ICS 点击此处添加 ICS 号 CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

轻型纯电动汽车电驱总成效率整车台架测试方法

Bench testing methods for the efficiency of electric drive systems in light-duty pure electric vehicles

（征求意见稿）

**在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。**

20XX- XX - XX 发布 20XX - XX - XX 实施

中国汽车工业协会 发 布

目 录

前 言 2

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 测试条件 3

5 测试程序 5

6 电驱总成效率计算 6

7 试验报告 7

附录 测试流程图 8

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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。

本文件由中国汽车工业协会车用电机电器电子分会提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位：中汽研汽车检验中心（天津）有限公司、广州汽车集团股份有限公司、东风 汽车集团有限公司、奇瑞汽车股份有限公司、安徽江淮汽车集团股份有限公司

本文件主要起草人：王凤滨、王师、聂国乐、牛亚卓、王岭、郭文翠、雷志、田野、李秋实

本文件为首次发布。

轻型纯电动汽车电驱总成效率整车台架测试方法

1 范围

本文件规定了轻型纯电动汽车电驱总成效率整车台架测试方法。

本文件适用于规定的 N1 类和最大设计总质量不超过 3 500 kg的 M1、M2 类车辆。最大设计总质量超过 3 500 kg的 M1 类车辆和 L5 类车辆可参照执行。

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/T15089 机动车辆及挂车分类

GB/T19596 电动汽车术语

GB/T38146.1—2019 中国汽车行驶工况 第1部分:轻型汽车

GB/T 18386.1-021 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 18488.1—2015 电动汽车用驱动电机系统-技术条件

GB/T 18488.2—2015 电动汽车用驱动电机系统-试验方法

3 术语和定义

GB/T 19596—2017 、GB/T 18488.1—2015中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电驱总成 electric drive assembly

电动汽车驱动总成，包含：驱动电机、电机控制器、减速器及传动部件。

3.2

轴耦合测功机 shaft coupling dynamometer

对整车每个车轮进行独立测试的测功机台架。

3.3

电驱总成效率 electric drive assembly efficiency

电驱总成的输出机械功率与输入电功率的百分比。

4 测试条件

4.1 车辆状态

4.1.1 试验车辆应满足出厂标准。

4.1.2 车辆安装时的关键参数应做好记录，各紧固件应紧固到要求的转矩。

4.1.3 车辆完成单体标定，且各项性能参数分别满足其设计规范要求。

4.2 环境要求

4.2.1 试验环境温度：15℃～35℃。

4.2.2 相对湿度：30%～70%。

4.3 测试设备

4.3.1 测试需要使用轴耦合测功机，轴耦合测功机的最高转速和最大转矩应高于试验车辆的轮端转速和轮端转矩；前后轴耦合测功机的距离可调，范围涵盖试验车辆轴距；左右轴耦合测功机的距离可调，范围涵盖试验车辆的轮距。

4.3.2 轴耦合测功机需要具备监控润滑油温度装置，用于监控整车各部件温度状态。

4.3.3 轴耦合测功机需要具备同步记录转速、转矩、温度、电流、电压的功能，并且记录频率不小于10Hz。

4.3.4 轴耦合测功机关键测量设备量程选择，应满足试验工况中的最大测量值落在设备量程的75%⁓100%之间。

4.3.5 轴耦合测功机需满足能够提供车辆低压部件供电能力。

4.3.6 轴耦合测功机需要具备精准控制调节加速踏板和制动踏板开度的能力。

4.4 测量参数精度

测试过程中各测量参数的精度要求按表1执行。

表 1 测量参数精度要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 测量参数 | 单位 | 准确度 |
| 温度 | ℃ | ±1 |
| 转速 | r/min | ±1 |
| 转矩 | N·m | ±0.05%FS |
| 电压 | V | ±0.05% FS |
| 电流 | A | ±0.3% FS |

5 测试程序

5.1 轴耦合测功机要求

5.1.1 试验前设定轴耦合测功机阻力系数，模拟整车道路阻力。

5.1.2 设定轮胎滚动半径。

5.1.3 试验前检查每个轴耦合测功机和传动轴对中符合要求，轴耦合测功机的锁止机构完全打开；试验前应按照轴耦合测功机制造商说明书，或其他合适的方法对轴耦合测功机进行预热。

