

ICS 71.120.30
CCS G 93



中华人民共和国国家标准

GB/T 10476—2024

代替 GB/T 10476—2004

尿素高压冷凝器技术条件

Specifications for urea high pressure condenser

2024-09-29 发布

2025-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 符号	3
5 设计	3
5.1 通则	3
5.2 冷凝器的基本结构	3
5.3 主要零部件	5
6 材料	10
6.1 通用要求	10
6.2 低合金钢	10
6.3 尿素级不锈钢	11
7 制造	13
7.1 通用要求	13
7.2 材料复验	13
7.3 坡口	13
7.4 组装	14
7.5 焊接	15
7.6 热处理	16
7.7 试件与试样	16
7.8 表面处理	17
7.9 无损检测	17
8 检验和试验	20
8.1 尺寸	20
8.2 形状公差、位置公差和跳动	20
8.3 表面粗糙度	20
8.4 焊接接头外观质量	20
8.5 表面喷砂除锈处理喷射清理等级的评定	20
8.6 无损检测	20
8.7 化学成分	20
8.8 力学性能	21
8.9 金属平均晶粒度	21

8.10	锻件中非金属夹杂物	21
8.11	铁素体含量	21
8.12	晶间腐蚀倾向试验	21
8.13	选择性腐蚀检查和金相检查	22
8.14	硬度	22
8.15	耐压试验	22
8.16	泄漏试验	22
9	出厂检验	23
10	随行文件、标志、运输、包装和贮存	23
10.1	随行文件	23
10.2	标志	23
10.3	运输、包装和贮存	24
图 1	尿素高压冷凝器的基本结构	4
图 2	气液分布器结构示意图	6
图 3	甲铵液进口用缓冲器结构示意图	7
图 4	甲铵液出口用防涡器结构示意图	8
图 5	支撑格栅结构示意图	9
表 1	锻件超声检测合格质量等级	10
表 2	尿素级不锈钢材料的化学成分(成品分析)	11
表 3	尿素级不锈钢焊材熔敷金属的化学成分	11
表 4	尿素级不锈钢材料力学性能	12
表 5	选择性腐蚀的深度	12
表 6	消除应力热处理温度	16
表 7	射线检测要求	18
表 8	超声检测要求	18
表 9	渗透检测要求	19
表 10	磁粉检测要求	19
表 11	尿素级不锈钢材料晶间腐蚀倾向试验取样数量	21
表 12	尿素级不锈钢材料晶间腐蚀倾向试验复验取样数量	22
表 13	尿素级不锈钢材料的标志	23

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。

本文件代替 GB/T 10476—2004《尿素高压冷凝器技术条件》，与 GB/T 10476—2004 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围(见第 1 章,2004 年版的第 1 章)；
- b) 删除了术语及其定义(见 2004 年版的 3.1~3.5)；
- c) 增加了符号(见第 4 章)；
- d) 增加了冷凝器的基本结构(见 5.2)；
- e) 增加了主要零部件技术要求(见 5.3)；更改了换热管尺寸极限偏差的要求[见 5.3.1.2,2004 年版的 4.2.2.7 a)]；更改了换热管超声检测的要求[见 5.3.1.3、表 8,2004 年版的 4.2.2.7 b)]；更改了换热管耐压试验的要求[见 5.3.1.4,2004 年版的 4.2.2.7 c)]；
- f) 更改了尿素级不锈钢板材表面质量、尺寸及尺寸极限偏差的要求(见 5.3.2.1,2004 年版的 4.2.2.8.1)；更改了管材、棒材进行超声检测的要求(见 5.3.2.2,2004 年版的 4.2.2.8.2)；
- g) 更改了封头制造的要求(见 5.3.3,2004 年版的 4.3.2)；
- h) 增加了管板堆焊表面质量的要求(见 5.3.4.1)；
- i) 增加了波形膨胀节的要求(见 5.3.5.3)；
- j) 增加了气液分布器的要求(见 5.3.6)；
- k) 增加了甲铵液进口用缓冲器的要求(见 5.3.7)；增加了甲铵液出口用防涡器的要求(见 5.3.8)；
- l) 增加了支撑格栅的要求(见 5.3.9)；
- m) 增加了支座的要求(见 5.3.10)；
- n) 增加了管口法兰的要求(见 5.3.11)；
- o) 增加了人孔的要求(见 5.3.12)；
- p) 更改了封头钢板超声检测合格质量等级的要求、封头板材晶粒度等级的要求(见 6.2.1,2004 年版的 4.2.1.1)；增加了封头钢板夏比摆锤冲击试验温度及冲击试验冲击吸收能量 KV_2 的要求、封头钢板试件的取样要求(见 6.2.1)；
- q) 删除了用于制造管板、管箱筒体、底盖、顶盖、上下端凸缘锻件级别的适用标准(见 2004 年版的 4.2.1.2)，增加了锻件的夏比摆锤冲击试验温度及冲击试验冲击吸收能量 KV_2 的要求(见 6.2.2)；增加了锻件超声检测质量等级的要求(见 6.2.2、表 1)，删除了单独对管板的超声检测的要求(见 2004 年版的 4.2.1.2)，将其整合到表 1 中(见表 1,2004 年版的表 1)；
- r) 增加了锻件非金属夹杂物的要求和取样位置的要求(见 6.2.2)；
- s) 删除了低合金钢焊接接头常温下抗拉强度的要求(见 2004 年版的 4.2.1.3)；
- t) 更改了尿素级不锈钢材料牌号(见 6.3.1、表 2、表 3、表 4、6.3.5.2、表 5、表 6、表 11、表 12,2004 年版的 4.2.2.1、表 1、表 2、表 3、4.2.2.5、表 4、表 5、表 7、表 8)；
- u) 增加了尿素级不锈钢冶炼方法及供货状态的要求(见 6.3.1)；
- v) 更改了尿素级 022Cr17Ni12Mo2 不锈钢的化学成分中 Cr、Mo、S、N 的要求，更改了尿素级 022Cr25Ni22Mo2N 不锈钢的化学成分中 Mn、S 的要求，增加了化学成分 B 元素含量的要求(见表 2,2004 年版的表 1)；
- w) 更改了尿素级不锈钢焊材熔敷金属化学成分的要求(见表 3,2004 年版的表 3)；更改了尿素

