

新乡市政府采购合同

合同编号：新乡政采竞谈-2025-37

供方（成交供应商全称）：河南英之翔科技有限公司

需方（采购人全称）：新乡职业技术学院

供方持采购人签发的中标/成交通知书[项目编号：新乡政采竞谈-2025-37]，根据项目采购文件、供方的响应文件，按照《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国民法典》等有关法规，与需方协商一致，达成以下合同条款：

一、本合同名称：新乡职业技术学院新乡技师学院省级高技能人才培养示范基地项目（汽车技术高技能人才培养基地项目）采购合同。

二、本合同总价为人民币（小写）：1520000.00元（大写：壹佰伍拾贰万元整）。

供货范围、技术规格及分项价格如下：

货物名称	规格型号	技术参数 (详细配置)	单位	单价	数量	合计	质保期
驱动电机拆装台-永磁电机	XEW-ZF-01	详见：附件一：技术参数表	套	40000	1	40000	1 年
驱动电机拆装台-三相异步	XEW-YB-01	详见：附件一：技术参数表	套	40000	1	40000	1 年
电动汽车动力电池展示柜-三元锂电池	XEW-SY-01	详见：附件一：技术参数表	套	18500	1	18500	1 年
混合动力发动机拆装台	XEW-DMi-01	详见：附件一：技术参数表	套	33000	1	33000	1 年
混合动力变速箱拆装台	XEW-DMi-02	详见：附件一：技术参数表	套	20000	1	20000	1 年
新能源汽车综合实训平台	XNY-ZC-PS	详见：附件一：技术参数表	套	250000	1	250000	1 年
混动整车交互式联动模块	XNY-ZC-JH	详见：附件一：技术参数表	套	160000	1	160000	1 年
高压电池及热管理系统交互教学平台	XNY-ZC-BT	详见：附件一：技术参数表	套	138000	1	138000	1 年
动力传动系统-增程式发动机管理系统交互教学平台	XNY-ZC-ENG	详见：附件一：技术参数表	套	138000	1	138000	1 年
整车控制系统交互教学平台	XNY-ZC-DJ	详见：附件一：技术参数表	套	138000	1	138000	1 年
充电管理系统交互教学平台	XNY-ZC-CH	详见：附件一：技术参数表	套	138000	1	138000	1 年

空调控制系统交互教学平台	XNY-ZC-AC	详见：附件一：技术参数表	套	138000	1	138000	1 年
线控底盘实训平台	ZNWL-TJ-XK	详见：附件一：技术参数表	套	268500	1	268500	1 年
总价	小写：¥1520000 元						
	大写：壹佰伍拾贰万元整						

三、质量要求及供方对质量负责条件和期限：

所供货物必须首先符合有关国家强制性规定、国家（行业）标准或相关法律法规要求，同时符合采购文件规定的质量要求。供方应提供全新未拆封产品（包括零部件、附件、备品备件），如确需拆封的，应在供货前征得采购人同意，否则视为不能交货。供方保证全部按照合同规定的时间和方式向需方提供货物和服务，并负责可能的弥补缺陷。需方对货物规格、型号、质量有异议的应在收到货物后 15 日内以书面形式向供方提出，需安装调试成套设备的提出异议的期限为 180 日。

四、售后服务承诺：

1. 售后服务响应时间：我公司在 2 小时内对采购人所提出的维修要求作出实质性反应，提供应急策略并以优良的服务态度，便利、快捷的方式到达用户现场进行维修。

2. 解决问题时间：在接到用户故障通知后即时响应，公司技术人员与用户远程沟通解决，负责解答用户在设备使用中遇到的问题，并及时提出解决问题的建议和操作方法，如若解决不了，则由公司派售后服务人员立即到达现场，优先通过“先观察后操作”的原则进行排查，定位故障点，12 小时内为用户解决问题；并在故障解决后整理故障原因、修复过程、更新设备维护记录等存档工作。

3. 售后服务机构名称、地址及联系方式：河南英之翔科技有限公司、河南省郑州市金水区宣礼路 8 号善水居 8 号楼 2 单元 102 室、13838360235。

4. 其他服务承诺：所有设备验收合格后整机质保期为一年。免费保修期内，我公司负责对本项目提供的货物进行维修，不收取任何额外费用。质保期满之后仍终身提供优质服务，并在之基础上双方可进一步协商收取适当零配件费和维修费。

五、合同履行地点及进度：合同生效后，供方应于 30 日历日内，在需方指定地点 新乡职业技术学院（7 号实训楼） 完成本项目的交货、安装、调试。货物运送的费用由供方负责。需方应在货物到达指定地点后，提供符合安装条件的场地、电源、环境等。

六、供方在交付货物时应向需方提供货物的使用说明、合格证书及其他相关资料，否则按不能交货对待。

七、人员培训：供方免费对需方人员进行技术培训，直到需方人员熟练操作或掌握为止。

培训地点：由需方指定；培训时间：由供需双方协商；

培训方式：现场培训；

八、验收要求。

1. 供方履约完毕及时向需方提出验收申请。

2. 需方在收到供方验收申请后 5 个工作日内组织验收。需方成立 5 人以上验收工作组（合同金额在 50 万以上的验收工作组不少于 5 人），按照招标文件规定、中标供应商投标文件承诺，及国家有关规定认真组织验收工作。

3. 验收合格后 10 日内，需方出具《新乡市市直政府采购验收报告》。

九、付款程序、方式及期限：

1. 供方开具以需方单位名称为抬头的发票。

2. 需方验收合格后办理资金支付手续，支付合同总价款。

十、违约责任

供方所交付的货物品种、型号、规格、质量不符合国家规定标准及合同要求的，或者供方不能交付货物或完成系统安装、调试的，供方应向需方支付合同金额总值 5% 的违约金，需方有权解除合同，并要求赔偿损失。供方如逾期完成或逾期提供售后服务的，每逾期一日供方应向需方支付合同金额的 0.1% 违约金。

十一、供需双方应严格遵守采购文件要求，如有违反，按采购文件的规定处理。

十二、因货物质量问题发生争议，由新乡市法定的技术鉴定部门进行质量鉴定。

十三、本项目采购文件及其修改和澄清，询价记录及供方在投标中的有关承诺及声明均为本合同的组成部分。

十四、本合同签订和履行适用中华人民共和国法律，因履行合同发生的争议，由供需双方友好协商解决，如协商不成的，任何一方均可向签订合同地人民法院提起诉讼。

十五、本合同未尽事宜，供需双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力，但不能违反采购文件及供方的投标或响应文件所规定的实质性条款。

十六、知识产权：

供方须保障需方在使用该项目或其任何一部分时不受到第三方关于侵犯专利权、商标权或工业设计权的指控。如果任何第三方提出侵权指控，供方须与第三方交涉并承担可能发生的一切费用。如需方因此而遭致损失的，供方应赔偿该损失。

十七、合同生效

1. 本合同经双方代表签字并加盖公章后生效。
2. 本合同一式 6 份，甲方持 5 份，乙方持 1 份。

供方（公章）：河南英之翔科技有限公司

需方（公章）：新乡职业技术学院

社会信用代码:91410105MA3XBMYC7R

地址：河南省郑州市金水区宣礼路 8 号

地址：新乡市经济技术开发区经三路 6 号

善水居 8 号楼 2 单元 102 室

法定代表人或授权委托人（签字）：

法定代表人或授权委托人（签字）：

电话：

开户银行：中国民生银行股份有限公司

郑州北龙湖支行

账号：698412137

签约时间： 2025 年 10 月 14 日

签约地址：需方所在地

附件一：技术参数表

序号	产品名称	技术参数（详细配置）
1	驱动电机 拆装台- 永磁电机	我公司参与本项目所投产品整体满足： 以新能源汽车永磁同步驱动电机实物安装在专用拆装翻转架上用于电机的装调和检测。通过对电机的装调和检测，使学生掌握电机从里到外的构成及各组成器件的认识。具体参数如下： 1. 翻转架采用减速翻转机构，可使电机任意角度旋转，并能任意位置锁止。 2. 底部配有机械冲压式接油盘。 3. 底部安装有移动脚轮，移动脚轮中有2个定轮2个万向轮（带锁定装置），方便移动和稳妥固定。 4. 电机技术参数如下： (1) 电机类型：永磁同步电机； (2) 电动机最大输出扭矩：310N.m/(0~4929rpm)/30s； (3) 电动机额定扭矩：160N.m； (4) 电动机最大输入功率：160kW； (5) 电动机额定功率：80kW/(4775~12000rpm)/持续； (6) 电动机最大输出转速（包括驱动最高输入转速和随动最高输入转速）12000rpm； (7) 总减速比：9.266； (8) 一级传动比：3.217； (9) 主减速传动比：2.880； (10) 电机轴中心与差速器中心的距离：239mm； (11) 变速箱润滑油量1.85~1.95L； (12) 变速箱润滑油类型：齿轮油SAE75W-90； 5. 配备智能移动终端：内存容量16GB；储存容量512GB；处理器13代i5；显示尺寸14in。 6. 包含课程资源，参数如下： (1) 课程资源由教材、学习工作页、题库、PPT课件等组成，内容涵盖教学项目5个，共计教学任务14个。

