



“十四五”职业教育国家规划教材



扫描二维码
共享立体资源

新能源汽车维护与故障诊断

新能源汽车维护 与故障诊断

工作页式教材

主 编 李仕生

主 编 李仕生

北京出版集团
北京出版社

北京出版集团
北京出版社

图书在版编目(CIP)数据

新能源汽车维护与故障诊断 / 李仕生主编. — 北京 :
北京出版社, 2020.8 (2023 重印)
ISBN 978-7-200-15746-8

I. ①新… II. ①李… III. ①新能源—汽车—车辆修
理—高等职业教育—教材②新能源—汽车—故障诊断—高
等职业教育—教材 IV. ①U469.707

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第 142252 号

新能源汽车维护与故障诊断

XINNENGYUAN QICHE WEIHU YU GUZHANG ZHENDUAN

主 编: 李仕生
出 版: 北京出版集团
北 京 出 版 社
地 址: 北京北三环中路 6 号
邮 编: 100120
网 址: www.bph.com.cn
总 发 行: 北京出版集团
经 销: 新华书店
印 刷: 定州启航印刷有限公司
版 印 次: 2020 年 8 月第 1 版 2023 年 7 月修订 2023 年 7 月第 2 次印刷
成品尺寸: 185 毫米 × 260 毫米
印 张: 16
字 数: 307 千字
书 号: ISBN 978-7-200-15746-8
定 价: 48.00 元

教材意见建议接收方式: 010-58572162 邮箱: jiaocai@bphg.com.cn

如有印装质量问题, 由本社负责调换

质量监督电话: 010-82685218 010-58572162 010-58572393



目录

学习工作页

学习单元一 新能源汽车的维护	/ 2
学习任务一 纯电动汽车首次保养	/ 2
学习任务二 纯电动汽车定期常规维护	/ 6
学习单元二 新能源汽车故障诊断技术基础	/ 11
学习任务一 新能源汽车基本故障诊断策略	/ 11
学习任务二 诊断仪的使用与诊断数据分析	/ 16
学习单元三 新能源汽车电池系统故障诊断与排除	/ 21
学习任务一 母线电压 / 电流显示异常故障诊断与排除	/ 21
学习任务二 电池状态信息显示异常故障诊断与排除	/ 26
学习单元四 新能源汽车驱动电机系统故障诊断与排除	/ 32
学习任务一 电机异响故障诊断与排除	/ 32
学习任务二 电机控制系统故障诊断与排除	/ 37
学习单元五 新能源汽车充电系统故障诊断与修复	/ 43
学习任务一 慢充系统故障诊断与修复	/ 43
学习任务二 快充系统故障诊断与修复	/ 49
学习单元六 新能源汽车综合故障诊断与排除	/ 55
学习任务一 车辆无法行驶故障诊断与排除	/ 55
学习任务二 VCU 通信故障诊断与排除	/ 60
学习任务三 高压互锁故障诊断与排除	/ 65
学习任务四 仪表无显示故障诊断与排除	/ 70
学习任务五 空调系统不制热故障诊断与排除	/ 76

学习参考

学习单元一 新能源汽车的维护	/ 82
学习任务一 纯电动汽车首次保养	/ 82
学习任务二 纯电动汽车定期常规维护	/ 88
学习单元二 新能源汽车故障诊断技术基础	/ 93
学习任务一 新能源汽车基本故障诊断策略	/ 93
学习任务二 诊断仪的使用与诊断数据分析	/ 99
学习单元三 新能源汽车电池系统故障诊断与排除	/ 113
学习任务一 母线电压 / 电流显示异常故障诊断与排除	/ 113
学习任务二 电池状态信息显示异常故障诊断与排除	/ 125
学习单元四 新能源汽车驱动电机系统故障诊断与排除	/ 134
学习任务一 电机异响故障诊断与排除	/ 134
学习任务二 电机控制系统故障诊断与排除	/ 146
学习单元五 新能源汽车充电系统故障诊断与修复	/ 163
学习任务一 慢充系统故障诊断与修复	/ 163
学习任务二 快充系统故障诊断与修复	/ 176
学习单元六 新能源汽车综合故障诊断与排除	/ 184
学习任务一 车辆无法行驶故障诊断与排除	/ 184
学习任务二 VCU 通信故障诊断与排除	/ 196
学习任务三 高压互锁故障诊断与排除	/ 210
学习任务四 仪表无显示故障诊断与排除	/ 217
学习任务五 空调系统不制热故障诊断与排除	/ 228

