

A 智能建造大势所趋

拥有深厚建筑业基础的江门,去年建筑业总产值达到384亿元,同比增长15%。今年,江门市将促进建筑业高质量发展,力争总产值达450亿元。

然而,江门建筑业各家企业普遍面临着人力资源方面的困难。一方面是现有建筑行业熟练技工年龄越来越大、人数越来越少、薪资越来越高;另一方面,年轻劳动力从事建筑业的意愿持续降低,具备一定技能的年轻行业工人普遍稀缺。

据国家统计局《2020年农民工监测调查报告》显示,2020年全国农民工总量为28560万人,

此外,建筑业发展还面临着

资源浪费巨大、安全问题突出、环境污染严重、生产效率低下等问题。

找到新的突破口,提高人效、降低成本,实现行业可持续发展,已经成为建筑业界的普遍心声。中国建筑业协会副会长刘锦章认为:“数字化转型是推动建筑产业高质量发展的重要途径,从‘中国建造’走向‘中国智造’是我国建筑业发展的大势所趋。”他表示,当下新基建加速数字化、智能化与建筑施工现场深度融合,促进传统建造方式升级,提高项目管理和生产效率,将助推我国建筑产业现代化进入“快车道”。



数字技术及智能技术“赋能”

建筑机器人助推建筑业高质量发展

文/陈卓栋 潘耀广
图/受访者提供



测量机器人在作业

B 建筑工地有了“智能升降机”

在碧桂园·滨江天元施工工地,十多台广东博智林机器人有限公司研发的建筑机器人从去年7月开始投入使用。项目工程负责人魏龙强表示,碧桂园·滨江天元未来将有超过1/3的建筑面积使用机器人作业。

这些建筑机器人包括智能施工升降机、测量机器人、建筑清扫机器人、混凝土内墙面打磨机器人、混凝土天花打磨机器人、螺杆洞封堵机器人、地面整平机器人、地面抹平机器人、地库抹光机器人、室内喷涂机器人、地库喷涂机器人等。它们普遍拥

有伺服电机、驱动器、视觉传感器、导航融合模块、机械臂、底盘集成、舵轮等部件,辅以BIM、AI、导航、视觉、多机调度等技术“赋能”,可应用于地坪施工、混凝土修整、建筑清扫、室内外喷涂、工人及物料运输等场景。

日前,技术人员根据作业安排,准备将多部机器人部署于该项目6栋8层。在6栋一楼,智能施工升降机自动开启,技术人员和机器人随即进入舱内,驾驶员按下第8层按钮。电梯随之稳定升起。技术人员介绍,相比于手动开闭舱门、

只需2分钟,就能“看出”墙面是否平整;依靠生成的路径数据,建筑清扫机器人就能自动运行“扫掉”积尘;13秒钟自动“堵”住一个孔洞,螺杆洞封堵机器人作业又快又干净……在江门市蓬江区华盛路的碧桂园·滨江天元施工现场,数字化、智能化的建筑场景展现在参观者眼前。

从去年开始,江门市加快推动建筑业发展。今年江门两会期间,江门更提出将建筑业打造成总产值450亿元的战略性产业集群。然而,业界人士指出,江门建筑业要更进一步,人力成本、环保、效率、产业转型升级等方面障碍将无可避免。要破解上述“难题”,必须引入“数字化”“智能化”思维。一个广泛应用于各个建筑场景的建筑机器人系统,将是最优的“解题答案”。



E 18款机器人投入商用

据了解,研发出上述建筑机器人的广东博智林机器人有限公司,是碧桂园集团全资子公司,企业定位为行业领先的智能建造解决方案提供商,聚焦建筑机器人、BIM数字化以及新型建筑工业化产品的研发、生产与应用,打造并实践新型建筑施工组织方式。通过技术创新、模式创新,探索行业高质量可持续发展新路径,助力建筑业转型升级。

应用于碧桂园·滨江天元的建筑机器人,仅为该公司已投入商业化的其中一部分产品。截至2021年12月31日,博智林已有18款建筑机器人投入商业化应用,服务覆盖25个省份超过350个项目;累计交付超过730台,累计应用施工超过700万平方米。此外,该公司还有46款在研建筑机器人,其中绝大多数机器人适用于现浇混凝土工艺与装配式建筑施工,目前已形成混凝土施工、混凝土修整、砌砖抹灰、内墙装饰等12个建筑机器人产品线。



