

工业和信息化人才培养工程培训课程标准

新能源汽车动力电池维修工程师

(试行版)

 EIAEC 工业和信息化部教育与考试中心

工业和信息化部教育与考试中心

二〇二二年十二月

说 明

为贯彻落实《关于加强和改进工业和信息化人才队伍建设的实施意见》（工信部人〔2022〕138号），立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，工业和信息化部教育与考试中心依据数字技术、智能制造等行业发展人才实际需要，积极整合行业教育资源优势，组织行业专家、教育专家持续研发《工业和信息化人才培养工程培训课程标准》（以下简称“标准”），用于指导工业和信息化人才培养工程相关培训课程建设，高质量推动工业和信息化人才培养工程发展。

《标准》以客观反映现阶段行业技术发展水平和从业人员能力要求为目标，在充分考虑经济发展、科技进步和产业结构变化的基础上，对课程的等级、模块划分进行定义，对培训内容要求、专业能力要求、知识要求和考核权重进行了详细说明。

《标准》组编遵循了有关技术规程的要求，既保证体例规范，又体现以专业活动为导向、以专业技术技能为核心的特点，模块化的结构使其具有根据技术发展进行调整的灵活性和实用性，符合培训工作的需要。

本《标准》编制工作由工业和信息化部教育与考试中心具体组织实施。参与标准编制单位有北京卓悦星驰科技有限公司、北京工业大学、北京交通大学、中国汽车技术研究中心、北京科易动力科技有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、启迪未来能源学院、中安商运（深圳）汽车供应链科技有限公司、北京数科新能源汽车有限公司、中国物资再生协会废旧电池回收利用分会、北京晟讯科技有限公司。参与编制人有王欣欣、赵红彬、董宏卫、王德闯、宋彦龙、康锦志、李立国、李岳、陈佚、滕云飞、贾晓峰。吕文鹏和关天元完成汇编与校稿工作。

本《标准》经工业和信息化部教育与考试中心批准，自颁布之日起施行。

工业和信息化人才培养工程

培训课程标准

1 课程概况

1.1 课程名称

新能源汽车动力电池维修工程师

1.2 课程定义

课程面向新能源汽车动力电池研发、设计、生产制造、维修的从业人员，培养其精通新能源汽车动力电池的原理、结构、功能、故障分析、工具设备及动力电池新技术的发展方向等，能从业务理解、知识创新、生产实践、售后维修、信息反馈等多个操作环节中提升企业的生产效率，帮助企业更清晰地了解动力电池技术发展状态、了解目标客户，进而提高企业的技术能力和企业盈利的能力。

1.3 课程等级

本课程共设二个等级，分别为：中级、高级。

1.4 能力要求

具有较强的学习能力、实际操作能力；具有一定的理解、判断和表达能力；具有较强分析和解决问题的能力。中级培养目标是具有动力电池维修能力；高级培养的目标是不仅具备电池维修能力，还要对BMS系统进行离线驱动的能力。

1.5 普通受教育程度

高中及以上文化程度（或同等学历）。

1.6 课程培训要求

1.6.1 培训期限

中级课程不少于线上或线下82标准学时；高级课程不少于线上或线下86标准学时。

1.6.2 培训教师

承担中级理论知识或专业能力培训任务人员，应具有相关课程培训经验3年以上经验。

承担高级理论知识或专业能力培训任务人员，应具有相关课程培训经验5年以上，或具有相关职业高级专业技术等级、相关专业高级职称二者之一。

1.6.3 培训场所设备

理论知识培训应有可容纳 30 人以上学员的教室，并配有满足教学需要的网络环境和实操需要的个人防护用品、车辆绝缘地胶、绝缘工具和设备等。培训所需设备：电池举升机、电池维修平台、诊断仪、绝缘测试仪、万用表、钳流表、示波器、启动电源等。

2 基本要求

2.1 专业守则

- (1) 爱党爱国，爱岗敬业
- (2) 遵守规程，安全操作
- (3) 遵纪守法，恪守职责
- (4) 精益求精，追求上进
- (5) 坚持学习，勇于创新

2.2 动力电池基础知识

- (1) 动力电池基础概论
- (2) 动力电池管理系统概述
- (3) 动力电池系统安全和数据管理系统
- (4) 新能源汽车充电系统
- (5) 新能源汽车低压电源系统
- (6) 动力电池系统性能评估和故障诊断
- (7) 动力电池系统维修操作

