

自动化机械技术在建筑工程中的应用研究

● 王国夫



[摘要] 随着科学技术的飞速发展,自动化技术在各个行业中的应用日益深入,尤其是在建筑工程领域,自动化机械技术的应用,成为提高建筑施工效率和施工质量的重要手段。对该技术的具体应用展开研究,有利于革新建筑工程的施工管理模式。本文结合自动化机械技术,对其在建筑工程中的应用展开研究,明确了该技术的常见应用范围,并制定了完善的应用策略,旨在为建筑工程的建设与发展提供理论依据。

[关键词] 自动化机械技术;建筑工程;应用

随着城市化进程的加快,建筑工程的规模日益扩大,工程的复杂性也在持续提升。建筑工程从设计、施工到维护涉及大量的人工劳动,许多工作内容需要专业的技术支持。但传统的建筑施工方法存在效率低下、施工质量不稳定等问题。自动化机械技术的应用,为建筑工程的设计和施工提供了全新的思路,该技术能够通过智能化的施工设备、高效的生产方式和精准的控制系統,实现智能化生产。积极推进自动化机械技术在建筑工程中的应用,有助于促进建筑行业在自动化技术应用领域的持续创新。

1 自动化机械技术的概述与特点

自动化机械技术主要指借助机械设备和控制系统,实现自动化施工作业。信息技术、传感技术等相关技术的快速发展,为自动化机械技术的创新提供了有力的技术支持。在建筑行业,自动化机械技术不仅仅局限于智能化机械设备,也包括信息采集、数据处理等工作,涉及施工设备的远程控制、施工现场的智能监控,以及与建筑信息模型等系统的深度融合。自动化机械技术的应用范围较为广泛,特别是在建筑工程领域,涉及从施工到管理的各个环节,包括自动化施工设备、施工现场自动化管理、施工材料自动化运输等多项工作内容。

首先,与传统的施工管理技术相比,自动化机械技术具有显著的优势与特点。自动化机械技术的最大优势是施工效率较高。以往的建筑施工大多依赖于人力劳动,不仅限制了工作效率,也可能影响施工质量。应用自动化机械技术后,可在短时间内完成大量工作,尤其是重复性强、劳动强度大的工作。其次,该技术的安全性比较高,能够替代高风险作业岗位,降低施工人员的工作压力。譬如,自动

化塔吊和混凝土泵车可以自动完成吊装和浇筑任务,避免了人工高空作业存在的安全隐患。此外,自动化机械技术还具有较强的适应性,随着施工环境的变化,自动化设备可通过软件调节和系统更新,适应不同类型的施工任务,自动调整工作模式。

2 自动化机械技术的常见功能

(一) 位置诱导功能

位置诱导是自动化机械技术中的一种重要功能,主要指自动化设备在操作过程中能够结合外部环境的变化,实时调整自身的位置、方向和路径,以确保设备的准确操作。在建筑工程一些高精度作业要求的场景中,位置诱导功能尤为重要。现代自动化机械通常配备了多种传感器,如光电传感器、超声波传感器,这些传感器通过实时监测设备的位置变化和周围环境,实现精确的空间定位。同时,在大范围施工场地和物流运输中,自动化机械技术可借助全球定位系统获取自身的地理位置信息。基于精确的GPS信号,设备能够在广阔的工作区域内进行路径规划和位置诱导,保证设备按照预定路线完成任务。

(二) 辨别位置功能

辨别位置功能能够帮助设备判断自身在工作环境中相对位置,以及与周围物体的位置关系,大多通过计算机视觉算法、视觉识别等技术实现。基于准确的位置信息,自动化设备能够在操作过程中做出正确决策,开展精确的路径规划。激光雷达技术可通过扫描周围环境,快速创建高精度的三维地图,精确计算设备和目标物体之间的距离,使得自动化机械技术可在未知或动态变化的环境中辨别不同位置。部分自动化机械设备会采用射频识别技术来进行位置辨识。

在工地或仓库中,通过在物体或地面上安装 RFID 标签或二维码,设备可扫描这些标识来辨别自己与目标位置之间的关系,实现设备的精准定位。

(三)安全管理功能

安全管理功能是自动化机械技术中的重要一环,尤其是在高风险的建筑工程中,自动化机械能够替代人工在危险的环境中作业,大幅提升施工的安全性。安全管理功能主要包括对设备运行状态的监控、对施工环境的实时感知,以及对设备故障的预测与报警。自动化机械常配备多种传感器,如压力传感器、振动传感器和温度传感器,用于监控设备的运行状态。若设备出现异常,传感器能够在短时间内快速反馈数据,便于自动化系统及时报警并采取应急措施,避免发生安全事故。此外,现代自动化机械设备配备了完善的远程控制与监控系统,借助无线网络、物联网等技术,设备操作人员可通过监控系统查看设备的运行状态和工作进度,在出现异常时进行远程干预,为设备安全运行提供有力的保障。

