

国 家 市 场 监 督 管 理 总 局

国 家 标 准 化 管 理 委 员 会

202×—××—××实施

202×—××—××发布

增材制造用锌及锌合金粉

Zinc and zinc alloy powder for additive manufacturing

（预审稿）

GB/T XXXX-202X

3

中华人民共和国国家标准

ICS 77.160；25.030

CCS H 71

1. 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：

本文件主要起草人：

增材制造用锌及锌合金粉

1. 范围

本文件规定了增材制造用锌及锌合金粉的技术要求、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。

本文件适用于旋转盘离心雾化法、气雾化法等工艺制备的锌及锌合金粉。

1. 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 223.82 钢铁 氢含量的测定 惰性气体熔融-热导或红外法

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 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 8738—2014 铸造用锌合金锭

GB/T 11261 钢铁 氧含量的测定 脉冲加热惰气熔融-红外线吸收法

GB/T 12689.2 锌及锌合金化学分析方法 砷量的测定 原子荧光光谱法

GB/T 12689.3 锌及锌合金化学分析方法 镉量的测定 火焰原子吸收光谱法

GB/T 12689.4 锌及锌合金化学分析方法 铜量的测定 二乙基二硫代氨基甲酸铅分光光度法、火焰原子吸收光谱法和电解法

GB/T 12689.5 锌及锌合金化学分析方法 铁量的测定 磺基水杨酸分光光度法和火焰原子吸收光谱法

GB/T 12689.6 锌及锌合金化学分析方法 铅量的测定 示波极谱法

GB/T 12689.7 锌及锌合金化学分析方法 第7部分： 镁量的测定 火焰原子吸收光谱法

GB/T 12689.9 锌及锌合金化学分析方法 锑量的测定 原子荧光光谱法和火焰原子吸收光谱法

GB/T 12689.10 锌及锌合金化学分析方法锡量的测定苯芴酮-溴化十六烷基三甲胺分光光度法

GB/T 12689.12 锌及锌合金化学分析方法铅、镉、铁、铜、锡、铝、砷、锑、镁、镧、铈量的测定电感耦合等离子体-发射光谱法

GB/T 19077 粒度分析 激光衍射法

GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法（常规方法）

GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法（常规方法）

GB/T 26042 锌及锌合金分析方法 光电发射光谱法

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

GB/T 44237—2024增材制造用金属粉末的包装、标志、运输和贮存

YS/T 1297 钛及钛合金粉末球形率测定方法

1. 术语和定义

GB/T 35351中界定的术语和定义适用于本文件。

1. 牌号

产品按照化学成分分为Zn、Zn-Cu 2个牌号，粒度范围为15 μm～53 μm，类别为Ⅰ类。

1. 技术要求
   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）/% | | | | | | | | | | | | | | |
| Zn a | Mg | Cu | Fe  ≤ | Pb  ≤ | Cd  ≤ | Sn  ≤ | Ni  ≤ | Sb  ≤ | As  ≤ | Cr  ≤ | C  ≤ | N  ≤ | H  ≤ | O  ≤ |
| Zn | 余量 | ≤0.005 | ≤0.005 | 0.050 | 0.005 | 0.003 | 0.005 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.020 | 0.015 | 0.015 | 0.10 |
| Zn-Cu | 余量 | ≤0.005 | 0.20~2.50 | 0.050 | 0.005 | 0.003 | 0.005 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.020 | 0.015 | 0.015 | 0.12 |
| a Zn化学成分余量为100%减去表中所列杂质(不包含C、N、H、O)实测含量的总和。 | | | | | | | | | | | | | | | |

* 1. 粒度

产品的粒度应符合表2的规定，粒度可按需方特殊要求而定。

表2 粒度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 粒度范围  μm | 粒度组成 | 粒度分布 | 用途 |
| Ⅰ类 | 15～53 | ＞53μm不大于5% | D10≥10 μm  20µm≤D50≤45 μm  D90≤65 μm | 适用于激光粉末床熔融工艺 |

* 1. 松装密度

产品的松装密度应不小于3.50 g/cm3。

* 1. 振实密度

产品的振实密度应不小于4.1 g/cm3。

* 1. 流动性

产品的流动性应符合表3的规定。

表3 流动性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 类别 | 粒度范围  μm | 流动性  s/50g |
| Zn | Ⅰ类 | 15～53 | ≤28.0 |
| Zn-Cu | Ⅰ类 | 15～53 |

* 1. 外观质量

产品外观呈银灰色颜色，无目视可见的夹杂物。

* 1. 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。

1. 试验方法
   1. 化学成分

产品的砷、镉、铜、铁、铅、镁、锑、锡化学成分检验方法按GB/T 12689.2、GB/T 12689.3、GB/T 12689.4、GB/T 12689.5、GB/T 12689.6、GB/T 12689.7、GB/T 12689.9、GB/T 12689.10、GB/T 12689.12、GB/T 26042的规定执行，在保证分析精度的条件下，允许使用其他方法。

镍含量的检验方法按GB/T 8738—2014附录A的规定执行。

产品的氧含量分析按GB/T 11261规定执行。

产品的氮含量分析按GB/T 20124规定执行。

产品的碳含量分析按GB/T 20123规定执行。

产品的氢含量分析按GB/T 223.82规定执行。

* 1. 粒度

产品的粒度组成按GB/T 1480的规定进行，粒度分布按GB/T 19077的规定进行。

* 1. 松装密度

产品的松装密度按GB/T 1479.1的规定进行。

* 1. 振实密度

产品的振实密度按GB/T 5162的规定进行。

* 1. 流动性

产品的流动性按GB/T 1482的规定进行。

* 1. 外观质量

产品的外观质量采用目视检查。

* 1. 其他

产品球形率按YS/T 1297的规定进行，或由供需双方协商确定。

产品空心粉率按GB/T 41978的规定进行，或由供需双方协商确定。

7 检验规则

7.1 检验和验收

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，每批产品由同一生产工艺、同一牌号、同一类别的产品组成。

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 | 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 |
| 外观质量 | 逐袋/桶 | 逐袋/桶 | 5.6 | 6.6 |

7.4 检验结果和判定

7.4.1 化学成分、粒度、松装密度、振实密度、流动性检验结果不合格时，允许另取双倍数量的试样对不合格项进行一次重复检验，若重复检验仍有结果不合格时，则判该批产品不合格。

7.4.2 外观质量检验结果不合格时，判该袋/桶产品不合格。

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；
4. 生产批号；
5. 粒度范围；
6. 净重；
7. 包装日期；
8. 本文件编号；
9. “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，采用充惰性气体保护封装或真空包装，包装过程中应防止污染。产品包装质量可分为1kg、2kg、5kg三种规格，也可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、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。

8.4 贮存

产品贮存应符合GB/T 44237—2024第7章要求。产品贮存应远离火源、热源并避免阳光直晒。

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。

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) 粒度范围；

d) 净重；

e) 本文件编号；

f) 其他。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_