**营口市政府采购项目**

**采购需求**

**项目名称：模块化机器人实验室项目**

**项目编号：YKSGZC2020059**

**编制单位：营口理工学院**

# 采购需求详细信息

一、货物明细表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **货物名称** | **单位** | **数量** |
| 1 | AI机器视觉实验箱 | 套 | 9 |
| 2 | 模块化机器人套件 | 套 | 4 |
| 3 | 竞赛组件包 | 套 | 4 |
| 4 | 武术擂台赛场地 | 套 | 1 |
| 5 | Python人工智能开发平台 | 套 | 10 |
| 6 | 仿人视觉对抗场地 | 套 | 1 |
| 7 | 计算机 | 台 | 11 |
| 8 | 网络交换机 | 套 | 1 |
| 9 | 网络机柜 | 个 | 1 |
| 10 | 交互书写电子大屏 | 台 | 1 |
| 11 | 无线AP | 台 | 1 |
| 12 | 空调 | 台 | 1 |
| 13 | 学生桌椅 | 套 | 30 |
| 14 | 教师桌椅 | 套 | 1 |
| 15 | 货架 | 个 | 2 |
| 16 | 储物柜 | 个 | 2 |
| 17 | 插排 | 个 | 20 |
| 18 | 信息系统集成 | 套 | 1 |

注：货物名称及序号与技术参数中货物名称及序号相一致。

二、技术参数：

1．AI机器视觉实验箱 数量：9套

1.1 计算系统

1.1.1 显示屏：不低于15.6英寸（对角线）LED背光显示屏，支持数百万色彩，分辨率不低于1920 x 1080；

★1.1.2 处理器：不低于ARM Cortex-A53 4核 64bit 1.5GHz；

1.1.3 神经网络计算加速能力：1TFLOPS；

1.1.4 内存：不低于2GB DDR3；

1.1.5存储器：不低于16GB存储 eMMC 5.1；

1.1.6 外设扩展：三个USB 3.0端口、一个音频输出端口、一个HDMI端口、一个串口端口、一个RJ45网线端口、一个充电端口、三十组GPIO端口（含数字和模拟）、四组I2C端口、两个iTronPlus专用机电控制端口（RJ25规格），支持485/Modbus总线，连接多个扩展板进行扩展；

1.2 触摸板：可按压式触摸板；

1.3 控制区：一个大型导航键、四个小型控制旋钮、四个小型调整滚轮；

1.4 无线连接：802.11ac Wi-Fi无线网络兼容IEEE802.11a/b/g/n4G；

视频解码：6K-30fps，4K-60fps；

1.5 摄像头：1个双目摄像头、1个结构光摄像头；

1.6 音频：双声道立体声扬声器；

1.7 阵列式麦克风：四收音机构阵列式麦克风；

1.8 供电系统：直流电源供电，电压+12V@3A，内置3800mAh高充放电性能锂离子电池

1.9 典型工况功耗：10W；

1.10 安全认证：3C认证；

1.11 操作环境：Linux下开发环境Ubuntu16.04 、Docker虚拟容器技术支持；

1.12 编程环境：可视化编程环境iBlockly；JupyterLabPython编程环境；智控SDK。

1.2 扩展板

★具有iTron Plus接口的智控电机板，支持同时对四个直流电机进行控制。

1.3 视觉实训专用传感器配件包

1.3.1 激光测距仪：1部；

1.3.2 红外摄像头：1个；

1.3.3 颜色传感器/LED灯：1个；

1.3.4 可见光滤镜（五种）：1套；

1.3.5 通用传感器套装（模拟电压检测、模拟角度、模拟声音、人体红外、数字LED、数字触摸开关、数字按键、数字蜂鸣器、数字环境光线、数字温湿度、震动传感器、红外避障）：1套。

