

8 技术需求偏离表

技术需求偏离表

项目名称: 国际新能源汽车产教融合实训基地

项目编号: LZZC2025-G1-990673-GXYH

所投分标 (此处有分标时填写具体分标号, 无分标时填写“无”): 001

项号	标的名称	招标文件采购需求中的技术参数及配置	投标文件响应的技术参数及配置	偏离说明
1	纯电动汽车全车诊断实训教学平台	▲1. 平台和学校现有的可正常运行的电动汽车配合使用, 采用无损方式与车辆各系统进行连接, 对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等机械故障设置, 可实现实时检测与诊断电动汽车整车控制系统、动力电池及管理系统、电机驱动系统、充电系统、车身电气系统、空调系统、网络通信系统、底盘系统等动、静态信号参数。 2. 平台采用 U 型插头设置故障, 要求对整车无损连接, 不能破坏原车, 设故方法可靠, 单一故障点不少于 200 路。 3. 电动汽车整车控制系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: PTC 加热;	我单位提供的纯电动汽车全车诊断实训教学平台参数如下: ▲1. 平台和学校现有的可正常运行的电动汽车配合使用, 采用无损方式与车辆各系统进行连接, 对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等机械故障设置, 可实现实时检测与诊断电动汽车整车控制系统、动力电池及管理系统、电机驱动系统、充电系统、车身电气系统、空调系统、网络通信系统、底盘系统等动、静态信号参数。 2. 平台采用 U 型插头设置故障, 要求对整车无损连接, 不能破坏原车, 设故方法可靠, 单一故障点不少于 200 路。 3. 电动汽车整车控制系统 (1) 采集以下部件的完整数据	正偏离 (10.6.1 纯电动汽车全车诊断实训教

	换挡模块、手刹/电子手刹、制动踏板、驾驶模式开关、加速踏板位置传感器、高压互锁、电源、空调系统、真空系统、热管理系统、网络系统、巡航系统等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障。 4. 动力电池及管理系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: 电源系统、网络系统、快充系统等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障。 5. 电机驱动系统等。 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: 旋变传感器、电机控制器电源、高压互锁、电机温度传感器、网络系统等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 6. 充电系统: (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: 充电连接、	(信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: PTC 加热; 换挡模块、手刹/电子手刹、制动踏板、驾驶模式开关、加速踏板位置传感器、高压互锁、电源、空调系统、真空系统、热管理系统、网络系统、巡航系统等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障。 4. 动力电池及管理系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: 电源系统、网络系统、快充系统等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障。 5. 电机驱动系统等。 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: 旋变传感器、电机控制器电源、高压互锁、电机温度传感器、网络系统等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 6. 充电系统: (1) 采集以下部件的完整数据	学 平 台)
--	---	---	------------------

	充电控制、高压互锁、充电枪电子锁、温度、电源系统、网络系统等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 7. 车身电气系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: 网络系统、灯光系统、中控系统、防盗系统、信号报警系统(喇叭、转向信号灯、危险警报灯、仪表指示灯)、车窗、后视镜、雨刮、电动座椅、娱乐系统、倒车雷达、倒车影像、胎压监测、电源系统等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 8. 空调系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: 电源系统、网络系统、风门控制、鼓风机、压力开关、压缩机、高压互锁、温度传感器、控制面板等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障	(信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: 充电连接、充电控制、高压互锁、充电枪电子锁、温度、电源系统、网络系统等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 7. 车身电气系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: 网络系统、灯光系统、中控系统、防盗系统、信号报警系统(喇叭、转向信号灯、危险警报灯、仪表指示灯)、车窗、后视镜、雨刮、电动座椅、娱乐系统、倒车雷达、倒车影像、胎压监测、电源系统等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 8. 空调系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 包括: 电源系统、网络系统、风门控制、鼓风机、压力开关、压缩机、高压互锁、温度传感器、控制面板等。 (2) 能设置以上系统所有线路的	
--	--	--	--

	9. 网络通信系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: 网关、电源等。 (2) 能设置以上系统所有线路的 断路、短路、虚接、交叉错接故障 10. 底盘系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: 电源系统、ESC、EPS 等。 (2) 能设置以上系统所有线路的 断路、短路、虚接、交叉错接故障 11. 平台与整车配套使用 (平台不含整车), 连接后平台支持学校现有的电动汽车相关故障设置、故障诊断、排故教学、排故训练等实训操作。 12. 平台通过专用线束与整车连接, 断开专用线束后整车功能完整, 保持原车所有功能及线束完整性, 整车结构完整, 不破坏原车任意一条线束。 13. 平台至少包含: 立式支撑台架 (带储物柜及抽屉, 可存放工具)、车辆设故连接线束、背插	断路、短路、虚接、交叉错接故障 9. 网络通信系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 包括: 网关、电源等。 (2) 能设置以上系统所有线路的 断路、短路、虚接、交叉错接故障 10. 底盘系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 包括: 电源系统、ESC、EPS 等。 (2) 能设置以上系统所有线路的 断路、短路、虚接、交叉错接故障 11. 平台与整车配套使用 (平台不含整车), 连接后平台支持学校现有的电动汽车相关故障设置、故障诊断、排故教学、排故训练等实训操作。 12. 平台通过专用线束与整车连接, 断开专用线束后整车功能完整, 保持原车所有功能及线束完整性, 整车结构完整, 不破坏原车任意一条线束。 13. 平台包含: 立式支撑台架 (带储物柜及抽屉, 可存放工具)、	
--	--	--	--

	式手动故障设置面板、测量面板、带自保护功能的 U 型插头(短路销)、设故跨接线、配套的使用说明书、车辆维修手册、车辆电路图册、实施工单、实训指导书等。 14. 要求设备配备 AC220V 电源插座, 便于给设备提供电源或充电; 配备漏电保护开关, 便于设备启动与关闭。 15. 要求设备配备台架操作注意事项、台架维护记录单等, 方便教学使用。 16. 平台支撑台架下方为储物柜, 分为前后结构, 前方可用于收纳实施工单等资料, 后方可用于收纳放置 U 型插头(短路销)、设故跨接线等。 17. 整车与平台之间通过“车辆设故连接线束”连接, 单线束总数量不少于 400。 18. “车辆设故连接线束”采用汽车专用导线制作, 线径符合原车电路要求, 线束外采用高耐磨、可伸缩的网套管进行保护。 19. “测量面板”测量端子采用内径 2mm 插孔, 便于故障诊断时的信号测量操作。 20. “背插式手动故障设置面板”的双端子距离均统一尺寸,	车辆设故连接线束、背插式手动故障设置面板、测量面板、带自保护功能的 U 型插头(短路销)、设故跨接线、配套的使用说明书、车辆维修手册、车辆电路图册、实施工单、实训指导书等。 14. 设备配备 AC220V 电源插座, 便于给设备提供电源或充电; 配备漏电保护开关, 便于设备启动与关闭。 15. 设备配备台架操作注意事项、台架维护记录单等, 方便教学使用。 16. 平台支撑台架下方为储物柜, 分为前后结构, 前方可用于收纳实施工单等资料, 后方可用于收纳放置 U 型插头(短路销)、设故跨接线等。 17. 整车与平台之间通过“车辆设故连接线束”连接, 单线束总数量不少于 400。 18. “车辆设故连接线束”采用汽车专用导线制作, 线径符合原车电路要求, 线束外采用高耐磨、可伸缩的网套管进行保护。 19. “测量面板”测量端子采用内径 2mm 插孔, 便于故障诊断时的信号测量操作。 20. “背插式手动故障设置面	
--	---	--	--

	并且与 U 型插头（短路销）插头间距一致。 21. 前测量端子与背面故障设置板采用直通连接，中间无线束连接，前面亚克力板子上的测量端子与后面故障设置板的亚克力板子上的 U 型插头间距不超过 6CM。 22. 配套高压绝缘测试仪 1 台 测量范围：0.01 MΩ 至 10 GΩ 绝缘测试电压：50 V、100 V、250 V、500 V 和 1000 V，适用于多种应用场景 精度：在各档位测试电压下，测量误差均控制在较小范围内，保证测试结果的可靠性 分辨率：0.1 V 至 600 V，0.01 Ω 至 20.00 KΩ 2 自动关闭功能：节约电池电量 安全等级：CAT IV 600 V，提高了对人员的保护能力 存储功能：有 19 个存储单元，方便保存和调用测试数据 附件：包括测试线、测试探针、远控表笔、鳄鱼夹等 其他功能和特性： 通过/失败(比较)功能：使重复性测试简单、方便 远程测试探头：方便重复性测试或难以触及的被测点	板”的双端子距离均统一尺寸，并且与 U 型插头（短路销）插头间距一致。 21. 前测量端子与背面故障设置板采用直通连接，中间无线束连接，前面亚克力板子上的测量端子与后面故障设置板的亚克力板子上的 U 型插头间距不超过 6CM。 22. 配套高压绝缘测试仪 1 台 测量范围：0.01 MΩ 至 10 GΩ 绝缘测试电压：50 V、100 V、250 V、500 V 和 1000 V，适用于多种应用场景 精度：在各档位测试电压下，测量误差均控制在较小范围内，保证测试结果的可靠性 分辨率：0.1 V 至 600 V，0.01 Ω 至 20.00 KΩ 2 自动关闭功能：节约电池电量 安全等级：CAT IV 600 V，提高了对人员的保护能力 存储功能：有 19 个存储单元，方便保存和调用测试数据 附件：包括测试线、测试探针、远控表笔、鳄鱼夹等 其他功能和特性： 通过/失败(比较)功能：使重复性测试简单、方便 远程测试探头：方便重复性测试	
--	--	---	--

	带电电路检测功能: 如果检测到大于 30 V 的电压, 则禁止进行测试, 保护人员安全 容性电压自动放电功能: 提高对人员的保护能力 交/直流电压测量: 0.1 V 至 600 V ●23. 配套电动汽车维护与保养学习软件: 以视频介绍的形式, 学习电动汽车维护与保养的工作流程和工作方法。程序包含车辆作业前场地准备、车外灯光检查手势介绍、电器线束检查、维护保养操作安全注意事项、底盘基本检查、动力电池的更换、新能源汽车维护保养项目等内容的学习。(投标文件中需提供功能截图材料和佐证材料)。 ●24. 配套安全急救学习软件: 1. 以视频介绍的形式, 学习安全急救的知识要点。程序包含有人触电怎么办、使触电者脱离电源的方法、移动触电者、触电急救处理流程等相应的学习内容, 供学生进行自主学习。(投标文件中需提供功能截图材料和佐证材料)。 ▲25. 配套新能源汽车空调系统仿真教学软件 (50 站点) 本系统通过三维建模技术, 选取	或难以触及的被测点 带电电路检测功能: 如果检测到大于 30 V 的电压, 则禁止进行测试, 保护人员安全 容性电压自动放电功能: 提高对人员的保护能力 交/直流电压测量: 0.1 V 至 600 V ●23. 配套电动汽车维护与保养学习软件: 以视频介绍的形式, 学习电动汽车维护与保养的工作流程和工作方法。程序包含车辆作业前场地准备、车外灯光检查手势介绍、电器线束检查、维护保养操作安全注意事项、底盘基本检查、动力电池的更换、新能源汽车维护保养项目等内容的学习。(我单位在投标文件中提供功能截图材料和佐证材料)。 ●24. 配套安全急救学习软件: 1. 以视频介绍的形式, 学习安全急救的知识要点。程序包含有人触电怎么办、使触电者脱离电源的方法、移动触电者、触电急救处理流程等相应的学习内容, 供学生进行自主学习。(我单位在投标文件中提供功能截图材料和佐证材料)。 ▲25. 配套新能源汽车空调系统	
--	--	--	--

	典型新能源汽车车型, 按实物建模, 囊括新能源汽车空调系统所有零部件及其它重要系统组成部件, 并搭建新能源汽车专用车间。 ●本系统可兼顾辅助教学功能, 可用于教师课堂授课及辅助学生通过虚拟技术自主新能源汽车空调系统的知识学习和核心技能的虚拟实训。 本系统提供空调系统中的制冷系统、暖风系统、出风系统、控制系统。 空调系统的部件由 11 个部件组成, 制冷系统包括: 空调压缩机、蒸发器、冷凝器、压力开关、节流装置、储液干燥器; 暖风系统包括: PTC 加热器和 PTC 控制器; 出风系统包括: 鼓风机和模式风门; 控制系统包含控制面板。 本系统对于空调系统零部件提供了三维模型, 可以查看零部件信息, 通过旋转模型更直观的展示各个零部件的结构。 本系统可以学习部分零部件的结构展示、工作原理、拓展资源。 本系统支持用户通过鼠标与车上零部件进行交互, 可进入部件的场景进行学习。 对于部分零部件提供互动功能,	仿真教学软件 (50 站点) 本系统通过三维建模技术, 选取典型新能源汽车车型, 按实物建模, 囊括新能源汽车空调系统所有零部件及其它重要系统组成部件, 并搭建新能源汽车专用车间。 ●本系统可兼顾辅助教学功能, 可用于教师课堂授课及辅助学生通过虚拟技术自主新能源汽车空调系统的知识学习和核心技能的虚拟实训。 本系统提供空调系统中的制冷系统、暖风系统、出风系统、控制系统。 空调系统的部件由 11 个部件组成, 制冷系统包括: 空调压缩机、蒸发器、冷凝器、压力开关、节流装置、储液干燥器; 暖风系统包括: PTC 加热器和 PTC 控制器; 出风系统包括: 鼓风机和模式风门; 控制系统包含控制面板。 本系统对于空调系统零部件提供了三维模型, 可以查看零部件信息, 通过旋转模型更直观的展示各个零部件的结构。 本系统可以学习部分零部件的结构展示、工作原理、拓展资源。 本系统支持用户通过鼠标与车上零部件进行交互, 可进入部件的	
--	--	--	--

	可对其进行爆炸拆解操作, 了解其结构及部件名称。 本系统支持输入零件名称、关键字进行搜索, 快速查询空调系统的主要零部件并可在车上快速高亮显示部件。 本系统中设有调节车辆透明度的旋钮, 通过调节, 可以突出显示所查看部件在车辆中的安装位置。 本系统提供交互操作, 可通过鼠标操控六门开或关, 观察汽车内饰、汽车引擎舱、汽车后备箱。 本系统具有背景切换功能, 如: 宇宙、科技、星云、白色。 本系统具有可更换车身颜色功能, 车漆颜色包括不限于: 马德里红、冰岛蓝、香榭丽舍金、汉堡灰、阿尔卑斯白、米兰银。 本系统含有空调系统维护、部件更换、故障诊断模块。 空调系统维护模块至少含空调系统功能检查实训, 可以根据系统提示, 切换空调功能, 顺序检查空调出风、制冷、暖风、前后除霜、内外循环功能, 检查并清洁空调滤芯。 部件更换模块至少含电动压缩机更换实训, 用户可根据系统提示	场景进行学习。 对于部分零部件提供互动功能, 可对其进行爆炸拆解操作, 了解其结构及部件名称。 本系统支持输入零件名称、关键字进行搜索, 快速查询空调系统的主要零部件并可在车上快速高亮显示部件。 本系统中设有调节车辆透明度的旋钮, 通过调节, 可以突出显示所查看部件在车辆中的安装位置。 本系统提供交互操作, 可通过鼠标操控六门开或关, 观察汽车内饰、汽车引擎舱、汽车后备箱。 本系统具有背景切换功能, 如: 宇宙、科技、星云、白色。 本系统具有可更换车身颜色功能, 车漆颜色包括不限于: 马德里红、冰岛蓝、香榭丽舍金、汉堡灰、阿尔卑斯白、米兰银。 本系统含有空调系统维护、部件更换、故障诊断模块。 空调系统维护模块含空调系统功能检查实训, 可以根据系统提示, 切换空调功能, 顺序检查空调出风、制冷、暖风、前后除霜、内外循环功能, 检查并清洁空调滤芯。	
--	---	--	--

