

团 体 标 准

T/GSAEXX—2020

插电式混合动力乘用车动力系统 能量消耗台架试验方法

Bench test method for energy consumption of plug-in
hybrid passenger car powertrain

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的该标准所涉必要专利信息连同支持性文件一并附上。

2020-XX-XX 发布

2020-XX-XX 实施

中国汽车工程学会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 按行驶模式手动选择进行的 PHEV 分类	1
5 试验台架要求	1
5.1 测试设备要求	1
5.2 试验台架结构	2
6 试验条件	3
6.1 燃料和润滑油的规格	3
6.2 负载要求	3
7 试验方法、试验程序及试验结果处理	3
7.1 试验说明	3
7.2 无行驶模式手动选择功能 PHEV 的台架试验	3
7.2.1 空调制热	3
7.2.2 空调制冷	6
7.2.3 空调关闭	8
7.2.4 综合能耗结果	11
7.3 有行驶模式手动选择功能 PHEV 的台架试验	11
7.3.1 空调制热	11
7.3.2 空调制冷	14
7.3.3 空调关闭	15
7.3.4 综合能耗计算	15
附录 A	16
附录 B	17
附录 C	29

前 言

本标准按照 GB/T1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准牵头单位：清华大学。

本标准参加单位：中国科学院电工研究所、中国汽车技术研究中心、上海汽车集团股份有限公司、浙江吉利控股集团有限公司、奇瑞汽车股份有限公司。

本标准主要起草人：何承坤、苟晋芳、张俊智、王伟、曲辅凡、孙东升、王琪、张毅华、陈志鹏、李宁、张剑锋、姜博、郭思阳。

本标准首次制定。

插电式混合动力乘用车动力系统能量消耗量台架试验方法

1 范围

本标准规定了在动力系统台架上进行插电式混合动力乘用车实际运行工况能量消耗量试验的试验方法。

本标准适用于最大设计总质量不超过3.5t的M1类、M2类和N1类、装用于点燃式发动机或压燃式发动机的、可外接充电的混合动力车辆，纯电动乘用车可参照执行。

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 18276-2017 汽车动力性台架试验方法和评价指标

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

GB 18352.3-2005 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国III、IV阶段）

GB/T 19233-2008 轻型汽车燃料消耗量试验方法

GB/T 19596 电动汽车术语

GB 19753-2013 轻型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法

QC/T 658-2009 汽车空调制冷系统性能道路试验方法

QC/T 720-2004 汽车空调术语

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。

4 按行驶模式手动选择进行的 PHEV 分类

表1 按行驶模式手动选择的PHEV分类

行驶模式手动选择功能	无	有
对应的 PHEV 车型	无行驶模式手动选择功能的 PHEV	有行驶模式手动选择功能的 PHEV

5 试验台架要求

5.1 测试设备要求

所用测功机、排气取样系统、排气分析设备及其测试精度应该符合 GB 18352.3 相关规定。测功机的调整按照 GB 18352.6-2016 附录的规定进行，直到满足标准要求。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	°C	±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

5.2 试验台架结构

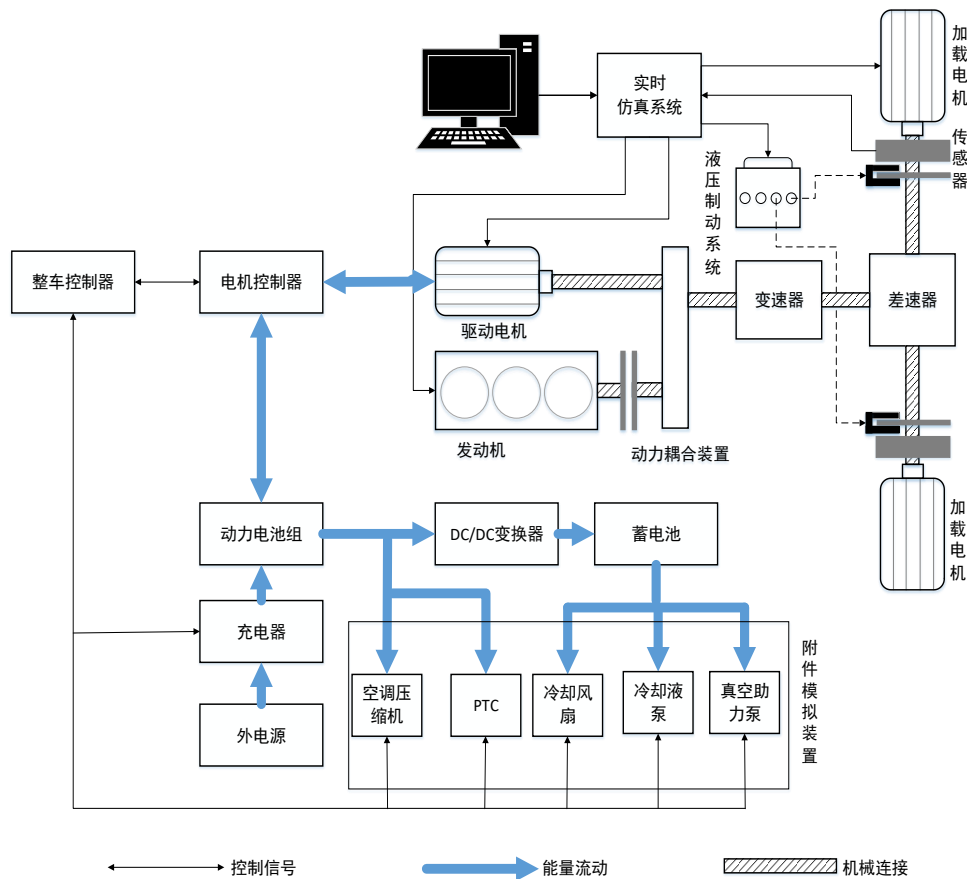


图1 试验台架示意图

试验台架硬件部分应包括插电式混合动力系统（发动机、驱动电机、动力耦合装置及变速器等），试验台架控制系统由整车控制器、电机及其控制器、摩擦制动系统、车辆动力学模型实时仿真系统、加载测功机、动力电池、动力电池管理系统(BMS)、变速箱、减速器、附件系统等组成。其中附件系统包括空调压缩机、PTC、冷却风扇、冷却液泵、真空助力泵等，附件系统用附件模拟装置进行功能模拟。

图 1 所示为一类典型混合动力系统试验台架，驱动电机与发动机力矩经动力耦合装置输出，经变速器、差速器传递至半轴处，液压制动系统根据控制命令施加摩擦制动力。

上位机作实时操作面板；实时仿真系统运行车辆动力学模型并发出驱动电机、发动机、液压制动系统及加载电机控制命令；测量混合动力系统动力输出末端力矩，以计算车辆运行状态（实时仿真系统），测量加载电机转速，以便进行加载机速度闭环。

6 试验条件

6.1 燃料和润滑油的规格

台架使用的燃料和润滑油的规格应符合制造厂技术条件的规定。

6.2 负载要求

负载装置（直/交流电力测功机、电涡流测功机、水力测功机等常用加载装置）应可以准确模拟插电式混合动力汽车混合动力模式切换过程、换挡过程以及制动过程的动态负载特性，且性能稳定、具备较高的可靠性及可重复性。

7 试验方法、试验程序及试验结果处理

7.1 试验说明

试验工况可采用附录B提供的中国乘用车行驶工况（CLTC-P），也可采用企业自定义的实际运行测试工况。试验工况一旦选定，在7.2和7.3规定的各个试验中，应选择同一种试验工况。

另外，除本节中介绍的试验内容外，建议参与试验的车型在进行转鼓试验前，可以参照《插电式混合动力乘用车实际运行工况能量消耗量转鼓试验规范》中规定的试验规范和流程进行对应的台架试验，试验结果可用于对该车型后期转鼓试验结果的对比分析。

7.2 无行驶模式手动选择功能 PHEV 的台架试验

7.2.1 空调制热

7.2.1.1 通则

无行驶模式手动选择功能的PHEV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。

7.2.1.2 空调模拟装置设定

空调模拟装置设定的环境温度为 -7°C ，环境相对湿度为 $50\% \pm 5\%$ ；太阳辐射强度为 $850 \pm 45\text{W}/\text{m}^2$ 。空调模拟装置设定为制热模式，温度设定为 25°C 。

