

# 后勤工程管理信息化平台的设计与实现

刘亚新

陕西省宝鸡市供电公司 陕西 宝鸡 721004

**摘要：**随着国家治理体系和治理能力现代化的不断推进，以及信息技术的迅猛发展，传统后勤工程管理模式已难以满足新时代高效、精准、透明的管理需求。本文针对当前后勤工程管理中存在的信息孤岛、流程不畅、监管滞后、数据利用不足等问题，提出并设计了一套基于现代信息技术的后勤工程管理信息化平台。该平台以“统一标准、集中管理、智能协同、安全可控”为核心理念，采用微服务架构、B/S模式、云计算与大数据技术，构建覆盖工程全生命周期的一体化管理信息系统。文章详细阐述了平台的需求分析、总体架构设计、功能模块划分、关键技术选型及实现路径。该平台具有良好的可扩展性、稳定性与实用性，为推动后勤工程管理向数字化、智能化转型提供了可行的技术路径和实践参考。

**关键词：**后勤工程；信息化平台；微服务架构；全生命周期管理；智能监管

## 引言

后勤工程作为保障国家机关、军队、高校、大型企业事业单位等组织正常运行的重要支撑体系，涵盖基础设施建设、设备运维、能源管理、环境整治等多个方面。长期以来，后勤工程管理多依赖人工操作、纸质文档和分散的信息系统，存在流程繁琐、响应迟缓、数据割裂、监管盲区等问题。尤其在大型复杂工程项目中，跨部门协作困难、进度难以实时掌控、成本超支风险高、质量安全隐患频发，严重制约了管理效能和服务水平的提升。与此同时，以云计算、大数据、物联网（IoT）、建筑信息模型（BIM）、人工智能（AI）为代表的新一代信息技术正深刻重塑各行各业的管理模式。国务院《“十四五”数字经济发展规划》明确提出要“推动传统产业数字化转型”，《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》也强调加强基础设施和业务系统的数字化集成。在此背景下，构建一个集计划、执行、监控、评估于一体的后勤工程管理信息化平台，不仅是提升管理精细化水平的迫切需要，更是实现治理体系现代化的重要抓手。

## 1 系统需求分析

### 1.1 业务需求

后勤工程管理涉及多个业务环节，其核心流程贯穿项目从构想到运维的完整周期。首先，在项目启动阶段，需完成需求提报、可行性论证、预算编制及立项审批；随后进入招投标阶段，包括供应商资质审核、招标文件发布、投标接收与评标定标；合同签订后，进入履约执行阶段，涵盖合同变更、进度款支付、履约评价等内容；施工过程中，则需对进度、质量、安全、材料等

要素进行动态管控；项目竣工后，还需完成验收申请、资料归档、结算审计等收尾工作；最终转入运维阶段，对设施设备进行台账管理、维修保养、能耗监测与空间调配。这些环节环环相扣，若缺乏统一平台支撑，极易造成信息断层与管理脱节。

### 1.2 功能需求

为有效支撑上述业务流程，平台需具备覆盖全生命周期的综合功能体系。首先，应建立统一身份认证与权限管理体系，确保不同角色（如管理员、项目经理、监理、财务、审计人员）仅能访问与其职责匹配的功能模块，保障数据安全与操作合规。其次，平台需实现从立项到运维的全流程闭环管理，支持在线填报、自动流转与状态跟踪。同时，考虑到施工现场的移动作业需求，系统应提供移动端支持，使管理人员可通过手机或平板完成现场签到、问题拍照、进度上报等操作<sup>[1]</sup>。此外，平台还应具备数据可视化能力，通过图表、仪表盘等形式直观呈现项目关键指标，并基于预设规则对工期延误、预算超支、质量问题等异常情况自动触发预警机制。在文档管理方面，需支持电子签章、版本控制与自动归档，确保工程资料的完整性与法律效力。最后，平台必须具备良好的集成能力，能够与财务系统、办公自动化（OA）系统、BIM平台乃至物联网传感器网络实现数据互通，打破信息壁垒。

### 1.3 非功能需求

除功能性外，平台的非功能性需求同样至关重要。安全性方面，系统须符合国家网络安全等级保护2.0三级要求，采用数据加密、操作留痕、双因子认证等多重防护措施，防止信息泄露与非法操作。可靠性方面，系统

全年可用性应不低于99.9%，并配备完善的灾备机制与数据恢复方案，确保业务连续性。可扩展性方面，平台应采用模块化、松耦合的架构设计，便于未来新增功能或对接新系统。易用性方面，界面设计需简洁直观，操作流程符合用户习惯，并支持PC端、平板端、手机端等多种终端自适应访问，降低使用门槛。