XUEXI 学习工作页
GONGZUOYE



学习单元一

新能源汽车的维护

不同品牌的新能源汽车数量的增长，为有购车需求的人们提供了更多的选择。然而新能源汽车的使用与燃油汽车相似，都需要进行维护保养。新能源汽车维护保养主要针对车辆的动力电池组和驱动电动机，其次检查外观（车灯、雨刮、漆面）、底盘（传动部件、悬挂、轮胎）、油液（冷却液、制动液、变速器油）、机舱（线束老化、渗水）等。与燃油汽车相比，新能源汽车维护项目少，后期用车成本低。但是新能源汽车动力电池所提供的是高压电，在维护作业过程中首先要认识整车的高压系统，正确使用高压防护工具进行维护作业，以确保操作安全。本单元主要介绍了纯电动汽车的首次保养和常规保养所涉及的项目与内容。

学习任务一 纯电动汽车首次保养

任务描述

汽车实训室购入一辆比亚迪E5纯电动汽车，现在对该车进行首次保养维护作业，需要为该车制定维护项目和检查内容。

学习目标

1. 能准确讲述电动汽车首次保养维护的项目。
2. 能准确讲述电动汽车首次保养的内容。
3. 能够根据厂家维修手册完成车辆检修，并遵守安全操作规范和环境保护法规，牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。
4. 培养学生爱岗敬业，坚持全心全意为人民服务的根本宗旨，为客户提供专业和耐心的服务意识并构建和谐社会的职业素养。



学习准备

一、知识准备

1. 纯电动汽车首次保养的意义（查阅“学习参考学习单元一 学习任务一”）。
2. 纯电动汽车首次保养的目的（查阅“学习参考学习单元一 学习任务一”）。
3. 纯电动汽车首次保养的时间规定（查阅“学习参考学习单元一 学习任务一”）。

找出“任务描述”中的关键词，通过查阅“学习参考”和相关维修手册，对应整理出完成该任务所需要的知识点和技能点。

知识点	1. 纯电动汽车维护保养的意义
	2. 纯电动汽车首次保养的内容
	3. 纯电动汽车维护保养注意事项
技能点	1. 能制订纯电动汽车首次保养项目
	2. 能按照维修手册对纯电动汽车进行维护保养
	3. 能使用专用工量具对纯电动汽车进行维护保养

二、工作场所

理实一体化教室。

三、工作器材

比亚迪 E5 车辆、故障诊断仪器、工量具套装、维修工具套装、检测工具套装（包括万用表、绝缘测试仪、电池内阻测试仪、毫欧表、手持示波器、万用接线盒等）、工位安全保护套装（包括警示牌、隔离带套装、绝缘防护垫等）、人员安全防护套装（绝缘手套、耐磨手套、绝缘鞋、护目镜、安全帽等）等。



计划与实施

一、现场检测“任务描述”中需要维护车辆的车况。

现场体验的现象是：

二、在教师的引导下分组，以小组为单位学习相关知识，并回答下列问题。

1. 需要维护保养的项目有哪些？
2. 各维护保养项目的流程是什么？

三、在教师的引导下，以小组为单位学习相关技能，并填写下面表格。

工具准备

序号	工具名称	工具数量
工具使用规范	(请填写工具使用规范)	



评价与反馈

一、学习效果评价

1. 查阅比亚迪 E5 纯电动车维修手册或就车检查完成车辆各部件信息

(1) 纯电动汽车维护保养的目的在于____、____，及时发现故障隐患，排除故障，以免影响行车安全，还可以有效地延长汽车的使用寿命降低零件磨损。

(2) 在检查交直流充电接口时，充电口盖应____、充电口无____、____。

(3) 比亚迪 E5 纯电动汽车充电接口所处位置在____，对该车动力电池充电的两种形式是____、____。

(4) 比亚迪 E5 纯电动汽车轮胎型号为____，其气压为____。

(5) 在对行驶系统维护时，应将车辆举升至离地____左右，挡位挂入____挡，关闭点火开关并解除驻车制动。

2. 技能考核

查阅比亚迪 E5 纯电动车维修手册，完成车辆检测。

(1) 请各小组学习、思考和讨论解决问题的具体工作计划，考虑时间、工具、物料并将流程图画在下面空白处，接下来各组派出代表陈述本组的工作方案。

工作计划流程图（可用图表和思维导图）：

(2) 各小组对其他组的工作计划进行互评，教师总评，并将评语写在评价框内。各小组根据教师和各组的评价进行方案优化。

优化后的流程图：

(3) 各小组组长确定每一位学生的学习角色，进行小组任务分配。组员按组长的要求完成相关任务内容，并将自己所在小组及个人任务内容填入表中。

课堂任务：		
序号	成员角色和任务分配	负责人

(4) 各小组完成学生实训记录表。

学生实训记录表

班级		车型及年款	
姓名		车辆识别码	
学号		里程数	
实训步骤及测试结果			
结果分析			
防范措施			
自我评价	良好 ☐ 合格 ☐ 不合格 ☐		
教师评价	良好 ☐ 合格 ☐ 不合格 ☐ 教师姓名： 年 月 日		

