



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17396—2022

代替 GB/T 17396—2009

## 液压支柱用热轧无缝钢管

Seamless hot-rolled steel tubes for hydraulic pillar service

2022-10-12 发布

2023-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

<https://www.botopsteelpipe.com>

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 17396—2009《液压支柱用热轧无缝钢管》，与 GB/T 17396—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了外径和壁厚的允许偏差(见 5.2,2009 年版的 4.2)；
- b) 更改了通常长度要求(见 5.4.1,2009 年版的 4.4.1)；
- c) 更改了定尺长度和倍尺长度允许偏差要求(见 5.4.2.2,2009 年版的 4.4.2)；
- d) 更改了全长弯曲度要求(见 5.5.2,2009 年版的 4.5.2)；
- e) 更改了重量要求(见 5.8,2009 年版的 4.7)；
- f) 删除了牌号 20,增加了牌号 27SiMnRE、30CrMnSi、30CrMo(见表 2,2009 年版的表 2)；
- g) 更改了所有牌号的 P、S 成分要求,更改了 30MnNbRE 的稀土含量要求(见表 2,2009 年版的表 2)；
- h) 更改了钢的冶炼方法(见 6.2.1,2009 年版的 5.2.1)；
- i) 增加了管坯的制造方法(见 6.2.2)；
- j) 增加了牌号 27SiMnRE、30CrMnSi、30CrMo 力学性能要求(见 6.4)；
- k) 删除了力学性能中关于断面收缩率要求(见 2009 年版的表 3)；
- l) 更改了冲击要求(见 6.4.3,2009 年版的 5.4.4)；
- m) 更改了非金属夹杂物检验要求(见 6.6,2009 年版的 5.6)；
- n) 增加了无损检测要求(见 6.8)；
- o) 更改了组批规则(见 8.2.3,2009 年版的 7.2.3)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本文件起草单位：林州凤宝管业有限公司、衡阳华菱钢管有限公司、浙江泰富无缝钢管有限公司、内蒙古包钢钢联股份有限公司、郑州煤矿机械集团股份有限公司、长沙大力神液压工程有限公司、山东汇通工业制造有限公司、江阴华润制钢有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本文件主要起草人：李静敏、肖永忠、宋光鑫、刘竑、米永峰、郭玉坤、蒋卫红、刘连会、顾玉萍、李奇、向鹏、周勇、白彬亨、朱红波、王文强、王世明、薛建忠。

本文件于 1998 年首次发布,2009 年第一次修订,本次为第二次修订。

## 液压支柱用热轧无缝钢管

### 1 范围

本文件规定了液压支柱用热轧无缝钢管的订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本文件适用于制造煤矿液压支架油缸和支柱的油缸、柱用热轧无缝钢管。其他液压缸、柱用热轧无缝钢管可参照使用。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 223.11 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 223.19 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 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 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 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法
- 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 223.85 钢铁及合金 硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- 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 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- 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 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图
- 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 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—2019 无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管纵向和/或横向缺欠的全圆周自动超声检测
- 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 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
- 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

- 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 30062 钢管术语
- 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 术语和定义

GB/T 30062 界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 订货内容

按本文件订购钢管的合同或订单应包括但不限于下列内容：

- a) 本文件编号；
- b) 产品名称；
- c) 钢的牌号；
- d) 订购的数量(总重量或总长度)；
- e) 尺寸规格；
- f) 交货状态；
- g) 特殊要求。

### 5 尺寸、外形、重量及允许偏差

#### 5.1 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。

#### 5.2 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。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 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表 1 钢管外径和壁厚的允许偏差

单位为毫米

钢管尺寸		允许偏差	
		普通级	较高级
钢管公称外径( $D$ )	所有	$\pm 0.75\%D$	
钢管公称壁厚( $S$ )	$\leq 20$	$\pm 10\%S$	
	$> 20 \sim 35$	$\pm 10\%S$	$\pm 9\%S$
	$> 35$		$\pm 8\%S$



### 5.3 内径和壁厚

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按内径和壁厚供应,其允许偏差由供需双方协商确定。

### 5.4 长度

#### 5.4.1 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长度的钢管。

#### 5.4.2 定尺长度和倍尺长度

5.4.2.1 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。

5.4.2.2 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:

- a) 定尺长度或倍尺总长度不大于 6 000 mm 时, $+^{30}_0$  mm;
- b) 定尺长度或倍尺总长度大于 6 000 mm 时, $+^{50}_0$  mm。

