

货物（设备）采购合同

项目名称：河南机电职业学院新能源汽车综合实训基地建设项目

项目编号：豫财磋商采购-2025-508

需方（甲方）：河南机电职业学院

供方（乙方）：广州聚满智创科技有限公司

签订地点：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，就甲方向乙方购买商品（设备）相关事宜（项目编号：豫财磋商采购-2025-508），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：大写壹佰柒拾捌万贰仟元整（¥1782000.00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	产品名称	型号	品牌	单位	数量	单价	合计	制造厂家名称	产地
1	新能源整车实训平台	JM-S1991	聚满智创	台	1	142000	142000	广州聚满智创科技有限公司	中国广州
2	整车故障设置与检测连接平台	JM-Z302	聚满智创	台	1	167020	167020	广州聚满智创科技有限公司	中国广州
3	纯电动轿车教学资源包	JM-AZ1.0	聚满智创	项	1	87000	87000	广州聚满智创科技有限公司	中国广州
4	智能化驾考服务平台	ZW2.0	聚满智创	台	1	53900	53900	广州聚满智创科技有限公司	中国广州
5	绝缘电阻测试仪	VC60B+	胜利	台	4	480	1920	西安北成电子有限责任公司	中国西安
6	钳形表	UT281A	优利德	个	4	640	2560	优利德科技(中国)股份有限公司	中国东莞
7	手持式数字存储示波器	UT81D+	优利德	个	4	3900	15600	优利德科技(中国)股份有限公司	中国东莞
8	数字孪生新能源汽车智能实训台	V1.0	凤凰创壹	台	2	180600	361200	厦门凤凰创壹软件有限公司	中国厦门
9	智能网联汽车教学平台	SX-V510S	三向	台	1	564500	564500	三向智行科技（肇庆）有限公司	中国肇庆
10	智能网联	SX-R810	三向	台	1	91000	91000	三向智行科技	中国



	汽车车联网监控云平台	B						(肇庆)有限公司	肇庆
11	智能网联汽车仿真应用平台	SX-G420M	三向	项	1	170900	170900	三向智行科技(肇庆)有限公司	中国肇庆
12	道路应用工具套装	SX-G021	三向	套	1	41200	41200	三向智行科技(肇庆)有限公司	中国肇庆
13	新能源汽车动力电池管理系统实验平台	JM5CZ1	聚满智创	台	1	36400	36400	广州聚满智创科技有限公司	中国广州
14	动力电池专用分析仪	JM1V2	聚满智创	台	1	17900	17900	广州聚满智创科技有限公司	中国广州
15	动力电池模组均衡仪	LIFG-1255CT	福光	台	1	28900	28900	福州福光电子有限公司	中国福州
总价(大写): 壹佰柒拾捌万贰仟元整(小写): ¥1782000.00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

乙方应当安排技术人员免费为甲方10名人员进行技术培训和现场指导,使购买的货物(设备)达到国家规定运行标准和使用要求。

五、货物(设备)运输和交付

1. 交货时间: 合同生效之日起25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: 郑州市郑新快速路与泰山路交叉口向西100米(泰山路1号)。

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）为壹拾柒万捌仟贰佰元整（小写：¥ 178200.00 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：壹佰柒拾捌万贰仟元整（小写：¥ 1782000.00元）

3. 甲方验收合格并正常运行半年后，履约保证金一次性无息退还。

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 三 年，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. 质保期内，货物出现质量问题或其他内在问题，乙方保证免费上门服务，并提供无偿维修、更换等服务。

2. 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。



3. 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。

4. 设备故障不能及时排除（服务效率）

解决问题的方案：接到甲方电话通知后立即响应，沟通并判断故障原因及排除故障可能会更换的零部件，售后技术人员 10 小时内携带尽可能多的零部件到达现场进行维修。

5. 维修后仍不能正常运行

解决问题的方案：若遇 12 小时内无法解决的问题，我公司免费为采购方提供同一品牌型号的备机免费使用，直至设备问题解决。质保期限相应顺延至保修期截止日；期间所产生的一切费用，由我公司承担。

6. 可能出现的故障隐患问题

解决问题的方案：对于设备运行中可能存在的故障隐患，做到早发现早排除，避免不必要的故障发生，乙方承诺一年 4 次免费例行上门维护服务，对设备进行全面系统维护保养排查，对于可能影响运行的易损件及时更换。

7. 项目进行使用中，可能存在涉电安全隐患的问题

解决问题的方案：安装调试中严格遵守规范，从根本上排除安全隐患，涉及用电负荷可能出现的问题，每年 4 次例行免费维护中，重点排查涉电线路、元器件、保险、空开等部件，并增加检查甲方实训室配电设备的工作内容。

8. 可能存在的人为操作失误问题：设备使用中，可能存在人为操作失误产生的设备故障：

解决问题的方案：项目建设中，提前针对每个设备制定操作规范，在设备醒目位置粘贴。技术培训中重点讲解安全操作，经常与甲方专业老师保持沟通，提醒使用中的安全操作注意事项。一旦出现人为操作失误产生的问题，乙方承诺 10 小时内到达现场，12 小时内解决问题。

9. 售后服务的时效性

解决方案：人员配备保障，配备两组售后服务人员；配备专门热线电话，24 小时有人值守；备足设备易损件。

10. 质保期结束前，进行系统测试，全面保养维护，确保正常运行。

（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，我公司再提供1年设备零备件免费更换（人为损坏因素除外）。

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。

4. 质保期外设备备品备件、专用工具、消耗品的成本价维修服务。

5. 免费为采购方提供新能源教学的指导与培训。

6. 免费为采购方提供新能源汽修专业学生就业指导与培训。

7. 免费为采购方提供智能网联汽车教学的指导与培训。

8. 免费为采购方提供智能网联汽车技术大赛提供技术支持。

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、合同补充协议和售后服务均为本合同的组成部分, 与本合同约定不一致之处, 以本合同为准。

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:

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8月2日

乙方(盖章): 广州聚满智创科技有

代表:

电话: 13318774112/13710676925

地址: 广州市白云区人和镇高增三间
中北街12号C栋一楼01室(空港白云)

开户行: 中国工商银行股份有限公司
广州东平支行

账户: 3602 1866 0910 0394 260

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:

91440111MACRDGH221

签订日期: 2025年8月2日



附件1

序号	标的物名称	新能源整车实训平台
1		新能源整车实训平台各系统能运行，能进行起动、加速、减速、故障检测与诊断、故障模拟与排除等工况的实际操作；实训平台在保持原车钣金、机械、电器、电池组各个系统相对完整的基础上，对车身覆盖件和车架的关键部位进行合理解剖，能展示系统的内部结构。 1. 平台参数（1）技术工艺方面，整车在纵向总体上采用半剖工艺，剖切机仓盖、顶部、底板、仪表台用于展示汽车各总成安装位置。（2）设备钣金部件、喷漆牢固，采用不同颜色标示不同结构，展示车辆安全性能。（3）剖切后的汽车更为清楚地展示车身线束、悬架、电器设备、车架钣金结构、车辆动力、传动、悬架、行驶、制动、转向等各个系统的布局，能展现电机总成、变速器、空调系统、ABS系统、电池管理系统的结构组成与工作原理。（4）电池类型：锂电池；电池包冷却方式：直冷；CLTC纯电续航里程(km)：420；电池能量(kWh)：48；电池包能量密度(Wh/kg)：140；（5）高压多合一（含DC/DC转换器、车载充电器OBC、高压配电箱PDU、整车控制器VCU、电机控制器等）峰值功率：100KW峰值电流：260A冷却方式：水冷（6）驱动电机总成（含驱动电机和变速箱）电机类型：永磁同步驱动电机；峰值功率：不小于100KW；峰值扭矩：180N.m；最大转速：15000rpm；绝缘等级：H；散热方式：水冷变速箱；电动车单速变速箱（7）空调和暖风系统：电动空调，工作电压不小于320V（8）其它参数如下：轴距：2718mm；前轮距：1580mm；后轮距：1580mm；最高车速：150Km/h；快充：直流0.5h；慢充：220V/7KW±交流慢充 车门数：4 座位数：5；车体结构：三厢轿车转向助力：电动助力前制动类型：通风盘；后制动类型：盘式手刹类型：电子驻车制动；驱动方式：前轮驱动；前悬挂类型：麦弗逊式独立悬架；后悬挂类型：多连杆独立悬架。 2. 平台功能（1）平台各系统能运行，能进行起动、加速、减速等操作，通过汽车专用插头，能与故障设置平台连接，能实现智能故障设置，教师能根据教学内容设置各种故障现象，当学生找出故障原因后，教师在智能故障设置终端上清除故障，实训台能恢复正常工况。（2）平台部件完整，能进行保养维护、车身覆盖件拆装、底盘件拆装维护的教学实训。（3）能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、直流充电口系统等参数。
2	标的物名称	整车故障设置与检测连接平台 平台能够实现模块化实时检测与诊断，能对主要控制单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置。 1. 平台教学功能（1）故障检测区：故障检测区由测量面板、测量电路板、测量电路板亚克力护板、测量排线等组成。故障检测区能直接使用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电阻、频率或波形信号等。测量电路板为PCB板，印有原车插头轮廓图，测量针脚焊接有2mm铜柱用于配合测量面板测量数据，数据测量孔不少于280个，采用测量排线与故障设置板连接，能考核学生对电路图的识图能力。（2）故障设置区：故障设置区有故障面板、故障内衬、故障电路板、故障电路板亚克力绝缘底板等组成。故障设置板为一体化电路板，采用机械贴片焊接，故障设备采用电弧灭弧保护电路与多重安全保护，内置一体化不少于4层PCBA无铅环保电路整体封装，PCB板电路封装达到车规级技术标准，PCB板内部采用4盎司铜箔布线，耐流等级10A。内部安装机械与无线故障设置系统，并配专用对接线做短路等故障设置，能对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障。1）平台能手动设置故障，采用隐藏式机械故障设置系统，能有效模拟系统发生故障时的各种现象，在不破坏原车电路情况下，能串联在控制模块和原车线束之间。故障设置板故障设计路数最大能支持258路，



	板上设有口字型故障设置区域及12V正负极电源接口，能通过故障设置模块与故障设置线束设置断路、短路、虚接、交叉故障。2) 平台配备智能故障设置和考核系统，通过WIFI无线设故，由教师设置故障，学生分析并查找故障点，掌握实车故障处理能力；无线故障设置不少于30个点，分断路、偶发等现象。3) 平台配有独立操作模块。 ①操作模块有电子油门踏板总成实物，能认知配件组成形式、结构特点，能单独完成电子油门踏板总成教学，也能通过与系统联网实现系统一体化教学。②模块箱体由亚克力板与钢板组合制作，配有结构原理图、电路图、部件的剖面图和电子油门踏板总成功能说明。③由ARM32位芯片组成的仿真与检测模块带有高清显示屏，用于显示电信号的实时动态波形和仿真软件的人机操作界面。具备“上”“下”“左”“右”“确认”和“退出”六键菜单命令。安装有数字仿真软件，能仿真模拟电子油门踏板位置变化同时产生对应变化的电信号，并输出在高清显示屏上和测量端子上。④能仿真汽车的现实故障，设置故障后能通过系统显示屏上显示信号波形，并能在联网时用检测仪检测到相对应的故障码。⑤面板安装有电信号LED灯，当踩下油门踏板时能通过面板灯光流动形式显示电子油门踏板变化，使教师授课时更直观、生动教学。⑥高清液晶显示屏能实时显示电子油门踏板位置传感器工作电压、电信号波形。X轴为单位时间，调整范围为100ms~5s，纵坐标(v)为电子油门踏板位置传感器工作电压，液晶显示屏每格代表单位电压，调整范围为100mv~5v。⑦能仿真电子油门踏板位置的变化，用万用表测量对应端子的电压变化，得出电子油门踏板位置与信号电压的关系图，使学生容易了解电子油门踏板位置传感器的作用和特性。 2. 技术参数 (1) 外观尺寸 (长*宽*高，单位：mm)：1600*700*1700 (2) 材质①设备面板为5mm亚克力彩色喷绘。②设备主体为整体结构，主体外壳采用1.5mm厚冷轧板，严格按钣金加工工艺操作，经酸洗、喷塑、丝印；主体框架采用钢结构焊接，表面采用防静电喷涂，系统部件通过激光切割和数控加工结构件，配置带锁止功能的万向静音脚轮。(3) 主控板硬件参数①设备供电参数：输入电压AC220V3.6A50-60Hz，额定功耗120W；输出电压DC12V10A。②采用不低于Cortex-M3为内核的32位嵌入式单片机为硬件平台，自主研发设计控制电路板。 (4) 平台配套教学一体机：能实现教学资料的储存，播放原理动画，查阅内置维修资料等。同时预留外接端口，能进行资料输入输出。设备具备后台自动更新功能，通过设备上的触摸屏能对设备进行故障设置。硬件配置：屏幕尺寸：21寸；系统：Windows；CPU型号：I5；内存：16G；固态硬盘：512G；显示屏类型：电容触摸屏。 3. 能完成实训项目 (1) 认知纯电动汽车的技术参数；(2) 认知各总成零部件的名称和功能；(3) 认知高压三合一充电总技术先进性；(4) 认知纯电动汽车各总成之间的控制关系；(5) 认知控制模块的组成；(6) 认知电机控制器模块的结构和工作原理；(7) 电机控制器模块的检测；(8) 认知DC-DC转换器模块的结构和工作原理；(9) DC-DC转换器模块的检测；(10) 认知动力配电箱模块的结构和工作原理；(11) 动力配电箱模块的检测；(12) 认知电池管理单元的结构和工作原理；(13) 电池管理单元的检测；(14) 认知电机总成的结构、工作原理及工作过程；(15) 电机总成的检测；(16) 认知220V/7KW交流车载慢充的结构和工作原理；(17) 220V/7KW交流车载慢充的检测；(18) 认知直流快充的结构和工作原理；(19) 直流快充的检测；(20) 认知档位控制器的结构和工作原理；(21) 档位控制器的检测；(22) 认知主控ECU的结构和工作原理；(23) 主控ECU的检测；(24) 认知加速踏板的结构和工作原理；(25) 加速踏板的检测。				
3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>标的物名称</th><th>纯电动轿车教学资源包</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"> 主流纯电动汽车知识原理能清晰展现，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，能满足课堂教学和课后知识复习做题。1. 包含有课程标准、课程简介、教学指导、考核评价、实施工单、实训指导书、学习材料、课件、教学设计、理论试题、电路演示、动画、示范视频等多种类型教学资源。2. 课程标准：能清晰地阐述课程定位、教学目标、学习项目设计、建议学时、学习任务划分以及考核方式等总体设计内容。3. 实施工单：包含接受工作任务、信息收集、制定计划、计划实施、质量检查和评价反馈。课程下不少于12个实施工单。4. 实训指导书包含接受工作任务、信息收集、制定计划、计 </td></tr> </tbody> </table>	标的物名称	纯电动轿车教学资源包	主流纯电动汽车知识原理能清晰展现，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，能满足课堂教学和课后知识复习做题。1. 包含有课程标准、课程简介、教学指导、考核评价、实施工单、实训指导书、学习材料、课件、教学设计、理论试题、电路演示、动画、示范视频等多种类型教学资源。2. 课程标准：能清晰地阐述课程定位、教学目标、学习项目设计、建议学时、学习任务划分以及考核方式等总体设计内容。3. 实施工单：包含接受工作任务、信息收集、制定计划、计划实施、质量检查和评价反馈。课程下不少于12个实施工单。4. 实训指导书包含接受工作任务、信息收集、制定计划、计	
标的物名称	纯电动轿车教学资源包				
主流纯电动汽车知识原理能清晰展现，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，能满足课堂教学和课后知识复习做题。1. 包含有课程标准、课程简介、教学指导、考核评价、实施工单、实训指导书、学习材料、课件、教学设计、理论试题、电路演示、动画、示范视频等多种类型教学资源。2. 课程标准：能清晰地阐述课程定位、教学目标、学习项目设计、建议学时、学习任务划分以及考核方式等总体设计内容。3. 实施工单：包含接受工作任务、信息收集、制定计划、计划实施、质量检查和评价反馈。课程下不少于12个实施工单。4. 实训指导书包含接受工作任务、信息收集、制定计划、计					



