

# 中汽协会《在用电动汽车动力蓄电池容量衰减检测方法》

## 团体标准编制说明

### 一、工作简要过程

#### (一) 任务来源

新修订的《家用汽车产品修理更换退货责任规定》已于2022年1月1日正式实施，规定中要求“三包凭证应当包括以下内容：家用纯电动、插电式混合动力汽车产品的动力蓄电池在包修期、三包有效期内的容量衰减限值”。新规中强化了对新能源汽车，特别是电动汽车核心部件动力蓄电池的质量担保要求，明确汽车企业在销售车辆前需要在三包凭证中明示动力蓄电池的容量衰减限值，充分保障消费者的知情权，倒逼汽车生产企业提升产品质量。在消费者用车过程中，对车辆的续驶里程、动力蓄电池的充放电情况关注度较高，当动力蓄电池出现疑似容量衰减的情形，消费者通常会要求汽车经销商测试动力蓄电池容量衰减的情况。现阶段，国家标准或文件均是规定在实验室条件下对动力蓄电池新品的容量进行测试的相关试验方法，无法在售后条件中应用。对在用电动汽车动力蓄电池容量测试没有统一的要求和标准，汽车生产企业的测试方法各异，测试的精度和规范性无法得到有效保证。市场上因动力蓄电池容量衰减问题引发的三包争议案件频发，消费者对汽车企业提供的测试方法和测试数据存在质疑。为了有效化解市场争议，保护消费者合法权益，计划通过制定团体标准，规范测试方法。

本项目根据中汽协函字(2022)289号《中国汽车工业协会2022年第三批团体标准立项的函》，计划编号2022-44，项目名称“汽车发动机 活塞组件 产品质量特性及重要度分级”制定。主要起草单位：国家市场监督管理总局缺陷产品管理中心、中国汽车工业协会、上海智能新能源汽车科创功能平台有限公司等。

#### (二) 主要起草单位及任务分工

国家市场监督管理总局缺陷产品管理中心业务上接受国家市场监督管理总局的指导和委托，主要承担全国汽车、消费品缺陷产品召回和三包的日常管理与技术支持工作。负责汽车三包法规制修订的技术支撑工作，负责组织建设汽车产品三包信息系统和汽车三包专家管理系统，承担有关信息备案和信息分析工作，协助省级市场监管部门建立专家库，技术与交流及师资培训等汽车三包日常工作。缺陷产品管理中心负责本标准的制定的牵头工作。

上海智能新能源汽车科创功能平台有限公司是根据上海科创中心战略部署、首批规划成立的汽车领域内唯一研发与转化功能型平台的运行实体，是在上海市政府统一领导下，由上海市科委牵头，上海市、嘉定区两级政府支持建设。公司成立于2018年，由同济大学牵头联合汽车及智能交通领域具行业影响力的5家单位共同发起组建。负责标准部分章节的起草。

同时，宁德时代新能源科技股份有限公司、长城汽车股份有限公司、上汽通用汽车有限公司、一汽-大众汽车销售有限责任公司、重庆长安汽车股份有限公司等主要的汽车和零部件企业也参与此次制定团体标准，对标准草案提出了部分修改意见，在标准起草过程中提供技术支持、参与实验验证的工作。

#### (三) 标准研讨情况

立项申请。2022年1月，根据《汽车三包规定》中对动力蓄电池容量衰减明示的要求，

结合售后条件下在用动力蓄电池容量测试需求，汇总多次行业调研的意见建议，编制立项申请文件，组织专家立项评估。

成立标准起草组。2022年2月，中国标准化研究院缺陷产品管理中心组织成立标准起草组，起草组应兼顾与标准相关的多方面人员，包括行政管理、整车企业代表、维修行业代表、第三方检测研究人员等。

编写标准草案。2022年3月~2023年5月，标准起草组根据对多品牌电动汽车动力蓄电池容量测试结果和分析报告，结合测试中发现的关键点和问题，研讨和改进测试方法，确定测试方法的可实施性，初步拟定标准的内容，形成标准草案。

## 二、标准编制原则和主要内容

### （一）编制原则

本标准综合考虑测试的规范性、测试结果的准确程度和车辆在售后条件下测试的便利性等因素，参考国家标准 GB/T 31467.1-2015、GB/T 31467.2-2015 等相关标准文件要求设计测试流程及参数要求。