二、学习过程评价

1. 请进行必要的最终检查和“6S”管理
2. 请根据实施过程进行总结并完善改进工作计划

总结内容和改进工作计划：

3. 学生填写自评表

要求每一个小组派代表上讲台讲述小组的学习成果和经验收获。

课堂小组经验分享记录：

4. 教师填写总评表及教师评价结果

教师评价结果记录：

学习任务二 纯电动汽车定期常规维护

任务描述

根据比亚迪 E5 纯电动车的保养周期及保养手册内容，模拟对比亚迪 E5 纯电动汽车实施常规维护。该车由驱动电机驱动，没有发动机，所以不需要更换机油三滤，在常规维护中只需要对车辆的动力电池组和驱动电动机清洁线束进行检查，其次检查车辆外观（车灯、雨刮、漆面）、底盘（传动部件、悬挂、轮胎）、油液（冷却液、制动液、变速器油）、机舱（线束老化、渗水）等。

学习目标

1. 能掌握比亚迪 E5 纯电动汽车保养周期。
2. 能独立完成比亚迪 E5 纯电动汽车的常规维护项目。
3. 能正确使用维护工具和安全防护套装。
4. 能够耐心倾听客户需要，坚持全心全意为人民服务的根本宗旨，并能有效地与相关工作人员和客户进行沟通、交流，做好专业解释。
5. 培养学生建立爱岗敬业、团队协作的意识和一专多能的职业素养，为早日实现中华民族伟大复兴的中国梦，以中国式现代化推进中华民族伟大复兴而努力。



学习准备

一、知识准备

1. 纯电动汽车保养的项目及内容（查阅“学习参考学习单元一 学习任务二”）。
2. 纯电动汽车维护保养的周期（查阅“学习参考学习单元一 学习任务二”）。
3. 纯电动汽车维护保养的意义（查阅“学习参考学习单元一 学习任务二”）。

找出“任务描述”中的关键词，通过查阅“学习参考”和相关维修手册，对应整理出完成该任务所需要的知识点和技能点。

知识点	1. 新能源汽车的常规维护保养
	2. 比亚迪 E5 纯电动汽车的保养计划
	3. 新能源汽车维护项目及内容
技能点	1. 能制订新能源汽车常规维护保养项目
	2. 能按照维修手册制订比亚迪 E5 纯电动汽车的保养计划
	3. 能使用专用工量具对比亚迪 E5 纯电动汽车进行维护保养

二、工作场所

理实一体化教室。

三、工作器材

比亚迪 E5 车辆、故障诊断仪器、工量具套装、维修工具套装、检测工具套装（包括万用表、绝缘测试仪、电池内阻测试仪、毫欧表、手持示波器、万用接线盒等）、工位安全保护套装（包括警示牌、隔离带套装、绝缘防护垫等）、人员安全防护套装（绝缘手套、耐磨手套、绝缘鞋、护目镜、安全帽等）等。



计划与实施

一、现场检测“任务描述”中需要维护车辆的车况。

现场体验的现象是：

二、在教师的引导下分组，以小组为单位学习相关知识，并回答下列问题。

1. 纯电动汽车常规维护的意义是什么？

2. 纯电动汽车常规维护项目内容有哪些？

三、在教师的引导下，以小组为单位学习相关技能，并填写下面表格。

工具准备

序号	工具名称	工具数量
工具使用规范	(请填写工具使用规范)	



评价与反馈

一、学习效果评价

1. 填空题

(1) 比亚迪 E5 纯电动汽车高压部件有_____、_____、电机控制器、_____等。

(2) 在下表空白处填上相应的作业项目。

前舱内部	检查部位和检查方式
冷却液位	
制动液位	
雨刮洗涤液位	
高压线束连接情况	
充电接口情况	

(3) 四合一维护项目检查所包含的内容有检查电机控制器、_____、DC/DC 变换器是否变形及漏液。高压线束插接头有无松动、氧化、烧蚀。

(4) 新能源汽车维护周期是指汽车进行同级别维护之间的_____或_____。

(5) 通常情况下，纯电动汽车保养项目包括制动系统、_____、充电系统、底盘部分检查、车身部分检查、_____、冷却系统检查、_____等。

2. 技能考核

查阅比亚迪 E5 纯电动车维修手册，根据其车型介绍书完成车辆检测。

(1) 请各小组学习、思考和讨论解决问题的具体工作计划，考虑时间、工具、物料并将流程图画在下面空白处，接下来各组派出代表陈述本组的工作方案。

工作计划流程图（可用图表和思维导图）：

(2) 各小组对其他组的工作计划进行互评，教师总评，并将评语写在评价框内。各小组根据教师和各组的评价进行方案优化。

优化后的流程图：

(3) 各小组组长确定每一位学生的学习角色，进行小组任务分配。组员按组长的要求完成相关任务内容，并将自己所在小组及个人任务内容填入表中。

课堂任务：		
序号	成员角色和任务分配	负责人

(4) 各小组完成学生实训记录表。

学生实训记录表

班级		车型及年款	
姓名		车辆识别码	
学号		里程数	
实训步骤及测试结果			
结果分析			
防范措施			
自我评价	良好 ☐ 合格 ☐ 不合格 ☐		
教师评价	良好 ☐ 合格 ☐ 不合格 ☐ 教师姓名： 年 月 日		