	完成部件更换的学习操作。 部件更换模块融入了压缩机拆装相关知识点作答及注意事项提示，操作提示功能具有详细的操作步骤且配有参考视频。 部件更换模块可支持视角切换、工具库、配件库功能，视角转换含有主场景、驾驶室、前机舱、压缩机、加注机视角。 故障诊断模块包含故障设置和实训跟踪，可通过设置故障现象、故障点、实训名称创建实训任务。故障设置具有故障权限功能可按用户名、真实姓名、专业名称、班级进行搜索，也支持重置搜索条件。 故障诊断模块的实训中包含操作提示、针脚定义、参考视频、注意事项、视角切换、工单、工具库、配件库。 故障诊断模块至少包括 6 个实训任务，故障现象至少包括：电动空调无法制热、电动空调无法制冷、电动空调无法启动、电动空调出风模式异常、电动空调出风口无风、电动空调风速调节异常；故障点至少包括：PTC 高压熔断器断路、PTC 温度传感器损坏、PTC 控制器 8 号针脚退针等，可支持	部件更换模块含电动压缩机更换实训，用户可根据系统提示完成部件更换的学习操作。 部件更换模块融入了压缩机拆装相关知识点作答及注意事项提示，操作提示功能具有详细的操作步骤且配有参考视频。 部件更换模块可支持视角切换、工具库、配件库功能，视角转换含有主场景、驾驶室、前机舱、压缩机、加注机视角。 故障诊断模块包含故障设置和实训跟踪，可通过设置故障现象、故障点、实训名称创建实训任务。故障设置具有故障权限功能可按用户名、真实姓名、专业名称、班级进行搜索，也支持重置搜索条件。 故障诊断模块的实训中包含操作提示、针脚定义、参考视频、注意事项、视角切换、工单、工具库、配件库。 故障诊断模块包括 6 个实训任务，故障现象至少包括：电动空调无法制热、电动空调无法制冷、电动空调无法启动、电动空调出风模式异常、电动空调出风口无风、电动空调风速调节异常；故障点包括：PTC 高压熔断器断路、PTC	
--	--	---	--

	用户根据实训任务的故障现象设置故障点。(投标文件中需提供功能截图材料)。 实训跟踪功能可支持按故障名称进行搜索,并可对故障查看详情及进入实训操作。 本系统具有学习资源模块,多媒体资源且不少于 65 个。 ●多媒体资源至少包括:曲轴连杆式压缩机结构组成与工作原理、旋转叶片式压缩机结构组成与工作原理、涡旋式压缩机工作原理、蒸发器的分类、H 型膨胀阀工作原理、储液干燥器的作用、制热工作原理、电动空调系统出风模式控制原理、电动压缩机更换实训、电动空调无法制冷。 学习资源模块支持用户通过搜索功能查找所需资源。 视频资源可支持在播放中暂停/续播、从头开始、到结尾、停止操作。 系统提供个人中心功能,用户可设置基本信息、密码管理、其他信息。 系统提供后台管理模块,主要包括:用户管理、成绩管理功能。 用户管理可以进行新建用户、查看/修改用户、设置用户可用性、	温度传感器损坏、PTC 控制器 8 号针脚退针等,可支持用户根据实训任务的故障现象设置故障点。(我单位在投标文件中提供功能截图材料)。 实训跟踪功能可支持按故障名称进行搜索,并可对故障查看详情及进入实训操作。 本系统具有学习资源模块,多媒体资源且不少于 65 个。 ●多媒体资源包括:曲轴连杆式压缩机结构组成与工作原理、旋转叶片式压缩机结构组成与工作原理、涡旋式压缩机工作原理、蒸发器的分类、H 型膨胀阀工作原理、储液干燥器的作用、制热工作原理、电动空调系统出风模式控制原理、电动压缩机更换实训、电动空调无法制冷。 学习资源模块支持用户通过搜索功能查找所需资源。 视频资源可支持在播放中暂停/续播、从头开始、到结尾、停止操作。 系统提供个人中心功能,用户可设置基本信息、密码管理、其他信息。 系统提供后台管理模块,主要包括:用户管理、成绩管理功能。	
--	--	--	--

	删除用户、导入用户功能。 新建用户可以对基本信息及其他信息进行填写保存, 包含: 用户名、真实姓名、所属学校、专业名称、班级名称, 可支持上传头像功能。 查看/修改用户可以按用户名、真实姓名、性别、用户类型、学校、班级进行搜索, 也可支持查看、修改、重置密码操作。 导入用户支持批量导入用户功能, 用户可选择含有用户信息的 excel 表格进行批量导入, 也可打开示例进行查看。 成绩管理具有历史记录查询功能, 用户可按班级、实训名称、姓名进行搜索。 系统具有画面设置功能, 含有显示和画面设置。可以根据电脑配置进行设置页面显示情况。 显示设置含有显示模式, 可选窗口模式或者全屏模式, 支持显示模式及抗锯齿的选择。 画面设置可选择低、普通、优良、高级别, 同时可设置贴图质量、阴影质量、阳光效果、反射。 系统提供的主页、注销、最小化功能, 可在软件使用过程中快速回到主页面、注销用户、最小化	用户管理可以进行新建用户、查看/修改用户、设置用户可用性、删除用户、导入用户功能。 新建用户可以对基本信息及其他信息进行填写保存, 包含: 用户名、真实姓名、所属学校、专业名称、班级名称, 可支持上传头像功能。 查看/修改用户可以按用户名、真实姓名、性别、用户类型、学校、班级进行搜索, 也可支持查看、修改、重置密码操作。 导入用户支持批量导入用户功能, 用户可选择含有用户信息的 excel 表格进行批量导入, 也可打开示例进行查看。 成绩管理具有历史记录查询功能, 用户可按班级、实训名称、姓名进行搜索。 系统具有画面设置功能, 含有显示和画面设置。可以根据电脑配置进行设置页面显示情况。 显示设置含有显示模式, 可选窗口模式或者全屏模式, 支持显示模式及抗锯齿的选择。 画面设置可选择低、普通、优良、高级别, 同时可设置贴图质量、阴影质量、阳光效果、反射。 系统提供的主页、注销、最小化	
--	---	---	--

		操作。 软件采用 C/S 框架结构，能够在校园网内供多人使用，站点数可根据用户需要设置。 26. 设备安装调试及培训服务，针对以上设备及系统提供至少 3 天的培训服务。	功能，可在软件使用过程中快速回到主页面、注销用户、最小化操作。 软件采用 C/S 框架结构，能够在校园网内供多人使用，站点数可根据用户需要设置。 26. 设备安装调试及培训服务，针对以上设备及系统提供 6 天的培训服务。	
2	传统整车全车诊断实训教学平台	▲1. 平台和学校现有的可正常运行的传统燃油汽车配合使用，在不破坏原车任意一条线束的基础上将整车转变为在线检测故障教具车，可实现实时检测与诊断原车动、静态信号参数。 2. 可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等多种故障设置，可实现实时检测与诊断传统汽车发动机电控系统、车辆灯光系统、门窗控制系统、空调控制系统等动、网络通信系统、底盘系统、静态信号参数。 ▲3. 平台采用机械方式设置故障，设故方法可靠，单一故障点不少于 200 路。 4. 发动机控制系统采集信号至少包括： （1）采集以下部件的完整数据（信号、电源信号、接地信号等	我单位提供的传统整车全车诊断实训教学平台参数如下： ▲1. 平台和学校现有的可正常运行的传统燃油汽车配合使用，在不破坏原车任意一条线束的基础上将整车转变为在线检测故障教具车，可实现实时检测与诊断原车动、静态信号参数。 2. 可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等多种故障设置，可实现实时检测与诊断传统汽车发动机电控系统、车辆灯光系统、门窗控制系统、空调控制系统等动、网络通信系统、底盘系统、静态信号参数。 ▲3. 平台采用机械方式设置故障，设故方法可靠，单一故障点不少于 200 路。 4. 发动机控制系统采集信号包括：	无偏离

	全部数据) 至少包括: 电源系统、ESC、EPS、起动和充电系统、氧传感器、加速踏板位置传感器、电子节气门控制、发动机冷却系统、喷油嘴、燃油泵和油位传感器总成、排气颗粒捕集器前排温传感器、压差传感器、定速巡航控制、自适应巡航控制、曲轴位置传感器、爆震传感器、点火线圈、发动机控制单元电源、搭铁、串行数据、指示灯、碳罐电磁阀、碳罐截止阀、油箱压力传感器、车速传感器、离合器踏板位置开关、: 进排气凸轮轴位置传感器、进排气 VVT 阀、进气压力传感器、进气温度传感器、排气流量控制阀、进气流量控制阀、 CVT 变速器控制系统、主动、从动、TC 压力、油路压力、DNR 压力控制电磁阀、换挡控制模块、模式选择、档位传感器、输入、输出、DNR 传感器、中心压力、行星压力传感器、阀体温度传感器等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 5. 车身电气系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等	(1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 包括: 电源系统、ESC、EPS、起动和充电系统、氧传感器、加速踏板位置传感器、电子节气门控制、发动机冷却系统、喷油嘴、燃油泵和油位传感器总成、排气颗粒捕集器前排温传感器、压差传感器、定速巡航控制、自适应巡航控制、曲轴位置传感器、爆震传感器、点火线圈、发动机控制单元电源、搭铁、串行数据、指示灯、碳罐电磁阀、碳罐截止阀、油箱压力传感器、车速传感器、离合器踏板位置开关、: 进排气凸轮轴位置传感器、进排气 VVT 阀、进气压力传感器、进气温度传感器、排气流量控制阀、进气流量控制阀、 CVT 变速器控制系统、主动、从动、TC 压力、油路压力、DNR 压力控制电磁阀、换挡控制模块、模式选择、档位传感器、输入、输出、DNR 传感器、中心压力、行星压力传感器、阀体温度传感器等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 5. 车身电气系统	
--	---	---	--

	全部数据)至少包括:网络系统、灯光系统、中控系统、防盗系统、信号报警系统(喇叭、转向信号灯、危险警报灯、仪表指示灯)、车窗、后视镜、雨刮、电动座椅、娱乐系统、倒车雷达、倒车影像、胎压监测、电源系统等。 (2)能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 6. 空调系统 (1)采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)至少包括:电源系统、网络系统、风门控制、鼓风机、压力开关、压缩机、高压互锁、温度传感器、控制面板等。 (2)能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 7. 网络通信系统 (1)采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)至少包括:网关、电源等。 (2)能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 8. 底盘系统系统	(1)采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)包括:网络系统、灯光系统、中控系统、防盗系统、信号报警系统(喇叭、转向信号灯、危险警报灯、仪表指示灯)、车窗、后视镜、雨刮、电动座椅、娱乐系统、倒车雷达、倒车影像、胎压监测、电源系统等。 (2)能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 6. 空调系统 (1)采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)包括:电源系统、网络系统、风门控制、鼓风机、压力开关、压缩机、高压互锁、温度传感器、控制面板等。 (2)能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 7. 网络通信系统 (1)采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)包括:网关、电源等。 (2)能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障	
--	--	---	--

	(1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 至少包括: 电源系统、ESC、EPS 等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 ▲9. 平台与整车配套使用(平台不含整车), 连接后平台支持传统汽车(如: 宝骏 RM-5) 相关故障设置、故障诊断、排故教学、排故训练等实训操作。 10. 平台通过专用线束与整车连接, 断开专用线束后整车功能完整, 保持原车所有功能及线束完整性, 整车结构完整, 不破坏原车任意一条线束, 各控制系统、传感器、执行器齐全, 可正常运行。 11. 平台采用立式上下组装结构, 台体均采用通过脱“磁”处理的高强不锈钢钢材, 表面静电喷涂加热熔融固化成膜或喷涂具有保护、装饰或特殊性能的固态涂膜, 抗腐蚀性极强, 测量面板立式布置, 便于观察和测量操作, 配套的使用说明书、车辆维修手册、车辆电路图册、实训工单等。 12. 故障设置至少支持 CAN 总线故	8. 底盘系统系统 (1) 采集以下部件的完整数据 (信号、电源信号、接地信号等全部数据) 包括: 电源系统、ESC、EPS 等。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 ▲9. 平台与整车配套使用(平台不含整车), 连接后平台支持传统汽车(如: 宝骏 RM-5) 相关故障设置、故障诊断、排故教学、排故训练等实训操作。 10. 平台通过专用线束与整车连接, 断开专用线束后整车功能完整, 保持原车所有功能及线束完整性, 整车结构完整, 不破坏原车任意一条线束, 各控制系统、传感器、执行器齐全, 可正常运行。 11. 平台采用立式上下组装结构, 台体均采用通过脱“磁”处理的高强不锈钢钢材, 表面静电喷涂加热熔融固化成膜或喷涂具有保护、装饰或特殊性能的固态涂膜, 抗腐蚀性极强, 测量面板立式布置, 便于观察和测量操作, 配套的使用说明书、车辆维修手册、车辆电路图册、实训工单等。	
--	--	---	--

	障设置、LIN 总线故障设置、加速踏板传感器故障设置、爆震传感器故障设置、喷油嘴故障设置、点火线圈故障设置、自动灯故障设置、车外后视镜故障设置、车门锁故障设置、温度模式转换故障设置、鼓风机故障设置、冷/暖风故障设置、妆发型温度传感器故障设置与压缩机电磁阀故障设置等 ▲13. “背插式手动故障设置面板”可对车辆设置不少于 200 路（根据具体车型确认）单一故障，并可实现断路故障、短路故障、虚接故障、对正极短路、对负极短路、信号交叉和复合故障的设置。 14. “背插式手动故障设置面板”附件区至少安装不少于 2 种规格可调电阻，安装不少于 12V 电源、5V 电源、接地三种类型的端子，作为故障设置辅助用件。 15. “背插式手动故障设置面板”支持拔下 U 型插头(短路销)设置断路故障；支持使用 2mm 插头跨接线连接可调电阻进行线路的阻值可调虚接故障设置；支持使用 2mm 插头跨接线连接附件区的正负极接口设置对正或负的短	12. 故障设置支持 CAN 总线故障设置、LIN 总线故障设置、加速踏板传感器故障设置、爆震传感器故障设置、喷油嘴故障设置、点火线圈故障设置、自动灯故障设置、车外后视镜故障设置、车门锁故障设置、温度模式转换故障设置、鼓风机故障设置、冷/暖风故障设置、妆发型温度传感器故障设置与压缩机电磁阀故障设置等 ▲13. “背插式手动故障设置面板”可对车辆设置不少于 200 路（根据具体车型确认）单一故障，并可实现断路故障、短路故障、虚接故障、对正极短路、对负极短路、信号交叉和复合故障的设置。 14. “背插式手动故障设置面板”附件区至少安装不少于 2 种规格可调电阻，安装不少于 12V 电源、5V 电源、接地三种类型的端子，作为故障设置辅助用件。 15. “背插式手动故障设置面板”支持拔下 U 型插头(短路销)设置断路故障；支持使用 2mm 插头跨接线连接可调电阻进行线路的阻值可调虚接故障设置；支持使用 2mm 插头跨接线连接附件区的正负极接口设置对正或负的短	
--	---	---	--