		(2) 课件包含动画、视频等资源，其中动画包含：永磁同步电机结构3D、永磁同步电机的工作原理3D、永磁同步电机矢量控制3D、直流电动机原理3D、开关磁阻电机的工作原理3D；视频包含：减速器拆卸流程实训指导视频、减速器安装流程实训指导视频、驱动电机性能检测。 7. 包含工具车，工具车内包含68件绝缘工具如下： 1/2"绝缘短套筒6角x10mm、1/2"绝缘短套筒6角x11mm、1/2"绝缘短套筒6角x12mm、1/2"绝缘短套筒6角x13mm、1/2"绝缘短套筒6角x14mm、1/2"绝缘短套筒6角x16mm、1/2"绝缘短套筒6角x17mm、1/2"绝缘短套筒6角x19mm、1/2"绝缘短套筒6角x21mm、1/2"绝缘短套筒6角x22mm、1/2"绝缘短套筒6角x24mm、1/2"绝缘棘轮扳手、1/2"绝缘接杆5"（125mm）、1/2"绝缘接杆10"（250mm）、1/2"绝缘T杆、1/2"绝缘旋具套筒六角H4、1/2"绝缘旋具套筒六角H5、1/2"绝缘旋具套筒六角H6、1/2"绝缘旋具套筒六角H8、1/2"绝缘旋具套筒六角H10、3/8"绝缘短套筒6角x8mm、3/8"绝缘短套筒6角x10mm、3/8"绝缘短套筒6角x12mm、3/8"绝缘短套筒6角x13mm、3/8"绝缘短套筒6角x14mm、3/8"绝缘短套筒6角x16mm、3/8"绝缘短套筒6角x17mm、3/8"绝缘短套筒6角x18mm、3/8"绝缘棘轮扳手、3/8"绝缘接杆5"（125mm）、3/8"绝缘接杆10"（250mm）、绝缘螺丝批一字2.5x75mm、绝缘螺丝批一字4x100mm、绝缘螺丝批一字5.5x125mm、绝缘螺丝批十字PH0x60mm、绝缘螺丝批十字PH1x80mm、绝缘螺丝批十字PH2x100mm、6"绝缘斜口钳、8"绝缘钢丝钳、8"绝缘尖嘴钳、8"绝缘活络扳手、绝缘电工刀直刀、绝缘开口扳手8mm、绝缘开口扳手10mm、绝缘开口扳手12mm、绝缘开口扳手13mm、绝缘开口扳手14mm、绝缘开口扳手15mm、绝缘开口扳手16mm、绝缘开口扳手17mm、绝缘开口扳手18mm、绝缘开口扳手19mm、绝缘开口扳手21mm、绝缘开口扳手22mm、绝缘开口扳手24mm、绝缘梅花扳手8mm、绝缘梅花扳手10mm、绝缘梅花扳手12mm、绝缘梅花扳手13mm、绝缘梅花扳手14mm、绝缘梅花扳手15mm、绝缘梅花扳手16mm、绝缘梅花扳手17mm、绝缘梅花扳手18mm、绝缘梅花扳手19mm、绝缘梅花扳手21mm、绝缘梅花扳手22mm、绝缘梅花扳手24mm。
2	驱动电机	我公司参与本项目所投产品整体满足：

拆装台一 三相异步	以新能源汽车三相异步驱动电机实物安装在专用拆装翻转架上用于电机的装调和检测。通过对电机的装调和检测，使学生掌握电机从里到外的构成及各组成器件的认识。具体参数如下： 1. 翻转架采用减速翻转机构，可使电机任意角度旋转，并能任意位置锁止。 2. 底部配有机械冲压式接油盘。 3. 底部安装有移动脚轮，移动脚轮中有2个定轮2个万向轮（带锁定装置），方便移动和稳妥固定。 4. 电机技术参数如下： (1) 电机类似：三相异步电机 (2) 电动机最大功率：300kW； (3) 电动机最大扭矩：500Nm。 5. 配备智能移动终端：内存容量：16GB；储存容量：512GB；处理器：13代i5；显示尺寸：14in。 6. 包含课程资源，参数如下： (1) 课程资源由人才培养方案、教材、学习工作页、题库、PPT课件、教学案例等组成。 (2) 教学案例数量为100个。包含：EV车型行驶中突然EV受限故障、EV车型无法直流充电案例故障、EV车型静态耗电量高故障、全新一代DM车型充电系统故障、全新一代DM车型行驶中熄火故障、全新一代DM-i车型行驶偶发报“请检查低压供电系统”、EV续航里程短故障、EV无法上OK电故障、EV仪表提示低压供电系统故障、空调热管理故障、动力系统故障灯等故障类型。 (3) 课件包含动画、微课等资源。微课每个时长为5~8分钟，内容包含：1高压部件认知及作用、2高压安全个人防护、3高压互锁故障、4高压接插件拔插、5高压配电箱及原理、6高压线束认知等。动画时间30秒/个，内容包含：1电的基本常识—电的危险、2电的基本常识—交流电与直流电、3电工的基本常识1、4电工的基本常识2、5新能源电气安全、6新能源汽车维修安全规程等。 7. 包含工具车，工具车内包含68件绝缘工具如下： 1/2"绝缘短套筒6角x10mm、1/2"绝缘短套筒6角x11mm、1/2"绝缘短套
----------------------	--

		筒6角x12mm、1/2"绝缘短套筒6角x13mm、1/2"绝缘短套筒6角x14mm、1/2"绝缘短套筒6角x16mm、1/2"绝缘短套筒6角x17mm、1/2"绝缘短套筒6角x19mm、1/2"绝缘短套筒6角x21mm、1/2"绝缘短套筒6角x22mm、1/2"绝缘短套筒6角x24mm、1/2"绝缘棘轮扳手、1/2"绝缘接杆5"（125mm）、1/2"绝缘接杆10"（250mm）、1/2"绝缘T杆、1/2"绝缘旋具套筒六角H4、1/2"绝缘旋具套筒六角H5、1/2"绝缘旋具套筒六角H6、1/2"绝缘旋具套筒六角H8、1/2"绝缘旋具套筒六角H10、3/8"绝缘短套筒6角x8mm、3/8"绝缘短套筒6角x10mm、3/8"绝缘短套筒6角x12mm、3/8"绝缘短套筒6角x13mm、3/8"绝缘短套筒6角x14mm、3/8"绝缘短套筒6角x16mm、3/8"绝缘短套筒6角x17mm、3/8"绝缘短套筒6角x18mm、3/8"绝缘棘轮扳手、3/8"绝缘接杆5"（125mm）、3/8"绝缘接杆10"（250mm）、绝缘螺丝批一字2.5x75mm、绝缘螺丝批一字4x100mm、绝缘螺丝批一字5.5x125mm、绝缘螺丝批十字PH0x60mm、绝缘螺丝批十字PH1x80mm、绝缘螺丝批十字PH2x100mm、6"绝缘斜口钳、8"绝缘钢丝钳、8"绝缘尖嘴钳、8"绝缘活络扳手、绝缘电工刀直刀、绝缘开口扳手8mm、绝缘开口扳手10mm、绝缘开口扳手12mm、绝缘开口扳手13mm、绝缘开口扳手14mm、绝缘开口扳手15mm、绝缘开口扳手16mm、绝缘开口扳手17mm、绝缘开口扳手18mm、绝缘开口扳手19mm、绝缘开口扳手21mm、绝缘开口扳手22mm、绝缘开口扳手24mm、绝缘梅花扳手8mm、绝缘梅花扳手10mm、绝缘梅花扳手12mm、绝缘梅花扳手13mm、绝缘梅花扳手14mm、绝缘梅花扳手15mm、绝缘梅花扳手16mm、绝缘梅花扳手17mm、绝缘梅花扳手18mm、绝缘梅花扳手19mm、绝缘梅花扳手21mm、绝缘梅花扳手22mm、绝缘梅花扳手24mm。
3	电动汽车动力电池展示柜-三元锂电池	我公司参与本项目所投产品参数满足： 1. 选用主流新能源三元锂电池和刀片电池（磷酸铁锂），可以测量电压和内阻，用于掌握锂电池的基础知识。 2. 设备外形尺寸（mm）：700*500*1500（长*宽*高），面板外形尺寸（mm）：700*700（长*宽），输入电源：AC220V±10%；50Hz，工作温度：-5° ~+40° 。 3. 单体安装在台面上，电池安装于定制固定支架，台架立式安装铝塑板，铝塑板上丝印各单体电池结构原理彩图。

