

ICS 71.100.99

CCS G 13

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T \*—202X

拟薄水铝石

Pseudoboehmite

(送审稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 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。本文件的发文机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）提出并归口。

本文件起草单位：中铝山东有限公司、中铝山东新材料有限公司、扬州中天利新材料股份有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、中铝新材料有限公司、中铝中州铝业有限公司。

本文件主要起草人：\*\*\*、\*\*\*、.....。

# 拟薄水铝石

## 1 范围

本文件规定了拟薄水铝石的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

本文件适用于工业铝酸钠溶液碳酸化法、铝盐中和法、醇铝水解法制得的拟薄水铝石。

## 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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

YS/T 534.4 氢氧化铝化学分析方法 第4部分 邻二氮杂菲光度法测定三氧化二铁含量

YS/T 619 精细氧化铝分类及牌号命名

YS/T 630 氧化铝化学分析方法 杂质元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

YS/T 1161.2 拟薄水铝石分析方法 第2部分 烧失量的测定 重量法

YS/T 1161.3 拟薄水铝石分析方法 第3部分 孔容和比表面积的测定 氮吸附法

YS/T 1161.4 拟薄水铝石分析方法 第4部分 氧化钠含量的测定

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件：

### 3.1 胶溶指数 peptization index

在一定量酸的作用下，拟薄水铝石中  $\text{Al}_2\text{O}_3$  变成溶胶的质量与原样品中  $\text{Al}_2\text{O}_3$  质量之比。单位：%。

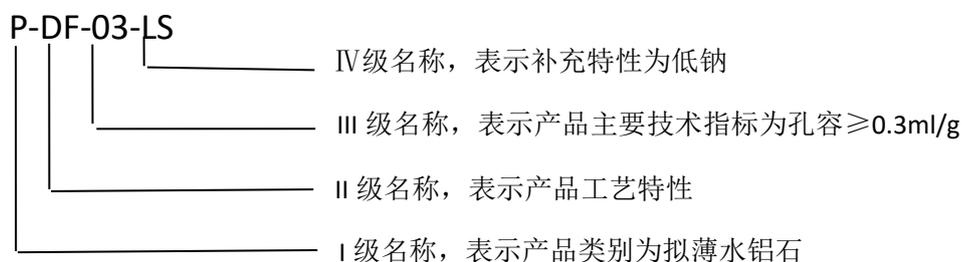
## 4 产品分类

### 4.1 产品分类及说明

拟薄水铝石产品依据 YS/T 619 的规定，按照杂质含量和产品特性分为普通拟薄水铝石与高纯拟薄水铝石两大类，普通拟薄水铝石包括 6 个牌号，高纯拟薄水铝石包括 2 个牌号。具体见表 1 和表 2。

### 4.2 标记及示例

拟薄水铝石按照四级名称进行命名。四级名称分别是产品类别（I 级名称）、产品工艺特性（II 级名称）、主要技术指标（III 级名称）及补充特性（IV 级名称）。示例如下：



## 5 技术要求

### 5.1 化学成分和物理性能

5.1.1 普通拟薄水铝石化学成分和物理性能应符合表 1 的规定，高纯拟薄水铝石化学成分和物理性能应符合表 2 的规定。

5.1.2 分析数值的判定采用修约值比较法，数值修约按 GB/T 8170 的有关规定进行。

5.1.3 表中未列出的检验项目，如：二氧化硅含量、松装密度等，由供需双方协商确定。

表 1 普通拟薄水铝石的化学成分和物理性能

牌号	化学成分（质量分数）/%			物理性能			
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≤	Na <sub>2</sub> O ≤	灼烧失量 ≤	胶溶指数% ≥	三水氧化铝% ≤	孔容 ml/g ≥	比表面 m <sup>2</sup> /g ≥
P-D-03	0.02	0.30	40	95	3	0.3	250
P-DF-03	0.02	0.30	35	95	3	0.3	250
P-D-03-LS	0.02	0.10	40	95	3	0.3	250
P-DF-03-LS	0.02	0.10	35	95	3	0.3	250
P-SN-09	0.02	0.10	35	-	-	0.9	280
P-SN-10	0.02	0.10	35	-	-	1.0	300

表 2 高纯拟薄水铝石的化学成分和物理性能

牌号	化学成分%			物理性能			
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≤	Na <sub>2</sub> O ≤	灼烧失量 ≤	胶溶指数% ≥	三水氧化铝% ≤	孔容 ml/g ≥	比表面 m <sup>2</sup> /g ≥
P-HP-06-999	0.01	0.002	30	97	-	0.6	230
P-HP-10-999	0.01	0.002	30	97	-	1.0	280

