

第四章 项目说明和采购需求

一、商务部分

- 1、供货时间（合同履行期限）：合同签订生效后 30 日历日内。
- 2、供货地点：宁夏固原市宁夏师范学院古雁校区。
- 3、质 保 期：三年。
- 4、付款方式：按照合同约定方式。

二、技术部分

1、标的清单

详见技术参数表名称

2、标的详细参数：

宁夏师范学院 2024 年中央支持地方高校改革发展资金采购项目——智能传感实验室项目，主要分为：高低温试验箱、基于 FPGA 的 AI 边缘计算板卡等。

核心产品：高低温试验箱

参数表以 pdf 格式内容为准，pdf 格式请在“招标文件的其他材料”或公告下附件进行下载

技术参数表（具体产品在价格明细表中必须注明品牌型号，否则视为无效投标）

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
1	基于 FPGA 的 AI 边缘计算板卡	1. 总体架构标准：FPGA+MCU； 2. 应用处理单元 APU 参数： 至少包括 64bit 的 4 核 Cortex-A53 架构标准的 CPU； CPU 频率≥1.3GHz； 单精度/双精度的浮点处理单元； NEON 标准的 SIMD 媒体处理引擎； ACP 接口和 AXI 扩展接口； 定时器和中断(至少一个看门狗，一个全局系统计数器，两个系统级三重定时器/计数器)； 至少带有 1 个 32KB 的一级缓存，双向关联，并带有奇偶校验的指令缓存； 至少带有 1 个 32KB ECC 的一级缓存（对于每个 CPU），4 路设置关联数 据； 至少带有 1 个 1MB、16 路组关联的 ECC2 级缓存； 3. 实时处理单元 RPU 参数： 时钟频率≥600MHz； 单精度/双精度的浮点处理单元； 支持嵌入式宏单元 (ETM&CoreSight™) 技术； 静态存储接口，支持 NAND，2×Quad-SPIFLASH。 高速连接接口，至少支持 PCIeGen2×4，2×USB3.0，Sata3.1， DisplayPort，4×Tri-modeGigabitEthernet。 普通连接接口：至少支持 2×USB2.0，2×SD/SDIO，2×UART， 2×CAN2.0B，2×I2C，2×SPI，32b×GPIO。 电源管理：至少支持 Full/Low/PL/Battery 四部分电源的划分。 加密算法：至少支持 RSA，AES 和 SHA。	个	1

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		<p>系统监控：至少 10 位 1Mbps 的 AD 采样，用于温度和电压的检测。</p> <p>4. 支持 GPU 接口： 支持 OpenGL ES1.1 和 2.0； 支持 OpenVG1.1； 时钟频率≥667MHz； 支持单几何处理器和双像素处理器； ≥64KB 的二级缓存。</p> <p>5. 8 通道的 DMA 控制器； 2 个 DMA8 通道的控制器； 支持内存到内存、内存到外设、外设到内存的数据交换；</p> <p>6. 串行收发器 支持至少四个专用 PS-GTR 接收机和发射机； 支持高达 6.0Gb/s 的数据速率； 支持 SGMII 三速以太网接口、PCI 接口、Express®Gen2、串行 ATA(SATA)、USB3.0、和 DisplayPort 等接口；</p> <p>7. 至少 8GBDDR4 PS 端至少 8GBDDR4，PL 端预留扩展口，可扩展至少 32GBDDR4；</p> <p>8. 光纤接口 至少 4 路 100G 光纤接口</p> <p>9. 外接口至少包括：PLUART、PSUART、CAN 接口、SATA 接口、RS485 接口、PL/PS 以太网接口、DP 接口、至少 4 路 USB3.0 接口、JTAG 接口、FPC 接口、MIPI 摄像头结构接口、EMMC 接口、M.2 接口、PCIe×8 接口、SMA 接口。</p> <p>11. 可编程逻辑 FPGA 参数： 系统逻辑单元≥1143K； CLB 触发器≥1045K； CLB 查找表≥523Kb； BLOCKRAM≥34.6Mb； DSP 单元≥1968 个。 GTH16.3Gg/s 收发器≥44 个</p> <p>12. 支持 H.264/H.265 接口标准的视频编码单元；</p> <p>13. DDR4DRAM≥8GB；至少配有 2 片 512MBit 大小的 Quad-SPIFLASH； 至少配有 32GB 大小的 eMMCFLASH，</p> <p>13. 摄像头参数： 1) 摄像头 1 参数： (1)分辨率≥200 万像素； (2)像素尺寸≤2.2 μm×2.2 μm； (3)图像传输速率可达 60fps； (4)视场角度≤59.4 度； (5)输出格式 YUV、RGB、JPEG 等； (6)工作电压 2.5V~3.0V； (7)工作温度-30℃~70℃； (8)支持自动曝光控制、自动增益控制、自动白平衡，自动消除灯光条纹、自动黑电平校准、图像质量控制包括色饱和度、色相、伽玛、锐度 ANTI_BLOOM 等设置； (9)支持图像缩放、平移和窗口设置； (10)支持图像压缩，就可输出 JPEG 图像数据； (11)自带嵌入式微解决器；</p>		

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		<p>(12) 集成有源晶振 12M，无需外部提供时钟；</p> <p>(13) 集成 LD0，只要供电 3.3V 就可正常工作；</p> <p>(14) 控制接口：SCCB 接口。</p> <p>2) 摄像头 2 参数：</p> <p>(1) PIFI 接口；</p> <p>(2) 硬件像素 ≥500 万；</p> <p>(3) 5MP/M12 接口，焦距 ≤3.6mm，监控角度 80° -96° ；</p> <p>(4) 包含电源电路、闪光驱动电路；</p> <p>(5) 支持手动对焦, 自动曝光控制 (AEC), 自动白平衡 (AWB)；</p> <p>(6) 输出图像格式支持 RAWRGB, RGB565/555/444, CCIR656, YUV422/420, YCbCr422 和压缩格式。</p> <p>3) 双目摄像头</p> <p>FMCLPC 标准接口、MIPI 标准接口；</p> <p>≥13000 万像素；</p> <p>输出分辨率标准至少满足：13Mega-Pixel (4208×3120)@30fps，4K×2K@30fps, 1080p@60 帧；</p> <p>图像输出格式标准：RAW10/8, COMP8/6；</p> <p>14. 配相关的软件版本（至少包括 Vitis、Ubuntu、Qt、Linux、Petalinx 等）和丰富的实例（至少包括图像 RGB 转灰度图像、RGB 转 YcrCb、图像形态学滤波、角点检测、Canny 算子边缘检测、Sobel 算子边缘检测、Vitis-AI 开发实例）</p> <p>15. 配有相关实例对应的 PCIE 类型的 SSD 固态硬盘至少 1 个、DP 显示接口 1 个、一个 Micro 型的 SD 卡一个。至少 4 个光纤接口光模块电路。</p>		
2	手持数字 平板示波器	<p>1. 带宽 ≥500M 带宽；</p> <p>2. 至少 4 个模拟通道，至少 1 个 Auxout 接口通道；</p> <p>3. 实时采样率 ≥3GSa/s；</p> <p>4. 存储深度 ≥360Mpts；</p> <p>5. 丰富接口：USB3.0 Host、USB Type-C、接地插孔、HDMI、Triggerout；</p> <p>6. 搭载测试仪器专用的多任务系统，运行流畅，稳定可靠；内置用户指南，大屏方便查阅说明书；</p> <p>7. 支持各种有源探头适配，支持无源探头自校正等功能；</p> <p>8. 至少 14 英寸触控一体屏，≥1920*1200 分辨率的显示屏；</p> <p>9. 支持手机 APP、电脑上位机远程控制，支持 SCPI 指令，免费提供相应的手机 APP、电脑上位机远程控制软件；</p> <p>10. 支持至少 32G 存储容量，支持图片、视频、波形数据等多种保存方式；</p> <p>11. 支持通道标签命名功能，通道参数快速设定；</p> <p>12. 带有内置的电子工具、WPS、浏览器等安卓应用软件；</p> <p>13. 至少支持 3 种格式的（WAV、BIN、CSV）的波形数据保存；</p> <p>14. ES 文件浏览器可进行文件分类和 FTP 无线传输等功能；</p> <p>15. 支持截屏，可打开时间戳和反色；</p> <p>16. 支持一键视频录制；</p> <p>17. 支持连接打印机进行波形截图打印；</p> <p>18. 支持 256 级灰度数字荧光显示和色温显示；</p> <p>19. 支持波形和 FFT 余晖显示；</p> <p>20. 支持一键校零，手动校零；</p> <p>21. 支持 1MΩ /50Ω 阻抗切换；</p> <p>22. 支持垂直档位微调；</p>	台	1

