

内部资料

美国材料和试验协会技术规范

注意保密

ASTM B 348-03

钛及钛合金棒和棒坯

本标准的固定代号为 B348，代号后面的数字为最初采用年份，或最新修订的年份。园括号中的数字表示最新重新批准的年份，(ε) 符号表示自从最近修订或批准以来，编辑上的改变。

本标准已经国防机关部门批准而使用。

1 范围

1.1 本规范包括下述退火态的钛及钛合金棒和棒坯

- 1.1.1 Grade 1 纯钛 (等同中国 TA1)
- 1.1.2 Grade 2 纯钛 (等同中国 TA2)
- 1.1.3 Grade 3 纯钛 (等同中国 TA3)
- 1.1.4 Grade 4 纯钛 (等同中国 TA4)
- 1.1.5 Grade 5 钛合金 (6%铝 4%钒) *Ti-6Al-4V* (等同中国 TC4)
- 1.1.6 Grade 6 钛合金 (5%铝 2.5%锡) *Ti-5Al-2.5Sn* (等同中国 TA7)
- 1.1.7 Grade 7 纯钛 (0.12%—0.25%钪) (等同中国 TA9)
- 1.1.8 Grade 9 钛合金 (3%铝 2.5%钒) (相当于中国 TA18)
- 1.1.9 Grade 11 纯钛 (0.12%—0.25%钪) (等同中国 TA9-1)
- 1.1.10 Grade 12 钛合金 (0.3%钼 0.8%镍) (等同 TA10)
- 1.1.11 Grade 13 钛合金 (0.5%镍 0.05%钒)
- 1.1.12 Grade 14 钛合金 (0.5%镍 0.05%钒)
- 1.1.13 Grade 15 钛合金 (0.5%镍 0.05%钒)
- 1.1.14 Grade 16 纯钛 (含 0.04—0.08%的钪) (等同中国 TA8)
- 1.1.15 Grade 17 纯钛 (含 0.04—0.08%的钪) (等同中国 TA8-1)
- 1.1.16 Grade 18 钛合金 (3%铝 2.5%钒) 加 0.04—0.08%的钪 (等同中国 TA25)
- 1.1.17 Grade 19 钛合金 (3%铝 8%钒 6%铬 4%锆 4%钼) (等同中国 TB9)
- 1.1.18 Grade 20 钛合金 (3%铝 8%钒 6%铬 4%锆 4%钼) 加 0.04%—0.08%的钪
- 1.1.19 Grade 21 钛合金 (15%钼 3%铝 2.7%铌 0.25%硅) (等同中国 TB8)
- 1.1.20 Grade 23 钛合金 (6%铝 4%钒, 超低间隙元素) (等同中国 TC4ELI)
- 1.1.21 Grade 24 钛合金 (6%铝 4%钒) 加 0.04—0.08%的钪 (等同中国 TC22)
- 1.1.22 Grade 25 钛合金 (6%铝 4%钒) 加 0.3%—0.8%镍 0.04%—0.08%的钪
- 1.1.23 Grade 26 纯钛 (0.08%—0.14%钒) (等同中国 TA27)
- 1.1.24 Grade 27 纯钛 (0.08%—0.14%钒) (等同中国 TA27-1)
- 1.1.25 Grade 28 钛合金 (3%铝 2.5%钒加 0.08%—0.14%钒) (等同中国 TA26)
- 1.1.26 Grade 29 钛合金 (6%铝 4%钒超低间隙元素加 0.08%—0.14%钒) (等同中国 TC23)
- 1.1.27 Grade 30 钛合金 (0.3%钒 0.05%钪)



