

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3624—1995

## 钛及钛合金管

代替 GB 3624—83  
GB 4367—84

Titanium and titanium alloy tubes

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了钛及钛合金管的分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于冷轧(冷拔)方法生产的钛及钛合金无缝管和焊接法及焊接轧制法生产的钛及钛合金焊接管。

本标准适用于一般工业用途的钛及钛合金管,本标准不适用于热交换器、冷凝器及各种压力容器所使用的钛及钛合金管。

### 2 引用标准

GB 228 金属拉伸试验方法

GB 241 金属管液压试验方法

GB 246 金属管压扁试验方法

GB 4698 钛及钛合金化学分析方法

GB 6397 金属拉伸试验试样

GB 8180 钛及钛合金加工产品的包装、标志、运输和贮存。

GB/T 3620.1 钛及钛合金牌号和化学成分

GB/T 3620.2 钛及钛合金加工产品化学成分允许偏差

### 3 产品分类

#### 3.1 牌号、状态、规格

产品的牌号、制造方法、供应状态和规格应符合表1的规定。

表 1

牌号	供应状态	制造方法	外径 mm	壁厚,mm																
				0.2	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5			
TA0 TA1 TA2 TA9 TA10	退火 状态 (M)	冷轧 (冷拔)	3~5	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			>5~10	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			>10~15	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	
			>15~20	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	
			>20~30	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	
			>30~40	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	
			>40~50	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	
			>50~60	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—
			>60~80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○
			>80~110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○
		焊接	16	—	—	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			19	—	—	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			25,27	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	
			31,32,33	—	—	—	—	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	
			38	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	—	—	—	—	—	
			50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	
			63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	
		焊接 - 轧制	6~10	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	
			>10~15	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	
			>15~20	—	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	
>20~30	—		—	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—			

注：① “○”表示可以生产的规格。

② 产品长度见表 3。

### 3.2 标记示例

3.2.1 用 TA0 制造的、退火状态的、外径为 30 mm、壁厚为 1.5 mm、长度为 3 500 mm 的无缝管标记为：

无缝管 TA0M $\phi$ 30 $\times$ 1.5 $\times$ 3 500 GB/T 3624—1995

3.2.2 用 TA1 制造的、退火状态的、外径为 25 mm、壁厚为 1.0 mm、长度为 8 000 mm 的焊接管标记为：

焊管 TA1M $\phi$ 25 $\times$ 1.0 $\times$ 8 000 GB/T 3624—1995

3.2.3 用 TA2 制造的、退火状态的、外径为 20 mm、壁厚为 1.25 mm、长度为 5 000 mm 的焊接-轧制管标记为：

焊-轧管 TA2M $\phi$ 20 $\times$ 1.25 $\times$ 5 000 GB/T 3624—1995

## 4 技术要求

### 4.1 化学成分

钛及钛合金管材的化学成分应符合 GB/T 3620.1 的规定。需方复验时,化学成分允许偏差应符合 GB/T 3620.2 的规定。

#### 4.2 尺寸及尺寸允许偏差

4.2.1 管材外径的允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 mm

外径	允许偏差	外径	允许偏差
3~10	+0.15	>50~80	±0.65
>10~30	±0.30	>80~100	±0.75
>30~50	±0.50	>100	±0.85

4.2.2 管材壁厚的允许偏差应不超过其名义壁厚的±12.5%。管材壁厚的允许偏差不适用于焊接管的焊缝处。

4.2.3 管材的长度应符合表 3 的规定。

表 3 mm

种类	无缝管		焊接管			焊接-轧制管	
	外径		壁厚			壁厚	
	≤15	>15	0.5~1.25	>1.25~2.0	>2.0~2.5	0.5~0.8	>0.8~2.0
不定尺长度	500~4 000	500~9 000	500~15 000	500~6 000	500~4 000	500~8 000	500~5 000

