



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19753—2005

---

## 轻型混合动力电动汽车 能量消耗量 试验方法

Test methods for energy consumption of light-duty hybrid electric vehicles

2005-05-23 发布

2005-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准参照联合国欧洲经济委员会(ECE)2003年10月30日提出的“ECE R101.01 修正草案的建议”中关于混合动力电动汽车能量消耗量试验方面的部分技术内容,并根据SAE J1711—1999和EN 1986-2—2001的相关技术内容进行了丰富。

本标准的附录A、附录B和附录C为规范性附录。

本标准的附录D为资料性附录。

本标准由全国汽车标准化技术委员会提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:天津清源电动车辆有限责任公司、中国汽车技术研究中心、奇瑞汽车有限公司。

本标准主要起草人:吴志新、赵春明、刘桂彬、陆红雨、何云堂、亓玉梅。

# 轻型混合动力电动汽车 能量消耗量 试验方法

## 1 范围

本标准规定了装用点燃式发动机或装用压燃式发动机的轻型混合动力电动汽车能量消耗量的试验方法。

本标准适用于装用点燃式发动机或压燃式发动机的、最大总质量不超过 3.5 t 的 M<sub>1</sub> 类、M<sub>2</sub> 类和 N<sub>1</sub> 类混合动力电动汽车。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 18352.2—2001 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（II）

GB/T 19233—2003 轻型汽车燃料消耗量试验方法

GB/T 19596 电动汽车术语

## 3 术语和定义

GB/T 19596 确立规定的术语和定义适用于本标准。

## 4 混合动力电动汽车分类

本标准中按照储能装置是否需要外接充电、车辆是否具有行驶模式手动选择功能，如表 1 所示将混合动力电动汽车分为 4 类。

表 1 混合动力电动汽车分类

储能装置外接充电功能	可外接充电(OVC) <sup>a</sup>		不可外接充电(NOVC)	
	无	有	无	有
行驶模式手动选择功能				
对应的混合动力电动汽车车型	可外接充电、无行驶模式手动选择功能	可外接充电、有行驶模式手动选择功能	不可外接充电、无行驶模式手动选择功能	不可外接充电、有行驶模式手动选择功能
<sup>a</sup> 仅当制造厂在其提供的使用说明书中或者以其他明确的方式推荐或要求定期进行车外充电时，混合动力电动汽车方可认为是“可外接充电”的。仅用来不定期的储能装置电量调节而非用作常规的车外能量补充，即使有车外充电能力，也不认为是“可外接充电”的车型。				

## 5 试验设备、仪器

5.1 所用底盘测功机、排气取样系统、排气分析设备及其测试精度应符合 GB 18352.2—2001 相关规定。

5.2 底盘测功机的调整按照 GB 18352.2—2001 附录 C 中附件 CB、附件 CC、附件 CD 的规定进行，直到满足标准要求。建议采用多点设定法进行底盘测功机的模拟道路行驶阻力设定。

## 5.3 其他相关参数的单位、准确度及分辨率见表2。

表2 相关测量参数的单位、准确度及分辨率

参 数	单 位	准 确 度	分 辨 率
时间	s	±0.1	0.1
距离	m	±0.1%	1
温度	℃	±1	1
速度	km/h	±1%	0.2
质量	kg	±0.5%	1
电流	A	±0.5%	0.1
电压	V	±0.5%	1

## 6 车辆状态要求

- 6.1 试验车辆需按制造厂的规范进行走合,并且在试验前的7天内应至少行驶300 km。  
 6.2 车辆轮胎压力应调整到制造厂规定的压力值。  
 6.3 车辆加载应符合GB 18352.2—2001的有关规定。

## 7 试验方法、试验程序及试验结果处理

7.1 可外接充电、无行驶模式手动选择功能的混合动力电动汽车试验应分别在以下条件进行:

- 条件A:储能装置处于充电终止的最高荷电状态;
- 条件B:储能装置处于运行放电结束的最低荷电状态。

## 7.1.1 条件A

## 7.1.1.1 储能装置放电

储能装置通过车辆行驶进行放电。车辆按下述要求在试验跑道或底盘测功机上行驶,直到满足放电终止条件:

- 车速稳定在50 km/h,直到混合动力电动汽车的发动机启动;
- 如果不起动发动机车辆不能达到50 km/h稳定车速,应降低到保证车辆能够稳定行驶的合适车速,并且在规定的时间/距离(检测机构和制造厂之间确定)内发动机不起动;
- 按照制造厂建议。