	路故障；支持使用 2mm 插头跨接线设置信号互短故障。 16. “背插式手动故障设置面板”的双端子距离均统一尺寸，并且与 U 型插头(短路销)插头间距一致。 17. “背插式手动故障设置面板”的双接口、可调电阻的接线口、正负极电源接口等全部采用 2mm 规格插孔，与平台配套的 2mm 香蕉插头跨接线均可配合，使用方便。 18. “测量面板”安装测量端子，可以测量所有关键信号的实时电压，要求方便连接示波器、万用表等测量工具，测量端子数量不少于 400 个(根据具体车型确认)。 19. 至少配备 200 个带自保护功能的 U 型插头(短路销)，U 型插头(短路销)支持短接电路，可用于设置两条线路之间互相短路。 20. U 型插头(短路销)具有自恢复保险丝，以防止设置短路故障时操作错误导致电源短路烧坏平台或车辆部件。 21. 前测量端子与背面故障设置板采用直通连接，中间无线束连接，前面亚克力板子上的测量端子与后面故障设置板的亚克力板	路故障；支持使用 2mm 插头跨接线设置信号互短故障。 16. “背插式手动故障设置面板”的双端子距离均统一尺寸，并且与 U 型插头(短路销)插头间距一致。 17. “背插式手动故障设置面板”的双接口、可调电阻的接线口、正负极电源接口等全部采用 2mm 规格插孔，与平台配套的 2mm 香蕉插头跨接线均可配合，使用方便。 18. “测量面板”安装测量端子，可以测量所有关键信号的实时电压，要求方便连接示波器、万用表等测量工具，测量端子数量不少于 400 个(根据具体车型确认)。 19. 配备 200 个带自保护功能的 U 型插头(短路销)，U 型插头(短路销)支持短接电路，可用于设置两条线路之间互相短路。 20. U 型插头(短路销)具有自恢复保险丝，以防止设置短路故障时操作错误导致电源短路烧坏平台或车辆部件。 21. 前测量端子与背面故障设置板采用直通连接，中间无线束连接，前面亚克力板子上的测量端子与后面故障设置板的亚克力板	
--	--	--	--

		子上的 U 型插头间距不超过 6CM。 22. 配套通用车型解码仪 1 台 硬件性能: 采用八核处理器, 运行极速流畅。配备 10.1 英寸 TFT - LCD 电容式触摸屏, 分辨率达 1920×1200, 触感灵敏、显示清晰。拥有 4GB RAM 运存与 128GB ROM 存储, 保障数据处理与存储高效稳定。电池容量为 11600mAh, 续航能力出色。后置 1300 万像素摄像头, 便于记录车辆检测情况。 诊断功能: 支持全球上千种车型的故障诊断, 车型覆盖范围极广且更新速度领先。具备原厂级全系统诊断能力, 能进行版本信息查询、读码、清码、数据流监测以及动作测试等操作。 特殊功能: 支持 40 + 常用维修保养功能, 如机油归零、电子驻车制动 (EPB)、转向角度传感器 (SBS)、电池管理系统 (BMS) 等功能操作, 快修快保一键完成。 23. 设备安装调试及培训服务, 针对以上设备及系统提供至少 3 天的培训服务。	子上的 U 型插头间距不超过 6CM。 22. 配套通用车型解码仪 1 台 硬件性能: 采用八核处理器, 运行极速流畅。配备 10.1 英寸 TFT - LCD 电容式触摸屏, 分辨率达 1920×1200, 触感灵敏、显示清晰。拥有 4GB RAM 运存与 128GB ROM 存储, 保障数据处理与存储高效稳定。电池容量为 11600mAh, 续航能力出色。后置 1300 万像素摄像头, 便于记录车辆检测情况。 诊断功能: 支持全球上千种车型的故障诊断, 车型覆盖范围极广且更新速度领先。具备原厂级全系统诊断能力, 能进行版本信息查询、读码、清码、数据流监测以及动作测试等操作。 特殊功能: 支持 40 + 常用维修保养功能, 如机油归零、电子驻车制动 (EPB)、转向角度传感器 (SBS)、电池管理系统 (BMS) 等功能操作, 快修快保一键完成。 23. 设备安装调试及培训服务, 针对以上设备及系统提供 6 天的培训服务。	
3	4 吨加宽电动龙门升降机	1. 额定载重$\geq$4 吨, 最低高度$\leq$95mm, 最高高度$\geq$1990, 额载上升时间$\leq$60S, 额载下降时间	1. 额定载重大于 4 吨, 最低高度小于 95mm, 最高高度大于 1990, 额载上升时间小于 60S, 额载下降	无偏离

	(380V)	≤50S, 电机功率 2.2KW, 电机外壳铝合金, 整机高度≥3900mm, 立柱内宽≥3000mm, 底板外宽≥3580mm, 托盘螺纹 3 节 70mm 可调, 托盘加高套≥70mm, 托臂形式 2 节直臂+3 节直臂, 立柱两侧加固杆, 电控方式 24V 安全电压控制箱, 托臂锁采用斜度齿设计, 电动单边解锁, 手离保险块自动复位, 油缸采用直接驱动, 避免链条断裂安全隐患, 配置 16 件 M18X160 膨胀螺栓, 配托盘加高套, 适用 SUV 高底盘车型, 滑台采用≥16mm 钢板焊接形式, 电控方式采用 PCB 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 (可提供证明材料) 采用 PCB 集成控制。 2.. 设备安装调试及培训服务, 针对以上设备及系统提供至少 3 天的培训服务。	时间小于 50S, 电机功率 2.2KW, 电机外壳铝合金, 整机高度大于 3900mm, 立柱内宽大于 3000mm, 底板外宽大于 3580mm, 托盘螺纹 3 节 70mm 可调, 托盘加高套大于 70mm, 托臂形式 2 节直臂+3 节直臂, 立柱两侧加固杆, 电控方式 24V 安全电压控制箱, 托臂锁采用斜度齿设计, 电动单边解锁, 手离保险块自动复位, 油缸采用直接驱动, 避免链条断裂安全隐患, 配置 16 件 M18X160 膨胀螺栓, 配托盘加高套, 适用 SUV 高底盘车型, 滑台采用≥16mm 钢板焊接形式, 电控方式采用 PCB 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 (我单位在投标文件中提供证明材料) 采用 PCB 集成控制。 2.. 设备安装调试及培训服务, 针对以上设备及系统提供 6 天的培训服务。	
4	四轮定位仪	1. 全新的图像分析理论与软件系统, 保证了系统的高精度, 高重复性和高可靠性, 高通用性匹配各类车型, 标靶上无电路板, 无电池, 无任何电子部件, 无任何连接线, 无需日常充电维护, 高空 2 米跌落无损害保护。可实现	我单位提供的四轮定位仪参数如下: 1. 全新的图像分析理论与软件系统, 保证了系统的高精度, 高重复性和高可靠性, 高通用性匹配各类车型, 标靶上无电路板, 无电池, 无任何电子部件, 无任何连接线, 无需日常充电维护, 高	无偏离

	动态测量，保证测量更精准，稳定性更高，多种测量模式，包括但不限于向前推车测量模式，向后推车测量模式，可设计多种推车距离，至少长距离，中距离，短距离三种模式。每秒 4 次以上测量，成像技术动态测量技术保证操作者动态调整四轮定位的各个参数。软件免费更新，采用 3D 检测技术，降低了非定位因素如外界温度变化、轮辋变形、举升机水平度及电子元器件漂移对精度的影响，360 度全方位测量 2 分钟内读取定位所需全部参数，可快速安装的车轮夹具，适用于 11”到 22”的各种轮毂，设备配备 ADAS 检测软硬件接口设备联网检测平台，通过 TCP 等协议可与其他设备或检测平台进行联网，并根据测量系统要求可定制网络传输协议，共享测量结果及过程，需配有自动智能追踪功能，智能查找标靶，一键智能找寻车辆检测最佳高度，每秒 4 次以上测量，成像技术动态测量技术保证操作者动态调整四轮定位的各个参数。 配套 2 台动平衡机： 平衡能力参数：最大轮重 65kg，	空 2 米跌落无损害保护。可实现动态测量，保证测量更精准，稳定性更高，多种测量模式，包括但不限于向前推车测量模式，向后推车测量模式，可设计多种推车距离，至少长距离，中距离，短距离三种模式。每秒 4 次以上测量，成像技术动态测量技术保证操作者动态调整四轮定位的各个参数。软件免费更新，采用 3D 检测技术，降低了非定位因素如外界温度变化、轮辋变形、举升机水平度及电子元器件漂移对精度的影响，360 度全方位测量 2 分钟内读取定位所需全部参数，可快速安装的车轮夹具，适用于 11”到 22”的各种轮毂，设备配备 ADAS 检测软硬件接口设备联网检测平台，通过 TCP 等协议可与其他设备或检测平台进行联网，并根据测量系统要求可定制网络传输协议，共享测量结果及过程，配有自动智能追踪功能，智能查找标靶，一键智能找寻车辆检测最佳高度，每秒 4 次以上测量，成像技术动态测量技术保证操作者动态调整四轮定位的各个参数。 配套 2 台动平衡机：	
--	--	--	--

	可满足多数汽车轮胎。轮辋直径范围 10"-24"，轮辋宽度范围 1.5"-20"，适应不同规格轮毂。平衡精度达 $\pm 1g$，能精准检测并调整轮胎不平衡量。平衡速度 200r.p.m，在该转速下进行动平衡检测，平衡周期 8sec，可较快完成单次检测。 动力与电气参数：电机功率 0.2KW，为轮胎转动提供动力。电源电压支持 110V/220V/380V，可适应不同供电环境。 设备规格与其他参数：毛重 126kg、净重 102kg，包装尺寸 960*760*1180mm，便于运输与安置。噪音<70dB，工作时噪音较小。它还带 6 种平衡模式和 OPT 功能，加长拉尺方便 10 寸 - 24 寸宽轮胎平衡操作，有平衡块卡槽设计，方便精准粘贴平衡块；具备跟踪粘贴式平衡功能，精准快速定位；标配平衡钳、全套锥块、测量卡尺、脚踏刹车和激光定位，还可选配加大锥块与锥盘等多种配件，满足不同轮胎平衡需求。 2. 设备安装调试及培训服务，针对以上设备及系统提供至少 3 天	平衡能力参数：最大轮重 65kg，可满足多数汽车轮胎。轮辋直径范围 10"-24"，轮辋宽度范围 1.5"-20"，适应不同规格轮毂。平衡精度达 $\pm 1g$，能精准检测并调整轮胎不平衡量。平衡速度 200r.p.m，在该转速下进行动平衡检测，平衡周期 8sec，可较快完成单次检测。 动力与电气参数：电机功率 0.2KW，为轮胎转动提供动力。电源电压支持 110V/220V/380V，可适应不同供电环境。 设备规格与其他参数：毛重 126kg、净重 102kg，包装尺寸 960*760*1180mm，便于运输与安置。噪音<70dB，工作时噪音较小。它还带 6 种平衡模式和 OPT 功能，加长拉尺方便 10 寸 - 24 寸宽轮胎平衡操作，有平衡块卡槽设计，方便精准粘贴平衡块；具备跟踪粘贴式平衡功能，精准快速定位；标配平衡钳、全套锥块、测量卡尺、脚踏刹车和激光定位，还可选配加大锥块与锥盘等多种配件，满足不同轮胎平衡需求。 2. 设备安装调试及培训服务，针	
--	---	--	--

		的培训服务。	对以上设备及系统提供 6 天的培训服务。	
5	大剪式升降机	1. 举升重量: 4500kg, 初始高度: 330mm, 平台宽度: 620mm, 举升高度: 1850mm, 机器长度: 5000mm, 平台长度: 4500mm, 整机宽度: 2040mm, 子机长度: 1400mm—1610mm, 子机举升高度: 450mm, 设备具有液压锁和机械双齿保险爪双重安全保险装置, 下降自动开启, 通过锁定操作可以使保险爪实现反靠定位。 3. 设备安装调试及培训服务, 针对以上设备及系统提供至少 3 天的培训服务。	我单位提供的大剪式升降机参数如下: 1. 举升重量: 4500kg, 初始高度: 330mm, 平台宽度: 620mm, 举升高度: 1850mm, 机器长度: 5000mm, 平台长度: 4500mm, 整机宽度: 2040mm, 子机长度: 1400mm—1610mm, 子机举升高度: 450mm, 设备具有液压锁和机械双齿保险爪双重安全保险装置, 下降自动开启, 通过锁定操作可以使保险爪实现反靠定位。 3. 设备安装调试及培训服务, 针对以上设备及系统提供 6 天的培训服务。	无偏离
6	小剪式升降机	1. 额定举升重量: ≥ 3.5 T, 平台起始高度: ≤ 330 mm, 平台举升高度: ≥ 1999 mm, 平台长度: 可以延长拉伸, 从 1660-2070 mm 均可使用, 平台宽度: ≥ 565 mm, 平台外宽: ≥ 2010 mm, 电机参数: 3 KW, 控制系统: 电路控制系统, 微电子 / 耐高低温 / 时间控制 / 万次级 / 三防 PCB 集成电路板控制, 双面抽拉式伸缩平台, 铝合金电机带风扇, 24V 安全电压控制。	我单位提供的小剪式升降机参数如下: 1. 额定举升重量: 大于 3.5 T, 平台起始高度: 小于 330 mm, 平台举升高度: 大于 1999 mm, 平台长度: 可以延长拉伸, 从 1660-2070 mm 均可使用, 平台宽度: 大于 565 mm, 平台外宽: 大于 2010 mm, 电机参数: 3 KW, 控制系统: 电路控制系统, 微电子 / 耐高低温 / 时间控制 / 万次级 / 三防 PCB 集成电路板控制, 双面抽拉式伸缩平	无偏离

