

ICS 45.060.20

CCS T 00

T/CASE

(团 体 名 称) 团 体 标 准

T/CASE XXXX—XXXX

电动汽车检测与运维职业技能要求

Vocational skills requirements for on electrical vehicle inspection and maintenancece

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

发 布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 职业技能要求 1

 4.1 职业技能等级划分 错误！未定义书签。

 4.2 职业技能等级要求 2

附录 A （资料性 ） 面向岗位与专业 10

 A.1 面向职业岗位 10

 A.2 适用院校专业 10

参考文献 11

表 1 电动汽车检测与运维职业技能等级要求（初级） 2

表 2 电动汽车检测与运维职业技能等级要求（中级） 4

表 3 电动汽车检测与运维职业技能等级要求（高级） 7

表 A.1 面向职业岗位 10

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专利的责任。

本文件由中国汽车工程学会提出并归口。

本文件起草单位：中国汽车工程学会、上海蔚兰动力科技有限公司、捷豹路虎（中国）投资有限公司、合创汽车科技有限公司、特斯拉汽车销售服务有限公司、合肥国轩高科动力能源股份有限公司、北京盛世路骐汽车销售服务有限公司、奇瑞安川电驱动系统有限公司、苏州富优特汽车服务有限公司、南京铂星汽车服务有限公司、河北科技工程职业技术大学、湖北交通职业技术学院、淄博职业技术大学、荆州职业技术学院、常州工程职业技术学院等。

本文件主要起草人：徐念峰、田兴政、张立荣、王博、张华、王中磊、王桂成、王俊、穆金智、葛登岭、周晓平、芮校闯、梁雨、卢全能、马学伟、郭燕军等。

引 言

本文件紧密对接电动汽车产业链关键环节，针对动力蓄电池系统、动力驱动系统、车身电气系统、底盘系统及整车控制系统等核心领域，系统构建了初级、中级、高级三级递进的职业技能体系。初级聚焦基础维护与装配能力，中级强化系统诊断与故障排除，高级侧重性能测试与数据分析，形成了“技能操作—诊断分析—研发测试”的全链条能力覆盖。

标准编制过程中，广泛吸纳了行业龙头企业、职业院校及科研机构的实践经验，充分参考了GB/T19596-2017《电动汽车术语》等国家及行业标准，融合了新能源汽车技术发展的最新成果与安全规范。其核心目标在于为职业技能培训、考核评价提供科学依据，助力用人单位精准开展人才选拔与培养，推动职业教育与产业需求深度对接，培养适应产业发展的高素质技术技能人才。

电动汽车检测与运维职业技能要求

1 范围

本文件规定了电动汽车检测与运维职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。
本文件适用于电动汽车检测与运维职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电动汽车 electric vehicle; EV

纯电动汽车、混合动力电动汽车以及燃料电池电动汽车统称为电动汽车。

[来源：GB/T 19596—2017，3.1.1，有修改]

3.2

纯电动汽车 battery electric vehicle; BEV

驱动能量完全由电能提供的、由电机驱动的汽车。电机的驱动电能来源于车载可充电储能系统或其他能量储存装置。

[来源：GB/T 19596—2017，3.1.1.1]

3.3

混合动力电动汽车 hybrid electric vehicle; HEV

能够至少从下述两类车载储存的能量中获得动力的汽车：

—可消耗的燃料；

—可再充电能 / 能量储存装置。

[来源：GB/T 19596—2017，3.1.1.2]

3.4

动力蓄电池系统 power battery system

一个或一个以上蓄电池包及相应附件（蓄电池管理系统、高压电路、低压电路、热管理设备以及机械总成）构成的为电动汽车整车的行驶提供电能的能量存储装置。

[来源：GB/T 19596—2017，3.1.2.1.9]

3.5

驱动系统 propulsion system

汽车启动后，能够依据驾驶员的操作指令，给汽车提供驱动力的系统。

[来源：GB/T 19596—2017，3.1.2.1.3]

3.6

高压系统 high voltage power system

电动汽车内部B级电压以上与动力电池直流母线相连或由动力电池电源驱动的高压驱动零部件系统，主要包括但不限于：动力电池系统和/或高压配电系统（高压继电器、熔断器、电阻器、主开关等）、电机及其控制器系统、

DC/DC变换器和车载充电机等。

[来源：GB/T 19596—2017，3.1.2.1.11]

4 职业技能要求

4.1 电动汽车检测与运维职业技能分为三个等级：初级、中级、高级。三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

4.2 职业技能等级要求

4.2.1 电动汽车检测与运维职业技能初级要求能完成电动汽车维护保养、零部件装配及日常维修工作。内容涵盖电动汽车动力蓄电池系统、动力驱动系统、车身电气系统、底盘系统、整车控制系统等关键系统及零部件的维护、拆装更换、日常检查，具体工作要求详见表 1。

