

预制装配式建筑设计实践及问题探讨

刘 丽

北京炎黄联合国际工程设计有限公司, 北京 100190

[摘要]在社会快速发展的影响下,我国建筑工程行业的发展取得了良好的成绩,与此同时各类建筑工程模式得到了不断的完善和创新,虽然预制装配式建筑工程比传统模式建筑项目的施工效率更高,但其中还存在诸多问题需要进行解决,否则很难进一步提升预制装配式建筑的发展空间。为了切实的将预制装配式建筑的作用发挥出来,为整个建筑工程行业的发展给予辅助,工程施工单位务必要对其中涉及到各项问题加以合理的解决,结合实际情况来对设计方法加以完善,促进整个预制装配式建筑工程施工质量的不断提升。这篇文章主要围绕预制装配式建筑设计工作展开全面深入的研究分析,希望能够对我国建筑工程行业的稳步健康发展有所帮助。

[关键词] 预制装配式; 建筑设计; 问题

DOI: 10.33142/aem.v3i7.4569

中图分类号: TU208

文献标识码: A

Practice and Problems of Prefabricated Building Design

LIU Li

Beijing Yanhuang United International Engineering Design Co., Ltd., Beijing, 100190, China

Abstract: Under the influence of the rapid development of society, the development of Chinese construction engineering industry has made good achievements. At the same time, various construction engineering modes have been continuously improved and innovated. Although the construction efficiency of prefabricated construction engineering is higher than that of traditional construction projects, there are still many problems to be solved. Otherwise, it is difficult to further improve the development space of prefabricated buildings. In order to give full play to the role of prefabricated buildings and assist the development of the whole construction industry, the engineering construction unit must reasonably solve the problems involved, improve the design method in combination with the actual situation, and promote the continuous improvement of the construction quality of the whole prefabricated construction project. This article mainly focuses on the design of prefabricated buildings to carry out a comprehensive and in-depth research and analysis, hoping to be helpful to the steady and healthy development of Chinese construction engineering industry.

Keywords: prefabricated; architectural design; problem

引言

建筑工程行业的快速发展推动了预制装配式建筑模式的完善和创新,在将大量新型施工材料运用到预制装配式建筑之中之后,预制装配式综合性能得到了良好的提升,能够切实的满足各类客户对于建筑工程功能方面的实际需要。所以,我们还应当对预制装配式建筑的细化设计进行深入的研究分析,为预制装配式建筑施工质量的提升给予良好的辅助。

1 预制装配式建筑的概述分析

与以往老旧模式的建筑工程施工方式相对比来说,预制装配式建筑所具有的最为突出的优越性就是可以提升工程施工效率和施工质量,各个分支结构部件都是在工厂内统一进行制造的,在将各个结构部件运送到施工现场之后进行安装,从而有效的提升工程的施工效率。预制装配式建筑的种类较多,各个种类都具有一定的优势和问题,工程单位需要结合各方面实际情况来挑选最佳的预制装配式建筑种类,这样才可以保证工程能够达到既定的效果目标^[1]。

2 预制装配式建筑设计特征

(1) 精细化的流程。装配式建筑施工流程具有较强的全面性和精细化特征,在组织实施建筑设计工作的时候需要保证精细化的原则。

(2) 模数化设计。以基本构成单元或功能空间为模块采用基本模数、扩大模数、分模数的方法,实现建筑主体结构、建筑内装修以及部品部件等相互间的尺寸协调。利用模数协调原则整合开间、进深尺寸,通过对基本空间模块的组合形成多样化的建筑平面。建筑的平面设计宜采用水平扩大模数数列 $2nM$ 、 $3nM$ (n 为自然数),做到构件部品设计、

生产和安装等环节的尺寸协调。建筑层高、门窗洞口高度的确定涉及到预制构件及部品的规格尺寸，应在立面设计中遵循模数协调的原则，确定合理的设计参数，宜采用竖向扩大模数数列 nM ，保证建设过程中满足部件生产与便于安装等要求。建筑部件及连接节点采用模数协调的方法确定设计尺寸，使所有的部件部品成为一个整体，构造节点的模数协调，可以实现部件和连接节点的标准化，提高部件的通用性和互换性。梁、柱、墙等部件的截面尺寸宜采用竖向扩大模数数列 nM ；构造节点和部件的接口尺寸宜采用分模数数列 $nM/2$ 、 $nM/5$ 、 $nM/10$ 。

