

C-AHI

中 国 汽 车 健 康 指 数

编号: CAHI-SM-EEI-A0-2023

绿色出行指数

测试评价规程

Energy Efficiency and Emission Index

Energy Efficiency and Emission Testing and Evaluation Protocol

(2023)

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

目 次

1	范围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	1
4	测试方法	2
5	评价方法	2
附 录 A	（规范性） 燃油乘用车 拥堵场景燃料消耗量试验方法	5
附 录 B	（规范性） 燃油乘用车 低温场景燃料消耗量试验方法	7
附 录 C	（规范性） 燃油乘用车 高温场景燃料消耗量试验方法	9
附 录 D	（规范性） 纯电动乘用车 续航里程和能量消耗量试验方法	11
附 录 E	（规范性） 纯电动乘用车 百公里充电时间试验方法	17
附 录 F	（规范性） 插电式混合动力乘用车 续航里程和能量消耗量试验方法	18
附 录 G	（规范性） 插电式混合动力乘用车 开启空调制冷状态下的燃料消耗量增加率 试验方法	25

绿色出行测评规程

1 范围

本文件规定了中国汽车健康指数中绿色出行部分的相关试验及评价方法。

本文件适用于最大设计总质量不超过 3500kg 的 M₁ 类燃油乘用车、M₁ 类纯电动乘用车、M₁ 类混合动力乘用车，其他车辆可参照执行。

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 15089-2001 机动车辆及挂车分类

GB 18352.6-2016 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）

GB/T 18386.1-2021 电动汽车能量消耗量和续驶里程试验方法 第 1 部分：轻型汽车

GB/T 19233-2020 轻型汽车燃料消耗量试验方法

GB 19578-2021 乘用车燃料消耗量限值

GB/T 19596-2017 电动汽车术语

GB/T 19753-2021 轻型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法

GB/T 32694-2021 插电式混合动力电动乘用车 技术条件

《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》（2023 年 7 月 25 日）

3 术语和定义

GB/T 15089-2001、GB/T 19596-2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 燃油乘用车 internal combustion engine vehicle

最大设计总质量不超过 3500kg 的能够燃用汽油或柴油的乘用车（含 NOVC-HEV）。

3.2 插电式混合动力乘用车 plug-in hybrid electric vehicle; PHEV

正常使用情况下可从非车载装置中获取电能量的混合动力电动乘用车。

3.3 纯电动微型车 battery electric mini vehicle

车身长度小于 4m 的 M₁ 类纯电动乘用车。

3.4 纯电动常规车 battery electric general vehicle

车身长度大于等于 4m 的 M₁ 类纯电动乘用车。

4 测试方法

绿色出行各测试方法见表 1。

表 1 绿色出行试验方法一览表

序号	车型	维度	测试场景	试验方法
1	燃油乘用车 (含 NOVC-HEV)	低碳节能	拥堵场景能耗	详见附录 A
2			高温场景能耗	详见附录 B
3			低温场景能耗	详见附录 C
4			常温场景能耗	GB/T 19233-2020 (公告评价)
5	插电式混合动力乘用车	低碳节能	高温空调油耗增加率 (CS)	详见附录 G
6			电量消耗量 (CD)	GB/T 19753-2021 (公告评价)
7			燃料消耗量 (CS)	
8		续航保持	高温等效全电里程衰减率 (CD)	详见附录 F
9			低温等效全电里程衰减率 (CD)	详见附录 F
10	纯电动乘用车	低碳节能	常温 WLTC 工况百公里电耗	详见附录 D
11			百公里充电时间	详见附录 E
12		续航保持	高温 WLTC 工况续航里程衰减	详见附录 D
13			低温 WLTC 工况续航里程衰减	详见附录 D
14			常温等速 120km/h 续航里程衰减	详见附录 D
15			常温 WLTC 工况续航里程衰减	详见附录 D

5 评价方法

5.1 燃油乘用车的评价

燃油乘用车 (含 NOVC-HEV) 由拥堵场景油耗 ($FC_{\text{拥堵}}$)、高温场景油耗 ($FC_{\text{高温}}$)、低温场景油耗 ($FC_{\text{低温}}$) 和常温场景油耗 ($FC_{\text{常温}}$) 四个指标组成。燃油乘用车评价见表 2。

表 2 燃油乘用车评价

车辆类别	拥堵场景油耗 ($FC_{\text{拥堵}}$)	高温场景油耗 ² ($FC_{\text{高温}}$)	低温场景油耗 ² ($FC_{\text{低温}}$)	常温油耗 ³ ($FC_{\text{常温}}$)	评分标准 S ⁴ (百分制)
燃油乘用车 (含 NOVC-HEV)	$FC_{\text{拥堵}}=1.40FC_L$	$FC_{\text{低温}}=1.40FC_L$	$FC_{\text{低温}}=1.40FC_L$	$FC_{\text{常温}}=1.00FC_L$	S=0 分
	$FC_{\text{拥堵}}=1.10FC_L$	$FC_{\text{低温}}=1.10FC_L$	$FC_{\text{低温}}=1.10FC_L$	$FC_{\text{常温}}=0.85FC_L$	S=60 分
	$FC_{\text{拥堵}}=0.80FC_L$	$FC_{\text{低温}}=0.80FC_L$	$FC_{\text{低温}}=0.80FC_L$	$FC_{\text{常温}}=0.70FC_L$	S=100 分

注 1: FC_L 为该车型整备质量在对应 GB19578-2021 中燃料消耗量限值。

注 2: 若测试过程中车辆经过 15 分钟达不到相应温度要求, 则每增加 1 分钟扣 2 分, 最多扣 10 分。

注 3: 常温油耗为该车型对应的公告值。

注 4: 具体得分在评分标准 S 区内进行线性插值。

5.2 插电式混合动力乘用车的评价

插电式混合动力乘用车评价见表 3。

表 3 插电式混合动力乘用车评价

车辆类别	电量消耗量 (CD 模式) ¹ (kWh/100km)	燃料消耗量 (CS 模式) ² (kWh/100km)	高温空调油耗 增加率 ³ (CS 模式) (%)	低温等效全电里 程衰减率 ³ (CD 模式) (%)	高温等效全电 里程衰减率 ³ (CD 模式) (%)	评分标准 S ⁴ (百分制)
插电式混合动力乘用车	$E_{\text{常温}}=1.5E$	$Y_{\text{常温}}=0.9C$	$\beta_{\text{高温}}=40\%$	$\eta_{\text{低温}}=55\%$	$\eta_{\text{高温}}=20\%$	S=0 分
	$E_{\text{常温}}=1.35E$	$Y_{\text{常温}}=0.7C$	$\beta_{\text{高温}}=32\%$	$\eta_{\text{低温}}=45\%$	$\eta_{\text{高温}}=15\%$	S=60 分
	$E_{\text{常温}}=0.8E$	$Y_{\text{常温}}=0.4C$	$\beta_{\text{高温}}=13\%$	$\eta_{\text{低温}}=30\%$	$\eta_{\text{高温}}=5\%$	S=100 分

注 1: 根据《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》, 插电混动 CD 模式的电耗应小于纯电动乘用车限值的 135%。当 $M \leq 1000$, $E=0.0112M+0.4$; 当 $1000 < M \leq 1600$, $E=0.0078M+3.8$; 当 $M > 1600$, $E=0.0048M+8.60$ 。

注 2: 根据《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》, 插电混动 CS 模式的油耗应小于 GB 19578-2021 限值的 70%。当 $M \leq 750$, $C=6.27$; 当 $750 < M \leq 2510$, $C=0.0042(M-1415)+9.06$; 当 $M > 2510$, $C=13.66$ 。

注 3: 若测试中车辆经过循环修正, 则相应评分扣 5 分。若测试过程中车辆经过 15 分钟达不到相应温度要求, 则每增加 1 分钟扣 2 分, 最多扣 10 分。

