

GB/T 18386-2017 《电动汽车 能量消耗率和续驶里程试验方法》

宣贯讲义

第 1 部分 标准制定（修订）情况简介

一、目的和意义

GB/T18386-2005《电动汽车能量消耗率和续驶里程试验方法》是评价电动汽车经济性和续驶里程的测试方法，在 2006 年 2 月 1 日实施后沿用至今。随着电动汽车技术的进步，对经济性和续驶里程的测试方法提出了新的要求，因此对该标准进行修订。

二、任务来源

电动汽车能量消耗率和续驶里程试验方法，制订计划由国家标准化管理委员会下达，项目计划号如下：

- 20150680-T-339 电动汽车能量消耗率和续驶里程试验方法

三、编制原则及编制过程

本标准是对 GB/T18386-2005《电动汽车能量消耗率和续驶里程试验方法》的修订。编制过程中，针对各企业提出的以往试验过程中存在的问题，对试验加载、商用车工况等进行了修订，同时参考 ECER101 和定 WLTP GTR 文件，对试验条件、操作规程等进行了修订，使该标准的使用能够更真实的反映电动汽车的经济性性能。本标准编制过程中，综合考虑国内外现有相关标准的统一和协调，多次对修订内容征求意见，并在会上进行了充分讨论。

根据有关部门对电动汽车标准制定工作的要求，全国汽车标准化技术委员会电动车辆分技术委员会组织成立“电动汽车整车工作组”（以下简称工作组），系统开展电动汽车整车标准的制定工作。

- 2015 年 12 月 16 日，在工作组第三届第三次工作会议上，启动修订 GB/T 18386-2005《电动汽车能量消耗率和续驶里程试验方法》标准的修订工作，工作组范围内征集修订意见，并形成第一版草稿；
- 2016 年 5 月 24 日，在工作组第三届第四次工作会议上，针对第一版修订草稿的主要修订内容进行讨论，对未有讨论结果的修订内容，在会后工作组内征求意见；
- 2016 年 6 月 30 日，在电动汽车能量消耗率限值工作组第一次会议上，对 GB/T18386 当前的修订状态进行介绍，由于电动汽车能量消耗率限值的制定需要基于

GB/T18386 试验的数据，在该次会上主要针对试验方法对限值带来的影响进行了讨论，并在会上收集了专家的意见；按照两次会议意见，修改形成第二版草稿；

- 2016年7月27日在工作组关于GB/T18386修订工作的专题会议上，对仍然存在争议的修订内容进行了讨论，并确定了具体内容，修改形成第三版草稿；
- 2016年9月13日，在汽车节能分标委审查会上，对该标准的修订内容进行了介绍，收集相关专家意见，修改形成公开征求意见稿；
- 2016年9月23日-11月6日，进行征求意见，并处理意见，完成审查稿。
- 2016年11月24日，通过审查会审查。

第2部分 标准主要技术内容介绍

本标准修订标准，代替GB/T 18386-2005《电动汽车 能量消耗率和续驶里程试验方法》。主要在试验质量、试验档位的规定、试验环境、结束试验循环的标准和商用车试验工况等方面作了修订。

一、标准的范围

本标准规定了纯电动汽车的能量消耗率和续驶里程的试验方法。
本标准适用于纯电动汽车。电动正三轮摩托车可参照执行。

二、术语和定义

GB7258、GB/T 19596界定的术语和定义适用于本文件。

三、主要技术内容

本标准适用于纯电动汽车（含乘用车和商用车）能量消耗率和续驶里程的试验方法，包括相关的测试方法和计算方法。本标准修订标准，与GB/T 18386-2005相比，需要特别注意的修订内容如下：

1、试验质量

试验质量参考GB/T 12545.1-2008《汽车燃料消耗量试验方法 第1部分：乘用车燃料消耗量试验方法》、GB/T 19753-2013《轻型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法》，对于M1、N1、最大设计总质量不超过3500kg的M2类车辆，试验附加质量与传统车及混合动力车统一，定为100kg；参考GB/T 19754《重型混合动力电动汽车 能量消耗量试验方法》，对于城市客车，试验附加质量定为最大设计装载质量的65%；参考GB/T 19754-2015《重型混合动力电动汽车_能量消耗量试验方法》及GB/T 27840-2011《重型商用车辆燃料消耗量测量方法》，对于其他车辆，试验附加质量定为最大设计装载质量。

2、车辆条件

对于 4.3.1 车辆条件中关于轮胎的规定，参考 GB/T 12545.1-2008 汽车燃料消耗量试验方法 第 1 部分：乘用车燃料消耗量试验方法，与传统车试验相同。增加轮胎要求：“轮胎应选用制造厂作为原配件所要求的类型，并按制造厂推荐的轮胎最大试验负荷和最高试验速度对应的轮胎充气压力进行充气。机械运动部件用润滑油黏度应符合制造厂的规定。”

3、环境温度条件

根据工作组各车企反馈意见，为了保证试验条件的一致性（包括温度、湿度、风速等条件），取消原标准中的室外试验，规定“在(20~30)℃室温下进行室内试验。”

4、试验档位

关于试验档位，由于原标准的描述不明确，经过 7 月份整车工作组 GB/T18386 修订专题会议讨论，更新如下：“如果厂家推荐的车辆驾驶模式能够与工况参考曲线相配合，则使用厂家推荐模式；如果厂家推荐模式不能满足工况参考曲线要求，则选择最高车速更高的模式。”

5、公差规定

对于 4.4.2 中公差要求，由于本修订标准中更新加入了适用于除 M1、N1 最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车以外的工况法，参考 GB/T 19754-2015 《重型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法》中 6.3.6 车速及公差要求以及 GB/T 27840-2011 《重型商用车燃料消耗量测量方法》 5.5 试验偏差要求，更新原标准中公差要求如下：

“图 1 中的每一个点给出的速度公差适用于 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车型为 ± 2 km/h，适用于其他车型为 ± 3 km/h，时间公差为 ± 1 s。

