

ICS 77.140.75
H 48



中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准

GB/T 30066—2013

热交换器和冷凝器用 铁素体不锈钢焊接钢管

Welded ferritic stainless steel tubes for heat-exchanger and condenser

2013-12-17发布

2014-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中 国 国 家 标 准 化 管 理 委 员 会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 订货内容	2
4 尺寸、外形、重量及允许偏差	2
5 技术要求	4
6 试验方法	10
7 检验规则	11
8 包装、标志和质量证明书	11
附录 A(资料性附录) 各国铁素体不锈钢牌号对照表	12
附录 B(资料性附录) 常用铁素体不锈钢管适用水质参考数值	13

前 言

本标准按照GB/T1.1—2009 给出的规则起草。

本标准参照 ASTM A268/A268M-2010《通用无缝和焊接铁素体与马氏体不锈钢管》、JIS G 3463—2006《锅炉与热交换器用不锈钢钢管》制定。

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。

本标准主要起草单位：太原维太新材科技有限公司。

本标准参与起草单位：山西太钢不锈钢钢管有限公司、上海电力学院、湖南湘投金天新材料有限公司、北京维太新材科技有限公司、远大科技集团、烟台恒辉铜业有限公司、广州美亚股份有限公司、江苏省不锈钢制品质量监督检验中心。

本标准主要起草人：李天宝、蔡丽娟、李文科、康喜唐、梁磊、董敏娜、张跃、傅程杰、高胜华、唐宇峰、赵长飞、陈安源。

热交换器和冷凝器用 铁素体不锈钢焊接钢管

1 范围

本标准规定了热交换器和冷凝器用铁素体不锈钢焊接钢管的尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于热交换器和冷凝器用铁素体不锈钢焊接钢管(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—2006 钢的成品化学成分允许偏差
- 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 223.16 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 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
- 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 223.26 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 223.37 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 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
- 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铈磷钼蓝分光光度法
- 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 223.63 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 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法
- 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、标志及质量证明书
- 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 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法
GB/T 7735—2004 钢管涡流探伤检验方法
GB/T11170 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 17897 不锈钢三氯化铁点腐蚀试验方法
GB/T 18590 金属和合金的腐蚀 点蚀评定方法
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 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
GB/T 21835 焊接钢管尺寸及单位长度重量
DL/T712—2010 发电厂凝汽器及辅机冷却器管选材导则
ASTM A763 铁素体不锈钢晶间腐蚀敏感性检测的标准操作规程(Standard Practices for Detecting Susceptibility to Intergranular Attack in Ferritic Stainless Steels)

3 订货内容

按本标准订购钢管的合同应包括下列内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 钢的牌号；
- d) 尺寸规格(外径×壁厚，单位为毫米)；
- e) 长度；
- f) 订购的数量(重量或支数、米数)；
- g) 交货状态；
- h) 选择性要求；
- i) 特殊要求。

4 尺寸、外形、重量及允许偏差

4.1 外径和壁厚

- 4.1.1 钢管的外径(D) 不大于60 mm，壁厚(S)不大于2.7 mm，外径和壁厚应符合GB/T 21835的规定。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应其他外径和壁厚的钢管。
- 4.1.2 钢管外径和壁厚的允许偏差应符合表1的规定。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应表1规定以外允许偏差的钢管。

表1 尺寸允许偏差

外径 mm	外径允许偏差 mm	壁厚允许偏差*	定尺长度允许偏差 mm
≤25	±0.10	±10%S	+3 0
>25~≤40	±0.15	±10%S	+3 0
>40~<50.8	±0.20	±10%S	+5 0

表 1 (续)

外径 mm	外径允许偏差 mm	壁厚允许偏差	定尺长度允许偏差 mm
≥50.8~<60	±0,25	±10%S	+5 0
经供需双方协商，也可按最小壁厚订货，最小壁厚允许偏差为。S。 适用于定尺长度不大于7.0m的钢管。对于定尺长度大于7,0m的钢管，长度每增加3.0 m(不足3.0m按3.0m计算)，允许上偏差可增加3mm,但最大允许上偏差应不超过13 mm。			

