000

20××-××-××实施

20××-××-××发布

增材制造用银及银合金粉

Silver and silver alloy powder for additive manufacturing

（送审稿）

GB/T XXXX—2024

中华人民共和国国家标准

ICS 77.160;25.030

CCS H 71

**发 布**

**发 布**

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）归口。本文件起草单位：中国地质大学（武汉）、南通金源智能技术有限公司、西安赛隆增材技术股份有限公司、中船黄冈贵金属有限公司、鑫精合激光科技发展（北京）有限公司、西北有色金属研究院、山东招金金银精炼有限公司、武汉理工大学、滇西应用技术大学、晶高优材（北京）科技有限公司、上海航天精密机械研究所、洛阳船舶材料研究所（中国船舶集团有限公司第七二五研究所）、华中科技大学、宁波大学、重庆大学、香港中文大学、沈阳工业大学、武汉大学、广东汉邦激光科技有限公司、亚洲新材料（北京）有限公司、天津铸金科技开发股份有限公司、昆明贵金属研究所、西北大学、南京理工大学、盘星新型合金材料（常州）有限公司、宁波众远新材料科技有限公司、钢铁研究总院有限公司、无锡市检验检测认证研究院。

本文件主要起草人：尹作为、李正、殷杰、梅述文、韩少钦、王文薇、贺卫卫、车倩颖、张圣欢、郑晶、关凯、柯林达、何军、刘路、杨晓、王邓志、蔡超、刘洋、李坤、宋旭、张臣、周舸、冯桂坤、黄正华、闫飞、闫祖鹏、谢大明、张文彦、韦辉亮、肖行志、徐飞鹏、赵文军、史杰杰。

增材制造用银及银合金粉

1 范围

本文件规定了增材制造用银及银合金粉的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量证明书、订货单内容。

本文件适用于以惰性气体雾化、等离子旋转电极、等离子雾化、等离子球化等方法制备的增材制造用银及银合金粉末。

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 金属粉末粒度组成的测定 干筛分法

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 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 11067.1银化学分析方法 银量的测定 氯化银沉淀-火焰原子吸收光谱法

GB/T 19077 粒度分布 激光衍射法

GB/T 28021 饰品有害元素的测定 光谱法

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 分类和标记

4.1 产品分类

产品按化学成分可以分为PAg-990、PAg-925两个牌号；按照粉末规格分为Ⅰ类、Ⅱ类两个类别。

4.2产品标记

产品表示符合GB/T 18305，由以下部分组成：

P —□—□

用途（I类和II类）

合金成分（用化学元素符号表示合金成分，元素符号后的数字表示主元素的质量百分数）

P表示粉末

示例1：

激光粉末床熔融增材制造用Ag990粉末，标记为：

P-Ag990-Ⅰ

示例2：

电子束粉末床熔融增材制造用Ag925粉末，标记为：

P-Ag925-Ⅱ

5 技术要求

5.1 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）/% |
| 主要元素不小于 | 其他 | 杂质元素，不大于 |
| Ag |  | As | Cr | Hg | Pb | Cd |
| P-Ag990 | 99.0 | 余量 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.01 |
| P-Ag925 | 92.5 | 余量a | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.01 |
| a：产品的化学成分可以根据用户的特殊需求进行调整 |

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 | 15~45 | ＞45 μm不大于5% | 23 μm≤D50≤37 μm | 适用于激光粉末床熔融增材制造领域 |
| Ⅱ类 | 45~106 | ≤45 μm不大于10%，＞106 μm不大于5% | 65 μm≤D50≤90 μm | 适用于电子束粉末床熔融增材制造领域 |
| 注：产品规格可根据用户的特殊要求进行调整 |

5.3 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

|  |  |
| --- | --- |
| 牌号 | 密度（g/cm3） |
| Ⅰ类 | Ⅱ类 |
| P-Ag990 | ≥5.10 | ≥5.20 |
| P-Ag925 | ≥5.00 | ≥5.20 |

5.4 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

|  |  |
| --- | --- |
| 牌号 | 密度（g/cm3） |
| Ⅰ类 | Ⅱ类 |
| P-Ag990 | ≥6.00 | ≥6.20 |
| P-Ag925 | ≥5.90 | ≥6.10 |

5.5 流动性

产品的流动性应符合表5的规定。

表5 流动性

|  |  |
| --- | --- |
| 牌号 | 霍尔流速（s/50g） |
| Ⅰ类 | Ⅱ类 |
| P-Ag990 | ≤15 | ≤14 |
| P-Ag925 | ≤17 | ≤16 |

5.6 外观质量

 产品呈银白色，无目视可见夹杂物。

6 试验方法

6.1 化学成分

产品中Ag含量测定按照GB/T 11067.1的规定进行，As、Cr、Hg、Pb、Cd含量测定按GB/T 28021的规定进行。

6.2 粒度

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

6.3 松装密度

产品的松装密度按照GB/T 1479.1的规定进行。

6.4 振实密度

产品的振实密度按照GB/T 5162的规定进行。

6.5 流动性

产品的流动性按照GB/T 1482的规定进行。

6.6 外观质量

产品的外观质量采用目视检查。

7 检验规则

7.1检查和验收

7.1.1 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。

7.1.2需方应对收到的产品按本文件的规定进行复验。复验结果与本文件的规定不符时，应在收到产品之日起15天内向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，仲裁取样应由供需双方共同进行。

7.2 组批

产品应成批提交验收，每批应由同一牌号、同一类型、同一生产工艺的产品组成。

7.3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 | 取样规则 | 取样规定 | 要求的章条号 | 试验方法的章条号 |
| 化学成分 | 每批1份 | 按GB/T 5314的规定进行 | 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 |
| 外观质量 | 逐袋/瓶 | 5.6 | 6.6 |

7.4检验结果判定

7.4.1化学成分检验不合格，则在该批产品中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，则判该批产品为不合格。

7.4.2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，则判该批产品为不合格。

7.4.3外观质量检验结果不合格时，则判该袋/瓶产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

8.1标志

产品每个最小包装单位上应有标识，注明：

1. 供方名称；
2. 产品名称；
3. 牌号和分类；
4. 生产批号；
5. 净重、毛重；
6. 包装日期；
7. 本文件编号；
8. “防潮”、“防止吸入”标识。

8.2 包装

产品应采用塑料袋双层真空塑封包装，或以洁净的塑料瓶、金属瓶为容器单元，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。产品包装重量分为500 g、1000 g、2000 g和5000 g，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，且不易破损、受潮或者使产品接触到外来污染物质。

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

8.4 贮存

粉末应密封存放于通风干燥处，远离火源，防止与氧化剂、酸类、碱类等腐蚀性物质一起存放，并防止阳光直晒。

8.5 随行文件

每批产品应附有随行文件，其上注明：

1. 供方名称；
2. 产品名称；
3. 牌号及分类；
4. 批号；
5. 净重及数量；
6. 各项分析检验结果；
7. 质量检验部门印记；
8. 本文件编号；
9. 生产日期。

9 订货单（或合同）内容

订购本文件所列产品的订货单应包括下列内容：

1. 产品名称；
2. 牌号；
3. 粒度（类别）；
4. 净重；
5. 本文件编号；
6. 供需双方需要协商的内容；
7. 其他。