

| 南山区机器人应用场景“揭榜挂帅”需求榜单（第五批） |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 序号                        | 场景名称                   | 需求概述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1                         | 面向地铁站点通风管道清洁场景的清洁机器人需求 | <p>一、机器人需求概述</p> <p>通风空调管道清洗机器人（以下简称“机器人”）可独立进入通风管道作业。“机器人”自动识别环境，完成清扫规划，全程自主完成清扫作业。“机器人”应采用无线缆设计，行动灵活自由，作业距离长。</p> <p>“机器人”设清扫摆臂，能自适应贴合管道内壁，采用高速滚刷和负压吸尘系统，高效清除管壁上的积尘与顽固污垢，实现“清洗+消毒”的双重效果。清洗作业满足《公共场所集中空调通风系统卫生规范》（WS10013-2023）相关要求，彻底解决公共建筑空调通风系统清洗难题。</p> <p>二、机器人性能要求</p> <p>（1）核心清洁功能</p> <p>“机器人”采用算法驱动的高性能四自由度机械臂，关节电机具备不小于 120N·m 扭矩，轻松满足各类负载需求。</p> <p>“机器人”清扫摆臂前端采用不低于 600RPM 电动滚刷，高速刮扫壁面板结灰尘，同时内置 10 万转高速吸尘电机，使刷头处产生 10000Pa 负压吸力，扫吸一体。清扫摆臂内置集尘箱，可在清扫作业完成后统一倾倒处理。</p> <p>（2）智能化与自主作业能力</p> <p>“机器人”采用多传感融合的感知系统，机身搭载 IMU、激光雷达、RGB-D 双目深度相机。机器人进入狭小、昏暗和弱纹理环境，可实现毫米级建图、自主避障和自主导航功能。</p> <p>“机器人”通过双目视觉信息，可理解管道内部脏污情况，定制清扫方案，自主规划最优清扫轨迹，提升清扫效率。</p> <p>“机器人”的清扫系统深度融合环境数据，精准识别障碍物轮廓与位置，并实施动态调整机械臂运动轨迹，确保高效作业的同时规避剐蹭，保障狭小、复杂环境下清扫的安全性。</p> <p>（3）基础性能</p> <p>“机器人”应设置高能量密度电池，为机器人提供至少 2.5 小时作业续航。；“机器人”底盘应具备横移、斜行、原地转向等运动能力，；“机器人”应采用无线通信模组，配置专业遥控上位机，支持 300m 以上的无线图传和无线遥控，数据延迟小于 170ms。</p> |
| 2                         | 面向海上平台配电间场景的室内轮足式操作机器人 | <p>一、机器人需求概述</p> <p>采购室内轮足式操作机器人 1 台，采用四足轮式加机械臂操作结构，配备机械臂、控制系统、软件系统等。</p> <p>二、机器人性能要求</p> <p>1、支持远程遥控、预编程自主、任务执行三种工作模式实现电气盘柜按钮/旋钮操作、设备启停、电气隔离、分合闸、报警测试、状态灯测试、红外监测、局部放电监测等核心功能，具备作业数据实时采集、存储、上传功能，支持开关状态、指示灯、仪表读数的自动</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|   |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                        | <p>识别，识别准确率<math>\geq 95\%</math>，具备缺陷检测能力，可识别设备表面破损、发热异常等缺陷，构建统一机器人管控平台，实现多机器人数据联通与三维数字孪生可视化。</p> <p>2、性能参数要求：</p> <p>防护等级：IP56 及以上</p> <p>工作温度：<math>-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}</math></p> <p>定位精度：室内定位精度<math>\leq 50\text{mm}</math>，操作区域定位精度<math>\leq 20\text{mm}</math></p> <p>导航方式：支持激光 SLAM、视觉 SLAM、UWB 融合定位</p> <p>机械臂操作精度<math>\leq \pm 1\text{mm}</math>，红外测温精度<math>\pm 2^{\circ}\text{C}</math></p> <p>通道通过尺寸：满足直线通过 800-1100mm 宽度通道</p> <p>操作高度范围：0.2 米至 2 米，最高不低于 1.8 米</p> <p>平地运动速度<math>\geq 1</math> 米/秒</p> <p>可攀爬高度<math>\geq 250\text{mm}</math> 的垂直台阶</p> <p>满载续航<math>\geq 2</math> 小时，具备自动充电功能</p> |