## 2 系统总体设计

### 2.1 设计原则

平台的设计遵循四大核心原则。标准化是基础，系统严格参照国家及行业相关标准，如《建筑信息模型应用统一标准》（GB/T 51269-2017），确保数据格式、接口规范与业务流程的统一。一体化是目标，通过构建统一数据底座，实现“一数一源、一网通办”，彻底消除信息孤岛。智能化是方向，引入人工智能算法对历史数据进行挖掘分析，实现风险预测、资源优化与辅助决策。开放性是保障，平台提供标准化API接口，支持与第三方系统灵活对接，避免形成新的技术封闭。

### 2.2 技术架构

平台采用“前端+中台+后端”的分层微服务架构。表现层基于Vue.js框架与Element UI组件库构建Web应用，支持响应式布局，适配各类终端设备；同时开发微信小程序，满足移动端现场作业需求。应用服务层以Spring Cloud Alibaba为核心，将业务逻辑拆分为多个独立微服务，如项目服务、合同服务、审批服务等，各服务通过Nacos进行注册与发现，利用Sentinel实现熔断限流，保障系统稳定性。数据层采用MySQL 8.0作为主数据库，处理结构化业务数据；非结构化数据（如图纸、视频、扫描件）则存储于MinIO对象存储系统；日志与监控数据汇聚至Elasticsearch，便于实时检索与分析<sup>[2]</sup>。基础设施层部署于私有云或混合云环境，采用Docker容器化技术封装应用，通过Kubernetes进行自动化编排与弹性伸缩。集成层通过RESTful API与消息队列（如RabbitMQ或Kafka）实现与外部系统的异步通信，并支持与BIM平台通过IFC标准交换建筑信息模型数据，实现工程信息的深度融合。

### 2.3 数据架构

平台建立了统一的数据模型，核心实体包括项目、合同、供应商、人员、资产、工序、检查项等，通过主数据管理（MDM）机制确保关键信息在全系统内的一致性与权威性。数据流动遵循“采集—清洗—存储—分析—应用”的完整路径：前端与物联网设备负责原始数据采集，经ETL工具清洗转换后，结构化数据存入关系型数据库，非结构化数据存入对象存储，同时构建数据仓库支持联机分析处理（OLAP）。在此基础上，平台可开

展多维度统计分析、趋势预测与智能推荐，为管理决策提供数据支撑。

## 3 核心功能模块设计

### 3.1 项目全周期管理模块

项目全周期管理模块是平台的核心，贯穿从立项到运维的每一个环节。在立项阶段，用户可在线填写项目建议书，系统自动关联预算科目并校验合规性，减少人为疏漏。进入实施阶段后，平台基于WBS（工作分解结构）对项目进行任务拆解，并以甘特图形式直观展示关键路径与进度计划；项目经理或现场人员可通过移动端每日填报实际进度，系统自动比对计划与实际，识别偏差。投资控制方面，平台实时汇总合同支付、变更签证等支出数据，与初始预算进行对比分析，生成偏差报告，帮助管理者及时纠偏。质量管理模块内置标准化检查清单，支持扫码巡检，一旦发现不合格项，系统自动触发整改流程并跟踪闭环。安全管理则通过集成视频监控与物联网传感器（如烟感、水浸、门禁），实现对施工现场的7×24小时动态感知，异常事件可即时告警并推送至责任人。

### 3.2 智能审批与协同模块

智能审批与协同模块依托Activiti工作流引擎，实现了高度灵活的流程配置能力。用户可根据组织管理要求，自定义多级审批流程，例如设置“金额超过50万元需分管领导审批”的条件路由规则。系统支持会签、加签、转办等复杂审批场景，确保流程既严谨又高效<sup>[3]</sup>。所有审批操作均全程留痕，并集成符合《电子签名法》要求的电子签章功能，保障审批结果的法律效力。此外，平台还提供任务提醒、待办列表、消息通知等协同工具，促进跨部门、跨角色的高效沟通与协作，显著缩短审批周期。

### 3.3 BIM+IoT融合应用模块

为提升工程管理的可视化与智能化水平，平台深度集成了BIM与物联网技术。通过嵌入基于Three.js或Babylon.js的轻量化BIM浏览器，用户无需专业软件即可在网页端浏览三维建筑模型。更重要的是，平台将施工进度、设备状态、能耗数据等动态信息实时映射至BIM模型中的对应构件，构建出项目的“数字孪生”体。例如，在运维阶段，管理人员只需点击模型中的某台空调机组，即可查看其安装日期、保修期限、维修记录、当前能耗等全部信息，极大提升了设施管理的精准度与效率。

