

ASTM 名称: B348-06a

国际

钛及钛合金棒材和坯条材的标准技术规范

本标准在名称 B348 定位下公布的。接着名称的数号在修正版中表示原来沿用的年份或最终修正的年份。在包括的数号表示最后的再批准的年份。标在上面的希腊符号(ϵ)表示自修正版或再批准的编辑上的变化。本标准已经由国防部使用机构批准。

1. 范围

1.1 本技术规范蕴含了退火的钛及钛合金棒和条坯,如下:

1.1.1 1 级 非合金化的钛(纯 Ti)

1.1.2 2 级

1.1.2.1 2H 级 非合金化的钛(2 级具有最小 58 千磅 UTS)

1.1.3 3 级 非合金化的钛

1.1.4 4 级 非合金化的钛

1.1.5 5 级 钛合金(6%Al 4%V)

1.1.6 6 级 钛合金(5%Al 2.5%Sn)

1.1.7 7 级 纯钛+0.12-0.25% Pd

1.1.7.1 7H 级 纯钛+0.12-0.25% Pd(7 级具有最小 58 千磅 UTS)

1.1.8 9 级 钛合金 (3% Al-2.5%V)

1.1.9 11 级 纯钛+0.12-0.25% Pd

1.1.10 12 级 钛合金(0.3%Mo; 0.8Ni)

1.1.11 13 级 钛合金 (0.5%Ni; 0.05%Re)

1.1.12 14 级 钛合金 (0.5%Ni; 0.05%Re)

1.1.13 15 级 钛合金 (0.5%Ni; 0.05%Re)

1.1.14 16 级 纯钛+0.04-0.08% Pd

1.1.14.1 16H 级 纯钛+0.04-0.08% Pd

1.1.15 17 级 纯钛+0.04-0.08% Pd

1.1.16 18 级 钛合金(3%Al, 2.5%V)+0.04-0.08% Pd

1.1.17 19 级 钛合金(3%Al, 8%V, 6%Gr, 4%Zr, 4%Mo)

1.1.18 20 级 钛合金(3%Al, 8%V, 6%Gr, 4%Zr, 4%Mo)+0.04-0.08%Pd

- 1.1.19 21 级 钛合金(21%Mo, 3%Al, 2.75Nb, 0.025%Si)
- 1.1.20 23 级 钛合金(6%Al, 4%V, 具有低间隙 ELI)
- 1.1.21 24 级 钛合金(6%Al, 4%V)+0.04-0.08%Pd
- 1.1.22 25 级 钛合金(6%Al, 4%V)+0.3%-0.8%Ni+0.04-0.08%Pd
- 1.1.23 26 级 纯钛+0.08-0.14%Re
- 1.1.23.1 26H 级 纯钛+0.08-0.14%Re(26 级具有最小 58 千磅 UTS)
- 1.1.24 27 级 纯钛+0.08-0.14%Re
- 1.1.25 28 级 钛合金(3%Al,25%V+0.08-0.14%Re)
- 1.1.26 29 级 钛合金(6%Al, 4%V 具有极低的间隙元素 ELI+0.08-0.14Re)
- 1.1.27 30 级 钛合金(0.3%Co+0.05%Pd)
- 1.1.28 31 级 钛合金(0.3%Co+0.05%Pd)
- 1.1.29 32 级 钛合金(5%Al,1%Sn, 1%Zr, 1%V, 0.8%Mo)
- 1.1.30 33 级 钛合金(0.4%Ni, 0.015%Pd, 0.025%Re,0.15%Cr)
- 1.1.32 35 级 钛合金(4.5%Al, 2%Mo, 1.6%V, 0.5%Fe, 0.3%Si)
- 1.1.33 36 级 钛合金(45%Nb)
- 1.1.34 37 级 钛合金(1.5%Al),and
- 1.1.35 38 级 钛合金(4%Al,2.5%V, 1.5%Fe)

[注] 1-H 级材料与对应数字是相同的,对更高的确保最小 UTS 除外,并且总是以满足它们对应数字级别的要求得到保证.2H, 7H, 16H 和 26H 级初始打算是为适用压力容器.

