

新能源汽车概论
新能源汽车概论练习册

新能源汽车维护

新能源汽车维护工作页
新能源汽车维护练习册

新能源汽车电气系统构造与检修
新能源汽车电气系统构造与检修工作页
新能源汽车电气系统构造与检修练习册

新能源汽车动力电池系统构造与检修
新能源汽车动力电池系统构造与检修工作页
新能源汽车动力电池系统构造与检修练习册

新能源汽车底盘构造与检修
新能源汽车底盘构造与检修工作页
新能源汽车底盘构造与检修练习册

新能源汽车电驱动系统构造与检修
新能源汽车电驱动系统构造与检修工作页
新能源汽车电驱动系统构造与检修练习册

新能源汽车充电系统构造与检修
新能源汽车充电系统构造与检修工作页
新能源汽车充电系统构造与检修练习册

新能源汽车电工电子基础
新能源汽车电工电子基础工作页
新能源汽车电工电子基础练习册

更多信息请关注



大象出版社
官方微信



大象出版社
抖音号



大象出版社
天猫店



大象e学



定价：38.80 元

大象出版社

“十四五”职业教育国家规划教材



“十四五”职业教育国家规划教材

新能源汽车维护

河南省教育科学规划与评估院 编



中原出版传媒集团
中原传媒股份公司

大象出版社

图书在版编目(CIP)数据

新能源汽车维护 / 河南省教育科学规划与评估院编. —
郑州 : 大象出版社, 2023. 10 (2025. 6 重印)
ISBN 978-7-5711-1896-9

I. ①新… II. ①河… III. ①新能源-汽车-车辆修
理-中等专业学校-教材②新能源-汽车-车辆保养-中
等专业学校-教材 IV. ①U469. 7

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 201259 号

新能源汽车维护

XINNENGYUAN QICHE WEIHU

河南省教育科学规划与评估院 编

出 版 人 汪林中
责任编辑 侯金芳 江雯清
责任校对 耿新超
装帧设计 付铨铨

出版发行 大象出版社(郑州市郑东新区祥盛街 27 号 邮政编码 450016)
发行科 0371-63863505 总编室 0371-65597936

网 址 www.daxiang.cn
印 刷 河南文华印务有限公司
经 销 各地新华书店经销
开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 9.5
字 数 186 千字
版 次 2023 年 10 月第 1 版 2025 年 6 月第 2 次印刷
定 价 38.80 元

若发现印、装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换。

印厂地址 新乡市获嘉县亢村镇工业园

邮政编码 453800 电话 0373-5969992 5961789

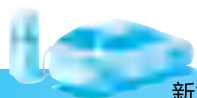
前言



《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》指出，发展新能源汽车是我国从汽车大国迈向汽车强国的必由之路，是应对气候变化、推动绿色发展的战略举措。中国汽车产业正在迈向现代化新征程，进入电动化、智能化、低碳化全面升级新阶段，已形成高质量的发展格局。随着新能源汽车产业的蓬勃发展，相关企业对人才的需求日趋旺盛，也为新能源汽车运用与维修专业的发展带来了良好的机遇。

为促进专业建设，深化产教融合，推进校企“双元”育人，我们依据新能源汽车维修行业的技能要求和岗位需求编写了本教材。本教材坚持立德树人，将思政元素与专业知识相结合巧妙融入教材内容，是理论与实践结合的新形态教材，是中等职业学校交通运输类新能源汽车运用与维修专业的核心课教材。

在编写过程中，为全面落实《国家职业教育改革实施方案》的相关要求，我们组织了包括河南省高层次人才中原教学名师、全国职业院校新能源汽车维修技能大赛项目裁判及辅导教师、河南省职业教育汽车专业教师教学创新团队核心



成员、汽车维修企业技术骨干等编者进行深入探讨。在内容上，以解决新能源汽车维护中的实际案例为纽带，结合国家级、省级新能源汽车维修技能大赛项目对相关知识、技能的考查特点，根据新能源汽车运用与维修专业教学标准，同时参考企业相关岗位技能标准、汽修工职业资格标准和“1+X”证书制度的要求进行编写。在编写体例上，采用项目式教学，任务驱动，突出职业教育“做中学，做中教”的理念。本书作为纸数融合产品，配套有丰富的教学资源，包括工作页、练习册等同步辅助学习用书，以及微课视频、仿真实训、教学课件等数字资源。

本教材的创新特色如下：

1. 按照新能源汽车运用与维修专业最新课程标准，以塑造工匠精神、传递劳动知识、传授专业技能为目的，认真落实“立德树人”根本任务，系统提升受教育者的综合职业能力和劳动素养。

2. 精准推进“1+X”证书制度工作实施，实现专业课程内容与职业标准对接，学历证书与职业技能等级证书对接，更好地实施“书证融合，课证融通”，全面落实“育训结合”。

3. 项目引领，任务驱动。本教材按照新能源汽车维护作业的特点设置成若干项目和任务，让学生在真实工作项目和任务的引领下，通过小组合作或者教师讲授获取最直接的理论知识，每个任务基本按照作业案例、知识准备、任务实施、案例分析、超级链接五个环节进行编写。

4. 本教材紧密结合国家级、省级新能源汽车维修技能大赛项目对相关知识、技能的考查特点，将比赛用车作为任务实施的车辆，能够有效提升师生的竞赛水平。

本教材由河南省理工中等专业学校付亦凡、郑延武担任主编，河南威佳源通汽车销售服务有限公司王正、河南省理工中等专业学校杨胜义担任副主编，付亦凡负责教材整体审核工作及部分项目编写，郑延武负责规范完善各项目“任务实施”环节及部分项目编写，王正负责新能源汽车维护标准作业流程实训操作指导工作，河南省理工中等专业学校齐深华负责“任务实施”环节场地布置及技术支持。具体编写分工：河南省理工中等专业学校付亦凡、河南省商务中等职业学校

