

以企业定额为核心的数据中心

陈时毅¹ 张冬梅²

1. 渝建实业集团股份有限公司 重庆 401122

2. 江苏中南建筑产业集团有限责任公司 重庆 401122

摘要：建立企业价格库和定额库以实现“原材→设计→生产→施工”的建筑工业化全产业链成本数据的集成、共享和管理，突破各业务版块管理瓶颈，打破“业务平台+数据库”的数据壁垒，消除各环节的信息孤岛，打通全产业链的数据通道，以实现成本数据集成和大数据智能化分析，实现各业务版块有效衔接，建立成本数据中心。

关键词：企业定额；数据库；全产业链

1 政策背景市场导向

住建部发布《关于印发工程造价改革工作方案的通知》（建办标[2020]38号）文，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，进一步推进造价市场化改革，其主要任务如下：(1)修订工程计量/计价规范：修订工程量计算规范，统一工程项目划分、特征描述、计量规则和计算口径。修订工程量清单计价规范，统一工程费用组成和计价规则。(2)完善工程计价依据发布机制：取消最高投标限价按定额计价的规定。逐步停止发布预算定额。鼓励企业发布企业定额。(3)加强工程造价数据积累：加快建立国有资金投资的工程造价数据库。加快推进工程总承包和全过程工程咨询。(4)强化建设单位造价管控责任：引导建设单位根据工程造价数据库、造价指标指数和市场价格信息等编制和确定最高投标限价。(5)严格施工合同履行管理：加强工程施工合同履行和价款支付监管。全面推行施工过程价款结算和支付。

国家对行业的市场化改革政策方向已经明朗，“利用大数据、人工智能等信息化技术为概预算编制提供依据”，让越来越多的企业开始建立自己的数据库，打造企业的核心竞争力^[1]。

2 全产业链管理痛点

(1)全产业链数据壁垒：“原材→设计→生产→施工”存在数据壁垒和信息孤岛，未形成全产业链成本数据的集成，成本数据无法共享互通。(2)成本数据可用度不高：全产业链各版块成本数据零散、不成系统，数据存储还停留在表格阶段，未对数据进行清洗、整理，数据查找耗时费力、准确度不高，难以给后续项目和工作带来指导和参考作用。(3)实测工料数据流失：项目实测工料消耗数据零散、滞后，数据停留在纸面上，不能及时分析、调用和存储，人员流失时数据也随着流失，对公司来说是巨大的损失。(4)日常询价数据荒废：各版块

的日常询价花费较多的人力和精力，询价结果零散、混乱，未将询价结果进行整理、存储并加以利用，未能给招标采购和成本测算提供参考和指导。(5)方案测算效率较低：进行方案成本测算时依旧采用人工统计、筛选，录入表格测算模型进行测算、分析，效率低下、耗资费力、易错率高、二次可用度低。想要进行方案调整，却无法在短时间内更新测算数据，形成新的测算结果，无法为快速决策提供数据支持。(6)数据测算支持不足：设计每次出图后都需要在成本测算后才能进行优化，成本端口无法在短时间内为设计提供数据分析、数据支持和优化、调整建议。建筑设计方案优化后，导致结构、机电安装的调整，进而成本需要重新测算，无法实现设计端口优化快速反馈到成本端口。(7)成本预测指导不足：无法在方案设计阶段，通过关键指标预测项目投资，给投资决策提供支撑。无法通过已招标采购和市场询价结果，判断市场材料、人工涨跌走向，无法为下一阶段的招标采购给出判断性的指导原则^[2]。

3 数据中心实施思路

在“数据为王”的发展时代，为提高企业管理水平和市场竞争力，进一步推进全产业链数据集成和成套系统开发，健全全过程成本管理系统，逐步建立企业价格库和定额库，以实现“原材→设计→生产→施工”的建筑工业化全产业链成本数据的集成、共享和管理，突破各业务版块管理瓶颈，打破“业务平台+数据库”的数据壁垒，消除各环节的信息孤岛，打通全产业链的数据通道，以实现成本数据集成和大数据智能化分析，实现各业务版块有效衔接，建立成本数据中心。

