ICS 77.140.75
H 48

中华人民共和国国家标准

GB/T 14976—2012
代替 GB/T 14976—2002

流体输送用不锈钢无缝钢管

Seamless stainless steel pipes for fluid transport

试用水印

专供锅炉、石化行业用
无缝钢管|合金钢管|不锈钢管
天津国威钢铁贸易有限公司
周良 经理
http://www.boilertube.cn
手机：13102008542
电话：022-26926620
邮箱：372663033@qq.com
地址：天津市东丽区无瑕街招商大厦A区2280-190

2012-05-11 发布　　2013-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准参照 ASTM A 269/A 269M-04《一般用途奥氏体不锈钢无缝和焊接钢管》、ASTM A 312/A 312M-05a《无缝、焊接和深冷加工奥氏体不锈钢管》和 ASTM A 268/A 268M-05a《一般用途无缝和焊接铁素体和马氏体不锈钢管》编制。

本标准代替 GB/T 14976—2002《流体输送用不锈钢无缝钢管》。本标准与 GB/T 14976—2002 相比，主要变化如下：

——增加了按最小壁厚的交货方式；

——修改了钢管的尺寸允许偏差；

——删除了标记示例；

——按 GB/T 20878 修改了钢的牌号和化学成分；

——增加了钢牌号 07Cr17Ni12Mo2、07Cr19Ni11Ti、07Cr18Ni11Nb、06Cr13Al、10Cr15、022Cr18Ti、019Cr19Mo2NbTi 和 12Cr13；

——删除了双相型钢牌号及相关内容；

——修改了钢管的液压试验要求；

——增加了资料性附录 A 牌号对照表。

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：江苏武进不锈钢管厂集团有限公司、攀钢集团成都钢钒有限公司、山西太钢不锈钢钢管有限公司、上海上上不锈钢管有限公司、永兴特种不锈钢股份有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：宋建新、周志斌、晏如、李奇、李长毅、季学文、杨辉、王建勇、陈泽民、董莉。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 14976—1994；

——GB/T 14976—2002。

试用水印

流体输送用不锈钢无缝钢管

1 范围

本标准规定了流体输送用不锈钢无缝钢管的分类和代号、订货内容、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。

本标准适用于流体输送用不锈钢无缝钢管(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 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青S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 223.16 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 223.25 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 223.40 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 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 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—2008 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法

GB/T 5777—2008 无缝钢管超声波探伤检验方法

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 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差

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

3 分类和代号

3.1 钢管按产品加工方式分为二类，类别和代号为：

——热轧(挤、扩)钢管 W-H；

——冷拔(轧)钢管 W-C。

3.2 钢管按尺寸精度分为二级，级别和代号为：

——普通级 PA；

——高级 PC。

3.3 下列代号适用于本标准：

——D 外径或公称外径；

——S 壁厚或公称壁厚；

——S_{min} 最小壁厚。

4 订货内容

按本标准订购钢管的合同或订单应包括但不限于下列内容：

a) 标准编号；

b) 产品名称；

c) 钢的牌号；

d) 尺寸规格；

e) 订购的数量(总重量或总长度)；

f) 交货状态；

g) 选择性要求；

h) 其他特殊要求。

5 尺寸、外形及重量

5.1 外径和壁厚

5.1.1 钢管应按公称外径和公称壁厚交货。根据需方要求，经供需双方协商，钢管可按公称外径和最小壁厚或其他尺寸规格方式交货。

5.1.2 钢管的外径和壁厚应符合 GB/T 17395 的相关规定。根据需方要求，经供需双方协商，可供应 GB/T 17395 规定以外的其他尺寸钢管。

5.1.3 钢管按公称外径和公称壁厚交货时，其公称外径和公称壁厚的允许偏差应符合表 1 的规定。钢管按公称外径和最小壁厚交货时，其公称外径的允许偏差应符合表 1 的规定，壁厚的允许偏差应符合表 2 的规定。

5.1.4 当需方未在合同中注明钢管尺寸允许偏差级别时，钢管外径和壁厚的允许偏差应符合普通级尺寸精度的规定。当需方要求高级尺寸精度时，应在合同中注明。

5.1.5 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 和表 2 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

