合同编号：豫财磋商采购-2026-506

2026.7.9

货物（服务）采购合同

项目名称：河南建筑职业技术学院新能源汽车核心技能提升实训室建设项目

需方：河南建筑职业技术学院

供方：河南智控教学科技有限公司

签约时间：2026 年 7 月

签订地点：河南建筑职业技术学院

河南建筑职业技术学院新能源汽车核心技能提升实训室建设项目采购合同

合同编号：豫财磋商采购-2026-506

签署地点：河南建筑职业技术学院

甲方（需方）：河南建筑职业技术学院

乙方（供方）：河南智控教学科技有限公司

根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国政府采购法》和《中华人民共和国民法典》等国家法律法规及河南建筑职业技术学院新能源汽车核心技能提升实训室建设项目的中标通知书和招标（采购）、投标（响应性）文件，就甲方向乙方购买商品（设备）的型号、数量、质量、包装、运输、价款、税金、保险、验收、技术服务、售后服务、违约责任、争议解决方式等合同内容，经双方协商一致，签订本合同，以兹共同遵守。

一、合同价款

本合同的总金额为大写：人民币壹佰万捌仟元整（小写：¥1008000）；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）的名称、型号、制造单位、单价、数量和合同价数量及质量要求

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	产品名称	型号	生产商	单位	数量	单价（元）	小计（元）
1	电池包封测与检测诊断实训台	B-X04323D+R01	深圳风向标教育资源股份有限公司	台	1	166800	166800
2	驱动控制系统装调与检测测	FXB-DS2024-ZZX7-02AA+R01	深圳风向标教育资源股份有限公司	套	1	179600	179600

	试平台							
3	电控系统综合效能分析平台		B-ZYS-05	深圳风向标教育资源股份有限公司	套	1	168800	168800
4	纯电动汽车核心技能提升平台		秦 L DM-i 智驾版	比亚迪股份有限公司	套	1	131000	131000
5	整车故障设置与检测连接平台		B-X2025-002B-22	深圳风向标教育资源股份有限公司	套	1	196500	196500
6	万用表		15B MAX-01	福禄克测试仪器（上海）有限公司	台	6	700	4200
7	绝缘测试仪		F1508	福禄克测试仪器（上海）有限公司	台	1	4000	4000
8	手持示波器		UTD1102C	优利德科技（中国）股份有限公司	台	2	6500	13000
9	四通道示波器		UPO1154HD	优利德科技（中国）股份有限公司	台	1	4800	4800
10	直流低电阻测试仪（毫欧表）		UT620C+	优利德科技（中国）股份有限公司	台	1	1600	1600
11	万用接线盒		HCJ-20B	北京慧阳联创机电设备有限公司	套	1	3000	3000
12	人员防护套装		定制	河南智控教学科技有限公司	套	2	2000	4000
13	工位安全防护套装		定制	河南智控教学科技有限公司	套	2	3000	6000
14	一体化集成工量具	一体化集成工量具	BA-8911007+5	杭州华丰巨箭工具有限公司	套	1	7500	7500
		新能源工具组套	BA-9000033-1	杭州华丰巨箭工具有限公司	套	1	8500	8500
		数显胎压表	BA-6056502	杭州华丰巨箭工具	台	1	280	280

				有限公司				
		冰点测试仪	RE-RFF032	人民电器集团有限公司	个	1	400	400
		数显胎纹尺	TWC02F01CSJD	德清盛泰芯电子科技有限公司	个	1	100	100
		电池检测仪	DY2015	广州多一电子有限公司	个	1	980	980
		刹车油检测仪	DY23B	广州多一电子有限公司	套	1	1200	1200
		高压测电笔	UT12D	优利德科技（中国）股份有限公司	个	4	58	232
		钳形电流表	UT204+	优利德科技（中国）股份有限公司	个	1	240	240
		水基灭火器	3L	湖北江荆消防科技股份有限公司	个	4	60	240
		工作站	D701MER-D701MER00225	华硕电脑股份有限公司	套	1	13800	13800
15	折叠小吊机		2吨	上海威鹰汽保机械设备有限公司	台	1	1600	1600
16	电池包密封性检测仪套件		EVT501S	深圳市元征科技股份有限公司	套	1	24500	24500
17	故障诊断仪器		MS909C	深圳市道通科技股份有限公司	台	1	12000	12000
18	实训室文化建设		定制	河南智控教学科技有限公司	项	1	53128	53128
总价（大写）：人民币壹佰万捌仟元整（小写）：¥ 1008000.00								

附：1.技术规格书(技术参数及要求)

2.售后服务承诺

四、人员技术培训

乙方应当安排技术人员免费为甲方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。根据甲方需求，在质保期内进行不少于三次的培训，最终，甲方能够独立熟练操作使用仪器和设备。

五、交付的时间、地点、运输方式、运输费用及风险承担

1.交货时间、地点：合同生效之日起 40 日历天内乙方按甲方指定地点将货物（设备）免费送达（含安装调试）。

甲方指定地点为：河南建筑职业技术学院

2.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，甲方或最终用户在乙方收货确认单签字或盖章，或者甲方或最终用户在乙方的物流配送单据上予以签字或盖章，作为双方结算的依据。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。

3.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。

4.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。

5.合同货物（设备）验收前的灭失风险由乙方承担，验收合格后的灭失风险由甲方承担。如合同货物（设备）参加保险，保险赔偿款由风险承担者享有。

六、验收标准和验收方式

1.按国家现行验收标准、规范等有关规定执行，甲方在收到货物（设备）后可以在使用一段时间后的合理期限内提出异议。验收时，甲方有权提出采用技术和破坏相结合的方法进行验收。

2.甲方货物（设备）使用部门按合同所列质量标准、规格型号、技术参数以及数量等在现场验收。乙方应向甲方移交所供设备完整的使用说明书、合格证及相关资料。乙方在所有设备（工程）安装调试、软件安装完毕后，开展现场培训，

直至使用部门能够独立熟练操作使用仪器或设备，并填写初步验收单。如果乙方提供的货物（设备）与合同不符，甲方有权拒绝验收，由此所产生的一切费用由乙方承担；对甲方造成损失的，乙方还须全部赔偿。

3. 乙方所供货物（设备）在通过甲方使用部门初步验收合格后，甲方使用部门向甲方审核验收部门提出正式验收申请，甲方审核验收部门组织相关人员进行正式验收，也可以根据实际需要增加出厂检验、安装调试检验等多种验收环节，特殊情况下可以组织第三方共同验收。

4. 乙方货物（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、付款方式和支付条件

1. 进度款：乙方提供全部货物送达指定地点，经甲方验收合格后，甲方支付合同总额的 80 %；

2. 结算款：待乙方完成全部货物安装、调试、施工完毕，经甲方验收、审计合格后付清审计后的剩余全部款项。

3. 甲方付款前，乙方应向甲方开具足额、合法、有效且内容符合甲方要求的增值税专用发票（税率 1 %）。

八、质保期

本货物（设备）的质保期为 3 年，自货物（设备）验收合格之日起计算，质保期内，软件免费升级维护。如乙方违反《售后服务计划》约定未及时履行保修义务的，每发生一次，乙方应向甲方支付违约金按合同总额的 0.05%计算。甲方因乙方违约而委托第三方进行维修所产生的相应维修费用，甲方有权要求乙方另行支付。

九、通知与送达

1.凡依本合同书约定的书面通知义务，通知方应以信函或电子邮件通知对方。

2.甲方指定联系方式：

地址：河南省郑州市二七区马寨镇工业路 51 号

邮编：450064

电话：13592583736

邮箱：250981514@qq.com

联系人：王军艳

3.乙方指定联系方式：

地址：河南省许昌市魏都区新兴街道林溪公馆A-12号

邮编：461000

电话：13939014419

邮箱：44483677@qq.com

联系人：闫富领

4.任何一方以上联系方式如有变动，应在变动之日起 5 个工作日内及时告知对方。因未通知或通知延迟造成相关文件未及时达，因此所造成的一切不利后果由变更方承担。

十、合同的履行、变更和解除

1.合同签订后即具法律效力，甲乙双方均须认真履行，不得随意解除合同。

2.甲乙双方不得擅自变更合同。如因项目需要变更，须经双方书面认可后方可变更。

3.发生以下情况，经甲方通知乙方未及时整改的，甲方有权解除合同：

（1）乙方拒绝接受甲方的管理；

（2）合同执行期间，乙方因自身问题不能正常供货，致使供货期严重延误；

（3）所供设备不符合招标（采购）、投标（响应性）文件、本合同附件技术规格书（或其他采购依据）。

（4）所供设备不符合验收标准；

（5）法律规定的其他情形。

十一、违约责任

1.除如因战争，严重水灾、台风、地震等自然灾害，政府政策的重大变动等政府行为和其它甲乙双方认可的不可抗力事件外，甲乙双方不得随意解除合同，否则按违约处理。

2.若乙方所供设备技术标准、质量标准和运行等，不符合招标（采购）、投标（响应性）文件（或采购依据）规定和合同规定的，乙方应负责更换并承担因此而发生的一切费用，如无法更换或更换后仍不符合约定的，甲方有权拒绝接收、解除本合同并追究乙方违约责任，同时乙方应支付合同价款的 15 %的违约金。因乙方更换而造成逾期交货，则按逾期交货处理。