4 数据中心功能目标

全产业链数据集成的目的是什么？集行业通用的EPC成本数据采集标准和路径，以数据自动沉淀和企业数据库为全产业链应用管理为主要目标，建立企业价格库，

逐步形成企业定额库，构建企业核心数据资产，打造行业数据系统服务工具。

基于全产业链数据的积累周期和系统开发，拟赋予成本数据中心十大功能：

4.1 数据存储

将零散化的成本数据资料系统化、规则化、可视化，实现人机等成本数据的存储，永不丢失，实现数据沉淀和积累，作为大数据分析的基础。

4.2 智慧搜索

通过存储的数据，实现数据智慧搜索。查询时以关键字或编码或指定数据库对人工、材料、劳务、专业分包、机械租赁、预制构件等价格在数据中心进行分期次、分模块、分层级智能检索，以实现企业积累的基础成本数据的应用，做到成本测算和目标成本编制时快速提取参考数据、招标采购时快速编制招标控制价、投标报价时快速查找组价报价...为成本测算、项目策划、招标采购、投标报价、指标分析、成本预测等提供价格参考和指导^[3]。

4.3 工料测量

以手机移动端作为现场实测人机等消耗的工具，为长远的企业定额耗量做基础数据的积累，同时为后期成本测算、技术方案编制、生产计划编排的工效提供数据支持。

4.4 日常询价

积累各链条日常询价的数据可实现以下三个功能：

(1)将询价结果进行复核、修正后，纳入企业数据库，以充实数据中心数据量。

(2)询价结果作为日常成本测算的参考，避免同样的人机料多次、频繁询价，造成人力浪费、工作效率低下。

(3)植入分析模块，对积累的询价数据分析其市场价格走向，为招标采购、材料进场提供时间节点参考。

4.5 企业定额

通过工料测量、日常询价、定期录入、项目成本、测算成果等数据的积累逐步建立企业定额，为成本测算、投标组价、投资预测、指标分析等奠定基础。

4.6 装配式测算

以装配式结构为测算模型，以系统存储数据为基础，实现数据中心对装配式结构的智能成本测算，以AI智能测算为主，人工修正为辅，实现快速、精准的装配式成本测算。

4.7 投标清单组价

以招标清单为基础，依托成本数据中心，将招标清单导入成本数据中心，即可实现按名称、编码、项目特征等进行智能识别、智能匹配，做到对招标清单的智能组价。随着项目成本数据的积累，设定企业管理费率

和税金等参数，将实现投标报价以AI智能组价为主，人工修正为辅，实现快速、精准的投标报价，降低投标人工作量和失误率、提高投标效率，并快速分析投标报价利润水平。

4.8 投资估算预测

在方案设计阶段，输入项目基本情况，根据历史的工程量指标库和造价指标库进行项目投资估算的匡算，将设计阶段的建筑模型与系统链接，实现系统智能测算成本，并对各项指标给出优化建议。

要实现投资估算AI预测功能其关键在于对影响装配式建筑成本因素的关键指标和技术体系分解、分析，如装配率、政策标准、结构体系、材料价格、人工基价、项目所在地及是否采用铝模等影响因素进行梳理、分析，将这些影响因素分类别植入大数据中心，实现投资估算以AI智能测算为主，人工修正为辅，以实现投资估算快速匡算，为下一步设计工作做决策提供数据支撑。

4.9 限额设计指标分析

以BIM正向设计为主线，EPC限额设计为目的，以已有的项目工程量指标数据为基础，对不同装配率（或预制率）、不同结构体系进行结构化分析，采用标准化的数据指标和编制模板，通过数据平台软件系统的指标自动计算，与历史相似工程进行对比分析，实现一键直接得到工程含量、造价指标数据。

同时，数据库对每个已完工程、已分析工程、已预测工程指标进行标签化管理，可实现快速检索，快速查找最匹配的目标成本指标，为设计呈现出钢筋、模板、混凝土、预制构件等主要结构含量的工程量区间指标，实现BIM正向设计和限额设计对含量指标的全面把控，为设计优化提供含量指标参考以明晰设计优化方向，提高设计的完成度和精细度。

4.10 材料价格预测

对钢筋（供需平衡）、混凝土（砂石、水泥、外加剂等原材）、预制构件等主要材料价格影响因素和价格趋势进行分析，结合造价信息、市场行情相关数据，为数据资产保鲜，实现对钢筋、混凝土、预制构件等主要材料价格的预测及涨幅走向进行大数据AI预测，呈现出价格走势图和价格饼图，为项目材料采购或订货给予参考性指向，为项目投标报价时提供依据和支撑。

5 数据中心全面思考

5.1 数据逻辑是主线

各版块数据之间的逻辑能否关联？从原材、设计、生产、施工的成本数据能否实现全产业链的一条线打通是关键。

5.2 功能实现是目的

拟实现的功能通过什么方式实现?以数据逻辑为主线, AI算法为基础实现功能, 通过初步验证其AI人工智能可以实现, 且在数据体量足够大时, 其准确度可达到99%以上。

