

## 前 言

本标准非等效采用 ASTM G31 - 1995 《实验室金属材料浸渍腐蚀试验标准》。

本标准与 ASTM G31 - 1995 不同处在于，本标准规定了用旋转挂片法测定水处理剂对金属材料的缓蚀性能。

本标准自实施之日起，代替 HG/T 2159 - 1991 《水处理剂缓蚀性能的测定 旋转挂片法》。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准的附录 B 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国原化学工业部提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会水处理剂分会归口。

本标准起草单位：光明化工研究设计院。

本标准主要起草人：李成国、郭喜民、郭丰祥、蔡强、李缓缓、蔡康煜、姜春华。

水处理剂缓蚀性能的测定  
旋转挂片法

GB/T 18175-2000

Determination of corrosion inhibition performance  
of water treatment agents - Rotation specimen method

## 1 范围

本标准规定了用旋转挂片法测定水处理剂缓蚀性能的实验室方法。  
本标准适用于水处理剂缓蚀性能的测定。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 603 - 1988 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 6682 - 1992 分析实验室用水规格和试验方法 (neq ISO 3696: 1986)

GB/T 15724.1 - 1995 实验室玻璃仪器 烧杯

HG/T 3523 - 1985 冷却水化学处理标准腐蚀试片技术条件

## 3 方法提要

旋转挂片腐蚀试验方法是在实验室给定条件下，用试片的质量损失计算出腐蚀率和缓蚀率来评定水处理剂的缓蚀性能。

## 4 试剂和材料

试验方法中所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和 GB/T 6682 规定的三级水。

试验中所需溶液、制剂及制品，在没有注明其他规定时，均按 GB/T 603 的规定制备。

4.1 丙酮。

4.2 无水乙醇。

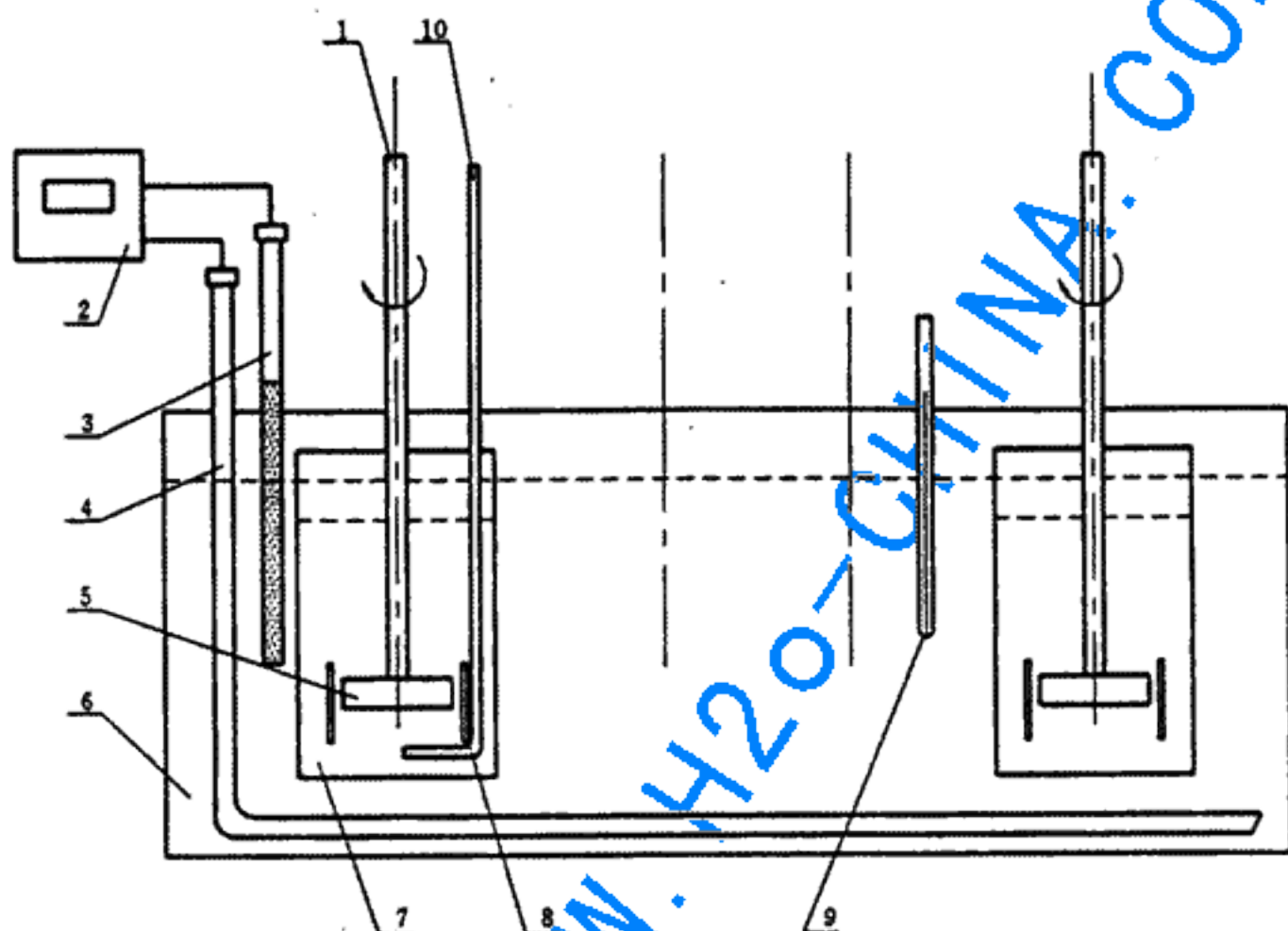
4.3 盐酸溶液:1+1。

4.4 氢氧化钠溶液:60g/L。

4.5 酸洗溶液:1000mL 盐酸溶液 (4.3) 中，加入 8g 六次甲基四胺，溶解后，混匀。本酸洗溶液适用于碳钢试片。

## 5 仪器、设备

### 5.1 试验装置:见图 1。



1 - 旋转轴; 2 - 温控仪; 3 - 测温探头; 4 - 电加热器; 5 - 试片固定装置;  