表 1 电动汽车检测与运维职业技能等级要求（初级）

| 工作领域 | 工作任务 | 职业技能等级要求 |
|-----------|----------|---|
| 以下领域均需遵守 | 安全与防护 | <p>应能遵守车间安全规定和作业流程，根据维护项目检查车间通风设施、消防设备、急救设备及安全标识是否齐全。</p> <p>应能识别举升设备的类型和规格，正确且安全地操作举升机。</p> <p>应能正确使用车轮挡块，规范实施车内防护与车外防护。</p> <p>应能对安全帽、防护眼镜、绝缘手套、绝缘胶靴、绝缘胶垫等高压安全防护用具，开展外观、规格、性能检查，并规范选用、佩（穿）戴及存放。</p> <p>应能规范执行高压系统断电、上电操作，并验证操作结果。</p> <p>应能在维护作业前，正确设置警戒装置和搭铁线。</p> <p>应能识别绝缘拆装工具、绝缘检测仪、万用表、诊断仪等工具设备的名称，描述其在维护作业中的用途，并正确开展工具设备的校准、使用、清洁、储存及管理工作。</p> <p>应能遵守维护作业中的6S管理要求，紧急情况及时断电，对拆卸的配线及时进行绝缘包扎。</p> |
| 动力蓄电池系统维护 | 动力蓄电池维护 | <p>应能识别动力蓄电池部件、模组位置，掌握其结构原理、功能用途。</p> <p>应能检查电池组标签信息是否清晰、完整，电池组有无泄漏、磕碰，电池托盘和防撞杆是否需更换，高压线束及接插件是否松动、引脚是否烧蚀，高压部件是否有涉水痕迹。</p> <p>应能识别单体电池规格、性能是否一致，测量单体电池电压、容量、内阻、绝缘性，电池外壳绝缘性。</p> <p>应能完成动力蓄电池冷却系统中电动水泵、PTC、控制三通电磁阀各部件的外观、泄漏检查。</p> <p>应能完成动力蓄电池模组外观检查、绝缘电阻检测，电池均衡性测量。</p> <p>应能完成动力蓄电池的拆卸、分解与更换操作。</p> |
| | 电池管理系统维护 | <p>应能识别电池管理系统控制单元、电缆等组件的名称及作用。</p> <p>应能识别电池管理系统控制单元拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。</p> <p>应能检查电池管理系统控制单元外观是否变形。</p> <p>应能完成电池管理系统控制单元的拆装与更换操作。</p> |
| | 充电系统维护 | <p>应能识别充电系统中充电桩、充电线束、车载充电机、高压控制盒、DC-DC转换器、动力蓄电池、低压蓄电池以及各种高压线束和低压控制线束各组件的名称、作用。</p> <p>应能识别充电系统拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。</p> <p>应能检查充电口处是否有异物、烧蚀，车载充电机及电缆有无破损、绝缘电阻情况。</p> <p>应能独立完成交直流充电枪操作及车辆充电设置和充电工作。</p> <p>应能正确识别充电指示灯状态、仪表显示充电信息。</p> <p>应能识别便携式充电机、充电桩的工作状态。</p> <p>应能完成检查车载充电系统保险丝、继电器操作。</p> <p>应能完成交直流充电系统组件中慢充和快充充电口、车载充电机及零部件的拆装与更换操作。</p> <p>应能完成测量慢充和快充充电口的绝缘电阻测量操作。</p> |
| 动力驱动系统维护 | 驱动电机维护 | <p>应能识别驱动电机、电缆等组件名称、作用。</p> <p>应能识别驱动电机拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。</p> <p>应能完成驱动电机及零部件中高压线缆、温度传感器、旋转变压器部件的拆装与更换操作。</p> <p>应能完成驱动电机外观检查，清除外部灰尘、污垢，检查驱动电机绝缘性、旋转变压器、温度传感器、高压互锁端子的电阻值。</p> <p>应能完成驱动电机减速机构外观检查，清除外部灰尘、污垢，检查驱动电机减速机构是否漏油，正确更换减速机构润滑油。</p> <p>应能正确完成驱动电机冷却系统外观检查，清除外部灰尘、污垢，检查驱动电机冷却系统是否漏液，正确更换冷却机构冷却液。</p> |