4.2 长度

钢管的交货长度由供需双方协商确定。当钢管以定尺长度交货时，其允许偏差应符合表1的规定。

4.3 不圆度

钢管的不圆度(横断面上最大与最小外径的差值)应不超过外径的公差；对于壁厚与外径之比不大于3%的薄壁钢管，其不圆度应不超过外径的2%。

4.4 弯曲度

钢管的弯曲度应不大于1.5 mm/m。

4.5 管端

钢管的两端端面切斜(见图1)应不大于0.4mm，切口毛刺应予以清除。

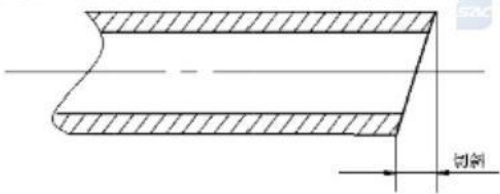


图 1 切斜

4.6 重量

钢管按理论重量交货。经供需双方协商，并在合同中注明，钢管也可按实际重量交货。钢管每米的理论重量按式(1)计算。

$$W=mp(D-S) \times S/1000 \dots\dots\dots (1)$$

式中：
W— 钢管的理论重量，单位为千克每米(kg/m)；
π——3.1416；
p 钢的密度，单位为千克每立方分米(kg/dm³)，见表2；
D——钢管的公称外径，单位为毫米(mm)；
S——钢管的公称壁厚，单位为毫米(mm)。

表 2 钢的密度

序号	统一数字代号	牌号	密度 kg/dm ³
1	S11168	06Cr11Ti	7.75
2	S11163	022Cr11Ti	7.75
3	S11213	022Cr12Ni	7.75
4	S11306	06Cr13	7.75
5	S11468	06Cr14Ni2MoTi	7.76
6	S11775	04Cr17Nb	7.70
7	S11863	022Cr18Ti	7.70
8	S11873	022Cr18NbTi	7.70
9	S11973	022Cr19NbTi	7.70
10	S12273	019Cr22CuNbTi	7.74
11	S11862	019Cr18MoTi	7.70
12	S11972	019Cr19Mo2NbTi	7.75
13	S12292	019Cr22Mo	7.69
14	S12293	019Cr22Mo2	7.73
15	S12472	019Cr24Mo2NbTi	7.73
16	S12791	008Cr27Mo	7.67
17	S12573	019Cr25Mo4Ni4NbTi	7.80
18	S12773	022Cr27Mo4Ni2NbTi	7.70
19	S12990	008Cr29Mo4	7.70
20	S12991	008Cr29Mo4Ni2	7.70
21	S12973	022Cr29Mo4NbTi	7.67
22	S12871	012Cr28Ni4Mo2Nb	7.70
23	S13091	008Cr30Mo2	7.64

5 技术要求

5.1 钢的牌号及化学成分

5.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表3的规定。

5.1.2 钢管的成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222—2006 中表3的规定。

5.2 制造方法

5.2.1 钢管应以冷轧钢带为原料,采用不添加填充金属的自动焊接方法制造。

5.2.2 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可在焊后和最终热处理之前,对钢管的焊缝和母材金属进行冷加工,或者只对焊缝金属进行冷加工。

5.2.3 表面沾染物可能对钢管的高温性能和耐腐蚀性有不利影响，含铜、铅、汞、锌、氯或硫的沾染物可能会对不锈钢有害，制造者应采取措施尽量避免或去除含这些元素的表面沾染物。

