

我国地下装配式建筑智慧建造发展现状及未来展望

罗立娜, 林灿城, 黄旭炜, 李荣智

(广州铁路职业技术学院铁道工程学院)

【摘要】文章系统总结了国内外在地下装配式建筑的发展现状及应用, 分析了我国发展地下装配式建筑智慧建造面临的问题。概述了现阶段中国地下装配式建筑的特点及发展方向, 为我国发展地下装配式建筑智慧建造提出建议。

【关键词】装配式建筑; 智慧建造; 地下工程

【基金项目】广东省普通高校重点领域专项(新一代信息技术)——基于BIM+GIS的地铁工程全寿命周期安全风险智能管控技术, 项目编号: 2021ZDZX1116

中图分类号: TU741

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2022.05.040

Development Status and Future Prospect of Intelligent Construction of Underground Prefabricated Buildings

LUO Li-na, LIN Can-cheng, HUANG Xu-wei, LI Rong-zhi

(Guangzhou Railway Polytechnic)

【Abstract】This paper systematically summarizes the development status and application of underground prefabricated buildings at home and abroad, and analyzes the problems of intelligent construction of underground prefabricated buildings in China. It summarizes the characteristics and development direction of underground prefabricated buildings in China at present, and puts forward suggestions for the development of intelligent construction of underground prefabricated buildings in China.

【Keywords】prefabricated buildings; intelligent construction; underground engineering

1 引言

当今中国的建筑业正面临着一场深刻的变革, 装配化、信息化、绿色化、智能化建设的工业化建造技术和工程模式正在一步步改变着传统产业的发展规律。目前, 最主要的问题就是建筑业大而不强、污染严重、组织方式落后以及劳动力短缺等, 只有积极推进建筑业数字化转型发展, 实现建筑智能化建设, 才能最大程度解决传统产业带来的各种问题, 而建筑行业要实现智慧建设, 仅仅具备工业化的发展基础是不够的, 还要和5G技术、互联网、大数据、区块链以及AI等各种新型数字技术相结合才能达到最终目的。

2 地下装配式建筑

2.1 地下装配式建筑的概念

装配式建筑指先在工厂的生产流水线中将某一建筑物的一部分或全部预制完成, 然后再通过交通工具运输到建筑施工现场, 最后使构件经过可靠的

连接来组装而成的建筑方式, 而在地下工程使用预制构件的建造方式就称为地下装配式建筑, 地铁盾构隧道就是一种典型的地下装配式隧道, 它符合装配式建筑的设计理念。

2.2 地下装配式建筑的特点

地下装配式建筑有以下两个主要特点:

①改变了地下工程的管理模式, 建筑业的管理手段转变为信息化、一体化平台管理模式, 由过去的粗放化管理转变为集约化管理, 管理效率得到了明显的提升。

②由于地下装配式建筑的各部品部件均由预制构件生产厂加工制造, 在现场进行安装, 减少了现浇钢筋混凝土养护及技术间歇时间, 同时装配式建筑的施工模式不受季节影响, 全年均可正常施工, 大大提升了现场施工效率^[1]。

2.3 装配式建筑的优点

装配式建筑的迅速发展不仅仅促进了建筑产业

的创新和新材料、新技术的充分运用,更对未来建筑产业发展具有重大且深刻的影响。相比较于传统式建筑,装配式建筑有着许多优点和好处,例如,装配式建筑既可以满足国家低碳、四节一环保的政策,也可以满足人们对生活的日益增长的需求,并且保证了构件的安全质量,具有良好的经济以及环境效益^[2]。

装配式建筑主要采用的是建材生产及加工完成后的主体安装,而这种主体安装的方式最重要的环节就是安装,需要依靠机械完成现场施工,能够明显地提高建筑工程的施工效率,减少工程所带来的生产成本,有效减轻工人施工的劳动强度,并且现场施工过程中可以忽略季节和温度等外界环境因素变化所带来的影响,同时可更加有效合理地安排整个施工过程,提高工人的劳动生产效率。

2.4 装配式建筑的绿色理念

装配式建筑通过精确预制设计、批量工厂生产、现场集成施工的三合一建设体系,达到未来建筑四节一环保的绿色理念,以此开辟了建筑行业发展的新道路^[3]。装配式绿色建筑虽然有着巨大的发展空间和广阔的发展前景,但目前人们普遍缺乏对绿色建筑的认知,所以现阶段应加强相关行业人员的培训,加大绿色建筑的宣传力度,提升公众对绿色建筑的认同感,扩大绿色建筑在行业里的市场规模,增强其市场竞争力。

3 现状与问题

3.1 地下装配式建筑智慧建造

5G技术与工业的深度融合为工业体系革命带来巨大潜力,产业的信息化、网络化和智能化也因此有了新的途径,未来装配式的智能建筑发展方向就是集成化、精细化、智能化和最优化^[4]。地下装配式建筑的智能化建设主要从预制件设计规范、制作流程简单化、构件间连接节点施工简单化、构件组合多样化、减少模具种类、运输方便、现场安装快捷等方面展开。

3.2 地下装配式建筑造价成本

地下装配式建筑在我国属于新兴行业,其中面临最大的一个问题是预制构件的造价成本较高,因为目前我国的图纸设计和装配式施工工艺的结合度还不够,导致生产和施工时的费用增多,而且工厂生

