

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 572—202X

代替 YS/T 572-2007

工业氧化铍

Beryllium oxide

(送审稿)

202X-XX-XX发布

202X-XX-XX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《标准化工导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替YS/T 572—2007《工业氧化镀》。与YS/T 572—2007相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了警示语；
- b) 更改了文件的适用范围，由适用于硫酸法生产的工业氧化镀，该产品主要用于生产镀铜合金。

改为适用于以各种方法生产的工业氧化镀（见1，2007年版的1）；

- c) 增加了两个牌号的工业氧化镀（见4.1，2007年版3.1）；
- d) 更改了检查和验收（见6.1，2007年版5.1）；
- e) 更改了组批（见6.2，2007年版的5.2）；
- f) 更改了检验结果判定（见6.5，2007年版5.5）；
- g) 更改了标志内容（见7.1，2007年版6.1）；
- h) 更改了随行文件（见8，2007年版6.4）；
- i) 更改了订货单内容（见9，2007年版7）；

j) 增加了“工业氧化镀化学分析方法 铁、铝、硅、钙、镁、磷含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法”（见附录A）。

请注意本文件的有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：五矿矿业股份有限公司、新疆富蕴恒盛镀业有限责任公司、西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司、新疆有色金属研究所。

本文件主要起草人：王松林、曾志彦、谢奕斌、郭庆、李敬凡、朱新明、黄华新、吴建江、孟玉洁、翁鸿蒙、张新辉、马肖、白智辉

本文件及所代替或废止的文件的历次版本发布情况为：

——1982年首次发布为GB/T 3135—1982，2007年第一次修订为YS/T 572—2007。

——本次为第二次修订。

工业氧化铍

警告：工业氧化铍产品有全身性毒作用。本文件本未指出所有可能出现的安全问题。使用本文件的人员应有正规实验室工作的经验。使用者有责任采用适当的安全和健康措施。

1 范围

1 范围

本文件规定了工业氧化铍的技术要求、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（或合同）内容。

本文件适用于以各种方法生产的工业氧化铍。

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 191 包装储运图示标志

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

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术要求

4.1 化学成分

4.1.1 工业氧化铍的化学成分（质量分数）应符合表1的要求。

表1 工业氧化铍的化学成分

%（质量分数）

工业氧化铍牌号	杂质含量，不大于					
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P
97.0	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.05
96.0	0.4	0.7	0.4	0.1	0.5	0.2
95.0	0.5	1.0	0.5	0.2	0.5	0.2

4.1.2 工业氧化铍的灼失不大于 2%。

4.1.3 杂质的含量为实测值，BeO 的含量为 100%减去表中杂质实测值及灼失总和的余量。

4.1.4 数值的修约规则，按 GB/T 8170 的规定进行。

4.1.5 需方如对工业氧化铍的化学成分有特殊要求时，可由供需双方商定。

4.2 外观质量

工业氧化铍应为白色或浅黄色粉末，产品应无目视可见夹杂物。

5 试验方法

5.1 工业氧化铍化学成分的测试方法由供需双方协商确定。

5.2 灼失量的测定

5.2.1 实验方法

将试样在 1000℃ 下灼烧至恒重，灼烧前后的重量之差为灼失量（包括湿存水在内）。

5.2.2 分析步骤

称取 1.0000 g 试样置于经 1000℃ 灼烧至已知恒重的瓷坩埚中，移入马弗炉内，逐渐升温至 1000℃，恒温灼烧 2 h，取出，放在干燥器中冷却至室温后称重，并反复灼烧至恒重，按式（1）计算灼失量，数值以 % 表示：

$$\omega_{\text{灼失量}} = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

m_1 ——灼烧前坩埚加试样的重量，单位为克（g）；

m_2 ——灼烧后坩埚加试样的重量，单位为克（g）；

m ——试样重量，单位为克（g）。

5.3 产品的外观质量用目视法检验。

6 检验规则

6.1 检查和验收

6.1.1 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。

6.1.2 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，应以书面的形式向供方提出，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 10 日内提出；属于化学成分的异议，应在收到产品之日起 30 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 组批