续表

| 工作领域 | 工作任务 | 职业技能等级要求 |
|----------|----------|---|
| 动力驱动系统维护 | 电机控制系统维护 | <p>应能识别电机控制器、电缆等组件名称、作用。</p> <p>应能识别电机控制系统拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。</p> <p>应能检查电机控制器外观是否变形、检测电机控制器及电缆的绝缘电阻。</p> <p>应能完成电机控制器的拆装与更换操作。</p> |
| | 耦合机构维护 | <p>应能识别耦合机构部件的名称、作用。</p> <p>应能识别耦合机构部件拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。</p> <p>应能正确操作换挡机构，使耦合机构工作在不同模式。</p> <p>应能正确检查耦合机构外观，是否漏油，清除外部灰尘、污垢，检查耦合机构，正确更换润滑油。</p> <p>应能检查耦合机构部件外观是否变形，检测耦合机构部件及电缆的绝缘电阻，完成耦合机构部件的拆装与更换操作。</p> |
| | 耦合控制系统维护 | <p>应能识别耦合控制系统控制模块、电缆等组件的名称、作用。</p> <p>应能识别耦合控制系统拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。</p> <p>应能检查耦合控制系统控制模块外观是否变形。</p> <p>应能完成耦合控制系统控制模块的拆装与更换操作。</p> |
| 车身电气系统维护 | 空调系统维护 | <p>应能识别空调制冷系统中空调压缩机、冷凝器、干燥瓶、膨胀阀、蒸发器、高低压管路等部件、暖风系统中PTC、膨胀水壶、电子水泵、水管、空调热交换器，转换电磁阀、电缆等组件的名称、作用。</p> <p>应能正确操作空调系统的制冷、制热、通风、除雾等不同运行模式，并检查不同运行模式是否工作正常。</p> <p>应能识别空调系统拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。</p> |
| | 空调系统维护 | <p>应能检查空调制冷系统中空调压缩机、冷凝器、干燥瓶、膨胀阀、蒸发器、高低压管路等部件外观，清除外部灰尘、污垢，检查空调制冷系统是否泄漏，正确更换空调制冷系统冷媒。</p> <p>应能检查空调暖风系统中PTC、膨胀水壶、电子水泵、水管、空调热交换器、转换电磁阀等部件外观，清除外部灰尘、污垢，检查空调暖风系统是否存在泄漏，正确更换空调暖风系统冷却液。</p> <p>应能检查空调系统控制模块外观是否变形、线束是否牢靠，完成空调系统零部件的拆装与更换操作。</p> |
| | 驾驶辅助系统维护 | <p>应能识别驾驶辅助系统中自动泊车辅助系统、制动辅助系统、驻车辅助系统、巡航系统、车道保持辅助系统等组件的名称、作用。</p> <p>应能正确操作驾驶辅助系统中自动泊车辅助系统、制动辅助系统、驻车辅助系统、巡航系统、车道保持辅助系统，并检查其工作状态。</p> <p>应能识别驾驶辅助系统拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。</p> <p>应能检查驾驶辅助系统各组件的外观完好，插头是否牢靠。</p> <p>应能完成驾驶辅助系统零部件的拆装与更换操作。</p> |
| | 舒适系统维护 | <p>应能识别舒适系统中电动车窗、雨刷、座椅、中央门锁等组件的名称、作用。</p> <p>应能正确操作电动车窗、雨刷、电动座椅、中央门锁等部件，并能检查其工作状态。</p> <p>应能识别舒适系统拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。</p> <p>应能进行电动车窗、雨刷、电动座椅、中央门锁的外观检查及各零部件的拆装与更换操作。</p> |
| | 灯光系统维护 | <p>应能识别灯光系统室外灯、室内灯等组件的名称、功能、安装位置。</p> <p>应能正确操作灯光系统室外灯、室内灯等组件，并能检查其工作状态。</p> <p>应能识别灯光系统拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。</p> <p>应能检查灯光系统控制模块外观是否变形，插头是否牢靠。</p> <p>应能完成灯光系统各零部件的拆装与更换操作。</p> |
| 底盘系统维护 | 转向系统维护 | <p>应能独立完成转向操纵机构、助力机构、转向传动机构功能检查。</p> <p>应能识别转向操纵机构、助力机构、转向传动机构的异常磨损、变形等工况。</p> <p>应能识别转向系统拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。</p> <p>应能依据维修手册规范地完成转向操纵机构、转向器、转向传动机构的拆装与更换操作。</p> <p>应能执行电动助力转向器更换后试运行、转向角度传感器匹配。</p> |
| | 制动系统维护 | <p>应能独立完成行车制动部件中制动踏板、制动踏板位置传感器、助力装置、制动总泵、制动压力调节装置、制动分泵、制动片、制动盘的功能检查。</p> <p>应能独立完成行车制动、驻车制动功能检查。</p> <p>应能识别制动系统拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。</p> <p>应能独立完成行车制动、驻车制动等组件的拆装与更换。</p> |

续表

| 工作领域 | 工作任务 | 职业技能等级要求 |
|----------|------------|---|
| 底盘系统维护 | 制动系统维护 | 应能用专用工具完成制动片、制动盘厚度测量操作。 应能掌握制动片保养中分泵活塞压回工具的使用。 应能完成电子驻车制动器修理厂模式的激活及电机拆装。 应能完成机械驻车制动器间隙的调整。 应能依据维修手册规范完成制动压力调节装置的拆装与更换操作。 应能使用制动液加注机完成制动液更换、排气操作。 应能完成制动管路变形、泄漏检查。 应能完成制动液的液位检查、品质检测。 |
| | 行驶系统维护 | 应能正确进行行驶系统各组件的功能检查。 应能检查判断行驶系统各组件异常磨损、异响、变形等工况。 应能识别行驶系统拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。 应能依据维修手册规范完成行驶系统各组件的拆装与更换操作。 应能规范完成车身高度传感器更换及匹配操作。 应能使用专用工具分离、安装螺旋弹簧和减震支柱。 应能使用专用工具分离、安装空气悬架。 应能规范使用扒胎机完成轮胎更换等操作。 应能规范使用动平衡机修正车轮动平衡。 应能正确进行四轮定位参数测量及调整。 |
| 整车控制系统维护 | 车载网络控制系统维护 | 应能识别车载网络控制系统控制模块、电缆等组件的名称、功能、安装位置。 应能识别车载网络控制系统拆装工具名称及用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。 应能使用万用表检测终端电阻及其线路。 应能检查车载网络控制系统控制模块外观是否变形，插头是否牢靠。 应能完成车载网络控制系统控制模块、线束、连接器、端子等部件的拆装与更换操作。 |
| | 整车电源管理系统维护 | 应能识别整车电源管理系统中的控制模块、继电器、保险丝的名称、功能、安装位置。 应能识别电源管理系统拆装工具名称及描述用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。 应能正确描述DC/DC工作原理，并能确定12V蓄电池是否充电。 应能独立完成12V蓄电池的性能检测、充电操作。 应能独立完成12V蓄电池的更换及注册。 |
| | 混合动力控制系统维护 | 应能识别混合动力系统各部件名称、功能、安装位置。 应能识别混合动力控制系统拆装工具名称及用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。 应能进行混合动力系统部件外观检查。 应能进行混合动力控制系统功能检查。 应能完成混合动力控制模块、线束、连接器、端子等部件的拆装与更换操作。 |
| | 整车能量管理系统维护 | 应能识别整车能量管理系统各部件名称、功能、安装位置。 应能描述纯电、充电、混动、纯油等模式下能量传输的区别及制动能量回收的基本原理。 应能识别整车能量管理系统拆装工具名称及用途，并能正确使用、清洁、储存和管理工具。 应能完成整车能量管理系统中的电子元件、连接器、线束、端子的拆装与更换操作。 |

