

编号: CIEVC-SM-TR-A0-2024

# 智能网联新能源汽车 复杂高寒环境测试评价规程

Intelligent Connected New Energy Vehicle  
Complicated and Cold Test and Rating Protocol  
(2024 版)

---

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 .....	5
5 评价方法 .....	5
附 录 A（规范性） 复杂高寒环境智能安全试验方法 .....	7
附 录 B（规范性） 纯电动汽车高寒环境续驶里程试验方法 .....	16
附 录 C（规范性） 插电/增程式混合动力汽车高寒环境续驶里程试验方法 .....	19
附 录 D（规范性） 纯电动汽车高寒环境充电效能试验方法 .....	22
附 录 E（规范性） 纯电动汽车高寒环境空调采暖试验方法 .....	23
附 录 F（规范性） 插电/增程式混合动力汽车高寒环境空调采暖试验方法 .....	26
附 录 G（资料性） 高寒环境道路行驶工况 .....	28

# 智能网联新能源汽车复杂高寒环境测试评价规程

## 1 范围

本文件规定了智能网联新能源汽车复杂高寒环境测试评价规程的相关试验方法。

本文件适用于整备质量不超过 3500kg 的 M<sub>1</sub> 类纯电动汽车、M<sub>1</sub> 类插电式混合动力汽车（包括增程式混合动力汽车），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 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 27930-2015 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议

GB/T 33577-2017 智能运输系统 车辆前向碰撞预警系统 性能要求和测试规程

GB/T 33829-2017 轿车轮胎雪地抓着性能试验方法

GB/T 39263-2020 道路车辆 先进驾驶辅助系统（ADAS）术语及定义

GB/T 39901-2021 乘用车自动紧急制动系统（AEBS）性能要求及试验方法

QC/T 658-2009 汽车空调制冷系统性能道路试验方法

## 3 术语和定义

GB/T 15089、GB/T 19596、GB/T 39263 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**复杂环境** Complex Environment

汽车行驶过程中遇见的天气环境如雨天、雪天、雾天、逆光等各种挑战场景。

### 3.2

**高寒环境** High-cold Environment

汽车行驶过程中的环境温度处于（-25~-15）℃的低温环境。

### 3.3

**低温续驶里程衰减率** Low Temperature Mileage Decay Rate

新能源汽车在低温环境下的续驶里程相对于常温环境下的续驶里程的衰减程度。

### 3.4

**百公里充电时间 Charging Time Requirement for Travelling 100km**

新能源汽车行驶 100km 过程中的耗电量所需要的充电时间。

### 3.5

**采暖时间 Air-conditioning Heating Time**

汽车开启空调暖风装置采暖至达到目标设定温度所需的时间。

### 3.6

**纯电动汽车空调系统能耗 Air-conditioning System Energy Consumption of Battery Electric Vehicle**

纯电动汽车的空调系统进行制冷、制热运行时，为将乘员舱温度维持在允许的波动范围内所输入的总功率。包含：压缩机、鼓风机、空调 PTC、电池 PTC 能耗之和。

### 3.7

**纯电动汽车空调系统单位容积能耗 Energy Consumption Per Unit Volume of Air-conditioning System for Battery Electric Vehicle**

纯电动汽车的空调系统能耗与乘员舱容积的比值；单位：kWh/m<sup>3</sup>。

### 3.8

**采暖过程的油耗增加率 Rate of Increase in Fuel Consumption during Air-conditioning Heating Process**

汽车开启暖风制热的燃油消耗量相对于关闭暖风制热的燃油消耗量的增加程度。

### 3.9

**前向碰撞报警 forward collision warning; FCW**

实时监测车辆前方行驶环境，并在可能发生前向碰撞危险时发出警告信息。

### 3.10

**自动紧急制动 advanced/automatic emergency braking; AEB**

实时监测车辆前方行驶环境,并在可能发生碰撞危险时自动启动车辆制动系统使车辆减速，以避免碰撞或减轻碰撞后果。

### 3.11

**自动紧急转向 autonomous emergency steering; AES**

实时监测车辆前方、侧方及侧后方行驶环境，在可能发生碰撞危险时自动控制车辆转向，以避免碰撞或减轻碰撞后果。

### 3.12

**紧急转向辅助** emergency steering assist; ESA

实时监测车辆前方和侧方行驶环境，在可能发生碰撞危险且驾驶员有明确的转向意图时辅助驾驶员进行转向操作。

### 3.13

**主车** subject vehicle; SV

配有本规程所定义的 AEB 系统的待测车辆。

### 3.14

**目标车** target vehicle; TV

在主车前方行驶轨迹线上，距离主车最近的前车，它是车辆 AEB 系统工作时所针对的对象。

### 3.15

**乘用车目标车** passenger car target vehicle

用于测试车辆 AEB 系统的乘用车测试装置。

### 3.16

**行人与骑行者** vulnerable road user; VRU

易受伤害的道路使用者。

### 3.17

**成人行人目标物** adult pedestrian target; APT

用于测试车辆 AEB 系统的成人行人测试装置。

### 3.18

**踏板车骑行者目标物** scooter target adult; STA

用于测试车辆 AEB 系统的电动踏板车骑行者测试装置。

### 3.19

**车辆宽度** vehicle width

平行于车辆纵向对称平面并分别抵靠车辆两侧固定突出部位的两平面之间的距离，固定突出部位不包含后视镜、侧面标志灯、示位灯、转向灯、挠性挡泥板、折叠式踏板、防滑链以及与地面接触变形部分等。

### 3.20

**车间距 clearance**

目标车辆尾部与主车头部之间的距离。

## 3. 21

**相对速度 relative velocity**

主车与目标车的纵向车速之差。

## 3. 22

**碰撞点 impact point**

主车首次与目标物（包括乘用车目标车、卡车目标车、快递三轮车目标车、行人目标物、自行车骑行者目标物、踏板车骑行者目标物、异形目标物）发生碰撞的点。

## 3. 23

**碰撞时间 time to collision; TTC**

当相对速度不为零时，可以通过式（1）计算在同一路径上行驶的主车和目标物，假定相对速度保持不变时距离碰撞发生的时间。其值可以通过主车与目标物的纵向距离除以相对速度来估算。当不满足计算条件或碰撞时间的计算结果为负值时，表明在上述假定条件下，碰撞不可能发生。

$$TTC = \frac{X_0(t)}{V_r(t)}$$

公式中：

$X_0(t)$ ——车间距，单位为米（m）

$V_r(t)$ ——相对速度，单位为米/秒（m/s）

## 3. 24

**纵向距离 longitudinal offset**

主车车头中心点与目标物在主车规划路径上的距离。

车对车、车对行人、车对踏板车骑行者纵向距离的定义如下：

- a) 车对车场景中指主车车头中心点和目标车辆车尾中心点与规划路径的距离之差；
- b) 行人横穿场景中指主车车头中心与行人手臂外侧在主车规划路径上的距离；
- c) 踏板车骑行者横穿场景中指主车车头中心与踏板车前轮最前端在主车规划路径上的距离。

