

# 预制装配式建筑设计实践及问题研究

刘宗江

陕西秦泰工程勘察设计有限公司 陕西 西安 710075

**摘要:** 近年我国建筑行业迅速发展, 预制装配式建筑施工技术在建筑行业也获得了良好的应用效果, 对于建筑工程施工质量以及施工效率的提升也有着重要意义。但是现阶段在预制装配式建筑施工过程中, 其在设计实践过程中还存在有一定问题, 并且直接影响到后续的工程施工效果, 也就需要相关施工设计单位能够加强对该方面的重视力度, 对现有的设计体系进行不断优化与完善, 本文主要对在预制装配式建筑设计实践中的问题进行了探究分析。

**关键词:** 预制装配式建筑; 设计实践; 设计问题

## 引言

装配式建筑是将传统建造中大量现场作业工作转移到工厂里制作完成, 运输到施工现场完成装配形成整体建筑。这种建造方式从理论上能够起到降低人工成本、提升施工效率、减少环境污染的作用, 是推进绿色建筑发展的重要举措。现阶段装配式建筑发展取得了阶段性成果, 但施工难度大、时间周期长、项目成本增加等问题仍然存在, 装配式建筑的优势没有充分体现。装配式建筑设计作为建造过程的上游环节, 成熟的技术、精细化的管理, 对构件预制的难易程度、施工现场的质量、效率起着不可忽视的作用。本文通过分析装配式建筑设计影响因素, 提出适应装配式设计发展的管理对策。

### 一、预制装配式建筑概述以及应用重要性

预制装配式建筑主要指的是将建筑施工的重要构件提前在工程内进行预制, 随后在组装完成之后运送到施工现场进行安装的新型建筑施工方式。在采用预制装配式建筑施工技术时, 需要在施工现场进行钢筋孔洞位置的预留, 在具体施工中可以通过混凝土灌注方式实现对预制构件的固定处理。此外, 通过 BIM 技术的应用, 能够实现整个建筑施工环节的信息化管理, 确保预制装配式建筑的整体施工效果。较之于传统的建筑施工模式, 预制装配式建筑在具体施工中还具有以下应用优势: (1) 通过预制装配式建筑施工技术, 不需要在施工现场进行建筑构件的制作, 能够实现现场各项资源的高效与合理配置, 还能够促进建筑工程的施工效率进一步提高。(2) 预制装配式建筑在施工过程中使用的构件是由工厂统一制作、组装与运送的, 在安装现场对于施工人员以及技术人员的要求不高, 从而显著减少建筑工程施工中的劳动成本。在预制装配式建筑施工过程中, 需要预留孔洞, 这样能够减少后续施工中开洞以及埋件安装等施工环节, 从而提升施工效率, 缩短各个分项工程的施工周期。

### 二、预制装配式建筑技术难点

预制装配式建筑设计理论与传统的设计是一致的, 其中的差异如下: 剪力墙、楼板等属于一个整体, 在装配式建筑当中, 受到运输与吊装等因素的限制, 需要将整体进行拆

分, 使其成为便于进行运输以及吊装的小型构件, 同时在施工现场成为整体构件, 对设计的受力要求予以满足, 这对于预制装配式建筑而言是非常关键的步骤, 也是设计工作的重点。就目前的工程实践状况而言, 预制装配式建筑设计工作进行过程中依然存在诸多的难点, 具体如下。

首先, 平面不规则以及构件数量的限制之间存在一定的矛盾, 对预制建筑形成了一定的影响。建筑平面是结合地形、功能等要求进行明确的, 平面的形状存在一定的差异性, 若是结合具体的平面形状对相应的生产模具进行制定, 就会产生比较多的费用, 这在一定程度上会限制预制装配式建筑的发展, 对此, 需要结合不同建筑的特征, 对于不规则部分, 可以在现场进行混凝土施工作业, 也可以运用钢结构这一形式开展施工作业 [1]。其次, 对关键节点进行防水处理, 在装配式建筑物当中, 接缝与节点的位置是建筑的薄弱环节, 若是对其处理的效果不佳, 就会使得建筑物结构安全受到一定的负面影响, 通常情况下, 会借助焊接的形式对拆分的构件进行连接, 再进行浇筑以及振捣处理; 大量工程实践结果显示, 这样的设计工作往往会导致构件组装质量呈现出离散性的特征, 对拆分构件的预留连接钢筋适当加大。同时, 需要预防构件在运输以及吊装过程中可能出现的开裂问题, 在对构件进行设计的过程中, 需要结合吊装与运输的要求, 对整个过程中的受力状况予以模拟, 若是实际受力状况与模拟相似, 那么在运输与吊装的过程中就不会出现构件破损的问题, 因为吊装与运输工作存在比较多的不确定因素, 为了预防构件在吊装与运输过程中出现开裂的问题, 通常是对被拆分的构件中的构造钢筋予以加大处理。需要注意的是, 对抗震性要求比较高的构件, 可采用现浇混凝土施工方案, 这样相对可靠和稳妥。

