陕西国防工业职业技术学院
新能源汽车一体化故障检测中心项目
合同书

项　目　名　称：新能源汽车一体化故障检测中心

项　目　编　号：ZMZB2026GFGY-295

甲　　方：陕西国防工业职业技术学院

乙　　方：深圳风向标教育资源股份有限公司

合同签订地点：陕西国防工业职业技术学院

合同签订时间：2026 年 9 月 29 日

甲方：陕西国防工业职业技术学院

乙方：深圳风向标教育资源股份有限公司

根据 陕西国防工业职业技术学院新能源汽车一体化综合诊断与分控联动实训系统采购项目(招标编号：ZMZB2026GFGY-295) 的中标结果， 陕西国防工业职业技术学院（以下简称甲方）与深圳风向标教育资源股份有限公司（以下简称乙方）根据《中华人民共和国民法典》的有关规定，经双方平等协商，达成如下协议：

一、合同标的、金额

1、合同内容：包括设备供货、运输、仓储、保险、计量、安装、调试、培训、验收、技术服务（包括技术资料的提供）、质保期保障等全部相关服务。

2、设备清单：具体的供货范围、技术规格详见合同附件。

3、本项目为“交钥匙工程”。乙方须负责完成从设备供货、运输、安装、调试、系统集成、培训、验收直至交付使用的全过程工作，确保项目最终达到可直接投入使用的状态。

二、价格

1、合同总价（人民币）大写人民币肆佰叁拾陆万玖仟叁佰元整(￥4369300.00 元)。

2、总价包括了设备、备品配件、软件、包装、税费、运费、保险费、调试费、计量费、培训费、图纸、资料、质保期内和免费上门服务等的全部费用，设备清单详见合同附件。

3、合同总价一次包死，不受国家政策性调价、汇率变动或原材料变化的影响，并作为最终结算的唯一依据。

4、总供货清单中设备的全部计量费用由乙方承担。

三、设备生产及标准

1、乙方提供的设备为全新的原装产品，表面无划伤、无碰撞。

2、标准：本合同所指的设备及服务应符合合同附件的技术规格所述的标准；如果没有提及适用标准，则应符合中华人民共和国国家标准或行业标准；如果中华人民共和国没有相关标准的，则采用设备来源国适用的官方标准。这些标准必须是有关机构发布的最新版本的标准。

3、所有设备必须具备出厂合格证。

4、乙方应将所供设备的用户手册、保修手册、有关资料及配件、工具等交付给甲方。

四、包装、运输及保险

涉及的商品包装和快递包装，均应符合《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》的要求，包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸，以确保货物安全无损运抵指定地点。

1、乙方所提供的设备必须为制造商原厂全新产品。包装质量符合国家相关标准，设备的包装均应有良好的防湿、防锈、防潮、防雨、防腐及防碰撞的措施。设备要求有包装材料保护运至现场。凡由于包装不良造成的损失和由此产生的费用均由乙方承担。

2、乙方负责将设备送到甲方指定的安装地点，期间所发生的一切费用由乙方承担。

3、设备必须提供装箱清单，按装箱清单验收货物。

4、设备在现场的保管由乙方负责，直至项目安装、验收完毕。

5、乙方负责项目交付前设备的保险。

6、乙方负责在甲方现场服务的乙方人员的人身意外保险。乙方应遵守甲方现场安全管理规定，对其派出的安装调试人员的安全负责，并承担因乙方人员操作不当或违反安全规程造成的现场损害赔偿责任。

7、因乙方原因造成他方人员伤亡及财产损失的，概由乙方全权负责。

五、交货地点、交付使用时间和其它要求

1、交货地点：采购人指定地点。

2、交付期：合同签订之日起60日历日内完成交付、安装及调试

3、项目实施地点：采购人指定地点（陕西国防工业职业技术学院）。

4、签订合同前向甲方单位缴纳5%的履约保证金，项目完工经甲方单位验收合格后，无息退还该保证金。

六、付款方式

1. 乙方完成全部货物的供货、安装、调试、试运行合格后告知甲方，甲方在30天内组

织验收，验收合格后乙方向甲方开具全额完税销售发票；甲方在收到发票后，达到付款条件起30个工作日内，支付合同总金额的100.0%。

2.甲方将本合同对应款项的付款申请提交至甲方内部财务审批部门之时，即视为甲方已完成本协议项下的付款义务，款项实际支付到账时间以甲方财务内部审批及支付流程为准。

甲方开票信息：

单位名称：陕西国防工业职业技术学院

类型：增值税专用发票

纳税人识别号：126100007379657044

地址：陕西省西安市鄠邑区人民路8号

电话：029-81480018

开 户 行：陕西秦农农村商业银行股份有限公司余下支行

账 号：2701092201201000018150

银行联行号：314791003083

3. 乙方指定以下账户为唯一收款账户（与发票账户信息一致）：

账户名称：深圳风向标教育资源股份有限公司

开户银行：兴业银行股份有限公司深圳福田支行

银行账号：337080100100242085

七、安装调试

1、乙方负责到甲方指定的安装地点进行安装、调试。

2、乙方应设项目负责人，负责协调管理工作。乙方派出的服务人员应具备相关的专业知识及技术水平，熟悉本合同所述相关设备的规格、技术指标及安装工艺，有足够能力调试本合同的设备。

3、乙方派出的安装队伍须具有相应调试经验，保证调试达到本合同附件中的调试、保养服务条款的要求。

4、乙方必须对甲方现场进行详细考察，完全了解场地的状况及环境要求。

5、安装所需工具设施由乙方自备、自费运到现场，完成后自费搬走。

6、设备的拆箱、通电、调试等各项工作由乙方负责，但必须在甲方指定人员的参与下进行。调试的原始记录须经各方签字后作为验收的文件之一。

7、安装调试结束后，现场环境卫生由乙方清理干净。

八、现场管理

1、为便于管理，甲乙双方在项目建设期间的联络，应通过甲乙双方指定的全权代表进行。

2、乙方派出的服务人员须遵守甲方的各项管理规定。

九、培训

设备供应商需提供设备的使用培训，确保教师能独立操作、熟练使用。

培训内容：设备的使用及维护；本项目为质保期内提供免费培训不少于一次，培训实施节点安排在项目全部设备完成安装调试、采购人完成项目正式验收合格之后开展。整体培训总时长合计为不少于 5 个完整工作日，每日培训时长为 8 小时。甲方到达乙方所在地参加培训期间所产生的食宿交通等费用全部包含在合同总价中，甲方不再支付任何费用。

十、验收方式及质保期

（一）验收

由采购人和供应商共同对项目进行验收。其内容包括确认产品的产地、规格、型号和数量，对其产品技术指标、性能参数、样式、颜色，以及质量是否达到现行国家有关验收规范“合格”标准、是否按照采购人要求安装到位、是否按照采购人要求进行调试和提供相关培训、是否在规定时间内安装完毕、所有产品的配套包装是否完好无损等进行逐项检查。

1、初验：货物安装调试合格后，进行试运行测试，通过试运行测试后进入试运行，试运行不少于30日历日。由中标人向采购人提供详细的试运行报告，报告中至少应详细记录各种实测、运行数据。项目试运行且通过中标人自测后提交采购人使用单位进行初验。验收内容按试运行报告，现场查看货物运行情况。初验完成后，中标人填写初验验收报告并经采购人使用单位确认。