李永强负责项目 1；河南省理工中等专业学校郑延武、郑州市国防科技学校刘云鹏负责项目 2；河南省理工中等专业学校王松虎负责项目 3 任务 1；河南省理工中等专业学校杨胜义负责项目 3 任务 2；河南省理工中等专业学校付亦凡、郑州鑫诺商贸有限公司葛清辉负责项目 3 任务 3；河南省理工中等专业学校刘真负责项目 3 任务 4；河南省理工中等专业学校马驰负责项目 3 任务 5。

由于时间仓促、编者水平有限，书中难免有疏漏和不足之处，恳请使用本教材的师生和广大读者批评指正。



课件

编者

目 录



项目 1 新能源汽车维护前期准备 001

- 任务 1 新能源汽车维护制度及分类 003
- 任务 2 新能源汽车维护作业前准备 010
- 任务 3 新能源汽车高压安全防护 029

项目 2 新能源汽车定期维护..... 032

- 任务 1 新能源汽车日常维护 033
- 任务 2 新能源汽车一级维护 040

项目 3 新能源汽车二级维护..... 053

- 任务 1 车辆顶起位置一作业维护 054
- 任务 2 车辆顶起位置二作业维护 080
- 任务 3 车辆顶起位置三作业维护 107
- 任务 4 车辆顶起位置四作业维护 128
- 任务 5 车辆顶起位置五作业维护 132

附录 139

项目 1

新能源汽车 维护前期准备



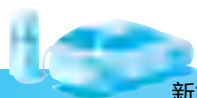
项目概述

新能源汽车维 护前期准备

随着新能源汽车的日益普及,人们对新能源汽车的安全性和舒适性提出了更高要求,能按照保养手册对新能源汽车进行正确的定期维护也越来越重要。但正确的维护需要建立在对新能源汽车的使用有基本认知的基础之上,只有了解了新能源汽车的基本知识,才能为后期维护打下坚实的基础。本项目以吉利帝豪 EV450 轿车为例,介绍新能源汽车维护前期准备工作的基本知识。

新能源汽车维护前期准备是汽车维护的基础内容,汽车维护是为保持汽车良好的技术状况和工作性能而进行的作业,“预防为主,定期维护”是汽车维护的基本原则。而掌握汽车维护前期准备内容是汽车维护作业的基本要求。汽车维护的主要工作包括清洁、检查、润滑、紧固和调整等。本项目包含 3 个任务,即新能源汽车维护制度及分类、新能源汽车维护作业前准备、新能源汽车高压安全防护。

通过本项目的学习,需要学生熟悉汽车维护的制度及分类,能够规范熟练使用汽车维护常用工量具和设备;掌握维修作业中各类举升机的安全操作注意事项及举升机的正确使用方法;掌握汽车维护作业中常用的检测设备规范操作方法和流程;具备汽车维护人员的素养及掌握高压安全防护要求;等等。



学习目标

知识目标:

1. 了解和掌握新能源汽车维护作业安全规范及作业场所的安全标准。
2. 了解和掌握高压安全及防护要素。
3. 了解和掌握新能源汽车高压安全防护设备功能及使用规范。
4. 了解汽车维护的意义,熟悉汽车维护的制度及分类。
5. 了解和掌握工量具的使用方法。
6. 了解和掌握常用设备的功能和使用方法。

技能目标:

1. 能够正确使用常用手动工具。
2. 能够正确选用合适的套筒及加长杆。
3. 会使用冲击式气动扳手拆装轮胎螺栓。
4. 能够正确使用游标卡尺、千分尺进行测量。
5. 会正确使用冰点仪测量防冻液、玻璃水冰点。
6. 能够正确使用万用表测量电压、电流、电阻等。
7. 能够正确使用胎压表。
8. 能够正确对维护车辆进行读取、清除故障码。
9. 能够正确使用随车千斤顶等。

素养目标:

1. 通过本项目学习,能够养成规范意识,培养精益求精的工匠精神。
2. 通过本项目学习,小组成员会检查并规范使用防护用品及维护作业设备,有安全意识,能够规范完成本项目。
3. 通过本项目学习,实现小组成员合理分工共同协作完成工作任务,培养团队合作意识。

任务 1 新能源汽车维护制度及分类



作业案例

王先生的吉利帝豪 EV450 轿车在行驶过程中,仪表上有个指示灯点亮。他查看随车用户使用手册后了解到,点亮的指示灯是保养提示灯,这意味着车辆需要到 4S 店进行定期维护。在 4S 店,技师依据标准操作流程对该车进行了维护。王先生想进一步了解:保养提示灯在什么情况下会点亮?汽车定期维护的意义是什么?汽车日常维护有哪些类型?



知识准备

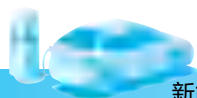
学习资料 1 新能源汽车定期维护的意义

定期维护是用户按照汽车一定的行驶间隔里程或使用间隔时间,定期到授权服务站对汽车进行检查和维护。定期维护包括清洁、检查、调整及更换汽车油、液等项目。

汽车由大量的零部件构成,在使用过程中,各零部件因磨损、老化或腐蚀导致汽车性能降低。汽车的技术性能随着行驶里程的增加以及各种环境因素的影响而发生变化,导致其动力性、经济性和可靠性逐渐变差,各易损、易耗件需要更换或补充,有些损耗和早期故障在使用过程中不容易被发现和检查到。用户通过定期到服务站,按标准的规范对汽车进行维护和检查,可以及时更换易损、易耗件,发现和消除早期的故障隐患,防止故障的发生或损耗扩大,恢复汽车的性能指标,提高汽车的完好率,有效地延长汽车的使用寿命。

学习资料 2 新能源汽车维护制度

新能源汽车源于传统燃油汽车又优于传统燃油汽车。大量新能源汽车投入市场,对维修企业提出新的挑战。目前,行业管理部门对新能源汽车维修企业没有另行规定准入条件,因此,在维修技术、设施设备、维修场地、管理制度等方面还不适应新能源汽车维护、维修要求,在工作中还存在大量的安全隐患。为规范新能源汽车维修企业的经营行为,上海市汽车维修行业协会于 2018 年 3 月成立了新能源汽车维修专业委员会,