| 3 | 面向市政人行道、广场区域的市容巡查机器人需求 | <p>一、机器人需求概述引用智能机器人代替市容巡查员，在市政人行道、广场等指定区域来回巡检。二、性能参数要求 1、可以在指定区域内，根据预设路线和预设时间周期巡回走动/行驶，如遇行人及障碍物可以直接错位避让，空间不足提前停止，受到干扰时自动喊话要求避让，并发送警告提醒至我司运营指挥中心；2、可以通过摄像头实时扫描周边环境，通过 AI 识别计算，可以识别出如下违规场景：六乱一超（即乱摆卖、乱张贴、乱涂画、乱搭建、乱堆放、乱挂晒、超门线经营），路面散落垃圾，垃圾桶满溢等；3、具备语音喊话功能，对于上述违规场景中的超门线经营、乱摆卖、乱搭建等（责任人在违规场景内）可以自动喊话劝导，同时后台可实时观看机器人摄像头显示画面，可以切换为远程操控喊话模式；4、对于识别出的乱张贴、乱涂画、路面散落垃圾，垃圾桶满溢（无法确定责任人）等问题，能够对外发送指令，自动提交待处理工单至运营指挥中心，指派人员处理，或指派其他机器人处理。</p>                                                                                                                                                                                                                |
| 4 | 面向拣选环节的具身人形拣选机器人需求     | <p>一、机器人需求概述</p> <p>整体形态架构：“类人上半身+轮式移动底盘”，轮式底盘支持 360 度原地旋转和横向移动，比双足行走更快速、更稳定、能耗更低，类人上半身是为了适应为人类设计的货架高度、工具接口和操作空间。</p> <p>二、机器人性能要求</p> <p>1、核心感知系统：全域“5+2”视觉方案</p> <p>头部“5 眼”系统：包含高分辨率 RGB 相机、广角相机和深度传感器，负责远距离条码识别、货位定位及动态避障。手部“2 眼”系统：手心位置集成了一组微型双目相机。</p> <p>2、高自由度双臂与自适应灵巧手：7 个自由度，模仿人类手臂的运动范围，能够完成侧向抽取、翻转、跨越障碍等复杂动作。每只手拥有 4-5 个手指，指尖和指腹内置高灵敏度触觉传感器（力控+纹理感知）。</p> <p>3、计算与控制系统：具身智能大脑</p> <p>多模态感知与理解：像人一样“看懂”复杂环境和“听懂”模糊指令；</p>                                                                                                                                                                                                           |

|   |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                     | <p>自主规划与决策：具备逻辑推理能力，能将宏观目标自动拆解为具体步骤；</p> <p>端到端动作控制：直接将感知和决策转化为精准的肢体动作，实现“手眼脑”合一的灵活操作。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5 | 基于模块化建筑世界模型的重载工业具身装配机器人需求           | <p>一、机器人需求概述模块化建筑世界模型：基于模块化建筑垂域模型构建虚拟仿真环境，使具身智能装备能够理解真实生产环境、预测未来生产状态并进行规划、决策。需构建三类关键模块。1、视觉模块：采集高维观测数据进行清洗、训练，提取对决策最重要的特征。2、记忆模块：构建 AI 物理引擎，可在内部模拟环境中预测未来状态，能够理解因果关系和物理规律。3、控制模块：在世界模型中学习和优化行动策略，减少在真实环境中的试错成本二、机器人性能要求 1、工业具身智能装配系统与设备构成：建设拼装工站（尺寸约 20m×15m×15.5m），配置一体化承载基体、墙板吊装上料机构、吊装定位相机、吊装自动吊钩、中间定位模组、侧面压紧装置、内尺寸检查装置、3D 激光投影模块、焊接机器人及焊接机器人移动轴等核心设备。