



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 34582—2017/IEC TS 62282-7-2:2014

---

## 固体氧化物燃料电池单电池和 电池堆性能试验方法

Single cell and stack performance test methods for solid oxide fuel cells (SOFC)

[IEC TS 62282-7-2:2014, Fuel cell technologies—  
Part 7-2: Test method—Single cell and stack performance  
tests methods for solid oxide fuel cells (SOFC), IDT]

2017-09-29 发布

2018-04-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和符号 .....	2
3.1 术语和定义 .....	2
3.2 符号 .....	4
4 常规安全条件 .....	5
5 单电池/堆组合单元 .....	5
6 测试系统 .....	5
6.1 测试系统中的子系统 .....	5
6.1.1 概述 .....	5
6.1.2 阳极气体控制子系统 .....	6
6.1.3 阴极气体控制子系统 .....	6
6.1.4 单电池/堆组合单元温度控制子系统 .....	6
6.1.5 输出功率控制子系统 .....	6
6.1.6 测量与数据采集子系统 .....	6
6.1.7 安全子系统 .....	6
6.1.8 机械载荷控制子系统(机械载荷) .....	7
6.1.9 阳极与阴极的气体的压力控制子系统 .....	7
6.1.10 测试系统控制子系统 .....	7
6.2 测试系统的控制项的最大偏差 .....	7
7 仪器与测量方法 .....	7
7.1 概述 .....	7
7.2 仪器不确定度 .....	7
7.3 阳极气体 .....	8
7.3.1 阳极气体流量 .....	8
7.3.2 阳极气体成分 .....	8
7.3.3 阳极气体温度 .....	8
7.3.4 阳极气体压力 .....	9
7.3.5 阳极尾气流量 .....	9
7.3.6 阳极尾气成分 .....	9
7.3.7 阳极尾气温度 .....	9
7.3.8 阳极尾气压力 .....	9
7.4 阴极气体 .....	9
7.4.1 阴极气体流量 .....	9
7.4.2 阴极气体成分 .....	10
7.4.3 阴极气体温度 .....	10

- 7.4.4 阴极气体压力 ..... 10
- 7.4.5 阴极尾气流量 ..... 10
- 7.4.6 阴极尾气成分 ..... 10
- 7.4.7 阴极尾气温度 ..... 10
- 7.4.8 阴极尾气压力 ..... 10
- 7.5 输出电压 ..... 11
- 7.6 输出电流 ..... 11
- 7.7 单电池/堆组合单元温度 ..... 11
- 7.8 机械载荷 ..... 11
- 7.9 总阻抗 ..... 11
- 7.10 环境条件 ..... 11
- 8 测试准备 ..... 11
  - 8.1 概述 ..... 11
  - 8.2 标准测试条件和测试范围 ..... 11
  - 8.3 阳极气体及阴极气体成分与杂质 ..... 12
  - 8.4 测试程序的基础 ..... 12
  - 8.5 单电池/堆组合单元活化条件的确认 ..... 12
  - 8.6 稳定状态判据的确认 ..... 12
  - 8.7 数据采集方法 ..... 12
- 9 测试步骤 ..... 13
  - 9.1 准备 ..... 13
  - 9.2 起始活化 ..... 13
  - 9.3 测试终止 ..... 13
- 10 性能测试 ..... 13
  - 10.1 额定功率测试 ..... 13
    - 10.1.1 目的 ..... 13
    - 10.1.2 测试方法 ..... 13
    - 10.1.3 结果报告 ..... 13
  - 10.2 电流-电压特性测试 ..... 14
    - 10.2.1 目的 ..... 14
    - 10.2.2 测试方法 ..... 14
    - 10.2.3 结果报告 ..... 14
  - 10.3 有效燃料利用率相关性测试 ..... 14
    - 10.3.1 目的 ..... 14
    - 10.3.2 测试方法 ..... 14
    - 10.3.3 结果报告 ..... 15
  - 10.4 耐久性测试 ..... 15
    - 10.4.1 目的 ..... 15
    - 10.4.2 测试方法 ..... 15
    - 10.4.3 结果报告 ..... 16
  - 10.5 热循环耐久性测试 ..... 16
    - 10.5.1 目的 ..... 16

10.5.2	测试方法	16
10.5.3	结果报告	17
10.6	内部重整性能测试	17
10.6.1	目的	17
10.6.2	测试方法	17
10.6.3	结果报告	17
10.7	电阻成分确认测试	18
10.7.1	目的	18
10.7.2	测试方法	18
10.7.3	结果报告	18
11	测试报告	19
11.1	概述	19
11.2	报告项目	19
11.3	测试单元数据描述	19
11.4	测试条件描述	20
11.5	测试数据描述	20
11.6	不确定度评估	20
附录 A (资料性附录)	单电池/堆组合单元示例	21
附录 B (资料性附录)	有效燃料利用率计算	22
附录 C (资料性附录)	有效氧气利用率计算	24
附录 D (资料性附录)	$I$ - $V$ 特性测试中电压滞后的最大宽度	26
附录 E (资料性附录)	在恒定有效燃料利用率情况下的电流-电压特性测试	27
附录 F (资料性附录)	测试报告(模板)	28
附录 G (资料性附录)	确定仪器不确定度的方法	34
参考文献		35

