

ICS



中华人民共和国国家标准

GB□□□□□—201□

工业有机废气净化装置性能测定方法

(征求意见稿)

Method of testing air cleaner performance for industrial organic emission

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□实施

中国国家标准化管理委员会 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	2
4 试验设备	3
5 试验方法	4
6 计算	6
附录 A（资料性附录）污染物发生装置	11
附录 B（资料性附录）常见污染物的采样和浓度测定方法	13
附录 C（资料性附录）主要大气污染物排放标准	15

前 言

本标准依据 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准规定了工业有机废气净化装置的性能测定方法。

本标准由国家发展和改革委员会提出。

本标准由全国环保产业标准化技术委员会（SAC/TC275）归口。

本标准起草单位：XX。

本标准主要起草人：XX。

本标准为首次发布。

工业有机废气净化装置性能测定方法

1 适用范围

本标准规定了工业用有机废气净化装置（以下简称“净化装置”）性能的试验方法与检验规则。

本标准适用于额定处理风量不小于 150 m³/h 的净化装置。

以下装置可参考本测定方法执行：

——处理其他来源有机废气的净化装置，如实验室、养殖场、恶臭源或市政工程等非工业来源有机废气的净化装置；

——处理非有机废气的净化装置。

——额定处理风量小于 150 m³/h 的净化装置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 4915 水泥工业大气污染物排放标准

GB 16171 炼焦化学工业污染物排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18483 饮食业油烟排放标准

GB 21902 合成革与人造革工业污染物排放标准

GB 25465 铝工业污染物排放标准

GB 27632 橡胶制品工业排放标准

GB 28662 钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准

GB 28664 炼钢工业大气污染物排放标准

GB 28665 轧钢工业大气污染物排放标准

GB 30484 电池工业污染物排放标准

GB 31570 石油炼制工业污染物排放标准

GB 31571 石油化学工业污染物排放标准

GB 31572 合成树脂工业污染物排放标准

GB 31574 再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准

GB 3836 爆炸性气体环境用电气设备

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GBJ 122 工业企业噪声测量规范

GB/T 15439 环境空气 苯并（a）芘的测定 高效液相色谱法

GB/T 15501 空气质量 硝基苯类（一硝基和二硝基化合物）的测定 锌还原-盐酸萘乙二胺分光光度法

GB/T 15502 苯胺类的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法

GB/T 15516 空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GBZ/T 160.62 工作场所空气有毒物质测定 酰胺类化合物

HJ/T 1 气体参数测量和采样的固定位装置

HJ/T 28 固定污染源排气中氰化氢的测定 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法

HJ/T 31 固定污染源排气中光气的测定 苯胺紫外分光光度法

HJ/T 32 固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林分光光度法

HJ/T 33 固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法

HJ/T 34 固定污染源排气中氯乙烯的测定 气相色谱法

HJ/T 35 固定污染源排气中乙醛的测定 气相色谱法

HJ/T 36 固定污染源排气中丙烯醛的测定 气相色谱法

HJ/T 37 固定污染源排气中丙烯腈的测定 气相色谱法

HJ/T 38 固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法

HJ/T 39 固定污染源排气中氯苯类的测定 气相色谱法

HJ/T 40 固定污染源排气中苯并(a)芘的测定 高效液相色谱法

HJ/T 66 大气固定污染源 氯苯类化合物的测定 气相色谱法

HJ/T 68 大气固定污染源 苯胺类的测定 气相色谱法

HJ/T 76 固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法

HJ 77.2 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨率气相色谱-高分辨率质谱法

HJ/T 386—2007 环境保护产品技术要求 工业废气吸附净化装置

HJ/T 387—2007 环境保护产品技术要求 工业废气吸收净化装置

HJ/T 389—2007 环境保护产品技术要求 工业有机废气催化净化装置

HJ/T 397—2007 固定源废气监测技术规范

HJ 533 环境空气和废气 氨的测定 纳式试剂分光光度法

HJ 583 环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法

HJ 584 环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法

HJ 638 酚类化合物的测定 高效液相色谱法

HJ 644 环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法

HJ 683 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法

HJ 683 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法

HJ 732 固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附 / 气相色谱-质谱法

HJ 734 固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附 / 气相色谱-质谱法

HJ 2000 大气污染治理工程技术导则

HJ 2026—2013 吸附法工业有机废气治理工程技术规范

HJ 2027—2013 催化法工业有机废气治理工程技术规范

DB31/881 涂料、油墨及其类似产品制造工业大气污染物排放标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业有机废气 industrial organic emission

