ICS 13.030.40
CCS J 88

T/CS

团 体 标 准

T/CS 394—2026

有机废气吸附催化焚烧装置

Adsorption-catalytic oxidizer for organic waste gas

2026－06－12 发布 2026－06－12 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 2
4　基本要求 2
5　技术要求 4
6　试验方法 5
7　检验规则 6
8　标志、说明书、包装、运输和贮存 6

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由昆山新环境环保工程有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：昆山新环境环保工程有限公司、江苏信鑫环境安全科技有限公司、昆山格鲁特机械科技有限公司。

本文件主要起草人：杨雅吉、杨文吉、朱建福。

有机废气吸附催化焚烧装置

1 范围

本文件规定了有机废气吸附催化焚烧装置的基本要求、技术要求、安全要求、检验规则、标志、说明书、包装、运输和贮存，描述了相应的试验方法。

本文件适用于有机废气吸附催化焚烧装置（以下简称装置）的生产和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 191 包装储运图形符号标志
GB 2894 安全色和安全标志
GB/T 3003 耐火纤维及制品
GB 3836.15 爆炸性环境 第 15 部分：电气装置设计、选型、安装规范
GB/T 3923.1 纺织品 织物拉伸性能 第 1 部分：断裂强力和断裂伸长率的测定（条样法）
GB 4053.1 固定式金属梯及平台安全要求 第 1 部分：直梯
GB 4053.2 固定式金属梯及平台安全要求 第 2 部分：斜梯
GB 4053.3 固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平台
GB/T 4272 设备及管道绝热技术通则
GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件
GB 5908 阻火器
GB/T 7701.1 煤质颗粒活性炭 气相用煤质颗粒活性炭
GB/T 7701.2 煤质颗粒活性炭 净化水用煤质颗粒活性炭
GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
GB 12158 防止静电事故通用要求
GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
GB/T 13306 标牌
GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定
GB/T 13927 工业阀门 压力试验
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
GB/T 16400 绝热用硅酸铝棉及其制品
GB/T 19686 建筑用岩棉绝热制品
GB/T 29304 爆炸危险场所防爆安全导则
GB/T 40200—2021 工业有机废气净化装置性能测定方法
GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
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
GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范
GB 50160 石油化工企业设计防火标准（2018年版）
GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
GB/T 50726 工业设备及管道防腐蚀工程技术标准
GB/T 51462—2024 生态环境保护工程术语标准
AQ 3009 危险场所电气防爆安全规范
HG/T 20229 化工设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范

HG/T 20642 化学工业炉耐火陶瓷纤维炉衬设计技术规定
HJ/T 386 环境保护产品技术要求 工业废气吸附净化装置
HJ/T 389 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 1163 包装印刷业有机废气治理工程技术规范
HJ 2026—2013 吸附法工业有机废气治理工程技术规范
HJ 2027 催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范
JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件
JB/T 5945 工程机械 装配通用技术条件
JB/T 13733 工业有机废气蓄热催化燃烧装置

3 术语和定义

GB/T 51462—2024、HJ 2026—2013、HJ 2027 和 JB/T 13733 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有机废气吸附催化焚烧装置 organic waste gas adsorption and catalytic oxidation equipment

由吸附单元、催化焚烧单元、预处理装置、风机、管道、控制系统及安全设施等组成，通过吸附剂富集有机废气，经热脱附后送入催化焚烧室，在催化剂作用下将有机废气氧化分解为 CO_2 和 H_2O 的废气净化装置。

3.2

有机废气 organic waste gas

生产和服务活动中产生的含挥发性有机物的废气。

[来源：GB/T 51462—2024，4.1.6]

3.3

BET 比表面积 BET specific surface area

指利用 BET 法测试的单位质量吸附剂的表面积，单位 m^2/g。

[来源：HJ 2026—2013，3.7]

