



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 26295—2010/ISO 12986.2:2005

---

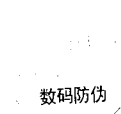
## 铝电解用炭素材料 预焙阳极和阴极炭块 四点法测定抗折强度

Carbonaceous materials used in the production of aluminium—  
Prebaked anodes and cathode blocks—  
Determination of flexural strength by the four-point method

(ISO 12986.2:2005, IDT)

2011-01-14 发布

2011-11-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准等同采用 ISO 12986.2:2005《铝电解用炭素材料 预焙阳极和阴极炭块 四点法测定抗折强度》。本标准等同采用 ISO 12986.2:2005 时将其前言、引言和参考文献删除。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准负责起草单位：中国铝业股份有限公司郑州研究院、中国有色金属工业标准计量质量研究所。

本标准主要起草人：郭永恒、张树朝、李波、李荣柱。



# 铝电解用炭素材料 预焙阳极和阴极炭块 四点法测定抗折强度

## 1 范围

本标准规定了预焙阳极和阴极炭块抗折强度的测定方法。

本标准适用于预焙阳极、阴极炭块和固体石墨材料抗折强度的测定。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件,凡是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。

ISO 4288 产品尺寸规范 表面结构的估算规则和程序 剖面法(Geometrical Product Specifications(GPS)—Surface texture: Profile method—Rules and procedures for the assessment of surface texture)

ISO 6906 游标卡尺 精度 0.02 mm(Vernier callipers reading to 0.02 mm)

ISO 7500.1 金属材料静态单轴测试设备 第1部分:压力试验机测试系统的校准与确认(Metallic materials—Verification of static uniaxial testing machines—Part 1: Tension/compression testing machines—Verification and calibration of the force-measuring system)

ISO 8007.1 铝用炭素材料 取样方案和从单块上取样 第1部分:阴极炭块(Carbonaceous materials used in the production of aluminium—Sampling plans and sampling from individual units—Part 1: Cathode blocks)

ISO 8007.2 铝用炭素材料 取样方案和从单块上取样 第2部分:预焙阳极(Carbonaceous materials used in the production of aluminium—Sampling plans and sampling from individual units—Part 2: Prebaked blocks)

ISO 8007.3 铝用炭素材料 取样方案和从单块上取样 第3部分:侧部炭块(Carbonaceous materials used in the production of aluminium—Sampling plans and sampling from individual units—Part 3: Sidewall blocks)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**抗折强度 flexural strength**

按公式(1)计算抗折强度  $\sigma_{bB}$ :

$$\sigma_{bB} = \frac{M_B}{W} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$M_b$  —— 弯曲力矩,单位为牛顿·毫米( $N \cdot mm$ );

$W$  —— 阻力矩,单位为立方毫米( $mm^3$ )。

### 3.2

弯曲力矩  $M_b$  bending moment

弯曲力矩为由测试设备显示的最大负荷(即样品断裂瞬间的最大值)与样品的几何尺寸计算得到。

注:测试设备显示的最大负荷与样品的断裂负荷通常是一致的,如果不一致,则采用测试设备显示的最大负荷。

## 4 原理

将棒状样品放置在两个承重块上,在它们的中心位置加载荷,直到样品断裂。载荷被均匀的分布在两个点上。抗折强度是根据样品断裂时的载荷,载荷边缘与支撑点间的距离,测试样品的直径计算得到。

## 5 仪器

5.1 压力试验机:能够满足 ISO 7500.1 的要求。

5.2 测试设备:有两个承重块和两个加载点。

设备必需确保在整个样品上有一对称载荷,它通过一个适当的自我调整体系如悬挂板和静止的支撑块,见图 1。支撑点和加载点的曲率半径为  $2\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$ 。支撑点的距离和加载点的距离可以调整以满足不同尺寸的样品的需要。

5.3 游标卡尺:精度达到  $\pm 0.5\%$  的设备,能够满足 ISO 6906 的要求。

## 6 试样

### 6.1 取样和样品的制备

按 ISO 8007.1、ISO 8007.2、ISO 8007.3 的要求进行取样。除非另有协议,测试样品必须烘干,通常取 5 个样品。样品的侧面必须加工以使样品表面的粗糙度小于  $15\text{ }\mu\text{m}$ ,样品表面的粗糙度的测量依据 ISO 4288 进行。表面明显的孔不考虑。