### 三、预制装配式建筑设计实践分析

#### 1. 装配式参数化与 BIM 技术应用

装配式建筑的组件预制模式, 给建筑设计带来了挑战, 而引入 BIM 参数化建模技术, 为装配式建筑发展带来了机遇。不再受限于二维平面图纸, BIM 技术以二维与三维结合模式分析复核项目, 将项目建成效果及内部空间可视化, 清楚直

观反映设计细节,例如建筑构件的交接、结构构件的尺寸、设备管线走向等。通过BIM建模,模拟项目建成空间,设计师能高效准确复核各设计要素,避免碰撞,同时部分设计工作,例如管线综合,也能利用信息模型有效完成,降低出错率。设计阶段运用BIM技术,利于后期与工厂生产阶段交接。事实上,BIM技术早已在国内发展成熟,南京、宁波等地已实现数字化施工图审查。搭建BIM技术平台,继续促使设计人员熟练使用参数化建模技术,将技术应用到建筑设计项目中,适应装配式建筑的参数化属性,已成为不可逆的发展趋势。

## 2. 装配式标准化及建筑设计模块化

在生产工厂里,建筑被拆解为无数个组件,批量生产能有效大幅降低生产成本,提高生产效率,故建筑组件应尽量标准化,减少种类、规格,减少异形类别。建筑方案设计初期,设计师应有意识地采用统一模数控制项目的开间、进深,门窗孔洞大小、位置统一,楼梯梯段长度、踏步高宽一致。重复较多的单元,如厨房、卫生间、住宅阳台等,尽量采用统一布局,统一的开间、进深、层高、管线连接,设计模块化。在不影响方案的空间感、使用感的前提下,尽量将装配式建筑部品部件的规格数量能降至最低。目前建成的装配式建筑大多是住宅、宾馆、办公楼、医院、学校,原因是这些住宅、类住宅、办公、医院等建筑类型具有多个重复单元空间,与装配式建筑标准化的特点有极大的适应性。此类项目采用装配式建造方式,可降低生产制造成本,又可缩短工期,建造质量也高,自然受到各方欢迎[2]。

## 3. 施工的吊装设计

在对预制装配式建筑进行规划与设计的过程中,需要对采光、通风、距离等不同的因素予以考量,从而保障建筑物的合理与安全性,使得不同环节能够被有效衔接。通常情况下,可以借助套型模块组合的形式对预制装配式建筑的空间进行设计。在开展吊装工作前,需要将构件运输到吊装区域。此外,为了使得吊装工作能够顺利进行,相关的工作人员需要根据平面设计状况合理规划相应的运输通道,避免出现品质的问题。在此基础上,还需要合理选择塔吊位置与吨

位,从而提升构件整体的利用率,避免出现安全类的事故。

## 4. 平面设计的要点

在预制装配式建筑设计时,需要遵守协调性的基础原则,合理地调整模块,从根本上提高设计工作的合理程度,彰显预制构件的典型特点,提高工程的建设质量,控制成本的损耗。在前期进行建筑物的设计工作时,施工人员需要站在合理的角度上就功能性建筑予以规划,使得模块类型以及组合形式得以明确。在设计模块的过程中,需要根据工程的特点设计标准化的模块。同时结合定位的要求对套型模块进行制作,从而使得工业化的生产要求被满足[3]。之后,对套型模块予以合并,使其成为需要的单元模块,对建筑物进行构造。在进行平面布局的过程中,需要运用大空间布局的形式,从而使得承重墙与管井的位置具备更强的合理化特征,使得空间呈现出更强的灵活多变性。在进行功能划分时,需要根据实际需求来开展合理有效的功能设计工作,使得布局工作合理化程度更强,这样的布局形式使得空间内所设置的承重墙数量得以控制,从而使得内墙隔板能够随时进行拆卸。

## 结束语

在设计预制装配式建筑物的过程中,不仅需要遵守基本的施工原则,还需要认真研究与分析建筑物的结构特征。同时需要结合之前的工程设计经验,对资源进行合理有效的配置,提升建筑的设计品质,促进预制装配式建筑物的进一步发展,这也是促使国内建筑行业发展的关键举措。

## 参考文献

- [1] 王炳洪. 装配式建筑设计问题分析与对策[M] 北京: 机械工业出版社, 2020. 5.
- [2] 郭学明. 装配式混凝土建筑构造与设计[M] 北京: 机械工业出版社, 2018. 3.
- [3] 叶齐. 预制装配式建筑设计实践及相关问题的探讨[J]. 百科论坛电子杂志, 2019,(17):618-619.

通讯作者: 刘宗江(1984.1.29) 陕西商洛人, 汉族, 男, 大学本科, 中级工程师, 建筑设计师, 毕业于西安科技大学, 研究方向: 建筑学, 邮箱: 297380680@qq.com