

采购需求及要求

1. 技术要求

序号	货物名称	规格标准	单位	数量
1	拓展级拼装式机器人备件包 I	<p>一、功能描述</p> <p>1、教学系列配套教具，需支持不同模型的搭建。</p> <p>2、机器人教学备件包作为教学系列套件的易损件备用以及模型拓展使用。</p> <p>二、配置要求</p> <p>1、备件包至少包含舵机、减速电机、传感器模块、元器件包、线材、电源适配器及塑胶零件等配件，舵机数量≥ 4个，传感器种类≥ 7种。</p> <p>2、教具零件材质为 ABS、ABS+PC 塑胶，且为环保材料。</p> <p>▲3、结构零件采用卡扣式设计、销扣连接的方式，无需采用铁质螺丝刀、扳手完成机器人的搭建。</p> <p>三、技术参数</p> <p>1、舵机参数</p> <p>(1) 输出扭矩：$\geq 3.5\text{Kg}\cdot\text{cm}$；</p> <p>(2) 转速(S/60°)：$\leq 0.17\text{ S}/60^\circ$；</p> <p>(3) 精度：空载精度$\leq 1^\circ$，带载精度$\leq 3^\circ$；</p> <p>(4) 角度范围：$0^\circ\sim 240^\circ$；</p> <p>(5) 工作电压范围：$6.4\text{V}\sim 9.6\text{V DC}$；</p> <p>2、减速电机</p> <p>(1) 输出扭矩：$\geq 2.2\text{Kg}\cdot\text{cm}$；</p> <p>(2) 空载速度：$140\pm 10\%$ RPM；</p> <p>(3) 电子控制精度：± 1.5 RPM；</p> <p>(4) 工作电压范围：$5.5\text{V}\sim 8.4\text{V DC}$；</p> <p>3、传感器：</p> <p>(1) 红外传感器：红外波长$\geq 940\text{nm}$；</p> <p>(2) 触碰传感器：按键压力$\geq 160\text{g}$；</p> <p>(3) LED 灯光模组：数量≥ 8组；LED 颜色为 RGB 颜色；</p> <p>(4) 亮度传感器：可测光范围为 $0\text{lux}\sim 4000\text{lux}$；</p> <p>(5) 声音传感器：测量距离范围为 $0\text{cm}\sim 100\text{cm}$，输出值范为 $0\sim 1023$。</p> <p>(6) 超声波传感器：超声波频为 $40.0\pm 1.0\text{ kHz}$，测量角度为 $60^\circ \pm 15^\circ$ (-6dB)，测量距离为 $3\text{cm}\sim 300\text{cm}$（平滑面）。</p> <p>(7) 温湿度传感器：温度范围为 $-5^\circ\text{C}\sim 45^\circ\text{C}$，湿度范围为 $0\%\text{RH}\sim 100\%\text{RH}$；</p> <p>(8) 颜色传感器：颜色分辨率为 8 种以上，ADC 灵敏度为灰阶差 10 以上可识别（256 灰阶）</p>	套	80

2	中级拼装式机器人学习套装	<p>一、功能描述</p> <p>1、课程配套硬件需支持不同模型搭建，可模拟实现日常智能机械装置和家居等创意作品。</p> <p>▲2、具有专属教学软件，指导完成模型搭建和动作创设。</p> <p>▲3、支持动作回读编程，支持传感器数据应用。</p> <p>二、配置要求</p> <p>1、套件包含控制器、舵机、减速电机、传感器、万向轮、线材、电源适配器、塑胶零件等配件，且舵机≥ 4个，传感器≥ 5种。</p> <p>2、教具零件材质为ABS、ABS+PC 塑胶，且为环保材料。</p> <p>3、舵机可实现精准动作的自由控制及表达。</p> <p>4、配套完整的教材及学生评价手册。</p> <p>▲5、教学软件采用可视化编程语言，教学软件内置≥ 13种模型 3D 动态搭建指引，帮助老师与学生进行教与学。</p> <p>三、技术参数</p> <p>1、控制器参数</p> <p>(1) 内存：$\geq 4MB$</p> <p>(2) 电池容量：$\geq 1200mAh$</p> <p>2、舵机参数</p> <p>(1) 输出扭矩：$\geq 3.5Kg.cm$；</p> <p>(2) 转速(S/60°)：$\leq 0.17 S/60^\circ$；</p> <p>(3) 精度：空载精度$\leq 1^\circ$，带载精度$\leq 3^\circ$；</p> <p>(4) 角度范围：$0^\circ \sim 240^\circ$；</p> <p>(5) 工作电压范围：$6.4V \sim 9.6V DC$；</p> <p>3、减速电机</p> <p>(1) 输出扭矩：$\geq 2.2Kg.cm$；</p> <p>(2) 空载速度：$140 \pm 10\%$ RPM；</p> <p>(3) 电子控制精度：± 1.5 RPM；</p> <p>(4) 工作电压范围：$5.5V \sim 8.4V DC$；</p> <p>4、传感器</p> <p>(1) 红外传感器：红外波长$\geq 940nm$；</p> <p>(2) 触碰传感器：按键压力$\geq 160g$；</p> <p>(3) 亮度传感器：可测光范围为 $0lux \sim 4000lux$；</p> <p>(4) 温湿度传感器：温度范围为$-5^\circ C \sim 45^\circ C$，湿度范围为 $0\%RH \sim 100\%RH$；</p> <p>(5) 超声波传感器：超声波频率为 $40.0 \pm 1.0 kHz$，测量角度为 $60^\circ \pm 15^\circ$ (-6dB)；</p> <p>(6) 声音传感器：测量距离范围为 $0cm \sim 100cm$，输出值范围为 $0 \sim 1023$。</p> <p>(7) LED 灯光模组：数量≥ 8组；LED 颜色为 RGB 颜色。</p>	套	800
3	初级拼装式变形机器人学习套装	<p>一、功能描述</p> <p>1、课程配套硬件需支持不同模型搭建，可模拟常见公共设施；</p> <p>2、套件中的所有传感器、舵机通过配套的连接线与控制器连接，各个舵机支持数据回读，可结合编程工具进行数字化设定。</p> <p>二、配置要求</p> <p>1、套件包含且不限于控制器、控制板、舵机、传感器、万向轮、线材、塑胶零件、锂电池及电源适配器等配件，舵机数量≥ 16个，传感器≥ 5</p>	套	800