7.2.1.3 条件 A

7.2.1.3.1 储能装置放电

储能装置通过台架运行进行放电，车辆按下述要求在试验台架上运行，直到满足放电终止条件：

- 车速稳定在 $50\text{km/h} \pm 2\text{km/h}$ ，直到混合动力电动汽车的发动机自行起动；
- 如果不起动发动机车辆不能达到 $50\text{km/h} \pm 2\text{km/h}$ 稳定车速，应降低到保证车辆能够稳定行驶的合适车速，并且在规定的时间内发动机不起动；
- 按照制造厂建议，应将发动机在自行启动后10s内停机。

7.2.1.3.2 台架处理

7.2.1.3.2.1 对于装用压燃式发动机的混合动力汽车的台架应该采用GB18352.3-2005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。

7.2.1.3.2.2 对于装用点燃式发动机的混合动力汽车的台架应该采用GB18352.3-2005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。

7.2.1.3.2.3 在试验前，台架应于 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 的温度条件下室内保温，按照附录A的规定，完成对储能装置的完全充电。

7.2.1.3.3 试验程序

7.2.1.3.3.1 台架正常运行，按照GB 18352.6-2016附录C的规定开始试验。

7.2.1.3.3.2 取样按照GB 18352.6-2016附录C的规定进行。

7.2.1.3.3.3 台架按照GB 18352.6-2016的规定运行，其中循环曲线换成7.1规定的工况曲线，如果制造厂对挡位变换有特殊的文件规定，工况曲线对这些车的换挡点的要求不适用。可按照GB 18352.6-2016附录C中C1.2.6.5的规定，并结合制造厂的产品使用手册和变速器操作说明书进行操作。

7.2.1.3.3.4 下面两种试验方法可选，由生产企业向检测机构提供混合动力车辆的工作原理，并提出选择的试验方法，由检测机构认可后实施；

a) 台架起动前或起动的同时开始取样，并在试验工况的最后一个怠速段结束后停止取样。

b) 台架起动前或起动的同时开始取样，并连续重复一定数量的试验工况，在储能设备达到最低荷电状态时的第一个试验工况最后的怠速结束后停止取样。最低荷电状态由下面的程序确定：

— 电量平衡值 $Q(\text{Ah})$ 要在每一个循环中都进行测量，使用附录C规定的程序，并确定储能装置的最低荷电状态。

— 储能装置的最低荷电状态是在进行 N 个循环后，如果第 $N+1$ 个循环的放电量小于额定存储值（即电池充满时的储存能力，由制造厂提供）3%时，认为达到储能装置的最低荷电状态。在制造厂的要求下，可以增加试验循环，并且它们的结果应计入到结果的计算中。并应证明每个增加的循环中电量平衡放电值都小于前一个循环。

— 在每个循环之间可以允许10min的热浸时间，动力系统在此期间应关闭。

7.2.1.3.3.5 测量结果

7.2.1.3.3.6 按照GB/T 19233-2008的计算方法，利用测得的 CO_2 、 CO 和 HC 排放量，以碳平衡法计算燃料消耗 c_1 （L）。

7.2.1.3.3.7 试验结束后30min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。

7.2.1.3.3.8 根据车辆在条件A下运行的循环工况情况，计算得出车辆在条件A下的运行总里程 D_{1ha}

(km)。

7.2.1.4 条件 B

7.2.1.4.1 台架处理

7.2.1.4.1.1 按照 7.2.1.3.1 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 7.2.1.3.2.1 或 7.2.1.3.2.2 对车辆进行处理。

7.2.1.4.1.2 在试验前，台架应于 20℃~30℃ 的温度条件下载室内保温，浸车期间，按照附录 A 的规定，完成对储能装置的完全充电。

7.2.1.4.2 试验程序

7.2.1.4.2.1 台架正常起动，按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定开始试验。

7.2.1.4.2.2 取样按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定进行。

7.2.1.4.2.3 台架按照 GB 18352.6-2016 的规定运行，其中工况曲线换成 7.1 规定的工况曲线，如果制造厂对挡位变换由特殊的文件规定，工况曲线对这些车的换挡点的要求不适用。可按照 GB 18352.6-2016 附录 C 中 C1.2.6.5 的规定，并结合制造厂的产品使用手册和变速器操作说明书进行操作。

7.2.1.4.2.4 按照 GB/T 19233-2008 的计算方法，利用测得的 CO₂、CO 和 HC 排放量，以碳平衡法计算燃料消耗 c_2 (L)。

7.2.1.4.2.5 试验结束后 30min 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)。

7.2.1.4.2.6 按照 7.2.1.3.1 的规定对储能装置进行放电。

7.2.1.4.2.7 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)。

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

7.2.1.4.2.9 根据车辆在条件 B 下运行的循环工况情况，计算得出车辆在条件 B 下的运行总里程 D_{1hb} (km)。

7.2.1.5 试验结果

7.2.1.5.1 条件 A 下，空调制热条件下的综合能耗

由 7.2.1.3 节内容可得，空调制热条件下的燃料消耗量 FC_{1ha} (L) 为：

$$FC_{1ha} = c_1$$

由 7.2.1.3 节内容可得，空调制热条件下总的电能消耗量为 e_1 ，依据 GB/T 37340 中 5.1 简单折算法，将电量消耗量 e_1 折算为燃料消耗量 FC_{EC1ha} (L)。

综上所述，条件 A 下，空调制热条件下的综合能耗 FC_{tot1ha} (L/100km) 计算公式为：

$$FC_{tot1ha} = (FC_{1ha} + FC_{EC1ha}) / D_{1ha} \times 100$$

7.2.1.5.2 条件 B 下，空调制热条件下的综合能耗

由 7.2.1.4 节内容可得，空调制热条件下的燃料消耗量 FC_{1hb} (L) 为：

$$FC_{1hb} = c_2$$

由 7.2.1.4 节内容可得，空调制热条件下总的电能消耗量为 e_4 ，依据 GB/T 37340 中 5.1 简单折算法，将电量消耗量 e_4 折算为燃料消耗量 FC_{EC1hb} (L)。

综上所述，条件 A 下，空调制热条件下的综合能耗 FC_{tot1hb} (L/100km) 计算公式为：

$$FC_{tot1hb} = (FC_{1hb} + FC_{EC1hb}) / D_{1hb} \times 100$$

7.2.2 空调制冷

7.2.2.1 通则

无行驶模式手动选择功能的 PHEV 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。

7.2.2.2 空调模拟装置设定

空调模拟装置设定的环境温度为 30℃，环境相对湿度为 50%±5%；太阳辐射强度为 850±45 W/m²。空调模拟装置设定为制冷模式，温度设定为 25℃。

7.2.2.3 条件 A

7.2.2.3.1 储能装置放电

储能装置通过车辆行驶进行放电，按下述要求直到满足放电终止条件：

- 车速稳定在 50km/h±2km/h，直到混合动力电动汽车的发动机自行起动；
- 如果不起动发动机车辆不能达到 50km/h±2km/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 and 制造厂之间确定）内发动机不起动；
- 按照制造厂建议。

应将发动机在自行启动后 10s 内停机。

7.2.2.3.2 台架处理

7.2.2.3.2.1 对于装用压燃式发动机的混合动力汽车的台架应该采用 GB18352.3-2005 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。

7.2.2.3.2.2 对于装用点燃式发动机的混合动力汽车的台架应该采用 GB18352.3-2005 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。

7.2.2.3.1.3 在试验前，台架应于 20℃~30℃ 的温度条件下室内保温，浸车期间，按照附录 A 的规定，完成对储能装置的完全充电。

7.2.2.3.3 试验程序

7.2.2.3.3.1 台架正常起动，按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定开始试验。

7.2.2.3.3.2 取样按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定进行。

7.2.2.3.3.3 台架按照 GB 18352.6-2016 的规定运行，其中循环曲线换成 7.1 规定的工况曲线，如果制造

厂对挡位变换由特殊的文件规定，工况曲线对这些车的换挡点的要求不适用。可按照 GB 18352.6-2016 附录 C 中 C1.2.6.5 的规定，并结合制造厂的产品使用手册和变速器操作说明书进行操作。

7.2.2.3.3.4 下面两中试验方法可选，由生产企业向检测机构提供混合动力车辆的工作原理，并提出选择的试验方法，由检测机构认可后实施：

a) 台架起动前或起动的同时开始取样，并在试验工况的最后一个怠速段结束后停止取样。

b) 台架起动前或起动的同时开始取样，并连续重复一定数量的循环，在储能设备达到最低荷电状态时的第一个试验工况最后的怠速结束后停止取样。最低荷电状态由下面的程序确定：

