

采购需求

I. 说明:

1. 为落实政府采购政策需满足的要求

(1) 本招标文件所称中小企业必须符合《政府采购促进中小企业发展管理办法》(财库〔2020〕46号)的规定。

(2) 根据财政部、司法部关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知(财库〔2014〕68号),监狱企业视同小型、微型企业,享受预留份额、评审中价格扣除等政府采购政策。监狱企业属于小型、微型企业的,不重复享受政策。

(3) 按照《关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》(财库〔2017〕141号)的规定,残疾人福利性单位视同小型、微型企业,享受预留份额、评审中价格扣除等促进中小企业发展的政府采购政策。残疾人福利性单位属于小型、微型企业的,不重复享受政策。

(4) 根据《财政部 发展改革委 生态环境部 市场监管总局关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知》(财库〔2019〕9号)和《关于印发节能产品政府采购品目清单的通知》(财库〔2019〕19号)的规定,采购需求中的产品属于节能产品政府采购品目清单内标注“★”的(详见本章后附的节能产品政府采购品目清单),投标人的投标货物必须使用政府强制采购的节能产品,投标人必须在投标文件(商务及技术文件)中提供所投标产品的节能产品认证证书复印件(加盖投标人电子签章),否则按无效投标处理。如本项目包含的货物属于品目清单内非标注“★”的产品时,应优先采购,具体详见“第四章 评标方法及评标标准”。

(5) 根据《关于调整网络安全专用产品安全管理有关事项的公告》(2023年第1号)规定,本项目采购需求中的产品如果包括《网络关键设备和网络安全专用产品目录》的网络安全专用产品,供应商在投标文件中应主动列明供货范围中属于网络安全专用产品的投标产品,并在投标文件(商务及技术文件)中提供由中国网信网(<http://www.cac.gov.cn/index.htm>)最新发布的《网络关键设备和网络安全专用产品安全认证和安全检测结果》截图证明材料,不在《网络关键设备和网络安全专用产品安全认证和安全检测结果》中或不在有效期内或未提供有效的《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》的,按无效投标处理。如属于《网络关键设备和网络安全专用产品目录》中“二、网络安全专用产品”内“产品类别”中的所描述的产品,但不属于所列“产品描述”情形的,应提

供相应的说明及证明材料。

2. “实质性要求”是指招标文件中已经指明不满足则投标无效的条款，或者不能负偏离的条款，或者采购需求中带“▲”的条款，投标人不满足任意一项实质性要求的，按投标无效处理。本项目“采购需求”的“技术要求”中未标注“▲”符号的技术要求允许发生负偏离的条款数累计最多为10项，未标注“▲”号的技术要求投标响应时存在负偏离数≥11项时，投标文件按无效处理。

3. 采购需求中出现的品牌、型号或者生产厂家仅起参考作用，不属于指定品牌、型号或者生产厂家的情形。投标人可参照或者选用其他相当的品牌、型号或者生产厂家替代，但选用的投标产品参数性能必须满足实质性要求。

4. 投标人必须自行为其投标产品侵犯他人的知识产权或者专利成果的行为承担相应法律责任。

5. 用途：本项目的设备均用于教学科研。

II. 采购需求一览表

一、采购标的及技术需求					
项号	标的名称	数量	单位	所属行业	技术要求
1	25G 交换机	1	台	工业	1. 交换容量≥4.8Tbps，包转发速率≥1900Mpps； 2. 提供≥48个25G端口和≥8个100G端口，所有端口均支持线速转发，提供≥12个25GB短波模块，≥2个100GB短波模块； 3. 提供≥2个电源，电源支持1+1冗余；风扇盘支持N+1冗余，一个风扇盘损坏的情况下，系统仍可正常运行； 4. 支持VxLAN、EVPN、PFC、Fast ECN、DCBX功能； 5. 要求所投产品支持软件定义网络SDN，符合参考或相当于OpenFlow、NETCONF协议标准； 6. 支持参考或相当于VRRP、VRRP V3、IP Event、GR、IP FRR、NSR、DLDP、BFD； 7. 支持参考或相当于RIP、OSPF、BGP、RIPng、OSPFv3、BGP4+； 8. 支持基于参考或相当于GRPC通信协议，支持参考或相当于ZTP、Syslog、PYTHON脚本灵活，NETCONF，Capture-Packet，RMON，SNMP； 9. 支持PFC、ECN等数据中心特性；支持RDMA无损网络特性。

2	视频图像鉴真工作站	1	套	工业	本套设备包含 2 套硬件设备+1 套软件平台 一、硬件设备配置 1. CPU配置最高频率不低于 4. 8GHZ，内存配置不低于 64GB DDR4，配置不低于 1T固态硬盘（系统盘）+ 不低于 12T机械硬盘（存储盘）； 2. 需配置不低于 34 英寸显示器，屏幕分辨率$\geq 3440 \times 1440$； 3. 配置独立显卡，不低于 12GB显存； 4. 配置 1 个蓝光光驱； 5. 配置 1 个硬盘抽取盒，可同时接入 1 个约 2.5 寸硬盘和 1 个约 3.5 寸硬盘。 二、智慧控制部分 1. 显示屏：≥ 2.8 英寸全视角液晶屏； 2. 产品高度：$\leq 2U$； 3. 主页面：显示当前北京时间、设备当前IP地址、联网状态、菜单页入口、说明书和小程序二维码入口、设备当前的工作电压、耗电功率、温度和湿度、八通道的工作状态；配置管理员：用户通过手机微信扫描二维码绑定设备，绑定后成为设备管理员，管理员可自由分配控制用户，设备绑定后二维码立即失效保证远程控制安全性；控制墙板：远程控制通道、场景编辑，多种模式切换控制，自定义编辑场景，双向数据同步，支持掉线提醒，设备连接中断会弹窗提醒（投标人于投标文件中提供由通过CMA或CNA认证的第三方检测机构出具的满足标注本项技术要求的检测报告复印件证明，加盖投标人电子签章）； ▲4. USB、DATA接口：≥ 2 路USB接口，≥ 2 路DATA接口； ▲5. RJ45 插座：≥ 1 路LINKIN，≥ 1 路LINK OUT，≥ 1 路RS232/485，1 路TCP/IP； 6. 具有参考或相当于 433 射频遥控：可通过参考或相当于 433 射频遥控开关电源； ▲7. 红外遥控：可通过红外遥控器开启或关闭所有通道； 8. 启动方式：支持电源开关时序启动，支持具有参考或相当于 433 射频遥控启动、支持移动终端控制启动，支持PC端控制启动；支持电压保护：支持高低压保护设置，当工作电压超过或低于预设值时，会自动断电
---	-----------	---	---	----	--

				并弹窗报警提示（投标人于投标文件中提供由通过CMA或CNA认证的第三方检测机构出具的满足标注本项技术要求的检测报告复印件证明，加盖投标人电子签章）； 9. 定位功能：设备支持定位扩展功能，可通过电脑读取到该设备所在的经纬度、海拔和工作时长等信息，了解无线信号传输稳定性；设备设置：可根据项目地点命名设备，每通道负载也可自定义命名（投标人于投标文件中提供由通过CMA或CNA认证的第三方检测机构出具的满足标注本项技术要求的检测报告复印件证明，加盖投标人电子签章）； 10. 支持级联波特率可设：支持级联波特率设置，波特率可设：4800、7200、9600、14400、19200、38400； 11. 级联：支持多台设备级联控制，级联距离达到$\geq 1\text{KM}$； 12. 可通过电脑软件集中管理内网设备，可实现一键开关机，自定义编辑场景模式并快捷切换场景，可自定义编辑设备名称、通道名称、场景名称（投标人于投标文件中提供所投产品满足本项技术参数的软件界面截图，加盖供应商电子签章）。 三、软件平台 1. 支持新建卷宗，可输入基本信息、检材和样本功能； 2. 支持编辑卷宗，可编辑基本信息、字段、检材功能； 3. 支持删除卷宗、查看卷宗； 4. 支持卷宗搜索（查询以及重置）； 5. 支持卷宗分页，可分页显示页面的卷宗数据； 6. 支持卷宗鉴定，支持智能鉴定以及专业鉴定； 7. 支持鉴定流程自动化，可自动显示检材和鉴定流程并输出结果； 8. 支持结果预览，可展示鉴定结果； 9. 支持过程预览，结果中可查看分布过程，过程以算法结果为主，还可对结果进行标注； 10. 支持视频、图像鉴定功能； 11. 支持算法导航，可切换不同的分析方法； 12. 支持采取标注方式对图像内容进行说明； 13. 支持标注列表，标注的图像存储在每个检材、每个方法的标注列表中； 14. 支持结果说明，可对每个专业算法鉴定的结果进
--	--	--	--	---

