

ICS XX. XXX

L XX

团 体 标 准

T/ CEMIA—XXX—

99 氧化铝陶瓷用造粒粉

99 Granulation powder for alumina ceramics

(征求意见稿)

(本稿完成日期: 2024 年 2 月 5 日)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国电子材料行业协会 发布

前言

本文件是按照GB/T 1.1-2020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这些专利的责任。

本文件的附录A为规范性附录。

本文件由郑州亚纳粉体有限公司提出。

本文件归口中国电子材料行业协会。

本文件起草单位：郑州亚纳粉体有限公司

本文件参与起草单位：河南长兴实业有限公司、山西炬华铝业股份有限公司、淄博市淄川金龙磨料磨具有限公司、无锡晨颖机械科技有限公司、浙江自立粉体科技有限公司、河南济源兄弟材料有限责任公司、邹平恒嘉新材料科技有限公司

本文件主要起草人：阚纪文、孙志昂、戚志宇、杨永斌、陈浩、孙艳兰、李媛媛、黄超、王武平、王丹、马松梅

99 氧化铝陶瓷用造粒粉

1 范围

本文件描述了99氧化铝陶瓷用造粒粉的术语和定义，规定了要求、检验方法和验收规则以及包装、标志、运输、贮存。

本文件适用于以干压、等静压等成型工艺制造的99氧化铝陶瓷用造粒粉。

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不可少的条款。其中，注明日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6609.25 氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 松装密度的测定

GB/T 6609.1 氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 第1部分：微量元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

GB/T 6609.30 氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 第30部分：微量元素含量的测定 波长色散X射线荧光光谱法

GB/T 3007 耐火材料 含水量试验方法

GB/T 4734 日用陶瓷材料及制品化学分析方法

GB/T 6609.27 氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 第27部分：粒度分析 筛分法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 25995 精细陶瓷密度和显气孔率试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 氧化铝陶瓷

以氧化铝为主要成分，主晶相是 α - Al_2O_3 的陶瓷。

注1：习惯上以 Al_2O_3 含量命名氧化铝陶瓷，如A-75瓷、A-95瓷、A-97瓷、A-99.9瓷等。

注2：氧化铝陶瓷具有机械强度高、高温下介电性能优异、介电损耗低、硬度大、导热性好、耐高温、耐磨、耐腐蚀、抗氧化等特点。

注3：氧化铝陶瓷广泛用作电子陶瓷，如真空器件，装置瓷，厚膜、薄膜和微波集成电路基片，硅整流器的壳体和支架、天线罩，火花塞绝缘瓷等；广泛用作结构陶瓷，如磨料、磨具、刀具、造

纸工业用刮刀，纺织瓷件，耐磨阀门、轴承、喷嘴、柱塞、缸套及各种内衬等。以及用作化工和生物陶瓷，如人工关节、铂金坩埚代用品、催化载体及航空、磁流体发电材料等。

3.2 99 氧化铝陶瓷用造粒粉

是指为适应氧化铝陶瓷干压、等静压等成型工艺需要，将 Al_2O_3 含量 $\geq 99\%$ 的陶瓷原料磨细，加粘结剂，经过喷雾干燥，制成具有一定粒度分布的颗粒状粉体，简称为99氧化铝陶瓷用造粒粉。

4 要求

4.1 产品牌号

99氧化铝陶瓷用造粒粉按氧化铝含量的不同分为三个牌号：A-990、A-995、A-997。

4.2 化学成分、物理性能及应用试验性能

99氧化铝陶瓷用造粒粉化学成分、物理性能及应用试验性能见表1。表1中化学成分按灼烧基计算。数值修约按GB/T 8170的规定进行。

表 1

牌号	化学成分			物理性能			应用试验性能		
	Al_2O_3 ^a	Na_2O^a	L.O.I ^a	水分	松装密度	粒径大于 300 μm 含量	压实密度	烧结密度	放尺系数
	%	%	%	%	g/cm^3	%	g/cm^3	g/cm^3	/
A-990	≥ 99	≤ 0.15	≤ 2.5	0.2-0.8	≥ 1.0	≤ 10	≥ 2.15	≥ 3.87	1.211 ± 0.012
A-995	≥ 99.5	≤ 0.1	≤ 2.5	0.2-0.6	≥ 1.0	≤ 15	≥ 2.17	≥ 3.88	1.215 ± 0.010
A-997	≥ 99.7	≤ 0.1	≤ 2.5	0.2-0.6	≥ 1.0	≤ 10	≥ 2.20	≥ 3.90	1.208 ± 0.010