— 电量平衡值 $Q(\text{Ah})$ 要在每一个循环中都进行测量，使用附录 C 规定的程序，并确定储能装置的最低荷电状态。

— 储能装置的最低荷电状态是在进行 N 个循环后，如果第 $N+1$ 个循环的放电量小于额定存储值（即电池充满时的储存能力，由制造厂提供）3%时，认为达到储能装置的最低荷电状态。在制造厂的要求下，可以增加试验循环，并且它们的结果应计入到结果的计算中。并应证明每个增加的循环中电量平衡放电值都小于前一个循环。

— 在每个循环之间可以允许 10min 的热浸时间，动力系统在此期间应关闭。

7.2.2.3.3.5 测量结果

按照 GB/T 19233-2008 的计算方法，利用测得的 CO_2 、 CO 和 HC 排放量，以碳平衡法计算燃料消耗 c_1 (L)。

试验结束后 30min 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。

根据车辆在条件 A 下运行的循环工况情况，计算得出车辆在条件 A 下的运行总里程 D_{1ra} (km)。

7.2.2.4 条件 B

7.2.2.4.1 台架处理

7.2.2.4.1.1 按照 7.2.2.3.1 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 7.2.1.3.2.1 或 7.2.2.3.2.2 对车辆进行处理。

7.2.2.4.1.2 在试验前，台架应于 $20^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 的温度条件下室内保温，浸车期间，按照附录 A 的规定，完成对储能装置的完全充电。

7.2.2.4.2 试验程序

7.2.2.4.2.1 台架正常起动，按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定开始试验。

7.2.2.4.2.2 取样按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定进行。

7.2.2.4.2.3 台架按照 GB 18352.6-2016 的规定运行，其中循环曲线换成 7.1 规定的工况曲线，如果制造厂对挡位变换由特殊的文件规定，工况曲线对这些车的换挡点的要求不适用。可按照 GB 18352.6-2016 附录 C 中 C1.2.6.5 的规定，并结合制造厂的产品使用手册和变速器操作说明书进行操作。

7.2.2.4.2.4 按照 GB/T 19233-2008 的计算方法，利用测得的 CO_2 、 CO 和 HC 排放量，以碳平衡法计算燃料消耗 c_2 (L)。

7.2.2.4.2.5 试验结束后 30min 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)。

7.2.2.4.2.6 按照 7.2.2.3.1 的规定对储能装置进行放电。

7.2.2.4.2.7 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)。

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

7.2.2.4.2.9 根据车辆在条件 B 下运行的循环工况情况，计算得出车辆在条件 B 下的运行总里程 D_{1rb} (km)。

7.2.2.5 试验结果

7.2.2.5.1 条件 A 下，空调制冷条件下的综合能耗

由 7.2.2.3 节内容可得，空调制冷条件下的燃料消耗量 FC_{1ra} (L) 为：

$$FC_{1ra} = c_1$$

由 7.2.2.3 节内容可得，空调制冷条件下总的电能消耗量为 e_1 ，依据 GB/T 37340 中 5.1 简单折算法，将电量消耗量 e_1 折算为燃料消耗量 FC_{EC1ra} (L)。

综上所述，条件 A 下，空调制冷条件下的综合能耗 FC_{tot1ra} (L/100km) 计算公式为：

$$FC_{tot1ra} = (FC_{1ra} + FC_{EC1ra}) / D_{1ra} \times 100$$

7.2.2.5.2 条件 B 下，空调制冷条件下的综合能耗

由 7.2.2.4 节内容可得，空调制冷条件下的燃料消耗量 FC_{1rb} (L) 为：

$$FC_{1rb} = c_2$$

由 7.2.2.4 节内容可得，空调制冷条件下总的电能消耗量为 e_4 ，依据 GB/T 37340 中 5.1 简单折算法，将电量消耗量 e_4 折算为燃料消耗量 FC_{EC1rb} (L)。

综上所述，条件 A 下，空调制冷条件下的综合能耗 FC_{tot1rb} (L/100km) 计算公式为：

$$FC_{tot1rb} = (FC_{1rb} + FC_{EC1rb}) / D_{1rb} \times 100$$

7.2.3 空调关闭

7.2.3.1 通则

无行驶模式手动选择功能的 PHEV 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。

7.2.3.2 空调模拟装置设定

空调模拟装置设定为关闭状态。

7.2.3.3 条件 A

7.2.3.3.1 储能装置放电

储能装置通过车辆行驶进行放电，按下述要求直到满足放电终止条件：

- 车速稳定在 $50\text{km/h} \pm 2\text{km/h}$ ，直到混合动力电动汽车的发动机自行起动；
 - 如果不起动发动机车辆不能达到 $50\text{km/h} \pm 2\text{km/h}$ 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。
- 应将发动机在自行启动后 10s 内停机。

7.2.3.3.2 台架处理

7.2.3.3.2.1 对于装用压燃式发动机的混合动力汽车的台架应该采用 GB18352.3-2005 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。

7.2.3.3.2.2 对于装用点燃式发动机的混合动力汽车的台架应该采用 GB18352.3-2005 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。

7.2.3.3.2.3 在试验前，车辆应于 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 的温度条件下室内保温，浸车期间，按照附录 A 的规定，完成对储能装置的完全充电。在试验前，台架应于 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 的温度条件下至少 6h，直到发动机的润滑油和冷却液温度与室温的差在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内。

7.2.3.3.3 试验程序

7.2.3.3.3.1 台架正常起动，按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定开始试验。

7.2.3.3.3.2 取样按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定进行。

7.2.3.3.3.3 台架按照 GB 18352.6-2016 的规定运行，其中循环曲线换成 7.1 规定的工况曲线，如果制造厂对挡位变换由特殊的文件规定，工况曲线对这些车的换挡点的要求不适用。可按照 GB 18352.6-2016 附录 C 中 C1.2.6.5 的规定，并结合制造厂的产品使用手册和变速器操作说明书进行操作。

7.2.3.3.3.4 下面两中试验方法可选，由生产企业向检测机构提供混合动力车辆的工作原理，并提出选择的试验方法，由检测机构认可后实施：

a) 台架起动前或起动的同时开始取样，并在试验工况的最后一个怠速段结束后停止取样。

b) 台架起动前或起动的同时开始取样，并连续重复一定数量的循环，在储能设备达到最低荷电状态时的第一个试验工况最后的怠速结束后停止取样。最低荷电状态由下面的程序确定：

— 电量平衡值 $Q(\text{Ah})$ 要在每一个循环中都进行测量，使用附录 C 规定的程序，并确定储能装置的最低荷电状态。

— 储能装置的最低荷电状态是在进行 N 个循环后，如果第 $N+1$ 个循环的放电量小于额定存储值（即电池充满时的储存能力，由制造厂提供）3%时，认为达到储能装置的最低荷电状态。在制造厂的要求下，可以增加试验循环，并且它们的结果应计入到结果的计算中。并应证明每个增加的循环中电量平衡放电值都小于前一个循环。

— 在每个循环之间可以允许 10min 的热浸时间，动力系统在此期间应关闭。

7.2.3.3.3.5 测量结果

7.2.3.3.3.6 按照 GB/T 19233-2008 的计算方法，利用测得的 CO_2 、CO 和 HC 排放量，以碳平衡法计算燃料消耗 c_1 (L)。

7.2.3.3.3.7 试验结束后 30min 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。

7.2.3.3.3.8 根据车辆在条件 A 下运行的循环工况情况,计算得出车辆在条件 A 下的运行总里程 D_{1na} (km)。

7.2.3.4 条件 B

7.2.3.4.1 台架处理

7.2.3.4.1.1 按照 7.2.3.3.1 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 7.2.3.3.2.1 或 7.2.3.3.2.2 对总成进行处理。

7.2.3.4.1.2 在试验前,台架应于 20℃~30℃ 的温度条件下至少 6h,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。

7.2.3.4.2 试验程序

7.2.3.4.2.1 台架正常起动,按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定开始试验。

7.2.3.4.2.2 取样按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定进行。

7.2.3.4.2.3 台架按照 GB 18352.6-2016 的规定运行,其中循环曲线换成 7.1 规定的工况曲线,如果制造厂对挡位变换由特殊的文件规定,工况曲线对这些车的换挡点的要求不适用。可按照 GB 18352.6-2016 附录 C 中 C1.2.6.5 的规定,并结合制造厂的产品使用手册和变速器操作说明书进行操作。

