政府采购合同

项目名称：郑州信息科技职业学院新能源汽车产教融合实训基地（一期）建设项目

合同编号：豫财招标采购-2026-1025-A

甲　　方：郑州信息科技职业学院

乙　　方：深圳风向标教育资源股份有限公司

签订时间：2026 年 10 月 14 日

甲方（采购人）：郑州信息科技职业学院

乙方（中标供应商）：深圳风向标教育资源股份有限公司

根据郑州信息科技职业学院新能源汽车产教融合实训基地（一期）建设项目（项目编号：豫财招标采购-2026-1025）的采购结果，按照《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国民法典》的规定，经双方协商，本着平等互利和诚实信用的原则，一致同意签订本合同如下。

一、项目概况

项目名称	项目内容	完成期限	中标价（万元）	质量保证期
郑州信息科技职业学院新能源汽车产教融合实训基地（一期）建设项目	郑州信息科技职业学院新能源汽车产教融合实训基地（一期）建设项目	自合同签订生效之日起 45 日历天	277.6	自验收合格之日起，硬件设备质保期 3 年，软件系统质保期 3 年。

1. 合同价格明细表详见附件一

2. 设备技术参数表详见附件二

3. 虚拟仿真软件部署要求详见附件三

4. 校级虚拟仿真实训平台对接要求见附件四

二、合同金额及付款方式

1. 合同金额：（大写）人民币贰佰柒拾柒万陆仟元整，人民币：（¥2,776,000.00 元）。本合同金额包含设备货款、原厂包装、软件授权、运输、安装调试、培训、质保、软件终身升级、税费等乙方合格履行义务的全部费用。

2. 付款方式：

（1）合同正式签订后七个工作日内，甲方向乙方支付合同金额的 30%，即人民币：（大写）人民币捌拾叁万贰仟捌佰元整（¥832,800.00 元）作为项目预付款。

（2）项目全部实施完成并经甲方最终验收合格后十五个工作日内，甲方向乙方支付合同额的 70%，即人民币：（大写）壹佰玖拾肆万叁仟贰佰元整（¥1,943,200.00 元）。

3. 付款前，乙方应向甲方提供等额正规的增值税发票，否则甲方有权拒绝付款。乙方提供的发票如不符合相关规定或存在税务风险导致的损失（包括但不限于甲方税费损失、滞纳金、罚金及其他损失），乙方负责全额赔偿。

三、甲方的权利和义务

1. 甲方有权对合同规定范围内乙方提供货物行为进行监督和检查，拥有监管权。有权定期核

对乙方提供货物所配备的人员数量。对甲方认为不合理的部分有权下达整改通知书，并要求乙方限期整改。

2. 负责检查监督乙方管理工作的实施及制度的执行情况。

3. 根据本合同规定，按时向乙方支付应付货物费用。

4. 国家法律、法规所规定由甲方承担的其他责任。

四、乙方的权利和义务

1. 乙方为项目全部货物、施工、售后唯一责任主体，独立承担供货、安装、调试、质保、培训、安全、知识产权、质量全部责任，不得转包、违法分包本项目全部或部分工作。

2. 严格按照本合同及附件要求交付全新原厂正品设备，供货时同步提供 3 年质保承诺函，若设备品牌、型号、配置与合同附件不一致，甲方有权无条件退货，乙方承担全部违约责任。软件系统为正版授权软件，提供合法有效的软件授权证明。

3. 自行承担设备运输、进场、安装调试等全过程人身、财产安全责任，期间如造成甲方财产毁损、人员人身伤害的，由乙方全额赔偿。

4. 根据本合同的规定向甲方收取相关服务费用，并有权在本项目管理范围内管理及合理使用。

5. 及时向甲方通告本项目服务范围内有关服务的重大事项，及时配合处理投诉。

6. 乙方保证其所提供的货物、技术及服务不侵犯任何第三方的知识产权或其他合法权益，如涉及侵权，乙方负责解决并承担全部赔偿责任。

7. 接受项目行业管理部门及政府有关部门的指导，接受甲方的监督。

8. 国家法律、法规所规定由乙方承担的其他责任。

五、验收期限、标准及方法

1. 乙方安装调试完毕后，向甲方提交书面验收申请及完整的竣工资料（含设备清单、产品合格证明文件、出厂资料、软件授权文件、实训指导书、培训记录等），甲方于 7 日内组织验收。

2. 验收须严格按照合同所列的技术参数及指标进行，合同内不明确的则以采购文件规定和甲方要求的技术标准为准。

3. 在项目实施、培训完成后，甲方组织验收，验收合格后，甲乙双方签署验收报告，该报告日期为项目验收合格日，质量保证期自签署验收合格报告之日起计算。

4. 验收不合格的，乙方应在收到甲方书面通知后 15 日内完成整改修正，并承担由此产生的全部费用。整改后仍不合格或超过约定完成期限的，甲方有权按照本合同第七条追究乙方违约责任，且甲方有权单方解除合同，乙方应退还已收取的全部款项并按本合同第七条承担违约责任。

5.若乙方提供的设备品牌、型号、规格、数量或技术参数与合同约定不符，甲方有权拒绝接收，乙方应在 7 个工作日内更换为符合合同约定的产品，由此产生的全部费用由乙方承担，且乙方承担延期交货的违约责任。

六、售后服务和技术支持

1.乙方所出售产品的质保期为自最终验收合格之日起所有硬件设备质保期 3 年，软件系统质保期 3 年。质保期内免费上门维修、免费更换配件、免费调试、免费巡检、免费升级，全程无任何隐形收费、上门费、配件费。质保期满后，终身提供免费技术咨询、远程指导、故障排查服务，软件终身免费合规升级。

2.乙方在所出售产品的有效期内，每月定期回访，巡回检查及保养以延长设备寿命。质保期内，产品若发生故障，乙方在接到甲方报修信息后，30 分钟内响应，4 个小时内到达维修现场，24 小时内修复。质保期内因设备性能故障检修三次仍不能正常使用的，乙方将无偿更换新设备并重新计算该设备 3 年质保期。在超出质保期后，如产品发生故障，乙方可派技术员免费上门服务。

3.乙方不得以厂家提供售后等为由拒绝或怠于履行质保及售后义务。乙方未按约定、承诺或甲方要求履行质保或售后服务的，甲方有权委托第三方处理，全部费用由乙方承担,且乙方应按本合同总额的 1%向甲方支付违约金并赔偿给甲方造成的全部损失。

七、违约责任与赔偿损失

1.甲乙双方必须遵守本合同并执行合同中的各项规定，保证本合同的正常履行。

2.如因乙方工作人员在履行职务过程中的疏忽、失职、过错等故意或者过失原因给甲方造成损失或侵害，包括但不限于甲方本身的财产损失、由此而导致的甲方对任何第三方的法律责任等，乙方对此均应承担全部的赔偿责任。

3.乙方未按合同约定时间完成供货及安装调试，每逾期一天，按合同总金额的 2‰向甲方支付违约金；逾期累计超过 7 日，甲方有权暂停一切付款；逾期超过 10 天的，甲方有权单方解除合同。

4.若乙方交付的货物经检验不符合合同约定的质量标准或存在假冒伪劣、侵权等情形，甲方有权拒收并要求乙方限期更换，乙方应向甲方支付合同总金额 10%的违约金；乙方未在规定期限内更换合格产品的，甲方有权单方解除合同。

5.乙方在合同履行过程中存在弄虚作假、欺诈行为的（包括但不限于提供虚假技术参数、伪造检测报告、以翻新机冒充新机、未按投标文件承诺配备设备等），甲方有权单方解除合同。

6.若乙方违反第四条产权保证约定，导致甲方被第三方主张侵权或被有权机关认定为侵权，

乙方应承担全部赔偿责任，包括但不限于甲方因此对外支付的赔偿款、诉讼费、律师费、差旅费等全部费用，且甲方有权单方解除本合同。

7.若甲方按照本合同约定解除合同的，解除合同的通知送达乙方之日起合同解除。因乙方原因导致合同终止或解除，乙方除按合同总额的 20%支付违约金外，仍应退还甲方支付的全部款项并赔偿甲方全部损失。本协议约定的甲方损失包含但不限于甲方经济损失、因维权支出的律师费、保全保险费、差旅费等全部费用。

