



# 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 <sub>4</sub> 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。