### 6.2 尺寸和形状

可以用圆柱型或棱柱型样品,样品截面尺寸应不小于骨料最大直径的 2 倍,但不小于  $4\text{ mm}$ ,样品的长度至少为直径或宽度的 3.5 倍。

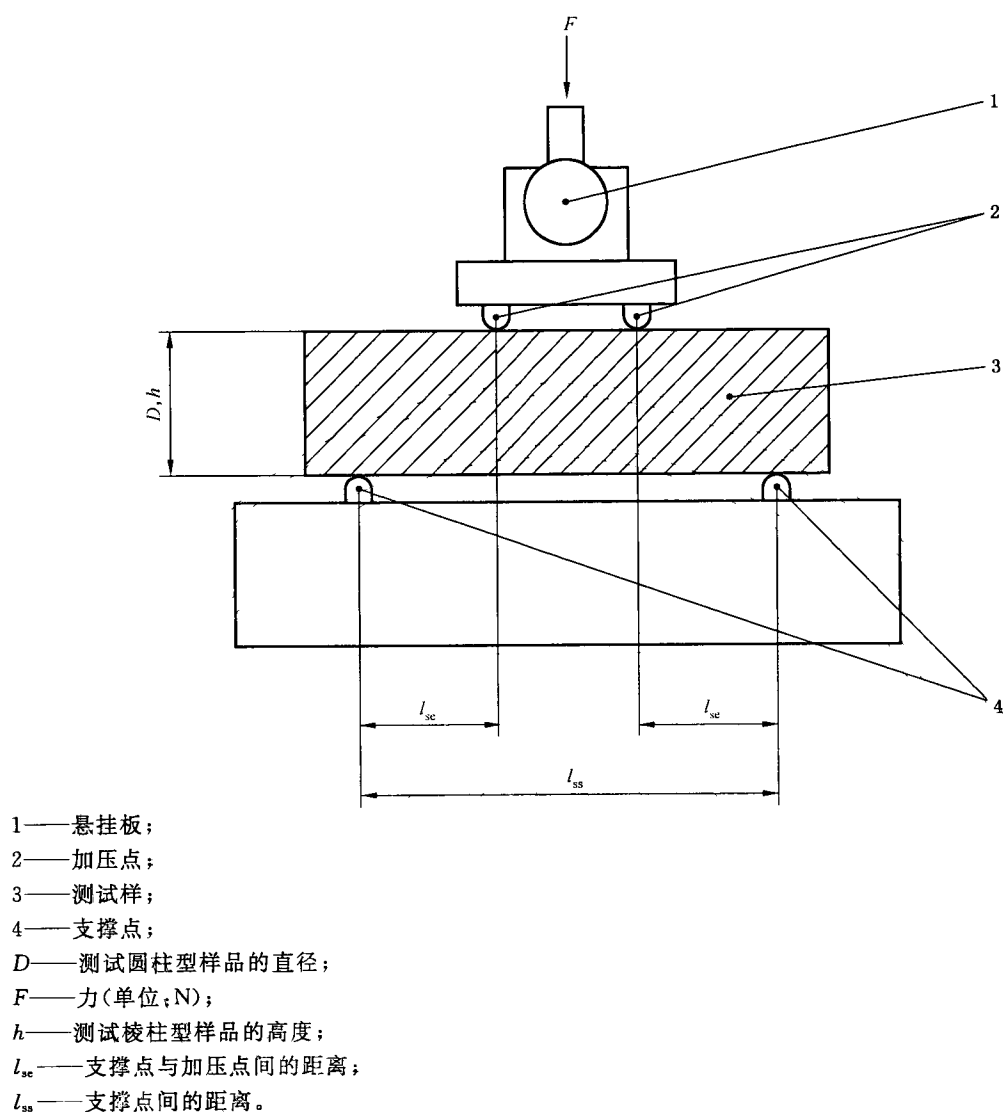


图 1 测试设备装备图

## 7 测定步骤

7.1 在室温(10℃~35℃)下进行测量。

7.2 选择压力试验机合适的量程,以达到样品断裂时的压力为满量程的 1/10。样品应放在支撑架的中心,并且纵向的轴应垂直与支撑架的边缘。支撑点的宽度至少为样品直径或宽度的 3 倍。加载点的距离应与样品直径或宽度相同。