		配套 1 台工具车: 整体承载性能: 由冷轧板打造, 坚固耐用。整体载重可达 300kg, 能承载大量汽车维修工具及小型设备。每层抽屉承载能力不同, 第 1 至 4 层单抽屉额定承重 35 公斤, 第 5 层单抽屉额定承重 45 公斤。 尺寸规格: 工具车的工作台面采用不锈钢台面加密度板固化, 强度更高, 还设有台虎钳预留安装孔。整体尺寸方面, 长约 1180mm、宽 480mm、高 380mm。 移动与稳定性: 配备的脚轮推行平稳, 方向性好, 且带有刹车装置, 刹车固定后工具车不会滑动, 确保在使用时稳定可靠。 结构设计: 高强度结构设计搭配喷粉表面处理工艺, 能适应工厂等复杂工作环境, 防止工具车因环境因素受损, 延长使用寿命。 2. 设备安装调试及培训服务, 针对以上设备及系统提供至少 3 天的培训服务。	台, 铝合金电机带风扇, 24V 安全电压控制。 配套 1 台工具车: 整体承载性能: 由冷轧板打造, 坚固耐用。整体载重可达 300kg, 能承载大量汽车维修工具及小型设备。每层抽屉承载能力不同, 第 1 至 4 层单抽屉额定承重 35 公斤, 第 5 层单抽屉额定承重 45 公斤。 尺寸规格: 工具车的工作台面采用不锈钢台面加密度板固化, 强度更高, 还设有台虎钳预留安装孔。整体尺寸方面, 长约 1180mm、宽 480mm、高 380mm。 移动与稳定性: 配备的脚轮推行平稳, 方向性好, 且带有刹车装置, 刹车固定后工具车不会滑动, 确保在使用时稳定可靠。 结构设计: 高强度结构设计搭配喷粉表面处理工艺, 能适应工厂等复杂工作环境, 防止工具车因环境因素受损, 延长使用寿命。 2. 设备安装调试及培训服务, 针对以上设备及系统提供 6 天的培训服务。	
7	插电式混合动力实训教学平台	▲1. 设备以原车混合动力系统实物部件为基础制作。动力系统布置安装在台架上并可以动态运行	我单位提供的插电式混合动力实训教学平台参数如下: ▲1. 设备以原车混合动力系统实	正偏离

台	(驱动轴能正常运转), 配置了面板电路图、测量端子、故障设置装置等。支持进行动态运行、电路分析、电路测量、故障分析与排除等实训操作, 具体如下: (1) 整车控制系统 1) 采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)至少包括: 换挡模块、手刹/电子手刹、制动踏板、驾驶模式开关、加速踏板位置传感器、高压互锁、电源、真空系统、网络系统等。 2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障。 (2) 动力电池及管理系统 1) 采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)至少包括: 电源系统、网络系统等。 2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障。 (3) 电机驱动系统 1) 采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)至少包括: 旋变传感器、电机控制器电源、高压互锁、电机温度传感器、网络系统、离合器等。	物部件为基础制作。动力系统布置安装在台架上并可以动态运行(驱动轴能正常运转), 配置了面板电路图、测量端子、故障设置装置等。支持进行动态运行、电路分析、电路测量、故障分析与排除等实训操作, 具体如下: (1) 整车控制系统 1) 采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)至少包括: 换挡模块、手刹/电子手刹、制动踏板、驾驶模式开关、加速踏板位置传感器、高压互锁、电源、真空系统、网络系统等。 2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障。 (2) 动力电池及管理系统 1) 采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)包括: 电源系统、网络系统等。 2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障。 (3) 电机驱动系统 1) 采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)至少包括: 旋变传感器、电机控制器电源、高压互锁、电	(1 0.6 .1. 2 插 电 式 混 合 动 力 实 训 教 学 平 台)
---	---	--	--

	2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 (4) 发动机控制系统 1) 采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)至少包括:加速踏板模块、制动液液位警告信号触点、制动踏板位置传感器、制动助力控制单元 空调压缩机、车载电网控制单元,转向柱电子装置控制单元,发动机控制单元、温度传感器、散热器风扇、用于低温回路的冷却液泵、冷却器遮阳卷帘伺服电机、电驱动装置的功率及控制电子系统、蓄电池调节控制单元、电驱动装置控制单元、后桥上的牵引电机的逆变器、电驱动装置的功率及控制电子系统、交流驱动系统、电机温度传感器、电机转子位置传感器、暖风装置和空调器的控制单元、高电压加热装置(PTC)的控制单元、空调微细粉尘含量传感器、VVT、高压油箱、转速传感器等。 2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 (5) 充电系统: 1) 采集以下部件的完整数据(信	机温度传感器、网络系统、离合器等。 2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 (4) 发动机控制系统 1) 采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)包括:加速踏板模块、制动液液位警告信号触点、制动踏板位置传感器、制动助力控制单元 空调压缩机、车载电网控制单元,转向柱电子装置控制单元,发动机控制单元、温度传感器、散热器风扇、用于低温回路的冷却液泵、冷却器遮阳卷帘伺服电机、电驱动装置的功率及控制电子系统、蓄电池调节控制单元、电驱动装置控制单元、后桥上的牵引电机的逆变器、电驱动装置的功率及控制电子系统、交流驱动系统、电机温度传感器、电机转子位置传感器、暖风装置和空调器的控制单元、高电压加热装置(PTC)的控制单元、空调微细粉尘含量传感器、VVT、高压油箱、转速传感器等。 2) 能设置以上系统所有线路的断	
--	---	---	--

	号、电源信号、接地信号等全部数据)至少包括:充电连接、充电控制、高压互锁、充电枪电子锁、温度、电源系统、网络系统等。 2)能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 2. 设备至少包含以下部件:支撑台架;移动脚轮;防护挡板;动力系统原车实物部件(发动机、变速器、电机控制器、组合仪表、启动开关、换挡杆、散热系统、制动系统、动力电池、12V 蓄电池等);控制柜及操控面板(安装在支撑台架上或与台架一体);测量显示面板(安装在台架上或独立支撑);故障设置装置。 ▲3. 原车混动系统参数:发动机排量:1.5L、气缸数:4、发动机最大功率:113kw、发动机最大扭矩:240Nm、电机类型:永磁/同步、电动机总功率:110kw、电动机总扭矩:200Nm、动力电池类型:锂电池、变速箱类型:干式双离合变速箱。 4. 支撑台架采用优质原材料,经过精心处理后使用专用连接件进行组装而成。具有轻便、美观、表面易清洁等特点。台架四周配	(5) 充电系统: 1) 采集以下部件的完整数据(信号、电源信号、接地信号等全部数据)包括:充电连接、充电控制、高压互锁、充电枪电子锁、温度、电源系统、网络系统等。 2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 2. 设备包含以下部件:支撑台架;移动脚轮;防护挡板;动力系统原车实物部件(发动机、变速器、电机控制器、组合仪表、启动开关、换挡杆、散热系统、制动系统、动力电池、12V 蓄电池等);控制柜及操控面板(安装在支撑台架上或与台架一体);测量显示面板(安装在台架上或独立支撑);故障设置装置。 ▲3. 原车混动系统参数:发动机排量:1.5L、气缸数:4、发动机最大功率:113kw、发动机最大扭矩:240Nm、电机类型:永磁/同步、电动机总功率:110kw、电动机总扭矩:200Nm、动力电池类型:锂电池、变速箱类型:干式双离合变速箱。 4. 支撑台架采用优质原材料,经过精心处理后使用专用连接件进行组装而成。具有轻便、美观、	
--	--	--	--

	置装饰挡板, 并进行必要的开孔装饰或图文喷绘, 使台架整体外观美观舒适。 5. 置物台面采用流行色的优质材料作为承载台面, 承载台面与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。 6. 面板采用优质绝缘材料为底板, 使用 UV 平板喷绘工艺, 使面板图案清晰, 具有色泽鲜艳、维护方便、不会掉漆等优点。 7. 系统部件选用原车动力系统实物零部件, 系统构成完整。支持进行系统结构组成的实物教学实训。 8. 原车的动力系统部件可以正常运行。可以演示起步纯电动状态、高速动力混合状态、给动力电池充电状态等。支持进行油电混合动力系统工作原理教学实训。 9. 动力电池外壳局部解剖处理。支持动力电池组内部结构组成实物教学实训。 10. 配置操控台, 台面安装有: 原车组合仪表、自诊断接口、启动点火开关、档位选择开关、油压表、真空表等, 便于设备整体的实训操作。	表面易清洁等特点。台架四周配置装饰挡板, 并进行必要的开孔装饰或图文喷绘, 使台架整体外观美观舒适。 5. 置物台面采用流行色的优质材料作为承载台面, 承载台面与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。 6. 面板采用优质绝缘材料为底板, 使用 UV 平板喷绘工艺, 使面板图案清晰, 具有色泽鲜艳、维护方便、不会掉漆等优点。 7. 系统部件选用原车动力系统实物零部件, 系统构成完整。支持进行系统结构组成的实物教学实训。 8. 原车的动力系统部件可以正常运行。可以演示起步纯电动状态、高速动力混合状态、给动力电池充电状态等。支持进行油电混合动力系统工作原理教学实训。 9. 动力电池外壳局部解剖处理。支持动力电池组内部结构组成实物教学实训。 10. 配置操控台, 台面安装有: 原车组合仪表、自诊断接口、启动点火开关、档位选择开关、油压表、真空表等, 便于设备整体的	
--	--	---	--

	11. 配置测量显示面板，面板上具有彩色喷绘的系统电路图，采用对应车系的原车维修电路图为原型，将设备相关部分电路进行整合，并保留原图的主要表示风格，能体现出低压系统从 12V 蓄电池出发经过与原车一致的保险丝及继电器等供电控制器件到达控制单元、传感器、执行器的完整电路图。支持进行电路分析实训和维修电路资料查询训练。 12. 系统电路图各个关键节点处安装信号测量用端子，可实时测量电路信号。支持进行电路检测和信号测量教学实训。 13. 面板上配置电压数显表，可以实时显示发动机关键传感器的信号电压值。使用时分析和讲解直观方便。 14. 使用独立的底座安装保险丝实物，检测与分析直观方便。保险丝底座带有不透明保护盖，支持直接拔下保险丝设置故障。 15. 配置 12V 蓄电池电源切断开关，设备不使用时将其切断即可防止系统自耗电，无需拆下蓄电池桩头，使用方便快捷。 16. 台架下方配有高强度移动脚轮，其中两个脚轮带锁止功能，	实训操作。 11. 配置测量显示面板，面板上具有彩色喷绘的系统电路图，采用对应车系的原车维修电路图为原型，将设备相关部分电路进行整合，并保留原图的主要表示风格，能体现出低压系统从 12V 蓄电池出发经过与原车一致的保险丝及继电器等供电控制器件到达控制单元、传感器、执行器的完整电路图。支持进行电路分析实训和维修电路资料查询训练。 12. 系统电路图各个关键节点处安装信号测量用端子，可实时测量电路信号。支持进行电路检测和信号测量教学实训。 13. 面板上配置电压数显表，可以实时显示发动机关键传感器的信号电压值。使用时分析和讲解直观方便。 14. 使用独立的底座安装保险丝实物，检测与分析直观方便。保险丝底座带有不透明保护盖，支持直接拔下保险丝设置故障。 15. 配置 12V 蓄电池电源切断开关，设备不使用时将其切断即可防止系统自耗电，无需拆下蓄电池桩头，使用方便快捷。 16. 台架下方配有高强度移动脚	
--	---	--	--

	方便设备的移动和固定。 17. 设备具有故障设置功能, 故障设置板直接安装在实训台架内并接入实训台原车系统的相关线路, 用于给实训台进行电路故障设置和考核操作。 18. 配套 1 台绝缘测试仪: 测量范围: 0.01 MΩ 至 10 GΩ 绝缘测试电压: 50 V、100 V、250 V、500 V 和 1000 V, 适用于多种应用场景 精度: 在各档位测试电压下, 测量误差均控制在较小范围内, 保证测试结果的可靠性 分辨率: 0.1 V 至 600 V, 0.01 Ω 至 20.00 KΩ 2 自动关闭功能: 节约电池电量 安全等级: CAT IV 600 V, 提高了对人员的保护能力 存储功能: 有 19 个存储单元, 方便保存和调用测试数据 附件: 包括测试线、测试探针、远控表笔、鳄鱼夹等 其他功能和特性: 通过/失败(比较)功能: 使重复性测试简单、方便 远程测试探头: 方便重复性测试或难以触及的被测点 带电电路检测功能: 如果检测到	轮, 其中两个脚轮带锁止功能, 方便设备的移动和固定。 17. 设备具有故障设置功能, 故障设置板直接安装在实训台架内并接入实训台原车系统的相关线路, 用于给实训台进行电路故障设置和考核操作。 18. 配套 1 台绝缘测试仪: 测量范围: 0.01 MΩ 至 10 GΩ 绝缘测试电压: 50 V、100 V、250 V、500 V 和 1000 V, 适用于多种应用场景 精度: 在各档位测试电压下, 测量误差均控制在较小范围内, 保证测试结果的可靠性 分辨率: 0.1 V 至 600 V, 0.01 Ω 至 20.00 KΩ 2 自动关闭功能: 节约电池电量 安全等级: CAT IV 600 V, 提高了对人员的保护能力 存储功能: 有 19 个存储单元, 方便保存和调用测试数据 附件: 包括测试线、测试探针、远控表笔、鳄鱼夹等 其他功能和特性: 通过/失败(比较)功能: 使重复性测试简单、方便 远程测试探头: 方便重复性测试或难以触及的被测点	
--	---	--	--

	大于 30 V 的电压, 则禁止进行测试, 保护人员安全 容性电压自动放电功能: 提高对人员的保护能力 交/直流电压测量: 0.1 V 至 600 V 19. 配套 1 台毫欧表: 测量范围: $0.01\text{m}\Omega \sim 200\text{k}\Omega$, 能覆盖较广的低电阻测量区间。 测量精度: 基本精度可达 $0.05\% + 2d$, 测量结果较为精准。 显示: 采用 4 1/2 位 LCD 显示, 最大显示值 19999, 清晰直观呈现测量数据。 量程: 具备自动量程和手动量程两种模式, 方便根据不同测量需求灵活切换。 测试电流: 提供多种测试电流档位, 如 10A、1A、100mA、10mA 等, 以适配不同电阻测量场景。 工作环境: 工作温度为 $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $\leq 80\% \text{ RH}$, 在此环境范围内可稳定工作。 供电: 支持 AC 220V $\pm 10\%$, 50Hz 电源供电, 也可使用电池供电 (部分型号), 满足不同使用场景的供电需求。 ●20. 配套高压防护设备穿戴系统: 产品包含“防护用具认知”	带电电路检测功能: 如果检测到大于 30 V 的电压, 则禁止进行测试, 保护人员安全 容性电压自动放电功能: 提高对人员的保护能力 交/直流电压测量: 0.1 V 至 600 V 19. 配套 1 台毫欧表: 测量范围: $0.01\text{m}\Omega \sim 200\text{k}\Omega$, 能覆盖较广的低电阻测量区间。 测量精度: 基本精度可达 $0.05\% + 2d$, 测量结果较为精准。 显示: 采用 4 1/2 位 LCD 显示, 最大显示值 19999, 清晰直观呈现测量数据。 量程: 具备自动量程和手动量程两种模式, 方便根据不同测量需求灵活切换。 测试电流: 提供多种测试电流档位, 如 10A、1A、100mA、10mA 等, 以适配不同电阻测量场景。 工作环境: 工作温度为 $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $\leq 80\% \text{ RH}$, 在此环境范围内可稳定工作。 供电: 支持 AC 220V $\pm 10\%$, 50Hz 电源供电, 也可使用电池供电 (部分型号), 满足不同使用场景的供电需求。 ●20. 配套高压防护设备穿戴系	
--	--	--	--