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		23. 支持通道延迟调节; 24. 支持通道偏置调节 25. 支持分段存储功能, 最高可分段捕获 1 万帧波形; 26. 支持同时打开 4 个参考波形, 支持当前通道固定选择; 27. 至少可保存 10 种自定义示波器设置; 28. 支持时基, 触发电平、光标、通道位置的一键居中; 29. 支持至少 4 种采样方式: 正常、平均、包络、峰值; 30. 支持自动设置和自动量程, 自动可在 1 秒左右完成调节; 31. 至少达三十一一种测量项, 支持全屏幕和光标范围内测量, 支持阈值自定义与指示器; 32. 丰富的触发功能: 边沿、脉宽、逻辑、N 边沿、欠幅、斜率、超时、视频、串行; 33. 丰富的串行总线解码功能: UART、I2C、SPI、CAN、CANFD、LIN、1553B, 至少支持 2 个解码通道, 支持解码文本模式; 34. 支持高级数学函数运算: 开方 Sqrt()、绝对值 Abs()、度数 Deg()、弧度 Rad()、指数 Exp()、微分 Diff()、对数 ln()、正弦 Sine()、余弦 Cos()、正切 Tan()、积分 Intg()、对数 Log()、arcsin()、arccos()、arctan(), 内置 ZOOM 和 FFT 功能; 35. 支持高低通硬件数字滤波, 滤除无关紧要的频率成分以排除干扰; 36. 支持插鼠标操作; 37. 支持防盗肯辛通锁; 38. 支持在线版本升级功能; 39. 配有电流探头、差分探头、光隔离探头等示波器配件。		
3	DSP+FPGA 工业开发板	1. FPGA 板卡参数: FPGA 处理系统参数 (PS 参数): 至少双核 ARM Cortex-A9 架构标准, 时钟频率 $\geq 1\text{GHz}$; 支持 NEON 标准的 SIMD 引擎; 支持单精度/双精度浮点处理器; 至少配有 32KB 的指令、32KB 数据处理器 L1 及缓存, 至少配有 256KB 的二级缓存, 系统集成至少 256KB 的存储器; 扩展存储器接口: DDR3、DDR3L、DDR2、LPDDR2; 内存 DDR3 $\geq 2\text{GB}$ 静态存储器接口: 至少 $2 \times \text{Quad-SPI}$ 接口、NAND、NOR 接口; 至少 8 个 DMA 通道; 至少配有 $2 \times \text{UART}$ 、 $2 \times \text{CAN}$ 、 $2 \times \text{I2C}$ 、 $2 \times \text{SPI}$ 、 $4 \times 32\text{bGPIO}$ 接口; 至少配有 $2 \times \text{AXI32bMaster}$, $2 \times \text{AXI32bSlave}$; 至少配有 $4 \times \text{AXI64bit}$ 存储器, AXI64bACP; 至少包括 16 个中断源。 FPGA 可编程逻辑 (PL 参数) 逻辑单元 $\geq 444\text{K}$; 查找表 ≥ 2774000 ; 触发器 ≥ 554800 ; 块 RAM $\geq 26.5\text{Mb}$; DSP 单元 ≥ 2020 ; 至少 DDR3 $\geq 1\text{GB (PS)} + 2\text{GB (PL)}$; 至少 NANDFLASH $\geq 128\text{MB}$; 至少 eMMC $\geq 8\text{GB}$; 2. DSP 主要参数: 至少 8 核 Keystone 架构的定点/浮点处理器;	套	1

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		主频 $\geq 1.5\text{GHz}$;单核可高达 40GMACS 和 20GFLOPS, 每核 L1P $\geq 32\text{KB}$ 、L1D $\geq 32\text{KB}$ 、L2 $\geq 512\text{KB}$, 4MB 多核共享内存, 8192 个多用途硬件队列, 支持 DMA 传输; ROM $\geq 128\text{MByte}$ NANDFLASH; $\geq 16\text{MByte}$ SPINORFLASH; RAM $\geq 2\text{GByte}$ DDR3; EEPROM $\geq 1\text{Mbit}$; ECC $\geq 512\text{MByte}$ DDR3 3. AD/DA 模块: FMCLPC 标准进行的高速 AD/DA 模块; 至少两路 12bit\250MSPS 高速 ADC; ADC 电路输入范围 40mVpp—3Vpp, 输入带宽 50KHz—6-MHz, 输入增益 ≥ 0.511 ; 至少输出 1 路 12bit、175MSPS 高速 DAC; DAC 电路输出范围 0—3V, 输出增益 ≥ 2.69 ; 4. LCD 显示屏扩展转接模块和现实屏: 带 MIPI 接口 LCD 驱动电路; 尺寸 ≥ 10.4 寸的相应的 LVDS 接口显示屏; 5. CameraLinkHDMI 视频输入/输出模块 带 CameraLinkHDMI 接口的驱动模块; 带 CameraLink 接口的摄像机。		
4	机器人测量仪	机械参数: 1. 带有标准底盘; 2. 轴距 $\leq 498\text{mm}$, 尺寸 \leq 小于 $627 \times 549 \times 248\text{mm}$; 3. 最大爬坡角度 $\geq 30^\circ$; 4. 远程通信距离 $\geq 200\text{m}$; 5. 电池类型为锂电池充电, 续航里程至少 10Km; 6. 四轮独立驱动; 7. 摇臂独立悬架; 8. 伺服刹车。 板载计算机: 1. 内核数 ≥ 4 , 总线程数 ≥ 8 , 最大频率 $\geq 4.6\text{GHz}$, 处理器基本频率 $\geq 18\text{GHz}$, 存储空间 $\geq 128\text{GB}$; 2. 内存为 DDR4 或者 LPDDR3 标准, 容量 $\geq 64\text{GB}$, 内存宽带 $\geq 37.5\text{GB/s}$ GPU 参数: 1. 基本频率 $\geq 300\text{MHz}$, 最大动态频率 $\geq 1,2\text{GHz}$;显卡视频最大内存 32GB; 2. 图形输出格式支持 eDP/DP/HDMI/DVI 等格式, 支持 OpenGL 标准 4.0; 3. 至少支持 $1 \times 4, 2 \times 2, 1 \times 2 + 2 \times 1$ 或者 4×1 种的 PCIexpress 接口; 3. 激光雷达参数: 符合 TOF 标准测距原理;测距距离 0.1m—40m;激光频率 $\geq 16.2\text{kHz}$;刷新频率 7—15Hz;扫描角度 360° ;测距精度 $\leq 30\text{mm}$;水平角分辨率 $\geq 0.23^\circ @10\text{Hz}$, 或者 $0.34^\circ @15\text{Hz}$ 。 4. 4G 板-RTK 定位模块: 支持信号 BDS/GPS/GLONASS/QZSS;定为精度 $\leq 10\text{cm}$;初始化时间 $\leq 10\text{s}$; 搜星收敛时间:冷启动 $\leq 40\text{s}$,热启动 $\leq 5\text{s}$;支持双向天线定为;支持千寻账号;支持全球全网通信;支持串口、外部存储器 TF 卡、USB3.0、	套	1

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		<p>CAN 总线、PPS EVENT 等接口；数据格式支持 NMEA-0183、BINEX、FemtoASCII 及 Binary 格式；</p> <p>5. 双目相机</p> <p>至少具有 12 个 VLIW128 位矢量 SHAVE 处理器，可优化在低功率下运行 VSLAM。</p> <p>两个高速图像处理的鱼镜头，结合接近半球形的 $163\pm5^\circ$ FOV；</p> <p>至少配有六轴惯性测量单元，用于测量设备的旋转和加速度；</p> <p>至少配有 1 个 USB3.1Gen1MicroB 端口，用于传输姿态数据或姿势+图像数据。</p> <p>6. 处理器及软件参数：</p> <p>配有相应的板载处理器和相应的软件。CPU 至少是四核八线程；配有集成显卡；存储空间$\geq 256\text{GB}$；DDR4 内存$\geq 16\text{GB}$</p> <p>7. 深度相机参数：</p> <p>至少配有一个 RGB 相机；至少配有两个红外相机；至少配有一个红外发射器；最高双目深度分辨率$\geq 1280\times 720$；</p> <p>最高 RGB 分辨率$\geq 1920\times 1080$；最高深度视频流 $9\geq 0\text{FPS}$；双目 baseline$\leq 50\text{mm}$；深度探测范围 $0.2\text{m}\sim 10\text{m}$；至少内含一个 6 自由度的 IMU，对应刚体在三维空间中 6 种运动方式：前后、左右、上下的平移，以及绕刚体三个轴的旋转——绕前后方向轴旋转 roll, 绕左右方向轴旋转 pitch, 绕上下方向轴旋转 yaw。</p> <p>8. 图数传通信链路：</p> <p>通信链路接口：至少支持 2 个网口；至少 2 个 GH1.254P 串口；至少配有 1 个 GH1.253P 天线。</p> <p>配有 IP 串口：TCP 服务端，TCP 客户端，UDP 模式，UDP 组播，波特率：110—921.6kbps。工作频率:5.1GHz-5.9HHz;通信距离，无地面端大于等于 150m,由地面段大于等于 800m,地面通信无遮挡大于等于 2.5Km;配有锂电池供电；配有 SMA 接口的外螺纹内孔天线。</p> <p>9. 显示屏</p> <p>至少配有 10 寸的显示屏。</p> <p>10. 遥控器</p> <p>配有相应的红外遥控器装置。</p> <p>11. 提供二次开发的相应软件环境和接口以及实例代码。</p>		
5	科研无人机	<p>1. 无人机外形尺寸：对角线轴距≤ 600 毫米；</p> <p>2. 无人机最大起飞重量$\geq 4\text{kg}$；</p> <p>3. 无人机续航时间：满载时≥ 25 分钟；</p> <p>4. 无人机飞控模块：带有嵌入式微处理，内置加速度计、陀螺仪等传感器，支持 PX4 开源飞控固件；</p> <p>5. 无人机机载计算单元：处理器核心频率$\geq 854\text{MHz}$, Turbo 频率$\geq 1377\text{MHz}$，一级缓存$\geq 128\text{KB}$，二级缓存$\geq 256\text{KB}$，INT8 算力$\geq 21\text{TOPS}$，内存$\geq 8\text{G}$，尺寸$\leq 95\text{mm}\times 60\text{mm}\times 38\text{mm}$，mipi 相机接口$\geq 2$ 个，USB3.0 口≥ 2 个，千兆网口≥ 1 个，串口≥ 2 个，整机功耗$\leq 25\text{w}$；</p> <p>6. 无人机遥控器：电池$\geq 20000\text{mAh}$，续航时间≥ 6 小时，支持 TypeC 充电，尺寸$\leq 300\text{mm}\times 200\text{mm}\times 100\text{mm}$，支持图数传输功能；</p> <p>7. 无人机机载传感器：预安装 RTK 定位模块，RTK 正常工作时无人机悬停精度≤ 0.1 米；四模 GNSS 模块，支持 GPS、GLONASS、北斗、Galileo 卫星定位系统；</p> <p>8. 无人机二次开发接口：支持 ROS 二次开发，支持多种控制模式，包括但不限于一键起飞、降落、紧急上锁、悬停、惯性系/机体系位置及</p>	套	1

