



中华人民共和国国家标准

GB/T 31929—2015

船舶用不锈钢焊接钢管

Welded stainless steel pipes for ship

2015-09-11 发布

2016-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位：浙江久立特材科技股份有限公司、江苏武进不锈钢股份有限公司、中国船级社、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：廖军、邵羽、宋建新、巨正安、董莉、吉海、陈亮、刘明洲。

船舶用不锈钢焊接钢管

1 范围

本标准规定了船舶用不锈钢焊接钢管的分类和代号、订货内容、尺寸、外形及重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于船舶承压管系用不锈钢焊接钢管(以下简称钢管)。

2 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 222 钢的成品化学成分允许偏差

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 223.16 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量

GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量

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 223.28 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 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量

GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法

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 223.62 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 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量

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:室温试验方法

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分:试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺)

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 241 金属管 液压试验方法

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、标志和质量证明书

GB/T 2650 焊接接头冲击试验方法

GB/T 2653 焊接接头弯曲试验方法

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—2005 金属熔化焊焊接接头射线照相
GB/T 4334—2008 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法
GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
GB/T 7735—2004 钢管涡流探伤检验方法
GB/T 11170 不锈钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
GB/T 13305 不锈钢中 α -相面积含量金相测定法
GB/T 17897 不锈钢三氯化铁点腐蚀试验方法
GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)
GB/T 20878—2007 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
GB/T 21835—2008 焊接钢管尺寸及单位长度重量

3 分类和代号

3.1 分类

承压管系用钢管按设计压力和设计温度分为 3 级,见表 1。

表 1 管系等级

管系	Ⅰ 级		Ⅱ 级		Ⅲ 级	
	设计压力 MPa	设计温度 ℃	设计压力 MPa	设计温度 ℃	设计压力 MPa	设计温度 ℃
	大于				不大于	
蒸汽和热油	1.6	300	0.7~1.6	170~300	0.7	170
燃油	1.6	150	0.7~1.6	60~150	0.7	60
其他介质	4.0	300	1.6~4.0	200~300	1.6	200

3.1.1 当管系的设计压力和设计温度其中一个参数达到表中Ⅰ级规定时,即定为Ⅰ级管系;当管系的设计压力和设计温度两个参数均满足表中Ⅱ级规定时,即定为Ⅱ级管系。两参数均布超过表中Ⅲ级规定时,即定义为Ⅲ级管系。

3.1.2 有毒和腐蚀介质、加热温度超过其闪点的可燃介质和闪点低于 60℃ 介质,以及液化气体等一般为Ⅰ级管系;如设有安全保护措施以防泄漏和泄漏后产生的后果,也可为Ⅱ级管系,但有毒介质除外。

3.1.3 货油管系一般为Ⅲ级管系。

3.1.4 不受压的开式管路如泄水管、溢流管、排气管、透气管和锅炉放气管等也为Ⅲ级管系。

3.1.5 表 1 中的其他介质是指空气、水和不可燃液压油等。

3.2 代号

承压管系用钢管在钢的牌号后面分别加“Ⅰ”、“Ⅱ”或“Ⅲ”表示管系的分级。

例如:06Cr19Ni10-Ⅰ

4 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：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 钢的牌号；
- d) 管系等级；
- e) 订购的数量(总重量或总长度)；
- f) 尺寸规格；
- g) 交货状态；
- h) 选择性要求；
- i) 特殊要求。

5 尺寸、外形及重量

5.1 外径和壁厚

5.1.1 钢管的公称外径(D)和公称壁厚(S)应符合 GB/T 21835—2008 中表 3 的规定。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应其他尺寸钢管。

5.1.2 钢管外径和壁厚的允许偏差应符合表 2 的规定。未注明时按表 2 中普通级执行。

5.1.3 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应表 2 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表 2 外径和壁厚的允许偏差

单位为毫米

序号	外径 D	外径允许偏差		壁厚允许偏差
		普通级	较高级	
1	<40	± 0.30	± 0.20	$\pm 10\%S$ 或 $\pm 0.2\text{ mm}$ ， 两者取较大值
2	$\geq 40 \sim < 65$	± 0.40	± 0.30	
3	$\geq 65 \sim < 90$	± 0.50	± 0.40	
4	$\geq 90 \sim < 168.3$	± 1.00	± 0.80	
5	$\geq 168.3 \sim < 325$	$\pm 1\%D$	$\pm 0.75\%D$	
6	$\geq 325 \sim < 610$	$\pm 1\%D$	$\pm 0.6\%D$	
7	≥ 610	$\pm 0.7\%D$ 或 ± 10 ， 两者取较小值	$\pm 0.6\%D$	

