

数字化赋能新型电力工程全过程造价管理研究

华国芳

上海智涛科技有限公司 上海 200000

摘要: 随着新型电力工程建设规模的不断扩大和技术的日益复杂,传统的造价管理模式已难以满足工程需求。数字化技术的快速发展为新型电力工程全过程造价管理提供了新的思路和方法。本文深入探讨了数字化赋能新型电力工程全过程造价管理的相关内容,分析了新型电力工程全过程造价管理的特点和现状,阐述了数字化技术在其中的应用优势,详细介绍了数字化在各阶段造价管理中的具体应用,包括投资决策阶段、设计阶段、招投标阶段、施工阶段和竣工结算阶段,同时分析了数字化应用面临的挑战及应对策略,旨在为提高新型电力工程全过程造价管理水平提供参考,推动电力工程行业的数字化发展。

关键词: 新型电力工程; 全过程造价管理; 数字化技术

一、新型电力工程全过程造价管理特点及现状

1. 特点

多阶段性: 新型电力工程从规划到竣工交付,历经多个阶段,每个阶段的造价管理重点和方法不同,但又相互关联、相互影响,需要进行全过程的统筹管理。

技术关联性强: 新型电力工程涉及大量先进技术,如特高压输电技术、新能源发电技术等,技术的选择和应用直接影响工程造价,需要造价管理人员具备一定的技术知识,以便准确评估技术方案对造价的影响。

不确定性因素多: 受新能源资源的不稳定性(如风力、光照的变化)、市场价格波动、政策法规调整等因素影响,新型电力工程造价存在较大的不确定性,增加了造价管理的难度。

2. 现状

目前,新型电力工程全过程造价管理仍存在一些不足之处。在信息管理方面,各阶段之间信息流通不畅,存在信息孤岛现象,导致造价数据无法及时共享和有效利用。在管理手段上,部分企业仍依赖传统的手工计算和经验判断,效率低下且容易出错。在人员素质方面,既懂造价管理又熟悉数字化技术的复合型人才短缺,限制了数字化技术在造价管理中的应用推广。此外,造价管理标准和规范还不够完善,难以适应新型电力工程的发展需求。

二、数字化技术在新型电力工程全过程造价管理中的应用优势

1. 提高数据处理效率和准确性

大数据技术能够快速收集、整理和分析海量的造价

数据,避免人工计算和统计带来的误差。例如,通过对历史工程数据、市场价格数据等的分析,能够更准确地预测材料价格走势、工程量变化等,为造价估算和控制提供可靠依据。人工智能技术中的机器学习算法可以对数据进行深度挖掘,发现数据之间的潜在关系,自动完成复杂的造价计算和分析任务,大大提高工作效率。

2. 实现全过程实时监控与动态管理

利用数字化技术搭建的造价管理平台,可以实时采集工程各阶段的造价数据,对工程造价进行实时监控。一旦发现造价偏差,系统能够及时发出预警,并通过数据分析找出偏差原因,为管理人员提供调整建议。在施工过程中,通过物联网技术将施工现场的设备、材料使用情况等信息实时传输到造价管理平台,实现对工程造价的动态管理,确保工程成本始终处于可控范围内。

3. 促进各参与方协同合作

数字化平台打破了各参与方之间的信息壁垒,实现了信息的实时共享和交互。建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等可以在同一平台上协同工作,共同参与造价管理。例如,在设计阶段,设计人员可以通过平台与造价人员及时沟通,根据造价建议优化设计方案;施工单位可以实时反馈施工进度和成本情况,便于建设单位和监理单位进行监督和管理。这种协同合作模式能够提高工作效率,减少因沟通不畅导致的造价增加。

4. 提升决策的科学性

数字化技术为造价管理提供了丰富的数据支持和分析工具,能够帮助管理人员从多个角度对工程方案进行

经济分析和评估。通过模拟不同的造价情景，预测工程成本和效益，为投资决策、设计方案选择、施工方案优化等提供科学依据。例如，利用BIM技术进行三维建模和可视化分析，可以直观地展示不同设计方案的造价差异，帮助决策者做出更合理的选择。

