新能源实训室 参数

单位：哈尔滨市第一职业高级中学校

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备名称 | 数量 | 参数 | 备注 |
| 智能联控实训平台-电池管理控制系统 | 1台 | ★实训台需采用原厂纯电动汽车原车动力电池包，以车身尺寸为≥4765mm\*1837mm\*1515mm、轴距≥2718mm、纯电动≥136马力、单速变速箱车型为基础生产，屏幕尺寸：≥43寸 ，电池包由电池模组、正极接触器、负极接触器、分压器、BMS信息采集模块、BMS主控模块等组成，直观展示电池组内部线路连接，并为其他互联台架设备提供动力源。实训台必须与智能联控实训平台-驱动电机控制系统、智能联控实训平台-空调教学实训系统、智能联控实训平台-动力电动转向实训系统、智能联控实训平台-高压电路控制系统、智能联控实训平台-车身电器系统等互联互动。  一、实训项目  1.电池子网故障与排除设置与排除  2.正极/预充接触器电源输出故障设置与排除  3.15V电源输出故障设置与排除  4.高压互锁信号输故障设置与排除  5.了解动力电池包结构组成和工作原理； 6.了解BMS实时数据读取功能，如读取动力电池的电压、温度、SOC、电流、健康程度等数据，并分析电池的在线均衡状态；  7.了解动力电池与电池管理系统的部件和线路及其作用；  8.掌握单体电池的测量、检查和维护方法；  9.掌握正极接触器、负极接触器、分压器的检测方法；  10.掌握动力电池组的绝缘检测方法；  11.掌握动力电池的充放电法； 12.学动力电池的数据变化和BMS的响应原理；  二、系统要求  新能源汽车动力电池及管理系统故障诊断与检测仿真实训系统要求采用三维建模技术建立虚拟化场景，汽车结构与检测与维修工具均要达到1:1还原。要求基于虚拟仿真终端技术模拟纯电动汽车故障诊断检测与维修全流程，练习模块要求包含详尽的任务讲解及原理性知识解答，通过使用练习模块在保证安全性的基础上学生可快速将理论与实际结合，初步掌握检修技能。要求通过本系统的训练，使用者可以掌握电动汽车动力电池及管理系统故障常识及常见检测方法，学会使用维修资料，具备能够正确制定故障诊断思路，采用准确的故障检测策略对汽车进行维修的能力。（要求提供动力电池及管理系统相关检修场景截图证明）  1、软件采用新能源轿车；检测仪器等操作流程贴近实际，在PC场景中操作方便快捷。  2、软件对新能源汽车动力电池及管理系统出现的故障点进行诊断与排除。  3、软件中涉及预充接触器、保险丝等部件的线路故障。  4、软件中对于故障诊断与维修流程贴近实际，故障现象呈现、故障分析、故障诊断、故障排除。  5、故障诊断与排除操作开始前工作准备，安装车外三件套、车内三件套。  6、故障诊断与排除操作开始前工作准备，防护用具的检查，内容包括绝缘手套、护目镜、安全帽的检查。（要求提供相关截图证明）  7、故障诊断与排除操作开始前工作准备，包括故障诊断仪、示波器、万用表的检查，以及万用表的校零。  8、故障诊断与排除操作开始前工作准备，蓄电池电压的测量。  9、故障诊断与检测基于汽车结构，检测过程与实际一致，使用万用表测量电压、示波器测量波形等。  10、软件模拟还原故障现象，如仪表盘指示灯状态以及汽车状态等。  11、仪表盘：系统主警告灯、动力电池电量、挡位显示的指示灯工作情况、文字提示；  12、具备维修资料查看功能，支持自动、手动查阅功能，自动查阅能够依据检测步骤自动展示相关电路图、维修手册，手动查阅能够通过检索页号查看完成的电路图或维修手册等维修资料与实际查阅资料方式贴近。（要求提供相关截图证明）  13、软件中包含万用表、故障诊断仪、示波器等检测仪器的使用，工具测量灵活，非线性，与实际使用接近。  14、软件中万用表在检测过程中，可按需选择电压、电阻挡位，红、黑表笔可按需放置于测试点位，仪器显示屏按线路状况显示当前实际测量数值，测量非线性。  15、软件中故障诊断仪可实现故障码的读取及解析，解析结果可判断当前车辆状态。至少包含以下故障码：（要求提供相关截图证明）  （1）U014187 与整车控制器通讯故障  （2）UO29687 与动力电池管理模块通讯丢失  （3）U059504 与前电机控制器CAN信号超时  （4）U015987 与VTOG(双向逆变充放电式电机控制器)丢失通信  （5）U015687 档位信号丢失  （6）U041681 收到电子车身稳定系统的无效信息故障  （7）U011087 与MCU(微处理机控制单元(电脑))(前电机控制器)通讯故障  （8）B1C1D02 拨档器的档位信号故障  （9）B12EC00 动力网通讯故障  16、软件中可对保险丝进行拆卸及测量，拆卸时使用专用工具按规范进行操作。  17、要求拆卸汽车元器件时，车辆必须处于关闭状态，且拆下蓄电池负极断电，否则做警告处理。  18、要求使用万用表测量电阻、电压时必须使用正确的挡位，否则做警告处理。  19、软件中要求对故障检测具备必要的过程引导辅助学生较快掌握检测技巧。  20、要求连接诊断仪与车辆诊断口前，必须关闭点火开关，否则做警告处理。  21、软件中涉及检测或故障的保险丝有F1/4等，保险丝规格种类与实车一致，依据保险丝特点制定检测方法。（要求提供相关截图证明）  22、对于故障现象软件中设置讲解环节，通过原理分析可初步确定诊断方向。  