

# 狭小场地城市建筑新建工程施工组织与技术优化

顾潺焯

上海建工四建集团有限公司 上海 201103

**摘要：**城市核心区新建建筑常面临场地狭小、周边环境复杂、施工受限等难题。本文结合某市中心新建商业综合体工程，系统分析了狭小场地施工的组织难点与技术挑战，从施工总平面布置、垂直运输体系、基坑支护方案及工序穿插四个维度提出了优化措施。通过BIM技术辅助场地布置、塔吊选型优化、逆作法局部应用及精细化进度管理，有效解决了场地瓶颈问题。实践表明，综合优化措施使场地利用率提升，工期缩短，周边沉降得到有效控制，可为同类工程提供参考。

**关键词：**狭小场地；施工组织；垂直运输；基坑支护；工序穿插

**引言：**随着城市更新进程加快，在建成区闲置地块上新建建筑的需求日益增加。此类工程普遍面临施工场地极度受限、红线紧贴周边建筑、市政管线密集、交通疏导困难等突出问题。传统施工组织模式在狭小场地条件下往往难以施展，物料堆放、设备站位、车辆周转均受制于有限空间，稍有不慎便引发工期延误或安全事故。如何在狭小场地内实现高效、安全的施工组织，已成为城市核心区建设的难题。本文依托实际工程，从平面布置、垂直运输、基坑支护及工序组织四个方面探讨施工优化策略，为同类工程提供实践经验。

## 1 工程概况与施工难点

### 1.1 工程概况

本文选取某市中心核心区商业综合体新建工程作为研究案例，总建筑面积约3.8万平方米，地下3层、地上12层，建筑高度52米。基坑开挖深度约14.5米，周长约210米，基坑面积约2750平方米。项目地处城市核心区，四周均为在用建筑和市政道路：东侧紧邻6层居民楼，最近距离仅4.2米；西侧为双向四车道城市主干道，人行道下方埋设有给水、燃气、电力等管线；南侧和北侧分别为既有商业建筑和办公楼，距离分别为5.5米和7.0米。建设用地红线与基坑边线距离最小处仅1.2米，现场可用施工场地极为有限。工程合同工期为22个月，质量目标为省级优质工程，安全目标为零事故。

### 1.2 主要施工难点

狭小场地条件下的施工组织面临多重制约，归纳为以下四个方面。（1）场地空间严重不足。基坑边线与用地红线距离过小，基坑四周仅有约1.2至3.5米宽的狭窄通道，难以布置常规的临时设施。钢筋加工棚、木工棚、材料堆场等无法按常规方式沿基坑周边布置，现场临时道路无法形成环形通道，车辆周转困难。（2）垂直运输

组织困难。受场地限制，塔吊选型与定位受到基坑边界和周边建筑的双重制约。常规的附着式塔吊因距离周边建筑过近无法安装标准附着，若选用大型独立式塔吊则基础尺寸超出可用空间。同时，材料从场外进入塔吊覆盖范围需经过狭窄通道，运输效率低下<sup>[1]</sup>。（3）基坑支护与周边环境要求高。基坑深度约14.5米，周边建筑对差异沉降敏感，其中东侧6层居民楼为砖混结构，基础形式为条形基础，允许沉降量仅20毫米。常规的桩锚支护体系因锚索需进入周边地块无法实施，必须采用内支撑或逆作法。（4）施工期间对外界影响控制要求严格。场地紧邻居民区和主干道，对施工噪音、扬尘、夜间照明及交通疏导均有严格限制，每日有效作业时间受限。

### 1.3 优化目标与思路

针对上述难点，提出四项核心优化目标：场地利用率提升、垂直运输效率提高、基坑变形控制达标、总工期可控。总体优化思路遵循“平面紧凑化、竖向立体化、工序穿插化、管理精细化”四项原则。平面紧凑化指最大限度压缩临时设施占地，通过场外预制、场内周转减少现场堆场需求；竖向立体化指利用地下室顶板、裙房屋面等分层布置加工区和堆场；工序穿插化指在主体结构施工过程中提前插入二次结构和机电安装作业，减少后期独立占用时间；管理精细化指借助BIM技术进行施工全过程模拟，提前识别空间冲突并优化调整。

## 2 施工组织优化措施

### 2.1 施工总平面布置优化

施工总平面布置采用“分区、分时、立体”的布置策略。将现场划分为核心作业区（基坑内）、环基坑作业区（基坑边线至红线区域）和场外保障区（租用周边闲置场地）。基坑周边仅保留必备的临时道路（宽度4米，单行道）和少量应急材料堆场，钢筋加工场、模板

