一、设备清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **数量（套）** |
| 1 | 纯电车三电核心实训平台**（核心产品）** | 2 |
| 2 | 混合动力核心实训平台 | 2 |
| 3 | 运算服务平台 | 20 |
| 4 | 试验台 | 20 |
| 5 | 交互教学平台 | 1 |
| 6 | 文化建设 | 1 |
| 7 | 永磁同步驱动电机实训平台 | 2 |
| 8 | 交流异步驱动电机实训平台 | 2 |
| 9 | 动力电池系统实训平台 | 2 |
| 10 | 电池检测均衡实训平台 | 2 |
| 11 | 充电设备检测实训平台 | 2 |
| 12 | 充电装调测试平台 | 2 |
| 13 | 纯电车辆教学平台与整车故障设置与检测平台 | 1 |
| 14 | 插电混动车辆教学平台与结构原理展示台 | 1 |
| 15 | 高压维修开关与高低压连接器插拔实训台 | 2 |

二、技术参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **设备**  **名称** | **技术参数** |
| 1 | 纯电车三电核心实训平台**（核心产品）** | **产品要求**  新能源汽车三电核心系统实训平台结合主流新能源汽车的三电核心系统架构设计，设备同时满足接线拆装与排故诊断实训，系统应涵盖动力电池管理系统、电机控制系统、整车控制系统、高压配电系统、CAN网系统、高压安全系统、OBD诊断系统、低压供电系统。  基本配置要求：全新高压多合一电控总成含DC-DC,BMS,OBC,VCU,电机控制器，高压配电，电机总成，变速总成1件，档位控制器1件，组合仪表，左车身控制器1件，右车身控制器1件，换挡操作面板，电子油门踏板1件，高压模拟驱动板1件，触摸一体装置1台，冷却系统1套，水壶1件，散热水箱1件，蓄电池1件，橙色高压动力线1套，低压控制线1套，原车磷酸铁锂刀片动力电池包1套，万用表1件，绝缘测试仪1件，棘轮套筒组件1套，不少于19件，球头型内六角扳手1套不少于9件，一字头螺丝刀2件，十字头螺丝刀2件，橡胶锤1件，铜棒1件，外卡簧钳1件，内卡簧1件，可移动平台和教板1件、整车教学资源包课件等。  **详细参数**  1.在主要系统线束插头旁边都并联原装双插头原位测量，同时配备机械原位设故装置，通过在原车线束中间串接保险座，实现虚接和断路原位故障，故障点不少于16个。  ▲2.实训台配套全新原装动力电池包，动力电池包总容量不小于320V150AH；与高压多合一电驱系统连接运行。投标文件提供不少于3张设备原色原图佐证。  3.配备左车身电脑和右车身电脑及高频接收器，智能遥控钥匙，实现低压防盗验证过程分析实训。  4.通过按下刹车开关，启动按钮可实现打开电源，切换D档或R档，调节油门踏板深度实现电机正转或反转。  ▲5.高压多合一域控制器总成安装在台架左侧，通过翻转机构连接，拆装台左侧配活动接油盘，接油盘底架可伸缩。  6.实训台配套不小于42寸触摸一体装置；  7.实训平台水平放置，安装主要零部件；平台底部安装四个带自锁装置的万向轮，尺寸不小于4英寸。  8.实训台配实训指导书，指导动力驱动域控制系统检测和机械拆装过程。  9.嵌入式新能源汽车驱动系统教学资源包软件；以三维动画讲解高压多合一电控总成结构组成和控制原理。  10.技术参数  10.1台架尺寸（mm）：动力电池部分不小于1800\*1350\*950（长\*宽\*高）;电机电控部分不小于1800\*700\*1600（长\*宽\*高）  10.2高压多合一电控总成（含DC/DC转换器、车载充电器OBC、高压配电箱PDU、整车控制器VCU、电机控制器、BMS电池管理器等）  峰值功率：不小于100KW；峰值电流：不小于260A；散热方式：水冷。  驱动电机总成：电机类型：永磁同步驱动电机；电机峰值功率：不小于100KW；电机峰值扭矩：不小于180N.m；散热方式：水冷；变速箱：电动车单速变速箱。  10.3触摸一体装置1台（不小于42英寸）：CPU: 不低于I7；内存：不小于16G；硬盘：不小于512G固态硬盘  10.4原车动力电池包：全新磷酸铁锂刀片动力电池；单体电池：不小于3.2V150AH；动力电池包总电压：不小于320V；动力电池包容量：320V150AH。  11.可完成实训项目  电机控制系统数据通信信号线路中断造成无法运行故障；  刹车开关信号线路中断造成无法上低压电故障；  档位控制系统信号线路中断造成无法正常挂挡行驶；  加速踏板信号线路中断造成无法正常运转；  组合仪表系统信号线路中断造成组合仪表无法正常打开故障设置排除实验；  底盘网络线路中断造成整车无法诊断故障设置排除实验；  高压母线路绝缘测试实验；  母线电流感应测量实验；  动力域控制器的结构和工作原理认知。  12.教学资源包课件  以与台架一致的纯电动轿车为原型，通过3D模型，外壳透明化将整车组成构造、各个零部件展现出来。点击操作时，可突出显示选择的零部件，将该模块调取出来，进行详细知识学习；展示各部件的位置、组成、结构。教学资源包内容包含：高压安全操作、整车结构展示、高压工作原理、动力电池包、高压多合一（含电池管理系统、充配电总成、整车控制器、电机控制器、驱动电机、减速器总成、DC转换器、车载充电机）、直流充电、交流充电、温控系统、转向系统、制动系统、防盗系统、组合仪表、CAN总线等，不少于13个模块，全面讲解纯电动轿车的结构，控制原理和故障案例。 |
| 2 | 混合动力核心实训平台 | **产品要求**  采用原装混合动力轿车,不改变原车相对布置位置，可直观认知高压部件连接关系，双电机电控总成，阿特金森循环发动机总成，整车控制器，电子驻车控制器，档位控制器，组合仪表，冷却水箱等主要零部件；低压控制线和高压动力线均为原车件，增加橙色高压动力线长度，外加保护波纹管，连接处加警示标识。另外配有后车身控制系统1套，左车身电脑1件，右车身电脑1件，车载充电机1件，交流充电口1件，高接收器1件，天线1套，启动按钮，刹车踏板总成1件，电子油门踏板1件，传动轴2件，制动盘2件，安全保护罩两件，液压制动系统1套，12V55AH免维护蓄电池1件，低压控制线1套，模拟信号板1套，汽车专用钳形表1件，高压测电笔1件，便携式交流充电枪1件，磷酸铁锂电池总成1套，空调系统组件1套，汽车专用钳形表1件，高压测电笔1件，可移动平台2件,检测教板1件。尾气抽排小车 1 台。  **详细参数**  1.选用混合动力轿车原车动力电池包，总电不小于320V/8.3KWh，单体电池电压不小于3.2V，100个单体电池串联而成；在不改变原车布置位置情况下透明改装；低压控制线和高压动力线均为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识。  2.集成热泵管理系统，采用空调的冷媒直冷、冷媒直热；实训台由平台和教板组成；平台水平放置，安装主要零部件；平台底部安装两个带自锁装置的万向轮，两个定向轮，外径尺寸不小于3寸；教板安装铝合金底座上，安装四个脚轮。  3. 电池管理实训台为驱动传动系统等实训台提供动力源，连接电缆线为原车配套，与原车连接方式相同。  4.实训台安装国标交流充电口，交流充电口支持220VAC慢充，配套220V便携式交流充电线。  5.冷却风扇和水箱安装在台架前方，与实车位置相同。  6.增加操纵面板，位于台架右侧，油门踏板和刹车踏板位于正下方，操作方式与实车相同；OBD接口移到操纵面板上。  7.配备手机端智能化故障设置和考核系统，通过手机WiFi无线设故；无线故障设置不少于16个点，分断路，偶发等现象。  8. 实训台底架选用合金钢型材焊接，主材尺寸不小于40\*40mm；上部前后加不锈钢扶手保护；两侧旋转部件加网孔板。每个台架配备尾气抽排小车 1 台，排气管长度不小于4 米。  9. 实训台配套实训指导书，完整讲述该实训台工作原理，实训科目，故障设置及清除等要点。  **技术参数**  1.驱动台架外形尺寸（mm）：不小于1800\*1350\*1100（长\*宽\*高）  2.检测台架外形尺寸（mm）：不小于1600\*600\*1810（长\*宽\*高）  3.电机驱动系统：  电机类型：永磁同步驱动电机;电机峰值功率：不小于145KW;电机峰值扭矩：不小于325N.m;冷却方式： 水冷;变速箱：无极变速（E-CVT）  4.发动机系统：（阿特金森）:最大功率转速（KW/rpm）：不小于81/6000;最大扭矩转速（N.m/rpm）：不小于135/4500;最大马力（Ps）：不小于110;排量（L）：不小于1.5;进气形式：自然吸气;配气机构： DOHC  5.电池台架外形尺寸（mm）：不小于1700\*1300\*910（长\*宽\*高）  6. 高压动力母线电源：不小于DC320V  7. 动力电池类型：（刀片）磷酸铁锂动力电池:单体电池：不小于3.2V26AH;动力电池包总电压：不小于320V;动力电池包容量：不小于320V26AH（约8.3kwh）  8.可完成实训项目  动力电池系统高压结构认知与测试实训；  动力电池系统高压互锁功能和；  动力电池系统高压线路绝缘测试实训；  动力电池系统数据通信信号线路中断造成高压无法上电；  电驱动装置的功率及控制电子系统数据通信信号线路中断造成车辆无法运行；  发动机控制电子系统信号线路中断造成车辆无法运行；  加速踏板信号线路中断造成无法正常行驶；  网络控制信号线路中断造成整车网络；  电子驻车控制开关信号线路中断造成电子驻车无法正常工作；  档位控制系统信号线路中断造成无法正常挂挡行驶；  组合仪表系统信号线路中断造成组合仪表无法正常打开；  高压配电系统信号线路中断造成车辆无法上高压电；  智能钥匙控制器系统信号线路中断造成车辆电源无法打开。 |