增加 H 级为满足应用公司的需要,基于超过 5200 个 2,7,16 和 26 工业级的试验报告.其中 99%满足 58 千磅最小 UTS.

1.2 以英寸—磅制单位是以标准来考虑的.括号给出的数值是数学转换到磅(SI)制,它仅作为一个资料,并没有考虑标准.

2. 参考文件

2.1 ASTM 标准 3:

E8, 金属材料拉伸试验的试验方法

E29, 在试验数据中所使用的有效数位的习惯做法应与技术标准测定相一致.

E120, 钛及钛合金的化学分析方法

E1409, 采用惰性气体保护熔炼技术对钛及钛合金中的氧和氮的测定方法.

DEF 总和最大											
Ti	balance	balance	balance	balance	balance	balance	balance	balance	balance	balance	balance

元素	12级	13级	14级 04	15级	16级	16H级	17级	18级	19级	20级
N max	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
C	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.05	0.05
H ^B C ^{ma}	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.02	0.02
Fe max	0.30	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.25	0.30	0.30
O max	0.25	0.10	0.15	0.25	0.25	0.25	0.18	0.15	0.12	0.12
Al	-	-	-	-	-	-	-	2.5-3.5	3.0-4.	3.0-4.0
V	-	-	-	-	-	-	-	2.0-3.0	7.5-8.	7.5-8.5
Tin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Re	-	0.04-0.0	0.04-0.0	0.04-0.0	-	-	-	-	-	-
Pd	-	-	-	-	0.04-0.0	0.04-0.0	0.04-0.0	0.04-0.0	-	0.04-0.0
Co	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mo	0.2-0.	-	-	-	-	-	-	-	3.5-4.	3.5-4.5
Cr	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5-6.	5.5-6.5
Ni	0.6-0.	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	-	-	-	-	-	-
Nb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zr	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5-4.	3.5-4.5
Si	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
残余物 DEF 每种最大	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.1
残余物 DEF 总和最大	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Ti	balanc	balance	balance	balance	balance	balance	balance	balance	balanc	balance

元素	21级	23级	24级	25级	26级	26H级	27级	28级	29级	30级
----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----

N max	0.03	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
C	0.05	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
元素	21 级	23 级	24 级	25 级	26 级	26H 级	27 级	28 级	29 级	30 级
H ^{B.C} max	0.015	0.0125	0.015	0.0125	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Fe max	0.40	0.25	0.40	0.40	0.30	0.30	0.20	0.25	0.25	0.30
O max	0.17	0.13	0.20	0.20	0.25	0.25	0.18	0.15	0.13	0.25
Al	2.5-3.5	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	-
Tin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Re	-	-	-	-	0.08-0.14	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
元素	21 级	23 级	24 级	25 级	26 级	26H 级	27 级	28 级	29 级	30 级
Mo	14.0-16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ni	-	-	-	0.3-0.8	-	-	-	-	-	-
Nb	2.2-3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Si	0.15-0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
残余物 DEF 每种最大	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
残余物 DEF 总和最大	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Ti	balance	balance	balance	balance	balance	balance	balance	balance	balance	balance

元素	31 级	32 级	33 级	34 级	35 级	36 级	37 级	38 级
N max	0.05	0.03	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03
C	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04	0.08	0.08
H ^{B.C} max	0.015	0.015	0.15	0.015	0.015	0.0035	0.015	0.015
Fe max	0.30	0.25	0.30	0.30	0.20-0.80	0.03	0.25	1.2-1.8
O max	0.35	0.11	0.25	0.35	0.25	0.16	1.0-2.0	0.20-0.30
Al	-	4.5-5.5	-	-	4.0-5.0	-	-	3.5-4.5

