

# T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XXXX—XXXX

## 带静电预处理轮转罐 VOC 净化回收系统技术规范

Technical specification for VOC purification and recovery systems for Rotating cans with electrostatic pretreatment

征求意见稿

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

## 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。

本文件由佛山市科蓝环保科技股份有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：佛山市科蓝环保科技股份有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

# 带静电预处理轮转罐 VOC 净化回收系统技术规范

## 1 范围

本文件规定了带静电预处理轮转罐VOC净化回收系统技术规范的术语和定义、结构组成、型号命名、污染物与污染负荷、工艺设计、要求、试验方法、检验规则、运行与维护。

本文件适用于带静电预处理轮转罐VOC净化回收系统。

## 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 150 钢制压力容器
- GB 13347 石油气体管道阻火器
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 50051 排气筒设计规范
- 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/T 3923.1 纺织品 织物拉伸性能 第1部分:断强力和断伸长率的测定 条样法
- GB/T 7701.1 煤质颗粒活性炭 气相用煤质颗粒活性炭
- TSG-R0004 固定式压力容器安全技术监察规程
- HGJ 229 工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范
- HJ 38 固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法
- HJ 2027 催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范
- HJ/T 386 环境保护产品技术要求 工业废气吸附净化装置

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**挥发性有机物** Volatile organic compounds (VOCs)

指参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物（以VOCs或VOC表示）。

### 3.2

**有机废气** Organic waste gas

指含有挥发性有机物的气态污染物。

### 3.3

**吸附** Adsorption

有机废气经风机加压产生一定的风速，穿过活性炭的微孔，有机物停留在活性炭的微孔内，穿透活性炭的气体形成洁净气体排放，这个过程称为吸附。

### 3.4

**脱附** Desorption

活性炭在吸附一定的时间后，里面的微孔会有有机物填充，不及时处理会影响活性炭的吸附效率，采用高温氮气对活性炭进行吹扫，把里面的有机物和氮气一起带出来，从而使活性炭能再次吸附。这个过程称为脱附，也叫再生。

### 3.5

#### 爆炸极限 Explosion limit

又称爆炸浓度极限。指可燃气体或蒸气与空气混合后能发生爆炸的浓度范围称为爆炸极限。

### 3.6

#### 蜂窝分子筛 Honeycomb-type molecular sieve

指将粉末状分子筛、水溶性黏合剂、润滑剂和水等经过配料、捏合后挤出成型，再经过干燥、活化后制成的蜂窝状吸附材料；或将粉末状分子筛、水溶性黏合剂和水等配制的浆料涂敷在纤维材料上，经过折叠、干燥后制成的类似蜂窝状的吸附材料。

### 3.7

#### 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，单位为  $\text{m}^2/\text{g}$ 。

### 3.8

#### 固定床吸附装置 Fixed bed adsorber

指吸附过程中，吸附剂料层处于静止状态的吸附设备。

### 3.9

#### 移动床吸附装置 Moving bed adsorber

指吸附剂按照一定的方式连续通过，依次完成吸附、脱附并重新进入吸附段的吸附装置。

### 3.10

#### 流化床吸附装置 Fluidized bed adsorber

指吸附过程中，吸附剂在高速气流的作用下，强烈搅动，上下浮沉呈流化状态的吸附设备。

### 3.11

#### 转轮吸附装置 Rotatory wheel adsorber

指利用颗粒状、毡状或蜂窝状吸附材料制备而成的具有一定厚度的圆形吸附装置，在电机驱动下转动，在整个圆形扇面上分为吸附区、再生区和冷却区，污染空气通过吸附区进行吸附净化，吸附了污染物的区域转动到再生区后利用热气流进行再生，再生后的高温区转动到冷却区后利用冷气流进行冷却，如此循环进行吸附剂的吸附和再生。