	与“高压防护设备穿戴”两个互动教学模块,通过三维仿真技术构建防护用具模型,可满足用户对防护用具的外观认知及模拟穿戴体验。“防护用具认知”主要对防护用具的外观、规格、功能及注意事项进行介绍,包含绝缘手套、护目镜、绝缘靴、绝缘帽、工装,同时配备相应的防护用具介绍的参考视频。“高压防护设备穿戴系统”主要是根据操作提示,通过体感操作模拟穿戴防护设备。产品通过常用手势进行体感交互,可通过“游戏帮助”查看手势说明;同时程序设有背景音乐,可控制背景音乐的开关。 (投标文件中需提供佐证材料)。 ●21. 配套汽车组装软件:程序以国内一线品牌的新能源汽车典型车型,和国际知名品牌的传统汽车典型车型为样车,让用户学习汽车的各个部件,并了解其在汽车上的位置。程序以三维仿真技术构建汽车及其部件模型,选车时用户可旋转全方位查看车辆。用户可通过左右滑动屏幕控制视角,以第一人称的视角观察实车和配件,如同身临其境。各个汽车部件配以说明,让用户能够学	统:产品包含“防护用具认知”与“高压防护设备穿戴”两个互动教学模块,通过三维仿真技术构建防护用具模型,可满足用户对防护用具的外观认知及模拟穿戴体验。“防护用具认知”主要对防护用具的外观、规格、功能及注意事项进行介绍,包含绝缘手套、护目镜、绝缘靴、绝缘帽、工装,同时配备相应的防护用具介绍的参考视频。“高压防护设备穿戴系统”主要是根据操作提示,通过体感操作模拟穿戴防护设备。产品通过常用手势进行体感交互,可通过“游戏帮助”查看手势说明;同时程序设有背景音乐,可控制背景音乐的开关。 (我单位在投标文件中提供佐证材料)。 ●21. 配套汽车组装软件:程序以国内一线品牌的新能源汽车典型车型,和国际知名品牌的传统汽车典型车型为样车,让用户学习汽车的各个部件,并了解其在汽车上的位置。程序以三维仿真技术构建汽车及其部件模型,选车时用户可旋转全方位查看车辆。用户可通过左右滑动屏幕控制视角,以第一人称的视角观察实车	
--	--	---	--

	习到各个部件的用途，且用户可以通过左右滑动屏幕对部件进行360度旋转观看。拖动部件时，车辆显示相应位置提示，让用户从中学习认知各部件的位置。车辆行驶时，可操控视角查看不同角度的车辆效果。（投标文件中需提供功能截图材料和佐证材料）。 ●22. 配套制动转向系统原理介绍学习软件：以视频介绍的形式，学习液压助力系统结构部件组成和电动助力转向系统工作原理。程序包含电动助力转向系统的结构组成、真空助力制动系统结构组成、转向系统基本检查、充电系统基本检查、转向盘操纵介绍等相关的内容，供学生进行学习。（投标文件中需提供功能截图证明材料）。 ▲23. 配套新能源汽车充电系统仿真教学软件（50 站点） 本系统通过三维仿真技术构建新能源汽车及其部件模型，并搭建新能源汽车专用车间，可以通过虚拟技术自主完成电动汽车充电系统的知识学习和核心技能的虚拟仿真实训。 ●本系统包含整个充电系统的各大部件：车载充电机、高压控制	和配件，如同身临其境。各个汽车部件配以说明，让用户能够学习到各个部件的用途，且用户可以通过左右滑动屏幕对部件进行360度旋转观看。拖动部件时，车辆显示相应位置提示，让用户从中学习认知各部件的位置。车辆行驶时，可操控视角查看不同角度的车辆效果。（我单位在投标文件中提供功能截图材料和佐证材料）。 ●22. 配套制动转向系统原理介绍学习软件：以视频介绍的形式，学习液压助力系统结构部件组成和电动助力转向系统工作原理。程序包含电动助力转向系统的结构组成、真空助力制动系统结构组成、转向系统基本检查、充电系统基本检查、转向盘操纵介绍等相关的内容，供学生进行学习。（投标文件中需提供功能截图证明材料）。 ▲23. 配套新能源汽车充电系统仿真教学软件（50 站点） 本系统通过三维仿真技术构建新能源汽车及其部件模型，并搭建新能源汽车专用车间，可以通过虚拟技术自主完成电动汽车充电系统的知识学习和核心技能的虚	
--	--	---	--

	盒、DC/DC 变换器、动力电池包、整车控制器、动力电池高压电缆、电机控制器电缆、高压附件线束、快充线束、慢充线束。 本系统对于各个部件及高压线束，提供了三维模型，可通过 360 旋转直观的展示各部件或线束的结构。 本系统可以学习部分部件的端口介绍、端口拔插、工作原理及拓展资源。 本系统具有部件更换功能，支持根据系统提示完成部件更换的学习操作。 部件更换模块具有操作提示功能和参考视频，提示功能包含详细的操作步骤及说明。 ●部件更换模块可支持视角转换、工具库、配件库功能，视角转换含有主场景、前机舱、工具车视角，准确锁定视角空间位置。本系统支持输入零件名称进行搜索，可快速查询电动汽车充电系统的主要零部件并可在车上快速显示实体部件。 本系统支持用户通过鼠标与车上部件进行交互，可快速进入核心部件的相关知识点和技能点学习。	拟仿真实训。 ●本系统包含整个充电系统的各大部件：车载充电机、高压控制盒、DC/DC 变换器、动力电池包、整车控制器、动力电池高压电缆、电机控制器电缆、高压附件线束、快充线束、慢充线束。 本系统对于各个部件及高压线束，提供了三维模型，可通过 360 旋转直观的展示各部件或线束的结构。 本系统可以学习部分部件的端口介绍、端口拔插、工作原理及拓展资源。 本系统具有部件更换功能，支持根据系统提示完成部件更换的学习操作。 部件更换模块具有操作提示功能和参考视频，提示功能包含详细的操作步骤及说明。 ●部件更换模块可支持视角转换、工具库、配件库功能，视角转换含有主场景、前机舱、工具车视角，准确锁定视角空间位置。本系统支持输入零件名称进行搜索，可快速查询电动汽车充电系统的主要零部件并可在车上快速显示实体部件。 本系统支持用户通过鼠标与车上	
--	--	---	--

	本系统中设有调节车辆透明度的旋钮，通过调节，可以突出显示所查看部件在车辆中的位置。 本系统提供多角度的交互操作，可通过鼠标操控六门开或关，观察汽车内饰、汽车引擎舱、汽车后备箱布置陈列。 本系统具有背景切换功能，包括但不限于：宇宙、科技、星云、白色。 本系统具有可更换车身颜色功能，车漆颜色包括但不限于：马德里红、冰岛蓝、香榭丽舍金、汉堡灰、阿尔卑斯白、米兰银。 充电原理模块含有快充原理、慢充原理、快充桩、慢充桩、拓展资源。 系统组装模块，集中展示电动汽车充电系统主要零部件及高压线束连接关系，并直观演示三维的拆分及组装。 故障诊断模块包含故障设置和实训跟踪，可通过设置故障现象、故障点创建实训任务。 故障设置具有故障权限功能可按用户名、真实姓名、专业名称、班级进行搜索，也可支持重置搜索条件。 故障诊断模块具有学习引导模	部件进行交互，可快速进入核心部件的相关知识点和技能点学习。 本系统中设有调节车辆透明度的旋钮，通过调节，可以突出显示所查看部件在车辆中的位置。 本系统提供多角度的交互操作，可通过鼠标操控六门开或关，观察汽车内饰、汽车引擎舱、汽车后备箱布置陈列。 本系统具有背景切换功能，包括但不限于：宇宙、科技、星云、白色。 本系统具有可更换车身颜色功能，车漆颜色包括但不限于：马德里红、冰岛蓝、香榭丽舍金、汉堡灰、阿尔卑斯白、米兰银。 充电原理模块含有快充原理、慢充原理、快充桩、慢充桩、拓展资源。 系统组装模块，集中展示电动汽车充电系统主要零部件及高压线束连接关系，并直观演示三维的拆分及组装。 故障诊断模块包含故障设置和实训跟踪，可通过设置故障现象、故障点创建实训任务。 故障设置具有故障权限功能可按用户名、真实姓名、专业名称、	
--	--	--	--

	式, 包含操作提示、针脚定义、参考视频、注意事项、视角切换、工单、工具库、配件库, 可以引导学生进行故障诊断的模拟操作。 故障诊断模块可至少完成慢充充电仪表无充电界面故障现象实训, 并能根据提供的故障点进行组合设置。 实训跟踪功能可支持按故障名称进行搜索, 并可对故障查看详情及进入实训操作。 本系统具有学习资源模块, 资源类型包括: 视频、动画、图片、交互动画的多媒体资源, 媒体资源至少 90 个。 视频不少于 50 个, 至少包括: 动力电池电缆介绍、高压控制盒介绍、快充充电演示动画、车载充电机各端口介绍、动力电池端口插拔、高压控制盒工作原理、车载充电机工作原理、电机控制器电缆介绍、高压附件线束部件介绍、快充充电演示动画、快充枪快充桩介绍、快充线束各端口介绍、快充线束介绍、高压控制盒拆装流程、车载充电机拆装流程、DC-DC 变换器拆装流程。 交互动画资源不少于 6 个, 至少	班级进行搜索, 也可支持重置搜索条件。 故障诊断模块具有学习引导模式, 包含操作提示、针脚定义、参考视频、注意事项、视角切换、工单、工具库、配件库, 可以引导学生进行故障诊断的模拟操作。 故障诊断模块可至少完成慢充充电仪表无充电界面故障现象实训, 并能根据提供的故障点进行组合设置。 实训跟踪功能可支持按故障名称进行搜索, 并可对故障查看详情及进入实训操作。 本系统具有学习资源模块, 资源类型包括: 视频、动画、图片、交互动画的多媒体资源, 媒体资源至少 90 个。 视频不少于 50 个, 包括: 动力电池电缆介绍、高压控制盒介绍、快充充电演示动画、车载充电机各端口介绍、动力电池端口插拔、高压控制盒工作原理、车载充电机工作原理、电机控制器电缆介绍、高压附件线束部件介绍、快充充电演示动画、快充枪快充桩介绍、快充线束各端口介绍、快充线束介绍、高压控制盒拆装流	
--	--	---	--

	包括: 车辆充电接口认知、整车高压线束分布、车载充电机电气原理、充电设备、北汽 EV160/200 检修开关认知、快充继电器技术参数简介。 动画资源不少于 3 个, 至少包括车载充电机介绍、新能源汽车三元锂动力电池介绍、动力电池电流流向。 学习资源模块支持用户可通过搜索功能查找所需资源。 视频类型资源可支持在播放中暂停/播放、从头开始、到结尾、停止操作。 动画类型资源可支持在播放中暂停/续播、快进/后退操作。 系统提供个人中心功能, 用户可自行设置基本信息、密码管理、其他信息。 后台管理要包括: 用户管理、成绩管理功能。 用户管理可以进行新建用户、查看/修改用户、设置用户可用性、删除用户、导入用户功能。 新建用户可以对基本信息及其他信息进行填写保存, 包含: 用户名、真实姓名、所属学校、专业名称、班级名称, 可支持上传头像功能。	程、车载充电机拆装流程、DC-DC 变换器拆装流程。 交互动画资源不少于 6 个, 至少包括: 车辆充电接口认知、整车高压线束分布、车载充电机电气原理、充电设备、北汽 EV160/200 检修开关认知、快充继电器技术参数简介。 动画资源不少于 3 个, 包括车载充电机介绍、新能源汽车三元锂动力电池介绍、动力电池电流流向。 学习资源模块支持用户可通过搜索功能查找所需资源。 视频类型资源可支持在播放中暂停/播放、从头开始、到结尾、停止操作。 动画类型资源可支持在播放中暂停/续播、快进/后退操作。 系统提供个人中心功能, 用户可自行设置基本信息、密码管理、其他信息。 后台管理要包括: 用户管理、成绩管理功能。 用户管理可以进行新建用户、查看/修改用户、设置用户可用性、删除用户、导入用户功能。 新建用户可以对基本信息及其他信息进行填写保存, 包含: 用户	
--	--	--	--

	查看/修改用户可以按用户名、真实姓名、性别、用户类型、学校、班级进行搜索,也可支持查看、修改、重置密码操作。 导入用户支持批量导入用户功能,用户可选择含有信息的 excel 表格进行批量导入,支持打开示例进行查看。 成绩管理具有历史记录查询功能,用户可按班级、实训名称、姓名进行搜索。 系统具有画面设置功能,含有显示和画面设置。可以根据电脑配置进行设置页面显示情况。 显示设置含有显示模式,可选窗口模式或者全屏模式,支持常用分辨率及抗锯齿的选择。 画面设置可选择低、普通、优良、高等画质级别,同时可设置贴图质量、阴影质量、阳光效果、反射。 本系统采用 C/S 框架结构,能够在校园网内供多人使用,站点数可根据用户需要设置。 24. 设备安装调试及培训服务,针对以上设备及系统提供至少 3 天的培训服务。	名、真实姓名、所属学校、专业名称、班级名称,可支持上传头像功能。 查看/修改用户可以按用户名、真实姓名、性别、用户类型、学校、班级进行搜索,也可支持查看、修改、重置密码操作。 导入用户支持批量导入用户功能,用户可选择含有信息的 excel 表格进行批量导入,支持打开示例进行查看。 成绩管理具有历史记录查询功能,用户可按班级、实训名称、姓名进行搜索。 系统具有画面设置功能,含有显示和画面设置。可以根据电脑配置进行设置页面显示情况。 显示设置含有显示模式,可选窗口模式或者全屏模式,支持常用分辨率及抗锯齿的选择。 画面设置可选择低、普通、优良、高等画质级别,同时可设置贴图质量、阴影质量、阳光效果、反射。 本系统采用 C/S 框架结构,能够在校园网内供多人使用,站点数可根据用户需要设置。 24. 设备安装调试及培训服务,针对以上设备及系统提供 6 天的培	
--	---	---	--

