

深圳市建筑机器人需求场景清单（第一批）

序号	需求程度	需求场景	场景描述	解决的痛点	机器人功能要求
1	高	外墙喷涂	机器人能够适应多样化立面结构，自动完成涂料准备、基层处理、多涂层材料精准喷涂等作业流程，实现无人化高空喷涂作业和高效施工。	人工高空作业有安全风险，喷涂质量不稳定，可能存在厚度不均、漏涂等问题；材料用量较难控制；复杂立面施工难。	高空定位和自主导航：实现精准定位和精准路径规划； 自动喷涂：智能识别墙面距离，完成对外墙多道涂层材料（底漆、面漆、罩面漆等）的自动喷涂，保证材料的均匀性与施工质量； 质量监测：可实施精准喷涂控制和流量监测，支持分缝自动识别与精准处理； 安全防护：环境实时监测与预警，具备紧急避障系统； 材料智能管理：涂料自动回收过滤，控制污染物排放。
2	高	工地大型设备安全巡检	机器人能够自动完成对工地塔吊、施工电梯、起重机等大型设备的结构检查、状态监测、隐患识别、应急响应预警、数据采集管理等安全巡检工作，提升工地设备管理效率与安全性。	人工巡检大型设备存在安全风险；传统巡检效率低、覆盖不全面，难以及时发现设备异常（如螺栓松动、结构变形等）；设备运行数据依赖人工记录，易出错且难以实时分析；复杂环境（如夜间、恶劣天气）巡检难度大。	精准定位与自主导航：实现复杂工地环境下的精准定位和动态路径规划； 自动巡检与数据采集：自动识别设备关键部件状态，采集运行状态数据（温度、振动、位移等）； 智能分析与预警：实时分析设备异常（如结构裂纹、螺栓松动、超载运行），自动生成巡检报告并推送预警信息； 安全防护与避障：具备环境感知能力，支持动态避障（避开人员、车辆、障碍物），适应粉尘、雨水等恶劣条件，配备紧急制动系统； 数据管理与集成：具备巡检数据管理平台，实现设备健康状态趋势预测与维护决策辅助。
3	高	工地临边防护安全巡检	机器人能够自动完成对高层建筑边缘、基坑临边、楼层周边、洞口等临边区域的防护设施状态检查、隐患识别、实时预警和数据采集管理等安全巡检工作，提升临边防护监管效率与可靠性。	人工巡检存在高空或临边作业安全风险；巡检效率低、覆盖不全面；传统隐患记录易出错且难以实时分析；复杂环境（如夜间、恶劣天气）巡检难度大。	精准定位与自主导航：实现复杂工地环境下的精准定位和路径规划； 智能隐患识别：自动识别临边防护设施状态（如高度不足、松动、缺失）以及人员违规闯入、物体违规堆放、高空坠落等风险； 实时预警与上报：支持异常状态实时预警，自动生成巡检报告与隐患台账； 全天候与适应性：具备防尘、防水、抗干扰能力，适应夜间、雨雾等恶劣环境，支持爬坡、越障等复杂地形移动； 数据管理与协同：具备巡检数据管理平台，支持巡检数据可视化、历史追溯、趋势分析。
4	高	工地混凝土质量检查	机器人能够自动扫描与智能识别混凝土结构表面缺陷以及混凝土构件安装问题等，实现无人化、数字化的质量检查与数据管理，提升检查效率和客观性。	传统人工检测依赖经验，效率低、漏检率高；在高空、狭窄空间作业有安全风险；对于高大、复杂或难以触及的结构部位，人工检测难度大、成本高；人工检测结果缺乏精确的量化数据，难以进行数字化归档和追溯分析。	自主导航与定位：实现工地环境下的精准自主移动、避障和路径覆盖； 多模态缺陷智能识别：自动识别、分类并量化混凝土裂缝、孔洞、平整度等缺陷，以及混凝土构件连接缺陷、螺栓缺失、安装偏差等安装问题； 高精度测量：精确测量裂缝宽度、长度、深度，孔洞面积，构件安装偏差等； 实时数据管理：检查数据实时上传至云端平台，自动生成结构化的检查报告； 作业安全：具备紧急制动、自动避障等多重安全机制，保障人机协同安全。
5	高	建筑幕墙清洗	机器人能够自主完成高层建筑幕墙智能化清洗，实现高效、节水和无人化的幕墙清洁运维目标。	人工高空作业风险高，用水量较大，清洁效率较低，效果不可控，受体力限制不可连续作业。	自主导航：自动规划清洗路径； 材质适配：能够适应玻璃、金属、石材等一种或多种幕墙材质； 自动清洗：智能识别幕墙表面污渍类型与分布情况，自动完成喷水、清洗、回收、过滤等清洗步骤； 数据管理：自动生成清洁报告。