表 3 钢的牌号及化学成分

序号	统一数字代号	牌号	化学成分(质量分数)/%										
			C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
1	S11168	06Cr11Ti	0.08	1.00	0.030	0.020	1.00	(0.50)	10.50~11.70	—		—	Ti:6×C~0.75
2	S11163	022Cr11Ti	0.030	1.00	0.030	0.020	1.00	(0.60)	10.50~11.70			0.030	Ti≥8(C+N) Ti≥0.15~0.50 Nb:0, 10
3	S11213	022Cr12Ni	0.030	1.50	0.030	0.015	1.00	0.30~1.00	10.50~12.50			0.030	
4	S11306	06Cr13	0.06	1.00	0.030	0.020	1.00	(0.60)	11.50~13.50				
5	S11468	06Cr14Ni2MoTi	0.08	1.00	0.030	0.020	1.00	1.00~2.50	13.50~15.50	0.20~1.20			Ti:0.30~0.50
6	S11775	04Cr17Nb	0.05	1.00	0.030	0.015	1.00	—	16.00~18.00	—			Nb:12×C~1.00
7	S11863	022Cr18Ti	0.030	1.00	0.030	0.020	0.75	(0.60)	16.00~19.00				Ti或Nb:0.10~1.00
8	S11873	022Cr18NbTi	0.030	1.00	0.030	0.015	1.00	(0.60)	17.50~18.50				Ti:0.10~0.60 Nb≥0.30+3×C
9	S11973	022Cr19NbTi	0.030	1.00	0.030	0.020	1.00	0.50	18.00~20.00			0.030	Ti:0.07~0.30 Nb:0.10~0.60 (Ti+Nb); 0.20+4(C+N)~0.80
10	S12273	019Cr22CuNbTi	0.025	1.00	0.030	0.015	1.00	(0.60)	20.00~23.00	—	0.30~0.80	0.025	(Ti+Nb): 10(C+N)~0.80
11	S11862	019Cr18MoTi	0.025	1.00	0.030	0.020	1.00	(0.60)	16.00~19.00	0.75~1.25		0.025	Ti、Nb、Zr或其组合 8(C+N)~0.80
12	S11972	019Cr19Mo2NbTi	0.025	1.00	0.030	0.020	1.00	1.00	17.50~19.50	1.75~2.50		0.030	(Ti+Nb):[0.20+4(C+N)]~0.80
13	S12292	019Cr22Mo	0.025	1.00	0.030	0.020	1.00	0.60	21.00~24.00	0.70~1.50	—	0.025	
14	S12293	019Cr22Mo2'	0.025	1.00	0.030	0.020	1.00	0.60	21.00~24.00	1.50~2.50	—	0.025	
15	S12472	019Cr24Mo2NbTi	0.025	0.40	0.030	0.020	0.60	0.60	23.00~25.00	2.00~3.00	0.60	0.025	(Ti+Nb)> 0.20+4(C+N)
16	S12791	008Cr27Mo	0.010	0.40	0.020	0.020	0.40	(0.50)	25.00~27.50	0.75~1.50	0.20	0.015	Nb:0.05~0.20

表 3 (续)

序号	统一数字代号	牌号	化学成分《质量分数》/%										
			C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他元素
17	S12573	019Cr25Mo4 Ni4NbTi	0.025	1.00	0.030	0.020	0.75	3.50~ 4.50	24.50~ 26.00	3.50~ 4.50	—	0.030	(Ti+Nb); [0.20+ 4(C+N)]~0.80
18	S12773	022Cr27Mo4 Ni2NbTi	0.030	1.00	0.030	0.020	1.00	1.00~ 3.50	25.00~ 28.00	3.00~ 4.00	—	0.030	(Ti+Nb): 0.20~1.00 (Ti+Nb) ≥ 6×(C+N)
19	S12990	008Cr29Mo4	0.010	0.30	0.025	0.020	0.20	(0.15)	28.00~ 30.00	3.50~ 4.20	0.15	0.020	
20	S12991	008Cr29Mo4Ni2	0.010	0.30	0.025	0.020	0.20	2.00~ 2.50	28.00~ 30.00	3.50~ 4.20	0.15	0.020	
21	S12973	022Cr29Mo1 NbTi	0.030	1.00	0.030	0.020	1.00	1.00	28.00~ 30.00	3.60~ 4.20	—	0.030	(Ti+Nb): 0.20~1.00 (Ti+Nb) ≥ 6×(C+N)
22	S12871	012Cr28 Ni4Mo2Nb	0.015	0.50	0.020	0.005	0.50	3.00~ 4.00	28.00~ 29.00	1.80~ 2.50		0.020	Nb: 0.15~0.50
23	S13091	008Cr30Mo2	0.010	0.40	0.030	0.020	0.40	(0.50°)	28.50~ 32.00	1.50~ 2.50	0.20	0.015	
注1: 表中所列成分除表明范围或最小值外, 其余均为最大值。括号内数值为允许添加的最大值。 注2: 各牌号对应的国外牌号和适用的水质参见附录A和附录B。													
除表中规定的合金元素外, 还可根据需要加入Cu、V、Ti或Nb。 指 (Ni + Cu)。 (C+N) ≤ 0.025。 (C+N) ≤ 0.030 + Nb / (C+N) ≥ 12													

5.3 交货状态

5.3.1 钢管应经热处理并酸洗交货。经供需双方协商, 并在合同中注明, 表3中序号1~6的钢管可采用光亮退火热处理。经光亮热处理的钢管, 可不经酸洗交货。

5.3.2 钢管的推荐热处理制度见表4。经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管可采用表4规定以外的其他热处理制度。实际热处理制度应在质量证明书中注明。

