

货物（设备）采购合同

项目名称：河南机电职业学院 2025 年河南全民技能振兴工程省级
高技能人才培养基地（第一期）项目

项目编号：豫财磋商采购-2025-1182

需方（甲方）：河南机电职业学院

供方（乙方）：河南中育实业有限公司

签订地点：河南省郑州市

根据《中华人民共和国政府采购法》和《中华人民共和国民法典》等国家法律法规，就河南机电职业学院 2025 年河南全民技能振兴工程省级高技能人才培养基地（第一期）项目（项目编号：豫财磋商采购-2025-1182）甲方向乙方购买商品（设备）相关事宜，经双方协商一致，签订本合同，以兹共同遵守。

一、合同价款

本合同的总金额为人民币：大写 壹佰肆拾柒万 元整（¥ 1470000.00 元）；该价格已经包含制造生产、安装、调试、保险、培训、运输、装卸、税金、利润、保修及乙方人员差旅费用等全部费用。

二、货物（设备）说明

1. 乙方提供的货物（设备）是未有使用过（包括零部件）的商品（设备），符合国家相关部门制定的生产（制造）标准和检测标准以及该商品（设备）的出厂标准。

2. 购买货物（设备）的名称、型号、制造单位、单价、数量和合同价：

序号	货物名称	品牌型号	制造商及原产地	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	新能源整车故障检测实训台	新起点、 XQD-ZC-XNYZ T-01	广州新起点汽车 科技有限公司、广 东省广州市	台	1	165500	165500
2	整车故障设置与检测连接实训台	新起点、 XQD-PT-ZCGZ LJ-02	广州新起点汽车 科技有限公司、广 东省广州市	台	1	203000	203000
3	故障诊断仪	新起点、 XQD-YQ-ZDY- 03	广州新起点汽车 科技有限公司、广 东省广州市	台	1	18500	18500
4	万用接线盒	新起点、 XQD-YQ-JXH- 04	广州新起点汽车 科技有限公司、广 东省广州市	台	1	4200	4200
5	万用表	新起点、 XQD-YQ-WYB- 05	广州新起点汽车 科技有限公司、广 东省广州市	台	1	3000	3000
6	绝缘电阻测试仪	新起点、 XQD-YQ-JYCY -06	广州新起点汽车 科技有限公司、广 东省广州市	台	1	4000	4000
7	智能网联汽车技术基础实训台	易飒科技、 EISA-TDS	易飒（广州）智能 科技有限公司、广 东省广州市	套	1	383000	383000
8	智能网联汽	易飒科技、	易飒（广州）智能	台	1	229600	229600

	车底盘线控实训台	EISA-CXC-TS-MK2	科技有限公司、广东省广州市				
9	实训教学终端	惠普、HP Pro Tower 280 G9E PCI	惠普(重庆)有限公司、重庆市	台	30	7000	210000
10	交换机	锐捷、RG-S2928G-E V3	锐捷网络股份有限公司、福建省福州市	台	3	2000	6000
11	汽车智慧教学实训套件	新起点、XQD-ZY-QZHT J-07	广州新起点汽车科技有限公司、广东省广州市	套	1	86780	86780
12	手持示波器	新起点、XQD-YQ-SBQS -08	广州新起点汽车科技有限公司、广东省广州市	台	1	8820	8820
13	笔记本电脑	惠普、HP EliteBook 660 16 inch G11	惠普(重庆)有限公司、重庆市	台	18	8200	147600
总价(大写): 壹佰肆拾柒万 元整(小写): ¥ 1470000.00 元							

三、安装调试

乙方负责对货物(设备)免费进行安装调试,并使其投入正常运行。

四、人员技术培训

乙方安排技术人员免费为甲方人员进行平台操作、软硬件终端操作、软硬件系统结构原理、一般维护、常见故障排除等一系列的专业培训。保证培训后的人员能熟练操作平台、软件硬件产品,了解系统结构与工作原理,并能排除一般的故障。

五、货物(设备)运输和交付

1. 交货时间:合同生效之日起 30 日历天内。

2. 交货地点:乙方按甲方指定地点将货物免费送达,甲方指定地点为:

河南机电职业学院汽车工程学院

3. 由甲乙双方代表按照装箱单通过外观检查确认质量、数量、规格及相关单证,清点设备箱数及箱内设备,如合格,甲方在乙方收货确认单签字或盖章。若存在设备包装缺失或出现毁损,设备与装箱数目不相符,箱内设备有丢失或损坏,或者设备的包装、型号、规格、质量等不符合合同规定等情形,甲方有权拒收全部或部分设备,届时乙方须按照甲方要求收回、补齐或更换设备,由此产生的费用由乙方独自承担。

4. 产品运输过程中由乙方按国家有关设备供应的规定标准进行包装、供应，产生的相关费用由乙方承担。

5. 乙方应在交货时向甲方提供货物（设备）生产制造标准、使用说明书、检验合格证明及相关的随机备品备件、配件、工具、软件等资料。

6. 合同货物（设备）验收前的货物灭失的风险由乙方承担，验收合格后的货物灭失的风险由甲方承担。如合同商品参加保险，保险赔偿款由风险承担者享有。

六、验收

1. 验收标准：按国家现行验收标准、规范等有关规定以及本合同相关约定。

2. 验收方式：货物（设备）交付并正常运行一段时间后，甲方组织相关人员进行正式验收，特殊情况下可以组织第三方共同验收。

3. 乙方设备通过交货验收并不排除乙方对产品质量应承担的责任。

七、付款

1. 合同签订后 10 日历天内，乙方按照合同金额 10 %即人民币（大写）为 壹拾肆万柒仟元整 元整（小写：¥ 147000.00 元）向甲方提供履约保函或支付履约保证金，乙方未按期向甲方支付履约保证金，甲方有权解除合同。

2. 经甲方验收合格，能够正常投入使用；乙方提供付款所需的相关手续及开具正规发票，甲方在收到相关手续及发票，经核对无误后 30 日历天内支付合同总额的 100%。即人民币大写： 壹佰肆拾柒万 元整（小写：¥ 1470000.00 元）。

3. 甲方验收合格并正常运行半年后，合同内服务及产品无质量问题，双方无任何纠纷，经使用部门签字确认后，甲方一次性无息退还履约保证金。

4. 乙方合同价款具备付款条件后，乙方向甲方申请付款并提供符合甲方要求的税务发票。

八、质保期

本货物（设备）的质保期为 叁 年；所有货物（有特殊要求的除外）提供 3 年免费质量保证，相关软件提供免费更新升级服务，必须的备品、备件质保期 1 年，质保期内如出现质量问题免费更换；自货物（设备）验收合格之日起计算。

九、售后服务

乙方所供货物提供以下售后服务：

（一）质保期内：

1. 根据项目需求情况，乙方提供完善的设备安装调试、技术培训方案及培训

人员安排。

2. 质保期内, 货物出现质量问题或其他内在问题, 乙方自接到用户报修时起 2 小时内响应, 4 小时内到达现场, 12 小时内解决一般故障, 并提供无偿维修、更换等服务。若乙方不能及时维修, 造成甲方损失, 甲方可委托第三方维修, 产生费用由乙方承担。

3. 在质量保证期内安装更换的任何零配件, 保证是其原厂家生产的或是经其认可的。

4. 专业安装维修人员依照标准作业手册和图纸进行全天候组装作业, 确保按时、按质完成。质保期内所派技术人员上门服务的食宿交通等一切费用均由乙方自行承担。

(二) 质保期外:

1. 在产品质保期满后, 乙方将继续承诺对产品的终身保养服务; 更换零配件只收取材料成本费。

2. 质保期外乙方也需提供专业技术咨询服务。

3. 专人追踪改善结果, 定期进行电话回访, 制作客户档案资料, 建立良好的客户关系。对甲方在使用过程中出现的问题, 帮助分析原因, 提供解决方案。

十、违约责任

1. 乙方未按期限、地点履行卖方义务, 每延迟一日, 乙方应当按本合同总金额的 0.5% 向甲方支付违约金; 乙方逾期交货时间超过 7 日的或违约金累积达到合同总金额的 10% 时, 甲方有权不经通知解除与乙方的合同。同时, 乙方应赔偿由于逾期供货给甲方造成的全部损失。