		4. 底部装有四个支撑脚，可有效避免在实训挪动中对箱体底部的损坏，同时起到了减震的作用，一定程度上提高了内部电路元器件的安全性。 5. 设备采用铝型材进行搭建，台架底部装有四个带刹车可移动万向脚轮，方便移动可锁止。 6. 电池参数：磷酸铁锂电池电压：DC3.2V、容量：135Ah；三元锂电池电压：DC3.7V、容量：50Ah。
4	混合动力发动机拆装台	我公司参与本项目所投产品参数满足： 1. 采用新能源汽车混合动力发动机，用于发动机的装调和检测。 2. 采用实车发动机总成件，通过对发动机的装调和检测，使学生掌握发动机从里到外的构成及各组成器件的认识。 3. 配置蜗轮蜗杆减速机：速比：1:50，输出轴力矩：3500Nm可任意方向回转，采用手轮转动，回转灵活。 4. 整体台架采用钢性结构焊接，采用新型环保喷塑处理，可移动台架并带有铁芯聚氨酯高强度万向脚轮（带锁止功能）。 5. 发动机参数：排量（mL）1498；进气形式：自然吸气；每缸气门数（个）：4；最大功率（kW）：81；最大扭矩（N·m）：135；缸盖材料：铝合金。
5	混合动力变速箱拆装台	我公司参与本项目所投产品参数满足： 1. 采用新能源汽车混合动力变速箱，用于变速箱的装调和检测。 2. 采用实车电机驱动部件，通过对变速箱的装调和检测，使学生掌握变速箱从里到外的构成及各组成器件的认识。 3. 蜗轮蜗杆减速机：速比：1:50，输出轴力矩：3500Nm可任意方向回转，采用手轮转动，回转灵活。 4. 整体台架采用钢性结构焊接，采用新型环保喷塑处理，可移动台架并带有铁芯聚氨酯高强度万向脚轮（带锁止功能）。 5. 电机参数：电动机总功率（kW）132、电动机总马力（Ps）180、电动机总扭矩（N·m）316。
6	新能源汽车综合实训平台	我公司参与本项目所投该产品是在全新插电式混合动力新能源汽车的基础上改装的综合实训平台，具体参数如下： 1. 该设备配备启动电池电压远程监测盒，可每24小时采集启动4次

		电压，同时实时采集车辆的启动时间和次数，并将采集到的信息通过4G模块发送至设备改装厂家的远程监控平台，在电池电压低于11.5V时，厂家服务人员可提醒教师对车辆进行充电，以保障设备正常使用。启动电池电压远程监测盒工作时电流不高于110毫安，不采集时电流不大于0.1毫安，启动电池电压远程监测盒尺寸：115mm×90mm×39mm。 2. 混动整车参数满足： (1) 车身尺寸（长×宽×高）：5050mm×1960mm×1505mm； (2) 发动机最大功率：150马力； (3) 轴距：2970mm； (4) 底盘形式：智能阻尼车身控制系统智能底盘； (5) 配备高阶智能驾驶辅助系统：高感知激光雷达1个、高精毫米波雷达5个、超声波雷达12个、智能驾驶摄像头12个； (6) 车身结构：5座三厢； (7) 能源类型：插电式混合动力； (8) 电机总功率：200kW； (9) 系统综合功率：150kW； (10) 变速器：单速变速器； (11) 车身结构：5座三箱； (12) 驱动形式：前置前驱； (13) 悬架类型：前双叉臂独立悬架（铝合金），后五连杆独立悬架（铝合金）； (14) 纯电续航里程：200km； (15) 电池类型：刀片电池。
7	混动整车交互式联动模块	我公司参与本项目所投该产品安装在本项目第6项新能源汽车综合实训平台后备厢内部，可与本项目中的第8项高压电池及热管理系统交互教学平台、第9项动力传动系统-增程式发动机管理系统交互教学平台、第10项整车控制系统交互教学平台、第11项充电管理系统交互教学平台、第12项空调控制系统交互教学平台等设备通过有线和无线两种方式连接后对第6项新能源汽车综合实训平台进行检测和控制。具体参数如下：

		1. 安装箱体采用4040欧标铝型材，材质6063-T5，所有承重连接部位采用螺丝套扣工艺进行组装。加装上开门，上开门采用1530欧标铝型材，材质为6063-T5，上开门镶嵌3mm高透光亚克力透明板。箱体尺寸：1000mm×400mm×400mm。 2. 在动力电池至高压配电的主回路高压线束上安装能量感应装置，同时加装5V免驱LED双色灯带，在动力电池放电时，红色LED灯按动力电池放电时的能量方向流动；当动力电池能量回收时，绿色LED灯按动力电池能量回收时的能量方向流动，双色灯带外部加装硅胶防护套管。 3. 箱体内安装有故障设置模块7块、无线终端AD采集发送模块6块、车辆系统运行控制模块1块、无线数据发送装置1块等部件。具体参数如下： (1) 故障设置模块由PCB印刷电路板制作而成，板上集成继电器（40个）、STM系列高性能控制芯片1个，通信接口（包含USB、Wi-Fi、RJ-45、485等4种接口）、W5500网络接口芯片1个、接线端口（40路）、测量连接端口（40路）、电源模块和ESP01通信模块1个等部件。故障设置模块与各显示终端之间采用无线通讯方式进行通讯，可控制车辆各电脑模块设置虚接故障20个和断路故障20个。故障设置装置上安装有电源及通信指示灯，在故障设置装置通电后红色电源指示灯点亮，在故障设置装置发送数据时红色指示灯闪亮，在故障设置装置接收数据时绿色指示灯闪亮。故障设置模块电路板尺寸：256mm×220mm×25mm。 (2) 无线终端AD采集发送模块由PCB印刷电路板制作而成，板上集成STM32F103系列高性能电压采集芯片1个、STM32F103系列高性能波形采集芯片6个、高性能贴片天线7个和电源模块1个等部件。每一个无线终端AD采集发送模块可采集稳态电压信号80路和波形（电压变化）信号采集42路。无线终端AD采集发送模块尺寸：长256mm×宽220mm×高25mm。 (3) 车辆系统运行控制模块由PCB印刷电路板制作而成，板上集成STM系列高性能控制芯片1个，芯片型号为：STM32F103VCT6。还有通信接口（包含USB、Wi-Fi、RJ-45等3种接口）、接线端口20路、E
--	--	--

	SP01无线模块1个和电源模块1个等部件。车辆系统运行控制装置上安装有电源及通信指示灯，在车辆系统运行控制装置通电后红色电源指示灯点亮，在车辆系统运行控制装置工作时红色通信指示灯闪烁。车辆系统运行控制模块检测点火开关状态，如果点火开关打开，在各平台显示终端进行故障设置时将进行保护，同时对应系统无法设置故障，防止大电流损坏电池内部接触器。同时对应平台显示终端会提示，设置故障关闭点火开关。车辆系统运行控制模块尺寸：256mm×220mm×25mm。车辆系统运行控制模块通过采集车辆点火开关状态信息、档位信息、制动开关信息，与第8项高压电池及热管理系统交互教学平台、第9项动力传动系统-增程式发动机管理系统交互教学平台、第10项整车控制系统交互教学平台、第11项充电管理系统交互教学平台、第12项空调控制系统交互教学平台进行无线交互通讯，实现车辆点火开关、制动踏板、加速踏板的远程控制。 (4) 无线数据发送装置由无线路由器及工控机两部分组成，与本项目中的第8项高压电池及热管理系统交互教学平台、第9项动力传动系统-增程式发动机管理系统交互教学平台、第10项整车控制系统交互教学平台、第11项充电管理系统交互教学平台、第12项空调控制系统交互教学平台等设备进行无线数据传输，无线路由器采用网络标准Wi-Fi6的无线路由器，无线传输速率1500Mbps，无线网络支持双频率2.4G与5G，内置防火墙，高速覆盖200平方米。工控机作为中继，采用微型控制机，四核/8G/128G固态盘AVFi/6USB/支持4G模块。 4. 配备面板可与第8项高压电池及热管理系统交互教学平台、第9项动力传动系统-增程式发动机管理系统交互教学平台、第10项整车控制系统交互教学平台、第11项充电管理系统交互教学平台、第12项空调控制系统交互教学平台等设备进行有线交互通讯。具体参数如下： (1) 面板采用铝板制作，厚度4mm，表面UV喷绘处理，喷涂有防划层。 面板上安装有航空插头座，每个航空插头座下部标注有发动机系统、空调系统、电池系统、充电系统、整车系统等字样。各航插接头采用唯一针脚数量或公母反装模式，保证各系统在连接线束
--	---