			训服务。	
8	新能源汽车电气系统故障设置与诊断实训系统	汽车电气系统故障设置与诊断实训台架: ▲1. 产品要求 实训平台需采用新能源整车（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：$\geq 2765\text{MM}$，电池类型：三元锂电池，电机类型：永磁同步电机）电气系统关键部件进行制作，各部件间的相对位置、功能操作和信号检测数据等与实车保持一致，可实现实车电气系统关键功能，并对部件进行信号测量、故障设置和故障检测诊断，故障设置方式采用手动设置。可完成新能源汽车灯光、舒适系统的结构认知、工作原理、检测诊断与维修等教学训练。 ▲2. 产品功能要求 2.1 实训平台需采集以下部件的完整数据（信号、电源信号、接地信号等全部数据）至少包括：网络系统、灯光系统、中控系统、防盗系统、信号报警系统（喇叭、转向信号灯、危险警报灯、仪表指示灯）、车窗、后视镜、电源	我单位提供的新能源汽车电气系统故障设置与诊断实训系统参数如下： 汽车电气系统故障设置与诊断实训台架: ▲1. 产品要求 实训平台需采用新能源整车（续航里程：大于 550km，电池容量：大于 84.8KWh，电机功率：大于 150KW，最大扭矩：大于 $310\text{N}\cdot\text{m}$，车辆尺寸：大于 $4592\times 1852\times 1629\text{MM}$，轴距：大于 2765MM，电池类型：三元锂电池，电机类型：永磁同步电机）电气系统关键部件进行制作，各部件间的相对位置、功能操作和信号检测数据等与实车保持一致，可实现实车电气系统关键功能，并对部件进行信号测量、故障设置和故障检测诊断，故障设置方式采用手动设置。可完成新能源汽车灯光、舒适系统的结构认知、工作原理、检测诊断与维修等教学训练。 ▲2. 产品功能 2.1 实训平台需采集以下部件的完整数据（信号、电源信号、接地信号等全部数据）至少包括：网络系统、灯光系统、中控系统、	正偏离（10.8产品照片证明）

	系统。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 2.2 需根据原车电路图将各部件进行连接, 部件工作的操作方法需与原车保持一致, 便于在实训平台上模拟实车灯光舒适系统的工作状态, 真实还原原车系统工作状况。 2.3 灯光控制需采用 CAN 总线控制, 可实现智能化、安全化的照明效果。 2.4 需配置机械设故模块, 故障设置点丰富, 便于教师根据相关教学内容进行电路故障模拟。 2.5 面板上需配置检测端子, 便于学员根据故障点进行部件信号测量、故障检测与排除等实操训练。 2.6 需配置诊断接口, 可通过专业检测仪器进行数据读取和故障诊断。 3. 教学实训任务要求 3.1 新能源车身电气系统认知; 3.2 总线系统认知; 3.3 车外照明灯检测、诊断与维修; 3.4 车内照明灯检测、诊断与维修;	防盗系统、信号报警系统(喇叭、转向信号灯、危险警报灯、仪表指示灯)、车窗、后视镜、电源系统。 (2) 能设置以上系统所有线路的断路、短路、虚接、交叉错接故障 2.2 根据原车电路图将各部件进行连接, 部件工作的操作方法与原车保持一致, 便于在实训平台上模拟实车灯光舒适系统的工作状态, 真实还原原车系统工作状况。 2.3 灯光控制采用 CAN 总线控制, 可实现智能化、安全化的照明效果。 2.4 配置机械设故模块, 故障设置点丰富, 便于教师根据相关教学内容进行电路故障模拟。 2.5 面板上配置检测端子, 便于学员根据故障点进行部件信号测量、故障检测与排除等实操训练。 2.6 配置诊断接口, 可通过专业检测仪器进行数据读取和故障诊断。 3. 教学实训任务要求 3.1 新能源车身电气系统认知; 3.2 总线系统认知; 3.3 车外照明灯检测、诊断与维修;	
--	--	---	--

	3.5 中央电气控制系统检测、诊断与维修; 3.6 保险丝继电器检测、诊断与维修; 3.7 认知保险丝继电器的检测与诊断; 3.8 车窗升降器无法操作检测与诊断; 3.9 电动后视镜无法调节检测与诊断; 3.10 中央门锁工作异常检测与诊断; 3.11 一键启动功能失效检测与诊断; 3.12 中央显示屏无法显示检测与诊断; 3.13 诊断系统无法通讯检测与诊断; 3.14 喇叭系统故障检测、诊断与维修; 4. 产品组成要求 4.1 技术平台工艺要求: 4.1.1 材质: 面板框、支架需采用工业铝型材, 层板需采用铁质混搭设计。 4.1.2 移动脚轮: ≥ 5 寸重型聚氨酯悍马轮, 数量: ≥ 4 个, ≥ 2 个可以锁止。 4.1.3 抽屉数量: 中间不少于 3 层	修; 3.4 车内照明灯检测、诊断与维修; 3.5 中央电气控制系统检测、诊断与维修; 3.6 保险丝继电器检测、诊断与维修; 3.7 认知保险丝继电器的检测与诊断; 3.8 车窗升降器无法操作检测与诊断; 3.9 电动后视镜无法调节检测与诊断; 3.10 中央门锁工作异常检测与诊断; 3.11 一键启动功能失效检测与诊断; 3.12 中央显示屏无法显示检测与诊断; 3.13 诊断系统无法通讯检测与诊断; 3.14 喇叭系统故障检测、诊断与维修; 4. 产品组成 4.1 技术平台工艺: 4.1.1 材质: 面板框、支架需采用工业铝型材, 层板需采用铁质混搭设计。 4.1.2 移动脚轮: 大于 5 寸重型聚	
--	--	--	--

	抽屉储存空间，左右两边各设计有不少于2层抽屉托盘，便于大灯、尾灯总成收纳和教学安全防护。 4.1.4 外形尺寸： ≥1950*740*1870mm。 4.2 故障设置系统要求： 4.2.1 故障设置：在技术平台电路上设置故障，设置故障类型需包含但不限于断路、短路、虚接、互短等； 4.2.2 故障设置数量：不低于200个。 4.3 配套清单需包含但不限于： 驾驶员侧车外后视镜 1个 左前大灯 1个 左前转速传感器 1个 车载电网控制单元 1个 前部顶篷模块 1个 前部信息显示和操作控制单元 1个 右前转速传感器 1个 右前大灯 1个 进入及启动系统接口 1个 副驾驶员侧车外后视镜 1个 驾驶员车门外把手 1个 15 供电继电器 1个 照明操作单元 1个 诊断接口 OBD-II 1个	氨酯悍马轮，数量：大于4个，大于2个可以锁止。 4.1.3 抽屉数量：中间不少于3层抽屉储存空间，左右两边各设计有不少于2层抽屉托盘，便于大灯、尾灯总成收纳和教学安全防护。 4.1.4 外形尺寸：大于1950*740*1870mm。 4.2 故障设置系统要求： 4.2.1 故障设置：在技术平台电路上设置故障，设置故障类型需包含但不限于断路、短路、虚接、互短等； 4.2.2 故障设置数量：不低于200个。 4.3 配套清单包含但不限于： 驾驶员侧车外后视镜 1个 左前大灯 1个 左前转速传感器 1个 车载电网控制单元 1个 前部顶篷模块 1个 前部信息显示和操作控制单元 1个 右前转速传感器 1个 右前大灯 1个 进入及启动系统接口 1个 副驾驶员侧车外后视镜 1个 驾驶员车门外把手 1个	
--	---	--	--

	驾驶员信息系统控制及显示单元 1 个 电子通讯信息设备控制单元 1 个 雨水与光线识别传感器 1 个 副驾驶员车门外把手 1 个 驾驶员侧车门控制单元 1 个 驾驶员电动升降器电机 1 个 驾驶员车门闭锁单元 1 个 车窗升降器操作单元 1 个 启动装置按钮 1 个 副驾驶员车门闭锁单元 1 个 副驾驶员电动升降器电机 1 个 副驾驶员侧车门控制单元 1 个 左后车门控制单元 1 个 左后车窗升降器电机 1 个 左后车门闭锁单元 1 个 左后车门车窗升降器按钮 1 个 右后车门车窗升降器按钮 1 个 车内空间的进入及启动系统天线 1 个 电动转向柱锁止装置控制单元 1 个 数据总线诊断接口 1 个 右后车门闭锁单元 1 个 右后车窗升降器电机 1 个 右后侧车门控制单元 1 个 左后车门外把手 1 个 左后脚部空间照明灯 1 个 制动开关 1 个	15 供电继电器 1 个 照明操作单元 1 个 诊断接口 OBD-II 1 个 驾驶员信息系统控制及显示单元 1 个 电子通讯信息设备控制单元 1 个 雨水与光线识别传感器 1 个 副驾驶员车门外把手 1 个 驾驶员侧车门控制单元 1 个 驾驶员电动升降器电机 1 个 驾驶员车门闭锁单元 1 个 车窗升降器操作单元 1 个 启动装置按钮 1 个 副驾驶员车门闭锁单元 1 个 副驾驶员电动升降器电机 1 个 副驾驶员侧车门控制单元 1 个 左后车门控制单元 1 个 左后车窗升降器电机 1 个 左后车门闭锁单元 1 个 左后车门车窗升降器按钮 1 个 右后车门车窗升降器按钮 1 个 车内空间的进入及启动系统天线 1 个 电动转向柱锁止装置控制单元 1 个 数据总线诊断接口 1 个 右后车门闭锁单元 1 个 右后车窗升降器电机 1 个 右后侧车门控制单元 1 个	
--	--	---	--

	左后车内照明灯 1 个 右后车内照明灯 1 个 ABS 控制单元 1 个 右后脚部空间照明灯 1 个 右后车门外把手 1 个 左侧尾灯 1 个 进入及启动许可驾驶员侧天线 1 个 后雾灯 1 个 高位制动信号灯灯泡 1 个 左后转速传感器 1 个 左侧牌照灯 1 个 右侧牌照灯 1 个 右后转速传感器 1 个 右侧进入及启动许可天线 1 个 右侧尾灯 1 个 4.4 配备智能教学终端硬件要求 4.4.1 配置: 运行内存$\geq 2G$, 储存内存$\geq 16G$ 4.4.2 分辨率: $\geq 1920*1080$ 像素 4.4.3 屏类型: LED 5. 配套“新能源汽车车身电气虚拟仿真系统”课程资源(软件资源 1 套, 不含硬件终端, 安装 40 站点以上) 5.1 产品要求 5.1.1 软件中的所有模型零部件结构为虚拟现实环境下严格按照 1:1 尺寸还原实物, 使用虚拟仿真	左后车门外把手 1 个 左后脚部空间照明灯 1 个 制动开关 1 个 左后车内照明灯 1 个 右后车内照明灯 1 个 ABS 控制单元 1 个 右后脚部空间照明灯 1 个 右后车门外把手 1 个 左侧尾灯 1 个 进入及启动许可驾驶员侧天线 1 个 后雾灯 1 个 高位制动信号灯灯泡 1 个 左后转速传感器 1 个 左侧牌照灯 1 个 右侧牌照灯 1 个 右后转速传感器 1 个 右侧进入及启动许可天线 1 个 右侧尾灯 1 个 4.4 配备智能教学终端硬件要求 4.4.1 配置: 运行内存大于 2G, 储存内存大于 16G 4.4.2 分辨率: 大于 1920*1080 像素 4.4.3 屏类型: LED 5. 配套“新能源汽车车身电气虚拟仿真系统”课程资源(软件资源 1 套, 不含硬件终端, 安装 40 站点以上)	
--	---	--	--

	模型制作软件进行三维实体建模，在虚拟仿真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。 5.1.2 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电气系统由内到外的各种不同细节结构。 5.1.3 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。 5.2 产品规格参数要求 5.2.1 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	5.1 产品要求 5.1.1 软件中的所有模型零部件结构为虚拟现实环境下严格按照 1:1 尺寸还原实物，使用虚拟仿真模型制作软件进行三维实体建模，在虚拟仿真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。 5.1.2 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电气系统由内到外的各种不同细节结构。 5.1.3 实训车间训练整车采用纯电动汽车为基础，具有教学实操、考核模拟大于 2 个大模块及大于 5 个子模块任务组成。	
--	--	--	--

	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; 5.2.2 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; 5.2.3 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; 5.2.4 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; 5.2.5 300 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; 5.2.6 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。 5.3 角色定位 5.3.1 管理员权限需包含教师管理、学生管理、班级管理;教师权限需包含教学设置、考核设	5.2 产品规格参数 5.2.1 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; 5.2.2 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; 5.2.3 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; 5.2.4 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; 5.2.5 300 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; 5.2.6 软件可以观察透视、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。	
--	---	--	--

	置、课件设置、成绩查询等；学生权限需包含教学实操、考核模拟、个人成绩等。 5.3.2 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。管理员账户模块：维护管理员账号，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。 5.3.3 教师管理模块：具有教学课程内容编辑功能，可对课程材料进行添加、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。 5.3.4 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。 5.3.5 教学课件：教师可以制作对应章节的课件，制作课件时教师	5.3 角色定位 5.3.1 管理员权限需包含教师管理、学生管理、班级管理；教师权限需包含教学设置、考核设置、课件设置、成绩查询等；学生权限需包含教学实操、考核模拟、个人成绩等。 5.3.2 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。管理员账户模块：维护管理员账号，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。 5.3.3 教师管理模块：具有教学课程内容编辑功能，可对课程材料进行添加、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。 5.3.4 课件设置：教师可以直接上	
--	--	--	--

	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。 5.3.6 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。 5.3.7 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。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。 5.3.8 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。 5.4 教学实操 5.4.1 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。 5.4.2 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	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。 5.3.5 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。 5.3.6 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。 5.3.7 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。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。 5.3.8 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。 5.4 教学实操 5.4.1 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。	
--	--	---	--

	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。 5.4.3 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地理解,达到知其然知其所以然的效果。通过模拟实操环节,掌握标准操作流程,并且熟悉实操环节的采分点和注意事项。 5.4.4 按照新能源汽车电气系统的课程要求,通过车身电气发展历史、车身电气新技术、车身电气部件展示台、车身电气原理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车身电气系统的历史、组成、原理和新技术等,配合图片、文字、模型和视频资源相结合方式多感官触动教学。	5.4.2 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。 5.4.3 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地理解,达到知其然知其所以然的效果。通过模拟实操环节,掌握标准操作流程,并且熟悉实操环节的采分点和注意事项。 5.4.4 按照新能源汽车电气系统的课程要求,通过车身电气发展历史、车身电气新技术、车身电气部件展示台、车身电气原理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	
--	---	--	--

	5.4.5 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各个区域进行了解。点击放大镜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速前往该地点学习。 5.4.6 实训训练过程中,若对任意模块学习未达到最佳练习效果,可继续选择要学习的内容点击“进入系统”针对性地加强练习,提高学习效率。 5.5 考核模拟 5.5.1 考核模拟包括认知考核、理论考核和实操考核三种不同的考核模式。 5.5.2 认知考核:教师首先进入考核设置,可以定义编辑考核项目是否列入考核项目,每道试题都可以定义试题分数、考试时间等。 5.5.3 理论考核:教师可以自由编辑考卷,试题定义答案、选择题和判断题等类型,每张试卷都可以定义试题分数、考试时间等。考试结束后,教师可根据班级、学号、姓名、考核项、查询学生个人成绩,并可将成绩导出打印,	了解车身电气系统的历史、组成、原理和新技术等,配合图片、文字、模型和视频资源相结合方式多感官触动教学。 5.4.5 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各个区域进行了解。点击放大镜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速前往该地点学习。 5.4.6 实训训练过程中,若对任意模块学习未达到最佳练习效果,可继续选择要学习的内容点击“进入系统”针对性地加强练习,提高学习效率。 5.5 考核模拟 5.5.1 考核模拟包括认知考核、理论考核和实操考核三种不同的考核模式。 5.5.2 认知考核:教师首先进入考核设置,可以定义编辑考核项目是否列入考核项目,每道试题都可以定义试题分数、考试时间等。 5.5.3 理论考核:教师可以自由编辑考卷,试题定义答案、选择题和判断题等类型,每张试卷都可	
--	--	--	--

