

# 超高层建筑项目管理探索—以湖州南太湖CBD项目为例

杨 治<sup>1</sup> 张 罕<sup>2</sup> 徐鸿昌<sup>3</sup>

1. 湖州市城市投资发展集团有限公司 浙江 湖州 313000
2. 湖州中房置业（新湾建设）有限公司 浙江 湖州 313000
3. 中建三局集团有限公司 浙江 湖州 313000

**摘 要：**本研究旨在探索超高层建筑项目管理过程中采用的施工技术，特别是以湖州南太湖CBD项目为例。通过分析湖州南太湖CBD项目中采用的超高层建筑施工技术，确立了研究的主题、对象和范围。现状分析揭示了超高层建筑项目管理施工技术的主要问题和挑战。通过对超高层建筑施工技术的深入分析，本文阐述了南太湖CBD项目如何解决施工过程中遇到的实际难题。最后，总结了研究的主要发现，并提供了对未来超高层建筑项目管理的展望。

**关键词：**超高层建筑；项目管理；施工技术；南太湖CBD项目

## 1 引言

近年来，随着众多超高层建筑项目实践，已形成一套适合超高层建筑的多元施工技术。因此，对超高层建筑施工技术管理进行多元探究，探索超高层建筑与环境生态、智慧建造、创新技术等相关各种施工技术管理十分必要。

本研究旨在探讨南太湖CBD项目施工难题和解决方案，分析超高层建筑施工技术管理的应用特点，以此形成一种超高层建筑施工方案和施工技术，以期为类似超高层建筑项目提供借鉴<sup>[1]</sup>。

## 2 超高层建筑施工技术关键点剖析

超高层建筑大多位于城市的中心地带，且具有奇特的外形、庞大的规模、多项新技术、新材料的应用等特点，常被确定为当地的标志性建筑，这些因素给施工带来了不少困难。以现有超高层项目工程为背景，通过解析超高层建筑施工中的重点和难点，综合考虑各种因素，梳理出以下特点作为超高层建筑施工技术管理实施的关键。

(1) 工程规模大，交叉施工要求高。超高层建筑体量巨大，施工的总体规划，总体施工部署、流程和施工区域划分需要考虑各方面影响因素，要求很高。

(2) 超高层建筑主体结构形式复杂。首先，建筑施工采用高强度混凝土超高层泵送，增加混凝土施工的难度。其次，超高层建筑混凝土结构采用钢结构复合体系，提高结构稳定性的同时，对施工技术要求很高。最后，框架施工脚手体系和安全防护、避难层施工及幕墙安装、大型设备高空吊运等对建筑结构稳定性要求较高。

(3) 专业施工内容众多。超高层建筑功能繁多，系统复杂，专业施工内容众多。钢结构加工、幕墙、精装修、电梯、弱电等专业施工单位交叉施工，增加了总承

包单位的组织协调工作的难度，同时有大量的深化设计工作需要施工过程中完成，总承包技术管理任务重、工作量大、协调难度高<sup>[2]</sup>。

## 3 南太湖 CBD 项目施工技术剖析

### 3.1 大体积混凝土底板施工技术应用

(1) 底板混凝土浇筑施工要点及浇筑方法

施工要点：

1) 底板混凝土浇筑前，采用自制的1.5m<sup>3</sup>铁皮水桶和塔吊吊斗放置在泵管软管出口处，以防止润湿（滑）泵管的废水和砂浆进入底板内；2) 混凝土振捣采用插入式振捣器，振捣混凝土时要求下插到下层混凝土50mm，保证混凝土分层处密实，振捣棒要求快插慢拔，保证振捣棒下插深度和混凝土有充分的时间振捣密实。振捣点的间距严格按照规范要求的振捣棒作用半径的1.5倍，一般以400~500mm进行控制，振动棒间距5m。在作业面标注振捣点并要求振捣工分区域逐点振捣。振捣时间控制在20~30秒，注意不要漏振、少振或过振；3) 底板每次浇筑振捣面积较大，应加强底板平整度控制，做好标高控制网。浇筑板的虚铺厚度应略大于板厚，振捣完毕后用木刮杠刮平，浇水后再用木抹子压平、压实。

主地标塔楼筏板整体采用斜面分层方法进行混凝土浇筑，如图3.1所示。通过自然流淌形成斜坡，并沿高度均匀上升，分层厚度为500mm，确保混凝土能够振捣密实。

### 3.2 关键施工工艺控制

为了有效地控制有害裂缝的出现和发展，必须从控制混凝土的水化升温、延缓降温速率、减小混凝土收缩、提高混凝土的极限拉伸强度、改善约束条件和设计构造等方面全面考虑，结合实际采取措施。

#### 3.2.1 降低水泥水化热和变形

(1) 选用低水化热或中水化热的水泥品种配制混凝土,如矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰水泥、复合水泥等。(2) 使用粗骨料,尽量选用粒径较大、级配良好的粗细骨料;控制砂石含泥量;掺加粉煤灰等掺合料或掺加相应的减水剂、缓凝剂,改善和易性、降低水灰比,以达到减少水泥用量、降低水化热的目的。

