

团 体 标 准

T/XXX XXX—XXXX

火管式氨氧化炉

Fire-tube ammonia oxidation furnace

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

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 原理及安装流程	1
5 主要技术参数	2
6 技术要求	3
7 试验方法	4
8 检验规则	5
9 油漆、包装、标志和随机文件	6
附录 A （规范性附录） 水压试验压力要求	8

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。

火管式氨氧化炉

1 范围

本文件规定了火管式氨氧化炉的原理及安装流程、主要技术参数、技术要求、试验方法、检验规则、油漆、包装、标志和随机文件。

本文件适用于火管式氨氧化炉，其他氨氧化炉可参照使用。

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 150.1 压力容器 通用要求
GB/T 150.4 压力容器 制造、检验和验收
GB/T 28056 烟道式余热锅炉通用技术条件
JB/T 1612 锅炉水压试验技术条件
NB/T 47041 塔式容器
NB/T 51012 煤矿风排瓦斯蓄热式氧化装置
TSG 21 固定式压力容器安全技术 监察规程

3 术语和定义

3.1

氨氧化炉 `converter for ammonia oxidation`

氨与空气中的氧经催化反应生成氮化物的设备。

3.2

火管式氨氧化炉 `Fire-tube ammonia oxidation furnace`

利用火管进行热量交换的氨氧化设备，主要用于硝酸的工业生产过程。

4 原理及安装流程

4.1 工作原理

在火管式氨氧化炉中，氨空气混合气从顶部进入炉内，在铂网催化剂的作用下与氢气发生催化氧化反应，生成一氧化氮等氮化物。反应过程中产生的热量通过换热管传递给冷却介质，维持反应所需的温