23、软件具备操作指南以及帮助功能，引导使用系统、场景、任务各层级功能操作，帮助快速掌握软件的使用方法。  24、场景中工具等可通过鼠标拾取三维物体、二维图标选取等方式获取，提高操作效率。  25、模拟新能源汽车故障诊断检测与维修全流程。  26、要求包含详尽的任务讲解及原理性知识解答，通过使用练习模块在保证安全性的基础上学生可快速将理论与实际结合，初步掌握检修技能。  27、要求任务驱动，文字描述、物体高亮提示共同引导规范操作，使用者能够快速掌握技能。  28、要求可选择任务进行训练。  29、要求针对薄弱操作环节进行反复跳步练习，达到精准训练目的。  30、要求可随时结束训练。  31、要求软件设置答题功能，依据实训交互内容作答单选题目。（要求提供相关截图证明）  32、软件具备资料库功能，可在资料库中查看维修手册等维修资料。  33、要求仿真实训系统使用3DsMax、Blender软件开发3D模型文件，布线合理，无破损面，无重叠面，单个低模1万面以内，单个高模10万面以内。  34、要求仿真实训系统使用SubStancePainter绘制贴图，至少包含 漫反射、法线、高光三张贴图，贴图尺寸为1024；全部UV排列紧密，空余UV占贴图整体5%以下；配合环境材质实现高仿真还原。  35、要求仿真实训系统使用Unity3D引擎开发整体场景。使用动态光照贴图（Unity LightMapping）技术优化光照效果，仿真还原度90%以上。  36、要求仿真实训系统使用遮挡剔除技术（Unity Occlusion）优化渲染算法，在推荐硬件情况下流畅度达到50帧以上。使用高性能UI系统（Unity NGUI）创建用户界面，交互流畅，全部功能按钮图标意图鲜明，不看操作说明也能流畅操作。  37、要求仿真实训系统使用高性能网络传输组件（UnityWebRequest）开发网络交互功能，使用资源包压缩技术（Unity AssetBundle）压缩资源分包，实现资源包高速下载，支持同步加载、异步加载、续传。  38、要求仿真实训系统使用C#开发运行时逻辑脚本，可拓展.Net库，支持主流SDK，支持代码热更（需建立代码版本管理平台）。  39、要求仿真实训系统使用统一事件管理系统（Unity EventSystem）开发交互。  40、投标人需提供正版的无编码学科教学动画开发工具软件供学校老师学习并制作资源使用。应为教师提供一个可视化的动画制作工具，通过确定背景、选择不同类型对象、设定对象运动轨迹、同步配音、加注文字等简单操作，即可方便快速地生成一个教学动画，大大提高教师工作效率，丰富课堂教学内容。  功能要求如下：  41、设置动画背景，可根据所制作动画的内容和主题设置不同的动画背景。（需提供截图证明）  42、添加静物图片，可为动画中的不同场景或情节添加静态图片。（需提供截图证明）  43、添加动画素材，可为动画中的不同场景或情节添加动态的动画元素。（需提供截图证明）  44、设置动画路径，可根据情节设置动画中各元素的行动路径。（需提供截图证明）  45、添加背景音乐，可根据需要按时间进程添加声音素材。（需提供截图证明）  46、添加文字标注，可根据需要在动画中加入文字标注。（需提供截图证明）  47、可导出脱离本平台独立运行的动画。（需提供截图证明）  ★投标人所选无编码学科教学动画开发工具软件必须为已开发完成的正版软件,须提供软件著作权登记证书复印件并加盖公章。 |  |
| 智能联控实训平台-驱动电机控制系统 | 1台 | ★实训台需采用原厂纯电动汽车原车动力系统，以车身尺寸为≥4765mm\*1837mm\*1515mm、轴距≥2718mm、纯电动≥136马力、单速变速箱车型为基础生产，屏幕尺寸：≥43寸 ；可真实展示驱动电机运行工况。实训台必须与智能联控实训平台-电池管理控制系统、智能联控实训平台-空调教学实训系统、智能联控实训平台-动力电动转向实训系统、智能联控实训平台-高压电路控制系统、智能联控实训平台-车身电器系统等互联互动。  一、实训项目  1 刹车深度电源故障  2 真空压力传感器电源故障  3 动力网CANH故障  4 油门深度电源故障  5 油门深度电源地故障  6 了解电机驱动系统的结构组成和工作原理，学会识别驱动电机；  7 了解动力传递过程、电机转速、电控系统故障指示灯等参数化；  8 展示相应控制（加速、减速、后退）下的电机运行情况；  9 了解驱动电机系统内的高低压线路及其作用；  10 掌握驱动电机基本检查和维护方法；  11 掌握电机上温度传感器、电机转速传感器、旋变变压器的检测方法  二、系统要求  新能源汽车驱动电机控制系统故障诊断与检测仿真实训系统要求采用三维建模技术建立虚拟化场景，汽车结构与检测与维修工具均要达到1:1还原。要求基于虚拟仿真终端技术模拟纯电动汽车故障诊断检测与维修全流程，练习模块要求包含详尽的任务讲解及原理性知识解答，通过使用练习模块在保证安全性的基础上学生可快速将理论与实际结合，初步掌握检修技能。要求通过本系统的训练，使用者可以掌握电动汽车驱动电机控制系统故障常识及常见检测方法，学会使用维修资料，具备能够正确制定故障诊断思路，采用准确的故障检测策略对汽车进行维修的能力。（要求提供驱动电机控制系统相关检修场景截图证明）  1、软件采用新能源轿车；检测仪器等操作流程贴近实际，在PC场景中操作方便快捷。  2、软件对新能源汽车驱动电机控制系统出现的故障点进行诊断与排除。  