

ICS 77.140.75
H 48



中华人民共和国国家标准

GB/T 8163—2008
代替 GB/T 8163—1999

输送流体用无缝钢管

Seamless steel tubes for liquid service

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 10216-1:2004《用于压力的无缝钢管交货技术条件 第 1 部分:规定室温性能的非合金钢管》的一致性程度为非等效。

本标准代替 GB/T 8163—1999《输送流体用无缝钢管》。本标准与 GB/T 8163—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;
- 增加了端头切斜度要求;
- 取消了标记示例;
- 增加了钢牌号;
- 修改了 Q345 的屈服强度;
- 对按钢级交货,质量等级 B 及以上的钢牌号增加了冲击试验要求;
- 修改了组批规则。

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。

本标准主要起草人:张会轩、章澎、朴志民、李志、赵斌、晏如。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 8163—1987、GB/T 8163—1999。

输送流体用无缝钢管

1 范围

本标准规定了输送流体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。

本标准适用于输送流体用一般无缝钢管。

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 223.9 钢铁及合金化学分析方法 铬天青 S 光度法测定铝含量

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-二苯碳酸二胍光度法测定铬量

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 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟分光光度法测定镍量

GB/T 223.26 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐-乙酸丁酯萃取分光光度法测定钼量

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 钕含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法

GB/T 223.49 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-偶氮氯膦 mA 分光光度法测定稀土总量

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 铈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 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定锰量

GB/T 223.67 钢铁及合金化学分析方法 还原蒸馏-次甲基蓝光度法测定硫量

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 8163—2008

- GB/T 223.69 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 223.71 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 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 241 金属管 液压试验方法
GB/T 242 金属管 扩口试验方法(GB/T 242—2007,ISO 8493:1998,IDT)
GB/T 244 金属管 弯曲试验方法(GB/T 244—2008,ISO 8491:1986,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 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)

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 ± 0.50 , 取其中较大者
冷拔(轧)钢管	$\pm 1\% D$ 或 ± 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	≤ 102	—	$\pm 12.5\% S$ 或 ± 0.40 , 取其中较大者
	> 102	≤ 0.05	$\pm 15\% S$ 或 ± 0.40 , 取其中较大者
		$> 0.05 \sim 0.10$	$\pm 12.5\% S$ 或 ± 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)	≤ 3	$+15\% S$ $-10\% S$ 或 ± 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~12 500 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,全长允许偏差应符合以下规定:

- 定尺长度不大于 6 000 mm, $+10_0$ mm;
- 定尺长度大于 6 000 mm, $+15_0$ 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:

- 外径不大于 159 mm, 5 mm~10 mm;
- 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 或外径≥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 外径不大于 60 mm 的钢管,管端切斜应不超过 1.5 mm;外径大于 60 mm 的钢管,管端切斜应不超过钢管外径的 2.5%,但最大应不超过 6 mm。钢管的切斜见图 1 所示。

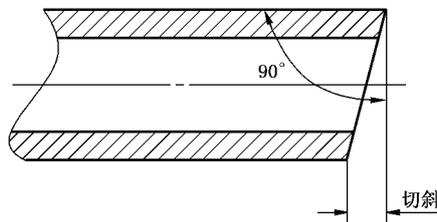


图 1 切斜

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/dm³。

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:

单支钢管:±10%;

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 钢管由 10、20、Q295、Q345、Q390、Q420、Q460 牌号的钢制造。

5.1.2 根据需方要求,经供需双方协商,可生产 GB/T 699 中其他牌号的钢管,其化学成分(熔炼分析)应符合相应标准的规定。

5.1.3 牌号为 10、20 钢的化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 699 的规定。

5.1.4 牌号为 Q295、Q345、Q390、Q420 和 Q460 钢的化学成分(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%。

5.1.5 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,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,需在合同中注明。

