

重庆市住房和城乡建设技术发展中心

重庆市住房和城乡建设技术发展中心 关于发布《重庆市建设领域建筑机器人与智能 施工装备选用指南（2023年版）》的通知

有关单位：

为加快先进适用的建筑机器人与智能施工装备推广应用，指导工程项目科学合理选择相关技术产品，提高建造效益、工程质量、建筑品质，根据重庆市人民政府办公厅《关于印发重庆市智能建造试点城市建设实施方案的通知》（渝府办发〔2023〕53号）等文件要求，市技术发展中心结合我市实际，在广泛调研、反复讨论、征求意见的基础上，编制形成《重庆市建设领域建筑机器人与智能施工装备选用指南（2023年版）》（以下简称《选用指南》），经专家审查、市住房城乡建委审核，现予以发布，有关要求通知如下。

一、《选用指南》中建筑机器人与智能施工装备分为推广类和试点类，其中推广类指技术成熟、应用广泛、经济适用的技术产品，试点类指施工效率高、推广价值大、市场空间广的技术产品，鼓励全市房屋建筑和市政工程全面选用推广类技术产品，支持工程项目结合实际选用试点类技术产品。

二、我市智能建造试点项目应严格按照《重庆市智能建造试点项目评价指标（试行）》要求选用建筑机器人与智能施工装备，在施工应用环节应严格按照《选用指南》明确的应用要点进行施

工作业。

三、工程项目按照《选用指南》选用建筑机器人与智能施工装备时，原则上建设单位应在项目前期策划阶段研究确定技术产品选用类型和实施要求；在项目施工阶段，施工单位应按照《选用指南》有关要求应用技术产品，监理单位应做好技术产品应用质量安全监督管理。

四、实施过程中的困难问题、意见建议、经验做法等请及时反馈。

联系人及联系方式：雷俊，63604962，17830016248

附件：重庆市建设领域建筑机器人与智能施工装备选用指南
(2023年版)



附件

重庆市建设领域建筑机器人与智能施工装备选用指南（2023年版）

序号	选用类别	产品名称	产品描述	应用场景	应用要点	服务模式
1	推广类	墙板安装机器人	具备自动取板和立板、定位调整、视觉识别、距离和重力感知等功能，用于墙板短距离运输和安装。	适用于室内室外ALC板、陶粒混凝土板等墙板短距离运输和安装作业。	(1) 优选项目 墙板安装作业总量 $\geq 1000\text{m}^3$ ，经济效益明显。 (2) 策划阶段 ①优选较大、较厚的墙板，长度约3-6m。 ②建筑空间满足机器人机械臂摆幅的最小净宽、净高要求。 (3) 应用阶段 ①确保安装地点的地面、墙面、天花板平整、干燥且无明显裂缝。 ②确定墙板安装位置和方向，做好测量和标记。 ③确保角码固定件位置精准，安装牢固。	购买/租赁/ 专项劳务 分包
2	推广类	墙面喷涂机器人	具备基于AI算法规划作业路径功能，用于腻子、乳胶漆等材料喷涂。	适用于室内墙面、顶面等场景腻子、乳胶漆等材料喷涂作业。	(1) 优选项目 刮腻子或喷涂作业总面积 $\geq 8000\text{m}^2$ ，经济效益明显。 (2) 策划阶段 ①室内墙面作业高度宜 $\leq 6\text{m}$ 。 ②优选少阴阳角的室内空间。 (3) 应用阶段 ①确保喷涂地点的墙面、顶面等场景满足喷涂条件。 ②运行路径无阻碍物，便于机器人行走。 ③对已安装好的室内门窗做好成品保护。	购买/租赁/ 专项劳务 分包
3	推广类	地面混凝土整平机器人	用于混凝土地面、楼面初凝阶段的提浆、收面、标高	适用于混凝土地面、楼面、楼面整平作业。	(1) 优选项目 混凝土整平作业总面积 $\geq 10000\text{m}^2$ ，经济效益明显。 (2) 策划阶段	购买/租赁/ 专项劳务 分包