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		速度控制等控制模式； 9. 提供无人机控制地面站软件：支持无人机基本信息（状态、位置、速度、姿态、经纬度等）监控及可视化显示；支持单个无人机的控制指令下达，包括但不限于起飞、降落、位置控制、速度控制、经纬度控制等；支持无人机控制参数的设定；软件支持日志录制功能，并提供Matlab 端日志绘图功能；软件支持一键启动无人机端 launch 文件及脚本文件；软件内嵌地理地图，支持无人机平面及地理位置显示。		
6	目标检测 图像识别 导航避障 二次开发 无人车	1. 无人车尺寸 $\leq 930 \times 699 \times 628\text{mm}$ ； 2. 空载最高车速不低于 5.4(km/h)，空载续航里程不少于 10KM 3. 配有高性能板载计算机；总线程数 ≥ 8 ；处理器基本频率 $\geq 1.3\text{GHz}$ ；最大睿频率 $\geq 3.9\text{GHz}$ ，缓存 $\geq 8\text{MB}$ ，DDR4-3200 存储器，存储不小于 64GB；GPU 的频率 $\geq 300\text{MHz}$ ，输出图形支持 eDP/DP/HDMI 等格式； 4. 搭配的传感器不少于 1 套 RTK，不少于 1 个双目相机，不少于 1 个激光雷达，不少于 1 个深度相机； 5. 提供丰富的 demo 例程，涵盖室外航点规划，二维激光雷达建图，二维激光雷达避障，视觉三维建图。	套	1
7	带经纬测试无人车	1. 惯性测量单元（IMU）； 2. 双气压计； 3. 四模 GNSS 模块，支持 GPS、GLONASS、北斗、Galileo 卫星定位系统； 和 RTK 双天线，提供全天候全局定位能力； 4. 双指南针； 5. 六对双目视觉传感器，前后左右，0.7-40m；上下，0.6-30m； 6. 六个红外距离传感器； 7. 双补光灯，上下两个补光灯，有效照明距离 $\geq 5\text{m}$ 。	套	1
8	智能驾驶开发套件	1. 车体 : 铝合金多弹簧减震悬挂车体，显示屏内嵌车身、尺寸 $\leq 335 \times 300 \times 190\text{mm}$ ，最大线速度 $\geq 1.2\text{m/s}$ ，最大角速度 $\geq 6.0\text{rad/s}$ ，PID 差速驱动； 2. 主控 : 至少配备 128 个 ARM 架构的 GPU，能够提供高达 472GFLOPs 的 FP16 浮点运算性能；CPU 采用嵌入架构，最大运行频率为 1.43GHz，内存架构为 LPDDR4 $\geq 4\text{G}$ ，内存 $\geq 16\text{G}$ ；配有神经网络加速器和视频编解码；emmc 接口存储器，存储容量 $\geq 16\text{G}$ +高速 SD 卡，存储容量 $\geq 64\text{G}$. Ethernet: RJ45, 10/100/1000M 自适应, WIFI: 802.11ac/a/b/g/n, 2.4G/5GHz、蓝牙: Bluetooth4.1、USB: 4 \times USB2.0、HDMI 接口: HDMI2.0, standardType-A, 最高 4K \times 2K@60Hz.、eDP: 1.3, 4lanes, 10.8Gbps、CSI: 2 \times 4lanes、GPIO:40PinGPIO；供电: 12V 电源供电； 3. 激光雷达 : 扫描角度 360°，角度分辨率 $\leq 0.9^\circ$ ，测距距离: 0.15m-12m，测距分辨率 $\leq 0.5\text{mm}$ (0-1.5 米范围)； 4. 深度相机 : RGB 像素: 1080p, 可视角度 $\leq \text{H}60^\circ / \text{V}47^\circ$ ，静态分辨率: $\geq 1280 \times 720 / 640 \times 480$ ，深度分辨率: $\geq 640 \times 480 / 320 \times 240 / 160 \times 120$ ，最大帧速: 30fps, Video: 720p/480p, 工作范围: 0.6m-4m, 接口: USB2.0； 5. 云台 : 2 自由度舵机云台，工作电压 4.8~7.2V, 速度 $\geq 0.16\text{sec}/60^\circ$ (6.0V), 扭矩 $\geq 20\text{kg}\cdot\text{cm}$ (6V)； 6. 4MIC 阵列* : Respeaker 远场麦克风阵列，板载至少 4 个 PDM 麦克风输出，最远探测距离 ≥ 5 米，16 内核 XVF-3000, 12RGBLEDs256 级亮度 800kHz 线路数据传输, 3.5mmAux 音频输出接口 24 位或 16 位 16kHz	套	2

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		<p>立体声输出, microUSB5V 供电, 功耗 190mA;</p> <p>7. 音箱: 直插式迷你小音箱, 内置 3.7V/250mAh 电池, 可持续播放≥ 4 个小时, microUSB5V 充电, 输出功率 2W, 信噪比: $>90\text{dB}$;</p> <p>8. 电机驱动板: 嵌入式主控芯片, 支持 7.2~28V 的电压输入, 板载集成六轴陀螺仪, 主控与电机驱动器一体集成, 4 路电机带编码器检测输出, 至少四路直流电机桥驱动器, 最大可过电流 2.5A, 可提供最大 DC-DC5V、5A 的电压输出, DC-DC3.3V 电压输出, 集成 USB 转串口模块, 预留了两路舵机、一路超声波、一路串口、一路温湿度传感器、一路 RGB 灯带、一路 PS2 手柄、一路外置 IMU 陀螺仪、电压检测等接口。提供基于 STM32F103 基础电路虚拟仿真实训软件在线账号: 支持内部全部指令集, 但不支持多核操作、支持所有口操作和 I/O 引脚操作、支持睡眠和深度睡眠模式、支持看门狗时钟、支持所有模式定时器、支持串行通讯口、支持 FIFO 模式的 UART、支持 SSI、I2C、模拟比较器、支持多输入通道 ADC 和内部温度传感器、支持所有中断模式、内部产生处理器时钟, 定时可精确至一个时钟周期、支持代码和数据闪存, 包括 CortexM3 的区域保护功能、支持内部一致性代码检查功能、集成进 VSM 源码级调试和源码管理系统、仿真实例≥ 20 个的 STM32F103 虚拟仿真实训实例;</p> <p>9. PS2 标准接口无线手柄、理论最远传输距离 15m;</p> <p>10. 显示屏: 高清 IPSHDMI 接口显示屏, ≥ 7 寸, 分辨$\geq 1024*600$, 可充电电源供电;</p> <p>11. 四麦远场语音识别模块: AI 智能车搭载 Respeaker 四麦远场语音模块, 可实现语音问答对话、语音控制、语音导航、声源控制, 极大的丰富了用户的可开发性与可用性;</p> <p>12. 集成多种深度学习算法: AI 智能车集成了 Pytorch1.8、tensorflow-lite、yolov4、yolov5、mediapipe、车牌识别多种深度学习框架, 以及支撑相应软件、硬件加速引擎、可实现深度学习的训练及多种模型推理;</p> <p>13. 模拟自动驾驶实现: AI 智能车集成了模拟自动驾驶实现: Opencv+深度学习目标检测, Opencv 视觉实现 PID 车道保持功能、深度学习实现交通标志、红绿灯目标检测等功能、包含车道识别算法, 目标检测算法和车牌识别算法;</p> <p>14. 实验室配一套自动驾驶模拟沙盘, 闸机标志、配套交通标志、配套 ROS 控制、ROS 视觉、ROSSLAM、ROS 深度学习、ROS 多机器人、ROS 自动驾驶等实验资源 (实验指导书、代码和 PPT 等)。</p>		
9	移动视觉 抓取智能 车	<p>1. 双系统双大脑多种传感器融合智能抓取车, 实现了基于 ROS 系统下的 SLAM 地图构建、路径规划、AMCL 定位、自动导航避障、自动跟随、巡航等算法实例, 提供 gmapping、hector、karto、GoogleCartographer 算法构建地图以及 rtabmap3D 激光与雷达融合建图与导航; 智能车底层采用一体化 STM32 电机驱动板、搭载 FreeRTOS 系统, 与上位机形成双系统双大脑, 运行更流畅, 板载 MPU6050 六轴陀螺仪, 4 路电机带编码器检测输出, 集成 USB 转串口模块, 预留了舵机、超声波、串口、温湿度传感器等扩展接口; 采用麦克纳姆轮差速驱动, 可原地转向; 驱动板支持 PID 电机调速、差速驱动、里程计反馈、陀螺仪姿态校准等功能;</p> <p>智能车集成激光雷达、深度相机、4Mic 阵列板、PS2 手柄、超声波, 可以实现雷达、视觉、语音等多传感器融合操作, 满足各行业的应用;</p> <p>2. 集成多种深度学习算法</p>	套	2