## 3. 25

**横向重叠率 lateral overlap**

目标车与主车在车宽上的重叠部分占主车车宽的百分比。

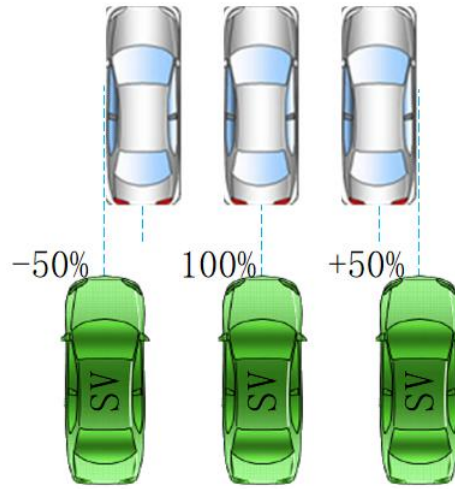


图 1 横向重叠率示意图

#### 4 测试方法

本文件涉及的各项测试方法如表 1 所示。

表 1 智能网联新能源汽车复杂高寒环境测试方法

序号	维度	测试场景	试验方法
1	智能安全	雾天安全	附录 A（规范性）复杂高寒环境智能安全试验方法
2		雪天安全	
3		逆光安全	
4	高效节能	续航抗衰	附录 B（规范性）纯电动汽车高寒环境续驶里程试验方法 附录 C（规范性）插电/增程式混合动力汽车高寒环境续驶里程试验方法
5		充电效能	附录 D（规范性）纯电动汽车高寒环境充电效能试验方法
6		空调采暖	附录 E（规范性）纯电动汽车高寒环境空调采暖试验方法 附录 F（规范性）插电/增程式混合动力汽车高寒环境空调采暖试验方法

#### 5 评价方法

本文件涉及的各项测试的评价要求如表 2 所示。

表 2 智能网联新能源汽车复杂高寒环境评价方法

序号	维度	测试场景	评价指标	评价要求	判定
1	智能安全	雾天安全	是否碰撞	未发生碰撞	通过
2		雪天安全			
3		逆光安全			

续表 2 智能网联新能源汽车复杂高寒环境评价方法

序号	维度	测试场景	评价指标	评价要求	判定	
4	高效 节能	续航抗衰	BEV	低温续驶里程衰减率	$\leq(-0.0009T_{avg}^2-0.0489T_{avg}+0.0729)*100\%$	通过
			PHEV/EREV	低温综合续驶里程衰减率	$\leq 30\%$	
充电效能		BEV	百公里充电时间	$\leq 30\text{min}$		
		空调采暖	BEV	采暖时间	$\leq 25\text{min}$	
乘员舱单位容积制热能耗	$\leq 2.5\text{kWh/m}^3$					
PHEV/EREV	采暖时间		$\leq 15\text{min}$			
	采暖过程的油耗增加率		$\leq 50\%$			

$T_{avg}$ ——测试过程中的平均温度，位于-25℃至-15℃之间。



## 附录 A

### (规范性)

#### 复杂高寒环境智能安全试验方法

##### A.1 试验要求

###### A.1.1 试验场地及试验环境

###### A.1.1.1 试验场地要求

###### A.1.1.1.1 雾天场景试验场地要求

a) 试验路面水平；

b) 试验道路应平坦，无明显的凹坑、裂缝等不良情况，其水平平面度应小于 1%，雾天模拟长度至少 100m；

c) 针对 AEB 车对车试验，试验过程中，试验道路两侧 3m 以内以及目标车辆前方 30m 内无任何车辆、障碍物或其他影响试验的物体；

d) 针对 AEB 车对行人与骑行者试验，试验过程中，行人横穿试验在主车行驶路径右侧 6m、左侧 6m 内以及主车试验结束前方 30m 内不能有任何车辆、障碍物，或其他影响试验的物体（除去试验背景车辆）。

###### A.1.1.1.2 雪天场景试验场地要求

a) 试验路面水平；

b) 试验道路应平坦，雪天模拟长度至少 80m；

c) 针对 AEB 车对车试验，试验过程中，试验道路两侧 3m 以内以及目标车辆前方 30m 内无任何车辆、障碍物或其他影响试验的物体；

d) 针对 AEB 车对行人与骑行者试验，试验过程中，行人横穿试验在主车行驶路径右侧 6m、左侧 6m 内以及主车试验结束前方 20m 内不能有任何车辆、障碍物，或其他影响试验的物体（除去试验背景车辆）。

###### A.1.1.1.3 逆光场景试验场地要求

a) 试验路面水平、干燥，表面无可见潮湿处，附着系数应为 0.8 以上；

b) 试验道路应平坦，无明显的凹坑、裂缝等不良情况，其水平平面度应小于 1%，长度至少 200m；

c) 针对 AEB 车对车试验，试验过程中，试验道路两侧 3m 以内以及目标车辆前方 30m 内无任何车辆、障碍物或其他影响试验的物体；

d) 针对 AEB 车对行人与骑行者试验，试验过程中，行人横穿试验在主车行驶路径右侧 6m、左侧 6m 内以及主车试验结束前方 30m 内不能有任何车辆、障碍物，或其他影响试验的物体（除去试验背景车辆）。

###### A.1.1.2 试验环境要求

###### A.1.1.2.1 雾天环境要求

a) 强浓雾，能见度  $90\text{m} \leq V < 110\text{m}$ ；

- b) 温度在  $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$  之间，风速应低于  $5\text{m/s}$ ；
- c) 模拟照度应不小于  $80\text{Lux}$ 。

#### A. 1. 1. 2. 2 雪天环境要求

- a) 积雪厚度  $10\text{mm}\pm 2\text{mm}$ ；
- b) 温度在  $-15^{\circ}\text{C}\sim -25^{\circ}\text{C}$  之间；
- c) 光照度应不小于  $2000\text{Lux}$ 。

#### A. 1. 1. 2. 3 逆光环境要求

- a) 气候条件良好，除特殊场景外无降雨、降雪、扬尘等恶劣天气情况；
- b) 温度在  $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$  之间；
- c) 环境光照度应不大于  $1\text{Lux}$ 。

### A. 1. 2 试验设备

#### A. 1. 2. 1 目标物

##### A. 1. 2. 1. 1 目标车辆

乘用车目标车应为批量生产的  $M_1$  类乘用车，或表面特征参数能够代表  $M_1$  类乘用车且适应传感器系统的柔性目标物，具体要求参照标准 ISO19206-3。



图 A. 1 乘用车目标物示意图（不带灯光系统、带灯光系统）

##### A. 1. 2. 1. 2 行人与骑行者

a) 成人行人目标物 APT 和儿童行人目标物 CPT 应为表面特征参数能够代表上述成人行人和儿童行人且适应传感器系统的可摆腿柔性目标物，具体要求参照标准 ISO19206-2。



图 A. 2 行人目标物示意图

b) 踏板车骑行者目标物 STA 应为表面特征参数能够代表上述踏板车骑行者且适应传感器系统的柔性目标物，当前主要尺寸要求如表 1 所示。



图 A.3 踏板车骑行者目标物示意图

表 A.1 踏板车骑行目标物主要尺寸

尺寸	数值 (mm)
总车长	1720
总车宽	630
总车高	1000
轮距	1230
座椅高度	730
座椅高度	280
踏板高地	300
踏板高度	300

注 1：柔性目标物待相关国标发布后，将参照国标要求执行。

注 2：若试验车辆的生产制造商认为柔性目标物不能满足试验车辆传感器对目标的要求，请联系中国汽研指数管理中心。

#### A.1.2.2 数采设备

封闭场地试验设备应满足以下要求：

- 动态数据的采样及存储频率应不小于 100Hz，主车和目标物使用 DGPS 时间进行数据同步；
- 主车及目标物的速度精度 $\pm 0.1\text{km/h}$ ；
- 主车及目标物的纵向加速度精度 $\pm 0.1\text{m/s}^2$ ；

