

EPC模式建筑工程项目管理协同平台设计

赫佳明

中国二十冶集团有限公司 上海 201900

摘要：针对EPC模式下建筑工程项目设计、采购、施工等环节协同管理需求，构建集成多参与方、覆盖全阶段的管理协同平台。通过分析参与方、项目阶段、功能、性能及发展需求，采用分层架构设计，包含基础设施层、支撑服务层和应用层，开发设计、采购、施工等核心模块，结合混合数据库架构与多维安全设计，实现项目信息高效共享、流程自动化及风险可控，为大型复杂工程提供一体化管理解决方案，提升项目实施效率与管控水平。

关键词：EPC模式；建筑工程；项目管理；协同平台设计

引言

EPC模式在大型复杂工程项目中因能整合设计、采购、施工环节优势而广泛应用，但多参与方协同、全流程管控等问题凸显。传统管理方式存在信息孤岛、效率低下等弊端，难以满足项目高效推进需求。本文基于EPC模式特点，结合各参与方及项目全阶段需求，设计集文档、进度、质量、成本等功能于一体的协同管理平台，旨在打破沟通壁垒，优化资源配置，为项目全生命周期管理提供技术支撑，推动工程管理数字化转型。

1 EPC 模式概述

EPC（Engineering, Procurement, Construction）模式，作为一种工程总承包模式，指承包单位受业主委托，依照合同约定，对工程项目从设计、采购到施工，甚至包含试运行的全过程或其中若干关键阶段进行承包。在这种模式下，工程总承包企业需对工程的质量、安全、工期以及造价等方面全面负责。从设计角度看，其工作范畴不仅涵盖常规具体设计，还可能涉及对整个建设工程内容的总体策划，以及实施组织管理的策划与具体工作。与传统设计注重创意和美感不同，EPC模式下的设计更着眼于科学、结构、机制和工艺等，旨在实现功能并提高效率，提供最优化解解决方案，且设计深度往往比常规设计更深，所形成的资料能直接用于工程施工。采购环节并非一般意义上的建筑设备材料采购，而是由专业设计确定的专业设备、材料的采购，这通常包含采买、检验、运输以及仓储等一系列工作。施工则可理解为营建，除了常规施工、安装，还涉及试车、技术培训等内容。在项目招标阶段，业主在无施工图的情况下，需提交说明投资意图和要求的业主要求文件，之后的大部分工作便交由工程总承包单位负责推进。工程总承包商需承担诸如设计风险、自然力风险、不可预见风险等工程中的大部分风险。EPC模式因具有显著优势，在

众多规模较大、工期较长且技术复杂的工程领域广泛应用，如冶金、石油化工、发电等有投资回报类项目。相较于我国以往设计、采购、施工分离的模式，EPC模式能有效节约工期，通过优化设计、采购、施工各环节的衔接，减少不必要的等待时间；在成本控制方面，总承包商从整体上考量项目，可避免因各环节脱节导致的成本增加；责任主体明确，出现问题时可直接追究总承包商责任，有利于保障工程质量和顺利推进。

2 EPC 模式建筑工程项目管理协同平台需求分析

2.1 参与方需求

在EPC项目里，不同参与方有着独特且多元的需求。设计方期望平台能提供高效设计协同环境，使团队成员可实时共享设计思路、方案及修改意见，避免信息传递延迟或偏差。例如，借助平台能在线开展设计研讨会，快速整合各方建议，优化设计方案，同时确保设计文档版本及时更新，方便查阅与追溯。施工方则更关注施工进度管理及资源调配功能。通过平台，施工方需精准掌握各施工环节进度，依据实际情况灵活调整人力、材料及设备投入，保障施工顺利推进。如利用平台的进度跟踪模块，实时反馈施工进展，提前预警潜在延误风险，并迅速调配资源应对。采购方需要平台实现采购流程全链条透明化，从供应商筛选、采购订单下达，到货物运输及验收，每个环节都能清晰跟踪。能实时对比不同供应商产品价格、质量及交货期，做出最优采购决策，还可及时与供应商沟通，解决采购过程中的问题。业主方作为项目发起者，期望平台成为项目整体把控的窗口，能直观了解项目进度、质量、成本等关键指标，随时获取项目报告及数据分析，为决策提供有力支持，保障项目按预期目标完成^[1]。