产的地下装配式预应力钢筋混凝土隧道管片中钢筋含量相对较多,因此加大了生产的成本。

3.3 地下装配式建筑工序管理

相较传统现浇式建筑,地下装配式建筑结构的生产已经不再是简单的浇筑过程,所以它更具有灵活性和可塑性,且为了更好地适应建筑结构的施工,需要在施工开始前先对建筑物各个节点进行划分、归类并布置,并对地下装配式建筑结构进行合理的设计。在装配前还需对其进行严格的检查和验收,并需要由专业的技术人员来负责指挥整个吊运和装配过程,以确保有效地落实地下装配式建筑结构。

3.4 地下装配式建筑装备技术水平

想要更好的发展地下装配式建筑体系,可以通过建立技术平台系统,研发有利于装配式建筑技术发展的体系和装备,研制更好的运输车辆,使大型预制构件达到安全、便捷、高效运输的目的,另外,吊装机具、调整设备、测控方式、安全防护设施等与施工安全、质量、进度有关的工艺设备,也需要进行改进和创新。

4 对策与建议

4.1 发展数字设计

在实际建设和运行过程中,为了保证智能化技术的整体发展,需要在实际的地下建设施工中完成各种综合建筑、结构、机电设备及部品部件的整体装饰与安排,更好地完成数字化和标准化的建设操作,积极应用建筑信息模型技术。在施工阶段来进行现浇的装配式预制模型的整合,等待现浇的节点深化以后,再利用BIM的可视化应用技术,通过模拟施工现场来进行组装,这样操作可以在很大程度上避免预制构件与现浇节点发生位置上的重合。

4.2 应用智慧地下工程

为了更好的提升项目的建设效果,需要开发智能穿戴、智能监控等移动终端软件来实现一体化创新,相关软件可对施工现场扬尘、噪声、人员等情况进行实时动态监控,从而完成具体的控制,优化管理目标,提高整体施工效率,降低安全风险。以智能摄像及感应装置为基础,自动监控现场施工人员戴上安全帽、安全带等安全工具,及时捕捉各类异常行为。与人工智能技术相结合,对地下机械设备进行

实时监控,及时对现场重大危险源进行控制,监督发现现场施工人员的各种不安全行为。

4.3 降低装配式建筑成本

研究表明,绿色装配式建筑成本较高的是因为PC机制造成本高^[5],所以,PC的组成构件成本控制是最为关键的地方。对于生产环节,需要制定较为合理的生产经营规划,统筹考虑和科学安排各个生产周期的变化,做到资源全面均衡以及减少预制厂占用的时间。在运输环节上,则需要合理安排预制组成构件的生产基地,细心选择各个部件的供应商,使预制组成构件的运输成本得到降低。

4.4 发展地下装配式绿色建筑

当前首要任务是提升人们对地下装配式绿色建筑的普遍认同感,再根据各个地区不同的发展情况因地制宜,与地下装配式绿色建筑的设计技术标准相结合,制定今后短期和长远的发展策略,健全完善地下装配式绿色建筑有关产业的市场管理制度,设立绿色建筑评估指标和相应的设计标志,严格遵守各个方面的规定。

5 未来展望

5.1 加强质量管理问题

强化品质管理、大力发展装配式建筑,首先要解决:现有科技水平低、缺乏安装的技术工人、构件未标准化、悬挂与外渗等问题。其次在生产、运输、安装过程中应采取一定的技术措施及手段,使其达到加强构配件生产、运输、安装过程中的质量管理问题,增强装配式建筑与超低能耗被动式建筑的结合,强化装配式建筑与设计施工总承包模式的结合。

5.2 提高信息化应用水平

建设产业化和建筑信息化之间的关系不仅仅是互补,还能互相促进。BIM技术可以实现生产、运输、安装等各环节的数据共享,有利于安全、质量、进度、成本的协调管理,并且持续改善和创新3D打印技术,降低其生产的成本,提高资源的利用率,缩短施工的工期,还可以极大地提高装配式行业的总体效益。

5.3 深化绿色市场配套改革

目前,我国的装配式地下绿色建筑还尚处于起步阶段,从政策制定、政府指导、市场推动到工程实

践,都是一个长期的过程^[6],但与此同时,装配式地下绿色建筑也有其固有的特点,其管理模式具有一定的特殊性,所以应优先采取总承包的模式。对此,应积极深入推进建筑市场的改革,完善招投标制度,以及加强改进、细化评标的细则和方法。

5.4 打通全产业链,构建大型企业集团

目前,地下装配式建筑工业化项目规划、可行性研究、勘察设计、施工生产、交通运输、施工安装等技术都由各企业主体独自完成,所以企业之间的专业沟通有限,管理协调难度较大,既无法做到整体利益最大化,也不能实现全行业的“做大做强”,因此我们要在技术、管理等方面,从根本上突破装配式全产业链,扶持和壮大一批大型企业集团,实现规划、可研、设计、生产、施工、安装以及管理一体化。总之,系统性的研究地下装配式建筑的发展过程、现状及存在的问题,有助于地下装配式建筑相关产业的发展进程。

参考文献

- [1] 孔苏立, 张玲. 对装配式建筑的发展及优势的探析[J]. 工程技术, 2016 (7): 139+144.
- [2] 李海建, 冀志江, 孙义永. 装配式建筑的发展现状和前景分析[J]. 中国建材科技, 2017 (3): 4.
- [3] 黄景添. 建筑设计中绿色建筑设计理念的应用与体现[J]. 城市建设理论研究, 2017 (10): 46-47.
- [4] 郑川川. 探析智能建筑的未来发展趋势[J]. 住宅与房地产, 2016 (12): 201.
- [5] 高佳, 齐玉霞. 装配整体式建筑土建工程成本分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2016 (12): 167.
- [6] 谭忠华. 绿色装配式建筑发展现状及策略[J]. 经贸实践, 2019 (12): 16.