8.其他违约责任按《中华人民共和国民法典》处理。

八、争议的解决

合同执行过程中发生的任何争议，如双方不能通过友好协商解决，任何一方均有权向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

九、不可抗力

任何一方由于不可抗力原因不能履行合同时，应在不可抗力事件结束后 1 日内向对方通报，以减轻可能给对方造成的损失，在取得有关机构的不可抗力证明或双方谅解确认后，允许延期履行或修订合同，并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。因合同一方迟延履行合同后发生不可抗力的，不能免除迟延履行方的相应责任。

十、税费

在中国境内、外发生的与本合同执行有关的一切税费均由乙方负担。

十一、其他

1.本合同所有附件、《招标文件》（含补充通知、澄清、答疑会议纪要等）、《投标文件》（含澄清等）、《中标通知书》均为本合同的有效组成部分，与本合同具有同等法律效力。

2.在执行本合同的过程中，所有经双方签署确认的文件（包括会议纪要、补充协议、往来信函）即成为本合同的有效组成部分。

3.如一方地址、电话、传真号码有变更，应在变更当日内书面通知对方，否则，应承担相应责任。

4.除甲方事先书面同意外，乙方不得部分或全部转让其应履行的合同项下的任何责任和义务。

十二、合同生效

1.未尽事宜由甲、乙方双方协商并签订相关的补充协议，签订的补充协议与本合同具有同等法律效力。

2.本合同经买卖双方及招标单位授权代表签字盖章后生效。

3.本合同具有法律效力，受国家法律保护。

4.本合同一式陆份，甲方执肆份，乙方执贰份，具有同等法律效力。

甲方（采购人）		乙方（供应商）	
单位名称（公章或合同章）	郑州信息科技职业学院	单位名称（公章或合同章）	深圳风向标教育资源股份有限公司
法定代表人或其委托代理人（签字）		法定代表人或其委托代理人（签字）	
住　所	郑州市郑东新区龙子湖北路36号	住　所	深圳市龙岗区横岗街道四联社区228工业区12栋厂房101第一至第五层
统一社会信用代码	12410000572452504K	统一社会信用代码	91440300745197178M
开户银行		开户银行	兴业银行股份有限公司深圳福田支行
银行账号		银行账号	337080100100242085

附件一：合同价格明细表

单位：人民币/元

序号	设备名称	品牌	型号	制造商名称	数量	单位	单价	合价	备注
1	动力电池PACK装调与检测技术平台	风向标	B-ZYS-28	深圳风向标教育资源股份有限公司	6	套	130000	780000	
2	新能源汽车动力蓄电池及管理技术	风向标	B-ZZKC-19	深圳风向标教育资源股份有限公司	1	套	195000	195000	
3	整车实训平台 A	比亚迪	秦 PLUS-EV	比亚迪汽车工业有限公司	4	台	130000	520000	
4	整车故障设置与检测连接平台 A	风向标	B-X2026-002B-22	深圳风向标教育资源股份有限公司	4	套	170000	680000	
5	光学隔振平台	中誉光学	ZY-JM-18-15	沧州中誉光学仪器有限公司	1	套	20000	20000	
6	高速图像采集系统	深视智能	SH3-108-M-32GB	深圳市深视智能科技股份有限公司	1	套	198000	198000	
7	工作站	宽泛	KF-GS-4204-P1	上海宽泛科技有限公司	1	台	72000	72000	
8	仪器仪表套装	风向标	定制	深圳风向标教育资源股份有限公司	4	套	45000	180000	
9	新能源电动龙门举升机	世达	SE21230-3	世达汽车科技(上海)有限公司	2	台	26000	52000	
10	智能温控系统	格力	KFR-72LW/(72536)FNhAp-B1JY01	珠海格力电器股份有限公司	3	台	8000	24000	
11	交互智能平板显示设备	希沃	FH86EC	广州视睿电子科技有限公司	2	台	15000	30000	
12	智慧黑板	希沃	BH98EA	广州视睿电子科技有限公司	1	套	25000	25000	
合　　计：		小写：¥2,776,000.00元；大写：人民币：贰佰柒拾柒万陆仟元整							

附件二：设备技术参数表

序号	产品名称	品牌、型号	设备技术参数
1	动力电池PACK装调与检测技术平台	风向标、B-ZYS-28	一、产品说明 真实模拟实车刀片动力电池系统组装和检测。能进行刀片动力电池分拣配组、安装调试、性能检测、刀片动力电池故障诊断与检修等实训。 二、技术说明 1.选用磷酸铁锂刀片电池，单体电池3.2V 136Ah，16节串联，总电压51.2V。 2.采用分布式电池管理系统，包含2个信号采集器（BMS从板）、1个BMS电池管理器，能实现对刀片电池电压、温度的采样，其中温度采样4组数据。 3.设备配有上位机软件，能对动力电池重要数据进行设置标定和对主要部件进行动作测试。 （1）对动力电池系统进行数据标定，标定参数分为一级、二级。数据编辑标定后，达到触发阈值时，交互界面出现相应故障提醒；可以标定的参数包括单体电压过高、单体电压过低、充电电流过大、放电电流过大、单体电压差过大、电池总压过高、电池总压过低、电池温度过高、电池温差过大等。 （2）能进行部件动作测试，主要部件包括主正接触器、预充接触器、充电接触器等。 4.能够使用上位机对动力电池数据流进行读取和分析，便于故障排除。 （1）能读取的数据包括最低单体电池电压、最高单体电池电压、最低电池温度、最高电池温度、最低电池电压编号、最高电池电压编号、最低电池温度编号、最高电池温度编号、单体电池内阻、电池组当前总电量、电池组当前总电流、SOC、绝缘阻值、高压互锁状态、接触器闭合状态、电池包容量、节数、绝缘阻值、互锁状态、接触器闭合状态、充电电流、输出电流、SOC、充电枪CC/CP状态等。 （2）能对动力电池系统进行故障码读取、故障码清除等操作。 5.动力电池实训台需要配有故障警示和提示系统，如动力电池电压过高、电池过温、动力电池过流等常见故障提示；另外能对车辆放电、充电时的数据和仪表进行显示。 6.设备真实反映新能源汽车动力电池上电流程，包含上电控制和系统自检等。系统启动时，进入自检状态，分别对BMS主控板和两个BMS从控板进行CAN通信，并对检测结果进行判定。结果异常可重新检测，检测结果正常可启动系统。上电时，BMS主控板先上电，暂缓0.1秒后两块BMS从控板的控制电路上电，然后是BMS从控板的采集电路上电，开始采集电压、温度、放电（或充电）电流。在放电状态下，当电池状态正常时，先接通预充继电器，2秒后接通主继电器，延迟1秒断开预充继电器。在充电状态时，先断开主继电器，1秒后闭合充电继电器。下电时，放电状态下先断开预充继电器再断开主继电器。然后关闭BMS从控板采集电路，停

			止电池参数采集，再断开 BMS 从控板的控制电路，2 秒后断开主控板的电源。 7. 实训台配套低压检测端子，可进行低压部件的信号测量。 8. 实训台设置应急开关、高压互锁开关、主继电器、预充继电器、预充电阻、充电继电器和霍尔电流感应器等主流电动车电池管理系统必备器件，能真实展现出电池管理的全过程。 9. 实训台配有绝缘检测功能，能实时监控动力电池绝缘情况，防止因漏电发生意外。 10. 智能平台配套负载系统，可以分一至四档调节，灵活控制电池包的放电效率。 11. 电压和温度采集系统能和真实情况一样，配置 PCB 采集和防护板，可防止误插线路，避免学生接线时正负极接反或误插，造成设备故障，从而很好地保护用电设备。 12. 检测面板印刷高清电路，方便学生了解动力电池系统组成和控制原理。 13. 实训台安装国标 220V 交流充电接口和车载充电模块，能对动力电池系统实现充电。 14. 设备配备有直流充电口，能模拟车辆直流充电系统的组成，可以使用特定的直流充电桩对动力电池系统进行充电。 15. 故障设置系统能对设备进行故障设置，设置故障点包含动力电池和电池管理器等。 16. 台架装有万向脚轮，脚轮带锁止机构；台架采用钢材制作，面板平铺，23 寸触摸一体机，一体机采用立杆支撑。 17. 触摸一体最低装置如下： （1）工作电压：220VAC （2）带机 RAM：8G 或以上 （3）处理器：i5 第三代或以上 （4）系统类型：64 位操作系统 18. 配套嵌入式电池监测及标定系统。 （1）数据监测：可将电池管理器的相关数据上传给上位机控制软件。 （2）温度监测：可进行温度监测，温度信号分为过高、正常、过低三种模式。 （3）数据标定：可在平台对动力电池系统中 BMS 系统参数进行标定，标定参数分为一级、二级、三级，数据编辑标定后，达到触发阈值，交互界面出现相应故障提醒；可以标定的参数包括单体电压过高、单体电压过低、充电电流过大、放电电流过大、单体电压差过大、电池总压过高、电池总压过低、电池温度过高、电池温差过大、绝缘过低。 三、能满足实训要求 1. 动力电池包电芯性能检测 2. 动力电池分拣与组装 3. 动力电池串并联性能试验 4. 新能源汽车动力电池系统组成认知 5. 新能源汽车动力电池各运行状态控制逻辑关系 6. 动力电池包组装试验

