



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 35179—2017

---

## 在用电动车安全行驶性能台架检验方法

Bench test methods for safe ride performance of in-use electric vehicles

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 检验项目 .....	1
5 检验条件 .....	2
6 检验方法 .....	3
参考文献 .....	8

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国机动车运行安全技术检测设备标准化技术委员会(SAC/TC 364)提出并归口。

本标准起草单位：中国科学院深圳先进技术研究院、中国测试技术研究院、深圳市泰克交通科技有限公司、吉林省计量科学研究院、深圳市五洲龙汽车有限公司、长安大学、交通运输部公路科学研究院、公安部交通管理科学研究所、天津中科先进技术研究院有限公司。

本标准主要起草人：吴正斌、杨春生、马强骏、邓佳、刘美生、贾彦、吴三、李红胜、房法成、邓先泉、全颂华、赵祥模、刘元鹏、孙巍、李冰、赵国强、曹晓燕。

# 在用电动汽车安全行驶性能台架检验方法

## 1 范围

本标准规定了电动汽车常规检验、电气安全、驱动能力、电能消耗、动力蓄电池系统和车内电磁环境的检验项目和方法。

本标准适用于M类、N类在用电动汽车,不适用于燃料电池电动汽车、全时四驱电动汽车。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 18384.3 电动汽车 安全要求 第3部分:人员触电防护

GB/T 18385 电动汽车 动力性能 试验方法

GB/T 18386 电动汽车 能量消耗率和续航里程 试验方法

GB 18565 道路运输车辆综合性能要求和检验方法

GB/T 19596 电动汽车术语

GB 21861 机动车安全技术检验项目和方法

JT/T 445 汽车底盘测功机

QC/T 897 电动汽车用电池管理系统技术条件

## 3 术语和定义

GB/T 19596界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**在用电动汽车 in-use electric vehicles**

已登记注册并取得号牌的电动汽车。

### 3.2

**电能消耗率 electric energy consumption rate**

在用电动车辆在纯电动模式下行驶单位距离所消耗的动力蓄电池直流电能。单位为Wh/km。

## 4 检验项目

### 4.1 常规检验

4.1.1 在用电动汽车的常规安全技术检验。

4.1.2 从事道路运输的在用电动汽车的综合性能检验。

### 4.2 电气安全

#### 4.2.1 高压部件的外观

动力蓄电池、电机、电机控制器、DC-DC变换器、充电机等主要部件及动力电缆的外观检查。

#### 4.2.2 绝缘性能

电动汽车的电力系统与车辆底盘之间的绝缘电阻。

#### 4.3 驱动能力

4.3.1 电动汽车在规定工况条件下的驱动轮驱动力。

4.3.2 电动汽车在规定工况条件下的稳定行驶能力。

#### 4.4 电能消耗

电动汽车在规定工况条件下消耗的电能,电能消耗性能用电能消耗率表示。

#### 4.5 动力蓄电池系统

4.5.1 动力蓄电池模块在规定工况下的单体电压差值。

4.5.2 动力蓄电池系统在规定工况下的电压降比值。

4.5.3 动力蓄电池系统在规定工况下的最大放电倍率。

4.5.4 动力蓄电池系统在规定工况下的最高温度。

4.5.5 动力蓄电池的容量。

#### 4.6 车内电磁环境

4.6.1 车内给定位置的电场强度,单位为伏特每米(V/m)。

4.6.2 车内给定位置的磁感应强度,单位为特斯拉(T),实际测试中一般使用微特斯拉( $\mu\text{T}$ )。

### 5 检验条件

#### 5.1 车辆条件

##### 5.1.1 基本要求

车辆的技术状况应良好,应能正常行驶。

##### 5.1.2 车辆质量

车辆质量为整备质量与一名驾驶员的质量。进行 4.6 项检验时可以乘坐一名辅助操作员。

##### 5.1.3 轮胎气压

车辆的轮胎气压按照制造厂的规定进行调整。

##### 5.1.4 用电设备

除保证车辆正常运转的用电设备外,均处于关闭状态。

##### 5.1.5 储能系统

除驱动用途外,所有有效的非电能量储存系统(液压、气压等)应该符合制造厂的规定。

##### 5.1.6 动力蓄电池

车辆所使用的动力蓄电池及电池管理系统应符合相关国家标准的要求。

### 5.1.7 动力蓄电池充电

检验前,应按 GB/T 18385 的规定进行充电,确保动力蓄电池 SOC(荷电状态) $\geq 80\%$ 。

## 5.2 环境条件

5.2.1 环境温度: $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.2 相对湿度:小于 95%。