发动机应在自动启动10 s内停机。

## 7.1.1.2 车辆处理

7.1.1.2.1 对于装用压燃式发动机的混合动力电动汽车应采用GB 18352.2—2001中附录C的附件CA规定的2部循环,连续运行3个循环,进行预处理。

7.1.1.2.2 对于装用点燃式发动机的混合动力电动汽车应采用GB 18352.2—2001中附录C的附件CA规定的1个1部和2个2部循环,进行预处理。

7.1.1.2.3 在试验前,车辆应于20℃~30℃的温度条件下在室内放置至少6 h,直到发动机的润滑油和冷却液温度与室温的差在±2℃范围内。浸车期间,按照附录A的规定,完成对储能装置的完全充电。

## 7.1.1.3 试验程序

7.1.1.3.1 车辆正常起动机,按照GB 18352.2—2001附录C的规定开始试验。

7.1.1.3.2 取样按照GB 18352.2—2001附录C的规定进行。

7.1.1.3.3 车辆按照GB 18352.2—2001附录C的规定运行,如果制造厂对挡位变换有特殊的文件规

定,GB 18352.2—2001 附录 C 中附件 CA 对这些车的换挡点的要求不适用。可按照 GB 18352.2—2001 附录 C 中 C2.3 的规定,并结合制造厂的产品使用手册和变速箱操作说明进行操作。

7.1.1.3.4 按照 GB/T 19233—2003 的计算方法,利用测得的 CO<sub>2</sub>、CO 和 HC 排放量,以碳平衡法计算燃料消耗  $c_1$  (L)。

7.1.1.3.5 试验结束后 30 min 内,按照附录 A 的规定对储能装置进行充电。测量并记录从电网获得的电能  $e_1$  (Wh)。 $e_1$  即为条件 A 下车辆的电能消耗。

## 7.1.2 条件 B

### 7.1.2.1 车辆处理

7.1.2.1.1 按照 7.1.1.1 的规定对储能装置进行放电。如果制造厂要求,在放电之前可按照 7.1.1.2.1 或 7.1.1.2.2 对车辆进行处理。

7.1.2.1.2 在试验前,车辆应于 20℃~30℃ 的温度条件下在室内放置至少 6 h,直到发动机的润滑油和冷却液温度与室温的差在 ±2℃ 范围内。

### 7.1.2.2 试验程序

7.1.2.2.1 车辆正常起动,按照 GB 18352.2—2001 附录 C 的规定开始试验。

7.1.2.2.2 取样 GB 18352.2—2001 附录 C 的规定进行。

7.1.2.2.3 车辆按照 GB 18352.2—2001 附录 C 的规定运行,如果制造厂对挡位变换有特殊的文件规定,GB 18352.2—2001 附录 C 中附件 CA 对这些车的换挡点的要求不适用。可按照 GB 18352.2—2001 附录 C 中 C2.3 的规定,并结合制造厂的产品使用手册和变速箱操作说明进行操作。

7.1.2.2.4 按照 GB/T 19233—2003 的计算方法,利用测得的 CO<sub>2</sub>、CO 和 HC 排放量,以碳平衡法计算燃料消耗  $c_2$  (L)。

7.1.2.2.5 试验结束后 30 min 内,按照附录 A 的规定对储能装置进行充电。测量并记录从电网获得的电能  $e_2$  (Wh)。

7.1.2.2.6 按照 7.1.1.1 的规定对储能装置进行放电。

7.1.2.2.7 按照附录 A 的规定对储能装置进行充电。测量并记录从电网获得的电能  $e_3$  (Wh)。

7.1.2.2.8 条件 B 下,车辆的电能消耗为  $e_4 = e_2 - e_3$  (Wh)。

## 7.1.3 试验结果

### 7.1.3.1 燃料消耗量的加权平均值

$$C = (D_e \cdot C_1 + D_{av} \cdot C_2) / (D_e + D_{av}) \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$C$ ——燃油消耗量,单位为升每百千米(L/100 km);

$C_1$ ——条件 A 试验中所得燃油消耗量, $C_1 = 100 \cdot c_1 / D_{tes1}$ ,单位为升每百千米(L/100 km);

$C_2$ ——条件 B 试验中所得燃油消耗量, $C_2 = 100 \cdot c_2 / D_{tes2}$ ,单位为升每百千米(L/100 km);

