



中华人民共和国国家标准

GB/T 45092—2024

电解水制氢用电极性能测试与评价

Testing and evaluation of electrodes performance for hydrogen production
by water electrolysis

2024-11-28 发布

2025-03-01 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 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 测试与评价指标 | 2 |
| 5 超声失重量测试 | 2 |
| 5.1 原理 | 2 |
| 5.2 试剂 | 2 |
| 5.3 设备 | 2 |
| 5.4 样品 | 2 |
| 5.5 测试条件 | 2 |
| 5.6 测试步骤 | 3 |
| 5.7 数据处理 | 3 |
| 6 过电位测试 | 3 |
| 6.1 原理 | 3 |
| 6.2 试剂 | 4 |
| 6.3 设备 | 4 |
| 6.4 样品 | 5 |
| 6.5 参比电极 | 5 |
| 6.6 对电极 | 5 |
| 6.7 测试条件 | 6 |
| 6.8 测试步骤 | 6 |
| 6.9 数据处理 | 6 |
| 7 正反极化稳定性测试 | 6 |
| 7.1 原理 | 6 |
| 7.2 试剂 | 7 |
| 7.3 设备 | 7 |
| 7.4 样品 | 7 |
| 7.5 参比电极和对电极 | 7 |
| 7.6 测试条件 | 7 |
| 7.7 测试步骤 | 7 |
| 7.8 数据处理 | 7 |
| 8 小室平均电压与小室平均电压变化率测试 | 7 |

| | | |
|------------|------------------|----|
| 8.1 | 原理 | 7 |
| 8.2 | 试剂 | 8 |
| 8.3 | 设备 | 8 |
| 8.4 | 样品 | 9 |
| 8.5 | 测试条件 | 9 |
| 8.6 | 测试步骤 | 9 |
| 8.7 | 数据处理 | 9 |
| 9 | 波动电流电解测试 | 10 |
| 9.1 | 原理 | 10 |
| 9.2 | 试剂、设备、样品和测试条件 | 10 |
| 9.3 | 测试步骤 | 10 |
| 9.4 | 数据处理 | 11 |
| 10 | 试验报告 | 12 |
| 附录 A (规范性) | 参比电极的电极电位校正 | 13 |
| 附录 B (资料性) | 电位转换、电流密度、电位补偿计算 | 15 |
| 附录 C (资料性) | 单池电解槽 | 16 |
| | 参考文献 | 20 |

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。

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。

本文件由全国氢能标准化技术委员会(SAC/TC 309)提出并归口。

本文件起草单位：北京化工大学、中国标准化研究院、国家电投集团科学技术研究院有限公司、无锡隆基氢能科技有限公司、中国科学院上海应用物理研究所、三一氢能有限公司、天津市大陆制氢设备有限公司、保时来新材料科技(苏州)有限公司、上海莒纳新材料科技有限公司、中船(邯郸)派瑞氢能科技有限公司、同济大学、北京众和青源科技有限公司、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、清华四川能源互联网研究院、中国科学院大连化学物理研究所、中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司、清华大学、北京国氢中联氢能科技研究院有限公司、有研工程技术研究院有限公司、合肥盈锐高科新材料科技有限公司、苏州热工研究院有限公司、国华(赤城)风电有限公司、江苏双良氢能源科技有限公司。

本文件主要起草人：唐阳、杨燕梅、刘伟、许卫、马军、王建强、袁丹、张维涛、王现英、张存满、修凯、杨鑫、万燕鸣、俞红梅、周鲁立、唐城、刘敏、张信真、任志博、于庆和、谢鳌、庄姝娴、饶宏宇、焦乐、林道、张迦菲、李峰、崔元帅、金黎明、肖文涛、宋邦洪、赵万祥、贾永卿、王钢。

电解水制氢用电极性能测试与评价

警告：本文件不涉及与其应用有关的所有安全问题。在使用本文件时，使用者有责任制定相应的安全和保护措施，明确其限定范围，并保证符合国家有关法律法规、强制性国家标准的规定。

1 范围

本文件描述了电解水制氢用电极超声失重量、过电位、正反极化稳定性、小室平均电压与小室平均电压变化率、波动电流电解的测试评价方法。

本文件适用于碱性电解水制氢用电极的性能测试与评价，氢氧根离子交换膜电解水制氢用的析氢电极、析氧电极参照执行。

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，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

- GB/T 678 化学试剂 乙醇(无水乙醇)
- GB/T 2306 化学试剂 氢氧化钾
- GB/T 2900.98 电工术语 电化学
- GB/T 3634.2 氢气 第2部分：纯氢、高纯氢和超纯氢
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 14599 纯氧、高纯氧和超纯氧
- GB/T 15724 实验室玻璃仪器 烧杯
- GB/T 21648 金属丝编织密纹网
- GB/T 28817 聚合物电解质燃料电池单电池测试方法

3 术语和定义

GB/T 2900.98 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

过电位 **overpotential**

电极上发生电极反应时，工作电位与理论电位之差的绝对值。

注：过电位需注明对应电流密度，工作电位和理论电位是相对于同一参比体系的数值。

3.2

小室平均电压 **average cell voltage**

在一定电流密度下进行电解时，一定时间段内的小室电压的平均值。

注：对于单池电解槽，小室平均电压是在一定时间段内电解槽电压的平均值；对于多池电解槽，则是一定时间段内的电解槽电压平均值除以串联小室数目后的数值。

3.3

可逆氢电极 **reversible hydrogen electrode**

一定 pH 溶液中，通入氢气达到饱和状态时，铂电极上氢气与氢离子的氧化还原反应达到平衡建立了平衡电极电势的电极。

注：可逆氢电极的电势和 pH 有关，25 °C 下可逆氢电极的电势为 $E = -0.059 2 \text{ pH}$ 。