

超高层建筑工程项目工程管理研究

文 / 李玉峰 西宁正华建设投资控股有限公司

摘要：本文以中心广场北扩项目为具体案例，探讨超高层建筑工程项目的管理策略。作为西宁市的重点工程，该项目是超高层结构，具备多功能、大体量的特点，结构施工复杂程度高，施工环境受到诸多限制。为解决这些问题，借助“BIM技术+四级进度控制”模式，缩短工期。质量管理阶段搭建“三检制+二维码追溯”的方式，切实强化质量管控。安全管理过程中引入智慧安全管理平台，搭配“附着式升降脚手架+智能安全防护网”等组合防护设施。同时成本管理采用“全过程成本动态管控+价值工程”的方法，在保证项目功能的前提下降低了成本，为工程项目高效开展奠定稳固基础。

关键词：超高层建筑；工程项目管理；工程难点；管理方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.20.091

引言

现代城市化发展之下，高层建筑建设数量逐步增多，它的管理难度要比普通建筑高很多，尤其是在工程管理涉及多领域、多环节而产生较大影响。中心广场北扩项目属于超高层、多功能、大体量的项目，其作为西宁市重点工程实施过程中面临着较多影响^[1]。本文选择该建筑项目作为案例进行分析，主要从工程概况工作难点、管理方法等方面展开探讨超高层建筑管理策略，希望为提高超高层建筑建设水平产生积极作用。

一、工程概况

中心广场北扩项目是西宁市“十二五”重点建设项目，项目建成后将为三川交汇的狭窄西宁中心区拓出一条依山傍水的天际线，构筑起西宁市构建山水城市的“骨架”，疏散较为拥挤的中心区，扩展城市公共空间，提升西宁市的城市品位和形象。中心广场北扩（一期）综合安置区项目用于广场被拆迁单位的商业、酒店、办公等的回迁安置使用，规划总建设用地面积19642.20m²，共建4栋集酒店、商业、办公及车库为一体的高层建筑，总建筑面积269640.74m²，其中：地上建筑面积218630.42m²，地下建筑面积51010.32m²。A楼建筑高度99.95m，地上26层、地下4层，总建筑面积35014.74m²。B、C、D楼负4层至6层相连为整体，7层及以上为3座塔楼，总建筑面积234626m²。B楼建筑面积46646m²，高度97.45m，地上24层、地下4层；C楼建筑面积88042m²，高度99.80m，地上27层、地下4层；D楼建筑面积99938m²，高度186.00m，地上45层，地下4层。

二、工程难点

（一）结构施工复杂

本项目连体结构施工中，B、C、D楼层负4层~6层属于连体结构，其主要特点是荷载分布较为复杂、建筑面积较大，无法满足超高层建筑结构的稳定性、安全

性要求。而在连体结构施工作业阶段需要设置多个连接节点，一旦连接节点设计不当或者处理不足会造成结构裂缝而导致整体功能性无法达到要求。

本项目在施工过程中，D楼的高度达到186m，这就属于超高层建筑范畴，所以，它对于混凝土结构强度、垂直度控制、施工技术、安装精度方面要求较高。同时，本项目在超高层建筑施工过程中温差变化、高空强风等对建筑结构的安全性质量方面产生巨大影响。

（二）施工环境受限

本项目施工所在地为城市核心区域，周边分布着大量的居民，并且交通道路数量较多、交织繁杂，这导致现场施工空间极为狭窄。同时，本项目施工作业阶段对于降噪、环保、扬尘等方面控制有更高严格，以免给周边居民的日常生活和环境改善造成不利影响。此外，在大型机械设备、材料运输到作业现场时场地条件限制较为严重。

（三）参建单位多，协调难度大

本项目施工阶段施工单位、设计单位、监理单位、勘察单位、建设单位、材料供应单位都是主体，各单位需紧密配合才能确保各项施工任务顺利完成。然而项目施工阶段各单位的工作内容、诉求和利益目标方面存在很大差异，这导致现场协调管理难度升高而影响施工效率和质量。第一，本项目参与建设的单位数量多。如机电安装、钢结构、幕墙、装饰等专业分包单位达到12家，还有30余家材料供应商和5家第三方检测机构，各单位在管理体系、技术标准等方面存在很大差异，这导致现场施工作业难度更高。

第二，专业交叉作业频繁。由于本项目建设施工规模较大，这导致现场施工作业阶段机电安装和土建施工交叉作业面达到30余个，如B楼5层机电管线和土建梁冲突点达15处，这就需要对接线建设施工方案进行协调整治。而且，混凝土浇筑与钢结构安装施工存在10余处

的交叉作业，这就明确“钢结构安装→焊接探伤→混凝土浇筑”的工序顺序，且焊接结束24h内完成探伤检测以保证结构性能达到要求。第三，信息传递滞后。在以往建筑工程项目施工过程中信息传递主要采用纸质文件传递、会议纪要等方式，这导致单次信息传递时间往往在24h以上。如设计变更到现场执行平均需要3天以上时间，从而造成现场施工的一些任务无法顺利完成、工程进度拖延。

