

分项报价表

项目编号/包号: JSZC-320400-JZCG-X2015-0028/采购包1
 项目名称: 中德先进职业教育合作项目(SCAVE) 设备采购 报价单位: 人民币元

序号	分项名称	品牌商标	规格型号	技术参数	数量	单位	投标价格	
							单价	总价
1	高压控制与安全防护实训平台	车拉夫	CRF-GYKZ-A	<p>1.1 产品要求</p> <p>高压控制与安全防护实训平台是基于新能源整车(续航里程: ≥550km, 电池容量: ≥84.5KWh, 电机功率: ≥150KW, 最大扭矩: ≥310N·m, 车辆尺寸: ≥4592×1852×1629MM, 轴距: ≥2765MM, 电池类型: 三元锂电池, 电机类型: 永磁同步电机) 高压系统工作原理为基础设计, 可完成高压系统结构认知、高压安全警告标识识别、先导线和先导控制原理、电位均衡原理、绝缘监控原理、高压电的上下电原理等教学训练。实训平台与检测仪器、安全防护设备配套使用, 可满足常见新能源汽车高压维修设备、安全防护设备的使用操作考核训练。设备电流较低, 避免直接在高压设备上考核训练由于操作不当带来的高压触电风险。该实训平台通过软硬件的配套使用, 可支撑新能源汽车高压安全与服务规范学习领域的≥2大学习情境和≥6个用户委托的教学训练。</p> <p>1.2 产品功能要求</p> <p>1.2.1 实训平台上安装有 SC2S 熔断丝、TW 维修保养插头, 带有先导线的高压插头, 维修开关, 高压导线解剖展示原件等。真实可运行的高压电系统可通过断开 SC2S 或 TW 维修保养插头切断高压电系统, 高压系统成功断开后各模块工作指示灯熄灭, 系统故障指示灯点亮。可完成对高压安全防护与救助学习情境的新能源汽车安全策略用户委托的实训需求。</p> <p>1.2.2 配备新能源汽车维修开关及高压插头可进行高压插头拔插训练: 插头公母端连接面板测量端子可进行互锁电路的检测和工作原理讲解。面板上安装有两种类型的高压线绳解剖展示模型, 可完成对高压安全防护与救助学习情境的认知高压线束标识、绝缘监控与互锁用户委托的实训需求。</p> <p>★1.2.3 配备触电模拟器, 可通过触电模拟器体验触电让学生对触电有更加感性的认知, 从而提高安</p>	1	套	89100	89100





1.3.3 触电模拟与防护
1.3.4 高压安全警告识别
1.3.5 先导原理与高压
1.3.6 车载电位均衡控制
1.3.7 高压电系统上下电
1.3.8 绝缘监控及测量方法
1.3.9 新能源汽车安全策略

1.4 配置清单

SC28 保险 1 个
高压部件插头 1 个
TW 插头 1 个
维修开关 1 个
触电测试仪 1 个
点火开关 1 个
15mm 亚克力透明管 2 条
工具车护角 4 个
桦木桌面 1 张
侧面塑料收纳盒 2 个
推拉扶手 1 套
移动脚轮 4 个
高压线解剖模型 2 根

1.5 产品工艺标准要求

1.5.1 教学面板材质工艺：高强度铝塑板，高清 UV 喷绘表面镀膜工艺。

1.5.2 教学面板框架材质/规格：框架采用专用工业铝型材进行拼接，侧面铝型材规格：不小于 200*35mm 四卡槽设计方便安装固定面板，长度/数量：不小于 770mm*2 条。框架连接铝型材规格：不小于 48*27mm 采用上下卡槽设计，长度数量：不小于 1380mm*4 条。

1.5.3 工作站桌面采用（长*宽*厚）不小于 1520*700*25mm 桦木板材，材质坚硬、抗冲击力耐磨。工作站下部采用≥4 个 ABS 专用护脚保证移动的安全性。

1.5.4 工作站主体材质/规格：框架采用铝型材材质，层板采用铁质，铝型材规格：不小于 50*30mm，长度数量：不小于 560mm*3 条。

1.5.5 移动脚轮：工作站移动脚轮采用不少于 4 个 5 寸重型聚氨酯悍马轮，单轮承载能力不小于 320kg，配套刹车系统可移动锁止确保教学实训安全。

1.5.6 不小于三层抽屉储存空间规格：长*宽*高不小



		<p>于 625*360*70mm 数量三套、长*宽*高不小于 625*360*110mm 数量一后、长*宽*高不小于 625*360*155mm 数量一、抽屉、空间采用重型导 轨配套双锁设计，单孔额定承重不小于35kg。</p> <p>1.5.7 配套≥两个柜式端子空间规格：长*宽*高不小 于 300*610*560mm。</p> <p>1.5.8 配套 AC220V 电源插座，满足对外接电源的需 求，电源插座安装有保险丝确保用电安全。</p> <p>1.5.9 一体化工作站产品平台化的设计，可实现标准 量产，产品质量稳定、可更好满足交货需求及长期 售后备品备件快速响应，可做到用户售后无忧。</p> <p>1.6 产品规格参数要求</p> <p>1.6.1 整机规格尺寸（长*宽*高）：≥ 1500*700*1700mm。</p> <p>1.6.2 教学面板尺寸（长*宽*厚）：≥1400*730*4mm。</p> <p>1.6.3 输入电压：AC220V 50HZ 工作电压：DC/12V DC/3V（触电模块）。</p> <p>1.6.4 高压系统电压：≥DC350V。</p> <p>1.7. 配套“纯电动汽车高压部件及高压安全（教师 版）”教材 1 本。</p> <p>1.7.1 产品要求</p> <p>1.7.1.1 教材将学习与工作进行紧密的结合，以“工 学结合”为宗旨，促进学习系统的过程化，使教学 内容更加地贴近于生产实际。课程内容紧密结合主 机厂的技术标准和技术要求。教材内容体系与 APP 云平台目录结构相匹配，可以更好地实现软硬件与 教学之间的衔接。</p> <p>1.7.1.2 教材内容需具有知识要点、能力要素和评价 考核三大教学板块，其中评价考核中的考核题目需 显示正确答案。</p> <p>1.7.2 工艺标准要求</p> <p>教材图片内容采用高清实物照片和渲染效果图，排 版布局清晰，利于教学书写。</p> <p>1.7.3 教材课程内容要求</p> <p>1.7.3.1 系统模块一：安全防护</p> <p>1.7.3.1.1 安全电压与伤害类型</p> <p>安全电压 电的伤害类型</p> <p>1.7.3.1.2 高压安全用品介绍</p> <p>安全标志</p>			
--	--	--	--	--	--



			<p>防护用具</p> <p>高压维修工具</p> <p>1.7.3.1.3 防护用品使用注意事项</p> <p>绝缘手套的穿戴方法</p> <p>绝缘靴的穿戴方法</p> <p>护目镜的佩戴方法</p> <p>防护帽的穿戴方法</p> <p>绝缘服的穿戴方法</p> <p>1.7.3.1.4 绝缘表使用方法</p> <p>绝缘表认知</p> <p>绝缘表使用方法</p> <p>1.7.3.1.5 兆欧表使用方法</p> <p>执行开路测试</p> <p>执行短路测试</p> <p>高压导线绝缘测试</p> <p>绝缘工具的绝缘电阻测量</p> <p>1.7.3.1.6 绝缘工具与普通工具区别</p> <p>1.7.3.1.7 高压安全防护使用场景</p> <p>1.7.3.2 系统模块二：紧急救助与心肺复苏</p> <p>1.7.3.2.1 紧急救助流程</p> <p>急救基础。</p> <p>救助链。</p> <p>1.7.3.2.2 实施心肺复苏</p> <p>CPR 心肺复苏步骤</p> <p>CPR 心肺复苏操作要点</p> <p>1.7.3.2.3 除颤仪的使用</p> <p>AED 除颤仪的作用</p> <p>AED 除颤仪的部件认知</p> <p>AED 除颤仪的使用方法</p> <p>AED 除颤仪的使用注意事项</p> <p>1.7.3.3 系统模块三：高压部件认知</p> <p>1.7.3.3.1 新能源汽车大小三电</p> <p>大三电</p> <p>小三电</p> <p>1.7.3.3.2 高压线路结构与类型</p> <p>高压线路</p> <p>高压线路的类型及其结构</p> <p>1.7.3.3.3 高压接触器原理与控制</p> <p>高压接触器认知</p> <p>高压接触器的检测</p>			
--	--	--	--	--	--	--



		<p>1.7.3.3.4 高压电容器的结构与原理 高压电容器认知 高压电容器放电操作</p> <p>1.7.3.3.5 高压预充控制原理 新能源汽车高压预充的作用 高压预充系统的组成部件及其之间的连接关系 高压预充系统工作原理</p> <p>1.7.3.3.6 电位均衡设计与原理 电位均衡认知 电位均衡线的作用</p> <p>1.7.3.3.7 脉冲电流触电与接地操作 触电电流 “安全脉冲电压触电体验区”的操作</p> <p>1.7.3.3.8 高压互锁插头设计 高压插头的应用 高压互锁插头结构特点 高压插头的插拔方法与要求</p> <p>1.7.3.3.9 IGBT 原理与结构 IGBT 概述 IGBT 的结构与工作原理 IGBT 的封装 IGBT 与三极管、MOSFET 管的区别 IGBT 的检测</p> <p>1.7.3.3.10 涡旋式压缩机认知 汽车空调压缩机的作用 汽车空调压缩机的分类 涡旋式压缩机的优缺点 涡旋式压缩机的结构 涡旋式压缩机的工作过程</p> <p>1.7.3.3.11 PTC 加热器认知 新能源汽车高压加热装置 PTC 加热装置特点 PTC 高压加热装置的类型与组成结构 PTC 高压加热装置的工作原理</p> <p>1.7.3.3.12 交流充电器与插座标准 交流充电枪认知 高压插头的插拔方法与要求</p> <p>1.7.3.3.13 直流充电器与插座标准 直流充电枪认知 插拔直流充电枪操作</p>			
--	--	--	--	--	--



		<p>交、直流充电桩区别</p> <p>1.7.3.3.14 永磁同步电机结构与原理 永磁同步电机的结构组成 永磁同步电机的工作原理 驱动系统的组成与控制原理</p> <p>1.7.3.3.15 交流异步电机结构与原理 交流异步电机的结构组成 交流异步电机工作原理 驱动系统的控制原理</p> <p>1.7.3.3.16 开关磁阻电机结构与原理 开关磁阻电机的结构组成 开关磁阻电机的工作原理 驱动系统的控制原理</p> <p>1.7.3.3.17 电机信号测量 驱动电机温度传感器的测量 驱动电机转速传感器的测量</p> <p>1.8 配套“高压安全认知交互软件”课程资源（软件资源1套，不含硬件终端）</p> <p>1.8.1 产品要求</p> <p>该软件是采用unity3D引擎技术C#编程语言进行架构设计使三维结构可视化。以实物为原型，采用工业建模方式1:1比例还原真实的新能源汽车高压安全防护装备和安全检测工具，参照汽车主机厂规定的高压安全维修标准要求为基础，结合新能源汽车高压系统在检修过程中常见注意事项及诸多汽车维修行业技术专家指导意见而开发，具有专业深度足、规范标准高，充分结合教学特点满足实用性及新颖性，并使用实时交互的学习方式有效激发学生的学习兴趣。通过三维技术和虚拟仿真技术相结合实现在仿真环境中对目前新能源汽车维修过程中经常使用的安全防护用品包含几种不同类型，由安全防护帽、护目镜、绝缘服、绝缘手套和绝缘靴，再到安全检测工具绝缘测试仪的使用。软件内采用都是新能源汽车高压维修过程中常用的防护装备和检测工具，后续还可以根据用户需求进行扩展二次开发添加更多内容，每一种不同的安全防护用品都包含从外观到内部结构组成，都有详细的解析，方便学生进行专项练习；软件平台从实际教学出发，以提高教学质量为目标，以环境建设、教学应用、教学评价为主要任务，构建智慧“教、学、练”一体化新</p>			
--	--	--	--	--	--



		<p>模式。</p> <p>1.8.2 技术要求</p> <p>1.8.2.1 开发工具：Unity3D。</p> <p>1.8.2.2 运行环境：Windows操作系统。</p> <p>1.8.2.3 通过鼠标或触摸屏场景中进行的交互操作。可对高压安全防护用品和检测工具的结构进行360度任意旋转、平移、放大、缩小，基于多边形网格公式，可自动适配模型的最佳视点。</p> <p>1.8.2.4 采用资源异步加载功能，可实现硬件优化和内容的迭代扩展。</p> <p>1.8.2.5 所有三维模型是参照物理尺寸建模，采用PBR（基于物理的渲染）流程还原全局真实照明。</p> <p>1.8.2.6 背景音乐：左上角图标可以设置背景音乐打开或关闭，可以调节音量输出高低。</p> <p>1.8.2.7 高压安全与防护模型是用几何相似或物理类比方法建立的，它可以描述系统的内部特性，也可以描述实训所必需的环境条件。通过实体交互手段可完整的模拟出高压安全与防护的工作过程。</p> <p>1.8.2.8 软件主页布局有“安全防护装备、安全检测工具”等对应图标学习入口，点击任意图标即进入相关知识点的学习。</p> <p>内容运行界面分为三个区域展示，首先最左侧一栏是采用模拟假人的方式整体展现防护用的穿戴介绍，展示在实际维修操作过程中如何正确穿戴安全防护用品，当点击任意一个安全防护用品时，相应的图标即可点亮闪烁提示，同时对应右侧栏中随即显示该部件，并可对其360度旋转、平移、放大、缩小等操作，右上角设置有六种不同视角让学生更好的观察学习，方便对部件全方位结构认知。右侧右下角点击技术参数图标，可以了解部件的各项参数如（绝缘手套）：泄露电流，持续时间、质量等级和生产日期等。再次点击返回图标，即可返回模拟操作主界面。</p> <p>1.8.2.9 最后底部的信息注释栏，主要介绍当前部件的主要信息（绝缘手套又叫高压绝缘手套，是用天然橡胶制成，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。绝缘手套是电力运行维护和检修试验中常用的安全工具和重要的绝缘防护装备，随着电力工业的发展和带电作业技术的推广，对绝缘手套的安全性能提</p>		
--	--	---	--	--







	<p>1.9.3.1 课程资源内容要求</p> <p>新能源基础系统课程体系按照训练任务要求应分成汽车电工电子、高压安全课程、新能源汽车认知、新能源保养及充电流程、新能源车身电气、新能源空调系统、新能源底盘传动系统，案例教学系统更加全面。</p> <p>汽车电工电子：电学基础、汽车常见传感器、传感器应用与测量、执行器、电路图与电路符号、车载网络系统。</p> <p>高压安全课程：安全电压、新能源高压危险识别、高压安全防护、触电急救模块。</p> <p>新能源汽车认知：新能源概述、混合驱动、纯电驱动。</p> <p>新能源保养及充电流程：保养流程、充电介绍。</p> <p>新能源车身电气：供电模块、灯光模块、车窗模块、雨刮和清洗模块、舒适进入模块。</p> <p>新能源空调系统：温度模块、风量风向模块。</p> <p>新能源底盘传动系统：换挡模块、制动模块、转向模块、悬架模块。</p> <p>每个系统的课程模块有故障案例导入做话题和现象引入，包括现象的完整测试和案例再现，并在每个课程导入的后面详细描述了课程的相关知识，讲解相关课程的工作原理和技术要求。</p> <p>1.9.3.2 新能源基础系统应用型课程体系至少包含：电工电子≥26 个课程学习任务知识点，高压安全、新能源汽车型认知、新能源保养及充电流程≥14 个课程学习任务知识点，新能源车身电气、空调底盘传动≥22 个课程学习任务知识点。</p> <p>1.9.3.3 汽车电工电子课程内容至少包含：</p> <p>1) 电学基础模块不少于 9 个课程</p> <p>原子、电子和电荷载体 交流电与直流电的区别 欧姆定律、电压、电流和电阻的关系 电压、电流、电阻测量 二极管、三极管、电容测量 自感、互感现象 万用表、电流钳的使用 DIY 电路连接教学 串、并联测量特点与实践</p> <p>2) 汽车常见传感器模块不少于 4 个课程</p>			
--	--	--	--	--



		<p>汽车常见传感器说明 传感器的定义与校准 传感器的特点与品牌 传感器分类特点</p> <p>3) 传感器应用与测量模块不少于8个课程 发动机转速传感器 凸轮轴位置传感器 主动式轮速传感器 NTC型温度传感器 压力传感器 高度传感器 阳光雨量传感器 阶跃和宽频氧传感器</p> <p>4) 执行器模块不少于2个课程 执行器的类型与应用/汽车液压执行器的特点与类型 执行电机</p> <p>5) 电路图与电路符号模块1个课程 电路图符号与电路图识读</p> <p>6) 车载网络系统模块2个课程 车载网络 载网络结构认知</p> <p>高压安全、新能源车型认知、保养及充电流程课程 目录： 1) 安全电压模块不少于1个课程 安全电压的说明 2) 新能源高压危险识别模块不少于3个课程 新能源汽车上的高压部件 高压系统部件 如何正确识别高压部件 3) 高压安全防护模块不少于1个课程 高压安全防护的方法 4) 触电急救模块不少于2个课程 触电后急救流程 CPR心肺复苏流程 5) 纯电驱动模块不少于4个课程 纯电动汽车发展及规划 高压蓄电池 电动机</p>			
--	--	---	--	--	--



			<p>纯电动汽车的使用</p> <p>6) 保养流程模块不少于1个课程 新能源汽车保养检查流程</p> <p>7) 充电介绍模块不少于1个课程 充电说明 充电桩介绍及换电站策略</p> <p>新能源车身电气、空调、底盘传动课程目录:</p> <p>1) 供电模块不少于2个课程 右前门门控单元漏电 中控锁 SC25 保险丝熔断</p> <p>2) 灯光模块不少于2个课程 LED 灯泡损坏 刹车灯不亮</p> <p>3) 车窗模块不少于2个课程 右前门控制单元 LIN 线故障 玻璃升降器开关故障</p> <p>4) 雨刮和清洗模块不少于2个课程 雨刮电机 LIN 线对地短路 V5 喷水电机故障</p> <p>5) 舒适进入模块不少于2个课程 钥匙位置识别不到 门把手故障</p> <p>6) 空调模块不少于5个课程 冷媒加注量不足 出风口温度传感器线路故障 伺服电机故障 鼓风机 LIN 线接触不良 空调滤芯脏污</p> <p>7) 制动模块不少于7个课程 制动盘磨损不均匀 制动管路有空气 左后轮手刹电机无法释放 变速器挂档杆控制单元故障 外球头胶皮脱落 转向机内部故障 减震器推力轴承损坏</p>					
2	高压	车拉	CRF-	1.1 产品要求 智能教学终端教学资源系统安装在一体机上, 同时	1	套	56600	56600







理系统能长期可靠运行。
(4) 教学管理系统具有客户端的维护升级等功能。实现设备的预防性保养, 可预测使用期限, 降低设备的使用成本。

1.2.10 教学资源囊括≥1个学习领域、2个学习情境和≥6个用户委托。

1.2.10 教学资源目录

学习领域2: 新能源汽车高压安全与服务规范

学习情境1 高压安全防护与救助

用户委托: 新能源汽车安全策略

01 项目工作说明书 HB 10P

02 教学流程规划 VP 2P

03 用户委托单 HA 1P

04 笔试测试题 TE 5道

05 教学课件 PPT 10P

用户委托: 认知高压线束和标识

01 项目工作说明书 HB 10P

02 教学流程规划 VP 2P

03 用户委托单 HA 1P

04 笔试测试题 TE 5道

05 教学课件 PPT 10P

用户委托: 学习心肺复苏流程

01 项目工作说明书 HB 10P

02 教学流程规划 VP 2P

03 用户委托单 HA 1P

04 笔试测试题 TE 5道

05 教学课件 PPT 10P

用户委托: 认知绝缘监控与互锁

01 项目工作说明书 HB 10P

02 教学流程规划 VP 2P

03 用户委托单 HA 1P

04 笔试测试题 TE 5道

05 教学课件 PPT 10P

学习情境2 高压系统识别与维修作业标准流程

用户委托: 认知高压防护用品

01 项目工作说明书 HB 10P



- 02 教学流程规划 HB 10P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：使用给终端测试仪

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

1.3 智能教学终端硬件要求

1.3.1 产品规格参数要求

显示屏规格：≥32寸触控一体机，系统：国产桌面操作系统，内存不小于8G DDR3，硬盘采用固态SSD不小于128G，HDMI输出具有HDMI 2.0a标准显示接口，最高支持4K输出，配套USB 3.0x2和USB 2.0x2接口，WiFi配置参数内置高性能SDIO接口WiFi模块，支持IEEE 802.11 b/g/n/ac，以太网口采用10/100/1000M自适应以太网RJ45网口，输入电源：AC100-240V 50HZ。

