

# 基于 BIM 技术的 EPC 项目装配式建筑增量成本应用研究

朱明月

(浙江众悦工程管理有限公司, 浙江 绍兴 312000)

**摘要** 装配式建筑模式环保节能,符合可持续发展的生态理念。尤其是近几年来,随着 BIM 技术和 EPC 总承包管理模式与装配式工程项目的结合,提升了装配式建筑项目的综合管理能力,减少了装配式建筑的增量成本。但是,我国处于装配式建筑发展阶段,装配式建筑的建造成本远远超过传统的现浇建筑,这是阻碍装配式建筑大规模普及的重要制约因素。本文主要基于 BIM 技术的 EPC 项目装配式建筑增量成本来进行分析,准确指出装配式建筑增量成本项,提出了基于 BIM 技术的 EPC 管理模式在装配式建筑下的适用性分析<sup>[1]</sup>。

**关键词** BIM 技术 EPC 项目 装配式建筑 增量成本

中图分类号: TU767

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)01-0062-03

装配式建筑自身所具备的优势科学符合我国对建筑业发展的长期需要,但因为我国尚且处在装配式建筑发展的初期步骤,相应的技术和标准并不十分成熟,直接造成装配式建筑的建造成本居高不下,产生大量增量成本,因此装配式建筑成本的发展已经成为国内外研究重点。

## 1 装配式建筑增量成本分析

### 1.1 装配式建筑概述

装配式建筑主要是指能够将建筑的部分构件在工厂提前制作完成,然后在施工现场可以进行组装的一种建筑形式。因此,装配式建筑方式有了很大的进步,能够合理的减少工程费用,节约人力、物力以及各项材料。更重要的是装配式建筑属于新型的环保建造方式,它能够减少施工现场的噪音和灰尘,符合可持续发展的生态理念。但是采用装配式建筑模式不论是对构件在 PC 构件厂的生产还是构件在运输和现场装配的过程中,要求和标准都是比较高的,这就需要施工单位加强对成本的控制。

### 1.2 装配式建筑的特点

1. 由于装配式建筑独有的特点,所采用的构配件可以在工厂预制完成。构配件在工厂生产的过程中可以做到流水作业,实现大批量机械化生产。因此,这种生产方式可以为装配式建筑的构配件提供良好的基础条件,使构配件在工厂生产的过程中,可以按照要求对外部的环境以及构配件的养护等进行不断地优化和调整,从而不断提高构配件的质量,使构配件符合

装配式建筑的实际需求。

2. 装配式建筑的构配件在运输的过程中必须要保证运输的精细化管理。由于构配件是在工厂中完成,因此在后期运输的过程中要想保证构配件不受损坏,就必须要对运输车辆以及装置有比较高的要求。在运输过程中实现精细化管理,要详细了解运输构配件的车辆、运输路线、运输的装置并制定完善的运输时间等,要把运输过程中涉及到的每一个环节都考虑周全,这样才能够提高和保证构配件的质量。

3. 装配式建筑还具有科学信息化等管理特点。在现代建筑技术水平快速发展的时期, BIM 技术的发展也越来越受到建筑行业的青睐,在建筑领域得到了广泛推广和应用。 BIM 技术可以和装配式建造模式进行高度配合,建立科学信息化的管理平台,使整个建筑工程在建造过程中实现可视化和模拟化操作。装配式建筑所采取的设计生产施工体系,在很大程度上减少了资源的浪费。施工现场对周边环境的污染更少,建筑垃圾和噪音以及粉尘的污染都有减少,是环保性很强的一种建筑方式。

### 1.3 装配式建筑的成本构成及增量成本

一般来说,装配式建筑成本的构成种类比较多,也比较复杂。增量成本是指为建设某一项目而增加的经济代价,装配式建筑的增量成本主要是指与传统的浇筑式建造模式相比所引发的成本差额。

装配式建筑增量成本主要体现在 PC 构件试生产、安装和运输这几个方面,这一点已经得到业内人士反

复的验证,属于装配式建筑增量成本最为主要的关键因素。相同的PC构件价格相近,其细微的差距主要是因为厂房土地摊销费用和人工费用产生了波动,这主要和国内城市的物价水平与具体发展程度有关。目前,PC构件价格居高不下的主要原因是因为装配式建筑并未在国内大面积应用普及,一旦装配式建筑的普及达到一定水平,PC构件就会类似普通的快消品一样成为大规模生产的普通商品,单价能够大幅度跳水,这个时候,装配式建筑的建造成本会低于传统现浇建筑成本。

