

基于新塘立交改扩建项目的成本控制关键技术及应用研究

孔明月

保利长大工程有限公司 广东 广州 510620

【摘要】：立交改扩建项目具有交通组织复杂、安全风险大、工期压力紧等特点，其成本控制难度显著增加。本文以新塘立交改扩建项目为研究对象，重点探讨了在施工决策与施工过程管理两大核心环节中的成本控制关键技术。本文首先分析了新塘立交改扩建项目成本控制的特点与难点，进而系统阐述了基于 BIM 的协同决策^[1]、交通组织动态仿真等决策阶段关键技术，以及精细化预算管理、全过程合同管理、动态成本监控与预警等过程管理关键技术。最后，通过构建一套贯穿项目始终的成本控制体系，旨在为同类项目的成本精细化管理提供理论依据和实践参考，实现项目经济效益最大化。

【关键词】：高速公路立交；改扩建工程；成本控制；施工决策；过程管理

DOI:10.12417/2811-0528.25.23.021

1 引言

立交改扩建工程通常处于“边通车、边施工”的复杂环境，传统的成本控制方法往往侧重于事后核算，缺乏事前预测和事中动态控制，极易导致投资失控。因此，从项目源头——施工决策阶段入手，并在施工过程中进行精细化、动态化的管理，对于有效控制立交改扩建工程成本具有至关重要的意义。本文以新塘立交改扩建项目为对象，旨在系统研究这两个阶段的关键技术，构建一套科学、有效的成本控制方法论。

2 新塘立交改扩建项目成本控制的特点与难点分析

复杂性高：项目涉及专业多（路基、路面、桥涵、建筑、机电、交通工程等），各专业交叉，有限空间内结构密集复杂，施工先后顺序直接影响工程量和造价。

不确定性大：地下管线、地质条件等隐蔽工程的信息在前期可能不明确，施工中易出现变更，导致成本增加。

交通组织成本占比高：为保障施工期间道路畅通，需要投入大量资源用于修建临时便道、设置交通标志、雇佣协管人员等，这部分成本可控性强，是管理重点。

安全风险成本突出：施工紧邻运营车道，安全防护要求极高，任何安全事故都会带来巨大的直接和间接经济损失。

3 施工决策阶段的成本控制关键技术

决策阶段的方案选择是影响项目总成本的决定性因素，本阶段成本控制的核心是“方案优化”。

3.1 基于 BIM 技术的协同设计与方案比选

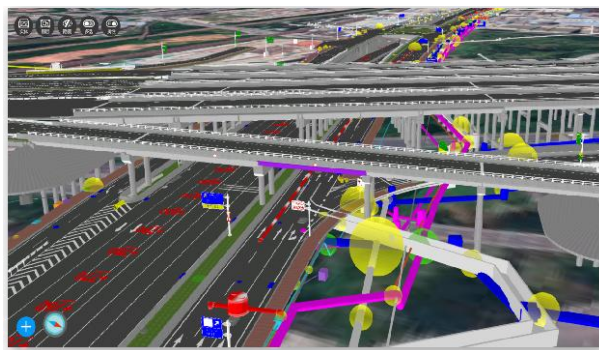


图1 管线碰撞模拟

利用 BIM（建筑信息模型）技术构建立交改扩建项目的三维信息模型，实现可视化设计。通过 BIM 平台的碰撞检测功能，提前发现不同专业设计之间的冲突，避免在施工阶段因设计变更产生巨额返工费用。同时，利用 BIM 模型快速生成不同比选方案的工程量和造价，进行多方案经济技术比选，直观展示各方案的成本构成和效益，为决策者选择最优性价比方案提供精准数据支撑。

3.2 旧结构物利用与处置方案的经济技术论证



图2 再生料加工及实体应用

对原有立交的桥梁、墩台、路基等结构物进行全面的检测与评估。对于拆除的旧桥混凝土块，选用先进的移动式混凝土

破碎设备进行破碎产生碎石及石粉,对于生产加工的再生碎石进行试验室研究,设置不同参配比例,配置不同强度的混凝土或水稳料,从而应用于工程实体。新塘项目再生料成功应用于水稳基层、临时防撞栏、收费广场路面等结构,成功节省了大量材料成本。

