

工程造价信息化管理系统设计与实现

张 峰

河北建工集团建筑装饰工程有限公司 河北 石家庄 050050

摘 要：本论文重点对工程造价信息化管理系统进行了研究，并对其进行了设计和实现。首先对工程造价管理现状及面临的挑战进行分析，说明信息化管理系统对提高管理效率和保证项目质量起到至关重要的作用。然后，对系统的需求，设计和实现做了全面而详细的论述，尤其强调功能需求，性能需求和用户界面及交互设计等方面的意义。系统设计方面，重点关注了整体架构规划，数据库模型设计，功能模块划分和安全机制构建等。实现时注重开发环境和工具的选择，核心功能的实现的技术细节和系统测试及优化的实践。最终顺利建设出一个稳定可靠，性能卓越的工程造价信息化管理系统，给工程造价管理领域提供了一个全新的发展契机。

关键词：工程造价；信息化管理；系统设计

引言

在经济飞速发展的今天，建筑行业也得到了蓬勃发展，工程造价管理也受到了空前的考验。传统造价管理方式已经很难适应越来越复杂和多变的市场需求，信息化已经成为提高管理效率和保证项目质量的重点。所以，本次研究的目的是要设计和实现工程造价信息化管理系统来满足目前业界的急需。通过这一体系，希望能达到工程造价数据准确控制，高效加工和智能分析的目的，从而增强企业核心竞争力和促进全行业可持续发展。本研究不仅在理论上意义深远，而且在实际操作上也会产生革命性变化。

1 工程造价信息化的基本理论

1.1 工程造价管理内涵和外延

工程造价简单地说就是工程项目建设成本。内容涉及项目立项至竣工验收整个过程中涉及的各项费用，主要有建筑安装工程费，设备和工器具购置费，工程建设其他费，预备费和税金。工程造价管理涉及对各种费用的预测、规划、管理、核算、分析和评估等多个环节，其核心目标是确保工程能够带来经济和社会双重效益^[1]。随着建筑市场日趋成熟，竞争日趋激烈，工程造价管理内涵越来越深。这已经超越了简单的成本管理范畴，它涵盖了整个工程项目的生命周期管理，这包括项目的初步决策、设计、招标投标、施工过程以及最终的竣工结算等关键环节。与此同时，工程造价管理外延不断扩展，并与工程管理，财务管理和风险管理等诸多领域交

叉融合，构成一个错综复杂的大知识体系。

1.2 信息化管理系统基本构架

信息化管理系统就是将现代信息技术作为一种工具，将组织中信息资源有效有序的管理与利用。工程造价领域信息化管理系统基础框架由硬件环境，软件环境，数据资源及管理制度四部分组成。信息化管理系统的运行依赖于硬件环境作为其物质支撑，其中涵盖了计算机、网络硬件以及存储设备等。软件环境被视为系统的核心，涵盖了操作系统、数据库管理系统以及各种应用软件。以数据资源为核心的系统包含了工程造价方面的各类数据与信息；为了确保系统的稳定运行，管理制度起到了关键的作用，这涵盖了数据管理、安全管理以及用户管理等多个方面的规定和制度。

1.3 工程造价和信息化相互结合

工程造价和信息化之间存在着相互依存，互相促进。一方面工程造价的复杂性与多样性需要高效精准的信息处理手段作为支持，信息化技术是适应这一需要的最优选择。借助信息化技术能够快速准确地处理与分析工程造价数据，提升管理效率与决策水平。另一方面，信息化技术的发展也为工程造价管理提供了更广阔的空间和更高的平台。比如以云计算，大数据，人工智能等先进技术为基础的信息化管理系统就能够实现工程造价数据智能化分析，预测以及优化，对工程项目全寿命周期管理起到了有力支撑作用。

2 系统需求分析

2.1 功能需求的全面解析

在对工程造价信息化管理系统功能要求进行深入分析的时候，首先必须对核心功能进行界定。其中包括但不限于项目成本估算，预算编制，进度款管理，变更

通讯作者：姓名：张峰。出生年月：1982年1月，民族：汉族，性别：女，籍贯：河北邯郸。单位：河北建工集团建筑装饰工程有限公司。职位：预算部副部长，职称：高级工程师。学历：本科，研究方向：工程造价。