注：牌号字母代表的含义：P（Pseudoboehmite）—拟薄水铝石；D（dry）—干品；DF（dry、fine）—烘干粉碎品；LS（low sodium）—低钠；SN（Salt neutralization）—铝盐中和；HP（High purity）—高纯。

## 5.2 外观质量

拟薄水铝石外观为白色，无目视可见杂物。

## 5.3 其他要求

需方如对产品质量有其他特殊要求时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

## 6 检验方法

### 6.1 化学成分和物理性能

6.1.1 普通拟薄水铝石 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量的测定按 YS/T 534.4 规定的方法进行。

6.1.2 普通拟薄水铝石 Na<sub>2</sub>O 含量的测定按 YS/T 1161.4 规定的方法进行。

6.1.3 高纯拟薄水铝石 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量的测定按 YS/T 630 规定的方法进行。

6.1.4 高纯拟薄水铝石 Na<sub>2</sub>O 含量的测定按 YS/T 630 规定的方法进行。

6.1.5 灼烧失量的测定按 YS/T 1161.2 规定的方法进行。

6.1.6 胶溶指数的测定按附录 A 规定的方法进行。

6.1.7 三水氧化铝含量的测定按附录 B 规定的方法进行。

6.1.8 孔容和比表面积的测定按 YS/T 1161.3 规定的方法进行。

## 6.2 外观质量

外观质量目测检查。

## 6.3 其他要求

其他要求的检验方法由供需双方协商确定。

## 7 检验规则

### 7.1 检查和验收

7.1.1 产品应由供方技术(质量)检验部门或第三方进行检验，保证产品质量符合本文件及订货单（或合同）的规定，并填写质量证明书。

7.1.2 需方应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，应在收到产品之日起 30 日内以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。

### 7.2 组批

拟薄水铝石产品按批交付及抽样验收，每批应由同一牌号的产品组成，普通拟薄水铝石每批次重量不大于 35 吨、高纯拟薄水铝石每批次重量不大于 28 吨。

### 7.3 生产取样

生产单位可参照定量包装商品净含量计量检验规则制定生产过程的取样方案，并作为出厂检验依据。

表 3 取样个数要求

每批包数，包	1~10	11~50	51~99	100~500	501~3200	>3200
取样数量，个	全部	10	13	50	80	125

### 7.4 出厂检验项目

每批应对化学成分、物理性能及外观质量进行检验。

### 7.5 检验结果的判定

7.5.1 检验结果的数值按 GB/T 8170 的规定进行修约，并采用修约值比较法判定。

7.5.2 检验结果有任何一项不符合本文件规定时，判该批产品不合格。

### 7.6 型式检验项目

正常生产时应定期进行型式检验，检验项目包括第 5 条规定的全部项目。在下列情况下应进行型式检验：

- 正常生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 长期停产后恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时；
- 用户提出进行型式检验的要求时。

### 7.7 仲裁

每批随机选择不少于 20 袋，用直径 15mm~20mm 的铜管沿包装袋对角线插入深度不小于袋长 2/3 处，取同等数量的试样。

将所取得的全部试样充分混匀，按二分法或网格法缩分至重量不小于 1kg，分成 3 份，分装于 3 个洁净的磨口瓶中，1 份作仲裁分析，其余由供需双方各保存 1 份。

仲裁产品按仲裁结果重新判定。

## 8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

## 8.1 标志

包装袋上应标明：

- a) 产品名称；
- b) 商标；
- c) 本文件编号；
- d) 产品牌号；
- e) 批号；
- f) 净含量；
- g) 生产厂名称及产地。

## 8.2 包装、运输、贮存

### 8.2.1 包装

包装应为二层，内层用塑料薄膜袋，外层用塑料编织袋或其他耐磨包装袋。需方如对包装有特殊要求时，可由供需双方协商确定。

### 8.2.2 运输

运输过程中应防止日晒、雨淋、受潮，轻装轻卸，避免包装袋破损。不同牌号的产品不得混装。

### 8.2.3 贮存

产品应贮存在干燥、洁净的库房内。露天存放时，堆垛要垫高离地面 100mm 以上，并苫盖完好。

## 8.3 随行文件

每批产品应附有随行文件，其上标明：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称和牌号；
- c) 批号；
- d) 净重；
- e) 各项分析检验结果和质量分析部门检验印记；
- f) 本文件编号；
- g) 包装日期（或出厂日期）。

注：需方有要求时，提供电子文件或纸质文件的质量证明书

## 9 订货单（或合同）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（或合同）内，列出如下内容：

- a) 产品名称；
- b) 牌号；
- c) 净含量；
- d) 本文件编号；
- e) 本文件中规定的需要在订货单中注明的内容。

## 附录 A

(规范性)

