

第三章 采购需求

一、项目概况

本次招标项目为河南经贸职业学院人工智能通识教育中心建设项目，共 1 个标段（分包）。

二、招标货物清单及技术参数/服务要求

序号	名称	技术参数	数量	单位	中小企业划分标准所属行业
1	AI 发展史及图灵测试接收卡	1. 集专业视频处理器、LED 发送卡功能于一体。设备需能通过单台设备完成大屏信号处理与传输，简化现场配置与调试流程； 2. 整机带载能力：单机最大带载像素点需≥ 260 万像素； 3. 分辨率支持：支持的最大输出宽度≥ 4096 点，最大高度≥ 2048 点； 4. 网口配置：设备须具备≥ 4 个千兆网口 用于信号输出； 5. 单网口带载：在输出位深为 8bit 时，单个网口最大带载能力≥ 65 万像素点； 6. 网口利用率：支持网口带载不受矩形限制，支持任意串线，以提高网口利用率； 7. HDMI 接口：需配备≥ 2 路 HDMI 1.3 输入接口； 8. 单路最大输入分辨率≥2048*1152@60Hz； 9. 支持色彩空间：RGB 4:4:4 / YCbCr 4:4:4 / YCbCr 4:2:2； 10. 支持 HDCP 1.4 协议，支持伴随音频输入； 11. DVI 接口：≥1 路 DVI-D 输入； 12. 最大输入分辨率≥2048*1152@60Hz； 13. 支持自定义分辨率（最大宽度≥2048，最大高度≥1200）； 14. 不支持隔行信号输入； 15. USB 接口：≥1 路 USB 接口，用于 U 盘音视频文件播放或设备控制； 16. 支持播放最大分辨率≥1920*1080@60Hz； 17. 文件系统支持：NTFS（最大支持≥2TB）、FAT32（最大支持≥192GB）； 18. 输出与音频接口：网络输出：≥4 路 RJ45 千兆网口输出，需具备网口指示灯；≥1 个 3.5mm 标准音频输入接口；≥1 个 3.5mm 标准音频输出接口；音频采样率需支持 48kHz。 19. 图像调节：支持实时、快捷地对整体输出画面的亮度、对比度进行调整； 20. 去黑边/剪裁：具备去黑边及剪裁功能，可针对任意信号源进行任意裁剪，并保持画面全屏显示； 21. 测试画面：支持输出纯色、渐变、扫描线等多种测试画面，用于屏幕调试； 22. EDID 管理：支持 EDID（扩展显示识别数据）的读取、修改及自定义配置； 23. 画面静止：支持画面一键静止功能； 24. 按键锁定：支持按键锁定功能，防止现场误操作； 25. 高级功能：支持搭配接收卡实现逐级灰度精修（Xbit）、自动色域标定、任意抽点、异形映射及任意角度旋转功能。	1	台	工业
2	AI 发展史及图灵测	1. 单卡带载能力：单张接收卡带载分辨率≥512 x 512 像素； 2. 应用场景：需支持高密度小间距显示屏应用，例如单卡应能轻松完	1	台	工业

	试-LED 发送卡	成 600 x 337.5 及以上分辨率、间距为$\leq P0.9375$ 的单个箱体的带载需求； 3. 灰阶与色彩处理：支持逐级灰阶精修技术，提升显示灰阶级数（支持 Xbit 显示），确保光影过渡自然流畅； 4. 支持 HDR10 Optima & HLG 高动态范围显示技术，还原画面细节； 5. 具备全灰阶校正功能，支持多灰阶（最高可达 4 层）精准校正，有效消除不同灰阶下的麻点和色块问题，保证全灰阶下显示均匀； 6. 支持 RGB Gamma 独立调节，有效控制低灰均匀性和白平衡漂移，使画面更趋近真实； 7. 色域管理：支持自动色域标定功能，能够精准匹配标准色域； 8. 异形显示支持：需支持任意抽点、异形构造及任意角度旋转功能，能够轻松实现梯形、圆球等各种不规则模组或箱体的点亮显示； 9. 连线灵活性：支持任意串线功能，无矩形带载限制，留空部分不占用带载资源，以提高网口利用率； 10. 支持拍照连屏功能，可通过手机拍照实现软件自动连接设置； 11. 支持自动校正，在更换灯板后，校正系数可自动上传，简化操作； 12. 支持异形屏校正，能有效解决异形屏的色差及拼缝问题； 13. 数据安全：校正系数需同时存储在接收卡的工厂区和应用区，当应用参数紊乱时，支持一键还原； 14. 冗余备份：支持双卡双电源备份机制，能实时检测主备关系，当主设备异常时，备份设备可即时接替，保障显示屏正常工作； 15. 智能监测：支持智能模组功能，无需外接设备即可检测和管理箱体的温度、电压、坏点等数据。			
3	AI 发展史及图灵测试-音响系统	含 2 只吸顶音响及一台功放； 1. 功放参数： (1) 输出功率：$\geq 2 \times 250W/8\Omega$ (2) 输入阻抗：$\geq 20K\Omega$ (3) 总谐波失真：$\leq 0.2\%$ (4) 频应：35HZ-20KHZ (5) 信噪比：$\leq 82DB$ (6) 消耗功率：$\leq 375W$ (7) 输入灵敏度：0.25V，保护：短路，直流。 2. 吸顶音响： (1) 低频：1 个 5.25 英寸低音单元； (2) 高频：25 毫米（1 个 1 英寸）钹磁铁圆顶高音单元，同轴安装； (3) 频率响应(-3dB) :73 - 17,000 Hz； (4) 频率范围(-10dB) :65 - 20,000 Hz； (5) 标称覆盖角度(1 - 4kHz) :$\geq 130^\circ$ 锥形； (6) 标称覆盖角度 (10 kHz) :$\geq 135^\circ$ 锥形； (7) 功率处理能力，长时连续:$\geq 50 W$； (8) 灵敏度 (SPL/1W @ 1m) :$\geq 87 dB$ ； (9) 距离为 1 米时计算的最大 SPL，峰值$\geq 110dB$ 分频器:1.8 kHz（无源二频）。 3. 兼容本项目中的中控服务器，可实现平板电脑对音量的智能化控制。	1	套	工业
4	AI 发展史及图灵测试-配套教学资源	一、效果要求 1. 系统需支持 4-6 名参与者围站在球形屏幕周边，各自使用手机扫码进入统一游戏房间。游戏启动后，球形终端随机向所有参与者秘密分配身份：其中 1-2 人为“AI 仿生人”身份，该身份的发言由后台算法自动生成；其余参与者为“人类”身份，需自主完成内容输入。	1	套	软件和信息技术服务业

		2. 游戏全程围绕同一组开放性题目开展互动，题目示例包含“描述一件让你尴尬的事”“如果你能隐形一天你会做什么”等开放式内容。所有参与者通过语音向球形终端作答，系统自动将语音内容实时转译为文字并同步展示在球形屏幕上。每轮问答结束后，全体参与者（含持有“AI 仿生人”身份的参与者）通过手机端投票选出“谁最像 AI”，得票最高的参与者将被淘汰，系统公开展示其真实身份，完成单轮游戏流程。 二、制作要求（互动程序）： 1. 结合项目指定的球形屏幕硬件参数，针对性输出配套视频清晰度、内容制作手法的专项适配方案，确保画面在球形曲面屏幕上显示无拉伸变形、色彩准确、视觉效果完整，充分适配球形显示终端的特殊显示特性。 2. 完成整套互动系统的全流程界面菜单设计，覆盖手机端扫码登录页、身份提示页、问答输入页、投票页、结果展示页等。界面布局逻辑清晰，操作指引通俗易懂，适配手机端触控操作与球形屏幕远距离观看的视觉需求。 3. 完成项目全量原创美术与平面设计工作，包含游戏主题视觉元素、角色标识、提示图标、动效装饰等所有相关素材。整体设计风格贴合科技互动游戏的定位，手机端与球形屏幕端的视觉风格完全统一。 4. 完成整套图灵测试互动游戏程序定制开发，实现扫码进房、身份随机分配、语音实时转文字、球面内容同步展示、投票统计、身份揭晓等全流程功能。同步完成适配游戏场景的大模型专项数据训练，保障“AI 仿生人”生成的回答自然流畅，符合人类日常表达逻辑，避免出现明显的 AI 生成特征，保障游戏互动体验的趣味性与公平性。 5. 需向采购方交付可直接部署运行的完整互动程序包，同步交付项目全部脚本、美术素材、程序工程源文件、大模型适配训练相关配套资料，确保采购方可正常使用及开展后续内容更新、功能调整等基础维护工作。 6. 兼容本项目中的中控服务器，可实现平板电脑对教学资源的智能化控制。			
5	全息机器人仓+机器人拆解-AI 数字人全息舱	1. 核心显示与全息成像系统 (1) 屏幕规格：75 英寸工业级液晶显示屏，竖屏比例（9:16），显示面积$\geq 927\text{mm(H)} \times 1649\text{mm(V)}$； (2) 分辨率与画质：4K UHD 超高清分辨率（3840$\times$2160），色彩≥ 1.07 亿色（8-bit+FRC），色域$\geq 98\%$广色域； (3) 亮度与对比度：亮度$\geq 1000\text{cd/m}^2$，对比度$\geq 6000:1$，无惧环境强光干扰，画面通透清晰； (4) 全息成像介质：采用高强度全息成像材质（全息镜面玻璃），具备高透光（透光率$\geq 70\%$）、高反射（反射率$\geq 60\%$）、高灰度性能，实现裸眼 3D 立体悬浮成像效果，边缘无重影、不偏光。 (5) 可视角度：水平$\geq 178^\circ$，垂直$\geq 178^\circ$，全方位无死角观看。 2. AI 交互与音视频硬件 (1) 物理接口：≥ 1 路 HDMI 2.0（Input）输入接口及 VGA 输入接口，支持外接高性能电脑主机； (2) 即插即用与热切换：支持外接电脑主机热插拔，检测到外部信号时自动切换至电脑画面，信号源切换延迟≤ 3 秒；无外部信号时自动切回内置数字人播报； (3) 分辨率自适应：支持 1080P 至 4K（3840$\times$2160）分辨率自适应输入，支持非标分辨率全屏拉伸或点对点显示，画面无黑边、无拉伸变	1	台	工业