5.2 长度

5.2.1 通常长度

钢管的通常长度为 3 000 mm~12 500 mm。

5.2.2 定尺长度和倍尺长度

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。定尺长度

和倍尺总长度应在通常长度范围内,全长允许偏差应为 $^{+10}_0$ mm;每个倍尺长度应按下列规定留出切口余量:

- 外径 ≤ 159 mm, 5 mm~10 mm;
- 外径 > 159 mm, 10 mm~15 mm。

5.3 弯曲度

5.3.1 每米弯曲度

钢管的每米弯曲度应满足如下规定:

- 壁厚 ≤ 15 mm, ≤ 1.5 mm/m;
- 壁厚 > 15 mm, ≤ 2.0 mm/m。

5.3.2 全长弯曲度

钢管的全长弯曲度应不大于钢管长度的 0.1%。

5.4 端头外形

钢管两端面应与钢管轴线垂直,并应清除切口毛刺。

根据需方要求,并在合同中注明,钢管两端可加工坡口,坡口要求由供需双方协商确定。

5.5 不圆度

钢管的不圆度应不超过外径允许偏差,但对于壁厚与外径之比不大于 3%的薄壁钢管,其任一截面上实测外径的最大值与最小值之差不超过公称外径的 1.5%。

5.6 交货重量

5.6.1 钢管按理论重量交货,亦可按实际重量交货。

5.6.2 钢管按理论重量交货时,理论重量按式(1)计算:

$$W = \frac{\pi}{1\,000} \rho S (D - S) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- W ——钢管每米理论重量,单位为千克每米(kg/m);
- π ——3.141 6;
- ρ ——钢的密度,单位为千克每立方分米(kg/dm³),各牌号钢的密度见表 3;
- S ——钢管的壁厚,单位为毫米(mm);
- D ——钢管的外径,单位为毫米(mm)。

表 3 推荐热处理制度、钢管室温力学性能及密度

组织类型	序号	GB/T 20878—2007 中序号	统一数字 代号	牌 号	推荐热处理制度	室温拉伸性能			硬度		密度 $\rho/(\text{kg}/\text{dm}^3)$
						抗拉强度 R_m/MPa	规定塑性延伸 强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$ 不小于	断后伸长率 $A/\%$ 不小于	HRC	HBW	
奥氏 体 型	1	17	S30408	06Cr19Ni10	1 010 ℃~1 150 ℃,急冷	520~720	205	35	—	—	7.93
	2	18	S30403	022Cr19Ni10	1 010 ℃~1 150 ℃,急冷	480~680	175	35	—	—	7.90
	3	38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	1 010 ℃~1 150 ℃,急冷	520~720	205	35	—	—	8.00
	4	39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	1 010 ℃~1 150 ℃,急冷	480~680	175	35	—	—	8.00
	5	41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	1 000 ℃~1 100 ℃,急冷	520~720	205	35	—	—	7.90
	6	49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	1 010 ℃~1 150 ℃,急冷	520~720	205	35	—	—	8.00
	7	50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	1 010 ℃~1 150 ℃,急冷	480~680	205	35	—	—	7.98
	8	55	S32168	06Cr18Ni11Ti	920 ℃~1 150 ℃,急冷	520~720	205	35	—	—	8.03
	9	62	S34778	06Cr18Ni11Nb	980 ℃~1 150 ℃,急冷	520~720	205	35	—	—	8.03
奥氏体- 铁素体型	10	70	S22253	022Cr22Ni5Mo3N	1 020 ℃~1 100 ℃,急冷	≥ 620	450	25	30	290	7.80
	11	71	S22053	022Cr23Ni5Mo3N	1 020 ℃~1 100 ℃,急冷	≥ 620	450	25	30	290	7.80
	12	75	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N	$\geq 1\ 040\text{ ℃}$,急冷	≥ 690	490	25	31	297	7.80
	13	76	S25073	022Cr25Ni7Mo4N	1 025 ℃~1 125 ℃,急冷	≥ 790	550	20	32	300	7.80

6 技术要求

6.1 钢的牌号和化学成分

6.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 4 的规定。根据需方要求,经供需双方协议,可供应表 3 以外牌号的钢管。