		时不会出现错接现象。每个航插座上配备防护盖，线束不连接时可安装至航插座上进行保护。 (2) 发动机系统、空调系统、电池系统、充电系统、整车系统各自配备有线连接线束，线束采用欧标1.5平方线径的线束，线长4米，外部采用网纹管进行保护，两端焊接航空插头，且一端航空插头与有线连接板上的航插匹配，一端与各自教学平台匹配，同时在线束两端粘接不干胶标签，标明所对应的系统及连接端。 5. 对第6项新能源汽车综合实训平台进行局部解剖，方案如下： (1) 驾驶员侧车门部分解剖，可展示玻璃升降器结构组成、车门锁安装结构、车门钣金结构、车门防撞梁结构。 (2) 解剖部位漏出的车辆钣金喷涂黄色、车门防撞梁喷涂红色加以标明，在解剖后的车门内部加装LED绿色灯带，对解剖部分进行照明，同时在车门解剖部位的外部镶贴厚度3mm的亚克力板进行防护。
8	高压电池及热管理系统交互教学平台	我公司参与本项目所投该产品可通过有线和无线两种方式与本项目第7项混动整车交互式联动模块进行连接后对第6项新能源汽车综合实训平台的高压电池及热管理系统进行检测和控制。具体参数如下： 1. 主框架采用金属板与铝型材拼装结构，上下分体式设计；整体尺寸：1390mm*800mm*1720mm。工作台面采用实木颗粒板，板厚：30mm，台面下加装有护板，厚度：1.2mm，高度：60mm，镂空装饰。台架底面采用厚度：3mm的冷轧钢板制成，底面下加装有护板，厚度：1.2mm，高度：60mm，镂空装饰。台架头部框架采用铝型材及金属构件制成，铝型材规格包括8—4080W、8—4040L和8—8840R。头部安装有面板，面板尺寸：1150mm*820mm*4mm。工作台面下有储物柜，所有承重连接部位采用螺丝套扣工艺进行组装，不使用铝型材连接件及角件进行组装；脚轮规格：4英寸总高120毫米，四轮万向带刹车，每轮承重150kg。 2. 工作电压：220V（AC），线路板工作电压：12V（DC），最大功率120W，最大电流10A。AC供电线路上路安装有漏电保护器，漏电保护器带漏电、过流、短路保护功能，参数满足：AC400V10A，漏电保护器：IΔn=30mA，动作时间0.1s。

	3. 平台头部高于工作台面5mm，安装有展示面板，展示面板上绘制有高压电池及热管理系统结构逻辑图和电路图。电路图上高压电池及热管理系统的线路上安装有LED指示灯，可通过平台配备的教学软件设置本线路的故障，故障类型包括断路和虚接。无故障时LED指示灯不亮，设置断路故障时LED指示灯为红色，设置虚接故障时LED指示灯为黄色，考核模式时LED指示灯不亮。线路上LED指示灯的上下两端安装有直径2mm检测端子，可测量电压及波形信号。 4. 平台配备有汽车电路测量终端，与本项目的第7项混动整车交互式联动模块进行交互，将第6项新能源汽车综合实训平台的数据通过Wi-Fi接收并还原，输出至线路图板上的检测端子。汽车电路测量终端由PCB印刷电路板制作而成，板上集成STM系列高性能控制芯片1个、通信接口（包含USB、Wi-Fi、RJ-45等3种接口）、输出端口40路、无线模块1个和电源模块1个等部件。汽车电路测量终端上安装有电源及通信指示灯，在通电后红色电源指示灯点亮，在工作时红色通信指示灯闪烁。汽车电路测量终端尺寸：215mm×120mm×20mm。 5. 平台配备显示终端，布置在平台桌面上，与平台桌面成20°夹角，终端上安装有厚度3mm的亚克力透明罩。显示终端参数满足：尺寸：23寸，CPU：I5-12代，内存：8G，硬盘：1T（512G固态+512G机械），便于查看。显示终端与汽车电路测量终端通过USB通信。 6. 配备教学纸质资料，内容包含教师参考资料（教材）、课堂工作页（学材）、实训工作页（学材）。 7. 配备单机版教学软件，参数如下： (1) 教学软件采用不涉及知识产权的软件管理平台+数据库的结构，允许教师对课程文字、图片、动画、视频等进行修改。 (2) 教学软件可以通过路径设置访问本地数据库。 (3) 教学软件包含故障设置功能，在故障设置界面内设置有和展示面板上一样的系统电路图，电路图上配置有对应故障点设置按钮。通过点击故障点设置按钮可以设置线路断路和虚接故障，无故障时故障点设置按钮显示绿色，断路故障时故障点设置按钮显示红色，虚接故障时故障点设置按钮显示黄色。 (4) 教学软件配备教学资源，教学资源中包含系统总电路图1张，系统
--	---

		的结构原理图和电路图130张，学习页面150张，动画12个，通用教学视频80分钟，交互页面10个。 (5) 在每个交互页面中包含故障设置点2个和信号采集测量点4个，信号采集测量点位于故障设置点上下两端，点击信号采集测量点时可以获取此测量点的管脚定义、电压及波形特征描述和当前的实时电压值。电压信号可以数字、指针和波形等三种形式显示，其中波形的幅值和时间可以调整。 (6) 在每个交互页面底部设置“点火开关”“制动踏板”按键以及速度控制的按键，点击这些按键后数据通过显示终端以及无线Wi-Fi与第7项混动整车交互式联动模块进行通信对第6项新能源汽车综合实训平台进行控制。“点火开关”按键可以远程启动车辆打开点火开关，“制动踏板”按键可以控制车辆制动功能，速度控制的按键可以控制车辆速度的增大和减小，还可模拟快速松加速踏板的操作来实现车辆急减速度时的能量回收操作。 8. 包含学习工作台30张，参数如下： (1) 台面板：台面形状是梯形，饰面采用优质高密度刨花板，梯形台面尺寸为：800mm×500mm，厚度25mm，面粘三聚氰胺胶面，PVC胶边、耐磨、防污、牢固耐用。 (2) 前挡板：饰面采用优质高密度刨花板，梯形挡板尺寸为：325mm×320mm×200mm，厚度15mm，面粘三聚氰胺胶面，PVC胶边、耐磨、防污、牢固耐用。 (3) 托面板：采用优质冷轧钢板一体冲压而成，材料壁厚：（3.0mm）表面采用防锈静电喷涂处理，使用牢固，承受力大。 (4) 脚管：前脚管采用优质蛋型冷轧钢管，尺寸为（30mm×60mm×壁厚1.5mm）后脚管（20mm×50mm×壁厚1.5mm），前后脚跨度为520mm表面采用防锈静电喷涂处理及塑料配件而成，整体牢固耐用，美观大方，承受力大。 (5) 横梁：采用优质冷轧钢管直径为50mm圆管表面再经防锈静电喷涂处理，壁厚1.5mm实用牢固，承受力大，横梁长度为350mm。 (6) 书网：长度420mm，采用优质Φ14mm圆管（厚度为0.8mm）经塑料件与圆管组合成型表面采用防锈静电喷涂处理。
--	--	---