(3) 标准化设计。装配式混凝土建筑的标准化设计是采用模数化、模块化及系列化的设计方法，遵循“少规格、多组合”的原则，将建筑基本单元、连接构造、构配件、建筑部品及设备管线等尽可能满足重复率高、规格少、组合多的要求，模数化设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的规定。建筑的基本单元模块通过标准化的接口，按照功能要求进行多样化组合。例如在居住建筑可以将厨房模块、卫浴模块、居室模块、阳台模块等基本单元模块进行组合成套单元模块，办公酒店等功能单一的建筑可将标单间套型标准模块、核心筒模块、公共卫生间模块再组合成标准层模块，以此类推，最终形成可复制的模块化建筑。各模块内部与外部组合的核心是标准化设计，只有模块接口的标准化，才能形成模块之间的协调与契合，达到建筑各模块组合的装配化。

(4) 一体化的配合。装配式混凝土建筑的关键在于集成化，主要包括建筑主体结构的系统与技术集成、围护结构的系统与技术集成、设备及管线的系统与技术集成以及建筑内装修的系统与技术集成，在技术设计阶段应进行建筑、结构、机电设备、室内装修一体化设计，充分将各专业的技术系统相协调，避免施工时序交叉出现的技术矛盾。技术设计阶段应考虑与后续预制构件、设备、部品的技术衔接，保证在施工环节的顺利对接。针对设计成果实施优化处理，需要与各专业以及结构部件生产厂家进行紧密的交流和合作，这样才能确保各类预制结构部件能够保证良好的统一。

(5) 精确化的成本。充分结合工程整体设计来对各个分支结构部件进行设计，为后续生产加工工作给予帮助，从而有效降低施工成本。

(6) 信息化的技术。将 BIM 技术应用到建筑设计工作中时，能够直观的将建筑所具有的物理性质利用数字信息化的方式呈现出来，这样才可以有效的为各项建筑施工建造工作的实施给予帮助^[2]。

3 建筑单位进行预制装配式建筑设计的意义

预制装配式建筑与以往老旧模式的建筑工程设计模式相对比来说，更具有优势：

(1) 缩短工期。装配式建筑的构件可以在工厂实现产业化的生产，构件就相当于标准的产品，而运到现场就可以直接进行安装；其次装配式建筑主要构件在工厂加工，工厂生产不受恶劣天气等自然环境的影响，工期更为可控，且生产效率远高于手工作业，主要构件现场拼装组合，综合考虑整个施工图工期作业时间较传统结构有所减短。

(2) 质量保障。装配式建筑的构件在工厂进行标准化生产，质量比在现场生产更有保证，更可以得到有效的控制。

(3) 节省成本。装配式建筑采用预制叠合板、预制楼梯、装配式隔墙等构件，节省了施工现场的模板和支撑体系的使用，其次装配式建筑精密度高，设计误差达较小，构件工厂化生产，质量大幅度提高，节省材料，减少浪费；预制装构件通常都是由工厂统一进行生产和运送，工人现场安装，安装机械化程度高，极大的降低了人工成本和安全生产方面的风险。

(4) 节能环保。装配式建筑采用干法现场装配，建筑不需要在工程现场建造各类构件，有效避免施工现场的扬尘污染及各类施工噪音、灯光污染，有效减小对环境造成不良影响，其次节水节电节材等新型环保建筑材料的使用，加快推进绿色建材评价。

4 预制装配式建筑设计实践的问题

4.1 平面设计

在实际组织实施预制装配式建筑施工平面设计工作的时候，应当秉承模数协调的原则，对套型模板各项信息加以完善，并且还需要提升预制结构部件的整体规范性和整体性水平，选择运用有效的实践技术和方法，促进建筑工程施工质量和施工效率的不断提高，尽可能的控制工程施工成本。在实施布局工作的时候，需要确保空间布局科学性合理性，这样也可以有效的提升建筑空间的利用效率。