工业生产过程中产生, 包含一定量的有机气态污染物, 收集汇总后集中排放入大气的气体。

3.2

工业有机废气净化装置 air cleaner for industrial organic emission

采用回收、吸附、吸收、分解、降解、燃烧、催化燃烧、紫外光解、等离子体、生物等技术手段中的一种或多种，净化工业有机废气的装置。

3.3

模拟工况 simulated condition

人为模拟净化装置额定状态下的工作状况。

3.4

实际工况 actual condition

实际生产过程中净化装置的工作状况。

3.5

目标污染物 target pollutant

净化装置标称有处理能力的一种或多种污染物。

3.6

额定状态 rated condition

净化装置标称的工作状态。

3.7

额定处理风量 rated air quantity

净化装置标称的工作风量。

3.8

净化效率 purification efficiency

经净化装置处理后去除的污染物的量与处理之前的量之比。

3.9

压力损失 pressure loss

气流通过净化装置的能耗损失，即净化装置进出口处的流体平均全压差。

3.10

运行噪声 operation noise

净化装置在额定状态下的运行噪声。

4 试验设备

试验用仪器设备的基本性能应满足下列条件：

- a) 温度计：热电偶或电阻温度计，示值误差应不大于 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 湿度计：干湿球湿度计，精确度应不低于1.5%，最小分度值应不大于 1°C 。
- c) 微压计：其精确度应不低于2%，最小分度值应不大于2 Pa。
- d) U型压力计：其最小分度值应不大于10 Pa。
- e) 声级计：2型或性能优于2型的声级计。
- f) 流量计：转子流量计，精确度应不低于2.5%。
- g) 计时仪表：最小分度值应不大于0.1s。
- h) 氧含量分析仪：检测限至少应低于被测气体中含氧量一个数量级，应有良好的线性范围。
- i) 污染物发生装置：可发生污染物种类应涵盖净化装置目标污染物，发生的污染物算术平均浓度与目标浓度偏差不得超过 $\pm 15\%$ ，8小时均方差不得超过 $\pm 15\%$ 。
- j) 气相色谱仪：配备有氢火焰离子化检测器，具有分流/不分流进样口，能对载气进行电子压力控制，可程序升温。
- k) 质谱仪：电子轰击(EI)电离源，一秒能从35 amu扫描至270 amu，具NIST质谱图库、手动/自动调谐、数据采集、定量分析及谱库检索等功能。

- l) 高效液相色谱仪：配备有荧光检测器。
- m) 紫外分光光度计：具有1 cm石英比色皿。
- n) 在线气态污染物浓度测试仪：需根据其测量范围，以标准气体做定期校准，与化学法或色谱法测得的数据比较，偏差应在±10%以内。

