

大数据环境下建设工程造价控制方法研究

王杨

新疆生产建设兵团第三师公路养护管理所

摘要：在信息技术飞速发展的当下，大数据技术正逐渐渗透到各行各业，并对传统行业的发展方式和管理模式带来了深刻的变革。在建设工程领域，工程造价控制一直是工程管理的重要组成部分，而随着大数据技术的广泛应用，如何充分利用大数据技术提升工程造价控制的效率和精度成了亟待解决的问题。本文探讨了大数据环境下建设工程造价控制方法，通过深入研究大数据技术在工程造价领域的应用，提出适应大数据时代的工程造价控制理论与方法。

关键词：大数据环境；建设工程；造价控制方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.17.101

前言

传统的工程造价控制方法主要依赖于经验和规则，存在着数据获取不足、信息分析不全面、决策过程不科学等问题，导致工程造价控制效率低下、精度不高。随着信息技术的不断发展和应用，大数据技术已经成了解决复杂问题和优化决策的重要手段。大数据具有快速获取、存储和分析海量数据的能力，能够挖掘出隐藏在数据背后的规律和价值，为工程管理提供了全新的思路和方法。

一、大数据环境下工程造价控制

（一）大数据对工程造价控制的影响

工程造价控制是指在建设工程项目的各个阶段，通过对工程造价进行合理规划、预算、核算、控制和分析等管理活动，以确保项目的预算目标、质量要求和进度要求得到满足的过程。在大数据环境下，工程造价控制的范围不仅涵盖了传统的成本核算、预算管理等方面，还包括了对海量工程数据的采集、分析和应用。

随着工程项目信息化程度的提高，涉及的数据量呈现爆炸式增长，包括工程施工数据、材料采购数据、人力资源数据等，这些数据的快速增长为工程造价控制提供了更多的数据来源和分析对象。工程项目涉及的数据类型多样，包括结构设计数据、材料数据、施工过程数据等，这些数据之间存在复杂的关联和交互，需要综合考虑才能全面分析工程造价的影响因素。大数据技术能够帮助工程管理者从海量数据中挖掘出隐藏的规律和价值，通过数据分析技术，可以发现工程造价管理中存在的问题和潜在的风险，及时进行预警和调整。基于大数据技术的智能决策支持系统能够对工程造价控制进行全面、实时的监测和分析，为管理者提供科学决策的依

据，使其能够及时调整项目预算和资源配置，降低工程风险，提高工程质量和效率。

（二）大数据环境下工程造价控制需求分析

在大数据时代，工程造价控制的需求发生了一系列变化。首先是，数据获取的需求增加。随着工程项目信息化程度的提高，工程项目涉及的数据种类和数量不断增加，包括施工数据、材料数据、人力资源数据等，工程管理者需要更多、更全面的数据支持来进行精细化的成本控制和管理。其次是，实时性和准确性的要求提高。传统的工程造价控制主要依靠人工经验和历史数据进行预测和决策，难以满足当今工程管理的实时性和准确性要求。在大数据时代，工程管理需要更加快速、准确地获取和分析工程数据，以便及时调整项目预算和资源配置。

然后是，智能化决策支持的需求增强。随着人工智能和大数据技术的不断发展，工程管理者对智能化决策支持系统的需求越来越迫切，这种系统能够基于大数据分析结果，为管理者提供科学的决策建议，帮助其更好地应对工程项目中的各种挑战和风险。

（三）大数据环境下工程造价控制支持理论

数据驱动的工程造价管理理论强调通过充分利用和分析工程项目中产生的大量数据，以数据为基础，通过数据挖掘、数据分析和数据建模等方法，实现工程造价管理的优化和精细化。通过建立基于数据驱动的管理模式，将数据分析与管理实践相结合，通过对数据的全面分析和利用，实现工程项目成本控制、资源优化和效率提升。同时，数据驱动的工程造价管理强调实时性和精准性，通过及时收集和分析工程数据，使工程管理者能够更快速、准确地做出决策，降低工程项目的风险和成本。

二、大数据环境下工程造价控制系统设计

（一）设计原则及理念

1. 数据驱动与智能化的系统设计原则

数据应被视为系统的核心。工程项目涉及的各种数据，如施工数据、材料数据、人力资源数据等，应被充分收集、整理和分析，通过数据的全面利用，实现对工程造价的全面监控和管理，建立数据仓库或数据湖来存储和管理数据，确保数据的质量、完整性和可用性。

建立智能化的决策支持系统，通过对大数据的深度学习和分析，为工程管理者提供科学的决策建议，这些

决策建议能够帮助管理者更好地应对工程项目中的各种挑战和风险，例如优化资源分配、降低成本、提高效率等。

建立实时监测和预警机制，对工程造价的变化趋势进行及时监测和预警。实时收集和分析工程项目数据以发现问题和风险。当出现异常情况时，该系统可以自动发出警告，并给出适当的对策，以降低工程项目的风险和成本。通过遵循这些数据驱动与智能化的设计原则，工程造价控制系统能够更好地适应大数据环境，提高管理效率，降低成本，从而实现工程项目的可持续发展。