4.2.2 电动汽车检测与运维职业技能中级要求能完成电动汽车系统检测、诊断分析、故障排除等工作。内容涵盖电动汽车动力蓄电池系统、动力驱动系统、车身电气系统、底盘系统、整车控制系统等关键系统的故障诊断、分析、检测及排除，具体工作要求详见表2。

表2 电动汽车检测与运维职业技能等级要求（中级）

| 工作领域 | 工作任务 | 职业技能等级要求 |
|----------|-------|--|
| 以下领域均需遵守 | 安全与防护 | 应能正确进行维修前的高压断电和激活操作。 应能正确进行动力驱动系统、动力蓄电池、空调系统的高压电切断与连接操作，并对相关系统开展高压断电检验。 应能正确使用绝缘电阻测试仪、微欧计等测量仪器，开展绝缘性能检测。 应能安全使用各类检测仪器设备。 应能对游标卡尺、千分尺、百分表等测量工具进行性能检查。 |

续表

| 工作领域 | 工作任务 | 职业技能等级要求 |
|--------------|-------------|--|
| 动力蓄电池系统诊断与维修 | 动力蓄电池诊断与维修 | <p>应能正确识别与动力蓄电池相关的故障指示灯并描述其含义。</p> <p>应能正确进行动力蓄电池系统功能的检测分析，并判断功能的完整性。</p> <p>应能正确使用工具仪器完成动力蓄电池包的开箱检查，以及电池模组的拆装与更换操作。</p> <p>应能正确使用诊断仪读取分析动力蓄电池包内电芯、模组以及电池包的电压、温度等信息，提取动力蓄电池系统存在的过压、过温、欠压等故障信息，做好记录制定诊断方案，并维修相关故障。</p> <p>应能对维修后的动力蓄电池系统进行维修检验、装机测试、功能评价。</p> |
| | 电池管理系统诊断与维修 | <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因车载网络系统引起的电池管理系统工作异常故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因电池管理系统引起的动力蓄电池绝缘故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因电池管理系统引起的动力蓄电池电芯、模组或电池包电压异常等故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因电池管理系统引起的动力蓄电池温度异常等故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因电池管理系统引起的动力蓄电池预充电故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因电池管理系统引起的动力蓄电池不充电故障。</p> <p>应能对维修后的电池管理系统进行维修检验、功能评价。</p> |
| | 充电系统诊断与维修 | <p>应能正确识别与车辆交直流充电系统相关的故障指示灯并描述其含义。</p> <p>应能正确使用诊断仪进行与车辆交直流充电系统相关的故障信息提取分析、制定诊断方案。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因交直流充电系统引起的车辆无法充电故障。</p> <p>应能正确诊断和维修交直流充电桩充电异常故障。</p> <p>应能对维修后的充电系统进行维修检验、充电功能测试评价。</p> |
| 动力驱动系统诊断与维修 | 驱动电机诊断与维修 | <p>应能正确识别与驱动电机相关的故障指示灯并描述其含义。</p> <p>应能正确进行驱动电机功能的检测分析，并判断功能的完整性。</p> <p>应能正确使用诊断仪读取分析驱动电机的工作电压、转速、温度等信息，提取驱动电机故障信息，做好记录制定诊断方案，并维修相关故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因驱动电机定子绕组、旋转变压器、温度传感器等线束、连接器、端子损坏或断开，电子元器件损坏引起的车辆无法正常行驶故障；</p> <p>应能对维修后的驱动电机进行维修检验、装机测试、功能评价。</p> |
| | 电机控制系统诊断与维修 | <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因车载网络系统引起的电机控制系统工作异常故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因电机控制系统引起的动力驱动系统故障。</p> <p>应能对维修后的电机控制系统进行维修检验、功能评价。</p> |
| | 耦合机构诊断与维修 | <p>应能正确识别与混合动力汽车动力耦合机构相关的故障指示灯并描述其含义。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因动力耦合机构的线束、连接器、端子损坏或断开，电子元器件损坏引起的故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因动力耦合机构引起的换挡异常故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因动力耦合机构引起的车辆动力输出异常故障。</p> <p>应能对维修后的动力耦合机构进行维修检验、装机测试、功能评价。</p> |
| | 耦合控制系统诊断与维修 | <p>应能正确识别与混合动力汽车动力耦合控制系统相关的故障指示灯并描述其含义，使用诊断仪提取故障信息，查找电路图，制定诊断与维修方案。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因CAN通讯系统的线束、连接器、端子损坏或断开、终端电阻等引起的动力耦合控制系统工作异常故障。</p> |
| 动力驱动系统诊断与维修 | 耦合控制系统诊断与维修 | <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因动力耦合控制系统的线束、连接器、端子损坏或断开、电子元器件损坏引起的故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因电机控制系统引起的动力输出异常等故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因电机控制系统引起的换挡异常等故障。</p> <p>应能对维修后的动力耦合控制系统进行维修检验、功能评价。</p> |
| 车身电气系统诊断与维修 | 空调系统诊断与维修 | <p>应能正确进行空调系统功能的检测分析，并判断功能的完整性。</p> <p>应能正确使用诊断仪读取分析空调系统的工作电压、工作状态等信息，提取故障信息，做好记录制定诊断方案，并维修相关故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因空调控制器线束、连接器、端子损坏或断开，电子元器件损坏引起的空调系统无法工作故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修空调压缩机无法运转故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修空调系统无法制热故障。</p> <p>应能对维修后的空调系统进行维修检验、运行测试、功能评价。</p> |

