

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 63.13—2006

铝用炭素材料检测方法 第 13 部分 杨氏模量的测定 静测法

Carbonaceous materials used in the production of aluminium —
Part 13: Determination of young's modulus —
Statical modulus method

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 13 部分。

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。

本部分由中国铝业股份有限公司贵州分公司起草。

本部分主要起草人：李兴钢、吴燕、路增进、曾萍。

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 13 部分 杨氏模量的测定 静测法

1 范围

本部分规定了在 10℃~35℃ 范围内底部阴极炭块、预焙阳极杨氏模量的测定方法。
本部分适用于在 10℃~35℃ 范围内底部阴极炭块、预焙阳极杨氏模量的测定。

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

YS/T 62.3 铝用炭素材料取样方法 第 3 部分 预焙阳极

3 方法原理

杨氏模量(即杨氏弹性模量,Young's modulus)是材料在外力作用下,在弹性变形区域内应力与压缩或伸长形变之间关系的量度,其数值为试样横截面所受正应力(σ)与所产生的应变(ϵ)之间的比值,以 E 表示。可以用于表征材料抵抗纵向弹性变形能力。炭素材料负荷后在弹性变形阶段服从虎克定律,即炭素材料在弹性变化限度内,应力与应变的关系为直线,所受的应力与它所产生的应变会成正比。根据这一定律,采用平稳缓慢地增加载荷,施加压力于试样一段时间后,测得直线阶段(应力-变形弹性区域内)试样所受的负荷及相应长度的变化量,通过公式(1)计算出杨氏模量,见公式:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

E ——材料的杨氏模量,单位为吉帕(GPa);

σ ——材料在外力作用下单位面积上所受的作用力,单位为吉帕(GPa);

ϵ ——材料因受外力作用而产生的相对伸长量(即形变),以百分数表示(%)。

4 仪器

4.1 试验设备:能测量材料应力与应变的设备,一般主要由加力设备、测压仪、测变形仪器、数据处理器(如计算机、微处理器等)组成,由加力设备施加压力于样品,使用测压仪测量压力,通过测变形仪器测量样品的形变,数据处理器负责测量、收集、计算数据,并得到测试结果,其中加力设备是要能提供适合于静载荷的压力加载系统(根据最大载荷确定相适应的量程);测压仪是能反映出作用于试样上载荷的数值的测力、示值系统(根据最终载荷确定测力最大刻度);测变形仪器是能测量试样在弹性范围内微小变形的仪器(量程与最终变形量相适应,测量精度为 1 μ m)。

4.2 长度测定设备:游标卡尺或千分尺。

5 取样及试样制备

5.1 底部阴极炭块和预焙阳极分别按照 YS/T 62.1 和 YS/T 62.3 取样。钻取圆柱体试样,尺寸为直径 50 mm \pm 2 mm,长度 50 mm \pm 0.1 mm,试样长度方向上直径一致,两端面平行。