## 胶溶指数的测定

## A.1 原理

利用一定浓度的硝酸溶解拟薄水铝石，经搅拌形成胶体，离心分离，计算胶溶指数。

## A.2 试剂

除非另有说明，在分析中仅使用确认为分析纯的试剂和符合GB/T 6682规定的二级水。

## A.2.1 硝酸。

## A.3 仪器设备

A.3.1 瓷坩埚，容量为50mL。

A.3.2 离心试管，直径1.5cm、长8cm。

A.3.3 离心机。

A.3.4 搅拌机。

## A.4 样品

将样品通过74 μm标准筛，并置于干燥器中，备用。

## A.5 试验步骤

## A.5.1 加水量和加酸量的确定

先测定样品（A.4）灼烧后的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量，再计算加水量和加酸量。

A.5.1.1 试样中 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量的测定

称取样品（A.4）5g（准确至0.0001g）于恒重的瓷坩埚（A.3.1）中，移入低温的高温炉中，逐渐升温至550℃，保温2h，取出冷却至室温称重。

试样中的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>质量以M<sub>0</sub>计，单位为克（g），按公式（A.1）计算。

$$M_0 = M_1 - M_2 \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

M<sub>1</sub> ——灼烧后试样加坩埚重量，单位为克（g）；

M<sub>2</sub> ——坩埚重量，单位为克（g）。

## A.5.1.2 加硝酸量的确定

加入的硝酸量以V<sub>1</sub>计，单位为毫升（mL），按公式（A.2）计算。

$$V_1 = \frac{M_0 \times (0.15 \sim 0.2)}{D_1 \times C_1} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

M<sub>0</sub> ——试样中的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>质量，单位为克（g）；

0.15~0.20 ——加酸量系数，根据成胶情况确定；

D<sub>1</sub> ——硝酸密度，单位为克每立方厘米（g/mL）；

C<sub>1</sub> ——硝酸浓度，单位为%。

注：加酸量系数推荐选择0.18，其他情况根据凝胶化时间调整。

## A.5.1.3 加水量的确定

加水的量以V<sub>2</sub>计，单位为毫升（mL），按公式（A.3）计算。

$$V_2 = \frac{M_0 \div 10\% - M}{D_2} \dots\dots\dots (A. 3)$$

式中：

$M_0$  ——试样中的 $Al_2O_3$ 质量，单位为克（g）；

10% ——浆液中 $Al_2O_3$ 的含量；

$M$  ——称取试样重，单位为克（g）；

$D_2$  ——水的密度，单位为克每立方厘米（ $g/cm^3$ ）。

## A. 5.2 胶溶指数的测定

A. 5.2.1 称取样品（A.4）20g（准确至0.1g）于500mL烧杯中，加水 $V_2$ （A.5.1.3）稀释成含10% $Al_2O_3$ 的浆液，开启搅拌机（A.3.4），在搅拌状态下加入  $V_1$ （A.5.1.2）硝酸进行胶溶，继续搅拌10min。

A. 5.2.2 称取一定量的胶溶浆液（A.5.2.1）装入离心试管（A.3.2），放入离心机（A.3.3），离心10min。然后将试管内的上层清液细心抽出于恒重的瓷坩埚（A.3.1）中，蒸发烘干后，于550℃下灼烧2h取出冷却至室温称重（ $W_1$ ）。

A. 5.2.3 另取相同重量的胶溶浆液（A.5.2.1）于恒重的瓷坩埚（A.3.1）中，蒸发烘干后，于550℃下灼烧2h取出冷却至室温称重（ $W_2$ ）。

## A. 6 试验数据处理

胶溶指数含量以胶溶指数的质量分数 $\omega$ 计，按公式（A.4）计算。

$$\omega = \frac{W_1}{W_2} \times 100\% \dots\dots\dots (A. 4)$$

式中：

$W_1$  ——试管清液中 $Al_2O_3$ 质量，单位为克（g）；

$W_2$  ——试管内浆液质量，单位为克（g）。

计算结果保留两位有效数字，数值修约按照GB/T 8170的规定进行。

## A. 7 允许差

### A. 7.1 重复性

在重复性条件下获得的两个独立测试结果的测定值，在以下给出的平均值范围内，这两个测试结果的绝对值不超过重复性限（r），超过重复性限（r）的情况不超过3%，见表A.1。重复性限（r）按以下数据采用线性内插法求得：

表A.1 重复性限

胶溶指数，%	96.5	97.0
重复性限 r，%	2.5	2.6

### A. 7.2 允许差

两次平行测定结果的绝对差值不大于这两次测定值的算术平均值的3%。

## A. 8 质量保证与控制

分析时，用标准样品或控制样品进行校核，或每周至少用标准样品对设备及用控制样品对分析方法校核一次。当过程失控时，应找出原因，纠正错误后，重新进行校核。

## 附录 B

(规范性)

