

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社
出版的正式标准文本为准。

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T 389-2007

代替 HCRJ 038-1998

环境保护产品技术要求

工业有机废气催化净化装置

Technical requirement for environmental protection product

Catalytic gas cleaner for industrial organic emission

(发布稿)

2007— 12—03 发布

2008—03—01 实施

国家环境保护总局 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 技术要求-----	2
5 检验方法-----	3
6 检验规则-----	4
7 包装和标牌-----	5
附录 A(规范性附录)工业有机废气催化净化装置性能检验方法-----	6

前 言

为贯彻《中华人民共和国大气污染防治法》，规范工业有机废气催化净化装置技术要求，制定本标准。

本标准规定了工业有机废气催化净化装置技术要求、检验方法和检验规则。

自本标准实施之日起，《工业有机废气催化净化装置》（HCRJ 038-1998）废止。

本标准为指导性标准。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准起草单位：中国环境保护产业协会（废气净化委员会）、中冶集团建筑研究总院环境保护分院。

本标准国家环境保护总局 2007 年 12 月 3 日批准。

本标准自 2008 年 3 月 1 日起实施。

本标准由国家环境保护总局解释。

工业有机废气催化净化装置

1 适用范围

本标准规定了工业有机废气催化净化装置的技术要求、检验方法和检验规则。

本标准适用于处理风量为 $50\text{m}^3/\text{h}\sim 20000\text{m}^3/\text{h}$ ，可去除气态或气溶胶态有机污染物的工业废气催化净化装置。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GBJ 122 工业企业噪声测量规范

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14675 空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法

GB/T 14677 空气质量 甲苯、二甲苯、苯乙烯的测定 气相色谱法

GB/T 15263 环境空气 总烃的测定 气相色谱法

GB/T 16157-1996 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

HGJ 229 工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 工业有机废气催化净化装置（以下简称净化装置）

指利用催化剂使工业废气中有机物深度氧化成二氧化碳和水，从而达到净化目的的净化装置。主要由过滤阻火器、热交换器、预热室、催化床、风机、电控柜及安全报警装置等组成。

3.2 净化效率

指净化装置捕获污染物的量与处理前污染物的量之比，以百分数表示。

$$C_1Q_{sn1}-C_2Q_{sn2}$$

$$\eta = \frac{C_1 - C_2}{C_1} Q_{sn1}$$

式中： η —净化装置的净化效率，%；

C_1 、 C_2 —进口和出口污染物的浓度， mg/m^3 ；

Q_{sn1} 、 Q_{sn2} —标准状态下，进口和出口干气体流量， m^3/h 。

3.3 压力损失

指气流通过净化装置的流动阻力，即进口与出口处平均全压之差，单位为：kPa。

3.4 运行噪声

指与风机组成一体化的净化装置，在正常工况下的运行噪声，取周围 1m 处的最大噪声值，单位为：dB(A)。

4 技术要求

4.1 基本要求

4.1.1 净化装置应符合本标准的要求，并按照经规定程序批准的图纸和技术文件制造。

4.1.2 污染物为腐蚀性气体的净化装置，应选用抗腐蚀材料制造或按 HGJ 229 进行防腐蚀处理和验收。

4.1.3 催化剂应有质检部门出具的合格证明，并满足：

- a) 使用温度为 $200^\circ\text{C} \sim 700^\circ\text{C}$ ，并能承受 900°C 短期高温冲击；
- b) 空速大于 $10000/\text{h}$ ；
- c) 正常运行温度范围内，净化效率应符合本标准 4.2.1 的规定；
- d) 正常工况下使用寿命应在一年以上。