6 - 恒温水浴; 7 - 试杯; 8 - 试片; 9 - 温度计; 10 - 通气管

图 1 试验装置

试验装置必须符合下列要求:

- 水浴温度控制范围  $30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ , 精度  $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 。
- 旋转轴转速  $75\text{r/min} \sim 150\text{r/min}$ , 精度  $\pm 3\%$ 。
- 试片固定装置和试杯须用电绝缘材料制作, 旋转轴应使用耐蚀材料制作。
- 试杯内可连续通入空气, 通气管出气口孔径为:  $\phi 1.0\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ 。
- 连续运行周期: 200h 以上。

### 5.2 试片:符合 HG/T 3523 的规定。

## 6 试验条件

- 试液温度:  $45^{\circ}\text{C} \pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 。根据实际需要也可选用其他温度。
- 试片线速度:  $0.30\text{m/s} \sim 0.40\text{m/s}$ 。
- 试液体积与试片面积比:  $20\text{mL}/\text{cm}^2 \sim 40\text{mL}/\text{cm}^2$ 。
- 试杯: 2000mL 烧杯, 符合 GB/T 15724.1 的规定。
- 各试杯应能连续通入空气, 通气量为  $100\text{mL}/\text{min} \sim 200\text{mL}/\text{min}$ 。
- 试片上端与试液面的距离: 应大于 2cm。
- 试片下端与出气点的距离: 应大于 3cm, 气流不得直接冲击试片。



6.8 平行试验数目:对每个试验条件,应有4~6片相同的试片进行平行试验。

6.9 试验周期:72h。

6.10 根据试验要求,可选用预膜试片,也可选用不予膜试片。

## 7 试验步骤

7.1 将试片(5.2)用滤纸把防锈油脂擦拭干净,然后分别在丙酮(4.1)和无水乙醇(4.2)中用脱脂棉擦洗(每10片试片用不少于50mL上述试剂),置于干净滤纸上,用滤纸吸干,置于干燥器中4h以上,称量(精确到0.0002g),保存于干燥器中,待用。

7.2 按试验要求,配制好水处理剂储备溶液。储备溶液浓度一般为运转浓度的100倍左右。储备溶液应在当天或前一天配制。

7.3 按试验要求,准备好试验用水。试验用水可为现场水、按需要配制的水或推荐的标准配制水[见附录A(标准的附录)]。

7.4 在试杯中加入水处理剂储备溶液(7.2),精确到0.02mL,在2000mL试杯中加试验用水(7.3)到一定体积(溶液总体积按6.3的规定计算),混匀,即为试液。在试杯外壁与液面同一水平处划上刻线。将试杯置于恒温水浴中,向各试杯中连续通入空气。