### 3.12

#### 动态吸附量 Dynamic adsorption capacity

指把一定质量的吸附剂填充于吸附柱中，令浓度一定的污染空气在恒温、恒压下以恒速流过，当吸附柱出口中污染物的浓度达到设定值时，计算单位质量的吸附剂对污染物的平均吸附量。该平均吸附量称为吸附剂对吸附质在给定温度、压力、浓度和流速下的动态吸附量，单位为  $\text{mg}/\text{g}$ 。

### 3.13

#### 不凝气 Uncondensable gas

指混合气体经过低温冷凝后未被液化的部分。

## 3.14

**净化效率 Purification efficiency**

指净化设备捕获污染物的量与处理前污染物的量之比，以百分数表示。计算公式如下：

$$\eta = \frac{\rho_1 Q_{sn_1} - \rho_2 Q_{sn_2}}{\rho_1 Q_{sn_1}} \times 100\%$$

式中：

$\eta$ ——净化效率，%；

$\rho_1$ 、 $\rho_2$ ——设备进口、出口污染物的质量浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$Q_{sn_1}$ 、 $Q_{sn_2}$ ——设备进口和出口标准状态下干气体流量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

## 3.15

**计算流体力学 Computational fluid dynamics(CFD)**

指“虚拟”地在计算机做实验，用以模拟仿真实的流体流动情况。而其基本原理则是数值求解控制流体流动的微分方程，得出流体流动的流场在连续区域上的离散分布，从而近似模拟流体流动情况。

**4 结构组成和型号命名****4.1 系统结构**

系统由控制系统、冷凝装置、静电净化装置、活性炭吸附装置、氮气脱附装置、回收装置等组成。

**4.2 设备外型类别**

按照组装形式、处理风量、吸附器形状、吸附材料堆放方式等进行分类。

- a) 按照组装形式分为立式和卧式两种。
- b) 按照吸附器形状分为圆型和方型两种。
- c) 按照吸附材料的堆放方式分为抽屉式堆放和墙式堆放两种。
- d) 按照处理风量分类根据型号命名区分。

**5 污染物与污染负荷**

5.1 进入吸附净化系统的有机废气中有机物的浓度应低于其爆炸极限下限的 25%。当废气中有机物的浓度高于其爆炸极限下限的 25%时，应通过补气稀释等预处理工艺使其降低到其爆炸极限下限的 25%后方可进行吸附净化。

5.2 对于含有混合有机化合物的废气，其控制浓度  $P$  应低于最易爆炸组分或混合气体爆炸极限下限值的 25%，即  $P < \min(P_e, P_m) \times 25\%$ ， $P_e$  为最易爆炸组分爆炸极限下限值（%）， $P_m$  为混合气体爆炸极限下限值， $P_m$  按照下方公式进行计算：

$$P_m = (P_1 + P_2 + \dots + P_n) / (V_1/P_1 + V_2/P_2 + \dots + V_n/P_n)$$

式中：

$P_m$ ——混合气体爆炸极限下限值，%；

$P_1, P_2, \dots, P_n$ ——混合有机废气中各组分的爆炸极限下限值，%；

$V_1, V_2, \dots, V_n$ ——混合有机废气中各组分所占的体积百分数，%；

$n$ ——混合有机废气中所含有机化合物的种数。

5.3 进入吸附净化系统的废气浓度、流量和温度应稳定，不宜出现较大波动。

5.4 进入吸附净化系统的颗粒物含量宜低于  $1 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。

5.5 进入吸附净化系统的废气温度宜低于  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

**6 工艺设计**

## 6.1 一般规定

- 在进行工艺路线选择之前，根据废气中有机物的回收价值和处理费用进行经济核算，优先选用回收工艺。
- 设计风量宜按照最大废气排放量的 120% 进行设计。
- 净化系统的净化效率不得低于 90%。
- 排气筒的设计满足 GB 50051 的规定，并满足当地环保部门的地域性规定。