		(7) 外观设计：采用人体工程理念及个性化需求，整件产品拼接好，接缝齐整，整体颜色基本相符，过渡自然；台架有旋钮折叠装置，台面可翻转，脚轮采用的PU万向脚轮带刹车，实现了自由组合收纳移动一体便捷功能，造型美观大方，有现代特色。
9	动力传动系统-增程式发动机管理系统交互教学平台	我公司参与本项目所投该产品可通过有线和无线两种方式与本项目第7项混动整车交互式联动模块进行连接后对第6项新能源汽车综合实训平台的动力传动系统-增程式发动机管理系统进行检测和控制。具体参数如下： 1. 主框架采用金属板与铝型材拼装结构，上下分体式设计；整体尺寸：1390mm*800mm*1720mm。工作台面采用实木颗粒板，板厚：30mm，台面下加装有护板，厚度：1.2mm，高度：60mm，镂空装饰。台架底面采用厚度：3mm的冷轧钢板制成，底面下加装有护板，厚度：1.2mm，高度：60mm，镂空装饰。台架头部框架采用铝型材及金属构件制成，铝型材规格包括8—4080W、8—4040L和8—8840R。头部安装有面板，面板尺寸：1150mm*820mm*4mm。工作台面下有储物柜，所有承重连接部位采用螺丝套扣工艺进行组装，不使用铝型材连接件及角件进行组装；脚轮规格：4英寸总高120毫米，四轮万向带刹车，每轮承重150kg。 2. 工作电压：220V（AC），线路板工作电压：12V（DC），最大功率120W，最大电流10A。AC供电线上路安装有漏电保护器，漏电保护器带漏电、过流、短路保护功能，参数满足：AC400V10A，漏电保护器：$I_{\Delta n}=30\text{mA}$，动作时间0.1s。 3. 平台头部高于工作台面5mm，安装有展示面板，展示面板上绘制有动力传动系统-增程式发动机管理系统结构逻辑图和电路图。电路图上动力传动系统-增程式发动机管理系统的线路上安装有LED指示灯，可通过平台配备的教学软件设置本线路的故障，故障类型包括断路和虚接。无故障时LED指示灯不亮，设置断路故障时LED指示灯为红色，设置虚接故障时LED指示灯为黄色，考核模式时LED指示灯不亮。线路上LED指示灯的上下两端安装有直径2mm检测端子，可测量电压及波形信号。 4. 平台配备有汽车电路测量终端，与本项目的第7项混动整车交

	互式联动模块进行交互，将第6项新能源汽车综合实训平台的数据通过Wi-Fi接收并还原，输出至线路图板上的检测端子。汽车电路测量终端由PCB印刷电路板制作而成，板上集成STM系列高性能控制芯片1个、通信接口（包含USB、Wi-Fi、RJ-45等3种接口）、输出端口40路、无线模块1个和电源模块1个等部件。汽车电路测量终端上安装有电源及通信指示灯，在通电后红色电源指示灯点亮，在工作时红色通信指示灯闪烁。汽车电路测量终端尺寸：215mm×120mm×20mm。 5. 平台配备显示终端，布置在平台桌面上，与平台桌面成20° 夹角，终端上安装有厚度3mm的亚克力透明罩。显示终端参数：尺寸：23寸，CPU：I5-12代，内存：8G，硬盘：1T（512G固态+512G机械），便于查看。显示终端与汽车电路测量终端通过USB通信。 6. 配备教学纸质资料，内容包含教师参考资料（教材）、课堂工作页（学材）、实训工作页（学材）。 7. 配备单机版教学软件，参数如下： (1) 教学软件采用不涉及知识产权的软件管理平台+数据库的结构，允许教师对课程文字、图片、动画、视频等进行修改。 (2) 教学软件可以通过路径设置访问本地数据库。 (3) 教学软件包含故障设置功能，在故障设置界面内设置有和展示面板上一样的系统电路图，电路图上配置有对应故障点设置按钮。通过点击故障点设置按钮可以设置线路断路和虚接故障，无故障时故障点设置按钮显示绿色，断路故障时故障点设置按钮显示红色，虚接故障时故障点设置按钮显示黄色。 (4) 教学软件配备教学资源，教学资源中包含学习任务40个，内包含系统的结构原理图、电路图350张，学习页面700页，系统总电路图1张，动画35个，通用教学视频300分钟，交互页面10个。 (5) 在每个交互页面中包含故障设置点2个和信号采集测量点4个，信号采集测量点位于故障设置点上下两端，点击信号采集测量点时可以获取此测量点的管脚定义、电压及波形特征描述和当前的实时电压值。电压信号可以数字、指针和波形等三种形式显示，其中波形的幅值和时间可以调整。 (6) 在每个交互页面底部设置“点火开关”“制动踏板”按键以及速
--	---

		度控制的按键，点击这些按键后数据通过显示终端以及无线Wi-Fi与第7项混动整车交互式联动模块进行通信对第6项新能源汽车综合实训平台进行控制。“点火开关”按键可以远程启动车辆打开点火开关，“制动踏板”按键可以控制车辆制动功能，速度控制的按键可以控制车辆速度的增大和减小，还可模拟快速松加速踏板的操作来实现车辆急减速度时的能量回收操作。 8. 包含学习工作台30张，参数如下： (1) 台面板：台面形状是梯形，饰面采用优质高密度刨花板，梯形台面尺寸为：800mm×500mm，厚度25mm，面粘三聚氰胺胶面，PVC胶边、耐磨、防污、牢固耐用。 (2) 前挡板：饰面采用优质高密度刨花板，梯形挡板尺寸为：325mm×320mm×200mm，厚度15mm，面粘三聚氰胺胶面，PVC胶边、耐磨、防污、牢固耐用。 (3) 托面板：采用优质冷轧钢板一体冲压而成，材料壁厚：（3.0mm）表面采用防锈静电喷涂处理，使用牢固，承受力大。 (4) 脚管：前脚管采用优质蛋型冷轧钢管，尺寸为（30mm×60mm×壁厚1.5mm）后脚管（20mm×50mm×壁厚1.5mm），前后脚跨度为520mm表面采用防锈静电喷涂处理及塑料配件而成，整体牢固耐用，美观大方，承受力大。 (5) 横梁：采用优质冷轧钢管直径为50mm圆管表面再经防锈静电喷涂处理，壁厚1.5mm实用牢固，承受力大，横梁长度为350mm。 (6) 书网：长度420mm，采用优质Φ14mm圆管（厚度为0.8mm）经塑料件与圆管组合成型表面采用防锈静电喷涂处理。 (7) 外观设计：采用人体工程理念及个性化需求，整件产品拼接好，接缝齐整，整体颜色基本相符，过渡自然；台架有旋钮折叠装置，台面可翻转，脚轮采用的PU万向脚轮带刹车，实现了自由组合收纳移动一体便捷功能，造型美观大方，有现代特色。
10	整车控制系统交互教学平台	我公司参与本项目所投该产品可通过有线和无线两种方式与本项目第7项混动整车交互式联动模块进行连接后对第6项新能源汽车综合实训平台进行整车控制系统检测和控制。具体参数如下： 1. 主框架采用金属板与铝型材拼装结构，上下分体式设计；整体

	尺寸：1390mm*800mm*1720mm。工作台面采用实木颗粒板，板厚：30mm，台面下加装有护板，厚度：1.2mm，高度：60mm，镂空装饰。台架底面采用厚度：3mm的冷轧钢板制成，底面下加装有护板，厚度：1.2mm，高度：60mm，镂空装饰。台架头部框架采用铝型材及金属构件制成，铝型材规格包括8—4080W、8—4040L和8—8840R。头部安装有面板，面板尺寸：1150mm*820mm*4mm。工作台面下有储物柜，所有承重连接部位采用螺丝套扣工艺进行组装，不使用铝型材连接件及角件进行组装；脚轮规格：4英寸总高120毫米，四轮万向带刹车，每轮承重150kg。 2. 工作电压：220V（AC），线路板工作电压：12V（DC），最大功率120W，最大电流10A。AC供电线路上安装有漏电保护器，漏电保护器带漏电、过流、短路保护功能，参数满足：AC400V10A，漏电保护器：IΔn=30mA，动作时间0.1s。 3. 平台头部高于工作台面5mm，安装有展示面板，展示面板上绘制有整车控制系统结构逻辑图和电路图。电路图上整车控制系统的线路上安装有LED指示灯，可通过平台配备的教学软件设置本线路的故障，故障类型包括断路和虚接。无故障时LED指示灯不亮，设置断路故障时LED指示灯为红色，设置虚接故障时LED指示灯为黄色，考核模式时LED指示灯不亮。线路上LED指示灯的上下两端安装有直径2mm检测端子，可测量电压及波形信号。 4. 平台配备有汽车电路测量终端，与本项目的第7项混动整车交互式联动模块进行交互，将第6项新能源汽车综合实训平台的数据通过Wi-Fi接收并还原，输出至线路图板上的检测端子。汽车电路测量终端由PCB印刷电路板制作而成，板上集成STM系列高性能控制芯片1个、通信接口（包含USB、Wi-Fi、RJ-45等3种接口）、输出端口40路、无线模块1个和电源模块1个等部件。汽车电路测量终端上安装有电源及通信指示灯，在通电后红色电源指示灯点亮，在工作时红色通信指示灯闪烁。汽车电路测量终端尺寸：215mm×120mm×20mm。 5. 平台配备显示终端，布置在平台桌面上，与平台桌面成20°夹角，终端上安装有厚度3mm的亚克力透明罩。显示终端参数：尺寸：23寸，CPU：I5-12代，内存：8G，硬盘：1T（512G固态+512G机械），便
--	--