2.3 动力电池技术知识

- (1) 动力电池技术知识
- (2) 动力电池的基本组成
- (3) 动力电池性能评估
- (4) 动力电池保养与维护
- (5) 动力电池制造设备
- (6) 动力电池标准
- (7) 动力电池事故处理与故障分析方法
- (8) 应急事故和特殊状态下的安全处置

3 课程内容要求

本标准对中级、高级新能源汽车动力电池技术工程师的专业能力要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 中级

课程模块	培训内容	专业能力要求	相关知识要求
1. 动力电池基础概论	1.1 电动汽车的发展历史、现状和未来趋势	1.1.1 能够了解电动汽车的发展历史 1.1.2 能够了解电动汽车的发展现状和趋势	1.1.1 电动汽车的历史起源、技术特点 1.1.2 电动汽车的发展现状和趋势
	1.2 动力电池技术发展历史、现状和趋势	1.2.1 能够了解动力电池的发展历史和现状 1.2.2 能够了解动力电池技术的发展路线和趋势	1.2.1 动力电池的发展史、结构、特性及应用等 1.2.2 动力电池的技术特点、发展路线和趋势
	1.3 动力电池前沿技术介绍	1.3.1 能够了解CTP电池技术发展趋势 1.3.2 能够了解刀片电池技术特点 1.3.3 能够了解4680大圆柱电池技术优势 1.3.4 能够了解固态电池技术发展趋势	1.3.1 CTP电池技术背景和现状、技术解析、市场前景 1.3.2 刀片电池技术特点和生产工艺以及优点和缺点 1.3.3 4680大圆柱电池的技术特点 1.3.4 固体电池的技术特点以及行业发展环境、现状和趋势
	1.4 动力电池技术参数和性能比较	1.4.1 能够掌握动力电池基本参数 1.4.2 能够了解常见类型动力电池电气性能 1.4.3 能够掌握不同结构类型电池性能	1.4.1 动力电池结构参数 1.4.2 动力电池放电倍率性能、低温性能、循环性能等 1.4.3 不同结构形式的电池性能
	1.5 动力电池标准框架及内容解读	1.5.1 能够了解动力电池标准体系 1.5.2 能够了解国家对动力电池标准内容 1.5.3 能够了解动力电池发展趋势	1.5.1 动力电池标准化组织机构及标准化体系架构和现状 1.5.2 GB31486-2015动力电池电性能测试及安全性能测试方法 1.5.3 锂离子电池在国内和国外发展情况
	1.6 动力电池的失效分析	1.6.1 能够判断动力电池失效原因 1.6.2 能够维修动力电池常见故障	1.6.1 动力锂离子电池失效类别和原因 1.6.2 动力电池容量衰减、内阻增大、内短路、气泡产生、热失控、析锂等技术原理
	1.7 动力电池主要测试内容与方法	1.7.1 能够正确测量动力电池性能参数 1.7.2 能够判断动力电池安全性	1.7.1 动力电池SOC、内阻、容量、循环寿命、一致性的检查方法 1.7.2 动力电池性能参数标准
	1.8 动力	1.8.1 能够掌握动力电池系统	1.8.1 动力电池系统结构的技术特