表 4 钢管的推荐热处理制度

序号	统一数字代号	牌号	热处理制度	
			温度/℃	冷却方式
1	S11168	06Cr11Ti	≥700	快冷
2	S11163	022Cr11Ti	800~900	快冷
3	S11213	022Cr12Ni	700~820	快冷
4	S11306	06Cr13	780~830	快冷
5	S11468	06Cr14Ni2MoTi	≥650	快冷

表 4 (续)

序号	统一数字代号	牌号	热处理制度	
			温度/℃	冷却方式
6	S11775	04Cr17Nb	790~850	快冷
7	S11863	022Cr18Ti	780~950	快冷
8	S11873	022Cr18NbTi	870~930	快冷
9	S11973	022Cr19NbTi	≥650	快冷
10	S12273	019Cr22CuNbTi	800~1050	快冷
11	S11862	019Cr18MoTi	800~1050	快冷
12	S11972	019Cr19Mo2NbTi	820~1.050	快冷
13	S12292	019Cr22Mo	800~1050	快冷
14	S12293	019Cr22Mo2	800~1.050	快冷
15	S12472	019Cr24Mo2NbTi	800~1050	快冷
16	S12791	008Cr27Mo	900~1050	快冷
17	S12573	019Cr25Mo4Ni4NbTi	≥1000	快冷
18	S12773	022Cr27Mo4Ni2NbTi	950~1100	快冷
19	S12990	008Cr29Mo4	950~1100	快冷
20	S12991	008Cr29Mo4Ni2	950~1050	快冷
21	S12973	022Cr29Mo4NbTi	950~1100	快冷
22	S12871	012C:28Ni4Mo2Nb	950~1050	快冷
23	S13091	008Cr30Mo2	800~1.050	快冷

5.4 力学性能

- 5.4.1 钢管的拉伸性能应符合表5的规定。
- 5.4.2 钢管的硬度应符合表5的规定。壁厚不大于1.0 mm 的钢管应做维氏硬度试验。壁厚大于1.0mm 钢管的硬度试验可采用布氏硬度试验、洛氏硬度试验和维氏硬度试验中的一种试验方法；需方指定某一种硬度试验方法时，应在合同中注明。

表 5 钢管的力学性能

序号	统一数字代号	牌号	抗拉强度 R _m MPa	规定塑性 延伸强度 R _p MPa	断后伸 长率 A _{mm} %	HBW	HRB	HV
			不小于			不大于		
1	S11168	06Cr11Ti	380	170	20	207	95	220
2	S11163	022Cr11Ti	360	175	20	190	90	200
3	S11213	022Cr12Ni	450	280	18	180	88	200

表 5 (续)

序号	统一数字代号	牌号	抗拉强度 R. MPa	规定塑性 延伸强度 Rat MPa	断后伸 长率* Asmm %	HBW	HRB	HV
			不小于					
4	S11306	06Cr13	415	205	20	207	95	220
5	S11468	06Cr14Ni2MoTi	550	380	16	180	88	200
6	S11775	04Cr17Nb	420	230	23	180	88	200
7	S11863	022Cr18Ti	360	175	20	190	90	200
8	S11873	022Cr18NbTi	430	250	18	180	88	200
9	S11973	022Cr19NbTi	415	205	22	207	95	220
10	S12273	019Cr22CuNbTi	390	205	22	192	90	200
11	S11862	019Cr18MoTi	410	245	20	207	95	220
12	S11972	019Cr19Mo2NbTi	415	275	20	207	95	220
13	S12292	019Cr22Mo	410	245	25	217	96*	230
14	S12293	019Cr22Mo2	410	245	25	217	96*	230
15	S12472	019Cr24Mo2NbTi	410	245	25	217	96’	230
16	S12791	008Cr27Mo	450	275	20	241	100	251
17	S12573	019Cr25Mo4Ni4NbTi	620	515	20	270	27°	279
18	S12773	022Cr27Mo4Ni2NbTi	585	450	20	265	25°	266
19	S12990	008Cr29Mo4	550	415	20	241	100	251
20	S12991	008Cr29Mo4Ni2	550	415	20	241	100	251
21	S12973	022Cr29Mo4NbTi	515	415	18	241	100	251
22	S12871	012Cr28Ni4Mo2Nb	600	500	16	240	100	251
23	S13091	008Cr30Mo2	450	295	22	207	95	220
不适用于壁厚小于0.4mm的钢管。 应标明是HRBS还是HRBW。 洛氏硬度，C标尺。								