4.1.4 净化设备的预热温度一般在 $250^\circ\text{C} \sim 350^\circ\text{C}$ ，不得超过 400°C 。

4.2 性能要求

4.2.1 净化效率不低于 97%。

4.2.2 净化装置的压力损失小于 2kPa。

4.2.3 气密性：焊缝、管道连接处、换热器等均应严密，不得漏气。

4.2.4 正常工况下，净化装置出口污染物排放浓度达到国家有关排放标准的要求。

4.2.5 净化装置运行噪声不大于 85dB(A)。

4.2.6 净化装置主体的大修周期不小于一年。

4.3 安全要求

4.3.1 净化装置应防火、防爆、防漏电和防泄漏。

-
- 4.3.2 净化装置本体主体的表面温度不大于 80℃。
- 4.3.3 净化装置进气口应设有浓度冲稀装置,进入催化床的污染物的浓度不应超过其爆炸下限的 25%。
- 4.3.4 催化床应设置温度报警装置,当温度达到设定值时,应能发出声光报警信号。
- 4.3.5 催化床应设置防爆泄压装置。
- 4.3.6 过滤器应设置压差计。
- 4.3.7 过滤器前应设置旁通排风管,当净化装置发生故障或工作结束时应能有效地把废气暂时排空。
- 4.3.8 过滤器后应设置阻火器,并能有效地防止火焰通过。
- 4.3.9 预热室应设置温度报警器或与通风系统连锁。
- 4.3.10 由计算机控制的净化装置应同时具备手动操作功能。
- 4.3.11 净化装置电器回路的绝缘电阻应不小于 500MΩ。
- 4.3.12 应采用防爆风机、电机和电控柜。
- 4.3.13 控制箱与各被控设备之间的连接线必须有金属软管保护。

5 检验方法

- 5.1 净化装置的净化效率、压力损失、气密性、运行噪声、表面温度、污染物的排放浓度等的检验方法见附录 A。
- 5.2 声光报警装置的性能检验
- 空载时开启加热电源,当温度指示达到设定温度时,应发出声光报警信号。
- 5.3 防爆泄压装置的破开压力
- 用封口法兰封闭净化装置的进、出气口,把压缩空气缓缓送入净化装置,当压力指示达到设计最高限值时,泄压装置应完成泄压动作。
- 5.4 阻火器性能检验
- 开启风机,使阻火器正常运转,在阻火器的一端用火苗长度控制在 6cm~8cm 的火焰接触阻火器,当此端底层阻火网局部发红时,另一端放置在阻火网上的纸片不得起火燃烧。
- 5.5 电器回路的绝缘电阻用量程大于 500 兆欧的电阻表测量。
- 5.6 恶臭浓度测定按 GB/T 14675 规定进行。
- 5.7 净化装置的大修周期采用两个以上用户现场调查确定。

6 检验规则

6.1 检验分类

净化装置的检验分为出厂检验和型式检验两类。

6.2 出厂检验

6.2.1 每台净化装置需经制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂。出厂时应附有证明产品质量合格的文件。

6.2.2 出厂检验按 4.1、4.3 的规定进行。

6.3 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品鉴定投产时；
- b) 生产工艺或主要材料有重大改变时；
- c) 停产时间在半年以上又恢复生产时；
- d) 批量生产中的定期抽检，每年至少进行一次；
- e) 国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

6.3.1 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取，且不少于两台。

6.3.2 检验项目与要求见表 1。

表 1 检验项目与要求

序号	检验项目名称	要求
1	净化效率*	符合 4.2.1 的规定
2	压力损失	符合 4.2.2 的规定
3	气密性	符合 4.2.3 的规定
4	污染物排放浓度*	符合 4.2.4 的规定
5	预热温度和升温时间	符合 4.1.4 的规定
6	运行噪声	符合 4.2.5 的规定
7	催化剂	合格证书及 4.1.3 的规定
8	制造质量	符合 4.1 的规定
9	安全要求	符合 4.3 的规定

*：根据净化装置应用范围确定需测定的污染物。

6.3.3 型式检验结果应符合表 1 规定，任何一项不合格时，应加倍抽样复检，如仍不合格，则判定为不合格。

7 包装和标牌

产品包装和标牌按 GB/T 13384 和 GB/T 13306 的有关规定执行。

附录 A

(规范性附录)

工业有机废气催化净化装置性能检验方法

A1 采样

A1.1 采样口位置和采样点

A1.1.1 采样口应设在气体净化设备进口和出口管道上，尽可能靠近气体净化设备主体。

A1.1.2 气态或蒸气态净化对象的采样点，应避开涡流区管段，选择在管道中心位置。

A1.1.3 雾滴或颗粒物采样、气体流量的测量，采样点或测量点应按以下原则确定：

- a) 优先选择在垂直管段采样或测量；
- b) 避开管道弯头或断面急剧变化的部位；
- c) 采样或测点位置距弯头、变径管下游方向不小于 6 倍直径，距上述部件上游方向不小于 3 倍直径。

A1.2 采样系统

A1.2.1 注射器采样系统

注射器采样系统由采样管、过滤器、注射器、抽气泵、洗涤瓶组成，装置示意图见《空气和废气监测分析方法（第四版）》（中国环境科学出版社，2002 年）的图 5-1-11。

