

全过程工程咨询背景下的建筑工程监理工作研究

文 / 唐庆红 长江工程监理咨询有限公司 (湖北)

陈 娟 长江工程监理咨询有限公司 (湖北)

摘要: 建筑工程全过程工程咨询模式是工程建设模式的新变革,是提升工程施工管理质量的一项变革措施,也是监理工作发展新机遇与新挑战。文章以某综合办公楼工程为例,探讨建筑工程监理工作在全过程工程咨询模式下的技术重点及实施效果,建筑工程在全过程工程咨询模式下的监理工作具有整合全项目周期技术服务资源能力,有利于发挥监理全过程、全方位技术咨询服务的功能和价值,并使监理工程师能够更好地发挥监理技术咨询服务的角色,提高了工程项目监理工作的技术品质、综合价值及咨询服务理念,注重工程策划。

关键词: 全过程工程咨询; 建筑工程; 监理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.18.091

引言

全过程工程咨询作为工程建设项目组织服务的创新,正逐渐改变传统建设工程项目监理服务的范畴和边界。传统建设项目监理服务工作,集中在施工期的质量、进度、投资控制阶段,服务范围较为单一,较难适应业主项目全生命周期的技术服务需求。而全过程工程咨询服务通过从项目策划咨询、勘察、设计、监理、造价、项目管理整合的全流程服务方式,提供全方面一体化技术咨询与服务。

一、工程概况

某市CBD地区某综合办公楼坐落于金融大街,占地面积6800 m²,总建筑面积45800 m²,其中地下建筑面积8900 m²,地上建筑面积36900 m²;框架-核心筒结构,地下2层功能为车库+设备,地上28层功能为办公楼,项目总投资32000万元,总工期24个月,于2023年3月动工。项目工程地质条件较复杂,基坑地下深12.5m、周边环境复杂,土建施工技术和工程质量要求高。该工程为全过程工程咨询服务模式项目,整个工程建设过程由监理企业从工程初步设计到工程竣工验收过程均提供全过程技术服务。

二、全过程工程咨询服务职能

全过程技术咨询下,监理工程师的服务职能从传统的“三控制、两管理、一协调”延伸扩大到项目前期技术咨询、项目设计质量控制、项目施工准备与过程控制、项目竣工验收及缺陷责任期技术咨询^[1]。项目前期监理工程师参与可行性研究报告技术审查,重点把控工程技术方案的可行性、经济性、安全性;设计阶段监理工程师进行设计质量控制,参加专题设计审查会15次,提出设计优化意见87条,经采纳实施可节约工程投资120万元;施工准备阶段监理工程师编制详细监理规划、监理实施细则,建立质量控制体系,考虑到该工程的技术特点,专项监理实施细则涉及的内容为底工程、高大模板、钢结构安装、幕墙工程等13个关键性分项工程;施工阶段监理工程师严格执行“验收程序”,共签发监理通知书156份,工程暂停令3份,保证了工程质量处于良好

受控状态;竣工阶段监理工程师组织工程预、正式验收,建立工程质量档案管理信息系统;缺陷责任期内监理工程师提供技术咨询服务,协助业主编制设备维保计划,建立建筑设施运维管理制度。

三、施工阶段监理重点控制要素

(一) 深基坑工程监理技术要点

该工程施工基坑开挖深度12.5m,周边存在最近距离的既有建筑物仅为8m,地下水埋深3.2m,工程地质情况复杂,基坑工程风险等级I级。监理工程师编制了有效的基坑工程监控体系,布置108个变形监测点,其中地下连续墙顶部水平位移监测点36个,地下连续墙深部水平位移监测点24个,地表沉降监测点48个。基坑开挖阶段,监理工程师严格按照分层开挖控制程序,控制每层基坑开挖厚度为2.5m以内,基坑开挖后及时施工钢筋混凝土支撑梁。监理工程师监测数据反映:地下连续墙最大水平位移18.2mm,控制设计值25mm;周边建筑最大沉降量为8.7mm,小于控制值15mm,基坑工程施工安全风险得到较好控制。该工程降水施工采用疏干井与回灌井施工的方式,监理工程师进行连续的降水施工过程监控^[2]。该工程施工设置疏干井24口,单井出水量控制80m³/d以内,总出水量1920m³/d;设置回灌井16口,在基坑外侧,日回灌量1200m³,减少该工程施工降水对周边环境的影响。

