ICS 77.150;25.030
CCS H 68

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 43660—2024

# 增材制造用铂及铂合金粉

**Platinum and platinum alloy powder for addictive manufacturing**

2024-03-15 发布　　2024-10-01 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：西北有色金属研究院、西安瑞鑫科金属材料有限责任公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、山东有研国晶辉新材料有限公司、中船黄冈贵金属有限公司、中国地质大学(武汉)、云南贵金属实验室有限公司、英特派铂业股份有限公司、北京有色金属与稀土应用研究所有限公司、南京市产品质量监督检验院(南京市质量发展与先进技术应用研究院)、西安诺博尔稀贵金属材料股份有限公司、中国石油大学(北京)、有研亿金新材料有限公司、贵研铂业股份有限公司、山东招金金银精炼有限公司。

本文件主要起草人：郑晶、孟晗琪、操齐高、向磊、姜婷、王建永、李进、王建军、郁丰善、郝亮、金英杰、张圣欢、朱武勋、李正、贺昕、李波、何金江、黄国勇、史秀梅、王涵睿、张伟哲、蔡薇。



粉体圈 www.360powder.com 标准下载

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

# 增材制造用铂及铂合金粉

## 1 范围

本文件规定了增材制造用铂及铂合金粉的分类和标记、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。

本文件适用于增材制造用铂及铂合金粉。

## 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 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 19077 粒度分布 激光衍射法

GB/T 35351 增材制造 术语

YS/T 372.1 贵金属合金元素分析方法 银量的测定 碘化钾电位滴定法

YS/T 561 贵金属合金化学分析方法 铂铑合金中铑量的测定 硝酸六氨合钴重量法

YS/T 1379 纯铂化学分析方法 钯、铑、铱、钌、金、银、铝、铋、铬、铜、铁、镍、铅、镁、锰、锡、锌、硅含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

## 3 术语和定义

GB/T 35351 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 分类和标记

### 4.1 产品分类

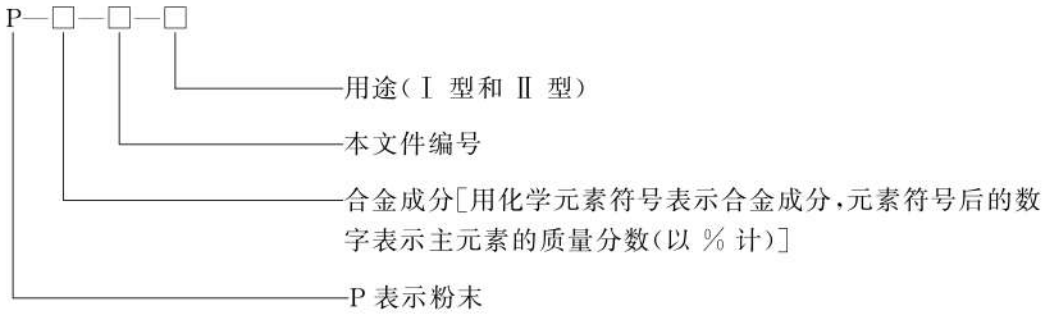
产品按不同的用途分为Ⅰ类和Ⅱ类，其中Ⅰ类粉末适用于粉末床熔融(选区激光熔融)增材制造领域，Ⅱ类粉末适用于粉末床熔融(电子束熔化)增材制造、定向能量沉积增材制造领域。

### 4.2 产品标记

产品标记按粉末、合金成分、本文件编号和用途顺序表示。



粉体圈 www.360powder.com 标准下载




**示例1：**

粉末床熔融(选区激光熔融)增材制造领域用Pt999粉末，标记为：
P-Pt999-GB/T 43660—2024-Ⅰ

**示例2：**

粉末床熔融(电子束熔化)增材制造、定向能量沉积增材制造领域用Pt95Rh粉末，标记为：
P-Pt95Ru-GB/T 43660—2024-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(质量分数)**

