

Discussion on the influence of engineering management information construction on engineering quota

Boyuan Zhang

China Nuclear Power Engineering Co.,Ltd., Beijing, 100840, China

Abstract

The promotion of engineering management informatization, especially the application of building information model (BIM), Internet of Things (IoT) and big data analysis technology, is profoundly changing the preparation, adjustment and application of traditional engineering quota. This paper discusses the influence of information technology on engineering quota management from the aspects of accuracy improvement of quota preparation, realization of dynamic management and real-time adjustment, balance between quota flexibility and standardization, combined with specific engineering examples and professional parameters. The research shows that the information construction has significantly improved the degree of refinement and scientificity of quota management, but it still faces challenges such as high technology investment and shortage of professional talents in the popularization and application, so we need to further optimize the strategy.

Keywords

engineering management information; engineering quota; building information model (BIM); dynamic management

工程管理信息化建设对工程定额影响的探讨

张博源

中国核电工程有限公司, 中国 · 北京 100840

摘 要

工程管理信息化的推进,特别是建筑信息模型(BIM)、物联网(IoT)和大数据分析等技术的应用,正在深刻改变传统工程定额的编制、调整和应用方式。本文从定额编制精度提升、动态管理与实时调整的实现、定额灵活性与规范化的平衡等方面,结合具体工程实例和专业参数,探讨信息化技术对工程定额管理的影响。研究表明,信息化建设显著提高了定额管理的精细化程度和科学性,但在推广应用 中仍面临技术投入高、专业人才短缺等挑战,需要进一步优化策略。

关键词

工程管理信息化; 工程定额; 建筑信息模型(BIM); 动态管理

1 引言

工程定额是工程项目管理中的核心环节,贯穿工程计划、成本控制及资源配置全过程。传统定额编制方式虽然具有系统性,但在快速发展的建筑行业中已难以满足精细化管理需求,主要表现为数据更新滞后、标准偏差较大及应用灵活性不足。随着信息化技术的兴起,工程管理的信息化建设不仅显著提升了管理效率,也为定额体系优化提供了新的实现途径。国家政策明确支持信息化技术在建筑业的推广应用,《建筑业信息化“十四五”发展规划》提出,要推动 BIM、大数据、云计算等技术与工程管理的深度融合,提升定额数据的实时性、动态性和精确性。本文将分析信息化对工程定额的深刻影响,并结合实际案例提出针对性策略,以

期为行业发展提供支持。

2 工程管理信息化对工程定额的现状分析

2.1 信息化技术应用范围不断扩大但深度不足

信息化技术在工程定额管理中的应用覆盖了编制、调整和执行多个环节,但深度融合尚未实现。在某高速公路项目中,BIM 技术用于设计阶段,通过三维建模计算基础筏板的钢筋需求量为 1250t,混凝土需求为 18,600m³,但在施工期间,由于现场环境因素和缺乏实时动态调整,钢筋使用量超出预算 150t,占总量的 3.5%。中小型工程项目面临技术设备和人才投入不足的问题。例如,某市政工程项目因未能动态监控设备使用效率,导致机械闲置时间占总工期的 5%,增加了约 35 万元的运营成本。虽然信息化技术的覆盖范围不断扩大,但未形成贯穿项目全周期的深度应用体系,限制了其提升定额管理效率的潜力。

【作者简介】张博源(1997-),男,中国山东安丘人,本科,助理工程师,从事技术经济研究。

2.2 定额数据的动态调整能力初具雏形但存在局限

动态调整是信息化技术在定额管理中的核心价值，通过实时数据采集优化施工资源配置。在某桥梁项目中，传感器监测混凝土浇筑温度（22℃）、湿度（60%）及坍落度（185mm），实时调整外加剂配比，降低用量2.8%，确保了混凝土强度。然而，在复杂施工环境中，动态调整仍存在技术局限。某隧道工程因岩石湿度（85%）和硬度（18MPa）影响传感器传输效率，设备作业定额调整滞后，导致工期延长12天，增加成本约120万元。

2.3 信息化技术的普及受限于高成本和专业人才缺乏

信息化技术在大型工程中展现潜力，但高成本限制了中小企业的推广。某区域建筑联盟的BIM系统部署初期费用达800万元，其中硬件和软件占70%，维护费用约占项目预算的2.5%。这种成本结构使得利润较低的中小企业难以承担。此外，信息化推广面临专业人才短缺问题。某铁路项目因缺乏BIM操作人员，系统调试阶段延误6周，增加施工成本约85万元。部分企业通过校企合作尝试培养复合型技术人才，但实际培养周期长、见效慢。尽管如此，高成本和人才匮乏是信息化技术普及的主要瓶颈，未来需要更广泛的协作模式以降低推广难度，提高应用效果。