5.4.2.3 钢管以倍尺长度交货时,每个切口应按下述规定留出余量:

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

### 5.5 弯曲度

5.5.1 钢管的每米弯曲度应不大于如下规定:

- a) 壁厚不大于 15 mm 时,1.3 mm/m;
- b) 壁厚大于 15 mm~30 mm 时,1.5 mm/m;
- c) 壁厚大于 30 mm 时,2.0 mm/m。

5.5.2 钢管全长弯曲度应不大于钢管长度的 0.10%。

### 5.6 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公差和壁厚公差的 80%。

### 5.7 端头外形

钢管两端端面应与钢管轴线垂直,切口毛刺应予清除。

### 5.8 重量

5.8.1 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,钢的密度按 7.85 kg/dm<sup>3</sup>。

5.8.2 按公称内径和公称壁厚交货的钢管,计算理论重量时采用计算外径。

5.8.3 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偏差应符合如下规定:

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

## 6 技术要求

### 6.1 钢的牌号和化学成分

6.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 2 的规定。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应其他牌号的钢管。

表 2 钢的牌号和化学成分

序号	牌号	化学成分(质量分数) %										
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Nb	RE	P	S
1	35	0.32~ 0.39	0.17~ 0.37	0.50~ 0.80	≤ 0.25	≤ 0.25	—	≤ 0.20	—	—	≤ 0.025	≤ 0.015
2	45	0.42~ 0.50	0.17~ 0.37	0.50~ 0.80	≤ 0.25	≤ 0.25	—	≤ 0.20	—	—	≤ 0.025	≤ 0.015
3	27SiMn	0.24~ 0.32	1.10~ 1.40	1.10~ 1.40	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.10	≤ 0.20	—	—	≤ 0.025	≤ 0.015
4	27SiMnRE	0.24~ 0.32	1.10~ 1.40	1.10~ 1.40	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.10	≤ 0.20	—	0.008~ 0.025	≤ 0.025	≤ 0.015
5	30CrMnSi	0.28~ 0.34	0.90~ 1.20	0.80~ 1.10	0.80~ 1.10	≤ 0.30	≤ 0.10	≤ 0.20	—	—	≤ 0.025	≤ 0.015
6	30CrMo	0.26~ 0.33	0.17~ 0.37	0.40~ 0.70	0.80~ 1.10	≤ 0.30	0.15~ 0.25	≤ 0.20	—	—	≤ 0.025	≤ 0.015
7	30MnNbRE	0.27~ 0.36	0.20~ 0.60	1.20~ 1.60	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.10	≤ 0.20	0.020~ 0.050	0.008~ 0.025	≤ 0.025	≤ 0.015

6.1.2 钢管的化学成分按熔炼成分验收。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。

### 6.2 制造方法

#### 6.2.1 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,可采用较高要求的其他方法冶炼。

#### 6.2.2 管坯的制造方法

管坯可采用连铸、模铸或热轧(锻)方法制造。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。

#### 6.2.3 钢管的制造方法

钢管应采用热轧无缝方法制造。

### 6.3 交货状态

钢管以热轧状态交货。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可以退火或调质状态交货。

### 6.4 力学性能

#### 6.4.1 拉伸

6.4.1.1 牌号为 35 和 45 的钢管,其交货状态的室温纵向拉伸性能应符合表 3 的规定。牌号为 27SiMn、27SiMnRE、30CrMnSi、30CrMo 和 30MnNbRE 的钢管以热轧或退火状态交货时,其样坯经热处理后制成试样测出的室温纵向拉伸性能应符合表 3 的规定。

表 3 钢管的力学性能

序号	牌号	试样热处理制度				拉伸				冲击吸收能量 (KV <sub>2</sub> ) J	钢管退火状态布氏硬度 (HBW)	
		淬火		回火		抗拉强度 (R <sub>m</sub> ) MPa	下屈服强度或规定塑性延伸强度 (R <sub>eL</sub> 或 R <sub>p0.2</sub> ) MPa					断后伸长率 (A) %
		加热温度 ℃	冷却剂	加热温度 ℃	冷却剂		钢管壁厚(S) mm					
							≤16	>16 ~30	>30			
1	35	—	—	—	—	510	305	295	285	17	—	—
2	45	—	—	—	—	590	335	325	315	14	—	—
3	27SiMn 27SiMnRE	920±15	水	450±50	水、油	980	835			12	39	217
4	30CrMnSi	880±15	油	540±50	水、油	1 080	835			10	39	229
5	30CrMo	880±15	油	540±50	水、油	930	735			12	71	229
6	30MnNbRE	880±15	水	450±50	空气	850	720			13	48	—