%

| 牌号 | | | P-Pt999 | P-Pt990 | P-Pt95Rh | P-Pt80Ag |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 化学成分 | 主元素 | Pt | ≥99.9 | ≥99.0 | 余量 | 余量 |
| | | Rh | — | — | 4.50～5.50 | — |
| | | Ag | — | — | — | 19.50～20.50 |
| | 杂质元素，不大于 | Fe | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| | | Ni | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| | | Pb | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| | | Al | 0.005 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| | | Mn | 0.005 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| | | Cr | 0.005 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| | | Mg | 0.005 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| | | Sn | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| | | Si | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| | | Zn | 0.005 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| | | Bi | 0.005 | 0.010 | 0.010 | 0.010 |

注1：需方对产品化学成分有特殊要求时，由供需双方协商确定。

注2：牌号为P-Pt999和P-Pt990产品中的Pt含量采用差减法确定，即：Pt含量为100%减去杂质元素总和。



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**

| 分类 | 粉末规格 μm | 粒度组成 | 粒度分布 |
|---|---|---|---|
| Ⅰ类 | 15～53 | >53 μm，≤5% | 25 μm≤$D_{50}$≤53 μm |
| Ⅱ类 | 45～150 | ≤45 μm，≤5%；<br>>150 μm，≤5% | 53 μm<$D_{50}$≤120 μm |
| 注：需方对产品粒度有特殊要求时，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

| 牌号 | 松装密度 | |
|---|---|---|
| | Ⅰ类 | Ⅱ类 |
| P-Pt999/P-Pt990 | ≥10.3 | ≥10.8 |
| P-Pt95Rh | ≥10.0 | ≥10.5 |
| P-Pt80Ag | ≥9.1 | ≥9.6 |

### 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**

单位为克每立方厘米

| 牌号 | 振实密度 | |
|---|---|---|
| | Ⅰ类 | Ⅱ类 |
| P-Pt999/P-Pt990 | ≥11.8 | ≥12.3 |
| P-Pt95Rh | ≥11.6 | ≥12.1 |
| P-Pt80Ag | ≥10.6 | ≥11.1 |

### 5.5 流动性

产品的流动性应符合表 5 的规定。



粉体圈 www.360powder.com 标准下载

表 5　流动性

单位为秒每 50 克

| 牌号 | 流动性 | |
|---|---|---|
| | Ⅰ类 | Ⅱ类 |
| P-Pt999/P-Pt990 | ≤25 | ≤22 |
| P-Pt95Rh | ≤24 | ≤21 |
| P-Pt80Ag | ≤23 | ≤20 |

### 5.6　外观质量

产品呈银灰色或银色，无目视可见夹杂物。

## 6　试验方法

### 6.1　化学成分

产品中 Ag 含量的测定按 YS/T 372.1 的规定进行；Rh 含量的测定按 YS/T 561 的规定进行；产品中的 Fe、Ni、Pb、Al、Mn、Cr、Mg、Sn、Si、Zn、Bi 杂质元素含量测定按 YS/T 1379 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(霍尔流速)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 15 d 内向供方提出，由供需双方在需方共同取样进行复验。



粉体圈 www.360powder.com 标准下载

### 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 | 取样数量 | 取样规则 | 技术要求的章条编号 | 试验方法的章条编号 |
|---|---|---|---|---|
| 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、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。

7.4.2 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：

a) 供方名称；
b) 产品名称；
c) 牌号和分类；
d) 批号；
e) 规格；
f) 净重；
g) 包装日期；
h) 本文件编号；
i) “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包装环境中的外来物，避免污染。产品包装质量分为 100 g、200 g、500 g、1 000 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。



粉体圈 www.360powder.com 标准下载

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

### 8.4 贮存

产品应密封存放于通风干燥处，远离火源，不应与氧化剂、酸类、碱类等腐蚀性物质一起存放，并避免阳光直晒。

### 8.5 随行文件

每批产品应附有随行文件，其上注明：

a) 供方名称；
b) 产品名称；
c) 牌号及分类；
d) 批号；
e) 规格；
f) 净重；
g) 各项分析检验结果；
h) 质量检验部门印记；
i) 本文件编号；
j) 出产日期。

## 9 订货单内容

订购本文件所列产品的订货单包括下列内容：

a) 产品名称；
b) 牌号及分类；
c) 规格；
d) 净重；
e) 本文件编号；
f) 供需双方需要协商的内容；
g) 其他。



粉体圈 www.360powder.com 标准下载