

装配式建筑智能建造全过程管理探讨

张文鑫 顾宝泉 郑秀清

山东滨州职业学院

摘要: 科学技术不断发展,在建筑行业发展过程中需要注重收集和共享以及应用数据信息。在装配式建筑建设阶段,需要落实智能建造全过程管理工作,创新现代建筑技术,保障智能建造管理效果。本文主要分析了装配式建筑智能建造全过程管理工作,提出针对性的工作策略,推动我国装配式建筑可持续发展。

关键词: 装配式建筑; 智能建造; 全过程管理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.08.084

在建筑转型发展阶段,建筑企业需要利用信息化技术,使装配式建筑整体施工水平提高,这也是当前建筑行业发展过程中需要解决的问题。近些年建筑行业越来越重视装配式建筑,也逐渐增多了装配式建筑工程的数量,因为建设项目缺乏综合性和交叉性,没有积极整合利用信息技术,因此在今后发展过程中需要深入研究装配式建筑智能建造全过程管理。

一、概述装配式建筑智能建造全过程管理概述和优势

(一) 装配式建筑智能建造全过程管理

装配式建筑智能建造全过程管理的基础为精益价值链理论,在装配式构件设计结合加工以及吊装和维护过程中利用信息化技术,通过利用信息化技术减少施工深化设计,避免长途运输和二次搬运等,有利于提高整体工作效率,保障施工安全和施工质量以及施工进度管理的科学性。通过落实全过程的管控工作,实现整体施工和管理的智能化,促进各主体信息交流,提高整体协作能力,合理减少工程投资,保障整体建筑企业的经济效益^[1]。

(二) 装配式建筑智能建造全过程管理优势

1. 推动装配式建筑行业发展

装配式建筑指的是在工厂提前加工施工部件,最后再施工现场组装各类部件,对比普通工程,装配式建筑的施工效率更高,而且可以降低施工人员的劳动强度,而且在实际施工中不会产生污染问题,这符合当前建筑行业绿色环保的发展理念。在此基础上,需要转变建筑行业的标准化加工、信息化管理的管理观念和思维方式,它可以有效地推动我国建筑业从原来的粗放式的生产管理向精细化的方向发展。在管理过程中,在组装式建造的每个阶段进行了全面、充分的运用各项信息技术,能够极大地提高建筑业信息化管理水平。基于这些,将大大提高工程质量和设计施工效率。此外开展智能建造全过程管理模式,有利于实现建筑行业可持续发展目标。通过利用信息技术,方便各单位之间紧密联

系,而且可以整合利用所有的建筑数据,提高建筑施工行为的科学性。

2. 有利于提高建筑企业的竞争力

装配式建筑智能建造全过程管理模式融合了价值链理论和并行工程等思想,创新了装配式建造管理模式,这符合我国装配式建筑EPC模式,有利于辅助建筑企业转型升级,创新自身管理理念,从而在激烈的市场竞争中获得一席之地^[2]。

结合建筑企业发展情况和装配式建筑特征,落实智能建造全过程管理模式,可以优化系统流程,而且可以调整组织管理模式,充分发挥出不同技术的优势。在实际工作中可以在建筑模型中集成各种信息,为管理工作提供参考,有利于进一步提高装配式建筑的施工质量和施工进度等。同时利用BIM信息平台,加强各单位的交流,推动行业内部企业相互促进发展。

3. 提高工程施工效率

智慧建筑的全过程管理过程中可以利用BIM技术的优势,而BIM技术的核心就在于其具有很强的协作能力,以BIM为核心的协作工作和多种技术的融合,可以有效地提升工程的工作效率。在设计过程中,设计人员可以查询标注组件库,选择合适的组件,并且可以深入掌握组件信息。如果在设计阶段需要修改某个组件,那么其他专业图纸中的组件也会做出相应的修改。预制构件制造商可以从零件中精确地获取零件的参数信息,并在此基础上做好准备工作,利用数字化机组预制加工,并且可以模拟组件拼装的过程,有利于预测实际工作中可能会出现的问题,提前落实处理措施,保障构件安装的精度,提高整体工作效率^[3]。在配送环节,依据GPS位置信息和大数据,选取最佳的配送路线,以保证配送的高效、准确。在施工过程中可以构件建筑工程的BIM模型,在模型中可以紧密关联施工进度和施工成本以及施工材料等,优化整体工程管理效果,方便施工单位实时掌握施工进度和施工成本。完成建筑施工任务之后,在工程后期维护阶段,他们可以得到比纸张的平面地图更加精细的项目信息,从而实现了可视化、信息化的建筑运营和维护。

