

大数据背景下工程项目经营成本动态管控体系研究

张端华

中交路桥南方工程有限公司 北京 通州 100027

摘要：当下路桥基建行业竞争加剧，项目经营成本波动风险提升，传统人工台账、事后核算管控模式，已无法适配项目全流程动态控本需求。本文界定项目经营成本组成，分析大数据成本管控适配性，搭建五层管控框架，设计数据归集、预警研判、动态调控、协同权责四大核心模块，结合项目落地痛点，提出数据库优化、流程精简、预警整改等优化策略。研究可优化项目成本管控流程，减少人为管控偏差，助力施工项目常态化动态控本。

关键词：大数据；工程项目；经营成本；动态管控体系

引言：路桥施工项目受主材市价、地质变更、工期调整影响较大，经营成本不确定性高，目前业内多数施工单位依旧采用分段式静态成本管理，存在数据割裂、预警滞后、整改滞后、二次经营成本管控缺位等问题。伴随工地数字化设备普及，大数据逐步应用于工程物资、用工管理当中，依托数据赋能完善动态管控体系，成为项目降本避险的核心路径。本文结合一线项目管理经验，符合路桥项目经营特点，开展管控体系研究，解决项目实操管控短板。

1 大数据背景下工程项目经营成本动态管控概述

1.1 工程项目经营成本内涵及构成

结合路桥基建项目施工管理实际，工程项目经营成本区别于单纯施工生产成本，是企业从投标承揽、现场施工到竣工结算全经营周期内产生的全部费用总和，贯穿项目全业务链条。结合一线项目运营场景，成本主要分为两类，（1）显性硬性成本，包含项目劳务人工费、路桥主材钢材沥青采购费、施工机械租赁及维保费用、现场临时设施建设费用，也是项目占比最高、管控难度最大的成本板块；（2）隐性经营成本，涵盖投标公关费用、分包管理费用、现场变更签证办理费用、项目管理办公费用、资金财税成本及返工损耗费用。相较于普通建筑项目，路桥野外施工项目受材料市价、地质条件、工期变更影响更大，经营成本波动性更强，管控需贴合项目属地工况开展。

1.2 成本动态管控定义与管控特征

工程项目经营成本动态管控，区别于事后核算的传统静态管控模式，是以项目经营目标为核心，针对成本变动因素实时监测、偏差研判、及时整改的闭环管理模式，全程贯穿项目投标、履约、结算全流程。结合施工企业管理特点，其具备三大核心特征：（1）实时性，依托现场数据跟进成本变动，杜绝事后算账；（2）联动

性，联动企业经营部、项目部、分包班组、供应商多方主体协同控本；（3）可调性，针对材料涨价、工期延误、设计变更等突发情况，实时调整资源调配方案，修正成本管控方案，规避项目经营亏损。

1.3 大数据赋能工程项目成本动态管控适配性分析

传统人工台账管控模式，数据更新滞后、偏差预判滞后，难以适配路桥项目动态成本管控需求，大数据技术与该项工作适配性极强。（1）大数据可整合区域历年主材价格、台班费用、分包报价数据库，解决项目成本测算凭经验、数据不准的问题；（2）依托工地物联网采集数据，实时归集现场用料、用工数据，快速识别成本超支点位，实现事前预警、事中整改；（3）打通企业总部与项目部数据壁垒，统一成本核算标准，分级落实管控责任，适配企业三级经营管控架构，有效降低变更、物价波动带来的经营成本风险，提升项目整体盈利水平^[1]。

2 大数据下工程项目经营成本动态管控体系构建原则与框架设计

2.1 管控体系构建原则

依据路桥基建项目野外施工、多级管理、成本波动大的行业特性，本次管控体系遵循以下四项专业构建原则。（1）全周期闭环管控原则，覆盖项目投标报价、施工履约、变更签证、竣工结算全经营环节，打通事前预判、事中调控、事后复盘全流程管控链路。（2）数据同源权责适配原则，统一企业总部、项目部、外协分包三方成本数据口径，依托数据分级授权，落实分层成本管控责任。（3）动态风险可控原则，依托大数据量化物价波动、地质变更、工期延误风险，兼顾控本增效与经营风险双向目标。（4）实操落地适配原则，贴合工地现场作业条件，适配现有财务、物资经营管理流程，降低数字化落地门槛，保障体系长效运行。