在每个行驶循环中，允许超出公差范围的累计时间，对于 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车型应不超过 4 s，对于其他车型应不超过 10 s。在试验报告中应注明超出公差的总时间。”

6、结束试验循环的标准

关于 4.4.3 结束试验循环的标准，作如下三点更新：

① 对于最高车速大于等于 120km/h 的试验车辆，不能满足 4.4.2 所规定的公差要求时，应停止试验。同时考虑到有一部分 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车型，最高车速低于 120km/h，对于这类车，规定 NEDC 工况目标车速大于车型申报最高车速部分，将 NEDC 目标工况相应速度基准曲线调整为车辆申报的最高车速，试验进行到该部分时，要求驾驶员将加速踏板踩到底，此时允许车辆实际车速超过 4.4.2 规定的公差上限，当不能满足 4.4.2 规定的公差下限时应停止试验；在工况目标车速小于等于车型申报最高车速时，不

能满足 4.4.2 规定的公差要求时，应停止试验。正文更新如下：“进行 4.4.5.2 规定的 NEDC 工况试验循环时：1) 对最高车速大于等于 120km/h 的试验车辆，不能满足 4.4.2 所规定的公差要求时，应停止试验；2) 对最高车速小于 120km/h 的试验车辆，在工况目标车速大于车型申报最高车速时，目标工况相应速度基准曲线调整为车辆申报最高车速，此时要求驾驶员将加速踏板踩到底，允许车辆实际车速超过 4.4.2 所规定的公差上限，当不能满足 4.4.2 所规定的公差下限时应停止试验；在工况目标车速小于等于车型申报最高车速时，不能满足 4.4.2 所规定的公差要求，应停止试验。”

②更新增加中国典型城市公交循环工况和 C-WTVC 工况试验循环的结束试验循环标准，规定如下：“进行 4.4.5.2 规定的中国典型城市公交循环工况试验循环，不能满足 4.4.2 所规定的公差要求时，应停止试验；进行 4.4.5.2 规定的 C-WTVC 工况试验循环，在车速小于等于 70km/h 时，不能满足 4.4.2 所规定的公差要求，应停止试验；在车速大于 70km/h 时，将加速踏板踩到底，直到车速再次跟随 C-WTVC 循环工况目标车速，允许超出 4.4.2 规定的公差范围。”

③由于原标准对停车时操作没有明确规定，本标准做出统一规定：“达到试验结束条件时，档位保持不变，使车辆滑行至最低稳定车速或 5km/h，再踩下制动踏板进行停车。”

7、动力蓄电池放电

关于 4.4.4.2 动力蓄电池的放电，考虑到随着电池技术的发展，电动汽车的续驶里程会越来越长，参考 ECER101-2013，增加放电结束条件：“行驶达到 100km”。

8、充电与试验间时间及环境相关规定

对于 4.4.5 续驶里程试验，由于电动汽车充电时间和试验时间都很长，试验一般很难在一天内完成，参考多家企业意见，为了便于操作及统一充放电及试验环境条件，将“充电结束后 4h 进行试验”，改为“12h”，且增加充电后、试验前的车辆放置环境：“在此期间，确保车辆在 (20-30)℃ 的温度条件下放置。”

9、车辆道路负荷的设定

M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类试验车辆道路负荷设定参考 GB/T18352.3-2013 附录 CH 中的规定，既可以滑行法也可以使用推荐系数；参考《车辆产品〈公告〉技术审查规范性要求汽车部分 2012 版》，对于试验质量为满载的重型车，增加了车辆行驶阻力系数推荐方案。更新车辆道路负荷的设定如下“行驶阻力测定及在底盘测功机上的模拟：M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类试验车辆参照 GB 18352.5-2013 附件 CH 中的规定；其他类试验车辆相应载荷的道路行驶阻力参照 GB/T 27840-2011 附录 C

的方法进行测量，或按照本标准附录 A 的重型商用车辆行驶阻力系数推荐方案。在进行道路和底盘测功机的滑行试验时，均应当把制动能量回收系统功能屏蔽。道路和底盘测功机滑行试验，汽车的其他部件都应当处于相同的状态（如，空调关闭等）。”

10、试验循环工况

关于 4.4.5.2 工况法，参考 GB/T19753-2013《轻型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法》、GB/T19754《重型混合动力电动汽车_能量消耗量试验方法》及 GB/T 27840-2011《重型商用车辆燃料消耗量测量方法》，在 7 月份整车工作组 GB/T18386 修订专题会议上经过充分讨论，与传统车、混合动力电动汽车经济性工况相统一，确定试验工况更新如下：“对于 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类试验车辆，在底盘测功机上采用附录 B 规定的 NEDC 循环进行试验；对于城市客车，在底盘测功机上采用附录 C 规定的中国典型城市公交循环或附录 D 规定的 C-WTVC 循环工况进行试验；对于其他车辆，在底盘测功机上采用附录 D 规定的 C-WTVC 循环工况进行试验；直到达到 4.4.3 规定的要求时停止试验。”

11、试验期间停车规定

试验期间停车规定，随着电动汽车的发展，续驶里程越来越长，需要对试验期间停车规定进行修订，经检测中心反馈，规定如下：“除非有其他的规定，每 6 个工况试验循环，允许停车 10 ± 1 min，停车期间，车辆启动开关必须处于“off”状态，关闭引擎盖，关闭试验台风扇，释放制动踏板，不能使用外接电源充电。”

12、重型车移动问题

考虑到重型车当车辆充电位置与底盘测功机不在一起的情况，需要使用自身动力在两者之间移动，参考 GB/T19754-2015，做出相应要求“要求车辆用不大于 30km/h 的车速尽量以匀速的方式在两者之间移动（尽量减少电能的消耗），车辆每次在两者之间移动的距离不得超过 3km。然后断电，关闭点火锁 15min，进行车辆预置”，要求移动和试验过程中要实时测量电压、电流值，并在 4.5 中给出相应情况的计算方法。