5 试验方法

5.1 试验前准备工作

按以下步骤，进行试验前检查：

- a) 检查由制造商提供产品相关信息，如产品的铭牌、参数、产品说明书等，确认净化装置的正常工作条件。
- b) 检查净化装置的安装规范。净化装置的主体设备和辅助设施等的安装应符合国家和行业相关安全设计规范、规定和规程的要求。净化装置安装于爆炸危险环境时，应满足 GB 3836 要求，配置的电气仪表等应不低于现场防爆等级，其安装设计应满足 GB 50058 第 5 章的要求。净化装置安装于室外环境时，应配备符合 GB50057 规定的避雷装置。
- c) 检查净化装置的安全措施。净化装置应设置防火、防爆、防漏电和防泄漏措施，以及事故自动报警装置及应急处理系统。采用吸附、燃烧、催化燃烧、紫外光解、等离子体等技术的净化装置，处理的有机物浓度应低于其爆炸极限下限的 25%，废气来源与净化装置之间的管道应安装阻火、阻爆装置。
- d) 检查净化装置采样口的配置。以实际工况检测的装置，净化装置进、出口附近应设置有永久性采样口；以模拟工况检测的装置应可拆卸。采样口的设计和配置应符合 HJ/T 1 和 GB/T 16157 规定，应优先选择在垂直管段测量，避开管道弯头或断面急剧变化的部位，测点位置距弯头、变径管下游方向不小于 6 倍直径或当量直径，距上述部件上游方向不小于 3 倍直径或当量直径；采样口位置应避免对测试人员操作有危险的场所；对于正压下输送高温或有毒气体的风道，应采用密封采样口或等效设施。
- e) 检查净化装置二次污染物处理方法。涉及吸收、生物降解等产生废液的技术手段的净化装置，应配备废液收集、储存或传输设施；涉及吸附、催化降解等产生废渣的技术手段的净化装置，应配备废渣收集、储存或传输设施。以上设施的设置和操作条件应保证被回收的二次污染物不向外部环境泄漏或已转化为无害的物质。
- f) 检查并确认试验用仪器设备在检定合格期或校准有效期内，并能正常工作。
- g) 确认参与试验的操作人员了解依据净化工艺特征及具体要求所制定的安全操作规程，具备操作试验能力，并配置有相应的劳动防护用品。

5.2 气密性试验

净化装置进、出口采样点之间的漏风率试验应按以下步骤进行：

- a) 启动风机，向净化装置内通入气温约为 20℃，干燥、洁净的空气，运转 (5~10) min，调节至额定处理风量。
- b) 确定测量截面的面积 F。
- c) 测量进、出口采样点的气流动压 P_d ：将微压计调整到零点，在皮托管上标出测点应插入采样孔的位置，将 S 型皮托管插入采样孔，使开孔平面垂直于测量断面插入。如断面上无涡流，微压计读数应该在零点左右。在各测点上，使皮托管的全压测孔正对着气流方向，测得气流动压。重复测量两次，其偏差不得超过 10%，取平均值。测定完毕后，检查微压计的液面是否回到原点。
- d) 测量进、出口采样点的气流静压 P_s ：将 S 型皮托管一路测压管插入烟道近中心处的

测点，使其测量端开口平面平行于气流方向，其出口端用胶管与 U 型压力计一端相连，所测得压力即为静压。

- e) 按 6.1.1 计算标准状态下，通过进、出口采样点截面处的风量，分别记为 Q_A 、 Q_B 。
- f) 按 6.1.2 计算正压或负压情况下，净化装置进、出口采样点之间的漏风率 K 。

5.3 压力损失试验

净化装置进、出口采样点之间的压力损失试验应参考 GB/T 16157，按以下步骤进行：

- a) 在额定状态下运行净化装置，在其进口和出口处的采样点同时进行测量；
- b) 按 5.2 c、d 条进行进、出口采样点的气流静压 P_s 测量。
- c) 按 6.2.1 计算测量截面的全压，按 6.2.2 计算压力损失。

5.4 风量试验

净化装置的气体流量试验按以下步骤进行：

- a) 在净化装置进、出口采样点同时进行测试。
- b) 确定测量截面的面积 F 。
- c) 测量测点的气体温度 T_g ：气体的温度测量按照 GB/T 16157 中有关规定进行。使用热电偶温度计测量：800℃以下用镍铬—康铜热电偶；800℃~1300℃用镍铬—镍铝热电偶；1300℃~1600℃用铂—铂铑热电偶。净化设备表面温度用表面温度计测量。
- d) 测量测点的气体湿度 X_{sw} ：气体中水分含量按照 GB/T 16157 中有关规定进行。根据不同的测量对象，气体温度在 100℃以下时，使用干湿球法测量；气体温度在 100℃以上时，采用冷凝法或重量法测定。
- e) 测量测点的气流压力 P ：按 5.2 中方法测定。
- f) 确定气体的组成成分，以及各组成成分所占的体积百分数。
- g) 按 6.3 计算净化装置的气体流量 Q_{SN} 。