## 6.2 工艺设计要求

### 6.2.1 VOC 净化回收系统工艺路线

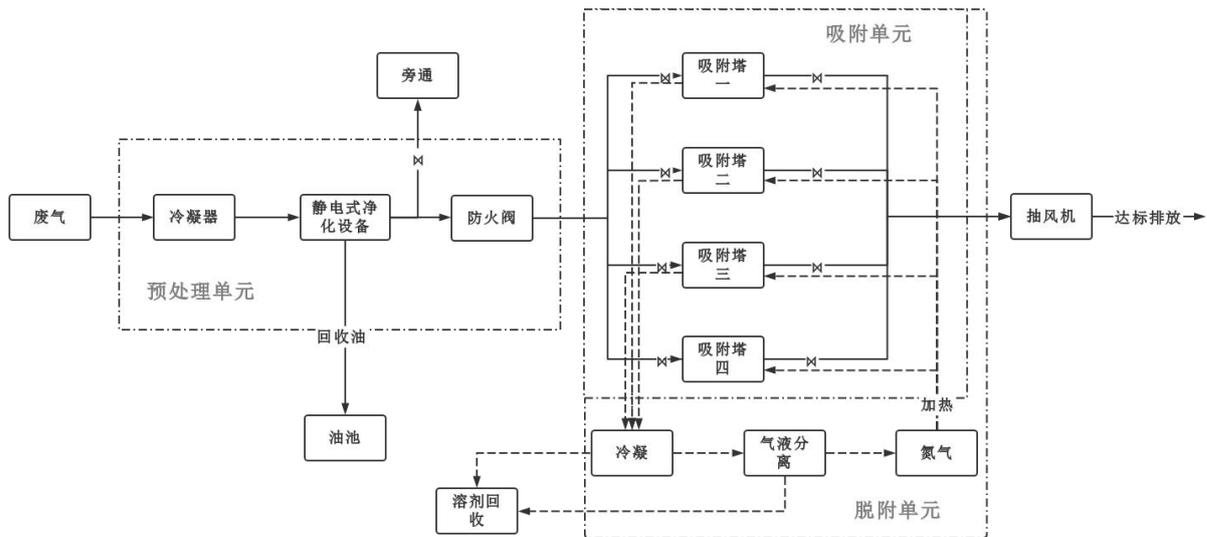


图.1 工艺流程图

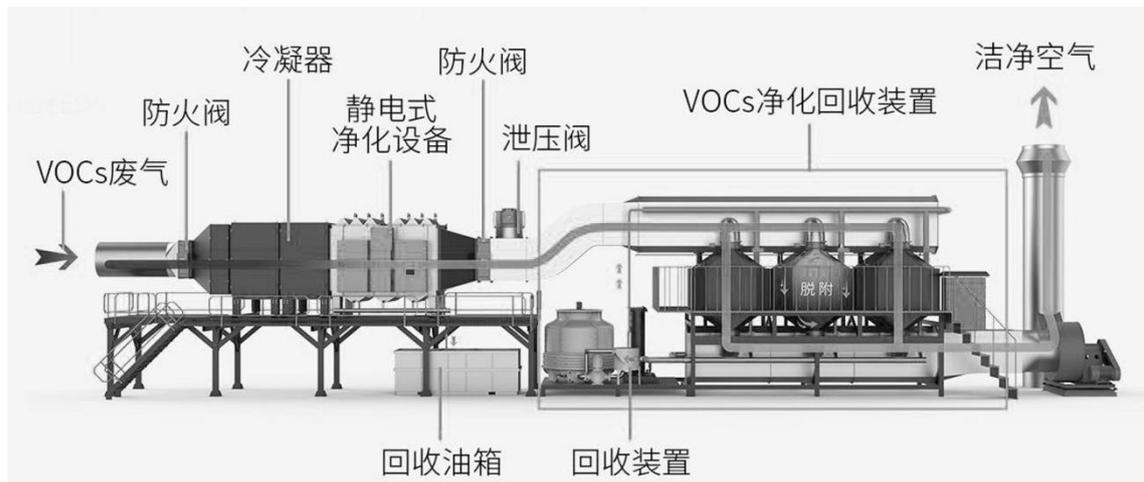


图.2 VOC 净化回收系统模型图

### 6.2.2 废气收集

- 废气收集系统设计遵循 GB 50019 的规定。
- 集气罩的配置应与生产工艺协调一致，不影响工艺操作。在保证收集能力的前提下，应结构简单，便于安装和维护管理。
- 确定集气罩的吸气口位置、结构和气体流速时，应使罩内微负压状态，且罩内负压均匀。
- 集气罩的吸气方向应尽可能与污染气流运动方向一致，防止吸气罩周围气流紊乱，避免或减弱干扰气流和送风气流等对吸气气流的影响。

- e) 当废气产生点较多、彼此距离较远时，应适当分设多套收集系统。
- f) 利用 CFD 模拟气流状态，保障负压均匀、流场分布均匀。

### 6.2.3 废气预处理

- a) 预处理设备应根据废气的成分、影响吸附过程的物质性质和污染物含量进行选择。
- b) 进入废气净化设备前废气中的颗粒物含量超过 $1 \text{ mg/m}^3$ 时，应先采用过滤或洗涤等方式进行预处理。
- c) 当废气中含有吸附后难以脱附或造成吸附剂中毒的成分时，应采用洗涤或预吸附等预处理方式处理。
- d) 当废气中有机物浓度较高时，应采用冷凝或稀释等方式调节至满足5.1的要求。当废气温度较高时，采用换热或稀释等方式调节至满足5.4的要求。
- e) 污染物为腐蚀性气体的吸附净化系统，应采用预处理设备或选用抗腐蚀材料制造或按HGJ 229进行防腐蚀处理和验收。
- f) 过滤装置两端应装设压差计，当过滤器的阻力超过规定值时应及时清理或更换过滤材料。

### 6.2.4 静电净化

- a) 通过装置连续释放高压静电，使空气进来的灰尘和细菌都带上正电荷，然后被负电极板吸附，过滤粉尘、烟雾。
