

关于装配式建筑的结构设计要点分析

吴琳 王艳 纪翔

枣庄科技职业学院, 山东 滕州 277599

[摘要] 随着我国建筑行业的显著发展, 其向工业化转型的发展脚步也越来越快。装配式建筑物由于它独特的应用优势, 受到了越来越多的人重视。目前我国装配式建筑物正处于推广阶段, 当下我国环境压力和能源压力不断加大, 绿色环保节能也成为了装配式结构设计研究的关键。飞速的发展速度使得装配式建筑形式被人们普遍熟知, 并且得到了越来越多的认可与使用。就装配式建筑结构设计的关键要点进行了简要分析, 以供参考。

[关键词] 装配式建筑; 结构设计; 要点

DOI: 10.33142/aem.v1i6.1267

中图分类号: TU37

文献标识码: A

Analysis of Key Points of Structural Design of Prefabricated Buildings

WU Lin, WANG Yan, JI Xiang

Zaozhuang Vocational College of Science & Technology, Tengzhou, Shandong, 277599, China

Abstract: With remarkable development of Chinese construction industry, its transformation to industrialization is developing faster and faster. Because of its unique application advantages, prefabricated buildings have attracted more and more attention. At present, prefabricated buildings are in promotion stage and environmental and energy pressure are increasing in China, so green environmental protection and energy saving have become key to design and research of assembly structure. Rapid development speed makes form of prefabricated building widely known by people, and has been more and more recognized and used. This paper briefly analyzes key points of structural design of prefabricated buildings for reference.

Keywords: prefabricated building; structural design; key points

引言

随着我国建筑行业的快速发展, 建筑结构也发生了很大的改变, 传统的现浇式建筑结构已经逐渐转变为装配式建筑结构, 开启了新型的建筑行业发展时代。为了使装配式建筑结构形式得到进一步的推广与应用, 促进装配式建筑行业的发展, 在装配式建筑建设中, 应当重视装配式建筑结构的设计, 对装配式建筑结构的各设计要点进行深入的分析与研究, 从而提高装配式建筑结构的设计质量, 确保设计方案的合理性及可行性。

1 装配式建筑概述

装配式建筑指的就是采用预制构件装配而成的建筑物, 这种建筑形式的优势主要包括以下几点: 工期较短、施工成本低、建筑质量以及环保性高等。装配式建筑起始于 20 世纪初期, 在对其进行施工的时候, 不需要现浇作业, 只需将先前制作好的构件装配好即可, 这种建筑不需要消耗大量的成本, 性价比非常高, 且具有较高的环保性能, 在实际建造过程中, 不会给周边生态环境带来太大的影响, 因此, 装配式建筑在当今时代得到了广泛的推广与应用。

2 装配式建筑结构体系

2.1 种类划分

装配式建筑可以分为很多类型, 根据建筑结构形式可以划分为以下几种: 剪力墙形式、框架核心筒形式以及框架剪力墙形式等; 根据建筑高度可以划分为以下几种: 多层混凝土形式、低层混凝土形式以及高层混凝土形式等。在我国, 剪力墙形式的装配式建筑结构是应用最为广泛的, 而那些大型的商场建筑项目, 则通常采用框架式装配式建筑结构。

2.2 抗震性能

近年来, 地震灾害频发, 人们对建筑物的抗震性能要求也逐渐提高, 所有的建筑在建设时, 都必须着重于抗震性能的提升。通过相关研究发现, 装配式混凝土建筑结构主要可以分为两种形式, 一种是全装配式, 一种是半装配式, 不管是哪一种装配式建筑结构形式, 装配程度的高低都不会给建筑刚度带来影响, 能对建筑刚度带来影响的, 只有建筑装配时所使用的构件以及相关节点, 如果构件刚度以及节点刚度达不到相关标准的话, 那么将会使装配式建筑结构的抗震性能大大下降, 地震灾害发生时, 很可能导致建筑发生倒塌、倾斜, 严重威胁人们的生命及财产安全。所以,