$D_{tes1}$ ——条件 A 试验中车辆实际行驶的距离,单位为千米(km);

$D_{tes2}$ ——条件 B 试验中车辆实际行驶的距离,单位为千米(km);

$D_e$ ——按照附录 B 规定的试验规程,所测得的纯电动续航里程,单位为千米(km);

$D_{av}$ ——25 km(假设的储能装置两次充电之间的平均行驶里程)。

### 7.1.3.2 电能消耗量加权平均值

$$E = (D_e \cdot E_1 + D_{av} \cdot E_2) / (D_e + D_{av}) \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$D$ ——电能消耗量,Wh/km;

$E_1$ ——条件 A 试验所得电能消耗量, $E_1 = e_1 / D_{tes1}$ ,单位为瓦时每千米(Wh/km);

$E_2$ ——条件 B 试验所得电能消耗量, $E_2 = e_4 / D_{tes2}$ ,单位为瓦时每千米(Wh/km)。

7.2 可外接充电、有行驶模式手动选择功能的混合动力电动汽车试验应分别在以下条件进行：

- 条件 A: 储能装置处于充电终止的最高荷电状态；
- 条件 B: 储能装置处于运行放电结束的最低荷电状态。

### 7.2.1 行驶模式的确定

按表 3 确定行驶模式。

表 3 行驶模式确定

荷电状态	行驶模式			
	——纯电动 ——混合动力	——发动机 ——混合动力	——纯电动 ——发动机 ——混合动力	——混合动力模式 n' ——混合动力模式 m'
条件 A	混合动力	混合动力	混合动力	最大电力消耗模式 <sup>b</sup>
条件 B	混合动力	发动机	发动机	最大燃料消耗模式 <sup>c</sup>

a 例如：运动型、经济型、市区运行、市郊行驶模式……

b 最大电力消耗模式：所有可选择的混合动力手动选择模式中，电能消耗量最高的行驶模式。由制造厂提供信息，并与检测部门达成共识。

c 最大燃料消耗模式：所有可选择的混合动力手动选择模式中，燃料消耗量最高的行驶模式。由制造厂提供信息，并与检测部门达成共识。

#### 7.2.2 条件 A

如果按照附录 B 规定的测试方法所测得的车辆纯电动行驶里程大于一个完整的循环，在制造厂与检测机构达成共识后，按 GB 18352.2—2001 附录 C 的规定进行试验时，其电能消耗测量可以以纯电动行驶模式进行。在这种情况下， $C_1$  的值为 0。

如果按照附录 B 规定的测试方法所测得的车辆纯电动行驶里程不大于一个完整的循环，在按 GB 18352.2—2001 附录 C 的规定进行能量消耗量试验时，需根据表 3 选择最大电力消耗的混合模式作为行驶模式。

##### 7.2.2.1 储能装置放电

如果车辆有纯电动模式选择功能，行驶模式开关置于纯电动位置，车辆以纯电动 30 分钟最高车速的 70%±5% 的稳定车速在试验跑道上行驶或在底盘测功机上运行，对储能装置放电。满足下列条件之一，放电过程停止：

- 车辆不能以 30 分钟最高车速的 65% 行驶时；
- 由标准车载仪器指示驾驶员停车；
- 行驶 100 km 后。

如果车辆没有纯电动模式选择功能，车辆按下述要求在试验跑道或底盘测功机上行驶，直到满足放电终止条件：

- 车速稳定在 50 km/h，直到混合动力电动汽车的发动机起动；
- 如果不起动发动机车辆不能达到 50 km/h 稳定车速，应降低到保证车辆能够稳定行驶的合适车速，并且在规定的时间/距离（检测机构和制造厂之间确定）内发动机不起动；
- 按照制造厂建议。

发动机应在自动起动 10 s 内停机。

##### 7.2.2.2 车辆处理

7.2.2.2.1 对于装用压燃式发动机的混合动力电动汽车应采用 GB 18352.2—2001 中附录 C 的附件 CA 规定的 2 部循环，连续运行 3 个循环，进行预处理。

7.2.2.2.2 对于装用点燃式发动机的混合动力电动汽车应采用 GB 18352.2—2001 中附录 C 的附件 CA 规定的 1 个 1 部和 2 个 2 部循环,进行预处理。

