**SSEA**

**T**

中国特钢企业协会团体标准

**T/SSEA 0007-2017**

索氏体高强不锈结构钢焊接钢管

**20XX-XX-XX发布 20XX-XX-XX实施**

中国特钢企业协会发布

**索氏体高强不锈结构钢焊接钢管**

1. 范围

本标准规定了索氏体高强不锈结构钢焊接钢管牌号表示方法、尺寸及单位长度重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本标准适用于建筑、桥梁、塔架、桩柱、网架结构及其他用途的高强不锈结构钢焊接钢管，也适用于低压流体输送用不锈钢焊接钢管（以下简称钢管）。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 221 钢铁产品牌号表示方法

GB/T 222钢的成品化学成份允许偏差

GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量

GB/T 223.4钢铁及合金 锰含量的测定 电位滴定或可视滴定法

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 223.23 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 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量

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 228.1 金属材料 拉伸试验第1部分：室温拉伸试验方法

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验第1部分：试验方法

GB/T 232 金属材料弯曲试验方法

GB/T 241 金属管 液压试验方法

GB/T 242 金属管 扩口试验方法

GB/T 245 金属管 卷边试验方法

GB/T 246 金属管 压扁试验方法

GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志及质量证明书

GB/T 2650 焊接接头冲击试验方法

GB/T 2975 钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 3323 钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢火花源原子发射光谱分析方法(常规法)

GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验盐雾试验

GB/T 12770 机械结构用不锈钢焊接钢管

GB/T20066 钢和铁化学成分测定用试样的取样和制样方法

1. 分类及代号

3.1钢管按制造类别分为以下六类：

Ⅰ类——钢管采用双面自动焊接方法制造，且焊缝100%全长射线探伤；

Ⅱ类——钢管采用单面自动焊接方法制造，且焊缝100%全长射线探伤；

Ⅲ类——钢管采用双面自动焊接方法制造，且焊缝局部射线探伤；

Ⅳ类——钢管采用单面自动焊接方法制造，且焊缝局部射线探伤；

Ⅴ类——钢管采用双面自动焊接方法制造，且焊缝不做射线探伤；

Ⅵ类——钢管采用单面自动焊接方法制造，且焊缝不做射线探伤。

3.2 钢管按供货状态分为以下四类：

a)焊接状态 H；

b)热处理状态 T；

c)冷拔（轧）状态 WC；

d)磨（抛）光状态 SP。

3.3钢管按照用途可分为以下两类：

一般用途钢管：一般用途钢管按照钢级分为S400、S500和S600；

抗震用途钢管：抗震用途按照钢级分为S400E、S500E和S600E。

1. 订货内容

按本标准订购钢管的合同或订单应包括下列内容：

1. 产品名称；
2. 标准号；
3. 钢的牌号；
4. 尺寸规格（外径×壁厚，单位为毫米）；
5. 制造类别；
6. 交货状态；
7. 订购的数量（总重量或总长度）；
8. 其他特殊要求。
9. 尺寸、外形、重量及允许偏差

尺寸规格

钢管外径（*φ*10.2mm～*φ*2540mm）×壁厚（0.5mm～65mm）。

* 1. 尺寸及外形

外径和壁厚、长度、不圆度、弯曲度、端头外形应符合GB/T 12770的有关规定。

* 1. 重量

钢管按理论重量交货，亦可按实际重量交货，钢管的每米理论重量按公式（1）计算。

S(D-S)ρ……………………………………………………….(1)

式中：

W——钢管的每米理论重量，单位为千克每米（kg/m）;

π——圆周率，取3.1416；

S——钢管的公称壁厚，单位为毫米(mm)；

D——钢管的公称外径，单位为毫米(mm)；

ρ——钢的密度，单位为千克每立方分米（kg/dm3）,12Cr14Ni2钢的密度为7.75kg/dm3。

1. 技术要求

6.1 钢的牌号和化学成分

6.1.1牌号表示方法

按GB/T 221中不锈钢和耐热钢的相应的规定执行。

6.1.2钢级表示方法

钢级由索氏体组织英文单词首字母“S”、屈服强度的下限值及抗震性能标志“E”组成。

例如“S600”表示组织为索氏体特征的屈服强度的下限值为600Mpa一般用途的钢。

“S600E”表示组织为索氏体特征的下屈服强度的下限值为600Mpa抗震建筑用途的钢。

6.1.3化学成份（熔炼分析）应符合表1的规定。

1. 钢的牌号和化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成份(质量分数)/% | | | | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Mo | Cu | N |
| 12Cr14Ni2 | 0.05～0.19 | ≤0.60 | ≤0.80 | 0.040～0.080 | ≤0.010 | 13.50～14.50 | 1.8～2.2 | \_\_ | \_\_ | \_\_ |