	划实施、质量检查和评价反馈。包含信息收集部分答案,包含作业步骤和专业检修工具清单,包含操作步骤中工具型号规格、正确操作方法,并提供教学实训组织过程评价体系。且不少于12个实训指导。5. 学习材料:任务下包含相应的学习材料,不少于7个任务学习材料的配套。6. 课件逻辑清晰:针对任务,设计讲解PPT不少于7个。PPT包含以下几个任务内容:纯电动汽车高压断电流程实训、动力电池漏电检测及单体维护、动力电池系统整体拆装实训、动力电池系统内部结构认知、动力电池继电器盒结构认知、动力电池系统模组更换实训、动力电池典型故障诊断。7. 教学设计包含教学目标、教学内容、教学重点、教学难点、教学资源、教学方法以及教学组织过程,为教师教学提供参考。任务下提供教学设计,该课程下不少于7个教学设计。8. 课后习题包括判断题和选择题。每个内容模块单选题不少于16道,多选题不少于16道,判断题不少于36道,试题数量不少于68道。内容模块包含:高压安全保护、充电系统、高压驱动系统、动力电池系统、汽车底盘、汽车电器等。9. 电路演示以二维动画讲解模式为主,内容模块包含:高压安全保护、充电系统、高压驱动系统、动力电池系统、汽车底盘、汽车电器等。每个模块不少于三款主流车型。10. 动画包括交互动画和情境动画。以结构原理为主,总量不少于18个。包含以下内容:高压安全保护、充电系统、高压驱动系统、动力电池系统、汽车底盘、汽车电器等。11. 视频提供不少于20个。视频内容以保养拆装、故障诊断排除为主,视频至少包含以下内容:高压安全保护、充电系统、高压驱动系统、动力电池系统、汽车底盘、汽车电器等。	
	标的物名称	智能化教考服务平台
4	能采用教学模式和训练模式的双模式学习入口。教学模式为教师使用,具有逻辑更强内容更丰富的视频指导、讲授所需的资源展示内容,能解决操作指引、资源展示、技术咨询等;包含视频指导、资料查询、作业记录表三个功能模块。训练模式为学生使用,能解决技术资料查询、学习资源展示等实际需求。包括视频指导、资料查询、作业记录表、评价考核四个功能模块。课程体系的分类紧贴比赛考核模块,能够实现有针对性的教学和训练。学习轨迹可查询,能将学生的训练过程完整的记录下来。 1. 平台主要由上位机软件、下位机(故障设置板)构成。2. 系统:上位机软件支持window (win7或10)系统,支持终端为PC电脑、平板。3. 通讯方式:系统能通过局域无线WIFI、串口(485)方式进行连接。4. 故障类型:能便捷性地设置各种常见系统部件线路的故障:通路、断路、间歇性断路、虚接四种故障状态。5. 实训互动教学平台软件分为2大功能:教学模式和训练模式。 (1) 教学模式:教师登录分为4个子模块:场景设置、工作任务、资料库、帮助。①场景设置:包含实训模式、考核模式。实训模式:能设置多个故障,发布学生端训练。考核模式:能发布试题,同时教师能根据需求自行出题,建立考核场景,自动生成故障。②工作任务:教师能查阅发布成功的实训项目任务。③资料库:实训平台相关的信息资料,包含有课程、教学PPT、实训工单、实训指导书、学习材料多种类型教学资源。 (2) 训练模式学生登录分为3个子模块:实训场景、考核场景、资料库。①实训场景对应教师端的实训场景发布的任务,不发布没有。填写工单后(在资料库中打开空白工单,自行填写工单即可),能提交,打印。提交后,教师端能查看。②考核场景对应教师端的考核场景发布的任务,不发布没有;领取任务后自动计时。填写工单后能提交,打印。提交后,教师端能查看。	
5	标的物名称	绝缘电阻测试仪
	1. 电压测量(测量范围):直流电压:DC±(20-1000V);交流电压:AC20V-750V 2. 绝缘电阻(测量范围):250V/0.4MΩ-999MΩ;500V/0.6MΩ-1999MΩ;1000V/0.8MΩ-4999MΩ。 3. 工作温湿度范围:0-40℃、相对湿度85%以下;储存温湿度范围:-20℃-60℃、相对湿度90%以下。 4. 自动释放电压功能;过载保护功能。 5. 高清液晶显示屏,字迹清晰,无视差。	
6	标的物	钳形表



