

ICS 77.140.75
H 48



ZZB

浙江制造团体标准

T/ZZB 0988—2019

热交换器用精密不锈钢无缝钢管

Precision seamless stainless steel tubes for heat exchanger

ZHEJIANG MADE

2019 - 03 - 15 发布

2019 - 03 - 31 实施

浙江省品牌建设联合会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语及定义	2
4 订货内容及交货重量	2
5 基本要求	3
6 技术要求	4
7 试验方法	9
8 检验规则	10
9 标志、包装、运输、储存和质量证明书	11
10 质量承诺	12
附录 A（资料性附录） 国内外牌号对照表	13

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省标准化研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江中达特钢股份有限公司。

本标准参与起草单位：浙江省标准化研究院、浙江国检检测技术股份有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：徐俞生、徐姚松、陈小福、余子英、吴月琴、吴利阳、高小华、孙丽、吴雪祥、干俊勋。

本标准由浙江省标准化研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

热交换器用精密不锈钢无缝钢管

1 范围

本标准规定了热交换器用精密不锈钢无缝钢管（以下简称“钢管”）的术语、定义、订货内容及交货重量、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、储存、质量证明书和质量承诺。

本标准适用于热交换器用奥氏体、铁素体/奥氏体型双相不锈钢无缝钢管，钢管规格范围：外径12 mm~57 mm，壁厚0.8 mm~5.0 mm。

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 150.1~150.4 压力容器
- GB/T 151 热交换器
- GB/T 222 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 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟分光光度法测定镍量
- 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 223.62 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 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- 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 223.84 钢铁及合金 钛含量的测定 二安替比林甲烷分光光度法
- 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 总碳含量的测量 感应炉燃烧后红外吸收法
- 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
- 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 242 金属管 扩口试验方法
- GB/T 246 金属管 压扁试验方法
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书
- 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 4334 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法
- GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分: 试验方法
- GB/T 5777 无缝钢管超声波探伤检验方法
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 6401 铁素体奥氏体型双相不锈钢中的 α -相面积含量金相测定法
- GB/T 10561 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
- GB/T 10610 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法评定表面结构的规则和方法
- 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 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
- 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 30062 钢管术语
- ASTM A923 检测双相奥氏体/铁素体不锈钢有害金属间相的试验方法
- JIS G1258-1 钢铁 ICP原子发射光谱测定法 第1部分: 各种元素的测定 酸中溶解和与焦硫酸钾聚合
- JIS G1258-3 钢铁 ICP原子发射光谱测定法 第3部分: 各种元素的测定 酸中溶解并与碳酸钠聚合

3 术语及定义

GB/T 30062界定的术语和定义适用于本文件。

4 订货内容及交货重量

4.1 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:

- a) 标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 钢的牌号;
- d) 尺寸规格(外径 \times 壁厚, 单位为毫米);
- e) 订购的数量(总重量、总长度或支数);

- f) 制造方法;
- g) 热处理状态;
- h) 其他特殊要求。

4.2 交货重量

钢管应按实际重量交货。根据需方要求，经供需双方协商也可按理论重量交货。

按公称壁厚交货时，钢管每米的理论重量按式（1）计算：

$$W = \frac{\pi}{1000} \rho S (D - S) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

W——钢管每米理论重量，单位为千克每米（kg/m）；

π ——3.1416；

ρ ——钢的密度，单位为千克每立方分米（kg/dm³），钢的密度见表4；

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）。

按最小壁厚交货时，钢管的理论重量为按式（1）计算数值的1.1倍。

5 基本要求

5.1 设计

应具备保证表面粗糙度、尺寸偏差、机械性能、耐腐蚀性等热交换器用钢管关键质量指标的工艺设计能力。

5.2 材料

5.2.1 应选用电弧炉加炉外精炼或转炉加炉外精炼，也可选用其他更高冶炼方法的管坯。

5.2.2 圆棒尺寸、外形、表面质量应符合 GB/T 1220 标准要求，非金属夹杂物应符合表 1 规定，化学成分应符合表 4 规定。

表1 夹杂物类型及级别控制要求

夹杂物类型及级别								
A (级)		B (级)		C (级)		D (级)		Ds
细	粗	细	粗	细	粗	细	粗	
≤1.0		≤2.0		≤2.0		≤1.5		≤2.0
注1：A+B+C+D+DS 类夹杂物粗或细系之和分别不大于 4.0；								
注2：按 GB/T 10561 A 法执行。								

