**第三部分 采购需求**

1. 设备技术要求

1、技术指标

**①、机器人智能技术开发平台**

（1）设备外观为1个容量约40L的工程收纳箱，3个EVA内胆。

（2）大型金属结构件≥40种，共300个。主要材质为铝镁合金，厚度约为2.4mm，冲压钣金工艺。主要结构零件孔严格遵循GB/T 70.1-2000国家标准。

（3）塑胶结构件 ≥8种共60个。主要材质为POM，主要为黑色，每个零件均有多个国际标准M3零件孔。包括≥3种电机输出头，共32个；一种齿轮，一种同步皮带，一种滑轨橡胶轮，4个58mm福来轮；

（4）其他零配件 ≥20种共1150个。包括8种螺丝，主要为不锈钢材质，主要型号为国际标准M3和M5。3种尼龙螺柱，3种铜套管，3种螺母，2种隔离柱，1种尼龙导轮。主要紧固零件严格遵循GB/T5277-1985国家标准。

不少于以下组装方案：双轴绘图机器人、三轴绘图机器人、3自由度串联机械臂、6轴串联机械臂、delta并联机械臂、5自由度并联机械臂 、全向底盘、12自由度六足机器人、机械狗、6自由度双足等。支持机械臂正逆运动学、机器视觉、无线定位技术、Slam导航、仿生机器人步态规划、全向底盘运动控制等实验。

（5）主控板≥1个树莓派4B主控板，CPU采用≥1.3GHz四核Cortex-A72(ARMv8)64位芯片，RAM≥2GB，板载低功耗蓝牙5.0模块，。

（6）≥2个ARES控制板，ARES使用了STM32F407VET6作为MCU，32位高性能ARM核心，基于STM32开源方案设计,同时具有60路数字输入/输出口。尺寸≥100\*50mm，开有M3零件孔，孔距为10mm的整倍数。

（7）≥1个Mega2560主控板，特别适合需要大量IO接口的设计。Mega2560的处理器核心是ATmega2560，同时具有≥50路数字输入/输出口（其中16路可作为PWM输出），16路模拟输入，4路UART接口。

（8）扩展板≥2个ARES-ST扩展板，完全兼容STM32和Arduino控制板标准接口。与主控板堆叠使用，3P、4P接口全部采用分组插针，防反插设计。板载舵机接口、步进电机驱动芯片，可直接≥16路驱动舵机、4路步进电机、传感器等机器人常规执行部件。

（9）开发环境支持主流的单片机C语言编程系统Keil IDE环境，支持国际流行的Arduino函数库。支持Ardublock图形化编程语言，同时支持Mind+等图形化编程软件，支持Visual Stido，Eclipse、Sublime text等主流编程环境。

（10）提供基于ROS开源软件系统开发项目资料及软件资料，并且提供一套含ROS的系统镜像文件。

（11）电机和电池≥3种电机，共20个。包括两种扭矩的金属齿轮伺服电机，一种≥10个最大转动角度为180°舵机，一种最大转动角度270舵机°，额定电压6V，最大额定扭矩22N·cm；一种步进电机，步距角1.8°，扭矩0.45N.m。

2块锂电池，额定电压7.4V，≥1000mAh，1个专用充电器。1块动力电池，额定电压11.2V，≥2000mAh，1个专用充电器。

（12）传感器 ≥5种，总数10个。巡线模块×5、超声波×2、摄像头×1、陀螺仪×1、激光雷达×1等，摄像头采用800万像素CMOS传感器，非黑白摄像头，最大分辨率≥960×720，最大帧数≥25fps，24bit色彩位数，理论成像距离从20mm至无穷远，支持静态500万像素的高清影像，采用USB2.0传输。

（13）激光雷达测距范围≥0.15-10m，360°无死角扫描，测距分辨率<0.5mm，角度分辨率<1°，测量频率最小值2000hz，测量频率最大值8000hz，扫描频率最小值1hz，扫描频率最大值10hz。