1.4 基础实训配件包

1.4.1 云台：1个；

1.4.2 机械与结构件（金属梁、套轴，螺丝螺母等20种300件，直流电机，内六角螺丝刀，套筒，十字螺丝刀等工具）：1套。

1.5 附件

1.5.1 Micro-USB数据传输线：1根；

1.5.2 USB转串口线：1根；

1.5.3 旅行充电器：1个。

1.6 软件：设备驱动、案例、各种算法、开发环境及工具，配套教程。

1.7 售后及技术培训：提供到校技术培训与指导，售后服务及质保2年。

2．模块化机器人套件 数量：4套

2.1 提供不少于45种，600个结构零件，结构零件的连接采用独特的花键式结构，连接角度可以18度为单位调整，精密连接，无间隙，无晃动。连接刚度高，强度大。单个连接可承受5Nm以上的弯矩。支持两个或三个零件可以各种角度连接，丰富构型数量。组装简便，只需一个螺丝即可固定，方便拆卸及构型重新搭建。

2.2 L1-1×10;L2-1×10;L3-1×10;CY-13×10;CY-15×10;CY-17×10;CY-LD1×15;CY-LD2×15;LM1×30;LM2×30;LM3×30;LM4×30;LX1×30;LX1L×30;LX2×30;LX3×30;LX4×30;KD×15;CY-D2×15;CY-D3×15;CY-DK×9;LX5×15;CY-DP×15;LZ4×5;CY-CGJ×4;DB×2。

2.3 2套机械手抓组件；2个仿生机器人脚掌；4个传动轮组件，也可用作轮式机器人行走机构。

★2.4 机器人控制器采用ARM架构32位处理器，基于STM32F103VCT6核心，主频不低于72MHz（Cortex-M3），接口数量不少于22个：

2.4.1 6路通用TTL电平IO输出端口，16路12位精度ADC复用的TTL电平输入端口（0-5V）；

2.4.2 12路复用的用户可配置的外部中断输入，其中包括4路按键输入；

2.4.3 1个机器人舵机接口，理论连接255个舵机，实际可连接30个舵机，兼容AX12+机器人舵机；

2.4.4 2个外置RS232串口；

2.4.5 具备蓝牙收发功能；

2.4.6 具有Zigbee通讯模块；

2.4.7 提供图形化编程界面；

2.4.8 7.4V/4400mAh大容量锂聚合物电池，机器人正常运行时间不少于2小时

2.4.9 提供USB-Debugger下载、调试、通讯一体化调试器1个，用于控制器下载程序，在线调试程序的网线1条。

2.5 14个总线式机器人舵机，具备以下特点：

2.5.1 全铜合金齿轮；

2.5.2 最大扭矩16Kgf.cm以上，转速0.2sec/60゜，舵机模式下转动角度0-300゜；

★2.5.3 总线式通讯，多个舵机间串联数字式通讯，最多支持255个的舵机串联；

★2.5.4 具备整周旋转和调速功能，可作为直流减速电机使用，转动速度可达65rpm；

★2.5.5 具备温度、电压、位置、转速等反馈功能，可由上位机软件读取；

★2.5.6 具备温度、电流、堵转等保护功能。

2.6 提供图形化机器人集成开发环境Crater：

2.6.1 支持基于流程图的图形化编程和ANSIC语言混合编程；程序为交叉编译执行，非解释执行，支持所有ANSIC的特性，如指针、数组、结构体、位操作等，是程序编写、编译、下载、调试一体的集成开发环境；

★2.6.2 具备实时数据监控，可以监测传感器信号和机器人发回的数据；

2.6.3 同时支持Keil C语言编程环境。

2.7 8种共19个传感器：包括红外接近传感器\*4、红外测距传感器\*1、灰度传感器\*4、温度传感器\*1、碰撞传感器\*4、光强传感器\*2、声音传感器\*1、姿态传感器\*2。