3、软件中涉及驱动电机控制器、保险丝等部件的线路故障。  4、软件中对于故障诊断与维修流程贴近实际，故障现象呈现、故障分析、故障诊断、故障排除。  5、故障诊断与排除操作开始前工作准备，安装车外三件套、车内三件套。  6、故障诊断与排除操作开始前工作准备，防护用具的检查，内容包括绝缘手套、护目镜、安全帽的检查。  7、故障诊断与排除操作开始前工作准备，包括故障诊断仪、示波器、万用表的检查，以及万用表的校零。  8、故障诊断与排除操作开始前工作准备，蓄电池电压的测量。  9、故障诊断与检测基于汽车结构，检测过程与实际一致，使用万用表测量电压、示波器测量波形等。  10、软件模拟还原故障现象，如仪表盘指示灯状态以及汽车状态等。  11、仪表盘：系统主警告灯、动力电池电量、挡位显示的指示灯工作情况、文字提示；  12、具备维修资料查看功能，支持自动、手动查阅功能，自动查阅能够依据检测步骤自动展示相关电路图、维修手册，手动查阅能够通过检索页号查看完成的电路图或维修手册等维修资料与实际查阅资料方式贴近。  13、软件中包含万用表、故障诊断仪、示波器等检测仪器的使用，工具测量灵活，非线性，与实际使用接近。  14、软件中万用表在检测过程中，可按需选择电压、电阻挡位，红、黑表笔可按需放置于测试点位，仪器显示屏按线路状况显示当前实际测量数值，测量非线性。  15、软件中故障诊断仪可实现故障码的读取及解析，解析结果可判断当前车辆状态。至少包含以下故障码：（要求提供相关截图证明）  （1）预充失败故障  （2）与主动泄放模块通讯故障  （3）CAN节点：电机数据被破坏  （4）与前驱动电机控制器通讯故障  16、软件中可对保险丝进行拆卸及测量，拆卸时使用专用工具按规范进行操作。  17、要求拆卸汽车元器件时，车辆必须处于关闭状态，且拆下蓄电池负极断电，否则做警告处理。  18、要求使用万用表测量电阻、电压时必须使用正确的挡位，否则做警告处理。  19、软件中要求对故障检测具备必要的过程引导辅助学生较快掌握检测技巧。  20、要求连接诊断仪与车辆诊断口前，必须关闭点火开关，否则做警告处理。  21、软件中涉及检测或故障的保险丝有F1/34等，保险丝规格种类与实车一致，依据保险丝特点制定检测方法。（要求提供相关截图证明）  22、对于故障现象软件中设置讲解环节，通过原理分析可初步确定诊断方向。  23、软件具备操作指南以及帮助功能，引导使用系统、场景、任务各层级功能操作，帮助快速掌握软件的使用方法。  24、场景中工具等可通过鼠标拾取三维物体、二维图标选取等方式获取，提高操作效率。  25、模拟新能源汽车故障诊断检测与维修全流程。  26、要求包含详尽的任务讲解及原理性知识解答，通过使用练习模块在保证安全性的基础上学生可快速将理论与实际结合，初步掌握检修技能。  27、要求任务驱动，文字描述、物体高亮提示共同引导规范操作，使用者能够快速掌握技能。  28、要求可选择任务进行训练。  29、要求针对薄弱操作环节进行反复跳步练习，达到精准训练目的。  30、要求可随时结束训练。  31、要求软件设置答题功能，依据实训交互内容作答单选题目。  32、软件具备资料库功能，可在资料库中查看维修手册等维修资料。  33、要求仿真实训系统使用3DsMax、Blender软件开发3D模型文件，布线合理，无破损面，无重叠面，单个低模1万面以内，单个高模10万面以内。  34、要求仿真实训系统使用SubStancePainter绘制贴图，至少包含 漫反射、法线、高光三张贴图，贴图尺寸为1024；全部UV排列紧密，空余UV占贴图整体5%以下；配合环境材质实现高仿真还原。  35、要求仿真实训系统使用Unity3D引擎开发整体场景。使用动态光照贴图（Unity LightMapping）技术优化光照效果，仿真还原度90%以上。  36、要求仿真实训系统使用遮挡剔除技术（Unity Occlusion）优化渲染算法，在推荐硬件情况下流畅度达到50帧以上。使用高性能UI系统（Unity NGUI）创建用户界面，交互流畅，全部功能按钮图标意图鲜明，不看操作说明也能流畅操作。  37、要求仿真实训系统使用高性能网络传输组件（UnityWebRequest）开发网络交互功能，使用资源包压缩技术（Unity AssetBundle）压缩资源分包，实现资源包高速下载，支持同步加载、异步加载、续传。  38、要求仿真实训系统使用C#开发运行时逻辑脚本，可拓展.Net库，支持主流SDK，支持代码热更（需建立代码版本管理平台）。  39、要求仿真实训系统使用统一事件管理系统（Unity EventSystem）开发交互  40、要求三维仿真课件编辑平台以仿真教学资源为支撑，通过云端让教师自主选用包含仿真资源在内的多种形式的资源进行设计、制作、形成实用和适用的个性化教学资源，要求该平台可同时提供精品课件浏览、下载、上传、个人空间等功能，应是实训教学资源应用和管理平台。  41、要求服务端进行跨平台开发，支持主流的Windows和Linux服务器部署。其中，数据库缓存和状态服务器采用Redis。由于使用独立的状态服务器，服务端支持使用Nginx等反向代理对Web服务器进行负载均衡配置，用于应对高并发的应用场景。要求客户端采用Unity3D引擎进行跨平台开发，支持Windows安装使用。使用Assetbundle技术开发模型资源包，存放在云端或校内服务器，并通过网络获取；使用Mecanim技术开发资源包的客观学科业务，全部模型状态动画可进行参数编辑。