

ICS 43.180
CCS R16

CAMRA

团 体 标 准

T/CAMRA 021—2023

新能源汽车维修职业技能评价规范

Evaluation specification of vocational skills for new energy vehicle
maintenance and repair

2023-06-15 发布

2023-07-15 实施

中国汽车维修行业协会 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 技能等级 | 2 |
| 5 基本要求 | 2 |
| 6 专业能力 | 4 |
| 7 评价要求 | 6 |
| 参考文献 | 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》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专利的责任。

本文件由中国汽车维修行业协会提出并归口。

本文件起草单位：北京汇智慧众汽车技术研究院、比亚迪汽车销售有限公司、北京国创智学科技有限公司、成都融畅易和科技有限公司、壳牌（中国）有限公司、上海阑途信息技术有限公司、北京汽广行信息技术有限公司、国家开放大学汽车学院、福建船政交通职业学院、云南机电职业技术学院、云南省玉溪技师学院、云南交通职业技术学院、贵州交通技师学院、云南交通运输职业学院、遵义职业技术学院。

本文件主要起草人：许建忠、康学楠、王庆丰、庞极洲、郑忠文、刘培、金嘉炜、徐佳、余镜怀、谢俊淋、周明、刘勇、邢忠义、刘卯、敖克勇、赵昌涛、陈洋、刘超、张忠杰、刘智慧、周勇、张利军、谢敬武、李维年。

本文件为首次发布。

新能源汽车维修职业技能评价规范

1 范围

本文件规定了新能源汽车维修技术人员的职业技能等级、基本要求、专业能力以及评价要求。

本文件适用于从事新能源汽车销售和售后服务等企业及机构的人员水平评价，整车或零部件制造企业等相关企业及机构可参照使用。

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/T 5624 汽车维修术语
 GB 7258 机动车运行安全技术条件
 GB/T 18344 汽车维护、检测、诊断技术规范
 GB/T 18384 电动汽车安全要求
 GB/T 19596 电动汽车术语
 GB/T 38117 电动汽车产品使用说明 应急救援
 GB/T 38283 电动汽车灾害事故应急救援指南
 JT/T 1011 纯电动汽车日常检查方法
 JT/T 1029 混合动力电动汽车维护技术规范
 JT/T 1344 纯电动汽车维护、检测、诊断技术规范

3 术语和定义

GB/T 5624 与 GB/T 19596 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

新能源汽车维护技师 new energy vehicle maintenance technician

能够掌握新能源汽车维护相关知识和具备相应能力水平的人员。

3.2

新能源汽车维修技师 new energy vehicle repair technician

能够掌握新能源汽车维修相关知识和具备相应能力水平的人员。

3.3

新能源汽车诊断技师 new energy vehicle diagnosis technician

能够掌握新能源汽车诊断相关知识和具备相应能力水平的人员。

3.4

高压系统 high voltage power system

新能源汽车内部 B 级电压以上与动力蓄电池直流母线相连接或由动力蓄电池电源驱动的高压驱动零部件系统，主要包括但不限于：动力蓄电池系统和 / 或高压配电系统、电机及其控制系统、DC/DC 变换器和车载充电机等。

[来源：GB/T 19596—3.1.2.1.11，有修改]

3.5

车载能源系统 on-board energy source system

车载能源系统是指一种提供动力或电力的系统，通常由变换器和储能装置组成。
[来源：GB/T 19596—3.1.2.1.3，有修改]

3.6

电驱动系统 electric drive

由驱动电机、动力电子装置和将电能转换到机械能的相关操纵装置组成的系统。
[来源：GB/T 19596—3.1.2.1.4.1]

3.7

电动动力系 electric power train

包括了电驱动系统与传动系统的动力系统。
[来源：GB/T 19596—3.1.2.1.4.2]

3.8

混合动力系 hybrid power train

混合动力汽车的动力系，包括一项可以添加燃料的动力源与一项电动动力系。
[来源：GB/T 19596—3.1.2.1.4.3]

3.9

电力系统 electric power system

产生、输送、使用电能的电路系统，包括电源。
[来源：GB/T 19596—3.1.2.1.7]

