 DOI: https://doi.org/10.12349/edc.v8i8.11456

# Analysis of the Management Efficiency of the Integrated Information Platform for Highway Engineering Finance and Operations

**Ming Li**

Fourth Brigade of the Qingdao Municipal Comprehensive Transportation Administrative Law Enforcement Unit, Qingdao, Shandong, 266121, China

**Abstract**

In the new era marked by the deep integration of green and low-carbon development concepts with the digital economy, construction enterprises are facing an urgent need to transform from extensive management to refined and intelligent cost control. The traditional separation between business operations and financial management has led to "information silos" and "decision-making delays," which have become key bottlenecks restricting quality improvement and efficiency enhancement. Taking the business-finance integration platform independently developed by Road and Bridge Group as the research object, this paper conducts an in-depth analysis of its closed-loop management system centered on cost management and covering the entire lifecycle of "pre-event precise budgeting, in-process dynamic control, and post-event in-depth analysis." The study provides a reference path for the deep integration of digital transformation and green construction in the industry.

**Keywords**

business-finance integration; whole-life-cycle cost management; variance analysis; green energy conservation

# 公路工程业财一体化信息平台管理效能分析

李明

青岛市交通运输综合行政执法支队四大队，中国 · 山东 青岛 266121

**摘　要**

在新时代绿色低碳发展理念与数字经济深度融合的大背景下，施工企业要由粗放式管理向精细化、智能化成本管控转变。传统业财分离形式造成的信息孤岛、决策滞后已经变成制约企业提质增效的瓶颈。本文以路桥集团自主建立的业财一体化平台为研究对象，从成本管理为重点、事前准确预算、事中动态控制、事后深度分析全周期闭环管理入手，为行业数字化转型和绿色建造深度融合给予参照途径。

**关键词**

业财一体化；全周期成本管理；偏差分析；绿色节能

## 1 引言

### 1.1 研究背景与问题提出

伴随国家“十四五”规划以及 2035 年远景目标纲要的不断推进，“绿色发展”和“数字化转型”已经变成国家战略层面的重大问题。在基础设施建设领域，绿色节能已经不再只是环保达标的问题，它更直接关系到企业的资源利用效率、成本竞争优势以及长期可持续发展能力。施工企业是资源消耗大户及环境影响重要主体，在保证工程质量以及安全的前提下，要最大限度地节约资源、减少浪费、控制成本。

### 1.2 现有解决方案及其局限性

市场上已经出现了用友、金蝶、SAP 等成熟的财务管理软件，财务模块可以较好地实现会计核算和报表管理的信息化，业务模块（采购管理、库存管理、销售管理）各具特色。一些大型施工企业也开始尝试建立业财一体化系统，但是现有的实践大多停留在以下两个方面：一是将会计凭证的生成自动化，减少重复录入；二是实现财务账与业务账的定期对账。虽然上述探查在一定程度上增加了财务工作效率，但是对于施工企业最重点的成本管理需求，即在项目全生命周期内实现预算、执行、结算、分析的闭环控制，将成本管控触角延伸到每一个分部分项工程的每一个资源要素上，却很少涉及，缺少成熟的行业经验以及可复用的系统方案 [1]。

【作者简介】李明（1981–），男，中国山东青岛人，本科，高级工程师，从事工程管理研究。

## 2 业财一体化成本管理的理论基础与框架构建

### 2.1 业财一体化的内涵与演进逻辑

业财一体化，本质上就是对企业业务流、资金流、信息流实行系统整合的管理理念以及技术实践的统称。其要义就是打破传统职能部门之间的壁垒，使业务过程产生的每一种消耗、每一次交易、每一项进度都可以实时转化为财务维度的价值信息，同样使财务预算、成本标准等约束条件可以前置性地教导业务活动的开展。从演进逻辑上来说，业财一体化有三个发展阶段，第一阶段是线下手工联结，业务单据用纸质形式传递到财务部门实行事后记账，能力低、易出错；第二阶段是系统接口对接，业务系统和财务系统借助数据接口实现部分信息的自动传输，但是数据口径不一致、转换规则繁复等问题还是存在；第三阶段是平台化深度融合，业务及财务共用同一个数据底座、遵循同一个规则体系，实现从源头到终端的全链路数据贯通。路桥集团业财一体化平台属于第三阶段的典型代表。

### 2.2 施工企业成本管理的特点与难点

施工企业成本管理相比制造业有着明显的行业特点，该类特点也成了业财一体化建设的主要难点。

（1）项目制运作，单体差异大。每个工程项目所处的地理位置、地质情况、设计标准、业主要求等各不相同，不能用统一的成本模型简单套用，必须根据每个项目的实际情况来编制个性化的预算及成本控制。

（2）成本构成冗杂，层次繁多。施工成本包含劳务、材料、机械、其他费用四大类，每一类又可以细分为几十甚至上百种详细资源要素。沥青路面工程要区分不同规格的集料、不同标号的沥青、不同掺量的外加剂等。

