1. **采购需求**

**一、项目内容：**

为了适应医学影像学院三个专业的发展需要，需增加人工智能方面相关课程，其实验实训环节需要向学生演示深度学习的相关程序运行、算法测试、以及图像处理等实际应用环境。另外，该实训室也可对相关方向感兴趣的同学定时开放，为“互联网+”和“挑战杯”等创新创业比赛提供技术支持。AI技术在医学领域的影响愈加广泛和深刻，尤其在医学影像方面如疾病诊断、图像分割、病灶定位等方面的应用越来越成熟，是医学影像发展的一个重要方向。人工智能专业发展初期需要较大的设备投入，因此需采购相关设备建设人工智能实训室。

**二、项目清单：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品名称 | 单位 | 数量 |
| 1 | 计算机 | 台 | 20 |
| 2 | 3D 打印机 | 台 | 10 |
| 3 | 人工智能机械臂 | 套 | 5 |
| 4 | 人工智能开发套件 | 套 | 20 |
| 5 | 投影仪 | 台 | 1 |
| 6 | 交换机 | 台 | 1 |
| 7 | 机柜 | 台 | 1 |

**三、主要技术参数：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 主要技术需求 | 数量 | 单位 |
| 1 | 计算机 | **一、硬件部分：**  ★1.CPU：第十二代英特尔酷睿i7-12700  ★2.主板：不低于Q670芯片组及以上  ★3.内存：≥16GB 3200MHz DDR4，最大支持64G  ★4.硬盘：≥512GB M.2 SSD＋1TB 机械硬盘  ★5.显卡：T400 4G以上独立显卡，须适配虚拟仿真软件运行。  6.接口：整机USB接口≥9个，其中 USB3.2接口≥7个，HDMI接口1个,DP接口1个  7.声卡：集成声卡，前置通用音频接口，后置音频输入/输出接口  8.显示器≥27英寸及以上IPS屏显示器 ，分辨率不低于2560×1440。HDMI接口×1，DP接口×1,Type-A接口×4个，显示器可上下15CM升降，轴心、左右旋转。原厂预置优化显示器寿命模块**（投标时提供相关证明材料，加盖投标人公章）**  9.网卡：集成10/100/1000以太网卡  10.操作系统：原厂预装win11操作系统  11.服务：原厂三年整机上门保修服务（含显示器）  12.电源≥260W，能效不低于92%，高效节能电源，最大支持400W  ★13.键盘鼠标：原厂USB防水抗菌键盘、抗菌鼠标。具有国家权威机构（需有CNAS认可的检测机构）出具的键盘防水，键盘抗菌，鼠标抗菌检验证书或检测报告**（投标时提供相关证明材料复印件并加盖投标人公章）**  14.机箱：立式机箱，采用蜂窝结构，机箱体积＞16L  **二、网络同传：**  1.出厂自带BIOS版还原卡，支持系统自动还原、同时支持GPT分区和MBR分区。  2.自动修改IP。  3.硬盘保护、网络同传、增量拷贝、断点续传。  4.远程唤醒、远程重启、远程关机。  5.千兆网络传输速度≥7GB/分钟。  6.可以从底层控制U盘和光驱等设备的使用。 | 台 | 20 |
| 2 | 3D  打印机 | 1.搭配≥8G存储大内存，支持300+个模型存储和读取存储模型文件更高效，多任务切换更顺畅。支持500mm/s（峰值)的打印速度和5000mm/s2(峰值)的加速度，搭载64位1.5G主频≥4核高性能处理器，5.2倍挤出比，挤出力度更大，搭配铜-钛全金属耐高温喉管和高速喷嘴设计，可兼容PLA、PETG、ABS和柔性长丝如TPU等多种耗材；  2.支持最高温度300℃打印，可打印尼龙等高温耗材，更轻巧的挤出结构，重量仅为N3Pro的70%。PEI磁吸平台+高效高温热床，采用特殊PE引涂层+弹簧钢+软磁贴三种相结合的创新型打印平台，打印完成平台降温后模型会自动松脱，模型易粘易取，搭配高效高温250W热床，可快速加热到110°C，采用非接触式高精度传感器自动检测打印平台上的100个点并实时采集数据，实现自动校准和补偿喷嘴与热床之间的距离一键调平，提高打印效率，也可以通过手拧螺母校准平台和调整Z轴高度来补偿打印平台的水平度，提升打印成功率；  3.智能散热方案搭载≥6个高转速滚珠风扇，风量大幅提升；快速打印时可极速全面散热，减短散热路径，整机散热能力飙升，有效降低堵塞风险；  4.机器在打印完成后，当喷头温度低于50℃，喷头散热风扇会自动停止工作，降低能耗；含两卷打印耗材。 | 台 | 10 |
