

# 装配式混凝土建筑工程混凝土施工技术要点浅析

侯 鹏

北京市第三建筑工程有限公司, 北京 100070

[摘要] 装配式混凝土结构施工具有显著的节能环保特性, 施工周期短、工程造价低, 可以为建筑工程创造更多的效益。但同时, 这一技术模式对施工质量的要求也很高, 应当明确技术要点的基础上, 结合工程实际开展作业。本文对具体施工技术要点进行探析, 希望能对相似工程项目有所借鉴。

[关键词] 装配式混凝土; 预制构件; 安装

DOI: 10.33142/sca.v5i3.6192

中图分类号: TU756

文献标识码: A

## Brief Analysis of Key Points of Concrete Construction Technology in Prefabricated Concrete Construction Engineering

HOU Peng

Beijing No.3 Construction Engineering Co., Ltd., Beijing, 100070, China

**Abstract:** Prefabricated concrete structure construction has significant characteristics of energy conservation and environmental protection, short construction period and low project cost, which can create more benefits for construction engineering. However, at the same time, this technical mode also has high requirements for construction quality. The operation should be carried out on the basis of clarifying the technical points and in combination with the actual situation of the project. This paper analyzes the key points of specific construction technology, hoping to draw lessons from similar projects.

**Keywords:** prefabricated concrete; prefabricated component; install

### 1 装配式混凝土建筑技术特点

#### 1.1 具备节能环保特性

传统的施工方法, 在施工节能环保方面有些不足, 从而建筑施工技术显得有些滞后。特别是, 在大型建筑施工现场中, 工程量大, 耗费的施工资源多, 比如, 水泥、钢筋等都是关键材料, 这些材料应用过程中由于技术滞后, 实际材料耗费相比西方发达国家超出了近 20%<sup>[1]</sup>, 1m<sup>3</sup>的混凝土所耗费的水泥多出 80kg。装配式混凝土建筑技术是一项优质化的技术体系, 能够大大减少施工资源投入。根据相关资料显示, 装配式混凝土建筑技术应用时, 同等建筑规模下, 相比传统施工方法, 消耗的大钢模减少 20%以上, 木材使用量减少 40%以上, 钢架料使用量减少 10%以上<sup>[1]</sup>。并且, 装配式混凝土建造技术应用中, 简化了现浇混凝土施工及外墙涂抹施工的工程量和工序流程, 降低了施工中产生的废水、废弃物量。由此可见, 装配式混凝土建筑技术有着较高的节能环保特性。

#### 1.2 施工周期相对较短

装配式混凝土建筑技术是在工厂对装配构件进行预制, 然后运输到施工现场进行组装, 建筑现场施工与工厂车间预构件制作可以同步进行, 这样能够大大减短工程施工周期。装配式混凝土建筑技术也在一定程度上减小了孔洞预埋、混凝土现浇的施工难度, 这样便于提高施工效率, 缩短施工周期。

#### 1.3 工程造价相对较低

由于装配式混凝土建筑技术缩短了施工周期, 减少了施工资源投入量, 因此, 综合来看, 装配式混凝土建筑技术的造价成本相对传统施工模式较低。具体而言, 施工材料消耗降低, 施工现场人员配置量减少, 从而整体成本下降。

### 2 装配式混凝土建筑工程施工分析

#### 2.1 工程概况

北京市顺义区李遂镇柳各庄村棚户区改造和环境整治安置房项目一期工程。本工程位于北京市顺义区李遂镇柳各庄村李魏路西侧, 北邻顺平路南线, 南邻李遂镇政府及太平路。本项目住宅楼采用装配式混凝土叠合板技术, 符合标准化设计、工厂化生产、装配化施工、信息化管理的工业化建筑特征。总建筑面积 72999.65 m<sup>2</sup>, 装配式施工南北分区, 暂以地下室后浇带作为分界线, 地下部分工程以分界线做区分, 地上部分工程以楼号区分, 1#、2#、3#楼为北区, 4#、5#、6#、7#楼为南区。按照施工的先后顺序组织流水, 其中, 北区施工顺序为 3#→2#→1#; 南区施工顺序为 7#→4#→6#→5#楼。为考虑施工进度, 采取楼间流水的方式, 4#楼、5#楼、7#楼每层共两个单元, 按每楼层为 1 个流水段, 1#、2#、3#、6#楼共三个单元分 2 个流水段, 依次进行流水施工。