（14）输出模块≥1个OLED显示模块。

（15）通信模块≥1个WiFi模块，支持WiFi无线定位开发，并提供开发教程。

（16）教学资料提供纸质1本《产品结构与算法》教材，涵盖串联机械臂、并联机械臂、直角坐标系机械臂、仿生机器人、全向底盘等的结构设计内容和算法讲解。提供1本《产品验证与制作》电子版教材，与纸质教材对应作为项目的操作实验指导书。机械臂、全向底盘、仿生机器人主题项目提供8课时课件，服务学校更好开设课程支持。课程支持≥60课时项目开展。

（17）提供1个U盘，提供教材电子文档；提供编程环境所需全部软件，Keil IDE，Arduin IDE，安装好完整ROS的系统镜像文件等；提供STM32系列控制板和扩展的电路原理图和PCB加工文件，提供全部样机的STP格式3D文件，可用于PRO/E、SolidWorks、UG等软件搭建机器人虚拟样机。提供实验范例的全部源程序，便于教学使用。提供网站，QQ群，微信公众账号，方便客户获取资源、学习和咨询。

（18）★提供机器人智能技术开发平台的组装案例中至少3个实验项目的实验指导书或PPT 课件的全部截图；

（19）提供机器人智能技术开发平台的示教编程主控板实物图片；

（20）★具有在线教学平台并提供线上课程网站及机器人智能技术开发平台课程图片证明。

（21）提供中国高校智能机器人创意大赛竞赛指导PPT 部分截图和往届作品视频集。

（22）提供机器人智能技术开发平台详细的课程名称和内容简介清单和部分实验内容。

（23）提供至少3个类似项目客户反馈的使用情况证明材料。

（24）★能够有机结合教学及全国各类机器人大赛，可以参加中国机器人及人工智能大赛机器人全能对抗赛（含分赛项）、中国高校智能机器人创意大赛、全国大学生工程能力训练赛项，提供使用培训，比赛技术指导等服务。

**②、组合式竞赛机器人**

主要技术参数

1. 组合的机器人通过编程可以实现自主定位、自主移动、自主避障、视觉识别、货物抓取与放置等功能。
2. 组合的机器人可以实现通过视觉读取二维码、条形码，对颜色、形状及大小进行识别。
3. 组合的机器人可以抓取多种形状的物体并进行堆垛。
4. 二维码识别率及颜色识别率可达 100%。
5. 移动后物块定位精度≥90%。
6. 运动底盘组合形式≥6种。
7. 机械臂爪组合形式≥5 种。
8. 配套课程训练项目≥16 个。包含不限于：胶轮底盘平台项目、麦克纳姆轮底盘平台项目、全向轮底盘平台项目、巡线竞速项目、一型连杆式机械臂项目、二型连杆式机械臂项目、多级串联式机械臂项目、一型桁架式机械臂项目、二型桁架式机械臂项目、MAIXPY入门级应用项目、树莓派入门级应用项目、一型连杆式机器人综合项目、二型连杆式机器人综合项目、多级串联式机器人综合项目、一型桁架式机器人综合项目、二型桁架机器人综合项目。至少可搭建标准机器人：两种连杆式机器人，一种多级串连式机器人，两种桁架式机器人

关键机械部件要求

1. 结构零件：≥91个，定制结构件材质为碳纤维，标准结构件可为镁铝合金，标准件符合国家标准。
2. 其他标准件：≥300个，材质为防锈材质如不锈钢、黄铜、高强铝镁合金等如不锈钢螺栓螺母、高强铝合金联轴器。
3. 配备对应套件内装配需要的所有工具，如六角扳手、卡簧钳、内六角扳手等。
4. 关键标准件品牌为业界著名品牌，如麦克纳姆轮、来福轮、轴承等。