			7.动力电池包交流充电性能参数检查 8.动力电池包直流充电性能检查 9.交流充电系统 CP 故障检修试验 10.直流充电系统 CC2 故障检修试验 11.动力电池包绝缘性能检测试验 12.动力电池接触器性能测试试验 13.动力电池电流检测与标定实训 14.高压互锁故障诊断与检修试验 15.电池管理系统（BMS）故障诊断与分析实训 16.动力电池温度信号故障诊断与分析 17.高压配电故障诊断与分析 18.霍尔传感器的安装与校正 四、配置说明 1.新能源汽车动力电池装调与检测实训台 2.1.5kW 充电枪 3.故障设置系统 1 套 4.可设置故障 10 个 5.工作温度-40℃～50℃ 6.使用说明书一本 7.教学资源一套 五、教学资源说明 1.理论讲解 系统主要包含动力电池组的内容讲解，满足日常教学需求，主要包含 ①磷酸铁锂电池 ②三元锂电池 ③铅酸电池 ④镍氢电池 ⑤燃料电池 ⑥维修开关 ⑦熔断器 ⑧高压互锁 ⑨几种常见电池的性能比较 ⑩电池管理器功用 ⑪动力电池均衡 ⑫刀片电池结构 ⑬高压上电原理 ⑭预充电阻 ⑮接触器 ⑯霍尔传感器 2.技能视频 （1）能将操作流程和注意事项等通过演示的方式直观传递给学生。内容保证符合行业标准操作规范要求，不能有常识性错误。 （2）技能视频分辨率为 1920*1080。 （3）内容清单：

			①检测个人防护装备。 ②数字万用表使用。 ③绝缘电阻测试仪的使用。 ④内阻测试仪的使用。 ⑤动力电池测试与检查。 ⑥单体电池的拆卸。 ⑦单体电池检查。 ⑧电池模组的组装。 ⑨电池模组电压验证。 ⑩单体电池模组安装。 ⑪检查温度传感器。 ⑫测量接触器电阻。 ⑬动力电池上电测试。 ⑭动力电池 PACK 主动测试。 ⑮电池管理系统参数检查。 ⑯动力电池 PACK 功能验证。 ⑰模组绝缘测量。 3.刀片电池动力电池 3.1 电池及电池管理系统 3.1.1 上电原理。 ①系统包含动力电池上电流程，包含部件有动力电池、八合一、左车身控制器。 ②3D 空间内展示上电流程，整个工作流程随时暂停、放大、缩小、全屏查看工作流程中的所有部件。 ③展示 8 个采集器采集单体电池电压和温度信息传给高压监控模块，传递过程采用粒子流动。 ④高压监控模块进行烧结检测，再将电池电压、温度和接触器是否烧结状态信息转换成 CAN 数据传给 BMS，传递过程采用粒子流动。 ⑤BMS 检测绝缘和互锁导通性，高压系统状态均正常，判断允许上电。并将上电指令发送给高压监控模块，传递过程采用粒子流动。 ⑥高压监控模块在按下启动开关 1 秒后吸合预充接触器，1.36 秒后吸合负极接触器，传递过程采用粒子流动。 ⑦高压直流电接通，电流经过保险丝、预充电阻、预充接触器，去往高压多合一系统总成内部，经过扼流圈给预充电容进行充电。电流再流回电池组，经过负极接触器流回电池组负极母线，传递过程采用粒子流动。 ⑧预充电容充满电，高压监控模块闭合正极接触器，断开预充接触器，汽车上电完成，传递过程采用粒子流动。 3.1.2 结构展示 （1）系统组成。 系统组成包含动力电池和电池管理器，能够分别进入动力电池和电池管理器，查看它们的相关信息。 （2）动力电池组。 ①展示内容需包含整个动力电池整体观察、拆卸上盖、拆卸模组、整体分解四个模块，每个模块能在三维空间内进行放大、缩小、旋转等操作。

			②整体分解爆炸展示动力电池组每个部件，双击每个部件可以单独展示，并配有文字叙述。 （3）单体电池，能够查看单体电池结构和组成，通过分解展示刀片电池的正极片、隔膜、负极片、壳体、防爆阀、正负极极耳等。 （4）高压配电箱 ①需要展示高压配电箱整体结构和隐藏外壳后内部结构，内部结构包含熔断器、负极接触器、正极接触器、高压监控模块、预充电阻、预充接触器等。 ②整体分解能够爆炸展示高压配电箱每个部件，双击每个部件可以单独展示，并配有文字叙述。 3.1.3 动力电池组 （1）动力电池功用 （2）动力电池组参数 （3）动力电池电路 （4）磷酸铁锂（刀片）锂电池 （5）高压配电箱 （6）HVSU 模块 （7）信号采集器 （8）电池接插件 3.1.4 电池管理器 （1）系统组成 （2）系统类型 （3）电池管理器简介 （4）电池管理器功能 （5）电池管理器电路 （6）高压互锁 3.1.5 电池热管理系统 （1）电池热管理工作流程 （2）电池包换热器 （3）电池电子膨胀阀 （4）电池加热电磁阀 （5）电池冷却电磁阀 （6）冷媒温度传感器
2	新能源汽车动力蓄电池及管理技术	风向标、B-ZZKC-19	一、课程开发说明 1.《新能源汽车动力蓄电池及管理技术》需要以课程为基础，通过动画、图片、视频、3D 等资源讲解新能源汽车动力电池系统构造与检修。以刀片电池为基础，依据安全操作流程、厂家维修手册技术标准和维修工艺，使用检测、诊断工具或新能源汽车维修设备等工（量）具对动力电池系统相关部件进行检修。让学生对新能源汽车动力电池系统构造与检修操作进行全面了解。 2.本课程作为新能源汽车技术专业方向的核心课程，内容需要涵盖新能源汽车高压操作规范、动力电池关键技术与参数、动力电池拆装与维护、动力电池总成装调与检测 、动力电池管理系统检修、动力电池热管理系统检修、动力电池充电系统检修 7 个教学项目，共有 20 个教学任务，

			满足学校新能源汽车技术专业核心课程的教学需求。 2.1 教材基于企业岗位典型工作任务，经过教学设计，转换成与教学项目相匹配的教学材料。 2.2 配套素材需要包括动画、视频、结构展示、文档等多种格式的信息化教学资源，方便教师进行知识点、技能点的讲解，解决教师的易教问题。 2.3 配套开发教学项目知识点与技能点的试题库，包括单选题、多选题、判断题、问答题等四种题型。 3.课程资源包含1本电子教材、1套实训工单、1个教学素材包、每个章节配套1个PPT课件等。 二、课程内容说明 1.电子教材 项目一 新能源汽车高压操作规范 任务1 高压部件零件识别 任务2 高压安全与操作规范 项目二 动力电池关键技术与参数 任务1 新能源汽车常见动力电池 任务2 动力电池结构认知 任务3 动力电池关键参数检查与测量 项目三 动力电池拆装与维护 任务1 动力电池外部维护 任务2 动力电池总成拆装 任务3 动力电池密封性能测试 项目四 动力电池总成装调与检测 任务1 动力电池分解 任务2 动力电池高压配电系统装调 任务3 动力电池内部传感器检测 任务4 动力电池均衡操作 任务5 动力电池绝缘检测 项目五 动力电池管理系统检修 任务1 电池管理系统认知 任务2 高压互锁故障检修 任务3 动力电池通讯故障检修 项目六 动力电池热管理系统检修 任务1 动力电池冷却系统故障检修 任务2 动力电池加热系统故障检修 项目七 动力电池充电系统检修 任务1 动力电池直流充电系统故障检修 任务2 动力电池交流充电系统故障检修 2.动画与微课资源 2.1 动画中的文字需醒目，文字的字体、字号与内容协调，字体颜色避免与背景色相近；如果有解说，配音应标准，无噪声，声音悦耳，音量适当，快慢适度，流畅自然。 2.2 动画色彩造型应和谐，画面简洁、清晰、界面友好。如果为交互