| 3 | 运算服务平台 | **产品要求**  1.主频≥3.0GHZ,核数≥16核  存储系统：内存：≥32GB DDR5内存；  2.存储设备：固态硬盘≥512GB NVMe SSD（读写速率≥3500MB/s）；机械硬盘≥2TB 7200RPM SATA HDD（缓存≥256MB）。  3.图形与显示：独立显卡：显存≥12GB；显示器：≥27英寸；分辨率1920×1080  4.外设接口：USB端口：总数≥8个（含前置USBType-C×1）；视频输出：HDMI×1+DisplayPort×1；传统接口：串口（RS-232）×1；8个USB端口中至少包含2个USB3.0及以上端口。  5.内部扩展槽：M.2接口：≥2个（支持NVMe协议）  键鼠套装：USB接口抗菌键盘鼠标。  6.需包含教师控屏软件：屏幕广播、屏幕控制、收发文件等功能，应包含设备安装布线等。 |
| 4 | 试验台 | **产品要求**  1.尺寸：长、宽、高，≥1200mm\*600mm\*750mm。材料：桌面板材采用环保实木颗粒板，厚度≥25mm；主要支撑部件采用冷轧钢管，钢管厚度≥1.0mm，桌子档板≥0.6mm冷轧钢板。桌面板采用环保材料制作，具有耐磨，耐热、耐酸碱，耐烟灼。脚垫采用塑料静音防滑胶垫。  2.凳子数量20套、规格：≥340mm\*240mm\*420mm。材料：板材采用≥25mm三聚氰胺板桌面，厚度≥25mm；主要支撑部件采用优质冷轧钢板冲压成型，钢板厚度≥1.0mm，钢体结构小方凳，表面经环保漆喷凃处 理，采用全钢架构焊接，凳子面固定在钢架中间。脚垫采用塑料静音防滑胶垫。 |
| 5 | 交互教学平台 | **产品要求**  1.整机屏幕需采用 UHD 超高清 A 规 LED 液晶屏，屏幕显示尺寸≥110英寸，显示比例 16:9，屏幕图像分辨率≥3840\*2160。  2.液晶显示层与钢化玻璃层需采用零贴合设计。  3. Type-C 需支持最大充电功率15W。  4.整机需支持前置物理接口不少于 5个，所有接口均采用非转接方式，包含 ≥1 路 HDMI 接口、≥2 路双通道 USB3.0 接口(Windows 和 Android 系统均能被识别）、≥1 路 Type-C 接口（支持全功能PD 15W）、≥1 路 USB-Type-B接口（Touch）。  5. 整机后置物理接口需不少于 11 个，包含≥2路HDMI 2.0、≥2路USB2.0、≥1路RS232、≥1路RJ45、≥1路TOUCH USB(触控输出接口)、≥1路mic in 3.5mm、≥1路LINE out 3.5mm，≥1路Coax，≥1路TF Card  6.整机前置接口（不限 USB 接口）均需具备防撞挡板设计，防撞挡板需采用转轴式翻转设计。  7. 整机需支持在高温下可稳定工作，检测环境：≥50℃，整机连续工作 8h;整机需支持在低温环境稳定工作，检测环境：-15℃，整机存储 2h 后开机工作 2h。整机需自带 Android 操作系统， 系统版本≥Android 14，支持八核处理器，内存≥4GB，存储空间≥32GB  8.整机具有防浪涌、防静电、防辐射、防划伤、触摸屏防遮挡等安全保护措施。 |
| 6 | 文化建设 | **1、实验室文化建设技术服务**  产品要求  实验室文化建设技术服务，熟悉新能源汽车行业元素（如三电技术、智能网联主题），确保内容与技术教学匹配。包括电路改造、文化建设、网络布线。  **2、制冷设备**  2.1制冷量不小于7320W、制热量≥9760W、制功率≥2080W。  2.2室外机噪音5 dB、电辅助加热≥2400W、室内机噪音47dB、制热功率≥2980W。  2.3内机精环风量≥1550立方米小时、送风方式≥180送风、空调类型文柜式。 |
| 7 | 永磁同步驱动电机实训平台 | **产品要求**  依据驱动电机控制系统组成及控制逻辑进行设计，配备永磁同步电机的电机和控制系统，集结构认知、数据显示、部件检测、故障设置及排除等功能于一体；  实现驱动电机的装配与调试、前后端盖的安装与紧固、定子转子的分装、旋变传感器的安装与调零、转子磁感应强度测量、转子同轴度测量。  另外配有高压可调供电电源1件，不小于10寸控制用触摸显示屏1件，总正继电器1件，预充继电器1件，预充电阻1件，霍尔电流传感器1件，VCU整车控制连接线1套并接插头检测端，并接插头检测端电机旋变控制信号连接线1套，高压互锁保护功能高压屏蔽连接线1套，低压12V供电电源1件，带抽斗和360度翻转架工作台1件，接油盘1件；变速箱总成1件，嵌入式新能源汽车驱动系统教学资源包软件1套，数字式万用表1件，不少于19件棘轮套筒组件1套，不少于9件球头型内六角扳手1套,一字头螺丝刀2件，十字头螺丝刀2件，橡胶锤1件，铜棒1件，外卡簧钳1件，内卡簧1件，耐压不低于1500V绝缘手套2双；  不小于32寸触摸一体机装置1套(用于资料查找，显示教学资源)，新能源驱动电机系统装调与检测平台教学资源包1套。  **详细参数**  1.VCU整车控制器控制上电过程，具备预充电压检测和高压互锁检测功能，可实时检测上电过程预充电阻两端电压。  2.电机控制采用转速控制模式，实时采样电机旋变零点位置；实时采样电机运行频率；实时采样电机控制器输入直流电压，直流电流，电机温度，控制器温度，电机温度；实时采样电机交流电压，电机交流电流；实时采样总负继电器闭合/断开状态，总正继电器闭合/断开状态，预充继电器闭合/断开状态；实时采样控制电路互锁状态，绝缘电阻大小，预充电压大小，绝缘电压大小等数据。  3.MCU电机控制器与驱动电机，采用旋变信号控制转速，驱动电机低压线束端并接插头检测，用于对驱动电机运行过程旋变控制信号实时检测；电机正常运行时，可借助示波器测量三相电的相位与旋变传感器的信号，实测信号与新能源汽车原车相同；提供不少于3张设备实测原色原图佐证，并标注文字说明（含旋变励磁检测，旋变正弦检测，旋变余弦检测）。  4.嵌入式新能源汽车驱动系统教学资源包软件；通过10寸触摸显示屏控制系统上电\下电，控制器上上电\下电、控制器启动/停止、永磁同步电机正转/反转、永磁同步电机加速/减速；实时监测输入电压电流和继电器吸合等工作状态；  5.选用高压可调供电电源，输入电压AC220V±10% ，输出稳压值0-120VDC可调，带输入过载断路保护，输出过压保护，输出过流保护，输出短路保护等功能，同时由VCU整车控制器检测电压电流。  6.选用的主流纯电动永磁同步电机与控制器连接高压电缆线分为两段，一端与永磁同步电机U/V/W高压接口固定，连接插头与原车相同；另一端与电机控制器连接，中间增加高压快接插头，插头带高压互锁。  7.高压可调供电电源输出接口带高压互锁保护；同时并接高性能超级电容，用于电驱动系统能量回收。  8.停止电机运行，拆掉U/V/W连接线端盖，可借助万用表完成定子绕组相间电压信号检测。  9.平台制作材料选用冷轧钢板；平台上面铺纯木板；平台含2个存储抽屉。  10.技术参数  10.1MCU电机控制器：额定输入电压：不小于115V；输入电压范围：100-120V；额定输出电流：不小于100A；最大输出电流：不小于300A；额定容量：不小于20KVA；最大容量：不小于40KVA；防护等级：IP67；控制电源电压：12V；通讯方式：不低于CAN2.0。  10.2VCU整车控制器：供电电源：12/24VDC；CAN通讯接口：3路；工作电流：不大于60mA；继电器控制：4路；电流检测范围：±500A；预充检测：1路；绝缘检测：1路；通讯方式：不低于CAN2.0。  10.3控制用触摸显示屏：供电电源：12/24VDC；功耗：不大于7W；显示屏尺寸：不小于10.2寸；串行接口：232/RS485；U盘程序下载：支持。  10.4永磁同步电机和变速箱总成：电机类型：永磁同步驱动电机；电动机额定功率：不小于80KW；电动机最大输入功率：160KW；电动机额定扭矩：不小于160N.m；电机最大扭矩：不小于310N.m；电动力总成重量：不小于103KG；变速箱：电动车单速变速箱。  10.5高压可调供电电源：产品功率：不小于2000W；输入电压：AC220V±10% 频率：50HZ；输出稳压值：DC 0-120V ；输出稳流值：0-16A；外形尺寸：不小于350\*150\*125mm；输入过载断路保护：有；输出过压保护：有；输出过流保护：有；输出短路保护：有；输出功率保护：有；整机过热保护：有。  10.6低压12V供电电源：输入：220VAC；输出电压：12V；最大输出电流：30A；短路保护：有；过载保护：有；散热方式：风扇散热（温控型）。  10.7设备外接工作电源：220V交流电，功率不大于3.3KW。设备工作温度：-20°～+40°。工作台主体尺寸（mm）：不小于1450\*800\*850（长\*宽\*高）  11.可完成实训项目  了解主流电机控制器的结构和工作原理；  掌握主流电机控制器的运行过程旋变信号和高压电的检测方法；  了解主流纯电动车动力配电箱模块的结构和工作原理；  掌握主流纯电动车动力配电箱模块工作过程各继电器吸合顺序和电压变化；  熟悉主流永磁同步电机总成的结构及检查方法：冷却回路密封性能检查、冷态绝缘电阻检测、绕组短路检查、绕组断路检查、旋变传感器绕组阻值检查、电机绕组温度传感器阻值检查；  掌握主流纯电动车单档变速箱组件外观检查，如齿轮轮系转动、主轴齿轮、副轴齿轮的、差速器组件等的检查方法。  12.新能源驱动电机系统装调与检测平台教学资源包  以该新能源驱动电机系统装调与检测平台为原型，以三维模型展示结构，比实物更加清晰美观，多方位展示各个元器件的位置、连接方式、结构等，与实物一致，提供不少于4张软件界面截图和台架原色原图对比佐证。 |
