



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 41338—2022

---

## 增材制造用钨及钨合金粉

Tungsten and tungsten alloy powder for additive manufacturing

2022-03-09 发布

2022-10-01 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：广东省科学院材料与加工研究所、有色金属技术经济研究院有限责任公司、星尘科技(广东)有限公司、北京康普锡威科技有限公司、西安欧中材料科技有限公司、北矿新材科技有限公司、洛阳金鹭硬质合金工具有限公司、西北有色金属研究院、西安赛隆金属材料有限责任公司、广东银纳科技有限公司、江苏威拉里新材料科技有限公司、深圳市昊擎科技有限公司、中机研标准技术研究院(北京)有限公司、广州赛隆增材制造有限责任公司、北京工业大学、西北工业大学、上海材料研究所、郑州大学。

本文件主要起草人：刘辛、谭冲、施麒、吴艳华、毛新华、王永慧、左振博、张鑫、杨跃、杨广宇、贺卫卫、李广兵、唐跃跃、徐玄、郭瑜、李海斌、贺定勇、于君、杨启云、郝振华、谭立新、张宇晴、张柯、张国锋、李晓辉、谈震。

# 增材制造用钨及钨合金粉

## 1 范围

本文件规定了增材制造用钨及钨合金粉的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、随行文件及订货单内容。

本文件适用于增材制造用钨及钨合金粉。

## 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 4324（所有部分） 钨化学分析方法
- 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 14265 金属材料中氢、氧、氮、碳和硫分析方法通则
- GB/T 19077 粒度分布 激光衍射法
- GB/T 35351 增材制造 术语

## 3 术语和定义

GB/T 35351 中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

产品的化学成分应符合表1的规定。

表1 化学成分

牌号	化学成分(质量分数)											
	%											
	W	Mo	Ni	Fe	Al	Mg	Si	Ca	C	N	H	O
W-1 <sup>a</sup>	≥ 99.96	≤ 0.005	≤ 0.03									

表 1 化学成分 (续)

牌号	化学成分(质量分数)											
	%											
	W	Mo	Ni	Fe	Al	Mg	Si	Ca	C	N	H	O
W-2 <sup>a</sup>	≥ 99.93	≤ 0.010	≤ 0.020	≤ 0.10								
WMo	余量	2.0~20.0	≤ 0.010	≤ 0.05								
WNiFe	余量	≤ 0.010	1.0~9.0	1.0~9.0	≤ 0.010	≤ 0.010	≤ 0.010	≤ 0.010	≤ 0.010	≤ 0.010	—	≤ 0.05

<sup>a</sup> W 含量为 100% 减去表中所列杂质(不包含 C、N、H、O)实测含量的总和。

4.2 粒度

产品的粒度应符合表 2 的规定。

表 2 粒度

牌号	类别	粉末规格 μm	粒度组成	粒度分布	用途
W-1 W-2	I 类	0~25	—	5.0 μm ≤ D <sub>10</sub> ≤ 10.0 μm 10.0 μm ≤ D <sub>50</sub> ≤ 20.0 μm 20.0 μm ≤ D <sub>90</sub> ≤ 30.0 μm	适用于选区激光 熔融工艺
W-1 W-2	II 类	15~53	>53 μm 不大于 5%	20.0 μm ≤ D <sub>50</sub> ≤ 45.0 μm	
WMo WNiFe	III 类	45~106	≤45 μm 不大于 5%, >106 μm 不大于 5%	60.0 μm ≤ D <sub>50</sub> ≤ 85.0 μm	适用于电子束 熔化工艺

注：需方对粒度有特殊要求时,由供需双方协商确定。

4.3 松装密度

产品的松装密度应符合表 3 的规定。

表 3 松装密度

类别	松装密度 g/cm <sup>3</sup>		
	W-1、W-2	WMo	WNiFe
I 类	≥9.60	—	—
II 类	≥10.00	≥8.00	≥8.00
III 类	≥10.00	≥8.00	≥8.00