表 4 钢的牌号和化学成分

组织 类型	序号	GB/T 20878 —2007 中序号	统一数 字代号	牌 号	化 学 成 分 (质 量 分 数) / %										
					C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他
奥氏 体 型	1	17	S30408	06Cr19Ni10	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	18.00～ 20.00	8.00～ 11.00	—	—	—	
	2	18	S30403	022Cr19Ni10	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	18.00～ 20.00	8.00～ 12.00	—	—	—	
	3	38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	16.00～ 18.00	10.00～ 14.00	2.00～ 3.00	—	—	
	4	39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	16.00～ 18.00	10.00～ 14.00	2.00～ 3.00	—	—	
	5	41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	16.00～ 18.00	10.00～ 14.00	2.00～ 3.00	—	Ti: ≥5C	
	6	49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	18.00～ 20.00	11.00～ 15.00	3.00～ 4.00	—	—	
	7	50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	18.00～ 20.00	11.00～ 15.00	3.00～ 4.00	—	—	
	8	55	S32168	06Cr18Ni11Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	17.00～ 19.00	9.00～ 12.00	—	—	Ti: 5C～ 0.70	
	9	62	S34778	06Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	17.00～ 19.00	9.00～ 12.00	—	—	Nb: 10C～ 1.10	
奥氏 体- 铁素 体型	10	70	S22253	022Cr22Ni5Mo3N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.020	21.00～ 23.00	4.50～ 6.50	2.50～ 3.50	—	0.08～ 0.20	
	11	71	S22053	022Cr23Ni5Mo3N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.020	22.00～ 23.00	4.50～ 6.50	3.00～ 3.50	—	0.14～ 0.20	
	12	75	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N	≤0.04	≤1.00	≤1.50	≤0.035	≤0.030	24.00～ 27.00	4.50～ 6.50	2.90～ 3.90	1.50～ 2.50	0.10～ 0.25	
	13	76	S25073	022Cr25Ni7Mo4N	≤0.030	≤0.80	≤1.20	≤0.035	≤0.020	24.00～ 26.00	6.00～ 8.00	3.00～ 5.00	≤0.50	0.24～ 0.32	

6.1.2 如需方要求进行成品分析时,应在合同中注明。成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.2 制造方法

6.2.1 钢的冶炼方法

钢应采用粗炼钢水加炉外精炼方法冶炼。经供需双方协商,并在合同中注明,也可采用能满足本标准要求的其他冶炼方法。

6.2.2 钢管的制造方法

6.2.2.1 钢管应采用添加或不添加填充金属的单面或双面自动电熔化焊接方法制造。当需方有具体要求时,应在合同中注明。

6.2.2.2 当钢管制造过程中添加了填充金属时,应选择相匹配的填充金属。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可选择较高合金含量的填充金属。

6.2.2.3 经供需双方协商,并在合同中注明,外径不小于 508 mm 的钢管允许有双纵缝或与纵向焊缝质量相同的环缝接头。

6.3 交货状态

钢管应以热处理并酸洗钝化状态交货。经保护气氛热处理的钢管,可不经酸洗。钢管的推荐热处理制度见表 4。

6.4 力学性能

6.4.1 拉伸试验

6.4.1.1 热处理状态钢管的纵向或横向拉伸性能应符合表 4 的规定。

6.4.1.2 当钢管的外径不小于 219.1 mm 时,试样应沿钢管的横向或从焊接试板上横向截取。焊接试板应与钢管同一牌号、同一炉号、同一焊接工艺、同一热处理制度。沿钢管横向截取拉伸试样时,焊缝应位于试样中心,并与试样轴线垂直。

6.4.2 硬度试验

壁厚不小于 1.7 mm 的奥氏体-铁素体型钢管应对母材进行布氏或洛氏硬度试验,钢管的硬度值应符合表 4 的规定。

6.4.3 冲击试验

6.4.3.1 当奥氏体型不锈钢管公称壁厚不小于 6 mm 并在 -100 °C 或更低的工作温度使用时,应进行 -196 °C (试样在液氮介质中温度)夏比 V 型缺口冲击试验。标准试样的平均冲击吸收能量应不低于 27 J (横向取样),允许其中有 1 个试样的冲击吸收能量低于 27 J,但应不低于 19 J。

6.4.3.2 奥氏体-铁素体型不锈钢管公称壁厚不小于 6 mm 时应进行 -20 °C 夏比 V 型缺口冲击试验。标准试样的平均冲击吸收能量应不低于 27 J (横向取样),允许其中有 1 个试样的冲击吸收能量低于 27 J,但应不低于 19 J。

6.4.3.3 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,在 -100 °C 以上工作温度使用的奥氏体型钢管可进行冲击试验,冲击试验的温度和验收标准由供需双方协商确定。