- b) 静电式净化设备工作电压=静电场间距 (mm)  $\times$  (DC500 V/mm $\pm$ 10 V/mm)。
- c) 设备在高风速档下，一次性通过除尘效率不低于 80%。

### 6.2.5 控制系统

- a) 控制系统采用PLC控制、HMI(触摸屏)显示，能通过触摸屏对整个工艺流程及工艺参数和设备运行情况进行监控。系统将根据系统的参数设置，通过风机、阀门、温度、压力、湿度、浓度等监控值进行自动控制。
- b) 系统配有阻火系统、防爆泄压系统，超温报警系统。
- c) 设备沸石转轮装置的转速应控制在3-8圈/h，且速度可调。
- d) 设备的HMI显示屏能实时监视和显示当前温度，电机速度等运行状态。
- e) 设备运行动作（电机、阀门等）的逻辑关系通过PLC进行控制，对设备运行过程中出现的非正常参数应有声光报警，必要时自动停机。
- f) 设备在明显的位置应有紧急停止装置。

### 6.2.6 沸石转轮装置

- a) 沸石转轮装置中的沸石应采用模块化填充。
- b) 沸石转轮装置运行时应平稳，无抖动或异常响声。
- c) 沸石转轮装置的阀门转换速度应平稳，无阻滞，防泄漏。

### 6.2.7 活性炭吸附装置

#### 6.2.7.1 吸附剂的选择应符合下列规定：

- a) 煤质颗粒活性炭的性能应满足GB/T 7701.1的要求，采用非煤质活性炭作吸附剂时可参照执行。颗粒分子筛的BET比表面积应不低于 $350 \text{ m}^2/\text{g}$ 。
- b) 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 $750 \text{ m}^2/\text{g}$ ，蜂窝分子筛的BET比表面积应不低于 $350 \text{ m}^2/\text{g}$ 。
- c) 活性炭纤维毡的断裂强度应不小于5 N（测试方法按照GB/T 3923.1进行），BET比表面积应不低于 $1100 \text{ m}^2/\text{g}$ 。