序号	需求程度	需求场景	场景描述	解决的痛点	机器人功能要求
6	高	建筑幕墙质量检查	机器人能够自主完成既有建筑幕墙质量智能化检查与评估，为幕墙维护提供可靠数据支撑，实现对各类幕墙全生命周期健康管理。	人工检查效率低，精度不高。	自主导航：自动规划检查路径，适应高空作业环境； 自动识别：自动、精准识别幕墙板面裂纹、五金件松动、密封胶老化等常见病害； 自动判定：完成缺陷定位、量化评估与风险等级自动判定，生成风险报告与可视化数字档案； 应急协同：发现重大结构隐患（如龙骨变形）时，自动触发报警并推送至项目管理终端。
7	高	有限空间环境检查	机器人能够在有限空间环境中稳定行走与作业，实现空间内各类环境参数的自动化、智能化、持续性检查与管理。	人员在有限空间作业时进出或活动受限，存在安全风险；有限空间检查存在盲区且效率低下；缺乏全过程、连续性的数据记录。	多参数检查：支持 O ₂ 浓度、可燃气体、CO、CO ₂ 、VOCs、温湿度等多项环境参数同步检查，自动进行传感器校准； 强适应性及机动性：体型较小，可进入建筑基坑、地下室、地下车站、电梯井、污水池、地下管道、隧道、竖井、沼气池等有限空间并稳定行走，具备良好的越障、爬坡能力，可防尘、防水、防爆以及耐高温低温； 实时检查与预警：实现环境异常智能识别，具备多级预警和应用响应功能； 数据管理分析：支持现场数据实时处理与智能分析，实时展示环境数据图谱； 远程管控：支持高清视频与环境数据实时回传； 安全防护：自主避障，配备卫星通讯模块，确保信号覆盖。
8	中	钢筋加工（工厂）	机器人能够根据设计要求，智能识别钢筋规格，在工厂完成钢筋加工作业，实现钢筋加工的精准分类、智能处理、高效存储和自动化运输。	传统人工加工劳动强度大，加工效率低；加工精度和焊接质量一致性难以保证。	智能识别与输送：支持钢筋自动识别与分类，实现自动上料和材料库存自动监控与预警； 高精度加工：自动调直，智能切割，支持同时进行切割、弯曲、焊接等多工序作业； 焊接与绑扎：实现自动焊接，支持多种焊接工艺，实时监测焊接和绑扎质量； 柔性生产：优化原材料利用率，生产箍筋、钢筋网片、钢筋笼等多种产品； 质量控制：自动识别表面缺陷和加工瑕疵； 安全防护：具备紧急制动和防碰撞检测系统。
9	中	钢构件加工（工厂）	机器人能够完成钢构件切割、焊接、装配、运输等智能化作业，满足钢构件的标准化生产需求，提升钢构件的生产效率、加工精度与质量一致性。	传统人工加工精度和产品质量一致性难以保证；人工焊接、装配速度慢，加工效率低。	智能加工：自动实现高精度自动切割、自动装配，支持平、横、立、仰焊接姿态自动切换； 自动识别：实时识别焊缝位置，自动识别焊接缺陷、尺寸偏差； 环境适应性：适应焊接烟尘和高温作业环境，电磁兼容设计，抵抗焊接干扰； 质量控制：焊接参数实时监控与记录，根据检测结果自动调整加工参数； 安全防护：具备紧急制动和防碰撞检测系统； 柔性生产：支持梁、柱、桁架等多种钢构件生产，支持加工数据云端存储与管理。
10	中	构件安装	机器人能够完成各类构件的智能化安装作业，保障安装过程的稳定性与安全性，提升构件安装的效率与准确性，降低高空作业风险。	传统人工安装可能存在就位偏差，安装精度难以保证，安装速度慢、效率低，受天气环境制约。	智能识别定位：自动识别多种构件类型（预制墙板、梁柱、钢结构等），自主规划最优安装路径； 精准安装控制：实现构件姿态精准调整，主动抑制安装摆动，末端执行器微调精度高； 实时监测：实时监测构件姿态和安装索具受力状态； 安全防护：具备紧急制动、自动避障等多重安全机制，保障人机协同安全； 远程监控：支持远程实时监控，多角度高清视频实时回传。

序号	需求程度	需求场景	场景描述	解决的痛点	机器人功能要求
11	中	工地现场物料运输	机器人能够完成物料的智能化运输、高效转运与精准对接，实现物料运输过程的自动化、可视化监控与管理。	传统人工运输效率低，劳动强度大，受天气影响大，难以及时追踪物料位置；多设备协同困难，传统方式无法解决垂直运输与水平运输衔接问题。	智能导航：具备智能导航功能，实时优化运输路径，适应泥地、碎石等复杂路面； 自动搬运：支持标准栈板自动识别与叉取，根据物料形状自动调整抓取方式； 多设备协同：智能电梯联动，与现场升降设备数据交互，完成垂直运输，支持多机器人协同作业； 安全防护：具备紧急制动、自动避障等多重安全机制，保障人机协同安全； 数据管理功能：自动记录运输时间、路径、载重等数据，自动优化物流方案，数据实时上传管理平台； 远程监控：实时定位追踪，高清摄像头远程监控运输过程。