试用水印

表 1　外径和壁厚的允许偏差　　单位为毫米

热轧(挤、扩)钢管				冷拔(轧)钢管			
尺寸		允许偏差		尺寸		允许偏差	
		普通级 PA	高级 PC			普通级 PA	高级 PC
公称外径 D	68～159	$\pm 1.25\%D$	$\pm 1\%D$	公称外径 D	6～10	± 0.20	± 0.15
					>10～30	± 0.30	± 0.20
					>30～50	± 0.40	± 0.30
					>50～219	$\pm 0.85\%D$	$\pm 0.75\%D$
	>159	$\pm 1.5\%D$			>219	$\pm 0.9\%D$	$\pm 0.8\%D$
公称壁厚 S	<15	$+15\%S$ $-12.5\%S$	$\pm 12.5\%S$	公称壁厚 S	≤3	$\pm 12\%S$	$\pm 10\%S$
	≥15	$+20\%S$ $-15\%S$			>3	$+12.5\%S$ $-10\%S$	$\pm 10\%S$

表 2　钢管最小壁厚的允许偏差　　单位为毫米

制造方式	尺寸	允许偏差	
		普通级 PA	高级 PC
热轧(挤、扩)钢管 W-H	$S_{min}<15$	$+25\%S_{min}$ 0	$+22.5\%S_{min}$ 0
	$S_{min}\geq 15$	$+32.5\%S_{min}$ 0	
冷拔(轧)钢管 W-C	所有壁厚	$+22\%S$ 0	$+20\%S$ 0

5.2　长度

5.2.1　通常长度

钢管的通常长度应符合以下规定：

——热轧(挤、扩)钢管，2 000 mm～12 000 mm；

——冷拔(轧)钢管，1 000 mm～12 000 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。

5.2.3　特殊规格的钢管，如壁厚不大于外径 3%的极薄壁钢管、外径不大于 30 mm 的小直径钢管等，其长度偏差可由供需双方另行协商规定。

试用水印

5.3 弯曲度

5.3.1 全长弯曲度

钢管的全长弯曲度应不大于钢管总长的0.15%。

5.3.2 每米弯曲度

钢管的每米弯曲度应不大于如下规定：

——壁厚≤15 mm，1.5 mm/m；

——壁厚>15 mm，2.0 mm/m；

——热扩钢管，3.0 mm/m。

5.4 端头外形

钢管两端端面应与钢管轴线垂直，并应清除切口毛刺。

5.5 不圆度和壁厚不均

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径公差和壁厚公差的80%。

5.6 重量

5.6.1 钢管应按实际重量交货。

5.6.2 根据需方要求，并在合同中注明，钢管可按理论重量交货。钢管的每米理论重量按式(1)计算：

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

式中：

W ——钢管理论重量，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/dm^3)，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)。

按公称外径和最小壁厚交货钢管，应采用平均壁厚计算理论重量，其平均壁厚是按壁厚及其允许偏差计算出来的壁厚最大值与最小值的平均值。

钢管按理论重量交货时，供需双方可协商重量允许偏差，并在合同中注明。

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3的规定。钢管按熔炼成分验收。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应表3规定以外但符合GB/T 20878规定的牌号或化学成分的钢管。

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。

试用水印

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，可采用其他冶炼方法。

6.2.2 钢管的制造方法

钢管应采用热轧(挤、扩)或冷拔(轧)无缝方法制造。热扩钢管应是指坯料钢管经整体加热后扩制变形而成的更大直径的钢管。需方指定某一种制造方法时，应在合同中注明。

6.3 交货状态

6.3.1 钢管应经热处理并酸洗后交货。凡经整体磨、镗或经保护气氛热处理的钢管，可不经酸洗交货。成品钢管的推荐热处理制度见表4。

6.3.2 对于奥氏体型热挤压钢管，如果在热变形后按表4规定的热处理温度范围进行直接水冷或其他方式快冷，则应认为已符合钢管热处理要求。

6.3.3 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，奥氏体型冷拔(轧)钢管也可以冷加工状态交货，其弯曲度、力学性能、压扁试验等由供需双方协商。

6.3.4 经供需双方协议，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。

6.4 力学性能

6.4.1 热处理状态钢管的纵向力学性能(抗拉强度 R_m 和断后伸长率 A)应符合表4的规定。

6.4.2 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可检验钢管的规定非比例延伸强度 $R_{P0.2}$，其检验结果应符合表4的规定。