#### A.1.3 车辆准备

##### A.1.3.1 系统初始化

如有必要，试验前可先进行 AEB 系统的初始化，包含雷达、摄像头等传感器的校准。

##### A.1.3.2 车辆状态确认

车辆状态确认要求如下：

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km；
- b) 试验车辆雾天和逆光场景应使用试验车辆的生产制造商指定的全新原厂轮胎，雪天应使用统一雪地胎，轮胎气压应为试验车辆的生产制造商推荐的标准冷胎气压；若推荐值多于一个，则应被充气到最轻负载时的气压；
- c) 试验车辆燃油量应不少于油箱容量的 90%，全车其他油、水等液体（如冷却液、制动液、机油等）应至少达到最小指示位置；在试验期间，车辆燃油量可能会降低，但不得低于 50%；
- d) 若试验车辆安装主动机罩系统，则在安装试验设备前关闭；
- e) 安装试验设备并进行配载，配载后应达到以下要求：  
 整备质量+驾驶员+试验设备+配载=（整备质量+200kg）·（1±1%）
- f) 对于可外接充电的新能源车辆，按照 GB/T 18385-2005 A.5.1 对动力蓄电池完全充电；对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验；在试验期间，车辆电量可能会降低，但不得低于 50%。

#### A. 1. 3. 3 功能检查

试验开始前，以系统被触发的最低车速进行 3 次试验，用以确保系统能正常工作。

#### A. 1. 3. 4 功能设置

针对报警级别有多个选项可设置的 AEB 和/或 FCW 系统，应在试验开始前将制动和/或报警级别设置为中档；若档位个数为偶数，则设置为中间偏早的档位。



#### A. 1. 3. 5 制动系统预热

试验开始前，应对制动系统进行预热，其要求如下：

- a) 主车以 56km/h 的初速度，约  $5\text{m/s}^2 \sim 6\text{m/s}^2$  的平均减速度制动到速度为零，反复进行 10 次；
- b) 主车以 72km/h 的初速度，全力制动（应使用足够制动力使触发 ABS）到速度为零，反复进行 3 次；
- c) 主车以 72km/h 的速度行驶 5min，冷却制动系统；
- d) 两次正式试验间隔至少 3min；试验过程中，如果主车静止时间大于 15min，则要以 72km/h 的初速度，不小于  $7\text{m/s}^2$  的平均减速度制动到速度为零，反复进行 3 次来预热制动系统；
- e) 制动系统最后一次预热和正式试验相隔至少 3min。

#### A. 1. 4 数据记录及数据处理

- a) 主车加速度踏板位置使用试验原始数据，数据格式应为加速踏板行程的百分比来表示；
- b) 主车横向和纵向位置需使用原始数据，数据单位为 m；
- c) 主车车速为 GPS 速度，需使用原始数据，数据单位为 km/h；
- d) 主车纵向加速度数据需采用 12 阶无级巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 6Hz，数据单位为  $\text{m/s}^2$ ；

- e) 主车横摆角速度数据需采用 12 阶无级巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 6Hz，数据单位为  $^{\circ}/s$ ;

#### A. 1. 5 试验拍摄

- a) 试验设备安装前，应对主车左前 45 度、车辆铭牌、辅助驾驶系统版本进行拍照；  
b) 试验设备安装后，应对主车内外试验设备进行拍照。

#### A. 2 试验方法

每个试验工况进行 3 次试验，若前两次都避撞，则不进行第 3 次试验。

#### A. 3 雾天 AEB 功能试验

##### A. 3. 1 目标车静止场景

###### A. 3. 1. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能识别前方静止乘用车的识别和避撞能力，试验工况如表 A.3.1 所示。

表 A. 3. 1 AEB 乘用车目标车静止工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	重叠率	试验开始距离 (m)	天气	能见度 (m)
40	0	100%	120m	雾天	$90 \leq V < 110$

###### A. 3. 1. 2 试验步骤

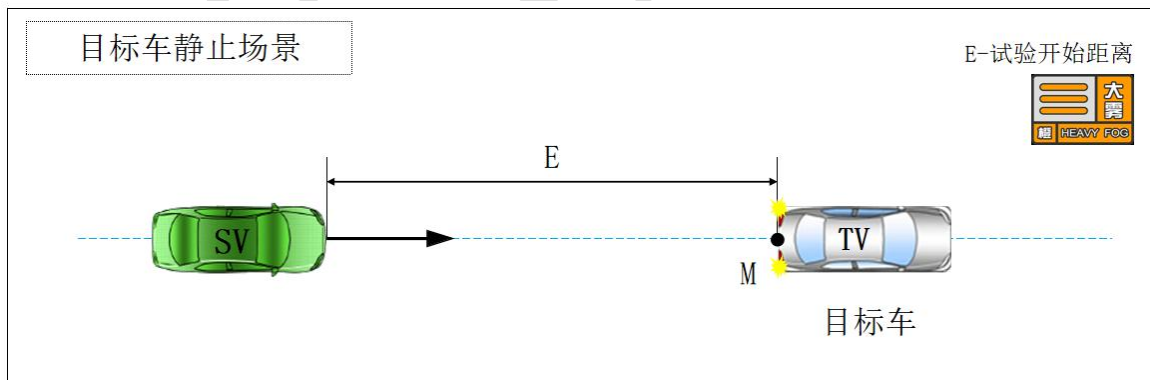


图 A. 3. 1 目标车静止场景

- a) 按表 A.3.1 中规定碰撞重叠率设置主车行驶路径与目标车纵向轴线，雾天 40km/h 工况 100% 重叠率开展试验；  
b) 目标车开启危险警示灯、示宽灯和雾灯静止停放在主车前方，设置目标车尾部为碰撞点，用于记录两车的纵向及横向相对位置，雾天工况每组试验的碰撞点应按步骤 a 确定的重叠率进行设置；  
c) 主车在距离目标车 120m 前加速至表 A.3.1 要求的车速，稳定后逐渐靠近目标车；  
d) 当两车车间距缩小至表 A.3.1 要求的试验开始距离时，试验开始并记录数据；

e) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

### A.3.1.3 试验要求

- a) 主车速度保持在  $(40 \pm 1)$  km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；
- b) 雾天试验工况，在试验开始前3分钟启动降雾，并稳定在设置强浓雾，能见度  $90\text{m} \leq V < 110\text{m}$ 。

雾天试验工况的光照度应不小于 80lux；

- c) 对于雾天试验工况，试验过程中，主车开启近光灯、前后雾灯。

注：浓雾等级参考标准 GB/T 27964-2011《雾的预报等级》。

### A.3.2 雾天乘用车目标车低速场景

#### A.3.2.1 试验概述

本场景用于考察 AEB 功能对于前方低速行驶乘用车目标车的识别和避撞能力。试验工况如表 A.3.2 所示。

表 A.3.2 乘用车目标车低速工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验开始距离 (m)	重叠率	天气	能见度 (m)
40	20	120	100%	雾天	$90 \leq V < 110$

#### A.3.2.2 试验步骤

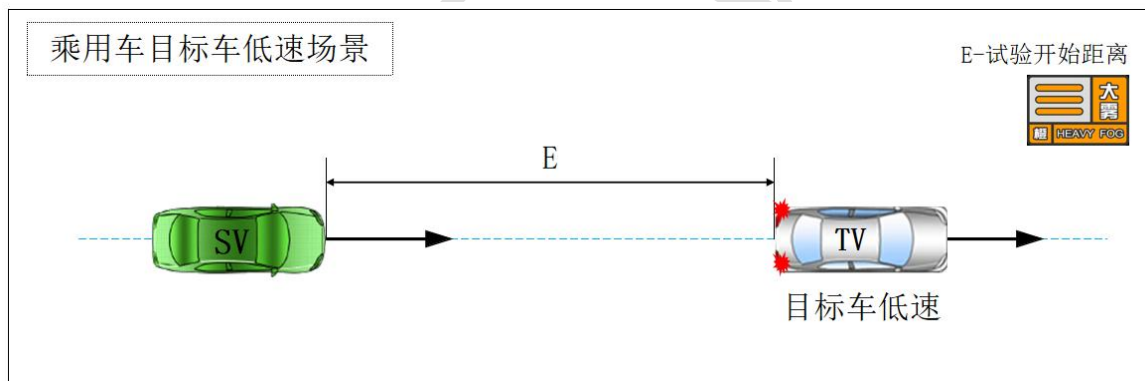


图 A.3.2 乘用车目标车低速场景

a) 目标车开启示宽灯和雾灯先加速至 20km/h，在主车前方沿主车轨迹线行驶，目标车中轴线应与主车轨迹线重合且与主车行驶方向一致；

b) 主车在适当时间开始加速至表 A.3.2 要求的速度并向前行驶；

c) 两车车速达到稳定后，主车逐渐靠近目标车，当两车纵向距离缩小至 120m 时，试验开始并记录有效数据；

d) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

#### A.3.2.3 试验要求

- a) 主车速度保持在  $(40 \pm 1)$  km/h，目标车车速应保持在  $(20 \pm 1)$  km/h；
- b) 试验结束前不能触碰主车制动踏板，主车加速踏板位置波动不能超过满量程的  $\pm 5\%$ ；
- c) 对于雾天试验工况，试验过程中，主车开启近光灯、前后雾灯。

