

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 8162—2018  
代替 GB/T 8162—2008

## 结构用无缝钢管

Seamless steel tubes for structural purposes

2018-05-14 发布

2019-02-01 实施



国家市场监督管理总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 订货内容 .....	2
4 尺寸、外形和重量 .....	2
4.1 外径和壁厚 .....	2
4.2 外径和壁厚的允许偏差 .....	2
4.3 长度 .....	3
4.4 弯曲度 .....	4
4.5 不圆度和壁厚不均 .....	4
4.6 端头外形 .....	4
4.7 重量 .....	4
5 技术要求 .....	4
5.1 钢的牌号和化学成分 .....	4
5.2 制造方法 .....	6
5.3 交货状态 .....	7
5.4 力学性能 .....	7
5.5 工艺性能 .....	11
5.6 表面质量 .....	11
5.7 无损检测 .....	11
5.8 镀锌层 .....	11
6 试验方法 .....	11
7 检验规则 .....	12
7.1 检查和验收 .....	12
7.2 组批规则 .....	12
7.3 取样数量 .....	12
7.4 复验与判定规则 .....	12
8 包装、标志和质量证明书 .....	12
附录 A (规范性附录) 镀锌层 .....	13

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 8162—2008《结构用无缝钢管》，与 GB/T 8162—2008 相比主要技术变化如下：

- 修改了冷拔(轧)无缝钢管外径和壁厚允许偏差(见 4.2.1 和 4.2.3, 2008 年版的 4.2.1 和 4.2.3)；
- 修改了钢管通常长度范围和定尺长度偏差要求(见 4.3.1 和 4.3.3.2, 2008 年版的 4.3.1 和 4.3.3.2)；
- 删除了 Q235、Q275、Q295、12CrMo、15CrMo、12CrMoV、12Cr1MoV 牌号及相关技术要求(见 5.1.2, 5.1.3 和 5.4.1, 2008 年版的 5.1.1 和 5.4.1)；
- 增加了低合金高强度结构钢的牌号和化学成分及碳当量表(见 5.1.2)；
- 增加了 Q500、Q550、Q620、Q690 低合金高强度结构钢的牌号及相关技术要求(见 5.1.2 和 5.4.1)；
- 删除了钢管热挤压制造方式(见 2008 年版的 5.2.3)；
- 增加了 Q390 牌号压扁试验要求(见 5.5.1)；
- 增加了镀锌层及相关技术要求(见 5.8 和附录 A)。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

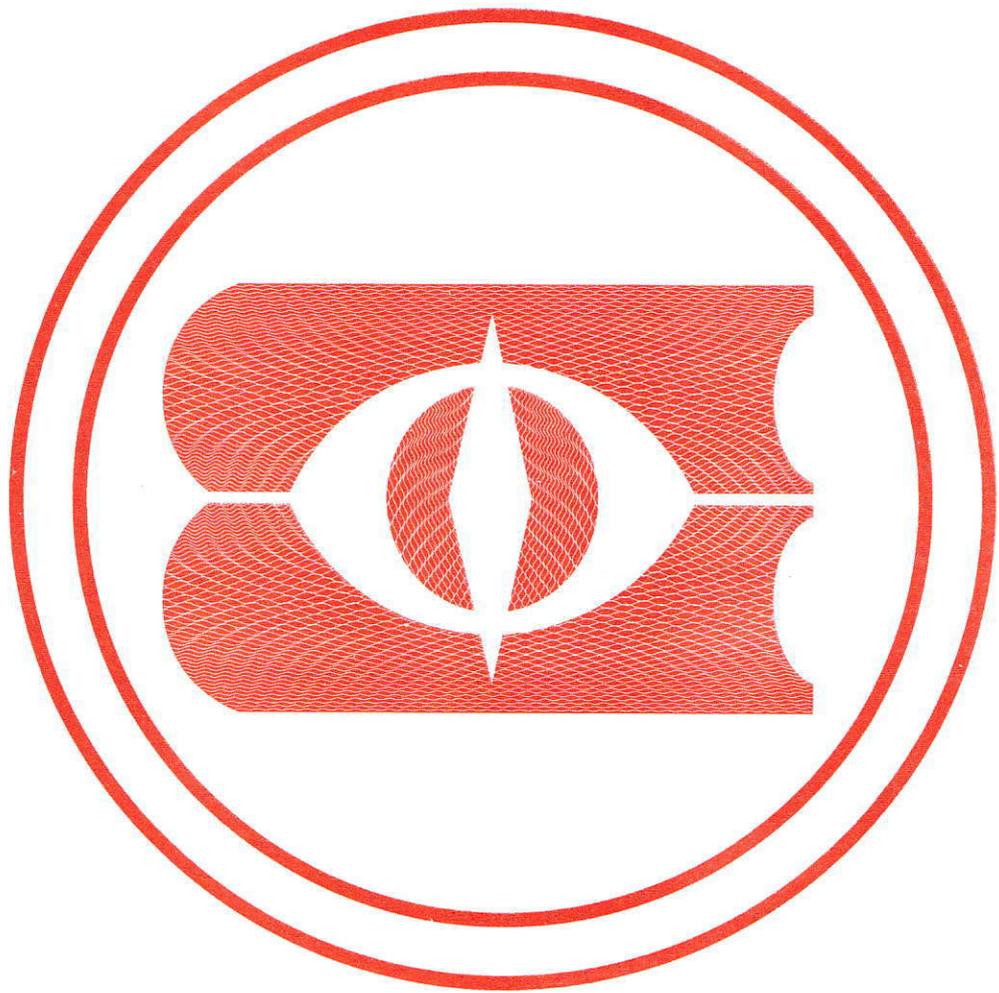
本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位：鞍钢股份有限公司、衡阳华菱钢管有限公司、浙江格洛斯无缝钢管有限公司、浙江金洲管道科技股份有限公司、浙江伦宝金属管业有限公司、景县质量技术监督检验所(国家塔桅产品质量监督检验中心)、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：翟利平、朴志民、赵斌、杨玉先、沈淦荣、郑忠财、刘强、董莉、李应雄、肖松良、王荣忠、胡斌、李奇。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 8162—1987、GB/T 8162—1999、GB/T 8162—2008。



# 结构用无缝钢管

## 1 范围

本标准规定了结构用无缝钢管的订货内容、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。

本标准适用于机械结构和一般工程结构用无缝钢管。

## 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 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- 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 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒含量
- 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 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- 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 223.37 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 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 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 223.68 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 223.78 钢铁及合金化学分析方法 姜黄素直接光度法测定硼含量
- 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 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 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 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第 1 部分:试验方法
- GB/T 244 金属管 弯曲试验方法
- GB/T 246 金属材料 管 压扁试验方法
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- 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 3077 合金结构钢

- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- GB/T 5777—2008 无缝钢管超声波探伤检验方法
- GB/T 7735—2016 无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管缺欠的自动涡流检测
- GB/T 12606—2016 无缝和焊接(埋弧焊除外)铁磁性钢管纵向和/或横向缺欠的全圆周自动漏磁检测

检测

- 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 20125 低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- YB/T 4149 连铸圆管坯
- YB/T 5221 合金结构钢热轧和锻制圆管坯
- YB/T 5222 优质碳素结构钢热轧和锻制圆管坯

3 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,有质量等级的应包括质量等级;
- d) 尺寸规格;
- e) 订购的数量(总重量或总长度);
- f) 交货状态;
- g) 特殊要求。

4 尺寸、外形和重量

4.1 外径和壁厚

钢管的公称外径(D)和公称壁厚(S)应符合 GB/T 17395 的规定。根据需方要求,经供需双方协商,可供应其他外径和壁厚的钢管。

4.2 外径和壁厚的允许偏差

4.2.1 钢管的外径允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1 钢管的外径允许偏差

单位为毫米

钢管种类	允许偏差
热轧(扩)钢管	$\pm 1\% D$ 或 $\pm 0.5$ ,取其中较大者
冷拔(轧)钢管	$\pm 0.75\% D$ 或 $\pm 0.3$ ,取其中较大者

4.2.2 热轧(扩)钢管的壁厚允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 热轧(扩)钢管壁厚允许偏差

单位为毫米

钢管种类	钢管公称外径 $D$	$S/D$	允许偏差
热轧钢管	$\leq 102$	—	$\pm 12.5\%S$ 或 $\pm 0.4$ , 取其中较大者
	$> 102$	$\leq 0.05$	$\pm 15\%S$ 或 $\pm 0.4$ , 取其中较大者
		$> 0.05 \sim 0.10$	$\pm 12.5\%S$ 或 $\pm 0.4$ , 取其中较大者
		$> 0.10$	$+12.5\%S$ $-10\%S$
热扩钢管	—	$\pm 15\%S$	

4.2.3 冷拔(轧)钢管的壁厚允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 冷拔(轧)钢管壁厚允许偏差

单位为毫米

钢管种类	钢管公称壁厚 $S$	允许偏差
冷拔(轧)	$\leq 3$	$+15\%S$ $-10\%S$ 或 $\pm 0.15$ , 取其中较大者
	$> 3 \sim 10$	$+12.5\%S$ $-10\%S$
	$> 10$	$\pm 10\%S$

4.2.4 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、表 2、表 3 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

### 4.3 长度

#### 4.3.1 通常长度

钢管的通常长度为 3 000 mm~12 000 mm。根据需方要求,经供需双方协商,可供应通常长度以外的钢管。

#### 4.3.2 范围长度

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按范围长度交货。

#### 4.3.3 定尺长度和倍尺长度

4.3.3.1 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。

4.3.3.2 钢管以定尺长度或倍尺长度交货时,其长度允许偏差应符合如下规定:

- 定尺长度或倍尺长度不大于 6 000 mm 时,其允许偏差为  $^{+30}_0$  mm;
- 定尺长度或倍尺长度大于 6 000 mm 时,其允许偏差为  $^{+50}_0$  mm。

4.3.3.3 钢管以倍尺长度交货时,每个倍尺长度应按下述规定留出切口余量:

