

团 体 标 准

T/XXX XXX—XXXX

旋流式蒸汽冷凝分离器

Cyclone steam condensing separator

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国联合国采购促进会 发 布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 结构形式	1
4 基本要求	2
5 技术要求	4
6 试验方法	6
7 检验规则	7
8 油漆、包装和运输	7

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。

本文件由山西阳煤化工机械（集团）有限公司提出。

本文件由中国联合国采购促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

旋流式蒸汽冷凝分离器

1 范围

本文件规定了旋流式蒸汽冷凝分离器的结构形式、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、油漆、包装和运输要求。

本文件适用于旋流式蒸汽冷凝分离器的制造、检验、验收、包装和运输。

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 150 压力容器

GB/T 713 承压设备用钢板和钢带

GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 8923 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定

GB/T 9948 石油裂化用无缝钢管

GB/T 25198 压力容器封头

JB/T 12953 压缩空气系统用旋分式气水分离器

NB/T 10558 压力容器涂敷与运输包装

NB/T 47008 承压设备用碳素钢和合金钢锻件

NB/T 47013 承压设备无损检测

HG/T 20584 钢制化工容器制造技术要求

3 结构形式

旋流式蒸汽冷凝分离器由1-排气口、2-加固角钢、3-防冲组件、4-降液管、5-十字稳流组件、6-旋流分离组件、7-锥形筒节、8-出气管组成。结构形式简图见图1。

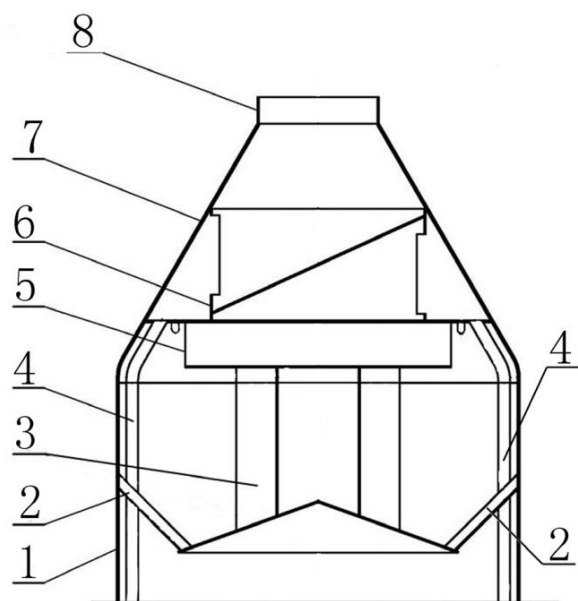


图1 旋流式蒸汽冷凝分离器结构简图

4 基本要求

4.1 材料要求

4.1.1 Q345R 钢板应符合 GB/T 713 标准中的规定，供货状态为热轧。

4.1.2 20#接管应符合 GB/T 9948 标准中的规定，供货状态为正火。

4.1.3 16M 锻件材料应符合 NB/T 47008 中的相应等级要求，供货状态为正火。

4.2 工艺要求

4.2.1 受压元件要求

4.2.1.1 封头

4.2.1.1.1 根据封头的展开尺寸下料，采用定长、定宽双定尺板，减小封头的焊接接头。坯料割圆后，应对周边影响封头成形质量的缺陷进行修磨消除。

4.2.1.1.2 封头的成形采用热冲压成形，封头焊接试板及母材试板应放置于配料上且进料靠近中间部分，与封头进行同样的加热工艺。封头在热成形过程中不得破坏供货时的热处理状态，否则应重新进行热处理。封头成形后，取齐端面并留有不少于 20 mm 余量。

4.2.1.1.3 封头成形后，应符合 GB/T 25198 要求检查封头内表面的形状偏差，其样板与封头内表面件的最大间隙：外凸不得大于 $1.25 \% D_i$ (封头内径)，内凹不得大于 $0.625 \% D_i$ 。内直径公差值 $-3 \sim +3 \text{ mm}$ ，圆度公差 $\leq 0.5 \% D_i$ ，且不大于 15 mm。

4.2.1.2 筒体

4.2.1.2.1 筒体材料标记核对后，应做好材料标记移植，下料尺寸必须根据相邻筒节内圆周长尺寸调整，须与筒体内对齐；要求对角线差值 $\leq 2 \text{ mm}$ ，长度 L 允差 $\pm 2 \text{ mm}$ ，宽度 H 允差 $\pm 2 \text{ mm}$ 。