1.3.2 一体机支架参数

可进行不小于180度左右旋转，不小于52-380mm前后伸缩，+3°/-5°倾仰角调节，支架上设计有线束收纳盒。

2. 含“新能源汽车电能管理虚拟仿真系统”课程资源（软件资源1套，不含硬件终端）。

1. 产品要求

1.1 软件是采用C/S架构进行开发，所有模型零部件结构为PC虚拟现实环境下严格都按照1:1尺寸还原实物，使用3Dmax模型制作软件进行三维实体建模，在Unity3D引擎技术开发平台上制作成交互式三维互动仿真资源。平台整体布局分为角色定位（管理员、教师、学生）、教学实操（教学认知、实训演练）、考核模拟（理论考核、认知考核、实操考核）、后台管理系统（用户管理、课程管理、考核管理）都有完善的权限管理与安全管理，可以通过权限控制进行用户管理，按权限将用户分为教师、学生和各级管理员角色，不同角色的操作权限也不一样。

1.2 虚拟实训室场景建设包括实训车辆、原理展示



台、维修工具、专用设备、虚拟授课系统、智能化等，建模面数达到 600 万面以上，整车新能源汽车上整车各种不同位置结构、整个实训室内部模型都达到工业级模型精度。实训环境建设是参照新能源汽车维修工艺标准为基础，结合院校培养新能源汽车维修专业，从教学实操、技能考核模拟，同时还结合了目前对于国家支持举办职业院校技能大赛的赛项要求，设计的考核内容能更好的贴合实际比赛要求。帮助学生在学习和训练过程中比较重点突出的注意事项及诸多汽车维修行业技术专家指导意见而开发，具有专业深度足，规范标准高，充分结合教学特点满足实用性及新颖性，并使用游戏的体验方式能更好的激发学生的学习兴趣。

1.3 实训车间训练整车采用纯电动汽车为基础，具有教学实操、考核模拟 2 个大模块及 6 个子模块任务组成。虚拟仿真教学软件从实际教学出发，其重点也是国家级高等教育信息化建设和实验教学示范中心建设的重要内容，它是学科和信息技术深度融合的产物，更是是研发教学的发展方向，重点是建设信息化实验教学资源。依托虚拟现实，多媒体，人机交互，数据库和网络通讯等技术，构建出一个高度仿真的虚拟实验环境和实验对象，实现真实试验所不具备的或者难以完成的教学功能，学生在虚拟环境中开展实训，达到所要求的技能与实践教学效果。以提高教学质量为目标，以环境建设、教学应用、教学评价为主要任务，构建智慧“教、学、练、考、评”五位一体的教学新模式。

2. 产品规格参数要求

2.1 开发工具：Unity 3D。

2.2 软件运行环境：国产桌面操作系统。

2.3 通过操作鼠标和键盘配合控制能够在虚拟场景中进行流畅交互操作。可以在虚拟场景中自由行走了解整个实训室布局规划，可自动适配模型的最佳视角。

2.4 软件运用技术手段降低整体渲染的消耗，在高显示精度的情况下保证至少 60 帧的高帧率，减轻场景漫游过程中用户的卡顿感和眩晕感，可以使用的技术如 Single-Pass 等。

2.5 软件要求在兼顾性能的同时，对画面优化，在处理画面时运用先进技术进行抗锯齿，可以采用的技



术诸如 Multi-Sampling, Anti-Aliasing 等。

2.6 软件要求明暗度良好，具有自然的层次感，在渲染时，避免出现光照不足，让画面质量变差，同时，保持运行及加载时平滑流畅，避免过程出现卡顿。

2.7 300 万以上多边形场景加载时间少于 10 秒，千万级多边形场景加载时间小于 1 秒。

2.8 软件要求可以观察透视、2D 平面图，行走、视角高度调节等完成场地的切换和查看，真实还原实训室模拟教学场景。

3. 角色定位

管理员权限：教师管理、学生管理、班级管理。

教师权限：教学设置、考核设置、课件设置、成绩查询。

学生权限：教学实操、考核模拟、个人成绩。

3.1 教学软件通过设定不同角色定位相关人员，包括管理员账号、教师账号、学生账号。管理员帐户模块：维护管理员帐号，可以进行（教师、学生、班级）管理权限分配，添加、修改、密码重置、维护信息、删除、禁用。可采用批量用户导入上传完成班级和学生的信息创建。可以进行单个用户添加等方式添加新用户。

3.2 教师管理模块：维护教师的帐号和权限信息，对教学课程内容编辑功能可对课程料进行添加、编辑和删除。课程内容编辑支持图文、视频、等文档格式。教师权限管理将教师和负责的班级建立对应关系。考核题库支持单选题、多选题和判断题。可自定义选择需考试的知识点、数量和分值，根据课程内容范围，从题库中智能抽选题目组成试卷。可以查询学生的考试成绩进行总结，更好的了解学生对于知识点掌握程度。

3.3 课件设置：教师可以直接上传对应模块的课程资源，同时可以增加或者删除替换资源操作。

3.4 教学课件：教师可以制作对应章节的课件，制作课件时教师可以直接在软件上直接添加上传外部素材图片、相关视频文件。在使用课件时直接点击课件上的资源直接进行播放。

3.5 成绩查询：考试结束后，教师可根据选择（班级、学号、姓名、考核项目）进行查询学生成绩，并将成绩导出打印，作为维修考核评估的依据。

3.6 学生管理模块：可以完成教学实操任务中的训练



要求，同时还有考核标准，对于前而注重注重中地
势相关知识进行回顾，良好的提升技能，可以对
个人的考试成绩进行通过、修改、修改、修改、
重置密码来维护学生信息。

3.7 软件具有后台管理系统可以进行用户管理、课程
管理，考核管理三种不同的管理方式，由教师进行
资源的替换、考试内容设定、考试时间和分值的设
定。

4. 教学实操

4.1 教学实操包括教学认知和实训演练两大模块内
容。包括从文化认知、车辆认知、设备认知、实训
演练、整车故障模块系统诊断与排除等方面进行介
绍。

4.2 教学认知：包括了实训室中心的部件、设备、车
辆的相关认知，通过虚拟仿真的漫游操作沉浸式完
成设备的认知、工具仪器的认知以及新能源汽车与
整车故障设置平台的认知，通过车辆的透视操作可
以更好的观察故障设置平台与实车连接的实际安装
位置，掌握车辆实际状态下的控制单元分布和线路
连接。

4.3 实训演练：根据新能源汽车整车故障进行进行诊
断排除，通过无法充电故障进行标准的诊断五步法
维修，每个操作都有对应的分值，学生通过实训演
练可以掌握每个步骤和流程的要求，实操过程中有
对应的资源展示，帮助教学过程中更好的理解知其
然知其所以然，通过模拟实操环节极大的降低触电
风险，学会了标准操作流程，并且掌握了实操环节
的采分点和注意事项。

4.4 按照新能源汽车整车系统课程要求。通过新能源
汽车发展史、整车生产平台及类型、整车制造工艺、
标准流程、车身工艺等进行文化展示教学，通过沉
浸式模拟体验，将教学内容与文化建设相结合，通
过实训室文化建设了解新能源汽车历史、分类、关
键技术等，配合图片、文字、模型和视频相结合方
式多感官触动教学。

4.5 学生在进行教学认知的学习过程中，进入虚拟环
境下可以通过右上方的导航图示内的移动光标找到
自己当前所在位置，根据提示可以快速完成对实训
室给个区域进行了解。点击放大图标工具可进行
放大、缩小等操作，点击导航图上任意标注可以快





模块认知：题库内容包含选择题≥50道、判断题≥20道，根据课程内容设置，从题库中抽取题目组成试卷，可设定考试时间、考试时间参加考试的学员，学员在规定时间内完成提作业或考试后，平台自动对作业或试卷进行智能评阅。智能评阅不仅能判断答题的对错情况，并可进行智能评分，对考试结果得分情况进行公布。

6.3 认知考核内容要求

设备工具认知：请找到高压警告牌、请找到龙门举升机、请找到充电机、请找到充电桩、请找到诊断车、请找到打印机、请找到诊断电脑、请找到诊断接头、请找到挂锁、请找到警示牌、请找到绝缘工具车、请找到冷却液加注机、请找到废油抽接油机、请找到永磁同步电机、请找到交流异步电机、请找到开关磁阻电机、请找到18650锂电池、请找到21700锂电池、请找到磷酸铁锂电池、请找到镍氢电池、请找到三元锂电池、请找到燃料电池、请找到万用表、请找到示波器、请找到绝缘表、请找到微电阻仪、请找到冰点仪、请找到绝缘手套、请找到安全帽、请找到绝缘鞋、请找到护目镜、请找到绝缘垫、请找到灭火器、请找到绝缘救援钩、请找到操作台、请找到工具车第一层工具、请找到工具车第二层工具、请找到工具车第三层工具、请找到工具车第四层工具、请找到工具车第五层工具、工具车第六层检测仪表、工具车第七层防护用品、请找到车辆防护四件套、请找到翼子板布和格棚布、请找到收集盘、整车故障连接检测平台、请找到整车、请找到动力电池、请找到驱动电机、请找到功率电子控制装置、请找到充电器、请找到涡旋式压缩机、请找到PTC加热元件、请找到DC/DC转换器、请找到高压加热器、请找到交直流充电插座。

6.4 实操考核内容要求

项目：整车模块故障检修

车辆检查与故障确认：安装翼子板布和格棚布，安装四件套，记录车辆信息、车辆检查。

诊断与查询：检查充电桩，连接诊断接头与电脑，读取故障码、读取测量值、查找电路图、取出诊断接头、故障原因初步分析。

检修与测量操作：使用万用表测量、测量CC和PE端子、断开充电模块低压插头、测量整车故障设置



			平台。 故障分析与确认：故障分析，故障确认。 排除及验证：线路修复，测量线路，安装高压模块 低压插头，测量CC和E端子，功能检测，连接诊断 断接头与电脑，清除故障码，读取测量值，验证结 论，6S管理。				
3	驱动 电机 控制 系统 检测 与维 修实 训平 台	车拉 夫	<p>新能源汽车驱动电机控制系统检测与维修一体化工 作站概述：</p> <p>(1) 新能源汽车驱动电机控制系统检测与维修一体 化工作站由①驱动电机控制系统检测与维修实训平 台、②驱动电机一体化零部件收纳架、③驱动电机 控制系统检测与维修工具耗材套装、④驱动电机 控制系统检测与维修智能教学终端软件四个部分组 成，配套使用。</p> <p>(2) 实训平台主要用于学习情景的实训教学演练， 工具耗材集成主要用于学习情景下实训教学演练 过程中的支撑，智能教学终端主要用于学习情景的 实训教学演练指导，四者的配合可做到教、学、练、 考、评为一体的教学环境，大大提高了教学效率。</p> <p>驱动电机控制系统检测与维修实训平台：</p> <p>1.1 产品要求</p> <p>驱动电机控制系统检测与维修实训平台采用主流新 能源车型（续航里程：≥550km, 电池容量：≥ 84.9KWh, 电机功率：≥150KW, 最大扭矩：≥310N·m, 车辆尺寸：≥4592×1852×1629MM, 轴距：≥2765MM, 电池类型：三元锂电池, 电机类型：永磁同步电机） 永磁同步电机为基础制作，装配有专用拆装夹具和 电机运行测试平台组成。可完成对新能源驱动电机 变速器主减速器的拆装维护作业及电机拆装测量和 电控系统检测教学训练。该实训平台通过软硬件的 配合可支撑驱动电机与控制系统检测维修学习领 域、≥4个学习情境和≥15个用户委托的教学训练。</p> <p>1.2 产品功能要求</p> <p>1.2.1 电机拆装平台由变速器拆装平台和电机拆装 专用夹具组成，配套专用拆装工具可对变速器各齿 轮进行拆装、检测、清洁和轴承更换作业。整个拆 装过程均在专用平台上进行，既能提高拆装效率又 能保证拆装作业的安全性。</p> <p>★1.2.2 配套电机检测电控系统，该电控系统由电</p>	1	套	159800	159800



	<p>机控制器、高压电源、交互控制终端、检测线束、传感器线束等组成，将配好的电机通过线束快速接入检测平台，通过检测平台可进行电机正转、反转、加速、减速、停止等运动控制。数字显示终端可显示电机运转时的相位、工作电压、工作电流、电机位置传感器参数、电机温度等信息。</p> <p>检测面板上喷绘有电机控制原理图和检测端子，检测端子可检测电机位置传感器动态信号（旋变传感器）、电机温度信号、电机UVW电压等。</p> <p>1.2.3 面板上有电源开关、急停开关、状态指示灯等组成，状态指示灯具有声光报警提示，电源指示、开电指示三种状态。通过急停开关可关闭整个系统供电，确保教学训练安全可靠。</p> <p>1.3 满足的实训任务要求</p> <p>1.3.1 驱动电机结构原理认知；</p> <p>1.3.2 驱动电机类型与性能介绍；</p> <p>1.3.3 驱动电机拆装与部件识别；</p> <p>1.3.4 驱动电机信号测量与驱动检测；</p> <p>1.3.5 电机性能与控制操作。</p> <p>1.4 配件清单</p> <p>永磁同步电机总成 1 套</p> <p>电源模块 1 套</p> <p>电机测试线束 1 套</p> <p>交互控制终端 1 套</p> <p>电机控制模块 1 块</p> <p>电机拆装平台 1 张</p> <p>电机拆装专用夹具 1 套</p> <p>1.5 产品工艺标准要求</p> <p>1.5.1 教学面板工艺：高强度铝塑板，高清 UV 喷绘表面镀膜工艺。</p> <p>1.5.2 工作站主体材质/规格：框架采用铝型材材质，层板采用铁质，铝型材规格：不小于 50*80mm。</p> <p>1.5.3 移动脚轮：工作站移动脚轮采用 4 个≥5 寸重型聚氨酯悍马轮，单轮承载能力不低于 320kg，配套刹车系统可移动锁止确保教学实训安全。</p> <p>1.5.4 不少于三层抽屉储存空间规格：长*宽*高不小于 625*360*110mm 数量一层、长*宽*高不小于 625*360*70mm 数量两层。抽屉储存空间采用重型导轨配套双锁设计，单抽屉额定承重不低于 35kg。</p> <p>1.5.5 配套 AC220V 电源插座，满足对外接电源的需</p>			
--	---	--	--	--





		<p>配模型的最佳视点。</p> <p>1.7.2.4 采用资源异步加载功能，实现视口优化和内容的迭代扩展。</p> <p>1.7.2.5 所有三维模型按照物理尺寸建模，采用 PBR（基于物理的渲染），实现还原金属真实照明。</p> <p>1.7.2.6 具有背景音乐功能；课件内容需包含但不限于“永磁同步电机、交流异步电机、开关磁阻电机、直流电机”；需包含三相交流永磁同步电机平面线框图，展示汽车上驱动电机与变速箱之间的连接关系位置标注；具有对驱动电机总成进行 360 度旋转、平移、放大、缩小等操作；具有解剖运行图，能展示驱动电机内部转子运行通过齿轮相互之间啮合情况；需包含但不限于六种不同视角和返回图标。</p> <p>1.7.2.7 需具有技术参数图标，展示驱动系统变速箱的各项参数需包含但不限于最大输出扭矩、额定扭矩、最大输入功率、总重量、减速比、变速器油量、润滑油的类型等内容；需包含介绍驱动电机系统的信息注释栏。</p> <p>1.7.2.8 具有变速箱零部件展示功能，展示的内容需包含但不限于主轴齿轮、副轴齿轮、副轴主减速器主动齿轮和差速器主减速器从动齿轮的安装位置，展示某一个部件安装位置时，其他部件将被透视；展示变速器的规格参数包含但不限于连接方式、变速器油液、减速等级、一级减速比、二级减速比、调整间隙等内容。</p> <p>1.7.2.9 电机分类及不同电机结构展示功能：展示多种电机内部结构和文字介绍电机的功能（包含永磁同步电机、交流异步电机、开关磁阻电机和直流电机的工作原理）。</p> <p>1.7.2.10 电机的运行工作原理：三维环境下通过动画展示多种电机运行变化工作原理和文字介绍的功能（包含永磁同步电机、交流异步电机、开关磁阻电机和直流电机的结构）。</p> <p>1.7.2.11 驱动电机结构展示：在三维虚拟仿真环境下建立虚拟实车驱动电机和变速箱模型，可以任意放大、缩小和 360 度旋转。</p> <p>1.7.2.12 变速箱零部件展示：在三维虚拟仿真环境下展示主轴齿轮、副轴齿轮、副轴主减速器主动齿轮和差速器主减速器从动齿轮等，点击左侧相应的文字标注，右侧实物模型可以快速出现对应的部件</p>			
--	--	---	--	--	--



		<p>安装位置,提高对零件的认知,可以在任意放大,缩小和360度旋转。</p> <p>1.7.2.13 信息注释:通过鼠标单击或箭头可跳转到当前模块的上一级内容知识点或二级内容,方便学生进行回顾学习或熟练的学生便捷学习。</p> <p>1.7.2.14 实训训练过程中,若对下一步内容实训操作未达到最佳练习效果,可继续选择“上一步”针对性的加强练习,提高学习效率。当前实训模块完成后,可退出当前模块返回主页选择其他模块学习或者再次选择当前模块巩固训练。</p> <p>1.8 配套“新能源汽车驱动电机与控制虚拟仿真系统”课程资源(软件资源1套,不含硬件终端)。</p> <p>1.8.1 产品要求</p> <p>1.8.1.1 软件是采用C/S架构进行开发,所有模型零部件结构为PC虚拟现实环境下严格都按照1:1尺寸还原实物,使用3Dmax模型制作软件进行三维实体建模,在Unity3D引擎技术开发平台上制作成交互式三维互动仿真资源。平台整体布局分为角色定位(管理员、教师、学生)、教学实操(教学认知、实训演练)、考核模拟(理论考核、认知考核、实操考核)、后台管理系统(用户管理、课程管理、考核管理)都有完善的权限管理与安全管理,可以通过权限控制进行用户管理,按权限将用户分为教师、学生和各级管理员角色,不同角色的操作权限也不一样。</p> <p>1.8.1.2 虚拟实训室场景建设包括实训车辆、原理展示台、维修工具、专用设备、理论授课区、文化墙等,建模面数达到600万面以上,展示了新能源汽车上由内到外的各种不同细节结构。整个实训室内部的模型都达到工业级模型精度。虚拟环境建设是参照新能源汽车维修工艺标准为基础,结合院校开设新能源汽车维修专业,从教学实操、技能考核模拟,同时还结合了目前对于国家支持举办职业院校技能大赛的赛项要求,设计的考核内容能更好的贴合实际比赛要求,帮助学生在学习和训练过程中比较重点突出的注意事项及诸多汽车维修行业技术专家指导意见而开发,具有专业深度足、规范标准高,充分结合教学特点满足实用性及新颖性,并使用游戏的体验方式能更好的激发学生的学习兴趣。</p> <p>1.8.1.3 实训车间训练整车采用纯电动汽车为基础,</p>		
--	--	--	--	--







选择题和判断题等类型。考试卷部可设定试题分数、考试时间等。考试结束后，教师可根据班级、学号、姓名、考核项目查询学生考核成绩，并将成绩导出打印，作为考核评估的依据。

1.3.5.2 实操考核：考核内容要求由考核题库来源于厂家技能等级评定和新能源汽车竞赛方案，通过维修过程的分步展示，分值评定，训练竞赛能力和厂家要求。并且有对应的答题表，通过数据填写归纳相关数据要求，了解分值评定和考核要求。