7.2.3.4.2.4 按照 GB/T 19233-2008 的计算方法,利用测得的 CO₂、CO 和 HC 排放量,以碳平衡法计算燃料消耗 c_2 (L)。

7.2.3.4.2.5 试验结束后 30min 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)。

7.2.3.4.2.6 按照 7.2.1.3.1 的规定对储能装置进行放电。

7.2.3.4.2.7 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)。

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

7.2.3.4.2.9 根据车辆在条件 B 下运行的循环工况情况,计算得出车辆在条件 B 下的运行总里程 D_{1nb} (km)。

7.2.3.5 试验结果

7.2.3.5.1 条件 A 下,空调关闭条件下的综合能耗

由 7.2.3.3 节内容可得,空调关闭条件下的燃料消耗量 FC_{1na} (L) 为:

$$FC_{1na} = c_1$$

由 7.2.3.3 节内容可得,空调关闭条件下总的电能消耗量为 e_1 ,依据 GB/T 37340 中 5.1 简单折算法,将电量消耗量 e_1 折算为燃料消耗量 FC_{EC1na} (L)。

综上所述,条件 A 下,空调关闭条件下的综合能耗 FC_{tot1na} (L/100km) 计算公式为:

$$FC_{tot1na} = (FC_{1na} + FC_{EC1na}) / D_{1na} \times 100$$

7.2.3.5.2 条件 B 下,空调关闭条件下的综合能耗

由 7.2.3.4 节内容可得,空调关闭条件下的燃料消耗量 FC_{1nb} (L) 为:

$$FC_{1nb} = c_2$$

由 7.2.3.4 节内容可得，空调关闭条件下总的电能消耗量为 e_4 ，依据 GB/T 37340 中 5.1 简单折算法，将电量消耗量 e_4 折算为燃料消耗量 FC_{EC1nb} (L)。

综上所述，条件 A 下，空调关闭条件下的综合能耗 FC_{tot1nb} (L/100km) 计算公式为：

$$FC_{tot1nb} = (FC_{1nb} + FC_{EC1nb}) / D_{1nb} \times 100$$

7.2.4 综合能耗结果

条件 A 下，综合能耗加权计算采用以下公式。

$$FC_{tot1a} = \alpha_1 \times FC_{tot1ha} + \alpha_2 \times FC_{tot1ra} + \alpha_3 \times FC_{tot1na}$$

式中：

FC_{tot1a} — 条件 A 下，无行驶模式手动选择功能 PHEV 的试验综合能耗，单位为 L/100km；

α_1 — 空调制热条件下，根据试验工况统计的里程对应的利用系数；

α_2 — 空调制热条件下，根据试验工况统计的里程对应的利用系数；

α_3 — 空调关闭条件下，根据试验工况统计的里程对应的利用系数。

条件 B 下，综合能耗加权计算采用以下公式。

$$FC_{tot1b} = \alpha_1 \times FC_{tot1hb} + \alpha_2 \times FC_{tot1rb} + \alpha_3 \times FC_{tot1nb}$$

式中：

FC_{tot1b} — 条件 B 下，无行驶模式手动选择功能 PHEV 的试验综合能耗，单位为 L/100km；

以上公式中： α_1 、 α_2 、 α_3 三者之和为 1，系数具体数值根据车辆主要销售、使用地区确定，推荐系数 $\alpha_1 = 0.25$ ， $\alpha_2 = 0.25$ ， $\alpha_3 = 0.5$ 。

7.3 有行驶模式手动选择功能 PHEV 的台架试验

7.3.1 空调制热

7.3.1.1 通则

有行驶模式手动选择功能的 PHEV 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。

7.3.1.2 空调模拟装置设定

空调模拟装置设定的环境温度为 -7°C ，环境相对湿度为 $50\% \pm 5\%$ ；太阳辐射强度为 $850 \pm 45 \text{ W/m}^2$ 。空调模拟装置设定为制热模式，温度设定为 25°C 。

7.3.1.3 行驶模拟的确定

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 na -混合动力模式 ma
条件 A	混合动力	混合动力	混合动力	最大电力消耗模式 b
条件 B	混合动力	发动机	发动机	最大燃料消耗模式 c
<p>a 例如：运动型、经济型、市区运行、市郊运行模式……</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				

7.3.1.4 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 18352.6-2016 附录 C 的规定进行试验时，其电能消耗量可以以纯电动行驶模式进行，在这种情况下，c1 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 18352.6-2016 附录 C 的规定进行能量消耗量试验时，应根据表 3 选择最大电力消耗的混合模式作为行驶模式。

7.3.1.4.1 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 30min 最高车速的 70%±5%的稳定车速运行，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 30min 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 100km 后。

如果车辆没有纯电动模式选择功能，按下述要求直到满足放电终止条件：

- 车速稳定在 50km/h±2km/h，直到混合动力汽车的发动机自行起动；
- 如果不起动发动机车辆不能达到 50km/h±2km/h 稳定车速，应降低到保证车辆能够稳定行驶的合适车速，并且在规定的时间内发动机不起动；

- 按照制造厂建议。

应将发动机在自行启动后 10s 内停机。

7.3.1.4.2 台架处理

7.3.1.4.2.1 对于装用压燃式发动机的混合动力汽车的台架应该采用 GB18352.3-2005 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。

7.3.1.4.2.2 对于装用点燃式发动机的混合动力汽车的台架应该采用 GB18352.3-2005 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。

7.3.1.4.3 试验程序

7.3.1.4.3.1 台架正常起动，按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定开始试验。

7.3.1.4.3.2 取样按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定进行。

7.3.1.4.3.3 台架按照 GB 18352.6-2016 的规定运行，其中循环曲线换成 7.1 规定的工况曲线，如果制造厂对挡位变换由特殊的文件规定，工况曲线对这些车的换挡点的要求不适用。可按照 GB 18352.6-2016 附录 C 中 C1.2.6.5 的规定，并结合制造厂的产品使用手册和变速器操作说明书进行操作。

7.3.1.4.3.4 下面两中试验方法可选，由生产企业向检测机构提供混合动力车辆的工作原理，并提出选择的试验方法，由检测机构认可后实施：

a) 台架起动前或起动的同时开始取样，并在试验工况的最后一个怠速段结束后停止取样。

B) 台架起动前或起动的同时开始取样，并连续重复一定数量的循环，在储能设备达到最低荷电状态时的第一个试验工况最后的怠速结束后停止取样。最低荷电状态由下面的程序确定：

— 电量平衡值 $Q(\text{Ah})$ 要在每一个循环中都进行测量，使用附录 C 规定的程序，并确定储能装置的最低荷电状态。

— 储能装置的最低荷电状态是在进行 N 个循环后，如果第 $N+1$ 个循环的放电量小于额定存储值（即电池充满时的储存能力，由制造厂提供）3%时，认为达到储能装置的最低荷电状态。在制造厂的要求下，可以增加试验循环，并且它们的结果应计入到结果的计算中。并应证明每个增加的循环中电量平衡放电值都小于前一个循环。

— 在每个循环之间可以允许 10min 的热浸时间，动力系统在此期间应关闭。

7.3.1.4.3.5 测量结果

7.3.1.4.3.5.1 按照 7.3.1.4.3.4a) 规定的方法进行试验的结果就是一次试验的结果。

7.3.1.4.3.5.2 按照 GB/T 19233-2008 的计算方法，利用测得的 CO_2 、 CO 和 HC 排放量，以碳平衡法计算燃料消耗 c_1 (L)。

7.3.1.4.3.5.3 试验结束后 30min 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。

7.3.1.4.3.5.4 根据车辆在条件 A 下运行的循环工况情况，计算得出车辆在条件 A 下的运行总里程 D_{2ha} (km)。

7.3.1.5 条件 B

7.3.1.5.1 台架处理

按照 7.3.1.4.1 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 7.3.1.4.2.1 或 7.3.1.4.2.2 对车辆进行处理。

7.3.1.5.2 试验程序

7.3.1.5.2.1 台架正常起动，按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定开始试验。

7.3.1.5.2.2 取样按照 GB 18352.6-2016 附录 C 的规定进行。

7.3.1.5.2.3 台架按照 GB 18352.6-2016 的规定运行，其中循环曲线换成 7.1 规定的工况曲线，如果制造厂对挡位变换由特殊的文件规定，工况曲线对这些车的换挡点的要求不适用。可按照 GB 18352.6-2016