4.2.1.2.2 数控切割下料，并清除割后熔渣、飞溅；同时下引收弧板。

4.2.1.2.3 采用半自动火焰切割加工纵、环缝坡口，坡口型式按焊接工艺要求，坡口及坡口两侧各 50 mm 范围内去除油污并除锈。

4.2.1.2.4 筒体的卷板、点焊应符合以下要求：

- a) 卷板前清理卷板机辊子表面保证表面干净光滑无异物。
- b) 复查板材坡口方向确定卷制面。
- c) 卷制时应及时清理掉落的氧化皮，防止形成局部凹坑；合口前测量筒体内周长，并根据实测值与相邻筒节内周长尺寸进行比较，对筒体进行调整。
- d) 采用卷板机卷制合口，检验对口错边量 $b_1 \leq 3.0 \text{ mm}$ 。
- e) 检验合格后进行 A 类接头组对，要求点焊时焊缝两端应带引收弧板，点焊长度及间距符合焊接工艺要求。

4.2.1.2.5 要求焊接纵缝，并进行表面及尺寸检验。

4.2.1.2.6 用内样板进行校圆检查，间隙 $\leq 2 \text{ mm}$ ，棱角度 $E_1 \leq 3.2 \text{ mm}$ ；最大与最小直径差 $e \leq 8.0 \text{ mm}$ 。

4.2.1.2.7 A 类焊接接头应进行 $\geq 20\% \text{ RT}$ 检测，按 NB/T 47013.2 中的 III 级合格，检测等级为 AB 级。

4.2.1.3 接管

4.2.1.3.1 接管按标准 GB/T 9948 中的规定,供货状态为正火，并做好材料标记移植。

4.2.1.3.2 锯床下料长度 L 允许偏差为 $\pm 1 \text{ mm}$ 。

4.2.1.3.3 试压合格后，火焰切割试压余量（试压余量 20 mm）并用砂轮机修磨外坡口(钝边 1 mm，坡口角度为 30°)，坡口表面不得有分层、夹杂等缺陷。

4.2.1.4 法兰及法兰盖

4.2.1.4.1 材料检验合格后，核对标记并做好材料标记移植，按线下料并清除割后熔渣、毛刺及氧化皮。

4.2.1.4.2 法兰盖表面不得有裂纹以及其它降低法兰强度或连接可靠性的缺陷。

4.2.1.4.3 按技术图纸划出螺栓孔分布圆直径及螺栓孔位置线，按线钻孔，去毛刺，要求螺栓孔中心圆直径及相邻螺孔弦长允差为 $\pm 0.6 \text{ mm}$ ，任意两螺柱孔弦长允差为 $\pm 1.0 \text{ mm}$ 。

4.2.1.4.4 其它加工面未注明尺寸公差按 GB/T 1804 第 m 级精度。

4.2.1.5 筒节

4.2.1.5.1 材料标记核对后，应做好材料标记移植，要求对角线差值 $\leq 2 \text{ mm}$ ，长度 L 允差 $\pm 2 \text{ mm}$ ，宽度 H 允差 $\pm 2 \text{ mm}$ 。

4.2.1.5.2 数控切割下料，并清除割后熔渣、飞溅；同时下引收弧板。

4.2.1.5.3 采用半自动火焰切割加工纵缝坡口，坡口型式按焊接工艺要求坡口及坡口两侧各 50 mm 范围内去除油污并除锈。

4.2.1.5.4 筒体的卷板、点焊应符合以下要求：

- a) 卷板前清理卷板机辊子表面保证表面干净光滑无异物。
- b) 复查板材坡口方向确定卷制面。
- c) 卷制时应及时清理掉落的氧化皮，防止形成局部凹坑。
- d) 采用卷板机卷制合口，检验对口错边量 $b_1 \leq 3.0 \text{ mm}$ 。
- e) 检验合格后进行 A 类接头组对，要求点焊时焊缝两端应带引收弧板，点焊长度及间距符合焊接工艺要求。

4.2.1.5.5 用内样板进行校圆检查，间隙 $\leq 2 \text{ mm}$ ，棱角度 $E_1 \leq 2.8 \text{ mm}$ ；最大与最小直径差 $e \leq 3.0 \text{ mm}$ 。