			动画，交互设计合理，操作简单；动画连续，节奏合理，帧和帧之间的关联性强；动画演播过程要流畅。 2.3 资源需要生动形象地呈现，使教师易教，学生易学，根据课程知识点需要，定制多媒体动画，知识点体现到位，内容完整。 2.4 动画与微课资源包含： （1）高压安全标识认知 （2）高压部件简介 （3）触电形式 （4）直流高压电对身体危害 （5）常见的不同触电应急处理方法 （6）AED 的使用 （7）心肺复苏急救操作 （8）安全防护装备认知 （9）新能源汽车火灾事故应急处理 （10）高压警示牌和护栏 （11）绝缘工具的认知 （12）刀片电池认知 （13）电池上电流程 （14）电池下电流程 （15）动力电池电路 （16）动力电池结构 （17）高压线束结构 （18）电池管理器功能 （19）HVSU 模块作用 （20）预充电阻作用 （21）接触器结构与工作原理 （22）高压熔断器认知 （23）高压互锁认知 （24）DC-DC 转换原理 （25）交流充电系统 （26）动力电池电芯连接和 Pack 组装方式 （27）电池模组连接方式 （28）霍尔电流传感器原理 （29）整车 CAN 网络系统组成 （30）采集器均衡原理 （31）电池管理系统组成 （32）直流充电原理 ①半连接状态：拔下充电枪，并按下充电枪机械锁按钮，S 开关断开，检测点 1 电压从 6V 变为 12V。充电枪插入充电口，R1 和 R4 形成回路，检测点 1 电压从 12V 变为 6V，非车载充电机控制装置识别充电枪插入信号，R3 和 R5 形成回路，检测点 2 电压从 12V 变为 6V，BMS 识别到充电枪插入和充电请求信号，仪表充电指示灯亮。 ②双方确认连接：松开机械锁按钮，S 开关闭合，R4 和 R2 形成并联，由于 R4 和 R2 都是 1.00kΩ，因此并联后两电阻之和为 0.5kΩ，相当于 0.5k

			Ω和R1的1.00kΩ串联，此时检测点1的电压从6V变为4V。非车载充电机控制装置通过检测点1的电压变化判断充电枪和充电口完全连接。同时控制充电枪防盗电子锁上锁。 ③车辆充电准备：非车载充电机控制装置控制K3和K4闭合，为整车低压供电系统供电，并通过S+和S-给BMS发送握手报文。BMS检测电池组正常后进行预充，再把充电就绪报文发送给非车载充电机控制装置。 ④充电设备准备：非车载充电机控制装置控制K1和K2闭合，并启动绝缘检测，完成后断开K1和K2，并接收BMS发送的最高允许充电总电压，同时向BMS发送充电准备就绪报文。 ⑤充电过程：非车载充电机控制装置控制K1和K2闭合，BMS控制K5和K6闭合，直流电开始充入电池组，非车载充电机控制装置向BMS发送充电状态报文，BMS向非车载充电机控制装置发送电池组状态报文。电池组电量随着充电时间增加而增加。 ⑥停止充电：当电池组充满时或控制装置中止充电时，控制装置会发出充电中止报文，同时断开K1、K2；车辆接收到中止报文时，断开K5、K6，控制装置闭合泄放回路，使电压降至60V以下。再断开K3和K4，双方停止通信交互，同时解除电子锁，按下机械锁按钮拔下充电枪，再松开机械锁按钮。 （33）交流充电原理 （34）动力电池热管理系统组成 （35）动力电池冷却原理 （36）动力电池加热原理 3.技能资源 3.1 摄像机拍摄分辨率1920×1080，录制视频类颗粒资源宽高比为16:9，视频帧率为25帧/秒。制作过程中画面要平稳，不能有抖动现象，制作时要有场记。 3.2 视频为高清视频，图像无抖动、跳跃，色彩无突变，全片图像同步性稳定，无失步现象，图像信噪比55dB，无明显杂波，字幕清晰美观，能正确有效地传达信息，视频图像清晰，播放时没有明显的噪点，播放流畅，彩色视频素材每帧图像颜色均为真彩色。 3.3 操作人员具备专业技能且操作规范，避免出现常识性错误。 3.4 技能资源包含以下内容： （1）高压部件认知 （2）高压安全防护作业 （3）高压安全操作规范 （4）举升机的使用 （5）灭火器检查和使用 （6）绝缘电阻测试仪的使用 （7）钳流表的使用 （8）数字万用表使用 （9）示波器的使用 （10）接地电阻测试仪的使用 （11）高压系统断电作业 （12）高压电缆接插件解锁操作

			（13）电池组高压导线的拆卸 （14）电池组高压导线的安装 （15）动力电池单体电压异常故障检修 （16）动力电池单体温度异常故障检修 （17）动力电池电流采样故障检修 （18）动力电池接触器故障检修 （19）高压互锁故障检修 （20）绝缘故障检修 （21）动力电池通讯故障检修 （22）DC/DC 不工作故障检修 （23）动力电池保养维护 （24）动力电池均衡方法 4.PPT 课件 4.1 PPT 逐页美化，使用通用字库，图像、图形清晰，图形要符合国家相关绘制标准，文中所用计量符号符合国家相关标准。 4.2 多个页面均有相同元素，如背景、按钮、标题、页码等，可以使用幻灯片模板来实现。背景需要融入学校元素，根据采购人要求进行统一设计。 4.3 支持 Windows 系统默认字体，尽量不使用仿宋、细圆等过细字体。文字要醒目，避免使用与背景色相近的字体颜色。如有特殊字体，应转化为图形文件。 4.4 恰当使用组合：某些插图中位置相对固定的文本框、数学公式以及图片等应采用组合方式，避免产生相对位移。 4.5 课件应按照每个学习任务制作 1 个。 5.实训工单 5.1 实训工单是对学生知识与技能的检验。学生在实训操作过程中，需要将检测的数据、注意事项、使用工具、拧紧力矩等填入实训工单。 5.2 实训工单需要根据教材知识点，结合设备和资源进行设计，总体数量 20 个。 三、配套智慧教育云平台说明。 1. 平台系统能支持多种登录方式，可输入账号密码或扫描二维码进行登录。 2. 平台系统包含课程中心、考试中心、智能实训、数据分析和学习圈等模块。 2.1 课程中心 （1）能够支持各类课程资源上传、制作与修改，可导入音频、视频、Office 文件、PDF、图片等多格式素材；支持新建课程，批量导入课程大纲、教学进度计划、教学方案、教材、课件、配套资源、实训工作页、课程题库，参考教学资源管理规范搭建包含数字教学资源等在内的完整课程教学体系。内容管理者可在线自主制作课件，课件能够直接调取平台内教学、实训资源，简化备课授课工作。 （2）实现视频、图片资源上传完成后，平台自动生成缩略预览图，便于内容管理者快速识别查看资源内容。 （3）课程题库支持视频答题、看图答题模式，丰富学习者线上学习