13、等速法

考虑到现有政策、《纯电动货车 技术条件》和电动汽车再生制动相关标准关于等速法的引用，经过在 7 月份整车工作组 GB/T18386 修订专题会议上讨论确定，保留等速法试验，但在标准中注明“等速法试验仅因其他标准的引用而保留，其结果不作为该标准续驶里程试验的结果输出。”

14、适用于 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车工况法的计算方法

由于最高车速小于 120km/h 的试验车辆，进行的并不是完整的 NEDC 工况循环，增加试

验结果中最高车速的说明：“对于最高车速小于 120km/h 的试验车辆，在试验报告中记录续驶里程和能量消耗率结果时应对最高车速进行说明，推荐使用如下格式记录续驶里程：“D（最高车速：Vmax）”、使用如下格式记录能量消耗率“C（最高车速：Vmax）”，此处 Vmax 填写车型申报最高车速。”

15、适用中国典型城市公交循环工况的计算方法

中国典型城市公交循环工况的能量消耗率 C 按照试验期间的放电量比例进行计算：

$$C = \frac{\int_{\text{试验开始}}^{\text{试验结束}} U \times I dt}{\int_{\text{移动开始}}^{\text{移动结束}} U \times I dt + \int_{\text{试验开始}}^{\text{试验结束}} U \times I dt} \times \frac{E_{\text{电网}}}{D_{\text{试验阶段}}}$$

式中：

U——车辆运行时电池端电压，单位为伏特（V）；

I——车辆运行时电池端电流，单位为安培（A）；

$E_{\text{电网}}$ ——充电期间来自电网的能量，单位为瓦时（Wh）；

$D_{\text{试验阶段}}$ ——试验阶段车辆驶过的距离，单位为千米（km）。

因为重型车有移动问题，因此续驶里程 D 根据电网充电量和能量消耗率计算：

$$D = E_{\text{电网}} / C$$

式中：

$E_{\text{电网}}$ ——充电期间来自电网的能量，单位为瓦时（Wh）；

C ——中国典型城市公交循环工况的能量消耗率，单位为瓦时每千米（Wh/km）。

16、适用 C-WTVC 循环工况的计算方法

采用 C-WTVC 循环工况，需考虑不同车型的特征里程分配比例（参考自 GB/T 27840-2011），因此，在能量消耗率 C 的计算公式中加入了里程分配比例 K，其他计算思路与中国典型城市公交循环的计算相同。

17、附录 A

参考《车辆产品〈公告〉技术审查规范性要求汽车部分 2012 版》，增加了“重型商用车行驶阻力系数推荐方案”。需要注意：该推荐方案是在满载试验下得到的，因此该推荐方案只适用于试验质量为满载的重型车。

第3部分 标准条款解释

4 续驶里程和能量消耗率的试验方法

4.1 总则

以下方法描述了用 km 表示的续驶里程和用 Wh/km 表示的从电网上得到的能量消耗率的试验方法。

【条文理解】

该试验方法测量所得试验结果：续驶里程单位为 km，能量消耗率由电网端电耗值计算所得，单位为 Wh/km。

4.2 测量参数、单位和准确度

表 1 规定了试验测量的参数、单位和准确度。

表1 测量参数、单位和准确度的要求

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	°C	±1	1
速度	km/h	±1%	0.2
质量	kg	±0.5%	1
能量	Wh	±1%	1
电压	V	±0.3% FS ^a 或±1%rdg ^b	0.1
电流	A	±0.3% FS ^a 或±1%rdg ^b	0.1

^a FS:最大显示或标尺的长度;
^b rdg:读数。

【条文理解】

在试验开始前，确认相应测量参数的准确度和分辨率，保证试验过程准确、可靠、稳定。

4.3 试验条件

4.3.1 试验质量

电动汽车整车整备质量与试验所需附加质量的和。附加质量分别为：

——对于M1、N1、最大设计总质量不超过3500kg的M2类车辆，该质量为100kg；

——对于城市客车，该质量为最大设计装载质量的65%；

——对于其他车辆，该质量为最大设计装载质量。

乘员质量及其装载分布要求按GB/T 12534的规定。

注：对于半挂牵引车，本标准中最大设计装载质量指最大设计牵引质量。

【条文理解】

1、对于M1、N1、最大设计总质量不超过3500kg的M2类车辆，装载质量为100kg；

2、对于城市客车，装载质量为其最大设计装载质量的65%；

- 3、对于其他车辆，装载质量为其最大设计装载质量。其中，半挂牵引车的最大设计装载质量指最大设计牵引质量。
- 4、装载分布要求按照 GB/T 12534 《道路试验方法通则》的规定执行。

4.3.2 车辆条件

试验车辆应依据每项试验的技术要求加载。

轮胎应选用制造厂作为原配件所要求的类型，并按制造厂推荐的轮胎最大试验负荷和最高试验速度对应的轮胎充气压力进行充气。机械运动部件用润滑油黏度应符合制造厂的规定。

车上的照明、信号装置以及辅助设备应该关闭，除非试验和车辆白天运行对这些装置有要求。

除驱动用途外，所有的储能系统应充到制造厂规定的最大值(电能、液压、气压等)。

试验驾驶员应按车辆制造厂推荐的操作程序使动力蓄电池在正常运行温度下工作。

试验前，试验车辆应至少用安装在试验车辆上的动力蓄电池行驶 300km。

【条文理解】

注意：1、车辆在试验前应按4.3.1中的规定先进行相应的试验加载。

2、试验前，试验车辆应至少用安装在该车上的动力蓄电池行驶 300km。

4.3.3 环境温度条件

在(20~30)℃室温下进行室内试验。

【条文理解】

试验应在(20~30)℃室温的室内进行。

4.3.4 试验档位

如果厂家推荐的车辆驾驶模式能够与工况参考曲线相配合，则使用厂家推荐模式；如果厂家推荐模式不能满足工况参考曲线要求，则选择最高车速更高的模式。

【条文理解】

试验前，试验车辆制造厂可推荐一种车辆驾驶模式，若采用该驾驶模式进行试验，车辆运行可以与相应的工况曲线相配合，则在实际试验时可以使用该推荐模式；如果采用该驾驶模式进行试验，车辆运行速度不能与相应的工况曲线相配合，则需要对试验时的驾驶模式进行重新选择，选择依据如下：对比几个驾驶模式中的最高车速 V_{max} ，选择 V_{max} 最大的驾驶模式进行试验。

