

# 混凝土装配式建筑施工技术的优势浅析

高 端 高希涛 姜焕良

(济南市工程质量与安全中心, 山东 济南 250014)

**摘要:** 房地产作为高排放、高能耗产业, 必须转变传统的发展模式, 这是实现我国“双碳”目标的关键。装配式建筑则基于将建筑工程对环境的破坏程度降到最低, 有效节约资源, 同时融入绿色环保理念, 具有环境友好、提高生产效率等优势, 并得到一系列政策支持。相比传统施工技术, 装配式建筑施工技术不容易受周围环境因素影响, 有助于企业提升施工效率。在诸多优势的帮助下, 建筑企业纷纷选择引入装配式建筑形式, 其在绿色建筑领域中的应用价值尤为突出。

**关键词:** 装配式建筑; 混凝土; 优势; 应用

**中图分类号:** TU758.12 **文献标志码:** A



目前, 随着生活水平的提高, 人们对建筑的各项功能提出新的要求, 因此, 在建筑设计中, 要想满足人们的需要, 适应时代的发展, 需要灵活运用装配式设计, 从而达到减小污染、节约资源、提高效率的目的。装配式混凝土结构是一种顺应时代发展趋势的新型建筑结构, 其发展前景十分广阔, 为确保开发的建筑满足行业发展的实际需求, 下面将对此结构建筑的施工开展设计研究<sup>[1]</sup>。

## 1 应用装配式建筑施工技术的优势

### 1.1 能提升建筑质量水准

装配式建筑在各种构件设计中均按照统一标准进行, 性能指标具备整齐性特点, 由于其生产线同样具备标准化特点, 为质量标准控制创造有利条件, 后续的成型安装往往以机械设备操作为主, 能进一步减小工作人员的工作压力, 避免人为操作失误等问题出现, 更好地满足工程质量标准要求。另外, 在装配式建筑施工技术的帮助下, 一些工程质量通病能得到预防和解决, 同时能为问题检测、质量维修等操作提供便利。

### 1.2 有利于管理模式创新

装配式建筑要想满足建设施工要求, 在各个施工过程中, 如设计、生产、施工等, 均需要设定新的管理标准。在此过程中, 企业应做好管理体制建设和创新, 使施工管理优化程度处于最佳状态, 有助于企业管理模式的创新。

### 1.3 能提升工程项目的投资效益

装配式建筑施工技术除上述优势外, 还有助于企

业获得更高的经济效益。当该项技术在施工现场中得到应用, 不仅能减小施工现场工作量, 而且将更多劳动力释放出来, 为其他工序的开展提供帮助, 突出整个操作流程的便捷性特征。例如, 在处理预制装配式结构方面, 并不需要开展长期养护操作, 在养护成本控制上具备重要意义。另外, 装配式建筑施工技术能展示明显的低模节能优势, 进一步减小原材料消耗数量。如果工程建设质量要求一致, 装配式建筑整体造价要低于传统建筑模式。更为重要的是, 在预制装配式建筑的帮助下, 施工材料浪费现象得到缓解, 使企业更好地开展施工材料控制工作, 从而达到降低成本预算的目的<sup>[2]</sup>。

## 2 装配式建筑结构在应用过程中的问题

### 2.1 工艺落后

在装配式建筑施工手段融入施工后, 可以大幅度提升施工效率及作业质量, 但不可否认, 相对发达国家而言, 我国装配式建筑的研究和施工应用时间较短。结合我国现有的装配式施工现状来讲, 施工工艺以及相应的技术操作流程把控均缺乏成熟度, 尤其是在机械化生产水平上, 还存在较大上升空间, 无法满足装配式工程的实际作业要求及标准。另外, 工艺水平较为落后, 导致装配式建筑构件的生产规格与实际施工需求之间的误差把控不足, 即预制构件规格不符合现场施工参数要求, 导致后续施工装配时出现构件不匹配现象。

### 2.2 新式建筑施工认可程度不高

与传统现浇式建筑相比, 新式装配式建筑在成本

投入、后续销售等多个阶段表现出来的差距比较明显,部分开发商认为装配式技术不成熟,无法保障工程质量。建筑居住用户则认为装配式建筑的投资价值及居住价值较低,因此导致装配式建筑的施工认可度并不高,从而无法在城市住宅类建筑施工中大范围普及和推广<sup>[3]</sup>。