注 4: 具体得分在评分标准 S 区向内进行线性插值。

5.3 纯电动乘用车的评价

纯电动乘用车分为常规车和微型车, 评价按照表 4。

表 4 纯电动乘用车评价

车辆类别	常温 WLTC 续驶里程衰 减率 ¹ (%)	等速 120 续驶里程衰 减率 (%)	常温 WLTC 能量 消耗率 ^{1,2} (kWh/100km)	低温 WLTC 续驶里程衰 减率 ^{1,3} (%)	高温 WLTC 续驶里程衰 减率 ^{1,3} (%)	百公里 充电时间 (min)	评分标准 S ⁴ (百分制)
常规车	$Y_{\text{常温}}=30\%$	$Y_{\text{等速}}=55\%$	$E_{\text{常温}}=1.3E$	$Y_{\text{低温}}=55\%$	$Y_{\text{高温}}=20\%$	$T_{100\text{km}}=28\text{min}$	S=0 分
	$Y_{\text{常温}}=20\%$	$Y_{\text{等速}}=50\%$	$E_{\text{常温}}=1.2E$	$Y_{\text{低温}}=45\%$	$Y_{\text{高温}}=13\%$	$T_{100\text{km}}=18\text{min}$	S=60 分
	$Y_{\text{常温}}=10\%$	$Y_{\text{等速}}=30\%$	$E_{\text{常温}}=0.8E$	$Y_{\text{低温}}=25\%$	$Y_{\text{高温}}=3\%$	$T_{100\text{km}}=10\text{min}$	S=100 分
微型车	$Y_{\text{常温}}=30\%$	—	$E_{\text{常温}}=1.15E$	$Y_{\text{低温}}=60\%$	$Y_{\text{高温}}=35\%$	—	S=0 分
	$Y_{\text{常温}}=20\%$		$E_{\text{常温}}=1.05E$	$Y_{\text{低温}}=55\%$	$Y_{\text{高温}}=25\%$		S=60 分
	$Y_{\text{常温}}=5\%$		$E_{\text{常温}}=0.95E$	$Y_{\text{低温}}=35\%$	$Y_{\text{高温}}=10\%$		S=100 分

注 1: 若测试过程中车辆经过 WLTC 循环修正, 则相应的评分扣 5 分。

注 2: 根据《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》, 当 $M \leq 1000$, $E=0.0112M+0.4$; 当 $1000 < M \leq 1600$, $E=0.0078M+3.8$; 当 $M > 1600$, $E=0.0048M+8.60$ 。

注 3: 若测试过程中车辆经过 15 分钟达不到相应温度要求, 则每增加 1 分钟扣 2 分, 最多扣 10 分。

注 4: 具体得分在评分标准 S 区向内进行线性插值。

5.4 绿色出行加权分数计算方法

绿色出行各个测试场景满分 100 分，所有测试场景加权总分 100 分。加权总分=Σ（各场景得分*权重）计算。具体按照表 5。

表 5 绿色出行加权分数计算方法

序号	车型	维度	测试场景	权重		分值
1	燃油乘用车 (含 NOVC-HEV)	低碳节能	拥堵场景能耗	30%		100
2			高温场景能耗	20%		
3			低温场景能耗	20%		
4			常温场景能耗	30%		
5	插电式混合动力乘用车	低碳节能	高温空调油耗增加率 (CS)	25%		100
6			电量消耗量 (CD)	10%		
7			燃料消耗量 (CS)	15%		
8		续航保持	高温等效全电里程衰减率 (CD)	20%		
9			低温等效全电里程衰减率 (CD)	30%		
10	纯电动乘用车	低碳节能	常温 WLTC 工况百公里电耗	10%	20%	100
11			百公里充电时间	10%	—	
12		续航保持	高温 WLTC 工况续航里程衰减	15%	30%	
13			低温 WLTC 工况续航里程衰减	20%	30%	
14			常温等速 120km/h 续航里程衰减	20%	—	
15			常温 WLTC 工况续航里程衰减	25%	20%	
		车辆类型	常规车	微型车	—	

5.5 绿色出行评级方法

按照表 6 对最终加权得分 S 进行等级评定。

车型得分低于 50 分评价结果为 1 星级；评价车型获得[50, 65)分，评价结果为 2 星级；评价车型获得[65,75)分，评价结果为 3 星级；评价车型获得[75,85)分，评价结果为 4 星级；评价车型获得[85,100]分，评价结果为 5 星级。

表 6 星级分数对应表

星级	得分区间	评价标识
1 星级	$S < 50$	★
2 星级	$50 \leq S < 65$	★★
3 星级	$65 \leq S < 75$	★★★
4 星级	$75 \leq S < 85$	★★★★
5 星级	$85 \leq S \leq 100$	★★★★★

附录 A

(规范性)

燃油乘用车 拥堵场景燃料消耗量试验方法

本附录描述了燃油乘用车在拥堵环境下燃料消耗量测试方法。针对消费者关注的城市市区上下班通勤场景，由 GB 18352.6-2016 中附件 CA 所述的全球统一轻型车测试循环 (WLTC) 中的低速段、低速段、中速段和低速段四部分依次组成模拟的拥堵工况，循环总里程 14km，时长 2200s，平均时速 23km/h。

A.1 试验条件要求

A.1.1 试验室和设备要求

试验室和试验设备要求参照 GB 18352.6-2016 相关条款执行。

A.1.2 环境条件要求

试验室环境应符合 GB 18352.6-2016 中 C.1.2.2 的要求。

A.1.3 车辆准备

按照 GB/T 19233-2020 中 5.2 及 5.3 的要求进行试验车辆准备。

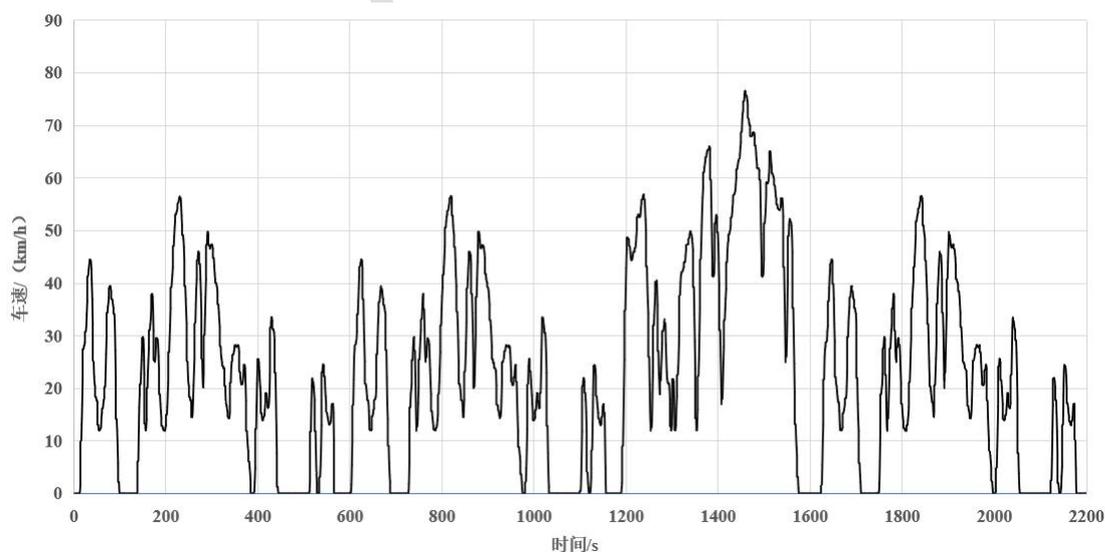
A.1.4 试验燃料要求

试验燃料应符合 GB 18352.6-2016 中附录 K.2.1 基准汽油的技术要求或 K.2.3 基准柴油的技术要求。

A.2 试验方法

A.2.1 试验循环

拥堵工况测试循环由 GB 18352.6-2016 中附件 CA 所述的 WLTC 循环的低速段 (Low)、低速段 (Low)、中速段 (Medium) 和低速段 (Low) 四部分依次组成，持续时间共 2200s。其中低速段的持续时间共 1767s，中速段的持续时间 433s。



图A.1 拥堵场景试验循环示意图

A.2.2 试验准备

按照 GB/T 19233-2020 中 6.2 的要求进行底盘测功机设定。

若试验车辆为手动挡汽车，其换挡选择及换挡点的计算方法按 GB 18352.6-2016 中附件 CB 的规定进行处理。

道路载荷测量与测功机设定按照 GB 18352.6-2016 附件 CC 的规定进行。采用滑行法确定车辆道路载荷，作为拥堵场景试验底盘测功机对道路行驶阻力模拟程序的输入条件。

测试设备及校准按照 GB 18352.6-2016 中附件 CD 的规定进行。

放置车辆并连接排气取样系统等测试设备，确认燃油管路无泄露并充分排放。

A. 2.3 预处理和浸车

分别按照 GB 18352.6-2016 中 C.1.2.6 和 C.1.2.7 进行试验车辆预处理和浸车。

A. 2.4 排放量测定

放置车辆并连接排气取样系统等测试设备，确认燃油管路无泄漏并充分排气。

按照 A.1.2 环境条件要求设置环境温度。

按照 A.2.2 进行底盘测功机设定。

按照 GB 18352.6-2016 中 C.1.2.8~C.1.2.14 的规定进行试验。

A. 3 计算燃料消耗量

按照 A.2.4 的方法得到 HC、CO 和 CO₂ 排放量，计算拥堵场景下燃料消耗量 (FC_{拥堵})。

采用式 (A.1) 和式 (A.2) 计算燃料消耗量，单位为升每 100 千米 (L/100km)：

a) 对于装备汽油机的车辆：

$$FC_{\text{拥堵}} = \frac{0.1155}{D} [(0.866 \times \text{HC}) + (0.429 \times \text{CO}) + (0.273 \times \text{CO}_2)] \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

b) 对于装备柴油机的车辆：

$$FC_{\text{拥堵}} = \frac{0.1156}{D} [(0.866 \times \text{HC}) + (0.429 \times \text{CO}) + (0.273 \times \text{CO}_2)] \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中：

