

ICS 77.160/25.030

CCS H 71



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXX—20XX

增材制造用镍钛合金粉

Nickel-titanium powders for additive manufacturing

(送审稿)

20XX-XX-XX发布

20XX-XX-XX实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

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。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）和全国增材制造标准化技术委员会（SAC/TC 562）共同归口。

本文件起草单位：西安欧中材料科技股份有限公司、国营芜湖机械厂、江苏威拉里新材料科技有限公司、西北有色金属研究院、广州赛隆增材制造有限责任公司、郑州大学、西安增材制造国家研究院有限公司、亚洲新材料（北京）有限公司、中航迈特粉冶科技（北京）有限公司、广东汉邦激光科技有限公司、宁夏钛熵新材料科技有限公司、盘星新型合金材料（常州）有限公司、星尘科技（广东）有限公司、宁波众远新材料科技有限公司、航天增材科技（北京）有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、广东省科学院新材料研究所、北京科技大学、西北工业大学、无锡市检验检测认证研究院、中机新材料研究院（郑州）有限公司、钢铁研究总院有限公司、广东省科学院中乌焊接研究所、安徽中体新材料科技有限公司、飞而康快速制造科技有限责任公司、成都先进金属材料产业技术研究院股份有限公司、西安九洲生物材料有限公司、天津滨海雷克斯激光科技发展有限公司

本文件主要起草人：

增材制造用镍钛合金粉

1 范围

本文件规定了增材制造用镍钛合金粉的分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存、随行文件和订货单内容。

本文件适用于等离子雾化、气体雾化、等离子体球化等工艺制备的供增材制造使用的镍钛合金粉。

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 1479.1 金属粉末松装密度的测定 第1部分：漏斗法

GB/T 1480 金属粉末 干筛分法测定粒度

GB/T 1482 金属粉末 流动性的测定 标准漏斗法(霍尔流速计)

GB/T 4698.7 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 氧量、氮量的测定

GB/T 4698.14 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 碳量的测定

GB/T 4698.15 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 氢量的测定

GB/T 5162 金属粉末 振实密度的测定

GB/T 5314 粉末冶金用粉末 取样方法

GB/T 19077 粒度分布 激光衍射法

GB/T 23614.1 钛镍形状记忆合金化学分析方法 第1部分：镍量的测定

GB/T 23614.2 钛镍形状记忆合金化学分析方法 第2部分：钴、铜、铬、铁、铌量的测定

GB/T 35351 增材制造 术语

GB/T 41978 增材制造 金属粉末空心粉率检测方法

YS/T 1297 钛及钛合金粉末球形率测定方法

3 术语和定义

GB/T 35351 界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类

产品按照粉末规格分为 I 类、II 类两个类别。

5 技术要求

5.1 化学成分

表 1 化学成分

牌号	化学成分（质量分数） %						
	主含量		杂质含量，不大于				
	Ti	Ni	C	H	O+N	其他元素 ^a	
						单一	总和
F-NiTi-01	余量	54.5-57.0	0.070	0.005	0.070	0.1	0.4

^a 其他元素一般包括：Co、Cu、Cr、Fe、Nb。产品出厂时供方可不检验其他元素，如有特殊要求，需方可在订货单中注明。

5.2 粒度

产品的粒度应符合表 2 的规定。

表 2 粒度

类别	粉末规格 μm	粒度组成	粒度分布	用途
I 类	15~53	$\geq 53 \mu\text{m}$ 不大于 5%	$30 \mu\text{m} \leq D_{50} \leq 50 \mu\text{m}$	适用于激光粉末床熔融工艺
II 类	45~106	$< 45 \mu\text{m}$ 不大于 5%, $\geq 106 \mu\text{m}$ 不大于 5%	—	适用于电子束粉末床熔融工艺

