

前 言

本部分等同采用国际标准 ISO 9226:1992《金属和合金的腐蚀 大气腐蚀性 用于评估腐蚀性的标准试样的腐蚀速率的测定》(英文版)。

本标准还作了下列编辑性修改:

a) 删除国际标准的前言。

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由冶金工业信息标准研究院归口。

本标准起草单位:钢铁研究总院、青岛海洋腐蚀研究所、冶金工业信息标准研究院。

本标准起草人:王 玮、柳泽燕、朱相荣、胡小萍。

引 言

大气腐蚀试验场所或使用地点的腐蚀性能的表征可以通过确定在该位置暴晒一年后标准试样的腐蚀速率来完成(直接腐蚀性评估)。标准试样是四种标准结构材料:铝、铜、钢和锌制成的平板状或敞口螺旋状的试样。这些方法代表着评估腐蚀性的一种很经济的方法,而且考虑到所有局部环境的影响因素。**警告:**在本标准中包括的一些步骤中涉及到一些危险性的化学品,因此强调采取必要的安全保护措施。

金属和合金的腐蚀 大气腐蚀性

用于评估腐蚀性的标准试样的腐蚀速率的测定

1 范围

本部分规定了用于确定标准试样腐蚀速率的方法。

这些测量值(暴晒第一年的腐蚀速率)将作为 GB/T 19292.1 评估大气腐蚀性的分类依据。

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。

GB/T 14165 黑色金属室外大气暴露试验方法(GB/T 14165—1993,ISO 8565:1992,NEQ)

GB/T 16545 金属和合金的腐蚀 腐蚀试样上腐蚀产物的清除(GB/T 16545—1996,ISO 8407:1991,IDT)

GB/T 19292.1 金属和合金的腐蚀 大气的腐蚀性 分类(GB/T 19292.1—2003,ISO 9223:1992,IDT)

3 原理

暴晒点或工业设备场所的腐蚀性可以通过腐蚀速率来推断,并通过暴晒 1 年后的标准试样除去腐蚀产物后单位面积的失重计算得到。

对铁、锌和铜的合金而言,失重是腐蚀破坏的一种可靠的测量方法。对铝合金而言,失重是腐蚀的一种有效测量方法。这也是本部分的目的,但不能测量点蚀。

4 标准试样

使用两种标准试样:平板试样和开放型螺旋试样。

螺旋状试样得到的结果明显不同于平板试样得到的结果。因此,结果的对比应基于同类型的试样。

用于准备标准试样的材料是近期制造的,即

钢:碳素结构钢(Cu 0.03%~0.10%,P<0.07%)

锌:≥98.5%

铜:≥99.5%

铝:≥99.5%

在暴晒前,所有试样应用溶剂除油。表面有可见锈斑或腐蚀产物的钢试样应用 120 号砂纸打磨,除去这些腐蚀产物后,再除油。铜、锌和铝试样如果在暴晒前其表面有可见的腐蚀产物,这些试样将不予采用。

4.1 平板试样

试样是四边形板状,尺寸最好是 100 mm×150 mm,不小于 50 mm×100 mm,并且厚度大约 1 mm。

4.2 开放型螺旋试样

用于制备标准试样的材料是易于成型的线材。

直径 d 为 2 mm~3 mm 的线材被截成长度大约 1 000 mm。然后将其用直径为 24 mm 的棒绕成螺

旋状。

5 标准试样的暴晒

经称重和标记的标准试样的制备和暴晒按照 GB/T 14165 中规定执行。

每种金属的 3 个试样应暴晒 1 年,从 1 年中最严重的腐蚀时期开始。螺旋状试样必须处在垂直位置暴晒(见图 1)。暴晒后,按 GB/T 16545 规定将试样上的腐蚀产物除去。并且重新称重,精确到 0.1 mg。可采用的化学清洗方法列于附录 A,清洗应在同一过程中重复几次。

单位为毫米

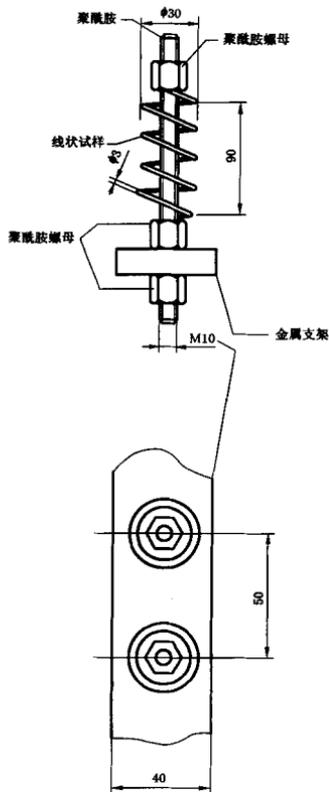


图 1 开放型螺旋试样安装

6 暴晒结果

每种金属的腐蚀速率,按式(1)计算:

$$r_{\text{corr}} = \frac{\Delta m}{A \cdot t} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

r_{corr} ——腐蚀速率,单位为克每平方米年 $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$;

Δm ——失重,单位为克(g);

A ——表面面积,单位为平方米(m^2);

t ——暴晒时间,单位为年(a)。

腐蚀速率 r_{corr} 也可以用微米每年($\mu\text{m/a}$)来表达,按式(2)计算:

$$r_{\text{corr}} = \frac{\Delta m}{A \cdot \rho \cdot t} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

ρ ——密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3)。

$\rho_{\text{Fe}}=7.86 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、 $\rho_{\text{Zn}}=7.14 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、 $\rho_{\text{Cu}}=8.96 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、 $\rho_{\text{Al}}=2.70 \text{ g}/\text{cm}^3$ 。

Δm 、 A 和 t 的意义与公式(1)中的相同。

对开放型螺旋状试样的腐蚀速率,可以用微米每年($\mu\text{m/a}$)来表达,按式(3)计算:

$$r_{\text{corr}} = \frac{0.25 \times \Delta m \cdot d}{m \cdot t} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

Δm ——失重,单位为毫克(mg);

d ——线材直径,单位为毫米(mm);

m ——初始质量,单位为克(g);

t ——暴晒时间,单位为年(a)。

所有的单一值和平均值都应在检测报告中列出。

附录 A

(资料性附录)

去除腐蚀产物的化学清洗方法

材料	化学试剂	时间/min	温度/℃	备注
钢	500 mL HCl($\rho=1.19$ g/mL) 3.5 g 六次甲基四胺加蒸馏水至1 000 mL	10	20~25	—
锌	200 g CrO ₃ 加蒸馏水至1 000 mL	1	80	对于在盐雾环境中形成的腐蚀产物,铬酸中的氯化物应避免,以保护锌基体金属不受腐蚀。
铜	54 mL H ₂ SO ₄ ($\rho=1.84$ g/mL) 加蒸馏水至1 000 mL	30~60	40~50	用氮进行溶液脱氧。建议用刷子刷去被检测试样浸入溶液3 s~4 s后形成的腐蚀产物。
铝	50 mL H ₃ PO ₄ ($\rho=1.69$ g/mL) 20 g CrO ₃ 加蒸馏水至1 000 mL	5~10	90~95	若存在腐蚀产物膜,则继续用下面的硝酸清洗程序。
	HNO ₃ ($\rho=1.42$ g/mL)	1~5	20~25	去掉多余的沉积物和松散的腐蚀产物以避免发生反应,导致基体金属过腐蚀。