FC_{拥堵}——拥堵状态下燃料消耗量，单位为升每 100 千米 (L/100km)，四舍五入保留 2 位小数；

HC——碳氢排放量，单位为克每千米 (g/km)；

CO——一氧化碳排放量，单位为克每千米 (g/km)；

CO₂——二氧化碳排放量，单位为克每千米 (g/km)；

D——288K(15°C)下试验燃料的密度，单位为千克每升 (kg/L)；

附录 B

(规范性)

燃油乘用车 低温场景燃料消耗量试验方法

B.1 试验条件要求

B.1.1 试验室和设备要求

试验室和试验设备要求参照 GB 18352.6-2016 相关条款执行。

B.1.2 环境条件要求

环境平均温度应为 $(-7 \pm 3)^\circ\text{C}$ ，瞬时温度不得低于 -13°C ，也不得高于 -1°C ；且不得连续 3 分钟低于 -10°C 或高于 -4°C 。空气湿度应足够低，以防止水蒸气在底盘测功机上凝结。

试验期间应监控试验室温度，该温度应在冷却风扇出风口处测量。环境温度应是以不大于 1min 的固定间隔测得的试验室温度的算术平均值。

B.1.3 车辆准备

按照 GB/T 19233-2020 中 5.2 及 5.3 的要求进行试验车辆准备。

B.1.4 试验燃料要求

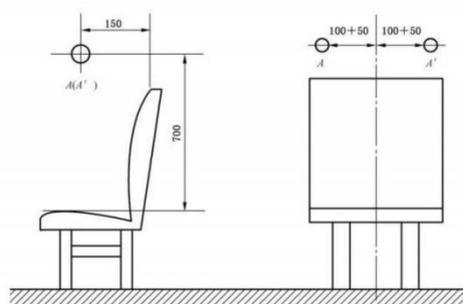
试验燃料应符合 GB 18352.6-2016 中附录 K.2.1 基准汽油的技术要求或 K.2.3 基准柴油的技术要求。

B.2 暖风装置设定

B.2.1 一般要求

试验过程中关闭全部车窗，空调需设置外循环及吹脚模式，使车内温度测量点的平均温度尽快达到 20°C 以上，之后直至试验结束，平均温度应尽量保持在 $20^\circ\text{C} \sim 22^\circ\text{C}$ 的范围内。应根据汽车生产企业的建议选择是否开启除霜除雾装置，若开启也应根据汽车生产企业的建议设置开启时长。

乘员舱温度测量点。在后排座椅每个乘员座布置温度测量点。对于纵向可调节的座椅，应使其位于行程的中间位置或最接近于中间位置的向后位置锁止。对于高度可以单独调节的座椅，应调整至生产企业设计位置或最低位置。座椅靠背角应调整至生产企业设计角度或从铅垂面向后倾斜 25° 角的位置。温度测量点位置如图 B.1 所示。



图B.1 温度测量点位置(A点或A'点)

B.2.2 自动控制系统的暖风装置

a) 对于有强制预设模式的自动空调，以空调本身预设置为准，温度设定为最高，不能够满足要求时可切换到手动模式进行控制。当车内温度达到 21°C 后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在 $(20 \sim 22)^\circ\text{C}$ 。

b) 对于无强制预设模式的自动空调，选择“Auto”，温度设定为最高，外循环，吹脚模式。当车内

温度达到 21℃后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在(20~22)℃，保持中挡风量。

B.2.3 手动控制系统的暖风装置

对于手动控制式空调，将温度调节开关置于最大加热模式位置；风量调节开关置于最大挡位；空气循环开关置于外循环及吹脚模式。车内温度达到 21℃后，将风量调节开关置于中挡，调节温度旋钮，使车内温度测量点的平均温度保持在 20℃~22℃的范围内。

B.2.4 具有中排、后排出风口的暖风装置

对于具有中排、后排出风口的车辆，关闭或封闭中排和后排出风口。前排出风口开度置于最大，出风口方向置于中间位置。

B.3 试验方法

B.3.1 试验循环

在底盘测功机上按照 GB 18352.6-2016 中附录 CA 所述的 WLTC 循环进行测试，包括低速段 (Low)、中速段 (Medium)、高速段 (High) 和超高速段 (Extra High) 四部分，持续时间共 1800s。

B.3.2 预处理

按照 GB 18352.6-2016 中 C.1.2.2 的要求设定预处理环境温度。

按照 GB/T 18368.1-2021 中 6.1.1 的要求进行底盘测功机设定。按照 GB 18352.6-2016 附件 H.2.2.1，基于 GB 18352.6-2016 附件 CC 确定的车辆道路载荷，将其滑行时间减少 10%后得到的阻力作为-7℃低温试验中底盘测功机对道路行驶阻力模拟程序的输入条件。

采用 B.3.1 规定的试验循环进行一次预处理。

B.3.3 浸车

在预处理完成后 10min 内关闭发动机，将车辆移至浸车间。期间若途经其他温度区，时长不应超过 10min。车辆应在关闭全部车窗情况下，在 B.1.2 规定的环境条件中浸车 12h~15h。浸车期间，每小时平均环境温度应保持在(-7±3)℃的范围内，瞬时温度应保持在(-7±6)℃的范围内，且不应连续 3min 处于(-7±3)℃之外。

如果浸车区与正式试验环境仓不是同一设施，浸车结束后车辆应尽快移至正式试验环境仓，期间若途经其他温度区，时长不应超过 10min。进入环境仓时刻起 20min 内开始试验。

B.3.4 排放量测定

放置车辆并连接排气取样系统等测试设备，确认燃油管路无泄漏并充分排气。

按照 B.1.2 环境条件要求设置环境温度。

按照 B.3.2 进行底盘测功机设定。

按照 B.2 暖风装置设定开启并设定车辆空调。

按照 GB 18352.6-2016 中 C.1.2.8~C.1.2.14 的规定进行试验。

B.4 试验结果

用 B.3.4 方法得到 HC、CO 和 CO₂ 排放量，按照 A.3 方法计算低温场景下燃料消耗量 (FC_{低温})。

附录 C

(规范性)

燃油乘用车 高温场景燃料消耗量试验方法

C.1 试验条件要求

C.1.1 光照系统要求

光谱类型应为全光谱。
辐射区域尺寸不应低于 $6\text{m}\times 2.5\text{m}$ 。
最大辐射强度不应小于 $1000\text{W}/\text{m}^2$ 。
辐射强度偏差不应超过 $\pm 45\text{W}/\text{m}^2$ 。
辐射均匀性不应超过 10%。

C.1.2 冷却风机技术要求

风机喷口尺寸不应小于进气格栅面积。
风机最大风速不应低于 $120\text{km}/\text{h}$ 。
风机喷口距车辆最前沿距离不应大于 1m 。

C.1.3 其他技术要求

环境温度偏差不应超过 $\pm 2.0^\circ\text{C}$ 。
环境相对湿度偏差不应超过 $\pm 5\%$ 。
其他未规定试验设备和试验室要求按照 GB18352.6—2016 相关条款执行。

C.1.4 环境条件要求

环境温度应为 $(35\pm 2)^\circ\text{C}$ 。环境相对湿度应为 $(50\pm 5)\%$ 。

车辆浸车和开启空调制冷状态下燃料消耗量试验过程中太阳辐射强度为 $(1000\pm 45)\text{W}/\text{m}^2$ ，其他试验过程无太阳辐射。辐射强度以车体最高点平面位置为基准设定。

C.1.5 车辆准备

按照 GB/T 19233-2020 中 5.2 及 5.3 的要求进行试验车辆准备。
对于具有怠速起停系统的车辆，关闭怠速起停系统或通过适当方式使其失效。

C.1.6 试验燃料准备

试验燃料应符合 GB 18352.6-2016 中附录 K.2.1 基准汽油的技术要求或 K.2.3 基准柴油的技术要求。

C.2 制冷空调设定

对于有强制预设模式的自动空调，以空调本身预设置为准，温度设定为最低，不能够满足要求时可切换到手动模式进行控制。当车内温度达到 24°C 后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在 $(23\sim 25)^\circ\text{C}$ 。

对于无强制预设模式的自动空调，选择“Auto”，温度设定为最低，内循环，吹面模式。当车内温度达到 24°C 后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在 $(23\sim 25)^\circ\text{C}$ ，保持中挡风量。

对于手动控制式空调，选择最大冷却模式，最大风量，内循环，吹面模式。当车内温度达到 24°C 后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在 $(23\sim 25)^\circ\text{C}$ ，保持中挡风量。