V	-	0.6-1.4	-	-	1.1-2.1	-	-	2.0-3.0
Tin	-	0.6-1.4	-	-	-	-	-	-
Re	-	-	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	-	-	-	-
元素	31 级	32 级	33 级	34 级	35 级	36 级	37 级	38 级
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	-	-	-
残余物 D.E.F 每种最大	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
元素	31 级	32 级	33 级	34 级	35 级	36 级	37 级	38 级
残余物 D.E.F 总和最大	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Ti	balance	balance	Remainder	Remainder	Remainder	Remainder	Remainder	Remainder

- A. 对此表中的每级列出的所有元素,必须完成全 P 分析.除 8/i 单一元素浓度大于 0.1%或其余元素综合大于 0.4%时,对表中不需要用数量表示元素的分析结果,不必报告
- B. 要想得到更低氢时,可与制造商协商.
- C. 最终成品分析
- D. 不需要报出
- E. 在少量的一种金属或一种合金中.一种残余时一种元素的存在,残余元素对控制工艺而言它是原有的,而不是故意的添加.在钛中这些元素包括 Al, V, Sn, Gr, Mo, Nb, Zr, Hf, Bi(铋), Re, Y, Cu, Si, Co, Ta, Ni, B, Mn, W.
- F. 在买方写的合同中,买方对本技术规范中表中未列出的特殊残余元素,可以要求分析.

G. 所测定有区别的钛的百分数.

4. 排序资料

在本技术规范下,材料订单应包括下述资料作为适用:

4.1.1 级由文(节 1)

4.1.2 产品分类(节 3)

4.1.3 化学成分(表 1)

4.1.4 机械性能(表 2)

4.1.5 标记(节 16)

4.1.6 成品(节 8)

4.1.7 包装(节 16)

4.1.8 要求的报告(节 15),and

4.1.9 拒收材料的处置(节 14)

表 2 拉伸技术要求 A、

级别	拉伸强度,min		屈服强度(2%)min 或规范		延伸率 in4D min%	断面收缩率 min%
	Ksi	MPa	Ksi	MPa		
1	35	240	20	138	24	30
2	50	345	40	275	20	30
2H ^{B,C}	58	400	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
7H ^{B,C}	58	400	40	275	20	30
9	90	620	70	483	15	25
9 ^D	90	620	70	483	12	25
11	35	240	20	138	24	30
12	70	483	50	345	18	25
13	40	345	25	170	24	30

14	60	400	40	275	20	30
级别	拉伸强度,min		屈服强度(2%)min 或规范		延伸率 in4D min%	断面收缩率 min%
	Ksi	MPa	Ksi	MPa		
15	70	240	55	380	18	25
16	50	620	40	275	20	30
16H ^{B.C}	58	620	40	275	20	30
17	35	793	20	138	24	30
18	90	930	70	483	15	25
18 ^D	90	1138	70	483	12	20
19 ^E	115	793	110	759	15	25
19 ^F	135	930	130-159	897-1096	10	20
19 ^G	165	1138	160-185	1104-1276	5	20
20 ^E	115	793	110	759	15	25
20 ^F	135	966	130-159	897-1096	10	20
20 ^G	165	1172	160-185	1104-1276	5	20
21 ^E	115	828	110	759	15	35
21 ^F	140	828	130-159	897-1096	10	30
21 ^G	170	895	160-185	1104-1276	8	20
23	120	895	110	759	10	15
23 ^D	120	345	110	759	7.5 ^H , 6.0	25
24	130	400	120	828	10	25
25	130	240	120	828	10	25
26	50	620	40	275	20	30
26H ^{B.C}	58	620	40	275	20	30
27	35	828	20	138	24	30
28	90	828	70	483	15	25
28 ^D	90	345	70	483	12	20
29	120	450	110	759	10	25
29 ^D	120	689	110	759	7.5 ^H , 6.0	15

30	50	345	40	275	20	30
级别	拉伸强度,min		屈服强度(2%)min 或规范		延伸率 in4D min%	断面收缩率 min%
	MPa	Ksi	MPa	Ksi		
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	-
37	50	345	31	215	20	30
38	130	895	115	794	10	25