组织有关专家制定了《新能源汽车维护技术标准》(试行)。

《新能源汽车维护技术标准》(试行)规定了新能源汽车日常维护、一级维护、二级维护的周期、作业内容和技术要求,适用于纯电动汽车和混合动力汽车的电动部分。

1. 维护分类

电动汽车保养周期根据营运及非营运电动汽车的使用频率进行区分,具体如表 1-1-1 所示:

表 1-1-1 电动汽车保养周期

序号	维修类别	营运电动汽车	非营运电动汽车	技师技能要求
1	日常维护	每个营运工作日	—	三类技能
2	一级维护	5000~10000 千米或者 1 个月	5000~10000 千米或者 6 个月	二类技能
3	二级维护	20000~30000 千米或者 6 个月	20000~30000 千米或者 1 年	三类技能
4	诊断维修	更换高压系统总成部件(如控制模块、高压空调压缩机等) 维修仅限于蓄电池内独立部件更换(如高压蓄电池单元格) 高压系统部件外观损坏、变形严禁维修更换,应报备给相应主机厂		二类技能
* 维护作业间隔里程/时间,以先到者为准				

2. 日常维护

以清洁、调整和安全检查为主要作业内容的车辆维护作业,如表 1-1-2 所示:

表 1-1-2 车辆维护作业

序号	日常维护	常规系统	电动系统	备注
1	清洁	车身(车窗等)	高压部件相关风冷过滤网	如有采用压缩空气吹扫或使用工业级吸尘器除尘
2	调整	常规工作介质(油、水、电、胎压等) 运动部件润滑(如门窗铰链)	高压工作介质(制冷剂、冷却液、高压蓄电池电量等) 电动转向系统零部件润滑	
3	安检	底盘(制动、传动、悬挂、转向等)	驱动电机及控制器工作状态检查	任何高压警示,立即停用处理!(警示灯见《电动汽车常见图标》,未注项目参照产品使用说明)
		电气(灯光、照明、信号等)	仪表指示灯检视	
		电动机运转状态	动力电池、电动辅助系统	

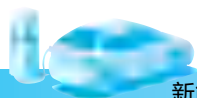
3. 一级维护

常规系统一级维护同传统燃油汽车。

高压系统一级维护以清洁、润滑、紧固、调整和仪器检测为主的维护作业,应由二级技能技师执行。高压系统一级维护项目及表 1-1-3 所示:

表 1-1-3 高压系统一级维护项目及表

序号	作业项目		作业内容	技术要求
1	驱动电机	驱动电机冷却液的液位和浓度检查	检查驱动电机冷却液的液位和浓度,必要时添加冷却液和校准冷却液冰点	液位在指示刻度范围内,冰点根据厂家规定的要求操作校准
		驱动电机安装支架	目视检查驱动电机外观与安装支架	驱动电机外观无裂纹无破损,安装支架无歪斜开裂等故障现象,支架固定螺栓扭矩符合出厂标准
2	动力电池	动力电池系统(设备)冷却风道滤网	拆卸、清洁、检查滤网	清除积尘,如有损坏或达到产品说明书要求更换条件的,更换滤网
		动力电池系统状态	用专用动力电池维护设备(或外接充电)对单体电池一致性进行维护	动力电池系统中电池单体一致性应满足产品技术要求
		动力电池系统 SOC 值校准	采用动力电池专用诊断设备(或外接充电)对系统 SOC 值校准	系统 SOC 误差值小于 8%
		动力电池安装	目视检查动力电池外观与安装支架	动力电池外观无裂纹无破损,安装支架无歪斜开裂等故障现象,支架固定螺栓扭矩符合出厂标准
		外接充电互锁	外接充电检查	当车辆与外部电路(例如:电网、外部充电器)连接时,不能通过其自身的驱动系统使车辆移动
		维修开关	手动检查维修开关	确保可靠安装并清理表面灰尘



续表

序号	作业项目		作业内容	技术要求
3	高压控制系统	整车高压系统故障检查	用专用诊断仪检查车辆高压系统是否报故障,并对故障实施解除相关作业	高压系统无故障
		高压线束连接器紧固检查	目视检查、紧固	连接器接触面无过热、烧蚀等现象,紧固扭矩满足技术要求
		高压绝缘状态	使用绝缘表(500 V)检测高压系统输入、输出与车体之间的绝缘电阻	绝缘电阻 $\geq 5\text{ M}\Omega$
		绝缘防护完整性	目视检查	高压线束绝缘防护层完整,无老化、破损。设备绝缘机脚无老化、破损、异常变形
		高压系统紧固检查	目视检查、紧固	对高压箱、电机控制器等外挂式的高压系统部件检查固定扭矩满足技术要求
4	高压附件系统	电动空压机油面	目视检查	在刻度指示范围内
		电动真空助力器	目视检查、紧固	各管路、接口不漏气
		电动空压机安装紧固检查	目视检查、紧固	符合紧固扭力要求
		电动空压机传动结构紧固检查	目视检查、紧固	符合紧固扭力要求
		电动空压机卸荷功能检查	启动电动空压机工作,加压完成、停止工作后,系统自动卸荷	卸荷正常、无异常延时或关闭后漏气等情况
		电动转向泵安装紧固检查	目视检查、紧固	符合紧固扭力要求
		充电系统(DC/DC)	功能检查、紧固	对低压蓄电池充电电压符合出厂标准
		电动空调压缩机状态检查	功能检查、紧固	空调制冷性能符合出厂标准,紧固扭矩符合出厂要求
		电加热暖气系统	功能检查、紧固	暖气制热性能符合出厂标准,紧固扭矩符合出厂要求