注：浓雾等级参考标准 GB/T 27964-2011《雾的预报等级》。

#### A. 4 雪天 AEB 功能试验

##### A. 4. 1 目标车和假人静止场景

###### A. 4. 1. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能，前方静止乘用车和假人的识别和避撞能力，试验工况如表 A.4.1 所示。

表 A. 4. 1 AEB 乘用车目标车和假人静止工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	重叠率	试验开始距离 (m)	天气	积雪厚度
30	0	100%	120m	雪天	10mm±2mm

###### A. 4. 1. 2 试验步骤

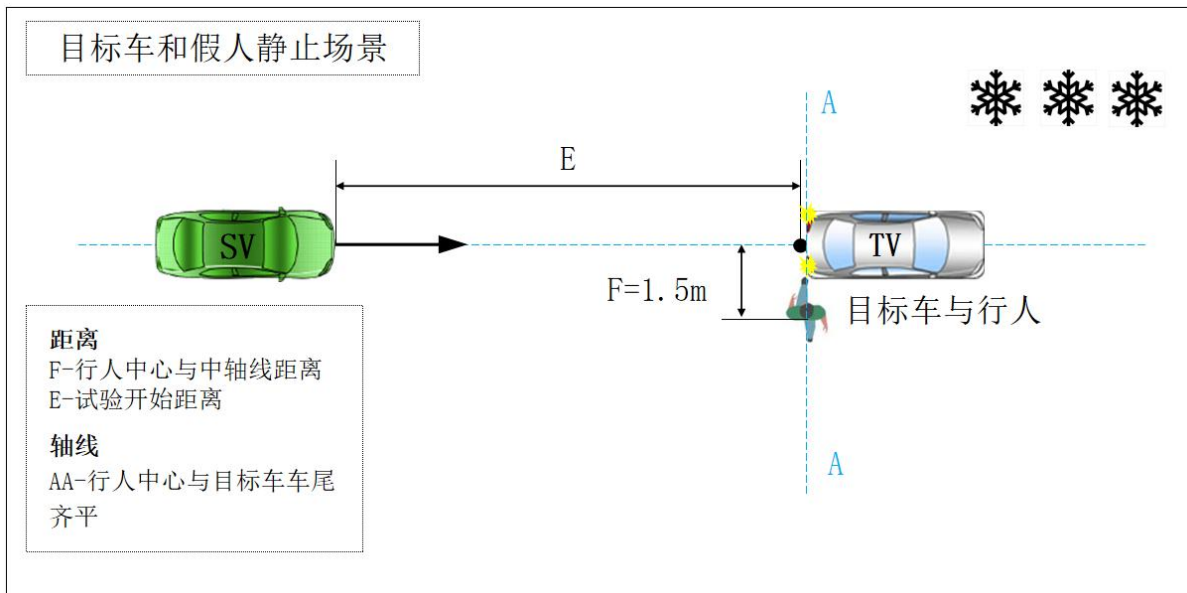


图 A. 4. 1 乘用车目标车和假人静止场景

a) 按表 A.4.1 中规定碰撞重叠率设置主车行驶路径与目标车纵向轴线，雪天主车速度 30km/h 工况碰撞重叠率按 100%开展试验；

b) 目标车静止停放在主车前方，路面积雪厚 10mm±2mm，设置目标车尾部为碰撞点，用于记录两车的纵向及横向相对位置，雪天工况每组试验的碰撞点应按步骤 a 确定的重叠率进行设置；

c) 主车在距离目标车 120m 前加速至表 A.4.1 要求的车速，稳定后逐渐靠近目标车；

d) 当两车车间距缩小至表 A.4.1 要求的试验开始距离时，试验开始并记录数据；

e) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

###### A. 4. 1. 3 试验要求

a) 主车速度保持在 (30±1) km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；

b) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的±5%；

c) 雪天试验工况，在试验开始前 3 分钟启动降雪，并稳定在设置降雪量，保障降雪厚度。雪天



试验工况的光照度应不小于 2000lux；

#### A. 4. 2 雪天行人近端横穿场景

成人假人目标物 APT 行驶路径与主车行驶路径垂直，经过加速段 1m 加速至 5km/h 并保持匀速移动，主车以 30km/h 的速度进行试验，碰撞点位置在主车 50%处，如图 A.4.2 中所示的 M 点，主车距离假人行驶路径 120m 时开始记录数据，该工况在人工降雪下积雪厚度  $10\text{mm} \pm 2\text{mm}$  条件下进行中，且温度在  $-15^{\circ}\text{C}$  以下进行，柏油路面进行试验。

试验要求：

- 主车速度保持在  $(30 \pm 1)$  km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；
- 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的  $\pm 5\%$ ；
- 雪天试验工况，在试验开始前 3 分钟启动降雪，并稳定在设置降雪量，保障降雪厚度。雪天试验工况的光照度应不小于 2000lux；

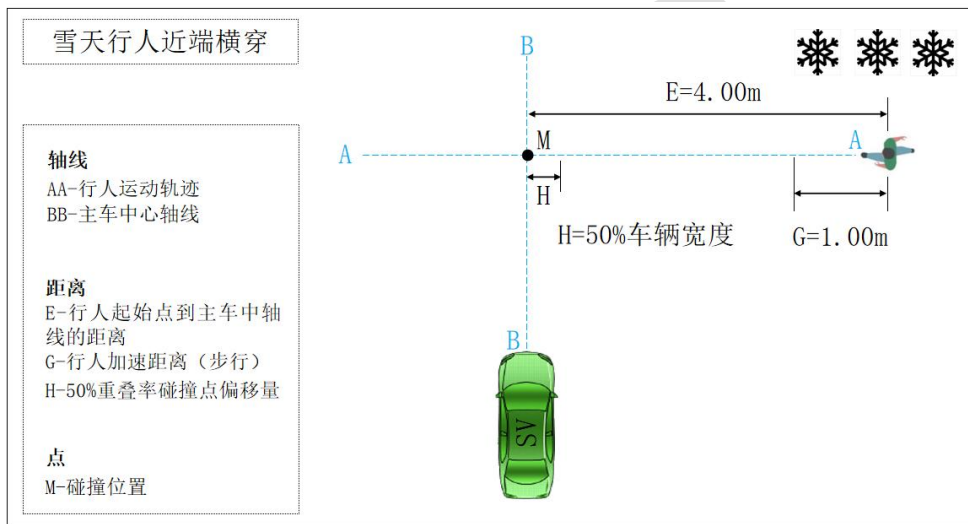


图 A. 4. 2 雪天行人近端横穿

#### A. 5 逆光 AEB 功能试验

##### A. 5. 1 逆光行人遮挡横穿

成人假人目标物 APT 行驶路径与主车行驶路径垂直，经过加速段 1m 加速至 5km/h 并保持匀速移动，主车以 40km/h 的速度进行试验，碰撞点位置在 50%处，如图中所示的 M 点，主车距离假人行驶路径 120m 时开始记录数据，该工况在夜间无路灯进行试验，第一辆障碍车开启远光灯，第二辆障碍车开启近光灯。