### 3.4 决策支持与BI分析模块

决策支持与BI分析模块致力于将数据转化为洞察。平台构建了多维度的分析模型，支持按单位、项目类

型、时间周期、供应商等维度进行交叉统计。关键绩效指标 (KPI) 如项目完成率、平均工期、质量投诉率、节能率等, 均以可视化看板形式集中展示, 便于管理层一目了然地掌握整体运行态势。更进一步, 平台引入机器学习算法 (如LSTM神经网络), 基于历史项目数据训练模型, 可预测当前项目延期或超支的概率, 为提前干预提供依据。每年度, 系统还可自动生成《后勤工程管理白皮书》, 系统总结全年工作成效与问题, 为下一年度的战略规划提供数据支撑。

#### 4 关键技术实现

##### 4.1 微服务治理

在微服务治理方面, 平台通过Spring Cloud Gateway作为统一入口, 集中处理路由转发与身份鉴权, 简化客户端调用逻辑。各业务微服务独立部署、独立数据库, 遵循“Database per Service”原则, 有效避免了服务间的强耦合。为解决跨服务操作可能引发的数据一致性问题, 平台引入Seata分布式事务框架, 采用AT (Auto Transaction) 模式, 在保证性能的同时确保关键业务 (如合同签订与预算扣减) 的原子性。

##### 4.2 移动端集成

移动端采用UniApp框架开发, 实现一套代码多端运行 (微信小程序、H5、App), 大幅降低开发与维护成本。应用深度调用设备原生能力, 如摄像头用于现场问题拍照、GPS用于定位打卡、扫码功能用于设备巡检。为提升用户体验, 系统通过WebSocket建立长连接, 实现服务器主动向客户端推送审批结果、预警通知等实时信息<sup>[4]</sup>。在数据同步策略上, 采用增量同步机制, 仅上传变更数据, 有效减少移动网络流量消耗, 适应弱网环境。

##### 4.3 安全机制

平台构建了纵深防御的安全体系。身份认证采用OAuth 2.0协议结合JWT (JSON Web Token) 令牌机制, 确保用户身份合法且会话安全。所有数据传输均通过HTTPS加密, 强制使用TLS 1.3协议。敏感数据如身份证号、银行账号等在存储时采用AES-256算法加密。系统全面记录用户操作日志, 包括登录、审批、数据修改等关

键行为, 并保留至少180天, 满足审计要求。此外, 平台定期邀请第三方安全机构进行渗透测试与漏洞扫描, 持续加固系统防线。

#### 4.4 大数据处理

面对海量物联网设备产生的实时数据流, 平台采用Apache Flink进行流式计算, 可毫秒级响应能耗异常、设备故障等事件。对于离线分析任务, 如用户行为分析、供应商信用评估等, 则依托Spark on YARN构建批处理pipeline, 高效处理TB级历史数据。通过将实时与离线处理能力相结合, 平台既能满足即时监控需求, 又能支撑深度数据挖掘与智能建模。

#### 5 结语

本文设计并实现了一个面向后勤工程管理的信息化平台, 通过微服务架构、BIM融合、智能预警等技术手段, 有效解决了传统管理模式中的效率低下、监管缺失、数据割裂等问题。实际应用表明, 该平台能够显著提升工程管理的规范化、精细化和智能化水平。未来工作将聚焦于以下方向: 一是深化人工智能应用, 例如引入计算机视觉技术自动识别施工现场的安全隐患; 二是探索区块链技术在合同存证与审计溯源中的应用, 进一步增强数据的不可篡改性及可信度; 三是构建后勤工程知识图谱, 整合历史项目经验、规范标准与专家知识, 实现智能问答与决策支持; 四是推动平台向SaaS (软件即服务) 模式演进, 为中小规模单位提供低成本、快部署的云化解决方案。

#### 参考文献

- [1] 闫伟宁. 企业后勤管理信息化转型路径探讨[J]. 企业改革与管理, 2024, (20): 38-40.
- [2] 白强. 企业后勤管理信息化研究[J]. 办公室业务, 2025, (11): 40-42.
- [3] 吴京睿. 机关后勤服务保障信息化建设的应用与挑战[J]. 中国机关后勤, 2024, (12): 68-69.
- [4] 庄城山. 智慧后勤信息化系统设计[J]. 佳木斯大学学报(自然科学版), 2024, 42(08): 137-140.