

装配式结构在工民建建筑设计中的应用

宋朝辉^{1*} 安睿康²

^{1,2}陕西省建筑设计研究院(集团)有限公司 陕西 西安 710018

摘要: 随着城市化进程的不断推进以及城乡一体化建设的快速发展,工业与民用建筑(简称工民建)发展极为迅速,为改善乡镇居民的居住环境奠定了基础。装配式结构(装配式混凝土结构的简称)以受力构件的装配、连接而形成混凝土结构,对我国建筑行业的发展具有重要的意义,在有效提高现代化建筑的施工效率的同时降低了施工能耗,属于绿色环保建筑,对推动城乡绿色建筑发展有积极的促进作用,具有节能、节地、节材、节水和环保的特征。因此,装配式结构在建筑行业具有广阔的应用前景。基于此,本文以装配式结构为例,分析其在工民建建筑设计的应用,为提高工民建建筑施工效率和质量提供参考。

关键词: 装配式结构;工民建;建筑设计

1 装配式结构的优势分析

与传统的建筑结构方式相比,装配式结构具有明显的应用优势,主要体现在:(1)装配式结构提高了施工生产效率,加强了建筑设计与施工之间的联系,在装配式结构施工过程中,由于钢构件、预制板等在工程厂中制作,只需后期根据建筑结构组装即可,因此在工程中生成构件时必须结合建筑设计要求进行,显著的增强了设计与施工之间的联系(图1);(2)装配式结构具有标准化生产的优势,促进了建筑工程向工业化的发展,由于装配式结构中的构件是在工厂中生产的,因此不同构件具有特定的参数,对实现批量化生产有利(图2);同时,预制构件可以通过相匹配型号的焊接螺栓等配套安装,使得建筑施工向工业化道路发展,有利于我国建筑行业的长期发展;(3)显著地提高了建筑施工效率,采用装配式结构建筑能够在较短的时间内获得建筑的主体受力构件,有效的缩短了施工的周期;同时,装配式构件是通过数控机床和三维模型相结合的方式生产的,因此构件的精度和生产效率极高,有效的缩短了施工周期,提高了施工效率^[1]。



图1 装配式结构标准化生产



图2 装配式结构构件生产

***作者简介:** 宋朝辉,1996年1月,汉族,男,陕西省渭南市,陕西省建筑设计研究院(集团)有限公司,员工,助理工程师,本科,结构工程,532901448@qq.com

2 装配式结构在工民建建筑设计中的应用

装配式结构具有施工效率高、质量高、精度高的优势，在建筑设计中应用极为广泛。随着城乡一体化建设的不断推进，建设新农村、小康村、新型乡镇企业等成为发展乡镇的主要途径，因此，如何提高乡镇工民建建筑施工效率和质量是影响乡镇发展的主要因素之一。将装配式结构使用于工民建建筑设计中，对提升建筑的施工效率和质量有积极意义。

2.1 在建筑设计中的应用

装配式结构在工民建建筑设计中的应用主要体现在细部构造设计方面，包括接缝、防水、防渗透设计等，尤其是上下相邻墙板拼接、空腔构造设计、上下侧接缝设计等内容。

2.1.1 装配式结构在工民建建筑相关平面设计中的应用。

在进行建筑设计过程中平面设计至关重要，包括建筑相关平面尺寸、预制构件规格、结构受力因素等，对具体的位置要求、门窗等环节进行合理设计，一般在平面设计中门窗设计采用成列分布或者上下对齐分布的方式，为提升建筑的整体美观性和降低施工成本有积极的意义^[2]。

2.1.2 装配式结构在工民建建筑相关节点中的应用。

节点设计的合理程度对装配式结构的受力状况和质量影响较大，一般涉及外墙几何尺寸、门窗安装等内容。对于装配式结构的工民建建筑中门窗设计而言，可采用无门窗副框安装方式，能够有效地提高预制板墙与门窗的连接性能，能有效防止外窗和外墙洞口的接缝渗漏。此外，装配式结构中节点设计需做好防水、防渗漏处理，能够显著提升外墙节点的密实度。

