

序号	设备名称	数量	技术参数
一、整车实训类			
1	纯电动整车故障检测实训教学平台	1套	一、实训车： （一）产品简介： 采用新能源汽车整车为主流车型，技术先进，可以进行新能源汽车认知、操作、高压部件及结构认知、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。 （二）功能特点： 1.车辆各种工况正常，可以启动、行驶、各系统功能操作等；能够通过原厂诊断电脑与诊断座，读取车辆信息、编码查询、读取故障代码、高压数据流、执行元件测试等测试功能，真实贴近维修一线的工作和内容。 2.基于纯电动汽车的高压维修可以真实反映诊断维修状态，并且标准实施诊断维修过程时需要对接高压系统进行高压警示线、高压警示牌的放置，表现维修专业度和高压安全意识。 3.通过互联可以连接电动车控制系统、电机控制系统、电池管理系统、充电管理系统、空调控制系统，并与教学系统实时进行数据通讯，可与配套智能教学系统实现纯电动汽车交互式教学。 ★（三）车辆技术参数：（需要提供所投车型品牌的官网截图和官网链接） 续航里程：≥530km； 电池容量：≥60.22KWh； 电机功率：≥160KW； 最大扭矩：≥320N·m； 车辆尺寸：≥4615×1901×1670MM； 轴距：≥2750MM； 电池类型：磷酸铁锂电池； 电机类型：永磁同步电机。 二、故障诊断检测平台： （一）产品整体简介： 设备采用正常运行纯电动轿车配合整车故障设置与检测平台使用，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、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）、交流充电口系统、直流充电口系统、ABS控制单元等的动、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； （二）产品功能特点： 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200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300V以上；测量面板上绘制原车控

		制单元管脚并装有检测不小于 2mm 端子，直接在端子上测量模块系统实时信号； 2、故障设置考核平台配备多功能一体机装置，可用于电子版维修资料、电路图查阅、教学资源包、联网查阅资料等； 3、故障设置区内部安装机械，并配不小于 2mm 专用对接线做短路等故障设置，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； 4、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； 5、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； 6、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； 7、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； 8、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； 9、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； 10、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，可安装在多功能一体机装置上供查询； 11、检测面板采用不小于 4mm 厚铝塑板，表面经喷涂底漆处理；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 纯铜检测端子，学员可通过对照原车电路图和原车实物，测量和分析各控制系统的工作原理和信号传输过程。 12、配套国标新能源电动车专用交流充电连接装置，输入电源 220VAC-50/60HZ-8A，输入端与 16A 三孔插座连接，电缆线规格 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。 ▲13、配套嵌入式新能源汽车教学资源包软件；包含但不限于动力电池及控制模块、驱动电机模块、高压电控模块、整车控制模块等教学视频、动画等可直观展示的资源。（投标时需提课程资源管理平台软件著作权登记证书及软件功能截图） （三）基本配置： 1、专用对接线束 1 整套（≥10 根）；
--	--	---

		2、整车故障设置与检测平台 1 台； 3、机械设故系统 1 套（故障点≥ 200 路）； 4、教学主机及显示器 1 套； 5、整车控制检测图教板 1 件； （四）可完成实训项目： 1、新能源汽车电气构架的组成结构关系； 2、新能源三电系统的组成结构关系； 3、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； 4、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； 5、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； 6、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； 7、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； 8、IG 继电器控制信号线路中断造成无法上高压电故障设置排除实验； 9、整车控制器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； 10、整车控制器系统电源信号线路中断造成无法上高压电故障设置排除实验； 11、ABS 模块电源和通信线路中断造成 ABS 系统故障排除实验； 12、低压系统左车身控制器、右车身控制器及后车身控制器的技术分析及故障排除； 13、高压系统高压多合一（含整车 VCU 模块）在整车控制技术分析及故障排除； 14、新能源汽车交流充电系统结构组成及工作原理教学与实训； 15、国标交流充电座管脚定义及充电桩功率定义教学与实训； ▲（五）配套该车辆的教学资源包课件，用于课堂实操教学，主要包含 PPT 课件≥ 30 个、工作页≥ 30 个、动画/视频≥ 30 个，主要内容如下：（投标时需提供以下该资源截图，不少于 10 张） 学习任务 1 整车维护保养模块： 1) 整车主要零部件介绍； 2) 新能源汽车充电作业； 3) 冷却液的检测与更换； 4) 新能源汽车高压断电流程； 5) 低压蓄电池的检测与充电作业； 6) 新能源汽车诊断仪的连接与基础数据读取。 学习任务 2 驱动系统的检测与故障诊断： 1) 驱动系统组成结构认知； 2) 驱动系统高压线束连接关系； 3) 电机控制器电源故障检修； 4) 电机控制器通讯 CAN 故障检修； 5) 电机控制器高压互锁故障检修；
--	--	--

			6) 智能钥匙控制器工作原理。 学习任务 3 动力电池及充电系统的检测与故障诊断： 1) 动力电池组成结构认知； 2) 电池管理系统的作用及功能； 3) 动力电池控制电路介绍； 4) 动力电池高压互锁故障检修； 5) 电池管理系统供电电源故障检修； 6) 电池管理系统 CAN 通讯故障检修； 7) 充电系统的功能及作用； 8) 充电系统故障检修与排除； 9) 充电座的绝缘检测。 学习任务 4 整车控制系统的检测与故障诊断： 1) 整车控制器功能及作用介绍； 2) 整车控制器电源检修与排除； 3) 整车控制器通讯信号检修与排除； 4) 电子油门故障检修与排除； 5) 制动开关故障检修与排除。 学习任务 5 车身电器的检测与故障诊断： 1) 组合仪表的故障检修与排除； 2) 灯光系统的故障检修与排除； 3) 雨刮系统结构的故障检修与排除； 4) 中央门锁系统结构的故障检修与排除。
--	--	--	--

2	混动 整车 故障 检测 实训 平台 (整 车故 障检 测 台)	1 台	一、实训整车部分： (一) 产品简介： 采用新能源汽车整车为主流车型，技术先进，可开展新能源汽车认知、操作、高压部件及结构认知、高压系统断电/上电操作、高压与低压数据流读取、故障诊断等教学内容。 (二) 功能特点： 1.车辆各种工况正常，可以启动、行驶、各系统功能操作等；能够通过原厂诊断电脑与诊断座，读取车辆信息、编码查询、读取故障代码、高压数据流、执行元件测试等测试功能，真实贴近维修一线的工作和内容。 2.基于电动车的高压维修可以真实反映诊断维修状态，并且标准实施诊断维修过程时需要对高压系统进行高压警示线、高压警示牌的放置，表现维修专业度和高压安全意识。 3.支持与车辆控制系统、电机控制系统、电池管理系统、充电管理系统、空调控制系统互联，与教学系统实时通讯，适配智能教学系统开展交互式教学。 ★ (三) 车辆技术参数：（需要提供所投车型品牌的官网截图和官网链接） 发动机排量：≥1.5L； 发动机最大马力：≥101Ps； 发动机最大功率：≥74KW； 发动机最大扭矩：≥126N·m； 能源类型：插电式混合动力； 电动机总功率：≥120kw； 电动机总扭矩：≥210N·m； 电池能量：≥15.8kWh； 车辆尺寸：≥4780×1837×1515MM； 轴距：≥2718MM； 电池类型：磷酸铁锂电池； 电机类型：永磁同步电机； 车身结构：4 门 5 座三厢车； 变速箱类型：电子无级变速箱（E-CVT） 二、整车故障检测诊断检测实训平台部分： (一) 产品整体简介： 设备采用正常运行混动轿车配合整车智能故障设置与检测平台使用，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、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）、交流充电口系统、直流充电口系统、ABS 控制单元等的动、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智能故障设置功能； (二) 产品功能特点：
---	---	--------	--

		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 200 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 600V 以上；测量面板上绘制原车控制单元管脚并装有检测不小于 2mm 端子，直接在端子上测量模块系统实时信号； 2、智能故障设置考核平台配备多功能一体机装置，可用于无线故障设置、电子版维修资料及电路图查阅、教学资源包、联网查阅资料等； ▲3、故障设置区内部安装机械与智能故障设置系统（包含但不限于 WiFi、软件等），并配不小于 2mm 专用对接线做短路等故障设置，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；（投标时需提供该功能软件截图） 4、发动机控制单元动机控制模块、驱动电机控制模块，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，可对发动机控制单元动机控制模块、驱动电机控制模块主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断； 5、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； 6、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； 7、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； 8、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； 9、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； 10、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，可安装在多功能一体机装置上供查询； 11、配备智能故障设置和考核系统，通过智能设故（包含但不限于 WIFI、软件），由教师设置故障，学员分析并查找故障点，掌握实车故障处理能力；智能故障设置不小于 30 个点，包含断路、短路、虚接等现象。 12、检测面板采用不小于 4mm 厚铝塑板，表面经喷涂底漆处理；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 纯铜检测端子，学员可通过对照原车电路图和原车实物，测量和分析各控制系统的工作原理和信号传输过程。 ▲为保证设备安全可靠，需进行功能性能检测，平台具备手动故障
--	--	---

		设置装置，端子采用纯铜 U 型装置，内置保险（投标时需具备 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告）。 （三）基本配置： 1、专用对接线束 1 整套（≥ 10 根）； 2、整车故障设置与检测平台 1 台； 3、机械设故系统 1 套（故障点 ≥ 200 路）； 4、智能设故系统 1 套（故障点 ≥ 30 路）； 5、教学主机及显示器 1 套； 6、整车控制检测图教板 1 件； （四）可完成实训项目： 1、DM-i 混动汽车电气构架的组成结构关系； 2、DM-i 混动三电系统的组成结构关系； 3、刀片电池系统数据通信信号线路中断造成高压无法上电故障设置排除实验； 4、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； 5、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； 6、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； 7、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； 8、IG 继电器控制信号线路中断造成无法上高压电故障设置排除实验； 9、整车控制器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； 10、整车控制器系统电源信号线路中断造成无法上高压电故障设置排除实验； 11、ABS 模块电源和通信线路中断造成 ABS 系统故障排除实验； 12、低压系统左车身控制器、右车身控制器及后车身控制器的技术分析及故障排除； 13、高压系统高压多合一（含整车 VCU 模块）在整车控制技术分析及故障排除； 14、DM- i 混动汽车交流充电系统结构组成及工作原理教学与实训。 （五）配套该车辆的教学资源包课件，用于课堂实操教学，功能如下： 1.以主流插电式混合动力汽车为原型，通过 3D 模型，外壳透明化，多方位展示混合动力汽车整车结构，将整车组成构造、各个零部件清晰的展现出来。通过点击菜单栏，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；层次分明，直观清晰的展示各部件的位置、组成、结构。 ▲2.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、发动机、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、车载网络、电路图及维修手册、设备实训手册、故障案例、职业技能竞赛测试等，不少于 17 个模块。（投标时需提供配套资源包截图，不少于 10 张） 3.各模块功能讲解：知识系统里包含知识原理、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，将各个 ECU 的电路图分解为多个状态。各模块教学资源应包含以下内容：功能原理类讲解视频或动画，实际检测类讲解视频，故障排除类讲解视频。 （六）教考服务平台 1、硬件要求 服务器类型：数据库服务器；内存容量，不低于 64G；处理器能力：Intel(R) Xeon(R) CPU；硬盘容量：不低于 12TB；网络通信带宽：不低于 100M； 2、软件要求 操作系统：Windows server(64 位)，版本不低于 2012； 数据库：MySQL，版本不低于 5.7； 浏览器：Google Chrome，版本不低于 51.0； 3、系统参数/平台参数 3.1 平台支持非登录状态浏览学习资料文件、浏览 3D 模型演示；浏览实训线路图进行线脚信号测试； ▲3.2 平台应有权限管理功能，支持以教师、学生等不少于 2 个角色进行登录，不同角色对应不同权限，展示用户所属角色的权限下的菜单内容；（投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告和功能截图） 3.3 平台支持用户信息管理、学校信息管理等常规系统操作；用户管理中，平台应有课程资源权限配置功能，教师可给不同学生配置不同的课程资源权限，且支持多选、全选、全消操作； 3.4 实训中心，应以新能源汽车各模块为大类，作为一级菜单，一级菜单下相关实训线路图缩略图列表为二级菜单，选中二级菜单中的单个线路图，展示线路图详情； ▲3.5 线路图中应明确标识设备模块、传感器、管脚信号的名称与定义；通过点击线路图中的故障设置按钮应可以设置各种线路虚接、断路故障功能；通过操作应可以显示传感器信号(数字、指针、波形功能)，波形调整功能，方便观察和分析；（投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的出具的相关检测报告和功能截图） 3.6 教师可在线路图中的线路上进行故障设置（虚接、断路、时断时续等），设有故障的线路应有明显的故障标记，且此标记只能教师可见，学生不可见；应有故障列表展示功能，教师可在此对已设故障进行单个消除、一键全部消除，可对故障列表中的故障进行一键生成试卷，用于实训考试； 3.7 学生可在线路图中进行实操训练、排除故障，学习了解每个线脚的描述和电压值，每个线路的故障状态都有哪些，以及和实训台中的对用关系等；
--	--	---