- 1.1.28 Grade 31 钛合金 (0.3% 钴 0.05% 钼)
 - 1.1.29 Grade 32 钛合金 (5% 铝 1% 锡 1% 锆 1% 钒 0.8% 钨)
 - 1.1.30 Grade 33 钛合金 (0.04% 镍 0.015% 钼 0.025% 钒 0.15% 铬)
 - 1.1.31 Grade 34 钛合金 (0.04% 镍 0.015% 钼 0.025% 钒 0.15% 铬)
 - 1.1.32 Grade 35 钛合金 (4.5% 铝 2% 钼 1.6% 钒 0.5% 铁 0.3% 硅)
 - 1.1.33 Grade 36 钛合金 (50% 铌/50% 钛)
- 1.2 以寸磅为单位的数值作为标准值, 括号中给出的数值仅为参考值。

2 适用文件

2.1 ASTM 标准

- E 8 金属材料拉伸试验方法。
- E29 用于为确定符合规范的试验数据有效位数的确定方法。
- E120 钛及钛合金化学分析方法。
- E1409 惰性气体融化技术测定钛及钛合金中氧的试验方法。
- E1447 惰性气体融化导热率测定钛及钛合金中氢的试验方法。

3 术语

3.1 本规范特定术语说明

- 3.1.1 棒——横截面积不大于 16 平方英寸 (10323mm²) 的热轧, 热锻或冷加工的实心形状半成品产品, 矩形棒的宽应不大于 10 英寸 (254mm) 并且厚度要大于 0.1875 英寸 (4.8mm)。
- 3.1.2 棒坯——从铸锭热轧或锻造的实心形状的半成品, 其横截面积要大于 16 平方英寸 (10123 mm²), 其宽度应小于 5 倍的厚度。

4 订单说明

4.1 按本规范的材料订单应符合下述适用的规定:

- 4.1.1 级别 (1 部分)
- 4.1.2 产品分类 (3 部分)
- 4.1.3 化学成分 (表 1)
- 4.1.4 力学性能 (表 3)
- 4.1.5 标记 (16 部分)
- 4.1.6 精整 (8 部分)
- 4.1.7 包装 (16 部分)
- 4.1.8 需提供的报告 (15 部分)
- 4.1.9 拒收材料的处理 (14 部分)

5 化学成分

5.1 本技术规范所包括的各级钛及钛合金材料应符合表1的化学成分要求。

5.1.1 表1中所列的元素是有意添加的合金元素或是海绵钛、铸锭及轧制品中固有的元素。

5.1.1.1 除去表1所列的各元素外, 对可能产生表1各牌号中没有的元素, 它们只能是由锭料熔化中加入的不规范或未分解的残料添加物生成, 所以除非另有规定, 表1中没有列出的元素在产品分析中将不要求, 并被认为超出了本规范的要求的范围。

5.1.2 在熔炼时添加的元素必须进行化学分析确定, 并报告。



- 5.2 经双方同意, 买主要求且在订单中注明时, 生产者应对没有列在本规范的特定残余元素进行全面分析
- 5.3 产品分析——产品分析不应放宽规定的铸锭的分析, 但适用于不同实验室的化学成分测量。对于超出表1相应牌号范围的产品生产者不应装运出厂。产品分析的界限应符合表2的规定。

6 力学性能要求

- 6.1 按本规范供的材料, 应符合表3列出的相应的力学性能要求。
- 6.2 拉伸试验的试样应被机械加工和试验且应符合E8的试验方法要求, 拉伸性能的确定应是采用 0.003——0.007英寸/英寸/分应变速率通过屈服强度且在达到屈服强度后增大应变速率以便在约1分钟中内发生断裂。

7 尺寸、重量及允许公差

- 7.1 尺寸——本技术规范的钛及钛合金材料的适用公差应符合表4到表11的相应规定。
- 7.2 重量——超额量分别适用于同时订购同时装运到同一目的地的牌号, 厚度, 宽度和长度的各项目, 相同尺寸和相同牌号而不同长度的产品可合并超额数量。任何一种按订货尺寸成品的装运重量不得超出理论重量的10%。

8 工作质量、精整和外观

- 8.1 钛及钛合金棒及棒坯不应有妨碍其使用的有害外部和内部缺陷。退火的材料还可以经过除鳞, 喷砂, 研磨或粗车精整。若打磨不会使材料的厚度减小到低于允许厚度的最小值时, 允许生产厂采用局部修磨去除少量的表面缺陷。