6.4.3.4 冲击试验应分别在母材、焊缝和热影响区各取一组(三个)试样进行试验。对于公称壁厚大于

6 mm 小于 10 mm 的钢管,应制成尽可能大的小尺寸试样。宽度为 7.5 mm 和 5 mm 小尺寸试样的冲击吸收能量与标准试样冲击吸收能量的换算系数分别为 5/6 和 2/3。

6.5 液压试验

6.5.1 钢管应进行液压试验。试验压力按式(2)计算,奥氏体型不锈钢管试验压力应不大于 10 MPa,奥氏体-铁素体型不锈钢管试验压力应不大于 20 MPa。在试验压力下,稳压时间应不少于 10 s,钢管不允许出现渗漏现象。

$$P = \frac{2SR}{D} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

P ——试验压力,单位为兆帕(MPa);

S ——钢管的壁厚,单位为毫米(mm);

R ——允许应力,取表 4 中规定塑性延伸强度的 70%,单位为兆帕(MPa);

D ——钢管的外径,单位为毫米(mm)。

6.5.2 供方可用涡流探伤代替液压试验,涡流探伤的对比样管人工缺陷应符合 GB/T 7735—2004 中验收等级 A 级的规定。

6.6 工艺性能

6.6.1 压扁试验

钢管应进行压扁试验。压扁试验时,焊缝应置于与压扁施力方向成 90°的位置,试样应压至两平板间距离 H (压载时测量)。两平板间距离 H 按式(3)计算。压扁试验后,试样不允许出现破裂或裂纹,但试样端部的细小裂纹可不作为合格与否的判定依据。

$$H = \frac{(1 + \alpha)S}{\alpha + S/D} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

H ——压扁后平行压板间距离,单位为毫米(mm);

α ——单位长度变形系数,奥氏体型钢管为 0.09,奥氏体-铁素体型钢管为 0.07;

S ——钢管的壁厚,单位为毫米(mm);

D ——钢管的外径,单位为毫米(mm)。

6.6.2 焊缝横向弯曲试验

6.6.2.1 外径大于 219.1 mm 的钢管可以用焊缝横向弯曲试验代替压扁试验。弯曲试样应从钢管或焊接试板上横向截取,焊接试板应与钢管同一牌号、同一炉号、同一焊接工艺、同一热处理制度。试样应尽量保留材料原始表面。

6.6.2.2 一组弯曲试验应包括一个面弯试验和一个背弯试验(即钢管外焊缝和内焊缝分别处于最大弯曲表面)。壁厚大于 10 mm 的钢管,可采用两个侧向弯曲试验代替面弯试验和背弯试验。

6.6.2.3 弯曲试验的弯芯直径应为加工试样厚度的 3 倍,试样应在室温下弯曲 180°。弯曲试验后用肉眼或用 5 倍放大镜检查试样弯曲部分外侧,不允许出现裂缝或裂口。

6.7 晶间腐蚀试验

6.7.1 奥氏体型不锈钢管应按 GB/T 4334—2008 中方法 E 的规定进行晶间腐蚀试验。试验后,不允许出现腐蚀倾向。

6.7.2 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可采用其他晶间腐蚀试验方法。

6.8 点腐蚀试验

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,奥氏体-铁素体型钢管可按照 GB/T 17897 进行三氯化铁点腐蚀试验,验收标准由供需双方协商确定。

6.9 α 相检验

热处理状态下奥氏体-铁素体型不锈钢管的金相组织应为奥氏体和铁素体,母材区域的铁素体含量应为 40%~60%,焊缝区域的铁素体含量由供需双方协商确定。

6.10 焊缝无损检测

6.10.1 所有焊接钢管应采用无损检测方法对所有焊缝区域进行检测。

6.10.2 公称外径大于 168.3 mm 的钢管应采用 X 射线探伤,射线探伤按 GB/T 3323—2005 执行,验收标准为 II 级合格。

6.10.3 公称外径不大于 168.3 mm 的钢管应采用涡流探伤,对比样管人工缺陷应符合 GB/T 7735—2004 中验收等级 A 级的规定。

6.11 表面质量

钢管的内外表面不允许存在裂缝、结疤、错位、毛刺、烧伤、压痕和深的划道。上述缺陷允许用机械方法进行修磨,修磨处应光滑过渡至钢管表面,修磨处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。允许存在深度不超过壁厚允许负偏差的小压痕、轻微错位、辊印线、薄氧化铁皮以及清除外毛刺的痕迹。

6.12 补焊

钢管的焊缝缺陷允许修补,但修补后的焊缝应重新进行无损检测。

6.13 焊缝余高

6.13.1 采用双面自动焊接方法制造的钢管,其内、外焊缝任一侧的余高应与母材平齐或有不超过 2 mm 的均匀余高。

6.13.2 采用单面自动焊接方法制造的钢管,其外焊缝的余高应与母材平齐且圆滑过渡,其内焊缝余高应符合如下规定:

- a) 外径小于 133 mm 的钢管,焊缝内侧余高不大于 10% S 。
- b) 外径不小于 133 mm 但不大于 325 mm 的钢管,焊缝内侧余高不大于 15% S 。
- c) 外径大于 325 mm 的钢管,焊缝内侧余高不大于 20% S ,但最大为 3 mm。

6.14 特殊要求

根据需方要求,经供需双方协议,并在合同中注明,可增加下列检验项目:

- a) 钢管卷边试验;
- b) 测试奥氏体晶粒度;
- c) 其他要求。

7 试验方法

7.1 钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具逐根测量。

7.2 钢管的内外表面应在充分照明条件下逐根目视检查。

7.3 钢管各项检验项目的试验方法、取样方法和取样数量应符合表 5 的规定。

表 5 钢管的检验项目、试验方法、取样方法和取样数量

序号	检验项目	适用条款	取样方法	试验方法	取样数量 ^{a、b}	
					I 级钢管	II 级钢管
1	化学成分	6.1	GB/T 20066	GB/T 223(见第 2 章)、 GB/T 11170、 GB/T 20123、 GB/T 20124	每炉取 1 个试样	每炉取 1 个试样
2	拉伸试验	6.4.1	GB/T 2975	GB/T 228.1	每批在 2% 的钢管上 (且不少于 2 根)各取 1 个试样	每批在 2 根钢管上 各取 1 个试样
3	硬度试验	6.4.2	不同根钢管	GB/T 230.1、 GB/T 231.1	每批在 2% 的钢管上 (且不少于 2 根)各取 1 个试样	每批在 2 根钢管上 各取 1 个试样
4	冲击试验	6.4.3	GB/T 2650	GB/T 2650	每批在 2% 的钢管上 (且不少于 2 根)各取 1 组 3 个试样	每批在 1 根钢管上 取 3 组 9 个试样
5	压扁试验	6.6.1	GB/T 246	GB/T 246	每批在 2% 的钢管上 (且不少于 2 根)各取 1 个试样	每批在 2 根钢管上 各取 1 个试样
6	焊缝弯曲试验	6.6.2	GB/T 2653	GB/T 2653	每批在 2% 的钢管上 (且不少于 2 根)各取 1 组 2 个试样	每批在 1 根钢管上 取 1 组 2 个试样
7	液压试验	6.5	—	GB/T 241	逐根	逐根
8	涡流检验	6.10.3	—	GB/T 7735—2004	逐根	逐根
9	晶间腐蚀试验	6.7	GB/T 4334— 2008	GB/T 4334—2008	每批在 2% 的钢管上 (且不少于 2 根)各取 1 个试样	每批在 1% 的钢管上 (至少 1 根)各取 1 个
10	点腐蚀试验	6.8	GB/T 17897	GB/T 17897	每批在 2% 的钢管上 (且不少于 2 根)各取 1 个试样	每批在 1% 的钢管上 (至少 1 根)各取 1 个
11	α 相检验 ^c	6.9	GB/T 13305	GB/T 13305	每批在 2% 的钢管上 (且不少于 2 根)各取 1 个试样	每批在两根钢管上 各取 1 个试样
12	X 射线探伤	6.10.2	—	GB/T 3323—2005	逐根	逐根
13	卷边试验	6.14 a)	GB/T 245	GB/T 245	协议	协议
14	晶粒度	6.14 b)	GB/T 6394	GB/T 6394	协议	协议

^a 当单根钢管作为检验批时,只取 1 个(组)试样。

^b III 级管系的检验项目、试验方法、取样方法和取样数量可参照相应产品标准的规定。

^c 供需双方协商,并在合同中注明,铁素体含量可采用其他方法进行检验。

8 检验规则

8.1 检查和验收

钢管的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。

8.2 组批规则

8.2.1 钢管按批检查和验收。

8.2.2 若钢管在切成单根后不再进行最终热处理,则从该钢管截取的所有管段都应视为一根。

8.2.3 每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格、同一焊接工艺和同一热处理制度(炉次)的钢管组成。
外径不大于 325 mm 时,每批应不超过 200 根;外径大于 325 mm 时,每批应不超过 100 根。

8.3 取样数量

每批钢管各项检验的取样数量应符合表 5 的规定。

8.4 复验与判定规则

钢管的复验与判定规则应符合 GB/T 2102 中的有关规定。

9 包装、标志和质量证明书

钢管的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 的规定。