### 3 混凝土装配式建筑施工技术的具体应用

#### 3.1 装配式设计技术要点

在装配式设计技术中需要把握具体的设计要点。首先在装配式剪力墙设计过程中应采取必要的措施对质量进行控制,如在装配式建筑施工流程设计中,可以先对墙板采用机电吊装系统进行吊装,然后安装暗柱箍筋和主筋,再完成对箍筋和主筋的绑扎以及封模操作。同时,应注意对叠合板施工质量的控制。叠合板可以作为多种方式进行使用,但应与钢管中心线一致,这样才可以最大限度发挥叠合板的作用。叠合板伸出来的长度应在合理的范围内,既不能太长,又不能过短,并且间距应在合理的范围内,经过验算合格后才能安装。当叠合板达到相关要求时,可以加以拆除。叠合板是重要的设施,应加强对叠合板的质量控制,不能出现裂缝等现象,若出现此现象,应采取合理的措施消除相应的缺陷。

#### 3.2 预制梁与墙体制造要点

在生产前期,预制构件便具备配套生产标准,能进一步提升装配式建筑施工技术的管理效果。需要注意的是,在实际预制构件制作方面,应提升对效率的控制力度。首先,保证生产设备的先进性及可靠性,确保各项生产材料充足供应,按照具体要求实施施工程序,避免整体生产效能下滑。其次,生产制造人员的工作能力同样需要得到保障,依靠合理的培训与指导体系,使施工操作稳定开展。再次,在生产任务执行前,相关人员应提前做好预制模板,同时做好模板、模具维护操作,设定相应的清洗、安置等程序,避免模板表面整洁度不佳。最后,当模板固定操作结束后,工作人员需将其安置于钢筋内,对两边进行固定操作,其固定操作应做到准确无误。当准备工作全部完成后,方可执行混凝土浇筑程序。在浇筑过程中,管理者应重点关注混凝土表面整洁度情况,避免影响主体施工质量。

生产人员在执行加工任务时,同样需要遵循对应的加工标准,当模具清洗好后,应将其两侧固定好,并开展钢筋笼捆扎程序,最后运输到指定位置,然后开展浇筑后的混凝土磨平任务。从面砖生产角度来说,与预制梁保持同步,当模具制作完成后,应在其中注入适量混凝土,同时依靠滚筒等设备,对其表面

进行处理,为后续压制作业充分进行创造有利条件,避免成品面砖质量出现问题。

#### 3.3 框架结构优化设计要点

在装配式预制房屋设计中,框架结构设计是一个重要环节。在框架结构设计中,应注意:(1)各部分中线必须在同一竖直面内,同时应在设计中清楚说明。(2)在进行分段式设计时,应充分考虑进深、装配条件、连接缝等多种因素。(3)在对预应力构件连接节点进行设计时,要确保节点的受力是合理的,并对最不利的受力面进行分析,以确保连接的稳定性,提高结构的强度。

#### 3.4 剪力墙结构设计

剪力墙结构在越来越多的高层建筑中得到广泛应用,剪力墙又被称作抗风墙、抗震墙或结构墙。剪力墙是用钢筋混凝土墙板代替以往框架结构中的梁柱,主要用来承担建筑中风荷载或地震作用引起的水平荷载的墙体,能有效控制建筑结构中的水平力。这种用钢筋混凝土墙板承受竖向力和水平力的结构被称作剪力墙结构。剪力墙结构的特点就是可以承受来自建筑结构各个方向的压力,是一个与墙体、楼板共同组成的受力系统。但是,剪力墙结构同时有其自身缺点,它的建筑材料耗费大、造价高且施工困难,一旦在建筑结构中应用就不能拆除或破坏。在实际中可以采用抗震剪力墙结构,包括侧板、侧板内侧设有端部剪力墙、端部剪力墙侧面设有缝间剪力墙,侧板、端部剪力墙及缝间剪力墙之间借助连接管连接,连接管一端延伸到侧板外侧,且连接管位于侧板外侧的一端安装有管卡。管卡用于将侧板、端部剪力墙及缝间剪力墙固定。缝间剪力墙外侧安装加强板,加强板与缝间剪力墙之间借助内置螺钉固定连接,侧板内侧设有止水钢板。止水钢板不止一个,同时止水钢板底部均横向设有加劲肋。加劲肋与止水钢板底部之间连接有密封垫。这种剪力墙结构具有良好的承载能力,具有较大的抗侧刚度和后期承载能力,连接性能良好,可起到一定抗震作用,还能有效改善施工缝位置处的防水性能<sup>[4]</sup>。

在剪力墙结构设计中要充分考虑整个建筑结构的特点,控制高度和宽度,保证其对压力的承受能力。剪力墙结构的大墙肢处理和墙体配筋、连梁设计等,都为整个建筑结构设计提供安全性和耐用性保障。