续表

| 工作领域 | 工作任务 | 职业技能等级要求 |
|-------------|-------------|---|
| 车身电气系统诊断与维修 | 辅助驾驶系统诊断与维修 | <p>应能正确进行辅助驾驶系统功能的检测分析，并判断功能的完整性。</p> <p>应能正确使用诊断仪获取故障信息，制定诊断与维修方案。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因辅助驾驶控制系统线束、连接器、端子损坏或断开，电子元器件、传感器等损坏引起的辅助驾驶系统无法工作故障。</p> <p>应能准确查找电路图，正确使用维修工具仪器诊断与维修因动力驱动系统故障引起的自适应巡航、车道保持辅助、智能大灯控制、紧急制动等辅助驾驶系统工作异常或无法工作故障。</p> <p>应能对维修后的辅助驾驶系统进行维修检验、运行测试、功能评价。</p> |
| | 舒适系统诊断与维修 | <p>应能正确进行电动车窗、雨刷、电动座椅、中央门锁等舒适系统功能的检测分析，并判断功能的完整性。</p> <p>应能准确查找电路图，制定诊断与维修方案。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因车辆舒适系统的开关、线束、连接器、端子损坏或断开，电子元器件损坏引起的电动车窗、雨刷、电动座椅、中央门锁等舒适系统不工作或工作异常等故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因舒适控制模块的线束、连接器、端子损坏或断开引起的电动车窗、雨刷、电动座椅、中央门锁等舒适系统不工作或工作异常等故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因车载网络系统的线束、连接器、端子损坏或断开等引起的舒适系统工作异常等故障。</p> <p>应能对维修后的舒适系统进行维修检验、运行测试、功能评价。</p> |
| | 灯光系统诊断与维修 | <p>应能正确识别与灯光系统相关的指示灯并描述其含义。</p> <p>应能正确进行灯光系统功能的检测分析，并判断功能的完整性。</p> <p>应能准确查找电路图，制定诊断与维修方案。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修灯光系统不工作或工作异常等故障。</p> <p>应能对维修后的灯光系统进行维修检验、运行测试、功能评价。</p> |
| 底盘系统诊断与维修 | 转向系统诊断与维修 | <p>应能正确识别与转向系统相关的故障指示灯并描述其含义。</p> <p>应能正确进行转向系统（包括转向操纵机构，转向器和转向传动机构）的检测分析，并判断功能的完整性。</p> |
| | 转向系统诊断与维修 | <p>应能正确使用诊断仪读取转向系统相应能电路的电压及故障码等信息，分析故障原因，并制定诊断方案。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因转向系统线束、保险丝、插接件损坏或断开，转向传感器、转向器损坏引起的转向系统转向沉重故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因转向传感器损坏引起的车辆跑偏故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因转向传感器损坏引起的转向力不平顺故障。</p> <p>应能对维修后的转向系统进行维修检验、运行测试、功能评价。</p> |
| | 制动系统诊断与维修 | <p>应能正确识别与制动系统相关的故障指示灯并描述其含义。</p> <p>应能正确进行制动系统的检测分析，并判断功能的完整性。</p> <p>应能正确使用诊断仪读取制动系统的相应能电路的电压及故障码等信息，分析故障原因，并制定诊断方案。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因制动系统机械部分（制动总泵、制动管路、制动器等）故障或失效引起的车辆制动性能不良或无法制动故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因线束、保险丝、插接件损坏或断开引起的制动性能不良或无法制动故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因轮速传感器或制动压力调节器损坏引起的制动性能不良或无法制动故障。</p> <p>应能对维修后的制动系统进行维修检验、运行测试、功能评价。</p> |
| | 传动系统诊断与维修 | <p>应能正确识别与传动系统相关的故障指示灯并描述其含义。</p> <p>应能正确进行传动系统的检测分析，并判断功能的完整性。</p> <p>应能正确使用诊断仪读取传动系统的故障码等信息，分析故障原因，并制定诊断方案。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因车轮定位异常引起的轮胎异常磨损、跑偏等故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因减速器齿轮失效，减速机轴承磨损引起的减速器故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因线束、保险丝、插接件损坏或断开引起的电控悬架系统故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因线束、保险丝、插接件及传感器损坏或断开引起</p> |