	<p>种；</p> <p>2、结构零件材质为 ABS、ABS+PC 塑胶，要求零件颜色丰富，颜色数量\geq5 种；</p> <p>▲3、结构零件采用卡扣式设计、销扣连接的方式，无需采用铁质螺丝刀、扳手等工具就可完成机器人的搭建；</p> <p>4、配套完整的课程体系；</p> <p>5、控制板可支持 Arduino 开源平台；</p> <p>6、各舵机支持数据回读，可通过编程工具进行数字化设定；</p> <p>▲7、提供编程软件，支持可视化图形编程和标准 C/C++ 语言编程，软件内置 9 种以上模型的 3D 动态搭建指引。</p> <p>三、技术参数</p> <p>1、舵机参数：</p> <p>(1) 输出扭矩：$\geq 3.5\text{kg}\cdot\text{cm}$；</p> <p>(2) 转速：$\leq 0.17\text{ S}/60^\circ$；</p> <p>(3) 精度：空载精度$\leq 1^\circ$，带载精度$\leq 3^\circ$；</p> <p>(4) 角度范围：$0^\circ\sim 240^\circ$；</p> <p>(5) 工作电压范围：$6.4\text{V}\sim 9.6\text{V DC}$；</p> <p>2、控制器模块 1：</p> <p>(1) 内存：$\geq 8\text{MB}$；</p> <p>(2) 蓝牙：双模 BLE+EDR；</p> <p>(3) 电池：聚合物锂电池，容量 1200mAh 及以上；</p> <p>3、控制器模块 2：内建 5V 蜂鸣器、可编程 RGB LED 灯、MPU6050 陀螺仪，开机/复位按键，采用过流、过载、短路等多重保护电路设计，标准结构零件组装接口。电池容量$\geq 1200\text{mAh}$。</p> <p>4、传感器</p> <p>(1) 红外传感器：红外波长$\geq 940\text{nm}$；</p> <p>(2) 触碰传感器：按键压力$\geq 160\text{g}$；</p> <p>(3) LED 灯光模组：数量≥ 8 组，LED 颜色为 RGB 颜色；</p> <p>(4) 亮度传感器：可测光范围为 $0\text{lux}\sim 40001\text{lux}$；</p> <p>(5) 声音传感器：测量距离范围为 $0\text{cm}\sim 100\text{cm}$，输出值范围为 $0\sim 1023$。</p>		
4	<p>高级拼装式机器人备件包</p> <p>一、功能描述</p> <p>1、教学系列配套教具，需支持不同模型的搭建；</p> <p>2、备件包作为教学系列套件的易损件备用以及模型拓展使用。</p> <p>二、配置要求</p> <p>1、备件包至少包含控制器、舵机、减速电机、传感器模块、元器件包、线材、电源适配器及塑胶零件等配件，舵机数量≥ 4 个，传感器种类≥ 8 种；</p> <p>2、教具零件材质为 ABS、ABS+PC 塑胶，且为环保材料，教具零件颜色≥ 7 种颜色；</p> <p>3、结构零件采用卡扣式设计、销扣连接的方式，无需采用铁质螺丝刀、扳手完成机器人的搭建。</p> <p>三、技术参数</p> <p>1、控制器参数：</p> <p>(1) 主控芯片：处理能力$\geq \text{ATMEGA2560}$，</p>	套	200

	<p>(2) 内建蜂鸣器，可编程 RGB LED 灯，陀螺仪；</p> <p>(3) 具有过流、过载、短路等多重保护电路设计及标准结构零件组装接口。</p> <p>(4) 电池：聚合物锂电池，容量$\geq 1200\text{mAh}$；</p> <p>2、舵机参数：</p> <p>(1) 输出扭矩：$\geq 3.5\text{Kg}\cdot\text{cm}$；</p> <p>(2) 转速(S/60°)：$\leq 0.17\text{ S}/60^\circ$；</p> <p>(3) 精度：空载精度$\leq 1^\circ$，带载精度$\leq 3^\circ$；</p> <p>(4) 角度范围：$0^\circ\sim 240^\circ$；</p> <p>(5) 工作电压范围：$6.4\text{V}\sim 9.6\text{V DC}$；</p> <p>3、减速电机：</p> <p>(1) 输出扭矩：$\geq 2.2\text{Kg}\cdot\text{cm}$；</p> <p>(2) 空载速度：$140\pm 10\%$ RPM；</p> <p>(3) 电子控制精度：± 1.5 RPM；</p> <p>(4) 工作电压范围：$5.5\text{V}\sim 8.4\text{V DC}$；</p> <p>4、传感器：</p> <p>(1) 红外传感器：红外波长$\geq 940\text{nm}$；</p> <p>(2) 触碰传感器：按键压力$\geq 160\text{g}$；</p> <p>(3) LED 灯光模组：数量≥ 8组，LED 颜色为 RGB 颜色；</p> <p>(4) 蓝牙模块：工作频段为 $2.4000\text{GHz}\sim 2.4835\text{GHz}$，传输距离为 $0\text{cm}\sim 300\text{cm}$（空旷）。</p> <p>(5) 亮度传感器：可测光范围为 $0\text{lux}\sim 4000\text{lux}$；</p> <p>(6) 声音传感器：测量距离范围为 $0\text{cm}\sim 100\text{cm}$，输出值范围为 $0\sim 1023$。</p> <p>(7) 超声波传感器：超声波频率为 $40.0\pm 1.0\text{ kHz}$，测量角度为 $60^\circ \pm 15^\circ$（-6dB），测量距离为 $3\text{cm}\sim 300\text{cm}$（平滑面）。</p> <p>(8) 温湿度传感器：温度范围为 $-5^\circ\text{C}\sim 45^\circ\text{C}$，湿度范围为 $0\%\text{RH}\sim 100\%\text{RH}$；</p> <p>(9) 颜色传感器：颜色分辨率$\geq 8$种以上，测量距离为 $4\text{mm}\sim 6\text{mm}$；</p> <p>(10) 灰度传感器：探测距离为 $1\text{cm}\sim 5\text{cm}$，信号类型为数字输出，信号输出为黑 H, 白 L，分辨率为 5 点。</p>		
5	<p>拓展级拼装式机器人学习套装</p> <p>一、功能描述</p> <p>▲1、课程配套硬件产品支持≥ 4种以上模型的搭建，并提供 3D 搭建手册；</p> <p>2、具备图形化编程软件，支持图形化编程的学习；</p> <p>3、提供编程工具，支持可视化图形编程和标准 C/C++ 语言编程。</p> <p>二、配置要求</p> <p>1、学习套件至少包含控制模块、舵机、传感器、线材、锂电池、电源适配器及塑胶零件等器件，舵机≥ 4个，传感器≥ 5种；</p> <p>2、结构零件器材材质为 ABS、ABS+PC 塑胶，零件颜色≥ 6种；</p> <p>3、配套完整的课程体系；</p> <p>4、配套教学软件，支持图形化编程；</p> <p>5、控制模块支持 Arduino 开源平台。所有传感器（包括舵机）通过配套的连接线与控制器相连接，各舵机支持数据回读（PRP 功能），可通过编程工具进行数字化设定。</p> <p>三、技术参数</p>	套	800