3.乙方不能按时供货，除不可抗力事件外，每拖延一日应按合同总额的 千分之五 向甲方支付违约金。乙方支付违约金上限为合同总额的15%。

4. 乙方逾期 90 天不能供货，甲方有权解除合同，并要求乙方支付合同金额 15 %的违约金，同时追究乙方责任。

5. 当违约金超过履约保证金时，超过部分甲方有权从合同总价款中扣除或要求乙方另行支付，用于补偿违约金不足的部分。

6. 乙方在货物（设备）安装运行过程中，甲方发现乙方所供货物（设备）等不符合合同约定，甲方有权对乙方进行每次不低于 1000 元的违约金处罚，并有权单方解除合同，由此产生的一切费用由乙方承担。

7. 乙方提供的货物（设备）是由于在装卸、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。

8. 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。

十二、争议解决

本合同的签订和履行，适用中华人民共和国法律。

甲乙双方因质量问题发生争议，可由合同签署地点质量技术鉴定单位进行质量鉴定。经鉴定质量合格，鉴定费由甲方承担；鉴定质量不合格，鉴定费用由乙方承担，并承担违约责任，同时甲方有权解除合同。任何一方也可直接向人民法院起诉。

因履行合同发生的争议，由甲乙双方直接协商解决，如协商不成可向合同签署地点有管辖权的人民法院诉讼。

甲乙双方以签订合同时各自法人登记注册地为有效的送达地址，如发生诉讼，该地址作为全部诉讼程序和执行程序的送达地址，具有发生在人民法院签署送达地址确认书的法律效力。如变更送达地址，需书面告知对方。

十三、合同生效及其他

1. 本合同一式 捌 份，甲方 陆 份、乙方 贰 份，经甲乙双方授权代表签字并加盖双方公章后生效，合同履行完成后自行终止。招标（采购）、投标（响应性）文件、中标通知书为本合同组成部分。（提示：授权代表签字的应提供授权文书并留存备案）

2. 组成本合同的文件及解释顺序为：本合同及补充条款、中标通知书、投标（响应性）文件及其附件；招标（采购）文件及补充通知。如果乙方的投标（响应性）文件及其附件高于国家行业标准的，以投标文件及其附件为准。

3. 本合同生效之后，任何一方违反本合同规定，除了承担违约金外，还要承担守约方向违约方追究违约责任所支付的一切费用，包括但不限于律师费、诉讼费、保全费、公告费、鉴定费、交通食宿费等。

4. 本合同未尽事宜，甲乙双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力。

（下无正文）

甲方：河南建筑职业技术学院

法定代表人或委托代理人签字（章）：

地址：郑州市二七区马寨镇工业路51号

电话：0371-67875090

开户银行：中国农业银行股份有限公司郑州马寨支行

账号：16058701040002432

签署日期：2026年7月9日

乙方：河南智控教学科技有限公司

法定代表人或委托代理人签字（章）：

地址：河南省许昌市魏都区新兴街道林溪公馆A-12号

电话：13939014419

开户银行：中原银行股份有限公司许昌蓮城大道支行

账号：411014010150050501

签署日期：2026年7月9日

附件 1：技术规格书(技术参数及要求)

序号	名称	技术参数及要求
1	电池包封测与检测诊断实训台	一、产品整体要求 选用混动汽车专用刀片电池，磷酸铁锂动力电池，单体电池 3.2V54Ah，24 节串联，总电压为 76.8V；分布式电池管理系统，动力电池包作为基本配置输出高压电到不同的电驱动系统实训台架，使学员掌握最先进的动力电池 PACK 技术；可进行新能源汽车动力电池 PACK 组装与调试教学，能通过配套教学检测系统对组装后电池组进行控制参数标定与实时动态检测；同时提供气密型检测装置 1 套。 二、产品功能要求 1、动力电池 PACK（刀片电池）实训台包含多个磷酸铁锂动力电池组成，24 节动力电池串联；温度点采集 4 个；单体电池容量 54Ah；整个动力电池组安装在透明的亚克力绝缘板上，绝缘板厚度 20 毫米，电池放置在亚克力绝缘板卡槽内，卡槽两端标注好正负极保证电池不会装反； 2、配置经济型全开放新能源动力电池 PACK 开发教学软件，安装在该设备尺寸为 23.6 寸触摸一体装置上，用于实时数据显示，电池组装完成后可通过该触摸装置显示屏与分布式电池管理系统进行数据交互，完成动力电池组的相关数据监控； 3、实训台配置车载充电器，数据标定完成后可对电池包进行充电测试，完成充电线路原理与实训教学。 4、实训台配套低压检测端子，可进行低压部件的信号测量。 5、实训台配备专用高压继电器，用于电池包的配电。 6、实训台配有两个高压保险，串接于高压正极和负极，防止电路短路和过载，避免设备受损或报废。切断电源，避免人员触电和设备引发火灾或爆炸。 7、实训台配套模拟负载系统，负载分为高，低两种模式，可完成动力电池组的放电原理线路的调试。 8、实训台由平台和教板组成，教板立放，绘制到刀片电池三维立体组成结构图和实训台电路图，使学员快速掌握动力电池 PACK（刀片电池）系统。 9、实训台带四个脚轮，移动灵活，同时脚轮带自锁装置，可以固定位置。 10、动力电池包外加紧急断电开关，紧急断电开关安装在桌面上，紧急情况下按下红色紧急断电开关按钮，整个高压电系统断电，保证教学过程安全。 11、实训台配备了高压连接插头，可模拟实车高压接插件的拔插。 12、除动力电池包 24 节单体电池外，另配 2 节单体电池，用于串联组装练习和电池更换。 13、单体电池选用螺柱正负桩头型，电池之间连接采用柔性导电片连接，满足重复连接工艺性要求。 14、要求配备单通道便携式电池分容仪器，可恒流充电、恒压充电；用于更换电池时均衡单体电池电压。 15、设备面板左侧配置 4 个 USB 口，方便存放资源和拷贝资源。 16、提供动力电池气密型检测装置 1 套，与本项目“电池包密封性检测仪套件”配合，进行动力电池包气密型检测训练。 三、技术参数

		1、设备外接工作电源：220V 交流电； 功率：1.2KW； 2、工作台尺寸（mm）： 外形尺寸：1600*760*1640mm（长*宽*高）； 教板尺寸：1600*805*100mm（长*宽*厚）； 3、动力电池类型：环保型磷酸铁锂动力电池（刀片电池） 单体电池：3.2V54Ah 数量：26 节（2 节备用） 动力电池总容量：76.8V54Ah 完全充放电次数：2000 次 工作温度：-20°℃～60°℃ 4、DC-DC 转换器： 类型：自然风冷； 输入电压：76.8VDC； 输出电压：13.5VDC； 输出功率：200W。 5、触摸一体装置： 工作电压：220VAC+/-10% 机带 RAM：16G 处理器：i7-1071U 系统类型：64 位操作系统基于 x64 的处理器 显示屏规格：23.6 寸 **四、可完成实训项目** 1、熟悉主流动力电池 PACK（刀片电池）结构和掌握故障测量方法（含单体电池电压异常，单体电池内阻过大，温度采集装置异常，温差过大，高压互锁信号断开等）。 2、熟悉主流动力电池 PACK（刀片电池）拆装方法（含单体电池更换，高压继电器更换，预充电阻更换等）。 3、熟悉动力电池充放电曲线识读。 4、掌握单体电池分容原理和操作方法。 5、掌握高压信号的测量。 6、熟悉高压接插件的拔插。 **五、配置要求** 1、磷酸铁锂（刀片电池）动力电池包 1 件（含电芯 24+2 节，放电正继电器，充电继电器，预充继电器，预充电阻，放电负继电器，高压保险，充电高压接插件，放电高压接插件，DC-DC 高压接插件，分布式电池管理系统等）； 2、触摸一体装置 1 套； 3、车载充电器 1 件； 4、电源开关、负载开关、钥匙开关共 4 件； 5、紧急断电开关 1 件； 6、DC-DC 转换器 1 件； 7、辅助蓄电池 1 件； 8、放电控制继电器 2 件； 9、铝壳电阻 2 件；