二、BIM在装配式建筑施工管理中的应用

(一) 施工质量管理

在装配式建筑中,首先要做的就是保证项目的质量,BIM技术为其提供了独特的优势。BIM技术在工程质量管理中的运用,主要是利用碰撞探测和对管道进行综合控制,由于预制组装式建筑的管路比较多,因此工作模式也比较多样,对预型件的设计和施工精度都有很高

的要求。采用 BIM技术, 可以更好的实现组合式结构中的部件制造与吊运, 也可以通过管线碰撞检测检查其建造的质量。在运用 BIM技术的时候, 要先使用 BIM技术对其进行建模, 然后对 BIM模型进行整合, 这样才能对管道的布局有一个比较清楚的认识, 然后根据建筑的结构特点以及具体的施工需要, 对管道的布局进行一个合理的规划^[4]。

(二) 施工进度管理

BIM技术相对于传统的建设计划管理方式, 其最显著的特点就是可以实现对建设计划计划的精细化管理。在此基础上, 通过对项目实施过程中各阶段的信息进行分析, 得出了项目实施过程中各阶段的具体情况。同时, 借助BIM技术, 能够对建筑工程的各个阶段进行控制, 并能够对建筑工程各个阶段对建筑工程的影响进行智能化分析。通过对工程进度的细化分解, 将其与BIM规划的进度保持一致, 并与真实的组装式建筑工程的进度相对比, 能够对工程的总体进程有一个更好的把握, 便于施工人员在任何时候都能对工程进度做出相应的调整。

(三) 施工成本管理

将BIM技术引入到建筑组装式建造中, 能够为建造单位的建造费用核算奠定坚实的依据, 并能迅速、精确地产生数量报告, 为建造单位的建造费用核算提供一种有效的计算手段, 有助于建造单位对建造单位的建造费用进行精细化管理。BIM技术的核心是对工程量清单进行确认, 并构建出对应的 BIM模型, 以便对工程工作量进行有效的控制。通过将BIM模型与工程报告数据相结合, 能够发现在施工过程中出现的成本漏洞以及工程量清单中出现的遗漏, 进而能够对组装式建筑的施工资源进行有效的配置, 避免出现材料的浪费, 实现最大的经济效益^[5]。

(四) 施工安全管理

在装配式建筑智能建造安全管理阶段利用BIM技术, 需要做好技术交底工作, 尤其需要加强审查施工图纸。通过利用BIM技术可以结合工程模型和设计图, 因此确定图纸中不合理部分, 重点标注施工可能会发生的危险和事故, 有效知道实际施工, 提高整体施工的安全性。

三、完善装配式建筑集成体系和标准化

(一) 建立标准化体系

通过构建标准化组件库, 提出了一种适用于装配式建筑的智能建造方法。当前, 各大组装施工公司都在独立地进行着自己的发展, 对构件的设计和制作过程都有着不同的要求, 这就造成了市场上的构件种类繁多, 尺寸变化很大, 并不适合于所有的装配式建筑项目, 这极大地限制了装配式建筑的智能化建设, 并且还提高了其造价。因此, 必须加强对预制构件的研究, 制订国家技术标准, 规范预制构件标准, 构建预制构件尺度标准

及行业标准, 以达到产品标准化制造的目的。在此基础上, 根据现有的标准化部件数据库, 结合国内外的工作经验, 对具有中国特点的部件进行了全面梳理, 并有效整合标准化模板体系和施工方法以及施工设备等, 推动装配式建筑智能化施工^[6]。