续表

| 工作领域 | 工作任务 | 职业技能等级要求 |
|-----------------|---------------------------|---|
| | 传动系统 诊断与维 修 | <p>的驱动防滑控制系统（ASR）故障。</p> <p>应能对维修后的传动系统进行维修检验、运行测试、功能评价。</p> |
| 整车控制系统诊断与 维修 | 车载网络 控制系统 诊断与维 修 | <p>应能分析因车载网络故障导致的车辆故障现象。</p> <p>应能根据故障现象正确找出相应能模块的电路图，并初步判定故障原因。</p> <p>应能正确使用诊断仪读取相应能故障模块电路端子的电压、故障码及信号波形等信息，分析故障原因，并制定诊断方案。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因信号线束断路、短路引起的车载网络系统故障。</p> <p>应能正确使用维修工具仪器诊断与维修因终端电阻断路、短路引起的车载网络系统故障。</p> |
| | 整车电源 管理系统 诊断与维 修 | <p>应能正确识别与电源管理系统相关的故障指示灯并掌握其含义。</p> <p>应能正确使用解码仪获取蓄电池电压、温度、电流等状态信息，获取故障信息并记录，制定诊断与维修方案。</p> <p>应能根据维修手册正确地诊断与维修因电源管理导致的车辆无法启动故障。</p> <p>应能根据维修手册正确地诊断与维修因电源管理导致的车辆无法进入休眠电流管理状态故障。</p> |
| | 整车电源 管理系统 诊断与维 修 | <p>应能根据维修手册正确地诊断与维修因电源管理导致的车辆在行驶期间电源分配异常故障。</p> <p>应能根据维修手册正确地诊断与维修DC/DC工作异常故障。</p> <p>应能对维修后的整车电源管理系统进行维修检验、运行测试、功能评价。</p> |
| | 混合动力 控制系统 诊断与维 修 | <p>应能正确识别与混合动力控制系统相关的指示灯并掌握其含义。</p> <p>应能正确使用仪器诊断与维修因车载网络系统引起的混合动力控制系统工作异常故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因混合动力控制系统引起的车辆无法启动故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因混合动力控制系统引起的车辆无法行驶故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因混合动力控制系统引起的车辆无法换挡故障。</p> <p>应能对维修后的电机控制系统进行维修检验、功能评价。</p> |
| | 整车能量 管理系统 诊断与维 修 | <p>应能正确识别与能量管理系统相关的指示灯并掌握其含义。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修混合动力汽车因能源管理系统故障导致的无法进行纯电、充电、混合、纯油等模式切换故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修混合动力汽车因能源管理系统故障导致无法进行能量回收的故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因车速、制动、温度、档位等信息异常导致的能量管理系统工作异常故障。</p> <p>应能正确使用工具仪器诊断与维修因控制器的线束、连接器、端子损坏或断开、电子元器件损坏等引起的故障。</p> <p>应能对维修后的能量管理系统进行维修检验、功能评价。</p> |

4.2.3 电动汽车检测与运维职业技能高级要求能完成电动汽车关键系统及整车性能测试与评价工作。内容涵盖电动汽车动力蓄电池系统、动力驱动系统、车身电气系统、底盘系统、整车等性能测试、数据分析、报告编制，具体工作要求详见表3。

表3 电动汽车检测与运维职业技能等级要求（高级）

| 工作领域 | 工作任务 | 职业技能等级要求 |
|----------------------|--------------------|---|
| 以下领域 均需遵守 | 安全与防 护 | <p>应能分析动力蓄电池系统测试的安全防护风险点，完成动力蓄电池系统测试安全操作。</p> <p>应能分析驱动电机系统测试的安全防护风险点，完成驱动电机系统测试安全操作。</p> <p>应能分析车身电气系统测试的安全防护风险点，应能完成车身电气系统测试安全操作。</p> <p>应能分析底盘系统测试的安全防护风险点，应能完成底盘系统测试安全操作。</p> <p>应能分析整车性能测试的安全防护风险点，应能完成整车性能测试安全操作。</p> <p>应能客观评估风险并加以控制。</p> <p>应能针对完成不同的防护措施进行安全管理。</p> |
| 动力蓄电 池系统测 试与评价 | 单体蓄电 池测试与 评价 | <p>应能根据单体蓄电池测试要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能完成单体蓄电池的外观目测检查。</p> <p>应能用电压表完成单体蓄电池的极性检测。</p> <p>应能选择量具和衡器完成单体蓄电池的外形尺寸和质量测量。</p> |