对于具有中排、后排出风口的车辆，关闭或封闭中排和后排出风口。前排出风口开度置于最大，出风口方向置于中间位置。

乘员舱温度测量点详见 B.2.1 章节和图 B.1 所示。

C.3 试验方法

C.3.1 试验循环

在底盘测功机上按照 GB 18352.6-2016 中附录 CA 所述的 WLTC 循环进行测试,包括低速段(Low)、中速段(Medium)、高速段(High)和超高速段(Extra High)四部分,持续时间共 1800s。

C.3.2 预处理

按照 C.1.4 的要求设定环境温度、湿度。

按照 GB/T 19233-2020 中 6.2 的要求进行底盘测功机设定。采用滑行法确定车辆道路载荷,作为拥堵场景试验底盘测功机对道路行驶阻力模拟程序的输入条件。

打开全部车窗,汽车空调空气循环开关置于外循环位置,风量调节开关置于中间位置(向高档位取整),此过程中压缩机应始终处于关闭状态。

车辆以 (90 ± 2) km/h 等速行驶 20min。

C.3.3 浸车

车辆应在关闭发动机和全部车窗情况下,在 C.1.4 规定的环境条件中浸车至少 0.5h。

C.3.4 排放量测定

放置车辆并连接排气取样系统等测试设备,确认燃油管路无泄漏并充分排气。

按照 C.1.4 环境条件要求设置环境条件。

按照 C.2 的要求开启并设定车辆空调。

按照 GB/T 19233-2020 中第 6 章的要求进行试验。

C.4 试验结果

用 C.3.4 方法得到 HC、CO 和 CO₂ 排放量,按照 A.3 方法计算高温场景下燃料消耗量 (FC_{高温})。

附录 D

(规范性)

纯电动乘用车 续驶里程和能量消耗量试验方法

D.1 范围

该方法适用于M₁类纯电动乘用车。

D.2 试验条件

D.2.1 环境条件

高温环境：温度设置为(35±2)°C；空气湿度设置(50±5)%RH；光照强度设置为(1000±45) W/m²。太阳辐射强度以车体最高点平面位置为基准设定。

常温环境：温度设置为(23±2)°C。

低温环境：温度设置为(-7±3)°C。

试验期间应监控试验室温度，该温度应在冷却风扇出口处测量。报告中的环境温度应是以不大于1min的固定间隔测量得到的试验室温度的算术平均值。

D.2.2 车辆条件

车辆的所有零部件应满足批量生产要求。

车辆可根据汽车生产企业或其授权代理者需求进行磨合，并保证机械状况良好，同时应在使用原装动力电池的情况下磨合1000km。应使原装动力电池至少经历一次从满电直至荷电状态（SOC）最低值的过程。

应使用汽车生产企业规定的润滑剂。

除驱动用途外，所有的储能系统应充到汽车生产企业规定的最大值（电能、液压、气压等）。

车辆动力系统的起动按照汽车生产企业的规定进行。

按照GB 18352.6-2016的C.1.2.4.4，确认车辆控制和传动系统的设置应与量产车型相同。

按照GB 18352.6-2016的C.1.2.4.5，确认车辆轮胎型号应与汽车生产企业的规定一致。

D.2.3 底盘测功机条件

按照GB 18352.6-2016的C.1.2.4.2，确定车辆在测功机上的运转。

车辆的试验质量参照GB 18352.6-2016所述3.9和附件CC定义，包括了基准质量、选装装备质量及代表性负荷质量三者之和。

车辆的道路载荷测量与测功机设定参照GB 18352.6-2016附件CC的规定，采用滑行法确定车辆道路载荷，作为常温和高温试验底盘测功机对道路行驶阻力模拟程序的输入条件。对于低温试验，按照GB 18352.6-2016附件H.2.2.1，基于GB 18352.6-2016附件CC确定的车辆道路载荷，将其滑行时间减少10%后得到的阻力作为-7°C低温试验中底盘测功机对道路行驶阻力模拟程序的输入条件。

D.2.4 驾驶模式和变速器档位设置条件

参照GB/T 18386.1-2021的附录C确认驾驶模式和变速器档位设置，但驾驶模式和变速器档位的选择应能够使测试车辆跟随D.2.6规定的驾驶循环。

D.2.5 空调设置条件

本文件在前排座椅每个乘员座布置温度测量点。前排座椅调节和测温点位置详见B.2.1章节和图B.1。

高温试验空调设置：空调打开的时刻与试验开始时刻一致。空调前排出风口开度置于最大，出风口方向置于中间位置。关闭中、后排出风口。

- a) 对于有强制预设模式的自动空调，以空调本身预设置为准，温度设定为最低，不能够满足要求时可切换到手动模式进行控制。当车内温度达到24°C后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在(23~25)°C。
- b) 对于无强制预设模式的自动空调，选择“Auto”，温度设定为最低，内循环，吹面模式。当车内温度达到24°C后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在(23~25)°C，保持中挡风量。
- c) 对于手动控制式空调，选择最大冷却模式，最大风量，内循环，吹面模式。当车内温度达到24°C后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在(23~25)°C，保持中挡风量。

常温试验空调设置：关闭空调。

低温试验空调设置：空调打开的时刻与试验开始时刻一致。空调前排出风口开度置于最大，出风口方向置于中间位置。关闭中、后排出风口。

- a) 对于有强制预设模式的自动空调，以空调本身预设置为准，温度设定为最高，不能够满足要求时可切换到手动模式进行控制。当车内温度达到21°C后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在(20~22)°C。
- b) 对于无强制预设模式的自动空调，选择“Auto”，温度设定为最高，外循环，吹脚模式。当车内温度达到21°C后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在(20~22)°C，保持中挡风量。
- c) 对于手动控制式空调，选择最大制热模式，最大风量，外循环，吹脚模式。当车内温度达到21°C后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在(20~22)°C，保持中挡风量。

D. 2. 6 试验循环

对于微型车，按照GB 18352.6-2016附录CA所述的全球统一轻型车测试循环（WLTC），包括低速段（Low）、中速段（Medium）、高速段（High）三部分。

对于常规车，应分别按照工况法和等速法进行测试。其中，工况法按照GB 18352.6-2016附录CA所述的全球统一轻型车测试循环（WLTC），包括低速段（Low）、中速段（Medium）、高速段（High）和超高速段（Extra High）四部分。等速法按照（120±2）km/h高速工况进行测试。

D. 2. 7 试验循环截止条件

等速（120±2）km/h试验循环截止条件：当实际速度连续4s不能满足速度公差下限要求时。

WLTC试验循环截止条件：当实际速度不能维持GB 18352.6-2016的附件C.1.2.6.6规定的公差要求时。

达到试验结束条件时，保持车辆档位和驾驶模式不变，使车辆滑行至最低稳定车速或5km/h，再踩下制动踏板停车。

D. 2. 8 动力电池的充放电条件

D. 2. 8. 1 动力电池的放电截止条件

车辆以30分钟最高车速的70%±5%匀速行驶，对动力电池进行放电。当车速不能维持30分钟最高车速的65%时达到动力电池放电截止条件。

D. 2. 8. 2 动力电池的常规充电

完成续驶里程试验后0.5小时内对车辆进行常规充电，充电功率应不高于42kW。

a) 当存在多种交流充电方式（例如传导充电、感应充电等）时，应使用传导充电的方式。如果有多个可用的传导充电功率等级，则应使用最高的充电功率。如果汽车生产企业推荐，则可以选择较低的充电功率。

b) 如果车辆仅有直流充电方式，或根据汽车生产企业建议并由检验机构确定，可以选择直流充电方式。

采用交流充电方式时电量测量设备应安装于车辆插头和供电设备之间；如果车辆仅有直流充电方式，或根据汽车生产企业建议并经由检验机构选择了直流充电方式，则电量测量设备应安装于供电设备和电网之间。电量测量设备测得的电量用kWh表示，测量值按四舍五入保留两位小数。

充电应连续进行，若充电过程中发生断电，则应在试验报告中记录并说明原因。当车载或外部仪器显示动力电池已完全充电时，判定为充电完成。如果车载或外部仪器发出明显的信号提示动力电池没有充满，在这种情况下，最长充电时间为： $3 \times$ 汽车生产企业规定的动力电池能量（kWh）/供电功率（kW）。

充电开始之前和充电结束之后，如果车辆需要移动，不允许使用车上的动力，且再生制动系统未起作用。

D.3 低温环境开启暖风装置制热状态下能量消耗量和续驶里程试验方法

D.3.1 预处理

按照D.2.2确定车辆状态。

按照D.2.3确定底盘测功机设置和道路载荷模拟。

按照D.2.8.2的要求对动力电池进行常规充电直至动力电池充满电。

D.3.2 浸车

车辆应在关闭全部车窗、关闭机舱盖、关闭全部车门的情况下，在D.2.1的低温试验环境中浸车12h。

如果浸车区与正式试验的环境舱不是同一设施，浸车结束后车辆应尽快移至正式试验的环境舱，期间若途径其他温度区域，时长不应超过10min，且车辆移动期间不允许使用车上的动力，且再生制动系统未起作用。

