

合 同 书

合同编号： 豫财招标采购-2025-1182
甲方： 河南工业职业技术学院
项目名称： 河南工业职业技术学院设备更新-数字化工程技术中心一期
(智能网联教学实训及测试平台)项目
乙方： 河南奇测电子科技有限公司
签约地点： 河南. 南阳. 宛城区

甲乙双方根据 豫财招标采购-2025-1182 号“河南工业职业技术学院设备更新-数字化工程技术中心一期(智能网联教学实训及测试平台)项目” 项目中标通知书和招投标文件，根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等法律法规规定，经双方协商一致，订立本合同。

一、项目清单及合同金额

1. 项目清单与报价：

序号	产品名称	品牌	规格型号	单位	数量	单价 (元)	合计金额 (元)	备注
1	智能网联教学实训 及测试平台	风向 标	FXB-ZJ 系列，详见附件详细参数	套	2	1123400	2246800	
合计：¥2,246,800.00（大写：人民币贰佰贰拾肆万陆仟捌佰元整）								

2. 项目具体参数：详见附件。

3. 合同金额：¥2,246,800.00（大写：贰佰贰拾肆万陆仟捌佰元整）。

4. 合同价包含全部设备和软件交货价，包含但不限于设备包装、运输、安装、调试、售后服务、税费、培训等一切费用。该价在合同履行期间固定不变。

二、合同履行

1. 交货时间：合同签订后 40 日交货并调试完成。

2. 交货地点：河南工业职业技术学院方城校区。

3. 甲方应在设备到达指定地点前两日内，提供符合安装调试的相关条件环境。

4. 开箱验货：仪器设备全部到货后甲方组织使用部门、档案管理部门有关人员会同乙方开箱验货。乙方必须提供设备的出厂证明，生产商关于设备的权利、质量合格声明，装箱单、仪器设备合格智能网联教学实训及测试平台（智能网联仿真教学系统）证、使用说明书、保修卡、安装图或电路图等相关资料。乙方必须取保货物为全新原厂正品设备。

5. 乙方负责设备安装调试，乙方承担设备安装调试所有附件和材料，并进行安装培训；且应留足甲方首次单独调试和验收所用材料。附件和安装材料需经甲方质量验收后，方可进场使用和施工。

6. 设备正常运行后，乙方免费培训甲方至少 5 名技术人员，使熟练掌握、独立工作为止（包含设备及针对典型零件及耗材的装卸、加工培训、操作人员达到熟练处理设备安装、日常保养、设备故障判断及排除能力）。

7. 乙方在安装调试设备时，应严格执行施工规范、安全操作规程、防火安全规定、环境保护规定，如出现安全事故乙方应该负全责。遵守国家或地方政府及有关部门对施工现场管理的规定，施工中未经甲方同意，不得随意拆改原建筑物结构及各种设备管线，妥善保护好施工现场周围建筑物、设备管线、古树名木不受损坏。做好施工现场保卫和垃圾消纳等工作。

三、履约验收

1. 乙方提供的设备软件与附件为最新生产的原装正品，各项指标符合国家检测标准和出厂标准，各项技术参数符合招标文件要求和乙方投标文件承诺。

2. 乙方提供的产品不符合规定或质量不合格，由乙方负责更换，并承担换货而发生的一切费用。乙方不能更换的，按不能交货处理。

3. 乙方应保证所提供软件不侵犯第三方专利权、商标权、著作权或其他知识产权。若侵犯了第三方上述权利，并导致第三方追究甲方的责任，甲方受到的损失，应由乙方承担。

4. 乙方履约完成并提交验收申请后 7 个工作日内，甲方按国家相关标准和招投标相关文件自行组织有关专业人员进行验收。

5. 验收内容为软件数量、运行质量和人员培训情况。

四、付款方式及期限

1. 采用人民币转账结算方式。乙方开具以河南工业职业技术学院为客户名称的增值税专用发票。

2. 乙方应在领取中标通知书后 5 个工作日内（合同签订前）向学校指定的账户支付本合同总价款 5% 的履约保证金。该履约保证金在乙方履行完交货义务且学校对项目验收合格后一年后无质量问题无息退还。

付款方式为：项目验收合格后 15 个工作日内甲方向乙方支付合同金额的 100%。

五、保修条款、售后服务

1. 严格遵守招标文件要求和投标文件承诺，设备验收合格后，三年免费质保，三年免费上门服务，五年免费软件升级，提供技术服务、技术培训、售后服务方案。

保修期内对产品质量实行免费“三包”服务，如设备和系统出现质量问题，2 小时响应，4 小时内到达现场，24 小时内解决问题，如不能及时解决问题在 1 个工作日内应提供与原问题机器同品牌规格型号的全新仪器备机服务，直到原设备修复，期间产生的所有费用均由乙方承担。原设备修复后的质保期限相应延长至新的保修期截止日，全新备机在使用期间的质保及售后均按上述承诺执行。如果维修两次仍不合格，不能正常使用时，甲方有权要求退货或换货，乙方要承担损失赔偿责任。

2. 乙方将向甲方免费提供 7×24 小时电话服务，内容包括：对于乙方所有产品的技术问题的解答；对于乙方所有产品的市场信息的咨询；对于乙方所有产品的升级与修补的咨询；对于乙方公司客户服务流程以及商务流程的咨询；售后服务地址：郑州高新技术产业开发区莲花街 55 号 1 号楼 A 座 815、816 室；联系人：沈鹏，电话：0371-55372993。

六、相关权利及义务

1. 甲方在验收时对不符合招标文件要求和投标文件承诺的产品有权拒绝接收，并追究违约责任。

2. 甲方有义务在合同规定期限内协助履行付款。

3. 甲方有义务对乙方的技术及商业秘密予以保密。

4. 由于产品质量和乙方销售服务过程中产生的各种费用及责任由乙方承担。

5. 乙方提供产品或设备若单证不全、包装瑕疵或其他与约定不符的质量问题，甲方有权拒收，由此造成的责任由乙方承担。如因乙方产品质量问题引发安全事故，责任由乙方承担。

6. 乙方有权利按照合同要求及时支付相应合同款项。

7. 乙方有义务按照招标文件要求和投标文件承诺提供良好服务。

七、违约责任

因不可抗力造成违约，甲乙双方另行协商解决。

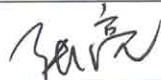
八、争议

双方本着友好合作的态度，对合同履行过程中发生的违约行为及时进行协商解决，但仪器设备技术参数不得低于招标文件要求和投标文件承诺。如不能协商解决可向合同签订地人民法院诉讼。相关费用由过错方支付。