	<p>1、控制器参数</p> <p>(1) 主控芯片：处理能力\geqATMEGA2560；</p> <p>(2) 内建蜂鸣器，可编程 RGB LED 灯，陀螺仪；</p> <p>(3) 需具有过流、过载、短路等多重保护电路设计及标准结构零件组装接口。</p> <p>(4) 电池：聚合物锂电池，容量\geq1200mAh；</p> <p>2、舵机参数</p> <p>(1) 输出扭矩：\geq3.5Kg.cm；</p> <p>(2) 转速(S/60°)：\leq0.17 S/60°；</p> <p>(3) 精度：空载精度\leq1°，带载精度\leq3°；</p> <p>(4) 角度范围：0~240°；</p> <p>(5) 工作电压范围：6.4V~9.6V DC；</p> <p>3、传感器</p> <p>(1) 红外传感器：红外波长\geq940nm；</p> <p>(2) 触碰传感器：按键压力\geq160g；</p> <p>(3) 亮度传感器：可测光范围为 0lux~4000lux；</p> <p>(4) 声音传感器：测量距离范为 0cm~100cm，输出值范围为 0~1023。</p> <p>(5) 超声波传感器：超声波频率为 40.0\pm1.0 kHz，测量角度为 60°\pm15°（-6dB），测量距离为 3cm~300cm（平滑面）。</p>		
6	<p>初级主题拼装式活动机器人-器材套件-小学版</p> <p>一、功能说明</p> <p>1、产品要求支持比赛项目。</p> <p>2、可模拟实现日常智能机械装置、智能语音应用、仿生机器人、人形机器人等各种创意作品。</p> <p>二、配置要求</p> <p>1、套件包含控制器 \geq1 个；舵机 \geq4 个；电机 \geq2 个；LCD 显示屏\geq1 个；触碰传感器\geq 2 个；五路巡线传感器\geq 1 个；灯光模组\geq 1 个；塑胶件及线材若干；电源适配器\geq 1 个；</p> <p>2、结构零件材质为 ABS、ABS+PC 塑胶；</p> <p>3、教具零件采用卡扣式设计、销扣连接的方式，无需采用铁质螺丝刀、扳手完成机器人的搭建；</p> <p>4、舵机通过配套的连接线与控制器相连接，通过积木零件进行创意设计，结合搭建图纸和图形化编程功能，可模拟实现日常智能机械装置、智能语音应用、仿生机器人、人形机器人等各种创意作品。</p> <p>三、技术参数</p> <p>1、控制器参数</p> <p>(1) 处理器：\geqESP32；</p> <p>(2) 内存：\geq8M；Flash：\geq16M；</p> <p>(3) 蓝牙：双模 Bluetooth4.2 BR/BLE+EDR；</p> <p>(4) 电池：聚合物锂电池，容量 1200mAh；</p> <p>2、舵机参数</p> <p>(1) 输出扭矩 (kg·cm)：\geq3.5kg·cm；</p> <p>(2) 转速：\geq0.17 sec/60°；</p> <p>(3) 精度：空载精度：1 度，带载精度：3 度；</p> <p>(4) 工作电压范围：6.4V~9.6V DC；</p>	套	240

		<p>3、触碰传感器： (1) 工作电压：6.8V~9.6V DC； (2) 按键压力：≥160g； (3) 通讯接口：≥3pin 插座；</p> <p>4、LED 灯光模组： (1) 工作电压：6.8~9.6V DC； (2) LED 数量：≥8 组； (3) LED 颜色：RGB 颜色；</p> <p>5、五路巡线传感器： (1) 工作电压：4.5V~5V DC； (2) 探头数量：≥5 颗； (3) 补光灯数量：≥5 颗； (4) 通讯协议：全双工串口； (5) 通讯接口：≥7Pin 插座； (6) 检测距离：6mm~12mm。</p>		
7	初级主题拼装式活动机器人-道具套件-小学版	<p>一、功能描述 道具包作为赛项场地搭建专属设计的道具，通过搭建指南可以完成赛项任务场地模型的搭建，用于配合比赛所用。</p> <p>二、配置要求和技术参数 1、教具零件材质为 ABS、ABS+PC 塑胶，且为环保材料。套件包含塑胶件若干；白色绒面魔术贴≥35 个；黑色勾面魔术贴≥35 个；EVA≥5 个； 2、教具零件采用卡扣式设计、销扣连接的方式，无需采用铁质螺丝刀、扳手完成机器人的搭建。</p>	套	60
8	初级主题拼装式活动机器人-地图套件-小学版	<p>1、套件包含拼装式活动机器人相关赛项地图 1 张； 2、地图规格参数：2455*1500(mm) (±10mm)。</p>	套	60
9	初级拼装式竞赛类机器人-配件套装	<p>一、功能描述 赛项的配套使用产品。</p> <p>二、配置要求和技术参数 1、套件包含塑胶围栏、魔术贴若干等配件； 2、结构零件材质为 ABS 塑胶； 结构零件采用扣槽连接方式，无需采用铁质螺丝刀、扳手完成场地围栏的搭建。</p>	套	330
10	多拟态基础版机器人学习套装	<p>一、功能描述 1、套装产品包含一款多拟态 AI 机器人，蓝牙手柄≥1 个。可配合 3D 动态图纸进行搭建，完成可视化编程，要求满足课程 15 主题，30 课时学习； ▲2、要求平台同时能运行≥3 种算法模型； 3、要求编程平台开放 python sdk，支持第三方 python 工具实现编程。</p> <p>二、配置要求</p>	套	360