5.3 工艺及装备

5.3.1 应采用精密冷轧、精密冷拔的冷加工工艺。

5.3.2 应采用保护气氛热处理（特殊牌号除外）、光亮热处理的热处理工艺。

5.3.3 应具备完善的产品可追溯性软件系统。

5.3.4 应具备计算机固溶温度控制系统的热处理炉，实现自动控温，自动进出料。

5.4 检验检测能力

5.4.1 应配备独立的理化检测中心，检验试验能力应覆盖原材料、成品检验所需的金相、化学成分、力学性能、工艺性能、耐腐蚀性能等项目。

5.4.2 应配备独立的成品检验车间，具备尺寸、外形检验（含粗糙度）、目视检验及在线无损检测、在线液压试验能力等项目。

6 技术要求

6.1 尺寸、外形及允许偏差

6.1.1 外径和壁厚

6.1.1.1 钢管按公称外径(D)和最小壁厚(S_{min})交货，经供需双方协商，也可按公称外径(D)和公称壁厚(S)交货，气氛保护下固溶酸洗钢管外径和壁厚的允许偏差应符合表2规定；光亮热处理钢管外径和壁厚的允许偏差应符合表3规定。

表2 气氛保护下固溶酸洗钢管外径和壁厚允许偏差

单位为毫米

序号	公称外径 (D)	外径允许偏差	最小壁厚 (S_{min}) 允许偏差	公称壁厚 (S) 允许偏差
1	$12 \leq D \leq 25$	+0.05 -0.10	0~+10%S	±5%S
2	$25 < D \leq 38$	± 0.15		
3	$38 < D \leq 50$	± 0.20	0~+15%S	± 7.5%S
4	$50 < D \leq 57$	± 0.25		

表3 光亮热处理钢管外径和壁厚允许偏差

单位为毫米

序号	公称外径 (D)	外径允许偏差	最小壁厚 (S_{min}) 允许偏差	公称壁厚 (S) 允许偏差
1	$12 \leq D \leq 25$	± 0.05	0~+10%S	± 5%S
2	$25 < D \leq 38$	± 0.10		
3	$38 < D \leq 50$	± 0.15	0~+15%S	± 7.5%S
4	$50 < D \leq 57$	± 0.20		

6.1.2 长度及允许偏差

6.1.2.1 通常长度

钢管的通常长度为2000 mm~25000 mm。

6.1.2.2 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,可提供定尺长度和倍尺长度的钢管。定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内,长度允许偏差按下述规定;每个倍尺长度留出切口余量5 mm~10 mm。

- $L \leq 6000$ mm, 偏差为 0 mm~+3 mm;
- $6000 \text{ mm} < L \leq 9000$ mm, 偏差为 0 mm~+5 mm;
- 对于超出 9000 mm 的则为每 3000 mm 或其余数再增加 3 mm, 但最大不超过 10 mm。