5.2 车辆准备

5.2.1 检查车辆冷却液液量，以满足车辆出厂设计要求。

5.2.2 车辆各控制器的策略与整车出厂规范保持一致。

5.3 测量设备安装

5.3.1 温度传感器应安装在电驱总成放油螺栓处。

5.3.2 电流传感器、电压传感器应安装在车辆电驱总成输入端。

5.3.3 转速传感器、转矩传感器应安装在电驱总成输出端。

5.4 测功台架搭建

5.4.1 车辆应拆除制动系统、轮胎和驱动轴轮毂轴承，使驱动轴和轴耦合测功机刚性连接。

5.4.2 车辆安装在轴耦合测功机上的姿态与其在整车在道路上自由直线行驶一致。

5.4.3 通过轴耦合测功机控制电驱总成输出转速，通过轴耦合测功机控制加速踏板和制动踏板开度来控制电驱总成输出转矩。

5.5 车辆调试

5.5.1 将测功机设置为道路载荷模式。

5.5.2 在轴耦合测功机上面，以80km/h的车速匀速行驶30min，完成对测试车辆的预热。

5.6 效率测试

5.6.1 将轴耦合测功机设置为油门转速模式。

5.6.2 转速测试点选择尽量密集。车速范围内一般取不少于10个点。

5.6.3 转矩测试点选择尽量密集。驱动状态下，转矩范围内一般取不少于20个点；能量回收状态下，转矩范围内一般取不少于10个点，直到该车速下最大回收转矩为止。

5.6.4 每个工况点测量时间不少于10s并记录试验数值。

5.7 测试无效判断条件

在测试过程中，若出现以下情况时，则该工况点判断为无效。

a、发现车辆和测试设备有工作异常或有安全风险时；

b、车辆报故障时；

c、监控的动力蓄电池、驱动电机等有参数异常时；

d、电驱总成油温超出允许温度范围。

6 电驱总成效率计算

6.1 若测试过程中，满足5.7条件中任意一条，则该工况点数据不得用于效率计算。

6.2 驱动状态下，电驱总成平均输入电功率按照公式（1）计算，电驱总成平均输出机械功率按照公式（2）计算，电驱总成效率按照公式（3）计算。

 ……………………（1）

 ……………………（2）

 ……………………（3）

式中：

-----电驱总成平均输入电功率（单位：W）；

 ----- 电驱总成输入端电流（单位：A）；

----- 电驱总成输入端电压（单位：V）；

----- 电驱总成平均输出机械功率（单位：W）；

----- 电驱总成输出转速（单位：W）；

----- 电驱总成输出转矩（单位：W）；

 ----- 稳定测量时间（单位：s）；

 ----- 驱动状态下电驱总成效率（单位：%）。

6.3 能量回收状态下，电驱总成平均输出电功率按照公式（4）计算，电驱总成平均输入机械功率按照公式（5）计算，电驱总成效率按照公式（6）计算。

 ……………………（4）

 ……………………（5）

 ……………………（6）

式中:

-----电驱总成平均输出电功率（单位：W）；

 ----- 电驱总成输出端电流（单位：A）；

----- 电驱总成输出端电压（单位：V）；

----- 电驱总成平均输入机械功率（单位：W）；

----- 电驱总成输入转速（单位：W）；

----- 电驱总成输入转矩（单位：W）；

 ----- 稳定测量时间（单位：s）；

 ----- 能量回收状态下电驱总成效率（单位：%）。

7 试验报告

根据试验数据出具试验报告，试验报告应包括以下内容：

a) 试验车辆名称、VIN车架号、数量、试验车辆运行记录；

b) 试验人员、地址、日期、环境、试验搭建图、试验过程说明；

c) 试验设备的名称；

d) 试验条件；

e) 试验结论：试验车辆某模式下测得所有工况点效率加权平均值，所有工况点的效率Map图；

f) 其他事项。

附录 测试流程图

