

# 工程造价数据库的建立与应用研究

邓洪川

重庆安越项目管理有限公司 重庆市江北区 400000

**摘要:** 本文对工程造价数据库的建立与主要应用进行了全面的研究。首先,分析了工程造价数据的基本特征、数据库的组成分类以及建设的重要意义。接着,对数据库创建时所涉及到的数据标准化,数据采集清洗,系统结构等技术进行了探讨,在此基础上对数据整合策略,平台开发开展实施等建设部分做了详细说明。本文又从造价指标分析、成本动态监控的角度对数据库核心功能做了详细剖析。最后,根据现有问题提出数据质量控制和标准化合作的解决思路,并指出今后智能化技术与政府政策相配合的趋势方向,希望能够给到建筑业信息化变革带来一定的理论支持。

**关键词:** 工程造价, 数据库建设, 数据标准化, 成本控制, 智能决策, 大数据

## 引言

工程造价管理作为现代工程管理的重要一环,影响着投资效益以及工程项目的成败。随着建筑行业向高质量、精细化的发展一直延续下去,传统的依靠个人经验以及分散的数据来开展造价管理的方式已经不能满足如今越来越复杂化的市场环境以及技术更新换代速度的加快了。行业对海量、对多元、动态的历史以及实时数据进行分析 and 挖掘变得非常必要,在这样的环境之下,建立并且使用一个系统化的工程造价数据库就成为了推进技术创新及管理形式改变的基础。是实施数据驱动决策的媒介,同时也能提高全行业的资源调配能力、强化企业的核心竞争实力。本文旨在系统地论述工程造价数据库从理论基础、技术实现到应用前景的全貌,为相关理论与实践发展提供清晰框架。

## 1 工程造价数据库概述

### 1.1 工程造价数据的基本特性

工程造价数据是指建设项目全生命周期各个阶段所产生的、用于反映各种资源的消耗量以及价格水平的所有信息。它不是单独存在的,具有明显的体系化特征。第一,工程造价的数据存在明显的多维性,它的维度包含时间、空间以及工程种类、各种专业工种还有各类材料等许多方面。一个完整的数据单元必须可以由上述这些维度精确地定义出来,进而可以构成可以展开深层次数据研究的多维数据模型。第二,它具有强烈的时效性和动态性。建筑材料、人工以及机械台班的价格会随时间变化而产生波动,政策法规、技术标准和定额规范也都会随之更新。这就意味着数据

的价值是有生命周期的,历史数据需要跟时间标签强相关,实时或者准实时的数据采集就显得非常重要。第三,工程造价的数据有较强的结构化和关联性,各数据间有严密的关系。工程量清单项目与综合单价、措施项目费与分部分项工程之间都有内在的联系。强关联性要求数据库的设计要能够有效地表达并保持这些复杂的联系,保证数据的逻辑一致性和可以计算。

### 1.2 数据库的核心组成与分类

工程造价数据库是数据存储、管理和分析和服务为一体的综合性信息平台。一般来讲,它的主要构成有四个方面,即数据内容、硬件设施、数据库管理系统和应用服务接口。数据内容为核心资产,包含历史项目指标、材料设备价格信息、定额库、造价指标、法律法规等。硬件及系统软件为支撑环境,应用服务接口为输出数据价值的通道。按照应用的角度看,可以对它进行多角度的归类。根据数据粒度的不同,分为宏观指标数据库、清单项目数据库以及材料价格信息库。宏观指标库存储如单方造价、投资估算指数这些聚合度比较高的数据;而清单项目库存储的是工程实体由哪些分部分项工程量以及它的综合单价信息,其粒度最细。

从服务范围看,分为企业级数据库和行业级公共数据库。

## 2 数据库建设的关键技术

### 2.1 数据标准化与分类方法研究

数据标准化对于保障数据库的质量、促进数据互换与共享而言是根本。若缺少统一标准,所收集的数据就会成为一筐不能互相联系、利用的“数据废料”。标准化首先要做

的就是创建一个统一的数据编码系统，将工程、工作内容、材料设备、施工工艺这些对象用唯一并意思明确的标码表示出来，这是计算机认识并处理数据的基础。其次要给数据定义一个统一的标准。包括对数据文件保存格式、各字段的含义和量纲单位作出说明，并提出数据通信的标准协议等。使用通用的数据交换标准能够大大地降低不同的软件平台之间以及不同的参与方之间数据集成的成本。分类方法，要使用或参考国家、行业认可的权威性分类体系。比如根据《建设工程工程量清单计价规范》中的清单项目划分标准、针对建筑信息元素的分类编码等。科学合理的分类体系像图书馆目录，能把繁杂数据分门别类地整理起来，为后续快速检索、筛选以及聚合分析提供扎实基础。