		3.8 3D 模型库，展示实训操作相关的 3D 模型，应支持鼠标拖动进行方位变换，让学生能够从不同角度清晰观察学习到相关零部件的构造； 4、课程资源中心，应区分课程资源管理、课程资源查看，分别对应老师、学生用户权限；平台应内置专业性课程资源文件（视频、文档、图片等）。 4.1 课程资源管理，教师独有权限，教师可在此模块查看内置课程资源的目录大纲和资源文件的关联，也可自主创建课程目录大纲，上传课程资源文件进行管理。课程目录大纲需支持多级菜单关系，更加灵活的涉及大纲内容和层次关系。教师可对已有的课程资源进行预览、删除操作。 4.2 学生权限可见课程资源查看菜单，课程资源查看页面应以课程大纲第一层进行课程罗列，以卡片形式展示；进入到某一课程后，应安大纲顺序显示大纲内容和对应的课程资源文件，学生可对课程资源文件进行阅读学习。视频类文件播放时，应支持可暂停，可拉动进度条，可全屏，可调整音量，可循环播放功能。 5、课堂活动，应包括主题讨论、提问、签到、投票、问卷调查等模块，每个模块内老师可创建相关主题或问题，学生们进行沟通讨论、各抒己见，丰富课堂内容，增强师生间的互动； 6、个人云盘，用户可使用该平台进行个人学习文件存储； 7、审核中心，学生可通过此模块向老师进行线上申请，老师进行线上批复； 8、消息中心，学生课后有问题可线上对老师提出，老师进行线上回答交流； 9、测评中心，应包括理论考试、实训考试两部分。 9.1 理论考试中，应包含试题管理、试卷管理、考试管理、理论考试、作业库、作业管理、作业练习等模块，平台应内置不少于 200 道试题、200 道作业题，且老师可手动添加试题/作业题（单选题、多选题、判断题，题干支持插入图片）；试卷管理需满足自动生成和手动选择试题两种模式；学生参加理论考试，须有倒计时提示，完成考试后可查看错题本，错题本中应包含正确答案和学生作答答案，并且做对用绿色标识，做错用红色标识；老师可查看考试统计分析及各学生的错题本，统计分析中至少包含班级排名、易错题展示等。 9.2 实训考试中，每次考试需要在设定的实际故障中增加至少同等数量的非故障信息，来达到试题平衡，学生答完题后，可查看考试结果，做对用绿色标识，做错用红色标识。 ▲该平台为自主研发产品，投标时需提供该品牌智能化教考服务平台软件软件著作权登记证书及软件功能截图。
--	--	---

3	新能源汽车 ADAS 先进 驾驶 辅助 系统 教学 用车	一、纯电动整车 （一）产品简介： 采用新能源汽车整车为主流车型，技术先进，搭载完整的 L2 级 ADAS 智能驾驶辅助系统，可开展新能源汽车整车认知、高压部件与结构认知、高压系统规范断电/上电操作、高低压系统数据流读取与故障诊断，以及 ADAS 系统原理、标定、故障排查等全场景教学实训内容。 （二）功能特点： 1.车辆各种工况正常，可以启动、行驶、各系统功能操作等；能够通过原厂诊断电脑与诊断座，读取车辆信息、编码查询、读取故障代码、高压数据流、执行元件测试等测试功能，真实贴近维修一线的工作和内容。 2.整车搭载完整 ADAS 硬件(前视单目/双目摄像头、毫米波雷达(前向+盲区)、不少于 10 探头超声波雷达，支持选配教学版激光雷达，搭配域控制器、ESP、EPB、线控转向系统)，可开展 ACC 自适应巡航、LDW 车道偏离预警/LKA 车道保持、AEB 自动紧急制动、BSD 盲区监测/变道辅助、360°全景影像、透明底盘、自动泊车/遥控泊车等功能的原理学习、标定调试与故障诊断教学。 3.配备≥50 个 ADAS 故障点的故障设置系统、传感器信号测量端子、标定面板、CAN 数据监测模块，搭配配套标定工具、教学软件与考核系统，可通过互联连接整车控制系统、电机控制系统、电池管理系统、充电管理系统、空调控制系统，与智能教学系统实时通讯，实现纯电动汽车交互式教学。 ★（三）车辆技术参数：（需要提供所投车型品牌的官网截图和官网链接） 续航里程：≥410km； 电池容量：≥45KWh； 电机功率：≥160KW； 最大扭矩：≥205N·m； 车辆尺寸：≥4615×1883×1673MM； 轴距：≥2770MM； 电池类型：磷酸铁锂电池；电机类型：永磁同步电机；L2 级智能驾驶辅助系统 车身结构：5 门 5 座 SUV； 变速箱类型：固定齿比变速箱； 智能驾驶等级：L2 级智能驾驶辅助； 核心 ADAS 配置：前方感知摄像头（双目）、毫米波雷达（≥2 个）、不少于 10 个超声波雷达。 二、整车检测平台 （一）产品简介： 采用纯电动整车为实训载体，搭载原厂完整 L2 级 ADAS 智能驾驶辅助系统，配合整车智能故障设置与检测平台，在不破坏原车线束的基础上，将整车升级为 ADAS 专项+ 全车电控系统在线故障设置与诊断实训平台。平台可实时检测与诊断原车高压多合一控制单
---	---	--

		元、车身控制单元、充电系统、ABS 控制单元，以及 ADAS 域控制器、各传感器/执行器的动静态信号参数；支持对全车控制单元及 ADAS 系统线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置，可完成 ADAS 系统原理学习、传感器标定、功能调试与故障诊断全流程教学。 （二）功能特点： 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≥ 200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 300V 以上；测量面板上绘制原车控制单元管脚并装有检测不小于 2mm 纯铜端子，直接在端子上测量模块系统实时信号； 2、智能故障设置考核平台配备多功能一体机装置，可用于无线故障设置、电子版维修资料及电路图查阅、教学资源包、联网查阅资料等； 3、故障设置区内部安装机械与智能故障设置系统（包含但不限于 WiFi、软件等），并配不小于 2mm 专用对接线做短路等故障设置，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； 4、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； 5、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； 6、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； 7、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； 8、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； 9、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； 10、支持 ACC 自适应巡航、LDW 车道偏离预警/LKA 车道保持、AEB 自动紧急制动、BSD 盲区监测/变道辅助、360°全景影像、透明底盘、自动泊车/遥控泊车等功能的原理学习、标定调试与故障诊断。配备标定面板、CAN 数据监测模块及配套标定工具，可开展 ADAS 传感器标定、CAN 总线数据监测、信号分析等实训。 11、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，可安装在多功能一体机装置上供查询； 12、配备智能故障设置和考核系统，通过智能设故（包含但不限于 WIFI、软件），由教师设置故障，学员分析并查找故障点，掌握实车故障处理能力；智能故障设置不小于 30 个点，分断路，偶发等现象。 13、检测面板采用不小于 4mm 厚铝塑板，表面经喷涂底漆处理；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 纯铜检测端子，学员可通过对照原车电路图和原车实物，测量和分析各控制系统的工作原理和信号传输过程。 14、配套国标新能源电动车专用交流充电连接装置，输入电源 220VAC-50/60HZ-8A，输入端与 16A 三孔插座连接，电缆线规格 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。 （三）基本配置： 三、基本配置： 1、专用对接线束 1 整套（≥10 根）； 2、整车故障设置与检测平台 1 台； 3、机械设故系统 1 套（故障点≥200 路）； 4、智能设故系统 1 套（故障点≥30 路）； 5、教学主机及显示器 1 套； 6、整车控制检测图教板 1 件； 7、ADAS 配套标定工具（含标定面板、CAN 数据监测模块、传感器标定专用工具）。
4	丰田 卡罗 拉双 擎 T HS-II 混 动解 剖实 训台	1 台	1. 解剖丰田 THS-II 系统：1.8L 阿特金森发动机（72kW）+ 发电机 + 驱动电机（53kW）+ 行星齿轮 E-CVT 2. 演示：2 台减速电机驱动，可手动 / 自动演示功率分流、混动工况 3. 面板：彩色原理图、检测端子，可测电压、电阻、转速信号 4. 电池：模拟镍氢电池组（201.6V），带 BMS 监测 5. AC220V 供电；工作温度 - 40℃~+50℃
二、三电系统实训台			
5	新能 源高 压安 全与 绝缘 检测 实训	1 台	一、产品简介 新能源高压安全与绝缘检测实训台基于新能源汽车高压系统控制原理开发设计，主要进行新能源高压安全训练，展示新能源汽车高压系统连接关系，模拟新能源高压上下电控制逻辑与检测教学实训。平台高压部件采用 3D 模型图展示高压部件，真实高压源设计，全流程模拟高压系统电气原理及上下电逻辑；高压系统的安全防护措施及安全操作检测，可以动态模拟整车高压安全防护系统的运行

台	状态与工作过程，适用于对新能源汽车高压安全教学需求。 二、配置要求： 1.电动汽车高压模拟显示系统主要包含高压电池组、车载充电机及DC 总成、电机控制器、驱动电机、电动压缩机、PTC 水加热等；具备总正继电器、充电继电器、预充继电器、预充电阻、霍尔传感器、高压维修开关、钥匙开关、国标充电枪含插座、辅助蓄电池、放电模拟负载及高低压线束等组成。 2.检测面板：带电路图及原理图的检测控制面板； 3.移动台架：钣金结构主体台架（带桌面便于放置检测仪器）。 4.平台需要包含以下教学内容： 电动汽车高压部件等电位保护原理；主电路预充电原理；电动汽车高电压部件安全标识；高压连接器以及手动断电开关（维护插头）结构与操作；电气隔离功能保护。高压互锁环路（安全线环路）保护；车辆功能互锁保护；掌握电动汽车断电验电程序；排除高压系统的简单故障。 三、功能要求： 1.平台可真实运行，可直接观察上电、下电过程、高压系统运行状态。 2.平台上各高压部件安装高压测量端子，可测量各部件电压，并进行高压绝缘性进行检测。 3.模拟高压，可模拟 DC48V 高压。 4.平台可完成电动汽车高压部件等电位保护原理、主电路预充电原理、高压连接器及手动断电开关结构与操作、电气隔离功能保护、高压互锁环路保护、车辆功能互锁保护等原理。 5.平台配备 DC/DC 直流转换模块，通过锂电池组给低压系统和辅助电池持续供电，可通过万用表直观测量电压转换，了解 DC/DC 转换工作原理。 6.平台配备模拟车载充电机，连接充电枪后系统自检 OK 后充电接触器闭合，可通过万用表直观测量电压转换，了解 AC/DC 转换工作原理。 7.平台设置维修开关 MSD，维修开关具备高压互锁检测功能；可模拟高压互锁工作原理。 8.平台电缆采用车规级连接插件；并带防错键，保证系统安全性。使用针对国标而非某固定车型设计的断电程序检测模块、维修插头模块、交流充电桩模拟系统。 9.电动汽车高压部件等电位保护原理。主电路预充电原理。电动汽车高电压部件安全标识。高压连接器以及手动断电开关（维护插头）结构与操作。电气隔离功能保护。10.高压互锁环路（安全线环路）保护。车辆功能互锁保护。掌握电动汽车断电验电程序。排除高压系统的简单故障。 四、实训项目 1.高压、低压系统的组成结构； 2.演示高压正常上下电过程； 3.高压控制接触器故障检测；
---	---