				行说明； 15. 支持结果列表，支持显示该方法所有操作过程，包括时间、方法、参数、结果图、标注等，结果项支持删除； 16. 支持查看鉴定过程； 17. 支持查看对应的操作教程； 18. 支持鉴定意见编辑以及保存； 19. 支持文书生成，支持以选择项为基础导出报告，且支持导出三种鉴定文书； 20. 支持提交结果，支持将鉴定意见、鉴定文书、操作记录进行提交； 21. 支持预览图像，并对图像进行相应的操作：放大、缩小、滚轴缩放、旋转（每次约 90 度）、镜像，支持快捷键旋转微调； 22. 支持预览视频，并对视频进行相应的操作：播放、暂停、停止，支持查看当前帧以及总帧数； 23. 支持常用图片、视频格式（包括但不限于：*.jpg*.jpeg*.png*.webp*.bmp*.mp4*.avi*.flv*.mov*.mkv）等的鉴定。 四、图像鉴定算法部分 1. 支持属性分析，分析结果包括十六进制、霍夫曼表、量化表和EXIF解析数据等基本信息； 2. 支持JPEG二次压缩检测，检测到的篡改区域以白色高亮显示； 3. 支持JPEG ghost检测（参考或相当于），检测结果图中绿色区域为疑似篡改区域； 4. 支持重采样检测，检测结果图中非黑色区域为篡改区域，全黑表示没有检测出篡改区域；频谱图中产生了周期性对称的点，说明该图片经过了重采样，该图像非原图； 5. 支持同图sift复制粘贴检测，检测结果图中篡改区域存在特征匹配（绿色连线）的区域； 6. 支持DCT检测，检测结果图红色块显示的区域由绿色块复制粘贴而来； 7. 支持边缘模型检测，比较图像各点的边缘方向信息直方图的分布情况，若不一致则判定为篡改； 8. 支持噪声一致性检测，可检测同一照片中不同区域存在噪点分布差异；
--	--	--	--	--

				9. 支持异图复制CFA检测，检测结果图亮蓝色区域为篡改区域； 10. 支持AE检测，高亮显示部分为复制粘贴区域； 11. 支持FFT相关系数检测，检测结果图白色区域为篡改区域； 12. 需支持光照一致性分析，可根据光照渲染球判断框选物体的光照来源是否一致，并判断是否为篡改图像； 13. 支持光照阴影检测，可通过观察蓝色和黄色曲面之间差值（阴影哑光值）来判断是否篡改； 14. 支持色彩调节分析，可调整图像亮度、对比度值，饱和度值等参数； 15. 支持色彩分离，可设置红、绿、蓝通道数值； 16. 支持色彩空间转化，可选择在不同色彩空间下的通道值； 17. 支持透视规律分析，可根据是否满足透视规律来判断出篡改区域； 18. 支持锐化分析，可根据是否边界明显来判断出篡改区域； 19. 支持双流分析，结果图可显示篡改区域及概率； 20. 支持AI换脸分析，结果图以热力图的形式显示篡改区域及概率，并且标注图像伪造的概率； 21. 支持PS人脸脸型分析，结果图呈现篡改图和复原图，结果图中带有颜色的区域为定位的篡改区域； 22. 支持人脸美颜分析，结果图以热力图的形式定位篡改区域； 23. 支持AI生成人脸分析，可显示伪造方法及其概率； 24. 支持深度同图复制分析，结果图中篡改区域显现为半透明红色遮盖； 25. 支持深度异图复制分析，结果图中篡改区域显现为半透明红色遮盖。 五、视频鉴定算法部分 1. 支持数字变化分析，可判断具有数字水印的视频中是否有增、删以及替帧，支持手动纠错； 2. 支持帧间差异性分析，可分析视频前后两帧的画面是否有明显的跳动； 3. 支持帧间运动向量分析，可根据运动向量曲线向量值来判断是否有重复帧；
--	--	--	--	---

					4. 支持宏块数量分析，可分析篡改重复帧区域曲线的波动规律； 5. 支持视频连续性分析，分析结果曲线图中篡改帧以蓝色感叹号标记； 6. 支持噪声突变分析，分析结果曲线图中篡改帧以蓝色感叹号标记； 7. 支持对比度帧间差异分析，可分析视频前后两帧的画面是否有明显的跳动； 8. 支持清晰度帧间差异分析，可分析视频前后两帧的画面是否有明显的跳动； 9. 支持对视频换脸分析，结果图显示篡改区域及概率。
3	深度伪造仿真系统	1	套	工业	本系统包含 1 台硬件设备加 3 套软件模块 一、硬件设备参数 1. 参考或相当于龙芯、兆芯、海光 2. 8GHz@8Core×1； 2. 不低于 16G DDR4 3200MHz×4； 3. ≥2TB NVMe SSD×1； 4. ≥16GB显存×1； 5. 单口板载千兆RJ45 网口×1； 6. ≥600W静音电源。 二、软件功能： 1. 内容生成：基于深度神经网络与生成对抗技术，具备人脸替换、视频生成功能，生成的内容需达到逼真效果，面部表情、动作过渡自然，无明显瑕疵； 2. 多场景仿真支持：至少支持 3 个仿真场景应用，如视频会议、视频聊天、人脸解锁等模拟场景，在不同场景下能模拟常见的交互过程和视觉效果； 3. 伪造内容识别：结合视频图像鉴真工作站进行协同，对仿真系统产生的内容进行真实性鉴真、检测工具，能识别不同类型的伪造视频、图像； 4. 场景适配性：可适配视频会议、远程聊天等场景，针对不同场景能提供相应的功能模块和接口； 5. 多格式支持：支持多种常见视频和图像格式的处理； 6. 实时处理能力：在进行人脸替换、视频生成和图片生成等操作时，具备实时处理能力； 7. 效果自定义调整：允许用户对人脸替换、视频生成的效果进行自定义调整，如调整面部特征融合度、视

				频风格、光照效果等。 三、数字图像音视频输出模块 1. 应用模式：系统基本功能以 B/S 架构实现，参考或相当于J2EE 开发架构；平台搭载动画工具，用户在通用浏览器上即可登录调用，可在线制作交互式动画数字化资源，作品可同步存储到云盘和分享到平台，作品可在线播放也可导出离线播放或转码为 MP4 等通用视频资源； 2. 软件配套通用数字资源制作学习资源包； 3. 快速动画制作软件及创作素材主题资源包功能 3.1 机构版制作素材资源包（≥5 个用户≥2 年期素材授权）：≥5000 个场景及道具；≥100 个骨骼角色；≥100 个背景音乐及音效资源；≥50 个语音引擎；骨骼化角色：内置职业、扁平等多种风格角色，支持对角色设置肢体动作、对话、表情等效果，如走路、说话、跑步、跳舞等，支持人物自定义人物，支持自定义角色动作；道具动画设置：支持设置道具动画效果，可将道具与角色组合，实现道具跟随角色走路、跑步、抬手等动作（投标人于投标文件中提供所投产品满足本项技术参数的软件界面截图，加盖供应商电子签章）； 3.2 智能语音系统：提供智能语音引擎和在线配音功能； 3.3 动画特效设置：可一键设置场景下雨、下雪、光晕、星光等动画特效；可设置场景缩放、梦境、展开等转场特效；可设置场景镜头特写及角色走路跟随，可设置镜头推拉速度； 3.4 用户配音：支持用户在线进行角色配音及旁白配音，可直接录制或上传MP3； 3.5 插入功能：支持插入艺术字、形状、图片，提示板、公式、图表等并编辑；支持插入视频及音频，可支持在线剪辑音视频并合成； 3.6 模板功能：提供片头、片尾、图文等场景模板，支持自定义场景模板供用户快速应用； 3.7 作品导出：作品支持播放文件及WORD 剧本、播放代码、漫画图片导出。 4. 数字资源协同制作：同一个作品，可以团队协作分工完成（剧本与场景创作，配音，道具搭建，情景交
--	--	--	--	--

