

水利水电工程 EPC 总承包项目全生命周期管理模式与实践研究

赵明伟 魏小熙 邵鹏磊

湖北省水利水电规划勘测设计院有限公司 湖北 武汉 430000

摘要：水利水电工程EPC总承包项目全生命周期管理意义重大。在管理模式构建方面，精准划分全生命周期阶段，制定各阶段管理核心策略，建立管理流程集成与协同机制，并采取保障与优化措施。在实践应用中，决策阶段科学定位与评估，设计阶段注重方案优化与协同，采购阶段强化供应商管理与成本控制，施工阶段保障工程质量与进度。通过模式构建与实践应用，可提升水利水电工程EPC项目管理效率与效益，推动项目顺利实施。

关键词：水利水电工程；EPC总承包项目；管理模式；实践

引言：水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，对经济发展和社会稳定意义重大。EPC总承包模式凭借设计、采购、施工一体化的优势，在该领域应用日益广泛。然而，水利水电工程具有投资大、周期长、技术复杂等特点，对项目全生命周期管理提出了更高要求。目前，相关管理模式和实践尚不完善，存在各阶段衔接不畅、协同效率低等问题。因此，开展水利水电工程EPC总承包项目全生命周期管理模式与实践研究，具有重要的理论和现实意义，能为项目高效运作提供有力支撑。

1 水利水电工程EPC总承包项目概述

水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，对社会经济发展和生态环境保护起着关键作用。EPC总承包模式在水利水电工程中的应用，正逐渐成为行业发展的重要趋势。EPC总承包模式，即设计、采购、施工一体化模式。在项目决策阶段以后，从设计开始，经招标委托一家工程公司对设计-采购-建造进行总承包。工程公司在总价合同条件下，对所承包工程的质量、安全、费用和进度全面负责。这种模式将项目的各个环节整合在一起，由总承包商统一协调管理，有效减少了各参与方之间的沟通成本和协调难度，提高了项目整体运作效率。水利水电工程具有投资大、建设周期长、技术复杂等特点，传统的管理模式在应对这些挑战时逐渐显现出局限性。而EPC总承包模式能够充分发挥总承包商的专业优势，实现设计、采购、施工的深度融合。在设计阶段，总承包商可以根据自身的施工经验和资源情况，优化设计方案，确保设计的可施工性和经济性。在采购环节，能够根据设计要求精准采购物资设备，保证质量的同时控制成本^[1]。施工过程中，统一的管理体系有助于合理安排施工进度，保障工程质量和安全。然而，水利水电工程

EPC总承包项目也面临着诸多挑战。例如，总承包商需要承担更大的风险，包括设计风险、自然力风险、不可预见的困难等。同时，对总承包商的综合能力要求极高，需要具备强大的技术实力、丰富的项目管理经验和良好的资源整合能力。此外，在项目实施过程中，还需要与业主、监理等各方保持良好的沟通与协作，以确保项目目标的顺利实现。

2 水利水电工程EPC总承包项目全生命周期管理模式构建

2.1 全生命周期阶段精准划分

水利水电工程EPC总承包项目全生命周期涵盖多个关键阶段，精准划分这些阶段是实现有效管理的重要前提。（1）规划筹备期：在项目启动前期，开展全面的调研与分析工作，明确项目目标、范围和要求，制定详细的项目规划与整体进度安排。（2）方案设计期：组织专业设计团队，结合项目实际情况与相关标准规范，进行多方案比选与优化，确保设计方案科学合理、经济可行。（3）资源整合期：依据设计方案，进行物资采购、设备租赁以及人员调配等工作，建立高效的供应链管理体系，保障资源及时供应。（4）建设实施期：按照施工计划与质量标准，有序开展工程建设，加强现场管理与协调，及时解决施工中出现的问题，确保工程顺利推进。（5）验收交付期：完成工程建设后，进行全面的质量验收与性能测试，整理相关资料并交付使用，同时开展项目后评价工作，总结经验教训。