3 工程定额对工程管理信息化建设策略

3.1 提升编制精度，优化定额体系

工程定额的编制精度直接影响着工程项目造价的合理性及其执行效率。然而，传统定额编制依赖于大量的历史数据与人工经验，难以动态反映施工现场的真实需求，导致定额与实际情况的脱节。信息化技术的引入为这一问题提供了解决之道。通过集成BIM（建筑信息建模）技术与IoT（物联网）技术，定额编制过程实现了从数据采集到建模分析的高效化、智能化。例如，在某超高层建筑项目中，基于BIM的三维模型对复杂建筑结构进行了详细解析。^[1]通过参数化建模技术，钢筋和混凝土的用量被精确计算，基础筏板的实际混凝土浇筑量为4852m³，钢筋使用量为247t，相较于传统定额编制方式，误差缩小至0.8%。这一精度显著减少了材料浪费，提高了资源利用率。

BIM技术不仅能够项目启动阶段优化资源分配，还能动态调整施工计划，生成与施工进度匹配的定额数据。在某大型水利工程项目中，基于GIS（地理信息系统）与BIM融合的定额编制系统，将现场地质数据、土壤成分及气象条件整合到建模分析中。具体而言，该系统对土壤承载力（20MPa）、含水率（12%）、开挖深度（8m）等指标进行全面计算，调整机械设备的作业时间与能耗标准。系统优化后，单次土方开挖能耗降低了约7%，不仅提升了工程定额编制的科学性，还改善了施工效率和环境适应性。

3.2 强化动态调整，优化施工资源

传统工程定额具有较强的静态特性，难以应对现代复杂工程项目中的动态施工环境。施工过程中，各种不可预测

的因素可能导致资源需求的剧烈变化，这对定额管理系统提出了快速响应的要求。^[2]基于信息化技术的动态定额管理系统具备实时数据采集和快速调整的能力，能够有效适应施工过程中的多种变数。例如，在某高速铁路桥梁建设项目中，施工现场传感器采集的混凝土浇筑温度（22℃）、湿度（60%）及坍落度（180mm）等数据被实时传送到云端平台。系统根据这些参数，动态调整混凝土外加剂的比例和搅拌时间，使施工质量显著提升，同时确保了资源的精准使用。

动态管理的优势还体现在市场物资价格波动对定额的影响方面。例如，在某阶段钢材价格上涨至每吨4250元，系统自动更新定额单价，并重新计算施工总成本，确保预算控制的及时性和准确性。这种实时调整功能，不仅提高了工程成本管理的灵活性，还减少了因价格波动带来的经济风险。^[3]此外，动态定额系统的风险预警功能同样不可忽视。在某隧道掘进工程中，系统通过分析岩石硬度（15MPa）和隧道湿度（85%）的数据，优化了钻机功率定额与爆破材料消耗标准。结果显示，单次掘进循环时间缩短了15%，整体工期压缩约18天，同时节约了7%的施工成本。这种实时调整能力显著提高了施工效率，同时为突发状况提供了快速应对方案。

3.3 结合灵活规范，提升模块管理

复杂工程项目的多样化需求对定额的灵活性与规范性提出了双重要求。信息化技术通过模块化管理模式，将定额管理与施工环节精准对接，不仅满足了多样化的需求，还确保了不同模块间数据的统一性与可比性。在某综合管廊项目中，信息化系统根据不同功能区域（电力、通讯、给排水）的施工需求，生成了精细化的定额数据。例如，在电力管廊区域，系统生成了包含电缆敷设速度（80m/h）、接头安装工时（4h/次）及配套材料消耗的定额；而在通讯管廊区域，则针对光纤敷设需求生成了光纤敷设速度（120m/h）、熔接耗材消耗（每接头0.5g）等参数。这种分区分项的管理模式使工程定额既能满足不同模块的施工需求，又通过统一的数据接口实现了跨模块的定额整合。

桥梁工程领域的实践同样证明了信息化技术在定额模块化管理工作中的价值。在某特大型斜拉桥项目中，定额管理系统将桥墩高度（45m至120m不等）、主梁跨径（240m至360m）及荷载分布等参数纳入优化模型。^[4]系统计算得出主桥段钢筋消耗定额为每立方米175kg，而辅助桥段则优化为每立方米150kg；混凝土标号根据受力特点从C50至C60不等。这一模块化管理工作方式减少了约12%的材料浪费，同时确保了承载能力与经济性的平衡。

3.4 破解推广难题，加强技术保障

尽管信息化技术为工程定额管理带来了显著提升，其推广应用仍面临诸多挑战。信息化系统的高投入成本是阻碍中小企业应用的主要障碍。例如，在某市政工程集团的信息化建设中，BIM技术的初始投入成本达到1000万元，占全