		10、数字钳式万用表1件； 11、绝缘手套2双（耐压1500V）； 12、绝缘工具1套（绝缘一字螺丝批2件，绝缘十字螺丝批2件，绝缘开口扳手8mm，10mm，12mm，13mm，14mm各1件，绝缘电缆刀1件，绝缘斜嘴钳6寸1件，绝缘尖嘴钳6寸1件，12.5mm绝缘棘轮扳手1件，12.5mm绝缘接杆1件，12.5mm绝缘套筒10mm，12mm，13mm，14mm各1件）； 13、动力电池充放电仪（含电池分容）1件； 14、高精度电压内阻仪1件。 **六、配套全开放动力电池PACK（刀片电池）实训台教学资源包，功能如下：** 1、以本项目实训台为原型，通过三维模型展示结构，比实物更加清晰美观，多方位展示各个元器件的位置、连接方式、结构等，与实物一致，便于脱离实训室进行教学； 2、分为四部分：总体结构、操作视频、知识讲解、电路检测。 3、总体结构，通过6个视角，分为：上下左右、俯视图、正视图，全方位展示台架结构，清晰展示各个零部件的结构、位置、连接关系，每个零部件都可以点击出简介，便于初步教学或总体快速复习，另外在简介链接的下方，有“详解”按钮，可快速连接到第三部分结构原理中，该部件的详细知识模块中，让学生台架、课程衔接学习。 4、操作步骤，该模块通过动画详细讲解台架的主要操作方法，注意事项，操作的关键步骤都配有文字解说，避免学生不会操作、误操作，通过动画的展示，让学生快速上手台架的使用方式。分为四部分： （1）仪器使用：采用视频讲解设备配套万用表、内阻测试仪、充放电一体机的使用方法。 （2）上电操作：通过视频演示上电流程。 （3）充电电操作：通过视频演示充电流程。 （4）故障检测操作：通过视频演示一个故障怎么进行故障设置和根据故障现象进行故障检测和判断。 （5）实训项目：通过视频讲解设备所包含的实训项目，方便教师能够快速定位。 5、知识讲解，模块三为课程学习的重点之一，该模块详细讲解各个元器件的构造组成、工作原理、PCB板原理、相关芯片资料、相对应扩展知识等，涵盖了台架的全部元器件，共八大模块。 5.1 动力电池 5.2 动力电池管理系统 5.3 配电箱 5.4 显示屏 5.5 低压蓄电池 5.6 车载充电机 5.7 充电口 5.8DC/DC转化器 6、电路测量 通过动态的流水图，虚拟演示台架在不同工况时的电路动态，让学生更直观的学习电路、信号的传递方式，电路测量页面可放大缩小，便于用户更清晰的观看电路。

		7、学业水平测试 可从题库中随机抽取题出来组成一套试题，对学员的学习情况进行检验，题库中含有选择题、判断题、填空题、连线题。
2	驱动控制系统装调与检测测试平台	**一、产品整体要求** 电驱动总成装调与检修工作平台以新能源汽车原车驱动电机及其控制系统为核心，需同时配套电机控制器及动力电源系统、故障设置系统；在实现驱动电机与减速器拆装、驱动电机总成拆装、减速器总成拆装的同时，又可通过电控系统和直流电源实现永磁同步电机运行的状态演示，包含点火、档位、加速、制动的运行测试，同时也可通过故障设置系统对驱动控制系统进行设故、数据检测等原理教学，整体可实现新能源汽车电驱动总成装调、检修、教学、考核的功能。能够培养学生关于电驱动总成分解和装配能力、电驱动总成检查和修理能力、电驱动总成绝缘测试及气密性测试等能力。 **二、产品功能要求** 1、电驱动总成装调与检修工作平台金属台体、驱动电机、驱动电机合装机、减速器、减速器翻转机构、永磁同步电机控制器、一体机、故障盒、减速器壳体工装、减速器齿轮组工装、故障设置、直流电源、桌面开关、驱动电机控制器上位机系统（软件）等组成。 2、工作台底部安装4个静音轮脚轮，移动灵活，同时脚轮带自锁装置，可以随意固定安装位置。 3、工作台采用合金钢结构焊接，结实防震；平台配有拉开门柜子，电镀加工抛光打磨处理，不易生锈，不易褪色，可以摆放专用工具。 4、工作台配铝塑教板，电机控制原理图，教板材料为4mm全导电铝塑板，图面采用激光喷绘，永不变色；教板安装用检测端子，借助万用表实时检测各种状态下参数变化。 5、工作台配备机械设故装置，通过U型插头进行线路设置故障，故障点40路。 6、工作台设计了电动机与变速箱分离丝杆机构以及变速箱270°任意翻转结构，使动力总成拆装轻便快捷；电动机与变速器分离不需手动操作，有效防止学员训练中的事故隐患。 7、工作台另配新能源汽车大赛用DS2019-29汽车专用钳形表和DS2019-28高压测电笔各一件，用于控制线路电压，电流等参数测量和橙色高压回路大电流无接触测量。 8、触摸一体装置内置丰富的视频资源与文本资源，视频播放时可暂停，可全屏，可调整音量，屏幕右侧显示该设备配套动力总成课程资源；支持视频、文本、图片、flash等格式，驱动电机控制器连接方式应为CAN-H、CAN-L两路线束连接。上位机软件点击“参数编辑器”图标，可在线修改、上传、下载、保存功能码参数，主要功能包括打开参数文件、保存参数、下载数据、读取控制器数据。 9、MCU电机控制器与驱动电机，采用旋变信号控制转速，用于对驱动电机运行过程旋变控制信号实时检测；电机正常运行时，可借助示波器测量三相电的相位与旋变传感器的信号，实测信号。 10、选用高压供电电源，输入电压AC220V±10%，输出稳压值0V-72VDC可调，带输入过载断路保护，输出过压保护，输出过流保护，输出短路保护等

		功能，同时由 VCU 整车控制器检测电压电流。 **三、技术参数要求** 1、永磁同步电机控制器 电压等级 80VDC 工作电压范围 56V-96V 电压启动电压 12V 最大输出电流 200A 继电器控制 5 路 冷却方式自然风冷 适配电机：永磁同步电机 效率 98% 通讯方式 CAN2.0 通讯 CAN 端口 2 路 IP 等级 IP65 存储环境温度-40℃～75℃ 工作环境温度-30℃～55℃ 2、触摸一体装置 工作电压：220VAC+/-10% 机带 RAM：16G 处理器：i7-1071U 显示屏规格：23.6 英寸 3、VCU 整车控制器 工作输入电压 12VDC 额定电流 100mA～300mA 电流检测范围 0～50A HV 电压检测范围 0～400VDC HP 电压检测范围 0～400VDC IO 端口 3 路 485 端口 2 路 CAN 端口 1 路 霍尔检测 2 路 继电器控制 4 路 存储环境温度-40℃～75℃ 工作环境温度-30℃～55℃ 4、高压可调供电电源 直流电压 0-80V 额定电流 18.7A 额定功率 1500W 纹波及噪声<240mv 电压精度+/-1% 输出电压调节范围+/-10% 负载调整率<+/-0.5% 线性调整率<+/-0.5% 电压范围 180-264VAC47Hz-63Hz