	电池系统结构及组成	结构 1.8.2 能够检修动力电池系统部分元器件的功能	点 1.8.2 动力电池模组、结构部件、功能附件和热管理系统的技术原理
2. 动力电池管理系统概述	2.1 BMS系统组成及功能	2.1.1 能够掌握BMS系统架构方式 2.1.2 能够检修BMS系统功能模块故障问题	2.1.1 BMS系统的硬件和软件架构方式的技术特点 2.1.2 BMS系统主要功能模块、BMS系统的管理模式、控制策略、工作模式等的检测方法
	2.2 BMS系统状态参数采集与SOC估算方法	2.2.1 能够掌握BMS系统参数定义 2.2.2 能够正确测量电池系统参数 2.2.3 能够掌握SOC估算算法	2.2.1 BMS系统参数的技术说明 2.2.2 单体电压、温度、电流采集的检测方法 2.2.3 电池SOC估算方法
	2.3 动力电池系统均衡管理技术和策略	2.3.1 能够给电池做均衡，解决电芯压差问题 2.3.2 能够掌握电池系统均衡的类别和方法 2.3.3 能够了解基于电池SOC差异的均衡策略 2.3.4 能够掌握电池主动均衡和被动均衡的原理 2.3.5 能够了解影响电池均衡的原因	2.3.1 动力电池电芯压差的技术原理 2.3.2 能量耗散型/非耗散型均衡方法的技术原理 2.3.3 充电/放电/静态均衡方法的操作流程 2.3.4 主动/被动均衡的技术原理 2.3.5 影响动力电池均衡的要素
	2.4 电池热管理技术及管理系统的介绍	2.4.1 能够检修动力电池热管理系统 2.4.2 能够检修电池热管理系统的冷却模式 2.4.3 能够掌握电池热管理系统工作原理 2.4.4 能够维修电池包热管理系统故障	2.4.1 电池温升对电池寿命的影响因素 2.4.2 电池冷却系统的检测方法 2.4.3 热管理系统设计流程及关键技术 2.4.4 电池包水冷热管理系统和电池包风冷热管理系统区别
3. 动力电池系统安全和数据管理系统	3.1 动力电池系统安全管理功能	3.1.1 能够维修烟雾警报故障 3.1.2 能够判断绝缘故障问题 3.1.3 能够检修过压和过流的问题 3.1.4 能够检测高压互锁故障 3.1.5 能够进行整车上下电操作	3.1.1 烟雾警报的工作原理 3.1.2 电池系统绝缘失效的原因以及绝缘检测方法 3.1.3 电池系统过压和过流的原因以及控制方法 3.1.4 高压互锁工作原理 3.1.5 整车高压上下电的操作方法
	3.2 电池系统数据通信内容和信号解析	3.2.1 能够检测主控模块与分控模块间通讯问题 3.2.2 能够检测主控模块与外部控制器之间通讯问题	3.2.1 主控模块与分控模块间的通讯传输技术 3.2.2 主控模块与外部控制器之间的通讯传输技术
	3.3 电池管理系统故障诊断和数据分析	3.3.1 能够掌握动力电池管理系统故障诊断流程与注意事项 3.3.2 能够维修电池管理系统常见故障 3.3.3 能够检测电池系统静态数据	3.3.1 使用检修工具检测动力电池的流程和方法 3.3.2 电压监测、温度监测、CAN通讯、绝缘检测、高压互锁等故障诊断和处理方法等 3.3.3 电池系统静态数据分析流程和数据处理方法及故障诊断案例

