

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 5288—XXXX

代替 YB/T 5288-1999

炭素材料耐腐蚀试验方法

Test method for corrosion resistance of carbon materials

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 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YB/T5288—1999《石墨阳极耐腐蚀试验方法》，与YB/T5288—1999相比主要技术变化如下：

- a) 标准名称修改为《炭素材料耐腐蚀试验方法》；
- b) 修改了标准的适用范围（见第1章，1999版的第1章）；
- c) 增加了规范性引用文件（见第2章）；
- d) 增加了术语和定义（见第3章）；
- e) 修改了试剂（见第4章，1999版第4章）；
- f) 修改了仪器和设备（见第5章，1999版的第3章）；
- g) 修改了试样制备方法（见第6章，1999版第5章）；
- h) 修改了试验准备过程（见第7章，1999版第6章6.4、6.5）；
- i) 修改了试验步骤（见第8章，1999版第7章）；
- j) 修改了试验报告内容（见第11章，1999版第10章）；
- k) 增加了附录A（见附录A）。

请注意本文件的某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。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会（SAC/TC183）归口。

本文件主要起草单位：吉林炭素有限公司、黄石市产品质量监督检验所、冶金工业信息标准研究院、郴州市产商品质量监督检验所、内蒙古中科四维热管理材料有限公司、鞍山市科翔仪器仪表有限公司。

本文件主要起草人：朱海哲、崔国伟、赫晶远、廖伟杰、李洁、王晶、姚禄广、李建新、田宁郴、刘伟、郑景须、王晓远、连婕、文陈。

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

——YB/T5288—1999。

# 炭素材料耐腐蚀试验方法

警告——使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

## 1 范围

本文件规定了炭素材料耐腐蚀试验用试剂、仪器和设备、试样制备、试验准备、试验步骤、结果计算、试验误差、试验报告。

本文件适用于应用电解法冶炼金属及非金属过程中，炭素材料作为阳极耐腐蚀性能的测定。

## 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，注明日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8718 炭素材料术语

## 3 术语和定义

GB/T 8718 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 试剂

4.1 浓盐酸，分析纯；

4.2 稀盐酸溶液：0.1371 mol/L。

## 5 仪器和设备

5.1 直流安培表：0.5 级。

5.2 直流稳流器：5A，10V，精度 $\leq 1\%$ 。

5.3 安培小时计：精度 $\leq 0.2\%$ 。

5.5 继电器。

- 5.6 水银接点温度计：温度范围 50℃~100℃。
- 5.7 水银温度计：温度范围 50℃~100℃，精度 0.1℃。
- 5.8 加热器：功率 300W 加热棒或其他加热器。
- 5.9 搅拌器：转速 50r/min。
- 5.10 电解槽：容积 2L。
- 5.11 天平：感量 0.01g。
- 5.12 鼓风干燥箱：具有自动调温装置，能保持温度在 105℃~110℃。
- 5.13 玻璃漏斗：直径 80mm。
- 5.14 滤纸：直径 125mm，中速定量滤纸。
- 5.15 pH 计：测量范围 0~14.00，精度 0.01。

## 6 试样制备

- 6.1 试样规格  $(20 \pm 0.02)\text{mm} \times (20 \pm 0.02)\text{mm} \times (60 \pm 0.02)\text{mm}$ ，加工后平行度偏差不大于 0.1mm/100mm，如图 1 所示。试样有 4 个  $(20 \pm 0.02)\text{mm} \times (60 \pm 0.02)\text{mm}$  面，试验产品为块状时，取样时应保证这 4 个面中的一个面为阳极的大面，用 320 目砂纸磨光试样表面。
- 6.2 石墨棒尺寸如图 1 所示。加工好的试样及石墨棒在 105℃~110℃ 的鼓风干燥箱中恒重，然后放入干燥器内冷却至室温后称重，精确至 0.01g，做为试样在试验前的质量。
- 6.3 将加工好的石墨棒拧进试样螺纹孔内。