二、学习过程评价

1. 请进行必要的最终检查和“6S”管理
2. 请根据实施过程进行总结并完善改进工作计划
总结内容和改进工作计划：

3. 学生填写自评表

要求每一个小组派代表上讲台讲述小组的学习成果和经验收获。
课堂小组经验分享记录：

4. 教师填写总评表及教师评价结果

教师评价结果记录：

XUEXI 学习参考
CANKAO



学习任务一 纯电动汽车首次保养



相关知识

一、纯电动汽车维护保养的目的及内容

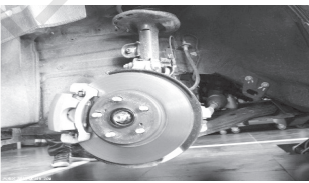
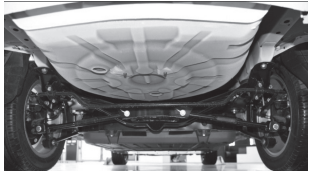
纯电动汽车维护保养的目的在于保持整车洁净、车况良好，及时发现故障隐患，排除故障，以免影响行车安全，还可以有效地延长汽车的使用寿命降低零件磨损。

纯电动汽车没有发动机，是由动力电池作为动力源，而且车辆的传动系统也和传统汽车有很大差异，因此其维护保养项目也存在差异。以比亚迪 E5 纯电动汽车为例，其需要维护的部位主要可以分为驱动电机、动力电池与充电系统、冷却系统、转向系统、制动系统、行驶系统、空调及车身进行维护等。同时，纯电动汽车首次保养一般控制在行驶里程 3 000km 左右较为适宜。

二、纯电动汽车首次保养的项目

保养项目	内容	图例
1	把车辆停放在工位上,安装好挡块、车内外防护套件,检查车辆外观,做好安全防护	
2	外部检查:近光灯、远光灯、转向灯、雾灯、制动灯、倒车灯;雨刮、喷嘴;交直流充电器插孔;等等	

续表

保养项目	内容	图例
3	内部检查：组合仪表、冷暖系统工作情况、连接诊断仪确定有无故障信息等	
4	空调系统维护：清洁空调滤清器等	
5	机舱内液位检查：制动液液位、冷却液液位等	
6	制动系统检查：制动软管、制动盘、制动片等	
7	行驶系统检查：胎压与轮胎磨损检查等	
8	底盘螺栓紧固,胶套、球头检查;防尘套、传动轴检查;等等	
9	整理工具、旧件;检查验收;等等	

三、纯电动汽车首次保养的操作过程

1. 整车外观检查

首先将纯电动汽车正确地行驶到指定工位,确认周围安全,维修技师对车辆进行环车检查,检查顺序为:左前→右前→右后→左后→左前。确认车辆外观是否有划伤、掉漆、磕碰。

2. 车辆外部检查

车辆外部检查主要包含灯光、雨刮喷水、充电接口，需要两人配合进行。首先，驾驶员进入驾驶室，配合技师的手势指导，依次转动组合开关，并按喇叭通知技师，依次对灯光进行检查，检查顺序为：大灯近光→大灯远光→转向灯→前雾灯→后转向灯→制动灯→倒车灯→后雾灯。车内驾驶员需确认组合仪表显示的指示灯是否正常，挂入倒挡以后确认倒车雷达和倒车影像是否正常工作。然后检查雨刮喷水，确定喷射位置并调整，检查雨刮性能低速、高速、间歇工作是否正常。最后检查交直流充电接口，充电口盖应打开灵活、关闭可靠，充电口无松动、锈迹。

3. 驾驶舱内部检查

技师进入驾驶室起动车辆，连接诊断仪首先确认车辆有无故障码，读取数据流，查看各部件工作情况。

4. 空调系统维护

检查冷气和暖气系统，确认鼓风机风速大小、出风模式、温度调节，清洁或更换空调滤清器。

5. 液位检查

首先检查制动液液位，观察液面高度是否在 MAX 与 MIN 之间，如不足添加至此区间。再检查冷却液液位，观察冷却液液位高度是否在 MAX 与 MIN 之间，如不足添加至此区间。