4. 二级维护

常规系统二级维护同传统燃油汽车。

高压系统二级维护基本作业项目、要求及方法如表 1-1-4 所示：

表 1-1-4 高压系统二级维护基本作业项目、要求及方法

序号	项目	要求	方法
1	驱动电机工作状态	仪表未报驱动电机故障	行驶过程中目视检查
2	发电机工作状态	仪表未报发电机故障	行驶过程中目视检查
3	动力电池工作状态	仪表未报动力电池故障	行驶过程中目视检查
4	外接充电状态 *	充电过程中无异常断电,充满电后,系统应自动终止	外接充电检视
5	电动转向工作状态	转向轻便、自如、无中断	行驶过程中检查
6	电动空压机工作状态	仪表指示制动气压在规定范围	行驶过程中目视检查
7	DC/DC 变换器工作状态	仪表指示低压系统电压在规定范围	行驶过程中目视检查
8	电动真空助力器工作状态	制动助力正常	行驶过程中检查
9	电动空调工作状态	空调制冷有效	功能检查
10	暖气制热工作状态	暖气制热有效	功能检查

注:带“*”的项目适用于有外接充电插口的车辆。

5. 过程检验

二级维护作业过程中,维护节点由检验员进行检验并签字确认,过程检验项目的技术要求应满足说明书的要求,如果说明书不明确,则以国家标准、行业标准及地方标准相关要求为准。

6. 竣工检验

电动汽车在完成常规系统、高压系统二级维护后,均应进行竣工检验。竣工检验时各项目参数应符合产品使用说明书,如果使用说明书不明确时,应以国家标准、行业标准及地方标准为准。竣工检验不合格的车辆应进行进一步的检验、诊断和维护,直到达到维护竣工技术要求为止。竣工检验标准如表 1-1-5 所示：

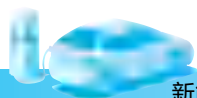


表 1-1-5 竣工检验标准

序号	检测部位	检测项目	技术要求
1	驱动电机及控制器	转速	符合原厂出厂标准
		正常工作	专用诊断仪无指示电机故障
2	动力电池系统	总电压	符合原厂出厂标准
		外接充电状态	使用直流充电机外接充电时,无充电中断现象,充电 SOC 显示 100%,系统应自动终止充电
		电池工作状态	正常,专用诊断仪检查,无动力电池故障指示
		电池通风工作状态	正常
		高压配电箱中各电器件状态	电器件安装牢固、无烧蚀或损坏
		动力电池绝缘	绝缘电阻 $\geq 550 \text{ M}\Omega$
3	高压附件系统	电动转向泵工作状态	转向自如,系统工作正常
		电动空压机工作状态	系统工作正常,整车气压回路压力符合规定
		电动真空助力器工作状态	系统工作正常,制动力符合规定
		DC/AC 逆变器工作状态	符合规定
		DC/DC 直流电源变换器工作状态	符合规定
		电动空调压缩机工作状态	符合规定
		暖气制热系统工作状态	符合规定
		车载充电机工作状态	交流外接充电时,无充电中断现象,充电 SOC 显示 100%,系统应自动终止充电
4	发电机及控制器	工作状态	符合规定
		与转速匹配的发电量	符合规定
5	高压系统绝缘	检查整车高压系统输入、输出端与车体之间的绝缘电阻	绝缘电阻 $\geq 5 \text{ M}\Omega$



案例分析

案例中王先生的吉利帝豪 EV450 轿车在行驶过程中保养提示灯点亮,意在提醒用户到 4S 店对车辆进行定期维护。到 4S 店后,维修技师依据标准操作流程对该车进行了维护,同时进行了保养提示灯复位作业。王先生和维修技师进一步交流后,了解了汽车定期维护的分类和流程。专业的维护工作应该到 4S 店请专业维修技师完成。



超级链接

新能源汽车维护人员需要持证上岗

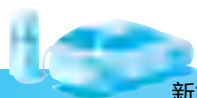
进行高电压组件维护工作的人员必须经过相应的培训认证,经过培训认证后的人员成为新能源汽车高电压系统的电气专业人员(高电压工程师),这些人员具备判断高电压系统带来的电气危害且能够确定针对高电压系统的保护措施,能够断开车辆上的高电压并在工作期间保持断开状态。培训认证范围主要取决于前期培训情况和实际经验。一方面,必须通过理论和实际培训认证,证明其具备工作能力和知识;另一方面,他们还必须经过相关车型的具体车辆认证。在我国,每个厂家对于资质认证主要包括以下几个方面:

(1) 具备国家安监局颁发的特种作业操作证(低压电工证)。

(2) 必须经过厂家新能源车型培训并通过考核。

(3) 如果必须进行高电压组件本身的工作则一定要确保整个设备完全断电,只允许经过专门培训的人员(高电压工程师)进行这些工作。

上述操作权限仅指在断电状态下的高电压系统上作业。经销商或受其委托的管理人员必须为企业员工劳动保护负责,安排工作时,必须避免危及员工健康和生命的隐患,这一点儿也适用于在带有高电压组件的车辆上进行作业。负责人必须确保只有满足上述前提条件的员工才能在带有高电压组件的混合动力汽车和纯电动汽车上进行作业。如果需要对高电压组件本身进行作业,必须确保整个系统断电,只允许经过专门培训的人员(经过具体车辆“高电压组件”认证的人员)进行相关作业。因此,只有满足所有前提条件相应证书持有者才有权对相应高电压组件或高电压蓄电池进行维修作业。



任务2 新能源汽车维护作业前准备



作业案例

王先生在4S店对车辆进行维护时发现,工位四周设置隔离带,工位上铺设有橡胶垫。询问技师后了解到,维护新能源汽车要进行一系列准备,橡胶垫是为保护作业人员安全而专门铺设的绝缘垫,属于场地准备的内容。那么场地准备还包括哪些内容?除了场地准备,还需要进行哪些准备呢?