6.4.1.2 以调质状态交货钢管的力学性能由供需双方协商确定。

#### 6.4.2 硬度

牌号为 27SiMn、27SiMnRE、30CrMnSi、30CrMo 的钢管以退火状态交货时应做布氏硬度试验,布氏硬度值应符合表 3 的规定。

#### 6.4.3 冲击

6.4.3.1 对于合金结构钢钢管,当外径不小于 70 mm 且壁厚不小于 6.5 mm 时,应进行室温纵向冲击试验,其试样毛坯经热处理后制成试样测出的夏比 V 型缺口冲击吸收能量应符合表 3 的规定。

6.4.3.2 表 3 中的冲击吸收能量为标准尺寸试样冲击吸收能量要求值。当钢管尺寸不足以制备标准尺寸试样时,可制备小尺寸试样。当采用小尺寸试样时,其最小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 4 中的递减系数。冲击试样尺寸应优先选择可能的较大尺寸。

表4 小尺寸试样冲击吸收能量递减系数

试样规格	试样尺寸(宽度×厚度) mm	递减系数
标准尺寸	10×10	1
小试样	10×7.5	0.75
小试样	10×5	0.5

6.4.3.3 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,其他牌号钢管可进行夏比 V(U)型缺口冲击试验,其试验温度、冲击吸收能量由供需双方协商确定。

## 6.5 低倍

用钢锭直接轧制的钢管应做低倍组织缺陷检验,钢管横截面酸浸低倍组织试片上不应有目视可见的白点、夹杂、皮下气泡、翻皮和分层。

## 6.6 非金属夹杂物

钢管应做非金属夹杂物检验。钢管的非金属夹杂物按 GB/T 10561—2005 中的 A 法评级,各类夹杂物的合格级别应符合表 5 的规定。

表5 非金属夹杂物

夹杂物类型	A		B		C		D		A+B+C+D		DS
	细	粗	细	粗	细	粗	细	粗	细	粗	
合格级别	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤8.0	≤8.0	≤2.0

## 6.7 表面质量

钢管的内外表面不应有裂纹、折叠、轧折、结疤和离层。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,清理处的实际外径和壁厚应不小于外径和壁厚所允许的最小值。不超过壁厚允许下偏差的其他局部缺欠允许存在。

## 6.8 无损检验

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

- 按 GB/T 5777—2019 的规定进行超声检测,验收等级为 U3;
- 按 GB/T 7735—2016 的规定进行涡流检测,验收等级为 E3H 或 E3;
- 按 GB/T 12606—2016 的规定进行漏磁检测,验收等级为 F3。

## 7 试验方法

7.1 钢管化学成分分析的取样应遵守 GB/T 20066 的规则。化学成分分析通常遵守 GB/T 4336、GB/T 20123 或其他通用方法的规定,仲裁时应遵守 GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.12、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.40、GB/T 223.49、GB/T 223.59、GB/T 223.63、GB/T 223.85、GB/T 223.86 的规定。

7.2 钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具逐根测量。



7.3 钢管的内外表面应在充分照明条件下逐根目视检查。

7.4 钢管其他检验项目的取样方法和试验方法应符合表 6 的规定。

表 6 钢管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	化学成分	每炉取 1 个试样	GB/T 20066	7.1
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	低倍	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 226	GB/T 226、GB/T 1979
6	非金属夹杂物	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 10561—2005	GB/T 10561—2005
7	超声	逐根	—	GB/T 5777—2019
8	涡流	逐根	—	GB/T 7735—2016
9	漏磁	逐根	—	GB/T 12606—2016

## 8 检验规则

### 8.1 检查和验收

钢管的检查和验收应由供方质量技术监督部门进行。

### 8.2 组批规则

8.2.1 钢管应按批进行检查和验收。

8.2.2 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可视为一根。

8.2.3 每批钢管应由同一牌号、同一炉号、同一规格、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 351 mm, 200 根;
- b) 外径大于 351 mm, 50 根。

8.2.4 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、同一规格和同一热处理规范(炉次)的相邻一批中。

### 8.3 取样数量

每批钢管各项检验的取样数量应符合表 6 的规定。

### 8.4 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。

## 9 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。