

智能建造下装配式住宅建筑施工关键技术分析

高 岗

中煤大屯铁路工程有限公司 江苏徐州 221000

摘 要:智能建造是以信息化、智能化为核心,借助现代化科技手段,对建筑施工过程进行全方位、高效率以及低成本的管理与控制。而装配式住宅建筑通过工厂化生产在现场组装的方式,将建筑构件与部件提前制造好,到施工现场进行快速组装,大幅提高了建筑施工的效率与质量,降低了施工成本及对资源的消耗。传统建筑施工施工周期长、质量难以保障且环境污染严重,无法满足快速城市化与住房需求增长的要求,装配式住宅建筑施工速度快、质量可控、资源利用率高等优势,被认为是解决传统建筑施工问题的有效途径。在智能建造的背景下,装配式住宅建筑施工将会为推动建筑产业转型升级,提升建筑施工行业的竞争力与核心技术水平做出重要贡献。

关键词:智能建造;装配式;住宅建筑;关键技术

引言

在当前社会快速发展的背景下,建筑产业也面临着重要的转型升级时期,装配式住宅建筑在提高施工效率、降低成本、保障施工质量等方面展现出了巨大的潜力与优势,伴随着智能技术的发展与应用,智能建造理念,正逐渐引起了人们的关注与重视。在这一背景下,本文旨在探讨智能建造下的装配式住宅建筑施工关键技术,对装配式住宅建筑的基本概念与影响进行介绍,再对智能建造技术在装配式住宅建筑领域的应用进行分析,探讨其在提高施工效率、优化施工流程、保障施工质量等方面的作用与影响。最后,着重介绍几项关键技术,以期为推动智能建造技术在装配式住宅建筑领域的应用提供参考与借鉴。

1 智能化装配式施工对建筑行业的影响

1.1 推动建筑企业智能物联化发展

智能化装配式施工借助先进的信息技术与物联网技术,实现了建筑施工过程的数字化、智能化管理,为建筑企业提供了全新的发展机遇与挑战。智能化装配设备与智能化施工管理系统,实现了对施工过程的实时监控与精准调度,提高了施工效率与准确性,降低了施工的成本,同时保障了施工的质量与安全。利用物联网、人工智能、大数据等技术,实现了对生产过程的全面监控与数据分析,提高了生产过程的透明度与可控性,实现了生产过程的数字化管理与智能化运营。随着智能化装配式施工技术的不断发展与应用,向智能建筑、智能城市等领域拓展,开发智能化的装配式建筑产品,以满足市场对智能化建筑的需求,提高企业的竞争力与盈利能力。加强对智能化技术与物联网技术的研发与应用,建立智能化装配式施工的技术团队与专业团队,并优化组织结构与管理流程,适应智能化装配式施工的发展趋势及市场需求。

1.2 构建建筑一体化应用系统

建筑企业构建建筑一体化应用系统集成信息化、智能化技术,实现了建筑设计、施工、运营等各个环节的无缝连接与高效协同,为建筑企业提供了全新的管理模式与运营方式。通过建筑一体化应用系统,实现了对建筑项目从设计、施工到运营的全生命周期的管理,提高了建筑项目的整体效率与质量。通过智能化装配设备与传感器等装置,监测施工现场的工作状态与施工进度,对施工过程进行智能化调度与管理。再者,集成大数据、人工智能等技术,对建筑项目的各项数据进行收集、存储、分析与挖掘,为建筑企业提供决策支持与业务优化建议,提高了企业的竞争力与盈利能力。

通过集成智能化监控设备与传感器等装置,还能实时的监测建筑施工过程中的各项参数与指标,及时的发现并解决问题,保障建筑项目的施工质量与安全。

1.3 合理应用多种现代智能技术手段

现代智能技术包括物联网、人工智能、大数据、云计算等,合理的应用能提升建筑施工的效率、质量与安全性,推动建筑行业朝着数字化与智能化方向发展。在施工现场部署传感器与智能设备,实时的监测施工过程中的温度、湿度、压力等各项数据与参数,以及设备的工作状态与位置,实现了对施工过程的全面监控与精准调度。分析历史数据及实时信息,能预测施工过程中可能出现的问题与难点,提前制定施工方案与应对策略,优化施工流程与资源配置。通过收集、存储与分析建筑项目中产生的施工进度、成本、质量等海量数据,能为建筑企业提供决策支持与业务优化建议,帮助企业及时发现与解决问题。此外,建立基于云计算的建筑信息模型(BIM)平台,实现了各个参与方之间的信息共享与协同工作,加快项目进度,降低了沟通与协作的成本。