加工场及大宗材料堆场均外设于距工地约500米的一处闲置地块，采用分时段配送方式供应。利用基坑内第一道支撑梁作为临时平台，在支撑梁上铺设钢板搭建临时材料堆放场地，用于存放当班次使用的小型材料和工具，减少地面堆场压力。在地下室底板浇筑后，及时利用底板作为下部结构施工的材料堆场。办公区和生活区租用场地周边既有建筑，不在现场设置大临设施，仅保留值班室和临时厕所。经BIM模拟优化后，现场道路转弯半径由9米压缩至6米，采用小型混凝土运输车（6立方米）替代常规8立方米车辆。塔吊覆盖范围内设置三个固定卸料点，卸料后由小型叉车转运至作业面。优化后场地利用率由初始方案的42%提升至68%，车辆进出场等候时间平均减少15分钟每车次。

### 2.2 垂直运输体系优化

垂直运输采用“一主一副加物料提升机”的组合方案。主塔吊选用TC6015型平头塔式起重机，臂长60

米，最大起重量10吨，安装于基坑东南角，该位置距离东侧居民楼约5.5米，满足安全距离要求。塔吊基础采用高桩承台形式，利用工程桩作为塔吊基础桩，避免单独施工塔吊基础占用额外空间。由于无法设置标准附着，塔吊独立高度由常规40米提升至56米，通过加大标准节截面和基础尺寸保证稳定性，经计算独立状态下塔身最大位移满足规范要求。副塔吊选用小型屋面式塔吊（TC3000），安装于裙房屋面，主要用于裙楼区域小型构件及装饰材料的垂直运输，缓解主塔吊吊次压力<sup>[2]</sup>。在基坑内设置一台井架物料提升机，用于地下室施工阶段钢筋、模板等材料的垂直下放。地上结构施工至第5层后，增设一台施工电梯，布置于场地南侧，利用临时平台与建筑主体连接。如表1所示，优化后的垂直运输系统吊次分配合理，主塔吊日均吊次控制在110次以内，未出现因垂直运输滞后导致的停工。

表1 垂直运输设备配置及吊次分配表

设备名称	型号规格	覆盖范围	日均吊次	主要任务	启用阶段
主塔吊	TC6015	全场地覆盖	95-110	钢筋、模板、钢结构	基坑开挖至封顶
副塔吊	TC3000	裙楼区域	30-40	小型构件、装饰材料	裙楼施工至竣工
井架提升机	2t	基坑内	20-30	地下室材料下放	地下室施工期
施工电梯	SC200/200	南侧立面	40-50	人员、小型材料	地上5层至竣工

### 2.3 施工时序与工序穿插优化

针对狭小场地工作面受限的特点，采用“竖向分段、水平分层、立体穿插”的工序组织模式。竖向将建筑分为地下室（B3-B1）、低区（1-5F）、中区（6-9F）、高区（10-12F）四个施工段，各段独立流水。地下室部分采用“盆式开挖+中心岛式施工”顺序，先开挖中部土方施工中心区域结构，再逐层退挖周边土方，减少基坑暴露时间和支护结构悬臂长度。工序穿插方面，在地下室底板浇筑后第15天即开始底部防水及保护层施工，与上部支撑拆除平行作业。主体结构施工至第3层时，地下室二次结构插入施工；主体施工至第6层时，地下室机电安装开始；主体封顶前，低区幕墙龙骨开始安装。通过精细化的穿插计划，使原本应在主体完成后集中进行的后续工序提前展开，缓解了后期场地和垂直运输压力。采用关键链法编制进度计划，设置三周滚动计划并每日更新。将材料进场时间精确到半天，避免过早进场占用场地<sup>[3]</sup>。经优化，主体结构标准层施工周期由7天压缩至5.5天，总工期较合同工期提前35天完成。

## 3 技术优化措施

### 3.1 基坑支护方案优化

受场地限制无法采用锚索支护，经多方案比选后采用“排桩+两道钢筋混凝土内支撑”的支护体系。围护桩采用直径900毫米的钻孔灌注桩，桩间距1100毫米，嵌固深度进入基坑底以下6米。内支撑采用圆环加对撑形式，第一道支撑位于地面下2.5米处，第二道支撑位于地面下8.5米处，支撑截面为700毫米×800毫米混凝土梁。圆环平面直径42米，预留中央区域作为土方开挖和结构施工的大空间。为控制东侧居民楼沉降，在围护桩外侧设置一排直径600毫米的树根桩作为隔离桩，桩长20米，与围护桩间距300毫米。同时在东侧居民楼基础周边布置沉降观测点，施工期间每日监测两次。监测结果显示，基坑开挖至坑底时，东侧居民楼最大沉降量为9.6毫米，差异沉降为4.2毫米，均远低于20毫米的控制标准。西侧市政管线最大变形为8.3毫米，未超过报警值。