5.2.3 大气压力: $91\text{ kPa}\sim 104\text{ kPa}$ 。

## 5.3 检验设备

在用电动汽车专用检验设备及工量具见表 1。可根据需要选用。

表 1 检验设备及工量具

序号	名称	规格	技术要求
1	底盘测功机	额定承载质量 3 t、10 t、13 t	满足 JT/T 445 要求
2	电磁辐射测量仪	电场强度 1 V/m~1 999 V/m 磁感应强度 0.01 $\mu\text{T}$ ~19.99 $\mu\text{T}$	最大允许误差: $\pm 5\%$ ; $\pm 3\%$
3	电池检测系统及显示仪表	电压 0 V~800 V 电流 0 A~500 A 温度 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 电能 0 Wh~2 000 Wh	最大允许误差:总电压 $\pm 2\%$ ; 总电流 $\pm 1\%$ ; 单体电压值 $\pm 0.5\%$ ; 温度 $\pm 1\%$ ; 电能 $\pm 2\%$
4	兆欧表	25 V~1 000 V 0 M $\Omega$ ~100 M $\Omega$	最大允许误差: $\pm 2\%$
5	电流表	0 A~100 A	最大允许误差: $\pm 1\%$
6	电流表	0 A~500 A	最大允许误差: $\pm 1\%$
7	电压表	0 V~800 V	最大允许误差: $\pm 2\%$

## 5.4 检验准备

5.4.1 底盘测功机应充分预热,底盘测功机各运动部件的工作温度正常,使其处于良好状况。

5.4.2 车辆应进行充分预热,使其各运动部件、润滑油、蓄电池等达到制造厂规定的温度状态。混合动力电动汽车,应以纯电动方式工作。

5.4.3 检验时,车辆应固定,防止检验时车辆驶离检验台。

## 6 检验方法

### 6.1 常规检验

6.1.1 在用电动汽车的常规安全技术检验应按照 GB 21861 规定的项目和方法进行。

6.1.2 在用道路运输电动汽车的综合性能检验应按照 GB 18565 规定的要求和方法进行。

6.2 电气安全

6.2.1 外观检验

6.2.1.1 动力蓄电池、电机、电机控制器、DC-DC 变换器、车载充电机等外壳应无明显变形、破损，警告标识应清晰牢固。

6.2.1.2 动力蓄电池的化学类型应清晰可见。

6.2.1.3 动力电缆应无破损，接头紧固可靠，线缆与车辆运动部件无干涉。

6.2.2 绝缘电阻

6.2.2.1 按照 GB/T 18384.3 规定的测量方法，用兆欧表测量电动汽车电力系统与车辆底盘之间的绝缘电阻值。

6.2.2.2 测量电压应是不小于电力系统的最大工作电压的直流电压，并施加足够长的时间以获得稳定的读数；测量时，动力蓄电池和辅助蓄电池应断开，辅助电路的两端搭铁部分应与车辆底盘相连。

6.2.2.3 在最大工作电压下，直流电路绝缘电阻的最小值应至少大于 100 Ω/V，交流电路应至少大于 500 Ω/V。

6.3 驱动能力

6.3.1 规定工况条件下的驱动轮驱动力

规定工况条件下的驱动轮驱动力按以下方法进行：

- a) 将被检汽车驱动轮置于底盘测功机滚筒上。测功机采用恒速控制方式；
- b) 启动汽车，逐步加速。有变速器的电动汽车换至直接档；
- c) 通过测功机控制系统使得 M<sub>1</sub> 类和 N<sub>1</sub> 类车辆测量车速为 (60±0.2) km/h, M<sub>1</sub> 类和 N<sub>1</sub> 类以外的车辆测量车速为 (50±0.2) km/h；
- d) 将加速踏板逐步缓慢踩下，直至显示的驱动力高于 6.3.3 规定的加载力计算值，稳定 10 s 以上。记录被检车辆在稳定 10 s 测量区间内的功率、扭力、车速，取平均值；
- e) 如果加速踏板踩到底，显示的驱动力仍达不到 6.3.3 规定的加载力计算值，则记录 10 s 测量区间内的功率、扭力、车速，取平均值，并以明显记号标注后退出本项检验。

6.3.2 规定工况条件下的稳定行驶能力

规定工况条件下的稳定行驶能力按以下方法进行：

- a) 测功机按照恒力控制方式，启动被检车辆，逐步增加车速至接近目标车速，有变速器的车辆处于直接档。同时，按照 6.3.3 规定的加载力给测功机加载，使得速度逐步稳定在设定车速，M<sub>1</sub> 类和 N<sub>1</sub> 类车辆设定车速为 (60±1) km/h, M<sub>1</sub> 类和 N<sub>1</sub> 类以外的车辆设定车速为 (50±1) km/h；
- b) 当被检车辆的阻力变化小于 20 N, 车速跳动小于±1 km/h 并稳定 10 s 以上，开始测量并记录车速；
- c) 当行驶距离大于 1 km 时停止测量，实际车速在 20 s 内达不到设定车速的 90% 则退出检验；
- d) 检验过程进入稳定阶段后车速不得出现连续下降或跳动量大于 2 km/h 的工况。