附录 C 中 C1.2.6.5 的规定，并结合制造厂的产品使用手册和变速器操作说明书进行操作。

7.3.1.5.2.4 按照 GB/T 19233-2008 的计算方法，利用测得的 CO₂、CO 和 HC 排放量，以碳平衡法计算燃料消耗 c_2 (L)。

7.3.1.5.2.5 试验结束后 30min 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)。

7.3.1.5.2.6 按照 7.3.1.4.1 的规定对储能装置进行放电。

7.3.1.5.2.7 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)。

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

7.3.1.5.2.9 根据车辆在条件 B 下运行的循环工况情况，计算得出车辆在条件 B 下的运行总里程 D_{2hb} (km)。

7.3.1.6 试验结果

7.3.1.6.1 条件 A 下，空调制热条件下的综合能耗

由 7.3.1.4 节内容可得，空调制热条件下的燃料消耗量 FC_{2ha} (L) 为：

$$FC_{2ha} = c_1$$

由 7.3.1.4 节内容可得，空调制热条件下总的电能消耗量为 e_1 ，依据 GB/T 37340 中 5.1 简单折算法，将电量消耗量 e_1 折算为燃料消耗量 FC_{EC2ha} (L)。

综上所述，条件 A 下，空调制热条件下的综合能耗 FC_{tot2ha} (L/100km) 计算公式为：

$$FC_{tot2ha} = (FC_{2ha} + FC_{EC2ha}) / D_{2ha} \times 100$$

7.3.1.6.2 条件 B 下，空调制热条件下的综合能耗

由 7.3.1.5 节内容可得，空调制热条件下的燃料消耗量 FC_{2hb} (L) 为：

$$FC_{2hb} = c_2$$

由 7.3.1.5 节内容可得，空调制热条件下总的电能消耗量为 e_4 ，依据 GB/T 37340 中 5.1 简单折算法，将电量消耗量 e_4 折算为燃料消耗量 FC_{EC2hb} (L)。

综上所述，条件 A 下，空调制热条件下的综合能耗 FC_{tot2hb} (L/100km) 计算公式为：

$$FC_{tot2hb} = (FC_{2hb} + FC_{EC2hb}) / D_{2hb} \times 100$$

7.3.2 空调制冷

7.3.2.1 通则

有行驶模式手动选择功能的 PHEV 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。

7.3.2.2 空调模拟装置设定

空调模拟装置设定的环境温度为 30℃，环境相对湿度为 50%±5%；太阳辐射强度为 850±45 W/m²。空调模拟装置设定为制冷模式，温度设定为 25℃。

其他试验条件与试验程序均与 7.3.1 节相同，条件 A、条件 B 空调关闭条件下的综合能耗 FC_{tot2ra} (L/100km) 和 FC_{tot2rb} (L/100km) 的计算方法与 7.3.1 节相同。

7.3.3 空调关闭

7.3.3.1 通则

有行驶模式手动选择功能的 PHEV 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。

7.3.3.2 空调模拟装置设定

空调模拟装置设置为关闭模式，其他的车辆状态按照第 6 章要求。其他试验条件与试验程序均与 7.3.1 节相同，条件 A、条件 B 空调关闭条件下的综合能耗 FC_{tot2na} (L/100km) 和 FC_{tot2nb} (L/100km) 的计算方法与 7.3.1 节相同。

7.3.4 综合能耗计算

条件 A 下，综合能耗加权计算采用以下公式。

$$FC_{tot2a} = \alpha_1 \times FC_{tot2ha} + \alpha_2 \times FC_{tot2ra} + \alpha_3 \times FC_{tot2na}$$

式中：

FC_{tot2a} — 条件 A 下，有行驶模式手动选择功能 PHEV 的试验综合能耗，单位为 L/100km；

α_1 — 空调制热条件下，根据试验工况统计的里程对应的利用系数；

α_2 — 空调制热条件下，根据试验工况统计的里程对应的利用系数；

α_3 — 空调关闭条件下，根据试验工况统计的里程对应的利用系数。

条件 B 下，综合能耗加权计算采用以下公式。

$$FC_{tot2b} = \alpha_1 \times FC_{tot2hb} + \alpha_2 \times FC_{tot2rb} + \alpha_3 \times FC_{tot2nb}$$

式中：

FC_{tot2b} — 条件 B 下，有行驶模式手动选择功能 PHEV 的试验综合能耗，单位为 L/100km；

以上公式中： α_1 、 α_1 、 α_1 三者之和为 1，系数具体数值根据车辆主要销售、使用地区确定，推荐系数 $\alpha_1 = 0.25$ ， $\alpha_2 = 0.25$ ， $\alpha_3 = 0.5$ 。

附录 A

(规范性附录)

储能装置外接充电规程

A.1 储能装置充电

应按下述要求进行充电：

如果安装了车载充电器，使用车载充电器充电。

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：

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

附录 B

(规范性附录)

中国轻型乘用车循环工况数据

中国轻型乘用车循环工况数据见表 B. 1。

表 B. 1 中国轻型乘用车循环工况数据

时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)
0	0.0	33	31.2	66	23.2	99	0.0
1	0.0	34	32.3	67	22.1	100	0.0
2	0.0	35	33.3	68	21.2	101	0.0
3	0.0	36	33.4	69	20.0	102	1.4
4	0.0	37	33.6	70	18.3	103	2.9
5	0.0	38	33.4	71	15.0	104	4.2
6	0.0	39	33.3	72	10.0	105	5.3
7	0.0	40	33.1	73	5.7	106	6.4
8	0.0	41	33.3	74	2.1	107	7.6
9	0.0	42	33.5	75	0.0	108	8.7
10	0.0	43	33.0	76	0.0	109	9.7
11	0.0	44	32.8	77	0.0	110	10.9
12	0.0	45	32.6	78	0.0	111	11.8
13	0.0	46	32.7	79	0.0	112	12.3
14	0.0	47	32.3	80	0.0	113	13.1
15	3.2	48	31.9	81	0.0	114	14.7
16	5.4	49	31.3	82	0.0	115	16.9
17	8.5	50	30.8	83	0.0	116	18.9
18	11.5	51	30.6	84	0.0	117	20.2
19	14.1	52	29.9	85	0.0	118	20.7
20	16.2	53	29.1	86	0.0	119	20.8
21	18.7	54	27.0	87	0.0	120	20.6
22	19.9	55	25.0	88	0.0	121	19.9
23	19.0	56	22.8	89	0.0	122	19.3
24	20.6	57	22.1	90	0.0	123	19.1
25	20.7	58	21.3	91	0.0	124	19.3
26	24.1	59	20.3	92	0.0	125	19.9
27	25.8	60	21.2	93	0.0	126	20.9
28	27.4	61	22.2	94	0.0	127	22.0
29	28.9	62	21.6	95	0.0	128	23.2
30	30.1	63	22.1	96	0.0	129	24.3
31	31.3	64	23.2	97	0.0	130	25.5
32	31.2	65	23.8	98	0.0	131	26.4

时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)
132	26.9	170	10.6	208	17.0	246	11.6
133	27.0	171	10.5	209	16.3	247	9.1
134	26.8	172	10.8	210	15.5	248	7.0
135	26.6	173	11.2	211	14.2	249	5.6
136	26.5	174	11.4	212	12.7	250	4.8
137	26.6	175	11.5	213	11.4	251	4.1
138	27.0	176	11.9	214	10.7	252	3.3
139	27.5	177	12.4	215	10.4	253	2.5
140	27.8	178	13.0	216	10.5	254	1.5
141	27.6	179	13.5	217	10.9	255	0.0
142	26.6	180	13.7	218	11.6	256	0.0
143	25.2	181	13.8	219	12.0	257	0.0
144	23.6	182	13.7	220	12.1	258	0.0
145	22.1	183	13.3	221	12.2	259	0.0
146	20.6	184	12.4	222	13.0	260	0.0
147	19.3	185	11.4	223	15.2	261	0.0
148	18.7	186	10.6	224	18.2	262	0.0
149	18.7	187	10.4	225	21.0	263	0.0
150	19.1	188	10.5	226	23.1	264	0.0
151	19.5	189	10.9	227	24.3	265	0.0
152	19.5	190	11.6	228	24.6	266	0.0
153	18.9	191	12.4	229	24.8	267	0.0
154	17.7	192	12.9	230	25.2	268	0.0
155	16.5	193	13.2	231	26.2	269	0.0
156	15.7	194	13.4	232	27.5	270	0.0
157	15.5	195	13.5	233	28.5	271	0.0
158	15.5	196	13.6	234	29.0	272	0.0
159	15.6	197	13.6	235	29.3	273	0.0
160	16.0	198	13.5	236	29.4	274	1.1
161	17.0	199	13.5	237	29.2	275	3.2
162	17.9	200	13.5	238	28.7	276	5.5
163	18.3	201	14.0	239	27.9	277	7.8
164	18.0	202	15.2	240	26.8	278	9.3
165	17.1	203	16.5	241	25.1	279	9.6
166	15.4	204	17.3	242	23.2	280	10.4
167	13.5	205	17.6	243	21.2	281	11.3
168	12.0	206	17.6	244	18.5	282	11.4
169	11.1	207	17.5	245	14.9	283	9.8

