工业机器人教学平台技术参数

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | **技术参数** |
| 工业机器人教学平台 | **一、参数要求**1. 嵌入式AI运算单元：
2. 采用多核心处理器，处理器：四个Cortex-A53核心和两个Cortex-A72核心，ARM Mali-T860MP4 GPU 支持OpenGL ES1.1/2.0/3.0, OpenCL1.2, DirectX11.1；
3. ≥4GB DDR3内存，
4. ≥16GB eMMC；
5. 配备≥10寸，分辨率1920\*1200的液晶屏，带多点电容触摸屏；
6. 嵌入式AI运算单元主板：
7. ≥4路USB 2.0 HOST接口；
8. 具有USB 3.0 HOST接口；
9. 具有TF卡接口，Type-C接口，音频输入，HDMI接口；
10. ≥2路 CSI 摄像头接口；
11. 具有10/100/1000M以太网接口，EDP显示屏接口；
12. 2路MIPI DSI显示接口(最高点4K屏)；
13. ≥10路可扩展GPIO接口；
14. ≥2路TTL 串口；
15. 具有 PCIE 4G 接口， RTC备用电池接口， SPI 接口；
16. 具有2.4G/5G/WIFI+蓝牙4.0，2路功能按键，具有用户自定义LED ；
17. 2路3W喇叭输出接口；
18. 具有重力传感器；
19. 嵌入式AI控制单元：
20. 采用Cortex-M3内核处理器，最高主频≥72MHz，RAM≥64KB，FLASH≥512KB。
21. 可用于工业机械臂、无线传感网控制等；
22. 嵌入式AI控制单元主板：
23. 一路USB-HUB从AI运算单元引出，拓展出三个USB接口；
24. 2路串口，一路串口可用于AI运算单元与AI控制单元通信，一路串口可用于工业机械臂控制；
25. RFID模块接口，支持多种不同频段的RFID模块；
26. 2组无线传感网络接口，每组均具有仿真接口，可自动识别多种传感网络；
27. 板载标准Arduino拓展接口，可用于外接传感器进行实验；可拓展标准Arduino接口拓展板，包括：Arduino电机板，包含直流电机及驱动电路、步进电机及驱动电路、舵机及驱动电路；Arduino键盘板，包括数码管、矩阵键盘、LED灯；Arduino传感器板，包含酒精传感器、光强传感器、温度传感器、气体传感器、光电门、火焰传感器、继电器、蜂鸣器；（投标时提供图片证明）
28. 具有AI控制单元仿真器接口；
29. 板载蜂鸣器、LED灯等常用资源；
30. 工业级USB免驱摄像头：24位图像色彩，MJPEG图像下：输出分辨率1920\*1080时31帧成像，输出分辨率1280\*720时60帧成像，输出分辨率800\*600时60帧成像，输出分辨率640\*480时120帧成像，120°广角无畸变；
31. 工业机械臂：带反馈的可编程机械手臂，包含 6 个高寿命串行总线舵机，每个舵机可以反馈位置、电压、温度等数据；
32. QWERTY全键盘：搭配QWERTY全键盘，方便进行本地开发。可以利用该全键盘直接在嵌入式AI单元上进行编程操作，无需PC机参与即可完成编程操作。
33. 无线传感网节点模块：
34. ▲搭配物联网无线传感网节点底板，带一键还原功能，插入配套的一键还原卡，不用PC和仿真器参与，通过板载按键即可还原。 节点带1.44寸TFT低功耗液晶屏，用于显示传感器数据及通信信息。可扩展标多种传感器模块和通信核心模块，且可以自动识别。要求标配ZigBee、Wi-Fi两种传感网络，并能支持LoRa、BLE、IPv6、NB-IoT网络，方便以后设备升级（投标时提供视频证明）；
35. 配备4个无线通信核心板，要求任何一个通信核心模块可以插接到任何一个通信底板上，具体包含：2个ZigBee通信核心板；2个支持AP功能的低功耗Wi-Fi通信核心板；
36. 配备温湿度、直流风扇、光强、继电器，传感器及控制模块。支持接口兼容的光电传感、火焰、可燃气、电位器、蜂鸣器、触摸、人体红外、超声波测距等传感器及控制模块。要求接口兼容，可以直接连接任意通信底板；
37. 配备一键还原卡，可以自动识别传感器和通信模块（NB-IOT、LoRa 、ZigBee、蓝牙、IPv6、Wi-Fi），节点模块种无论插入哪种通信模块和传感模块都可以自动识别并还原。（投标时提供视频证明）；
38. 标配13.56M RFID模块（可扩展相同封装的125K、NFC、915M、2.4G、指纹模块等），板载低功耗MCU，ARM Cortex-M0核，独立USB转串口， 1.44寸TFT LCD 独立显示2个按键，1路蜂鸣器，≥10路IO扩展，1路LED灯，SWD下载口，独立复位。模块对外提供USB、RS232、I2C等3种访问方式。支持IOS IEC14443A协议；
39. 嵌入式操作系统：搭载64位Ubuntu16.04，Qt 5.5，Python3.5，TensorFlow1.7；
40. 实验箱铝合金包边，承重抗压不易变形；

**二、实验资源等要求**（所有实验均须提供完整的实验案例（包含源码）及实验指导说明文件，需提供实验指导书等相应辅证材料）1. 提供基于 Linux系统与Windows系统的开发环境搭建：提供Linux、Windows两种系统的Python、TensorFlow人工智能环境搭建实验，提供CPU、GPU两种环境的TensorFlow环境搭建实验；
2. 提供Python实验