| 8 | 交流异步驱动电机实训平台 | **产品要求**  依据驱动电机控制系统组成及控制逻辑进行设计，配备交流异步感应电机和控制系统，集结构认知、数据显示、部件检测、故障设置及排除等功能于一体；实现驱动电机的装配与调试、前后端盖的安装与紧固、定子转子的分装、旋变传感器的安装与调零、转子磁感应强度测量、转子同轴度测量。另外配有高压供电电源1件，继电器1件，电机控制信号连接线1套，U插和检测端子一套，高压屏蔽连接线1套，低压12V供电电源1件,一体机1件，19件棘轮套筒组件1套，9件球头型内六角扳手1套,一字头螺丝刀2件，十字头螺丝刀2件，拆装检测台架1件，点火开关1件， 档位开关1件， 制动开关1件，加速开关1件，一体机(用于资料查找，显示教学资源)1件，新能源汽车动力电池系统与充电系统类教材和微课视频电子版1套。  **详细参数**  1、原理与纯电动车相同，由CAN总线与感应电机控制器通信，实现车用感应电机驱动系统正常运行，电机控制器低压线束端引到面板检测，配有原理图。  2、选用高压供电电源，输入电压AC220V±10% ，输出稳压值0V-72V DC可调，带输入过载断路保护，输出过压保护，输出过流保护，输出短路保护等功能。  3、选用感应电机与控制器连接高压电缆线连接感应电机U/V/W高压接口固定。  4、可借助万用表完成定子绕组相间电压信号检测。  5、电控低压主要线束做U插设故。  6、触摸一体机装置内置视频资源与文本资源，视频播可暂停，可全屏，可调整音量，屏幕显示该设备配套动力总成课程资源，视频资源具有循环播放功能。  7.技术要求  7.1感应电机控制器：电压等级≥80VDC、工作电压范围56V-96V、电压启动电压12V、最大输出电流≥200A 、继电器控制5路、冷却方式 自然风冷、适配电机：感应电机、效率98%、通讯方式 CAN 2.0 通讯、CAN端口2路、IP等级IP 65、存储环境温度 -40℃-75℃、工作环境温度-30℃-55℃。  7.2交流异步感应电机：冷却方式：液体冷却、最高净功率：≥137KW、最大扭矩：≥219Nm、工作环境温度-30℃~55℃。  7.3高压可调供电电源：直流电压0-80V、额定电流18.7A、额定功率1500W、纹波及噪声<240mv电压精度+/-1%、输出电压调节范围+/-10%、负载调整率<+/-0.5%、线性调整率<+/-0.5%、电压范围180-264VAC 47hz-63hz、效率>85%。  7.4工作电流220VAC,10A、冲击电流60A 230VAC。低压12V供电电源：输入：220VAC、输出电压：≥12V、最大输出电流：≥30A、短路保护：有、过载保护：有、散热方式：风扇散热（温控型）。  7.5设备外接工作电源：220V交流电，功率≥3.3KW。设备工作温度：-20°～+40°，,工作台主体尺寸（mm）：≥1450\*800\*835（长\*宽\*高）  8.可完成的实训项目  三相接线柱拆装  电机总成拆装、测量  温度传感器测量  高低压线束拆装、测量  定子绕组对机壳绝缘电阻测量  驱动电机定子绕组冷态直流电阻测量  定子绕组对温度传感器绝缘电阻测量  冷却系统气密性检测  9.配备对应教学资源包 |
| 9 | 动力电池系统实训平台 | **产品要求**  1.依据模组电芯的结构原理及电池性能进行设计，能实现对电池类型结构原理认知，对原车电池包上的电池模组进行动力电池均衡维护、动力电池充放电测试和动力电芯及电池模组性能测试等功能。三元锂动力电池包总容量不少于408.8V130AH（约53.1度电）；动力电池采用电池夜冷和PTC加热系统调节温度；动力电池包透明改装；低压控制线和高压动力线均为原车件，增加橙色高压动力线长度，外加保护波纹管，连接处加警示标识，“上电状况下严禁插拔任何高压动力线”。每个平台配备单独模组2块，充放电仪2台，电池均衡仪2台、数字气密仪2套（需包含高低压充电口、冷却液进出口、平衡阀等气密接头）充电枪1把。  2.分布式电池管理系统，由1个BMC电池管理控制器和多个BIC电池信息采集器及1套动力电池采样线组成；电池管理控制器的主要功能有充放电管理、接触器控制、功率控制、SOC/SOH计算、自检以及通讯功能等；电池信息采集器的主要功能有电池电压采样、温度采样、电池均衡、采样线异常检测等；动力电池采样线的主要功能是连接电池管理控制器和电池信息采集器，实现二者之间的通讯及信息交换。  3.原装高压三合一充配电总成（含DC/DC转换器、车载充电器OBC以及高压配电箱PDU）1件，电机控制器1件，BMS动力电池管理控制器1件，整车控制器总成1件，网关控制模块1件；实现整车控制功能。  4.实训台配检测教板，完整展示电池管理系统工作原理图，并安装用检测端子，可实时检测各种状态下参数变化；教板长度不小于1450mm；  5.实训台由平台和教板组成；平台水平放置安装主要零部件，安装两个带自锁装置万向轮、两个定向轮、外径尺寸不小于5寸；教板安装在合金钢底座上安装四个脚轮。  6.配套国标7芯交流充电口和便携式充电连接线。  7.动力电池支撑台选用铝合金型材制作，主材尺寸不小于80\*40；上部四周加不锈钢扶手；安装两个带自锁装置万向轮、两个定向轮、外径尺寸不小于5寸。  8.配套不小于27寸触摸一体装置，通过数据显示器实时数据监测BMS模块总电压、电池模组电压、单体电池电压、最低电池电压（编号）、最高电池电压（编号）、最低温度号、最高温度号、平均温度、剩余电量、当前电流等数据。  9.数据采集系统软件具备车辆SOC值采集显示。  10.配备手机端智能化故障设置和考核系统，通过手机WiFi无线设故，由教师设置故障，学员分析并查找故障点；无线故障设置不少于10个点，分断路，偶发等现象。  11.与台架一致的纯电动整车教学资源包课件1套，交流充电口1件，交流充电枪1件，网关控制模块1件，原车仪表，负载PTC2件，低压控制线1套，汽车专用钳形表1件，高压测电笔1件。  **技术参数**  1.动力电池包：三元锂动力电池；单体电池：不小于3.65V130AH；动力电池包总电压：3.65\*112=408.8V；动力电池包容量：408.8V130AH（约53.1度电）；动力电池包台架外形尺寸（mm）：不小于1800\*1170\*950（长\*宽\*高）控制台架外形尺寸（mm）：不小于1450\*770\*1770（长\*宽\*高）  2.单独电池模组2块  每个模组不小于7串，不小于3.65V130AH  3.锂电池模组充放电仪器  屏幕尺寸不小于7英寸  输入电压：AC220V  放电电流：1-100A可调  充电电流：5VDC-90VDC 1-20A可调  4.电池均衡仪  不小于16通道  输入功率不小于2000W  均衡电压2.2-5V  最大充电电流不小于30A  均衡精度：±0.05V  5.气密仪  显示屏不小于10寸  气压测试范围：0-400KPa可调  精度：1pa  输入电压：220V  6.配套气泵  压力：不小于0.7MPa  排气量：不小于300L/min  功率：不小于3000W  7.可完成实训项目  三元锂动力电池系统高压结构认知与测试实验；  动力电池系统高压互锁功能和故障设置排除实验；  动力电池系统高压母线路绝缘测试实验；  动力电池母线电流感应测量实验；  动力电池系统电源线路中断造成高压无法上高压电故障；  动力电池系统数据通信信号线路中断造成高压无法上高压电故障；  动力电池系统接触器故障造成高压无法上高压电故障；  动力电池系统直流电充电接触器信号线路中断造成高压直流充电；  动力电池系统预充电阻故障造成高压无法上高压电故障；  刹车开关信号线路中断造成整车无法上低压电故障；  8.与台架一致的整车教学资源包课件  以纯电动轿车为原型，通过3D模型，外壳透明化，多方位展示新能源车整车结构，将整车组成构造、各个零部件清晰的展现出来；层次分明，直观清晰的展示各部件的位置、组成、结构。教学资源包主要内容包含：高压安全操作、整车结构展示、高压工作原理、动力电池包、电池管理系统、充配电总成、整车控制器、电机控制器、驱动电机、减速器总成、交流充电、直流充电、温控系统、转向系统、防抱死刹车系统、防盗系统、组合仪表、CAN总线等，不少于18个模块，全面讲解纯电动轿车的结构，控制原理。 |