		<p>1、≥26 个种类，≥58 个零件，可搭建变形工程车、机械臂、麦轮车等至少三种形态；</p> <p>2、多功能控制器：配置≥3 麦阵列麦克风，喇叭模块，触控显示屏，≥9 轴陀螺仪，开源接口等，可以实现自然语音交互、机器人运动控制等功能，多个模块接口，实现设计程序运行；</p> <p>3、智能语音：本地 VAD、NLP 功能、3 麦降噪、响度检测；</p> <p>▲4、机器视觉：单、双轨车道识别、二维码识别、AprilTag 定位识别、交通标志识别、车牌识别、颜色识别、自定义颜色识别、人脸识别、人脸特征（口罩、情绪、性别）识别、人体姿态识别、文字识别、手势识别、自定义模型训练 CNN、Wi-Fi 图传、识别结果图传；</p> <p>5、运控算法：自适应算法、麦伦运控算法、机械臂算法、里程算法。</p> <p>三、技术参数</p> <p>1、主芯片参数如下：</p> <p>（1）内存：≥32GB；</p> <p>（2）NPU：≥1 TOPS；</p> <p>（3）闪存：≥4GB。</p> <p>2、舵机参数如下：</p> <p>（1）最大扭矩：12.0kgf.cm~13.0 kgf.cm；</p> <p>（2）最大转速：≥60 RPM ；</p> <p>（3）控制精度：空载 1°，带载 2°；</p> <p>（4）角度范围：0~360°；</p> <p>3、减速电机参数如下：</p> <p>（1）最大扭矩：1.5kgf.cm~2.0 kgf.cm；</p> <p>（2）最大转速：≥360 RPM 。</p> <p>4、摄像头模组参数如下：</p> <p>（1）视场角：≥100°；</p> <p>（2）像素：≥1M 。</p> <p>5、测距模组参数如下：</p> <p>（1）检测距离：4-200 cm；</p> <p>（2）工作波段：≥940 nm 。</p> <p>6、蓝牙手柄参数如下：</p> <p>（1）频率范围：2.4000~2.4835GHz；</p> <p>（2）蓝牙版本：蓝牙 4.0。</p>		
11	多拟态机器人-道具套件-初阶版	<p>一、功能描述</p> <p>道具包作为赛项场地搭建专属设计的道具，通过搭建指南可以完成相关场地模型的搭建，模拟工厂生产的场景，为比赛搭建订单识别、产线巡检、穿越障碍等一系列场景，用于配合比赛所用。</p> <p>二、配置要求和技术参数</p> <p>1、教具包含 EVA 圆球、方块等。</p> <p>2、≥9 个种类，≥18 个部件，支持学生完成赛事场地搭建；</p> <p>3、产品的斜坡和方块需采用环保塑料发泡材料（EVA）。</p>	套	60

12	多拟态机器人-地图套件-初阶版	<p>1、套件包含多拟态机器人相关赛项地图 1 张；</p> <p>2、地图规格参数：2455*1500(mm) （ ±10mm）。</p>	套	60
13	中级主题拼装式活动机器人学习套装	<p>一、功能描述</p> <p>1、学习套装产品需包含结构件、执行件和主控。可配合 3D 动态图纸完成搭建，并进行可视化编程；</p> <p>2、要求平台同时能运行多个算法模型；</p> <p>3、要求编程平台开放 python sdk，支持第三方 python 工具实现编程。</p> <p>二、配置要求</p> <p>1、≥27 个种类，≥78 个零件，可搭建平衡车、变形车、轮足机器人、四足机器狗、四足蜘蛛至少五种形态；</p> <p>2、多功能控制器：配置≥3 麦阵列麦克风，喇叭模块，触控显示屏，≥9 轴陀螺仪，开源接口等，可以实现自然语音交互、机器人运动控制等功能，多个模块接口，实现设计程序运行；</p> <p>▲3、智能语音：本地 VAD、NLP 功能、3 麦降噪、响度检测；</p> <p>4、机器视觉：单、双轨车道识别、二维码识别、AprilTag 定位识别、交通标志识别、车牌识别、颜色识别、自定义颜色识别、人脸识别、人脸特征（口罩、情绪、性别）识别、人体姿态识别、文字识别、手势识别、自定义模型训练 CNN、Wi-Fi 图传、识别结果图传；</p> <p>5、运控算法：自适应算法、步态算法、自平衡算法、里程算法；</p> <p>6、机器协作：多设备通信。</p> <p>三、技术参数</p> <p>1、主芯片参数如下：</p> <p>（1）内存：≥32GB；</p> <p>（2）NPU：≥1 TOPS；</p> <p>（3）闪存：≥4GB。</p> <p>2、舵机参数如下：</p> <p>（1）最大扭矩：12.0kgf.cm~13.0 kgf.cm；</p> <p>（2）最大转速：≥60 RPM ；</p> <p>（3）控制精度：空载 1° ，带载 2° ；</p> <p>（4）角度范围：0~360° ；</p> <p>3、减速电机参数如下：</p> <p>（1）最大扭矩：≥1.8 kgf.cm；</p> <p>（2）最大转速：≥360 RPM 。</p> <p>4、摄像头模组参数如下：</p> <p>（1）视场角：≥100° ；</p> <p>（2）像素：≥1M 。</p> <p>5、测距模组参数如下：</p> <p>（1）检测距离：4~200 cm；</p> <p>（2）工作波段：≥940 nm 。</p>	套	480