4. 新能源汽车充电系统	4.1 新能源汽车充电系统组成和功能	4.1.1 能够正确给新能源汽车充电 4.1.2 能够维修车载充电机故障	4.1.1 新能源汽车充电操作方法 4.1.2 车载充电结构与工作原理等
	4.2 新能源汽车主要补能技术工作原理	4.2.1 能够检修直流快充问题 4.2.2 能够检修交流慢充问题 4.2.3 能够掌握换电技术原理	4.2.1 直流快充技术和检测方法 4.2.2 交流慢充技术和检测方法 4.2.3 换电技术的基本原理
	4.3 电动汽车充电系统标准体系简介	4.3.1 能够掌握充电系统标准 4.3.2 能够掌握充换电站标准 4.3.3 能够掌握充换电设备标准 4.3.4 能够掌握充电接口标准	4.3.1 充电系统的技术标准 4.3.2 充换电站的技术标准 4.3.3 充换电设备的技术标准 4.3.4 充电接口针脚的功能
	4.4 整车充电故障诊断流程与方法	4.4.1 能够检修充电系统工作状态 4.4.2 能够维修充电系统常见故障	4.4.1 动力电池充电控制策略 4.4.2 充电系统工作原理及快充、慢充等常见故障
5. 电动汽车低压电源系统	5.1 电动汽车低压电源系统概述	5.1.1 能够掌握新能源汽车与燃油车在低压电源系统的区别 5.1.2 能够检修DC-DC转换器的功能	5.1.1 新能源车低压电源特点、结构组成及功能 5.1.2 DC-DC转换器的功能和工作原理
	5.2 低压电源系统常见故障诊断方法	5.2.1 能够维修低压蓄电池亏电故障问题 5.2.2 能够检修12V蓄电池故障问题 5.2.3 能够维修DC-DC故障问题 5.2.4 能够维修低压电源系统故障	5.2.1 低压蓄电池亏电对整车的影 响 5.2.2 12V蓄电池故障现象和实操诊断方法 5.2.3 DC-DC故障现象和实操诊断方法 5.2.4 低压电源系统元器件故障更换方法
6. 动力电池系统性能评估和故障诊断方法	6.1 动力电池常规检测设备功能和使用方法	6.1.1 能够操作容量测试仪 6.1.2 能够操作锂离子电池组均衡仪 6.1.3 能够使用数字式万用表 6.1.4 能够使用电池气密性测试仪 6.1.5 能够使用绝缘测试仪 6.1.6 能够使用便携式电池状态评估分析仪	6.1.1 实操容量测试仪功能和操作方法 6.1.2 锂离子电池组均衡维护仪的操作方法 6.1.3 数字式万用表的操作方法 6.1.4 电池气密性测试仪的操作方法 6.1.5 绝缘测试仪的操作方法 6.1.6 便携式电池状态评估分析仪的操作方法
	6.2 电池系统安全检查项目及标准	6.2.1 能够正确检查电池PACK外观 6.2.2 能够正确检测电池包外部接口和静态电压 6.2.3 能够维修电池包气密性问题 6.2.4 能够维修电池包绝缘阻值的问题 6.2.5 能够检测电池一致性问题	6.2.1 电池PACK外观检查项目与标准 6.2.2 电池包外部接口检查和静态电压检测方法 6.2.3 电池包气密性的检测方法 6.2.4 电池包绝缘阻值的检测方法 6.2.5 电池状态一致性评估方法 6.2.6 电池包容量测试及校正的方法