(二) 推动大规模定制化和多样化要求

在装配式建筑智能化施工全流程管理过程中利用精益价值链, 结合用户的需求, 利用下游生产带动上游生产, 实现精益管理效果。装配式建筑不断发展, 如果盲目的利用普通标准化部件, 将会导致建筑风格过于单一, 无法满足客户提出的各种个性化要求。但是过于重视建筑个性化和多元化, 也不利于推动装配式建筑可持续发展。因此需要结合客户要求和施工特性, 转变客户提出的要求为批量生产模型。通过结合BIM技术等, 同时在施工之前需要做好市场调研工作, 还要全面收集工程信息, 通过可视化的仿真施工过程, 并且要评价施工过程, 合理匹配工程建设和市场要求, 提高批量生产预制件的创新性。通过持续性的改进和创新装配式建筑技术, 高度集成的协同作业模式, 可以减少施工时间, 而且可以保障整体施工质量。

(三) 创新自主开发软件平台和生产工艺

在自主创新过程中需要提高科技创新力度, 一方面需要创新发展装配式建筑技术, 另一方面需要自主研发软件平台, 降低建筑工程施工的难度。通过融合创新理念, 放弃传统的设计理念, 并且根据我国装配式建筑行业发展情况构建信息化的管理流程^[7]。

(四) 开发地域性特色建筑

1. 完善市场链条

为了有效落实智能建造全过程管理模式, 就必须建立完整的产业链。当前在装配式建筑工程施工过程中涉及不同的部门, 它们会重复建设配套设施, 浪费大量资源, 从而造成了与现浇式建造相比, 它们的成本相对较高。这就需要完善建筑产业化市场链条, 方便各个单位共享信息, 对于价值链上的各种单位进行有效整合, 充分发挥出市场化优势, 合理控制工作成本。

在装配式建筑产业链构建阶段, 一方面需要在水平角度上进行融合, 通过对各个节点单位进行融合, 促进与装配式公司的集团化发展, 从而逐渐地构成一个装配式产业链。二是垂直联动, 各个部门在各个环节中要做到紧密配合, 发挥各自的作用, 不断提高整个产业链的质量。具体地说, 也就是: 建设单位负责投资, 设计单位负责设计工作, 构件生产厂商负责构件生产和加工工作, 物流单位负责安全性地传输运送加工之后的构件, 运输到施工现场, 施工单位负责组装不同的部件。各个单元以整个行业链条为基础, 紧密地联系在一起, 相互依赖、高效地运作, 形成了一个利益共同体, 从而为实现组装式建筑的发展, 实现了智能建造的全过程管理, 提供了有力的保证^[8]。

2. 扩大需求

通过对装配式建筑的需求的扩张,针对大规模量产建立科学的行业标准,满足用户多元化的功能需求,有效提高整体工作效率,从而使装配式建筑的施工速度比其他的建筑更快,而整体的造价也比其他的建筑要低。要想实现可持续发展,必须兼顾市场需要和社会需要。无论是国家还是地方,都要紧紧跟随着绿色发展理念发展,以市场特征和资源为基础,结合实际情况,提高装配式建筑开展的灵活性,进一步完善我国的装配式建筑体系。

3. 先易后难

针对当前我国装配式施工的市场特征,采用先简单后复杂,逐步推进的发展战略。在政府的相应优惠政策支持下,首先在具体地区发展装配式建筑,然后在政府的政策性项目基础上,建立智能建造全过程管理的试点,随后再向更多的工程项目拓展。在实际工作中可以不断积累工作经验,将组装配式施工项目管理的规模和组合率不断地提高。在进行智慧建造的全过程管理时,还必须与地方特色进行融合,以当地的住房设计标准及需求为依据,构建出具有区域特色的装配式建筑。对地势地形和资源配比进行全面的考量,以各个项目特点为基础,落实精细化管理工作,合理控制施工成本,最大程度地满足市场的要求^[9]。