### 3.2 土方开挖与运输组织

基坑总土方量约3.8万立方米，在狭小场地条件下组织土方外运是主要难点。土方开挖分五层进行，每层厚度约3米。第一层土方（地面至第一道支撑底）采用大开敞式开挖，利用夜间交通量小时段集中外运。第一道支撑施工完成后，土方开挖转为“盆式”模式，先开挖中

部区域,利用中部空间作为临时车辆回转场地,再开挖周边区域。土方运输车队选用8辆小型自卸车(载重12吨),替代常规20吨大型车辆,以减小转弯半径和对场地的要求。在工地入口处设置洗车槽和三级沉淀池,所有出场车辆必须经过冲洗。与属地交警部门协调,将土方外运时段集中在夜间22:00至次日5:00,每夜平均外运约900立方米,单日最高外运量达1250立方米。整个土方工程较计划工期提前12天完成。

### 3.3 材料供应与物流管理

建立“场外中心库+场内周转点+作业面配送”三级物流体系。场外租用500平方米仓库作为中心库,钢筋按施工段预加工后配送至现场,减少现场加工环节。场内设置两个周转点,分别位于基坑西北角和东南角支撑梁平台,采用轻型货架分类存放。作业面配送由专职物料工负责,依据当日施工计划提前备料,塔吊按序吊运,避免混吊和二次倒运。应用二维码物料追踪系统,每批材料入库时生成二维码,记录规格、数量、使用部位和进场时间,现场扫码即可确认吊运顺序。优化后,塔吊待料时间由日均约70分钟降至25分钟,现场材料积压面积由320平方米压缩至80平方米。

## 4 实施效果评价

### 4.1 主要指标对比

通过上述施工组织与技术优化措施,各项指标均得到显著改善。场地利用率由优化前的42%提升至68%,临时设施占地面积由2100平方米压缩至850平方米,有效缓解了狭小场地的空间压力。垂直运输效率方面,塔吊平均待料时间由每日70分钟降至25分钟,日均吊次由85次增至110次,主副塔吊配合使吊装能力得到充分释放。施工进度方面,主体结构标准层施工周期由7天压缩至5.5天,地下室施工周期由5个月压缩至4个月,总工期较合同工期提前35天,实现了降本增效的目标。基坑变形控制效果显著,基坑最大侧移由估算值42毫米降至实测值27毫米,周边建筑最大沉降由估算值18毫米降至实测值9.6毫米,远优于设计控制标准,有效保护了周边环境安

全。现场管理方面,材料积压面积由320平方米降至80平方米,物料周转效率大幅提升,场地整洁度和作业安全度同步改善。综合来看,各项量化指标均验证了优化措施的有效性和可行性。

### 4.2 经验与启示

狭小场地施工组织的关键在于系统化的空间管理。在技术层面,因地制宜的支护方案选择和平头塔吊的独立式应用是破解空间约束的有效手段。在管理层面,将传统“场内向场外转移、平面向竖向延伸”的思路贯穿于全过程,通过外设加工区减少现场占地,通过利用支撑平台和地下室顶板增加可用空间。在精细化层面,以半小时为单位的物料配送计划和二维码追踪系统确保了物料供应与施工需求的精准匹配,减少了现场积压和二次倒运<sup>[4]</sup>。此外,与周边社区、交通管理部门的有效沟通也是项目顺利实施的重要外部保障。

### 结束语

狭小场地条件下的城市建筑新建工程施工,核心矛盾在于有限的空间资源与复杂的施工需求之间的冲突。本文通过实际工程案例,从平面布置、垂直运输、基坑支护、土方开挖及物料物流等方面提出了系统化的优化措施。实践证明,“平面紧凑化、竖向立体化、工序穿插化、管理精细化”的综合策略可有效化解场地瓶颈,实现安全、高效、经济的施工目标。随着城市更新持续推进,狭小场地施工将成为常态,BIM技术、物联网及预制装配技术的深度应用将为该领域提供更广阔的技术空间。

### 参考文献

- [1]潘栋,黄伟豪,严行,等.市中心狭小场地复杂工程BIM综合应用[J].中国建设信息化,2024(24):82-86.
- [2]刘志欣.房屋建筑工程地基处理施工技术管理研究[J].城市开发,2026(3):104-106.
- [3]丁晓,刘国庆,刘风.城市更新背景下老旧建筑加固改造技术与施工管理优化研究[J].陶瓷,2026(2):198-200.
- [4]吴奔生.智能建造技术在城市建筑施工中的应用与挑战[J].四川建材,2026,52(1):14-15,51.