		4.交流充电演示; 5.DC/DC 转换和工作原理; 6.解 AC/DC 转换和工作原理; 7.高压互锁的功能和工作原理; 8.高压电气系统原理、上电、下电、充电等逻辑关系; 9.对平台统高压、低压进行检测; 10.汽车高压系统的检修操作。 五、工艺要求: 1.检测面板: 采用不小于 4mm 厚铝塑板作为底板, 表面图像由高精 UV 平板打印技术成型, 再经数控雕刻机开孔, 整体面板具有图像清晰、不易变形、寿命长、不易褪色; 2.零部件固定工艺: 面板上配件的固定支架均采用 12MM 环保 PE 板材经数控机床加工而成; 3.框架采用不小于 40*40mm 钣金底框+25mm 厚免漆桌面板组成; 4.钣金框架装配工艺采用下沉螺丝固定设计, 钣金表面凹槽采用特制彩色橡胶条密封; 5.钣金重要承重部位加装钣金专用角码, 二次加固, 确保使用安全; 六、主要参数要求: 1. 台架最高可模拟的系统电压: 24~500v; 2.台架最高可模拟的系统绝缘电阻: 5~5GΩ; 3.系统输入: 220v 50Hz; 4.系统输出: 12v; 5.系统故障设置点: ≥15 个; 6.系统测量点测量方式: (安全电压值以内的) 低压模拟高压电路数据采集模块。 七、设备配套教学资源平台 1.平台需满足教师端和学生端登录入口, 具备教师管理、学生管理、班级管理功能; 2.教师端需满足课程资源、管理中心、修改密码等功能; 3.学生端需满足课程资源学习、视频学习、测评、维修资料等功能; ▲4.平台配套课程教学资源包含新能源汽车高压安全系统教学课件、微课视频(含动画)、学习工作页及实训指导书等教学资源库。主要内容应包括新能源汽车高压安全、高压结构认知, 高压互锁功能实训, 高压上电、断电操作实训, 绝缘检测检测, 充放电高压控制原理、高压系统的故障测量及故障排除等内容。(投标时提供该功能截图) ▲5.平台配备高压系统虚拟仿软件, 软件可进行高压虚拟仿真结构展示, 展示动力电池, 车载充电机, 电机控制器, 驱动电机, 压缩机等高压模块连接关系, 每个模块配有讲解和介绍。(投标时提供该功能截图)
--	--	---

6	新能源纯电动汽车动力蓄电池管理系统实训平台	1 台 一、产品简介： 新能源纯电动汽车动力蓄电池管理系统实训平台以原车配件组装而成，平台充分展示动力蓄电池及管理系统的组成结构及工作原理，动力蓄电池具备充、放电测试功能，同时具备高压动力蓄电池高低压信号检测、故障设置和分析排除等功能。平台配备不小于 32 寸显示器、主机及一体化教学平台涵盖课程教学资源、仿真教学资源等，满足新能源汽车动力蓄电池及管理技术理论和维修实训教学需要。 二、配置组成： 实训平台由动力蓄电池、电池密封罩、托盘、电池采集模块、电池模组、接触器、高压电缆、动力蓄电池管理控制单元、低压控制线束、电路检测面板、故障面板、故障配套器件、诊断接口、连接线束、实训台架、一体化教学平台等组成。 三、功能特点： 1.平台动力蓄电池组采用上透明化设计，真实地呈现了动力蓄电池内部核心零部件之间的连接和安装位置，学员可直观学习动力蓄电池内部结构、认知相关部件等； 2.平台可动态监测电池电压、电池组温度、动态估计电池组容量等信息，可进行动力蓄电池充、放电过程，学员可全面、深入的学习掌握其系统工作原理； 3.教学平台配备原车动力蓄电池系统电路图，检测面板印刷有彩色检测图，学员可直观对照电路图和动力蓄电池系统实物，对工作原理进行检测分析； 4.电路检测面板安装有检测端子，学员可直接检测原车各组件的电信号，如电压、电流等； 5.可连接专用汽车故障诊断仪器，进行动力蓄电池及管理系统读取故障码、清除故障码、读取数据流等自诊断功能； 6.联动平台配备故障设置区，动力电池故障线路设计不小于 20 个，可支持用来设置断路、短路、虚接等故障。同时，可与其他平台连接实现实训平台联动教学； 7.平台采用型材（包含但不限于铝型材、合金钢型材）结构研制，采用新型环保材料，配备移动可靠的万向脚轮，并带锁止功能； ▲8.一体化教学平台配套课程教学资源包含动力蓄电池及管理系统教学课件、视频、动画、学习工作页及实训指导书等教学资源库。主要内容应包括纯电动汽车动力电池高压结构认知，高压互锁功能实训，高压上电、断电操作实训，充放电过程母线电流检测，动力电池包常见故障设置和排除，动力电池热管理系统工作原理认知，动力电池热管理系统测量及故障排除等内容。（投标时需提供配套资源包截图，不少于 10 张） 课程资源内容如下： 8.1 动力电池系统的概述； 8.2 动力电池组成结构认知； 8.3BMS 的作用及功能； 8.4 动力电池的拆装与安装；
---	-----------------------	---

		8.5 动力电池的绝缘检测; 8.6 动力电池控制原理介绍; 8.7 动力电池密封性检测作业; 8.8 动力电池高压互锁故障检修; 8.9BMS 供电电源故障检修; 8.10BMS 供电 CAN 通讯故障检修; 8.11 充电机的功能及作用; 8.12 交流充电系统故障检修与排除; 8.13 直流充电系统故障检修与排除; 8.14 交直流充电座的绝缘检测; 8.15 动力电池的安全保护功能; 8.16 动力电池高压安全; 8.17 动力电池热管理系统认知; 8.18 动力电池电池热管理系统检修。 ▲9.一体化教学平台配套仿真教学资源包含动力蓄电池及管理系统零部件结构展示、讲解功能;工作原理讲解功能等。(投标时需 提供仿真资源截图, 不少于 5 张) 9.1 动力电池系统结构: 电池类型: 磷酸铁锂电池; 电池组结构: 电池模块组成; 电池管理系统(BMS): 电池状态监测、温度控制、 均衡管理; 9.1.1 电池包结构展示, 点击部件名称, 对应零部件可高亮显示, 可 360°旋转及放大缩小, 观察部件外观结构; 9.1.2 电池包结构展示包含: 上密封盖、隔热阻燃防护垫、托盘、 低压接插头、温度电压 FPC、电池信息采样线束、电池信息采集器、 电池通信转换器、高压母线接插头、高压配电箱、高压电池互锁、 接线铜排、电池模组、电池内部结构、进水口、出水口、冷却水道 等部件。 9.2 动力电池工作原理: 锂离子电池原理: 正极、负极材料反应与 离子传输; 充放电特性: 充电、放电过程中的化学反应与电荷传输; 电池循环寿命; 充放电循环对电池寿命的影响, 具体包含: 9.2.1 电池采集信号走向: 通过流动特效展示, 展现信号从电池模 组→温度电压 FPC→电池信息采集器→电池通信转换器→低压接 插头, 清晰整个动力电池包内部; 9.2.2 充电电流走向: 通过流动特效展示, 展现信号从高压母线正 极接插头→高压配电箱→1 号电池模组至电池模组→高压配电箱 →高压母线负极接插头, 清晰充电过程电池包内部高压电流走向; 9.2.3 冷却管道水流走向: 通过流动特效展示, 展现信号从进水口 →分流阀→冷却管道→冷却版→分流阀→出水口, 清晰电池包内 部。 ▲10.实训台配置 2 套故障检测端, 同时支持多人进行平台的信号 测量。测量面板设计为双端子测量, 可同时进行电池管理系统和控 制系统的控制器、执行器、传感器的信号测量, 便于在故障检修时 能够进行输入、输出信号的测量, 从而可进行控制信号的分析, 进 行教学原理的实训。结合故障设置系统, 进行故障实训考核的信号
--	--	--

			测量，便于分析和判断故障部位。（投标时需提供实训台该功能图片） ▲（投标时需提供满足以上设计要求的平台实物图片）
7	电驱动总成装调与检修工作平台	1台	一、产品概述： 电驱动总成装调与检修工作平台主要用于驱动系统控制及电机传动教学实训，实现驱动系统装调和检测操作要求，掌握新能源汽车动力总成组成结构和工作原理、变速箱的装配及永磁同步电机性能测试等技能；符合新能源竞赛规程要求，结合职业院校新能源汽车相关专业对纯电动汽车驱动系统的教学需求开发，能够满足新能源电控控制策略，电机传动，电机信号测量教学实训功能。 二、功能要求： 1、平台主体架构采用工业化设计钣金框体，平台安装驱动系统部件，后侧安装教学显示器及主机，前部设计单层抽屉及单开门柜体，达到教学实训一体化。平台主要包含驱动电机、驱动电机移动支架、驱动电机专用拆装工具、差速器、差速器翻转机构、故障设置与检测控制面板、DC 高压输入插座、mini 主机、不小于 32 寸显示器及高低压线束组成。 2、电动机采用国内乘用车电机设计，类型为三相永磁交流同步电机。 3、变速器为单挡固定齿比变速器。 4、桌面承重面板采用不小于 8mm 厚度承重钢板，钢板上装有优质驱动机构固定支架及可移动导轨机构，表面氧化处理，耐腐蚀，易清洁，受力均匀，承重能力强。 5、桌面平铺$\geq 3\text{mm}$ 厚度绝缘垫，可有效的避免拆装过程中，部件滑落对台面造成的损伤，同时也可避免各部件间硬接触造成与元件损坏。 6、电机通过控制开关、上位机控制运转，实现正常运行时，可借助示万用表、波器等检测设备测量三相电的相位与旋变传感器的信号。 ▲7、设备带有电动机与变速箱分离丝杆机构以及变速箱 360°任意翻转结构。（投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告） 8、设计有驱动电机拆装专用工具，可实现驱动电机的拆装。通过专用工具的配合，驱动电机可分离，达到前端盖、后端盖、定子、定子线圈及附件的分离，完全展示其内部结构。规范了电机的拆装作业流程和注意事项。 ▲9、平台配备有盛油盆，齿轮拆卸、清洗、安装时油污直接可以回收。（投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告） 10、平台采用上下双层结构梁支撑，承重大梁采用不小于 40×40 的加厚钢管制作而成，安全稳固。可承受不低于 3 吨的有效载荷。 11、多功能检测控制面板

		(1) 控制面板表面喷涂高附着力磨砂黑色烤漆, 工艺精湛, 美观大方。 (2) 控制面板装有电机低压控制信号插头, 插头采用新能源原车低压信号插头, 最大程度上贴合实车部件教学。 (3) 控制面板装有电机三相电源输入线缆插座, 通过配套电机三相 UVW 线缆完成驱动能量供给平台与控制器之间的高压线路装配与连接。 ▲ (4) 控制面板表面安装有检测控制面板, 嵌入式故障设置区可故障设置, 可实现驱动电源、通讯、档位、加速信号、正余旋、励磁、温度等信号的故障设置, 故障可设置断路、短路、虚接、反接等故障。控制面板表面有信号检测区, 可使用检测仪器测量信号。信号检测区旁安装有一键启动开关、换挡开关、加速旋钮、制动开关等控制开关, 可实现电机的上下电、加速、减速等不同工况的控制。(投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告) 12、驱动电机智能教学系统 智能教学系统主要包含课程资源、实训测试、故障诊断三大模块。 (1) 课程资源 ▲内置视频资源与文本资源;视频播放时可暂停, 可全屏, 可调整音量, 屏幕右侧显示课程资源名称; 具有资源添加功能, 支持视频、文本、图片等格式; 视频资源具有循环播放功能。(投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告及该软件功能截图) (2) 实训测试 ▲图形化实时显示电机转速、控制器工作电压、控制器工作电流、UVW 三相电压、电机运行状态、电机运行模式、电机旋变零点位置、运行频率、电机温度以及控制器温度。(投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告及该软件功能截图) (3) 故障诊断 ▲故障诊断可建立与控制器的通讯, 显示故障状态信息, 通过故障代码、文字反馈电机运行故障信息, 支持故障清除、故障读取。(投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告及该软件功能截图) 三、驱动控制系统数据监控软件要求: ①系统数据参数监控和配置, 包括: 设定频率、输出电压、输出电流、驱动器运行状态、控制在电压转矩限制、散热器温度、电机温度、电机转速参数的读取。 ▲②电机参数可设定电机额定功率、额定电压、额定电流、额定频率、额定转速、电机极对数、电机励磁电流、电机额定转矩、旋变、极对数等参数监控和修改。(投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告) ▲③模拟量的显示和参数配置, 可配置 UVW 的电流采样值、直流母线电压值、编码器、油门踏板值、电流、电量。(投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告及平台软件配置 UVW 的电流采样值、直流母线电压值、编码器、油门踏板值、电流、电量等功能截图佐证材料)
--	--	--