- 级不锈钢材料力学性能的要求(见表 4,2004 年版的表 2);
- x) 增加了尿素级不锈钢的焊接材料在 20 °C 时熔敷金属的断后伸长率的要求(见 6.3.3.2);
 - y) 更改了尿素级不锈钢材料铁素体含量的要求(见 6.3.4.2,2004 年版的 4.2.2.4);更改了尿素级不锈钢材料的晶间腐蚀倾向试验的要求(见 6.3.5,2004 年版的 4.2.2.5);更改了尿素级不锈钢材料的选择性腐蚀检查和金相检查的要求(见 6.3.6、表 5,2004 年版的 4.2.2.6、表 5);
 - z) 增加了焊接接头分类、堆焊层厚度及衬里板的厚度的要求(见 7.1.5、7.1.6);
 - aa) 更改了材料复验的要求(见 7.2,2004 年版的 4.2.3);
 - bb) 更改了低合金钢坡口磁粉检测的要求(见 7.3.1,2004 年版的 4.3.1.1),更改了尿素级不锈钢件焊接坡口渗透检测的要求(见 7.3.2,2004 年版的 4.3.1.2.1);
 - cc) 更改了换热管与管板连接的操作和检验程序的要求(见 7.4.2,2004 年版的 4.3.5.2);
 - dd) 增加了管束组装的要求(见 7.4.3);
 - ee) 更改了衬里组装的要求(见 7.4.4,2004 年版的 4.3.5.3);
 - ff) 删除了对焊工的要求(见 2004 年版的 4.3.6.1),更改了焊接工艺评定、焊接工艺规程的要求(见 7.5.1、7.5.2,2004 年版的 4.3.6.2、4.3.6.3);
 - gg) 增加了焊接操作中对暴露在腐蚀介质中的尿素级不锈钢接管端面焊材覆盖的要求(见 7.5.3.4);
 - hh) 增加了尿素级不锈钢氩弧焊用氩气纯度的要求(见 7.5.3.5);
 - ii) 删除了返修前须经制造单位技术负责人批准的要求(见 2004 年版的 4.3.6.5);
 - jj) 更改了焊接接头外观质量的要求(见 7.5.5,2004 年版的 4.3.6、5.1);
 - kk) 更改了低合金钢焊接接头热处理后的硬度要求(见 7.6.9,2004 年版的 4.2.1.3、4.3.7、5.4);
 - ll) 更改了产品焊接试件的要求(见 7.7.1.2,2004 年版的 4.3.8.1.2),增加了试件检验与评定的要求(见 7.7.1.3);
 - mm) 更改了母材热处理试件与试样的要求(见 7.7.2,2004 年版的 4.3.8.2),增加了试件与试样检验与评定的要求(见 7.7.2.3);
 - nn) 删除了精加工表面涂医用凡士林的要求(见 2004 年版的 5.6.4);
 - oo) 更改了无损检测的要求(见表 7、表 8、表 9、表 10,2004 年版的表 9、表 10、表 11、表 12);
 - pp) 更改了尺寸检查的要求(见 8.1,2004 年版的 5.5);
 - qq) 增加了形状公差、位置公差和跳动的检验方法(见 8.2);
 - rr) 增加了表面粗糙度的检验方法(见 8.3);
 - ss) 增加了焊接接头外观质量的检验方法(见 8.4);
 - tt) 增加了表面喷砂除锈处理喷射清理等级的评定方法(见 8.5);
 - uu) 增加了无损检测的方法(见 8.6);
 - vv) 增加了化学成分分析的试验方法(见 8.7);
 - ww) 增加了力学性能的试验方法(见 8.8);
 - xx) 增加了金属平均晶粒度的检测方法(见 8.9);
 - yy) 增加了非金属夹杂物含量的检测与评定方法(见 8.10);
 - zz) 更改了铁素体含量的检测方法(见 8.11,2004 年版的 5.3);
 - aaa) 增加了晶间腐蚀倾向的试验方法(见 8.12);
 - bbb) 增加了选择性腐蚀和金相的检验方法(见 8.13);
 - ccc) 更改了硬度的检测要求(见 8.14,2004 版的 5.4);
 - ddd) 更改了耐压试验的要求(见 8.15,2004 年版的 5.7);
 - eee) 更改了气泡泄漏的试验方法、氨/氢泄漏的试验方法(见 8.16.1、8.16.2,2004 年版的 5.8);

