

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXXX—XXXX

锻造钛合金无缝管

Titanium alloy seamless tubes of forgings

(报批稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

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。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

本文件起草单位：宝鸡拓普达钛业有限公司、西北机电工程研究所、江南工业集团有限公司、宁夏中色金航钛业有限公司、新疆湘润新材料科技有限公司。

本文件主要起草人：王勇锦、董洁、李宝霞、宋军、邓恒、余洁、米刚、冯浩、岳旭、柳琼、李建峰、汶建宏。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

锻造钛合金无缝管

1 范围

本文件规定了锻造钛合金无缝管的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

本文件适用于锻造方式生产的 TC4、TC4ELI 钛合金无缝管（以下简称产品）。

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 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

GB/T 241 金属管 液压试验方法

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

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 8180 钛及钛合金加工产品的包装、标志、运输和贮存

GB/T 38982 钛及钛合金加工产品外形尺寸检验方法

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

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分类和标记

4.1 产品分类

产品的牌号、状态和规格应符合表 1 的规定。

表1 牌号、状态及规格分类

单位为毫米

牌号	状态	外径	壁厚												长度
			10	12	15	18	20	23	25	28	30	32	35	40	
TC4 TC4ELI	退火态 M	140~180	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	≤3500
		>180~230	-	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-		
		>230~280	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○		
		>280~320	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○		
		>320~400	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○		

注：“○”表示可以按本文件生产的规格

4.2 标记示例

产品标记按产品名称、牌号、生产方式、状态、规格、文件编号的顺序表示。

示例：

产品：

按本文件生产的 TC4 锻造无缝管，采用锻造方式 (F) 生产、退火状态 (M)、外径为 200 mm、壁厚为 25mm、长度为 2800 mm。

标记：

管 TC4 F M Φ 200×25×2800 YS/T xxxx-20xx

5 技术要求

5.1 化学成分

5.1.1 产品的化学成分应符合 GB/T 3620.1 的规定。

5.1.2 需方复验时，化学成分的允许偏差应符合 GB/T 3620.2 的规定。

5.2 尺寸及允许偏差

产品的外径及壁厚的允许偏差应符合 2 的规定。

表2 尺寸及允许偏差

单位为毫米

外径	外径允许偏差	壁厚允许偏差
140~180	±1.0	±10%×壁厚
>180~230	±1.5	
>230~280	±2.0	
>280~320	±2.0	
>320~400	±2.5	

5.3 平直度

产品的平直度应符合表3的规定。

表3 平直度

长度 mm	平直度 mm/m
<2500	≤3
2500~3500	≤5

5.4 切斜度

产品两端应切平整，不应有毛刺，切斜度应符合表4规定

表4 产品切斜度

单位为毫米

外径	切斜度
140~230	≤3
>230~400	≤5

5.5 力学性能

产品的室温力学性能应符合表5的规定。

表5 室温力学性能

牌号	状态	室温力学性能				
		抗拉强度 R_m MPa	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 A_{50mm} %	断面收缩率 Z %	冲击吸收能量 aKV_2 J
TC4	退火态 (M)	≥895	≥825	≥10	≥25	≥26
TC4ELI		≥830	≥760	≥10	≥15	-

^a 订货单注明时检测。

5.6 液压试验

当需方要求并在订货单中注明时，产品应进行液压试验，其验收标准由供需双方协商确定。

5.7 超声检验

产品应进行超声检测，验收级别按 GB/T 5193 的进行。

5.8 低倍组织

产品的横向低倍组织试样上不应有裂纹、缩尾、气孔、金属或非金属夹杂物、影响使用的偏析及其他目视可见的冶金缺陷。

5.9 显微组织

经热处理后，产品的显微组织应是两相区加工产生的组织，无完整的原始 β 晶界。横向显微组织由在转变的 β 基体上的等轴 α 组织，或等轴 α 和拉长 α 组织，以及部分破碎和扭曲的晶界 α 及片状 α 组织构成；不允许有连续的晶界 α 组织。