4.2 立面设计

套型组合应当保证良好的模块化和规范化，在实际组织实施设计工作的时候，预制外墙板应当选择多种装饰材料，这样可以将各种色彩和纹理展现出来。在针对预制装配式建筑空间实施设计工作的时候，需要秉承灵活性和可变性

的原则,这样才能够将其效果加以更好的展现。

4.3 预制构件的策划

就建筑预制结构设计工作实际情况来看,应当秉承规范性和模数性的原则推进各项工作,在落实各项设计工作的过程中应当对结构部件的规范化加以侧重关注,这样才可以从根本上控制工程成本。就建筑结构部件的耐久性和耐火性方面来说,应当加以侧重关注,在实际进行设计工作时要尤其重视防火性能,并且实施成品防护安全性方面的综合分析。在进行外墙板结构预制工作的时候,严格遵从规范标准落实设计工作,能够提升其保温性和隔热性。如果建筑内部存在非承重墙结构,可以选择利用高品质的施工材料,并且结合功能情况对室内空间加以分类,这样才可以确保主体结构与承重墙更好地连接在一起,对其安全性加以根本保障。

4.4 专业配合的设计内容

在实际实施预制结构部件设计工作的时候,应当秉承各类组合和施工便捷性的原则,促进设计的整体综合性能的提升。就建筑承重墙与墙体结构各个分支结构来说,在进行连接施工的时候,应当严格遵从规范标准落实实践工作,门窗洞可以从上到下加以展现^[4]。

5 预制装配式建筑设计的具体应用分析

5.1 框架结构优化设计

在实际组织实施预制装配式建筑设计工作的时候,框架结构设计是其中较为重要的一项工作,通常都是被人们运用到高层建筑设计工作之中,其整体效果往往与整个建筑结构的质量存在直接的关联,所以设计工作人员需要对框架结构设计工作加以侧重关注。但是就当下框架结构设计工作实际情况来看,整体水平还没有达到成熟的状态,其中还存在诸多的问题,所以需要设计工作人员对框架设计工作加以侧重关注。要想保证框架结构设计的整体效果,需要对下列几个方面加以侧重关注:

首先,应当保证将所有的分支结构部件的中心线都设计在一个垂直面中,并且在编制设计方案的时候对其加以详细的说明。

其次,设计工作人员应当采用分块设计的方法,对于各种影响因素加以综合考虑。

最后,在落实预制构件连接位置设计工作的时候,设计工作人员需要对各个预制部件连接点进行切实的设计,保证连接点具有良好合理性,提升整个结构的稳定性和承载性。

5.2 钢筋连接设计

钢筋在整个预制装配式建筑工程中的使用最为频繁,在针对剪力墙钢筋结构实施设计工作的时候,可以按照下列流程进行:首先,结合各方面实际情况对钢筋配筋数量进行准确的计算,尽可能的保证钢筋结构的稳定性,结合设计规范要求来实施墙体轴线的设计,确保建筑结构受力能够达到墙体截面的实际需要,可以采用设置暗装的方法来提升整体结构的抗震性和合理性。其次,结合实际情况对剪力墙的配筋进行设计,保证设计效果达到规定的要求。再有,在实际实施钢筋搭接设计工作的时候,应当对搭接的距离进行准确的计算,并且结合实际情况和需要来挑选适合的焊接方式方法。如果建筑属于高层建筑,那么剪力墙的施工建造需要运用到大量的钢筋材料,为了切实的对梁柱节点位置的准确性加以保证,需要综合建筑各方面情况来进行综合分析。最后,在进行钢筋安装施工工作的时候,应当对框架剪力墙结构影响因素加以综合分析,对于钢筋的规格进行选择^[5]。