度。同时，氢气在铂网上部均匀分布，使铂网上部的灼热程度均匀，有利于氨空气混合气与灼热的铂网充分发生反应，提高一氧化氮的生产率。

4.2 安装流程

火管式氨氧化炉的安装流程见图1。

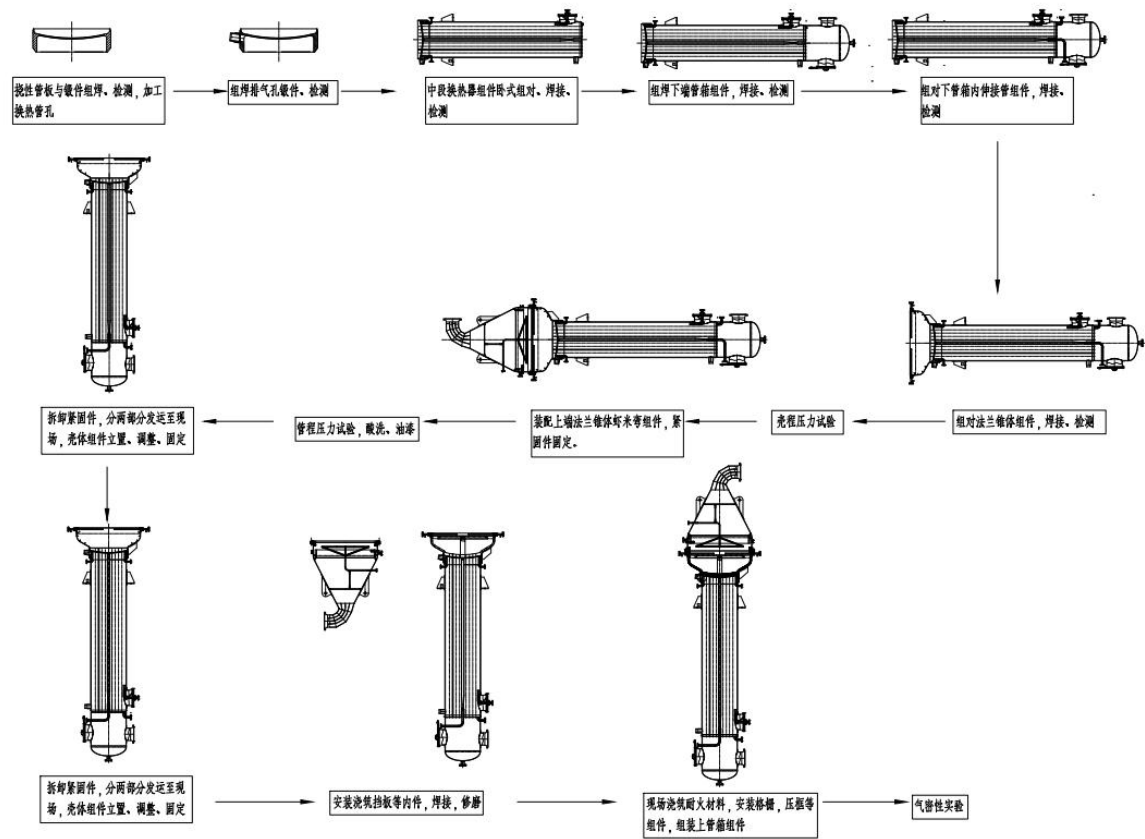


图 1 火管式氨氧化炉安装流程图

5 主要技术参数

火管式氨氧化炉的主要技术参数见表1。

表 1 火管式氨氧化炉的主要技术参数

项目	壳体		蒸发器	水冷壁管	过热器
	铂网上	铂网下			
设计压力 Mpa	0.41	0.41	4.8	4.8	4.8
工作压力 Mpa	0.337	0.337	4.3	4.3	4.3
设计温度 °C	250/630	905/285	262	264	300/480
工作温度 °C	217/600	860/255	256	257	257/400
物料名称	空气、氨	N ₂ 、H ₂ O、NO _x	水	水	水蒸气
腐蚀裕度	0	3	0	0	0

焊接接头系数 Φ	1	1	1	1	1
液压试验 Mpa	0.82	0.82	10	10	12
材料牌号	15CrMoR		A210GrA1	A210GrA1	A213GrT22

6 技术要求

6.1 外观和尺寸要求

6.1.1 尺寸及偏差

火管式氨氧化炉的尺寸、外形、厚度及允许偏差要求见表2。

表 2 火管式氨氧化炉外形尺寸及允许偏差

单位为毫米

序号	项目	要求
1	产品总长	按图样及工艺技术要求
2	壳体内径	按图样及工艺技术要求
3	壳体长度 (L)	按图样及工艺技术要求
4	壳体直线度	$\leq 1\text{‰}L$
5	壳体圆度	$\leq 1\text{‰}D_i$
6	冷卷筒节投料的钢材厚度	按图样及工艺技术要求 ($\delta \geq 20$)
7	封头成型后最小厚度	按图样及工艺技术要求
8	封头内表面形状偏差	外凸 $\leq 1.25\text{‰}D_i$
9	封头直边纵向皱折深度	0
10	A类焊缝最大棱角度	$0.1\delta + 2$ 且 ≤ 4
11	B类焊缝最大棱角度	$0.1\delta + 2$ 且 ≤ 4
12	A类焊缝最大错边量	≤ 3
13	B类焊缝最大错边量	≤ 5
14	焊缝最大咬边深度、长度/连续长度	不允许
15	焊缝余高 (双面坡)	0-1.5
16	端盖开合及联锁	符合图样及标准 (保证开合及联锁灵活可靠)
17	法兰面垂直于接管或筒体	符合图样及标准
18	支座位置及地角螺栓孔间距	符合图样及标准
19	管口方位及尺寸	符合图样及标准
20	主要内件位置及尺寸	符合图样及标准

6.1.2 外观要求

6.1.2.1 焊缝要求

火管式氨氧化炉的焊缝外观质量应符合以下要求:

- 焊接前, 坡口表面不得有裂纹、分层、夹杂等缺陷;
- 施焊前, 应清除坡口及两侧母材表面至少 20 mm 范围内 (以离坡口边缘的距离计) 的氧化皮、油污、熔渣及其他有害杂质;
- 焊接后, 不得有表面裂纹、未焊透、未熔合、表面气孔、弧坑、未填满、夹渣和飞溅物;