| 10 | 电池检测均衡实训平台 | **产品要求**  依据模组电芯的结构原理及电池性能进行设计，能实现对电池类型结构原理认知，对原车电池包上的电池模组进行动力电池均衡维护、动力电池充放电测试和动力电芯及电池模组性能测试等功能；能够实现动力蓄电池的装配与调试、单体电池的装配与测量、电池模组的分装与测量、高压附件的装配与测量、交流充电接口的装配与测量。实训项目包含单体电池筛选、组装电池模组、接插件和继电器装配、低压线束装配、管理系统装配和调试5个步骤；每个步骤配备专用电池PACK装配工具及真实耗材，具有独立的实训操作功能。配有电池容量测试仪1台；电池内阻测试仪1台；万用表1个；绝缘表1个；绝缘工具套装1套；显示屏1个；防护设备1套；U盘1个；A品，B品，C品三种等级电池各5个；车载充电机和充电枪1套；动力电池装调虚拟仿真软件1套,配套完整教学操作视频；配套绝缘垫、绝缘手套、防静电台垫、作业台灯等。  **详细参数**  1.电池PACK装配训练维修实训项目包含单体电池筛选、组装电池模组、接插件和继电器装配、低压线束装配、管理系统装配和调试5个步骤；除了专用电池PACK装配工具及真实耗材，还配有A品、B品、C品三个等级单体电池用于学生训练对单体电池的筛选识别能力；  2.电池PACK的电池模组采用螺丝连接，可多次对电池PACK进行组装和拆卸，反复进行训练；电池装配检测流程方法与实际电池生产线装配方法一致；电池PACK装配完成之后可正常给其他符合规格的用电设备供电。配套实训指导书和拆装操作视频，  3.实训台水平放置，底部安装带自锁装置四个万向轮外径尺寸不小于3寸；训练用动力电池包选用16节主流磷酸铁锂电池串联而成，有两个电池模组，额定电池电压51.2V，额定容量不小于27Ah；包含电池箱体、单体电池16节、维修开关、散热风扇、继电器、预充电阻、霍尔传感器、绝缘柱等主要部件和固定螺栓、螺母、螺钉、线束等连接部件。装配好的动力电池PACK可驱动市面上主流电机。  4.主要工具技术参数  4.1台架:外形尺寸（mm）：不小于1600\*700\*1460长\*宽\*高）；  4.2电池PACK: ≥3.2V单体电池≥16节；电池极片≥16片;高压接线铜片≥10片；维修开关1个；散热风扇1个；预充电阻1个；继电器5个；绝缘柱4个；霍尔传感器1个；控模块接口1个； DC-DC模块接口1个；充电模块接口1个；从控模块接口1个；正极负载接口1个；负极负载接口1个；电池箱体1个；环氧隔板14个；电池模组支架2组；亚力克支架2个；电压采集线束18根；温度采集线束4根；高压维修开关控制线束2根；继电器控制线束6根；霍尔传感器线束3根；螺丝、螺母若干；电池管理系统BMS从控模块2个；电池管理系统BMS主控模块1个。  4.3电池容量测试仪: ≥8个通道，每个通道可以单点启动，单点停止，反应快速，也可同时启动多个通道，每个通道可以设定不同工作模式；防反接模块；软件安全保护：掉电数据保护进行电池分容和电池均衡。  4.4电池内阻测试仪:可以同时测量电池的内阻和电压，采用开尔文四线制测试夹。由液晶显示屏显示，同时植入卡尔曼滤波数学算法。内置≥1000mAh锂电池。  4.5万用表:具有直流电压、直流电流、电阻、连通性和二极管测量功能，全量程具有过载保护电路。  绝缘表:测量范围为≥1000V/0.8MΩ~4999MΩ，可测量直流电压和交流电压。  4.6触摸一体装置:CPU:不低于I7-10代；内存不低于16G；硬盘：不低于512G固态硬盘；显卡：集成Intel HD Graphics核心显卡；液晶屏尺寸：不小于21英寸。  5.可完成实训项目  电池残次品确认；电池筛选（电池容量和电池内阻）；电池PACK装配；组装电池模组；接插件和继电器装配；低压线束装配；管理系统装配和调试；电池PACK故障排查与维修；电池管理系统上位机参数和数据分析。  6.配套教学知识  包含实训指导视频、教学指导书和课件：  单体电池基础指导书；动力电池PACK指导书；安全生产及人员防护指导书；电池分选原理与实践指导书；动力电池PACK制造工艺指导书。（指导书电子版和纸质版同时提供）  7、动力电池装调虚拟仿真软件（投标时提供演示）  7.1产品要求：软件模拟动力电池系统系统组装和调试，包含动力电池系统组装和动力电池系统调试。  虚拟实训要求：结构认知要求通过虚拟仿真技术，可以进行模拟的讲解动力电池结构部件，展示该部件的主要功用；主要包含有动力电池模组、PCB保护板、信号采集器1、信号采集器2、BMS电池管理、接触器、维修开关、直流充电装置、交流充电装置等。原理动画要求系统需要包含动力电池系统中交流充电电路原理、接触器结构和原理、直流充电电路原理、维修开关功用、锂电池工作原理、锂电池结构、高压上电控制原理、高压互锁原理等内容。虚拟实训要求能使用检测工具对动力电池系统进行检修；能够对动力电池系统中损坏的部件进行更换。  7.2系统模拟动力电池系统的相关部件，包含单体电芯、接触器、预充电阻、动力电池模组、数据采集器、电池管理器、直流和交流快速接口、车载充电机、高压线缆、电压线束等。通过模拟电池装配与调试能力，可实现动力蓄电池的装配与调试、单体电池的装配与测量、电池模组的分装与测量、直流充电接口的装配与测量、交流充电接口的装配与测量、动力电池管理器参数的标定、SOC/SOH的监测、数据流读取、故障码读取等。系统可以模拟进行动力蓄电池分装工作区单体电池的分档、单体电压和内阻测试、电池模组的组装、高压连接器安装、BIC的安装、BMS的安装、直流充电接口装配、交流充电接口装配、维修开关的装配、接触器的装配、放电装置的装配等。系统模拟对动力电池管理系统进行数据采集以及调参。需要包含动力电池组电压、电流、温度、内阻、SOH、SOC、高压互锁状态等。对动力电池系统进行数据标定，标定参数分为一级、二级，数据编辑标定后，达到触发阀值，交互界面出现相应故障提醒；可以标定的参数有单体电压过高、单体电压过低、充电电流过大、放电电流过大、单体电压差过大、电池总压过高、电池总压过低、电池温度过高、电池温差过大。  7.3使用模拟诊断仪可以进行读取相关故障代码和数据流,数据流包括最低单体电池电压、最高单体电池电压、最低单体电池温度、最高单体电池温度、最低电池电压编号、最高电池编号、最低电池温度编号、最高电池编号、单体电池内阻、电池组当前总电压、电池组当前总电流、SOC、绝缘阻值、高压互锁状态、接触器闭合状态、电池包容量、节数、绝缘电阻值、互锁状态、各接触器状态、充电电流、输出电流、SOC、充电枪CC/CP状态等进行读取，还能对动力电池系统故障码读取、故障码清除等操作。可以模拟通过组装后的控制电路，通过交互界面发送指令，查看预充接触器、充电接触器、主正接触器等部件是否正常工作。  7.4虚拟仿真实训内容包含：作业准备；拆卸维修开关；检查动力电池模组电压；拆卸故障电池模组；检查单体电池；组装电池模组；安装动力电池模组；安装维修开关；检查温度传感器；检查接触器；检查电池PACK线束；检查充电口；动力电池上电；动力电池PACK主动测试；检查电池管理系统参数；动力电池PACK功能验证。  7.5虚拟仿真实训任务评价：针对每个实训任务，自动生产评价表，包含操作过程中错误项和正确项，每个项目扣分情况等 |
| 11 | 充电设备检测实训平台 | **产品要求**  每套设备包含国标交流充电智能实训台（含教学资源包软件）和国标直流充电智能实训台（含教学资源包软件）。  **国标交流充电智能实训台（含教学资源包软件）：**  产品要求  能够实现AC控制盒的装配与测量，交流充电桩各个零部件的装配与调试。通过和电路原理图相互对应，凸显交流充电桩核心零部件之间的连接控制关系；可进行插电式电动汽车充电系统结构认知教学，充电电压检测，充电电流检测，及充电系统常见故障检测诊断教学；示教板采用一体化设计；整体结构采用铁通加钣金相结合的方式，示教板底座上配有≥40cm宽桌面；设备带自锁脚轮装置。配置要求：空气开关1个、浪涌保护器个、交流接触器1个、充电负载模拟器1套、国标充电负载接口1套、嵌入式新能源汽车充电系统教学资源包软件1套、充电枪 1 套、充电枪座 1个、急停开关 1个、刷卡器 1 套、23.5寸触控一体机装置1套、交流充电主控板1套、车载充电机信号板1套、USB 线1条、LED 灯带1套、故障设置主板1套、教板图和新工艺底架1套、充电桩教学资源软件1套。  详细参数  1.以国标充电系统的基础上，将交流慢充接口、慢充线束、车载充电机、动力电池、等电路平面化，关键信号均能进行测量，关键元件和电路均可以设置故障。配备交流充电系统电路原理图板，在高压线束保护层内布置发光二极管灯带，通电后可通过 LED 灯带显示电流的方向。