试用水印

表 3 牌号和化学成分

组织类型	序号	GB/T 20878		牌号	化学成分(质量分数)[a]/%										
		序号	统一数字代号		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
奥氏体型	1	13	S30210	12Cr18Ni9	0.15	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00～10.00	17.00～19.00	—	—	0.10	—
	2	17	S30408	06Cr19Ni10	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00～11.00	18.00～20.00	—	—	—	—
	3	18	S30403	022Cr19Ni10	0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00～12.00	18.00～20.00	—	—	—	—
	4	23	S30458	06Cr19Ni10N	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00～11.00	18.00～20.00	—	—	0.10～0.16	—
	5	24	S30478	06Cr19Ni9NbN	0.08	1.00	2.50	0.035	0.030	7.50～10.50	18.00～20.00	—	—	0.15～0.30	Nb:0.15
	6	25	S30453	022Cr19Ni10N	0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00～11.00	18.00～20.00	—	—	0.10～0.16	—
	7	32	S30908	06Cr23Ni13	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	12.00～15.00	22.00～24.00	—	—	—	—
	8	35	S31008	06Cr25Ni20	0.08	1.50	2.00	0.035	0.030	19.00～22.00	24.0～26.00	—	—	—	—
	9	38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00～14.00	16.00～18.00	2.00～3.00	—	—	—
	10	39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00～14.00	16.00～18.00	2.00～3.00	—	—	—
	11	40	S31609	07Cr17Ni12Mo2	0.04～0.10	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00～14.00	16.00～18.00	2.00～3.00	—	—	—
	12	41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00～14.00	16.00～18.00	2.00～3.00	—	—	Ti:5C～0.70

表 3（续）

组织类型	序号	GB/T 20878		牌号	化学成分(质量分数)[a]/%										
		序号	统一数字代号		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
奥氏体型	13	43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00～13.00	16.00～18.00	2.00～3.00	—	0.10～0.16	—
	14	44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00～13.00	16.00～18.00	2.00～3.00	—	0.10～0.16	—
	15	45	S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00～14.00	17.00～19.00	1.20～2.75	1.00～2.50	—	—
	16	46	S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	12.00～16.00	17.00～19.00	1.20～2.75	1.00～2.50	—	—
	17	49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	11.00～15.00	18.00～20.00	3.00～4.00	—	—	—
	18	50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	11.00～15.00	18.00～20.00	3.00～4.00	—	—	—
	19	55	S32168	06Cr18Ni11Ti	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	9.00～12.00	17.00～19.00	—	—	—	Ti:5C～0.70
	20	56	S32169	07Cr19Ni11Ti	0.04～0.10	0.75	2.00	0.030	0.030	9.00～13.00	17.00～20.00	—	—	—	Ti:4C～0.60
	21	62	S34778	06Cr18Ni11Nb	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	9.00～12.00	17.00～19.00	—	—	—	Nb:10C～1.10
	22	63	S34779	07Cr18Ni11Nb	0.04～0.10	1.00	2.00	0.035	0.030	9.00～12.00	17.00～19.00	—	—	—	Nb:8C～1.10
铁素体型	23	78	S11348	06Cr13Al	0.08	1.00	1.00	0.035	0.030	(0.60)	11.50～14.50	—	—	—	Al:0.10～0.30
	24	84	S11510	10Cr15	0.12	1.00	1.00	0.035	0.030	(0.60)	14.00～16.00	—	—	—	—

表 3（续）

组织类型	序号	GB/T 20878		牌号	化学成分(质量分数)[a]/%										
		序号	统一数字代号		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其他
铁素体型	25	85	S11710	10Cr17	0.12	1.00	1.00	0.035	0.030	(0.60)	16.00～18.00	—	—	—	—
	26	87	S11863	022Cr18Ti	0.030	0.75	1.00	0.035	0.030	(0.60)	16.00～19.00	—	—	—	Ti 或 Nb：0.10～1.00
	27	92	S11972	019Cr19Mo2NbTi	0.025	1.00	1.00	0.035	0.030	1.00	17.50～19.50	1.75～2.50	—	0.035	(Ti+Nb)：[0.20+4(C+N)]～0.80
马氏体型	28	97	S41008	06Cr13	0.08	1.00	1.00	0.035	0.030	(0.60)	11.50～13.50	—	—	—	—
	29	98	S41010	12Cr13	0.15	1.00	1.00	0.035	0.030	(0.60)	11.50～13.50	—	—	—	—