				互等); 5. 素材自主设计: 学生可自主设计角色、动作、场景、道具等素材上传至平台, 用于数字化内容创作应用; 6. 成果展示功能: 用于展示机构内的成果, 支持界面和栏目的自定义, 支持成员的投稿和审批; 7. 比赛/文化活动功能: 用于组建校内的各种活动和赛事, 可设置多样化的比赛/活动机制, 允许小组成员或赛事选手根据要求制作作品并投稿, 课题活动支持作品的协作编辑和共享。 四、视频恢复与分析模块 1. 视频光影分析功能 1.1 光影分析: 支持多种视频光影分析功能, 包括微变检测、视频融合、图片拼接、分帧输出、平面测量、自由辅助线和轨迹还原等分析功能; 1.2 分帧浏览: 支持将一段录像拆解成逐帧序列, 支持对此序列进行浏览分析, 还可输出序列文件。 2. 视频分析功能 2.1 支持视频检索功能: 为保证低像素、夜间、超远景等极端场景的视频分析能力, 设备在结构化功能之外, 应提供单独的视频检索功能; 2.2 支持场景定制检索: 视频检索应支持根据视频场景对检索目标的大小以及清晰程度等参数设置不同的分析模板对视频进行分析; 支持视频实时检索功能: 视频检索应支持在分析过程中同步查看分析结果, 无需等待检索过程全部完成即可开展结果的查看 (投标人于投标文件中提供所投产品满足本项技术参数的软件界面截图, 加盖供应商电子签章)。 3. 视频结构化 3.1 多路结构化: 支持多路视频结构化, 针对 1080P 全高清视频综合效率超过 20 倍速; 3.2 目标分离分析: 支持自动将视频中目标划分为行人、骑车人、车辆、人脸和火焰五个类型; 结构化属性: 结构化提取行人属性不少于 16 种, 车辆属性不少于 5 种, 骑车人属性不少于 14 种(投标人于投标文件中提供所投产品满足本项技术参数的软件界面截图, 加盖供应商电子签章); 3.3 火焰识别功能: 支持自动识别视频中出现的火焰; 3.4 自动提取人脸: 支持结构化同时可提取视频中所
--	--	--	--	---

				有具有比对条件的人脸。 4. 目标跨镜追踪功能 4.1 导入目标类型：支持从标注池、嫌疑目标集中选择一个目标，也可从外部图片或视频中抠取一个追踪目标； 4.2 多角度追踪：支持导入同一个目标的正面、侧面和背面快照进行多角度追踪，以提高搜索准确性； 4.3 多点位追踪：支持可一次选择多个监控点位进行追踪搜索，搜索结果统一展示。 5. 人脸跨镜追踪功能 5.1 支持识别最大倾角为左右约 30 度，俯仰约 30 度； 5.2 支持人脸识别最小面积 60×60 像素； 5.3 支持人脸识别和电子标注自动关联； 5.4 支持导入目标类型：支持从标注池、嫌疑目标集中选择一个目标，也可从外部图片或视频中抠取一个追踪目标； 5.5 支持多点位追踪：可一次选择多个监控点位进行追踪搜索，搜索结果统一展示。 6. 电子标注：支持电子标注功能，系统提供基于标注语义的电子标注库，可对案件中的嫌疑目标进行快速记录和描述； 7. 自动提取标注属性：进行电子标注时，设备应支持自动识别标注中人的各项属性，属性数量不少于 16 项，可自动提取人脸，提取的人脸可用于人脸追踪；人脸超分辨率重建功能支持一键全自动重建，同时也支持用户在人脸图片上标定不少于 5 个特征点（投标人于投标文件中提供所投产品满足本项技术参数的软件界面截图，加盖供应商电子签章）； 8. 设备应具备基于人工智能模型的一键式人脸超分增强功能，输入一张低像素人脸，可自动生成高像素清晰人脸； 9. 数据恢复功能 9.1 支持包括：海康威视、浙江大华、中维世纪、东视电子、领标、智诺、霍尼韦尔、九安、蓝色星际、星网锐捷等监控视频产品的数据恢复（投标人于投标文件中提供所投产品满足本项技术参数的软件界面截图，加盖供应商电子签章）； 9.2 支持参考或相当于海康威视/DS-9104HW-ST、汉邦
--	--	--	--	---

					高科/HB-7016X3-LC、宇视/NVR301-08D-DT、九安/JR-N6006、英飞拓/V3060A-08、锐明视讯/7104NC-C1-A2-STM、雄州/XZ-NVR9425T、蓝色星际/BSR-HR8108NS、星网锐捷/SN6116-LC、金三立/HD8008 监控日志解析； 9.3 支持参考或相当于MySQL、SQLServer、SQLite、Access、Oracle、Sybase、PgSQL数据库的数据提取及恢复； 9.4 支持MYSQLxb、SQLSERVERBAK、Oracledmp备份格式解析； 9.5 支持修复MP4、AVI、MOV、3GP、M4V、WMV格式的损坏视频，MP4 格式（H264 编码）无需参照视频修复； 9.6 支持修复OGG、MP3、WAV、AAC、AMR、M4A、WMA格式的损坏音频； 9.7 支持修复JPG格式的损坏图片； 9.8 支持Office、WPS、PDF及压缩文档文件受损的修复； 9.9 支持删除文件及foxmail、USB插拔记录等数据解析和恢复 9.10 签名恢复需支持提取doc/docx标题作为文件名称； 9.11 支持参考或相当于Android、iOS系统下短信、通话记录、通讯录、QQ、微信数据恢复。
4	四足机器人	2	套	工业	1. 长×宽×高（站立时）约 1098mm×450mm×745mm； 2. 最大关节扭矩$\geq 360\text{ N}\cdot\text{m}$。 3. 关节具备中空轴线特点，电机驱动器内置于关节模组内，关节采用永磁同步电机，同时具备电机端和输出端绝对位置编码器，关节内置温度传感器； ▲4. 机器狗本体与电池应采用分体式设计； 5. 支持无工具辅助快速更换电池，单次更换电池所需时间≤ 2 秒，且更换后不需接插线缆即可启动机器狗； ▲6. 大腿至膝关节电机处线缆内置； 7. 标配电池：容量不得低于 45Ah，额定能量不得低于 2250Wh，电压$\geq 58\text{V}$，最大支持 15A充电； 8. 电池的长宽高约 32cm×24cm×10cm；电池所有充放电接口采用车规级冠簧接插件；电池正负极采用圆柱接插件来增加充电效率，且圆柱直径不得低于 4.5mm； 9. 电池提手和电池插接卡扣联动连接，拉动提手即可快速拆卸电池；