知识准备

学习资料 新能源汽车维护场地及工量具准备

1. 场地准备

新能源汽车涉及高压电系统,对其维护工位有特殊要求,在对新能源汽车进行高压作业时需要有专用的维护工位,保持清洁、干燥、通风良好并配置绝缘救援杆等应急救援工具。维护作业前还需设置安全隔离警示牌,避免无关人员靠近。新能源汽车专用维护工位如图1-2-1所示。维护工位配置绝缘救援杆如图1-2-2所示。



图1-2-1 新能源汽车专用维护工位



图 1-2-2 维护工位配置绝缘救援杆

为防止火灾,维护工位可以配备灭火器、消防栓和消防沙。如果新能源汽车着火,可以使用常规的 ABC 干粉灭火器灭火。这种灭火器适用于油或电路等火灾。如果动力电池着火,则推荐使用二氧化碳灭火器;如果火势较大,就要用专业的高压灭火水枪灭火。因为动力电池在火灾中外壳会发生弯曲、变形,如果不用大量的水快速降温,则可能导致动力电池电芯泄漏,会产生大量有毒气体,反而不利于灭火,此时也得注意现场可能引发的漏电和爆炸等情况,所以要在保证人员安全的情况下,减少财产损失。

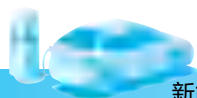
2. 人员安全防护套装

人员安全防护套装可在维护作业过程中对人员起到安全防护的作用,包括绝缘手套、耐磨手套、护目镜、绝缘安全帽、绝缘鞋等,如图 1-2-3 所示。



图 1-2-3 人员安全防护套装

(1) 绝缘手套。绝缘手套全称为高压绝缘手套,通常由天然或合成橡胶制成,其形状为立体手模分指式。每只手套上必须有明显且持久的标记,内容包括:标记符号;使用电压等级/类别;制造单位或商标;制造年份、月份;规格型号、尺寸;周期试验日期栏;



检验合格印章;贴有经试验单位定期试验的合格证。如图 1-2-4 所示。



图 1-2-4 绝缘手套

绝缘手套检查方法如下:

①目视检查。在使用绝缘手套之前,技术人员应对每副手套进行仔细检查,查看手套是否存在裂纹、裂缝或褪色之类的物理损坏。

②充气检查。将每副手套袖口处快速卷起,使手套的手指和手掌部分充气鼓起,如图 1-2-5 所示。



图 1-2-5 检查绝缘手套气密性

③耐压等级检查。检查绝缘手套上的耐压等级。

(2)耐磨手套。耐磨、防滑、防静电,透气舒适,柔韧性强,不易破损。

(3)护目镜。护目镜主要用来保护作业人员的眼部,它可以起到防冲击、防灰尘、防飞屑、防飞溅等作用,主要适用一般场合及化学品处理场合。

目视检查:护目镜在使用前应检查镜面有没有刮花,镜架是否牢固,佩戴是否合适

等相关内容。

(4) 绝缘安全帽。安全帽主要用来保护作业人员的头部,尤其在车下作业时必须佩戴好绝缘安全帽。

目视检查:绝缘安全帽在使用前主要检查外观有无破损,卡带有无松动脱落,绝缘安全帽的安全防护标志是否齐全有效,佩戴是否合适等相关内容。

(5) 绝缘鞋。绝缘鞋可以起到防滑、防砸、防触电、防刺穿等作用。

目视检查:

- ①检查生产许可证、产品合格证、安全鉴定证。
- ②同安全帽一样,安全鞋属于国家规定的特种劳动防护用品,应该有“安全防护标识”。
- ③鞋型:鞋身的宽紧度是否与足部相适应。
- ④鞋面:以皮料为首选。
- ⑤鞋帮:整个鞋帮是否贴脚而不打脚,宽松而不脱落,富有弹性。
- ⑥内垫:是否有缓冲功能、吸汗功能等。
- ⑦内里:是否选用透气、防水、保暖、环保等材料制作。
- ⑧鞋底:鞋底的选用应针对地区性及各种环境下使用不同程度配置底材及防滑要求。

3. 常规检测设备工具套装

常规检测设备主要包括万用表、手持示波器、绝缘测试仪、接地电阻测试仪及汽车故障诊断仪等,如图 1-2-6 所示。



图 1-2-6 常规检测设备工具套装

(1) 万用表。一般采用钳形数字万用表,它是汽车维护作业中必备的测试工具之一,主要用于测试电压、电流、频率等相关参数,要求其具有较高的测试分辨率、测试精度以及较多的测试功能,如图 1-2-7 所示。

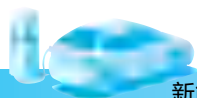


图 1-2-7 钳形万用表

(2)手持示波器。手持示波器是一种便携式、手持式电子测试仪器,用于测量各种电学参数,如电压、电流等,如图 1-2-8 所示。



图 1-2-8 手持示波器

(3)绝缘测试仪。绝缘测试仪适于在各种电气设备的保养、维修、试验及鉴定中做绝缘测试,如图 1-2-9 所示。绝缘测试仪在使用前需对外观、表针线束进行目视检查,同时也要对其进行开路 and 短路性能检查。



图 1-2-9 绝缘测试仪

(4) 接地电阻测试仪。接地电阻测试仪是检验测量接地电阻的常用仪表,它能测试的阻抗从 $0.01\ \Omega$ 到 $2000\ \Omega$,测试的接地电压能达到 $100\ \text{V}$ 。它主要可以精确测量大型接地网接地阻抗、接地电阻、接地电抗,如图 1-2-10 所示。



图 1-2-10 接地电阻测试仪

(5) 汽车故障诊断仪。汽车故障诊断仪(又称汽车解码器)作为车辆故障自检终端,是用于检测汽车故障的便携式智能汽车故障自检仪,用户可以利用它迅速地读取汽车电控系统中的故障,并通过液晶屏幕显示故障信息及参数,迅速查明发生故障的部位及原因。如图 1-2-11 所示。