序号	选用类别	产品名称	产品描述	适用场景	应用要点	服务模式
4	推广类	地坪研磨机器人	具备实时定位、自主导航、全自动研磨等功能，通过激光雷达扫描识别墙面、柱等物体位置信息，用于去除混凝土表面浮浆。	适用于环氧地坪、固化剂地坪、金刚砂磨地坪等研磨作业。	<p>(1) 优先项目</p> <p>厂房地坪研磨作业总面积$\geq 2000m^2$，车库、学校、商场、体育馆地坪研磨作业总面积$\geq 5000m^2$，经济效益明显。</p> <p>(2) 策划阶段</p> <p>①优先平面规则、少转角的大空间。 ②优先坡度$\leq 10^\circ$的地面。 ③需要对地面进行检查和评估，确定地面的平整度和修复需求。</p> <p>(3) 应用阶段</p> <p>清理施工区域杂物，封闭施工区域，确保施工区域安全。</p>	购买/租赁/ 专项劳务 分包
5	推广类	地坪漆涂敷机器人	通过更换不同功能模块，用于地坪漆的底漆、中漆、面漆涂敷等多种材料和工艺的施工。	适用于环氧地坪漆、聚氨酯地坪漆等涂敷作业。	<p>(1) 优先项目</p> <p>厂房地坪漆涂敷作业总面积$\geq 2000m^2$，车库、学校、商场、体育馆地坪漆涂敷作业总面积$\geq 5000m^2$，经济效益明显。</p> <p>(2) 策划阶段</p> <p>①优先平面规则、少转角的大空间。 ②优先坡度$\leq 10^\circ$的地面。</p> <p>(3) 应用阶段</p> <p>①施工作业面无障碍物，凸起物高度宜$\leq 30mm$，沟缝宽度宜$\leq 30mm$，便于机器人行走。 ②将墙柱面离地$0.5m$的高度范围内用薄膜覆盖，对已做好的墙柱底部进行成品保护。</p>	购买/租赁/ 专项劳务 分包

序号	选用类别	产品名称	产品描述	适用场景	应用要点	服务模式
					<p>≤50mm，便于机器人行走。</p> <p>②施工作业面平整度、强度、含水率、粗糙度等均应满足相关要求，达到涂敷条件。</p> <p>③施工作业面无积尘、裂缝、积水、浮浆等。</p>	
6	推广类	防水卷材铺贴机器人	具备控制、行走、轨迹校正、卷材及地面向加热、压实摊铺等功能，用于SBS防水卷材热熔铺贴。	适用于SBS改性沥青热熔防水卷材铺贴工业。	<p>(1) 优选项目</p> <p>防水卷材铺贴作业总面积≥2000m²，经济效益明显。</p> <p>(2) 策划阶段</p> <p>①优选形状规则，大面积的屋面。</p> <p>②需根据突出屋面的墙体、构架、管道、设备等合理规划卷材铺贴机器人的作业面，机器人无法作业的细节部位需人工协同处理。</p> <p>(3) 应用阶段</p> <p>①确保施工作业面干燥、平整、无尘、无油污和松散物质，必要时进行清洁和修复。</p> <p>②施工作业面平整度满足卷材铺贴条件。</p>	购买/租赁/ 专项劳务 分包
7	推广类	墙板搬运机器人	具备自动导航、栈板识别和叉取、障碍物识别等功能，用于建筑材料水平运输。	适用于ALC条板、材料包、预制构件等建筑材料水平搬运作业。	<p>(1) 优选项目</p> <p>墙板安装作业总量≥1000m³，经济效益明显。</p> <p>(2) 策划阶段</p> <p>①建筑空间尺寸满足机器人运载过程的最小尺寸要求。</p> <p>②优选坡度≤15°的地面。</p> <p>(3) 应用阶段</p> <p>搬运路径简单，无杂物，地面平整，凸起物高度宜≤50mm。</p>	购买/租赁/ 专项劳务 分包
8	推广类	管道检测机器人	通过3D高清摄像系统检测管道状况，导入配套的智	适用于城市地下管网雨污水管功	<p>(1) 优选项目</p> <p>管道直径≥300mm 的城市地下管网。</p> <p>(2) 策划阶段</p>	购买/租赁/ 专项劳务 分包