5.5 运行噪声

净化装置运噪声测试按以下步骤进行：

- a) 选取净化装置外延 1m 处的最大噪声值。
- b) 测量时，将传声器指向声源；若难于判别声源方位，则应将传声器竖直向上。
- c) 使用声级计测量 A 声级，以“快档”时间特性，一次测量取 5s 内的平均读数，重复测定三次，取平均值。测量过程中，应避免或减少振动、电磁场、温度和湿度等环境因素的干扰。

5.6 净化效率试验

5.6.1 采样

根据被测装置的目标污染物种类，选择对应的采样方法。常见大气污染物采样方法可参考既有标准文件进行，见附录 B。

采样应在净化装置进、出口采样点同时进行。

模拟工况下的污染物浓度采样，应使污染物发生装置连续均匀地发生全部种类的目标污染物，保证采样时净化装置的实测风量在额定处理风量的±15%范围内、进口的污染物浓度在装置标称的污染物处理浓度的±15%范围内；实际生产工况下的污染物浓度采样，应保证采样时净化装置的实测风量在额定处理风量的±10%范围内、进口的污染物浓度不超过标称的污染物处理浓度，且不低于标称污染物处理浓度的 70%。

5.6.2 浓度检测

根据被测装置的目标污染物种类，选用对应的浓度检测方法。常见大气污染物浓度检测方法可参考既有标准文件进行，见附录 B。检测得净化装置进口和出口处的污染物浓度分别记录为 $C_{进}$ 、 $C_{出}$ 。浓度应以连续 1h 以内的测试结果计算平均值；或在 1h 内，以等时间间隔采集 4 个样品，并计算平均值。应至少进行三次重复测试，分别记录结果。

注1: 涉及燃烧技术的净化装置, 需要检测气体中含氧量 $O_{实}$, 其实际测得的污染物浓度应经换算成为基准含氧量为 3% 的基准浓度后再记录为 $C_{进}$ 、 $C_{出}$ 。计算方法按 6.4.1 进行。

5.6.3 计算

净化效率计算方法按 6.4.2 进行。

5.7 排放试验

根据安装本装置所属行业, 参考使用本装置工厂所在地的大气污染物排放地方标准要求, 测试目标污染物与挥发性有机化合物的排放浓度、排放速率或去除效率。尚未形成相关地方标准的, 可参照附录 C 所示的大气污染物排放国家标准进行检测。

5.7.1 排放浓度检测

测试目标污染物与挥发性有机化合物的排放浓度, 采样条件与方法参考 5.6.1, 在净化装置出口处采样点进行采样, 检测方法按照 5.6.2 进行。

5.7.2 排放速率检测

测试目标污染物与挥发性有机化合物的排放速率。排放速率的风量试验按照 5.4 进行, 浓度检测按照 5.6.2 进行, 排放速率计算方法按 6.5 进行。

5.7.3 去除效率检测

测试目标污染物与挥发性有机化合物的去除效率。装置去除效率等同于装置净化效率, 按照 5.6 进行, 计算方法按 6.4.2 进行。

6 计算

6.1 漏风率计算

6.1.1 风量计算

标准状态下, 通过进、出口采样点截面处的气体流量按以下步骤进行计算:

a) 通过测量截面的气体流速按式 (1) 计算:

$$V_s = K_p \sqrt{\frac{2P_d}{\rho}} = 128.9 K_p \sqrt{\frac{(273+t_s)P_d}{M_s(B_a+P_s)}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

V_s ——设备进口或出口处气体平均流速, m/s;

K_p ——皮托管修正系数;

P_d ——管道内气体动压, Pa;

ρ ——管道内气体密度, kg/m³;

t_s ——管道内气体温度, °C;

M_s ——管道内湿气体分子量, kg/kmol;

B_a ——大气压力, Pa;

P_s ——管道内气体静压, Pa。

b) 在接近常温、常压条件下 ($t_s=20^\circ\text{C}$, $B_a+P_s = 101300 \text{ Pa}$), 空气流速按式 (2) 计算:

$$V_a = 1.29 K_p \sqrt{P_d} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

V_a ——常温、常压条件下, 通过测量截面的气体流速, m/s;