#### 6.2.7.2 吸附床层的吸附剂用量应根据废气处理量、污染物浓度和吸附剂的动态吸附量确定。

#### 6.2.7.3 固定床吸附装置吸附层的气体流速应根据吸附剂的形态确定。采用颗粒状吸附剂时，气体流速宜低于0.60 m/s；采用纤维状吸附剂（活性炭纤维）时，气体流速宜低于0.15 m/s；采用蜂窝状吸附剂时，气体流速宜低于1.20 m/s。

- 6.2.7.4 对于采用蜂窝状吸附剂的移动式吸附装置，气体流速宜低于 1.20 m/s；对于采用颗粒状吸附剂的移动床和流化床吸附装置，吸附层的气体流速应根据吸附剂的用量、粒度和体密度等确定。
- 6.2.7.5 对于一次性吸附工艺，当排气浓度不能满足设计或排放要求时应更换吸附剂；对于可再生工艺，应定期对吸附剂动态吸附量进行检测，当动态吸附量降低至设计值的 80%时宜更换吸附剂。
- 6.2.7.6 采用纤维状吸附剂时，吸附单元的压力损失宜低于 4 kPa；采用其他形状吸附剂时，吸附单元的压力损失宜低于 2.5 kPa。

## 6.2.8 氮气脱附装置

### 6.2.8.1 氮气脱附的流程

吸附装置有多个模块单元，每个单元都装载有高效改性活性炭吸附材料，对 VOC 废气进行高效吸收。

- 当其中一个单元的吸附材料饱和后，风阀自动关闭阻业烟气继续进入，同时脱附阀门开启，对吸附饱和的单元注入氮气，将内部空气进行置换；
- 当氮气浓度达到指定要求后，启动发热装置，对氮气进行加热；
- 被加热的氮气通过循环风机不断地对吸附剂进行吹扫脱附；
- 脱附期间排出的热氮气与 VOC 蒸汽的混合气体需要经过降温器，降温后 VOC 会冷凝液化，然后进入到油水分离器经分离后收集。
- 热氮脱附完毕后，关闭加热装置，进入到冷却阶段；
- 管道内的气体经过降温下降至合适的温度，降温后的气体在风管内部不断循环对脱附单元进行吹扫降温；
- 脱附单元内部温度下降至常温后，冷却完成，风阀自动切换，重新进入吸附阶段。

### 6.2.8.2 氮气脱附的要求

- 采用高温氮气对活性炭进行吹扫；。
- 对于活性炭和活性炭纤维吸附剂，热气流温度应低于 120 °C；
- 脱附后气流中有机物的浓度应严格控制在其爆炸下限的 25%以下。
- 高温再生后的吸附剂应降温后使用。

### 6.2.9 冷凝回收装置

- 冷凝单元可使用管壳式、板式气-液冷凝器等冷凝装置，冷凝装置应符合 GB/T 151、NB/T 47004 等的规定。当有机物沸点较高时，可采用常温水进行冷凝；当有机物沸点较低时，宜使用低温水进行冷凝或常温加低温水多级冷凝。
- 冷凝器应设置过压不凝气回流管道并连接至吸附单元的气体进口，回流管道应设置阀门。
- 冷凝回收单元及其相关的管道和阀门应采用相应防腐蚀材料制造。