6.3.3 加载力的计算

按照额定功率 50% 给驱动轮加载，按式 (1) 计算加载力：

$$F_x = (P_x/V) \times 3\,600 \times 0.5 \dots\dots\dots (1)$$





式中：

$F$  ——作用在驱动轮上的力，单位为牛顿(N)；

$P$  ——电机额定功率，装有多个驱动电机的车辆为电机额定功率之和，单位为千瓦(kW)；

$V$  ——检验时的车速，单位为千米每小时(km/h)。

## 6.4 电能消耗

### 6.4.1 检验方法

规定工况条件下的电能消耗检验按以下方法进行：

- 将被检车辆动力蓄电池系统与电池检测系统及显示仪表连接；
- 底盘测功机按照恒力控制方式，加载力按 6.3.3 计算；启动被检车辆，车辆逐步进入直接挡(或最高档)；对  $M_1$  类和  $N_1$  类车辆采用  $(60 \pm 1)$  km/h， $M_1$  类和  $N_1$  类以外的车辆采用  $(50 \pm 1)$  km/h 的速度进行检验，或按照制造厂要求的速度进行检验；
- 车速稳定后开始测量车辆行驶不低于 500 m 距离的电能消耗和行驶距离，按式(2)计算电能消耗率  $C_e$ ；
- 如果行驶速度控制在设定车速  $\pm 1$  km/h 范围内，检验有效；当车辆的行驶速度达不到 54 km/h ( $M_1$ 、 $N_1$  类车)或 45 km/h ( $M_1$ 、 $N_1$  类以外的在用电动汽车)时停止检验。

### 6.4.2 电能消耗率的计算

按式(2)计算电能消耗率  $C_e$ ，用 Wh/km 表示，并圆整到整数：

$$C_e = E/D \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$C_e$  ——电能消耗率；

$E$  ——测量段内动力蓄电池的电能消耗量，单位为瓦时(Wh)；

$D$  ——行驶距离，单位为千米(km)。

## 6.5 动力蓄电池系统

### 6.5.1 检验方法

动力蓄电池系统按以下方法进行：

- 将动力蓄电池系统专用检验设备与被检车辆的电池管理系统连接，电池管理系统自检完成后，读取电池管理系统中蓄电池单体电压和动力蓄电池系统的温度。未安装蓄电池管理系统、或蓄电池管理系统无法与专用设备有效通信、以及蓄电池管理系统不满足 QC/T 897 的动力蓄电池，用检测设备直接测量动力蓄电池系统总电压、总电流和温度；
- 记录检验开始前动力蓄电池单体电压  $U_i$ ，动力蓄电池系统总电压  $U_s$ ，厂定动力蓄电池系统标称总电压  $U_n$  及厂定动力蓄电池系统标准放电电流  $I_s$ ；
- 按照“6.4.1b)”的方法进行底盘测功机加载和被检车辆的检验车速设定与控制；
- 车速稳定 5 s 后，测量稳定车速下动力蓄电池系统的稳定电流值  $I'_s$ ，连续采样 3 次，间隔时间不小于 2 s，记录平均值；
- 记录检验结束后 2 s 内的动力蓄电池系统总电压平均值  $U'_s$ ，电池单体电压  $U'_i$ ， $i=1, 2, \dots, n$ ；记录汽车在行驶结束后 2 s 内电池系统所有温度测量点中的最大值  $T_{max}$ ；
- 当电池温度超过 65 ℃时，停止检验；  
当电池系统自动终止放电时，停止检验；  
放电阶段若有单体蓄电池电压低于企业技术条件中规定的放电终止电压，则停止检验；



当 SOC(电池荷电状态)低于 30%，停止检验，记录 SOC 为 30%点的单体电压；  
 当车辆的行驶速度达不到 54 km/h(M<sub>1</sub>、N<sub>1</sub> 类车)或 45 km/h(M<sub>1</sub>、N<sub>1</sub> 类以外的在用电动汽车)时停止检验。

6.5.2 动力蓄电池系统技术指标

6.5.2.1 动力蓄电池模块在规定工况下单体最大电压差值  $\Delta U_s$

在按照 6.5.1 的方法检验结束后 2 s 内，分别采集动力蓄电池模块中的每个串联单体的电压，按照式(3)计算动力蓄电池模块的电池单体最大电压差：

$$\Delta U_s = \text{MAX} \left| U'_i - \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n U'_k \right| \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $\Delta U_s$  ——动力蓄电池模块的电池单体最大电压差，单位为伏特(V)；
- $n$  ——串联电池单体数量；
- $U'_i$  ——动力蓄电池模块中的第  $i$  个串联单体在检验结束后 2 s 内电压的平均值，单位为伏特(V)， $i=1, 2, \dots, n$ ；
- $U'_k$  ——动力蓄电池模块中的第  $k$  个串联单体在检验结束后 2 s 内电压的平均值，单位为伏特(V)， $k=1, 2, \dots, n$ ；