3. Python基础：包括Python基础语法、字符串操作、文件操作、异常处理等方面的实验，实验数量≥10个，投标时提供详细实验清单；
4. Python高级：包含Python接入第三方库，Python高级语法、Python面向对象等方面的实验，实验数量≥12个，投标时提供详细实验清单；
5. Python项目：至少包含飞机大战Python综合项目，项目数量≥1个，投标时提供详细实验清单。
6. 提供如下人工智能开发实验
7. 人工智能基础实验，实验数量≥6个，投标时提供详细实验清单；
8. 基本处理算法模型实验：至少包括机器学习中分类问题、回归预测问题两类问题的算法实验，实验数量≥3个，投标时提供详细实验清单；
9. 神经网络算法实验：至少包括基于前馈人工神经、基于闭合回路的递归神经、基于反向传播算法进行空间表征的压缩重构的网络模型算法实验，实验数量≥5个，投标时提供详细实验清单；
10. TensorFlow实用技术实验：至少包括对训练出来的模型进行保存和恢复以进行新的预测，TensorFlow中Graph的可视化以及训练过程中loss的可视化实验，投标时提供详细实验清单；
11. 高级框架TFlearn实验：至少提供包括基于Fine-tuning实现对原模型的微调以及大型数据集的处理方案算法实验，且实验数量≥5个，投标时提供详细实验清单；
12. TFlearn视觉网络：提供基于TFlearn计算机视觉处理处理网络算法实验，实验数量≥6个，投标时提供详细实验清单；
13. 基于百度AI开放平台的人工智能图像识别实验，实验数量≥5个，投标时提供详细实验清单；
14. 基于百度AI开放平台的人工智能语音识别实验；
15. 基于百度AI开放平台的人工智能人脸识别实验：提供至少包括人脸检测、人脸识别、改进返回值实验，实验数量≥4个，投标时提供详细实验清单；
16. 人工智能应用实验：提供可以离线训练并识别的人工智能应用实验源码，至少包括OpenCV图像采集以及处理、手写数字识别、车牌识别、目标检测、人脸识别、语音识别应用实验算法实验。
17. 提供机器视觉实验
18. 基础概念与知识部分：至少包括机器视觉概念与发展等实验，实验数量≥5个，投标时提供详细实验清单；
19. OpenCV部分：至少包括图像色彩空间变换、图像阈值分割、图像几何变换、平滑图像、目标轮廓特征查找、霍夫变换等实验，实验数量≥23个，投标时提供详细实验清单；
20. 机器/深度学习部分：至少包括颜色识别、人脸识别等实验，实验数量≥7个，投标时提供详细实验清单；
21. 提供无线传感网实验
22. ZigBee部分：包括基于ZigBee的开发环境搭建、组网、灯光控制、串口传输、数据透传控制等实验、以及本实验箱的配套传感器模块实验（每种传感器提供一个独立实验），TinyOS开发环境搭建、TinyOS点对点数据传输实验；
23. 低功耗Wi-Fi部分：包括基于Wi-Fi的透传、AT实验、物联网云基础实验、传感节点采集组网、以及本实验箱的配套传感器模块实验（每种传感器提供一个独立实验）；
24. RFID模块部分：至少包括13.56M读卡实验、13.56M写卡实验、13.56M读写秘钥实验、饭卡消费充值系统、13.56M调试助手，实验数量≥8个，投标时提供详细实验清单；
25. 项目开发例程（PPT以及视频教程）部分：视频课程≥22个，并配套PPT，投标时提供详细视频清单；
26. 综合项目
27. AI计算机视觉仓库货物分拣整理：基于AI计算机视觉+机械臂控制为一体的仓库货物分拣、整理项目，基于TensorFlow框架通过深度学习神经网络算法识别仓库货物，在终端进行显示及控制，可以通过机械臂将货物进行仓库间的搬运，也可以将仓库内的货物进行整理归位。投标现场提供视频等证明材料；
28. AI语音机械臂控制货物分拣：基于AI语音识别+机械臂控制为一体的机械臂控制、货物分拣，用户可以通过语音发布指令控制机械臂执行动作。投标现场提供视频等证明材料；
29. AR仓库货物分拣：通过AR增强现实技术实现图像识别，创建与现实中物体相关联的虚拟模型，结合鼠标或者手指的动作来操控虚拟物体，进而机械臂也跟随虚拟物体的移动进行相应的动作，也可以通过UI的操作来直接控制机械臂的运动。投标现场提供视频等证明材料；
30. 基于AI开放平台的图像识别+抓取：基于AI开放平台的图像识别，包括：动物识别、水果识别、蔬菜识别、车标识别、汉字识别、英文识别，并且可以基于机械臂控制不同种类的物体进行分类搬运。投标现场提供视频等证明材料；
31. 无线物联网模块拓扑图：基于物联网模块的拓扑图，可以显示物联网模块的传感器数据以及控制传感器状态。投标现场提供视频等证明材料；
32. RFID模块拓扑图：基于RFID模块的拓扑图，可以显示RFID卡中的数据。投标现场提供视频等证明材料；
33. 提供人工智能实验系统软件，该管理系统设备制造商需具有自主知识产权，提供相应证明文件复印件加盖章；
34. 为辅助老师课程建设，需有丰富的线上线下培训经验，有能力提供至少4个月嵌入式人工智能的线下正规培训名额；能够提供在线课程账号至少2个，每个账号应不少于100学时；
35. 有技能证书服务：证书是由权威机构颁发的人工智能方向证书、嵌入式方向证书、物联网方向证书；
36. 制造商需有良好的产品研发质量体系保障。
 |