				▲10. 小腿杆的脚踝处为分段式设计，支持快拆，可把轮子拆下换成足端； ▲11. 支持运动模式：轮足复合运动模式/trot足式行走模式/纯滚动模式； 12. 移动时负载能力$\geq 40\text{kg}$； 13. 能够攀爬楼梯，楼梯要求满足：单台阶$\geq 40\text{cm}$，爬坡$\geq 45^\circ$，负载静态最大负载$\geq 120\text{kg}$； 14. 外置接口：≥ 4个 1000M-Base-Ethernet（参考或相当于）；≥ 4个参考或相当于USB3.0；≥ 4个 12V；≥ 1个 5V；≥ 4个 24V；≥ 1个BAT； 15. 内置≥ 2组深度摄像头，内置≥ 2组高清广角相机：规格为参考或相当于IMX577@1/2.3英寸，像素尺寸为$\geq 1.55\mu\text{m} \times 1.55\mu\text{m}$，4K工业级$\geq 1200$万像素，最高帧率$\geq 3840 \times 2160 / 27\text{FPS}$； 16. 配备$\geq 32$线车规级 3D雷达，每套含保护支架 1 个及定制配套线缆，含线上技术支持服务，含导航算法，含对应SDK； 17. 配备清单及其他要求： ▲（1）配备用户使用、软件开发手册等； （2）配备高层控制（如行走）功能的二次开发文档及例程； （3）配备底层控制（电机的位置、速度和力矩）功能的二次开发文档及例程； （4）配备机器人准确URDF文件，通用Ubuntu操作系统（参考或相当于），使用通用数学库、机器人库，开发程序； （5）支持ROS操作系统（参考或相当于）； （6）配备各类功能算法的代码及说明，并且提供调用运动控制的接口。
5	轮足式四足机器人	2	套	工业 ▲本项号标的数量 2 套：2 套产品由 2 套轮足式四足机器人+1 套科研应用平台机器人一+1 套科研应用平台机器人二组成。 一、轮足式四足机器人参数 （一）硬件平台 1. 长$\times$宽$\times$高站立尺寸要求：长≥ 820，宽≤ 430，站立高度≤ 570； 2. 整机重量（带电池）$> 30\text{kg}$；持续行走有效负载能力$\geq 15\text{kg}$；

				3. 机器人大、小腿采用铝合金材质，一体化成型没有中空导管；足部轮胎采用坚硬的耐磨橡胶； 4. 最大爬坡角度约 45°（受坡面材质影响或有差异）；可攀爬连续楼梯最大高度 25cm；可攀爬单级台阶最大高度 80cm； 5. 配备高性能双锂电池，电池采用分离式设计，可以不借助外部工具快速拆装，支持单电池驱动与热拔插换电； 6. 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； 7. 整机自由度 16；单腿自由度 4；支持整机内走线； 8. 防护等级≥IP66（投标人于投标文件中提供由通过CMA或CNA认证的第三方检测机构出具的满足标注本项技术要求的检测报告复印件证明，加盖投标人电子签章）。 （二）控制模块 1. 整机内置八核高性能CPU不少于 3 个； 2. 一体化关节模块：高扭矩密度电机、高精度减速机、绝对式双编码器、温度传感器； 3. 提供基础运动能力包括：原地静止站立、滑行、行走、滑走结合、越障、上下楼梯、前后、左右运动，原地转弯等功能。 （三）智能感知模块 1. 广角相机模块：数量≥2 台；照明灯：数量≥2 个；机器人采用前后对称设计（投标人于投标文件中提供所投产品满足本项技术参数的相关有效证明材料，可以是产品手册或产品实物照片等，并加盖投标人电子签章）； 2. 激光雷达：数量≥2 台，线数≥96 线，水平视场角 0~360°，垂直视场角 0~90°，激光安全等级不低于Class1 人眼安全，测距能力不低于 60m(30m@10%NIST)（投标人于投标文件中提供所投产品满足本项技术参数的相关有效证明材料，可以是产品手册或制造商认可的技术参数证明材料等，并加盖投标人电子签章）。 （四）人机交互模块 1. 提供手持式遥控器及机器人控制应用软件，实现低时延实时图传及运动控制；
--	--	--	--	---

				2. 支持智能OTA升级； 3. 提供用于运动控制算法开发的关节层SDK，提供详细的二次开发手册；提供机器人URDF模型；提供上层应用开发调用运动、感知、建图定位导航等功能的软件接口及使用文档。 二、科研应用平台机器人一数量 1 套（对应 1 套轮足式四足机器人） （一）硬件平台 1. 长×宽×高尺寸要求：长$\geq 610\pm 10\text{mm}$，宽$\leq 370\pm 10\text{mm}$，站立高度$\leq 496\pm 10\text{mm}$； 2. 整机重量（带电池）不超过 14kg； 3. 机器人的平衡算法采用触地判断的全力控算法，足底不能用充气气囊； 4. 机器人小腿采用复合塑料材质，一体化成型没有中空导管；足底采用坚硬的耐磨橡胶，踩在尖锐路面上也不破损和变形； 5. 最大爬坡角度 40°（受坡面材质影响或有差异）；最大连续上下台阶高度约 15cm； 6. 配备锂电池，电池采用分离式设计，可以不借助外部工具快速拆装；同时背部带充电口；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 1.5-2 个小时； 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； 8. 关节模组外径$\leq 76\text{mm}$；整机自由度 12；单腿自由度 3； 9. 机器人自带多路可输出内置电源，电源接口 5V/24V（可扩展），机器人自带多路可扩展接口，包括参考或相当于Ethernet/USB3.0/HDMI/WiFi，方便二次开发。 （二）运动控制模块 1. 处理器参考或相当于RK3588；操作系统参考或相当于RT liunx； 2. 姿态传感器：集成了三轴MEMS陀螺仪、三轴MEMS加速度计、三轴磁传感器和微处理器；采用工业级惯性传感器，加速计分辨率不低于 0.09mg，陀螺仪分辨率不低于 $0.004^{\circ}/\text{s}$； 3. 通讯总线控制频率：1kHz；
--	--	--	--	---

				4. 多线程技术：适合强化学习、路径规划、控制、模型预测控制等先进算法开发； 5. 一体化关节模块：高扭矩密度电机、减速机、绝对式编码器、温度传感器； 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； 7. 提供高阶步态包括：上下台阶，斜坡，匍匐等，以及支持其他步态的开发； 8. 提供多种展示动作，包括向前跳、太空步、作揖、多种创意舞蹈等。 （三）智能感知模块 1. 操作系统参考或相当于 Ubuntu-ROS； 2. 搭载参考或相当于GPU Nvidia NX 系列（同级别或以上）； 3. 深度相机：参考或相当于Intel Realsense D435i, 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；彩色图像不低于 1920×1080@30FPS；灰度图像不低于 1280×720@30FPS；深度点云不低于 1280×720@30FPS；支持 2.5D地形建图；支持视觉算法开发； 4. 广角相机模块：水平视角 130°，1920×1080@30FPS；H.264/MJPEG格式输出；可逆光、无畸变，支持人体识别跟踪算法开发； 5. 超声波×2：测距范围 28cm~450cm；支持距离检测和停障算法开发； 6. 激光雷达×1：探测距离 40 m @10%、70 m @80%，FOV水平 360°，竖直 -7°~52°；支持 3D-SLAM算法开发，构建地图，进行导航避障；支持深度相机、惯导、激光雷达多传感器融合算法； 7. 配备扬声器和LED灯带，实时反馈机器人状态，并为机器人演示动作搭配音乐和灯光； 8. 提供参考或相当于安卓端机器人控制应用程序，实现低时延实时图传及运动控制，支持一键开启语音控制、停障等感知功能。 （四）二次开发支持 1. 提供详细的使用文档和开发手册； 2. 提供机器人运动模型供运动仿真，提供运动控制算法开发SDK和API、运动开发Demo，提供运动二次开发
--	--	--	--	--