		效率>85% 工作电流 220VAC,10A 冲击电流 60A230VAC 启动、上升、保持时间 200ms50ms20ms230vAC 过载保护 105%-135%类型；恒流输出+V0 降至欠压点切断输出复位从新上电 过温保护 RTH 风机常转，>90℃关闭输出 工作温度、湿度-10℃～+50℃;20%-90RH 存储温度、湿度-20℃～+50℃;10%-95RH 耐电压输入-输出：1.5KVAC 输入-外壳：1.5KVAC 输出-外壳：0.5KVAC 历时 1 分钟 调电流输入-输出 1.5KVACJ 时<6mA 漏电流输入-输出 220VAC 时<1.5mA 隔离电阻输入-输出，输入-外壳输出-外壳 500VDC/100mΩ 尺寸 292*132*68mm 5、低压 12V 供电电源 输入：220VAC 输出电压：12V 最大输出电流：30A 短路保护：有 过载保护：有 散热方式：风扇散热（温控型） 6、设备外接工作电源：220V 交流电，功率 3.3KW 7、设备工作温度：-20℃～+40℃ **四、驱动电机教学资源** 一、产品要求 该产品以新能源汽车驱动电机教学为基础，全面讲解新能源汽车电驱动总成结构、原理、拆装、控制和性能测试。学员可进行新能源汽车驱动电机结构原理和拆装及性能测试等实训。 二、技术要求 1、系统需采用 C/S 架构。 2、软件采用先进的纯三维引擎交互技术，可以 360 度旋转、缩放和平移。 3、只传输系统数据，确保客户端软件运行时良好性能。 4、系统需具有足够的安全性、可靠性，确保系统及其数据具有较高的安全级别 5、借鉴游戏方式以第一人称视角开发，配合鼠标滚轮和键盘 WASD 键可在场景内选择任务视角，具有自由行走和缩放功能；第一人称视角带来沉浸式的交互体验，使操作者仿佛置身于真实场景中进行拆装操作，更具易用性和趣味性。 6、系统在训练模式的时候操作到一些关键零部件的时候会有技术提示、安全提示、常见问题、警告等相关的提示框，提示框内容有视频、图片、文字等。 7、系统模拟真实拆装过程，可以选择拆卸任务以外的其他部件。 三、内容要求

		驱动电机虚拟性能检测台总体包含4大模块，分别为作业准备、减速器拆装与检测、驱动电机虚拟检测、驱动电机虚拟拆装。 1、作业准备 作业准备包含场地准备、防护套装的检查、工具套装的检查三大部分。 1.1场地准备：主要包含隔离栏的设置、安全警示牌的放置、灭火器的检查等。 1.2防护套装的检查：主要包含绝缘鞋的检查与穿戴、绝缘手套密封性、耐压等级、护目镜检查、安全帽的检查等。 1.3工具套装检查包含：数字万用表检查与基本测试（开路和短路测试）、绝缘测试仪的开路与短路测试、绝缘手套绝缘阻值测量，以及动力总成拆装实训台稳定性检测。 2、减速器拆装与检测 减速器拆装与检测通过3D虚拟仿真系统展示变速器的拆装与检查，主要包含内容： 分离减速器箱体和电机总成 分解减速器箱体 拆卸差速器组件 差速器分解 拆卸副轴组件 拆卸主轴组件 拆卸油封 清洁组件 减速器组件外观目视检查 安装油封 组装差速器 安装差速器组件 差速器组件高度测量 后箱体轴承孔底深度测量 安装调整垫片 安装前后箱体 3、驱动电机虚拟拆装 驱动电机虚拟拆装与检测通过3D虚拟仿真系统展示驱动电机的拆装与检查，主要包含内容： 拆卸后端盖 拆卸检查永磁转子 转子和定子检查 拆卸旋变绕组 旋变传感器检查 安装旋变绕组 安装永磁转子 安装后端盖 4、驱动电机性能测试 在平台内可以选择拆装工具和测量工具对驱动电机部件进行检测，检测内容如下：

		驱动电机定子绕组检测； UVW 三相线束端子与搭铁之间的电压检测； 高压线束端子之间的电压检测； 高压线束端子与搭铁之间的电压检测； UVW 三相线束端子间的电阻检测； 测试壳体连通性检测； 每相和壳体之间的电阻数值检测； 驱动电机定子线圈温度传感器检测； 驱动电机旋变器检测； 驱动电机转子的检测； 驱动电机定子绝缘检测； 检查冷却密封回路。 **五、台架基本配置要求** 高压供电电源 1 件，VCU 整车控制器 1 件，控制用触摸显示屏 1 件，MCU 电机控制器 1 件，继电器 1 件，VCU 整车控制连接线 1 套，电机旋变控制信号连接线 1 套，U 插和检测端子一套，高压屏蔽连接线 1 套，低压 12V 供电电源 1 件，23.6 寸一体机 1 件。棘轮套筒组件 1 套（19 件），球头型内六角扳手 1 套（9 件），一字头螺丝刀 2 件，十字头螺丝刀 2 件，拆装检测台架 1 件，管钳 14 寸 1 件。点火开关 1 件，档位开关 1 件，制动开关 1 件，加速开关：1 件。 **六、可完成的实训项目** 1、转子总成拆装 2、定子总成拆装 3、后端盖拆装 4、三相接线柱拆装 5、驱动电机转子磁通量测量 6、旋变总成拆装、测量 7、温度传感器拆装、测量 8、高低压线束拆装、测量 9、定子绕组对机壳绝缘电阻测量 10、驱动电机定子绕组冷态直流电阻测量 11、定子绕组对温度传感器绝缘电阻测量 12、冷却系统气密性检测 13、电机反电动势测量 14、电机与减速器总成拆装 15、减速器前后壳体拆装 16、减速器组件清洁 17、减速器输入轴拆装、测量 18、减速器中间轴拆装、测量 19、减速器差速器拆装、测量 20、减速器油封拆装、测量 21、电机控制器旋变自学习 22、电驱动总成档位测试 23、电驱动总成加速测试

		24、电驱动总成制动测试 25、辅助电源故障检修 26、IG 信号故障检修 27、直流电源故障检修 28、三相高压线故障检修 29、温度传感器故障检修 30、档位开关故障检修 31、制动开关故障检修 32、加速开关故障检修 33、励磁线圈故障检修 34、正弦线圈故障检修 35、余弦线圈故障检修 36、诊断总线故障检修 37、PEU 参数异常故障检修 **七、配套大赛拆装工具清单** 1、接油盘 1 件 2、月牙扳手 1 件 3、合装机顶针 2 件 4、油封安装工具 1 件 5、合装机顶针支架 2 件 6、轴承安装工具 1 件 7、橡胶锤 1 件 8、铜棒 1 件 9、外卡簧钳 1 件 10、内卡簧 1 件 11、绝缘手套 2 双 12、变速箱齿轮托架 1 件 13、管钳 14 寸 1 件 14、磁通测试仪 1 件 15、钳形表 1 件 16、高压测电笔 1 件 17、绝缘检测仪 1 件 18、大赛挂钩斜直 100MM4 件 19、大赛挂钩单斜 100MM4 件 20、大赛挂钩双斜 100MM4 件 21、大赛挂钩双直 50MM4 件 22、大赛挂钩 U 形 30MM4 件 **八、配套电驱动总成装调与检修教学系统教学资源包软件，用于实操课堂教学，要求具体功能如下：** 1、以本项目“电驱动总成装调与检修教学系统”为基础，采用三维模型展示结构，比实物更加清晰美观，多方位展示各个元器件的位置、连接方式、结构等，与实物一致，便于理实一体化教学互动，教学资源包不少于总体结构，操作步骤，结构原理，电路测量等 4 个部分； 2、总体结构部分不少于左视图，右视图，俯视图，后视图，正常复位视图等