2 智能建造下装配式住宅建筑施工关键技术的应用

2.1 智能建造下装配式住宅建筑施工流程

在智能建造下,装配式住宅建筑施工流程经过了全面的数字化与智能化管理,以提高施工效率、优化资源利用及保障施工质量为目标。施工现场管理方面,利用智能化监控设备与传感器等装置实时的监测施工现场的工作状态与施工进度,运用智能化施工管理系统,实现了施工人员与设备的动态调度及优化,保障了施工现场的安全与秩序。场地规划方面,通过BIM技术,能对建筑结构、设备安装、物料运输等方面进行三维模拟与碰撞检测,使施工过程中各个环节协调且顺利进行。进度控制方面,对施工过程中各项任务与节点的跟踪与分析,及时的发现并解决问题,调整施工计划与资源配置,保障施工进度的顺利进行。整个施工过程中,利用自动化装配设备与机器人,能实现建筑构件的自动化生产与装配,提高施工效率与质量,同时,利用无人机、激光扫描等技术进行施工现场的实时监测,为施工过程提供及时的数据支持与决策参考。

2.2 智能建造下装配式住宅建筑项目监管

装配式住宅建筑项目监管具有全面数字化与智能化的特点,安全管理方面,视频监控系统、安全警报装置等设备,对施工现场的人员、设备与物料进行全面监控,及时的发现并处理安全隐患。工程质量方面,BIM技术能对建筑结构、构件安装、材料使用等进行

三维模拟与碰撞检测,使施工过程中各项工作更具准确性。同时,对施工现场的实时数据采集与分析,识别出施工过程中可能存在的质量问题与隐患,及时的进行整改,保证施工工程的质量达到设计要求。此外,利用自动化装配设备与机器人,能完成建筑构件的精准生产与装配,减少人为因素对施工质量的影响,提高了施工的一致性与稳定性。

2.3 智能建造下装配式住宅建筑施工关键技术

2.3.1 智能建造下装配式住宅建筑施工预制构件精确控制

利用先进的数字化设计技术,通过 BIM 技术,对构件的尺寸、形状、位置等进行精准的控制,使构件与设计图纸完全匹配。利用数控机床、激光切割机等数字化生产线与先进的加工设备,对预制构件进行精确加工与制造,精密的加工工艺,保证了构件的尺寸与形状的精确度。在预制构件生产过程中,建立完善的质量管理体系,对原材料、加工工艺与成品进行严格检验与把控,确保预制构件的质量符合标准与要求。同时,在预制构件的生产过程中,利用传感器、监控摄像头等智能设备对生产过程进行实时监测与数据采集,及时发现并纠正生产过程中的偏差与问题,保证预制构件的精确控制。在设计阶段就与施工团队进行充分沟通与协商,严格按照设计要求进行构件的安装与调整,保证了预制构件的精确度与稳定性。

2.3.2 智能建造下装配式住宅建筑施工智能放样

装配式住宅建筑施工中,智能放样是利用先进的数字化技术与智能化设备实现施工现场的精确定位与标注。在设计阶段, BIM 软件对建筑结构与构件进行三维建模,明确构件的准确位置与放置方式,为后续的施工提供精确的参考与依据。在施工现场,利用全站仪等高精度测量设备对建筑结构进行实地测量与定位,通过实时采集的数据,准确计算出构件的放置坐标与角度。利用如激光放样仪等智能化放样设备,按照设定好的参数与程序,能实现对构件的精确标注,避免了人工操作的误差与不确定性。同时,对施工现场的实时图像与数据进行分析与处理,利用人工智能算法与机器学习模型对构件进行自动识别与定位,实现对施工现场的智能化监控与管理。在施工现场,还应与施工团队充分沟通与协调,通过密切合作,能及时的发现并解决问题,保证施工的进度与质量。