按照式(4)计算单体电压的平均值  $U'_i$ ：

$$U'_i = \frac{U'_{i\text{max}} + U'_{i\text{min}}}{2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $U'_{i\text{max}}$  ——动力蓄电池模块中的第  $i$  个串联单体在检验结束后 2 s 内的最高电压值，单位为伏特(V)， $i=1, 2, \dots, n$ ；
- $U'_{i\text{min}}$  ——动力蓄电池模块中的第  $i$  个串联单体在检验结束后 2 s 内的最低电压值，单位为伏特(V)， $i=1, 2, \dots, n$ 。

6.5.2.2 动力蓄电池系统在规定工况下检验前后的电压降比值  $\Delta U_r$

记录车辆在按照 6.5.1 规定条件的检验前以及在检验结束后 2 s 内采集的动力蓄电池系统电压值。检验前后动力蓄电池系统电压降比按照式(5)计算：

$$\Delta U_r = \frac{U_s - U'_s}{U_s} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $\Delta U_r$  ——检验前后动力蓄电池系统电压降比值，无量纲；
- $U_s$  ——检验前记录的动力蓄电池系统的总电压，单位为伏特(V)；
- $U'_s$  ——检验结束后 2 s 内的动力蓄电池系统总电压的平均值，单位为伏特(V)。  $U'_s$  按式(6)计算：

$$U'_s = \frac{U'_{s\text{max}} + U'_{s\text{min}}}{2} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $U'_{s\text{max}}$  ——检验结束后 2 s 内动力蓄电池系统的最高电压值，单位为伏特(V)；
- $U'_{s\text{min}}$  ——检验结束后 2 s 内动力蓄电池系统的最低电压值，单位为伏特(V)。

6.5.2.3 动力蓄电池系统在规定工况下的最大放电倍率  $C$

记录车辆在按照 6.5.1 的方法检验过程中采集的动力蓄电池系统电流值。动力蓄电池系统在特定

工况下的最大放电倍率按式(7)计算:

$$C = I'_d / I_d \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- C ——检验过程中动力蓄电池系统的最大放电倍率,无量纲;
- $I'_d$  ——动力蓄电池系统在规定工况检验过程中的最大放电电流值,单位为安培(A);
- $I_d$  ——动力蓄电池系统厂定额定放电电流值,单位为安培(A)。

#### 6.5.2.4 动力蓄电池系统在规定工况条件下的最高温度

采集车辆在按照 6.5.1 的方法检验结束后 2 s 内动力蓄电池系统所有温度测量点中的最大值  $T_{max}$ ,单位为摄氏度(°C)。

#### 6.5.2.5 动力蓄电池容量

动力蓄电池容量按以下方法进行检验:

- a) 按照 GB/T 18386 规定的动力蓄电池放电程序对被检车辆的动力蓄电池进行完全放电,直至电池系统自动终止放电;
- b) 将完全放电的被检车辆的动力蓄电池静置 20 min~30 min;
- c) 按照 GB/T 18385 规定的充电程序用充放电机为动力蓄电池充电,使蓄电池达到全充满;
- d) 记录完全充电的电池容量,为该动力蓄电池的实际容量。

### 6.6 车内电磁环境

车内电磁环境的检验点应在驾驶员座椅前端中部、副驾驶员两脚中部、靠近后轴的座椅排中部、最后一排座椅中部和车厢内最靠近电机控制器位置的 5 点中选择 3 点按以下方法进行检验:

- a) 车辆未启动前,打开电磁辐射测量仪,测量并记录车内给定位置所测得的电场强度和磁感应强度;
- b) 按照“6.4.1b)”的方法进行底盘测功机加载和被检车辆的检验车速设定与控制;
- c) 速度稳定后,打开电磁辐射测量仪,测量并记录车内给定位置所测得的电场强度和磁感应强度数据。

参 考 文 献

- [1] GB/T 3730.1 汽车和挂车类型的术语和定义
  - [2] GB 7258 机动车运行安全技术条件
  - [3] GB 8702 电磁环境控制限值
  - [4] GB/T 15089 机动车辆及挂车分类
  - [5] GB/T 18276 汽车动力性台架试验方法和评价指标
  - [6] GB/T 19596 电动汽车术语
  - [7] GB/T 19751 混合动力电动汽车安全要求
- 

