

基于BIM技术的装配式建筑机电深化设计优化研究

徐兴

(中通服咨询设计研究院有限公司)

[摘要]随着我国经济的快速发展和社会对建筑工程质量要求日益提高,装配式建筑在建筑行业中扮演着越来越重要的角色。基于BIM技术,将传统现场施工管理与现代信息科学相结合。本文从BIM技术出发研究了如何优化装配化建筑设计、完善机电工程设计及相关配套设施等方面进行探讨分析并提出建议以供参考;最后得出结论:通过BIM平台可以实现高效准确地三维实体建模和模型模拟,以提高建筑工程质量水平以及缩短工期为目的的建筑行业发展提供保障。

[关键词]BIM技术;装配式;建筑机电

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.197

一、引言

装配式建筑是以预制构件作为施工的载体,在建筑工程中进行安装,其主要功能就是将建筑物主体结构 and 基础框架等部件连接成一个整体。而传统的装配式设计一般都是通过人工计算来完成对整个工程质量以及技术指标上是否有问题。这种方式虽然可以保证建筑物外观美观、耐久度良好并满足相关要求但是却不适合我国人口基数大且人均收入较低的现状,而且在一定程度上限制了建筑工程施工进度与建筑成本控制水平,不利于节约资源和降低劳动强度。

二、装配式建筑机电深化设计理论概述

装配式建筑机电设计以及管道敷设的总原则与传统建筑的常规方法基本一致。包括垫层敷设暖通、给水管线;线异层敷设排水管;结构体内的现浇电气管。装配式建筑机电深化设计的主要内容包括预制构件中线管的预留预埋以及防雷系统的设计两大部分工作。

在传统的建筑工程项目中,机电安装工程的主要流程包括施工图纸设计、预埋预留、支架安装、管线敷设、技术调试以及工程验收等。在整个施工过程中,最为关键的环节为预埋预留,需要根据建筑结构的详细施工图设计来设计施工方案,施工人员按照模板来完成建设工作,第一步需准确确定钻孔位置,然后展开规范的施工作业。此外,施工人员还要综合考虑工程现场的实际条件,细化管线敷设图纸。综上所述,传统类型建筑的机电工程项目具有较高的复杂度,同时受到建设条件的直接影响。而随着时代发展变化及市场需求改变,这种方式已经无法满足用户对于不同功能的使用需要了。

装配式建筑的机电安装工程主要包括以下六个施工步骤:运用BIM技术来进行图纸设计、预埋预留、管线预制、施工现场布置、安装调试以及工程验收。相比较传统的机电设计而言,装配式建筑不需要在施工现场展开浇筑作业,可以将环境污染控制在合理范围内,并且大幅度降低建设资源的消耗率。装配式建筑的机电深化设计是将传统建筑工程中所应用到的技术、材料等进行创新,在施工之前,通过对现场情况充分了解和掌握后确定设计方案。在完成方案编制之后

就可以根据相关资料来制定出相应标准。而对于装配式建筑来说也就是利用BIM建模软件建立起一个建筑物模型数据库与工程信息库相结合形成一个可视化三维空间数据共享平台系统(Automation.F anser)的结构形式为基础。

三、基于BIM的装配式建筑机电深化设计分析

3.1 基于BIM技术的装配式建筑机电深化设计方法

BIM技术是一种新的建筑信息模型,它能够将建筑工程设计、施工过程中有关数据和图形等数据进行统一处理,并通过计算机软件来实现对这些相关信息的共享。在装配式建筑物项目建设时可以利用BIM技术建立一个虚拟化、可视化以及智能化为一体的三维实体空间。以某地区为基础构建起一套完整且标准规范性强建筑业发展体系,从而提高建筑工程整体质量水平及效益;同时还能为我国经济快速增长提供有力支撑。基于BIM技术的装配式建筑机电深化设计方法主要包括以下几点:第一在结构上采用三维实体建模;第二将各构件模型建立起来后利用二维空间模拟其运动过程,并根据实际情况确定出最优方案。第三运用Revit软件来完成CAD平面布置图以及施工说明书,从而达到优化结构、降低成本和节约资源等目的。

基于BIM的装配式建筑机电深化设计优化方法可以通过以下几点来实现:首先,在明确了相关参数和数据要求后确定出BIM模型。其次,将所有构件都进行编号并标注好。最后将各个零部件按照不同方式分类处理、再根据施工图的具体内容对其属性进行划分,并且要注意到每一个节点_上需要完成相应工作任务以及相关分工等问题;然后对于整个方案中所涉及的构件信息加以整理归纳之后才能制定最终计划书和设计文件。

3.2 装配式建筑机电深化设计系统

装配式建筑机电深化设计系统流程:首先对机电设计图纸进行图纸会审,会审通过后,再进行各系统平面图、系统图汇总、机电三维模型空间检查核对后进行深化设计,产出机电深化图纸,再生成预制生产图进行进一步会审,并对会审后的图纸进行优化定型。