九、其他

1. 合同所有附件均为合同的有效组成部分，与合同具有同等的法律效力。
2. 本合同经双方代表签字盖章后生效。本合同一式捌份，甲方柒份，乙方壹份。
3. 其他未尽事宜，由甲乙双方友好协商解决，并参照《中华人民共和国民法典》有关条款执行。

附件：详细参数

甲 方：	河南工业职业技术学院	乙 方：	河南奇测电子科技有限公司
开户行：	中国银行南阳仲景北路支行	开户行：	中国建设银行郑州桐南支行
账 号：	264999999168	账 号：	41050167284100000110
委托代理人：		统一社会信用代码：	91410102MA3XBMT90Y
		企业规模	小型
		委托代理人：	
联系人：	郭老师	联系人：	沈鹏
地 址：	河南.南阳.杜诗路 1666 号	地 址：	郑州高新技术产业开发区莲花街 55 号 1 号楼 A 座 815、816 室
电 话：	15893379228	电 话：	0371-55372993
签约时 间：	2025 年 10 月 29 日	签约时 间：	2025 年 10 月 29 日

附件：详细参数

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
1	智能网联教学实训及测试平台	套	2	第一部分：智能网联教学实训及测试平台（智能网联仿真教学系统），型号：FXB-ZJ001-R 一、功能说明 1. 系统支持教师用户和学生用户两种用户角色。教师用户支持全局模式、教学模式、备课模式和考试模式。系统支持自定义排课功能，包含课程信息、上课班级、授课老师、上课地点、上课时间等信息。 2. 系统支持用户在线制作实验环境，满足不同的教学场景需求，支持 Linux 操作系统。系统支持内置录屏功能，支持对屏幕录像和文档素材进行管理，文档素材支持 word、ppt 和 excel 格式。 3. 系统支持实验报告模板管理，借助对应文档编辑器，编辑模板。系统支持学生在线实验，支持删除实验、保存实验、上传文件、下载文件、剪切板等基本环境操作功能。 4. 在线课堂支持在线发起签到、点名、提问等功能，支持设置学生签到时间，支持每个班级的签到记录情况查询，支持以 EXCL 表格形式导出相关签到数据。在线课堂支持互动电子白板功能，支持多种批注工具，支持实时批注。 5. 在线课堂支持教学资源播放功能，支持教学视频，PPT 教学资源播放，支持上传外部演示文件。在线课堂支持实验监控功能，支持查询学生在线实验情况，支持一键提醒学生录屏。 6. 系统支持课堂管理功能。支持查看学生在线或离线情况、实验报告提交情况，支持快照管理，可查看和删除学生虚拟机快照。系统支持仪表盘展示容器资源使用情况，包含 CPU、内存和硬盘的使用。 7. 系统支持在线考试功能，支持自定义系统内所有试题的数量和分数。支持对试题来源、所属科目和试题题型等进行编辑和修改；支持单选题、多选题、判断题、简答题、填空等题型；考试题支持在线编辑添加和外部文件导入添加两种操作方式；支持通过图形显示不同题型分配比例和数量统计。 8. 系统支持自定义学习路径功能，支持对课程的学科分类、学科内容及学科适用职业进行定位，支持对学习路径新增分类、新增路径小类、新增岗位。支持学习路径的可视化分析，展示岗位能力达成图、技术能力分布图、学习路径课程分布图。支持通过课程、班级以及姓名筛选查看。 9. 计算管理系统采用虚拟化技术，对底层算力资源统一管理，池化计算资源、存储资源、网络资源、软件资源。可实现对资源统一监控，GPU、CPU 统一调度。系统支持容器管理模块。支持配额调度，支持启动/停止/重启容器、暂停/恢复容器、删除容器、限制容器对 CPU 的使	无