5.5 液压试验或水下气密性试验

5.5.1 钢管应逐根按5.5.2的规定进行液压试验，或按5.5.3的规定进行水下气密性试验。需方指定某一种试验方法时，应在合同中注明。

5.5.2 液压试验的压力按式(2)计算，最大试验压力为10 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、膨胀、变形现象。

$$p=2SR/D \qquad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- p—— 试验压力，单位为兆帕 (MPa)，应修约到最近的0.5 MPa；
- S—— 钢管的公称壁厚，单位为毫米 (mm)；
- R—— 允许应力，为表5规定R 的50%，单位为兆帕 (MPa)；
- D—— 钢管的公称外径，单位为毫米 (mm)。

液压试验后应清除钢管内外表面上的残留液体。

供需双方协商，并在合同中注明，可按其他规定试验压力进行试验。

5.5.3 水下气密性试验的压力应为1.0 MPa, 试验介质为压缩空气。在试验压力下，钢管应完全浸入水中，稳压时间应不少于5 s, 钢管不允许出现泄漏、膨胀、变形现象。

5.6 工艺性能

5.6.1 压扁试验

钢管应做压扁试验。试样长度为100 mm; 试验时，焊缝应位于受力方向90° 的位置。压扁试验按以下两步进行：

a) 第一步是延性试验，将试样压至两平板间距为H,H 值按式(3)计算：

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

式中：

H— 两平板间的距离，单位为毫米(mm);

_____单位长度变形系数，取0.08。

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)。

试样压至两平板间距离为 H 时，试样上不允许出现裂缝或裂口。

b) 第二步是完整性试验(闭合压扁)。压扁继续进行，直到试样破裂或试样相对两壁相碰。在整个压扁试验期间，试样不允许出现目视可见的分层和焊接缺陷。

5.6.2 卷边试验

钢管应做卷边试验。卷边试验时，卷边率应不小于30%, 卷边模具圆角半径应为0.8 mm。试验后，试样不允许出现裂缝或裂口。

5.6.3 展平试验

外径不小于12.7 mm 的钢管应做展平试验。展平试验时，将一段长100mm 的钢管沿与焊缝成90° 角的两侧纵向剖开，将带焊缝的半圆弧形试样放在两块平行板之间，用压力机或其他方法均匀地展平。试验后，试样上不允许出现裂缝或未焊透。

5.7 无损探伤

钢管应进行涡流探伤检验。涡流探伤时，对比样管人工缺陷应符合GB/T 7735—2004 中验收等级B的规定。

5.8 腐蚀试验

5.8.1 晶间腐蚀试验

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可做晶间腐蚀试验，试验后试样不允许出现晶间腐蚀倾向。

5.8.2 点蚀试验

钢管如果用于以海水为冷凝介质的冷凝器，则应进行点蚀试验。点蚀试验按照GB/T 17897 进行，溶液温度为65℃, 试验时间为72 h。试验后试样不允许出现深度超过0.025 mm 的局部腐蚀。点蚀深

度选择GB/T18590 中适合的方法测量，具体方法由供需双方协商并在合同中注明。

由于缝隙引起的腐蚀是允许的。

5.9 表面质量

钢管内外表面及焊缝应光滑，不允许有裂纹、咬边、折叠、扭曲、过酸洗、氧化皮、磕碰、划伤和拉毛。上述缺陷应完全清除，清除深度应不超过公称壁厚的负偏差，清除处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值；清除处应圆滑过渡。

焊缝缺陷不允许修补。

钢管外焊缝应与母材平齐，内焊缝应与母材圆滑过渡，且内焊缝的余高应不超过0.1 mm。

5.10 特殊要求

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可规定以下特殊要求：

- a) 缩小化学成分范围；
- b) 增加无损探伤检验(超声波检验或焊缝射线检测)；
- c) 其他要求。

6 试验方法

- 6.1 钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具逐根测量。
- 6.2 钢管的内外表面质量应在充分照明条件下逐根目视检查或借助工具进行检查。
- 6.3 钢管其他各项检验的取样数量、取样方法和试验方法应符合表6的规定。

