

水利工程EPC工程总承包项目管理的应用

张再昌 杨子宇 郭志杰

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: 水利工程建设对社会发展起着不可忽视的支撑作用, 关乎防洪、灌溉、供水等民生福祉。本文聚焦水利工程 EPC 工程总承包项目管理的应用。阐述了工程总承包模式内涵及优点, 剖析项目管理关键环节, 涵盖项目策划与设计、采购、施工及风险管理等。指出当前项目管理存在业主与总承包商职责划分不明、总承包商能力不一、信息化管理水平不足等问题, 并提出明确职责、提升总承包商能力、加强信息化建设等改进措施, 旨在为提升水利工程 EPC 项目管理水平、推动水利工程行业发展提供参考。

关键词: 水利工程; EPC工程; 总承包项目; 管理应用

引言: 水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分, 对经济社会发展起着关键支撑作用。随着工程建设模式的不断革新, EPC 工程总承包模式在水利工程领域得到广泛应用。此模式整合设计、采购、施工等环节, 有望提高项目效率、控制成本。然而, 在实际应用中, 水利工程 EPC 项目管理面临诸多挑战。深入探究其项目管理应用, 明晰模式特点、关键环节及现存问题, 对提升水利工程建设质量与效益具有重要现实意义。

1 工程总承包模式与水利水电工程项目的特点

1.1 工程总承包模式内涵

工程总承包模式, 指的是承包商受业主委托, 按照合同约定, 对工程项目的勘察、设计、采购、施工、试运行等实行全过程或若干阶段的承包。在水利水电工程情境下, 总承包商需全面统筹从项目规划设计, 到建筑材料与设备采购, 再到具体施工建设以及最后的工程试运行等一系列工作流程。这要求总承包商具备强大的资源整合与协调能力, 打破传统模式下各阶段相互分离、信息沟通不畅的壁垒, 将整个工程视为一个有机整体进行系统管理, 确保各环节紧密衔接、高效运转, 为业主交付一个完整且符合要求的水利水电工程设施。

1.2 工程总承包模式的优点

相较于传统建设模式, 工程总承包模式在水利水电工程中优势显著。其一, 能有效缩短项目建设周期。由于总承包商统一负责各阶段工作, 可同步推进设计与采购、施工前期准备等工作, 减少了不同参与方间因沟通协调、责任推诿等造成的时间损耗, 像一些大型水利枢纽工程, 采用 EPC 模式能提前数月甚至数年竣工投入使用。其二, 成本控制更具优势。总承包商从项目全局出发, 可在设计阶段就结合施工实际与采购成本进行优化, 避免设计变更导致的成本增加, 同时通过集中采

购、合理安排施工顺序等手段, 实现资源高效利用, 降低整体造价^[1]。

2 水利工程 EPC 工程总承包项目管理的关键环节

2.1 项目策划与设计管理

2.1.1 项目策划

项目策划在水利工程 EPC 项目中起着基石作用。它始于对项目全面且深入的调研, 涵盖工程所在地的水文地质状况、周边环境特征以及项目预期达成的功能目标等。基于此, 制定详细且合理的项目实施计划, 明确项目各阶段的关键节点与里程碑, 像大坝主体施工、输水管道铺设等关键任务的时间安排。同时, 对项目资源进行科学统筹, 根据工程规模与复杂程度, 精准预估人力、物力与财力需求, 合理规划资金投入计划, 避免资金链断裂或资源闲置浪费。

2.1.2 设计管理

设计管理贯穿水利工程设计全流程, 是确保设计成果契合项目需求与规范标准的重要保障。在设计初期, 总承包商需积极与业主沟通, 深入了解业主对工程功能、外观等多方面的期望, 将其精准融入设计理念。设计过程中, 建立严格的设计审核机制, 组织内部专家与外部权威机构对设计方案、图纸进行多轮审查, 重点关注结构安全性、施工可行性以及成本合理性, 杜绝设计缺陷与错误。

