

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/QGCML XXXX—XXXX

高温承压用马氏体不锈钢和合金钢铸件技术条件

Technical conditions for martensitic stainless steel and alloy steel castings for high temperature and pressure applications

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 发布

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 提出。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

高温承压用马氏体不锈钢和合金钢铸件技术条件

1 范围

本标准规定了高温承压用马氏体不锈钢和合金钢铸件（以下简称“铸件”）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于工作温度 $\geq 450^{\circ}\text{C}$ 、设计压力 $\geq 2.5\text{ MPa}$ 的工业设备（如高温阀门、锅炉部件、石化反应器）用马氏体不锈钢和合金钢铸件。

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 223 钢铁及合金化学分析方法
- GB/T 228.1 金属材料拉伸试验方法
- GB/T 229 金属材料夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢多元素含量的测定火花放电原子发射光谱法
- GB/T 5613 铸钢牌号表示方法
- GB/T 5677 铸件射线照相检测
- GB/T 6414 铸件尺寸公差与机械加工余量
- GB/T 9443 铸钢件渗透检测
- GB/T 9444 铸钢件磁粉检测
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

马氏体不锈钢铸件

以铬(Cr)为主要合金元素，通过淬火+回火热处理获得马氏体组织的耐热不锈钢铸件，如ZG1Cr13、ZG2Cr13。

3.2

合金钢铸件

添加铬(Cr)、钼(Mo)、钒(V)等合金元素，通过热处理提高高温强度和抗蠕变性能的铸钢件，如ZG15Cr1Mo1V、ZG12Cr2Mo1。

3.3

高温承压铸件

在 $450^{\circ}\text{C}\sim 650^{\circ}\text{C}$ 温度范围内长期承受内压或外压的工业设备关键部件。

4 技术要求

4.1 化学成分

马氏体不锈钢铸件（质量分数，%）：

| 牌号 | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | V |
|---------|-----------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|----|---|
| ZG1Cr13 | ≤ 0.15 | ≤ 1.00 | ≤ 1.00 | $11.5\sim 13.5$ | ≤ 0.60 | - | - |
| ZG2Cr13 | $0.16\sim 0.25$ | ≤ 1.00 | ≤ 1.00 | $12.0\sim 14.0$ | ≤ 0.60 | - | - |

合金钢铸件（质量分数，%）：

| 牌号 | C | Si | Mn | Cr | Mo | V | Ni |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| ZG15Cr1Mo1V | 0.12~0.18 | 0.15~0.50 | 0.30~0.60 | 0.80~1.20 | 0.45~0.65 | 0.18~0.30 | ≤0.50 |
| ZG12Cr2Mo1 | 0.08~0.15 | 0.15~0.50 | 0.30~0.80 | 2.00~2.50 | 0.90~1.10 | - | ≤0.50 |

4.2 力学性能

室温力学性能：

| 牌号 | 抗拉强度Rm (MPa) | 屈服强度Rp0.2 (MPa) | 伸长率A (%) | 冲击吸收能量KV ₂ (J, -20℃) |
|-------------|--------------|-----------------|----------|---------------------------------|
| ZG1Cr13 | ≥540 | ≥345 | ≥16 | ≥27 |
| ZG15Cr1Mo1V | ≥585 | ≥415 | ≥18 | ≥34 |

高温持久强度（600℃，10⁵小时）：

ZG15Cr1Mo1V：持久强度≥100 MPa。

4.3 显微组织

马氏体不锈钢铸件：淬火+回火后组织为回火马氏体+少量碳化物，无块状铁素体，晶粒度≥5级（按GB/T 6394）。

合金钢铸件：正火+回火后组织为回火索氏体+碳化物，无魏氏组织，晶粒度≥4级。

4.4 无损检测

射线检测：按GB/T 5677，质量等级不低于II级（单个气孔直径≤2 mm，密集区气孔总面积≤10 mm²）。

磁粉/渗透检测：按GB/T 9444/GB/T 9443，表面裂纹深度≤0.5 mm，长度≤5 mm。

4.5 尺寸公差与加工余量

尺寸公差按GB/T 6414，CT10~CT12级；机械加工余量按铸件最大壁厚确定，单边余量3~8 mm。

4.6 表面质量

铸件表面粗糙度Ra≤25 μm，浇冒口残留高度≤5 mm，无粘砂、夹渣、冷隔等缺陷。

5 试验方法

化学成分：按GB/T 223或GB/T 4336进行光谱分析或化学滴定。

力学性能：拉伸试样从铸件本体或同炉试块上取样，按GB/T 228.1测试；冲击试样按GB/T 229在-20℃下进行。

显微组织：金相试样经抛光、腐蚀后，按GB/T 13298在100×~500×下观察。

无损检测：射线检测采用X射线或γ射线，磁粉检测采用荧光磁粉，渗透检测采用溶剂去除型着色渗透剂。

6 检验规则

出厂检验：每批铸件需通过化学成分、力学性能、无损检测及尺寸检查，合格后附质量证明书。

型式检验：在以下情况需进行型式检验：

新产品试制或材料、工艺变更时；

停产1年以上恢复生产时；

用户提出特殊要求（如超高温、超高压工况）时。

7 标志、包装、运输和贮存

标志：铸件表面或包装箱上标记牌号、炉号、检验批号、质量等级及执行标准编号。

包装：铸件涂防锈油，用塑料薄膜包裹，木箱或铁箱包装，防止磕碰变形。

运输：运输过程中避免剧烈振动，禁止与酸碱等腐蚀性物质混装。

贮存：贮存在干燥通风的仓库内，环境温度 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 70\%$ ，堆放高度 $\leq 2\text{ m}$ 。