ICS 77.150.50
CCS H 64

T/CS

团 体 标 准

T/CS 006—2024

高强度超低间隙钛合金棒材

High strength ultra-low gap titanium alloy rod

2025-06-11 发布 2025-06-11 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　技术要求 1
5　试验方法 2
6　检验规则 3
7　标志、包装、运输、贮存及随行文件 4
8　订货单内容 5

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由苏州阔本新材料科技有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：苏州阔本新材料科技有限公司、四川轻化工大学、山东旗悦环保科技有限公司、东莞伟士塑胶制品有限公司、广东先导稀材股份有限公司、新沂市金辉石英有限公司、山东兴和特种材料有限公司、宝鸡市永盛泰钛业有限公司。

本文件主要起草人：陈刚峰、唐楷、赵阳、蔡顺盛、李京振、韩光辉、徐浩然、焦韵晓、尹千德、崔馨文、计文斐、赵文豪、张漻。

高强度超低间隙钛合金棒材

1 范围

本文件规定了高强度超低间隙钛合金棒材的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、随行文件和订货单内容。

本文件适用于以海绵钛为主要材质制成的高强度超低间隙钛合金棒材（以下简称“钛棒”）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 3620.2 钛及钛合金加工产品化学成分允许偏差

GB/T 4698（所有部分） 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法

GB/T 5168 钛及钛合金高低倍组织检验方法

GB/T 5193 钛及钛合金加工产品超声检验方法

GB/T 6611 钛及钛合金术语和金相图谱

GB/T 8180 钛及钛合金加工产品的包装、标志、运输和贮存

GB/T 23604 钛及钛合金产品力学性能试验取样方法

GB/T 23605 钛合金β转变温度测定方法

GB/T 34647 钛及钛合金产品状态代号

GB/T 38982 钛及钛合金加工产品外形尺寸检测方法

GB/T 39799 钛及钛合金棒材和丝材尺寸、外形、重量及允许偏差

YS/T 1262 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

3 术语和定义

GB/T 6611、GB/T 34647 和 GB/T 38982 界定的术语和定义适用于本文件。

4 技术要求

4.1 化学成分

4.1.1 应符合表 1 的规定。

表 1　化学成分

牌号	化学成分（质量分数）/%									
	Al	V	Fe	O	N	C	H	Ti	其他元素	
									单一	总和
Ti-6Al-4V ELI	5.5～6.5	3.5～4.5	0.25	0.13	0.05	0.08	0.012	—	0.10	0.40
注：表中的单个值为最大值。										