5.10 表面质量

5.10.1 产品表面允许存在不大于外径允许偏差之半的轻微划伤、压痕、麻点和皱褶等缺陷。

5.10.2 产品表面粗糙度不大于 $3.2\mu\text{m}$ 。

6 试验方法

6.1 化学成分

产品的化学成分分析按 GB/T 4698(所有部分)或 YS/T 1262 的规定进行,仲裁分析方法按 GB/T 4698(所有部分)的规定进行。

6.2 尺寸及允许偏差

产品的尺寸用相应精度量具测量。

6.3 平直度

产品的平直度按 GB/T 38982 的规定进行。

6.4 切斜度

产品的切斜度按 GB/T 38982 的规定进行。

6.5 力学性能

产品的室温拉伸试验按 GB/T 228.1 的规定进行,冲击试验按 GB/T 229 的规定进行。

6.6 液压试验

产品的液压试验按 GB/T 241 的规定进行。

6.7 超声检验

产品的超声探伤检验按 GB/T 5168 的规定进行。

6.8 低倍组织

产品的低倍组织检验按 GB/T 5168 的规定进行。

6.9 显微组织

产品的显微组织检验按 GB/T 5168 的规定进行。

6.10 表面质量

产品表面质量用目视和相应精度的量具进行检验。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 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及订货单的规定,并填写随行文件。

7.1.2 需方可对收到的产品按本文件的规定进行复验。复验结果与本文件及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。属于表面质量及尺寸偏差的异议,应在收到产品之日起一个月内提出,属于其他性能的异议,应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁,仲裁取样应由供需双方共同进行。

7.2 组批

产品应成批提交验收，每批应由同一牌号、熔炼炉号、状态、规格、生产周期、制造方法的管材组成。

7.3 检验项目

每批产品出厂前应进行化学成分、尺寸及允许偏差、平直度、切斜度、力学性能、液压试验、超声检验、低倍组织、显微组织和表面质量的检验。

7.4 取样

产品的取样应符合表6的规定。

表 6 取样

检验项目	取样规定	要求的章条号	试验方法的章条号
化学成分 ^a	按GB/T4698的规定，每批1个	5.1	6.1
尺寸及允许偏差	逐根	5.2	6.2
平直度	逐根	5.3	6.3
切斜度	逐根	5.4	6.4
力学性能	每批（炉）取2件，每根取1个纵向试样	5.5	6.5
液压试验	逐根	5.6	6.6
超声探伤	逐根	5.7	6.7
低倍组织	每批抽取1根，每根取1个横向试样	5.8	6.8
显微组织	每批抽取1根，每根取1个横向试样	5.9	6.9
表面质量	逐根	5.10	6.10

^a氢元素在成品上取，其他元素按铸锭报出。

7.5 检验结果的判定

7.5.1 化学成分检验结果不合格时，判该批产品不合格。

7.5.2 力学性能如果有一个试样的检验结果不合格，则从该批产品（包括原受检产品）中取双倍试样进行该不合格项目的重复试验，若重复试验结果仍有不合格，则判该批产品不合格。但允许供方逐支对不合格项目进行检验，合格者重新组批。

7.5.3 低倍组织、显微组织检验不合格时，判该批产品不合格。

7.5.4 尺寸及允许偏差、平直度、切斜度、液压试验、超声检验、表面质量的检验结果不合格时，判该根产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

8.1 标志

在检验合格的产品上应打印上如下标志（或贴标签）：

- a) 生产厂名称、商标；
- b) 牌号；
- c) 批号；

- d) 供应状态;
- e) 本文件编号。

8.2 包装、运输及贮存

产品的包装、运输及贮存应符合GB/T 8180规定。

8.3 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、本文件编号、出厂日期或包装日期外，还宜包括：

- a) 产品质量保证书，内容如下：
 - 产品的主要性能及技术参数;
 - 产品的交货状态;
- b) 产品合格证，内容如下：
 - 检验项目及其结果或检验结论;
 - 批号、批重和件数;
 - 检验日期;
 - 检验员签名或盖章;
- c) 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告;
- d) 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等;
- e) 其他。

9 订货单内容

订购本文件所列管材的订货单内应包括下列内容：

- a) 名称;
- b) 牌号;
- c) 状态;
- d) 尺寸规格;
- e) 重量或件数;
- f) 本文件编号;
- g) 其他。