使用快照技术存储仿真数据，供教师备课。  42、要求三维仿真课件编辑平台服务端有首页、配置管理、专栏管理、类型管理、资源管理、组织管理、用户管理、资源服务器管理、课件管理、链接管理等10个功能模块，客户端有用户、设置、资源商城、用户中心、课件、场景控制等6个功能模块。  服务端功能要求：  43、首页：要求在首页可以查看所有资源数量、所有组织数量、所有用户数量。  44、配置管理：要求通过配置管理模块，用户可以查看和编辑全局配置。  45专栏管理：要求可以展示不同状态下的专栏信息列表，并进行查询。  正常状态：新建专栏、编辑专栏、停用专栏；  已停用状态：编辑专栏、启用专栏、删除专栏；  已删除状态：编辑专栏、还原专栏和彻底删除专栏；  46、要求可以展示不同状态下的用户专栏分配列表，并进行查询。  正常状态：新建用户专栏、编辑用户专栏、停用用户专栏；  已停用状态：编辑用户专栏、启用用户专栏、删除用户专栏；  已删除状态：编辑用户专栏、还原用户专栏和彻底删除用户专栏；  47、要求可以展示不同状态下的组织专栏分配列表，并进行查询。  正常状态：新建组织专栏、编辑组织专栏、停用组织专栏；  已停用状态：编辑组织专栏、启用组织专栏、删除组织专栏；  已删除状态：编辑组织专栏、还原组织专栏和彻底删除组织专栏。  48、类型管理：要求可以展示不同状态下的资源包的类型列表，并进行查询。  正常状态：新建类型、编辑类型、停用类型；  已停用状态：编辑类型、启用类型、删除类型；  已删除状态：编辑类型、还原类型和彻底删除类型。  49、资源管理：要求可以展示不同状态下的资源包列表，并进行查询。  正常状态：新建资源包、编辑资源包、停用资源包；  已停用状态：编辑资源包、启用资源包、删除资源包；  已删除状态：编辑资源包、还原资源包和彻底删除资源包。  50、组织管理：要求可以展示不同状态下的组织列表，并进行查询。  正常状态：新建组织、编辑组织、停用组织；  已停用状态：编辑组织、启用组织、删除组织；  已删除状态：编辑组织、还原组织和彻底删除组织。  51、用户管理：展示不同状态下的用户信息列表，并进行查询。  正常状态：新建用户信息、编辑用户信息、停用用户信息；  已停用状态：编辑用户信息、启用用户信息、删除用户信息；  已删除状态：编辑用户信息、还原用户信息和彻底删除用户信息。  52、展示不同状态下的角色列表，并进行查询。  正常状态：新建角色、编辑角色、停用角色；  已停用状态：编辑角色、启用角色、删除角色；  已删除状态：编辑角色、还原角色和彻底删除角色。  53、展示正常状态下的用户授权列表，并进行查询。  要求可以查看用户授权、编辑用户授权。  54、资源服务器管理：要求可以展示不同状态下的资源服务器地址列表，并进行查询。  正常状态：新建资源服务器地址、编辑资源服务器地址、停用资源服务器地址；  已停用状态：编辑资源服务器地址、启用资源服务器地址、删除资源服务器地址；  已删除状态：编辑资源服务器地址、还原资源服务器地址和彻底删除资源服务器地址。  55、课件管理：要求客户端制作课件可以同步到后台的课件管理；展示不同状态下的课件列表，并进行查询。  正常状态：编辑课件、停用课件；  已停用状态：编辑课件、启用课件、删除课件；  已删除状态：编辑课件、还原课件和彻底删除课件。  56、链接管理  要求可以展示不同状态下的链接列表，并进行查询。  正常状态：新建链接、编辑链接、停用链接；  已停用状态：编辑链接、启用链接、删除链接；  已删除状态：编辑链接、还原链接和彻底删除链接。  57、客户端功能要求：  58、用户：要求用户输入用户名及密码，即可登录应用，使用应用功能。  要求登录后业务服务器会自动分配当前最优资源服务器线路，并获取最新商城资源列表。通过用户订阅情况，显示在资源商城中。要求可以进行注销用户。   1. 设置：要求可以调节编辑场景背景色，以及编辑操作相关提示颜色，包含但不限于环境颜色、高亮物体颜色、透明物体颜色。   要求可以控制本地缓存文件，包含但不限于清除使用痕迹、清除本地模型资源包、清除全部本地文件缓存。  60、资源商城：要求资源按专栏类别分类，专栏资源包括专栏开发包和专栏课件，供学生使用和老师课件开发。  要求开发包可根据该资源的业务状态调整参数值，如尺寸、颜色、转动速度、弯曲、空间位置等等。  要求交互式课件下分多个课件页，每个页面都可以存储多个开发包的状态信息，并在课件页切换时播放资源状态变化的动态效果。  61、用户中心：要求在用户中心功能模块中可以查看个人课件、删除个人课件、分享课件、撤回分享课件、查看组织课件、刷新空间界面、搜索组织课件、从服务器获取当前账号个人和组织课件创作信息，并支持个人课件向组织分享和撤回。  62、课件编辑器（需提供截图证明）  要求教师基于资源商城中的基础资源模型，可进行二次开发，创作一个新课件，并编辑课件名称等信息；可添加课件页，设置单页信息，并通过资源商城操作，打开基础模型，并插入到当前课件页中。要求课件页可保存当前场景全部资源的状态参数数据，包括模型位置、资源尺寸；还应包括模型资源的业务状态，比如机械的转速、挡位、花卉的颜色、枝条的弯曲等等；同时还应可以记录当前视角的位置、方向，给使用者提供课件制作人相同的最佳视角。要求整体课件制作完毕可保存到个人空间，通过用户中心模块可以进行查看；也可以通过分享到组织空间供组织内用户使用、交流。要求在个人空间中，交互课件的作者可随时对课件进行修改编辑。   1. 场景控制：要求在场景控制中可以实现透视、正交、显示网格、隐藏网格、复位、清空。 |  |