2.2 项目阶段需求

项目启动阶段，参与各方需要在平台上完成项目基

基础信息的录入与共享,包括项目目标、范围、预算及初步进度计划等。借助平台进行可行性分析与风险评估,梳理潜在问题并制定应对策略。设计阶段,平台重点支持流程管理,涵盖方案设计至施工图设计各阶段,实现设计文件有序提交、审核与审批,促进设计团队与其他方紧密沟通,确保设计符合整体要求,减少后期变更。采购阶段,平台提供供应商资源库及高效采购工具,实现采购全流程管理,包括需求发布、供应商选择、合同签订与执行,实时监控采购进度,保证材料设备按时按质供应。施工阶段,平台聚焦进度跟踪、质量与安全管理。通过实时数据采集更新施工进度,及时发现并解决质量问题,利用安全管理模块记录检查情况,落实安全责任。项目收尾阶段,平台助力竣工资料整理、项目验收及结算工作,整合各方资料,确保项目顺利交付,完成财务结算及项目后评价,总结经验教训,为后续项目提供参考。

2.3 功能需求

从功能层面看,平台要具备强大的文档管理功能,对项目全生命周期产生的各类文档,如设计图纸、施工方案、采购合同等进行分类存储、权限管理及版本控制,方便参与方随时查阅与下载,确保文档准确性与完整性。进度管理功能不可或缺,通过甘特图、网络图等可视化工具,直观展示项目进度计划及实际执行情况,设置关键节点及预警机制,及时发现进度偏差并采取纠偏措施。质量管理功能方面,支持质量检查计划制定、质量问题记录与整改跟踪,利用数据分析功能对质量问题进行统计分析,找出质量管控薄弱环节,提升项目整体质量。成本管理功能需实现项目成本预算编制、成本动态监控及成本分析,实时掌握项目成本支出情况,控制成本超支风险。合同管理功能要涵盖合同起草、审批、签订、执行及变更全流程,跟踪合同履行情况,提醒合同关键节点,避免合同风险。平台还应具备沟通协作功能,如即时通讯、在线会议、任务分配与跟踪等,打破参与方之间沟通壁垒,提高协作效率^[2]。

2.4 性能需求

性能是平台高效运行的保障。平台的高可靠性是其稳定运行的基石,项目全生命周期内要确保系统稳定无故障,防止因系统崩溃、网络中断等导致数据丢失或业务停滞,避免不可估量的损失。面对大量用户并发访问与海量数据处理,平台需具备卓越响应速度。查询文档、更新进度或进行复杂数据分析时,都要快速加载页面、精准处理请求,避免延迟,保障用户操作流畅,提升使用体验。可扩展性是衡量平台性能的关键。随着项

目规模扩大、业务需求变化,平台要能灵活扩展,轻松添加功能模块、增加服务器资源,满足不断增长的数据存储与业务处理需求。如新增子项目或参与方增多时,平台可无缝对接新业务,且不影响现有业务。平台要具备强大的安全性,采用先进的加密技术保障数据在传输与存储过程中的安全,设置严格细致的用户权限管理体系,防止数据泄露及非法操作,确保项目信息安全,为EPC项目顺利开展提供坚实的技术支撑。

2.5 发展需求

随着人工智能(AI)技术的日益成熟,借助AI升级工程管理模式是建筑行业转型的核心方向,因此平台需以AI为引擎,推动管理向标准、智能、高效演进。比如设计协同阶段,平台可通过AI比对行业规范与项目参数,自动标注设计文件中的合规性问题,缩短多方会审周期;成本管控阶段,AI能对接材料数据库与施工方案,实时生成动态成本预测模型,造价人员仅需补充现场数据即可输出精准成本报告;合同管理阶段,平台依据项目类型与履约要求,结合历史合同风险案例,自动生成标准化合同文本,法务人员只需针对特殊条款进行优化;运维阶段,AI可整合设备运行数据与维保记录,智能推送预防性维护计划,运维团队仅需按提示执行关键检查即可。

3 EPC模式建筑工程项目管理协同平台设计

3.1 平台架构设计

(1)采用分层架构设计,底层为基础设施层,涵盖服务器集群、存储设备及网络设施。此层配备冗余设计,重要组件皆有备份,防止单点故障。还引入智能冷却系统,保障设备稳定运行。通过虚拟化技术实现硬件资源的动态分配与高效利用,满足项目高峰期对计算和存储资源的突发需求,同时保障数据传输的稳定性与低延迟。(2)中间层为支撑服务层,包含数据交换引擎、身份认证服务、权限管理服务及流程引擎。数据交换引擎实现数据精准共享与实时同步;身份认证与权限管理运用多重加密技术确保信息安全;流程引擎驱动审批流程自动化,提升业务处理效率。(3)顶层为应用层,集成项目管理所需的各类功能模块,各模块基于统一的技术标准开发,具备良好的兼容性与可扩展性,可根据项目具体需求灵活增减模块,同时支持移动端与PC端的无缝对接,实现项目信息的随时随地访问与处理,满足现场管理人员与办公人员不同使用场景。