2.1.3 装配式结构在工民建建筑外墙立面设计中的应用。

装配式结构在工民建建筑外墙立面中的设计就是将居住单元的立面进行标准化设计的过程，通过不同元素的拆分、组合，生产出各种标准化构件进行安装施工。在立面设计中应注意以下几方面内容：①必须确保建筑立面的功能性，由于设计中建筑内部功能可对立面效果、建筑造型等造成一定的影响，因此一般采用平面组合的方式进行设计（图4）；②可以满足立面多样化设计目的，如立面可以拆分为预制外墙、预制阳台等，同时根据不同构件组合形式可以丰富立面的造型。此外，在立面设计中，涂料、面砖、石材等易选择环保型的材料。



图3 装配式结构立面设计

2.2 在结构设计中的应用

装配式结构建筑根据功能和用途将其分为主体结构 and 附加结构两部分。其中，主体结构是装配式结构的主要组成部分，一般包括钢梁、钢柱、钢节点等内容；附加结构一般包括连接板、加强版、加劲肋等基本构件组成。不同的装配式结构所包含的主体结构和附加结构存在差异，所发挥的作用也存在较大差异（图5）。因此，在装配式结构设计中，尤其是在安装、制作、运输等设计环节需加强预制构件的计算，确保工厂批量生产的构件满足工程建设的基本需求。此外，在装配式结构设计中要尽可能地避免固定连接件的临时支撑预埋件或者预埋吊件的设计，对于具有特殊要求的构件需根据设计要求进行设计，如对地震抵抗力有特殊要求的构件必须考虑构件的承载力、变形、裂缝等性能，为提高工民建建筑质量奠定基础^[3]。

2.3 在管线设计中的应用

管线设计是装配式结构建筑设计中的重要组成部分，主要设计热水管道的布置、曲线型管道设计、保温施工等内

容。因此,在装配式结构建筑设计中必须遵循以下的设计原则:①工民建建筑设计中包含热水管道和冷水管,为了防止冷水管对热水管产生的影响,必须使得二者之间的设计不存在相互冲撞,使得各个管道发挥最大的作用(图4);②针对压力管道和重力管道,前者应尽可能地避开后者;③在装配式结构中布置管线时必须遵循“先大后小”的原则,从而使得管线布设更加合理^[4]。此外,在工民建建筑日常使用中,需要对建筑中的各类管线进行检修,为了确保其余空间结构的正常使用,一般将建筑结构与设备管道分离布置,如照明系统、空调系统、排水管道、地暖系统等^[5]。



图4 装配式结构管线设计

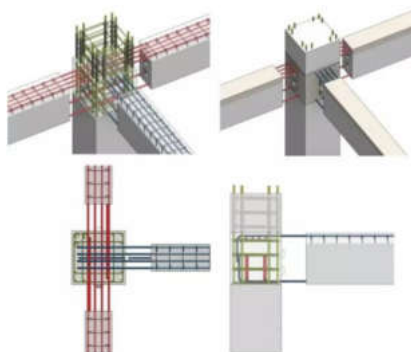


图5 装配式结构设计示意图

结束语

综上所述,随着我国经济水平的快速发展以及城乡一体化建设的不断推进,促进了我国建筑行业的快速发展,尤其是装配式结构建筑的广泛应用,不仅提高了建筑施工效率,而且减缓了施工过程中对环境的污染程度。因此,发展装配式建筑具有长远的意义。工民建建筑是发展城乡经济的基础,也是改善乡镇居民居住环境的前提,将装配式结构应用于工民建建筑设计中,为推动乡镇发展奠定了基础。此外,装配式结构在管线设计、结构设计和建筑设计中具有良好的优化设计空间,对提升装配式建筑结构的品质具有积极意义。

参考文献

- [1]梁厚燃,王建军,解威威,等.城市综合管廊工程装配式建造关键技术研究[J].施工技术,2020,49(7):104-108.
- [2]吴军.绿色装配式钢结构建筑体系研究与应用[J].工程技术研究,2020,5(3):209-210.
- [3]焦柯,陈剑佳,杨新,等.基于BIM的装配式高层住宅设计关键技术研究[J].土木工程信息技术,2018,10(1):27-36.
- [4]方伟国.装配式建筑工程施工质量控制研究——以万科某装配式高层住宅为示例[J].赤峰学院学报(自然科学版),2017,33(16):125-127.
- [5]冯正超.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].中国房地产业,2020,000(007):129.