2、整体验收即终验：该项目初验完成后，采购人根据使用单位提供的初验验收报告，组

织采购人相关人员等对系统设备进行最终验收。验收依据为本合同文本、招投标文件和国内相应的标准、规范，对本合同内所列功能参数逐条验收，并符合采购人稳定安全正常使用的需求。验收合格后，采购人填写终验验收单，并由中标人向采购人提交货物所包含的所有资料，以便采购人使用单位日后管理和维护。验收不合格的，限期整改，首次整改不超过15个工作日，二次整改不超过10个工作日，整改过程中产生的费用和货物发生的直接损失由中标人承担；整改超过二次的，采购人有权单方解除本合同，中标人应无条件退还已收取的全部合同价款，并按合同总价30%向采购人支付违约金，违约金不足弥补采购人损失的，由中标人负责赔偿。

3、所验产品的指标、性能参数通过验收达不到招标文件要求和投标文件承诺的，或在使用中发现设计缺陷等，将视为产品验收不合格，供应商应无条件免费更换或退货。

4、若发现供应商有弄虚作假的，在投标阶段故意或随意夸大产品技术性能，供应商应无条件退货，并赔偿采购人相应的损失。

5、验收标准：按招标文件、投标文件及澄清函等技术指标进行验收。各项指标均应符合验收标准及要求。

6、验收合格后，填写验收单，双方签字盖章后生效。

7、验收依据：

1）合同文本；

2）投标文件及澄清函、招标文件；

3）国家和行业制定的相应的标准和规范；

4)产品验收清单（注明各部件的品名、数量、规格型号和原产地或生产厂家）。

（二）质保要求

质保期：乙方就本合同所有货物提供原厂免费上门质保3年，质保期至《陕西国防工业职业技术学院物资验收单》签字之日起算起。质保期内，乙方须提供原厂技术服务，所有维修、更换零部件、上门服务、技术检测、系统调试、版本升级等全部费用均由乙方承担，采购人无需支付任何费用。保期内发生设备故障、质量缺陷，乙方应当及时维修或更换；经维修、

更换后的货物及更换部件的质保期重新计算 3 年。因货物本身质量问题、设计缺陷导致的损坏，全部由乙方负责免费维修更换。质保期满后，乙方应当继续提供终身技术支持服务，优先以优惠价格提供备品备件供应，保障后期设备维修维护需要。质保期内易损件免费更换，质保期满后易损件不再免费更换。质保责任不因合同到期而免除，质保期内乙方未尽质保义务的，采购人有权追究乙方相应违约责任。

十一、技术资料

1、乙方应于验收后向甲方提供所有设备的技术资料、证明材料、检验证书、技术文件的归纳、整理、提交。

2、技术文件：包括验收报告、技术文档、完整的软、硬件技术资料等。

十二、知识产权

1、乙方应保证甲方在中华人民共和国使用该设备或设备的任何一部分时，免受第三方提出的侵犯其专利权、商标权或其他知识产权的起诉。如发生此类纠纷，由乙方承担一切责任。

2、乙方为履行本合同向甲方交付的项目专用技术资料、软件，在本合同约定的项目范围内、合同有效期内授予甲方非独占、不可转让、不可再许可的使用权；该等技术资料、软件的著作权及其他知识产权所有权仍归乙方所有。甲方不得超出前述范围使用，不得反向工程、反编译、拆分、复制（合同约定备份除外），不得向任何第三方泄露或授权使用。

3、乙方交付的全部纸质、电子版技术资料，甲方享有永久免费内部非商业使用权。甲方可用于设备运维、实训教学、课程建设、存档，允许校内复制、摘录、基于校内教学目的改编形成校本教学资源;甲方基于教学目的对资料进行整理、改编、二次汇编用于校内教学、科研开发等，不构成侵权。甲方不得将乙方原始技术资料及衍生资料转让、对外许可、用于产品仿制、逆向开发及其他商业用途，且甲方应对乙方技术资料承担保密义务，未经乙方书面同意不得向校外第三方泄露。

十三、所有权与风险转移

1、设备的所有权，在设备验收合格并移交交付后由乙方转移至甲方。

2、设备损坏、灭失的风险在验收合格，甲乙双方签署验收合格文件并移交交付使用时由

乙方转移至甲方。

3、如设备不符合合同约定，甲方可以拒收，在拒收情况下，或者解除合同的，设备毁损、灭失的风险由乙方承担。

4、所有权和风险的转移，不影响因乙方履行义务不符合约定，甲方要求其承担违约责任的权利。

十四、索赔

1、验收不合格的，甲方有权依据本合同约定标准，委托具备相应资质的第三方检验机构进行检验，并凭检验报告向乙方提出索赔；检验机构应经双方协商确认。乙方对检验结果有异议的，有权申请复检，复检结果作为认定依据。检验标准以本合同及技术附件约定为准。

2、合同履行期间，经确认系乙方责任造成的质量问题，双方协商选择下列一种或多种方式解决索赔事宜；协商不成的，优先采取修理、更换零部件方式处理。

2.1、乙方同意退货的，按合同约定币种退还对应货款，并承担由此产生的直接损失和费用，不包含停产损失、预期利润等间接损失。

2.2、根据设备缺陷程度、损坏情况及甲方实际直接损失，双方协商对货物予以降价处理。

2.3、乙方使用符合合同规格、质量、性能要求的新零件、部件或设备更换、修补缺陷部分，乙方承担本次修复产生的相关直接费用。更换/修复部件的质保期自修复完成验收合格之日起重新计算，设备其余部分质保期保持不变。

3、除不可抗力外，任何一方未能履行本合同约定的义务，对方当事人均有权要求继续履行、采取补救措施或者赔偿损失等，且对方当事人行使的任何权利救济方式均不视为其放弃了其他法定或者约定的权利救济方式；

十五、违约责任与解决争议的方法

1、合同一经签订，不得随意变更、中止或终止。对确需变更、调整或者中止、终止合同的，应按规定履行相应的手续。

2、乙方未按本合同约定履行义务，包括但不限于逾期交付、交付设备规格参数 / 质量不符合约定、缺漏备品备件及技术资料、逾期完成安装调试、拒绝履行、部分履行、擅自转

包分包、提供虚假技术资料等各类违约行为的，乙方应当向甲方支付合同总价30%的违约金。前述违约金不足以弥补甲方（采购人）实际损失的，乙方还应当就损失不足弥补部分向甲方承担赔偿责任。甲方损失包括但不限于：直接经济损失、项目工期延误损失、停产停工损失、替代采购差价、仓储吊装搬运费、第三方索赔款、鉴定检测费、诉讼费、保全费、律师费、差旅费等全部合理开支。 甲方有权在应付乙方的合同款项中直接抵扣上述违约金及赔偿金。乙方支付违约金、赔偿金，不免除乙方继续履行合同义务的责任；若乙方违约致使合同目的无法实现的，甲方有权单方解除本合同，合同解除不影响本条违约责任的适用。

3、乙方应当按照本合同约定的时间、地点、标准完成设备交付（含设备本体、备品备件、资料等全部交付义务）。逾期交付的，自逾期之日起，每逾期一日，按合同总价款的万分之三向甲方支付违约金。