4.4 试验程序

4.4.1 总则

确定能量消耗率和续驶里程应该使用相同的试验程序，试验程序包括以下 3 个步骤：

- a) 对动力蓄电池进行初次充电(见 4.4.4)；
- b) 进行工况或等速条件下的续驶里程试验(见 4.4.5)；
- c) 试验后再次为动力蓄电池充电，测量来自电网的能量(见 4.4.6)。

对 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车，在每两个步骤执行之间，如果车辆需要移动，不允许使用车上的动力将车辆移动到下一个试验地点，且再生制动系统未起作用。对于 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车以外的车辆，如果需要移动，允许使用车上的动力，具体按照 4.4.5.2.2 中的相关规定。

【条文理解】

1、确定能量消耗率和续驶里程应该使用相同的试验程序，试验步骤如下：

(1) 按照 4.4.4 的规定对动力蓄电池进行初次充电；

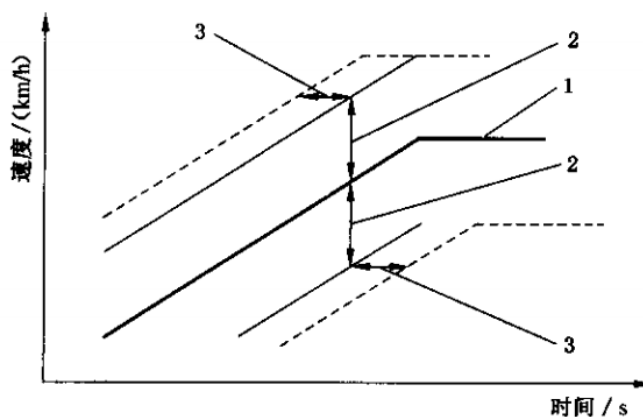
(2) 按照 4.4.5 中的相应规定进行工况法或等速条件下的续驶里程试验；

(3) 在试验结束后，按照 4.4.6 的规定对动力蓄电池再次充电，并测量来自电网的能量。

2、在每个两个步骤执行之间应遵守如下规定：M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车，如果需要移动，在移动过程中不允许使用车上的动力，且移动过程中再生制动系统未起作用；M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车以外的车辆，如果需要移动，允许使用车上的动力，具体按照 4.4.5.2.2 中的相关规定。

4.4.2 公差

试验循环上的速度公差和时间公差应该满足图1给出的公差和基准曲线的要求。



图中：1——基准曲线；

2——速度公差，单位为千米每小时（km/h）；

3——时间公差，单位为秒（s）。

图 1 基准曲线和公差

图1中的每一个点给出的速度公差适用于M1、N1、最大设计总质量不超过3500kg的M2类车型为 ± 2 km/h，适用于其他车型为 ± 3 km/h，时间公差为 ± 1 s。

在每个行驶循环中，允许超出公差范围的累计时间，对于M1、N1、最大设计总质量不超过3500kg的M2类车型应不超过4 s，对于其他车型应不超过10 s。在试验报告中应注明超出公差的总时间。

【条文理解】

1、对于M1、N1、最大设计总质量不超过3500kg的M2类车：速度公差为 ± 2 km/h，每个行驶循环超出公差范围的累计时间不能超过4s。

2、对于M1、N1、最大设计总质量不超过3500kg的M2类车以外的车型：速度公差为 ± 3 km/h，每个行驶循环超出公差范围的累计时间不能超过10s。

4.4.3 结束试验循环的标准

主要包括：

a) 进行 4.4.5.2 规定的 NEDC 工况试验循环时：

- 1)对最高车速大于等于 120km/h 的试验车辆,不能满足 4.4.2 所规定的公差要求时,应停止试验;
- 2)对最高车速小于 120km/h 的试验车辆,在工况目标车速大于车型申报最高车速时,目标工况相应速度基准曲线调整为车辆申报最高车速,此时要求驾驶员将加速踏板踩到底,允许车辆实际车速超过 4.4.2 所规定的公差上限,当不能满足 4.4.2 所规定的公差下限时应停止试验;在工况目标车速小于等于车型申报最高车速时,不能满足 4.4.2 所规定的公差要求,应停止试验。
- b)进行 4.4.5.2 规定的中国典型城市公交循环工况试验循环时,不能满足 4.4.2 所规定的公差要求时,应停止试验;
- c)进行 4.4.5.2 规定的 C-WTVC 工况试验循环,在车速小于等于 70km/h 时,不能满足 4.4.2 所规定的公差要求,应停止试验;在车速大于 70km/h 时,不能满足公差要求时,则将加速踏板踩到底,直到车速再次跟随 C-WTVC 循环工况目标车速,允许超出 4.4.2 规定的公差范围。
- d)进行 4.4.5.3 规定的等速试验时,当车辆的行驶速度达不到 54km/h(M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车)或 36km/h(M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类以外的车辆)时停止试验。

达到试验结束条件时,档位保持不变,使车辆滑行至最低稳定车速或 5km/h,再踩下制动踏板进行停车。

【条文理解】

1、M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车进行 NEDC 工况试验循环时:

- (1)最高车速大于等于 120km/h 的试验车辆,应完全按照 4.4.2 规定的公差要求,不能达到相应的公差要求时,则认为达到了试验结束的条件,停止试验。
- (2)最高车速小于 120km/h 的试验车辆,将 NEDC 工况曲线中高于该车型申报的最高车速的部分,调整为车辆申报的最高车速,作为新的工况曲线进行试验。在车辆试验进行到调整的部分时,要求驾驶员将加速踏板踩到底,此时允许车辆实际车速超过 4.4.2 所规定的公差上限,超出上限的时间不算在超差总时间里;当不能满足 4.4.2 所规定的公差下限时应停止试验。车辆试验在非调整部分进行时,不能满足 4.4.2 所规定的公差要求,应停止试验。

2、城市客车在进行中国典型城市公交循环工况试验循环时,应完全按照 4.4.2 规定的公差要求,不能达到相应的公差要求时,则认为达到了试验结束的条件,停止试验;

3、M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类以外的车进行 C-WTVC 工况试验循环时:在车速小于等于 70km/h 时,应完全按照 4.4.2 规定的公差要求,不能达到相应的公差要求时,则认为达到了试验结束的条件,停止试验;在车速大于 70km/h 时,不能满足公差要求时,即不能跟随目标车速-3km/h 时,则将加速踏板踩到底,直到车速再次跟随 C-WTVC 循环工况目标车速,此时允许超出 4.4.2 规定的公差范围,超出时间不算在超差总时间里。

4、进行等速试验时:a)对 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车进行 60km/h 等速试验时,当车辆的行驶速度达不到 54km/h 时,应停止试验。b)对 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类以外的车进行 40km/h 等速试验时,当车辆的行驶速度达不到 36km/h 时,应停止试验。

5、停车操作:达到试验结束条件时,档位保持不变,使车辆滑行至最低稳定车速或 5km/h,再踩下制动踏板进行停车。

4.4.4 动力蓄电池的初次充电

4.4.4.1 总则

除非车辆制造厂或动力蓄电池制造厂有其他的規定,动力蓄电池的初次充电可以按照下面規定进行。

动力蓄电池的初次充电指接收车辆以后的动力蓄电池的第一次充电。如果所規定的几个試驗或測量连续进行,第一次充电可认为是初次充电。

动力蓄电池的初次充电按 4.4.4.2 和 4.4.4.3 的規定进行。

【条文理解】

动力蓄电池的初次充电包括一次动力蓄电池的放电(按 4.4.4.2 的規定进行)和动力蓄电池的充电(按 4.4.4.3 的規定进行)。

4.4.4.2 动力蓄电池的放电

首先,試驗车辆以 30min 最高车速的 70%±5%的稳定车速行驶,使车辆的动力蓄电池放电。

放电在下列条件下结束:

- 车速不能达到 30min 最高车速的 65%时,或
- 行驶达到 100km。

【条文理解】

試驗车辆以 30min 最高车速的 70%±5%的稳定车速行驶,使车辆的动力蓄电池放电。在达到下列两个条件之一即结束放电:(1)车速不能达到 30min 最高车速的 65%时,(2)行驶达到 100km。

4.4.4.3 动力蓄电池的充电

蓄电池充电按照车辆制造厂規定的充电規程,使蓄电池达到完全充电状态,或按下列規程为蓄电池充电。

4.4.4.3.1 常规充电

在环境温度(20~30)℃下,使用车载充电器(如果已安装)为蓄电池充电,或采用车辆制造厂推荐的外部充电器(应记录充电器的型号、规格)给蓄电池充电。

常规充电不包括其他特殊类型的充电。例如蓄电池翻新或维修充电。

车辆制造厂应该保证試驗过程中车辆没有进行特殊充电操作。

4.4.4.3.2 充电结束的标准

12h 的充电即为充电结束的标准;如果标准仪器发出明显的信号提示驾驶员蓄电池没有充满,在这种情况下,最长充电时间为:3×制造厂規定的蓄电池能量(kWh)/电网供电功率(kW)

4.4.4.3.3 完全充电蓄电池

如果依据常规充电規程,达到充电结束标准,则认为蓄电池已完全充满。

【条文理解】

动力蓄电池的充电参考 GB/T18385-2005,与该标准的相关规定相同。

4.4.5 续驶里程試驗

在动力蓄电池充电结束时记录该时刻。在此之后 12h 之内开始按照規定的試驗程序进行試驗。在此期间,确保车辆在(20~30)℃的温度条件下放置。

【条文理解】

在动力蓄电池充电结束之后 12h 内进行試驗,充电结束到开始試驗这段时间要确保試驗车辆在(20~30)℃的温度条件下放置。

4.4.5.1 车辆道路负荷的设定

行驶阻力测定及在底盘测功机上的模拟：M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类试验车辆参照 GB 18352.5-2013 附件 CH 中的规定；其他类试验车辆相应载荷的道路行驶阻力参照 GB/T 27840-2011 附录 C 的方法进行测量，或按照本标准附录 A 的重型商用车辆行驶阻力系数推荐方案。在进行道路和底盘测功机的滑行试验时，均应当把制动能量回收系统功能屏蔽。道路和底盘测功机滑行试验，汽车的其他部件都应当处于相同的状态（如，空调关闭等）。

【条文理解】

1、车辆道路负荷的设定：

(1) M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类试验车辆，可以参照 GB18352.5-2013 中的相应规定进行行驶阻力测定，即滑行法测行驶阻力，也可以选择采用 GB18352.5-2013 中的查表法进行底盘测功机上的模拟。

(2) 城市客车 65% 载荷的道路行驶阻力参照 GB/T 27840-2011 附录 C 的方法进行测量。

(3) 其他类试验车辆相应载荷的道路行驶阻力参照 GB/T 27840-2011 附录 C 的方法进行测量，或可按照本标准附录 A 的重型商用车辆行驶阻力系数推荐方案设定。