| 3 | 人工智能机械臂 | 1.机械臂重量：≤1.2kg  2.机身材质：支架材质：硬铝合金材料连接柱材质：PA66+玻纤  3.电源：7.5V 6A DC适配器，供电稳定  4.控制器：支持树莓派4B、树莓派拓展板  5.摄像头参数：  可视角度：≥120°广角，可探测角度视野大系统支持：Windows、Linux、Openwrt产品像素：≥30万像素（640×480）对焦方式：支持手动调焦  6.软件部分：VNC软件、图形化上位机软件和安卓/iOS 手机APP软件  7.自由度：≥6个自由度  8.舵机及电机：支持采用LX-15D总线舵机或LX-225总线舵机或支持单轴总线舵机和支持直流减速电机  9.功能：  机体遥控：通过APP既可以实现机体遥控，还可以看到机器人的第一视觉画面。  颜色追踪：通过摄像头模块识别设定好的颜色，对该目标颜色进行前、后、左、右、上、下追踪。  人脸识别：通过摄像模块识别到人脸时，机械臂会进行打招呼动等动作。  物品分拣：通过摄像头模块检测红、绿、蓝和不同标签的木块，依次将木块分拣到指定位置。  智能码垛：通过摄像头模块检测红、绿、蓝和不同标签的木块，分别把颜色木块和标签木块进行码垛，堆放在指定区域。 | 套 | 5 |
| 4 | 人工智能开发套件 | **一、总体描述**  1．边缘计算实验套件是面向人工智能、智能科学与技术等专业  的学生进行各类科研和创新大赛的技术平台，亦可作为学科基础知识和专业技术教学平台。  2．基于边缘计算框架设计，具有单独AI计算加速能力，支持多sensor输入，具有POE受电的千兆网络。集成丰富的硬件接口，包括蓝牙/WIFI、4G、5G、PCIE、扩展GPIO等接口，内置多种人工智能视觉算法API（图像分类、人脸识别、人脸属性分析、车牌识别等）。  **二、硬件资源：**  **1．边缘计算终端**  ★(1)终端内置高性能处理器，处理器不少于五核,其中须包含不低于双核ARM CortexA72芯片，GPU处理器数量不少于双核。   1. 终端须内置AI加速处理单元，主频不低于840MHz,运算能力不低于3.0TFLOPS。 2. 终端搭载内存≥4GB DDR4。 3. 终端搭载Emmc5.1存储器，存储≥32GB。 4. 无线单元：   内置单频2.4G Wi-Fi模组，BLE4.2模组，支持Wi-Fi、BLE传感网设备接入。可扩展配置全网通4G模组，支持LTE-FDD,LTE-TDD,DC-HSDPA,HSPA+,HSDPA,HSUPA,WCDMA,TD-SCDMA,CDMA,EDGE和 GPRS等多种网络制式，支持LTE传感网设备接入。内置PCIE2.0接口。  （6）外设接口：  千兆以太网口，须支持POE受电（可选）。 不少于3个的USB 3.0 HOST的TYPE-A接口。 提供3.5mm音频输入输出接口。提供至少支持1路MIPI CSI接口，至少支持8路视频接入。提供HDMI2.0视频输出接口，输出最大支持4K@60fps。 提供串行接口：支持RS232和RS485接入方式, 支持Micro USB的U转调试串口。提供40PIN板载扩展，可接不少于1×I2S、2×I2C、ADC1\_CHO、ADC1\_CH1、1×PWM、2×SPI，支持中断编程。   1. **高清摄像头**   模块须搭载不低于800万像素工业级无畸变摄像头。模块支持自动曝光控制AEC，支持自动增益控制AGC，支持自动白平衡。支持自动对焦功能。  **3.语音采集播放设备**  LED指示灯：须支持无亮待机及通话模式；绿灯须表示静音模式；声音功能 ：声音取样频率不低于32KHz；通讯模式：须支持全双工同时对谈；回音消除：不低于58dB；须支持AGC(音频自动增益控制）功能；麦克风须支持全指向；  **三、操作系统**  1.边缘计算终端须支持linux嵌入式操作系统，满足嵌入式操作系统教学。  2.边缘计算终端须内置Python3.5以上版本的运行环境，满足Python 的AI教学。  3.边缘计算终端须内置QT、PYQT5的运行环境，满足AI的可视化教学。  ★4.边缘计算终端内置的AI算法至少包括目标检测、人脸识别、车牌识别、车位检测、人脸多属性分析、人体骨骼关键点检测，满足AI的基础应用与开发教学。  ★5.边缘计算终端须内置人脸多属性分析算法，具有不少于2个维度的分析结果，比如（表情、是否佩戴眼镜、是否佩戴口罩、年龄、性别）；  ★6.边缘计算终端须内置人体骨骼关键点检测算法，具有不少于16个关键点的检测。  **四、内置应用软件**  ★1.应用软件具有不少于5个内置AI算法应用，程序界面应包括摄像头调用、图像采集、算法调用、结果呈现等功能与代码对照教学演示，可展开关键技术分解教学。