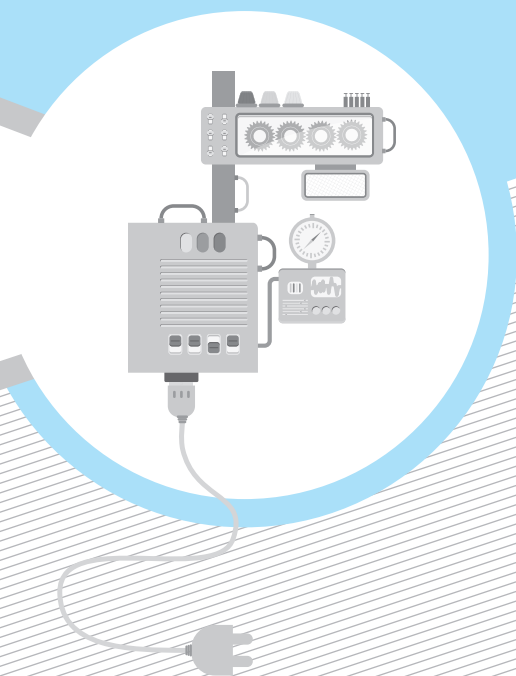
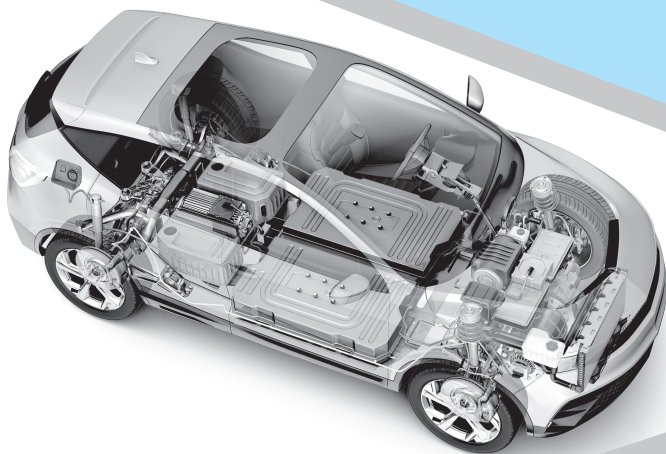


中等职业教育新能源汽车技术系列教材

新能源汽车 整车控制技术

主 编 贺天柱 马占立 吴 喆
副主编 胡叶敏 刘云霞 张 铮



西北工业大学出版社
西 安

【内容简介】 本书共有 12 个任务,主要包括纯电动汽车高压安全防护,纯电动汽车整车控制系统结构认知及故障诊断仪的使用,整车控制器的检查与更换,整车高压上、下电管理检测与维修,纯电动汽车高压互锁故障诊断与维修,纯电动汽车充电检查,纯电动汽车空调系统检查,纯电动汽车绝缘故障诊断与维修,制动能量回收系统检测与维修,换挡操纵机构检测与维修,加速踏板传感器检测与维修,以及整车控制系统综合故障诊断与维修等内容。

本书既可作为中等职业院校新能源汽车相关专业的教学用书,也可供新能源汽车技术培训机构使用,还可作为新能源汽车从业人员的学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

新能源汽车整车控制技术/贺天柱,马占立,吴喆
主编. —西安:西北工业大学出版社, 2023. 10
ISBN 978-7-5612-9080-4

I. ①新… II. ①贺… ②马… ③吴… III. ①新能源
-汽车-控制系统-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 240996 号

XINNENGYUAN QICHE ZHENGCHE KONGZHI JISHU

新 能 源 汽 车 整 车 控 制 技 术

贺天柱 马占立 吴喆 主编

责任编辑:梁卫

装帧设计:黄燕美

责任校对:黄佩

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88491757, 88493844

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:9.5

字 数:176 千字

版 次:2023 年 10 月第 1 版 2023 年 10 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5612-9080-4