2.3.3 智能建造下装配式住宅建筑施工多钢筋自锁连接技术

多钢筋自锁连接用于连接预制混凝土构件中的钢筋,以增强构件之间的连接强度与稳定性。首先,利用建筑信息模型(BIM)等技术对预制混凝土构件进行三维建模,明确钢筋连接节点的位置、数量及间距,为后续的施工提供精确的参考与依据。采用多钢筋自锁连接器等先进连接器件,其具有独特的设计与结构,能确保钢筋的准确对接与牢固连接。再者,利用自动化连接器设备与电动扳手等数字化控制设备与智能化工具,对钢筋连接进行精确定位与自动化操作,按照设定好的参数与程序,对连接过程进行智能化控制与监控。同时,建立严格的质量管理体系,通过对连接质量与连接强度的检测,确保连接的质量符合标准与要求。最后,对施工人员进行专业培训,提高其对多钢筋自锁连接技术的理解与掌握,加强施工现场的管理与监督,使施工过程安全可靠。

2.3.4 智能建造下装配式住宅建筑施工预制墙板智能化调垂

预制墙板的智能化调垂是通过先进的数字化技术与智能化设备,实现对墙板垂直度的精确控制与调整。利用建筑信息模型(BIM)等技术进行设计与模拟, BIM 软件对预制墙板进行三维建模,确定墙板的准确位置与放置方式。利用智能化墙板调垂系统,传感器、

激光测距仪等设备实时的监测墙板的垂直度,并依据监测数据进行自动化调整,精确识别出墙板的偏差,并通过液压或电动机构对墙板进行精确调整,以达到设计要求的垂直度。再者,结合人工智能与机器学习技术进行智能化调垂,利用人工智能算法与机器学习模型对墙板的垂直度进行智能识别与调整,实现对墙板调垂过程的自动化与智能化控制。同时,对施工人员进行专业培训,提高其对墙板调垂技术的理解与操作技能,加强施工现场的管理与监督,使调垂设备正常运行且过程安全。在设计阶段,与施工团队充分沟通与协调,使墙板调垂的设计方案符合施工要求与场地条件,在施工现场,密切合作能及时的发现并解决调垂过程中的问题,保证施工进度与质量的顺利进行。

2.3.5 智能建造下装配式住宅建筑施工预制构件智能化灌浆作业

预制构件的智能化灌浆作业通过先进的数字化技术与智能化设备,实现对构件中空腔的灌浆填充。在设计阶段,通过 BIM 软件对预制构件进行三维建模,明确构件中空腔的位置与尺寸。然后利用如灌浆泵与喷涂器等智能化灌浆设备,对构件中的空腔进行灌浆填充,具有自动化控制与调节功能,能依据预设参数与程序,实现对灌浆作业的精确控制与调整。在灌浆作业过程中,利用传感器与监测设备对灌浆情况进行实时监测与数据采集。通过数字化监测系统,及时的发现并纠正灌浆过程中的问题。按照构件的具体要求与施工环境,选择合适的灌浆材料,并进行精确的配比与搅拌,科学的配比与搅拌工艺,使灌浆材料具有良好的流动性与充填性。还应与施工团队充分沟通与协调,在施工现场,与施工团队密切合作,及时的发现并解决灌浆作业中的问题,保证施工进度与质量的顺利进行。

3 结语

综上所述,通过对智能建造下装配式住宅建筑施工关键技术的分析,能清晰地看到,智能化施工技术的应用不仅提高了建筑施工的效率与质量,也推动了建筑行业向着更加智能化、数字化与可持续发展的方向发展。随着技术的不断进步与应用的不拓展,有信心智能建造将成为建筑行业的主流趋势,并为实现绿色、智能、高效的建筑目标贡献力量。这就要求不断的深入研究与探索智能建造技术,加强跨学科合作,推动技术创新与产业升级。

参考文献:

- [1]王钊.智能建造下装配式住宅建筑施工关键技术分析[J].居舍, 2024, (11): 86-89.
- [2]屈夏华,黄向向.基于互联网+BIM 技术装配式建筑智能建造研究[J].城市建设理论研究(电子版), 2024, (10): 74-76+73.DOI: 10.
- [3]王志峰.基于智能建造的装配式建筑技术创新与全过程数字化协同[J].福建建设科技, 2024, (01): 94-98.
- [4]斯庆.智能建造背景下装配式建筑产业数字化升级路径研究[J].房地产世界, 2024, (02): 164-166.
- [5]赵思栋.装配式建筑智能建造全过程管理分析[J].大众标准化, 2024, (02): 100-102.
- [6]代维东.混凝土装配式住宅建筑工程施工技术的优势研究[J].居舍, 2024, (13): 24-27.
- [7]文怀伟.基于 BIM 参数化的装配式住宅立面多样化设计研究[D].重庆大学, 2022. DOI: 10.