- $D \leq 159$  mm 时,切口余量为 5 mm~10 mm;
- $D > 159$  mm 时,切口余量为 10 mm~15 mm。

经供需双方协商,可供应其他切口余量的钢管。

#### 4.4 弯曲度

4.4.1 钢管的每米弯曲度应符合表 4 的规定。

表 4 钢管的弯曲度

钢管公称壁厚 $S/\text{mm}$	每米弯曲度/(mm/m)
$\leq 15$	$\leq 1.5$
$> 15 \sim 30$	$\leq 2.0$
$> 30$ 或 $D \geq 351$	$\leq 3.0$

4.4.2 钢管的全长弯曲度应不大于钢管总长度的 0.15%。

#### 4.5 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公称外径公差和公称壁厚公差的 80%。

#### 4.6 端头外形

4.6.1 公称外径不大于 60 mm 的钢管,管端切斜应不超过 1.5 mm;公称外径大于 60 mm 的钢管,管端切斜应不超过钢管公称外径的 2.5%,但最大应不超过 6 mm。钢管的切斜见图 1 所示。

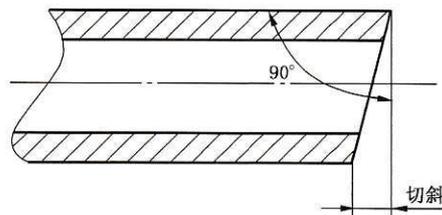


图 1 切斜

4.6.2 钢管的端头切口毛刺应予清除。

#### 4.7 重量

4.7.1 钢管按实际重量交货,亦可按理论重量交货。钢管理论重量按 GB/T 17395 的规定进行计算,钢的密度取  $7.85 \text{ kg}/\text{dm}^3$ 。

4.7.2 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,交货钢管的理论重量与实际重量的偏差应符合如下规定:

- a) 单支钢管:  $\pm 10\%$ ;
- b) 每批最小为 10 t 的钢管:  $\pm 7.5\%$ 。

### 5 技术要求

#### 5.1 钢的牌号和化学成分

5.1.1 优质碳素结构钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 699 的规定。

5.1.2 低合金高强度结构钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 5 的规定。除质量等级 A 外,各牌

号的碳当量应符合表 6 的规定。碳当量(CEV)应由熔炼分析成分按式(1)计算。

$$CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

.....(1)

5.1.3 合金结构钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 3077 的规定。

5.1.4 根据需方要求,经供需双方协商,可供应其他牌号或化学成分的钢管。

5.1.5 当需方要求做成品分析时,应在合同中注明。钢管的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 5 低合金高强度结构钢的牌号和化学成分

牌号	质量等级	化学成分(质量分数) <sup>a,b,c</sup> /%															
		C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Ti	Cr	Ni	Cu	N <sup>d</sup>	Mo	B	Als <sup>e</sup>	
		不大于														不小于	
Q345	A	0.20		1.70	0.035	0.035	—	—	—								—
	B				0.035	0.035											
	C	0.030	0.030	0.015													
	D	0.030	0.025														
	E	0.18			0.025	0.020											
Q390	A	0.20	0.50	1.70	0.035	0.035	0.07	0.20	0.20	0.30	0.50	0.20	0.015	0.10	—	—	
	B				0.035	0.035											0.07
	C	0.030	0.030	0.015													
	D	0.030	0.025														
	E			0.025	0.020												
Q420	A	0.20	0.50	1.70	0.035	0.035	0.07	0.20	0.20	0.30	0.80	0.20	0.015	0.20	—	—	
	B				0.035	0.035											0.07
	C	0.030	0.030	0.015													
	D	0.030	0.025														
	E			0.025	0.020												
Q460	C	0.20	0.60	1.80	0.030	0.030	0.11	0.20	0.20	0.30	0.80	0.20	0.015	0.20	0.005	0.015	
	D				0.030	0.025											
	E				0.025	0.020											
Q500	C	0.18	0.60	1.80	0.025	0.020	0.11	0.20	0.20	0.60	0.80	0.20	0.015	0.20	0.005	0.015	
	D				0.025	0.015											
	E				0.020	0.010											
Q550	C	0.18	0.60	2.00	0.025	0.020	0.11	0.20	0.20	0.80	0.80	0.20	0.015	0.30	0.005	0.015	
	D				0.025	0.015											
	E				0.020	0.010											
Q620	C	0.18	0.60	2.00	0.025	0.020	0.11	0.20	0.20	1.00	0.80	0.20	0.015	0.30	0.005	0.015	
	D				0.025	0.015											
	E				0.020	0.010											

表 5 (续)

牌号	质量等级	化学成分(质量分数) <sup>a,b,c</sup> /%														
		C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Ti	Cr	Ni	Cu	N <sup>d</sup>	Mo	B	Als <sup>e</sup>
		不大于														不小于
Q690	C				0.025	0.020										
	D	0.18	0.60	2.00	0.025	0.015	0.11	0.20	0.20	1.00	0.80	0.20	0.015	0.30	0.005	0.015
	E				0.020	0.010										

<sup>a</sup> 除 Q345A、Q345B 牌号外,钢中应至少含有细化晶粒元素 Al、Nb、V、Ti 中的一种。根据需要,供方可添加其中一种或几种细化晶粒元素,最大值应符合表中规定。组合加入时, $Nb+V+Ti \leq 0.22\%$ 。

<sup>b</sup> 对于 Q345、Q390、Q420 和 Q460 牌号, $Mo+Cr \leq 0.30\%$ 。

<sup>c</sup> 各牌号的 Cr、Ni 作为残余元素时,Cr、Ni 含量应各不大于 0.30%;当需要加入时,其含量应符合表中规定或由供需双方协商确定。

<sup>d</sup> 如供方能保证氮元素含量符合表中规定,可不进行氮含量分析。如果钢中加入 Al、Nb、V、Ti 等具有固氮作用的合金元素,氮元素含量不作限制,固氮元素含量应在质量证明书中注明。

<sup>e</sup> 当采用全铝时,全铝含量  $Al_t \geq 0.020\%$ 。

表 6 碳当量

牌号	碳当量 CEV(质量分数)/%					
	公称壁厚 $S \leq 16$ mm		公称壁厚 $S > 16$ mm~30 mm		公称壁厚 $S > 30$ mm	
	热轧或正火	淬火+回火	热轧或正火	淬火+回火	热轧或正火	淬火+回火
Q345	$\leq 0.45$	—	$\leq 0.47$	—	$\leq 0.48$	—
Q390	$\leq 0.46$	—	$\leq 0.48$	—	$\leq 0.49$	—
Q420	$\leq 0.48$	—	$\leq 0.50$	$\leq 0.48$	$\leq 0.52$	$\leq 0.48$
Q460	$\leq 0.53$	$\leq 0.48$	$\leq 0.55$	$\leq 0.50$	$\leq 0.55$	$\leq 0.50$
Q500	—	$\leq 0.48$	—	$\leq 0.50$	—	$\leq 0.50$
Q550	—	$\leq 0.48$	—	$\leq 0.50$	—	$\leq 0.50$
Q620	—	$\leq 0.50$	—	$\leq 0.52$	—	$\leq 0.52$
Q690	—	$\leq 0.50$	—	$\leq 0.52$	—	$\leq 0.52$

## 5.2 制造方法

### 5.2.1 钢的冶炼方法

钢应采用电弧炉加炉外精炼或氧气转炉加炉外精炼方法冶炼。经供需双方协商,也可采用较高要求的其他方法冶炼。需方指定某一种冶炼方法时,应在合同中注明。

### 5.2.2 管坯的制造方法

5.2.2.1 管坯可采用连铸、模铸或热轧(锻)方法制造。

5.2.2.2 连铸管坯应符合 YB/T 4149 的规定；热轧(锻)管坯应符合 YB/T 5221 或 YB/T 5222 的规定；模铸管坯可参照热轧(锻)管坯的规定执行。

### 5.2.3 钢管的制造方法

钢管应采用热轧(扩)或冷拔(轧)无缝方法制造。需方指定某一种方法制造钢管时,应在合同中注明。

## 5.3 交货状态

5.3.1 热轧(扩)钢管以热轧(扩)或热处理状态交货。需方要求热处理状态交货时,应在合同中注明。

5.3.2 冷拔(轧)钢管应以退火或高温回火状态交货。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,冷拔(轧)钢管也可以冷拔(轧)或其他热处理状态交货。

## 5.4 力学性能

### 5.4.1 拉伸性能

5.4.1.1 优质碳素结构钢、低合金高强度结构钢的钢管,其交货状态的拉伸性能应符合表 7 的规定。

5.4.1.2 合金结构钢钢管试样毛坯按表 8 推荐热处理制度进行热处理后制成试样测出的拉伸性能应符合表 8 的规定。

5.4.1.3 冷拔(轧)状态交货钢管的力学性能由供需双方协商确定。

表 7 优质碳素结构钢、低合金高强度结构钢钢管的力学性能

牌号	质量等级	抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 $R_{el}^a$ /MPa			断后伸长率 <sup>b</sup> $A$ /%	冲击试验	
			公称壁厚 $S$				温度/°C	吸收能量 $KV_2$ /J
			≤16 mm	>16 mm~ 30 mm	>30 mm			
			不小于				不小于	
10	—	≥335	205	195	185	24	—	—
15	—	≥375	225	215	205	22	—	—
20	—	≥410	245	235	225	20	—	—
25	—	≥450	275	265	255	18	—	—
35	—	≥510	305	295	285	17	—	—
45	—	≥590	335	325	315	14	—	—
20Mn	—	≥450	275	265	255	20	—	—
25Mn	—	≥490	295	285	275	18	—	—
Q345	A	470~630	345	325	295	20	—	34
	B						+20	
	C					0		
	D					-20		
	E					-40	27	

表 7 (续)

牌号	质量等级	抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 $R_{eL}$ <sup>a</sup> /MPa			断后伸长率 <sup>b</sup> A/%	冲击试验	
			公称壁厚 S				温度/℃	吸收能量 KV <sub>2</sub> /J
			≤16 mm	>16 mm~ 30 mm	>30 mm			
			不小于			不小于		
Q390	A	490~650	390	370	350	18	—	—
	B						+20	34
	C					0		
	D					-20		
	E					-40	27	
Q420	A	520~680	420	400	380	18	—	—
	B						+20	34
	C					0		
	D					-20		
	E					-40	27	
Q460	C	550~720	460	440	420	17	0	34
	D						-20	
	E						-40	27
Q500	C	610~770	500	480	440	17	0	55
	D						-20	47
	E						-40	31
Q550	C	670~830	550	530	490	16	0	55
	D						-20	47
	E						-40	31
Q620	C	710~880	620	590	550	15	0	55
	D						-20	47
	E						-40	31
Q690	C	770~940	690	660	620	14	0	55
	D						-20	47
	E						-40	31