		四、实训项目 (1) 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； (2) 差速器组件的高度测量； (3) 后箱体轴承孔底的测量； (4) 选择三轴轴调整垫片厚度； (5) 驱动电机的空转检查； (6) 冷却回路密封性能检查； (7) 冷态绝缘电阻检测； (8) 绕组短路检查； (9) 绕组断路检查； (10) 旋变传感器绕组阻值检查； (11) 电机绕组温度传感器阻值检查； (12) 电机故障设置与故障诊断； (13) 电机控制信号的测量； (14) 电机总成的拆装作业。 ▲五、配套电驱动总成装调与检修工作平台实训指导书、PPT 课件、视频、工作页等资源。（投标时需提供该资源截图） 指导书需包含以下内容： 1、减速器总成拆卸； 2、清洁并组装减速器齿轮组； 3、测量差速器轴安装间隙； 4、减速器总成安装； 5、驱动系统静态测试； 6、驱动系统动态测试； 7、驱动系统故障设置与排除。 PPT 课件、工作页（带答案）包含以下内容： 1、差速器的拆装； 2、差速器组件间隙测量； 3、电机传感器基础知识； 4、电机的拆装； 5、电驱动系统的结构认知； 6、电驱动信号测量； 7、驱动电机的维护与保养； 8、驱动电机控制器的认知； 9、驱动电机控制器故障诊断； 视频包含以下内容： 1、差速器的安装； 2、差速器的拆卸； 3、减速器拆装； 4、绝缘检测； 5、绕组电阻检测； 6、旋变及励磁信号检测。 六、配套电驱动总成装调虚拟仿真软件
--	--	--

		(一) 软件技术介绍 1、新能源汽车电机虚拟测试仿真软件基于驱动系统装调与检测技术平台为开发依据; 2、软件具有前台实训软件及后台管理平台, 网络只传输数据, 确保客户端软件运行时的良好性能; ▲3、仿真基础软件架构, 前端基于 Unity3d 进行开发, 采用 C/S 架构, 后端可选 JS, JAVA, python 等语言进行开发, 数据存储选择 mysql 和 sqlite 等常见信息存储; (投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告) ▲4、采用建模技术使用 3d 建模工具 3DMAX 和 MAYA 建立三维渲染场景, 仿真场景操作具有相应步骤文字提示、语音提示、注意事项、错误提示、诊断过程模型边缘高亮等; (投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告及该软件功能截图) 5、教师可以使用软件进行示范演示教学, 学生可以使用软件自主学习练习; 6、软件要求所包含模型为虚拟现实环境下 1: 1 建模而成, 构造精致, 同屏面数高, 巅峰值达到 200 万, 完美展示汽车零件的细节结构, 模型精度达到 1mm; 7、软件要求运用技术手段降低渲染的消耗, 在高显示精度的情况下保证 60 帧的高帧率, 减轻使用者的眩晕感, 可以使用的技术如 SinglePass 等; 8、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、Time Anti-Aliasing 等; 9、软件要求可以观察多种模型, 并通过切换, 缩放等操作多角度, 详细观察模型细节; 10、软件要求包含驱动电机零部件学习、分解、原理演示功能, 通过鼠标进行操作, 将模型分解后对各零件进行讲解, 通过虚拟现实环境下 3D 模型动画演示讲解驱动电机工作原理和拆装工作过程; 11、软件要求在包含文字讲解的同时, 加入语音讲解功能, 不必一直观看文字就可以在观察模型的同时学习电池包知识。 (二) 主要功能介绍 ▲驱动电机基础知识 通过内置的教学视频、维修手册资源, 使学生深入了解驱动电机的工作原理、结构组成以及安全操作规范。教学视频包括: 驱动电机的功能、分类、技术指标、驱动电机及控制系统介绍、驱动电机加速传感器信号故障检修、驱动电机加速控制控制技术、驱动电机控制器高压故障检修、驱动电机控制系统的结构和工作原理、驱动电机控制系统的组成、驱动电机控制系统冷却系统的结构和控制过程、驱动电机控制系统能量管理、驱动电机绕组、旋变、温度传感器的作用、驱动电机系统的组成结构、驱动电机系统控制策略介绍、驱动电机正反转控制、永磁同步电机的工作原理。(投标时需提供软件资源清单截图) 维修手册资源包括:
--	--	--

		1、驱动电机原理图 2、驱动控制系统装调与检测测试平台说明书 3、作业工单 技能实训模块 ▲电机拆装仿真流程检测，按 1:1 比例模拟大赛台架，再现驱动电机的详细拆卸步骤。（投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告及该软件功能截图） （三）考核与记录系统 ▲技能考核：教师可通过后台创建和管理考核任务，学生完成考核后，系统将自动评价其操作规范性和准确性，并提供考核成绩。（投标时需提供具有 CNAS 资质的第三方检测机构的检测报告及该软件功能截图）
8	新能源纯电动汽车驱动电机控制系统实训平台	1台 一、产品简介： 新能源纯电动汽车驱动电机控制系统实训平台以原车配件组装而成，平台充分展示驱动电机及控制系统的组成结构及工作原理，同时可启动运行演示驱动电机各工况下工作状态。可完成驱动电机系统检测、故障设置和分析排除以及信号的测量等功能。平台配备不小于 32 寸显示器、主机及一体化教学平台涵盖课程教学资源、仿真教学资源等，满足新能源汽车驱动电机及控制技术理论和维修实训教学需要。 二、配置组成： 驱动电机总成、集成电源控制器、充电系统、高压连接线束、电机控制器、传动轴、转向节总成、电子驻车系统、冷却系统、制动踏板、加速踏板、挂挡机构、组合仪表、点火开关、高压线束、电路检测面板、故障面板、故障配套器件、诊断接口、连接线束、实训台架、一体化教学平台等组成。 三、功能特点： 1.平台采用原车配件按照原车设计布置安装，真实还原驱动系统结构，学员可直观学习驱动电机系统结构、认知相关部件、分析工作原理等； 2.平台可实现完整演示驱动电机系统各工况下工作状态，学员可全面、深入的学习掌握其工作原理； 3.平台通过操作加速踏板，可控制驱动电机加速、急加速等不同工况的运行状态。变速器通过传动轴输出到驱动轮，仪表可显示运转转速和车速信息； 4.平台安装制动系统，通过操作制动踏板，可控制制动盘实现制动。 5.教学平台配备原车驱动电机系统电路图，检测面板印刷有彩色检测图，学员可直观对照电路图和驱动电机系统实物，对工作原理进行检测分析； 6.电路检测面板安装有检测端子，学员可直接检测原车各组件的电信号，如电压、电流等； 7.平台配备安装故障诊断座，可连接专用汽车故障诊断仪器，进行驱动电机及控制系统读取故障码、清除故障码、读取数据流等自诊

		断功能； 8.平台配备故障设置区，故障线路设计可支持不小于 32 个，用来设置断路、短路、虚接等故障。同时，可与其他平台连接实现实训平台联动教学； 9.平台采用型材（包含但不限于铝型材、合金钢型材）结构研制，采用新型环保材料，配备移动可靠的万向脚轮，并带锁止功能； ▲10.一体化教学平台配套课程教学资源包含驱动电机及控制系统教学课件、视频、动画、学习工作页及实训指导书等教学资源库。主要内容应包括：驱动系统控制原理学习，高压互锁功能实训，高压上电、断电操作实训，充放电过程电机电流检测，驱动系统常见故障设置和排除，电子油门踏板工作原理学习和故障排除，P 档控制器工作原理学习和故障排除，智能钥匙控制器工作原理学习和故障排除等内容。（投标时需提供配套资源包截图，不少于 10 张） 课程资源内容如下： 10.1 驱动电机的拆卸； 10.2 驱动电机的维护与保养； 10.3 驱动电机的组成结构； 10.4 驱动系统控制工作原理； 10.5 电机控制器电源故障检修； 10.6 电机控制器通讯 CAN 故障检修； 10.7 电机旋变信号的波形测量； 10.8 驱动电机温度传感器故障检修； 10.9 驱动电机控制器高压互锁故障检修； 10.10 驱动电机及电机控制器高压绝缘监测； 10.11 永磁同步电机运行原理； 10.12 驱动电机励磁信号的测量与诊断； 10.13 电子油门踏板故障检修； 10.14P 档控制器故障检修； 10.15 智能钥匙控制器工作原理； 10.16 智能钥匙控制器故障检修。 ▲11.一体化教学平台配套仿真教学资源包含驱动电机及控制系统零部件结构展示、讲解功能；工作原理讲解功能等。（投标时需提供仿真资源截图，不少于 5 张） 11.1 原理功能 11.1.1 在原理功能中，可以实现旋转任意角度观察电机模型、放大缩小电机模型； 11.1.2 在原理功能中，通过下一步功能按钮，完整讲述电机工作原理，核心部件应高亮显示，并在界面有文字讲解，包含： 11.1.3 永磁同步电机定子工作原理； 11.1.3 永磁同步电机转子工作原理； 11.1.4 永磁同步电机旋变传感器工作原理； 11.2 拆装功能 11.2.1 包含拆装、结构展示、等功能。 11.2.2 演示
--	--	---

		11.2.2.1 在拆卸演示功能中，包含：拆卸后端盖护盖螺栓、拆卸后端盖、拆卸三相线束固定螺母、拆卸三相线束接地螺栓、拆卸旋变传感器温度线束螺栓等。通过指引或点击下一步演示拆卸步骤，拆卸步骤中零件或工具应高亮显示，并且应在界面有拆装工具提示，且显示工具的具体型号名称，便于直观学习拆卸步骤及工具使用； 11.2.2.2 在装配演示功能中，包含：安装转子、安装前后端盖、安装前端盖螺栓、安装后端盖螺栓、安装旋变传感器、安装三相线束等。通过指引或点击下一步演示装配步骤，装配步骤中零件或工具应高亮显示，并且应在界面有拆装工具提示，且显示工具的具体型号名称，便于直观学习装配步骤及工具使用。 11.2.3 练习 11.2.3.1 在练习的拆卸训练功能中，具备工具车展示，可实现工具组合，工具数量不小于 10 种，界面有拆装工具提示，显示工具的具体型号名称，包含拆卸后端盖护盖螺栓、拆卸三相线束、拆卸旋变传感器、拆卸转子等。拆卸步骤中零件或工具应高亮显示并可 360 度旋转查看部件结构，便于直观理解拆卸过程及工具使用； 11.2.3.2 在练习的装配训练功能中，具备工作台展示，工作台摆放电机各零部件，点击零部件进行安装，包含安装前后端盖、安装旋变传感器、安装三相线束等。装配步骤中零件或工具应高亮显示并可 360 度旋转查看部件结构。 ▲12.实训台配置 2 套故障检测端，同时支持多人进行平台的信号测量。测量面板设计为双端子测量，可同时进行驱动传动系统的控制器、执行器、传感器的信号测量，便于在故障检修时能够进行输入、输出信号的测量，从而可进行控制信号的分析，进行教学原理的实训。结合故障设置系统，进行故障实训考核的信号测量，便于分析和判断故障部位。（投标时需提供实训台该功能图片） ▲（投标时需提供满足以上设计要求的平台实物图片）
9	总线系统拆装与检修实训平台	1 台 一、产品简介： 总线系统拆装与检修实训平台由新能源汽车原车部件组成，依据电动汽车整车网络系统的工作原理，结合汽车维修职业教育教学需求，自主开发具备汽车整车网络系统运行、数据显示、数据检测、故障设置、实训考核功能的实训平台。 二、功能特点： 1、设备框架采用壁厚$\geq 2.5\text{mm}$ 方管作为台架支撑，外部采用不小于 2mm 优质钢板通过激光切割工艺及数控折弯设备制作而成，保证美观和牢固。框架底部两侧采用激光镂空工艺并配备 LED 灯光效果增加设备的科技感，提高学员的学习兴趣，测量面板内嵌式安装采用 4mm 铝塑板 UV 喷涂工艺，设备操作面板符合人机工程学的设计理念，方便学员操作，具有耐磨、耐高温、耐刮、抗渗透、容易清洁、防潮、不褪色、触感细腻特点，并安装检测端子。 2、实训台配置电动汽车整车网络系统能够正常运行，满足 CAN 线系统演示运行用于学生掌握汽车网络系统的工作原理、结构认知、电路识读、电路测量、数据分析及故障排除，以保证汽车整车网络系统检测维修的教学需求；能够实现 CAN 新能源总线电动汽车主