| 智能联控实训平台-空调教学实训系统 | 1台 | ★实训台需采用原厂纯电动汽车原车电动空调，以车身尺寸为≥4765mm\*1837mm\*1515mm、轴距≥2718mm、纯电动≥136马力、单速变速箱车型为基础生产，屏幕尺寸：≥43寸 ；可实现空调制热与制冷功能。实训台必须与智能联控实训平台-电池管理控制系统、智能联控实训平台-驱动电机控制系统、智能联控实训平台-动力电动转向实训系统、智能联控实训平台-高压电路控制系统、智能联控实训平台-车身电器系统等互联互动。  一、实训项目  1 空调面板IG1电源故障  2 空调控制器IG4电源故障  3 压力传感器信号故障  4 压力传感器电源故障  5 电子膨胀阀控制故障  6 压力信号故障  7 掌握纯电动汽车原车的空调系统结构组成和工作原理；  8 了解制冷过程中，涡旋式压缩机运作情况； 9 了解制热过程中，PTC原件通电后的电阻与温度变化；  10 掌握温度传感器、湿度传感器、环境温度传感器的检测方法；  11 掌握空调压缩机线圈的绝缘性检测方法；  二、系统要求  新能源汽车空调系统故障诊断与检测仿真实训系统要求采用三维建模技术建立虚拟化场景，汽车结构与检测与维修工具均要达到1:1还原。要求基于虚拟仿真终端技术模拟纯电动汽车故障诊断检测与维修全流程，练习模块要求包含详尽的任务讲解及原理性知识解答，通过使用练习模块在保证安全性的基础上学生可快速将理论与实际结合，初步掌握检修技能。要求通过本系统的训练，使用者可以掌握电动汽车空调系统故障常识及常见检测方法，学会使用维修资料，具备能够正确制定故障诊断思路，采用准确的故障检测策略对汽车进行维修的能力。（要求提供空调系统相关检修场景截图证明）  1、软件采用新能源轿车；检测仪器等操作流程贴近实际，在PC场景中操作方便快捷。  2、软件对新能源汽车空调控制系统出现的故障点进行诊断与排除。  3、软件中涉及空调控制器等部件、保险丝线路等的故障。  4、软件中对于故障诊断与维修流程贴近实际，故障现象呈现、故障分析、故障诊断、故障排除。  5、故障诊断与排除操作开始前工作准备，安装车外三件套、车内三件套。  6、故障诊断与排除操作开始前工作准备，防护用具的检查，内容包括绝缘手套、护目镜、安全帽的检查。  7、故障诊断与排除操作开始前工作准备，包括故障诊断仪、示波器、万用表的检查，以及万用表的校零。  8、故障诊断与排除操作开始前工作准备，蓄电池电压的测量。  9、故障诊断与检测基于汽车结构，检测过程与实际一致，使用万用表测量电压、示波器测量波形等。  10、软件模拟还原故障现象，如仪表盘指示灯状态以及汽车状态等。  11、仪表盘：系统主警告灯、动力电池电量、挡位显示的指示灯工作情况、文字提示；  12、具备维修资料查看功能，支持自动、手动查阅功能，自动查阅能够依据检测步骤自动展示相关电路图、维修手册，手动查阅能够通过检索页号查看完成的电路图或维修手册等维修资料与实际查阅资料方式贴近。  13、软件中包含万用表、故障诊断仪、示波器等检测仪器的使用，工具测量灵活，非线性，与实际使用接近。  14、软件中万用表在检测过程中，可按需选择电压、电阻挡位，红、黑表笔可按需放置于测试点位，仪器显示屏按线路状况显示当前实际测量数值，测量非线性。  15、软件中故障诊断仪可实现故障码的读取及解析，解析结果可判断当前车辆状态。至少包含以下故障码：（要求提供相关截图证明）  （1）U016487 与空调通讯故障  （2）U016400 与空调通讯故障  16、软件中可对保险丝进行拆卸及测量，拆卸时使用专用工具按规范进行操作。  17、要求拆卸汽车元器件时，车辆必须处于关闭状态，且拆下蓄电池负极断电，否则做警告处理。  18、要求使用万用表测量电阻、电压时必须使用正确的挡位，否则做警告处理。  19、软件中要求对故障检测具备必要的过程引导辅助学生较快掌握检测技巧。  20、要求连接诊断仪与车辆诊断口前，必须关闭点火开关，否则做警告处理。  21、软件中涉及检测或故障的保险丝有F1/10等，保险丝规格种类与实车一致，依据保险丝特点制定检测方法。（要求提供相关截图证明）  22、对于故障现象软件中设置讲解环节，通过原理分析可初步确定诊断方向。  23、软件具备操作指南以及帮助功能，引导使用系统、场景、任务各层级功能操作，帮助快速掌握软件的使用方法。  24、场景中工具等可通过鼠标拾取三维物体、二维图标选取等方式获取，提高操作效率。  25、模拟新能源汽车故障诊断检测与维修全流程。  26、要求包含详尽的任务讲解及原理性知识解答，通过使用练习模块在保证安全性的基础上学生可快速将理论与实际结合，初步掌握检修技能。  27、要求任务驱动，文字描述、物体高亮提示共同引导规范操作，使用者能够快速掌握技能。  28、要求可选择任务进行训练。  29、要求针对薄弱操作环节进行反复跳步练习，达到精准训练目的。  30、要求可随时结束训练。  31、要求软件设置答题功能，依据实训交互内容作答单选题目。  32、软件具备资料库功能，可在资料库中查看维修手册等维修资料。  33、要求仿真实训系统使用3DsMax、Blender软件开发3D模型文件，布线合理，无破损面，无重叠面，单个低模1万面以内，单个高模10万面以内。  