1.3.5.3 考核项目由教师统一操作，故障设置多样，教师可以根据需要进行作业操作的步骤完成时间进行倒计时，每一个步骤的配分设置，设置完成进行保存。当前实训考核完成后，可返回至主页面或者继续选择其它相应模块进行学习巩固训练。

1.3.6 实训内容

1.3.6.1 教学认知内容要求

文化认知：高压电池管理系统、充电接口标准、电驱动技术类型、充电逻辑及国标充电。

设备认知：18650 电池、21700 电池、磷酸铁锂电池、镍氢电池、三元锂电池、燃料电池、永磁同步电机、交流异步电机、开关磁阻电机、高压警示牌、高压警示线、高压电池举升机、龙门举升机、充电桩、充电桩、诊断车、打印机、诊断电脑、诊断接头、挂锁、警告牌、绝缘工具车、冷却液机主机、废油抽接油机、万用表、示波器、绝缘表、微电阻仪、冰点仪、绝缘手套、安全帽、绝缘鞋、护目镜、绝缘垫、灭火器、绝缘救援钩、理论教室桌椅、理论教室一体机、车辆防护四件套、翼子板布和格栅布、收集盘。

车辆认知：整车、动力电池、驱动电机、功率电子控制装置、充电器、涡旋式压缩机、PTC 加热器、DC/DC 转换器、高压加热器、交直流充电插座。

1.3.6.2 理论考核内容要求

模块认知：题库内容包含有选择题≥30 道、判断题≥14 道，根据课程内容范围，从题库中抽选题目组成试卷，可设定考试答案、时间、考试时长和参加考试的学员，学员在规定时间内完成提交作业或考试后，平台自动对作业或试卷进行智能评阅。智能评阅不仅能判断答题的对错情况，并可进行智能评分，对考试结果得分情况进行公布。



	<p>1.3.6.3 认知考核内容要求</p> <p>设备工具认知：请找到千斤顶、请找到龙门吊升机、请找到打印机、请找到废油回收油桶、请找到绝缘垫、请找到DC/DC转换器、请找到工具车、请找到冰点仪、工具车第二层工具、请找到护目镜、工具车第六层检测仪表、请找到安全箱、请找到整车、请找到交流异步电机、请找到诊断车、请找到驱动电机、请找到灭火器、请找到绝缘鞋、请找到永磁同步电机、请找到高压电池举升机、请找到车辆防护四件套、工具车第一层工具、请找到开关磁阻电机、工具车第四层工具、请找到涡旋式压缩机、请找到示波器、请找到收集盘、请找到挂锁、请找到TC加热元件、诊断接头、工具车第三层工具、功率电子控制装置、请找到动力电池、请找到充电机、请找到绝缘手套、请找到万用表、请找到绝缘救援钩、请找到交直流充电插座、请找到高压警告牌、请找到翼子板布和格棚布。</p> <p>1.3.6.4 实操考核内容要求</p> <p>1) 项目：驱动电机拆装操作流程</p> <p>作业准备：场地准备、检查防护套装、检查工具套装、记录电机信息、安全防护装置穿戴、设备断电、检查并清洁驱动电机。</p> <p>拆卸变速箱：拆卸变速箱油封、拆卸卡环、拆卸变速箱壳体、拆卸输入轴组件、拆卸中间轴组件、拆卸齿轮差速器。</p> <p>拆卸驱动电机：拆卸轴承护罩盖板、拆卸传感器接插器、拆卸三相线路端子、拆卸旋变传感器定子和温度传感器、拆卸旋变传感器转子、拆卸驱动电机前端盖、拆卸驱动电机转子。</p> <p>驱动电机安装前检查：清洁和检查驱动电机各部件外观、检查驱动电机三相线路端子的绝缘性能、检查驱动电机定子绕组的电阻值、检查旋变传感器的电阻值、检查温度传感器的电阻值。</p> <p>安装驱动电机：安装驱动电机转子、安装驱动电机前端盖、安装旋变传感器转子、安装旋变传感器定子和温度传感器、安装三相线路端子、安装传感器接插器、安装轴承护罩盖板。</p> <p>变速箱安装前检查：清洁变速箱、检查齿轮、检查轴承。</p> <p>安装变速箱：安装齿轮差速器、安装中间轴组件、</p>	
--	--	--



			<p>安装输入轴组件、安装变速器壳体、安装油封、安装变速箱油封。</p> <p>驱动电机性能检验：按运行性能、能变从原器动态检测。</p>				
4	驱动电机一体化零部件收纳架	车拉夫	<p>驱动电机一体化零部件收纳架</p> <p>1.1 产品要求</p> <p>驱动电机一体化零部件收纳架是根据主流新能源车型的永磁同步电机为基础进行制作，收纳架采用≥ 4层设计，每层按照拆装先后顺序进行布局，并使用耐油材料采用激光切割成存放零部件的外形卡位，卡位旁边有零部件的名称，更方便对零部件认知教学训练，标准化的收纳管理便于院校教学训练中5S操作考核管理。</p> <p>1.2 产品规格参数要求</p> <p>材质：工业铝型材。</p> <p>规格：不小于40*40mm。</p> <p>整体规格尺寸（长*宽*高）：$\geq 800*580*1370$mm。</p>	1	套	20000	20000
5	驱动电机控制系统检测与维修工量具耗材套装	车拉夫	<p>驱动电机控制系统检测与维修工量具耗材套装</p> <p>1.1 配套工量具耗材集成要求</p> <p>1.1.1 驱动电机控制系统检测与维修工量具耗材套装配有不同类型的拆装工具、检测仪器仪表、实训耗材等。通过与驱动电机控制系统检测与维修实训平台的配套使用，可完成检测、更换与维修驱动电机总成、检测、诊断与维修电机齿轮箱学习情境的实训需求。</p> <p>1.1.2 工具收纳采用彩色EVA棉经过精准雕刻将工具嵌入其中，在每个工具旁喷涂有工具的名称和规格，方便学生对工具的认知教学。</p> <p>1.1.3 工量具集成按类别进行分类储存在示教平台内，通过配备锁具的抽屉可更方便对工量具的管理。</p> <p>1.1.4 工量具（不含仪器仪表类）终身保用（适用于原厂家终身保用条款）。（出具原厂家针对本项目终身保用承诺函）。</p> <p>1.2 配套工量具耗材集成清单</p> <p>1) 拆装工具：</p> <p>T30 压批套筒 1 个</p> <p>T60 压批套筒 1 个</p> <p>M10 压批套筒 1 个</p> <p>T25 压批套筒 1 个</p>	1	套	69900	69900



		<p>28-210N*m 扭力扳手 铁锤 1 把 卡簧钳 1 把 钢圈钳 1 把 钩形工具 1 把 胶锤 1 把 1/2 接杆 (10 寸) 1 把 1/2 接杆 (5 寸) 1 把 1/2 棘轮扳手 1 把 风枪 1 把 5-60N*m 扭力扳手 1 把 护目镜 1 把 3mm 一字螺丝刀 1 把 6mm 一字螺丝刀 1 把 6mm 十字螺丝刀 1 把</p> <p>2) 检测工具: (为保证教学标准一致性避免出现教学资源与实际采购品目不匹配, 检测工具需与项目工作说明书、教学流程规划、用户委托单、测试题、教学课件教学保持一致)</p> <p>0-25mm 千分尺 1 把 200mm 深度尺 1 把 绝缘电阻测试仪 1 套 厚薄规 1 套 150mm 游标卡尺 1 把 低电阻测试仪 1 套 万用表 1 套 气密性检测仪 1 套</p> <p>3) 原厂专用工具: 转子拆装专用固定夹具 1 套 FVW 771/37 钩子 1 套 油液收集器 1 套 F3062 压盘 1 套 FT10481 压块 1 套 专用清洗盒 1 套</p> <p>4) 配套耗材: 密封胶 1 支 端盖固定螺栓 4 个 绝缘胶带 1 卷 半轴油封 2 个</p> <p>1.3 工量具耗材集成彩色 EVA 棉规格要求</p>			
--	--	--	--	--	--



			拆装工具层 (长*宽*高) ≥625*365*20mm 检测工具层 (长*宽*高) ≥625*365*20mm 耗材收纳层 (长*宽*高) ≥625*365*20mm				
6	驱动电机控制系统检测与维修智能教学终端	车拉夫	驱动电机控制系统检测与维修智能教学终端 1.1 产品要求 智能教学终端教学资源系统安装在一体机上，同时可安装在学生学习电脑上，软硬件同源训练过程中通过一体机进行实时交互显示，将新能源汽车各学习领域、教学情境、用户委托所需的教学资源集成一体，将系统知识和实操细节再现在教学场景中，实现了汽车课程及资源的高度整合。通过微课程和动画的形式演示课程内容，以翻转课堂方式为指导，有效培养学生掌握汽车的结构组成、功能特点、原理认知、拆装技巧、故障检修等内容，是教、学、考一体化的教学资源平台。软性教学资源采用云端数据储存形式，方便泛在式学习的实施及课程资源的实时更新；软性资源不受使用节点限制，方便教师和学生使用。 1.2 产品功能要求 1.2.1 主页 主页的显示内容为在应用库内选择的课程。 1.2.2 应用库 涵盖新能源多个学习领域。 1.2.3 设置 设置页面包含用户、手机、密码、缓存和关于五项内容，用于修改当前的用户名称、手机号码和登录密码，查看和清除软件的缓存，并可查看和更新软件版本。 1.2.4 课程主页 (1) 学习任务 主页左侧为课程的学习任务，学习任务是依据该课程所配备的教学硬件设备及教材设计的，实现教学软件与硬件的深度融合，并真正实现了理实一体化教学。 (2) 资源模块 主页的右侧为该课程的资源模块，主要包括教学课件、教学视频、图文详解和评价考核四个模块。在课程主页默认选择教学课件模块，可展示教学课件封面、教学课件名称、教学课件组成结构、教学课件所占页数和热度（观看次数）等信息。	1	套	106600	106600





非法者禁止进入。

(2) 系统有监控功能, 可查询教学设备的使用热度 (观看次数) 和教学视频的下载次数、图文讲解和评价考核四大模块信息。

(3) 系统具有安全性和兼容性, 查看即清除软件的缓存, 并可查看和更新软件的最新版本, 保证教学管理系统能长期可靠运行。

(4) 教学管理系统具有客户端程序的维护、升级等功能, 实现设备的预防性保养, 维护程序的使用期限, 降低设备的使用成本。

★4.2.10 教学资源囊括≥1 个学习领域, ≥4 个学习情境, ≥15 个用户委托。

1.2.11 教学资源目录

学习领域 7: 驱动电机与控制系统检测维修

学习情境 1 驱动电机类型与特点

用户委托: 哪种驱动电机好

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5 道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托: 驱动电机提速快

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5 道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托: 双电机结构特点

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5 道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托: 轮毂电机与应用

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P



04 笔试测试题 TE 5道
05 教学课件 PPT 10P

用户委托：驱动电机总装检验

01 项目工作说明书 HB 10P
02 教学流程规划 VP 2P
03 用户委托单 HA 1P
04 笔试测试题 TE 5道
05 教学课件 PPT 10P

用户委托：测量驱动电机相电压

01 项目工作说明书 HB 10P
02 教学流程规划 VP 2P
03 用户委托单 HA 1P
04 笔试测试题 TE 5道
05 教学课件 PPT 10P

学习情境2 检测、更换与维修驱动电机总成

用户委托：驱动电机无法驱动故障

01 项目工作说明书 HB 10P
02 教学流程规划 VP 2P
03 用户委托单 HA 1P
04 笔试测试题 TE 5道
05 教学课件 PPT 10P

用户委托：驱动电机更换转子总成

01 项目工作说明书 HB 10P
02 教学流程规划 VP 2P
03 用户委托单 HA 1P
04 笔试测试题 TE 5道
05 教学课件 PPT 10P

学习情境3 检测、诊断与维修驱动电机控制器

用户委托：认知驱动电机控制器

01 项目工作说明书 HB 10P
02 教学流程规划 VP 2P
03 用户委托单 HA 1P
04 笔试测试题 TE 5道
05 教学课件 PPT 10P



用户委托：车辆没有倒车功能

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 32道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：系统无法驱动电机

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：更换电机控制器

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

学习情境4 检测、诊断与维修电机齿轮箱

用户委托：齿轮箱保养换油

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：齿轮箱有嗡嗡声

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：齿轮箱有异响

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P



			<p>04 笔试题试卷</p> <p>05 教学课件</p> <p>1.3 智能教学终端硬件</p> <p>1.3.1 产品规格参数</p> <p>显示屏规格: ≥32寸触摸屏一体机, 系统: 国产桌面操作系统, 内存不小于8G DDR3, 硬盘采用固态硬盘, 不小于128G, HDMI输出具有HDMI 2.0a标准显示接口, 最高支持≥4K输出, 配套USB 3.0x2和USB 2.0x2接口, WiFi配置参数内置高性能SDIO接口WiFi模块, 支持IEEE 802.11 b/g/n/ac, 以太网口采用10/100/1000M自适应以太网RJ45网口, 输入电源: AC100-240V 50HZ.</p> <p>1.3.2 一体机支架参数</p> <p>可进行不小于180度左右旋转、可进行不小于52-380mm前后伸缩、可进行+3°/-5°倾仰角调节, 支架上设计有线束收纳盒。</p>				
7	德系混合动力汽车(教学版)	车拉夫	<p>CRF-HHDL-ZC</p> <p>混合动力教学改装车概述</p> <p>混合动力教学改装车由①混合动力汽车(教学版)、②混合动力汽车改装方案、③车辆使用手册、④原厂维修手册组成。匹配院校新能源整车课程, 完成车辆认知教学, 满足实训任务要求。通过整车改装可对整车电驱系统、充电系统、车身电气系统、无钥匙进入系统进行无损连接和信号测量, 更便于故障设置、诊断与维修测量提高教学效率, 减少车辆损耗等。</p> <p>①混合动力汽车(教学版)</p> <p>1.1 功能要求</p> <p>1.1.1 混合动力汽车(教学版)与混动汽车整车控制系统诊断与维修一体化工作站匹配院校新能源整车控制系统诊断与维修课程, 基于实车基础上结合企业工作岗位需求进行开发, 为院校营造真实的维修环境, 使学生能够直接在实车上参与实训活动, 提升学生的职业技能。</p> <p>1.1.2 混动整车具备多工位操作, 满足多人同时测量操作需求, 可以进行整车的完整教学, 通过控制单元连接线识别新能源汽车内部控制单元分布, 掌握车辆完整部件的拆装流程、整车线路设故、故障排除、诊断和维修等诸多教学任务。</p> <p>1.2 混合动力汽车整车要求</p>	1	台	284800	284800



		<p>1.2.1 整车采用主流车型的混合动力系统，技术先进，搭载发动机：≥ 150；进气形式：涡轮增压；最大马力(PS)：≥ 150；最大扭矩(N·m)：≥ 250；电动机总功率(kW)：≥ 85；电动机最大扭矩(N·m)：≥ 330；变速箱：6挡湿式双离合；车身类型：4门5座三厢车；燃料形式：油电混动，可以进行油电混合动力系统认知、操作，高压部件及结构认知，维护保养，高压系统的断电/上电操作，高压系统及低压系统的数据流读取和故障诊断等教学内容。整车可完成混合动力汽车基础操作，维护保养，系统认知教学训练需求。</p> <p>1.2.2 技术参数要求</p> <p>发动机最大马力(PS)：≥ 150</p> <p>发动机最大扭矩(N·m)：≥ 250</p> <p>电动机总功率(kW)：≥ 85</p> <p>电动机最大扭矩(N·m)：≥ 330</p> <p>长×宽×高(mm)：$\geq 4865 \times 1832 \times 1469$</p> <p>轴距(mm)：$\geq 2871$</p> <p>纯电续航里程(km)：$\geq 63$</p> <p>混合动力汽车改装方案</p> <p>2.1 线路改装要求</p> <p>线路改装是在混合动力汽车基础上进行低压电气系统和部分高压控制线路进行改装，改装后的整车可正常行驶，为了便于对低压信号动态检测诊断需求，将电驱动系统、交流充电系统、制动系统、灯光系统、舒适系统低压控制线路进行专用外接改装设计，可方便日常对整车动态数据的测量考核训练需求。高压线路改装在保证运行安全的前提下，改装后可进行快速识别和测量，满足对高压系统检测的需求。</p> <p>2.2 可完成的满足的实训任务要求</p> <p>任务1：整车串联线路连接介绍与断开操作。</p> <p>任务2：整车系统认知与维修手册使用。</p> <p>任务3：整车诊断与数据流读取。</p> <p>任务4：引导性功能查询与高压系统数据。</p> <p>任务5：整车无法充电故障诊断与维修。</p> <p>任务6：整车无法上电故障诊断与维修。</p> <p>任务7：整车无法驱动故障诊断与维修。</p> <p>任务8：整车电气系统故障诊断与维修。</p> <p>③车辆使用手册</p>			
--	--	--	--	--	--



			<p>原车配备车辆使用手册，涵盖车辆识别、功能识别、系统操作等相关内容，包括车辆识别技术参数、指示灯、报警灯认知，车辆保养等相关内容。通过车辆使用手册的配置，了解整车的相关内容，帮助教学中认知和操作车辆，结合车辆使用手册更好地理解混合动力汽车与新能源汽车、燃油车的不同点和差别。</p> <p>④原厂维修手册组成</p> <p>3.1 配套维修手册</p> <p>配置混动整车维修手册，随车配置维修手册，便于教学和实训过程灵活使用，每个维修手册都将原厂内容进行归纳和整理，按照标准流程进行维修和保养操作，并且涵盖专用工具的介绍和维修过程的详细参数。</p> <p>3.2 配套电路图</p> <p>配置混动原厂电路图，随车配置电路图及整理图册，跟进故障维修和要求进行系统电路图的绘制工作，结合原厂电路图很好的匹配教学任务和检修步骤，通过配套电路图帮助整车维修更好的梳理和归纳系统知识，通过电路图识别和查找，了解电路图的相关知识，并且通过绘制系统电路图掌握混动汽车的相关电路连接和系统知识。</p>				
8	混合动力整车控制系统诊断与维修实训平台	车拉夫 CRF-HHDL ZC-A	<p>①混合动力整车控制系统诊断与维修实训平台</p> <p>1.1 产品要求</p> <p>混合动力整车控制系统诊断与维修实训平台是根据混合动力汽车（教学版）进行制作，实训平台与混合动力整车采用无损连接配套使用，断开后车辆可正常行驶，可快速进行连接，可匹配院校新能源整车控制系统诊断与维修课程，完成车辆操作与诊断教学，满足实训任务要求。通过与整车连接后，可测量整车相关控制单元各个针脚信号，进行整车的故障模拟、信号测量等诊断与维修的工作。</p> <p>1.2 产品功能要求</p> <p>1.2.1 混合动力整车控制系统诊断与维修实训平台采用无损进行连接，可进行快速拆装，拆装后车辆可以正常行驶。</p> <p>1.2.2 实训平台可进行高压蓄电池、高压蓄电池充电</p>	1	套	115800	115800



		<p>装置、电驱动装置的功率电子系统、制动助力控制单元、驾驶员侧车门控制单元、副驾驶员侧车门控制单元、车载电网控制单元的位置。</p> <p>1.2.3 测量端子安装在控制单元三维插头上方便进行连接器认知和脚位测量。</p> <p>1.2.4 采用机械式故障设置,可设置大于 200 路的线路断路、短路、虚接故障等故障。故障设置模块安装有 DC5V、DC12V、接地连接端子,并可任意组合复合故障满足不同的教学需求标准。</p> <p>1.2.5 面板上喷绘有混合动力汽车结构展示图,结构展示图以整车透视可展示高压蓄电池、高压蓄电池充电装置、电驱动装置的功率及控制电子系统、制动助力控制单元、驾驶员侧车门控制单元、副驾驶员侧车门控制单元、车载电网控制单元在实车的位置,方便进行控制单元位置识别教学。</p> <p>1.3 满足的实训任务要求</p> <p>1.3.1 诊断电脑与检测设备认知</p> <p>1.3.2 绝缘表的正确使用与测量方法</p> <p>1.3.3 示波器的正确使用与测量方法</p> <p>1.3.4 万用表的正确使用与测量方法</p> <p>1.3.5 无法充电故障设置与测量</p> <p>1.3.6 无法驱动故障设置与测量</p> <p>1.3.7 无法上电故障设置与测量</p> <p>1.3.8 其它电气故障设置与测量</p> <p>1.4 配件清单</p> <p>高压蓄电池无损连接线束 1 套</p> <p>电驱动装置及功率电子控制系统无损连接线束 1 套</p> <p>驾驶员侧车门控制单元无损连接线束 1 套</p> <p>车载电网控制单元无损连接线束 1 套</p> <p>桦木桌面 1 套</p> <p>高压蓄电池充电装置无损连接线束 1 套</p> <p>制动助力控制单元无损连接线束 1 套</p> <p>副驾驶员侧车门控制单元无损连接线束 1 套</p> <p>不少于 3 抽屉 2 柜式存储空间的一体化工具车 1 套</p> <p>1.5 产品工艺标准要求</p> <p>1.5.1 教学面板工艺:高强度铝塑板,高清 UV 喷绘表面镀膜工艺。</p> <p>1.5.2 教学面板框架材质/规格:框架采用专用工业铝型材进行拼接,侧面铝型材规格:不小于 200*35mm</p>		
--	--	--	--	--