2、工业具身智能装配流程：与 AGV 协同完成墙板输送来料；吊装机构自动识别并钩取墙板，上升脱离料架后快速靠近内基准粗定位；四面墙板吊装完成后同步向内基准移动，外侧推压机构将墙板贴合内基准面，内尺寸检查装置实时反馈精调至指定尺寸，整体下降落到模台后执行自动点焊，合格后流出。3、精调与定位技术：内基准定位模组采用重载私服机构与闭环控制系统，行程调节精度达±0.1mm；顶部配备 2 个 3D 激光激光投影定位系统，全范围覆盖多款模块，并具备语音与字幕提示功能；外侧推压模组每个推块需单独动力控制并配激光位移传感器精确检测墙板位置；底部采用强力电控磁铁吸盘固定（单个吸力达 2500kg）。4、视觉与焊接要求：压块前端需安装视觉识别系统且 Z 向单独可调，推压时准确避开钢筋网；焊接机器人需满足模块墙板上端约 300-500mm 的自动焊接需求，且支持长宽 6m×4m 及以上尺寸模块的自动焊接作业。5、性能参数要求：视觉识别构件类型及位置准确率≥98%；焊接定位精度≤±0.5mm；焊缝一次合格率≥95%；兼容模块宽度 2.4m-4.0m、长度 6m-12m、高度 3m-3.8m 全规格范围；设备综合稼动率（OEE）≥85%；支持 7×24 小时连续稳定作业；</p> |
| 6 | 面向医疗机构医学科 PET/CT 检查移动式放射性药物自动分装系统需求 | <p>一、机器人需求概述</p> <p>机器人产品：研发移动式放射性药物自动分装系统。采用移动式放射性药物自动分装系统替代人工，实现药物分装、剂量测量全流程自动化与数据可追溯，有效降低医护人员在 PET/CT 检查过程中的辐射暴露剂量，同时提升患者检查的图像质量。</p> <p>二、机器人性能要求</p> <p>1、核心功能：自动原液分装、活度测量、药剂输出，数据记录与打印，全程无人工干预。</p> <p>2、性能参数：药物类型为<sup>18</sup>F-FDG（氟代脱氧葡萄糖）、<sup>18</sup>F-NaF（氟化钠）；分装精度为处方剂量 ±10%；辐射防护符合 GBZ 120-2020，屏蔽层外 30cm 处剂量率≤2.5 μSv/h。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | 面向保障房夜间安防巡检场景的机器狗需求              | <p>一、机器人需求概述</p> <p>按小区分布配置 2 台机器狗，适配保障房全场景巡检需求。设备需搭载雷达、红外线、高清摄像头、噪音监测、报警器，配套远程管控后台，支持自定义巡检路线设置、隐患自动标注、数据本地存储功能。</p> <p>二、机器人性能要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、可预设夜间巡检路线，覆盖地下车库、地面公共区域、绿化带边缘等公区范围；</li> <li>2、实时识别并标注电动车占用消防通道、单元出入口；</li> <li>3、检测公区照明故障、路面坑洼、绿化带杂物堆积；</li> <li>4、持续监测夜间噪音超标、异常人员徘徊、高空抛物行为；</li> <li>5、通过红外热成像识别火情热源异常；</li> <li>6、自动采集并留存违规行为的高清音视频证据；</li> <li>7、生成标准化电子隐患记录与维修工单；</li> <li>8、将所有数据推送至物业管控后台</li> <li>9、需要可自主攀爬台阶和爬坡，适配小区楼梯、斜坡、碎石路面等非结构化地形。连续夜间巡检续航<math>\geq 4</math> 小时，支持自主返回充电桩补能。在无网络信号区域具备本地加密存储能力，并符合政务数据安全规范。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                               |
| 8 | 向 3C 工业制造微型电机组装场景的高自由度腱绳灵巧手及应用需求 | <p>一、机器人需求概述需要灵巧手+机器人，需配套 22DoF 腱绳灵巧手作为末端执行器机械臂系统；轮式机器人整机系统：物流转运场景落地高自由度腱绳灵巧手+轮式机器人（1 套）：部署于我司工业区，车间内原材料 / 半成品转运、产线上下料或品质检测工位，替代人工搬运以提升效率、减少安全风险。二、性能参数要求：1、支持 17 个主动自由度同步驱控、腱绳张力实时闭环控制、大负载精密作业执行。2、需要轮式机器人实现的具体效果优化物流动线：选择（ROI）高的环节（如物流、检测）等，动线优化、空间提升、降本增效目标，减低人工成本。标准成果输出：形成工业化高自由度腱绳灵巧手+轮式机器人标准应用模型，“核心标准不变，场景参数可调”，即硬件、接口、安全、流程的基础标准统一，仅根据工厂实际场景调整承载、通道、任务量等参数，确保复制效率提升 80%。