### 2.2 数据采集与清洗流程

数据采集是数据库建设的起始阶段，其渠道多样。除了批量从企业历史项目的文档中提取，还有从业务系统通过接口自动获取，在行业平台定时抓取公共价格信息，人工录入等方式。为了保证数据来源的真实可靠以及长久持续供应，应该建立稳定的多渠道数据提供机制。

采集到的原始数据经常带有许多噪声，要经过严格的清洗及预处理环节方可入库存储，数据清洗属于一个多次迭代的过程，主要牵涉格式检验并转换，保证其符合预先指定的标准格式；完整度考察，针对缺少值予以标示或者用合适手段加以补填；逻辑相符性核查，找到相互矛盾的数据记载而后改正它们，并且实施异常数值识别与解决，辨认出那些明显有误而且偏离正常状况范围的离群值。这道流程是保证数据品质，加强数据分析成果可信度的关键。

### 2.3 数据库系统架构设计

一个稳健、可以支持大量数据存储及高并发访问的可扩展数据库系统架构，当前主流的架构大多采取分层设计的方式。数据存储层是基本部分，根据数据的特点选择关系型数据库来保存高度结构化的业务数据，同时用分布式的文件系统或者NoSQL数据库来存储半结构化及非结构化的文档、图片等。在其之上就是数据处理和服务层，此层封装了数据的ETL过程、计算引擎以及业务逻辑，可以提供各种数据加工服务、指标计算服务以及模型分析服务。最上层是应用表现层，经由Web界面、API接口等方式，给不同用户赋予数据查询，报表生成，可视化分析等各类功能的访问通道。除了要考虑到系统的安全、备份和恢复机制以及后期的扩展

问题之外。

## 3 数据库的建设与实施

### 3.1 数据积累与整合策略

数据库的创建并非一蹴而就的过程，是一个不断累积数据、不断积累知识的过程。在推行之初要采用“自上而下”和“自下而上”相结合的方针。由上到下是先制定好完整全面的数据标准及管理制度；由下往上则是从最简单可以获取整理的信息数据入手，先完成当前项目的数字化，然后逐渐往之前的项目追溯。数据整合所遇到的最大的难点就是不同结构的数据源，策略上应该从整合内部结构比较好的企业ERP系统导出的表单数据开始做起。对于外部数据或者格式杂乱的历史文档，可以成立专门的数据处理小组，按照既定标准人工校对和格式化录入，也可以开发专用解析工具批量处理。建立长效的数据报送、更新激励机制，是数据源活水长流的保障。

### 3.2 数据库开发与平台构建

数据库的开发工作需要遵循软件工程的标准流程，包括需求分析、系统设计、编码实现、测试以及部署。技术选择的时候要选取成熟稳定的，而且有活跃社区的支持的技术栈来减少开发和维护中的风险，在平台构建中一般按照项目化的形式来做，每一阶段都要设定具体的进度点。平台用户界面设计要遵循以用户为主的准则，保证交互简单、使用方便。根据不同角色（决策层、管理层、操作层）分别展现不同的功能视图以及数据权限。平台的核心功能模块要按照数据录入，查询，对比，分析，报表输出这些核心的业务场景来搭建起来，这样才有可能贴近实际的工作需求，改善用户的体验感和粘性。

## 4 数据库核心应用方向探索

### 4.1 造价指标分析与预测

数据库最直接的应用就是对于历史造价指标的深度挖掘及多维度对比，用户可以轻松查找到同类型工程在特定时期、特定区域下的单方造价金额、人工费所占比例以及各项主要材料的消耗数量等重要信息数据，并为新建项目开展投资估算工作和初步设计概算提供官方、量化性较强的重要参考依据，这大大提升了工作效率并且提高了准确性。突破了静态查询，长时间的追踪动态数据之后可以发现人工、材料等成本要素价格变化的规律与趋势。把宏观经济指标和市场行情数据联系起来，大致可以塑造出预测