K_p ——皮托管修正系数;

P_d ——管道内气体动压, Pa。

c) 通过测量截面的气体流量按式 (3) 计算:

$$Q = 3600 \times F \times V_a \dots\dots\dots (3)$$

式中:

Q ——进口或出口截面处标准气体的流量, m³/h;

F——测量截面面积，m²；

V_a——常温、常压条件下，通过测量截面的气体流速，m/s。

6.1.2 漏风率计算

标准状态下，正压或负压下净化装置的漏风率按以下步骤进行计算：

a) 净化装置的漏风量按式(4)计算：

$$\Delta Q = |Q_A - Q_B| \dots\dots\dots (4)$$

式中：

ΔQ ——净化装置的漏风量，m³/h；

Q_A——净化装置进口截面处标准气体的流量，m³/h；

Q_B——净化装置出口截面处标准气体的流量，m³/h。

b) 正压下净化装置的漏风率按式(5)计算：

$$K = \frac{\Delta Q}{Q_A} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

K——净化装置的漏风率，%；

ΔQ ——净化装置的漏风量，m³/h；

Q_A——净化装置进口截面处标准气体的流量，m³/h。

c) 负压下净化装置的漏风率按式(6)计算：

$$K = \frac{\Delta Q}{Q_B} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

K——净化装置的漏风率，%；

ΔQ ——净化装置的漏风量，m³/h；

Q_B——净化装置出口截面处标准气体的流量，m³/h。

6.2 压力损失计算

6.2.1 全压计算

测量截面的全压按式(7)计算：

$$P = P_d + P_s \dots\dots\dots (7)$$

式中：

P——测量截面上气体全压，Pa；

P_d——测量截面动压，Pa；

P_s——测量截面静压，Pa。

6.2.2 压力损失计算

净化装置的压力损失按式(8)计算：

$$\Delta P = P_1 - P_2 \dots\dots\dots (8)$$

式中：

ΔP ——净化装置的压力损失，Pa；

P₁——进口管道测量截面上气体的平均全压，Pa；

P₂——出口管道测量截面上气体的平均全压，Pa。

6.3 风量计算

6.3.1 气体水分含量计算

净化装置气体水分含量按以下方法计算：

a) 冷凝法

冷凝法气体水分含量按式(9)计算：

$$X_{sw} = \frac{461.8 (273+t_r) G_w + P_v V_a}{461.8 (273+t_r) G_w + (B_a + P_r) V_a} \times 100 \dots\dots\dots (9)$$

式中:

- X_{sw} —— 气体中水分含量体积百分数, %;
- B_a —— 大气压力, Pa;
- G_w —— 冷凝器中的冷凝水量, g;
- P_r —— 流量计前气体压力, Pa;
- P_v —— 冷凝器出口饱和水蒸气压力, Pa;
- t_r —— 流量计前温度, °C;
- V_a —— 测量状态下抽取气体的体积, L。

b) 干湿球法

干湿球法气体水分含量按式 (10) 计算:

$$X_{sw} = \frac{P_{bv} - 0.00067(t_c - t_b)(B_a + P_b)}{B_a + P_s} \times 100 \dots\dots\dots (10)$$

式中:

- X_{sw} —— 气体中水分含量体积百分数, %;
- P_{bv} —— 温度为 t_b 时饱和水蒸气压力, Pa;
- t_c —— 湿球温度, °C;
- t_b —— 干球温度, °C;
- B_a —— 大气压力, Pa;
- G_w —— 冷凝器中的冷凝水量, g;
- P_b —— 通过湿球温度计表面的气体压力, Pa;
- P_s —— 测点处排气静压, Pa。

c) 重量法

重量法气体水分含量按式 (11) 计算:

$$X_{sw} = \frac{1.24G_m}{V_d \left(\frac{273}{273+t_r} \times \frac{B_a + P_r}{101300} \right) + 1.24G_m} \times 100 \dots\dots\dots (11)$$

式中:

- X_{sw} —— 气体中水分含量体积百分数, %;
- B_a —— 大气压力, Pa;
- G_m —— 吸湿管吸收的水分质量, g;
- P_r —— 流量计前气体压力, Pa;
- t_r —— 流量计前温度, °C;
- V_d —— 测量状态下抽取气体的体积, L。