34、要求仿真实训系统使用SubStancePainter绘制贴图，至少包含 漫反射、法线、高光三张贴图，贴图尺寸为1024；全部UV排列紧密，空余UV占贴图整体5%以下；配合环境材质实现高仿真还原。  35、要求仿真实训系统使用Unity3D引擎开发整体场景。使用动态光照贴图（Unity LightMapping）技术优化光照效果，仿真还原度90%以上。  36、要求仿真实训系统使用遮挡剔除技术（Unity Occlusion）优化渲染算法，在推荐硬件情况下流畅度达到50帧以上。使用高性能UI系统（Unity NGUI）创建用户界面，交互流畅，全部功能按钮图标意图鲜明，不看操作说明也能流畅操作。  37、要求仿真实训系统使用高性能网络传输组件（UnityWebRequest）开发网络交互功能，使用资源包压缩技术（Unity AssetBundle）压缩资源分包，实现资源包高速下载，支持同步加载、异步加载、续传。  38、要求仿真实训系统使用C#开发运行时逻辑脚本，支持主流SDK，支持代码热更（需建立代码版本管理平台）。  39、要求仿真实训系统使用统一事件管理系统（Unity EventSystem）开发交互。  40、要求提供软件为学生提供在线的可视化学习环境，软件应提供大量问题、动画以及知识点的相关资源，方便学生、教师协作学习，高效的帮助学生理解所学知识。另外，还应提供学生随意进行探究、实时进行练习的数字化环境，使得学生的探究学习成为可能。  ★投标人所选可视化学习软件必须为已开发完成的正版软件,须提供软件著作权登记证书复印件并加盖公章。 |  |
| 智能联控实训平台-动力电动转向实训系统 | 1台 | ★实训台需采用原厂纯电动汽车原车电动助力转向系统组成，以车身尺寸为≥4765mm\*1837mm\*1515mm、轴距≥2718mm、纯电动≥136马力、单速变速箱车型为基础生产，实现电动汽车电控助力转向系统教学，由REPS转向器内部集成控制器、转向电机、转角扭矩传感器与机械转向器、方向盘、前桥、前减震器总成、车轮、羊角、定位器、转角盘等组成。实训台转动方向盘时，助力电机辅助方向机，车轮在转角盘上移动。实训台可真实的呈现该系统组成与各组件形态，设备断掉高压电后方便各组成部件拆卸，以及各组成件的认知，实训台必须与智能联控实训平台-电池管理控制系统、智能联控实训平台-驱动电机控制系统、智能联控实训平台-空调教学实训系统、智能联控实训平台-高压电路控制系统、智能联控实训平台-车身电器系统等互联互动。  实训项目1 转向轴锁电源故障  实训项目2 ESC网故障  实训项目3 转角传感器IG1电源故障  实训项目4 转向轴锁ACC电源故障  实训项目5 转向轴锁启动网CAN-H故障 |  |
| 智能联控实训平台-高压电路控制系统 | 1台 | ★实训台需采用原厂纯电动汽车原车高压电总成，以车身尺寸为≥4765mm\*1837mm\*1515mm、轴距≥2718mm、纯电动≥136马力、单速变速箱车型为基础生产，屏幕尺寸：≥43寸 ；可清晰展示高压电控总成内部结构组成，并配有直流充电口、交流充电口等，实现纯电动汽车主控制器系统教学。实训台必须与智能联控实训平台-电池管理控制系统、智能联控实训平台-驱动电机控制系统、智能联控实训平台-空调教学实训系统、智能联控实训平台-动力电动转向实训系统、智能联控实训平台-车身电器系统等互联互动。  一、实训项目  1 充电连接确认CC故障  2 充电控制确认CP故障  3 高压互锁输入故障  4 高压互锁输出故障  5 动力网CANH  6 掌握主控制器系统内部结构组成和各功能模块安装位置；  7 高压配电模块的结构组成与工作原理，以及高压系统的下电、预充电等功能；  8 电机控制系统内部结构组成与工作原理；  9 DC-DC系统内部结构与工作原理；  二、系统要求  新能源汽车整车控制系统故障诊断与检测仿真实训系统采用三维建模技术建立虚拟化场景，汽车结构与检测与维修工具均达到1:1还原，基于虚拟仿真终端技术模拟纯电动汽车故障诊断检测与维修全流程的实训交互软件，练习模块中包含详尽的任务讲解及原理性知识解答，通过使用练习模块在保证安全性的基础上学生可快速将理论与实际结合，初步掌握检修技能。通过本系统的训练，使用者可以掌握新能源汽车整车控制系统故障常识及常见检测方法，学会使用维修资料，具备能够正确制定故障诊断思路，采用准确的故障检测策略对汽车进行维修的能力。（要求提供整车控制系统相关检修场景截图证明）  1、软件采用新能源轿车；检测仪器等操作流程贴近实际，在PC场景中操作方便快捷。  2、软件对新能源汽车整车控制系统出现的故障点进行诊断与排除。  3、软件中涉及整车控制器、真空压力传感器等部件的线路故障。（要求提供相关截图证明）  4、软件中对于故障诊断与维修流程贴近实际，故障现象呈现、故障分析、故障诊断、故障排除。  5、故障诊断与排除操作开始前工作准备，安装车外三件套、车内三件套。  6、故障诊断与排除操作开始前工作准备，防护用具的检查，内容包括绝缘手套、护目镜、安全帽的检查。  7、故障诊断与排除操作开始前工作准备，包括故障诊断仪、示波器、万用表的检查，以及万用表的校零。  8、故障诊断与排除操作开始前工作准备，蓄电池电压的测量。  9、故障诊断与检测基于汽车结构，检测过程与实际一致，使用万用表测量电压测量波形等。  