### （二）主要内容

本标准适用于纯电动和插电混合动力汽车动力蓄电池在售后条件下的容量衰减测试。与《汽车三包规定》和 GB/T 29632—2021《家用汽车产品三包主要零部件种类范围及三包凭证》协调一致。本文件提出了一种在汽车使用和售后修理的环境中，较便捷地检测动力蓄电池容量衰减情况的方法，消费者和经营者就电动汽车续航、动力蓄电池容量衰减等问题产生汽车三包争议时可参考使用。如果需要检测动力蓄电池容量衰减的精确值，应依照汽车生产者向有关主管部门申报额定容量的条件，采用相同的检测要求（温度、电压、电流、充放电过程等），使用标准化检测设备进行检测。

## 三、采用国际标准和国外先进标准情况

目前，国内外对售后条件下的在用汽车动力蓄电池容量测试没有统一的要求和标准。

## 四、主要关键指标及试验验证情况

新能源纯电动汽车和混合动力车，为了电池使用寿命和安全考虑，设计了一定的安全冗余，根据车辆实际设计和使用情况，设计了如下4个试验方法进行测试。

方法1 不释放 BMS，仪表 5%~95%快充

说明：此方法是消费者正常使用车辆时的动力蓄电池包容量使用范围，不通过修改 BMS 释放更大的动力蓄电池容量包可用范围，5%~95%以仪表显示的 SOC 或对应的里程为准。

动力蓄电池包安装在车辆上，使用快充电桩进行充电。

没有快充接口的电动汽车不测试方法1。

步骤：

a) 在温度  $25\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，当车载动力蓄电池包的电量降低至仪表 5%SOC，采用快充的充电方法，将车载动力蓄电池充电至仪表 95%SOC，记录充电桩显示的充电电量。

b) 根据充电桩显示的充电电量（即“充电能量”），计算当前动力蓄电池包衰减率。

计算公式： 衰减率=[额定能量—充电能量/90%]/[额定能量]×100%。

方法2 不释放 BMS，仪表 0%~100%慢充

说明：此方法是消费者正常使用车辆时的动力蓄电池包容量使用范围，不通过修改 BMS 释放更大的动力蓄电池容量可用范围，0%~100%以仪表显示的 SOC 或对应的里程为准。动力蓄电池安装在车辆上，使用慢充电桩进行充电。

将功率积分仪安装在电池包前端。此处需要参与的厂家根据自己车辆动力蓄电池的接口，调整改造接口线路，将电流和电压采集线束引出，以便连接到功率积分仪上。

步骤：

a) 在温度  $25\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，将功率积分仪或安时积分仪安装在电池包前端，当动力蓄电池的电量降低至仪表 0%SOC，采用 BMS 控制策略慢充的充电方法，把动力蓄电池充电至 100%SOC，记录功率积分仪或安时积分仪显示电量或容量。

b) 根据功率积分仪或安时积分仪的显示电量（即“充电能量”）或容量，计算当前动力蓄电池容量衰减值。

计算公式：衰减值= $[\text{额定容量}-\text{充电容量}]/[\text{额定容量}]\times 100\%$ 。

或 衰减值= $[\text{额定能量}-\text{充电能量}]/[\text{额定能量}]\times 100\%$ 。

### 方法 3 释放 BMS，BMS 0%~100%慢充

说明：此方法允许整车厂和经销商，通过售后检测仪或其他设备调整 BMS 的控制策略，安全释放动力蓄电池的可用范围，0%~100%以 BMS 显示的 SOC 或对应的里程为准。动力蓄电池安装在车辆上，使用慢充电桩进行充电。

将功率积分仪或安时积分仪安装在电池包前端。此处需要参与的厂家根据自己车辆动力蓄电池的接口，调整改造接口线路，将电流和电压采集线束引出，以便连接到功率积分仪上。

步骤：

a) 在温度  $25\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，将功率积分仪或安时积分仪安装在电池包前端，当动力蓄电池的电量降低至 BMS 的 0%SOC，采用 BMS 控制策略慢充的充电方法，把动力蓄电池充电至 100%SOC，记录功率积分仪显示电量或容量。

b) 根据功率积分仪的显示电量或容量，计算当前动力蓄电池容量衰减值。

计算公式：衰减值= $[\text{额定容量}-\text{充电容量}]/[\text{额定容量}]\times 100\%$ 。

或 衰减值= $[\text{额定能量}-\text{充电能量}]/[\text{额定能量}]\times 100\%$ 。

### 方法 4 当前标定值的测试方法

说明：此方法建议动力蓄电池包应从整车拆下，基本依照《GB/T 31467.2-2015 电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第 2 部分 高能量应用测试规程》，确定当前动力蓄电池的容量，用以对比方法 1~3 的准确程度。允许整车厂和经销商通过售后检测仪或其他设备调整 BMS 的控制策略，安全释放动力蓄电池的可用范围，释放时应参考新电池测试额定容量时的控制策略。