9 取样

- 9.1 化学分析时采样应代表要试验的材料。化学分析取样时应格外小心, 因为钛与氧, 氮和氢等元素有很强的亲和力。因此, 在切割化学分析样品时, 应尽可能的在无尘的环境中操作。金属屑应在清洁的金属上收集, 切割用的工具应清洁和锋利。化学分析样品应放置在合适的容器中。
- 9.2 确定化学成分应至少两个试样进行化学分析试验。试样应从铸锭上或相对应分析产品的端部上切取。

10 化学分析方法

- 10.1 化学分析应采用生产厂和用户的常规标准方法。一旦有争议发生时, 可采用E120作为仲裁方法, 但E120不包括碳, 氧和氢, 试验方法E140将用做对氧的仲裁分析, E1447将用作对氢的仲裁分析。

11 复检

- 11.1 如果试验批的任何一个化学成分或力学性能的试验结果不符合本规范的规定, 生产厂可以对该批产品进行复验, 复验的频数应是初始试验的双倍, 如果复验的结果符合本规范则复验结果就作为资质证书的试验值, 仅合格的初始试验或复验结果向定购方报出。如果复验的结果不



符合本规范的规定则材料将依照第14章的规定拒收。

12 仲裁试验和分析

- 12.1 万一生产厂和订购方在材料是否符合本规范发生异议，应对异议之处在相互满意的仲裁单位完成试验，仲裁试验将确定材料符合本规范。

13 数值修约程序

- 13.1 在观测和计算值需要修约右边的最接近“整数”达到标准界限时，为了证实符合标准，这时应依据E29的数字修约方法进行。

14 拒收

- 14.1 不符合本规范或授权更改件要求的材料应拒收。除非另有规定，否则拒收的材料将被退回生产厂，经费由生产者支付，除非用户在拒收通知发出三个星期内收到了其他处理意见。

15 质保书

- 15.1 如果用户要求，生产者至少应向用户提供一份检验报告付本。证明所供应的材料已按本规范要求进行了检验及试验，并且化学分析和力学性能试验结果与本技术规范中相应级别要求相符合。

16 包装及包装标记

- 16.1 标记——除非另有规定，每一单件或成捆材料，都应附一个金属标签，打印上用户的合同号，本技术标准编号，名义尺寸和生产厂的炉号，或应装箱并在箱上标同样的内容。除上述标记外，直径或平行边间距不小于1英寸（25.4mm）的棒材应在一端2英寸（50.8mm）内印上炉号。
- 16.2 包装——除非另有规定，按本技术规范购买的材料可包装装运。包装可采用箱，板条箱，简单的夹板，粗麻布包装，也可按生产厂的标准法不用防护包装。

17 关键词

- 17.1 棒，锻坯，钛，钛合金。

表1 化学成分A

元素	成 分 , %									
	1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级	9级	11级	12级
N max	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
C max	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
H max BC	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015



Fe max	0.20	0.30	0.30	0.50	0.40	0.30	0.50	0.25	0.20	0.30
O max	0.18	0.25	0.35	0.40	0.20	0.20	0.25	0.15	0.18	0.25
Al					5.5-6.75	4.0-4.6		2.5-3.5		
V					3.5-4.5			2.0-3.0		
Sn						2.0-3.0				
Ru										
Pd							0.12-0.25		0.12-0.25	
Co										
Mo										0.2-0.4
Cr										
Ni										0.6-0.9
Nb										
Zr										
Si										
残留元素单一	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
残余元素总和	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Ti G	余	余	余	余	余	余	余	余	余	余