10、软件模拟还原故障现象，如仪表盘指示灯状态以及汽车状态等。  11、仪表盘：系统主警告灯、动力电池电量、挡位显示的指示灯工作情况、文字提示；  12、具备维修资料查看功能，支持自动、手动查阅功能，自动查阅能够依据检测步骤自动展示相关电路图、维修手册，手动查阅能够通过检索页号查看完成的电路图或维修手册等维修资料与实际查阅资料方式贴近。  13、软件中包含万用表、故障诊断仪、示波器等检测仪器的使用，工具测量灵活，非线性，与实际使用接近。  14、软件中万用表在检测过程中，可按需选择电压、电阻挡位，红、黑表笔可按需放置于测试点位，仪器显示屏按线路状况显示当前实际测量数值，测量非线性。  15、软件中故障诊断仪可实现故障码的读取及解析，解析结果可判断当前车辆状态。至少包含以下故障码：（要求提供相关截图证明）  （1）U014187 与整车控制器通讯故障  （2）U011087 与前电机控制器失去通讯  （3）U059504 与前电机控制器CAN信号超时  （4）U02A200 与主动泄放模块通讯故障  （5）P1D9A00 真空压力传感器故障  16、软件中可对保险丝进行拆卸及测量，拆卸时使用专用工具按规范进行操作。  17、要求拆卸汽车元器件时，车辆必须处于关闭状态，且拆下蓄电池负极断电，否则做警告处理。  18、要求使用万用表测量电阻、电压时必须使用正确的挡位，否则做警告处理。  19、软件中要求对故障检测具备必要的过程引导辅助学生较快掌握检测技巧。  20、要求连接诊断仪与车辆诊断口前，必须关闭点火开关，否则做警告处理。  21、软件中涉及检测或故障的保险丝有F1/34、F1/12等，保险丝规格种类与实车一致，依据保险丝特点制定检测方法。  22、对于故障现象软件中设置讲解环节，通过原理分析可初步确定诊断方向。  23、软件具备操作指南以及帮助功能，引导使用系统、场景、任务各层级功能操作，帮助快速掌握软件的使用方法。  24、场景中工具等可通过鼠标拾取三维物体、二维图标选取等方式获取，提高操作效率。  25、模拟新能源汽车故障诊断检测与维修全流程。  26、要求包含详尽的任务讲解及原理性知识解答，通过使用练习模块在保证安全性的基础上学生可快速将理论与实际结合，初步掌握检修技能。  27、要求任务驱动，文字描述、物体高亮提示共同引导规范操作，使用者能够快速掌握技能。  28、要求可选择任务进行训练。  29、要求针对薄弱操作环节进行反复跳步练习，达到精准训练目的。  30、要求可随时结束训练。  31、要求软件设置答题功能，依据实训交互内容作答单选题目。  32、软件具备资料库功能，可在资料库中查看维修手册等维修资料。  33、要求仿真实训系统使用3DsMax、Blender软件开发3D模型文件，布线合理，无破损面，无重叠面，单个低模1万面以内，单个高模10万面以内。  34、要求仿真实训系统使用SubStancePainter绘制贴图，至少包含 漫反射、法线、高光三张贴图，贴图尺寸为1024；全部UV排列紧密，空余UV占贴图整体5%以下；配合环境材质实现高仿真还原。  35、要求仿真实训系统使用Unity3D引擎开发整体场景。使用动态光照贴图（Unity LightMapping）技术优化光照效果，仿真还原度90%以上。  36、要求仿真实训系统使用遮挡剔除技术（Unity Occlusion）优化渲染算法，在推荐硬件情况下流畅度达到50帧以上。使用高性能UI系统（Unity NGUI）创建用户界面，交互流畅，全部功能按钮图标意图鲜明，不看操作说明也能流畅操作。  37、要求仿真实训系统使用高性能网络传输组件（UnityWebRequest）开发网络交互功能，使用资源包压缩技术（Unity AssetBundle）压缩资源分包，实现资源包高速下载，支持同步加载、异步加载、续传。  38、要求仿真实训系统使用C#开发运行时逻辑脚本，支持主流SDK，支持代码热更（需建立代码版本管理平台）。  39、要求仿真实训系统使用统一事件管理系统（Unity EventSystem）开发交互。 |  |
| 智能联控实训平台-车身电器系统 | 1台 | ★实训台需由原厂纯电动汽车原车车身解剖，以车身尺寸为≥4765mm\*1837mm\*1515mm、轴距≥2718mm、纯电动≥136马力、单速变速箱车型为基础生产，可在原车车身上检测电器元件与线路电信号，完成纯电动汽车低压电器系统教学。  一、技术要求  1.对纯电动汽车原车前后舱盖，前后左右门板进行解剖，可真实展示车身夹层内部结构，并在解剖面上涂抹防护漆。能完成纯电动汽车低压电器系统教学。  2.玻璃升降系统、灯光系统、车门中控系统等电器结构完整，12V低压辅助电器系统可正常工作。  3.车身需采用铝型材料台架支撑，配有万向脚轮，脚轮带锁止机构。设备需安全、环保、耐用。  4.实训台需与智能联控实训平台-电池管理控制系统、智能联控实训平台-驱动电机控制系统、智能联控实训平台-空调教学实训系统、智能联控实训平台-动力电动转向实训系统、智能联控实训平台-高压电路控制系统互联互动。  二、实训项目  实训任务1：电路图的基本组成和元件识别  实训任务2：电路图的识读方法  实训任务3：整车控制系统的功能和网关的测量  实训任务4：车载网络框架结构和总线测量  实训任务5：新能源汽车的智能网联系统 |  |
