

中华人民共和国国家标准

UDC 669.14  
:621.643.23

## 化肥设备用高压无缝钢管

GB 6479—86

High-pressure seamless steel tubes  
for chemical fertilizer equipments

本标准适用于工作温度为 $-40\sim 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，工作压力为 $10\sim 32\text{N}/\text{mm}^2$ 的化工设备和管道用优质碳素钢和合金钢无缝钢管。

## 1 尺寸、外形及重量

## 1.1 外径和壁厚

1.1.1 钢管的外径和壁厚应符合表1的规定。

根据需方要求，经供需双方协议，可供应表1规定以外的钢管。

表 1

外径×壁厚, mm	理论重量, kg/m	外径×壁厚, mm	理论重量, kg/m
14×4	0.986	102×11	24.68
15×4	1.09	102×14	30.38
15×4.5	1.17	102×17	35.64
19×5	1.73	102×21	41.95
24×4.5	2.16	108×14	32.45
24×6	2.66	127×14	39.01
25×5	2.47	127×17	46.12
25×6	2.81	127×21	54.89
25×7	3.11	133×17	48.63
35×6	4.29	154×23	74.30
35×9	5.77	159×18	62.59
43×7	6.21	159×19	65.60
43×10	8.14	159×20	68.55
49×8	8.09	159×28	90.45
49×10	9.62	168×28	96.67
57×9	10.65	180×19	75.43
68×9	13.09	180×22	85.72
68×10	14.30	180×30	110.97
68×13	17.63	219×35	158.81
70×10	14.80	273×18	113.19
83×9	16.42	273×20	124.78
83×10	18.00	273×34	200.39
83×11	19.53	273×40	229.83
83×15	25.15		

国家标准局1986-06-07发布

1987-05-01实施

## GB 6479—86

1.1.2 外径和壁厚的允许偏差应符合表 2 的规定。

根据需方要求, 经供需双方协议, 并在合同中注明, 可生产表 2 规定以外偏差的钢管。

表 2

钢管种类	钢管尺寸, mm		精 确 度	
			普 通 级	较 高 级
热轧 (挤压)	外径	≤ 159	+1.25 % -1.0 %	± 1.0 %
		> 159	+1.25 % -1.5 %	± 1.25 %
	壁厚	3 ~ 20	+12.5 % -15 %	± 12.5 %
		> 20	± 12.5 %	± 10 %
冷拔 (轧)	外径	10 ~ 30	± 0.4 mm	± 0.2 mm
		> 30 ~ 50	± 0.45 mm	± 0.3 mm
		> 50	± 1 %	± 0.8 %
	壁厚	1.5 ~ 3	+15 % -10 %	+12 % -10 %
		> 3	+12 % -10 %	± 10 %

## 1.2 长度

## 1.2.1 通常长度

钢管的通常长度 (不定尺) 为 4 ~ 12m。

允许交付不短于 3 m 的短尺管, 但其重量不得超过该批交货钢管总重量的 5 %。

## 1.2.2 定尺和倍尺长度

定尺和倍尺长度在通常长度范围内, 全长允许偏差为 +20mm。每个倍尺长度按下述规定留出切口余量:

外径 ≤ 159 mm ..... 5 ~ 10mm

外径 > 159 mm ..... 10 ~ 15mm

允许交付不定尺管和长度不短于 3 m 的短尺管, 但其重量不得超过该批交货钢管总重量的 5 %。

## 1.3 弯曲度

钢管的弯曲度不得大于如下规定:

壁厚 ≤ 15mm ..... 1.5 mm/m

壁厚 > 15 ~ 30mm ..... 2.0 mm/m

壁厚 > 30mm ..... 3.0 mm/m

## 1.4 端头外形

钢管两端应切成直角, 并清除毛刺。

## 1.5 交货重量

钢管按实际重量交货, 亦可按理论重量交货。钢管每米的理论重量 (钢的比重按 7.85) 按公式 (1) 计算:

GB 6479—86

$$W = 0.02466 \cdot s (D - s) \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $W$ ——钢管每米理论重量, kg/m;  
 $s$ ——钢管的公称壁厚, mm;  
 $D$ ——钢管的公称外径, mm。