关键电子部件要求

1. 主控板芯片处理器≥ ARM Cortex M3，支持 5V 电压，外部串行 FLASH≥2MB，具有 RS232串口、RS485 串口及 CAN 接口，集成无线通讯模块且通信距离≥100m，配备液晶屏，独立按键数≥7 个。
2. 直流减速电机，转速≥380，扭矩≥0.1kgm，数量≥6 个，带速度反馈。
3. 步进电机保持转矩≥420mN\*m，数量≥2 个。
4. 舵机齿轮为金属，扭矩≥25kg\*cm，角度 270°，数量≥5 个。
5. 电机驱动板以总线命令控制，可通过 USB 转 TTL 与上位机相连，上位机软件可对驱动板进行参数设置与控制，支持 12V 电压。可通过命令选择开环控制或速度环控制。驱动板数量≥6个。
6. 舵机驱动板支持 12-24V 电压，单个驱动板可至少同时控制6 个舵机。驱动板数量≥1 个。
7. 巡线板对线条反光强度检测范围≥140mm，可进行全自动反光强度阈值检测与设置，可通过 USB转 TTL 线与上位机相连，上位软件可对巡线板进行参数设置与数据读取。巡线板数量≥2 个。
8. 配备巡线传感器、maixpy、接近开关以及必要的辅助模块如稳压、警报、遥控器等。循线传感器，用于对地面颜色对比分明的条状标记进行分析，并能通过CAN总线以问答或自主形式上传检测数据。
9. 配备 12V 电池，≥1300mA。
10. 开发环境：支持 STM32CUBEMX 对主控芯片底层硬件图形化初始化编程。支持 KEIL MDK 对主控芯片进行程序开发、仿真、调试。采用 DAPLINK 烧录器。

其他要求

1. 提供配套教材包含《智能物流机器人设计与制作》、装配视频、接线视频、调试视频等。
2. 提供满足技术要求的证明文件，提供针对中国大学生工程实践及创新能力大赛智能物流机器人培训的在线课程，课程不少于56课时，不少于600分钟的视频。
3. 需提供制造厂家有关STM32控制电机的软件著作权登记证书，有关 stm32 无线双向通讯软件著作权登记证书。
4. 提供至少 3 家高校服务案例。
5. ★至少可搭建：1种连杆式机器人，1种多级串连式机器人，1种桁架式机器人并提供现场视频演示。
6. ★可以作为上海市大学生工程训练综合能力竞赛及中国大学生工程实践及创新能力大赛-智能物流小车项目的训练平台，并提供比赛技术指导。
7. ★具有在线教学平台并提供线上课程图片证明。
8. ★合同签订前必须提供样机试用，使用方认可后签订合同

**③、阶梯式机器人教学项目情景场地**

(1)套装采用2.4\*2.4m的标准场地平台，场地围栏采用型材搭建。7个任务的切换仅需更换场地平台上场地布和对应的障碍物。

(2)除标准场地平台和3张场地布外还包含9种障碍和3种物料每种多个。物料不少于：1.小方形管道\*2，2.二级台阶\*1，3.栅格\*1，4.梯形窄桥\*2，5.草地\*2，6.木质九宫格\*1，7.小球框\*1，8.二维码KT板\*6，9.物料台\*1,10.物料若干（方形、圆柱、球形）。