在对装配式建筑结构体系进行设计的时候,必须要提高构件以及节点刚度,确保它们的刚度能够达到相关标准要求,从而使装配式建筑结构的抗震性能得到有效提高。

3 装配式建筑结构设计要点

3.1 设计流程

装配式建筑结构设计流程与传统建筑结构设计流程有着很大的差异,在建筑方案、施工图纸设计的时候,均需要包括装配式设计内容。在方案设计的过程中,设计单位必须要掌握项目的实际情况、项目建设目标以及业主的成本要求。在对建筑结构进行选择的时候,应选择抗震性较高的结构形式,且框架柱以及剪力墙等构件应当上下连续,剪力墙构件上的门窗洞口必须要上下对齐,平面位置以及尺寸必须要满足装配式建筑结构设计要求。目前,常用的装配式建筑结构主要有以下几种:装配整体式框架结构、现浇剪力墙结构以及装配整体式剪力墙结构等。设计之前,还应当与建设企业共同商讨装配式技术实施方法,并根据实际情况,制定出完善的装配式技术实施方案,为后面的装配式建筑结构设计提供可靠依据。在进行施工图设计时,设计人员不仅需要做好常规的设计工作,还需要对装配式建筑的构件生产、运输以及施工技术要求进行明确。此外,在设计过程中,必须要加强与生产以及施工环节的协调,从而确保设计的合理性及可信性。在装配式结构施工图设计中,要将工业化建设作为主要目标,并对预制构件的种类进行优化,确保建筑装配施工的顺利、高效进行。同时,还需要充分考虑各种管线的预埋安装,满足管线的预留预埋要求。装配式建筑结构设计阶段,设计单位需要加强与构件生产单位的合作,共同完成预制构件加工图纸的设计。预制构件设计中,需要充分考虑生产运输以及安装施工时的吊钩、固定安装孔的预留,以确保预制构件能够顺利、高效完成装配施工。

3.2 建筑成本控制

装配式建筑结构设计中,建筑成本的控制也是至关重要的,它直接关系到整个工程的成本消耗,影响着企业的经济效益。所以,为了使装配式建筑的成本得到更加有效的控制,设计单位在对装配式建筑结构设计的时候,应当对PC构件的生产、运输以及安装成本进行准确预算,并充分考虑当地构件加工企业的综合生产能力、施工单位的运输以及吊装施工条件等因素,尽可能的避免不必要的成本消耗。现如今,我国有关部门还没有制定统一、完善的PC构件生产标准,所以,这就造成了国内PC构件生产市场的混乱,很大程度的限制了相关行业发展。因此,设计单位在实际设计中,应当提高预制构件的标准化程度,对构件的种类进行优化,并降低构件生产成本,从而实现对工程造价的有效控制,防止不必要的经济损失,保障企业的经济效益。在装配式建筑施工中,预测构件安装技术的应用是非常重要的,其应用效果不仅会直接影响构件安装质量,还会对工程成本造成一定程度的影响。因此,在结构施工图设计过程中,应充分考虑预测构件安装技术的应用,从而使建筑成本得到更加有效的控制。

3.3 结构节点设计

装配式建筑结构设计中,预制构件连接节点的设计也是至关重要的,如果预制构件连接节点设计不合理的话,那么将会使建筑整体的稳定性以及安全性大大下降,使人们的生命及财产安全受到极大的威胁。所以,在进行结构施工图设计的时候,设计人员必须要重视各个构件连接节点的安全性,对节点位置的受力情况进行详细的计算与分析。同时,还应当对节点位置进行防水、防火设计,提高节点位置的防水、防火性能。装配式建筑结构节点的连接方式主要有以下几点:套筒灌浆连接、螺栓连接以及浆锚搭接等。不同的连接方式需要采用不同的节点计算与技术要求。目前装配式建筑结构设计的基本原理是等同现浇,即施工时,选择最合适的连接方式以及结构体系来开展装配式建筑的施工,从而使装配式混凝土结构的作用与现浇混凝土结构的作用相同。

3.4 图纸校审

与传统现浇混凝土结构相比,装配式建筑结构设计难度更大,设计要求更高,在设计过程中,不但需要对结构施工图进行设计,还需要进行装配式构件生产图的设计。设计单位在完成设计工作之后,必须要对设计图纸进行效验与审核,及时发现设计中所存在的问题,并及时予以修改,确保设计的合理性及可行性,为装配式建筑结构施工的顺利、高效进行提供有效的保障。就目前来看,很多设计师在进行建筑工程设计的时候,都会采用图纸来展示设计内容,所以,图纸的效验与会审是非常重要的,这也是控制图纸设计质量及施工质量的重要手段。不过,装配式建筑结构设计内容比较复杂,施工图纸以及工艺图纸中的内容也比较多,所以,在进行图纸审查的时候,可以采用多种审查措施联合的审查方式,确保图纸中所存在的问题能够被审查出来。此外,还可以把先前出现过的图纸进行汇总,并与待校审的图纸进行比对,从而实现对图纸的效验与审查。