1.6 标记举例

a. 用20号钢制造的外径为89mm、壁厚为6 mm的热轧钢管, 直径和壁厚为普通级精度, 长度为4000mm倍尺, 其标记为:

钢管20 - 89 × 6 × 4000倍 - GB 6479—86

b. 用20号钢制造的外径为89mm、壁厚为6 mm的冷拔(轧)钢管, 直径为高级精度, 壁厚为普通级精度, 长度为4000mm, 其标记为:

钢管拔(轧) 20 - 89高 × 6 × 4000 - GB 6479—86

2 技术要求

2.1 制造方法

2.1.1 钢应采用电炉冶炼、平炉冶炼、转炉加炉外精炼制造。

经供需双方协议, 也可采用其他方法冶炼。

需方指定某一种方法制造钢时, 应在合同中注明。

2.1.2 制造钢管用管坯, 除化学成分符合本标准规定外, 其他要求应符合GB 5311—85《高压锅炉用无缝钢管管坯》标准的规定。

2.1.3 钢管应采用热轧(挤压)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。

2.2 牌号和化学成分

2.2.1 钢的熔炼成分应符合表3的规定。钢管按熔炼成分验收。

2.2.2 如需方要求增加成品分析时, 应在合同中注明。成品管的化学成分与表3的规定允许有偏差, 其偏差应符合GB 222—84《钢的化学分析用试样方法及成品化学成分允许偏差》的有关规定。

表 3 %

牌 号	化 学 成 分									
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Nb	S	P
10	0.07~0.14	0.17~0.37	0.35~0.65	—	—	—	—	—	≤0.040	≤0.035
20G	0.17~0.24	0.17~0.37	0.35~0.65	—	—	—	—	—	≤0.035	≤0.035
16Mn	0.12~0.20	0.20~0.60	1.20~1.60	—	—	—	—	—	≤0.040	≤0.040
15MnV	0.12~0.18	0.20~0.60	1.20~1.60	—	—	0.04~0.12	—	—	≤0.040	≤0.040
10MoWVNb	0.07~0.13	0.50~0.80	0.50~0.80	—	0.60~0.90	0.30~0.50	0.50~0.90	0.06~0.12	≤0.030	≤0.040
12CrMo	0.08~0.15	0.17~0.37	0.40~0.70	0.40~0.70	0.40~0.55	—	—	—	≤0.040	≤0.035
15CrMo	0.12~0.18	0.17~0.37	0.40~0.70	0.80~1.10	0.40~0.55	—	—	—	≤0.040	≤0.035
1Cr5Mo	≤0.15	≤0.50	≤0.60	4.00~6.00	0.45~0.60	—	—	—	≤0.030	≤0.035
12Cr2Mo	0.08~0.15	0.40~0.70	≤0.50	2.00~2.50	0.90~1.20	—	—	—	≤0.035	≤0.035

注: ① 钢中残余铜含量不大于0.25%。  
 ② 转炉冶炼加炉外精炼制造的钢, 氮含量应不大于0.008%。  
 ③ 根据需方要求, 低温用20G钢, 碳含量应为0.17~0.22%。

## GB 6479—86

## 2.3 交货状态

10、20G、16Mn和15MnV钢管以正火状态交货。

12CrMo、15CrMo和12Cr2Mo钢管以正火加回火状态交货。12CrMo的正火温度为900~930℃，回火温度为670~720℃；15CrMo正火温度为930~960℃，回火温度为680~720℃；12Cr2Mo的正火温度为900~960℃，回火温度为700~750℃，也可进行加热至900~960℃，炉冷至700℃，保温1h以上，空冷；10MoWVNb的正火温度为980±10℃，回火温度为740±10℃，或高温退火温度为810±10℃。