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		<p>智能车集成了 Pytorch、Tensorflow、YOLOV4 的深度学习框架，以及支撑相应软件、硬件加速引擎，利用 Pytorch 深度学习算法，用户可以实现 10 分钟内采集、标注、训练、模型转换成 TRT、推理从而实现图像分类与目标检测；</p> <p>3. 的机械臂控制方法</p> <p>Python 控制，Opencv 视觉 AI 智能识别算法，智能计算目标位置与夹角。ROS 调用接口，非 Moveit 控制方式，方便集成到 ROSSLAM 小车。</p> <p>两眼式手眼标定；</p> <p>4. 丰富的配套教程与示例</p> <p>提供激光雷达 SLAM，视觉，语音、深度学习，尝试学习等课程与教学实训用源代码。用户只需具有 Linux、ROS、C++、Python 语音方面的先修课程以及传感器基础知识，即可开展以 ROS 为基础的人工智能课程教学与实践；</p> <p>5. 硬件指标：</p> <p>5.1 车体：尺寸$\leq 440*400*600\text{mm}$，最大线速度 0.8m/s，最大角速度 4.4rad/s，PID 差速驱动</p> <p>5.2 主控：</p> <p>至少配备 128 个 ARM 架构的 GPU，能够提供高达 472GFLOPs 的 FP16 浮点运算性能；CPU 采用嵌入架构，最大运行频率为 1.43GHz，内存架构为 LPDDR4$\geq 4\text{G}$，内存$\geq 16\text{G}+32\text{G}$ 闪迪高速 SD 卡；</p> <p>Ethernet: RJ45, 10/100/1000M 自适应；</p> <p>WIFI: 802.11ac/a/b/g/n, 2.4G/5GHz；</p> <p>蓝牙: Bluetooth4.1；</p> <p>USB: 4\timesUSB2.0；</p> <p>HDMI 接口: HDMI2.0, standardType-A, 最高 4K\times2K@60Hz；</p> <p>eDP: 1.3, 4lanes, 10.8Gbps；</p> <p>CSI: 2\times4lanes；</p> <p>GPIO:40PinGPIO</p> <p>标配电源: 5V3A 以上电源供电。</p> <p>5.3 主控树莓派 4B：</p> <p>SOC:CM2711</p> <p>CPU:ARMCortexA721.5GHz(四核)</p> <p>GPU:ES2.0,1080P</p> <p>内存: 1GB/2GB/4GBLPDDR4</p> <p>USB 接口: 2*USB3.02*USB2.0</p> <p>视频输出:2microHDMIports2-laneMIPIDSIdisplayport</p> <p>音频输出: 3.5mm 插孔、HDMI 电子输出</p> <p>SD 接口: microSD 接口</p> <p>网络接口: 千兆以太网口</p> <p>电源输入: 5VUSB-TypeC</p> <p>电流: 3A</p> <p>尺寸: $\leq 88*58*19\text{mm}$</p> <p>5.4 激光雷达：</p> <p>采样频率$\geq 8000\text{Hz}$；扫描频率 15Hz，扫描角度 360°，角度分辨率 0.9°，测距距离: 0.15m-16m，测距分辨率$<0.5\text{mm}$(0-1.5 米范围)，测距时间: 0.25ms；尺寸: 高度$\geq 41\text{mm}$，直径 76mm。</p> <p>5.5 深度相机：</p> <p>支持 Windows, Android, linux, 以及 Unity 系统；RGB 像素: 1080p,</p>		

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		<p>可视角度：$\geq H60^{\circ} / V47^{\circ}$，静态分辨率$\geq 1280 \times 720 / 640 \times 480$，深度分辨率$\geq 640 \times 480 / 320 \times 240 / 160 \times 120$，最大帧速$\geq 30\text{fps}$，Video$\geq 720\text{p} / 480\text{p}$，工作范围：0.6m-4m，接口：USB2.0。</p> <p>5.6 2个自由度舵机云台：工作电压4.8~7.2V，速度0.16sec/60°(6.0V)，扭矩20kg*cm(6V)，</p> <p>5.7 电机驱动板：嵌入式主控器，支持7.2~28V的电压输入，板载MPU6050六轴陀螺仪，主控与电机驱动器一体集成，4路电机带编码器检测输出，A4950电机最大可过电流1.5A，可提供最大DC-DC5V3A的电压输出，DC-DC3.3V电压输出，集成USB转串口模块，预留了舵机、超声波、串口、温湿度传感器等接口。提供基于STM32F103基础电路虚拟仿真实训软件在线账号：支持内部全部指令集,但不支持多核操作、支持所有口操作和I/O引脚操作、支持睡眠和深度睡眠模式、支持看门狗时钟、支持所有模式定时器、支持串行通讯口、支持FIFO模式的UART、支持SSI、I2C、模拟比较器、支持多输入通道ADC和内部温度传感器、支持所有中断模式、内部产生处理器时钟，定时可精确至一个时钟周期、支持代码和数据闪存，包括CortexM3的区域保护功能、支持内部一致性代码检查功能、集成进VSM源码级调试和源码管理系统、仿真实例≥ 20个的STM32F103虚拟仿真训练实例；</p> <p>5.8 电机：12V直流有刷编码器一体电机，6mmD字型轴，减速比1:90，366RPM，基础脉冲11PPR，减速后360线自带上拉电阻方波AB双相增量式磁性霍尔编码器，磁环触发极数11极对，额定力矩5kg*cm，空载电流160mA，额定电流1.2A，堵转电流3.5A，减速器长度24mm；</p> <p>5.9 手柄：PS2蓝牙无线手柄、最远传轮距离15m；</p> <p>5.10 超声波：可充电电源，静态电流小于2mA,最远测距为5.0m，测距精度为$\leq 0.3\text{cm}$，感应角度不大于15度；</p> <p>5.11 显示屏：7吋，分辨率$\geq 1024 \times 600$；</p> <p>5.12 机械臂：机械臂：6轴机械臂，串行总线型智能舵机；0.15sec/60degree(6V)，舵机、精度0.24度，转角范围0-240度正负30度，堵转扭矩15kg*cm(6V)，工作电压5-8.4V，控制方式单线串行；</p> <p>5.13 车轮：车轮：100mm铝合金麦克纳姆轮，支撑轮3mm，支撑轮个数9个，厚度40mm，四轮负载20kg；</p> <p>5.14 驱动板电池与充电器：电池与充电器：12V12000mAh，最高电压12.6V，可持续电流12A，保护电流24A，12.6V2A电池充电器，带充电指示灯；</p> <p>5.15 软件部分：Linux基础、ROS基础、ROS控制、ROS视觉、ROSSLAM、ROS深度学习、ROS语音、ROS安卓手机/平板APP、ROS云台、ROS激光雷达、ROSQT界面、ROS多机器人、ROS超声波；</p> <p>5.16 特色课程ROS机械臂：基于机械臂协议控制讲解、基于视觉的色块识别、机械臂摄像头的手眼标定、机械臂的移动视觉抓取、分拣和码垛；</p> <p>5.17 模拟智慧物流实训。</p>		
10	显示终端	<p>1. 产品类型：黑白激光；</p> <p>2. 幅面：A4；</p> <p>3. 分辨率大于：$600 \times 600\text{dpi}$；</p> <p>4. 内存大于：32M；</p> <p>5. 首次显示时间：小于8.5秒；</p> <p>6. 接口类型：USB2.0；</p>	台	5

