

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T XXXX—2022

挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置

Hydrocyclone adsorption and condensation recoverer of volatile organic compounds

(报批稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

## 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 型号 .....                       | 1  |
| 5 结构和基本参数 .....                  | 2  |
| 6 要求 .....                       | 3  |
| 7 出厂检验 .....                     | 4  |
| 8 验收 .....                       | 5  |
| 9 标识、出厂文件及包装 .....               | 5  |
| 图 1 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置结构简图 .....  | 2  |
| 图 2 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置工艺流程图 ..... | 3  |
| 表 1 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置基本参数 .....  | 2  |
| 表 2 旋流吸附管加工制造要求 .....            | 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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国化工机械与设备标准化技术委员会（SAC/TC 429）归口。

本文件起草单位：华东理工大学、四川大学、南昌航空大学、山东豪迈机械制造有限公司、中国化学工业桂林工程有限公司、上海浙容化工科技有限公司、江苏新久扬环保设备科技有限公司、天华化工机械与自动化研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：王黎望、马良、汪华林、江霞、代威力、张慧芳、侯淳、赵云、田程程、袁威、赵志煌、付鹏波、罗旭彪、杭玉宏。

# 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置

## 1 范围

本文件规定了挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的术语和定义、型号、结构和基本参数、要求、出厂检验、验收、标识、出厂文件及包装。

本文件适用于在常温下分离及收集挥发性有机物并对其进行旋流吸附-冷凝回收处理的装置。

## 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 13306 标牌
- 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
- GB 31571 石油化学工业污染物排放标准
- GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
- HJ/T 1 气体参数测量和采样的固定装置
- HJ/T 405 建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油炼制
- JB/T 4357 工业锅炉用离心引风机
- JB/T 4711 压力容器涂敷与运输包装
- NB/T 47003.1 钢制焊接常压容器
- NB/T 47013.7 承压设备无损检测 第7部分：目视检测
- SH/T 3024 石油化工环境保护设计规范
- SH/T 3525 石油化工低温钢焊接规范

## 3 术语和定义

GB 31571界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**旋流吸附** cyclone adsorption

依靠吸附剂颗粒在旋转流场中沿螺旋轨迹的旋转运动，充分与挥发性物质接触，实现吸附剂颗粒表面对挥发性有机物吸附的过程。

## 4 型号

HG/T XXXX-HACR □×□×□

- 标准状态下额定处理能力, m<sup>3</sup>/h
- 旋流吸附管数量, 根
- 旋流吸附管公称直径, mm
- 旋流吸附-冷凝回收装置代号

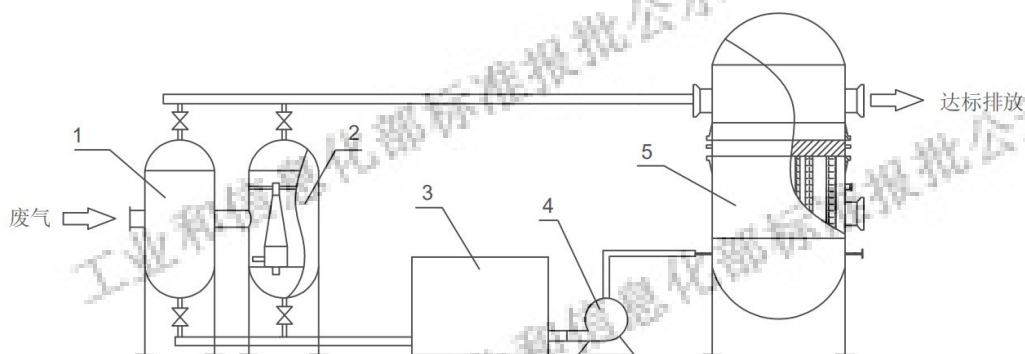
示例: 旋流吸附管公称直径为 500 mm, 旋流吸附管数量为 10 根, 标准状态下额定处理能力是 20 000 m<sup>3</sup>/h 的挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置, 其型号为:

HG/T XXXX-HACR 500×10×20000

## 5 结构和基本参数

### 5.1 结构

挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的结构见图1。



标引序号说明:

- 1——预处理系统;
- 2——旋流吸附系统;
- 3——加热区;
- 4——热脱附风机;
- 5——冷凝回收系统。

图 1 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置结构简图

### 5.2 基本参数

挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的基本参数应符合表1的规定。

表 1 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置基本参数

| 型 号                       | 旋流吸附管<br>公称直径/mm | 旋流吸附管数量<br>(根) | 旋流吸附系统筒体<br>公称直径/mm | 额定处理能力<br>m <sup>3</sup> /h (标准状态下) | 工作压力<br>MPa |
|---------------------------|------------------|----------------|---------------------|-------------------------------------|-------------|
| HG/T XXXX-HACR<br>100×□×□ | 100              | 40             | 1 500~3 000         | 3 000~5 000                         | ≤0.03       |
|                           |                  | 80             |                     | 5 000~10 000                        |             |
|                           |                  | 100            |                     | 8 000~12 000                        |             |

表1 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置基本参数（续）

| 型号                        | 旋流吸附管<br>公称直径/mm | 旋流吸附管数量<br>(根) | 旋流吸附系统筒体<br>公称直径/mm | 额定处理能力<br>m <sup>3</sup> /h (标准状态下) | 工作压力<br>MPa |
|---------------------------|------------------|----------------|---------------------|-------------------------------------|-------------|
| HG/T XXXX-HACR<br>200×□×□ | 200              | 30             | 1 500~3 000         | 10 000~15 000                       | ≤0.03       |
|                           |                  | 40             |                     | 15 000~20 000                       |             |
| HG/T XXXX-HACR<br>500×□×□ | 500              | 10             |                     | 20 000~30 000                       |             |

## 6 要求

### 6.1 基本要求

#### 6.1.1 排放要求

挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置处理后的排放物应符合 GB 31571、GB 37822 的规定。

#### 6.1.2 进气要求

进入挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置处理的气体温度应小于 100 ℃。

#### 6.1.3 采样要求

挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的进气口和排气口应设置采样口，采样口的设置应符合 HJ/T 1 的规定，采样方法应按 GB/T 16157 的规定。采样频次和检测项目根据工艺控制要求确定。

### 6.2 工艺流程

挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的工艺流程见图2。



图2 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置工艺流程图

含挥发性有机物（简称“VOCs”）废气先进行预处理，以去除夹带的粉尘、雾滴及有毒气体，预处理后的气体中仅含VOCs。VOCs废气在旋流吸附系统进行VOCs吸附去除，净化后气体达标排放，此时热脱附系统和冷凝回收系统均不工作；吸附系统一般工作30天以上。当旋流吸附系统达到饱和后，开启热脱附系统和冷凝回收系统，脱附介质一般为热氮气，热氮气夹带高浓度VOCs进入冷凝回收系统，把VOCs全部冷却为液相并回收；热脱附和冷凝系统一般工作3 h~12 h。吸附和冷凝交替进行。

### 6.3 设计、制造要求

#### 6.3.1 旋流吸附/热脱附系统

6.3.1.1 旋流吸附/热脱附系统的设计压力应不大于 0.05 MPa，设计温度不大于 130 ℃，设计规范应符合 NB/T 47003.1 的规定。

6.3.1.2 旋流吸附/热脱附系统的旋流吸附管设计使用寿命应不小于 3 年。

- 6.3.1.3 旋流吸附/热脱附系统的制造、焊接规程应符合 NB/T 47003.1 的规定。
- 6.3.1.4 旋流吸附/热脱附系统的风机应按 JB/T 4357 的规定进行试验检测。
- 6.3.1.5 旋流吸附管的加工制造要求应符合表 2 的规定。