6.1.3 弯曲度

不锈钢管的每米弯曲度应不大于1.0 mm/m, 全长弯曲度应不大于钢管全长度的0.9%。

6.1.4 不圆度和壁厚均匀

钢管不圆度和壁厚不均匀应分别不超过外径和壁厚公差的80%。

6.1.5 端头外形

钢管两端端面应与钢管轴线垂直,切口端面应光洁,无毛刺和裂纹。

6.2 表面质量

6.2.1 钢管的内外表面不允许有裂纹、凹坑、折叠、轧折、离层和结疤等缺陷。

6.2.2 气氛保护下固溶酸洗钢管的内外表面粗糙度 Ra 应不大于 1.6 μm , 光亮热处理钢管的内外表面粗糙度 Ra 应不大于 0.8 μm 。

6.3 钢的牌号和化学成分

钢管的牌号和化学成分(含熔炼分析)应符合表4的规定,化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

表4 钢的牌号和化学成分

序号	统一数字代码	牌号	密度 ρ kg/dm ³	化学成分(质量分数) %									
				C	Si	Mn	Cr	Ni	S	P	Mo	Cu	其它
1	S30403	022Cr19Ni10	7.90	0.030	1.00	2.0 0	18.0 0~ 20.0 0	8.00 ~ 12.0 0	0.010	0.035	—	—	—
2	S30408	06Cr19Ni10	7.93	0.080	1.00	2.0 0	18.0 0~ 20.0 0	8.00 ~ 11.0 0	0.010	0.035	—	—	—
3	S30409	07Cr19Ni10	7.90	0.04 ~ 0.10	1.00	2.0 0	18.0 0~ 20.0 0	8.00 ~ 11.0 0	0.010	0.035	—	—	—

表4 (续)

序号	统一数字 代码	牌号	密度 ρ kg/dm ³	化学成分 (质量分数) %									
				C	Si	Mn	Cr	Ni	S	P	Mo	Cu	其它
4	S31603	022Cr17Ni 12Mo2	8.00	0.030	1.0 0	2.00	16.00 ~ 18.00	10.0 0~ 14.0 0	0.010	0.035	2.00 ~ 3.00	—	—
5	S31608	06Cr17Ni1 2Mo2	8.00	0.080	1.0 0	2.00	16.00 ~ 18.00	10.0 0~ 14.0 0	0.010	0.035	2.00 ~ 3.00	—	—
6	S31609	07Cr17Ni1 2Mo2	8.00	0.04 ~ 0.10	1.0 0	2.00	16.00 ~ 18.00	10.0 0~ 14.0 0	0.010	0.035	2.00 ~ 3.00	—	—
7	S31668	06Cr17Ni1 2Mo2Ti	7.90	0.08	1.0 0	2.00	16.00 ~ 18.00	10.0 0~ 14.0 0	0.010	0.035	2.00 ~ 3.00	—	Ti \geq 5(C +N)
8	S31703	022Cr19Ni 13Mo3	7.98	0.030	1.0 0	2.00	18.00 ~ 20.00	11.0 0~ 15.0 0	0.010	0.035	3.00 ~ 4.00	—	—
9	S31708	06Cr19Ni1 3Mo3	8.00	0.08	1.0 0	2.00	18.00 ~ 20.00	11.0 0~ 15.0 0	0.010	0.035	3.00 ~ 4.00	—	—
10	S32168	06Cr18Ni1 1Ti	8.03	0.080	1.0 0	2.00	17.00 ~ 19.00	9.00 ~ 12.0 0	0.010	0.035	—	—	Ti \geq 5(C +N)~ 0.7
11	S32169	07Cr19Ni1 1Ti	8.03	0.04 ~ 0.10	0.7 5	2.00	17.00 ~ 20.00	9.00 ~ 13.0 0	0.010	0.030	—	—	Ti \geq 4(C +N)~ 0.6
12	S34778	06Cr18Ni1 1Nb	8.03	0.08	1.0 0	2.00	17.00 ~ 19.00	9.00 ~ 12.0 0	0.010	0.035	—	—	Nb:10C ~1.10
13	S34779	07Cr18Ni1 1Nb	8.03	0.04 ~ 0.10	1.0 0	2.00	17.00 ~ 19.00	9.00 ~ 12.0 0	0.010	0.035	—	—	Nb:8C~ 1.10
14	S31008	06Cr25Ni2 0	7.98	0.08	1.5 0	2.00	24.00 ~ 26.00	19.0 0~ 22.0 0	0.010	0.035	\leq 0.7 5	—	—
15	S39042	015Cr21Ni26M o5Cu2	8.00	0.020	1.0 0	2.00	19.00 ~ 21.00	24.0 0~ 26.0 0	0.010	0.030	4.00 ~ 5.00	1.2 0~ 2.0 0	N \leq 0.10
16	S22253	022Cr22Ni 5Mo3N	7.80	0.030	1.0 0	2.00	21.00 ~ 23.00	4.50 ~ 6.50	0.010	0.030	2.50 ~ 3.50	—	N:0.08 ~0.20
17	S22053	022Cr23Ni 5Mo3N	7.80	0.030	1.0 0	2.00	22.00 ~ 23.00	4.50 ~ 6.50	0.010	0.030	3.00 ~ 3.50	—	N:0.14 ~0.20