- d) 焊缝与母材应圆滑过渡;
- e) 角焊缝的外形应凹形圆滑过渡。

6.1.2.2 法兰密封面质量要求

火管式氨氧化炉法兰密封面应无径向贯穿伤痕。

6.1.2.3 容器内外表面质量要求

6.1.2.3.1 火管式氨氧化炉容器内外表面质量应符合 GB/T 150, 凡被补强圈、支座、垫板等覆盖的焊缝, 均应打磨至与母材齐平。

6.1.2.3.2 火管式氨氧化炉各部件(组件)出厂喷涂防锈底漆和面漆, 外观不得有粗糙不平、油迹、伤痕、划痕、裂纹、留痕、脱皮、剥落、发白、失光及黏附杂质等缺陷。

6.2 性能要求

6.2.1 耐压试验要求

火管式氨氧化炉制成后应经耐压试验, 试验的种类、要求和试验压力值应在图样上注明, 耐压试验应符合GB/T 150要求。耐压试验后, 受压元件金属壁和焊缝应没有水珠和水雾, 水压试验后没有明显的残余变形。

6.2.2 泄露试验要求

火管式氨氧化炉应在耐压试验合格后进行泄露试验, 试验所用气体应为干燥洁净的空气、氮气或其他惰性气体。经检查无泄露, 保压不少于 30 分钟即为合格; 如有泄露, 修补后重新进行气密性试验。

6.2.3 热处理要求

6.2.3.1 需要热处理的情况

火管式氨氧化炉需要热处理的情况如下:

- a) 设计要求的焊后热处理;
- b) 制造过程中因冷加工成形致使材料发生较大变形或者组织发生较大变化而影响材料微观组织和力学性能时, 或者当要求材料的使用热处理状态与供货热处理状态一致但在制造过程中破坏了材料的供货热处理状态时, 应当对受压元件进行恢复材料性能热处理;
- c) 需要通过热处理达到设计强度、韧性指标时, 应当对受压元件进行改善材料性能热处理。

6.2.3.2 热处理实施要求

火管式氨氧化炉实施热处理的要求如下:

- a) 火管式氨氧化炉制造单位应当编制热处理工艺文件并且严格实施, 需要进行现场热处理的压力容器, 还应当单独提出现场热处理的具体技术要求;
- b) 火管式氨氧化炉焊接工作全部结束并日经过检验合格后, 方可进行焊后热处理; 所有种类的热处理均应当在耐压试验前进行;
- c) 热处理装置(炉)配有自动记录曲线的测温仪表, 并且绘制热处理的时间与温度关系曲线。

7 试验方法

7.1 外观和尺寸检验

7.1.1 火管式氨氧化炉的尺寸及偏差应采用符合精度要求的量具进行测量。

7.1.2 外观要求按本标准 6.1.2 的要求进行目测检验。

7.2 性能试验方法

7.2.1 耐压试验

7.2.1.1 水压试验时环境温度应高于 5 °C，否则应有防冻措施。

7.2.1.2 试验用水应干净，对奥氏体钢受压元件还应采取相应措施使水质足以防止晶间腐蚀。水温应适合该受压元件材料的要求并且不低于露点温度和不高于 70 °C。为防止用合金钢制造的受压元件在水压试验时发生脆性破裂，水压试验水温还应高于该合金钢的脆性转变温度。

7.2.1.3 充水前应将受压元件内部清理干净，充水时应将内部的空气排尽。

7.2.1.4 试验时升压或降压应缓慢，升压至一定的压力时应停止升压进行检查，确信密封良好没有泄漏后再继续升压。当压力上升到压力 P_1 (P_2 或 P_3) 时，应暂停升压进行初步检查(管子水压试验时不需暂停升压)，如果没有渗漏或异常现象，即升至试验压力。

