

ICS 43.020
T 40

CAMRA

团 体 标 准

T/CAMRA 011.1—2019

电动汽车维修技能 要求 第1部分：整车控制系统和驱动电机系统

Electric vehicle maintenance skills requirements—
Part 1: Vehicle control system and drive motor system

2019-05-30 发布

2019-06-30 实施

中国汽车维修行业协会 发布

目 次

前言	Ⅲ
引言	Ⅳ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总要求	2
5 技能要求	2

前 言

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

T/CAMRA 011《电动汽车维修技能 要求》分为两个部分：

——第 1 部分：整车控制系统和驱动电机系统；

——第 2 部分：蓄电池系统和充电系统。

本部分为 T/CAMRA 011 的第 1 部分。

本部分由中国汽车维修行业协会技术和标准化委员会提出并归口。

本部分主要起草单位：北京电子科技职业学院汽车工程学院、北京亦德亦尚教育科技有限公司、北汽新能源汽车股份有限公司、中汽认证中心有限公司、中国核工业电机运行技术开发有限公司、奇瑞新能源汽车技术有限公司。

本部分主要起草人：刘瑞昕、吕江毅、陈勇、张华磊、严波、宋建桐、金瑾、袁向阳、程岢然、蒋金波、陈鹏选、甘军友、高卫民、陈晓东、杨加彪、陈圣景、刘敏杰、成林、王谷娜、王楠、隋美丽。

本部分为首次发布。

引 言

为了进一步规范电动汽车维修人员技能要求,提升维修及服务质量,结合我国电动汽车的实际情况,本部分对电动汽车维修人员应了解、熟悉、掌握的整车控制系统、整车控制器的构成、功能、要求等内容进行了规定。

对驱动电机系统按照《电动汽车用驱动电机系统 第1部分:技术条件》(GB/T 18488.1—2015)的要求对驱动电机系统、驱动电机、驱动电机控制器应了解、熟悉、掌握的内容分别进行了规定,旨在进一步贯彻国家标准在电动汽车维修企业和维修人员中的培训、认知与应用。

本部分以“了解”“熟悉”“掌握”三种不同的要求,来表明标准内容的重要程度和对电动汽车维修人员技能要求的程度。

——了解:要求知道本部分规定的有关内容。

——熟悉:对产品构成、功能、原理、要求等具有一定的认知程度或应掌握其主要内容。

——掌握:对产品构成、功能、原理、要求等应了解、熟悉并加以应用。

电动汽车维修技能 要求

第1部分:整车控制系统和驱动电机系统

1 范围

T/CAMRA 011 的本部分规定了电动汽车整车控制系统和驱动电机系统总要求;分别规定了整车控制系统、驱动电机系统、驱动电机、驱动电机控制器、减速机构及控制系统的构成、功能、技能的通用要求,并未给出具体参数值的要求。

本部分适用于电动汽车维修企业以及从事电动汽车维修服务活动的组织和人员进行有关整车控制系统和驱动电机系统的技能培训和考核。

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 19596—2017 电动汽车术语
- GB/T 18384.1 电动汽车安全要求 第1部分:车载可充电储能系统(REESS)
- GB/T 18384.2 电动汽车安全要求 第2部分:操作安全和故障防护
- GB/T 18384.3 电动汽车安全要求 第3部分:人员触电防护
- GB/T 18488.1—2015 电动汽车用驱动电机系统 第1部分:技术条件

3 术语和定义

GB/T 19596 所界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

整车控制系统 vehicle control system

由整车控制器 VCU、驱动电机控制器 MCU、蓄电池管理系统 BMS、蓄电池系统、车载网络通信系统组成,通过整车控制器进行管理、协调、检测运行的集成。

3.2

整车控制器 vehicle control unit

动力总成控制器,采集加速踏板信号、驱动踏板信号及其他部件信号,并做出相应判断后,控制下层的各部件控制器的动作,可实现整车驱动、制动、能量回收。

[GB/T 19596—2017,定义 3.1.2.1.6]

3.3

驱动电机系统 drive motor system

驱动电机、驱动电机控制器及其工作必需的辅助装置的组合。

[GB/T 19596—2017,定义 3.1.2.1.10]

3.4

驱动电机 driving motor

将电能转换为机械能为车辆行驶提供驱动力的电气装置。该装置也可具备将机械能转换成电能的

功能。

[GB/T 18488.1—2015, 定义 3.2]

3.5

驱动电机控制器 driving motor controller

控制动力电源与驱动电机之间能量传输的装置,由控制信号接口电路、驱动电机控制电路和驱动电路组成。

[GB/T 18488.1—2015, 定义 3.3]