6.2.1 工业氧化铍每桶为一检验批，每批重量不超过 100kg。

6.2.2 每批应由同一灼失量规格的产品组成。

6.3 检验项目

6.3.1 化学成分及灼失按批检验。

6.3.2 外观质量逐批检验。

6.4 取样和制样

6.4.1 工业氧化铍的仲裁取样方法：用内径为 10 mm 的不锈钢采样管在桶中插取五点，每点均插到桶底，然后将采样管取出，取其槽中样品。

6.4.2 将所取份样混合均匀，用四分法缩分至不少于 50 g，分装于两个清洁、干燥的磨口玻璃瓶中，密封贴上标签，注明生产厂名称、产品名称、取样日期和取样者姓名。

6.5 检验结果判定

6.5.1 产品的化学成分检验结果不合格时，则从同一批产品中加倍取样，对不合格项目进行重复检验，如仍有一个检验结果不合格时，则判该批产品为不合格。

6.5.2 产品外观质量不合格时，则判该批产品为不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

产品包装上应注明：

- a) 产品名称；
- b) 批号；
- c) 毛重；
- d) 净重；
- e) 氧化铍主含量；
- f) 供方名称；
- g) 本文件编号；
- h) 产地；
- i) GB/T 191 中“防潮”、“轻放”、“向上”标志；
- j) GB2894 中“有毒”标志。

7.2 包装

工业氧化铍采用塑料袋包装，扎口置于铁桶内，加盖密封。

7.3 运输和贮存

7.3.1 工业氧化铍在运输过程中应小心轻放、避免撞击和跌落，注意防潮、防污染，应与其他物质分别堆放。

7.3.2 工业氧化铍应贮存在干燥、通风和无酸、无碱的库房内，严防受潮和腐蚀，并与其他物质分别堆放。

8 随行文件

每批产品应附有随行文件，其上注明：

- a) 供方名称、地址、电话；
- b) 产品名称和牌号；
- c) 批号；
- d) 净重和件数（或瓶数）；
- e) 分析检验结果和质量监督部门印记；
- f) 本文件编号；
- g) 出厂日期（或包装日期）。

10 订货单（或合同）内容

本文件所列产品的订货单（或合同）应包括下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品牌号；
- c) 净重和件数（或瓶数）；
- d) 包装要求；
- e) 交货日期；
- f) 本文件编号；
- g) 其他。

附录 A
(规范性附录)
工业氧化铍化学分析方法
铁、铝、硅、磷、钙、镁、铅含量的测定
电感耦合等离子体原子发射光谱法

A.1 范围

本附录规定了氧化铍中铁、铝、硅、磷、钙、镁、铅含量的测定方法。

本附录适用于氧化铍中铁、铝、硅、磷、钙、镁、铅含量的测定。测定范围见表 1。

表A.1 氧化铍中各元素含量测定范围

测定元素	测定范围/%	测定元素	测定范围/%
Fe	0.010~1.00	Al	0.010~1.00
Si	0.010~0.5	P	0.0010~0.5
Ca	0.010~1.00	Mg	0.010~1.00

A.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 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

A.3 原理

试料以氢氟酸+硝酸+盐酸溶解。在稀酸介质中，使用电感耦合等离子体原子发射光谱仪（需要用耐氢氟酸雾化室，耐氢氟酸雾化器，耐氢氟酸中心管），于推荐的分析线波长处测量试液中被测元素的发射强度，与标准曲线比较，得到被测元素的质量浓度。

A.4 试剂和材料

A.4.1 水 GB/T 6682 规定的实验室二级水

A.4.2 硝酸 AR。

A.4.3 盐酸 AR。

A.4.4 氢氟酸 AR。

A.4.5 铁标准溶液：1mg/mL。

A.4.6 铝标准溶液：1mg/mL。

A.4.7 硅标准溶液：1mg/mL。

A.4.8 磷标准溶液：1mg/mL。

A.4.9 钙标准溶液：1mg/mL。

A.4.10 镁标准溶液：1mg/mL。

A.4.11 混合标准标准溶液：移取 10.00 mL 铁、铝、钙、镁和 5.00 mL 磷标准贮存溶液于 100 mL 容量瓶中，补加 5 mL 硝酸，用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 含 100 ug 铁、铝、钙、镁、50 ug 磷。

A.4.12 硅标准溶液 A: 移取 10.00 mL 硅标准贮存溶液 (4.7) 于 100 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 混匀。此溶液 1 mL 含 100 μg 硅。

