

数字化技术在工程造价预算编制中的应用与优化

韩晨伟

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着建筑行业的发展以及工程项目规模的扩大,传统的工程造价预算编制方式已经不能适应当前大数据时代对于工程造价预算编制的要求,在数据处理速度、预算精确度以及信息共享等方面都存在一定的问题。而新兴的数字信息技术为工程造价预算提供了一种新的方法。利用 BIM (建筑信息模型)、大数据、云计算、人工智能等技术手段进行工程造价预算的数据收集、工程量统计、预算分析及管理等工作都可以做到快速化、精准化、智能化,有效提高工程造价预算的准确性和合理性。文中通过对数字化技术应用于工程造价预算编制的研究分析,分析各种技术的应用对工程造价预算工作的影响,提出了从数据规范化、系统化协作以及风险管理三个方面进行改进的方法,以期对工程造价管理工作向数字化方向发展起到一定的借鉴作用。

[关键词]数字化技术;工程造价;预算编制;优化策略

DOI: 10.33142/aem.v8i2.19042

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Application and Optimization of Digital Technology in Engineering Cost Budgeting

HAN Chenwei

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the development of the construction industry and the expansion of engineering project scale, the traditional method of engineering cost budgeting can no longer meet the requirements of the current big data era for engineering cost budgeting. There are certain problems in data processing speed, budget accuracy, and information sharing. The emerging digital information technology provides a new method for engineering cost budgeting. The use of technologies such as BIM (Building Information Modeling), big data, cloud computing, and artificial intelligence can achieve rapid, accurate, and intelligent data collection, quantity statistics, budget analysis, and management for engineering cost budgeting, effectively improving the accuracy and rationality of engineering cost budgeting. Through the research and analysis of the application of digital technology in engineering cost budgeting, this article analyzes the impact of various technology applications on engineering cost budgeting work, and proposes improvement methods from three aspects: data standardization, systematic collaboration, and risk management, in order to provide some reference for the development of engineering cost management work towards digitalization.

Keywords: digital technology; engineering cost; budget preparation; optimization strategy

引言

随着建筑工程项目规模以及复杂性增加,工程造价预算编制工作量也越来越大,而传统的手工计算及根据个人主观经验进行预算的方法已不能满足当前工程项目管理需要。传统预算方法工作效率低,容易受到人为主观因素干扰,预算准确性差,而且缺乏信息共享及协同作业能力,不能够有效应对多个专业、多个工序之间的配合。因此,为了提高工作效率并保证预算准确性,在工程项目中引入数字化手段是大势所趋,利用 BIM 技术把建筑相关信息进行数字化整合,运用大数据以及云计算技术对预算相关

数据进行分析预测,让工程造价预算由以往依靠经验变为依靠数据及智能化管理。另外,数字化技术的应用不仅可以提高预算编制的工作效率和准确性,还可以为以后的成本控制、财务管理以及决策提供有力的支持。所以,深入研究数字化技术在工程造价预算编制中的应用方式以及改进措施对提高工程建设管理水平和促进我国建筑行业的信息化发展都具有积极的作用。本文在介绍工程造价预算编制的基本知识以及数字化技术的特点基础上,论述了其在预算编制方面的具体运用方式及其改进措施,以期对相关人士提供一些帮助。

1 工程造价预算编制基础

工程造价预算是建筑工程项目建设中必不可少的一环,在项目投资决策中起到重要作用,同时也是施工管理和成本控制的重要手段。而预算的编制包括了对工程量的确定、单价的确定、预算表单的汇总以及综合费用的核算等很多方面的工作,这些都影响着项目的投资决策是否科学合理以及施工过程中能否有效进行成本控制。以往的预算编制一般通过手工的方式查阅相关的施工图纸,计算工程量,查询定额和材料的价格,再根据施工方案和施工组织设计来进行成本预算。这种做法对于规模较小、较为简单的工程项目来说是可以接受的,但是面对现在日益庞大的建筑工程项目的规模、复杂程度以及施工方法多种多样等情况下,传统的预算编制方式面临着数据量大、计算繁琐、容易出现错误、工作效率低下以及信息不能及时更新等问题。另外,预算的信息无法在不同部门之间进行流通,导致各个专业的沟通不足,增加了工程管理的风险,所以,在建筑工程造价预算上采用科学合理、信息化的方法来提高预算的精确度、提高数据处理的速度以及实现多专业的合作变得尤为重要。