#### 3.5 绿色施工技术

##### 3.5.1 环境保护措施

(1)施工材料、资源的存储区、处理区,均需要做好杂物清除处理。

(2)做好施工点的除尘工作。

### 3.5.2 噪声控制

建筑噪声是工程施工中的典型污染问题,在传统的施工防控中,主要有两种解决方案,分别是将施工点设在居民住宅区200 m范围外以及将施工时间段控制在8:00—17:00时间段内。若遇加急施工项目,则需要上报施工方案,经当地相关部门审查同意后才能执行作业。虽然此类噪声控制方案能在一定程度上减小噪声污染,但在正常施工时间段内,因工程施工而形成的噪声仍旧很大,对周边居民的工作、生活产生影响。此时引入绿色建筑施工技术,可以在现场安装隔声及防尘基础设施。在进行电锯或电刨等超大噪声施工时,则可以结合绿色施工理念,将施工点设定在远离居民住宅区的建筑仓库内,以此全面减小工程施工噪声污染。

### 3.5.3 项目污水管理

(1)在施工现场安装隔油池或沉淀池,同时针对每次需要排放的污水进行采样测试,确认检测完成的污水报告各项数据符合当地排放标准。

(2)在存储和管理施工现场部分有毒物质时,一方面需要严格按照绿色施工理念做好日常管理工作,另一方面为避免其出现泄漏问题影响周边生态环境,还需要针对有毒物质安装防水膜,预防其破坏生态环境。

## 3.6 构件的存储和运输

运输和存储场地的设定,应具备平整性、宽敞性特点,只有这样才能确保构件受力结构始终保持稳定。在构件存储方面,工作人员应做好防火、防盗等工作,在周围设置相应的排水设备,针对场地位置的选择,则应尽可能规避低洼区域,否则容易出现雨水倒灌等问题。与场地接触层面的设定,除垫实操作外,还要让预埋构件保持面朝上部的状态,为后续起吊工作顺利开展提供充分条件。在堆放程序建设上,管理者同样要做到科学、合理,避免为施工工序执行带来不便。如果采取预制构件层层叠放模式,则最下层预制构件应具备较高的抗压能力。对预制构件垫块、吊装等,其方位应保持一致。在构件布局上,布局方式应满足实际要求。如果墙体结构相对复杂,可应用竖向布置法进行。在场内运转中,相关人员要重点关注构件外部结构以及内在性能,避免其受到破坏,可以依靠泡沫、枕木等起到衬托效果,使运输工作稳定开展<sup>[5]</sup>。

## 3.7 用于装配式建筑封缝的技术应用

装配式建筑可以在整个建筑系统中都采用装配式,也可以在某些部分采用预制构件进行装配式设计。如果整个建筑系统都是装配式,则建筑系统的层

数相对较少,为多层建筑。在部分系统中采用装配式预制构件,则需要施工现场继续采用混凝土,使整个建筑系统相互连接起来。因此,在施工过程中,封缝设计技术对整个建筑系统的施工质量具有较大影响。在实际施工过程中,可以采用装配式建筑封缝控制工具,由后向前将接缝分为多个接缝节段分别进行封缝施工。借助封堵段在接缝内对封缝材料进行限位,同时无须在接缝外侧涂抹封缝材料,能减小封缝材料用量,节约成本,提高封缝质量。随着装配式建筑设计技术水平的提高,今后装配式建筑将在实际中得到更广泛应用,更好地促进建筑行业的发展。

## 3.8 BIM技术在建筑装配式设计中的应用

在装配式建筑设计中采用BIM(Building Information Modeling,建筑信息模型)技术软件进行辅助设计,可以直观地展示装配式建筑的整体模型,同时可以将关键的设计参数反映在模型中,从而使设计出来的装配式建筑模型更清晰地展示在设计人员面前。同时,利用BIM技术模型模拟可以得到PC(混凝土预制件)的安装顺序、吊装角度、PC在运输车上的摆放方式和进入施工现场的顺序的相关模拟数据,实现无PC堆放场地的紧凑式施工,节省施工时间。同时,利用分别设于对应楼层和塔式起重机PC悬吊件上的红外发射器和红外接收器,对塔式起重机的吊高进行自动化监测,可增加吊高精度,减少人员需求。

## 4 结束语

综上所述,装配式建筑施工操作对技术、组织设计等内容提出新的要求,相关施工单位应做好管理措施的全面更新。受该类变化影响,施工管理同样出现一些新的标准和要求。在装配式结构设计中,需要全面把握每个构件的设计要点,不仅要保证具有较强的承载能力,而且要不断优化设计环节,最大限度确保装配式建筑的整体设计质量。

## 参考文献

- [1] 赵亮.装配式建筑工程设计与应用[J].砖瓦,2023(3):67-69.
- [2] 丁雨鸿.装配式混凝土结构施工技术研究[J].砖瓦,2023(3):64-66,69.
- [3] 石伟航.装配式建筑施工技术与应用[J].石材,2023(3):46-48.
- [4] 刘文炼,罗斯仪,徐逾.装配式建筑在绿色建筑中的应用[J].江苏建材,2023(1):131-132.
- [5] 杜蕾萌.装配式建筑设计及其应用探究[J].散装水泥,2023(1):173-175.