			形式，提升学习趣味性。 2.2 考试中心 考试中心内置完善题库，题型可涵盖单选、多选、填空、判断、问答等，还可借助智能导入 Excel 试题、智能编辑器批量添加等多种方式搭建题库，同时支持按学科、知识点等进行多层级分类管理；内容管理者出题时可嵌入静态图、动态图、动画、实操视频等多媒体素材，支持类似快考题在线考试系统的功能，兼容图文、视频等多种形式，丰富试题呈现形式，提升学习者答题积极性。 2.3 智能实训 （1）平台支持关联校内实训设备与对应课程，自动生成配套实训工作页，打通设备、工作页、课程三者间的关联，切实实现理实一体化教学。支持实训指导书下载，供线下实训教学使用；学习者亦可依托平台实训视频开展自主实操，有效减轻内容管理者现场指导压力。 （2）平台能够支持客观题自动批改，同时提供快捷评价通道，方便快速评定学习人员实训成果。 2.4 数据分析 平台具备全量采集学习者学习行为、考核评价数据的能力，并依托大数据技术开展深度分析；针对每位学习者的作业、实训、考试等学习记录进行综合研判，且以可视化形式呈现分析结果，便于管理者直观掌握班级及个体学员的理论掌握水平、实操能力、实践素养与学习态度。 2.5 学习圈 学习圈支持多维度话题筛选与检索功能：可按综合讨论分类、对应课程交流区、热门话题、个人关注、本人发布内容进行分类筛选，也可通过输入话题标题实现精准检索。 3.平台能够根据学习者的学习能力将课程分为初级课程和高级课程，初级课程可作为中级工班或相关专业的选修课程，高级课程满足本专业的高级工或预备技师班的专业必修课的教学要求。 4.具备实训工作页功能，学员可通过在线答题、线下填写后拍照上传两种方式完成工作页提交。 5.具备理论和实训授课功能，在理论讲解后，平台能识别本次理论课程对应的实训课程，自动匹配对应的实训任务、实训设备。可设置实训对象的实训时长和答题时间，实训结束或提交实训工作页，实训设备能自动复位，等待下一位/组实训。 6.具备扫码学习功能，可通过 APP 扫描二维码进行理论知识学习或实训操作学习。 7.具备抽题练习功能，平台提供每门课程的练习题库，学习者可根据自身学习需求，让平台抽取对应知识点的题目进行自主练习，提交后系统能自动批改并针对错误题目给出解析，使其能了解自己的学习程度。 8.配套安卓版本 APP 供下载使用，APP 具备离线学习功能，支持提前缓存各类学习资源，节省手机流量。 9.具备预习功能，管理者可看到学习者对即将上课的内容是否提前预习。 10.具有收藏功能，使学习者可以收藏相关学习资源，用于后续继续学习。

			11.具有错题本功能，平台可收集学习者的错题并汇总为错题本，对错题进行专业解析，并提供对应知识点的学习资源或练习题，助力学习者进一步巩固相关知识点。 12.支持管理人员修改课件章节、调整作业关联章节，可进入课程题库页面，对章节下的题目进行修改、删除或新增操作，还可绑定授课班级与老师，支持在线备课并为课件添加备课记录。 13.支持在“我的课程”模块中随时查看课件内容，课程介绍、课程大纲、课件、案例、学习资源均可随时查看或播放。支持按章节查看课件与随堂笔记、完成在线随堂练习与提问，还可查看作业、开展课前预习与课后练习、查阅作业批改结果，平台将自动统计分析学习者的题目错误分布情况。
3	整车实训平台 A	比亚迪、秦 PLUS-EV	第一部分、实训车辆平台说明： 智驾版纯电动轿车，续航里程 510Km；车辆出厂 2026 年 1 月或以后，具体参数如下： 1.动力电池： 磷酸铁锂动力电池，总容量 384V150AH（57.6 度电），由 120 节电池串联而成；采用分布式电池管理系统，由 1 个电池管理控制器（BMC）和多个电池信息采集器（BIC）及 1 套动力电池采样线组成；动力电池采用电池液冷和 PTC 加热系统调节温度； 2.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 等） 峰值功率：100kW 峰值电流：260A 冷却方式：水冷 3.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 持续功率：35kW 峰值功率：100kW 持续扭矩：70N.m 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 4.空调和暖风系统： 电动空调，工作电压 320V 电动 PTC 加热水循环 5.辅助驾驶功能： 智驾摄像头：12 个 毫米波雷达：5 个 超声波雷达：12 个 6.其他参数如下： 车体：长：4765mm；宽：1837mm；高：1515mm； 轴距： 2718mm；

			前轮距：1580mm；后轮距：1580mm； 最高车速：130Km/h 纯电续航里程：510Km 快充：直流 0.5h 慢充：220V/7kW 交流慢充；大于 8h 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： 多连杆独立悬挂 第二部分：配套本项目应标纯电动轿车专项技术培训课件 配套本项目应标纯电动轿车专项技术培训课件，含高压系统整体结构，动力电池包系统整体结构讲解，整车低压系统整体结构讲解，车身底盘系统结构讲解；课件 45 页。
4	整车故障设置与检测连接平台 A	风向标、B-X2026-002B-22	一、总体说明： 该设备与可正常运行的序号 3“整车实训平台 A”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（DC-DC，BMS，OBC，VCU，电机控制器，高压配电，电机总成，变速总成）、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、EPS、交流充电口系统、直流充电口系统等的动态和静态信号参数；可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置，具备机械故障设置和无线故障设置功能。 二、功能说明： 1.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，整车机械设故点 300 个，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 2mm 镀金检测端子，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。 2.智能故障设置考核平台配备多功能触摸装置，可用于无线故障设置、电子版维修资料及电路图查阅、教学资源包使用、联网查阅资料等。 3.故障设置区位于平台前方左侧，采用木板翻转装置，翻开木板，内部安装机械与无线故障设置系统，并配备 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、交叉错接等故障设置，端子插头 10 排，每排 36 个。附件区安装可调电阻 2 套，含 10KΩ和 20KΩ。 4.高压多合一控制单元教学实训系统，可检测信号包括制动开关信号、动力网 CAN-H、动力网 CAN-L、油门踏板传感器信号、低速风扇控制信号、高速风扇控制信号、安全气囊碰撞信号等，可对高压多合一控制单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断。

			5.左车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号包括智能钥匙系统、驻车辅助系统、车门系统、灯光系统、网络系统等信号，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。 6.右车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号包括右侧灯光系统、空调系统、网络等集成BCM系统信号，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.后车身模块（EPB系统）管理控制单元教学实训系统，可检测信号包括左右EPB电机信号、底盘网络信号、EPB开关信号等，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。 8.交流充电口教学实训系统，可检测信号包括开锁电源、闭锁电源、温度传感器高、温度传感器低、CC信号、控制引导信号、直流充电网络信号、高压互锁信号等，可对交流充电口单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断。 9.直流充电口教学实训系统，可检测信号包括开锁电源、闭锁电源、温度传感器高、温度传感器低、CC信号、CP信号等，可对直流充电口单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断。 10.ABS控制单元教学实训系统，可检测信号含左前轮传感器、右前轮传感器、左后轮传感器、右后轮传感器、通信信号、电源信号等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断； 11.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.配备智能故障设置和考核系统，通过WAIFA无线设置，由教师设置故障，学员分析并查找故障点，掌握实车故障处理能力。无线故障设置30个点，分断路、偶发等现象。 13.检测面板采用4mm厚耐腐蚀、耐冲击、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。 14.配套国标新能源电动车专用交流充电连接装置，输入电源220VAC-50/60Hz—8A，输入端与16A三孔插座连接，电缆线规格3*1.5+1*0.75；输出端与车辆对接，为7芯慢充枪头，带CC，CP检测功能。 15.配套嵌入式纯电动轿车多合一电机驱动系统互动教学资源包软件V1.0，以三维动画讲解主流新能源车高压多合一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.多功能触摸装置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 实训任务 1：最新刀片动力电池系统高压结构认知与测试实验； 实训任务 2：动力电池系统高压互锁功能和故障设置排除实验； 实训任务 3：动力电池系统高压母线路绝缘测试实验； 实训任务 4：动力电池系统数据通信信号线路中断造成高压无法上高压电故障设置排除实验； 实训任务 5：电机控制系统数据通信信号线路中断造成车辆无法运行故障设置排除实验； 实训任务 6：刹车开关信号线路中断造成整车无法上低压电故障设置排除实验； 实训任务 7：高压电控总成系统数据通信信号线路中断造成无法上高压电故障设置排除实验； 实训任务 8：高压互锁信号线路中断造成无法上高压电故障设置排除实验； 实训任务 9：电子驻车控制开关信号线路中断造成电子驻车无法正常工作故障设置排除实验； 实训任务 10：加速踏板信号线路中断造成无法正常行驶故障设置排除实验； 实训任务 11：底盘网络线路中断造成整车无法诊断故障设置排除实验； 实训任务 12：电动空调制冷及暖风系统高压结构认知与测试实验； 实训任务 13：电动空调的冷媒加注及抽真空保压、检漏等操作实训； 实训任务 14：冷暖循环电机信号线路中断造成冷暖无法正常切换故障设置排除实验； 实训任务 15：模式循环电机信号线路中断造成出风口模式无法正常切换故障设置排除实验； 实训任务 16：蒸发箱温度传感器信号线路中断导致空调无制冷故障设置排除实验； 实训任务 17：鼓风机调速信号线路中断造成出风口无风出故障设置排除实验； 实训任务 18：暖风系统信号线路中断造成无暖风故障设置排除实验； 实训任务 19：助力转向控制单元电源线路中断造成助力转向系统无法正常工作故障设置排除实验； 实训任务 20：近光灯控制信号线路断路造成近光灯不亮故障设置排除实验； 实训任务 21：远光灯控制信号线路断路造成远光灯不亮故障设置排除实验； 实训任务 22：电动车窗控制信号线路中断造成电动车窗系统失效故障设置排除实验； 实训任务 23：倒车灯控制信号线路中断造成倒车灯不亮故障设置排除实验； 实训任务 24：昼行灯控制信号线路中断造成昼行灯不亮故障设置排除实验。
5	光学隔振	中誉光学、	精密阻尼隔振平台，尺寸说明：1500mm*1800mm*200mm，台面板：优