(四) 工期紧张

中心广场北扩项目为西宁市重点建设项目，这对于该项目的交付工期方面有更高要求。然而该项目施工环节地质条件复杂性较高，施工工艺顺序繁多、结构复杂、规模较大，若不能采取协调有力的管理措施必然造成项目可行的施工任务无法顺利完成。第一，有效施工时间短。按照本项目设计方案，该项目总工期为40个月，扣除冬季的11月至次年3月无法进行施工，实际施工时间只有31个月。同时西宁市的每年降雨天数在15天左右，主要发生在7~9月，户外作业无法顺利进行，造成15个工作日无法开展施工。第二，关键线路工序繁多。在本项目施工过程中，D楼的关键线路包含地上45层施工30个月、地下4层施工6个月、装饰装修施工6个月，总计工期达到42个月，远超出原定工期11个月。同时本项目在连体施工过程中往往和其他塔楼部分同步进行，这导致交叉施工重叠20个月，需要压缩15%工期才能够满足施工进度的要求。第三，工序衔接要求高。按照本项目设计方案在混凝土强度达到设计标准70%以上再开展钢结构吊装作业，这导致每个部件平均等待时间在7天以上；主体结构验收完成后开展幕墙结构施工，这导致工期延误6个月左右；装饰装修完成80%左右再开展机电调试，这使得各工序衔接要求控制在3天以内，否则对后续施工作业顺利开展造成较大影响。

三、超高层建筑工程项目工程方法

(一) 进度管理创新方法

由于本项目建设规模大、施工工期要求较高，所以

在项目管理过程中工作人员采用“BIM技术+四级进度控制”的创新进度管理策略，从而提高施工进度管理水平。在该方法应用过程中，由技术人员通过BIM构建现场施工三维模型，对现场施工作业进度展开深入模拟并及时消除存在的不合理施工安排、进度冲突等问题。而对于本项目在制定四级进度控制计划的过程中，需要根据项目施工需求制定总进度计划、阶段进度计划、月进度计划、周进度计划，各级进度计划都要明确施工任务完成的时间节点、相关责任人以及具体工作要求以便保证各项施工任务能够顺利完成^[2]。

在本项B、C、D楼连体结构在施工过程中，由技术团队通过BIM技术模拟现场施工环节各连体结构和塔楼之间衔接情况并进行施工工艺优化改进，从而使得连体结构和塔楼施工交叉工期能够缩短15天以上。而对于周计划在制定过程中需考虑到项目施工情况，采用“每日碰头会+周总结会”的方式能够有效消除现场施工作业环节存在的施工进度偏差问题。例如，本项目在D楼钢结构安装施工阶段存在构件供应延迟等情况导致工期延误。针对该问题，由本项目协调人员积极和供应商保持沟通，促使其不断增加产能并调整现场施工工艺顺序，只需3天时间即可完成赶工期。

(二) 质量管理强化方法

超高层建筑项目在施工阶段对于质量方面管理要求较高，结合本项目实际情况采用内部质量管理闭环和外部监督闭环的方式构建质量管理体系。监理工程师作为超高层建筑工程项目的质量监督负责人，需根据质量监督要求重点进行工序控制、原材料检验、成品验收的环节管理。而在本项目质量管理过程中创新“三检制+二维码追溯”的质量管理措施，原材料抽检检测需由质量监督人员进行，并在原材料进入到作业现场前进行专属二维码的编辑和粘贴^[3]。在二维码中详细标注材料的规格、生产厂家、检验信息，以便实现原材料的全面质量监控，该工程二维码分布内容如表1所示。

表1 原材料二维码分布内容表

信息类别	具体内容	二维码承载形式
材料基础信息	材料名称（如钢筋、混凝土、防水材料等）、规格型号（如HRB400E Φ25mm）、生产厂家、生产日期、生产批号	文字描述 + 数字编码
检验相关信息	抽检时间、抽检人员、检测项目（如钢筋屈服强度、混凝土抗压强度）、检测结果、合格状态	文字记录 + 检测报告缩略图链接
追溯管理信息	材料进场时间、进场验收人员、存放位置（如A区材料仓库3号货架）、使用部位（如15层剪力墙）	时间节点记录 + 位置定位标识
责任主体信息	生产厂家质量负责人及联系方式、施工单位材料接收负责人及联系方式、监理单位检验负责人及联系方式	姓名 + 职务 + 联系电话

而对于建筑施工工序质量控制过程中要从源头进行监控, 监理人员对各环节进行全面监督管控并及时下达质量整改意见书。外部监督也是质量监督环节中重要组成部分, 由具备国家相关部门颁发资质证书的第三方检测机构进行抽检, 检测各项指标合格后再开展现场施工作业。例如, 本项目D楼转换层施工阶段质量人员经过检测后发现钢筋绑扎不符合要求等问题, 责令施工单位进行整改, 再次验收合格后继续开展后续施工作业。