续表

| 工作领域 | 工作任务 | 职业技能等级要求 |
|--------------|----------------|---|
| 动力蓄电池系统测试与评价 | 单体蓄电池测试与评价 | <p>应能完成单体蓄电池室温放电容量测试。</p> <p>应能完成单体蓄电池测试结果的数据处理与分析评价，并编写测试报告。</p> |
| | 蓄电池包/系统测试与评价 | <p>应能根据蓄电池模块测试要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能完成蓄电池模块的外观目测检查。</p> <p>应能用电压表完成蓄电池模块的极性检测。</p> <p>应能选择量具和衡器完成蓄电池模块的外形尺寸和质量测量。</p> <p>应能完成蓄电池模块室温、高温、低温放电容量测试。</p> <p>应能完成蓄电池模块室温倍率放电性能测试。</p> <p>应能完成蓄电池模块室温倍率充电性能测试。</p> <p>应能完成蓄电池模块荷电保持及容量恢复能力试验。</p> <p>应能完成蓄电池模块测试结果的数据处理与分析评价，并编写测试报告。</p> |
| | 充电设施测试与评价 | <p>应能根据充电设施测试要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能用电量测量仪完成功率因数及谐波分量测量。</p> <p>应能完成输入/输出电流、浪涌电流、起动冲击电流测量。</p> <p>应能完成过压保护、输入电压变动、输入过压、欠压及恢复测量。</p> <p>应能完成接地电阻、绝缘阻抗测量。</p> <p>应能完成充电设施测试结果的数据处理与分析评价，并编写测试报告。</p> |
| 动力驱动系统测试与评价 | 一般性参数测试与评价 | <p>应能根据动力驱动系统一般性试验要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能完成电机系统的外观目测检查。</p> <p>应能选择量具完成电机系统的外形尺寸测量。</p> <p>应能使用衡器完成驱动电机和驱动电机控制器的质量测量。</p> <p>应能完成液冷系统冷却回路密封性能试验。</p> <p>应能完成驱动电机定子绕组冷态直流电阻试验。</p> <p>应能完成驱动电机和驱动电机控制器绝缘电阻试验。</p> <p>应能完成驱动电机和驱动电机控制器耐高压试验。</p> <p>应能完成驱动电机超速试验。</p> <p>应能完成动力驱动系统一般性试验结果的数据处理与分析评价，并编写试验报告。</p> |
| | 输入输出特性测试与评价 | <p>应能根据动力驱动系统输入输出特性试验要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能设定最高工作电压和最低工作电压。</p> <p>应能记录转速—转矩数值和特性曲线并完成转速—转矩特性与效率试验。</p> <p>应能完成驱动电机转速和转矩控制精度试验。</p> <p>应能完成驱动电机系统转速、转矩响应时间试验。</p> <p>应能测量驱动电机控制器的持续、短时、最大工作电流。</p> <p>应能完成驱动电机系统馈电特性试验。</p> <p>应能完成动力驱动系统输入输出特性试验结果的数据处理与分析评价，并编写试验报告。</p> |
| | 安全性和环境适应性测试与评价 | <p>应能根据动力驱动系统安全性和环境适应性试验要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能测量动力驱动系统的接地电阻。</p> <p>应能完成驱动电机控制器支撑电容放电时间试验。</p> <p>应能完成低温、高温、湿热试验后的动力驱动系统检查。</p> <p>应能完成振动试验后的动力驱动系统检查。</p> <p>应能完成防水、防尘、盐雾试验后的动力驱动系统检查。</p> <p>应能完成动力驱动系统安全性和环境适应性试验结果的数据处理与分析，并编写试验报告。</p> |
| 车身电气系统测试与评价 | 空调系统测试与评价 | <p>应能根据测试车辆空调系统测试要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能根据空调系统测试条件要求，完成测试车辆的检查。</p> <p>应能根据空调系统测试要求，完成测试结果的数据处理与分析评价，并编写试验报告。</p> |
| | 辅助驾驶系统测试与评价 | <p>应能根据测试车辆辅助驾驶系统的功能设定，正确完成测试场景的设计。</p> <p>应能根据测试车辆辅助驾驶系统的功能设定，完成静态与动态测试结果的数据处理与分析评价，并编写测试报告。</p> <p>应能根据测试车辆辅助驾驶系统的功能设定，完成相关车载程序的调整。</p> |
| | 舒适系统测试与评价 | <p>应能根据测试车辆舒适系统的功能设定，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能根据舒适系统测试条件要求，完成测试车辆的检查。</p> <p>应能根据测试车辆舒适系统的功能设定，完成测试结果的数据处理与分析评价，并编写试验报告。</p> |