3.10

辅助系统 auxiliary system

驱动系统以外的用电或采用电能操作的车载系统。
[来源：GB/T 19596—3.1.2.1.1]

3.11

增程器 range extender

为增加电动汽车续航里程而加装在车辆上的专用装置。

3.12

提示音系统 acoustic vehicle alerting system

在新能源汽车低速行驶时，用于提醒行人等交通参与者的声音提示系统。

3.13

车载通信终端 Telematics Box

安装在新能源汽车上，采集、存储和传输整车相关数据，通过无线网络发送到公共平台和企业平台的装置和系统，同时让车辆联网从而具备更强大的数据处理和通信能力。

4 技能等级

新能源汽车维修职业技能设有三个等级，分别为新能源汽车维护技师（初级）、新能源汽车维修技师（中级）和新能源汽车诊断技师（高级），高级别涵盖低级别的要求。

5 基本要求

5.1 人员要求

5.1.1 新能源汽车维护技师（初级）

具备以下条件之一的人员，可进行申报：

- a) 各类院校的汽车或机电等相关专业教师或毕业学生；
- b) 初中毕业（含初中毕业或相当文化程度）以上，从事汽车技术类工作2年（含）以上；
- c) 取得汽车维修工职业技能等级五级（含）以上的人员。

5.1.2 新能源汽车维修技师（中级）

具备以下条件之一的人员，可进行申报：

- a) 通过新能源汽车维护技师评价，并连续从事新能源汽车维修相关工作1年（含）以上；
- b) 各类院校的汽车或机电等相关专业教师，并从事新能源汽车专业教学工作1年（含）以上；
- c) 初中毕业（含初中毕业或相当文化程度）以上，从事汽车技术类工作3年（含）以上；
- d) 取得汽车维修工职业技能等级四级；
- e) 取得汽车相关专业初级职称的人员。

5.1.3 新能源汽车诊断技师（高级）

具备以下条件之一的人员，可进行申报：

- a) 通过新能源汽车维修技师评价，并连续从事新能源汽车维修相关工作2年（含）以上；
- b) 各类院校的汽车或机电等相关专业教师，且从事新能源汽车专业教学工作2年（含）以上；
- c) 初中毕业（含初中毕业或相当文化程度）以上，从事汽车技术类工作5年（含）以上；
- d) 取得汽车维修工职业技能等级三级（含）以上；
- e) 取得汽车相关专业中级职称（及以上）的人员。

5.2 通用能力

5.2.1 具有应急管理部门颁发的低压电工操作证。

5.2.2 熟悉 GB/T 5624 和 GB/T 19596，准确使用相关术语。

5.2.3 作业环境判断

- a) 具备识别作业环境中的危险品、危险设备和危险作业场景，以及危废品识别和分类的能力；
- b) 具备识别作业过程所涉及的危险品、危险设备和危险作业场景中安全警示标识，并判断是否具备与其相符的能力。

5.2.4 安全防护

- a) 了解 GB/T 18384 并能据此完成相应的安全防护措施；
- b) 具备正确检查、识别安全防护用具的标识、防护等级、有效期和性能等，并判断是否符合安全要求的能力；
- c) 能正确使用绝缘工具、举升机和其它电气设备工具，并能采取防护措施；
- d) 了解危废品正确存储与处置；

- e) 掌握识别高温、高压和化学伤害，有效防止人员伤害和对环境造成污染；
- f) 具备宣讲安全操作规范，参加安全检查，并提出意见和建议的能力；
- g) 能根据具体作业场景，依照相关法律、法规、标准和规章制度，实施安全操作流程。

5.2.5 应急处理

- a) 了解 GB/T 38117 和 GB/T 38283，并能据此完成部分应急处理工作；
- b) 具备突发事故现场的判断能力，并在确保自身安全的情况下，实施应急处理的能力；
- c) 具备事故现场采取正确应急处理措施的能力；
- d) 具备对事故现场人员受伤情况进行简单伤情判定，能够采取合理措施将人员转移至安全环境中，并具备一定的施救处理措施能力。