时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)
284	9.6	322	0.0	360	0.0	398	0.0
285	7.1	323	0.0	361	0.0	399	0.0
286	5.5	324	0.0	362	0.0	400	0.0
287	4.0	325	3.6	363	0.0	401	2.0
288	0.7	326	6.2	364	0.0	402	4.0
289	0.0	327	9.7	365	0.0	403	5.7
290	0.0	328	11.0	366	0.0	404	7.5
291	0.0	329	12.2	367	0.0	405	8.8
292	0.0	330	12.5	368	0.0	406	9.2
293	0.0	331	12.6	369	0.0	407	10.9
294	0.0	332	12.5	370	0.0	408	11.8
295	0.0	333	11.6	371	0.0	409	12.6
296	0.0	334	10.3	372	0.0	410	13.5
297	0.0	335	8.8	373	0.0	411	14.0
298	0.0	336	8.3	374	0.0	412	14.6
299	0.0	337	7.4	375	0.0	413	15.3
300	0.0	338	6.6	376	0.0	414	16.2
301	0.0	339	6.8	377	0.0	415	16.8
302	0.0	340	8.1	378	0.0	416	17.1
303	0.0	341	10.1	379	0.0	417	17.5
304	0.0	342	10.6	380	0.0	418	17.5
305	0.0	343	10.4	381	0.0	419	17.6
306	0.0	344	10.0	382	0.0	420	17.0
307	0.0	345	9.4	383	0.0	421	15.1
308	0.0	346	8.6	384	0.0	422	13.3
309	0.0	347	5.7	385	0.0	423	11.8
310	0.0	348	4.6	386	0.0	424	10.6
311	0.0	349	0.0	387	0.0	425	9.6
312	0.0	350	0.0	388	0.0	426	8.6
313	0.0	351	0.0	389	0.0	427	7.1
314	0.0	352	0.0	390	0.0	428	5.8
315	0.0	353	0.0	391	0.0	429	4.9
316	0.0	354	0.0	392	0.0	430	3.9
317	0.0	355	0.0	393	0.0	431	6.3
318	0.0	356	0.0	394	0.0	432	4.6
319	0.0	357	0.0	395	0.0	433	2.1
320	0.0	358	0.0	396	0.0	434	0.0
321	0.0	359	0.0	397	0.0	435	0.0

时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)
436	0.0	474	0.0	512	0.0	550	48.1
437	0.0	475	0.0	513	0.0	551	48.0
438	0.0	476	0.0	514	0.0	552	46.8
439	0.0	477	0.0	515	0.0	553	46.0
440	0.0	478	0.0	516	0.0	554	44.5
441	0.0	479	0.0	517	0.0	555	42.0
442	0.0	480	0.0	518	0.0	556	39.9
443	0.0	481	0.0	519	0.0	557	38.3
444	0.0	482	0.0	520	5.4	558	35.5
445	0.0	483	0.0	521	10.6	559	31.4
446	0.0	484	0.0	522	14.5	560	28.1
447	0.0	485	0.0	523	15.0	561	24.1
448	0.0	486	0.0	524	16.4	562	18.1
449	0.0	487	0.0	525	19.7	563	14.2
450	0.0	488	0.0	526	24.8	564	10.5
451	0.0	489	0.0	527	26.6	565	6.3
452	0.0	490	0.0	528	26.1	566	4.2
453	0.0	491	0.0	529	27.1	567	2.9
454	0.0	492	0.0	530	30.2	568	1.6
455	0.0	493	0.0	531	33.5	569	0.0
456	0.0	494	0.0	532	34.5	570	0.0
457	0.0	495	0.0	533	34.0	571	0.0
458	0.0	496	0.0	534	33.5	572	0.0
459	0.0	497	0.0	535	34.5	573	0.0
460	0.0	498	0.0	536	36.9	574	0.0
461	0.0	499	0.0	537	39.2	575	0.0
462	0.0	500	0.0	538	41.5	576	0.0
463	0.0	501	0.0	539	43.4	577	0.0
464	0.0	502	0.0	540	44.4	578	0.0
465	0.0	503	0.0	541	45.2	579	4.3
466	0.0	504	0.0	542	46.1	580	6.1
467	0.0	505	0.0	543	46.1	581	7.8
468	0.0	506	0.0	544	45.8	582	10.8
469	0.0	507	0.0	545	45.5	583	14.5
470	0.0	508	0.0	546	46.1	584	15.2
471	0.0	509	0.0	547	46.5	585	17.4
472	0.0	510	0.0	548	47.0	586	20.9
473	0.0	511	0.0	549	47.5	587	22.5

时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)
588	22.5	626	39.7	664	11.1	702	13.9
589	22.4	627	38.5	665	9.9	703	13.0
590	22.4	628	37.6	666	8.1	704	14.1
591	23.3	629	37.1	667	5.2	705	18.1
592	23.7	630	37.1	668	2.1	706	22.3
593	24.2	631	37.2	669	0.0	707	25.4
594	26.9	632	37.9	670	0.0	708	27.0
595	30.0	633	37.8	671	0.0	709	29.0
596	33.1	634	36.7	672	0.0	710	31.2
597	34.1	635	36.6	673	0.0	711	33.0
598	34.4	636	37.2	674	0.0	712	34.6
599	36.5	637	36.2	675	0.0	713	36.5
600	37.5	638	36.6	676	0.0	714	38.6
601	37.2	639	36.1	677	0.0	715	41.0
602	36.7	640	35.1	678	0.0	716	43.1
603	37.2	641	34.1	679	0.0	717	44.9
604	37.9	642	30.9	680	0.0	718	47.0
605	39.6	643	23.9	681	0.0	719	49.0
606	40.0	644	20.9	682	0.0	720	51.3
607	41.1	645	20.4	683	0.0	721	55.5
608	41.8	646	19.9	684	0.0	722	57.8
609	43.2	647	20.7	685	5.6	723	60.1
610	43.8	648	22.8	686	7.9	724	61.0
611	44.2	649	25.2	687	10.9	725	61.7
612	43.9	650	26.5	688	11.5	726	61.9
613	44.3	651	26.4	689	12.9	727	61.0
614	44.7	652	25.7	690	14.5	728	60.0
615	45.2	653	24.7	691	15.0	729	59.0
616	44.8	654	22.6	692	14.5	730	58.0
617	44.2	655	20.9	693	13.7	731	57.1
618	44.2	656	20.1	694	14.1	732	56.1
619	44.0	657	18.7	695	14.7	733	52.9
620	42.8	658	16.8	696	14.8	734	51.2
621	42.7	659	15.3	697	14.9	735	47.5
622	43.2	660	14.3	698	15.2	736	43.6
623	42.1	661	13.6	699	15.2	737	40.1
624	41.5	662	12.9	700	15.4	738	37.4
625	40.6	663	12.2	701	15.0	739	36.9

时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)
740	37.0	778	15.1	816	41.2	854	59.3
741	37.0	779	19.4	817	44.1	855	60.6
742	36.3	780	19.3	818	45.4	856	61.2
743	35.5	781	18.1	819	46.5	857	61.3
744	33.4	782	18.8	820	46.9	858	61.4
745	30.0	783	20.8	821	47.4	859	61.9
746	26.2	784	22.7	822	47.8	860	62.0
747	23.5	785	24.5	823	48.2	861	62.0
748	19.6	786	25.8	824	48.2	862	61.9
749	14.8	787	27.9	825	42.5	863	55.2
750	10.6	788	30.7	826	42.8	864	54.3
751	7.2	789	32.9	827	42.5	865	49.1
752	3.5	790	32.0	828	43.0	866	54.5
753	0.0	791	31.6	829	44.2	867	51.6
754	0.0	792	33.4	830	45.1	868	50.3
755	0.0	793	35.1	831	45.9	869	48.7
756	0.0	794	37.0	832	46.7	870	48.6
757	0.0	795	38.7	833	47.1	871	47.8
758	0.0	796	38.5	834	47.5	872	47.4
759	0.0	797	37.3	835	48.6	873	47.9
760	0.0	798	37.5	836	48.7	874	47.2
761	0.0	799	37.5	837	48.8	875	45.7
762	0.0	800	35.2	838	49.1	876	45.2
763	0.0	801	33.5	839	49.1	877	45.4
764	0.0	802	32.6	840	49.3	878	45.1
765	0.0	803	31.9	841	49.4	879	43.5
766	0.0	804	31.0	842	49.4	880	42.8
767	0.0	805	31.8	843	49.6	881	42.0
768	0.0	806	33.3	844	50.0	882	41.7
769	0.0	807	35.3	845	50.5	883	40.9
770	0.0	808	36.2	846	50.4	884	40.1
771	0.0	809	37.5	847	52.4	885	40.0
772	0.0	810	37.6	848	52.5	886	38.7
773	0.0	811	37.7	849	53.8	887	38.0
774	6.4	812	36.7	850	55.0	888	37.4
775	10.4	813	36.2	851	56.2	889	36.8
776	9.4	814	37.9	852	57.4	890	36.4
777	11.1	815	39.6	853	58.6	891	35.2