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		7. 耗材类型：鼓粉分离； 8. 硒鼓寿命大于：1.2 万页。		
11	工作台	1. 整体结构尺寸大于：1600（±2）mm×800（±2）mm×750（±2）mm； 2. 框架材质要求钢木结构（钢厚度大于 1.2mm），防火、防水、耐磨防静电 3. 电桌面（板厚度大于 25mm），桌腿安装橡胶垫。	套	5
12	固体资料存储柜	1. 尺寸大于：高 1800（±2）mm×宽 850（±2）mm×深 390（±2）mm； 2. 结构：上面：对开门的二层放置架； 3. 中间：两个抽拉式抽屉； 4. 下面：对开门的二层放置架； 5. 材质：钢制。	套	3
13	高低温试验箱（核心产品）	结构及材质： 1. 内箱材质：SUS304 不锈钢板； 2. 外箱材质：冷扎钢板； 3. 保温材质：耐高温保温板和超细玻璃保温棉； 4. 加热器：不锈钢 316L 鳍片散热管； 5. 蒸发器：全紫铜耐高温蒸发器； 6. 冷凝器：紫铜管、铝翅片； 7. 结构组成：整体单机上下式； 主要参数： 1. 工作室尺寸（mm）：700（±2）×800（±2）×900（±2）； ★2. 设备工作温度范围：-70℃~150℃； ★3. 仪表精度小于：0.01℃； ★4. 湿度范围：30~98%R.H(选配)； ★5. 升温速率：+25℃~100℃≤40m（空载下）； ★6. 降温速率：+25℃~-40℃≤60m（空载下）； ★7. 温度波动度：≤±0.5℃； ★8. 温度偏差：±2.0℃； 9. 湿度偏差：±2%R.H（空载时）； 10. 温度均匀度：≤±2℃； 11. 功率大于：8.5KW； 12. 整机工作噪音：≤85db； 13. 样品架承重：≤30KG； 14. 风速≤1.7m/s； 15. 观察窗：定制超大整面导电观察窗，可里外单独加热试验室内无死角观察； 16. 操作孔：定制可拆卸式 10cm 操作孔，左右一个； 17. 电源：AC380/220（可选）50Hz。	套	1
14	盐雾试验箱	1. 内部尺寸：1200（±2）mm×1000（±2）mm×500（±2）mm(长×宽×高)； 2. 外部尺寸约：1900（±2）mm×1200（±2）mm×1400（±2）mm(长×宽×高)； 3. 试验室温度：35℃~50℃（注：NSS, ASS 试验:试验室温度为 35℃，CASS 试验室温度为 50℃）； 4. 空气饱和器：47℃~63℃（注：CASS 试验：饱和桶温度为 47℃，CASS 饱和桶温度为 63℃； 5. 温度均匀度：±2℃；	套	1

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		6. 温度波动度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$; 7. 控制时间: 1S~9999H 可任意设定; 8. 喷雾沉降量: $1\sim 2\text{ml}/80\text{cm}^2 \cdot \text{h}$; 9. 喷雾方式: 连续/周期任选; 10. 酸碱值 PH: 中性 6.5~7.2 酸性 3.0~3.3; 11. 电源: 220V, 50HZ; 12. 包含配件: V 型/O 型置物架、计量筒、温度指示针、收集器、玻璃喷嘴、湿度杯、过滤器、喷雾塔、自动加水系统、除雾系统。		
15	振动试验台	1. 功能: 正弦波 (半波/全波)、调频、扫频、振幅; 2. 振动台面尺寸大于 (mm): $500 (\pm 2) * 500 (\pm 2)$; 3. 振动方向: 垂直+水平 (一体机); 4. 最大试验负载大于: 0-50KG; 5. 调频功能 (5-400HZ): 在调频范围内任一频率必须在 (最大加速度小于 20G, 最大振幅小于 5mm); 6. 扫频功能: 5-400HZ 任意设定标准来回扫频; 7. 程式功能 (5-400HZ): 1-15 段从低到高频、从高到低频可循环; 8. 振动机功率: 大于 2.5KW; 9. 振幅: 0-5mm; 10. 最大加速度 0-20G; 11. 电源: $220\text{V} \pm 20\%$; 12. 台面材料: 铁台面 (非标多功能台面可配套多功能夹具); 13. 控制仪: 扫频、调频仪; 14. 主机: 采用全铜线圈, 一体型硅钢磁芯; 15. 控制台面: 冷轧钢板, 静电喷涂。	套	1
16	通信融合与感知	同时支持远程移动互联云系统以及本地网络服务。支持各种异构通信网络统一接入移动互联云平台并实现远程控制与数据访问, 软件系统同时提供 Lora、Zigbee、NB-IOT、LTE、WIFI、蓝牙的统一融合功能。平台具有对接微信小程序/阿里云/原厂云中心等物联网数据接入功能; 支持远程控制及本地控制; 支持人工智能机器视觉等技术。包括: 1. 多网融合智能网关 (支持 Linux&Android 双系统网关, 支持 AI 人工智能扩展); 2. 磁吸供电基板; 3. Zigbee 无线汇集网关节点; 4. Zigbee 无线节点 (3 个/套, 兼容 RFID2.4G 微波协议); 5. WIFI 无线节点 (支持 Rt-thread 系统); 6. BLE 蓝牙无线节点; 7. LoRa 无线节点; 8. NB-IOT 无线节点 (含 NBIOT 物联网卡); 9. 开发仿真器; 10. 多功能传感器与执行器感控模块: 采集类传感器板、控制类传感器板、安防类传感器板; 11. RFID 射频类模块; 125K&13. 56MRFID 模块. 900MRFID 模块; 12. 多网融合物联网云接入开发调试软件系统 (支持 Android 与 WEB); 13. RFID125K、56M、900M、2.4G, 教学软件等; 14. 传感网络硬件层调试软件系统; 软件支持 Windows 系统, 无须编程, 通过可视化界面实现对 Zigbee、Lora、NB-IOT、LTE、BLE 等物联网通信节点的硬件层及网络配置进行	套	1

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		设置和调式： （1）支持 WINDOWS 系统，可以自动探测传感网无线节点设备并加载驱动； （2）支持读取显示 Zigbee 网络信息如 MAC、信道、网络 ID，节点类型；无须修改源码，支持进行一键修改映像网络配置。 （3）支持读取显示 Lora 网络信息如 MAC、网络 ID、无线功率、编码率、扩频因子、带宽，支持进行一键修改。 （4）工业云接入帐号配置：支持读取 LTE 网络、NB-IOT 节点信息状态，支持一键修改节点云端接入 ID-KEY 帐号。 （5）支持 BLE 网络 MAC 地址查询，入网信息配置等； （6）WIFI 的网络状态，MAC 地址查询、入网信息配置等。 （7）支持传感器通信节点的本地数据实时调试，支持节点的状态数据包保存功能，JSON 指令数据下发等功能。		
17	智能电子嵌入式信息化原理套件	一、主要功能：支持嵌入式接口技术、嵌入式实时操作系统、嵌入式智能应用设计等，支持技术体系： 1. 智能产品硬件基础：电路原理图基础、嵌入式、传感器技术； 2. 嵌入式国产信息化实时操作系统基础：支持的国产开源嵌入式微操作系统 RT-Thread 实时系统； 3. 融合信息通信技术，支持嵌入式智能信息通信：支持 LTE 网络、Zigbee、WiFi 通信技术； 4. 云平台交互技术：智慧云 API 通信协议； 5. 应用层开发技术：Android 应用开发、HTML5web 开发； 6. 嵌入式接口技术、嵌入式 RT-thread 微操作系统、智能移动应用系统设计。 二、软硬件技术参数： （一）嵌入式原理机平台 1. 主控系统：具有工作频率不低于 168M 处理器，内置操作系统具有实时内核且具备丰富的中间层组件，STemWin 图形界面； 2. 显示系统：不低于 2.8 寸真彩 LCD，分辨率不低于 240*320； 3. 调试接口：集成 USB 调试串口，20PINJTAG 调试接口； 4. 外设接口：不低于 4 路按键，不低于 8M 片外 Flash，集成专用日历时钟芯片；集成 TF 卡卡槽；江苏学鑫信息科技有限公司集成以太网； 5. 拓展接口：主板至少预留 2 路 RJ45 外接接口，支持 IO、继电器、ADC、IIC、SPI、UART、RS485 接入，可用以拓展外接标准 RJ45 接口的各类传感器； 6. 通信接口：集成 ESP8285Wi-Fi 无线模组，支持 Zigbee、LTE； 7. 感知模块：板载数字型温湿度、光照度、三轴、TVOC、大气压力等传感器； 8. 控制模块：板载 4 路高亮 LED、RGB 三色灯、风扇、蜂鸣器、步进电机、电子锁等控制部件； 9. 安防模块：板载人体红外、震动、火焰、霍尔、燃气、光栅等安防传感器； 10. 设备支持虚拟节点：通过内置的虚拟节点，将传感器数据上报到物联网云平台。 （二）软件资源 1. 嵌入式接口技术：嵌入式基本接口（开发环境、GPIO、中断、定时器、ADC）、嵌入式高级应用（串口、IIC、SPI、LCD）、常用传感器应用（光照度、大气压力、空气质量、距离探测、继电器、电机、报警	套	1