和索赔管理, 结算和审计。这些功能要求能够涵盖工程项目全生命周期并保证各阶段造价数据准确控制。在此基础上, 辅助功能和支持系统也是必不可少的。比如系统要提供功能强大的数据分析工具来辅助用户多维度地分析项目成本, 从而发现问题及时调整^[2]。同时, 系统还应支持多种数据导入导出格式, 以便与其他系统进行无缝对接。另外, 针对工程造价管理复杂的特点, 该系统还应具有一定灵活性与可定制性以适应不同使用者个性化需求。在进行功能需求分析时还要格外注意用户体验。系统界面要简洁、清晰, 操作流程要尽量精简, 减少用户学习成本及使用难度。同时系统还提供了大量的在线帮助及文档资源供用户使用时随时得到支持。

2.2 性能需求的深入剖析

对工程造价信息化管理系统来说, 性能的要求也是非常关键。一是系统要有高稳定性并能保证长期无故障工作。尤其是当处理海量数据、复杂计算的时候, 系统要能保持高效、稳定的运行, 避免发生卡顿或者崩溃的情况。二是安全性又是衡量系统性能好坏的一个重要标志。系统要采取各种安全措施来保障用户数据的安全与隐私。如利用加密技术来存储与传输数据、建立严格的用户权限与访问控制机制。另外响应速度是评价系统性能好坏的关键之一。系统应以尽可能短的时间对用户操作指令做出反应并提供相应反馈。这样既提高了用户工作效率又增强了满意度与忠诚度。

2.3 用户界面与交互设计的细致考量

在用户界面及交互设计中, 要关注用户直观感受及使用便捷性。系统的用户界面要使用清晰简洁的设计风格以避免过多视觉干扰。同时界面布局要合理、有序, 各个功能模块要清晰明了, 便于用户迅速查找自己需要的功能^[3]。在交互设计中, 该系统要遵从用户使用习惯与心理预期并给出直观、易懂的操作提示与反馈。比如利用图形化的展示方式将复杂的数据及分析结果展现出来, 使用户对信息的内容有更加直观的了解。另外, 该系统还可以支持各种输入方式以及快捷键操作来适应不同的用户使用喜好。

3 系统设计

3.1 对系统架构进行整体规划

在对工程造价信息化管理系统进行系统设计时, 首先注重对整体架构进行规划。该架构在满足功能性及非功能性要求的前提下, 需要保证系统稳定性, 可扩展性及安全性。我们运用分层设计思想把系统分为数据层, 业务逻辑层与表现层。数据层承担着对工程造价各种数据的储存与管理, 主要包括项目信息, 成本构成, 预算

编制等核心数据和用户信息, 权限设置等辅助数据。业务逻辑层主要负责处理系统内的关键业务流程, 包括成本预测、进度款项的支付以及变更管理等方面, 以确保数据流转的准确性和处理的高效性。表现层负责同用户互动, 为用户提供了直观友好的操作界面和大量数据展示及分析工具。架构设计时还专门考虑了系统可扩展性与可维护性。利用模块化设计使各个功能模块相对独立, 方便后期功能扩展及系统升级。同时引入了微服务架构的思想, 把系统分解为若干个轻量级, 松耦合服务单元以增强其并发处理能力与容错性。

3.2 对数据库模型进行精细设计

数据库在工程造价信息化管理系统中处于核心地位, 数据库设计质量的好坏直接影响着系统性能的优劣与稳定性。在设计数据库模型时, 首先对需求做了详细分析, 理清了数据类型, 数量和数据关系。然后根据需要选择适当的数据库类型及存储引擎以保证数据高效存储与检索^[4]。表结构设计时遵循规范化的原则以剔除数据冗余及更新异常。同时根据查询的需要对索引进行了合理的设置, 加快了数据检索的速度。在数据关系设计中, 我们使用了外键, 触发器和其他机制来保持数据一致与完整。另外, 在充分考虑数据安全性与隐私保护的前提下, 利用加密、脱敏技术保障了数据安全存储与传输。

3.3 对功能模块进行了详细规划

功能模块作为工程造价信息化管理系统中的具体实施单位, 设计质量的好坏直接影响着系统实用性与用户体验。在功能模块设计方面, 根据系统需求及架构设计将系统分为若干个相对独立的模块, 例如项目管理模块, 成本管理模块, 进度管理模块。各模块功能定位清晰, 输入输出接口清晰, 方便模块之间协同工作与数据交互。同时关注功能模块内部逻辑设计及算法优化。利用流程图, 状态图等可视化工具对模块内业务流程及数据流转路径进行了描述, 保证了逻辑清晰, 不存在歧义。在算法的选取上, 根据具体需要及数据特点, 选取了最适合的算法并对其做了必要的优化与改进, 提高了系统处理效率与精度。另外, 功能模块设计时也充分考虑了用户操作习惯及使用体验^[5]。运用符合人体工程学设计理念对界面布局及操作流程进行了优化设计, 提供了大量提示信息及反馈机制, 有利于用户迅速上手, 高效率地完成任