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				用、限制容器对内存的使用。 10. 支持添加监控，用户可为一台或多台设备添加监控参数如 CPU 使用率、上行/下行流量、丢包率等，实时监控设备的状态。支持端口映射，用户可在虚拟路由器上自定义端口映射策略，将对外提供服务的端口映射至虚拟路由器的外部接口。 二、技术说明 11. 智能传感器教学实训系统含 6 个子模块，分别针对传感器综合实训实验台、超声波雷达实训实验台虚拟仿真、毫米波雷达实训实验台、定位与导航实训实验台、视觉传感器实训实验台以及激光雷达实训实验台进行数字孪生，实现虚拟仿真软件中智能网联主流传感器的认知、装调、故障检测以及算法应用等教学实训功能。 12. 可同时支持 60 人及以上在线进行激光雷达、毫米波雷达、摄像头、超声波雷达、组合导航的装配、调试、融合标定、测试、数据解析、算法验证和故障检修等实训。软件使用虚拟仿真引擎获取传感器仿真数据，实时识别虚拟仿真中的环境。系统采用 C/S 架构，网络版，可多台电脑同时使用。提供完整的基于 ros 的智能网联算法包，对传感器数据进行真实运算处理，可以实时显示算法数据处理的结果。虚拟仿真中支持设置红绿灯、交通标志、行人、车辆仿真，供对应的传感器台架虚拟仿真模块运行对应的功能感知算法。软件采用三维引擎交互技术，支持 360 度旋转、缩放和平移。 三、实训说明 13. 传感器综合实训实验台虚拟仿真：具备环境感知传感器和域控制器的装配、调试、性能测试、数据解析、算法验证以及故障检修等实训功能。具备基于激光雷达和相机的融合感知功能调试和测试实训功能。具备基于相机和毫米波雷达的融合感知功能调试和测试实训功能。具备基于激光雷达的高精地图创建功能调试测试实训功能。 14. 超声波雷达实训实验台虚拟仿真：具备 APA 和 UPA 超声波雷达的装配、调试、标定、性能测试、数据解析、算法验证以及故障检修实训功能。具备前碰撞预警功能调试、标定及测试实训功能。具备后碰撞预警功能调试、标定及测试实训功能。具备变道辅助功能调试、标定及测试实训功能。具备盲区预警功能调试、标定及测试实训功能。 15. 毫米波雷达实训实验台虚拟仿真：该设备具备 77GHz 和 24GHz 毫米波雷达的装配、调试、标定、性能测试、数据解析、算法验证以及故障检修实训功能。具备自适应巡航功能的调试、标定及测试实训功能。具备自动紧急制动功能的调试、标定及测试实训功能。具备变道辅助功能的调试、标定及测试实训功能。具备盲区预警功能的调试、标定及测试实训功能。 16. 定位与导航实训实验台虚拟仿真：组合导航的装配、调试、标定、性能测试、数据解析、算法验证、故障检修实训功能。	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				17. 视觉传感器实训实验台虚拟仿真：具备单目摄像头、双目摄像头、红外摄像头、360 全景环视摄像头的装配、调试、标定、性能测试、数据解析、算法验证、故障检修实训功能，以及目标识别功能的调试和测试实训功能。具备基于视觉的停避障功能调试和测试实训功能。具备基于单目相机的车道线识别、行人识别、交通标识识别等功能测试实训功能。具备基于深度视觉的障碍物和距离测试包含车道线识别、行人识别、车辆识别、交通标识识别等功能测试实训功能。 18. 激光雷达实训实验台虚拟仿真：具备激光雷达设备的拆装、线束连接以及融合标定实训功能。具备激光雷达性能测试，包括最远测距能力、行人检测效果、车辆检测效果实训功能。具备激光雷达参数调节，包括、激光雷达检测距离的设置、激光雷达角度的调节、激光雷达的角分辨率调节等实训功能。具备激光雷达故障检测，包括通讯故障、电源故障、设备故障等实训功能。具备分别使用单线激光雷达和多线激光雷达创建地图实训功能。具备分别使用单线激光雷达和多线激光雷达进行障碍物检测实训功能。 19. 提供与真实传感器台架相同的教学实训功能。 20. 为保证软件能正常运行，长期满足日常教学使用，满足以下标准要求：《软件质量模型与度量》、《软件工程产品评价》、《计算机软件文档编制规范》、《计算机软件测试文件编制规范》、《软件质量要求与评价指南》、《应用软件产品测试规范》、《软件产品测试评分标准》 第二部分：智能网联教学实训及测试平台（毫米波雷达实训实验台），型号：FXB-ZJ002 一、产品说明 21. 由 77GHz 毫米波雷达、24GHz 毫米波雷达、CAN 分析仪、5 种主流毫米波雷达解剖模块、人机交互系统等组成，配置双实操工位，工位绘制电路图和安装信号检测端子。 22. 搭载具备无线投屏功能的触控一体工控机、配置毫米波雷达安装支架，可以进行毫米波雷达装配、调试、标定、测试、数据解析、算法验证和故障检修等实训，实现毫米波雷达的结构原理、障碍物感知识别、距离检测、盲区监测、自适应巡航、变道辅助、自动紧急制动等功能的教学。 二、功能说明 23. 具备 24GHz 和 77GHz 毫米波雷达的装配、标定、性能测试、数据解析、故障检修教学实训功能。具备智能化故障设置及考核功能，可对主要信号电路设置断路、短路、偶发、接触不良、CAN 线反接等故障教学实训功能。具备自适应巡航功能的调试、标定及测试教学实训功能。具备自动紧急制动功能的调试、标定及测试教学实训功能。具备变道辅助功能的调试、标定及测试教学实训功能。具备盲区预警功能的调试、标定及测试教学实训功能。具备毫米波雷达最大和最小测量距离、报警	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				触发范围的标定教学实训功能。 三、技术说明 24. 77GHZ 毫米波雷达 (1) 探测距离: $\pm 9^\circ$ 0.2m~250m@farrange $\pm 45^\circ$ 0.2m~70m/100m@nearrange/farrange $\pm 60^\circ$ 0.2m~20m@nearrange (2) 探测距离分辨率: 1.79m@farrange 0.39m (静止状态 0.2m) @nearrange (3) 工作带宽: 76GHz-77GHz。 (4) 距离检测精度: 近距$\pm 0.1\text{m}$, 远距$\pm 0.4\text{m}$。 (5) 速度检测精度: $\pm 0.1\text{km/h}$。 (6) 方位角检测精度: 近距$\pm 0.3^\circ$ @0° /$\pm 1^\circ$ @$\pm 45^\circ$ /$\pm 5^\circ$ @$\pm 60^\circ$ 远距$\pm 0.1^\circ$ 25. 24GHZ 毫米波雷达 (1) 发射频率: 24-24.2GHz (2) 发射功率: (EIRP) 20dBm (3) 更新率: 20Hz (4) 测距范围: 乘用车 0.1-30m (5) 测距范围: 行人 0.1-20m (6) 测距精度: 0.1m (7) 测速范围: 16 至-16m/s (8) 速度分辨率: 0.24m/s (9) 同时跟踪目标个数: 8pcs (10) 工作电压: 6~32V (11) 防护等级: IP66 26. 