定 价:33.00 元

如有印装问题请与出版社联系调换



党的二十大报告指出,“着力提高全要素生产率,着力提升产业链供应链韧性和安全水平”。新能源汽车是我国重点培育的战略性新兴产业,也是融合 5G、人工智能、新材料等众多新技术的重要应用场景平台。随着电动化、网联化、智能化的加速,新能源汽车有望发展成为我国的新兴支柱产业。而提升新能源汽车产业链全要素生产率,不仅能强化和巩固我国新能源汽车产业的领先优势,也能发挥产业链的协同作用,以此推动新产品新模式新业态发展。2020 年,国务院办公厅印发的《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。”该发展规划的出台推动和促进了我国新能源汽车的发展,不仅有利于解决环境污染、能源短缺等问题,还可以保证经济和社会的可持续性发展。

近年来,我国新能源汽车产业呈高速发展态势。目前市场上的新能源汽车主要包括燃料电池汽车、混合动力汽车和纯电动汽车。随着市场上新能源汽车数量的逐年增加,企业对新能源汽车制造与维修方面的专业人才的需求也在剧增。为响应党的二十大报告提出的“统筹职业教育、高等教育、继续教育协同创新,推进职普融通、产教融合、科教融汇,优化职业教育类型定位”的号召,源源不断培养高素质技术技能人才、能工巧匠、大国工匠,编者编写了本书。

本书具有以下特点:

(1) 本书将理论知识和实践操作相结合,引领学生学习汽车专业知识,并掌握实际操作技能。

(2) 本书用任务驱动的方式培养学生理论知识学习能力、故障分析和故障排查专业能力。每个任务均以任务导入、任务目标、安全注意事项、知识储备、任务实施和任务评价的形式组织编写,以此来激发学生的学习兴趣,并引导学生自主学习。

(3) 本书以新能源汽车整车控制系统的故障为任务导入,以多种形式介绍新能源汽车充电、换挡操纵机构、加速踏板传感器、能量回收等方面的知识,并模拟多种真实工作情景,让学生能够熟悉新能源汽车高压部件的结构,掌握整车控制系统常见故障的排除方法。



本书由河北省机电工程技师学院贺天柱、马占立、吴喆担任主编,河北省机电工程技师学院胡叶敏、刘云霞、张铮担任副主编。具体编写分工如下:贺天柱编写任务一和任务二,马占立编写任务六、任务九和任务十,吴喆编写任务三、任务四和任务五,胡叶敏编写任务十一和任务十二,刘云霞编写任务七,张铮编写任务八。

由于水平有限,书中难免存在不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2023 年 4 月



任务一 纯电动汽车高压安全防护 1

- 任务导入 1
- 任务目标 1
- 安全注意事项 2
- 知识储备 2
- 任务实施 8
- 任务评价 10



任务二 纯电动汽车整车控制系统结构认知 及故障诊断仪的使用 12

- 任务导入 12
- 任务目标 12
- 安全注意事项 12
- 知识储备 13
- 任务实施 21
- 任务评价 24



任务三 整车控制器的检查与更换 26

- 任务导入 26
- 任务目标 26
- 安全注意事项 27
- 知识储备 27
- 任务实施 38
- 任务评价 41



任务四 整车高压上、下电管理检测与维修····· 43

- ▶ 任务导入 ····· 43
- ▶ 任务目标 ····· 43
- ▶ 安全注意事项 ····· 44
- ▶ 知识储备 ····· 44
- ▶ 任务实施 ····· 51
- ▶ 任务评价 ····· 53



任务五 纯电动汽车高压互锁故障诊断与维修 ··· 55

- ▶ 任务导入 ····· 55
- ▶ 任务目标 ····· 55
- ▶ 安全注意事项 ····· 55
- ▶ 知识储备 ····· 56
- ▶ 任务实施 ····· 61
- ▶ 任务评价 ····· 64



