

# CPMA 团体标准《金属氢化物可逆吸放氢循环稳定性测试方法》编制说明

## 一、工作简况

1、下达计划任务的完整名称、项目计划发布文件号、本项目的计划代号；

2、主要承办单位完整名称、副主办单位或协作单位完整名称；

主要承办单位：安泰环境工程技术有限公司

协作单位：中科轩达新能源科技有限公司、内蒙古潮科气体科技有限公司

3、制修订标准的主要工作过程；

基于实际生产需要，安泰环境工程技术有限公司对《金属氢化物可逆吸放氢循环稳定性测试方法》展开了预研工作，成立《金属氢化物可逆吸放氢循环稳定性测试方法》团体标准研发小组，通过以往的研究经验以及各协作单位提出的建议形成标准稿。

4、主要起草人及其所做的工作；

序号	起草人	起草单位	工作内容
1		安泰环境工程技术有限公司	标准草案起草、试验方案确定、编制说明撰写
2		中科轩达新能源科技有限公司	搭建标准框架、确定条件试验方案
3		内蒙古潮科气体科技有限公司	技术顾问、全面指导

## 二、标准编制原则和确定主要内容的论据及解决的主要问题

### 1、标准编制的原则

(1) 制修订标准的依据或理由

参照GB/T1.1《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定编写。

(2) 制修订标准的原则

a) 一致性

b) 系统性

- c) 规范性
- d) 普适性
- e) 适用性
- f) 先进性

## 2、确定主要内容的论据

### (1) 样品情况

选择具有代表性的AB5型合金作为试验样品。

### (2) 试验情况

影响储氢合金吸放氢循环稳定性测试结果的主要因素为进氢压力、吸氢时间和放氢后抽真空时间，因此条件试验设置：（1）进氢压力： $P_{ap}+1\text{MPa}$  和  $P_{ap}+3\text{MPa}$  两个条件；（2）吸氢时间：饱和吸氢时间+10min 和饱和吸氢时间+30min；（3）放氢后抽真空时间：10min 和 60min。按照条件试验方案对样品进行 100 周容量保持率测试，根据测试结果确定精密度试验条件，对样品的精密度进行测试，通过对数据的统计和分析确定重复性限，计算结果如表 1 所示。

表 1 r 计算结果

$S_r^2$	0.02165	0.02030
$S_L^2$	0.00534	0.00021
$S_R^2$	0.02699	0.02051
$S_r$	0.14714	0.14250
$S_R$	0.16428	0.14321
r	0.4	0.4

## 三、主要试验（或验证）情况分析

通过对精密度试验结果的计算与分析，科克伦检验表明测试数据没有离群值和岐离值，格拉布斯检验 G 均没超出临界值，说明试验结果可靠，符合要求。

## 四、知识产权情况说明

本标准不涉及专利。

## 五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

近期，国家发布了《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》，从产业发展角度部署了氢能源在十四五及以后一个时期的发展方向和重要任务。其中，“系统构建支撑氢能产业高质量发展创新体系”部分提出，要持续推进绿色低碳氢能制取、储存、运输和应用各环节关键核心技术研发，持续开展清脆失效、低温吸

附、泄漏/扩散/燃爆等科学机理研究，持续推动氢能技术、关键设备、重大产品示范应用和产业化发展。“统筹推进氢能基础设施建设”部分强调，要稳步构建储运体系，探索固态储运等方式应用。

金属氢化物能够可逆的吸收、释放氢，其基础研究与应用研究已发展多年且表现出光明的应用前景。目前，金属氢化物可逆吸放氢特性的应用方向主要集中在小规模、固定式固态储氢装置上。在国家持续重视与大力发展氢能源的背景下，将迎来广阔的发展空间。金属氢化物作为固态储氢的关键材料，目前该材料没有统一的相关标准，是行业中亟需解决的一个最基本的问题。本文件建立了金属氢化物可逆吸放氢循环稳定性测试方法，体现了检测技术的进步，符合国家政策法规、导向。本文件规定的内容遵循充分满足市场要求原则、指导生产的原则。通过制定本标准可以规范企业和科研院所测试金属氢化物可逆吸放氢循环稳定性测试方法和步骤，提高测试结果的可对比性和参考价值，同时为相关企业如何进行测试起到了一定的指导示范作用。

## 六、国内外标准（包括国际标准和国外先进标准）对比

目前，国内储氢合金材料的相关标准共有8项，包含2项产品国家标准：《GB/T 26412-2010金属氢化物-镍电池负极用稀土系AB5型储氢合金粉》、《GB/T 31963-2015金属氢化物-镍电池负极用稀土镁系超晶格储氢合金粉》；1项生命周期：《产品生命周期评价技术规范 稀土系储氢合金 T/REIANM 0102-2022》；5项检测方法的标准：《YS/T 484-2005金属氢化物镍电池负极用储氢合金比容量的测定》、《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》、《XB/T 702-2022金属氢化物-镍电池负极用稀土系贮氢合金粉电化学性能的测试 三电极体系测试法》、《GB/T 29918-2023稀土系储氢合金压力-组成等温线（PCI）的测试方法》、《GB/T 42656-2023 稀土系储氢合金 吸放氢反应动力学性能测试方法》，国外未检索到相关的标准。上述标准中2项气态测试储氢合金PCI曲线的国标中都给出了储氢合金的PCI曲线测试方法，但均未涉及到储氢合金吸放氢循环寿命的测试方法。各生产企业和研究机构没有循环寿命特性的统一测试方法，不利于储氢合金在固态储氢领域的推广和应用，迫切需要制订相关技术标准，推动稀土系储氢合金在固态储氢领域的应用，促进该产业链的稳步发展。

## 七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准的要求与现行的相关法律法规和强制性标准无矛盾、无冲突。

#### 八、重大分歧意见的处理经过和依据

无

#### 九、贯彻标准的要求和措施建议

本标准规定了金属氢化物可逆吸放氢循环稳定性测试方法，建议发布后6个月实施。

#### 十、替代或废止现行相关标准的建议

无

#### 十一、其它应予说明的事项

无

CPMA 团体标准《金属氢化物可逆吸放氢循环稳定性测试  
方法》编制工作组

2023. 11. 20