		<p>四卡槽设计方便安装固定底座，长度*宽度*高度不小于770mm*2条。框架连接铝型材规格：不小于38*27mm采用上下卡槽设计，数量：不小于1380mm*8条。</p> <p>1.5.3 工作站桌面采用（长*宽*厚）不小于1520*700*25mm 桦木板材料，材料坚硬、抗冲击力耐磨。工作站下部采用≥4个ABS专用扩脚保证移动的安全性。</p> <p>1.5.4 工作站主体材质/规格：框架采用铝型材材质，层板采用铁质，铝型材规格：不小于50*30mm，长度数量：不小于560mm*8条。</p> <p>1.5.5 移动脚轮：工作站移动脚轮采用≥4个5寸重型聚氨酯脚轮，单轮承载能力不低于320kg，配套刹车系统可移动锁止，确保教学实训安全。</p> <p>1.5.6 不少于三层抽屉储存空间规格：一层长*宽*高不小于625*360*155mm、一层长*宽*高不小于625*360*70mm、一层长*宽*高不小于625*360*110mm。抽屉储存空间采用重型导轨配套双锁设计，单抽屉额定承重不低于35kg。</p> <p>1.5.7 配套不少于两个柜式储存空间规格：长*宽*高不小于300*610*560mm。</p> <p>1.5.8 一体化工作站产品平台化的设计，可实现标准量产、产品质量稳定、可更好满足交货需求及长期售后备品备件快速响应，可做到用户售后无忧。</p> <p>1.6 产品规格参数要求</p> <p>1.6.1 整机规格尺寸（长*宽*高）：≥1500*700*1700mm</p> <p>1.6.2 教学面板尺寸（长*宽*厚）：≥1400*730*4mm</p> <p>1.7 配套“发动机(L4)拆装测量交互式软件”课程资源（软件资源1套，不含硬件终端）。</p> <p>1.7.1. 产品要求</p> <p>1.7.1.1 该软件是采用unity3D引擎技术C#编程语言进行架构设计使三维结构可视化，可用于国产桌面操作系统运行。以实物为原型，采用工业建模方式1:1比例还原真实的汽车零部件，参照汽车主机厂规定拆装工艺标准为基础，结合发动机在拆装检修过程中常见注意事项及诸多汽车维修行业技术专家指导意见而开发，具有专业深度足、规范标准高，充分结合教学特点满足实用性及新颖性，并使用实时交互的学习方式有效激发学生的学习兴趣。通过三维技术和虚拟仿真技术相结合，实现在仿真环境</p>	
--	--	--	--



中对该汽车发动机零件的拆卸、检测和装配的过程。

★1.7.1.2 软件内采用1.4T直列四缸系列发动机，具有包含但不限于拆卸、检测、安装三大模块及13个子模块任务训练，其中拆卸任务≥1步、检测任务≥13步、装配任务≥60步，总任务≥124步，每一步的内容都包含交互式拆装动画和工量具配套维修步骤的解析，方便学生进行专项练习。

1.7.1.3 软件平台从实际教学出发，以提高教学质量为目标，以环境建设、教学应用、教学评价为主要任务，构建智慧“教、学、练”一体化新模式。

1.7.2. 技术要求

1.7.2.1 开发工具：Unity 3D

1.7.2.2 运行环境：国产桌面操作系统

1.7.2.3 通过鼠标或触控在场景中进行流畅交互操作。可对发动机总成可以进行360度任意旋转、平移、放大、缩小等操作，基于多边形网格公式，可自动适配模型的最佳视点。

1.7.2.4 采用资源异步加载功能，可实现硬件优化和内容的迭代扩展。

1.7.2.5 所有三维模型是参照物理尺寸建模，采用PBR（基于物理的渲染）流程还原全局真实照明。

1.7.2.6 软件运行界面包含但不限于四部分：首先第一部分正视角窗口是进行模拟操作动画的前期准备。

最左侧一栏是任务作业零部件的展示，当动画模拟操作完成后图标即可点亮，点击高亮图标可单独显示该零部件，并可对其360度旋转、平移、放大、缩小等操作，方便对零部件全方位结构认知再次点击左侧当前高亮图标，即可返回模拟操作主界面。最右侧一栏展示本操作模块的实训工具，高亮显示的为当前操作任务所使用的工具，通过滑动滚动条可完整阅览。点击高亮的工具亦可进行单独呈现，并进行360度旋转、平移、放大、缩小等操作，帮助学生提高对工具的类型、规格、材质等特点认知。最后底部的信息注释栏，主要介绍当前操作步骤的方法和螺栓标准扭矩的提示，便于学生更好的学习掌握要点。

1.7.2.7 该软件配套的模拟操作动画依托于官方维修手册的标准操作、工具应用，结合院校教学、学生学习的特点进行升华整合，形成兼具严谨、生动的立体动画维修说明书，使之更符合实训教学的需



		<p>求，有效降低学习目标维度的难度。</p> <p>1.7.2.8 信息注释栏右侧的箭头，点击高亮箭头可跳转到当前任务步骤的上一个任务或下一个任务，方便学生进行回顾学习或预习的学生便捷学习，操作完成的步骤会在左侧栏以高亮的方式显示以提示操作完成。</p> <p>1.7.2.9 实训训练过程中，若对上一步任务实训操作未达到最佳练习效果，可继续选择“上一步”针对性的加强练习，提高学习效率。</p> <p>1.7.2.10 当前实训模块完成后，可退出当前模块返回主页选择其他模块学习或者再次选择当前模块巩固训练。</p> <p>1.7.3. 实训内容</p> <p>1.7.3.1 发动机拆卸模块</p> <p>子模块一：发动机拆卸准备动画教学资源，包含但不限于以下拆卸步骤：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 拆卸前检查2) 断开连接管路3) 排放润滑油4) 拆卸多楔皮带 <p>子模块二：发动机附件拆卸动画教学资源，包含但不限于以下拆卸步骤：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 拆卸三相交流发电机2) 拆卸增压空气导管3) 拆卸节气门控制单元4) 拆卸进气歧管5) 拆卸点火线圈及火花塞6) 拆卸曲轴箱通风装置7) 拆卸霍尔传感器8) 拆卸凸轮轴调节阀9) 拆卸发动机转速传感器10) 拆卸发动机飞轮11) 拆卸涡轮增压器供油管接头12) 拆卸涡轮增压器回油管接头13) 拆卸涡轮增压器总成14) 拆卸高压油泵15) 拆卸燃油压力传感器16) 拆卸燃油分配器17) 拆卸喷油嘴18) 拆卸机油压力开关			
--	--	--	--	--	--



- 19) 拆卸机油压力调节阀
 - 20) 拆卸发动机机油冷却器
 - 21) 拆卸油气分离器
 - 22) 拆卸机油滤清器
 - 23) 拆卸冷却液泵及冷却液调节器
 - 24) 拆卸冷却液温度传感器
 - 25) 拆卸爆震传感器
- 子模块三：发动机正时罩盖拆卸动画教学资源，包括但不限于以下拆卸步骤：
- 1) 拆卸齿形皮带上部护罩
 - 2) 拆卸齿形皮带下部护罩
 - 3) 拆卸发动机支承
 - 4) 拆卸排气凸轮轴调节器盖板
 - 5) 拆卸正时齿形皮带
 - 6) 拆卸齿形皮带张紧轮和导向轮
 - 7) 拆卸进排气凸轮轴正时齿轮及密封环
 - 8) 拆卸凸轮轴壳体
- 子模块四：发动机气缸盖拆卸动画教学资源
- 1) 拆卸气门滚子摇臂及液压补偿元件
 - 2) 拆卸气缸盖
 - 3) 拆卸气门组件
 - 4) 拆卸气门杆密封圈
- 子模块五：发动机曲轴箱拆卸动画教学资源，包括但不限于以下拆卸步骤：
- 1) 拆卸油底壳下部
 - 2) 拆卸机油泵
 - 3) 拆卸油底壳上部
 - 4) 拆卸皮带轮侧密封法兰
 - 5) 拆卸飞轮侧密封法兰
- 子模块六：发动机气缸体拆卸动画教学资源，包括但不限于以下拆卸步骤：
- 1) 拆卸活塞连杆组件
 - 2) 拆卸活塞环
 - 3) 拆卸活塞销
 - 4) 拆卸曲轴
 - 5) 拆卸机油喷嘴
- 6.3.2 发动机检测模块
- 子模块一：发动机气缸盖检测动画教学资源，包括但不限于以下拆卸步骤：
- 1) 检测气缸盖平面度



2) 检测进排气门
3) 检测气门导管间隙
4) 研磨气门

子模块二：发动机气缸体检测动画教学资源，包含但不限于以下拆卸步骤：
1) 检测气缸体平面度
2) 检测气缸缸径

子模块三：发动机凸轮轴检测动画教学资源，包含但不限于以下拆卸步骤：
1) 检测凸轮轴轴向间隙

子模块四：发动机活塞检测动画教学资源，包含但不限于以下拆卸步骤：
1) 检测活塞直径
2) 检测活塞环槽间隙
3) 检测活塞环开口间隙
4) 检测连杆径向间隙

子模块五：发动机曲轴检测动画教学资源，包含但不限于以下拆卸步骤：
1) 检测曲轴轴向间隙

子模块六：发动机其他检测动画教学资源，包含但不限于以下拆卸步骤：
1) 检测火花塞间隙

6.3.3 发动机安装模块

子模块一：发动机气缸体装配动画教学资源，包含但不限于以下拆卸步骤：
1) 安装机油喷嘴
2) 安装曲轴
3) 安装活塞销
4) 安装活塞环
5) 安装活塞连杆组件

子模块二：发动机曲轴箱装配动画教学资源，包含但不限于以下拆卸步骤：
1) 安装飞轮侧密封法兰准备工作
2) 安装飞轮侧密封法兰
3) 安装皮带轮侧密封法兰
4) 安装皮带轮侧密封法兰密封环
5) 安装油底壳上部件
6) 安装机油滤清器
7) 安装机油泵
8) 安装油底壳下部件



		<p>子模块三：发动机气门拆装动画教学资源，包括但不限于以下拆卸步骤：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 安装气门杆密封环2) 安装气门组件3) 安装气缸盖4) 安装气门滚子摇臂及液压补偿元件 <p>子模块四：发动机正时装配动画教学资源，包括但不限于以下拆卸步骤：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 安装凸轮轴壳体2) 安装进排气凸轮轴正时齿轮密封环3) 安装进排气凸轮轴正时齿轮4) 安装张紧器和导向轮5) 安装曲轴齿形皮带轮和正时皮带6) 正时装配7) 检查正时8) 安装凸轮轴密封盖9) 安装凸轮轴后密封环10) 安装凸轮轴后齿形皮带轮及密封盖11) 安装发动机支承12) 安装齿形皮带下部护罩13) 安装齿形皮带上部护罩 <p>子模块五：发动机附件装配动画教学资源，包括但不限于以下拆卸步骤：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 安装爆震传感器2) 安装冷却液温度传感器3) 安装冷却液泵4) 安装冷却液调节器5) 安装油气分离器6) 安装发动机机油冷却器7) 安装机油压力调节阀8) 安装机油压力开关9) 安装喷油嘴10) 安装燃油分配器11) 安装燃油压力传感器12) 安装高压泵13) 安装涡轮增压器总成14) 安装涡轮增压器供、回油管接头15) 安装发动机飞轮16) 安装发动机转速传感器17) 安装凸轮轴调节阀			
--	--	--	--	--	--



			<p>18) 安装霍尔传感器</p> <p>19) 安装曲轴箱通风电磁阀</p> <p>20) 安装点火线圈及火花塞</p> <p>21) 安装进气歧管</p> <p>22) 安装节气门控制单元</p> <p>23) 安装增压空气导管</p> <p>24) 安装三相交流发电机</p> <p>子模块六：发动机装配后检查动画教学资源，包括但不限于以下拆卸步骤：</p> <p>1) 安装多楔皮带</p> <p>2) 加注润滑油</p> <p>3) 检查置物架和螺栓盒</p> <p>4) 安装油管和线束插头</p> <p>5) 连接起动模块</p> <p>6) 安装空气滤清器壳体</p>				
9	新能源汽车整车控制系统诊断与维修实训平台	车拉夫 CRF- CDID ZC-A	<p>新能源汽车整车控制系统诊断与维修一体化工作站</p> <p>(1) 新能源汽车整车控制系统诊断与维修一体化工作站由①新能源汽车整车控制系统诊断与维修实训平台、②新能源汽车整车控制系统诊断与维修工量具耗材套装、③新能源汽车整车控制系统诊断与维修智能教学终端软件、④高压蓄电池 VR 虚拟拆装教学软件、⑤一体式 VR 眼镜、⑥VR 电池拆装辅助教学终端六个部分组成，配套使用。</p> <p>(2) 实训平台主要用于学习情景的实训教学演练使用，工量具耗材集成主要用于学习情景的实训教学演练过程中的支撑，智能教学终端主要用于学习情景的实训教学演练指导，VR 教学软件和 VR 设备主要用于解决新能源汽车高压维修教学中高投入、高损耗、高风险及难实施、难观摩、难再现的“三高三难”痛点和难点问题。六者的配合可做到教、学、练、考、评为一体的教学环境，大大提高了教学效率。</p> <p>①新能源汽车整车控制系统诊断与维修实训平台</p> <p>1.1 产品要求：</p> <p>新能源汽车整车控制系统诊断与维修实训平台是根据新能源汽车（教学版）进行制作，实训平台与新能源整车采用无损连接配套使用，断开后车辆可正常行驶，可快速进行连接，可匹配院校新能源整车控制系统诊断与维修课程，完成车辆操作与诊断教</p>	1	套	106000	106000





		<p>蓄电池调节控制单元无损连接线束 1 套 发动机控制单元无损连接线束 1 套 数据总线诊断控制单元无损连接线束 1 套 电驱动装置控制单元无损连接线束 1 套 DC/DC 变压器控制单元无损连接线束 1 套 PTC 加热元件无损连接线束 1 套 桦木桌面 1 套 高压蓄电池充电器控制单元无损连接线束 1 套 进入及启动系统控制单元无损连接线束 1 套 副驾驶侧车门控制单元无损连接线束 1 套 驾驶员侧车门控制单元无损连接线束 1 套 空调压缩机无损连接线束 1 套 车载电网控制单元无损连接线束 1 套 不少于 3 抽屉 2 柜式储存空间的一体化工具车 1 套</p> <p>1.5 产品工艺标准要求:</p> <p>1.5.1 教学面板工艺: 高强度铝塑板, 高清 UV 喷绘表面镀膜工艺。</p> <p>1.5.2 教学面板框架材质/规格: 框架采用专用工业铝型材进行拼接, 侧面铝型材规格: 不小于 200*35mm 四卡槽设计方便安装固定面板, 长度/数量: 不小于 770mm*2 条。框架连接铝型材规格: 不小于 48*27mm 采用上下卡槽设计, 长度数量: 不小于 1380mm*4 条。</p> <p>1.5.3 工作站桌面采用 (长*宽*厚) 不小于 1520*700*25mm 桦木板材, 材质坚硬, 抗冲击力耐磨。工作站下部采用 ≥ 4 个 ABS 专用护脚保证移动的安全性。</p> <p>1.5.4 工作站主体材质/规格: 框架采用铝型材材质, 层板采用铁质, 铝型材规格: 不小于 50*30mm, 长度数量: 不小于 560mm*3 条。</p> <p>1.5.5 移动脚轮: 工作站移动脚轮采用 ≥ 4 个 5 寸重型聚氨酯悍马轮, 单轮承载能力不低于 320kg, 配套刹车系统可移动锁止, 确保教学实训安全。</p> <p>1.5.6 不少于三层抽屉储存空间规格: 一层长*宽*高不小于 625*360*155mm、一层长*宽*高不小于 625*360*70mm、一层长*宽*高不小于 625*360*110mm。抽屉储存空间采用重型导轨配套双锁设计, 单抽屉额定承重不低于 35kg。</p> <p>1.5.7 配套不少于两个柜式储存空间规格: 长*宽*高不小于 300*610*560mm。</p> <p>1.5.8 一体化工作站产品平台化的设计, 可实现标准</p>			
--	--	---	--	--	--



量产、产品质量稳定、可维护性强、满足交货周期及长期售后备品备件快速响应的要求，做到用户售后无忧。

1.6 产品规格参数要求

1.6.1 整机规格尺寸（长*宽*高）： $\geq 1500*700*1700\text{mm}$ 。

1.6.2 教学面板尺寸（长*宽*厚）： $\geq 1400*730*4\text{mm}$ 。

1.7. 配套“新能源汽车空调虚拟仿真系统”课程资源（软件资源1套，不含硬件终端）。

1.7.1 产品要求

1.7.1.1 软件是采用 C/S 架构进行开发，所有模型零部件结构为 PC 虚拟现实环境下严格都按照 1:1 尺寸还原实物，使用 3Dmax 模型制作软件进行三维实体建模，在 Unity3D 引擎技术开发平台上制作成交互式三维互动仿真资源。平台整体布局分为角色定位（管理员、教师、学生）、教学实操（教学认知、实训演练）、考核模拟（理论考核、认知考核、实操考核）、后台管理系统（用户管理、课程管理、考核管理）都有完善的权限管理与安全管理，可以通过权限控制进行用户管理，按权限将用户分为教师、学生和各级管理员角色，不同角色的操作权限也不一样。

1.7.1.2 虚拟实训室场景建设包括实训车辆、原理展示台、维修工具、专用设备、理论授课区、文化墙等，建模面数达到 600 万面以上，展示了新能源汽车上的空调系统由内到外的各种不同角度观察结构。整个实训室内部的模型都达到工业级模型精度。虚拟环境建设是参照新能源汽车空调维修工艺标准为基础，结合院校开设新能源汽车维修专业，从教学实操、技能考核模拟，同时还结合了目前对于国家支持举办职业院校技能大赛的赛项要求，设计的考核内容能更好的结合实际比赛要求。帮助学生在学习和训练过程中比较重点突出的注意事项及诸多汽车维修行业技术专家指导意见而开发，具有专业深度足、规范标准高，充分结合教学特点满足实用性及新颖性，并使用游戏的体验方式能更好的激发学生的学习兴趣。

1.7.1.3 实训车间训练整车采用纯电动汽车为基础，具有教学实操、考核模拟 2 个大模块及 5 个子模块任务组成。虚拟仿真教学软件从实际教学出发，其重点也是国家级高等教育信息化建设和实验教学示