工控机 (1) 接口: HDMI USB3.0 USB2.0 VGA COM 口*2 (2) 刷新率: 60Hz (3) 分辨率: 1280×1024	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				(4) 显示亮度: 250cd / m² (5) 背光寿命: 5000h (6) 响应时间: 5ms (7) 触摸类型: 多点触控 (8) 触摸次数: 3500 万次 (9) 工作温度: -10℃-60℃ (10) 处理器: I3-8145U (11) 运行内存: 4G (12) 硬盘: 256G (13) 规格尺寸: 27 寸 27. 其它说明: 输入电压: AC220V; 设备规格: 1500mm*660mm*1450mm (长*宽*高)。 四、配置说明 (具有下列设备) 28. 77GHz 毫米波雷达 1 个、24GHz 毫米波雷达 1 个、自动驾驶域控制器 1 个、工控终端 1 台、CAN 分析仪 1 套、实训台 1 个、雷达解剖模块 1 套、角雷达反射器 1 个、数显角度尺 1 个、激光测距仪 1 个。 第三部分: 智能网联教学实训及测试平台 (激光雷达实训实验台), 型号: FXB-ZJ003 一、产品说明 29. 由单线激光雷达、多线激光雷达、固态激光雷达、自动驾驶域控制器、3 种主流激光雷达解剖模块、人机交互系统等组成。 30. 配置双实操工位, 工位绘制电路图和安装信号检测端子。 31. 搭载具备无线投屏功能的触控显示终端、配置无级调节的激光雷达安装支架, 可以进行激光雷达装配、调试、标定、测试、数据解析、算法验证和故障检修等实训、实现激光雷达的结构原理、障碍物感知识别、距离检测、高精地图创建、2D 地图创建等功能的教学。 二、功能说明 32. 具备单线、多线和固态激光雷达的工作原理、内部构造教学实训功能。具备单线、多线和固态激光雷达的故障检修、算法验证、数据解析教学实训功能。具备还原单线、多线和固态激光雷达在智能网联汽车上结构布置与功能。具备单线、多线和固态激光雷达的装配、调试操作、融合标定。具备单线、多线和固态激光雷达的性能测试, 包括最远测距能力、行人检测效果、车辆检测效果等。具备障碍物感知功能的测试验证。具备距离检测功能的测试验证。具备 2D 地图创建功能的测试验证。具备高精地图功能的测试验证。	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				33. 人机交互采用图形化界面，以实车模型直观展示 3 个激光雷达在智能网联汽车上的安装位置，同时显示测量距离和感知范围界面。人机交互界面具备标定模块，通过标定模块可对激光雷达进行偏转角度、四元素计算和配置标定。具备智能化故障设置及考核功能，可对主要信号电路设置断路、短路、偶发、接触不良、CAN 线反接等故障。 三、技术说明 34. 单线激光雷达 (1) 类型：近距离 (2) 扫描角度：360° (3) 发射重频：10KHz (4) 角度分辨率：0.36° (5) 测点速率：10,000 点/秒 (6) 扫描频率：10Hz/20Hz (7) 输出数据分辨率：1mm (8) 测量精度：±3cm (9) 光源：905nm 激光 (10) 激光等级：Class I（人眼安全） (11) 外形尺寸：Φ79.3*39mm 35. 多线混合固态激光雷达 (1) 扫描通道：16 路 (2) 测距原理：飞行时间法 (3) 激光波段：905nm (4) 激光等级：Class I（人眼安全） (5) 探测距离：70m (6) 测量精度：±3cm (7) 测点速率：单回波 32 万点/秒 (8) 通信接口：以太网、PPS (9) IP 等级：IP67 36. 固态激光雷达 (1) 激光波长：905nm (2) 激光等级：Class I（人眼安全）	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				(3) 测量距离: 70m (4) 精度: $\pm 2\text{cm}$ (0.5m~200m) (5) 测点速率: 单回波 21.3 万点/秒 (6) 扫描频率: 5Hz、10Hz、20Hz (可选) (7) 视场角: 水平 120° 垂直-4° ~2° (8) 角度分辨率: 水平 5Hz:0.045° /10Hz:0.09/20Hz:0.18° (9) 垂直角度分辨率: 0~0.81° 之间 (10) 供电范围: 9V~36VDC 37. 显示装置 (1) 接口: HDMIUSB3.0USB2.0VGA COM 口*2 (2) 刷新率: 60Hz (3) 分辨率: 1280×1024 (4) 显示亮度: 250cd / m² (5) 背光寿命: 5000h (6) 响应时间: 5ms (7) 触摸类型: 多点触控 (8) 触摸次数: 3500 万次 (9) 网络传输方式: 无线 WIFI+千兆网口 (10) 规格尺寸: 27 寸 38. 测试终端 (1) CPU 系列 i5 (2) 核心/线程数四核 (3) 内存容量 6GB (4) 硬盘容量 500GB (5) 显存容量 2GB (6) 以太网接口 1 个 (7) Hdmi 高清接口 1 个 (8) USB 接口 2 个 39. 其它说明: 输入电压: AC220V; 设备规格: 1500mm*660mm*1400mm (长*宽*高)。 四、配置说明 (具有下列设备)	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				40. 带网口单线激光雷达 1 个、16 线混合固态激光雷达 1 个、16 线固态激光雷达 1 个、激光雷达解剖展示板 1 个、27 寸显示终端 1 个、蜂鸣器 1 个、测试终端 1 个、故障设置板 1 套、喷绘面板 2 个、激光雷达成标定板 1 个。 第四部分：智能网联教学实训及测试平台（视觉传感器实训实验台），型号：FXB-ZJ004 一、产品说明 41. 由单目摄像头、双目摄像头、红外摄像头、360 全景环视摄像头、自动驾驶域控制器、4 种主流相机解剖展示模块、人机交互系统等组成，配置双实操工位，工位绘制电路图和安装信号检测端子。 42. 搭载具备无线投屏功能的触控显示终端、配置可调节的相机安装支架，可以进行车载单目、双目、红外、360 全景相机装配、调试、标定、测试、数据解析、算法验证和故障检修等实训，实现车载相机的结构原理、行人识别、交通标志识别、交通信号识别、车道线识别、车道偏离预警、前碰撞预警、红外夜视、视觉点云数据处理、360 全景功能的教学。 二、功能说明 43. 具备单目摄像头、双目摄像头、红外摄像头、360 全景环视摄像头的工作原理教学实训功能。具备行人识别、交通标志识别、交通信号识别、车道线识别功能的测试验证教学实训功能。具备车道偏离预警、前碰撞预警功能的测试验证教学实训功能。