(3)包含：机器人小车循迹、全地形越障、机器人对抗赛、物流越障、物流搬运、抓取并搬运小球、仿人机器人马拉松。

**④、传感器套件、电机套件**

1. 内含≥25种传感器模块，≥34个传感器模块。每个传感器模块中自带≥ARM Cortex M0芯片处理器。传感器模块自带铝外壳。
2. 主控板 ≥1个主控板，主控板核心芯片≥ARM Cortex M3芯片处理器。尺寸不超过68\*84mm，开有M3零件安装孔。支持5v的电源电压。具备≥7个独立按键，≥1个液晶屏，≥2MB的外部串行FLASH，同时具备≥1个的RS232串口，≥1个的RS485串口，≥1个的CAN接口。集成≥1个的无线通讯模块，同时在空旷环境下，要求无线通讯距离≥100米。
3. 通讯电源转接板≥1个电源转接板，转接板≥7个12V电源转接口，≥4个5V电源转接口，≥10个CAN/485总线端口。
4. 可开展不少于50个实训项目，按场景可分为：传感器模块基础实训（25种）、人数计数系统设计实训（3种）、多传感器火灾预警装置设计实训（3种）、家庭防盗设计实训（3种）、大气环境参数采集设计实训（7种）、植物生长环境监控设计实训（2种）、矿道安全监测装置设计实训（4种）、多方向精确定位设计实训（3种）、老人跌倒预报警系统设计实训（3种）。 机械类：4类，包含震动开关、陀螺仪、倾斜开关、触摸开关等；测距类：2种，超声波测距、红外测距；温湿度类：4种，温湿度、土壤湿度、温度、雨滴；气体类：MQ系列6种；气压类：1种；光电磁类：6种，火焰检测，红外对射，红外反射、光敏电阻、光强检测、霍尔传感器；电流电压检测：2种；称重类：1种；其他类：2种；声光报警：2种。
5. 直流减速有刷电机≥4个 电源电压DC12-24V，自带霍尔编码器;直流减速有刷电机驱动器（12V）≥4个;直流无刷减速电机（内转子）≥4个;直流无刷有霍尔驱动器≥4个;直流无刷电机（外转子）≥2个 ;直流无刷电机驱动器≥2个;步进电机驱动器≥2个;舵机驱动器≥2个

**⑤、轻量型桌面工业级机械臂**

1. 机器臂轴数：4
2. 最大负载：≥500g
3. ★最大运动范围：≥420mm
4. ★重复定位精度：±0.05mm
5. 运动参数：

J1关节：±90°

J2关节：-0°～85°

J3关节：-10°～95°

J4关节：-90°～90°

1. 电源：100～240V AC, 50/60 Hz
2. 额定电压：12V～48V DC
3. 额定功率：≥60W
4. 通讯方式：TCP/IP等
5. 底座接口：

数字输入 ≥16个

数字输出 ≥16个

Ethernet ≥2个

USB 2.0 ≥2个

编码器输入 ≥1个

1. 末端接口：

数字输入 ≥1个

数字输出 ≥1个

气路接口 ≥1个

(12)★控制编程：拖动示教功能、图形化编程、Lua 脚本编程三种编程方法适用于不同复杂度的应用，不同能力水平的编程人员。

**⑥、吸盘套件**

(1)、实现吸盘抓取任务，自带法兰盒可随意拆卸更换。

(2)、吸盘直径≥20mm，高度≥60mm

**⑦、迷你气泵盒**

(1)、长宽高不大于163\*143\*53mm，自身重量不大于800g，易于携带。

(2)、噪音较小，气压足，运行噪音65db，气压范围-70~110kpa。

(3)、防护等级：IP20,采用I/O方式控制，工作电压24V DC±10%，额定电流0.8A，安全可靠。

**⑧、迷你电磁夹爪**

(1)、对不同形状物体做抓取任务，尺寸不大于68.5\*21\*26mm。

(2)、自重重量不大于200g,开合距离 ≥4mm，抓取宽度可调节.