(二) 高大模板工程质量控制

本工程地下室层高为5.8m,地上标准层结构层高为4.2m,大堂结构层高为8.5m,施工采用较多高支模支撑。监理工程师对高支模采取专项设计措施,委托具备相应资质的检测机构进行承载力验算^[3]。模板支撑体系的立柱为钢管脚手架,立柱间距为1.2m×1.2m,水平拉杆步距1.5m,受承载安全系数≥2.0。对于模板支模安装质量,监理工程师注重模支撑底座基础的承载力、支撑连接点是否牢固、模板拼缝是否严密等相关检查。混凝土浇筑时由监理工程师派技术人员进行旁站,控制浇筑速度≤2.5m/h,防止侧压力过大而造成模板发生变形现象。对模板的拆除严格按照强度试验的结果实施,控制混凝土强度达到设计强度的75%后再拆除侧模,强度达

到 100% 后方可拆模。底模。对模板工程质量的检测结果显示混凝土观感质量的级别评定满足清水混凝土的质量要求，表面平整度偏差控制在 3mm 以内，垂直度偏差控制在 5mm 以内，几何尺寸偏差均满足规范要求。

(三) 钢结构安装精度控制

本工程为钢筋混凝土框架—核心筒结构，其中核心筒结构采用型钢混凝土组合结构，钢结构用量约 1200t。项目监理工程师建立钢结构安装过程精度控制体系，以钢柱安装垂直度、钢梁安装标高、节点连接质量为重点控制对象，加强对钢结构安装质量的管理力度^[4]。钢柱安装前，监理工程师对预埋件位置精度进行验收，实际测量偏差控制在 5mm 以内；钢柱吊装采用两台起重机械抬吊方案进行控制，监理人员现场对吊装作业进行监督，保证构件在吊装过程不产生变形。钢柱垂直度实际检测偏差均为小于 1/1000，满足规范要求；钢柱及钢梁连接节点采用高强度螺栓连接方式连接，监理对钢柱高强度螺栓预拉力进行抽检，抽检比例不少于 10%，节点连接质量检测采用超声波探伤的方式进行检验，探伤比例均为 100%（一级焊缝）、20%（二级焊缝），探伤结果均满足设计要求。钢结构安装完毕以后整体结构几何尺寸测量结果表明：建筑物轴线偏差最大值为 8mm、标高偏差最大值为 12mm，均满足规范要求，钢结构安装质量评定为优良。

四、质量控制技术与实施效果

(一) 材料质量控制体系

项目部针对进场的材料开展验收、抽检、复检三级质量控制程序，监理工程师建立起了严格管控的材料质量控制体系^[5]。水泥：为 P.042.5 级普通硅酸盐水泥，进场验收时监理工程师核验出厂合格证和检验报告，

以 200t 为一个批次进行强度复检，累计 98 批次合格率为 100%。钢筋：为 HRB400 级热轧带肋钢筋和 HRB500 级热轧带肋钢筋，进场验收时监理工程师核验钢筋表面质量、尺寸偏差、力学性能等指标，分别以 60t 为一个批次进行钢筋拉伸试验、弯曲试验检验，累计 156 批次合格率为 98.1%。商品混凝土：为预拌混凝土，强度等级以 C30、C35、C40、C45、C50 五个等级为主，在监理工程师全程驻厂监理下控制了混凝土生产过程的原材料配比、搅拌时间、坍落度等各项技术指标。现场混凝土强度检验时以 100m³ 或每工作班不少于一组的频率制作标准养护试件，累计标准养护试件 486 组强度合格率为 99.2%。