<sup>a</sup> 拉伸试验时,如不能测定  $R_{eL}$ ,可测定  $R_{p0.2}$ 代替  $R_{eL}$ 。

<sup>b</sup> 如合同中无特殊规定,拉伸试验试样可沿钢管纵向或横向截取。如有分歧时,拉伸试验应以沿钢管纵向截取的试样作为仲裁试样。

表 8 合金钢管的力学性能

序号	牌号	推荐的热处理制度 <sup>a</sup>					拉伸性能 <sup>b</sup>			钢管退火或 高温回火 交货状态 布氏硬度 HBW
		淬火(正火)			回火		抗拉 强度 $R_m$ MPa	下屈服 强度 <sup>e</sup> $R_{eL}$ MPa	断后 伸长率 A %	
		温度 ℃		冷却剂	温度 ℃	冷却剂				
		第一次	第二次				不小于			
1	40Mn2	840	—	水、油	540	水、油	885	735	12	217
2	45Mn2	840	—	水、油	550	水、油	885	735	10	217
3	27SiMn	920	—	水	450	水、油	980	835	12	217
4	40MnB <sup>e</sup>	850	—	油	500	水、油	980	785	10	207
5	45MnB <sup>e</sup>	840	—	油	500	水、油	1 030	835	9	217
6	20Mn2B <sup>e,f</sup>	880	—	油	200	水、空	980	785	10	187
7	20Cr <sup>d,f</sup>	880	800	水、油	200	水、空	835	540	10	179
							785	490	10	179
8	30Cr	860	—	油	500	水、油	885	685	11	187
9	35Cr	860	—	油	500	水、油	930	735	11	207
10	40Cr	850	—	油	520	水、油	980	785	9	207
11	45Cr	840	—	油	520	水、油	1 030	835	9	217
12	50Cr	830	—	油	520	水、油	1 080	930	9	229
13	38CrSi	900	—	油	600	水、油	980	835	12	255
14	20CrMo <sup>d,f</sup>	880	—	水、油	500	水、油	885	685	11	197
							845	635	12	197
15	35CrMo	850	—	油	550	水、油	980	835	12	229
16	42CrMo	850	—	油	560	水、油	1 080	930	12	217
17	38CrMoAl <sup>d</sup>	940	—	水、油	640	水、油	980	835	12	229
							930	785	14	229
18	50CrVA	860	—	油	500	水、油	1 275	1 130	10	255
19	20CrMn	850	—	油	200	水、空	930	735	10	187
20	20CrMnSi <sup>f</sup>	880	—	油	480	水、油	785	635	12	207
21	30CrMnSi <sup>f</sup>	880	—	油	520	水、油	1 080	885	8	229
							980	835	10	229
22	35CrMnSiA <sup>f</sup>	880	—	油	230	水、空	1 620	—	9	229
23	20CrMnTi <sup>e,f</sup>	880	870	油	200	水、空	1 080	835	10	217
24	30CrMnTi <sup>e,f</sup>	880	850	油	200	水、空	1 470	—	9	229
25	12CrNi2	860	780	水、油	200	水、空	785	590	12	207
26	12CrNi3	860	780	油	200	水、空	930	685	11	217

表 8 (续)

序号	牌号	推荐的热处理制度 <sup>a</sup>					拉伸性能 <sup>b</sup>			钢管退火或 高温回火 交货状态 布氏硬度 HBW
		淬火(正火)		回火			抗拉 强度 $R_m$ MPa	下屈服 强度 <sup>e</sup> $R_{eL}$ MPa	断后 伸长率 $A$ %	
		温度 ℃		冷却剂	温度 ℃	冷却剂				
		第一次	第二次				不小于			
27	12Cr2Ni4	860	780	油	200	水、空	1 080	835	10	269
28	40CrNiMoA	850	—	油	600	水、油	980	835	12	269
29	45CrNiMoVA	860	—	油	460	油	1 470	1 325	7	269

<sup>a</sup> 表中所列热处理温度允许调整范围:淬火±15℃,低温回火±20℃,高温回火±50℃。

<sup>b</sup> 拉伸试验时,可截取横向或纵向试样,有异议时,以纵向试样为仲裁依据。

<sup>c</sup> 含硼钢在淬火前可先正火,正火温度应不高于其淬火温度。

<sup>d</sup> 按需方指定的一组数据交货,当需方未指定时,可按其中任一组数据交货。

<sup>e</sup> 含铬锰钛钢第一次淬火可用正火代替。

<sup>f</sup> 于 280℃~320℃等温淬火。

<sup>g</sup> 拉伸试验时,如不能测定  $R_{eL}$ ,可测定  $R_{p0.2}$  代替  $R_{eL}$ 。

#### 5.4.2 硬度

退火或高温回火状态交货、且壁厚不小于 5 mm 的合金结构钢钢管,其布氏硬度应符合表 8 的规定。

#### 5.4.3 冲击

5.4.3.1 低合金高强度结构钢钢管,当外径不小于 70 mm,且壁厚不小于 6.5 mm 时,应进行纵向冲击试验,其夏比 V 型缺口冲击试验的试验温度和冲击吸收能量应符合表 7 的规定。冲击吸收能量按一组 3 个试样的算术平均值计算,允许其中一个试样的单个值低于规定值,但应不低于规定值的 70%。

5.4.3.2 表 7 中的冲击吸收能量为标准尺寸试样夏比 V 型缺口冲击吸收能量要求值。当钢管尺寸不能制备标准尺寸试样时,可制备小尺寸试样。当采用小尺寸冲击试样时,其最小夏比 V 型缺口冲击吸收能量要求值应为标准尺寸试样冲击吸收能量要求值乘以表 9 中的递减系数。冲击试样尺寸应优先选择较大的尺寸。

表 9 小尺寸试样冲击吸收功递减系数

试样规格	试样尺寸(高度×宽度)/mm	递减系数
标准尺寸	10×10	1.00
小试样	10×7.5	0.75
小试样	10×5	0.50

5.4.3.3 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,其他牌号的钢管也可进行夏比 V 型缺口冲击试验,其试验温度、试验尺寸、冲击吸收能量由供需双方协商确定。

## 5.5 工艺性能

### 5.5.1 压扁

牌号为 10、15、20、25、20Mn、25Mn、Q345、Q390，公称外径  $D > 22 \text{ mm} \sim 600 \text{ mm}$ ，并且壁厚与外径比值不大于 10% 的钢管应进行压扁试验，钢管压扁后平板间距离应符合表 10 的规定。压扁后，试样上不应出现裂缝或裂口。

表 10 钢管压扁平板间距离

牌号	压扁试验平板间距 $H^a/\text{mm}$
10、15、20、25	$D \times 2/3$
Q345、Q390、20Mn、25Mn	$D \times 7/8$
<sup>a</sup> 压扁试验的平板间距( $H$ )最小值应是钢管壁厚的 5 倍。	

### 5.5.2 弯曲

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 22 mm 的钢管可做弯曲试验，弯曲角度为  $90^\circ$ ，弯芯半径为钢管外径的 6 倍，弯曲后试样弯曲处不应出现裂缝或裂口。

## 5.6 表面质量

钢管的内外表面不应有目视可见的裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。这些缺陷应完全清除，清除深度应不超过公称壁厚的下偏差，清理处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。不超过壁厚下偏差的其他局部缺陷允许存在。

## 5.7 无损检测

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可采用以下一种或多种方法进行无损检测：

- 按 GB/T 5777—2008 的规定进行超声检测时，对比样管刻槽深度等级：冷拔(轧)管为 L3，热轧(扩)钢管为 L4；
- 按 GB/T 7735—2016 的规定进行涡流检验，验收等级 E4H 或 E4；
- 按 GB/T 12606—2016 的规定进行漏磁检测，验收等级 F4。

## 5.8 镀锌层

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可镀锌交货。当钢管镀锌交货时，镀锌层的相关要求应符合附录 A 的规定。

## 6 试验方法

6.1 钢管的化学成分分析取样按 GB/T 20066 的规则进行。化学成分分析通常按 GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20125 或其他通用的方法进行，仲裁时应按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.37、GB/T 223.40、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.68、GB/T 223.78、GB/T 223.84、GB/T 223.86、GB/T 20125 的规定进行。

6.2 钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具进行测量。

6.3 钢管的内外表面应在充分照明条件下进行目视检查。

6.4 钢管其他检验项目的取样方法和试验方法应符合表 11 的规定。

表 11 钢管的检验项目、取样数量、取样方法、试验方法

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	见 6.1
2	拉伸	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	硬度	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 231.1	GB/T 231.1
4	冲击	每批在两根钢管上各取一组 3 个试样	GB/T 2975	GB/T 229
5	压扁	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 246	GB/T 246
6	弯曲	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 244	GB/T 244
7	超声检测	逐根	—	GB/T 5777—2008
8	涡流检测	逐根	—	GB/T 7735—2016
9	漏磁检测	逐根	—	GB/T 12606—2016
10	镀锌层	见附录 A		

## 7 检验规则

### 7.1 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。

### 7.2 组批规则

7.2.1 钢管按批进行检查和验收。

7.2.2 若钢管在切成单根后不再进行热处理,则从一根管坯轧制的钢管截取的所有管段都应视为一根。

7.2.3 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:

- a) 外径不大于 76 mm,并且壁厚不大于 3 mm:400 根。
- b) 外径大于 351 mm:50 根。
- c) 其他尺寸:200 根。
- d) 剩余钢管的根数,如不少于上述规定的 50%时则单独列为一批,少于上述规定的 50%时可并入同一牌号、同一炉号和同一规格的相邻一批中。