续表1 化学成分A

元素	成分, %									
	13级	14级	15级	16级	17级	18级	19级	20级	21级	
N max	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
C max	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05
H max BC	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.02	0.02	0.015	
Fe max	0.20	0.30	0.30	0.30	0.20	0.25	0.30	0.30	0.40	
O max	0.10	0.15	0.25	0.25	0.18	0.15	0.12	0.12	0.17	
Al						2.5-3.5	3.0-4.0	3.0-4.0	2.5-3.5	
V						2.0-3.0	7.5-8.5	7.5-8.5		
Sn										
Ru	0.04-0.06	0.04-0.06	0.04-0.06							
Pd				0.04-0.08	0.04-0.08	0.04-0.08		0.04-0.08		
Co										
Mo							3.5-4.5	3.5-4.5	14.0-16.0	
Cr							5.5-6.5	5.5-6.5		
Ni	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6							
Nb										2.2-3.2
Zr							3.5-4.5	3.5-4.5		



Si									0.15-0.25
残留元素单一	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.15	0.1
残余元素总和	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Ti G	余	余	余	余	余	余	余	余	余

续表1 化学成分A

元素	成 分 , %							
	23 级	24 级	25 级	26 级	27 级	28 级	29 级	30 级
N max	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
C max	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
H max BC	0.0125	0.015	0.0125	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Fe max	0.25	0.40	0.40	0.30	0.20	0.25	0.25	0.30
O max	0.13	0.20	0.20	0.25	0.18	0.15	0.13	0.25
Al	5.5-6.5	5.5-6.75	5.5-6.75			2.5-3.5	5.5-6.5	
V	3.5-4.5	3.5-4.5	3.5-4.5			2.0-3.0	3.5-4.5	
Sn								
Ru				0.08-0.14	0.08-0.14	0.08-0.14	0.08-0.14	
Pd		0.04-0.08	0.04-0.08					0.04-0.08
Co								0.20-0.80
Mo								
Cr								
Ni			0.3-0.8					
Nb								
Zr								
Si								
残留元素单一	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
残余元素总和	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Ti G	余	余	余	余	余	余	余	余

续表 1 化学成分 A

元素	成 分 , %					
	31 级	32 级	33 级	34 级	35 级	36 级
N max	0.05	0.03	0.03	0.05	0.05	0.03
C max	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04
H max BC	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.0035
Femax	0.30	0.25	0.30	0.30	0.20-0.80	0.03
O max	0.35	0.11	0.25	0.35	0.25	0.16



Al		4.5-5.5			4.0-5.0	
V		0.6-1.4			1.1-2.1	
Sn		0.6-1.4				
Ru			0.02-0.04	0.02-0.04		
Pd	0.04-0.08		0.01-0.02	0.01-0.02		
Co	0.20-0.80					
Mo		0.6-1.2			1.5-2.5	
Cr			0.1-0.2	0.1-0.2		
Ni			0.35-0.55	0.35-0.55		
Nb						42.0-47.0
Zr		0.6-1.4				
Si		0.06-0.14			0.20-0.40	
残留元素 单一	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
残余元素 总和	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Ti G	余	余	余	余	余	余

表 2 产品分析允许偏差

元素	产品分析界限最大值或范围值	产品分析的允许偏差
Al	2.5-6.75	±0.40
C	0.10	+0.02
Cr	0.1-0.2	±0.02
Cr	5.5-6.5	±0.30
Co	0.2-0.8	±0.05
H	0.02	+0.002
Fe	0.80	+0.15
Mo	0.2-0.4	±0.03
Mo	0.6-1.2	±0.15
Mo	1.5-4.5	±0.20
Mo	14.0-16.0	±0.50
Ni	0.3-0.9	±0.05
Nb	2.2-3.2	±0.15
Nb	>30	±0.50
N	0.05	+0.02
O	0.30	+0.03
O	0.31-0.40	±0.04
Pd	0.01-0.02	±0.002
Pd	0.04-0.08	±0.005
Pd	0.12-0.25	±0.02
Ru	0.02-0.04	±0.005



Ru	0.04-0.06	±0.005
Ru	0.08-0.14	±0.01
Si	0.06-0.40	±0.02
Sn	0.62-3.0	±0.15
V	0.6-4.5	±0.15
V	7.5-8.5	+0.40
Zr	0.6-1.4	±0.15
残余单个	0.15	+0.02