2.2 管控体系整体框架设计

依据路桥工程项目全流程数据流转、分级管理逻辑,搭建五层一体化闭环动态管控框架,各层级互联互通、逐级传导、闭环迭代。(1)现场数据采集层,依托物联网传感设备、工地一体化台账系统,全域归集劳务、主材、机械及行政经营类全维度原始成本数据;(2)数据整合存储层,完成冗余数据清洗、分类核验归档,搭建区域属地路桥项目专属加密成本数据库;(3)智能研判预警层,依托大数据比对模型精准核算成本偏差,分级量化划定超支预警等级;(4)动态执行管控层,针对分级预警问题,落地资源调配、分包调价、变更索赔补差全维度动态干预;(5)反馈优化层,归集全项目周期管控数据,迭代优化管控指标与预警阈值,持续优化管控标准,适配路桥野外施工多变经营工况^[2]。

3 大数据工程项目经营成本动态管控体系核心模块设计

3.1 工程项目经营成本多源数据归集模块设计

该模块为整套管控体系底层基础模块,主要统一项目成本数据录入标准、采集端口以及归档管理规则,解决路桥项目以往台账杂乱、统计口径不统一、人工事后补录数据滞后等现场通病,全面覆盖项目显性、隐性两类经营成本,具体采集工作划分如下:(1)现场显性成本定点采集。依托工地物联网设备、物资一体化系统、劳务人脸考勤设备实时抓取数据,一是人工成本:统计班组劳务定价、现场考勤工时、零星外协用工签证、加班补贴、劳务扣款明细,同步对照分包合同,核验每期用工计量工程量;二是材料成本:按主材、辅材、周转材料分类归集,钢材、沥青、水泥等主材登记进场单价、运输运费、现场损耗、属地造价调价系数,周转材料登记租赁时长、维修费用、报废残值;三是机械成本:统计自有机械燃油、保养费用,外租机械进退场费用、台班单价、停工窝工计费明细。(2)项目隐性成本闭环归集。由项目部经营、财务岗位线上归档整理,一是日常管理成本,含驻地办公物资、场站运维、现场业务接待费用;二是专项经营成本,含投标文件编制、变更测绘、结算审计、法务维权费用;三是风险附加成本,统计工期违约、施工返工、环保整改、项目资金占用产生的额外开支。(3)数据标准化处理规则。统一企业所有路桥项目数据编码格式,清理重复、无效台账数据,划分可控成本与不可控成本,将成本数据绑定对应施工分项工序,划分企业总部、项目部两级数据权限,分级管控查阅权限,规避数据篡改、后期补做台账的问题。

3.2 成本动态监测分级偏差预警模块设计

本模块依托归集完成的项目成本数据库开展量化分

析,制定硬性成本管控预警标准,划分差异化预警等级,规范成本偏差核查流程,依靠数据比对替代传统管理人员经验研判,减少人为主观判断误差,模块具体运行规则如下:(1)全域监测指标搭建。设置三项实操性监测指标,一是进度成本适配指标,核对当期施工进度对应的实际花销与计划成本差值;二是市场价格联动指标,对接属地建材官方交易平台,跟踪主材每周价格涨跌幅度;三是分项费用限额指标,依托投标预算及项目目标成本,划定各分项工程人工、材料、机械费用最高支出额度。(2)三级预警阈值划分。结合路桥行业项目管控惯例划定标准,黄色预警:单项成本超出目标成本3%-8%,由项目经营部门自主排查原因;橙色预警:单项成本超出目标成本8%-15%,联动物资、工程部门联合核查整改;红色预警:单项成本超出目标成本15%以上,直接上报企业经营总部专项介入管控。(3)成本偏差溯源流程。系统自动甄别成本超支原因,分为外部因素与内部因素,外部因素包括属地建材涨价、施工现场地质异变、业主单位图纸变更;内部因素包括材料管控损耗超标、分包工程量虚报、现场施工排布不合理、行政管理费用超标,溯源结果直接对接对应责任部门,全程留存核查台账归档备查^[3]。

3.3 项目全周期经营成本动态调控模块设计

本模块贴合项目三大经营阶段,针对预警结果制定标准化调控方案,实行一偏差一调控,贴合路桥项目二次经营、调价补差实操工作,分阶段流程设计如下:(1)投标承揽阶段前置调控。调取区域同类路桥项目历史成本大数据,对标近年中标报价、分包限价、主材均价,优化投标组价结构,规避低价投标、漏项报价问题,核定项目最低保本成本线,限定投标报价浮动区间,规范投标经营费用使用额度。(2)施工履约阶段事中调控。针对现场成本异动落地动态调整,物资端:市价上浮时优先调取集采库存材料,优化材料进场批次,减少仓储损耗;分包端:依据用工大数据核定分包工程量,严控签证零星用工计量;施工端:优化施工机械排班,减少机械闲置窝工成本,针对地质、工期变更,同步编制成本补差资料,固化变更经营成本。(3)竣工结算阶段后置调控。依托全周期成本数据台账,核对现场签证、调价文件、合同补差条款,核验结算计价工程量与实际用料用工数据,剔除重复计费、不合规计费项,依托历史结算大数据对接审计单位,规范结算成本核减管控,闭环项目全周期成本核算。

