ICS 13.030.40
CCS J 88

# T/CS

# 团 体 标 准

T/CS 393—2026

# 酸碱废气处理逆流式洗涤塔

Countercurrent scrubbing tower for acid and alkali waste gas treatment

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 ..... 1
4　产品结构 ..... 1
5　基本要求 ..... 2
6　技术要求 ..... 2
7　试验方法 ..... 3
8　检验规则 ..... 4
9　标志、说明书、包装、运输和贮存 ..... 4

# 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。

# 酸碱废气处理逆流式洗涤塔

## 1 范围

酸碱废气处理逆流式洗涤塔的基本要求、技术要求、试验方法、标签、标志、包装、运输和贮存，描述了相应的检验规则。

本文件适用于酸碱废气处理逆流式洗涤塔（以下简称洗涤塔）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/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法
GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法
GB/T 1034 塑料 吸水性的测定
GB/T 1043.1 塑料 简支梁冲击性能的测定 第 1 部分：非仪器化冲击试验
GB/T 1447 纤维增强塑料拉伸性能试验方法
GB/T 1449 纤维增强塑料弯曲性能试验方法
GB/T 1451 纤维增强塑料简支梁式冲击韧性试验方法
GB/T 1462 纤维增强塑料吸水性试验方法
GB/T 2406.2 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第 2 部分：室温试验
GB/T 2576 纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法
GB 2894 安全色和安全标志
GB/T 3854 增强塑料巴柯尔硬度试验方法
GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
GB/T 13306 标牌
GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
GB 16297—1996 大气污染物综合排放标准
GB/T 40200—2021 工业有机废气净化装置性能测定方法
GB 50057 建筑物防雷设计规范
GB 51401 电子工业废气处理工程设计标准
HG/T 20229 化工设备、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文件。

3.1

**酸碱废气处理逆流式洗涤塔** countercurrent scrubbing tower for acid and alkali waste gas treatment

采用气液逆向接触方式，利用洗涤液中和、吸附酸碱废气中的污染物，实现废气净化的设备。

注：主要由喷雾系统、填充层、脱水部件、检视窗、维修入孔、溢流、排放及自动补充水口、循环水泵、循环水滤网、压力计等组成，适用于去除氯化氢、氟化氢、氨气、硫酸雾等酸碱类有害气体。

## 4 产品结构

4.1 洗涤塔采用逆流式气液接触结构，由标准装置和选用装置组成。

4.2 标准装置主要包括：

——喷雾系统：实现洗涤液的雾化喷淋，完成气液接触反应；

——填充层：增大气液接触面积，提升废气净化效率；

——脱水部件：去除处理后废气中携带的液滴，避免液滴随废气排放；

——检视窗、维修入孔：用于设备日常检查、维护及填料更换；

——溢流、排放及自动补充水口：实现循环水的液位控制、废液排放和自动补水；

——循环水泵：为洗涤液循环喷淋提供动力；

——循环水滤网：过滤循环水中的杂质，防止堵塞喷淋系统；

——压力计：监测设备内部压力，反映系统运行阻力变化。

4.3 选用装置主要包括：

——pH 控制装置：自动检测并调节循环洗涤液的 pH 值；

——氧化还原电位（ORP）控制装置：监测并控制洗涤液的氧化还原电位；

——药品储存槽：储存酸碱中和药剂；

——药品液位控制装置：监测药品储存槽液位，实现药剂自动补给；

——循环水槽水位控制装置：精准控制循环水槽液位，保障系统稳定运行。

## 5 基本要求

5.1 洗涤塔的设计应符合 GB 51401 的规定，并按照经过规定程序批准的图纸和技术文件制造。

5.2 接触腐蚀性废气的部件应选用 Q235、SUS304、聚丙烯（PP）、纤维增强塑料（FRP）等抗腐蚀材质制造或按 HG/T 20229 进行相应防腐处理。

5.3 洗涤塔应设置吸收填料的清洗设施，确保填料长期使用无堵塞。

5.4 洗涤塔应配备饱和吸收溶液的再生处理系统，再生工艺应节能、节水、无二次污染，外排废水应符合国家或地方排放标准。

5.5 洗涤塔不应设置旁路。

5.6 洗涤塔填料应具有耐腐蚀、低阻力、抗变形、比表面积大的特性，设计使用寿命不应低于 5 年。

## 6 技术要求

### 6.1 外观质量

6.1.1 洗涤塔表面应平整，不应有图样未规定的明显凸起、凹陷、变形、裂纹和毛刺等缺陷。

6.1.2 塔体边缘应整齐、厚度均匀、无分层，FRP 材质塔体无树脂流失、纤维外露现象。

6.1.3 外露防腐处理的零部件表面不应出现起皮、脱落、锈蚀等防腐失败现象。

6.1.4 法兰平面应平滑光洁，各连接部位密封严密，无滴水、漏气现象。

### 6.2 尺寸偏差

洗涤塔主要尺寸偏差应符合表 1 的规定。

**表 1 主要尺寸偏差**

单位为毫米

| 项目 | 偏差 |
|---|---|
| 内径 | ±1 |
| 高度 | ±5 |
| 壁厚 | ±1 |
| 顶厚 | ±1 |
| 底厚 | ±1 |