- A. 这些性能适用于在具有一个最大 10 平方英寸(64.5 平方厘米)厚度上纵向截面可达到 3 英寸(76mm).更大截面的机械性能应由买,卖双方协商.
- B. 除更高保证最小 UTS 外,材料对应的数字级别(这是,2H 级=2 级)是相同的.当他们的对应数字级别满足要求时,材料总是可以得到证明.级别 2H,7H,16H,和 26H,用于压力容器与原来材料是相同的.
- C. H 级为应用者提出的要求而增加的,是根据他们对级别 2.7.16 和 26 超过 5200 份的研究结果,并且超过 99%满足最小 58 千磅 UTS 而做出的.
- D. 转变 β 态的材料性能.
- E. 固溶处理态的材料性能
- F. 固溶处理+时效态的性能_中等强度(采用时效温度测定)
- G. 固溶处理+时效态的性能_高强度(采用时效温度测定)
- H. 产品截面或壁厚值<1.0 英寸
- I. 产品截面或壁厚值 \geq 1.0 英寸
- J. 3 级和 4 级的拉伸强度是编辑修正的.

5. 化学成分

本技术规范包含的钛及钛合金的级别与以表 1 中所规定的化学成分要求应是一致的.

- 5.1.1. 表 1 中列出的元素是有目的添加剂或相关元素,有此元素是海绵钛,铸锭,或成品加工所原有的.
- 5.1.1.1. 表 1 中多于的其它元素,是在表 1 所列级别想必有可能发生的在铸锭熔炼中以某种和只是一种有规律调正方式或者没有分析的残料添加剂而造成的.因此,对没在表 1 中列出的元素,除非有规定.一般

是不要求分析的,并且在本标准的有意图的余量中已考虑到了.

5.1.2. 对熔炼,有目的添加元素,应该是做鉴别,分析等在化学成分分析中报出结果.

5.2. 当买,卖双方同意情况下,由购买者在他的合同中写出技术要求.对没列入本技术规范所规定的残余元素分析,必须完成.

5.3. 产品分析-产品分析偏差决不能放宽到规定的铸锭分析的技术要求.但在化学成分测定中包括了不同试验室之间测量的变化.制造商不是船用资料,这些材料在表 1 中应用级别已超出了规定的限制,产品分析的应限定在以表 3 所规定的项目.

表 3 产品分析中的允许偏差(变化)

元素	产品分析极限(范围)	产品分析的允许偏差
Al	0.5-2.5	±2.0
Al	2.5-6.75	±0.4
C	0.1	+0.02
Cr	0.1-0.2	±0.02
Cr	5.5-6.5	±0.02
Co	0.5-0.8	±0.13
H	0.02	+0.002
Fe	0.8	+0.15
Fe	1.2-1.8	±0.20
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	>3.0	±0.50

N	0.05	+0.02
元素	产品分析极限(范围)	产品分析的允许偏差
O	0.30	+0.03
O	0.31-0.40	±0.04
Pd	0.04-0.08	±0.005
Pd	0.12-0.25	±0.02
Re	0.02-0.04	±0.005
Re	0.04-0.06	±0.005
Re	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 A(每一种)	0.15	+0.02

[注]A. 在金属或合金中很少量的一种存在元素,并且是制造加工所原有的,不是有意添加的.在钛中这些元素包括 Al.V.Sn.Fe.Cr.Mo.Nb.Zr.Hf.Bi(铋).Pd. Cu. Si. Co. Ta. Ni. B. Mn.及 W.

6. 机械性能

- 6.1. 本技术规范条件下所供材料,应与表 2 中所给出机械性能要求相一致.才具有可应用性.
- 6.2. 拉伸试验样品是机加而成的,根据试验方法 E8 进行检验的,拉伸性能采用一个应变速率 0.003-0.007 英寸/分来测定.通过规定的屈服强变后再增加应变速率.近似增加 1 分钟直到产品破坏.

