

中华人民共和国国家标准

GB 12771—91

流体输送用不锈钢焊接钢管

Welded stainless steel pipes for liquid delivery

1 主题内容及适用范围

本标准规定了输送流体用不锈钢焊接钢管的分类、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则和包装、标志及质量证明书。

本标准适用于输送中低压流体用的耐蚀不锈钢焊接钢管(以下简称钢管)。

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 金属拉伸试验方法
- GB 241 金属管液压试验方法
- GB 246 金属管压扁试验方法
- GB 2102 钢管的验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB 2975 钢材力学及工艺性能试验取样规定
- GB 4163 不锈钢管超声波探伤方法
- GB 4334 不锈钢腐蚀试验方法
- GB 6397 金属拉伸试验试样
- GB 7735 钢管涡流探伤方法

3 分类及代号

钢管按供货状态分为四类：

- 焊接态 H
- 热处理态 R
- 冷拔(轧)态 L
- 磨(抛)光态 M

4 尺寸、外形及重量

4.1 外径和壁厚

钢管的外径和壁厚应符合表 1 的规定。

经供需双方协议可供表 1 以外尺寸的钢管。

GB 12771—91

续表 1

mm

壁厚 \ 外径	0.30	40	50	60	81	01	21	41	51	82	02	22	52	83	03	23	53	64	04	24	64	85	05	56	08	0	10	12	14		
63							×	×	×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
71								×	×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
(76.2)								×	×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
80								×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																	
90								×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																	
100								×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
110									×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
125										⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
(140)										⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
160										⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
180										⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
206										⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
220										⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
250															⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
280															⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
320															⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
360																											⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
400																											⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
450																											⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
500																											⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
560																											⊗	⊗	⊗	⊗	⊗

注：()——不推荐使用；×——采用冷轧板(带)制造；○——采用热轧板(带)制造；⊗——采用冷轧板(带)或热轧板(带)制造。

钢管外径和壁厚的允许偏差应分别符合表 2 和表 3 的规定。

GB 12771—91

表 2

mm

类别	外径	允许偏差	
		普通级	较高级
焊接状态	<20	±0.30	±0.20
	≥20 <50	±0.50	±0.40
	≥50	±1%	±0.8%
热处理状态	<13	±0.25	±0.20
	≥13 <25	±0.40	±0.30
	≥25 <40	±0.60	±0.40
	≥40 <65	±0.80	±0.60
	≥65 <90	±1.00	±0.80
	≥90 <140	±1.20	±1.00
	≥140	按协议	按协议
冷拔(轧)状态 磨抛光状态	<25	±0.12	±0.10
	≥25 <40	±0.15	±0.12
	≥40 <50	±0.18	±0.15
	≥50 <60	±0.20	±0.18
	≥60 <70	±0.23	±0.20
	≥70 <80	±0.25	±0.23
	≥80 <90	±0.30	±0.25
	≥90 <100	±0.40	±0.30
	≥100	±0.50%	±0.40%

表 3

mm

钢板(带)料状态	壁厚	壁厚允许偏差
热轧钢板(带)或热轧纵剪钢带	<4	+0.5 -0.6
	≥4	+12.5% -15%
冷轧钢板(带)或冷轧纵剪钢带	≤0.5	±0.10
	>0.5~1	±0.15
	>1~2	±0.20
	>2	±10%

4.2 长度

4.2.1 钢管的通常长度为 2~8 m。

4.2.2 经供需双方协商,可供定尺和倍尺长度的钢管,其长度应在通常长度范围内,全长允许偏差为 +20 mm。每一倍尺长度应留 5~10 mm 的切口余量。

4.3 弯曲度

钢管的弯曲度应符合表 4 的规定。

GB 12771—91

表 4

钢管外径,mm	弯曲度,mm/m
≤17	—
>17~140	≤2.0
>140	≤2.5

4.4 端头外形

钢管的两端面应与钢管轴线垂直,并应平头。

4.5 交货重量

钢管按实际重量交货。亦可按理论重量交货,其计算公式如下:

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

式中: W ——钢管的理论重量,kg/m;

π ——圆周率;

S ——钢管的公称壁厚,mm;