系统配套不小于 23.5 寸 Windows 系统触控一体机，内置国标充电系统人机交互软件，可实时显示充电电压、电流、电量消费金额以及充电桩故障代码等信息。具备充电信息显示功能，详细显示充电系统输出状态、输出电流、充电温度、输出电压、CP 频率、CP占空比、CP 电压、充电时间、充电电量、消费金额、故障代码等信息。  2.开始充电界面可选择自动充满、按电量充电、按时间充电、按金额充电模式，同时具备车辆 3D 动态旋转功能；具备故障查询功能，通过充电桩图标绿色和红色状态体现充电桩故障状态；充电系统人机交互界面具备故障设置和资料查询功能，可对充电系统内部 CP 电路、智能电表、工作状态指示灯、刷卡器、温度传感器等电路进行故障设置。充电系统主板具备 CAN 总线接口、电表通讯接口、刷卡计费通讯接口、PC 通讯接口、交流电压快速测量模块、急停检测接口、温度检测接口、CP 信号接口、隔离网络接口、4G 模块通讯电路接口、蓝牙接口、WIFI 接口等；  3.嵌入式新能源汽车充电系统教学资源包软件：  对国标交流充电为基础进行讲解，通过3D动画模型，电路原理等，多方位讲解主流纯电动汽车交流充电原理，将各个零部件清晰的展现出来；通过独立系统学习时，可将单独的模块调取出来。教学资源包主要内容包含：端口定义、充电电路图、充电时序、车辆连接、充电确认、充电过程、停止充电和课后练习等知识内容详细解析。每个知识系统里，都包含知识原理、结构展示、电路演示，电路演示通过交互式动画展示，动态演示电路走向，将一个完整电路图分解为多个电路图，将工作电路分段学习，提升学生兴趣力，操作性强，内容详实，演示流畅。每个模块通过问题切入，带着问题学习，对每个零部件，认识其结构，学习其原理，最后通过课后练习巩固所学知识，课后练习具有正确判断、解析的功能，教学资源包与公司设备配套学习可通过实操加强对知识的理解。  4.配备安卓+Windows双模故障设置系统，该系统以安卓(Android)系统与无线网络(WIFI)为基础，将智能化故障设置和考核系统设计成可在任意安卓(Android)系统的智能手机上运行的APP软件，利用手机或PC电脑拥有的WIFI组网功能与装有远程故障设置控制系统模块的实训台或示教板进行无线通讯设故；故障点不少于8个。通过大功率铝壳电阻模拟整车负载进行交流充电，充电桩不接入车辆也可实现正常充电过程，模拟负载铝壳电阻不少于4件，可实现3.5A和7A两种充电功率切换。  5.产品技术参数：设备外形尺寸：不小于1600\*700\*1760 mm长\*宽\*高，台面高度: 不小于660 mm，教板框外形尺寸：不小于1600\*1000\*160 mm长\*宽\*厚，工作电源：AC220V；充电功率：≥7KW  6.触摸一体装置  屏幕尺寸：≥21英寸；触摸形式：电容触摸；CPU:≥ I7；内存：≥16G；硬盘：≥512G固态硬盘。  7.可进行的实训目的：电动汽车交流充电系统结构组成及工作原理教学与实训、电动汽车充电系统的充电方法教学与实训、交流220V电压的检测方法教学与实训、充电电流的检测方法教学与实训、电动汽车充电系统常见故障诊断教学与实训、交流充电座管脚定义教学与实训、高压安全操作教学与实训、充电桩调试教学与实训、交流充电连接确认过程教学实训、交流充电工作原理教学实训。  8.交流充电桩教学资源包：  以交流充电智能实训台为基础，以三维模型展示结构，比实物更加清晰美观，多方位展示各个元器件的位置、连接方式、结构等，与实物一致，便于理实一体化教学互动。  **国标直流充电智能实训台（含教学资源包软件）:**  产品要求  国标直流充电桩实训台，经过透明化平面展示，将充电桩控制系统实物真实呈现在实训台面板上，通过和电路原理图相互对应，凸显直流充电桩核心零部件之间的连接控制关系；可进行插电式电动汽车充电系统结构认知教学，及充电系统常见故障检测诊断教学；实验台系统集成充电桩特性测试功能，可测量充电机的输出电压、电流、功率，充电机的电能等参数，充电桩配套车端协议通讯，可输出10-100V任意电压，车端协议模块配置7寸触摸屏，直接显示当前充电数据，可对电压参数，电流参数，最高允许电压，负载控制，充电模式选择，充电时间和SOC值设置，BMS参数，充电机参数等进行配置设定。；整体结构采用铁通加钣金相结合的方式，示教板底座上配有30cm宽桌面；设备带自锁脚轮装置。配置要求：直流充电桩教学资源包1套，漏电保护器1个，交流接触器2个、充电负载模拟器1套、AC/DC电源控制系统1套、国标直流充电枪1套、国标车端充电座1个、急停开关1个、刷卡模块1个、开关电源2个、铝壳负载电阻2个、分流器1个、电能表2个、直流充电桩主控制模块1个、7寸触控显示屏1个、21寸触摸一体装置 1 套、LED 灯带 1 套、USB分配器、指示灯控制模块1套、故障设置主板 1 套、教板图和新工艺底架 1套，嵌入式职业教育直流充电智能系统交互软件1套。  详细参数  1.实训台是根据国标直流充电桩的基础上，将直流充电接口、直流充电线束、高压电池包、控制主板、电能表、接触器等系统电路平面化，关键信号均能进行测量，关键元件和电路均可以设置故障，学习直流充电系统的控制过程，即如何将实现系统唤醒、如何控制继电器、如何实现监测充电过程；通过指示灯颜色可判断实训台的工作状态：正常空闲时：绿色、故障时：红色、插枪准备完成时：蓝色呼吸、与车载充电机通信时：彩色、正常充电时：淡蓝流水；实训台配备充电桩端和车辆控制端系统电路原理图板，同时系统可进行故障设置；平台安装有急停开关，紧急情况可一键停止设备运行；在高压线束保护层内布置发光二极管灯带，在线束内有电流的时候，可以借用LED灯带显示直流充电电流的方向；  2.系统配套≥21寸触摸一体装置，内置嵌入式职业教育直流充电智能系统交互软件，可实时显示充电电压、电流、电量消费金额以及充电桩故障代码等信息；有嵌入式职业教育类软件著作权证书和软件测试报告。充电信息界面：详细显示充电系统充电状态、充电电流、枪头温度、充电电压、CC1电压、绝缘检测、车辆BMS信息、 充电时间、充电电量、消费金额、故障代码等信息。开始充电界面：可选择自动充满、按电量充电、按时间充电、按金额充电等模式，同时具备车辆 3D 动态旋转功能；结束充电界面：使用卡片刷卡结束充电；故障查询界面：通过充电桩图标绿色和红色状态体现充电桩故障状态,在故障状态下直接显示故障名称；充电系统人机交互界面具备故障设置和资料查询功能，可对充电系统内部CC1电路、电表通信电路、指示灯通信电路、刷卡器接地线路、脉冲电子锁ELF线路、充电枪S+线路等电路进行故障设置。  3.充电系统主板具备CAN 总线接口、电表通讯接口、刷卡计费通讯接口、PC通讯接口、绝缘检测电路接口、急停检测接口、CC1隔离测量接口、枪座温度检测接口、枪锁控制与检测接口、DC接触器控制电路接口等；实训台配套充电负载装置，通过大功率铝壳电阻模拟动力电池包负载进行充电，充电桩不接入车辆也可实现正常充电过程，模拟负载铝壳电阻不少于2件及散热风扇散热，分别为2A和4A放电电流；配备车端信号通讯模块及数据显示屏，可实时显示充电桩进行充电阶段状态、需求电压、需求电流、最高充电电压、最高充电电流、充电模式、当前电量SOC值、输出电压、输出电流、输出功率、累计电量、BMS参数设置、充电机参数显示等功能；配备安卓+Windows双模故障设置系统，该系统以安卓(Android)系统与无线网络(WIFI)为基础，将智能化故障设置和考核系统设计成可在任意安卓(Android)系统的智能手机上运行的APP软件，利用手机或PC电脑拥有的WIFI组网功能与装有远程故障设置控制系统模块的实训台或示教板进行无线通讯设故；故障点不少于10个。实训台配备4个3寸静音自锁脚轮。  4.技术参数：设备外形尺寸（mm）：≥1600\*700\*1760（长\*宽\*高）、台面高度（mm）:≥660、教板框外形尺寸（mm）：≥1600\*1000\*160（长\*宽\*厚）、输入电源：AC220V±10% 50Hz；工作电源：DC12V/100V；  5.触摸一体装置：  屏幕尺寸：≥21英寸；触摸形式：电容触摸；CPU:≥ I7-10代；内存：≥16G；硬盘：≥512G固态硬盘。  6.教学与实训项目  插电式电动汽车充电系统结构组成及工作原理教学与实训、插电式电动汽车充电系统的充电方法教学与实训、交流220V电压的检测方法教学与实训、充电电流的检测方法教学与实训、插电式电动汽车充电系统常见故障诊断教学与实训、国标直流充电座管脚定义教学与实训、高压安全操作教学与实训、充电桩调及测试教学与实训、直流充电桩国标充电CAN通讯协议教学实训、直流充电桩工作原理教学实训。  7.直流充电桩教学资源包：以直流充电智能实训台为基础，以三维模型展示结构，比实物更加清晰美观，多方位展示各个元器件的位置、连接方式、结构等，与实物一致，便于脱离实训室进行教学。 |