6.1.4如需方需求进行成品分析时，应在合同中注明，按熔炼成分验收。成品钢管的化学成分允许偏差应符合GB/T 222的有关规定。

6.2 制造方法

6.2.1 钢的冶炼方法

工艺流程为高炉冶炼（或返回料电炉冶炼）、氩氧脱碳炉吹炼、钢包炉，高端用途可经VD炉真空精炼或其他精炼设施。除非需方有特殊要求，冶炼方法由供方选择。

6.2.2 钢管的制造方法

钢管应采用添加或不添加填充金属的单面自动电弧焊接方法或双面自动电弧焊接方法制造，具体的制造方法应经供需双方协商，并在合同中注明。

6,3交货状态

钢管应以热处理并酸洗状态交货，热处理时须采用连续式或周期式炉全长热处理。根据需方要求，经供需双方协议，也可按其他状态交货。

6.4力学性能

经热处理的一般用途钢管力学性能应符合表2的规定。

1. 一般用途钢管的力学性能

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 用途 | 钢级 | 拉伸试验 | | | 硬度  HBW |
| 规定非比例延伸强度  *Rp0.2/MPa* | 抗拉强度  *Rm/MPa* | 断后伸长率  *A/%* |
| 12Cr14Ni2 | 一般用途 | S400 | ≥400 | ≥500 | ≥18 | ≤200 |
| S500 | ≥500 | ≥625 | ≥16 | ≤220 |
| S600 | ≥600 | ≥750 | ≥14 | ≤260 |

经热处理的抗震不锈结构钢管的力学性能应符合表3的规定。

1. 抗震用途钢管的力学性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 用途 | 钢级 | 拉伸试验 | | | | 硬度  HBW |
| 规定非比例延伸强度  *Rp0.2/MPa* | 抗拉强度  *Rm/MPa* | 断后伸长率  *A/%* | 屈强比 |
| 12Cr14Ni2 | 抗震用途 | S400E | ≥400 | ≥500 | ≥20 | ≤0.8 | ≤200 |
| S500E | ≥500 | ≥625 | ≥18 | ≤0.8 | ≤220 |
| S600E | ≥600 | ≥750 | ≥16 | ≤0.8 | ≤260 |

6.5金相组织

热处理状态下成品钢管的金相组织应为回火索氏体，母材区域的回火索氏体含量应高于90%,焊缝区域的回火索氏体含量由供需双方协商确定。

6.6工艺性能

6.6.1压扁试验

外径不大于219mm的钢管应进行压扁试验。外径不大于50mm的钢管取环状压扁试样；外径大于50mm但不大于219mm的钢管取C形压扁试样。试验时，焊缝应位于受力方向90°的位置。经热处理的钢管，试样应压至钢管外径的1/3；未经热处理的钢管，试样应压至钢管外径的2/3。压扁后，试样不允许出现裂缝和裂口。

冷拔（轧）状态交货的钢管，其压扁试验由供需双方协商确定。

6.6.2焊缝横向弯曲试验

6.6.2.1外径大于219mm的钢管应做焊缝横向弯曲试验。弯曲试样应从钢管或焊接试板上截取。焊接试板应与钢管同一材质、同一炉号、同一热处理制度以及同一焊接工艺。一组弯曲试验应包括一个正弯试验，一个背弯试验（即钢管外焊缝和内焊缝分别处于最大弯曲表面）。

6.6.2.2弯曲试验时，弯芯直径为三倍试样厚度，弯曲角度为180°。弯曲后试样焊缝区域不允许出现裂缝和裂口。

6.6.2.3 冷拔（轧）状态交货的钢管，其焊缝弯曲试验由供需双方协商确定。

6.6.3液压试验

做低压流体用时，钢管应逐根进行液压试验。液压试验压力按公式（2）计算，最高试验压力应不大于10MPa。在试验压力下，稳压时间应不少于5 s，钢管不允许出现渗漏现象。