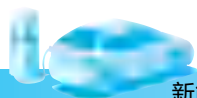


图 1-2-11 汽车故障诊断仪

4. 一体化集成工具套装

一体化集成工具套装主要包含 7 抽屉柜形多功能零件手推车、150 件综合组套、手电筒、指针式扭矩扳手、冰点测试仪、胎纹深度尺、预置式扭矩扳手、水管拆装工具、水管堵头、拉拔器、橡皮锤、绝缘开口扳手、绝缘一字批、绝缘十字批、充电电批、压线钳、油封安装工具、轴承安装工具、电工胶布、铲刀、箱体平稳支架、卡簧钳、维修开关放置盒等。一体化集成工具套装如图 1-2-12 所示。



图 1-2-12 一体化集成工具套装

5. 油液回收与加注机及冷却液回收与加注机

(1) 油液回收与加注机的检查及使用。油液回收与加注机具有车辆减速器油的定量加注、循环更换油液等功能。使用前应检查内部储液罐油液量、连接管路有无松动泄

漏、机器外表面有无破损、供电线束和鳄鱼夹是否完好以及与车辆配套的加注连接器是否配套等相关内容。油液回收与加注机如图 1-2-13 所示。

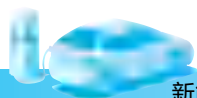


图 1-2-13 油液回收与加注机

(2)冷却液回收与加注机的检查及使用。冷却液回收与加注机具有车辆冷却液的定量加注、冷却液的回收等功能。使用前应检查内部储液罐冷却液量、连接管路有无泄漏松动,检查机器外表面有无破损、供电线束及鳄鱼夹是否完好等相关内容。冷却液回收与加注机如图 1-2-14 所示。