(四)机群协作控制功能

机群协作控制主要指多个自动化机械共同执行任务时,通过协调其行为,使得每个机械能够根据环境变化和任务需求做出智能决策,以实现任务的最优执行。在需要多个设备协同作业的场合,借助智能控制系统,各种自动化机械能够共享信息、协同作业,进而提高作业效率,降低运营成本。该功能的关键在于信息共享与通信,借助高速无线通信技术(如 5G、Wi-Fi、LoRa 等),各个自动化机械可以实时交换状态信息、位置数据、任务进度等,确保在任务执行过程中每个机械设备都能够根据全局信息进行决策。在机群协作中,如何合理地分配任务并调度各个设备是一项核心问题。任务分配的策略应基于设备的能力、状态以及当前环境,实现资源的最优配置。

Q 自动化机械技术在建筑工程中的应用

(一)自动化压路机

自动化压路机是一种广泛应用于道路施工、地基处理和城市基础设施建设的重要工程机械设备。传统的压路机主要依靠人工控制路面的压实度和平整度。自动化压路机则可借助自动化控制系统,实现压实过程的全自动控制,具有更高的精度、效率和安全性。自动化压路机的核心技术是智能控制系统,借助传感器和执行器实时监测路面状态,自动调整压实力度和作业速度。系统可根据土壤类型、温度和湿度等因素,自动调整压实方式,进而保证施工质量。此外,自动化压路机通常配备了高精度的 GPS 和激光雷达系统,能够实时识别自己的位置信息,并与周围环境进行对比,使得压路机能够在施工现场中自主导航,精确控制作业

路径。与传统的施工模式不同,自动化压路机通过优化动力系统,可在保证高效作业的同时减少能源消耗。在低碳环保理念日益加强的背景下,自动化压路机成为绿色施工的重要推动力量。

(二)自动化挖掘机

自动化挖掘机是建筑工程中另一种重要的自动化机械设备,广泛应用于矿山开采、土方工程等领域。传统的挖掘机依赖于人工操作,工作效率较低且存在安全隐患。自动化挖掘机集成了多项智能化技术,可在无需人工干预的情况下完成复杂的土方作业,提高施工效率和施工精度。自动化挖掘机的核心技术包括自动化控制系统、机器视觉技术、激光雷达系统、GPS 定位系统和环境感知技术等。通过相关技术的集成,自动化挖掘机能够实时感知作业环境和土壤特性,自动调节工作参数,并精准执行作业任务。得益于配备的高清摄像头和激光雷达,自动化挖掘机能够识别作业环境中的障碍物和来往人员,自动避开障碍,规避安全事故。机器视觉技术还可以帮助挖掘机识别土方的位置和深度,确保挖掘作业精确无误。由于集成了 GPS 系统,自动化挖掘机能够实时了解自身的位置信息,自动规划最优作业路径。在复杂的施工环境中,自动化挖掘机能够避免重复作业,提高工作效率。

(三)自动化钢筋制作机

自动化钢筋制作机可完成钢筋弯曲、切割、塔接等工作,系统集成计算机控制技术、传感器技术与机器人技术。计算机控制系统还可根据生产情况调整工作进度,优化生产流程。自动化钢筋制作机利用机械臂和机器人技术,实现钢筋的自动搬运、弯曲、切割等操作,减少人工干预,提高生产效率。机器人可以根据预定的程序执行高精度的操作,保证钢筋的制作质量。同时,该类机械配备了智能化监控系统,可实时监控生产的每个环节,确保设备的安全运行和钢筋制作精度,自动诊断故障并进行预警,有效保障生产安全。自动化钢筋制作机不仅能够减少废料的产生,还可通过精确切割和弯曲,减少资源浪费,符合绿色建筑的要求。

Q 自动化机械技术在建筑工程中的应用措施

(一)明确技术应用路线

为推动自动化技术在建筑工程中的深入应用,首要任务是明确技术应用路线和方向,保证各项技术能够有序、高效地实施。技术应用路线的确定需要综合考虑项目需求、施工特点、现有资源及技术可行性等多项因素。在建筑项目的初期阶段,需结合项目实际情况开展全面的技术评估,制定清晰的技术实施措施,包括对施工项目的整体评估和对自动化技术的成本效益分析,明确合理的技术应用途径。再