(3)、额定电压24V，额定电流0.1A，安全灵活。

**⑨、课程配件包**

(1)、 真空塑料吸盘12只：透明4.5cm遮阳吸盘，公差±5mm；

(2)、 汉诺塔积木1套：小号8层汉诺塔，木质，整体尺寸为18\*5.8\*1.2cm，公差为：±1mm；

(3)、 彩色印泥1套：尺寸为：4\*4\*0.6cm，公差为±1mm；

(4)、 迷你印章1只：木质，3\*3\*2cm，公差±0.5mm；

(5)、 多米诺骨牌积木块，30片：单块骨牌尺寸4.4\*2\*0.7cm，公差±0.5mm

(6)、 折叠式手卷钢琴1套：49键盘，展开尺寸985mm，左边长度175mm，右边长度230mm,公差±0.5mm

(7)、 环境光模拟传感器1只：尺寸为21\*31mm，公差±0.5mm，模拟信号，接口模式：15us,3PIN

(8)、围棋1套：围棋盒子X2，黑白双色围棋各1包，共361颗中号棋子，棋子为单面子，尺寸为22.4mm，公差±0.5mm，22mm13线仿皮棋盘，棋盘展开尺寸44\*17\*3.5cm，折叠尺寸44\*23\*7.0cm，公差±3mm，折叠缝隙小于2mm。重量2.35kg±0.012kg

(9)、 LED发光模块1块：高亮LED模块，型号为FUN-02，工作电压3.3-5V，尺寸为20\*25mm，公差±0.2mm，3pin

(10)、 4色方形积木块1套，红色、绿色、蓝色、黄色各10个每包，带自封袋包装，长宽高均为25mm

(11)、 椴木1块：6\*6\*2cm，公差为±3mm

(12)、 黑胡桃1块：6\*4\*1cm，公差为±3mm

**⑩、人工智能基础套件**

控制CPU

1. 控制器型号：ATmega2560
2. 工作电压：5V
3. 输入电压 (推荐)：7-12V
4. 数字 I/O串口：不少于54路 (其中PWM输出不少于15路)
5. 模拟输入串口：不少于16路
6. 端口直流电流：不小于40 mA
7. 3.3V端口直流电流：不小于50 mA
8. 闪存：不小于256 KB，其中4KB用于bootloader
9. SRAM：不小于8 KB
10. EEPROM：不小于4 KB
11. 频率：不低于16MHz

摄像头

1. 处理器: NXP LPC4330, 204MHz, 双核
2. 图像传感器: Omnivision OV9715, 1/4", 分辨率不低于1280x800
3. 可视域: 水平不小于75度; 垂直不小于47度
4. 镜头类型: standard M12 (several different types available)
5. 消耗电流: 不大于140 mA
6. 输入电流: USB 输入(5V)/宽电压输入(6V~10V)
7. RAM: 不小于264K bytes
8. Flash: 不小于1M bytes
9. 通信接口: UART serial, SPI, I2C, USB, digital, analog
10. 尺寸: 不小于2.1" x 1.75" x 1.4"

控制摇杆

1. 电源要求：+3.3-5V
2. 接口模式：PH2.0-3
3. 模拟输出：不少于2轴(X，Y)
4. 数字按键输出：不少于1个(Z-Axis)
5. 外形尺寸：不大于37x25x32mm
6. 重量：不大于15g

数字按钮模块

1. 键帽颜色：红色、绿色、蓝色
2. 工作电压：3.3V到5V
3. 模块自带指示灯，按下时会亮
4. 数据类型：数字
5. 尺寸：不大于22\*30mm

高亮LED模块

1. 颜色：红色、绿色、蓝色
2. 发光强度：2500到3300mcd高亮度输出
3. 电压：3.3到5V
4. 尺寸：不大于30\*20mm
5. 重量：不大于5g

语音模块（中文）

1. 非特定人语音识别技术：不需要用户进行录音训练
2. 支持用户自定义不少于50条关键词，关键词可动态录入
3. 工作电压：3.3V（采用3.3V电平的单片机进行驱动）
4. 省电模式电流：不大于1uA