4 基本要求

4.1 结构

4.1.1 装置应包括吸附单元、催化焚烧单元、预处理装置、风机、管道、控制系统及安全设施等，各单元结构设计应符合有机废气净化工艺流程要求。

4.1.2 装置本体应在吸附单元进出口、催化焚烧单元进出口、装置总进出口设置检修门、观察口和取样口，取样口设置应符合 GB/T 16157—1996 中 4.2 和 HJ/T 397—2007 中 5.2 的规定。

4.1.3 吸附单元外壳应按 GB/T 4272 的规定设置保温设施，吸/脱附入口应设置必要的调压布风系统。

4.1.4 催化焚烧单元应设置催化剂装卸口和测温点，结构强度应满足运行压力要求。催化焚烧单元应进行整体内隔热，绝热内衬设计应符合 HG/T 20642 的规定。

4.1.5 管道布置应简洁流畅，减少弯头和变径。与处理设备相连通的废气输送、排放管道的设计应符合 GB 50019 的规定。

4.1.6 管道宜垂直或倾斜敷设。倾斜敷设时，与水平面的倾角应大于 45°，管道敷设应便于放气、放水、疏水和防止积灰。

4.1.7 装置表面应平整，无隆起或瘪凹；满焊接缝处无明显应力变形；对角误差应不超过 1%。

4.1.8 装置应设置必要的操作平台、钢梯及防护栏杆，安全要求应符合 GB 4053.1、GB 4053.2、GB 4053.3 的规定。

4.2 材料

4.2.1 装置本体宜采用 Q235-B、SUS304 等耐腐、耐高温材料；接触腐蚀性气体的设备、管道及管件应符合 GB/T 50726、HG/T 20229 的规定，采用防腐材料或进行防腐处理；密封件应使用耐高温且不产生影响催化剂活性的材料。

4.2.2 保温材料宜采用硅酸铝、玻璃/陶瓷纤维、岩棉等不燃材料，性能应符合 GB/T 16400、GB/T 3003、GB/T 19686 的规定，装置保温层外壁温度应不高于 60 ℃。

4.2.3 吸附剂的选用应符合 HJ/T 386、HJ 2026—2013 的相关规定且有质量检验合格证书，在有机废气通过吸附剂时不应产生新污染物，吸附剂选择满足以下要求：

a) 当采用降压解吸再生或水蒸气再生时，煤质颗粒活性炭的性能应满足 GB/T 7701.2 的要求，BET 比表面积应符应不小于 1 400 m^2/g，采用非煤质颗粒活性炭作吸附剂时可参照执行；
b) 当采用热气流吹扫方式再生时，煤质颗粒活性炭的性能应满足 GB/T 7701.1 的要求，颗粒分子筛的 BET 比表面积应不低于 350 m^2/g。采用非煤质活性炭作吸附剂时可参照执行；
c) 蜂窝活性炭和蜂窝分子筛的横向强度应不低于 0.3 MPa，纵向强度应不低于 0.8 MPa，蜂窝活性炭的 BET 比表面积应不低于 750 m^2/g，蜂窝分子筛的 BET 比表面积应不低于 350 m^2/g；
d) 活性炭纤维毡的断裂强度不应小于 5 N（测试方法按照 GB/T 3923.1 进行），BET 比表面积应不低于 1 100 m^2/g；
e) 固定床吸附单元吸附层的气体流速应根据吸附剂的形态确定，吸附剂的填装方式和用量应保证吸附单元的吸附层气体流速满足 HJ 2026—2013 的相关要求，固定床吸附单元的吸附剂宜采用蜂窝活性炭、蜂窝分子筛等；
f) 转轮吸附单元的吸附剂宜采用蜂窝分子筛，且分子筛的负载量、孔密度、吸水率应符合 HJ 1163 的相关规定。

4.2.4 氧化催化剂应有质量检验合格证书，并满足以下要求：

a) 氧化催化剂的工作温度及使用寿命应满足 HJ 2027 的相关要求；
b) 氧化催化剂的性能应满足 HJ/T 389—2007 中 4.1.3 的要求；
c) 氧化催化剂的填装方式和用量应保证催化燃烧单元的反应空速，并满足 HJ 2027 的相关要求。