6. 制动系统的维护

电动汽车制动系统结构与燃油汽车不同点在于真空助力系统，其余维护保养项目与燃油汽车一致，包含驻车制动维护保养、制动管路检查维护、刹车片磨损情况检查、制动盘及分泵检查维护。

7. 行驶系统维护

将车辆举升至离地 70cm 左右，挡位挂入“N”挡，关闭点火开关并解除驻车制动。用胎压表检查轮胎气压，用游标卡尺检测轮胎磨损情况；转动车轮，任选三个位置摇动轮胎，检查车轮轴承间隙；确认制动软管连接可靠、无破损；确认制动盘厚度及有无划痕、摩擦面有无硬颗粒。

8. 底盘维护

检查前后悬架装置胶套有无开裂、老化，各连接点有无异常磨损，确认传动轴防尘罩有无破裂；使用扭力扳手紧固底盘前、后部螺栓。

四、安全防护工具的检查和使用

1. 绝缘手套：使用绝缘手套前首先检查有无超过有效期，然后进行外观检查，查看橡胶是否完好无损，表面有无气孔裂纹、沙眼杂质，如有粘胶或漏气应禁止使用。检验方法：将手套朝手指方向卷曲，当卷到一定程度时候内部体积减小压力增大，手

指鼓起，不漏气则为良好。使用绝缘手套时，衣袖应塞进手套口里面，使用以后要保持绝缘手套干净整洁，存放在阴凉干燥的专用柜里，不得与其他工具共存，避免碾压刺破（图 1-1-1）。

2. **绝缘帽**：保质期从出厂之日算起不超过 2 年，使用佩戴时必须按照头围的大小调整帽箍并系紧下颚带，检查绝缘帽外观有无裂纹、碰伤痕迹、磨损，帽衬是否完整（图 1-1-2），如存在异常应及时报废，以免影响防护效果。



图 1-1-1 绝缘手套的检查

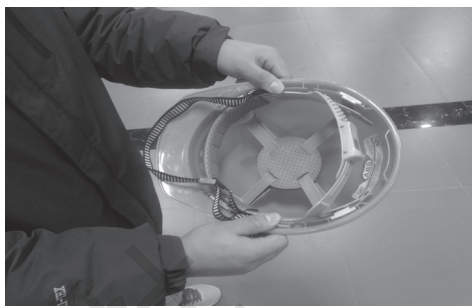


图 1-1-2 绝缘帽的检查

3. **绝缘鞋**：绝缘鞋是在任何电压等级的电气设备上工作时，用来与地保持绝缘的辅助劳保用品，也是防护跨步电压的基本护具，穿用绝缘鞋时，其工作环境应能保持鞋面干燥，避免接触锐器、高温和腐蚀性物质，如有帮底腐蚀、破损不能再使用（图 1-1-3）。

4. **护目镜**：护目镜主要作用是避免电磁辐射、红外线、粉尘、烟尘对眼睛的伤害，主要检查镜片是否完好，透光性能等。正确佩戴护目镜调整松紧度（图 1-1-4）。



图 1-1-3 绝缘鞋

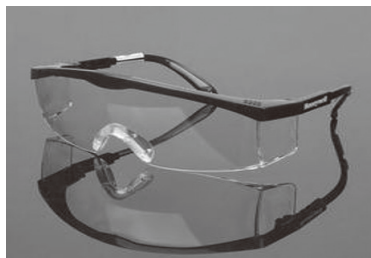


图 1-1-4 护目镜

5. **绝缘垫**：主要用于电动汽车维护时铺置于地面，起到绝缘作用。其作用与绝缘鞋相同，当进行带电操作时，可增强操作人员对地绝缘，避免或减轻发生单相接地或电气设备绝缘损坏时接触电压与跨步电压对人体的伤害，在 1kV 及以下时，绝缘垫可作为基本安全用具（图 1-1-5）。

6. **维修工服**：主要用于维护人员带电作业时对身体的保护，在作业前应检查是否存在破裂或污染，使用后应将维修工服处于通风干燥环境储存（图 1-1-6）。



图 1-1-5 铺设绝缘垫



图 1-1-6 维修工服

7. **绝缘工具**：在维修高压系统时，必须使用电工专用绝缘工具，在日常使用时应当注意保养、防潮，防止损坏脏污（图 1-1-7）。

8. **绝缘测试仪**：绝缘电阻表是检测纯电动汽车电气安全的重要设备，高压绝缘介质的老化受潮，会导致高压电路与车身底盘之间绝缘性能下降，从而危及人身安全。在维护维修时，需要用绝缘表检测绝缘阻值（图 1-1-8）。