7.2.2.2.3 在试验前,车辆应于 20℃~30℃ 的温度条件下在室内放置至少 6 h,直到发动机的润滑油和冷却液温度与室温的差在 ±2℃ 范围内。浸车期间,按照附录 A 的规定,完成对储能装置的完全充电。

### 7.2.2.3 试验程序

7.2.2.3.1 车辆正常起动,按照 GB 18352.2—2001 附录 C 的规定开始试验。

7.2.2.3.2 取样按照 GB 18352.2—2001 附录 C 的规定进行。

7.2.2.3.3 车辆按照 GB 18352.2—2001 附录 C 的规定运行,如果制造厂对挡位变换有特殊的文件规定,GB 18352.2—2001 附录 C 中附件 CA 对这些车的换挡点的要求不适用。可按照 GB 18352.2—2001 附录 C 中 C2.3 的规定,并结合制造厂的产品使用手册和变速箱操作说明进行操作。

7.2.2.3.4 按照 GB/T 19233—2003 的计算方法,利用测得的 CO<sub>2</sub>、CO 和 HC 排放量,以碳平衡法计算燃料消耗  $c_1$  (L)。

7.2.2.3.5 试验结束后 30 min 内,按照附录 A 的规定对储能装置进行充电。测量并记录从电网获得的电能  $e_1$  (Wh)。 $e_1$  即为条件 A 下车辆的电能消耗。

### 7.2.3 条件 B

#### 7.2.3.1 车辆处理

7.2.3.1.1 按照 7.1.1.1 的规定对储能装置进行放电。如果制造厂要求,在放电之前可按照 7.1.1.2.1 或 7.1.1.2.2 对车辆进行处理。

7.2.3.1.2 在试验前,车辆应于 20℃~30℃ 的温度条件下在室内放置至少 6 h,直到发动机的润滑油和冷却液温度与室温的差在 ±2℃ 范围内。

#### 7.2.3.2 试验程序

7.2.3.2.1 车辆正常起动,按照 GB 18352.2—2001 附录 C 的规定开始试验。

7.2.3.2.2 取样按 GB 18352.2—2001 附录 C 的规定进行。

7.2.3.2.3 车辆按照 GB 18352.2—2001 附录 C 的规定运行,如果制造厂对挡位变换有特殊的文件规定,GB 18352.2—2001 附录 C 中附件 CA 对这些车的换挡点的要求不适用。可按照 GB 18352.2—2001 附录 C 中 C2.3 的规定,并结合制造厂的产品使用手册和变速箱操作说明进行操作。

7.2.3.2.4 按照 GB/T 19233—2003 的计算方法,利用测得的 CO<sub>2</sub>、CO 和 HC 排放量,以碳平衡法计算燃料消耗  $c_2$  (L)。

7.2.3.2.5 试验结束后 30 min 内,按照附录 A 的规定对储能装置进行充电。测量并记录从电网获得的电能  $e_2$  (Wh)。

7.2.3.2.6 按照 7.1.1.1 的规定对储能装置进行放电。

7.2.3.2.7 按照附录 A 的规定对储能装置进行充电。测量并记录从电网获得的电能  $e_3$  (Wh)。

7.2.3.2.8 条件 B 下,车辆的电能消耗为  $e_4 = e_2 - e_3$  (Wh)。

### 7.2.4 试验结果

#### 7.2.4.1 燃料消耗量的加权平均值

$$C = (D_c \cdot C_1 + D_{av} \cdot C_2) / (D_c + D_{av}) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$C$ ——燃油消耗量, L/100 km;

$C_1$ ——条件 A 试验所得燃油消耗量,  $C_1 = 100 \cdot C_1 / D_{test1}$ , 单位为升每百千米 (L/100 km);

$C_2$ ——条件 B 试验所得燃油消耗量,  $C_2 = 100 \cdot C_2 / D_{test2}$ , 单位为升每百千米 (L/100 km);

$D_{test1}$ ——条件 A 试验中车辆实际行驶的距离,单位为千米 (km);

$D_{test2}$ ——条件 B 试验中车辆实际行驶的距离,单位为千米 (km);

$D_e$ ——按照附录 B 规定的试验规程,所测得的纯电动续航里程,单位为千米(km);

$D_{av}$ ——25 km(假设的储能装置两次充电之间的平均行驶里程)。

7.2.4.2 电能消耗量加权平均值

$$E = (D_e \cdot E_1 + D_{av} \cdot E_2) / (D_e + D_{av}) \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$D$ ——电能消耗量,单位为瓦时每千米(Wh/km);

