

团体标准

T/CCPMA 001-2023T/CSTM 01203—2023

增材制造用 AlSi10Mg 铝合金粉末

AlSi10Mg Aluminum alloy powder for additive manufacturing

2023-04-15 发布

2023-04-15 实施

粉末冶金产业技术创新战略联盟

中关村材料试验技术联盟

联合发布

前 言

本文件参照 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》，GB/T 20001.10 《标准编写规则 第 10 部分：产品标准》给出的规则起草。

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。

本文件由粉末冶金产业技术创新战略联盟和中国材料与试验团体标准化委员会粉末冶金标准化领域委员会（CSTM/FC90）共同提出。

本文件由粉末冶金产业技术创新战略联盟和中国材料与试验团体标准化委员会粉末冶金标准化领域委员会（CSTM/FC90）共同归口。

增材制造用 AlSi10Mg 铝合金粉末

1 范围

本文件规定了增材制造用AlSi10Mg铝合金粉末的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输、贮存、质量证明书及订货单内容。

本文件适用于增材制造用AlSi10Mg铝合金粉末。

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 1482	金属粉末流动性的测定 标准漏斗法（霍尔流速计）
GB/T 3199	铝及铝合金加工产品包装、标志、运输、贮存
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 8170	数值修约规则与极限数值的表示和判定
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 19077	粒度分布 激光衍射法
GB/T 20975（所有部分）	铝及铝合金化学分析方法
GB/T 39251	增材制造 金属粉末性能表征方法
GB/T 41978	增材制造 金属粉末空心粉率检测方法

3 术语和定义

GB/T 39251界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

空心粉 hollow particle

内部含有封闭气孔的金属粉末。

3.2

夹杂物 inclusion

金属粉末中含有非成分及非性能所要求的物质，有金属夹杂、非金属夹杂、混合夹杂。

3.3

球形度 degree of sphericity

颗粒接近球形体的程度。

4 技术要求

4.1 化学成分

AlSi10Mg粉末的化学成分应符合表1的规定。

表 1 AlSi10Mg 粉末的化学成分

合金	化学成分（质量分数）%											
	主成分			杂质元素								
	Al	Si	Mg	O	Fe	Cu	Mn	Ni	Zn	Pb	Sn	Ti
AlSi10Mg	余量	9.0-11.0	0.20-0.45	≤0.05	≤0.55	≤0.05	≤0.45	≤0.05	≤0.10	≤0.05	≤0.05	≤0.15

4.2 粉末粒度及分布

AlSi10Mg粉末的粒度分为两类三个规格，I类适用于粉末床激光熔融增材制造领域，包括15μm~53μm和20μm~63μm两个规格；II类适用于定向能量沉积增材制造领域，粒度范围为60μm~150μm。AlSi10Mg粉末的粒度应符合表2的规定，有特殊要求时，由供需双方协商确定。

表 2 AlSi10Mg 粉末的粒度

分类	粉末规格/μm	筛分粒度要求	激光粒度要求
I 类	15~53	(>53μm) ≤10%	D10: 10μm ~20μm ； D50: 25μm ~35μm ； D90: 40μm ~53μm 。
	20~63	(>63μm) ≤10%	D10: 15μm ~25μm； D50: 30μm ~40μm； D90: 46μm ~63μm 。
II 类	60~150	(<60μm) ≤10% (>150μm) ≤10%	--

4.3 松装密度和振实密度

AlSi10Mg粉末的松装密度和振实密度应满足表3的要求。

表 3 AlSi10Mg 粉末的松装密度和振实密度

分类	粉末规格/ μm	松装密度 ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)	振实密度 ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)
I 类	15~53	≥ 1.30	≥ 1.50
	20~63	≥ 1.35	≥ 1.55
II 类	60~150	≥ 1.40	≥ 1.60