## 三水氧化铝含量的测定

## B.1 原理

在相同的X射线衍射条件下，分别对外标样和待测试样在规定的 $2\theta$ 角范围内测定其衍射积分强度，由积分强度之比计算出试样中拟薄水铝石三水杂晶相的含量。

## B.2 试剂

B.2.1 SB粉（纯相拟薄水铝石）。

B.2.2 三水铝石（ $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 和 $\beta$ - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ）。

B.2.3 无水乙醇（分析纯）。

## B.3 仪器设备

B.3.1 玛瑙研钵。

B.3.2 恒温干燥箱：最高使用温度 300℃。

B.3.3 X射线衍射仪。

## B.4 样品

将样品通过74  $\mu\text{m}$ 标准筛，并置于干燥器中，备用。

## B.5 试验步骤

## B.5.1 参比样品制备

将SB粉（B.2.1）和三水铝石（B.2.2）置干燥箱（B.3.2）内110℃恒温2h，取出放入干燥器冷至室温待用。

称取一定量的SB粉（B.2.1）于玛瑙研钵（B.3.1）中，再称取一定量的三水铝石（B.2.2）于玛瑙研钵（B.3.1）中，称取量满足以下关系：

$$\frac{m_{\text{三水铝石}}}{m_{\text{三水铝石}} + m_{\text{SB粉}}} \times 100\% = 5\% \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

根据上式精确计算出三水铝石在标样中的含量，将两种物质充分研磨均匀待用。

## B.5.2 测量样品制备

B.5.2.1 用沾有无水乙醇（B.2.3）的棉球将玛瑙研钵（B.3.1）清洗干净，吹干备用。

B.5.2.2 在玛瑙研钵（B.3.1）内分别将参比样品（B.5.1）及样品（B.4）研磨至15  $\mu\text{m}$ 以下。

B.5.2.3 将铝制样品板的抛光面扣在一个光滑的玻璃板上，将研磨好的粉末样品（B.5.2.2）用小角匙加入样品板的矩形或圆形孔中，用一小块平板玻璃在上面摊平压实，要求测量面平整光滑，其松紧程度使样品板竖起不塌为宜。

## B.5.3 推荐的测量条件

B.5.3.1 扫描速度：0.25° /min( $2\theta$ )；

B.5.3.2 步长：0.002° ( $2\theta$ )；

B.5.3.3 狭缝系统：DS：1°、SS：1°、RS：0.3mm；

B.5.3.4 扫描角度：17° ~ 22°。

## B.5.4 测定

B.5.4.1 将X射线衍射仪（B.3.3）调至最佳工作状态。

B.5.4.2 在相同的X衍射条件下,对参比样品(B.5.2.3)及样品(B.5.2.3)在 $17^{\circ} \sim 22^{\circ}$  ( $2\theta$ )连续扫描,得出X射线衍射图谱。

B.5.4.3 从被测试样的衍射图谱中求出 $17^{\circ} \sim 22^{\circ}$  ( $2\theta$ )范围内的衍射积分净强度  $I_B$ 、 $I_V$ 。

## B.6 试验数据处理

三水杂晶相的含量以三水质量分数  $\omega$  计,按式(B.2)计算:

$$\omega = \frac{I_B}{I_V} \times W \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

$I_B$ ——试样衍射峰峰高强度或积分强度的数值,单位为 cps;

$I_V$ ——外标样衍射峰峰高强度或积分强度的数值,单位为 cps;

$W$ ——标样中三水杂晶相含量的数值。

计算结果保留一位有效数字,数值修约按照GB/T 8170的规定进行。

## B.7 精密度

### B.7.1 重复性

在重复性条件下获得的两个独立测试结果的测定值,在以下给出的平均值范围内,这两个测试结果的绝对值不超过重复性限(r),超过重复性限(r)的情况不超过5%,见表B.1。重复性限(r)按以下数据采用线性内插法求得:

表B.1 重复性限

三水氧化铝总量, %	1.7	2.7	4.6
重复性限 r, %	0.4	0.5	0.6

### B.7.2 允许差

实验室之间分析结果的差值应不大于表B.2所列允许差。

表B.2 允许差

三水氧化铝总量, %	<2.0	2.0~5.0
允许差, %	0.5	0.7

## B.8 质量保证与控制

分析时,用标准样品或控制样品进行校核,或每周至少用标准样品对设备及用控制样品对分析方法校核一次。当过程失控时,应找出原因,纠正错误后,重新进行校核。