2.2 采购管理

2.2.1 采购计划制定

采购计划制定是采购管理的首要环节。需结合项目施工进度安排, 精确梳理各阶段所需物资的种类、数量及进场时间。例如, 在大坝混凝土浇筑前, 要提前规划水泥、砂石骨料、外加剂等材料的采购量与供应时间节点。同时, 综合考虑市场价格波动、运输条件等因素,

合理设定采购预算。对稀缺或生产周期长的物资，更要提前谋划，确保物资供应与项目推进无缝衔接，避免因物资短缺导致施工停滞，保障项目有序开展。

2.2.2 供应商选择

优质供应商是保障物资质量与供应稳定性的关键。通过广泛市场调研，收集潜在供应商信息，从其生产能力、产品质量、信誉口碑、价格优势及售后服务等多维度进行评估。对于重要物资，可要求供应商提供样品检测，实地考察生产设施与管理流程。建立供应商评价体系，对过往合作供应商的供货表现进行量化打分，优先选择综合评分高的供应商，与之建立长期稳定合作关系，确保物资供应的可靠性与持续性，提升项目整体质量与效益。

2.2.3 采购合同管理

采购合同是约束双方权利义务的法律文件。合同签订前，仔细审查合同条款，明确物资规格、数量、价格、交货方式、质量标准、违约责任等关键内容，避免模糊不清或存在漏洞。合同执行过程中，密切跟踪供应商履约情况，依据合同约定及时支付货款，同时督促供应商按时、按质、按量交货。若出现纠纷，以合同为依据，通过协商、仲裁或诉讼等合法途径解决，维护自身合法权益，保障项目物资采购的顺利进行。

2.2.4 物资验收与仓储管理

物资到货后，严格按照质量标准与合同要求进行验收，检查物资外观、规格、数量及质量证明文件等，对不合格物资及时退换。验收合格的物资妥善存储，根据物资特性规划仓储区域，如水泥防潮、钢材防锈等。建立完善库存管理系统，实时掌握物资库存动态，合理控制库存水平，避免积压或缺货。同时，加强仓库安全管理，配备消防设施，防止物资受损，确保物资在使用前处于良好状态，为项目施工提供坚实物资保障。

2.3 施工管理

2.3.1 施工组织设计

施工组织设计是水利工程施工的蓝图，它全面规划工程施工全过程。首先，依据工程特点与现场条件，合理规划施工区域，像将大型水利枢纽工程分为大坝施工区、溢洪道施工区等，确保各区域施工互不干扰且协同推进。同时，精心安排施工顺序，例如先进行基础工程施工，再开展上部结构作业，遵循建筑施工的客观规律。完善的施工组织设计为施工活动有序开展提供坚实框架，保障工程高效推进。

2.3.2 施工进度管理

施工进度管理在水利工程 EPC 项目中起着关键作

用，关乎项目能否如期交付。项目伊始，需依据工程规模、复杂程度以及合同工期，制定详尽的总进度计划，并拆解为月度、周度等阶段性计划。运用关键路径法，精准识别导流洞开挖、大坝混凝土浇筑等决定总工期的关键工序，明确其时间节点。施工中，借助项目管理软件实时跟踪进度，定期（如每周）对比实际进度与计划进度。一旦出现偏差，立即深入分析原因。

2.3.3 施工质量管理

施工质量是水利工程的核心，直接影响工程使用寿命与社会效益。在质量管理方面，构建完善的质量管控体系，从原材料采购源头把关，对水泥、钢材等重要材料进行严格抽检，确保符合设计标准。施工过程中，推行“样板引路”制度，每道新工序开展前，先制作样板，经检验合格后再大规模施工。针对混凝土浇筑、土方回填等关键工序，安排专业质检人员旁站监督，实时把控坍落度、压实度等质量指标。定期组织质量培训，邀请行业专家授课，提升施工人员操作技能与质量意识。