- fff) 增加了出厂检验的要求(第9章);
- ggg) 更改了随行文件的要求(见10.1,2004年版的第7章);
- hhh) 更改了尿素级不锈钢板材厚度大于或等于5 mm时的制造厂标识材料型号等要求(见10.2.1.1、表13,2004年版的4.2.2.9、表6),增加了尿素级不锈钢材料之外的其他材料的标志移植、非尿素级不锈钢焊接接头标志的要求(见10.2.1.3、10.2.2.2);
- iii) 增加了产品铭牌的要求(见10.2.3);
- jjj) 更改了运输贮存中管程、壳程的保护要求(见10.3.2,2004年版的6.2)。

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:大连金重机器集团有限公司、中国五环工程有限公司、宁波市特种设备检验研究院、华东理工大学、四川大学、陕西省特种设备检验检测研究院、天华化工机械及自动化研究设计院有限公司。

本文件主要起草人:都吉哲、才红广、杨小林、袁丁、牛亚平、吕圣、马良、江霞、靳紫恒、张晓明、徐才福、毛国均、张文勇、李玉虎、刘静、雷鹏利。

本文件于1989年首次发布,2004年第一次修订,本次为第二次修订。

尿素高压冷凝器技术条件

1 范围

本文件规定了尿素装置中尿素高压冷凝器的设计、材料、制造、检验和试验、出厂检验、随行文件、标志、运输、包装和贮存。

本文件适用于壳程设计压力不大于 1.26 MPa,管程设计压力不大于 16.2 MPa,设计温度不高于 200 °C的采用尿素级耐腐蚀超低碳铬镍钼(Cr-Ni-Mo)奥氏体不锈钢(以下简称“尿素级不锈钢”)衬里、堆焊结构的尿素高压冷凝器(以下简称“冷凝器”)。

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(所有部分) 压力容器
- GB/T 151—2014 热交换器
- GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.28 钢铁及合金化学分析方法 α -安息香肟重量法测定钼量
- GB/T 223.36 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-中和滴定法测定氮量
- GB/T 223.37 钢铁及合金 氮含量的测定 蒸馏分离靛酚蓝分光光度法
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.60 钢铁及合金 硅含量的测定 重量法
- GB/T 223.61 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量
- GB/T 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
- GB/T 223.63 钢铁及合金 锰含量的测定 高碘酸钠(钾)分光光度法
- GB/T 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法
- GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量
- GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法
- GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法
- GB/T 223.75 钢铁及合金 硼含量的测定 甲醇蒸馏-姜黄素光度法
- GB/T 223.78 钢铁及合金化学分析方法 姜黄素直接光度法测定硼含量
- GB/T 223.85 钢铁及合金 硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法