

www.newmaker.com

# 中华人民共和国国家标准

GB 12770—91

## 机械结构用不锈钢焊接钢管

Welded stainless steel tubes for machine structure

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了机械结构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、包装、标志及质量证明书。

本标准适用于机械、汽车、自行车、家具、装饰及其他机械部件与结构件的不锈钢焊接钢管(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 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 2975 钢材力学及工艺性能试验取样规定
- GB 6397 金属拉伸试验试样

### 3 分类、代号

#### 3.1 钢管按供货状态分为四类：

状态	代号
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

4.1.1 钢管的外径和壁厚应符合表1的规定。经供需双方协议也可生产表1以外尺寸的钢管。

表 1

mm

壁厚 外径	0.	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
	6		x	x	x	x																						
7		x	x	x	x																							
8		x	x	x	x																							
9		x	x	x	x																							
10		x	x	x	x	x																						
11		x	x	x	x	x																						
12		x	x	x	x	x																						
(12.7)		x	x	x	x	x	x																					
13		x	x	x	x	x	x																					
14		x	x	x	x	x	x	x																				
15		x	x	x	x	x	x	x																				
16		x	x	x	x	x	x	x	⊗																			
17		x	x	x	x	x	x	x	⊗																			
18		x	x	x	x	x	x	x	⊗																			
19		x	x	x	x	x	x	x	⊗																			
20		x	x	x	x	x	x	x	⊗																			
21			x	x	x	x	x	x	⊗																			
22			x	x	x	x	x	x	⊗																			
24			x	x	x	x	x	x	⊗	⊗	⊗																	
25			x	x	x	x	x	x	⊗	⊗	⊗																	
(25.4)			x	x	x	x	x	x	⊗	⊗	⊗																	
26				x	x	x	x	x	⊗	⊗	⊗																	
28				x	x	x	x	x	⊗	⊗	⊗																	
30				x	x	x	x	x	⊗	⊗	⊗																	
(31.8)				x	x	x	x	x	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗															
32				x	x	x	x	x	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗															
36				x	x	x	x	x	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗															
(38.1)				x	x	x	x	x	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗															
40				x	x	x	x	x	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗															

www.newmaker.com

续表 1

mm

外径	壁厚	0.	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	
		45					×	×	×	×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗														
50					×	×	×	×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
	(50.8)				×	×	×	×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
56					×	×	×	×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
	(57.1)				×	×	×	×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
	(60.3)				×	×	×	×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
63						×	×	×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
71							×	×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
	(76.2)						×	×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
80								×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗																
90									×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
100									×	×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
110										×	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
125											⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
	(140)										⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
160												⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
180													⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
200														⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
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。

4.1.2 钢管外径的允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2

mm

类别	外 径	允许偏差	
		普通级	较高级
焊接态	<20	±0.30	±0.20
	20~<50	±0.50	±0.40
	≥50	±1%	±0.8%
热处理态	<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)态 磨(抛)光态	<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%

4.1.3 钢管壁厚的允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3

mm

钢板(带)状态	壁厚	允许偏差
热轧板(带)或热轧纵剪钢带	<4.0	+0.5 -0.6
	≥4.0	+12.5% -15%
冷轧板(带)或冷轧纵剪钢带	≤0.5	±0.10
	>0.5~1.0	±0.15
	>1.0~2.0	±0.20
	>2.0	±10%

## 4.2 长度

### 4.2.1 通常长度

壁厚≤1.0 mm, 1.0~8.0 m

壁厚>1.0 mm, 1.5~8.0 m

### 4.2.2 定尺长度和倍尺长度

经供需双方协议可供定尺和倍尺长度的钢管,定尺和倍尺钢管的长度应在通常长度范围内,全长允许偏差为+20 mm。每一倍尺长度应留切口余量:钢管外径小于和等于 160 mm 时,留 5~10 mm;外径大于 160 mm 时,留 10~15 mm。

#### 4.3 弯曲度

钢管的弯曲度不得大于如下规定:

外径 $\leq$ 17 mm……不规定;

外径 $>$ 17~140 mm……2 mm/m;

外径 $>$ 140 mm……2.5 mm/m。

#### 4.4 端头外形

钢管的两端面应与钢管轴线垂直并平头。

#### 4.5 交货重量

钢管按实际重量交货,亦可按理论重量交货,其理论重量按下式计算:

$$\omega = \pi/1\,000 \cdot S(D - S)q$$

式中: $\omega$ ——钢管的理论重量,kg/m;

$\pi$ ——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/cm<sup>3</sup>,见表 4。

表 4

牌号	密度	牌号	密度
1Cr17、1Cr15	7.7	00Cr19Ni11、0Cr19Ni9 1Cr18Ni9、(1Cr18Ni9Ti)	7.93
0Cr13、1Cr13	7.75	0Cr17Ni12Mo2、00Cr17Ni14Mo2 0Cr18Ni11Nb、0Cr25Ni20	7.98

#### 4.6 标记举例

用 0Cr19Ni9 钢制造的经冷拔(轧)加工并热处理交货的外径为 25 mm、壁厚为 1.2 mm、长度为 6 000 mm 的定尺钢管,其标记为:

$$0Cr19Ni9-25 \times 1.2 \times 6\,000-L \cdot R-GB\ 12770-91$$

### 5 技术要求

#### 5.1 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 5 的规定。

5.1.2 钢管化学成分的允许偏差应符合 GB 222 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