^a 型式检验项目。

4.3 其他要求

需方对产品的水分及应用试验性能等有特殊要求时，由供需双方协商确定，并在合同中注明。

5 试验方法

5.1 化学分析试样处理要求：造粒粉试样应预先在 $1025 \text{ }^\circ\text{C} \pm 25 \text{ }^\circ\text{C}$ 灼烧至恒重，然后使用碳化钨震动研磨机或刚玉研钵研磨至试样全部通过150目标准筛。

5.2 Al_2O_3 含量的计算：100%减去 Na_2O 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 MgO 等主要杂质的灼烧基含量，其他助烧剂含量超过0.005%的也应以杂质含量计。杂质含量的测定按照GB/T 6609.1或GB/T 6609.30规定的方法进行。

5.3 水分的测定按GB/T 3007规定的方法进行。

- 5.4 烧失量测量按GB/T 4734中6.1规定的方法进行。
- 5.5 松装密度的测定按GB/T 6609.25规定的方法。
- 5.6 压实密度、烧结密度及放尺系数的测定按附录A规定的方法进行。
- 5.7 粒度分布中粒径大于300 μm 含量的测定按GB/T 6609.27规定的方法进行。
- 5.8 其他要求的试验方法由供需双方协商确定。

6 检验规则

6.1 检查和验收

- 6.1.1 产品出厂前应由供方质量管理部门进行检验，保证产品质量符合本文件的规定，并填写产品质量证明书，其内容按6.6规定填写。
- 6.1.2 需方应对收到的产品按本文件规定进行验收，如检验结果与本文件的规定不符时，应在收到货物之日起1个月内向供方提出，由供需双方协商解决。

6.2 组批

产品出厂前按同类型每批次进行编号和取样。用同样批次的原辅材料，按照固定的生产配方，在同样的研磨烘干工艺线中生产，按照产能比例均化及使用同一包装规格包装的造粒粉组成成品批次。

6.3 检验项目

6.3.1 出厂检验项目

每批99氧化铝陶瓷用造粒粉应进行松装密度、水分、粒度分布及压实密度、放尺系数、烧结密度的测定。

6.3.2 型式检验项目

99氧化铝陶瓷用造粒粉的 Al_2O_3 含量、钠含量、烧失量等应按表1的规定进行型式检验。型式检验每年不得少于一次，当制造工艺或原料发生重大改变时，也要进行型式检验。

6.4 取样和制样

生产企业可以以批号作为取样单元，从包装全过程中随机多点取份样，将所取得的全部试样经30目混样筛均化，按四分法缩分至质量不少于1 kg，作为出厂检验样品。

袋装产品每批随机在不少于5%的包装袋中，用直径20 mm的铜或不锈钢管探针沿包装袋对角线插入深度不小于袋长2/3处取等量份样，混合缩分成批综合样。

其他取样制样方法由供需双方协商确定。

6.5 检验结果的判定

化学成分分析结果不合格时，判该批不合格。

物理性能和应用试验性能中有任何一项不合格，可从同批次包装袋中重新取双倍的试样进行检验，若其中仍有不合格者，判该批不合格。

6.6 检验报告

检验报告内容应包括本文件编号、产品牌号、出厂编号及本文件第 4 章所列的各项要求及试验结果。

7 包装、标志、运输、贮存

7.1 包装

产品外包装可选择袋装或桶装，包装形式由供需双方协商确定。

7.2 标志

产品应在包装袋上清楚标明：本文件编号、工厂名称和地址、产品名称、牌号、净重、出厂编号及防雨、防潮标识。特殊的包装形式及包装袋的标志由供需双方确定。

7.3 运输、贮存

产品运输和贮存时应防止日晒、雨淋、受潮，避免包装袋破损，并严格避免被其它杂质污染，以免影响产品性能。运输时防重压，贮存时堆高不宜超过两米。

附录 A

(资料性附录)