D.3.3 低温环境下车辆能量消耗量及续驶里程测定

按照D.2.1的低温试验要求设置环境温度。

按照D.2.2确定车辆状态。

按照D.2.3确定底盘测功机设置和道路载荷模拟。

按照D.2.4确定驾驶模式和变速器档位。

在底盘测功机上采用D.2.6规定的WLTC试验循环连续进行试验。试验开始的同时按照D.2.5进行低温试验空调操作，当车辆的行驶速度达到D.2.7规定的要求时停止试验。每4个WLTC试验循环允许停车10分钟。停车期间，车辆启动开关应处于“OFF”状态，关闭机舱盖，关闭试验台风扇，释放制动踏板，不能使用外接电源充电。

试验工况结束，车辆停止时，记录车辆驶过的距离D，用km表示，按照四舍五入圆整到整数，该距离即为低温环境下车辆续驶里程。

续驶里程试验结束后，应在2小时内按照D.2.8.2的要求进行常规充电。

D.4 高温环境开启空调制冷状态下能量消耗量和续驶里程试验方法

D.4.1 预处理

按照D.2.2确定车辆状态。

按照D.2.3确定底盘测功机设置和道路载荷模拟。

按照D.2.8.2的要求对动力电池进行常规充电直至动力电池充满电。

D.4.2 浸车

车辆应在打开全部车窗、关闭机舱盖、关闭全部车门的情况下，在D.2.1的高温试验环境中浸车2h。

如果浸车区与正式试验的环境舱不是同一设施，浸车结束后车辆应尽快移至正式试验的环境舱，期间若途径其他温度区域，时长不应超过10min，且车辆移动期间不允许使用车上的动力，且再生制动系统未起作用。

D.4.3 高温环境下车辆能量消耗量及续驶里程测定

按照D.2.1的高温试验要求设置环境温度。

按照D.2.2确定车辆状态。

按照D.2.3确定底盘测功机设置和道路载荷模拟。

按照D.2.4确定驾驶模式和变速器档位。

在底盘测功机上采用D.2.6规定的WLTC试验循环连续进行试验。试验开始的同时按照D.2.5进行高温试验空调操作，当车辆的行驶速度达到D.2.7规定的要求时停止试验。每4个WLTC试验循环允许停车10分钟。停车期间，车辆启动开关应处于“OFF”状态，关闭机舱盖，关闭试验台风扇，释放制动踏板，不能使用外接电源充电。

试验工况结束，车辆停止时，记录车辆驶过的距离D，用km表示，按照四舍五入圆整到整数，该距离即为高温环境下车辆续驶里程。

续驶里程试验结束后，应在2小时内按照D.2.8.2的要求进行常规充电。

D.5 常温能量消耗量和续驶里程试验方法

D.5.1 预处理

按照D.2.2确定车辆状态。

按照D.2.3确定底盘测功机设置和道路载荷模拟。

按照D.2.8.2的要求对动力电池进行常规充电直至动力电池充满电。

D.5.2 浸车

车辆应在关闭全部车窗的情况下，在D.2.1的常温试验环境中浸车12h。

如果浸车区与正式试验的环境舱不是同一设施，浸车结束后车辆应尽快移至正式试验的环境舱，期间若途径其他温度区域，时长不应超过10min，且车辆移动期间不允许使用车上的动力，且再生制动系统未起作用。

D.5.3 常温环境下车辆能量消耗量及续驶里程测定

按照D.2.1的常温试验要求设置环境温度。

按照D.2.2确定车辆状态。

按照D.2.3确定底盘测功机设置和道路载荷模拟。

按照D.2.4确定驾驶模式和变速器档位。

在底盘测功机上采用D.2.6规定的WLTC试验循环连续进行试验。试验开始的同时按照D.2.5进行常温试验空调操作，当车辆的行驶速度达到D.2.7规定的要求时停止试验。每4个WLTC试验循环允许停车10分钟。停车期间，车辆启动开关应处于“OFF”状态，关闭机舱盖，关闭试验台风扇，释放制动踏板，不能使用外接电源充电。

试验工况结束，车辆停止时，记录车辆驶过的距离D，用km表示，按照四舍五入圆整到整数，该距离即为常温环境下车辆续驶里程。

续驶里程试验结束后，应在2小时内按照D.2.8.2的要求进行常规充电。

D.6 常温等速能量消耗量和续驶里程试验方法

D.6.1 预处理

按照D.2.2确定车辆状态。

按照D.2.3确定底盘测功机设置和道路载荷模拟。

按照D.2.8.2的要求对动力电池进行常规充电直至动力电池充满电。

D.6.2 浸车

车辆应在关闭全部车窗的情况下，在D.2.1的常温试验环境中浸车12h。

如果浸车区与正式试验的环境舱不是同一设施，浸车结束后车辆应尽快移至正式试验的环境舱，期间若途径其他温度区域，时长不应超过10min，且车辆移动期间不允许使用车上的动力，且再生制动系统未起作用。

D.6.3 常温环境下等速工况车辆能量消耗量及续驶里程测定

按照D.2.1的常温试验要求设置环境温度。

按照D.2.2确定车辆状态。

按照D.2.3确定底盘测功机设置和道路载荷模拟。

按照D.2.4确定驾驶模式和变速器档位。

在底盘测功机上采用D.2.6规定的等速（120±2）km/h试验循环连续进行试验，车辆加速至目标车速的过程需平稳，并应在1min内完成。试验开始的同时按照D.2.5进行常温试验空调操作，当车辆的行驶速度达到D.2.7规定的要求时停止试验。试验过程中允许停车两次，每次停车时间不允许超过2分钟。停车期间，车辆启动开关应处于“OFF”状态，关闭机舱盖，关闭试验台风扇，释放制动踏板，不能使用外接电源充电。

试验工况结束，车辆停止时，记录车辆驶过的距离D，用km表示，按照四舍五入圆整到整数，该距离即为常温环境下等速工况车辆续驶里程。

续驶里程试验结束后，应在2小时内按照D.2.8.2的要求进行常规充电。

D.7 指标计算

D.7.1 续驶里程衰减率计算

按照公式（D.1）计算低温续驶里程衰减率，按照公式（D.2）计算高温续驶里程衰减率，按照公式（D.3）计算等速续驶里程衰减率，按照公式（D.4）计算常温续驶里程衰减率：

$$N_{\text{低温}} = \frac{D_{\text{常温}} - D_{\text{低温}}}{D_{\text{常温}}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{D.1})$$

$$N_{\text{高温}} = \frac{D_{\text{常温}} - D_{\text{高温}}}{D_{\text{常温}}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{D.2})$$

$$N_{\text{等速120}} = \frac{D_{\text{公告}} - D_{\text{等速120}}}{D_{\text{公告}}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{D.3})$$

$$N_{\text{常温}} = \frac{D_{\text{公告}} - D_{\text{常温}}}{D_{\text{公告}}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{D.4})$$

式中：

- $N_{\text{低温}}$ ——低温续驶里程衰减率，单位%，四舍五入保留1位小数；
 $N_{\text{高温}}$ ——高温续驶里程衰减率，单位%，四舍五入保留1位小数；
 $N_{\text{等速120}}$ ——等速120km/h续驶里程衰减率，单位%，四舍五入保留1位小数；
 $N_{\text{常温}}$ ——常温续驶里程衰减率，单位%，四舍五入保留1位小数；
 $D_{\text{常温}}$ ——常温WLTC循环工况续驶里程，单位km，四舍五入保留整数；
 $D_{\text{高温}}$ ——高温WLTC循环工况续驶里程，单位km，四舍五入保留整数；
 $D_{\text{低温}}$ ——低温WLTC循环工况续驶里程，单位km，四舍五入保留整数；
 $D_{\text{公告}}$ ——《道路机动车辆生产企业及产品公告》公示续驶里程，单位km，四舍五入保留整数。

D.7.2 能量消耗量（常温WLTC工况法）计算

按照公式（D.4）计算D.5常温WLTC工况法的能量消耗量：

$$C = 100 \times \frac{E_{\text{电网}}}{D} \dots\dots\dots (D.4)$$

式中：

- C ——常温WLTC工况法能量消耗量，单位kWh/100km，四舍五入保留1位小数；
 $E_{\text{电网}}$ ——使用D.2.8.2进行充电期间来自电网的能量，单位为kWh，四舍五入保留两位小数；
 D ——D.5测试的常温WLTC工况法续驶里程，单位为km，四舍五入圆整到整数。

附录 E

(规范性)