				手册。 三、科研应用平台机器人二数量 1 套（对应 1 套轮足式四足机器人） 主要技术指标： 1. 整机重量（带电池）：不低于 14kg，不高于 16kg； 2. 长×宽×高（站立时）约 700×310×400mm； 长×宽×高（趴下时）约 760×310×200 mm； 3. 最大爬坡角度$\geq 40^{\circ}$； 4. 最大攀爬落差高度$\geq 16\text{cm}$； 5. 负载能力：静态站立最大负载能力$\geq 20\text{kg}$（持续时间≥ 10 分钟），行走时最大负载能力$\geq 8\text{kg}$； 6. 最大运动速度：$\geq 3.7\text{m/s}$； 7. 机器狗配备足端力传感器，数量≥ 4 个； 8. 腿和机身连接处具备全向柔性缓冲结构，可有效吸收全向冲击； 9. 支持智能OTA升级； 10. 具备参考或相当于安卓&苹果端APP，具备APP高清图传、遥控、机器狗状态查看等功能，具备图形化编程功能； 11. 步态要求： 11.1 提供运动能力包括：踏步、行走、奔跑左右运动、原地转弯等功能，能走弧线，走圆形； 11.2 提供高阶步态包括：上下台阶、斜坡等等，以及支持行走和跑步等多种步态开发； 11.3 提供多种展示动作，包括向前跳、开心、握手、扑人、坐下、伸懒腰、作揖、多种创意舞蹈等； 12. 关节模组外径$\geq 80\text{mm}$，采用外转子电机； 13. 在保证机器狗安全情况下，各关节都有足够大的运动范围： （1）机身关节：$-48^{\circ} \sim +48^{\circ}$； （2）大腿关节：$-200^{\circ} \sim +90^{\circ}$； （3）小腿关节：$-156^{\circ} \sim -48^{\circ}$。 14. 膝关节内走线，小腿和大腿关节之间无外置线缆； 15. 配备 4G通信，内置eSIM（参考或相当于）； 16. 内置参考或相当于Wi-Fi6 双频无线模组，支持不低于 2.4G以及不低于 5.8G wifi，且同时支持STA和 AP 两种模式； 17. 内置参考或相当于蓝牙 5.2 模组；
--	--	--	--	--

				18. 配备无线矢量定位及控制系统，无需使用遥控器控制机器狗即可实现机器狗位于人的侧向余光视线内伴随； 19. 下巴处配置 1 台超广角 4D激光雷达：不低于 FOV360° ×90°，扫描距离≤30m；近处盲区为≥0.05m；可实现探物避障，配备麦克风、扬声器、照明灯，具备系统状态指示功能，实时反馈机器人状态； 20. 内置语音识别模块，具备语音交互功能； 21. 广角摄像头具有≥1080P高清拍摄能力，通光孔径不低于F2.2，支持人体跟踪识别等算法开发； 22. 电池容量不得低于 15000mAh，额定能量不得低于 432Wh； 23. 支持拓展无线或触点自主充电功能； 24. 提供接口：1 个USB3.0-Type A接口、2 个 USB3.0-Type C接口（可转HDMI输出）、2 个千兆以太网口（标准RJ45）、1 个百兆以太网口（GH1.25-4PIN）、1 个M8 航插接口；XT30U-F电源口：2 路 12V1A输出；1 路 5V2A输出；1 路BAT电源输出； 25. 配置 1 组深度相机。
6	多感知人形机器人	3	套	工业 每套对应 1 套机器人平台： 一、多感知人形机器人 1. 高宽厚（站立）：≥1320×450×200mm； 2. 高宽厚（折叠）：≥690×450×300mm； 3. 带电池重量：≥35kg； 4. 总自由度（关节电机）：≥41； 5. 单腿自由度：≥6 个； 6. 腰部自由度：≥3 个； 7. 单手臂自由度：≥7 个； 8. 单机械手自由度：≥6 个； 9. 配备≥2 只五指灵巧手，单手自由度 6 个； 10. 膝关节最大扭矩：≥120N.m（投标人于投标文件中提供由通过CMA或CNA认证的第三方检测机构出具的满足标注本项技术要求的检测报告复印件证明，加盖投标人电子签章）； 11. 手臂最大负载：≥3kg； 12. 小腿+大腿长度：≥0.6m 13. 手臂臂展：≥0.45m 14. 关节运动空间（包含以下 14.1-14.4 的要求）（投

				标人于投标文件中提供由通过CMA或CNA认证的第三方检测机构出具的满足标注本项技术要求的检测报告复印件证明，加盖投标人电子签章)； 14.1 腰部Z轴关节：不低于$Z \pm 155^\circ$、$X \pm 45^\circ$、$Y \pm 158^\circ$； 14.2 膝关节：不低于$0 \sim 165^\circ$； 14.3 髋关节：不低于$P \pm 154^\circ$、$R - 30^\circ \sim \pm 170^\circ$、$Y \pm 158^\circ$； 14.4 手腕关节：二自由度手腕不低于$P \pm 92.5^\circ$、$Y \pm 92.5^\circ$； 15. 具备全关节中空内走线； 16. 关节编码器：不低于双编码器； 17. 散热系统：局部风冷散热； 18. 基础算力：参考或相当于 8 核CPU； 19. 具备≥ 100Tops算力的拓展坞，含AI算法及技术支持； 20. 感知传感器：深度相机+3D激光雷达； 21. 支持智能OTA升级； 22. 支持高层和低层的二次开发。 二、机器人足球实训平台一数量 1 套（对应 1 套多感知人形机器人使用） （一）硬件参数 1. 尺寸：$\geq 118 \times 47 \times 23$cm； 2. 小腿+大腿长度：$\geq 57$cm； 3. 手臂臂展：$\geq 45$cm； 4. 重量：$\geq 29$KG； 5. 自由度：$\geq 23$； 6. 单腿自由度：$\geq 6$； 7. 腰部自由度：$\geq 1$； 8. 头部自由度：$\geq 2$； 9. 膝关节峰值扭矩：$\geq 130$N.m； 10. 关节角度运动空间： （1）腰部关节：$\pm 58^\circ$； （2）髋关节：$P \pm 118^\circ$、$R - 21^\circ \sim +88^\circ$、$Y \pm 58^\circ$； （3）膝关节：$-11^\circ \sim 123^\circ$； （4）踝关节：$P - 50^\circ \sim 20^\circ$、$R \pm 25^\circ$； 11. 关节：全力控关节，支持力矩、速度、位置混合控制，双编码器关节模组；
--	--	--	--	--

				12. CPU: 参考或相当于英特尔 13 代i7 处理器线程数 ≥ 20, 核心数 ≥ 14; 13. GPU: 内存 $\geq 32\text{GB}$, 提供 ≥ 200 TOPS AI算力; 14. 深度相机: 深度流输出帧率 $\geq 85\text{fps}$, 景深 ($H \times V$) $\geq 80^\circ \times 50^\circ$; 15. IMU: ≥ 9 轴IMU; 16. 语音模块: 包含麦克风阵列、扬声器。 (二) 软件系统 1. 二次开发: 支持, 提供底层关节和传感器接口以及高层运动接口, 并兼容参考或相当于 ROS2 通信协议; 2. 支持固件升级; 3. 仿真: 提供机器人模型和仿真接口, 支持参考或相当于Issac sim 等仿真环境。 三、机器人足球实训平台二数量 1 套 (对应 1 套多感知人形机器人) (一) 硬件参数 1. 尺寸: $\geq 95\text{cm} \times 40\text{cm} \times 18\text{cm}$; 2. 小腿+大腿长度: $\geq 46\text{cm}$; 3. 手臂臂展: $\geq 39\text{cm}$; 4. 重量: $\geq 19\text{KG}$; 5. 自由度: ≥ 22; 6. 单腿自由度: ≥ 6; 7. 头部自由度: ≥ 2; 8. 膝关节峰值扭矩: $\geq 60\text{N.m}$; 10. 关节角度运动空间: (1) 髋关节: $P-170^\circ \sim 100^\circ$ 、 $R-23^\circ \sim +90^\circ$ 、 $Y \pm 60^\circ$; (2) 膝关节: $0^\circ \sim 130^\circ$; (3) 踝关节: $P-50^\circ \sim 20^\circ$ 、 $R \pm 25^\circ$; 11. 关节: 全力控关节, 支持力矩、速度、位置混合控制, 双编码器关节模组; 12. CPU: 参考或相当于英特尔 13 代i7 处理器线程数 ≥ 20, 核心数 ≥ 14; 13. GPU: 内存 $\geq 32\text{GB}$, 提供 ≥ 150 TOPS AI算力; 14. 深度相机: 深度流输出帧率 $\geq 85\text{fps}$, 景深 ($H \times V$) $\geq 80^\circ \times 50^\circ$; 15. IMU: ≥ 9 轴 IMU;
--	--	--	--	--