就是制定完善的技术标准和应用流程,不仅能够保障设备的高效运行,也可对施工人员进行清晰的操作指导。针对不同的建筑项目制定适用的设备选型标准,确保自动化设备的选择能够满足施工需求。例如,对于高层建筑项目,应优先选择具备高精度、高负载的自动化机械设备;对于低层住宅项目,则可以选用较为轻便的小型自动化设备。同时,定期安排技术人员对自动化设备进行检查、维修和保养,避免因设备故障导致的工期延误和工程质量问题。此外,项目管理团队需要根据实际需求选择科学的技术集成方案,并配备智能调度系统,对施工现场的所有自动化设备进行实时监控和调度。系统可以根据施工进度、工地需求及设备状态,自动调整设备的工作安排,避免设备闲置或过度运转,提升设备使用效率。

(二)完善硬件基础设施

自动化机械技术的应用离不开硬件基础设施的支持,尤其是施工现场的硬件配置和技术支持。第一,施工团队需建设现代化施工现场,包括完善的电力能源供应系统、高速通信网络和智能工棚。稳定的电力供应可保证自动化设备的稳定运行。随着绿色建筑理念的推行,现场可考虑引入可再生能源,例如,太阳能或风能等,减少对传统能源的依赖。无线通信网络的建设,则可促进设备操作与监控系统的无缝对接。高效的管理平台和智能工棚,可为设备运行提供稳定的工作环境。第二,构建完善的设备维护与支持体系,建立完备的设备维修计划,定期对设备进行检修与维护,避免设备在运行过程中出现故障。同时,确保现场有专业技术人员随时待命,能够及时解决设备故障问题。此外,还需建立完善的设备配件的管理体系,确保各类设备配件的及时供应。为了避免设备维修的延迟,施工现场需结合工程需求,备有一定数量的常用备件。

(三)推进专项技能培训

自动化机械技术的成功应用,不仅依赖于先进的设备和技术方案,也离不开技能熟练的操作人员。在建筑工程中,为提高自动化机械设备的使用效率,需加强对相关工作人员的专项技能培训。施工单位需针对不同岗位的人员制定培训计划和培训目标。操作员是使用自动化设备的直接执行者,必须具备相关的技能和知识。培训内容包括设备的基本操作、故障排查、安全操作规程等;技术支持人员需要掌握自动化设备的工作原理和维修方法,能够在设备出现故障时迅速处理。培训内容主要是设备的基本原理、维护保养方法、故障诊断与处理等。建立长期的技术更新与再培训机制,由于自动化设备的持续升级与创新,操作人员需定期参加技术更新培训,学习新的设备操作技能和技术应用要点。此外,积极推进技能评估与认证,建筑公司可以设

立技能评估机制,并开展相应的认证。借助技能评估和认证,确保工作人员具备足够的专业技能,提升工程施工效率,切实保障工程施工安全。

(四)加大日常监管力度

为保障自动化机械技术的高效应用,需加大日常监管力度,尤其是在建筑施工现场,自动化设备的高效运行依赖于严格的监管体系。首先,施工现场需配备专业的监管人员,负责自动化设备的日常管理与监控,对设备的运行状况进行全方位监控,确保设备在安全的范围内操作。同时,监管人员还需定期对自动化设备开展安全检查,避免设备运行中存在安全隐患,例如,检查设备的电气系统、机械结构及操作人员的安全防护措施。其次,建立严格的设备使用管理制度,由操作人员填写设备操作日志,实时记录设备的工作状态、使用情况故障问题,为设备后期的管理和维护提供参考依据。施工现场需要设立设备调度管理系统,合理管控自动化设备的使用,避免设备的闲置和过度使用。调度人员应根据施工进度和任务需求,合理安排设备的运行时间和使用频率。

Q 结束语

综上所述,自动化机械技术在建筑工程中的应用较为广泛,推动了建筑工程施工模式的转变。一方面提高了工程施工效率和施工质量;另一方面也可促进工程各类资源的优化配置。建筑工程行业的从业人员需紧跟行业和时代的发展脚步,重视自动化机械技术,充分发挥自动化机械技术的优势。基于建筑工程施工的具体诉求,采取明确的技术应用路线、完善硬件基础设施、推进专项技能培训、加大日常监管力度等多项措施,推动建筑行业朝着更为智能、高效、环保的方向发展。

参考文献

- [1]徐顺.自动化技术在智能建筑工程中的应用[J].集成电路应用,2022,39(06):72-74.
- [2]孔艳梅.建筑机械自动化关键技术在幕墙施工中的应用[J].设备管理与维修,2021(18):169-170.
- [3]刘建勋.电气自动化技术在智能建筑电气工程中的应用分析[J].中国设备工程,2020(17):206-208.
- [4]涂力,聂金桥.自动化智能化技术在建筑电气工程中的应用[J].设备管理与维修,2020(16):140-141.

作者简介:

王国夫(1985—),男,汉族,山东烟台人,本科,工程师,辽宁通迪建设工程有限公司,研究方向:机械。