		5个方向，详细介绍每个方向布置情况； 2.1左视图方向可拉开检测面板，配电机控制原理和教板安装用检测端子，检测端子40个；点击详解进入虚拟测量界面，右侧控制按钮不少于点火开关，档位开关，制动开关，加速开关等4种； 2.2后视图方向可打开后盖，清晰展示内部接线回路。 2.3俯视图以工作台上面为主，清晰展示电机控制器与驱动电机连接回路。 2.4正常复位视图方向可拉开双开门，清晰展示内部机械接插件故障设置，机械故障点21个。 3、结构原理部分有直流电源，开关电源，电机控制器，驱动电机，减速器等6个零部件介绍； 3.1电机控制器含作用，工作原理，控制原理等。 3.2减速器含简介，结构及功能，组成及传递动力输出，参数等。 4、电路测量：点火开关，档位开关，制动开关，加速开关等不同状态下的电路走向，方便分析原理电路，为检测排故提供便捷式。 5、拆装检测视频，学员容易掌握拆装域检测方法技巧。
3	电控系统综合效能分析平台	一、产品要求 本台架以纯电动驱动系统为基础，功能和控制方式与通用纯电动车完全相同，真实地呈现了新能源电驱动系统核心零部件之间的连接控制关系及安装位置和运行参数；重点培养学员动手能力，适用于各院校新能源课程教学和维修实训设备。 1、此设备可与动力电池结构展示互动教学平台系统互联使用，也可以实现独立运转教学使用，可满足学院对驱动系统结构组成认知以及工作原理学习和测试。 2、实训台整体框架采用欧标铝型材或优质合金钢，台面铺设冷轧板材质台面或PCV板，冷轧板采用烤漆工艺。 3、实训台主要元器件包含驱动电机、电机控制制动器、水泵、膨胀水壶、DC转换器、油门踏板、刹车踏板、应急开关、传动机构模块，可直观观察驱动系统组成以及连接方式。 4、可操作档位加速踏板，控制驱动电机按实际工况运行，刹车踏板，观察工作状况。 5、可通过制动模拟新能源汽车制动能量回收工作过程，同时对能量回收电流大小和方向进行显示。 6、电机控制器驱动电机的运行，根据工况，如电机温度、旋变信号、油门信号、档位信号等相关数据，控制电机运行。 7、实训台可以根据电机的温度信号控制驱动系统冷却，通过透明软管可以清晰地观看冷却液流动过程，理解驱动冷却原理。 8、可以使用检测工具在检测面板对驱动系统重点的旋变信号温度信号档位信号刹车信号油门信号等进行检测。检测电压信号电阻信号等，检测面板上喷绘有检测端子名称，不拆卸原有线束即可对信号参数进行测量。 9、台架具有2个平行测试工位，检测工位具备扩展工位功能。 10、台架装有万向脚轮，脚轮带锁止机构； 11、检测面板采用全铜高压大电流耐高温高绝缘32A香蕉端子，检测面板采用有机玻璃板或铝塑板，具有足够的强度和硬度，方便学生进行检测。 12、配置要求：

12.1 智能化驱动与传动系统实训检测台；
12.2AC-DC 转换器 1 个；
12.3 故障设置系统 1 套；
12.4 可设置故障 10 个；
12.5 工作温度-40℃～+50℃。
13、驱动控制监测及标定系统
能够对设备的驱动参数进行检测，检测内容主要驱动电机性能参数和电机控制器参数等。

二、设备支持以下实训课题开展

1、驱动电机及控制系统认知实训
2、驱动电机结构认知
3、驱动电机工作原理和控制逻辑分析
4、驱动电机 U/V/W 三相控制信号测量和分析
5、驱动电机电流与油门控制关系实训
6、驱动冷却系统认知实训
7、驱动冷系统电子水泵结构与工作控制实训
8、驱动控制系统主要部件性能测试实训
9、电机驱动体系结构原理功用，电机驱动体系测量，电机驱动体系常见故障诊断与分析；
10、电子油门踏板作业原理和引脚解说，电子油门踏板常见毛病和替换；
11、刹车能量收回体系结构原理功用；
12、电机在车辆匀速工况下，电机转速电压电流扭矩等参数的改变关系。
13、电机在车辆加快工况下，电机转速电压电流扭矩等参数的改变关系。
14、电机在车辆减速工况下，电机转速电压电流扭矩等参数的改变关系。

三、新能源汽车驱动电机虚拟性能检测平台系统

1、智能仿真系统对驱动与传动动态监测，并通过人机交互界面对动力电池管理系统智能实训台图形化控制。图形化包含驱动系统工作电压、电流、温度等。
2、智能仿真系统安装在 15 寸高清多媒体终端动态显示，智能教学系统通过通信协议与智能实训台实现信息交互。
3、实时采集驱动电机旋变信号，并在考核系统中图形化处理，实时展现励磁余弦正弦信号关系。
4、实时采样电机运行频率电机控制器输入直流电压、直流电流、电机温度数据等。
5、监测运转时 U/V/W 三相线束输出波形，并在多媒体终端进行动态显示。
6、监测运转时旋变正弦、余弦、励磁输出波形，并在多媒体终端进行动态显示。
7、另外系统具有理论、实训、考试等三大主要功能。
7.1 理论模块
包含驱动电机结构、驱动电机控制原理、驱动电机常见类型、驱动电机冷却等，可满足理论教学需求，能够播放教学资源。
配置资源主要包含：永磁同步电机结构、永磁同步电机工作原理、电机控制器控制方式、电机控制器结构、电机控制电路原理、电动汽车电驱动冷却系统组成、电动汽车电驱动冷却系统原理、开关磁阻电动机结构、开关磁阻电机工作原理、直流无刷永磁电机结构、直流无刷电机工作原理、交流异步电机结

		构、交流异步电机工作原理等。 示例：直流无刷电机工作原理 （1）展示直流无刷电机组成结构，至少包含电子控制器、转子、定子和壳体等。 （2）讲解子控制器、转子、定子等部件在电机中的功用 （3）讲解定子的组成结构和安装位置 （4）讲解转子的磁极以及常见的磁极类型 （5）讲解直流无刷电机工作原理 ①展示转子的磁极“N”和“S” ②展示定子线圈结构示意图 ③展示线圈通电，线圈产生磁感线，线圈相当于电磁铁 ④展示一组线圈通电后，转子和定子线圈的磁极，标注受力方向 ⑤展示三组线圈间歇性通电，不断改变定子线圈的磁极 ⑥展示转子在不同磁极方向时运转过程 ⑦展示定子线圈同时两组通电，一组吸拉转子，另一组推动转子运转 ⑧展示电子控制器的作用，判断不同的位置，接通不同的定子线圈 7.2 实训模块 操作前的准备工作 实训设备的认知和操作 驱动电机发电原理 驱动系统组成和连接 驱动电机旋变测量 驱动电机性能检测 驱动电机档位控制检测 制动能量回收实验 7.3 考核模块 （1）考核过程中可以使用系统中的诊断仪读取相关故障代码和数据流，还能对驱动与传动系统故障码读取和故障码清除等操作，这是模拟故障诊断排除方法和分析步骤。 （2）故障设置可以采用 APP 进行设置，同时也可以在考核系统进行无线故障设置，且同时设置多处故障；
4	纯电动汽车核心技能提升平台	**主流插电式混合动力轿车制做（车辆出厂 2025 年 5 月）** **一、动力电池：** 原装纯电动轿车最新磷酸铁锂（刀片）功率型动力电池；动力电池续航里程为 80KM，电池容量为 268.8V/37.5AH（10.08KW.H）；由电池管理控制器（BMC）和电池信息采集器（BIC）及 1 套动力电池采样线组成；动力电池采用脉冲自加热技术和直冷技术调节电池包温度； **二、电机驱动系统：** 电机类型：永磁同步驱动电机 电机峰值功率：120KW 电机峰值扭矩：210N·m 冷却方式：水冷 变速箱：电子无极变速（E-CVT）

		三、发动机系统：（阿特金森） 最大功率转速（KW/rpm）：70/6000 最大扭矩转速（N.m/rpm）：126/4500 最大马力（Ps）：101 排量（L）：1.5 进气形式：自然吸气 配气机构：DOHC 四、其它参数如下： 车体：长：4830mm；宽：1875mm；高：1495mm；； 慢充：220V/7KW 交流慢充：大于 3h 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：四连杆式独立悬挂 智驾功能：天神之眼 C 智驾摄像头：12 个 毫米波雷达：5 个 超声波雷达：12 个。
5	整车故障设置与检测连接平台	一、产品说明 该设备和本项目的“汽车核心技能提升平台”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、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，可实现模块化实时检测与诊断原车发动机控制单元、六合一动力域控制单元（含电机控制器、DC-DC、整车控制器、车载充电机，PDU）、电池包管理单元、左车身控制单元（门锁系统、智能钥匙系统、灯光系统、空调系统、右侧灯光系统、网关）、右车身控制单元（空调系统、右侧灯光系统、网关）等动静态信号参数。 机械设置系统，采用镀金 U 型插头，设故方法可靠，故障点 330 路； 采用合金钢拼接而成的可移动平台。参照国赛赛项技术要求设计；适用于高等职业技术院校对混动整车理论和维修实训的教学需要。 二、功能说明 1、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； 2、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； 3、检测与设故通过专用插接器将控制信号接回原车控制单元，插头与原车线束相同，连接线选用国标铁氟龙汽车专用电线，耐压 300V，确保整车电路信号正常；测量面板上绘制原车控制单元管脚并装有检测 2mm 镀金端子，直接在端子上测量模块系统实时信号，掌握不同控制单元参数变化规律； 4、智能故障设置考核平台配备触摸一体装置，可用于电子版维修资料及电路