4、逾期交付违约金累计最高不超过合同总价款的 10%。

5、乙方逾期交付超过【30】日，甲方有权单方解除本合同。甲方解除合同的，乙方除承担前述违约金外，还应当退还甲方已支付全部款项，并赔偿甲方因此产生的全部损失（包括但不限于场地占用费、工期延误损失、第三方索赔费用、吊装仓储费、鉴定费、律师费等）。

6、乙方支付违约金，不免除其继续履行交付、安装调试、质保等合同义务。

7、凡与本合同有关而引起的一切争议，甲乙双方应首先通过友好协商解决，如经协商后仍不能达成协议时，任何一方可以向甲方所在地法院提出诉讼。

8、本合同的诉讼管辖地为甲方所在地的人民法院。

9、在进行法院审理期间，除提交法院审理的事项外，合同其他部分仍应继续履行。

10、本合同按照中华人民共和国的法律进行解释。

十六、不可抗力

任何一方由于不可抗力的原因不能履行合同时，应在不可抗力发生后 7 天内向对方通报不能履行或不能完全履行的理由，在取得不可抗力发生地市级以上政府相关部门证明以后，允许延期履行、部分履行或者不履行合同，并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。

十七、其它

1、招标文件、投标文件和本合同之所有附件均为合同的有效组成部分，与本合同具有同样法律效力。招标文件、投标文件和合同与附件之间内容应认为是互为补充和解释，但如有模棱两可或相互矛盾之处，以合同、招标文件、投标文件次序条款为准。

2、在执行本合同的过程中，甲乙双方需遵守所有经甲乙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，其生效日期为双方签字盖章或确认之日期。

3、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义务。

4、本合同自双方签字盖章后生效。本合同一式陆份，甲方执肆份，乙方执贰份。（以下无正文）

甲 方：**陕西国防工业职业技术学院**（盖章）	**乙方：深圳风向标教育资源股份有限公司（盖章）**
地址：陕西省西安市鄠邑区人民路 8 号	地址：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
法定代表人：张永军	法定代表人：王玉彪
被授权代表：	被授权代表：
电话：029-81480108	电话：0755-29189185
传真：029-81480005	传真：0755-29822973
开户银行：陕西秦农农村商业银行股份有限公司余下支行	开户银行：兴业银行股份有限公司深圳福田支行
账号：270109220120100001815O	账号：337080100100242085
日期：2026 年 9 月 29 日	日期：2026 年 9 月 29 日

附件1：设备清单

序号	货物名称	规格型号	生产厂家	品牌	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	纯电动整车故障设置与检测系统	FXB-TS0251	深圳风向标教育资源股份有限公司	风向标	套	1	1401000.00	1401000.00
2	混合动力整车故障设置与检测系统	FXB-X2026-0556	深圳风向标教育资源股份有限公司	风向标	套	1	1532600.00	1532600.00
3	故障检测综合实训系统	FXB-X2026-0325	深圳风向标教育资源股份有限公司	风向标	套	1	1435700.00	1435700.00
合计金额		小写金额：￥4369300.00 元 大写金额：人民币肆佰叁拾陆万玖仟叁佰元整						
备注：/								

设备参数

序号	货物名称	投标响应技术指标
1	**纯电动整车故障设置与检测系统**	纯电动整车故障设置与检测系统　1 套 **以腾势智驾双激光尊荣版为原型车辆进行改装。** 方案一：一辆车要求各大总成拆解改造成教学台架，各教学台架之间保持原车连接关系和通信方式； 方案二：一辆车在不拆解原车的情况下，开发四个诊断平台，各诊断平台可用于功能测试和故障检测。 方案一：包括模块一至模块五。 方案二：包括模块六至模块十。 **模块一：** 1.全新动力电池，在不改变原车布置位置情况下透明改装。低压控制线和高压动力线为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识。 2.实训台配教板，完整显示动力电池包充电、放电工作原理图，低压控制电路安装检测端子；长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 3.实训台底架用合金钢型材焊接，主材 40*40mm；上部前后加不锈钢扶手。 4.嵌入式电动轿车一站式动力电池包系统互动教学资源包软件:以三维动画讲解主流新能源车原车动力电池包结构组成和控制原理。 5.动力电池：总电量：90kWh；电池包电压 530V。 6.动力电池组、橙色高压动力线、动力电池包系统互动教学资源包软件、低压控制线、可移动平台和教板各 1 套；分布式电池管理系统采集器多件。 **模块二：** 1.全新高压电驱动系统，在不改变原车相对布置位置情况下安装在台架上，直观认知高压电控总成、后车身控制系统、档位控制器、组合仪表、交流充电口、直流充电口、散热风扇、冷却水箱等主要零部件；低压控制线和高压动力线均为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识。 2.实训台配检测教板，完整展示电机驱动系统工作原理图，安装 200 个检测端子；长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 3.实训台安装直流快充和交流充电口，交流充电口支持 220VAC 慢充，配套 220V 便携式交流充电线。 4.实训台外加紧急断电开关，装在控制面板易操作部位，紧急情况下按下红色按钮，一站式教学系统整个断电。 5.冷却风扇和水箱安装在台架前方，与实车位置相同。 6.操纵面板位于台架右侧，油门踏板和刹车踏板位于正下方，操作方式与实车相同；OBD 接口移到操纵面板上。 **7.**传动轴输出端加装负载装置，模拟车辆负载系统，通过调整两端负载，真实再现电驱动传动系统不同工况下电流和电压等参数变化规律；负载装置与原车制动器通过 V 型多楔带柔性联接，有过载保护装置，确保负载装置过载打滑时不震动。 8.无线故障设置和考核系统，故障设置 16 个点（根据具体车型选出具有代表性的故障，范围高压系统，制动系统，档位系统，充电系统，启动系统等）。