3.6

维修技能 maintenance skills

指电动汽车维修人员应了解、熟悉、掌握本标准规定的要求和内容。

4 总要求

4.1 电动汽车维修企业应根据本部分的要求,结合所涉及维修的具体电动汽车车型,建立适宜的维修技能要求文件。

4.2 电动汽车维修服务人员应经过培训,具备维修电动汽车整车控制系统和驱动电机系统的能力。

4.3 电动汽车维修服务人员在进行电动汽车整车控制系统和驱动电机系统的维护、检测、诊断和维修时,应了解、熟悉、掌握本部分规定的技能要求,并应执行 GB/T 18384.1、GB/T 18384.2、GB/T 18384.3、GB/T 18488.1—2015 的相关要求,以及相关国家行业标准、生产企业所提供的维修手册、技术文件所规定的要求。

5 技能要求

5.1 整车控制系统

5.1.1 整车控制系统的技能要求

5.1.1.1 了解整车控制系统的构成:

- a) 整车控制器 VCU;
- b) 驱动电机控制器 MCU;
- c) 蓄电池管理系统 BMS;
- d) 蓄电池系统;
- e) 充电系统;
- f) 空调系统;
- g) 信号输入系统:加速踏板、制动踏板、组合仪表、信息娱乐系统等;
- h) 车载网络通信总线。

5.1.1.2 熟悉整车控制系统的功能:

- a) 车辆控制功能;
- b) 能量优化、回收、管理功能;
- c) 车载网络通信管理功能;
- d) 整车故障诊断、处理功能;
- e) 信息管理功能;
- f) 充放电管理功能;
- g) 远程监测;

h) 车辆辅助系统控制功能。

5.1.1.3 掌握相关车型维修手册中有关维修技术信息的要求。

5.1.1.4 掌握故障诊断仪的使用方法及故障诊断流程：

- a) 读取故障码；
- b) 读取数据流；
- c) 读取数据帧；
- d) 处理故障；
- e) 消除故障码。

5.1.2 整车控制器 VCU 的技能要求

5.1.2.1 了解整车控制器 VCU 的构成：

- a) 控制器主芯片；
- b) Flash 存储器；
- c) RAM 存储器；
- d) 接口电路；
- e) 外部封装；
- f) 控制软件。

5.1.2.2 了解整车控制器 VCU 的功能：

- a) 接收、处理驾驶员的驾驶操作指令；
- b) 与驱动电机系统、蓄电池管理系统、充电系统进行通信，采集输入及控制指令量的输出；
- c) 接收和处理各个部件信息；
- d) 系统故障的判断和存储；
- e) 整车保护功能；
- f) 电器管理功能。

5.1.2.3 了解整车控制器 VCU 各功能模块的功能。

5.1.2.4 熟悉整车控制器 VCU 各部件连接方式。

5.1.2.5 熟悉整车控制器 VCU 的更换、升级和设置。

5.1.2.6 掌握整车控制器 VCU 上下电控制方式。

5.1.2.7 掌握整车控制器 VCU 的故障诊断流程和维修方法。

5.2 驱动电机系统的技能要求

5.2.1 驱动电机系统

5.2.1.1 了解驱动电机系统的构成：

- a) 驱动电机；
- b) 驱动电机控制器；
- c) 电流传感器；
- d) 电压传感器；
- e) 温度传感器；
- f) 减速机构及控制系统；
- g) 直流母线及部件。

5.2.1.2 熟悉驱动电机系统的功能：

- a) 对用户驾驶车辆的动力模式、经济模式等进行响应和反馈；
- b) 调节电机运行状态；

c) 实现整车的怠速、加速、转速控制、转矩控制等功能。

5.2.1.3 了解 GB/T 18488.1—2015 对驱动电机系统的有关要求：

- a) 驱动电机系统最高效率；
- b) 驱动电机系统高效工作区；
- c) 转速响应时间；
- d) 转矩响应时间；
- e) 转矩控制精度；
- f) 转速控制精度。

5.2.1.4 掌握 GB/T 18488.1—2015 对驱动电机系统的有关要求：

- a) 直流母线额定电压等级的划分；
- b) 掌握驱动电机系统的故障检测、诊断、维修方法。

5.2.2 驱动电机

5.2.2.1 了解驱动电机的构成：

- a) 定子组件；
- b) 转子组件；
- c) 旋转变压器或旋转位置传感器；
- d) 温度传感器；
- e) 冷却系统；
- f) 高压接口；
- g) 低压插件接口；
- h) 壳体、端盖和轴承等附件。