5.2.6 具备获取新能源汽车相关信息，以及整车性能和功能演示的能力，且具备但不限于以下能力：

- a) 根据车辆使用手册，正确操作和使用车辆，包括但不限于驾驶模式的选择等；
- b) 对车辆各装备功能进行正确的操作，包括但不限于高级辅助驾驶功能的启用等；
- c) 正确解读仪表 / 显示屏显示信息与警示灯等含义，正确调取行车信息，设定车辆相关功能；
- d) 正确使用充电设施完成车辆的充电，并掌握安全注意事项；
- e) 确认客户报修或诉求内容，完成车辆状态检测、诊断；
- f) 掌握车辆车门、前舱盖、油箱加注口、充电口等的应急解锁；
- g) 掌握车辆应急救援的相关操作，包括但不限于断开高压系统操作；
- h) 确定车辆正确的支撑点和安全举升整车等；
- i) 掌握新能源汽车火灾的基本处置；
- j) 对车辆事故现场受损情况进行正确描述和基本判定，采用正确的应急处理方案。

6 专业能力

6.1 新能源汽车维护技师（初级）

6.1.1 车辆使用与操作

- a) 应能准确获取车辆的基本参数、车辆制造厂、外观识别和动力系统等信息；
- b) 应能对维护的车辆进行基本检查，准确记录检查结果；
- c) 掌握各类型新能源汽车的结构和特点；
- d) 应能根据车辆信息，说明相关技术参数，解释车辆性能以及核心部件性能；
- e) 了解 GB 7258 中有关新能源汽车的特殊要求，并能完成相应的检查验证工作；
- f) 了解影响续驶里程、充电时间和动力蓄电池使用寿命的相关因素；
- g) 了解车辆安全保障措施；
- h) 了解影响动力蓄电池使用安全的常见因素，及存储时的维护；
- i) 了解高级辅助驾驶的启用条件与相关功能；
- j) 具备依据初检结果，确认车辆故障及解决方案，并向客户沟通解释的能力。

6.1.2 售前检查

了解车辆到店的接待流程，应能：

- a) 依据新车售前检查的作业要求，规范完成相关操作，并形成检查报告；
- b) 依据库存车辆管理办法，规范完成库存车辆日常维护；
- c) 依据展车管理规定，规范完成展车日常维护。

6.1.3 常规系统维护

了解 GB/T 18344、JT/T 1011、JT/T 1029 和 JT/T 1344，能够查阅相应车型维修手册，并按要求完成以下工作：

- a) 车载能源系统的常规维护项目；

- b) 车辆电力系统和辅助系统的常规维护项目；
- c) 车辆底盘系统的常规维护项目；
- d) 车辆车身及附件的常规维护项目；
- e) 车载网络系统的维护，包括但不限于汽车远程升级。

6.2 新能源汽车维修技师（中级）

6.2.1 车载能源系统的检测与维修

了解车载能源故障诊断流程，应能依据诊断结果，按相应车型维修手册或相关技术文件要求完成：

- a) 对发动机 / 增程器进行检测与维修；
- b) 动力蓄电池的检测与维修。

6.2.2 底盘检测与维修

了解车辆底盘故障诊断流程，应能依据诊断结果，按相应车型维修手册或相关技术文件要求完成：

- a) 电驱动系统总成或机械部件的拆装与部件更换；
- b) 制动系统的检测与维修；
- c) 转向系统的故障检测与维修；
- d) 悬架系统的检测与维修。

6.2.3 电力系统和辅助系统检测与维修

了解车辆电力系统故障诊断流程，应能依据诊断结果，按相应车型维修手册或相关技术文件要求完成：

- a) 低压电气系统中电源系统和线路的性能、技术状况检测与维修，包括但不限于低压蓄电池、发电机、DC/DC 等相关部件常见故障的检修和更换等；
- b) 低压电气系统中照明、信号、警示系统和线路的性能、技术状况检测，包括但不限于汽车提示音系统电路的检测与维修，提示音系统相关部件的更换等；
- c) 低压电气系统中仪表（显示）、门窗、娱乐等系统和线路的性能、技术状况检测，包括但不限于仪表或显示屏及相关电路的检测、维修与部件更换等；
- d) 空调系统及电气线路的性能、技术状况检测，以及空调系统的维修，包括但不限于制冷循环系统的压力检测、相关电气线路的性能、技术状况检测，压缩机高低压控制系统的检测与维修等；
- e) 车辆充电系统及非车载充电装置的性能、技术状况检测，以及充电系统的维修，包括但不限于交直流充电控制电路的检查，车载充电机控制电路、充电电子锁、充电温度监测单元的检查，车载充电机等相关部件的更换等。