	平台	ZY-JM-18-15	质高导磁不锈钢，底板：碳钢板，内置 4 点阻尼隔振装置支撑系统，高分子复合橡胶垫提供对高频振动的隔振能力，结构坚固稳定。支架带轮，带 3 个光学导轨和 6 个滑块。
6	高速图像采集系统	深视智能、SH3-108-M-32GB	1.黑白高速 CMOS 相机：分辨率：1280*1024；帧率：满分辨率下 8000fps ；最大帧率：500000fps；灵敏度：ISO 56000；像素大小：14.6um；最小曝光时间：1us；内存：64GB； 重量：3kg；功率：40W；具备 PIV 双曝光功能。 2.定制图像后处理软件：支持对目标进行运动学跟踪，并可同时跟踪多个目标；可选单帧跟踪，多帧连续跟踪，跟踪精度 0.5 个像素，支持对跟踪目标进行手动修正；支持计算位移、速度、加速度，支持频率测量，支持以图表、CSV 格式导出；支持自定义坐标系及动态坐标系功能；支持动态角度、角速度、角加速度等圆周运动的测量；支持静态角度，包含 2 点、3 点、4 点角度测量；支持自动绘制出目标对象的运动轨迹；支持多曲线同时显示在一个界面，且支持对数据进行滤波处理。 3.配件：200mm 焦距 F 卡口全画幅镜头、三脚架云台、三防仪器箱。
7	工作站	宽泛、KF-GS-4204-P1	1.双路塔式工工作站 2.芯片组：System on Chip,支持双路处理器。 3.CPU：①配置 2 个 AMD EPYC 7763 处理器；②基础频率 2.45 GHz，最大睿频频率 3.5 GHz，单颗处理器核心数 64 核，缓存 256MB，TDP280W。 4.内存：配置 16 根内存，DDR4，内存频率 2666MHz，单条内存容量 32GB，支持 16 条内存插槽，最高支持 1TB 内存扩展。 5.硬盘:支持扩展 6 块 3.5 英寸+1 个 2.5 英寸硬盘位,配置 1T M.2 2280 NVMe 固态硬盘，8T SATA 7200 转 3.5 英寸 机械硬盘。6.网卡：板载双千兆电口+独立管理端口。 7.电源：配置 1 块 ATX 电源，单电源功率 1350W 电源。 8.PCIe 扩展：支持 3*PCIe4.0 x16+3*PCIe4.0 x8 插槽。 9.GPU：配置 1 个 GPU，显存 4GB，FP32 算力 2.7TFLOPS，CUDA 核心数 768，显存带宽 96GB/s。
8	仪器仪表套装	风向标、定制	含三层多用途工具车、新能源一体化集成工量具解决方案、汽车智能分析系统、手持式数字存储示波器、万用接线盒、绝缘电阻测试仪、数字钳型表、汽车专用万用表，各一套。 一、三层多用途工具车 技术参数说明： 1.扶手采用模具压铸成型，精美耐用 2.工具车角柱采用模具化一次成型，精美耐用 3.选用可承载 300kg 的重型双向刹车脚轮 4.整体承载：180kg 5.材料厚度：1.0mm 6.外形尺寸：800*383*855mm 二、新能源一体化集成工量具解决方案 1.整体尺寸：1200(W)*459(D)*859(H)mm（不含车轮、木板、把手）； 2.木板尺寸：1240*501*25mm；轮子：5 寸万向轮（4PCS） 3.抽屉可做 100 个抽屉 4.重型轨道承重 30KG

			5.本体钢板厚度1.0mm 6.正面小抽屉尺寸（5个）：590*435*72mm，大抽屉尺寸（2个）：590*435*150mm 7.右侧4个抽屉：抽屉内空349*496*162mm 8.蛇形中控锁设计，配有模板操作台面和防滑圆管手柄 9.重型加宽万向轮附带刹车，单一轮子荷重150公斤以上 配置清单： 6件双色绝缘开口扳手：8～15mm 8件套双色柄绝缘十字、一字螺丝批 1件套防护式VDE绝缘电缆剥线刀、刀片及刀片盒 1件绝缘斜嘴钳6″ 13件10MM系列绝缘公制六角套筒：7～19MM 4件10MM系列绝缘T杆、绝缘接杆150MM、绝缘接杆250MM、绝缘快速脱落棘轮扳手 7件套6.3MM系列公制六角套筒：8～14MM 12件套10MM系列公制六角套筒：8～19MM 7件套10MM系列48MM长花型旋具套筒：T10～T55 13件套10MM系列48MM长十字旋具套筒（十字、米字、一字、六角） 2件专业级快速脱落棘轮扳手：6.3MM、10MM 1件6.3MM系列套筒手柄 9件套加长球头内六角扳手 13件套6.3MM系列公制六角长套筒：4～19MM 6件套10MM系列接杆10″、6.3MM系列接杆4″、10MM系列接杆3″、6.3MM系列万向接头、10MM系列万向接头、10MM系列转接头3/8″F（驱动）-1/4″M（方头） 12件套公制全抛光两用扳手：8～19mm 8件套十字、一字螺丝批 4件油封起子组套 2件套穿心十字、一字螺丝批 9件微型螺丝批组套 17件套12.5MM系列公制六角套筒：8～24MM 6件套12.5MM系列公制六角长套筒：10～19MM 6件套12.5MM系列接杆：10″、5″，精抛光L型手柄（弯杆）10″，万向接头，转接头1/2″F（驱动）-3/8″M（方头），快速脱落棘轮扳手 5件活动扳手10″、德式尖嘴钳6″、双色柄鲤鱼钳8″、手电筒、1/2″抛光扭力扳手（指针型） 6件电工胶布、双色手柄防震橡胶锤、直头镊子、防静电手腕带3M、直刃电工刀、挠性拾取器 4件套油管防尘套：8.5mm、15mm、16mm、20mm 5件套尼龙撬板、焊锡膏、焊锡丝、松香、切换式电烙铁 5件套高档数显式打气表、冰点测试仪、数显轮胎深度规、电瓶检测仪、刹车油检测仪 三、汽车智能分析系统 功能说明：