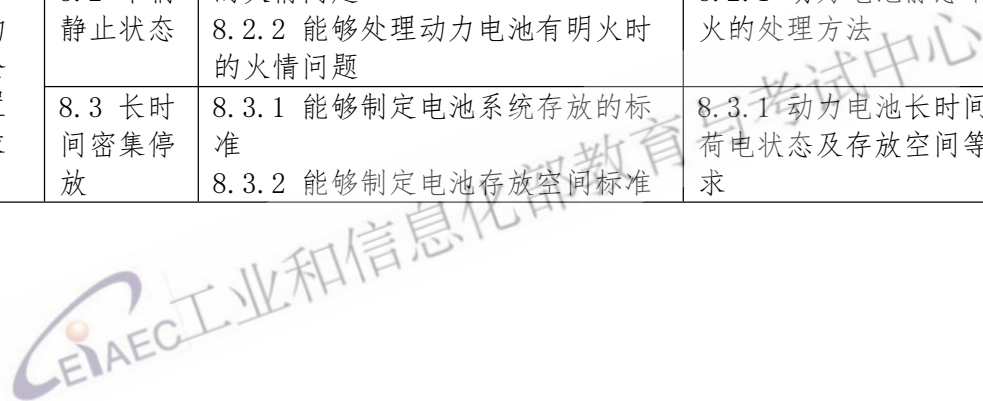
		6.2.6 能够检测电池包容量的问题并校正该问题	
	6.3 动力电池系统健康状态监测与评估	6.3.1 能够掌握动力电池系统健康评估的意义 6.3.2 能够检测动力电池荷电状态 6.3.3 能够检测电池包的健康状态 6.3.4 能够检修动力电池系统综合指标，如：电池包总电压、单体电压、容量、电流、温度等指标，进而对电池包整体性能进行评估。 6.3.5 能够检测动力电池在非外观性损伤事故中的问题	6.3.1 动力电池系统健康状态检测方法 6.3.2 动力电池荷电状态（SOC）检测方法 6.3.3 电池包健康状态（SOH）检测方法 6.3.4 动力电池系统状态评估方法 6.3.5 动力电池在非外观性损伤事故中的检测和评估方法
	6.4 动力电池系统常见故障诊断和维修方法	6.4.1 能够判断动力电池系统故障 6.4.2 能够诊断核心器件BDU相关故障 6.4.3 能够检修涉水电池包性能	6.4.1 动力电池系统故障指示灯识别和故障解读方法 6.4.2 核心器件BDU相关故障诊断和维修方法 6.4.3 涉水电池包安全处置和性能检测方法
7. 动力电池系统维修操作	7.1 动力电池系统安全操作规范	7.1.1 能够制定动力电池维修车间安全管理规范 7.1.2 能够制定动力电池包高压安全操作管理规范 7.1.3 能够制定动力电池包存储与运输管理规范	7.1.1 动力电池维修车间安全管理规范 7.1.2 动力电池包高压安全操作管理规范 7.1.3 动力电池包存储与运输管理规范
	7.2 动力电池包安全拆装方法	7.2.1 能够检修动力电池包外部接口针脚功能 7.2.2 能够使用动力电池包拆装工具 7.2.3 能够拆卸动力电池包 7.2.4 能够安装动力电池包	7.2.1 动力电池包结构及外部接口针脚功能的检测方法 7.2.2 动力电池包拆装工具的操作方法 7.2.3 动力电池包拆卸方法 7.2.4 动力电池包安装规范与流程
	7.3 动力电池包维修操作标准	7.3.1 能够制定本企业动力电池维修流程 7.3.2 能够制定动力电池维修操作标准	7.3.1 动力电池维修流程 7.3.2 动力电池维修操作标准
	7.4 电池标准化维修操作管理平台功能简介	7.4.1 能够掌握电池维修过程数据的要求 7.4.2 能够检修动力电池性能 7.4.3 能够使用电池标准化维修平台	7.4.1 电池维修过程数据的技术参数 7.4.2 电池维修标准 7.4.3 电池标准化维修平台的操作方法
	7.5 退役电池处置简介	7.5.1 能够掌握退役电池的法律法规的要求 7.5.2 能够掌握电池梯次利用流程和筛选方法 7.5.3 能够掌握电池回收流程 7.5.4 能够掌握电池柔性成组技术	7.5.1 有关退役电池的法律法规 7.5.2 电池梯次利用流程和筛选方法 7.5.3 电池回收的技术操作方法 7.5.4 电池柔性成组技术