4.2.5 密封材料应选用耐温、耐腐的氟橡胶、硅胶等，密封性能良好，无废气泄漏。

4.3 设计

4.3.1 装置预热室的预热温度宜为 250 ℃～400 ℃，应根据废气成分及催化剂种类而设定。

4.3.2 催化焚烧单元的设计空速宜为 10 000 h^{-1}～40 000 h^{-1}，升温速率应为 5 ℃/min～10 ℃/min。

4.4 安全

4.4.1 电气安全

4.4.1.1 电气设备及仪表的防爆等级应不低于现场防爆区域划分要求，符合 GB 50058、GB/T 29304、AQ 3009 的规定，在爆炸性气体环境中使用的电气设备及电控装置，其接线应符合 GB 3836.15 的要求。

4.4.1.2 动力电路导线和保护联结电路间的绝缘电阻应不小于 500 MΩ。

4.4.1.3 动力电路导线和保护联结电路间应能承受标称频率为 50 Hz 或 60 Hz、额定电压值的 2 倍或 1 000 V 中较大的电压，持续 1 s 无击穿现象。

4.4.1.4 接地装置的接地电阻应小于 4 Ω，符合 GB/T 5226.1 的规定，使用接地电阻测试仪在接地端子与易触及金属部件间施加规定电流进行测定；装置及管道均应设置防静电接地，符合 GB 12158 的规定，静电导体与大地间的总泄漏电阻应小于 1×10^4 Ω。

4.4.1.5 装置应具备短路保护、过载保护、缺相保护及电源防雷保护等功能，保护装置动作灵敏可靠，其性能符合相关电气标准要求。

4.4.1.6 控制系统应设置断电、死机等故障报警和备用不间断电源等应对设备，报警信号应同时传送至中控系统，确保突发情况下设备安全可控。

4.4.1.7 电气线路布置整齐，绝缘良好，接地可靠，不应穿越易燃或易爆品仓库、值班室、配变电室等场所，穿越防火墙时，穿孔间隙应采用非燃烧物填实。

4.4.2 防火防爆安全

4.4.2.1 进入装置的有机废气浓度应控制在其爆炸极限下限的 25% 以下，进口应设置可燃气体检测报警装置，定期校准，当浓度超过爆炸下限的 10% 时发出报警信号，启动安全联锁装置；超过 25% 时，开启应急排放装置。对于混合有机化合物，其控制浓度根据不同化合物的浓度比例和爆炸下限值进行计算与校核。

4.4.2.2 吸附单元与催化焚烧单元之间、装置与主体生产装置之间的管道系统应设置阻火器，阻火器性能符合 GB 5908 的规定，并设置压差检测装置或上下游压力监测装置，确保阻火效果。

4.4.2.3 催化焚烧单元应设置防爆泄压装置，泄爆面积大于 0.05 m^2/m^3（燃烧室容积），且不小于 0.01 m^2，泄爆片的爆破压力小于燃烧室的结构强度，泄爆口方向避开人员作业场所，并与其他设备及建筑物墙体（或屋顶）保持安全距离。

4.4.2.4 输送和储存易燃、易爆物质的设备和管道应设置泄爆装置，且防爆泄压应符合 GB 50160 的相关要求。

4.4.2.5 采用热空气再生时的固定床吸附装置、转轮吸附装置等应自带温度指示，配备超温报警及应急处理系统，燃烧装置具有过热保护功能。

4.4.2.6 固定床炭层应带有多支热电偶/阻，宜具有二氧化碳/氮气/消防水保护系统；转轮各分区进出口应设有热电偶/阻，脱附区出口宜自带二氧化碳/氮气保护系统。

4.4.2.7 装置本体以及配套电动机和控制仪表的防爆等级应不低于现场的防爆等级，燃烧装置或其连接的管道应设置防爆泄压自动报警装置。

4.4.2.8 可能突然放散大量有害气体或爆炸危险气体的建筑物，应设置事故通风装置，确保危险气体及时排出。

4.4.3 温度控制安全

4.4.3.1 吸附单元、催化焚烧单元应设置多点温度监测装置，吸附单元内测温点之间距离不大于 1 m，测温点与设备外壁之间距离不大于 0.6 m，实时监测各关键部位温度变化。