三、数字化在新型电力工程各阶段造价管理中的具体应用

1. 投资决策阶段

在投资决策阶段，数字化技术主要用于项目的可行性研究和投资估算。利用大数据分析技术，收集和 analysis 类似项目的投资数据、运营成本数据、收益数据等，结合市场调研和行业发展趋势，对新型电力工程项目的投资规模、经济效益、风险等进行全面评估。例如，通过对新能源发电项目的历史发电量、上网电价、设备成本等数据的分析，预测项目的未来收益和投资回收期，为投资决策提供依据。同时，借助人工智能算法建立投资估算模型，根据项目的初步规划和技术参数，快速准确地估算项目投资，提高投资估算的精度和效率。

2. 设计阶段

BIM技术应用：BIM技术在设计阶段具有重要作用。通过建立三维信息模型，将建筑结构、电气设备、管道线路等设计信息集成在一个模型中，实现设计的可视化和协同化。造价人员可以直接从BIM模型中提取工程量信息，避免了传统手工算量的繁琐和误差。同时，利用BIM技术的模拟分析功能，可以对不同设计方案进行造价对比分析，帮助设计人员优化设计方案，在满足工程功能和质量要求的前提下，降低工程造价。例如，通过模拟不同的建筑布局和设备选型对造价的影响，选择最优的设计方案。**数字化造价分析工具：**运用数字化造价分析工具，结合设计图纸和技术规范，对设计方案进行详细的造价分析。这些工具可以根据市场价格信息和造价指标，快速计算出工程的各项费用，包括材料费用、人工费用、设备费用等，并生成造价报表。同时，通过与历史数据和造价标准进行对比，及时发现设计中可能存在的造价不合理之处，提出改进建议。

3. 招投标阶段

电子招投标平台：采用电子招投标平台，实现招投标流程的数字化和信息化。招标单位可以在平台上发布招标文件、工程量清单等信息，投标单位通过平台在线投标、递交电子标书。平台利用加密技术保证信息的安全性和保密性，利用数据分析技术对投标文件进行初步筛选和评审，提高招投标效率，减少人为因素的干扰。

同时，电子招投标平台可以记录和保存招投标过程中的所有数据，便于后续的查询和监管。造价数据共享与分析：在招投标阶段，建立造价数据共享机制，将历史中标价、拦标价、市场价格波动等数据共享给参与各方。投标单位可以根据这些数据制定合理的投标报价策略，避免盲目报价。招标单位可以通过对这些数据的分析，制定科学合理的拦标价，防止恶意低价中标和高价围标现象的发生。此外，利用大数据分析技术对投标单位的报价行为进行分析，识别异常报价，保障招投标活动的公平公正。

4. 施工阶段

物联网与实时监控：通过在施工现场部署物联网设备，如传感器、智能电表、摄像头等，实时采集施工进度、材料使用、设备运行等信息，并传输到造价管理平台。造价管理人员可以根据这些实时数据，对工程进度款的支付进行准确核算，及时发现施工过程中的成本超支情况。例如，通过传感器监测材料的实际使用量与预算量的差异，若发现材料浪费或超用现象，及时采取措施进行控制。**工程变更管理：**在施工过程中，难免会发生工程变更。利用数字化技术建立工程变更管理系统，对变更的原因、内容、影响范围等进行详细记录和分析。通过系统对变更后的造价进行重新计算和评估，及时调整造价控制目标，并与相关方进行沟通和确认。同时，借助BIM技术对工程变更进行可视化展示，让各方清晰了解变更对工程的影响，避免因变更管理不善导致造价失控。

5. 竣工结算阶段

自动化结算与审核：利用数字化技术实现竣工结算的自动化和智能化。通过将施工过程中的造价数据、变更数据、验收数据等导入结算软件，软件自动生成结算文件，并进行初步审核。结算软件可以根据预设的规则和标准，对工程量、单价、费用等进行核对，发现问题及时提示。同时，利用人工智能技术对结算文件进行智能审核，提高审核的准确性和效率。例如，通过图像识别技术识别竣工图纸中的工程量信息，与结算文件进行对比，确保工程量的准确性。**数据归档与分析：**竣工结算完成后，将所有的造价数据进行归档保存，建立造价数据库。这些数据可以为后续的工程建设提供参考，通过对历史数据的分析，总结经验教训，不断完善造价管理方法和标准。同时，利用大数据分析技术对不同项目的造价数据进行对比分析，找出影响造价的关键因素，为未来项目的造价控制提供决策依据。