3.3 基于动态仿真的交通组织方案优化

采用交通仿真软件(如 Vissim、TransModeler)对不同阶段的交通组织方案进行模拟。通过仿真,预测施工期间可能出现的拥堵点、行车延误和安全隐患,从而优化导行方案、临时设施布局和施工区段划分。一个优化的交通组织方案能显著减少对社会交通的影响,降低安全风险,从而控制因交通拥堵和事故引发的潜在成本^[2]。

4 施工过程管理阶段的成本控制关键技术

过程管理阶段是成本控制的具体执行环节,核心是“动态控制”和“精细化管理”。

4.1 精细化预算与“零基准”成本计划编制

摒弃传统的粗放式预算,采用“零基准”成本管理理念,依据优化后的施工图纸和施工组织设计,对每一个分部分项工程进行成本分解,编制详细的成本计划。将成本控制目标分解到各部门、施工队甚至班组,形成“人人肩上有指标”的成本责任体系。

4.2 强化合同管理,严控工程变更与索赔

工程变更是成本超支的主要风险源。必须建立严格的工程变更审批流程,对任何变更都要进行技术经济论证和审批^[3]。同时,加强合同履行动态管理,及时、准确地记录施工日志、影像资料等,为处理可能的索赔与反索赔提供依据,保护自身合法权益。工程索赔方面,由于项目高压线改迁滞后,对项目总体工期产生了巨大影响,项目积极搜集各类过程资料,最终形成有效的索赔报告上报业主。

4.3 建立动态成本监控与预警机制

借助信息化手段,建立项目成本数据库,实现成本数据的实时采集、汇总与分析。将实际成本与计划成本进行动态对比,一旦偏差超出预设阈值,系统自动发出预警,管理层可及时介入,分析原因并采取纠偏措施,实现成本的“事前预警、事中控制”。

参考文献:

- [1] 刘占坤,李旭,陈艳春.BIM技术在高速公路改扩建工程中的应用研究[J].土木工程与管理学报,2020,37(4):78-83+90.
- [2] 胡江碧,杨峰,彭余华.高速公路改扩建工程交通组织方案优化与仿真评价[J].中国公路学报,2019,32(5):147-156.
- [3] 张水波,陈勇强,曲婉.工程合同管理视角下的成本超支风险防范研究[J].工程管理学报,2022,36(1):1-6.

4.4 集约化采购与供应链管理

针对改扩建工程材料需求量大、型号可能特殊的特点,推行集中采购、战略采购模式,通过与优质供应商建立长期战略合作,锁定资源价格,降低采购成本和风险。新塘立交改造项目主要大宗材料采购均采用公司框架协议单位,小五金采购采用招财平台系统,有效控制了材料成本。

4.5 推行标准化与智慧化施工



图3 项目智能化设备投入

项目推行“数字化赋能、智慧化减人”的理念,充分进行了市场调研,并投入了各类智能化设备,不仅保障了实体质量,也增加了施工工效,大幅缩减了材料加工成本及实体施工成本。另外,智能化设备的投入,有效的避免了钢筋加工中尾料过多的问题,节约了主材成本。

5 结论与展望

高速公路立交改扩建项目的成本控制是一项贯穿项目全生命周期的系统工程,绝不能仅依靠单一的技术或事后算账。本文研究认为:(1)决策先行:成本控制的重心必须前移,通过 BIM 技术、多方案比选和动态仿真等关键技术,在决策阶段锁定最优方案和成本基准。(2)过程精细:在施工过程中,必须通过精细化预算、严控变更、动态监控和集约化管理等手段,实现对成本的实时、主动控制。(3)技术赋能:未来,随着 BIM、大数据、物联网(IoT)和人工智能(AI)技术的发展,立交改扩建项目的成本控制将更加智能化。

综上所述,只有将先进的管理理念与关键技术深度融合,构建一套决策科学、管理精细、反应敏捷的成本控制体系,才能有效驾驭高速公路立交改扩建工程的复杂性,确保项目投资目标的成功实现。