2. 乙方所提供的设备品种、型号、规格、质量不符合国家规定及本合同规定标准的, 甲方有权拒收设备, 并有权单方解除合同, 乙方应向甲方支付设备款总值 5% 的违约金。甲方不解除合同的, 乙方除须按前述约定支付违约金外, 还应在本合同约定的期限内换货、补货, 超出本合同第五条约定期限的, 乙方应按第十条第一款的约定承担违约责任, 换货、补货的费用由乙方承担。

3. 乙方提供的货物(设备)因装卸、运输或包装造成的产品破损, 乙方应负责补足合格产品数量并承担相应费用。

4. 乙方应对提供的货物(设备)在使用过程中给甲方或任何第三方造成的人

身伤害或财产损失承担全部责任。

十一、特别约定

甲、乙双方应严格遵守投标要求和投标人须知，如有违反，按投标要求和投标人须知规定予以处理。因设备的质量问题发生争议，可由法定的技术鉴定单位进行质量鉴定，经鉴定产品设备存在质量问题的，因此发生的鉴定费用及其他合理费用由乙方全部承担。

十二、争议解决方式

1. 因履行本合同发生争议，以本合同条款为标准协商解决，若协商无果，任何一方均可向甲方所在地人民法院提起诉讼。

2. 在诉讼期间，如正在进行诉讼之外双方无争议的部分仍可独立继续履行，则此部分合同内容继续执行。

十三、其他

1. 如有未尽事宜，甲、乙双方可另行协商签订补充协议。

2. 响应文件、中标通知书、合同补充协议和售后服务均为本合同的组成部分，与本合同有同样的法律效力。

3. 本合同一式 捌 份，甲方 陆 份，乙方 贰 份。

4. 本合同于双方盖章且代表签字之日起生效。

甲方（盖章）：河南机电职业学院

代表：张明

电话：0371-55833183

地址：新郑市龙湖镇泰山路1号

开户行：交通银行郑州新郑支行

账户：411119999011005399222

统一社会信用代码：124100000713718618

签订日期：2025 年 12 月 12 日

乙方（盖章）：河南中育实业有限公司

代表：马新

电话：15290809218

地址：河南省郑州市郑东新区博学路277号正商学府广场A座24层2407

开户行：郑州银行康宁路小微支行

账户：999156009900024504

企业规模：☐大型企业☐中型企业

☒小型企业☐微型企业

统一社会信用代码：91410103MA9G708N51

签订日期：2025 年 12 月 12 日

附件:

序号	货物名称	技术参数	单位	数量
1	新能源整车故障检测实训台	一、设备概述 1. 整车具备完整的动力、制动、传动、转向、行驶、电气、空调及控制系统, 各种工况正常, 可以正常启动、行驶、制动。能够通过诊断电脑, 执行读取车辆信息、读取故障代码、数据流、执行元件测试等操作。 2. 整车能有效地支撑车辆认知、大赛训练、维修保养、整车拆装、故障检测等教学需求。 二、技术指标 1. 总体概述 采用全新整车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。 2. 规格参数 续航里程: 500km 电池能量: 55KWh 最大功率: 150KW 车辆尺寸: 4800×1800×1500mm 轴距: 2700mm 电池类型: 锂电池 电机类型: 永磁同步 3. 安全配置 电子驻车、上坡辅助、车身稳定系统、直接式胎压监测系统、前排双安全气囊、ABS+EBD。 4. 配套“高压电池交互软件”课程资源 4.1 资源介绍 采用 unity3D 引擎技术 C#编程语言进行架构设计使三维结构可视化, 可在 Windows 平台运行。以实物为原型, 采用工业建模方式 1:1 比例还原真实的新能源汽车高压电池零部件, 参照汽车主机厂规定的标准参数为基础, 通过三维技术和虚拟仿真技术相结合实现在仿真环境中对目前新能源汽车高压电池的不同类型, 由单体电池到电池模组再到整车上动力电池的应用。软件内采用新能源汽车常见的高压电池“18650 电池、21700 电池、磷酸铁锂电池、三元锂电池、镍氢电池、铅酸电池、燃料电池”等不同类型的, 并能根据需求进行扩展二次开发更多内容。 4.2 技术指标 4.2.1 开发工具: Unity 3D。 4.2.2 运行环境: Windows 平台。 4.2.3 通过鼠标或触控在场景中进行流畅交互操作。可对高压电池的结构进行 360 度任意旋转、平移、放大、缩小, 基于多边形网格公式, 可自动适配模型的最佳视点。 4.2.4 采用资源异步加载功能, 可实现硬件优化和内容的迭代扩	台	1

		展。 4.2.5 所有三维模型是参照物理尺寸建模,采用 PBR (基于物理的渲染) 流程还原全局真实照明。 4.2.6 背景音乐:可以设置背景音乐打开或关闭,可以调节音量输出高低。 4.2.7 软件主页布局“18650 电池、21700 电池、磷酸铁锂电池、三元锂电池、镍氢电池、铅酸电池、燃料电池”等对应图标学习入口,点击任意图标即可进入相关知识点的学习。内容运行界面分为多个区域展示,能展示单体电池内部结构,能展示汽车上动力电池组内部各个电池模组之间的连接关系位置标注,当点击任意一个序号模组时,相应的模组图标能点亮闪烁提示,同时对应动力电池组点击高亮图标可单独显示该零部件,并可对其 360 度旋转、平移、放大、缩小等操作,能通过不同视角观察学习。通过点击相应图标,可以了解电池的各项参数如:动力电池组安装位置、散热类型、总电压、容量、续航、电池重量等。同时能展示多种单电池内部结构和文字介绍电池的功能(包括但不限于 18650 电池、21700 电池、磷酸铁锂电池、三元锂电池、铅酸电池及燃料电池)。 4.2.8 电池的充放电化学工作原理:三维环境下能通过动画展示多种单电池充放电化学变化工作原理和文字介绍或化学变化公式的功能(包括但不限于 18650 电池、21700 电池、磷酸铁锂电池、三元锂电池、铅酸电池及燃料电池的结构)。 4.2.9 动力电池结构展示:在三维虚拟仿真环境下建立虚拟实车动力电池组模型,虚拟动力电池可以任意放大、缩小和 360 度旋转。 4.2.10 动力电池零部件展示:在三维虚拟仿真环境下展示主继电器、维修塞、高压电缆、电池管理模块等,可以任意放大、缩小和 360 度旋转。 4.2.11 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”针对性的加强练习。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。		
2	整车故障设置与检测连接实训台	一、设备概述 该设备和可正常运行的纯电动轿车配合使用,在不破坏原车任意一条线束的基础上将整车实训平台转变为在线故障设置与检测连接平台,可实时检测与诊断原车高压多合一控制单元、左车身控制单元(门锁系统、智能钥匙系统、灯光系统),右车身控制单元(空调系统、右侧灯光系统、网关),后车身控制单元(EPB 系统)、ABS 控制单元、交流充电口系统、直流充电口系统等动态、静态信号参数;可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障,具备机械故障设置和无线故障设置功能。 二、功能描述 1. 总体概述 整车故障设置与检测连接实训台与新能源整车故障检测实训台采用无损连接配套使用,可快速进行连接完成车辆操作与诊断教学,满足实训任务要求。通过与整车连接后,可测量整车相关控制单	台	1