5.3 混凝土结构优化设计

预制装配式建筑混凝土结构设计在整个工程建筑设计工作中属于较为重要的一个部分,这项工作的效果与工程施工质量存在直接的关联,如果混凝土结构存在任何的质量问题,都会对框架剪力墙结构的质量造成一定的影响。所以,在针对混凝土结构进行设计工作的时候,最为重要的就是需要结合实际情况和需要来挑选最佳的施工材料,并且需要重视对施工材料质量的检验和把控。其次,针对混凝土浇筑和搅拌的时间进行切实的把控,尽可能的避免水泥材料出现水化反应而对混凝土结构的质量造成任何的损害。在针对高层建筑工程实施设计工作的时候,运用以往预应力处理方法需要混凝土结构截面预应力为基础,这样才可以保证整体工程的效果。但是以往老旧模式的预应力处理方法往往会对管道结构造成一定的质量影响,为了切实的对混凝土结构的轻度加以保证,可以运用体外预应力处理方式,也就是利用钢筋在混凝土截面结构中施加预应力从而控制磨损。将上述技术合理的运用到混凝土结构设计工作之中,对于提升施工质量和是效率能够起到积极的作用。在组织开展混凝土结构施工建造工作的时候,不但需要对施工材料质量

加以严格的把控,并且还需要结合实际情况来对混凝土材料中各个原材料的添加量进行管控。其次,应当在正式开始施工之前,需要对模板表层杂质进行清理,为后续各项工作的开展创造良好的基础。最后,在完成混凝土灌注施工工作之后,应当针对性的制定养护方案,保证混凝土施工质量,延长混凝土结构使用寿命^[6]。

5.4 预制构件的设计要点

就预制装配式建筑实际情况来说,牵涉到的结构部件种类、规格以及数量较多,为了从根本上对于预制装配式建筑施工效率和效果加以保证,在实际组织实施建筑结构部件设计工作的时候,应当切实的遵从规范标准推进各项工作,从而切实的为后续结构部件安装工作的实施给予良好的帮助,缩减工程成本,促进安装工作整体水平的不断提升。对于建筑工程结构中较为复杂的结构来说,需要对混凝土浇筑施工工作进行切实的把控,保证混凝土结构的质量。在对制造结构部件的时候,应当侧重关注结构部件的大小的把控,控制结构部件的整体重量。再有,在实施预制结构部件制作工作的时候,需要对其性能加以侧重关注,预制结构务必要拥有良好的耐久性和耐火性,这样才可以保证其实践运用的效果。

5.5 节点防水设计

预制装配式建筑构件连接节点的防水设计也是关键内容,传统防水设计方法只能将雨水等封堵在建筑外,但预制结构防水设计可使用倒水和排水结合的方式,合理设置排水管道将水及时排出,保证这个建筑工程的综合性能^[7]。

6 结语

综合以上阐述我们总结出,预制装配式建筑是当前最为先进的一种建筑模式,这类建筑其实质就是在实施工程设计工作的时候,遵从预制装配式建筑设计规范标准落实设计工作,这样才可以对整个建筑的设计效果加以保证。切实的落实预制装配式建筑设计工作,对于设计中所存在的各种问题进行综合分析,结合实际情况选择运用有效的方式方法对问题加以解决,保证各项实践工作能够按照既定的计划按部就班的进行,提升实践工作的整体效率和效果。

[参考文献]

- [1] 韦海璐. 预制装配式建筑设计实践及问题探讨[J]. 工程建设与设计, 2020(24): 10-11.
- [2] 王力峰. 预制装配式建筑设计实践及问题探讨[J]. 建材与装饰, 2020(14): 129-131.
- [3] 侯忠林. 预制装配式建筑设计实践及问题探讨[J]. 智能城市, 2020, 6(5): 42-43.
- [4] 唐宇乐. 预制装配式建筑设计实践及问题探讨[J]. 绿色环保建材, 2019(7): 67-68.
- [5] 朱浩. 预制装配式建筑设计实践及问题探讨[J]. 地产, 2019(14): 54-55.
- [6] 井长源, 李开明. 预制装配式建筑设计实践及问题探讨[J]. 工程技术研究, 2016(6): 35.
- [7] 范桂清. 预制装配式建筑设计实践及相关问题的探讨[J]. 低碳世界, 2016(20): 136-139.

作者简介: 刘丽 (1981.3-), 女, 新疆农业大学; 所学专业: 土木工程; 北京炎黄联合国际工程设计有限公司, 项目负责人, 中级。