表 2 旋流吸附管加工制造要求

| 项 目                     | 要 求           |     |     |
|-------------------------|---------------|-----|-----|
| 旋流吸附管公称直径/mm            | 100           | 200 | 500 |
| 内工作表面粗糙度/ $\mu\text{m}$ | $Ra \leq 1.6$ |     |     |
| 长径比                     | $5 \pm 0.2$   |     |     |

### 6.3.2 冷凝回收系统

- 6.3.2.1 冷凝回收系统的设计压力应不大于 0.05 MPa，设计温度不小于  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，设计规范应符合 NB/T 47003.1 的规定。
- 6.3.2.2 冷凝回收系统的进口温度、压力、流量按用户提供参数条件确定。
- 6.3.2.3 冷凝回收系统应具有良好的保温和密封性能，当环境温度不大于  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  时，冷凝回收系统外表面温度应不大于  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，当环境温度大于  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  时，冷凝回收系统外表面温度与环境温度之差应不大于  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 6.3.2.4 冷凝回收系统保温和密封与气体接触面的结构和选材应考虑防止低温腐蚀的发生，冷凝回收系统壳体应采取适当的防腐措施。
- 6.3.2.5 冷凝回收系统壳体的制造、焊接规程应符合 NB/T 47003.1、SH/T 3525 的规定。

### 6.3.3 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置外观质量

挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的表面油漆喷涂应符合 JB/T 4711 的规定，设备及其各焊接接头的外观和几何尺寸应符合 NB/T 47003.1 的规定。

### 6.3.4 耐压试验

旋流吸附/热脱附系统、冷凝回收系统的壳体应在焊接完成后进行耐压试验，耐压试验应符合 NB/T 47003.1 的规定。

## 7 出厂检验

7.1 每台挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置均应进行出厂检验。每台挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的旋流吸附管检验数量应不小于该台挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的旋流吸附管总数的 10%，不足 1 根的按 1 根计算。旋流吸附管必须在挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置壳体与旋流吸附管组装前进行检验，旋流吸附管应符合表 2 的要求。

7.2 出厂检验项目应包括下列内容：

- 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的几何尺寸检查，几何尺寸检查需要借助量具，如钢直尺、钢卷尺、焊缝检验尺、样板、多功能检验尺、细钢丝线、垫块、塞规、游标卡尺等；
- 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的外观质量采用外观目视检测，外观目视检测应按 NB/T 47013.7 的规定进行；
- 旋流吸附/热脱附系统、冷凝回收系统的壳体耐压试验。



## 8 验收

### 8.1 基本要求

与工业生产工程同步建设的挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置应与生产工程同时验收；现有生产设备配套或改造的挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置应进行单独验收。

### 8.2 环境保护验收

8.2.1 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的环保设计应符合 SH/T 3024 的规定。

8.2.2 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的环境保护验收应符合 HJ/T 405 的规定。

8.2.3 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置的环境保护管理可参考 HJ/T 405 的规定。

## 9 标识、出厂文件及包装

### 9.1 标识

挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置和每台设备的标识用铭牌方式表示，每台产品应在醒目部位设置耐腐蚀产品铭牌，并符合 GB/T 13306 的规定，铭牌内容应符合 NB/T 47003.1 的规定，应至少包括下列内容：

- a) 制造厂名称；
- b) 产品名称及型号；
- c) 制造日期和产品编号；
- d) 额定处理量、设备承压等级、额定适用温度、系统最高压力；
- e) 设备净重；
- f) 执行标准。

### 9.2 出厂文件及包装

9.2.1 每台产品出厂应携带下列文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 挥发性有机物旋流吸附-冷凝回收装置装配图；
- d) 安装基础图和系统连接示意图；
- e) 产品配备件清单。

9.2.2 包装应确保产品在运输过程中免受损伤和不丢失附件和文件。