纯电动乘用车 百公里充电时间试验方法

E.1 范围

该方法适用于M₁类纯电动乘用车。

E.2 试验条件要求

E.2.1 环境设置条件

温度设置为(23±2)°C。

E.2.2 动力电池放电

车辆以30分钟最高车速的70%±5%匀速行驶，对动力电池进行放电。当车速不能维持30分钟最高车速的65%时达到动力电池放电截止条件。

E.3 试验方法

在E.2.1常温环境，按照E.2.2使动力电池达到放电截止条件。

在动力电池达到放电截止条件的0.5小时内使用120kW充电桩对车辆进行快速充电，从充电桩有电流输入开始计时，直到动力电池指示器显示充满后截止充电，记录从充电桩有电流至80%荷电状态末端的充电时间n分钟。读取120kW充电桩充电期间来自电网的能量 $E_{n\text{分钟}}$ 。按照公式(E.1)计算行驶百公里所需快速充电时间：

$$T_{100\text{km}} = \frac{100 \times C_1}{\frac{1}{n} \times E_{n\text{分钟}}} \dots\dots\dots (E.1)$$

式中：

$T_{100\text{km}}$ ——纯电动模式行驶100km所需快速充电时间，单位min，四舍五入圆整到整数；

n ——从充电桩有电流至80%荷电状态末端的充电的时间，单位min，四舍五入圆整到整数；

$E_{n\text{分钟}}$ ——120kW充电桩读取充电期间来自电网的能量，单位Wh，四舍五入圆整到整数；

C_1 ——公式(D.4)计算的能量消耗量（常温WLTC工况法），单位换算为Wh/km，四舍五入圆整到整数。

充电之前如果车辆需要移动，不允许使用车辆动力，且再生制动系统未起作用。

若充电过程中电网断电，可根据停电时间适当调整充电时间，并确认充电的有效性。

附 录 F (规范性)

插电式混合动力乘用车 续驶里程和能量消耗量试验方法

F.1 试验条件

F.1.1 环境要求

按照GB/T 19233-2020附录A.2.1.3，低温试验环境温度为 (-7 ± 3) ℃。

参照GB/T 19233-2020附录B.2.2，高温试验环境温度为 (35 ± 2) ℃，空气湿度应为 (50 ± 5) %RH，太阳辐射强度为 (1000 ± 45) W/m²。太阳辐射强度以车体最高点平面位置为基准设定。

试验期间应监控试验室温度，该温度应在冷却风扇出风口处测量。报告中的环境温度应是以不大于1min的固定间隔测得的试验室温度的算术平均值。

F.1.2 测试设备要求

试验用测试设备应满足GB 18352.6-2016附件CD的要求。

其他相关参数要求见表F.1。

表 F.1 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
电能	Wh	±1%	1
电流	A	±1%	0.1
电压	V	±1%	0.1

F.1.3 试验燃料

应按照汽车生产企业推荐的最低标号，采用符合GB 18352.6-2016附录K要求的基准燃料，燃料中禁止额外添加含氧化物。

F.1.4 试验车辆

试验车辆的所有零部件应满足批量生产要求。

试验车辆可根据汽车生产企业或其授权代理者需求进行磨合，并保证机械状态良好，磨合里程不超过15000km。

应使用汽车生产企业规定的润滑剂。

其他应按照GB 18352.6-2016中附录C.1.2.4.2~C.1.2.4.5和C.1.2.4.7的要求进行试验车辆设置。

F.1.5 试验车辆的空调操作

本文件在前排座椅每个乘员座布置温度测量点。前排座椅调节和测温点位置详见B.2.1章节和图B.1所示。

高温试验时，空调打开的时刻与试验开始时刻一致。空调前排出风口开度置于最大，出风口方向置于中间位置。关闭中、后排出风口。

- a) 对于有强制预设模式的自动空调，以空调本身预设置为准，温度设定为最低，不能够满足要求时可切换到手动模式进行控制。当车内温度达到24℃后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在 $(23\sim 25)$ ℃。
- b) 对于无强制预设模式的自动空调，选择“Auto”，温度设定为最低，内循环，吹面模式。当车内温度达到24℃后，调节温度旋钮，使车内测温点的平均温度保持在 $(23\sim 25)$ ℃，保持中挡风量。

c) 对于手动控制式空调,选择最大冷却模式,最大风量,内循环,吹面模式。当车内温度达到24℃后,调节温度旋钮,使车内测温点的平均温度保持在(23~25)℃,保持中挡风量。

常温试验时,关闭空调。

低温试验时,空调打开的时刻与试验开始时刻一致。空调前排出风口开度置于最大,出风口方向置于中间位置。关闭中、后排出风口。

a) 对于有强制预设模式的自动空调,以空调本身预设置为准,温度设定为最高,不能够满足要求时可切换到手动模式进行控制。当车内温度达到21℃后,调节温度旋钮,使车内测温点的平均温度保持在(20~22)℃。

b) 对于无强制预设模式的自动空调,选择“Auto”,温度设定为最高,外循环,吹脚模式。当车内温度达到21℃后,调节温度旋钮,使车内测温点的平均温度保持在(20~22)℃,保持中挡风量。

c) 对于手动控制式空调,选择最大制热模式,最大风量,外循环,吹脚模式。当车内温度达到21℃后,调节温度旋钮,使车内测温点的平均温度保持在(20~22)℃,保持中挡风量。

F.1.6 试验循环

试验循环按照GB 18352.6-2016附录CA所述的全球统一轻型车测试循环(WLTC),包括低速段(Low)、中速段(Medium)、高速段(High)和超高速段(Extra High)四部分。

F.1.7 试验相关参数和精度

试验结果相关参数和精度应符合表F.2的要求。其余参数在计算过程中,除非有特殊说明,否则不对过程数据进行四舍五入处理。

表 F.2 试验结果相关参数和精度

参数	单位	试验结果精度
续驶里程相关参数 (EAER、R _{CDC})	km	四舍五入至整数
燃料消耗量相关参数 (FC _{CS} 、FC _{CD})	L/100km	四舍五入至小数点后 2 位
电量消耗量相关参数 (EC _{AC,CD})	Wh/km	四舍五入至整数
充电电量 E _{AC}	Wh	四舍五入至整数

F.2 试验程序

F.2.1 试验一般要求

道路载荷测量和测功机设定按照GB 18352.6-2016附件CC的规定进行。

车辆动力系统的启动应按照汽车生产企业的规定进行。

车辆应按照F.1.6规定的试验循环进行测试。

对于装有手动挡的车辆,应按汽车生产企业提供的量产车辆使用说明书的要求进行驾驶,通过驾驶员助手提示驾驶换挡时刻。

应对车辆速度进行适当控制,准确跟踪试验循环曲线。每个试验循环的速度公差应满足GB 18352.6-2016附件C.1.2.6.6的要求。

当REESS运行温度高于正常范围时,试验人员应按照汽车生产企业建议的程序,使REESS的温度恢复到正常范围内。汽车生产企业应提交REESS的热管理系统没有失效或衰减的证明。

应在试验开始时进行CO₂、CO和HC排气取样和电量消耗测试,试验结束后停止,排气取样按照GB 18352.6-2016中附件C.1.2.9和C.1.2.12~C.1.2.14的相关规定进行。

应对每个速度段分别进行排气取样分析。

试验结果的特殊要求。如果试验循环根据GB 18352.6-2016附件CA.5进行修正，则试验报告中应对车辆最高车速进行说明。

车辆浸置期间，适用于GB 18352.6-2016附件C.1.2.7.2规定的强制冷却。

F.2.2 OVC-HEV电量保持模式试验的有效性判定

本文件规定了对OVC-HEV电量保持模式试验基于REESS电能变化量的修正程序。

F.2.2.1 $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ 的计算

对满足一定要求的OVC-HEV电量保持模式试验，需要对燃料消耗量进行修正。修正过程涉及到 $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ 和循环修正标准 c 的计算。

$\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ 的计算按照公式 (F.1) 和公式 (F.2) 计算：

$$\Delta E_{\text{REESS,c}} = \sum_{g=1}^m \Delta E_{\text{REESS,g,c}} \dots\dots\dots (F.1)$$

式中：

g ——REESS编号；

m ——REESS总数量；

$\Delta E_{\text{REESS,g,c}}$ ——第 c 个试验循环的时间范围内，编号为 g 的REESS电能变化量，单位为Wh，按照公式 (F.2) 计算。

$$\Delta E_{\text{REESS,g,c}} = \frac{1}{3600} \times \int_{t_0}^{t_{\text{end}}} U(t)_{\text{REESS,g,c}} \times I(t)_{\text{g,c}} dt \dots\dots\dots (F.2)$$