		9.实训台底架用合金钢型材焊接，主材 40*40mm；两侧旋转部件加防护网孔板。 10.嵌入式纯电动轿车一站式多合一电机驱动系统互动教学资源包软件: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。 11.高压电控总成（动力域控制器）；电机类型：永磁同步驱动电机-后驱；峰值功率：230KW；峰值扭矩：360N·m；冷却方式：水冷。 高压电控总成、EPB 电子驻车控制器、交流充电口、直流充电口、档位控制器、组合仪表、启动按钮、刹车踏板总成、电子油门踏板、蓄电池、汽车专用钳形表、高压测电笔、冷却系统、液压制动系统、橙色高压动力线、低压控制线、一站式多合一电机驱动系统互动教学资源包软件、可移动平台和教板各 1 套；传动轴、制动盘、柔性多楔带、磁粉制动器、手动张力控制器、安全保护罩各 2 件。 **模块三：** 1.全新原车电动空调系统，在不改变原车相对布置位置情况下安装在台架上，直观认知电动压缩机、PTC 加热模块、空调蒸发箱、空调热管理集成模块、空调膨胀阀等主要零部件；低压控制线和高压动力线为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识。 2.实训台配教板，完整显示空调和暖风系统工作原理图，安装 60 个检测端子；长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 3.实训台另配主流电动车空调压缩机一件，分体刨切方式展示。 4.无线故障设置和考核系统，故障设置 10 个点。演示故障设置副板以太网线断路功能：将安装 RJ45 接口的以太网线插入故障设置副板，使用故障设置软件设置以太网线无故障和断路故障，并使用网线测试仪进行测试，无故障情况下网线测试仪对应以太网线 8 根线芯的指示灯全部正常点亮，故障状态下可设置以太网线 8 根独立线芯中任意指定线位的断路故障，网线测试仪熄灭与该故障线芯一一对应的对应指示灯。 5.实训台底架用合金钢型材焊接，尺寸 40*40mm；前部两侧主型材选用半圆弧折弯过渡。 6.纯电动轿车一站式热泵空调系统互动教学资源包软件，以三维动画讲解主流新能源车温控系统结构组成和控制原理。 7.空调压缩机、空调压缩机（解剖展示）、冷凝器、电子膨胀阀、蒸发器、空调面板、水泵总成、空调热管理集成模块、暖风芯体总成、可移动台架和教板、热泵空调系统互动教学资源包软件各 1 套。 **模块四：** 1.全新电动转向助力系统，在不改变原车相对布置位置情况下安装在台架上，直观认知前悬架减、转向管柱、齿轮齿条式方向机、电动助力转向器、电动助力控制模块等主要零部件；低压控制线均为原车件，长度增加。 2.实训台配教板，完整显示电动转向助力系统工作原理图，安装检测端子；长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 3.实训台另配主流电动助力转向器一件，分体刨切方式展现，清晰了解电动助力转向器内部结构和工作原理。 4.实训台底架选用合金钢型材焊接，主材 40*40mm；前部两侧主型材选用半圆弧折弯过渡。 5.嵌入式纯电动轿车一站式电动转向系统互动教学资源包软件，以三维动画讲解主流新能源车电动转向助力结构组成和控制原理。 6.转向盘及转向管柱总成、电动助力转向器带横拉杆总成、电动车用电动助力转向器（解剖展示）、前副车架、电动转向系统互动教学资源包软件、可移动台架和教板、

		前悬架总成各 1 套；前轮 2 件。 **模块五：** 1. 全新车身，车身局部透明化改装，在原车身上直观认知碰撞传感器、灯光系统、雨刮系统、中央门锁系统、电动车窗升降系统、电动后视镜控制系统等主要零部件。 2. 车身采用局部切割，不破坏车身结构，清晰展示碰撞传感器，电动车窗升降系统等内部结构；切割部位含前引擎盖，左右前翼子板，左右前车门，左右后车门，左右后翼子板，前保险杠，后保险杠。 3. 实训台配教板，根据实际车型绘制对应车型系统原理图，完整显示车身控制系统工作原理图，安装 120 个检测端子；长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 4. 无线故障设置和考核系统，故障设置 50 个点。 5. 嵌入式纯电动轿车一站式车身灯光、仪表、门锁系统互动教学资源包软件，以三维动画讲解主流新能源车组合仪表等低压控制系统结构组成和控制原理。 6. 整车车身（局部剖切）、中控门锁、雨刮系统、灯光系统、电动车窗、车身低压控制系统、原车座椅、电动后视镜、喇叭、嵌入式纯电动轿车一站式车身灯光、仪表、门锁系统互动教学资源包软件、可移动台架和教板各一套；智驾摄像头 11 个，毫米波雷达 5 个，超声波雷达 12 个，激光雷达 2 个。 7. 配备车辆门锁系统实训资源：包含门锁控制电路原理、熔断器功用；电动门锁；门锁电路原理；蓄电池常见类型；普通蓄电池结构；汽车蓄电池常见类型；蓄电池功用；门锁、门锁电机控制线路—排除、门锁防盗系统等。 8. 配备车辆照明系统实训资源：包含示宽灯功用；转向指示灯功用；照明（自动灯光系统电子电路）；雾灯作用；危险信号灯功用；前雾灯电路原理；后雾灯电路原理；前大灯（不带自动灯控）电路原理；倒车灯系统电路原理；小灯线路电路原理；汽车照明、信号系统的检测；汽车照明信号报警装置；汽车照明与信号系统知识；刹车灯电路原理；转向灯电路原理；转向信号和危险警告灯电路原理；灯光信号系统的组成；小灯（牌照灯）电路原理等。 9. 配备车辆车窗系统实训资源：车窗玻璃升降系统的功能（备份）；车窗玻璃升降系统的组成；电动摇窗；玻璃升降器分类；汽车玻璃升降系统工作原理及常见故障；电路原理-门锁控制；遥控后视镜的电路原理；电动车窗电路原理；电动门锁；后视镜；右前电动车窗升降器电动机控制线路-排除；后视镜电机公共端线路-排除；门锁电机控制线路-排除。 **模块六：** 1. 全新动力电池：动力电池包电量 90kWh；电池额定电压 530V。 2. 驱动电机：峰值功率 230KW；峰值扭矩 360N·m。 **模块七：** 1. 高压电控制单元教学实训系统，可检测信号包含动力网 CAN-H、动力网 CAN-L、油门踏板传感器信号等。 2. 动力电池管理系统教学实训系统，可检测信号包含通信网络、电源、地低压线束信号等。 3. EPS 控制单元教学实训系统，可检测信号包含 EPS 通信信号、工作电源和地线等。 4. 纯电动整车展示平台教学资源包软件，采用实物与 3D 动画结合，讲述主流纯电动整车控制原理。 5. 对接线束、机械故障设置系统（故障点 50 个）、系统喷绘测量图、纯电动整车展示平台教学资源包软件、可移动平台和教板各 1 套。 **模块八：**

		1.左车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号包含：智能钥匙系统、驻车辅助系统、车门系统、灯光系统、车窗系统、网络系统等信号。 2.对接线束、机械故障设置系统（故障点 120 个）、系统喷绘测量图、可移动平台和教板各 1 套。 **模块九：** 1.右车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号包含：右侧灯光系统、空调系统、网关等系统集成 BCM 等。 2.对接线束、故障点 110 个机械故障设置系统、系统喷绘测量图、可移动平台和教板等各 1 套。 **模块十：** 1.直流充电口单元教学实训系统，可检测信号包含充电子网信号、直流充电感应信号、直流充电口温度信号、低压辅助电源信号等。 2.交流充电口单元教学实训系统，可检测信号包含开锁电源、闭锁电源、温度传感器高、温度传感器低、CC 信号、CP 信号等。 3.ABS 控制单元教学实训系统，可检测信号包含左前轮传感器，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。 4.对接线束、机械故障设置系统（故障点 34 个）、系统喷绘测量图、可移动平台和教板等各 1 套。 5.以本项目应标车型同品牌纯电动车为原型，通过 3D 模型，外壳透明化，多方位展示新能源电动车整车结构，将整车组成构造、各个零部件清晰的展现出来。通过点击菜单栏，突出显示选择的零部件，将该模块调取出来，进行详细知识学习；层次分明，直观展示各部件的位置、组成、结构。提供教学资源包 3D 动态软件操作演示视频佐证。 6.教学资源包主要内容包含：高压安全操作、整车结构展示、高压工作原理、动力电池包、高压多合一（含电池管理系统、充配电总成、整车控制器、电机控制器、驱动电机、减速器总成、DC 转换器、车载充电机）、直流充电、交流充电、温控系统、转向系统、制动系统、防盗系统、组合仪表、CAN 总线等， 13 个模块，全面讲解纯电动车的结构，控制原理和故障案例。提供教学资源包 3D 动态软件操作演示视频佐证。 7.各模块功能讲解：知识系统里包含知识原理、结构展示、电路演示；电路演示通过交互式动画展示，动态演示电路走向，将各个 ECU 的电路图分解为多个状态。 7.1 高压安全操作通过动画的形式，从危险事例、操作准则、安全下电三方面，讲解高压电的危险及正确操作办法。 7.2 整车结构展示通过展示透视车辆的三个视角，含前视图，前视展开图，后视图等；全面展示本项目智驾版纯电动汽车内部构造，各个部件位置；点击零部件可弹出相关介绍，并可通过点击详解进入到模块教学，通过由总到分的教学，让学生将零部件与整车紧密的连接起来。 7.3 高压工作原理：因为高压危险，不便于让学生直接拆解、测量、学习，因此该模块浓缩了整车的高压部件与电路，将高压工作状态分为停止状态、预充过程、EV 工作状态、制动能量反馈、PTC、空调压缩机、电池加热器、交流充电、直流充电， 9 种状态。 8.配套纯电动整车一站式教学资源包软件 V1.0，以 3D 形式展示本项目应标车型比亚迪动力电池和电机电控结构组成和控制原理，素材资源安装在 U 盘内，插入电脑直接可以使用。
2	**混合动力**	混合动力整车故障设置与检测系统 1 套 以方程豹为原型车辆进行改装。