	<p>范中心建设的重要内容。它是学科和信息技术深度融合的产物，更是新工科的发展方向。重点是建设信息化实验教学平台。依托虚拟现实、多媒体、人机交互、数据库和网络通讯等技术，构建一个高度仿真的虚拟实验环境。突破实验对象、真实实验所不具备的或者难以完成的教学功能，学生在虚拟环境中开展实训，达到所要求的技能与实践教学效果。以提高教学质量为目标，以环境建设、教学应用、教学评价为主要任务，构建智慧“教、学、练、考、评”五位一体的教学新模式。</p> <p>1.7.2 产品规格参数要求</p> <p>1.7.2.1 开发工具：Unity 3D</p> <p>1.7.2.2 软件运行环境：国产桌面操作系统</p> <p>1.7.2.3 通过操作鼠标和键盘配合控制能够在虚拟场景中进行流畅交互操作。可以在虚拟场景中自由行走了解整个实训室布局规划，可自动适配模型的最佳视角。</p> <p>1.7.2.4 软件运用技术手段降低整体渲染的消耗，在高显示精度的情况下保证至少 60 帧的高帧率，减轻场景漫游过程中用户的卡顿感和眩晕感，可以使用的技术如 Single-Pass 等。</p> <p>1.7.2.5 软件要求在兼顾性能的同时，对画面优化，在处理画面时运用先进技术进行抗锯齿，可以采用的技术诸如 Multi-Sampling Anti-Aliasing 等。</p> <p>1.7.2.6 软件要求明暗度良好，具有良好的层次感，在渲染时，避免出现光照错误，让画面尽量真实，同时，保持运行及加载时平滑流畅，避免过程中出现卡顿。</p> <p>1.7.2.7 300 万以上多边形场景加载时间少于 10 秒，十万级多边形场景加载时间小于 1 秒。</p> <p>1.7.2.8 软件要求可以观察透视、2D 平面图、行走、视角高度调节等完成场地的切换和查看，真实还原实训室模拟教学场景。</p> <p>1.7.3 角色定位</p> <p>管理员权限：教师管理、学生管理、班级管理。</p> <p>教师权限：教学设置、考核设置、课件设置、成绩查询。</p> <p>学生权限：教学实操、考核模拟、个人成绩。</p> <p>1.7.3.1 教学软件通过设定不同角色定位相关人员，包括管理员账号、教师账号、学生账号。管理员帐</p>		
--	--	--	--



	<p>户模块：维护管理员可以对教师、学生、班级)管理权限分配、禁用、修改密码、维护信息、删除、禁用、禁用、禁用、禁用完成班级和学生的信息也可以进行单用户添加等方式添加新用户。</p> <p>1.7.3.2 教师管理模块：维护教师的账号和权限信息，对教学课程内容编辑功能可对课程料进行添加、编辑和删除。课程内容编辑支持图文、视频、等文档格式。教师权限管理将教师和负责的班级建立对应关系。考核题库支持单选题，多选题和判断题。可自定义选择需考试的知识点、数量和分值，根据课程内容范围，从题库中智能抽选题目组成试卷。可以查询学生的考试成绩进行总结，更好的了解学生对于知识点掌握程度。</p> <p>1.7.3.3 课件设置：教师可以直接上传对应模块的课程资源，同时可以增加或者删除替换资源操作。</p> <p>1.7.3.4 教学课件：教师可以制作对应章节的课件，制作课件时教师可以直接在软件上直接添加上传外部素材图片、相关视频文件。在使用课件时直接点击课件上的资源直接进行播放。</p> <p>1.7.3.5 成绩查询：考试结束后，教师可根据选择(班级、学号、姓名、考核项目)进行查询学生成绩，并将成绩导出打印，作为维修考核评估的依据。</p> <p>1.7.3.6 学生管理模块：可以完成教学实操任务中的训练要求，同时还有考核模拟，对于前面教学任务中地势相关知识点进行回顾，更好的提升技能。可以对个人的考试成绩进行查看。通过添加、禁用、修改、重置密码来维护学生信息。</p> <p>1.7.3.7 软件具有后台管理系统可以进行用户管理、课程管理、考核管理三种不同的管理方式，由教师进行资源的替换、考试内容设定、考试时间和分值的设定。</p> <p>1.7.4 教学实操</p> <p>1.7.4.1 教学实操包括教学认知和实训演练两大模块内容。包括从文化认知、车辆认知、设备认知、实训演练流程、汽车空调系统不制冷故障检修等方面进行介绍。</p> <p>1.7.4.2 教学认知：包括了实训室中心的部件、设备、车辆的相关认知，通过虚拟仿真的漫游操作沉浸式完成设备的认知、工具仪器的认知以及空调系统的</p>		
--	--	--	--





通过维修过程的分步操作、智能评定、记录、竞赛能力和厂家要求。并且有对应的答案表，填写数据填写归纳相关数据要求。智能评分和考核要求。

1.7.5.5 考核项目由教师统一操作，故难度多样，教师可以根据需要进行作业操作的步骤完成时间进行倒计时，每一个步骤的配分设置，设置完成进行保存。当前实训考核完成后，可返回至主页面或者继续选择其它相应模块进行学习巩固训练。

1.7.6 实训内容

1.7.6.1 教学认知内容要求

文化认知：空调系统发展史、制冷剂类型及特性、空调工作原理、热泵空调、空调系统的维护保养。
设备认知：制冷剂回收加注机、荧光检测套装、制冷剂纯度检测仪、制冷剂检漏仪、风速计、截断阀/调节阀、PTC 加热器、涡旋压缩机、储液干燥瓶、蒸发箱、膨胀阀、高压警示牌、高压警示线、龙门举升机、充电桩、充电柜、诊断车、诊断电脑、诊断接头、挂锁、警告牌、置物车、绝缘手套、安全棚、绝缘鞋、护目镜、绝缘垫、灭火器、绝缘救援钩、理论教室座椅、理论教室一体机、绝缘工具车、车辆防护四件套、翼子板布和格栅布。

车辆认知：整车、涡旋压缩机、PTC 加热器、冷凝器、膨胀阀、蒸发箱、储液干燥瓶。

1.7.6.2 理论考核内容要求

模块认知：题库内容包含有选择题≥30 道、判断题≥20 道，根据课程内容范围，从题库中抽选题目组成试卷，可设定考试答案、时间、考试时长和参加考试的学员，学员在规定时间内完成提交作业或考试后，平台自动对作业或试卷进行智能评阅，智能评阅不仅能判断答题的对错情况，并可进行智能评分，对考试结果得分情况进行公布。

1.7.6.3 认知考核内容要求

设备工具认知：请找到灭火器、请找到蒸发箱、请找到 PTC 加热元件、请找到高压警示线、请找到压力传感器、请找到翼子板布和格栅布、请找到诊断接头、请找到高压加热器、请找到充电桩、请找到风速计、请找到绝缘手套、请找到绝缘救援钩、请找到制冷剂检漏仪、请找到荧光检测套装、请找到蒸发器、请找到斜盘式压缩机、请找到电动膨胀阀、请找到警示牌、请找到防护手套、请找到诊断车。



请找到冷凝器、请找到蒸发器、请找到压缩机、请找到车辆防护四件套、请找到制冷剂回收加注机、请找到龙门举升机、请找到膨胀阀、请找到制冷剂干燥瓶、请找到安全帽、请找到绝缘工具车、请找到制冷剂纯度鉴别仪、请找到干燥滤芯、请找到绝缘垫、请找到绝缘鞋、请找到热交换器、请找到防冻液瓶、请找到操作台、请找到涡旋式压缩机部件、请找到充电机、请找到德系新能源整车、请找到涡旋式压缩机、请找到高压警告牌、请找到 PTC 加热器、请找到干燥剂滤芯、请找到诊断电脑、请找到德系新能源汽车 1 截断阀调节阀、请找到德系新能源汽车 2 截断阀调节阀、请找到密封圈、请找到制冷剂截止阀、请找到膨胀阀部件。

★1.7.6.4 实操考核

项目：空调系统故障检修

车辆检查与故障确认：安装翼子板布和格棚布、安装四件套、安全准备、车辆检查、故障确认。

诊断与查询：连接诊断电脑、读取测量值、查找电路图、引导型功能查询。

检修与测量操作：制冷剂纯度检测、制冷剂回收加注机连接、制冷剂检漏仪检漏、制冷剂回收、抽取真空及保压、加注冷冻油、荧光剂加注、加注制冷剂、空调性能检测、荧光剂检漏。

故障分析与确认：重新回收制冷剂并分离荧光剂、针对故障分析、确认故障。

排除及验证：更换新的密封圈、二次加注、二次检测、验证结论、6S 管理。

1.8 配套新能源热泵空调系统交互系统（软件资源 1 套，不含硬件终端）

1.8.1 产品要求

该软件是采用 unity3D 引擎技术 C# 编程语言进行架构设计使三维结构可视化，可在国产桌面操作系统运行。以实物为原型，采用工业建模方式 1:1 比例还原真实的汽车热泵空调系统，参照汽车主机厂规定的标准要求为基础，结合汽车在检修过程中常见注意事项及诸多汽车维修行业技术专家指导意见而开发，具有专业深度足、规范标准高，充分结合教学特点满足实用性及新颖性，并使用实时交互的学习方式有效激发学生的学习兴趣，通过三维技术和虚拟仿真技术相结合实现在仿真环境中，对目前汽



车热泵空调系统维修课程需要针对各部件进行深入的学习。软件内嵌车后主流热泵空调系统，后续还可以由用户来进行二次开发添加更多不同的应用。软件平台从实际教学出发，以提高教学质量为目标，以环境建设、教学应用、教学评价为主要任务，构建“教、学、练”一体化新模式。

1.8.2 技术要求

1.8.2.1 新能源热泵空调系统交互系统基于实车(续航里程： $\geq 550\text{km}$ ，电池容量： $\geq 84.8\text{KWh}$ ，电机功率： $\geq 150\text{KW}$ ，最大扭矩： $\geq 310\text{N}\cdot\text{m}$ 、车辆尺寸： $\geq 4592\times 1852\times 1629\text{MM}$ ，轴距： $\geq 2765\text{MM}$)热泵空调系统(二氧化碳作为制冷剂)基础上，进行1:1真实部件建模。

1.8.2.2 可以展示热泵空调系统的 ≥ 7 种模式，冷却运行有 ≥ 4 种模式，加热运行 ≥ 3 种模式。用 ≥ 5 个ASV(截断阀)和 ≥ 3 个EXV(膨胀阀)来进行综合控制，达到不同情况下的的制冷和制热控制。解决使用二氧化碳做制冷剂，这种全新制冷形式对安全、环保要求，同时解决空调系统压力高(比普通空调系统要高约10倍)，难以教学实施问题。

1.8.3 软件程序要求

程序需满足热泵空调 ≥ 7 种模式(冷却车内空间、冷却车内和蓄电池、仅冷却蓄电池、空调再加热、空气热泵、空气/冷却液热泵、冷却液热泵包含但不限于以上七种模式)，且部件可以单独点击，部件可以两手指放大和缩小，可以看到涡旋式压缩机和调节阀等内部透视结构，每个模式都要标准文字和动画状态展示循环回路的变化特点，有管路颜色的变化。

1.8.4 软件程序说明

1.8.4.1 界面上有热泵空调功能原理图和三维建模效果图，下方为分步骤功能介绍，每个模式都有动画状态展示循环回路的变化特点，并有管路颜色的变化。

1.8.4.2 界面上有视图按键，能够从前视图、后视图、顶视图、底视图、左视图和右视图六个视觉进行切换观察部件整体结构。

1.8.4.3 部件可单独点击，点击部件后，会出现对此零件的相关说明，其他零件将被透视化，部件可放



		<p>大和缩小，点击技术数据，可以查看该零件的详细参数。</p> <p>1.8.4.4 可以展示部件的透视图，包括空调压缩机、截断阀和膨胀阀的内部结构、新型储液干燥器的内部结构等。</p> <p>1.8.5 软件程序课程内容说明</p> <p>1.8.5.1 冷却车内空间</p> <p>1.8.5.2 冷却车内和蓄电池</p> <p>1.8.5.3 仅冷却蓄电池</p> <p>1.8.5.4 空调再加热</p> <p>1.8.5.5 空气热泵</p> <p>1.8.5.6 空气/冷却液热泵</p> <p>1.8.5.7 冷却液热泵</p> <p>1.9 配套“纯电动汽车高压（教师版）”教材 1 本</p> <p>1.9.1 产品要求</p> <p>1.9.1.1 教材将学习与工作进行紧密的结合，以“工学结合”为宗旨，促进学习系统的过程化，使教学内容更加地贴近于生产实际。课程内容紧密结合主机厂的技术标准和技术要求。</p> <p>1.9.1.2 教材内容需具有知识要点、能力要素和评价考核三大教学板块，其中评价考核中的考核题目需显示正确答案。</p> <p>1.9.2 工艺标准要求</p> <p>教材图片内容采用高清实物照片和渲染效果图，排版布局清晰，利于教学书写。</p> <p>1.9.3 教材课程内容要求</p> <p>1.9.3.1 系统模块一：电池拆装及检修</p> <p>1) 电池举升机使用与维护</p> <p>高压蓄电池举升机作用与优点</p> <p>高压蓄电池举升机的结构</p> <p>驱动系统的组成与控制原理</p> <p>2) 高压系统工具使用方法</p> <p>高压线诊断工具</p> <p>诊断 JX1 电驱动装置的功率电子装置和电子控制装置</p> <p>诊断 AX4 高压蓄电池的充电器至高压加热装置(PTC) Z115 的高压电缆</p> <p>诊断 AX4 高压蓄电池的充电器至电动空调压缩机 V470 的高压电缆</p> <p>诊断高压蓄电池 AX2 至电动机功率控制器 JX1 的电</p>		
--	--	---	--	--



			缆 3) 电池拆装标准流程 高压安全注意事项 拆卸高压蓄电池 4) 电池均衡检修意义 电池均衡概念 电池均衡控制作用 均衡控制原理 5) 电池气密性检测作用 气密性检测要求 气密性检测不到位的问题 6) 电池充放电仪的使用 电池充放电仪的功能特点和技术参数 设备连接 1.9.3.2 系统模块二：高压电池数据分析 1) 电压与电池组数据 电源管理系统实训台上单体、模组和高压电池总成之间的关系 电源管理系统实训台上电池模拟测量 2) 温度与充放电控制 动力电池热管理 水冷电池加热与冷却控制 充电控制流程 3) 监控与数据值 高压电池管理系统 BMS 监控 超越模拟 数字优势 4) 梯次利用与电池回收 报废拆解是当前主流 梯次利用是发展方向				
10	新能源汽车整车控制系统诊断	车拉夫	CRF- CDID ZC-B 新能源汽车整车控制系统诊断与维修工量具耗材套装 1.1 配套工量具耗材集成要求 1.1.1 新能源汽车整车控制系统诊断与维修工量具耗材套装配有不同类型的绝缘拆装工具、检测仪器仪表、实训耗材、防护设备等组成。通过与新能源汽车整车控制系统诊断与维修实训平台的配套使用，可完成检测、诊断与维修高压系统；检测、诊断与维修充电系统；检测、诊断与维修空调与热管	1	套	121800	121800



断与维修 工具 具耗 材套 装(含 原厂 诊断 仪)		<p>理系统：检测、诊断与维修系统，满足实训需求。</p> <p>1.1.2 工具收纳采用EVA板，精确切割，工具嵌入其中，在工具表面印有工具的名称和规格，方便学生对工具的认知。</p> <p>1.1.3 工具集成按类别进行分类存储在示教平台内，通过配备锁具的抽屉可更方便对工具的管理。</p> <p>1.1.4 工具（不含仪器仪表类）终身保用（适用于原厂家终身保用条款，出具原厂家针对本项目终身保用承诺函）。</p> <p>1.2 配套工具耗材集成清单</p> <p>1) 拆装工具：</p> <p>2S-210N*m 扭力扳手 1 把</p> <p>5-60N*m 扭力扳手 1 把</p> <p>弹簧卡箍钳 1 把</p> <p>绝缘尖嘴钳 1 把</p> <p>绝缘斜嘴钳 1 把</p> <p>T 型工具套装 1 套</p> <p>3/8 棘轮扳手 1 把</p> <p>3/8 转 1/2 转接头 1 个</p> <p>1/2 转 3/8 转接头 1 个</p> <p>3/8 接杆（6 寸） 1 把</p> <p>8mm 绝缘套筒 1 个</p> <p>10mm 绝缘套筒 1 个</p> <p>12mm 绝缘套筒 1 个</p> <p>13mm 绝缘套筒 1 个</p> <p>16mm 绝缘套筒 1 个</p> <p>17mm 绝缘套筒 1 个</p> <p>18mm 绝缘套筒 1 个</p> <p>19mm 绝缘套筒 1 个</p> <p>T25 螺丝刀 1 把</p> <p>T27 螺丝刀 1 把</p> <p>6mm 一字螺丝刀 1 把</p> <p>卡扣钳 1 把</p> <p>T30 套筒 1 个</p> <p>M8 套筒 1 个</p> <p>10mm 套筒 1 个</p> <p>3/8 接杆（3 寸） 1 把</p> <p>1/2 接杆（10 寸） 1 把</p> <p>1/2*125mm 绝缘延长杆 1 把</p>			
---	--	---	--	--	--



		<p>1/2 绝缘棘轮扳手 1 把 堵头 2 个 8mm 梅花开口扳手 1 把 10mm 梅花开口扳手 1 把 12mm 梅花开口扳手 1 把 13mm 梅花开口扳手 1 把 16mm 梅花开口扳手 1 把 17mm 梅花开口扳手 1 把 18mm 梅花开口扳手 1 把 19mm 梅花开口扳手 1 把 内饰翘板 1 套 3mm 一字螺丝刀 1 把 T20 螺丝刀 1 把 T30 螺丝刀 1 把</p> <p>2) 检测工具：(为保证教学标准一致性避免出现教学资源与实际采购品目不匹配，检测工具需与项目工作说明书、教学流程规划、用户委托单、测试题、教学课件教学保持一致)</p> <p>示波器 1 套 强光手电筒 1 把 充气枪 1 把 万用表 1 台 绝缘手套 4 双 数显轮胎深度规 1 把 冰点测试仪 1 台 绝缘电阻测试仪 1 台 接地电阻测试仪 1 台 绝缘垫 1 块</p> <p>3) 原厂专用维修工具： 专用诊断仪 6150E 1 套 FVG1274/ST 适配接头 1 个 FVS6199 夹紧钳 1 把 F3093 软管夹 1 个 VAS6362 软管卡箍钳 1 把 T40262/1 挂锁 1 把 VAS6650 提示牌 1 张 FVG1274BG 冷却系统检测设备 1 套 FVS 6096G 冷却液加注装置 1 套 FVG1275A 软管钳 1 套 F3094 软管夹 1 个</p>			
--	--	--	--	--	--



			<p>VAS6208 收集盘 1 个</p> <p>VAS 6871 提示牌 1</p> <p>VAS 6649 提示牌 1</p> <p>4) 配套耗材:</p> <p>门板内饰卡扣 10 个</p> <p>10*16 卡箍 5 只</p> <p>16*25 卡箍 5 只</p> <p>2.3 工具耗材集成彩色 EVA 棉规格要求</p> <p>拆装工具层 (长*宽*高): ≥620*360*28mm</p> <p>检测工具层 (长*宽*高): ≥620*360*28mm</p> <p>耗材收纳层 (长*宽*高): ≥620*360*28mm</p>				
1	新能源汽车整车控制系统诊断与维修智能教学终端	车拉夫	<p>CRF- CDID ZC-C</p> <p>新能源汽车整车控制系统诊断与维修智能教学终端</p> <p>1.1 产品要求</p> <p>智能教学终端教学资源系统安装在一体机上, 同时可安装在学生学习电脑上, 软硬件同源训练过程中通过一体机进行实时交互显示, 将新能源汽车各学习领域、教学情境、用户委托所需的教学资源集成一体, 将系统知识和实操细节再现在教学场景中, 实现了汽车课程及资源的高度整合。通过微课程和动画的形式演示课程内容, 以翻转课堂方式为指导, 有效培养学生掌握汽车的结构组成、功能特点、原理认知、拆装技巧、故障检修等内容, 是教、学、考一体化的教学资源平台。软性教学资源采用云端数据储存形式, 方便泛在式学习的实施及课程资源的实时更新; 软性资源不受使用节点限制, 方便教师和学生使用。</p> <p>1.2 产品功能要求</p> <p>1.2.1 主页</p> <p>主页的显示内容为在应用库内选择的课程。</p> <p>1.2.2 应用库</p> <p>涵盖新能源多个学习领域。</p> <p>1.2.3 设置</p> <p>设置页面包含用户、手机、密码、缓存和关于五项内容; 用于修改当前的用户名称、手机号码和登录密码, 查看和清除软件的缓存, 并可查看和更新软件版本。</p> <p>1.2.4 课程主页</p> <p>(1) 学习任务</p> <p>主页左侧为课程的学习任务, 学习任务是依据该课程所配备的教学硬件设备及教材设计的, 实现教学</p>	1	套	106600	106600