	于查看。显示终端与汽车电路测量终端通过USB通信。 6. 配备教学纸质资料，内容包括教师参考资料（教材）、课堂工作页（学材）、实训工作页（学材）。 7. 配备单机版教学软件，参数如下： (1) 教学软件采用不涉及知识产权的软件管理平台+数据库的结构，允许教师对课程文字、图片、动画、视频等进行修改。 (2) 教学软件可以通过路径设置访问本地数据库。 (3) 教学软件包含故障设置功能，在故障设置界面内设置有和展示面板上一样的系统电路图，电路图上配置有对应故障点设置按钮。通过点击故障点设置按钮可以设置线路断路和虚接故障，无故障时故障点设置按钮显示绿色，断路故障时故障点设置按钮显示红色，虚接故障时故障点设置按钮显示黄色。 (4) 教学软件配备教学资源，教学资源中包含学习任务5个，内包含系统的结构原理图、电路图100张，学习页面200张，系统总电路图1张，动画4个，通用教学视频80分钟，交互页面10个。 (5) 在每个交互页面中包含故障设置点2个和信号采集测量点4个，信号采集测量点位于故障设置点上下两端，点击信号采集测量点时可以获取此测量点的管脚定义、电压及波形特征描述和当前的实时电压值。电压信号可以数字、指针和波形等三种形式显示，其中波形的幅值和时间可以调整。 (6) 在每个交互页面底部设置“点火开关”“制动踏板”按键以及速度控制的按键，点击这些按键后数据通过显示终端以及无线Wi-Fi与第7项混动整车交互式联动模块进行通信对第6项新能源汽车综合实训平台进行控制。“点火开关”按键可以远程启动车辆打开点火开关，“制动踏板”按键可以控制车辆制动功能，速度控制的按键可以控制车辆速度的增大和减小，还可模拟快速松加速踏板的操作来实现车辆急减速度时的能量回收操作。 8. 包含学习工作台30张，参数如下： (1) 台面板：台面形状是梯形，饰面采用优质高密度刨花板，梯形台面尺寸为：800mm×500mm，厚度25mm，面粘三聚氰胺胶面，PVC胶边、耐磨、防污、牢固耐用。
--	---

		(2) 前挡板：饰面采用优质高密度刨花板，梯形挡板尺寸为：325mm×320mm×200mm，厚度15mm，面粘三聚氰胺胶面，PVC胶边、耐磨、防污、牢固耐用。 (3) 托面板：采用优质冷轧钢板一体冲压而成，材料壁厚：（3.0mm）表面采用防锈静电喷涂处理，使用牢固，承受力大。 (4) 脚管：前脚管采用优质蛋型冷轧钢管，尺寸为（30mm×60mm×壁厚1.5mm）后脚管（20mm×50mm×壁厚1.5mm），前后脚跨度为520mm表面采用防锈静电喷涂处理及塑料配件而成，整体牢固耐用，美观大方，承受力大。 (5) 横梁：采用优质冷轧钢管直径为50mm圆管表面再经防锈静电喷涂处理，壁厚1.5mm实用牢固，承受力大，横梁长度为350mm。 (6) 书网：长度420mm，采用优质Φ14mm圆管（厚度为0.8mm）经塑料件与圆管组合成型表面采用防锈静电喷涂处理。 (7) 外观设计：采用人体工程理念及个性化需求，整件产品拼接好，接缝齐整，整体颜色基本相符，过渡自然；台架有旋钮折叠装置，台面可翻转，脚轮采用的PU万向脚轮带刹车，实现了自由组合收纳移动一体便捷功能，造型美观大方，有现代特色。
11	充电管理系统交互教学平台	我公司参与本项目所投该产品可通过有线和无线两种方式与本项目第7项混动整车交互式联动模块进行连接后对第6项新能源汽车综合实训平台的充电管理系统进行检测和控制。具体参数如下： 1. 框架采用金属板与铝型材拼装结构，上下分体式设计；整体尺寸：1390mm*800mm*1720mm。工作台面采用实木颗粒板，板厚：30mm，台面下加装有护板，厚度：1.2mm，高度：60mm，镂空装饰。台架底面采用厚度：3mm的冷轧钢板制成，底面下加装有护板，厚度：1.2mm，高度：60mm，镂空装饰。台架头部框架采用铝型材及金属构件制成，铝型材规格包括8—4080W、8—4040L和8—8840R。头部安装有面板，面板尺寸：1150mm*820mm*4mm。工作台面下有储物柜，所有承重连接部位采用螺丝套扣工艺进行组装，不使用铝型材连接件及角件进行组装；脚轮规格：4英寸总高120毫米，四轮万向带刹车，每轮承重150kg。 2. 工作电压：220V（AC），线路板工作电压：12V（DC），最大

	功率120W，最大电流10A。AC供电线路上安装漏电保护器，漏电保护器带漏电、过流、短路保护功能，参数满足：AC400V10A，漏电保护器：$I_{\Delta n}=30\text{mA}$，动作时间0.1s。 3. 平台头部高于工作台面5mm，安装有展示面板，展示面板上绘制有充电管理系统结构逻辑图和电路图。电路图上充电管理系统的线路上安装有LED指示灯，可通过平台配备的教学软件设置本线路的故障，故障类型包括断路和虚接。无故障时LED指示灯不亮，设置断路故障时LED指示灯为红色，设置虚接故障时LED指示灯为黄色，考核模式时LED指示灯不亮。线路上LED指示灯的上下两端安装有直径2mm检测端子，可测量电压及波形信号。 4. 平台配备有汽车电路测量终端，与本项目的第7项混动整车交互式联动模块进行交互，将第6项新能源汽车综合实训平台的数据通过Wi-Fi接收并还原，输出至线路图板上的检测端子。汽车电路测量终端由PCB印刷电路板制作而成，板上集成STM系列高性能控制芯片1个、通信接口（包含USB、Wi-Fi、RJ-45等3种接口）、输出端口40路、无线模块1个和电源模块1个等部件。汽车电路测量终端上安装有电源及通信指示灯，在通电后红色电源指示灯点亮，在工作时红色通信指示灯闪烁。汽车电路测量终端尺寸：215mm×120mm×20mm。 5. 平台配备显示终端，布置在平台桌面上，与平台桌面成20°夹角，终端上安装有厚度3mm的亚克力透明罩。显示终端参数：尺寸：23寸，CPU：I5-12代，内存：8G，硬盘：1T（512G固态+512G机械），便于查看。显示终端与汽车电路测量终端通过USB通信。 6. 配备教学纸质资料，内容包含教师参考资料（教材）、课堂工作页（学材）、实训工作页（学材）。 7. 配备单机版教学软件，参数如下： (1) 教学软件采用不涉及知识产权的软件管理平台+数据库的结构，允许教师对课程文字、图片、动画、视频等进行修改。 (2) 教学软件可以通过路径设置访问本地数据库。 (3) 教学软件包含故障设置功能，在故障设置界面内设置有和展示面板上一样的系统电路图，电路图上配置有对应故障点设置按钮。通过点击故障点设置按钮可以设置线路断路和虚接故障，无故障
--	--