表4 (续)

序号	统一数字代码	牌号	密度 ρ kg/dm ³	化学成分 (质量分数) %									
				C	Si	Mn	Cr	Ni	S	P	Mo	Cu	其它
18	S25073	022Cr25Ni7Mo4N	7.80	0.030	0.8 0	1.20	24.00 ~ 26.00	6.00 ~ 8.00	0.010	0.035	3.00 ~ 5.00	0.5 0	N:0.24 ~0.32

注1: 表中所列成分除标明范围或最小值外, 其余均为最大值。有些牌号的化学成分与 GB/T 20878-2007 相比有变化。
注2: 表中所列的统一数字代码及牌号与美标中牌号的对照表详见附件 A。
注3: S25073 牌号 $PREN(\%Cr+3.3\times\%Mo+16\times\%N)\geq 41$ 。

6.4 力学性能

钢管的室温力学性能 (纵向)、硬度及热处理条件应符合表5的规定。

表5 钢管的室温拉伸性能、硬度、热处理制度

序号	统一数字代码	牌号	室温力学性能 (纵向)			硬度				热处理条件
			抗拉强度 Rm/MPa	规定塑性延伸强度 Rp0.2/MPa	断后伸长率 A/%	HBW	HRB	HV	HRC	
			不小于			不大于				
1	S30403	022Cr19Ni10	480	175	45	176	85	183	—	1010 °C~1150 °C, 急冷
2	S30408	06Cr19Ni10	520	205	45	176	85	183	—	1040 °C~1150 °C, 急冷
3	S30409	07Cr19Ni10	520	205	40	176	85	183	—	1040 °C~1150 °C, 急冷
4	S31603	022Cr17Ni12Mo2	480	175	45	176	85	183	—	1010 °C~1150 °C, 急冷
5	S31608	06Cr17Ni12Mo2	520	205	45	176	85	183	—	1040 °C~1150 °C, 急冷
6	S31609	07Cr17Ni12Mo2	520	205	40	176	85	183	—	1040 °C~1150 °C, 急冷
7	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	530	205	45	176	85	183	—	1000 °C~1100 °C, 急冷
8	S31703	022Cr19Ni13Mo3	480	175	45	176	85	183	—	1010 °C~1150 °C, 急冷
9	S31708	06Cr19Ni13Mo3	520	205	45	176	85	183	—	1040 °C~1100 °C, 急冷
10	S32168	06Cr18Ni11Ti	520	205	45	176	85	183	—	920 °C~1100 °C, 急冷
11	S32169	07Cr19Ni11Ti	520	205	40	176	85	183	—	1100 °C~1180 °C, 急冷
12	S34778	06Cr18Ni11Nb	520	205	45	176	85	183	—	980 °C~1150 °C, 急冷
13	S34779	07Cr18Ni11Nb	520	205	40	176	85	183	—	1100 °C~1180 °C, 急冷
14	S31008	06Cr25Ni20	520	205	45	176	85	183	—	1040 °C~1150 °C, 急冷
15	S39042	015Cr21Ni26Mo5Cu2	490	220	45	176	85	183	—	1065 °C~1150 °C, 急冷
16	S22253	022Cr22Ni5Mo3N	620	450	30	251	—	—	25	1030 °C~1080 °C, 急冷
17	S22053	022Cr23Ni5Mo3N	655	485	30	251	—	—	25	1030 °C~1080 °C, 急冷
18	S25073	022Cr25Ni7Mo4N	800	550	20	283	—	—	30	1030 °C~1080 °C, 急冷