	整车故障设置与检测系统	方案一：云辇天神 Ultra 版要求各大总成拆解改造成教学台架，各教学台架之间保持原车连接关系和通信方式； 方案二：豹 5 云辇激光乾崑智驾版在不拆解原车的情况下，开发四个诊断平台，各诊断平台可用于功能测试和故障检测。 方案一：包括模块一至模块五。 方案二：包括模块六至模块十。 **模块一：** 1.全新插电混合动力车原车动力电池；动力电池采用热泵空调系统调节温度。 2.实训台配教板参数，完整显示动力电池包充电、放电工作原理图，低压控制电路安装用检测端子，实时检测各种状态下参数变化；长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 3.实训台底架选用合金钢型材焊接，主材 40*40mm；上部前后加不锈钢扶手保护。 4.嵌入式职业教育插电混动动力电池包系统交互软件，以三维动画讲解主流插电混合动力原车动力电池包结构组成和控制原理。 5.动力电池；动力电池包容量 45kWh；额定电压 500V。 6.动力电池 1 套，分布式电池管理系统采集器多件，橙色高压动力线 1 套，低压控制线 1 套，可移动平台和教板 1 件。 **模块二：** 1.全新插电混合动力车原车电机+发动机驱动系统，在不改变原车相对布置位置情况下安装在台架上，直观认知高压部件连接关系，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），阿特金森循环发动机总成，电子驻车控制器，档位控制器，组合仪表，前驱动电机，后驱动电机，冷却水箱等主要零部件；低压控制线和高压动力线为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识。 2.提供使用软件打开 BMS 管理系统三块电路板原理图和 PCB 图的过程，并将 PCB 地图由 2D 状态切换到 3D 状态,BMS 主控板工程文件原理图 4 项组成。包含电源原理图、MCU 原理图、光偶原理图、充电枪插入检测原理图等。 3.BMS 主控板电路板图，展示在 2D 显示状态下的顶部电路图和底部电路图。可以切换成 3D 状态以零角度方式观察，还可以 45 度角度观察，可以放大，可以缩小，可以切换任意角观察角度。 4.BMS 从控板工程文件。BMS 从控板两块电路板，BMS 从控版两张原理图，第 1 张原理图是电池电压采集原理图，第 2 张原理图是 MCU 原理图等。 5.BMS 从控板电路板图，可以显示 BMS 从控板的顶层线路，还可以显示底层线路，可以放大，可以缩小可以切换为 3D 状态，可以放夫缩小，可以切换视角。可以是 45 度视角，也可以放大，可以缩小，可以切换任意视角及上位机源码展示，源码编译、断点调试及软件运行后与设备连接的视频。 6.实训台配教板，完整展示电机驱动系统工作原理图，安装 200 个检测端子；长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 7.实训台外加紧急断电开关，安装在控制面板易操作部位，紧急情况下按下红色按钮，一站式教学系统整个断电。 8.操纵面板，位于台架右侧，油门踏板和刹车踏板位于正下方，操作方式与实车相同；同时将 OBD 接口移到操纵面板上。 9.无线故障设置和考核系统，故障设置 16 个点（选出具有代表性的故障，范围高压系统，发动机系统，制动系统，档位系统，充电系统，启动系统等）。

		10.实训台底架用合金钢型材焊接，主材 40*40mm；两侧旋转部件加网孔板。 11.嵌入式职业教育插电混动动力驱动系统交互软件，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。 12.电机总功率 480KW；电机总扭矩 760N·m；发动机系统：最大功率 135KW。 13.发动机总成、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）、前电机、后电机+变速箱、电子驻车控制系统、档位控制器、组合仪表、启动按钮、刹车踏板总成、电子油门踏板、冷却系统、液压制动系统、12V55AH 免维护蓄电池、橙色高压动力线、低压控制线、可移动平台和教板、嵌入式职业教育插电混动动力驱动系统交互软件各 1 套；传动轴、制动盘、安全保护罩各 2 件。 14.配备发动机电控系统实训资源：发动机构造（曲柄连杆机构：机体组、活塞连杆组、曲轴飞轮组；配气机构；燃料供给系统；冷却系统；润滑系统；点火系统；起动系统）；单独点火方式用点火线圈结构；霍尔式凸轮轴位置传感器结构；霍尔式曲轴位置传感器结构；冷却液温度传感器结构；汽油压力调节器结构；节气门体的结构；爆震传感器结构；热线式空气流量传感器结构；进气温度传感器结构，热线式空气流量传感器工作原理；霍尔式曲轴位置传感器工作原理；霍尔式凸轮轴位置传感器工作原理；霍尔效应；起动系统工作原理；摩擦片式单向离合器工作原理；爆震传感器原理；发动机实训指导课程；进气温度传感器工作原理。 15.配备发动机冷却系统实训资源：冷却系统组成；冷却液组成；电子式水泵结构；机械水泵的结构；节温器的结构；横流式散热器结构；散热器盖结构；冷却液温度传感器结构；电动式冷却风扇结构；机械式冷却风扇的结构；硅油式冷却风扇的结构；硅油式离合器结构；冷却风扇结构；膨胀水箱结构。冷却系统功用；膨胀水箱作用；冷却液功用；冷却系统的工作原理；电子式水泵工作原理；机械水泵工作原理；蜡式节温器工作原理；散热器工作原理；散热器盖工作原理；冷却液温度传感器工作原理；电动式冷却风扇工作原理；硅油式冷却风扇的工作原理；机械式冷却风扇的工作原理；微机控制电动冷却风扇工作原理；温度控制电动冷却风扇工作原理。 **模块三：** 1.全新插电混合动力车原车电动空调系统，在不改变原车相对布置位置情况下安装在台架上，直观认知电动压缩机、PTC 加热模块、空调蒸发箱、空调控制模块、空调膨胀阀等主要零部件；低压控制线和高压动力线均为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识。 2.实训台配教板，完整显示空调和暖风系统工作原理图，安装 60 个实时测量端子；长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 3.实训台另配电动车空调压缩机一件，爆炸方式展示。 4.新能源汽车智能技术实训装置，故障设置 10 个）。当远程故障设置控制系统模块运行为终端模式时，自动连接到预先设置好的 WIFI 路由器，移动终端用户可连接到同一局域网的路由器，然后在智能化故障设置和考核系统 App 软件上搜索该系统模块的 IP 并连接，此模式适合多个实训考核项目管理。 5.实训台底架用合金钢型材焊接，主材 40*40mm；前部两侧主型材选用半圆弧折弯过渡。 6.嵌入式职业教育插电混动热泵空调系统交互软件，以三维动画讲解主流插电混合动力原车温控系统结构组成和控制原理。 7.冷凝器、电子膨胀阀、蒸发器、空调面板、水泵总成、PTC 驱动加热模块总成、暖风芯体总成、可移动台架和教板、嵌入式职业教育插电混动热泵空调系统交互软件各 1 套；空调压缩机 2 件（其中一件解剖展示）。