PC构件在生产和运输方面相对于传统现浇建筑成本增加幅度较高,同时运输费用占比较高。PC构件各子项目在PC构件总成本中的占比分别可以达到:材料费30%,人工费15%,措施费和运输费25%,管理费5%~8%,税金按增值税13%,利润8%~12%。另外,PC构件作为大宗商品,需要收取高昂的税费,PC构件厂作为盈利性机构,需要大额利润支撑厂房和机械的折旧和模具生产,多种原因综合导致PC构件价格走高。

目前,国内PC构件标准化程度不足,构件规格较多,对车辆的运输要求高。另外,PC构件通常属于建筑公司,主要业务均是为了满足装配式建筑需求,对外业务量很少,很多施工单位为了追求装配式建筑PC构件标准化,选择不同厂家的构件会造成运输费用的大量增加,建厂选择在郊区和城市边缘的厂家会产生大幅度上升的运输费用<sup>[2]</sup>。

## 2 基于BIM技术的EPC管理模式在装配式建筑下的适用性分析

### 2.1 BIM技术的优势及适用性

1.BIM技术优势。BIM技术可以将建筑信息进行数字化的模型实现。数字化模型是一种数据化的体现,通过数据化建立起的数据库,以BIM技术作为连接点,与装配式建筑融合起来,这样就可以使实际的建筑物中的细节展现出来,使建筑项目中的每一个细节和步骤以及最终的结果都可以通过这一技术来呈现出来。同时,通过BIM软件可以有效地进行碰撞检测,这样就能够尽早发现不足之处,从而及早对设计进行优化,使后期的施工顺利进行。并且通过BIM技术可以将工作流程由抽象转化为具体,施工项目管理工作实现云管理。通过云管理平台,不同设计阶段的设计人员可以通过云平台分享自己的成果,最终可以将这些设计模型整合起来,然后进行仿真模拟,再加入进度和成本的维度,来实现整个建筑现场的模拟过程,提前将整个施工过程进行了一次完美的演绎。

2.BIM技术的适用性。可以对数据库信息进行优化,由于建筑工程在实际施工过程中会涉及大量的工程数

据,这必然会浪费许多的人力。运用BIM技术,可以将大量的工程数据进行有效整合,使每一个阶段的工程数据通过BIM信息平台形成资源共享的数据库,以便于每个专业的设计人员实现数据共享,而且能够提升工程量和造价信息的精确性。设计人员可以收集到工程项目在每一个阶段的工程量以及造价数据,从而能够促进资源的合理分配,同时,通过BIM技术还可以确保信息的准确性和完整性。

### 2.2 EPC管理模式的特点以及优势

1.EPC管理模式特点。EPC是指公司中标后受业主委托根据合同的约定对工程项目的设计、采购、施工和试运行等实行承包管理的过程。

2.EPC管理模式的优势。装配式建筑如果能够跟EPC管理模式相结合,就能够将技术与管理紧密地结合起来。可以使工程建设形成组织化的管理模式,有效地实现资源整合和效益的最大化。EPC管理模式可以有有效的节约建筑工程工期,能够将工程中的设计和施工有机结合起来,使整个工程进度的管理得到有效提升,保证了施工进度。并且EPC管理模式还可以优化和整合整个产业链上的资源,为施工项目在设计采购等方面实现一体化的管理。这也有利于现场设计人员可以随时针对设计存在的问题进行优化,保证了工程的质量并实现了成本的管控。在EPC总承包管理实施的过程中,有利于简化企业团队的管理,提高各部门的协调和沟通,从而促进工作效率进一步提升。

### 2.3 基于BIM技术的EPC管理模式在装配式建筑下的适用性

通过BIM技术能够将信息实现数据化,有利于加强EPC管理模式的管理能力。利用BIM技术和EPC管理模式的高度匹配,可以使装配式建筑的施工工艺得以进一步发展。EPC模式的总包单位能够实现BIM模型在全过程的设计,实现整个装配式建筑在结构、水电以及设计、生产等施工工序的信息化和数据化,并能够保证模型的准确性,有效的提升了工作效率,做到了信息的有效整合。通过BIM信息管理平台,可以对整个装配式建筑的资源分配和管理周期进行科学有效的配置和运维<sup>[3]</sup>。