4.2.4 管材的定尺或倍尺长度应在其不定尺长度范围内。定尺长度的允许偏差为+10 mm,倍尺长度还应计入管材切断时的切口量,每个切口量为 5 mm。

4.2.5 管材端部应切平整,在长度偏差允许的条件下,切斜应符合表 4 的规定。

表 4 mm

外径	切斜 不大于
3~30	2
>30~60	3
>60~110	4

4.2.6 管材的弯曲度应符合表 5 的规定。

表 5

外径,mm	弯曲度,mm/m 不大于
3~30	3
>30~110	4

4.2.7 管材的不圆度及壁厚不均不应超出外径和壁厚的允许偏差。

#### 4.3 力学性能

管材的室温力学性能应符合表 6 的规定,规定残余伸长应力  $\sigma_{r0.2}$  在需方要求并在合同中注明时方予测试。

表 6

牌号	状态	抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	规定残余伸长应力 $\sigma_{r0.2}$ MPa	伸长率 $\delta$ $l_0 = 50 \text{ mm}$ %
TA0	退火状态 (M)	280~420	$\geq 170$	$\geq 24$
TA1		370~530	$\geq 250$	$\geq 20$
TA2		440~620	$\geq 320$	$\geq 18$
TA9		370~530	$\geq 250$	$\geq 20$
TA10		$\geq 440$	—	$\geq 18$

4.4 工艺性能

4.4.1 压扁试验

4.4.1.1 需方要求并在合同中注明时,可进行压扁试验。试样压扁后应完好。压板间距  $H$  值按式(1)计算。

$$H = \frac{(1 + e)t}{e + t/D} \dots\dots\dots (1)$$

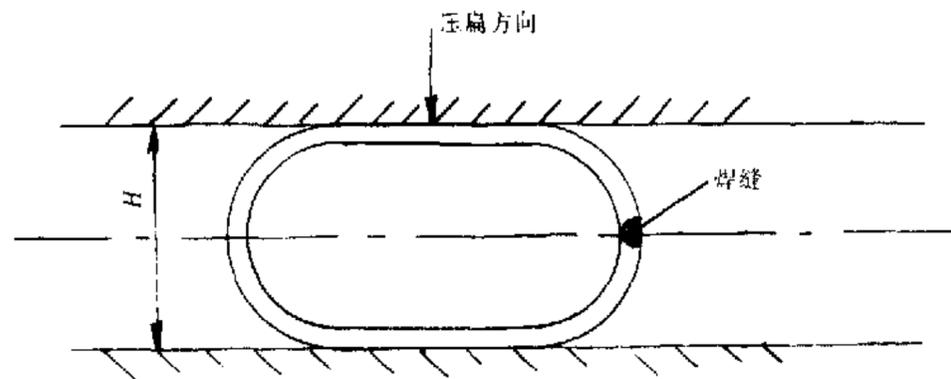
式中:  $H$ ——压板间距,mm;

$t$ ——管材名义壁厚,mm;

$D$ ——管材名义外径,mm;

$e$ ——常数,其值对 TA0、TA1 取 0.07;TA2、TA9 取 0.06;对 TA10 当外径不大于 25 mm 时取 0.04;当外径大于 25 mm 时,取 0.06。

4.4.1.2 焊接管压扁方向及焊缝位置如图所示。



4.4.2 水(气)压试验

4.4.2.1 需方要求并在合同中注明时,管材可进行水压或气压试验。选择的试验方式和选择的水压试验压力应在合同中注明。合同中未注明时,供方可不进行试验,但必须保证其符合 4.4.2.2 中最低水压或气压试验要求。

4.4.2.2 水压试验的压力  $P$  值按式(2)计算;或由供需双方协商,选用 5 MPa、1.5 倍工作压力或其他压力。

$$P = \frac{SEt}{D/2 - 0.4t} \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $P$ ——试验压力,MPa;

$t$ ——管材名义壁厚,mm;

$S$ ——允许应力,对 TA0、TA1、TA2、TA9 其值取该牌号最小规定残余伸长应力的 50%,对 TA10 其值取最小抗拉强度的 40%,MPa;

$D$ — 管材的名义外径, mm;

$E$  — 常数, 焊接管和焊接—轧制管取 0.85, 无缝管取 1.0。

试验时, 压力保持 5 s, 管材不应发生畸变或泄漏。对外径不大于 76 mm 的管材, 其水压试验的最大压力应不大于 17.2 MPa; 对外径大于 76 mm 的管材, 其水压试验的最大压力应不大于 19.3 MPa。

