

# 《燃料电池电动汽车动力性能试验方法》编制说明

## 一、 工作简况工作简况，包括任务来源、主要工作过程、主要参加单位和工作组人员及其所做的工作等

近年来，我国汽车产业和市场高速发展，已逐步成为全球汽车产业的核心地区，随着能源危机和环境恶化，国家非常重视寻找替代能源和采取节能减排措施。在“十五”国家技术研究发展计划（863计划）中，国家科技部设立了电动汽车重大专项，重点进行电动汽车（包括纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池电动汽车）的研究开发工作，并取得了良好的效果。至今已经连续四个五年计划按照“三纵三横”技术体系支持新能源汽车产业发展，燃料电池电动汽车作为“三纵”之一。

氢能源由于其零排放而成为一种理想的替代能源选择，燃料电池电动汽车在国家“碳达峰”、“碳中和”发展目标的大背景下，持续加快技术创新和产业发展。

GB/T 26991-2011《燃料电池电动汽车 最高车速试验方法》于2011年发布，至今已11年时间，对于推动燃料电池汽车技术创新起到了积极的促进作用。同时，随着时间的延续、技术的进步、以及下一阶段产业发展推进，仅有的最高车速试验方法已经不能满足市场对燃料电池汽车整体动力性能的需求，对于车辆的最高车速、加速、爬坡等全面动力性能被大众所重视。因此，在现有标准的基础上全面扩展动力性能试验方法是非常有必要的。

基于以上原因，按照燃料电池电动汽车标准化的整体部署，《燃料电池电动汽车动力性能试验方法》标准修订工作于 2018 年正式启动，由中国汽车技术研究中心有限公司组织、上汽大通汽车有限公司牵头起草，联合国内外主要整车、零部件生产企业、检测机构共同开展研究。本标准修订计划由国家标准委下达，计划号 20202535-T-339。

自 2018 年启动标准修订工作以来，按照标准总体研究计划，中国汽车技术研究中心有限公司组织召开了多次工作会议，工作组对混合动力汽车和电动汽车动力性标准体系进行了全面分析和比对，结合燃料电池电动汽车的特殊性以及技术推进方向，深入讨论了燃料电池电动汽车动力性能的测试方法、车辆 REESS 调节、测试过程常见问题等，为标准起草工作打下了坚实基础，最终于 2021 年 11 月形成了标准征求意见稿。主要技术会议及研究活动情况如下：

表 1 主要技术会议及研究活动

时间	会议活动	主要工作
2018 年 11 月	标准修订启动会	就标准制修订的相关背景进行了介绍和讨论，详细对比了 GB/T 18385 和 GB/T 19752，针对燃料电池电动汽车动力性适用范围、工作模式、试验条件进行了讨论。
2019 年 3-4 月		针对全面动力性能进行摸底测试
2020 年 9 月		针对当前燃料电池电动汽车的车型、REESS 类型、容量、工作模式、纯电里程、各主机厂燃料电池系统工作特点等进行调研，并针对性提出燃料电池电动汽车动力性测试方案。

时间	会议活动	主要工作
2020年10月	第三次会议	结合前期摸底测试和调研，确定标准的总体框架和关键问题草案。
2020年11月		针对关键问题，对主机厂产品特点和测试关键问题适应性等问题进行调研。
2021年3月	第一次会议	就标准中关键问题和验证方法进行讨论，形成标准草案。
2021年4月	标准起草组会议	起草组内针对标准中关键问题进行深入讨论，进一步明确意见和方向，并确定试验条件与 GB/T 18385 标准协调原则。
2021年6月	第二次会议	根据工作组成员单位意见修订形成标准征求意见稿。
2021年9-10月		验证不同类型燃料电池车辆，基于标准草案方法在实际试验操作过程中的可行性、便利性，确定监控方式和评判方式。
2021年11月	第三次会议	结合测试验证，会议确定了标准的关键问题，形成了征求意见稿： 1. 动力电池状态监控方法建议使用容量法作为动力电池状态监控方法； 2. 动力电池状态调节方法中同时保留行车耗电法和附件耗电法。 3. 以标称电容量为基准，电量调节和测试过程允许 $\pm 10\%$ 偏离度作为 REESS 目标设定状态区间。

该标准的主要参与单位包括：上汽大通汽车有限公司（常朕等）、中国汽车技术研究中心有限公司（兰昊等）、北京市产品质量监督检验研究院（胡芳芳，吴志芹等）、中汽研新能源汽车检验中心（天津）有限公司（郝冬等）、襄阳达安汽车检测中心有限公司（王丹等）、中国第一汽车