	作为维修考核评估的依据。 5.5.4 实操考核:考核模式内容要求所有考核题都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。 5.5.5 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他相应模块进行学习巩固训练。 5.6 实训内容要求 5.6.1 教学认知内容要求 文化认知:车身电气发展史、前照灯类型、车身电气原理、车身电气新技术、低压电气的维护保养; 设备认知:氙气灯泡、LED 灯泡、卤素灯泡、钨丝灯泡、J519 车载网络控制单元、J386 车门控制单元、e-sound、蓄电池监控控制单元、车窗升降器操作单元、高压警示牌、高压警示线、龙门举升	以定义试题分数、考试时间等。 考试结束后,教师可根据班级、学号、姓名、考核项、查询学生个人成绩,并可将成绩导出打印,作为维修考核评估的依据。 5.5.4 实操考核:考核模式内容要求所有考核题都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。 5.5.5 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他相应模块进行学习巩固训练。 5.6 实训内容要求 5.6.1 教学认知内容要求 文化认知:车身电气发展史、前照灯类型、车身电气原理、车身电气新技术、低压电气的维护保养; 设备认知:氙气灯泡、LED 灯泡、卤素灯泡、钨丝灯泡、J519 车载	
--	---	---	--

	机、充电机、充电桩、诊断车、诊断电脑、诊断接头、挂锁、警告牌、万用表、示波器、拆卸楔、绝缘手套、安全帽、绝缘鞋、护目镜、绝缘垫、灭火器、绝缘救援钩、理论教室座椅、理论教室一体机、车辆防护四件套、翼子板布和格栅布、绝缘工具车； 车辆认知：整车、高位刹车灯、氙气灯泡、LED 灯泡、卤素灯泡、钨丝灯泡、贯穿式左右尾灯总成、蓄电池监控控制单元、车窗升降器操作单元、A31 左侧 LED 大灯电源模块 1MX1、J794 电子通讯信息设备 1 控制单元、J764 电子转向柱锁止装置控制单元、e-sound、保险丝盒、J685 显示单元、J386 车门控制单元、J234 安全气囊控制单元、J533 数据总线诊断接口、J519 车载网络控制单元、J965 进入及启动系统、J525 数字式音响控制单元、A27 右侧 LED 大灯电源模块 1MX2、J898 平视显示器控制单元（Head up Display）、J949 紧急呼叫模块和通信单元控制单元。 5.6.2 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	网络控制单元、J386 车门控制单元、e-sound、蓄电池监控控制单元、车窗升降器操作单元、高压警示牌、高压警示线、龙门举升机、充电机、充电桩、诊断车、诊断电脑、诊断接头、挂锁、警告牌、万用表、示波器、拆卸楔、绝缘手套、安全帽、绝缘鞋、护目镜、绝缘垫、灭火器、绝缘救援钩、理论教室座椅、理论教室一体机、车辆防护四件套、翼子板布和格栅布、绝缘工具车； 车辆认知：整车、高位刹车灯、氙气灯泡、LED 灯泡、卤素灯泡、钨丝灯泡、贯穿式左右尾灯总成、蓄电池监控控制单元、车窗升降器操作单元、A31 左侧 LED 大灯电源模块 1MX1、J794 电子通讯信息设备 1 控制单元、J764 电子转向柱锁止装置控制单元、e-sound、保险丝盒、J685 显示单元、J386 车门控制单元、J234 安全气囊控制单元、J533 数据总线诊断接口、J519 车载网络控制单元、J965 进入及启动系统、J525 数字式音响控制单元、A27 右侧 LED 大灯电源模块 1MX2、J898 平视显示器控制单元（Head up Display）、J949 紧急呼叫模块和通信单元控制单	
--	---	--	--

	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。 5.6.3 认知考核内容要求 设备工具认知: 请找到高压警告牌、请找到高压警示线、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、请找到万用表、请找到示波器、请找到拆卸楔、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、请找到理论教室桌椅、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、J898 平视显示器控制单元 (Head up Splat)、A27 右侧 LED 大	元。 5.6.2 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。 5.6.3 认知考核内容要求 设备工具认知: 请找到高压警告牌、请找到高压警示线、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、请找到万用表、请找到示波器、请找到拆卸楔、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、请找到理论教室桌椅、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	
--	--	---	--

	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、翼子板布和格栅布、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。 5.6.4 实操考核内容要求 项目: 电气系统故障检修 (1) 车辆检查与故障确认: 安装翼子板布和格栅布、安装四件套、安全准备、车辆信息、车辆检查、故障确认; (2) 诊断与查询: 检查车窗升降器操作单元指示灯、连接诊断接	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、J898 平视显示器控制单元 Head up Splat)、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、翼子板布和格栅布、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。 5.6.4 实操考核内容要求 项目: 电气系统故障检修 (1) 车辆检查与故障确认: 安装翼子板布和格栅布、安装四件套、	
--	---	--	--

	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; (3) 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; (4) 故障分析与确认: 针对故障分析; (5) 排除及验证: 线路修复、检查升降器操作通讯线路、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。 6. 配套“车身电气系统交互软件”课程资源(软件资源1套, 不含硬件终端, 要求软件可以安装40个点位以上) ●6.1 产品要求 该软件以实物为原型, 采用工业建模方式1:1比例还原真实的汽车灯光照明和舒适系统。软件内采用目前汽车上都广泛应用的汽车灯光控制和电动车窗。主要内容包含照明系统的认识、照明电	安全准备、车辆信息、车辆检查、故障确认; (2) 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; (3) 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; (4) 故障分析与确认: 针对故障分析; (5) 排除及验证: 线路修复、检查升降器操作通讯线路、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。 6. 配套“车身电气系统交互软件”课程资源(软件资源1套, 不含硬件终端, 要求软件可以安装40个点位以上) ●6.1 产品要求 该软件以实物为原型, 采用工业建模方式1:1比例还原真实的汽	
--	--	---	--

	路图的识读、前照灯光照射位置、电动车窗的认识、车窗电路图的识读、车窗控制等组成。后续还可以根据教学需求进行扩展二次开发添加更多不同的内容, 每一个零部件都包含从外观到内部结构组成内部原理构造, 都有详细的解析, 方便学生进行专项练习。 6.2 技术要求 6.2.1 通过鼠标或触控在场景中进行流畅交互操作。可对汽车灯光和舒适系统的整体结构进行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。 6.2.2 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。 6.2.3 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, 更直观展现汽车灯光和舒适系统结构与工作原理。 6.2.4 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。 6.2.5 汽车车身电气系统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,	车灯光照明和舒适系统。软件内采用目前汽车上都广泛应用的汽车灯光控制和电动车窗。主要内容包含照明系统的认识、照明电路图的识读、前照灯光照射位置、电动车窗的认识、车窗电路图的识读、车窗控制等组成。后续还可以根据教学需求进行扩展二次开发添加更多不同的内容, 每一个零部件都包含从外观到内部结构组成内部原理构造, 都有详细的解析, 方便学生进行专项练习。 6.2 技术要求 6.2.1 通过鼠标或触控在场景中进行流畅交互操作。可对汽车灯光和舒适系统的整体结构进行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。 6.2.2 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。 6.2.3 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, 更直观展现汽车灯光和舒适系统结构与工作原理。 6.2.4 背景音乐: 左上角图标可以设置背景音乐打开或关闭, 可以	
--	--	--	--

	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地模拟出汽车灯光照明跟电动车窗的工作过程。 6.2.6 软件主页需布局有“灯光系统、舒适系统”对应图标学习入口，点击图标即进入相关知识点的学习。 6.2.7 内容运行界面分为不少于三个区域展示，进入灯光系统，区域一是汽车灯光系统整个控制电路图的介绍。区域二中会有大灯总成高亮图标提示，底部有相对应的名称显示信息。点击对应的标注名称可以跳转至观察灯组透视效果，可对其 360 度旋转、平移、放大、缩小等操作。 6.2.8 需设置不少于六种不同视角，方便对部件全方位结构认知。点击返回图标，即可返回模拟操作主界面。区域三是信息注释栏，主要介绍当前部件的主要信息，便于学生更好地学习掌握要点。 6.2.9 返回主页，选择进入舒适系统，常见的电动车窗升降器传动机构有绳轮式和交叉臂式两种，德系汽车一般采用交叉臂式，日系车则采用绳轮式，软件内以交叉臂式升降器传动机构为模型。	调节音量输出高低。 6.2.5 汽车车身电气系统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地模拟出汽车灯光照明跟电动车窗的工作过程。 6.2.6 软件主页需布局有“灯光系统、舒适系统”对应图标学习入口，点击图标即进入相关知识点的学习。 6.2.7 内容运行界面分为不少于三个区域展示，进入灯光系统，区域一是汽车灯光系统整个控制电路图的介绍。区域二中会有大灯总成高亮图标提示，底部有相对应的名称显示信息。点击对应的标注名称可以跳转至观察灯组透视效果，可对其 360 度旋转、平移、放大、缩小等操作。 6.2.8 需设置不少于六种不同视角，方便对部件全方位结构认知。点击返回图标，即可返回模拟操作主界面。区域三是信息注释栏，主要介绍当前部件的主要信息，便于学生更好地学习掌握要点。 6.2.9 返回主页，选择进入舒适系统，常见的电动车窗升降器传动	
--	--	---	--

	区域一是汽车右前电动车窗玻璃升降系统整个控制电路图的介绍, 汽车电动车窗的工作原理是: 靠电动马达带动摇臂把手转动齿轮将车窗提升起来, 电动车窗装置由升降控制开关、电机、升降联动机构、继电器组成, 通过开关控制电流方向, 使电机正向和反向转动, 达到车窗升降功能。 6.2.10 区域二中有右前车窗部件高亮图标提示, 可以跳转至单独部件, 可对其 360 度旋转、平移、放大、缩小等操作。点击内部透视图标, 将车窗外部覆盖件进行线框隐藏, 单独演示车窗电机以及升降联动机构如何带动玻璃正常上下运动, 方便对部件全方位结构认知。点击返回图标, 即可返回模拟操作主界面。 6.2.11 区域三是信息注释栏, 主要介绍当前学习内容部件的主要信息, 便于学生更好地学习掌握要点。 6.2.12 信息注释栏两侧的箭头, 点击高亮箭头可跳转到当前模块的上一个内容知识点或下一个内容, 方便学生进行回顾学习或熟练的学生便捷学习。 6.2.13 实训训练过程中, 若对上	机构有绳轮式和交叉臂式两种, 德系汽车一般采用交叉臂式, 日系车则采用绳轮式, 软件内以交叉臂式升降器传动机构为模型。 区域一是汽车右前电动车窗玻璃升降系统整个控制电路图的介绍, 汽车电动车窗的工作原理是: 靠电动马达带动摇臂把手转动齿轮将车窗提升起来, 电动车窗装置由升降控制开关、电机、升降联动机构、继电器组成, 通过开关控制电流方向, 使电机正向和反向转动, 达到车窗升降功能。 6.2.10 区域二中有右前车窗部件高亮图标提示, 可以跳转至单独部件, 可对其 360 度旋转、平移、放大、缩小等操作。点击内部透视图标, 将车窗外部覆盖件进行线框隐藏, 单独演示车窗电机以及升降联动机构如何带动玻璃正常上下运动, 方便对部件全方位结构认知。点击返回图标, 即可返回模拟操作主界面。 6.2.11 区域三是信息注释栏, 主要介绍当前学习内容部件的主要信息, 便于学生更好地学习掌握要点。 6.2.12 信息注释栏两侧的箭头, 点击高亮箭头可跳转到当前模块	
--	--	--	--

	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”针对性地加强练习,提高学习效率。 6.2.14 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。 7. 配套“新能源汽车热泵空调系统交互系统”(软件资源1套,不含硬件终端) 7.1 产品要求 该软件需采用C#编程语言进行架构设计使三维结构可视化,可在平台运行。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。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过程中经常需要检查的部件进行深入地学习。软件内采用目前汽车上主流热泵空调系统,后续还可以根据教学需求进行扩展二次开发添加更多不同的内容。 7.2 技术要求 7.2.1 新能源热泵空调系统交互系统基于实车(续航里程: ≥550km、电池容量: ≥84.8KWh、	的上一个内容知识点或下一个内容,方便学生进行回顾学习或熟练的学生便捷学习。 6.2.13 实训训练过程中,若对上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”针对性地加强练习,提高学习效率。 6.2.14 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。 7. 配套“新能源汽车热泵空调系统交互系统”(软件资源1套,不含硬件终端) 7.1 产品要求 该软件需采用C#编程语言进行架构设计使三维结构可视化,可在平台运行。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。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过程中经常需要检查的部件进行深入地学习。软件内采用目前汽车上主流热泵空调系统,后续还可以根据教学需求进行扩展二次开发添加更多不同的内容。	
--	---	--	--

	电机功率：≥150kW、最大扭矩：≥310N•m、车辆尺寸：≥4592×1852×1629MM、轴距：≥2765MM）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。 7.2.2 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，达到不同情况下的制冷和制热控制。 7.3 软件程序要求 需满足热泵空调≥七种模式（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，每个模式都要标注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。 7.4 软件功能要求 7.4.1 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	7.2 技术要求 7.2.1 新能源热泵空调系统交互系统基于实车（续航里程：大于550km、电池容量：大于 84.8KWh、电机功率：大于 150kW、最大扭矩：大于 310N•m、车辆尺寸：大于 4592×1852×1629MM、轴距：大于 2765MM）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。 7.2.2 可以展示热泵空调系统的大于 7 种模式，冷却运行有大于 4 种模式，加热运行大于 3 种模式。用大于 5 个 ASV（截断阀）和大于 3 个 EXV（膨胀阀）来进行综合控制，达到不同情况下的制冷和制热控制。 7.3 软件程序要求 需满足热泵空调大于七种模式（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，每个模式都要标注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。	
--	--	--	--

	点, 并有管路颜色的变化。 7.4.2 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。 7.4.3 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, 部件可放大和缩小, 点击技术参数, 可以查看该部件的详细参数。 7.4.4 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、新型储液干燥瓶的内部结构等。 7.5 课程内容包括但不限于 7.5.1 冷却车内空间 7.5.2 冷却车内和蓄电池 7.5.3 仅冷却蓄电池 7.5.4 空调再加热 7.5.5 空气热泵 7.5.6 空气/冷却液热泵 7.5.7 冷却液热泵 8. 配套“纯电动汽车电气空调（教师版、学生版）”教材, 内容包含但不限于车身电气整车的网络系统、自动空调、检测设备使用技术模块（含纸质版、电子版） 8.1 产品要求	7.4 软件功能 7.4.1 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。 7.4.2 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。 7.4.3 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, 部件可放大和缩小, 点击技术参数, 可以查看该部件的详细参数。 7.4.4 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、新型储液干燥瓶的内部结构等。 7.5 课程内容包括但不限于 7.5.1 冷却车内空间 7.5.2 冷却车内和蓄电池 7.5.3 仅冷却蓄电池 7.5.4 空调再加热 7.5.5 空气热泵 7.5.6 空气/冷却液热泵 7.5.7 冷却液热泵 8. 配套“纯电动汽车电气空调（教师版、学生版）”教材, 内	
--	--	---	--