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		器、光栅、霍尔、燃气)、嵌入式综合案例(图书馆照明系统、集成燃气灶、智能洗衣机); 2. 嵌入式实时系统: RT-Thread 开发基础(RT-Thread 认知、RT-Thread 工具、RT-Thread 移植、RT-Thread 终端)、RT-Thread 系统内核(线程、定时器、信号量、互斥量、事件集、邮件、消息队列、信号、内存)、RT-Thread 设备驱动(I/O 设备、UART 设备、PIN 设备、ADC 设备、HWTIMER 设备、I2C 设备、PWM 设备、RTC 设备、SPI 设备、WATCHDOG 设备、SENSOR 设备)、RT-Thread 文件系统(挂载管理、文件管理、目录管理)、RT-Thread 图形应用(GUI 认知和移植、GUI 图形和颜色、GUI 文字显示、GUI 图片显示、GUI 控件)、RT-Thread 网络应用(IwIP 协议栈、AT 命令和 ATSocket 协议栈、MQTT 协议、超文本传输协议)、RT-Thread 综合案例(智能台灯系统设计、智能家居系统设计)。		
18	高容量/带宽 FPGA 开发	1. 集成收发器最高传输速度可达 12.5Gbps。支持所有高强度的应用,如低延迟的高频交易、云计算、高效能计算、数据采集、网络处理和信号处理; 2. 芯片: 性能最强的 FPGA 芯片, 采用智能电压 ID 技术, 优于 20 纳米技术, 较竞争器件高出至少一个速率等级, 具有硬核浮点数字处理模块, 速率高于每秒 1500giga 次浮点运算; 3. 存储器采用≥256MBFLASH/2 个独立 DDR3SODIMM 插槽, 每个插槽可支持多达 8GB933MHz 或 4GB1066MHz 的 SODIMM 模块/4 颗独立 550MHzQDR II+SRAM, 18 位数据汇流排, 单颗 72Mbit 容量; 4. 通信接口: 4QSFP+连接器/PCIExpress(PCIe)×8 边缘连接器(提供 WindowsPCIe 驱动)/1RS422 扩展插口; 5. 系统监视与控制: 温度传感器、电源监视、风扇控制; 6. 含 DDR321334GBSO-DIMM×2、电源、散热风扇。	套	1
19	影像开发板套件	1. 芯片≥110KLEs, 5140M10Kmemoryblocks; 2. 存储器 ≥1,024-Mbyte(MB)HPSDDR3SDRAM/1,024-MBFPGADDR3SDRAM/256-Mega bit(Mb)(QSPI)Flash/512-MbCFIFlash/32-KbI2C(EEPROM)/microSD 卡; 3. 显示屏 ≥7 英寸 TFT5 点电容式 LCD 分辨率 800*480, 16millioncolors(24-bitRGB); 4. 摄像头分辨率 ≥3, 264H×2, 448V, 60FPS(1408×792), 电动对焦; 5. 接口 ≥一个 PCIExpress×4Gen1 插座/一个通用 HSMC 端口/一个 USB2.0(OTG)端口/一个千兆以太网端口/双 10/100 以太网端口/一个 SDI 端口(SMA 连接选项)/一个控制器局域网(CAN)端口/一个 RS-232UART(通过迷你 USB 端口); 6. 配套集成传感器 (1) 环境光传感器: 400kHz 的 I2C 快速模式的 16 位数字输出; 可编程模拟增益和集成时间; 50/60Hz 照明纹波抑制 (2) MPU9250 九轴传感器 7. 含 800 万像素摄像头、多点触控屏。	套	1
20	机器视觉上位机	1、一体机台式上位机, 提供节能环保认证产品(非 OEM 产品) 2、处理器性能: 1) 核心数与线程数。该处理器至少拥有 12 个性能核心和至少 4 个能效核心, 总线线程数大于 20, 主频 ≥2GHz; 2) 缓存。支持智能高速缓存技术, 存储容量 ≥25MB, 其中二级高速缓存容量 ≥12MB。	台	50

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		3) 频率。该处理器的性能核心基本频率 $\geq 2.1\text{GHz}$ ，能效核心基本频率 $\geq 1.6\text{GHz}$ ，最大睿频 $\geq 4.9\text{GHz}$ 。 3、主板： 支持 LGA1750 插槽；核线数 \geq 四核心八线程，主频 $\geq 2.93\text{GHz}$ ；加速频率 $\geq 3.6\text{GHz}$ ，二级缓存 $4\times 256\text{KB}$ ；提供了多个存储接口，包括 SATA、SATAExpress 和 M.2 等。其中，M.2 接口支持 PCIe4 和 SATA 两种协议，可提供更高的传输速度。此外，主板还支持 RAID0、1、5、10 等多种磁盘阵列模式，可提高数据安全性和存储性能；支持独立显卡；具有丰富的接口，包括 USB3.2、USB3.1、USB2.0、PS/2、VGA、HDMI、RJ-45 等；支持 TCP/IP、IPv6、ARP 等协议；支持 4*DDR54800MHzUDIMM 最高支持 128GB；支持 2*HDMI,1*DP,1*VGA，至少提供 1*PCIeGen，5 \times 16 槽，3*PCIex4 槽，1*M.2M-Key2242/2260/2280/22110(SATA/PCIex4 介面)；支持 NVMe,1*M.2E-Key； 4、内存： $\geq 32\text{GDDR43200}$ 内存，2 个内存插槽； 5、硬盘： $\geq \text{M.21T}$ 固态硬盘 6、显卡： $\geq 4\text{G}$ 独立显卡 7、网卡：主板集成 1000M 网卡，WiFi，蓝牙 8、系统：出厂预装正版 windows11 64 位操作系统 9、显示器： ≥ 27 寸 100Hz 宽屏液晶显示器		
21	脑电波仪 Arduino 商品及套 件	1. 输入阻抗：不高于 1G 欧姆； 2. CMRR：不低于-110dB； 3. 24 位 AD； 4. 精度：不低于 1uV； 5. 采样率：8 通道 250Hz，16 通道 125Hz，wifi 版 250/500/1000Hz 可设置； 6. 工作电压：3.3v； 7. 输入电压：5-6v； 8. 通道数：8 和 16 通道可选； 9. 干电极帽：电极材质为 Ag-Agcl，通道数不低于 16，帽子软质弹性带，硬质框架为 pla 塑料，电极位置为 10-20 系统，可调节，数量 ≥ 1 ； 10. 耳夹电极：电极材质为 Ag-Agcl，线材为硅胶线，数量 ≥ 2 ； 电极线：电极材质为铜镀金盘状电极，线材为硅胶线，数量 ≥ 18 。	套	10
22	AI 开发外 围设备 (树莓 派)	1. SOC：不少于 4 核 64 位处理器，主频不低于 2.4GHz；至少 1 个 4kp60HIMI 输出，具有至少 1 个支持 SDR104 模式的 SD 接口，具有 PCIe2.0 \times 1 接口； 2. 支持 M.2SSD；具有不少于 3 个 USB3.0 端口； 3. CPU: 大于等于 64 位 1.5GHz 四核(28nm 工艺)； 4. 蓝牙：蓝牙 5.0 及以上； 5. GPU：不低于 500MHzVideoCoreVI； 6. 内存：不低于 8GBDDR4； 7. 影像输出：双 microHDMI 端口； 8. 最大分辨率：优于 4K60Hz+1080p 或 2*4K30Hz； 9. USB 端口：不少于 2 个 USB3.0/2*USB2.0； 10. 有线网线：千兆以太网； 11. 无线：802.11ac(2.4/5GHz)，蓝牙 5.0； 12. 充电端口：USB、Type-C； 13. 电力需求：3A, 5V； 14. 多媒体：H.265(4Kp60decode) ;H.264encode(1080p30/1080p60) ;	套	5

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		OpenGL ES, 3.0 graphics 15. 官方原装电源(8G); 16. 官方原装外壳; 17. 散热片(两铝一铜); 18. TF 卡(不低于 16G); 19. 读卡器; 20. 官方原装 Micro-HDMI 线; 21. 全套电子版学习资料。		
23	AI 人工智能开发套件	1. 主要参数: ★1) AI 性能: 不低于 100TOPS(INT8); 2) GPU: 搭载不低于 32 个张量计算核心, 支持混合精度计算; 不低于 1024, 主频不低于 765MHz; 3) CPU: 不低于 8 核 v8.2 64 位 CPU, 2MBL2+4MBL3; 主频不低于 2.0GHz; 4) DL 加速器: 配置不少于 2 块, 每块配置不低于 2×10^6 位/秒的内存带宽, 至少支持 10^9 浮点运算每秒的处理速度; 5) 视觉加速器: 配置至少 1 块, 至少支持 10^9 浮点运算每秒的处理速度; 6) 显存: 不低于 16GB128 位 LPDDR5 102.4GB/s; 7) 存储: 不低于 128G M.2 SSD 固态硬盘; 2. 其他参数 1) 视频编码: 1*8K30(H.265), 2*4K60(H.265), 4*4K30(H.265), 9*1080p60(H.265), 18*1080p30(H.265); 2) CSI 摄像头: 不低于 2 个 MIPI CSI-2 D-PHY 通道; 3) USB: 4*USB4.2、USBType-C; 4) 网络接口: 千兆位以太网, M.2KeyE(包括 WiFi/BT), M.2KeyM(NVMe); 5) 显示接口: 1*8K30 多模 DP1.4a(+MST)/eDP1.4a/HDMI2; 6) 其他 I/O: GPIO、I2C、I2S、SPI、UART; 7) 规格尺寸: 不大于 103*90.5*34(mm); 8) 外置显示设备: 不低于 13.3 英寸触摸屏(含支架); 9) 图像采集设备(含连接线): 分辨率: 不低于 800 万像素(3280*2464); 传感器尺寸: 不小于 1/4 英寸; 像素大小: 不超过 $1.12\mu\text{m} \times 1.12\mu\text{m}$; 视频帧频: 全高清, 不低于 1080p, 或优于 30 帧/秒; 标准高清, 不低于 720p, 或优于 60 帧/秒; VGA: 不低于 480p, 或优于 90 帧/秒; 10 其它配件: 此套件匹配的电源线、Type-C 线、DP 转 HDMI 线、不低于 32G 资料 U 盘等。	套	3
24	无损检测设备(检测控制开发板)	1. 主要参数: ★1) AI 性能: 不低于 70TOPS(INT8); 2) GPU: 搭载不低于 32 个张量计算核心, 支持混合精度计算; 不低于 1024 核心, 主频不低于 765MHz; 3) CPU: 不低于 8 核 v8.2 64 位 CPU, 2MBL2+4MBL3; 主频不低于 2.0GHz; 4) DL 加速器: 配置不少于 2 块, 每块配置不低于 2×10^6 位/秒的内存带宽, 至少支持 10^9 浮点运算每秒的处理速度; 5) 视觉加速器: 配置至少 1 块, 至少支持 10^9 浮点运算每秒的处理速度; 6) 显存: 不低于 16GB128 位 LPDDR5 102.4GB/s;	套	1