		形； (4)拾音与音频：标配 8 阵列定向降噪麦克风，5 米内精准定向收音，有效过滤环境嘈杂噪音；内置双立体声道高功率喇叭（如 4Ω 25W），人声清晰通透。 3. 外观结构与环境适应性 (1)机身材质：采用加厚钣金烤漆一体成型外壳（搭配高端静电烤漆工艺），防刮耐磨，轻奢哑光质感；正面配备≥5mm 加厚防爆全息镜面玻璃； (2)安装方式：落地式安装，稳固可靠，支持 0°、90°、180°、270° 屏幕旋转显示； (3)功耗与散热：整机额定功率≤800W，待机功耗≤3W，深度优化功耗算法，支持 7×24 小时不间断稳定运行； (4)环境适应性：工作温度-20℃~+50℃，工作湿度 10%~90%（无凝露），适应各类复杂商用环境。 4. 软件功能与运维管理 (1)多媒体播放：支持 JPG、PNG、GIF 等图片格式，MP4、AVI、MOV 等视频格式，以及 MP3 等音频格式的本地或网络播放； (2)接口扩展：配备 RJ45 千兆网口、WIFI、蓝牙、USB（≥2 个）等接口，满足各类外设接入与数据传输需求。 5. 兼容本项目中的中控服务器，可实现平板电脑对设备的集中统一智能化控制。			
6	全息机器人仓+机器人拆解-媒体播放终端	1. 搭载四核处理器，运行内存≥2GB、本地存储≥16GB； 2. 预装 Android 开放系统； 3. 支持 AV1/H.265/VP9 格式 4K@60fps 影片硬件解码播放，HDMI2.1 输出原生 4K 超高清画面； 4. 设备具备完整开放通信协议，支持 TCP/UDP、WebSocket、HTTP 网络指令交互，开放标准化中控控制接口，可无缝对接第三方中控系统，实现远程开关机、素材切换、音量控制、设备状态实时回传； 5. 配备 100M 有线网口、可选双频 Wi-Fi，双路音频输出、多路 USB 及 SD 扩展接口； 6. 整机小型化静音无风扇设计，低功耗可长期 7×24 小时稳定运行，满足展厅多媒体、会议室大屏播放、集中管控场景使用。 7. 兼容本项目中的中控服务器，可实现平板电脑对设备的集中统一智能化控制。	1	台	工业
7	全息机器人仓+机器人拆解-显示屏	1. 55 寸超高清 4K 液晶电视，吊装。配合全息成像系统完成对应的视觉影像播放。 2. 兼容本项目中的中控服务器，可实现平板电脑对设备及设备的播放内容进行集中统一智能化控制。	1	台	工业
8	全息机器人仓+机器人拆解-双足机器人教学资源	一、机器人动态视频制作要求： 1. 不低于一套双足人形机器人模型制作，三维动画制作及渲染，特效包装制作，配音及配乐，需提供最终模型文件。 2. 机器人动作展示，旋转展示后，对机器人进行拆解（手臂，双腿，头部等部件分离）并对对应结构进行包装演示，最终定格为分离状态。总时长不低于 60 秒； 二、视觉影像制作要求： 1. 对应机器人模型，同步展示机器人应用场景。 2. 根据屏幕硬件条件，给出视频的清晰度、制作手法的建议方案。 3. 结合双足机器人的应用场景，制作双足机器人应用场景影片。 4. 专业配音与适配性配乐制作，配音吐字清晰，语速适配产品演示的	1	套	软件和信息技术服务业

		讲解节奏；配乐风格贴合科技产品的展示定位，音量与配音音量配比合理。 5. 所有的脚本、素材、源文件同步交付用户。 6. 结合对应素材，展示全息仓中对应机器人的实际应用场景。结合后期效果，对双足机器人的相关性能进行介绍。视频总时长不低于 60 秒。 7. 兼容本项目中的中控服务器，可实现平板电脑教学资源的智能化控制。			
9	全息机器人仓+机器人拆解-四足机器人教学资源	一、机器人动态视频制作要求： 1. 不低于一套四足人形机器人模型制作, 三维动画制作及渲染, 特效包装制作, 配音及配乐, 需提供最终模型文件。 2. 机器人动作展示，旋转展示后，对机器人进行拆解（手臂，双腿，头部等部件分离）并对对应结构进行包装演示，最终定格为分离状态。总时长不低于 60 秒； 二、视觉影像制作要求： 1. 结合对应素材，展示全息仓中对应机器人的实际应用场景。结合后期效果，对四足机器人的相关性能进行介绍。视频总时长不低于 60 秒。 2. 根据屏幕硬件条件，给出视频的清晰度、制作手法的建议方案。 3. 结合四组机器人的应用场景，制作四足机器人应用场景影片。 4. 专业配音与适配性配乐制作，配音吐字清晰，语速适配产品演示的讲解节奏；配乐风格贴合科技产品的展示定位，音量与配音音量配比合理。 5. 所有的脚本、素材、源文件同步交付用户。 6. 兼容本项目中的中控服务器，可实现平板电脑教学资源的智能化控制。	1	套	软件和信息技术服务业
10	全息机器人仓+机器人拆解-机器人分解配件	四足机器人、人形机器人拆解后的全套配件及配套展示装置，用于机器人结构展示。具体要求： 一、四足机器人拆解配件（≥1 套） 1. 全身外壳：完整包含背部、腹部、四肢、头部等全部部位，结构完整，表面无明显破损； 2. 铝合金精密关节电机：数量≥12 个； 3. 激光雷达：数量≥1 个； 4. 关节走线：关节内部走线须清晰呈现，线束布局规整、走向明确，便于教学观察。 二、人形机器人拆解配件（≥1 套） 1. 全身外壳：完整包含头部、背部、腹部、四肢腰部等全部部位，结构完整，表面无破损； 2. 铝合金精密关节电机：数量≥23 个（其中手臂不少于 5 个，腿部不少于 6 个，腰部不少于 1 个）； 3. 激光雷达：数量≥1 个； 4. 关节走线：关节内部走线须清晰呈现，线束布局规整、走向明确，便于观察。 三、为保证项目交付的整体性效果，本项目所采购的拆解机器人须与“专业级双足人形科研机器人-机器人 2”设备为同一品牌。	1	套	工业
11	AI 智能展示系统-视频处理器	1. 带载能力：≥130 万像素； 2. 输入接口：≥DVI-D×1 数字视频输入；≥HDMI×1 高清多媒体接口输入；≥VGA×1 模拟视频输入（兼容老设备）；≥CVBS×1 复合视频输入（通常用于老式监控或 DVD）；≥USB（Type A）×1 主要用于插入 U 盘进行脱机播放图片或视频；≥AUDIO×1 音频输入接口； 3. 控制器：与门控制器的对接，开合、常开、常闭等控制。	1	台	工业

12	AI 智能展示系统-音响系统	含 2 只吸顶音响及一台功放： 1. 功放参数： (1) 输出功率：$\geq 2 \times 250\text{W}/8\Omega$ (2) 输入阻抗：$\geq 20\text{K}\Omega$ (3) 总谐波失真：$\leq 0.2\%$ (4) 频应：35HZ-20KHZ (5) 信噪比：$\leq 82\text{DB}$ (6) 消耗功率：$\leq 375\text{W}$ (7) 输入灵敏度：0.25V，保护：短路, 直流。 2. 扬声器： (1) 低频：1 个 5.25 英寸低音单元； (2) 高频：25 毫米（1 个 1 英寸）钹磁铁圆顶高音单元，同轴安装； (3) 频率响应(-3dB) :73 - 17,000 Hz； (4) 频率范围(-10dB):65 - 20,000 Hz； (5) 标称覆盖角度(1 - 4kHz):$\geq 130^\circ$ 锥形； (6) 标称覆盖角度(10 kHz):$\geq 135^\circ$ 锥形； (7) 功率处理能力，长时连续:$\geq 50\text{W}$； (8) 灵敏度 (SPL/1W @ 1m):$\geq 87\text{ dB}$ ； (9) 距离为 1 米时计算的最大 SPL，峰值$\geq 110\text{dB}$ 分频器:1.8 kHz（无源二分频）。 3. 兼容本项目中的中控服务器，可实现平板电脑对设备的开关机、音量的智能化控制。	1	套	工业
13	AI 智能展示系统-配套教学资源	1. 以人工智能这概念作为宣传片的脉络，配合光线、粒子、特效等艺术效果穿引作为主线，在科技的蓝色与工业纯净的白色之间，展现对未来科技发展无限想象。主影片结束后，特效包裹的展厅欢迎词出现，大门缓缓打开，营造出极具未来感的仪式感。 2. 根据屏幕硬件条件，给出视频的清晰度、制作手法的建议方案。 3. 主影片制作，时长不低于 60 秒。 4. 全片采用动态化视觉表达手法，将人工智能的算法逻辑、数据流转、多场景应用等抽象概念全部转化为连贯的动态影像。画面在科技蓝与工业白的主色调之间自然过渡，搭配流动的光线动效串联不同叙事段落，全程无静态图片拼接类的低质内容，画面节奏张弛有度，视觉观感流畅统一，贴合未来科技的整体调性。 5. 定制专属粒子特效作为全片的核心视觉线索，从影片开篇的人工智能概念符号出发，以流动的粒子群形态贯穿全片所有叙事段落：粒子可动态汇聚成神经网络、数据链路、智能设备等不同形态，自然衔接不同内容板块，替代生硬的常规转场，让粒子流的运动轨迹与影片叙事节奏完全匹配，形成连贯统一的视觉记忆点。 6. 完成全片所有文字内容的特效定版制作，开篇人工智能主题标题、段落过渡提示文字、片尾展厅欢迎词等所有文字元素，均采用与整体风格统一的动态特效包装。文字出现时搭配粒子汇聚、光线扫边等适配性动效，片尾欢迎词文字最终以稳定的定版状态完整呈现，与后续虚拟大门开启的动画自然衔接，文字显示清晰锐利，无边缘模糊、变形等问题。 7. 所有的脚本、素材、源文件同步交付用户。 8. 兼容本项目中的中控服务器，可实现平板电脑教学资源实现启停控制。	1	部	软件和信息技术服务业
14	成果展示系统-信	1. 机箱具备全彩≥ 4.5 寸 LCD 显示屏，分辨率$\geq 854 \times 480$，可随时查看设备状态信息，方便设备维护；	1	台	工业

号处理器	2. 2U 标准机架式机箱设计，工业级机箱系统； 3. 设备前面板具备丰富按键，可支持屏幕亮度等参数调节切换，支持通过按键进行信源切换，场景切换，屏幕锁定等功能； 4. ≥ 8 路视频信号输入，HDMI2.0 支持分辨率$\geq 4096*2160@60\text{Hz}$； 5. DP1.2 支持分辨率$\geq 4096*2160@60\text{Hz}$； 6. HDMI1.3 支持分辨率$\geq 1920*1080@60\text{Hz}$； 7. 支持选配 12G-SDI 输入及 12G-SDI 环出接口； 8. 图像带载输出支持 RGB、YUV444 无损画质； 9. 支持 24 路网口带载输出，带载≥ 1560 万像素；单台设备最大带载宽度≥ 16384，最大高度≥ 16384，每网口最大带载$\geq 65\text{W}$； 10. 大带载（标准带载）模式下，单网口最大带载$\geq 292.5\text{W}$；大带载（标准带载）模式整机最大带载$\geq 2600\text{W}$； 11. 支持 HDMI 音视频复合流输入，支持 3.5mm 音频输入，支持 3.5mm 音频输出； 12. 支持视频信号输入全屏缩放及自定义缩放；支持任意切换，拼接； 13. 支持信源开窗和漫游功能； 14. 支持 1 路虚拟条屏内容显示，支持颜色、字体、文字大小、滚动速度的设置，支持图片添加； 15. 支持电视墙编辑和窗口可视化操作； 16. 支持最多 10 个用户场景，可作为模板保存，可直接调用，方便使用； 17. 支持多窗口显示：支持≥ 11 个窗口，其中 7 个信源窗口（3 个 4K 图层窗口+4 个 2K 图层窗口）、2 个图片窗口、1 个滚动文字窗口、1 个底图窗口；除底图外其他窗口支持任意布局； 18. 支持 HDCP 2.2 协议的高带宽数字内容保护技术； 19. 支持自定义 EDID 设置； 20. 支持双备份，支持双电源备份、发送卡双网口备份； 21. 支持任意走线、无矩形框架限制； 22. 支持通过客户端、Web 等多软件端进行操作支持； 23. 支持屏幕底图配置； 24. 支持开机 logo 配置； 25. 支持屏幕除湿配置； 26. 支持遥控器扩展，支持通过遥控器操作控制屏幕显示遥控 UI 菜单； 27. 支持输出画面的亮度、对比度、色度等参数的调整； 28. 支持对屏幕进行逐点校正配置有效消除色差，有效提高显示屏的画质； 29. 支持常规、文稿、广告、视讯、影院、安防等显示模式切换； 30. 支持标准、暖色、冷色等色温模式调节同时可支持自定义色温调节； 31. 支持护眼模式，有效保护观看者视力； 32. 支持$\geq 3840\text{ Hz}$ 高刷新率输出，纳秒级响应时间，视频画面更细腻流畅； 33. 支持查看设备与 LED 屏幕的带载关系； 34. 支持查看运行过程中屏幕异常的定位； 35. 支持查看设备运行状态、设备内存、CPU 使用率、设备运行温度和网口使用率等参数； 36. 支持异常箱体电压检测、箱体温度检测、设备温度检测； 37. 支持通过 RS485 接口进行中控及物联网设备对接； 38. 支持通过控制网口，通过网络 SDK、OTAP 等协议进行控制指令对接和设备管理； 39. 支持通过控制网口连接多功能卡 实现环境温度检测、环境湿度检			
------	---	--	--	--