| 12 | 充电装调测试平台 | **产品要求**  选用国标7KW交流和直流柜式充电桩组成，可同时满足交流和直流充电桩装配与调试实训，所有配件可进行快速定位、组装、调试，充电桩需和充电桩负载装置配合使用，具备充电测试功能，可自动检验装配的正确性，对装配性能进行有效的测试检查。能够实现AC控制盒的装配与测量，交流充电桩各个零部件的装配与调试。交/直流充电负载集成交流充电和直流充电放电需求，用于检测充电设备装配与调试智能实训台的装配性能是否达到技术要求，检验装配是否正确，能否到达不同等级的充电功率状态，适用于充电设备装配与调试智能实训台技术操作的各种检测要求。  配置要求：充电桩桩体，漏电保护开关，交流接触器、12V电源模块、5V电源模块、直流充电桩控制模块、交流充电桩控制模块、LED指示灯、防雷模块、急停开关、LCD显示屏、交流电表、交流充电枪、直流充电枪、AC/DC功能模块、启停开关、门锁开关、直流充电继电器、交直流充电设备装调平台教学资源包、负载柜体，漏电保护开关，交流接触器、12V电源模块、直流充电BMS模块、交流充电BMS控制模块、故障报警指示灯、防雷模块、急停开关、LCD显示屏、交流电表、交流充座、直流充电座、铝壳电阻、启停开关、门锁开关、直流充电继电器、散热风扇等。  **详细参数**  1.交直流一体充电设备装调工作平台设备集成交流充电和直流充电设备装配与调试功能，可同时满足交流充电与直流充电桩装配、调试及检测练习和考核，可通过设备上触摸屏界面控制交流充电或直流充电。具有触摸显示屏，通过通讯总线与充电桩控制板进行通信连接。人机交互，设备通过触摸显示屏进行人机交互，用户可通过人机交互界面控制交/直流充电功能，充电信息显示，充电模式切换，并且交流充电与直流充电桩分为左右两侧。  2.参数设置功能：参数设置应包括费率设置、密码设置、充电时段设置、保护设置；记录查询：记录查询应至少包括告警记录，充电记录、未结算记录、补扣费记录查询；记录清除功能；记录清楚应至少包括告警记录（告警记录应至少但不限急停故障，桩门开启，通信故障，连接故障，接地等故障），充电记录、未结算记录、补扣费记录查询等信息清除功能；计费模式选择：系统因至少具备，自助充电、按电量模式、按时间模式、按金额模式等计费模式选择；低压部分关键信号可进行直接测量。交/直流桩端都安装有电源指示灯、工作指示灯、故障指示灯，显示不同工作状态指示。充电桩完成连线及调试后，充电桩插头连接配套负载端插座，即可验证接线的正确性。  充电桩有完善的安全保护功能，具有输入侧过压、欠压保护，输出侧过压、过流保护，过温、短路、漏电、防雷等保护。具有充电、急停按钮开关、门锁、连接确认检测、充电开门检测、充电枪锁止、充电温度检测等功能，全方位保证充电安全。开放完整技术资料，包括装配连接电路图，实训指导书和相关软硬件资料。  3.充电桩技术参数要求：  3.1交流充电技术参数：输入电源：AC220V±15% 50Hz；输出电压：AC220V±15% 50Hz ；输出功率：7KW；输出电流：32A；过流保护：35.2A。  3.2直流充电技术参数：输入电源：AC220V±15% 50Hz；输出额电压：10-90V可调；输出功率：800W；输出电流：2-10A；过流保护：20A；漏电保护动作电流：30mA；电能表：2.0级多功能交流电能表；工作环境：温度：-20℃～+50℃；相对湿度：5％～95％；海拔高度：≤1000m ；防护等级：IP54。  3.3外形尺寸：约660\*500\*1620mm（长\*宽\*高 ）  4.交直流充电桩测试负载装置功能要求：  负载箱安装有不小于7寸显示屏，具备插枪检测，交流/直流枪连接后，显示屏自动跳转对应运行模式界面；调节负载切换开关即可切换到相应负载电流，可通过显示屏看出实时负载功率及电流大小。具备慢充模式下CC,CP温度，充电电压，充电电流，充电功率等检测，快充模式下CC2,温度，充电桩电压，充电桩电流，充电功率，can通信状态，充电电压设定，充电电流设定等功能。低压部分关键信号CC，CP,PE,CC1,CC2，A+,A-,S+,S-等信号引出到负载箱体表面测量。  充电负载箱包含国标直流充电口与交流充电口，直流充电时能按照国标要求与充电桩进行通信，负载箱集成触摸显示屏，用于设置充电时负载电流大小，负载功率，负载温度等信息。负载箱内置BMS模块，多路继电器，单相电表，实时控制和监测系统运行状态；当充电桩与负载设备没有通信与工作时；无法开启负载和自动关闭负载。直流充电时，可模拟BMS设置当前充电电压，充电电流，负载功能大小。  5. 交直流充电桩测试负载技术要求：外形尺寸：约800\*620\*1560mm（长\*宽\*高 ）；额定输入电压：交流充电AC 220V；额定输入电压：直流充电DC 10～90V；功率：≥7KW；交流充电电流：0～32A可调；直流充电电流：0～20A可调；控制方式：触摸显示屏控制；冷却方式：强制风冷+温度控制；保护功能：过温报警、过温保护。  6.可完成的实训项目  插电式电动汽车充电系统结构组成及工作原理教学与实训；直流充电系统的充电方法教学与实训；直流充电电流的检测方法教学与实训；直流充电系统常见故障诊断教学与实训；国标直流充电座管脚定义教学与实训；高压安全操作教学与实训；充电桩调及测试教学与实训；直流充电桩国标充电CAN通讯协议教学实训；直流充电桩工作原理教学实训；交流充电系统结构组成及工作原理教学与实训；交流充电座管脚定义教学与实训；交流220V电压的检测方法教学与实训；交流充电连接确认过程教学实训；交流充电工作原理教学实训。  7.交直流充电设备装调平台教学资源包  以本设备为原型，通过 3D 模型，多方位展示交直流充电设备装调平台结构，将充电桩组成构造、各个零部件清晰的展现出来；提供不少于4张设备原色原图和不少于4张同视角教学资源包软件截图，教学资源包软件截图与设备原色原图完全对应。 |
| 13 | 纯电车辆教学平台与整车故障设置与检测平台 | 产品要求  要求包含故障设置检测平台1套和纯电车辆教学平台1辆。  两者配合使用，在不破坏原车任意一条线束的基础上将整车实训平台转变为在线故障设置与检测连接平台，可实时检测与诊断原车高压多合一控制单元（DC-DC,BMS,OBC,VCU,电机控制器，高压配电，电机总成，变速总成）、左车身控制单元（门锁系统、智能钥匙系统、灯光系统），右车身控制单元（空调系统、右侧灯光系统、网关），后车身控制单元（EPB系统）、ABS控制单元、EPS、交流充电口系统、直流充电口系统等的动、静态信号参数；可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障，具备机械故障设置和无线故障设置功能。配置要求：专用对接线束1整套，≥10根；  ▲整车故障设置与检测平台1台尺寸≥1500\*650\*1740mm；内台面尺寸（纯面板部分）：≥1440\*550mm、纯木板台面高：≥800mm、检测教板框尺寸：≥1500\*870\*100mm;机械设故系统1套,故障点≥280路；无线设故系统1套，故障点≥ 30 路；多功能一体装置1台，≥27英寸；整车控制原理图教板1件，≥925\*620mm；全新纯电动轿车1辆；  新能源汽车虚拟拆装和数字化资源系统1套。  详细参数  1.检测与设故通过专用插接器将控制信号接回原车控制单元，整车机械设故点不少于300个，插头与原车线束相同，连接线选用国标铁氟龙汽车专用电线，耐压不低于300V，确保整车电路信号正常；测量面板上绘制原车控制单元管脚并装有检测2mm镀金端子；故障设置区采用木板翻转装置，内部安装机械与无线故障设置系统，配2mm专用对接线做短路等故障设置，可对控制单元线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障；高压多合一控制单元教学实训系统，可检测信号含制动开关信号，动力网CAN-H，动力网CAN-L，油门踏板传感器信号，低速风扇控制信号，高速风扇控制信号，安全气囊碰撞信号等，可对高压多合一控制单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断；左车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号含：智能钥匙系统，驻车辅助系统，车门系统，灯光系统，网络系统等信号，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断；  2.右车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号含：右侧灯光系统，空调系统，网络等系统集成BCM等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断；后车身模块（EPB系统）管理控制单元教学实训系统，可检测信号含：左右EPB电机信号，底盘网信号，EPB开关信号等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断；交流充电口教学实训系统，可检测信号含：开锁电源，闭锁电源，温度传感器高，温度传感器低，CC信号，控制引导信号，直流充电子网信号，高压互锁信号等，可对直流充电口单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断；直流充电口教学实训系统，可检测信号含：开锁电源，闭锁电源，温度传感器高，温度传感器低，CC信号，CP信号等，可对交流充电口单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断；ABS控制单元教学实训系统，可检测信号含左前轮传感器，右前轮传感器，左后轮传感器，右后轮传感器，通信信号，电源信号等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断。  