股份有限公司(马秋玉等)、山东国创燃料电池技术创新中心有限公司(冯美丽等)等。以上成员对于构思试验方法、撰写标准草案、提供验证车辆以及试验场地提供了重要的支持和帮助。

## **二、 标准编制原则和主要技术内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据，解决的主要问题，修订标准时应列出与原标准的主要差异和水平对比**

本标准编写符合 GB/T 1.1《标准化工作导则》的规定。

本标准修订原则：本标准所涉及内容，属于推荐性标准范畴。因为国内燃料电池电动汽车技术尚处于研发阶段，为避免限制新技术的发展，同时综合考虑主管部门管理、消费者需求、行业成本等影响因素，在标准前期研究过程中，确定了在试验程序方面尽可能体现燃料电池电动汽车的特点和关注要点，测试条目与纯电动汽车动力性试验标准相协调的原则，以减轻行业负担。

本标准主要涉及了范围、规范性引用文件、术语和定义、试验条件、试验车辆准备、试验程序和试验方法等方面。

### **内容说明**

根据目前燃料电池电动汽车多年公告工作的积累，在广泛听取行业意见的基础上，结合上汽、潍柴、一汽等燃料电池电动汽车的测试，参考了《电动汽车 动力性能 试验方法》和《混合动力汽车 动力性能 试验方法》，提出了燃料电池电动汽车动力性能试验方法，形成了标准的现在文本。

## 1. 适用范围

本文件规定了燃料电池电动汽车的加速性能、最高车速及爬坡能力等动力性能的试验方法。

本文件适用于使用压缩氢的 M 类、N 类燃料电池电动汽车（以下简称“车辆”）。

## 2. 标准总体框架

《燃料电池电动汽车动力性能试验方法》标准包括试验条件、试验车辆准备、试验程序、试验方法，其中环形道路修正因数确定规程以规范性附录的形式体现。

## 3. 标准修订主要变化

与 GB/T 26991-2011 版标准相比，新版标准除编辑性修改外，主要技术变化如下：

表 2 主要变化和 content 说明

章节号	主要变化和 content 说明
3 术语与定义	<ul style="list-style-type: none"><li>● 新增混合模式 H mode、REESS 模式 REESS mode 的术语与定义,并与 GB/T 19752-202X《混合动力汽车 动力性能 试验方法》协调</li></ul>
4 试验条件	<ul style="list-style-type: none"><li>● 环境要求、试验质量与载荷分布、车辆条件和道路条件与 GB/T 18385-202X 《电动汽车 动力性能 试验方法》和 GB/T 12539-2018 相协调。</li><li>● 修改了测试设备要求。</li></ul>
5 试验车辆准备	<ul style="list-style-type: none"><li>● 新增了加氢要求。</li><li>● 修改了 REESS 电量调节要求。</li></ul>
6 试验程序	<ul style="list-style-type: none"><li>● 新增了可外接充电式车辆与不可外接充电式车辆关于试验程序安排的要求。</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 新增了驾驶模式设定的要求</li> </ul>
7 试验方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 新增了 30 分钟最高车速试验、加速能力试验、爬坡车速试验、最大爬坡度试验等，与 GB/T 18385-202X 《电动汽车动力性能 试验方法》相协调。</li> </ul>

### 三、主要试验（或）验证情况分析

标准修订过程中，上汽大通汽车有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司与潍柴、一汽、襄阳达安检测等工作组成员合作，组织开展了大量试验验证和分析工作，包括加速能力、1km 最高车速、30min 最高车速、爬坡能力，以及试验转场中的充电和放电方法验证等。

针对试验的关键问题，做了相应的验证工作，包括验证标准拟定的 REESS 电量调节方法和验证标准拟定的 REESS 状态监控方法等，通过分析试验规程及试验数据，进一步验证了本标准的试验工况、试验程序等主要技术内容的可行性。

