

# 装配式建筑结构设计要点研究

李延军

青海西部矿业规划设计咨询有限公司 青海省 西宁市 810000

**摘要：**建筑行业在近些年来的发展速度越来越快，建筑工程在施工时会遇到一些特殊工程，为了做好特殊工程施工作业，需要充分应用装配式建筑结构。近年来，在我国建筑行业，装配式建筑结构施工建设已经取得了不错的发展成就，先采用车间进行构件生产，然后再把构件运送到施工现场进行拼装，这样能够节约大量的施工时间。但是在使用装配式建筑结构时，有关工作人员需要科学有效地分析设计关键点，结合实际的情况对结构设计做出调整，从而设计出最完美的方案，这样可以保证建筑结构的质量。本文主要探讨的是装配式建筑结构的特点，对装配式建筑结构设计的关键点进行了分析，希望能给建筑工程带来有效的参考价值。

**关键词：**装配式建筑；结构设计；关键点

## 引言

随着建筑结构设计水平的发展，与现浇混凝土建筑相比，装配式建筑结构得到极大发展和进步，但这种现浇建筑结构状态存在着高污染、高能耗、结构建筑难度大等严重问题，现阶段，我国在积极推进绿色建筑结构设计计划，要求相关建筑部门以积极创新姿态改善现阶段常见的建筑结构状态，用绿色理念设计建筑结构，以达到保护环境和节约能源的目的，以有效解决建筑施工的现状和发展问题，最终促进建筑业向新方向发展。

## 1 装配式建筑的原则

装配式建筑的原理与现浇结构的基本原则是相同的：拆分的预制构件在混凝土构件厂生产加工并运至施工现场后拼装，根据可靠的连接方式连接成一体。装配式建筑中构件连接点数量大，节点特性的差别也对工程施工质量产生一定的危害。为了能构造整体的抗震能力，应结合实际情况有效设计结构节点。装配式建筑构造不但能有效利用工程建筑效率，并且能够实现工程建筑设计与工程的施工总体协调统一。在现场施工中，提早设计有关构件，准备充分，确保其它工作可以同时进行，从而有效地提高工作效率。在这样的情况下，利用零部件的可重复性开展规模化制造，不但可以大幅提高效率，而且还能确保零部件的品质。除此之外，装配式建筑构造是规范化的施工工艺，能够促进全部建筑行业的规范性。伴随着人文科学技术发展，材料及科技的迅猛发展，生产制造构造所需要的零件愈来愈多，精度越来越高。生产与施工技术标准化能够节省建设项目投资，减少返修成本费。最后在确保可靠性和稳定性的情形下，装配式建筑的优点将进一步提高工程效率，减少施工期。全部建筑企业在开展工程作业时，都需要解决

与分析很多的信息，利用电子信息技术对于整个工程项目展开分析和优化。因而，在工程中运用装配式建筑构造设计，不但可以提升施工质量，还能够大大缩短施工期，确保施工质量与安全<sup>[1]</sup>。

## 2 装配式建筑设计特点

### 2.1 缩短设计工期

利用设计软件对装配式建筑开展建模，使设计具体内容以3D立体形式展现，便于设计者对其进行适时地修改，选择适合的工程施工方案，为工程项目设计给予最理想的模型计划方案。在零件生产制造中，三维建模技术与数控机床的紧密结合确保了设计的准确性和高效性，设计后可以直接进行产品加工，大大增加了新产品的精度和设计周期时间。

### 2.2 提高了建筑工程的质量

建设内容许多，在建设中有可能会发生争执。尤其是并没有管控体系的管理机制，施工工地很容易出现“脏乱差”问题，严重影响生产制造效率和质量。选用构件和安装工程项目可以有效的生产制造各种构件，进行相应的的组装工作任务，并可以获得工程的施工精度，高效地确保施工质量<sup>[2]</sup>。

### 2.3 对环境污染程度小

传统式工程建筑的显著的缺点是施工工地造成很多废料，很多工业废弃物无法溶解解决，对气体、土地资源、水也导致很大毁坏。此外，经营过程中还会引起很多噪声，严重危害周边居民日常生活。拼装工程项目流程是施工企业向生产厂家预订零部件，生产厂家挑选规范化的生产工艺流程。结束后，零件被运往施工工地，工人现场拼装。这样才不会造成过多废料，噪声都不会影响周边居民日常生活。