### 7.3 取样数量

每批钢管各项检验的取样数量应符合表 11 的规定。

### 7.4 复验与判定规则

钢管的复验与判定规则应符合 GB/T 2102 的规定。

## 8 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。

附 录 A  
(规范性附录)  
镀 锌 层

### A.1 范围

本附录规定了结构用无缝钢管热浸镀锌层的技术要求。

### A.2 制造方法

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,优质碳素结构钢及规定最小屈服强度不高于Q460牌号的低合金高强度结构钢钢管可采用热浸镀锌法在钢管内外表面进行镀锌。

### A.3 镀锌钢管的理论重量

常用规格壁厚的钢管镀锌后单位长度理论重量按式(A.1)计算。其他壁厚规格的钢管镀锌后单位长度理论重量由供需双方协商确定并在合同中注明。

$$W' = cW \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$W'$ ——钢管镀锌后的单位长度理论重量,单位为千克每米(kg/m);

$W$ ——钢管镀锌前的单位长度理论重量,单位为千克每米(kg/m);

$c$ ——镀锌层的重量系数,见表A.1、表A.2。

表 A.1 镀锌层 300 g/m<sup>2</sup> 的重量系数

公称壁厚/mm	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5	4.0	4.5	5.0
系数 $c$	1.038	1.035	1.031	1.027	1.025	1.024	1.022	1.019	1.017	1.015
公称壁厚/mm	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10
系数 $c$	1.014	1.013	1.012	1.011	1.010	1.010	1.009	1.008	1.008	1.008
公称壁厚/mm	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
系数 $c$	1.007	1.006	1.006	1.005	1.005	1.005	1.004	1.004	1.004	1.004

表 A.2 镀锌层 500 g/m<sup>2</sup> 的重量系数

公称壁厚/mm	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5	4.0	4.5	5.0
系数 $c$	1.064	1.058	1.051	1.045	1.042	1.040	1.036	1.032	1.028	1.025
公称壁厚/mm	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10
系数 $c$	1.023	1.021	1.020	1.018	1.017	1.016	1.015	1.014	1.013	1.013
公称壁厚/mm	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
系数 $c$	1.012	1.011	1.010	1.009	1.008	1.008	1.007	1.007	1.007	1.006

**A.4 镀锌层重量**

**A.4.1** 钢管热浸镀锌后应测量锌层重量,测量方法应符合 A.5 的规定。钢管内外表面镀锌层单位面积总重量应不小于 300 g/m<sup>2</sup>。

**A.4.2** 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应内外表面镀锌层单位面积总重量不小于 500 g/m<sup>2</sup>的镀锌钢管。按镀锌层单位面积总重量 500 g/m<sup>2</sup> 交货时,允许其中一个试样的内外表面镀锌层单位面积总重量小于 500 g/m<sup>2</sup>,但不小于 480 g/m<sup>2</sup>。

**A.5 镀锌层的重量测定方法(氯化锑法)**

**A.5.1 试样的准备**

钢管镀锌后应进行镀锌层的重量测定。从每批中任取 2 根钢管,在每根钢管的一端各截取 30 mm~60 mm(视规格大小决定)长的管段作为试样,试样的表面不应有粗糙面和锌瘤存在。试样表面应用纯净的溶剂如苯、石油苯、三氯乙烯或四氯化碳等洗净,再用乙醇淋洗,清水洗净,然后在试样两端的端面上涂上清漆(苯酚),并充分干燥。

**A.5.2 试验溶液的配制**

将 32 g 三氯化锑(SbCl<sub>3</sub>)或 20 g 三氧化二锑(Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)溶于 1 000 mL 密度为 1.18 kg/dm<sup>3</sup> 以上的盐酸中配制成原液。试验前将 5 mL 原液加到 100 mL 密度为 1.18 kg/dm<sup>3</sup> 以上的盐酸里,作为试验溶液。

**A.5.3 试验程序**

**A.5.3.1** 用天平称量试样重量,修约到最邻近的 0.01 g。

**A.5.3.2** 将试样浸入试验溶液中,每次浸入一个试样,液面应高于试样。在测量过程中溶液温度应不高于 38 ℃。

**A.5.3.3** 当试样在溶液中氢的发生变得很少,且镀锌层已经消失时,取出试样。将试样在清水中冲洗并用棉花或净布擦干,待完全干燥后再在天平上称重,修约到最邻近的 0.01 g。

**A.5.3.4** 试样锌层剥离后,应在试样端部两个互相垂直的方向上分别测量外径和内径,分别取其平均值作为实际外径和内径,修约到最邻近的 0.01 mm。

**A.5.3.5** 试验溶液在能容易地去除锌层的情况下,可以重复使用。

**A.5.4 试验结果的计算**

**A.5.4.1** 试样的表面积按式(A.2)计算:

$$A = \pi(D + d)h \quad \dots\dots\dots(A.2)$$

式中:

A —— 试样剥离锌层后的表面积,单位为平方米(m<sup>2</sup>);

π —— 圆周率,取 3.141 6;

D —— 试样剥离锌层后的外径,单位为米(m);

d —— 试样剥离锌层后的内径,单位为米(m);

h —— 试样的长度,单位为米(m)。

A.5.4.2 试样二次称重后减少的重量按式(A.3)计算:

$$\Delta m = m_1 - m_2 \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

$\Delta m$  ——二次称重后试样减少的重量,单位为克(g);

$m_1$  ——试样在剥离锌层前的重量,单位为克(g);

$m_2$  ——试样在剥离锌层后的重量,单位为克(g)。

A.5.4.3 镀锌层重量按式(A.4)计算:

$$m_A = \Delta m / A \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

$m_A$  ——镀锌层的重量,单位为克每平方米( $g/m^2$ );

$\Delta m$  ——二次称重后试样减少的重量,单位为克(g);

$A$  ——试样剥离锌层后的表面积,单位为平方米( $m^2$ )。

A.5.4.4 镀锌钢管镀锌层厚度用式(A.5)计算(近似值):

$$e = m_A / 7.14 \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

$e$  ——镀锌层厚度的近似值,单位为微米( $\mu m$ );

$m_A$  ——镀锌层的重量,单位为克每平方米( $g/m^2$ )。

## A.6 镀锌层均匀性

镀锌钢管应进行锌层均匀性试验,试验方法应符合 A.7 的规定。试验时,试样(焊缝处除外)在硫酸铜溶液中连续浸渍 5 次应不变红(镀铜色)。

## A.7 镀锌层均匀性试验方法(硫酸铜浸渍法)

### A.7.1 试样的准备

钢管镀锌后应进行镀锌层的均匀性试验。从每批中任取 2 根钢管,在每根钢管的一端各截取不小于 150 mm 长的管段作为试样。试样表面的油污等应先去,再用清洁的软布擦干净。

### A.7.2 试验溶液的配制

将 33 g 结晶硫酸铜( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ )或约 36 g 工业硫酸铜溶解于 100 mL 的蒸馏水中,再加入过量的粉状氢氧化铜 $[Cu(OH)_2]$ 或碱性碳酸铜(化学纯) $[CuCO_3-Cu(OH)_2]$ ,以中和游离酸。如加入氢氧化铜,每 10 L 溶液中约为 10 g,如加入碱性碳酸铜,每 10 L 溶液中约为 12 g,根据容器底部的沉淀来判断是否过量。同时充分搅拌,然后静置 24 h,再过滤澄清。如以粉状氧化铜( $CuO$ )代替氢氧化铜时,则每 10 L 溶液约为 8 g,但应静置 48 h 后过滤。制成的试验溶液密度在 15℃ 时为 1.170  $kg/dm^3$ 。

### A.7.3 试验容器

A.7.3.1 试验容器应选择相对硫酸铜呈惰性的材料。

A.7.3.2 容器的内部尺寸应使试样浸入溶液后与容器的任何一壁至少保持 25 mm 的间隙。

#### A.7.4 试验程序

A.7.4.1 试样应以切割端向下,浸渍在溶液中的长度应不小于 100 mm,在硫酸铜溶液中连续浸渍5次。试验过程中,试样及溶液温度应保持 15℃~21℃,不应搅动。试样每次浸渍时间需持续 1 min,取出后应立即在流动的清水中清洗,并用软刷将黑色沉淀物全部清理干净,再用软布擦干。

A.7.4.2 除最后一次浸渍外,试样应立即重新浸入溶液。

A.7.4.3 试验溶液经 20 次浸渍试样后应废弃,不应使用。

#### A.7.5 试验结果的判定

试样经过连续 5 次浸渍,并经最后的清洗和擦干,不应呈现红色(镀铜色)。但在距试样末端25 mm 以内及离溶液液面 10 mm 以内部位有红色金属铜沉积除外。

如经上述试验,在试样上呈现红色金属铜沉积,其附着性可用下面方法判定:在 1:10 盐酸溶液中浸入 15 s 后即在流动的清水中擦洗,如其底面重现锌层,试样判为合格。

对红色金属铜沉积下的底面是否存在锌层有怀疑时,可将红色金属铜沉积刮除,在该处滴一至数滴稀盐酸,若有锌层存在,则有活泼氢气产生。此外,也可用锌的定性试验来判定,即用小片滤纸或吸液管等把滴下来的酸液收集起来,用氢氧化铵中和,使其呈弱酸性。在此溶液中通入硫化氢,看是否生成白色硫化锌沉淀来判定。

#### A.8 镀锌层的附着力

外径不大于 60.3 mm 的钢管镀锌后应采用弯曲试验进行镀锌层的附着力检验。试验时,弯曲试样应不带填充物,弯曲半径为钢管外径的 8 倍,弯曲角度为 90°。试验后,试样不应出现锌层剥落现象。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,外径大于 60.3 mm 的钢管镀锌后可采用压扁试验进行镀锌层的附着力检验。压扁试样的长度不小于 64 mm。试验时,两平板间距离为钢管外径的 3/4 时,试样不应出现锌层剥落现象。

