



中华人民共和国国家军用标准

FL

GJB 943—90

潜艇用 TA5—A 钛合金锻件

Titanium alloy(TA5—A) forgings for submarine

1990—10—31 发布

1991—04—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

中华人民共和国国家军用标准

潜艇用 TA5-A 钛合金锻件

GJB 943-90

Titanium alloy(TA5-A) forgings for submarine

1 主题内容与适用范围

本标准规定了 TA5-A 钛合金锻件(含饼材、环材及异型锻件)的产品分类、技术要求、试验方法、检查规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于潜艇的设备、装置和系统等结构件,其他舰船亦可参照使用。

2 引用标准

- GB 228 金属拉伸试验方法
- GB 2106 金属夏比(V 型缺口)冲击试验方法
- GB 4698 钛及钛合金化学分析方法
- GB 5168 两相钛合金高低倍组织检验方法
- GB 5193 钛及钛合金加工产品超声波探伤方法
- GB 6397 金属拉伸试验试样
- GB 8108 钛及钛合金加工产品的包装、标志、运输和贮存。

3 产品分类

3.1 牌号、状态、规格

饼、环材的状态、规格应符合表 1 的规定。

表 1

牌号	产口名称	状态	外径	内径	高度	壁厚
			mm			
TA5-A	饼材	退火	500~1200	—	80~240	—
	环材	(M)	500~1300	300~900	80~250	80~300

3.2 外形尺寸及允许偏差

饼、环材的外形尺寸及其允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2

mm

外径 D	允许偏差	内径 d	允许偏差	高度 H	允许偏差
500~700	+5	300~500	+3	80~150	+5
>700~900	-3	400~700	-5	80~150	-2
>900~1100	+6	400~800	+4	100~200	+6
	-4		-6		
>1100~1300	+7	500~900	+5	120~250	-3
	-5		-7		

注:经供需双方协商,可供应其他规格和允许偏差的锻件。

3.3 标记示例

3.3.1 用 TA5-A 钛合金锻造、退火的、外径 800mm、高度 100mm 的饼材标记为:

锻饼 TA5-AM ϕ 800 \times 100 GJB

3.3.2 用 TA5-A 钛合金锻造、退火的、外径 1200mm、内径 900mm、高度 150mm 的环材标记为:

锻环 TA5-AM ϕ 1200/ ϕ 900 \times 150 GJB

4 技术要求

4.1 铸锭

制造锻件用的铸锭,至少应经二次真空自耗电弧熔炼。

4.2 化学成份

锻件用铸锭的化学成分应符合表 3 的规定。

表 3

主要成份, %			杂质元素, %, 不大于					
Ti	Al	B	Fe	Si	C	N	H	O
基	3.7~4.5	≤ 0.005	0.30	0.15	0.10	0.04	0.015	0.15

注:①铸锭个别位置的铝含量可以大于 4.5%,但不得大于 4.7%。

②铸锭各处铝含量的极差(最大值减最小值)不得大于 0.6%。

③硼的含量可不分析。

4.3 力学性能

试样坯经 750~800 $^{\circ}$ C、保温 1~2h,空冷后的室温力学性能应不小于表 4 的规定。锻件的高度大于 150mm 时,其抗拉强度和规定残余伸长应力允许低 40N/mm²(4 kgf/mm²)。

表 4

抗拉强度 σ_b N/mm ² (kgf/mm ²)	规定残余伸长 应力 $\sigma_{r0.2}$ N/mm ² (kgf/mm ²)	伸长率 σ_5 %	断面收 缩率 ψ %	冲击值	
				a_{kv} 最小值 J/cm ² (kgfm/cm ²)	a_{kv} 平均值 J/cm ² (kgfm/cm ²)
637 (65)	588(60)	13	25	51(5.2)	57(5.8)

4.4 β 转变点

每批锻件应按熔炼炉提供 β 转变点。

4.5 超声波探伤

饼、环材的两个端面均需进行超声波探伤检验,并应符合表 5 的规定,其他锻件的超声波探伤检验由双方协商确定。

表 5

饼环材的高度,mm	超声波探伤质量要求
80~150	A 级(GB5193)
>150~250	B 级(GB 5193)

4.6 低倍组织

锻件的低倍上不应有裂纹、气孔、金属或非金属夹杂物、偏析、折叠和其他肉眼可见的冶金缺陷。

4.7 表面质量

4.7.1 锻件表面应车光(刨光)、倒角。两个端面的表面粗糙度应满足探伤要求。饼、环材侧面的表面粗糙度(Ra)应不大于 25 μ m。

4.7.2 锻件表面不应有裂纹等肉眼可见的缺陷。

4.7.3 锻件表面的局部缺陷允许用打磨的方法消除。打磨深宽比在端面不大于 1:6,在侧面不大于 1:10。打磨后应保证锻件图样规定的允许尺寸。

5 试验方法

5.1 化学成份仲裁分析方法按 GB 4698 进行。

5.2 拉伸试验按 GB 228 进行。

5.3 冲击试验按 GB 2106 进行。

5.4 β 转变点的测定按生产厂常规方法进行。

5.5 超声波检验方法按 GB 5193 进行。

5.6 低倍检查参照 GB 5168 进行。

5.7 表面质量用肉眼检查。

6 检验规则

6.1 检查和验收

6.1.1 锻件应由供方技术监督部门检验,并保证产品质量符合本标准的要求。

6.1.2 需方对收到的产品,应按本标准的要求进行复验,如复验结果与本标准不符时,应在收到产品之日起半年内向供方提出,由供需双方协商解决。

6.2 组批

锻件应成批提交验收。每批锻件应由同一牌号、炉号、制造方法、规格、状态和同一生产周期的产品组成。

6.3 检验项目

每批锻件均应进行外形尺寸、化学成份、力学性能、超声波探伤、低倍、 β 转变点和表面质量的检验。

6.4 取样位置和取样数量

6.4.1 化学成分供方在铸锭上取样,氢分析在成品上取样。

6.4.2 每批锻件任取一件截取试样环。试样环的一半由供方作性能试验,另一半交用户复验,并计入交货数量。需方提供的锻件图样上应注明试样环的位置。从试样环上取拉伸试样2个,冲击试样3个,氢分析试样1份。试样取自弦向。拉伸试验试样应符合GB 6397表7中R4或R7的规定。当用同一铸锭生产几种规格相近的锻件时,在征得需方同意后,可以用最大规格锻件的性能,代表其他规格锻件的性能,饼、环材的低倍检查在试样环上进行,将试样环通过圆心剖开,检查纵剖面。双方认为有必要时可以增加检查锻件的两个端面。其他形状锻件的低倍取样位置由双方协商。

6.4.3 锻件应逐个进行超声波探伤检查。

6.4.4 锻件应逐个进行外形尺寸和表面质量的检查。

6.5 重复试验

在力学性能各项试验中,如果有一个试样的试验结果不合格,则从原试样环上再取双倍试样,进行该不合格项目的复验。但冲击试验,如果有一个试样结果不合格时仍取三个试样复验。复验结果若仍有一个试样不合格,则整批报废。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 每个锻件上应有永久性标志,标明牌号、炉号和锭节号。

7.2 锻件的包装,运输和贮存按GB 8180规定进行。

7.3 每批锻件应附有符合本标准要求的质量证明书,其上注明:

- a. 供方名称;
- b. 产品名称;
- c. 产品牌号、规格、状态;
- d. 炉号、批号、批重和件数;

- e. 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、中国船舶工业总公司第 725 研究所负责起草。

本标准主要起草人：孟庆林、陈春和、胡宗式、严中令、杨昭苏。