具备红外夜视功能的测试验证教学实训功能。具备 360 全景功能的测试验证教学实训功能。人机交互采用图形化界面，以实车模型直观体现 4 种相机在智能网联汽车上的安装位置，同时显示目标识别检测界面教学实训功能。人机交互界面具备标定模块，通过标定模块可对单目相机、红外相机、双目相机配置标定教学实训功能。具备智能化故障设置及考核功能，可对主要信号电路设置断路、短路、偶发、接触不良故障教学实训功能。 三、技术说明 44. 前视摄像头 (1) 镜头类型：前视 100° (2) 通讯协议：标准 UVC 协议 (3) 传感器规格：感光芯片 1/2.7inch (4) 像素大小：3 μm*3 μm (5) 速度：30 帧/秒 (6) 曝光：自动曝光、手动曝光可设置 (7) 硬件：工业级 200 万像素	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				(8) 功率: 3W (9) 工作电压: 5V (10) 工作电流: 180~240mA 45. 环视摄像头 (1) 镜头类型: 前视 180° (2) 最高有效像素: 1280(H)*720(V) (3) 电压: DC5-16Vpoc 46. 双目摄像头 (1) 镜头焦距: 8mm (2) 动态范围: 120DB (3) 分辨率: 1280×720 47. 红外摄像头 (1) 分辨率: 640×512 (2) 工作电源: 5V 48. 显示装置 (1) 接口: HDMIUSB3.0USB2.0VGACOM口*2 (2) 刷新率: 60Hz (3) 分辨率: 1920x1080 (4) 显示亮度: 250cd/m² (5) 背光寿命: 5000h (6) 响应时间: 5ms (7) 触摸类型: 多点触控 (8) 触摸次数: 3500 万次 (9) 网络传输方式: 无线 WIFI+千兆网口 (10) 工作温度: -10℃-60℃ (11) 屏幕尺寸: 27 49. 测试终端 (1) CPU 系列 i5 (2) 核心/线程数四核 (3) 内存容量 6GB	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				(4) 硬盘容量 500GB (5) 显存容量 2GB (6) 以太网接口 1 个 (7) Hdmi 高清接口 1 个 (8) USB 接口 2 个 50. 其它说明: 输入电压: AC220V; 设备规格: 1500mm*660mm*1430mm (长*宽*高)。 四、配置说明 51. 单目摄像头 1 个、双目摄像头 1 个、红外摄像头 1 个、鱼眼相机 4 个、测试终端 1 个、27 寸显示装置 1 个、实训台 1 个、360 标定布套件 1 套、交通标识牌 1 套、标定板 11*11 1 套。 第五部分: 智能网联教学实训及测试平台 (传感器综合实训实验台), 型号: FXB-ZJ005 一、产品说明 52. 由激光雷达、毫米波雷达、单目摄像头、超声波雷达、组合导航、测试终端等组成, 配置喷绘面板, 面板绘制电路图和安装信号检测端子。 53. 可以进行激光雷达、毫米波雷达、单目摄像头、超声波雷达、组合导航的装配、调试、测试、标定和故障检修等实训, 配置触控显示终端满足智能传感器的结构原理、传感器标定测试等功能的教学实训。 二、功能说明 54. 具备自动驾驶系统环境感知传感器的认知和工作原理教学实训功能。 55. 具备自动驾驶系统环境感知传感器在智能网联汽车上结构布置与功能教学实训。 56. 具备超声波雷达、毫米波雷达传感器、激光雷达、单目视觉系统、组合导航装调、测试、标定、故障诊断等实训。 57. 具备双通道 CAN 分析仪的使用和测试教学实训。 58. 配置传感器通信协议, 具备二次开发功能教学实训。 (1) 认知部分: 具备示意图和文本的形式体现传感器的工作原理, 配置真实传感器的内部构造图, 辅以文字说明。 (2) 装调部分: 配置教学视频, 指导学员进行安装调试。配置装调功能模块, 实现超声波原始的 3 路 can 报文数据采集和数据解析, 并使用动态扇形图体现 12 路超声波传感器距离值。配置毫米波雷达调试功能模块, 采用二维图表显示检测到的目标, 并体现前 5 个目标物体的	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				原始报文信息以及解析后数值。配置激光雷达调试功能模块，具备设置探测距离以及设备 ip 功能，能够实现激光雷达 3 维数据可视化测试验证。配置相机装调模块，测试相机是否通讯正常并输出图像。具备组合导航装调模块，能够实现 GNSS 调试显示其串口数据以及解析后的状态值。具备超声波雷达标定功能，支持对 12 路超声波的最大、最小距离、报警触发距离进行标定和验证。具备毫米波雷达标定功能，可对安装的距离、角度进行标定，并显示标定结果和实际安装角度。具备相机标定功能，可使用棋盘格对相机的内参进行标定，并将标定参数保存到本地。具备激光雷达相机联合标定，通过激光雷达数据和相机数据融合显示图像中的重叠位置。具备毫米波雷达相机联合标定，通过毫米波雷达和相机的相对位置进行标定，并展示毫米波雷达数据和相机数据重叠位置。 (3) 故障设置：具备实训模式和考核模式。实训模式具备故障设置和清除，教师可对设备设置多种故障并清除故障。考核模式具备创建试卷功能，并支持教师评分和查看学生的考试结果。 (4) 应用：具备激光雷达点云数据采集和离线回放点云数据包功能支持使用 ndt 配置算法生成 pcd 格式的点云地图。 59. 具备激光雷达和单目相机的融合感知功能标定，相机和毫米波雷达的融合感知功能标定教学实训功能。 60. 配置传感器综合教学实训系统嵌入式软件，软件基于 Ubuntu 系统开发，人机交互采用图形化界面，具备认知、装调、故障检修、应用四大部分教学实训内容。 61. 具备智能化故障设置及考核功能，可对主要信号电路设置断路、短路、偶发、接触不良、CAN 线反接等故障。 62. 提供环境感知传感器结构原理、装配调试及标定测试等配套教学资源，包含 PPT、微课、动画、操作视频以及任务单等。 63. 教学实训产品在教学实训过程中使用频繁，为保障设备使用安全性和稳定性，产品需满足教学仪器设备安全要求总则；教学仪器设备安全要求仪器和零部件的基本要求；低压电气装置；智能实验室仪器设备通要求；智能实验室仪器设备气候、环境试验设备的数据接口；信息技术、信息设备互连智能家用电子系统终端设备属性描述；教学仪器设备产品一般质量要求；教学仪器设备产品的检验规则相关标准。 三、技术说明 64. 77GHZ 毫米波雷达 (1) 探测距离： 0.20~170m@±4°，0.20~120m@±9°（长距模式） 0.20~70m@±9°，0.20~40m@+45°（短距模式） (2) 探测距离分辨率： 0.68m，在满足 1.5 到 2 倍分辨率的条件下可对两个物体进行区分	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				(3) 工作带宽: 76GHz-77GHz。 (4) 距离检测精度: $\pm 0.30\text{m}$ (5) 测角范围: $\pm 45^\circ @ -16\text{dB}$ (6) 角精度: $\pm 0.1^\circ$ (长距模式), $\pm 0.3^\circ @ 0^\circ$ $\pm 1^\circ @ \pm 45^\circ$ (短距模式) (7) 速度范围: $200\text{km/h} \sim +300\text{km/h}$ (—表示远离目标, +表示靠近目标) (8) 速度分辨率: $\pm 1.23\text{km/h}$ (9) 速度精度: $\pm 0.5\text{km/h}$ (10) 天线通道数: 2TX/4RX=8 通道 (11) 循环周期: 60ms (12) 俯仰波束: 14° (13) 方位波束: 18° (14) 雷达发射频率: 76~77GHz (15) 传输能力: 29.8dBm (16) 电源: $\pm 8.0\text{V} \sim 32\text{VDC}$ (17) 功耗: 2.5W (18) 防护等级: IP67 65. 单目相机 (1) 镜头类型: 前视 100° (2) 通讯协议: 标准 UVC 协议 (3) 传感器规格: OV2710COMS 感光芯片 1/2.7inch (4) 像素大小: PixelSize $3\mu\text{m} \times 3\mu\text{m}$ (5) 速度: 30 帧/秒 (or 60 帧/秒) (6) 曝光: 自动曝光、手动曝光可设置 (7) 硬件: 工业级 200 万像素 (8) 功率: 3W (9) 工作电压: 5V (10) 工作电流: 180~240mA (11) 分辨率: 1280*720 (12) 输出格式: MJPG/YUY2	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				(13) 影像处理：自动曝光 ACE/自动白平衡 AEB/自动增益 AGC (14) 对焦：手动对焦 (15) 接口：USB2.0 免驱动 66. 组合导航技术说明 (1) IMU 性能指标 陀螺类型 MEMS 量程：±300° /s 零偏稳定性：1.8° /h 全温零漂：0.5° /s 角度随机游走：0.09° wh (2) 加速度计 量程：±6g 零偏稳定性：15ug 全温零漂：20mg 速度随机游走：0.035m/svh (3) RTK(RMS)：水平：0.8cm+1ppm 高程：1.5cm+1ppm 横滚/俯仰 (RTK)：0.1° 航向精度 (RTK)：0.1° /2m 基线 速度精度 (RTK)：0.1m/s 67. 超声波雷达 (1) 距离检测：0.1m~5m； (2) 探测距离精度：±5cm； (3) 探头主控盒 CAN 数据输出； (4) 工作电压：9~16V； (5) 防护等级 IP67； 68. 多线机械激光雷达 (1) 扫描通道：16 路 (2) 测距原理：飞行时间法 (3) 激光波段：905nm (4) 激光等级：Class I（人眼安全）	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				(5) 探测距离: 70m (6) 测量精度: $\pm 3\text{cm}$ (7) 测点速率: 单回波 32 万点/秒 (8) 扫描频率: 5Hz、10Hz、20Hz (9) 视场角: 水平 360° 垂直 $-15^\circ \sim 15^\circ$ (10) 角度分辨率 水平 5Hz: 0.09° / 10Hz: 0.18° / 20Hz: 0.36° (11) 垂直 2° (12) 供电范围: $9\text{V} \sim 36\text{VDC}$ (13) 功率: 10W (14) 通信接口: 以太网、PPS (15) 冲击: 500m/sec^2, 持续 11ms (16) 振动: 5Hz$\sim$2000Hz, 3Grms (17) IP 等级: IP67 (18) 尺寸 (D·H): 102*81mm 69. 测试终端 (1) CPU 系列 i5 (2) 核心/线程数四核 (3) 内存容量 6GB (4) 硬盘容量 500GB (5) 显存容量 2GB (6) 以太网接口 1 个 (7) Hdmi 高清接口 1 个 (8) USB 接口 2 个 (9) 具备 Windows 和 Ubuntu 双系统 70. 规格尺寸: 1500mm*660mm*1430mm (长*宽*高) 四、配置说明 (具备下列设备) 71. 16 线激光雷达 1 个、77GHz 毫米波雷达 1 个、单目摄像头 1 个、超声波雷达 1 套、组合导航 1 个、测试终端 1 个、CAN 分析仪 1 个、千兆路由器 1 个、角雷达反射器 1 套、相机标定板 1 套、卫星信号转发器 1 套、激光测距仪 1 个、数显角度尺 1 个。	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				第六部分:智能网联教学实训及测试平台(线控底盘综合实训台), 型号:FXB-ZJ006 一、产品说明 72.线控底盘综合实训台由实训台和人机共驾版线控底盘车两部分组成,实训台采用钣金工艺,面板采用铝塑板材质,采用UV彩喷工艺在铝塑板表面绘制线控底盘系统电路图、保险盒功能图等内容。 73.面板安装检测端子,可实时测量各系统管脚端子电压、波形等信号、CAN总线信号等。底盘部分由48V锂动力电池、电池管理系统、线控驱动系统、线控转向系统、线控制动系统、线控灯光系统、线控空气悬挂系统、底盘域控制系统及CAN网络通讯、无线控制系统、故障设置系统等组成,可实现线控底盘核心零部件的装配、调试,标定和真实道路测试功能,开放底盘控制协议。 74.配备测试终端,内置装调测试软件: (1)软件具备底盘虚拟仿真道路测试功能、可对线控转向系统、线控制动系统、线控驱动系统、高压供电系统、灯光系统、空气悬挂系统进行CAN通讯控制测试和报文解析,测试过程中实时采集数据并通过曲线图和虚拟仪表进行实时显示,并可输出测试结果。 (2)具备可视化教学界面,通过3D动画和分解图展示线控底盘的工作原理,可以直观理解线控底盘各零部件内部的结构与工作流程,采用图形化界面可进行目标需求制动、目标控制前轮转角、转向模式请求、驾驶模式请求、目标档位设置、油门百分比、转速限制、制动液压值、电机转速等功能。 (3)线控底盘控制软件目标需求制动值0-7Mpa时制动液压值反馈0-7Mpa。 (4)目标控制前轮转角200°左转(车轮同步转);目标控制前轮转角200°右转(车轮同步转)。 (5)油门百分比100%状态下,转速限制0-6000转时电机转速表同步显示(车轮同步旋转)。 (6)通过测试软件可对四轮空气悬挂高度进行高中低同时控制、前高后低、后高前低、左高右低、右高左低、四轮悬挂高度独立控制等功能。 二、功能说明 75.