试验要求：

- 试验开始后，主车转向盘角速度不超过  $15^{\circ}/\text{s}$ ；
- 接近过程中，主车与目标车的横向距离不超过  $\pm 0.2\text{m}$ ；
- 接近过程中，主车横摆角速度不超过  $\pm 1.0^{\circ}/\text{s}$ ；
- 主车速度保持在  $(40 \pm 1)$  km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；
- 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的  $\pm 5\%$ ；
- TV1 开启远光；
- 主车开启近光灯。



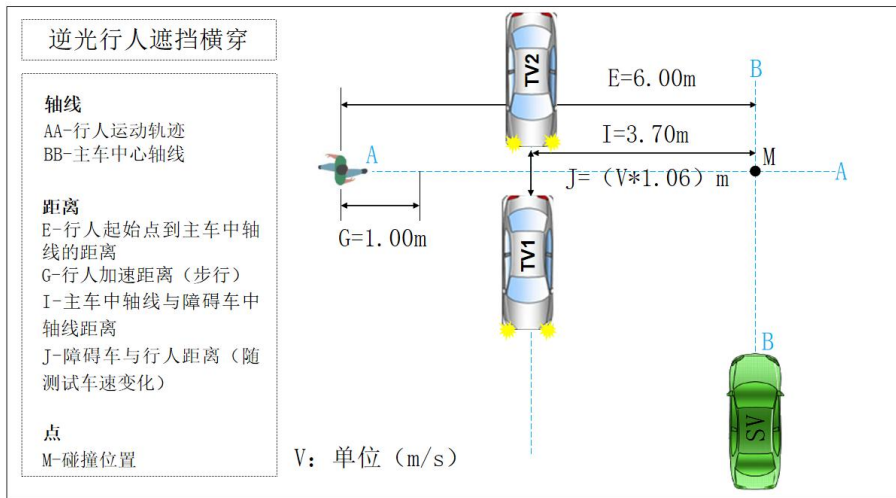


图 A. 5. 1 夜间行人近端横穿

### A. 5. 2 逆光纵向踏板车场景

逆光纵向踏板车行驶路径与主车行驶路径一致, 经过加速段 8m 加速至 20km/h 并保持匀速移动, 主车分别以 40km/h 的速度进行试验, 碰撞点位置在 50%处, 如图中所示的 M 点, 主车距离假人行驶路径 120m 时开始记录数据, 该工况在夜间无路灯进行试验, 障碍车启远光灯。

试验要求如下:

- 试验开始后, 主车转向盘角速度不超过  $15^\circ/s$ ;
- 接近过程中, 主车与目标车的横向距离不超过  $\pm 0.2m$ ;
- 接近过程中, 主车横摆角速度不超过  $\pm 1.0^\circ/s$ ;
- 主车速度保持在  $(40 \pm 1) km/h$ , 试验结束前不能触碰制动踏板;
- 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的  $\pm 5\%$ ;
- TV 开启远光;
- 主车开启近光灯。

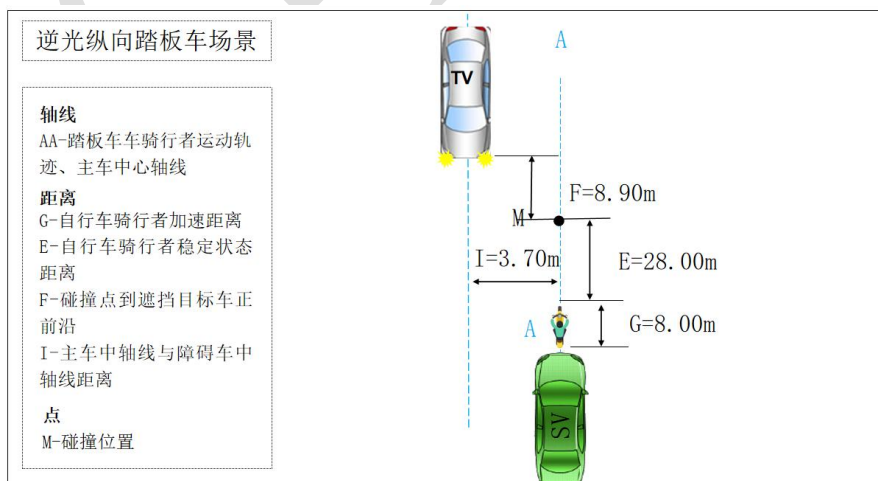


图 A. 5. 2 夜间纵向踏板车场景

## 附录 B

### (规范性)

#### 纯电动汽车高寒环境续驶里程试验方法

##### B.1 范围

该方法适用于M<sub>1</sub>类纯电动汽车。

##### B.2 试验条件

###### B.2.1 环境条件

常温环境下的温度为(23±2)°C。

低温环境下的道路试验段平均气温应为：-25°C至-15°C。

低温环境下的浸车阶段每小时平均温度应保持在-30°C至-20°C的范围内。

按照GB/T 33829-2017的4.2.2要求，试验过程中风速应≤5m/s。

###### B.2.2 道路条件

试验道路为封闭的环形路面，试验开始前路面技术条件应满足GB/T 33829-2017的4.2.1要求的坡度≤2%；积雪路面应有一层至少3cm厚的坚硬压实的积雪为底层、表层为约2cm厚的压实雪层；使用雪地硬度测试仪测得的雪地压实指数平均值在75至85之间。

###### B.2.3 车辆条件

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。

车辆应使用汽车生产企业规定的符合高寒地区使用条件的润滑剂和雪地胎，测试开始前需调整胎压至汽车生产企业规定的数值。

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力按照汽车生产企业的规定进行。

车辆可根据汽车生产企业的需求进行磨合，并保证机械状况良好。应在使用原装动力电池的情况下磨合至少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。

车辆测试质量按照GB 18352.6-2016的3.9和附件CC的规定，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。

###### B.2.4 驾驶模式设置

按照GB/T 18386.1-2021的附录C确认驾驶模式。

###### B.2.5 空调设置

按照GB/T 18386.1-2021的附录F，在前排座椅每个乘员座布置温度测量点。

按照GB/T 18386.1-2021的附录A.2.4设置暖风装置。

###### B.2.6 试验循环

按照附录G规定的试验工况进行续驶里程试验，试验中车辆实际运行速度与试验工况的目标速度之间的允许公差为±5km/h，每个试验工况循环中允许超出公差的累计时间不应超过60s。

###### B.2.7 试验循环截止条件

当车辆实际速度不能维持B.2.6规定的公差要求时，续驶里程试验达到截止条件。此时，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。

## B.2.8 动力电池的充放电条件

### B.2.8.1 动力电池的放电截止条件

按照附录G的试验循环，在B.2.2的道路条件下对车辆进行放电，当车速达到B.2.7的条件时结束放电，此时认为达到动力电池的放电截止条件。

### B.2.8.2 动力电池的常规充电

完成续驶里程试验后2小时内对车辆进行常规充电，充电功率应不高于42kW。为确保动力电池充满电，需在B.2.1规定的（23±2）℃的常温环境下进行常规充电。

a) 应使用传导充电作为交流充电方式。如果有多个可用的传导充电功率等级，应使用最高的充电功率。如果汽车生产企业推荐，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，如需移动车辆，不允许使用车载动力且再生制动系统未起作用。

