

中华人民共和国国家标准

GB/T 14976-1994

流体输送用不锈钢无缝钢管

1994—06—13 批准

1995—10—01 实施

国家技术监督局

发布

项 次

项 次.....	2
1 主题内容与适用范围	3
2 引用标准	4
3 尺寸、外形及重量	5
4 技术要求	7
5 试验方法	16
6 检验规则	17
7 包装、标志及质量证明书	19

中国水网 WWW.H2O-CHINA.COM

1 主题内容与适用范围

本标准规定了流体输送用不锈钢无缝钢管的尺寸、外形、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本标准适用于流体输送用不锈钢无缝钢管。

中国水网 WWW.H2O-CHINA.COM

2 引用标准

- GB 222 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB 223 钢铁及合金化学分析方法
- GB 228 金属拉伸试验法
- GB 241 金属管液压试验方法
- GB 242 金属管扩口试验方法
- GB 244 金属管弯曲试验方法
- GB 246 金属管压扁试验方法
- GB 2102 钢管的验收、包装、标志及质量证明书
- GB 4163 不锈钢管超声波探伤方法
- GB 4334.1 不锈钢 10%草酸浸蚀试验方法
- GB 4334.2 不锈钢 硫酸-硫酸铁腐蚀试验方法
- GB 4334.3 不锈钢 65%硝酸腐蚀试验方法
- GB 4334.4 不锈钢 硝酸-氢氟酸腐蚀试验方法
- GB 4334.5 不锈钢 硫酸-硫酸铜腐蚀试验方法
- GB 4334.6 不锈钢 5%硫酸腐蚀试验方法
- GB 6397 金属拉伸试验试样
- GB 7735 钢管涡流探伤方法

3 尺寸、外形及重量

3.1 外径和壁厚

3.1.1 钢管分热轧（挤、扩）和冷拔（轧）两种。

热轧（挤、扩）钢管的外径和壁厚应符合表 1（略）的规定，冷拔（轧）钢管的外径和壁厚应符合表 2（略）的规定。

根据需方要求，经供需双方协议，可供应表 1 和表 2 的规定以外的其他尺寸的钢管，尺寸偏差执行相邻较大规格的规定。

3.1.2 钢管外径和壁厚的允许偏差应符合表 3 的规定。

3.2 长度

3.2.1 通常长度

钢管的通常长度规定如下：

热轧（挤、扩）钢管.....2~12m

冷拔（轧）钢管.....2~8m

外径小于或等于 10mm 冷拔（轧）钢管供应长度应不小于 1m。

3.2.2 定尺长度和倍尺长度

定尺长度应在通常长度范围内，全长允许偏差为+15mm。

倍尺总长度应在通常长度范围内，全长允许偏差为+20mm。每个倍尺长度应按下列规定留出切口余量：

外径 $\leq 159\text{mm}$5~10mm

外径 $> 159\text{mm}$10~15mm

3.2.3 范围长度

范围长度应在通常长度范围内。

3.3 弯曲度

钢管的弯曲度不得大于如下规定：

壁厚 $< 15\text{mm}$1.5mm/m

壁厚 $\geq 15\text{mm}$2.0mm/m

热扩管.....3.0mm/m

3.4 端头外形

钢管两端应切成直角，并清除毛刺。

3.5 交货重量

钢管应按实际重量交货，也可按理论重量交货。钢管每米的理论重量按公式（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，kg/m；

π ——3.1416；

ρ ——钢的密度，kg/dm³，钢的密度见表5；

S——钢管的公称壁厚，mm；

D——钢管的公称外径，mm。

钢管按理论重量交货时，热轧（挤、扩）无缝钢管按上列公式计算的数值加15%，冷拔（轧）无缝钢管按上列公式计算的数值加10%，作为标准重量。

3.6 标记示例

用00Cr17Ni14Mo2钢制造的外径为25mm，壁为2mm，定尺长度为6000mm的钢管，其标记为：

钢管 0Cr17Ni14Mo2-25×2×6000-GB/T 14975—94 I

4 技术要求

4.1 钢的牌号和化学成分

4.1.1 成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB 222 中表 3 的规定。

表 3

热轧（挤、扩）钢管				冷拔（轧）钢管			
尺寸，mm		允许偏差		尺寸，mm		允许偏差	
		普通级	较高级			普通级	较高级
外径 D	68≤D≤159	±1.25	±1	外径 D	10≤D≤30	±0.30	±0.20
	159<D≤426	±1.5			30<D≤50	±0.40	±0.30
					D>50	±0.9%	±0.8%
壁厚	<15	+15-12.5	±12.5	壁厚	≤30	±14%	+12
	≥15	+20-15			>3	+12%	-10
						-10%	±10%