2.2 各阶段管理核心策略制定

水利水电工程EPC总承包项目全生命周期管理需紧扣各阶段核心痛点，兼顾合规性、安全性与经济性，制定针对性策略保障项目高效推进。（1）设计阶段聚焦优化

与合规。结合水文地质条件深化方案，平衡技术可行性与成本管控，同步落实环保、水利专项合规要求，规避后期设计变更风险。(2) 采购阶段以质效为先。建立供应商准入与考评机制，精准匹配设备材料规格标准，严控采购周期与资金占用，保障供应链稳定。(3) 施工阶段筑牢安全与进度底线。落实专项施工方案，强化现场安全管控与质量巡检，统筹协调工序衔接，应对水文、气候等突发情况。(4) 试运行阶段侧重检测与调试。全面排查设备及系统运行隐患，优化参数适配工程实际，完善运维流程。(5) 竣工交付阶段聚焦验收与归档。梳理完整验收资料，配合专项验收，规范资料归档与移交，同步衔接后期运维，实现全生命周期闭环管理。

2.3 管理流程的集成与协同机制

在水利水电工程EPC总承包项目中，构建管理流程的集成与协同机制至关重要，它能提升项目管理效率、保障项目顺利推进。搭建统一的信息管理平台，将设计、采购、施工等各环节信息整合。通过该平台，各参与方可以及时获取所需信息，避免信息孤岛现象，减少因信息不畅导致的决策失误。对设计、采购和施工流程进行深度整合，打破传统的线性工作模式。例如，设计阶段可提前与采购部门沟通设备选型，确保设计方案的可实施性；施工过程中若发现问题，及时反馈给设计和采购方，共同协商解决方案，实现各流程无缝衔接。建立高效的沟通机制，定期召开项目协调会，加强业主、设计单位、施工单位和供应商之间的沟通与协作^[2]。明确各部门和岗位的职责，避免职责不清导致的工作推诿。制定科学合理的绩效评估指标，对各参与方的工作进行量化考核。对表现优秀的团队和个人给予奖励，对未达目标的进行督促整改，激发各方积极性和主动性，确保项目全生命周期管理目标的实现。

2.4 模式构建的保障与优化措施

为推动水利水电工程EPC总承包项目全生命周期管理模式落地见效，需构建多元保障体系并建立动态优化机制，兼顾工程合规性、施工安全性与综合效益。组织保障上，搭建权责明晰的总承包管控架构，明确各岗位核心职责，强化设计、采购、施工等全环节协同，破解跨部门衔接壁垒。制度保障方面，结合水利水电工程水文地质复杂、施工难度大的特点，完善质量、安全、成本、进度专项管控细则，制定标准化流程与考核机制，规范管理行为。资源保障聚焦精准配置，组建专业技术团队，统筹调配施工设备与建材，优化资金拨付计划，保障供应链稳定。技术保障依托BIM、智能化监测技术，提升设计精度与风险预判能力。同时建立优化机制，常态化梳理

管理短板，结合项目反馈与行业政策迭代管控措施，实现管理模式持续完善。

3 水利水电工程EPC总承包项目全生命周期管理实践应用

3.1 决策阶段应用

在水利水电工程EPC总承包项目中，决策阶段的科学应用是保障项目后续顺利开展的基石，关乎着项目的整体效益与成败。(1) 项目定位分析：深入研究项目所在地的自然条件、经济发展需求以及社会环境等因素，精准确定项目的功能定位和建设目标，为后续工作指明方向。(2) 市场前景评估：对水利水电市场进行全面调研，分析电力或水资源需求的趋势、价格波动以及政策导向等，判断项目的市场潜力和竞争力。(3) 风险预判与应对：识别项目可能面临的政策、自然、技术等风险，制定针对性的风险应对策略，降低不确定性对项目的影响。(4) 经济可行性研究：进行详细的投资估算和成本效益分析，评估项目的盈利能力和投资回报率，为投资决策提供可靠的经济依据。(5) 合作方选择考量：综合评估潜在合作方的技术实力、管理经验、信誉等，挑选出最适合的合作伙伴，为项目的顺利实施提供有力支持。

3.2 设计阶段应用

在水利水电工程EPC总承包项目中，设计阶段的有效应用对项目的质量、成本和进度起着关键作用。设计团队需结合工程实际情况，运用先进的设计理念和技术，对项目的总体布局、建筑物结构等进行多方案比选。例如，在大坝设计中，通过优化坝型和结构参数，既能保证大坝的安全性，又能降低工程造价。设计人员要提前与采购部门沟通，了解设备和材料的市场供应情况，确保设计选用的材料和设备具有可采购性。同时，与施工团队保持密切联系，考虑施工的可行性和便利性，避免设计与施工脱节^[3]。比如，在地下洞室设计时，充分考虑施工的开挖顺序和支护方式。利用BIM技术建立三维模型，实现各专业之间的信息共享和协同设计。通过模型碰撞检测，提前发现设计中的冲突和问题，及时进行修改，提高设计质量和效率。建立严格的设计审查制度，组织专家对设计文件进行审查。对设计过程进行全程监督，确保设计符合相关规范和标准。同时，鼓励设计人员进行创新，提高设计的科学性和合理性。通过这些应用措施，提升设计阶段的管理水平，为水利水电工程EPC项目的成功实施奠定坚实基础。