3.2 高级

课程模块	培训内容	专业能力要求	相关知识要求
1. 动力电池基础知识	1.1 锂电池工作原理	1.1.1 能够掌握电池充电工作原理 1.1.2 能够掌握电池放电工作原理	1.1.1 锂的充电原理 1.1.2 锂的放电原理
	1.2 锂电池组成部分	1.2.1 能够检修电池正极 1.2.2 能够理解电解液作用 1.2.3 能够检修电池负极	1.2.1 正极的检修方法 1.2.2 电解液的技术特点 1.2.3 负极的检修方法
	1.3 锂电池分类	1.3.1 能够识别电池外形分类 1.3.2 能够识别电池包材料分类 1.3.3 能够识别电池正极材料分类 1.3.4 能够识别电池电解液状态分类 1.3.5 能够识别电池性能特性分类	1.3.1 电池的外形分类方法 1.3.2 电池包按照材料分类的方法 1.3.3 电池按照正极材料分类的方法 1.3.4 电池按照电解液状态分类的方法 1.3.5 电池按照性能特性分类的方法
	1.4 锂电池特性	1.4.1 能够理解电池限压原理 1.4.2 能够理解电池限流原理 1.4.3 能够判断锂电池的寿命 1.4.4 能够理解续航里程大小原因	1.4.1 电池限压的技术原理 1.4.2 电池限流的技术原理 1.4.3 影响锂电池寿命的因素 1.4.4 影响续航里程的因素
	1.5 锂电池术语	1.5.1 能够掌握电压大小的原理 1.5.2 能够掌握电池容量大小的原理 1.5.3 能够掌握内阻产生的原因 1.5.4 能够掌握负载工作的原理 1.5.5 能够掌握内压形成原理 1.5.6 能够掌握充电倍率的原理 1.5.7 能够掌握过放电的危害 1.5.8 能够掌握过充电的危害 1.5.9 能够掌握充放电深度的原理 1.5.10 能够掌握自放电率的原因 1.5.11 能够掌握充电循环寿命原理 1.5.12 能够掌握放电倍率的原理 1.5.13 能够掌握能量密度含义 1.5.14 能够掌握电池记忆效应原理 1.5.15 能够掌握电池分容的原理 1.5.16 能够掌握电池放电平台原理 1.5.17 能够理解充电时间长短的原理 1.5.18 能够掌握电池组一致性的重要性	1.5.1 电压的技术原理 1.5.2 电池容量的技术原理 1.5.3 电池内阻的技术原理 1.5.4 电池负载能力的技术原理 1.5.5 电池内压的技术原理 1.5.6 电池的充电倍率技术原理 1.5.7 电池过放电技术原理 1.5.8 过充电技术原理 1.5.9 充放电深度技术原理 1.5.10 自放电技术原理 1.5.11 充电循环寿命技术原理 1.5.12 放电倍率技术原理 1.5.13 电池能量密度技术原理 1.5.14 电池记忆效应技术原理 1.5.15 电池分容技术原理 1.5.16 放电平台的操作方法 1.5.17 充电时间长短的技术原理 1.5.18 电池组一致性的技术原理
2. 电池包的基本组成和	2.1 电池包总成构成	2.1.1 能够识别电池包结构 2.1.2 能够检修电池管理系统 2.1.3 能够检修高压配电箱功能 2.1.4 能够检修热控制系统功能 2.1.5 能够检修电池模块功能	2.1.1 电池包技术原理 2.1.2 电池管理系统技术原理 2.1.3 高压配电箱的技术原理 2.1.4 热控制系统技术原理 2.1.5 电池模块技术原理

知识		2.1.6 能够掌握电池管理系统工作原理	2.1.6 电池管理系统技术原理
	2.2 电芯PACK的主要工艺及其零部件	2.2.1 能够正确安装电芯塑料支架 2.2.2 能够正确安装汇流排 2.2.3 能够理解BMS采集功能 2.2.4 能够正确装配及维修钣金件	2.2.1 电芯塑料支架的安装流程 2.2.2 汇流排的安装流程 2.2.3 BMS采集技术的技术原理 2.2.4 电芯装配及钣金件的安装流程
3. 动力电池评估	3.1 动力电池性能评估	3.1.1 能够检修容量性能 3.1.2 能够检修倍率性能 3.1.3 能够检修温度特性 3.1.4 能够检修储存衰减特性 3.1.5 能够评估循环寿命 3.1.6 能够检修自放电特性	3.1.1 容量性能评估方法 3.1.2 倍率性能评估方法 3.1.3 温度特性评估方法 3.1.4 储存衰减特性的评估方法 3.1.5 循环寿命评估方法 3.1.6 自放电特性评估方法
	3.2 动力电池安全性能评估	3.2.1 能够理解电池耐过充性能 3.2.2 能够理解电池耐过放性能 3.2.3 能够掌握电池针刺危害 3.2.4 能够理解电池挤压伤害 3.2.5 能够理解电池撞击损害 3.2.6 能够理解电池跌落影响 3.2.7 能够理解电池火烧原因 3.2.8 能够理解电池高温危害	3.2.1 耐过充性能评估方法 3.2.2 耐过放性能评估方法 3.2.3 针刺评估方法 3.2.4 挤压评估方法 3.2.5 撞击评估方法 3.2.6 跌落评估方法 3.2.7 火烧评估方法 3.2.8 高温评估方法
4. 动力电池保养维护	4.1 维护保养项目	4.1.1 能够检修电池外观出现的问题 4.1.2 能够检修电池绝缘阻值 4.1.3 能够检修电池容量及校正	4.1.1 外观检查流程及标准 4.1.2 电池绝缘阻值的测试方法及标准 4.1.3 电池容量测试及校正方法
	4.2 存储和运输	4.2.1 能够掌握动力电池存储环境的温度、湿度、时间及荷电状态等标准 4.2.2 能够掌握动力电池的包装要求、装车要求、卸车要求 4.2.3 能够掌握动力电池陆地运输、海运和空运要求	4.2.1 动力电池存储环境的技术要求 4.2.2 动力电池运输时的包装、装车、卸车等技术要求 4.2.3 动力电池陆地运输、海运和空运的技术要求
5. 动力电池制作设备	5.1 前端设备	5.1.1 能够正确使用真空搅拌机 5.1.2 能够正确使用涂布机 5.1.3 能够正确使用辊压机 5.1.4 能够正确使用分切机	5.1.1 真空搅拌机的操作方法 5.1.2 涂布机的操作方法 5.1.3 辊压机的操作方法 5.1.4 分切机的操作方法
	5.2 中端设备	5.2.1 能够正确使用卷绕机 5.2.2 能够正确使用叠片机 5.2.3 能够正确使用电芯入壳机 5.2.4 能够正确使用注液机	5.2.1 卷绕机的操作方法 5.2.2 叠片机的操作方法 5.2.3 电芯入壳机的操作方法 5.2.4 注液机的操作方法
	5.3 后端设备	5.3.1 能够正确使用化成分容设备	5.3.1 化成分容设备的操作方法
6. 动力电池标准	6.1 动力电池标准体系	6.1.1 掌握电性能 GB31486-2015和GB31467.1-2015 6.1.2 掌握电池寿命GB31484-2015 6.1.3 掌握安全性GB31486-2015和GB31467.3-2015	6.1 动力电池电性能、电池寿命、安全性、互换性等技术指标