D ——钢管的公称外径,mm;

q ——钢管的密度,kg/cm³,见表 5。

表 5

牌号	密度	牌号	密度
1Cr18Ni9,0Cr19Ni9,00Cr19Ni11, 0Cr18Ni11Ti,(1Cr18Ni9Ti)	7.93	00Cr17	7.70
0Cr25Ni20,0Cr17Ni12Mo2,00Cr17Ni14Mo2, 0Cr18Ni11Nb	7.98	0Cr13 00Cr18Mo2	7.75

钢管的理论重量修约到小数点后三位。

4.6 标记举例

用牌号 0Cr19Ni9 制造并经冷拔(轧)加工,以热处理状态交货的外径为 25 mm,壁厚为 1.2 mm,长度为 6 000 mm,尺寸精度为普通级的钢管其标志为:

0Cr19Ni9 25×1.2×6 000-L·R-GB 12771—91

5 技术要求

5.1 牌号及化学成分

5.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 6 的规定。

表 6

序号	牌 号	化 学 成 分, %										其他
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo			
1	1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.00	17.00~19.00				
2	0Cr19Ni9	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.50	18.00~20.00				
3	00Cr19Ni11	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~13.00	18.00~20.00				
4	0Cr25Ni20	≤0.08	≤1.50	≤2.00	≤0.035	≤0.030	19.00~22.00	24.00~26.00				
5	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00			
6	00Cr17Ni14Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00			
7	0Cr18Ni11Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~13.00	17.00~19.00			Ti: ≥5×C%	
8	(1Cr18Ni9Ti)	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00			Ti: 5(C%-0.02) ~0.80	
9	0Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~13.00	17.00~19.00			Nb: ≥10×C%	
10	00Cr17	≤0.030	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	—	16.00~19.00			Ti或Nb: 0.10~1.00	
11	00Cr18Mo2	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	—	17.00~20.00	1.75~2.50		N: ≤0.025	
12	0Cr13	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	—	11.50~13.50				

5.1.2 钢管化学成分的允许偏差应符合 GB 222 标准中的规定。

5.2 制造方法

钢管采用自动电弧焊或电阻焊的焊接方法制造。

5.3 交货状态

钢管以热处理状态交货,推荐热处理制度见表 7。根据需方要求,经供需双方协议,也可按其他供货状态交货。

表 7

序号	牌 号	推荐热处理制度	
1	1Cr18Ni9	固溶处理	1 010~1 150℃ 快冷
2	0Cr19Ni9		1 010~1 150℃ 快冷
3	00Cr19Ni11		1 010~1 150℃ 快冷
4	0Cr25Ni20		1 030~1 180℃ 快冷
5	0Cr17Ni12Mo2		1 010~1 150℃ 快冷
6	00Cr17Ni14Mo2		1 010~1 150℃ 快冷
7	0Cr18Ni11Ti		920~1 150℃ 快冷
8	(1Cr18Ni9Ti)		1 000~1 080℃ 快冷
9	0Cr18Ni11Nb		9 80~1 150℃ 快冷
10	00Cr17	退火处理	780~950℃ 快冷或缓冷
11	00Cr18Mo2		800~1 050℃ 快冷
12	0Cr13		750℃快冷或 800~900℃缓冷

5.4 力学性能

钢管的力学性能应符合表 8 规定。其屈服强度在需方要求,合同中注明时才给予保证。

表 8

序号	牌 号	屈服强度 $\sigma_{0.2}$	抗拉强度 σ_b	伸长率 δ_5	
		MPa	MPa	%	
不小于					
1	1Cr18Ni9	210	520	35	25 ¹⁾
2	0Cr19Ni9	210	520		
3	00Cr19Ni11	180	480		
4	0Cr25Ni20	210	520		
5	0Cr17Ni12Mo2	210	520		
6	00Cr17Ni14Mo2	180	480		
7	0Cr18Ni11Ti	210	520		
8	(1Cr18Ni9Ti)	210	520		
9	0Cr18Ni11Nb	210	520		
10	00Cr17	180	360	20	—
11	00Cr18Mo2	240	410		
12	0Cr13	210	410		