4.4.3.2 吸附罐（箱）内应设置自动降温装置，当吸附温度超过 65 ℃ 时，发出第一级报警信号，自动开启降温装置；超过 80 ℃ 时，立即发出第二级报警信号，自动开启灭火装置。

4.4.3.3 催化焚烧单元应设置二级温度报警控制装置，燃烧温度达到一级报警温度设定值时，自动采取补风等降温措施；达到二级温度报警设定值时，自动开启应急排放装置，防止温度过高引发安全事故。

4.4.3.4 加热装置应与风机联锁，装置开始运行时，先启动风机，待设备和管道中的滞留污染物排净后，再启动加热装置；运行终止时，先关闭加热装置，催化室温度下降到 100 ℃ 以下后，再关闭风机，最后关闭总电源。

4.4.3.5 蓄热体上下层应分别设置多点温度、压力监测装置，实时监控温度分布，具备过热保护功能，防止局部过热引发危险。

4.4.4 其他安全要求

4.4.4.1 装置应设置事故急停装置，强制切断动力电源，紧急停止后不得自动恢复，确保突发情况下能快速停机。

4.4.4.2 室外安装的装置、烟囱应设置避雷装置，避雷装置应符合 GB 50057 的规定，并定期检测。

4.4.4.3 装置可能泄漏释放可燃或有毒气体的区域，应设置可燃或有毒气体检测报警仪。可燃或有毒气体检测报警仪的选型、安装应符合 GB/T 50493 的相关规定。

4.4.4.4 输送、处理高温气体的管道和设备应设置保温层或安全防护距离，外表面温度高于 60 ℃ 的管道和输送有爆炸危险物质的管道，其外表面之间及与建筑物之间应按规定设计安全距离，防止烫伤和引发意外。

4.4.4.5 燃料供给系统应设置高低压保护和泄漏报警装置，燃料输送管紧急切断阀在燃烧器启动后点火不正常或燃烧用空气突然中断时，能立即自动切断燃料供给，且不应设置旁通，宜设置在靠近燃烧器处；使用气体燃料的紧急切断阀，应定期进行泄漏试验，试验时周围无明火。

4.4.4.6 装置配套风机应选用防爆型；若电机与有机废气接触，应选用防爆型电机，风机的耐温性能满足使用过程中的最高温度要求。

5 技术要求

5.1 外观质量

5.1.1 装置表面应平整光洁，涂层均匀，无锈蚀、锐边、毛刺及明显擦痕，漏喷、流挂等缺陷。
5.1.2 焊缝应平直饱满、无气孔、无漏焊、脱焊、焊缝焊接结束应打磨抛光处理，无焊渣残留，焊接质量符合 JB/T 5943 的规定；螺栓孔应均匀分布，无变形或缺口，连接件紧固可靠。
5.1.3 油漆规格及颜色应符合工艺文件的规定，装置表面应无明显脱漆、擦划伤，漆膜厚度应不小于 80 μm。

5.2 装配质量

5.2.1 各部件装配应符合 JB/T 5945 的规定，连接部位密封良好，无松动、渗漏现象。
5.2.2 各连接法兰应粘附 PU 垫片或耐温橡胶垫片，各连接螺栓已确实紧固，螺栓无断裂、无错位情况，确保设备气密性符合运行要求。
5.2.3 风机、阀门等运动部件运转灵活，无卡滞、异响。