2 数字化技术概述

数字化技术是以信息技术为基础,利用计算机硬件、软件以及数据库等手段对工程项目中的各种信息进行收集、保存、分析和使用的技术。而在工程造价上,数字化技术主要包括 BIM、云计算、大数据分析、人工智能以及各类预算软件平台等。它们有信息集中化、数据处理智能化、可视化和及时共享的特点,能够很好地解决传统预算方式存在的工作效率低下、精确度不高及沟通不便的问题。BIM 技术是通过建立建筑物的三维数字化模型,把建筑本身的构件、设备以及施工方法等都集成在一个平台上,从而达到从设计到施工最后到运维的一体化管理。大数据能够处理和分析大量的历史工程项目数据、材料价格以及施工工艺参数等,从而对预算进行科学地分析和预测;云计算可以提供强大的存储以及计算资源,使得预算数据可以及时更新并被分享给各个部门和各专业之间;而人工智能利用机器学习的方法来改进预算预测的模型,进而发现并纠正预算的误差;总体而言,数字化技术为工程造价预算编制提供了从数据收集、整理、分析到最后的展示的一系列的技术支持,是实现预算编制智能化的基础。

3 数字化技术在预算编制中的应用

3.1 数据采集与处理自动化

而数字化预算编制的第一步就是数据采集与处理。传统的预算要靠人工去统计图纸上的数据、定额以及材料的

价格,非常麻烦而且容易有遗漏或者出错的情况发生。但是利用数字化的方式,我们可以把施工图纸、BIM 模型还有材料的信息直接导入到预算系统里,进行工程量以及材料的数据采集以及标准化处理,比如我们可以在 BIM 模型里面把构件的属性、尺寸和数量等信息都提取出来导入到预算软件中,不需要二次输入,防止错误的发生,节省了时间。另外还可以借助数据库以及云平台上的接口来获取最新的材料价格、定额的标准、施工工艺的相关信息,使预算数据得到及时更新。这种方法可以节省人力,提升效率的同时也为以后的预算分析、精度校验以及优化奠定坚实的基础,使预算编制工作更合理、更智能。

3.2 工程量计算智能化

工程量计算是预结算工作的基础性工作,也是决定预结算成果正确与否的关键所在。传统的方法是人工量取图纸,然后套用定额来计算工程量,十分麻烦而且容易发生漏算或者重算情况。运用相关技术手段进行工程量计算可大大提高效率的同时也提高了精确度,借助 BIM 以及专业的预算软件,系统能自动识别出构件种类、大小、数量等再根据相关规定计算出工程量,大大节省人力物力财力。并且配合算法还可以对一些复杂的建筑物、多层建筑以及不规则构件等进行正确的工程量计算,而这些在手工计算中往往很难做到。另外,智能计算系统还可以对一些异常情况进行报警,在一定程度上提醒工作人员可能存在错误或者忽略的地方。智能化工程量计算不仅大幅提高工作效率,而且使预算更加准确,对预算分析、成本预测及优化起到很大帮助作用。

3.3 预算指标分析与预测

在工程造价预结算工作中,预算指标分析与预测是实现成本精细化管理和正确决策的基础工作之一。利用计算机软件可以对工程量、材料费、人工费、机械费及其他间接费用等进行统计归类并形成表格,然后根据这些数据做出预算指标分析与预测工作。比如对于一个中型公共建筑工程项目来说,在预算系统中自动生成的数据如下表所示。

