



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20042.7—2024

代替 GB/T 20042.7—2014

## 质子交换膜燃料电池 第 7 部分：炭纸特性测试方法

Proton exchange membrane fuel cells—  
Part 7: Test method of carbon paper properties

2024-12-31 发布

2025-07-01 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 符号 .....	3
5 样品及测试准备 .....	5
6 测试仪器和器具 .....	6
7 厚度均匀性测试 .....	6
8 电阻测试 .....	7
9 机械强度测试 .....	9
10 透气率测试 .....	11
11 孔隙率测试 .....	12
12 体密度测试 .....	12
13 面密度测试 .....	13
14 粗糙度测试 .....	13
15 垂直方向导热系数测试 .....	14
16 弯曲挺度测试 .....	15
17 静态接触角测试 .....	15
18 耐久性测试(酸氧化法) .....	15
19 测试报告 .....	16
附录 A (资料性) 测试准备 .....	17
附录 B (资料性) 测试报告 .....	18
附录 C (资料性) 两个铜电极本体电阻、炭纸与电极间接触面电阻总和测试 .....	20
附录 D (资料性) 平面方向透气率测试 .....	21
附录 E (资料性) 孔隙率测试 .....	23
附录 F (资料性) 表面粗糙度测试方法 .....	24
附录 G (资料性) 弯曲挺度测试 .....	26
附录 H (资料性) 静态接触角测试 .....	27
附录 I (资料性) 耐久性测试(酸氧化法) .....	28
参考文献 .....	29

## 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。

本文件是 GB/T 20042《质子交换膜燃料电池》的第 7 部分。GB/T 20042 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：术语；
- 第 2 部分：电池堆通用技术条件；
- 第 3 部分：质子交换膜测试方法；
- 第 4 部分：电催化剂测试方法；
- 第 5 部分：膜电极测试方法；
- 第 6 部分：双极板特性测试方法；
- 第 7 部分：炭纸特性测试方法。

本文件代替 GB/T 20042.7—2014《质子交换膜燃料电池 第 7 部分：炭纸特性测试方法》，与 GB/T 20042.7—2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了“面电阻”“平面方向透气率”“弯曲挺度”“静态接触角”“耐久性”等术语及定义（见 3.1、3.5、3.11~3.13）；
- 增加了“面电阻”“平面方向透气率”“弯曲挺度”“静态接触角”“耐久性”等符号及定义（见第 4 章）；
- 增加了部分测试仪器和器具（见第 6 章）；
- 增加了“面电阻测试”（见 8.3）；
- 删除了“抗弯强度测试”（见 2014 年版的 8.2）。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国燃料电池及液流电池标准化技术委员会(SAC/TC 342)归口。

本文件起草单位：上海碳际实业集团有限公司、中国科学院大连化学物理研究所、中国华电科工集团有限公司、同济大学、武汉理工大学、华北电力大学、南京大学、机械工业北京电工技术经济研究所、中国质量认证中心有限公司、中汽研新能源汽车检验中心(天津)有限公司、济南思克测试技术有限公司、北京上电科赛睿科技有限公司、新研氢能源科技有限公司、国家电投集团氢能科技发展有限公司、新源动力股份有限公司、上海攀业氢能源科技股份有限公司、山东国创燃料电池技术创新中心有限公司、上海韵量新能源科技有限公司、上海捷氢科技股份有限公司、无锡市检验检测认证研究院、北京氢璞创能科技有限公司、航天氢能科技有限公司、北京科技大学、佛山仙湖实验室、福建亚南电机有限公司、上海智能新能源汽车科创功能平台有限公司、中国第一汽车股份有限公司、亿创氢能源科技(张家港)有限公司、未势能源科技有限公司、海卓动力(青岛)能源科技有限公司。

本文件主要起草人：姜永焱、侯明、明平文、尧克光、江靖、刘建国、张亮、姚颖方、李赏、王昕、卢琛钰、焦道宽、杨兴亚、张目清、齐志刚、周明正、戴海峰、董辉、李光伟、陈东方、赵小军、邱志岗、王刚、陈耀、朱孟倩、朱俊娥、靳殷实、唐浩林、郑丽萍、盛夏、刁力鹏、唐富民、梁栋、龚正伟、谢佳平。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2014 年首次发布为 GB/T 20042.7—2014；
- 本次为第一次修订。

## 引 言

鉴于质子交换膜燃料电池技术发展,为服务质子交换膜燃料电池发电系统上下游制造商及其用户,GB/T 20042 提供了统一的术语及定义,并针对质子交换膜燃料电池堆及其关键零部件提供了统一的测试方法。

GB/T 20042《质子交换膜燃料电池》拟由以下七部分构成。

- 第 1 部分:术语。目的是界定质子交换膜燃料电池技术及其应用领域内使用的术语和定义。
- 第 2 部分:电池堆通用技术条件。目的是给出质子交换膜燃料电池堆的通用技术要求、试验方法、检验规则等内容。
- 第 3 部分:质子交换膜测试方法。目的是给出质子交换膜燃料电池中质子交换膜厚度均匀性、质子传导率等测试方法。
- 第 4 部分:电催化剂测试方法。目的是给出质子交换膜燃料电池电催化剂铂含量、电化学活性面积等测试方法。
- 第 5 部分:膜电极测试方法。目的是给出质子交换膜燃料电池膜电极厚度均匀性、Pt 担载量等测试方法。
- 第 6 部分:双极板特性测试方法。目的是给出质子交换膜燃料电池双极板气体致密性、抗弯强度、密度等测试方法。
- 第 7 部分:炭纸特性测试方法。目的是给出质子交换膜燃料电池炭纸厚度均匀性、电阻、机械强度等测试方法。

# 质子交换膜燃料电池

## 第7部分：炭纸特性测试方法

### 1 范围

本文件界定了质子交换膜燃料电池炭纸的术语和定义、描述了质子交换膜燃料电池炭纸特性测试方法,包括厚度均匀性测试、电阻测试、机械强度测试、透气率测试、孔隙率测试、体密度测试、面密度测试、粗糙度测试、垂直方向导热系数测试、弯曲挺度测试、静态接触角测试、耐久性测试和测试报告。

本文件适用于质子交换膜燃料电池炭纸的检测。

### 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 1040.3—2006 塑料 拉伸性能的测定 第3部分:薄膜和薄片的试验条件

GB/T 20042.1—2017 质子交换膜燃料电池 第1部分:术语

GB/T 28816—2020 燃料电池 术语

### 3 术语和定义

GB/T 20042.1—2017、GB/T 28816—2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**面电阻** **area specific resistance**

在规定的压力条件下,炭纸的欧姆电阻乘以其有效面积。

注:面电阻的单位为毫欧平方厘米( $\text{m}\Omega \cdot \text{cm}^2$ )。

#### 3.2

**垂直方向电阻率** **through-plane resistivity**

与炭纸表面垂直方向的电阻率。

注:垂直方向电阻率的单位为毫欧厘米( $\text{m}\Omega \cdot \text{cm}$ )。

#### 3.3

**平面方向电阻率** **in-plane resistivity**

与炭纸表面平行方向的电阻率。

注:平面方向电阻率的单位为毫欧厘米( $\text{m}\Omega \cdot \text{cm}$ )。

#### 3.4

**垂直方向透气率** **through-plane gas permeability**

与炭纸表面垂直方向的透气率。

注:垂直方向透气率单位为毫升毫米每平方厘米小时帕[ $\text{mL} \cdot \text{mm}/(\text{cm}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa})$ ]。