任务六 纯电动汽车充电检查 ····· 66

- ▶ 任务导入 ····· 66
- ▶ 任务目标 ····· 66
- ▶ 安全注意事项 ····· 66
- ▶ 知识储备 ····· 67
- ▶ 任务实施 ····· 73
- ▶ 任务评价 ····· 75



任务七 纯电动汽车空调系统检查 ····· 77

- ▶ 任务导入 ····· 77
- ▶ 任务目标 ····· 77
- ▶ 安全注意事项 ····· 77
- ▶ 知识储备 ····· 78
- ▶ 任务实施 ····· 84
- ▶ 任务评价 ····· 87



任务八 纯电动汽车绝缘故障诊断与维修 89

- 任务导入 89
- 任务目标 89
- 安全注意事项 89
- 知识储备 90
- 任务实施 94
- 任务评价 99



任务九 制动能量回收系统检测与维修 101

- 任务导入 101
- 任务目标 101
- 安全注意事项 102
- 知识储备 102
- 任务实施 108
- 任务评价 111



任务十 换挡操纵机构检测与维修 113

- 任务导入 113
- 任务目标 113
- 安全注意事项 113
- 知识储备 114
- 任务实施 118
- 任务评价 121



任务十一 加速踏板传感器检测与维修 123

- 任务导入 123
- 任务目标 123
- 安全注意事项 124
- 知识储备 124
- 任务实施 128
- 任务评价 131





任务十二 整车控制系统综合故障诊断与维修 ... 133

- ▶ 任务导入 133
- ▶ 任务目标 133
- ▶ 安全注意事项 133
- ▶ 知识储备 134
- ▶ 任务实施 139
- ▶ 任务评价 142



参考文献 144

任务一

纯电动汽车高压安全防护

任务导入

车型:某品牌纯电动汽车。

年款:2016 年 7 月。

行驶里程:3 万千米。

现象:在启动车辆时,仪表盘驱动系统已就绪信号装置(READY 指示灯)显示异常、系统故障信号装置点亮、显示屏提示“IMMO 认证失败”,车辆无法启动。

维修人员在对相关内容进行检测前需要进行安全防护。本任务需要学生了解安全作业规范,能够对整车和个人进行安全防护,能够对纯电动汽车高压电池事故进行处理。



任务目标

- (1)能够通过与客户交流和查阅相关维修技术资料获取车辆信息。
- (2)能够独立制订工作计划并按计划实施。
- (3)能够完成高压安全防护装备的检查。
- (4)能够进行高压安全防护及高压电池事故处理。
- (5)能够遵守个人和车间安全作业要求,注重个人安全防护。
- (6)能够正确地检查工作结果并进行自我评估。





安全注意事项

- (1) 维修人员应按规定穿戴工装,进入车间前应摘掉全部佩饰。
- (2) 应按标准使用方法操作举升机,并时刻注意安全。
- (3) 严格遵守高压安全操作流程,穿戴高压安全防护装备,使用高压防护配套设施。
- (4) 对高压部件进行作业前,必须确保高压电被切断。
- (5) 操作过程中应做到现场 5S[即整理(Seiri)、整顿(Seiton)、清扫(Seiso)、清洁(Seiketsu)、素养(Shitsuke)]管理。

知识储备

一、人身安全防护装备

高压作业人身安全防护装备主要有绝缘手套、绝缘鞋、护目镜和安全帽等。

(1) 绝缘手套。绝缘手套是用绝缘橡胶或乳胶经压片、模压、硫化或浸模成型的五指手套,主要用于电工作业,是个体人身安全防护装备中绝缘防护的重要组成部分。在使用前必须对绝缘手套进行充气检验,若发现有破损则不能使用。绝缘手套及其穿戴方式如图 1-1 和图 1-2 所示。