		模块四： 1.全新插电混合动力车原车电动转向助力系统，在不改变原车相对布置位置情况下安装在台架上，直观认知前悬架减震，转向管柱，齿轮齿条式方向机，电动助力转向器，电动助力控制模块等主要零部件。 2.实训台配教板，完整显示电动转向助力系统工作原理图，安装检测端子；长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 3.实训台另配主流电动助力转向器一件，分体刨切方式展现。 4.实训台底架用合金钢型材焊接，主材 40*40mm；前部两侧主型材选用半圆弧折弯过渡。 5.嵌入式职业教育插电混动电动转向助力系统交互软件，以三维动画讲解主流插电混合动力原车电动转向助力结构组成和控制原理。 6.转向盘及转向管柱总成、嵌入式职业教育插电混动电动转向助力系统交互软件、电动助力转向器带横拉杆总成、前副车架、前悬架总成、电动助力转向器、可移动台架和教板各 1 套；前轮 2 件。 **模块五：** 1.全新主流插电混合动力车原车车身，车身局部透明化改装，在原车身上直观认知碰撞传感器，灯光系统，雨刮系统，中央门锁系统，电动车窗升降系统，电动后视镜控制系统等主要零部件。 2.车身采用局部切割，不破坏车身结构，清晰展示碰撞传感器、电动车窗升降系统等内部结构；切割部位含前引擎盖、左前翼子板、左前车门、左后车门、左后翼子板、前保险杠、后保险杠。 3.实训台配教板，完整显示车身控制系统工作原理图，安装 120 个实时测量端子；长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 4.无线故障设置和考核系统，故障设置 13 个点（根据车型选出具有代表性的故障，范围灯光系统、雨刮系统、车窗系统、门锁系统等）。 5.嵌入式职业教育插电混动车身域控制系统交互软件，以三维动画讲解主流插电混合动力原车车身 CAN 总线结构组成和控制原理。 6.整车车身（局部部切）、中控门锁、雨刮系统、灯光系统、嵌入式职业教育插电混动车身域控制系统交互软件、电动车窗、车身低压控制系统、原车座椅、电动后视镜、喇叭、悬架软硬高低调节、可移动台架和教板各 1 套；智驾摄像头 11 个。 **模块六：** 1.动力电池：总电量 30kWh，额定电压 500V,采用分布式电池管理系统。 2.电机总功率 480KW，总扭矩 760N·m . 3.发动机最大功率 135KW，智驾摄像头 12 个，激光雷达雷达 1 个，悬架软硬高低调节。 4.主驾膝部气囊。 **模块七：** 1.发动机控制单元教学实训系统，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。 2.电池包管理单元教学实训系统，检测信号含通信信号、工作电源和地线等。 3.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，检测信号含油门踏板、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。 4.混合动力整车展示平台教学资源包软件，采用实物与 3D 动画结合，讲述混合动力整

		车控制原理。 5.对接线束、故障点 80 个机械故障设置系统、系统喷绘测量图、可移动平台和教板、混合动力整车展示平台教学资源包软件各一套。 **模块八：** 1.左车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号包含：智能钥匙系统、驻车辅助系统、车门系统、灯光系统、车窗系统、网络系统等信号，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。 2.对接线束、故障点 100 个(根据车型选用与模块一致的插接器将系统线束引出设故故障，范围灯光系统、钥匙系统、车窗系统)机械故障设置系统、系统喷绘测量图、可移动平台和教板各 1 套。 **模块九：** 1.右车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号包含：右侧灯光系统、空调系统、网关等系统集成 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。 2.对接线束、故障点 100 个(根据车型选用与模块一致的插接器将系统线束引出设故故障，范围灯光系统、空调系统、网关系统等机械故障设置系统)机械故障设置系统、系统喷绘测量图可移动平台和教板各 1 套。 **模块十：** 1.直流充电口单元教学实训系统，可检测信号包含充电子网信号、直流充电感应信号、直流充电口温度信号、低压辅助电源信号等。 2.交流充电口单元教学实训系统，可检测信号包含开锁电源、闭锁电源、温度传感器高、温度传感器低、CC 信号、CP 信号等。 3.ABS 控制单元教学实训系统，可检测信号包含左前轮传感器、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。 4.对接线束、故障点 30 个（根据车型选用与模块一致的插接器将系统线束引出设故故障，范围直流充电口系统、交流充电口系统、ABS 控制单元系统等）机械故障设置系统、系统喷绘测量图、可移动平台和教板各 1 套。 5.以本项目应标车型同品牌插电式混合动力车为原型，将主流插电式混合动力汽车知识原理清晰展现，以 3D 动画、电路演示、拆装视频等方式讲述各个系统的结构、工作原理、电路原理，配套课后习题，组成该车型的教学资源包。 6.教学资源包内容 20 个模块，全面讲解主流插电式混合动力车每个系统的结构和控制原理；含高压安全操作、整车结构展示、高压工作原理、动力电池包、高压配电盒、整车控制器、电池管理系统、集成双电机控制器（动力域控制器）、EHS 电混系统、减速器总成、发动机电控系统、车载电源、充电系统、温控系统、转向系统、制动系统、防盗系统、组合仪表、车身域系统、CAN 总线等。 7.高压安全操作通过动画的形式，从危险事例、操作准则、安全下电三方面，讲解高压电的危险及正确操作办法。 8.整车结构展示通过展示透视车辆的 3 个视图，全面展示插电式混合动力车内部构造，各个部件位置；点击零部件可弹出相关介绍，并可通过点击详解进入到模块教学，通过由总到分的教学，让学生将零部件与整车紧密的连接起来；含前视图，前视展开，后视展开等；视图可点击零部件 21 个，含冷凝器，压缩机，电动力总成，发动机，电子控制单元，前舱配电盒，制动盘，制动分泵，雨刮水壶，高温冷却水壶，制动液壶，低温冷却水壶，集成制动控制系统总成，电子加速踏板，转向助力总成，HAVC 总成，动力电池包，整车控制器，车载充电机，油箱，交/直流充电口,碳罐，蓄电池等。