#### 1、 REESS 电量调节和加速性能验证

对车辆进行 30min 最高车速试验，直至车速稳定，如图 1。

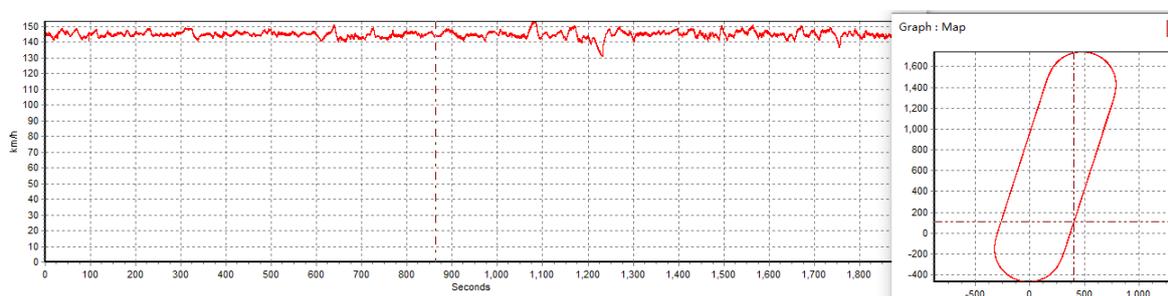


图 1 30min 最高车速试验

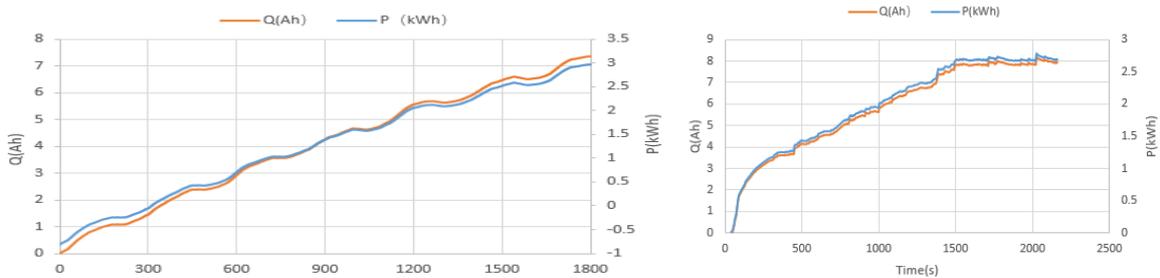


图 2 车辆①和②REESS 容量和电量变化

通过 30min 最高车速试验，对 REESS 电量进行消耗，测试过程中，车辆①（匹配电池电量 > 50kWh）容量和电量持续下降，车辆②（匹配电池电量 < 15kWh）容量和电量在后期达到平衡，如图 2。

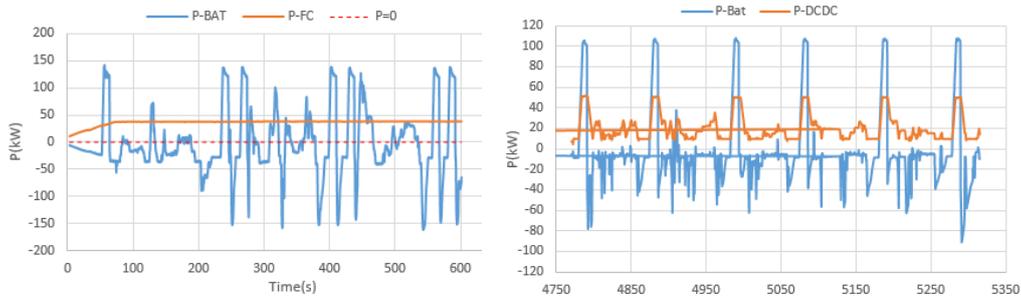


图 3 车辆①和② 燃料电池参与情况

在此基础上，对两辆车进行加速能力测试，两款车辆其燃料电池均以大功率（达到或接近额定功率）输出，如图 3。

测试过程中 REESS 电量发生部分变化（标称电量的 5% 以内），车辆的加速能力相对稳定，多次测试的加速指标基本相当，如图 4。



图 4 车辆加速试验测试

动力性测试过程电量存在一定程度的浮动,以电池标称容量和电量为基准,测试过程中变化范围在5%以内,如表3。另外,REESS状态调节耗费时间较长,调节效率行车耗电法优于附件耗电法。

表3 动力性测试过程 REESS 电量和容量变化

车辆编号		车辆①		车辆②		备注
汽车类型		商用车(城市客车)		乘用车(轿车)		
模式	主模式(默认模式)	混合模式		混合模式		
电池	容量 $Cap_0$ (Ah)	96		40		容量变化率计算基准
	电量 $Q_0$ (kWh)	50.45		14		电量变化率计算基准
起步加速过程	容量变化 $\Delta Cap_0$ (Ah)	0.31	0.32%	-0.2	-0.50%	
	电量变化 $\Delta Q_0$ (kWh)	-0.04	-0.08%	-0.23	-1.64%	
超越加速过程	容量变化 $\Delta Cap_0$ (Ah)	-2.24	-2.33%	-1.12	-2.80%	
	电量变化 $\Delta Q_0$ (kWh)	-1.34	-2.66%	-0.48	-3.43%	
转场与爬坡	容量变化 $\Delta Cap_0$ (Ah)	-3.93	-4.09%			
	电量变化 $\Delta Q_0$ (kWh)	-2.12	-4.20%			