		图查阅、教学资源包、联网查阅资料等； 5、故障设置区位于平台左前方，采用推门故障设置机构设计内部安装机械与无线故障设置系统，并配 2mm 专用对接线做短路等故障设置，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；端子插头 9 排，每排 40 个；附件区安装可调电阻 2 套，含 10KΩ和 20KΩ； 6、发动机控制单元教学实训系统，可检测信号含点火信号，节气门信号，曲轴位置传感器信号，凸轮轴位置传感器信号，氧传感器信号，碳罐电磁阀信号，进气歧管压力温度信号，爆震传感器信号，发动机冷却液温度传感器信号等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断； 7、多合一电控总成控制单元（含电机控制器、DC-DC、整车控制器、车载充电机，PDU）教学实训系统，可检测信号含油门踏板、风扇控制、通信发电机旋变信号、驱动电机旋变信号、高压互锁信号、电机控制器通信、工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断； 8、电池包管理单元教学实训系统，可检测信号含通信信号，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断； 9、左车身控制单元教学实训系统，可检测信号含智能钥匙系统，驻车辅助系统，车门系统，灯光系统，网络，空调系统，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断； 10、右车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号含右侧灯光系统，空调系统，网络等系统集成 BCM 等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断； 11、另配电子版原车维修手册和电路图及实训指导书，指导故障设置和排除； 12、检测面板采用 4mm 厚耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板，表面经特殊工艺喷涂底漆处理；面板打印有永不褪色的彩色控制单元插头插座端子图；并安装 2mm 镀金检测端子，学员可通过对照原车电路图和原车实物，测量和分析各控制系统的工作原理和信号传输过程； 13、配套嵌入式职业教育插电混动动力驱动系统交互软件 V1.0，以三维动画讲解主流插电混合动力原车多合一电控总成控制单元结构组成和控制原理； **三、基本配置说明** 1、专用对接线束 1 整套（10 根）； 2、整车故障设置与检测平台 1 台（1500*650*1740mm）； 内台面尺寸（纯面板部分）：1440*550mm 台面高（纯木板上面）：800mm 检测教板框尺寸：1500*870*100mm 3、机械设故系统 1 套（故障点 280 路）； 4、无线设故系统 1 套（故障点 30 路）； 5、触摸一体装置 1 台（27 英寸）； 6、整车控制原理图教板 1 件（925*620mm）。 **四、可完成实训项目** 1、了解纯最新款插电式混合动力轿车的技术参数； 2、了解插电式混合动力轿车电控技术先进性； 3、了解插电式混合动力轿车汽车各总成之间的控制关系； 4、熟悉插电式混合动力轿车控制模块的组成； 5、了解插电式混合动力轿车电机控制器系统的结构和工作原理；

		6、掌握插电式混合动力轿车电机控制器系统的检测方法； 7、了解插电式混合动力轿车发动机的结构和工作原理； 8、掌握插电式混合动力轿车发动机电控系统的检测方法； 9、了解插电式混合动力轿车充电系统结构和工作原理； 10、掌握插电式混合动力轿车电池管理系统的工作原理及检测方法； 11、了解插电式混合动力轿车智能钥匙的结构和工作原理； 12、了解插电式混合动力轿车加速踏板的结构和工作原理； 13、掌握插电式混合动力轿车加速踏板的检测方法； 14、了解插电式混合动力轿车空调系统的结构和工作原理； 15、掌握插电式混合动力轿车空调系统的检测方法； 16、了解插电式混合动力轿车交流车载慢充的结构和工作原理； 17、掌握插电式混合动力轿车交流车载慢充的检测方法。
6	万用表	一、产品特性： 1、InputAlert™误操作报警 2、标配特尖表笔 3、任意按键唤醒 4、电压升级为 6000 字 5、电容量程升级至 2000uF 6、CAT III 600V 安全等级 二、主要技术参数： 交流电压：6.000V、60.00v、600.0v、1000v，40Hz 至 500Hz； 交流电压（毫伏）：600.0mV 直流电压：6.000V、60.00V、600.0V、1000V 直流电压（毫伏）：600.0mV 交流电流（μA）：40Hz 至 400Hz、400.0μA、4000μA 交流电流（mA）：40Hz 至 400Hz、40.00mA、400.0mA 交流电流（mA）：40Hz 至 400Hz、40.00mA、400.0mA 直流电流（μA）：400.0μA、4000μA 直流电流（mA）：40.00mA、400.0mA 直流电流（A）：4.000A、10.00A 温度：50.0° C 至 400.0° C、0° C 至 50.0° C、-55.0° C 至 0° C 电阻（欧姆）：400Ω、4.000kΩ、40.00kΩ、400.0kΩ、4.000MΩ、40.00MΩ 电容：40.00nF、400.0nF、4.000μF、40.00μF、400.0μF、2000μF 频率：10Hz 至 100KHz、50.00Hz、500.0Hz、5.000kHz、50.00kHz、100.0kHz 占空比%：1%至 99% 安全等级：IEC61010-1，IEC61010-2-033，CATIII600V，污染等级 2 电磁环境：IEC61326-1：便携式 重量：455g 尺寸（H×W×L）：183mm×91mm×49.5mm 电池类型：2AA，IECLR6 电池寿命：最短 500 小时 温度：工作温度：0℃至 40℃；

		存放温度：-30℃至60℃ 工作湿度：10℃至30℃时，相对湿度90%RH；30℃至40℃时，相对湿度75%；非冷凝（低于10℃时）； 工作湿度，40MΩ，10℃至30℃时，相对湿度80%RH；30℃至40℃时，相对湿度70%RH； 海拔；工作海拔：2000m；存放：12000m； 温度系数：0.1x（指定精度）/℃（<18℃或>28℃）； V端子和COM端子间的最大差分电压：1000V； 显示屏（LCD）：6000个计数，每秒更新3次； 任何端子和接地之间的最高电压：600V。 数量：6台。
7	绝缘测试仪	一、产品特性： 通过/失败（比较）功能，使重复性测试简单、方便； 保存/调用功能，有19个存储单元，节约时间和人力； 远程测试探头，使重复性测试或难以触及到的被测点的测试更加方便； 电路检测功能，如果检测到大于30V的电压，则禁止进行测试，提高对人员的保护能力； 容性电压自动放电功能，提高了对人员的保护能力； 交/直流电压：0.1V至600V； 接地耦合电阻：0.01Ω至20.00kΩ； CAT IV 600V测量安全等级，提高了对人员的保护能力； 自动关闭功能，节约电池电量； 4节5号碱性电池（NEDA 15A或IEC LR6），可进行1000次绝缘测试。 二、主要技术参数 1、输出电压：50V（0%至+20%）； 显示范围：0.01MΩ至20MΩ、20MΩ至50MΩ； 分辨率：0.01MΩ、0.1MΩ； 测试电流：1mA@50kΩ； 2、输出电压：100V（0%至+20%）； 显示范围：0.01MΩ至20MΩ、20MΩ至100MΩ； 分辨率：0.01MΩ、0.1MΩ； 测试电流：1mA@100kΩ； 3、输出电压：250V（0%至+20%）； 显示范围：0.01MΩ至20MΩ、20MΩ至200MΩ； 分辨率：0.01MΩ、0.1MΩ； 测试电流：1mA@250kΩ； 4、输出电压：500V（0%至+20%）； 显示范围：0.01MΩ至20MΩ、20MΩ至200MΩ、200MΩ至500MΩ； 分辨率：0.01MΩ、0.1MΩ、1MΩ； 测试电流：1mA@500kΩ； 5、输出电压：1000V（0%至+20%）； 显示范围：0.1MΩ至200MΩ、200MΩ至2000MΩ、2GΩ至10GΩ； 分辨率：0.1MΩ、1MΩ、0.1GΩ；