		9.高压工作原理：包含整车的高压部件与电路，将高压工作状态分为 8 种状态，通过动态电路图展示高压电工作路径与控制原理；含停止状态、预充过程、EV 工作状态、制动能量反馈、PTC、空调压缩机、交流充电、直流充电等。 10.动力电池包结构：采用展开的方式详细介绍动力电池包内部结构，按层次展开的零部件 20 个，含防火隔热棉，低压插接口，高压插接口，冷媒入口，冷媒出口，冷排，BDU，刀片单体电池，线排，壳体，正极，负极，泄压阀，正极片，负极片，隔膜，电池管理系统控制器，直流充电接触器正，直流充电接触器负，高压绝缘检测模块等。 11.高压配电盒内部组成：以 3D 图形式展示高压配电盒主要零部件组成， 7 个零部件，含车载充电机接口、PTC 接口、减速器总成接口、PTC 保险、压缩机保险、车载充电机保险、交流充电口等。 12.整车控制器组成框架：含整车控制器、加速踏板、无极风扇、温度传感器、压力传感器、动力电池包、电机控制器、电机冷却水泵、空调热管理集成模块、左域、右域、空调热管理集成模块、IPB 等之间的通讯路径。 13.电池管理系统功能原理：含电压检测、温度检测、电池均衡、接触器控制、高压监控模块、互锁检测、充放电管理、SOC/SOH、通讯。 14.集成双电机控制器 14.1.结构组成：以实物剥离的方法逐步打开，展示外部和内部结构组成；外部展示含域控制器低压接插件，域控制器高压接插件出水口、进水口、驱动电机三相交流电接插件、发电机三相交流电接插件具体位置；内部结构含双向 DC 控制器、域控制器低压接插件、驱动电机控制板、发电机控制、电容、双向 DC 控制板。 14.2.系统框架：以框架图形式展示具体零部件连接方式，零部件含双电控集成控制板，双向 DC&发电电控集成驱动板，双向 DC&发电电控 IGBT，电感，支撑电容 C1，支撑电容 C2,驱动电控驱动板，驱动电控 IGBT，水泵，冷却水道，散热器，OBC&DC，低压接插件，整车低压线束，发电机，驱动电机，空调 AC，配电保鲜盒，配电供电接口，动力电池，直流母线接口等；高压线束连接 4 处，低压线束连接 9 处，铜排连接 9 处，冷却水管连接 4 处。 14.3. IGBT：以动态图形式展示双向 DC 控制，发电机控制，驱动电机控制内部 IGBT 控制流动方向和开合；IGBT 3 组，双向 DC 控制 4 个，发电机控制 6 个，驱动电机控制 6 个；控制模块 2 个，旋转变压器 2 个，温度传感器 2 个。 15.EHS 电混系统结构组成：以零部件 3D 展开形式展示驱动电机和发电机内部结构组成，含外壳，定子铁芯，定子绕组，永磁体转子，旋变定子总成等。 16.减速器总成结构组成：以零部件 3D 展开形式展示混合动力减速器内部结构组成，含驱动电机轴，副轴，差速器，油泵齿轮，电机油冷系统，发动机轴，离合器，主轴等。 17.发动机电控系统 17.1.结构：从几个方位展示发动机外部结构，含正面，背面和顶部等；正面方位含进气滤清器，进气歧管，进气口，电动水泵，暖风回水口，机油冷却器，机油滤清器，曲轴通风管，气缸盖出水口等；背面方位含 EGR 出气口，EGR 控制阀，EGR 冷却器出水口，EGR 控制阀，排气歧管，排气管，群架，曲轴减震轮，水泵出水管合件，冷却除气软管等；顶部方位含正时罩，加油口盖，点火线圈，凸轮轴位置传感器等；顶部方位可通过逐层分解透明化展示内部结构，含点火系统，顶部内结构，气缸内结构等；点火系统含点火线圈和火花塞等，点火线圈和火花塞 4 件，直线排列；顶部内结构含凸轮轴轴承盖，进气凸轮轴，进气凸轮轴限位凸台，滚子摇臂组件，排气凸轮轴，排气凸轮轴限位凸台，气缸盖等；气缸内结构含进气阀，排气阀，活塞，连杆，曲轴等，

		进气阀和排气阀 8 件，活塞 4 件。 17.2.工作原理：以 3D 动画模式展示发动机四冲程循环，含进气阀，排气阀，活塞，火花塞工作过程。 17.3.电控系统：含结构图，输出输入信号，功能等；结构图展示燃烧过程关联部件，含空气滤清器，电子节气门，进气温度压力传感器，EGR 控制阀，氧传感器，三元催化剂，低压油泵及控制模块，油轨道，喷油器，点火线圈，冷却液温度传感器，曲轴位置传感器，碳罐，碳罐控制阀，碳罐通风截止阀等；以列表的形式详述输出输入信号，系统输入信号 11 项，系统输出信号 9 项；功能 5 项，含起动控制，蒸发排放控制，可变进气相位控制，可变机油泵控制，EGR 控制等，点击名称可查看详解。 17.4.点火系统：含简介，火花塞结构，工作原理等；火花塞结构以 3D 半解剖形式展示火花塞内部结构，含中心电极，倒电极，密封剂，壳体，绝缘体，接线螺母，接线螺杆等；工作原理以动态图形式展示火花塞点火控制过程，含以下步骤，按下启动按钮点火开关闭合，凸轮轴位置传感器检测当前凸轮位置，当转至指定位置时（近端），发动机控制单元闭合点火线圈 1 与 4 的初级线圈电路，蓄电池的 12V 低压电流通过初级线圈形成回路，电流增长导致铁芯磁化，产生磁场并储存磁场能量，发动机控制单元瞬间断开初级线圈电路，磁场急速衰减，磁力线迅速收缩切割次级线圈，次级线圈感应出高压电，次级线圈产生的高压电通过高压导线输送至火花塞中心电极，高压电击穿火花塞电极间隙，产生电火花点燃混合气；同样凸轮轴位置传感器检测当前凸轮位置，当转至指定位置时（远端），发动机控制单元闭合点火线圈 2 与 3 的初级线圈电路，蓄电池的 12V 低压电流通过初级线圈形成回路，按照同样过程火花赛 2 与 3 形成点火。
3	**故障检测综合实训系统**	故障检测综合实训系统　1 套 以特斯拉 Model3 为原型车辆进行改装。 方案一：一辆车要求各大总成拆解改造成教学台架，各教学台架之间保持原车连接关系和通信方式； 方案二：一辆车在不拆解原车的情况下，开发四个诊断平台，各诊断平台可用于功能测试和故障检测。 方案一：包括模块一至模块五。 方案二：包括模块六至模块十。 **模块一：** 1.全新动力电池包，在不改变原车布置位置情况下改装，低压控制线和高压动力线均为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识，上电状况下严禁插拔任何高压动力线。 2.实训台配教板，完整显示动力电池包充电、放电工作原理图，低压控制电路安装用检测端子，长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 3.用合金钢型材焊接，主材 40*40mm，上部前后加不锈钢扶手保护。 4.动力电池：电池电量 78kWh，额定电压 350V。 5.动力电池组、橙色高压动力线、低压控制线、可移动平台和教板各 1 件；电池管理系-统采集器多件。 **模块二：** 1.全新长续航后轮驱动版电机驱动系统，在不改变原车相对布置位置情况下安装在台架上，直观认知高压配电总成，电驱总成（含逆变器、驱动电机和单级减速箱）、档位控制器、组合仪表、制动踏板、油门踏板等主要零部件，低压控制线和高压动力线为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识。