3.配电子版原车维修手册和电路图及实训指导书，指导故障设置和排除；配备智能故障设置和考核系统，通过WAIFA无线设故；无线故障设置不少于30个点，分断路，偶发等现象。检测面板采用4mm铝塑板，表面经特殊工艺喷涂底漆处理；面板打印有永不褪色的彩色控制单元插头插座端子图；并安装2mm镀金检测端子。配套国标新能源电动车专用交流充电连接装置，输入电220VAC-50/60HZ-8A，输入端与16A三孔插座连接，电缆线规格不低于3\*1.5+1\*0.75；输出端与车辆对接，为7芯慢充枪头，带CC，CP检测功能。  4.全新纯电动轿车：  4.1动力电池：原装主流纯电动轿车刀片电池；动力电池包总容量≥320V150AH（约48度电），共100节刀片电池串联而成；采用分布式电池管理系统，由1个电池管理控制器（BMC）和多个电池信息采集器（BIC）及1套动力电池采样线组成；动力电池采用热泵空调系统调节温度；  4.2高压多合一（含DC/DC转换器、车载充电器OBC、高压配电箱PDU、整车控制器VCU、电机控制器等）：峰值功率：不小于100KW；峰值电流：不小于260A；冷却方式：水冷。  4.3驱动电机总成（含驱动电机和变速箱）：电机类型：永磁同步驱动电机；峰值功率：≥100KW；峰值扭矩：180N.m；最大转速：15000rpm ；绝缘等级：H；散热方式：水冷；变速箱：电动车单速变速箱。  空调和暖风系统：电动空调，工作电压≥320V辅助驾驶功能：≥L2；智驾摄像头：≥12个；毫米波雷达：≥5个；超声波雷达：≥12个。  4.4其它参数如下（约）：车体：约长：4795mm； 宽：1837mm；高：1515mm；轴距：2718mm；前轮距：约1580mm；后轮距：约1580mm；最高车速：≥ 150Km/h；纯电续航里程：不小于420Km；快充：直流0.5h；慢充：220V/7KW交流慢充；大于8h；车门数：4；座位数：5。  4.5车体结构：三厢轿车；转向助力：电动助力；前制动类型：通风盘 后制动类型：盘式；手刹类型：电子驻车制动 ；驱动方式：前轮驱动；前悬挂类型：麦弗逊式独立悬架；后悬挂类型：多连杆独立悬挂。  5.可完成实训项目  最新刀片动力电池系统高压结构认知与测试实验；  动力电池系统高压互锁功能和故障设置排除实验；  动力电池系统高压母线路绝缘测试实验；  动力电池系统数据通信信号线路中断造成高压无法上高压电故障设置排除实验；  电机控制系统数据通信信号线路中断造成车辆无法运行故障设置排除实验；  刹车开关信号线路中断造成整车无法上低压电故障设置排除实验；  高压电控总成系统数据通信信号线路中断造成无法上高压电故障设置排除实验；  高压互锁信号线路中断造成无法上高压电故障设置排除实验；  电子驻车控制开关信号线路中断造成电子驻车无法正常工作故障设置排除实验；  加速踏板信号线路中断造成无法正常行驶故障设置排除实验；  底盘网络线路中断造成整车无法诊断故障设置排除实验；  电动空调制冷及暖风系统高压结构认知与测试实验；  电动空调的冷媒加注及抽真空保压、捡漏等操作实训；  冷暖循环电机信号线路中断造成冷暖无法正常切换故障设置排除实验；  模式循环电机信号线路中断造成出风口模式无法正常切换故障设置排除实验；  蒸发箱温度传感器信号线路中断导致空调无制冷故障设置排除实验；  鼓风机调速信号线路中断造成出风口无风出故障设置排除实验；  暖风系统信号线路中断造成无暖风故障设置排除实验；  助力转向控制单元电源线路中断造成助力转向系统无法正常工作故障设置排除实验；  近光灯控制信号线路断路造成近光灯不亮故障设置排除实验；  远光灯控制信号线路断路造成远光灯不亮故障设置排除实验；  电动车窗控制信号线路中断造成电动车窗系统失效故障设置排除实验；  倒车灯控制信号线路中断造成倒车灯不亮故障设置排除实验；  昼行灯控制信号线路中断造成昼行灯不亮故障设置排除实验。  6.新能源汽车虚拟拆装和数字化资源系统（不少于40个点位同时使用，）投标时提供演示  6.1模拟新能源汽车整车拆装和重要部件拆解的操作过程。实训车间场景360度旋转以及场景缩放功能，软件能够按照新能源汽车拆装的标准流程进行操作。  系统分教学模式、指引模式，测评模式三种。指引模式，按照标准步骤进行拆卸。测评模式，拆卸完成后，系统会进行测评；在测评模式下可以自由拆装，系统会根据实际的正确流程判断操作的情况，并根据操作记录评价学生掌握情况并进行评分。系统在教学模式对教学内容设置索引；教学模式提供充分的教学资源，实训车辆的电子版维修手册、电子版实训工单、关键零部件的操作视频、技术提示、安全提示和警告信息、常见问题等教学资源。在训练模式的时候操作到一些关键零部件的时候会有技术提示、安全提示、常见问题、警告等相关的提示框，提示框内容有视频、图片、文字等。真实的拆装实训车间场景，包含总成拆装台架、工具车、零件车。可按照维修手册上的标准拆装流程进行操作，包括零部件拆卸与安装、工具选择与使用、工艺处理和零部件测量。提供规范的拆装工艺操作，包含螺栓拆装顺序、螺栓安装扭矩、零部件润滑等。  6.2可以按照真实的拆卸和装配顺序进行拆装和零部件检验操作。提供常用工具栏、工具箱和专用设备功能，工具栏中的工具包含各种型号的套筒、扳手、扭力扳手、专用钳子、专用工具等，可以进行工具的组合用于拆装作业，扭力扳手可以设置扭矩；提供历史工具记录表、专用设备。  6.3以第一人称视角开发，配合鼠标滚轮和键盘WASD键可在场景内选择任务视角，具有自由行走和缩放功能；系统提供不按照正规流程操作造成触碰高压电的危险模拟情景。  6.4穿戴安全防护套装，可以看到人员的安全防护套装穿戴情况，。学员可以直接操作过程中点击零件直接选择拆卸、安装功能，可以进行随意的拆装或安装；任务详情可查看车辆信息、基本状况及任务信息，包含作业任务故障描述，作业目标、操作步骤等信息。  绝缘手套的切换：提供绝缘手套和耐磨手套的切换，用于匹配实际作业中维修不同零部件，需穿戴不一样的手套需求。  6.5作业记录表：系统会根据实际的流程判断学生操作的情况，根据操作记录评价掌握情况并进行评分。  内容要求：实训内容提供全方位的实训实操，内容含整车系统多个实训任务，可自由组合作业；任务类型有拆装作业和故障排查，培养操作者的对新能源汽车主要部件的拆装实操能力和基础的故障检修思维。实训步骤是严格按照厂家维修手册指引制作，同时结合实际维修经验还穿插有不同类型提示信号：安全提示、技术提示、警告、常见问题等。此类提示信号完全按照维修手册要求来全部提供；提供不少于20个原理视频。高压安全防护。防护套装：在作业前需穿戴高压安全防护套装，包含绝缘防护服的检查与穿戴，绝缘鞋的检查与穿戴、安全帽的检查与穿戴、护目镜的检查与穿戴、耐磨手套的检查与穿戴、绝缘手套的检查与穿戴等。意外触电：不按正规操作高压部件系统界面会出现意外触电模拟情景。  6.6动力电池系统：以动力电池及管理系统的拆装作业和动力电池拆解故障排查等实训为主线。实训任务如下：更换蓄电池；更换动力电池；更换电池管理器；更换动力电池直流母线；更换电池热管理水泵；更换信号采集器（拆检动力电池）；仪表点亮动力电池故障警示灯故障检修（拆检动力电池）。更换信号采集器实训任务，支持在车上吊装动力电池，在台架上拆解动力电池，更换信号采集器实训流程，主要操作步骤包括：安全防护套装的检查与穿戴；断开蓄电池负极；举升车辆；拆卸冷却液进水管和出水管；拆卸高低压插接件；拆卸动力电池搭铁螺栓；用托举装置托举动力电池；拆卸动力电池螺栓，安装定位销；调离动力电池；拆卸动力电池上盖附件；拆卸动力动力电池上盖；拆卸防火隔热棉；拆卸信号采集器；安装信号采集器；安装防护隔热棉；安装动力电池上盖；安装动力电池上盖附件；更换动力电池；安装动力电池螺栓；移出动力电池举升装置；安装动力电池搭铁螺栓；安装动力电池高压母线插接件；安装动力电池低压插接件；安装动力电池冷却液管道；降下车辆；安装蓄电池负极。  