**⑪、视觉套件**

相机

1. 有效像素不低于500万
2. 色彩：彩色
3. 像元尺寸：2.2 \* 2.2um
4. 帧率/分辨率：31 @2592 \*1944
5. 滤光片：650nm
6. 信噪比：>40dB
7. 动态范围：>60dB
8. 快门类型：卷帘曝光
9. 曝光时间：Bayer格式：16μs~1sec；其他格式：28μs~1sec
10. 曝光控制：自动/手动
11. 数据接口：USB3.0
12. 数据格式：Mono 8/10/12，Bayer GR 8/10/10p/12/12p，YUV422\_YUYV\_Packed，YUV422\_Packed，RGB8
13. 镜头接口：C-Mount
14. 外观尺寸：29 \* 29 \* 30mm
15. 重量：56g

镜头

1. 焦距：12mm
2. 像面最大尺寸：1/1.8＂（φ9mm）
3. 镜头光圈：F2.8~F16C
4. 镜头视角（DHV）：1/1.8＂：41.2°，34.4°，23.4°
5. 光学畸变：不大于-0.38%
6. 法兰后焦：17.526mm
7. 最近摄距：不小于0.06m
8. 滤镜螺纹：M27 \* 0.5
9. 大小：不大于φ29 \* 35.36mm

光源

1. 颜色：白色
2. LED：不少于48颗发光二极管
3. 照度：不低于40000lux
4. 工作距离：35-110mm
5. 尺寸规格：内径40mm，外径70mm，高度25mm
6. 灯镜筒外径：不小于φ39mm
7. 重量：不大于0.48kg

系统软件

1. 功能：有无/正反检测、颜色/位置判断、定位、2D尺寸测量、ID识别、字符识别等；
2. ★提供定位功能：不少于13个，包括快速特征匹配、高精度特征匹配、圆查找、Blob分析、卡尺工具、边缘查找、边缘交点、平行线查找等；
3. 提供测量工具：不少于12个，包括线圆测量、线线测量、圆拟合、直线拟合、像素统计、直方图工具等；
4. 标定工具：不少于6个，包括标定板标定、N点标定、畸变标定等
5. 对位工具：不少于4个，包括相机映射、点集对位等
6. 图像处理工具：不少于14个，包括图像组合、形态学处理、图像滤波、图像增强、清晰度评估、仿射变换、圆环展开等；
7. 逻辑工具：不少于12个，包括条件检测、格式化、字符比较、点集、耗时统计等；
8. 识别工具：不少于4个，包括条码识别、二维码识别等；
9. 支持Modbus通信、PLC通信、IO通信等；
10. 运行界面可编辑

**⑫、传送带套件**

1. 配备距离测量传感器和颜色识别传感器单元
2. 运行负载：不低于500g
3. 有效运载长度：不少于600mm
4. 最大速度：不低于120mm/s
5. 最大加速度：不低于1000mm/s2
6. 尺寸：不小于700mm\*215mm\*60mm
7. 重量：不低于4.2kg
8. 距离传感器:距离测量范围：不小于20~150mm;信号：模拟量输出
9. 颜色识别传感器:检测对象：可检测不发光物体颜色;光源：白色LED，亮灭可控