| 绝缘工具组套 | 1套 | 新能源七抽屉工具车功能特点：大型弧形塑钢推柄，TRP软质防震轮，专属拉把MIS回归功能，侧边护条，ABS上盖；尺寸≥720×493×1020；钢板厚度：上下盖≥1.2mm ，车身、抽屉≥1.0mm。  第一抽  绝缘式活动扳手-10"  绝缘电工刀-200MM  绝缘棘轮扳手：1/4"X150MM  绝缘接杆： 1/4"X100MM  绝缘套筒1/4"：5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 MM  绝缘六角凸套筒1/4"：H3,H4,H5,H6  绝缘棘轮扳手：3/8"X200MM  绝缘T型扳手 3/8"  绝缘接杆：3/8"X4"  绝缘星型套筒：3/8"XT20  绝缘套筒3/8"：7、8、10、12、13、14、17、18、19、21MM  绝缘长套筒3/8"：8、10、12 MM  第二抽  绝缘斜口钳-6"  绝缘尖嘴钳-8"  绝缘钢丝钳-8"  绝缘剥线钳-6"  绝缘棘轮扳手：1/2"X250MM  绝缘T型扳手：1/2"  绝缘套筒1/2"：10、11、12、13、14、17、18、19、21、22、24、27 MM  绝缘六角凸套筒1/2"：H4、H5、H6、H8、H10  绝缘接杆：1/2"X5"  第三抽  绝缘起子：SL2.5X75MM；SL4X100MM；SL5.5X125MM；SL6.5X150MM  绝缘起子：PH0X60MM；PH1X80MM；PH2X100MM；PH3X150MM  绝缘套筒起子：4、5、6、7、8、9、10、12、13、14 MM  第四抽  绝缘开口扳手-8MM、10MM、12MM、13MM、14MM、16MM、17MM、18MM、19MM、21MM、22MM、24MM  绝缘梅花扳手-8MM、10MM、11MM、12MM、13MM、14MM、16MM、17MM、18MM、19MM、21MM |  |
| 手持示波器 | 1台 | 1、双输入数字示波器。  2、实时采样率：500MS/s，带宽：100MHz  3、存储深度：每通道7.5kpts  4、垂直灵敏度：5mV/div-50V/div  5、触发类型：脉宽、视频、边沿、交替  6、精细的视窗扩展功能，精确分析波形细节与概貌。  7、屏幕拷贝功能  8、U盘升级功能  9、7000mAh锂电池供电，工作时间不低于7个小时  10、工业级5.7英寸TFT LCD，可黑白显示 |  |
| 万用表 | 1台 | 可测试直流电压（DC1000V）、交流电压（AC750V）、电阻、电容、频率、直流电流、交流电流、二极管测试、通断报警、低压显示、单位符号显示、数据保持、自动关机、过载保护、输入阻抗、采样频率、交流频响、操作方式、显示计数、钳口张开、电源等功能。 |  |
| 绝缘测试仪 | 1台 | 1、单位显示：具有功能、电量单位符号显示；  2、工作条件：0℃-40℃/相对湿度90％或更少些；  3、0.1 MΩ 至 10 GΩ的绝缘测试，绝缘测试电压 250 V、500 V和 1000 V，短路电流约2mA，绝缘等级 CATⅢ600V。  4、具有 PI 极化指数测量，设置任意两点时间，自动测量电阻比率。  5、COMP 比较功能，可以设置绝缘电阻上下值，并有超差提示。  6、符合国际电工委员会认证。  7、仪表符合 UL 及 CE 欧洲共同体标准。 |  |
| 接地电阻测试仪 | 1台 | 1、绝缘阻抗：测量电路与外壳绝缘阻抗不小于20MΩ  2、测量方式  （1）接地电压测量：平均值响应  （2）接地电阻测量：测试信号频率约820Hz，电流20Ω档、约3.2mA |  |
| 万用接线盒 | 1套 | 1、黑色护套夹子延长线;L=2M(黑色)  2、红色护套夹子延长线;L=2M(红色)  3、端子对全包式鳄鱼夹;L=220mm(红色)  4、端子对全包式鳄鱼夹;L=220mm(黑色)  5、热缩套管端子对全包式鳄鱼夹;L=220mm(红色)  6、热缩套管端子对全包式鳄鱼夹;L=220mm(黑色)  7、红色全包式∅2.0测试探针  8、黑色全包式∅2.0测试探针 |  |
| 故障诊断仪 | 1台 | 电池容量：≥11000毫安；分辨率：≥1024×768P；  支持柴油汽油新能源；全系列车型诊断功能；在线编程/编码；OBD环保预检； |  |
| 工位安全防护套装 | 1套 | 二、工位安全保护套装产品要求：  1、警示牌：绝缘材质制作，表面喷涂"危险，请勿靠近”字样与带电符号。  2、隔离带套装：可再次利用，对操作空间进行隔离；最长5m；可伸缩，每套6根围成一个工位。  3、绝缘防护垫：最高耐压10KV，尺寸：5m x 1m x 5mm （长x宽x厚度)  4、\*中标单位需按校方效果图要求提供免费环境建设 |  |
| 人员安全防护套装 | 1套 | 一、人员防护套装产品要求：  1、绝缘手套：天然橡胶制成，耐压等级1KV。  2、耐磨手套：符合人体工程学设计；可降低潜在的危险，如：刀割等；可清洗。  3、绝缘鞋：防砸电绝缘；双密度聚氨酯（PU）一次成型鞋底，大底致密耐磨，中底柔软舒适配合防滑设计穿着舒适安全。柔软型全封闭鞋舌，有效防止飞溅液体进入。  4、护目镜：防冲击物，如打磨，研磨等。防化学物，如电镀，喷漆等。防光辐射，如红外线、紫外线等。防热辐射，如电火花，热辐射等。  5、安全帽：绝缘，防撞减震，防喷溅，抗撕裂， 安全帽采用 ABS 硬质材质，无毒、无味、无任何刺激。 |  |