4.4 球形度

AlSi10Mg粉末的颗粒形状应为球形或类球形，粉末的球形度 $\geq 90\%$ 。

4.5 空心粉率

AlSi10Mg粉末的空心粉率应不大于1%。

4.6 夹杂物率

AlSi10Mg粉末的夹杂物率应不大于5颗/200g。

4.7 流动性

AlSi10Mg粉末的流动性 $\leq 90\text{s}/50\text{g}$ 。

4.8 外观质量

AlSi10Mg粉末外观应为浅灰色，无目视可见夹杂物。

4.9 其他

如需方对产品有其他特殊要求，由供需双方协商确定并在订货单中注明。

5 试验方法

5.1 化学成分

AlSi10Mg粉末中O含量按GB/T 11261的规定进行检测，其他化学成分检测按GB/T 20975的规定进行检测。

5.2 粒度及分布

AlSi10Mg粉末的粒度分布按GB/T 19077的规定进行检测。

5.3 松装密度

AlSi10Mg粉末的松装密度按GB/T 1479.1的规定进行检测。

5.4 振实密度

AlSi10Mg粉末的振实密度按 GB/T 5162 的规定进行检测。

5.5 球形度

AlSi10Mg粉末的球形度按 GB/T 39251 的规定进行检测。

5.6 空心粉率

AlSi10Mg粉末的空心粉率按 GB/T 39251 的规定进行检测。

5.7 夹杂物率

AlSi10Mg粉末的夹杂物率按 GB/T 39251 的规定进行检测。

5.8 流动性

AlSi10Mg 粉末的流动性按 GB/T 1482 规定的方法进行检测。

5.9 外观质量

AlSi10Mg粉末的外观质量按 GB/T 39251 的规定进行检测。

6 检验规则

6.1 检查和验收

产品由供方或第三方进行检验，保证产品质量符合本文件及订货单的规定。

需方可对收到的产品按本文件的规定进行检验。如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于外观质量的异议，应在收到产品之日起 15 日内提出；属于物理性能和化学成分的异议，应在收到产品之日起 180 日内提出。如需仲裁，应由供需双方在需方共同取样或协商确定。

6.2 检验项目

每批产品均应进行化学成分、粒度及分布、松装密度、振实密度、球形度、流动性和外观质量的检验，空心粉率和夹杂物率由供需双方协商确定。

6.3 组批

产品应成批提交验收，每批应由同一生产工艺、同一生产周期生产的产品或同一牌号、相同粒度的产品组成。每批重量应不小于 200kg。

6.4 取样与制样

产品取样与制样按 GB/T 5314 的规定进行。

6.5 检验结果判定

产品的检测结果按 GB/T 8170 的规定修约；当产品化学成分、物理性能检验不合格时，应在该批次产品中另取双倍数量的试样对所有项目进行重复检验，若重复检验仍有结果不合格时，判该批产品为不合格；外观质量检验结果不合格时，判该批产品为不合格。

7 标志、包装、运输、贮存及随行文件

7.1 标志

7.1.1 产品标志

在检验合格的产品上应做如下标志（或贴标签）：

- a) 牌号；
- b) 产品批号。

7.1.2 包装标志

- a) 生产厂名称、地址；
- b) 产品名称；
- c) 牌号；
- d) 批号；
- e) 重量；
- f) 生产、检验日期；
- g) 包装上应有明显的“防潮”、“防热”标志或字样。

7.2 包装

产品包装应符合 GB/T 3199 的规定，也可采用塑料袋真空塑封包装，或采用洁净的塑料桶或金属桶为容器充惰性气体保护包装。包装过程中应严格控制避免污染。产品包装重量为 5Kg 或 10Kg，也可根据需方要求进行包装。

7.3 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。

7.4 贮存

粉末应密封存放在通风干燥处，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。

7.5 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；
 - 产品质量保质期；
 - 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) 产品合格证，内容如下：
- 检验项目及其结果或检验结论；
 - 批量、批号；
 - 检验日期；
 - 检验员签名或盖章。
- c) 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告；
- d) 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；
- e) 其他。

8 订货单内容

需方可根据自身的需要，在订购本文件所列产品的订货单内，应列出如下内容：

- a) 产品名称；
- b) 牌号；
- c) 重量；
- d) 本文件编号；
- e) 其他。

附录 A
(资料性)
起草单位和主要起草人

本文件起草单位：有研增材技术有限公司，中国钢研科技集团有限公司，常州钢研极光增材制造有限公司，北京卫星制造厂有限公司，北京易加三维科技有限公司。

本文件主要起草人：张少明，胡强，赵新明，朱学新，刘英杰，梁博，张金辉，王永慧，王林山，盛艳伟，郭文倩，李立平，王蕊，毕中南，楚瑞坤，张建超，李敬洋，吴朋越，阚凤旭。

北京粉末冶金产业技术创新战略联盟