在认知和关键步骤上进行实际操作，满足AI的通识教学。展开的内置AI算法应用至包括物品分类识别、物品目标检测、人脸识别、车牌车别和人脸属性识别。  **五、可视化模型训练工具：**  ★提供可视化模型训练工具，支持学生零代码构建高精度模型,支持分类/检测预训练模型，载入标注后的数据后，工具提供“数据预处理”、“数据生产”、“训练参数配置”、“模型训练”和“模型验证”功能。训练好的模型无需交叉编译可直接部署到边缘计算终端进行端侧推理验证。  **六、配套资源：**  1.提供物品分类、物品目标检测、人脸识别、人脸多属性分析、车牌识别、车位检测、人体骨骼描点、RS485串口调试案例、人脸注册与人脸识别案例，包含源码以及使用说明文档。  2.提供板载RockX\_SDK资源，包含SDK、Python Demo源码、说明文档等内容。  3.提供相关的拓展资料，包含Debian10开发环境搭建及配置资料、NLE-AI800 v3.0开发板底板接口介绍、rknn-toolkit-v1.6.0工具、语音识别的调用程序参考案例。  4.提供相关软件安装包，包含pycharm、MOBAXterm、QTDesigner等。提供产品配套的镜像包以及刷机制作教程。 | 套 | 20 |
| 5 | 投影仪 | ★1.投影显示系统：3LCD显示系统，芯片尺寸：≥0.63”  ★2.亮度：≥ 4800流明（中心亮度）；≥4600lm（ISO21118标准）  ★3.分辨率：1024×768  ★4.对比度：≥25000:1  5.光源类型：240W长寿命灯泡  6.长寿命灯泡，标准模式下使用寿命长达10000小时，节能模式下使用寿命≥20000小时  7.多种投影方式：前投；背投；吊装/前投；吊顶背投；自动吊顶/前投；自动吊顶/背投  ★8.快速冷却功能：三种快速冷却方式可选：0秒允许关机后直接拔掉电源线无需等待投影机冷却，60秒比正常模式冷却时间短冷却速度快，正常即正常速度冷却，在不同模式下关机所需冷却时间不一样。  9.梯形校正功能：多种功能可选：调整校正储存或者复位；水平或者垂直梯形手动调整；四角校正；复位值将调整的梯形范围恢复原值。  ★10.自动设置：自动设置功能可选：输入源搜索开或者关；自动切换搜索输入信号源自动电脑调整输入模拟信 号时自动调整相位、水平位置等；自动梯形校正具有关或者手动或者自动进行梯形校正。  11.密码保护：开机后输入正确设置密码启用投影机；支持开机画面设置密码锁定，防止开机画面被随意更改。  12. HDMI信号设置可以设置HDMI信号格式图像范围以及HDMI声音输出，以及通过HDMI EQ调整声音输出效果。  ★13.无线投屏：通过专用投屏软件，搭配WiFi dongle（选配）即可实现无线投屏功能，同时支持最多4路信号同时输入，以及4分屏，以及将电脑图像投屏至多台投影机显示。   1. **供货要求：成交供应商在中标后，供货时须提供厂家供货证明函和售后服务承诺函。（投标时提供相关承诺函并加盖投标人公章，格式自拟）** 2. **提供制造商环境管理体系认证证书ISO14001，质量管理认证证书ISO9001，售后服务认证证书、职业健康安全管理体系认证证书。（提供相关认证证书复印件并加盖投标人公章）** 3. **提供投标所投产品带有CMA或ilac-MRA或CNAS认证的检测报告。（提供相关认证证书复印件并加盖投标人公章）** | 台 | 1 |
| 6 | 交换机 | 1.固化端口：≥48个10/100/1000Mbps电口，≥4个SFP光口，标准1U设备；  2.交换容量≥432Gbps，包转发率≥87Mpps；  3.为避免网络被异常流量和突发流量波及导致网络瘫痪，要求设备支持QOS，支持端口流量限速；  4.支持标准的ACL、支持基于IP/MAC扩展的ACL  ★5.支持网管平台管理，通过可上网的移动终端，即可完成部署，即插即用，支持可视化整网拓扑、前面板端口通断状态呈现、CPU、内存利用率、设备配置等功能，**投标时提供功能截图及网管平台软件产品登记测试报告并加盖投标人公章；**  **★6.投标时提供电信设备进网许可证证书复印件，加盖投标人公章。** | 台 | 1 |
| 7 | 机柜 | 优质冷轧钢板，拼装式机柜框架，前门是 ≥5mm3C 认证透明钢化玻璃门，后门是钢质平板门，机柜侧板两快侧板可拆卸，厚度（MM）：19 英寸角规 ≥2.0 600 深侧门 ≥1.0 其他 ≥1.2，负载：动态≤600，静态≤800；19 英寸角规，表面脱脂，磷化、静电喷塑处理；最大开启角度>180 度；防护等级 ≥IP20 | 台 | 1 |