## B.3 常温环境的续驶里程试验方法

参照CAHI-SM-EEI-A0-2023附录D.5的常温能量消耗量和续驶里程试验方法，使用B.2.6的试验循环，获取常温环境的续驶里程。

## B.4 低温环境开启暖风装置制热状态的续驶里程试验方法

### B.4.1 预处理

按照B.2.3确定车辆状态。按照B.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。

### B.4.2 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B.2.1的低温试验环境中浸车12h，浸车过程中不允许断开12V低压蓄电池。

若浸车区与B.2.2的试验道路不是同一地点，浸车结束后应使用拖车将车辆拖至试验道路，拖车时长不应超过30min，不允许使用车载动力，且再生制动系统未起作用，且上电时间不超过5min。

### B.4.3 续驶里程测试

按照B.2.1确认环境条件，按照B.2.2确认道路条件，按照B.2.3确认车辆条件，按照B.2.4确认车辆驾驶模式。

采用B.2.6规定的试验循环连续进行试验，试验开始的同时按照B.2.5进行空调操作，当车辆的行驶速度达到B.2.7规定的要求时停止试验。每4个试验循环允许更换驾驶人，更换驾驶人期间车辆保

持驻车状态且空调不关闭，更换驾驶人应在1min内完成。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B.2.8.2的要求进行常规充电。

## B.5 指标计算

### B.5.1 续驶里程衰减率

按照公式（B.1）计算低温续驶里程衰减率：

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

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；

$D_{\text{常温}}$  ——B.3测试的常温续驶里程，单位km，四舍五入保留整数；

$D_{\text{低温}}$  ——B.4测试的低温续驶里程，单位km，四舍五入保留整数。

### B.5.2 能量消耗量

按照公式（B.2）计算低温能量消耗量：

$$C_{\text{低温}} = 100 \times \frac{E_{\text{电网}}}{D_{\text{低温}}} \dots\dots\dots(B.2)$$

式中：

$C_{\text{低温}}$  ——低温能量消耗量，单位kWh/100km，四舍五入保留1位小数；

$E_{\text{电网}}$  ——使用B.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；

$D_{\text{低温}}$  ——B.4测试的低温续驶里程，单位为km，四舍五入圆整到整数。

## 附录 C

### (规范性)

#### 插电/增程式混合动力汽车高寒环境续驶里程试验方法

##### C.1 范围

该方法适用于M<sub>1</sub>类插电式混合动力汽车（含增程式混合动力汽车）。

##### C.2 试验条件

###### C.2.1 环境条件

按照B.2.1设置环境条件。

###### C.2.2 道路条件

按照B.2.2设置道路条件。

###### C.2.3 试验燃料

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。  
试验过程中使用燃油流量计计算车辆运行期间消耗的燃油容积。

###### C.2.4 试验车辆设置

按照B.2.3设置车辆。

###### C.2.5 空调设置

按照B.2.5设置空调。

###### C.2.6 驾驶模式设置

对于未装有驾驶模式选择功能的车辆，按照默认的主模式进行。

对于装有驾驶模式选择功能的车辆，对于C.3.3模拟城市道路行驶场景的续驶里程试验，先选择以发动机为主驱动的模式运行1小时，使车辆实现热机后切换至以电机为主驱动的模式运行。

###### C.2.7 试验循环

本试验分为两个部分：

第一部分模拟城市道路行驶场景。按照附录G规定的试验工况进行续驶里程测试，试验中车辆实际运行速度与试验工况的目标速度之间的允许公差为±5km/h，每个试验工况循环中允许超出公差的累计时间不应超过60s。

第二部分模拟高速道路行驶场景。车辆在高速路的试验应维持实际运行速度在(80~100)km/h的区间，并在试验报告中记录车辆实际行驶的平均车速，单位km/h，结果四舍五入圆整至整数。

###### C.2.8 动力电池的充放电条件

按照B.2.8进行动力电池的充放电操作。

##### C.3 低温环境模拟城市道路行驶场景的续驶里程试验方法

###### C.3.1 预处理

预处理的目的是将车辆实现满油、满电状态。

按照C.2.3和C.2.4，将试验车辆加至满油状态。按照C.2.8，将试验车辆充至满电状态。

### C.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C.2.1的低温试验环境中浸车12h，浸车过程中不允许断开12V低压蓄电池。

若浸车区与C.2.2的试验道路不是同一地点，浸车结束后应使用拖车将车辆拖至试验道路，拖车时长不应超过30min，不允许使用车载动力，且再生制动系统未起作用，且上电时间不超过5min。

### C.3.3 模拟城市道路行驶场景的续驶里程试验

按照C.2.1确认环境条件，按照C.2.2确认道路条件，按照C.2.3和C.2.4设置车辆状态，按照C.2.6设置车辆驾驶模式。

(1) 对于有驾驶模式选择功能的车辆，在C.2.1的环境条件和C.2.2的道路条件，车辆以发动机为主驱动的模式起动，按照C.2.5完成空调采暖设置，行驶2个附录G规定的试验工况后，切换至以电机为主驱动的模式继续运行附录G规定的试验工况，直到某一试验循环的结束SOC $\geq$ 初始SOC时，认为REESS放电结束，车辆达到电量保持阶段，在试验循环结束时终止测试。

(2) 对于无驾驶模式选择功能的车辆，在C.2.1的环境条件和C.2.2的道路条件，车辆以默认的主模式起动，按照C.2.5完成空调采暖设置，行驶附录G规定的试验工况，直到某一试验循环的结束SOC $\geq$ 初始SOC时，认为REESS放电结束，车辆达到电量保持阶段，在试验循环结束时终止测试。

通过燃油流量计记录试验过程中的燃油消耗量，通过GPS记录车辆实际行驶距离，该距离为模拟城市道路行驶场景的续驶里程。

模拟城市道路行驶场景的续驶里程试验结束后，不再对车辆进行充电和加油操作。

### C.4 低温环境模拟高速道路行驶场景的续驶里程试验

将完成C.3.3测试后的试验车辆使用拖车拖至高速路口，且车辆移动过程中不允许使用车载动力，且再生制动系统未起作用。

在C.2.1的环境条件和符合C.2.2道路条件的高速路，车辆以默认的主模式起动，按照C.2.5完成空调采暖设置，在确保安全的前提下迅速加速至高速路限制的最低车速以上，车辆在高速路的测试应维持实际运行速度在(80~100)km/h的区间，至少使车辆行驶300km后终止测试。车辆终止测试时，应打开双闪灯滑行至应急车道并保持车辆启动开关处于OFF状态，等待拖车救援。

通过燃油流量计记录车辆在高速路行驶过程中的燃油消耗量，通过GPS记录车辆实际行驶距离。

高速路试验应在白天进行，若白天未能完成试验，车辆应驶离高速路，并按照C.3.2浸置车辆，待第二天白天继续按照C.4的操作进行续驶里程试验，直至完成300km行驶时终止测试。

### C.5 插电式混合动力汽车高寒环境综合续驶里程衰减率计算

按照公式(C.1)计算插电式混合动力汽车高寒环境综合续驶里程衰减率：

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

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；

$D_{\text{常温}}$  ——公告报告计算的常温续驶里程，按照公式(C.2)计算，单位km，四舍五入保留整数；

$D_{\text{低温}}$ ——C.3测试的低温续驶里程和C.4测试后折算的低温续驶里程之和，按照公式（C.3）计算，单位km，四舍五入保留整数。

$$D_{\text{常温}} = R_{\text{CDC}} + \frac{V_{\text{油箱}} - V_{\text{CD}}}{FC_{\text{CS申报值}}} \times 100 \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

$R_{\text{CDC}}$ ——公告报告计算的CD阶段续驶里程，单位km，四舍五入保留整数；

$V_{\text{油箱}}$ ——试验车辆油箱标称容积，单位L，四舍五入保留整数；

$V_{\text{CD}}$ ——公告报告计算的CD阶段燃油消耗，单位L，四舍五入保留二位小数；

$FC_{\text{CS申报值}}$ ——公告报告计算的CS阶段燃油消耗量，单位L/100km，四舍五入保留二位小数；

$$D_{\text{低温}} = R_{\text{城市道路}} + R_{\text{高速道路}} \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：