$E_1$ ——条件 A 试验所得电能消耗量,  $E_1 = e_1 / D_{test1}$ , 单位为瓦时每千米(Wh/km);

$E_2$ ——条件 B 试验所得电能消耗量,  $E_2 = e_2 / D_{test2}$ , 单位为瓦时每千米(Wh/km)。

7.3 不可外接充电的混合动力电动汽车

如果车辆有行驶模式手动选择功能,试验时应选择车辆的缺省行驶模式,制造厂提供相关信息,并由检测部门进行确认。

7.3.1 车辆处理

7.3.1.1 对于装用压燃式发动机的混合动力电动汽车应采用 GB 18352.2—2001 中附录 C 的附件 CA 规定的 2 部循环,连续运行 3 个循环,进行预处理。

7.3.1.2 对于装用点燃式发动机的混合动力电动汽车应采用 GB 18352.2—2001 中附录 C 的附件 CA 规定的 1 个 1 部和 2 个 2 部循环,进行预处理。

7.3.1.3 在试验前,车辆应于 20℃~30℃ 的温度条件下在室内放置至少 6 h,直到发动机的润滑油和冷却液温度与室温的差在±2℃ 范围内。

7.3.2 试验程序

7.3.2.1 车辆按照 GB 18352.2—2001 附录 C 的规定进行试验。

7.3.2.2 如果制造厂对档位变换有特殊的文件规定,GB 18352.2—2001 附录 C 中附件 CA 对这些车的换挡点的要求不适用。可按照 GB 18352.2—2001 附录 C 中 C2.3 的规定,并结合制造厂的产品使用手册和变速箱操作说明进行操作。

7.3.2.3 按照 GB/T 19233—2003 的计算方法,利用测得的 CO<sub>2</sub>、CO 和 HC 排放量,以碳平衡法计算燃料消耗量 C(L/100 km)。

7.3.2.4 如果储能装置为化学蓄电池(或电量特性类似的储能系统,如飞轮电池),需测量试验过程中的电量平衡值 Q(Ah),并计算所对应的电能平衡值  $\Delta E_{\text{batt}}$ (MJ),  $\Delta E_{\text{batt}} = 0.0036 \times \text{电量平衡值 } Q(\text{Ah}) \times \text{电池的额定电压}(V)$ ,  $Q > 0$ (电池放电),  $Q < 0$ (电池充电)。电量平衡值 Q 的测量方法见附录 C。

7.3.2.5 如果储能装置为超级电容,需测量试验起始电压  $V_{\text{initial}}$ (V) 和终止电压  $V_{\text{final}}$ (V),并计算试验过程的电能平衡值  $\Delta E_{\text{storage}}$ (Wh),  $\Delta E_{\text{storage}} = \frac{1}{2} C (V_{\text{final}}^2 - V_{\text{initial}}^2)$ , C 为额定电容(F)。

7.3.3 试验结果

本试验测量所得燃料消耗量 C(L/100 km),需要用储能装置的电能平衡值  $\Delta E_{\text{storage}}$  结合制造厂提供的燃料消耗量修正系数  $K_{\text{fuel}}$  进行计算修正。修正后的燃料消耗量  $C_0$ (L/100 km) 对应于电能平衡点 ( $\Delta E_{\text{storage}} = 0$ )。

7.3.3.1 燃料消耗量修正系数  $K_{\text{fuel}}$  计算

7.3.3.1.1 储能装置为化学蓄电池

燃料消耗量修正系数  $K_{\text{fuel}}$  由制造厂在完成 n 次测量后,按下面所述进行确定,检测机构有权对厂家所提供燃料消耗量修正系数  $K_{\text{fuel}}$  的有效性进行确认。n 次试验中至少包括一个  $Q_i < 0$  和至少一个  $Q_i > 0$  的测量。

燃料经济性修正系数  $K_{\text{fuel}}$  计算如下:

$$K_{\text{fuel}} = (n \cdot \sum Q_i C_i - \sum Q_i \cdot \sum C_i) / (n \cdot \sum Q_i^2 - (\sum Q_i)^2) \quad [(\text{L}/100 \text{ km})/\text{Ah}] \dots\dots(5)$$

式中:

$C_i$ ——制造厂第  $i$  次试验测得的燃料消耗量,单位为升每百千米(L/100 km);

