

# 工程项目造价数据挖掘与成本控制优化

种少茹 马果

西咸新区中和建设有限公司 陕西 西安 712044

**摘要:** 在建筑工程领域,有效控制项目成本是实现项目经济效益最大化的关键。随着信息技术的飞速发展,数据挖掘技术为工程项目造价管理提供了新的视角和工具。本文旨在探讨如何运用数据挖掘技术深入挖掘工程项目造价数据中的隐藏信息,进而实现成本控制的精细化与智能化。通过分析造价数据的特性、数据挖掘方法的应用,以及成本控制策略的优化,为工程项目管理者提供理论指导和实践路径。

**关键词:** 工程项目造价;数据挖掘;成本控制

## 引言

工程项目造价管理是一个复杂而动态的过程,涉及设计、采购、施工、结算等多个阶段。传统成本管理方法往往依赖于经验判断和历史数据的简单统计,难以全面准确地反映项目成本的真实情况。数据挖掘技术的引入,能够通过对海量、多维度的造价数据进行深度分析,发现成本变化的规律,预测未来趋势,为成本控制提供更加科学、精准的依据。

### 1 工程项目造价数据特性分析

#### 1.1 数据多样性

工程项目造价数据涵盖了从项目启动到竣工验收的各个环节,其类型丰富多样,不仅包括了如工程量清单、材料价格清单、人工费用明细等结构化数据,这些数据以表格、数据库等形式存在,便于量化分析和处理;还涉及了如设计变更记录、施工图纸、合同文本等非结构化数据,这些数据以文档、图片、音频等形式呈现,蕴含了大量有价值的信息,但处理起来相对复杂。这种数据多样性的存在,要求在数据收集、存储、处理和分析过程中,必须采用多元化的技术手段,以确保数据的全面性和准确性,为构建全面的造价信息图谱提供坚实基础。

#### 1.2 数据动态性

工程项目造价数据并非一成不变,而是随着项目的推进和外部环境的变化而动态调整。例如,材料价格受市场供需关系影响而波动,工程量可能因设计变更或施工误差而调整,这些因素都会导致造价数据的实时变化。因此,造价数据的管理和分析必须具备时效性,能够及时反映数据的最新状态,为项目决策提供准确依据<sup>[1]</sup>。这要求建立高效的数据更新机制,确保数据的实时性和准确性,同时,也需要运用动态分析的方法,揭示数据变化背后的趋势和规律,为项目成本控制和风险预警提供有

力支持。

#### 1.3 数据关联性

工程项目造价数据之间并非孤立存在,而是存在着复杂的关联关系。例如,材料价格与工程量直接决定了项目的直接成本,而设计变更则可能导致成本的重估和预算的调整。这些关联关系要求在分析造价数据时,必须采用综合的视角,揭示数据之间的内在联系和相互影响。通过构建数据关联模型,可以更深入地理解造价数据的本质特征,为项目决策提供更为全面和准确的依据,同时,也有助于发现潜在的成本控制点和风险点,为项目的优化管理提供有力支撑。

### 2 数据挖掘技术在造价管理中的应用

面对工程项目造价数据的多样性和动态性,传统的数字管理方法已难以满足现代造价管理的需求。为了更有效地利用这些数据,提高造价管理的效率和准确性,数据挖掘技术应运而生,并在造价管理中得到了广泛应用。

#### 2.1 人员成本管控

在工程项目中,人员成本,特别是劳务成本,是项目直接成本的重要组成部分。为了更精准地管控劳务成本,数据挖掘技术可以被应用于劳务工人管理及劳务分包管控方面。

##### 2.1.1 数据挖掘应用过程

首先,收集历史项目中所有劳务工人的工时、工种、技能等级、工资水平以及劳务分包合同等相关数据。接着,对数据进行清洗和整理,确保数据的准确性和完整性。然后,提取劳务成本数据中的关键特征,如工种需求、技能等级分布、工时利用率等。利用数据挖掘技术,如聚类分析、关联规则挖掘等,对这些特征进行深入分析。通过聚类分析,可以发现不同工种、不同技能等级的劳务工人工资水平的差异,以及工时利用率的高低与成本之间的关系。通过关联规则挖掘,可以揭

示出特定工种在特定项目阶段的需求规律，以及劳务分包合同中的潜在风险点<sup>[2]</sup>。

### 2.1.2 应对措施

根据数据挖掘结果，可以采取以下措施来管控劳务成本：合理安排不同工种、不同技能等级的劳务工人，提高工作效率，降低人工成本。对劳务分包合同进行细致审查，利用数据挖掘技术识别潜在风险点，如合同条款不明确、价格不合理等，及时与分包商沟通协商承包价格，降低分包成本。通过数据挖掘分析，了解劳务工人的技能等级分布和培训需求，有针对性地开展技能培训，提高工人技能水平，减少高级技工的依赖，从而降低整体工资水平。利用数据挖掘技术预测未来项目的劳务需求，提前做好劳务工人招聘和储备工作，避免劳务短缺导致的成本增加。