序号	选用类别	产品名称	产品描述	适用场景	应用要点	服务模式
		能评估系统自动生产检测报告。	能性验收、缺陷检测、全视频监控作业。	①管道内堵塞物≤25%的管道检测。 ②优选管道变形量<20%，且变形后的净空≥300mm 的管道检测。 (3) 应用阶段 ①运用专业气囊对管道上游进行堵水，防止管道内突发大水。 ②确保管道堵塞物不影响机器人正常运行。		
9	推广类	智能巡检机器人	用于管廊主体结构、设施设备、入廊管线等巡检。	适用于管廊、仓储等狭窄空间巡检作业。	(1) 优选项目 光线不佳、空气不良、行走不便等狭窄场景。 (2) 策划阶段 需保持使用空间干燥，无遮挡物，无线网络覆盖。 (3) 应用阶段 不宜在环境温度过高或者过低等情况下使用。	购买/租赁/ 专项劳务 分包
10	推广类	混凝土摊铺机器人	具备激光精确定位、标高自动反应用功能，用于混凝土路面直线、平线和竖曲线摊铺施工。	适用于公路、广场、机场道面、码头、桥面等混凝土摊铺作业。	(1) 优选项目 桥面、隧道仰拱、路面等混凝土摊铺工程。 (2) 策划阶段 地形不复杂，道路铺设无特殊设计要求。 (3) 应用阶段 桥面铺装时，常规滚轴长度要小于桥面铺装1m，两边各空出0.5m，防止污染护栏成品或护栏钢筋。	购买/租赁/ 专项劳务 分包
11	推广类	视觉位移计	通过传感器对多测点位移进行监测和预警。	适用于边坡、桥梁、深基坑、大坝、隧道、堤坝、危房监测等场景。	(1) 优选项目 深基坑、边坡等危险性较大的工程及桥梁、道路、隧道工程。 (2) 策划阶段 科学合理策划监测点位。 (3) 应用阶段 ①监测仪器应放置在相对平稳的地方，且仪器与靶点间无遮挡物	购买/监 服务

序号	选用类别	产品名称	产品描述	适用场景	应用要点	服务模式
12	推广类	湿喷机械手	用于混凝土喷射施工。	适用于隧道、边坡等混凝土喷射作业。	<p>(1) 优先项目 隧道长度≥500m，两车道及以上且12m左右的大断面隧道。 (2) 策划阶段 ①依据混凝土湿喷工程的工程量大小、受喷面长度、总喷射方量、混凝土型号等，选用相应规格的湿喷机械手。 ②根据施工现场的土质、可通行范围，选择相应的湿喷机械手底盘。</p> <p>(3) 应用阶段 需要对喷涂表面进行清洁，去除油污、灰尘和杂质，确保表面光滑和干燥。</p>	购买/租赁/ 专项劳务 分包
13	推广类	数控钢筋弯箍机	用于钢筋调直、定尺、弯箍、切断作业。	适用于建筑、桥梁、隧道、预制构件、钢材市场等箍筋加工作业。	<p>(1) 优先项目 直径6~12mm的冷轧钢筋、热轧盘圆钢筋的弯钩和弯箍。</p> <p>(2) 策划阶段 优选截面相对规整，同一模数量大的钢筋弯箍作业。 ②弯曲角度（正反弯）<180°。</p> <p>(3) 应用阶段 ①地面坚实平整，机器5m范围内无杂物。 ②工作环境温度-5°C ~ 40°C。 ③有稳定的供电设施和必要的保护设施。</p>	购买/租赁/ 专项劳务 分包
14	推广类	智能张拉设备	用于钢索、钢管或其他牵引杆材料	适用于桥梁、隧道、水电大	<p>(1) 策划阶段 依据工程锚具设计要求和张拉速率要求选择设备型号。</p>	购买/租赁/ 专项劳务