		6.1.4 掌握互换性（动力电池规格尺寸）QC/T840-2010	
7. 动力电池事故处理与故障分析	7.1 事故处理	7.1.1 能够处理碰撞事故 7.1.2 能够处理水淹事故 7.1.3 能够处理泄漏事故 7.1.4 能够处理冒烟起火事故	7.1 各种事故处理方法及预防措施，包括碰撞、水淹、泄漏、冒烟起火等
	7.2 常见故障分析	7.2.1 能够维修电池温度类故障 7.2.2 能够维修电池漏电类故障 7.2.3 能够维修电池采集器通讯超时类故障 7.2.4 能够维修动力电池严重不均衡故障 7.2.5 能够维修动力电池SOC跳变故障	7.2.1 温度类故障的维修流程 7.2.2 漏电类故障的维修流程 7.2.3 采集器通讯超时类故障的维修流程 7.2.4 动力电池严重不均衡故障的维修流程 7.2.5 动力电池SOC跳变故障的维修流程
8. 应急事故和特殊状态下的安全处置要求	8.1 车辆运行中事故处置	8.1.1 能够清楚事故早期处理原则 8.1.2 能够懂得事故衍生扩大处理 8.1.3 能够清楚救援结束处理原则 8.1.4 能够清楚事故车辆移动原则	8.1.1 事故早期、衍生扩大处理的流程 8.1.2 车辆救援移动的处理流程
	8.2 车辆静止状态	8.2.1 能够处理动力电池无明火时的火情问题 8.2.2 能够处理动力电池有明火时的火情问题	8.2.1 动力电池静态下有无明火的处理方法
	8.3 长时间密集停放	8.3.1 能够制定电池系统存放的标准 8.3.2 能够制定电池存放空间标准	8.3.1 动力电池长时间存放时荷电状态及存放空间等技术要求



4 考核权重表

4.1 理论知识权重表

级别 课程模块		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)
		基本要求	专业道德	-
	基础知识	-	10	-
理论知识 要求	动力电池分类	-	10	-
	动力电池组成	-	10	-
	动力电池工作原理	-	20	-
	电芯功能	-	20	40
	BMS作用	-	10	20
	电芯采集器功能	-	10	15
	BMS附件功能	-	5	20
合计		-	100	100

4.2 实操能力权重表

级别 课程模块		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)
		实操能力 要求	电池包识别	-
电池包下电	-		20	20
电池包验电	-		10	10
绝缘电阻测量	-		10	-
电池包拆解	-		20	20
模组检测	-		20	30
BMS附件系统检查	-		15	20
合计		-	100	100