



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 44007—2024

## 纳米技术 纳米多孔材料储氢量测定 气体吸附法

Nanotechnologies—Measurement of the hydrogen storage capacity of nanoporous  
materials—Gas adsorption method

2024-04-25 发布

2024-08-01 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
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 原理 .....	2
5 试剂或材料 .....	3
6 仪器设备 .....	3
7 测量步骤 .....	4
8 储氢量计算 .....	4
9 不确定度影响因素 .....	6
10 试验报告 .....	6
附录 A (资料性) 纳米多孔材料储氢量测定示例 .....	7
参考文献 .....	9

## 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。

本文件由中国科学院提出。

本文件由全国纳米技术标准化技术委员会(SAC/TC 279)归口。

本文件起草单位：国家纳米科学中心、北京国氢中联氢能科技研究院有限公司、浙江师范大学、中国计量大学、贝士德仪器科技(北京)有限公司、国仪量子(合肥)技术有限公司、麦克默瑞提克(上海)仪器有限公司、广东省科学院新材料研究所、金铠仪器(大连)股份有限公司、中国合格评定国家认可中心、中国计量科学研究院、北京市科学技术研究院分析测试研究所(北京市理化分析测试中心)、安泰科技股份有限公司、壳牌(中国)有限公司、北京粉体技术协会。

本文件主要起草人：闫晓英、刘聪敏、毛立娟、代伟、于明州、柳剑峰、黄卉、熊雯、王娟、谭立新、钟华、王宁、王海、高原、李艳萍、付鑫、周素红、高洁、王孝平、郭延军、葛广路、李旭娟、刘玮、万燕鸣。

## 引 言

安全、高效储氢技术突破是氢能实现快速、健康发展的重要环节。储氢技术包括气态储氢、液态储氢和固态储氢。在储氢技术中固态储氢的能量密度高、操作容易、运输方便、成本低、安全程度高,极具发展潜力。气体吸附法固态储氢是指材料能可逆地吸收或吸附原子态的氢和分子态的氢气,用化学或物理的方法压缩氢到高的储氢密度,被认为是目前最安全有效的储氢方式。

本文件关注的是固态储氢中的物理储氢方法,材料和氢气之间为物理吸附,两者之间的作用力为范德华力。氢的临界温度是 $-240\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,即使是液氮温度下的吸附,氢气也处于超临界状态,不会发生凝结。研究发现氢气在超临界状态下只能发生单分子层吸附,故吸附量与吸附剂的比表面积成正比,因此具有高比表面积的纳米多孔材料成为很有竞争力的储氢材料。

随着纳米材料,特别是纳米多孔材料在储氢领域的研究发展,准确测量材料的储氢量非常重要。目前储氢量测量没有统一的方法。本文件描述的气体吸附法测定储氢量的方法将为纳米多孔材料储氢量的准确测量及相互比较提供方法依据。

# 纳米技术

## 纳米多孔材料储氢量测定

### 气体吸附法

警告：使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。宜配备防护手套、坚固的眼罩和脸罩用来安全地处理突发的液氮等液体介质溅出情况。氢气的安全要求应符合 GB 4962—2008 以及 GB/T 3634.1—2006 第 6 章的规定。

#### 1 范围

本文件描述了测定纳米多孔材料储氢量的静态容量气体吸附的方法。

本文件适用于以物理吸附储氢的碳材料、沸石、金属有机框架材料、多孔有机聚合物等纳米多孔材料储氢量的测定。其他多孔材料储氢量的测定也可参照使用。

#### 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 3634.1—2006 氢气 第 1 部分 工业氢

GB 4962—2008 氢气使用安全技术规程

GB/T 5314 粉末冶金用粉末 取样方法

GB/T 19587 气体吸附 BET 法测定固态物质比表面积

GB/T 21650.3 压汞法和气体吸附法测定固体材料孔径分布与孔隙度 第 3 部分：气体吸附法分析微孔

GB/T 24499 氢气、氢能与氢能系统术语

GB/T 30544.4 纳米科技 术语 第 4 部分：纳米结构材料

ISO 8213 工业用化学品 取样技术 从粉体到粗糙块体不同形状颗粒的固体化学品 (Chemical products for industrial use—Sampling techniques—Solid chemical products in the form of particles varying from powders to coarse lumps)

#### 3 术语和定义

GB/T 19587、GB/T 21650.3、GB/T 24499、GB/T 30544.4 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1

**纳米多孔材料 nanoporous material**

存在纳米孔的固体材料。

[来源：GB/T 30544.4—2019, 3.4]