14	多拟态机器人-道具套件-进阶版	<p>一、功能描述</p> <p>道具包作为赛项场地搭建专属设计的道具，通过搭建指南可以完成相关场地模型的搭建，模拟工厂生产的场景，为比赛搭建设备巡检、穿越障碍、订单识别、物联网通信、智能分拣等一系列场景，用于配合比赛所用。</p> <p>二、配置要求和技术参数</p> <p>1、教具包含 EVA 圆球、方块等。</p> <p>2、≥13 个种类，≥32 个部件，支持学生完成赛事场地搭建；</p> <p>3、该产品的斜坡和方块采用环保塑料发泡材料（EVA）。</p>	套	90
15	多拟态机器人-地图套件-进阶版	<p>1、套件包含多拟态机器人相关赛项地图 1 张；</p> <p>2、地图规格参数：2455*1500(mm)（±10mm）。</p>	套	90
16	高级拼装式竞赛类机器人-器材套装	<p>一、功能描述</p> <p>支持竞赛的学习和竞赛功能。</p> <p>二、配置要求</p> <p>1、套件至少包含控制器、舵机、减速电机、手柄、线材若干、电源适配器以及塑胶零件等配件；</p> <p>2、教具零件材质为 ABS、ABS+PC 塑胶，且为环保材料，教具零件颜色≥7 种颜色；</p> <p>3、教具零件采用卡扣式设计、销扣连接的方式，无需采用铁质螺丝刀、扳手完成机器人的搭建。</p> <p>三、技术参数</p> <p>1、处理器参数要求：</p> <p>（1）工作电压范围：6.8V~9.6V DC；</p> <p>（2）内存：≥8M；</p> <p>（3）Flash：≥16M；</p> <p>（4）电池：聚合物锂电池，容量≥1200mAh；</p> <p>2、舵机参数要求：</p> <p>（1）重量：≥25±0.2g；</p> <p>（2）输出扭矩：≥3.5kg•cm；</p> <p>（3）转速：≤0.17 S/60°；</p> <p>（4）精度：空载精度≤1 度，带载精度≤3 度；</p> <p>（5）角度范围：0~240°；</p> <p>（6）工作电压范围：6.4V~9.6V DC；</p> <p>3、减速电机参数要求：</p> <p>（1）工作电压范围：5.5V~8.4V DC；</p> <p>（2）最大扭矩：≥2.2kg•cm；</p> <p>（3）空载速度：≥140±10% RPM；</p> <p>4、蓝牙手柄参数要求：</p> <p>（1）频率范围：2.4000~2.4835GHz；</p> <p>（2）蓝牙版本：蓝牙 4.0 及以上；</p> <p>（3）电池容量：≥550mAh。</p>	套	360

17	高级拼装式竞赛类机器人-场地套装	<p>场地包：</p> <p>一、功能描述 支持竞赛配套用品。</p> <p>二、配置要求和技术参数</p> <p>1、套件包含塑胶件若干；白色绒面魔术贴≥ 50个；黑色勾面魔术贴≥ 50个；EVA≥ 50个。</p> <p>2、零件材质为ABS、ABS+PC 塑胶。颜色种类≥ 5种，模型全机身需为环保材料。</p> <p>3、零件均采用销扣连接的方式，便于搭建，无需采用铁质螺丝刀、扳手完成机器人的搭建。</p> <p>地图包：</p> <p>一、功能描述 支持竞赛配套用品。</p> <p>二、配置要求和技术参数</p> <p>规格要求：1500*2000mm(±5mm)。</p>	套	90
18	多拟态机器人补充包	<p>一、功能描述 补充包产品是针对多拟态机器人进行扩展的一个补充套装。</p> <p>二、配置要求和技术参数</p> <p>1、≥ 9个种类，≥ 35个零件，可构建不同机器人形态；</p> <p>2、≥ 5个舵机、≥ 2个减速电机。</p> <p>3、需配备适配的图形化编程软件，可支持客户端 MAC、Windows 及网页端；</p> <p>4、PC 端 Python 编程软件；</p> <p>5、特有舵机动作回读功能，可实现回读编程设计；</p> <p>6、舵机参数如下：</p> <p>(1) 最大扭矩：12.0kgf.cm~13.0 kgf.cm；</p> <p>(2) 最大转速：≥ 60 RPM ；</p> <p>(3) 控制精度：空载1°，带载2°；</p> <p>(4) 角度范围：$0\sim 360^\circ$；</p> <p>(5) 工作电压：9.6~14.4V DC 。</p> <p>7、减速电机参数如下：</p> <p>(1) 工作电压：9.6~14.4V DC ；</p> <p>(2) 最大扭矩：≤ 2.0 kgf.cm；</p> <p>(3) 最大转速：≥ 360 RPM 。</p>	套	360
19	多拟态机器人场地套装	<p>道具包：</p> <p>一、功能描述 道具包是根据 WRC 赛项规则设计的专属场地包产品，产品包含积木结构件和 EVA 泡棉，学生通过搭建指南可以完成竞赛赛项任务场地模型的搭建，与地图包配合，可生成赛项活动的标准竞赛场地，满足于学生的日常学习和赛前练习调试使用。</p> <p>二、配置要求和技术参数</p> <p>1、≥ 17个种类，≥ 85个部件，支持学生完成场地模型搭建；</p> <p>2、该产品的小球和方块需采用环保塑料发泡材料（EVA）。</p> <p>地图包：</p>	套	90