### 3 装配式建筑设计关键点的探讨

#### 3.1 设计预制件

预制构件是预制板建造过程的关键一部分。在开展部件设计时,要遵循模块化设计原则,尽量避免元件的类型,以获得精确、规范化的部件,做到减少成本费用的效果。装配式建筑的结构构造有形式多样。现阶段,成形是运用最普遍的施工工艺。此外,充分考虑当地交通状况,务必包含加工能力、预制构件起吊等。除此之外,也必须充分运用预制构件的特点,比如耐用性和阻燃性。设计预制构件时,不仅保证商品安全性,还得保证生产制造的概率。针对大中型预制构件,可提升有关的拆装和预埋件起吊点。针对不同的隔热保温规定,能够设计出达到隔热保温节能要求的预制外墙<sup>[3]</sup>。如下图1所显示。



图1 预制外墙施工

#### 3.2 框架结构体系设计

设计水准高低直接影响建筑工程施工质量以及工程建筑功能的。装配式建筑也是如此,必须要做好相关的设计工作。装配式建筑的设计包含早期计划方案、制造工艺设计、中后期施工图纸设计和最后预制构件连接点设计三个部分。装配式建筑的设计应注意结构规定、设计室内空间尺寸、预制构件的方式和规格等。为了能保证设计品质,在设计初期,必须对主体建筑和预制构件开展模块化设计测算。只能精确测算建筑上的每个预制构件,才能更好的保证工程质量。目前我国商场主要采用装配式建筑结构。就大型商场自身来讲,框架式工程建筑重量较轻,运送便捷,在购物商场建设过程中用途广泛。特别是高层住宅架构,能够体现装配式建筑结构的全面性能。针对架构结构体系装配式建筑,绝大多数构件由工厂生产制造,有关一部分如内外墙板、叠合板、空调板、阳台、预制梁等相关部件,都是在车间里完成的,全是在工地完成。通过加工后,将车运输到工程建筑工程施工当场,随后现场进行电流量处理等下一步工作<sup>[4]</sup>。为了更好地保障装配式建筑的承受能力符合标

准要求,在框架结构体系设计中需要注意以下几点:首先,要创新管理强度等级。设计预制柱混凝土时,应严格按照《混凝土强度检验评定标准》明确强度等级,以确定正方体抗拉强度指标值。浇筑预制构件剪力墙底,其强度等级必须达到C30最少;其次,设计遵照平面图设计原则。梁柱中心线必须要在正垂面一致,垂直对齐;最后,要对预埋件的设计要科学。

#### 3.3 平面设计要点

剪刀墙、框架柱等竖向承重结构要求上下连接。建筑物门和窗户务必竖直排序和两端对齐。设计者务必保证平面位置和方向规格与结构的承载力相一致,同时符合零件的设计规定。厨房和卫生间的安排要保证区域的适用范围,达到厨房整体橱柜和洗手间的有关需求。

#### 3.4 门窗安装节点设计

工厂在生产内外墙板时,能够提供精确尺寸。技术工程师在设计窗门时可以借助这一特点。组装以无门窗副框的分隔的方式进行。在加工中,门与水泥预制板联接,有效解决了墙体与外墙孔联接后的接缝处难题,防止了漏水。

#### 3.5 柱-柱节点设计要点

大部分的结构柱截面为H型截面,采用高强螺栓将其与腹板相连,用全焊透坡口结构对翼缘部进行焊接。例如:在钢结构大楼的柱-柱连接设计中的主要工作包括:(1)对箱形截面结构在进行钢柱拼装部位的设计时,应在柱脚部位设计承台面,高度应大于1.5m。(2)在进行钢立柱侧面和节点部位的衔接时,采用全焊工艺进行坡口的施工。(3)在钢立柱构造的设计中,主要是全熔透焊缝,连接方式是全焊还是栓焊,对翼缘板结构进行全熔透焊接技术,整个过程应用高强度螺栓进行焊接<sup>[5]</sup>。

#### 3.6 顶层设计

首先分辨装配式建筑结构设计的正确性和可行性分析,从房型、接缝、轴线等各个视角综合性开展一系列设计。技术工程师在设计时要和相关权威专家协调沟通,保证工程项目的方便快捷安全度,保证全部结构质量以及较大的升级实际效果。技术工程师不但要从整体上看预制构件的规划,还需要充分考虑。比如一些比较重的预制构件,施工过程中务必测算建筑塔吊部位、起吊载荷等多种因素。预制构件制作结束后,能够运往现场起吊,必须使用其他方式开展起吊,这样会增加成本。