年管理预算的 5.8%。此外，信息化系统的运行与维护需要具备高水平的技术支持团队，而系统开发与更新费用在复杂项目中常占项目总成本的 1.5% 至 2%。如何在控制成本的前提下推广信息化技术，是行业内需重点解决的问题。

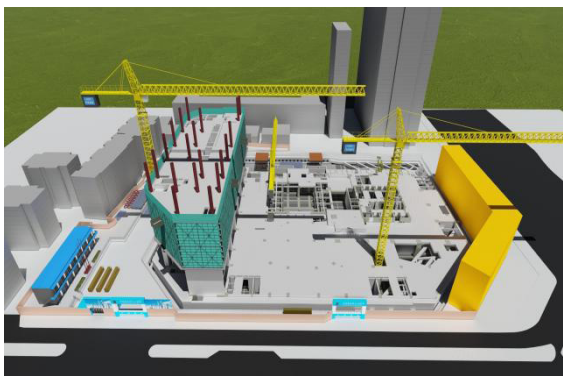


图 1 某高层住宅项目和地下空间开发项目施工场景

数据安全性同样是信息化系统应用中的关键问题。在某市新建成地标性商业综合体项目中，由于信息化系统的安全漏洞，施工预算定额数据被篡改，导致采购材料种类和数量错误，直接造成施工延期和成本超支。^[5] 为避免类似问题，企业需加强信息化系统的安全管理，通过采用数据加密、权限分级管理和日志记录等技术手段，确保预算定额数据的完整性与可追溯性。此外，建立共享的信息化管理平台，不仅能提高数据安全性，还能通过资源共享显著降低项目管理成本。例如，在某区域建筑联盟中，多家企业共建的 BIM 数据平台使得初始投入成本降低了 40%，并通过统一的数据接口实现了跨项目的数据共享。^[6] 同时，加强校企合作，通过专项培养提升技术人才的储备，也成为解决信息化推广中人力资源短缺的重要手段。在某铁路工程企业，通过校企合作培养模式，新进员工的 BIM 操作熟练度提升了 30%，显著增强了信息化技术的适用性与效率。

3.5 驱动预测决策，完善管理能力

大数据分析技术的应用，为工程定额的预测与决策提

供了全新的技术手段，使得管理者能够基于海量数据进行科学的定额优化。传统定额管理方式依赖于有限的历史经验和单一数据维度，往往无法全面预测工程中可能出现的成本波动和资源需求。通过引入大数据分析，定额管理可以实现多维度数据整合与深度挖掘，从而提高预测的精确度和决策的科学性。^[7] 例如，在广州东塔建设项目中，大数据分析系统整合了施工阶段的材料消耗、机械设备使用效率以及天气条件等数据，通过建模分析优化施工流程。系统结合广州夏季高温（35°C 以上）对混凝土养护的影响，建议调整浇筑时间至夜间低温时段，并优化喷雾降温设备的使用频率，从而有效降低了高温导致的混凝土开裂风险。分析结果优化了养护水使用，节约约 280 立方米水资源，减少近 50 万元施工成本。大数据系统动态监控塔吊效率和施工安全，预测关键节点风险，确保复杂高层建筑项目顺利进行。

4 结语

工程管理信息化建设正在以迅猛的速度改变传统的工程定额管理方式，为工程项目的造价控制和资源配置提供了强有力的支持。通过 BIM、IoT 和大数据分析等技术，工程定额在编制精确度、动态调整能力和灵活性平衡方面展现出显著的进步。然而，信息化技术的推广仍面临高成本投入、数据安全隐患和专业人才匮乏等实际问题。在未来的研究和实践中，应进一步优化信息化系统的技术架构，加强行业内的协作与资源共享，推进工程定额管理向智能化、协同化的方向发展。

参考文献

- [1] 朱雅琳. 建筑工程造价项目管理信息系统[D]. 山东大学[2024-12-24].
- [2] 杨红芳. 探讨市政道路工程定额应用问题及改进方法[J]. 交通科技与管理, 2022.
- [3] 黄敏. 公路工程造价管理方法及信息化系统的构建与应用[D]. 中国地质大学[2024-12-24].
- [4] 郭东花. 建筑工程造价数据管理与信息化建设研究[J]. 中国科技期刊数据库 工业A, 2023(4):0158-0161.
- [5] 王奕力. 预算管理在建筑工程造价管理中的应用研究[J]. 中小企业管理与科技, 2023(7):125-127.
- [6] 朱生东. 建筑工程造价的影响因素与降低工程造价的方法分析[J]. 纳税, 2021, 15(08):181-182.
- [7] 何海燕. 建筑工程造价影响因素及降低工程造价对策[J]. 居舍, 2021, (05):122-123+131.
- [8] 王梅节. 新时期加强建筑工程管理信息化的实践研究[J]. 大众标准化, 2022(6):71-73.