2.8 配套资源：具备组装指南和实验指导书，以及开放的结构3D模型和C语言源程序。

2.8.1 提供依据本设备编写的正规出版社已出版的普通高校“十三五”规划教材一套，内容不少于12章，290页；

2.8.2 提供8种以上典型机器人的搭建指导，浅显易懂，包含电缆连接示意图；

2.8.3 实验指导书需提供机器人的硬件和软件实验，包括图形化开发软件使用范例实验，C语言编程控制机器人范例实验；

2.8.4 提供所有结构零件和不少于5种典型构型的3D模型，可用于搭建虚拟样机教学和学生实训；

2.8.5 提供实验范例的全部源程序，便于教学使用。

★2.9 可以作为标准平台参加中国高校智能机器人创意大赛、中国机器人大赛及中国智能机器人格斗大赛。

2.10 软件：设备驱动、案例、各种算法、开发环境及工具，配套教程。

2.11售后及技术培训：提供到校技术培训与指导，售后服务及质保2年。

3．竞赛组件包 数量：4套

3.1 1套14.8V/2600mAh机器人锂电池组，可内置在控制器里，提供持续电源。

3.2 1套锂电池充电器，提供锂电池组充电设备。

3.3 1个倾角传感器：模拟量输出。

3.4 5个舵机线15cm，5个舵机线35cm。

3.5 4套Faulhaber2342电机，每个电机含电机固定结构件，4套2342配套使用L型支架，4套2342配套使用六角方轴。

★3.6 2套BDMC1203驱动器：电压7~16V/电流3-5A，控制信号接口兼容CDS5516，需单独供电。

3.7 4个比赛专用横纹轮胎。

★3.8 可以与模块化机器人套件组合使用，作为标准平台参加中国高校智能机器人创意大赛、中国机器人大赛及中国智能机器人格斗大赛。

3.9 软件：设备驱动、案例、各种算法、开发环境及工具，配套教程。

3.10 售后及技术培训：提供到校技术培训与指导，售后服务及质保2年。

4．武术擂台赛场地 数量：1套

4.1 比赛场地大小为长、宽分别为是2400 mm，高60mm的正方形矮台，台上表面即为擂台场地。底色从外侧四角到中心分别为纯黑到纯白渐变的灰度。出发区用正蓝色和正黄色颜色涂敷，平地尺寸为500mm\*400mm，机器人从出发区启动后，可从任意地方登上擂台。场地地面为黑色，场地四周700mm处有高200mm 的方形黑色围栏。

4.2 场地的材质为木质，场地表面最大承重能力50kg。

4.3 场地必须符合中国高校智能机器人创意大赛、中国机器人大赛及中国智能机器人格斗大赛-武术擂台赛赛项场地要求。

4.4 包运输、安装及调试；

4.5 售后：售后服务及质保2年。

5．Python人工智能开发平台 数量：10套

★5.1 一款具有全向移动能力和双机械臂的小型机器人平台，该平台需要具备STM32单片机、Arduino、树莓派三种层次的硬件，涵盖C#、C++、Arduino、Python开发环境，满足大学生课内外开展机器人和人工智能技术学习、竞赛及研究。