$Q_i$ ——制造厂第  $i$  次试验的电量平衡值,安时(Ah);

$n$ ——数据个数,不少于 6 次。

燃料经济性修正系数圆整到 4 位有效数字(如:0.××××或××.××)。

### 7.3.3.1.2 储能装置为超级电容

基本要求和 7.3.3.1.1 类似。

燃料经济性修正系数  $K_{\text{fuel}}$  计算如下:

$$K_{\text{fuel}} = (n \cdot \sum \Delta E_{\text{storage}_i} C_i - \sum \Delta E_{\text{storage}_i} \cdot \sum C_i) / (n \cdot \sum \Delta E_{\text{storage}_i}^2 - (\sum \Delta E_{\text{storage}_i})^2) \quad ((\text{L}/100 \text{ km})/\text{Wh}) \quad \dots\dots(6)$$

式中:

$\Delta E_{\text{storage}_i}$ ——制造厂第  $i$  次试验的电能平衡值,单位为瓦时(Wh)。

7.3.3.2 如果在一个试验循环中,  $|\Delta E_{\text{batt}}|/|\Delta E_{\text{storage}}|$  小于消耗燃料能量的 1% 时,试验结果不需要修正。其中,  $\Delta E_{\text{batt}}$ 、 $\Delta E_{\text{storage}}$  的计算见 7.3.2.4、7.3.2.5,消耗燃料能量(MJ) = 燃料消耗(L) × 比重(kg/L) × 低热值(MJ/kg)。

### 7.3.3.3 电能平衡值为 0 时的燃油消耗量 $C_0$

#### 7.3.3.3.1 储能装置为化学蓄电池

电能平衡值为 0 ( $\Delta E_{\text{batt}} = 0$ ), 即电量平衡值  $Q$  为 0 时, 所对应的燃料消耗量  $C_0$  计算方法如下:

$$C_0 = C - K_{\text{fuel}} \cdot Q \quad (\text{L}/100 \text{ km}) \quad \dots\dots(7)$$

式中:

$C$ ——试验测得的燃料消耗量,单位为升每百千米(L/100 km);

$Q$ ——试验测得的电量平衡值,单位为安时(Ah);

#### 7.3.3.3.2 储能装置为超级电容

电能平衡值为 0 ( $\Delta E_{\text{storage}} = 0$ ) 时, 所对应的燃料消耗量  $C_0$  计算方法如下:

$$C_0 = C - K_{\text{fuel}} \cdot \Delta E_{\text{storage}} \quad (\text{L}/100 \text{ km}) \quad \dots\dots(8)$$

式中:

$C$ ——试验测得的燃料消耗量,单位为升每百千米(L/100 km);

$\Delta E_{\text{storage}}$ ——试验测得的电能平衡值,单位为瓦时(Wh)。

## 8 说明

8.1 如果车辆在完成处理之后、进入试验之前需要移动,必须保证没有起动车辆,且能量再生系统未起作用。

8.2 本标准规定的能量消耗量试验方法并不局限于 GB 18352.2—2001 附录 C 中附件 CA 规定的行驶工况,如果需要按某一行驶工况进行的能量消耗量试验,应探讨本标准规定的测功机设置、车辆处理和试验程序的适应性,如该行驶工况有明确规定(行驶循环、换挡处理等),原则上考虑采用。能量消耗量计算和结果处理按本标准规定的方法执行。

附录 A  
(规范性附录)

储能装置外接充电规程

A.1 储能装置应该按下述要求进行充电

- a) 如果安装了车载充电器,使用车载充电器充电;
- b) 否则按制造厂推荐的外部充电器,采用制造厂推荐的充电模式进行充电。
  - 应为常规使用充电,不包括所有自动或人工进行的特殊充电程序,例如均衡充电或维修充电等;
  - 充电环境温度:20℃~30℃。

A.2 充电结束条件

满足车辆制造厂规定的充满截止条件时,则结束储能装置的外接充电。

若仪器一直提示储能装置尚未充满,则最长充电时间为:

$$t_{\max}(\text{h})=3\times\text{储能装置标称储能能量}(\text{Wh})/\text{电网供电功率}(\text{W})$$