(二) 施工工艺质量监控

监理工程师严格控制关键施工工艺，制定关键工序质量控制标准和控制流程。对混凝土浇筑的控制，监理工程师要求施工单位编制详细的浇筑方案，并确定浇筑顺序、浇筑速度、振捣方式等技术要求。对大体积混凝土浇筑时，监理工程师现场对混凝土的温度进行控制，控制入模温度不能超过 28℃，且控制温度梯度不能超过 25℃。对钢筋质量控制时，采用样板引路控制方式，要求监理工程师组织样板间验收会议，并确定钢筋绑扎、搭接以及锚固等技术标准。采用钢筋保护层测定仪对钢筋保护层厚度进行检测，并进行检测，具体抽检比例应为构件数量不少于 10%，而实际保护层厚度的偏差需控制在 ±5 毫米。砌体工程严格执行“五把一”，一把尺、一根线、一个靠尺板、一个线锤、一个水平仪。对砂浆配合比进行试验，并在现场制作砂浆试件，试件做强度试验，每 500 立方米砌筑制作试件不得少于 1 组，砂浆的强度合格率 98.7%。

表 1 主要材料质量检验统计表

材料类型	进场数量	检验批次	合格批次	合格率 (%)	不合格处理
水泥	19600 吨	98	98	100.0	无
钢筋	9360 吨	156	153	98.1	退场处理
商品混凝土	48600 立方米	486	482	99.2	强度不足区域补强
砌块	32000 块	64	63	98.4	退场处理
钢材	1200 吨	24	24	100.0	无
防水材料	8500 平方米	17	17	100.0	无

(三) 质量问题处理与整改

建设阶段监理机构发现的施工质量问题及时监督整改，实行质量问题统计台账管理。监理机构累计发现质量问题 89 条，其中一般质量 76 条，严重质量 13 条，均已完成整改。典型的质量问题是混凝土表面麻面蜂窝、钢筋保护层厚度不足、墙体砌筑偏差超标等。对混凝土表面质量缺陷，监理机构要求施工单位使用聚合物修补砂浆修补，累计修补面积 356 m²。对钢筋保护层厚度不足的问题，要求施工单位增设钢筋马凳、调整钢筋绑扎方式，累计构件 128 件。对墙体砌筑偏差超标的问题，

要求施工单位重新放线后拆除重砌等，累计拆除重砌墙体 186 米。质量整改后由监理机构组织复检，对整改后的情况判定质量符合设计和规范要求。工程实体质量检测结果表明，工程结构混凝土强度、钢筋保护层厚度、砌体强度等质量指标符合设计要求，分项工程质量评定优良率为 92.5%，单位工程优良率为 100%。

五、进度控制与投资控制协调机制

(一) 进度计划动态调整机制

PPP 工程咨询服务项目中施工方的进度控制是采用被动的事后监管的方式，而全过程工程咨询服务的进

度控制中监理工程师会参与制定进度计划和进度控制措施,也包括对进度实施阶段的过程监管。根据项目合同,在总体进度计划批准后,监理工程师还会对设计方、施工方提出进度计划,以体现总的进度计划,同时还要考虑施工的进度和进度控制。全过程工程咨询服务项目中,基础工程施工期6个月、主体结构施工期10个月、装饰装修施工期6个月、机电安装与调试期4个月,并且每1个月都有2个月的交叉作业时间;总体进度计划下月计划进度。实际开展月进度计划执行过程中监理工程师会采用挣值法进度偏差对实际进度进行分析。到第12个月进行进度检查发现,实际进度已经较计划进度滞后,在整体对比结果中 $SV=-180$ 万,进度绩效指数 $SPI=0.94$,表明进度控制滞后了6%。通过安排监理工程师的进度分析会,总结出进度控制滞后的主要原因主要有两种因素,一是钢结构的制作周期延迟,二是混凝土养护周期延时。进度滞后的调整对策主要有:增加钢结构制作班组,优化混凝土配方减少混凝土养护时间,采取新的施工工序使得工序之间交叉作业。采取以上对策措施后,第13个月进度检