7. 尺寸,重量与允许偏差

- 7.1. 尺寸-钛及钛合金材料的差,包含在本技术规范中,必须满足表 4-11 所规定的要求,才具有可应用性.
- 7.2. 重量-再同一时间装载,同一个指定地,对所规定的一个级别,厚度,宽度,长度的单独项目.其数量超出时,是可以使用的.相同尺寸和级别的不同长度超出数量是可以合并的.任何的成品中规定尺寸的一个任意项的装载重量,允许超过理论重量的 10%.

8. 工作质量,成品与外观

钛及钛合金棒坯条应该无内,外部有害的自然缺陷,它与意图的使用目的不相冲突.作为去除氧化皮的喷砂的,磨光的,粗加工的棒材,经退火后材料可以提供.

如果这种喷砂确实没有减少,材料的厚度低于以厚度公差允许的最小值时,制造者可采用点喷砂去除局部表面缺陷.

9. 取样

9.1. 化学分析的样品应该是所试验材料有代表性的.对钛的化学分析取样上,必须给以极大的注意,对这些元素如氧,氮和氢,因为它们有很大亲和力.因此,用于分析的切削样品时,操作应尽可能的在这无灰尘的气氛下进行.

切削应从清洁的金属获取,工具也应该清洁和锋利,用于分析的试样应该蓄存再稳定的容器中.

9.2. 用于化学分析至少两个样品,必须检验测定化学成分.样品必须从铸锭或从被分析产品的相对应两端头来提取.

10. 化学分析法

10.1. 化学分析,应该采用买卖双方通常利用的标准工艺技术来实施.在不符试验方法 E120 的情况下,可应用出碳,氧,氢没有包含试验方法 E120 以外的鉴定方法.试验方法 E1409 应使用,作为对氧的鉴定方法和试验方法 E1447 应使用作为对氢的鉴定方法.

表 4 钛的热轧圆棒与方棒的尺寸偏差

确定的尺寸英寸(mm)	尺寸偏差英寸(mm)	圆棒 A 和方棒 B 英寸(mm)
1/4-5/16(6.35-7.94),英寸	±0.005(0.13)	0.008(0.20)
> 5/16-7/16(7.94-11.11)英寸	±0.006(0.15)	0.009(0.23)
> 7/16-5/8(11.11-15.88)英寸	±0.007(0.18)	0.010(0.25)
> 5/8-7/8(15.88-22.22)英寸	±0.008(0.20)	0.012(0.30)
> 7/8-1(22.22-25.40)英寸	±0.009(0.23)	0.013(0.33)
> 1-1 1/8(25.40-28.58)英寸	±0.010(0.25)	0.015(0.38)
> 1 1/8-1 1/4(28.58-31.75)英寸	±0.011(0.28)	0.016(0.41)
> 1 1/4-1 3/8(31.75-34.92)英寸	±0.012(0.30)	0.018(0.46)
> 1 3/8-1 1/2(34.92-38.10)英寸	±0.014(0.36)	0.021(0.53)
> 1 1/2-2(38.10-50.80)英寸	±1/64(0.40)	0.023(0.58)

> 2-2 1/2(50.80-63.50)英寸	+1/32, -0(0.79)	0.023(0.58)
> 2 1/2-3 1/2(63.50-88.90)英寸	+3/64, -0(1.19)	0.035(0.89)
> 3 1/2-4 1/2(88.90-114.30)英寸	+1/16, -0(1.59)	0.046(1.17)

[角注]A. 圆棒是在相同横截面测量的棒的直径最大值与最小值间的偏差.