3.5 预制构件的拆分

在装配式建筑结构设计, 预制构件的拆分也是非常重要的, 工厂在生产预制构件时, 必须要严格按照 PC 详图的要求来进行生产, 并对预制构件进行拆分设计。预制构件拆分的作用主要包括以下几点: ①对预制构件进行拆分能够有效减少工程施工成本, 能够使装配式建筑工程的成本控制效果得到有效提高; ②能够使现场施工变得更加便捷, 预制构件拆分后, 可以有效减少大构件的出现, 从而便于施工人员的安装施工, 进一步加快施工效率; ③拆分后的预制构件, 还便于构件的生产、运输以及吊装; ④提高节点设计的科学性以及合理性、实现构件设计的标准化。建筑在使用阶段, 将会受到各种外界不良因素的影响, 所以, 建筑整体结构的安全性以及稳定性也就变的非常重要。在实际施工之前, 对预制构件进行科学、合理的拆分, 不仅能够更好的了解主体结构受力情况, 还会对建筑功能、建筑造价以及建筑的承载能力带来一定的影响。因此, 在进行预制构件拆分的时候, 必须要加强对拆分过程的审查, 严格按照“模数协调原则”来对各个拆分构件的尺寸进行测量, 确保拆分位置的准确性。此外, 还需要尽可能的减少预制构件种类, 使建筑结构得到进一步优化, 设计出质量高、功能强、经济实惠的设计方案。

3.6 有效利用相关政策

装配式建筑在实际建设的时候, 会消耗大量的资金成本, 使其发展受到了非常大的阻碍。所以, 装配式建筑行业需要充分利用国家出台的各种推动政策, 推动住宅工业化建设, 扩展装配式建筑的发展空间。同时, 在装配式建筑设计过程中, 还应当充分利用各种奖励政策, 对装配式建筑成本进行控制, 避免不必要的成本投入, 从而使建筑成本投入量得到有效降低, 进一步提高装配式建筑的经济效益。

4 结论

装配式建筑结构设计的复杂性较高, 设计难度较大, 对设计人员的设计能力以及综合素质水平有着非常高的要求。当前, 随着我国经济及建筑行业的快速发展, 人们对建筑物的要求也越来越高, 而装配式建筑在实际发展中, 对建设方式进行了转变, 实现了我国建筑行业的转型, 且凭借着自身独有的优势, 更好的满足了人们对建筑的要求, 受到了大量民众的青睐与认可, 得到了广泛的推广与应用, 进一步促进了我国建筑行业的发展。

[参考文献]

- [1]徐有明. 实例探析装配式建筑结构设计施工要点[J]. 智能城市, 2018, 4(19): 28-29.
 - [2]沈鑫. 预制装配式建筑结构体系与设计探讨[J]. 住宅与房地产, 2018(24): 131.
 - [3]李淙淙, 刘兆宁, 李健. 装配式建筑施工安全控制要点分析[J]. 科技经济导刊, 2018, 26(17): 35-36.
 - [4]高路. BIM技术在预制装配式建筑设计及其绿色施工中的应用研究[D]. 合肥: 安徽建筑大学, 2018.
 - [5]林新梅. 预制装配式建筑设计实践——以某地高层住宅为例[J]. 中外建筑, 2018(01): 100-103.
 - [6]颜磊. 装配式混凝土剪力墙结构施工及抗震性能研究[D]. 青岛: 青岛理工大学, 2018.
- 作者简介: 吴琳(1983-), 男, 枣庄科技职业学院建筑工程系, 工程硕士, 讲师; 王艳(1985-), 枣庄科技职业学院建筑工程系, 工程硕士, 主要从事建筑工程技术和传统文化研究; 纪翔(1987-), 枣庄科技职业学院建筑工程系, 硕士研究生; 建筑与土木工程专业; 主要从事装配式钢结构和大跨度空间网架结构设计研究。
- 基金项目: 2018年度山东省高校科研计划项目(J18RB034)。