

EPC Project Prefabricated Building Engineering Tower Crane Selection and Layout

Wenchao Chu¹ Wenjing Zhang²

1. China State Railway Investment Construction Group Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

2. Jilin Northeast Coal Industrial Environmental Protection Research Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract

As the country pays more attention to green construction, energy conservation and emission reduction in the field of building construction, the prefabricated buildings have also been highly valued and promoted. Compared with traditional buildings, the prefabricated construction has increased the construction of the prefabricated components, and the weight of the prefabricated components is relatively large, so higher requirements are placed on the selection and arrangement of the tower cranes. The paper introduces the selection and arrangement of the tower crane of the prefabricated construction project in detail with the actual engineering case, and has guiding significance for the selection and reasonable arrangement of the tower crane of the prefabricated construction project^[1].

Keywords

prefabricated building; tower crane; selection; layout

EPC 项目装配式建筑工程塔吊选型与布置

楚文超¹ 张文静²

1. 中建铁路投资建设集团有限公司, 中国·吉林 长春 130000

2. 吉林东北煤炭工业环保研究有限公司, 中国·吉林 长春 130000

摘要

随着国家对建筑施工领域中绿色施工、节能减排重视程度日益加深, 装配式建筑也受到了高度重视和大力推广。与传统建筑相比, 装配式建筑施工增加了吊装预制构件的施工环节, 且预制构件重量较大, 因此对塔吊的选型及布置提出了更高的要求。文章结合实际工程案例对装配式建筑工程塔吊的选型与布置进行了详细介绍, 对装配式建筑工程塔吊选型及合理布置具有指导意义^[1]。

关键词

装配式建筑; 塔吊; 选型; 布置

1 工程概况

纱帽街八个村整村集并项目 1# 地块 (EPC 总承包工程) 位于中国湖北省武汉市外环线, 邻近中国湖北省武汉市汉南经济技术开发区, 总用地面积约 5 万平方米, 包括 3 栋 33 层住宅、4 栋 26 层住宅、3 栋 17 层住宅, 含 1 层地下室。工程平面图如图 1 所示。

2 工程特点分析

(1) 本工程住宅采用装配式结构, 装配率超过 55%, PC 构件最大重量达 5.7 吨, 对塔吊吊装能力要求极高。

(2) 本工程住宅采用 PC 构件主要产品包括预制墙板、

预制叠合楼板、PCF 板以及预制楼梯、阳台板、飘窗及空调板等异型构件, 为保证施工质量与安全, 不同构件需采用不同的吊装及安装方式。

(3) 本工程地质条件较差, 塔吊基础需要采取“桩基础+承台”的形式。

(4) 本工程单体较多, 塔吊布置需满足群塔作业要求。

3 塔吊布置

(1) 由于装配式建筑 PC 构件吊装、安装过程中对塔吊占用时间长, 为保证施工进度, 每栋住宅楼单独设置塔吊, 不考虑和其他住宅楼共用塔吊。

(2) 为保证塔吊附着的安全性及方便性, 塔吊标准节距

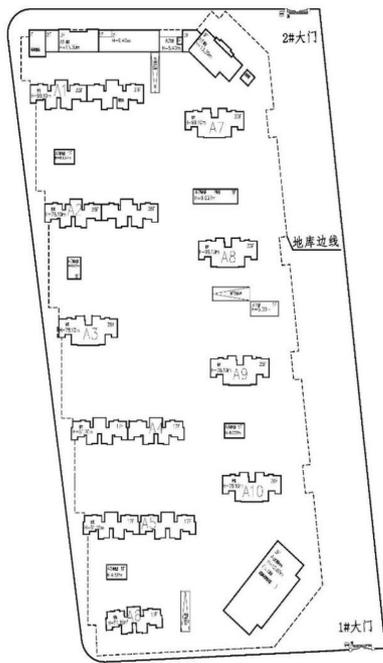


图1 工程平面图

离建筑物结构边缘应控制在 4~6 米范围内；结合装配式建筑物结构特点，塔吊定位应靠近现浇结构，保证塔吊附着在现浇结构段，这样既可以提高附着稳定性，又能避免 PC 构件深化设计。若选用的附墙杆件过长，需要进行专家论证。