		<p>一、功能描述</p> <p>地图包是根据 WRC 赛项规则设计的竞赛地图，产品包含活动专用地图一张，该竞赛地图设置多个得分点，与场地包搭配，可生成赛项的标准任务场地，满足于学生的日常学习和赛前练习调试使用。</p> <p>二、配置要求和技术参数</p> <p>赛项地图 1 张；尺寸：2400*1400(mm)（±10mm）。</p> <p>标准围栏包：</p> <p>一、功能描述</p> <p>赛项的配套使用产品。</p> <p>二、配置要求和技术参数</p> <p>1、套件包含塑胶围栏、魔术贴等配件。</p> <p>2、结构零件材质为 ABS 塑胶。</p> <p>3、结构零件采用扣槽连接方式，无需采用铁质螺丝刀、扳手完成场地围栏的搭建。</p>		
20	中级拼装式变形机器人学习套装	<p>一、功能描述</p> <p>1、套装产品是面向中学生机器人教育和科创教育开发的开源产品。</p> <p>二、配置要求</p> <p>1、套件至少包含控制模块、舵机、减速电机、传感器模块、万向轮组件、元器件包、线材、电源适配器、锂电池包及塑胶零件等配件。</p> <p>2、套件中舵机数量≥16 个，传感器种类≥8 种。</p> <p>3、教具零件材质为 ABS、ABS+PC 塑胶，且为环保材料，教具零件颜色≥7 种。</p> <p>▲4、教具零件均采用卡扣式设计、销扣连接的方式，无需采用铁质螺丝刀、扳手完成机器人的搭建。</p> <p>5、套件中所含的数字舵机可实现精准动作的自由控制及表达。</p> <p>6、配套完整的课程体系。</p> <p>7、控制模块可支持兼容 Arduino 开源平台。所有传感器（包括舵机）通过配套的连接线与控制器相连接，各舵机支持数据回读，可通过编程工具进行数字化设定。</p> <p>▲8、配套图形化编程软件，提供至少 10 种模型的 3D 动态搭建指引。</p> <p>三、技术参数</p> <p>1、控制模块参数</p> <p>（1）主控芯片：处理能力≥ATMEGA2560；</p> <p>（2）要求内置蜂鸣器、可编程 RGB LED 灯、陀螺仪；</p> <p>（3）采用过流、过载、短路等多重保护电路设计，具有标准结构零件组装接口；</p> <p>（4）电池：聚合物锂电池，容量≥1200mAh。</p> <p>2、舵机参数</p> <p>（1）输出扭矩：≥3.5Kg.cm；</p> <p>（2）转速(S/60°)：≤0.17 S/60°；</p> <p>（3）精度：空载精度≤1°，带载精度≤3°；</p> <p>（4）角度范围：0~240°；</p> <p>（5）工作电压范围：6.4V~9.6V DC；</p> <p>3、传感器</p>	套	350

		<p>(1) 触碰传感器：按键压力$\geq 160\text{g}$；</p> <p>(2) 亮度传感器：可测光范围为 $0\text{lux}\sim 4000\text{lux}$；</p> <p>(3) 超声波传感器：超声波频率为 $40.0\pm 1.0\text{kHz}$，测量角度为 $60^\circ \pm 15^\circ$（-6dB），测量距离为 $3\text{cm}\sim 300\text{cm}$（平滑面）。</p> <p>(4) 灰度传感器：探测距离为 $1\sim 5\text{cm}$，信号类型为数字输出，信号输出为黑 H, 白 L，分辨率为 5 点。</p> <p>(5) 蓝牙模块：工作频段为 $2.4000\text{GHz}\sim 2.4835\text{GHz}$，传输距离为 $0\text{cm}\sim 300\text{cm}$（空旷）。</p> <p>(6) 温湿度传感器：温度范围为 $-5^\circ\text{C}\sim 45^\circ\text{C}$，湿度范围为 $0\%\text{RH}\sim 100\%\text{RH}$</p> <p>(7) 颜色传感器：颜色分辨率为 8 种以上，ADC 灵敏度为灰阶差 10 以上可识别（256 灰阶）</p> <p>(8) LED 灯光模组：数量≥ 8 组，LED 颜色为 RGB 颜色。</p>		
21	拼装式变形机器人导航包	<p>一、功能描述</p> <p>拼装式变形机器人配套地图包，支持各种地图任务的实现。</p> <p>二、配置要求</p> <p>1、套件至少包含控制器、舵机、传感器模块、连接线、电池及塑胶零件等配件。套件中的舵机数量≥ 3 个，传感器≥ 2 个。</p> <p>2、搭配标准模型和地图搭建的操作手册。</p> <p>3、控制模块可支持兼容 Arduino 开源平台，各舵机支持数据回读。</p> <p>4、提供编程工具，支持可视化图形编程和标准 C/C++ 语言编程。可视化图形编程工具包括所有端口功能，支持子程序调用，0 代码操作即可完成编程。</p> <p>三、技术参数</p> <p>1、舵机参数</p> <p>(1) 输出扭矩：$\geq 3.5\text{Kg}\cdot\text{cm}$；</p> <p>(2) 转速 ($\text{S}/60^\circ$)：$\leq 0.17\text{ S}/60^\circ$ ；</p> <p>(3) 精度：空载精度$\leq 1^\circ$，带载精度$\leq 3^\circ$ ；</p> <p>(4) 角度范围：$0\sim 240^\circ$ ；</p> <p>(5) 工作电压范围：$6.4\text{V}\sim 9.6\text{V DC}$；</p> <p>2、控制器参数</p> <p>(1) 主控芯片：处理能力$\geq \text{ATMEGA2560}$；</p> <p>(2) 要求内置蜂鸣器、可编程 RGB LED 灯、陀螺仪；</p> <p>(3) 采用过流、过载、短路等多重保护电路设计，具有标准结构零件组装接口；</p> <p>(4) 电池：聚合物锂电池，容量$\geq 1200\text{mAh}$。</p> <p>3、传感器：</p> <p>(1) 红外传感器：红外波长$\geq 940\text{nm}$；</p> <p>(2) 触碰传感器：按键压力$\geq 160\text{g}$。</p>	套	40
22	中级人形机器人（核心产品）	<p>一、功能描述</p> <p>1、面向初高中学生使用，可支持人工智能教学的开源机器人载体。</p> <p>▲2、具有人形外观，双手双足，可灵活模拟人类肢体动作，内置伺服控制系统、传感反馈系统及直流驱动系统。舵机数量≥ 17 个，连接 HDMI 后，调用机器人本体系统中的图形化编程工具，可实现控制机器人的运动能力，主要可实现动作包含且不限于行走、举手，鞠躬、下蹲等。</p>	套	120