## 2.2 材料成本管控

材料成本是工程项目成本的主要组成部分，受市场价格、供应量、运输费用等多种因素影响。为了更准确地预测材料价格趋势并优化采购计划，可以应用数据挖掘技术对材料成本数据进行深入挖掘。例如，某桥梁建设项目在采购钢材、水泥等关键材料时，发现材料价格波动较大，导致项目成本难以控制。为了降低材料成本，可以利用数据挖掘技术对历史材料采购数据进行深入分析。

### 2.2.1 数据挖掘应用过程

收集历史项目中所有材料的采购价格、采购量、供应商信息等数据。对数据进行整理和分类，确保数据准确、完整，并具有可对比性。提取材料采购数据中的关键特征，如材料材质、规格型号、品牌、厂家、产地、采购时间、供应商等。利用时间序列分析、聚类分析等数据挖掘算法对这些特征进行深入分析，找出材料价格的波动规律和趋势。通过数据挖掘，发现钢材、水泥等材料的采购价格存在明显的季节性波动，且在特定时间段内价格较高。发现不同供应商的材料价格存在差异，且某些特定供应商能够提供更优惠的价格和服务。发现材料消耗量与施工进度密切相关，施工进度滞后可能导致材料浪费及成本增加。

### 2.2.2 应对措施

根据数据挖掘结果，合理安排采购计划，避免在价格高峰期大量采购。建立材料储备制度，根据价格波动规律适量储备材料，降低采购成本。选择价格优惠、服务优质的供应商建立长期合作关系。加强对供应商的管理和评估，确保材料质量和供应稳定性。加强施工进度管理，确保按计划进行施工，避免施工进度滞后导致材

料浪费。严格控制现场材料损耗，根据施工进度合理安排材料使用计划，降低材料成本。

## 2.3 机械成本管控

在工程项目中，机械设备的租赁使用费用也是一项重要的成本支出。为了更准确地评估机械设备的使用效率和租赁价格，优化机械配置和使用计划，可以应用数据挖掘技术对机械成本数据进行深入挖掘。例如，某公路建设项目在使用挖掘机、推土机等机械设备时，发现机械成本超支现象较为严重。为了降低机械成本，可以利用数据挖掘技术对历史机械使用数据进行深入分析。

### 2.3.1 数据挖掘应用过程

收集历史项目中所有机械设备的使用记录、租赁价格、维修费用等数据。对数据进行整理和分类，建立机械使用数据库。提取机械使用数据中的关键特征，如机械型号、使用时间、频次、台班价格等。利用关联规则挖掘、回归分析等数据挖掘算法对这些特征进行深入分析，找出影响机械成本的关键因素。通过数据挖掘，发现不同型号的挖掘机、推土机等机械设备在不同地质条件下的工作效率存在显著差异。发现某些特定型号的机械设备在特定时间段内的租赁价格更为优惠，避免机械配置不合理可能导致施工进度滞后和成本增加问题。

### 2.3.2 应对措施：

根据数据挖掘结果，选择适合当前地质条件和施工需求的机械设备型号，提高工作效率，降低机械成本。在采购新机械时，考虑数据挖掘结果，选择性价比高、使用效率高的机械型号。合理安排租赁计划，尽量在租赁价格较低、现场工作量需求相对饱满的时间段内租赁机械设备。与供应商协商签订长期租赁合同，争取更优惠的租赁价格和服务。适时调整机械配置，确保各类型机械设备比例合理，满足施工需求。加强机械设备的维护和保养，延长使用寿命，降低维修成本。同时，根据数据挖掘结果预测未来项目的机械需求，提前做好准备，避免机械闲置浪费，导致成本增加。

## 3 基于数据挖掘的工程项目造价成本控制优化策略

### 3.1 精细化成本预算管理

传统的成本预算管理往往依赖于历史数据和经验判断，难以充分考虑项目执行过程中的不确定性因素，如材料价格波动、工程量变化等。而基于数据挖掘的精细化成本预算管理，则能够利用大数据分析和预测技术，提高预算的准确性和灵活性。通过数据挖掘技术，企业可以收集并分析大量历史项目数据，包括材料价格走势、工程量变化规律、人工成本变动等，从而揭示这些成本要素的变化规律。在此基础上，结合当前项目的具