视频

安全防护用品

使用方法



图 1-1 绝缘手套



图 1-2 绝缘手套穿戴方式

(2)绝缘鞋。绝缘鞋的作用是使人体与地面绝缘,防止电流通过人体与大地之间构成通路,对人体造成电击伤害,使触电时的危险降到最低程度。因而,电气作业时不仅要戴绝缘手套,还要穿绝缘鞋。绝缘鞋如图 1-3 所示。



图 1-3 绝缘鞋

(3)护目镜。护目镜是安全防护装备中眼面防护用具的一种。眼面防护用具都应具有防高速粒子冲击和撞击的功能,并根据其他不同需要,分别具有防液体喷溅、防有害光线和防尘等功效。护目镜如图 1-4 所示。



图 1-4 护目镜

(4)安全帽。安全帽是用来保护头顶而戴的钢制或类似原料制的浅圆顶帽子,是防止冲击物伤害头部的防护用品。安全帽由帽壳、帽衬、下颊带和后箍组成。帽壳呈半球形,坚固、光滑并有一定的弹性,冲击物的冲击和穿刺动能主要

由帽壳承受。帽壳和帽衬之间留有一定空间,可缓冲、分散瞬时冲击力,从而避免或减轻对头部的直接伤害。安全帽如图 1-5 所示。



图 1-5 安全帽

二、车辆维修高压安全防护措施

车辆维修高压安全防护措施主要包括放置高压安全警示牌、设置隔离带、铺设绝缘垫以及使用高压安全作业专用工具等。

(1)放置高压安全警示牌。在维修纯电动汽车时必须把高压安全警示牌摆放到高压危险区域,以示警告,如图 1-6 所示。



图 1-6 高压安全警示牌



(2)设置隔离带。在维修纯电动汽车时使用隔离带把维修车辆围起来,防止无关人员入内。隔离带如图 1-7 所示。

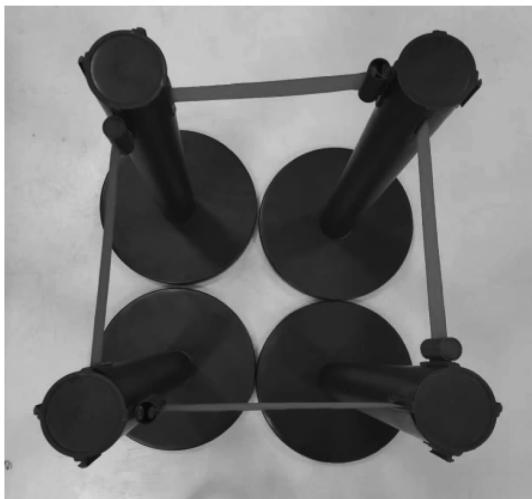


图 1-7 隔离带

(3)铺设绝缘垫。在维修纯电动汽车的工作场地铺设绝缘材料的垫子即绝缘垫,它可以起到绝缘的作用。绝缘垫如图 1-8 所示。

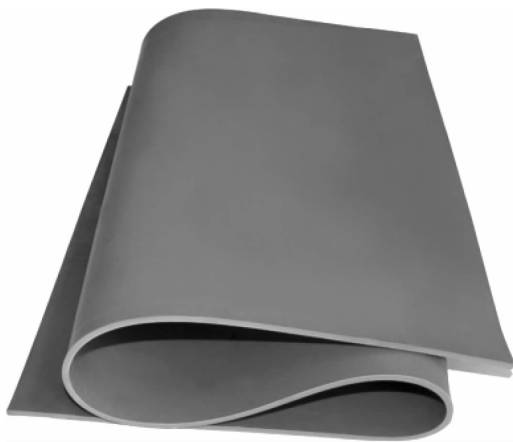


图 1-8 绝缘垫

(4)使用高压安全作业专用工具。在对纯电动汽车高压部件进行拆装维修时,存在触碰高压电的风险,所以应该使用专用的绝缘工具进行作业。常用高压安全作业专用工具有绝缘表、绝缘扭力扳手等,如图 1-9 和图 1-10 所示。