（3）施工周期长，动态变化频繁。工程项目一般持续数月甚至数年，期间原材料价格波动、设计变更、天气影响、政策调整等不确定因素一直出现，成本控制必须是动态适应、持续调整的过程。

（4）数据来源分散，采集难度大。成本数据产生于项目部、拌合站、劳务队、材料供应商等各个主体，涉及过磅记录、施工日志、进度报表、结算单据等多种载体，怎样及时、准确地归集此类数据是一大难题 [2]。

### 2.3 全周期闭环成本管理框架

针对上述特点，路桥集团业财一体化平台创建起“三阶段、两融合、一闭环”的成本管理架构，即三个阶段、两个融合、一个闭环。

三阶段把成本管理分为事前、事中、事后三个阶段。事前阶段的主要任务就是定标准，即用专业的方法来确定目标成本；事中阶段的主要任务就是抓执行，即实时追踪实际成本并和标准实行对比；事后阶段的主要任务就是找差距，即分析偏差原因并反馈到将来管理。

两融合，一是数据融合，业务端的工程量、资源消耗量、进度百分比等数据实时同步到财务端的成本归集以及核算模块；二是组织融合，平台使用倒逼财务人员理解业务逻辑、业务人员主动关注成本效益，形成全员成本管理意识。

一闭环，整个成本管理过程形成一个从预算编制、执行监控、偏差分析、措施改良、回馈预算的闭环，保证每一次项目的经验教训都能变成以后项目管理精进的依据。

## 3 路桥集团业财一体化平台全周期成本管控流程解析

### 3.1 项目立项与总包合同结构化录入

项目启动的第一步就是签订总包合同。在传统的形式下，总包合同一般以 PDF 或者纸质文件的形式实行保存，工程量清单中的细目信息不能被系统直接识别以及利用。路桥集团平台的做法是合同签订后，经办人员需要在系统中逐条录入工程量清单的每一个细目号、细目名称、单位、数量、单价、合价，并上传合同扫描件作为附件 [3]。

### 3.2 段落划分与施工计划制定

在总包合同框架下，平台支持将整个工程项目按照分部分项工程实行段落划分（该模块目前标注为“未实施”，但是架构已经预留）。划分的目的就是明确各个施工区段、各个工序环节的招标事项安排和时间节点，为后续的资源组织及进度控制打下基础。

### 3.3 事前成本预算的精细化编制

事前成本编制是平台最有着重点价值的功能模块之一，也是它区别于传统事后核算型软件的主要特点。其编制逻辑如下：

第一步：确定收入基准。平台优先使用业主给予的红线工程量作为收入计算基数，红线工程量未下达或者不存在的，以上述总包合同中的清单工程量为准。

第二步：成本结构分解。对工程量清单中每一个细目，编制人员要按照劳务费、材料费、机械费、其他直接费四个维度实行详细的拆分。沥青混凝土面层材料费项下还要更深一步细分为不同粒径集料、矿粉、沥青、纤维稳定剂等详细材料种类。

第三步：数量以及单价的确定。数量上优先使用清单工程量，配合比材料按照实验室给出的配合比计算理论用量。单价上劳务单价参照集团定期发布的内部教导单价，材料单价、机械台班单价使用“同期同区域签约价”以及“市场询价”相结合的方式确定，保证预算单价接近市场实际。

经过如此三步操作之后，平台就给每一个项目创建起一套全面细致并且可以追溯的、事前的成本基准数据集。该套数据不光是事中控制的比对依据，又是管理层审批预算、调配资源的决策支撑。

### 3.4 招标管理与合规性控制

事前成本确定之后进入招标环节（该模块为“未实施”，但流程已经明确）。平台按照集团招标管理办法内置了标准化的审批流程，招标前由多部门联审确认招标事项及控制价——发布招标公告——合作单位入库资格审查——正式招标——招标后联审确认中标候选人——上报总经理办公会审议——凭借后发布中标公告——签订合作单位合同。该流程把合规性控制提前，减少了招标环节的操作风险 [3]。

### 3.5 合作单位合同签订与内部定额绑定

中标结果确认之后，平台可以与合作单位签订分包或者供应合同。以及总包合同类似，合作单位合同也需要在系统中填写基本信息，插入内部定额表清单。这里的“内部定额表”实质上是一个精细化定价工具，它要求把合作单位的报价按照事前成本的细目结构以及费用类别拆分、填入。

设计的深意就是合作单位的合同价格会直接被纳入事中成本的计算体系，同事前预算形成逐细目的对应关系。结算发生时，系统可以自动比对合同约定单价及预算标准单价，快速找到价差来源。

### 3.6 工程结算与事中成本动态归集

工程结算是事中成本控制的主要战场。平台的操作机制如下：

收入端按照项目部确认的实际完成工程量确认当期收入，保证收入确认与实际施工进度相匹配。

成本端按照劳务、材料、机械、其他四类实行归集，但是所有数量均使用实际发生量（如实际验收的工程量、过磅系统记录的进场材料重量等），单价优先使用合作单位合同单价，零星无合同采购则据实报审后填写。