4.4.2.3 管材内部气压试验的压力为 0.7 MPa, 试验时压力保持 5 s, 管材应不泄漏。

#### 4.5 表面质量

4.5.1 管材的内外表面应清洁, 不应有裂纹、折迭、起皮、针孔等肉眼可见的缺陷。

4.5.2 管材表面的局部缺陷可予以清除, 但清除后不得使外径和壁厚超出允许的负偏差。

4.5.3 管材表面允许有局部不超出外径和壁厚允许偏差的划伤、凹坑、凸点和矫直痕迹。管材经酸洗后的不同颜色不作为报废的依据。

### 5 试验方法

#### 5.1 化学成分仲裁分析方法

管材的化学成分仲裁分析按 GB 4698 进行。

#### 5.2 力学性能检验方法

管材的室温拉伸试验按 GB 228 进行。

外径不大于 35 mm 的管材选取 GB 6397 中的 S8 试样; 外径大于 35 mm 的管材选取 S4 试样。

#### 5.3 工艺性能检验方法

5.3.1 压扁试验按 GB 246 进行。

5.3.2 水压试验按 GB 241 进行。

5.3.3 气压试验可按供需双方协商的方法进行。

#### 5.4 尺寸测量方法

尺寸检测用相应精度的量具进行。

#### 5.5 表面质量检验

表面质量用目视检验。

### 6 检验规则

#### 6.1 检查和验收

6.1.1 管材应由供方技术监督部门进行检验, 保证产品质量符合本标准的规定, 并填写质量证明书。

6.1.2 需方对收到的产品, 可按本标准的规定进行验收。如检验结果与本标准规定不符时, 应在收到产品之日起三个月内向供方提出, 由供需双方协商解决。

#### 6.2 组批

管材应成批提交验收。每批应由同一牌号、熔炼炉号、规格、制造方法、状态和同一热处理炉批的产品组成。

#### 6.3 检验项目

每批管材应进行化学成分、尺寸偏差、力学性能和表面质量的检验。合同中注明的检验项目也应进行检验。

#### 6.4 取样位置和取样数量

6.4.1 化学成分由供方在铸锭上取样分析, 需方可在管材上任意取样分析。

6.4.2 室温力学性能检验, 每批任取两根管材, 每根各取一个试样。

6.4.3 压扁试验, 每批任取两根管材, 每根各取一个试样。

6.4.4 水(气)压试验应逐根进行。

6.4.5 管材应逐根进行表面质量和外形尺寸的检验。对内径不大于 20 mm 的管材, 允许采用每批管材

任取 5 根,每根各取 150 mm 管段,沿纵向切成两半,测量壁厚及作内表面的检验,代替逐根检验。

#### 6.5 重复试验

在室温力学性能、压扁试验和 6.4.5 的剖管检验中,如果有一个试样的检验结果不合格,则从该批取双倍试样进行该不合格项目的复验。若复验结果仍有一个试样不合格时,则整批报废或逐根对不合格项目进行检验,合格者重新组批。

### 7 标志、包装、运输、贮存

#### 7.1 产品标志

在检验的管材(或包装箱)上应作如下标志:

- a. 产品牌号;
- b. 供应状态;
- c. 批号;
- d. 标准编号。

#### 7.2 包装、包装标志、运输和贮存

产品的包装、包装标志、运输和贮存应符合 GB 8180 的规定。

#### 7.3 质量证明书

每批管材应附有质量证明书,注明:

- a. 供方名称;
- b. 产品名称;
- c. 产品牌号、规格、制造方法和状态;
- d. 熔炼炉号、批号、批重和件数;
- e. 所规定的各项分析检验结果及技术监督部门印记;
- f. 本标准编号;
- g. 包装日期。

---

#### 附加说明:

本标准由中国有色金属工业总公司提出。

本标准由宝鸡有色金属加工厂负责起草。

本标准主要起草人张延生、冯玉珩、孟庆林、王宝生、杨丽娟。