4.2.1.5.6 A 类焊接接头进行 $\geq 20 \% \text{ RT}$ 检测，按 NB/T 47013 中的 III 级合格，检测等级为 AB 级。

4.2.2 切割和焊接要求

4.2.2.1 切割

4.2.2.1.1 采用火焰切割下料时，应清除熔渣及有害杂质，并采用砂轮或其他工具将坡口加工平整，露出金属光泽。当切制材料为标准规定的抗拉强度下限值大于或等于 540 MPa 的高强度钢或铬钼合金钢时，火焰切割表面应采用打磨或机械加工方法清除热影响区和淬硬区，并进行磁粉或渗透检测。不锈钢的切割，不允许采用碳弧气刨，应采用机械方法或等离子切割。

4.2.2.1.2 火焰切割时是否需要预热，应符合钢材焊接时的预热要求。

4.2.2.1.3 受压元件气割的开孔边缘及剪切下料的端部(安放式接管的开孔边缘或内伸式接管的端部)，应采用打磨等方法修磨成型，并露出金属光泽。

4.2.2.2 焊接

旋流式蒸汽冷凝分离器的焊接、堆焊、补焊应符合GB/T 150.4的要求，且符合HG/T 20584的要求。

4.2.3 组装及其他要求

4.2.3.1 机械加工表面和非机械加工表面的线性尺寸的极限偏差,分别按 GB/T 1804 中的 m 级和 c 级的规定。

4.2.3.2 容器受压元件的组装中不得强力进行对中、找平等。

4.2.3.3 应对容器的主要几何尺寸、管口方位进行检查，并应符合图样要求。

5 技术要求

5.1 尺寸公差

5.1.1 除 GB/T 150 及设计图样另有规定外，压力容器和其连接的非受压元件的尺寸公差应符合 HG/T 20584 的规定。

5.1.2 基准面之间的长度(L) 允差

基准面之间的长度(L) 允差应符合表1。

表 1 基准面之间的长度(L) 允差

长度 (m)	≤2.5	>2.5-5	>5-10	>10-15	>15-30	>30-60	>60-90
允差 (mm)	±6	±10	±13	±16	±20	±40	±60

5.1.3 周长公差、圆度、直线度

5.1.3.1 周长公差

外径(公称内径加2倍实际板厚)小于或等于650 mm者, 周长(外)允差为±5 mm; 外径大于650 mm者, 允差为±0.25 %圆周长。

5.1.3.2 圆度

圆度公差按GB/T 150的规定。

5.1.3.3 直线度

直线度同GB/T 150的规定, 但分段交货的容器, 任意3 m内的筒体直线度公差为3 mm, 当筒体长度H≤15 m时, 直线度公差为H/1000 mm, 筒体长度H>15 m时, 直线度公差为0.5H/1000 mm加8 mm。

5.2 外观要求

5.2.1 分离器的外观应整洁, 无明显的污垢、油污、锈迹或其他杂质。

5.2.2 设备的外表面应完好无损, 没有裂纹、划痕、凹陷或其他形式的损伤。

5.2.3 设备表面涂层应均匀、光滑, 无剥落、起泡或龟裂等现象。

5.2.4 设备的连接部位(如法兰、接管等)应平整、光滑, 无明显的变形或损伤。

5.3 分离效率

分离效率E应按公式(1)计算。分离效率应不小于95 %。

$$E = \frac{(G_2 - G_3)}{G_1} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

E——分离器分离效率, (%) ;

G₁——分离前加入的水的重量, 单位为千克(kg) ;

G₂——分离后水收集器收集的水的重量, 单位为千克(kg) ;

G₃——空气析出的水的重量, 单位为千克(kg)。

5.4 无损检测

5.4.1 A、B类焊接接头进行≥20 %RT检测, 按NB/T 47013.2中的III级合格, 检测等级AB级, 且检测长度不得小于250 mm。

5.4.2 吊耳与垫板、垫板与筒体之间, 裙座筒体与下封头的焊接接头应进行100 %MT检测, 符合NB/T 47013.4中的I级合格。

5.5 热处理

5.5.1 设备组焊完毕后, 应整体进行消除应力热处理, 热处理后不允许在设备主体上施焊。

5.5.2 热处理方式为炉内整体加热。

5.5.3 热处理厚度选取应符合 HG/T 20584 标准要求。

5.5.4 热处理保温时间为 670 ± 20 °C，当 $\delta\text{PWHT} \leq 125$ mm 时保温时间为 $\delta\text{PWHT}/25$ h，但最短时间不低于 $1/4$ h；当 $\delta\text{PWHT} \geq 125$ mm 时保温时间为 $(5 + \frac{\delta\text{PWHT} - 125}{100})$ h。