图 1-9 绝缘表



图 1-10 绝缘扭力扳手

三、纯电动汽车高压安全作业规范

纯电动汽车上的动力电池要能够提供 300~650 V 的直流工作电压且必须提供较大电能。车上高压电部分连接线束为橙色。高压部件上有警示标志,如图 1-11 所示。维修人员如果不遵守安全作业规范,将导致严重后果,甚至危及生命安全。



图 1-11 高压部件警示标志



1. 作业前准备工作

维修人员对纯电动汽车进行维护时,须做好以下准备工作:

(1)一定要穿好绝缘鞋,身上不要携带金属物品(如金属项链、金属戒指、硬币等),使用至少 1 000 V 耐久性的绝缘手套,并在使用前确认绝缘鞋、绝缘手套无破损。

(2)进行场地检查,在比较明显的位置使用高压安全警示牌提醒其他人员。将维修车辆停放在维修工作区域时,先确认地面和发动机舱内没水,不允许在潮湿的环境下作业,再确认工作区域内配有二氧化碳灭火器。

(3)准备所需维修工具,确认维修工具经过绝缘处理。

(4)切忌手上沾有水时进行高压作业或在高压部件沾有水的状态下作业。当地面或周围湿度过高时,必须停止作业。切断高压系统电源,先切断手动维修开关。

2. 纯电动汽车安全防护步骤

(1)铺设车内三件套(转向盘套、座椅套、脚垫)。

(2)铺设绝缘垫并将车辆停放在绝缘垫上。

(3)放置高压安全警示牌,设置车辆防护区域。

(4)打开前舱盖,铺设翼子板布。

(5)检查并确认安全帽无破损、油污后,穿戴好。

(6)检查并确认护目镜无破损、油污后,穿戴好。

(7)检查并确认绝缘鞋无破损、油污后,穿戴好。

(8)检查并确认绝缘手套无破损、油污后,穿戴好。

四、纯电动汽车高压电池事故处理

1. 高压电池起火处理

若纯电动汽车高压电池起火,可根据实际情况进行下列操作:

(1)将车辆断电至 OFF 位,并在条件允许的情况下断开前舱 12 V 蓄电池。

(2)断开维修开关。

(3)就近寻找灭火器(请勿使用水基型灭火器)。

(4)如果火势较小较慢,可使用干粉灭火器灭火,并立即拨打火警电话。



(5)如果火势较大,发展较快,需立即远离车辆,并拨打火警电话等待救援。

2. 高压电池泄漏处理

若高压电池发生泄漏(有明显液体流出),可按照以下方法进行操作:

(1)将车辆退电至 OFF 挡,并在条件允许的情况下断开前舱 12 V 蓄电池。

(2)断开维修开关。

(3)若发生少量泄漏,则远离火源,使用吸水布吸附漏液后置于密闭容器中,或采用焚烧方式处理,操作前须佩戴防酸碱手套。

(4)若发生大量泄漏,则统一收集,按照危险化学品处理,可加入葡萄糖酸钙溶液来处理产生的气体。

(5)当人体不慎接触泄漏液体时,应立即用大量清水冲洗 10~15 min。如果有疼痛感,可用 2.5% 的葡萄糖酸钙软膏涂敷,或用 2%~2.5% 的葡萄糖酸钙溶液浸泡止痛。若无改善或出现不适症状,应立即就医。

任务实施

一、任务工单

任务名称	纯电动汽车高压 安全防护	学生姓名		学生班级	
实训设备	新能源纯电动汽车、电动汽车 诊断仪、该车型维修手册、车内三 件套、翼子板布、人身安全防护 装备		实训场地	新能源纯电动汽车实 训室	
实训任务描述	假设你是 4S 店的一名新能源纯电动汽车的保养维修人员,要对车辆进 行常规检查,需要进行车辆防护套装的安装和高压绝缘装备的检查及个 人安全防护工装的穿戴				
任务目的	以任务引导学生,让学生能够对车辆和个人进行高压安全防护,能正确 进行高压电池事故处理				

