ICS 77.160；25.030
CCS H 71

中华人民共和国国家标准

GB/T 44151—2024

增材制造用镁及镁合金粉

Magnesium and magnesium alloy powders for additive manufacturing

2024-06-29 发布　　2025-01-01 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：有研增材技术有限公司、唐山威豪镁粉有限公司、广东省科学院新材料研究所、航天增材科技（北京）有限公司、钢铁研究总院有限公司、国营芜湖机械厂、江苏威拉里新材料科技有限公司、西安赛隆增材技术股份有限公司、盘星新型合金材料（常州）有限公司、广州赛隆增材制造有限责任公司、北京易加三维科技有限公司、常州钢研极光增材制造有限公司、郑州大学、西安增材制造国家研究院有限公司、雁栖湖基础制造技术研究院（北京）有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、广东汉邦激光科技有限公司、无锡市检验检测认证研究院。

本文件主要起草人：胡强、张少明、赵新明、王永慧、刘大志、朱立文、闫星辰、吉付兴、刘雨、刘庆伟、唐跃跃、车倩颖、徐飞鹏、张莹、吴朋越、楚瑞坤、郝振华、侯颖、关耀威、李海斌、黄正华、尹云彤。

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产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输、贮存、随行文件及订货单内容。

本文件适用于以气雾化法、离心雾化法、等离子球化法工艺制备的增材制造用的镁及镁合金粉。

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 5314 粉末冶金用粉末 取样方法

GB/T 13748（所有部分） 镁及镁合金化学分析方法

GB/T 19077 粒度分布 激光衍射法

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

YS/T 617.1 铝、镁及其合金粉理化性能测定方法 第1部分：活性铝、活性镁、活性铝镁量的测定 气体容量法

YS/T 1297 钛及钛合金粉末球形率测定方法

3 术语和定义

GB/T 35351界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品分类

产品按照化学成分分为FMg9980、FAZ91D、FZK61M、FAZ31B、FWE43B、FVW63K六个牌号；按照粒度范围分为Ⅰ类、Ⅱ类两个类别。

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。

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

表 1　化学成分

牌号	化学成分（质量分数） %														
	Mg	Zn	Zr	Mn	Si	Cu	Ni	Al	Be	Fe	Pb	Sn	Y	Li	RE
FMg998O	活性 Mg ≥ 98.50	≤0.01	—	≤0.015	≤0.03	≤0.02	≤0.002	≤0.02	—	≤0.05	≤0.005	≤0.005	—	—	—
FAZ91D	余量	0.45～0.90	—	0.17～0.40	≤0.08	≤0.02	≤0.05	8.5～9.5	≤0.003	≤0.05	—	—	—	—	—
FZK61M		5.0～6.0	0.3～0.9	≤0.1	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.08	≤0.01	≤0.05	—	—	—	—	—
FAZ31B		0.6～1.4	—	0.2～1.0	≤0.08	≤0.01	≤0.05	2.5～3.5	—	≤0.03	—	—	—	—	—
FWE43B		≤0.25	0.3～1.0	≤0.15	—	≤0.03	≤0.05	—	—	≤0.01	—	—	3.7～4.3	≤0.20	Nd：2.0～4.0
FVW63K		—	0.3～1.0	—	—	≤0.01	≤0.01	—	—	—	—	—	2.5～3.7	—	Gd：5.0～6.4

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

5.2 粒度

产品的粒度应符合表2的规定。

表2 粒度

类别	粒度范围	粒度组成	粒度分布	用途
Ⅰ类	15 μm～53 μm	≥53 μm不大于10%	D_{10}≥10 μm 25 μm≤D_{50}≤45 μm D_{90}≤65 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6%， ≥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：需方对粒度有特殊要求时，由供需双方协商确定。				

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

单位为克每立方厘米

物理性能	Ⅰ类	Ⅱ类
松装密度	≥0.70	≥0.80

5.4 流动性

产品的流动性应符合表4的规定。

表4 流动性

单位为秒每50克

物理性能	Ⅰ类	Ⅱ类
流动性	—	≤160.0

5.5 球形率

产品的球形率应不小于90%。

5.6 外观质量

产品应为银灰色，无目视可见夹杂物。

5.7 空心粉率

需方如对粉末空心粉率有要求时，由供需双方协商确定，并在订货单中注明。

6 试验方法

6.1 化学成分

产品化学成分中活性Mg的测定按YS/T 617.1的规定进行，其他元素化学成分的测定按GB/T 13748（所有部分）的规定进行。

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

6.2 粒度

产品粒度组成的测定按 GB/T 1480 的规定进行，产品粒度分布的测定按 GB/T 19077 的规定进行。

6.3 松装密度

产品松装密度的测定按 GB/T 1479.1 的规定进行。

6.4 流动性

产品流动性的测定按 GB/T 1482 的规定进行。

6.5 球形率

产品球形率的测定按 YS/T 1297 的规定进行。

6.6 外观质量

产品的外观质量采用目视检查。

6.7 空心粉率

产品空心粉率的测定按 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 3 个月内向供方提出，由供需双方协商解决。

7.2 组批

产品应成批提交验收，每批产品由同一牌号、同一类别、同一生产工艺、同一粒度范围的产品组成。每批质量不大于 200 kg。

7.3 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。

表 5 检验项目及取样

检验项目	取样规定	取样数量	技术要求的章条编号	试验方法的章条编号
化学成分	按GB/T 5314的规定进行	每批1份	5.1	6.1
粒度			5.2	6.2
松装密度			5.3	6.3
流动性			5.4	6.4
球形率			5.5	6.5
空心粉率			5.7	6.7
外观质量	逐桶/袋	逐桶/袋	5.6	6.6

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

7.4 检验结果和判定

7.4.1 产品的化学成分、粒度、松装密度、流动性、球形率、空心粉率检验结果不合格时，允许另取双倍数量的试样对不合格项进行重复检验，若重复检验仍有任一结果不合格时，则判该批产品不合格。

7.4.2 产品的外观质量检验结果不合格时，判该桶/袋产品不合格。

8 包装、标志、运输、贮存及随行文件

8.1 包装

产品应采用真空塑封包装，包装过程中应防止被污染。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。包装容器应保证产品不受潮或者避免产品接触到外来污染物质。

8.2 标志

在包装好的产品桶/袋上应附有标志，其上注明：

a） 供方名称及商标；
b） 产品名称；
c） 牌号和类别；
d） 粒度范围；
e） 生产批号；
f） 净重、毛重；
g） 包装日期；
h） 本文件编号；
i） “易燃”“防火”“防潮”“向上”“防止翻滚”等标识。

8.3 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。装运本产品的车辆排气管应有阻火装置。运输过程中应确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。不应与氧化剂、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、船应干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时应防止溜放。搬运过程中不应剧烈碰撞和机械挤压，应轻装轻卸，不应接近火种及火源。

8.4 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 ℃。包装应密封，不应与空气接触。应与氧化剂、酸类、卤素、氯代烃等分开存放，不应混储。采用防爆型照明、通风设施。不应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。

8.5 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），

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

- 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） 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；
c） 其他。

9 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；
c） 粒度范围；
d） 产品净重；
e） 本文件编号；
f） 其他。

粉体圈 www.360powder.com 标准下载