99 氧化铝陶瓷用造粒粉应用试验方法

A.1 范围

本附录规定了99氧化铝陶瓷用造粒粉压实密度、放尺系数、烧结密度测定的方法原理、试验设备和材料、测定方法、结果表达等。

本附录适用于本文件规定的99氧化铝陶瓷用造粒粉压实密度、放尺系数、烧结密度的测定。

A.2 方法原理

依照氧化铝陶瓷干压成型及烧成工艺，将造粒粉在一定压力条件下压制成型，测试样片的质量及尺寸，计算得出压实密度。然后在相应的烧成制度下将样片烧结，测量烧后样片尺寸和烧结密度，根据烧前烧后样片直径变化，计算放尺系数来表征试样收缩量。以此评价99氧化铝陶瓷用造粒粉的应用性能。

A.3 试验设备

A.3.1 压片机

压力范围0-50 t。

A.3.2 天平

精度为0.01 g。

A.3.3 样片模具

ϕ 40 mm。

A.3.4 高温炉

最高温度1700 °C。

A.3.5 千分尺

精度0.002 mm，量程0-25 mm。

A.3.6 游标卡尺

精度0.02 mm，量程0-150 mm。

A.4 试验条件

试验室的温度保持在15 °C~25 °C，湿度70%以下。

A. 5 氧化铝瓷造粒粉压实密度的测试方法

A. 5. 1 称取造粒粉样品20 g，倒入模具中，在台面上水平晃动模具，使样品均匀平铺于模具内。

A. 5. 2 把装好的模具置于压力机上，在100 MPa压强下，保压10 秒。将压好的样片从模具内顶出，必须小心保持样片完整性，不缺边，不掉角。

A. 5. 3 每批样品按如上步骤至少压制3个完整样片。将压好的样片使用天平准确称重至0.01 g；使用游标卡尺和千分尺分别测量样片的直径（Φ₁，可用模具直径代替）和高度（h）。测量样片的高度或直径时，至少测量三个位置（尽量使测量点均布于圆形横截面上，有代表性），取平均值进行计算。

A. 5. 4 压实密度按式（1）计算：

$$\rho = \frac{m}{\pi(\phi_1/2)^2h} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ρ ——样片压实密度，g/cm³；

m ——样片质量，g；

Φ₁ ——样片直径，cm；

h ——样片高度，cm。

分别计算3个样片结果，取其平均值。

A. 6 氧化铝瓷造粒粉放尺系数的测试方法

A. 6. 1 样片烧成

将A.5中制好的样片，放进高温炉内，保证样片下面的衬料平整无杂质。然后按照表A.1中各牌号的烧成温度，表A.2中实验高温炉升温速率设置升温曲线，按高温炉的操作规范进行烧成操作待炉温降到 300 °C左右，打开炉门，取出样片，待测。

表 A. 1 各牌号的烧成温度

牌号		
A-990	A-995	A-997
1645 °C±5 °C	1690 °C±5 °C	1645 °C±5 °C
注：使用符合国际温标要求的测温块定期对烧成温度进行标定。		

表 A. 2 实验高温炉升温速率

温度范围	升温时间	温度范围	升温时间
100 °C	60 min	900 °C~1100 °C	40 min

表A.2 (第7页/共2页)

温度范围	升温时间	温度范围	升温时间
100 °C~180 °C	50 min	1100 °C~各牌号产品烧结温度	120 min
180 °C~500 °C	50 min	各牌号产品烧结温度	保温 180 min
500 °C~900 °C	40 min	300 °C	自然降温

A.6.2 放尺系数测定

待A.6.1中烧成后的样片冷却至室温，表面清理干净，用游标卡尺测量烧成后样片的直径（ Φ_2 ）。放尺系数按式（2）计算：

$$m_{\phi} = \frac{\Phi_1}{\Phi_2} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

m_{ϕ} ——放尺系数；

Φ_1 ——A.5中制好的样片（烧前样片）的直径，mm；

Φ_2 ——A.6.1中烧成后样片的直径，mm。

分别计算3个样片的放尺系数，取其平均值。

A.6.2 烧结密度测定

将检测完收缩的样片，按照GB/T 25995 《精细陶瓷密度和显气孔率试验方法》表观密度要求检测或使用符合该测试标准要求的密度仪的使用规范测定样片的烧结密度。

分别测试3个样片的烧结密度，取其平均值。

T/CEMIA XXX-XXXX