**四、供货安装、调试要求**

**（一）技术规格**

1.所有材料须提交详细的技术条款响应表，并注明品牌产地和生产厂地。

2.成交供应商所提供的设备进场后，如采购人发现有任何问题（如外观有损坏），成交供应商应以同样型号的设备在采购人商定的时间内更换，确保其使用。

**（二）质量要求**

1.应严格按照采购文件的要求和国家有关标准，提供全新的、未经使用的、技术先进的设备。

2.品质说明：必须保证提供的设备完全与采购文件所述的质量、规格和性能相符，所使用的材料及配件达到优质标准，相关设备具有厂家出具的设备质量合格证明书。

3.成交供应商保证向采购人提供的设备或设备的任何一部分，免受第三方提出的侵犯其专利权、商标权或知识产权等的起诉，任何由此引起的法律责任和经济责任均由供应商承担。

**（三）验收方式**

1.设备到达现场后，成交供应商应在采购人在场情况下当面开箱，共同清点、检查外观，作出开箱记录，双方签字确认。

2.成交供应商应保证货物到达采购人所在地完好无损，如有缺漏、损坏，由成交供应商负责调换、补齐或赔偿。

3.成交供应商应提供完备的技术资料、原厂真货证明、装箱单和合格证等。验收合格条件如下：

（1）产品技术参数与项目合同一致，性能指标达到规定的标准。

（2）货物技术资料、原厂真货证明、装箱单、合格证等资料齐全。

（3）在规定时间内完成交货并由双方组织验收小组进行验收，并经验收小组签字确认。

4.成交供应商提供的货物未达到招标文件规定要求，且对采购人造成损失的，由成交供应商承担一切责任，并赔偿所造成的损失。

**（四）验收标准与要求**

1.所供货物必须是全新的，原装正品，完全符合国家规定的质量标准。因产品质量或安装不当导致验收不合格，应及时处理直至验收合格，期间产生的一切费用由供应商承担；若二次验收不合格，采购人有权退货。采购人在此期间保留对供应商的索赔权利。供应商必须满足所有功能要求，有义务保证采购人系统的功能性和完整性。