## 2、 REESS 状态监控方法验证

试验设置了 REESS 的状态条件,需要监控 REESS 电量状态作为判定试验有效的依据,由于部分车辆无法显示 SOC 数据,同时由于内部 SOC 数据的准确性问题,以及对于第三方检测机构的可得性问题,REESS 状态监控初步采用外部测试电量和容量两种方式,并与车辆 OBD 中测得的 SOC 进行对比,验证 REESS 状态监控的有效性和便利性。

在动力性实验过程中,进行了方法摸底和对比验证,如图5,该车型在试验过程,电压较为稳定,电容与电量变化趋势基本吻合。

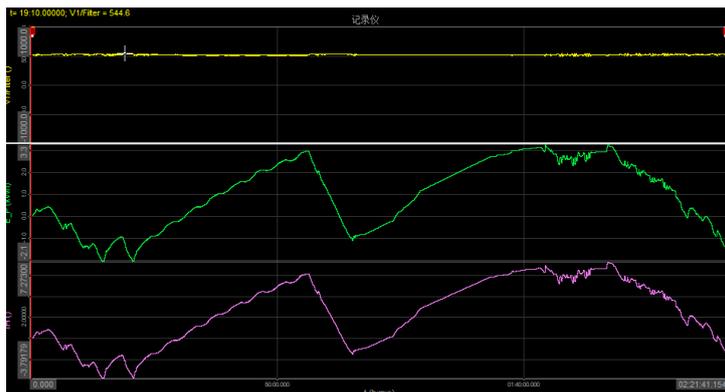


图 5 车辆加速过程电量与电容量对比

在加速试验过程中，实测的电池输出电压、电流与 OBD 读取值相比，变化趋势均吻合，电压数值上存在一定差异，但基本不影响作为监测数据使用，如图 6。

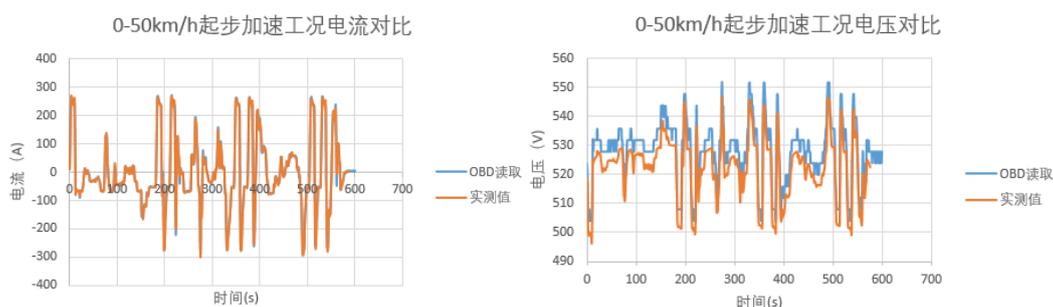


图 6 车辆加速过程外部测试与 OBD 采集数据对比

外部测试电量法和电容法均可以代替 OBD 测试，电容测量较电量测量，更安全，更方便（无需剥线）。

#### 四、 专利说明

本标准不涉及专利。

#### 五、 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

该项标准的修订可以填补我国的国家标准在燃料电池电动汽车动力

性能试验方面的部分空白，也在世界上首次完善了燃料电池电动汽车动力性能试验方法。标准的形成可有效引导燃料电池电动汽车生产厂商提升燃料电池电动汽车整车的技术水平。

## **六、 采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况**

本标准在修订内容在世界上首次提出和完善了燃料电池电动汽车动力性能试验方法，国际上暂无修订内容的相关标准。

## **七、 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。**

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准没有冲突或矛盾。

## **八、 重大分歧意见的处理过程和依据**

本标准修订过程中无重大分歧。

## **九、 标准性质的建议说明**

本标准为您推荐性标准。

## **十、 贯彻标准的要求和措施建议**

本标准为您推荐性标准，建议与 GB/T XXXX—XXXX《燃料电池电动汽车能量消耗量及续驶里程试验方法》标准同步实施。

## **十一、 废止现行相关标准的建议**

本标准替代 GB/T 26991—2011，建议自本标准实施之日起废止 GB/T

26991—2011。

## 十二、 其它应予说明的事项

无。

2022年02月20日