	元各个针脚信号,进行整车的故障模拟、信号测量等诊断与维修的工作。 2. 功能描述 2.1 实训台采用无损进行连接,可进行快速拆装,拆装后车辆可以正常行驶。 2.2 实训台可进行动力电池系统部分、电机驱动系统部分、空调压缩机部分、充电部分、灯光系统部分、舒适系统部分等,可进行数据测量、故障诊断等实训项目。 2.3 采用机械式故障设置,可设置 200 路的线路断路、短路、虚接故障等故障。故障设置模块安装有 DC5V、DC12V、接地连接端子,能任意组合复合故障满足不同的教学需求。 3. 教学实训任务 3.1 整车充电系统无法充电故障诊断与维修; 3.2 整车无法上电故障诊断与维修; 3.3 整车驱动系统无法驱动故障诊断与维修; 3.4 整车电气系统中控门锁故障诊断与维修; 3.5 整车电气系统汽车车灯无法正常工作故障诊断与维修; 3.6 整车电气系统玻璃升降器无法正常工作故障诊断与维修。 4. 配件清单包含但不限于:无损连接线束 1 套;一体化工具车 1 套;配套教学终端(尺寸:55 寸;CPU:10 代;内存:8G;硬盘:256G)。 5. 工艺标准 5.1 实训台主体材质和规格:框架表层主要采用 ABS 材质,间隔层板采用冷轧钢板。护脚采用黑色 ABS 注塑件,设备便于设备移动教学。 5.2 抽屉:三层抽屉储存空间,一层外置用于支撑鼠标和键盘,二三层内藏式可收纳设备配套的线束和储存教学用品。 5.3 移动脚轮:实训平台移动脚轮 4 个 5 寸全塑脚轮,采用 ABS 包罩外壳耐化学腐蚀,TPR 材质带尼龙双刹,轮宽 32mm,底板厚度 3.0mm,承载能力 300kg,配套 4 刹车轮系统,可移动锁止确保教学实训安全。 5.4 材质:工业铝型材; 5.5 规格:1700*750*2000mm。 6. 配套“新能源汽车电能管理虚拟仿真系统”软件 1 套。 6.1 总体概述 (1) 软件采用 C/S 架构进行开发,所有模型零部件结构为 PC 虚拟现实环境下严格按照 1:1 尺寸还原实物,使用 3Dmax 模型制作软件进行三维实体建模,在 Unity3D 引擎技术开发平台上制作成交互式三维互动仿真资源。平台整体布局分为角色定位(管理员、教师、学生)、教学实操(教学认知、实训演练)、考核模拟(理论考核、认知考核、实操考核)、后台管理系统(用户管理、课程管理、考核管理)都有完善的权限管理与安全管理,可以通过权限控制进行用户管理,按权限将用户分为教师、学生和各级管理员角色,不同角色的操作权限不一样。 (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，能展示新能源汽车上整车各种不同位置结构。整个实训室内部的模型都达到工业级模型精度。 (3) 实训车间训练整车采用纯电动汽车为基础，具有教学实操、考核模拟 2 个大模块及 6 个子模块任务组成。虚拟仿真教学软件依托虚拟现实，多媒体，人机交互，数据库和网络通讯等技术，构建出一个高度仿真的虚拟实验环境和实验对象，能实现真实试验所不具备的或者难以完成的教学功能，学生在虚拟环境中能开展实训，达到所要求的技能与实践教学效果。 6.2 规格参数 6.2.1 开发工具：Unity 3D; 6.2.2 软件运行环境：Windows; 6.2.3 通过操作鼠标和键盘配合控制能够在虚拟场景中进行流畅交互操作。可以在虚拟场景中自由行走并了解整个实训室布局规划，可自动适配模型的最佳视角; 6.2.4 软件在高显示精度的情况下能保证 60 帧的高帧率，能减轻场景漫游过程中的卡顿感和眩晕感; 6.2.5 软件在兼顾性能的同时，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; 6.2.6 软件明暗度良好，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; 6.2.7 300 万以上多边形场景加载时间少于 10 秒，十万级多边形场景加载时间小于 1 秒; 6.2.8 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。 6.3 角色定位 管理员权限：教师管理、学生管理、班级管理; 教师权限：教学设置、考核设置、课件设置、成绩查询; 学生权限：教学实操、考核模拟、个人成绩。 6.3.1 教学软件通过设定不同角色定位相关人员，包括管理员账号、教师账号、学生账号。管理员帐户模块：维护管理员帐号，可以进行（教师、学生、班级）管理权限分配，添加、修改、密码重置、维护信息、删除、禁用。可采用批量用户导入上传完成班级和学生的信息创建。可以进行单个用户添加等方式添加新用户。 6.3.2 教师管理模块：维护教师的帐号和权限信息，对教学课程内容编辑功能可对课程料进行添加、编辑和删除。课程内容编辑支持图文、视频、等文档格式。教师权限管理将教师和负责的班级建立对应关系。考核题库支持单选题和判断题。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。 6.3.3 学生管理模块：能完成教学实操任务中的训练要求以及考核模拟，对于前面教学任务中的相关知识进行回顾，能对个人的	
--	---	--

	考试成绩进行查看。能通过添加、禁用、修改、重置密码来维护学生信息。 6.3.3 软件具有后台管理系统,能进行用户管理、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。 6.4 教学实操 6.4.1 教学实操包括教学认知和实训演练两大模块内容。包括文化认知、车辆认知、设备认知、实训演练、整车故障模块系统诊断与排除等方面。 6.4.2 教学认知:包括实训室中心的文化、设备、部件、车辆等相关认知,能通过虚拟仿真的漫游操作沉浸式完成设备的认知、工具仪器的认知以及新能源汽车与整车故障设置平台的认知,能通过车辆的透视操作观察故障设置平台与实车连接的实际安装位置,掌握车辆实际状态下的控制单元分布和线路连接。 6.4.3 实训演练:能根据新能源汽车整车故障进行进行诊断排除,能通过无法充电故障进行标准的诊断维修,每个操作有对应的分值,学生通过实训演练可以掌握每个步骤和流程的要求;实操过程中有对应的资源展示,能通过模拟实操环节降低触电风险,掌握标准操作流程和注意事项。 6.5 考核模拟 6.5.1 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。 6.5.2 认知考核:教师进入考核设置,能定义编辑考核项目是否列入考核项,每道试题能定义试题分数、考试时间等。 6.5.3 理论考核:教师能自由编辑考卷,试题定义答案、选择题和判断题等类型,每道试卷能定义试题分数、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,并可成绩导出打印。 6.5.4 实操考核:考核模式内容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技能等级要求。 6. 实训内容 6.1 教学认知内容 (1) 文化认知:电动汽车发展史、整车生产平台及类型、整车制造工艺、标准操作流程、车身工艺等; (2) 设备认知:18650 电池、21700 电池、磷酸铁锂电池、三元锂电池、燃料电池、永磁同步电机、交流异步电机、开关磁阻电机、充电桩、诊断车、诊断电脑、诊断插座、高压警示牌、高压警示线、举升机、充电机、万用表、示波器、冰点仪、绝缘表、绝缘工具车、护目镜、安全帽、绝缘手套、绝缘垫、绝缘钩、警示牌等; (3) 车辆认知:动力电池、驱动电机、功率电子控制装置、充电器、涡旋式压缩机、PTC 加热器、DC/DC 转换器、高压加热器、交直流充电插座等。 6.2 理论考核内容	
--	--	--

		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生,学生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,并对结果进行公布。 6.3 认知考核内容 能完成教学认知内容中对应的设备认知与车辆认知所有相关认知考核。 6.4 实操考核内容 能完成整车模块故障检修相关实操考核内容(包括但不限于以下内容): (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、记录车辆信息、车辆检查; (2) 诊断与查询:检查充电桩、连接诊断接头与电脑、读取故障码、读取测量值、查找电路图、取出诊断接头、故障原因初步分析; (3) 检修与测量操作:使用万用表测量、测量 CC 和 PE 端子、断开充电模块低压插头、测量整车故障设置平台; (4) 故障分析与确认:故障分析、故障确认; (5) 排除及验证:线路修复、测量线路、安装充电模块低压插头、测量 CC 和 PE 端子、功能检验、连接诊断接头与电脑、清除故障码、读取测量值、验证结论、6S 管理。		
3	故障诊断仪	故障诊断仪具有独立的大赛车型快捷操作功能,有效提高检测、测量过程中选择系统运行所需时间,提高操作效率,增强车型使用准确度,无线检测连接,减少操作连带性,也可以有线连接,个性化自行选择。 1. 覆盖 95%以上新能源车型全系统,并持续更新; 2. 支持小三电离线测试,及其它常用维修保养功能; 3. 提供 OBD 连接、专用接头连接、跳线连接及快充口连接四种电池包连接方式; 4. 电池包专业接头,一体式航插接头,提高检测效率; 5. 双 wi-Fi 设计,主机与 VCI 独立 Wi-Fi 连接,VCI 工作时不影响主机上网; 6. 提供整车拓扑图,清晰展示整车通讯网络,快速定位故障点; 7. 主机参数 7.1 显示屏:10.1 英寸(1920x1200); 7.2 CPU:2.0GHz 八核; 7.3 内存:4GB; 7.4 存储:128GB; 7.5 Wi-Fi:2.4GHz/5GHz 双 Wi-Fi; 7.6 电池:9360mAh; 7.7 接口:TypeA、TypeC; 7.8 通讯:wi-Fi、蓝牙、USB。 8. VCI 参数 8.1 工作电压:DC9V-36V; 8.2 CPU:Cortex-A7+Cortex-M7;	台	1