5.2 整机规格

5.2.1 尺寸不低于370\*320\*320mm；

5.2.2 整机材质需以金属为骨架，搭配ABS外壳，兼具稳定性及观赏性；

5.2.3 重量不低于4kg；

5.2.4 最高速度不低于2m/s；

5.2.5 整机不低于13个自由度；

★5.2.6 模块化设计，双机械臂可快速拆卸，便于维护保养。机器人本体也可以从腰部快速拆卸为半人形机身和底盘，底盘可作为二次开发全向移动平台。

5.3 机械臂部分

5.3.1 机器人具备双机械臂，每个机械臂不少于4个自由度；

★5.3.2 机器人关节采用总线式数字舵机，舵机需具备机械离合器+堵转限流双保护，机械臂模块化设计，可快速拆装，需要时可迅速与本体分离。

5.4 武器系统

★机器人具备武器系统，至少包含三种武器，三种武器将赋予机器人不同的速度、血量、伤害属性。

5.5动力系统

5.5.1 机器人必须具备三轮驱动全向移动的运动方式；

5.5.2 每个驱动轮电机空载转速不低于12V 1760rpm、配备16线正交编码器，50W驱动器；

5.5.3 机器人轮胎需配备塑料加橡胶全向轮，直径不小于37mm。

5.6 电源系统

5.6.1 机器人动力由电池提供，电池容量不低于11.1V1800mAh；

5.6.2 配备专用充电器。

5.7 传感器模块

5.7.1 机器人平台至少配置九种传感器，便于多传感器融合教学及研究；

5.7.2 至少包含：视觉传感器、霍尔传感器、六轴姿态传感器、编码器、超声传感器、颜色传感器、碰撞传感器、温度传感器、角度传感器。

5.8 控制系统及扩展性

5.8.1 机器人使用至少三种控制平台：

一个STM32控制器： 不低于32-bit，主频84 Mhz；

一个开源控制器：不低于8bit，主频16 Mhz；

一个扩展处理器：

CPU主频不低于1.2GHz四核；

GPU支持BroadcomVideoCoreIVOpenGLES2.01080p30h.264/MPEG-4AVChigh-profiledecoder；

内存不小于1GB；

至少具备一个3.5mm声音输出插孔，一个HDMI接口；

存储：SD/MMC/SDIO卡；

电源：5V Micro USB供电；

USB接口：至少配备四个USB接口：

视频接口：支持PAL和NTSC制式，支持HDMI(1.3和1.4)，分辨率为640\*350至1920\*1200；

网络接口：10/100以太网接口（RJ45接口），内置WIFI，蓝牙；

GPIO接口：40PIN;

5.8.2 机器人提供4个RJ25传感器扩展接口，1个RJ25总线接口，可扩展视觉传感器、超声传感器、颜色传感器、碰撞传感器、温度传感器、角度传感器等传感器，方便创新及人工智能技术开发。