体情况,如项目规模、施工条件、工期要求等,制定更加精细的成本预算<sup>[3]</sup>。这种预算不仅考虑了历史数据的平均值,还充分考虑了数据的波动性和不确定性,因此更加贴近项目实际,具有更高的准确性和可靠性。同时,基于数据挖掘的精细化成本预算管理还能够实现预算的动态调整。在项目执行过程中,通过实时监控材料价格、工程量等关键成本要素的变化,结合数据挖掘技术的预测能力,及时调整预算计划,确保预算与项目实际进展保持同步。这种动态调整机制提高了预算的灵活性,使项目能够更加有效地应对市场变化和施工过程中的不确定性因素。

### 3.2 动态成本控制机制

传统的成本控制方式往往侧重于事后的成本核算和分析,难以在成本控制过程中及时发现和纠正偏差。而基于数据挖掘的动态成本控制机制,则通过建立实时监控与反馈系统,实现了成本控制的动态化管理。这一机制利用数据挖掘技术,对项目执行过程中的成本数据进行实时采集和分析,包括材料消耗、人工工时、设备使用等各方面的成本数据。通过数据分析,可以及时发现成本偏差和异常情况,如材料消耗超出预算、人工工时过长等。一旦发现偏差,系统能够立即触发预警机制,通知相关人员进行处理。同时,基于数据挖掘的动态成本控制机制还具备快速响应的能力。通过数据挖掘技术的预测和分析能力,可以迅速评估偏差的影响程度和可能的发展趋势,为制定调整措施提供决策支持。这种快速响应机制确保了成本控制目标的及时实现,避免了成本偏差的进一步扩大和累积。

### 3.3 风险预警与管理

在工程项目造价成本控制中,风险是不可忽视的重要因素。传统的风险管理方式往往依赖于经验和直觉,难以全面识别和评估风险。而基于数据挖掘的风险预警与管理,则能够通过数据分析和模型预测,有效降低或规避成本风险。通过数据挖掘技术,企业可以识别和分析成本风险因素,如供应商信用风险、设计变更风险、市场波动风险等。通过对这些因素的历史数据和当前状况进行深入分析,可以建立风险预警模型,预测风险发生的可能性和影响程度。一旦风险预警模型发出预警信号,企业可以立即采取措施进行风险应对<sup>[4]</sup>。例如,对于供应商信用风险,可以通过加强供应商评估和选择、建立备用供应商机制等方式来降低风险;对于设计变更风

险,可以通过加强设计审查、优化设计方案等方式来减少设计变更的发生;对于市场波动风险,可以通过提前储备材料、调整采购计划等方式来应对价格波动。

### 3.4 供应链优化

在工程项目造价成本控制中,采购成本是一个重要的组成部分。传统的采购管理方式往往侧重于价格谈判和供应商选择,难以全面优化供应链管理。而基于数据挖掘的供应链优化,则能够通过数据分析和预测技术,实现采购成本的有效控制。通过数据挖掘技术,企业可以分析供应商绩效、材料采购模式、库存状况等关键信息。通过对这些信息进行深入分析,可以优化供应商选择和管理策略,如选择信誉良好、价格合理、供货及时、服务优质的供应商;优化采购计划,如根据材料需求预测和库存状况制定合理的采购计划;加强库存管理,如通过数据分析预测材料需求变化,避免库存积压和短缺。同时,基于数据挖掘的供应链优化还能够实现供应链的可视化和透明化。通过实时监控供应链各环节的数据,企业可以及时了解供应链的运行状况,发现潜在的问题和风险,并采取相应的措施进行及时应对。这种可视化和透明化提高了供应链的响应速度和灵活性,确保了采购成本的有效控制。

### 结语

数据挖掘技术在工程项目造价管理中的应用,为成本控制提供了强有力的技术支持。通过深入挖掘造价数据,不仅能够提高成本预测的准确性,还能促进成本控制策略的精细化与智能化。未来,随着人工智能、大数据技术的不断进步,数据挖掘在工程项目造价管理中的作用将更加凸显,为实现项目的高效、可持续发展贡献力量。

### 参考文献

- [1]李建青,杨帆,殷敏,等.工程造价管理中数据挖掘技术的应用[J].中国电力企业管理,2023,(27):58-59.
- [2]巴文豪.工程造价信息采集及数据挖掘研究[D].北京交通大学,2023.
- [3]杨景斋.基于工程造价管理的工程项目成本控制与优化实证研究[C]//《中国建筑金属结构》杂志社有限公司.2024新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集(三).寿光市财政局,2024:2.
- [4]黄少琼.基于住宅建筑工程造价的全过程管理方法探讨成本优化控制策略[J].居舍,2024,(36):167-170.