		测、人体温度传感配合屏幕控制等功能； 40. 支持帧率自适应，图像采集可支持 25HZ~120HZ 自适应； 41. 支持通过 PC 端、手机端、投屏器等方式进行无线投屏； 42. 支持旋钮，可支持选择菜单、调节参数和确认操作； 43. 支持≥4 路 10G 光口，支持视频控制模式和光电转换模式； 44. 支持 HDR10，配合支持 HDR 的接收卡，能够极大地增强显示屏的画质，使画面色彩更加真实生动，细节更加清晰； 45. 支持 3D 功能，通过设备自带的 3D 接口直接连接 3D 发射器，配套 3D 眼镜，实现 3D 显示效果； 46. ≥1 路 USB 2.0 接口。 47. 兼容本项目中的中控服务器，可实现平板电脑对设备的集中统一智能化控制。			
15	成果展示系统-音响系统	含 2 只吸顶音响及一台功放 1. 功放参数： (1) 输出功率：≥2*250W/8Ω (2) 输入阻抗：≥20KOHM (3) 总谐波失真：≤0.2% (4) 频应：35HZ-20KHZ (5) 信噪比：≤82DB (6) 消耗功率：≤375W (7) 输入灵敏度：0.25V，保护：短路, 直流。 2. 扬声器： (1) 低频：1 个 5.25 英寸低音单元； (2) 高频：25 毫米（1 个 1 英寸）钹磁铁圆顶高音单元，同轴安装； (3) 频率响应(-3dB) : 73 - 17,000 Hz； (4) 频率范围(-10dB) : 65 - 20,000 Hz； (5) 标称覆盖角度(1 - 4kHz) : ≥130° 锥形； (6) 标称覆盖角度 (10 kHz) : ≥135° 锥形； (7) 功率处理能力，长时连续: ≥50W； (8) 灵敏度 (SPL/1W @ 1m) : ≥87 dB ； (9) 距离为 1 米时计算的最大 SPL，峰值≥110dB 分频器: 1.8 kHz（无源二分频）。 3. 兼容本项目中的中控服务器，可实现平板电脑对音量的智能化控制。	1	套	工业
16	成果展示系统-集成服务	1. 中控移动端程序制作：APK 软件包制作、测试封装、上线、BUG 修复、发布； 2. 受控节点设备 ID 分配：展厅所有控制单元、展厅专用强继电器，ID 分配，并进行通讯测试； 3. 客户(主控)端编写：WIN 系统主控程序开发含盖：电脑设备的开机、关机控制；投影设备的开机、关机控制；各类显示设备的开机、关机控制；机械动作的集中控制和智能模糊控制；应用无线终端实现整体跨楼层全程控制； 4. 能够实现展厅所有设备进行统一集中管理，实现利用平板对电脑、屏幕等各类设备的开关机管理，并实现开机自动播放及中控控制片源的暂停播放和声音调节功能。	1	项	软件和信息技术服务业
17	成果展示系统-中控服务器	1. 基本要求 (1) 内置智能 UPS，自动充放电控制；温度传感器保护, 防止过热，过热时温控风扇启动。 (2) 内置 485 总线通信接口；断电延时关机，断电后, 由电池供电延时 10 秒, 通知电脑软件进行保存并关机处理；关机成功后, 延时 10	1	台	工业

		秒关闭电池，关闭电池后，来电自动开机；如果关机成功后的 10 秒之内来电，则延时 10 秒，自动开机。 2. 基本定位 （1）用途：作为展馆所有音视频、灯光、互动装置、显示设备、环境设备的集中控制核心，运行定制化中控程序，通过有线/无线网络与触控屏、PC、平板等交互终端通信，向下控制各子系统设备。 （2）安装方式：标准 19 英寸机架安装，高度 ≤2U。 3. 控制接口（核心） （1）串口：≥8 路 RS232/422/485 可编程串口（DB9 或 5PIN 凤凰端子），波特率 300~115200bps 可调，每路独立可编程。 （2）红外：≥8 路红外发射端口（3.5mm 或 5PIN 凤凰端子），载波 30~100KHz 可调，支持学习/导入 IR 库。 （3）继电器：≥4 路弱电继电器（常开/常闭可选），触点容量 ≥1A/30VDC 或 0.5A/125VAC。 （4）网络：≥2 路 RJ45（10/100/1000M），支持 TCP/UDP/HTTP/串口通信，可作为 Server 或 Client。 （5）USB：≥2 路 USB 2.0/3.0。 4. 扩展能力 （1）总线扩展：支持通过 RS485/CAN 总线级联 IO 模块、串口扩展器、逻辑板等外部扩展单元，单总线 ≥16 台。 （2）最大带载：整机支持控制设备数量 ≥500 台。 5. 编程与逻辑 （1）编程方式：提供图形化拖拽编程软件。 （2）场景联动：支持预设一键场景（如“开馆模式”、“闭馆模式”、“演示模式”、“节能模式”），每个场景可包含 ≥100 条动作指令。 （3）日志记录：支持运行日志记录（≥10000 条）。 6. 通信与协议 （1）内置协议：TCP/IP、UDP、串口。 （2）跨平台控制：支持 iOS/Android Pad App、Windows PC 客户端、Web 页面三种交互终端同时在线控制。 7. 状态指示与诊断 （1）前面板：LCD 状态屏。 （2）指示灯：电源、运行、网络、串口 TX/RX、红外发射、I 等 LED 指示灯。 （3）故障诊断：支持通道故障自诊断（串口环回测试、网络 Ping 测试、IO 短路检测）。 （4）蜂鸣器：异常时本地蜂鸣报警。 8. 电源与保护 （1）供电：AC 100~240V，50/60Hz（内置宽压开关电源）。 （2）功耗：≤50W。 （3）反接保护：电源反接不损坏。 （4）过流保护：每路输出独立限流，短路自动切断，故障解除自恢复。			
18	成果展示系统-中控控制单元	1. 基本要求 （1）利用 CAN 总线的软件协议、485 的电气特性，采用 IO 口进行高速数据收发；双向 RS232 通信接口可以和中控服务器主板通信；16 路强驱动电脑开关机控制电路，控制距离 ≥270 米。 （2）16 路强驱动型 RS232 发射端口，所有串口可设置，支持 E 校验，9600 通信速度可远传 260 米以上，有可见光指示，115200 通信速度下，	2	台	工业

		可远传 200 米，可以长期稳定的输出数据，不会烧电路；3. 16 路强驱动红外发射接口每路电流 500MA，有可见光指示，支持同时控制多台相同或不同的红外设备；独立的硬件看门狗，死机自恢复。 2. 基本定位 （1）用途：配合中控编程主机使用，扩展串口数量。 （2）安装方式：标准机架式。 3. 端口配置 （1）输入：≥ 1 路 RS232 串口输入（DB9）≥ 1 路 RJ45 网络输入。 （2）输出：≥ 8 路串口输出，每路可独立配置为 RS232 / RS422 / RS485 任一模式。 （3）接口形式：5PIN 接线端子（R/T/G 或 A/B/G），方便现场接线。 （4）串口参数：波特率、数据位、停止位、校验方式每路独立可调。 4. 网络与协议 （1）网络接口：≥ 1 个 RJ45（10/100M）。 （2）默认网络协议：TCP/IP 透明传输。 （3）工作模式：支持 TCP Server（TCPS）与 TCP Client（TCPC）两种模式。 （4）客户端：支持 ≥ 2 个客户端同时访问。 （5）IP/端口：IP 地址、子网掩码、网关、本地端口（1~65535）可通过配置软件设置。 （6）数据格式：支持自定义帧头/帧尾/长度/端口号的协议格式（16 进制指令）。 5. 转发与级联 （1）转发能力：输入数据可指定切换至任意输出串口（如 COM1~COM8 任一）。 （2）双向传输：支持全双工双向数据转发（发送与接收同时进行）。 （3）级联：支持多台设备级联，扩展输出串口数量（单网段可管理 ≥ 16 台）。 （4）转发时延：$\leq 10\text{ms}$。 6. 兼容本项目中的相关软硬件设备，可实现利用平板电脑对室内的灯光、声音、设备开关机、教学资源启停等控制功能。			
19	成果展示系统-强电控制器	1. 基本要求 （1）带机械手动开关，24A 大电流强电控制、带电流温度保护、带安全开关，带开关状态检测，能源采集、安全锁，磁保持技术，总线及串口控制，8 路 24A。 （2）内置电流及温度传感器，具有电流过大以及温度过高报警，保护功能；电流测量精度 10%，电流测量速度 50 毫秒，3. 温度测量精度 1 度，温度测量速度 1 秒；高速智能 DMS 指令接口：可以和 K8/K32 联级使用，可以在 1 毫秒内完成对 8 路端口进行任意状态的设置。 2. 基本定位 （1）用途：展馆强电集中控制，实现集中强电开关、过流保护、状态反馈，接受中控主机统一调度，控制 电视、灯光、LED 屏等大功率设备通断。 （2）安装方式：导轨安装，与强电照明和插座配电箱等同柜部署。 3. 电气规格 （1）回路数：≥ 8 路独立强电输出。 （2）单路额定：$\geq 24\text{A}$，单路峰值 $\geq 50\text{A}$。 （3）单路负载：220V 下单路 $\geq 5\text{kW}$。 （4）总控制功率：$\geq 40\text{kW}$。	12	个	工业