注: 断后伸长率A采用 $5.65\sqrt{S_0}$ 。

6.5 工艺性能

6.5.1 压扁试验

压扁试验应按以下两步进行：

a) 第一步为延性试验，试验时试样压至两平板间距离为H，H按式（2）计算：

$$H = \frac{(1 + a)S}{a + S / D} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

H——两平板间的距离，单位为毫米（mm）；

a——单位长度变形系数，奥氏体型钢管为0.09；铁素体/奥氏体型双相钢管为0.07；

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）。

b) 奥氏体型钢管第二步是完整性试验（闭合压扁）。压扁继续进行，直至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、白点、夹层或裂纹。

6.5.2 扩口试验

钢管应进行扩口试验，扩口试验在室温下进行，顶心锥度为60°，扩口后试样的外径扩口率应分别为奥氏体型钢管为18%，铁素体/奥氏体型双相钢管为14%，扩口后的试样不允许出现裂缝或裂口。

6.6 腐蚀试验

奥氏体型钢管应做晶间腐蚀试验，试验后试样不允许出现晶间腐蚀倾向。

铁素体/奥氏体型双相钢管应做点腐蚀试验，腐蚀时间24小时，腐蚀速率≤10mdd。

6.7 晶粒度

07Cr19Ni10、07Cr17Ni12Mo2、07Cr19Ni11Ti、07Cr19Ni11Nb钢管的晶粒度级别应为4~7级，晶粒度极差不大于3级。

6.8 金相组织

铁素体/奥氏体型双相钢管应进行金相组织检验，金相组织为铁素体/奥氏体，不允许有σ相存在。金相组织中铁素体面积含量应为40%~55%。

6.9 超声波检测

奥氏体型钢管应按GB/T 5777中验收等级L2的规定逐根进行超声波探伤检验。

铁素体/奥氏体型双相钢管应按GB/T 5777中验收等级L2.5的规定逐根进行超声波探伤检验。

对超声波探伤检测的盲区，可通过切除、手持超声探伤、渗透等有效手段进行控制。

6.10 液压试验

钢管应逐根进行液压试验，试验压力按式（3）计算，最大试验压力应不超过20MPa，在试验压力下，稳压时间应不小于10s，钢管不应出现渗漏现象及变形。

$$p = \frac{2SR}{D} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- p——试验压力,单位为兆帕(MPa);当p<7 MPa时,修约到最接近的0.5 MPa,当p≥7MPa时,修约到最接近的1MPa;
- 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);
- R——允许应力,单位为兆帕(MPa);奥氏体型钢管为规定屈服强度的70%,铁素体/奥氏体型双相钢管为规定屈服强度的50%。

当试验材料为奥氏体型钢管时,水中的氯离子含量应不大于25 mg/L,水压试验后应去除残留水。

7 试验方法

7.1 尺寸、外形

应采用相应准确度等级的千分尺、塞尺、钢卷尺及检验平台逐支进行尺寸检查。

7.2 表面质量

7.2.1 应在钢管表面光照度不小于500 Lux条件下,采用直接或间接目视方式进行表面检查,直接目视检验应用肉眼进行观察,必要时辅以内窥镜对钢管内部进行间接目视检查。

7.2.2 按GB/T 10610的规定进行内外表面粗糙度测量。

7.3 化学成分

按GB/T 223、GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124、JIS G1258.1、JIS G1258.3等相关规定执行。