解释 A 表中所列各级别的所有元素应进行分析，除非其它元素单个大于 0.1 和总合大于 0.4，其分析结果不需要对外报出。

B 使用方要求时，应提供低氢含量。

C 成品分析

D 不需要报出

E 残余元素是金属或合金内部固有的微量元素，不是在生产工艺中由外部添加的元素，在钛中这些元素包括：Al, V, Sn, Cr, Mo, Nb, Zr, Hf, Bi, Ru, Pd, Y, Cu, Si, Co, Ta, Ni, B, Mn 和 W.

F 用户可在其定单中要求分析本规范未列出的规定残余元素。

G 钛的含量为差量法。

表 3 拉伸性能要求 A

级别	抗拉强度, 最小		屈服强度, 最小或范围		伸长率, 4D Min %	断面收缩率 Min %
	Ksi	MPa	Ksi	MPa		
1	35	240	25	170	24	30
2	50	345	40	275	20	30
3	65	450	55	380	18	30
4	80	550	70	483	15	25
5	130	895	120	828	10	25
6	120	828	115	795	10	25
7	50	345	40	275	20	30
9	90	620	70	483	15	25
9 ^B	90	620	70	483	12	25
11	35	240	25	170	24	30
12	70	483	50	345	18	25
13	40	275	25	170	24	30
14	60	410	40	275	20	30
15	70	483	55	380	18	25
16	50	345	40	275	20	30
17	35	240	25	170	24	30
18	90	620	70	483	15	25
18 ^B	90	620	70	483	12	20
19 ^C	115	793	110	759	15	25



19 ^D	135	930	130-159	897-1096	10	20
19 ^E	165	1138	160-185	1104-1276	5	20
20 ^C	115	793	110	759	15	25
20 ^D	135	930	130-159	897-1096	10	20
20 ^E	165	1138	160-185	1104-1276	5	20
21 ^C	115	793	110	759	15	35
21 ^D	140	966	130-159	897-1096	10	30
21 ^E	170	1172	160-185	1104-1276	8	20
23	120	828	110	759	10	15
23	120	828	110	759	7.5 ^F , 6.0 ^G	25
24	130	895	120	828	10	25
25	130	895	120	828	10	25
26	50	345	40	275	20	30
27	35	240	25	170	24	30
28	90	620	70	483	15	25
28 ^B	90	620	70	483	12	20
29	120	828	110	759	10	25
29 ^B	120	828	110	759	7.5 ^F , 6.0 ^G	15
30	50	345	40	275	20	30
31	65	450	55	380	18	30
32	100	689	85	586	10	25
33	50	345	40	275	20	30
34	65	450	55	380	18	30
35	130	895	120	828	5	20
36	65	450	60-95	410-655	10	--

A 这些性能适用于断面厚度不大于 3 英寸 (76mm) 且最大截面积 10 平方英寸 (64.5mm²) 的棒材的纵向。更大断面尺寸的力学性能应经供需双方协商。

B 材料在转变 状态的性能

C 固溶处理状态的性能

D 固溶+时效状态的性能-中等强度 (由时效温度确定)

E 固溶+时效状态的性能-高强度 (由时效温度确定)

F 对于产品断面或壁厚值 < 1.0 英寸。

G 对于产品断面或壁厚值 ≥ 1.0 英寸。

表 4 钛棒尺寸允许偏差-热轧圆棒和方棒

规定尺寸 英寸 (mm)	尺寸允许偏差 英寸 (mm)	圆形椭圆度偏差 A 或方形不 方度偏差 B 英寸 (mm)
1/4~5/16 (6.35-7.94) 包括	±0.005 (0.13)	0.008 (0.20)
>5/16~7/16 (7.94-11.11) 包括	±0.006 (0.15)	0.009 (0.23)
>7/16~5/8 (11.11-15.88) 包括	±0.007 (0.18)	0.010 (0.25)
>5/8~7/8 (15.88-22.22) 包括	±0.008 (0.20)	0.012 (0.30)