B. 方棒的截面是相同横截面方形棒两个尺寸的偏差,每个尺寸是对应面间的距离.

表 5 钛(热轧)的六角棒和八角棒的尺寸允许偏差

对应边间规定的尺寸 英寸(mm)	尺寸偏差 英寸(mm)	3 次测量的最大差别 英寸(mm)
1-1/2(6.35-12.70)英寸	±0.007(0.18)	0.011(0.28)
>1/2-1(12.70-25.40)英寸	±0.010(0.25)	0.015(0.38)
>1-1 1/2(25.40-38.10)英寸	±0.021(0.53)	0.025(0.64)
>1 1/2-2(38.10-50.80)英寸	±1/32(0.79)	1/32(0.79)
>2-2 1/2(50.80-63.50)英寸	±1/64(1.19)	3/64(1.19)
>2 1/2-3 1/2(63.50-88.90)英寸	±1/16(1.59)	1/16(1.59)

表 6 钛棒-热轧扁材的尺寸允许偏差

规定的厚度的厚度偏差				
规定的宽度	1/8-1/2 英寸(3.18-12.70)	>1/2-1 英寸 (12.70-25.4mm)	>1-2 英寸 (25.40-50.80mm)	宽度偏差英 寸(mm)
-1(25.40)英寸	±0.008(0.20)	±0.010(0.25)	+1/64, -1/64 (±0.40, -0.40)
>1-2(50.8/0-101.60) 英寸	±0.012(0.30)	±0.015(0.38)	±1/32(0.79)	+1/32, -1/32 (0.79, -0.79)
>2-4(50.80/101.60)英 寸	±0.015(0.38)	±0.020(0.51)	±1/32(0.79)	+1/16, -1/32 (+1.59,
>4-6(102.60-152.40) 英寸	±0.015(0.38)	±0.020(0.51)	±1/32(0.79)	+3/32, 1/16 (+2.38,
>6-8(152.40-203.20) 英寸	±0.016(0.41)	±0.025(0.64)	±1/32(0.79)	+1/8, -5/32 (+3.18,

>8-10(203.20-254.0) 英寸	$\pm 0.021(0.53)$	$\pm 0.031(0.79)$	$\pm 1/32(0.79)$	+5/32, -3/16 (+3.97,
---------------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------------

表 7 钛棒-冷加工成品圆棒的尺寸允许偏差

规定尺寸英寸 (mm)	尺寸偏差 A 英寸 (mm)
>1/2-1 (12.70-25.40) 英寸	$\pm 0.002(0.05)$
1-1 1/2(25.40-38.10)英寸	$\pm 0.0025(0.06)$
1 1/2-4(38.10-101.60)英寸	$\pm 0.003(0.08)$

A. 当冷加工后,需要热处理或热处理和酸洗时,由于特殊的硬度和机械性能的要求,公差是通常的双倍,这些已给出在此表中.

表 8 钛冷加工六角棒,八角棒及方棒的尺寸允许偏差

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

11. 复验

11.1.如果一批化学成分和机械性能的试验结果与本技术规范的要求不相一致,制造者的选择此批可以进行复核试验.试验的次数应是原来试验次数的两倍.复核试验的结果与本技术规范相一致时,那么复验值将成为质证书的试验值.只有原始符合的试验结果或复核试验(鉴定试验)结果向买方做出报告,如果复核试验结果失败与本技术规范不相符时,根据节 14 材料将被拒收.

表 9 钛棒-冷加工成品扁材的尺寸允许公差

宽度或厚度尺寸 英寸(mm)	规定厚度的宽度偏差 英寸(mm)		
	1/4 英寸(63.5mm)和以下	>1/4 英寸(63.5mm)	厚度偏差 A 英寸 (mm)
>3/8-1(9.54-25.40)英寸	$\pm 0.004(0.10)$	$\pm 0.002(0.05)$	$\pm 0.002(0.05)$
>1-2(25.40-50.80)英寸	$\pm 0.006(0.15)$	$\pm 0.003(0.08)$	$\pm 0.003(0.08)$

>2-3(50.80-76.20)英寸	±0.008(0.20)	±0.004(0.10)	±0.004(0.10)
>3-4 1/2(76.20-114.30)英寸	±0.010(0.25)	±0.005(0.13)	±0.005(0.13)

[注]A. 当冷加工后,需要热处理或热处理和酸洗时,由于规定的硬度和机械性能的要求,其公差时通常的双倍,这些给出在本表.