	名称	
	1. 最大电流测量 (AC) : 0.00A-3000A $\pm$ (3%+5) ; 0.00A-300A $\pm$ (3%+5) ; 0.00A-30A $\pm$ (3%+5) 。 2. 浪涌电流测量: 0.00A-3000A, 工作温度: 0-50℃。 3. 频率响应: 正弦波。自动关机, 低电压显示: 4. 防护等级: IP54。	
7	标的物名称	手持式数字存储示波器
	能观察波形曲线, 还能测试电压、电流、频率、相位差、调幅度等。彩色液晶显示; 工作温度: 0℃-40℃; 冷却方法: 自然冷却。 1. 示波器: 2个模拟通道; 模拟带宽: 100MHz; 采样方式: 峰值检测; 输入耦合: 直流、交流、接地; 最大输入电压: 400V(DC+AV峰值); 水平: 采样率范围: 0.25Sa/s-250MSa/s; 触发类型: 自动、正常、单次。2. 万用表: 数字显示; 测量种类: 电压、电流、电阻、电容等; 最大输入电压: AC750V、DC1000V; 最大输入电流: AC10A、DC10A。	
8	标的物名称	数字孪生新能源汽车智能实训台
	1. 实训台功能参数 实训台配有32寸电容触摸显示器以及主机, 实训台表面上要有电源接口、网线接口、HDMI接口以及USB接口; 同时实训台台面上要有整机的开关机键。触摸屏嵌入在实验台上, 台面具有25度倾角。实训台水平的台面上具有多个DP接口, 能够连接智能万用表、汽车故障诊断仪等设备, 能用智能万用表、示波表、汽车故障诊断仪测量触摸显示器上的各种电路的电压、电路、诊断汽车故障等各种内容。万用表、汽车故障诊断仪能够收纳到实训台的柜子里面。 (1) 电容触摸显示器①液晶面板, 32寸; ②分辨率1920 $\times$ 1080@60hz③亮度(典型值)350cd/m ² ④对比度(典型值)1200: 1⑤可视角度(水平/垂直)178°/178°⑥显示比例16: 9⑦响应时间8ms⑧手指感应数10点触控⑨扬声器2 $\times$ 10W立体声喇叭(2) 主机①处理器: Intel酷睿i512500②主板芯片组: IntelB660③内存: 8GBDDR4④硬盘: 256GBSSD固态硬盘+1T机械硬盘⑤显卡: NVIDIAQuadro4GDDR5图形显卡⑥数据接口: 4 $\times$ USB2.0, 4 $\times$ USB3.0⑦网络接口: 1个 2. 智能汽车故障诊断仪功能参数(1) 智能汽车故障诊断仪有跟真实汽车故障诊断仪一模一样的外观, 触摸屏11.6寸。(2) 智能汽车故障诊断仪含有一根数据传输+电源供电的二合一数据线, 用于供电和与电脑主机双向通讯及传输数据。(3) 智能汽车故障诊断仪具备不同车型故障诊断功能。(4) 智能汽车故障诊断仪具有车辆识别、诊断、读故障码、清故障码、读数据流及其他功能操作。(5) 智能汽车故障诊断仪在当选择与三维虚拟相对应车型时, 测量结果应能同步显示在该智能汽车故障诊断仪的显示屏上。(6) 智能汽车故障诊断仪的诊断对象是显示器上显示的三维虚拟仿真内容, 通过测量虚拟场景中所设置的汽车故障点, 能显示对应车型的故障码与数据流等状况。 3. 智能万用表参数(1) 智能万用表应有跟真实万用表一模一样的外观, 4位显示器(显示屏尺寸2.8寸), 测量档位选择旋盘, 有电源开关。 (2) 智能万用表应有红黑表笔2只(表笔线长80cm), 表笔具有轻微按下触摸电容屏产生触摸信号。(3) 智能万用表含有一根数据传输+电源供电的二合一数据线。(4) 在万用表的显示器上能够显示表笔测得的三维数字孪生虚拟设备上的数据信息。(5) 智能万用表应有电阻阻值测量、通断测量、电容测量、直流电压、交流电压、直流电流、交流电流测量档位。(6) 智能万用表在表笔测量三维数字孪生仿真电路或者电子元器件时, 应能根据所选万用表档位, 在万用表的显示器上显示相应的测量结果。4. 软件系统参数配有《电动汽车结构原理与检修》和《新能源汽车电机及控制技术》教学系统。(1) 新能源汽车结构包括: 集成式智能前驱总成、动力电池系统、电池管理控制器、空调系统、充电系统、转向系统、制动系统和行驶系统等。(2) 新能源汽车维护与动力蓄电池检测①能围绕新能源汽车对车辆进行指定维护作业, 并对动力蓄电池总成进行检测。②支持不同举升位置的车辆维护, 包括前舱检查、车内	