2.成交供应商须保证所提供硬件产品包括相关附件为相应硬件厂家原装正品，软件产品为相关厂家正版软件，符合国家有关规定。

3.成交供应商须及时和学校用户沟通，确认所有设备材质、款式、规格后方可供货，并确保产品质量。

4.成交供应商应采取安全措施，确保施工安全。因本项目施工产生的施工人员和学校师生人生安全问题由中标供应商承担全部责任。

5.严格按照投标文件与采购文件对比验收，保留邀请第三方质检部门验收的权利。

**五、供货和质量（质保及售后）要求：**

**（一）供货要求**

（1）成交供应商负责将所有产品运到采购人指定地点，由成交供应商负责办理运输、装卸、安装调试等，费用由成交供应商负责，由采购人组织验收，检验不合格或不符合质量要求，成交供应商除无条件退货、返工外，还应承担采购人的一切损失。

（2）要求所投设备之间能互联互通，满足采购人使用需求。可利用的旧设备要求免费进行安装调试。

**（二）质保及售后服务要求**

**1.产品质量保证期**

（1）质量保证期（简称“质保期”）：自合同签订之日起，提供不少于3年免费硬件质保。质保期内合同中所有设备由成交供应商提供免费上门保修服务。

（2）投标产品属于国家规定“三包”范围的，其产品质量保证期不得低于“三包”规定。

（3）成交供应商的质量保证期承诺优于国家“三包”规定的，按中标供应商实际承诺执行。

（4）投标产品由制造商（指产品生产制造商，或其负责销售、售后服务机构）负责标准售后服务的，应当在投标文件中予以明确说明，并附制造商售后服务承诺。

**2.售后服务要求**

（1）成交供应商必须具备相应的维护保养、后续跟进服务能力，能提供完善的售后服务（包括技术人员、响应时间及备品、备件方面等）；售后服务应及时有效，设备故障响应时间为7×24小时，修复时间8小时内，超出时间由成交供应商提供备用设备；成交供应商在质量保证期内应当为采购人提供以下技术支持和服务：

①正常使用范围内造成的损坏均免费维修，出现质量缺陷问题或同一货物在质保期内出现三次质量问题，成交供应商须免费予以更换。

②电话咨询

质量保证期内，采购人遇到使用及技术问题，成交供应商和原厂商（生产者）应当为采购人提供技术援助电话。电话咨询不能解决的，成交供应商和原厂商（生产者）应采取相应措施，提供上门服务。

③现场响应

1. 成交供应商应提供应急人员和技术支持人员的名单和联系方式。质保期内，如设备或零部件因质量原因出现故障而造成短期停用时，则质保期和免费维修期相应顺延。如停用时间累计超过60天则质保期重新计算。

**3.培训要求**

（1）为保障本项目的顺利实施，成交供应商应根据本项目实际情况，项目交付使用后须提供3次以上免费使用培训，其中主要包括详尽的用户操作培训和系统管理员培训。培训授课人必须是相关经验丰富的工程师或技术人员等，所提供培训应确保系统管理员具有完成系统维护工作的能力。

采购人可根据实际情况决定培训的时间、人数、地点和培训方式。

成交供应商须为所有被培训人员提供培训使用的文字资料和讲义等相关用品，以及协助用户方准备培训用的计算机和网络环境。

（2）质保期过后服务要求：提供终身上门服务（只收材料成本费，其余费用均不得收取）。

（3）项目交付使用前须提供完整的设备技术文档，并配合学校完成技术文档的归档工作。

**（三）其它要求**

1.投标供应商依据招标文件中规格要求、材质要求、项目功能和配置清单并依据实际场地情况提供优化设计返方案。

2.安装调试要求。所有设备安装、搬运、调试到位，能够正常运转。

3.质量控制措施。投标供应商所提供的货物的技术规格应与采购文件规定的技术规格及所附的“技术响应偏离表”相一致；若技术性能无特殊说明，则按国家有关部门最新颁布的标准及规范为准；投标供应商应保证货物是全新、未使用过的原装合格正品，并完全符合合同规定的质量、规格和性能的要求；投标供应商应保证其提供的货物在正确安装、正常使用和保养条件下，在其使用寿命内具有良好的性能。货物验收后，在质量保证期内，投标供应商应对由于设计、工艺或材料的缺陷所发生的任何不足或故障负责，所需费用由投标供应商承担。