注：需方对产品粒度有特殊要求时，由供需双方协商确定。

5.3 松装密度

产品的松装密度应不小于 $3.40\text{g}/\text{cm}^3$ 。

5.4 振实密度

产品的振实密度应不小于 $4.0\text{g}/\text{cm}^3$ 。

5.5 流动性

I 类产品的霍尔流速应不大于 $19.0\text{s}/50\text{g}$ 。

II 类产品的霍尔流速应不大于 $17.0\text{s}/50\text{g}$ 。

5.6 外观质量

产品呈银灰色，产品应无目视可见夹杂物。

5.7 其他

需方对产品球形率及空心粉率有要求时，由供需双方协商确定，并在订货单中注明。

6 试验方法

6.1 化学成分

6.1.1 产品的 Ni 含量分析按照 GB/T 23614.1 的规定进行。

6.1.2 产品的 Co、Cu、Cr、Fe、Nb 含量分析按照 GB/T 23614.2 的规定进行。

6.1.3 产品的 O、N 含量分析按照 GB/T 4698.7 的规定进行。

6.1.4 产品的 C 含量分析按照 GB/T 4698.14 的规定进行。

6.1.5 产品的 H 含量分析按照 GB/T 4698.15 的规定进行。

6.2 粒度

产品粒度组成的测定按照 GB/T 1480 的规定进行。

产品粒度分布的测定按照 GB/T 19077 的规定进行。

6.3 松装密度

产品松装密度的测定按照 GB/T 1479.1 的规定进行。

6.4 振实密度

产品振实密度的测定按照 GB/T 5162 的规定进行。

6.5 流动性

产品流动性的测定按照 GB/T 1482 的规定进行。

6.6 外观质量

产品外观质量采用目视检查。

6.7 其他

6.7.1 产品球形率的测定按照 YS/T 1297 的规定进行；也可由供需双方协商确定。

6.7.2 产品空心粉率的测定按照 GB/T 41978 的规定进行。

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及订货单的规定进行检验。如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，应在收到产品之日起 45 天内以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，仲裁取样在需方，由供需双方共同进行。

7.2 组批

产品应成批提交验收，每批应由同一生产工艺、同一牌号、同一类别的产品组成。每批重量不大于 500kg。

7.3 检验项目及取样

产品的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	取样数量	技术要求的章条号	试验方法的章条号
化学成分	按 GB/T 5314 的规定进行	每批 1 份	5.1	6.1
粒度		每批 1 份	5.2	6.2
松装密度		每批 1 份	5.3	6.3
振实密度		每批 1 份	5.4	6.4
流动性		每批 1 份	5.5	6.5
球形率		每批 1 份	5.7	6.7
空心粉率		每批 1 份	5.7	6.7
外观质量	逐袋/桶	逐袋/桶	5.6	6.6

注 1：需方对产品球形率、空心粉率有要求时，检验及取样按此规定进行。

7.4 检验结果判定

7.4.1 产品的化学成分检验结果不合格时，允许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，若重复检验仍有结果不合格时，判该批产品为不合格。

7.4.2 产品的粒度、松装密度、振实密度、流动性中有任一项检验结果不合格时，允许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，判该批产品为不合格。

7.4.3 产品的外观质量检验结果不合格时，则判该袋/桶产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存和随行文件

8.1 标志

产品每个最小包装单位上应有标识，注明：

- a) 供方名称或商标；
- b) 产品名称；
- c) 牌号；
- d) 批号；
- e) 粉末规格；
- f) 净重；
- g) 本文件编号；
- h) “防潮”、“防止吸入”等标识。

8.2 包装

产品可采用塑料袋双层真空塑封包装，或以洁净的塑料桶、金属桶为容器单元包装。包装容器应保证其在运输过程中的完整性，且不易破损、受潮或者使产品接触到外来污染物质。

包装过程中应严格控制环境，避免污染。建议 I 类产品采用充惰性气体保护封装，II 类产品在大气环境下进行封装。产品包装重量为 5kg，也可以根据需方要求进行包装。

8.3 运输

产品应在有遮盖物的环境下进行运输，运输过程应防止雨淋受潮、不应剧烈碰撞和机械挤压，搬运过程应轻装轻卸、切勿倒置，不应接近火种及火源。

8.4 贮存

产品应密封存放于通风干燥处，远离火源，不应与氧化剂、酸类、碱类等腐蚀性物质一起存放，并避免阳光直晒。

8.5 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：
 - 产品的化学成分、物理特性等；
 - 产品制造工艺；
 - 对产品质量所负的责任；
 - 产品获得的质量认证及带供方技术监督部门检印的各项分析检验结果。
- b) 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告。
- c) 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等。
- d) 其他。

9 订货单内容

订购本文件所列产品的订货单应包括下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 牌号；
- c) 粉末规格；
- d) 净重；
- e) 本文件编号；
- f) 其他。