	检查、检查轮胎气压预松螺母、拆装轮胎、检查制动系统等。③支持检查充电系统、检查动力电池、检查电驱动总成系统、更换指定高压组件、检测高压系统绝缘等。 (3) 电驱动总成装调①能进行减速器拆装与检测、驱动电机拆装与检测。②能实现实训过程进行检查场地安全、检查人员防护、检查工具仪器③能实现分离减速器与驱动电机、分离减速器壳体、拆卸减速器齿轮组、拆卸减速器油封、拆卸减速器辅件、清洁减速器组件、检查减速器组件、安装减速器油封、安装减速器辅件、安装减速器齿轮组、合装减速器壳体。④实现检查驱动电机外观、分离驱动电机定子与转子、检查驱动电机定子与转子、合装驱动电机定子与转子、安装后端盖盖板、合装减速器与驱动电机。(4) 新能源汽车故障诊断与排除①能进行预检和全面的目视检查,包括:对车辆进行外观全面检查、检测是否有异常的响声、采集故障码信息,以便进行有效的维修。②能执行系统化的车辆诊断与检查。通过预检获取的信息,针对故障区域进行系统化的诊断和确认,确认系统工作是否正常,并确定执行何种诊断类别。使用工具、检测设备和相关维修资料,对整车控制系统、动力电池系统、驱动电机及控制系统、充电系统等故障进行诊断和修复,并对各系统进行的维护、拆卸、检查、修理、安装和调整等工作按照标准规范,对已完成的工作进行记录。③系统支持后台设置故障,在故障诊断操作中能通过观察车辆的故障现象,使用智能汽车故障诊断仪读取故障码,通过故障码分析故障元件或线路,通过使用万用表测量元件或线路、查看电压或阻值,判断是否存在故障,判断故障位置并进行排查。实验报告能记录整个实验操作和实验结果。④系统支持包含新能源汽车低压电源系统、高压控制系统、车身电气系统等在内的多个系统的多种故障设置。⑤实训过程中具体包括作业准备、人物安全、设备使用、作业要求、现场恢复、安全与5S管理、填写车辆信息、故障现象确认、模块通讯状态及故障码检查、正确读取数值、清除故障码并再次读取、确定故障范围、部件电路测试、故障现象确认和排除。 5. 性能指标 (1) 采用XR数字孪生引擎完成3D虚拟现实场景的渲染显示与实验互动操作,3D图形底层渲染支持OpenGL, DirectX, 以及软件渲染,并采用多线程动态3D数据传送,同时通过与动态网页相结合的方式,实现整个客户端的浏览与操作界面。(2) 具有完善的权限管理与安全管理,能通过权限控制进行用户管理,按权限分为教师、学生和管理员角色;不同角色的操作权限不一样。(3) 采用基于XR数字孪生技术,能实现智能互动拆装及数字孪生虚拟仿真实验操作、能够智能判断用户在3D场景中的操作,并做出实时智能反应。(4) 教学资源中的三维模型数据量小,至少含有500个以上零部件的逼真设备或三维虚拟实训场景的三维模型数据量小于1MB,能够满足大量虚拟仿真三维模型的快速通过互联网传送到学生终端计算机的效果,并实现与三维仿真场景的实时互动操作。(5) 具有虚拟现实三维互动教学平台与XR数字孪生引擎,教师能根据教学需要对平台上的所有教学资源进行个性化修改或二次开发。(6) 所有资源(包括三维模型)均能用到教学PPT里,并且在PPT里能进行三维互动操作。(7) 3D可视化编辑器:内置XR可视化编辑器,教师能自行开发课件内容,并且自己建三维模型及制作三维动画,或对平台现有的三维模型和动画进行编辑修改。				
9	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="336 1458 534 1489">标的物名称</th><th data-bbox="534 1458 1348 1489">智能网联汽车教学平台</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="336 1489 534 1935"></td><td data-bbox="534 1489 1348 1935"> 平台基于量产车规级乘用车进行专业的线控改装,以及加装可实现L3级自动驾驶系统。线控底盘采用已量产的线控VCU控制器。对自动驾驶系统的功能安全有充分考虑。通过加速踏板、制动踏板和方向盘均能实现人工接管,退出自动驾驶模式,具备系统掉电情况下自动切换到常规驾驶模式的功能。并加入系统紧急断电装置,在断电后自动切换到常规驾驶模式。CAN通信机制上,有多重安全保证手段,如冗余的控制校验方式保证指令正确,对非预期的上位机换挡指令的限制以保证行驶和车辆安全,高速转向的软件限制策略等。自动驾驶传感器用涉及摄像头、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达、GPS/IMU;功能算法主要为感知算法及障碍物行为预测;定位算法采用激光定位为主,RTK定位为辅的方式,避免楼宇、树木对信号遮蔽进而影响车辆运行;能满足人车混流路况的定制化规划控制算法,能实现完成主动循迹、障碍物识别、主动刹车、站点停靠、局部路径规划等功能。设备内置有自动驾驶系统软件,该系统软件具备自主知识产权。 1. 车辆及线控技术:能源类型:新能源最高速(km/h):160;CLTC纯电续航里程(km) </td></tr> </tbody> </table>	标的物名称	智能网联汽车教学平台		平台基于量产车规级乘用车进行专业的线控改装,以及加装可实现L3级自动驾驶系统。线控底盘采用已量产的线控VCU控制器。对自动驾驶系统的功能安全有充分考虑。通过加速踏板、制动踏板和方向盘均能实现人工接管,退出自动驾驶模式,具备系统掉电情况下自动切换到常规驾驶模式的功能。并加入系统紧急断电装置,在断电后自动切换到常规驾驶模式。CAN通信机制上,有多重安全保证手段,如冗余的控制校验方式保证指令正确,对非预期的上位机换挡指令的限制以保证行驶和车辆安全,高速转向的软件限制策略等。自动驾驶传感器用涉及摄像头、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达、GPS/IMU;功能算法主要为感知算法及障碍物行为预测;定位算法采用激光定位为主,RTK定位为辅的方式,避免楼宇、树木对信号遮蔽进而影响车辆运行;能满足人车混流路况的定制化规划控制算法,能实现完成主动循迹、障碍物识别、主动刹车、站点停靠、局部路径规划等功能。设备内置有自动驾驶系统软件,该系统软件具备自主知识产权。 1. 车辆及线控技术:能源类型:新能源最高速(km/h):160;CLTC纯电续航里程(km)
标的物名称	智能网联汽车教学平台				
	平台基于量产车规级乘用车进行专业的线控改装,以及加装可实现L3级自动驾驶系统。线控底盘采用已量产的线控VCU控制器。对自动驾驶系统的功能安全有充分考虑。通过加速踏板、制动踏板和方向盘均能实现人工接管,退出自动驾驶模式,具备系统掉电情况下自动切换到常规驾驶模式的功能。并加入系统紧急断电装置,在断电后自动切换到常规驾驶模式。CAN通信机制上,有多重安全保证手段,如冗余的控制校验方式保证指令正确,对非预期的上位机换挡指令的限制以保证行驶和车辆安全,高速转向的软件限制策略等。自动驾驶传感器用涉及摄像头、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达、GPS/IMU;功能算法主要为感知算法及障碍物行为预测;定位算法采用激光定位为主,RTK定位为辅的方式,避免楼宇、树木对信号遮蔽进而影响车辆运行;能满足人车混流路况的定制化规划控制算法,能实现完成主动循迹、障碍物识别、主动刹车、站点停靠、局部路径规划等功能。设备内置有自动驾驶系统软件,该系统软件具备自主知识产权。 1. 车辆及线控技术:能源类型:新能源最高速(km/h):160;CLTC纯电续航里程(km)				



：510；快充时间(小时)：0.7；快充电量百分比：30-80；最大功率(kW)：204；最大扭矩(N·m)：225；电动机(PS)：204；变速箱：电动车单速变速箱长*宽*高(mm)：4810*1880*1515；电机类型：永磁/同步；电动机总功率(kW)：150；电动机总扭矩(N·m)：350；前电动机最大功率(kW)：150；前电动机最大扭矩(N·m)：350；电机布局：前置；变速箱类型：固定齿比变速箱；驱动方式：前置前驱；驾驶辅助影像：360度全景影像；

(2) 线控油门①实现纵向驱动功能的线控控制，并提供相应的CAN控制接口油门踏板开度。②工作车速范围0到80km/h。③线控油门能够单独使能和被接管。能设置通过油门踏板触发整车被接管。④反馈线控油门状态、油门踏板位置实际值、油门踏板位置指令值。