1Cr5Mo钢管以退火状态交货。

当热轧管终轧温度符合正火温度时，允许用终轧代替正火。

## 2.4 力学性能

2.4.1 交货钢管的力学性能应符合表4的规定。

表 4

序号	牌 号	力 学 性 能			
		抗 拉 强 度, $\sigma_b$ N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	屈 服 点, $\sigma_s$ N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	伸 长 率, $\delta_5$ %	冲 击 值, $a_k$ J/cm <sup>2</sup> (kgf·m/cm <sup>2</sup> )
			不小于		
1	10	335~490 (34~50)	205 (21)	24	—
2	20G	410~550 (42~56)	245 (25)	24	49 (5)
3	16Mn	490~670 (50~68)	320 (33)	21	59 (6)
4	15MnV	510~690 (52~70)	350 (36)	19	59 (6)
5	10MoWVNb	470~670 (48~68)	295 (30)	19	78 (8)
6	12CrMo	410~560 (42~57)	205 (21)	21	69 (7)
7	15CrMo	440~640 (45~65)	235 (24)	21	59 (6)
8	1Cr5Mo	390~590 (40~60)	195 (20)	22	118 (12)
9	12Cr2Mo	450~600 (46~61)	280 (29)	20	48 (DVM样) (5)

注：① 允许一个试样的冲击值比表4中规定数值低10J/cm<sup>2</sup>，但三个试样的算术平均值不小于表4中规定值。

② 用12Cr2Mo 钢制造的钢管，当外径不大于30mm，壁厚不大于3mm时，其屈服点允许降低10N/mm<sup>2</sup> (1kgf/mm<sup>2</sup>)。

其他牌号当壁厚大于16~40mm时，屈服点允许降低10N/mm<sup>2</sup> (1kgf/mm<sup>2</sup>)。

## 2.4.2 夏比 (V型缺口) 低温冲击试验性能

2.4.2.1 10、20G和16Mn钢管应做夏比 (V型缺口) 低温冲击性能试验。其试验温度按表5规定，冲击功值应填入质量证明书。

2.4.2.2 经供需双方协议，低温用钢，按表5规定的温度所做的冲击功值，应符合如下规定：

一组三个试样的算术平均值应符合表5的规定，单个试样的冲击功值应不小于表5规定的70%。

2.4.2.3 经供需双方协议，10钢钢管可做-30℃夏比 (V型缺口) 冲击试验。

表 5

牌 号	最低 冲击 温度 ℃	试 样 方 向	冲击功 $A_k$ , kgf·m, 不小于	
			试样尺寸, mm	
			10×10×55	5×10×55
10	-20	纵向	1.8	1.2
20G				
16Mn	-40		2.1	1.4

GB 6479—86

2.5 工艺性能

2.5.1 钢管应逐根进行水压试验，试验压力按公式(2)、(3)计算。耐压时间不少于10s。在试验压力下，钢管不得出现漏水或出汗现象。

$$P = \frac{2sR}{D} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{或 } P = \frac{200sR}{D} \dots\dots\dots (3)$$

式中：P——试验压力，N/mm<sup>2</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>)；

s——钢管公称壁厚，mm；

D——钢管公称外径，mm；

R——允许应力，N/mm<sup>2</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>)，为表4规定的屈服点值的80%。

凡经过涡流检验的钢管可以不进行水压试验。

经双方协议也可用超声波检验代替水压试验。

2.5.2 除1Cr5Mo钢外，凡外径大于22mm的钢管需做压扁试验，钢管压扁后平板间距离H(mm)按公式(4)计算：

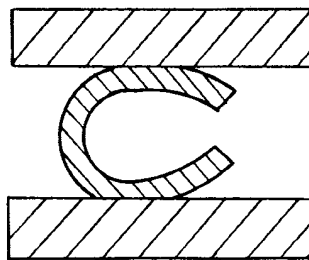
$$H = \frac{(1 + \alpha)s}{\alpha + s/D} \dots\dots\dots (4)$$