#### 2.2 装配式混凝土建筑施工组织设计要点

装配式混凝土建筑技术的实施, 主要分为三个阶段,

即工厂预制、构件运输和构件安装。从这一点也可以看出,其与现浇混凝土施工技术的差异<sup>[2]</sup>。为了保证装配式混凝土建筑技术顺利开展,正式施工前,需要结合项目特点、项目规模、建筑布局、周边环境条件、现场施工情况、工程质量要求、人机材的储备条件等,合理进行施工组织设计。施工组织设计过程中,合理部署施工区域、施工流程和节点,科学编制施工进度计划,对分阶段、流水段、施工阶段、关键工序的进度进行计划和控制。针对预制构件制作,提前计划生产并组织预制构件进场;同时结合总体进度计划、施工流程合理配置吊装机械设备并组织进场;对预制构件进场后的堆放区域进行合理规划,保证预制构件保存质量的同时,最大程度实现构件进场后直接卸车、吊装一体化,这样不但可以减少预制构件周转,还能避免由于预制构件积压而浪费资源,实现提高装配施工效率,节约施工成本。

## 2.3 装配式混凝土施工技术要点

### 2.3.1 测量放线

在预制叠合楼板预留测量孔(以施工流水段为单位,每个流水段至少保证两个测量孔),采用激光铅垂仪进行测量,激光从首层投射到施工楼层接收靶中心点上,再结合经纬仪确定主控线,这样能够达到毫米级精度,保证构件安装的精确性<sup>[3]</sup>。

构件编号及施工控制线,将构件编号标识于结构层地面上,并按照测量放线的要求,在每层楼面上弹出构件控制线(拟轴线内翻 200mm)以及每块构件的水平控制线。正式进行构件吊装前,应当保证预埋构件、连接构件的位置准确,且构件清洁。

依据图纸在楼板面放出每块预制墙板的具体位置线,并进行有效的复核;根据已放出的每块预制墙板的具体位置线,借助专用垫片对预制墙体的标高及水平位置进行调整;专用垫块放在各墙板两端底部,使用水准仪进行量测,保证两端保持在统一水平线上。

### 2.3.2 预制墙体施工

将专用吊具连接到塔吊吊钩,缓慢移动到构件上方。将吊环安装在剪力墙上部预埋螺栓内,将钢丝绳上的吊钩卡入吊环。吊索与构件水平夹角不宜小于 60 度,不应小于 45 度。确认连接后,将预制墙体吊起,起吊过程中预制墙体不得与堆放架发生碰撞。

安装人员用溜绳将墙体拉住,缓缓下降预制墙体,确保构件间不发生碰撞。预制墙体下降至下层预留墙体钢筋附近时停止,安装人员用反光镜确认钢筋是否在套筒正下方,如果没有,进行预制墙体微调;调整墙体,套筒至预留钢筋正上方时,墙体继续下降。下降至离地面 50mm 时停止,安装人员确认地面控制线,确认无误后,预制墙体就位。

预制墙体采用可调节斜支撑螺杆将墙体进行固定。墙板斜支撑埋件位置应在叠合板上层板浇筑前根据施工深化设计图确定,预埋螺栓可采用与附加钢筋焊接固定,螺

栓预埋时要保证浇筑完楼板混凝土时的外露长度及不被污染。每一个预制墙体构件需 2 长 2 短共计 4 个斜支撑,超长墙体构件(双窗口墙体)设八个斜支撑。在预制楼板、墙板上借助螺栓进行斜支撑杆安装,使其与螺栓连接件有效固定,为了确保墙体的垂直度,利用可调节斜支撑进行调整。