		(5) 输入: AC 220V 单相。 (6) 触点形式: 磁保持继电器 + 工业级功率器件。 4. 保护功能 (1) 额定工作: $\leq 24A$ 长期稳定运行。 (2) 过载保护: $>24A$ 且持续 $>0.4s$ 跳闸。 (3) 短路保护: $>200A$ 瞬时跳闸 ($<100ms$)。 (4) 浪涌保护: 每路输入配 TVS + 压敏电阻, 符合 IEC 61000-4-5 Level 3。 5. 控制与反馈 (1) 通信接口: RS485 (MODBUS-RTU) ≥ 1 路; 网络 ≥ 1 路。 (2) 波特率: 9600 / 115200 bps 可选。 (3) 指令时延: $\leq 1ms$ 完成 8 路端口状态并行设置, 115200bps 下连续指令零丢包。 (4) 手自一体: 带机械手动按键 + 安全维修开关, 断电和故障可手动操作。 (5) 断电策略: 支持 “断电全开”或 “断电记忆”两种模式可设			
20	成果展示系统-平板电脑	1. WiFi 版, 存储容量: $\geq 128G$, 系统内存: $\geq 8GB$, 屏幕: ≥ 11.2 英寸。 2. 兼容本项目中的相关软硬件设备, 可实现利用本设备对实训室内其他软件设备进行智能化控制。	2	台	工业
21	数字画框展示系统-显示屏	55 寸超高清 4K 液晶电视, 吊装。 兼容本项目中的相关软硬件设备, 可实现平板电脑对设备的开关机控制。	1	台	工业
22	数字画框展示系统-配套教学资源	1. 以人工智能智能发展历程作为宣传片的脉络, 配合光线、粒子、特效等艺术效果, 在光线引领的时间长河中, 突出展现人工智能发展历程中, 具有决定性作用的关键人物、关键理论及关键设备。在回望历史的过程中, 对人工智能的前世今生有更详细的了解。以视频形式展现。 2. 完成项目全量原创美术与平面设计工作。 3. 完成整套人工智能发展历程影片的定制开发。 4. 需向采购方交付可直接部署运行的完整互动程序包, 同步交付项目全部脚本、美术素材、程序工程源文件、大模型适配训练相关配套资料, 确保采购方可正常使用及开展后续内容更新、功能调整等基础维护工作。 5. 可实现平板电脑对软件程序的启停进行集中控制。	1	套	软件和信息技术服务业
23	数字画框展示系统-线上展厅系统	一、效果要求: 1. 线上展厅以线下实体展厅为基底, 通过全景影像真实再现展厅环境、动线布局与灯光氛围。观众进入展厅后, 可沿设定路线自由浏览, 沉浸式感受空间全貌。展厅内集中展示各类场景, 观众可在各个场景查看场景细节, 并通过配套的实拍或 CG 影像了解其在工业巡检、应急救援等场景中的实际应用。场景介绍以视频、图文标签形式呈现, 让技术信息直观易懂。展厅以真实影像为依托, 所见即所得, 为观众带来身临其境的线上观展体验。 二、制作要求: 1. 结合项目指定的服务器、显示终端、访问设备等硬件参数, 针对性输出线上全景展厅的展示功能专项适配方案, 明确不同终端下的加载优化策略、画质适配规则与交互响应逻辑, 保障展厅在现有硬件条件下运行流畅、展示效果达标。 2. 完成线下实体展厅全空间高画质全景拍摄, 单张全景影像分辨率不	1	项	软件和信息技术服务业

		低于 6K (6000*3000) px, 完整还原展厅真实环境、动线布局与原生灯光氛围, 无明显拼接错位、色彩偏差、画面模糊等问题。 3. 开发线上展厅自由浏览功能, 预设官方推荐观展动线, 同时支持观众自主控制视角、切换浏览点位, 操作响应流畅无明显延迟, 实现沉浸式空间漫游体验。 4. 在全景展厅对应点位嵌入各类动态展示内容, 包含工业巡检、应急救援等应用场景的实拍视频、CG 演示片段, 配套设置可点击的图文信息标签, 点击后可触发内容播放与信息展示, 所有嵌入内容与全景画面融合自然, 无违和感。 5. 完成展厅配套的专业配音与适配性配乐制作, 配音覆盖展厅导览、场景介绍全流程内容, 吐字清晰、语速平缓适配线上观展节奏; 配乐风格贴合科技展示类展厅的定位, 音量与配音配比合理。 6. 交付完整可部署运行的线上全景展厅程序包, 同步交付全景影像源文件、嵌入的音视频素材源文件、交互工程文件等全部配套资料, 保障采购方可正常部署使用及后续基础内容更新。			
24	人工智能展厅讲解机器人系统-导览机器人及配件	一、讲解机器人本体: 1. 站立状态, 高: 1200mm-1400mm; 宽 440mm-500mm;; 折叠状态, 高 650mm-750mm; 宽 400mm-500mm; 2. 带电池重量$\leq$40kg; 3. 整机自由度$\geq$29 个; 单腿自由度$\geq$6; 腰部自由度$\geq$3; 单手臂自由度$\geq$7; 4. 膝关节最大扭矩$\geq$120N.m; 手臂最大负载$\geq$3kg; 5. 小腿+大腿长度$\geq$0.6m; 手臂臂展$>$约 0.45m; 6. 超大关节运动空间: 腰部关节 ($Z \pm \geq 150^\circ$、$X \pm \geq 45^\circ$、$Y \pm \geq 30^\circ$); 膝关节 ($0 \sim 165^\circ$) 髋关节 ($P \pm \geq 150^\circ$、$R (-30^\circ \sim +170^\circ)$、腕关节 ($P \pm \geq 90^\circ$、$Y \pm \geq 90^\circ$); 7. 全关节中空内走线, 关节双编码器; 8. 散热系统: 局部风冷散热; 9. 感知传感器: 需配备深度相机和 3D 激光雷达; 10. 支持 WiFi6、蓝牙 5.2, 支持智能 OTA 升级; 11. 标配立体声扬声器和麦克风阵列; 12. 充电器$\geq$1 台, 智能电池 (快拆)$\geq$1 块; 持式遥控器$\geq$1 台、调试吊机$\geq$1、调试线$\geq$1; 13. 电池容量$\geq$9000mAh; 续航时间:$\geq$2h ; ★14. 二次开发: 内置$\geq$100Tops 算力的拓展坞, 支持高层和低层的二次开发, 含 AI 算法及技术支持; 基础算力不低于 8 核高性能 CPU; (提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图) 15. 支持底层运动开发, 包含不限于底层运动参考例程、关节电机顺序、遥控器数据结构等内容; 支持软件服务接口, 包含不限于 DDS 通信接口、设备状态服务接口、基础服务接口、高层运动服务接口、里程计服务接口、音频信号服务接口等接口; 支持支持高层运动开发, 包含不限于 RPC 实例工程; 手臂控制示例程序等内容; 16. 至少配备查尔斯顿三段舞蹈、跆拳道、截拳道、芭蕾舞、霹雳舞、翻滚起身、扭扭舞等舞蹈动作; 17. 至少具备握手、高举回收、双手打 X、胸前挥手、飞吻、故障、右手平举、举左手、举右手、举双手等动作; 18. 拥有越障功能; 19. 备用电池: 含原厂全新备用电池一块, 额定容量: $\geq$9000mAh。自研电池管理系统 (BMS), 电池自带电量显示、电池储存自放电保护、	1	台	工业

		平衡充电保护、过充电保护、过充电保护、过放电保护、短路保护、电池负载检测保护功能。 20. 与本项目中的中央控制系统兼容，可实现利用平板电脑对讲解机器人的控制。			
25	人工智能展厅讲解机器人系统-导览系统	导览机器人讲解程序开发： 1. 当展厅大门开启的瞬间，导览机器人即自动激活迎宾模式，通过视觉识别与声源定位技术锁定参观者位置，并主动上前发出问候语音，全程以“主人”或“贵宾”身份陪伴式引导。在整个参观过程中，机器人承担多重动态任务； 2. 智能讲解：依托预置的多语种知识库与实时语音合成引擎，机器人能够根据参观者所处展区位置，自动触发对应的展品讲解内容，并支持按需重复、详略切换或知识拓展；讲解时配合头部指向、手势动作和屏幕信息同步展示，增强沉浸感； 3. 自由对话：内嵌大语言模型（LLM）交互模块，支持开放域问答，可围绕展品背景、历史人文、科技原理乃至生活常识进行多轮自然对话，同时具备情感识别能力，能根据参观者的语气和表情调整应答风格（亲切、风趣或严谨）； 4. 环境智能控制：机器人通过物联网中台连接展厅内的所有灯光回路和显示设备（如投影墙、LED 屏、互动触控屏）。参观者仅需说出指令，例如“调亮左侧灯光”“播放第三展区介绍视频”“将所有屏幕切换为播放模式”，机器人即可解析语义并执行对应操作，实现声控调光、音视频切换、画面缩放等调控； 5. 展厅及设备开关控制：支持全局语音指令，如“关闭展厅所有设备”“进入待机模式”或“开启部分展台灯光”，机器人将根据安全优先级逐级执行电源管理，并实时反馈操作状态，确保用电安全与节能； 6. 延伸要求（可定制性与扩展娱乐）： （1）为满足不同展览主题、临时活动及运维管理需求，导览机器人须标配一套低代码二次开发平台，提供图形化后台和 API 接口，授权管理员可随时在线修改内容； （2）讲解词库：允许按展品 ID 独立更新文本、音频或视频素材，支持版本回滚和定时生效，方便适配多轮巡展或季节性特展； （3）环境控制参数：可重新定义灯光亮度阈值、设备联动逻辑（如“观看模式”下自动触发灯光渐暗与背景音乐），并自定义语音指令的映射关系，无需重新编程即可调整所有受控设备的响应规则。 （4）设备开关策略：可设置定时开关、延时断电或条件触发（如人体感应联动），并开放日志记录供运维审计。 7. 含配套背包硬件 （1）多模态语音交互能力：同时支持中英文切换，满足政务接待、国际交流等多样化需求 （2）支持联动数字内容与 IOT 控制：使机器人作为中枢触发器，贯通展陈内容与空间设备，讲解到某一知识节点时，自动同步触发相应显示设备切换对应影像、背景音乐情绪随叙事起伏转换，甚至联动空调与射灯亮度以营造沉浸氛围。 （3）采用本地预置问答库的方式进行应答。该特性允许机器人针对展厅预先编撰的讲解词库及常见问答题库进行精准匹配，确保每一件展品的基础介绍、背景故事、技术原理等核心信息都能标准化输出。确保大部分参观需求被快速、准确满足，而本地统一分发也保证了多台机器人解说内容的一致性，避免因设备差异造成信息矛盾。 8. 相关硬件需兼容本项目中的中控控制系统，可实现利用平板电脑对	1	套	软件和信息技术服务业

		讲解开始时间、讲解内容的智能化控制和修改。			
26	人形工业生产机器人系统-轮式机器人	1. 作业空间可覆盖 0mm-2000mm，适配不同高度的操作场景； 2. 带电池重量：≥80kg； ★3. 整机自由度（不末端执行器）≥17 个。配置构成：单臂 ≥7 个×2、腰部 ≥2 个、升降立柱 ≥1 个、底盘 ≥2 个。（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） 4. 手臂最大负载：≥3kg；手臂臂展（不含末端）：≥0.45m； 5. 腰关节运动空间：Z±155°、Y -2.5°~+135°； 6. 升降行程≥450mm；升降精度：≥1mm；升降速度：最大 60mm/s；最大作业高度≥2 米； 7. 散热系统:局部风冷散热； 8. 上身供电方式:采用电池供电或直连电源线缆供电；底盘供电方式:采用电池供电/充电桩供电；上身电池续航时间:2 小时；底盘电池续航时间:6 小时；上身电池（快拆）:≥9000mAh；底盘电池（内置）:≥30Ah； 9. 基础算力:≥8 核高性能 CPU；高算力模组:≥100Tops 算力； 10. 支持 4 麦克风阵列；支持 5w 扬声器；支持 wifi6、蓝牙 5.2； 11. 配置手持式遥控器； ★12. 二次开发:内置≥100Tops 算力的拓展坞，支持高层和低层的二次开发，含 AI 算法及技术支持；基础算力≥8 核高性能 CPU；（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） 13. 多元感知传感器，头部高清双目相机 1 个；手腕高清相机 2 个； 14. 底盘配置激光雷达 1 个，深度摄像头 2 个；底盘配置物理碰撞传感器，低矮障碍物识别传感器； 15. 底盘参数：底盘长宽高:≥570*525*197mm；底盘自由度:2；底盘驱动形式:双轮差速。支持原地 360° 旋转；底盘移动速度:≥1.5m/s；底盘供电方式:采用电池供电/充电桩供电；底盘电池续航时间:≥6 小时；底盘电池（内置）:≥30A；底盘充电桩:51V 10A； 16. 二指力控夹爪（进阶版）≥2 只；支持力/位混合控制、夹持力可调，满足精细抓取与力控作业需求；	2	台	工业
27	人形工业生产机器人系统-智能制造场景搭建	1. 场景设计： （1）皮带输送线匀速输送不同型号零配件。轮式机器人同步启动视觉扫描，实时采集物料特征，完成零部件型号、类型、规格判定，匹配对应颜色分类料盒，实现高速精准分类识别。 （2）轮式机器人采用双侧并行作业模式，根据识别结果，双臂柔性抓取完成物料拾取，精准投放至对应颜色、对应型号的专属料盒。双机分工协作，规避作业冲突，大幅提升分拣效率，全程自动校正抓取偏差，保证分拣零错放、零漏放。 （3）系统实时监测各料盒装载状态，当料盒装满达标后，自动下发转运任务。移动式轮式机器人自主导航至分拣工位，完成满料盒精准抓取、平稳搬运。 （4）轮式机器人完成满料入库后，自主搬运空料盒补充至分拣工位，复位待料，实现全流程无人循环作业，构建闭环智能产线。 2. 配套设备： （1）皮带输送线（长 2-4 米，宽 0.6-1m）根据现场情况可适当调整； （2）零部件≥20 个； （3）料盒≥10 个（区分颜色）； （4）货架≥1 个； （5）流利货架≥1 个；	1	套	软件和信息技术服务业