7.5 待试液达到指定温度时,挂入试验用试片,启动电动机,使试片按一定旋转速度转动,并开始计时。

7.6 试杯不加盖,令试液自然蒸发,每隔1h~2h补加蒸馏水一次,使液面保持在刻线处。

7.7 当运转时间达到指定值时,停止试片转动,取出试片并进行外观观察并记录。

7.8 将试片用毛刷刷洗干净,然后在酸洗溶液(4.5)中浸泡3min~5min,取出,迅速用自来水冲洗后,立即浸入氢氧化钠溶液(4.4)中约30s,取出,用蒸馏水冲洗,用滤纸擦拭并吸干,在无乙醇(4.2)中浸泡约3min,置于干净滤纸上,用滤纸吸干,置于干燥器中4h以上,称量(精确到0.0002g)。

同时做试片的酸洗空白试验。

7.9 做未加水处理剂的空白试验。

7.10 对酸洗后的试片进行外观观察并记录。

## 8 结果的表示和计算

8.1 以mm/a表示的腐蚀率 $X_1$ 按式(1)计算:

$$X_1 = \frac{8760 \times (m - m_0) \times 10}{s \cdot \rho \cdot t} = \frac{87600 \times (m - m_0)}{s \cdot \rho \cdot t} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: $m$ ——试片质量损失, g;

$m_0$ ——试片酸洗空白试验的质量损失平均值, g;

$s$ ——试片的表面积,  $\text{cm}^2$ ;

$\rho$ ——试片的密度,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ;

$t$ ——试验时间, h;

8760——与1年相当的小时数, h/a;

10——与1cm相当的毫米数, mm/cm。

8.2 以百分数表示的缓蚀率 $X_2$ 按式(2)计算:

$$X_2(\%) = \frac{X_0 - X_1}{X_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $X_0$ ——试片空白试验的腐蚀率 (计算方法同 8.1), mm/a;

$X_1$ ——试片的腐蚀率, mm/a。

## 9 允许差

取三片以上试片平行测定结果的算术平均值作为测定结果; 单个平行测定结果与算术平均值的相对偏差不超过  $\pm 10\%$ 。

## 10 试验报告

试验报告应包括下表所列内容:

试验报告

项 目	内 容	备 注
试片材质		
试片表面积, $\text{cm}^2$		
试片线速度, m/s		
试液体积与试片面积比, $\text{mL}/\text{cm}^2$		
试验用水水质		
水处理剂名称		
水处理剂浓度, mg/L		
试液 pH 值		
试液温度, $^{\circ}\text{C}$		
通空气量, $\text{mL}/\text{min}$		
试验周期, h		
试液外观		
试片清洗前外观		
试片清洗后外观		
腐蚀率, mm/a		
缓蚀率, %		

# 附录 A

(提示的附录)  
推荐的标准配制水

## A1 试剂和材料

A1.1 二水氯化钙。

A1.2 七水硫酸镁。

A1.3 碳酸氢钠。

A1.4 氯化钠。

## A2 标准配制水的制备

称取 7.35g 二水氯化钙 (A1.1)、4.93g 七水硫酸镁 (A1.2)、6.58g 氯化钠 (A1.4) 溶于约 7L 水中, 完全溶解后, 混匀; 另称取 1.68g 碳酸氢钠 (A1.3) 溶于约 1L 水中, 完全溶解后, 混匀。转移到上述溶液中, 用水稀释到 10.0L, 混匀。

# 附录 B

(标准的附录)  
腐蚀率换算表

给定单位 \ 换算单位	mm/a	g/(m <sup>2</sup> ·h)	mg/(dm <sup>2</sup> ·d)
mm/a	1	0.114 × ρ	27.4 × ρ
g/(m <sup>2</sup> ·h)	8.76/ρ	1	240
mg/(dm <sup>2</sup> ·d)	3.65 × 10 <sup>-2</sup> /ρ	4.17 × 10 <sup>-3</sup>	1

注: ρ 为试片密度, g/cm<sup>3</sup>。