A1.2.2 吸收瓶（管）采样系统

吸收瓶（管）采样系统由采样管、吸收瓶（管）、温度计、压力表、流量计、抽气泵组成。装置示意图见《空气和废气监测分析方法（第四版）》（中国环境科学出版社，2002 年）的图 5-1-12。

A1.3 采样应在正常工况下进行。对气态或蒸汽态净化对象按一点法采样；对雾滴或颗粒物采样应按等速采样方法进行，采样点数目按 GB/T 16157-1996 确定。

A2 温度测量

A2.1 对常温气体，使用玻璃水银温度计测量（需防止测孔漏风）。一般只需测量管道中央部位的温度，管道较粗时，插入深度不应小于 200mm，待温度稳定不变时读数。

A2.2 对高温气体，应使用热电偶温度计测量：

- a) 800℃以下用镍铬—康铜热电偶；

b) 800℃~1300℃用镍铬—镍铝热电偶；

c) 1300℃~1600℃用铂—铂铑热电偶。

A2.3 净化设备表面温度用表面温度计测量。

A3 湿度测量

按 GB/T 16157-1996《固定污染源排气中颗粒物测定和气态污染物采样方法》中有关排气中水分含量测定的规定进行。气体温度在 100℃以下时，使用干湿球温度计测量；气体温度在 100℃以上时，采用冷凝法或重量法测量。

A4 气体流速的测定

A4.1 设备进、出口气体流速

用标准比托管或经过校正的非标准型比托管（如 S 型比托管），配倾斜式压力计测定净化设备进、出口管道内气体动压，并按下式计算：

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

式中：V_s— 设备进口或出口处气体流速，m/s；

K_p— 比托管修正系数；

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，℃；

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。

当管道内气体成分与空气近似，其露点在 35℃~55℃之间，绝对压力在 97kPa~103kPa 之间时，V_s 可按下式计算：

$$V_s = 0.076 K_p \times (273 + T_s)^{1/2} \times (P_d)^{1/2}$$

在接近常温、常压(t=20℃，B_a+P_s=101300Pa)条件下，管道内气体流速 V_s 可按下式计算：

$$V_s = 1.29 K_p (P_d)^{1/2}$$

A4.2 管道内平均流速取多次测量的算术平均值。

A5 气体流量的测定

A5.1 气体净化设备进、出口管道内湿气体流量按下式计算：

$$Q_s = 3600 \times F \times V_s$$

式中： Q_s — 进、出口湿气体流量， m^3/h ；

F — 测定断面面积， m^2 ；

V_s — 测定断面湿气体平均流速， m/s 。

A5.2 标准状态下干气体流量按下式计算：

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

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 — 进口或出口气体静压， Pa ；

T_s — 进口或出口气体温度， $^{\circ}C$ ；

X_{sw} — 进口或出口气体中水分含量体积百分数， $\%$ 。

A6 污染物浓度测定

部分污染物的浓度测定方法和采样方法见表 A1。表中未列出的污染物的采样和浓度测定方法，执行有关的国家标准。尚无国家标准的污染物的采样和浓度测定方法，暂执行《空气和废气监测分析方法（第四版）》（中国环境科学出版社，2002 年）。

表 A1 部分污染物的采样方法和浓度测定方法

序号	净化对象	采样方法	气相色谱法	试验方法
1	苯	注射器采样	气相色谱法	
2	甲苯	注射器采样	气相色谱法	GB/T 14677
3	二甲苯	注射器采样	气相色谱法	GB/T 14677
4	总烃	注射器采样	气相色谱法	GB/T 15263

A7 净化效率测定

在气体净化设备的进、出口同时进行标准状态下干气体流量和污染物浓度测定，并计算净化效率。

A8 气密性检验

A8.1 气密性试验前，净化装置上的安全装置、阀类、压力计、液面计等附件应装配齐全，

并经检查合格。净化用材料不必装入。

A8.2 所用气体应为干燥、洁净的空气、氮气或其它惰性气体，气体温度不得低于 15℃。

A8.3 试验时，压力应缓慢升至工作压力的 10%，保持 10min，对所有焊缝和连接部位进行初次泄漏检查。检查合格后，继续缓慢升压到规定工作压力的 50%，其后按每级为规定压力的 10%的级差，逐级升压到规定工作压力，保持 30min。用喷涂发泡剂等方法，检查所有焊缝和工作连接部位有无泄漏。

A9 运行噪声的测定

A9.1 运行噪声按 GBJ 122 执行。

A9.2 使用声级计测量 A 声级。声级计用慢档，重复测定三次，取平均值。