		(6) 工作台面≥ 2个; 3. 场景包含智能制造数据集, 同时也可依托原生的数据采集系统, 现实全程自动采集、存储、上传作业数据, 实现产线数字化管控与实训数据溯源; 4. 集成部署调试: 场景整体规划搭建、设备进场布线部署、多机器人协同联动调试、视觉识别、柔性抓取、自主转运及作业数据采集全系统集成调试。			
28	人形工业生产机器人系统-数据平台	1. 数据采集 (1) 支持可视化模版管理, 平台支持一键生成数据采集任务, 全流程状态实时跟踪。 (2) 支持多样化本体及采集末端, 支持多种机器人与末端配置的数据采集, 具备强大的数据标准化能力, 确保从多元设备到高质量模型训练数据的端到端打通。 (3) 高并发架构, 规模可拓展, 具备支持多设备接入, 确保数据流的实时接收与处理, 为构建高质量的数据集提供基础。 (4) 在线采集, 提供标准服务接口 (API)、健康检查和 Docker 部署基础。采集数据可直接输出或转换为各类主流训练格式 (如 HDF5、TFRecord、JSON 等), 提升研发效率。 (5) 数据采集部分功能需求: 新建采集任务; 任务编辑与分配; 数据上传与审核; 数据存储; 数据导出。 2. 模型训练及推理 (1) 生态丰富, 支持主流模型, 需内置社区数据集, 支持开源数据集训练, 深度整合 PI、GROOT 等开源模型, 构建开放式的模型生态。 (2) 简单易用, 支持快速部署, 通过“一键训练”快速启动模型开发、推理、部署机器人。 (3) 模型训练及推理部分功能需求: 模型架构选择; 训练配置; 实时监控; 参数编辑; 模型导出与部署。 3. 部署服务, 需提供机器人、数采+训练+推理一体化平台 (公有云) 的现场配置调试、现场培训等服务。	1	套	软件和信息技术服务业
29	人形工业生产机器人系统-显示屏	1. 55 寸超高清 4K 液晶电视, 吊装。与中控系统集成, 实现统一管理。 2. 兼容本项目中的相关软硬件设备, 可实现利用平板对播放资源的智能化控制。	1	台	工业
30	人形工业生产机器人系统-配套教学资源	1. 根据屏幕硬件条件, 给出视频的清晰度、制作手法的建议方案。 2. 动态影片内容: 智能制造供应链场景演示: 结合对应素材, 通过影片展示制造全产业链 (研发设计—加工组装—质量控制—物流出厂—销售服务—回收利用) 的全流程。并展示在人工智能加持下的新型制造业全流程。 3. 以影片形式展现, 完成动态影片内容和配音配乐。 4. 需提供最终制作文件。 5. 所有的脚本、素材、源文件同步交付用户。	1	套	软件和信息技术服务业
31	人形舞蹈机器人	1. 体型材质: $\geq 346\text{mm} \times 224\text{mm} \times 118\text{mm}$, 采用铝合金+PC/ABS 塑胶。 2. 控制方式: 支持 2.4G 群控, 支持两种步态算法, 慢走 3 厘米/秒, 快走 10 厘米/秒。 3. 控制器: 采用高性能 STM32 核心, 板载储存空间 128M, 可储存多个动作组, 开关内置, 充电接口内置, 带有过载保护, 可以同时控制 17 个数字舵机, 支持 NRF24L01 无线通信手柄。 4. 开发平台: 主控制器性能$\geq$Raspberry Pi CM4, 支持搭载至少两个摄像头。兼容 PC 端软件, Linux, 支持 ROS 和 Python 编程。需支	4	台	工业

		持图形化编程，配备图形化编程界面，支持 PC 端动作编程； 软件内置不少于 76 个基本动作、不少于 14 个拳击动作、不少于 6 个足球动作，可通过软件自定义编辑机器人动作和任务流程图， 完成快走、滚翻、单脚站立、倒立、俯卧撑等，支持多台机器人集体表演。 5. 编程平台：提供 PC 端软件(兼容 Windows 和 macOS 操作系统),Linux, 支持 ROS 和 Python 编程。 6. 自由度：≥17 个自由度，头部≥1 个关节，肩部 1 个关节（共两只），手臂 2 个关节（共两只），腿部 4 个关节（共两只），脚部 1 个关节（共两只）。 7. 舵机：≥17 个强扭矩伺服舵机；运动范围：≥180°；精度：≥1°；速度：≥461°/S；减速齿轮箱结构：4 级传动结构，副轴采用了中空嵌套结构，保证转动平稳性的同时，方便走线。 8. 电池：容量≥3200mAh。 9. 音频输出：配置 MP3 模块和扬声器，扬声器≥1.5W，支持音乐播放。 10. 音频输入：配置无线麦克风，实现精准收音。 11. 传感器：内置≥3 个传感器，包含地磁传感器、头部摄像头和胸部摄像头，机体前胸自带 2 个磁吸传感器扩展口，2 个传感器扩展口均可实现传感器数据模拟输入和执行器数据输出； 12. 配套拓展模块：机器人功能拓展，10 个外置传感器相互配合完成不同的场景任务，2 磁铁，3PIN 磁吸头。输入模块包括：火焰传感器、光敏传感器、温度传感器、湿度传感器、气敏传感器、触摸传感器、人体红外传感器、碰撞开关；输出模块：LED 灯、风扇可实现编程控制转动。 13. 摄像头：头部摄像头≥500 万像素；胸部摄像头≥500 万像素； 14. 手柄操作： NRF24L01 无线通信手柄，2.4G 连接；发射频率：可修改；按键：2 个摇杆，12 个自定义按键，3 个功能按键；模式切换：可以切换 4 种模式，分别为兼容模式、拳击模式、足球模式和表演模式；电池：两节五号电池。 15. 配套教学资料，提供电子版机器人基础教程。			
32	仿生灵巧手及机械臂-仿生三指灵巧手	★1. 机械结构：仿生三指 7 自由度结构，整机自重≤710g，最大抓取负载≥500g，指尖重复定位精度≤±2mm。（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） 2. 触觉传感：搭载全域分布式触觉阵列，内置不少于 33 路压力传感器，感知范围 10g-2500g，可实时采集接触压力实现柔顺抓取。 3. 力控控制能力：支持力位混合控制，通讯刷新频率≥1000Hz，单关节最大输出扭矩≥3.1Nm，兼容扭矩、位置多类控制模式。 4. 关节运动布局：拇指配置 3 运动轴，食指、中指各配置 2 运动轴，手指活动角度大，可完成捏取、包络、物料旋转等仿生抓取动作。 5. 供电规格：设备支持 12V~58V 宽电压直流供电，适配各类自动化搭载平台供电需求。 6. 通讯接口：标配 USB 高速通讯通道，数据传输实时稳定，适配上位机快速交互。 7. 全维度数据回传：可实时同步回传关节角度、关节扭矩、设备温度、IMU 姿态、全域触觉全部传感原始数据。 8. 提供 SDK 开发套件及二次开发支持，包含 URDF 模型、示例程序、开发文档等，开放底层通信协议及数据接口，支持与主流机器人操作系统（ROS 等）集成。 9. 具备标准安装孔位及通用法兰接口，可安装于主流人形机器人、轮	1	对	工业

		式双臂移动机器人等机械臂末端，安装适配过程不改变本体结构。 10. 与本次项目机器人系统（人形机器人、轮式双臂移动机器人）可实现即插即用式集成，通信协议兼容，无需额外改造。 11. 作业适配性：轻量化机身设计，可搭载于协作机械臂、科研开发平台，适配精密柔性抓取、物料分拣、物体旋拧等多种应用场景。			
33	仿生灵巧手及机械臂-五指灵巧手	1. 机械本体结构：五指仿生灵巧手，外形尺寸$\geq 217 \times 127 \times 72$ mm，整机≥ 20 自由度（16 主动 + 4 被动），拇指 4 主动轴、其余四指各 3 主动 1 被动轴；整机自重≤ 1100g，指尖重复定位精度$\leq \pm 1$mm，最小抓取直径 10mm，侧抓最大负载≥ 4.5kg、负载最大重量≥ 3.5kg，指尖输出力≥ 10N。 2. 全域触觉感知系统：手指搭载≥ 94 路触觉传感触点，支持 0.1N 级微小压力检测，可实时全域采集接触压力，实现柔性柔顺抓取、防夹损物料感知闭环控制。 3. 高精度力控驱动性能：内置自研微型力控复合传动关节，采用空心杯电机 + 高精度编码器 + 低阻尼减速器；全关节支持顺滑反向驱动，支持力位混合控制、扭矩 / 位置多模式切换，关节自带扭矩实时反馈。 4. 运动关节活动范围：拇指多轴转角覆盖 $-33.5^{\circ} \sim 110^{\circ}$，四指侧向摆动$\pm 22^{\circ}$，各指节弯曲 $0^{\circ} \sim 95^{\circ}$，可完成捏取、包络、旋转、翻转、精细操作、手指舞蹈、拧魔方、翻书等人手级复杂仿生动作。 5. 供电电气规格：支持 24V~60V 宽压直流供电，静态工作电流≤ 0.2A，峰值最大电流≤ 4A，适配人形机器人、协作臂、四足机器人多平台搭载供电需求。 6. 高速通讯接口：标配 USB2.0 高速实时通讯总线，通讯响应刷新率满足力控闭环实时控制要求，支持高速指令下发与传感数据同步回传。 7. 全维度多源传感数据回传：可实时同步输出关节角度、转速、输出扭矩、关节温度、IMU 姿态、整机电压电流、全域触觉全部原始传感数据，开放数据接口支持二次开发、触觉 AI 算法训练。 8. 环境与拓展适配：适配室内科研、实训、具身智能、机器人操作实训场景；模块化手腕安装结构，兼容市面上机器人主流本体，支持多机协同抓取、精密分拣、物体旋拧、精细交互作业。	1	对	工业
34	仿生灵巧手及机械臂-遥操机械臂	★1. 本体结构与负载：整机为 6 轴串联机械臂+ 集成夹爪，合计≥ 7 自由度；整机自重≤ 2.37kg；不含夹爪臂展 ≥ 550mm，含夹爪最大作业臂展≥ 670mm；额定末端最大抓取负载≥ 500g，轻量化机身适配桌面科研实训场景。（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） 2. 驱动与力控性能：全系搭载高精度总线伺服力控舵机，支持力位混合闭环控制；全关节内置扭矩实时检测，具备柔顺反向驱动、碰撞感知防护功能，支持位置、扭矩、刚度多模式切换，满足精密柔性抓取作业。 3. 整机功率与供电规格：整机额定功率 ≥ 60W，标准 DC24V 直流供电，额定工作电流 2.5A，峰值最大电流≤ 5A；宽电压适配实验室标准电源，可配套人形、四足机器人平台统一供电。 4. 通讯接口配置：标配多路集成接口，包含 DC5.5-2.1 供电接口、RJ45 以太网高速实时通讯、Type-C 串口调试接口；以太网支持毫秒级指令下发与传感数据回传，力控闭环通讯刷新率满足实时遥操作需求。 5. 多维度传感数据输出：可实时同步回传各关节角度、转速、输出扭矩、关节温度、整机电压电流、末端夹爪状态全量传感原始数据，配套完整开放 SDK，支持具身智能算法、触觉抓取、遥操作二次开发训练。 6. 软件与质保配套：原厂配套可视化上位机调试软件、动作轨迹离线	1	套	工业