7.4 力学性能

7.4.1 按GB/T 228.1的规定进行室温拉伸性能检验。

7.4.2 按GB/T 230.1、GB/T 231.1、GB/T 4340.1的规定进行洛氏硬度、布氏硬度或维氏硬度的检验。

7.5 工艺性能

7.5.1 按GB/T 246的规定进行压扁试验。

7.5.2 按GB/T 242的规定进行扩口试验。

7.6 腐蚀试验

7.6.1 奥氏体型钢管按GB/T 4334标准的E法规定执行。

7.6.2 铁素体/奥氏体型双相钢管点腐蚀按ASTM A923标准的C法及5.6条款的规定执行。

7.7 晶粒度

按GB/T 6394的规定执行。

7.8 金相组织

按GB/T 6401的规定执行。

7.9 超声波检测

超声波检验时，按 GB/T 5777 的规定执行。

7.10 液压试验

按 GB/T 241 的规定执行。

8 检验规则

8.1 检验分类

钢管的检验包括出厂检验和型式试验。

8.2 出厂检验

8.2.1 组批原则

钢管应按批检查和验收，每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格和同一热处理制度（炉次）的钢管组成，每批钢管数量应不超过如下规定：

- a) $12\text{mm} \leq D \leq 25.4\text{mm}$ ，400 根；
- b) $25.4\text{mm} < D \leq 51\text{mm}$ ，200 根；
- c) $51\text{mm} < D \leq 57$ ，100 根。

8.2.2 出厂检验项目

出厂检验项目按表6的规定。

8.3 型式检验

8.3.1 定期每 5 年送检一次，在下列情况下，应增加型式试验：

- a) 新产品试制生产时；
- b) 转厂或异地生产的产品；
- c) 量产产品的原材料、工艺有较大变更时；
- d) 量产产品停产 1 年复产时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

8.3.2 型式试验项目按表 6 的规定。

8.4 判定规则

8.4.1 出厂验收项目均合格则判定该批钢管合格。

8.4.2 型式试验应从出厂检验合格的产品中随机抽取 2 根进行，型式试验项目均合格则判定本次型式试验合格。

8.5 复验规则

8.5.1 代表一批钢管的试验结果，某一项不符合产品标准的规定时，制造厂可从同一批剩余钢管中，任取双倍数量的试样，进行不合格项目的复验。若所有复验结果（包括该项目试验所要求的任一指标）均符合产品标准的规定，则除最初检验的不合格钢管外，该抽样钢管判为合格。

8.5.2 其中金相检验中显微组织、晶粒度初验不合格时，不允许进行复验。

8.5.3 若复验结果不合格或初验金相检验不合格，制造厂可将该批剩余钢管逐根检验或整批重新进行热处理。重新进行热处理的钢管，应作为新的一批重新检查和验收。钢管重新热处理的次数应不超过2次。

表6 出厂检验及型式试验项目、取样方法、取样数量及试验方法

序号	检验项目		取样方法	出厂验收 取样数量	型式试验 取样数量	试验方法
1	尺寸、外形		—	逐根	2根	本标准7.1条款
2	表面 质量	表面质量	—	逐根	2根	本标准7.2.1条款
		粗糙度	—	每批10根	2根	本标准7.2.2条款
3	化学分析		GB/T 20066	每炉取1个试样	1个	本标准7.3条款
4	力学 性能	室温拉伸试验	GB/T 2975	每批任两根钢管上各取1个试样	2个	本标准7.4.1条款
		硬度	GB/T 2975	每批任两根钢管上各取1个试样	2个	本标准7.4.2条款
5	工艺 性能	压扁试验	GB/T 246	每批任两根钢管上各取1个试样	2个	本标准7.5.1条款
		扩口试验	GB/T 242	每批任两根钢管上各取1个试样	2个	本标准7.5.2条款
6	腐蚀 试验	晶间腐蚀试验	GB/T 4334	每批任两根钢管上各取1组试样	2个	本标准7.6.1条款
		点腐蚀	ASTM A923	每批任一根钢管上取1个试样	1个	本标准7.6.2条款
7	晶粒度		GB/T 6394	每批任两根钢管上各取1个试样	2个	本标准7.7条款
8	金相组织		GB/T 6401	每批任两根钢管上各取1个试样	2个	本标准7.8条款
9	超声波检测		—	逐根	2根	本标准7.9条款
10	液压试验		—	逐根	2根	本标准7.10条款