软件与硬件的深度融合，真正实现学教一体化教学。

(2) 资源模块

主页的右侧为该课程的教学资源模块，主要包括教学课件、教学视频、图文详解和评价考核四个模块。在课程主页默认选择教学课件模块，可展示教学课件封面、教学课件名称、教学课件组成结构、教学课件所占页数和热度（观看次数）等信息。

(3) 搜索指引

在课程主页的左上方设计了搜索框，用户可通过输入对应的关键词，快速查找该课程的学习任务。

1.2.5 教学课件模块

在课程主页上点击教学课件模块区域，进入对应的教学课件学习内容，点击左上角的“返回”按钮可跳转到课程主页上，点击“全屏”按钮，可将教学课件全屏展示。通过上下滑动可切换内容。

1.2.6 教学视频模块

在课程主页上点击“教学视频”文字区域，跳转至当前学习任务的教学视频。根据用户需求，选择并点击需要学习的视频，即可跳转到视频播放页面，具备暂停视频播放、拖动进度条、调整视频音量 and 查看视频当前时间及总时间等功能。

1.2.7 图文详解

在课程主页上点击“图文详解”文字区域，显示当前学习任务的图文教学资源。可通过页面下方的页面区域查看当前页和总页数，通过左右滑动可切换页面。

通过双击当前的图文信息进行全屏放大，全屏后可双指操控缩放，再双击图文信息即可返回到缩略状态。

1.2.8 评价考核

(1) 在课程主页上点击“评价考核”文字区域，显示当前学习任务的考核题。通过页面区域可查看总考核题数和当前考核题数，每个页面显示一道考核题，通过左右滑动切换题目。

(2) 点击对应选项即可完成答案选择，选择完毕后请点击下方的“确定”按钮。如需要取消选择，请单击需要取消的选项即可。

(3) 需要查看解析才能进入下一道题，点击“查看解析”按钮后，下方马上弹出与该题目对应的正确



答案及官方解析。

(4) 在考核题的上行行相关的考核方包括当前题目的类型(单选题、多选题)和考核的能力(感知能力、观察能力、记忆能力、判断能力、探索能力、职业能力和沟通能力)

1.2.9 教学管理

(1) 教学管理系统可对用户进行合法性验证, 必须输入帐号和密码才能进入此系统, 合法者允许进入, 非法者禁止进入。

(2) 系统有监控功能。可查询教学设备的使用热度(观看次数)和教学课件、教学视频、图文详解和评价考核四大模块信息。

(3) 系统具有安全性和可维护性, 查看和清除软件的缓存, 并可查看和更新软件的版本, 保证教学管理系统能长期可靠运行。

(4) 教学管理系统具有客户端程序的维护、升级等功能。实现设备的预防性保养, 维护程序的使用期限, 降低设备的使用成本。

★1.2.10 教学资源囊括≥2 个学习领域、≥5 个学习情境和≥23 个用户委托。

1.2.11 教学资源目录

学习领域 8: 高压系统诊断与维修

学习领域 5: 电气系统诊断与维修

学习情境 1 检测、诊断与维修整车控制器

用户委托: 解锁没反应无法进入

01 项目工作说明书 HB 10P

02 教学流程规划 VP 2P

03 用户委托单 HA 1P

04 笔试测试题 TE 5 道

05 教学课件 PPT 10P

用户委托: 无法驱动上电

01 项目工作说明书 HB 10P

02 教学流程规划 VP 2P

03 用户委托单 HA 1P

04 笔试测试题 TE 5 道

05 教学课件 PPT 10P

用户委托: Type-C 插口无法充电

01 项目工作说明书 HB 10P



- 02 教学流程规划 HB 10P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：仪表显示电驱动工作不正常

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：大灯常亮

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：氛围灯无法亮起

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

学习情境2 检测、诊断与维修高压系统

用户委托：无法亮起READY灯

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：系统显示绝缘故障

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P



用户委托：更换充电枪插

01 项目工作说明书 HB 10P

02 教学流程规划 VP 2P

03 用户委托单 HA 1P

04 笔试测试题 TE 5道

05 教学课件 PPT 10P

用户委托：更换动力电池

01 项目工作说明书 HB 10P

02 教学流程规划 VP 2P

03 用户委托单 HA 1P

04 笔试测试题 TE 5道

05 教学课件 PPT 10P

学习情境3 检测、诊断与维修充电系统

用户委托：无法进行充电

01 项目工作说明书 HB 10P

02 教学流程规划 VP 2P

03 用户委托单 HA 1P

04 笔试测试题 TE 5道

05 教学课件 PPT 10P

用户委托：交流充电故障

01 项目工作说明书 HB 10P

02 教学流程规划 VP 2P

03 用户委托单 HA 1P

04 笔试测试题 TE 5道

05 教学课件 PPT 10P

用户委托：充电指示灯无法亮起

01 项目工作说明书 HB 10P

02 教学流程规划 VP 2P

03 用户委托单 HA 1P

04 笔试测试题 TE 5道

05 教学课件 PPT 10P

用户委托：无法识别充电枪

01 项目工作说明书 HB 10P

02 教学流程规划 VP 2P



- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：无法取下充电

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：直流无法充电

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

学习情境4 检测、诊断与维修空调与热管理系统

用户委托：风量调节失效

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：空调无法开启

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：空调不制冷

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P



用户委托：水循环系统故障

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 3-20道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：加热器功能失效

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

用户委托：热泵空调无法运行

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

学习情境2 检测、诊断与维修供电系统

用户委托：电池经常亏电

- 01 项目工作说明书 HB 10P
- 02 教学流程规划 VP 2P
- 03 用户委托单 HA 1P
- 04 笔试测试题 TE 5道
- 05 教学课件 PPT 10P

3.3 智能教学终端硬件要求

3.3.1 产品规格参数要求

显示屏规格：≥32寸触控一体机，系统：内存不小于8G DDR3，硬盘采用固态SSD不小于128G硬盘，HDMI输出具有HDMI 2.0a标准显示接口，最高支持4K输出，配套USB 3.0x2和USB 2.0x2接口，WiFi配置参数内置高性能SDIO接口WiFi模块，支持IEEE 802.11 b/g/n/ac，以太网口采用10/100/1000M自适应以太网RJ45网口，输入电源：AC100-240V 50HZ。

1.3.2 一体机支架参数

可进行不小于180度左右旋转，不小于52-380mm前后伸缩，+3°/-5°倾仰角调节，支架上设计有线束





验所不具备的或者难以完成的教學功能。學生在虛擬環境中開展實訓，達到所要求的技能與實踐教學效果。以提高教學質量為目標，以環境建設、教學應用、教學評價為主線，構建智慧“教、學、練、考、評”五位一體的教學新模式。

1.4.2 產品規格參數要求

1.4.2.1 開發工具：Unity 3D。

1.4.2.2 軟件運行環境：國產桌面操作系統。

1.4.2.3 通過操作鼠標和鍵盤配合控制能夠在虛擬場景中進行流暢交互操作。可以在虛擬場景中自由行走了解整個實訓室布局規劃，可自動适配模型的最佳視角。

1.4.2.4 軟件運用技術手段降低整體渲染的消耗，在高顯示精度的情況下保證至少 60 幀的高幀率，減輕場景漫遊過程中用戶的卡頓感和眩暈感，可以使用的技術如 Single-Pass 等。

1.4.2.5 軟件要求在兼顧性能的同時，對畫面優化，在處理畫面時運用先進技術進行抗鋸齒，可以採用的技術諸如 Multi-Sampling Anti-Aliasing 等。

1.4.2.6 軟件要求明暗度良好，具有良好的層次感，在渲染時，避免出现光照錯誤，讓畫面盡量真實，同時，保持運行及加載時平滑流暢，避免過程中出現卡頓。

1.4.2.7 300 萬以上多邊形場景加載時間少於 10 秒，十萬級多邊形場景加載時間小於 1 秒。

1.4.2.8 軟件要求可以觀察透視、2D 平面圖、行走、視角高度調節等完成場地的切換和查看，真實還原實訓室模擬教學場景。

1.4.3 角色定位

管理員權限：教師管理、學生管理、班級管理。

教師權限：教學設置、考核設置、課件設置、成績查詢。

學生權限：教學实操、考核模擬、個人成績。

1.4.3.1 教學軟件通過設定不同角色定位相關人員，包括管理員賬號、教師賬號、學生賬號。管理員帳戶模塊：維護管理員帳戶，可以進行（教師、學生、班級）管理權限分配，添加、修改、密碼重置、維護信息、刪除、禁用。可採用批量用戶導入上傳完成班級和學生的信息創建。可以進行單個用戶添加等方式添加新用戶。



		<p>1.4.3.2 教师管理模块: 通过教师的确权权限信息, 对教学课程内容管理功能可对课程进行添加、编辑和删除。课程内容支持图文、音频、旁文档格式。教师权限管理以教师和负责的课程建立对应关系。考核题库支持单选题、多选题和判断题。可自定义选择需考试的知识点、数量和分值, 根据课程内容范围, 从题库中智能抽选题目组成试卷。可以查询学生的考试成绩进行总结, 更好的了解学生对于知识点掌握程度。</p> <p>1.4.3.3 课件设置: 教师可以直接上传对应模块的课程资源, 同时可以增加或者删除替换资源操作。</p> <p>1.4.3.4 教学课件: 教师可以制作对应章节的课件, 制作课件时教师可以直接在软件上直接添加上传外部素材图片、相关视频文件。在使用课件时直接点击课件上的资源直接进行播放。</p> <p>1.4.3.5 成绩查询: 考试结束后, 教师可根据选择(班级、学号、姓名、考核项目)进行查询学生成绩, 并将成绩导出打印, 作为维修考核评估的依据。</p> <p>1.4.3.6 学生管理模块: 可以完成教学实操任务中的训练要求, 同时还有考核模拟, 对于前面教学任务中地物相关知识点进行回顾, 更好的提升技能。可以对个人的考试成绩进行查看。通过添加、禁用、修改、重置密码来维护学生信息。</p> <p>1.4.3.7 软件具有后台管理系统可以进行用户管理、课程管理、考核管理三种不同的管理方式, 由教师进行资源的替换、考试内容设定、考试时间和分值的设定。</p> <p>1.4.4 教学实操</p> <p>1.4.4.1 教学实操包括教学认知和实训演练两大模块内容。包括从文化认知、车辆认知、设备认知、实训演练流程、车身电气故障检修等方面进行介绍。</p> <p>1.4.4.2 教学认知: 包括了实训室中心的部件、设备、车辆的相关认知, 通过虚拟仿真的漫游操作沉浸式完成设备的认知、工具仪器的认知以及对汽车上车身电气系统的结构认知, 通过车辆的透视操作可以观察车身电气部件的布局在实车上的位置, 掌握车辆实际状态下的车身电气部件分布和线路连接。</p> <p>1.4.4.3 实训演练: 根据新能源汽车赛项竞赛要求和厂家对于车身电气系统中电动车窗升降模块标准进行实操实践, 每个操作都设计有合理的分值, 学生</p>		
--	--	--	--	--







诊断接头,请找到挂绳,请找到警示牌,请找到万用表,请找到示波器,请找到拆车钳,请找到绝缘手套,请找到安全帽,请找到脚垫,请找到护目镜,请找到绝缘垫,请找到灭火器,请找到救援钩,请找到操作台,请找到理论教室51号,请找到理论教室一体机,J533 数据总线诊断接口,J234 安全气囊控制单元,J794 电子通讯信息设备1控制单元,J949 紧急呼叫模块和通信单元控制单元,J598 平视显示器控制单元(Head up Dspla)、A27 右侧 LED 大灯电源模块1 MX2,工具车第七层防护用品,请找到车辆防护四件套,翼子板布和格棚布,请找到氙气灯泡,请找到 LED 灯泡,请找到卤素灯,请找到钨丝灯泡,J386 车门控制单元、请找到 e-sound、蓄电池监控控制单元、车窗升降器操作单元、请找到低压蓄电池,请找到高位刹车灯、贯穿式左右尾灯总成,请找到整车、工具车第一层工具,工具车第二层工具,工具车第三层工具,工具车第四层工具,工具车第五层工具,工具车第六层检测仪表、工具车第七层防护用品,请找到保险丝盒,J685 显示单元,J519 车载网络控制单元、J764 电子转向柱锁止装置控制单元、J525 数字式音响套件控制单元、J965 进入及启动系统接口、A31 左侧 LED 大灯电源模块1 MX1。

1.4.6.4 实操考核内容要求

项目:电气系统故障检修

车辆检查与故障确认:安装翼子板布和格棚布、安装四件套、安全准备、车辆信息、车辆检查、故障确认。

诊断与查询:检查车窗升降器操作单元指示灯、连接诊断接头和电脑,清除故障码、查找电路图、取出诊断接头、故障原因初步分析;

检测与测量操作:拆卸盖板和操作单元、断开电气连接插头、拆卸车窗升降器操作单元、检查操作单元的外观、检查操作单元供电线路、检测车窗升降器操作单元的通讯线路。

故障分析与确认:针对故障分析。

排除及验证:线路修复、检查升降器通讯线路、安装升降器操作单元、连接电气连接插头,安装按钮挡板、功能检验、连接诊断接头与电脑,读取故障码、读取测量值、验证结论、6S 管理。



		<p>1.5 配套“纯电动汽车电气系统”（教师用）教材 1 本</p> <p>1.5.1 产品要求</p> <p>1.5.1.1 教材将学习情境进行紧密的联系，以“工学结合”为宗旨，促进学习系统的过程化，使教学内容更加地贴近于生产实际。课程内容紧密结合主机厂的技术标准和技术要求。</p> <p>1.5.1.2 教材内容需具有知识要点、能力要素和评价考核三大教学板块，其中评价考核中的考核题目需显示正确答案。</p> <p>1.5.2 工艺标准要求</p> <p>教材图片内容采用高清实物照片和渲染效果图，排版布局清晰，利于教学书写。</p> <p>1.5.3 教材课程内容要求</p> <p>1.5.3.1 系统模块一：车身电气</p> <p>1) 新能源电气系统组成概述</p> <p>整车的网络系统</p> <p>车载电源</p> <p>外部照明</p> <p>内部照明</p> <p>多功能方向盘</p> <p>2) 低压蓄电池检测与更换</p> <p>蓄电池常见故障形式</p> <p>蓄电池的检测方法</p> <p>蓄电池的更换</p> <p>3) 电源管理与车载供电</p> <p>变压器 A19</p> <p>12V 蓄电池</p> <p>保险丝架 S</p> <p>保险丝架 SC</p> <p>保养插头 TW</p> <p>行李厢中的救援分离点</p> <p>4) 汽车防盗与警报</p> <p>汽车防盗系统概述</p> <p>防盗系统发展</p> <p>5) 车载网络及控制单元分布</p> <p>6) 灯光系统故障案例</p> <p>制动灯的作用</p> <p>制动灯的位置</p> <p>制动灯控制策略</p>			
--	--	--	--	--	--



		<p>制动灯的电路图</p> <p>7) 舒适系统故障案例 一键启动系统的组成 唤醒与启动系统电路 进入及启动许可系统部件</p> <p>8) 汽车喇叭故障案例 高低音喇叭开关安装位置 高低音喇叭开关的结构与工作原理 仪表板内的信息动态灯条结构与工作原理 喇叭开关线束脱落导致喇叭不响故障诊断与排除</p> <p>9) 内部灯光故障案例 仪表板内的信息动态灯条功能范围 仪表板内的信息动态灯条的安装位置 仪表板内的信息动态灯条结构与工作原理 仪表板内的信息动态灯条显示的空间位置 拆卸与安装仪表板内的信息动态灯条</p> <p>10) 车载导航与影音娱乐 信息娱乐系统 收音机导航系统 音响系统</p> <p>1.5.3.2 系统模块二：自动空调</p> <p>1) 空调制冷回路原理 冷却过程及技术信息 制冷过程原理</p> <p>2) 冷媒压力与温度 什么是冷媒冷凝压力和冷媒冷凝温度 冷媒冷凝温度与冷媒冷凝压力的关系</p> <p>3) 暖风与 PTC 加热原理 高压加热装置 PTC 加热器的结构与特点 PTC 类型与加热介质的方式 高压加热装置 (PTC)</p> <p>4) 露点与冷凝 露点认知 冷凝认知 凝露与冷凝的区别</p> <p>5) 内外循环控制 内外循环 内循环与外循环使用方法 空调系统自动模式状态下内外循环控制</p>			
--	--	--	--	--	--



		<p>6) 风量与风向调节 风量调节 风向调节</p> <p>1.5.3.3 系统模块三: 检测设备使用</p> <p>1) 万用表使用方法 万用表认知 万用表的使用方法</p> <p>2) 电流钳使用方法 电流钳认知 电流钳的使用</p> <p>3) 示波器使用方法 示波器的认知 示波器的装配 示波器通道设置 示波器水平设置</p> <p>4) 诊断查询系统使用方法 信息查询系统 (ElsaWin) 概述 信息查询系统 (ElsaWin) 使用</p> <p>5) 灯光调节仪使用方法 前照灯调整的目的 前照灯调整仪 前照灯调整过程</p> <p>6) 雪种机使用方法 冷媒加注回收机的作用 AC375C-N 冷媒加注回收机的认知 使用冷媒加注回收机加注制冷剂</p> <p>7) R744 雪种机使用方法 R744 雪种机的认知 R744 雪种机的操作</p> <p>1.6 配套“纯电动汽车动力底盘(教师版)”教材 1 本</p> <p>1.6.1 产品要求</p> <p>1.6.1.1 教材将学习与工作进行紧密的结合,以“工学结合”为宗旨,促进学习系统的过程化,使教学内容更加地贴近于生产实际。课程内容紧密结合主机厂的技术标准和技术要求。</p> <p>1.6.1.2 教材内容需具有知识要点、能力要素和评价考核三大教学板块,其中评价考核中的考核题目需显示正确答案。</p> <p>1.6.2 工艺标准要求</p>			
--	--	--	--	--	--



			<p>教材图片内容采用高清照片和矢量图绘制，排版布局清晰，利于教学应用。</p> <p>1.6.3 教材课程内容</p> <p>1.6.3.1 系统模块一：动力电池与管理系统</p> <p>1) 新能源汽车动力电池</p> <p>蓄电池的典型性能参数</p> <p>蓄电池类型</p> <p>锂离子电池的发展</p> <p>2) 动力电池布局特点</p> <p>动力电池的安装位置</p> <p>动力电池的版本与结构</p> <p>3) 动力驱动与能量回收</p> <p>动力驱动</p> <p>能量回收</p> <p>4) 混合制动控制策略</p> <p>混合制动</p> <p>带能量回收的制动系统</p> <p>带能量回收的制动系统的优势</p> <p>5) 电池管理与信息读取</p> <p>高压蓄电池管理系统（BMS）</p> <p>高压蓄电池管理系统的功能</p> <p>BMS 中的重要参数</p> <p>6) 高压系统断电和上电操作</p> <p>高压系统断电</p> <p>高压系统断电后验电</p> <p>高压系统上电</p> <p>7) 充电管理与线路测量</p> <p>交流充电原理图</p> <p>测量 CC 信号</p> <p>测量充电 CP 信号</p> <p>8) 绝缘监控与电位均衡</p> <p>绝缘监控</p> <p>电位均衡</p> <p>9) 动力电池均衡充电</p> <p>电池均衡充电</p> <p>电池均衡充电的方法</p> <p>3.6.3.2 系统模块二：高压系统</p> <p>1) 高压部件位置及线束连接</p> <p>高压部件位置</p> <p>高压部件线路连接</p>		
--	--	--	--	--	--