(3) 线控刹车①实现纵向行车制动功能的线控控制，并提供相应CAN控制接口制动踏板开度。②工作车速范围0到40km/h。③线控刹车能够单独使能和被接管。能设置通过刹车踏板触发整车被接管。④反馈线控刹车状态、刹车踏板位置实际值、刹车踏板位置指令值。制动灯根据制动踏板控制指令自动点亮。(4) 线控转向①实现转向功能的线控控制，并提供相应的线控CAN控制接口方向盘转角。②能够在0到40km/h范围内实现转向控制。③方向盘转角范围-450deg到450deg(或不低于原车机械结构允许的最大转角)。④最大转向速率不低于360deg/s。⑤线控转向能够单独使能和被接管。能设置通过转向盘触发整车被接管。⑥反馈线控转向状态、方向盘转角实际值、方向盘转角指令值。(5) 线控档位①能实现档位切换的线控功能，即在车辆静止状态下能通过CAN接口使档位处于R、N、D间切换。②安全性：出于安全性考虑，原车档杆(或旋钮)位置必须处于N档位置才允许线控档位控制，即必须将档杆置于N档才能进入线控档位控制；进入线控档位控制后，将档杆从N档拨到D或R则自动退出线控档位控制，切换到手动驾驶模式并退出线控。③线控档位能够单独使能和被接管。能设置通过档杆退出N档触发整车被接管。④响应时间(从发送指令到完成动作)2s内。⑤反馈线控档位状态、档杆位置实际值、档杆位置指令值。(6) 线控声光①能实现左右转向灯、远近光灯、喇叭的开关控制，并提供相应的CAN控制接口。②线控声光能够单独使能，但不能用于接管。(7) 状态反馈：除前述线控油门、线控刹车、线控转向、线控档位、线控驻车相关的反馈信号外，还要求通过CAN总线信号反馈车辆的速度。(8) 线控模式①线控系统工作模式包含手动模式和自动模式。手动模式下，车辆完全由驾驶员控制，自动模式下，车辆各线控子系统中的一个或多个由智能驾驶上位机控制，其余仍由驾驶员控制。通过整车线控使能标志位控制整车在手动模式和自动模式之间切换。②反馈整车线控状态。③系统上电默认手动驾驶模式，出现严重故障情况下自动切换常规驾驶模式。(9) 线控接管系统能设置并实现通过油门、刹车、转向、档位中的任何一种或几种实现从线控模式接管。

2. 自动驾驶配置

(1) 计算单元：①不低于英特尔12代CPU；不低于6核12线程，主频2.5G，三级缓存18M；②GPU：独立图像处理器，CUDA处理器数量3584，显存频率15Gbps，显存容量8GDDR6；③内存：16GBLPDDR4x2666MHz；④存储：固态硬盘500GB；⑤接口：网络为千兆以太网+WiFi，USB3.0；

(2) 前视摄像头 ①SensorIMX291，lensSize1/2.8；②USB3.0接口；③最高有效像素硬件200万像素1920(H)*1080(V)；④输出图像格式MJPEG/YUV2(YUVY)；⑤支持最高帧率1920*1080p50帧/YUV/MJPEG；

(3) 激光雷达①扫描通道：16线；②激光波长：905nm；③探测距离：150m；④供电范围：9V-36VDC；⑤通信接口：以太网pps；⑥采集数据包含三维空间坐标与点云反射率等信息(4) 组合定位单元①支持GNSS实时RTK功能，提供标准化通信协议；②利用高精度MEMS陀螺、加速度计及多模多频GNSS接收机；③航向精度：0.2°(基线长度1m)(1σ)；④位置精度：单点2m(CEP)、RTK2cm+1ppm(CEP)；⑤供电电压：24VDC额定(10~32VDC)/2A；⑥陀螺：量程±300°/s零偏稳定性5.5°/h；⑦加速度计：量程6g零偏稳定性0.06mg；(5) 毫米波雷达 ①工作频率范围：76GHz~77GHz；②探测距离范围：0.2m-250m；③距离测量分辨率：远距1.79m；近距0.39m；④距离测量精度：远距0.40m；近距0.10m；⑤速度范围：-400km/h...+200km/h(-去



向目标...+来向目标);⑥速度分辨率: 远距0.37km/h, 近距0.43km/h;⑦速度精度: 0.1km/h;⑧探测目标类型: 远离目标、靠近目标、静止目标、横穿静止目标、横穿目标;⑨提供CAN/CANFD数据输出, 至少包含跟踪目标ID、距离、速度、RCS等信息;⑩工作温度至少满足: -40℃~85℃⑪工作电压: 9-16V⑫防护等级: 不低于IP67

(6) 超声波雷达①工作电源: +12V~24V②工作温度范围: -40℃~+85℃③超声波测距范围: 200mm~3500mm④精度: 探测距离的0.5%⑤分辨率: 5mm⑥通信接口: 兼容CAN2.0ACAN2.0B⑦采样率及发送周期: 100ms⑧探头发射角: 60度

(7) 路由器①支持频段: 4G全网通②天线: 双天线③网络接口: 4个④供电: 12V⑤无线网络标准: 2.4GHz/5GHz双频

(8) CAN收发器①集成两路CAN②具有静电防护、浪涌防护; 通讯隔离③工作温度工业级: -40℃~85℃④配置方式: 网页版配置界面

3. 平台功能 (1) 车辆提供全套自动驾驶系统, 车辆能在系统下正常行驶。(2) 自动驾驶系统能实现依靠高精地图进行自动驾驶功能, 并能实现主动循迹、障碍物识别、主动刹车、站点停靠、局部路径规划等功能。(3) 提供车辆行驶参数的设置控件, 能对自动驾驶系统的行驶策略进行调整。(4) 自动驾驶系统具备生成高精地图信息源的程序, 能录制点云数据包, 并能使用地图制作软件制作高精地图。(5) 自动驾驶系统结合多种定位技术, 能在室内实现循迹或依靠高精地图行驶。(6) 具有交通信号灯识别等功能。

4. 配套软件

(1) 激光雷达教学软件: ①通过上位机软件设置激光雷达参数, 包括以太网、时间、电机参数等; 接收激光雷达数据流, 能可视化显示点云。②能通过软件设置激光雷达的外部参数x, y, z的值和俯仰角, 航向角, 翻滚角的值进行标定。③通过激光雷达感知算法控件, 通过调节探测范围、滤波阈值、分割参数等参数, 改变点云识别状态并对障碍物进行标识, 实现对激光雷达识别算法的理解: 能测出障碍物与车辆自身的距离。④能设置安全区域, 安全区域内障碍物将被标志识别。(2) 摄像头教学软件①通过软件进行摄像头的内参标定, 生成标定文件; 能加载不同的标定文件, 观察摄像头的畸变矫正效果。②能通过加载不同识别算法, 界面显示不同的识别功能, 进行不同项目的功能实训。提供包括但不限于以下算法: yolo的目标识别算法, ROI感兴趣区域车道保持算法, 深度学习车道线识别算法, 深度学习单目测距算法。③多种数据源输入, 能调用摄像头实时数据、录制的数据包输出图像。(3) 毫米波教学软件①系统提供人机友好交流界面, 能实时更改雷达参数设置, 观测调试效果。②能准确识别静态与动态障碍物, 显示距离、速度、位置等数据。③能设置毫米波雷达在x, y上的坐标值, 实现外部参数的标定, 显示标定后的毫米波检测图像, 修改x, y坐标后能看到障碍物相对于坐标原点的变化; 检测结果能通过ROI区域设置, 实现需求区域障碍物检测过滤。