查发现进度偏差后 $SV=-85$ 万元、 $SPI=0.97$,进度偏差较此前较小。

(二) 进度投资协调优化

监理工程师形成进度投资协同机制,以成本进度融合分析助力投资效益最大化。进度滞后时监理工程师测算赶工成本,对比不同赶工方案的合理性。项目第14个月为保证项目主体结构封顶节点,监理工程师召开赶工方案研讨论证会,比较了加派工人、延长作业时间、添置先进设备等3个赶工方案。方案1:加派工人,同比增加30%,赶工费用86万元,可缩短计划工期15d。方案2:增加日工作时间,按照12h工作日,赶工费用42万元,可缩短计划工期10d。方案3:添置塔吊及混凝土泵车各1台,赶工费用128万元,可缩短计划工期20d。从成本效益以及风险角度考虑,监理工程师建议选择方案2,以保证进度,控制成本增加。项目通过工期和成本进度协同优化措施,最终项目期满竣工,总投资降低240万元,投资节约0.75%。项目节约资金来源于材料采购优化、施工方案优化、管理效率提升等方面,这说明了全过程工程咨询模式下监理服务工作产生的增效价值。

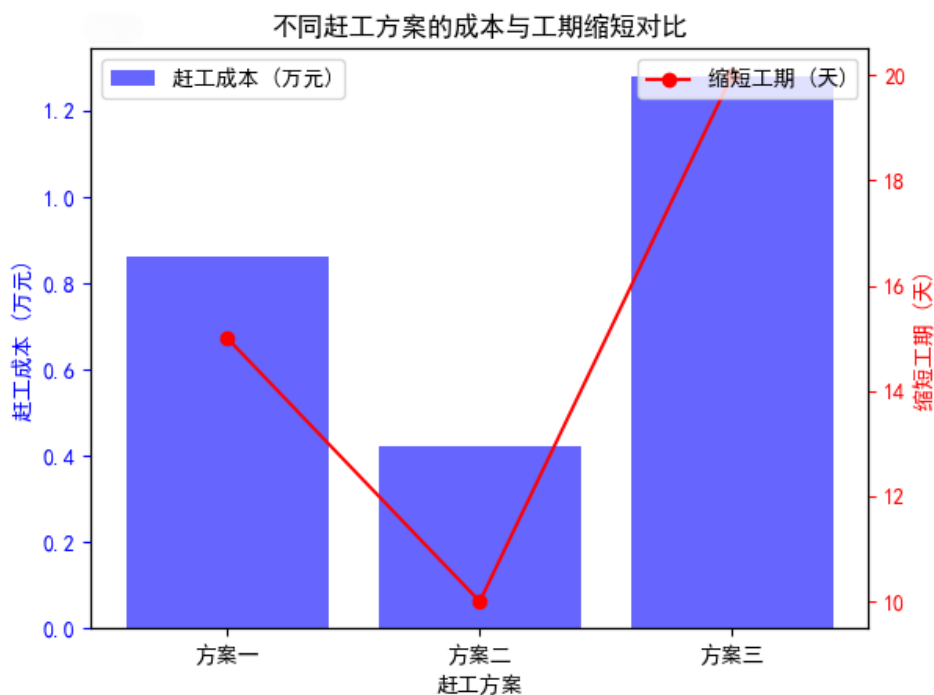


图1 不同赶工方案对比

结语

建筑工程全过程工程咨询服务背景下的监理工作实现了服务内涵的创新和技术能力的提升,根据本工程实践表明,全过程监理服务把项目全生命周期的技术资源整合,监理工程师的价值得到了充分的体现,突破了传统监理服务的弊端。

参考文献

[1] 何晶玉. 全过程工程咨询背景下的建筑工程监理工作策略 [J]. 工程技术研究, 2023, 8 (4): 123-125.

[2] 林野. 探究全过程工程咨询背景下的建筑工程监理工作策略 [J]. 幸福生活指南, 2023 (25): 112-114.

[3] 陈金山. 全过程工程咨询背景下的建筑工程监理工作策略 [J]. 地产, 2023 (19): 100-102.

[4] 胡锡和. 建筑工程全过程监理探讨 [J]. 新材料·新装饰, 2024, 6 (23): 159-162.

[5] 尹皓. 浅论建筑工程全过程工程咨询及项目管理 [J]. 建材发展导向, 2024, 22 (24): 124-126.