		测试电流：1mA@1MΩ。
8	手持示波器	一、产品特性及特点： 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5.7寸液晶显示器，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： 通道数2 带宽100MHz 最大采样率500MS/s 上升时间3.5ns 存储深度7.5kpts 垂直灵敏度（V/div）5mV-50V/div 时基范围（s/div）5ns/div-50s/div 存储方式设置，波形，位图 触发方式边沿，脉宽，视频，交替 接口USBHOST 万用表指标量程精度 直流电压（V）600mV/6V/60V/600V/1000V±（1%+5） 交流电压（V）（45Hz～400Hz）600mV/6V/60V/600V/700V±（1.2%+5），频率：＜200Hz ±（1.5%+5），频率：200Hz 直流电流（A）6mA/60mA/600mA±（1.2%+5） （外接转换器）6A±（1.5%+5） 交流电流（A）（45Hz～400Hz）6mA/60mA/600mA±（2%+5） （外接转换器）6A±（2.5%+5） 电阻（Ω）6kΩ/60kΩ/600kΩ±（1.2%+5） 600Ω/6MΩ/60MΩ±（1.5%+5） 电容（F）6nF/6mF±（5%+10） 60nF/600nF/6μF/60μF/600μF±（4%+5） 最大显示5999 自动量程√ 三、一般特征： 电源锂电池：7.4V4400mAh； 直流适配器：100～240V50/60Hz输入，9V4A输出 显示5.7英寸64K色TFTLCD，320×240 标准配件两支探头（1：1/1：10可切换），电流电压转换器×2，电源线，

		直流适配器，万用表笔，软件光盘
9	四通道示波器	1、7英寸1024x600高清触摸屏，Multi-Windows支持多窗口显示 2、模拟带宽：150MHz 3、模拟通道：4路 4、最高采样率1.25GSa/s 5、垂直分辨率ADC12位； 6、每通道的最大存储深度100Mpts； 7、波形捕获率最高500,000wfms/s 8、多通道独立6位硬件频率计 9、支持4位ACRMS、DC和DC+ACRMS电压测量 10、丰富的触发类型：边沿，脉宽，视频，斜率，欠幅脉冲，超幅脉冲，延迟，超时，持续时间，建立保持、第N边沿和码型触发以及区域触发。 11、标配5种协议触发和解码功能：RS232/UART、I2C、SPI、CAN、LIN。 12、支持电源分析12种电能质量、纹波分析、谐波分析、电源效率、浪涌电流、瞬态响应、开关损耗、启动/关闭时间、安全工作区、稳定导通电阻、转换速率、调制分析。 13、支持远程控制：借助Wi-Fi、网络连接，内嵌WebServer，可远程查看和控制示波器，支持SCPI可编程仪器标准命令 14、最大1M点增强FFT，支持频率设置，瀑布图，检波设置和标记等频谱分析仪功能 丰富的外围接口：USBHost、USBDevice、LAN、AUXOut（TrigOut、Pass/Fail、DVM）输出 15、支持Type-C供电，支持PD3.0协议、功率65W的充电宝即插即用。
10	直流低电阻测试仪（毫欧表）	主要用于测量电缆的导线电阻，开关、接插件、继电器的接触电阻，线圈、电动机、变压器绕组的电阻以及金属铆接电阻，金属构件之间联结电阻测试，低值电阻测试，地网地极间连接导体的电阻测试，接触电阻测试等。 LCD显示灰白屏背光可控灰白屏背光，适合昏暗场所使用 自动量程，无需切换档位、具有microUSB接口 500组数据可以保存、读取、删除 采用微处理机技术，四线法测试，安全精密可靠 过载保护：C1-C2P1-P2各端口间AC220V/0.0001秒,过载保护后,需要重启仪表才能正常测试 IEC61010-4-3，无线频率电磁场：1V/m 阻值：1mΩ、10mΩ、100mΩ、1Ω、10Ω、100Ω、1kΩ、10kΩ、100kΩ 电阻量程：0.001mΩ～300.0KΩ、分辨率：1uΩ 测试电流：1A 开路电压：4.2V 功率：测量功率是8W 电源：DC3.7V2000mAh大容量锂电池 测试线长：约70cm，红色、黑色各1条 测量时间：约2次/秒 绝缘电阻：10MΩ以上（电路与外壳之间500V）

11	万用接线盒	一、技术要求： 1、主要强调各种规格的“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，要有足够的通流能力和可重复插接使用能力。 2、探针：具备测量方便，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。 9、适用新能源汽车教学使用。
12	人员防护套装	人员防护套装包括绝缘手套、耐磨手套、绝缘鞋、护目镜、安全帽等各1套。 1、绝缘手套：天然橡胶制成，耐压等级1KV。 2、耐磨手套：符合人体工程学设计；可降低潜在的危险，如：刀割等；可清洗。 3、绝缘鞋：防砸电绝缘；双密度聚氨酯（PU）一次成型鞋底，大底致密耐磨，中底柔软舒适配合防滑设计穿着舒适安全。柔软型全封闭鞋舌，有效防止飞溅液体进入。 4、护目镜：防冲击物，如打磨，研磨等。防化学物，如电镀，喷漆等。防光辐射，如红外线、紫外线等。防热辐射，如电火花，热辐射等。 5、安全帽：绝缘，防撞减震，防喷溅，抗撕裂，安全帽采用ABS硬质材质，无毒、无味、无任何刺激。
13	工位安全防护套装	工位安全保护套装包括警示牌、隔离带套装、绝缘防护垫等各1套。 1、警示牌：绝缘材质制作，表面喷涂"危险，请勿靠近”字样与带电符号。 2、隔离带套装：可再次利用，对操作空间进行隔离；最长约5m；可伸缩，每套6根围成一个工位。 3、绝缘防护垫：耐压：1500V，尺寸：2mx1mx5mm（长x宽x厚度）。 4、叶子板防护套装
14	一体化集成工量具	一、产品特点 工具车总宽695-带万向轮，总高1010mm； 层板高度规格75mm、150mm；75mm层：承重50kg；150mm层：承重60kg；共5层75mm、2层150mm； 正面储物区550×400-封闭式储物区域； 侧面宽度470-工具车侧视宽度； 工具车总高1010-含脚轮高度； 二、工具组配置清单表 52件1/2套筒工具组1/2"DR短套筒：8-32mm；长套筒：8-24mm；万向、接杆；弯柄棘轮扳手；配套套筒；L杆250MM；三通、转换头；预置式棘轮扳

	一体化集成工量具		手 20-210N.m 182 件 1/4-3/8 套筒工具组 3/8"&1/4"DR 长短套筒、E 型套筒；配套多规格套筒；万向接头、滑杆、接杆；弯柄棘轮扳手；38PC 批头组；10PC 批头组 47 件扳手工具组加长两用扳手：8-24mm；梅花扳手：6-19mm；油管扳手；大开口活扳手 12 寸；多规格内六角工具 22 件钳子螺丝刀组日式卡簧钳；尖嘴/斜嘴/钢丝钳；鲤鱼钳；大力钳；规格螺丝刀；穿心柄工具；扣起子、迷你钩 64 件套专业汽保工具组碗式滤清器扳手；刹车分泵调整组；刹车片厚度尺；油底壳螺丝套筒；刹车油检测笔；风动短套筒；含氧套筒；扁三爪等专用汽修工具。
		新能源工具组套	1/2"注塑型单色绝缘公制旋具套筒 4x120mm、5x120mm、6x120mm、8x120mm、10x120mm1/2"注塑型单色绝缘延长接杆 1/2x125mm 1/2"注塑型双色绝缘棘轮扳手 1/2x250mm 注塑型双色绝缘开口扳手 8-10-12-14mm 梅花扳手 8-10-12-14-17mm 双色柄绝缘十字螺丝批 PH2x175 一字螺丝批 SL0.8x4.0x100 注塑型双色绝缘护套式尖头直平型电缆刀 50x180mm 注塑型双色绝缘活动扳手 10” 剥线钳 6"注塑型双色绝缘尖嘴钳 6” 斜嘴钳 6” 非接触式绝缘测电笔 90-1000VAC
		数显胎压表	本产品适用于各类车辆，可在零下 20 度环境下工作测压范围：5～255Psi 产品精度：+-0.3Psi 分辨率：+-0.1Psi 多种单位转换 15 秒自动关机记忆压力单位功能标配：600mm 充气管 1 根，电池 1 对，说明书 1 份
		冰点测试仪	ATC 温度补偿功能 纯铜机芯 抗摔、不易损坏、不易摩擦、不易腐蚀
		数显胎纹尺	精度：±0.1mm; 测量范围：0-25mm 分辨率：0.01mm/0.0005in
		电池检测仪	电池范围：30AH-200AH; 蓄电池范围：蓄电池范围 工作范围：-18℃-50℃ 主要功能：电池启动能力测试、启动机系统测试负荷测试、最大负载系统测试、充电系统测试等功能。
		刹车油检测仪	可测 DOT3/4/5.1 油型； 240mm 不锈钢蛇形管 快速响应测量 声光双重报警功能 高清背光双显