6.3.2 气体压力计算

测量截面的全压按式 (12) 计算:

$$P = P_d + P_s \dots\dots\dots (12)$$

式中:

- P —— 测量截面上气体全压, 单位为 Pa;
- P_d —— 测量截面动压, Pa;
- P_s —— 测量截面静压, Pa。

6.3.3 气体流速计算

装置管道内气体流速按式 (13) 计算:

$$V_s = K_p \sqrt{\frac{2P_d}{\rho}} = 128.9K_p \sqrt{\frac{(273+t_s)P_d}{M_s(B_a + P_s)}} \dots\dots\dots (13)$$

式中：

V_s ——设备进口或出口处气体平均流速，m/s；

K_p ——皮托管修正系数；

P_d ——管道内气体动压，Pa；

ρ ——管道内气体密度， kg/m^3 ；

T_s ——管道内气体温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

M_s ——管道内湿气体分子量， kg/kmol ；

B_a ——大气压力，Pa；

P_s ——管道内气体静压，Pa。

6.3.4 气体流量计算

6.3.4.1 湿气体流量计算

净化装置管道内湿气体流量按式（14）计算：

$$Q_s = 3600 \times F \times V_s \dots\dots\dots (14)$$

式中：

Q_s ——进口或出口湿气体流量， m^3/h ；

F ——测量截面面积， m^2 ；

V_s ——测量截面湿气体平均流速，m/s。

6.3.4.2 干气体流量计算

干气体流量按式（15）计算：

$$Q_{sn} = Q_s \times \frac{B_a + P_s}{101300} \times \frac{273}{273 + T_s} (1 - X_{sw}) \dots\dots\dots (15)$$

式中：

Q_{sn} ——标准状态下干气体流量， m^3/h ；

B_a ——大气压力，Pa；

P_s ——气体静压，Pa；

T_s ——气体温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

X_{sw} ——气体中水分含量体积百分数，%。

6.4 净化效率计算

6.4.1 净化装置污染物浓度换算

涉及燃烧技术的净化装置，其污染物浓度按式（16）进行换算：

$$C = \frac{21 - O_{\text{基}}}{21 - O_{\text{实}}} \times C' \dots\dots\dots (16)$$

式中：

C ——基准污染物浓度， mg/m^3 ；

C' ——实测污染物浓度， mg/m^3 ；

$O_{\text{基}}$ ——干气体基准含氧量，%；

$O_{\text{实}}$ ——实测的气体含氧量，%。

6.4.2 净化效率

净化装置的净化效率按式（17）计算：

$$\eta = \frac{C_{\text{进}} Q_{sn\text{进}} - C_{\text{出}} Q_{sn\text{出}}}{C_{\text{进}} Q_{sn\text{进}}} \times 100\% \dots\dots\dots (17)$$

式中：

η ——净化装置的净化效率，%；

$C_{\text{进}}$ 、 $C_{\text{出}}$ ——净化装置进口和出口污染物的浓度， mg/m^3 ；

$Q_{SN进}$ 、 $Q_{SN出}$ ——净化装置进口和出口标准状态下干气体流量， m^3/h 。

6.5 排放速率计算

污染物排放速率按式（18）计算：

$$G = C_{出} \times Q_{SN出} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (18)$$

式中：

G ——污染物排放速率， kg/h ；

$C_{出}$ ——净化装置出口污染物的浓度， mg/m^3 ；

$Q_{SN出}$ ——净化装置出口标准状态下干气体流量， m^3/h 。

附录 A
(资料性附录)
VOC 污染物发生装置

A.1 VOC 污染物

A.1.1 基本要求

VOC 污染物是能够模拟有机废气净化装置设计处理对象的连续气流,包含主流气体(如空气)以及一种或多种 VOC,同时具备以下特性:

- a) 总风量与设计额定处理风量的偏差不超过 $\pm 15\%$;
- b) 其中的 VOC 种类须涵盖净化装置设计处理对象中的所有 VOC 成分;
- c) 各 VOC 成分的算术平均浓度与额定处理浓度的偏差不超过 $\pm 10\%$;
- d) 各 VOC 成分的浓度的 8 小时均方差不超过 $\pm 15\%$ 。

A.2 VOC 污染物的发生

A.2.1 适用的发生装置

输出的污染物可以满足 A.1.1 要求的发生装置均可以作为 VOC 污染物的发生装置,主要包含以下三种:

- (1) 实际工业生产中可以直接满足 A.1.1 要求的工艺装置(以下简称生产型发生装置);
- (2) 实际工业生产中的工艺装置不能直接满足 A.1.1 要求,但是通过附加设备进行成分和风量调节后可以满足 A.1.1 要求的半实际半模拟系统(以下简称半模拟型发生装置);
- (3) 完全通过风量和成分模拟来满足 A.1.1 要求的纯模拟装置(以下简称全模拟型发生装置)

A.2.2 生产型发生装置

使用生产型发生装置,须符合相关的国家和行业规范对该型装置运行和保养的要求。

A.2.3 半模拟型发生装置

半模拟型发生装置原理见示意图 A.1。

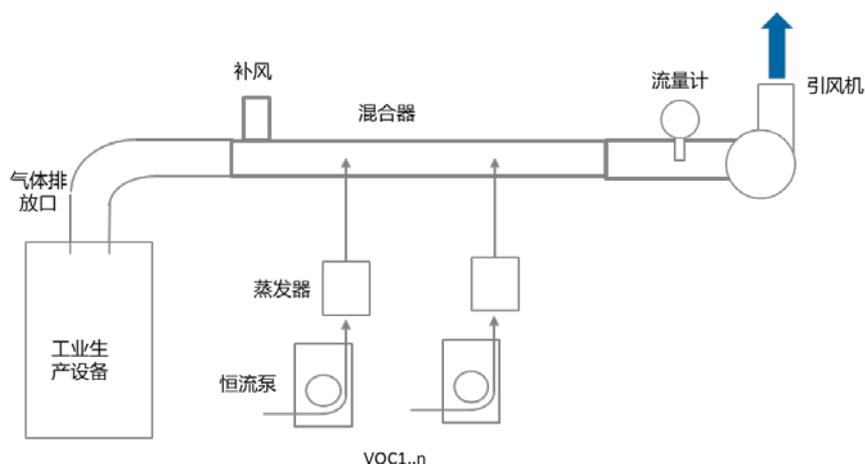


图 A.1 半模拟型发生装置原理示意图

该装置满足以下要求

- a) 所采用的工业生产装置符合相关的国家和行业规范的要求。
- b) 所采用的工业生产装置便于通过引风机等方式采集所需的连续含 VOC 气流，作为发生污染物的基础部分，且该气流的总量不低于 A.1.1 中对于污染物总风量要求的 70%。
- c) 附加调节设备所需要的改造部分，须符合国家和行业相关规范的要求。
- d) 若工业生产装置的排气流量不够，则通过控制补风来补偿
- e) 引风机前有 VOCs 采样点，可以分析污染物中所需要发生 VOCs 的浓度
- f) 有多路恒流泵和蒸发器，将不足的 VOCs 经过计量后加入混合器

A.2.4 纯模拟型发生装置

纯模拟型发生装置，其原理与半模拟型发生装置类似，但是所发生污染物的基础气流部分不再依赖工业生产装置和补风。纯模拟型发生装置在场地和设备结构等方面受到的相对生产型和半模拟型发生装置小。

A.3 VOC 污染物的测定

A.3.1 风量试验

按照 5.4 步骤评定。

A.3.2 浓度试验

按照下述步骤进行

- a) 在发生装置出口与净化装置入口对应的位置设置采样口；
- b) 根据发生装置设计的 VOC 种类配置相应的采样器；
- c) 启动发生装置，根据发生装置的类型等待相应时间，确保发生装置达到正常的工作状态；
- d) 每隔 10 分钟采样一次；
- e) 连续采样 8 小时共 49 个点后停止采样。
- f) 参照附录 B 中的方法对 VOCs 浓度进行测定