				16. 语音模块：包含麦克风阵列、扬声器； 17. 电池：≥2AH； 18. 续航：≥1h（站立）； 19. 支持参考或相当于Wi-Fi 6； 20. 支持参考或相当于蓝牙 5.2； 21. 拓展口：USB、以太网 （二）软件系统 1. 二次开发：支持，提供底层关节和传感器接口以及高层运动接口，并兼容参考或相当于ROS2 通信协议； 2. 支持固件升级； 3. 仿真：提供机器人模型和仿真接口，支持参考或相当于Issac sim 等仿真环境； 4. 电池：≥10.5AH； 5. 续航：≥2h（行走）、≥4h（站立）； 6. 支持参考或相当于Wi-Fi 6； 7. 支持参考或相当于蓝牙 5.2； 8. 拓展口：USB、以太网。 四、人形机器人实训平台三数量 1 套（对应 1 套多感知人形机器人使用） 1. 身高：1.2-1.3 米； 2. 重量<42kg（含电池）； 3. 自由度数量：总数不少于 28 个，其中腰部具备 3 个自由度； 4. 关节角度运动空间：腰部旋转关节活动范围不小于±140°，髋旋转关节活动范围不小于±100°； 5. 关节峰值扭矩：髋关节与膝关节峰值扭矩≥180N.m； 6. 单臂展：不小于 550mm； 7. 行走速度：最高速度不低于 0.5m/s； 8. 续航时间：额定速度连续行走续航不低于 2h； 9. 手臂负载：手臂平举不小于 0.5kg； 10. 开源资料：提供BOM清单、整机STEP、整机图纸、装机SOP、软件算法源代码； ▲11. 开源：提供完整BOM清单、整机STEP格式零部件图纸、整机总装配体图纸、装机SOP步骤文件、开源的运控软件算法源代码（中标人于供货时必须提供由国家认可的第三方机构出具的满足本项技术参数的证明材料，否则采购人不予验收）；
--	--	--	--	---

				12.通信方式：支持WiFi连接路由器； ▲13.主要技术功能及服务要求：整机支持拆装到零部件级，交付时必须提供结构装配与实操实训课程（零部件级拆装独有）； 14. 整套散件提供≥ 170 种零部件。
7	多点触觉人形机器人	1	套	工业 本项号标的由1套多点触觉人形机器人+1套具身人型机器人组成。 一、多点触觉人形机器人 1. 高宽厚（站立）：$\geq 1320 \times 450 \times 200\text{mm}$； 2. 高宽厚（折叠）：$\geq 690 \times 450 \times 300\text{mm}$； 3. 带电池重量：$\geq 35\text{kg}$； 4. 总自由度（关节电机）：$\geq 41$； 5. 单腿自由度：$\geq 6$ 个； 6. 腰部自由度：≥ 3 个； 7. 单手臂自由度：≥ 7 个； 8. 单机械手自由度：≥ 6 个； 9. 配备≥ 2 只五指灵巧手，灵巧手带触觉，单只手的触觉传感器数量为不低于17,单手自由度不低于6个； 10. 膝关节最大扭矩：$\geq 120\text{N.m}$； 11. 手臂最大负载：$\geq 3\text{kg}$； 12. 小腿+大腿长度：$\geq 0.6\text{m}$； 13. 手臂臂展：$\geq 0.45\text{m}$； ▲14. 关节运动空间（包含以下第 14.1-14.4 条要求） 14.1 腰部Z轴关节：不低于$Z \pm 155^\circ$、$X \pm 45^\circ$、$Y \pm 158^\circ$； 14.2 膝关节：不低于$0 \sim 165^\circ$； 14.3 髋关节：不低于$P \pm 154^\circ$、$R - 30 \sim \pm 170^\circ$、$Y \pm 158^\circ$； 14.4 手腕关节：二自由度手腕不低于$P \pm 92.5^\circ$、$Y \pm 92.5^\circ$； 15. 具备全关节中空内走线； 16. 关节编码器：不低于双编码器； 17. 散热系统：局部风冷散热； 18. 基础算力：不低于8核CPU； 19. 具备$\geq 100\text{Tops}$算力的拓展坞，含AI算法及技术支持； 20. 感知传感器：深度相机+3D激光雷达； 21. 支持智能OTA升级；

					22. 支持高层和低层的二次开发。 二、具身人型机器人 1 台（配套对应 1 套多点触觉人型机器人使用） 1. 身高：1.25~1.35m； 2. 重量：<40kg（含电池）； 3. 自由度数量：总数不少于 31 个（不含末端执行器），其中头部必须具备≥2 个自由度，腰关节具备≥3 个自由度； 4. 关节角度运动空间：腰部旋转关节活动范围不小于±130°，髋俯仰关节活动范围不小于±140°； 5. 单臂展：不小于 550mm； 6. 行走速度：最大行走速度不小于 1.5m/s； 7. 是否支持换电：支持； ▲8. 是否支持插头充电：支持插头直接为整机充电； 9. 续航时间：≥0.5m/s连续行走续航不低于 2h； 10. 感知传感器：包含激光、RGBD摄像头、前置RGB摄像头、后置RGB摄像头、触摸传感器； 11. 交互硬件：包含表情屏幕、阵列麦克风、扬声器； 12. 手臂负载：单臂平举负载不低于 1kg； ▲13. 算力模组：算力不小于 150TOPS； ▲14. 二次开发开放接口：能够提供接口协议及二次开发接口包括高层运动接口和底层硬件接口（包括关节速度、位置、力矩等），能够获取传感器、关节编码器等重要信息（中标人于交付时提供满足本项目技术要求的接口对接方案，否则采购人不予验收）； ▲15. 通信方式：必须具备参考或相当于 4G/5G、wifi、蓝牙等； 16. 遥操作：具备超视距遥感操作解决方案； 17. 主要技术功能：任意姿势摔倒爬起；自主导航避障；多模态交互。
8	全尺寸多模态双足人形机器人	1	套	工业	1. 体形参数：身高 165~175cm； 2. 重量：65~75kg； 3. 导航及感知能力：激光雷达≥1 个； 4. 胸部鱼眼相机≥2 个；腰部RGBD相机≥1 个（投标人于投标文件中提供由通过CMA或CNA认证的第三方检测机构出具的满足标注本项技术要求的检测报告复印件证明，加盖投标人电子签章）； 5. 头部RGBD相机≥1 个；

				▲6. RGB相机≥1 个； 7. 导航避障：支持实时自主导航、避障； 8. 运动能力：行走方式支持原地转向； 9. 行走速度：不小于 0.5m/s； 10. 步态方式：支持拟人步态行走； 11. 最大坡度：支持最大坡度不小于 8%； 12. 关节性能：总自由度≥40； 13. 头部自由度≥2；交互屏：面部交互屏具备表情显示功能，可实现语音识别、多轮对话、表情交互等功能（投标人于投标文件中提供由通过CMA或CNA认证的第三方检测机构出具的满足标注本项技术要求的检测报告复印件证明，加盖投标人电子签章）； 14. 单手臂自由度：≥7； 15. 单腿自由度≥6； 16. 灵巧手自由度≥6； 17. 手臂性能：单臂展不小于 700 mm； 18. 单臂负载≥1kg； 19. 麦克风：阵列麦克风； 20. 具备扬声器； 21. 具备指示灯； 22. 续航能力：电池容量≥700Wh； 23. 是否支持换电：机器人连接充电器时，支持热插拔更换电池，热插拔过程中机器人不关机； 24. 续航时间：≥2h； 25. 充电时间≤2 小时； 26. 充电功率：≥500W； 27. 低电量提醒：电量小于 15%时，氛围灯会变为红色闪烁，并语音播报电量不足； 28. 算力：算力模组算力在 275TOPS及以上； 29. 软件功能：语音交互支持自由对话，对话中支持语音打断； 30. 表情交互：使用一致的表情设计语言，包括聆听，未唤醒状态，支持趣味表情，包括hi、OK、欢迎、比耶等至少 11 个表情；自定义动线讲解任务：自主导航到规定路线的指定点位讲解产品信息；讲解过程中，配合表情和动作；可自主建图、创建动线讲解内容，定义讲解的点位、编辑讲解内容（文本、表情、动作）；动作交互功能：支持语音打招呼、比心、比
--	--	--	--	--