			要网络类型的结构原理、传输速率、网络拓扑知识的掌握，对汽车网络更深层次的认知。 3、自诊断：配备 OBD- II 诊断座，可以通过专用解码器对电总线系统进行读取故障码、清除故障码、数据流读取、波形读取分析的实训项目； 4、拆装作业：参照维修手册可进行总线系统部件的拆装，包括零部件拆装、线束拆装、部件总成拆装，形成从组装到维修的教学实训要求。 5、故障设置功能可以设置总线控制电路的断路、短路、虚接、粘连多种故障现象，满足多场景故障的训练和教学实训要求。 三、实训项目 电动汽车整车网络系统的结构原理认知； 电动汽车整车网络系统电器部件操作实训； 电动汽车整车网络系统检测诊断实训； 电动汽车整车网络系统故障排除实训； 电动汽车整车网络系统工况运行实训实训。 四、课程资源 1、平台需满足教师端和学生端登录入口，具备教师管理、学生管理、班级管理功能； 2、教师端需满足课程资源、管理中心、修改密码功能； 3、学生端需满足课程资源学习、视频学习、测评、维修资料功能； 4、平台配套课程教学资源包含新能源汽车总线系统教学课件、微课视频（含动画）、学习工作页及实训指导书教学资源库。主要内容应包括新能源汽车总线组成结构、总线控制原理，总线控制与电路测量，总线系统的故障测量及故障排除内容。 ▲5、平台配备总线系统虚拟仿真软件，软件可展示 CAN 线系统的结构认知、电路识读，可进行网关模块的常见信号检测与故障诊断、音响系统的常见信号检测与故障诊断、车窗（天窗）控制模块的常见信号检测与故障诊断、后视镜电动调节信号检测与故障诊断；后备箱锁开启功能信号检测与故障诊断虚拟仿真实训。（投标时需提供该功能截图） 五、规格参数： 1、外形尺寸：≥1800×700×1700mm（长×宽×高）； 2、重量：≥200kg； 3、电源：AC220V/10A，DC12V。。
10	高压 配电 PDU + 预充 实训 台	1 台	1. 组成：原厂 PDU、主接触器、预充回路、分流器、维修开关 2. 功能：高压上下电控制、预充时序、过流保护、电流监测 3. 测量：高压电压 / 电流 / 绝缘、预充时间 / 电压曲线显示 4. 故障：15 + 故障（接触器粘连、预充失败、互锁故障） 5. 尺寸：不小于 1400×650×1600mm；AC220V；透明面板
三、 底盘			

电器			
11	新能源纯电动汽车电动空调系统实训平台	1台	一、产品简介： 新能源纯电动汽车电动空调系统实训平台以原车配件组装而成，平台充分展示电动空调系统的组成结构及工作原理，具备电动空调系统的结构认识、运行检测、工作原理分析、故障设置和分析排除以及信号的测量等教学功能。平台配备不小于 32 寸显示器、主机及一体化教学平台涵盖课程教学资源、仿真教学资源等，满足新能源汽车电动空调技术理论和维修实训教学需要。 二、配置组成： 电动压缩机总成、冷凝器、空调操作面板、HVAC 总成、电子膨胀阀、制冷管路、PTC 加热模块、压力开关、蒸发箱总成、鼓风机、出风口、低压电路、高压电路、电路检测面板、故障面板、故障配套器件、连接线束、实训台架、一体化教学平台等组成。 三、功能特点： 1.平台采用原车配件按照原车设计布置安装，真实还原电动空调系统结构，学员可直观学习空调系统结构、认知相关部件等； 2.平台可实现完整演示电动空调系统，制冷、制热、风量调节、模式调节等功能，帮助学员全面、深入掌握空调系统工作原理； 3.平台电动空调系统配件齐全，可进行抽真空、加注冷冻油、加注制冷剂、查漏等作业； 4.教学平台配备原车电动空调系统电路图，检测面板印刷有彩色检测图，学员可直观对照电路图和电动空调系统实物，对工作原理进行检测分析； 5.电路检测面板安装有检测端子，学员可直接检测原车各组件的电信号，如电压、电流等； 6.可连接专用汽车故障诊断仪器，进行电动空调系统读取故障码、清除故障码、读取数据流等自诊断功能； 7.联动平台配备故障设置区，空调和暖风系统故障线路设计不小于 30 个，可支持用来设置断路、短路、虚接等故障。同时，可与其他平台连接实现实训平台联动教学； 8.平台采用型材（包含但不限于铝型材、合金钢型材）结构研制，采用新型环保材料，配备移动可靠的万向脚轮，并带锁止功能； ▲9.一体化教学平台配套课程教学资源包含电动空调系统教学课件、视频、动画、学习工作页及实训指导书等教学资源库。主要内容应包括：电动空调系统控制原理学习，高压互锁功能实训，电动空调系统放电过程母线电流检测，电动空调系统常见故障设置和排除等内容。（投标时需提供配套资源包截图，不少于 10 张） 课程资源内容如下： 9.1 电动空调系统组成介绍； 9.2 电动空调系统制冷控制原理； 9.3 电动空调系统制热控制原理； 9.4 电动空调制冷剂的加注； 9.5 PTC 加热系统电源故障检修；

		9.6PTC 加热系统 CAN-H 通讯故障检修; 9.7 电动压缩机电源故障检修; 9.8 电动压缩机 CAN-L 通讯故障检修; 9.9 空调控制模块电源故障诊断与测量; 9.10 空调控制模块通讯 CAN 故障诊断与测量; 9.11 电动空调系统放电母线电流检测; 9.12 空调控制模块鼓风机控制电路故障诊断与测量; 9.13 蒸发箱温度传感器故障诊断与测量; 9.14 空调压力传感器信号故障诊断与测量; 9.15 模式风门电机信号故障诊断与测量; 9.16 内外循环风门电机信号故障诊断与测量; 9.17 室内温度传感器故障诊断与测量。 ▲10.一体化教学平台配套仿真教学资源包含电动空调系统零部件结构展示、讲解功能; 工作原理讲解功能等。(投标时需提供仿真资源截图, 不少于 5 张) 10.1 空调系统结构: 主要展示电动压缩机、高低压管路、冷凝器、散热风扇、蒸发箱、出风口、鼓风机、温度传感器、膨胀阀、压力传感器及高低压接口, 充分展示电动空调系统的组成结构。 10.2 空调系统制冷原理: 在虚拟仿真环境下, 空调系统呈现了制冷原理作用时的运行流程。透视控制可以清晰直观了解设备内部的工作情况; 随时暂停、启动虚拟设备的运行状态, 操作更人性化; 还可以局部显示运行仿真的内容; 使学生学习更有针对性; 10.3 空调系统制热原理: 在虚拟仿真环境下, 空调系统呈现了制热原理作用时的运行流程。透视控制可以清晰直观了解设备内部的工作情况; 随时暂停、启动虚拟设备的运行状态, 操作更人性化; 还可以局部显示运行仿真的内容; 使学生学习更有针对性; 10.4PTC 系统工作原理: 在虚拟仿真环境下, 空调系统呈现了 PTC 系统作用时的运行流程。透视控制可以清晰直观了解设备内部的工作情况。使学生学习更有针对性。 ▲11.实训台配置 2 套故障检测端, 同时支持多人进行平台的信号测量。测量面板设计为双端子测量, 可同时进行电动汽车空调和暖风的控制器、执行器、传感器的信号测量, 便于在故障检修时能够进行输入、输出信号的测量, 从而可进行控制信号的分析, 进行教学原理的实训。结合故障设置系统, 进行故障实训考核的信号测量, 便于分析和判断故障部位。(投标时需提供实训台该功能图片) ▲ (投标时需提供满足以上设计要求的平台实物图片)
--	--	--

12	新能源纯电动汽车电动转向系统实训平台	一、产品简介： 新能源纯电动汽车电动转向系统实训平台以原车配件组装而成，充分展示电动转向系统的组成结构及工作原理，具备电动转向系统的结构认识、检测运行、工作原理分析、故障设置和分析排除以及信号的测量等教学功能。平台配备不小于 32 寸显示器、主机及一体化教学平台涵盖课程教学资源、仿真教学资源等，满足新能源汽车电动转向技术理论和维修实训教学需要。 二、配置组成： 方向盘、转向电机、转向机总成、转向控制器、转向管柱、左前悬架总成、右前悬架总成、制动盘支架、车轮、转向拉杆、下肢臂、转向角传感器、扭矩传感器、电路检测面板、故障面板、故障配套器件、诊断接口、连接线束、实训台架、一体化教学平台等组成。 三、功能特点： 1.平台采用原车配件按照原车设计布置安装，真实还原电动转向系统结构，学员可直观学习转向系统结构、认知相关部件等； 2.联机运行实现转向助力功能，帮助学员全面、深入掌握电动汽车转向系统工作原理； 3.平台采用 CAN 通讯方式采集车速信号、转速信号，从而实现转向助力随车速调整助力力矩，真实展示电动转向效能； 4.教学平台配备原车电动转向系统电路图，检测面板印刷有彩色检测图，学员可直观对照电路图和电动转向系统实物，对工作原理进行检测分析； 5.电路检测面板安装有检测端子，学员可直接检测原车各组件的电信号，如电压、电流等； 6.可连接专用汽车故障诊断仪器，进行电动转向系统读取故障码、清除故障码、读取数据流等自诊断功能； 7.联动平台配备故障设置区，电动转向助力系统故障线路设计不小于 10 个，可支持用来设置断路、短路、虚接等故障。同时，可与其他平台连接实现实训平台联动教学； 8.平台采用型材（包含但不限于铝型材、合金钢型材）结构研制，采用新型环保材料，配备移动可靠的万向脚轮，并带锁止功能； ▲9.一体化教学平台配套课程教学资源包含电动转向系统教学课件、视频、动画、学习工作页及实训指导书等教学资源库。主要内容应包括：电动转向助力系统结构认知，电动转向助力系统控制原理学习，电动转向助力系统工作过程电压/电流信号检测，电动转向助力系统常见故障设置和排除等内容。（投标时需提供配套资源包截图，不少于 10 张） 课程资源内容如下： 9.1 电动助力转向系统认知； 9.2 电动助力转向系统原理； 9.3 电动转向助力系统信号检测； 9.4 电动转向系统控制电路检测与分析； 9.5 电动转向电源控制电路检测与故障诊断； 9.6 电动转向转角传感器控制电路检测与故障诊断；
----	--------------------	---

			9.7 电动转向 CAN 通讯控制电路检测与故障诊断; 9.8 电动转向力矩信号控制电路检测与故障诊断; 9.9 电动转向故障诊断与数据读取; 9.10 电动转向扭矩传感器故障诊断与测量。 ▲10.一体化教学平台配套仿真教学资源包含电动转向系统零部件结构展示、讲解功能;工作原理讲解功能等。(投标时需提供仿真资源截图, 不少于 5 张) 10.1 转向系统结构展示: 转向控制 ECU、方向盘、转向管柱、扭矩传感器、车速/转角传感器、助力电机、减速机构、机械传递系统: 包含转向轴、齿轮齿条装置, 可局部展示各组成零部件名称及作用; 10.2 工作原理: 10.2.1 转动方向盘时, 转向助力电机、转向管柱、转向机及扭矩传感器工作原理; 10.2.2 转向控制 ECU 控制助力在高速、低速行驶过程中转向助力调整助力曲线; ▲11.实训台配置 2 套故障检测端, 同时支持多人进行平台的信号测量。测量面板设计为双端子测量, 可同时进行电动汽车电控转向的控制器、执行器、传感器的信号测量, 便于在故障检修时能够进行输入、输出信号的测量, 从而可进行控制信号的分析, 进行教学原理的实训。结合故障设置系统, 进行故障实训考核的信号测量, 便于分析和判断故障部位。(投标时需提供实训台该功能图片) ▲ (投标时需提供满足以上设计要求的平台实物图片)
13	EPB 电子手刹实训台	1 台	1. 系统: EPB 控制单元、后轮制动钳电机、开关、模拟车轮 2. 功能: 驻车 / 释放、自动驻车、故障诊断、动态测试 3. 检测: 电压、电流、位置信号、制动扭矩 4. 故障: 不小于 10 个故障 (电机卡死、线路断路、通信丢失) 5. 尺寸: 不小于 1100×550×1400 mm; DC12V