#### A.9 镀锌层表面质量

钢管的内外表面镀锌层应完整,不应有未镀上锌的黑斑和气泡存在,允许有不大的粗糙面和局部的锌瘤存在。

钢管镀锌后表面可进行钝化处理。

#### A.10 镀锌前检验

钢管镀锌前应进行尺寸、外形、表面、力学性能和工艺性能检验。

#### A.11 试验方法

A.11.1 钢管镀锌层的内外表面应在充分照明条件下进行目视检查。

A.11.2 钢管镀锌层其他检验项目的取样方法和试验方法应符合表 A.3 的规定。

表 A.3 钢管镀锌层其他检验项目的取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	镀锌层重量测定	每批任取 2 根钢管,每根钢管 各取 1 个纵向试样	见 A.5	见 A.5
2	镀锌层均匀性试验	每批任取 2 根钢管,每根钢管 各取 1 个纵向试样	见 A.7	见 A.7
3	镀锌层的 附着力检验	每批 1 个	GB/T 244、GB/T 246	GB/T 244、GB/T 246

## A.12 组批规则

每批镀锌钢管由镀锌前的同批钢管和同一镀锌层重量级别组成。

---

中华人民共和国  
国家标准  
结构用无缝钢管  
GB/T 8162—2018

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 38 千字  
2018年5月第一版 2018年5月第一次印刷

\*

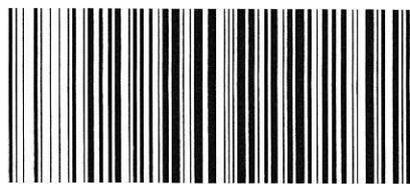
书号: 155066·1-60167 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



↑  
访问我们的官方网站了解更多内容

← 扫描二维码关注



GB/T 8162-2018

ICS 77.140.75  
H 48



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 8162—2008  
代替 GB/T 8162—1999

## 结构用无缝钢管

Seamless steel tubes for structural purposes

2008-08-19 发布

2009-04-01 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

本标准与 EN 10297-1:2003《用于机械和一般工程用途的无缝钢管交货技术条件》的一致性程度为非等效。

本标准代替 GB/T 8162—1999《结构用无缝钢管》。本标准与 GB/T 8162—1999 相比,主要变化如下:

- 增加了订货内容;
- 修改了尺寸允许偏差;
- 增加了全长弯曲度要求;
- 增加了端头切斜要求;
- 取消了标记示例;
- 增加了钢牌号;
- 取消了扩口试验要求;
- 增加了无损检验协商条款。

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归口。

本标准主要起草单位:鞍钢股份有限公司、攀钢集团成都钢铁有限责任公司、湖南衡阳钢管集团有限公司。

- GB/T 8162—1987、GB/T 8162—1999。

# 结构用无缝钢管

## 1 范围

本标准规定了结构用无缝钢管的订货内容、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。

本标准适用于机械结构、一般工程结构用无缝钢管。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- GB/T 223.5 钢铁及合金化学分析方法 还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量
- GB/T 223.8 钢铁及合金化学分析方法 氟化钠分离-EDTA 容量法测定铝含量
- 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 钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量
- GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 硫酸钠分离-二苯碳酸二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.13 钢铁及合金化学分析方法 硫酸亚铁铵滴定法测定钒含量
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒含量
- 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 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- 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 223.36 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 223.43 钢铁及合金 钨含量的测定 重量法和分光光度法
- GB/T 223.53 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定铜量
- GB/T 223.54 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量
- 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 钢铁及合金化学分析方法 铋磷钼蓝光度法测定磷量
- 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 223.61 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸胺容量法测定磷量
- 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 223.66 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐-盐酸氯丙嗪-三氯甲烷萃取光度法测定钨量

- GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法
- 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 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量
- GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法
- GB/T 223.74 钢铁及合金化学分析方法 非化合碳含量的测定
- GB/T 223.75 钢铁及合金 硼含量的测定 甲醇蒸馏-姜黄素光度法
- GB/T 223.76 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量
- GB/T 223.78 钢铁及合金化学分析方法 姜黄素直接光度法测定硼含量(GB/T 223.78—2000, ISO 10153:1997, IDT)
- GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228—2002, eqv ISO 6892:1998)
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法(GB/T 229—2007, ISO 148-1:2006, MOD)
- GB/T 231.1 金属布氏硬度试验 第1部分:试验方法(GB/T 231.1—2002, ISO 6506-1:1999, EQV)
- GB/T 244 金属管 弯曲试验方法(GB/T 244—2008, ISO 8491:1996, IDT)
- GB/T 246 金属管 压扁试验方法(GB/T 246—2007, ISO 8492:1998, IDT)
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- 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 2975—1998, eqv ISO 377:1997)
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法(常规法)
- GB/T 5777 无缝钢管超声波探伤检验方法(GB/T 5777—2008, ISO 9303:1989, MOD)
- GB/T 7735 钢管涡流探伤检验方法(GB/T 7735—2004, ISO 9304:1989, MOD)
- GB/T 12606 钢管漏磁探伤方法(GB/T 12606—1999, eqv ISO 9402:1989, ISO 9598:1989)
- GB/T 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差(GB/T 17395—2008, ISO 1127:1992, ISO 4200:1991, ISO 5252:1991, NEQ)
- 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 20066—2006, ISO 14284:1996, IDT)
- 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 20123—2006, ISO 15350:2000, IDT)
- 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 20124—2006, ISO 15351:1999, IDT)
- GB/T 20125 低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

### 3 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,有质量等级的需注明质量等级;
- d) 尺寸规格;
- e) 订购数量(总重量或总长度);

- f) 交货状态;  
g) 特殊要求。

#### 4 尺寸、外形和重量

##### 4.1 外径和壁厚

钢管的外径( $D$ )和壁厚( $S$ )应符合 GB/T 17395 的规定。

根据需方要求,经供需双方协商,可供应其他外径和壁厚的钢管。

##### 4.2 外径和壁厚的允许偏差

4.2.1 钢管的外径允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1 钢管的外径允许偏差

单位为毫米

钢管种类	允许偏差
热轧(挤压、扩)钢管	$\pm 1\% D$ 或 $\pm 0.50$ , 取其中较大者
冷拔(轧)钢管	$\pm 1\% D$ 或 $\pm 0.30$ , 取其中较大者

4.2.2 热轧(挤压、扩)钢管壁厚允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 热轧(挤压、扩)钢管壁厚允许偏差

单位为毫米

钢管种类	钢管公称外径	$S/D$	允许偏差
热轧(挤压)钢管	$\leq 102$	—	$\pm 12.5\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中较大者
	$> 102$	$\leq 0.05$	$\pm 15\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中较大者
		$> 0.05 \sim 0.10$	$\pm 12.5\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中较大者
		$> 0.10$	$+12.5\% S$ $-10\% S$
热扩钢管	—	$\pm 15\% S$	

4.2.3 冷拔(轧)钢管的壁厚允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 冷拔(轧)钢管壁厚允许偏差

单位为毫米

钢管种类	钢管公称壁厚	允许偏差
冷拔(轧)	$\leq 3$	$+15\% S$ $-10\% S$ 或 $\pm 0.15$ , 取其中较大者
	$> 3$	$+12.5\% S$ $-10\% S$

4.2.4 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可生产表 1、表 2、表 3 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

##### 4.3 长度

###### 4.3.1 通常长度

钢管的通常长度为 3 000 mm~12 500 mm。

###### 4.3.2 范围长度

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按范围长度交货。范围长度应在通常长度范围内。

###### 4.3.3 定尺和倍尺长度

4.3.3.1 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。

4.3.3.2 钢管的定尺长度应在通常长度范围内,其定尺长度允许偏差应符合如下规定:

- a) 定尺长度不大于 6 000 mm,  $+10$ <sub>0</sub> mm;  
b) 定尺长度大于 6 000 mm,  $+15$ <sub>0</sub> mm。

4.3.3.3 钢管的倍尺总长度应在通常长度范围内,全长允许偏差为: $+20_0$  mm,每个倍尺长度应按下述规定留出切口余量:

- a) 外径不大于 159 mm,5 mm~10 mm;
- b) 外径大于 159 mm,10 mm~15 mm。

4.4 弯曲度

4.4.1 钢管的每米弯曲度应符合表 4 的规定。

表 4 钢管的弯曲度

钢管公称壁厚/mm	每米弯曲度/(mm/m)
≤15	≤1.5
>15~30	≤2.0
>30 或 D≥351	≤3.0

4.4.2 钢管的全长弯曲度应不大于钢管总长度的 1.5%。

4.5 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和壁厚公差的 80%。

4.6 端头外形

4.6.1 公称外径不大于 60 mm 的钢管,管端切斜应不超过 1.5 mm;公称外径大于 60 mm 的钢管,管端切斜应不超过钢管公称外径的 2.5%,但最大应不超过 6 mm。钢管的切斜见图 1 所示。

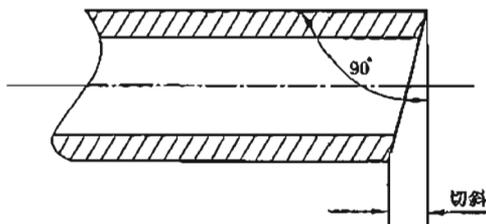


图 1 切斜

4.6.2 钢管的端头切口毛刺应予清除。

4.7 重量

4.7.1 钢管按实际重量交货,亦可按理论重量交货。钢管理论重量的计算按 GB/T 17395 的规定,钢的密度取 7.85 kg/dm<sup>3</sup>。

4.7.2 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,交货钢管的理论重量与实际重量的偏差应符合如下规定:

- a) 单支钢管:±10%;
- b) 每批最小为 10 t 的钢管:±7.5%。

5 技术要求

5.1 钢的牌号和化学成分

5.1.1 优质碳素结构钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 699 中 10、15、20、25、35、45、20Mn、25Mn 的规定。

低合金高强度结构钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 1591 的规定,其中质量等级为 A、B、C 级钢的磷、硫含量均应不大于 0.030%。

合金结构钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 3077 的规定。

牌号为 Q235、Q275 钢的化学成分(熔炼分析)应符合表 5 的规定。

表 5 Q235、Q275 钢的化学成分(熔炼分析)

牌号	质量等级	化学成分(质量分数)*/%					
		C	Si	Mn	P	S	Alt(全铝) <sup>b</sup>
					不大于		
Q235	A	≤0.22	≤0.35	≤1.40	0.030	0.030	—
	B	≤0.20					—
	C	≤0.17			0.030	0.030	—
	D				0.025	0.025	≥0.020
Q275	A	≤0.24	≤0.35	≤1.50	0.030	0.030	—
	B	≤0.21					—
	C	≤0.20			0.030	0.030	—
	D				0.025	0.025	≥0.020