2、注意：在道路和底盘测功机的滑行试验时，都应该屏蔽制动能量回收系统功能。道路和底盘测功机滑行试验时，汽车的其他部件应设定处于相同的状态（如，空调关闭等）。

4.4.5.2 工况法

4.4.5.2.1 适用于 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车的工况法

在底盘测功机上采用附录 B 规定的 NEDC 循环进行试验；直到达到 4.4.3 规定的要求时停止试验。

除非有其他的规定，每 6 个工况试验循环，允许停车 (10 ± 1) min，停车期间，车辆启动开关必须处于“OFF”状态，关闭引擎盖，关闭试验台风扇，释放制动踏板，不能使用外接电源充电。

在试验循环工况结束，车辆停止时，记录试验车辆驶过的距离 D，用 km 来表示，测量值按四舍五入圆整到整数；同时记录用小时（h）和分钟（min）表示的所用时间。

应该在报告中给出工况试验循环期间车辆所达到的最高车速、平均车速和行驶时间（h 和 min）。

【条文理解】

1、M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车采用 NEDC 工况进行试验，直到达到 4.4.3 规定的要求停止试验。

2、试验期间每 6 个工况循环，可以停车 (10 ± 1) min，停车期间，车辆启动开关必须处于“OFF”状态，关闭引擎盖，关闭试验台风扇，释放制动踏板，不能使用外接电源充电。

3、在试验结束，车辆停车后，记录试验车辆驶过的距离 D，用 km 来表示，该值按四舍五入圆整到整数；同时记录用小时（h）和分钟（min）表示的所用时间。

4、试验报告中记录工况循环试验期间车辆所达到的最高车速、平均车速和行驶时间（h 和 min）。

4.4.5.2.2 适用于 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车以外的工况法

车辆充电位置与底盘测功机不在一起的情况下，如果使用车辆自身动力在两者之间移动，要求车辆用不大于 30km/h 的车速尽量以匀速的方式在两者之间移动（尽量减少电能的消耗），车辆每次在两者之间移动的距离不得超过 3km。然后断电，关闭点火锁 15min，进行车辆预置。

对于城市客车,在底盘测功机上采用附录 C 规定的中国典型城市公交循环或附录 D 规定的 C-WTVC 循环进行试验;对于其他车辆,在底盘测功机上采用附录 D 规定的 C-WTVC 循环工况进行试验;直到达到 4.4.3 规定的要求时停止试验。在移动和试验过程中应实时测量并记录电池端的电压和电流值。

除非有其他的规定,每 6 个工况试验循环,允许停车 (10 ± 1) min, 停车期间,车辆启动开关必须处于“OFF”状态,关闭引擎盖,关闭试验台风扇,释放制动踏板,不能使用外接电源充电。

在中国典型城市公交循环工况结束,车辆停止时,记录试验车辆驶过的距离 $D_{\text{试验阶段}}$ 。

在 C-WTVC 循环工况结束,车辆停止时,分别记录试验车辆驶过的市区部分距离 $D_{\text{市区}}$ 、公路部分距离 $D_{\text{公路}}$ 、高速部分距离 $D_{\text{高速}}$,用 km 来表示。同时记录用小时 (h) 和分钟 (min) 表示的所用时间。

应该在报告中给出工况试验循环期间车辆所达到的最高车速、平均车速和行驶时间 (h 和 min)。

【条文理解】

1、车辆的移动:充电位置与底盘测功机不在一起的情况下,若使用车辆自身动力在两者之间移动,车辆应以不大于 30km/h 的车速尽量以匀速的方式移动,每次在两者之间移动的距离不得超过 3km。移动后断电,关闭点火锁 15min,进行车辆预置。移动过程中应实时测量并记录电池端的电压和电流值。

2、试验循环:

(1) 城市客车在底盘测功机上可采用中国典型城市公交循环或 C-WTVC 循环进行试验。试验过程中应实时测量并记录电池端的电压和电流值。进行中国典型城市公交循环工况,试验结束车辆停车后,记录试验车辆驶过的距离 $D_{\text{试验阶段}}$;进行 C-WTVC 循环工况时,由于城市客车在 C-WTVC 工况特征里程分配中市区比例为 100%,因此只需进行市区工况循环,试验结束车辆停车后,记录试验车辆驶过的市区部分距离 $D_{\text{市区}}$ 、公路部分距离 $D_{\text{公路}}$ (为 0)、高速部分距离 $D_{\text{高速}}$ (为 0),用 km 来表示。

(2) 其他车辆在底盘测功机上采用 C-WTVC 循环进行试验。试验过程中应实时测量并记录电池端的电压和电流值。试验结束车辆停车后,记录试验车辆驶过的市区部分距离 $D_{\text{市区}}$ 、公路部分距离 $D_{\text{公路}}$ 、高速部分距离 $D_{\text{高速}}$,用 km 来表示。

3、试验期间每 6 个工况循环,可以停车 (10 ± 1) min, 停车期间,车辆启动开关必须处于“OFF”状态,关闭引擎盖,关闭试验台风扇,释放制动踏板,不能使用外接电源充电。

4、试验报告中记录工况循环试验期间车辆所达到的最高车速、平均车速和行驶时间 (h 和 min)。

4.4.5.3 等速法

4.4.5.3.1 适用于 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车的等速法

进行 (60 ± 2) km/h 的等速试验,试验过程中允许停车两次,每次停车时间不允许超过 2min,当车辆的行驶速度达到 4.4.3 规定的要求时停止试验。

记录试验期间试验车辆的停车次数和停车时间。试验循环工况结束,车辆停止时,记录试验车辆驶过的距离 D ,用 km 来表示,测量值按四舍五入圆整到整数,该距离即为等速法测量的续驶里程。同时记录用小时 (h) 和分钟 (min) 表示的所用时间。

【条文理解】

M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车进行 (60 ± 2) km/h 的等速试验时,试验过程中允许停车两次,每次停车时间不允许超过 2min,当车辆的行驶速度达不到 54km/h