$R_{\text{城市道路}}$ ——C.3测试的模拟城市道路行驶场景的续驶里程，单位km，四舍五入保留整数；

$R_{\text{高速道路}}$ ——C.4测试后折算的模拟高速道路行驶场景的续驶里程，按照公式（C.4）计算，单位km，四舍五入保留整数；

$$R_{\text{高速道路}} = \frac{V_{\text{油箱}} - V_1}{100 \times \frac{V_2}{D_2}} \dots\dots\dots (C.4)$$

式中：

$V_1$ ——C.3测试结束后燃油流量计记录的燃油消耗量，单位L，四舍五入保留二位小数；

$V_2$ ——C.4测试结束后燃油流量计记录的燃油消耗量，单位L，四舍五入保留二位小数；

$D_2$ ——C.4测试过程中通过GPS记录车辆实际行驶距离，单位km，四舍五入保留整数。

## 附录 D

(规范性)

## 纯电动汽车高寒环境充电效能试验方法

## D.1 范围

该方法适用于M<sub>1</sub>类纯电动乘用车。

## D.2 试验条件要求

## D.2.1 环境设置

按照B.2.1设置低温环境温度。

## D.2.2 车辆条件

按照B.2.3设置车辆条件。

## D.2.3 充电桩条件

充电桩功率等级由汽车生产厂家推荐，应为不低于120kW的商用直流充电桩。充电桩与车辆之间的交互应满足GB/T 27930-2015的要求。

## D.2.4 动力电池放电

低温充电测试前按照B.2.8.1对动力电池进行放电，直至动力电池指示器30%荷电状态时结束。

## D.3 试验方法

在B.2.1低温环境和B.2.2的道路条件下，按照D.2.4使动力电池指示器达到30%SOC末端。

在B.2.1低温环境下浸置车辆12小时。若车辆浸置与充电不在同一地点，浸车结束后应使用拖车将车辆拖至充电场地，拖车时长不应超过30min，不允许使用车载动力，且再生制动系统未起作用，且上电时间不超过5min。

连接充电桩，在用时最短的充电策略下进行充电，记录从充电桩有电流至动力电池指示器80%SOC末端的充电时间n分钟。使用功率分析仪记录充电期间来自电网的能量E<sub>n分钟</sub>。按照公式(D.1)计算行驶百公里所需充电时间：

$$T_{100\text{km}} = \frac{100 \times C_{\text{低温}}}{\frac{1}{n} \times E_{n\text{分钟}}} \dots\dots\dots (D.1)$$

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；

$n$  ——从充电桩有电流至动力电池80%SOC末端的充电时间，单位min，四舍五入圆整到整数；

$E_{n\text{分钟}}$  ——功率分析仪记录的充电期间来自电网的能量，单位Wh，四舍五入圆整到整数；

$C_{\text{低温}}$  ——公式(B.2)计算的低温能量消耗量，单位换算为Wh/km，四舍五入圆整到整数。



## 附录 E

(规范性)

## 纯电动汽车高寒环境空调采暖试验方法

## E.1 范围

该方法适用于M<sub>1</sub>类纯电动汽车。

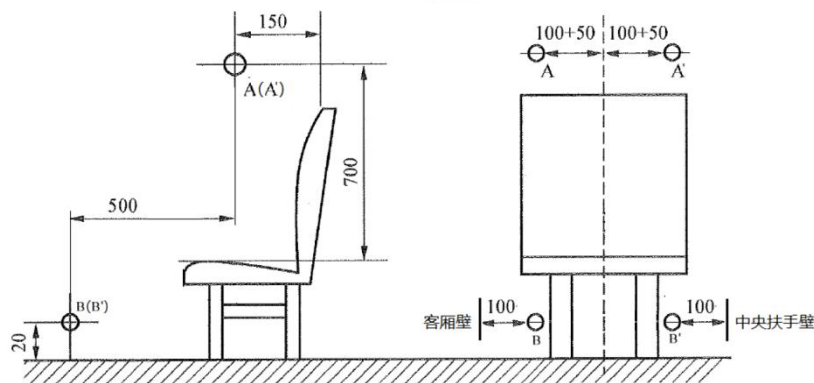
## E.2 试验条件

按照E.2.1确认空调设置条件，按照E.2.2确认试验循环截止条件，按照E.2.3确认试验仪器条件，按照E.2.4确认乘员舱容积。其余试验条件按照B.2设置。

## E.2.1 空调设置

参照QC/T 658-2009附录B，在副驾驶足部设置温度测量点，见图E.1的B和B'点。对于纵向可调节的座椅，使其位于行程的中间位置锁止；对于高度可调节的座椅，使其位于高度的中间位置锁止；座椅靠背角调整至从铅垂面向后倾斜25°角的位置。

低温试验空调设置：按照GB/T 18386.1-2021的附录A.2.4设置暖风装置。



标引序号说明：

A、A'——副驾驶头部温度测量点；B、B'——副驾驶足部温度测量点。

图E.1 副驾驶温度测量点位置

## E.2.2 试验循环截止条件

a) 按照E.3.3规定的试验步骤进行试验，从副驾驶足部平均温度达21℃时刻后继续按照附录G的试验工况要求持续1小时，试验结束。

b) 当实际速度不能维持附录G的公差要求时长大于10s，或超出公差范围次数多于10次时，试验终止。

c) 试验过程中汽车仪表盘故障灯或温度报警灯亮起，应立即终止试验，排除故障后重新试验。

测试达到截止条件时，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。

## E.2.3 试验仪器条件

热电偶温度传感器：测量范围-50~100℃，精度±1℃；

电压传感器：测量范围0~1000V，精度0.2%FS；

电流传感器：测量范围±100A，精度0.03%FS。

#### E.2.4 乘员舱容积要求

乘员舱容积 $V_0$ 是指排除座椅、内饰等可用的空间容积。对于后排与行李舱未连通的车型（3厢车），乘员舱容积仅包括乘坐区可用空间容积；对于后排与行李舱连通的车型（2厢车），乘员舱容积包括乘坐区和行李舱可用空间容积。

乘员舱容积 $V_0$ 原则上由供车方提供，并提供参数真实性说明。若提供的乘员舱容积参数存在异议，推荐检测机构使用3D点云扫描法获取乘员舱容积参数，并提供测量报告。

### E.3 低温环境空调性能试验方法

#### E.3.1 预处理

按照B.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。

#### E.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B.2.1的低温试验环境中浸车12h，浸车过程中不允许断开12V低压蓄电池。

若浸车区与B.2.2的试验道路不是同一地点，浸车结束后应使用拖车将车辆拖至试验道路，拖车时长不应超过30min，不允许使用车载动力，且再生制动系统未起作用，且上电时间不超过5min。

#### E.3.3 测试步骤

按照B.2.1确认环境条件，按照B.2.2确认道路条件，按照B.2.3确认车辆条件，按照B.2.4确认车辆驾驶模式。

采用B.2.6规定的试验循环连续进行试验，试验开始的同时按照E.2.1进行空调操作，当车辆的行驶速度达到E.2.2规定的要求时停止试验。

记录测试过程中压缩机总成的电流及电压，鼓风机总成（含调速模块）的电流及电压，乘员舱PTC及动力电池PTC的电流及电压。

记录测试过程中的空调采暖时间，即空调有电流开始计时，直至副驾驶足部测温点的平均温度第一次达到21℃的时刻之间的时间段。

### E.4 指标计算

按照公式（E.1）计算低温制热场景试验过程空调系统能耗 $E_h$ ：

$$E_h = \frac{\int_{t_0}^{t_1} (P_1 + P_2 + P_3) dt}{3600} \dots\dots\dots(E.1)$$