注: 1) 非热处理状态交货的钢管。

GB 12771—91

5.5 工艺性能

5.5.1 水压试验

钢管应逐根进行水压试验,压力为 2.45 MPa。也可进行气压试验,压力为 0.59 MPa。管壁不得出现渗漏现象。

根据供需双方协议,合同中注明,也可进行更高压力的试验。

供方可用无损探伤代替水压或气压试验。探伤标准及合格级别:涡流探伤,GB 7735 标准中的 A 级;超声波探伤,GB 4163 标准中的 4 级。

5.5.2 压扁试验

钢管应进行压扁试验。外径不大于 50 mm 的钢管取环状试样;外径大于 50 mm 小于 200 mm 的钢管取 C 型试样。试验时,焊缝应处于使力方向的 90°位置,压至钢管外径的 1/3,压扁后不得出现裂缝和裂口。

外径大于或等于 200 mm 的钢管应进行展平试验。展平后不得出现裂缝和裂口。

5.6 耐腐蚀性能

钢管应按 GB 4334 进行晶间腐蚀试验。其试验方法和要求由供需双方协商,并在合同中注明。

5.7 表面质量

钢管的内外表面应光滑。不得有裂缝、折叠、分层、过酸洗及氧化铁皮。上述缺陷应完全清除掉,清除处实际壁厚不得小于壁厚所允许的最小值。深度不超过壁厚负偏差的轻微划伤、压坑、麻点等允许存在。

焊筋的高度不得大于壁厚的 15%,最小高度为 0.18 毫米。

焊缝缺陷允许修补,但修补后应进行水压试验。以热处理态交货的钢管还应重新进行热处理。

5.8 特殊要求

根据需方要求,供需双方协议,可增加下列检验项目,并注明合格级别或技术要求。

- a. 钢管卷边试验;
- b. 钢管弯曲试验;
- c. 测定奥氏体晶粒度。

6 检验方法

6.1 钢管各项检验、试验方法应符合表 9 中的规定。

表 9

试验项目	取样数量	取样方法	试验方法
化学成分	1	GB 222	GB 223
抗拉试验	1	GB 2975 GB 6397	GB 228
水压试验	逐支	—	GB 241
压扁试验	1	—	GB 246
晶间腐蚀试验	2	—	GB 4334
表面质量	逐支	—	肉眼,内窥镜
尺寸	逐支	—	足够精度器具
展平试验	1	按附录 A	按附录 A

7 检验规则

7.1 检查和验收

GB 12771—91

钢管的检查和验收由供方技术监督部门进行。

7.2 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(罐)号、同一尺寸和同一热处理制度的钢管组成。每批钢管的数量不超过以下规定：

- a. 外径 ≤ 30 mm 400 根；
- b. 外径 $> 30 \sim 200$ mm 200 根；
- c. 外径 > 200 mm 50 根。

7.3 取样数量

钢管各项检验的取样数量应符合表 9 中的规定。

7.4 复验与判定规则

钢管的复验与判定规则按 GB 2102 规定进行。

8 包装、标志及质量证明书

钢管的包装、标志及质量证明书按 GB 2102 的规定。

附录 A 大口径不锈钢焊接钢管展平试验

A1 试样制备

A1.1 从检验的每批不锈钢管中任取一根钢管,在其一端沿着焊缝方向切取长为 100 mm,弦高(h)为外径的 $\frac{1}{4}$ 的试样,焊缝位置应在试样中间,见图 A1 所示:

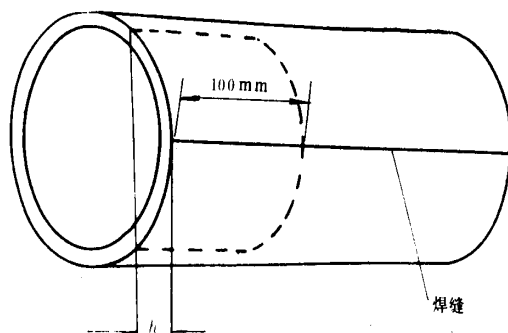


图 A1

A1.2 切取试样时,应防止损伤试样表面以及受热或冷加工而改变金属的性能,切口处棱边应无毛刺。

A2 试验步骤

A2.1 试验时将试样平放在两个平行板之间,用压力机或其他方法均匀地展平。

A2.2 合同中未规定试验温度,则试验应在室温下进行。

A2.3 在有争议时,试验压下速度应采用 20~50 mm/min。

附加说明:

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由太原钢铁公司、长城特殊钢公司、福州钢管厂负责起草。

本标准主要起草人高宗仁、王吉和、吴涛武、李霖。

本标准水平等级标记 GB 12771—91 I