(3) 由于装配式建筑现浇结构较少，为保证大型机械设备附着，塔吊定位需考虑施工电梯位置。结合本工程所有住宅阳台均在南侧的特点，所有施工电梯均布置在建筑物南侧，在满足群塔作业的前提下，塔吊尽量布置在建筑物北侧。当塔吊必须布置在与施工电梯同侧时，应注意塔吊与施工电梯避让。

(4) 塔吊标准节应平行于主楼长边布置，位于中点附近，一方面可以实现以小臂长覆盖主体及构件堆场，一方面可以保证塔吊顶升和拆除工作的顺利完成。

(5) 塔吊定位时，标准节位置应避免地库柱、地库顶板梁、设备用房、机房、人防密闭房间等，若确实无法与地库顶板梁位置错开，应与设计院沟通确定解决方案^[2]。

4 塔吊选型

(1) 在设计阶段即与设计院进行深入沟通，确定预制构件初始安装楼层及预制构件最大重量，为塔吊选型提供依据。

(2) 地下室施工阶段，塔吊应设置较大臂长，尽量做到地下车库、钢筋加工场及材料堆场全覆盖，以提高地下室施

工阶段施工进度。

(3) PC 构件吊装阶段，塔吊臂长只需覆盖主楼、PC 构件堆场、钢筋加工场及材料堆场，因此塔吊臂长可阶段性调整。若采取主体施工阶段缩短塔吊臂长的技术方案，必须提前确定现场是否有能够满足塔吊截臂所使用汽车吊的作业场地。

(4) 本工程要求 PC 构件运输车辆严禁进入地库范围，PC 构件堆场设置在地库外墙边缘，考虑塔吊选型经济性，根据 PC 构件堆场及卸车场地确定塔吊最大臂长。

(5) 塔吊臂长选择时还需考虑群塔作业及主楼最大高度。群塔作业相邻塔吊应保持 10 米高差，塔吊最大半径与标准节应保持 3 米间距；本工程住宅包括 17 层、26 层、33 层 3 种层高，低层高塔吊最大半径与高层高主体至少保持 3 米间距，避免高层住宅影响低层住宅塔吊运转。

(6) 为达到构件吊装要求，塔吊最小起吊重量需大于 PC 构件最大重量与吊具（吊梁 + 吊索）最大重量之和。本工程最大 PC 构件重达 5.7 吨，考虑吊具重量，吊装阶段塔吊在最大臂长位置至少可以起吊 6 吨重量。

(7) 为保证 PC 构件吊装、安装速度，塔吊选型时起升机构选用运转速度较快的 2 倍率。

根据以上要求，本工程塔吊选型情况具体如下：

楼栋	层数	塔吊型号	最大臂长(m)	吊装能力需求	初始塔机高度(m)	实际塔机高度(m)	备注
A1	33	TC7530-16D	55	50 米吊 6.41 吨	51	124.1	
A2	26	TC7525-16D	45	45 米吊 6.5 吨	36	108.1	
A3	26	TC7020-12D	55	45 米吊 6 吨	24	108.1	吊装阶段臂长减为 45 米
A4	17	TC7525-16D	50	45 米吊 6.49 吨	33	80.1	
A5	17	TC7525-16D	45	45 米吊 6.5 吨	21	90.1	
A6	17	TC7020-12D	45	45 米吊 6 吨	49	90.1	
A7	33	TC7525-16D	50	45 米吊 6.49 吨	36	124.1	
A8	33	TC7525-16D	55	45 米吊 6.42 吨	51	124.1	
A9	26	TC7020-12D	60	40 米吊 6 吨	36	113.1	吊装阶段臂长减为 40 米
A10	26	TC7530-16D	70	45 米吊 6.19 吨	51	108.1	