		8.3 内存: 256MB; 8.4 存储: 8GB; 8.5 Wi-Fi: 2.4GHz/5GHz; 8.7 接口: TypeB、OBDII-16、DC-IN; 8.8 通讯:Wi-Fi、蓝牙、USB。		
4	万用接线盒	包含“T”型线、探针、鳄鱼夹、表笔头等多种配套设施,能满足轿车竞赛系统的所有保险丝、继电器、传感器、执行器插接测量之用,有足够的通流能力和可重复插接使用能力。 1. 具备各种规格的“T”型线,能满足轿车竞赛系统的所有保险丝、继电器、传感器、执行器插接测量之用,有足够的通流能力和可重复插接使用能力; 2. 探针: 测量方便,不破坏原车线束; 3. 鳄鱼夹: 用以作暂时性电路连接。锯齿状的夹口可以牢牢地夹住要着色的零件,保证不会让零件松脱,个性化的绝缘设计,操作更安全; 4. 可调电阻: 可设置虚接故障;还可以起到保护用电器的作用; 5. 表笔头: 用 PVC 硅胶线,表笔灵敏度高、精准、质量好耐用,可直插电源表使用; 6. 三通: 测量性能高,使用方便; 7. 测试灯: 方便用于检测器件是否带电,绝缘性能高; 8. 测试线: 满足车辆各种检测保险丝、继电器、元器件插接测量。	台	1
5	万用表	1. 性能稳定可靠、手持式真有效值数字万用表、46 段模拟条,1000V 直流/交流电压测量、20A 交流/直流电流测试、电阻、电容、频率、占空比、二极管、三极管及电路通断、ACV+DCV 测量、LoZV (低阻抗) /LPF (低通滤波); 2. 具备专业 NCV 测量功能,能够迅速准确地区分零火线; 3. 具有声光提示和大电流测量高温声光报警功能; 4. USB 通信模块自动感应开启功能; 5. 显示位数: 22000; 6. 交流电压 (V): 200mV-1000V $\pm$ (0.8%+10); 7. 交流电流 (A): 220uA-20A $\pm$ (0.8%+10); 8. 直流电压 (V): 200mV-1000V $\pm$ (0.05%+5); 9. 直流电流 (A): 220uA-20A $\pm$ (0.5%+10); 10. 电阻 (Ω): 220 Ω -220M Ω $\pm$ (0.5%+10); 11. 电容 (F): 22nF-220mF $\pm$ (3.0%+5); 12. 频率 (Hz): 10Hz-220MHz $\pm$ (0.01%+5); 13. 占空比 (%): 0.1%-99.9% $\pm$ (2.0%+5); 14. 电池: 1.5VAAA $\times$ 4; 15. LCD: 38mm $\times$ 60mm; 16. 标准配件: 电池,表笔,USB 连接插座,转换插头。	台	1
6	绝缘电阻测试仪	一、总体概述 1. 大型 6000 字读数显示屏,带模拟条显示; 2. 带有遥控表笔测量,可单手操作,方便测量,提高安全性; 3. COMP 比较功能,绝缘电阻测量设定通过/失败比较值,具有启动	台	1

	锁定/定时测量功能, 六组定时时间可选; 4. 具有 USE 自检, 自动保险丝检测/警告; 5. 自动释放电压功能, 提高用户操作安全性; 6. 绝缘步进测试功能, 档位具有 50V-1000V 的步进绝缘多功能输出电压调节; 7. 具有数据保持, 一键锁定, 测量读数保持模式; 8. 无动作操作 10 分钟左右自动关机, 重置“OFF”档位后到测量档位唤醒, 节省电池电量; 9. 具有照明背光灯, 可便于在阴暗光线下操作; 10. 具有 PI 极化/DAR 绝缘吸收比指数测量, 自动计算电阻比率; 11. 带电测试/高压输出警报功能; 12. 具有 99 组储存/调用功能; 13. 连续性导通测量功能, 用于测试被测导体的低阻值; 14. 漏电流显示功能。 二、功能及配置标准: 1. 输出电压: 50V/100V/250V/500V/1000V 0%~10% (1) 50V: $0.01\text{M}\Omega \sim 50.0\text{M}\Omega \pm (3\%+3)$、$50.0\text{M}\Omega \sim 1.0\text{G}\Omega \pm (3\%+3)$、$1.0\text{G}\Omega \sim 10\text{G}\Omega \pm (10\%+3)$; (2) 100V: $0.01\text{M}\Omega \sim 100.0\text{M}\Omega \pm (3\%+3)$、$100.0\text{M}\Omega \sim 1.0\text{G}\Omega \pm (3\%+3)$、$1.0\text{G}\Omega \sim 20\text{G}\Omega \pm (10\%+3)$; (3) 250V: $0.01\text{M}\Omega \sim 200.0\text{M}\Omega \pm (1.5\%+5)$、$200.0\text{M}\Omega \sim 1.0\text{G}\Omega \pm (1.5\%+5)$、$1.0\text{G}\Omega \sim 50\text{G}\Omega \pm (10\%+3)$; (4) 500V: $0.01\text{M}\Omega \sim 500\text{M}\Omega \pm (1.5\%+5)$、$500\text{M}\Omega \sim 1.0\text{G}\Omega \pm (1.5\%+5)$、$1.0\text{G}\Omega \sim 100\text{G}\Omega \pm (10\%+3)$; (5) 1000V: $0.1\text{M}\Omega \sim 2000\text{M}\Omega \pm (1.5\%+5)$、$2.0\text{G}\Omega \sim 9.9\text{G}\Omega \pm (5\%+3)$、$10.0\text{G}\Omega \sim 20\text{G}\Omega \pm (7\%+3)$、$20\text{G}\Omega \sim 200\text{G}\Omega \pm (20\%+3)$; 2. 负载电流: 50V (R=50K$\Omega$) 1mA 0%~10%、100V (R=100KΩ) 1mA 0%~10%、250V (R=250KΩ) 1mA 0%~10%、500V (R=500KΩ) 1mA 0%~10%、1000V (R=1MΩ) 1mA 0%~10%; 3. 短路电流: <2mA; 4. 漏电流(A): $10 \sim 2000 \mu\text{A} \pm (10\%+3)$; 5. 低电阻($\Omega$): $0.01\Omega \sim 20.00\text{K}\Omega$ (大约 5.0V/>200mA)、$0.01\Omega \sim 100\Omega$ (大约 5.0V/>200mA/20mA 可选择) $\pm (1.5\%+3)$; 6. 通用电阻 (KΩ): $0.01\text{k}\Omega \sim 1000\text{K}\Omega \pm (3\%+2)$; 7. 直流电压(V): $0.0\text{V} \sim 600.0\text{V} \pm (2\%+2)$; 8. 交流电压(V): $0.0\text{V} \sim 600.0\text{V} \pm (2\%+3)$; 9. 频率(Hz): $45 \sim 450\text{Hz} \pm (0.1\%+3)$; 10. 电容(F): $100\text{pF} \sim 10 \mu\text{F} \pm (5\%+5)$; 11. 最大显示: 6000; 12. 支持自动量程; 13. 支持真有效值; 14. 步进电压: 50%~120%量程内与 10%步进; 15. 吸收比(DAR): 60S/15s 和 60s/30s; 16. 支持极化指数(PI); 17. 支持定时测量;	
--	--	--