表 1 工程项目预算指标构成表

成本项目	金额(万元)	占总成本比例(%)
土建工程费	18,00	45.0
安装工程费	620	15.5
装饰装修费	540	13.5
设备及材料费	580	14.5
人工费用	360	9.0
其他费用	1,00	2.5
总计	4000	100

从表 1 可以看出, 土建工程费用占 45%, 是成本构成中最大一部分; 设备、材料费以及安装工程费加起来约占 30%, 也是影响最终投资的重要因素之一。通过数字系统查询类似项目过去三年的相关数据对比得出各项费用的一般波动情况, 如果在过去三年内材料价格上涨 4.8%, 人工费用增加 3.5% 的话, 那么系统就会自动得出下一财年的预计费用: 材料费用从 580 万元提高到约 608 万元, 人工费用从 360 万元提高到约 373 万元, 整个项目的预计总投资额约为 4093 万元。基于数据指标分析预测不仅可以发现影响成本重要因素还可以做敏感性分析, 研究参数变化对最终成本影响。比如当材料费用每增加 1%, 总价会相应增加大约 0.145%, 说明材料价格变化非常敏感, 需要引起足够重视。而信息化手段可以做到及时获取数据并自动完成计算工作, 使预算从粗略估计变为了精确预测, 大大提高了预算准确性和预见性, 也给工程造价管理工作带来了很大便利。

3.4 预算信息可视化与共享

预算信息可视化与共享是数字技术在工程造价管理中重要运用之一, 用图形、三维模型以及网站把繁杂预算数据清晰地展现给不同专业人员, 方便他们理解掌握项目成本情况。以往预算信息大多以文档或者表格形式保存, 信息单一且不方便各部门沟通交流, 而数字技术借助 BIM 模型以及可视化工具, 把工程项目各个构件及其数量、材料价格以及工期等综合展示出来, 用不同颜色或者条形图、曲线图等形式体现预算分配情况以及重难点所在。同时, 通过云平台, 预算信息可以做到在各部门、各地区之间及时传递, 设计、施工和造价管理人员可以第一时间得到最新的预算信息以提升工作效率以及决策速度。而这种可视化和共享也使得预算结果更公开、易懂, 有利于预算方案评价、成本管理和风险辨识等工作的开展, 从而促进工程造价管理工作的高效化和合理化^[1]。

4 数字化预算编制优化策略

4.1 数据标准化与信息集成

在数字化预算编制过程中, 数据规范化和信息整合是保证预算质量和提高工作效率的重要前提条件, 在众多不同渠道获取信息间存在着数据格式各异、字段不一致、名称不同等现象, 如果不对这些信息进行规范化, 会使得最终得到的预算结果不够准确和缺乏可比性。因此要制定出一套科学合理的信息标准体系, 对于材料价格、施工方法、工程量以及预算定额等内容进行格式化并把 BIM 模型、以往工程项目资料以及市场价信息整合在一个平台上, 达到信息集中管理和及时调取的目的。标准化以及信息集成

可以大大减少重复录入工作以及人工核对, 提高工作效率的同时也保障各个项目在不同时间点上的数据一致性, 便于后续的预算分析、准确度校验与优化等操作, 有利于预算编制工作的规范化、智能化。

4.2 BIM 与成本管理系统协同优化

BIM 技术和成本管理系统结合使用是数字化预算优化重要手段之一。BIM 可以利用三维建模以及构件所包含的各种信息来整合建筑项目相关资源, 成本管理系统主要用于预算相关数据处理、分析和管理。两者结合可以实现工程量自动生成, 成本自动计算以及预算数据及时更新, 从而简化预算工作流程, 避免人工作业带来的错误。另外, BIM 与成本管理系统整合还可以用于施工方案的成本估算, 便于各种施工方案之间的对比分析以及成本优化选择, 使预算更加合理准确。协同优化还可以应用于施工过程中的动态预算管理, 把预算与实际发生的施工费用进行比较, 以达到对整个项目的成本管理以及把控成本的目的。