时，应停止试验。

4.4.5.3.2 适用于除 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车以外的等速法

进行 (40±2) km/h 的等速试验，试验过程中允许停车两次，每次停车时间不允许超过 2min，当车辆的行驶速度达到 4.4.3 规定的停车要求时停止试验。

记录试验期间试验车辆的停车次数和停车时间。试验循环工况结束，车辆停止时，记录试验车辆驶过的距离 D ，用 km 来表示，测量值按四舍五入圆整到整数，该距离即为等速法测量的续驶里程。同时记录用小时 (h) 和分钟 (min) 表示的所用时间。

注：等速法试验仅因其他标准的引用而保留，其结果不作为该标准续驶里程试验的结果输出。

【条文理解】

1、M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车以外的车进行 (40±2) km/h 的等速试验时，试验过程中允许停车两次，每次停车时间不允许超过 2min，当车辆的行驶速度达不到 36km/h 时，应停止试验。

2、注意：本标准中的等速法试验仅因其他标准的引用而保留，其结果不作为该标准续驶里程试验的结果输出。

4.4.6 动力蓄电池充电和能量测量

完成 4.4.5.2 或 4.4.5.3 规定的试验后，在 2 h 之内将车辆与电网连接，按照 4.4.4.3 的充电规程为车辆的动力蓄电池充满电。在电网与车辆充电器之间连接能量测量装置，在充电期间测量来自电网的用 Wh 表示的能量 $E_{\text{电网}}$ ，测量值按四舍五入圆整到整数。

注：如果电网断电，其断开的时间应该根据停电时间，适当延长相应时间。车辆制造厂和认证实验室的技术服务部门应该探讨充电的有效性。

【条文理解】

完成试验后，需在 2 h 之内将车辆与电网连接，并按照 4.4.4.3 的充电规程为车辆的动力蓄电池充满电。充电期间，在电网与车辆充电器之间连接能量测量装置，注意是测量来自电网的能量，用 Wh 表示。

4.5 续驶里程和能量消耗率的计算方法

4.5.1 适用于 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车工况法的计算方法

续驶里程即 4.4.5.2.1 中记录的试验车辆驶过的距离 D ，用 km 来表示，并圆整到整数。

使用下式计算能量消耗率 C ，用 Wh/km 表示，并圆整到整数：

$$C = E_{\text{电网}} / D \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$E_{\text{电网}}$ ——充电期间来自电网的能量，单位为瓦时 (Wh)；

D ——续驶里程，单位为千米 (km)。

对于最高车速小于 120km/h 的试验车辆，在试验报告中记录续驶里程和能量消耗率结果时应对最高车速进行说明，推荐使用如下格式记录续驶里程：“ D (最高车速： v_{max})”、使用如下格式记录能量消耗率“ C (最高车速： v_{max})”，此处 v_{max} 填写车型申报最高车速。

【条文理解】

1、M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车的续驶里程即 4.4.5.2.1 中描述的试验结束后记录的试验车辆驶过的距离 D ，用 km 表示，四舍五入圆整到整数；电能消耗量即

4.4.6中描述的所测量的来自电网的能量 $E_{\text{电网}}$ ；能量消耗率是 $E_{\text{电网}}$ 与距离 D 的比值，结果用Wh/km表示，并圆整到整数。

2、对于最高车速小于120km/h的该类试验车辆，即不能完全跟踪NEDC工况曲线试验的车辆，在试验报告中应对最高车速进行说明，推荐使用如下格式记录续驶里程：“ D （最高车速： v_{max} ）”、使用如下格式记录能量消耗率“ C （最高车速： v_{max} ）”，此处 v_{max} 填写车型申报最高车速。

4.5.2 适用于 M1、N1、最大设计总质量不超过 3500kg 的 M2 类车以外的工况法的计算方法

4.5.2.1 适用中国典型城市公交循环工况的计算方法

使用下式计算中国典型城市公交循环工况的能量消耗率 C ，用Wh/km表示，并圆整到整数：

$$C = \frac{\int_{\text{试验开始}}^{\text{试验结束}} UI dt}{\int_{\text{移动开始}}^{\text{移动结束}} UI dt + \int_{\text{试验开始}}^{\text{试验结束}} UI dt} \times \frac{E_{\text{电网}}}{D_{\text{试验阶段}}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

U ——车辆运行时电池端电压，单位为伏特（V）；

I ——车辆运行时电池端电流，单位为安培（A）；

$E_{\text{电网}}$ ——充电期间来自电网的能量，单位为瓦时（Wh）；

$D_{\text{试验阶段}}$ ——试验阶段车辆驶过的距离，单位为千米（km）。

使用下式计算续驶里程 D ，用km来表示，并圆整到整数：

$$D = E_{\text{电网}} / C \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$E_{\text{电网}}$ ——充电期间来自电网的能量，单位为瓦时（Wh）；

C ——中国典型城市公交循环工况的能量消耗率，单位为瓦时每千米（Wh/km）。

【条文理解】

1、计算能量消耗率：

- (1) 移动和试验过程中实时测量并记录电池端的电压 U 和电流值 I ；
- (2) 分别计算移动和试验过程中的电池端能量消耗（电压电流积分）；
- (3) 根据移动和试验过程中的电池端能量消耗的比例及4.4.6中记录的电网端能量

$E_{\text{电网}}$ ，等效计算试验过程中电网端电能消耗；

- (4) 计算能量消耗率：即将第（3）步中的计算结果除以4.4.5.2中记录的试验阶段的里程 $D_{\text{试验阶段}}$

2、计算续驶里程：续驶里程为4.4.6中记录的电网端能量 $E_{\text{电网}}$ 除以上面第（4）步计算得到的能量消耗率。

4.5.2.2 适用 C-WTVC 循环工况的计算方法

对照表3确定试验车型市区、公路和高速部分的特征里程分配比例K，使用下式计算C-WTVC循环工况的能量消耗率C，用Wh/km表示，并圆整到整数：

$$C = C_{\text{市区}}K_{\text{市区}} + C_{\text{公路}}K_{\text{公路}} + C_{\text{高速}}K_{\text{高速}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$C_{\text{市区}}$ ——市区部分能量消耗率，单位为瓦时每千米（Wh/km）；