时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)
892	34.3	930	0.0	968	23.0	1006	59.0
893	34.0	931	0.0	969	22.0	1007	59.3
894	33.9	932	0.0	970	23.1	1008	59.3
895	34.0	933	0.0	971	25.9	1009	59.0
896	34.0	934	0.0	972	28.4	1010	58.8
897	32.7	935	0.0	973	29.8	1011	56.8
898	31.8	936	0.0	974	32.1	1012	55.9
899	30.8	937	0.0	975	34.0	1013	55.0
900	29.8	938	0.0	976	35.8	1014	54.6
901	28.7	939	0.0	977	37.8	1015	54.2
902	26.9	940	0.0	978	39.2	1016	53.3
903	26.2	941	0.0	979	40.6	1017	51.3
904	24.6	942	0.0	980	41.4	1018	50.0
905	23.2	943	0.0	981	41.8	1019	47.5
906	22.4	944	0.0	982	44.0	1020	45.0
907	21.5	945	0.0	983	48.4	1021	42.4
908	20.2	946	0.0	984	50.5	1022	40.8
909	19.5	947	0.0	985	51.2	1023	41.2
910	18.7	948	0.0	986	52.4	1024	42.2
911	18.1	949	0.0	987	53.4	1025	43.4
912	16.9	950	0.0	988	54.3	1026	43.5
913	15.5	951	0.0	989	56.6	1027	45.2
914	12.1	952	0.0	990	58.3	1028	45.9
915	8.7	953	0.0	991	59.7	1029	47.1
916	7.6	954	0.0	992	61.6	1030	48.0
917	5.9	955	0.0	993	62.8	1031	47.5
918	3.7	956	0.0	994	62.7	1032	48.3
919	1.8	957	3.0	995	63.2	1033	50.0
920	0.0	958	9.9	996	63.9	1034	51.2
921	0.0	959	12.2	997	63.9	1035	52.5
922	0.0	960	14.0	998	63.8	1036	53.8
923	0.0	961	17.0	999	63.8	1037	54.5
924	0.0	962	17.6	1000	63.7	1038	55.0
925	0.0	963	18.2	1001	63.8	1039	58.1
926	0.0	964	20.3	1002	62.4	1040	58.8
927	0.0	965	22.4	1003	61.5	1041	59.7
928	0.0	966	23.6	1004	60.5	1042	60.6
929	0.0	967	23.7	1005	59.8	1043	61.4

时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)
1044	63.2	1082	49.4	1120	58.1	1158	42.8
1045	64.4	1083	49.1	1121	58.5	1159	46.5
1046	65.0	1084	50.6	1122	58.0	1160	49.3
1047	65.1	1085	51.0	1123	52.2	1161	51.8
1048	65.6	1086	50.6	1124	49.7	1162	52.1
1049	66.1	1087	50.0	1125	48.1	1163	52.6
1050	67.5	1088	49.2	1126	43.5	1164	54.2
1051	68.4	1089	48.6	1127	37.5	1165	54.7
1052	69.2	1090	48.5	1128	33.8	1166	58.0
1053	70.1	1091	48.4	1129	29.2	1167	59.7
1054	70.5	1092	48.4	1130	26.3	1168	59.6
1055	70.6	1093	48.8	1131	28.3	1169	59.5
1056	71.0	1094	49.5	1132	30.4	1170	58.9
1057	71.2	1095	50.2	1133	31.2	1171	57.8
1058	70.6	1096	50.2	1134	32.0	1172	57.7
1059	69.9	1097	50.4	1135	34.4	1173	56.5
1060	70.3	1098	51.7	1136	35.8	1174	56.3
1061	69.9	1099	52.9	1137	37.3	1175	55.8
1062	69.6	1100	54.0	1138	36.9	1176	55.6
1063	67.0	1101	54.9	1139	34.8	1177	54.5
1064	65.9	1102	55.0	1140	33.4	1178	54.0
1065	64.8	1103	56.0	1141	32.0	1179	53.2
1066	64.3	1104	56.2	1142	28.6	1180	53.3
1067	63.9	1105	58.3	1143	25.1	1181	53.3
1068	63.2	1106	59.1	1144	22.5	1182	53.1
1069	62.2	1107	59.7	1145	21.4	1183	52.4
1070	61.7	1108	59.7	1146	19.5	1184	52.2
1071	61.7	1109	59.8	1147	16.7	1185	51.2
1072	61.3	1110	60.1	1148	13.5	1186	48.8
1073	59.5	1111	54.4	1149	13.0	1187	46.2
1074	58.5	1112	54.5	1150	16.2	1188	44.7
1075	57.5	1113	54.6	1151	20.5	1189	43.2
1076	56.1	1114	55.7	1152	25.4	1190	40.5
1077	54.8	1115	56.1	1153	29.1	1191	37.9
1078	53.6	1116	58.6	1154	32.6	1192	35.4
1079	52.2	1117	58.5	1155	34.3	1193	34.0
1080	51.0	1118	58.2	1156	35.7	1194	33.4
1081	50.1	1119	58.3	1157	39.1	1195	31.6

时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)
1196	31.5	1234	9.3	1272	28.8	1310	0.0
1197	32.8	1235	9.4	1273	28.4	1311	0.0
1198	33.1	1236	9.3	1274	26.0	1312	0.0
1199	34.3	1237	9.7	1275	23.3	1313	0.0
1200	35.1	1238	10.1	1276	19.9	1314	0.0
1201	34.6	1239	10.3	1277	17.6	1315	0.0
1202	30.7	1240	12.5	1278	16.0	1316	0.0
1203	25.9	1241	15.6	1279	15.0	1317	0.0
1204	21.3	1242	17.3	1280	17.1	1318	0.0
1205	17.4	1243	18.3	1281	18.9	1319	0.0
1206	14.0	1244	21.6	1282	20.9	1320	0.0
1207	12.7	1245	24.5	1283	23.0	1321	0.0
1208	11.6	1246	26.5	1284	24.0	1322	0.0
1209	10.4	1247	27.2	1285	24.0	1323	0.0
1210	9.5	1248	27.5	1286	23.1	1324	0.0
1211	9.2	1249	27.4	1287	23.5	1325	0.0
1212	8.8	1250	26.6	1288	20.6	1326	0.0
1213	9.0	1251	22.9	1289	17.0	1327	0.0
1214	8.9	1252	18.7	1290	11.9	1328	0.0
1215	9.1	1253	15.6	1291	6.9	1329	0.0
1216	8.8	1254	15.1	1292	3.8	1330	0.0
1217	9.0	1255	18.3	1293	0.0	1331	0.0
1218	8.9	1256	21.2	1294	0.0	1332	0.0
1219	8.8	1257	23.7	1295	0.0	1333	0.0
1220	8.9	1258	25.0	1296	0.0	1334	0.0
1221	9.2	1259	27.8	1297	0.0	1335	0.0
1222	9.1	1260	30.9	1298	0.0	1336	0.0
1223	7.8	1261	33.7	1299	0.0	1337	0.0
1224	8.7	1262	36.2	1300	0.0	1338	0.0
1225	9.2	1263	37.0	1301	0.0	1339	0.0
1226	9.3	1264	37.6	1302	0.0	1340	0.0
1227	9.5	1265	38.9	1303	0.0	1341	0.0
1228	9.0	1266	39.9	1304	0.0	1342	0.0
1229	9.2	1267	39.8	1305	0.0	1343	0.0
1230	9.5	1268	38.5	1306	0.0	1344	0.0
1231	9.3	1269	35.4	1307	0.0	1345	0.0
1232	9.1	1270	33.5	1308	0.0	1346	0.0
1233	8.9	1271	31.8	1309	0.0	1347	0.0