5.3 数据采集是基础

数据的采集、清洗、分析不仅要满足项目业务结果的需要, 还要考虑不同场景的数据资源化价值, 实现不同场景的数字化应用服务, 建立数字服务生态的共生环境, 才能更好实现共享共赢。

5.4 耗量测定是难点

企业定额要全面实现, 人机料耗量测定是难点, 也是关键。通过移动端工料测量实现实地耗量测定, 但耗量测定是个持久的过程。

5.5 数据体量是关键

AI智能的准确度数据量是关键, AI智能组价和预测, 需要大量数据来不断训练。不同项目有不同的情况, 需要大量的项目数据来综合未知情况对成本数据的影响。推动成本数据中心基本实现从传统的人力资源型向人机交互型转变, 从传统的事后处置到事前判断型转变, 从传统的经验判断型向数据分析型转变。

5.6 系统嵌入是要求

如何实现成本数据中心嵌入大数据平台? 如何实现多平台数据链接, 实现数据一次录入、多次调用? 让产品更智能化、商业模式更数字化、内部运作更高效化、应对市场更敏捷化。

数据中心要全盘考量各业务版块的数据链接、数据逻辑、管理流程、组织关系, 不能将数据中心局限于一个数据存储平台, 要将其与限额设计、估算、概算、预算、成本、结算等环节打通, 以实现一次数据录入, 多环节调用, 数据流各平台逻辑一致, 最终达到成本数据中心的全链条数据连通, 实现信息的对称性、业务的可追溯性、数据的共享性, 最终做到成本数据中心对各版块的事前成本预测、事后成本归集。

5.7 编码原则是重点

劳务、材料、专业分包及定额的编码是实现AI测算、AI组价、AI分析、AI预测的重点。AI只能识别编码, 无法识别清单项目(项目名称、项目特征等是关键字智能匹配), 因此编码的合理性、统一性是核心。

5.8 影响因子分析是核心

以指标库和定额库为基础进行的“装配式AI测算、投标清单AI组价、投资估算AI预测、指标AI分析、成本

大数据AI预测”等需要进行成本影响因子分析, 将主要变量因子作为控制因素纳入系统中。分析确定哪些因子对成本影响较大是核心, 重中之重的首要任务。

5.9 植入研发模块

在数据中心植入研发推演成本测算模块, 作为一个临时数据存储和运算中心, 将推演的结构体系测算、产品部件的生产成本测算、工艺工序组合测算等存储在系统中, 系统设置灵活多变, 工序设置多选框以进行工艺组合、数据修改调整后可保存多方案以达到研发推演的成本测算成果能储存、可利用、便搜索、可对标, 如防水做法多变多组合的测算结果存储在数据中心, 多防水做法的组合和价格调整后对标。

5.10 部品部件编码

装配式部品部件的编码可考虑不包括成本元素, 可将技术指标予以确定, 如钢筋含量、预埋件、模具等技术指标予以明确, 而后通过人机交互的系统平台来识别“技术指标”编码以提取成本“影响因子”, 系统通过提取的“影响因子”结合系统当前的人工、材料价格和企业消耗量定额来智能组价实现“PC构件智能组价”, 关键在于部品部件的编码能与成本数据中心的影响因子相对应。同时, 实现部品部件的技术指标调整、市场价格实时更新, 管理、利润、税金等费用按需取费时“PC构件智能组价”实时更新。同时, 其实现的基础是基于成本数据中心中有大量的企业成本数据和消耗量数据。

结束语: 以企业定额为核心的数据中心是全产业链成本数据集成的手段和载体, 可以实现企业数据、信息或知识库的自成长, 支撑各业务版块, 促进和实现业务标准化和规范化, 成本数据积累是一个长期、渐进的过程, 需要各业务版块共同发力, 数据中心各版块功能的实现也是基于数据量。数据中心建设和优化需要不断使用、推广实践、持续反馈以进行不断优化、不停迭代、持续更新, 实现数据中心从无到有、从有到优、从优到精、从粗到细的转变。

参考文献:

- [1] 韩奕. 论企业定额的编制[J]. 建筑经济, 2004(7): 47-48.
- [2] 谢葵花, 纪艳红, 卢煜, 等. 基于大数据预测技术编制装配式企业定额综述[J]. 西华大学学报(自然科学版), 2022, 41(3): 106-112. DOI: 10.12198/j.issn.1673-159X.4285.
- [3] 孙强. 企业定额的大数据时代[J]. 建筑技术与设计, 2017(15): 4628-4628. DOI: 10.3969/j.issn.2095-6630.2017.15.459.