3.3 采购阶段应用

在水利水电工程EPC总承包项目中，采购阶段的有效应用是保障工程顺利推进、控制成本和确保质量的关键

环节。(1) 供应商精准筛选: 建立严格的供应商评估体系, 综合考量其信誉、生产能力、产品质量和价格等因素, 挑选出优质可靠的供应商, 从源头上保障物资和设备的质量。(2) 采购计划科学制定: 依据项目进度安排和设计要求, 制定详细且合理的采购计划, 明确采购的时间节点、数量和规格, 避免出现物资短缺或积压的情况。(3) 合同管理严格规范: 与供应商签订严谨的采购合同, 明确双方的权利和义务、质量标准、交货期、售后服务等条款, 加强合同执行过程的监督, 确保合同的有效履行。(4) 成本控制有效实施: 通过招标、谈判等方式争取合理的采购价格, 同时关注市场价格波动, 适时调整采购策略, 降低采购成本。(5) 质量检验严格把关: 对采购的物资和设备进行严格的检验和验收, 建立质量追溯体系, 确保进入施工现场的物资和设备符合设计和规范要求。

3.4 施工阶段应用

在水利水电工程EPC总承包项目中, 采购阶段是连接设计与施工的关键环节, 其应用成效直接影响项目的成本、质量和进度。建立完善的供应商评估体系, 综合考量供应商的信誉、生产能力、产品质量、价格水平以及售后服务等因素。通过实地考察、查阅历史业绩等方式, 筛选出优质的供应商, 并与其建立长期稳定的合作关系。对于关键设备和重要材料的供应商, 要进行重点监控, 确保其供应的稳定性和可靠性。依据项目的总体进度安排和设计要求, 制定详细的采购计划, 明确采购的时间节点、数量和规格。充分考虑物资的生产周期、运输时间以及可能出现的延误因素, 合理安排采购进度。同时, 根据施工进度的变化, 及时调整采购计划, 避免物资积压或短缺。在采购合同中明确质量标准和验收方法, 要求供应商提供产品的质量证明文件和检验报告。在物资到货

后, 组织专业人员进行严格的检验和验收, 对于不符合质量要求的物资, 坚决予以退货或换货处理^[4]。加强对物资在运输和存储过程中的管理, 防止物资损坏和变质。通过招标、询价、谈判等方式, 争取最优惠的采购价格。在保证质量的前提下, 合理选择物资的品牌和规格, 降低采购成本。同时, 加强对采购过程中的费用管理, 严格控制采购费用的支出。建立采购信息管理系统, 及时记录和更新采购信息, 实现采购信息的共享和透明化。通过信息管理系统, 对采购进度、质量、成本等进行实时监控和分析, 及时发现问题并采取相应的措施加以解决。

结语:

未来, 技术革新与行业发展将推动水利水电工程EPC总承包项目全生命周期管理模式迈向新高度。应进一步深化该管理模式, 积极引入大数据、人工智能等新兴技术。利用大数据精准分析项目各环节数据, 借助人工智能实现智能决策与自动化管理, 大幅提升管理的智能化水平。同时, 强化与国际先进管理理念的融合, 不断完善模式细节。持续开展实践探索, 在更多项目中检验和优化管理模式, 积累丰富案例经验, 为水利水电工程EPC项目管理提供更科学、实用的方法, 助力行业高质量发展。

参考文献:

- [1] 谢荣.全生命周期视角下水利设计院EPC总承包项目档案归档路径研究[J].办公室业务,2025(16):71-73.
- [2] 杨润泽.全过程工程咨询与EPC模式项目全生命周期协同赋能实践[J].建设监理,2025(9):27-30.
- [3] 李山伟.EPC项目全过程工程咨询管理模式研究[J].福建建筑,2025,43(10):117-121.
- [4] 陈玉东.EPC总承包模式下的工程项目管理研究[J].建筑设计管理,2022,39(6):36-41.