		2.实训台配检测教板，完整展示电机驱动系统工作原理图，安装检测端子；长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 3.实训台外加紧急断电开关，安装在控制面板易操作部位，紧急情况下按下红色按钮，一站式教学系统整个断电。 4.增加操纵面板，位于台架右侧，油门踏板和刹车踏板位于正下方，操作方式与实车相同，同时将 OBD 接口移到操纵面板上，方便数据流读取和故障检测。 5.无线故障设置和考核系统，故障设置 16 个点(根据车型选出具有代表性的故障，范围驱动系统、制动系统、档位系统等)。 6.底架用合金钢型材焊接，主材 40*40mm，上部四周加不锈钢扶手保护，两侧旋转部件加网孔板。 7.电机总功率 220KW，电机马力 300Ps，总扭矩 340N·m；变速箱为电动车单速变速箱。 8.档位控制器、组合仪表、刹车踏板总成、电子油门踏板、驱动系统（驱动电机、逆变器、减速器）、液压制动系统、可移动平台和教板各 1 件；传动轴、制动盘各 2 件。 **模块三：** 1.全新原车电动空调系统，在不改变原车相对布置位置情况下安装在台架上，直观认知电动压缩机，加热模块，空调蒸发箱，传感器，膨胀阀等主要零部件，低压控制线和高压动力线为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识。 2.实训台配教板，完整显示空调和暖风系统工作原理图，安装检测端子，长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 3.空调操作面板安装有中控屏，控制空调系统正常运行。 4.无线故障设置和考核系统，故障设置 10 个点,根据车型选出具有代表性的故障，如空调系统等。 5.实训台底架用合金钢型材焊接，主材 40*40mm，前部两侧主型材选用半圆弧折弯过渡。 6.空调压缩机、冷凝器、电子膨胀阀、蒸发器、中控屏、水泵总成、加热器总成、暖风芯体总成、7 通阀总成、可移动台架和教板各 1 套。 **模块四：** 1.全新原车电动转向助力系统，在不改变原车相对布置位置情况下安装在台架上，直观认知前悬架减震，转向管柱，齿轮齿条式方向机，电动助力转向器，电动助力控制模块等主要零部件。 2.实训台配教板，完整显示电动转向助力系统工作原理图，安装检测端子,长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。 3.实训台底架用合金钢型材焊接，主材 40*40mm,前部两侧主型材用半圆弧折弯过渡。 4.转向盘及转向管柱总成、电动助力转向器带横拉杆总成、前四方车架、前悬架总成、可移动台架和教板个 1 套；前轮 2 件。 **模块五：** 1.全新原车车身，车身局部透明化改装，在原车身上直观认知灯光系统、雨刮系统、门锁系统、电动车窗升降系统、电动后视镜控制系统等主要零部件。 2.车身采用局部切割，不破坏车身结构，清晰展示碰撞传感器，电动车窗升降系统等内部结构，切割部位含前引擎盖、前翼子板、前车门、后车门、后翼子板、前保险杠、后保险杠。 3.实训台配教板，完整显示车身控制系统工作原理图，安装检测端子，长度（1600）mm，宽度（600）mm，高度（1800）mm。

		4.配备无线故障设置和考核系统，故障设置 15 个点(根据车型选出具有代表性的故障，范围灯光系统、门锁系统、车窗系统等)。 5.整车车身（局部部切）、门锁、雨刮系统、灯光系统、电动车窗、原车座椅、电动后视镜、喇叭、可移动台架和教板各 1 套。 **模块六：** 全新电动机总功率 225kW、电池类型三元锂电池、电池冷却方式液冷、电池能 78kWh、电池额定电压 350V 、车机系统存储 256GB。 **模块七：** 1.前车身控制模块引出到教板上，进行热管理系统电池冷却水泵、驱动冷却水泵、压力温度传感器、压缩机、温度传感器、8 通阀等教学检测。 2.对接线束、故障点 30 个(根据车型选用与模块一致的插接器将系统线束引出设故故障，范围热管理系统)机械故障设置系统、系统喷绘测量图、可移动平台和教板各 1 套等。 **模块八：** 1.左前车身控制模块引出到教板上，可检测含左后外门把手开关、左后门锁、后车窗开关、后车窗电机、座椅调节、座椅加热，左侧电动后视镜、左前门锁、左前外门把手、左前门内把手、左前车窗电机等教学检测。 2.对接线束、故障点 20 个(根据车型选用与模块一致的插接器将系统线束引出设故故障，范围电动后视镜系统，座椅系统，车窗系统，门锁系统等)机械故障设置系统、系统喷绘测量图、可移动平台和教板各 1 套。 **模块九：** 1.右前车身控制模块引出到教板上，可检测含空调上部出风口电机，下部出风口电机，左部出风口电机，进风口电机，右部出风口电机，脚坑出风口传感器，蒸发温度传感器，超声波传感器，右叶片模式开关，左叶片模式开关，驾驶室温度传感器，右后车窗电机右驻车电机，后内侧尾灯等教学检测。 2.对接线束、故障点 20 个(根据车型选用与模块一致的插接器将系统线束引出设故故障，范围空调系统、制动系统、灯光系统)机械故障设置系统、系统喷绘测量图、可移动平台和教板各 1 套。 3.配套纯电动整车一站式教学资源包软件 V1.0，以 3D 形式展示本项目应标车型特斯拉 MODEL3 长续航后轮驱动版动力电池和电机电控结构组成和控制原理，素材资源安装在 U 盘内，插入电脑直接可以使用。 **模块十：** 1.电机控制器系统引出到教板上，驱动电机系统油门踏板，电机逆变器，CAN 网络，高压互锁，电源等教学检测。 2.高压电池系统引出到教板上，高压电池系统 CAN 网络，CP 信号，高压互锁，电源等教学检测。 3.充电模块系统引出到教板上，充电模块系统 CAN 网络，CC 信号，温度检测，高压互锁，充电指示灯，电源等教学检测。 4.对接线束、故障点 20 个(根据车型选用与模块一致的插接器将系统线束引出设故故障，范围驱动系统、电池管理系统、充电系统等)机械故障设置系统、系统喷绘测量图、可移动平台和教板各 1 套。 5.配套新能源汽车故障诊断技术或新能源汽车驱动系统教材/实训课件资源；该教材/实训课件符合职业教育新能源汽车专业十四五规划教材或高等职业教育汽车类专业校企合作“互联网+”创新型教材；该教材/实训课件资源由设备制造商参编或组编，无

		知识产权纠纷，供货时提供电子版原稿文件，作为素材用于老师编写其他教材，教材/实训课件资源 10 个任务，含以下 5 个任务。任务 1.纯电汽车高压部件的认知；任务 2.新能源汽车驱动系统的认知；任务 3. 纯电动车高压电控总成的故障诊断与排除；任务 4. 纯电动车永磁同步电机总成的故障诊断与排除；任务 5. 纯电动车高压三合一总成的故障诊断与排除。 6.该教材/实训课件资源内含实操微课视频 27 个，含以下 4 个:新能源汽车安全宣传动画；直流电动机工作原理;纯电动车整体结构与上电原理；纯电动车高压四合一结构。