		18. 支持高压报警; 19. 支持自动放电; 20. 支持 FUSE 自检; 21. 支持模拟条; 22. 支持自动关机; 23. 支持蜂鸣器报警; 24. 支持数字保持; 25. 数据存储 99 组; 26. 支持比较测量功能; 27. 支持 LCD 背光; 28. 支持低电压显示; 29. 支持一般特征; 30. 电源 1.5V 电池 (5 号)×6; 31. LCD 尺寸: 75mm×55mm; 32. 标准配件: 测试线、表笔、鳄鱼夹、电池、布包; 33. 配件: 遥控测试笔。		
7	智能网联汽车技术基础实训台	一、实验与开发系统私有服务器 (一) 总体概述 1. 提供实验服务端软件, 搭建机房私有云, 机房内计算机可通过局域网进行实验, 私有云提供实验环境、容器服务、教学资源等功能。 2. 每台计算机仅需使用浏览器, 即可通过链接私有云快速运行实验环境, 保证所有实验能够安全、不受限制地开设出来。 3. 在网络正常的情况下, 支持 100 人以上同时使用时能够保证平台的运行流畅。 4. 私有云平台提供以下功能 4.1 管理后台 用户添加、用户删除、用户修改、用户批量导入、创建发布作业、全局设置、全局代私有附件权限设置、全局公共附件权限设置、课程分类添加、课程分类删除、课程分类修改、课程分类排序、课程状态修改、课程添加、课程删除、课程排序、课程可见范围。 4.2 课程教学 全部课程列表、文档浏览、附件浏览及下载、在线课程学习、在线视频播放、提交作业(支持实验题、单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、简答题)、学习进度保存、完成练习(支持单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、简答题)。 4.3 云桌面 (1) 云桌面可在网页中直接访问, 支持画面缩放拉伸, 支持云桌面系统中文件直接互传, 支持使用第三方工具进行访问; (2) 课程支持云桌面环境绑定; (3) 课程单个指定的实验也能指定特定的云桌面环境镜像; (4) 课程实验之间可以复用云桌面环境; (5) 多个同环境实验做到无需重启云桌面。 4.4 WEBIDE 支持在线编程功能, 平台对 C、C++、Python、HTML、JS 等语言实	套	1

	现在线编程，支持代码格式化、代码纠错、自动补全、在线调试及运行。 5. 平台满足以下配置 5.1 运行环境 服务器使用 UbuntuServer20.04LTS 系统，搭载 Nginx1.18.0、PHP8.1.2、MySQL8.0.28、Redis6.2.4 等环境，分别用于文件处理、视频转码、数据库服务、PHP 服务、云桌面控制中心、远程代码执行、网站服务。 5.2 视频格式 支持 mp4、avi、flv、f4v、wmv、mov、rmvb、mkv、m4v 等格式的视频文件上传，支持上传单个大小不超过 2GB 的文件。 5.3 附件格式 支持 PPT/PPTX、DOC/DOCX、XLS/XLSX、MP3/MP4/FLV、PDF、RAR、MARKDOWN 等格式的附件上传。 5.4 服务平台配置 CPU：综合性能相当于或优于至强 E5-2696V4； 内存：128G； 固态硬盘：1T SSD *1； 机械硬盘：16T SAS *2； 最大加速功耗：117w； 最高温度：100℃支持睿频加速技术 2.0； 支持超线程技术； 支持虚拟化技术 VT-x、VT-d、EPT； 支持高斯和神经加速器 3.0； 支持温度监视技术； 支持深度学习提升； 支持 Speed Shift Technology； 支持 Volume Management Device。 5.5 交换机配置 端口：48 个全千兆 RJ45； 交换容量：432Gbps； 包转发率：78Mbpst。 6. 云端接口服务 6.1 支持以下云端 API 接口服务 (1) 语音识别 ASR：支持整段语音识别的模式，对语音文件进行识别，返回识别结果，支持 16k 采样率、16bit 位深、单声道，wav 格式（不压缩，pcm 编码）的语音文件； (2) 手势识别 Gesture：支持图片识别的模式，识别图片中的手势类型，返回手势名称、手势矩形框、概率分数，可识别 24 种手势（包括拳头、OK、祈祷、作揖、作别、单手比心、点赞、Diss、我爱你、掌心向上、双手比心（3 种）、数字（9 种）、Rock、竖中指等），适用于 3 米以内的自拍、他人拍摄，最长边最大 4096px，支持 jpg/png/bmp 格式的图片； (3) 语音合成 TTS：支持中英文的语音合成，支持自定义语速、音调、音量等参数，返回的语音文件为二进制数据（wav 格式，	
--	--	--

	pcm-16k 编码)； (4) 交通标志识别 TSR：支持检测和识别出图中每个交通标志的位置及名称，识别目标主体区域、识别结果、置信度等； (5) 车辆识别 AVI：支持对图片中车辆的车型进行识别，输出车辆的品种、车系、类型、颜色和车辆在图中的坐标等信息，覆盖轿车、SUV、大型客车等市面常见车，如果图片中存在多辆车，分别输出每辆车的车型和坐标。 6.2 云端 API 接口服务的请求地址 (URL)，使用已进行 ICP 备案的域名，同时域名的注册所有者与生产厂家为同一单位。 二、智能网联汽车技术基础实训 满足智能网联汽车基础技术实训教学，支持 C++ 语言概述与安装、变量与常量、数据类型、运算符、选择分支结构、循环结构等 100 个 C++ 编程教学实训任务实施；支持 Linux 简介、Linux 常用命令、Vim 编辑器及常用命令、重定向与环境变量存储结构与磁盘划分等 100 个 Linux 编程教学实训任务实施。 (一) C++ 实验与开发 1. 学生学习功能 为满足工学一体教学要求，完善一体化课程资源建设，相应的课程资源以代表性工作任务为引领，将课程教学内容划分为若干个教学项目。该课程资源包配置在实验与开发系统云平台，学生能通过登录实验与开发系统云平台，自主在线学习，完成相应的实验项目。 2. 教师教学功能 为满足学校教师教学要求，将课程内容编制成实验讲义、实验源程序、源程序注释，配备完善、形象的教学文档，可以做到开包即用。 3. 微课 3.1 视频按知识点的颗粒来制作，涵盖课程中的重点内容，每一个控制在 2-8 分钟之内，微课数量 5 个。 3.2 片头片尾 视频添加统一的片头和片尾，片头时间 5 秒左右，片尾时间 2 秒。视频由教师或专业人士讲解。 3.3 字幕 字幕清晰美观，使用符合国家标准的规范字，字体、大小、色彩、摆放位置、停留时间、出入屏方式等协调，无错别字，不破坏原有画面。 3.4 视频帧率 25 帧/秒。 3.5 视频信号 全片图像同步性能稳定，无抖动跳跃，色彩无突变；图像信噪比 60dB，无明显杂波；白平衡正确，无明显偏色，每帧图像颜色数 256 色或灰度级 128 级，图像清晰，播放无明显噪点，流畅，真彩色，音频视频良好同步。 3.6 音频信号 声音无明显失真、放音过冲或过弱；音频信噪比 96dB；主讲声音	
--	--	--

	和画面同步,清晰、饱满、圆润、无失真、噪声杂音干扰、音量忽大忽小现象,主讲声与背景音音量比例适中,无冲突感。 3.7 其他参数 采样率:48kHz。 音频码流率:128Kbps(恒定)。 声道:双声道,且做混音处理。 封装:采用MP4封装,输出视频尺寸:1920*1080 高清 MP4 格式。 4. 实验教程 4.1 格式 使用 Markdown 格式编写,确保能导入到实验与开发系统私有云平台并正常显示。 4.2 内容结构 本节内容、本节目标、教程内容,内容上图文并茂,并在重要知识点时出现微课视频。 4.3 闯关式练习 在重点小节会出现互动题目(单选题、多选题等),围绕学习过程进行设计,在章节末尾会出现挑战环节,在线完成实验挑战后,才能继续进行下一章的学习。 4.4 实验教程目录 提供100个C++编程实验:C++语言概述与安装、变量与常量、数据类型、运算符、选择分支结构、循环结构、数组、指针、函数、结构体、内存模型、C++引用、类和对象、文件操作、STL 标准模板库。 (二) Linux 操作系统实验与开发 1. 学生学习功能 为满足工学一体教学要求,完善一体化课程资源建设,相应的课程资源要求以代表性工作任务为引领,将课程教学内容划分为若干个教学项目。该课程资源包配置在实验与开发系统云平台,学生能通过登录实验与开发系统云平台,自主方便在线学习,完成相应的实验项目。 2. 教师教学功能 为满足学校教师教学,将课程内容编制成实验讲义、实验源程序、源程序注释,配备完善、形象的教学文档,可以做到开包即用。 3. 微课 3.1 视频按知识点的颗粒来制作,涵盖课程中的重点内容,每一个控制在2-8分钟之内,微课数量5个。 3.2 片头片尾 视频添加统一的片头和片尾,片头时间5秒左右,片尾时间2秒。视频由教师或专业人士讲解。 3.3 字幕 字幕清晰美观,使用符合国家标准的规范字,字体、大小、色彩、摆放位置、停留时间、出入屏方式等协调,无错别字,不破坏原有画面。 3.4 视频帧率 25 帧/秒。	
--	--	--

