

# 大数据时代的建筑工程造价数字化探究

吕丹

吉林省经济管理干部学院 吉林 长春 130000

**摘要：**随着大数据、云计算、人工智能等技术的迅速发展，建筑行业正经历着深刻的数字化变革。工程造价作为建筑工程管理的重要环节，其数字化进程对于提高项目管理效率、降低成本、优化资源配置具有重要意义。本文旨在探讨大数据时代下建筑工程造价数字化的发展趋势、关键技术及其应用，以为工程造价管理的现代化转型提供参考。

**关键词：**大数据；建筑工程造价；数字化

## 引言

在信息技术快速发展的背景下，建筑行业正逐步向数字化、智能化方向迈进。工程造价作为项目的核心组成部分，其数字化水平直接影响到项目的经济效益和可持续发展能力。大数据技术的引入，为工程造价管理提供了前所未有的机遇和挑战。本文将从大数据时代的背景出发，探讨建筑工程造价数字化的必要性、关键技术及其应用。

### 1 大数据时代工程造价数字化的必要性

#### 1.1 提高管理效率

在传统的工程造价管理模式中，数据的收集、整理、分析和应用主要依赖人工操作，这不仅耗时费力，而且容易出错。特别是在处理海量数据时，人工操作的局限性尤为明显，往往导致管理效率低下。大数据技术的应用则能够彻底改变这一状况。通过自动化的数据收集和处理系统，可以实时获取工程项目中的各类数据，如材料价格、人工费用、设备租赁费等，并将其整合到统一的平台上进行分析。这样，项目管理者可以迅速掌握项目的整体情况，及时发现和解决问题，从而显著提高工程造价管理的效率。

#### 1.2 优化资源配置

工程项目涉及众多资源，包括人力、物力、财力等。如何合理配置这些资源，确保项目的顺利进行和成本控制，是工程造价管理的重要任务。大数据分析在这方面具有得天独厚的优势。通过对历史项目数据的挖掘和分析，可以建立起项目成本、进度和质量之间的关联模型，从而更精确地评估新项目的成本需求和潜在风险<sup>[1]</sup>。这有助于项目管理者在制定预算、安排进度和分配资源时做出更加科学的决策，避免资源浪费和成本超支，提高项目的整体效益。

#### 1.3 降低管理成本

传统的工程造价管理需要投入大量的人力、物力和财力，而数字化造价管理则可以显著降低这些成本。首先，数字化系统可以自动完成数据的收集、整理和分析工作，减少对人工的依赖，从而降低人工成本。其次，通过数据分析和挖掘，可以发现潜在的成本节约机会，如优化设计方案、采用更经济的施工方法、调整材料采购策略等。这些措施可以在不降低项目质量的前提下，进一步降低项目成本。此外，数字化造价管理还可以提高数据的准确性和可靠性，减少因数据错误而导致的决策失误和成本浪费。因此，从长期来看，数字化造价管理对于降低工程项目的整体管理成本具有重要意义。

### 2 大数据时代建筑工程造价数字化的关键技术

#### 2.1 大数据技术

大数据技术作为工程造价数字化的基石，其重要性不言而喻。具体技术细节包括：（1）数据采集：利用物联网（IoT）技术，如传感器、RFID标签等，自动收集施工现场的各类数据，如材料用量、人工工时、设备运行状态等。同时，通过API接口或网络爬虫技术，从外部数据源（如供应商数据库、市场价格指数等）获取相关信息。（2）数据存储：采用分布式存储系统，如Hadoop HDFS，以应对海量数据的存储需求。通过数据分区、复制等策略，确保数据的安全性和可用性。（3）数据处理：运用MapReduce、Spark等大数据处理框架，对数据进行清洗、转换、聚合等操作，以消除数据冗余、纠正错误，并提取有价值的信息。（4）数据分析与挖掘：利用统计学、机器学习算法（如回归分析、聚类分析、神经网络等），对数据进行深入分析，发现成本驱动因素、预测成本趋势、识别成本超支风险等。

#### 2.2 云计算技术

云计算技术为工程造价数据的存储、处理和分析提供了强大的支持，具体技术细节包括：（1）云服务

模型：采用IaaS（基础设施即服务）、PaaS（平台即服务）、SaaS（软件即服务）等云服务模型，根据项目需求灵活选择服务类型，降低IT基础设施投资成本。（2）云存储：利用Amazon S3、Google Cloud Storage等云存储服务，实现数据的集中存储和按需访问，支持多用户并发操作，提高数据访问效率。（3）云计算平台：借助AWS Lambda、Azure Functions等无服务器计算服务，实现数据的实时处理和事件驱动的工作流，提升项目管理的响应速度。（4）协同工作：通过云协作平台，如Microsoft Teams、Google Workspace，实现项目团队成员之间的即时通讯、文件共享、在线会议等功能，促进跨地域、跨部门的协同作业。