## 3 基于BIM技术的EPC管理模式控制装配式建筑增量成本的应用

### 3.1 设计阶段

通过BIM技术可以对设计的构件进行预设安装,而且工作人员可以通过BIM技术管理平台,运用EPC总承包管理模式将设计人员以及现场施工的技术人员

有效的联系起来,对BIM模型进行进一步的优化。并且还可以提前进行碰撞检查,在施工技术人员丰富经验的基础上不断对模型进行优化和查漏补缺,从而减少在后期出现图纸变更的现象,为PC构件的质量提供了可靠保障。

### 3.2 采购阶段

在项目实施的过程当中,采购阶段对于一个项目的物质保证是非常重要的,且费用比例也是比较大的,因此必须对采购的质量进行严格控制。通过利用BIM技术建立起EPC协同管理平台,就可以使整个项目的设计、采购以及施工进行更加合理的协调运作,节省采购所用的时间,并且减少了相应的费用支出。采购人员可以根据BIM模型,准确快速地了解项目所需要采购的材料设备的数量和种类,并且可以在BIM信息管理平台上实现采购信息的交流和共享。同时,采购的时候如果想要做到实事求是,就需要利用BIM技术创建相应的模型,通过模型把收集到的数据信息进行记录,然后利用相关软件进行自动化的汇总计算,从而提取出任意施工阶段的所有信息,以此来提高采购的效率,使采购的物资得到更加有效管理。并且EPC总承包商可以通过BIM技术,在设计初期就全面地了解到整个项目需要的所有材料和设备,从而能够做到精细化的采购计划,保证了采购的实效性和可靠性,减少了采购的费用<sup>[4]</sup>。

### 3.3 生产运输阶段

通过BIM模型可以将构件进行拆分和优化设计,使PC构件能够达到标准化的生产要求,科学控制PC构件生产周期,结合EPC协同管理平台,就能够根据现场的施工进度提前对构件的生产进行安排,保证项目的施工进度并节约生产成本。在PC构件运输过程中,必须要充分考虑到PC构件的数量、编码、装车顺序和生产计划等方面,以便于配合具体的配送方案来详细制定运输计划。通过BIM-EPC协同管理平台,能够将构建的详细信息充分考虑进去,从而使运输计划做到更加科学合理的安排,保证了构件在运输过程中的质量。

### 3.4 施工阶段

在整个项目施工的过程中,会涉及到许多构件的种类,主要包含预制墙、预制阳台、空调板、预制楼梯、预制叠合板等等,而且数量十分庞大。一般竖向的构件在进行装配的过程中需要根据楼栋的具体高度进行装配,利用BIM模拟技术,就可以提前对施工工艺以及设备的运行等进行模拟,提前发现和解决施工过程中可能遇到的问题,针对性地提出相应的预演和方案

设计,进行预制构件现场可视化技术交底,完整交代施工步骤和施工工序,直观展示逻辑关系,避免装配施工过程中产生一系列的质量安全事件,成功做到控制装配施工工期和装配成本的核心目的。可以提前对项目的施工工序进行预设,使复杂的工艺变得简单明了,这样也有利于工作人员在实际施工过程中更容易把握关键环节和步骤,避免了在施工过程中由于质量安全问题而影响工期和成本的管控<sup>[5]</sup>。

## 4 总结

增量成本最高的组成部分是PC构件生产阶段,大约占到全部增量成本的81%左右,是重要的控制环节。根据本文分析,必须采取相应的科学对策降低增量成本,从设计、采购、生产和施工环节的优化方案对增量成本进行减负。装配式建筑的发展符合国家可持续发展的理念,而BIM技术和EPC总承包管理模式也为装配式建筑的发展提供了更好的发展平台。创新了管理模式,提高了管理效率,减少了装配式建筑的成本,推动装配式建筑向绿色可持续发展又迈进一步<sup>[6]</sup>。

## 参考文献:

- [1] 王广明,武振.装配式混凝土建筑增量成本分析及对策研究[J].建筑经济,2017,38(01):15-21.
- [2] 陈雨琴,张望喜.装配式混凝土建筑的增量成本模型研究[J].施工技术,2019,48(24):89-94.
- [3] 王铮,张庆周.装配式PC构件生产加工阶段增量成本控制[A].北京力学学会第26届学术年会论文集[C].2020:574-583.
- [4] 吴京戎,熊能超,姜金延.BIM技术在数字化项目管理中的应用[J].江苏科技信息,2020(09):55-59.
- [5] 廖欠明,陈赓,李亚军.BIM技术助力高装配率幼儿园建筑的EPC总承包管理[J].住宅与房地产,2019(17):25-27.
- [6] 孙亦珊.BIM技术在EPC总承包项目设计阶段的应用研究[J].价值工程,2019(38):182-184.