



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39482.3—2020

---

## 涂漆和未涂漆金属试样的电化学 阻抗谱(EIS) 第3部分:从模拟电解池 获得数据的处理和分析

Electrochemical impedance spectroscopy (EIS) on coated and uncoated metallic  
specimens—Part 3: Processing and analysis of data from dummy cells

(ISO 16773-3:2016, MOD)

2020-11-19 发布

2021-10-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

GB/T 39482《涂漆和未涂漆金属试样的电化学阻抗谱(EIS)》分为4个部分:

- 第1部分:术语和定义;
- 第2部分:数据采集;
- 第3部分:从模拟电解池获得数据的处理和分析;
- 第4部分:涂覆和未涂覆聚合物试样的谱图示例。

本部分为GB/T 39482的第3部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用ISO 16773-3:2016《涂漆和未涂漆金属试样的电化学阻抗谱(EIS) 第3部分:从模拟电解池获得数据的处理和分析》。

本部分与ISO 16773-3:2016相比结构有所调整,附录A列出了本部分与ISO 16773-3:2016的章条编号对照情况的一览表。

本部分与ISO 16773-3:2016相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线( | )进行了标示,附录B中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国涂料和颜料标准化技术委员会(SAC/TC 5)归口。

本部分起草单位:中国科学院海洋研究所、中国船舶重工集团公司第七二五研究所、常州光辉新材料研究所有限公司、南方电网调峰调频发电有限公司、中海油常州涂料化工研究院有限公司、海虹老人涂料(广州)有限公司、江苏道蓬科技有限公司、青岛理工大学。

本部分主要起草人:赵霞、穆志超、李定林、王晶晶、赵绍洪、金祖权、段继周、黄彦良、武春梅、崔定伟、陈满、侯保荣、于泳、张文慧。

# 涂漆和未涂漆金属试样的电化学 阻抗谱(EIS) 第3部分:从模拟电解池 获得数据的处理和分析

## 1 范围

GB/T 39482 的本部分规定了一种用于评估高阻抗涂漆试样 EIS 试验装置的程序。为实现这一目的,采用模拟电解池来模拟高阻抗涂漆试样。基于所述的等效电路,本部分给出了采用模拟电解池提高测试方案可信度的指南,包括试验测试、曲线拟合和数据表示。

本部分适用于从模拟电解池获得的涂漆和未涂漆金属试样的 EIS 数据的处理和分析。

注:由于测试的性质,高阻抗涂漆试样的测试更容易受外界因素的电磁干扰。因此,本部分考虑使用合适的模拟电解池放入法拉第箱中来测试高阻抗试样。但是,大多数生产厂商提供了低阻抗和中阻抗范围辅助的模拟电解池,用于在相对较低阻抗范围内 EIS 试验装置的检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 16773-2:2016 涂漆和未涂漆金属试样的电学阻抗谱(EIS) 第2部分:数据采集 (Electrochemical impedance spectroscopy (EIS) on coated and uncoated metallic specimens—Part 2: Collection of data)

## 3 模拟电解池的描述

### 3.1 总则

一组含有四个等效电路的装置(模拟电解池)用于检验总体的试验装置。模拟电解池应单独安装,采用 A 和 B 两种类型的等效电路(见图 1)。这四个电解池限定的电路元件数值见表 1。ISO/TR 16208 中描述了具有低阻抗值  $10\ \Omega\sim 1\ 000\ \Omega$  的模拟电解池。

注:第 9 章中,实验室间的测试结果用于评估本方法的精密度。在实验室间测试过程中,参与实验室还测量了五个模拟电解池,该电解池由带有未知元件数值的等效电路 B 组成。

### 3.2 模拟电解池元件

每个模拟电解池由电阻器和电容器组成,并且直接焊接在印刷电路板上(见图 1 和图 2)。这种电阻器和电容器的组合系统(等效电路)常被用于测试高阻抗涂漆试样。

注:由于电路 A 和 B 的总电阻很高,模拟电解池的电阻可以忽略不计。通常情况下, $R_1$  和  $R_2$  的电阻值要高于  $100\ M\Omega$ ,而电解池的电阻大约在  $100\ \Omega\sim 500\ \Omega$ 。因此,电解池的电阻在这种类型的 EIS 应用中影响并不明显。四个模拟电解池中各元件数值的选择应基于以下考虑:

- 模拟电解池 1 应能检验测试设备的输入电阻和电容;
- 模拟电解池 2~模拟电解池 4 应具备检验评估软件和阻抗测试设备的能力,以区分电阻器/电容器组合电路的微小差别。