5.2.2.2 熟悉驱动电机的功能：

- a) 将电能转化为机械能；
- b) 为车辆行驶提供动力；
- c) 调速功能。

5.2.2.3 了解 GB/T 18488.1—2015 对驱动电机的有关要求：

- a) 工作制(GB 755—2008)；
- b) 电机铭牌信息中所规定的：额定电压、持续转矩、持续功率、峰值转矩、峰值功率、最高工作转速、绝缘等级等工艺参数要求；
- c) 型号命名的规定。

5.2.2.4 熟悉 GB/T 18488.1—2015 对驱动电机的有关要求：

- a) 标志标识；
- b) 危险警告要求。

5.2.2.5 掌握 GB/T 18488.1—2015 对驱动电机的有关要求：

- a) 环境适应性：
 - 1) 高温贮存温度、持续时间,低温贮存温度、持续时间；
 - 2) 高温工作温度、持续时间,低温工作温度、持续时间；
 - 3) 相对湿度条件、相对湿度范围及持续时间。
- b) 性能及安全性：
 - 1) 密封性能；
 - 2) 直流电阻；
 - 3) 绝缘电阻；

- 4) IP 防护等级;
- 5) 耐电压峰值;
- 6) 工频耐电压限值;
- 7) 安全接地电阻值。

5.2.2.6 掌握该车型驱动电机维修手册、技术文件的相关要求:

- a) 工艺参数;
- b) 故障诊断、测试、处理方式;
- c) 拆装、维修、安装及紧固要求。

5.2.3 驱动电机控制器(MCU)

5.2.3.1 了解驱动电机控制器的构成:

- a) IGBT 模块;
- b) 超级电容;
- c) 放电电阻;
- d) 控制主板;
- e) 电流感应器;
- f) 电压传感器;
- g) 温度传感器;
- h) 高压接口电路;
- i) 低压接口电路;
- j) 冷却系统。

5.2.3.2 熟悉驱动电机控制器的功能:

- a) 具有短路、过电流、过电压、欠电压和过热的保护功能;
- b) 怠速控制;
- c) 控制电机正转(前进);
- d) 控制电机反转(倒车);
- e) 能量回收;
- f) 与整车控制器 VCU 进行信息交换;
- g) 对电机实时进行状态监测;
- h) 故障检测和故障反馈。

5.2.3.3 了解 GB/T 18488.1—2015 对驱动电机的有关要求:

- a) 控制器铭牌信息中所规定的:相数、持续工作电流、短时工作电流、最大工作电流等工艺参数要求;
- b) 型号命名的规定。

5.2.3.4 熟悉 GB/T 18488.1—2015 对驱动电机的有关要求:

- a) 标志标识;
- b) 危险警告;
- c) 持续工作电流;
- d) 短时工作电流;
- e) 最大工作电流;
- f) 馈电特性。

5.2.3.5 掌握 GB/T 18488.1—2015 对驱动电机控制器的有关要求:

- a) 环境适应性:
 - 1) 高温贮存温度、持续时间,低温贮存温度、持续时间;

- 2) 高温工作温度、持续时间,低温工作温度、持续时间;
- 3) 相对湿度条件、相对湿度范围及持续时间。
- b) 性能及安全性:
 - 1) 密封性能;
 - 2) 绝缘电阻;
 - 3) 防护等级;
 - 4) 工频耐电压限值;
 - 5) 安全接地电阻值;
 - 6) 保护功能;
 - 7) 支撑电容放电时间。
- 5.2.3.6 掌握该车型驱动电机控制器维修手册、技术条件有关故障诊断、拆装、检查、更换、维修的要求和方法。
- 5.2.4 减速机构及控制系统
 - 5.2.4.1 了解减速机构及控制系统的构成:
 - a) 电子换挡器;
 - b) 减速机控制器(TCU);
 - c) 驻车电机;
 - d) 减速机构;
 - e) 差速机构。
 - 5.2.4.2 熟悉减速机构及控制系统的功能:
 - a) 连接和传递动力;
 - b) 降速增扭;
 - c) 转向时差速控制;
 - d) 驻车挡锁止;
 - e) 驻车电机位置信息反馈。
 - 5.2.4.3 了解维修手册和相关资料有关减速机油位检查,以及机油液加注和更换的方法。
 - 5.2.4.4 熟悉诊断仪的使用方法。
 - 5.2.4.5 掌握减速机构及其控制系统(TCU)故障诊断,以及各部件拆装、检测、更换和紧固的方法。

团体标准
电动汽车维修技能 要求
第1部分: 整车控制系统和驱动电机系统
T/CAMRA 011.1—2019

*

人民交通出版社股份有限公司出版发行
(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)
各地新华书店经销
北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 880 × 1230 1/16 印张: 0.75 字数: 11千
2019年8月 第1版
2019年8月 第1次印刷

*

统一书号: 15114·3203 定价: 15.00 元

版权专有 侵权必究
举报电话: 010-85285150