



中华人民共和国国家标准

GB/T 17899—2023

代替 GB/T 17899—1999

金属和合金的腐蚀 不锈钢在氯化钠 溶液中点蚀电位的动电位测量方法

Corrosion of metals and alloys—
Method of measuring the pitting potential for stainless steels
by potentiodynamic control in sodium chloride solution

(ISO 15158:2014, MOD)

2023-08-06 发布

2024-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原理	1
5 试验装置	1
5.1 恒电位仪	1
5.2 电极电位测量仪	1
5.3 电流测量仪	1
5.4 试样架	2
5.5 电解池	2
5.6 辅助电极	2
5.7 参比电极	2
6 试样	2
7 试验步骤	3
7.1 参比电极的准备	3
7.2 试样的准备	3
7.3 溶液的准备	3
7.4 试验	3
7.5 记录	3
7.6 终止试验	4
8 点蚀电位数据的统计分析	4
9 试验报告	4
附录 A (资料性) 试样架	6
附录 B (资料性) 点蚀电位数据统计分析示例	9
参考文献	11

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 GB/T 17899—1999《不锈钢点蚀电位测量方法》，与 GB/T 17899—1999 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 修改了范围(见第 1 章,1999 年版的第 1 章)；
- 增加了术语和定义(见第 3 章)；
- 增加了原理(见第 4 章)；
- 增加了避免缝隙腐蚀的方法说明(见 5.4、附录 A.1 和 A.2)；
- 更改了最低溶液体积与试样面积之比(见 5.5.5,1999 年版的 6.1)；
- 更改了参比电极(见 5.7,1999 年版的第 5 章)；
- 更改了试样的准备(见 7.2.1,1999 年版的 3.6)；
- 更改了试验溶液的配制(见 7.3,1999 年版的第 4 章)；
- 更改了溶液除氧试验步骤(见 7.4.3,1999 年版的 6.3)；
- 更改了电位扫描速度(见 7.4.3,1999 年版的 6.4)；
- 更改了试验结果的观察(见 7.6.3,1999 年版的 6.5)；
- 更改了平行试验数量(见 8.1,1999 年版的 3.8)；

本文件修改采用 ISO 15158:2014《金属和合金的腐蚀 不锈钢在氯化钠溶液中点蚀电位的动电位测量方法》。

本文件与 ISO 15158:2014 相比做了下述结构调整：

- 增加第 2 章、第 3 章,将原第 2 章~第 7 章顺序调整为第 4 章~第 9 章。

本文件与 ISO 15158:2014 的技术性差异及其原因如下：

- 增加了“推荐 N₂ 或 Ar 的纯度在 99.99% 以上,以获得较低的初始自腐蚀电位 E_{corr},并且在整个试验过程中一直通气除氧。”原因是除氧环节重要(见 7.4.3)。

本文件做了下列编辑性修改：

- 用资料性引用的 GB/T 40299 代替了 ISO 17474(见 5.7.2)；
- 增加了注(见 5.7.2)；
- 用资料性引用的 GB/T 40796 代替了 ISO 14802(见 8.2)。

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/TC 183)归口。

本文件起草单位：上海材料研究所、冶金工业信息标准研究院、钢铁研究总院有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、青拓集团有限公司、株洲时代金属制造有限公司。

本文件主要起草人：李光福、侯捷、丰涵、纪开强、孙晓光、姜美雪、田子健、宋志刚、王睿、李倩、施黎明、黄亮。

本文件于 1999 年首次发布,本次为第一次修订。

引 言

虽然不锈钢作为一种耐腐蚀材料而广泛使用,但它容易发生点蚀、缝隙腐蚀、应力腐蚀开裂等。其中,点蚀是不锈钢表面最常见的腐蚀现象之一。评估不锈钢点蚀抗力的一个常用参数是所谓的点蚀电位,它定义了最低电位,认为稳定的点蚀坑在该电位以下就不生长。通常,点蚀受尺寸、取向、合金成分、杂质、夹杂物、偏析、表面处理、热处理史、使用时间和环境波动等因素的影响而显示出随机性,因此它的测量至少需要两个数值。

金属和合金的腐蚀 不锈钢在氯化钠 溶液中点蚀电位的动电位测量方法

1 范围

本文件描述了在动电位控制下测定不锈钢点蚀电位的方法。

本文件适用于不锈钢(奥氏体、铁素体·奥氏体、铁素体、马氏体不锈钢)点蚀电位的测量。

与采用恒电位的测试方法^{[1][2]}相比,本方法的主要优势在于测试的快速性,使用该方法在一次电位扫描中即可测得点蚀电位。

本文件测得的点蚀电位可以作为性能的一个相对指标,例如用于比较不同批次不锈钢的相对性能。本文件阐述的试验并非旨在测定真实服役条件下实际点蚀确实发生与否的点蚀电位。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

该测试将试样暴露在恒定温度下规定浓度的氯化钠溶液中,以指定的扫描速率增加其阳极电位。

点蚀电位(V'_{C10} 或 V'_{C100})定义为电流密度超过 $10\ \mu\text{A}/\text{cm}^2$ 或 $100\ \mu\text{A}/\text{cm}^2$ 且达到60 s以上时的电位^[3]。60 s的延迟是为了确保观察到的电流增大来自于点蚀的稳态发展,而不是亚稳态点蚀引起的短时电流峰值。

试样架和试样本身的设计要确保不会发生缝隙腐蚀。

5 试验装置

5.1 恒电位仪

恒电位仪应能将电极电位控制在给定值 $\pm 1\ \text{mV}$ 范围内。

5.2 电极电位测量仪

电极电位测量仪应具备高输入阻抗足以消除测量时由仪器带入电流而导致的电位读数误差,典型阻抗是 $10^{11}\ \Omega\sim 10^{14}\ \Omega$ 数量级。仪器的灵敏度和精度宜足以检测到 $1.0\ \text{mV}$ 的电位变化。

5.3 电流测量仪

回路中的电流是通过测量一已知电阻上的电位降计算得出的。许多恒电位仪内部集成了这一功