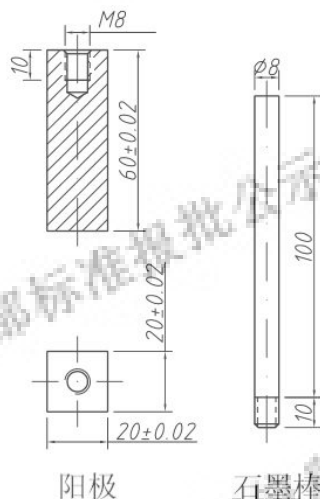
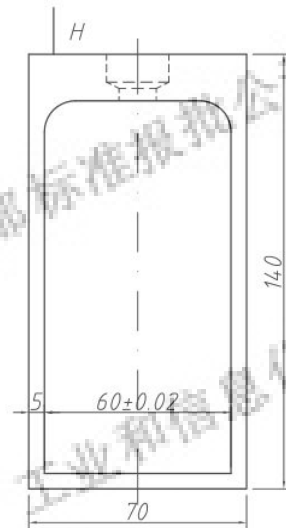


图 1 试样及石墨棒尺寸示意图

- 6.4 阴极材料及尺寸要求：阴极用石墨材料，阴极形状为中空矩形，如图 2 所示。阴极上框中间留有一侧为  $\Phi 20\text{mm}$ 、另一侧为  $\Phi 12\text{mm}$  的孔及一个阴极接线柱。



阴极  
H-阴极接线柱

图 2 阴极尺寸示意图

6.5 阳极和阴极的装配：将与阳极试样连成一体的石墨棒插进阴极孔内，用绝缘材料将阳极固定在阴极框中间，并且阳极下端距阴极框底面 20mm，用万用表检查阳极和阴极之间绝缘是否良好，如图 3 所示。

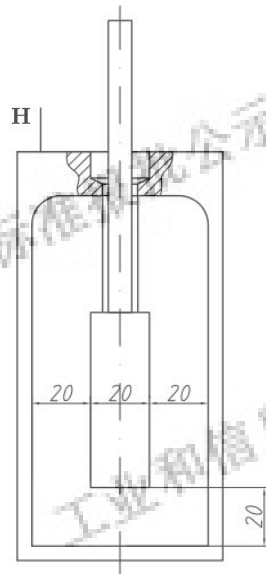
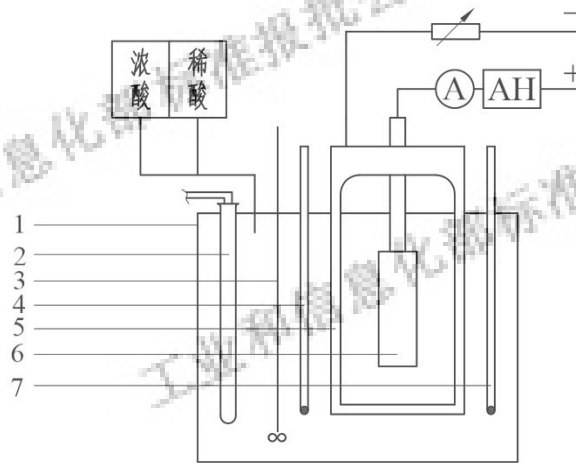


图 3 阳极和阴极装配图

## 7 试验准备

7.1 参照图 4 将整个装置放进通风橱内，把阴极框挂到电解槽盖上。电解槽应做好隔热保温。



说明：

- 1——电解槽；
- 2——加热器；
- 3——搅拌器；
- 4——水银接点温度计；
- 5——阴极；
- 6——阳极；
- 7——水银温度计。

图 4 电解槽装置示意图

7.2 将直流稳流器、安培小时计、安培表与试样串联成一个回路。

7.3 连好加热器、继电器、水银接点温度计的温度调控系统。

7.4 根据图 4 将高位槽（浓酸、稀酸储槽）、水银温度计、搅拌器安装在合适的位置。

7.5 将 2 L 稀盐酸（见 4.2）小心倒入电解槽内，并将阳极全部浸入电解液中，将电解液加热至  $70^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