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		7) 存储: 不低于 128G M.2 SSD 固态硬盘; 2. 其他参数 1) 视频编码: 1*8K30 (H. 265), 2*4K60 (H. 265), 4*4K30 (H. 265), 9*1080p60 (H. 265), 18*1080p30 (H. 265); 2) CSI 摄像头: 不低于 2 个 MIPI CSI-2 D-PHY 通道; 3) USB: 4*USB4.2、USBType-C; 4) 网络接口: 千兆位以太网, M.2KeyE(包括 WiFi/BT), M.2KeyM(NVMe); 5) 显示接口: 1*8K30 多模 DP1.4a(+MST)/eDP1.4a/HDMI2; 6) 其他 I/O: GPIO、I2C、I2S、SPI、UART; 7) 规格尺寸: 不大于 103*90.5*34(mm); 8) 外置显示设备: 不低于 13.3 英寸触摸屏 (含支架); 9) 图像采集设备 (含连接线): 分辨率: 不低于 800 万像素 (3280*2464); 传感器尺寸: 不小于 1/4 英寸; 像素大小: 不超过 1.12um * 1.12um; 视频帧频: 全高清, 不低于 1080p, 或优于 30 帧/秒; 标准高清, 不低于 720p, 或优于 60 帧/秒; VGA: 不低于 480p, 或优于 90 帧/秒; 10 其它配件: 此套件匹配的电源线、Type-C 线、DP 转 HIMI 线、不低于 32G 资料 U 盘等。		
25	数据处理 工作站	1. 处理器: 1 颗处理器, 单颗核心 \geq 24, 线程 \geq 32, 主频 \geq 3.2GHz, 加速频率 \geq 6.0GHz, 缓存 \geq 256MB; 2. 散热器: 不低于 360mm 水冷一体散热器; 3. 内存: \geq 2 根 32GDDR55200MHZ, 整机支持 \geq 4 个 DDR5 内存插槽; 4. 主板: 主板内置 PCIe 插槽数量 \geq 3 个, 其中至少 1 个 PCIe5.0*16, 1 个 PCIe4.0*8; 5. 系统盘: 不低于 1TNVME.2PCIe4.0, 整机支持 \geq 4 个 M.2 接口硬盘位; 6. 数据盘: 不低于 2TB 机械硬盘, SATA3 接口。整机支持 \geq 6 个 SATA 硬盘接口; 7. 显卡: 接口类型为 PCIeExpress4.016X, 显存容器 \geq 24GB, 显存类型为 GDDR6X, 单卡 GPU 核心数 \geq 16834; 8. 电源: 不低于 1250W 全模组电源; 9. 机箱: 塔式机箱; 10. 显示器: 液晶显示器, 屏幕尺寸不低于 27 英寸, 屏幕刷新率不低于 60MHz, 响应时间 1ms-4ms, 接口类型有 DP, HIMI, 音频/耳机输出, 面板采用 IPS 技术; 11. 键盘鼠标: 无线键盘鼠标 1 套; 12. 风扇: 12CM 静音辅助散热风扇 (含一分三风扇供电线) 13. 硬件安装调试服务: 1) 硬件安装服务; 2) CPU、GPU 高温老化测试; 3) 内存硬盘坏道检测; 4) 主机板及电源稳定性测试。 14. 系统安装服务(按需安装): 1) Microsoft: Windows、WindowsServer; 2) Linux: Ubuntu、CentOS、RedHat、CoreOS、Debian 等; 3) 虚拟化平台: VMwareESXi、KVM;	台	2

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		15. 售后：整机不少于 3 年质保，配件 3 个月内以换代修。		
26	人工智能开发计算存储核心设备	1. 处理器：1 颗处理器，单颗核心 ≥ 24 ，线程 ≥ 32 ，主频 $\geq 3.2\text{GHz}$ ，加速频率 $\geq 6.0\text{GHz}$ ，缓存 $\geq 256\text{MB}$ 2. 散热器：不低于 360mm 水冷一体散热器 3. 内存： ≥ 2 根 32GDDR，55200MHZ，整机支持 ≥ 4 个 DDR5 内存插槽 4. 主板：主板内置 PCIe 插槽数量 ≥ 3 个，其中至少 1 个 PCIe5.0*16，1 个 PCIe4.0*8； 5. 系统盘：不低于 1TNVME.2PCIe4.0，整机支持 ≥ 4 个 M.2 接口硬盘位 6. 数据盘：不低于 2TB 机械硬盘，SATA3 接口。整机支持 ≥ 6 个 SATA 硬盘接口 7. 显卡：接口类型为 PCIeExpress4.016X，显存容器 $\geq 24\text{GB}$ ，显存类型为 GCCR6X，单卡 GPU 核心数 ≥ 16834 8. 电源：不低于 1250W 全模组电源 9. 机箱：塔式机箱 10. 显示器：液晶显示器，屏幕尺寸不低于 27 英寸，屏幕刷新率不低于 60MHz，响应时间 1ms-4ms，接口类型有 DP，HIMI，音频/耳机输出，面板采用 IPS 技术 11. 键盘鼠标：无线键盘鼠标 1 套 12. 风扇：12CM 静音辅助散热风扇（含一分三风扇供电线） 13. 硬件安装调试服务： 1) 硬件安装服务 2) CPU、GPU 高温老化测试 3) 内存硬盘坏道检测 4) 主机板及电源稳定性测试 14. 系统安装服务(按需安装)： 1) Microsoft: Windows、WindowsServer 2) Linux: Ubuntu、CentOS、RedHat、CoreOS、Debian 等 3) 虚拟化平台: VMwareESXi、KVM 15. 售后：整机不少于 3 年质保，配件 3 个月内以换代修	套	5
27	4U 塔式服务器	1. 服务器厂商，产品必须为厂商官方网站非停产设备型号（供货时提供产品彩页及官网链接截图）； 2. 处理器： ≥ 2 颗铂金级处理器，单颗核心 ≥ 36 ，线程 ≥ 72 ，主频 $\geq 2.1\text{GHz}$ ，加速频率 $\geq 3.50\text{GHz}$ ，缓存 $\geq 54\text{MB}$ ；封装规格： $\geq \text{FCLGA4189}$ 3. 内存：支持内存类型:RDIMM,LRDIMM,配置 $\geq 1\text{TB}$,DDR4RDIMM3200MT/s 内存；整机支持 ≥ 16 根 DIMMDDR4 内存插槽； 4. 系统盘： ≥ 2 块，1.92TSSD, U.2 接口； 5. 数据盘： ≥ 8 块 18T3.5 英寸企业级机械硬盘， ≥ 7200 转，支持数据安全加密功能； 6. 阵列卡： ≥ 1 块，4G 缓存阵列卡，支持 Raid0/1/10/5 等，4GB 缓存，带闪存保护功能，掉电 cache 数据不丢失； 7. PCIe 插槽： ≥ 6 个 PCIe4.0x16， ≥ 1 个 PCIe4.0x8 插槽； ★8. GPU:GPU: ≥ 4 片 GPU 卡，PCIe4.0x16 接口，总显存 $\geq 96\text{GB}$,单卡的统一计算设备架构核心数 ≥ 16384 ,单卡单精度算力 $\geq 82\text{TFLOPS}$ ； 9. 网络接口： ≥ 2 口万兆网络接口； 10. I/O： ≥ 6 个 USB3.0 及以上接口， ≥ 1 个 VGA 接口， ≥ 1 个 COM 口， ≥ 1 个 mgmtRJ45 口； 11. 电源：1+1 冗余高效电源，单个电源容量 $\geq 2000\text{W}$ ；	台	2