			油电一体，支持第四代智能诊断系统全部功能 高压系统框图、部件图、插座图、拆装引导，维修资料一体化 支持车上 OBD 测试+车下测试两种电池包测试方式，电池包全面评估，维修报价效率高 定制化界面，模组状态、单体状态、电池包信息、数据流清晰展示，并提供电池异常预警和电池包养护建议 准确读取 SOC/SOH、各单体压差、温差等信息，可设置电压/温度阈值，有助于了解电池健康状态、老化程度 支持 OBD 车上高压电池动态测试，增加单体电压或温度录制功能，并生成包含电压、内阻、温度信息的完整检测报告（内阻是评判电池性能最重要的参数指标之一） 配备新能源诊断盒，高压部件离线检测更智能高效 支持压缩机检测，DC/DC 检测，OBC 检测 支持 OBD、专用电池接头、跳线多种方式进行电池包诊断，简单易用 查看专用电池接头和跳线连接示意图，安全操作有指引 参数说明： 系统：10.0 屏幕：10.1 寸，1920 x 1200 TFT-LCD CPU 处理器：8 核 RAM 运存/ROM 存储：4GB /128GB 电池：11600mAh 摄像头：后： 1300 万 四、手持式数字存储示波器技术参数： 通道数 2 带宽 100MHz 最大采样率 500MS/s 上升时间 3.5ns 存储深度 7.5 kpts 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 USB HOST 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 √ 一般特征： 电源 锂电池：7.4V 4400mAh； 直流适配器：100～240V 50/60Hz 输入，9V 4A 输出。 显示：5.7英寸64K色TFT LCD，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。 五、万用接线盒技术说明： 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：具备测量方便的特点，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连接的零件，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，质量好且耐用，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：满足车辆各种保险丝、继电器、元器件的插接测量。 9.适用新能源汽车教学使用。 六、绝缘电阻测试仪技术参数： 1.输出电压：50V/100V/250V/500V/1000V（0%～10%） 2.绝缘电阻：0.01MΩ～200GΩ 3.负载电流：50V～1000V 4.短路电流：<2mA 5.漏电流（A）：1.010～2000 μA（±（10%+3）） 6.通用电阻（kΩ）：0.01kΩ～1000kΩ（±（3%+2）） 7.直流电压（V）：0.0V～600.0V（±（2%+2）） 8.交流电压（V）：0.0V～600.0V（±（2%+3）） 9.频率（Hz）：45～450 Hz（±（0.1%+3）） 10.电容（F）：100 pF～10 μF（±（5%+5）） 11.最大显示：6000。 12.步进电压：50%～120%量程内与10%步进 13.吸收比（DAR）：60S/15s和60s/30s 14.电源：1.5V电池（5号）×6 15.LCD尺寸：78mm × 59mm 16.机身尺寸：103mm×225mm×59 mm 17.标准配件：测试线、表笔、鳄鱼夹、电池、布包。 七、数字钳型表技术参数： 1.直流电流 （A）：60A、600A。

			2.交流电流 （A）：60A/600A。 3.交流电压 （V）：6V/60V/600V。 4.交流电压频率 （Hz）：10Hz～60kHz。 5.直流电压 （V）：600mV/6V/60V/600V。 6.电阻 （Ω）：600Ω、6kΩ、60kΩ、600kΩ、6MΩ、60MΩ。 7.电容 （F）：60nF、600nF、6μF、60μF、600μF、6mF、60mF。 8.温度：-40℃～1000℃。 9.频率 （Hz）：10Hz～10MHz ±（0.1%+4）。 10.显示位数：4000 11.钳头尺寸：28mm 12.低电压提示：2.5V 13.安规等级：CAT Ⅱ 600V/CAT Ⅲ 300V 14.电池：1.5Vx2 AAA 15.标准包装：彩盒，布包、说明书、温度探头 八、汽车专用万用表 产品说明： 性能稳定、可靠性高的手持式真有效值数字万用表，46段模拟条 可用来测量：1000V 直流/交流电压、20A 交流/直流电流、电阻、电容、频率、占空比、二极管、三极管及电路通断、ACV + DCV、LoZ V（低阻抗）/LPF（低通滤波）等。 配备专业NCV测量功能，能够迅速准确地区分零火线。 具有声光提示和大电流测量高温声光报警功能。 USB通信模块具有自动感应开启功能。 显示位数：22000 交流电压 (V) ：200mV-1000V ±(0.8%+10) 交流电流 (A) ：220uA-20A ±(0.8%+10) 直流电压 (V) ：200mV-1000V ±(0.05%+5) 直流电流（A）： 220uA-20A ±(0.5%+10) 电阻 （Ω）： 220Ω-220MΩ ±(0.5%+10) 电容 (F) ：22nF-220mF ±(3.0%+5) 频率（Hz）： 10Hz~220MHz ±(0.01%+5) 占空比（%）： 0.1%～99.9% ±(2.0%+5) 电池：1.5V AAAx4 LCD ：38.8mm x 63.5mm 产品尺寸： 190mm x 90mm x 50mm 标准配件 ：电池，表笔，USB连接插座，转换插头。
9	新能源电动龙门举升机	世达、SE21230-3	一、功能说明 双油缸直驱滑台， 立柱采用双S 型截面设计， 3 +2 节托臂设计， 具备两套上限位装置，保护车顶免受损坏。 可以非对称安装，立柱内宽2971mm，方便车门打开 设有由静电释放器、导电喷涂层托臂+滑台、导电式车辆举升托盘等构成的静电释放系统，保护人车安全。

			标配长方形导电托盘、增高节套、防压脚护栏。 二、参数说明 对称安装立柱内宽：3080mm 非对称安装立柱内宽：2971mm 解锁方式：电动 最低高度：110mm 额载下降时间：50s 底板固定孔位：10pcs 电机外壳：铝合金 托臂类型：2+3 直臂 额定载重：4.5 吨 电机功率：2.2KW 额载上升时间：60s 托盘加高套长度：100mm 对称安装底板外宽：3695mm 非对称安装底板外宽：3795mm 电压：380V 最大举升高度：1820mm 整机高度：3900mm 托盘螺纹：3 节 75mm 可调
10	智能温控系统	格力、KFR-72LW/(72536)FNhAp-B1JY01	技术说明：制冷量 7350W，制热量 9800W。制冷方式：冷暖。 能源消耗效率：4.42，支持智能自洁功能，兼顾高效与静音舒适。
11	交互智能平板显示设备	希沃、FH86EC	一、整体设计： 1.整机采用 86 英寸 UHD 超高清 LED 液晶屏，显示比例 16:9，分辨率 3840×2160。整机上左右三边边框正面宽度相等，且三边宽度均 15mm，屏占比 89%。整机左、右、下三边框皆具备磁吸功能，边框任意位置可吸附具备磁吸功能的书写笔。整机侧置输入接口具备 2 路 HDMI、1 路 RS232(RJ45 形态）、1 路 USB 接口。侧置输出接口具备 1 路音频输出、1 路触控 USB 输出。前置输入接口 3 路 USB 接口（包含 1 路 Type-C、2 路 USB）。 2.整机屏幕边缘采用金属圆角包边防护，整机背板采用金属材质，有效屏蔽内部电路器件辐射；防潮耐盐雾蚀锈，适应多种教学环境。整机左、右、下三边框皆具备磁吸功能，边框任意位置可吸附具备磁吸功能的书写笔。 3.整机 Windows 系统和 Android 系统均支持 50 点触控及书写划线。整机嵌入式系统版本 Android 15，主频 1.6GHz，整机设备支持非外部插拔式运行内存扩展技术，实时可用运行内存可达 4GB，存储空间可达 32GB。 4.整机设备内置 2.2 声道扬声器，前朝向发声，12W 高音扬声器 2 个，上朝向 30W 中低音扬声器 2 个，最大功率 80W。整机扬声器采用模块化设计，无需打开背板即可单独拆卸，方便后期维护。 5.整机内置语音助手，通过整机麦克风及智能笔以唤醒词调起语音助手，支持语音交互的方式调节整机音量、亮度，语音操控打开系统已安装