4.1.2　需方从产品上取样进行化学成分复验时，其化学成分允许偏差应符合 GB/T 3620.2 的规定。

4.2　外观质量

4.2.1　钛棒应以车（磨）光表面供货。表面粗糙度（Ra）应不大于 3.2 μm。

4.2.2　钛棒表面允许存在不大于直径或厚度允许偏差一半的轻微划伤、压痕、麻点和皱褶等缺陷。

4.2.3　钛棒表面的局部缺陷应予以清除，清理深度不超过产品的相应尺寸允许偏差；且其清除部位的深度与宽度之比应不大于 1：6。

4.3　外形尺寸及允许偏差

应符合 GB/T 39799 的规定。

4.4　机械性能

应符合表 2 的规定。

表 2　机械性能

项目	指标
抗拉强度R_m/MPa	≥860
屈服强度$R_{p0.2}$/MPa	≥795
延伸率A_{4D}/%	≥10
端面收缩率Z/%	≥25

4.5　β转变温度

当需方要求并在合同中注明时，供方应按照炉号提供钛棒的β转变温度。

4.6　超声波检测

当需方要求并在合同中注明时，钛棒应进行超声波检测。超声波检测应符合 GB/T 5193 的规定，其验收级别由供需双方协商确定。

4.7　低倍组织

应无裂纹、缩尾、气孔、金属或非金属夹杂、影响使用的偏析及其他目视可见的冶金缺陷。

4.8　显微组织

当需方要求并在订货单中注明时，钛棒应进行显微组织的评定，其评定要求由供需双方协商确定。

5　试验方法

5.1 化学成分

按 GB/T 4698（所有部分）或 YS/T 1262 的规定进行，仲裁分析按 GB/T 4698（所有部分）的规定进行。

5.2 外观质量

自然光线下，目测检验。其中钛棒的表面粗糙度检验用标准样块比较法进行。

5.3 外形尺寸及允许偏差

按 GB/T 38982 的规定进行。

5.4 机械性能

按 GB/T 228.1 的规定进行。

5.5 β转变温度

按 GB/T 23605 的规定进行。

5.6 超声波检测

按 GB/T 5193 的规定进行。

5.7 低倍组织、显微组织

按 GB/T 5168 的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验和验收

6.1.1 产品应由供方或第三方进行检验，保证产品质量符合本文件的规定及订货单的要求。

6.1.2 需方可对收到的产品按本文件的规定进行检验。当检验结果与本文件或订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于外形尺寸及其允许偏差、外观质量的异议，应在收到产品之日起一个月内提出；属于化学成分、机械性能、β转变温度、低倍组织、显微组织、超声波检测的异议，应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁，应由供需双方在需方共同取样或协商确定。

6.2 组批

产品应成批提交验收，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

每批产品均应进行化学成分、外形尺寸及其允许偏差、机械性能、低倍组织和外观质量的检验。订货单中注明时还应进行β转变温度、超声波检测、显微组织的检验。

6.4 取样

产品取样应符合表 3 的规定。

表 3　取样

检验项目	取样规定	技术要求的章条编号	试验方法的章条编号
化学成分[a]	每批任取 1 份	4.1	5.1
外观质量	逐根	4.2	5.2
外形尺寸及允许偏差	逐根	4.3	5.3
机械性能	当直径或截面厚度不大于 38 mm 时，在钛棒中心或 1/2 截面厚度处取纵向，每批 2 根，每根各取 1 个试样； 当直径或截面厚度大于 38 mm 时，在钛棒 D/4 或 1/4 截面厚度处取纵向，每批 2 根，每根各取 1 个试样； 其他要求按 GB/T 23604 的规定进行	4.4	5.4
β 转变温度[b]	每炉任取 1 份	4.5	5.5
超声波检测	逐根	4.6	5.6
低倍组织	每批任取 1 根，每根取 1 个横向试样	4.7	5.7
显微组织	每批任取 1 根，每根在 D/4 或 1/4 截面厚度处取 1 个横向试样	4.8	5.7
注：D为钛棒直径。			
[a] 氢含量在成品上取样分析，其他成分供方以铸锭的分析结果报出，需方复验均在成品上进行。 [b] 供方可按铸锭的检测结果报出，需方在成品上取样检验。			

6.5　检验结果的判定

6.5.1　化学成分检验结果不合格时，判该批产品不合格。

6.5.2　外形尺寸及允许偏差、超声波检测、外观质量检验结果不合格时，判该件产品不合格，但供方可剔除不合格部分后重新检验，合格者重新组批交货。

6.5.3　机械性能检验结果不合格时，应从该批产品中取双倍试样进行重复检验。当重复检验仍有一个试样不合格时，判该批产品不合格。但供方可逐根进行检验，合格者重新组批交货。或进行重新热处理后重新取样检验。

6.5.4　低倍组织、显微组织检验结果不合格时，判该批产品不合格。

7　标志、包装、运输、贮存及随行文件

7.1　标志

7.1.1　产品标志

在检验合格的产品上应做如下标志（或贴标签），其上应至少注明下列内容：

a)　供方名称；

b)　牌号；

c)　规格；

d)　状态；

e)　批号；

f)　执行标准号。

7.1.2　包装标志

产品的包装标志应符合 GB/T 8180 的规定。

7.2 包装、运输及贮存

产品的包装、运输及贮存应符合 GB/T 8180 的规定。

7.3 随行文件

每批产品应附有随行文件，其中除应包括供方信息、产品信息、执行标准号、出厂日期或包装日期外，还宜包括下列内容：

a) 质量证明书，内容如下：
   - 产品名称、牌号、规格和状态；
   - 产品锭号、批号、批重和数量；
   - 产品的主要性能及技术参数；
   - 各项分析检验结果及质量检验部门印记；
   - 其他。
b) 合格证，内容如下：
   - 锭号或批号；
   - 检验日期；
   - 检验员签名或盖章；
   - 其他。
c) 其他。

8 订货单内容

需方可根据自身的需要，在订购本文件所列产品的订货单内，列出下列内容：

a) 产品名称；
b) 牌号；
c) 规格；
d) 状态；
e) 重量；
f) 数量；
g) 执行标准号；
h) 其他。