

“建筑机器人专题”主持人语

李铁军



尊敬的读者朋友,您好!本期专题是为 2024 年“第六届中国建筑机器人技术大会”特设,旨在为进一步推动建筑机器人技术及产业的发展提供学术交流平台。专题以“智能驱动,建造未来”为主题,融合人工智能、物联网、大数据等先进技术,代表着建筑领域的“新质生产力”。

本期专题主要推出 4 篇论文,涉及智能机器人控制、多机协同技术在施工中的应用、建筑机器人构型及算法等相关学术成果。

第 1 篇为魏斌等撰写的“视触融合传感技术发展现状及应用”,以视触融合传感技术为主旨,介绍了光线漫反射、标记点/物追踪检测、光波导和仿生学等视触融合传感器的基本原理,在物体识别检测、滑移以及抓取稳定性等领域的应用现状,并针对视触融合技术提出了展望,以实现更高效、更精确的目标识别、抓取和操作。

第 2 篇为吴振帅等撰写的“基于改进 A* 算法的建筑机器人路径规划研究”,针对建筑机器人在施工现场寻找安全无障碍的最优路径规划问题,提出了一种改进 A* 算法。通过改进评价函数优化搜索点选取策略,在传统算法上扩展为 24 邻域节点搜索,对路径中的拐点进行平滑处理以提高连续性,同时对障碍物进行膨胀处理以避免碰撞。改进算法有效提高了路径的搜索效率,为建筑机器人路径规划提供新的参考和实践指导。

第 3 篇为马宏等撰写的“预制构件瓷砖铺贴并联机器人运动学分析”,针对装配式建筑预制构件瓷砖自动铺贴需求,设计了一种基于并联机构的瓷砖抓取、振实一体式机器人。通过设计 3 个不同任务分支,结合机构布置特点分析了自由度特性。将振动工作模式下的铺贴机器人瞬时等效为 3-RC 并联机构,给出了机器人等效机构的运动学数值算例。所设计的机构提升了铺贴机器人的工作空间,可实现瓷砖抓取、振实一体化,为瓷砖自动铺贴的进一步研究与应用提供了理论支撑。

第 4 篇为林佐江等撰写的“一种带有注意力机制的大基线场景端到端单应性估计方法”,针对现有估计方法存在的精度不高、对大基线场景与运动模糊场景适应性不强的问题,构建了一种新的估计方法,即采用无监督学习方式对单应性进行估计。构建带有注意力机制的回归网络层,获得网络对图像各通道间关联性的学习,基于掩膜与感知损失度量的二元无监督损失方式,提高网络感知域范围及对大基线场景的适应性;采用 Homo-COCO 合成数据集增强获得真实场景的泛化能力。该方法可有效估计图像单应性,为图像拼接、校正等计算机视觉后续任务提供了准确的参数估计。

以上研究成果希望能给同行提供一定参考,推动建筑机器人的蓬勃发展和技术进步!

主持人简介

李铁军,教授,工学博士,博士生导师,国务院特殊津贴专家,河北省有突出贡献中青年专家,河北省智能化建筑施工装备协同创新中心主任,中国自动化学会建筑机器人专委会副主任委员,中国人工智能学会智能制造专委会常委,京津冀智能制造产业技术创新战略联盟副理事长,中国机械工程学会高级会员。入选河北省“三三三”人才工程一层次,河北省高校首批“百名创新人才”,河北省高校创新团队领军人才(面向智能化建筑施工的检测控制及装备创新团队带头人),天津市重点领域创新团队带头人(智能化建筑施工装备及其关键技术创新团队)等人才计划。长期从事建筑机器人、智能感知与信息融合、机电一体化技术等方面的研究工作。主持国家重点研发计划、国家自然科学基金集成项目、国家自然科学基金项目、“863”计划、科技部“十二五”支撑计划、国防重大专项、企业委托课题等科研项目 48 项,其中建筑机器人研究项目 9 项;先后获得省部级科技奖励 4 项;发表学术论文 150 余篇,获授权发明专利 37 项。