5.9 控制方式及接口

机器人需采用WIFI作为通讯接口，支持app控制。

5.10 演示功能及配套资源

★5.10.1 提供人脸追踪demo，语音控制demo；

★5.10.2 提供以本产品为案例的基于树莓派与Python的智能机器人课程，不少于16课时。

★5.11 可以作为标准平台参加中国高校智能机器人创意大赛、中国机器人大赛及中国智能机器人格斗大赛。

5.12 软件：设备驱动、案例、各种算法、开发环境及工具，配套教程。

5.13 售后及技术培训：提供到校技术培训与指导，售后服务及质保2年。

6．仿人视觉对抗场地 数量：1套

6.1 基板用中密度木合成板制作；

6.2 场地图需用布和纸喷绘而成，启动区和停止区尺寸皆为0.8\*0.4米；

6.3 围栏用铝合金型材做框架，绒布做主体围挡，围挡应全部覆盖场地图整体赛道，包含启动区和停止区；

6.4 尺寸要求：约长4.88米，宽3.66米，高0.45米；

6.5 场地必须符合中国高校智能机器人创意大赛、中国机器人大赛及中国智能机器人格斗大赛-仿人视觉对抗赛项场地要求；

6.6 包运输、安装及调试；

6.7 售后：售后服务及质保2年。

7．计算机 数量：11台

品牌台式机，要求如下：

★7.1 CPU：不低于I5-8400；

7.2 内存：不低于8G；

7.3 显卡：不低于1G独显；

7.4 硬盘：不低于1T；

7.5 显示器：不低于21.5英寸；

7.6 WIN 10正版操作系统。

7.7 售后服务及质保2年。

8．网络交换机 数量：1台

品牌交换机，要求如下：

★8.1 固定端口：24个10/100/1000Base-T以太网端口、4个千兆光口；

8.2 包转发率：42Mpps；

8.3 交换容量：68Gbps；

8.4 MAC地址表：16K MAC；

8.5 型态：机架式；

8.6 功耗：不高于20.2W；

8.7 VLAN：支持256VLAN；

8.8 路由：支持IPv4、IPv6、静态路由；

8.9 售后服务及质保2年。

9．网络机柜 数量：1个

品牌机柜，要求如下：

9.1 型号：12U网络机柜，尺寸约：（长）600\*（深）450\*（高）600mm；

9.2 标准：符合ANSI/EIA RS-310-D、IEC297-2、DIN41494；PART1、DIN41494;PART7、GB/T3047.2-92；

9.3 材料：SPCC优质冷轧钢板制作；

9.4 防护等级：IP20；

9.5 静载：75Kg；

9.6 隔板：2块；

9.7 售后服务及质保2年。

10．交互书写电子大屏 数量：1台

10.1 液晶屏

10.1.1 屏幕特征：LED全新高清液晶屏；

★10.1.2 屏幕尺寸：86英寸(对角线）；

10.1.3 屏幕比例：16:9 (宽: 高)；

10.1.4 显示区域：1871\*1063；

10.1.5 像素点距：0.4845 x0.4845 mm；

10.1.6 物理分辨率：3840x2160；

10.1.7 显示颜色：16.7M color；

10.1.8 亮度：50cd/㎡；

10.1.9 对比度：5000：1；

10.1.10 可视角度：178度；

10.1.11 使用寿命：60000小时。

10.2 触摸屏

10.2.1 触摸屏类型：红外触摸屏真10点；

10.2.2 最小触摸体：3mm\*3mm；

10.2.3 触摸分辨率：32768 x 32768；

10.2.4 触摸响应时间：6ms；

10.2.5 透光率：白玻≥95%，防眩玻璃≥80%；

10.2.6 玻璃厚度：4mm钢化玻璃；

10.2.7 防眩性能：颗粒度≤0.2um ，反射率≤2%；

10.2.8 耐久性：单点寿命达到6000万次；

10.2.9 适用操作系统：WIN7/WIN8/WIN10/Android；

10.2.10 触摸屏供电系统：USB。

10.3 接口

10.3.1 前置接口：接口丰富，至少包含USB2.0\*2、HDMI输入\*1；

10.3.2 后置接口：接口丰富，至少包含USB2.0\*2、HDMI输入\*1；

10.3.3 后置PC接口：接口丰富，至少包含HDMI输出\*1、USB3.0\*2、USB2.0\*2。

10.4 电脑配置

★CPU：i5；内存：4G；硬盘：120G；带无线WIFI。

10.5 电视系统

10.5.1 图像引擎：HD2D模式；

10.5.2 喇叭：内置喇叭（10W×2），可外接扬声器；

10.5.3 立体音：丽音，立体声，影院等多种效果选择；

10.5.4 语言选择：中文,英语。

10.6 其他参数

10.6.1 电源输入：AC:100～240V 60/50HZ；

10.6.2 工作功率：230W；

