



中华人民共和国国家标准

GB/T 38970—2020

增材制造用钼及钼合金粉

Molybdenum and molybdenum alloy powder for additive manufacturing

2020-07-21 发布

2021-06-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准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。

本标准起草单位: 西安欧中材料科技有限公司、广东省材料与加工研究所、北矿新材料科技有限公司、有色金属技术经济研究院、中机研标准技术研究院(北京)有限公司、西北有色金属研究院、西北工业大学、金堆城钼业股份有限公司、国合通用测试评价认证股份公司、西安赛隆金属材料有限责任公司、湖南顶立科技有限公司、中航迈特粉冶科技(北京)有限公司、北京康普锡威科技有限公司、珠海天威飞马打印耗材有限公司。

本标准主要起草人: 左振博、赵霄昊、王庆相、薛飒、梁书锦、吴艳华、李海斌、毛新华、刘辛、王芦燕、章德铭、操奇高、林鑫、于君、庄飞、张丽民、谭兴龙、贺卫卫、王辉、高正江、胡强、张涛。

增材制造用钼及钼合金粉

1 范围

本标准规定了增材制造用钼及钼合金粉的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存、质量证明书和订货单(或合同)内容。
本标准适用于增材制造用钼及钼合金粉。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 4325(所有部分) 钼化学分析方法
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 19077 粒度分析 激光衍射法
YS/T 1297 钛及钛合金粉末球形率测定方法

3 技术要求

3.1 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)/%												
	主元素			杂质元素,不大于									
	Mo	Ta	Nb	Al	Cu	Ca	Fe	Mg	Ni	Si	C	N	O
Mo1	余量	—	—	0.002	—	0.002	0.010	0.002	0.005	0.010	0.010	0.015	0.10
MoTa	余量	5.0~7.0	—	0.003	0.020	—	0.020	—	0.020	0.004	0.010	—	0.10
MoNb	余量	—	9.0~11.0	0.003	0.020	—	0.020	—	0.020	0.004	0.010	—	0.10
注:产品的化学成分可根据需方的特殊要求进行调整。													

3.2 粒度

产品按粒度分为三类,应符合表2的规定。



表 2 粒度

类别	粒度范围/ μm	粒度组成	粒度分布	用途
I 类	≤ 63	$>63\ \mu\text{m}$ 不大于 5%	$D_{10} \geq 15\ \mu\text{m}$, $D_{90} \leq 65\ \mu\text{m}$	适用于粉末床熔融(选区激光熔融)增材制造领域
II 类	45~150	$\leq 45\ \mu\text{m}$ 不大于 5%, $>150\ \mu\text{m}$ 不大于 5%	—	适用于粉末床熔融(电子束熔化)增材制造领域
III 类	30~250	$\leq 30\ \mu\text{m}$ 不大于 5%, $>250\ \mu\text{m}$ 不大于 5%	—	适用于定向能量沉积增材制造领域

3.3 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

物理性能	I 类	II 类	III 类
松装密度/(g/cm^3)	≥ 5.2	≥ 5.2	≥ 5.2

3.4 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

物理性能	I 类	II 类	III 类
振实密度/(g/cm^3)	≥ 5.7	≥ 5.7	≥ 5.7

3.5 流动性

产品的流动性应符合表 5 的规定。

表 5 流动性

物理性能	I 类	II 类	III 类
流动性/(s/50 g)	≤ 15	≤ 15	≤ 15

3.6 外观质量

产品呈黑色或黑灰色,应无目视可见夹杂物。

3.7 其他

需方对粉末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(或合同)中注明。

4 试验方法

4.1 化学成分

4.1.1 产品中 Ta、Nb 含量分析按供需双方协商认可的方法进行。

4.1.2 产品中 Al、Cu、Ca、Fe、Mg、Ni、Si、C、N、O 含量分析按 GB/T 4325(所有部分)的规定进行。

4.2 粒度

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

4.3 松装密度

产品的松装密度测定按 GB/T 1479.1 的规定进行。

4.4 振实密度

产品的振实密度测定按 GB/T 5162 的规定进行。

4.5 流动性

产品的流动性测定按 GB/T 1482 的规定进行。

4.6 外观质量

产品的外观质量采用目视检查。

4.7 其他

球形率测定按 YS/T 1297 的规定进行,或由供需双方协商确定。空心粉率测定由供需双方协商确定。

5 检验规则

5.1 检查和验收

5.1.1 产品应由供方进行检验,保证产品质量符合本标准及订货单(或合同)的规定,并填写质量证明书。

5.1.2 需方应对收到的产品按本标准及订货单(或合同)的规定进行检验。如检验结果与本标准及订货单(或合同)的规定不符时,应在收到产品之日起 45 天内向供方提出,由供需双方协商解决。

5.2 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。

5.3 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	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	3.1	4.1
粒度		每批 1 份	3.2	4.2
松装密度		每批 1 份	3.3	4.3
振实密度		每批 1 份	3.4	4.4
流动性		每批 1 份	3.5	4.5
外观质量	逐袋/瓶	逐袋/瓶	3.6	4.6

5.4 检验结果判定

5.4.1 产品的化学成分检验不合格时,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,若重复检验仍有结果不合格时,判该批产品不合格。

5.4.2 产品的粒度、松装密度、振实密度、流动性检验不合格时,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,若重复检验仍有结果不合格时,判该批产品不合格。

5.4.3 产品的外观质量检验不合格时,判该袋/瓶产品不合格。

6 标志、包装、运输、贮存和质量证明书

6.1 标志

产品每个最小包装单位上应有标识,其上注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 牌号及类别;
- d) 生产批号;
- e) 粒度范围;
- f) 净重;
- g) 本标准编号;
- h) “易燃”“防潮”“防火”“防止吸入”等标识。

6.2 包装

产品应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,采用充惰性气体保护封装或者真空包装,包装过程中应严格控制环境,避免污染。产品包装质量为 5 kg,也可以根据需方要求进行包装。包装容器应保证其在运输过程中的完整性,且不应破损、受潮或者使产品接触到外来污染物质。

6.3 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,严禁剧烈碰撞和机械挤压,搬运过程应轻装轻卸、切勿倒置,严禁接近火种及火源。

6.4 贮存

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

6.5 质量证明书

每批产品应附有质量证明书,其上注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 牌号及类别;
- d) 批号;
- e) 粒度范围;
- f) 净重;
- g) 各项分析检验结果;
- h) 质量检验部门印记;
- i) 本标准编号;
- j) 包装日期。

7 订货单(或合同)内容

订购本标准所列产品的订货单(或合同)应包括下列内容:

- a) 产品名称;
 - b) 牌号及类别;
 - c) 粒度范围;
 - d) 净重;
 - e) 本标准编号;
 - f) 其他。
-