### 2.3 人工智能技术

人工智能技术在工程造价管理中的应用，极大地提升了数据分析的智能化水平，具体技术细节包括：（1）机器学习：利用监督学习、无监督学习等技术，训练模型以自动识别成本模式、预测成本变化。例如，通过历史项目数据训练的成本预测模型，可以准确估算新项目的成本。（2）自然语言处理（NLP）：通过NLP技术，分析合同条款、变更请求等文档，提取关键信息，如成本变更原因、金额等，减少人工录入错误，提高数据准确性。（3）智能优化：应用遗传算法、模拟退火等优化算法，对项目成本进行优化，如寻找最低成本的材料采购方案、最优的施工顺序等。（4）预警系统：结合机器学习模型和实时监控数据，建立成本超支预警系统，当成本接近或超过预算阈值时，自动触发警报，提醒管理者及时采取措施。

## 3 大数据时代建筑工程造价数字化的应用

### 3.1 造价数据集成与管理

在大数据时代，建筑工程造价数据的集成与管理是实现数字化造价管理的核心环节。其目标在于通过建立统一的数据标准和规范，将分散于不同部门、不同阶段的造价数据进行有效整合，形成一个完整、准确、可追溯的数据体系。首先，需要制定一套完善的造价数据标准和规范。这包括数据格式、数据命名、数据分类、数据编码等方面的规定，以确保数据的一致性和可比性。这些标准和规范应基于国际或国内通用的工程造价管理标准，并结合项目的实际情况进行适当调整。其次，建立造价数据中心或数据仓库，作为数据的集中存储和管理平台。这个平台应具备强大的数据存储能力，能够容纳海量的造价数据，并支持数据的快速检索和查询<sup>[2]</sup>。同时，平台还应具备数据备份和恢复功能，以确保数据的安全性和可靠性。在数据集成过程中，需要采用先进的

数据交换和接口技术，实现不同系统、不同格式数据之间的无缝对接。这可以通过开发专门的数据交换接口或使用通用的数据交换标准（如XML、JSON等）来实现。通过这些技术，可以将设计、采购、施工、结算等各个阶段的造价数据实时、准确地集成到数据中心中。此外，为了实现数据的共享和利用，还需要建立相应的数据访问权限管理机制。根据不同的角色和职责，为项目团队成员分配相应的数据访问权限，确保数据的合法使用。同时，通过数据可视化技术，将复杂的造价数据以图表、报表等形式直观地展示出来，方便管理者进行决策和分析。

### 3.2 智能造价预算与估算

在大数据时代，智能造价预算与估算成为提升建筑工程造价管理水平的关键手段。这一应用主要依赖于大数据分析和人工智能技术，通过对历史项目数据的深入挖掘和学习，构建精确的造价预测模型，从而实现对项目造价的智能预算和估算。智能造价预算与估算的第一步是收集和处理历史项目数据。这些数据包括项目规模、设计参数、施工方法、材料价格、人工成本等，它们构成了造价预测模型的基础。通过大数据技术的清洗、转换和聚合，这些数据被整理成适合机器学习算法处理的格式。接下来，利用机器学习算法（如回归分析、决策树、神经网络等）对历史项目数据进行分析和学习。算法会自动识别出影响造价的关键因素，并建立起这些因素与造价之间的数学关系。通过这种方式，可以构建出精确的造价预测模型，该模型能够根据新项目的特征，预测出其造价范围。智能造价预算与估算还涉及到对预测结果的不确定性和风险进行评估。这通常通过蒙特卡洛模拟、敏感性分析等方法来实现，以帮助管理者了解造价预测的可靠程度和潜在的风险点。最后，将智能造价预算与估算的结果应用于实际项目的决策和管理中<sup>[3]</sup>。这些结果可以为项目前期的投资决策、设计优化、招标采购等提供科学依据，帮助管理者更加准确地控制项目成本，避免成本超支的风险。