<sup>a</sup> 残余元素 Cr、Ni 的含量应各不大于 0.30%，Cu 的含量应不大于 0.20%。  
<sup>b</sup> 当分析 Als(酸溶铝)时，Als≥0.015%。

5.1.2 根据需方要求,经供需双方协商,可生产其他牌号的钢管。

5.1.3 当需方要求做成品分析时,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。

## 5.2 制造方法

### 5.2.1 钢的冶炼方法

钢应采用电弧炉加炉外精炼或氧气转炉加炉外精炼方法冶炼。

经供需双方协商,钢也可采用较高要求的其他方法冶炼。需方指定某一种冶炼方法时,应在合同中注明。

### 5.2.2 管坯的制造方法

管坯采用连铸或热轧(锻)方法制造,钢锭也可直接用做管坯。

### 5.2.3 钢管的制造方法

钢管应采用热轧(挤压、扩)或冷拔(轧)无缝方法制造。需方指定某一种方法制造钢管时,应在合同中注明。

## 5.3 交货状态

5.3.1 热轧(挤压、扩)钢管应以热轧状态或热处理状态交货。要求热处理状态交货时,应在合同中注明。

5.3.2 冷拔(轧)钢管应以热处理状态交货。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,冷拔(轧)钢管也可以冷拔(轧)状态交货。

## 5.4 力学性能

### 5.4.1 拉伸性能

5.4.1.1 优质碳素结构钢、低合金高强度结构钢和牌号为 Q235、Q275 的钢管,其交货状态的拉伸性能应符合表 6 的规定。

5.4.1.2 合金结构钢钢管试样毛坯按表 7 推荐热处理制度进行热处理后制成试样测出的纵向拉伸性能应符合表 7 的规定。

5.4.1.3 冷拔(轧)状态交货钢管的力学性能由供需双方协商。

表 6 优质碳素结构钢、低合金高强度结构钢和牌号为 Q235、Q275 的钢管的力学性能

牌号	质量等级	抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 $R_{dL}$ */MPa			断后 伸长率 A/%	冲击试验	
			壁厚/mm				温度/℃	吸收能量 KV <sub>2</sub> /J
			≤16	>16~30	>30			
			不小于				不小于	
10	—	≥335	205	195	185	24	—	—
15	—	≥375	225	215	205	22	—	—
20	—	≥410	245	235	225	20	—	—
25	—	≥450	275	265	255	18	—	—
35	—	≥510	305	295	285	17	—	—
45	—	≥590	335	325	315	14	—	—
20Mn	—	≥450	275	265	255	20	—	—
25Mn	—	≥490	295	285	275	18	—	—
Q235	A	375~500	235	225	215	25	—	—
	B						+20	27
	C						0	
	D						-20	
Q275	A	415~540	275	265	255	22	—	—
	B						+20	27
	C						0	
	D						-20	
Q295	A	390~570	295	275	255	22	—	—
	B						+20	34
Q345	A	470~630	345	325	295	20	—	—
	B						+20	34
	C					0		
	D					-20		
	E					-40	27	
Q390	A	490~650	390	370	350	18	—	—
	B						+20	34
	C					0		
	D					-20		
	E					-40	27	
Q420	A	520~680	420	400	380	18	—	—
	B						+20	34
	C					0		
	D					-20		
	E					-40	27	
Q460	C	550~720	460	440	420	17	0	34
	D						-20	
	E						-40	27

\* 拉伸试验时,如不能测定屈服强度,可测定规定非比例延伸强度  $R_{p0.2}$  代替  $R_{dL}$ 。

表 7 合金钢管的力学性能

序号	牌号	推荐的热处理制度 <sup>a</sup>					拉伸性能			钢管退火或 高温回火交 货状态布氏 硬度 HBW
		淬火(正火)			回火		抗拉 强度 $R_m$ / MPa	下屈服 强度 <sup>1</sup> $R_{eL}$ / MPa	断后 伸长率 A/%	
		温度/°C		冷却剂	温度/°C	冷却剂				
		第一次	第二次				不小于			
1	40Mn2	840	—	水、油	540	水、油	885	735	12	217
2	45Mn2	840	—	水、油	550	水、油	885	735	10	217
3	27SiMn	920	—	水	450	水、油	980	835	12	217
4	40MnB <sup>b</sup>	850	—	油	500	水、油	980	785	10	207
5	45MnB <sup>b</sup>	840	—	油	500	水、油	1 030	835	9	217
6	20Mn2B <sup>b,c</sup>	880	—	油	200	水、空	980	785	10	187
7	20Cr <sup>d,e</sup>	880	800	水、油	200	水、空	835	540	10	179
							785	490	10	179
8	30Cr	860	—	油	500	水、油	885	685	11	187
9	35Cr	860	—	油	500	水、油	930	735	11	207
10	40Cr	850	—	油	520	水、油	980	785	9	207
11	45Cr	840	—	油	520	水、油	1 030	835	9	217
12	50Cr	830	—	油	520	水、油	1 080	930	9	229
13	38CrSi	900	—	油	600	水、油	980	835	12	255
14	12CrMo	900	—	空	650	空	410	265	24	179
15	15CrMo	900	—	空	650	空	440	295	22	179
16	20CrMo <sup>d,e</sup>	880	—	水、油	500	水、油	885	685	11	197
							845	635	12	197
17	35CrMo	850	—	油	550	水、油	980	835	12	229
18	42CrMo	850	—	油	560	水、油	1 080	930	12	217
19	12CrMoV	970	—	空	750	空	440	225	22	241
20	12Cr1MoV	970	—	空	750	空	490	245	22	179
21	38CrMoAl <sup>f</sup>	940	—	水、油	640	水、油	980	835	12	229
							930	785	14	229
22	50CrVA	860	—	油	500	水、油	1 275	1130	10	255
23	20CrMn	850	—	油	200	水、空	930	735	10	187
24	20CrMnSi <sup>g</sup>	880	—	油	480	水、油	785	635	12	207
25	30CrMnSi <sup>h</sup>	880	—	油	520	水、油	1 080	885	8	229
							980	835	10	229
26	35CrMnSiA <sup>i</sup>	880	—	油	230	水、空	1 620	—	9	229

表 7 (续)

序号	牌号	推荐的热处理制度 <sup>a</sup>					拉伸性能			钢管退火或 高温回火交 货状态布氏 硬度 HBW
		淬火(正火)		回火			抗拉 强度 $R_m$ / MPa	下屈服 强度 <sup>f</sup> $R_{dL}$ / MPa	断后 伸长率 A/%	
		温度/℃		冷却剂	温度/℃	冷却剂				
		第一次	第二次				不小于			
27	20CrMnTi <sup>d,e</sup>	880	870	油	200	水、空	1 080	835	10	217
28	30CrMnTi <sup>d,e</sup>	880	850	油	200	水、空	1 470	—	9	229
29	12CrNi2	860	780	水、油	200	水、空	785	590	12	207
30	12CrNi3	860	780	油	200	水、空	930	685	11	217
31	12Cr2Ni4	860	780	油	200	水、空	1 080	835	10	269
32	40CrNiMoA	850	—	油	600	水、油	980	835	12	269
33	45CrNiMoVA	860	—	油	460	油	1 470	1325	7	269

<sup>a</sup> 表中所列热处理温度允许调整范围: 淬火±20℃, 低温回火±30℃, 高温回火±50℃。  
<sup>b</sup> 含硼钢在淬火前可先正火, 正火温度应不高于其淬火温度。  
<sup>c</sup> 按需方指定的一组数据交货, 当需方未指定时, 可按其中任一组数据交货。  
<sup>d</sup> 含铬锰钛钢第一次淬火可用正火代替。  
<sup>e</sup> 于 280℃~320℃等温淬火。  
<sup>f</sup> 拉伸试验时, 如不能测定屈服强度, 可测定规定非比例延伸强度  $R_{p0.2}$  代替  $R_{dL}$ 。

## 5.4.2 硬度试验

以退火或高温回火状态交货、且壁厚不大于 5 mm 的合金结构钢钢管, 其布氏硬度应符合表 7 的规定。

## 5.4.3 冲击试验

5.4.3.1 低合金高强度结构钢和牌号为 Q235、Q275 的钢管, 当外径不小于 70 mm, 且壁厚不小于 6.5 mm 时, 应进行冲击试验, 其夏比 V 型缺口冲击试验的冲击吸收能量和试验温度应符合表 6 的规定。冲击吸收能量按一组 3 个试样的算术平均值计算, 允许其中一个试样的单个值低于规定值, 但应不低于规定值的 70%。

5.4.3.2 表 6 中的冲击吸收能量为标准尺寸试样夏比 V 型缺口冲击吸收能量要求值。当钢管尺寸不能制备标准尺寸试样时, 可制备小尺寸试样。当采用小尺寸冲击试样时, 其最小夏比 V 型缺口冲击吸收能量要求值应为标准尺寸试样冲击吸收能量要求值乘以表 8 中的递减系数。冲击试样尺寸应优先选择尽可能的较大尺寸。

表 8 小尺寸试样冲击吸收能量递减系数

试样规格	试样尺寸(高度×宽度)/(mm×mm)	递减系数
标准试样	10×10	1.00
小试样	10×7.5	0.75
小试样	10×5	0.50

5.4.3.3 根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 其他牌号、质量等级也可进行夏比 V 型缺口冲击试验, 其试验温度、试验尺寸、冲击吸收能量由供需双方协商确定。

## 5.5 工艺性能

### 5.5.1 压扁试验

由 10、15、20、25、20Mn、25Mn、Q235、Q275、Q295、Q345 钢制造, 外径  $>22$  mm~400 mm, 并且壁厚与外径比值不大于 10% 的钢管应进行压扁试验, 钢管压扁后平板间距离应符合表 9 的规定。

压扁后, 试样上不允许出现裂缝或裂口。

表 9 钢管压扁平板间距离

牌号	压扁试验平板间距(H) <sup>a</sup> /mm
10、15、20、25、Q235	2/3D
Q275、Q295、Q345、20Mn、25Mn	7/8D
<sup>a</sup> 压扁试验的平板间距(H)最小值应是钢管壁厚的 5 倍。	

