

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 63.5—2006

铝用炭素材料检测方法 第5部分 有压下底部炭块 钠膨胀率的测定

**Carbonaceous materials used in the production of aluminium—
Part 5: Cathode blocks—
Determination of expansion due to sodium penetration
with application of pressure**

(ISO 15379-1:2004, Carbonaceous materials for the
production of aluminium—Cathode blocks materials
Part 1: Determination of expansion due to sodium penetration
with application of pressure, MOD)

2006-03-07 发布

2006-08-01 实施

国家发展和改革委员会 发布

前 言

YS/T 63《铝用炭素材料检测方法》共有 20 部分：

- YS/T 63.1 第 1 部分 阴极糊试样焙烧方法、焙烧失重的测定及生坯试样表观密度的测定
- YS/T 63.2 第 2 部分 阴极炭块和预焙阳极 室温电阻率的测定
- YS/T 63.3 第 3 部分 热导率的测定 比较法
- YS/T 63.4 第 4 部分 热膨胀系数的测定
- YS/T 63.5 第 5 部分 有压下底部炭块钠膨胀率的测定
- YS/T 63.6 第 6 部分 开气孔率的测定 液体静力学法
- YS/T 63.7 第 7 部分 表观密度的测定 尺寸法
- YS/T 63.8 第 8 部分 二甲苯中密度的测定 比重瓶法
- YS/T 63.9 第 9 部分 真密度的测定 氦比重计法
- YS/T 63.10 第 10 部分 空气渗透率的测定
- YS/T 63.11 第 11 部分 空气反应性的测定 质量损失法
- YS/T 63.12 第 12 部分 预焙阳极 CO₂ 反应性的测定 质量损失法
- YS/T 63.13 第 13 部分 杨氏模量的测定 静测法
- YS/T 63.14 第 14 部分 抗折强度的测定 三点法
- YS/T 63.15 第 15 部分 耐压强度的测定
- YS/T 63.16 第 16 部分 微量元素的测定 X 射线荧光光谱分析方法
- YS/T 63.17 第 17 部分 挥发分的测定
- YS/T 63.18 第 18 部分 水分含量的测定
- YS/T 63.19 第 19 部分 灰分含量的测定
- YS/T 63.20 第 20 部分 硫分的测定

本部分为第 5 部分。

本部分修改采用了 ISO 15379-1:2004《铝生产用炭素材料—阴极炭块—有压下钠膨胀系数的测定》。为方便对照,在附录 A 中列出了本部分的章条和对应的 ISO 15379-1:2004 章条的对照表。

本部分修改采用 ISO 15379-1:2004 时,将其目录、前言、引言删除,并根据国内的具体情况增加和修改了一些规定,这些规定用垂直单线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。这些规定有:

——取样按照 YS/T 62.1 进行。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由全国有色金属标准化技术委员会提出并归口。

本部分由中国铝业股份有限公司郑州研究院负责起草。

本部分主要起草人:张树朝、刘凤琴、褚丙武、郭永恒、杨晓佩。

本部分由全国有色金属标准化技术委员会负责解释。

铝用炭素材料检测方法

第 5 部分 有压下底部炭块钠膨胀率的测定

1 范围

本部分规定了铝用底部阴极炭块由于钠渗透引起的线性膨胀率(即钠膨胀率)的测定方法。
本部分适用于测定铝用底部阴极炭块由于钠渗透引起的线性膨胀率(即钠膨胀率)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

YS/T 62.1 铝用炭素材料取样方法 第 1 部分 底部炭块

3 方法原理

如图 1 所示,将底部炭块试样浸入石墨坩埚内初始分子比为 4.0 的冰晶石熔盐电解质中。将坩埚置于一个与液压活塞相连的坩埚底座上,并用一个石墨圆柱体作为试样的延续,顶着炉子顶部止动杆。通过液压活塞给试样施加一个恒定的 5 MPa 的压力,再把整个系统在管状炉里加热到 $980^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$,然后以石墨坩埚为阳极,以试样作为阴极,以 $0.7 \text{ A}/\text{cm}^2$ 的电流密度电解 2 h。通过用固定在炉体上的探针测定坩埚底座的位置变化,计算试样的钠膨胀率。

4 试验装置

测定钠膨胀率的试验装置如图 1 所示。

- 4.1 炉子:能加热到 980°C ,熔融物内的温度梯度小于 10°C 。
- 4.2 炉子控温装置:能把温度控制在 $(980 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ 范围内。
- 4.3 温度测量装置:即热电偶,如 K 型或 S 型,在 980°C 时的测量误差为 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.4 坩埚:石墨材质,内径为 90 mm,内高为 90 mm,作为阳极使用。
- 4.5 盖子:石墨材质,中心有孔,能使试样或石墨圆柱体(4.10)从孔中膨胀延伸。
- 4.6 绝缘环:陶瓷材质,耐高温,耐氟化盐腐蚀。该环装在石墨盖子(4.5)的孔里作为盖子和试样或石墨圆柱体之间的绝缘材料使用。该环应该足够大以便使试样或石墨圆柱体能在垂直方向自由移动。
- 4.7 坩埚底座:耐热钢材质,能使阳极电流由电源到达石墨坩埚(4.4)。
- 4.8 止动杆:耐热钢制造,能使阴极电流到达试样顶部。作为测量钠膨胀率的一个固定参考点。
注:由耐热钢制造的坩埚底座(4.7)和止动杆(4.8),应至少能承受 5 MPa 的压力而不损坏。
- 4.9 刚玉圆片:能盖住坩埚的底部并作为坩埚和试样之间的电绝缘材料。该圆片应当有一个中心槽以便使样品能放在坩埚的中部。
- 4.10 石墨圆柱体:用作试样的延伸部分。直径为 $(30.0 \pm 0.1 \text{ mm})$,长度为 $(40.0 \pm 1 \text{ mm})$ 。
- 4.11 液压活塞:在整个实验过程中能恒定提供 $5.0 \text{ MPa} \pm 0.1 \text{ MPa}$ 的压力,并且不受试样膨胀的影响。
- 4.12 膨胀计:用来观察膨胀过程,量程为 10 mm,在量程范围内的精度为 $1 \mu\text{m}$,可连接至计算机或者电子自动记录仪。
- 4.13 电源:能提供 39.6 A 的直流电。阴极的电流密度为 $0.7 \text{ A}/\text{cm}^2$ 。

5 试剂

- 5.1 氩气:纯度 99.99% 以上。