	3.5 视频信号 全片图像同步性能稳定，无抖动跳跃，色彩无突变；图像信噪比 60dB，无明显杂波；白平衡正确，无明显偏色，每帧图像颜色数 256 色或灰度级 128 级，图像清晰，播放无明显噪点，流畅，真彩色，音频视频良好同步。 3.6 音频信号 声音无明显失真、放音过冲或过弱；音频信噪比 96dB；主讲声音和画面同步，清晰、饱满、圆润、无失真、噪声杂音干扰、音量忽大忽小现象，主讲声与背景音音量比例适中，无冲突感。 3.7 其他参数 采样率：48kHz。 音频码流率：128Kbps (恒定)。 声道：双声道，且做混音处理。 封装：采用 MP4 封装，输出视频尺寸：1920*1080 高清 MP4 格式。 4. 实验教程 4.1 格式 使用 Markdown 格式编写，确保能导入到实验与开发系统私有云平台并正常显示。 4.2 内容结构 本节内容、本节目标、教程内容，内容上图文并茂，并在重要知识点时出现微课视频。 4.3 闯关式练习 在重点小节出现互动题目（单选题、多选题等），围绕学习过程进行设计，在章节末尾出现挑战环节，在线完成实验挑战后，才能继续进行下一章的学习。 4.4 实验教程目录 提供 100 个 Linux 编程实验：Linux 简介、Linux 常用命令、Vim 编辑器及常用命令、用户管理、管道符、重定向与环境变量、存储结构与磁盘划分、Linux 网络配置、Linux 进程管理、crontab 定时任务调度、Linux 软件管理、shell 编程、Iptables 与 Firewallld 防火墙。 5. 内置智能座舱危险驾驶行为检测软件 （1）软件识别到驾驶员手中的水杯与嘴巴之间的距离达到设定阈值时，自动触发报警提醒；若驾驶员手中的电话与耳朵的关键点距离达到预设标准，软件立即发出报警。 （2）软件界面直观地显示检测到的危险驾驶行为类别，并展示其对应的置信度。同时，使用人脸特征检测器获取检测面部特征点，能够实时高速检测视频流中的人脸，并且提供驾驶员的面部表情识别等。		
8	智能网联汽车底盘线控实训 一、总体概述 该平台通过部署线控转向系统、线控制动系统、线控驱动系统等装置，能够直观展示出典型底盘线控系统及其部件的组成、结构和工作原理，并配备完善的课程资源，能够帮助学生细致地了解底盘线控系统原理。该平台还配备开源的自动驾驶仿真软件，并支持硬件在环仿真功能，支持硬件与仿真软件的双向交互与通信。	台	1

台	二、组成介绍 主要包含示教板、工作台、方向盘、制动与驱动踏板、线控转向系统、线控制动系统、线控驱动系统、工控机、底盘测试软件、教学软件、硬件在环仿真平台、配套课程资源包等。 三、主要硬件技术规格 1. 交流电机控制器 (1) 输入电压范围: 40V~90V; (2) 最大输出电流: 275A; (3) 额定输出电流: 85A; (4) 控制器启动电压: 35A; (5) 控制器效率: 额定条件驱动器效率 98%; (6) 通讯方式: 支持 CAN 通讯; (7) 温度: 存储温度-40℃~+85℃, 工作环境温度-30℃~+55℃; (8) 湿度: 5%~95%RH, 不允许凝露; (9) 绝缘电阻: 测试绝缘电阻大于 20MΩ; (10) 耐电压: U/V/W/B+/B-端子对地(外壳) DC1000V, 持续时间约 1 分钟, 漏电流小于 0.05mA。 2. 踏板 (1) 工作温度: -30℃~+85℃; (2) 工作湿度: <95%; (3) 存储温度: -40℃~+85℃; (4) 测试温度: 25±5℃; (5) 采用非接触式传感器; (6) 供电电压: DC12V±2V; (7) 控制信号允许电流: 10mA; (8) 独立线性度: <1.5%; (9) 开关信号允许最大负载: 阻性 100mA; (10) 起始力: 15±5N, 终止力: 30±5N; (11) 耐久性: 能承受≥100 万次循环运动。 3. 线控制动 (1) 缸径/mm: Φ20.64; (2) 有效行程/mm: 19+19; (3) 油口规格: 支持 ISOM10×1.0; (4) 主缸: 开环控制; (5) 工作电压: 支持 12V; (6) 形式: 伺服电机; (7) 电机额定功率/W: 200(名义值)、500(最大极限); (8) 最大输出压力/MPa: 10(名义值)、14(最大极限); (9) 建压时间(10%~90%)/ms: 150(最大极限); (10) 泄压时间(90%~10%)/ms: 100(最大极限); (11) 堵转时输入电流/A: 6(名义值)。 4. 线控转向器 (1) 工作电流: 65A±; (2) 电机扭矩: 3.4Nm; (3) 齿条行程: 65mm±;
---	---

	(4) 减速比: 1:18; (5) 线角传动比: 45.05mm/rev; (6) 齿条最大输出力: 4000N; (7) 工作温度/℃: -40℃~+105℃; (8) 工作电压/V: 9~16V; (9) 相对湿度: 93%(500h)@40℃。 5. 数据输出设备 (1) 分辨率: 1920*1080; (2) 尺寸: 55 寸。 6. 16 路故障控制盒 (1) 隔离性; (2) 支持 232 通讯。 7. CAN 分析仪 (1) CAN 通道数: 2; (2) 供电方式: USB 总线直接供电; (3) 工作温度: -20~85℃; (4) 波特率: 10Kbps-1Mbps; (5) 最大流量: 接收 8500 帧/s/通道以上, 发送 8500 帧/s/通道以上, 且两通道可以同时独立运行; (6) 支持双向传输, CAN 发送、CAN 接收。 8. 工控机 (1) 处理器: 综合性能相当于或优于 i5-12600KF; (2) RAM: 16G; (3) SSD: 512GB; (4) 网络: 支持双频 WiFi+蓝牙+千兆有线网口。 9. 设备性能: 该设备通过静电放电抗扰度试验 (满足 GB/T9254. 2-2021 标准中静电放电抗扰度要求)、射频电磁场辐射抗扰度试验 (符合 GB/T9254. 2-2021 标准中射频电磁场辐射抗扰度要求)、浪涌 (冲击) 抗扰度试验 (满足 GB/T9254. 2-2021 标准中浪涌 (冲击) 抗扰度要求)、射频场感应的传导骚扰抗扰度试验 (符合 GB/T9254. 2-2021 标准中射频场感应的传导骚扰抗扰度要求)、电压暂降和短时中断抗扰度试验 (符合 GB/T9254. 2-2021 标准中电压暂降和短时中断抗扰度要求)、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 (符合 GB/T9254. 2-2021 标准中电快速瞬变脉冲群抗扰度要求)。 四、配套软件技术指标 1. 底盘测试软件 (1) 软件支持接入底盘平台, 支持 CAN 协议通信, 能通过软件配置相应的 CAN 通信数据格式, 支持线控模式; (2) 支持线控转向, 能通过软件可视化界面直接控制底盘平台转向, 也可通过 CAN 协议发送原始协议数据的方式控制底盘转向, 提供实时转向角等信息显示; (3) 支持线控制动, 能通过软件可视化界面直接控制底盘平台制动, 也可通过 CAN 协议发送原始协议数据的方式控制底盘制动, 提供实时的制动压力等信息显示;		
--	---	--	--