## 8 试验步骤

8.1 接通直流稳流器，将电流调到 2.5 A，开始电解试验，并做好记录。

8.2 调节高位槽中稀盐酸（见 4.2）以每秒 1 滴~2 滴的速度滴入电解槽。

8.3 每小时检测、记录并调整一次电解液浓度、电流和温度，使其维持在试验设定值。

8.4 分析电解液浓度时，应使电解液温度冷却至室温，用 pH 计检测其 pH 值或滴定法检测其浓度。若电解液浓度值与设定值发生变动后，应在电解槽内补充浓盐酸（见 4.1），

浓盐酸加入量可参照附录 A 进行。试验中若电解液浑浊在分析前应进行过滤。

8.5 电解至 25 h 时结束，取下试样放入烧杯中，用水洗（或其他有效方法）至水液 pH 值达到 7 为止，除去试样孔隙中的酸后干燥至恒重，即为腐蚀后的质量。

## 9 结果计算

炭素材料耐腐蚀消耗量以炭素材料作为阳极时在  $1000\text{A}\cdot\text{h}$  试验条件下电化学腐蚀和机械剥落质量损失的总和  $X$  计，数值以  $(\text{g}/\text{kA}\cdot\text{h})$  表示，按公式（1）计算。结果取整数位，数值修约按 GB/T 8170 规定进行。

$$X = \frac{m \times 1000}{Q} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$m$ ——试样在电解前后质量之差，单位为克（g）；

$Q$ ——试验期间所通的电量，单位为安时（ $\text{A}\cdot\text{h}$ ）。

## 10 试验误差

同一实验室分析结果误差应不大于 5%。

## 11 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 委托单位；
- b) 试样名称及编号；
- c) 试样规格；
- d) 标准编号；
- e) 试验结果；
- f) 试验单位；
- g) 试验人员；
- h) 试验日期。

## 附录 A

(资料性)

## PH 值与加入浓盐酸量对照表

PH 值与加入浓盐酸量对照表见表 A.1。

表 A.1 PH 值与加入浓盐酸量对照表

PH 值		电解液浓度 mol/L	要求电解液浓度 mol/L	需加入浓盐酸的质 量 g	需加入的毫升数 量 ml
0.86	-0.86	0.1371	0.1371	0.0000	0.00
0.87	-0.87	0.1349	0.1371	0.4341	0.37
0.88	-0.88	0.1318	0.1371	1.0457	0.89
0.89	-0.89	0.1288	0.1371	1.6376	1.39
0.90	-0.90	0.1258	0.1371	2.2295	1.89
0.91	-0.91	0.1230	0.1371	2.7766	2.35
0.92	-0.92	0.1202	0.1371	3.3291	2.82
0.93	-0.93	0.1175	0.1371	3.8690	3.28
0.94	-0.94	0.1148	0.1371	4.3967	3.73
0.95	-0.95	0.1122	0.1371	4.9123	4.16
0.96	-0.96	0.1096	0.1371	5.4162	4.59
0.97	-0.97	0.1072	0.1371	5.9087	5.01
0.98	-0.98	0.1047	0.1371	6.3899	5.42
0.99	-0.99	0.1023	0.1371	6.8602	5.81
1.00	-1.00	0.1000	0.1371	7.3197	6.20
1.01	-1.01	0.0977	0.1371	7.7735	6.59
1.02	-1.02	0.0955	0.1371	8.2076	6.96
1.03	-1.03	0.0933	0.1371	8.6416	7.32
1.04	-1.04	0.0912	0.1371	9.0557	7.67
1.05	-1.05	0.0891	0.1371	9.4653	8.02
1.06	-1.06	0.0871	0.1371	9.8656	8.36
1.07	-1.07	0.0851	0.1371	10.2567	8.69
1.08	-1.08	0.0832	0.1371	10.6390	9.02



1.09	-1.09	0.0813	0.1371	11.0125	9.33
1.10	-1.10	0.0794	0.1371	11.3776	9.64
注：盐酸浓度为 0.1371 mol/L，PH=0.86296；20℃时浓盐酸的密度为 1.18g/cm <sup>3</sup> 。					

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示