	<p>▲3、具备视觉、语音、动作互动等基本功能。提供语音交互、语义识别、物体识别、人脸识别等智能技术的学习。</p> <p>▲4、需具有相应的编程软件支持，支持基于 Linux 的开源软件架构，兼容 Raspberry Pi 的开源软件模块。支持图形化编程、Python、Java、C/C++ 等多种编程语言学习及应用开发。</p> <p>二、配置要求</p> <p>1、配套完整教材及学生评价手册。</p> <p>2、材质为铝合金外壳，PC+ABS 材质。</p> <p>▲3、在无阻断开阔空间下有效拾音距离 0.8~1 米左右；支持通过麦克风语音控制机器人。</p> <p>▲4、内置摄像头，位于头部额头中间，用于拍照，人脸分析，人脸跟踪，手势识别等功能。</p> <p>5、具有≥3 种不同状态下的颜色指示灯。</p> <p>6、具有头顶紧急停止按键。机器人工作状态下，按下紧急停止键，机器人立刻断电并停止运行。</p> <p>▲7、需配套专属教学 App，教学 App 可支持 iOS 和 Android 等主流移动设备，支持 Wifi 网络下接入机器人、控制机器人，包括“运动控制”“图形化编程”“回读 (PRP) 编程”“传感器”“机器人开发者平台”等。</p> <p>三、技术参数</p> <p>1、舵机参数</p> <p>(1) 输出扭矩：≥8Kg·cm；</p> <p>(2) 转速(S/60°)：≤0.238sec/60°；</p> <p>(3) 精度：带载精度≤3°；</p> <p>2、主芯片及存储器：</p> <p>(1) 主芯片工作频率≥1.2GHz；</p> <p>(2) RAM≥1GB, ROM≥16GB，</p> <p>3、摄像头像素≥800 万</p> <p>4、接口：具有 6 个磁吸式 POGO 4PIN 开放接口，可支持连接≥4 种外置传感器，包含且不限于红外传感器、温湿度传感器、压力传感器以及触碰传感器等。</p> <p>5、通讯：支持蓝牙 4.1 及 Wi-Fi 2.4G 802.11b/g/n 上网连接。</p> <p>6、电池：顶针接触式可拆卸式电源，电池容量≥3000mAh。</p> <p>7、软件功能（不低于以下要求）：</p> <p>(1) 需采用基于 Linux 的开源软件架构，支持用户直接调用并集成丰富的 Raspberry Pi 的开源软件模块。</p> <p>(2) 支持多不同传感器应用学习及设计开发，支持人形机器人动作步态学习及设计，内置步态算法系统，可实现前后、其他方向计算。</p> <p>(3) 支持人脸跟踪、人脸检测、人脸分析、人脸识别和物体识别等 AI 模型，用户可上传自定义视频来训练模型，实现特定物体的机器人识别。</p> <p>(4) 支持手眼互动，可通过颜色识别、形状识别、目标检测等视觉功能获得环境信息并完成机器人多种竞赛方案设计。</p> <p>(5) 需提供基于 Raspbian 的桌面版 PC 图形化编程工具，同时高亮显示积木块代码，支持学生从图形化编程到代码编程的进阶学习。</p> <p>▲(6) 需提供基于机器人的开放 RESTful-APIs，可支持用户快速实现</p>		
--	--	--	--

		二次开发。		
23	显示器	1、显示屏：≥23寸； 2、分辨率：≥1920*1080； 3、接口：HDMI, 音频输出, 标配 HDMI 线, , 4、低蓝光, 不闪屏。	台	120
24	无线键鼠	无线键鼠套装 支持无线 2.4G, 蓝牙 3.0 及以上。	套	120
25	中级人形机器人扩展配件	一、功能描述 机器人教具的扩展套件, 用于支持更多机器人知识教学的需求。 二、配置要求 套件至少包含主板、开关电池盒、扩展板、摇杆模块、风扇模块、面包板、红外接收管、红外发射管、无源蜂鸣器、杜邦线等配件。	套	120
26	中级主题拼装式活动机器人-道具套件-初中版	一、功能描述 1、道具包作为赛项场地搭建专属设计的道具, 通过搭建指南可以完成相关场地模型的搭建, 将无人驾驶、AI 语音、AI 视觉、机器人运动控制等前沿技术应用于不同场景, 用于配合比赛所用。 二、配置要求和技术参数 1、教具包含 EVA 圆球、方块等。≥9 个种类, ≥21 个部件, 支持学生完成赛事场地搭建; 2、该产品的斜坡和方块需采用环保塑料发泡材料 (EVA)。	套	30
27	中级主题拼装式活动机器人-地图套件-初中版	1、套件包含中级主题拼装式活动机器人相关赛项地图 1 张; 2、地图规格参数: 2455*1500 (mm) (±10mm)。	套	30
28	编程平板电脑	一、功能描述 人工智能机器人教学的配套编程平板及保护套。 二、配置要求及技术参数 1、处理器: ≥ 8 核; 2、存储: 内存 ≥4G, 存储 ≥64GB ; 3、屏幕: ≥10.3 英寸, 色彩 ≥1670 万色, 分辨率 ≥2000×1200; 4、摄像头: 前 ≥500W 定焦, 后 ≥800W ; 5、电池: ≥7700mAh。	台	1250
29	编程笔记本	一、功能描述 人工智能机器人教学的配套编程笔记本。 二、配置要求就技术参数 1. CPU: ≥ 10 核 12 线程; 2. 系统内存: ≥16GB DDR4 3200MHz; 3. 存储容量: ≥512G SSD; 4. 显卡: 集成显卡; 5. 屏幕: ≥14.0 寸, 分辨率 ≥1920x1080;	台	1830