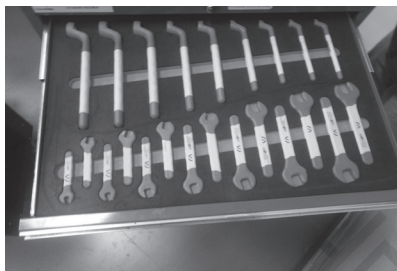


图 1-1-7 绝缘工具



图 1-1-8 绝缘测试仪



拓展知识

纯电动汽车维护注意事项



认知新能源汽车高压
防护工具

一、纯电动汽车充电与放电维护注意事项

1. 充电时间的掌控

新购买的纯电动汽车到手以后必须及时对爱车充电，保持动力电池在充满状态。在使用过程中，要根据实际情况，参考平时使用频率及行驶里程，准确把握充电时间。正常行驶时，如果电量表指示红灯和黄灯点亮，则应去充电。如果红灯点亮，则应停止运行，尽快充电，过度放电会缩短动力电池寿命。充电时间不宜过长，否则会形成过度充电，使车辆动力电池发热。过度充电、过度放电和充电不足都会缩短动力电池使用寿命。在充电过程中，若动力电池温度超过 65℃，则应停止充电，否则会造成电池损坏甚至自燃。

2. 充电器的保护

严格按照维护手册充电器保护说明进行操作。充电时要保持充电器的通风,否则既影响充电器的寿命,还可能发生热漂移影响充电,对动力电池造成损伤。

3. 定期深度放电

动力电池定期进行一次深度放电可增强电池内部活性物质的运动能力,可略微提升动力电池的容量。动力电池经过第一次欠压保护后,经过一段时间后电压还会上升,又恢复到非欠压状态,这时候如果再使用动力电池,对动力电池的伤害很大。在完成完全放电后,对动力电池进行完全充电,动力电池容量会有所提升。

4. 随时保持动力电池电能充足

纯电动汽车在日常使用中,要保持电池有充足的电,在驾驶的时候控制好车速,如果每天行驶 20km 左右的里程,最好每 2 天充满一次电;如果日行驶里程在 50km 以上时,则应当天就补充电能,使动力电池长期处于饱和状态。用完了闲置几天再充电,电池容易出现硫化现象,导致动力电池容量下降。

5. 避免充电时插头发热

电源插头或充电器输出插头松动、接触面氧化等现象都会导致插头发热。当发热时间过长会使插头短路或接触不良,损害充电器或动力电池,发生故障时,应及时清除氧化物或更换新的插接件。

6. 动力电池存放时的亏电

纯电动汽车动力电池在存放时严禁处于亏电状态。亏电状态指动力电池使用后没有及时充电。在亏电状态下存放动力电池,很容易出现硫酸盐化,硫酸铅结晶物附着在极板上,会堵塞电离子通道,造成充电不足现象,导致动力电池容量下降。纯电动汽车的动力电池需充足电后储存,并每月补充电一次,可使动力电池始终保持健康状态,避免长期亏电导致动力电池极板进入硫酸化亏电状态。车辆闲置时间越长,动力电池损坏越严重。所以尽量避免纯电动汽车长时间停放。

7. 杜绝大电流放电

纯电动汽车在起步时,要均匀加速,尽量避免猛踩加速踏板,形成瞬间大电流放电。大电流放电容易导致硫酸铅结晶,进而损害动力电池极板的物理性能。动力电池不能放置在密封容器内,不要接近明火。不要将动力电池抛入火中或浸没在水中,严禁在阳光下直接暴晒。停车时一定要关闭车内所有电源。

二、纯电动汽车洗车时的注意事项

纯电动汽车的清洗应按照正常方法,清洗过程中要注意避免水流入车辆的充电插座内,避免车身线路短路。在沿海公路行驶后或撒有融雪剂的路面上行驶时,会引起车身漆层的剥落或导致车身和零部件腐蚀,最好马上清洗车辆。在使用纯电动汽车的过程中,要定期检查各处电气元件,保证不进水、无灰尘。如果纯电动汽车的续航里

程在短时间内突然大幅度下降十几公里，则很有可能是动力电池组中至少有一个单体电池出现问题。车主要及时到 4S 店或维修部进行检查、修复或配组，延长动力电池组的使用寿命。纯电动汽车应避免放在潮湿、温度过高或有腐蚀性气体的场所，还要注意避免烈日暴晒和雨淋。

学习任务二 纯电动汽车定期常规维护



相关知识

一、纯电动汽车定期检查维护周期与内容

所有汽车养护都要从检查开始，以便掌握汽车各项技术状况。但是车辆在使用过程中，各种零部件不可避免地会磨损和老化，在这种状态下继续使用会导致车辆性能降低、发生故障。为了使驾驶人员能安心驾驶汽车，需要对汽车进行定期维护保养，更换易损件，以延长汽车的使用寿命。传统汽车定期保养耗材通常包括各类油液、过滤器、传动带、制动摩擦片和火花塞等。而纯电动汽车的部件保养周期相对较长，甚至有些部件在整个使用寿命期内都不需要检修。以汽车累计行驶 10 000km 为标准，制定纯电动汽车维护标准如下。