表 10 钛棒-热轧和冷加工成品棒的长度允许公差

规定的全有尺寸,所有形式 英寸(mm)	长度偏差 英寸(mm)	
	12 英尺(3.66 米),英寸	>12-25 英尺(3.66-7.62 米),英寸
2(50.80)英寸	+1/2, -0 (+12.70)	+3/4, -0 (+19.05)
>2-4(50.80-101.60)英寸	+3/4, -0 (+19.05)	+1, -0 (+25.40)
>4-6(101.60-152.40)英寸	+1, -0 (+25.40)	+1 1/4, -0 (+31.75)
>6-9(152.40-228.60)英寸	+1 1/4, -0 (+31.75)	+1 1/2, -0 (+38.10)
>9-12(228.60-304.80)英寸	+1 1/2, -0 (38.10)	+2, -0 (+50.80)
机械矫直后的机切断		
3 (76.20)英寸	+1/8, -0 (3.18)	+3/16, -0 (+4.76)
>3-6 (76.20-152.40)英寸	+3/16, -0 (+4.76)	+1/4, -0 (+6.35)
>6-9(152.40-228.60)英寸	+1/4, -0 (+6.35)	+5/16, -0 (+7.94)
>9-12(228.60-304.80)英寸	+1/2, -0 (+12.70)	+1/2, -0 (+12.70)

表 11 适用机加工的热轧和冷加工钛棒的弯曲度

[注]1. 弯曲度是与一条直线的一侧最大的偏离(差)在具有一个直棱的棒凹形边上做出测量.除非有另外的规定,适于机加工工艺的热轧或冷加工棒,提供机械矫直.

此表中,给出了规定的公差.

公差

热轧的	1/6 英寸(3.18mm)在任意 5 英尺(1524mm)上,但不允许超出 $\frac{1}{8} \times N0$ <u>长度以英尺数</u> 5
冷加工	1/16 英寸(1.59mm)在任意 5 英尺(1524mm)上,但不允许超出 $\frac{1}{16}$ <u>$\times N0$ 长度以英尺数</u> 5

12. 仲裁试验和分析

12.1. 在买卖双方间对材料与本技术规范的技术要求一致性出现矛盾事件时,一个相互可接受的仲裁应该执行存在问题的试验.在材料测定与本技术规范一致性上,仲裁试验可被利用.

13. 舍去程序

13.1. 为本技术规范测定一致性的目的,在表示极限值中已应用了右移重要数位,一个可观测到或一个可计算值应舍去最靠近的单位,这是根据 29 实践的舍去方法.

14. 拒收

14.1 材料与本技术规范或编辑修改不相符合时,应该是拒收的项目.除非另外有规定拒收材料返回到制造商,由制造商开支,除非买方收到其他处理说明,拒收通知应在三周内发出.

15. 合格证书

如果买方这样要求,制造商应提供至少一份他的合格报告抄件,提供的材料根据本技术规范要求已经完成了检验和试验,并且化学成分分析和机械性能试验结果满足了本技术规范同级别的技术要求.

16. 包装和包装标记

标记-除非另有规定,单独件或单独捆包,应配属,打上印记金属标签,其上具有买方订单数量,技术规范数,各义尺寸和制造商的炉数号,或应是装箱的,箱商标出相同的资料.在增加上述的标志下,棒 1 英寸(25.4mm)和直径或两平行边距离大于 1 英寸.具有铸锭号数的一端 2 英寸(50.8mm)内也应打上标记.

16.2. 包装-除非另有规定,以本技术规范购买的材料为装运可以包装,要么以木箱,板条箱单个纸板箱,麻袋或根据制造商标准经验不需要防护的包装物.

17. 关键词

17.1. 棒. 坯条, 钛, 钛合金

国际 ASTM 标准没有把关于本标准所提到相关的任何项目的任何专利权的声明放在适当的位置.特别忠告此标准的使用者们.任意这种专利权的有效性测定.并且这种权力违背的危险,完全是他们自己的责任.