

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXXXX—XXXX

金属注射成形钛及钛合金异形件

Titanium and titanium alloy product prepared by metal injection molding

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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：广东省科学院材料与加工研究所、北京科技大学、深圳市注成科技股份有限公司、西安欧中材料科技有限公司。

本文件主要起草人：胡可、邹黎明、路新、谢焕文、谭立新、潘宇、罗铁钢、张越、朱振、周永贵、薛飒。

金属注射成形钛及钛合金异形件

1 范围

本文件规定了金属注射成形钛及钛合金异形件的技术要求、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。

本文件适用于金属注射成形技术制备的钛及钛合金异形件。

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 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 3620.2 钛及钛合金加工产品化学成分允许偏差
- GB/T 3850 致密烧结金属材料与硬质合金 密度测定方法
- GB/T 4698（所有部分） 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法
- GB/T 7963 烧结金属材料（不包括硬质合金） 拉伸试样
- GB/T 8180 钛及钛合金加工产品的包装、标志、运输和贮存

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术要求

4.1 化学成分

金属注射成形钛及钛合金异形件的化学成分应符合表1的规定。需方复验时，化学成分允许偏差应符合GB/T 3620.2的规定。

表1 化学成分

合金 牌号	名义化学 成分	化学成分（质量分数） %									
		主要成分			杂质，不大于						
		Ti	Al	V	Fe	C	N	H	O	其他元素	
									单一	总和	
TA4G	工业纯钛	余量	-	-	0.50	0.08	0.05	0.015	0.40	0.10	0.40
TC4	Ti-6Al-4V	余量	5.50~6.75	3.5~4.5	0.30	0.08	0.05	0.015	0.20 ^a	0.10	0.40

^a 经供需双方协商，金属注射成形TC4产品的氧含量可放宽至不大于0.40%，但应在订货单中注明。

4.2 密度

金属注射成形钛及钛合金异形件的密度应不小于 4.4 g/cm^3 。

4.3 力学性能

金属注射成形钛及钛合金异形件的力学性能应符合表 2 的规定。

表2 力学性能

牌号	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_{25} %
TA4G	≥ 550	≥ 480	≥ 5
TC4	≥ 780	≥ 680	≥ 5

4.4 尺寸

金属注射成形钛及钛合金异形件的尺寸应符合供需双方签订的技术图样的规定。

4.5 外观质量

金属注射成形钛及钛合金异形件的表面应洁净，应无毛刺、飞边、裂纹、针孔等缺陷。

5 试验方法

5.1 化学成分

金属注射成形钛及钛合金异形件的化学成分分析按 GB/T 4698 的规定进行。

5.2 密度

金属注射成形钛及钛合金异形件的密度测定按 GB/T 3850 的规定进行。

5.3 力学性能

金属注射成形钛及钛合金异形件的拉伸试样应符合 GB/T 7963 的规定，拉伸试验按 GB/T 228.1 的规定进行。

5.4 尺寸

金属注射成形钛及钛合金异形件的尺寸用相应精度的量具测量。

5.5 外观质量

金属注射成形钛及钛合金异形件的外观质量用目视检查。

6 检验规则

6.1 检查和验收

- 6.1.1 产品应由供方进行检验，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。
- 6.1.2 需方可对收到的产品按本文件的规定进行检验。如检验结果与本文件或订货单的规定不符时，应在收到产品之日起 60 天内向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，应由供需双方在需方共同取样或协商进行。

6.2 组批

产品应成批提交验收，每批应由同一生产周期、同一牌号的产品组成。

6.3 检验项目及取样

产品检验项目及取样应符合表3的规定。

表 3 检验项目及取样

检验项目	取样规定	技术要求的章条号	试验方法的章条号
化学成分	每批 1 件	4.1	5.1
密度	每批 3 件	4.2	5.2
力学性能 ^a	每批 3 件	4.3	5.3
尺寸	按 GB/T 2828.1-2012 中一般检验水平 II、正常检验一次抽样方案、AQL 0.4 进行取样	4.4	5.4
外观质量	逐件	4.5	5.5

^a 力学性能试验在陪样上进行，需方有特殊要求时，由供需双方协商确定。

6.4 检验结果的判定

- 6.4.1 产品化学成分检验结果不合格时，则在该批产品中另取双倍数量的试样对该不合格项进行重复检验，若重复检验仍有任一结果不合格时，判该批产品不合格。
- 6.4.2 产品密度、力学性能检验结果不合格时，则在该批产品中另取双倍数量的试样对该不合格项进行重复检验，若重复检验仍有任一结果不合格时，判该批产品不合格。
- 6.4.3 产品尺寸检验结果不合格时，判该批产品不合格。
- 6.4.4 产品外观质量检验结果不合格时，判该件产品不合格。

7 标志、包装、运输、贮存及随行文件

7.1 标志、包装、运输、贮存

产品的标志、包装、运输、贮存应符合 GB/T 8180 的规定。

7.2 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，还宜包括产品合格证，并列明以下内容：

- a) 检验项目及其结果或检验结论；
- b) 批量或批号；
- c) 检验日期；

d) 检验员签名或盖章。

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，列出如下内容：

- a) 产品名称；
- b) 牌号；
- c) 净重（或件数）；
- d) 本文件编号；
- e) 其他。