2. 敏捷开发方法在系统设计中的应用

在大数据环境下，敏捷开发方法能够有效提高工程造价控制系统的开发效率和灵活性。将系统的开发流程分解为若干个具有清晰目标和短周期迭代，例如完成一个功能模块或解决一个特定的技术难题。在每个迭代结束后，都进行用户反馈和评审，根据反馈及时调整和优化系统设计，这样的迭代周期通常在2到4周之间，能够保证系统的及时响应和灵活性。

系统设计的过程中，注重用户参与。与工程管理人员和其他利益相关者密切合作，及时收集用户需求，并将其纳入系统设计的考虑范围之内，通过持续的用户反馈和验证，确保系统设计符合用户的实际需求，提高系统的用户满意度和可接受度。

敏捷开发方法注重快速响应变化。工程项目的需求和技术环境会随时发生变化，系统设计必须能够及时适应这些变化，采用敏捷开发方法，开发团队能够灵活调整工作计划和优先级，以确保系统设计与实际需求保持一致。同时，持续集成和自动化测试等技术手段也能够帮助保持系统的持续改进和优化。

（二）系统功能模块划分

数据采集模块负责从多个数据源收集工程项目相关数据，包括施工数据、材料数据、人力资源数据等。其主要任务是识别并连接到各种数据源，包括数据库、文件系统、传感器等，从数据来源获取资料，经过初期清理及格式转化，保证数据的可靠性。

该模块主要是对所收集到的资料进行处理与分析，并对数据间关系进行挖掘和分析，对来自不同数据源的数据资料加以整合与规范，供后续研究使用，以发现数据中隐藏的规律和趋势。基于数据分析结果，进行工程造价的预测和模拟，并提供智能化的决策支持，帮助其优化工程项目的成本控制和资源配置。

实时监测与预警模块可以对工程造价的变化趋势进行实时监测和预警，及时发现异常情况并采取相应措施，监测工程造价相关数据的实时变化情况，同时，设定预警规则，一旦触发预警条件，立即发出预警通知。可视化与报告模块将数据处理和分析结果以可视化的形

式展现，为管理者提供直观的工程造价信息，并支持定制化的报告生成，将数据结果以图表、地图、仪表盘等形式直观展示，支持生成定制化的报告和分析结果输出。

（三）控制机制设计

1. 数据监控与预警机制

大数据环境下的项目成本管理系统，需要建立一套有效的数据监测和预警机制，可以让管理人员及时地察觉到数据的异常与风险，并据此制定出相应的对策，确保工程造价的有效控制。设计合适的数据监控机制，实时监测工程项目相关数据的变化趋势，包括成本数据、资源利用率、工期进度等方面的数据，采用数据可视化技术，将监控结果直观呈现给管理者，帮助其及时了解工程项目的运行情况。构建报警规则及模式，当检测到异常或到达报警临界点时，立即发出预警警告，预警内容应包括异常数据信息、可能的影响以及建议的应对措施，以帮助管理者及时处理问题，降低风险。

2. 智能决策支持系统设计

智能决策支持系统是工程造价控制系统的重要组成部分，其能够基于大数据分析结果为管理者提供科学的决策建议，帮助其优化工程项目的成本控制和资源配置。运用大数据分析技术，对工程项目有关的数据进行深入的挖掘与分析，通过对历史与实时数据的分析，找出数据间的关联与规律，对今后建设项目成本的发展趋势及变化进行预测。基于数据分析结果，生成智能化的决策建议，为管理者提供针对性的决策支持，决策建议应考虑多个因素的影响，如成本、资源、风险等，并提供不同方案的评估和比较，帮助管理者做出科学合理的决策。

3. 大数据分析反馈机制构建

大数据分析反馈机制是工程造价控制系统中的关键环节，能够通过对大数据的深度分析，及时发现问题和风险，并通过反馈机制促使系统不断优化和改进。对工程项目相关数据进行多角度的分析，挖掘数据中的潜在信息和规律，为管理者提供决策支持。设计有效的反馈机制，将数据分析结果及时反馈给相关人员，包括管理者、项目团队等，反馈内容包括问题的发现、可能的原因以及改进建议，帮助相关人员及时调整工作计划和决策方案，提高工程造价控制的效率和精度。

三、基于数据预处理的建设工程造价表示模型策略

（一）工程造价表示需求及模型构建方案

1. 用户需求分析与工程造价模型设计目标

在构建建设工程造价表示模型之前，需要进行用户需求分析，了解用户对于工程造价数据的需求和使用场景，根据用户需求，确定工程造价模型的设计目标，确保模型能够涵盖工程项目各个方面的成本信息，包括劳动力、材料、设备、管理费用等。确保模型能够准确地