		编程工具、完整开发文档；提供线上远程技术指导、动作案例教学素材。			
35	专业级双足人形科研机器人-机器人1	1. 设备站立$\geq 1800\text{mm}$，带电池整机重量$\leq 80\text{kg}$。 2. 整机总自由度（关节电机）≥ 31，其中单腿部自由度≥ 6，单手臂自由度≥ 7，腰部自由度≥ 3轴，头部自由度≥ 2轴。 3. 须具备仿生头脸结构。 4. 核心关节硬件要求关节输出轴承须具备高精度、高承载力特性；关节电机搭载低惯量高速内转子永磁同步电机，保障高响应速度与优质散热性能。 5. 性能指标要求手臂关节峰值扭矩$\geq 120\text{N.m}$，腿部关节峰值扭矩$\geq 360\text{N.m}$。 ★6. 手臂负载能力要求峰值负载$\geq 15\text{kg}$，额定负载$\geq 7\text{kg}$。（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） 7. 整机散热与供电系统要求配备主动风冷散热系统，保障整机长时间稳定运行。供电系统采用低内阻优质锂电池，支持快拆更换。 8. 电池容量$\geq 15\text{Ah}$（$\geq 0.972\text{kWh}$），最大工作电压$\geq 75.6\text{V}$；设备在满载常规工况下的续航时长须≥ 3小时。 9. 算力平台与扩展性能要求标配双工控计算平台：PC1 搭载不低于 Intel Core i5 处理器，负责设备基础平台功能运行；PC2 搭载不低于 Intel Core i7 处理器，用于用户二次开发调试；预留 PC3、PC4 标准卡槽，支持选配高算力计算板卡，最大可扩展安装数量≥ 2块，且兼容同系列主流板卡卡槽规格。 ★10. 感知与交互配置要求搭载大视场角仿人双目相机，满足环境识别、视觉定位、目标抓取等感知需求。（需提供眼部相机照片证明） 11. 配置阵列式麦克风及大功率扬声器，支持智能语音交互功能；无线通讯标配 WiFi6 及蓝牙 5.2 及以上通讯模块，保障高速稳定数据传输。 12. 软件与功能服务要求系统支持智能 OTA 在线升级，可远程更新系统程序与功能算法。 13. 全面支持软硬件二次开发，开放设备控制接口、算力平台权限及传感器数据协议。 14. 标配配件清单包含且不限于：专用智能快充充电器≥ 1台、快拆式智能锂电池≥ 1块、设备专用手持式遥控器≥ 1台、设备防护支架 1 套。	1	台	工业
36	专业级双足人形科研机器人-机器人2	1. 站立状态，高：1200mm-1400mm；宽 440mm-500mm；；折叠状态，高 650mm-750mm；宽 400mm-500mm； 2. 带电池重量$\leq 40\text{kg}$； ★3. 整机自由度≥ 29个；单腿自由度≥ 6；腰部自由度≥ 3；单手臂自由度≥ 7；（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） 4. 膝关节最大扭矩$\geq 120\text{N.m}$；手臂最大负载$\geq 3\text{kg}$； 5. 小腿+大腿长度$\geq 0.6\text{m}$；手臂臂展$\geq 0.45\text{m}$； 6. 超大关节运动空间：腰部关节（$Z \pm \geq 150^\circ$、$X \pm \geq 45^\circ$、$Y \pm \geq 30^\circ$）；膝关节（$0 \sim 165^\circ$）髋关节（$P \pm \geq 150^\circ$、$R (-30^\circ \sim +170^\circ)$）、腕关节（$P \pm \geq 90^\circ$、$Y \pm \geq 90^\circ$）； 7. 全关节中空内走线，关节双编码器； 8. 散热系统：局部风冷散热； 9. 感知传感器：需配备深度相机和 3D 激光雷达； 10. 支持 WiFi6、蓝牙 5.2，支持智能 OTA 升级； 11. 标配立体声扬声器和麦克风阵列； 12. 充电器≥ 1台，智能电池（快拆）≥ 1块；持式遥控器≥ 1台、调试吊机≥ 1、调试线≥ 1；	1	台	工业

		13. 电池容量$\geq 9000\text{mAh}$；续航时间：$\geq 2\text{h}$； ★14. 二次开发：内置$\geq 100\text{Tops}$ 算力的拓展坞，支持高层和低层的二次开发，含 AI 算法及技术支持；基础算力不低于 8 核高性能 CPU；（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） 15. 支持底层运动开发，包含不限于底层运动参考例程、关节电机顺序、遥控器数据结构等内容；支持软件服务接口，包含不限于 DDS 通信接口、设备状态服务接口、基础服务接口、高层运动服务接口、里程计服务接口、音频信号服务接口等接口；支持支持高层运动开发，包含不限于 RPC 实例工程；手臂控制示例程序等内容； 16. 至少配备查尔斯顿三段舞蹈、跆拳道、截拳道、芭蕾舞、霹雳舞、翻滚起身、扭扭舞等舞蹈动作； 17. 至少具备握手、高举回收、双手打 X、胸前挥手、飞吻、故障、右手平举、举左手、举右手、举双手等动作； 18. 拥有越障功能；			
37	专业级双足人形科研机器人-机器人 3	1. 高（站立）：$\geq 1200\text{mm}$。 2. 带电池重量：$\geq 25\text{kg}$。 ★3. 总自由度（关节电机）：≥ 26；单腿自由度：≥ 6；腰部自由度：≥ 2；单手臂自由度：≥ 5；头部自由度：≥ 2；手臂最大负载：$\geq 2\text{kg}$；小腿 + 大腿长度：$\geq 0.6\text{m}$、手臂臂展：$\geq 0.4\text{m}$；（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） 4. 超大关节运动空间：腰部关节$\geq Y \pm 150^\circ$、$R \pm 30^\circ$；膝关节$-10^\circ \sim 165^\circ$；髋关节$Y \pm 155^\circ$、$P-168^\circ \sim +145^\circ$、$R-60^\circ \sim +100^\circ$。 5. 全关节中空内走线：有。 6. 关节编码器：双 + 单编码器。 7. 散热系统：局部风冷散热。 8. 供电方式：锂电池。 ★9. 算力配置：≥ 8 核高性能 CPU + 内置 40Tops 算力拓展坞。（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） 10. 音频配置：标配扬声器和麦克风阵列。 11. 无线功能：WiFi 6、蓝牙 5.2 支持。 12. 感知传感器：仿人双目相机。 13. 标配配件：充电器 1 台，智能电池（快拆）1 块，手持式遥控器 1 台。 14. 续航时间：约$\geq 1\text{h}$。 15. 开发支持：智能 OTA 升级支持，支持高层和低层二次开发，可提供机器人模型和仿真接口、支持 Issac sim 等仿真环境。	1	台	工业
38	基础科研与四足机器人-四足机器人 1	1. 外形与重量参数：站立高度$\geq 820\text{mm}$，折叠尺寸$\geq 720\text{mm} \times 550\text{mm} \times 220\text{mm}$，有效负载$\geq 25\text{kg}$，极限负载不低于 100kg。 2. 空载续航：可持续行走时长$\geq 5\text{h}$，续航里程$\geq 20\text{km}$。 3. 额定负载续航：搭载$\geq 25\text{kg}$有效负载时，可持续行走时长$\geq 3\text{h}$，续航里程$\geq 12.5\text{km}$。 4. 电池与供电要求：支持双仓位双电池供电模式；单节电池容量$\geq 9000\text{mAh}$（453.6Wh）；双节电池总容量$\geq 18000\text{mAh}$（907.2Wh）；单电池充电时长$\leq 1\text{h}$。 5. 工作温度：可适配$-20^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$环境温度正常工作。 6. 常规运动速度：$0 \sim 3.7\text{m/s}$，极限运动速度$\geq 5\text{m/s}$。 7. 连续楼梯通行能力：可通行最大连续楼梯高度$\geq 30\text{cm}$。 8. 台阶攀爬能力：最大单级台阶攀爬高度$\geq 100\text{cm}$。 9. 斜坡通行能力：最大可通行斜坡坡度$\geq 45^\circ$。	1	台	工业

		★10. 算力配置：搭载不低于 8 核高性能平台 CPU、Intel Core i7 用户开发处理器，内置算力数量不少于 2 个；（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） ★11. 感知传感器：标配不少于 1 组激光雷达、1 组广角相机，支持拓展至 2 组广角相机。（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） 12. 机身可调角度$\geq 116^{\circ}$，大腿双向大角度运动，小腿$-150^{\circ} \sim -30^{\circ}$可调。 13. 动力电机：搭载低惯量高速内转子永磁同步电机； 14. 关节传感：配备双编码器关节传感装置，保障运动精度。 15. 标配功能：搭载 WiFi6、蓝牙 5.2、扬声器、麦克风、照明灯等基础功能模块； 16. 外置通讯接口：配备≥ 2路 RS485 接口、2 路 CAN 接口、2 路千兆以太网接口； 17. 拓展接口：配备≥ 2路 8 核 CPU 配套 USB3.0-TypeC 接口、2 路 Intel Core i7 配套 USB3.0-TypeC 接口； 18. 电源输出：支持 12V、24V、BAT 多规格电源输出。 19. 开发拓展能力：支持高层、低层全维度二次开发，配套完整机器人模型及仿真接口；兼容 Issac sim 等主流仿真环境；支持智能 OTA 在线升级功能。 20. 设备具备稳定避障、点云环视、高清图传、照明功能，支持选配自主充电功能。 21. 防护等级要求：设备整体防护等级达到 IP56-IP67，核心部件防护等级不低于 IP67。			
39	基础科研与四足机器人-四足机器人 2	1. 站立高度$\geq 70\text{cm}$；整机重量$\leq 15\text{kg}$（含电池）；载荷$\geq 8\text{kg}$（极限$\geq 10\text{kg}$）；极限运动速度：$\geq 5\text{m/s}$；最大攀爬落差高度$\geq 16\text{cm}$；最大攀爬斜坡角度$\geq 40^{\circ}$。 2. 走线方式：膝关节内走线，关节热管辅助散热。 3. 超广角 3D 激光雷达具备探物避障功能，广角高清相机；配备 4G 通信，内置 eSIM；配备智能 OTA 升级。 4. APP 高清图传、遥控、所有数据查看；APP 图形化编程；WIFI6 双频无线 802.11ax；蓝牙 5.2/4.2/2.1。 5. 电池$\geq 15000\text{mAh}$，续航时间$\geq 2\text{h}$。 6. 配备手持式遥控器≥ 1，快充充电器≥ 1（功率$\geq 33.6\text{V}/9\text{A}$）。 7. 至少具备交叉步、向上跳、向前跳、前空翻、后空翻、开心、握手、扑人、坐下、伸懒腰、作揖、多种创意舞蹈等动作，提供前空翻和后空翻视频证明。 8. 配备麦克风、扬声器、照明灯（3W），具备系统状态指示功能，实时反馈机器人状态，并可为机器人演示动作搭配音乐和灯光。 9. 内置语音识别模块，具备语音交互功能，交互响应速度不低于毫秒级。 10. 出厂腹部应标配充电电极。 ★11. 支持二次开发，具备$\geq 40\text{Tops}$ 超大算力的拓展坞，含 AI 算法及技术支持；具备深度相机≥ 1。（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） 12. 支持软件服务接口，包含不限于运控服务接口 V2.0、DDS 通信接口、避障服务接口、音量灯光服务接口、设备状态服务接口、运控切换服务接口、高层运动服务接口、底层服务接口、里程计服务接口等服务接口。	1	台	工业