### 5.5.2 弯曲试验

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 22 mm 的钢管可做弯曲试验, 弯曲角度为 90°, 弯芯半径为钢管外径的 6 倍, 弯曲后试样弯曲处不允许出现裂缝或裂口。

### 5.6 表面质量

钢管的内外表面不允许有目视可见的裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。这些缺陷应完全清除, 清除深度应不超过公称壁厚的负偏差, 清理处的实际壁厚应不小于壁厚偏差所允许的最小值。

不超过壁厚负偏差的其他局部缺欠允许存在。

### 5.7 无损检验

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管可采用以下方法中的一种或多种方法进行无损检验, 或其他方法进行无损检验:

- 按 GB/T 5777 的规定进行超声波检验, 人工缺陷尺寸: 冷拔(轧)管为 L3(C10), 热轧(挤压、扩)钢管为 L4(C12);
- 按 GB/T 7735 的规定进行涡流检验, 验收等级 A;
- 按 GB/T 12606 的规定进行漏磁检验, 验收等级 L4。

## 6 试验方法

6.1 钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具进行测量。

6.2 钢管的内外表面应在充分照明条件下进行目视检查。

6.3 钢管其他检验项目的取样方法和试验方法应符合表 10 的规定。

表 10 钢管的检验项目、取样数量、取样方法、试验方法

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 4336 GB/T 20123 GB/T 20124 GB/T 20125
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
3	硬度试验	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 2975	GB/T 231.1
4	冲击试验	每批在两根钢管上各取一组 3 个试样	GB/T 2975	GB/T 229
5	压扁试验	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 246	GB/T 246

表 10 (续)

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
6	弯曲试验	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 244	GB/T 244
7	超声波探伤检验	逐根	—	GB/T 5777
8	涡流探伤检验	逐根	—	GB/T 7735
9	漏磁探伤检验	逐根	—	GB/T 12606

## 7 检验规则

### 7.1 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。

### 7.2 组批规则

7.2.1 钢管按批进行检查和验收。

7.2.2 若钢管在切成单根后不再进行热处理,则从一根管坯轧制的钢管截取的所有管段都应视为一根。

7.2.3 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。每批钢管的数量不应超过如下规定:

- a) 外径不大于 76 mm,并且壁厚不大于 3 mm:400 根;
- b) 外径大于 351 mm:50 根;
- c) 其他尺寸:200 根。

7.2.4 当需方事先未提出特殊要求时,10、15、20、25、35、45、Q235、Q275、20Mn、25Mn 可以不同炉号的同一牌号、同一规格的钢管组成一批。

7.2.5 剩余钢管的根数,如不少于上述规定的 50%时则单独列为一批,少于上述规定的 50%时可并入同一牌号、同一炉号和同一规格的相邻一批中。

### 7.3 取样数量

每批钢管各项检验的取样数量应符合表 10 的规定。

### 7.4 复验与判定规则

钢管的复验与判定规则应符合 GB/T 2102 的规定。

## 8 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。

中华人民共和国  
国家标准  
结构用无缝钢管  
GB/T 8162—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字  
2008年11月第一版 2008年11月第一次印刷

\*

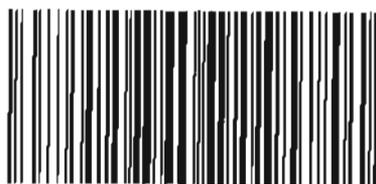
书号: 155066·1-34688 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



↑  
访问我们的官方网站了解更多内容

← 扫描二维码关注



GB/T 8162-2008

## 前 言

本标准非等效采用日本标准 JIS G 3444—1994《普通结构用碳素钢钢管》，并结合我国情况对 GB/T 8162—1987《结构用无缝钢管》进行修订。

本标准的尺寸允许偏差、力学性能和压扁变形系数与日本标准相当，长度允许偏差严于日本标准。

本标准此次修订，对下列条文进行了修改：

1 修改了尺寸允许偏差指标。取消了原标准表 1、表 2 尺寸规格改为引用 GB/T 17395—1998 中表 1 规格：

2 补充了新的牌号；

3 修改了力学性能指标；

4 修改了压扁试验内容；

5 取消了原附录 A，将其纳入标准的正文之中。

自本标准实施之日起，代替 GB/T 8162—1987《结构用无缝钢管》。

本标准由国家冶金工业局提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：鞍山钢铁公司、成都无缝钢管有限责任公司。

本标准主要起草人：陈 勇、朴志民、游克敏、封文华。

本标准 1987 年 7 月首次发布。

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 8162—1999

## 结构用无缝钢管

代替 GB/T 8162—1987

Seamless steel tubes for structural purposes

### 1 范围

本标准规定了结构用无缝钢管的尺寸、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。

本标准适用于一般结构、机械结构用无缝钢管。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 222—1984 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.5—1997 钢铁及合金化学分析方法 还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量
- GB/T 223.8—1991 钢铁及合金化学分析方法 氟化钠分离-EDTA 容量法测定铝量
- GB/T 223.11—1991 钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量
- GB/T 223.12—1991 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.14—1989 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒量
- GB/T 223.16—1991 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量
- GB/T 223.25—1994 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—1989 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐直接光度法测定钼量
- GB/T 223.54—1987 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量
- GB/T 223.60—1997 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—1988 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 223.64—1988 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定锰量
- GB/T 223.69—1997 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后气体容量法测定碳含量
- GB/T 223.72—1991 钢铁及合金化学分析方法 氧化铝色层分离-硫酸钡重量法测定硫量
- GB/T 223.75—1991 钢铁及合金化学分析方法 甲醇蒸馏-姜黄素光度法测定硼量
- GB/T 228—1987 金属拉伸试验方法
- GB/T 229—1994 金属夏比缺口冲击试验方法
- GB/T 231—1984 金属布氏硬度试验方法
- GB/T 242—1997 金属管 扩口试验方法
- GB/T 244—1997 金属管 弯曲试验方法
- GB/T 246—1997 金属管 压扁试验方法
- GB/T 699—1999 优质碳素结构钢
- GB/T 1591—1994 低合金高强度结构钢

国家质量技术监督局 1999-11-01 批准

2000-08-01 实施

- GB/T 2102—1988 钢管的验收、包装、标志和质量证明书
- GB/T 3077—1999 合金结构钢
- GB/T 5777—1996 无缝钢管超声波探伤检验方法
- GB/T 17395—1998 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差
- YB/T 5221—1993 合金结构钢圆管坯
- YB/T 5222—1993 优质碳素钢圆管坯

### 3 尺寸、外形、重量

#### 3.1 外径和壁厚

钢管分热轧(挤压、扩)和冷拔(轧)两种。其外径和壁厚应符合 GB/T 17395 的规定。

#### 3.2 外径和壁厚的允许偏差

钢管外径和壁厚的允许偏差应符合表 1 的规定。当需方事先未在合同中注明钢管尺寸允许偏差时, 钢管外径和壁厚的允许偏差按普通级供货。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可生产表 1 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表 1 外径和壁厚的允许偏差

钢管种类	钢管尺寸 mm		允许偏差	
			普通级	高级
热轧(挤压 扩)管	外径 D	<50	±0.50 mm	±0.40 mm
		≥50	±1%	±0.75%
	壁厚 s	<4	±12.5%(最小值为±0.40 mm)	±10%(最小值为±0.30 mm)
		≥4~20	+15% -12.5%	±10%
		>20	±12.5%	±10%
冷拔(轧)管	外径 D	6~10	±0.20 mm	±0.10 mm
		>10~30	±0.40 mm	±0.20 mm
		>30~50	±0.45 mm	±0.25 mm
		>50	±1%	±0.5%
	壁厚 s	≤1	±0.15 mm	±0.12 mm
		>1~3	+15% -10%	±10%
		>3	+12.5% -10%	±10%

注: 对外径不小于 351 mm 的热扩管, 壁厚允许偏差为 ±18%

#### 3.3 长度

##### 3.3.1 通常长度

钢管的通常长度规定如下:

- 热轧(挤压、扩)钢管 ..... 3 000~12 000 mm
- 冷拔(轧)钢管 ..... 2 000~10 500 mm

##### 3.3.2 定尺和倍尺长度

钢管的定尺长度应在通常长度范围内, 长度允许偏差规定如下:

- 长度 ≤ 6 000 mm .....  $+10$   
0 mm

长度 > 6 000 mm .....  $+15_0$  mm

钢管的倍尺总长度应在通常长度范围内, 全长允许偏差为  $+20_0$  mm。

每个倍尺长度应按下列规定留出切口余量:

外径 ≤ 159 mm ..... 5~10 mm

外径 > 159 mm ..... 10~15 mm

### 3.3.3 范围长度

钢管的范围长度应在通常长度范围内。

### 3.4 弯曲度

钢管的弯曲度不得大于如下规定:

壁厚 ≤ 15 mm ..... 1.5 mm/m

壁厚 > 15 mm ~ 30 mm ..... 2.0 mm/m

壁厚 > 30 mm 或外径 ≥ 351 mm ..... 3.0 mm/m

### 3.5 端头外形

钢管的两端端面应与钢管轴线垂直, 切口毛刺应予清除。

### 3.6 交货重量

#### 3.6.1 钢管的交货重量按 GB/T 17395 的规定(钢的密度按 7.85 kg/dm<sup>3</sup> 计算)。

#### 3.6.2 重量允许偏差

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 交货钢管的实际重量与理论重量的允许偏差为:

单根钢管: ±10%;