维护项目	累计行驶里程/ km				
	10000	20000	30000	40000	50000
整车常规维护	√		√		√
高压安全检查维护		√		√	

为使驱动电机、动力电池、变速器、制动系统、转向系统、蓄电池等部件或总成正常工作，驾驶人员需要对车辆进行定期检查和保养，检查车辆的润滑、冷却、防锈等性能状况，特别是各种油液（制动液、洗涤液、冷却液等）检查。对于纯电动汽车来说高压线束检查也是极为重要的（图 1-2-1）。

二、纯电动汽车定期检查维护的重要意义

纯电动汽车与传统汽车一样，也使用了大量橡胶件（图 1-2-2），橡胶具有柔韧性，但长时间使用易老化。另外制动软管、散热器软管等也由橡胶制成，出现老化等现象也是不可避免的。特别是制动软管仅凭外观可能无法判断其好坏，必须定期保养或更换。定期保养过程中还需要检查易磨损件，比如制动摩擦片、轮胎等。这些零部件都有一定的使用极限，若超出磨损极限使用，则会引发故障，甚至造成事故。因此，纯电动汽车的维护保养是重要的也是必要的。对于电动汽车来说按时保养还可以节省电量、延长车辆使用寿命，让车辆始终处在安全稳定状态。

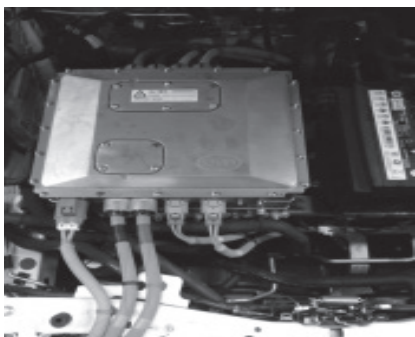


图 1-2-1 机舱高压线束

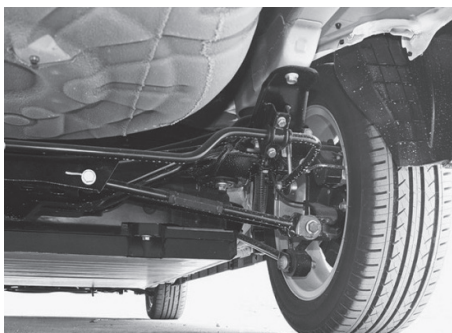


图 1-2-2 底盘橡胶垫

三、纯电动汽车定期保养的特点

纯电动汽车和燃油汽车保养工作上最大的区别就是，燃油汽车主要针对的是发动机系统的保养，需要定期更换润滑油、机油滤芯、空气滤芯、燃油滤芯等，而纯电动汽车主要是针对动力电池组和驱动电机进行日常养护。纯电动汽车的动力电池组与电机代替了燃油汽车的发动机，其变速器与燃油汽车的变速器也略有不同，但底盘和电器部分与燃油汽车基本一致。为保持最佳状态，纯电动汽车需要像燃油汽车那样定期保养维护，例如每年或 20 000km 需要更换空调滤清器，每两年或 40 000km 需要更换制动液，每次保养检查底盘、灯光、轮胎等常规部件。

高压线束像传统汽车的燃油系统一样，高压线束的好坏直接决定纯电动汽车能不能正常行驶和用车安全与否的问题。检测用仪器是绝缘测试仪和万用表（图 1-2-3），检测过程是将连接动力电池的线束与电源控制器分离，然后用探针逐个测试，如在规定数值内则判定为合格。值得注意的是，大多数汽车厂家对高压线束保修时间为 5 年。

动力电池组检测也极为重要。大家在购买纯电动汽车时，都会关心动力电池的使用寿命，目前国内汽车厂商的纯电动汽车，多采用三元锂电池并安装在汽车底盘上（图 1-2-4），它比普通手机中使用的锂离子电池寿命更长、充放电更快、安全性更高。三元锂电池可满充、满放电 1 500 次以上，按照一年充 200 次计算，动力电池可有将近 10 年的使用寿命。



图 1-2-3 万用表



图 1-2-4 动力电池

四、比亚迪 E5 纯电动汽车定期保养计划

(1) 比亚迪 E5 保养计划用于保证行车稳定性、减少故障发生概率、确保安全且经济的驾驶。

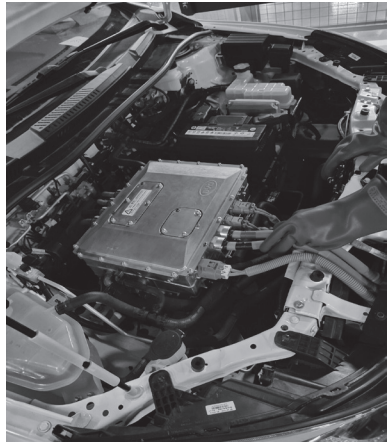
(2) 计划保养的间隔，可参考维修手册或使用说明书，按里程表的读数或时间间隔确定，以先到者为准。