(4) 超声波雷达教学软件: 通过发送不同指令, 超声波模块能返回不同探测模式的数据, 能演示不同探测模式下的探测精度和探测范围。

(5) 组合惯导教学软件: ①能进行组合导航标定, 接收组合导航数据信息; 能实时读取GNSS卫星数据及惯导姿态数据, 并使用串口指令对模块进行配置。②设备具备RTK差分定位功能, 能进行RTK差分定位系统原理教学实训; 具备双RTK天线, 进行相关定向实训。(6) 线控实训软件①实训软件能以UI形式显示底盘的运行状态。包括底盘工作模式、线控档位、电机转速、制动压力、方向盘转角、转向灯状态、电池电量、电池电压等信息。②界面控制功能, 能将控制指令以按键形式呈现。点击按键, 软件能生成CAN指令, 控制底盘执行。控制内容包含启动自动驾驶、退出自动驾驶、档位设置、方向盘转角设置、最大转角设置、转角速度设置、油门控制、刹车控制、喇叭控制等。③指令控制功能, 通过在界面中输入指令, 控制底盘的工作状态。并打印CAN总线上所有的CAN数据, 并有详细数据记录, 记录信息包含系统时间、时间戳、传输方向、ID、长度、数据等。④调试模式功能, 能用于线控CAN协议数据排查。选择线控DBC文件, 系统自动生成报文解析, 包括报文名称、报文ID、报文原始数据、报文数据解析, 并显示DBC中标注的报文含义。⑤曲线分析功能, 以曲线形式, 展现数据在不同时间的数值。能选择不同的数据名称进行展现。



10	标的物名称	智能网联汽车车联网监控云平台
	1. 平台整体：智能网联汽车监控云平台以Web端显示，通过与车辆及路端设备对接，能够对运行中的车辆进行实时管理，实时查看车辆运行情况、正在执行的任务、所行驶的线路等准确数据，以及监控路端设备状态及报警数据。2. 平台功能（1）能显示项目总体地图，能选择不同运营线路，显示线路路线及车辆停靠的站点。车辆在地图上的位置以图标形式标注，离线、作业、空闲、异常车辆将以不同的颜色在地图上显示。（2）支持接入平台的车辆状态信息的查看，包括车辆的Vin码、车牌号、业务状态、车辆状态、控制模式、坐标、速度、档位、转角、急停开关触发情况、电量、更新时间等信息。（3）运行管理能实现任务订单处理，通过接口，获取运营数据，接单时间，站点信息等；并能进行任务计划处理，根据任务订单信息，生成任务计划。（4）车辆管理模块能实现车辆基础信息管理，用于维护车辆的基础信息如车型、使用状态等。同时支持车辆上线自动接入系统的功能。能支持物流车、接驳车等多种车辆类型，针对车辆不同的运营任务，有不同的运输规则。（5）支持对交通信号灯等设备的绑定并显示交通信号灯状态。（6）高精地图能管理地图版本，用于维护当前项目，无人车能行驶的区域地图；地图具有网点信息、站点信息，并将高精图的站点坐标信息，转换为能可视化的地图坐标信息；同时标记该站点的属性如停靠点、途径点、起点、终点等；地图将显示路径配置，在地图区域范围内，根据具体的应用场景，将区域内路线进行划分，并标注优先级。（7）车辆告警模块能保存通讯日志，详细记录每辆车上下电的工作状态，通过该跟踪记录能清晰的了解到每辆车的工作情况；能进行行驶告警和设备异常告警，统计车辆已出现的预警信息。	
11	标的物名称	智能网联汽车仿真应用技术平台
	1. 平台整体基于交通场景模拟仿真软件能搭建预设的交通环境，并在仿真软件提供的的环境下能开展智能车行为决策、路径规划等仿真实验。学生能自行设计并进行仿真实验，能用于学习智能车辆行为决策、约束条件、路径规划等核心内容，进而熟悉自动驾驶系统的构成、操作和应用。 2. 平台配置（1）操作台：钣金外壳，含示教面板，能用于设备原理教学，配有双抽屉，能用于放置教学配件。 （2）显示器：2台高清显示器，分辨率1920x1080，99% sRGB广色域。 （3）计算机平台①CPU：不低于6核12线程，主频不低于2.9G，三级缓存不低于12M。②GPU：独立图像处理器，CUDA处理器数量3584，显存频率15Gbps，显存容量12GDDR6。③内存：不少于16GBLPDDR4×2666MHz。④存储：固态硬盘250GB。 3. 设备功能软件（1）提供虚拟仿真软件，仿真软件具备软件平台的启动和初始化的过程，启动后能够进入仿真平台进行操作，检查各仿真模块功能运行状态。软件中提供搭建好的交通情景环境，也能通过情景搭建软件自行搭建交通环境进行仿真实验；能仿真任意晴天、雨天、雪天等不同天气、光照条件的场景进行测试；能生成随机或预设的交通流，能输出相关传感器数据。（2）提供自动驾驶系统。自动驾驶系统包含感知、定位、规划、控制等模块，各模块能正常工作并演示；能通过点云地图或者高精地图，控制仿真软件中的仿真车自动驾驶。（3）提供地图制作工具，能控制虚拟仿真系统中的仿真车行驶于模拟场景，通过仿真系统的激光雷达数据制作点云地图；能根据搭建的场景制作高精地图。（4）能够满足进行仿真地图构建和交通各要素的参数设定，能够进行仿真地图的构建，依次完成对车辆、传感器、交通流等参数设定，完成对车辆的全局路径规划。（5）能够完成仿真功能的验证，按要求选择仿真场景功能的验证。（6）能够满足对仿真测试结果进行评价评分的要求。（7）设备内置软件具备自主知识产权。	
12	标的物名称	道路应用工具套装
	道路应用工具套装包括以下部分： 1. 电动假人1个：电动假人具备人体形态，能配合智能网联汽车教学平台测试使用。 2. 移动式交通灯1个3. 水平仪1个4. 三角反射器1个；边长77.6mm，带防干扰支架。5. 交通标志牌共4个限速5km/h、限速10km/h、起点指示牌、终点指示牌各1个。牌面规格：直径40cm杆高：150cm立柱规格：25mm（6分镀锌管）底座：尺寸420×420mm6. 网	