10.6.3 待机功率：≤5W；

10.7 包运输、安装及调试；

10.8 售后服务及质保2年。

11．无线AP 数量：1台

品牌AP，要求如下：

11.1 类型：内置天线，双频：2.4G/5G；

11.2 用户数：瘦模式支持用户数：128，胖模式支持用户数64；

11.3 功耗：10.2W；

11.4 接口：10/100/1000M自适应以太网接口（RJ45\*1）、管理console口（RJ45\*1）；

11.5 电源：DC：12V；PoE：满足802.3af/at以太网供电标准；

11.6 管理：支持FIT/FAT工作模式、支持云管理；

11.7 售后服务及质保2年。

12．空调 数量：1台

品牌空调，要求如下：

12.1 制冷类型：冷暖；

★12.2 匹数：≥ 3匹；

12.3 定频/变频：定频；

★12.4 能效等级：3级；

12.5 电辅加热：支持；

12.6 制冷量(W)：≥7200；

12.7 制冷功率(W)：≥2340；

12.8 制热量(W)：≥7800；

12.9 制热功率(W)：≥2350；

12.10 电辅加热功率(W)：≥1800；

12.11 内机噪音(dB(A) ：≤45，外机噪音(dB(A)：≤56；

12.12 循环风量(m3/h)：≥1200；

12.13 扫风方式：上下扫风；

★12.14 符合国家CCC认证标准；

12.15 售后服务及质保2年。

13．学生桌椅 数量：30套

13.1 实验桌

13.1.1 扎实钢架结构，环保板材；

13.1.2 梯形桌面：长边长约1200mm、短边长约600mm、斜边约600mm，桌高约750mm，可自有组合拼装。

13.2 实验椅

13.2.1 环保板材，结实耐用；

13.2.2 尺寸（约）：长350mm、宽250mm，高度425mm。

14．教师桌椅 数量：1套

14.1 教师桌

14.1.1 环保板材，结实耐用，配电脑主机格、键盘抽屉及三层储物抽屉；

14.1.2 整体尺寸（约）：（长）1600mm\*（宽）600mm\*（高）750mm；

14.1.3 储物抽屉尺寸（约）：（长）450mm\*（宽）400mm\*（高）600mm。

14.2 教师椅

14.2.1 弓形一体成型结构，承重200kg以上；

14.2.2 仿皮材质，50密度回弹一体海绵；

14.2.3 投影尺寸（约）：（长）500mm\*（宽）500mm\*（高）800mm。

15．货架 数量：2个

15.1 尺寸（约）：长1000mm、深600mm、高1500mm；

15.2 三层拖板，一体钢结构，环保耐用；

15.3 含运输、安装，包干工程。

16．储物柜 数量：2个

16.1 尺寸（约）：长1600mm、深600mm、高800mm；

16.2 材料：木质合成板材，环保耐用；

16.3 储物盒：塑料材质，尺寸约长300\*宽200\*高200mm，共8个；

16.4 4门设计（双对门），带锁；

16.5 含运输、安装，包干工程。

17．插排 数量：20个

17.1 开关方式：1键总控开关；

17.2 孔位：新国标五位五孔；

17.3 额定电流：10A；

17.4 额定功率：2500W；

17.5 全长：1.8米。

18．信息系统集成 数量：1套

18.1 总面积约100㎡，含机柜1台、交换机（24口）1台、空调1台、电脑11台、无线AP 1台集成及布线服务，包干工程；

18.2 网络交换综合布线：接入点1个，接出点12个，含线盒、线缆（超5类）、接口面板等辅料，包干工程；

18.3 电力布线：总空开1个，220V供电点14个，含线盒、线缆（4平方毫米）、接口面板等辅料，包干工程；

18.4 墙面布线采用明装线盒，线缆内置的部署方式；地面采用金属扁平线盒布线方式，截点固定位置配置接口面板。

**三、售后服务要求：**

1．服务要求

7\*24小时电话、网络响应；收到用户的服务要求后2小时内作出回应，如需上门24小时内到达现场进行维修，并于24小时内修复，若不能检修排除故障，承诺在24小时内提供故障解决方案，或免费替换设备，或提供备用机，以保证教学的正常进行。

2、质保要求

自项目验收合格之日起，质保期2年；质保期内设备发生非人为损坏的问题，要求提供免费维修及更换服务，质保期后仅收取成本费用；系统软件提供终身免费升级服务。

3.培训要求

提供不少于7天的到校培训服务，包括产品使用、日常维护、竞赛支持（中国机器人大赛、中国高校智能机器人创意大赛及中国智能机器人格斗大赛）等内容，并提供长期的远程技术支持服务；

设备培训需要的人工、工具等均由中标人负责提供，所需费用包含在投标总报价内。

四、验收标准及方法：

根据《辽宁省政府采购履约验收管理办法》（辽财采〔2017〕603号）的要求进行验收。