式中：s——钢管公称壁厚，mm；

D——钢管公称外径，mm；

α——单位长度变形系数。碳素钢和合金钢采用0.08。

对于s/D大于0.15时，钢管可做“C”形试样压扁试验。压扁时，“C”形试样在两平板间的位置如下图所示。



C形试样在两平板间的位置

压扁试验后试样(“C”形试样除外)裂缝深度：冷拔(轧)管不得大于0.3mm；热轧(挤压)管不得大于0.5mm。

2.5.3 根据需方要求，并在合同中注明，壁厚小于和等于8mm的钢管可做扩口试验。

扩口试验在冷状态下进行，顶心锥度为30°、45°、60°中的一种。扩口后试样不得出现裂缝或裂口。扩口试样外径的扩大值应符合表6的规定。

表 6

钢 种	钢管外径扩大值，%		
	内径/外径		
	<0.6	>0.6~0.8	>0.8
碳 素 钢	10	12	17
合 金 钢	8	10	15

## GB 6479—86

**2.6 表面质量**

钢管内外表面不允许有裂缝、折叠、轧折、结疤、离层和发纹缺陷存在。这些缺陷应完全清除掉。清除深度不得超过公称壁厚的负偏差，其实际壁厚不得小于壁厚所允许的最小值。

在钢管内外表面上，直道允许的深度如下：

冷拔（轧）管：不大于壁厚的 4%，最大深度不大于 0.3mm；

热轧（挤压）管：不大于壁厚的 5%，最大深度不大于 0.5mm。

不超过壁厚负偏差的其他缺陷允许存在。

**2.7 无损检验**

钢管应逐根进行超声波检验。

**3 试验方法**

**3.1** 钢管尺寸应逐根进行测量。

**3.2** 钢管的内外表面用肉眼逐根进行检查。

**3.3** 钢管的化学成分、力学和物理性能检验

**3.3.1** 钢管的化学成分、力学和物理性能检验应符合表 7 的规定。

表 7

序号	检验项目	试验方法	取样数量
1	化学成分	GB 222—84 GB 223—81、84	每炉罐 1 个试样
2	拉力试验	GB 228—76	每批在两根钢管上各取 1 个试样
3	冲击试验	GB 229—84 GB 2106—80	每批在两根钢管上各取 3 个试样
4	水压试验	GB 241—82	逐根
5	压扁试验	GB 246—82	每批在两根钢管上各取 1 个试样
6	扩口试验	GB 242—82	
7	超声波检验		逐根
8	涡流试验		

**3.3.2** 当钢管外径大于和等于 57mm、壁厚大于和等于 14mm 时，做标准试样的 U 型缺口和夏比（V 型缺口）冲击试验，标准试样尺寸为 10mm × 10mm × 55mm；对于外径大于和等于 49mm，壁厚大于和等于 8mm 时，做辅助试样的夏比（V 型缺口）冲击试验，辅助试样尺寸为 5mm × 10mm × 55mm。

**4 检验规则****4.1 检查和验收**

钢管的检查和验收由供方的技术监督部门进行。

## GB 6479—86

**4.2 组批规则**

钢管按批进行检查、检验和验收。每批应由同一牌号、同一炉（罐）号、同一规格和同一热处理规范（炉次）的钢管组成。每批钢管的数量不超过如下规定：

外径 $\leq 70$ mm, 壁厚 $\leq 3$ mm .....	400根
其他尺寸 .....	200根

**4.3 取样数量**

每批钢管的化学成分力学和物理性能检验的取样数量按表7的规定进行。

**4.4 复验与判定规则**

**4.4.1** 除无损检验和低温夏比（V型缺口）冲击试验外，钢管的力学和物理性能试验，初验时，即使有一个试样的试验结果不符合规定时，除将不合格者挑出外，应从同一批再取双倍数量的试样进行复验。

复验结果（包括该项试验所要求的任一指标），即使有一试样不合格，则整批不得交货。将该批钢管进行重新热处理，再按新的一批提交验收。重新热处理的次数最多不超过两次。

**4.4.2** 夏比（V型缺口）低温冲击试验的冲击功值小于2.4.2.2规定时，应从同一批钢管中再取一组三个试样复验，前后两组六个试样的算术平均值不得小于规定值，小于规定值的试样不得多于二个，其中小于规定值70%的试样不得多于一个。复验不合时，整批钢管不得交货，将该批钢管进行重新热处理，再按新的一批提交验收。重新热处理的次数最多不超过两次。

**5 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 2102—82《钢管验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》的规定。

**附加说明：**

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由鞍山钢铁公司负责起草。

本标准的主要起草人郝文秀、郑桂云。

自本标准实施之日起，原冶金工业部部标准YB 800—70《化肥用高压无缝钢管》作废。