建筑废弃物处理移动制砖车

C 墙面瑕疵一“看”便知

进入第6层后,在其中一户的客厅,技术人员在客厅中央放置配备脚架、类似激光测量仪的设备。原来,这是一台测量机器人,通过先进的AI测量算法技术,完成对整个房间的实测实量,能达到±1毫米高精度的全局成像,生成墙面垂平度、天花水平度、阴阳角、开间、进深等数据。在以往,这些作业需要两人的测量团队进行,“单靠人手和手提设备进行作业,需要人工记录数据,测量速度较慢,而且事后需要对数据进行整理计算,才能得出测

量报告。”相比之下,测量机器人通过运用虚拟靠尺、角尺等技术手段,在短短2分钟内就完成了一户客厅的测量。技术人员通过终端屏幕设备,还可以直观地查看到了实时生成的热力图,指导下一份作业工序:“这些标红色的区域是有凸出来需要磨平的、这些蓝色的区域是凹进去需要修补的。”

技术人员说,测量机器人相当于机器人“军团”中的

参谋,“有了这些数据,我们就可以通过系统给其他机器人下达作业‘指令’。”



过技术人员一番设定,只见一台底下戴着两个圆形毛刷、睁着大眼睛的粉红机器人,自动在户型内移动,所过之处,地面上的粉尘、细沙等被清扫一空。技术人员介绍,建筑清扫机器人,通过自主研发的激光SLAM技术、3D视觉识别技术,具备自主清扫与自动倒垃圾的功能。建筑清扫机器人产品可长时间持续作业,直接节省清洁的人工成本,清洁效果比人工清扫更明显。产品效率高,整体工效为传统人工的3倍。



D 打磨修补省时高效

混凝土内墙面打磨机器人、混凝土天花打磨机器人、螺杆洞封堵机器人收到工单指令,按照设定好的路径有序自行移动,进行相应作业。

螺杆洞封堵机器人采用自主研发的砂浆封堵工艺系统,完成孔洞封堵,机器人封堵后孔洞填充密实,一致性好,平均13秒即可封堵一个螺杆洞,“相比人工操作,不仅快了很多,而且使用的砂浆经过精确计算,用多少拌多少,每个螺杆洞分配合适用量,避免了砂浆用料的浪费。”

混凝土天花打磨机器人则依靠压力感应、多级升降装置,实现天花缺陷区域的精确打磨,打磨后显著提高天花平整度。“以前的天花打磨需要工人踩着梯子用打磨机作业,先不说工人上下梯子、挪动梯子的

F 数字化转型是必然选择

曾经参观过上述建筑机器人的江门建筑业界人士认为,在安全性方面,建筑机器人可自主作业完成体力繁重或者有危险性的施工工序,从而增加工人作业的安全性,杜绝了工人因高空作业等而带来的安全风险;而且有着更稳定的施工质量和更高的施工效率,例如测量机器人,根据工程应用测试工效为人工的2-3倍,测量精度在±1毫米内,作业效率与测量准确率优于人工;此外如混凝土施工机器人产品线由智能随动式布料机及地面整平、地面抹平、地库抹光机器人组合而成,通过联动施工,整个混凝土施工班组人员可由传统的12人减少至8人。

值得一提的是,整套建筑机器人系统还实现了数字化、智能化的智慧工地管理,减少建筑材料的浪费,降低工业污染排放及碳排放。

例如,建筑废弃物再利用流动制砖车可提供建筑垃圾减量化、资源化、无害化一站式解决方案,将建筑垃圾直接转化为园林路面对、植草砖、盲道砖、各种实心混凝土砖等再生建材制品,即产即销,变废为宝,节省建设清运费、砖类建材采购费,减少粉尘污染和运输排放。

中国科学院院士、清华大学人工智能研究院院长张钹教授表示:“碧桂园集团在短短三年时间里,针对BIM、装配式建筑和建筑机器人领域投入了大量的研发资源和人才,开展全面的研发,目前已经交付了大批量的机器人,已走在了全国乃至世界智慧建造和建筑机器人领域的前列。”

江门市建筑业协会会长刘国熙认为,江门要促进建筑业高质量发展,必须要有提档升级、切实增强江门建筑业核心竞争力,数字化转型,发展无接触式、智能化的盖楼方式已经成为建筑业可持续发展的必然选择。