每批最少为 10 t 的钢管: ±7.5%。

### 3.7 标记示例

用 10 号钢制造的外径为 73 mm, 壁厚为 3.5 mm 的钢管:

a) 热轧钢管, 长度为 3 000 mm 倍尺

10—73×3.5×3 000 倍—GB/T 8162—1999

b) 冷拔(轧)钢管, 外径为高级精度, 壁厚为普通级精度, 长度为 5 000 mm

冷 10—73 高×3.5×5 000—GB/T 8162—1999

## 4 技术要求

### 4.1 钢的牌号和化学成分

#### 4.1.1 钢管由 10、20、35、45、Q345 及表 3 规定牌号的钢制造。

根据需方要求, 经供需双方协商, 可生产其他牌号的钢管。

#### 4.1.2 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 699、GB/T 1591 或 GB/T 3077 的规定。钢管按熔炼成分验收。

#### 4.1.3 当需方提出做成品分析时, 钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222—1984 中表 1、表 2 的规定。

### 4.2 制造方法

#### 4.2.1 钢的制造方法

钢应采用电炉、平炉或氧气转炉冶炼。经供需双方协商, 也可以采用其他制造方法。

需方指定某一制造方法时, 应在合同中注明。

#### 4.2.2 管坯的制造方法

管坯可采用热轧(锻)法制造, 热轧(锻)管坯应符合 YB/T 5221 或 YB/T 5222 的规定。也可采用连铸坯或钢锭。

4.2.3 钢管的制造方法

钢管应采用热轧(挤压、扩)和冷拔(轧)无缝方法制造。需方指定某一制造方法时,应在合同中注明。

4.3 交货状态

热轧(挤压、扩)钢管以热轧状态或热处理状态交货;冷拔(轧)钢管应以热处理状态交货,根据需方要求,经供需双方协商,也可以冷拔(轧)状态交货。

4.4 力学性能

4.4.1 热轧状态或热处理(正火或回火)状态交货的优碳钢、低合金钢管的纵向力学性能应符合表 2 的规定;合金结构钢用热处理毛坯制成试样测出的纵向力学性能和钢管退火或高温回火供应状态布氏硬度应符合表 3 的规定;冷拔(轧)状态交货的钢管的力学性能由供需双方协商。

表 2 优碳钢、低合金钢管的纵向力学性能

序号	牌 号	抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	屈服点 $\sigma_s$ , MPa			断后伸长率 $\delta_5$ %	压扁试验 平板间距 $H$ mm
			钢管壁厚				
			$\leq 16$ mm	$> 16 \sim 30$ mm	$> 30$ mm		
不 小 于							
1	10	335	205	195	185	24	2/3D
2	20	390	245	235	225	20	2/3D
3	35	510	305	295	285	17	—
4	45	590	335	325	315	14	—
5	Q345	490	325	315	305	21	7/8D

注  
1 D 为钢管外径。  
2 压扁试验的平板间距(H)最小值应是钢管壁厚的 5 倍

表 3 合金钢管的力学性能

序 号	牌 号	热 处 理					力 学 性 能			钢管退火或高温 回火供应状态 布氏硬度 HB
		淬 火		回 火			抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	屈服点 $\sigma_s$ MPa	断后伸长 率, $\delta_5$ %	
		温度, $^{\circ}\text{C}$		冷却剂	温度, $^{\circ}\text{C}$	冷却剂				
		第一次淬火	第二次淬火				不 小 于			
1	40Mn2	840	—	水、油	540	水、油	885	735	12	217
2	45Mn2	840	—	水、油	550	水、油	885	735	10	217
3	27SiMn	920	—	水	450	水、油	980	835	12	217
4	40MnB	850	—	油	500	水、油	980	785	10	207
5	45MnB	840	—	油	500	水、油	1 030	835	9	217
6	20Mn2B	* * 880	—	油	200	水、空	980	785	10	187
7	20Cr	* * 880	800	水、油	200	水、空	* 835	* 540	* 10	179
							* 785	* 490	* 10	179
8	30Cr	860	—	油	500	水、油	885	685	11	187
9	35Cr	860	—	油	500	水、油	930	735	11	207
10	40Cr	850	—	油	520	水、油	980	785	9	207
11	45Cr	840	—	油	520	水、油	1 030	835	9	217
12	50Cr	830	—	油	520	水、油	1 080	930	9	229
13	38CrSi	900	—	油	600	水、油	980	835	12	255
14	12CrMo	900	—	空	650	空	410	265	24	179

表 3(完)

序号	牌 号	热 处 理					力学性能			钢管退火或高温 回火供应状态 布氏硬度 HB
		淬火		回火		抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	屈服点 $\sigma_s$ MPa	断后伸长 率, $\delta_5$ %		
		温度, °C		冷却剂	温度, °C				冷却剂	
		第一次淬火	第二次淬火			不小于				不大于
15	15CrMo	900	—	空	650	空	440	295	22	179
16	20CrMo	* * 880	—	水、油	500	水、油	* 885 * 845	* 685 * 635	* 11 * 12	197 197
17	35CrMo	850	—	油	550	水、油	980	835	12	229
18	42CrMo	850	—	油	560	水、油	1 080	930	12	217
19	12CrMoV	970	—	空	750	空	440	225	22	241
20	12Cr1MoV	970	—	空	750	空	490	245	22	179
21	38CrMoAl	940	—	水、油	640	水、油	* 980 * 930	* 835 * 785	* 12 * 14	229 229
22	50CrVA	860	—	油	500	水、油	1 275	1 130	10	255
23	20CrMn	850	—	油	200	水、空	930	735	10	187
24	20CrMnSi	* * 880	—	油	480	水、油	785	635	12	207
25	30CrMnSi	* * 880	—	油	520	水、油	* 1 080 * 980	* 885 * 835	* 8 * 10	229 229
26	35CrMnSiA	* * 880	—	油	230	水、空	1 620	—	9	229
27	20CrMnTi	* * 880	870	油	200	水、空	1 080	835	10	217
28	30CrMnTi	* * 880	850	油	200	水、空	1 470	—	9	229
29	12CrNi2	860	780	水、油	200	水、空	785	590	12	207
30	12CrNi3	860	780	油	200	水、空	930	685	11	217
31	12CrNi4	860	780	油	200	水、空	1 080	835	10	269
32	40CrNiMoA	850	—	油	600	水、油	980	835	12	269
33	45CrNiMoVA	860	—	油	460	油	1 470	1 325	7	269

注

- 1 表中所列热处理温度允许调整范围: 淬火 $\pm 20^\circ\text{C}$ , 低温回火 $\pm 30^\circ\text{C}$ , 高温回火 $\pm 50^\circ\text{C}$ 。
- 2 硼钢在淬火前可先正火, 铬锰钛钢第一次淬火可用正火代替。
- 3 \* : 可按其中一种数据交货。
- 4 \* \* : 于  $280\sim 320^\circ\text{C}$  等温淬火。
- 5 对壁厚不大于 5 mm 的钢管不做布氏硬度试验

4.4.2 根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 外径大于 57 mm, 壁厚不小于 14 mm 的钢管可做室温 V 型冲击试验, 其冲击功应填入质量证明书, 合金结构钢管可提供试样热处理后的断面收缩率, 其值应符合 GB/T 3077 的规定。

#### 4.5 工艺试验

##### 4.5.1 压扁试验

由 10、20、Q345 钢制造的钢管, 对于外径大于 22~400 mm, 并且壁厚与外径比值不大于 10% 的钢管应进行压扁试验, 其平板间距  $H$  值应符合表 2 的规定。

压扁试验后, 试样应无裂缝或裂口。

##### 4.5.2 扩口试验

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 对壁厚不大于 8 mm 的钢管可做扩口试验, 顶心锥度为  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$  中的一种, 扩口后试样不得出现裂缝或裂口。

扩口试样外径的扩口率应符合表 4 的规定。

表4 钢管外径扩口率

钢 种	钢管外径扩口率, %		
	内径/外径		
	≤0.6	>0.6~0.8	>0.8
优碳钢	10	12	17
低合金钢	8	10	15

## 4.5.3 弯曲试验

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 22 mm 的钢管可做弯曲试验,弯曲角度为 90°,弯心半径为钢管外径的 6 倍,弯曲处不得出现裂缝或裂口。

## 4.6 表面质量

钢管的内外表面不得有裂纹、折叠、轧折、离层和结疤。这些缺陷必须完全清除,其清除处的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其他缺陷允许存在。

## 4.7 超声波检验

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可进行超声波检验,对比样管外表面纵向缺口槽深度等级应符合 GB/T 5777—1996 附录 C 中 C10 的规定。

## 5 试验方法

5.1 钢管尺寸和外形应采用符合精度要求的量具逐根进行测量。

5.2 钢管的内外表面应在充分照明条件下逐根进行目视检查。

5.3 钢管的其他检验项目应符合表 5 的规定。

表5 钢管检验项目

序号	检验项目	试验方法	取 样 数 量
1	化学成分	GB/T 222 GB/T 223	每炉(罐)取 1 个试样
2	拉伸试验	GB/T 228	每批在两根钢管上各取一个试样
3	压扁试验	GB/T 246	每批在两根钢管上各取一个试样
4	扩口试验	GB/T 242	每批在两根钢管上各取一个试样
5	弯曲试验	GB/T 244	每批在两根钢管上各取一个试样
6	硬度试验	GB/T 231	每批在两根钢管上各取一个试样
7	V 型冲击试验	GB/T 229	每批在两根钢管上各取三个试样
8	超声波检验	GB/T 5777	逐根

## 6 检验规则

## 6.1 检查和验收

钢管的检查和验收由供方技术监督部门进行。

## 6.2 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、同一规格和同一热处理制度(炉次)的钢管组成。

每批钢管的根数不超过如下规定:

外径不大于 76 mm,并且壁厚不大于 3 mm ..... 400 根

外径大于 351 mm ..... 50 根  
其他尺寸钢管 ..... 200 根

剩余钢管的根数,如不少于上述规定的 50%时,则单独列为一批;少于上述规定的 50%时,可并入同一牌号、同一炉(罐)号和同一规格的相邻一批中。

当需方事先未提出特殊要求时,优碳钢可以不同炉(罐)号的同一牌号、同一规格的钢管组成一批。

### 6.3 取样数量

每批钢管各种性能检验的取样数量应符合表 5 的规定。

### 6.4 复验和判定规则

钢管的复验和判定规则应符合 GB/T 2102 的规定。

### 7 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。

加入“常州精密钢管博客官方知识星球”即可免费下载所有的专业技术文档!

## 常州精密钢管博客 知识星球

专业的 钢铁知识 钢管知识 热处理知识 钢铁行业资讯 分享网站

官方网站: <http://www.josen.net>

微信扫码加入星球

知识星球



访问我们的官方网站了解更多内容

扫描二维码关注