(3) 对于已经超过最后期限的保养项目，也应在同样的时间间隔里进行保养。

(4) 整车的橡胶软管应按本车保养计划，由专业技术人员进行检查。软管只要有老化或损坏就应立刻更换，否则会导致膨胀、磨损或破裂。

(5) 定期保养表列出了保持车辆始终处于最佳运行状态必做的全部保养项目。保养时，应使用与原车型号相同的零部件、油液或同等级产品。这些产品与比亚迪新车上的原装件一样，均为原厂产品，以保证完美地配合车辆无故障运行。

五、比亚迪 E5 定期维护保养项目

保养项目	内容	图例
1	将维护车辆停放在带举升机的工位上，并做好维护前的准备（安全防护设备、常规维护的检查工具）	
2	打开引擎盖逐一检查，散热器、储液罐液位应处于高低刻度中间偏上，如低于最低刻度线，应添加相同型号冷却液至标准刻度，并检查有无冷却液泄漏现象	
3	四合一维护检查：检查电机控制器、高压控制盒、DC/DC 变换器和车载充电机是否变形、漏液。高压线束插接头有无松动、氧化、烧蚀	

续表

保养项目	内容	图例
4	充电口常规维护: 检查充电口有无异物, 是否存在烧蚀, 并做好清洁处理	
5	底盘螺栓紧固检查: 检查底盘紧固螺栓、转向拉杆及球头、传动轴悬挂、动力电池紧固螺丝及托盘和防撞杆	
6	制动系统常规检查: 检查制动盘是否有凹槽、制动片厚度及磨损情况、制动液清洁度、驻车制动效果、四轮轴承有无游离间隙	
7	轮胎检查与维护: 轮胎气压检查、磨损情况检查、轴承松动情况检查, 四轮换位、清洁胎纹内的杂物	
8	仪表灯光信号检查: 检查前后灯罩有无变形损坏, 灯光信号是否正常, 车内仪表指示灯、功能开关等电气设备是否完好 读取车辆信息有无故障码	



拓展知识

触电急救



安全防护准备工作

纯电动汽车的电气安全工作是一项综合性工作, 有技术的一面, 也有组织管理的一面。技术和组织管理相辅相成, 有着十分密切的联系。电气安全工作主要有两方面的任务: 一方面是研究各种电气事故的机理、原因、构成、特点、

规律和防护措施，另一方面是研究正确使用电气的方法，解决各种安全问题，即研究运用电气监测、电气检查和电气控制等方法来评价系统的安全性。

当发生触电事故时，应掌握触电急救相关知识，应坚持迅速、就地、准确的原则，触电急救必须分秒必争，立即就地迅速用心肺复苏法进行抢救，并坚持不断地进行，同时及早与医疗部门联系，争取医务人员接替救治。在医务人员未接替救治前，不应放弃现场抢救，更不能只根据没有呼吸或脉搏擅自判定伤员死亡从而放弃抢救，医生才有权做出死亡判断。

进行触电急救时首先脱离电源，越快越好，触电时间越长伤害越重。触电者未脱离电源前，救护人员不准直接用手触及伤员，因为有触电的危险。使用绝缘工具或不导电的物品（干燥的木棒、木板、绳索等）救助触电者，也可抓住触电者干燥而不贴身的衣服，将其推开。切记要避免碰到带电物体和触电者的身躯，也可戴绝缘手套后解脱触电者。若是在维修动力电池组或更换电池时触电，触电者受到电击后极易麻痹，休克从而倒在电池上，由于电池内部的带电部分较多，为避免接触面积加大，进而对触电者伤害加大，施救时可用救援隔板干木板插于触电者与电池之间，再移开触电者。

伤员脱离电源后，如神志清醒，应使其就地躺平，严密观察，暂时不要站立或走动。触电伤员如神志不清，应就地仰面躺平，且确保气道通畅，并不断呼叫伤员，轻拍其肩部，以判定伤员是否意识丧失，禁止摇动伤员头部呼叫伤员。需要抢救的伤员，立即就地坚持正确抢救，并设法联系医疗部门接替救治。

触电伤员若意识丧失，应在 10s 内，用看、听、试的方法判定伤员呼吸心跳情况，看伤员的胸部、腹部有无起伏动作，用耳贴近伤员的口鼻处，听有无呼吸声音，试测口鼻有无呼气的气流，再用两手指轻试一侧（左或右）喉结旁陷处颈动脉有无脉搏。若看、听、试的结果既无呼吸又无颈脉搏动，可判定呼吸心跳停止，应按照心肺复苏方式进行急救。