

国 家 市 场 监 督 管 理 总 局

国 家 标 准 化 管 理 委 员 会 发布

202×—××—××实施

202×—××—××发布

增材制造用镁及镁合金粉

Magnesium and magnesium alloy powders for additive manufacturing

（审定稿）

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/ TC562）归口。

本文件起草单位：有研增材技术有限公司……

本文件主要起草人：

增材制造用镁及镁合金粉

1. 范围

本文件规定了增材制造用镁及镁合金粉的技术要求、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等。

本文件适用于以等离子旋转电极法、气雾化法、等离子球化法等工艺制备的增材制造用的镁及镁合金粉。

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 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 13748 镁及镁合金化学分析方法

——第1部分：铝含量的测定

——第2部分：锡含量的测定

——第3部分：锂含量的测定

——第4部分：锰含量的测定

——第5部分：钇含量的测定

——第7部分：锆含量的测定

——第8部分：稀土含量的测定

——第9部分：铁含量的测定

——第10部分：硅含量的测定

——第11部分：铍含量的测定

——第12部分：铜含量的测定

——第14部分：镍含量的测定

——第15部分：锌含量的测定

——第20部分：ICP-AES测定元素含量

——第21部分：光电直读原子发射光谱分析方法测定元素含量

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

1. 术语和定义

GB/T 35351 界定的术语和定义适用于本文件。

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

1. 化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **代号** | 化学成分，（质量分数）% | | | | | | | | | | | | | | |
| **Mg** | **Zn** | **Zr** | **Mn** | **Si** | **Cu** | **Ni** | **Al** | **Be** | **Fe** | **Pb** | **Sn** | **Y** | **Li** | **RE** |
| **Mg9980** | ≥99.80 | ≤0.01 | — | ≤0.015 | ≤0.015 | ≤0.02 | ≤0.002 | — | — | ≤0.05 | ≤0.005 | ≤0.005 | — | — | — |
| **AZ91D** | 余量 | 0.45-0.9 | — | 0.17-0.40 | 0.08 | 0.02 | 0.05 | 8.5-9.5 | 0.0005-0.003 | ≤0.05 | — | — | — | — | — |
| **ZK61M** | 余量 | 5.0-6.0 | 0.3-0.9 | ≤0.1 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.005 | ≤0.08 | ≤0.01 | ≤0.05 | — | — | — | — | — |
| **WE43** | 余量 | ≤0.2 | 0.3-1.0 | ≤0.15 | ≤0.01 | ≤0.03 | ≤0.005 | — | — | ≤0.01 | — | — | 3.7-4.3 | ≤0.20 | 2.0-4.0Nd |
| **AZ31** | 余量 | 0.6-1.4 | — | 0.2-1.0 | ≤0.08 | ≤0.01 | ≤0.001 | 2.5-3.5 | — | ≤0.03 | — | — | — | — | — |
| **VW63k** | 余量 | — | 0.3-1.0 | — | — | ≤0.01 | ≤0.01 | — | — | — | — | — | 2.5-3.7 | - | 5.0-6.4Gd |

1. 1. 粒度

产品按用途分为两类，其粒度应符合表2的规定。需方有特殊要求时，由供需双方协商确定。

1. 粒度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 粒度范围 | 筛分粒度要求 | 激光粒度要求 | 用途 |
| Ⅰ类 | 15 μm～53 μm | ＞53 μm不大于10% | 25 μm≤*D*50≤45 μm | 适用于激光粉末床熔融增材制造领域 |
| Ⅱ类 | 45 μm～150 μm | ＜45 μm不大于5%，  ＞150 μm不大于5% | 60 μm≤*D*50≤105 μm | 适用于电子束粉末床熔融增材制造领域 |
| 注：需方对粒度另有要求时，供需双方协商确定。 | | | | |

* 1. 松装密度

产品的松装密度应符合表3的规定。

1. 松装密度（g/cm3）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 产品名称 | Ⅰ类 | Ⅱ类 |
| Mg9980 | ≥0.7 | ≥0.8 |
| AZ91D | ≥0.7 | ≥0.8 |
| ZK61M | ≥0.7 | ≥0.8 |
| WE43 | ≥0.7 | ≥0.8 |
| AZ31 | ≥0.7 | ≥0.8 |
| VW63k | ≥0.7 | ≥0.8 |

* 1. 流动性

产品的流动性应符合表4的规定。

1. 流动性

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 物理性能 | Ⅰ类 | Ⅱ类 |
| 流动性/（s/50g） | ≤170 | ≤160 |

* 1. 外观质量

产品无目视可见的夹杂物，产品颜色呈银灰色。

* 1. 其他

需方如对粉末球形率及空心粉率有要求时，由供需双方协商确定，并在订货单中注明。

1. 试验方法
   1. 化学成分

产品化学成分的分析按GB/T 13748的规定进行。

* 1. 粒度

产品粒度的测定按GB/T 1480的规定进行，激光粒度的测定按GB/T 19077的规定进行。

* 1. 松装密度

产品松装密度的测定按GB/T 1479.1的规定进行。

* 1. 流动性

产品流动性的测定按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，产品形状用100倍显微镜检查。

* 1. 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。粉末空心率测定由供需双方协商确定。

6 检验规则

* 1. 检验和验收
     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。
     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3个月内向供方提出，由供需双方协商解决。
  2. 组批

产品应成批提交验收，每批产品由同一牌号、同一生产工艺、同一粒度范围的产品组成。每批重量不大于200kg。

* 1. 检验项目及取样

产品的检验项目及取样应符合表5的规定。

1. 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 |
| 流动性 | 每批1份 | 4.4 | 5.4 |
| 外观质量 | 逐桶/袋 | 逐桶/袋 | 4.5 | 55 |

* 1. 检验结果和判定
     1. 产品的化学成分、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（不包括原受检样）对不合格项进行一次重复检验，若重复检验仍有结果不合格时，则判该批产品不合格。
     2. 产品的外观质量检验结果不合格时，判该桶/袋产品不合格。

7 包装、标志、运输、贮存及随行文件

7.1 包装

产品应以采用真空塑封包装，包装过程中应严格控制环境避免污染。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。包装容器应保证其在运输过程中不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏，且不应受潮或者使产品接触到外来污染物质。

7.2 标志

在包装好的产品桶/袋上应附有标志，其上注明：

1. 供方名称及商标；
2. 产品名称；
3. 牌号和类别；
4. 粒度范围；
5. 生产批号；
6. 净重、毛重；
7. 包装日期；
8. 本文件编号；
9. “易燃”、“防火”、“防潮”、“向上”、“禁止翻滚”等标识。

7.3 运输

运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、卤素、氯代烃、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

搬运过程中严禁剧烈碰撞和机械挤压，应轻装轻卸，严禁接近火种及火源。

7.4 贮存

产品应贮存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、卤素、氯代烃等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

7.5 随行文件

每批产品应附有产品随行文件，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，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）
* 对于产品质量所负的责任；
* 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可包括下列内容：

a) 产品名称；

b) 产品牌号及类别；

c) 粒度范围；

d) 产品净重；

e) 本文件编号；

f) 其他。