		时故障点设置按钮显示绿色，断路故障时故障点设置按钮显示红色，虚接故障时故障点设置按钮显示黄色。 (4) 教学软件配备教学资源，教学资源中包含学习任务5个，系统的结构原理图、电路图100张，学习页面220张，系统总电路图1张，通用教学视频80分钟，交互页面10个。 (5) 在每个交互页面中包含故障设置点2个和信号采集测量点4个，信号采集测量点位于故障设置点上下两端，点击信号采集测量点时可以获取此测量点的管脚定义、电压及波形特征描述和当前的实时电压值。电压信号可以数字、指针和波形等三种形式显示，其中波形的幅值和时间可以调整。 (6) 在每个交互页面底部设置“点火开关”“制动踏板”按键以及速度控制的按键，点击这些按键后数据通过显示终端以及无线Wi-Fi与第7项混动整车交互式联动模块进行通信对第6项新能源汽车综合实训平台进行控制。“点火开关”按键可以远程启动车辆打开点火开关，“制动踏板”按键可以控制车辆制动功能，速度控制的按键可以控制车辆速度的增大和减小，还可模拟快速松加速踏板的操作来实现车辆急减速度时的能量回收操作。 8. 包含学习工作台30张，参数如下： (1) 台面板：台面形状是梯形，饰面采用优质高密度刨花板，梯形台面尺寸为：800mm×500mm，厚度25mm，面粘三聚氰胺胶面，PVC胶边、耐磨、防污、牢固耐用。 (2) 前挡板：饰面采用优质高密度刨花板，梯形挡板尺寸为：325mm×320mm×200mm，厚度15mm，面粘三聚氰胺胶面，PVC胶边、耐磨、防污、牢固耐用。 (3) 托面板：采用优质冷轧钢板一体冲压而成，材料壁厚：（3.0mm）表面采用防锈静电喷涂处理，使用牢固，承受力大。 (4) 脚管：前脚管采用优质蛋型冷轧钢管，尺寸为（30mm×60mm×壁厚1.5mm）后脚管（20mm×50mm×壁厚1.5mm），前后脚跨度为520mm表面采用防锈静电喷涂处理及塑料配件而成，整体牢固耐用，美观大方，承受力大。 (5) 横梁：采用优质冷轧钢管直径为50mm圆管表面再经防锈静电喷涂
--	--	---

		处理，壁厚1.5mm实用牢固，承受力大，横梁长度为350mm。 (6) 书网：长度420mm，采用优质 $\Phi 14$mm圆管（厚度为0.8mm）经塑料件与圆管组合成型表面采用防锈静电喷涂处理。 (7) 外观设计：采用人体工程理念及个性化需求，整件产品拼接好，接缝齐整，整体颜色基本相符，过渡自然；台架有旋钮折叠装置，台面可翻转，脚轮采用的PU万向脚轮带刹车，实现了自由组合收纳移动一体便捷功能，造型美观大方，有现代特色。
12	空调控制系统交互教学平台	我公司参与本项目所投该产品可通过有线和无线两种方式与本项目第7项混动整车交互式联动模块进行连接后对第6项新能源汽车综合实训平台的空调控制系统进行检测和控制。具体参数如下： 1. 主框架采用金属板与铝型材拼装结构，上下分体式设计；整体尺寸：1390mm*800mm*1720mm。工作台面采用实木颗粒板，板厚：30mm，台面下加装有护板，厚度：1.2mm，高度：60mm，镂空装饰。台架底面采用厚度：3mm的冷轧钢板制成，底面下加装有护板，厚度：1.2mm，高度：60mm，镂空装饰。台架头部框架采用铝型材及金属构件制成，铝型材规格包括8—4080W、8—4040L和8—8840R。头部安装有面板，面板尺寸：1150mm*820mm*4mm。工作台面下有储物柜，所有承重连接部位采用螺丝套扣工艺进行组装，不使用铝型材连接件及角件进行组装；脚轮规格：4英寸总高120毫米，四轮万向带刹车，每轮承重150kg。 2. 工作电压：220V（AC），线路板工作电压：12V（DC），最大功率120W，最大电流10A。AC供电线上路安装有漏电保护器，漏电保护器带漏电、过流、短路保护功能，参数满足：AC400V10A，漏电保护器：$I_{\Delta n}=30\text{mA}$，动作时间0.1s。 3. 平台头部高于工作台面5mm，安装有展示面板，展示面板上绘制有空调控制系统结构逻辑图和电路图。电路图上空调控制系统的线路上安装有LED指示灯，可通过平台配备的教学软件设置本线路的故障，故障类型包括断路和虚接。无故障时LED指示灯不亮，设置断路故障时LED指示灯为红色，设置虚接故障时LED指示灯为黄色，考核模式时LED指示灯不亮。线路上LED指示灯的上下两端安装有直径2mm检测端子，可测量电压及波形信号。

	4. 平台配备有汽车电路测量终端，与本项目的第7项混动整车交互式联动模块进行交互，将第6项新能源汽车综合实训平台的数据通过Wi-Fi接收并还原，输出至线路图板上的检测端子。汽车电路测量终端由PCB印刷电路板制作而成，板上集成STM系列高性能控制芯片1个、通信接口（包含USB、Wi-Fi、RJ-45等3种接口）、输出端口40路、无线模块1个和电源模块1个等部件。汽车电路测量终端上安装有电源及通信指示灯，在通电后红色电源指示灯点亮，在工作时红色通信指示灯闪烁。汽车电路测量终端尺寸：215mm×120mm×20mm。 5. 平台配备显示终端，布置在平台桌面上，与平台桌面成20° 夹角，终端上安装有厚度3mm的亚克力透明罩。显示终端参数：尺寸：23寸，CPU：I5-12代，内存：8G，硬盘：1T（512G固态+512G机械），便于查看。显示终端与汽车电路测量终端通过USB通信。 6. 配备教学纸质资料，内容包含教师参考资料（教材）、课堂工作页（学材）、实训工作页（学材）。 7. 配备单机版教学软件，参数如下： (1) 教学软件采用不涉及知识产权的软件管理平台+数据库的结构，允许教师对课程文字、图片、动画、视频等进行修改。 (2) 教学软件可以通过路径设置访问本地数据库。 (3) 教学软件包含故障设置功能，在故障设置界面内设置有和展示面板上一样的系统电路图，电路图上配置有对应故障点设置按钮。通过点击故障点设置按钮可以设置线路断路和虚接故障，无故障时故障点设置按钮显示绿色，断路故障时故障点设置按钮显示红色，虚接故障时故障点设置按钮显示黄色。 (4) 教学软件配备教学资源，教学资源中包含学习任务5个，系统的结构原理图、电路图100张，学习页面200页，系统总电路图1张，通用教学视频80分钟，交互页面10个。 (5) 在每个交互页面中包含故障设置点2个和信号采集测量点4个，信号采集测量点位于故障设置点上下两端，点击信号采集测量点时可以获取此测量点的管脚定义、电压及波形特征描述和当前的实时电压值。电压信号可以数字、指针和波形等三种形式显示，其中波形的幅值和时间可以调整。
--	--

		(6) 在每个交互页面底部设置“点火开关”“制动踏板”按键以及速度控制的按键，点击这些按键后数据通过显示终端以及无线Wi-Fi与第7项混动整车交互式联动模块进行通信对第6项新能源汽车综合实训平台进行控制。“点火开关”按键可以远程启动车辆打开点火开关，“制动踏板”按键可以控制车辆制动功能，速度控制的按键可以控制车辆速度的增大和减小，还可模拟快速松加速踏板的操作来实现车辆急减速度时的能量回收操作。 8. 包含学习工作台30张，参数如下： (1) 台面板：台面形状是梯形，饰面采用优质高密度刨花板，梯形台面尺寸为：800mm×500mm，厚度25mm，面粘三聚氰胺胶面，PVC胶边、耐磨、防污、牢固耐用。 (2) 前挡板：饰面采用优质高密度刨花板，梯形挡板尺寸为：325mm×320mm×200mm，厚度15mm，面粘三聚氰胺胶面，PVC胶边、耐磨、防污、牢固耐用。 (3) 托面板：采用优质冷轧钢板一体冲压而成，材料壁厚：（3.0mm）表面采用防锈静电喷涂处理，使用牢固，承受力大。 (4) 脚管：前脚管采用优质蛋型冷轧钢管，尺寸为（30mm×60mm×壁厚1.5mm）后脚管（20mm×50mm×壁厚1.5mm），前后脚跨度为520mm表面采用防锈静电喷涂处理及塑料配件而成，整体牢固耐用，美观大方，承受力大。 (5) 横梁：采用优质冷轧钢管直径为50mm圆管表面再经防锈静电喷涂处理，壁厚1.5mm实用牢固，承受力大，横梁长度为350mm。 (6) 书网：长度420mm，采用优质Φ14mm圆管（厚度为0.8mm）经塑料件与圆管组合成型表面采用防锈静电喷涂处理。 (7) 外观设计：采用人体工程理念及个性化需求，整件产品拼接好，接缝齐整，整体颜色基本相符，过渡自然；台架有旋钮折叠装置，台面可翻转，脚轮采用的PU万向脚轮带刹车，实现了自由组合收纳移动一体便捷功能，造型美观大方，有现代特色。
13	线控底盘实训平台	我公司参与本项目所投线控底盘实训平台包含驱动系统、转向系统、制动系统、动力蓄电池及管理系统和整车管理系统VCU、线控底盘主控制器、显示终端和交互终端等组成，可实现人工驾驶、协议代码