A.3.3 浓度的评定

VOC 污染物浓度采用 A.3.2 中 49 个时间点测试浓度的算术平均值。

VOC 污染物浓度的波动采用 A.3.2 中 49 个时间点测试浓度的均方差。

附录 B
(资料性附录)

常见污染物的采样和浓度测定方法

常见工业有机废气污染物的采样和浓度测定方法见表 1。

表 1 常见工业有机废气污染物的采样和浓度测定方法汇总表

序号	污染物名称	采样和浓度测定方法	参考标准
1	苯	固体吸附/热脱附-气相色谱法 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 挥发性有机物的采样气袋法 固相吸附-热脱附 / 气相色谱-质谱法 气袋采样-气相色谱法	HJ 583 HJ 584 HJ 644 HJ 732 HJ 734 DB31/881
2	甲苯		
3	二甲苯		
4	苯系物		
5	苯乙烯		
6	乙苯		
7	苯酚	4-氨基安替比林分光光度法 高效液相色谱法	HJ/T 32 HJ 638
8	氯苯类	气相色谱法	HJ/T 39 HJ/T 66
9	硝基苯类	锌还原-盐酸萘乙二胺分光光度法	GB/T 15501
10	苯胺类	气相色谱法 盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ/T 68 GB/T 15502
11	甲醛	高效液相色谱法 乙酰丙酮分光光度法	HJ 683 GB/T 15516
12	乙醛	气相色谱法	HJ/T 35
13	丙烯醛	气相色谱法	HJ/T 36
14	醛、酮类	高效液相色谱法	HJ 683
15	酚类	4-氨基安替比林分光光度法	HJ/T 32
16	挥发性有机物 (VOCs)	VOCs 监测技术导则	GB 21902 附录 C

17	非甲烷总烃 (NMHC)	气相色谱法	HJ/T 38
18	光气	苯胺紫外分光光度法	HJ/T 31
19	氰化氢	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	HJ/T 28
20	乙酸酯类	固相吸附-热脱附 / 气相色谱-质谱法	HJ 734
21	乙酸乙酯		
22	乙酸丁酯		
23	氯乙烯	气相色谱法	HJ/T 34
24	甲醇	气相色谱法	HJ/T 33
26	丙烯腈	气相色谱法	HJ/T 37
27	二甲基甲酰胺 (DMF)	溶液采集-气相色谱法	GBZ/T 160.62
28	丙烯酰胺		
29	氨	纳式试剂分光光度法	HJ 533
30	苯并(a)芘	高效液相色谱法	GB/T 15439 HJ/T 40
31	二噁英类	同位素稀释高分辨率气相色谱-高分辨率质谱法	HJ 77.2

注：污染物的采样和浓度测定方法包含但不限于表 1 所列举方法。

附录 C
(资料性附录)
主要大气污染物排放标准

主要大气污染物排放标准见表 2。

表 2 主要大气污染物排放标准汇总表

标准号	标准名称	主要有机污染物
GB 4915	水泥工业大气污染物排放标准	氨
GB 16171	炼焦化学工业污染物排放标准	苯类、酚类、非甲烷总烃等
GB 18483	饮食业油烟排放标准	油烟
GB 21902	合成革与人造革工业污染物排放标准	苯系物、VOCs、酰胺类等
GB 25465	铝工业污染物排放标准	苯并芘
GB 27632	橡胶制品工业排放标准	甲苯、二甲苯、氨
GB 28662	钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准	二噁英
GB 28664	炼钢工业大气污染物排放标准	二噁英
GB 28665	轧钢工业大气污染物排放标准	苯、甲苯
GB 30484	电池工业污染物排放标准	非甲烷总烃
GB 31570	石油炼制工业污染物排放标准	苯系物、苯并芘、非甲烷总烃
GB 31571	石油化学工业污染物排放标准	非甲烷总烃、苯系物、醛类、酚类等
GB 31572	合成树脂工业污染物排放标准	非甲烷总烃、苯系物、烯、醛、酚类等
GB 31574	再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准	二噁英类

注：大气污染物排放标准包含但不限于表 2 所列举标准。