					耶、跳舞、打太极等上肢交互动作，支持完成碰拳、握手的交互动作；交互动作大于 10 个（投标人于投标文件中提供由通过CMA或CNA认证的第三方检测机构出具的满足标注本项技术要求的检测报告复印件证明，加盖投标人电子签章）； 31. 配件 （1）VR&手柄； （2）处理器及存储：参考或相当于高通骁龙® XR2 Gen 2；≥12 GB+256≥GB；参考或相当于LPDDR5 + UFS 3.1； （3）连接：支持参考或相当于Wi-Fi 7（802.11 a/b/g/n/ac/ax/be）； （4）支持参考或相当于蓝牙 5.3； （5）混合现实传感器：≥3200 万像素彩色摄像头×2 个； （6）参考或相当于iToF 深度感知摄像头：环境追踪摄像头×4 个； （7）显示及光学：屏幕尺寸≥2.56 英寸×2 个；分辨率不低于 2160×2160×2，不低于 1200 PPI（每英寸像素数）；渲染分辨率不低于 1920×1920×2；刷新率≥90 Hz；参考或相当于Pancake光学透镜：视场角约 105°；20.6 平均 PPD（每度像素数）、22.5 中心区域 PPD，58 mm - 72 mm 无级电动瞳距调节；隐形支架：用于静态展示；电池包：与标配电池配备；定制外观贴膜，头，臂，躯干，腿外壳提供定制服务（可定制颜色，Logo，花纹，不可改变物理形态）。
9	智能体教学科研系统	1	套	工业	本项号标的由硬件服务器 1 套+软件平台 1 套组成。 一、硬件部分 1. 采用 4U机架式服务器，配置导轨； 2. 配置≥2 颗参考或相当于海光 4 代 7470 CPU，主频：≥2.6GHz，每颗 CPU 内核数：≥48 核； 3. 配置≥8×32GB 5600MHz DDR5 ECC内存（参考或相当于）；最大内存插槽总数≥24 个，支持内存纠错等功能； 4. 支持 3.5 英寸硬盘槽位≥24 个，配置不低于 1 块 1.6 T U.2 SSD（参考或相当于）； 5. 支持RAID 0/1/10/50 等，最高≥256MB L3 Cache（参考或相当于），支持电容掉电保护，支持在线更换硬盘、在线扩容；

				6. 支持≥8 块双宽PCIe GPU卡，配置不低于 4 张 4090-4 8G NVIDIA 显卡（参考或相当于）； 7. 支持标准PCIe网卡，最多支持 13 个参考或相当于PCIe 5.0 扩展插槽，1 个参考或相当于 OCP3.0（投标人于投标文件中提供所投产品满足本项技术参数的相关有效证明材料，可以是技术白皮书、产品图片等，加盖投标人电子签章）；本次配置两个万兆网口（含模块）； 8. 不低于 2 个VGA接口，1 个位于机箱后部，1 个位于机箱前部 4 个USB 接口，2 个位于机箱后部、2 个位于机箱前部 1 个 RJ-45 管理接口位于机箱后部； 9. 配置≥4 个 3200W热插拔冗余电源模块，配置≥8 个热插拔冗余风扇； 10. 主机前面板提供故障诊断功能，具有对系统/内存/电源/风扇/温度/网络等关键部件的故障诊断报警功能；能够分别提示硬盘故障、系统运行故障、风扇及温度故障、网络故障、内存故障和电源故障； 11. 服务器设备符合数据中心室内环境温度环境相关要求，设备最高使用室内环境温度为 35℃（投标人于投标文件中提供由通过CMA或CNA认证的第三方检测机构出具的满足标注本项技术要求的检测报告复印件证明，加盖投标人电子签章）； 12. 服务器搭载国产BMC芯片。 二、软件部分 1. 大模型对话功能： （1）完成参考或相当于DeepSeek/Qwen大语言模型的本地化部署，确保在校内GPU环境下稳定运行。 （2）开发Web端对话界面，支持基础多轮对话、历史记录功能，适配校园网环境。 2. 智能体搭建功能模块： （1）提供简化版智能体创建工具，支持知识域设置等核心配置功能。 （2）开发课程辅导智能体，集成基础教务信息，提供基础查询功能。 3. 低代码微调功能模块： （1）开发简化版图形化微调界面，支持基础参数调整功能。 （2）实现模板化的简易模型配置功能，用户可通过预设
--	--	--	--	---

				模板完成基础微调任务。 4. 系统集成与基础服务： （1）完成系统架构设计与各模块集成，确保功能正常运行； （2）实施基础的数据加密、访问控制等安全措施； （3）提供基础用户使用手册编写。 5. 运维维护服务：提供不低于 7×24 小时系统监控，包括性能监控、资源使用监控、服务可用性监控，每周进行系统巡检；提供日常系统维护、bug修复、紧急故障处理，工作时间 4 小时内响应，紧急情况 2 小时内响应；建立完善的数据备份机制，提供数据恢复服务，确保数据安全性和业务连续性；提供系统版本升级、性能优化、安全补丁更新等服务，确保系统持续稳定运行；提供电话、邮件、远程等多种方式的技术支持，解答使用问题，提供技术咨询服务。 ▲6. 供货时提供经教育部重点实验室验证的完整技术路线、源代码级实施方案及不少于 1833 条中文 AI 课程问答数据集，免除二次研发风险。承诺按时成系统上线，关键性能指标已在第三方测评中固化：Top-1 段落命中率不低于 92.1%，答案ROUGE-L不低于 0.847，端到端响应≤1.35 秒，人工满意度不低于 4.6/5。
本项目核心产品为第 2 项号标的“视频图像鉴真工作站”。				
▲二、商务要求				
(一) 售后服务要求			投标人提供的以下售后服务产生的费用均应综合包含在投标报价中，采购人不再就此另行支付费用： 1. 保修期：按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，第 1 项号产品“25G交换机”及第 9 项号产品“智能体教学科研系统”不得少于 3 年，其余各项号产品保修期不得少于 1 年。 2. 采购范围内的货物提供送货上门，按采购人要求提供安装调试服务。 3. 提供现场技术培训，保证使用人员正常操作设备的各种功能；若设备自带软件，则在保修期内提供升级服务；其余按投标人承诺进行； 4. 提供售后服务联系电话及联系人，保修期内，接到报障电话在承诺时间内派工程技术人员上门维修解决问题。如果需要更换配件的，要求更换的配件应跟被更换的品牌、类型相一致或者是同类同档次的替代品，后者需征得采购人管理人	