序号	选用类别	产品名称	产品描述	适用场景	应用要点	服务模式
				(1) 施工阶段 ①确保预应力张拉过程中油管和控制电缆垂直，防止扯断油管和电缆。 ②应在干燥、无风、温度适宜的环境下施工，同时避免直接日晒或热风吹拂。 ③张拉时千斤顶出力方向45°内严禁站人。	(2) 施工阶段 ①确保预应力张拉过程中油管和控制电缆垂直，防止扯断油管和电缆。 ②应在干燥、无风、温度适宜的环境下施工，同时避免直接日晒或热风吹拂。 ③张拉时千斤顶出力方向45°内严禁站人。	分包
15	推广类	智能压浆设备	具备自动上料、高速搅拌、低速储料防凝固和泵送注浆等功能，用于搅拌水泥、灰浆和快速水泥灰浆等。	适用于道路、铁路、隧道、桥梁等压浆作业。	(1) 优选项目 后张预应力压浆、沥青路面就地冷再生制浆、隧道边坡防护制浆喷浆等。 (2) 施工阶段 ①应将设备置于清洁干燥处，使用环境温度宜≤40℃，严格防止异物溅入电机内。 ②应配稳压装置和漏电保护装置，禁止在含有易燃易爆气体的环境中使用。 ③设备使用过程中，无关人员严禁靠近。 ④接电线缆规格≥6mm ² 。	购买/租赁/ 专项劳务 分包
16	推广类	智能混凝土回弹仪	用于结构工程普通混凝土抗压强度非破损检测，自动采集、传输混凝土回弹数据。	适用于混凝土质量检测作业。	(1) 优选项目 C20~C60普通混凝土强度检测。 (2) 施工阶段 确保仪器不会受到撞击、跌落、高温、进水等伤害，并避免在强磁场环境下使用。	购买/租赁/ 专项劳务 分包
17	试点类	外墙喷涂机器人	配备模块化和高可靠性工业控制系统，用于外墙涂漆、水包水和水包砂多彩	适用于乳胶漆、水包水和水包砂多彩	(1) 优选项目 外墙喷涂作业总面积≥5000m ² ，经济效益明显。 (2) 策划阶段	购买/租赁/ 专项劳务 分包

序号	选用类别	产品名称	产品描述	适用场景	应用要点	服务模式
18	试点类	墙面打磨机 机器人	料施工。	漆、浮雕漆等涂料喷涂作业。	<p>①优先平面规则，立面少凹凸，立面分色≤2种，少异形的项目。 ②如双机同时作业，需确认最小安全距离。</p> <p>(3) 应用阶段</p> <p>①机器人施工作业前屋面应尽量未施工防水层、保温层等构造面层，以免机器人悬挂总成破坏已完成的构造面层；若已施工构造面层，需按构造面层校核楼面荷载。</p> <p>②外墙5m范围内有硬化地面，无杂物；施工作业面≥6m的范围设置安全围挡；地面有自来水以便混料和及时清洗设备。</p> <p>③施工作业面需完成腻子基层施工，基层质量、墙面平整度及垂直度、阴阳角方正度需满足相关要求；施工作业面及相邻外墙面需做好成品保护；离地≤1.5m的墙面，机器人无法完成喷涂，应在机器人完成喷涂作业后，由人工进行补喷。</p> <p>④施工进场场需塔吊协助。</p>	购买/租赁/ 专项劳务 分包
19	试点类	地面抹平机 机器人			<p>(1) 优选项目 墙面打磨作业总面积≥10000m²，经济效益明显。</p> <p>(2) 策划阶段</p> <p>①室内墙面作业高度宜≤3.1m，门洞净宽宜≥900mm。</p> <p>②优选少阴阳角的室内空间。</p> <p>(3) 应用阶段</p> <p>室内立杆全部拆除，场地清扫干净，无杂石、碎料残留。</p>	购买/租赁/ 专项劳务 分包