3.2 功能模块设计

(1)设计管理模块支持设计任务分配、进度跟踪及成果评审,可上传各类设计文件并进行版本控制,通过

内置的批注工具实现多方在线协同评审,自动记录修改痕迹与评审意见,生成评审报告,同时与采购、施工模块联动,将设计变更信息实时推送至相关参与方,确保变更执行的及时性与准确性。(2)采购管理模块包含供应商管理、采购计划制定、招投标管理及合同执行跟踪功能,供应商管理模块建立供应商资质档案与绩效评价体系,采购计划根据设计需求与施工进度自动生成,招投标管理支持在线发布招标信息、公开提问及答疑、根据答疑情况修改招标信息、接收投标文件及开标评标,合同执行跟踪实时更新到货情况与付款进度,预警逾期风险。(3)施工管理模块聚焦现场进度、质量与安全管控,通过物联网设备采集现场施工数据,动态更新甘特图进度计划,质量模块记录检查结果与整改情况,关联质量问题与责任单位,安全模块管理安全培训、隐患排查及应急处理,生成安全月报,同时集成视频监控功能,实现对施工现场关键区域的远程实时监控^[3]。

3.3 数据库设计

(1)采用关系型与非关系型数据库相结合的混合架构,关系型存储结构化数据,合理设计表结构与索引保高效查询关联;非关系型存非结构化数据,支持海量数据快速存储与访问。(2)建立统一的数据模型,涵盖项目全生命周期的各类数据实体及实体间的关系,定义标准化的数据字段与编码规则,确保数据的一致性与规范性,例如对材料编码采用统一的分类标准,使采购、施工环节的材料信息能够准确关联,同时设计数据冗余机制,在关键数据节点进行备份,防止数据丢失。(3)构建数据仓库用于数据分析与决策支持,定期从业务数据库抽取数据,经过清洗、转换与集成后存储于数据仓库,通过数据挖掘技术分析项目进度偏差、成本构成、质量问题分布等关键指标,生成多维分析报表,为项目管理层提供直观的决策依据,同时支持自定义报表功能,满足不同层级用户的数据分析需求。

3.4 安全设计

(1)数据传输采用SSL/TLS加密协议,确保传输安

全。存储用AES-256位加密敏感数据,密钥分级管理、定期轮换,实施数据备份策略,每日增量、每周全量备份,备份数据存异地保障可恢复性。(2)访问控制采用基于角色的权限管理(RBAC)模型,根据用户在项目中的角色分配相应权限,细化至功能操作与数据访问两个维度,例如施工班组长仅能查看本班组的施工任务与进度数据,无法修改设计文件,同时设置操作日志记录功能,详细记录用户的登录信息、操作内容及时间,便于追溯异常操作。(3)系统安全防护部署防火墙、入侵检测系统(IDS)及病毒防护软件,防火墙过滤非法网络访问请求,IDS实时监控系统运行状态,发现异常行为及时告警并阻断,病毒防护软件定期更新病毒库,对上传的文件进行扫描,防止恶意软件侵入,同时制定应急响应预案,定期开展安全演练,确保在发生安全事件时能够快速处置,将损失降至最低^[4]。

结语

综上所述,EPC模式建筑工程项目管理协同平台通过科学架构与功能模块设计,有效满足了多参与方协同、全流程管控的核心需求。平台实现了项目信息的集成共享、业务流程的自动化运转及风险的动态预警,提升了设计、采购、施工环节的衔接效率,强化了成本与质量管控能力。未来可进一步优化数据挖掘与智能决策功能,持续适配行业发展需求,为工程建设项目提质增效、实现精细化管理提供更有力的保障,助力行业高质量发展。

参考文献

- [1]张征卿.EPC总承包模式下的建筑工程建设项目管理分析[J].中国建筑装饰装修,2023(8):110-112.
- [2]于广朝.EPC总承包模式下的建筑工程建设项目管理分析[J].模型世界,2023(35):159-161.
- [3]贾书强.EPC管理模式在民用建筑工程项目管理中的应用[J].河南建材,2022(4):118-120.
- [4]黄雪峰.EPC总承包模式下建筑工程项目管理研究[J].中国建筑装饰装修,2024(20):151-153.