#### 3.7 剪力墙结构体系的设计

剪力墙关键承担风荷载和地震力中的水平荷载和竖向荷载,具有避免全部结构剪切破坏,坚固支撑点全部工程建筑结构的功效。剪力墙的设计应把握下列标

准：一是防止总宽和相对高度。剪力墙的平面布置图应根据建筑空间功能的，依据承受力要求及建筑装饰材料的特征，有效管理剪力墙的宽和极度，使剪力墙的弯曲刚度和承载能力不会产生基因突变，充分发挥更加好的抗震能力和安全系数。二是操纵弯曲刚度和延展性。剪力墙不和外界梁结构重合。剪力墙系数的操纵应依据工程建筑结构的抗震等级情况来开展，根据有效设计剪力墙指数来决定剪力墙的抗震性能和趋向弯曲刚度水平。四、剪力墙连梁的设计。剪力墙边缘构件设置对墙肢的承载能力、延展性和塑性变形能耗有显而易见的危害。墙面和梁的设计要遵循强剪弱弯的原则，同时要求连梁的屈服要早于墙肢的屈服，保证墙肢和连梁具有良好的延性<sup>[6]</sup>。

### 3.8 楼梯结构设计

楼梯结构依据混凝土结构标准设计。在装配式建筑结构设计中，出自于结构可靠性和总体抗压强度承载能力考虑，一般采用预埋钢板和平台电焊焊接。设计师应该注意混凝土结构和围栏的细微差别。在起吊环节中，预制楼梯、槽钢、护栏等电梯井。应注意，防止起吊时毁坏预制楼梯，保证楼梯安装一致。楼梯设计时，应综合考虑施工和安装规范。例如房子强的情况下，楼梯踏板非常长，一个脚踏板元件的净重一般在3~4t，超过一般建筑塔吊的规格型号。为了节约人与工程施工质量，工程建筑结构要按照人的利益来设计，如下图2所显示。



图2 装配式楼梯

### 4 装配式建筑结构设计需要改进的地方

相比于传统建筑工程，装配式建筑工程的施工建设具有明显的节能、环保优势，能够紧密贴合绿色可持续

的发展理念。现阶段，我国装配式建筑工程的建设施工技术仍不成熟，整体还处于初期发展阶段。要想推动此类建设施工模式在建筑行业快速发展，还需加快完善政策法规，以及相应的市场管理规范，同时重视对规模化推广工作的组织与开展，针对整个工程的设计与施工，做好专业化合理化的分工。首先，装配式建筑结构的成本高过传统预制混凝土结构，在后期使用中特别是设计方案早期必须减少和优化工程造价。应建立规范化标准，预制构件应少规格型号、多搭配，合理推动工业生产。其次，要进一步优化建筑业广泛运用的混凝土预制构件连接技术性，从根本上解决组装效率不高、刚度连接点生产加工艰难等诸多问题。

### 5 结束语

就当前的建筑行业来讲，依旧存在机械化程度不高的弊端，同时在建设过程中，浪费大量的施工材料，建筑垃圾多。在这样的发展形势下，应用装配式建筑无疑是推动建筑行业发展的有效手段。同时装配式建筑也是推动我国绿色建筑发展的形式之一。而节点模型的应用，无异于在传统建筑和装备式建筑的竞备过程中，又提供了极大的安全保障。我们应当鼓励对于装备式建筑的研究，并严格对其施工过程进行管理，相信在未来装配式建筑会在当代建设浪潮中提供至关重要的帮助。

### 参考文献

- [1]黄勘, 赵飞翔. 浅论预制装配式建筑施工技术研究与应用[J]. 砖瓦, 2022(6): 52-54.
- [2]李宇飞. 装配式结构工程设计案例研究[J]. 中外建筑, 2021(05): 169-172.
- [3]吴涛. 装配式结构设计应用与优化策略探讨[J]. 建材与饰, 2020(08): 81-82.
- [4]雷军. 装配式结构设计的应用与优化[J]. 工程技术究, 2019, 4(02): 167-168.
- [5]刘腾蛟, 唐晓. 墙板与钢结构连接方法总结分析[J]. 技术与市场, 2019, 23(6): 143-144.
- [6]陈秋实. 预制装配式建筑结构体系与设计[J]. 江西建材, 2019, (02): 50-53.