模型来,对接下来一段时间的造价走向展开预估和警报。这就给发包方投资计划制定和承包商投标报价策略调整供应了前瞻性的决策参考。

#### 4.2 成本控制与动态监测

项目施工期间,数据库的作用从事前参照转成事中控制。把项目的预算成本、预计成本存放在数据库内,可以同已经发生的真实成本展开实时比对和监督。系统可以自动算出偏差,成本超支到了事先定好的数额就会发出警报,提醒管理者赶紧去调查并想办法纠正。再者就是通过对已完工的同类项目进行结算的数据进行比较,进而对该项目的成本构成实施合理性的审查,并有效地抑制住那些不合逻辑的支出。这样的一种真实的控制过程,把成本管理从被动的事后核算转变成主动的事前预测和事中的控制,从而实现了一种项目管理水平的跳跃式的发展。

### 5 发展挑战与未来趋势

#### 5.1 当前面临的主要问题

尽管前景广阔,但是当前的工程造价数据库的建设与应用过程中存在许多问题,第一个问题是数据质量良莠不齐。很多历史数据没有被标准化,缺少或者真实性有疑问,“垃圾进,垃圾出”的规律极大地妨碍了高级分析的应用。数据治理的迟滞是高质量数据库创建的巨大阻碍。其次就是数据共享、互通的壁垒严重。由于企业对商业机密保密的原因,没有分享数据的积极性;不同的软件平台之间数据标准不一致产生技术壁垒;行业的公共数据开放水平和服务质量还有待提高。从而数据要素不能大规模地流动并创造价值。

#### 5.2 政策与行业协同发展的路径探索

要解决这些难题,就要靠政策引领和行业合作双管齐下,政府和行业主管部门应当起带头作用,尽快制订并推行强制性数据交换、接口标准,冲破技术上的障碍。从而以创建行业数据联盟、设置数据隐私及使用标准、甚至给予税务优惠等措施,促使企业之间可以安全地交换去标识化过后的数据,并共同维护行业的数据生态系统。行业协会要积极推动数据积累、建库及应用的标准指南编制工作,为企业提供实操指导,并大力开展人才培育与培训活动,弥补业务与技术间的差距。

#### 5.3 智能化与大数据的应用前景探索

展望未来,与人工智能、大数据等先进技术相融合成

为必然趋势,自然语言处理技术能够自动解析设计图纸、招标文件等非结构化文档,完成数据的自动采集和录入。利用机器学习、数据挖掘方法可以从大量的信息里面发现人们难以用肉眼直接观察到的一些复杂的关联及模式。基于这些,以后智能化造价预测、识别风险、反欺诈监测成为常态,数据库将成为可以实现自学习、自优化的“智慧造价大脑”,可以准确的回答“过去是多少”,也可以预知“未来可能是多少”以及“最优的应该是怎样”。工程造价数据库会作为核心基础设施来推动建筑行业走向更为透明、高效和智能的阶段。

#### 结语

工程造价数据库的建立及运用属于一项复杂的系统性任务,它包含了工程造价的专业知识、当代的信息技术以及先进的治理理念。本文全面阐述了其从概念特性、技术基础、执行手段到价值应用的全部架构,经由研究发现,一个设计合理、数据品质优良、应用智能的数据库体系,在改善工程造价管理精细程度、推动企业核心竞争能力、推进建筑产业现代化进程中具备无法被取代的战略意义。尽管当前在数据质量、标准协同、人才培养等方面仍然存在一些问题,但是有政策引导和技术革新这双轮驱动,它与大数据和人工智能融合的智能未来是可见的。行业当前最重要的任务就是形成一致的看法,并共同建立好数据的基础,积极地接受改变才能创造新的时代,开创数据驱动发展的新纪元。

#### 参考文献

- [1] 孙婷婷.工程造价数据库的建设与应用[J].居舍,2024,(20):157-160.
- [2] 刘大同,赵彬,王敏.工程造价改革背景下造价数据库建设研究[J].工程造价管理,2024,35(02):7-11.
- [3] 刘大同,赵彬,王书鹏.工程造价改革背景下的造价数据库建设研究[J].工程建设标准化,2023,(S1):114-118.
- [4] 芮文燕.大数据视域下的工程造价分析与管理[J].散装水泥,2022,(06):12-14+17.
- [5] 张羽.中小造价企业建立工程造价数据库的困境及发展探讨[J].建设监理,2022,(09):38-41+51.

作者简介:邓洪川,1989年12月12日,男,汉,重庆市合川区,本科,工程师,从事的研究方向:工程造价。