[a] 表中所列成分除标明范围或最小值外，其余均为最大值。括号内值为允许添加的最大值。

试用水印

表 4　推荐热处理制度、钢管力学性能及密度

组织类型	序号	GB/T 20878		牌号	推荐热处理制度	力学性能			密度 ρ /(kg/dm³)
		序号	统一数字代号			抗拉强度 R_m /MPa	规定塑性延伸强度 $R_{P0.2}$ /MPa	断后伸长率 A /%	
						不小于			
奥氏体型	1	13	S30210	12Cr18Ni9	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	520	205	35	7.93
	2	17	S30438	06Cr19Ni10	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	520	205	35	7.93
	3	18	S30403	022Cr19Ni10	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	480	175	35	7.90
	4	23	S30458	06Cr19Ni10N	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	550	275	35	7.93
	5	24	S30478	06Cr19Ni9NbN	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	685	345	35	7.98
	6	25	S30453	022Cr19Ni10N	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	550	245	40	7.93
	7	32	S30908	06Cr23Ni13	1 030 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	520	205	40	7.98
	8	35	S31008	06Cr25Ni20	1 030 ℃～1 180 ℃，水冷或其他方式快冷	520	205	40	7.98
	9	38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	520	205	35	8.00
	10	39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	480	175	35	8.00
	11	40	S31609	07Cr17Ni12Mo2	≥1 040 ℃，水冷或其他方式快冷	515	205	35	7.98
	12	41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	1 000 ℃～1 100 ℃，水冷或其他方式快冷	530	205	35	7.90
	13	43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	550	275	35	8.00
	14	44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	550	245	40	8.04
	15	45	S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	520	205	35	7.96
	16	46	S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	480	180	35	7.96
	17	49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	520	205	35	8.00
	18	50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	1 010 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	480	175	35	7.98
	19	55	S32168	06Cr18Ni11Ti	920 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	520	205	35	8.03

表 4（续）

组织类型	序号	GB/T 20878		牌号	推荐热处理制度	力学性能			密度 ρ /(kg/dm³)
		序号	统一数字代号			抗拉强度 R_m /MPa	规定塑性延伸强度 $R_{P0.2}$ /MPa	断后伸长率 A /%	
						不小于			
奥氏体型	20	56	S32169	07Cr19Ni11Ti	冷拔(轧)≥1 100 ℃，热轧(挤、扩)≥1 050 ℃，水冷或其他方式快冷	520	205	35	7.93
	21	62	S34778	06Cr18Ni11Nb	980 ℃～1 150 ℃，水冷或其他方式快冷	520	205	35	8.03
	22	63	S34779	07Cr18Ni11Nb	冷拔(轧)≥1 100 ℃，热轧(挤、扩)≥1 050 ℃，水冷或其他方式快冷	520	205	35	8.00
铁素体型	23	78	S11348	06Cr13Al	780 ℃～830 ℃，空冷或缓冷	415	205	20	7.75
	24	84	S11510	10Cr15	780 ℃～850 ℃，空冷或缓冷	415	240	20	7.70
	25	85	S11710	10Cr17	780 ℃～850℃，空冷或缓冷	415	240	20	7.70
	26	87	S11863	022Cr18Ti	780 ℃～950 ℃，空冷或缓冷	415	205	20	7.70
	27	92	S11972	019Cr19Mo2NbTi	800℃～1 050 ℃，空冷	415	275	20	7.75
马氏体型	28	97	S41008	06Cr13	800 ℃～900 ℃，缓冷或 750 ℃空冷	370	180	22	7.75
	29	98	S41010	12Cr13	800 ℃～900 ℃，缓冷或 750 ℃空冷	415	205	20	7.70

6.5 液压试验

6.5.1 钢管应逐根进行液压试验，试验压力按式(2)计算。当钢管外径≤88.9 mm 时，最大试验压力为 17 MPa；当钢管外径＞88.9 mm 时，最大试验压力为 19 MPa。

$$P=\frac{2SR}{D} \qquad \cdots\cdots(2)$$

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 $P\geqslant 7$ MPa 时，修约到最接近的 1 MPa；