### 3.3 动态成本控制与监控

在大数据时代，数字化造价管理为建筑工程项目提供了更为精细和实时的成本控制与监控手段。这一应用的核心在于通过实时收集和分析项目数据，及时发现成本偏差，并采取相应纠正措施，以确保项目成本始终控制在预算范围内。动态成本控制与监控首先要求建立实时数据采集系统。这通常包括在施工现场部署各类传感器、使用移动应用或电子表单等方式，以自动或手动方式收集成本相关数据，如材料消耗、人工工时、设备使

用费等。这些数据被实时上传至云端或数据中心,为后续分析和监控提供基础。接下来,利用大数据分析和人工智能技术,对项目数据进行深入挖掘和处理。通过对比实际成本与预算成本,可以及时发现成本偏差。同时,通过趋势分析和预测,可以预见未来可能出现的成本超支风险。这些分析结果以直观的图表或报告形式呈现给项目管理者,便于他们快速做出决策。当发现成本偏差或预测到成本超支风险时,数字化造价管理系统能够自动触发预警机制。这通常包括向项目管理者发送警报邮件、短信或推送通知,以提醒他们及时采取纠正措施。这些措施可能包括调整施工计划、优化资源配置、重新谈判合同条款等。此外,数字化造价管理还支持对项目成本的持续监控和评估。通过定期对比实际成本与预算成本,可以评估成本控制的效果,并为后续的项目提供经验教训。

#### 4 大数据时代工程造价数字化的现状

##### 4.1 数字化管理的应用情况

在大数据时代背景下,当前部分领先企业已开始积极探索和实践数字化技术在工程造价管理中的应用,取得了一系列显著成果。首先,在工程造价数据库的建立方面,这些企业利用大数据技术,整合了历史项目数据、市场价格信息、供应商数据等多源数据,构建了全面、准确的工程造价数据库。这使得项目团队能够快速获取所需数据,为造价决策提供了有力支持。其次,造价软件的应用也日益广泛。这些软件通常具备强大的计算和分析功能,能够自动完成复杂的造价计算、成本分析和预测等工作。通过引入造价软件,企业能够显著提高工程造价管理的效率和准确性,减少人为错误和遗漏。此外,部分企业还开始尝试利用云计算和人工智能技术,实现工程造价管理的智能化和自动化。他们通过云平台,实现了数据的实时共享和协同工作,提高了项目管理的效率和响应速度。

##### 4.2 数字化管理面临的问题

数据标准不统一是数字化管理面临的一大问题。由于不同企业、不同项目之间采用的数据格式、数据命名等标准各不相同,导致数据之间的互通性和可比性较

差。这不仅增加了数据处理的难度,也影响了数字化管理的效率和准确性。信息共享难也是数字化管理面临的一个挑战。在工程造价管理中,涉及的数据种类繁多,包括设计数据、施工数据、材料数据等。这些数据往往分散在不同的部门和系统中,难以实现实时共享和协同工作。这导致项目团队在获取所需数据时面临诸多困难,影响了决策的速度和质量。此外,数据安全风险也是数字化管理需要重点关注的问题。工程造价数据涉及企业的商业机密和敏感信息,一旦泄露将对企业造成重大损失<sup>[4]</sup>。然而,在数字化管理中,数据的安全防护往往存在漏洞,如权限管理不严格、加密措施不到位等,这增加了数据泄露的风险。为了解决这些问题,企业需要加强技术创新和管理创新。在技术创新方面,应推动数据标准的统一和规范化,提高数据的互通性和可比性;同时,加强数据安全技术的研发和应用,确保数据的安全性和可靠性。在管理创新方面,应优化数据共享机制,打破信息孤岛,实现数据的实时共享和协同工作;同时,加强对数字化管理的培训和推广,提高项目团队对数字化技术的认知和应用能力。

#### 结语

大数据时代的建筑工程造价数字化是建筑行业发展的必然趋势。通过引入大数据、云计算、人工智能等先进技术,可以实现工程造价管理的现代化转型,提高项目管理效率、优化资源配置、降低管理成本。未来,随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展,建筑工程造价数字化将发挥更加重要的作用,为建筑行业的可持续发展贡献力量。

#### 参考文献

- [1]冯群.大数据环境下建筑工程造价管理路径[J].房地产世界,2024,(13):119-121.
- [2]王臻.大数据在工程造价管理中的应用前景[J].工程与建设,2024,38(03):729-730+741.
- [3]张竹.浅析大数据技术在工程造价要素价格信息管理中的应用[J].上海建设科技,2024,(02):130-134.
- [4]池树峰,侯智国,赵芳,等.基于大数据和BIM技术的工程造价管理创新研究[J].新城建科技,2024,33(02):14-16.