5.5.5 设备进炉时，炉内温度不得高于 100 °C；升温至 400 °C 后，加热区升温速度不得超过 $5500/\delta\text{PWHT}$ °C/h，且不得超过 220 °C/h，最小可为 55 °C/h；升温及保温时，应控制加热区气氛，防止表面过度氧化；炉温高于 400 °C 时，加热区降温速度不得超过 $7000/\delta\text{PWHT}$ °C/h，且不得超过 280 °C/h，最小可为 55 °C/h；焊件出炉时，炉温不得高于 400 °C，出炉后应在静止的空气中继续冷却。

5.6 压力试验

5.6.1 设备制作完毕、检验合格并热处理后，应以 0.37 MPa 的试验压力进行卧式液压试验。

5.6.2 试验时，水温不低于 5 °C，试验合格后立即将水渍用压缩空气排除干净。

5.6.3 试验过程中，容器无渗漏，无可见的变形和异常声响则视为试验合格。

6 试验方法

6.1 尺寸公差检验

尺寸公差应采用符合精度要求的量具进行测量。

6.2 外观检查

旋流式蒸汽冷凝分离器的外观采用目视法进行检验。

6.3 分离效率试验

旋流式蒸汽冷凝分离器的分离效率试验应符合 JB/T 12953 的规定。

6.4 无损检测

旋流式蒸汽冷凝分离器的无损检测实施方法应符合 NB/T 47013 的规定。

6.5 热处理

旋流式蒸汽冷凝分离器的消除应力热处理实施方法应符合 GB/T 150.4 的规定。

6.6 压力试验

6.6.1 试验用压力表均应经检定合格且在有效期内，压力表精度等级不得低于 1.6 级，压力表的量程应为 2 倍的试验压力，表盘直径不得小于 100 mm。

6.6.2 试验之前应将设备内部的脏物、碎片、焊渣等清扫干净；试验容器内的气体应当排净并充满液体，试验过程中，应保持容器观察表面的干燥。

6.6.3 试验用水温应不低于 5℃,当试验容器器壁金属温度与液体温度接近时,方可缓慢升压至 0.2 MPa,确认无泄漏后继续升压至 0.37 MPa,保压时间不少于 30 min;然后降至设计压力,保压足够时间进行检查,检查期间压力应保持不变。

6.6.4 水压试验结束后,应立即消除工件内部所有积水,保持干燥。

7 检验规则

7.1 检验分类

旋流式蒸汽冷凝分离器的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验的项目包括:

- a) 外观质量;
- b) 尺寸及偏差;
- c) 压力试验;
- d) 相关配件的完整性;
- e) 标贴标识;
- f) 包装。

7.2.2 每台旋流式蒸汽冷凝分离器应按 7.2.1 规定的项目逐项检验合格后方可出厂。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情形之一时,应进行型式检验:

- a) 试制的旋流式蒸汽冷凝分离器,包括新产品和转厂生产的老产品;
- b) 正常生产的旋流式蒸汽冷凝分离器在设计、工艺或材料方面有较大改变,可能影响产品性能;
- c) 正常生产的旋流式蒸汽冷凝分离器,定期或积累一定数量后,应周期性进行一次型式检验;
- d) 长期停产后恢复生产。

7.3.2 型式检验的结果应符合本文件及相关技术文件的规定。

8 油漆、包装和运输

8.1 设备碳钢外表面应彻底除锈,涂漆前钢材表面应达到 GB/T 8923.1 中的 Sa2.5 级要求,检验合格后,表面涂铁红防锈底漆两道,每道漆膜厚度不小于 50 μm。

8.2 设备油漆、包装和运输应符合订单的要求,并应符合本文件及 NB/T 10558 的规定。

8.3 设备进行方位标记,管口、支座及铭牌方位按图纸要求,标记方法须符合相关标准及设计文件的相关规定。

8.4 吊装时,须保证吊耳仅承受竖向载荷。

8.5 铭牌支架伸出保温层厚度 20 mm。

8.6 设备发货采用专用木支座放置在运输车辆上，军绿帆布包装严密。