3.4 严密建设安全机制

在工程造价信息化管理系统的设计中, 安全问题最为关键。在系统设计上, 构建严格的安全机制, 保证数据安全性与系统稳定性。第一, 在数据获取层面上,

本文执行严格的身份认证与权限验证机制以保证只有被授权用户才能够获取对应的数据资源。同时利用加密技术将敏感数据加密存储并发送出去,避免了数据泄露及非法获取。第二,从系统的层面上我们布置防火墙,入侵检测以及其他安全设施,以抵御外部攻击以及恶意入侵。定期扫描系统漏洞,修复升级,排除可能存在的隐患。另外建立完善数据备份与恢复机制,处理可能出现的突发情况如硬件故障或者自然灾害,保证数据可靠、系统连续工作。

4 系统实现

4.1 开发环境和工具选择等方面的考虑

系统实现过程中开发环境及工具的选择非常关键,这些因素直接关系到开发效率,系统性能以及后期维护等。鉴于工程造价信息化管理系统复杂、专业性强等特点,选用稳定、强大的开发平台及编程语言进行开发。具体而言,本文以Java为主要开发语言,由于其跨平台,面向对象和安全性高,很适合于建设大规模企业级应用。同时为促进开发效率的提高及系统性能的改善,本文介绍了一系列的辅助工具及库函数。如采用Spring Boot框架来简化系统配置与管理、加快开发速度等;以MyBatis为持久层框架实现对数据库的有效访问与运行,同时在前端使用React框架建立用户友好,反应快捷的操作界面。从硬件环境上看,配置高性能服务器及存储设备以保证系统能处理海量数据请求及繁杂计算任务。另外,一套完整的版本控制与代码审查机制保证了代码质量与可维护性。

4.2 核心功能的实现技术细节

在完成系统核心功能的过程中,也遭遇到一些技术上的挑战,但是经过不断的研究与实践,终于使上述问题得以顺利解决。以成本估算功能为例,因涉及海量数据计算及规则判断等问题,本文利用动态规划算法对其进行优化以提高其精度与效率。同时将大数据分析技术应用于工程历史数据的挖掘与分析中,从而为成本估算工作提供强有力的数据支撑。在进度款管理功能的实现上,尤其重视数据的实时性与准确性。与项目管理系统深度集成后,进度数据实时同步更新。同时引入工作流引擎技术实现进度款支付过程自动化,极大降低人工

干预及出错概率。另外在变更及索赔管理功能实现上,充分利用信息化技术优势实现变更申请网上提交,核准及追踪。通过关联合同管理系统自动抽取合同条款及协议,方便变更及索赔审核。

4.3 系统测试和优化等实际工作流程

测试和优化对系统实现过程必不可少。我们制订出详细的测试计划、设计出涵盖各功能模块的测试用例、使用自动化测试工具对其进行大范围测试。通过对问题的不断发现与维修,保证系统稳定可靠。性能测试中,本文模拟多用户并发接入场景,综合测试系统响应时间与吞吐量。对于试验过程中所发现的一些问题我们深入分析并加以优化。比如通过对数据库连接池尺寸及配置参数进行调整来优化数据库访问性能,通过使用缓存技术,减少重复计算,缩短数据加载时间,通过代码的重构与优化,系统整体性能得到改善。最后,通过几轮试验与优化,成功建设出一套功能强大,性能卓越,运行稳定,可靠的工程造价信息化管理系统。本系统在满足用户需求与期待的同时,也给工程造价管理领域带来全新的发展机遇与挑战。

5 结语

通过系列的调研,设计,实施与试验,成功的建设工程造价信息化管理系统。该系统在提高工程造价管理效率与准确性的同时,也给有关企业与部门带来明显的经济与社会效益。借助信息化手段实现工程造价数据集中管理,智能分析与科学决策,促进工程造价管理现代化进程。

参考文献

- [1] 巩万顺.工程造价管理的信息化建设研讨[J].智能建筑与智慧城市,2023(11):96-98.
- [2] 门金瑞.大数据背景下工程造价系统的设计[J].黑龙江科学,2023,14(17):133-134+137.
- [3] 李鹏飞,高建辉,潘玲等.公路工程造价信息化管理系统研究[J].中国交通信息化,2023(03):37-39.
- [4] 赵梦竹.电网工程造价系统设计与实现[D].电子科技大学,2022.
- [5] 倪淑琛.冶金工程全过程造价管理信息化平台建设和应用[J].山西建筑,2019,45(07):220-221.