			应用，如教学白板、浏览器、计算器、画板，语音搜索指定网页内容，支持选择网页中的视频进行播放或暂停。 6.整机听力模式下具备AI人声语言增强功能，支持三档强弱调节。扩声系统语言传输指数（STIPA）0.75。 7.整机支持蓝牙Bluetooth 5.4标准。整机内置双Wi-Fi6无线网卡；整机PC通道及安卓通道各具备一颗Wi-Fi6无线芯片，PC和安卓通道均可通过大屏发送Wi-Fi6热点以及连接Wi-Fi6的路由器。 8.整机配套教学应用APP可通过wifi直连技术，近场发现附近教学大屏设备，无需扫码、输入账号密码等步骤，即可直接连接并登录教学大屏设备。基于统一身份认证机制，可实现其他教学软件免登录操作。 9.整机上边框内置非独立摄像头，采用一体化集成设计，支持输出4:3、16:9比例的图片和视频，支持拍摄＞1600万像素的照片和视频，支持输出4K分辨率的视频。可用于远程巡课，整机摄像头支持人脸识别、清点人数、随机抽人，识别所有学生并显示标记，然后随机抽选。 10.整机设备支持多种身份识别方式，支持通过账号登录、手机扫码登录、人脸识别登录、声纹识别登录、近场发现登录，并支持账号安全登录检测。 11.整机内置计算器应用，支持多项式复杂计算，对多项式进行积分、求导、多项式展开和多项式分解，支持对多项式进行绘制图像，展示绘制结果。 12.内置电脑模块配置：采用按压式卡扣设计，无需工具就可快速拆卸电脑模块。和整机的连接采用万兆级接口，传输速率10Gbps。配置：处理器8核、12线程，主频2.0GHz，内存 8GB DDR4，硬盘256GB SSD固态硬盘。 二、配套移动支架。
12	智慧黑板	希沃、BH98EA	一、整机硬件设计 外观与屏幕：全金属三拼一体化设计，尺寸4500x1355mm，主屏98吋，4K分辨率。采用全贴合电容屏，支持Win/Android双系统下50点触控。 核心配置： 芯片：采用12核国产芯片（CPU8核，主频2.2GHz），Wi-Fi/蓝牙、摄像头芯片均为国产。 系统：Android 16，内存4GB（可扩展至8GB，支持内存扩展技术至6GB），存储64GB（可扩展至128GB），NPU算力6TOPS。 音视频系统： 音频：顶置朝前2.2声道扬声器，总功率84W，可单独拆卸；内置8阵列麦克风，拾音角度180°，距离12m。具备AI人声增强和扩声系统语言传输指数（STIPA）0.75。 摄像头：内置非独立摄像头，像素5000万，支持人脸识别、人数清点、随机抽人。 显示与视角： 内置全视角背光增光膜，水平法线60度视角下有效亮度110cd/㎡。 屏幕中心亮度三分之一的亮度观看视角130°。 接口与按键：6个前置按键（含开关机、音量、护眼、录屏等），与

			接口位于同一侧。 内置电脑（OPS）：按压式卡扣设计，万兆级接口。配置 8 核 12 线程 CPU，主频 2.0GHz，内存 8GB，硬盘 256GB SSD。 二、核心功能与认证 语音助手：支持通过麦克风语音唤醒，控制音量、亮度、打开应用、搜索网页及控制视频播放。 连接与登录： 支持 Wi-Fi 直连技术近场发现并连接大屏，实现免扫码/密码登录。 支持多模态身份识别（账号、扫码、人脸、声纹、近场发现）。 双 Wi-Fi6 设计。 辅助工具：侧边栏内置智能语音转文字工具，可实时将音视频转为悬浮字幕。 电磁兼容：达到国标等级。 三、内置 AI 助手软件 智能书写：支持笔迹美化（模拟笔锋）、手写文字转印刷体、图形识别（矩形/圆/三角）、手绘表格转智能表格。 笔迹编辑：支持通过手绘符号快速置换文字、涂抹删除、圈选缩放、手绘竖线调整间距。 微课制作：支持屏幕/区域录制（含声音、摄像头），支持录制中标注与暂停。 四、配套运维管理平台 监控与巡视：支持实时查看多教室画面（摄像头+屏幕），远程发送消息，记录巡视日志。支持移动端（小程序）远程管理。 设备治理：提供设备治理建议，支持批量磁盘清理（含指定文件夹、系统盘迁移、格式化）。 远程管控： 支持冰点还原穿透（远程指令/软件安装，无需解冻）。 支持弹窗拦截（含白名单）、软件静默安装。 支持多场景锁屏（下课/开机自动锁、无网络验证解锁）。 支持指令管理（定时开关机、打铃、音量设置、文件分发）。 数据概览：支持从网络达标、硬件配置、流畅度、安全、应用情况五大维度评估设备。

附件三：虚拟仿真软件部署要求

一、网络安全相关要求

1.在公有云部署的软件平台，公有云服务商需持有对应等级云平台等保测评证书、云计算服务安全评估资质，且证书在有效期内，软件平台应按照网络安全要求至少完成等级保护二级备案与测评。

2.涉及人脸识别技术应用的要严格落实人脸识别技术应用安全管理相关要求，使用人脸信息前应以显著方式告知并征得用户同意，且须做好信息采集、传输、存储、销毁等全过程加密保护处理。

3.独立 APP 或小程序，应按照教育部《教育移动互联网应用程序备案管理办法》和学校《教育移动互联网应用管理办法》完成提供者备案。

二、云上河开集成对接

1.软件系统须完成与学校统一身份认证平台对接，实现校内师生单点登录功能，师生依托统一身份账号即可登录访问对应系统，并分配相应角色。

2.严格锁定登录入口：将学校统一身份认证作为系统唯一登录渠道，关闭、移除系统原有独立登录页面，不再保留自有登录入口。

3.全面禁用系统内置账号管理功能：删除或关停系统自带的独立改密、密码找回、账号注册等模块，不再支持系统本地账号运维操作。彻底消除系统本地账号弱登录、弱口令等安全隐患，杜绝因自有登录机制漏洞引发信息泄露、数据丢失等安全事件。

三、校本数据中心集成对接

1.系统数据符合学校数据标准规范，面向学校数据中台开放全量数据，提供数据库账号和数据字典，业务数据须定时同步到本地数据库；

2.系统使用的组织机构、专业、课程、师生账号等数据应通过数据中台获取，保持数据一致；

3.个人敏感数据非必要不存储，如必须存储，应加密存储，严格控制用户权限，做好数据备份，保障数据安全；数据传输须采用 https 加密协议，在系统数据查询、数据导出时须对个人敏感信息脱敏处理，严禁导出敏感数据;全部教学、师生数据所有权归属学校，厂商不得私自采集、商用、外传；

4.项目实施及运维人员须签署安全保密协议，并按期做好系统数据备份和安全审计。

附件四：校级虚拟仿真实训平台对接要求

为保障本项目建设成果能够纳入学校统一信息化体系，实现校级虚拟仿真实训共享平台资源整合、教学数据共享，避免形成信息孤岛，承建方须满足以下建设要求：

承建方所建设平台（或资源）须支持与学校校级虚拟仿真实训共享平台进行对接，满足资源统一接入、统一展示、统一管理要求。支持学校现有平台对资源进行统一调度、访问及管理，实现校级平台资源共建共享。

业务数据对接要求

承建方须支持教学过程数据、资源数据、用户数据等业务数据对接，提供完整的数据字典、数据库结构说明、字段说明及业务关联关系说明。根据学校数据治理及业务应用需要，支持数据共享交换及必要的数据接口开发。

标准接口开放要求

承建方须提供标准开放接口或符合学校要求的数据交换方式，支持与学校相关业务系统开展数据对接。对于平台运行过程中涉及的数据接口、数据同步、业务协同等内容，承建方应积极配合实施。

数据变更协同要求

项目实施及后续运行过程中，如涉及数据库结构、业务字段、接口规则、数据口径等调整，承建方须提前与学校沟通，并同步更新相关技术文档，确保系统持续稳定对接运行。

信息安全与权限管理要求

承建方须遵循学校信息安全管理相关要求，保障数据传输、接口调用及系统访问安全。涉及数据共享时，应按照最小权限原则进行授权，确保数据安全及用户隐私保护。

实施配合要求

承建方须安排专人负责与学校信息技术与数据管理中心及相关业务部门对接，配合完成平台联调测试、数据对接、接口适配、上线部署及运行支持等工作，确保项目顺利实施。本项目涉及校级所有相关平台对接的全部费用均应包含在本项目整体报价中，采购人不再另行支付相关费用。