步骤：

a) 在温度  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，充电：当动力蓄电池的电量降低至 BMS 控制的 0%SOC，采用 BMS 控制策略的充电方法，充电至 BMS 控制的 100% SOC，记录充放电测试仪上显示的充电容量和能量。

b) 放电：使用 1C 放电至 BMS 控制的 0%SOC，静置 30min；记录充放电测试仪上显示的放电容量和能量。

c) 根据记录的放电容量和能量数据计算衰减值。

计算公式：衰减值= $[\text{额定容量}-\text{放电容量}]/[\text{额定容量}]\times 100\%$ 。

衰减值= $[\text{额定能量}-\text{放电能量}]/[\text{额定能量}]\times 100\%$ 。

试验过程：

本实验邀请了比亚迪、广汽、上汽大众、上汽通用、特斯拉、威马汽车、长城汽车等车企按照四种测试方法对纯电动和混合动力汽车一步步进行实验，并进行按照记录表(如表 1)进行记录，以便用于后续数据分析。

车辆基本信息		电池体系 <sup>*1</sup> :          电池包型号:          额定容量/电量: 车辆里程 km:          测试车型:          车辆类型: <input type="checkbox"/> EV <input type="checkbox"/> PHEV BMS 或后台中的监控数据电池衰减率% <sup>*2</sup> :						
测试对象		测试条件			测试数据		备注	
		充电桩品牌	测试温度	测试地点	数据项	数值		
1	方法 1, 整车测试, 不释放 BMS, 5~95% 快充				桩显电量 (kwh)		计算公式: 衰减率=[额定能量—充电能量/90%]/[额定能量]×100%	
					衰减率 (%)			
2	方法 2, 整车测试, 不释放 BMS, 0~100% 慢充				桩显电量 (kwh)		计算公式: 衰减率=[额定容量—充电容量]/[额定容量]×100%。或 衰减率=[额定能量—充电能量]/[额定能量]×100%	
					*3 功率积分仪记录容量 (Ah)			
					*3 功率积分仪记录能量 (kwh)			
					衰减率 (%) (容量 Ah)			
					衰减率 (%) (能量 kwh)			
4	方法 4, 电池包当前容量标定				充电容量 (Ah)		拆包测试, 根据快充 map 充电, 1C 放电	
					充电能量 (kwh)			
					放电容量 (Ah)			
					放电能量 (kwh)			
					衰减率 (%) (容量 Ah)			计算公式: 衰减率=[额定容量—放电容量]/[额定容量]×100%。 衰减率=[额定能量—放电能量]/[额定能量]×100%
					衰减率 (%) (能量 kwh)			

#### 实验结论:

1、从电池体系来看, 磷酸铁锂体系的安全设计冗余>10%; 镍钴锰三元体系 NCM523、NCM622、NCM811 的安全冗余设计不同厂家有所区别, 在 5%-10%之间。

2、从行驶里程来看, 短里程的方法 1 快充和方法 2 慢充之间的测试能量和容量衰减率相差 2%左右; 长里程由于电池的极化原因, 其容量衰减率测试误差小于能量衰减率的测试误差, 且方法 1 快充和方法 2 慢充测得的能量衰减率的值相差较大, 慢充下衰减率小, 相差>5%。

3、从温度影响来看, 低温 5℃左右不释放 BMS 测试的容量衰减率和室温 25℃下释放 BMS 放电容量衰减率基本一致; 低温-15℃和常温 25℃下能量衰减率值相差>5%。

4、混合动力车的能量设计安全冗余较大, 采用方法 1、2、3 之间的差别较大, 且用户的使用频率差别很大, 导致衰减测试方法的建立难度较大。

#### 五、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性

本标准主要规定在用电动车动力蓄电池容量衰减检测方法, 与现行的法律、法规和政策及相关标准无冲突。且对相关法律法规有重要支撑作用。

#### 六、贯彻标准的要求和措施建议

本标准对于在用电动车动力蓄电池容量衰减检测方法具有指导作用, 因此建议在标准

发布实施后,中国标准化研究院和中国汽车工业协会通过全国团体标准信息平台、协会网站、杂志、行业会议等各种媒介和载体,积极宣传本标准,可广泛应用在汽车售后市场上因动力电池衰减问题引发的三包争议案件调解工作,有效化解消费争议。

## 七、其他需要说明的事项

无。

《在用电动汽车动力蓄电池容量衰减检测方法》

二〇二三年八月