		6. 摄像头：PPC（物理防窥）≥720P 高清摄像头 7. 系统：预装 Win11 64Bit 中文版		
30	一体机	1、显示屏参数：4K 超高清 LED 屏，≥86 英寸，分辨率≥3840*2160； 2、触摸参数：20 点红外触控技术，无需安装驱动和校准定位，无遮挡下同时识别 10 点独立书写操作，触摸分辨率≥32768*32768，无触摸死点； 3、端口要求：至少包括 USB3.0*2, HDMI in *2, HDMI out*1, Touch USB*2, Type-C*1, AV in*1, VGA*1, RJ45*2, RS232*1； 4、内存要求 内置 OPS 模块电脑，CPU≥ 4 核 8 线程，内存≥8G，硬盘≥256GSSD，操作系统支持 Windows。	台	30
31	路由器	无线速率可达 5378Mbps，支持 Wi-Fi 6 新特性； 多用户/大空间/高负载环境下可稳定运行； ≥3 个千兆 WAN/LAN 可变口。	套	30
32	宣传图片	1、每张规格≥0.8m *0.5m，每套 10 张； 2、材质为 PVC，四边磨边处理； 3、内容：符合人工智能与机器人教育的主题，图文并茂； 4、每套配玻璃胶和图文钉。	套	30
33	平板充电柜	1、支持≥60 个编译器同时充电，柜内分层堆放； 2、具有防过载、防雷击等防护措施； 3、柜内分为 3 层，每层可以同时给予≥20 台平板电脑充电；每层在柜体外侧均设有单独的开关控制，每个平板电脑的隔断；采用 ABS 工程塑料材质，防止给设备带来划伤。	台	20
34	教学设备充电柱	1、输出功率≤2500W； 2、输出电流≤10A； 3、输入电压≤250V； 4、电源插口≥6 个； 5、带有 USB 插口且≥2 个，USB 模块输出：DC5V 2.4A。	台	360
35	教室铭牌	1、尺寸 ≥ 0.4m *0.6m*0.02m； 2、材质：不锈钢； 3、工艺：数控弯折，点焊打磨抛光处理，防腐蚀喷印工艺。	个	30
36	教师桌	1、规格：75*118*100~85*125*115（cm,长*宽*高）； 2、台面：采用 25mm 厚 E1 级三聚氰胺饰面板，侧板、隔板、及背板采用 16mm 厚 E1 级三聚氰胺饰面板，经过防虫、防腐的化学处理，板式结构，PVC 封边处理； 3、配件：采用防锈镀锌五金配件，结构简单，连接牢固，具有安装快捷等特点； 4、表面具有高硬度、耐磨、耐刮、耐酸碱、阻燃等性能； 5、需提供《家具产品有害物质限量认证证书》。	张	30
37	教学套件存储柜	1、单柜规格：80*35*200~105*40*255（cm,长*深*高）， 2、柜体：柜体采用 16mmE1 级三聚氰胺饰面板，经过防虫、防腐的化学处理，板式结构；采用防锈镀锌五金配件，结构简单，连接牢固，具有安装快捷等特点，每个从上到下分隔成 5 层，最下面一层需有对开门；	组	30

		3、每套存储柜需含 ≥ 5 个单柜； 4、需提供《家具产品有害物质限量认证证书》。		
38	学生操作课桌	1、规格尺寸：150*118*70~165*125*80（cm,长*宽*高），四边桌； 2、桌面采用三聚氢胺饰面板，PVC封边处理，颜色可选； 3、桌架采用全拆装式钢制桌架，结构简单，连接牢固，具有安装快捷等特点； 4、配件：着地底部采用塑料零性能配件，高度可调，避免划伤地面； 5、需提供《家具产品有害物质限量认证证书》。	张	360
39	学生座椅	1、规格尺寸 40*45*80~45*55*85（cm,长*宽*高），颜色可选，坐高：45cm~50cm； 2、座背：采用环保型材质塑料座背，一次注塑成型，承重能力强，包背式设计，具有矫正坐姿的功能； 3、椅架：主材采用壁厚 ≥ 1.5 mm椭圆管，机械折弯成型，焊接牢固不脱落，表面经酸洗、磷化等工艺后静电喷塑处理； 4、配件：着地底部采用塑料零配件，避免划伤地面； 5、需提供《家具产品有害物质限量认证证书》。	张	1800
40	人工智能教学管理平台	1、人工智能教学平台可通过统一的账号、数据管理，构建一个底层数据互通、应用服务便捷、标准化能力开放的 AI 智慧教育生态。平台围绕中小学师生、教育管理者人工智能课程教、研、学场景，以“AI+机器人”为特色，提供低门槛、多场景的平台及运营服务，实现 AI 教学成果的可视化和量化管理； ▲2、该平台可为师生提供“教、学、练、测、评、管”应用以及配套服务； ▲3、该平台可为教师提供课程资源，教学管理、学生管理以及班级管理等功能； ▲4、该平台可为学生提供课程资源，图形化编程工具、代码编程工具、3D 虚拟仿真等多样化学习软件；为管理者提供教学数据看板。	项	30

2. 商务要求

2.1 采购标的交付（实施）的时间（期限）：合同签订后 30 日历天内完成供货、安装及调试。

2.2 采购标的交付（实施）的地点（范围）：采购人指定地点。

2.3 采购标的包装：商品包装和快递包装应符合《商品包装政府采购需求标准（试行）》和《快递包装政府采购需求标准（试行）》规定。

2.4 采购标的运输：由中标供应商负责配送至采购人指定地点。

2.5 质量要求：合格，满足行业或国家现行标准及采购人要求。

2.6 付款条件(进度和方式)：

(1)甲乙双方在签订合同后,2024年12月31日前甲方向乙方支付合同总金额的10%;

(2) 甲方应在 2025 年 3 月底前付至合同总金额的 35%;

(3) 甲方应在 2025 年 4 月 1 日起至 2028 年 3 月 31 日止三年内视财政批复情况支付合同总金额的 65%;

(4) 甲方付款前, 乙方应提供足额合规的发票, 否则, 甲方有权延期付款, 且无需承担违约责任。

(5) 前述支付时间和支付比例, 均为暂定时间和比例, 若财政拨付早于暂定时间和比例则以前述暂定为准, 反之则以最终财政拨付的时间和比例为准进行支付。

3、其他要求

3.1 采购标的售后服务:

3.1.1 维修响应速度: 供应商应及时做出维修方案; 在 24 小时内无法通过电话解决问题, 维修人员须在接到故障报告后在规定的时间内到达现场, 并解决相应的问题;

3.1.2 质量保证期及技术服务期: 验收合格后 3 年。

3.2 采购人在使用平台期间产生的数据, 所有权归采购人所有。根据采购人需求, 平台所有方应无条件提供。

3.3 供应商应制订适合本项目的实施方案、培训方案、售后服务等方案。