

# 《质子交换膜燃料电池阻抗测量方法》（征求意见稿）

## 编制说明

### 一、 工作简况

#### 1、 任务来源

根据中关村氢能与燃料电池技术创新产业联盟 2022 年发起的“中关村氢盟字[2022]14 号”文件中提出为加强氢能与燃料电池行业标准体系建设，促进行业技术创新，满足市场和行业发展需求，中关村氢能与燃料电池技术创新联盟发起 2022 年团体标准计划项目。根据中关村氢盟字[2022]14 号文件，同意立项编制《质子交换膜燃料电池阻抗测量方法》，由北京稳力科技有限公司组织实施牵头编制工作，该项目最终由中关村氢能与燃料电池技术创新联盟提出并归口。

#### 2、 标准制定目的与意义

标准化活动的内容之一是为建立完善的技术规则而起草高质量的标准化文件。为了保证标准化活动的有效性，我国已经建立并不断完善支撑标准制定工作的基础性国家标准体系。

该项目标准主要是因为是在质子交换膜燃料电池堆凭借其高能量密度、高转换效率、高可靠性、环境友好等特点被广泛的应用于新能源汽车、固定发电等电力领域。但是，质子交换膜燃料电池堆作为一种多输入多输出的复杂非线性系统，其工作性能容易受环境以及操作条件的影响，从而导致其耐久性下降，寿命衰减。因此，质子交换膜燃料电池堆的耐久性能是制约燃料电池堆大规模商业化的重要因素。截止目前，如何对燃料电池堆进行故障诊断，从而实现燃料电池系统健康状态的在线采集，并没有统一的方法进行支撑。

目前，质子交换膜燃料电池堆内阻的主要测试方法有：电流中断法、高频阻抗谱法和电化学阻抗谱法等。相较于前两种方法，后者的开发成本低、测试速度快，进而能够实现质子交换膜燃料电池堆阻抗的在线监测。因此，近年来，EIS 在线诊断方法被广泛应用于质子交换膜燃料电池堆的实时分析。

基于以上原因，该项目统一测试标准，建立一种基于电化学阻抗谱的质子交换膜燃料电池堆阻抗测试方法，实现质子交换膜燃料电池系统健康状态的监测。

### 3、工作过程

#### 1.3.1 立项阶段（2022.10-11）：

- （1）2022年10月，向中关村氢能与燃料电池技术创新产业联盟提交立项申请；
- （2）2023年11月，召开立项论证会。

#### 1.3.2 准备阶段（2022.11-12）

（1）成立编制组：按照参加编制标准的条件，通过和有关单位协商，落实标准的参编单位及主要起草人员。本次标准编制由北京稳力科技有限公司作为第一起草单位负责起草工作，工作组成员主要包括：苏州弗尔赛能源科技股份有限公司、北京师范大学、国家电投集团氢能科技发展有限公司、上海攀业氢能源科技股份有限公司、新研氢能源科技有限公司、北京亿华通科技股份有限公司、科威尔技术股份有限公司等。

（2）编制工作大纲（草案）。

（3）召开编制组工作沟通，明确了标准的主要内容。参与编制单元对编制工作进行了讨论。

#### 1.3.3 编制阶段（2022.12-2023.4）

标准编制工作阶段主要做了以下几项工作：

（1）调研工作：包括对现行相关标准、规范的研究，对新设备适用性和应用情况的调研，对相关工程案例的调研。调研、编制中着重考虑本标准的普适性、先进性和可操作性。

（2）编写标准草稿及研讨工作：根据标准编制大纲确定的工作原则及分工责任，逐级开展标准的研究编制工作。参与编制单位按照编制工作计划，对标准编制过程中的技术问题进行分析研讨，对已起草标准的主要章、节内容进行深入细致地讨论，对标准各部分提出了具体的修改意见和建议。标准中大部分内容已在会议上取得了一致性意见，根据会议研讨的内容对初稿进行修改完善，形成了征求意见稿。

#### 1.3.3 征求意见阶段（2023.5-2023.6）

经过与全体参与编制单位的讨论，经过文献研究和调研等方式结合，目前标准编制相对比较成熟，已形成征求意见稿，准备面向行业征求意见，以期进尽快审查，

完成标准。

## 二、 标准编制原则和主要内容

### 1、 标准编制原则

本标准在充调研与分析质子交换燃料电池阻抗测量方法现状，在目前燃料电池堆内阻的主要测试方法有：电流中断法、高频阻抗谱法和电化学阻抗谱法等。相较于前两种方法，后者的开发成本低、测试速度快，进而能够实现质子交换膜燃料电池堆阻抗的在线监测。因此，近年来，EIS 在线诊断方法被广泛应用于质子交换膜燃料电池堆的实时分析。

基于以上原因，本标准为了建立一种基于电化学阻抗谱的质子交换膜燃料电池堆阻抗测试方法，实现质子交换燃料电池燃料电池系统健康状态的监测。

### 2 标准主要内容

本标准的主要规定了质子交换膜燃料电池阻抗测量中的试品类别与品质，测试器具与电路，测量条件与准备以及测量方法。

本标准适用于质子交换膜燃料电池阻抗的测量，但本标准从车用质子交换膜燃料电池角度出发进行对燃料电池的阻抗测量提供一种统一规范化的测量方法，但本文件不局限仅能使用在车用质子交换膜燃料电池，也可适用于使用质子交换燃料电池其他应用的产品。

## 三、 标准中涉及专利的情况

无

## 四、 预期达到的社会效益和对产业发展的作用等情况

质子交换膜燃料电池堆凭借其高能量密度、高转换效率、高可靠性、环境友好等特点被广泛的应用于新能源汽车领域。但是，质子交换膜燃料电池堆作为一种多输入多输出的复杂非线性系统，其工作性能容易受环境以及操作条件的影响，从而导致其耐久性下降，寿命衰减。因此，质子交换膜燃料电池堆的耐久性能是制约燃料电池堆大规模商业化的重要因素。截止目前，如何对燃料电池进行故障诊断，从

而实现燃料电池系统健康状态的在线采集，并没有统一的方法进行支撑。

本标准为了建立一种基于电化学阻抗谱的质子交换膜燃料电池堆阻抗测试方法，实现质子交换燃料电池燃料电池系统健康状态的监测，进而规定一定质子交换膜燃料电池的测量方法。

## 五、 与国际、国外对比情况

编写过程中未采用和引用国际标准。

## 六、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准为了建立一种基于电化学阻抗谱的质子交换膜燃料电池堆阻抗测试方法，实现质子交换燃料电池燃料电池系统健康状态的监测，进而规定一定质子交换膜燃料电池的测量方法。

## 七、重大分歧意见的处理经过和依据

无

## 九、 标准性质的建议说明

本标准为中关村氢能与燃料电池技术创新联盟，属于团体标准，是自愿性标准，供会员和社会自愿采用。

## 十、 贯彻标准的要求和措施建议

1、本标准由中关村氢能与燃料电池技术创新联盟归口管理。

2、实施标准的具体措施建议为：

1) 本标准发布后分会及全体参编单位会通过会议、活动、行业专家视频公益讲课等方式贯彻实施；

2) 在官方网站公布标准和宣贯材料；

3) 对使用单位进行培训和宣传普及；

4) 对实施情况进行总结、分析与评估。

5) 及时收集整理实施过程中的意见。

#### 十一、废止现行相关标准的建议

无

#### 十二、其他应予说明的事项

无