表 6 钢管各项检验的取样数量、取样方法和试验方法

序号	试验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	每炉取1个试样	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124
2	拉伸试验	不超过50根钢管的批，每批取1个试样；超过50根钢管的批，每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	硬度试验	每批在2根钢管上各取1个试样	GB/T 2975	GB/T 230.1 GB/T 231.1 GB/T 4340.1
4	液压试验	逐根		GB/T 241
5	水下气密性试验	逐根		5.5.3
6	压扁试验	每批在2根钢管上各取1个试样	GB/T 246	GB/T 246
7	卷边试验	每批在2根钢管上各取1个试样	GB/T 245	GB/T 245
8	展平试验	每批在2根钢管上各取1个试样	5.6.3	5.6.3
9	涡流探伤	逐根		GB/T 7735—2004
10	晶间腐蚀	每批在1根钢管上取1个试样	ASTM A763	ASTM A763
11	点蚀试验	每批在1根钢管上取1个试样	GB/T 17897	GB/T 17897

7 检验规则

7.1 检查和验收

钢管的检查 and 验收由供方质量技术监督部门进行。

7.2 组批规则

钢管按批检查和验收。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。每批钢管的数量应不超过400根。

7.3 取样数量

钢管各项检验的取样数量应符合表6的规定。

7.4 复验与判定规则

钢管的复验与判定规则应符合GB/T 2102的规定。

8 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。

附 录 A
(资料性附录)
各国铁素体不锈钢牌号对照表

表 A.1 各国铁素体不锈钢牌号对照表

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	GB/T 20878 中的序号	美国 ASTM A959-09	日本 JIS G4305—2005 JIS G3463—2006	欧洲 EN 10088:1—1995 EN 10095—1999等
1	S11168	06Cr11Ti	0Cr11Ti	79	TP409, S40900	SUH 409	
2	S11163	022Cr11Ti		80	TP409L, S40920	SUH 409L	X2CrTi12, 1.4512
3	S11213	022Cr12Ni		82	S40977		X2CrNi12, 1.4003
4	S11306	06Cr13	0Cr13	97	410S, S41008	SUS 410S	X6Cr13, 1.4000
5	S11468	06Cr14Ni2MoTi			S42035		
6	S11775	04Cr17Nb					X3CrNb17, 1.4511
7	S11863	022Cr18Ti	00Cr17	87		SUS 430LX	X3CrTi17, 1.4510
8	S11873	022Cr18NbTi		91	S43940		X2CrTiNb18, 1.4509
9	S11973	022Cr19NbTi			TP468, S46800		
10	S12273	019Cr22CuNbTi				SUS 443J1	
11	S11862	019Cr18MoTi		90		SUS 436L	
12	S11972	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2	92	18Cr-2Mo, S44400	SUS 444	X2CrMoTi18-2, 1.4521
13	S12292	019Cr22Mo				SUS 445J1	
14	S12293	019Cr22Mo2				SUS 445J2	
15	S12472	019Cr24Mo2NbTi					
16	S12791	008Cr27Mo	00Cr27Mo	94	TP XM-27, S14627	SUS XM27	
17	S12573	019Cr25 Mo4Ni4NbTi			25-4-4, S44635		
18	S12773	022Cr27Mo4Ni2NbTi			26-3-3, S44660		
19	S12990	008Cr29Mo4			29-4, S44700		
20	S12991	008Cr29Mo4Ni2			29-4-2, S44800		
21	S12973	022Cr29Mo4NbTi			S44735		
22	S12871	012Cr28Ni4Mo2Nb			S32803		
23	S13091	008Cr30Mo2	00Cr30Mo2	95		SUS 447J1	

附 录 B
(资料性附录)

常用铁素体不锈钢管适用水质参考数值

表 B.1 常用铁素体不锈钢管适用水质参考数值

序号	统一数字代号	牌号	氧离子浓度/(mg/L)			
			室温	<40℃	<60℃	沸腾
1	S11862	019Cr18MoTi	200	100	60	不可用
2	S11972	019Cr19Mo2NbTi	600	300	300	60
3	S12292	019Cr22Mo	1.000	600	500	80
4	S12293	019Cr22Mo2	1.500	1200	600	150
5	S12472	019Cr24Mo2NbTi	3.000°	3.000°	1.000°	300°
6	S12472	019Cr24Mo2NbTi	5.000*	5.000°	1500*	400
7	S12773	022Cr27Mo4Ni2NbTi	26000	26000	21.000	6.000
8	S12973	022Cr29Mo4NbTi	28000	26000	21000	6000
注1:如果水中含有其他杂质,需要在使用前进行评价试验。						
注2:根据水质条件,初选合适等级的不锈钢管后,再按DL/T712—2010的附录A做试验,进行选材验证。						
可用于再生水。						
适用于无污染的咸水。						