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		<p>12. 机箱：4U 机架式服务器，配置滑动导轨；</p> <p>13. 管理功能：通过 web 浏览器实现远程管理连接；实现远程电源控制（模拟所有电源开关动作）；具有专用接口（非工作以太网卡），实现无操作系统依赖的硬件级远程控制，实现远程查看系统启动和 BIOS 界面、支持虚拟软驱、光驱、ISO 文件挂载；支持动态监控服务器功率；支持 SNMP，IPMI 和 Redfish；</p> <p>14. 智能计算加速平台：提供智能计算平台，需同时支持 AI 训练和 HPC 数值计算两种功能，需提供功能截图；平台需提供中文 web 管理界面，支持 web 界面中英文在线切换；平台需支持安全审计员角色，安全审计员可以对系统操作进行追踪审计，提高安全保障；平台支持集群管理员、分区管理员、项目管理员、普通用户多级多角色管理，不同的角色具有不同的访问权限；平台支持 Horovod 的分布式训练，支持 Tensorflow、PyTorch、MxNet（需提供证明材料）；平台需支持公共镜像、分区镜像、项目镜像、私有镜像多层级镜像管理，支持 oneAPI 编译环境，可以直接调用编译器库（需提供证明材料）；平台提供直方图显示节点 CPU、GPU、Mem、网络 IO、运行容器数量的实时统计，节点详情中查看任务详细状况；平台管理员对节点 CPU、Mem、磁盘、GPU 等设置告警阈值，并设置告警通知方式，当指标超过阈值时，发送告警邮件并在节点健康状态中显示异常；平台支持在 WebGUI 输入要运行命令，设置 CPU、GPU、Mem 和 task 数量，提交 HPC 任务（需提供证明材料）；平台支持上传要运行的 shell 脚本，或选择用户数据中的 shell 脚本，提交 HPC 任务（需提供证明材料）；</p> <p>★15. 供应商需提供生产厂商针对本机器出具的智能计算加速平台使用授权书及售后服务承诺书；</p> <p>16. 供应商应保证本次项目能从产品质量、服务、安全等多维度、多层次来保证招标人的需求得以满足，供应商需提供 ISO9001 认证；ISO14001 认证；ISO27001 认证；安全生产标准化认证；国家强制性产品认证。</p> <p>17. 本项目投标人提供的服务器必须由原厂商直接发货至最终客户指定地，中途不得转运、拆箱；能够从原厂公布的网站或服务电话查询验证具体的配置及服务；</p> <p>18. 产品质量保证：出厂提供 ATA 系统配置确认；ATA 压力测试报告；ATA 功能测试报告（交货时提供）；</p> <p>19. 售后服务：提供原厂质保服务，3 年免费人工、部件，7x24 小时响应，含关键任务及紧急派遣；配置专职客户经理，负责售后进展；提供售后 800 与 400 电话；</p> <p>20. 显示器及键鼠：配置 1 台 32 英寸 4KHDR 显示器，屏幕刷新率：60Hz，配置无线键鼠套装；</p> <p>21. 企业级机械硬盘（8 个）：缓存：256MB，接口：SATA 接口，转速：7200rpm，容量：16TB，硬盘尺寸：3.5 英寸，支持数据安全加密功能。</p>		
28	后处理电脑配置	<p>1. 服务器厂商，产品必须为厂商官方网站非停产设备型号（供货时提供产品彩页及官网链接截图）；</p> <p>2. 处理器：≥2 颗铂金级处理器，单颗核心≥36，线程≥72，主频≥2.1GHz，加速频率≥3.50GHz，缓存≥54MB；封装规格：≥FCLGA4189</p> <p>3. 内存：支持内存类型:RDIMM，LRDIMM，配置≥512GB，DDR4RDIMM3200MT/s 内存；整机支持≥16 根 DIMMDDR4 内存插槽；</p> <p>4. 系统盘：≥2 块，1.92TSSD，U.2 接口；</p> <p>5. 数据盘：≥4 块 18T3.5 英寸企业级机械硬盘，≥7200 转，支持数</p>	台	2

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		<p>据安全加密功能；</p> <p>6. 阵列卡：≥1 块，4G 缓存阵列卡，支持 Raid0/1/10/5 等，4GB 缓存，带闪存保护功能，掉电 cache 数据不丢失；</p> <p>7. PCIe 插槽：≥6 个 PCIe4.0x16，≥1 个 PCIe4.0x8 插槽</p> <p>★8. GPU 扩展：支持扩展 4 张双宽全高 GPU 计算卡；</p> <p>9. 网络接口：≥2 口万兆网络接口；</p> <p>10. I/O：≥6 个 USB3.0 及以上接口，≥1 个 VGA 接口，≥1 个 COM 口，≥1 个 mgmtRJ45 口；</p> <p>11. 电源：1+1 冗余高效电源，单个电源容量≥2000W；</p> <p>12. 机箱：4U 机架式服务器，配置滑动导轨；</p> <p>13. 管理功能：通过 web 浏览器实现远程管理连接；实现远程电源控制（模拟所有电源开关动作）；具有专用接口（非工作以太网卡），实现无操作系统依赖的硬件级远程控制，实现远程查看系统启动和 BIOS 界面、支持虚拟软驱、光驱、ISO 文件挂载；支持动态监控服务器功率；支持 SNMP，IPMI 和 Redfish；</p> <p>14. 智能计算加速平台：提供智能计算平台，需同时支持 AI 训练和 HPC 数值计算两种功能；平台需提供中文 web 管理界面，支持 web 界面中英文在线切换；平台需支持安全审计员角色，安全审计员可以对系统操作进行追踪审计，提高安全保障；平台支持集群管理员、分区管理员、项目管理员、普通用户多级多角色管理，不同的角色具有不同的访问权限；平台支持 Horovod 的分布式训练，支持 Tensorflow、PyTorch、MxNet；平台需支持公共镜像、分区镜像、项目镜像、私有镜像多层级镜像管理，支持 oneAPI 编译环境，可以直接调用编译器库；平台提供直方图显示节点 CPU、GPU、Mem、网络 IO、运行容器数量的实时统计，节点详情中查看任务详细状况；平台管理员对节点 CPU、Mem、磁盘、GPU 等设置告警阈值，并设置告警通知方式，当指标超过阈值时，发送告警邮件并在节点健康状态中显示异常；平台支持在 WebGUI 输入要运行命令，设置 CPU、GPU、Mem 和 task 数量，提交 HPC 任务；平台支持上传要运行的 shell 脚本，或选择用户数据中的 shell 脚本，提交 HPC 任务；需提供原厂针对所供机器的软件授权书（软著可通过知识产权查询）；需提供软件功能介绍视频以及平台软件培训方案</p> <p>15. 供应商需提供生产厂商针对本机器出具的智能计算加速平台使用授权书及售后服务承诺书；</p> <p>16. 供应商应保证本次项目能从产品质量、服务、安全等多维度、多层次来保证招标人的需求得以满足，供应商需提供 ISO9001 认证；ISO14001 认证；ISO27001 认证；安全生产标准化认证；国家强制性产品认证。</p> <p>17. 本项目投标人提供的服务器必须由原厂商直接发货至最终使用者指定地，中途不得转运、拆箱；能够从原厂公布的网站或服务电话查询验证具体的配置及服务；</p> <p>18. 产品质量保证：出厂提供 ATA 系统配置确认；ATA 压力测试报告；ATA 功能测试报告（交货时提供）；</p> <p>19. 售后服务：提供原厂不少于三年的质保服务。</p> <p>20、显示器及键鼠：配置 1 台 32 英寸 4KHDR 显示器，屏幕刷新率：60Hz，配置无线键鼠套装。</p> <p>21. 不间断电源：20KW 不间断电源；</p> <p>22. 精密空调 1) 额定制冷量：≥12.5kW，2) 额定制冷功率/电流：≥4.098/7.8kW/A，3) AEER：≥4.00W/W，4) 最大输入功率/电流：</p>		

序号	名称	主要技术参数及功能描述	单位	数量
		≥9.81/23.0kW/A, 5) 再加热量: ≥4.5kW, 6) 加湿量: ≥2.75kg/h, 7) 循环风量: ≥3800m³/h。 23. 企业级机械硬盘 (4 个)。技术要求: 接口类型为 SATA6.0Gbps; 容量不小于 2TB; 产品尺寸不小于 3.5 英寸; 数据缓冲区不小于 128MB; 最大接口传输速率不小于 600MB/S; 扇区大小不小于 512n; 有限质保期不少于 5 年。 24. 企业级固态硬盘 (8 个)。技术要求: 接口类型为 SATA6.0Gbps; 容量不小于 960GB; 闪存类型为 TLC; 产品尺寸不大于 2.5 英寸; 顺序读取不小于 520MB/s; 顺序写入不小于 500MB/s; 工作温度: 0~70℃; 随机读取 (4K) 不小于 97000IOPS; 随机写入 (4K) 不小于 26000IOPS; 支持 S.M.A.R.T; 数据加密不小于 AES256-bit 加密; 支持 TRIM; 保修期不少于 3 年。 25. 企业级内存条 (32 个)。技术要求: 容量不小于 32GB; 代次为 DDR4; 类型为 RECC; 频率不低于 2400MHz 26. 企业级内存条 (20 个)。技术要求: 容量不小于 32GB; 代次为 DDR3; 类型为 RECC; 频率不低于 1600MHz。 27. 服务器内存条 (16 条)。技术要求: 容量不小于 64GB; 代次为 DDR4; 类型为 RECC; 频率不低于 3200MHz 28. 计算卡 (6 个)。技术要求: 采用双 GPU 设计; 不少于 4992 个统一计算设备架构核心; 双精度浮点运算能力不小于 2.91 万亿次; 单精度浮点运算能力不小于 8.73 万亿次; 显存不小于 24GBGDDR5; 总显存带宽不低于 480GB/s; 具有 ECC 保护功能。		

按照《宁夏回族自治区财政厅关于建立节能产品环境标志产品政府采购执行机制的通知》规定，以下产品（台式计算机，便携式计算机，平板式微型计算机，激光打印机，针式打印机，液晶显示器，制冷压缩机，空调机组，专用制冷、空调设备，镇流器，空调机，电热水器，普通照明用自镇流荧光灯，普通照明用双端荧光灯，电视设备，视频监控设备，便器，水嘴等品目）为政府强制采购节能产品（如遇国家有关政府主管部门调整，以调整后最新的节能产品政府采购品目清单为准），必须按要求提供具有国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品产品认证证书复件，否则视为无效投标。详见投标文件格式中的要求及招标文件 20.6 条内容。请供应商自行对照采购需求进行对照。

附：本项目相关文件查看方式：请安装【宁夏投标文件制作工具】，使用【文件查看工具】打开本项目电子采购文件（.NXZF）进行查看。