			电源：9V 电池*1
		高压测电笔	一、产品特点 1、高灵敏度、可以区分零火线的非接触式测电笔 2、交流电压感应范围为 24V～1000V 3、NCV 模式蜂鸣同步灯光工作方式 4、红绿双色指示灯提醒 5、低电压指示、自动关机 6、安规等级 CAT Ⅳ 1000V 二、技术参数 1、交流电压感应范围：低模式：24～1000V 2、VAC 高模式：90～1000V 3、灵敏度切换：自动切换 4、零火线区分、聚光手电筒、声光报警 5、数量：4 个
		钳形电流表	一、产品特点 1、大屏 LCD 显示，快速 ADC/模数转换器 2、全功能误测保护，过压，过流报警提示 3、具有高压频率测量、交流电流测量、温度测量、电容测量功能 4、NCV 电场检测具备声光报警提示； 5、LIVE 火线测量、自动量程、真有效值、NCV、零火线测试、通断测试、二极管测试、最大值/最小值、相对值、归零、数据保持 二、技术参数 1、直流电流（A）：60A/600A 2、交流电流（A）：60A/600A 3、交流电流频率（Hz）：50Hz～100Hz 4、交流电压（V）：6V/60V/600V 5、交流电压频率（Hz）：10Hz～60kHz 6、直流电压（V）：600mV/6V/60V/600V 7、电阻（Ω）：600Ω/6kΩ/60kΩ/600kΩ/6MΩ/60MΩ 8、电容（F）：60nF/600nF/6μF/60μF/600μF/6mF/60mF 9、温度：-40℃～1000℃ 10、频率（Hz）：10Hz～10MHz±（0.1%+4） 11、显示位数：6000 12、钳头尺寸：28mm 13、低电压提示：2.5V 14、安规等级：CAT II 600V/CAT III 300V 15、电池：1.5Vx2AAA 16、标准包装：彩盒，布包，说明书，温度探头
		水基灭火器	灭火剂量：3kg，驱动气体：手提式干粉；等级：2A55BCE；执行标准：GB 4351-2023 使用温度：20° C～+55° C 工作压力：1.2Mpa（20° C） 使用期限：4 年

			喷射距离：3 米 数量：4 个
		工作站	1、主板：Intel®B760 系列芯片组全固态电容。 2、处理器：Intel 第十四代 I7-14700 处理器，主频：2.1Ghz，核心数：20，线程数：28 3、内存：32GDDR5-5600Mhz；4 根内存插槽，最大支持 128GB 内存 4、硬盘：1TB M.2 P3X4 SSD 高速硬盘 5、显卡：RTX5060Ti；显存：16G 6、键鼠：原装 USB 抗菌键盘、抗菌鼠标，原装鼠标垫 7、声卡：前 2 后 3 音频接口，支持 7.1 声道，支持双向 AI 降噪技术 8、网卡：千兆网卡，前置网络状态指示灯。 9、接口：10 个原生 USB 接口（其中前置 1x USB3.2 Type-C 接口，2x USB3.2 Gen2 接口，后置 2x USB3.2），支持 USB 键盘开机功能； 10、扩展：1 个 PCIe®4.0*16，2 个 PCIe®3.0*1，2 个 M.2 接口，4 个 SATA 接口，1 个 VGA 接口,1 个 DP 接口,1 个 HDMI 接口。 11、电源：500W 高效节能电源 12、系统：原厂预装 WIN11 操作系统 13、机箱：15L 节能环保机箱，顶置提手 14、显示器：27 英寸，分辨率：1920*1080；刷新率：120Hz 15、保修：三年原厂保修 16、可靠性：供应商提供所投计算机产品平均无故障小时 MTBF（M1）值大于等于 110 万小时。
15	折叠小吊机		采用加固方钢机身，结构紧凑，操作简单，动力采用高品质液压油泵，采用四轮固定，承重受力更均衡，起升更稳定 最大承重：2T 板厚：2MM 起升高度：2200mm 自重：53KG 包装尺寸：70×50×8cm
16	电池包密封性检测仪套件		一、应用场景 1、动力电池制造与检测：电池包/PACK 密封性测试，生产过程中的泄漏筛查 2、新能源汽车三电系统：电机控制器/载充电机/高压配电盒检测壳体密封性质检。 3、零部件供应商与售后市场：4S 店/维修站：事故车/维修后电池包密封性复检 二、产品特点 1、高灵敏度：高灵敏度压力感应，大幅提升测试精度与稳定性。 大屏显示：10.1 吋大显示触摸屏，测试过程和数据一目了然。 2、进程可视化：测试过程可显示各阶段进度时间。 3、压力值双显示：具备压力表盘实时显示以及过程进程压力曲线显示。 4、参数管理：可预置标准件项目测试参数，直接调用即可，方便快捷。 5、参数设置：可预设工件号、容积、压力、各阶段时间、泄露限值等参数。 6、高精度气密检测：压力范围：0～500kPa，满足高防护等级测试需求

		三、技术参数 1、压力范围：低压：0～30kPa；高压：30～500kPa 2、传感器分辨率：1pa 3、测试精度：±5Pa 4、进气接口：Φ6mm 气管 5、出气接口：Φ6mm 气管 6、气源要求：0.1～1.0MPa 干燥压缩空气 7、数据存储：设备内部存储，或数据上传 U 盘 8、通讯接口：USB 9、供电电源：AC220V，50Hz 10、显示屏尺寸：10.1 英寸触摸屏 11、工作温度：-5～45℃ 12、工作湿度：5%～93% 13、产品尺寸：约 349.0x330.7x364.5mm 14、设备由主机、交流电源线、气管等组成。主机包含显示屏、数据处理单元、数据采集单元、面板操作单元等。
17	故障诊断仪器	一、功能特点 10.1 寸全高清触摸屏，安卓 10.0 操作系统八核处理器，极速流畅； 支持全球上万种车型故障诊断，车型覆盖和更新速度全面领先； 原厂级全系统诊断，支持版本信息/读码/清码/数据流/动作测试； 专业拓扑图，完整展示各 ECU 通讯网络，快速解决通讯问题； 支持奔驰、宝马、大众、奥迪、捷豹、路虎、现代起亚、日产等 36 款车型在线编程功能，覆盖面和准确率大幅领先 支持大众、奥迪、宝马等设码、刷隐藏、引导功能 支持 40+常用维修保养功能，快修快保，一键无忧 支持 DoIP/CANFD 协议，覆盖最新年款车型 极速扫描 2.0，全车“秒”速诊断扫描，维修快人一步。 远程专家 4.0，无需额外购买 C 端，在线解决疑难杂症；支持蓝牙耳机连接 报告一键上云，支持在手机、平板和电脑端浏览器进行报告查看 诊断标准 J2534/RP1210 总线协议 DoIP/CANFD 技术参数 诊断连接方式：蓝牙/USB 安卓系统：安卓 10.0 屏幕：10.1 寸，1920x1200TFT-LCD CPU 处理器：8 核 RAM 运存/ROM 存储：4GB/128GB 电池：11600mAh 摄像头：1300 万
18	实训室文化建设	1、包含：实训室门头、实训室立牌、悬挂大条幅、汽车墙面文化展板、文件柜、文化安全建设等； 2、实训室门头：1.2mm 不锈钢激光雕刻焊接烤漆； 3、实训室立牌：1.2mm 不锈钢切焊接+烤漆+大标题发光迷你字，80*180*15mm； 4、悬挂大条幅：室内加厚双喷布双面打印，天花板吊挂，0.8*2m；

		5、汽车墙面文化展板：6cm 卡布灯箱铝合金外框架+卡布灯箱软膜，7*3m； 6、原设备的升级改造：包括但不限于举升机的挖坑、地基等、电路、气路的安装调试以及空调设备安装调试等项目。

附件 2：售后服务承诺

1. 我方严格执行本售后服务方案所有内容，质保期内全部服务、备件、巡检、校准、复训均为无偿免费服务，无任何隐形收费。
2. 严格遵守服务响应时效、到场时效、问题闭环时效，保证各类质量问题、操作问题、设备故障快速处置、彻底解决。
3. 依托正规售后维修单位、固定服务场地、充足备品备件、专业技术团队，为本项目提供长期、稳定、可靠的全周期售后服务。
4. 质保期外终身提供优惠售后服务、永久技术支持，全力保障本实训室长期稳定开展教学、实训、考核工作，服务标准完全满足并优于采购需求。
5. 7×24 小时全天候售后服务专线，随时受理故障报修、技术咨询、设备维保、远程指导服务。
6、接到甲方报障通知后 48 小时内排除故障。