>7/8~1 (22.22-25.40) 包括	±0.009 (0.23)	0.013 (0.33)
>1~1-1/8 (25.40-28.58) 包括	±0.010 (0.25)	0.015 (0.38)
>1-1/8~1-1/4 (28.58-31.75) 包括	±0.011 (0.28)	0.016 (0.41)
>1-1/4~1-3/8 (31.75-34.92) 包括	±0.012 (0.30)	0.018 (0.46)
>1-3/8~1-1/2 (34.92-38.10) 包括	±0.014 (0.36)	0.021 (0.53)
>1-1/2~2 (38.10-50.80) 包括	±1/64 (0.40)	0.023 (0.58)
>2~2-1/2 (50.80-63.50) 包括	+1/32-0 (0.79)	0.023 (0.58)
>2-1/2~3-1/2 (63.50-88.90) 包括	+3/64-0 (1.19)	0.035 (0.89)
>3-1/2~4-1/2 (88.90-114.30) 包括	+1/16-0 (1.59)	0.046 (1.17)

A 椭圆度是在同一横断面测量的棒材直径的最大值与最小值之间。

B 断面不方度是在同一横断面上方棒的两个尺寸之差，每一尺寸是相对的两个平面之间的距离。

表 5 钛棒尺寸允许偏差—热轧六角形和八角形

对边之间规定尺寸 英寸 (mm)	尺寸允许偏差 英寸 (mm)	三维测量点的最大值 英寸 (mm)
1/4~1/2 (6.35-12.70) 包括	±0.007 (0.18)	0.011 (0.28)
>1/2~1 (12.70-25.40) 包括	±0.010 (0.25)	0.015 (0.38)
>1~1-1/2 (25.40-38.10) 包括	±0.021 (0.53)	0.025 (0.64)
>1-1/2~2 (38.10-50.80) 包括	±1/32 (0.79)	1/32 (0.79)
>2~2-1/2 (50.80-63.50) 包括	±3/64 (1.19)	3/64 (1.19)
>2-1/2~3-1/2 (63.50-88.90) 包括	±1/16 (1.59)	1/16 (1.59)

表 6 钛棒尺寸允许偏差—热轧扁棒

规定宽度 英寸 (mm)	规定厚度的厚度允许偏差 英寸 (mm)			
	1/8-1/2 英寸 (3.18-12.7mm)	>1/2-1 英寸 (12.70-25.40)	>1-2 英寸 (25.40-50.80)	宽度允许偏差 英寸 (mm)
≤1 (25.40) 包括	±0.008 (0.20)	±0.010 (0.25)	—	±1/64 (0.40)
>1-2 (25.40-50.80) 包括	±0.012 (0.30)	±0.015 (0.38)	±1/32 (0.79)	±1/32 (0.79)
>2-4 (50.80-101.60) 包括	±0.015 (0.38)	±0.020 (0.51)	±1/32 (0.79)	+1/16, -1/32 (+1.59, 0.79)
>4-6 (101.60-152.40) 包括	±0.015 (0.38)	±0.020 (0.51)	±1/32 (0.79)	+3/32, -1/16 (+2.38, -1.59)
>6-8 (152.40-203.20) 包括	±0.016 (0.41)	±0.025 (0.64)	±1/32 (0.79)	+1/8, -5/32 (+3.18, -3.97)



>8-10 (203.20-254.0) 包 括	±0.021 (0.53)	±0.031 (0.79)	±1/32 (0.79)	+5/32, -3/16 (+3.97, -4.76)
-----------------------------	-------------------	-------------------	------------------	------------------------------------

表 7 钛棒允许偏差—冷精整圆棒

规定尺寸 英寸 (mm)	尺寸允许偏差 A 英寸 (mm)
>1/2~1 (12.70-25.40) 不包括	±.002 (0.05)
1~1-1/2 (25.40-38.10) 不包括	±0.0025 (0.06)
1-1/2~4 (38.10-101.60) 不包括	±0.003 (0.08)