	控制驾驶、遥控驾驶三种模式，通过外部扩展环境感知传感器可完成自动驾驶功能，具体参数如下： 1. 线控底盘实训平台主体采用Q235碳方管和矩形管焊接而成，整体尺寸：长2000mm×宽1550mm×高1940mm，轮距：1290mm，轴距：1940mm。 2. 平台上安装有座椅2个，座椅整体尺寸：长550mm×宽500mm×高650mm，铁质骨架，合成革面料，配备座椅套。 3. 驱动系统参数如下： (1) 驱动系统电机为乘用车永磁同步电动机，位置传感器类型为旋变位置传感器，输入电压90V，总功率：20（kW），电动机总马力：27（Ps），电动机总扭矩：85（N·m），额定转速：3000rpm，额定电压：60V。 (2) 驱动系统配套乘用车电机控制器、减速器总成、半轴、轮胎（145/70R12）等。驱动电机控制器：额定输入电压：60V，额定输入电流：50A。 (3) 驱动系统配套乘用车动力电池包总成，电池类型为磷酸铁锂，单体3.2V，额定电压90V，额定容量104Ah，额定能量9.3kWh。 (4) 驱动系统配套乘用车的车载充电机（OBC/DC-DC系统）、充电口，车载充电机额定输入电AC220V，电流8A，频率50Hz。车载充电机输出电压65~144V，电流20A，功率1.5kW；充电口执行国标GB/T20234.1-2023。DC-DC系统输出电压DC13.8-14.2V。 (5) 驱动系统配套乘用车整车控制器VCU，线控底盘主控制器通过CAN总线与整车管理系统VCU进行数据交互，控制驱动系统加速及减速。 (6) 可以配合交互终端完成对线控驱动系统的故障设置及故障诊断功能。 4. 制动系统参数满足： (1) 制动系统上加装有线控设备和智能控制系统，可以实现整车的制动。 (2) 制动系统主要包括制动控制模块、制动总泵、制动管路、车轮制动装置等组成，制动控制模块可以与线控底盘主控制器进行数据通讯，根据线控底盘主轴控制器的指令完成车辆不同等级强度的制
--	--

		动效果。 (3) 可以配合交互终端完成对制动系统的故障设置及故障诊断功能。 (4) 制动主缸直径：20.64mm，主缸最大压力：8Mpa，额定工作电压：12V，电机额定功率：170W，电机额定电流：14A。 5. 转向系统参数满足： (1) 转向系统上加装线控设备和智能控制系统，可以实现整车的转向。 (2) 转向系统主要包括转向控制模块、电动转向机、转向拉杆、方向盘等组成；转向控制模块可以与整车控制VCU进行通讯，可以实现转向协同控制；每个转向轮配备有转角盘。 (3) 转向电机额定功率：360W，额定转速：1480rpm，额定扭矩：2.36 Nm，额定工作电压：12V，额定电流：52A，齿条行程：52/65mm，转向精度：$\pm 1^\circ$，转向响应时间：100ms。 6. 线控底盘主控制器参数如下： (1) 显示终端可通过Wi-Fi与线控底盘主控制器进行交互通讯，通过协议代码完成车辆的驱动控制、转向控制、制动控制的功能。 (2) 遥控器可通过433与线控底盘主控制器进行交互通讯，完成车辆的驱动控制、转向控制、制动控制的功能。 (3) 配备的线控底盘主控制器，通过协议代码可进行二次开发，完成车辆的驱动控制、转向控制、制动控制的功能。 (4) 线控底盘主控制器整体尺寸：长200mm×宽200mm×高20mm。 7. 汽车线控底盘上安装有故障设置模块，故障设置模块由PCB印刷电路板制作而成，可设置20个电路的虚接、断路故障，PCB印刷电路板集成继电器40个、STM系列高性能控制芯片1个（参数：ArmCortex-M332位RISC内核，高速嵌入式存储器64KB的Flash存储器和20KB的SRAM存储器，2条APB总线的增强型I/O与外设。2个12位ADC、3个16位通用定时器、2个PWM定时器以及标准和高级通信接口：2个I2C和SPI、3个USART、1个USB和1个CAN）、通信接口（USB、Wi-Fi、RJ-45网口、485）、W5500网络接口芯片1个、接线端口（40路）、测量连接端口（40路）、电源模块、ESP01通信模块1个。故障设置装置上安装有电源及通信指示灯，在故障设置装置通电后红色电源指示灯点亮，在故障设
--	--	---

	置装置发送数据时红色指示灯闪亮，在故障设置装置接收数据时绿色指示灯闪亮。通过指示灯的状态可快速判断故障设置装置的状态。尺寸：长256mm×宽220mm×高25mm。 8. 线控底盘上安装有采集模块，采集模块由PCB印刷电路板制作而成，集成STM32F103系列高性能芯片1个，可采集电压、波形40路，尺寸：长220mm×宽120mm×高15mm。 9. 配备交互终端，参数如下：交互终端由数据终端和显示终端组成，交互终端和显示终端可通过USB、Wi-Fi、RJ-45等任一接口完成和线控底盘主控制器的数据通信、数据采集以及故障设置功能。交互终端用来安装交互课程、软件调试助手两个软件。交互终端安装数据调试助手，通过Wi-Fi与线控底盘主控制器进行通信，通过数据调试助手输入数据协议完成车辆驱动控制、转向控制、制动控制功能。数据终端参数满足：CPU：I5-12代，内存：8G，硬盘：1T。显示终端：55in，并配有可移动支架，通过即插即用HDMI无线延长器将数据终端画面图像传输至显示系统进行显示。无线延长器在室外空旷环境50m/660FT，室内无墙穿透30m/164FT，HDMI分辨率：480i/576i；1080@50/60Hz，支持5G单频，HDMI和HDCP版本：HDMIV1.3，HDCPV1.2，电源：5V/1A功耗。 10. 平台配备测试终端，测试终端由箱体及PCB印刷的电路面板组成，PCB印刷的电路面板上部绘制线控驱动、线控底盘、线控转向系统电路图，在关键电路图的模块及元件端上安装有直径2mm检测端子，可双端测量电压及波形信号，箱体采用冷轧板的钣金结构，表面喷塑处理：长480mm×宽280mm×高150mm。 11. 配备单机版教学软件，参数如下： (1) 教学软件采用不涉及知识产权的软件管理平台+数据库的结构，允许教师对课程文字、图片、动画、视频等进行修改。 (2) 教学软件可以通过路径设置访问本地数据库。 (3) 教学软件包含故障设置功能，在故障设置界面内设置有和展示面板上一样的系统电路图，电路图上配置有对应故障点设置按钮。通过点击故障点设置按钮可以设置线路断路和虚接故障，无故障时故障点设置按钮显示绿色，断路故障时故障点设置按钮显示红
--	--

		色，虚接故障时故障点设置按钮显示黄色。 (4) 教学软件配备教学资源，教学资源中包含系统总电路图1张，原理图和电路图160张，动画1个，通用教学视频60分钟，交互页面15个。 (5) 在每个交互页面中包含故障设置点2个和信号采集测量点4个，信号采集测量点位于故障设置点上下两端，点击信号采集测量点时可以获取此测量点的管脚定义、电压及波形特征描述和当前的实时电压值。电压信号可以数字、指针和波形等三种形式显示，其中波形的幅值和时间可以调整。 12. 平台预留安装多线激光雷达、视觉相机、毫米波雷达孔位，可通过后期加装多线激光雷达、视觉相机、毫米波雷达传感器以及工装，并扩展升级软件、路网设备、道路设备，完成自动驾驶的加速度、减速度、转向控制以及智能网联车的建图、导航、避障、循迹、转向（换道）功能。
--	--	--

附加条款：本项目中的高压电池及热管理系统交互教学平台、动力传动系统-增程式发动机管理系统交互教学平台、整车控制系统交互教学平台、充电管理系统交互教学平台、空调控制系统交互教学平台、线控底盘实训平台等 6 个产品需对接到新乡职业技术学院虚拟仿真中心，以实现相关实训课程的在线学习与资源共享。