这一环节最本质的价值就是实时性。当每一批材料进场过磅、每一期劳务结算审批完成的时候，成本数据就会自动写入平台数据库，并以及事前预算实行同步比对。当某一细目的实际累计支出超过预算标准的时候，系统就会发出预警，提醒项目管理人员注意量差或者价差问题，继而将成本控制的介入时点大大提前 [4]。

## 4 实证分析：SMA–13 上面层施工成本偏差诊断

为了更直观地体现业财一体化平台在成本偏差分析中的实际应用效果，本文选取路桥集团承接的两个项目（A 项目、B 项目）的 SMA-13 沥青混合料上面层施工作为实例，用平台归集的理论用量和实际用量数据实行深度的对比分析。

### 4.1 A 项目成本偏差数据解读

如表 1 所示，A 项目 SMA-13 铺装面积为 987,595.591 平方米。理论成本单价为 66.90 元 / 平方米，实际结算单价为 73.24 元/平方米，每平方米超支 6.34 元，总超支金额约 626 万元。

从成本结构进一步分解：

材料费用：理论材料总价为 51,723,207.55 元，实际材料总价为 56,933,003.66 元，超支 5,209,796.11 元。详细到各个材料品种，0-3mm 集料实际用量 13,450.47 吨，较理论 12,071.63 吨多出 1,378.84 吨；SBS 改性沥青实际用量 6,379.07 吨，较理论 5,840.79 吨多出 538.28 吨；其他集料和矿粉也存在不同程度的超量。各材料单价方面，A 项目 SBS 沥青单价为 4800 元 / 吨，与理论一致，说明价差不是 A 项目超支的主因，量差才是关键问题。

拌合费用：理论拌合量 98,996.47 吨，单价 80 元 / 吨，合价 7,919,717.71 元；实际拌合量 108,119.80 吨，超 9,123.33 吨，合价增至 8,649,584.00 元。运输费用同样因总量增加而同步上升。

平台对施工现场数据实行追踪，更深一步找到量差产生的详细原因，上面层施工期间遇到不利天气，造成部分已铺段落返工重铺，消耗了大量材料；桥面沥青摊铺过程中，施工车辆对已完面层造成油污污染，项目部被迫使用沥青对污染区域实行硬化处理；业主及总监办提出设计变更要求，在路基段以及桥梁段的中面层使用 SMA-13 实行顺接，增加了材料用量；使用挂线施工工艺时，管理人员对部分路段厚度检测频率不够，造成实际铺装厚度局部超过设计的 4cm，产生隐性超料 [5]。

### 4.2 B 项目成本偏差数据解读

B 项目铺装面积为 114276.34 平方米，是 A 项目的八分之一。其理论成本单价为 72.76 元 / 平方米，实际单价为 86.37 元 / 平方米，每平方米超支 13.61 元，超支比例高达 18.7%，远高于 A 项目。

从数据上可以看出，B 项目各个材料品种的实际用量都远远大于理论值。B 项目的 SBS 改性沥青单价为 6000 元 / 吨，比 A 项目的 4800 元 / 吨高 25%，也高于 B 项目自身理论预算使用的单价（理论合价按 6000 元 /t 计，但理论用量 650.07 吨以及实际用量 776.90 吨之间的量差依旧很大）。一方面体现的是不同区域市场沥青价格的客观差异，另一方面也说明 B 项目同时承受着“量差”以及“价差”的双重压力。

另外 B 项目拌合单价为 90 元 / 吨，比 A 项目高 80 元 / 吨，成本超支更严重。摊铺环节两个项目单价均为 3 元 / 平方米，没有太大的差别。

## 5 结论

本文以路桥集团业财一体化平台为研究对象，对施工企业全周期成本管理的设计理念和实现途径实行了论述。经过研究发现，业务流程标准化、成本数据细目化、管控时点前置化、分析维度可视化，业财一体化可以很好地解决传统模式下信息孤岛、决策滞后、控制乏力等难题。SMA-13 铺装工程的实证实例再一次证明了平台在准确定位量差、价差以及量差形成原因方面的作用，给施工管理的持续精进、投标报价的优化提供了有力的数据支持。在绿色节能及数字化转型的双重浪潮之下，业财一体化平台将会向着成本、资源、环境多维融合的方向不断前进，给施工企业高质量发展加入新动力。

### 参考文献

[1] 刘赵仁.基于高速公路工程的财务参谋体系构建及其对施工利润的动态监控机制[J].乡镇企业导报,2026,(07):112-114.

[2] 罗长兰.公路养护工程项目施工中的财务风险管理研究[J].市场瞭望,2026,(04):190-192.

[3] 路桥集团.业财一体化平台成本管理操作手册与内部数据报告[R].2025.

[4] 住房和城乡建设部.绿色建造技术导则（试行）[S].2021.

[5] 刘旸.加强公路工程财务管理与成本核算的思考[J].今日财富,2025,(09):154-156.