塔吊选型、布置图如图2所示。

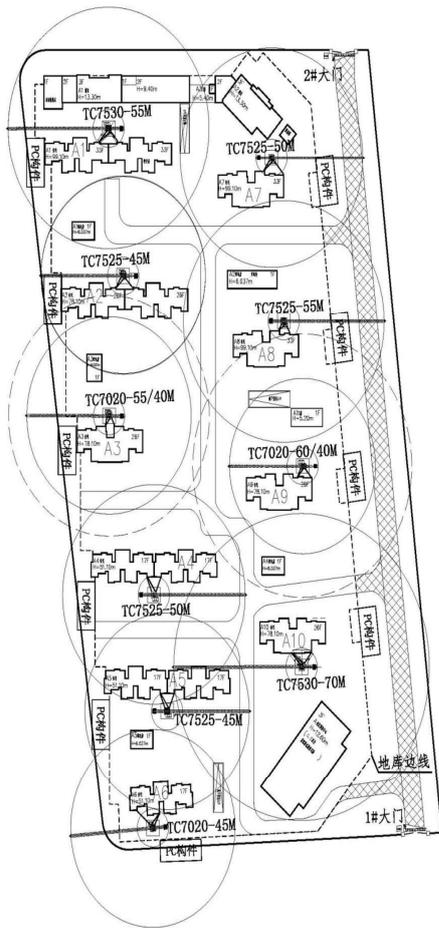


图2 塔吊选型、布置图

5 塔吊基础

(1) 结合现场地质条件特点及塔吊基础说明书,本工程塔吊基础采用“桩基础+承台”的形式,塔吊基础位置尽量避开地库桩基础。

(2) 对于塔吊基础与地库桩基础重叠的情况,需提请设计院对塔吊桩基础及地库工程桩基础进行优化设计,使二者共用一组桩基础,在施工工程桩时优先完成塔吊基础范围内的桩基础,保证塔吊可以在最短时间内安装完成。

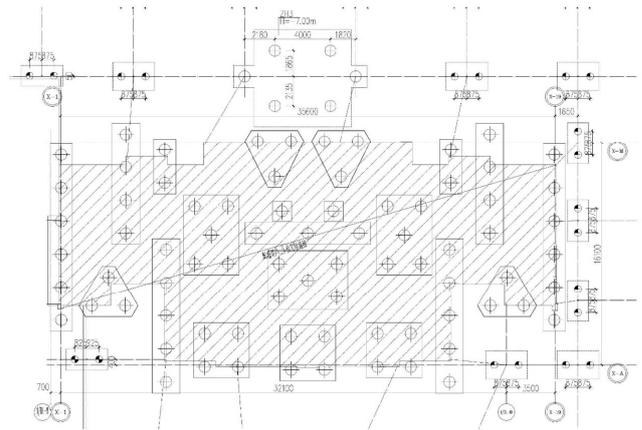


图3 塔吊桩基础与地库桩基础重叠部位优化设计

(3) 塔吊基础顶面标高应低于或等于地库承台顶面标高,避免承台施工对塔吊基础产生扰动。

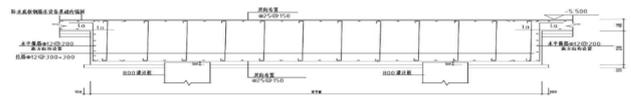


图4 塔吊基础详图

6 结语

与传统建筑相比,装配式建筑施工过程中需要进行大量的PC构件吊装,单体建筑对塔吊的使用频率、吊装能力要求更高,塔吊选型和布置是否合理直接影响工程整体进度、安全和质量。

为保证塔吊选型布置的合理,总包单位要结合工程实际提出指导性方案,塔吊安装单位根据总包单位方案进行深化设计,总包单位协调设计单位做好塔吊单位的技术支撑,三方密切沟通,反复交流论证,最终选出技术上可行,经济上合理的塔吊选型、布置方案。

参考文献

- [1] 向小青,马春腾等.超高层住宅工程集群塔吊的选型与布置.工程机械,2016.9.
- [2] 卫世全,耿洪振等.浅谈装配式建筑下的塔吊布置原则.智能城市.