		13.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；为保证设备长时间运行不过热保护，设备膝关节电机附近内置辅助散热系统。 14. 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设备位于人的侧向余光视线内伴随。			
40	基础科研与四足机器人-四足机器人3	1. 站立高度$\geq 70\text{cm}$；整机重量$\leq 15\text{kg}$（含电池）；载荷$\geq 8\text{kg}$（极限$\geq 10\text{kg}$）；极限运动速度：$\geq 5\text{m/s}$；最大攀爬落差高度$\geq 16\text{cm}$；最大攀爬斜坡角度$\geq 40^\circ$；轮胎配置：充气胎。 2. 走线方式：膝关节内走线，关节热管辅助散热。 3. 超广角 3D 激光雷达具备探物避障功能，广角高清相机；配备 4G 通信，内置 eSIM；配备智能 OTA 升级。 4. APP 高清图传、遥控、所有数据查看；APP 图形化编程；WIFI6 双频无线 802.11ax；蓝牙 5.2/4.2/2.1。 5. 电池$\geq 15000\text{mAh}$），续航时间$\geq 2\text{h}$。 6. 配备手持式遥控器≥ 1，快充充电器≥ 1（功率$\geq 33.6\text{V}/9\text{A}$）。 7. 至少具备交叉步、向上跳、向前跳、前空翻、后空翻、开心、握手、扑人、坐下、伸懒腰、作揖、多种创意舞蹈等动作，提供前空翻和后空翻视频证明。 8. 配备麦克风、扬声器、照明灯（3W），具备系统状态指示功能，实时反馈机器人状态，并可为机器人演示动作搭配音乐和灯光。 9. 内置语音识别模块，具备语音交互功能，交互响应速度不低于毫秒级。 10. 出厂腹部应标配充电电极。 ★11. 支持二次开发，具备$\geq 40\text{Tops}$ 超大算力的拓展坞，含 AI 算法及技术支持；具备深度相机≥ 1。（提供公开发行的宣传彩页或带官网链接的证明截图） 12. 支持软件服务接口，包含不限于运控服务接口 V2.0、DDS 通信接口、避障服务接口、音量灯光服务接口、设备状态服务接口、运控切换服务接口、高层运动服务接口、底层服务接口、里程计服务接口等服务接口。 13.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；为保证设备长时间运行不过热保护，设备膝关节电机附近内置辅助散热系统。 14. 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设备位于人的侧向余光视线内伴随。	1	台	工业
41	AI 图像处理人机交互系统-摄像头	1. 深度相机，追踪相机，支持 ROS1、ROS2, 兼容 Kinect。 2. 兼容本项目中的相关软硬件设备，可实现中控智能化控制。	1	个	工业
42	AI 图像处理人机交互系统-配套教学资源	1. 实时动作镜像互动：观众进入指定区域后，系统实时采集动作驱动虚拟数字人镜像同步，低延迟无明显卡顿，实现“数字镜子”体验。 2. 显示适配方案：结合现场屏幕硬件，输出视频清晰度、制作手法专项适配方案，保障画面显示效果。 3. 界面菜单：完成全流程互动界面设计，布局清晰、指引明确，适配全年龄段操作习惯。 4. 美术平面：完成全量原创场景、图标、导视等素材设计，风格统一。 5. 交付要求：提供完整可运行程序及全部配套源文件，保障后续可维护。 6. 兼容本项目中的相关软硬件设备，可实现平板电脑对教学资源的智	1	套	软件和信息技术服务业

		能化控制。			
43	AI 虚拟人智能交互机-翻译机	1. 主屏：≥5.48 英寸 OLED 屏幕，显示清晰，操作流畅。 2. 客屏：≥2.78 英寸 LCD 屏幕，支持中外双方同步查看翻译内容。 3. 离线翻译：支持中文与英语、日语、韩语等 18 种语言离线互译，无网络环境下也能准确翻译。 4. 在线翻译：覆盖全球 80 多种语言，支持 35 种语言自动识别，无需手动切换语种。 5. 行业翻译：内置 17 大行业术语库（如医疗、法律、金融等），专业场景翻译更精准。 6. 处理器：搭载八核高速处理器，配合 6GB 运行内存和 128GB 存储空间。 7. 收音降噪：配备 5 麦克风阵列，支持全向和定向两种收音模式，有效过滤嘈杂环境噪音。 8. 续航：≥2750mAh 电池容量，支持长时间使用。	1	台	工业
44	AI 虚拟人智能交互机-配套教学资源	1. 主科普影片制作：制作时长不低于 90 秒的神经网络主题科普主影片，覆盖神经网络基础原理、核心运行逻辑等要点，表述严谨准确、适配大众科普认知，无科学性错误。 2. 动态视觉设计要求：采用扁平化设计手法，融合平面设计、二维动画与基础影视语言，将静态视觉元素动态化，通过合理节奏与创意转场把抽象概念转化为易懂动态影像，规避冗余特效，保障画面清晰、风格统一。 3. 二维原画制作：完成项目全部原创二维原画素材制作，覆盖影片所有角色、场景、图标、装饰元素，风格匹配扁平化动态视觉体系，所有素材原创无知识产权侵权问题。 4. 配音与配乐制作：完成全片专业配音与适配配乐，配音吐字清晰、语速适配科普讲解节奏，配乐贴合主题氛围且音量配比合理不喧宾夺主，所有音视频素材具备合法使用授权。 5. 界面菜单内容设计：完成整套互动系统全流程界面菜单设计，涵盖主菜单、功能选择页、内容跳转提示页等，布局清晰、操作指引明确、文字规范，适配科普场景使用需求。 6. 互动程序开发：依托影片、原画、界面素材开发配套互动程序，实现影片播放控制、节点跳转、基础交互触发等预设功能，程序运行稳定、响应流畅，无卡顿、闪退等影响使用的问题。 7. 兼容本项目中的相关软硬件设备，可实现平板电脑对教学资源的智能化控制。	1	部	软件和信息技术服务业
45	AI 虚拟人智能交互机-下棋机器人	1. 设备尺寸：≥486mm×465mm×317mm 2. 全身自由度：三自由度、气泵； 3. 环境感知：顶部 RGB 双摄像头，前部 RGB 摄像头； 4. 应用支持：象棋、围棋、国际象棋、五子棋、国际跳棋。	1	台	工业
46	AI+城市展示区-信号处理器	1. 机箱具备全彩 4.5 寸 LCD 显示屏，分辨率 854*480，可随时查看设备状态信息，方便设备维护。 2. 2U 标准机箱 机架式设计，工业级机箱系统。 3. 设备前面板具备丰富按键，可支持屏幕亮度等参数调节切换，支持通过按键进行信源切换，场景切换，屏幕锁定等功能。 4. 支持 8 路视频信号输入，包含 1 路 DP1.2，3 路 HDMI2.0，4 路 HDMI1.3 接口。HDMI2.0 支持分辨率 4096*2160@60Hz，DP1.2 支持分辨率 4096*2160@60Hz，HDMI1.3 支持分辨率 1920*1080@60Hz。 5. 支持 4 路视频信号环通输出，其中 3 路 HDMI2.0 环出支持分辨率	1	台	工业

		4096*2160@60Hz。 6. 支持选配 1 路 12G-SDI 输入及 1 路 12G-SDI 环出接口。图像带载输出支持 RGB、YUV444 无损画质。 7. 支持 24 路网口带载输出，带载高达 1560 万像素；单台设备最大带载最大宽度 16384，最大高度 16384，每网口最大带载 65W。大带载（标准带载）模式下，单网口最大带载高达 292.5W。大带载（标准带载）模式整机最大带载 2600W。 8. 支持 HDMI 音视频复合流输入，支持 3.5mm 音频输入，支持 3.5mm 音频输出。 9. 支持视频信号输入全屏缩放及自定义缩放；支持任意切换，拼接。 10. 支持信源开窗和漫游功能。 11. 支持 1 路虚拟条屏内容显示，支持颜色、字体、文字大小、滚动速度的设置，支持图片添加。 12. 支持电视墙编辑和窗口可视化操作。 13. 支持最多 10 个用户场景，可作为模板保存，可直接调用，方便使用。 14. 支持多窗口显示：支持 11 个窗口，其中 7 个信源窗口（3 个 4K 图层窗口+4 个 2K 图层窗口）、2 个图片窗口、1 个滚动文字窗口、1 个底图窗口；除底图外其他窗口支持任意布局。 15. 支持 HDCP 2.2 协议的高带宽数字内容保护技术。 16. 支持自定义 EDID 设置。 17. 支持双备份，支持双电源备份、发送卡双网口备份。 18. 支持任意走线、无矩形框架限制。 19. 支持通过客户端、Web 等多软件端进行操作支持。支持屏幕底图配置。支持开机 logo 配置。支持屏幕除湿配置。 20. 支持遥控器扩展，支持通过遥控器操作控制屏幕显示遥控 UI 菜单。 21. 支持输出画面的亮度、对比度、色度等参数的调整。 22. 支持对屏幕进行逐点校正配置有效消除色差，有效提高显示屏的画质。			
47	AI+城市展示区-音响系统	含 2 只吸顶音响及一台功放 1. 功放参数： (1) 输出功率：≥2*250W/8Ω (2) 输入阻抗：≥20KOHM (3) 总谐波失真：≤0.2% (4) 频应：35HZ-20KHZ (5) 信噪比：≤82DB (6) 消耗功率：≤375W (7) 输入灵敏度：0.25V，保护：短路, 直流。 2. 扬声器： (1) 低频：1 个 5.25 英寸低音单元； (2) 高频：25 毫米（1 个 1 英寸）钹磁铁圆顶高音单元，同轴安装； (3) 频率响应(-3dB) :73 - 17,000 Hz； (4) 频率范围(-10dB) :65 - 20,000 Hz； (5) 标称覆盖角度(1 - 4kHz) :130° 锥形； (6) 标称覆盖角度 (10 kHz) :135° 锥形； (7) 功率处理能力，长时连续:≥50 W； (8) 灵敏度 (SPL/1W @ 1m) :≥87 dB ； (9) 距离为 1 米时计算的最大 SPL，峰值≥110dB 分频器:1.8 kHz（无源二分频）。 3. 兼容本项目中的中控服务器，可实现平板电脑对音量的智能化控制。	1	套	工业