### 2.3.3 预制叠合板施工

针对预制叠合板安装,在对其吊装过程中,当吊装到作业层上方 50cm 位置时进行一定的调整,保证叠合板位置与设计图纸一致,确保安装精准。吊装时要防止叠合板磕碰钢筋、墙体,叠合板停置要平缓、缓慢,不可以由于冲击力过大而造成叠合板损伤,6 级风及以上时应停止吊装。

叠合板安装后应对安装位置、安装标高进行校核与调整。叠合板安装后,应对相邻叠合板平整度、高低差、拼缝尺寸进行校核与调整。针对叠合板就位调整,将楔形小木块嵌入进行校正,不能直接采用撬棍对其调整,这样容易发生板面破损。预制叠合板底板位置调整完毕后,摘掉塔吊吊钩。

叠合板底板与墙体交界处板缝采用高强砂浆封堵,缝隙应尽早进行封堵,待顶板混凝土浇筑时,具备一定强度,防止漏浆。

### 2.3.4 预制空调板施工

针对预制空调板安装,采用水平吊装方式,吊装之前对丝扣吊环进行检验,保证其可靠性,以提高吊装安全性。

预制空调板吊装过程中,要保持速度缓慢,当行驶到作业面上方 30cm 位置时稍作调整,保证吊装定位精准,就位时平缓下降,防范预制空调板受到损坏。预制空调板抵达安装位置后,结合控制线标准采用撬棍进行定位调整。

对预制空调板进行焊接固定,然后对预制空调板与现浇结构的连接位置进行灌浆施工,灌浆作业要从空调板的一侧到另一侧,当浆液材料灌满从另一侧溢出时停止灌浆<sup>[4]</sup>。

### 2.3.5 预制楼梯施工

针对预制楼梯安装,采用水平吊装方式,吊耳与楼梯板预埋吊装内螺母(M20)连接采用螺栓,吊装之前对卸扣卡环进行检验,保证其可靠性,以提高吊装安全性。预制楼梯吊装过程中,要保持速度缓慢,当行驶到作业面上方 50cm 位置时稍作调整,保证楼梯板定位精准,就位时平缓下降,严防冲击力过大,防范预制楼梯板受到损坏。预制楼梯板抵达安装位置后,结合控制线标准采用撬棍进行定位调整。

预制楼梯就位后,预制楼梯与休息平台间节点按照下图进行处理。连接孔采用灌浆料封堵密实,表面由砂浆收面。梯段与平台梁之间的 30mm 缝隙采用聚苯板填充,放置 PE 棒,表面 30\*30 注胶。不能马上进行灌浆处理的,要做好灌浆孔成品保护,防止异物进入灌浆孔。同时预制楼梯梯段采用多层板做好成品保护,防止梯段损坏。

### 2.3.6 转换层施工

转换层钢筋定位、定距在控制好单根钢筋绝对位置准确的情况下,还应保证同一预制构件范围内所有转换层钢

筋相对位置准确。同时钢筋顶面标高还应满足与预制墙体套筒连接所需长度，且应保持同一高度，偏差控制在2mm以内。定位钢筋要有防坠措施并在浇筑前仔细核对标高。

为避免叠合板、阳台板等预制构件安装时其外伸钢筋与墙体竖向钢筋存在平面位置交叉或碰撞而影响叠合板正常安装作业，或施工时任意弯折预制构件外伸钢筋，造成重大质量隐患，转换层现浇墙体竖向钢筋（含楼层梁箍筋）与楼层叠合板、阳台板等水平构件外伸钢筋应在事前进行认真策划，做到合理避让。

转换层施工前，应根据转换层上预制墙体、叠合板、阳台等构件平面位置、标高与钢筋分布情况，采用CAD技术，对转换层现浇墙体竖向钢筋（含楼层洞口梁主筋、箍筋）位置进行合理避让与优化，在转换层墙体竖向钢筋绑扎前与施工作业人员进行详细交底，提出具体要求，并对转换层墙体竖向钢筋绑扎、混凝土浇筑过程中进行有效管控。