### 6.3 装配质量

各组成部分装配牢固可靠，洗涤塔所有焊缝、管道连接处应严密，无松动、渗漏现象，进气口、排气口、供水管与外部连接可靠且密封良好。

### 6.4 净化效率

洗涤塔对各类酸碱有害气体的净化效率应符合表 2 规定。

**表 2 净化效率**

单位为百分号

| 项目 | 指标 |
|---|---|
| 氯化氢（HCl） | 95 |
| 氟化氢（HF） | 98 |
| 氨气（$NH_3$） | 95 |
| 硫酸雾（$H_2SO_4$） | 95 |
| 铬酸雾（$CrO_3$） | 98 |
| 氰氢酸（HCN） | 95 |
| 碱蒸气（NaOH） | 95 |
| 硫化氢（$H_2S$） | 95 |
| 二氧化碳（$CO_2$） | 95 |
| 氮氧化物（NOx） | 98 |

### 6.5 运行噪声

洗涤塔在正常工况下运行时，其噪声声压级应不大于 65 dB(A)。

### 6.6 压力损失

洗涤塔的压力损失应不大于 1 kPa。

### 6.7 排放浓度

经洗涤塔处理后的废气浓度应达到 GB 16297—1996 中二级排放标准。

### 6.8 防护等级

洗涤塔的电控部件防护等级应不低于 IP54，防止灰尘、水滴侵入，确保电气安全；户外安装的设备，防护等级应不低于 IP65。

### 6.9 安全要求

6.9.1 洗涤塔的安全设计应符合 GB 5083 的规定，具备防火、防爆、防漏电和防泄漏措施。
6.9.2 洗涤塔本体表面温度不应高于 60 ℃。
6.9.3 需控制温度、压力的单元应设置温度/压力指示装置、超温/超压声光报警装置及应急处理系统。
6.9.4 处理易燃易爆气体的洗涤塔，应采用防爆风机和电机。
6.9.5 洗涤塔应按 GB 50057 的规定设置防雷、接地措施。
6.9.6 设备危险部位应按 GB 2894 的规定设置明显的安全防护标志。
6.9.7 自动控制的洗涤塔应同时具备手动操作功能。

## 7 试验方法

### 7.1 外观质量

在自然光线下，采用目测、手感的方法检验；法兰密封、连接部位采用肥皂水喷涂法检查密封性。

### 7.2 尺寸偏差

采用符合精度要求的量具测量。

### 7.3 装配质量

采用手触进行检验，密封、连接部位采用肥皂水喷涂法检查密封性。

### 7.4 净化效率

按 GB/T 40200—2021 中 5.7 的规定执行。

### 7.5 运行噪声

按 GB/T 40200—2021 中 5.6 的规定执行。

### 7.6 压力损失

按 GB/T 40200—2021 中 5.5 的规定执行。

### 7.7 排放浓度

按 GB/T 40200—2021 中 5.8.2 的规定执行。

### 7.8 安全要求

按 GB 5083、GB 50057、GB 2894 的规定及实际操作执行。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

### 8.2 出厂检验

8.2.1 每台洗涤塔应进行出厂检验，检验合格并附产品质量检验合格证明后方可出厂。

8.2.2 出厂检验项目包括：外观质量、尺寸偏差、运行噪声、防护等级。

8.2.3 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。

### 8.3 型式检验

8.3.1 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。

8.3.2 型式检验项目包括本文件第 6 章中的全部项目。

8.3.3 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。

8.3.4 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。

## 9 标志、说明书、包装、运输和贮存

### 9.1 标志

9.1.1 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。

9.1.2 包装箱上的包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定选择使用。

9.1.3 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，不应因运输

条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

### 9.2 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。

### 9.3 包装

9.3.1 包装应按 GB/T 13384 的规定执行。

9.3.2 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。

9.3.3 装箱件的名称、编号、数量应与装箱单的内容一致。

9.3.4 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。

### 9.4 运输

9.4.1 装置在运输过程中应防水、防脏污、防腐蚀，避免撞击、挤压。

9.4.2 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。

### 9.5 贮存

装置应贮存于通风、干燥、无腐蚀气体的室内场所。