	线诊断仪1个；一键开关机；内置锂电池，9V电池；耐压60V；支持POE、路由器、交换机对线；支持RJ45/RJ11接口。7. 无线网卡1个适用于千兆以太网，传输速度1300Mbps，5dBi*2双天线。8. 逆变器1个瞬间峰值3500W；额定功率1600W；输入电压可选：12V/24V/48V/60V/72V。9. 环视标定布1个10. 故障线束1个11. 万用表4个12. 绝缘测试仪1个13. 警示牌1个14. 灭火器4个15. 胎压表2个16. 铅锤尺2个17. 131件综合套装工具4个。		
13	<table border="1"> <tr> <th>标的物名称</th><th>新能源汽车动力电池管理系统实验平台</th></tr> </table> 1. 平台（1）电池管理系统通过高速CAN总线进行连接，组成动力CAN总线网络。（2）电池管理系统具备有电池管理单元（BMU）、锂离子电池组、电流传感器、总正继电器、预充电电阻及继电器、总负控制继电器、电流传感器、高压分配盒、车载充电机、DC-DC设备等电池管理系统必要功能，能进行必要的测量和故障设置功能，能观察故障情况下的电池管理系统控制策略等；同时配有启动，充电，负载开关配合实验使用。（3）提供电路原理图、实训工单以满足学习使用。（4）电池管理系统电池组采用2P6S成组方式，低电压，保障使用时的用电安全，预防触电事故。（5）BMS单元具备有动力电池组电压、温度、漏电等信号采集装置，并控制PTC、散热风扇、继电器等进行相应的输出动作。（6）配有电池管理系统上位机。1）软件系统具有自主知识产权。2）平台配有电池管理系统上位机软件，主界面应包含测量信息与参数设置。3）测量信息：能查看当前电池组中各单体的电压值，及各个箱体的温度、保护状态、温度、报警状态、运行状态等信息。①电池组信息：SOC、充电电流、放电电流、电压②充/放电信息：累计容量、时间、预计时间、循环次数③运行状态：运行时间、运行状态、故障代码、故障等级④继电器状态：充电继电器、放电继电器、预充继电器4）参数设置：主要有基本参数、保护参数、报警参数、充电机参数、均衡参数、保护输出、报警输出。2. 技术参数（1）电池管理单元（BMU）1个①核心控制芯片：STM32②电路图、电池管理pcb原理图③供电电压：12V④电池管理芯片：汽车动力电池管理专用芯片⑤电池电量均衡：支持被动电压均衡⑥电流传感器：1个⑦温度传感器：2个⑧主正继电器（高压）：1个⑨主负继电器（高压）：1个⑩预充电继电器（高压）+预充电电阻：1套⑪加热器类型：PTC⑫加热控制继电器：1个⑬散热器类型：风扇⑭维修开关：1个⑮通信接口：高速CAN（2）动力电池组1个①电池类型：锂离子电池②电池容量：4AH③放电能力：1C（3）高压盒1个①主熔断器：1个②充电熔断器：1个③DC-DC熔断器：1个（4）车载充电机1个①输入电压：220VAC②充电电流：0.5A③充电模拟开关：1个（5）DC-DC单元1个①输入电压：18~36VDC②输出额定电压：12VDC③输出电流：1A（6）工业平板电脑1个①类型：触摸屏②尺寸：10.1寸（7）电压电流表1个①类型：不少于4位数显②规格：0-100V/10A（8）配套配件：①电源线、信号线1套②CAN分析仪1套③烧录器1套（9）配套实验指导书。	标的物名称	新能源汽车动力电池管理系统实验平台
标的物名称	新能源汽车动力电池管理系统实验平台		
14	<table border="1"> <tr> <th>标的物名称</th><th>动力电池专用分析仪</th></tr> </table> 动力电池专用分析仪采用CAN通讯与电池管理系统、原车仪表建立连接，能用于读取和分析动力电池单体电压、温度、总电压等数据；同时也能用于读取动力电池系统故障码，动态控制测试电池包内总正接触器、总负接触器、预充电接触器和主接触器；能作为动力电池系统故障诊断辅助的专用工具。1. 内嵌相关的控制软件能读取电池包总电压、SOC值、电池模组最高温度、电池模组最高温度位置、电池模组最低温度、电池模组最低温度位置、模组平均温度、电池单体电压最高值、电池单体最高值位置、电池单体电压最低值、电池单体电压最低值位置、电池单体最高温度值、电池单体最高温度值位置、电池单体最低温度值、电池单体最低温度值位置、绝缘阻值等数据。2. 内嵌相关的控制软件能读取电池包总正继电器状态、总负继电器状态、预充继电器状态、加热继电器状态、电池管理系统工作状态、高压互锁状态等数据流。3. 动力电池包放电设备数据采集与控制（1）内嵌相关的控制软件根据电池包的实际情况能设定放电的参数，能监控放电状态，包括放电电流、放电电压、放电停止参数。（2）内嵌相关的控制软件能根据放电电流要求，设置不少于6组单独放电负载通道，控制不同的放电功耗。（3）内嵌相关的控制软件能选择不同的工作模式，包括高压上电、高压下电、负载工作、负载停止、自动开始、自动停止6种模式。4. 技术参数（1）设备供电参数①输入电压DC12V1A，额定功耗12W±。②电源来自OBD诊断接口，无	标的物名称	动力电池专用分析仪
标的物名称	动力电池专用分析仪		



	需另接电源。（2）配套触摸屏。	
	标的物名称	动力电池模组均衡仪
15	功能：充放电均衡，独立通道，对模组电芯检测及均匀充电或放电，能自定义设置均衡维护参数，电压钳位，多重保护，避免电芯过充过放。 1. 一次均衡电池模组数：1*12组，1-12组之间任意选择。2. 工作电压：220V交流。3. 充放电功率：300W。4. 电压量程及精度：5V@0.1%FS±2mV。5. 电流量程及精度：5A@1%FS±0.05A。6. 温度量程及精度：-25~85℃@±2℃。7. 主机操作方式：7寸电容式触摸屏。8. PC机数据通讯：TCP/IP；USB-Device。9. 无线通信：WIFI和BT（WIFI天线外置）。10. 适用范围：12串以下电池包/模组；储能电池、乘用车动力电池、电动汽车电池等。11. 均衡工作单元：放电单元、充电单元；均衡电芯电压范围：0-5.000V；电压精度：5mv；均衡电流范围：0.1-5.000A，调节步进10mA；电流精度：0.1%。12. 均衡启动方式：任意通道；12个通道中每个通道都能独立运行，能独立进行充电，放电操作电芯均衡采用末端钳位技术确保均衡后电芯压差在5mv。13. 目标电压差异化设置：能对不同电芯同时设备不同目标电压、目标AH进行工作，达到能设定的测试实验效果。14. 温度测试：支持多路温度测量，解析分析电芯温度状态，保障测试过程安全。15. 均衡模式：支持充电均衡、放电均衡、充放均衡模式选择，能在操控面板进行功能档位选择。16. 去极化功能：当电压到达目标电压后，恒压减流工作，直到电流小于0.2A才完成，当静置过程中，电压偏离目标电压2mv，会再次启动。最大限度保证均衡后，电压跌落比较小，整体一致性好，达到去极化效果。17. 智能安全均衡：启动前也能对当前电芯电压判断，自动限制在低电压段的工作电流，起到安全保护作用。18. 均衡熔断机制：具备对均衡工作进行二级保护机制，目标电压设置保护，以及过电压二级熔断保护。19. 精度校准实训，能对电压、电流精度进行校准实训。20. 设备采用安卓触屏能设置不同测试参数。21. 设备的核心技术：锂电池模组多通道均衡充放电维护装置拥有自主知识产权。	