	员同意。 5. 提供保修期外零配件优惠供应方案。
(二) 合同签订时间	自中标通知书发出之日起 25 日内签订采购合同。
(三) 交付时间和地点	1. 交付时间：自签订合同之日起 45 个日历日内到货，并全部安装调试合格完毕。 2. 交付地点：广西桂林市采购人指定地点（桂林电子科技大学）。
(四) 付款方式	本项目预付款为合同总金额的 30%，在合同生效以及具备实施条件后，采购人在 10 个工作日内支付预付款；在交货验收合格、培训指导完成及设备正常使用后，中标人在 3 日内开具增值税专用发票给采购人，采购人收到增值税专用发票后 10 个工作日内支付合同总金额的 70%（无息）。
(五) 包装和运输	1. 原厂原包装，包装完好、完整无破损、未开封。 2. 包装及运输方式应综合考虑运输距离、防潮、防震、防锈和防破损装卸等要求。 3. 国家对包装及运输有相关强制性标准或要求的，中标人应当执行。 4. 产品（含包装）运抵采购人指定交付地点前发生损坏的，相关损失由中标人自行承担。
(六) 保险	若投标人为本项目标的及标的涉及的相关材料、设备、人员、运输等购买保险的，相关费用由投标人自行承担。
(七) 验收标准	1. 中标人于投标文件中必须对所有产品的技术参数要求作出真实、有效的响应和承诺。所提供的产品必须为原装正品的、全新的、符合国家有关质量标准的产品。验收前，采购人现场根据招标文件要求及投标文件承诺对各项参数逐条对应进行核验，核验或检测数据不符合采购人要求及投标文件承诺的指标的，按《广西壮族自治区政府采购合同》第十条“违约责任”第 8 款进行处罚。 2. 采购人有权对中标人提供的产品进行全面测试，若测试结果不符合投标文件承诺的，视为验收不合格，采购人有权终止合同，并上报采购监督部门处理，采购人有权解除合同，中标人承担因此给采购人造成的经济损失，并在 10 个工作日内退回采购人已支付的合同价款。 3. 供货时，中标人必须向采购人提供所投第 4 项号产品“四足机器人”、第 5 项号产品“轮足式四足机器人”、第 6 项号产品“多感知人形机器人”、第 7 项号产品“多点触觉人形机器人”、第 8 项号产品“全尺寸多模态双足人形机器人”、第 9 项号产品“智能体教学科研系统”由原厂出具的针对产品的授权书和售后服务承诺函(加盖原厂公章)，否则不予验收。
(八) 知识产权要求	投标人保证所提供的产品及服务涉及到的知识产权和相关技

	术资料是合法取得的，采购人在使用产品及服务时不会侵犯任何第三方的专利权、商标权、工业设计权或其他权利，不会因为采购人的使用遭受第三方侵权指控，包括被责令致歉、停止使用、追偿或要求赔偿损失等。否则，投标人负责解决由此引起的一切纠纷，采购人有权追究中标人的法律责任，其不利后果由投标人全部承担。
(九) 进口产品说明	本项目采购标的不接受进口产品（即通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品）参与投标，如有进口产品参与投标的，其投标文件按无效处理。
(十) 采购预算	本项目采购预算为柒佰零柒万伍仟陆佰捌拾元整(¥7075680.00)，投标报价超采购预算的，作投标无效处理。
四、与实现项目目标相关的其他要求	
(一) 项目实施方案	投标人于投标文件中提供项目实施方案，包括但不限于：①项目实施进度计划和保证措施；②安全控制措施及安装质量控制保证方案等。 具体详见“第四章 评标方法及评标标准”。
(二) 售后服务方案	投标人于投标文件中提供售后服务方案，包括但不限于：①故障处理流程；②维护保障流程及组织架构；③技术培训方案等。 具体详见“第四章 评标方法及评标标准”。
(三) 履约能力	(1) 投标人通过ISO9001 质量管理体系认证、ISO20000 信息技术服务管理体系认证、ISO27001 信息安全管理体系统认证、ISO14001 环境管理体系认证且有效。 (2) 业绩：投标人自 2021 年以来具有同类信息化设备项目业绩。 具体详见“第四章 评标方法及评标标准”。
(四) 政策性加分条件	1. 节能产品加分：属于财政部《节能产品政府采购品目清单》内优先采购（清单内未标注“★”的品目）的产品。 2. 环境标志产品加分：属于财政部《环境标志产品政府采购品目清单》内的产品。 具体详见“第四章 评标方法及评标标准”。

附件：

节能产品政府采购品目清单

品目 序号	名称			依据的标准
1	A02010100 计算机	★A02010105 台式计算机		《微型计算机能效限定值及能效等级》 (GB28380)
		★A02010108 便携式计算机		《微型计算机能效限定值及能效等级》 (GB28380)
		★A02010109 平板式计算机		《微型计算机能效限定值及能效等级》 (GB28380)
2	A02020000 办公设备	A02021000 打印机	A02021001 A3 黑白打印机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)
			A02021002 A3 彩色打印机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)
			A02021003 A4 黑白打印机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)
			A02021004 A4 彩色打印机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)
			A02021005 3D 打印机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)
			A02021006 票据打印机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)
			A02021007 条码打印机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)
			A02021008 地址打印机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)
			A02021099 其他打印机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)
		A02021100 输入输出设备	A02021104 液晶显示器	《计算机显示器能效限定值及能效等级》 (GB21520)
			A02021118 扫描仪	参照《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521) 中打印速度为 15 页/分的针式打印机相关要求
3	A02020200 投影仪			《投影机能效限定值及能效等级》(GB32028)

4	A02020400 多功能一体机			《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)
5	A02051900 泵	A02051901 离心泵		《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB19762)
6	A02052300 制冷空调设备	★A02052301 制冷压缩机	冷水机组	《冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577),《低环境温度空气源热泵(冷水)机组能效限定值及能效等级》(GB37480)
			溴化锂吸收式冷水机组	《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》(GB29540)
		★A02052305 空调机组	多联式空调(热泵)机组(制冷量>14000W)	《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》(GB21454)
			单元式空气调节机	《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》(GB19576)《风管送风式空调机组能效限定值及能效等级》(GB37479)
		★A02052309 专用制冷、空调设备	机房空调	《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》(GB19576)
		A02052399 其他制冷空调设备	冷却塔	《机械通风冷却塔第1部分:中小型开式冷却塔》(GB/T7190.1) 《机械通风冷却塔第2部分:大型开式冷却塔》(GB/T7190.2)
7	A02060100 电机			《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》(GB18613)
8	A02060200 变压	配电变压器		《三相配电变压器能效限定值及能效等级》(GB 20052)
9	★A02060900 镇流器	管型荧光灯镇流器		《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》(GB17896)
10	A02061800 生活用电器	A02061801 电冰箱		《家用电冰箱耗电量限定值及能效等级》(GB12021.2)
		★A02061804 空调机	房间空气调节器	《房间空气调节器能效限定值及能效等级》(GB21455-2019)
			多联式空调(热泵)机组(制冷量≤14000W)	《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》(GB21454)
			单元式空气调节机(制冷量≤14000W)	《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》(GB19576)《风管送风式空调机组能效限定值及能效等级》(GB37479)

		A02061810 洗衣机		《电动洗衣机能效水效限定值及等级》 (GB12021.4)
		A02061819 热水器	★电热水器	《储水式电热水器能效限定值及能效等级》(GB21519)
			燃气热水器	《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》(GB20665)
			热泵热水器	《热泵热水机(器)能效限定值及能效等级》(GB29541)
			太阳能热水系统	《家用太阳能热水系统能效限定值及能效等级》(GB26969)
11	A02061900 照明设备	★普通照明用端荧光灯		《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》(GB19043)
		LED 道路/隧道照明产品		《道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值及能效等级》(GB37478)
		LED 筒灯		《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》(GB30255)
		普通照明用非定向自镇流 LED 灯		《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》(GB30255)
12	★A02091000 电视设备	A02091001 普通电视设备(电视机)		《平板电视能效限定值及能效等级》 (GB24850)
13	★A02091100 视频设备	A02091107 视频监控设备	监视器	以射频信号为主要信号输入的监视器应符合《平板电视能效限定值及能效等级》 (GB24850), 以数字信号为主要信号输入的监视器应符合《计算机显示器能效限定值及能效等级》(GB21520)
14	A02241000 饮食炊事机械	商用燃气灶具		《商用燃气灶具能效限定值及能效等级》 (GB30531)
15	★A05020105 便器	坐便器		《坐便器水效限定值及水效等级》 (GB25502)
		蹲便器		《蹲便器用水效率限定值及用水效率等级》(GB30717)
		小便器		《小便器用水效率限定值及用水效率等级》(GB28377)
16	★A05020106 水嘴			《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》 (GB 25501)
17	A05020107 便器冲洗阀			《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》(GB28379)
18	A05020110 淋			《淋浴器用水效率限定值及用水效率等

	浴器			级》(GB28378)
--	----	--	--	-------------

注： 1.节能产品认证应依据相关国家标准的最新版本，依据国家标准中二级能效（水效）指标。

2. 以 “★” 标注的为政府强制采购产品。