4.1.2 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 4 以外牌号的钢管。

4.2 制造方法

4.2.1 钢的冶炼方法

钢应采用电弧炉冶炼。

经供需双方协议，可采用其他方法冶炼。

4.2.2 钢管的制造方法

钢管应采用热轧（挤、扩）或冷拔（轧）方法制造，需方要求某一种方法制造时，应在合同中注明。

4.3 交货状态

钢管经热处理并酸洗交货。成品钢管的推荐热处理制度见表 5。

表 4

组序		化学成分，%
----	--	--------

组织类型	号	号	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	其他
奥氏体1型		0Cr18Ni9Ti	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00			
	2	00Cr19Ni10	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~12.00	18.00~20.00			
	3	0Cr23Ni13	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	22.00~24.00			
	4	0Cr25Ni20	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	19.00~22.00	24.00~26.00			

5	0Cr18Ni10Ti	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00		5C% ~ 0.07	
6	0Cr18Ni11Nb	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	9.00 ~ 13.00	17.00 ~ 19.50		5C% ~ 0.07	
7	0Cr17Ni12Mo2	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	10.00 ~ 14.00	16.00 ~ 19.00	2.00 ~ 3.00	Nb \geq 10C%	
8	0Cr17Ni14Mo2	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	12.00 ~ 15.00	16.00 ~ 19.00	2.00 ~ 3.00		
9	0Cr19Ni13Mo3	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	11.00 ~ 15.00	16.00 ~ 19.00	3.00 ~ 4.00		

10	00C r19 Ni1 3Mo 3	≤ 0 . 0 3 0	≤ 1 .00	≤ 2 00	≤ 0.03 5	≤ 0 030	11.00 ~ 15.00	16.00 ~ 19.00	3.00 ~ 4.00	
11	0Cr 18N i12 Mo2 Ti	≤ 0 . 0 8	≤ 1 .00	≤ 2 00	≤ 0.03 5	≤ 0 030	11.00 ~ 14.00	16.00 ~ 19.00	1.80 ~ 50% 2.50 ~ 0.70	
12	1Cr 18N i12 Mo2 Ti	≤ 0 . 1 2	≤ 1 .00	≤ 2 00	≤ 0.03 5	≤ 0 030	11.00 ~ 14.00	16.00 ~ 19.00	1.80 ~ 2.50 0.80	5 (C%-0 .02) ~
13	0Cr 18N i12 Mo3 Ti	≤ 0 . 0 8	≤ 1 .00	≤ 2 00	≤ 0.03 5	≤ 0 030	11.00 ~ 14.00	16.00 ~ 19.00	2.50 ~ 3.50 0.70	5C% ~
14	1Cr 18N i12 Mo3 Ti	≤ 0 . 1 2	≤ 1 .00	≤ 2 00	≤ 0.03 5	≤ 0 030	11.00 ~ 14.00	16.00 ~ 19.00	2.50 ~ 3.50 0.80	5 (C%-0 .02) ~

15	0Cr18Ni12Mo2Cu2	≤ 0.008	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	11.00 ~ 14.00	17.00 ~ 19.00	1.20 ~ 2.75	Cu1.00 ~ 2.50
	00Cr18Ni2Mo2Cu2	≤ 0.0030	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	12.00 ~ 16.00	17.00 ~ 19.00	1.20 ~ 2.75	Cu1.00 ~ 2.50
	1Cr18Ni9Ti	≤ 0.012	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	8.00 ~ 11.00	17.00 ~ 19.00	5 (C%-0.02) ~ 0.80	
铁素体型	0Cr13	≤ 0.008	≤ 0.60	≤ 0.80	≤ 0.035	≤ 0.030	* 12.00 ~ 14.00			
奥氏体	0Cr26Ni5Mo2	≤ 0.008	≤ 1.00	≤ 1.50	≤ 0.035	≤ 0.030	3.00 ~ 6.00	23.00 ~ 28.00	1.00 ~ 3.00	

铁素体												
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

注：*残余元素 Ni≤0.60。

表 5

组织 类型	序号	牌号	推荐热处理制度	力学性能			密度 kg/dm ³
				σ _b , MPa	σ _{0.2} , MPa	δ ₅ , %	
				不小于			
奥氏 体型	1	0Cr18Ni9	1010~1150℃, 急冷	520	205	35	7.93
	2	00Cr19Ni10	1010~1150℃, 急冷	480	175	35	7.93
	3	0Cr23Ni13	1010~1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	4	0Cr25Ni20	920~1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	5	0Cr18Ni10Ti	980~1150℃, 急冷	520	205	35	7.95
	6	0Cr18Ni11Nb	1010~1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	7	0Cr17Ni12Mo2	1010~1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	8	00Cr17Ni14Mo 2	1010~1150℃, 急冷	480	175	35	7.98
	9	0Cr19Ni13Mo3	1010~1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	10	00Cr19Ni13Mo 3	1010~1150℃, 急冷	4810	175	35	7.98

	11	0Cr18Ni12Mo2 Ti	1010~1150℃, 急冷	530	205	35	8.00
	12	1Cr18Ni12Mo2 Ti	1010~1150℃, 急冷	530	205	35	8.00
	13	0Cr18Ni12Mo3 Ti	1010~1150℃, 急冷	530	205	35	8.10
	14	1Cr18Ni12Mo3 Ti	1010~1150℃, 急冷	50	205	35	8.10
	15	0Cr18Ni12Mo2 Cu2	1010~1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	16	00Cr18Ni12Mo 2Cu2	1010~1150℃, 急冷	480	180	35	7.98
	17	1Cr18Ni9Ti	1000~1100℃, 急冷	520	205	35	7.90
铁素 体型	18	0Cr13	780~830℃, 空冷或 缓冷	370	180	22	7.70
奥氏 体 铁 素体 型	19		≥950℃, 急冷	590	390	18	7.80