5.3 性能

5.3.1 吸附单元的基本性能应符合 HJ/T 386 的规定。
5.3.2 催化燃烧单元的基本性能应符合 HJ/T 389 的规定。
5.3.3 换向阀门泄漏率应不大于 1%。
5.3.4 在正常工况下，净化效率应不小于 91%，同时设备出口污染物的排放浓度应满足国家、行业和地方相关排放标准的要求。
5.3.5 压力损失值应符合以下规定：

a) 采用纤维状吸附剂时，吸附单元的压力损失应低于 4 kPa；
b) 采用其他形状吸附剂时，吸附单元的压力损失应低于 2.5 kPa，催化燃烧单元的压力损失应低于 2 kPa；
c) 装置整体压力损失应低于 4 kPa。

5.3.6 蓄热式催化焚烧单元的热回收效率应不小于 85%。

5.4 防护等级

电气部件的外壳防护等级应不低于 IP 54。

5.5 运行噪声

装置正常运行时，噪声应符合 GB 12348 和 GB/T 50087 的规定，距装置 1 m 处的噪声值应不大于 85 dB （A）。

6 试验方法

6.1 外观质量

采用目视法和手感法检查。漆膜厚度按 GB/T 13452.2 的规定进行。

6.2 装配质量

采用目视法和手感法检查。

6.3 性能

6.3.1 吸附单元的基本性能按 HJ/T 386 的规定执行。
6.3.2 催化燃烧单元的基本性能按 HJ/T 389 的规定执行。
6.3.3 换向阀门泄漏率按 GB/T 13927 的规定执行。
6.3.4 净化效率按 GB/T 40200—2021 中 5.7 的规定执行。
6.3.5 压力损失值按 GB/T 40200—2021 中 5.5 的规定执行。
6.3.6 热回收效率按 JB/T 13733 的规定执行。

6.4 防护等级

按 GB/T 4208 的规定执行。

6.5 运行噪声

按 GB/T 40200—2021 中 5.6 的规定执行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台装置应进行出厂检验，检验合格并附产品质量检验合格证后方可出厂。
7.2.2 出厂检验项目包括：外观质量、装配质量、防护等级、运行噪声。
7.2.3 出厂检验中若有不合格项目，应进行返修，返修后重新检验，直至所有项目合格；若返修后仍不合格，则判定该产品不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 正常生产时每一年进行一次型式检验，有下列情况之一时也应进行型式检验：
a) 新产品试制鉴定；
b) 正式生产时，如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量；
c) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异；
d) 产品停产 12 个月以上重新恢复生产；
e) 国家质量监督机构提出要求。
7.3.2 型式检验项目包括本文件第 5 章中的全部项目。
7.3.3 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取，抽取数量应满足检测要求。
7.3.4 当型式检验结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格。若检验中出现任何一项不符合，允许加倍重新抽取样品进行复检，复检后，若全部符合本文件要求时，判型式检验合格，否则为不合格。

8 标志、说明书、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每台装置均应在其外壳明显部位装有固定铭牌。铭牌上至少应列出下列内容：
a) 产品名称、型号规格；
b) 产品编号；
c) 制造厂名和制造日期；
d) 检验合格标志。
8.1.2 包装箱上的包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定选择使用。
8.1.3 装置标牌、安全标志应符合 GB/T 13306 和 GB 2894 的规定，标志应清晰、牢固。

8.2 说明书

说明书的编制应符合 GB/T 9969 的规定，内容应包括安装说明、使用说明、维护保养说明等主要方面。

8.3 包装

8.3.1 包装应按 GB/T 13384 的规定执行。
8.3.2 包装箱一般为木板箱，箱体应采取加固措施，其牢固程度应能保证在运输过程中箱体不发生破损。
8.3.3 装箱件的名称、编号、数量应与装箱单的内容一致。
8.3.4 装置应具有以下随机文件：

a） 装箱清单和备件清单；
b） 装置外形图、产品说明书；
c） 检验合格证书。

8.4 运输

8.4.1 装置在运输过程中应防水、防脏污、防腐蚀，避免撞击、挤压。
8.4.2 运输过程中应对装置包装箱采取可靠的固定措施和防淋雨、溅水措施。

8.5 贮存

装置应贮存于通风、干燥、无腐蚀气体的室内场所。