P＝2SR/D ………………（2）

式中：

P——试验压力，单位为兆帕（MPa）；

R——允许应力，取规定非比例延伸强度的50%，单位为兆帕（MPa）；

S——钢管的公称壁厚，单位为毫米（mm）；

D——钢管的公称外径，单位为毫米（mm）；

经供需双方协商，并在合同中注明，供方也可用其他无损探伤代替液压试验。

6.6.4腐蚀试验

钢材应按GB/T 10125进行室内加速腐蚀试验，耐腐蚀性能试验时间为72h，腐蚀速率≤0.008g/m2·h。

根据需方需求，经供需双方协商，并在合同中注明，也可采用其他腐蚀速率或起亚耐腐蚀试验方法。

6.7无损探伤

6.7.1 对采用Ⅰ类、Ⅱ类方法制造的钢管，应对焊缝全长进行100%射线探伤，射线检验合格级别应符合GB/T 3323Ⅱ级的规定。

6.7.2 对采用Ⅲ类、Ⅳ类方法制造的钢管，应对焊缝全不低于全长20%的比例进行射线探伤，射线检验合格级别应符合GB/T3323Ⅲ级的规定。

6.8表面质量

6.8.1钢管的内外表面应光滑，不允许有分层、裂纹、折叠、重皮、扭曲、过酸洗、残留氧化铁皮及其他妨碍使用的缺陷。上述缺陷应完全清除，清除处剩余壁厚应不小于壁厚允许的最小值。深度不超过壁厚负偏差的轻微划伤、压坑、麻点允许存在；错边、咬边、凸起、凹陷等缺陷应不大于壁厚允许偏差。

6.8.2焊缝缺陷允许修补，但以热处理状态交货的钢管应重新进行热处理，低压流体用钢管应重新进行液压试验。

6.9特殊要求

根据需方要求，并经供需双方协议，并在合同中注明，可增加下列检验项目：

1. 钢管卷边试验；
2. 测试晶粒度；
3. 焊接接头冲击试验；
4. 扩口试验 。
5. 试验方法
   1. 钢管的各项检验项目、取样数量、取样方法和试验方法应符合表4规定。

表4 钢管各项检验项目的取样数量、取样方法和试验方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样个数 | 取样方法 | 试验方法 |
| 1 | 化学成分 | 1/炉 | GB/T20066 | GB/T223 、GB/T 4336 |
| 2 | 拉伸试验 | 每批在两根钢管上各取1个试样 | GB/T2975 | GB/T228.1 |
| 3 | 布氏硬度 | 2/炉 | GB/T2975 | GB/T231.1 |
| 4 | 压扁试验 | 每批在一根钢管上取1个试样 | GB/T 246 | GB/T 246 |
| 5 | 焊缝横向弯曲试验 | 每批在一根钢管上取1个试样 | GB/T 232 | GB/T232 |
| 6 | 液压试验 | 逐根 | — | GB/T 241 |
| 7 | 腐蚀试验 | 2 | GB/T 10125 | GB/T 10125 |
| 8 | 射线探伤 | 6.7条 | — | GB/T 3323 |
| 9 | 卷边试验 | 每批在一根钢管上取1个试样 | GB/T 245 | GB/T 245 |
| 10 | 晶粒度 | 每批在一根钢管上取1个试样 | GB/T 6394 | GB/T 6394 |
| 11 | 焊缝接头冲击试验 | 协议 | GB/T 2650 | GB/T 2650 |
| 12 | 扩口试验 | 协议 | — | GB/T 242 |

* 1. 钢管的尺寸、外形应采用符合精度要求的量具逐根测量。
  2. 钢管的内外表面应在充分照明条件下逐根目视检查。

1. 检验规则
   1. 检查和验收

钢管的检查和验收应由供方质量技术监督部门进行。

* 1. 组批规则

钢管应按批进行检查和验收。每批由同一炉号、同一牌号、同一规格、同一焊接工艺、同一热处理制度的钢管组成。每批钢管的数量应不超过以下规定：

1. 外径不大于57mm，400根；
2. 外径大于57mm但不大于219mm，200根；
3. 外径大于219mm，100根。
   1. 取样数量

钢管各项检验的取样数量应符合表4的规定。

* 1. 复验和判定规则

钢管的复验与判定规则应符合GB/T 2102的规定。

1. 包装、标志及质量证明书

钢管的包装、标志和质量证明书应符合GB/T 2102的规定。