	8.1.1 教材将学习与工作进行紧密地结合,以“工学结合”为宗旨,促进学习系统的过程化,使教学内容更加贴近生产实际。课程内容紧密结合主机厂的技术标准和技术要求。 8.1.2 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。 8.2 工艺标准要求 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。 8.3 教材课程内容要求 8.3.1 系统模块一:车身电气整车的网络系统 1) 新能源电气系统组成概述 整车的网络系统 车载电源 外部照明 内部照明 多功能方向盘 2) 低压蓄电池检测与更换 蓄电池常见故障形式 蓄电池的检测方法 蓄电池的更换 3) 电源管理与车载供电 变压器 A19	容包含但不限于车身电气整车的网络系统、自动空调、检测设备使用技术模块(含纸质版、电子版) 8.1 产品要求 8.1.1 教材将学习与工作进行紧密地结合,以“工学结合”为宗旨,促进学习系统的过程化,使教学内容更加贴近生产实际。课程内容紧密结合主机厂的技术标准和技术要求。 8.1.2 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。 8.2 工艺标准要求 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。 8.3 教材课程内容要求 8.3.1 系统模块一:车身电气整车的网络系统 1) 新能源电气系统组成概述 整车的网络系统 车载电源 外部照明 内部照明 多功能方向盘 2) 低压蓄电池检测与更换	
--	---	---	--

	12V 蓄电池 保险丝架 S 保险丝架 SC 保养插头 TW 行李厢中的救援分离点 4) 汽车防盗预警报 汽车防盗系统概述 防盗系统发展 5) 车载网络及控制单元分布 6) 灯光系统故障案例 制动灯的作用 制动灯的位置 制动灯控制策略 制动灯的电路图 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图 进入及启动许可系统部件拆装 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 9) 内部灯光故障案例 仪表板内的信息动态灯条功能范围	蓄电池常见故障形式 蓄电池的检测方法 蓄电池的更换 3) 电源管理与车载供电 变压器 A19 12V 蓄电池 保险丝架 S 保险丝架 SC 保养插头 TW 行李厢中的救援分离点 4) 汽车防盗预警报 汽车防盗系统概述 防盗系统发展 5) 车载网络及控制单元分布 6) 灯光系统故障案例 制动灯的作用 制动灯的位置 制动灯控制策略 制动灯的电路图 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图 进入及启动许可系统部件拆装 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	
--	---	--	--

	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 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 8.3.2 系统模块二: 自动空调 1) 空调制冷回路原理 冷却过程及技术信息 制冷过程原理 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 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) 4) 露点与冷凝 露点认知 冷凝认知	喇叭开关线束脱落导致喇叭不响故障诊断与排除 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 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 8.3.2 系统模块二: 自动空调 1) 空调制冷回路原理 冷却过程及技术信息 制冷过程原理 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 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	
--	--	---	--

	凝露与冷凝的区别 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 6) 风量与风向调节 风量调节 风向调节 8.3.3 系统模块三: 检测设备使用 1) 万用表使用方法 万用表认知 万用表的使用方法 2) 电流钳使用方法 电流钳认知 电流钳的使用 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 4) 诊断查询系统使用方法 信息查询系统 (Elsa Win) 概述 信息查询系统 (Elsa Win) 使用 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 6) 雪种机使用方法	PTC 类型与加热介质的方式 高压加热装置 (PTC) 4) 露点与冷凝 露点认知 冷凝认知 凝露与冷凝的区别 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 6) 风量与风向调节 风量调节 风向调节 8.3.3 系统模块三: 检测设备使用 1) 万用表使用方法 万用表认知 万用表的使用方法 2) 电流钳使用方法 电流钳认知 电流钳的使用 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 4) 诊断查询系统使用方法 信息查询系统 (Elsa Win) 概述 信息查询系统 (Elsa Win) 使用	
--	--	---	--

	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 7) R744 雪种机使用方法 R744 雪种机的认知 R744 雪种机的操作 辅教集成套装: 1. 配套工量具耗材集成要求 1.1 新能源汽车灯光舒适系统辅教集成套装配套有不同类型的检测仪器仪表、实训耗材及控制单元、拆装工具以及常用开关等。 通过与新能源汽车灯光舒适系统实训平台的配套使用, 可完成检测、诊断与维修供电系统; 检测、诊断与维修照明、信号和仪表系统; 检测、诊断与维修车身舒适系统; 检测、诊断与维修网络架构学习情境的实训需求。 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, 在工具旁喷绘有工具的名称和规格, 方便学生对工具的认知教学。 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。 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	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 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 7) R744 雪种机使用方法 R744 雪种机的认知 R744 雪种机的操作 辅教集成套装: 1. 配套工量具耗材集成要求 1.1 新能源汽车灯光舒适系统辅教集成套装配套有不同类型的检测仪器仪表、实训耗材及控制单元、拆装工具以及常用开关等。 通过与新能源汽车灯光舒适系统实训平台的配套使用, 可完成检测、诊断与维修供电系统; 检测、诊断与维修照明、信号和仪表系统; 检测、诊断与维修车身舒适系统; 检测、诊断与维修网络架构学习情境的实训需求。 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, 在工具旁喷绘有工具的名称和规格, 方便学生对工具的认知教学。 1.3 工量具集成按类别进行分类	
--	---	--	--

	条款, 出具原厂家针对本项目终身保用承诺函)。 2. 配套工量具耗材集成清单需包括但不限于 1) 拆装工具: 8mm 开口梅花扳手 1 把 10mm 开口梅花扳手 1 把 12mm 开口梅花扳手 1 把 13mm 开口梅花扳手 1 把 14mm 开口梅花扳手 1 把 17mm 开口梅花扳手 1 把 8mm 六角套筒 1 个 10mm 六角套筒 1 个 12mm 六角套筒 1 个 14mm 六角套筒 1 个 3/8 绝缘棘轮扳手 1 把 6*38mm 十字螺丝刀 1 把 磁棒 1 把 4mm 一字螺丝刀 1 把 4mm 十字螺丝刀 1 把 6mm 一字螺丝刀 1 把 6mm 十字螺丝刀 1 把 拆卸楔 1 套 H 型工具套装 1 套 T 型工具套装 1 套 端子拆卸工具组套 1 套 尖嘴钳 1 把 剥线钳 1 把 剪刀 1 把	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。 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)。 2. 配套工量具耗材集成清单需包括但不限于 1) 拆装工具: 8mm 开口梅花扳手 1 把 10mm 开口梅花扳手 1 把 12mm 开口梅花扳手 1 把 13mm 开口梅花扳手 1 把 14mm 开口梅花扳手 1 把 17mm 开口梅花扳手 1 把 8mm 六角套筒 1 个 10mm 六角套筒 1 个 12mm 六角套筒 1 个 14mm 六角套筒 1 个 3/8 绝缘棘轮扳手 1 把 6*38mm 十字螺丝刀 1 把 磁棒 1 把 4mm 一字螺丝刀 1 把 4mm 十字螺丝刀 1 把 6mm 一字螺丝刀 1 把 6mm 十字螺丝刀 1 把 拆卸楔 1 套 H 型工具套装 1 套	
--	--	---	--

	2) 检测工具: 测电笔 1 只 示波器 1 台 万用表 1 台 焊台烙铁架 1 台 电烙铁 1 个 3) 配套耗材: 驾驶员侧门锁控制单元 1 个 灯光开关 1 个 车窗升降器开关 1 个 后视镜调节开关 1 个 收纳盒 1 盒 焊锡丝 1 卷 驾驶员侧车窗升降器电机 1 个 五脚继电器 2 个 雾灯灯泡 2 个 松香 1 个 绝缘胶带 1 卷 3. 工量具耗材集成彩色 EVA 棉规格要求: 拆装工具层 (长*宽*高): ≥620*360*28mm 检测工具层 (长*宽*高): ≥620*360*28mm 耗材收纳层 (长*宽*高): ≥620*360*28mm 4. 配套“纯电动汽车低压电气 (教师版)”教材、工单电子版 4.1 产品要求	T 型工具套装 1 套 端子拆卸工具组套 1 套 尖嘴钳 1 把 剥线钳 1 把 剪刀 1 把 2) 检测工具: 测电笔 1 只 示波器 1 台 万用表 1 台 焊台烙铁架 1 台 电烙铁 1 个 3) 配套耗材: 驾驶员侧门锁控制单元 1 个 灯光开关 1 个 车窗升降器开关 1 个 后视镜调节开关 1 个 收纳盒 1 盒 焊锡丝 1 卷 驾驶员侧车窗升降器电机 1 个 五脚继电器 2 个 雾灯灯泡 2 个 松香 1 个 绝缘胶带 1 卷 3. 工量具耗材集成彩色 EVA 棉规格要求: 拆装工具层 (长*宽*高): 大于 620*360*28mm 检测工具层 (长*宽*高): 大于 620*360*28mm	
--	--	--	--

	4.1.1 教材将学习与工作进行紧密地结合,以“工学结合”为宗旨,促进学习系统的过程化,使教学内容更加贴近生产实际。课程内容紧密结合主机厂的技术标准和技术要求。 4.1.2 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。 4.2 工艺标准要求 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。 4.3 教材课程内容要求 4.3.1 系统模块一:灯光系统 1) 灯光系统使用 车外照明灯 车内照明灯 2) 外部灯光系统故障案例 外部灯光操作 前照灯 汽车照明系统出现问题的常用诊断方法 3) 内部灯光系统故障案例 车内化妆镜照明灯作用与安装位置 车内化妆镜照明灯控制电路图 拆卸和安装车内化妆镜照明灯	耗材收纳层(长*宽*高):大于620*360*28mm 4. 配套“纯电动汽车低压电气(教师版)”教材、工单电子版 4.1 产品要求 4.1.1 教材将学习与工作进行紧密地结合,以“工学结合”为宗旨,促进学习系统的过程化,使教学内容更加贴近生产实际。课程内容紧密结合主机厂的技术标准和技术要求。 4.1.2 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。 4.2 工艺标准要求 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。 4.3 教材课程内容要求 4.3.1 系统模块一:灯光系统 1) 灯光系统使用 车外照明灯 车内照明灯 2) 外部灯光系统故障案例 外部灯光操作 前照灯 汽车照明系统出现问题的常用诊断方法	
--	--	--	--

	4) 灯光系统故障解析 汽车灯光系统的组成及基本原理 灯光系统常见故障检修 4.3.2 系统模块二: 舒适系统 1) 舒适系统使用 电动解锁的车门拉手 电动儿童安全锁 后窗玻璃破损传感器 2) 中控锁故障案例 中控锁认知 中控锁故障诊断与分析 中控门锁系统电路图 3) 玻璃升降器故障案例 电动车窗功能 车窗操作 电动车窗升降操作元件拆装 电动车窗升降系统电路图 4) 后视镜故障案例 车外后视镜安装位置 车外后视镜的作用 车外后视镜的功能 车外后视镜的结构 车外后视镜的调整 车外后视镜调节控制策 车外后视镜调节控制电路 5) 后备厢故障案例 后备厢操作 拆卸和安装后备厢相关部件 后备厢控制电路图	3) 内部灯光系统故障案例 车内化妆镜照明灯作用与安装位置 车内化妆镜照明灯控制电路图 拆卸和安装车内化妆镜照明灯 4) 灯光系统故障解析 汽车灯光系统的组成及基本原理 灯光系统常见故障检修 4.3.2 系统模块二: 舒适系统 1) 舒适系统使用 电动解锁的车门拉手 电动儿童安全锁 后窗玻璃破损传感器 2) 中控锁故障案例 中控锁认知 中控锁故障诊断与分析 中控门锁系统电路图 3) 玻璃升降器故障案例 电动车窗功能 车窗操作 电动车窗升降操作元件拆装 电动车窗升降系统电路图 4) 后视镜故障案例 车外后视镜安装位置 车外后视镜的作用 车外后视镜的功能 车外后视镜的结构 车外后视镜的调整 车外后视镜调节控制策	
--	---	--	--

	4.3.3 系统模块三：总线故障 1) 舒适 CAN 总线故障诊断 舒适 CAN 总线工作原理 舒适 CAN 总线拓扑结构 舒适 CAN 的特征 舒适 CAN 故障检测与排除方法 6.3.4 系统模块四：空调系统故障诊断 1) 空调不制冷故障诊断 空调制冷剂的型号 空调制冷剂的加注量 空调制冷剂的特性 空调制冷效果的检查方法（基于制冷剂 R134a） 制冷剂漏点的检查方案（基于制冷剂 R134a） 2) 空调不出风故障诊断 空调滤清器的安装位置 空调空气滤清器的作用 空调空气滤清器的分类 空调空气滤清器的保养周期及常见故障现象 空调滤清器的堵塞判断方法 拆卸和安装空调滤清器 9. 设备安装调试及培训服务，针对以上设备及系统提供至少 3 天的培训服务。	车外后视镜调节控制电路 5) 后备厢故障案例 后备厢操作 拆卸和安装后备厢相关部件 后备厢控制电路图 4.3.3 系统模块三：总线故障 1) 舒适 CAN 总线故障诊断 舒适 CAN 总线工作原理 舒适 CAN 总线拓扑结构 舒适 CAN 的特征 舒适 CAN 故障检测与排除方法 6.3.4 系统模块四：空调系统故障诊断 1) 空调不制冷故障诊断 空调制冷剂的型号 空调制冷剂的加注量 空调制冷剂的特性 空调制冷效果的检查方法（基于制冷剂 R134a） 制冷剂漏点的检查方案（基于制冷剂 R134a） 2) 空调不出风故障诊断 空调滤清器的安装位置 空调空气滤清器的作用 空调空气滤清器的分类 空调空气滤清器的保养周期及常见故障现象 空调滤清器的堵塞判断方法 拆卸和安装空调滤清器	
--	--	--	--

			9. 设备安装调试及培训服务，针对以上设备及系统提供 6 天的培训服务。	
投标货物中，属于优先采购节能产品为本项目招标文件“第二章 采购需求”中“需求一览表”的第 0 项产品： <u>无</u> ，合计 <u>0</u> 项；属于优先采购环境标志产品为本项目招标文件“第二章 采购需求”中“需求一览表”的第 0 项产品： <u>无</u> ，合计 <u>0</u> 项。（注：如有，请逐项列出，如无填写“无”或者留空。）				

注：

- 1. 表格内容均需按要求填写并加盖投标人公章。
- 2. 请根据所投货物的实际技术参数，逐条对应本项目招标文件“第二章 采购需求”中“需求一览表”的技术参数及配置条款作出明确响应，并作出偏离说明。“偏离说明”一栏应当选择“正偏离”或“负偏离”或“无偏离”进行填写。
- 3. 当投标文件的技术参数及配置内容低于招标文件要求时，投标人应当如实写明“负偏离”。

投标人名称(盖公章)： 天津市硕恒科技发展有限公司

日期：2025 年 10 月 14 日