序号	选用类别	产品名称	产品描述	适用场景	应用要点	服务模式
20	试点类	地面抹光机器人	用于大面积地坪混凝土提浆、压实、收面、抹光等。	适用于大面积混凝土收面抹光作业。	(1) 优选项目 地面抹光作业总面积 $\geq 10000m^2$, 经济效益明显。 (2) 策划阶段 优选平面规则、少转角的大空间。 (3) 应用阶段 ①作业区域四周若无可靠围挡，需预留 1.5m 安全距离。 ②检查作业面是否有裸漏的钢筋、石子等杂物。 ③需抹光的地面平整度满足相关要求，达到抹光条件。	购买/租赁/ 专项劳务 分包
21	试点类	打孔机器人		具备打孔、吸尘和钢筋自动避让功能，用于机电安装打孔。	(1) 优选项目 地库、写字楼等场景总建筑面积 $\geq 10000m^2$, 经济效益明显。 (2) 策划阶段 ①优选平面规则、少转角，大空间，打孔孔径 8-14mm 的机电安装打孔作业。 ②优选坡度 $\leq 15^\circ$ 的地面。 (3) 应用阶段 ①作业路径无障碍物，凸起物高度宜 $\leq 50mm$ 。 ②需要根据打孔要求，设置合适的打孔参数，如打孔位置、孔径大小、打孔速度等。	购买/租赁/ 专项劳务 分包

序号	选用类别	产品名称	产品描述	适用场景	应用要点	服务模式
22	试点类	测量机器人	具备全自动驾驶、高精度成像、智能报表生成、多维度分析等功能，用于施工质量检测。	适用于墙面、地面、天花板平整度、水平度、开间/进深极差等测量作业。	<p>(1) 优选项目 测量空间相对封闭的场景。</p> <p>(2) 策划阶段 ①优选混凝土结构、高精度砌块/墙板、抹灰、土建装修移交、装修、分户验收等阶段和环节。 ②测量空间不宜过大，以免影响测量精度。</p> <p>(3) 应用阶段 ①作业现场无粉尘，无水喷溅；作业地面应保持基本清洁，无大块垃圾；作业现场应无墙板、窗、砌块等材料及其他杂物堆放。 ②设备需保持水平，在三脚架稳定后才能开始作业。 ③楼板厚度偏差、混凝土强度等需手工补测录入。</p>	购买/租赁/ 专项劳务 分包
23	试点类	清扫机器人	具备抽气抑尘、自动清扫、路径规划，自动导航、垃圾箱翻位检测、垃圾箱倾倒等功能，用于地面清扫作业。	适用于室内内径≤30mm 的建筑垃圾清扫作业。	<p>(1) 优选项目 厂房、公建建筑面积≥20000m²，居住建筑面积≥50000m²，经济效益明显。</p> <p>(2) 策划阶段 ①优选模板拆除后、毛胚交付前、地库交付前、地砖铺贴前、客户参观前、安全文明施工等场景。 ②优选坡度≤10°的地面。</p> <p>(3) 应用阶段 ①地面台阶或凸起障碍物高度宜≤30mm。 ②地面直径≥50*50mm 的孔洞，需人工封盖。 ③作业区域无建筑材料、工具等杂物。 ④施工装修环节后，对于客厅进入卧室存在地面高差的现象，应使用橡胶斜坡垫。</p>	购买/租赁/ 专项劳务 分包