### 3.2.2 加强施工中的温度控制

(1) 在混凝土浇筑之后,做好混凝土的保温保湿养护,缓缓降温,充分发挥徐变特性,减低温度应力,夏季应注意避免暴晒,注意保湿,冬期应采取保温覆盖,以免急剧的温度梯度发生。(2) 加强测温 and 温度监测与管理,实行信息化控制,随时控制混凝土内的温度变化,内外温差控制在 $25^{\circ}\text{C}$ 以内,基面温差和基底面温差均控制在 $20^{\circ}\text{C}$ 以内,及时调整保温及养护措施,使混凝土的温度梯度和湿度不至过大,以有效控制有害裂缝的出现。(3) 合理安排施工程序,控制混凝土在浇筑过程中均匀上升,避免混凝土拌合物堆积过大高差。在结构完成后及时回填土,避免其侧面长期暴露<sup>[3]</sup>。

### 3.3 底板大体积混凝土控温

#### 3.3.1 测温点的布置原则

大体积混凝土浇筑体内监测点布置,应反映混凝土浇筑体内最高温升、里表温差、降温速率及环境温度,其测温点的布置原则如下:

① 测试区选择混凝土浇筑体平面对称轴线的半条轴线(即在混凝土厚度相同的情况下,布置半边即可),测试区内监测点应按平面分层布置;

② 测试区内,监测点的位置与数量可根据混凝土浇筑体内温度场的分布情况及温控的规定确定;测温点应具有代表性,尽量每种厚度均布置测温点。

③ 在每条测试轴线上,监测点位不宜少于4处,应根据结构的平面尺寸布置,其布置间距不应小于 $0.5\text{m}$ 且不应大于 $10\text{m}$ ;

#### 3.3.2 测温点布置

根据前述测温点布置规范要求,并结合项目塔楼基础筏板设计图纸,本工程塔楼基础筏板区域测温点总计布置25个监测点,其监测点平面布置图及不同板厚竖向布置。

## 4 垂直运输施工技术应用

本项目主塔楼10-1#核心筒结构高度 $303\text{m}$ ,配备4台载重2吨,额定速度 $120\text{m}/\text{min}$ 的SSD型井道式施工升降机及1台载重0.8吨的SSD型顶模专用梯,额定运行速度 $60\text{m}/\text{min}$ ,用于换乘,

### 4.1 设备进场前期要求

设备进场前,现场具备进场条件,如井道预留,门

洞封堵,顶部防护防水,施工用电等应提前准备完毕。

(1) 保证现场道路通畅,有足够放置设备的场地。

(2) 设备进场时应提供一处防雨、防火、防盗的库房用于暂存物料。(3) 井道底坑、混凝土圈梁或墙壁预留洞的强度应满足GB/T50107-2010标准中规定值的75%以上,安装部件部位的强度不低于 $5000\text{N}/\text{m}^2$ ;圈梁截面高度不低于 $250\text{mm}$ ,厚度不低于 $200\text{mm}$ 。并将强度检测数据记录到勘测表中。

### 4.2 夜间施工安全保证措施

本工程工期紧张,夜间施工不可避免,为确保夜间安全施工,采取如下安全保证措施:

(1) 充分考虑施工安全问题,不安排交叉施工的工序同时在夜间进行。(2) 施工现场设置明显的交通标志、安全标牌、护栏、警戒灯等标志。保证行人、施工机械和施工人员的施工安全。(3) 做好夜间施工防护,在作业地点附近设置警示标志,悬挂红色灯,以提醒行人和司机注意,并安排专人值守。(4) 夜间施工用电设备必须有专人看护,确保用电设备及人身安全。

## 5 基于BIM技术外立面幕墙施工技术应用

### 5.1 锯齿形及多种幕墙系统交接部位的测量放线

塔楼幕墙东西立面几何形状复杂,且幕墙类型多。针对幕墙该些特点,采用BIM建模技术指导现场测量。楼层内平面控制点,项目将与土建及钢结构共同投射,每层计划在外框楼层板投射6个控制点,标高控制点将由核心筒位置向上投射,再转到外框结构上。在埋件、地台码、板块安装时将依据各构件的坐标点进行投射,以确定安装位置,其中埋件及地台码安装计划采用单坐标投射,板块安装时将采用板块上横两端的两个坐标投射确认位置,如图3.4所示。

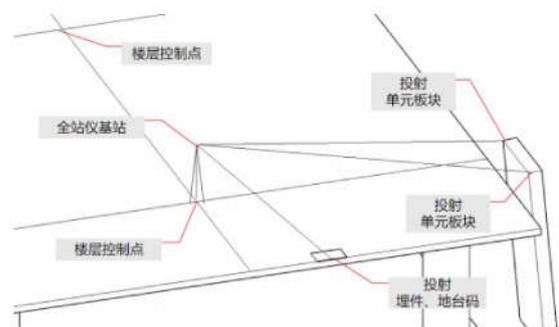


图3.4 坐标投射示意图

### 5.2 单元板块的吊装

#### 5.2.1 人员准备

(1) 单元吊装轨道系统所在层配起重机械司机一名,普工一名,此二人主要负责起重机械的操作及必要的平面

移动。(2) 板块存放层配置工人4—6名, 负责板块平面运输及起吊。(3) 在板块的安装层及其上一层, 各配置工人2—3人, 负责板块的安装工作。(4) 在中间各层分别配工人一名, 确保在下行过程中板块不与楼体碰撞。(首先在长棍的头部用纱布等软性物质缠绕, 随后工人在室内用长棍抵住下行的板块, 防止碰撞。) 在板块吊装前以上人员各就各位, 并做好各自的安全维护措施。