续表

| 工作领域 | 工作任务 | 职业技能等级要求 |
|-------------|-----------|--|
| 车身电气系统测试与评价 | 灯光系统测试与评价 | <p>应能根据测试车辆灯光系统测试要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能根据灯光系统测试条件要求，完成测试车辆的检查。</p> <p>应能根据灯光系统测试要求，完成测试结果的数据处理与分析评价，并编写试验报告。</p> |
| 底盘系统测试与评价 | 转向系统测试与评价 | <p>应能根据测试车辆转向系统测试要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能根据转向系统测试条件要求，完成测试车辆的检查。</p> <p>应能根据转向系统测试要求，完成静态与动态测试结果的数据处理与分析评价，并编写测试报告。</p> |
| | 制动系统测试与评价 | <p>应能根据测试车辆制动系统测试要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能根据制动系统测试条件要求，完成测试车辆的检查。</p> <p>应能根据制动系统测试要求，完成静态与动态测试结果的数据处理与分析评价，并编写测试报告。</p> |
| | 传动系统测试与评价 | <p>应能根据测试车辆传动系统测试要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能根据传动系统测试条件要求，完成测试车辆的检查。</p> <p>应能根据传动系统测试要求，完成静态与动态测试结果的数据处理与分析评价，并编写测试报告。</p> |
| 整车性能测试与评价 | 基本性能测试与评价 | <p>应能根据测试车辆基本性能测试要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能根据基本性能测试条件要求，完成测试车辆状态和工况的检查。</p> <p>应能根据基本性能测试要求，完成测试结果的数据处理与分析评价，并编写测试报告。</p> |
| | 功能性测试与评价 | <p>应能根据测试车辆功能性测试要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能根据功能性测试条件要求，完成测试车辆状态和工况的检查。</p> <p>应能根据功能性测试要求，完成测试结果的数据处理与分析评价，并编写测试报告。</p> |
| | 策略性测试与评价 | <p>应能根据测试车辆策略性测试要求，正确完成测试方案的设计。</p> <p>应能根据策略性测试条件要求，完成测试车辆状态和工况的检查。</p> <p>应能根据策略性测试要求，完成测试结果的数据处理与分析评价，并编写测试报告。</p> |

附录 A (资料性) 面向岗位与专业

A.1 面向职业岗位

根据《汽车维修工国家职业技能标准》和《中华人民共和国职业分类大典（2022年版）》等条款的要求，将电动汽车检测与运维职业技能要求，将初级、中级和高级的职业面向和主要岗位、技术领域举例，如下表A.1所示。

表 A.1 面向职业岗位

| 等级 | 面向职位 | 主要岗位、技术领域举例 |
|---|--|---|
| 初级 | 汽车维修工、机动车检测工 | 电动汽车维护、电动汽车检修、电动汽车充电设备装调与维护 |
| 中级 | 汽车维修技术服务人员、汽车工程技术人员 | 电动汽车检测与维修、电动汽车充电设备检测与维修、电动汽车售后技术支持 |
| 高级 | 汽车维修技术服务人员、汽车工程技术人员、汽车运用工程技术人员、汽车整车制造人员、检验试验人员 | 电动汽车维修与服务，电动汽车售后技术支持，电动汽车整车及关键零部件装调、检测与质量检验，电动汽车整车及关键零部件试制试验、工艺设计及改进 ^a |
| ^a 职位名称参考自《中华人民共和国职业分类大典（2022年版）》 | | |

A.2 适用院校专业

A.2.1 中等职业教育专业：新能源汽车制造与检测、新能源汽车运用与维修、汽车制造与检测、汽车运用与维修、汽车车身修复、汽车电子技术应用、电子信息技术、电子技术应用、工业产品质量检测技术、机电技术应用、电气设备运行与控制等专业。

A.2.2 高等职业教育专业：新能源汽车技术、新能源汽车检测与维修技术、汽车检测与维修技术、智能网联汽车技术、汽车智能技术、汽车电子技术、汽车制造与试验技术、汽车造型与改装技术、应用电子技术、智能产品开发与应用、电子产品检测技术、机电一体化技术、工业产品质量检测技术、电机与电器技术等专业。

A.2.3 高职本科教育专业：新能源汽车工程技术、智能网联汽车工程技术、汽车工程技术、汽车服务工程技术、车辆工程、智能车辆工程、装备智能化技术、电气工程及其自动化等专业。

参 考 文 献

- [1] GB/T1.1-2020 标准化工作导则 第1部分：标准的结构和起草规则
- [2] GB/T18385-2005 电动汽车动力性能试验方法
- [3] GB/T18488.2-2015 电动汽车用驱动电机系统 第2部分：试验方法
- [4] GB/T19596-2017 电动汽车术语
- [5] GB/T19752-2005 混合动力电动汽车动力性能试验方法
- [6] GB/T20234.1-2015 电动汽车传导充电用连接装置 第1部分：通用要求
- [7] GB21670-2008 乘用车制动系统技术要求及试验方法
- [8] GB21861-2008 机动车安全技术检验项目和方法
- [9] GB/T28679-2012 汽车零部件再制造装配
- [10] GB/T31466-2015 电动汽车高压系统电压等级
- [11] GB38031-2020 电动汽车安全要求
- [12] GB/T38117-2019 电动汽车产品使用说明应急救援
- [13] GB/T38283-2019 电动汽车灾害事故应急救援指南
- [14] GB/T38661-2020 电动汽车用电池管理系统技术条件
- [15] GB38900-2020 机动车安全技术检验项目和方法
- [16] GB/T4094.2-2017 电动汽车操纵件、指示器及信号装置的标志
- [17] T/CSAE66-2018 汽车工程师能力标准