9 标志、包装、运输、储存和质量证明书

9.1 标志

钢管应逐根进行标识，标识应至少包括以下内容：制造厂名称或商标、产品标准号、本产品标准、钢的牌号、产品规格、炉号、批号。

每捆钢管需挂至少一个标签或吊牌，标签或吊牌应满足GB/T 2012标准，至少包括制造厂名称或商标、产品标准号、钢的牌号、产品规格、炉号、批号、重量（或支数）和制造日期。

9.2 包装

9.2.1 包装前应使用无油、干燥、清洁的压缩空气对钢管内、外表面进行清洁、干燥处理。

9.2.2 钢管可用坚固的容器（例如铁箱和木箱）包装。

9.2.3 钢管装入容器时，容器内壁应垫上油毡纸、塑料布或其他防潮材料，不允许松散在容器内，应用捆扎材料将钢管捆扎在一起，以防在吊装和运输中钢管在容器内碰撞、摩擦而造成外表面受损。容器外部应用钢带、双股钢丝或其他方法捆扎拧紧。

9.2.4 包装的重量要求执行 GB/T 2012。

9.3 运输

钢管在吊装过程中包装容器应轻拿轻放、受力均衡，防止钢管损伤，在运输过程中应防雨、固定防倾倒等。

9.4 储存

钢管应分不同牌号、规格放置，堆放场地应干燥、平整，现场不应有酸碱污染。堆放高度不应超过4层容器。

9.5 质量证明书

质量证明书应（至少）包括以下内容：

- a) 制造厂名称；
- b) 需方名称；
- c) 合同号；
- d) 产品标准号；
- e) 钢的牌号；
- f) 炉号、批号、交货状态、重量、根数；
- g) 品种名称、规格及质量等级；
- h) 产品标准中所规定的各项检验结果；
- i) 质量证明书签发日期或发货日期。

10 质量承诺

10.1 产品自出厂之日起，在遵守钢管安装和使用规则条件下，钢管质保期为2年。

10.2 在质保期内，由于钢管本身材料或制造工艺原因导致的质量问题，由供方免费维护和更换。

10.3 如客户使用不当，供方应根据用户需求协助维护或补料。

附 录 A
(资料性附录)
国内外牌号对照表

A.1 国内外牌号对照见表A.1。

表A.1 国内外牌号对照表

序号	国家标准 GB/T 20878		美国标准 ASTM/ASME
	统一 数字代码	国内牌号	美标牌号
1	S30403	022Cr19Ni10	TP304L
2	S30408	06Cr19Ni10	TP304
3	S30409	07Cr19Ni10	TP304H
4	S31603	022Cr17Ni12Mo2	TP316L
5	S31608	06Cr17Ni12Mo2	TP316
6	S31609	07Cr17Ni12Mo2	TP316H
7	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	TP316Ti
8	S31703	022Cr19Ni13Mo3	TP317L
9	S31708	06Cr19Ni13Mo3	TP317
10	S32168	06Cr18Ni11Ti	TP321
11	S32169	07Cr19Ni11Ti	TP321H
12	S34778	06Cr18Ni11Nb	TP347
13	S34779	07Cr18Ni11Nb	TP347H
14	S31008	06Cr25Ni20	TP310S
15	S39042	015Cr21Ni26Mo5Cu2	/
16	S22253	022Cr22Ni5Mo3N	S31803
17	S22053	022Cr23Ni5Mo3N	S32205
18	S25073	022Cr25Ni7Mo4N	S32750