4.3 基于大数据的预算精度提升方法

大数据技术的应用使提高工程项目造价预算准确性成为可能。通过对大量的已有工程项目数据、材料价格变动情况、施工工艺参数以及市场行情等进行全方位的数据分析, 可以建立合理的预算预测模型, 寻找成本构成的内在联系、变化趋势以及可能存在的问题, 从而提前发现预算误差。而现在的预算系统可以基于数据挖掘、数据分析与机器学习的方法对预算的结果进行评价, 不断调整优化模型中的参数来达到对未来工程项目的预算更准确地预测并及时修正的目的。比如, 通过收集不同类型建筑工程的历史成本信息后进行回归分析就可以知道哪些是影响成本的主要因素以及它们所占比例, 在新的工程项目预估时就可以合理地考虑这些因素并作出预测。大数据不仅可以提高单个项目预估准确性还可以对于同类或者不同类项目成本变化进行整体估计帮助预算工作人员更好地管理成本。另外, 可以利用图表、折线图或者比较表格的形式来展示不同的预算方式预估结果准确性, 让数字化预算编制工作更有效率并且具有决策支持价值。利用大数据技术, 工程造价管理工作由以往的经验性工作转变为以数据为基础、智能型的工作方式, 在提高预算准确性、预判风险以及控制项目成本等方面起到了积极的作用。

4.4 预算流程智能化改进

数字化技术在预算流程智能化改革中有很大优势。把预算流程分解成数据收集、工程量统计、指标分析、方案比选以及报告编制等多个部分, 利用 BIM、算法及自动化工具进行预算工作的无人化和智能化^[2]。系统可以依据

既定标准自动读取图纸内容、获取工程量、核算费用并输出格式化的报表,而且还能发现异常情况并且发出警告,避免了人工作业失误和繁琐的任务,提升了工作效率。智能化改进不但提高了预算编制效率,减少了预算编制时间,而且提高了预算编制准确度以及可追溯性,使项目管理者可以及时获得有关预算信息,实现预算管理高效、科学、智能化。

4.5 风险识别与动态预算调整机制

在工程造价预估方面,风险辨识以及动态调整是重要的环节。传统的预估方式往往是固定的计算结果,在面对材料价格的变化、施工方法改变或者施工现场发生意外情况时缺乏有效的方法来进行预估。利用数字化技术可以及时获取最新的数据信息并将其与过去的数据进行对比分析,从而及时发现预估中的问题并做出相应的修正措施,避免由于预估不准而造成资金浪费^[3]。比如一旦出现材料价格上涨或者人工费用增加的情况,软件就会立刻报警提醒并且会自动生成新的预算以及最佳施工方案来帮助人们做出最优的选择。这样就大大的增强了预算的灵活性以及可靠性同时也为管理人员提供了参考意见减少了预估的风险使工程的资金得到合理使用以及施工顺利进行。

5 结语

以上就是本文对数字化技术应用于工程造价预算中

的价值和改进空间进行探讨的内容,通过对 BIM、大数据、云计算以及智能算法等数字化技术的应用,可实现工程造价预算的数据采集自动化、工程量计算智能化、预算分析科学化和信息共享可视化,从而改善传统预算方式存在的工作效率低、准确性差、难以协调等问题。并且,在此基础上结合数据标准化、系统协同、智能化管理以及动态风险管控等方面的措施,可更进一步提高工程造价预算的准确性,提高管理效率,增强决策的合理性,最终达到工程造价的全面智能化和科学管理。将来,伴随着人工智能技术日益成熟以及数字孪生的普及,工程造价预算编制会越来越智能化、高效化和精细化,对建筑业数字化转型起到推动作用。

[参考文献]

- [1]周丰凯.工程造价影响因素与降低工程造价的措施[J].中国招标,2025(11):150-152.
- [2]江信斌.建筑安装工程造价预算重要性及控制措施[J].居业,2025(10):136-138.
- [3]杨小玲.BIM技术在工程造价预算中的应用[J].四川水泥,2025(8):38-40.

作者简介:韩晨伟(1992.3—),女,汉族,毕业院校:青岛理工大学,现就职单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。