**、PCB电路设计软件**

1. 具有统一的电子设计平台：一体化的电子设计平台基于统一的数据结构，从而消除了平台上的所有电子设计引擎之间的沟通壁垒；
2. 具有原理图编辑器：原理图文档设计，可层次化设计原理图、可生成网表；
3. 具有符号库编辑器：元器件符号库文件的编辑；
4. 可定义PCB 板形状和板层：定义 PCB 形状大小；定义 PCB 的层叠堆栈，包括层数，绝缘层介质材料参数，铜箔层的类型（信号层或者内电层）；
5. 具有PCB 设计规则定义：可定义用于 PCB 设计的规则，设计规则可以用于驱动 PCB 设计，也可以用于 PCB设计检查；
6. 具有拓扑自动布线功能：支持对所有层的拓扑自动布线技术，支持对象和设计规则约束；
7. 具有增强的交互式布线工具：半自动布线工具，布线过程中必须指定布线层、可以约束布线方向路径、可以布线过程中自动调整线长和自动管脚交换；
8. 具有 PCB 原生 3D PCB 设计环境：PCB 板的真实三维和实时渲染的视图、包括通过直接连接 STEO 模型实现的 MCAD-ECAD 协同设计、实时的3D 安全间距检查、二维和三维模式的显示配置、正交投影以及二维和三维 PCB 模型的纹理渲染。PCB 编辑器也支持导入机械外壳、从而实现精确的 3D 冲突检测。 导入的机械外壳可以定义板层形状；
9. 具有封装库编辑器：元器件封装库文件的编辑；
10. 具有 PCB 板高速设计工具；
11. PCB 制造文件输出：多项输出发布功能允许将多个输出文件整合到同一格式的类型文件， 以便更好地管理数据；支持打印成 PDF，发布到打印机和发布到 Web 上；可以生产 Gerber、NC Drill、 ODB++ 、3D 动画和 STEP 文件；支持最新的 Gerber X2 和 IPC-2581 格式的输出；
12. 具有光绘文件编辑器：可以导入编辑 CAM 文件和机械文件；
13. 快速生成 PCB 的装配图和生产视图。生成的视图可进行尺寸、角度、半径直径的标注。与 PCB 关联,可快速更新文件。支持 BOM、钻孔表等表格的生成。模板管理。文件支持输出成 PDF；
14. 可进行基于云端的元器件库和供应链的查询：软件在云端服务器上提供总量约为 30 万条的元器件库和设计模板。用户可直接调用和下载使用这些元器件库文件和设计模板。在软件内特定位置直接输入搜索关键字，系统会在全球最大的几个器件代理商数据库中进行搜索，直观地看到元器件价格、库存等信息，查看器件的关键参数以及下载数据手册。工程师在进行原理图设计时，可以直接在统一的界面中获取相关的信息；
15. 混合数模信号仿真分析（基于Spice）：基于Spice 3F5/Xspice混合信号电路仿真（同时兼容于PSpice）；
16. 在电路原理图设计阶段实现对数模混合信号电路的功能设计仿真，配合简单易用的参数配置窗口，完成基于时序、离散度、信噪比等多种数据的分析；
17. PCB板级的信号完整性分析：支持基于IBIS模型的PCB板级信号完整性分析；
18. 在Altium Designer设计环境下，既可以在原理图又可以在PCB编辑器内实现信号完整性分析，并且能以波形的方式在图形界面下给出反射和串扰的分析结果；
19. 需提供软件配套教学PPT课件及配套练习案例（A64平板电脑练习案例&MT6261智能手表练习案例&STM32开发板练习案例）。
20. 提供51用户数教育网络版本授权。
21. 提供三年升级维保服务。

**以上打★号的为本次招标项目的实质性要求，不允许有负偏离，如负偏离则视为无效投标。**

1. 主机、附件详细清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **产品名称** | | **数量** | **备注** |
| **1** | **智能控制实践教学系统** | | **1套** |  |
|  | **包含附件：** | 1、机器人智能技术开发平台 | 30套 | **附件主设备** |
|  |  | 2、组合式竞赛机器人 | 30套 | **附件主设备** |
|  |  | 3、阶梯式机器人教学项目情境场地 | 5套 | **附件主设备** |
|  |  | 4、传感器套件、电机控制套件 | 5套 | **附件主设备** |
|  |  | 5、**轻**量型桌面工业级机械臂 | 25套 | **附件主设备** |
|  |  | 6、吸盘套件 | 25套 | **附件主设备** |
|  |  | 7、迷你气泵盒 | 25套 | **附件主设备** |
|  |  | 8、迷你电磁夹爪 | 25套 | **附件主设备** |
|  |  | 9、课程配件包 | 25套 | **附件主设备** |
|  |  | 10、人工智能基础套件 | 25套 | **附件主设备** |
|  |  | 11、视觉套件 | 10套 | **附件主设备** |
|  |  | 12、传送带套件 | 10套 | **附件主设备** |
|  |  | 13、PCB电路设计软件 | 51套 |  |