6.2.4 高压系统检测与维修

6.2.4.1 电驱动系统的检测与维修

了解车辆电驱动系统故障诊断流程，能依据诊断结果，按相应车型维修手册或相关技术文件要求完成：

- a) 电驱动系统及线路性能、技术状况检测与维修；
- b) 电驱动系统相关电气部件的检查与更换，包括但不限于驱动电机及位置传感器、温度传感器和转速位置传感器，以及控制器、热管理系统部件等的检查、更换与调整，以及安装后测试。

6.2.4.2 其它高压部件的检测与更换

根据车辆高压系统的故障诊断流程，进行绝缘性、屏蔽线（层）、元器件功能等性能检测，依据诊断结果，按相应车型维修手册或相关技术文件要求完成：

- a) 高压线缆的拆卸与安装；

- b) 高压分配 / 控制器的拆卸与安装;
- c) 其它高压部件的拆卸与安装。

6.3 新能源汽车诊断技师（高级）

6.3.1 车载能源系统故障诊断

- a) 熟知动力蓄电池管理系统的控制策略，能按技术要求借助诊断设备，进行故障诊断，根据故障诊断仪等的检查结果和维修手册分析故障原因，制定诊断方案，并根据诊断结果确认故障点，分析故障原因，制定解决方案；
- b) 熟知发动机 / 增程器的控制策略，能按技术要求借助诊断设备，进行故障诊断，根据故障诊断仪等的检查结果和维修手册分析故障原因，制定诊断方案，并根据诊断结果确认故障点，分析故障原因，制定解决方案。

6.3.2 充放电系统故障诊断

- a) 理解充电的控制策略，能对充电系统故障进行诊断确认，按技术要求，进行交流充电控制引导电路的检查，根据检查结果确认故障点，分析故障原因，制定解决方案；
- b) 理解放电的控制策略，能对放电系统故障进行诊断确认，按技术要求，进行放电控制电路的检查，根据检查结果确认故障点，分析故障原因，制定解决方案；
- c) 能够正确使用仪器设备采集直流充电系统报文，并对采集到的报文进行正确解读，分析不充电的故障原因，确认故障点，并制定解决方案。

6.3.3 电驱动系统故障诊断

- a) 熟知纯电动汽车动力系控制策略和上电流程，使用诊断设备，对相关部件，包括但不限于驱动电机或多合一驱动总成系统进行故障诊断；
- b) 熟知混合动力的类型及混合动力系相应的控制策略，使用诊断设备对混合动力系进行诊断；
- c) 具备对诊断结果进行分析的能力，应能结合维修手册，进一步进行故障的诊断，包括但不限于正确使用万用表、示波器等仪器设备对混合动力系电路各参数及信号进行测量采集分析，确认故障点，分析故障原因并制定解决方案。

6.3.4 整车综合故障诊断

- a) 掌握整车控制策略，有效与客户进行沟通，通过问卷调查、车辆检查等方法确认客户抱怨的具体内容，并对其进行初步检查；
- b) 根据初检结果，结合维修手册，进行基本判断，形成对车辆无法上电 / 启动、无法下电、动力不足或功率受限、能耗异常和异响等整车典型综合故障的初步诊断；
- c) 依据维修手册，使用万用表等规范完成低压线路及元件的检测，使用绝缘测试仪等规范完成高压系统故障和安全保护装置的检测，使用示波器等规范完成通信故障的检测；
- d) 正确使用听诊器、汽车异响检测仪等设备对车辆异响进行检查；
- e) 正确使用相关诊断设备及工具，完成高级辅助驾驶功能故障的诊断与检查；
- f) 根据检测结果，分析故障产生的可能原因，定位故障部位，制定解决方案；
- g) 应能够模拟故障产生的条件，对维修结果进行验证，确认故障排除。