14	新能源纯电动汽车车身电气系统实训平台	一、产品简介： 新能源纯电动汽车车身电气系统实训平台以原车配件组装而成，充分展示车身电气系统的组成结构及工作原理，具备车身电气系统的结构认识、检测运行、工作原理分析、故障设置和分析排除以及信号的测量等教学功能。平台配备不小于 32 寸显示器、主机及一体化教学平台涵盖课程教学资源、仿真教学资源等，满足新能源汽车车身电气技术理论和维修实训教学需要。 二、配置组成： 车体、灯光系统、舒适系统、车身低压系统、电路检测面板、故障面板、故障配套器件、连接线束、实训台架、一体化教学平台等组成。 三、功能特点： 1.平台采用原车配件按照原车设计布置安装，真实还原原车结构，学员可直观学习全车电器系统结构、认知相关部件、分析工作原理等； 2.联机运行实现灯光开闭、玻璃升降、门锁关闭、收音机功能、雨刷动作、室内灯开启等功能； 3.教学平台配备原车车身电气系统电路图，检测面板印刷有彩色检测图，学员可直观对照电路图和车身电气系统实物，对工作原理进行检测分析； 4.电路检测面板安装有检测端子，学员可直接检测原车各组件的电信号，如电压、电流等； 5.可连接专用汽车故障诊断仪器，进行车身电气系统读取故障码、清除故障码、读取数据流等自诊断功能； 6.联动平台配备故障设置区，车身电气系统故障线路设计不小于 40 个，可支持用来设置断路、短路、虚接等故障。同时，可与其他平台连接实现实训平台联动教学； 7.实训台由原车车身和教板组成，平台采用型材（包含但不限于铝型材、合金钢型材）结构研制，采用新型环保材料，配备移动可靠的万向脚轮，并带锁止功能； ▲8.一体化教学平台配套课程教学资源车身电气系统教学课件、视频、动画、学习工作页及实训指导书等教学资源库。主要内容应包括：碰撞传感器结构位置认知和控制原理学习，灯光系统结构认知和控制原理学习，雨刮系统结构认知和控制原理学习，中央门锁系统结构认知和控制原理学习，电动车窗升降系统结构认知和控制原理学习，电动后视镜控制系统系统结构认知和控制原理学习，原车车身控制系统常见故障设置和排除等内容。（投标时需提供配套资源包截图，不少于 10 张） 课程资源内容如下： 8.1 组合仪表的认知及工作原理； 8.2 灯光系统的组成及功能介绍； 8.3 碰撞传感器结构的认知及工作原理； 8.4 雨刮系统结构的认知及工作原理； 8.5 中央门锁系统结构的认知及工作原理；
----	--------------------	--

		8.6 电动车窗升降系统结构的认知及工作原理; 8.7 电动后视镜控制系统系统结构的认知及工作原理; 8.8 前大灯电路故障诊断与测量; 8.9 左转向灯电路故障诊断与测量; 8.10 前雾灯电路故障诊断与测量; 8.11 制动灯电路故障诊断与测量; 8.12 倒车灯电路故障诊断与测量; 8.13 雨刮继电器控制电路信号故障诊断与测量; 8.14 中控门锁开关信号故障诊断与测量; 8.15 车窗电机信号故障诊断与测量; 8.16 后视镜调节信号故障诊断与测量; 8.17 高频接收模块电源故障诊断与测量; 8.18 高频接收模块通讯 CAT 故障诊断与测量; 8.19 车身控制模块故障诊断与测量; 8.20 车身控制模块通讯 CA 故障诊断与测量。 ▲9.一体化教学平台配套仿真教学资源包含车身电气系统零部件结构展示、讲解功能; 工作原理讲解功能等。(投标时需提供仿真资源截图, 不少于 5 张) 9.1、电气系统: 结构包含车身控制模块(BCM)、整车控制器(VCU)、车载多媒体信息娱乐系统、照明系统、汽车玻璃升降系统、车外后视镜、刮水器清洗系统、组合仪表信息系统、中控门锁系统、数据通讯系统 CAN; 9.2 原理包含车载多媒体信息娱乐系统工作原理、照明系统工作原理、汽车玻璃升降系统工作原理、车外后视镜工作原理、刮水器清洗系统工作原理、组合仪表信息系统工作原理、中控门锁系统工作原理、遥控防盗系统工作原理、数据通讯系统 CAN 工作原理。 ▲10.实训台配置 2 套故障检测端, 同时支持多人进行平台的信号测量。测量面板设计为双端子测量, 可同时进行电动汽车车身电气系统的控制器、执行器、传感器的信号测量, 便于在故障检修时能够进行输入、输出信号的测量, 从而可进行控制信号的分析, 进行教学原理的实训。结合故障设置系统, 进行故障实训考核的信号测量, 便于分析和判断故障部位。(投标时需提供实训台该功能图片) ▲ (投标时需提供满足以上设计要求的平台实物图片)
--	--	--

15	新能源汽车 - 驱动系统拆装实训台	3 台 一、产品整体简介： 选用新能源汽车动力总成（驱动电机+变速箱）原装件，安装在专用拆装旋转架上，可对动力总成内部结构和电参数测量； 二、产品功能特点： 1、动力总成安装在专用拆装架上，翻转架转动灵活，可任意角度固定。 2、使用配套万用表和绝缘测试仪，测量驱动电机相间电阻，绝缘性能，旋变传感器电阻，以及温度传感器电阻变化，可对驱动电机电参数进行测量。 3、使用配套的拆装工具，完成驱动电机和变速箱的拆装。 4、拆装台整体框架采用尺寸不小于 40×40mm 高强度的方钢，四周蒙钢板焊接而成，表面经喷涂工艺处理，台面采用不锈钢制作；台面配绝缘胶垫。 5、拆装台上部安装装网孔挂物架，可在任意位置固定挂钩，挂钩共不小于 5 种，总数不小于 20 件。 6、拆装台配活动接油盘，接油盘底架可伸缩。 7、拆装台底部带有自锁脚轮与固定调节螺栓；同时在任意位置调平 4 个调节螺栓。 8、拆装台配实训指导书。 ▲9、配套新能源汽车驱动传动系统拆装教学资源包软件；以三维动画讲解该车型变速箱总成结构组成和控制原理，以技能视频的形式讲解实际拆装过程及检测过程。含以下知识要点：安装位置、作用及特点、结构组成、差速器原理、动力总成的拆装及检测。（投标时需提供配套仿真软件截图，不少于 5 张） 9.1 驱动电机系统结构：电机类型：永磁同步电机；电机工作原理：电磁感应、磁场与电流交互作用；电机控制系统：电控单元、传感器、功率转换与调节，软件包含演示、练习等功能； 9.2 在拆卸演示功能中，包含：拆卸后端盖护盖螺栓、拆卸后端盖、拆卸三相线束固定螺母、拆卸三相线束接地螺栓、拆卸旋变传感器温度线束螺栓等。通过指引或点击下一步演示拆卸步骤，拆卸步骤中零件或工具应高亮显示，并且应在界面有拆装工具提示，且显示工具的具体型号名称，便于直观学习拆卸步骤及工具使用； 9.3 在装配演示功能中，包含：安装转子、安装前后端盖、安装前端盖螺栓、安装后端盖螺栓、安装旋变传感器、安装三相线束等。通过指引或点击下一步演示装配步骤，装配步骤中零件或工具应高亮显示，并且应在界面有拆装工具提示，且显示工具的具体型号名称，便于直观学习装配步骤及工具使用； 9.4 在练习的拆卸训练功能中，具备工具车展示，可实现工具组合，工具数量不小于 10 种，界面有拆装工具提示，显示工具的具体型号名称，包含拆卸后端盖护盖螺栓、拆卸三相线束、拆卸旋变传感器、拆卸转子等。拆卸步骤中零件或工具应高亮显示并可 360 度旋转查看部件结构，便于直观理解拆卸过程及工具使用； 9.5 在练习的装配训练功能中，具备工作台展示，工作台面摆放电机各零部件，点击零部件进行安装，包含安装前后端盖、安装旋变
----	-------------------	---

		传感器、安装三相线束等。装配步骤中零件或工具应高亮显示并可360度旋转查看部件结构； 9.6 演示模式系统有提示拆卸方法，无需选择工具系统自动选择，并带有步骤解说，尽可能快的让学生了解整体拆卸流程，以便进入下一阶段的训练； 9.7 根据标准拆装流程进行操作，包括零部件拆卸与安装、工具选择与使用等。 ▲10、课程资源包（配套 PPT 课件、微课视频、学习工作页）课程资源内容如下：（投标时需提供配套资源包截图，不少于 10 张） 10.1 驱动电机的组成结构； 10.2 驱动电机的拆卸； 10.3 驱动电机的安装； 10.4 驱动电机的维护与保养； 10.5 驱动系统的组成结构； 10.6 永磁同步电机工作原理； 10.7 驱动系统的检测与测量； 10.8 差速器的组成结构与原理； 10.9 差速器的拆卸； 10.10 差速器的安装； 10.11 差速器的检修与测量； 10.12 差速器的维护与保养。 四、可完成实训项目： 1、主流永磁同步电机总成的结构及检查方法 1.1、冷却回路密封性能检查； 1.2、冷态绝缘电阻检测； 1.3、绕组短路检查； 1.4、绕组断路检查； 1.5、旋变传感器绕组阻值检查； 1.6、电机绕组温度传感器阻值检查。 2、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 2.1、差速器组件的高度测量； 2.2、后箱体轴承孔底的测量； 2.3、选择三轴轴调整垫片厚度
四、充电系统		

16	交流充电桩实训台	1台	一、设备简介： 以真实交流充电桩控制部件为基础制作。配置了真实的国标交流充电桩，实训台支持自行运行交流充电控制逻辑进行动态演示及测量，也支持给车辆进行充电。采用实物部件与电路面板分离设计，支持开展交流充电桩拆装实训。展板上配置了交流充电控制电路图、测量端子。支持进行动态运行、充电电路分析、电路测量、故障检测等实训操作。 二、功能介绍： 1.设备台架为立式教板结构，由显示面板和底座支架组成，教学直观方便。 2.台架结构采用左右分区设计：左侧为带柜门的立式交流充电桩，右侧为喷绘彩色面板的电路教板。左侧交流充电桩柜门材质为透明亚克力，便于观察充电桩内部结构组成。充电桩内部关键零件采用可拆卸方式固定（可拆装部件有：交流电能表、交流接触器、防雷模块），打开柜门即可进行零部件拆装，便于进行交流充电桩拆装实训。右侧教板喷绘交流充电桩电路原理图，图上安装信号测量接口可进行电信号测量，便于进行电路分析、测量、故障诊断等实训。 3.教板上喷绘有纯电动汽车国标交流充电桩电路控制原理图、车辆交流充电插座电路、交流充电车辆充电口电气连接界面、车辆交流充电插座触头布置方式图。 4.配置交流充电国标充电桩以及国标车辆充电插座。支持实训台的充电桩和自身充电座连接后，启动交流充电系统运行并对充电桩输出 AC220V 电。也支持使用充电桩给电动汽车充电。 5.充电桩插入台架自身的充电座后支持手动和自动唤醒切换，自动唤醒状态下，台架可以自动识别充电桩的插入，然后自动闭合 S2 开关，满足充电桩运行条件。 6.配置交流充电读卡器，支持刷卡启动充电。 7.配置急停开关，支持紧急情况下按下急停开关停止充电输出。 8.配置板载电能测量功能，支持显示充电电压、电流及电量。 9.配置防雷模块，支持防雷模块拆装和电路连接实训。 10.交流充电主控板支持调试设定功能，支持对刷卡器的通信协议、波特率进行设定，支持进行绑卡及清除设定，支持对交流电表的通信端口、通信地址、波特率、通信协议进行调试设定，支持对不同阶段的电价进行独立设定。 11.交流充电采用不小于 7 寸触控显示屏，支持显示：充电电压、充电电流、充电电量、充电时间、消费金额、卡内余额、当前电价。通过触控操作还可以显示：CP 电压值、系统温度值。 12.具有故障设置功能，可以设置充电系统的典型线路故障，通过面板端子电信号测量等操作进行故障分析、诊断、排除的实训过程。故障设置为智能型故障设置系统。 13.台架下方配有高强度移动脚轮，其中两个脚轮带锁止功能，方便设备的移动和固定。 ▲14.平台可连接充电桩小程序。（投标时需提供相关小程序软件著作权登记证书）
----	----------	----	---