7.2.1.5 在试验压力下的保持时间，对钢制火管式氨氧化炉为 5 min(管子水压试验压力保持时间允许缩短 10-20 s)对铸铁火管式氨氧化炉按附录要求。然后降至压力 P_1 (P_2 或 P_3) 再进行仔细检查，在检查时间内压力不应有变化并且不得用水泵维持压力。

7.2.1.6 水压试验完毕，应将水放尽，并根据材料和结构特点采取必要措施，以防止腐蚀或冻裂。

7.2.2 泄露试验

7.2.2.1 试验用气体的温度应不低于 5°C。

7.2.2.2 试验所用气体应为干燥洁净的空气、氮气或其他惰性气体。

7.2.2.3 试验时压力应缓慢上升至试验压力，对所有焊接接头和连接部位进行泄漏检查。

7.2.2.4 经检查无泄露，保压不少于 30 分钟即为合格；如有泄露，修补后重新进行气密性试验。

7.2.2.5 气密性试验压力按设计图样规定。

7.2.3 热处理检验

火管式氨氧化炉的热处理检验实施方法应符合 GB/T 150。

8 检验规则

8.1 检验型式

氧化装置的检验型式为交付检验。由供需双方按产品图纸、产品标准及技术协议要求在现场进行检验，检验合格后，方可交付用户使用。

8.2 检验项目

检验项目的要求与试验方法见表3。

表 3 检验项目

序号	项目名称	技术要求	试验方法
1	尺寸及偏差	6.1.1	7.1.1
2	外观质量	6.1.2	7.1.2
3	耐压性能	6.2.1	7.2.1
4	气密性	6.2.2	7.2.2
5	热处理	6.2.3	7.2.3

8.3 判定规则

检验项目中任意一项不合格的，不能交付使用。其余要求结合供需双方签署的技术协议进行验收。

9 油漆、包装、标志和随机文件

9.1 火管式氨氧化炉的油漆、包装应符合 JB/T 1615 和(或)订货合同的规定。

9.2 火管式氨氧化炉应在其明显部位装设金属铭牌,铭牌上至少应载明下列项目:

- a) 产品名称;
- b) 制造单位名称;
- c) 制造单位许可证编号/许可级别;
- d) 产品标准;
- e) 主体材料;
- f) 介质名称/组分;
- g) 设计温度;
- h) 设计压力;
- i) 耐压试验压力;
- j) 产品编号或产品批号;
- k) 设备代码;
- l) 制造日期;
- m) 压力容器类别/级别;
- n) 压力容器自重;
- o) 容积;
- p) 换热面积。

9.3 火管式氨氧化炉出厂资料至少应包括以下内容:

- a) 火管式氨氧化炉竣工图样;
- b) 火管式氨氧化炉产品合格证(含产品数据表);
- c) 产品质量证明文件;
- d) 产品铭牌的拓印件或者复印件;
- e) 特种设备监督检验证书;
- f) 火管式氨氧化炉设计文件。

9.4 火管式氨氧化炉的涂敷与运输包装应符合 NB/T 10558。

附 录 A
(规范性附录)
水压试验压力要求

本文件第7章中给出了水压试验的试验方法，其整体水压试验压力 P_{s1} 要求参考表A. 1，铸铁锅炉整体水压试验的试验压力 P_{s2} 参照表A. 2。表中 P_1 表示额定出水压力(又称允许工作压力)。

表 A. 1 MPa

压力 P_1	$P_1 < 0.59$	$0.59 \leq P_1 \leq 1.18$	$P_1 > 1.18$
试验压力 P_{s1}	$1.5P_1$ 但不小于0.2	$P_1 + 0.29$	$1.25P_1$

表 A. 2 MPa

名 称	试验压力 P_{s2} Mpa	在试验压力下保持时间 min
氨氧化炉整体	$1.5P_1$ 但不小于0.2	30
受压铸件	$2P_1$ 但不小于0.4	15