(五) 创新装配式建筑实训实践基地

对装配式施工的教学体系以及人才的培养方式进行持续地优化和完善,构建出一个企业与大学之间的合作、交流平台,将云计算等信息技术应用到教育实践当中,最终构建出一套完备的装配式建筑施工管理系统。作为为社会提供应用型人才培养的主要场所,学校可以建立工程人才培养基地,而且具备先进的设备和工作场地,因此二者需要构建合作关系,有效整合各方面资源,从而培养专业的人才,构建一个装配式施工实践基地,整合运用各个院校的培训机构,为学员们提供线上、线下的教育,全方位地培养出一批高素质的装配式施工专业技术人员。以此为基础,以企业为依托,以实际工作为桥梁,对各类高校学生进行经常性的职业能力培养,实施“双导师制”,以学生的实际动手能力为重点,以专业为桥梁,通过定岗实训,拉近企业人员与企业所需要的距离,推动企业发展和培养体系的有机结合。

四、装配式建筑智能建造全过程管理应用发展

当前,国家正积极倡导装配式建筑,并积极推动EPC项目的实施,未来的发展方向将会是以装配式建造为主、以项目为主要内容的建设方式。在EPC模式下,基于BIM+多元信息技术的智慧建筑全过程管理,其优越性与重要性越来越明显。就建设工程的种类而言,我国的建设工程多以保障性住房建设工程为主体,城市建设

工程、高档商务住宅楼建设工程尚属空白。在建筑方面,主要采用预制砼。随着建筑技术的进步,组合钢架越来越受到重视。我国近些年大力发展绿色节能建筑,加速建造钢混和装配式房屋,推动建造方式转型。从信息化的角度来看,基于BIM技术的各种信息化技术的整合已成为建筑业发展的一种必然。本项目以BIM为基础,以CAM、北斗导航、3D激光扫描为主要手段,将物联网、虚拟现实、虚拟现实等数字技术与设备集成,获取设备的结构、半结构和非结构信息。施工企业也在持续地对信息化管理进行改进,持续地对设计标准、设计方案进行优化,最终将组装配式建筑的智能建造和信息技术相融合^[10]。

结束语:

因为装配式建筑具有较多的优势,因此当前在建筑行业广泛利用,为保障装配式建筑质量,需要做好工程管理工作。随着信息技术不断发展,建筑企业需要深度融合各种信息技术,在装配式建筑智能建造管理过程中需要利用各种先进技术,使装配式建筑工程整体管理水平不断提高。在装配式建筑工程施工中,相关技术人员需要深入研究信息化技术,充分发挥出技术优势,推动装配式建筑可持续发展。

参考文献

- [1] 艾冬华. 浅析建筑陶瓷工厂装配式钢结构建筑[J]. 陶瓷, 2023, No. 447 (01): 87-90.
- [2] 刘承灵, 张攀, 董雁军等. 某装配式高层住宅项目智能建造技术研究[J]. 砖瓦, 2022, No. 420 (12): 45-47.
- [3]. 推进以装配式建筑为代表的新型建筑工业化[J]. 施工企业管理, 2022, No. 412 (12): 53.
- [4] 曹新颖, 孟凡凡, 李小冬. 基于精益管理的装配式建造过程返工风险智能识别[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2023, 63 (02): 201-209.
- [5] 刘觅. 建筑智能制造在装配式建筑中的应用分析[J]. 产业与科技论坛, 2022, 21 (17): 41-42.
- [6] 董晶. 信息技术下装配式建筑智慧建造体系构建[J]. 城市建筑, 2022, 19 (16): 164-166.
- [7] 陈凯, 兰敬爽, 英振等. 装配式建筑全生命周期的智能建造管控及应用研究[J]. 住宅产业, 2022, No. 257 (07): 95-97.
- [8] 张洋. 基于智能建造技术的装配式建筑施工管理研究[J]. 中国建筑金属结构, 2022, No. 487 (07): 131-133.
- [9] 付慧星. 装配式混凝土建筑的数字设计与智能建造[J]. 江苏建材, 2022, No. 188 (03): 57-58.
- [10] 陈雷鸣. 装配式建筑智能制造和智能建造的创新需求分析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022, No. 306 (05): 141-143.