		<p>2) 热泵空调 带热泵的冷却液回路 带热泵的冷却液回路</p> <p>3) 高压线路 高压线路接线端子 连接器方案</p> <p>4) 高压部件系统组装要点 发动机/电机控制单元 (J623) 发动机声浪发生器执行元件 电驱动系统的功率和控制电子装置 (JX1) 三相电流驱动装置 (VX54) 高压蓄电池充电单元 1 (AX4) 电压转换器 (A19) 高压加热器 PTC (ZX17) PTC 加热元件 3 (Z132) 高压蓄电池 1 (AX2)</p> <p>5) 高压系统故障案例 新能源汽车高压系统故障诊断及维修技术 高压系统故障案例</p> <p>6) 动力电池故障案例 动力电池故障诊断与处理 动力电池故障案例</p> <p>7) 驱动电机故障案例 故障现象 系统重要作用及其结构原理 检修过程 故障排除 故障总结</p> <p>8) 充电系统故障案例 充电系统的组成及功能 充电系统故障案例</p> <p>9) 驱动系统故障分析 驱动系统故障类型 驱动系统故障原因和处理方法 降低驱动系统故障方法</p> <p>1.6.3.3 系统模块三：驱动电机</p> <p>1) 驱动电机结构特点 驱动电机的作用 新能源汽车对驱动电机的基本要求 新能源汽车的驱动电机类型</p>			
--	--	--	--	--	--



		<p>2) 两驱和四驱电机布置 纯电动汽车驱动系统驱动形式 纯电动汽车驱动系统驱动型</p> <p>3) 驱动电机的定子与转子 驱动电机的结构 驱动电机工作原理</p> <p>4) 变速器内部结构特点 变速器的安装位置 变速器的结构 变速器的技术参数 变速器的操作</p> <p>5) 驱动电机位置传感器 驱动电机转速传感器安装位置与作用 驱动电机转速传感器结构与工作原理 教学台上的电机转速传感器 转速传感器测量</p> <p>6) 驱动电机线路测量 测量前安全检测 旋变线圈及温度传感器测量 三相绕组测量</p> <p>7) 驱动电机拆装步骤 拆装驱动电机的注意事项 纯电动汽车驱动系统驱动型</p> <p>3.6.3.4 系统模块四：底盘系统</p> <p>1) 新能源汽车底盘系统 新能源汽车动力底盘高压部件 新能源汽车底盘系统主要部件</p> <p>2) 转向系统组成与应用 转向系统组成 转向系统检修</p> <p>3) 制动系统组成与应用 制动系统组成 制动系统控制</p> <p>4) 行驶系统组成与应用 悬架的功用 摆动和驾驶舒适度 悬架类型和性能 整车的悬架</p> <p>5) 传动系统组成与应用 传动系统概述</p>			
--	--	--	--	--	--



			传动系统的作用 传动系统组成 6) 底盘部件拆装与测量 高地高度测量 拆装减震器 四轮定位参数测量				
1 2	高压 电池 VR虚 拟拆 装教 学软 件	车拉 夫	CRF- GYDC VR-R J 高压电池 VR 虚拟拆装教学软件 1.1 产品要求 1.1.1 高压电池 VR 虚拟拆装教学软件在实训演练系统模块完成操作。虚拟拆装教学软件实训室三维场景根据实训室实景，通过三维建模搭建而成，实操车辆是整车模型搭建，实训室包含动力电池拆装需要用的相关工具和拆装设备。在动力电池拆卸过程需要完成高压断电、动力电池拆卸、动力电池检查、动力电池安装、高压上电、场地清洁等相关操作。通过 VR 眼镜模拟拆卸过程，真实还原动力电池从整车拆卸的过程，解决教学过程中真实拆卸高压电池存在触电风险和无法全员参与全过程的问题，每个实训流程都有对应的资源可以查看拆装流程过程中的问题和注意事项，做到虚拟仿真实训拆卸过程的知其然和知其所以然。 1.1.2 通过与整车控制系统诊断与维修实训平台的配合使用，可解决新能源汽车高压维修教学中高投入、高损耗、高风险及难实施、难观摩、难再现的“三高三难”痛点和难点问题。在进行高压危险作业时可使用虚拟教学软件进行训练，考核成绩合格后再进入实车进行验证，既提高了教学效率，又避免了直接在整车上进行操作带来的高压接触风险。 1.1.3 实训流程是参考原厂维修手册的拆卸流程进行动力电池的拆装和测量，内容包括安全防护、高压断电和车辆维护等内容。通过标准检修流程再现动力电池的实际拆装情况。 1.1.4 要求开发的高压电池 VR 虚拟拆装符合实车高压电池的参数标准，电池参数如下 电池模组数量：≥12 个、电池系统能量：≥32kWh、 电池系统重量：≥517kg，电池系统尺寸：≥1816mm x 1441mm x 140mm，额定电压：≥350.4V，电池系统容量≥234Ah，电池系统拓扑结构≥2p96s。软件	1	套	188900	188900



		<p>界面能够呈现上述参数标准信息。</p> <p>1.2 课程内容要求</p> <p>1.2.1 需具备高压系...场景</p> <ol style="list-style-type: none">1) 场地准备2) 检查防护套装3) 检查工具套装4) 记录车辆信息5) 安装翼子板布和格栅布6) 安装四件套7) 安全准备8) 举升车辆9) 检查电池状态10) 降下车辆11) 连接诊断接头和诊断电脑12) 取出散热风扇保险丝13) 断开TW保养插头14) 判断车辆状态15) 断开蓄电池负极16) 取出诊断接头 <p>1.2.2 需具备拆卸高压电池场景</p> <ol style="list-style-type: none">1) 拆卸底板饰板2) 拆卸冷却液软管3) 安装适配接头4) 安全防护装置检查5) 拆卸底板螺栓6) 拆卸电位均衡线7) 拆卸低压插头8) 拆卸高压插头9) 测量高压切断电压10) 测量漏电电压11) 拆卸高压电池固定螺栓			
--	--	---	--	--	--



			<ul style="list-style-type: none">12) 支撑高压电池13) 拆卸高压电池固定螺栓14) 密封冷却液接口15) 落下高压电池16) 放置安全标识 <p>1.2.3 具备高压电池装车前检查场景</p> <ul style="list-style-type: none">1) 清洁和检查高压电池外观2) 记录高压电池铭牌3) 检查高压线束绝缘电阻 <p>1.2.4 具备安装高压电池场景</p> <ul style="list-style-type: none">1) 安全防护装置检查2) 举升高压电池3) 安装高压电池两侧固定螺栓4) 安装高压电池固定螺栓5) 安装高压电池高低压插头6) 安装电位均衡线7) 测量电位均衡线电阻 <p>1.2.5 具备高压电池性能检测场景</p> <ul style="list-style-type: none">1) 连接诊断接头2) 连接TW保券插头3) 连接蓄电池负极4) 判断车辆上电状态5) 安装散热器风扇保险丝6) 读取电池数据值7) 举升车辆8) 安装冷却液软管9) 添加冷却液10) 安装底护板11) 恢复车辆12) 恢复场地 <p>1.3 系统运行要求</p> <ul style="list-style-type: none">1) 软件开发环境			
--	--	--	--	--	--	--



			<p>3Dmax 模型+贴图 Unity3D 材质及动画 Visual Studio 2022 Navicat Premium 数据库</p> <p>2) 新能源汽车虚拟仿真教学系统软件(PC端) 系统：新能源汽车动力电池拆装虚拟仿真教学系统 刷新率：跟随设备 分辨率：不低于 1920*1250 支持面数：不低于单视角 3.2 万面以下 3) 安装程序 APK 大小：不低于 1.26G (单个)</p>				
1 3	整车 三通 检测 盒-新 能源 定制	车拉 夫	<p>CRF- ZCST JCH- NDZ</p> <p>一、技术参数 1. 专用转接线束：专用转接线执行工业级布线规范和线束工艺，所有的电气连接全部使用原车防水接插件和欧标专用电线，满足防错自锁、通流能力、绝缘等级和拔插循环等工业级要求，确保使用的可靠性和稳定性。专用转接线是原车接插件与故障设置盒之间的纽带。 2. 电机控制快速转接盒：配置适应比亚迪秦 EV 车辆 VCU 系统的专用转接盒，平台接口与转接盒配套，在不破坏原车线束的条件下，可实现平台与车辆各系统的无损连接。 3. BMS 快速转接盒：配置适应比亚迪秦 EV 车辆 BMS 系统的专用转接盒，平台接口与转接盒配套，在不破坏原车线束的条件下，可实现平台与车辆各系统的无损连接。 4. 整车控制快速转接盒：配置适应比亚迪秦 EV 车辆 PEU 系统的专用转接盒，平台接口与转接盒配套，在不破坏原车线束的条件下，可实现平台与车辆各系统的无损连接。 5. 充配电总成快速转接盒：配置适应比亚迪秦 EV 车辆充电机系统的专用转接盒，平台接口与转接盒配套，在不破坏原车线束的条件下，可实现平台与车辆各系统的无损连接。 6. 故障设置与测试盒：故障检测盒采用工业造型设计和开模制作，内置 PCB 板电路封装，用于车辆各系统的故障检测及数据采集；具备电信号双端检测功能，学员可通过故障检测盒上下游双端子使用万用表、示波器进行直接测量。与原车线路进行直接测量相比之下，可节省更多的测量时间。同时可</p>	1	套	36000	36000



			<p>以设置断路、短路、电阻故障，设置故障清除故障检测盒上的所有开关均为“OFF”端。测量采集面板上盖板采用5mm亚克力材料，外观美观。</p> <p>7. 测量面板：测量膜采用亚克力材料激光印刷，不易折损破碎；测量孔位激光切割精准；包含车辆各系统的独立面膜；各系统测量膜严格对应车辆针脚定义和检测端口，操作便捷、定义准确，方便测量；并且可自由快速切换，方便操作。</p>				
1 4	大众/ 奥迪 整车 故障 设置 与检 测系 统	车拉 夫	<p>CRF- DZZC GZSZ N</p> <p>一、产品介绍 该产品适用于2016年后所有大众、斯柯达、奥迪各车型，基于原厂最新电路开发，平台可与汽车进行无损互联，实现汽车发动机系统等模块进行原车配套的检测与维修，整车故障设置系统便于教师设故和学生实时在线信号测量，可根据教学实际需求选用，满足不同的教学需求标准。</p> <p>二、产品技术参数</p> <p>1. 无损连接：所有线束采用超低阻抗的耐高温线，部分低幅值信号线路采用屏蔽线，系统通过专门化设计的PCB公母接插装换盒与汽车相连接，在不破坏原车电路情况下，可以轻松的串联在控制模块和原车线束之间。使各系统无故障正常运行。</p> <p>2. 故障设置与检测一体化设计：系统背部为教师故障考核设置终端，正面为学生信号测量终端。</p> <p>3. 电脑触摸屏故障设置系统：通过12路32位继电器（10A电流）及过桥接线器实现多达334个智能双触点开关实现个传感器执行器的电源、接地、信号线路的断路故障设置，对地对电源或线间短路故障设置，线路虚接与信号衰减故障设置，有效的模拟系统发生故障时的各种现象，提高学员的故障判断能力，有效的保护设备的使用效率。</p> <p>4. 故障设置形式：故障设置有历年国赛题库故障模式，系统随机故障模式，手动触摸屏控制设置故障模式3种形式，并且可将出题内容存入考核等。</p> <p>5. 故障设置量：系统主控故障设置平台配置发动机电脑T105与T91合计196n个故障，BCM车身模块T73A、T46B、T73C合计192n个故障，n为故障设置数量。</p> <p>6. PCB焊接式测量面板：发动机ECU、车身模块BCM</p>	1	套	130000	130000



			<p>合计达 400 个测量点全部采用 PCB 整体接线，焊接 3.5MM 测量插端子。 PCB 测量点与整车 ECU 端子同形状同排列布置，直接通过专用测试波器在面板上实时测量电压、电流、电阻、频率、波形信号等。 PCB 测量板与喷砂硬质的塑料壳实现永不损坏的整体测量前面板。</p> <p>7. 系统单针脚采用双测量点设计方式，可有效帮助学生故障诊断过程中，判断元件端故障或是控制单元端故障。</p> <p>8. 系统所有接插件采用原车件，可无损与车辆快速进行连接。还可通过更换配套线束和检测面板，可实现整车不同部位，不同模块的故障设置、检测、排除功能。避免了重复测量导致的线路损耗，检测端子与相关检测仪表、接线盒端子完全配套。</p> <p>9. 系统整体台架采用 40mm×40mm 一体化全铝合金型材搭建，耐油耐腐蚀并易于清洁。整车故障设置与检测系统安装在工具车上，可随工具车移动灵活，安全可靠、坚固耐用。</p> <p>10. 单独配置前面板 21.5 寸平板触摸屏：内核 J1900, 4G 内存，硬盘 1TB。</p> <p>11. 适配全版本电路图，方便学生查询电路原理及故障。使车辆、电路图与教具完全匹配，解决了纸质电路图携带不便，寻找不便，保存不便的问题。</p> <p>12. 单独便携式故障检测与设置模块：单独配备左前门控制单元 J386、右前门控制单元 J387、进入与启动控制单元 J965 等模块的故障设置与检测模块。</p>				
15	一体式 VR 眼镜	车拉夫	<p>CRF-VRYJ</p> <p>一体式 VR 眼镜</p> <p>1.1 VR 眼镜参数</p> <p>1. 机身尺寸：≥224mm*450mm*91mm</p> <p>2. 机身重量：503 克</p> <p>3. 机身颜色：白色</p> <p>4. 追踪：六自由度（6DOF）</p> <p>5. 视场角度：约 100°</p> <p>6. 瞳距：58/63/68</p> <p>7. 屏幕材质：LCD</p> <p>8. 屏幕支持的 Fps：72-90-120</p> <p>9. 屏幕分辨率：1932×1920（单眼）</p> <p>10. 屏幕刷新率：60Hz，（支持 72Hz，90Hz）</p> <p>11. 音频：耳机-内置 3D 定位音频（机身自带 3.5mm</p>	15	个	5800	87000



				音频插口) 12. 处理器: 高通 Snapdragon VR 13. 运行内存: ≥6GB 14. 存储: ≥128GB 15. 传感器: 陀螺仪 16. 网络支持: 支持 WIFI6				
1 6	VR 电 池拆 装辅 助教 学终 端	车拉 夫	CRF- VRYT J	1. 产品要求 不低于 75 寸一体机产品配套移动支架、电子白板软件; 支持 Android/Windows 双系统; 软件无线投屏, 能够无线接收 Android 系统、iOS 系统、Windows 系统的镜像视频流; 多媒体播放展示系统等。 2. 产品功能要求 2.1 ≥4K 超清分辨率, 采用 AG 屏幕, 莫氏 7 级硬度, 画面柔和清晰。 2.2 无线投屏: 支持无线投屏, ≥4 分屏功能 (支持 Android、Windows、IOS、Mac/OS), 支持 ≥4 个设备同时同屏。 2.3 会议预约软件: 会议云端提前发起, 并提醒参会人员时间地点信息, 现场刷脸进入会议, 实现高效会议。 2.4 智能电子产品一键式设计, 同一物理按键完成 Android 系统和 Windows 系统的节能熄屏操作, 通过轻按按键实现节能熄屏/唤醒, 长按按键实现关机, 开机画面支持自定义, 可设置为文字、图片。 2.5 前附双磁吸笔, 触摸笔使用前后取放更方便。 3. 产品规格要求 3.1 显示比例: ≥16:9。 3.2 显示尺寸: ≥75 英寸。 3.3 显示分辨率: ≥3840*2160px。 3.4 整机功耗 ≤280W。 3.5 待机功率 ≤1W。 3.6 内存: ≥DDR3 8G 内存。 3.7 硬盘: ≥256G 固态。	1	套	33100	33100
1 7	智能 网联	中企 研	CAIE -ICV	一、产品简介 本产品采用车规级乘用车, 纯电动汽车, 电池为三元锂电池, 永磁同步电机, 最高可达 258 马力, 最	1	套	418000	418000



		<p>高温再夹紧功能 (HTF)、动态驻车功能 (DBS)、下电自动驻车、防拖刹制动力系统、自动驻车、牵引力控制功能、电子稳定控制系统、车道偏离辅助功能。</p> <p>13. 智能座舱： 灯光秀：灯光秀开启后，车外灯光将随音乐律动闪烁，并自动切换车外扬声器。 视听联动：视听联动分为篝火星辰模式和冰雪木屋模式： 露营模式、吸烟模式、小憩模式。</p> <p>14. 空调：温度分区与空气净化。</p> <p>15. 充放电：可进行直流快充与交流慢充；同时可进行对外放电（需加装放电枪）。</p> <p>16. 驾驶辅助功能：AR-HUD、自适应巡航 (ACC)、集成式自适应巡航 (IACC)。</p> <p>17. 安全辅助： 自动紧急制动 (AEB)、前碰撞预警、车道偏离预警 (LDW) 后向预警辅助系统：倒车横向预警功能、后追尾预警功能、开门预警功能 紧急车道保持系统、倒车横向制动系统。</p> <p>18. 整车参数： 1) 汽车级别：中型车 2) 能源类型：纯电动 3) 车辆规格：4820mm*1890mm*1480mm (长*宽*高) 4) 纯电续航里程：515KM 5) 车身结构：5 门 5 座掀背车 6) 轴距：≤2900mm 7) 轮距：≥1620mm 8) 最大车速：≥170km/h 9) 底盘结构：前麦弗逊独立悬架，后多连杆独立悬挂 10) 车体结构：承载式 11) 车门开启方式：平开门 12) 整备质量：1725kg 13) 满载质量：2100kg 14) 百公里加速时间 (s)：5.9 15) 百公里耗电量 (kwh)：12.3 16) 电动车单变速箱 17) 档位数：1</p>		
--	--	---	--	--



- 18) 变速箱类型: 固定齿比变速箱
 - 19) 三元锂电池
 - 20) 电池容量: 58.1kWh
 - 21) 快充时间: 0.42h
 - 22) 快充电量 (%): 30-80
 - 23) 电池温度管理系统: 低温加热; 液冷冷却
 - 24) VTOL 移动电站功能
 - 25) 前制动器类型: 通风盘式
 - 26) 后制动器类型: 实心盘式
 - 27) 驻车制动类型: 电子驻车
 - 28) 前/后轮胎规格: 245/45 R19
 - 29) 驱动电机数: 1 台
 - 30) 电机布局: 后置
 - 31) 电机类型: 永磁同步
 - 32) 电动机总功率: 190KW
 - 33) 电动机总马力: 258Ps
 - 34) 电动机总扭矩: 320N·m
 - 35) 后电动机最大功率: 190KW
 - 36) 底盘 : 车规级
 - 37) 通讯方式: CAN 通讯, CAN 总线满足 CAN2.0b 通讯协议, 底盘通讯方式已重构, 方便外部控制。
 - 38) 前悬挂: 麦弗逊式独立悬挂
 - 39) 后悬挂: 多连杆式独立悬挂
 - 40) 转向类型: 电动助力
 - 41) ABS 防抱死
 - 42) 制动力分配 (EBD/CBC 等)
 - 43) 刹车辅助 (EBA/BA 等)
 - 44) 牵引力控制 (TCS/ASR 等)
 - 45) 车身稳定系统 (ESP/DSC 等)
 - 46) 主动安全预警系统: 车道偏离预警、前方碰撞预警、后方碰撞预警、倒车车侧预警、DOW 开门预警
 - 47) 主动刹车
 - 48) 并线辅助
 - 49) 车道保持辅助系统
- 自动驾驶系统
- 1. 一键启动。
 - 2. 自主行驶: 车辆具备自动驾驶功能。
 - 3. 智能停障: 车辆在自动驾驶模式下, 实现对行驶区域内部及周边的动态障碍物的探测和检测, 通过反馈控制实现车辆的停障。



