



中华人民共和国国家标准

GB/T 28817—2022/IEC/TS 62282-7-1:2017

代替 GB/T 28817—2012

聚合物电解质燃料电池单电池测试方法

Single cell test methods for polymer electrolyte fuel cell (PEFC)

[IEC/TS 62282-7-1:2017, Fuel cell technologies—Part 7-1: Test methods—Single cell performance tests for polymer electrolyte fuel cells (PEFC), IDT]

2022-03-09 发布

2022-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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 通用安全要求	4
5 电池组成	4
5.1 概述	4
5.2 膜电极组件(MEA)	5
5.3 密封件	5
5.4 流场板	5
5.5 电流集流体	5
5.6 夹持端板(端板)	5
5.7 紧固件	5
5.8 温控装置	5
6 电池组装	6
6.1 装配程序	6
6.2 电池方位和气体连接	6
6.3 气密性检查	6
7 测试平台	6
7.1 必要设备	6
7.2 示意图	7
7.3 测试台控制允许的最大误差(输入试验)	7
8 测量	8
8.1 仪器精度	8
8.2 测量仪器和测量方法	8
8.3 测量单位	9
9 气体组成	10
9.1 燃料组成	10
9.2 氧化剂组成	10
10 试验准备	10
10.1 标准试验条件	10
10.2 环境条件	11
10.3 数据采集频率	11
10.4 可重复性和再现性	11
10.5 试验样品数量	11

10.6	惰性气体或测试气体进行气路气密性检查	12
10.7	初始活化和稳态检查	12
10.8	关机	12
10.9	再活化	12
11	基本性能试验方法	12
11.1	概述	12
11.2	极化曲线试验	12
11.3	稳态试验	14
11.4	长时间运行试验	14
11.5	伏安法	15
11.6	IR 测量	18
11.7	电化学阻抗谱(EIS)	20
12	性能测试方法应用	21
13	试验报告	23
13.1	概述	23
13.2	报告项目	23
13.3	试验数据描述	23
13.4	测试条件描述	23
13.5	试验电池的参数描述	23
附录 A (资料性)	流场板	25
附录 B (资料性)	电池部件定位	27
附录 C (资料性)	气密性试验	28
附录 D (资料性)	初始活化	30
附录 E (资料性)	关机	31
附录 F (资料性)	再活化	32
附录 G (资料性)	极化曲线试验补充说明	33
附录 H (规范性)	应用性能试验	35
附录 I (资料性)	极化曲线试验报告	47
附录 J (资料性)	氮氧混合气下的极化曲线	52
附录 K (资料性)	零度以下启动测试报告	53
附录 L (资料性)	启停循环测试补充	54
附录 M (资料性)	负载循环补充	55

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 28817—2012《聚合物电解质燃料电池单电池测试方法》，与 GB/T 28817—2012 相比主要技术变化如下：

- 增加了“催化层”“电解质”的术语及定义(见 3.4、3.9)；
- 删除了电池组成中气体扩散层(GDL)的内容(见 2012 年版的 5.3)；
- 修改了氢气纯度的要求(见 9.1.1, 2012 年版的 9.1.1)；
- 删除了极限电流测试、扩散增益试验、气体计量比测试、温度影响测试、压力影响测试、湿度影响测试、燃料组成测试、启动/关机循环试验、加载循环试验、过载试验、杂质影响试验(见 2012 年版的 11.4~11.11、11.13~11.15)；
- 增加了性能测试方法应用(见第 12 章)；
- 增加了应用性能试验、氢氧混合气下的极化曲线、零度以下启动测试报告(见附录 H、附录 J、附录 K)。

本文件等同采用 IEC/TS 62282-7-1:2017《燃料电池技术 第 7-1 部分：测试方法 聚合物电解质燃料电池单电池(PEFC)性能测试》，文件类型由 ISO 的技术规范调整为我国的国家标准。

本文件做了下列编辑性修改：

- 标准名称修改为“聚合物电解质燃料电池单电池测试方法”；
- 为方便标准使用，增加第一章“范围”的注释；
- 为方便标准使用，修改附录 C 名称“漏气试验”为“气密性试验”。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国燃料电池及液流电池标准化技术委员会(SAC/TC 342)归口。

本文件起草单位：中国科学院大连化学物理研究所、机械工业北京电工技术经济研究所、武汉理工大学、清华大学、华北电力大学、无锡市产品质量监督检验院、中国质量认证中心、新源动力股份有限公司、中国船舶重工集团公司第七一二研究所、深圳市标准技术研究院、上海攀业氢能源科技有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司、浙江高成绿能科技有限公司、北京长征天民高科技有限公司、南京东焱氢能源科技有限公司、上海骥翀氢能科技有限公司、全球能源互联网研究院有限公司、无锡威孚高科技集团股份有限公司、新研氢能源科技有限公司、上海神力科技有限公司、长城汽车股份有限公司保定氢能检测分公司、海卓动力(青岛)能源科技有限公司、上海捷氢科技有限公司。

本文件主要起草人：俞红梅、潘牧、刁力鹏、裴普成、刘建国、邢丹敏、陈耀、王刚、叶东浩、王益群、董辉、郝冬、侯向理、靳殷实、顾军、付宇、宋洁、徐桂芝、张义煌、齐志刚、李刘红、段志洁、谢佳平、陈沛。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2012 年首次发布为 GB/T 28817—2012；
- 本次为第一次修订。

聚合物电解质燃料电池单电池测试方法

1 范围

本文件规定了聚合物电解质燃料电池单电池的组装、试验装置、测量仪器和测量方法、性能试验方法以及试验报告。

注：本文件中规定的聚合物电解质燃料电池单电池燃料为气态氢。

本文件适用于以下三项的评估：

- a) 聚合物电解质燃料电池膜电极组件的性能；
- b) 聚合物电解质燃料电池其他组件的材料或结构；
- c) 燃料和空气中杂质对电池性能的影响。

注：本文件仅适用于质子交换膜燃料电池，其他聚合物电解质燃料电池可参考本文件的测试内容。

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。

ISO/TS 14687-2 氢燃料 产品规范 第2部分：道路车辆用质子交换膜（PEM）燃料电池的应用 [Hydrogen fuel—Product specification—Part 2: Proton exchange membrane (PEM) fuel cell applications for road vehicles]

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

阳极 anode

燃料(3.11)发生氧化反应的电极(3.8)。

3.2

催化剂 catalyst

能加速(增加速率)反应而自身不被消耗的物质。

注：催化剂降低反应的活化能，使得反应速率增加。

3.3

催化剂涂层膜 catalyst-coated membrane; CCM

[在聚合物电解质燃料电池(3.24)中]表面涂有催化层(3.4)，构成电极(3.8)的反应区域的膜。

注：另见膜电极组件(MEA)(3.19)。

3.4

催化层 catalyst layer

与膜的两侧相邻的含有催化剂(3.2)的多孔区域，通常具有离子和电子传导性。

注：催化层包括可能发生电化学反应的空间区域。