### 2.3.7 混凝土的浇筑与振捣

(1) 混凝土浇筑顺序宜按先竖向、后水平构件浇筑顺序进行，相邻结构平面有高差时，宜先浇筑低区部分，再浇筑高区部分。

(2) 相邻构件混凝土强度等级存在级差时，使用镀锌钢丝网进行分隔，应先浇筑强度等级高的混凝土，后浇筑强度等级低的混凝土。

(3) 楼层现浇叠合层混凝土浇筑前应清除叠合面上的杂物、浮浆及松散骨料，表面干燥时应洒水湿润，洒水后不得留有积水。

(4) 楼层现浇叠合层混凝土浇筑时应采取由中间向两边的方式，浇筑前应在钢筋上方用脚手板及钢筋马凳搭设浇筑马道，以防钢筋被踩变形。

(5) 楼层现浇叠合层与现浇构件交接处混凝土应加密振捣点，并适当延长振捣时间。

(6) 楼层现浇叠合层混凝土施工应保证混凝土的均匀性和密实性。混凝土宜一次连续浇筑；当不能一次连续浇筑时，可留设施工缝或后浇带分块浇筑，单向板应设置在整板1/3处。

(7) 楼层结构顶板浇筑过程中，为了提高其平整性，在浇筑施工之前将铁筋网布置在墙（柱）根部。顶板顶面找平层依据设计标准利用杠尺刮平，然后实施混凝土收面及拉毛处理。

## 3 建筑装配式混凝土结构设计及建造技术优化策略

### 3.1 优化建筑装配式混凝土结构与制作措施

装配式混凝土建筑技术应用过程中，应当提高设计与制作的质量，这需要开展标准化设计和模数化制作。借助

先进技术提高装配式混凝土结构设计水平，保证装配式混凝土结构施工的科学性和有效性。装配式混凝土建筑施工企业要安排专业的设计人员进行结构设计，安排高水平的构件生产单位进行构件制作，在装配式混凝土建筑结构设计及制作中，全面考虑构件规模、尺寸、连接方式等指标，便于后续提高装配式混凝土建筑施工效率，保证装配式混凝土结构施工质量。

### 3.2 把关预制构件品质

预制构件品质与装配式混凝土施工效果息息相关，其质量水平关系到装配式混凝土结构质量及安全性。基于此，装配式混凝土建筑施工时，施工单位要严格把关预制构件质量。具体来讲，其一，严格把关预制构件制作质量，对预制构件生产环境加强监管<sup>[5]</sup>；其二，严格把关构件进场环节的预制构件质量，材料检验人员严格按照图纸要求对预制构件的尺寸、完整性、预留孔洞、连接件等进行全面检查，保证预制构件质量符合施工要求，从而提高装配式混凝土施工的整体质量。

### 3.3 增强预制构件连接可靠性

装配式混凝土建筑施工过程中，预制构件连接效果关系到装配式混凝土施工质量，为了确保预制构件连接可靠，需要施工企业提高技术人员的专业能力，制定完善的预制构件施工方案，采用安全、高效的连接方式，并严格执行预制构件连接标准，以增强预制构件连接的规范性和稳固性。

## 4 结语

综上所述，装配式混凝土建筑技术有着显著的应用优势，对于推动建筑事业发展有着积极意义。施工单位有必要根据实际工程情况完善相应的技术方案，抓住装配式混凝土施工要点，提高装配式混凝土施工质量，确保其发挥应有的作用。

### [参考文献]

- [1] 李晓宁. 混凝土装配式住宅建筑施工技术优势[J]. 散装水泥, 2022(1): 103-104.
  - [2] 肖鹏, 杨佳陵, 吴德恩, 查红华, 邓成林. 装配式预制混凝土板在施工现场的应用与施工要点分析[J]. 房地产世界, 2022(2): 104-105.
  - [3] 方卫兴. 建筑装配式混凝土结构设计与建造技术应用分析[J]. 建筑与预算, 2022(1): 73-75.
  - [4] 靳小飞, 王羽. 装配式混凝土建筑施工流水分析与优化[J]. 建筑施工, 2022, 44(1): 79-82.
  - [5] 蔡大奎, 徐海涛. 房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术浅谈[J]. 居舍, 2022(3): 48-50.
- 作者简介：侯鹏（1993,2-）男，北京理工大学，大专，机械制造与自动化专业，初级。