二、相关资讯复习

- (1) 以下关于绝缘手套的说法正确的是()。
- A. 绝缘手套是用绝缘乳胶加工而成的
 - B. 作业时无须把衣袖口套入筒口
 - C. 使用后,用湿毛巾将脏污擦掉并直接撒上滑石粉
 - D. 绝缘手套使用前需要进行充气检验
- (2) 以下关于护目镜的说法正确的是()。
- A. 具有防高速粒子冲击和撞击的功能
 - B. 具有防液体喷溅的功效
 - C. 具有防有害光线的功效
 - D. 不需要防尘

三、任务分工

职务	姓名	工作内容
组长		
组员		

四、操作内容及步骤

1. 车辆高压安全防护

- (1) 铺设车内三件套。
- (2) 铺设绝缘垫并将车辆停放在绝缘垫上。
- (3) 放置高压安全警示牌,设置车辆防护区域。
- (4) 打开前舱盖,铺设翼子板布。

2. 个人安全防护

- (1) 检查并确认安全帽无破损、油污后,穿戴好。
- (2) 检查并确认护目镜无破损、油污后,穿戴好。
- (3) 检查并确认绝缘鞋无破损、油污后,穿戴好。
- (4) 检查并确认绝缘手套无破损、油污后,穿戴好。

3. 高压电池事故处理

- (1) 高压电池起火处理。
- (2) 高压电池泄漏处理。

五、小组间相互检查

在完成任务后,还需要做以下检查:

- (1) 任务实施过程中是否有遗漏: _____。
- (2) 是否注意操作安全: _____。
- (3) 是否按照流程操作: _____。
- (4) 仪器、设备及场地是否恢复: _____。

任务评价

评价指标			评分标准	组内 评价	各组 互评	教师 评价
自学能力、 学习能力 (40%)	课前预习(10 分)		完成课前预习得 6 分; 未完成不得分			
			预习内容讲述:讲述完 全得 4 分;如讲述不完全, 按照描述内容酌情给分			
	课堂学习 情况 (30 分)	按时出勤(3 分)	依据课堂具体表现酌 情给分			
		工装整齐(3 分)				
		课堂纪律(6 分)				
		课堂参与(9 分)				
专业能力、 实操能力、 5S 管理 (60%)	团队协作(9 分)					
	任务方案(10 分)		依据小组拟定任务方案 的科学性、规范性和实操 性给分:优秀 9~10 分,良 好 7~8 分,一般 4~6 分, 不合格 0~3 分			

续表

评价指标			评分标准	组内 评价	各组 互评	教师 评价
专业能力、 实操能力、 5S 管理 (60%)	实操步骤 (30 分)	纯电动汽车高压 安全防护(10 分)	依据小组在实施该步 骤时的规范性和安全性 给分:优秀 9~10 分,良 好7~8 分,一般 4~6 分, 不合格 0~3 分			
		个人安全防护 (10 分)	依据小组在实施该步 骤时的规范性和安全性 给分:优秀 9~10 分,良 好7~8 分,一般 4~6 分, 不合格 0~3 分			
		高压电池事故 处理(10 分)	依据小组在实施该步 骤时的规范性和安全性 给分:优秀 9~10 分,良 好7~8 分,一般 4~6 分, 不合格 0~3 分			
	完成结果(10 分)		依据任务工单整体完成 性给分:优秀 9~10 分,良 好 7~8 分,一般4~6 分, 不合格 0~3 分			
	5S 管理(10 分)		完成 5S 管理每项得 2 分,共 10 分			
	本次得分					
最终得分 (组内评价 30%+各组互评 30%+ 教师评价 40%)						