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,也可以冷拔(轧)状态交货。

5.4 力学性能

5.4.1 拉伸性能

交货状态下钢管的纵向拉伸性能应符合表 5 的规定。

表 5 钢管的力学性能

牌 号	质量等级	拉伸性能					冲击试验	
		抗拉强度 R_m / MPa	下屈服强度 ^a R_{eL} /MPa			断后伸长率 A/ %	温度/ °C	吸收能量 KV ₂ /J
			壁厚/mm					
			≤16	>16~30	>30	不小于		
10	—	335~475	205	195	185	24	—	—
20	—	410~530	245	235	225	20	—	—
Q295	A	390~570	295	275	255	22	—	—
	B						+20	34
Q345	A	470~630	345	325	295	20	—	—
	B						+20	34
	C					21	0	
	D						-20	
	E						-40	27
Q390	A	490~650	390	370	350	18	—	—
	B						+20	34
	C					19	0	
	D						-20	
	E						-40	27
Q420	A	520~680	420	400	380	18	—	—
	B						+20	34
	C					19	0	
	D						-20	
	E						-40	27
Q460	C	550~720	460	440	420	17	0	34
	D						-20	
	E						-40	27

^a 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_{eL} 。

5.4.2 冲击试验

5.4.2.1 牌号为 Q295、Q345、Q390、Q420、Q460，质量等级为 B、C、D、E 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 5 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%。

5.4.2.2 表 5 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 6 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 6 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

5.4.2.3 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、试样尺寸、冲击吸收能量由供需双方协商确定。

5.5 工艺试验

5.5.1 压扁试验

对于外径大于 22 mm~400 mm，并且壁厚与外径比值不大于 10% 的 10、20、Q295 和 Q345 牌号的钢管应进行压扁试验。压扁试验平板间距(H)按式(1)计算：

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

式中：

H——平板间距，单位为毫米(mm)；

S——钢管公称壁厚，单位为毫米(mm)；

D——钢管公称外径，单位为毫米(mm)；

α——单位长度变形系数，10 钢取 0.09；20 钢取 0.07；Q295、Q345 取 0.06。

压扁试验后，试样不允许出现裂缝或裂口。

5.5.2 扩口试验

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，对于壁厚不大于 8 mm 的 10、20、Q295 和 Q345 牌号的钢管，可做扩口试验。扩口试验顶心锥度为 30°、45°、60°中的一种。扩口后试样的外径扩口率应符合表 7 的规定，扩口后试样不允许出现裂缝或裂口。

表 7 钢管外径扩口率

牌 号	钢管外径扩口率/%		
	内径/外径		
	≤0.6	>0.6~0.8	>0.8
10、20	10	12	17
Q295、Q345	8	10	15

5.5.3 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°，弯芯半径为钢管外径的 6 倍，弯曲后弯曲处不允许出现裂缝或裂口。

5.5.4 液压试验

钢管应逐根进行液压试验,试验压力按式(2)计算,最大试验压力不超过 19.0 MPa。在试验压力下,稳压时间应不少于 5 s,钢管不允许出现渗漏现象。

$$P = 2SR/D \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- P——试验压力,单位为兆帕(MPa);
- 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);
- R——允许应力,取规定下屈服强度的 60%,单位为兆帕(MPa)。

供方可用涡流探伤、漏磁探伤或超声波探伤代替液压试验。用涡流探伤时,应采用 GB/T 7735 中的验收等级 A;用漏磁探伤时,应采用 GB/T 12606 中的验收等级 L4;用超声波探伤时,人工缺陷尺寸应采用 GB/T 5777 中 L4(C12)。

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。

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 8 的规定。

表 8 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
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	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
4	压扁试验	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 246	GB/T 246
5	扩口试验	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 242	GB/T 242
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	液压试验	逐根	—	GB/T 241
8	超声波探伤检验	逐根	—	GB/T 5777
9	涡流探伤检验	逐根	—	GB/T 7735
10	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。

7.2.4 需方如无特殊要求时,10、20 钢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 8 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

8.1 钢管的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 的规定。

8.2 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管的内外表面可涂保护层。