**附录 B**  
(规范性附录)

**混合动力电动汽车纯电动续航里程的测量方法**

**B.1 纯电动续航里程的测量**

本方法适用于可外接充电混合动力电动汽车的纯电动续航里程的测量。

**B.2 测量参数、单位和准确度**

测量参数的单位和准确度要求如表 B.1。

**表 B.1 测量参数单位和准确度要求**

测量参数	单 位	准确度	分辨率
时间	s	±0.1	0.1
距离	m	±0.1%	1
温度	℃	±1	1
速度	km/h	±1%	0.2
质量	kg	±0.5%	1

**B.3 试验条件**

**B.3.1 车辆条件**

B.3.1.1 车辆轮胎压力应调整到制造厂规定的压力值。

B.3.1.2 机械运动部件使用的润滑油的黏度应满足车辆生产厂的技术要求。

B.3.1.3 除非试验要求或车辆在白天使用时正常工作需要,车辆上照明、发光设备和其他辅助设备应关闭。

B.3.1.4 除用于牵引用途的储能系统外,其他所有的能量储存系统(电、液、气等)应按制造厂的规定充到最大容量。

B.3.1.5 如果储能装置温度高于环境温度,试验人员应按照制造厂推荐的规程,将储能装置温度保持在正常工作范围内。制造厂的工作人员应在场,并保证储能装置热管理系统正常工作(既没有失效,也没有降低功能)。

B.3.1.6 试验车辆在试验前的 7 天内至少行驶 300 km。

**B.3.2 环境条件**

在室外进行试验,环境温度应在 5℃ 至 32℃ 之间。

在室内进行试验,环境温度应在 20℃ 至 30℃ 之间。

**B.4 操作模式**

试验方法包括下列步骤:

- a) 储能装置的初始充电;
- b) 进行循环行驶、测量纯电动续航里程。

如果在各步骤之间车辆需要移动,必须保证没有起动车辆,且能量再生系统未起作用。

**B.4.1 储能装置的初始充电**

储能装置的初始充电是车辆接收后对储能装置的第一次充电。如果连续进行几个组合的试验和测

量,第一次进行的充电应是“储能装置的初始充电”。

#### B.4.1.1 储能装置放电

B.4.1.1.1 可外接充电、无行驶模式手动选择功能的混合动力电动汽车储能装置通过车辆行驶进行放电。车辆按下要求在试验跑道或底盘测功机上行驶,直到满足放电终止条件:

- 车速稳定在 50 km/h,直到混合动力电动汽车的发动机启动;
- 如果不启动发动机车辆不能达到 50 km/h 稳定车速,应降低到保证车辆能够稳定行驶的合适车速,并且在规定的时间/距离(检测机构和制造厂之间确定)内发动机不启动;
- 按照制造厂建议。

发动机应在自动启动 10 s 内停机。

#### B.4.1.1.2 可外接充电、有行驶模式手动选择功能的混合动力电动汽车

B.4.1.1.2.1 如果车辆有纯电动模式选择开关,则切换到纯电动模式,车辆以最高 30 分钟车速的 70%±5% 的稳定车速在试验道路或底盘测功机上运行,进行放电。

B.4.1.1.2.2 达到下述状态之一时,放电停止:

- 车辆不能以最高 30 分钟车速的 65% 行驶时;
- 由标准车载仪器提示驾驶员停车指示;
- 行驶 100 km 后。

B.4.1.1.2.3 如果车辆没有纯电动模式选择开关,应选择合适的行驶模式通过在试验道路上或底盘测功机上行驶车辆来完成放电,直到满足放电终止条件:

- 车速稳定在 50 km/h,直到混合动力电动汽车的发动机启动;
- 如果不启动发动机车辆不能达到 50 km/h 稳定车速,应降低到保证车辆能够稳定行驶的合适车速,并且在规定的时间/距离(检测机构和制造厂之间确定)内发动机不启动;
- 按照制造厂建议。

发动机应在自动启动 10 s 内停机。

#### B.4.1.2 储能装置充电

对于可外接充电的混合动力电动汽车,储能装置应按照附录 A 规定的充电程序进行充电,满足充电结束条件时,储能装置达到最大荷电状态。

#### B.4.2 进行循环行驶、测量纯电动续航里程

B.4.2.1 试验循环和档位操作按照 GB 18352.2—2001 附录 C 中附件 CA 的规定。如果制造厂对档位变换有特殊的文件规定,GB 18352.2—2001 附录 C 中附件 CA 的规定不适用。可按照 GB 18352.2—2001 附录 C 中 C2.3 的规定,并结合制造厂的产品使用手册和变速箱操作说明进行操作。