式中：

$E_h$ ——低温制热场景空调系统能耗，单位kWh，四舍五入保留二位小数；

$P_1$ ——压缩机放电功率，单位kW；由压缩机电流及电压计算，四舍五入保留三位小数；

$P_2$ ——鼓风机放电功率，单位kW；由鼓风机总成（含调速模块）电流及电压计算，四舍五入保留三位小数；

$P_3$ ——PTC放电功率，单位kW；由乘员舱PTC及电池PTC电流电压计算，四舍五入保留三位小数；

$t_0$ ——空调开启时刻，单位s；

$t$ ——试验结束时刻，单位s；

按照公式（E.2）计算乘员舱单位容积制热能耗  $\varepsilon_h$ ：

$$\varepsilon_h = \frac{E_h}{V_0} \dots\dots\dots(E.2)$$

式中：

$\varepsilon_h$ ——乘员舱单位容积制热能耗，单位kWh/m<sup>3</sup>，四舍五入保留一位小数；

$V_0$ ——乘员舱容积，单位m<sup>3</sup>，四舍五入保留二位小数。

## 附录 F

### (规范性)

#### 插电式混合动力汽车高寒环境空调性能试验方法

##### F.1 范围

该方法适用于M<sub>1</sub>类插电式混合动力汽车（含增程式混合动力汽车）。

##### F.2 试验条件

###### F.2.1 环境条件

按照B.2.1设置环境条件。

###### F.2.2 道路条件

按照B.2.2设置道路条件。

###### F.2.3 试验燃料

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。  
试验过程中使用燃油流量计计算车辆运行期间消耗的燃油容积。

###### F.2.4 试验车辆设置

按照B.2.3设置车辆。

###### F.2.5 空调设置

按照E.2.1设置空调。

###### F.2.6 驾驶模式设置

对于装有驾驶模式选择功能的车辆，按照GB/T 19753-2021附录D.3确定。

###### F.2.7 试验循环

按照附录G规定的试验工况进行续驶里程测试，试验中车辆实际运行速度与试验工况的目标速度之间的允许公差为±5km/h，每个试验工况循环中允许超出公差的累计时间不应超过60s。

##### F.3 低温环境空调性能试验方法

###### F.3.1 预处理

预处理的目的是将车辆实现电量保持模式。

在F.2.1的环境条件和F.2.2的道路条件，车辆起动同时按照F.2.5完成空调采暖设置，并至少行驶一个F.2.7规定的试验循环以完成预处理。当某一试验循环的结束SOC≥初始SOC时，认为REESS放电结束，车辆达到电量保持阶段，在试验循环结束时终止预处理。

###### F.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B.2.1的低温试验环境中浸车12h，浸车过程中不允许断开12V低压蓄电池。

若浸车区与B.2.2的试验道路不是同一地点，浸车结束后应使用拖车将车辆拖至试验道路，拖车时长不应超过30min，不允许使用车载动力，且再生制动系统未起作用，且上电时间不超过5min。

### F.3.3 开启暖风装置制热状态的试验

按照F.2.1确认环境条件，按照F.2.2确认道路条件，按照F.2.3和F.2.4设置车辆状态，按照F.2.6设置驾驶模式。

车辆起动同时按照F.2.5的要求开启并设定空调，并持续运行F.2.7规定的试验循环，当某一试验循环的结束SOC $\geq$ 初始SOC时，认为车辆再次达到预处理结束的状态，试验结束；否则继续运行F.2.7规定的试验循环直到车辆再次达到预处理结束的状态。

计算整个试验过程中的燃油消耗量和车辆实际行驶距离，折算成开启暖风装置制热状态过程中的百公里燃油消耗量，单位L/100km。

记录测试过程中的空调采暖时间，即空调有电流开始计时，直至副驾驶足部测温点的平均温度第一次达到21℃的时刻之间的时间段。

### F.3.4 关闭暖风装置制热状态的试验

参照CAHI-SM-EEI-A0-2023附录F.2.4.4的插电式混合动力乘用车电量保持模式试验程序，使用F.2.7的试验循环，获取常温环境的燃油消耗量作为关闭暖风装置制热状态的车辆燃料消耗量。

### F.4 开启暖风装置制热状态的燃料消耗量增加率计算

按照公式（F.1）计算电量保持模式的开启暖风装置制热状态的燃料消耗量增加率：

$$\beta = \frac{FC_{ON} - FC_{OFF}}{FC_{OFF}} \times 100\% \dots\dots\dots(F.1)$$

式中：

$\beta$ ——开启暖风装置制热状态的燃料消耗量增加率，单位%，四舍五入保留一位小数；

$FC_{ON}$ ——开启暖风装置制热状态的燃料消耗量，单位L/100km，四舍五入保留二位小数；

$FC_{OFF}$ ——关闭暖风装置制热状态的燃料消耗量，单位L/100km，四舍五入保留二位小数。

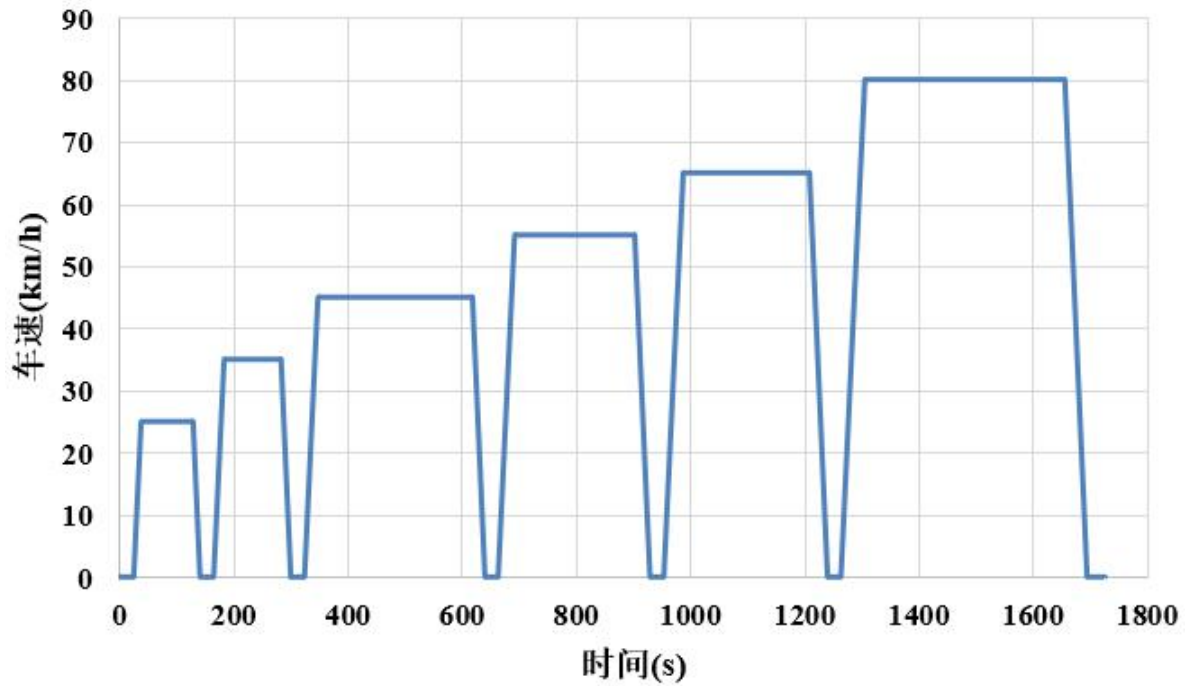
## 附录 G

(资料性)

## 高寒环境道路行驶工况

## G.1 高寒环境道路行驶工况

对WLTC工况进行稳态简化处理，得到图G.1所示的道路行驶工况。



图G.1 高寒环境道路行驶工况