A.4.13 氧化铍基体溶液: 称取 1.000 0 g 氧化铍 [$W(\text{BeO}) \geq 99.9\%$ (Fe 、 Al 、 Ca 、 Mg 、 Si 、 $\text{P} < 0.000 1\%$)] 于 50 mL 铂金皿中, 用少量水吹洗铂皿壁, 缓慢加入 5 mL 氢氟酸 (5.4), 于低温处溶至清亮, 取下, 冷却。用少量水吹洗铂皿壁, 加入 1 mL 盐酸溶液 (5.3), 置于电炉上低温处 2 min, 冷却, 移入 100 mL 塑料容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。

A.4.14 氩气 (体积分数不小于 99.99%)。

A.5 仪器设备

A.5.1 电感耦合等离子体原子发射光谱仪: 分辨率小于 0.01 nm (200 nm 处)。

A.5.2 各元素分析谱线: 各元素推荐的分析谱线见表 2。

表 A.2 各元素推荐的分析线波长

元素	分析线波长/nm	元素	分析线波长/nm
Fe	259.940	Al	396.152
Ca	317.933	Mg	285.213
Si	251.611	P	177.495

A.6 样品

样品呈粉末状。

A.7 分析步骤

A.7.1 试料

称取 0.20 g 样品, 精确至 0.000 1 g。

A.7.2 平行试验

平行做两份试验, 取其平均值。

A.7.3 空白实验

除不加样品, 全流程按实验方法实验, 测试空白。

A.7.4 分析试液的制备

将试料置于 300 mL 塑料烧杯中, 以少许水润湿。加入 2 mL 氢氟酸、9 mL 硝酸、3 mL 盐酸于水浴中加热至试料完全溶解。冷却至室温后, 移入 100 mL 塑料容量瓶中, 用水稀释至刻度, 混匀。

A.7.5 标准工作溶液的配置

在一组 100 mL 塑料容量瓶中, 依次加入混合标准 (4.11) 0 mL、2 mL、10 mL、20 mL; 依次加入硅标准溶 A (4.12) 0 mL、1 mL、5 mL、10 mL; 每个容量瓶分别加入氧化铍基体溶液 (4.13) 20.00 mL; 每个容量瓶分别加入氢氟酸 2 mL、硝酸 9 mL、盐酸 3 mL, 用水稀释至刻度, 摇匀。

A.7.6 测定

仪器优化后, 按推荐的分析线, 以质量浓度为横坐标, 分析线发射光强度为纵坐标, 计算机自动绘制工作曲线。当工作曲线的线性关系达到 0.999 以上时, 测量空白溶液与试液中被测元素的发射光强度, 计算机自动由工作曲线计算出被测元素的质量浓度。

A.8 试验数据处理

铁、铝、硅、磷、钙、镁的含量以质量分数 w_i 计, 按公式 (1) 计算:

$$w_x = \frac{(\rho_1 - \rho_0) \cdot V \times 10^{-6}}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

w_x ——待测元素的含量，单位为百分含量（%），X代表铁、铝、硅、磷、钙、镁；

ρ_1 ——试液中被测元素的浓度，单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；

ρ_0 ——空白溶液中被测元素的浓度，单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；

V ——溶液总体积，单位为毫升（mL）；

m ——试料的质量，单位为克（g）。

当 $w_x < 1.00\%$ 时，所得结果保留两位有效数字； $w_x \geq 1.00\%$ 时，所得结果保留至小数点后两位。数字修约按GB/T 8170执行。

A.9 精密度

A.9.1 重复性

在重复性条件下获得的两次独立测试结果的测定值，在表4给出的平均值范围内，这两个测试结果的绝对差值不超过重复性限（ r ），超过重复性限（ r ）情况不超过5%。重复性限（ r ）按表4数据采用线性内插法或外延法求得。

表4 重复性限

铁的质量分数 %	0.056	0.11	0.22
$r/\%$	0.005	0.01	0.02
铝的质量分数 %	0.11	0.23	0.42
$r/\%$	0.01	0.02	0.03
硅的质量分数 %	0.082	0.13	0.25
$r/\%$	0.007	0.02	0.02
钙的质量分数 %	0.061	0.12	0.21
$r/\%$	0.005	0.01	0.02
镁的质量分数 %	0.082	0.22	0.31
$r/\%$	0.007	0.02	0.03
磷的质量分数 %	0.021	0.11	0.17
$r/\%$	0.003	0.01	0.02

A.10 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- 试验对象；
- 本文件编号；

- 所使用的方法；
 - 结果；
 - 观察到的异常现象；
 - 试验日期。
-