四、数字化应用面临的挑战及应对策略

1. 面临的挑战

(1) 技术应用难度

数字化技术在新型电力工程全过程造价管理中的应用涉及多个领域的知识和技能,如大数据分析、人工智能、BIM技术等。对于一些造价管理人员来说,掌握这些新技术存在一定的难度,需要进行大量的培训和学习。此外,不同数字化技术之间的集成和融合也面临挑战,如何实现各系统之间的数据交互和协同工作,是需要解决的问题。

(2) 数据安全风险

在数字化造价管理过程中,大量的工程数据和造价信息存储在电子设备和网络平台上,面临着数据泄露、篡改、丢失等安全风险。一旦发生数据安全事故,将给工程建设带来严重损失,影响工程的顺利进行。此外,随着网络攻击手段的不断升级,数据安全防护的难度也在不断增加。

(3) 标准规范不完善

目前,针对数字化技术在新型电力工程全过程造价管理中的应用,缺乏统一的标准和规范。不同企业和项目在数据格式、编码规则、业务流程等方面存在差异,导致数据的共享和交换困难,影响了数字化技术的推广和应用效果。同时,由于缺乏标准规范的指导,数字化造价管理的质量和效果难以保证。

(4) 组织架构与管理模式调整困难

数字化应用需要对企业的组织架构和管理模式进行相应调整,以适应数字化时代的工作要求。然而,在实际操作中,企业往往受到传统管理思维和组织架构的束缚,难以进行有效的调整。例如,部门之间的职责划分不清晰,协同工作机制不完善,导致数字化技术在应用过程中无法充分发挥作用。

2. 应对策略

(1) 加强人才培养

企业应加大对数字化造价管理人才的培养力度,通过内部培训、外部进修、校企合作等方式,提高造价管理人员的数字化技术水平和综合素质。同时,鼓励员工自主学习和探索新技术的应用,营造良好的学习氛围。此外,引进具有数字化技术背景的专业人才,充实企业的造价管理团队,为数字化应用提供人才支持。

(2) 强化数据安全保障

建立健全数据安全管理制度,加强对数据的访问控

制、加密存储、备份恢复等管理措施。采用先进的数据安全技术,如防火墙、入侵检测系统、数据加密算法等,保障数据的安全性和完整性。定期进行数据安全风险评估和应急演练,及时发现和处理数据安全隐患。同时,加强对员工的数据安全意识教育,提高员工的数据安全防范能力。

(3) 完善标准规范体系

行业协会和相关部门应加强对数字化造价管理标准规范的研究和制定,统一数据格式、编码规则、业务流程等标准,促进数据的共享和交换。企业应积极参与标准规范的制定和实施,结合自身实际情况,建立内部的数字化造价管理标准和流程,确保数字化应用的规范化和标准化。

结束语

数字化技术在新型电力工程全过程造价管理中的应用具有显著的优势,能够有效提高造价管理的效率和准确性,实现全过程的实时监控与动态管理,促进各参与方的协同合作,提升决策的科学性。通过在投资决策、设计、招投标、施工和竣工结算等各阶段的具体应用,数字化技术为新型电力工程造价管理带来了新的变革和发展机遇。然而,数字化应用也面临着技术应用难度、数据安全风险、标准规范不完善、组织架构与管理模式调整困难等挑战。为了充分发挥数字化技术的优势,推动新型电力工程全过程造价管理的数字化转型,需要加强人才培养、强化数据安全保障、完善标准规范体系、优化组织架构与管理模式。相信随着数字化技术的不断发展和应用,新型电力工程全过程造价管理将迎来更加高效、智能、精准的发展阶段,为电力工程行业的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 李健, 邢竞文, 刘恋. “双碳”目标下京津冀风电产业协同度评价研究[J]. 天津理工大学学报, 2024, 40(6): 141-148.
- [2] 王贝贝. 市场经济体制下新能源项目造价体系的数字化转型[J]. 价值工程, 2023, 42(35): 32-34.
- [3] 刘春丽, 单川. 基于可持续发展的新能源电力工程造价控制措施研究[J]. 电工技术, 2023(S1): 117-119.
- [4] 王林峰, 张文静, 刘云, 等. 大数据环境下基于BIM与CNN的电力工程造价优化算法[J]. 沈阳工业大学学报, 2024, 46(1).