### 6.2.10 解吸气体后处理

- 解吸气体的后处理可采用冷凝回收、液体吸收、催化燃烧或高温焚烧等方法。应根据废气中有机物的组分、回收价值和处理成本等选择后处理方法。
- 采用冷凝回收法处理解吸气体时，应符合以下要求：
  - 可使用列管式或板式气（汽）-液冷凝器等冷凝装置。
  - 当有机物沸点较高时，可采用常温水进行冷凝；当有机物沸点较低时，冷却水应使用低温水或常温-低温水多级冷凝。
  - 冷凝产生的不凝气应引入吸附装置进行再次吸附处理。
- 采用液体吸收法处理解吸气体时，吸收液中有机物的平衡分压应低于废气中有机物的平衡分压。液体吸收后的尾气不能达标排放时，应引入吸附装置进行再次吸附处理。
- 采用催化燃烧或高温焚烧法处理解吸气体时，产生的烟气应达标排放。采用催化燃烧法处理解吸气体时，应符合 HJ 2027 的规定。

### 6.2.11 二次污染物的控制

- 废气预处理和后处理所产生的废水应进行集中处理，达标后排放。

- b) 预处理产生的粉尘和废渣以及更换后的过滤材料、吸附剂和催化剂的处理应符合国家固体废物处理与处置的相关规定。

### 6.3 安全措施

- a) 吸附净化设备应安装泄爆片，压力 10000 Pa。  
 b) 压差表、温度传感器仪表应不低于现场的防爆等级。  
 c) 吸附设备最底端，设置排污口。顶部设有消防喷淋装置。  
 d) 吸附设备具备短路保护和接地保护功能，接地电阻应小于 4 Ω。  
 e) 吸附设备按照 GB 50057 的要求设置避雷装置。  
 f) 管路系统的风管连接处，应采取跨接措施，防止设备静电。  
 g) 管路系统宜采取圆型风管，避免有机气体在管路内富集，造成爆炸危险。  
 h) 当废气中含有腐蚀介质时，风机、集气罩、管道、阀门和粉尘过滤器应满足相关防腐要求。  
 i) 吸附净化设备停机超过 2 个月时，重启设备时，应对系统内所有设备进行全面检查，并按试运行的步骤进行操作，包括阀门的正常开启、控制系统的空负荷运行、消防措施、电加热接线等安全重启措施。  
 j) 吸附净化设备爬梯应设置为螺旋梯或 Z 字梯，不宜使用直爬梯。  
 k) 当吸附剂采用墙式堆放时，底部应设有卸料阀门，并设有防止气体逸散的装置。

## 7 总体要求

### 7.1 一般要求

- 7.1.1 处理设备应符合本标准的要求，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。  
 7.1.2 处理设备外购件应按合同或产品技术文件要求购买，并符合有关标准的规定。  
 7.1.3 处理设备的吸附剂采用活性炭，活性炭应符合本标准的要求并装填充实。采用非煤质颗粒活性炭作吸附剂时可参照执行。

### 7.2 标准工况

出口废气浓度值测定按 HJ 38《固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法》的规定。并不得低于当地环保部门的地域性规定。

表7.1 标准工况

序号	项目	参数	备注
1	入口颗粒物浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.0	
2	干球温度 (°C)	31.5	
3	大气压力 (kpa)	99.4	
4	入口废气浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	200	参考值
5	出口废气浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	50	参考值

- 注：1、入口废气浓度值，不得高于混合气体爆炸极限下限的25%。  
 2、出口废气浓度值，应以地方环保部门的地域性规定为准。

### 7.3 漏风率

表7.2 漏风率指标

序号	风机运行/ (hz)	漏风率/ (m/s)	备注
1	50	0.35	
2	40	0.25	
3	30	0.20	
注：测点位于设备背风侧，以平方米为基本值			

### 7.4 外观要求

- a) 外露非加工表面不应有气孔、凸瘤、凹陷；外露加工表面不应有锈蚀、磕碰和划痕。
- b) 油漆件表面色泽均匀一致，表面平整一致，无气泡、无流痕、露伤、划伤。
- c) 铸件应无影响外观的气孔裂纹等缺陷；焊接的焊缝表面应光滑平整，不得有裂纹、气孔等缺陷。
- d) 各紧固处应可靠锁紧，挡圈、销扣应可靠到位。