3.4 多方分级协同权责管控模块设计

结合施工企业总部—项目部—外协单位三级架构,

划分大数据管控权责,明确岗位工作内容,配套线上审批留痕机制,解决过往管控权责交叉、整改推诿问题,模块权责划分如下:(1)企业经营总部权责。统筹维护区域项目成本数据库,核定全域项目预警阈值,审批红色成本预警整改方案,制定数字化成本管控制度,统筹跨项目物资集采、价格联动工作,负责项目最终经营成本考核复盘。(2)项目部职能岗位权责。经营岗负责变更、结算经营成本录入与偏差对接;物资岗负责人机料原始数据实时上传;财务岗核对成本资金支出数据;项目负责人统筹黄、橙色预警整改落地,按期上报成本管控整改台账。(3)外协合作单位权责。分包队伍按时上传用工施工计量台账,供应商如实报送材料运输、供货价格数据,所有外协数据线上核验备案,数据失真直接联动工程款拨付审核,从源头保障外部成本数据真实性,配合项目部完成成本偏差整改工作。(4)线上闭环考核机制。模块内置数据时效考核规则,规定现场成本数据日更新、周汇总、月复盘,未按时上传数据、整改逾期、数据造假岗位,自动联动月度绩效扣分,固化常态化动态管控工作流程^[4]。

4 大数据成本动态管控体系优化策略

针对现有大数据管控体系数据适配度不足、一线操作繁琐、权责衔接不畅等落地问题,立足企业项目经营管理流程,从数据、系统、流程、管控四大维度制定专项优化策略,不侧重效益赋能,聚焦体系流程、规则、架构整改优化,具体内容如下:(1)优化属地化工程成本数据库架构。摒弃通用型行业数据模板,根据区域路桥施工工况,细化钢材、沥青、砂石主材属地调价台账,补充雨季施工、地质变更、交通管制等特殊工况成本数据;统一分包劳务、机械台班数据录入标准,剔除无效冗余数据,划分可控成本、变更专项成本分类库,方便项目部快速调取对标,提升基础数据匹配度。(2)简化一线数字化管控操作流程。精简项目部多层级填报流程,打通物资、财务、经营系统数据端口,实现台账

一键同步;适配工地移动端作业模式,简化预警填报、整改上报表单内容,针对基层人员数字化能力不足问题,固化标准化填报模板,降低现场数据上报工作量。

(3)分级优化成本预警研判规则。结合项目体量差异化设置预警阈值,区分大型路桥主线项目、小型配套项目管控标准;修正物价短期波动误判算法,区分市场常态浮动、政策性涨价两类诱因,减少无效预警频次,精准锁定人为损耗、分包计量违规等内生成本偏差。(4)完善跨岗位联动优化流程。打通企业总部、项目部、外协分包数据对接权限,补充分包单位数据追责细则;将体系管控节点贴合现有项目月度成本复盘、分包结算、签证审批流程,实现数字化管控与原有经营工作融合,避免两套管理流程并行,优化整体管控闭环^[5]。

结束语:本文结合路桥项目投标、施工、结算全经营流程,完成大数据成本动态管控体系搭建与模块设计,分析了当下数字化管控落地的实操短板,制定适配施工企业的优化对策。本次研究立足一线项目实操,符合企业现有经营管理制度,体系可落地性较强。后续可结合工地数字化硬件条件,优化适配偏远项目的轻量化管控模式,进一步完善路桥项目专项成本管控机制。

参考文献

- [1]朱光龙.基于BIM的工程项目全生命周期成本动态管控[J].品牌研究,2026(6):0210-0212.
- [2]肖旭峰.工程项目全流程数据治理推动成本控制精细化路径研究[J].首席财务官,2026,22(6):34-36.
- [3]胡晓峰.大数据时代下工程项目动态进度与成本优化模型[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2026(4):095-098.
- [4]赵向群.工程项目统筹协同管理及动态成本控制实践研究[J].中国科技经济新闻数据库商业,2026(3):077-080.
- [5]黄峪瑶.动态成本管控在工程项目建设成本中的管控难点及优化对策研究[J].中国建筑金属结构,2026,25(3):163-165.