序号	选用类别	产品名称	产品描述	适用场景	应用要点	服务模式
24	试点类	随动式布料机器人	用于混凝土（布料）及楼板喷淋养护，具有自动/随动/遥控/手动4种模式。	适用于挡墙、路面、基础、地库、墙、柱、梁、楼板、屋面板等混凝土浇筑（布料）作业。	(1) 优选项目 混凝土浇筑用量大的项目。 (2) 策划阶段 合理策划布料机位置及布料路径。 (3) 应用阶段 ①确保布料环境安全，检查布料区域是否存在潜在的危险因素，如有必要，采取相应的安全措施，如设置警示标志、隔离工作区域等。 (2) 机器人进场及使用过程需塔吊等起重设备协助。	购买/租赁/ 专项劳务 分包
25	试点类	数位靠尺		用于测量绝对角度、相对角度、斜度、水平度、坡度、垂直度等。	(1) 优选项目 非弧形立面或平面项目。 (2) 应用阶段 避免在高温、潮湿、尘土较多等过于恶劣的环境中使用。	购买/专项 劳务分包
26	试点类	智能远程控制塔机		具备空间障碍物感知、远程安全驾驶、同一驾驶人员控制多台塔机系统等功能。	(1) 优选项目 高层、超高层建筑及其他作业环境恶劣的项目。 (2) 策划阶段 ①驾驶舱与塔吊距离不宜过远，之间少遮挡物，以保证通讯正常。 ②需合理考虑应用数量、系统权限、作业审批、任务安排等。 (3) 应用阶段 确保塔机作业环境安全，检查作业区域是否存在潜在的危险因素，如有必要，采取相应的安全措施，如设置警示标志、隔离工作区域等。	购买/租赁
27	试点类	建筑废弃物		将建筑废弃物加	(1) 优选项目	购买/租赁

序号	选用类别	产品名称	产品描述	适用场景	应用要点	服务模式
28	试点类	再利用流动制砖车	工转化为混凝土砖、彩色路面砖等再生制品。	拆除工程、PC构件工厂、商混站等产出混凝土废渣的场景。	(1) 优选项 长度≥1000m，两车道及以上且宽度12m左右的大断面隧道。 (2) 策划阶段 优选于I~V级围岩采用台阶法或全断面法施工，且施工进度综合要求不小于110m/月的隧道工程。 (3) 应用阶段 根据安装拱架的重量、安装高度及宽度、现场的最大坡度等参数进行合理选型。	购买/租赁/ 专项劳务 分包
29	试点类	拱架安装机器人	用于隧道全断面或台阶法拱架、锚杆锚网安装。	适用于隧道及地下工程等拱架安装作业。	(1) 优选项 长度≥2500m，两车道及以上且宽度12m左右的大断面隧道。 (2) 策划阶段 ①优选I~IV级围岩采用台阶法或全断面法施工，且施工进度综合要求不小于130m/月的隧道。 ②不适用于缺水地区。 (3) 应用阶段 ①每循环支护宜预留一定工作面。 ②就位区域（一般台车钻臂最前端距离掌子面约0.8~1.0m处） ③≥3车道大断面隧道采用2台凿岩台车施工。	购买/租赁/ 专项劳务 分包

序号	选用类别	产品名称	产品描述	适用场景	应用要点	服务模式
30	试点类	隧道智能化衬砌台车	用于隧道混凝土衬砌施工，实时监控混凝土浇筑状态。	适用于隧道、地下工程等混凝土衬砌作业。	(1) 优选项目 各类隧道及地下工程混凝土衬砌施工。 (2) 应用阶段 地面坚实平整，安装轨道处地面坡度≤2%。	购买/租赁/ 专项劳务 分包
31	试点类	智能拼装台车	用于大型装配式构件的辅助隧道装配式安装。	适用于公路、隧道等装配式构件安装作业。	(1) 优选项目 重量≥30t 的大吨位构件项目。 (2) 策划阶段 优选装配式隧道、大断面明挖装配式隧道。 (3) 应用阶段 确保安装地点已施作基础或地面坡度≤2%。	购买/租赁/ 专项劳务 分包
32	试点类	智能压路机		具备自动预警、紧急停车、自动避障等功能，用于道路压实施工。	(1) 优选项目 高等级公路、次干路及以上等级的市政工程道路路基及场地等压实作业。 (2) 策划阶段 适用于各种非粘性材料如土壤、砾石、砾土、碎石、沙石混合料、岩石填方以及各种稳定土等路基和路面工程的压实。 (3) 施工阶段 施工区域信号覆盖且稳定。	购买/租赁/ 专项劳务 分包