	(4)支持线控驱动,能通过软件可视化界面直接控制底盘平台驱动,也可通过CAN协议发送原始协议数据的方式控制底盘驱动,提供实时的转速、档位、油门比例等信息显示;支持转向模块的零位标定;支持驱动模块的最大转速、模式油门比例设置标定;支持驱动模块的最大制动压力标定; (5)软件支持连接硬件在环仿真平台,设置仿真车辆为人工驾驶模式或自动驾驶模式,为仿真车辆进行路径规划。设置仿真车辆为人工驾驶模式时可通过底盘平台或软件控制仿真车辆的移动,也可通过路径规划为仿真车辆规划接下来要运行的方向、速度、角度、运行时间等。在自动驾驶模式下,底盘平台和上位机会根据自动驾驶反馈的信息进行驱动和相应的显示。 2. 教学软件 (1) 故障设置教学软件 1) 支持故障诊断及故障仿真,可通过软件设置相应的线路故障,支持仿真万用表的使用,可显示仿真画面与汽车关键部件的检测点位,可通过关键部件的线路图与检测点位,拖动万用表表头进行测量,如测量VCU、EPS控制器、EHB控制器等测试点; 2) 支持电器连接信号的短路、断路等故障的设置。 3. 硬件在环仿真平台 平台基于开源自动驾驶仿真软件开发: (1) 支持自动驾驶、手动驾驶两种驾驶模式的实时切换; (2) 支持自动驾驶模式,仿真主车可按照交通规则和交通信号在仿真地图中自行驾驶; (3) 支持在自动驾驶过程中切换手动模式; (4) 支持重置实验场景功能,并使小车回到起始点; (5) 支持实验进程中的跟随、俯视、车上视角的切换; (6) 支持主车起始场景的切换; (7) 支持发送帧参数的设置,包括通道、波特率、帧格式、帧类型、发送帧数、发送周期等参数的调整; (8) 支持CAN数据的实时显示; (9) 支持转向、驱动、制动设定及使能;支持档位设置; (10) 支持节能模式; (11) 支持路径规划模式功能,并可以调整车辆的行进方式; (12) 支持转向角,制动压力,最大转速,档位,车速等参数的调整。 五、工艺及尺寸 1. 工艺标准 (1) 平台采用国标钣金制作,带万向脚轮,便于移动; (2) 面板材料采用亚克力材质,电路图经过涂层工艺处理后用大型平板打印机打印,电路图最少有四种颜色。 2. 尺寸标准 平台尺寸(长*宽*高): 1810*1300*1840mm。		
9	实训教学终端 1. 主板: 770 系列芯片组, 主板与整机同品牌; 2. CPU: 核数 14 核, 主频 2.5GHz, 缓存 24MB; 3. 内存: 16G DDR4 3200;	台	30

		4. 硬盘: 512G M.2PCIeNVMe 固态硬盘+1T 机械硬盘; 5. 系统: 出厂预装 Windows11 操作系统; 6. 声卡: 集成声卡; 7. 应用: 出厂标配网络同传, 具有网络(增量)拷贝、断电续传、分区拷贝, 具有网络传输过程数据加密功能, 全图形化界面并支持鼠标操作, 支持任意机器作为主机对整个机房维护、支持 DHCP 环境、支持不同的系统分配不同的 IP、禁止 USB 或者光驱启动; 支持网络传输故障定位具有 BIOS 保护芯片, 可以自动恢复被恶意篡改的 BIOS, 保证设备连续使用、支持系统自动还原、同时支持 GPT 分区和 MBR 分区、自动修改 IP 和计算机名、硬盘保护、断点续传、远程唤醒、远程重启、远程锁定、远程关机、千兆网络传输速度最大可以达到 7GB/分钟或以上、支持多硬盘、可以从底层控制 U 盘和光驱等设备的使用, 防止病毒带入; 8. 接口: 7 个原生 USB 端口+1 个 USB-C, 其中前置 6 个, 具有 USB 数据接口无负载能量消耗<150mW 认证; 1 个 PCIe16、1 个 PCI、1 个 PCIe1、2 个 M.2 扩展槽; 标配串口, 标配 HDMI+DP 接口; 9. 显卡: 4G 独显; 10. 机箱: 15.6 升标准机箱, 免工具维护, 机箱标配线缆锁; 11. 电源: 260W 防雷击节能电源, 具有国家典型能耗不低于 90% 认证; 12. 键鼠: USB 键盘和 USB 鼠标; 13. 显示器: 同品牌 23.8 寸液晶显示器, 1920*1080 分辨率, 标配 VGA+HDMI 接口; 14. 服务: 提供生产厂商整机(含显示器和键鼠)三年免费上门保修服务承诺, 可通过官方 400 电话查询配置和服务时效; 15. 认证: CCC、节能、环保认证; 具有无故障运行时间不低于 100 万小时认证(以国家电子计算机质量检验部门出具的为准); 具有 CNAS 认可的数据接口认证(USB 数据接口无负载能量消耗<150mW 认证); 16. 定制双人桌椅: 两台终端配一套, 尺寸定制, 桌面基材采用 25mm 厚度 E1 级高密度三聚氰胺饰面实木颗粒板材, 环保三聚氰胺贴面; 板面光滑平整, 防划伤、高强耐磨, 集中耐高温 200℃。板材截面采用同色 PVC 封边条经全自动封边机高温粘贴; 修边光滑平整, 无棱角, 且经过抛光处理。 钢架部分: 桌架主体采用优质冷轧钢材, 数控机床磨具冲压, 避免焊缝开裂; 管壁厚度 1.0mm, 焊接处应无脱焊、虚焊、焊穿、错位; 焊接后经打磨处理。各钢件经酸洗、磷化、防锈处理, 采用高压静电喷涂而成, 聚酯环氧粉末喷塑等符合国家环保标准规定。		
10	交换机	1. 交换容量 670Gbps, 包转发率 120Mpps; (以官网最小值为准, 提供官网证明材料) 2. 24 个 10/100/1000M 自适应电口, 4 个 1GSFP 光口, 固化交流电源; 3. 支持 IPv4/IPv6 静态路由、RIP、RIPng、OSPF、OSPFv3、Routing Policy 协议; 4. 无风扇, 自然散热及温度告警功能, 端口防雷 6KV;	台	3

		5. 支持基础网络保护策略技术, 能够限制用户向网络中发送 ARP 报文、ICMP 请求报文、DHCP 请求报文等数据包的数率, 对超过限速阈值的报文进行丢弃处理, 甚至能够识别攻击行为, 对有攻击行为的用户进行隔离; 6. 支持虚拟化技术, 将多台物理设备进行互联, 使其虚拟为一台逻辑设备, 实现对多台交换机统一管理, 和外围设备通过聚合链路连接, 实现其中一台设备或者一条成员链路出现故障, 切换到另一条成员链路的时间 30 毫秒; 7. 支持云管理, 支持一键设备发现, 并在线生成交付验收报告; 支持一键全网巡检操作, 随时随地掌握网络健康状况, 并自动生成巡检报告; 支持一键升级、定时升级网络中的网络设备。		
11	汽车智慧教学实训套件	一、整体概述 该教学资源包以纯电动轿车为原型, 以该同类车系“大三电”为主, “小三电”为辅的知识体系, 将主流纯电动汽车知识原理清晰展现, 以 3D 动画、电路演示、拆装视频等方式讲述各个系统的结构、工作原理、电路原理和课后习题, 组成该车型的教学资源包, 用于课堂教学和课后知识复习做题。 二、功能介绍 1. 课程资源内容 1.1 纯电动整车控制系统诊断与维修模块课程资源包含但不限于以下资源内容: 视频资源 (190 分钟); 教学 PPT (300 页); 教师手册 (70 页); 教师工作页 (55 页)。 考核认证试题等教学资料。 1.2 课程资源包含但不限于: 学习情境一 车辆低压控制系统功能异常 任务 1 IGI 供电相关故障; 任务 2 制动信号相关故障; 任务 3 射频接收模块相关故障; 任务 4 前舱供电系统相关故障; 任务 5 BCAN 网络相关故障。 学习情境二 车辆高压系统功能异常 任务 6 BMS 供电故障; 任务 7 高压线路插接器故障; 任务 8 VCU 主继电器供电相关故障; 任务 9 PTC 高压互锁相关故障; 任务 10 ECAN 网络相关故障。 学习情境三 车辆驱动系统功能异常 任务 11 充电感应信号导致无法行驶故障; 任务 12 制动开关信号线故障; 任务 13 组合开关故障导致车辆无法行驶; 任务 14 集成电力驱动总成供电故障; 任务 15 VCU 供电异常导致的车辆无法行驶。	套	1