1. 易损、易耗件清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 物料名称 | 编号 | 单价（元） |
| 马达后盖输出头 | A03 | 32 |
| 30齿齿轮 | A04 | 32 |
| 随动齿轮 | A04s | 33 |
| 输出头 | A05 | 32 |
| 大舵机后盖输出头 | A07 | 32 |
| 大舵机输出头 | A08 | 32 |
| 橡胶垫 | A10 | 5 |
| 58mm福来轮 | A25 | 280 |
| 灰度 | C33 | 220 |
| 近红外 | C26 | 220 |
| 超声测距 | C34 | 220 |
| 陀螺仪 | C57 | 480 |
| 激光雷达 | C90 | 800 |
| Basra 控制板 | C42 | 480 |
| Bigfish 2.1扩展板 | C54 | 480 |
| 颜色传感器 | DYS-01 | 360 |
| 光电传感器 | DGD-V2 | 280 |

二、设备商务需求

1、 验收条款 （包括验收的指标、验收过程、特殊要求）

买方在卖方完成设备安装且试运行7个工作日后进行验收，验收异议期为7个工作日。如发现产品不符合合同约定的要求（以本合同第一条及具体附件约定为准，且应达到该等设备通常应具有的功能），应妥为保管，并在验收异议期内向卖方提出书面异议。

验收应包含但不限于以下内容：

1. 一次开箱合格率 100%，开箱检验时双方皆应派员参加；
2. 设备的数量、品牌、型号（规格）、主要技术参数与购销清单一致；

（3）设备运行测试的技术性能及功能目标等与采购要求的一致；

（4）质量合格证书、保修证书、产品使用说明书等其它应当随箱的技术资料完整。

2、培训方式、要求、计划、大纲等

设备运至买方指定地点，卖方在3日内指派工程师（技师）对设备进行开箱。

安装调试，并对买方操作人员进行技术培训，直至买方操作人员能熟练操作为止。

如果在开箱过程中发现非因买方原因造成的货物短缺、损毁或与合同规定有不符之处，卖方应在接到买方通知后5天内修理完毕、更换或补发货物至买方指定地点，费用由卖方承担。卖方承担培训工程师（技师）的薪资、差旅等全部费用。

仪器安装、调试时进行现场软硬件使用的培训：参与培训人员3～5人，内容包括设备的工作原理、操作步骤、正常维护和应用等，使培训人员能够正确、熟练操作及掌握仪器简易的故障判别及排除、维修。培训师必须为供货方公司专职技术人员，不得派出学生或供货方用户等非公司专职技术人员提供培训，否则用户方将拒绝接受。

3、付款方式

☑ 银行保函。形式为合同签订后付我校向中标供应商支付100%货款,但供应商需在签订合同的同时在当地银行办理合同总金额的80%押金担保手续（将银行凭证交于用户老师，具体办理形式请咨询学校财务处），其中50%的金额在货到后退还，还有30%在验收合格并签署验收报告后退还。

4、交货期：合同签订后30日内。

5、质保期：不少于设备验收合格后两年。

（1） 在质保期间出现故障，供货商在接收到用户通知后于1小时以内予以回应、提出解决方案，4小时内维修人员到场，72小时排除故障（特殊情况和不可抗力因素除外）。设备发生任何非误操作造成的故障和损坏，均由供货方负责免费修复，失效零件予以免费更换，更换时所发生的费用均由供货方负担。质保期内，停机待修时间不得超过一个月，若超过一个月，则保修期延长待机时间的3倍。同时，提供软件免费升级。

（2） 货物到达学校后7天内由卖方负责免费安装、调试与技术培训，调试仪器所需耗材由供货方自行负担。

（3） 卖方根据合同提供的货物应是全新的未使用过的且符合国家有关制作标准和环保要求。投标方提供详细的中文操作、维护指南。

（4）定期维护，终身保修，只收取零部件成本费。