钢管按焊接状态交货,根据需方要求,双方协商,可按热处理态、冷拔(轧)态、磨(抛)光态的一种或二种供货。

钢管的推荐热处理制度见表 6。

表 5

序号	牌号	化 学 成 分, %											其他
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo				
1	00Cr19Ni11	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~13.00	18.00~20.00	—	—	—	—	
2	00Cr17Ni14Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—	
3	0Cr19Ni9	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.00	18.00~20.00	—	—	—	—	
4	1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.00	17.00~19.00	—	—	—	—	
5	(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	—	
6	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—	
7	0Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~13.00	17.00~19.00	—	—	Nb≥10×C%	—	
8	0Cr25Ni20	≤0.08	≤1.50	≤2.00	≤0.035	≤0.030	19.00~22.00	24.00~26.00	—	—	—	—	
9	1Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	—	16.00~19.00	—	—	Ti 或 Nb 0.10~1.00	—	
10	1Cr15	≤0.12	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	—	16.00~18.00	—	—	—	—	
11	0Cr13	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	—	11.50~13.50	—	—	—	—	
12	1Cr13	≤0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	—	11.50~13.50	—	—	—	—	

表 6

序号	牌号	推荐热处理制度	
1	00Cr19Ni11	固溶处理	1010~1150℃快冷
2	00Cr17Ni14Mo2		1010~1150℃快冷
3	0Cr19Ni9		1010~1150℃快冷
4	1Cr18Ni9		1010~1150℃快冷
5	(1Cr18Ni9Ti)		1000~1080℃快冷
6	0Cr17Ni12Mo2		1010~1150℃快冷
7	0Cr18Ni11Nb		980~1150℃快冷
8	0Cr25Ni20		1030~1180℃快冷
9	1Cr17	退火处理	780~850℃快冷或缓冷
10	1Cr15		780~850℃快冷或缓冷
11	0Cr13		约 750℃快冷或 800~900℃缓冷
12	1Cr13		约 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 7 的规定,其屈服强度仅在需方要求(合同中注明)时才给予保证。

表 7

牌 号		力 学 性 能						
		焊后经热处理			焊接态			
		抗拉强度 $\sigma_b$ MPa 不小于	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ MPa 不小于	伸长率 $\delta_5$ % 不小于	抗拉强度 $\sigma_b$ MPa 不小于	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ MPa 不小于	伸长率 $\delta_5$ % 不小于	
奥氏 体型	00Cr19Ni11	480	180	35	480	180	25	
	00Cr17Ni14Mo2							
	0Cr19Ni9	520	210		520	210		
	1Cr18Ni9							
	(1Cr18Ni9Ti)							
	0Cr17Ni12Mo2							
	0Cr18Ni11Nb							
0Cr25Ni20								
铁素 体型	1Cr17	410	210	20	按双方协议			
	1Cr15							
马氏 体型	0Cr13	410	210	20				
	1Cr13							

## 5.5 工艺性能

## 5.5.1 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。对未经热处理的钢管应压至钢管外径的 2/3;对经热处理的钢管应压至钢管外径的 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 表面质量

钢管的内外表面应光滑,不得有裂缝、折叠、分层、过酸洗痕迹和氧化铁皮,上述缺陷应完全清除掉,清除后不得使壁厚和外径超过负偏差。

不超过壁厚负偏差的其他缺陷允许存在。

#### 5.7 特殊要求

根据需方要求、双方协议,可增加下列检验项目:

钢管的冷弯试验;

钢管的扩口试验;

钢管的卷边试验;

钢管的晶间腐蚀试验;

钢管的无损探伤试验。

### 6 试验方法

钢管各项检验的试验方法按表 8 的规定进行。

表 8

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
拉伸试验	每批 2 根、各取 1 个试样	GB 2975 GB 6397	GB 228
压扁试验	1 个	GB 2975	GB 246
表面质量	逐根	—	用肉眼检查
尺寸、外形	逐根	—	用 0.01 mm 精度量具
展平试验	1 个	按附录 A	按附录 A

### 7 检验规则

#### 7.1 检查和验收

钢管的检查与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、同一尺寸和同一交货状态的钢管组成。

每批钢管的数量不应超过如下规定:

外径 $\leq$ 30 mm 的钢管……400 根

外径 $>$ 30~200 mm 的钢管……200 根

外径 $>$ 200 mm 的钢管……50 根

#### 7.3 取样数量

钢管各项检验的取样数量应符合表 8 的规定。

#### 7.4 复验和判定规则

钢管的复验和判定规则应符合 GB 2102 的规定。

### 8 包装、标志及质量证明书

钢管的包装、标志与质量证明书应符合 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 1/4 的试样,焊缝位置应在试样中间,见图 A1 所示:

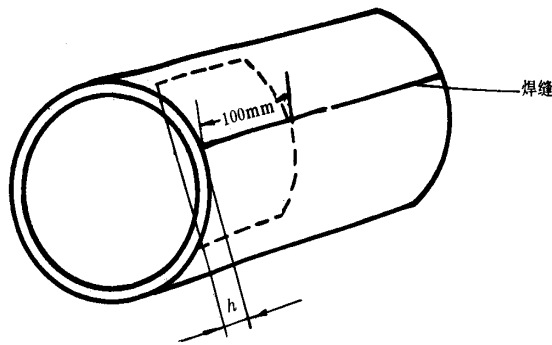


图 A1

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。

本标准由福州钢管厂、长城特殊钢公司、太原钢铁公司负责起草。

本标准主要起草人李霖、曹志樑、高宗仁。

本标准水平等级标记 GB 12770—91 I