	学习情境四 车辆充电系统功能异常 任务 16 交流充电 CC 信号线相关故障; 任务 17 交流充电 CP 信号线相关故障; 任务 18 OBC 交流充电输入高压插接器故障; 任务 19 充电枪无法锁止的充电故障; 任务 20 直流充电 CAN 网络故障。 2. 配套“纯电动汽车动力底盘(教师版)”教材 1 本 2.1 总体概述 2.1.1 教材以“工学结合”为宗旨,内容紧密结合主机厂的技术标准和技术要求。 2.1.2 教材内容具有知识要点、能力要素和评价考核相关教学板块,其中评价考核中的考核题目显示正确答案。 2.2 工艺标准 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。 2.3 教材课程内容 (1) 模块一:动力电池与管理系统 1) 新能源汽车动力电池概述:蓄电池的典型性能参数、蓄电池类型、锂离子电池的发展; 2) 动力电池布局特点:动力电池的安装位置、动力电池的版本与结构; 3) 动力驱动与能量回收:动力驱动、能量回收; 4) 混合制动控制策略:混合制动、带能量回收的制动系统、带能量回收的制动系统的优势; 5) 电池管理与信息读取:高压蓄电池管理系统(BMS)、高压蓄电池管理系统的功能、BMS 中的重要参数; 6) 高压系统断电和上电操作:高压系统断电、高压系统断电后验电、高压系统上电; 7) 充电管理与线路测量:交流充电原理图、测量 CC 信号、测量充电 CP 信号; 8) 绝缘监控与电位均衡:绝缘监控、电位均衡; 9) 动力电池均衡充电:电池均衡充电、电池均衡充电的方法。 (2) 模块二:高压系统 1) 高压部件位置及线束连接:高压部件位置、高压部件线路连接; 2) 热泵空调:带热泵的冷却液回路、带热泵的冷却液回路工作原理; 3) 高压线路:高压线路接线端子、连接器方案; 4) 高压部件系统组装要点:发动机/电机控制单元、发动机声浪发生器执行元件、电驱动系统的功率和控制电子装置、三相电流驱动装置、高压蓄电池充电单元、电压转换器、高压加热器、PTC 加热元件、高压蓄电池; 5) 高压系统故障案例:新能源汽车高压系统故障诊断及维修技术、高压系统故障案例; 6) 动力电池故障案例:动力电池故障诊断与处理、动力电池故障案例;	
--	---	--

		7) 驱动电机故障案例: 故障现象、系统重要作用及其结构原理、检修过程、故障排除、故障总结; 8) 充电系统故障案例: 充电系统的组成及功能、充电系统故障案例; 9) 驱动系统故障分析: 驱动系统故障类型、驱动系统故障原因和解决方法、降低驱动系统故障方法。 (3) 模块三: 驱动电机 1) 驱动电机结构特点: 驱动电机的作用、新能源汽车对驱动电机的基本要求、新能源汽车的驱动电机类型; 2) 两驱和四驱电机布局: 纯电动汽车驱动系统结构形式、纯电动汽车驱动系统驱动型; 3) 驱动电机的定子与转子: 驱动电机的结构、驱动电机工作原理; 4) 变速器内部结构特点: 变速器的安装位置、变速器的结构、变速器的技术参数、变速器的操作; 5) 驱动电机位置传感器: 驱动电机转速传感器安装位置与作用、驱动电机转速传感器结构与工作原理、教学台上的电机转速传感器、转速传感器测量; 6) 驱动电机线路测量: 测量前安全检测、旋变线圈及温度传感器测量、三相绕组测量; 7) 驱动电机拆装步骤: 拆装驱动电机的注意事项、纯电动汽车驱动系统驱动型。 (4) 模块四: 底盘系统 1) 新能源汽车底盘系统: 新能源汽车动力底盘高压部件、新能源汽车底盘系统主要部件; 2) 转向系统组成与应用: 转向系统组成、转向系统检修; 3) 制动系统组成与应用: 制动系统组成、制动系统控制; 4) 行驶系统组成与应用: 悬架的功用、摆动和驾驶舒适度、悬架类型和性能、整车的悬架; 5) 传动系统组成与应用: 传动系统概述、传动系统的作用、传动系统组成; 6) 底盘部件拆装与测量: 离地高度测量、拆装减震器、四轮定位参数测量。		
12	手持示波器	一、功能介绍 1. 自动波形、状态设置; 2. 波形、设置、界面存储以及波形和设置再现; 3. 屏幕拷贝功能; 4. 精细的视窗扩展功能, 精确分析波形细节与概貌; 5. 独特的波形录制、存储和回放功能; 6. 高清晰彩色液晶显示器, 320×240 分辨率, 可黑白显示; 7. 多种波形数学运算功能(包括: 加, 减, 乘, 除); 8. 万用表功能; 9. U 盘升级功能; 10. 适用于新能源汽车教学系统的测试。 二、技术参数 1. 通道数: 2;	台	1

		2. 带宽: 100MHz; 3. 最大采样率: 500MS/s; 4. 上升时间: 3.5ns; 5. 存储深度: 7.5kpts; 6. 垂直灵敏度(V/div): 5mV-50V/div; 7. 时基范围(s/div): 5ns/div-50s/div; 8. 存储方式设置, 波形, 位图; 9. 触发方式边沿, 脉宽, 视频, 交替; 10. 接口: USBHOST; 11. 万用表指标量程精度: 12. 直流电压(V): 600mV/6V/60V/600V/1000V $\pm$ (1%+5); 13. 交流电压(V): (45Hz~400Hz) 600mV/6V/60V/600V/700V $\pm$ (1.2%+5), 频率:<200Hz $\pm$ (1.5%+5), 频率:200Hz; 14. 直流电流(A): 6mA/60mA/600mA $\pm$ (1.2%+5) (外接转换器) 6A $\pm$ (1.5%+5); 15. 交流电流(A): (45Hz~400Hz) 6mA/60mA/600mA $\pm$ (2%+5) (外接转换器) 6A $\pm$ (2.5%+5); 16. 电阻(Ω): 6k Ω /60k Ω /600k Ω $\pm$ (1.2%+5)、600 Ω /6M Ω /60M Ω $\pm$ (1.5%+5); 17. 电容(F): 6nF/6mF $\pm$ (5%+10); 60nF/600nF/6 μ F/60 μ F/600 μ F $\pm$ (4%+5); 18. 最大显示: 5999; 19. 具备自动量程; 20. 电源: 锂电池, 7.4V4400mAh; 21. 直流适配器: 100~240V50/60Hz 输入, 9V4A 输出; 22. 显示: 5.7 英寸 64K 色 TFTLCD, 320 $\times$ 240; 23. 标准配件: 两支探头(1:1/1:10 可切换), 电流电压转换器 $\times$ 2, 电源线, 直流适配器, 万用表笔, 软件光盘。		
13	笔记本电脑	1. CPU: 核数 14 核, 基础主频 2.4GHz, 缓存 24MB; 2. 内存: 16G LPDDR5 5200MHz; 3. 硬盘: 1T M.2 PCIe NVME SSD 固态硬盘; 4. 屏幕: 16" IPS FHD 防眩光宽屏 LED 液晶显示屏, 分辨率 2560*1600、100% sRGB 色域, 亮度 350nits, 支持 180 度开合; 5. 显卡: 4G 独显。	台	18