具备线控底盘结构原理教学功能。具备通过CAN协议读取车辆速度、转向信息、电池状态,以及调节车辆档位、车速、转向角度、制动力、驻车、灯光调节的教学功能,同时具备CAN报文解析教学和实训功能。具备底盘线束插接实训教学功能具备前后轮内外倾调节实训教学功能。具备DBC文件车辆控制程序的进行测试教学功能。具备故障检测和分析教学功能。	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				76. 配备无线 WIFI 智能化故障设置系统, 故障设置系统硬件具备以下功能特点: (1) 具备设定故障和故障类型功能: 系统通过输入密码管理设定故障和故障类型功能, 可以进行 15 项故障设置, 通过 CPU 控制继电器, 可实现开路、对地 15 欧姆短接、接触不良(串接 20K 欧姆电阻)三种电路故障模拟功能。并且可以针对不能设置短路故障和接触不良故障的电路, 执行故障类型屏蔽。 (2) 具备清除故障设置功能: 系统可以通过设置清除所设故障, 使电路无断点故障, 可选择单个故障清除和全部故障清除。 (3) 具备学生查找故障和考核功能: 学生通过操作查找到故障后, 通过此项功能选择 01 至 15 号故障和故障类型回答, 回答正确系统自动清除故障断开点, 表示排除故障; 回答不正确系统提示继续查找, 考核人员可设置回答次数。学生回答次数超过考核人员设置的次数结束故障查找和考核。 77. 具备线控底盘悬挂安装、调试、测试教学实训功能。具备线控制动系统安装调试教学实训功能。具备线控转向系统安装调试标定教学实训功能。具备线控驱动系统安装调试教学实训功能。具备动力电池组安装调试教学实训功能。具备液压制动管道通过 CAN 报文排气教学实训功能。具备前后轮前束参数调节教学实训功能。具备无线通信系统调试测试功能。具备线控系统联合调试教学实训功能。 78. 配置线控底盘半实物仿真测试系统: (1) 具备自行选择并测试各种场景和路况, 包括但不限于城市道路、高速公路、城镇道路、工业园区等多种路况。 (2) 通过 CAN 总线与线控底盘进行联动, 实时同步底盘的转向、制动、加减速等工况测试。 79. 支持转向模块的零位标定, 支持驱动模块的最大转速、油门比例设置标定, 支持制动模块的最大制动压力标定功能。 80. 面板绘制启动开关、前照灯继电器、示宽灯继电器、左转向灯继电器、右转向灯继电器、制动灯继电器、IG 继电器和前后灯光系统电路图和管脚功能定义、VCU 电路图和管脚功能定义、电机控制器电路图和管脚功能定义、4 个车身高度传感器管脚定义、线控转向电路图和管脚功能定义、线控制动控制器电路图和管脚功能定义、电池包电路图和管脚功能定义、遥控接收器电路图和管脚功能定义、压力传感器电路图和管脚功能定义、保险盒功能图、空气悬挂气路和控制电路连接图等内容。不同控制单元之间采用 CAN 通讯形式进行交互通讯, 整个系统具备 3 路 CAN 总线。 81. 配置基于嵌入式的线控底盘性能测试软件, 针对线控底盘的控制协议, 编写应用程序, 发送命令到线控底盘, 包括转向、加油、制动、打灯(包括转向灯和警示灯)等。同时读取底盘数据, 获取底盘实时状	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				态，以分析线控底盘对命令的执行准确性和实时性；测试软件的核心主要包括 canbus 驱动和底盘命令控制、定时器控制和实时数据采集、UI 界面设计和数据处理显示等。 三、技术说明 82. 整车参数： (1) 实训台规格：1600mm*900mm*1900mm (2) 整车规格：2440mm*1530mm*1430mm 83. 车架及车身系统：为保证驾驶实训安全，线控底盘车架采用以下结构：全车采用圆形冷轧钢管制作，采用二氧化碳保护焊接，减少材料焊接变形量；主要承重梁直径 60mm。 84. 线控驱动/制动系统： (1) 驱动方式：后轮驱动 (2) 控制方式：转矩控制 (3) 额定功率：2kW (4) 额定电压：48V (5) 制动方式：线控液压制动，电磁刹抱闸制动（驻车制动） (6) 线控转向系统：前轮线控转向 (7) 额定电压：12V (8) 控制精度：$\pm 1^\circ$ (9) 过载保护：有 85. 整车控制器 VCU： (1) 主芯片：32 位汽车级芯片，主频 128MHz。 (2) 电源具有防反接保护、热停机、短路保护和过电压保护。 (3) 静态功耗：小于 1mA。 (4) 唤醒方式：钥匙唤醒、充电唤醒和 CAN 唤醒。 (5) 通信接口：3 路专用独立 CAN 通讯接口。 (6) 模拟量输入：16 路，其中 11 路 0~5V 电阻信号输入，4 路 0~5V 电压信号输入，1 路 0~VIN 电压信号输入。 (7) 开关量输入：20 路，8 路高低边硬件可配置，6 路为高电平有效，6 路为低电平有效。 (8) PWM 输入：5 路，均可检测周期和占空比，检测频率范围 5Hz~1kHz，占空比检测范围 5%~95%，同时可支持 0%和 100%，占空比采样精度 $\pm 5\%$，检测电压范围 0V~VIN。	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				(9) 低边驱动输出: 13 路, 驱动能力规格有 3.0A、1A 和 0.6A 三种。 (10) PWM 输出: 5 路 0~VIN 输出, 频率范围 5Hz~1kHz, 占空比范围 5%~95%, 最大输出电流 0.8A。 (11) 高边驱动输出: 2 路 2.5A, 6 路 0.6A。 (12) CAN 通道: 3 路。 86. 动力电池系统: (1) 形式: 车规级锂电池 (2) 额定电压: 48V (3) 额定电流: 80A (4) 电量: 3.5kWh (5) 电池箱防水等级: IP67 87. BMS 系统: (1) 过充、过放、短接、高温等保护 (2) 通信接口: CAN 通讯/485 通讯 (3) 可读取电池的主要参数: 剩余电量、实时电流、当前电压、当前温度, 单体电池电压、自定义报警信息等。 88. 诊断测试终端 (1) CPU 内核: 12 (2) 核心/线程数 20 (3) CPU 主频: 3.6GHz (4) 内存容量 32GB (5) 硬盘容量 1TB (6) 显存容量 8GB (7) 以太网接口 1 个 (8) Hdmi 高清接口 1 个 (9) USB 接口 2 个 四、配置说明 (具备下列设备) 89. 检测台架 1 套、线控底盘车架 1 个、线控制动系统 1 个、线控转向系统 1 个、线控驱动系统 1 个、底盘控制器 VCU1 个、显示终端 1 个。 第七部分: 智能网联教学实训及测试平台 (智能网联汽车测试装调	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				专用工具套装），型号：FXB-ZJGJ001。 90.7 层单开门工具车、设计 EVA 托放置对应仪器仪表。