7.3 对于棱柱型样品,必须把样品稳定的放置在支撑架上,加载点是可调的,以使加载点的距离等于测试样品的宽度。对于圆柱型样品,推荐支撑架的直径比样品的直径大 2 mm,以防止样品滚动。

7.4 平稳的以 5 mm/min 或大约 0.5(N/mm<sup>2</sup>)/s 加载,直至样品断裂,记下断裂时的力。

## 8 测定结果的计算

### 8.1 弯曲力矩 $M_B$

按公式(2)计算弯曲力矩  $M_B$ ：

$$M_B = \frac{l_{se}}{2} F_{\max} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$l_{se}$  ——支撑点与加压点间的距离,单位为毫米(mm);

$F_{\max}$  ——最大力,单位为牛顿(N)。

## 8.2 抗折强度 $\sigma_{bB}$

按公式(3)计算抗折强度  $\sigma_{bB}$ 。

$$\sigma_{bB} = \frac{l_{se}}{2} \frac{F_{\max}}{W} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$W$  ——阻力矩,单位为立方毫米(mm<sup>3</sup>),见图2;

$l_{se}$  ——支撑点与加压点间的距离,单位为毫米(mm);

$F_{\max}$  ——最大力,单位为牛顿(N)。

对于圆柱型样品,有  $l_{se}=h$ , 按照公式(4)计算抗折强度  $\sigma_{bB}$ :

$$\sigma_{bB} = \frac{3}{2} \frac{F_{\max}}{h^2} \dots\dots\dots (4)$$

对于棱柱型样品,有  $l_{se}=D$ , 按照公式(5)计算抗折强度  $\sigma_{bB}$ :

$$\sigma_{bB} = 16 \frac{F_{\max}}{\pi D^2} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

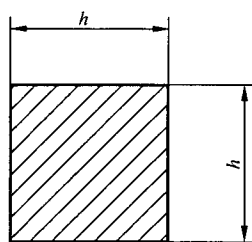
$W$  ——阻力矩,单位为立方毫米(mm<sup>3</sup>);

$h$  ——矩形样品的高度,单位为毫米(mm);

$b$  ——矩形样品的宽度,单位为毫米(mm);

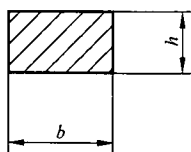
$D$  ——圆柱型样品的外直径,单位为毫米(mm);

$d$  ——环形样品内部的直径,单位为毫米(mm)。



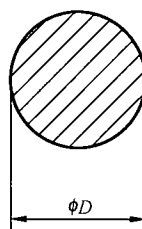
a) 方形

$$W = \frac{h^3}{6}$$



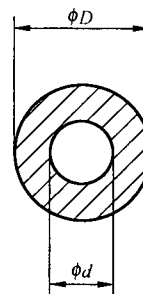
b) 矩形

$$W = \frac{bh^2}{6}$$



c) 圆形

$$W = \frac{\pi D^3}{32}$$



d) 环形

$$W = \frac{\pi (D^4 - d^4)}{32 D}$$

图2 常用几何形状截面阻力矩计算

## 9 检测报告

检测报告应包括下面的内容：

- a) 测试过程中测试样品的类型、位置、方向；
  - b) 样品的名称；
  - c) 样品的数量；
  - d) 样品的尺寸；
  - e) 支撑点与加压点间的距离  $l_{se}$  与支撑点间的距离  $l_{ss}$ ；
  - f) 抗折强度，精确到  $0.1 \text{ N/mm}^2$ ，包括单值与平均值；
  - g) 测试的时间。
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
铝电解用炭素材料  
预焙阳极和阴极炭块  
四点法测定抗折强度

GB/T 26295—2010/ISO 12986.2:2005

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

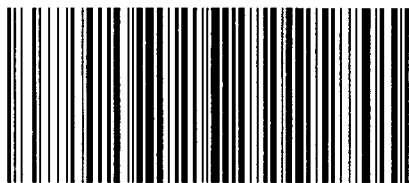
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 11 千字  
2011年7月第一版 2011年7月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-42551 定价 16.00 元



GB/T 26295-2010

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533