A 当为了达到规定的硬度或力学性能要求时, 需要冷加工后进行热处理再酸洗, 其公差应为表中所规定值的双倍。

表 8 钛棒尺寸偏差—冷精整六角型, 八角型和方型棒

规定尺寸 英寸 (mm)	尺寸允许偏差 A 英寸 (mm)
>1/2-1 (12.70-25.40) 包括	+0, -0.004 (-0.10)
>1-2 (25.40-50.80) 包括	+0, -0.006 (-0.16)
>2-3 (50.80-76.20) 包括	+0, -0.008 (-0.20)
>3 (76.20)	+0, -0.010 (-0.25)

A 因规定的力学性能或硬度的要求, 当在冷精整后需要进行热处理或热处理后再酸洗, 其尺寸公差应为表中规定值的两倍。

表 9 钛棒允许偏差——冷精整扁棒

宽度或厚度 英寸 (mm)	规定厚度的宽度允许偏差 英寸		厚度允许偏差 A 英寸 (mm)
	≤1/4 英寸 (6.35mm)	>1/4 英寸 (6.35mm)	
>3/8-1 (9.54-25.40) 包括	±.004 (0.10)	±0.002 (0.05)	±0.002 (0.05)
>1-2 (25.40-50.80) 包括	±0.006 (0.15)	±0.003 (0.08)	±0.003 (0.08)
>2-3 (50.80-76.20) 包括	±0.008 (0.08)	±0.004 (0.10)	±0.004 (0.10)
>3-4 1/2 (76.20-114.30) 包 括	±0.010 (0.25)	±0.005 (0.13)	±0.005 (0.13)

A 因规定的力学性能或硬度的要求, 当在冷精整后需要进行热处理或热处理后再酸洗, 其尺寸公差应为表中规定值的两倍

表 10 钛棒长度允许偏差—热轧和冷精整棒

规定尺寸 所有形状 英寸 (mm)	长度允许偏差 英寸 (mm)	
	≤12 英尺 (3.66m)	>12-25 英尺 (3.66- 7.62m)
-2 (50.80) 包括	+1/2, 0 (+12.70)	+3/4, 0 (+19.05)



>2-4 (50.80-101.60) 包括	+3/4, 0 (+19.05)	+1, 0 (25.4)
>4-6 (101.60-152.40) 包括	+1, 0 (+25.4)	+1-1/4, 0 (+31.75)
>6-9 (152.40-228.60) 包括	+1-1/4, 0 (+31.75)	+1-1/2, 0 (+38.10)
>9-12 (228.60-304.80) 包括	+1-1/2, 0 (+38.10)	+2, 0 (+50.80)

机械校直后的机械切割

≤3 (76.20) 包括	+1/8, 0 (+3.18)	+3/16, 0 (+4.76)
>3-6 (76.20-152.40) 包括	+3/16, 0 (+4.76)	+1/4, 0 (+6.35)
>6-9 (152.40-228.60) 包括	+1/4, 0 (+6.35)	+5/16, 0 (+7.94)
>9-12 (228.60-304.80) 包括	+1/2, 0 (+12.70)	+1/2, 0 (+12.70)

表 11 用于机械加工的热轧和冷精整钛棒弯曲度

注：弯曲度是指棒的一侧离开直线位置的最大偏移量，测量是采用直尺在棒的弯曲边进行的，除非另有规定，为了机械加工的目的，热轧和冷精整的棒材应采用机械矫直，且符合下述规定：

公差
热轧的：在任一 5 英尺 (1524mm) 长度上为 1/8 英寸 (3.18mm)，且在总长度上不超过 (1/8X 以英尺为单位的长度数) /5.
冷轧的：在任一 5 英尺 (1524mm) 长度上为 1/16 英寸 (1.59mm)，且在总长度上不超过 (1/16X 以英尺为单位的长度数) /5.