S ——钢管的壁厚，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，按表 4 中规定塑性延伸强度最小值的 60%，单位为兆帕(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。

6.5.2 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可采用其他试验压力进行液压试验。

6.5.3 供方可用超声波探伤或涡流探伤代替液压试验。用超声波探伤时，对比样管人工缺陷应符合 GB/T 5777—2008 中验收等级 L3 的规定；用涡流探伤时，对比样管人工缺陷应符合 GB/T 7735—2004 中验收等级 A 级的规定。

6.6 工艺性能

6.6.1 压扁试验

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，壁厚不大于 10 mm 的钢管可进行压扁试验。压扁试验时，试样应压至两平板间距为 H，H 按式(3)计算。压扁后，试样弯曲处外侧不允许出现裂缝或裂口。

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

式中：

H ——两平板间的距离，单位为毫米(mm)；

S ——钢管的壁厚，单位为毫米(mm)；

D ——钢管的公称外径，单位为毫米(mm)；

α ——单位长度变形系数，奥氏体型钢管为 0.09；其他钢管为 0.07。

6.6.2 扩口试验

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，外径不大于 150 mm 且壁厚不大于 10 mm 的钢管可进行扩口试验。扩口试验的顶芯锥度为 60°，扩口后外径的扩大值为 10%，扩口后试样不允许出现裂缝或裂口。

6.7 晶间腐蚀试验

奥氏体型钢管应进行晶间腐蚀试验，晶间腐蚀试验方法应符合 GB/T 4334—2008 中 E 法的规定。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 表面质量

6.8.1 钢管的内外表面不允许有裂纹、折迭、轧折、离层和结疤。这些缺陷应完全清除，清除深度应不超过壁厚的 10%，缺陷清除处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。

试用水印

6.8.2 钢管内外表面的直道允许深度应符合如下规定：

——热轧(挤、扩)钢管：不大于壁厚的5%，且直径不大于140 mm的钢管其最大允许深度为0.5 mm，直径大于140 mm的钢管其最大允许深度为0.8 mm；

——冷拔(轧)钢管：不大于壁厚的4%，且最大允许深度为0.30 mm，但对壁厚小于1.4 mm的钢管直道允许深度为0.05 mm。

6.8.3 不超过壁厚负偏差的其他局部缺陷允许存在。

6.9 无损检验

根据需方要求，经供需双方协议，钢管可进行超声波探伤或涡流探伤。用超声波探伤时，对比样管人工缺陷应符合GB/T 5777中验收等级L3的规定；用涡流探伤时，对比样管人工缺陷应符合GB/T 7735中验收等级A级的规定。

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 钢管其他检验项目的试验方法和取样方法应符合表5的规定。

表5 钢管检验项目、试验方法和取样数量

序号	检验项目	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	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	压扁试验	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 246	GB/T 246
4	扩口试验	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 242	GB/T 242
5	液压试验	逐根	—	GB/T 241
6	超声波检验	逐根	—	GB/T 5777—2008
7	涡流检验	逐根	—	GB/T 7735—2004
8	晶间腐蚀试验	每批在两根钢管上各取1个试样	GB/T 4334—2008	GB/T 4334—2008

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

钢管按批进行检查和验收，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，每批钢管的数量应不超过如下规定：