$C_{\text{公路}}$ ——公路部分能量消耗率，单位为瓦时每千米（Wh/km）；

$C_{\text{高速}}$ ——高速部分能量消耗率，单位为瓦时每千米（Wh/km）；

$K_{\text{市区}}$ ——市区里程分配比例系数（简称市区比例），%；

$K_{\text{公路}}$ ——公路里程分配比例系数（简称公路比例），%；

$K_{\text{高速}}$ ——高速公路里程分配比例系数（简称高速比例），%。

表 2 特征里程分配比例

车辆类型	最大设计总质量(GCW/GVW) kg	市区比例($K_{\text{市区}}$)	公路比例($K_{\text{公路}}$)	高速比例($K_{\text{高速}}$)
半挂牵引车	9000 < GCW ≤ 27000	0	40%	60%
	GCW > 27000	0	10%	90%
自卸汽车	GVW > 3500	0	100%	0
货车 (不含自卸汽车)	3500 < GVW ≤ 5500	40%	40%	20%
	5500 < GVW ≤ 12500	10%	60%	30%
	12500 < GVW ≤ 25000	10%	40%	50%
	GVW > 25000	10%	30%	60%
城市客车	GVW > 3500	100%	0	0
客车 (不含城市客车)	3500 < GVW ≤ 5500	50%	25%	25%
	5500 < GVW ≤ 12500	20%	30%	50%
	GVW > 12500	10%	20%	70%

各部分能量消耗率按照下式计算：

$$C_{\text{市区}} = E_{\text{市区}} / D_{\text{市区}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$C_{\text{公路}} = E_{\text{公路}} / D_{\text{公路}} \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$C_{\text{高速}} = E_{\text{高速}} / D_{\text{高速}} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$E_{\text{市区}}$ ——市区部分来自电网的能量，单位为瓦时（Wh）；

$E_{公路}$ ——公路部分来自电网的能量，单位为瓦时（Wh）；

$E_{高速}$ ——高速部分来自电网的能量，单位为瓦时（Wh）；

$D_{市区}$ ——市区部分行驶的距离，单位为千米（km）；

$D_{公路}$ ——公路部分行驶的距离，单位为千米（km）；

$D_{高速}$ ——高速部分行驶的距离，单位为千米（km）。

$$E_{市区} = \frac{\int_{市区开始}^{市区结束} UI dt}{\int_{试验开始}^{试验结束} UI dt + \int_{移动开始}^{移动结束} UI dt} \times E_{电网} \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$E_{公路} = \frac{\int_{公路开始}^{公路结束} UI dt}{\int_{试验开始}^{试验结束} UI dt + \int_{移动开始}^{移动结束} UI dt} \times E_{电网} \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$E_{高速} = \frac{\int_{高速开始}^{高速结束} UI dt}{\int_{试验开始}^{试验结束} UI dt + \int_{移动开始}^{移动结束} UI dt} \times E_{电网} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

$E_{电网}$ ——充电期间来自电网的能量，单位为瓦时（Wh）；

U ——车辆运行时电池端电压，单位为伏特（V）；

I ——车辆运行时电池端电流，单位为安培（A）。

使用下式计算续驶里程 D ，用km来表示，并圆整到整数：

$$D = E_{电网} / C \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

$E_{电网}$ ——充电期间来自电网的能量，单位为瓦时（Wh）；

C ——C-WTVC循环工况的能量消耗率，单位为瓦时每千米（Wh/km）。

【条文理解】

1、计算能量消耗率步骤如下：

（1）移动和试验过程中实时测量并记录电池端的电压 U 和电流值 I ；

（2）分别计算移动过程、试验过程、市区工况期间、公路工况期间、高速工况中的电池端能量消耗（电压电流积分）；

（3）等效计算市区工况、公路工况、高速工况中电网端电能消耗；

（4）分别计算市区工况、公路工况、高速工况的能量消耗率；

（5）计算C-WTVC循环工况的能量消耗率：即将第（4）步中计算得到的市区工况、公路工况、高速工况的能量消耗率与表2各工况分配比例相乘，然后相加；

2、计算续驶里程：续驶里程为4.4.6中记录的电网端能量 $E_{电网}$ 除以上面第（5）步计算得到的C-WTVC循环工况的能量消耗率。

4.5.3 适用于等速法的计算方法

续驶里程即4.4.5.3中记录的试验车辆驶过的距离 D 。

使用下式计算能量消耗率 C ，用 Wh/km 表示，并圆整到整数：

$$C = E_{\text{电网}}/D \quad \dots\dots\dots (12)$$

式中：

$E_{\text{电网}}$ ——充电期间来自电网的能量，单位为瓦时（Wh）；

D ——续驶里程，单位为千米（km）。

【条文理解】

- 1、续驶里程以km表示，按四舍五入圆整到整数；
- 2、计算能量消耗率：即4.4.6中记录的电网端能量 $E_{\text{电网}}$ 除以续驶里程。

附录A 重型商用车辆行驶阻力系数推荐方案

【标准附录理解】

附录A提供了重型商用车辆行驶阻力系数推荐方案，试验质量为满载的重型商用车可参考该推荐方案进行底盘测功机的模拟。

附录A 重型商用车辆行驶阻力系数推荐方案

【标准附录理解】

- 1、附录A提供了重型商用车辆行驶阻力系数推荐方案，试验质量为满载的重型商用车可参考该推荐方案进行底盘测功机的模拟。
- 2、除表中规定的最大设计总质量的行驶阻力系数外，其他质量车型可按照A.2提供的方法插值计算相应的A、B、C系数推荐值。

附录B NEDC循环

【标准附录理解】

附录B提供了NEDC循环具体的时间、车速数据。

附录C 中国典型城市公交循环

【标准附录理解】

附录C提供了中国典型城市公交循环具体的时间、车速数据。

附录D C-WTVC循环

【标准附录理解】

附录D提供了C-WTVC循环的相关信息。