#### B.4.2.2 底盘测功机的调整

底盘测功机的调整按照 GB 18352.2—2001 附录 C 中附件 CB、附件 CC、附件 CD 的规定进行,直到满足标准要求。建议采用多点设定法进行底盘测功机的模拟道路行驶阻力设定。

B.4.2.3 在调整好的底盘测功机上进行试验,直到达到试验结束的条件。

#### B.4.2.4 试验结束条件

当车速达不到 50 km/h 目标曲线,或车载仪器提示驾驶员停车,或者当发动机启动时,则达到试验结束条件。需释放加速踏板,不踩刹车,车辆减速到 5 km/h,然后才制动停车。

B.4.2.5 车速超过 50 km/h 时,当车辆达不到要求的加速度或试验循环规定的车速时,加速踏板应保持完全踏下直到重新达到标准曲线要求。如果出现试验结束条件之一时,按 B.4.2.4 的要求,结束试验。

B.4.2.6 出于对人员的考虑,试验期间可以有 3 次停车,总时间不超过 15 min。

B.4.2.7 结束时,测量的行驶里程  $D$ 。即为混合动力电动汽车的纯电动续航里程(单位为 km),结果应圆整到整数。

**附 录 C**  
(规范性附录)  
**电量平衡值测试方法**

### C.1 介绍

C.1.1 本附录的目的是确定不可外接充电的混合动力电动汽车进行燃料消耗量试验时储能装置电量平衡值的测量方法和使用仪器。

C.1.2 制造厂应使用本附录所述的方法,来确定修正系数  $K_{fuel}$ 。

C.1.3 检测机构使用本附录所述的方法,来测量电量平衡值  $Q$ 。

### C.2 测量设备和仪器

C.2.1 使用电流传感器(卡钳型或封闭式)测量储能装置母线电流。电流传感器的准确度至少为最大测量值的 0.5%或最大量程的 0.2%。OEM 的诊断测试装置不能用作本试验目的。

C.2.2 电流传感器应安装在储能装置的一条直接出线上,为了使用外部设备测量母线电流,制造厂应当在车上提供适当的、安全的、可接近的连接点。如果不可行,制造厂必须帮助测试机构获得按照上述方式要求的将电流传感器连接到储能装置出线上的方法。

C.2.3 电流传感器的输出应当以最低 20 Hz 的频率采样。测量的电流要随时间积分,得出  $Q$  的测量值,单位为(Ah)。

C.2.4 应测量电流传感器附近的温度,并采用与电流采样频率相同的采样频率测量,用来对电流传感器进行温度补偿。

### C.3 测试规程

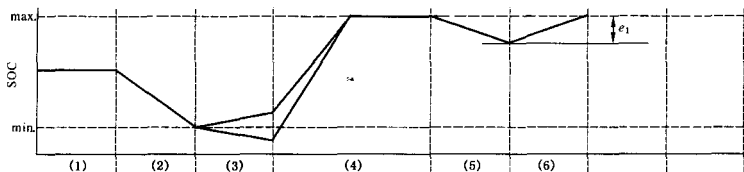
C.3.1 储能装置电流的测量与试验同时开始,在车辆完成循环行驶后,立即结束。

C.3.2 对于第一部、第二部循环分别记录  $Q$  值。

附录 D  
(资料性附录)

可外接充电车辆能量消耗量试验储能装置荷电状态曲线图

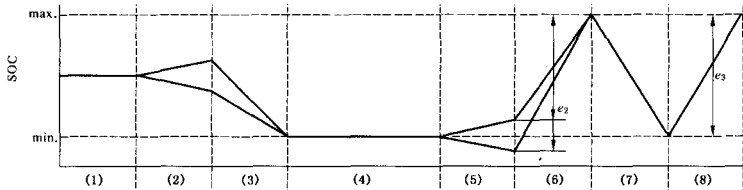
D.1 条件 A 试验过程(图 D.1)



- (1) 储能装置的初始荷电状态;
- (2) 放电;
- (3) 车辆处理;
- (4) 慢车并进行充电;
- (5) 进行试验;
- (6) 充电。

图 D.1

D.2 条件 B 试验过程(图 D.2)



- (1) 储能装置的初始荷电状态;
- (2) 车辆处理;
- (3) 进行放电;
- (4) 慢车;
- (5) 进行试验;
- (6) 充电;
- (7) 放电;
- (8) 充电。

图 D.2