48	AI+城市展示区-智慧城市异形三维影片	一、核心功能演示要求 1. 智慧城市整体面貌展示：完整构建假想智慧城市的全域数字场景，通过动态演示直观呈现城市智慧体系的空间分布、联动逻辑与日常运行状态，清晰传递城市在智慧高效、生态低碳、人文宜居维度的建设成就。 2. 突发事件互动演示：系统随机触发城市各类突发事件，触发后自动演示事件上报、多部门联动调度、智慧信号疏导、应急资源快速抵达的全流程处置机制，完整呈现智慧交通体系的应急响应能力。 二、技术制作与开发需求 1. 三维动画制作：完成全片智慧城市主题三维动画制作，画面风格统一贴合未来城市设定，完整覆盖城市全景、各细分体系运行细节、两类突发事件处置全流程的动画内容，叙事逻辑连贯，科普信息传递准确。 2. 场景建模制作：完成假想智慧城市全场景三维建模，包含城市全域建筑、交通路网、地下管网、公共配套设施等全要素模型，模型精度满足沉浸式展示要求，拓扑结构规范，可支持实时渲染与视角自由切换。 3. 特效动画制作：配套完成全片所需的特效动画制作，涵盖数据流动光效、应急预警提示特效、能源流动可视化特效、事件处置过程动态标识等内容，特效表现清晰直观，不干扰核心信息的正常传递。 4. 动态视频合成：完成所有三维动画、特效素材的后期动态视频合成，统一画面色调、光影与剪辑节奏，保证全片视觉风格连贯，转场流畅自然，最终成片画质清晰无瑕疵。 5. 配音及配乐：完成全片专业配音与适配性配乐制作，配音吐字清晰、语速适配科普演示节奏，配乐风格贴合智慧城市科技感与人文感兼具的定位，所有音视频素材均具备合法商用授权。 6. 界面菜单内容设计：完成整套互动系统的界面菜单设计，演示过程状态提示页等全流程界面，布局逻辑清晰，操作指引明确。 7. 互动程序开发：开发完整的智慧城市互动演示程序，实现平板电脑端与展示端的信号联动，支持点击选择不同突发事件、自由切换七大体系演示内容，程序运行稳定，操作响应无明显延迟，无卡顿、闪退等影响演示效果的问题。 8. 兼容本项目中的相关软硬件设备，可实现平板电脑对教学资源的智能化控制。	1	套	软件和信息技术服务业
49	AI+城市展示区-城市应急异形三维影片	一、核心功能演示要求 1. 完整呈现假想智慧城市的全域数字场景，清晰展示城市各类智慧基础设施、应急资源点位的空间分布，直观体现城市日常智慧运行的整体面貌与基础应急保障体系布局。 2. 系统触发地震突发事件，触发后系统自动演示震情智能感知上报、AI 快速评估受灾范围与风险点、多部门资源自动调度、救援力量精准抵达的全流程 AI 协作处置过程，完整展现智慧应急体系的抗震救灾响应能力。 3. 触发城市火灾突发事件，触发后系统自动演示火情智能预警、AI 快速研判火势蔓延趋势、自动规划消防最优通行路线、联动周边应急避难场所的全流程 AI 协作处置过程，直观呈现 AI 技术在火灾处置中的核心支撑作用。 4. 触发城市洪水突发事件，触发后系统自动演示雨情水情实时监测、AI 预判积水与内涝风险、自动启动排涝设备、引导市民避险转移的全流程 AI 协作处置过程，清晰展示城市智慧防汛的技术优势。	1	套	软件和信息技术服务业

		二、技术制作与开发需求 1. 完成全项目三维动画内容制作，覆盖城市日常全景展示、三类灾害事件发生过程、AI 协同处置全流程的所有动画片段，画面风格统一贴合假想城市的未来智慧定位，叙事逻辑连贯，技术原理表述准确无科学性错误。 2. 完成适配应急演示需求的全场景三维建模，在原有城市基础模型之上补充灾害损毁场景、应急救援设施、AI 调度指挥中心等新增模型内容，模型精度满足沉浸式展示要求，拓扑结构规范，支持实时渲染与多视角自由切换。 3. 配套完成全片所需的特效动画制作，涵盖灾害发生的动态效果、AI 数据传输光效、应急预警提示特效、救援处置过程的动态标识等内容，特效表现清晰直观，不遮挡核心演示信息，避免过度特效干扰内容传递。 4. 完成所有三维动画、特效素材的后期动态视频合成，统一全片画面色调、光影风格与剪辑节奏，保证不同场景之间转场流畅自然，最终成片分辨率不低于 1920×1080，画面清晰无卡顿、无瑕疵。 5. 完成全片专业配音与适配性配乐制作，配音吐字清晰，语速适配应急演示的严肃科普节奏；配乐风格贴合不同场景的氛围变化，灾害场景配乐烘托紧张感，处置完成后配乐回归平稳舒缓，所有音视频素材均具备合法商用授权。 6. 完成整套互动系统的界面菜单设计，包含主功能选择页、城市面貌展示入口、三类突发事件选择面板、演示过程状态提示页等全流程界面，布局逻辑清晰，触控按钮尺寸适配平板电脑操作习惯，操作指引通俗易懂。 7. 开发完整的智慧应急 AI 协同演示互动程序，实现平板电脑端与展示端的稳定信号联动，支持点击选择不同突发事件、自由切换城市全景展示与灾害处置演示内容，程序运行稳定，操作响应延迟控制在合理范围内，无卡顿、闪退等影响演示效果的问题。 8. 兼容本项目中的相关软硬件设备，可实现平板电脑对教学资源的智能化控制。 9. 中标方需向采购方交付完整可直接部署运行的互动程序文件，同步交付所有三维模型源文件、动画工程文件、音视频源文件、界面设计源文件等全部配套素材，确保采购方可正常使用及开展后续基础维护调整。			
50	AI+城市展示区-设备机柜	网孔门 42U 机柜；材料：方孔条与安装梁：耐指纹敷铝锌板；其余要求：SPCC 优质冷轧板；厚度：方孔条 2.0mm；安装梁 1.5mm；其余 1.2mm。表面处理：脱脂、陶化、静电喷塑，包含 12 个配套 19 寸机柜托盘。	3	台	工业
51	AI+城市展示区-无线 AP	1. 内存：≥256MB；闪存（FLASH）：128MB； 2. 端口：1 个 10M/100M/1000M 自适应电口（支持 PoE 供电）。 3. 工作模式：双频同时工作。 4. 工作频段：2.4GHz：2.4 ~ 2.483 GHz； 5GHz：5.150 ~ 5.350 GHz，5.725 ~ 5.850 GHz。 5. 传输速率（整机最高约 3000Mbps）： 6. 整机总速率：2976 Mbps 7. 内置天线：内置低辐射全向天线	7	台	工业
52	AI+城市展示区-POE 交换机	1. 产品类型：二层轻网管交换机（机架式） 2. 端口配置：16 个千兆电口（支持 PoE/PoE+），2 个千兆 SFP 光口 3. 交换容量：≥36Gbps 4. 包转发率：≥27Mpps	2	台	工业

		5. PoE 供电：支持 IEEE 802.3af/at 协议，整机最大 PoE 功率 240W，单口最大 30W 6. 管理方式：APP、云平台、Web 网管； VLAN 支持：支持 802.1Q VLAN（最多 16 个），可通过 APP 可视化划分； 安全与防护：端口防雷 4kV，支持一键防环路、广播风暴抑制、端口隔离与镜像。			
53	AI+城市展示区-网管型交换机	1. 产品类型：企业级轻网管交换机（机架式） 2. 端口配置：24 个千兆电口 3. 交换容量：≥48Gbps 4. 包转发率：≥36Mpps 5. 管理方式：支持 Web 网管界面 6. VLAN 支持：支持 802.1Q VLAN，可通过手机 APP 可视化划分，告别繁琐命令行 7. 安全与防护：端口防雷 6kV，支持一键防环路、防私接小路由、广播风暴抑制、端口隔离与 DHCP Snooping 8. 智能特性：支持自动识别摄像头和 NVR 设备、APP 远程单端口重启（无需重启整机）、线缆检测	1	台	工业
54	AI+城市展示区-企业出口路由器	基础性能 1. 设备类型：10 口全千兆企业级网关路由器（标准机架式）。 2. 硬件配置：≥256MB 内存，≥256MB 闪存。 3. 固定端口：10 个千兆以太网口。包含 2 个 WAN 口，6 个 LAN 口，以及 2 个 LAN/WAN 可切换口（最大支持 4 个 WAN 口负载均衡）。 4. 支持通过 Web 界面进行管理。 5. 无线控制（AC）：集成统一网络控制器功能，路由模式下最大可管理 150 台 AP，AC 模式下最大可管理 500 台 AP。 6. 行为管理：支持 1000+ 种应用识别，支持基于应用/应用组的精细化流量控制、网站过滤及终端限制。	1	台	工业
55	AI+城市展示区-辅材	PDU 电源、理线架、HDMI 短线、跳线、转接头、网络跳线、扎带等。	1	项	工业

注：

1、投标人须在投标文件中如实响应上述要求，对材料真实性负责，如果存在编制虚假材料情况，采购人将有权按照政府采购相关规定上报上级管理部门。

2、投标人应如实描述所报产品的技术参数和性能，不得完全复制粘贴上表技术参数和性能描述。因完全复制粘贴上表技术参数和性能描述而产生的不利于投标人的评审风险由投标人自行承担。

三、售后服务

质保期内提供如下售后服务：

1. 硬件维护、保养、维修（所有非人为因素导致的配套配件损耗，设备故障维修、耗材补充的配件成本全部纳入免费运维保障范围）。
2. 软件等免费升级和更新。
3. 通过本项目建设，要求供应商协助学校达成如下目标：
 - （1）协助学校开展 AI 相关社会培训服务人数 ≥ 500 人/年；
 - （2）协助学校教师进行省级以上教科研项目成果转化为教学案例等教学资源数量 ≥ 3 项；
 - （3）协助学校组织骨干教师牵头开发 AI 教学项目数量 ≥ 15 个；
 - （4）协助学校扩展产教融合合作企业数量增长 ≥ 20 家；
 - （5）协助学校发挥区域 AI 通识教育示范辐射作用对接中小学 ≥ 5 个；协助学校接待校外参观体验人数 ≥ 1000 人/年；
 - （6）协助学校进行本项目数字化资源更新比例 $\geq 20\%$ ；
 - （7）校企合作联合授课课时 ≥ 120 课时/年；
 - （8）校企联合申请横向合作项目 ≥ 3 项，实现技术（培训）服务收入 ≥ 30 万元。

四、供货要求

1. 投标人须提供符合国家质量标准、部颁标准、行业标准或本招标文件规定标准的、供货渠道合法的全新原装合格正品（包括零部件），如安装或配置软件的，须为正版软件。所提供的货物应当同时符合国家有关安全、卫生、环保规定。本项目中所投产品涉及工业产品生产许可证的，该产品应具有由质监部门颁发给制造商的关于该产品的《全国工业产品生产许可证》；本项目中所投产品涉及纳入国家认证认可监督管理委员会现行《强制性产品认证目录描述与界定表》管理的强制性认证产品（简称 3C 认证产品）的，该产品应具有由认证机构颁发给制造商的该产品强制性认证证书；本项目中所投产品属于《信息安全产品强制性认证目录》内的信息安全产品的，该产品应具有由中国信息安全认证

中心按国家标准认证颁发的有效认证证书；本项目中所投产品涉及网络通讯产品的，该产品应具有工信部门颁发的入网许可证。

2. 采购人使用中标人中标的货物、技术、资料、服务或其他任何一部分时，享有无偿使用权。免受第三方提出的侵犯其专利权、著作权、商标权或其它知识产权的起诉。如果第三方提出侵权指控，中标人应承担由此而引起的一切法律责任和费用。

3. 项目实施完成后，中标方要对采购人的工作人员进行培训，确保采购人能熟练使用；以及配合学校对在校生和社会人员开展培训和科普教育。