深化机电图纸应考虑列出预制机电的清单并核对提供给

构件厂，标注出电线管、线盒的具体位置、规格、型号，并区分预埋与非预埋在预制构件中。

机电深化图纸中，在软件中准确定位线盒的具体位置，并汇总土建模型生产整合三维模型。按预制结构拆分方案，确定预制构件工厂生产阶段相关机电管线的具体位置。

管路布置原则以不穿梁为原则，非必要穿梁时应选择管径小的电管、弱电管及火灾自动报警系统为主。建筑内的给水总立管、雨水立管、消防立管、电气和智能化各系统干线桥架及保护管、公共功能的阀门和电气设备以及总体检修的部件等，均集中统一设置在公共部位，各系统集中设置在各自独立的管道井或设备间内。除设置在开敞式阳台的雨水立管和户内排水立管检修口外，集中设置的公共管井或设备间，尽量布置在现浇楼板区域，条件不允许时，应做好补强措施。给排水、燃气、采暖、通风和空气调节系统的管线及设备不直埋于预制构件及预制叠合楼板的现浇层内。

当条件受限管线必须暗埋或穿越时，横向布置的管道及设备结合建筑垫层进行设计，也可在预制梁及墙板内预留孔、洞或套管；竖向布置的管道及设备需在预制构件中预留沟、槽、孔洞或套管。其中，水、暖、电、气管线穿过楼板和墙体时，孔洞周边应注意采取密封隔声措施；管道井、水泵房、风机房应采取有效的隔声措施，水泵、风机采取减振措施。所有预留的套管和管道之间、孔洞与管道之间的缝隙采用阻燃密实材料和防水油膏填实。穿过楼板的套管和管道之间需采取防水措施。

四、基于BIM技术的装配式建筑机电深化设计优化

4.1 基于BIM技术的装配式建筑机电深化设计项目管理

装配式建筑的机电工程管理是一项系统、复杂且系统性工作，在进行现场管理工作时需要协调各个部门之间关系。因此必须加强对各施工阶段和设计单位的联系。在装配式建筑工程中建立起一个信息集成平台可以实现资源共享及信息传递与交换等功能；将BIM技术融入传统建筑模型中去，后还能提高构件生产效率并降低成本；通过建立起高效、准确地三维实体建模系统来指导现场的机电工程管理，为企业创造良好效益。通过三维化建模软件建立起一个可视度较高的模型库以及相关构件数据库来对整个项目的结构进行模拟分析与构建出相应的图纸数据；利用传统方法在BIM平台中绘制装配式建筑施工过程二维平面布置图及各部分主要功能区。传统的机电集成设计优化模型是基于经验和类比来建立，而这种方法有很大缺陷，即没有对复杂情况进行分析，也不能够根据实际情况提出相应的解决策略。BIM技术可以在建筑施工阶段中应用。结合以往积累出来得经验知识、数据信息以及相关资料等。利用BIM技术构建出一个新系统结构图如装配式智能化三维设计体系模型（Autodes- TransformRevit）来实

现整个装配式机电深化设计方案的优化。

4.2 装配式建筑机电深化设计

BIM技术在装配式建筑中的应用，能够有效解决传统设计优化过程当中出现的问题，通过对不同类型、不一样的区域进行分层处理。首先是对于建筑工程施工阶段而言。将机电工程项目划分成若干部分分别实施了管理与协调工作；其次就是针对土建工程和安装工程等相关环节所涉及管线铺设及机电设备调试方面内容进行分析研究与探讨并提出相应策略以确保BIM技术在装配式建筑优化设计过程中的应用效果，从而有效实现基于此基础上的集成优化目标。装配式建筑的机电工程中，设计是连接施工项目与住宅建设项目的纽带。在传统的建筑工程领域，由于设计水平、管理能力等因素导致了我国目前工程建设质量和效率低下。因此为了提高装配式建筑设计工作成效以及实现其可持续发展目标具有重要意义：首先通过BIM技术对整个过程进行模拟分析；其次采用先进手段优化结构布局以降低成本投入，减少能源消耗；最后使用BIM软件可以实时监控施工进度与现场情况的反馈数据，装配式建筑机电深化设计优化主要分为三个阶段。第一阶段：预制构件的采集和运输，包括钢筋，水泥，钢材以及其他材料加工；第二阶段：施工单位根据构件生产厂家提供的信息对其进行初步筛选工作并将选择结果发布到市场部门手中；第三阶段即施工现场管理人员在收到工程图纸后及时联系相关人员完成图纸数据收集与汇总任务。加强各参与方之间沟通交流；提高信息传输效率；实现统一化标准流程及数据共享等措施来提升BIM技术在建筑领域应用的可操作性与适用度，从而更好地促进装配式建筑机电深化设计优化工作。

五、总结

装配式建筑是工业化的产物，随着社会经济水平和人们生活质量不断提高，我国对建筑工程行业也提出了更高要求。在这种情况下，传统施工方式已经不能满足市场需求。BIM技术可以为实现现场信息共享提供便利条件、减少资源浪费、降低成本等方面发挥更大作用；通过三维可视化空间分析将构件与设计对象进行立体建模并生成模型图纸的过程就是装配式建筑施工方法和流程优化研究。

参考文献

- [1]黄亚江, 刘思峰, 郭天奕, 杨丽斌, 许爱丽. 基于BIM技术的装配式建筑机电深化设计优化研究[J]. 项目管理技术, 2020, 0(2): 72-76.
- [2]韦瑞和. 研究工程现场施工技术创新在高层建筑中的运用[J]. 建材与装饰, 2020(19): 29-29.
- [3]郭向阳. 装配式建筑机电深化设计[J]. 广东土木与建筑, 2019, 26(5): 27-29.