(三) 安全管理创新举措

本项目施工过程中创新使用智慧安全管理平台, 在该平台中利用先进设备完成人员定位、视频监控、环境监测各项措施以提高安全监督管控效果。同时智慧管理平台融合各项先进技术实现人员的定位和轨迹追踪, 若监测发现人员进入到危险区域, 或者未按要求佩戴安全帽等设施及时发出警报信息。在本项目高空作业安全管理过程, 项目施工环节采用“附着式升降脚手架+智能安全防护网”的组合方式, 示意图见图1所示。附着式升降架应用过程中能够有效减少拆除以及脚手架搭设的安全问题, 确保现场施工作业达到同步升降的要求; 智能安全防护网中配置有压力传感器, 若系统检测发现人员坠落、物体打击立即发出警报, 并组织救援人员进入到作业现场进行处理。

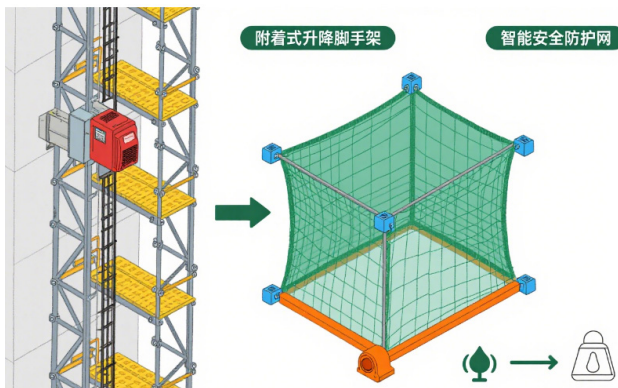


图1 附着式升降脚手架+智能安全防护网示意图

(四) 成本管理优化方法

本项目在成本管理过程中研发应用“全过程成本动态管控+价值工程”的创新管理办法, 从而实现成本管理优化调整的目的。全过程成本动态管控需要从策划、设计、施工、竣工验收各环节出发进行全面质量监督管控, 并由成本管理人员进行精准核算与控制, 再利用成本管理软件进行动态化跟踪与分析。若成本管理人员经过检测发现存在成本超标现象, 则立即组织相关人员采取必要应对措施保证企业经济效益不受损失^[4]。

价值工程需要由成本管理团队对项目的成本展开深

入的分析并了解项目功能, 这样, 在保证项目功能合格的基础下将成本降低在合理的范围之内。例如, 本项目A楼装饰装修的环节成本管理人员利用价值工程进行分析, 将原设计方案中进口石材替换为性能相近的国产石材, 这样能够降低项目成本8%左右, 也不会给装修效果造成不利影响。而对于本项目在材料采购过程中选择使用“集中采购+战略联盟”的方式和供应商建设形成战略合作伙伴关系, 能够获取更加优惠的价格以降低采购成本。

(五) 协调管理创新模式

本项目在实施过程中通过建设“一站式协调管理中心”, 由项目总监理工程师整体负责、各参与单位积极投入到管理体系中, 构建形成协调管理工作团队。中心管理人员对于各项工作开展环境进行监控, 并对项目施工过程中潜在问题制定解决措施, 从而达到问题的有效处理。同时本项目在工作开展环节协同办公平台实现各参与单位信息沟通提高协调工作效率。例如, 本项目土建与机电安装存在交叉等情况, 由协调人员合理沟通双方单位解决存在冲突问题, 能够有效节约工期10天左右。而对于协调难度相对较高的部分则由中心组织专题协调会议, 并邀请专家提供技术支持保证各项问题能够有效解决^[5]。

结语

本工程项目属于典型的超高层建筑项目, 其建设施工难度较高、管理要求较高, 需保证各项管理措施有序落实才能够提高管理水平。而在本项目施工作业阶段存在结构施工复杂、施工环境受限、参与单位多、协调难度大、工期紧张等缺陷问题。由于超高层建筑施工难度较高, 在工程管理过程中通过构建协调管理体系, 能够有效规避现场施工作业存在的各项问题, 并且不断创新进度、质量、安全, 成本管理措施并构建协调管理体系以提高项目施工建设水平。

参考文献

- [1] 吕胜亮. 高层房屋建筑工程技术管理的要点[J]. 河南建材, 2019, (06): 199-200.
- [2] 李国友. 浅谈高层住宅建筑工程技术管理要点[J]. 江西建材, 2021, (06): 247-248.
- [3] 关兴. 论高层房屋建筑工程技术管理的要点[J]. 居舍, 2021, (25): 51-52+54.
- [4] 周江. 高层建筑消防工程技术管理提升策略研究[J]. 中国住宅设施, 2023, (05): 94-96.
- [5] 王立元, 汪鲲. 高层住宅建筑工程管理与质量控制策略研究[J]. 居舍, 2024, (34): 162-165.