图 1-2-14 冷却液回收与加注机



任务实施

技能实训 新能源汽车维护作业前准备



新能源汽车维
护作业前准备

步骤 1: 维护工位检查。

(1) 检查维护工位隔离措施是否完善, 如图 1-2-15 所示。

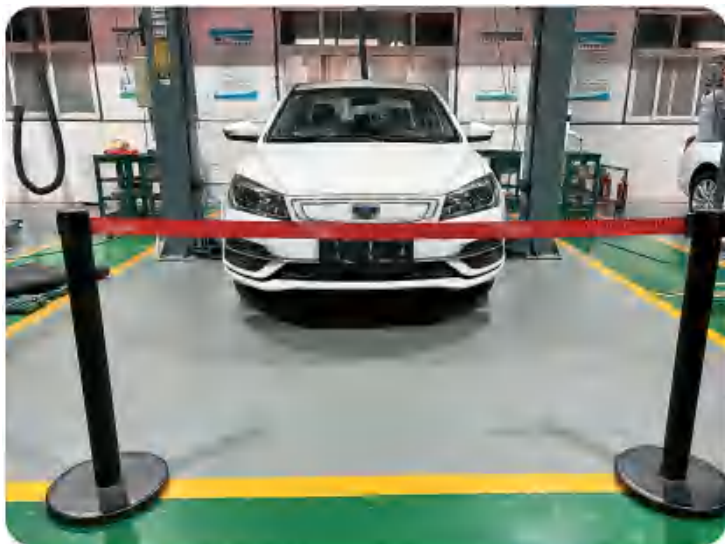


图 1-2-15 维护工位

(2) 检查维护工位有无高压危险警示牌, 如图 1-2-16 所示。



图 1-2-16 高压危险警示牌

(3)检查干粉灭火器、水基灭火器是否在有效期内,压力是否正常,如图1-2-17、图1-2-18、图1-2-19、图1-2-20所示。



图 1-2-17 干粉灭火器生产日期



图 1-2-18 干粉灭火器压力



图 1-2-19 水基灭火器生产日期



图 1-2-20 水基灭火器压力

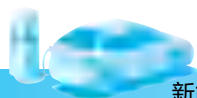
(4)检查正常后封闭维护工位。

步骤2:车辆检查。

(1)环车检查车辆外观,确认有无外伤或划痕,如图1-2-21所示。



图 1-2-21 车辆外观检查



(2)检查车辆支撑位置是否合适,是否能够正常举升车辆,如图 1-2-22 所示。



图 1-2-22 举升机支撑位置

(3)检查有无车钥匙,并检查车钥匙的遥控功能是否正常,如图 1-2-23 所示。



图 1-2-23 车钥匙

步骤 3:工具检查。

(1)检查有无绝缘测试仪、万用表等,如图 1-2-24 所示。



图 1-2-24 绝缘测试仪与万用表

(2) 检查有无一体化工量具且工量具是否齐全,如图 1-2-25、图 1-2-26、图 1-2-27、图 1-2-28、图 1-2-29 所示。



图 1-2-25 一体化工量具一层



图 1-2-26 一体化工量具二层

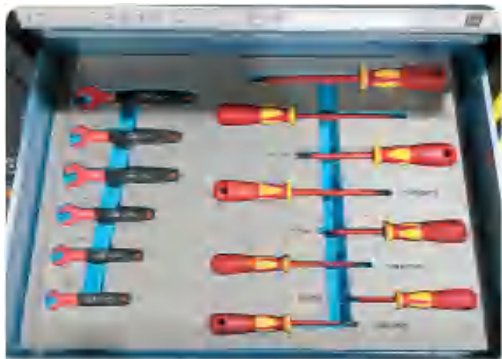


图 1-2-27 一体化工量具三层



图 1-2-28 一体化工量具四层



图 1-2-29 一体化工量具五层

(3) 检查油液回收与加注机、冷却液回收与加注机有无异常,如图 1-2-30、图 1-2-31 所示。

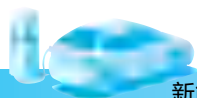


图 1-2-30 油液回收与加注机



图 1-2-31 冷却液回收与加注机

(4) 开机检查汽车故障诊断仪。

① 检查汽车故障诊断仪主机、蓝牙连接器外观有无划伤、破损等,如图 1-2-32、图 1-2-33 所示。



图 1-2-32 汽车故障诊断仪主机外观



图 1-2-33 汽车故障诊断仪蓝牙连接器

② 开机检查是否正常,电量是否充足。

步骤 4: 高压防护用品检查。

(1) 绝缘安全帽检查(外观检查、合格证检查、帽带检查、调整装置检查并佩戴),如图 1-2-34、图 1-2-35、图 1-2-36、图 1-2-37 所示。



图 1-2-34 绝缘安全帽外观检查



图 1-2-35 绝缘安全帽合格证检查



图 1-2-36 绝缘安全帽帽带检查



图 1-2-37 绝缘安全帽调整装置检查

(2) 护目镜检查(镜面检查、镜架检查并佩戴),如图 1-2-38、图 1-2-39 所示。



图 1-2-38 护目镜镜面检查



图 1-2-39 护目镜镜架检查

(3) 耐磨手套检查(外观检查并佩戴),如图 1-2-40 所示。



图 1-2-40 耐磨手套

(4) 绝缘手套检查(外观检查、耐压等级检查、气密性检查并佩戴),如图 1-2-41、图 1-2-42、图 1-2-43 所示。

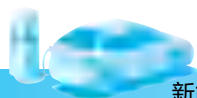


图 1-2-41 绝缘手套外观检查



图 1-2-42 绝缘手套耐压等级检查



图 1-2-43 绝缘手套气密性检查

步骤 5:仪表检查和校零。

(1) 检查数字万用表并校零,如图 1-2-44、图 1-2-45 所示。

外观检查:

- ① 检查外观表面有无破损。
- ② 检查表针线束有无破损、连接是否牢靠。

性能检查:

- ① 开机检查各量程、开关功能键是否正常,显示是否正常。
- ② 校零检查,正负极表针短接测量电阻值显示是否小于 $1\ \Omega$ 。



图 1-2-44 万用表外观检查



图 1-2-45 万用表校零

(2) 检查绝缘测试仪(外观检查、线束检查、开机检查、开路检查、短路检查、绝缘测量),如图 1-2-46、图 1-2-47、图 1-2-48、图 1-2-49、图 1-2-50、图 1-2-51 所示。



图 1-2-46 绝缘测试仪外观检查



图 1-2-47 绝缘测试仪线束检查



图 1-2-48 绝缘测试仪开机检查



图 1-2-49 绝缘测试仪开路检查



图 1-2-50 绝缘测试仪短路检查

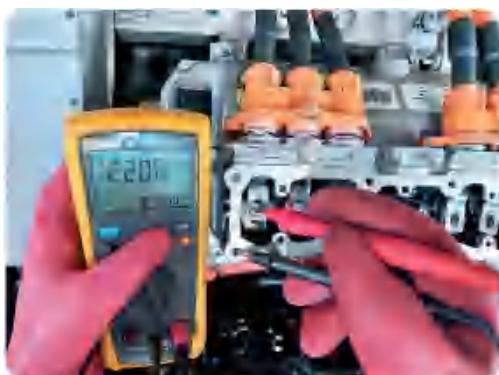


图 1-2-51 绝缘测试仪绝缘测量

(3) 检查接地电阻测试仪(外观检查、线束检查、开机检查、短路测试、断路测试、绝缘测量),如图 1-2-52、图 1-2-53、图 1-2-54、图 1-2-55、图 1-2-56、图 1-2-57 所示。

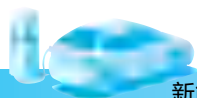


图 1-2-52 外观检查



图 1-2-53 线束检查



图 1-2-54 开机检查



图 1-2-55 短路测试



图 1-2-56 断路测试



图 1-2-57 绝缘测量

步骤 6:绝缘垫绝缘性检测。

(1) 绝缘垫铺设位置正确且不能有破损,如图 1-2-58 所示。



图 1-2-58 绝缘垫

(2) 绝缘垫要保持干燥,不能有水。

(3) 测量绝缘垫绝缘阻值不小于 $20\text{ M}\Omega$,如图 1-2-59 所示。



图 1-2-59 测量绝缘垫绝缘阻值

(4) 佩戴绝缘手套测试绝缘电阻,如图 1-2-60 所示。



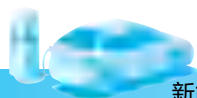
图 1-2-60 佩戴绝缘手套测试绝缘电阻

步骤 7: 车辆内外防护用品使用。

(1) 打开车门,铺设车内四件套,注意不能损坏四件套,如图 1-2-61 所示。



图 1-2-61 车内四件套



(2) 打开前机舱盖并支撑牢固,铺设左、右翼子板布和前格栅布,把挂钩挂到可靠位置,防止脱落,如图 1-2-62 所示。



图 1-2-62 车外三件套



案例分析

维护新能源汽车要进行一系列准备,橡胶垫是为保护维修人员安全而专门铺设的绝缘垫,属于场地准备的内容。除了隔离栏、绝缘垫,场地准备还包括消防器材、警示牌等。除了场地准备,还需要进行防护套装、工具仪器、车辆信息、外检作业和安全等方面的准备。



超级链接

新能源汽车使用和驾驶注意事项

1. 新能源汽车常规性驾驶注意事项

(1) 新能源汽车的挡位。一般分为 R(倒车挡)、N(空挡)、D(前进挡)及 P(电子驻车挡),没有传统燃油汽车中常见的手动挡位,因此不要过于频繁脚踩加速踏板。对于新能源汽车来说,过于频繁猛踩加速踏板,容易导致汽车的电流过大,降低汽车续航里程,时间久了还会影响电池的使用寿命。

(2) 在驾驶的时候要注意行人。新能源汽车和传统燃油汽车相比有一个明显的特点,那就是噪声低。噪声低是一把双刃剑,一方面能够有效地减少城市的噪声污染,带给他人和驾驶者良好的体验;但是另一方面由于噪声低,路边的行人很难注意到,危险性比较大,因此在驾驶新能源汽车的时候要格外注意路边行人,尤其是在人多的狭窄路段。

