| **序号** | **设备名称** | **规格型号及技术参数** | **数量** | **单价** | **金额** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | GPU计算模块 | CPU：2颗英特尔至强Skylake/Cascadelake架构可扩展处理器4214，每颗核心数≥12c；每颗主频≥2.2GHz ；Flash 16GB  GPU：4个NVIDIA 2080TI GPU显卡  内存：256 GB DDR4 RDIMM内存；  硬盘：2块480G SSD(Intel S4510)；  1个双端口千兆网卡（电口）；4个2000W冗余热插拔高效交流电源 | 2 | 132000 | 264000 |
| 2 | 嵌入式人工智能开发套件 | 计算能力  ▲BM1684X1  ★INT8峰值算力不低于17.6TOPS,FP32峰值算力不低于2.2TFLOPS  ★ResNet50网络模型下吞吐量不低于1000张/秒,MobileNet网络模型下峰值吞吐量不低于2500张/秒    编解码能力  1080P视频解码能力不低于38路,1080P视频编码能力不低于2路  ▲视频解码分辨率支持8K（8192X4096）  视频编解码格式支持H.264与H.265  图片解码输入支持JPEG格式  ▲图片解码最大分辨率不低于32768X32768  内存能力:DDR内存容量不低于12GB  网络能力:千兆以太网传输不低于2路  存储能力:eMMC存储不低于32GB  软件能力  框架模型  ★包括但不限于以下深度学习框架：Caffe/TensorFlow/Pytorch/Mxnet/Darknet/Paddle  数据安全:支持外置加密芯片用于算法软件加密。  管理维护  ▲支持远程设备信息状态查询。  ▲支持远程设备参数配置。  第三方集成:支持视频流、智能分析数据能接入后端业务平台。  边云协同:支持后端业务平台能对盒子加载的算法启用与停用,支持后端业务平台对多个盒子的集中管理。  分布式部署:支持不同算法和多路视频流分布式部署在多个盒子。    存储扩容  SATA存储能力不低于2TB  SSD存储能力不低于1TB  无线传输:可支持LTE无线传输功能  自主框架兼容:可支持国产自主深度学习框架兼容  算法能力  支持库容量:50W  并行路数:支持16路视频流，或者32路图片流  建议输入图像尺寸:1080P或720P  检测最小人脸尺寸:20★20 像素  识别最小人脸尺寸:64★64 像素  人脸角度  偏航角yaw ± 30°  俯仰角pitch ± 30°  翻滚角roll ± 30°  召回率:标准环境下，50W人脸底库99%以上@0.5%误识率  误识率:0.5%  其它  ★提供产品参数原厂证明文件，售后服务3年承诺函 | 10 | 20000 | 200000 |
| 3 | 展示模块 | 一、人工大脑部分:(需现场逐条演示)  1，与学校已经购买的nao机器人对接，实现自然语言交互，包括但不限于: 机器人动作控制，机器人舞蹈，声源定位，图像识别等功能。  2，与微信公众号对接，实现包括但不限于: 如学生期末成绩，教学知识点查询，学院介绍，情感陪护等功能。  二、物联网部分:(需现场逐条演示)  1，基于NLP交互电控，红外控;  2，基于NLP的对象命名;  3，基于NLP的专属配置;  4，基于NLP的权限自动分配;  5，基于NLP的定时任务;  三、工业网关部分:(需现场演示)  1，基于NLP的快速配置  2，1万字节连续传输无误码  3，一对一，一对多，多对多通信  四、传感云部分  1，动态传感数据云存储  2，动态传感数据微查询  五、实现功能人脸识别&热成像，智能窗帘控制，智能灯光控制，智能交互IOT设备，人脸识别交互  六、环境布置：软装，投影仪1个，摄像头8个，交换机4台。  ★以上功能必须全部满足提供原厂售后服务3年承诺函 | 1 | 100000 | 100000 |
| 4 | 人工智能工业物联网科研教学实践包 | 要求结合人工智能与嵌入式、物联网技术，硬件具备语音、视觉、运动控制、导航、机器人、移动平台、多传感器采集等模块，提供嵌入式AI计算框架和对应算法标准API，支持视觉处理与分析、语音识别、语义分析、机器学习、SLAM、机器人运动控制等应用和主流开源算法。平台集认知、教学、实训、开发和科研为一体，提供完善的课程体系及丰富的实训案例库，可面向计算机、物联网、人工智能等专业的AI人才培养提供端侧人工智能教学资源与实验课程支撑，丰富的教学实验资源，50+实训案例。包括图像识别机械手联动，WI-FI远程控制机械手，逆运动学。实现：颜色分拣、追踪夹取、物体堆叠、PC端远程控制机械手作业，AI视觉定位，精准抓取物体。等 | 1 | 100000 | 100000 |