#### 4.4 振实密度

产品的振实密度应符合表 4 的规定。

表 4 振实密度

类别	振实密度 g/cm <sup>3</sup>		
	W-1、W-2	WMo	WNiFe
I 类	≥10.60	—	—
II 类	≥11.00	≥10.00	≥10.00
III 类	≥11.80	≥10.00	≥10.00

#### 4.5 流动性

产品的流动性应符合表 5 的规定。

表 5 流动性

类别	流动性 s/50 g		
	W-1、W-2	WMo	WNiFe
I 类	≤10.0	—	—
II 类	≤8.0	≤10.0	—
III 类	≤7.0	≤10.0	≤10.0

#### 4.6 外观质量

产品外观呈灰色,无目视可见的夹杂物。

#### 4.7 其他

需方对粉末球形率、空心粉率有特殊要求时,由供需双方协商确定,并在订货单中注明。

### 5 试验方法

#### 5.1 化学成分

5.1.1 产品中 H 含量分析方法按 GB/T 14265 的规定进行。

5.1.2 W-1、W-2 产品中 Mo、Ni、Fe、Al、Mg、Si、Ca、C、O、N 含量分析方法按 GB/T 4324(所有部分)的规定进行。

5.1.3 WMo 产品中 Mo 含量分析方法由供需双方协商确定,其他元素分析方法按 GB/T 4324(所有部分)的规定进行。

5.1.4 WNiFe 产品中 Ni、Fe 含量分析方法由供需双方协商确定,其他元素分析方法按 GB/T 4324(所有部分)的规定进行。

## 5.2 粒度

产品的粒度组成测定按 GB/T 1480 的规定进行,产品的粒度分布测定按 GB/T 19077 的规定进行。

## 5.3 松装密度

产品的松装密度测定按 GB/T 1479.1 的规定进行。

## 5.4 振实密度

产品的振实密度测定按 GB/T 5162 的规定进行。

## 5.5 流动性

产品的流动性测定按 GB/T 1482 的规定进行。

## 5.6 外观质量

产品的外观质量采用目视检查。

## 5.7 其他

产品球形率、空心粉率的试验方法由供需双方协商确定。

## 6 检验规则

### 6.1 检验和验收

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 d 内向供方提出,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。

### 6.2 组批

产品应成批提交验收,每批产品由同一生产工艺、同一原料、同一牌号、同一类别的产品组成。

### 6.3 检验项目及取样

产品的检验项目及取样应符合表 6 的规定。

表 6 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	4.1	5.1
粒度		每批 1 份	4.2	5.2
松装密度		每批 1 份	4.3	5.3
振实密度		每批 1 份	4.4	5.4
流动性		每批 1 份	4.5	5.5
外观质量	逐袋/桶	逐袋/桶	4.6	5.6

## 6.4 检验结果的判定

6.4.1 化学成分检验结果不合格时,允许另取双倍数量的试样(不包括原受检样)对不合格项进行一次重复检验,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 粒度、松装密度、振实密度、流动性检验结果有任一项不合格时,允许另取双倍数量的试样(不包括原受检样)对不合格项进行一次重复检验,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 外观质量检验结果不合格时,判该袋/桶产品不合格。

## 7 标志、包装、运输、贮存及随行文件

### 7.1 标志

产品每个最小包装单位上应有标识,注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 牌号;
- d) 生产批号;
- e) 粒度(类别);
- f) 净重;
- g) 包装日期;
- h) 本文件编号;
- i) “防潮”“防止吸入”等标识。

### 7.2 包装

产品可采用塑料袋双层真空塑封包装,或以洁净的木箱、塑料桶、铁桶为容器单元,采取真空包装,包装过程中应严格控制环境条件,避免污染。产品包装质量分为 1 kg、2 kg、5 kg、10 kg 四种规格,也可以根据需方需要进行包装。

### 7.3 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。

### 7.4 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。

### 7.5 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:
  - 产品的主要性能及技术参数;
  - 产品特点(包括制造工艺及原材料的特点);
  - 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。

## 8 订货单内容

订购本文件所列产品的订货单至少应包括下列内容：

- a) 产品名称；
  - b) 牌号及类别；
  - c) 净重；
  - d) 本文件编号；
  - e) 其他。
-