式中：

t_0 ——第 c 个试验循环的开始时刻，单位为s；

t_{end} ——第 c 个试验循环的结束时刻，单位为s；

$U(t)_{\text{REESS,g,c}}$ ——第 c 个试验循环的时间范围内，编号为 g 的REESS在 t 时刻的电压值，单位为V；

$I(t)_{\text{g,c}}$ ——第 c 个试验循环的时间范围内，编号为 g 的REESS在 t 时刻的电流值，单位为A。

F.2.2.2 循环修正标准 c 的计算

循环修正标准 c 的计算按照公式 (F.3) 和公式 (F.4) 计算：

$$c = \frac{|\Delta E_{\text{REESS,CS}}|}{E_{\text{fuel,CS}}} \dots\dots\dots (F.3)$$

式中：

$\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ ——电量保持模式试验REESS的电能变化量，单位为Wh；

$E_{\text{fuel,CS}}$ ——电量保持模式试验消耗的燃料能量当量，单位为Wh，按照公式 (F.4) 计算：

$$E_{\text{fuel,CS}} = 10 \times \text{HV} \times \text{FC}_{\text{CS,nb}} \times d_{\text{CS}} \dots\dots\dots (F.4)$$

式中：

10——单位转换系数；

HV——燃料热值。汽油8.92、柴油9.85，单位kWh/L；

d_{CS} ——车辆电量保持模式试验的实际行驶里程，单位为km；

$\text{FC}_{\text{CS,nb}}$ ——未经修正的整个循环的燃料消耗量，单位为L/100km，由碳平衡法计算。

F.2.2.3 OVC-HEV 电量保持模式试验有效性判定

如果按照公式 (F.1) 和公式 (F.2) 计算得到的 $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ 为负 (即 REESS 处于放电), 且循环修正标准 $c > 0.01$, 则试验结果无效。

当汽车生产企业不能够通过测试向检验机构证明 $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ 与电量保持模式试验的燃料消耗量无关时, 如果按照公式 (F.1) 和公式 (F.2) 得到的 $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ 为负, 且循环修正标准 $c > 0.005$, 则需要修正。

当满足下列条件之一, 可不进行修正:

- a) $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ 为正, 且循环修正标准 $c > 0.005$;
- b) 循环修正标准 $c \leq 0.005$;
- c) 汽车生产企业能够通过测试向检验机构证明 $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ 与电量保持模式试验的燃料消耗量无关。

F.2.2.4 修正系数 K_{fuel} 的确定程序和燃料消耗量修正值计算

本文件涉及到 OVC-HEV 电量保持模式试验的燃料消耗量计算过程, 若需要使用修正系数 K_{fuel} 对燃料消耗量进行修正计算, 具体参照 GB/T 19753-2021 附件 A.2 进行。

F.2.3 OVC-HEV 电量消耗模式试验流程

F.2.3.1 预处理

将车辆驾驶或者推至底盘测功机上。车辆应至少行驶一个试验循环以完成预处理。预处理时, 应同时测量 REESS 的电量平衡状态。当满足相对电能变化量 $\text{REEC}_c < 0.04$ 时, 电量消耗模式试验达到终止判定条件, 在试验循环结束时终止预处理。

F.2.3.2 浸车及常规充电

设置环境舱达到 F.1.1 的环境要求。低温环境中, 车辆应在关闭全部车窗、关闭机舱盖、打开全部车门的情况下浸车 12h。高温环境中, 车辆应在打开全部车窗、关闭机舱盖、关闭全部车门的情况下浸车 2h。

如果环境舱具备充电条件, 可以在浸车期间, 对 REESS 可按照 GB/T 19753-2021 附件 C.2.3 的要求进行常规充电。如果环境舱不具备充电条件, 可以在常温状态下按照 GB/T 19753-2021 附件 C.2.3 的要求完成常规充电后再移至底盘测功机上进行浸车。

F.2.3.3 测试过程驾驶模式选择

对于装有驾驶模式选择功能的车辆, 应按照 GB/T 19753-2021 附件 D.2 选择电量消耗模式试验的驾驶模式。

F.2.3.4 电量消耗模式试验的终止判定条件

应对电量消耗模式的每个试验循环进行终止判定。

当相对电能变化量 $\text{REEC}_c < 0.04$ 时, 电量消耗模式试验达到终止判定条件。 REEC_c 按照公式 (F.5) 计算:

$$\text{REEC}_c = \frac{|\Delta E_{\text{REESS},c}|}{E_{\text{cycle}} \times \frac{1}{3600}} \dots\dots\dots (F.5)$$

式中:

REEC_c ——电量消耗模式试验第 c 个试验循环的相对电能变化量;

c ——试验循环序号;

E_{cycle} ——循环能量需求, 根据 GB 18352.6-2016 附件 CE.5 计算, 单位 Ws;

1/3600——循环能量需求转换系数;

$\Delta E_{\text{REESS},c}$ ——电量消耗模式试验第 c 个试验循环所有REESS的电能变化量,单位Wh,按照公式(F.1)和公式(F.2)计算。

F.2.3.5 电量消耗模式试验程序

车辆应参照GB 18352.6-2016中附件C.1.2.8.1~C.1.2.8.3.1及C.1.2.8.5的规定进行试验。

电量消耗模式试验程序应包含多个连续的试验循环,循环之间的浸车时间应小于30min,重复试验循环,直至达到电量消耗模式试验终止判定条件为止。

循环之间的浸车期间应关闭动力传动系统,且不对REESS进行充电。试验循环和循环之间的浸车期间应连续采集REESS的电流及电压。

当首次满足相对电能变化量 $\text{REEC}_c < 0.04$ 时,电量消耗模式试验结束。将此时的循环序号记为 $n+1$ 。

第 n 个循环定义为过渡循环, n 个循环结束后车辆行驶过的速度段数量为 n_p 。电量消耗模式试验包含 n 个试验循环。

第 $n+1$ 个循环定义为确认循环。

对于电量消耗模式下不足以完成循环测试的车辆,当标准车载仪表盘指示停车,或车辆连续4s偏离规定行驶公差时,电量消耗模式试验结束。此时应松开加速踏板,并踩下制动踏板,使车辆在60s内停止。

F.2.3.6 REESS 充电和电量测量

电量消耗模式试验结束后,车辆应在120min内按照GB/T 19753-2021附件C.2.3.1~C.2.3.2的规定进行充电,充电方式应与试验前一致,测量从外部电网充入的电量 E_{AC} 及充电时间。当达到GB/T 19753-2021附件C.2.3.3的要求时,REESS充电结束。

F.2.4 OVC-HEV电量保持模式试验流程

F.2.4.1 预处理

将车辆驾驶或者推至底盘测功机上。车辆应至少行驶一个试验循环以完成预处理。预处理时,应同时测量REESS的电量平衡状态。当满足相对电能变化量 $\text{REESS}_c < 0.04$ 时,电量消耗模式试验达到终止判定条件,在试验循环结束时终止预处理。

F.2.4.2 浸车及常规充电

设置环境舱达到F.1.1的环境要求。低温环境中,车辆应在关闭全部车窗、关闭机舱盖、打开全部车门的情况下浸车12h。高温环境中,车辆应在打开全部车窗、关闭机舱盖、关闭全部车门的情况下浸车2h。

F.2.4.3 测试过程驾驶模式选择

对于装有驾驶模式选择功能的车辆,应按照GB/T 19753-2021附件D.3选择电量保持模式试验的驾驶模式。

F.2.4.4 电量保持模式试验程序

车辆应参照GB 18352.6-2016中附件C.1.2.8.1~C.1.2.8.3.1及C.1.2.8.5的规定进行试验。

若试验结果满足 $\Delta E_{\text{REESS},CS}$ 为负(即REESS处于放电),且循环修正标准 $c > 0.01$,则试验结果无效。应继续参照GB 18352.6-2016中附件C.1.2.8.1~C.1.2.8.3.1及C.1.2.8.5的规定进行连续试验,直至出现C.2.2.3所述的有效试验结果,并按照F.2.2.4修正燃料消耗量结果。

F.3 试验结果计算

F.3.1 燃料消耗量计算

F.3.1.1 OVC-HEV 电量消耗模式试验的燃料消耗量计算

参照GB 18352.6-2016，按照碳平衡法计算各个测试循环的燃料消耗量 $FC_{CD,c}$ 。按照公式（F.6）计算OVC-HEV电量消耗模式试验燃料消耗量：

$$FC_{CD} = \frac{\sum_{c=1}^n (UF_c \times FC_{CD,c})}{\sum_{c=1}^n UF_c} \dots\dots\dots (F.6)$$