### 7.5 性能要求

- a) 四级过滤器捕捉率不低于99%。
- b) 系统处理风量25000-230000 Nm<sup>3</sup>/h。
- c) 系统可处理废气浓度不高于200 0mg/m<sup>3</sup>。
- d) 吸附系统净化效率不低于90%。
- e) 吸附单位压力损失不低于2.5 kPa。
- f) 压缩空气压力不低于0.6 MPa。
- g) 处理设备的焊缝、管道连接处、换热器、阀门等均应严密，不得漏气。
- h) 正常工况下装置出口污染物的排放浓度应达到GB 16297的要求。
- i) 运行噪声不大于85 dB(A)。

### 7.6 设计和制造要求

- a) 处理设备的控制系统应动作灵敏、准确、可靠。处理设备还应具有运行、故障等状态显示功能。
- b) 电器设计应符合相应标准的规定。处理设备应在合适的部位设置接地端并予以标记。
- c) 吸附系统中的压力容器应符合GB 150和TSG-R0004的有关规定。
- d) 处理设备外表面应进行表面处理，不允许有严重影响外观质量的缺陷。吸附系统中压力容器的涂敷应符合JB/T 4711的有关规定。
- e) 吸附系统中不得有焊渣等颗粒或粉尘，应在装配前及时清理焊渣及毛刺，并用压缩空气进行吹扫。
- f) 处理设备气体进出口管道上应设置有机废气检测仪和空气流量计，设置点应符合HJ/T 386的规定。

### 7.7 安全要求

- a) 管道应选用抗腐蚀材料制造或按HGJ 229进行防腐蚀处理。
- b) 吸附系统应有事故自动报警装置，并符合安全生产、事故防范的相关规定。
- c) 进入吸附净化系统前的管道系统应安装阻火器（防火阀），阻火器性能应符合GB 13347的规定。
- d) 风机、电机和置于现场的电气仪表等应不低于现场防爆等级。
- e) 吸附净化系统主体的表面温度不大于60 ℃，当使用水蒸气再生时，水蒸气的温度宜低于140 ℃。
- f) 吸附单元应设置温度指示，当吸附单元内的温度超过设定温度时，应能自动报警，并立即启动降温装置。
- g) 吸附单元应设置压力指示和泄压装置，其性能应符合安全技术要求
- h) 当出口气体浓度超过设定最大值时，应停止吸附，进行脱附。
- i) 吸附净化系统应具备短路保护和接地保护，接地电阻应小于4 Ω，绝缘电阻应不小于500 MΩ。
- j) 控制系统应同时具备自动运行和手动操作功能。
- k) 控制箱与各被控设备之间的连接线必须有保护，不得裸露。

### 7.8 系统工作条件

- a) 无强烈振动；
- b) 被净化气体中无腐蚀和粘性物质，温度不大于35 ℃，相对湿度不大于80%；
- c) 电源电压波动范围为380 V±10%。

## 8 试验方法

### 8.1 净化效率

在处理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。净化效率的检验按HJ/T 386规定执行。

## 8.2 压力损失

吸附单元在最大进口容积流量下，其进口压力与出口压力间总的压力损失。

## 8.3 气密性

- a) 气密性试验前，处理设备上的安全装置、阀类、压力计、液面计等附件应装配齐全，并经检查合格。
- b) 所用气体应为干燥、洁净的空气、氮气或其他惰性气体，气体温度不得低于 15 ℃。
- c) 试验时，压力应缓慢升至工作压力的 10%，保持 10 min，对所有焊缝和连接部位进行初次泄漏检查。检查合格后，继续缓慢升压至规定工作压力的 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 30 min。用肥皂水或喷涂发泡剂等方法，检查所有焊缝和工作连接部位有无泄漏。

## 8.4 运行噪音

- a) 噪声测量位置在处理设备主要操作位置前水平距离 1m、离地面高 1.5 m 处。
- b) 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。