### 5.2.2 材料准备

单元板块存放层人员要查清即将安装单元板块的存放位置、数量及规格是否与板块标号图相符。其他人员检查安装所需附件的品种是否齐全, 数量是否满足当日安装之所需。

### 5.2.3 施工机具的准备与检查

在单元板块正式安装前要检查以下设备的完好性, 以免影响板块的正常安装。(1) 调试电动环链葫芦, 并进行试运行。(2) 安装单元板块吊装夹具并确认其可靠性。(3) 确认对讲机通话的可靠性。(4) 确认所有参与吊装人员已到指定位置。

### 5.2.4 现场条件的准备

在安装层面检查楼体有无突出物影响板块的正常安装, 如发现应及时切除或剔凿掉。适时拆除板块存放层的防护栏, 保证板块的正常吊出, 这时应采用钢丝绳拉结在两根相邻柱上作为安全绳, 操作工人的安全带系在安全绳上, 确保操作工人的安全。当安装工作结束后, 恢复安全护栏。检查安装部位上方有无其它工种作业, 做好防护措施, 防止坠物伤及人员及板块。在安装部分下方拉设警戒区, 禁止人员进入。

### 5.2.5 检查单元板块

在板块安装前仔细检查板块质量, 检查时应注意以下几个方面:

(1) 玻璃等饰面材料是否有破损情况; (2) 玻璃等饰 (3) 单元板块吊点是否安全可靠; (4) 单元板块的组件、零部件是否齐全。

### 5.2.6 单元板块的吊装过程

#### (1) 将单元板块吊出板块存放层

此过程需吊机司机、板块存放层的吊装指挥人员及其他人员协调作业完成。吊装时电动环链葫芦在指挥人员的指示下缓缓提升板块, 同时存放层内人员借助起抛器, 将板块向楼外移动。当板块接近垂直状态时, 板块存放层上一层人员应确保板块不与楼板发生碰撞。

#### (2) 单元板块的下行过程

单元板块的下行过程由板块吊装层上一层的指挥人

员负责指挥。单元板块在下行过程中应确保在所有经过层都有人员交接板块, 防止板块在风力作用下与楼体发生碰撞。

#### (3) 单元板块的插接就位

单元板块的插接就位由单元板块吊装层及上一层人员共同完成。单元板块

下行至单元体挂点与转接高度之间相距200mm时, 命令板块停止下行, 并进

行单元板块的左右方向插接。在左右方向插接完成后, 在控制左右接缝尺寸的情况下命令板块继续下行, 此时由板块上一层人员负责单元体挂件与转接件的对接, 板块安装层人员负责上、下两单元板块的插接。

确认单元板块的挂点、左右插接、上下插接都已安装到位后, 拆除夹具并命令其返回板块存放层。

### 结束语

本研究对超高层建筑施工技术进行了深入探讨, 特别是以南太湖CBD项目为例, 具体分析了其实践经验和取得的成果。以下是对本研究的主要发现进行的总结与展望:

(1) 南太湖CBD项目超高层建筑大体积混凝土底板施工技术应用。为改善超高层建筑上部结构受力, 在设计阶段其基础底板面积、厚度都较大, 混凝土强度高, 导致施工过程中水化热大, 温差控制难度高, 为缓解上述现象, 须提高基础底板混凝土施工组织和裂缝控制的要求。

(2) 南太湖CBD项目超高层建筑垂直运输施工技术应用。超高层建筑行程高、垂直运输体系任务重、运输密集、投入大、效益高, 因而在施工中占有极为重要的地位, 要保证超高层建筑施工顺利进行, 须合理选择、配备垂直运输机械。

(3) 南太湖CBD项目基于BIM技术外立面幕墙施工技术应用。结合工程的幕墙特点及实际情况, 在既有BIM技术基础上, 对BIM的新技术应用进行研究, 发掘BIM技术在超高层建筑工程施工中的价值, 积极利用BIM技术解决幕墙施工中的重难点。

### 参考文献

- [1] 戚向明, 龙甘, 朱奇, 等. 湖州南太湖CBD主地标塔楼结构设计[J]. 建筑结构, 2022, 52(19): 22-28. DOI: 10.19701/j.jzjg.gad2209.
- [2] 吴映萱. 超高层综合体建筑设计探索——以湖州南太湖CBD次地标项目为例[J]. 居舍, 2024, (11): 128-131.
- [3] 尹韶哲. 超高层建筑施工技术管理研究[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(16): 107-109.