| 5 | 人工智能物联网算力科研教学实践包 | 语音识别，人脸识别，物体识别，动作识别，语音SDK，图像SDk，AI图像平台。  （一）硬件平台：  1.1）长\*宽\*高 尺寸要求：长≥ 540±10mm ,宽 ≤315±10mm ,站立高度 ≤355±10mm；  ▲1.2）整机重量（带电池）不超过10kg；持续行走最大负载能力 7.5kg；  ★1.3）机器人的平衡算法采用触地判断的全力控算法，不安装足底压力传感器和气囊。全力控算法可以实现无盲区感测足底三维受力情况，相比足底传感器，不易磨损，后期维护成本低；  ▲1.4）机器人小腿采用高强度复合塑料材质，有效降低整机重量，机器人运动更加轻便；足底采用减震防滑的耐磨橡胶，有效降低噪音；  1.5) 最高行走速度 3.75m/s（峰值速度≥4m/s）；最大爬坡角度33°；最大上下台阶高度10cm；  ▲1.6) 配备高性能锂电池，电池采用分离式设计，可以不借助外部工具快速拆装；电池容量不低于4400mAh,额定能量不低于126.7Wh/28.8V; 续航时间：正常行走1-2个小时；  ★1.7) 机器人的电机采用内转子设计，电机在提供足够扭矩的情况下，电机的转速也能维持高速运转；  ★1.8）关节模组外径≤65cm；整机自由度 12; 单腿自由度 3；  1.9）机器人自带多路可输出内置电源，电源接口 12V，24V（可扩展），机器人自带多路可扩展接口，包括Ethernet;USB;WIFI;HDMI，方便二次开发；  1.10）机器人身体两侧配备多个散热孔，内置散热风扇；  1.7）保护模式：软急停保护，低电压报警，过温报警；  （二）运动控制模块：  2.1） 处理器 Intel Atom 处理器;操作系统 RT liunx；  2.2) 姿态传感器 工业级惯性传感器.0.3°动态姿态精度；  2.3) 通讯总线 CAN总线通讯；控制频率 500hz；  2.4) 多线程技术 适合强化学习，路径规划，最优控制，模型预测控制等先进算法开发；  2.5) 一体化关节模块 高扭矩密度电机、高精度减速机、绝对式编码器、温度传感器；  2.6) 提供基础运动能力包括：原地踏步、行走、奔跑、前后、左右运动，原地转弯等功能；  2.7) 提供高阶步态包括：上下台阶，斜坡，踱步，匍匐，等等，以及支持其它步态的开发；  2.8)提供多种展示动作，包括空翻，太空步，作揖，多种创意舞蹈等等；  ▲2.9)可以不间断连续后空翻超过12次，每次空翻间隙不停顿，可以在锋利的碎石路面空翻，足端不易损坏；  （三）智能感知模块  3.1) 处理器 Intel Atom 处理器  3.2) 操作系统 Ubuntu-ROS  3.3）搭载通用人工智能套件 Nvidia Nano 系列  3.4）深度相机: Intel Realsense D435, 支持单目彩色图像、双目灰度图像、深度点云、内部imu数据输出，可用于视觉SLAM、地形建图开发；彩色图像1920×1080@30FPS；灰度图像1280\*720@30FPS；深度点云1280\*720@30FPS；支持2.5D地形建图；支持视觉算法开发；  3.5）广角相机模块：4K超清130°,1920×1080@30FPS；H.264/MJPG格式输出；可逆光、无畸变，支持人体识别跟踪；  3.6）超声波模块：测距范围0.05~5米 ；支持距离检测和停障算法开发；  （四）二次开发支持  4.1) 提供详细的使用文档和开发手册，感知开发手册提供导航避障、人体识别跟随、停障等各种功能算法的代码以及说明，并且提供调用运动控制的接口，包括步态动作和速度指令等。ROS系统，支持快速二次开发；  4.2) 运动开发手册提供底层控制（电机的位置、速度和力矩）功能的二次开发文档及例程，提供配套的电机控制及传感器控制的二次开发文档及例程；  4.3）提供安卓端APP操作软件，实现高清实时图传以及语音控制，支持多种感知功能一键开启（如跟随、语音、停障等）；  ▲4.4）APP端可以语音控制机器狗前进后退转弯，起立趴下等；机器人自带的喇叭可以让机器人在跳舞的同时可以自带音乐；  ▲4.5）提供产学研赛合作支持，投标时需提供厂家针对该项目的售后服务承诺书原件；兼容百度“飞桨”深度学习平台，支持百度大脑AI Studio 开发实训；  （五）大赛与课程体系支持  ▲5.1）支持中国大学生计算机设计大赛，并提供比赛通知和大赛指导，包括源码案例和培训讲解；  ▲5.2）支持高校智能机器人创意大赛，并提供比赛通知和大赛指导，包括源码案例和培训讲解；  ▲5.3）提供的配套实验教材，包括但不限于：  1，深度相机地形建图二次开发  2，障碍物检测与停障二次开发  3，视觉人体识别与跟随二次开发  4，语音交互技术  ★要求本地化服务，提供办公环境及相关证明文件，提供厂商售后原件。 | 1 | 100000 | 100000 |
| 6 | 模型训练 | 内置一套3维立体机器人建模模型，方便案例学习；使用USB3.0端口5V供电。配置Micro Usb供电口；平台存储模块为128GB SSFD，最高读写速度400MB/S，存储模块中操作系统、使用说明和相关软件包须调试完成；  通信模块可使用USB3.0数据线的有线通信，也可使用平台带有的WIFI进行无线通信；  语音模块包含软件内置的ASR和TTS模块和外置的全向麦克风和双声道音响；  携带有RGB-D深度相机，Depth参数：640px x 480px, 30 fps，RGB参数：640px x 480px, 30 fps；内含有图像识别、语音识别、机械臂运动仿真、室内建图与导航仿真的所有功能。 | 1 | 12800 | 128000 |
| 7 | 树莓派编程机器人 | 视觉识别，自动驾驶，目标追踪，摄像头云平台，树莓派主板4B，7寸IPS屏幕 | 20 | 1600 | 32000 |
| **合计** | | |  | **--** | **924000** |