## 8.5 表面温度

将设备接通电源后，使其处于正常工作状态下，当外壳温升达到稳定时，用表面温度计测量。

## 8.6 污染物排放浓度

污染物的排放浓度的测量按 HJ/T 386 执行或直接读取吸附净化系统出口上有机气体检测仪的数据。

## 8.7 防爆泄压装置的破开压力

用封口法兰封闭吸附净化系统的进、出气口，把压缩空气缓缓送入净化装置，当压力指示达到设定限制时，泄压装置应完成泄压动作。

## 8.8 电控测试

在规定压力下通电对控制系统、运行周期和各种阀门动作进行检查。

## 8.9 电介质强度测试

在所有带电部件(控制安全电压除外)与外壳之间采用施加 1000V 的直流电压进行历时 1 分钟试验，应无击穿和闪烁现象。

## 8.10 外观检测

外观采用目测法检测。

## 9 检验规则

### 9.1 检验分类

- a) 型式检验；
- b) 出厂检验。

### 9.2 型式检验

#### 9.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正常生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常市场时，定期或积累一定产量后，应进行一次型式检验；

- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时；
- e) 长期停产后，恢复生产时。

9.2.2 型式检验应在出厂检验项目检验合格后进行（外观可不作要求），检验项目包括：

- a) 净化效率；
- b) 压力损失；
- c) 气密性；
- d) 污染物排放浓度；
- e) 运行噪声；
- f) 安全要求。

### 9.3 出厂检验

设备应经制造厂质检部门检验合格后方可出厂。检验时，应连续运转两个模拟工作周期。检验项目包括：

- a) 密封性检查；
- b) 控制系统检查；
- c) 运行周期；
- d) 阀门的动作情况；
- e) 外观检查。

## 10 运行与维护

### 10.1 一般规定

- 10.1.1 吸附净化设备应与产生废气的生产工艺同步运行。由于紧急事故或设备维修等原因造成设备停止运行时，应立即报告当地环境保护行政主管部门。
- 10.1.2 设备正常运行中废气的排放应符合国家或地方大气污染排放标准的规定。
- 10.1.3 设备不得超负荷运行。
- 10.1.4 应建立健全与吸附净化设备相关的各项拐杖制度，以及运行维护和操作规程，建立主要设备运行状况的台账制度。

### 10.2 人员与运行管理

- 10.2.1 吸附净化设备应纳入生产管理中，并配备专业管理人员和技术人员。
- 10.2.2 在系统启用前，应对管理和运行人员进行培训，使管理和运行人员掌握吸附净化设备及其他附属设施的具体操作和应急情况下的处理措施。培训内容包括：
  - a) 基本原理和工艺流程；
  - b) 启动前的检查和启动应满足的条件；
  - c) 正常运行情况下设备的控制、报警和指示系统的状态和检查，保持设备良好运行的条件，以及必要时的纠正操作；
  - d) 设备运行故障的发现、检查和排除；
  - e) 事故或紧急状态下人工操作和事故排除方法；
  - f) 设备日常和定期维护；
  - g) 设备运行和维护记录；
  - h) 其他事件的记录和报告。
- 10.2.3 应建立设备运行状况、设施维护等的记录制度，主要记录内容包括：
  - a) 治理装置的启动、停止时间；
  - b) 吸附剂、过滤材料、催化剂、吸收剂等的质量分析数据、采购量、使用量及更换时间；
  - c) 治理装置运行工艺控制参数，至少包括治理设备进、出口浓度和吸附装置内温度；
  - d) 主要设备维修情况；
  - e) 运行事故及维修情况；

- f) 定期检验、评价及评估情况；
- g) 吸附回收工艺中的污水排放、副产物处置情况。

10.2.4 运行人员应遵守企业规定的巡视制度和交接班制度。

### 10.3 维护

- a) 吸附净化设备的维护应纳入全厂的设备维护计划中。
  - b) 维护人员应根据计划定期检查、维护和更换必要的部件和材料。
  - c) 维护人员应做好相关记录。
-