

液压和气动缸筒用精密内径无缝钢管

Inside diameter required precision seamless steel tube  
for hydraulic and pneumatic cylinder use

本标准适用于制造液压和气动缸筒用的具有精密内径尺寸的冷拔或冷轧精密无缝钢管。

1 尺寸、直径及重量

1.1 外径和内径尺寸

钢管的外径和内径尺寸应符合 GB 3639—83《冷拔或冷轧精密无缝钢管》的规定。

表 1 所示的为缸筒孔径的优先选用的尺寸系列,供设计和制造参考使用。

表 1

mm

内 径	壁 厚											
	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	5.0	6.0	7.5	10.0	12.5	15.0	20.0
	外 径											
25	28	—	—	31	—	35	—	40	—	—	—	—
32	35	36	—	38	—	42	—	47	—	—	—	—
40	—	—	45	46	—	50	—	55	—	—	—	—
50	—	—	55	56	—	60	—	65	70	75	—	—
63	—	—	68	69	—	73	75	78	83	88	—	—
80	—	—	85	86	—	90	92	95	100	105	110	—
100	—	—	105	106	—	110	112	115	120	125	130	—
125	—	—	—	—	132	135	137	140	145	150	155	165
160	—	—	—	—	165	170	—	175	180	185	190	200
200	—	—	—	—	—	220	—	215	220	225	230	240

1.2 尺寸允许偏差

1.2.1 外径尺寸允许偏差

钢管的外径尺寸允许偏差应符合表 2 的规定。外径的允许偏差包括椭圆度。

根据需方提出,可供单向偏差,其公差值不变。

表 2

mm

外 径	允许偏差	外 径	允许偏差
>0~30	±0.10	>140~150	±0.75
>30~40	±0.15	>150~160	±0.80
>40~50	±0.20	>160~170	±0.85
>50~60	±0.25	>170~180	±0.90
>60~70	±0.30	>180~190	±0.95
>70~80	±0.35	>190~200	±1.00
>80~90	±0.40	>200~210	±1.05
>90~100	±0.45	>210~220	±1.10
>100~120	±0.50	>220~230	±1.15
>120~140	±0.65	>230~240	±1.20

### 1.2.2 内径尺寸公差

1.2.2.1 钢管内径尺寸公差根据 GB 1801—79《公差与配合 尺寸至 500 mm 孔、轴公差带与配合》的规定,可供 H8、H9、H10 三个等级。其数值列于表 3。

表 3

内 径 公 称 尺 寸, mm	公 差 带, $\mu\text{m}$		
	H8	H9	H10
>3~6	+18 0	+30 0	+48 0
>6~10	+22 0	+36 0	+58 0
>10~18	+27 0	+43 0	+70 0
>18~30	+33 0	+52 0	+84 0
>30~50	+39 0	+62 0	+100 0
>50~80	+46 0	+74 0	+120 0
>80~120	+54 0	+87 0	+140 0
>120~180	+63 0	+100 0	+160 0
>180~250	+72 0	+115 0	+185 0

1.2.2.2 只有当钢管内径与壁厚的比值小于或等于 20:1,才能正常提供公差为 H8 和 H9 的钢管,

并应在订货合同中注明。

1.2.2.3 根据需方要求,并在合同中注明,可供双向偏差(公差值不变)的钢管。

### 1.2.3 壁厚不均度

钢管以外径和内径尺寸供货时,钢管的壁厚不均度,应使其沿钢管任何位置的最小壁厚尺寸都不超出由直径公差所决定的最小名义壁厚的10%。即:

$$t_{\min} \geq 0.9 \times \frac{D_{\min} - d_{\max}}{2}$$

式中:  $t_{\min}$ ——钢管允许的最小壁厚,mm;

$D_{\min}$ ——钢管允许的最小外径,mm;

$d_{\max}$ ——钢管允许的最大内径,mm。

若钢管以内径和壁厚尺寸供货,则沿钢管长度方向任一横截面上所测得的壁厚不应偏离公称壁厚的±10%以上(包括壁厚不均度)。

### 1.3 弯曲度(直线度)

钢管的弯曲度分为三个等级:

A级——0.3:1 000

B级——1.0:1 000

C级——1.5:1 000

只有当双方协商并在合同中注明,方提供A级和B级的钢管。

### 1.4 长度

#### 1.4.1 通常长度

钢管一般以通常长度2 m至6 m交货。

#### 1.4.2 定尺长度

定尺长度在通常长度范围内,其全长允许偏差(包括管端可能不垂直引起的偏差)为:

钢管长度大于2 m至5 m,公差为 ${}^+5_0$  mm;

钢管长度大于5 m至6 m,公差为 ${}^+10_0$  mm。

### 1.5 端部形状

钢管的两端应清除切口毛刺。

### 1.6 重量

1.6.1 钢管以实际重量交货。

1.6.2 定尺长度钢管可按理论重量交货。钢管的每米重量(钢的密度为7.85)按下式计算:

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

式中:  $W$ ——钢管的每米理论重量,kg/m;

$s$ ——钢管的公称壁厚,mm;

$D$ ——钢管的公称外径,mm。

钢管理论重量计算按数字修约法有效数值到小数点后面的两位数字。

理论重量的允许偏差,单根钢管为±10%,每批最少为10t钢管,为±7.5%。

### 1.7 标记举例

用20号钢制造的外径54 mm、内径50 mm通常长度交货,内径公差为H8内表面粗糙度为d级的冷轧无缝钢管:

精轧管 20- $\phi$ 54 $\times$  $\phi$ 50 H8,d-GB 8713—88

## 2 技术要求

### 2.1 制造方法

### 2.1.1 钢的冶炼方法

钢应用电弧炉、平炉、纯氧顶吹转炉加炉外精炼工艺冶炼。

### 2.1.2 钢管制造方法

钢管应采用冷拔或冷轧无缝方法制造。需方指定某一种方法时,应在合同中注明。

### 2.2 牌号和化学成分

钢管用 10、20、35、45 号钢制造。其化学成分(熔炼成分)应符合 GB 699—88《优质碳素结构钢技术条件》的规定。钢管按熔炼成分验收。如需作成品分析,则成品钢管的分析成分与熔炼成分的允许偏差应符合 GB 222—84《钢的化学分析用试样及成品化学成分允许偏差》的有关规定。

经双方协商,可用其他牌号钢制造钢管。

### 2.3 交货状态

钢管以冷加工/硬(Y)状态交货。如需热处理状态交货应由双方协商。

### 2.4 力学性能

交货状态钢管的力学性能应符合 GB 3639—83 表 3 中冷加工/硬(Y)状态下力学性能的规定。

### 2.5 内表面粗糙度

2.5.1 钢管的内表面,按 GB 1031—83《表面粗糙度参数及其数值》的规定,其表面粗糙度值为轮廓算术平均偏差  $R_a$  的第一系列。

2.5.2 内表面粗糙度等级应符合表 4 的规定。

表 4

等 级	a	b	c	d	e	f
$R_a$ 的公称值, $\mu\text{m}$	0.125	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2

冷拔钢管一般采用“f”级,冷轧钢管一般采用“e”级。允许偏差可到公称  $R_a + 25\%$ ,需要其他等级的钢管应在合同中注明。

表面粗糙度的计算不包括局部缺陷的影响(例如凹痕、划痕)。这些局部缺陷通过目测或其他适当方法来确定。

2.5.3 钢管内表面局部所允许的最大缺陷深度应符合表 5 的规定。

表 5

外 径 mm	允许缺陷最大深度, $\mu\text{m}$	
	划痕、凹痕	
$\leq 63$	20	
$> 63$ 但 $\leq 112$	40	
$> 112$	50	

2.5.4 冷拔状态交货的钢管内表面允许有来自制造过程中磷酸盐润滑剂的附着层。

### 2.6 外表面质量

钢管的外表面不得有裂缝、折叠、结疤、翘皮、裂纹。这些缺陷应完全清除掉。清除后钢管应保证 1.2.3 款所规定的最小壁厚。深度不超过壁厚 4% 的其他轻微缺陷允许存在,但最大深度不得超过 0.20 mm。

### 3 试验方法

#### 3.1 尺寸检查方法

钢管的尺寸应采用具有足够精度的量具逐根进行测量。内径尺寸应距管端 25 mm 处测量。

#### 3.2 表面质量检查方法

钢管的内外表面用肉眼逐根进行检查。

#### 3.3 弯曲度检查方法

3.3.1 弯曲度规定用塞尺所能测得的钢管与紧靠在钢管外表面且平行轴线的长度为 1 000 mm 的刀口尺之间的最大偏差。

3.3.2 由两个间距为 1 000 mm 的滚轮支撑住钢管,边转动钢管边测量最大直线度偏差。此法可代替 3.3.1。使用这个方法,其弯曲度是读数值的一半。

3.3.3 从钢管的一端开始,顺次间隔 500 mm 测量出 1 000 mm 长度内的弯曲度。

3.3.4 弯曲度的测量是在目测下进行,若要测量其数值则应按 3.3.1、3.3.2 和 3.3.3 规定进行。

#### 3.4 内表面粗糙度检查方法

3.4.1 按 GB 1031—83 规定,内表面的粗糙度值为  $R_a$ 。

3.4.2 内表面粗糙度应使用认可的仪器测量,其取样数量为每批在不同根钢管上任取 2 个。

3.4.3 在纵向纹路或不太显著纹路的内表面,在大致垂直于钢管轴线的圆周方向来回移动触针进行测量。

3.4.4 在显著圆周纹路的钢管内表面,通过纵向移动触针进行测量。

3.4.5 测量时,在圆周方向,大约相隔  $90^\circ$  的四个位置上测量。每个位置取三个测量点,测量区相隔不小于 6 mm,离管端不小于 25 mm。

3.4.6 允许钢管采用纵向移动触针测量,需方可用圆周方向来回移动触针测量。

3.4.7 内表面粗糙度的其他要求应符合 GB 1031—83 的规定。

#### 3.5 化学成分检查方法

在每炉罐钢中取 1 个试样进行熔炼成分的分析。试验方法应符合 GB 222—84、GB 223.1~223.7—81、GB 223.8~223.24—82、GB 223.25—84 中的有关规定。

#### 3.6 力学性能检查方法

在每批不同根钢管上取 2 个试样,按 GB 228—87《金属拉伸试验方法》进行检查。

### 4 检验规则

#### 4.1 检查和验收

钢管的检查和验收由供方技术监督部门进行。

#### 4.2 钢管组批规则

钢管按批进行检查和验收。每批应由同一牌号、同一炉(罐)号、同一规格的钢管组成。每批数量应不大于 200 根。

#### 4.3 复验和判定规则

钢管的复验和判定规则应符合 GB 2102—88《钢管验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》的规定。

## 5 包装、标志和质量证明书

5.1 钢管应涂油装箱。

5.2 除 5.1 规定外,钢管包装、标志和质量证明书的要求,应符合 GB 2102—88 的规定。

---

### 附加说明:

本标准由上海钢管厂负责起草。

本标准主要起草人李福良、黄敬余、宋维前、李筠华、练科。

本标准水平等级标记 GB 8713—88 I