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 IEC TS 62282-7-2:2014《燃料电池技术 第 7-2 部分:测试方法 固体氧化物燃料电池(SOFC)单电池和电池堆性能测试》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 5274—2008 气体分析 校准用混合气体的制备 称量法(ISO 6142:2001, IDT)
- GB/T 5275.7—2014 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第 7 部分:热式质量流量控制器(ISO 6145-7:2009, IDT)
- GB/T 10628—2008 气体分析 校准混合气组成的测定和校验 比较法(ISO 6143:2001, IDT)
- GB/T 12700—1990 石油产品和烃类化合物 硫含量的测定 Wickbold 燃烧法(ISO 4260:1987, IDT)
- GB/T 13277.1—2008 压缩空气 第 1 部分:污染物净化等级(ISO 8573-1:2001, MOD)
- GB/T 16839.1—1997 热电偶 第 1 部分:分度表(idt IEC 60584-1:1995)
- GB/T 16839.2—1997 热电偶 第 2 部分:允差(idt IEC 60584-2:1982)
- GB/T 18404—2001 铠装热电偶电缆及铠装热电偶(idt IEC 61515:1995)
- GB/T 27759—2011 流体流量测量 不确定度评定程序(ISO 5168:2005, IDT)
- GB/T 27894(所有部分) 天然气 在一定不确定度下用气相色谱法测定组成[ISO 6974(所有部分)]
- GB/T 28816—2012 燃料电池 术语(IEC TS 62282-1:2010, IDT)

为了便于使用,本标准作了下列编辑性修改:

- 修改了标准名称;
- 10.7.3 中增加了注“典型的固体氧化物燃料电池负数阻抗谱图参见图 2”;
- 11.6 中增加了注“参见附录 G”。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准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。

本标准起草单位:中国矿业大学、上海交通大学、众宇氢能技术(荆州)有限公司、苏州华清京昆新能源科技有限公司、广东合即得能源科技有限公司、上海市质量监督检验技术研究院、机械工业北京电工技术经济研究所、中国科学院大连化学物理研究所、安徽省质量和标准化研究院、哈尔滨工业大学、清华大学、武汉理工大学、北京群菱能源科技有限公司、吉世尔(合肥)能源科技有限公司、华中科技大学。

本标准主要起草人:王绍荣、屠恒勇、韩敏芳、齐志刚、孙再洪、黄平、李松丽、卢琛钰、程漠杰、李赏、衣宝廉、胡慧庆、熊岳平、陈晨、李霞、张进滨、谢斌、李箭。

# 固体氧化物燃料电池单电池和 电池堆性能试验方法

## 1 范围

本标准规定了针对固体氧化物燃料电池单电池和电池堆(以下简称单电池/堆)组合单元的测试系统、仪器与测试方法,用于测试固体氧化物燃料电池单电池/堆的性能。

本标准不适用于小型钮扣电池。小型钮扣电池可被用于固体氧化物燃料电池材料测试,不能提供燃料利用率测量的实现方法。

本标准用于单电池/堆制造商与系统开发商之间商业交易中的数据交换,或用于采集单电池/堆的数据以评估基于此单电池/堆的系统的性能。本标准的使用者可从中选择一些适合他们目的的项目来执行测试。

## 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。

IEC 60584-1 热电偶 第1部分:EMF规范及容差(Thermocouples—Part 1: EMF specifications and tolerances)

IEC 60584-2 热电偶 第2部分:允差(Thermocouples—Part 2: Tolerances)

IEC 60584-3 热电偶 第3部分:延长与补偿电缆—公差与鉴定系统(Thermocouples—Part 3: Extension and compensating cables—Tolerances and identification system)

IEC 61515 铠装热电偶电缆及铠装热电偶(Mineral insulated thermocouple cables and thermocouples)

IEC TS 62282-1:2013 燃料电池技术 第1部分:术语(Fuel cell technologies—Part 1: Terminology)

ISO 4260 石油产品和烃类化合物 硫含量的确定 Wickbold燃烧法(Petroleum products and hydrocarbons—Determination of sulfur content—Wickbold combustion method)

ISO 5168 流体流量测量 不确定度评定程序(Measurement of fluid flow—Procedures for the evaluation of uncertainties)

ISO 6141 气体分析 标定气体与混合气体的合格证书要求(Gas analysis—Requirements for certificates for calibration gases and gas mixtures)

ISO 6142 气体分析 较准用混合气体的制备 称量法(Gas analysis—Preparation of calibration gas mixtures—Gravimetric method)

ISO 6143 气体分析 确定并检验标定用混合气体成分的比较方法(Gas analysis—Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures)

ISO 6145-7 气体分析 动态体积法制备较准用混合气体 第7部分:热式质量流量控制器(Gas analysis—Preparation of calibration gas mixtures using dynamic volumetric methods—Part 7: Thermal mass-flow controllers)

ISO 6974(所有部分) 天然气 在一定不确定度下用气相色谱法测定组成(Natural gas—Deter-