反映实际工程项目的成本情况，避免信息失真和误差积累，提供直观的数据展示和可视化功能，使用户能够快速理解和分析工程造价信息。

2. 模型构建方法论

搜集施工、材料、人员等有关数据，对数据进行清理、预处理，对缺失值、异常值等数据进行处理，保证数据的质量与完整性。通过特征选择、特征变换、特征构造等方法，提升模型的表现能力。在此基础上，采用线性回归、决策树、神经网络等方法对模型进行训练与调整，以保证所建立的模型能更好的符合工程造价数据。在此基础上，开展模型性能评价、参数修正、超拟合处理等研究，提升模型预报性能与稳定性。对所建模型进行实际应用，实时监控其预测效果，并在实践中对其进行反馈，不断提高模型的精度。

(二) 工程造价原始数据处理方法

1. 数据清洗与集成技术

发现和处理数据中缺少的数值，确定并处理数据中的异常数据，利用统计学方法对数据进行识别分析，并做出相应的处理，如删除，修改。检测和移除数据集中的重复记录，确保数据集中的每条记录是唯一的，将数据格式统一化，包括日期格式、数值格式、字符串格式等，以确保数据的一致性和可比性。

将来自不同来源的数据合并为一个整体数据集，合并时需要确保数据结构和字段名的一致性，采用合适的合并方式如连接、堆叠。将具有相关性的数据集进行关联，以建立数据之间的关系，关联通常基于共同的字段或键进行，如项目编号、日期等。

对于数据集成过程中的非精确匹配，可以使用模糊匹配、字符串匹配等技术来实现数据的匹配和关联。处理数据集成过程中可能出现的冲突，包括字段冲突、数据值冲突等，采用适当的冲突解决策略如取平均值、保留较新数据等来解决冲突。

2. 数据时间粒度的统一方法

工程造价数据通常涉及不同的时间粒度，为了进行有效的分析和比较，需要将数据统一到相同的时间粒度。其中，时间戳转换是将不同时间粒度的数据统一转换为时间戳的形式，时间戳是表示日期和时间的单一值，通常是从某个特定时间点开始的秒数或毫秒数，通过将所有时间数据转换为时间戳，可以方便地进行时间计算和比较。对于缺失的时间数据，可以使用插值方法填充，插值是一种数学技术，通过已知数据点之间的趋势来估计缺失数据点的值，通过插值填充缺失的时间数据，可以保持数据的连续性和完整性。将不同时间粒度的数据划分为相同的时间段，然后进行聚合和汇总，例如，将日粒度的数据按照月份或季度进行汇总，得到相应时间段内的总和、平均值或其他统计指标。这样可以

将不同粒度的数据统一到相同的时间段内，方便进行跨时间段的比较和分析。

3. 数据口径的统一与标准化处理

对于不同单位的数据，需要进行单位换算以统一标准，确保数据在比较和分析时具有可比性，例如，将不同货币单位的成本数据换算为相同的货币单位，或将不同计量单位的数量数据进行换算。对于不同口径的数据，需要进行口径统一，将数据转换为相同的度量指标或计量单位，以保证数据的一致性，如将不同类型的成本数据如直接成本、间接成本转换为统一的成本指标，或将不同项目的数据统一到相同的口径下。

对于具有相似含义的数据，可以进行标准化处理，使其具有相同的量纲和范围，以方便比较和分析。

四、结论

综上所述，本文基于大数据环境下的工程造价控制，提出了以数据驱动和智能化决策为核心的控制框架和技术方案。通过系统设计、控制机制设计等方面的研究，构建了模块化、可扩展的系统框架，并设计了数据监控与预警机制、智能决策支持系统等，为工程造价管理提供了新的思路和方法。这些理论与实践相结合的成果为工程项目的成本控制和资源管理提供了可靠的指导，但在实际应用中仍需要进一步验证和优化，以满足不断变化的工程造价管理需求。

参考文献

- [1] 付晨曦. 浅析工程建设单位控制工程造价的措施和方法[J]. 建筑与预算, 2023, (10): 10-12.
- [2] 刘开云. 建设项目工程造价全过程控制方法研究[J]. 建筑经济, 2022, 43(12): 63-68.
- [3] 谭文娟. 建设项目施工阶段工程造价动态控制方法[J]. 江西建材, 2022, (08): 398-400.
- [4] 刘广川. 大数据环境下建设工程造价控制方法研究[D]. 西安建筑科技大学, 2022.
- [5] 张志昂. 建筑工程造价控制策略研究[J]. 智慧城市, 2021, 7(01): 95-96.
- [6] 陈炳鑫. 对道路建设工程造价控制方法的探讨[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(08): 244-245.
- [7] 赵平, 刘广川, 周婷婷, 张鑫, 罗少琦. 大数据环境下工程造价控制策略智能匹配方法[J]. 武汉大学学报(工学版), 2023, 56(09): 1073-1080.
- [8] 覃庚松. 全过程造价管理模式下的工程造价控制方法分析[J]. 住宅与房地产, 2020, (21): 22.
- [9] 端志敏. 工程量清单计价管理模式下工程造价控制方法[J]. 居舍, 2020, (14): 184.
- [10] 陈红秀, 王刚, 陈晖, 明针. 基于全过程管理的绿色建筑工程造价控制方法研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2019, (11): 102.