



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3074.2—2008  
代替 GB/T 3074.2—1982

---

## 石墨电极弹性模量测定方法

Method for the determination of the elastic modulus of graphite  
electrodes

2008-05-13 发布

2008-11-01 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

GB/T 3074《石墨电极测定方法》分为 5 个部分：

- 石墨电极抗折强度测定方法；
- 石墨电极弹性模量测定方法；
- 石墨电极氧化性测定方法；
- 石墨电极热膨胀系数(CTE)测定方法；
- 测定石墨电极用石油焦热膨胀系数试样的制备方法。

本部分为 GB/T 3074 的第 2 部分。

本部分代替 GB/T 3074.2—1982《石墨电极弹性模量测定方法》。

本部分与 GB/T 3074.2—1982 相比主要进行了如下修订：

- 增加了前言、规范性引用文件、原理、试验结果条款；
- 删减了定义、计算公式条款；
- 修改了试样条款；
- 计算公式中弹性模量单位变为 GPa。

本部分由中国钢铁工业协会提出。

本部分由冶金工业信息标准研究院归口。

本部分起草单位：中钢集团吉林炭素股份有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本部分主要起草人：朱丽娟、孙权、孙伟。

本部分 1982 年首次发布。



# 石墨电极弹性模量测定方法

## 1 范围

本部分规定了石墨电极弹性模量测定原理、仪器设备、试样、试验步骤、结果计算。  
本部分适用于室温下石墨电极弹性模量的测定。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分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(不包括勘误表的内容)或修订均不适用于本部分,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。

GB/T 1427 炭素材料取样方法

GB/T 8170 数值修约规则

## 3 原理

弹性模量是材料在外力作用下,应力与伸长或压缩弹性形变之间关系的量度,其数值为试样横截面所受正应力与应变之比。

本方法采用共振法测定物体的弹性模量。材料的弹性模量与它的固有频率有关,通过测定物体的固有频率即可得出弹性模量。

## 4 仪器设备

- 4.1 激励器:电能/机械能 换能器,用以激发试样共振。
- 4.2 接收器:机械能/电能 换能器,用以接收试样共振讯号。
- 4.3 驱动回路:提供音频正弦电讯号。
- 4.4 检测回路:放大显示来自接收器的电讯号。
- 4.5 试样支架:安放试样。
- 4.6 游标卡尺:测量范围 0 mm~200 mm,精度 0.02 mm。
- 4.7 千分尺:测量范围 0 mm~25 mm,25 mm~50 mm,精度 0.01 mm。
- 4.8 烘箱:室温~200℃。
- 4.9 工业天平:感量 0.01 g。

## 5 试样

按 GB/T 1427 的规定取样、加工。

其中:(1) 直径 500 mm 以上电极的试样尺寸: $\phi 30 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm} \times 180 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}$ 。

(2) 内串石墨化炉(LWG)每炉次取三个试样。

## 6 试验步骤

- 6.1 试样在  $110^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  干燥箱中烘干 2 h,在干燥器中冷却至室温备用。
- 6.2 测量试样的直径,长度和质量。直径测量要求沿试样轴向测三处,每处测两次,两次对应的直径相互垂直,将测得的六个数据平均。长度测量三点,取平均值。求出直径与长度的比值,按此比值查表 1 确定校正系数  $C_r$ 。

6.3 开启所有仪器,预热 30 min,用已知不锈钢标样检查仪器的灵敏度和稳定性是否正常,试验装置如图 1 所示。

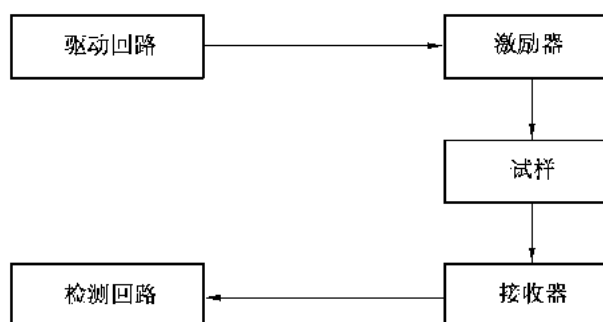


图 1 弹性模量试验装置图

6.4 将试样仔细悬挂(安放)在支架上,改变音频讯号输出频率,迫使试样在基频处共振,记录共振频率;再将试样绕轴向旋转 90°后,重复上述操作,取两次测量结果的平均值。

表 1 校正系数  $C_r$  值

| $d/l$ | $C_r$ | $d/l$ | $C_r$ | $d/l$ | $C_r$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.081 | 3 127 | 0.123 | 930   | 0.164 | 414   |
| 0.082 | 3 015 | 0.124 | 909   | 0.165 | 406   |
| 0.083 | 2 908 | 0.125 | 889   | 0.166 | 399   |
| 0.084 | 2 809 | 0.126 | 869   | 0.167 | 394   |
| 0.085 | 2 713 | 0.127 | 848   | 0.168 | 386   |

## 7 结果计算

试样的弹性模量  $E$  按下式计算:

$$E = \frac{C_r m f^2}{d} \times 10^{-9}$$

式中:

$E$ ——弹性模量,单位为帕,GPa;

$C_r$ ——校正系数;

$m$ ——试样质量,单位为克,g;

$f$ ——频率,单位为赫兹,Hz;

$d$ ——试样直径,单位为毫米,mm。

计算结果精确至小数点后一位,数值修约按 GB/T 8170 规定。

## 8 试验报告

试验报告包括下列内容:

- a) 委托单位;
- b) 试样名称;
- c) 试样编号;
- d) 试验结果;
- e) 试验单位;
- f) 试验人员;
- g) 试验日期。