抽屉具有自动吸入功能和自锁功能。R18 圆弧抽屉拉手设计。抽屉可 100%拉出，本体钢板厚度 1mm，重型轨道承重 30KG。重型加宽万向轮附带刹车，单一轮子荷重 150KG 以上。蛇形中控锁设计，顶层 16mm MDF 板。工具车尺寸 1040(W)*450(D)*850(H)mm(不含轮子)采用 EVA 定制托盘，激光雕刻工具的摆放槽。 91. 配置说明： (1) 斜口钳 5 寸 1 把； (2) 网线压线钳 1 把； (3) 网线水晶头 100 个； (4) 端子压线钳 0.5-6.0 1 把； (5) 十字螺丝批，PH#2*150mm 1 把； (6) 一字螺丝批，6*150mm 1 把； (7) 十字螺丝批，PH#1*100mm 1 把； (8) 一字螺丝批，5*100mm 1 把； (9) 十字螺丝批，PH#0*75mm 1 把； (10) 一字螺丝批，3*75mm 1 把； (11) 1/4"专业级可调扭力扳手,5~25NM 1 把； (12) 公制全抛光两用扳手,8mm 1 把； (13) 公制全抛光两用扳手,9mm 1 把； (14) 公制全抛光两用扳手,10mm 1 把； (15) 公制全抛光两用扳手,11mm 1 把； (16) 公制全抛光两用扳手,12mm 1 把； (17) 公制全抛光两用扳手,13mm 1 把； (18) 公制全抛光两用扳手,14mm 1 把； (19) 公制全抛光两用扳手,15mm 1 把； (20) 公制全抛光两用扳手,16mm 1 把； (21) 公制全抛光两用扳手,17mm 1 把； (22) 公制全抛光两用扳手,18mm 1 把； (23) 公制全抛光两用扳手,19mm 1 把； (24) 尼龙扎带 500 条；	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				(25) 耐磨手套 10 双; (26) 博世电动扭力可调旋具头套装 1 套; (27) 端子 0.5、0.75、1、1.5、2.5、4、6 平方毫米, 各 200 个; (28) 6.3MM 系列转向接杆, 2" 1 个; (29) 10MM 系列转向接杆, 3" 1 个; (30) 12.5MM 转向接杆, 5" 1 个; (31) 12.5MM 转向接杆, 10" 1 个; (32) 10MM 系列公制六角套筒, 8MM 1 个; (33) 10MM 系列公制六角套筒, 9MM 1 个; (34) 10MM 系列公制六角套筒, 10MM 1 个; (35) 10MM 系列公制六角套筒, 11MM 1 个; (36) 10MM 系列公制六角套筒, 12MM 1 个; (37) 10MM 系列公制六角套筒, 13MM 1 个; (38) 10MM 系列公制六角套筒, 14MM 1 个; (39) 10MM 系列公制六角套筒, 15MM 1 个; (40) 10MM 系列公制六角套筒, 16MM 1 个; (41) 10MM 系列公制六角套筒, 17MM 1 个; (42) 10MM 系列公制六角套筒, 18MM 1 个; (43) 10MM 系列公制六角套筒, 19MM 1 个; (44) 6.3MM 系列公制六角套筒, 4MM 1 个; (45) 6.3MM 系列公制六角套筒, 4.5MM 1 个; (46) 6.3MM 系列公制六角套筒, 5MM 1 个; (47) 6.3MM 系列公制六角套筒, 5.5MM 1 个; (48) 6.3MM 系列公制六角套筒, 6MM 1 个; (49) 6.3MM 系列公制六角套筒, 7MM 1 个; (50) 6.3MM 系列公制六角套筒, 8MM 1 个; (51) 6.3MM 系列公制六角套筒, 9MM 1 个; (52) 6.3MM 系列公制六角套筒, 10MM 1 个; (53) 6.3MM 系列公制六角套筒, 11MM 1 个; (54) 6.3MM 系列公制六角套筒, 12MM 1 个;	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				(55) 6.3MM 系列公制六角套筒, 13MM 1 个; (56) 6.3MM 系列公制六角套筒, 14MM 1 个; (57) 6.3MM 系列专业级快速脱落棘轮扳手 1 把; (58) 10MM 系列专业级快速脱落棘轮扳手 1 把; (59) 12.5MM 系列专业级快速脱落棘轮扳手 1 把; (60) 12.5MM 系列公制六角套筒 14MM 1 个; (61) 12.5MM 系列公制六角套筒 15MM 1 个; (62) 12.5MM 系列公制六角套筒 16MM 1 个; (63) 12.5MM 系列公制六角套筒 17MM 1 个; (64) 12.5MM 系列公制六角套筒 18MM 1 个; (65) 12.5MM 系列公制六角套筒 19MM 1 个; (66) 12.5MM 系列公制六角套筒 20MM 1 个; (67) 12.5MM 系列公制六角套筒 21MM 1 个; (68) 12.5MM 系列公制六角套筒 22MM 1 个; (69) 钢丝钳 8 寸 1 个; (70) USB 转 RS485/RS422 转换器 (FT232RL 芯片带灯 2 米) 1 个; (71) 4 件套卡簧钳 7 寸 1 套; (72) 红外线测距仪 1 台; (73) CAN 分析仪 PRO 顶配版 1 台; (74) 12.5MM 系列转接头 1/2"F-3/8"M 1 个; (75) 6.3MM 系列套筒手柄 1 把; (76) L 杆扳手 (精抛), 10" 1 把; (77) 6.3MM 系列万向接头 1 个; (78) 10MM 系列万向接头 1 个; (79) 12.5MM 系列万向接头 1 个; (80) 磁性拾取器 1 把; (81) 电子游标卡尺 (0-150mm) 1 把; (82) 卷尺, 5M*19MM 1 把; (83) 工业级双色尖嘴钳, 6" 1 把; (84) 9 件加长中孔花型内扳手套组 1 套;	

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
				(85) 9 件加长内六角扳手组套 1 套; (86) 活动扳手, 10" 1 把; (87) 双色柄鲤鱼钳, 8" 1 把; (88) 6 通道可调电阻 1 个; (89) USB3.0 外置网口转换器 1 个; (90) USB 转 RS232 串口线 1 个; (91) 数显角度尺 200mm (尺身宽度 28mm) 1 个; (92) 数字水平仪 LM320A 1 个; (93) 直流稳压电源 1 个; (94) 万用表 1 个; (95) 万用接线盒 1 台; (96) 网线测试仪 1 台; (97) 绝缘工具组包含: 8 件 12.5mm 绝缘套筒 (8-19mm)、绝缘套筒套件: 绝缘棘轮扳手、接杆、活动扳手、13 件绝缘开口扳手; (98) 安全帽、护目镜、绝缘手套 1KV 1 套。	