2. 新能源汽车季节性驾驶注意事项

汽车的驾驶在不同的季节有不同的注意事项,新能源汽车也不例外。不同的季节,尤其是在夏季和冬季,对于新能源汽车的驾驶需要特别注意。

夏季注意事项有以下几点:

- (1) 雷雨天气条件下尽量不要给汽车充电,避免发生危险。
- (2) 行车前做好检查,检查刮水器、后视镜以及车辆的除雾功能是否正常。
- (3) 避免用高压水枪冲洗汽车的前机舱。
- (4) 避免在高温条件下充电,或将车辆长时间暴晒在太阳之下。
- (5) 当路上积水较深时,应避免继续行驶。

冬季注意事项有以下几点:

- (1) 新能源汽车在冬季常处于低温状态,因此为避免长时间停放导致汽车动力电池的温度过低,造成用电的浪费和充电上的延迟,应当定期及时充电。
- (2) 在给新能源汽车充电的时候,尽量选择在温度适宜的环境下进行。
- (3) 在给新能源汽车充电的时候要注意防止雨雪打湿充电接口,造成汽车的短路。
- (4) 冬季的时候由于温度过低,充电的时候要提前检查车辆充电指示灯是否点亮,避免由于低温导致充电异常。

任务 3 新能源汽车高压安全防护



作业案例

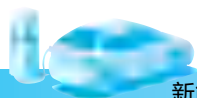
王先生有一辆新能源汽车,主要上下班代步使用。前段时间市区下暴雨造成道路积水,部分路段积水较深,王先生回家心切,开车涉水行进了一段路程。几天后,汽车仪表显示故障,有黄色指示灯点亮,且车辆动力下降。于是王先生拨打 4S 店服务电话,请求救援。



知识准备

学习资料 高压安全防护

新能源汽车动力电池工作电压从 300 V 至 800 V 左右不等,因为其远远高出了安



全电压,因此对人的防护和车辆本身的高压安全防护都提出了更高的要求。

1. 新能源汽车维护作业安全防护

对新能源汽车的高压系统组件进行维护时,必须采取特别的防护措施,每一位工作人员都必须完成以下工作:

- (1)必须遵守有关安装的说明和规定。
- (2)必须使用现有防护装备。
- (3)必须按规定使用装备。
- (4)如果发现装备损坏,必须按专业要求排除。如果不能排除,必须上报,以便按专业要求排除装备故障。

2. 人员健康预防措施

新能源汽车的某些零部件可能有非常强的磁性。如果技术人员或非工作人员身上有植入体内或便携式医疗电子设备,如心脏起搏器或心律转复除颤器,则必须向该医疗设备的制造商了解可能会有哪些不利影响,方能对新能源汽车进行维护作业。可能对医疗设备形成干扰的汽车设备包括以下一些:

- (1)汽车充电桩。
- (2)车载式汽车充电机。
- (3)远程发射机。
- (4)无线钥匙的信号天线。
- (5)永磁电机。

为了避免对便携式医疗设备的干扰,技术人员应参考汽车厂家的维护信息,找出所有能发射强电磁波的零部件,并了解人体与这些零部件之间所需保持的最小距离。

3. 个人防护用品

个人防护用品可以分为一般劳动防护用品和特种劳动防护用品。对于特定的诊断或维护作业技术人员可能需要在暴露的高压零部件附近进行操作。如果有导电物体落到暴露的高压电路上,则可能会造成危险的短路事故。

在对新能源汽车进行维护作业之前,技术人员应取下身上所有首饰和其他金属物品,例如戒指、手表、项链或工作徽章。同时,要从衬衫和裤子口袋里取出金属物品,例如口袋中的自动铅笔或工具,因为它们可能会滑落出来造成弧闪隐患。而且,将衣物上的金属物移除或遮盖住可以避免意外触电。

4. 急救措施

如果遇到意外触电受伤情况,必须采取合理的救援措施,如果遇到事故人员停止呼吸,应第一时间拨打救援电话,并对事故人员第一时间采取急救措施,所有相关人员应熟练掌握心肺复苏技能,并会使用除颤仪。

烧伤或烫伤时,必须用流动的水冲洗冷却,直至疼痛减轻。如果烧伤的同时神志不清且血液循环有问题,要立即拨打急救电话到医院进行救治。



案例分析

王先生到 4S 店检修车辆,被告知是因为涉水过深,造成车辆部分插接器渗水受潮,高压部分绝缘阻值下降而被限制功率输出,经维修后故障排除。维修技师给王先生提出建议,新能源汽车虽然密封性能优于传统燃油汽车,且达到 IP67 国家标准,但是仍然有涉水深度限制,且在水中不能高速行驶,一旦涉水过深,建议及时开到 4S 店进行检修,以免造成更大损失。



超级链接

灭火器的选择

1. 二氧化碳灭火器

只适用于 600 V 以下的电气设备的灭火,在面对 600 V 以上的高压电气设备火灾时,必须先切断电源后再灭火。

2. 干粉灭火器

干粉是不导电物质,可以用于扑灭带电设备的火灾。

3. 1211 灭火器

1211 灭火器或称卤代烷灭火器,无腐蚀作用,绝缘性能好,可用于充油设备或电气设备的灭火。

4. 水基型灭火器

在喷射后,呈水雾状,瞬间蒸发火场大量的热量,迅速降低火场温度,抑制热辐射,表面活性剂在可燃物表面迅速形成一层水膜,起到降温、隔离双重作用,同时参与灭火,从而达到快速灭火的目的。水基型灭火器可以扑救 36 kV 以下的电气设备火灾。

5. 泡沫灭火器

不可用于电气设备灭火,因为泡沫既损坏电气设备的绝缘性,又具有导电性。

6. 水喷雾灭火系统

可用于扑救固体物质火灾、丙类液体火灾、饮料酒火灾和电气火灾,并可用于可燃气体和甲、乙、丙类液体的生产、储存装置或装卸设施的防护冷却。