	O	O	Δ	×	Δ	O	×	×	O
小组平均 正解率 (M)		$a=11, b=4, c=3$ $M = \frac{1.00 \times 11 + 0.33 \times 4 + 0.00 \times 3}{18}$ =0.68			$a=9, b=5, c=4$ $M_1 = \frac{1.00 \times 9 + 0.33 \times 5 + 0.00 \times 4}{18}$ =0.59			$a=5, b=2, c=11$ $M_2 = \frac{1.00 \times 5 + 0.33 \times 2 + 0.00 \times 11}{18}$ =0.31		
注：O 答案正确，×答案错误，Δ 答案不明确。										

结果计算：

$$\alpha = \frac{M_1 - 0.58}{M_1 - M_2} = \frac{0.59 - 0.58}{0.59 - 0.31} = 0.04$$

$$\beta = \lg \frac{t_2}{t_1} = \lg \frac{1000}{100} = 1$$

$$Y = t_1 \times 10^{\alpha\beta} = 100 \times 10^{0.04} = 109.6478 \approx 109$$

固定污染源废气臭气浓度计算示例参见表 E.2。

表 E.2 固定污染源废气臭气测定结果登记表

稀释倍数		30	100	300	1000	3000	1 万	3 万	标准 偏差	个人嗅觉阈值
对数值		1.48	2.00	2.48	3.00	3.48	4.00	4.48		$\overline{X}_i = \frac{\lg a_1 + \lg a_2}{2}$
嗅辨员	A1	O	O	O	O	×			0.4082	3.24
	B1	O	O	O	O	O	×			3.74
	C1	O	O	O	×					2.74
	D1	O	O	O	O	×				3.24
	A2	O	O	O	×				0.2500	2.74
	B2	O	O	O	×					2.74
	C2	O	O	O	O	×				3.24
	D2	O	O	O	×					2.74
注：O 答案正确，× 答案错误。										

结果计算：

$$\overline{X}_1 = (3.24 + 3.74 + 2.74 + 3.24) / 4 = 3.24 \quad \overline{X}_2 = (2.74 + 2.74 + 3.24 + 2.74) / 4 = 2.86$$

标准偏差 $S_{x_1} = 0.4082$ $S_{x_2} = 0.2500$

相关系数 $\gamma = -0.8165$

$$t = \frac{|\overline{X}_1 - \overline{X}_2|}{\sqrt{\frac{S^2_{x_1} + S^2_{x_2} - 2\gamma S_{x_1} S_{x_2}}{n-1}}} = 1.046$$

计算得出 $t = 1.046 < 3.182 = t(3)_{0.05}$ ，则 $P > 0.05$ ，表明两组实验结果间无显著性差异。

$$\overline{X} = \frac{3.24 + 3.74 + 2.74 + 3.24 + 2.74 + 2.74 + 3.24 + 2.74}{8} = 3.05$$

$$Y = 10^{\overline{X}} = 10^{3.05} = 1122.0184 \approx 1122$$

附录 F
(资料性附录)
嗅辨员管理记录

嗅辨员培训管理结果登记表参见表 F.1。

表 F.1 嗅辨员培训管理结果登记表

閾 値		嗅辨員					
日 期	実験次序						
	1						
	2						
	3						
	1						
	2						
	3						
	1						
	2						
	3						
	1						
	2						
	3						
	1						
	2						
	3						
	1						
	2						
	3						
	1						
	2						
	3						

统计人：

复核人：

审核人：