7 评价要求

7.1 理论评价考核

7.1.1 评价级别

分别设置为初级、中级和高级理论考核。

7.1.2 评价考核内容

考核内容包括综合知识（职业道德、法律法规及相关标准等）和专业知识，分配比例为 2 : 8。

7.1.3 评价考核方式

- a) 实行百分制，优先采用机考方式，由系统自动出题进行考核评价；
- b) 考核题型：判断题、单项选择题、多项选择题和分析题；
- c) 考核时间不少于 60min。

7.2 技能评价考核

7.2.1 评价级别

设置为初级、中级和高级技能评价考核模块。

7.2.2 评价考核内容

考核内容包括基本素养、通用能力与专业能力，相应内容有分数本分为：初级的比例为 1 : 3 : 6，中级为 1 : 2 : 7，高级为 1 : 1 : 8。

7.2.3 考核形式

- a) 技能考核设置 1 个通用能力模块，3 个初级考核模块，4 个中级考核模块，4 个高级考核模块；
- b) 任何模块操作中，出现严重违反安全操作行为的，应判为本模块的否决项，即可判为不合格；
- c) 初级考核时，除通用能力模块外，还从 3 个专业能力模块中分别抽取的 3 个任务组合为技能考核内容，并通过作业前准备、车辆基本检查与诊断、维护作业和职业素养（含安全规范）四个维度进行综合评价，权重分别为 1 : 2 : 6 : 1，出现严重违反安全操作的行为即为不合格；
- d) 中级除取得初级证书的人员外，均需要参加通用能力模块考核，还从 4 个专业能力模块中分别抽取的 4 个任务组合为技能考核内容，并通过作业前准备、车辆基本检查与诊断、相关项目的维修作业和职业素养（含安全规范）四个维度进行综合评价，权重分别为 0.5 : 1.5 : 7 : 1，出现严重违反安全操作的行为即为不合格；
- e) 高级除已经取得初中级证书的人员外，均需要参加通用能力模块考核，还从 4 个专业模块中分别抽取的 2 个任务组合为技能考核内容，通过作业前准备、基本检查与诊断、基于故障进行诊断与排除和职业素养（含安全规范）四个维度进行综合评价，权重分别为 0.5 : 0.5 : 8 : 1；
- f) 技能考核时间初级不少于 60min，中级技能应不少于 80 min，高级技能应不少于 90 min。

7.3 综合评价

被评价人员应同时满足以下条件才能判断为合格：

7.3.1 申报材料应符合 5.1 相关等级和 5.2.1 的相关要求。

7.3.2 被评价人员在该等级的理论成绩和技能考核成绩达到 80 分以上方为合格。

7.4 其它要求

7.4.1 理论考核

- a) 应在标准教室内进行线上考核；
- b) 监考人员与考生配比为 1 : 20，且每个标准教室（考场）不少于 2 名监考人员。

7.4.2 技能考核

- a) 考核场所应为通风条件良好、光线充足和安全措施完善，场地面积应根据考生的健康安全要求和评价内容确定；
- b) 技能考核应具备 4 个工位，并配置有满足考核所需要的设备、部件及工具等；
- c) 考核中，每个考核工位应不少于 2 名考核人员，每个考核场地应配备督导 1 名。

参 考 文 献

- [1] 汽车维修工国家职业技能标准. 汽车维修工. 中华人民共和国人力资源和社会保障部. 2018 年版
- [2] 德国 BGI/GUV-I 8686E 电动汽车维修标准
- [3] GB/T 27930 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议
- [4] GB/T 28382 纯电动乘用车技术条件
- [5] GB/T 31498 电动汽车碰撞后安全要求
- [6] GB/T 32694 插电式混合动力电动乘用车 技术条件
- [7] GB/T 37153 电动汽车低速提示音
- [8] JT/T 816 机动车维修服务规范
-

团体标准

新能源汽车维修职业技能评价规范

T/CAMRA 021—2023

*

机械工业出版社出版发行

北京市百万庄大街 22 号

邮政编码: 100037

*

210mm × 297mm · 0.75 印张 · 24 千字

2023 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定价: 10.00 元

*

书号: 15111 · 03-10008

编辑: 谢元

电话: (010) 88379349

中国汽车维修行业协会发布

版权专有 侵权必究