6.7驱动系统：以动力总成及系统部件的拆装作业和拆解排故为实训主线，实训任务如下：更换动力总成；更换左前半轴；更换水泵；更换电机旋变器（拆检驱动电机）；检修变速器壳体漏油（拆检变速器）；更换动力总成的实训任务，主要操作步骤包括：安全防护套装的检查与穿戴；断开蓄电池负极；穿戴绝缘手套；拆卸充配电总成高压插接件；拆卸充配电总成上盖；拆卸电控甩线；穿戴耐磨手套；回收空调系统制冷剂；拆卸左前轮胎；拆卸右前轮胎；举升车辆；拆卸半轴螺母；拆卸左下控制臂连接球头；分离左转向横拉杆和转向节；拆卸右下控制臂连接球头；分离右转向横拉杆和转向节；拆卸左前半轴；拆卸右前半轴；排放冷却液；拆卸电机冷却管道；拆卸电机冷却水泵；拆卸电池热管理水泵；拆卸压缩机制冷管道接口；拆卸空调压缩机及支架；拆卸电机搭铁和插接件；托举动力总成；拆卸右悬置总成；拆卸左悬置支架；拆卸后悬置支架；落下动力总成；更新新的动力总成；安装后悬置支架；安装左悬置支架；安装右悬置支架；紧固悬置支架；举升装置归位；安装电机搭铁和插接件；安装空调压缩机；安装压缩机制冷管道；安装电池热管理水泵；安装电机冷却水泵；安装冷却管道；安装左侧半轴；安装右侧半轴；安装左前转向横拉杆；安装左前下控制臂；安装左前半轴螺母；安装右转向横拉杆；安装右前下控制臂；安装右前半轴螺母；降下车辆；安装右前轮胎；安装左前轮胎；穿戴绝缘手套；安装电控甩线；安装充配电总成上盖；安装充配电总成高压插接件；穿戴耐磨手套；安装蓄电池负极；抽真空；加注制冷剂；回收设备。  6.8充电系统：实训任务如下：更换直流充电口；更换交流充电口；更换充配电总成；更换DC-DC转换滤波模块（拆检充配电总成）；检查直流无法充电故障（拆检充配电总成）；更换充配电总成，主要操作步骤包括：安全防护套装的检查与穿戴；断开蓄电池负极；穿戴绝缘手套；拆卸充配电总成侧电池包插接件；举升车辆；排放冷却液；降下车辆；拆卸充配电总成水管；拆卸充配电总成外部插接件；拆卸DC输出线；拆卸充配电总成搭铁线；拆卸充配电总成上盖；拆卸电控甩线；拆卸直流充电线束；拆卸充配电总成；安装充配电总成；安装直流充电线束；安装电控甩线；安装充配电总成上盖；安装充配电总成搭铁线；安装DC输出线；安装充配电总成外部插接件；穿戴耐磨手套；安装充配电总成水管；举升车辆；安装散热器出水管；降下车辆；穿戴绝缘手套；安装充配电总成侧电池包插接件；安装蓄电池负极。  6.9空调系统：以空调系统压缩机、PTC拆装和故障排查为主线，实训任务包含：更换压缩机；更换PTC；空调不能制冷和制热故障检修（拆检充配电总成）。  6.10更换充配电总成，主要操作步骤包括：安全防护套装的检查与穿戴；断开蓄电池负极；穿戴绝缘手套；拆卸充配电总成高压插接件；穿戴耐磨手套；回收空调系统制冷剂；举升车辆；拆卸电池热管理水泵；拆卸压缩机制冷管道接口；拆卸空调压缩机；安装空调压缩机；安装压缩机制冷管道；安装电池热管理水泵；降下车辆；穿戴绝缘手套；安装充配电总成高压插接件；穿戴耐磨手套；安装蓄电池负极；抽真空；加注制冷剂；回收设备。  7.新能源汽车虚拟故障诊断及数字化资源系统（不少于40个点位同时使用）  7.1软件采用纯三维引擎交互技术，可以360度旋转、缩放和平移，以同款纯电教学车辆为原型进行开发。根据教学需求分为教学模式、训练模式、考核模式等多种模式。  7.2软件中含有实训项目包括:低压上电不正常、高压上电不正常、充电不正常、无法正常行驶、空调及热管理不正常等新能源整车的常见故障诊断为主线设计不同故障点；故障类型包含电路断路、短路、虚接、元件损坏等。  7.3每个元器件包含多个故障点,每个故障点都有一个完整的排故流程,故障点总计不少于95个，可完成任务如下：  (1)动力电池故障检修。  (2)驱动电机故障检修。  (3)高压多合一通讯故障检修。  (4)动力电池通讯故障检修。  (5)交流充电故障检修。  (6)直流充电故障检修。  (7)油门深度传感器故障检修。  (8)散热风扇控制故障检修。  (9)空调压缩机故障检修。  (10)PTC故障检修。  (11)空调热管理集成模块检修。  (12)前组合灯故障检修。  (13)后组合灯故障检修。  (14)车身网CAN故障检修。  (15)前雨刮电机故障检修。  (16)左侧车窗升降故障检修；  (17)轮速传感器故障检修。  (18)后车身控制器故障检修。  (19)EPB电机故障检修。  (20)驻车开关故障检修。  (21)换挡操作机构故障检修。  (22)智驾模块故障检修。 |
| 14 | 插电混动车辆教学平台与结构原理展示台 | **产品要求**  全新插电混动教学平台1台，混合动力汽车虚拟结构原理展示系统1套(≥40个点位同时使用)。  **详细参数**  1.全新插电混动教学平台  1.1动力电池：全新插电混动原装最新磷酸铁锂（刀片）功率型动力电池；动力电池续航里程≥55KM，电池容量为≥7.68KW.H；由电池管理控制器（BMC）和电池信息采集器（BIC）及1套动力电池采样线组成；动力电池采用脉冲自加热技术和直冷技术调节电池包温度；  1.2电机驱动系统：电机类型：永磁同步驱动电机；电机峰值功率：≥120KW；电机峰值扭矩：≥210N.m；冷却方式：水冷；变速箱：电子无极变速（E-CVT）。  发动机系统：（阿特金森）；最大功率转速（KW/rpm）：≥70/6000；最大扭矩转速（N.m/rpm）：≥126/4500；最大马力（Ps）：≥101；排量（L）：≥1.5；进气形式：自然吸气；配气机构： DOHC。尾气抽排小车 1 台，尾管长度不小于4 米。  1.3慢充：220V/7KW交流慢充：大于3h；车门数：4；座位数：5；车体结构：三厢轿车；转向助力：电动助力；前制动类型：通风盘；后制动类型：盘式；驱动方式： 前轮驱动；前悬挂类型： 麦弗逊式独立悬架 ；后悬挂类型： 扭力梁非独立悬挂。  2.混合动力汽车虚拟结构原理展示系统  模拟混合动力汽车结构与原理，项目包含动力电池系统、动力系统、电控系统、发动机系统和空调系统，能实现混合动力汽车整车部件实车位置的认知，各系统组成，模组结构、部件构造，原理演示和讲解。  2.1采用Unity 三维引擎交互技术，360度全方位展示混合动力系统，可以自由缩放大小。结构展示：以爆炸的方式展示动力系统及组件的结构。原理演示：模拟动力系统及组件的工作原理。展示特效：模拟动力系统运行时的机械运动特效、电路传递特效、液体气体特效等。手势操作：支持触摸操作，支持2点缩放，滑动旋转等操作。零部件名称显示：结构爆炸后的零件可显示或隐藏零件对应名称。  2.2模型要求：以插电混动教学平台为比例制作，能真实展示混合动力系统在实车上布局、结构和内部组成。左右侧边栏：操作者可根据个人习惯调整侧边栏的位置，其功能左右互通。收放功能：收放功能是减少画面中多余内容，提高展示效果。屏锁功能：锁屏功能打开后屏幕中鼠标旋转、滚轮缩放功能失效。主要用于讲解过程中锁定较为优秀的展示视角，便于讲解。静音功能：静音功能主要控制视频原理动画中语音讲解。暂停播放功能：此功能可控制3D动画、视频讲解的暂停播放。  2.3内容要求：提供动力电池及管理系统结构与原理、动力系统结构与原理、电控系统结构与原理、发动机系统结构与原理和空调系统结构与原理，共5大系统，不少于30个结构展示，25个原理演示。  2.4结构展示：包含动力电池系统组成、动力系统组成、电控系统组成、发动机系统组成、空调系统组成、ECVT总成结构、动力电池包结构、电池管理控制器结构、刀片电池单体结构、集成双电机控制器结构、双电控集成控制板结构、直流充电配电盒结构、启动电池结构、车载电源组成、直流充电口结构、交流充电口结构、配气机构组成、曲柄连杆机构组成、润滑系统组成、冷却系统组成与、燃油喷射系统组成、进排气系统组成、PTC结构、空调压缩机结构等展示。  2.5原理讲解：车辆基本介绍、动力电池及管理系统原理、动力系统原理、电控系统原理、ECVT系统原理、磷酸铁锂电池认知、刀片电池认知、电池管理系统认知、动力电池供电步骤、EHS驱动桥结构、EHS驱动桥工作原理、电机控制器结构与工作原理、旋转变压器结构与工作原理、永磁同步电机结构与工作原理、直流充电原理、交流充电原理、配气机构工作原理、曲柄连接机构工作原理、润滑系统工作原理、冷却系统工作原理、燃油喷射系统工作原理、进排气系统原理、PTC工作原理、空调制冷工作原理等知识。 |
| 15 | 高压维修开关与高低压连接器插拔实训台 | **产品要求**  选用主流新能源高压维修开关与高低压连接器，安装在教板上，学员在无电情况下进行高压连接器的反复插拔。高压连接器插头和插座需完好拔插灵活。配套多种类型的高压连接器，模拟真实设备，供学员进行插拔练习；具备耐磨、耐用特性。配套各高压连接器插拔方法和注意事项的视频，视频不少于10个。提供高压插拔操作手册、安全规程、视频教程等教学资料，辅助理论学习与实践操作。实训台底部安装带自锁装置的万向脚轮，便于移动和固定位置。  **详细参数**  1.外形尺寸：≥1000\*750\*1665MM（长\*宽\*高）、教板尺寸：≥1000\*805\*100MM（长\*宽\*高）  2.产品工艺：采用合金钢材质  3.高压维修开关2件；不同类型高压接插件≥10件；不同低压接插件≥10件。  4.可完成的实训项目：电动车手动维修开关的插拔动作；不同高压接插件的插拔动作；不同低压接插件的插拔动作。 |

其他要求

1.质量标准：达到国家、行业验收规范合格标准，符合采购文件技术指标要求。

2.培训要求：安装调试完后派技术工程师对使用人员进行7-15天设备及系统的基本操作使用、注意事项、日常保养及维护等培训；满足用户需求，保证采购人人员熟练操作和怎样处理紧急情况。

3.售后服务要求：要求提供7×24小时技术支持，在接到故障报修后，由专业人员1小时内响应，若电话沟通无法解决，24小时内到达现场(保修期内、外),使设备尽快恢复正常，零配件供应最长不得超过2周。