——外径≤76 mm且壁厚≤3 mm，500根；

——外径>351 mm，50根；

——其他尺寸，200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。

试用水印

附 录 A
（资料性附录）
不锈钢牌号对照表

各标准中不锈钢牌号对照见表 A.1。

表 A.1 各标准中不锈钢牌号对照

本标准中的序号	GB/T 20878—2007				美国 ASTM A 959-09	日本 JIS G 4303-2005 JIS G 4311-1991	国际 ISO/TS 15510:2003 ISO 4955:2005	欧洲 EN 10088:1-2005	前苏联 ГОСТ 5632-1972
	序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号					
1	13	S30210	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	S30200,302	SUS302	X10CrNi18-8	X10CrNi18-8,1.4310	12X18H9
2	17	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	S30400,304	SUS304	X5CrNi18-9	X5CrNi18-10,1.4301	—
3	18	S30403	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	S30403,304L	SUS304L	X2CrNi19-11	X2CrNi19-11,1.4306	03X18H11
4	23	S30458	06Cr19Ni10N	0Cr19Ni9N	S30451,304N	SUS304N1	X5CrNiN18-8	X5CrNiN19-9,1.4315	—
5	24	S30478	06Cr19Ni9NbN	0Cr19Ni10NbN	S30452,XM-21	SUS304N2	—	—	—
6	25	S30453	022Cr19Ni10N	00Cr18Ni10N	S30453,304LN	SUS304LN	X2CrNiN18-9	X2CrNiN18-10,1.4311	—
7	32	S30908	06Cr23Ni13	0Cr23Ni13	S30908,309S	SUS309S	X12CrNi23-13	X12CrNi23-13,1.4833	—
8	35	S31008	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	S31008,310S	SUS310S	X8CrNi25-21	X8CrNi25-21,1.4845	10X23H18
9	38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	S31600,316	SUS316	X5CrNiMo17-12-2	X5CrNiMo17-12-2,1.4401	—
10	39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	S31603,316L	SUS316L	X2CrNiMo17-12-2	X2CrNiMo17-12-2,1.4404	03X17H14M3
11	40	S31609	07Cr17Ni12Mo2	1Cr17Ni12Mo2	S31609,316H	—	—	X3CrNiMo17-13-3,1.4436	—
12	41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	0Cr18Ni12Mo3Ti	S31635,316Ti	SUS316Ti	X6CrNiMoTi17-12-2	X6CrNiMoTi17-12-2,1.4571	08X17H13M2T
13	43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0Cr17Ni12Mo2N	S31651,316N	SUS316N	—	—	—
14	44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	00Cr17Ni13Mo2N	S31653,316LN	SUS316LN	X2CrNiMoN17-12-3	X2CrNiMoN17-13-3,1.4429	—
15	45	S31688	06Cr18Ni12Mo2Cu2	0Cr18Ni12Mo2Cu2	—	SUS316J1	—	—	—
16	46	S31683	022Cr18Ni14Mo2Cu2	00Cr18Ni14Mo2Cu2	—	SUS316J1L	—	—	—

表 A.1（续）

本标准中的序号	GB/T 20878—2007				美国 ASTM A 959-09	日本 JIS G 4303-2005 JIS G 4311-1991	国际 ISO/TS 15510:2003 ISO 4955:2005	欧洲 EN 10088:1-2005	前苏联 ГОСТ 5632-1972
	序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号					
17	49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0Cr19Ni13Mo3	S31700,317	SUS317	—	—	—
18	50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	00Cr19Ni13Mo3	S31703,317L	SUS317L	X2CrNiMo19-14-4	X2CrNiMo18-15-4,1.4438	03Х16Н15М3Б
19	55	S32168	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	S32100,321	SUS321	X6CrNiTi18-10	X6CrNiTi18-10,1.4541	08Х18Н10Т
20	56	S32169	07Cr19Ni11Ti	1Cr18Ni11Ti	S32109,321H	—	X7CrNiTi18-10	—	12Х18Н10Т
21	62	S34778	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	S34700,347	SUS347	X6CrNiNb18-10	X6CrNiNb18-10,1.4550	08Х18Н12Б
22	63	S34779	07Cr18Ni11Nb	1Cr19Ni11Nb	S34709,347H	—	X7CrNiNb18-10	X7CrNiNb18-10,1.4912	—
23	78	S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	S40500,405	SUS405	X6CrAl13	X6CrAl13,1.4002	—
24	84	S11510	10Cr15	1Cr15	S42900,429	—	—	—	—
25	85	S11710	10Cr17	1Cr17	S43000	SUS430	X6Cr17	X6Cr17,1.4016	12Х17
26	87	S11863	022Cr18Ti	00Cr17	S43035,439	—	X3CrTi17	X3CrTi17,1.4510	08Х17Т
27	92	S11972	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2	S44400,444	—	X2CrMoTi18-2	X2CrMoTi18-2,1.4521	—
28	97	S41008	06Cr13	0Cr13	S41008,410S	—	X6Cr13	X6Cr13,1.4000	08Х13
29	98	S41010	12Cr13	1Cr13	S41000,410	SUS410	X12Cr13	X12Cr13,1.4006	12Х13