式中：

FC_{CD} ——电量消耗模式试验燃料消耗量，单位L/100km；

c ——试验循环序号；

n ——按照C.2.3.5确定的过渡循环结束时所行驶的循环数量；

UF_c ——第 c 个试验循环的纯电利用系数，按照GB/T 19753-2021附件F计算；

$FC_{CD,c}$ ——参照GB 18352.6-2016，按照碳平衡法计算各个测试循环的燃料消耗量。

F.3.1.2 OVC-HEV 电量保持模式试验的燃料消耗量计算

参照GB 18352.6-2016，按照碳平衡法计算OVC-HEV电量保持模式试验的燃料消耗量。

如果试验结果满足F.2.2.3的条件且不需要修正时，按照公式（F.7）确定OVC-HEV电量保持模式试验的燃料消耗量：

$$FC_{CS} = FC_{CS,c,nb} \dots\dots\dots (F.7)$$

式中：

FC_{CS} ——OVC-HEV电量保持模式试验燃料消耗量，单位L/100km；

$FC_{CS,c,nb}$ ——未经修正的循环的燃料消耗量，单位L/100km。

如果试验结果满足F.2.2.3的条件且需要修正时，参照GB/T 19753-2021的7.1.1.2.3进行修正。

F.3.2 电量消耗量计算（OVC-HEV 电量消耗模式试验）

依据F.2.3.6的规定，按照公式（F.8）、公式（F.9）、公式（F.10）计算OVC-HEV电量消耗模式试验的电量消耗量：

$$EC_{AC,CD} = \frac{\sum_{c=1}^n (UF_c \times EC_{AC,CD,c})}{\sum_{c=1}^n UF_c} \dots\dots\dots (F.8)$$

式中：

$EC_{AC,CD}$ ——基于外部电网获取的电量消耗模式试验的电量消耗量，单位Wh/km；

$EC_{AC,CD,c}$ ——基于外部电网获取的电量消耗模式试验第 c 个试验循环的电量消耗量，单位Wh/km，按照公式（F.9）计算：

$$EC_{AC,CD,c} = EC_{DC,CD,c} \times \frac{E_{AC}}{\sum_{c=1}^n \Delta E_{REESS,c}} \dots\dots\dots (F.9)$$

式中：

E_{AC} ——按照F.2.3.6的规定测量得到的来自外部电网的电量，单位Wh；

$\Delta E_{REESS,c}$ ——按照公式（F.1）计算得到的第 c 个试验循环所有REESS的电能变化量，单位Wh；

$EC_{DC,CD,c}$ ——基于REESS电能变化量的第 c 个试验循环的电量消耗量,单位Wh/km; ,按照公式(F.10)计算:

$$EC_{DC,CD,c} = \frac{\Delta E_{REESS,c}}{d_c} \dots\dots\dots (F.10)$$

式中:

d_c ——车辆在第 c 个试验循环的行驶里程,单位km。

F.3.3 等效全电里程 EAER 计算 (OVC-HEV 电量消耗模式试验)

按照公式(F.11)和公式(F.12)计算等效全电里程EAER:

$$EAER = \frac{FC_{CS} - FC_{CD,avg}}{FC_{CS}} \times R_{CDC} \dots\dots\dots (F.11)$$

式中:

EAER——等效全电里程,单位km;

FC_{CS} ——F.3.1.2确定的OVC-HEV电量保持模式试验的燃料消耗量,单位L/100km;

R_{CDC} ——按照F.2.3.1~F.2.3.5的试验流程确定的电量消耗循环里程。从试验开始直至过渡循环(第 n 个循环)结束,车辆所行驶的距离,单位km;

$FC_{CD,avg}$ ——电量消耗模式试验燃料消耗量的加权平均值,单位L/100km,按照公式(F.12)计算:

$$FC_{CD,avg} = \frac{\sum_{c=1}^n (FC_{CD,c} \times d_c)}{\sum_{c=1}^n d_c} \dots\dots\dots (F.12)$$

式中:

c ——试验循环序号;

n ——按照F.2.3.5确定的过渡循环结束时所行驶的循环数量;

$FC_{CD,c}$ ——第 c 个试验循环的燃料消耗量,单位L/100km;

d_c ——车辆在第 c 个试验循环的行驶里程,单位km。

F.3.4 等效全电里程 EAER 衰减率计算

按照公式(F.13)计算高温试验或低温试验的等效全电里程EAER衰减率:

$$\eta = \frac{EAER_{公告} - EAER_{实测}}{EAER_{公告}} \times 100\% \dots\dots\dots (F.13)$$

式中:

η ——等效全电里程EAER衰减率,单位%,四舍五入保留1位小数;

$EAER_{实测}$ ——按照公式(F.11)确定的高温或低温试验的EAER实测值,单位km;

$EAER_{公告}$ ——产品公告报告中的车辆等效全电里程EAER,单位km。

附录 G (规范性)

插电式混合动力乘用车 开启空调制冷状态下的燃料消耗量增加率试验方法

G.1 试验条件

G.1.1 环境条件

环境条件满足F.1.1的高温试验环境要求。

G.1.2 测试设备要求

试验用测试设备满足F.1.2的要求。

G.1.3 试验燃料

试验燃料满足F.1.3的要求。

G.1.4 试验车辆

试验车辆满足F.1.4的要求。

G.1.5 试验车辆的空调操作

按F.1.5在前排座椅每个乘员座椅布置温度测量点，并在试验过程中按F.1.5的方法设置高温环境的空调操作。

G.2 试验规程

G.2.1 试验准备

按照G.1设置试验条件。其他试验准备条件参照F.2.1。

G.2.2 开启空调条件下车辆燃料消耗量 (FC_{on}) 测定

G.2.2.1 预处理

预处理的目的是将车辆实现电量保持模式。

将车辆驾驶或者推至底盘测功机上。车辆应至少行驶一个试验循环以完成预处理。预处理时，应同时测量REESS的电量平衡状态。当满足相对电能变化量 $REESS_c < 0.04$ 时，电量消耗模式试验达到终止判定条件，在试验循环结束时终止预处理。

G.2.2.2 浸车

关闭车辆动力装置、关闭机舱盖、关闭全部车门、打开全部车窗，在G.1.1的高温环境下设定太阳辐射强度后，车辆浸置2小时。

G.2.2.3 测试过程驾驶模式选择

对于装有驾驶模式选择功能的车辆，应按照GB/T 19753-2021附件G.3选择电量保持模式试验的驾驶模式。

G.2.2.4 开启空调条件下的试验

按照G.1.5的要求开启并设定车辆空调后，立即按照F.2.4.4进行开启空调条件下的电量保持模式试验。并按照F.3.1.2的要求计算开启空调条件下的电量保持模式的燃料消耗量。

试验过程中，以不小于1Hz的采集频率实时连续记录G.1.5要求的温度测量点的温度变化。当试验进行到10min时，温度测量点平均温度应不大于25℃，否则中止试验，按照G.1.5重新设置空调后，重新按

照G.2.2~G.2.4顺序进行试验。当试验进行到10min后至试验结束，所温度测量点评价温度超过25℃的累计时长不应超过10s，否则试验无效，按照G.1.5重新设置空调后，重新按照G.2.2~G.2.4顺序进行试验。

G.2.3 关闭空调条件下车辆燃料消耗量（ FC_{OFF} ）测定

以GB/T 19753-2021强制性检验报告中的电量保持模式燃料消耗量申报综合值作为关闭空调条件下车辆燃料消耗量（ FC_{OFF} ）。

G.2.4 重复性检验

以G.2.2.1和G.2.2.4为一组试验，共测试3组。按照G.2.4.1分别对开启空调试验结果进行重复性检验：开启空调试验结果如能通过重复性检验，则计算3次试验的平均燃料消耗量作为 FC_{ON} ；没有通过重复性检验，则应采用燃料消耗量较高的2次试验的平均燃料消耗量作为 FC_{ON} 。

G.2.4.1 重复性检验判定方法

按照公式（G.1）计算3次试验结果的第95百分位分布的标准差 σ ，并将3次测量结果中最大燃料消耗量与最小燃料消耗量之差（ ΔQ_{max} ）与 σ 值进行比较：

- a) 如 $\Delta Q_{max} \leq \sigma$ ，则视为通过重复性检验；
- b) 如 $\Delta Q_{max} > \sigma$ ，则视为没有通过重复性检验。

$$\sigma = 0.063 \times \bar{Q} \dots\dots\dots (G.1)$$

式中：

σ ——第95百分位分布的标准差，单位L/100km；

\bar{Q} ——3次试验所测得燃料消耗量的算术平均值，单位L/100km。

G.3 开启空调制冷状态下的燃料消耗量增加率计算

按照公式（G.2）计算OVC-HEV电量保持模式的开启空调制冷状态下的燃料消耗量增加率：

$$\beta = \frac{FC_{ON} - FC_{OFF}}{FC_{OFF}} \times 100\% \dots\dots\dots (G.2)$$

式中：

β ——开启空调制冷状态下的燃料消耗量增加率，单位%，四舍五入保留1位小数；

FC_{ON} ——开启空调制冷状态下的燃料消耗量，单位L/100km；

FC_{OFF} ——关闭空调制冷状态下的燃料消耗量，单位L/100km。