



中华人民共和国国家标准

GB/T 33291—2016

氢化物可逆吸放氢压力-组成-等 温线(P-C-T)测试方法

Measurement method of pressure-composition-temperature for
reversible hydrogen absorption & desorption of hydrides

2016-12-13 发布

2017-07-01 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 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 符号与标记 | 1 |
| 5 测试方法及原理 | 2 |
| 5.1 测试方法 | 2 |
| 5.2 测试原理 | 2 |
| 6 测试装置 | 3 |
| 6.1 装置组成 | 3 |
| 6.2 测试系统技术要求 | 3 |
| 6.2.1 设备仪器的标定 | 3 |
| 6.2.2 压力传感器 | 3 |
| 6.2.3 系统泄漏率 | 3 |
| 6.2.4 连接管道 | 3 |
| 6.2.5 温度波动 | 4 |
| 6.2.6 氢气纯度 | 4 |
| 6.2.7 氦气纯度 | 4 |
| 6.3 测试系统的体积标定 | 4 |
| 7 测试前的准备 | 4 |
| 7.1 样品形状与样品量 | 4 |
| 7.1.1 样品形状 | 4 |
| 7.1.2 样品的量 | 5 |
| 7.2 样品的装填 | 5 |
| 7.3 样品室体积标定 | 5 |
| 7.3.1 标定方法 | 5 |
| 7.3.2 标定步骤 | 5 |
| 7.3.3 标定次数 | 6 |
| 7.4 样品活化 | 6 |
| 7.4.1 样品原始状态的分类 | 6 |
| 7.4.2 含氢样品 | 6 |
| 7.4.3 不含氢样品 | 6 |
| 8 P-C-T 测试 | 6 |
| 8.1 温度设定 | 6 |
| 8.2 吸氢 P-C-T 测试 | 6 |
| 8.3 放氢 P-C-T 测试 | 7 |
| 8.4 压力平衡的判定 | 7 |

| | | |
|--------------|--|----|
| 8.5 | 测试结果的处理 | 7 |
| 8.6 | 样品取出及保存 | 7 |
| 9 | 吸/放氢容量计算 | 8 |
| 9.1 | 单步吸/放氢容量 $\Delta C_{(m)a}/\Delta C_{(m)d}$ | 8 |
| 9.2 | 累计吸/放氢容量 C_a/C_d | 8 |
| 附录 A (资料性附录) | P-C-T 曲线测试报告 | 9 |
| 附录 B (资料性附录) | 典型的 P-C-T 曲线 | 10 |
| 参考文献 | | 11 |
| 图 1 | 测试装置组成图 | 3 |
| 图 B.1 | Ti-Mn 系金属氢化物储氢材料在不同退火条件下的 P-C-T 曲线 | 10 |
| 图 B.2 | NaAlH ₄ 络合氢化物储氢材料的 P-C-T 曲线 | 10 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国氢能标准化技术委员会(SAC/TC 309)提出并归口。

本标准起草单位:北京有色金属研究总院、中国标准化研究院、清华大学、华南理工大学、浙江大学、南开大学。

本标准主要起草人:刘晓鹏、蒋利军、杨阳、李燕、毛宗强、陈立新、朱敏、陈军。

氢化物可逆吸放氢压力-组成-等温线(P-C-T)测试方法

1 范围

本标准规定了氢化物可逆吸放氢的压力-组成-等温线(P-C-T)测试方法。

本标准适用于测试在温度 77 K~873 K、压力 0~75 MPa 范围内具有可逆吸放氢特性的金属氢化物、络合氢化物、化学氢化物及物理吸附储氢材料的吸放氢压力-组成-等温线(P-C-T)。

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。

GB/T 3634.2 氢气 第2部分:纯氢、高纯氢和超纯氢

GB 4962—2008 氢气使用安全技术规程

GB/T 16943 电子工业用气体 氮

GB/T 24499 氢气、氢能与氢能系统术语

3 术语和定义

GB/T 24499 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

单步吸氢容量 one-step hydrogenation capacity

氢化物在某一恒定温度经过一次压力变化并达到稳定状态后,氢化物材料中吸附的氢质量与氢化物原始质量比。

3.2

单步放氢容量 one-step dehydrogenation capacity

氢化物在某一恒定温度经过一次压力变化并达到稳定状态后,氢化物材料中释放的氢质量与氢化物原始质量比。

3.3

累计吸氢容量 total hydrogenation capacity

C_a

氢化物多次连续单步吸氢容量的总和。

3.4

累计放氢容量 total dehydrogenation capacity

C_d

氢化物多次连续单步放氢容量的总和。

4 符号与标记

下列符号适用于本文件。