		三、工艺特点： 1.支撑台架： 采用优质铝型材为原材料，经过精确切割后使用专用连接件进行组装而成，整体轻便、美观。台架四周配置装饰挡板，挡板采用优质铝塑板为基础，并进行必要的开孔装饰或图文喷绘。 2.置物台面： 采用木板作为承载台面，木板与铝型材支架采用专用连接件连接，螺栓隐藏式设计，台面表面看不到固定螺栓。 3.面板： 采用国标白色铝塑板为底板，使用 UV 喷绘，使面板图案清晰，表面色彩鲜艳不易掉漆。 四、教学辅助配置（资源载体为 U 盘） ▲带有与设备配套的教学资源，资源包含：指导教学视频、实训指导书、课件等。课件、视频等均针对设备配套开发，与设备功能对应，便于教学使用。（投标时需提供以下资源内容截图） PPT 资源为自主编辑课件，内容完整全面图文并茂，适用于直流充电系统的理论教学。PPT 包含内容如下： 一、交流充电&直流充电 1、交直流充电的区别 2、快充&慢充 3、交流充电的形式（充电模式、连接方式、常见形式） 4、交流充电桩结构 5、直流充电桩（形式） 6、直流充电桩结构 二、车辆端充电部件 1、车载充电机 2、高压控制盒（高压分配盒） 3、交流&直流充电插座 4、各部件作用总结 三、充电控制原理 1、交流充电控制原理（插接器端子定义、插接端面解读、控制流程、功率确定） 2、直流充电控制原理（插接器端子定义、插接端面解读、控制流程、国标节选）	
17	直流充电桩实训台	1 台	一、产品概述： 以真实直流充电桩控制部件为基础制作。配置了直流充电实训平台，实训台支持自行运行直流充电控制逻辑进行动态演示及测量，也支持给车辆进行充电。采用实物部件与电路面板分离设计，支持开展直流充电桩拆装实训。展板上配置了直流充电控制电路图、测量端子。支持进行动态运行、充电电路分析、电路测量、故障检测等实训操作。 二、功能特点： 1.设备台架为立式教板结构，由显示面板和底座支架组成，教学直观方便。

		2.台架结构采用左右分区设计：左侧为带柜门的立式直流充电桩，右侧为喷绘彩色面板的电路教板。左侧直流充电桩柜门材质为透明亚克力，便于观察充电桩内部结构组成。充电桩内部关键零件采用可拆卸方式固定（可拆装部件有：直流电能表、绝缘检测模块、K3K4 继电器、泄放电阻、泄放继电器、分流器、K1 和 K2 带辅助触点的直流接触器），打开柜门即可进行零部件拆装，便于进行直流充电桩拆装实训。右侧教板喷绘直流充电桩电路原理图，图上安装信号测量接口可进行电信号测量，便于进行电路分析、测量、故障诊断等实训。 3.教板上喷绘有纯电动汽车国标直流充电桩电路控制原理图、车辆直流充电插座电路、直流充电车辆充电口电气连接界面、车辆直流充电插座触头布置方式图。直流充电桩电路控制原理图包含：直流充电主控板、读卡器、显示屏、AC-DC 转换器、泄放继电器、泄放电阻、继电器 K1K2、绝缘检测模块、直流电能表、继电器 K3K4、12V 辅助电源、直流充电枪、直流充电车辆插座。 4.配置直流充电国标充电枪以及国标车辆充电插座。支持实训台的充电枪和自身充电座连接后，启动直流充电系统运行并对充电枪输出直流高压电。也支持使用充电枪给电动汽车充电。 5.教板上安装 BMS 模拟器，匹配不小于 7 寸触控显示屏，通过该屏幕可进行 BMS 模拟器的参数设定，支持设定：充电需求电压、充电需求电流、当前电池类型及电压、新旧充电国标切换等。进行充电过程中还支持从该屏幕查看当前充电桩的参数。 6.配置直流充电不小于 7 寸电容触摸显示屏，支持显示充电电压、充电电流、充电电量、电池电量 SOC 值、设备状态信息（K1K2 控制输出状态、K3K4 控制输出状态、CC1 电压值）、车辆电池包信息（充电模式、电池类型、需求充电电压、需求充电电流、当前 SOC、电池标称容量、电池额定电压、电池最高最低温度、最高单体电池电压）等数据。 7.直流充电桩主控板支持通过 7 寸触控屏进行一些功能的开关设定，如：绝缘检测功能开关、K1K2 故障反馈功能开关、门禁故障反馈开关、泄放故障反馈开关、预充汽车电压检测功能开关等。 8.配置直流充电读卡器，支持刷卡启动充电。 9.配置急停开关，支持紧急情况下按下急停开关停止充电输出。 10.配置绝缘检测模块以及泄放回路，支持国标直流充电桩的绝缘检测功能。同时支持从充电触控屏自由设定绝缘检测功能的开关。 11.配置直流充电桩柜门微动开关，支持柜门状态检测，实现开门停止充电功能。同时支持从充电触控屏自由设定门禁检测功能的开关。 12.配置直流电能表，支持显示充电电压、电流及电量。 13.具有故障设置功能，可以设置充电系统的典型线路故障，通过面板端子电信号测量等操作进行故障分析、诊断、排除的实训过程。故障设置为智能型故障设置系统。 14.台架下方配有高强度移动脚轮，其中两个脚轮带锁止功能，方便设备的移动和固定。
--	--	--

		▲15.平台可连接充电桩小程序。（投标时需提供相关小程序软件著作权登记证书） ▲具有自主知识产权, 投标时需提供直流充电桩平台软件著作权登记证书。 三、配置参数: 台架外形尺寸: 不小于 1500*700*1700mm; AC-DC 充电模块规格: 输入交流 90-280V 输出直流 200-1000V/0-50A 额定功率 30KW; 直流充电桩触控显示屏尺寸: 不小于 7 寸; BMS 模拟器触控显示屏尺寸: 不小于 7 寸; K1K2 直流接触器规格: 750V 150A 线圈电压 12V 带辅助触点; K3K4 继电器规格: 八爪继电器 线圈 12V; 泄放继电器规格: 750V 100A 线圈电压 12V; 泄放电阻规格: 100W 500 欧; 12V 开关电源规格: 输入 AC220V 输出 12V12A。 四、教学辅助配置 (资源载体为 U 盘) ▲带有与设备配套的教学资源, 资源包含: 指导教学视频、实训指导书、课件等。课件、视频等均针对设备配套开发, 与设备功能对应, 便于教学使用。（投标时需提供以下资源内容截图） PPT 资源为自主编辑课件, 内容完整全面图文并茂, 适用于直流充电系统的理论教学。PPT 包含内容如下: 一、交流充电&直流充电 1、交直流充电的区别 2、快充&慢充 3、交流充电的形式 (充电模式、连接方式、常见形式) 4、交流充电桩结构 5、直流充电桩 (形式) 6、直流充电桩结构 二、车辆端充电部件 1、车载充电机 2、高压控制盒 (高压分配盒) 3、交流&直流充电插座 4、各部件作用总结 三、充电控制原理 1、交流充电控制原理 (插接器端子定义、插接端面解读、控制流程、功率确定) 2、直流充电控制原理 (插接器端子定义、插接端面解读、控制流程、国标节选)
五、 举升 设备		

18	4.5T 双柱 升降机	1 台	一、功能 1.双油缸直驱; 2.立柱采用双 S 型截面设计; 3.3 节托臂设计; 4.具备上限位功能, 保护车顶免受损坏; 5.非对称安装, 方便车门打开; 6.设有静电释放装置, 保护人车安全; 7.标配长方形导电托盘、增高节套、防压脚护栏。 二、参数 1.对称安装立柱内宽: $\geq 3080\text{mm}$; 2.非对称安装立柱内宽: $\geq 2971\text{mm}$; 3.解锁方式: 电动; 4.最低高度: $\leq 110\text{mm}$; 5.额载下降时间: $\leq 50\text{s}$; 6.底板固定孔位: 10pcs; 7.电机外壳: 铝合金; 8.托臂类型: 2+3 直臂; 9.额定载重: ≥ 4.5 吨; 10.电机功率: $\geq 2.2\text{KW}$; 11.额载上升时间: $\leq 60\text{s}$; 12.产地: 中国; 13.托盘加高套长度: $\leq 100\text{mm}$; 14.对称安装底板外宽: $\geq 3695\text{mm}$; 15.非对称安装底板外宽: $\geq 3795\text{mm}$; 16.电压: 380V; 17.最大举升高度: $\geq 1820\text{mm}$; 18.整机高度: $\geq 3900\text{mm}$; 19.托盘螺纹: 3 节 75mm 可调; 20.电控方式: PCB 专利控制, 控制系统: 微电子 / 耐高低温 / 时间控制/万次级/三防 PCB 集成电路板。
----	-------------------	--------	---

19	电池包拆装电动升降车	1台	一、规格参数 1.额定举升重量：≥1200KG； 2.初始高度：≥1000MM； 3.举升高度：≥1800MM； 4.平台长度：≥1500MM； 5.平台宽度：≥800MM； 6.使用电压：≥220V； 7.电机参数：≥220V，铁外壳电机； 8.控制系统：磁吸式控制手柄。 二、产品介绍 1.橡胶垫：托举动力电池组件保险组件； 2.保险机构：机械锁止； 3.把手：推拉移动； 4.电机组总成：控制单元，提供动力输出； 5.油缸组件：执行机构，推动平台上升； 6.台面：实现万向范围内移动，安装夹紧装置设计； 7.剪杆：执行机构，推动平台上升。
六、诊断检测工具			

20	新能源汽车诊断设备	2套	一、产品特点 1.支持多达 47 项车辆特殊保养与匹配功能，覆盖主流车型维护需求； 2.在线编程支持全球 59 + 主流汽车品牌； 3.4G/5G 双频 Wi-Fi 通讯，传输速率高、诊断距离远、抗干扰能力强。 二、主机参数 CPU: $\geq 2.0\text{GHz}$ 八核处理器； 操作系统: 安卓 9.0； 内存: $\geq 8\text{GB}$ RAM； 存储: $\geq 256\text{GB}$ ROM； 显示屏: ≥ 13.3 英寸全贴合阳光可读屏； 分辨率: $\geq 1920 \times 1080$； 摄像头: 后置 1300 万像素； Wi-Fi: 2.4G/5GHz 双频 Wi-Fi ($\times 2$ 模块) ； 接口配置: USB Type-C$\times 1$、USB Type-A、Micro-SD、HDMI、D C-IN； 机身尺寸: $\geq 356 \times 290 \times 82\text{mm}$； 工作温度: 0~50℃。 三、诊断盒参数 CPU: 双处理器 (Cortex-A7 + Cortex-M7) 操作系统: Linux 内存: $\geq 256\text{M}$ RAM 存储: $\geq 8\text{GB}$ ROM 分辨率: $\geq 320 \times 480$ Wi-Fi: 2.4GHz/5GHz 双频 外部接口: USB Type B、RJ45、OBD II-16、DC-IN 工作电压: DC 9~36V 工作温度: 0~50℃ 机身尺寸: $\geq 204 \times 110 \times 45\text{mm}$ 通讯方式: 本地诊断: Wi-Fi/蓝牙/USB; 远程诊断: 以太网/ Wi-Fi
21	311件新能源一体化集成工具量具	2套	1. 高压绝缘安全工具 (≥ 45 件) 1000V 绝缘手动工具: 高压防护套装: 1000V 绝缘手套、绝缘鞋、绝缘服、护目镜、绝缘垫安全警示: 高压警示牌、隔离带、放电棒 2. 通用机修工具 (≥ 186 件) 3. 精密测量量具 (≥ 30 件) 数显游标卡尺、千分尺、百分表数显扭力扳手 (预置式) 内外径量表、钢直尺、卷尺、角度尺塞尺、厚薄规、水平仪 4. 新能源专用检测仪器 (≥ 50 件) 高压绝缘测试仪 (兆欧表): 500V/1000V/2500V 交直流钳形表 (600A/1000V) 毫欧表 (电池 / 线束低阻测试) 高压示波器、红外测温仪万用表 (CAT III 1000 V) 线束端子压接、退针工具、电缆剥皮器 5. 收纳与辅助 (约 0~10 件) 重型工具车、多层抽屉、零件盒、