3、腱绳灵巧手性能：总自由度<math>\geq 22</math>，主动自由度<math>\geq 17</math>，末端负载<math>\geq 10\text{Kg}</math>，位置重复定位精度<math>\leq 0.2\text{mm}</math>。轮式机器人性能：空载<math>\leq 1.5\text{m/s}</math>，满载<math>\leq 1.0\text{m/s}</math>，可跨越台阶<math>\leq 15\text{mm}</math>，间隙<math>\leq 15\text{mm}</math>；续航时间<math>\geq 4\text{h}</math>（常规），20%-80% 充电时间<math>\leq 2.5\text{h}</math>。场景作业性能：支持异形零部件、柔性排线的自适应抓取与检测，单工序节拍<math>\leq 60</math> 秒。</p> |
| 9 | 面向打印机及办公设备智能质检与柔性装配场景的双臂操作机器人需求  | <p>一、机器人需求概述</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、需部署具备视觉感知、控制系统及复杂柔性操作算法的双臂上肢通用机器人系统。首批计划部署 2 套。</li> <li>2、实现打印机终检环节中“识别—定位—抓取—开合—插拔—按压—判断—复位”的无人化柔性操作。系统需具备双手协同、近距离视觉定位、柔顺力控、接触状态判断、失败恢复和跨型号泛化能力。</li> </ol> <p>二、性能参数要求：</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|    |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                | 1、关键操作目标视觉识别准确率 $\geq 98\%$ ;<br>2、盖板、卡扣、粉盒仓等结构操作到位判定准确率 $\geq 98\%$ , 全程零外观损伤、零结构损坏;<br>3、接口插拔定位精度 $\leq \pm 0.5\text{mm}$ , 姿态角度误差 $\leq \pm 1.5^\circ$ ;<br>4、单台整机全功能质检节拍 $\leq 150$ 秒;<br>5、单工序操作成功率 $\geq 99\%$ , 整机流程综合成功率 $\geq 95\%$ ;<br>6、基础版本支持 $\geq 3$ 类不同结构布局的打印机型号快速适配。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10 | 面向公共服务场景导办咨询、二维码取号及跨楼层引导场景的“人形机器人+四足导引机器人”应用需求 | <p>一、机器人需求概述</p> 1、设备配置：拟部署双足人形机器人 1 台、四足导引机器人 2 台，形成前端咨询导办与现场路径引导相结合的服务模式。<br>2、双足人形机器人功能：面向一楼服务大厅，提供基础答疑、业务咨询、二维码取号、办理指引、政策和流程查询、常见问题提醒等服务；配置知识库，并具备后续更新、维护和扩展能力，需按现场系统环境与取号业务系统实现必要联动，播报取号信息并进行初步分流指引。<br>3、四足机器人功能：一台四足机器人按现场系统环境与取号业务系统实现必要联动，可根据前台指令，实现语音播报取号信息并进行初步室内带路服务，具备室内定位、路线导航、避障通行、语音/屏幕/灯光提示、到达提醒等能力；另一台四足机器人于工作人员下班后，在办公区域开展自主巡逻工作。<br>4、空间与安全要求：需完成现场地图建模和固定路线规划，适配大厅、电梯厅、走廊、调解室门口等重点点位；涉及跨楼层通行的，由技术供给方解决电梯/梯控联动、乘梯安全和异常处置问题。<br>5、运维管理要求：设备需具备低电量提醒或自动回充、故障报警、运行日志、权限管理、数据安全保护和后台运维能力，确保在公共服务场所稳定、安全、可控运行。 <p>二、性能参数要求</p> 1、机器人语音交互：支持普通话、粤语等主流中文方言及 20 + 种主流外语，内置 13 种可选音色，适配多语言业务场景；<br>2、（四足机器人）导航系统：支持实时采集环境三维空间数据，自主生成空间地图，支持自定义巡逻路线、主动避障、实时全景直播流监测。<br>3、机器人操控：支持 PC 端/手机端/MR/手柄远程控制，支持远程接管机器人，支持基于 4G/5G/WiFi 等多网络通信方案，实现跨地域、跨网络的远程实时操控。<br>4、延时要求：支持端到端控制链路平均延时控制在 200ms 以内（网络正常情况下），确保远程操控的实时性与手感流畅度。<br>5、组件拓展：支持对四足机器人搭载的第三方扩展组件(如云台相机、喊话器等)进行远程指令下发与状态读取。<br>6、设备管理：支持多台设备同时查看运行状态、位置、电量、作业记录、故障信息。 |