注：热挤压管的抗拉强度允许降低 20MPa。

凡经整体磨、镲或经保护气氛热处理的钢管，可不经酸洗交货。

4.4 力学性能

热处理状态钢管的纵向力学性能（抗拉强度 σ_b ，延伸率 δ_5 ）应符合表 4 的规定。

根据需方要注，在合同中注明，可测定钢管的屈服强度。

4.5 工艺性能

4.5.1 水压试验

钢管应逐根进行水压试验，试验压力按公式（2）计算：

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

式中：P——试验压力，MPa；

S——钢管的公称壁厚，mm；

D——钢管的公称外径，mm；

R——允许应力，本标准规定抗拉强度的 40%，MPa；

在试验压力下，应保证耐压时间不少于 5s，钢管不得出现漏水或渗漏。

供方可用超声波检验或涡流检验代替水压试验。超声波检验的对比样块刻槽深度为钢管公称壁厚的 12%，涡流检验灵敏度 A 级。

4.5.2 压扁试验

壁厚小于或等于 10mm 的钢管，可进行压扁试验，压扁后试样不得有裂缝和裂口。

压扁后的外壁距 H（mm），按公式（3）计算：

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

式中：H——压扁后的外壁距，mm；

S——钢管公称壁厚，mm；

D——钢管公称外径，mm；

α——单位长度变形系数。奥氏体型钢管为 0.09，其他为 0.07。

4.5.3 扩口试验

根据需方要求，在合同中注明，壁厚小于或等于 10mm 的钢管可进行扩口试验。扩口试验的顶心锥度为 30°、45° 或 60° 中的一种，扩口后外径的扩大值为 10%，扩口后试样不得出现裂缝和裂口。

4.6 晶间腐蚀试验

根据需方要求，在合同中注明，奥氏体型钢管可进行晶间腐蚀试验。晶间腐蚀试验方法按 GB 4334.1~4334.6 的规定。具体腐蚀试验方法由供需双方协议并在合同中注明。

4.7 表面质量

钢管的内外表面不得有裂缝、折叠、轧折、离层和结疤存在。这些缺陷应完全清除，清除深度不得超过公称壁厚的负偏差，其清理处实际壁厚不得小于壁厚所允许的最小值。

在钢管内外表面上，直道允许深度如下：

热轧（挤、扩）钢管：不大于公称壁厚的 5%，直径小于和等于 140mm 的钢管，最大允许深度不大于 0.5mm；直径大于 140mm 的钢管，最大允许深度不大于 0.8mm。

冷拔（轧）钢管：不大于公称壁厚的 4%（壁厚小于 1.4mm 的直道允许深度为 0.05mm），最大深度不大于 0.30mm。

不超过壁厚负偏差的其他缺陷允许存在。

4.8 超声波检验

根据需方要求，经供需双方协议，钢管可进行超声波检验，对比样刻槽深度为钢管公称壁厚的 10%。

中国水网 WWW.H2O-CHINA.COM

5 试验方法

钢管各项试验的试验方法应符合表 6 的规定。

中国水网 WWW.H2O-CHINA.COM

6 检验规则

6.1 检查和验收

钢管的检查 and 验收由供方的技术监督部门进行。

6.2 组批规则

钢管应按批进行检查和验收。每批由同一尺寸、同一牌号、同一材料状态、同一热处理制度（指热处理交货的）的钢管组成。每批钢管的根数不大于如下规定：

外径 $\leq 76\text{mm}$ 壁厚 $\leq 3\text{mm}$400 根

外径 $> 351\text{mm}$50 根

其他尺寸.....200 根

6.3 取样数量

每批钢管的各项试验的取样数量按表 6 的规定进行。

表 6

序号	检验项目	试验方法	取样数量
1	化学成分	GB 222 GB 223	每炉罐一个试样
2	拉伸试验	GB 228 GB 6379	每批在两根钢管上各取一个试样
3	压扁试验	GB 246	每批在两根钢管上各取一个试样
4	扩口试验	GB 242	每批在两根钢管上各取一个试样
5	水压试验	GB 241	逐根
6	超声波检验	GB 4163	逐根
7	涡流探伤	GB 7735	逐根
8	晶间腐蚀试验	GB 4334.1~6	每批在两根钢管上各取一个试样

9	尺寸	精度 0.01mm 量具	逐根
10	表面	肉眼	逐根

6.4 复验与判定规则

钢管的复验与判定规则按 GB 2102 的有关规定进行。

中国水网 WWW.H2O-CHINA.COM

7 包装、标志及质量证明书

钢管的包装、标志及质量证明书应符合 GB 2102 中的有关规定。

中国水网 WWW.H2O-CHINA.COM