			磁吸盘
22	电池 单体 检测 与均 衡设 备	1 台	一、产品简介： 电池单体检测与均衡设备是一款可充/可放电池模组压差均衡设备，主要针对动力电池包内单体之间不平衡问题开发的均衡设备，采用高精度电源转换模块，可将所有电池单体充电或放电到设置的目标电压，使整组电池压差变小，从而提升整体电池组续航能力。是一款高效率的电池组维护仪器，可根据电池类型的不同配置默认不同的参数，具有电池采集保护功能，安全性高，使用操作简单方便。 二、功能特点： 1.轻巧便携，极简操作； 2.支持三种电池类型：铁锂、三元、钛酸锂； 3.软件可远程更新，便于维护升级； 4.具备数据存储功能，可实现维护数据全程追溯。 三、技术参数： 1.输入电压范围：支持 AC110V/220V(AC110V 功率减半)； 2.频率：50 /60Hz； 3.均衡通道数：≥24 通道； 4.输出电压范围：0.5~4.5V； 5.输出电流范围：0.1~5A 可设置； 6.输出功率：单通道最大 25w； 7.电压测控精度：校准后±1mv； 8.电流测控精度：≥±50mA； 9.防护等级：IP21； 10.冷却方式：风冷； 11.产品尺寸：≥464*243*221 mm； 12.产品重量：≥12.5KG。
23	双通 道汽 车示 波器	1 台	一、主要性能参数 1.显示屏：≥3.5 英寸 TFTLCD，240*320 像素； 2.宽带：DC-25MHz(-3dB)； 3.通道数：≥2； 4.通道数：≥14ms； 5.采样率：≥100MS/S； 6.水平灵敏度：10ns/div-5s/div； 7.水平精度：0.01%+1 个像素； 8.垂直灵敏度：10mV/div-500V/div； 9.垂直精度：± (3%+1 个像素)； 10.垂直分辨率：8bit 11.存储深度：1Kpts； 12.存储方式：设置、波形； 13.耦合：交流、直流； 14.输入阻抗：1MO, ≤ 20pF。

24	数字万用表	4块	1. 精度：真有效值，6000 计数；精度 $\pm 0.5\%$ 2. 量程：AC/DC 1000V/20A，电阻 / 电容 / 频率 / 温度 / 二极管 3. 安全：CAT III 1000V，CAT IV 600V，防烧、绝缘
25	绝缘电阻测试仪	2台	技术参数： 1、大型 9999 字读数显示屏，带条形图（30 段）显示； 2、18 组数据存储功能； 3、绝缘电阻(Ω)：测量范围：0.1M Ω -10G Ω ； 4、输出电压：100V/250V/500V/1000V； 5、短路电流：<2mA； 6、直流电压 (V)： $\geq 1000V$ ； 7、交流电压 (V)： $\geq 750V$ 。
26	208万用接线盒	2套	一、功能要求 1.测量元件时，在不破坏线路的情况下，可直接从线束插头端子后方测量，减少线路绝缘胶皮的损坏，从而减少线路生锈而引起的阻抗变大。 2.适用于任何电表，示波器探针的延长线，减少检查线路时接线的麻烦，实现快速检测。 3.测量电流时，不需要将电线剪断或者拨开，可用线组的连线达到串连的回路。 4.包含各种规格的“T”型线，能满足整车系统的所有保险丝、继电器、元器件插接测量之用，要有足够的通流能力和可重复插接使用能力。 二、技术要求： 1.公母一体香蕉头延长线;L=2M(黑色) 2.公母一体香蕉头延长线;L=2M(红色) 3.香蕉头母座对 2.8 插簧(黑色) 4.香蕉头母座对 2.8 插片(黑色) 5.香蕉头母座对 2.8 插簧(红色) 6.香蕉头母座对 2.8 插片(红色) 7.香蕉头母座对 4.8 插簧(黑色) 8.香蕉头母座对 4.8 插片(黑色) 9.香蕉头母座对 4.8 插簧(红色) 10.香蕉头母座对 4.8 插片(红色) 11.香蕉头母座对 6.2 插簧(黑色) 12.香蕉头母座对 6.2 插片(黑色) 13.香蕉头母座对 6.2 插簧(红色) 14.香蕉头母座对 6.2 插片(红色) 15.香蕉头母座对 6.2 插簧插片(黑色) 16.香蕉头母座对 6.2 插簧插片(红色) 17.香蕉头母座对 2.8 插簧/W1.6*T0.8 插针(黑色) 18.香蕉头母座对 2.8 插簧/W1.6*T0.8 插针(红色) 19.香蕉头母头铜管对 DN0.7 插针(黑色) 20.香蕉头母头铜管对 DN0.7 插针(红色)

			21.黑色护套夹子延长线;L=2M(黑色) 22.红色护套夹子延长线;L=2M(红色) 23.端子对全包式鳄鱼夹;L=220mm(红色) 24.端子对全包式鳄鱼夹;L=220mm(黑色) 25.热缩套管端子对全包式鳄鱼夹;L=220mm(红色) 26.热缩套管端子对全包式鳄鱼夹;L=220mm(黑色) 27.红色全包式 DN2.0 测试探针 28.黑色全包式 DN2.0 测试探针
七、 教学 辅助			
27	充电 枪信 号检 测装 置	1 套	1. 检测：可精准检测 CC/CP 信号、电压、电阻、PWM 波形、唤醒信号等核心参数，满足新能源充电系统故障检测与实训教学需求； 2. 适配：兼容国标接口，支持交流、直流充电枪通用检测，适配各类主流新能源车型充电设备实训； 3. 显示：OLED 屏，实时数据；尺寸 $\geq 200 \times 150 \times 100$ mm。
28	三层 工具 车	6 台	1.轻巧灵活，快速装配； 2.配备标准方孔挂板； 3.最大静载承重（KG）： ≥ 80 ； 4.最大动载承重（KG）： ≥ 35 ； 5.各托盘承重比：3:3:4； 6.托盘内尺寸(MM)： $\geq 650 \times 410 \times 70$ ； 7.外型尺寸（长×宽×高）(MM)： $\geq 750 \times 410 \times 850$ ； 8.净重（KG）： ≥ 14 。
29	防静电 操作台	6 张	一、技术要求： 1.工作台桌面采用防静电板材料； 2.工作台配有标准工具抽屉，每个抽屉都装有独立的防倾斜自锁系统； 3.规格(长度*宽度*高度)： $\geq 1500 \times 750 \times 1500$ (mm)； 4.承重： ≥ 500 公斤。
30	安全 挂图 与制 度	1 套	1. 内容：包含高压安全须知、实训操作规范、应急处置流程、新能源汽车系统原理图，合计配套挂图 ≥ 20 张，覆盖实训安全教学、原理认知全场景； 2. 材质：采用 PVC 覆膜工艺，具备防水、防晒、耐磨耐用的特点；尺寸 $\geq 1200 \times 800$ mm，适配实训室墙面悬挂展示。
31	新能 源汽 车实 训耗 材包	1 套	1. 内容：安全耗材、保险、继电器、线束、通用端子、胶带、密封件、小零件、清洁保养品等； 2. 数量：约 80-120 种，满足基础拆装、高压安全、电池采样、点击维护等； 3.适用实训场景：可满足新能源汽车基础拆装实训、高压安全实训、电池采样检测、电机维护等各类常规实训教学需求，适配院校日常实训授课使用。

32	新能源教学资源库	1套	一、资源内容 内置全套新能源专业教学资源，包含：教学课件、配套教案、实训指导、教学视频、同步题库、车型维修手册，覆盖理论授课、实操实训、考核测评、故障维修全教学环节。 二、设备适配 全平台兼容，支持 PC 电脑、平板 多终端登录使用，主流浏览器直接访问，支持在线浏览、播放及离线使用，适配校园多媒体教学、机房教学、移动教学场景。
33	电脑	6台	计算机参数： 处理器：i7-14700，独显：RTX 5060Ti； 内存容量：≥32G，硬盘容量：1T 固态硬盘； 视频接口：1xHDMI2.1+3xDP2.1，电源瓦数：500W 80PLUS 白金电源； 散热配置：风冷； 尺寸：≥376*170*279mm（H*W*D）。 显示器参数： 显示器尺寸：≥27 英寸； 显示器分辨率：≥1920x1080； 显示器刷新率：75Hz； 显示器色域：72%NTSC。
八、电池配套设备			
34	新能源汽车电池解剖实训检测台	1台	一、产品整体简介： 新能源汽车电池解剖平台以新能源电池为基础设计，主要呈现电池的组成结构和类型，同时能够进行电池焊接 DIY 实训、电池内阻测量、电池均衡实训、电池充电实训。其外观设计为功能化展示桌及，桌面有序陈列三元锂电池、镍氢电池、磷酸铁锂电池等新能源汽车核心电池实物。同时，平台搭载高清大屏，内置专业仿真软件和课程资源，通过动态模拟呈现电池工作原理、充放电过程等抽象知识；课程资源涵盖电池技术发展、性能对比、安全应用等内容，以图文、视频等多种形式辅助教学。 二、产品功能特点： 1、每种电池配备专属卡槽与信息铭牌，标注电池类型、技术参数、应用场景等核心信息。 2、针对三元锂电池和磷酸铁锂电池，分别设置电池解剖单体、完整单体，通过解剖单体完整展示三元锂电池和磷酸铁锂电池的内部结构和组成结构。 3、镍氢电池展示，使用真实镍氢电池进行剖切，展示镍氢电池的内部结构，结合虚拟仿真系统了解电池的内部组成结构与原理。 4、根据不同类型，分别展示圆柱、方形、软包电池单体，进行每一个单体的解剖，展示内部结构。同时配备有完整的圆柱、方形、软包电池单体，结合课程资源，完整展示不同类型的电池结构。

			5、刀片电池展示，刀片电池以独特的长条形形态与扁平结构，与传统方形、圆柱形电池形成鲜明对比，学生可近距离观察其超薄电芯设计、一体化封装工艺，深入理解刀片电池在空间利用率与结构强度上的创新优势。进行刀片单体的解剖，完整刀片电池展示组成结构。 6、实训台配备解剖完整刀片（磷酸铁锂）单体电池 1 件，真实再现刀片（磷酸铁锂）电池内部结构，让学员真实的观看到刀片（磷酸铁锂）单体电池组成材料。 7、设备外置≥ 55寸显示屏及主机，可使用配套的虚拟仿真软件以及课程资源，使学生们更加了解新能源汽车动力电池相关的知识，增进理解。 三、基本配置： 1、电池种类包含：三元锂电池、磷酸铁锂电池（刀片电池）、镍氢电池、圆柱电池、方形电池、软包电池。进行电池焊接 DIY 实训的电池数量≥ 25个（包含磷酸铁锂、三元锂电池、方形电池、圆柱形电池）。 2、配备电压可调充电机，可以给单体电池补电。 3、配备内阻测试仪学员可以对未解剖的电池（磷酸铁锂、三元锂、镍氢）电池进行内阻的测量。 4、配备小型电池焊接机，能够进行电池 DIY 焊接实训。 5、配备动力电池均衡仪，能够进行电池均衡实训。 6、配备多功能万用表，能够进行电池电压测量。 四、课程资源包： ▲1、配备有电池相关的课程资源，形式包含但不限于动画、微课、视频、虚拟仿真软件、实训指导书、学习工作页等教学资源。（投标时需提供该资源截图） 2、课程资源内容包括但不限于：动力电池系统组成、常见电池类型、动力电池系统工作原理、三元锂、磷酸铁锂、镍氢、铅酸电池的结构及工作原理、动力电池包拆装、检测、性能、气密性检测等内容
35	混动发动机解剖台	1台	1. 机型：1.5L 阿特金森循环发动机（BYD472QA） 2. 解剖：全剖视，彩色标注，电动旋转（0-360°） 3. 演示：配减速电机，可运转演示配气、燃油、点火系统 4. 尺寸：$\geq 1200 \times 800 \times 1300\text{mm}$；AC220V
-	设备合计	-	备注：以上台架要求用原厂全新零部件制作。