	<p>4. 智能避障: 车辆在自动驾驶模式下, 能够对行驶区域内及周边的动态障碍物进行探测和识别, 通过反馈控制实现车辆的避障。</p> <p>5. 车道线检测和车道保持: 完成前视摄像头的标定及车道线识别参数调节, 实现车辆前方车道线的检测和车道保持。</p> <p>6. 地图录制: 驾驶车辆并使用组合导航系统对地图信息进行采集。</p> <p>7. 地图拼接: 对录制的分段地图进行拼接处理, 生成可以用作自动驾驶的地图。</p> <p>8. 地图查看: 对拼接后生成的地图文件进行查看。</p> <p>9. 交通信号灯识别: 识别交通信号灯的信息并按交通规则行驶。</p> <p>10. 云平台控制: 解析 VIN 码, 完成云平台、实训车和交通信号灯之间的连通。</p> <p>11. 组合导航标定: 针对组合导航天线位置与所在车辆位置进行参数标定。</p> <p>12. 组合导航数据读取与显示: 使用串口工具读取组合导航信息并进行经纬度信息的可视化展示。</p> <p>13. 模式切换: 支持人工模式和自动驾驶模式的自由切换。</p> <p>14. 紧急制动: 车辆制动和遥控制动。</p> <p>15. 底盘 can 数据读取、解析与控制。</p> <p>16. V2X: 车联网应用平台与车辆通讯, 实现车辆控制。</p> <p>17. 交通标志牌识别: 识别交通标志牌的信息并按交通规则行驶。</p> <p>18. 控制执行机构相关参数的调试、设定与读取: 将控制执行机构相关参数包括最小停车距离、预瞄距离等写成配置文件, 方便调试、设定与读取。</p> <p>19. 传感器联合标定: 支持激光雷达、毫米波雷达与摄像头的联合标定与数据融合。</p> <p>激光雷达-1</p> <ol style="list-style-type: none">1. 激光雷达状态检测。2. 激光雷达配置与标定。3. 激光雷达数据读取与解析。4. 雷达参数:<ol style="list-style-type: none">1) 通道数: 32 通道2) 测距方式: 脉冲式3) 激光波段: 905nm		
--	---	--	--



- 4) 激光等级: Class 1
 - 5) 测量范围: 100m-200m
 - 6) 测距精度: $\pm 2\text{cm}$
 - 7) 单回波/双回波数据速率: 65 万点/秒(130 万点/秒)
 - 8) 视场角: -16° -15° (垂直), 360° (水平) 垂直角度分辨率: 均匀 1°
 - 9) 水平角度分辨率: 5Hz: 0.09° 、10Hz: 0.18° 、20Hz: 0.36°
 - 10) 扫描帧频: 5Hz, 10Hz, 20Hz
 - 11) 通信接口: Ethernet, PPS
- 激光雷达-2
- 1. 通道数: ≥ 16 通道
 - 2. 激光波长: 905nm
 - 3. 激光等级: Class 1
 - 4. 发射点频: 320KHz
 - 5. 回波模式: 单回波/双回波
 - 6. 回波强度: 8bit/12bit
 - 7. 垂直视场: 30° (15° \sim -15°)
 - 8. 垂直角分辨率: 2°
 - 9. 水平视场角: 360°
 - 10. 水平角分辨率: 0.09° -0.36° (5-20Hz)
 - 11. 最大测距: 150m
 - 12. 测距精度: $\pm 2\text{cm}$
 - 13. 扫描帧频: 5-20Hz
 - 14. 工作电压: 9-36VDC
 - 15. 数量: 2
- 超声波雷达
- 1. 工作电压: DC 12V
 - 2. 工作频率: 48KHz (左右)、58KHz (前后)
 - 3. 探测距离: 26cm-150cm
 - 4. 盲区距离: 26cm
 - 5. 水平探测角度: $90 \pm 10^{\circ}$
 - 6. 垂直探测角度: $45 \pm 5^{\circ}$
 - 7. 工作温度: -40 -85°C
 - 8. 防护等级: IP67
 - 9. 通信接口: CAN
 - 10. 数量: 8
- 毫米波雷达
- 1. 毫米波雷达数据的读取、解析与保存。



2.毫米波雷达状态检测

3.技术参数

- 1)频率: 76 GHz
- 2)封装尺寸: 173.7*90.2*49.2 mm (长*宽*高)
- 3)更新率: 50 msec
- 4)最大探测距离: 250m
- 5)距离: 0-250 m
- 6)速度: -400km/h~+200km/h
- 7)测速精度: $\pm 0.05\text{km/h}$
- 8)水平视场角: $\pm 9^\circ$ (远距)
- 9)垂直视场角: 14° (远距)
- 10)波束水平宽度: 2.2° (远距)
- 11)波束垂直宽度: 14° (远距)
- 12)输入电压: DC 8-16V
- 13)消耗功率: $< 10\text{W}$
- 14)接头头类型: USCAR 064-S-018-2-Z01
- 15)发射功率: 10 dBm
- 16)工作温度: $-40^\circ\text{C}-85^\circ\text{C}$

组合导航

- 1.组合导航状态检测。
- 2.组合导航标定。
- 3.组合导航数据读取与可视化处理。
- 4.基于组合导航的自动驾驶。
- 5.组合导航参数:

 - 1)姿态精度: 0.1° (基线长度 $\geq 2\text{m}$)
 - 2)航向精度: 0.1°
 - 3)绝对位置精度: $\pm 1\text{cm}$
 - 4)RTK: $1\text{cm}+1\text{ppm}$
 - 5)数据更新率: 100Hz
 - 6)初始化时间: 1min
 - 7)陀螺类型: MEMS
 - 8)陀螺量程: $\pm 400^\circ/\text{s}$
 - 9)陀螺零偏稳定性: $6^\circ/\text{h}$
 - 10)加速度计量程: $\pm 8\text{g}$
 - 11)加速度计零偏稳定性: 0.02mg
 - 12)外部接口: 3 \times RS232 1 \times RS422 1 \times CAN 1 \times Micro USB 接口 2 \times GNSS 天线接口 1 \times 4G 天线接口 1 \times 电源接口
 - 13)无线通信:

WIFI: 802.11b/g/n



		<p>4G: GSM/GPRS/EDGE 900/1800MHz UMTS/HSPA+:850/900/2100MHz/LTE:800/1800/2100MHz</p> <p>14)工作温度:-40° C~+85° C 15)存储温度:-40° C~+85° C 16)湿度:95%无冷凝 17)防护等级:IP67 18)振动:MIL-STD-810G (20g) 19)冲击:IEC-60028-2-27 (10g) 20)输入电压:9~32V DC (标准适配 12V DC) 21)功耗:<5W (典型值) 22)物理尺寸:162×120×53mm 23)重量:0.5Kg (不含天线和线缆)</p> <p>单目相机</p> <ol style="list-style-type: none">1. 摄像头的外参标定。2. 基于摄像头的车道线检测。3. 基于摄像头的车道保持。4. 摄像头、毫米波、激光雷达的数据融合。5. 基于摄像头的交通信号灯识别。6. 基于摄像头的交通标志牌识别。7. 水平视场角: 90°8. 垂直视场角: 50°9. 光圈: ≤210. 有效焦距: 2.44mm11. 防水等级: IP67 <p>鱼眼视觉传感</p> <ol style="list-style-type: none">1. 摄像头状态检测。2. 摄像头内参标定。3. 相机参数:<ol style="list-style-type: none">1) 镜头类型: 鱼眼2) 感光片: IMX291 (1/2.8 inch)3) 最高有效像素: 1920(H) *1080(V)4) Lens Size :1/2.8 inch5) Pixel Size:12mm*9.3mm6) Image area:8.2mm*6.1mm7) 输出图像格式: MJPEG/YUV2 (YUYV)8) 支持的分辨率和帧率: 1920*1080p/60 帧/YUV/MJPEG、1230*720P/60 帧/YUV/MJPEG、640*480p/60 帧/YUV/MJPEG			
--	--	--	--	--	--



		<p>9) 对焦:固定</p> <p>处理器-1</p> <ol style="list-style-type: none">1. AI 计算能力: $\geq 240T OPS$2. 内存: 32GB (满足 32GB 位 LPDDR5 规格)3. DLA 加速: 搭载 2 个 NV DLA v2.0 引擎, 用于深度学习加速。4. 存储: 内置 64GB eMMC 5.1 存储器5. CSI 相机: 支持 16 条 MIPI CSI-2 通道6. PCIe: 具有 x16 PCIe 插槽, 支持较低的 x8 PCIe7. Gen4 网络: 最高可达 10 GbE 的网络连接8. 显示输出: 支持 DisplayPort 1.4a (含 MST)9. USB Type-C: 配备支持 USB 3.2 Gen3 高速传输协议和 USB-PD 功能接口, 2 个以上10. USB Type-A: 配备支持 USB 3.2 Gen3 高速传输协议接口, 4 个以上11. USB Micro-B: 配备支持 USB 2.0 协议的 Micro-B 接口, 1 个以上12. M.2 Key M: 支持 x4 PCIe Gen 4 的 M.2 Key M 接口13. M.2 Key E: 支持 x1 PCIe Gen 4、USB 2.0、UART 和 I2S 的 M.2 Key E 接口14. 其他接口:<ol style="list-style-type: none">1) 40-pin 以上排针接口 (支持 I2C、GPIO、SPI、CAN、I2S、UART、DMIC 协议)2) 12-pin 以上自动化排针接口 10-pin 以上音频面板排针接口3) 10-pin 以上 JTAG 排针接口 4-pin 以上风扇排针接口4) 3-pin 以上 RTC 备用电池连接接口5) 具有直流电源插孔6) 具有电源、强制恢复和重置按钮 <p>处理器-2</p> <ol style="list-style-type: none">1. AI 计算能力: $\geq 32T OPS$2. CPU: 8 核 ARM v8.2 64 位处理器3. GPU: 512 核 Volta 架构的图形处理器4. 内存: 32GB 256 位 LPDDR4 内存5. DLA 加速: 配备 2 个 NV DLA 引擎, 用于深度学习加速存储6. 存储: 内置 32GB eMMC 5.1 存储器7. 网络接口: 4 个千兆端口 (可选配 IEEE 802.3 at		
--	--	--	--	--





18	智能网联汽车仿真测试云平台	中企研	<p>CAIE-ICV-006</p> <p>一、车辆传感器装置</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 平台内置实车模型，可设置不同传感器在车辆模型上的安装位置、角度、方向。 2. 可设置传感器的水平及垂直角度，能够实时获取仿真模型中的传感器参数，并可对需求参数进行实时在线修改。 3. 具备对传感器不同层级仿真建模的能力，包括但不限于摄像头、激光雷达、毫米波雷达、惯性传感器、GNSS等，采用传感器差异化的融合仿真，能够实现仿真精度和速度的平衡。 4. 可设置不同传感器在自动驾驶车辆模型上的安装位置与安装角度，可设置传感器的视场范围，提供功能截图或演示视频。 5. 可同时仿真不同类型和不同数目的传感器。 6. 能够实时获取仿真模型中传感器的参数，并可对需求参数进行实时在线修改。 7. 内置传感器仿真模块应具备如下表所示： <ol style="list-style-type: none"> 1) 传感器仿真模型：摄像头模型（Camera）、激光雷达模型（LiDAR）、毫米波雷达模型（Radar）、定位模型（GPS）。 2) 多传感器融合模型：两种或两种以上传感器融合模型。 3) 传感器安装数量：可同时安装多个同种传感器，也可同时安装多种传感器。 4) 设置传感器安装位置：位置 x/y/z (cm)。 5) 设置传感器安装角度：方向 x/y/z (deg)。 6) 设置传感器视场范围：摄像头水平/垂直分辨率、激光雷达垂直视场角及探测距离等、毫米波雷达水平/垂直分辨率及探测范围、GPS 经度/纬度/高程。 7) 模型参数获取：获取传感器当前设置参数。 8) 模型参数修改：可在线修改传感器默认参数。 <p>二、车辆动力学模型</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 内置有根据牛顿-欧拉公式构建的不少于 14 个自由度的车辆动力学仿真模型，并至少包括动力总成系统、车体系统、悬架系统、非线性轮胎模型以及转向系统、制动系统的建模应用。 2. 用户能够对车辆基本参数、机械设置、转向设置、车辆设置、车辆输入、车轮设置等多部分进行相应参数的编辑配置。 	1 套	49500	49500
----	---------------	-----	---	-----	-------	-------



3. 支持对车辆簧上质量（车架、和簧、减震，主要是轮胎）的运动学和动力学规律分析，支持结合仿真计算对制动、驱动和转向等不同状态下作用机理和影响规律进行分析和验证，并确立各种模型类型。

4. 支持通过台架测试与实车测试两方面数据来对模型的具体参数进行赋值和调参。

5. 支持加速、制动、转向等参数调整。模型应能够输出车辆位移、速度、加速度等动力学变量曲线，并能通过仿真动画实时显示车辆的横摆、俯仰、侧翻等运动状态，能够正确表现车辆在紧急制动、高速转弯等极限工况下的失稳响应。

6. 支持外部控制输入，如 UI 界面、键盘、游戏手柄、驾驶模拟器等。

三、仿真场景编辑器

1. 场景库

(1) 平台采用了 UE4 引擎，实现画面高清渲染，增强视觉传感器仿真效果以及人机交互实验沉浸感。

(2) 在超大型场景动态加载上采用 LOD 细节层次模型的等级划分与 Level Streaming 流式数据动态加载技术，实现对大型场景的无缝加载和对场景模型最佳渲染效果。

(3) 平台支持对客观世界进行高保真度场景还原再现，为仿真测试提供虚拟仿真场景基础，虚拟场景应达到厘米级高精度 1:1 真实还原现实环境，场景还原应包含三个层面：几何还原、物理还原以及逻辑还原。

(4) 仿真场景库标准化格式。

(5) 仿真场景数据格式要求包括静态高精地图仿真格式及接口、动态驾驶场景仿真格式及接口，仿真场景库以标准化格式 OpenDRIVE、OpenSCENARIO 实现场景定义及具体描述。

1) OpenDRIVE 标准：

- a. 应用对象采用静态场景描述
- b. 语法采用 XML 格式

2) OpenSCENARIO 标准：

- a. 应用对象采用动态场景描述
- b. 语法采用 XML 格式

(6) 场景库内具有 10 个连续测试场景，场景功能包含：主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道线识别、行人规避。



		<p>(7)平台内构建 ODD 标签库，仿真场景能够调用测试功能建立索引，每个索引下的场景均可以构建 ODD 运行域与驾驶任务 DTC 任务，复现海量数据推理测试手段，便于用户精准定位期望测试场景，实现海量数据的灵活应用。</p> <p>2. 场景地图编辑器</p> <p>(1)除内置场景，平台配置有场景地图编辑器，能够快速复现具有针对性的复杂场景。</p> <p>(2)平台支持通过 UI 界面拖拽与参数化的方式进行建设</p> <p>平台具备自主场景编辑器并支持交通参与体（包括机动车/非机动车/行人/其他）的运行特性分析与建模，支持多数量交叉路网编辑，支持“T”“Y”字型等复杂路口快速搭建。</p> <p>(3)已有模型种类达到 50 类包括汽车、非机动车、红绿灯、警示牌、建筑、人物、植物等。</p> <p>(4)涵盖典型的道路情况应至少包括多种车道、十字路口、直线道路、弯曲道路、道路出入口、立体交叉道路等。</p> <p>(5)支持车道线实线虚线设置，车道增加增宽设置动态场景。</p> <p>(6)用户能够在原静态场景中自由配置全局交通流、独立交通智能体、对手车辆、非机动车、行人等元素来构建动态场景。</p> <p>(7)支持光照 24 小时昼夜变换（支持区分白天、夜晚、阴影）、对不少于 15 种天气（包含雨、雪、雾霾、沙尘）等环境模拟呈现虚拟世界。</p> <p>(8)支持测试用例的多标签存储和检索。</p> <p>三、自动化测试及仿真测试评价</p> <p>1. 自动化测试</p> <p>1) 支持调用故障注入设备执行自动测试，可设置注入的故障类型。</p> <p>2) 支持自动生成测试报告。</p> <p>3) 支持视频回放功能。</p> <p>2. 算法接入</p> <p>1) 支持通过定义接口的通信协议与标准规范，调用 API 接口对应的方法，实现对 Python、Java、C#、MATLAB/Simulink 主流编程语言进行 API 调用，完成算法接入。</p> <p>2) 支持 TCP、UDP 两种接口通信方式，传输可靠、</p>		
--	--	--	--	--



				无丢包, 时延≤100ms				
				3) 算法接入配置界面友好, 扩展能力强, 人机交互情景下支持设置人工干预, 车辆故障等事件				
				4) 支持自动驾驶算法与规则, 能够通过回放等手段对比两种及以上算法的优劣, 进行对比的内容有车辆的行驶轨迹、运行参数等。				
1 9	智能 网联 汽车 车联 网监 控云 平台	中企 研	CAIE -ICV 007	<ol style="list-style-type: none"> 1. 智能网联汽车监控云平台 web 端的显示; 2. 支持智能网联汽车状态信息的查看, 包括 VIN 码, 车速和激光雷达、毫米波雷达、相机等传感器信息。 3. 支持智能网联汽车所在位置的实时显示。 4. 根据车辆 VIN 码进行登陆报文的生成, 实现智能网联汽车的状态显示。 5. 支持对交通信号灯等设备的绑定并显示交通信号灯状态。 6. 支持对车辆故障信息如组合导航状态异常, 毫米波雷达等传感器状态异常等。 7. 支持智能网联汽车、交通信号灯、监控云平台之间的通讯, 实现三者间的联调控制。 8. 云平台参数 <ol style="list-style-type: none"> 1) 平均页面处理时间不超过 7 秒。 2) 容量和吞吐量: 系统支持最高 150 用户的同时并发在线。 3) 平台框架支持 150 辆车并发。 4) 采用 nginx 作为反向代理, 提高用户并发, 并支持横向扩展。 5) 采用 mysql 数据库进行结构化数据存储。 6) 采用 NoSql 数据库 redis 进行非结构化数据存储。 7) 采用主流高并发框架 Netty 来处理车辆高并发通讯, 实现更高性能的数据并发。 8) 采用 websocket 技术完成前端数据的实时推送。 9) 采用定时任务车辆数据进行数据统计。 10) 服务器保持毫秒级车辆协议处理时间。 	1	套	39500	39500
2 0	车联 网应 用平 台-智 能网 联汽	中企 研	CAIE -ICV 008+ CAIE -OTD V001	<p>一、产品简介</p> <p>车路协同路侧系统由交通信号灯、RSU 路侧单元、MEC 边缘计算单元、通讯单元和底座仪器仓组成。车路协同主要功能场景包路 V2I 路况信息广播、V2I 红绿灯状态广播、V2N 路况信息统计、V2N 云端远程监控等功能。</p> <p>二、产品功能</p> <p>路侧系统可以完成路况信息广播、路况信息统计、</p>	1	套	89000	89000







	<p>(7)交通信号控制机</p> <p>1)执行标准: GB25296-2010</p> <p>2)驱动红绿灯路数: 1路</p> <p>3)每路驱动能力: 10A</p> <p>4)工作电压: DC12V-24V</p> <p>5)使用温度范围: -25℃~+75℃</p> <p>6)相对湿度: 45%~95%</p> <p>7)绝缘值: ≥100MΩ</p> <p>8)断电设置参数保存: 10年</p> <p>9)功耗: ; ≤1W</p> <p>(8)V2X 通讯单元</p> <p>1)射频频率: 433MHZ</p> <p>2)串口波特率: 上限至 230.4kbps, 异步</p> <p>3)输出功率: ≥2W</p> <p>4)数据加密: 128、196 或 256 位 AES 加密</p> <p>5)射频通讯范围: ≥8km</p> <p>6)工作温度: -20℃ to 70℃</p> <p>7)存储温度: -40 to 125℃</p> <p>8)工作湿度: 5% 至 95% RH (无凝露)</p> <p>9)天线: UFL 3/4G 全拼棒状天线</p> <p>10)通信接口: 有线 LAN 口, RS232/RS485</p> <p>11)网口速率: 10/100Mbps, Auto MDI/MDIX</p> <p>12)SIM/USIM 卡: 标准 6 针 SIM 卡接口, 3V/1.8V SIM 卡</p> <p>13)供电电压: DC 9-28V</p> <p>(9)电池</p> <p>1)型号: 12V</p> <p>2)输入电压: 220V</p> <p>3)输出电流: 5A</p> <p>4)USB 接口输出电压: 5V</p> <p>5)USB 接口输出电流: 2A</p> <p>6)循环次数: ≥2400 次</p> <p>7)工作温度: 充电 0-45℃, 放电-20-60℃</p> <p>8)电芯: 3.2V 磷酸铁锂电芯</p> <p>9)容量: ≥50AH</p>		
合计			2308000

注: 1.本表应按包分别填写。
 2.如果不提供分项报价将视为没有实质性响应询价文件。
 3.本表行数可以按照项目分项情况增加。