时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)
1348	0.0	1386	9.1	1424	26.0	1462	51.6
1349	0.0	1387	11.9	1425	26.1	1463	51.8
1350	0.0	1388	14.3	1426	26.2	1464	51.7
1351	0.0	1389	15.9	1427	26.3	1465	50.1
1352	0.0	1390	16.3	1428	25.7	1466	47.0
1353	0.0	1391	17.3	1429	24.5	1467	45.2
1354	0.0	1392	17.9	1430	23.5	1468	41.1
1355	0.0	1393	18.7	1431	22.2	1469	35.9
1356	0.0	1394	19.2	1432	20.5	1470	30.6
1357	0.0	1395	19.6	1433	19.4	1471	30.0
1358	0.0	1396	20.8	1434	18.6	1472	27.7
1359	0.0	1397	22.2	1435	18.9	1473	24.8
1360	0.0	1398	21.7	1436	19.7	1474	23.8
1361	0.0	1399	21.2	1437	21.0	1475	23.8
1362	0.0	1400	21.6	1438	20.6	1476	23.5
1363	0.0	1401	23.1	1439	25.1	1477	23.4
1364	0.0	1402	24.7	1440	27.2	1478	23.7
1365	0.0	1403	26.1	1441	31.2	1479	23.4
1366	0.0	1404	27.0	1442	34.1	1480	25.3
1367	0.0	1405	27.7	1443	36.4	1481	27.5
1368	0.0	1406	28.1	1444	36.8	1482	29.7
1369	0.0	1407	28.3	1445	37.4	1483	32.3
1370	0.0	1408	28.3	1446	38.5	1484	34.3
1371	0.0	1409	28.5	1447	39.8	1485	35.6
1372	0.0	1410	28.4	1448	41.0	1486	36.3
1373	0.0	1411	28.4	1449	42.4	1487	37.3
1374	0.0	1412	28.5	1450	43.6	1488	37.0
1375	0.0	1413	28.3	1451	44.9	1489	36.5
1376	0.0	1414	27.5	1452	46.5	1490	36.0
1377	0.0	1415	26.8	1453	47.5	1491	35.3
1378	0.0	1416	25.8	1454	47.5	1492	35.0
1379	0.0	1417	24.7	1455	47.8	1493	34.4
1380	0.0	1418	23.8	1456	47.6	1494	32.9
1381	0.0	1419	23.4	1457	48.4	1495	28.9
1382	0.0	1420	23.3	1458	49.1	1496	26.6
1383	0.0	1421	24.1	1459	49.8	1497	26.0
1384	2.9	1422	25.0	1460	50.6	1498	24.5
1385	5.8	1423	25.7	1461	51.2	1499	20.4

时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)
1500	18.8	1538	48.3	1576	72.9	1614	80.6
1501	18.1	1539	48.3	1577	72.8	1615	81.2
1502	16.6	1540	47.7	1578	72.7	1616	76.6
1503	15.6	1541	47.8	1579	72.8	1617	74.9
1504	15.3	1542	48.6	1580	73.2	1618	73.8
1505	15.0	1543	49.8	1581	74.0	1619	72.1
1506	15.2	1544	50.7	1582	76.6	1620	69.5
1507	15.3	1545	52.1	1583	79.5	1621	67.2
1508	15.2	1546	54.2	1584	82.5	1622	65.1
1509	15.6	1547	56.5	1585	85.1	1623	63.4
1510	15.9	1548	58.8	1586	87.3	1624	59.9
1511	16.3	1549	60.5	1587	89.2	1625	60.2
1512	16.7	1550	62.7	1588	90.7	1626	57.0
1513	17.2	1551	65.4	1589	90.9	1627	56.0
1514	17.6	1552	67.3	1590	90.8	1628	54.7
1515	18.2	1553	69.6	1591	90.9	1629	54.2
1516	18.8	1554	71.5	1592	90.9	1630	54.0
1517	19.7	1555	73.6	1593	90.8	1631	53.6
1518	20.3	1556	74.9	1594	90.9	1632	53.3
1519	22.6	1557	75.9	1595	90.7	1633	52.5
1520	25.2	1558	76.0	1596	90.4	1634	51.9
1521	26.3	1559	76.3	1597	90.6	1635	51.2
1522	28.0	1560	77.1	1598	90.7	1636	50.7
1523	30.3	1561	77.9	1599	89.2	1637	50.2
1524	31.4	1562	78.5	1600	87.9	1638	49.4
1525	33.2	1563	78.6	1601	86.3	1639	48.9
1526	35.1	1564	78.5	1602	85.1	1640	48.3
1527	36.5	1565	78.4	1603	84.0	1641	49.2
1528	37.3	1566	78.4	1604	82.9	1642	50.0
1529	38.1	1567	78.3	1605	81.7	1643	51.4
1530	38.2	1568	78.3	1606	79.8	1644	52.8
1531	38.3	1569	78.3	1607	79.7	1645	53.3
1532	39.3	1570	78.2	1608	80.1	1646	54.2
1533	40.3	1571	77.8	1609	80.6	1647	54.4
1534	44.3	1572	76.9	1610	80.3	1648	53.8
1535	45.3	1573	75.7	1611	82.3	1649	53.2
1536	46.1	1574	74.3	1612	81.7	1650	52.6
1537	47.5	1575	73.3	1613	81.6	1651	49.0

时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)	时间 (s)	速度 (km/h)
1652	45.0	1690	88.4	1728	107.8	1766	62.7
1653	39.5	1691	90.7	1729	109.3	1767	61.1
1654	34.7	1692	93.0	1730	108.3	1768	59.5
1655	32.4	1693	93.7	1731	105.4	1769	56.9
1656	31.7	1694	93.7	1732	101.7	1770	52.1
1657	31.0	1695	95.0	1733	100.2	1771	46.5
1658	31.1	1696	97.3	1734	98.9	1772	41.8
1659	30.5	1697	99.3	1735	97.8	1773	36.3
1660	30.6	1698	101.1	1736	97.1	1774	31.5
1661	30.8	1699	102.3	1737	96.4	1775	26.7
1662	33.5	1700	101.9	1738	95.3	1776	23.4
1663	36.4	1701	103.0	1739	93.2	1777	20.5
1664	39.4	1702	104.6	1740	90.9	1778	16.2
1665	42.2	1703	106.4	1741	87.4	1779	14.8
1666	44.9	1704	107.9	1742	82.6	1780	14.1
1667	47.8	1705	109.2	1743	77.7	1781	13.5
1668	50.3	1706	110.2	1744	75.3	1782	12.7
1669	51.3	1707	110.6	1745	75.4	1783	12.3
1670	50.9	1708	110.6	1746	73.0	1784	12.0
1671	50.7	1709	110.9	1747	73.4	1785	11.2
1672	51.2	1710	111.4	1748	71.9	1786	11.2
1673	52.7	1711	111.9	1749	67.5	1787	10.7
1674	54.1	1712	112.3	1750	63.1	1788	9.8
1675	55.6	1713	112.7	1751	59.1	1789	8.2
1676	57.4	1714	113.4	1752	52.9	1790	2.9
1677	60.7	1715	113.7	1753	49.5	1791	0.0
1678	65.0	1716	114.0	1754	46.3	1792	0.0
1679	66.0	1717	114.0	1755	47.2	1793	0.0
1680	66.7	1718	113.5	1756	50.2	1794	0.0
1681	67.9	1719	113.2	1757	53.8	1795	0.0
1682	69.6	1720	113.2	1758	57.7	1796	0.0
1683	71.5	1721	113.0	1759	59.7	1797	0.0
1684	73.6	1722	112.4	1760	62.2	1798	0.0
1685	75.7	1723	111.8	1761	65.5	1799	0.0
1686	78.2	1724	110.4	1762	66.4	1800	0.0
1687	80.8	1725	109.2	1763	65.4		
1688	83.8	1726	109.6	1764	65.0		
1689	86.5	1727	107.7	1765	63.3		

附录 C

(规范性附录)

电量平衡值测试方法

C.1 概述

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。

制造厂应使用本附录所述的方法，来确定修正系数 K_{fuel} 。

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

使用电流传感器应安装在储能装置的一条直接输出线上，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，制造厂应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输出线上的方法。

电流传感器的输出应当以最低 20Hz 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）。

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

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。

对于第一部、第二部循环分别记录 Q 值。