2.3.4 施工安全管理

施工安全管理是水利工程顺利推进的重要保障，关乎人员生命安全与项目成败。建立多层次安全管理架构，项目经理为第一责任人，各工区设置专职安全员，形成严密的安全管理网络。制定涵盖高空作业、水上作业、爆破作业等各环节的安全操作规程，要求施工人员严格遵守。加强安全教育培训，新工人入场时开展不少于40学时的三级安全教育，日常通过安全讲座、案例警示等形式强化全员安全意识。施工现场配备齐全的安全防护设施，如安全帽、安全带、安全网等，对危险区域设置明显警示标识与防护栏。

2.4 风险管理

2.4.1 风险识别

风险识别是水利工程 EPC 项目风险管理的基础。通过收集历史项目资料、分析类似工程案例以及组织专家研讨等方式，全面排查潜在风险。在工程建设中，自然因素如洪水、地震等可能影响施工进度与安全；经济因素包括原材料价格波动、资金短缺等，会增加成本控制难度；技术方面，复杂地质条件下的施工技术难题、新设备操作不熟练等都可能引发风险。

2.4.2 风险评估

风险评估旨在确定风险发生的可能性与影响程度。运用定性与定量相结合的方法，对识别出的风险进行打分评估。例如，采用风险矩阵，将风险发生概率分为高、中、低三个等级，影响程度也相应划分为严重、较大、一般。对于洪水风险，考虑工程所在地区历史洪水

发生频率判断概率,依据洪水可能对工程造成的损毁程度评估影响。

2.4.3 风险应对

基于风险评估结果,制定针对性应对策略。对于洪水等不可抗力风险,提前购买工程保险,转移部分损失;针对技术难题,组织专家团队研讨,优化设计与施工方案,或引进先进技术设备。面对材料价格上涨,在合同中设置价格调整条款,与供应商签订长期稳定合同,保障供应与价格稳定。针对政策法规变化,安排专人跟踪政策动态,提前调整项目计划,确保合规,有效降低风险负面影响。

2.4.4 风险监控

风险监控贯穿项目全过程。建立风险监控指标体系,实时跟踪风险状态。例如,针对施工进度风险,设定关键工序实际进度与计划进度偏差率作为监控指标;对于质量风险,监控原材料检测合格率、工序验收通过率等。定期收集数据,分析风险是否发生变化。一旦风险有恶化趋势,及时调整应对策略,保障项目平稳推进,将风险始终控制在可承受范围内^[2]。

3 水利工程 EPC 工程总承包项目管理存在的问题及改进措施

3.1 存在的问题

3.1.1 业主与总承包商职责划分不清晰

在水利工程 EPC 项目中,业主与总承包商职责常界定模糊。项目决策环节,双方易对重大事项决策权产生分歧;实施阶段,工程变更管理、质量监督职责也易交叉。这导致工作衔接不畅,问题出现时相互推诿,严重影响项目推进效率与管理效果。

3.1.2 总承包商能力参差不齐

市场上水利工程 EPC 总承包商能力差异大。部分企业缺乏全流程管理经验,设计、采购、施工协调能力不足;技术力量薄弱,面对复杂地质条件、新技术应用力不从心;资金储备有限,难以应对项目资金周转难题,阻碍项目顺利开展。

3.1.3 信息化管理水平有待提高

水利工程 EPC 项目信息化管理滞后。多数项目未搭建统一信息平台,设计、采购、施工数据无法实时共享,信息孤岛现象严重。进度、质量、成本监控依赖人工报表,更新不及时,难以及时发现风险并调整策略,无法满足现代项目高效管理需求。

3.2 明确业主与总承包商职责

在项目启动前,双方需签订详尽且清晰的合同,精确界定各自职责范围。业主着重把控项目整体目标、政策合规性,对重大决策提供战略指导;总承包商全面负责设计、采购、施工等具体执行工作,承担质量、进度、成本控制的直接责任。针对工程变更、质量监督等易混淆环节,制定详细操作流程与审批机制,确保权责明晰,减少推诿现象,保障项目高效运转。

3.3 提高总承包商能力

总承包商应加强内部建设,一方面,通过内部培训、外部人才引进等方式,提升团队全流程管理能力,尤其是设计与施工的协同能力;另一方面,加大技术研发投入,组建技术攻关小组应对复杂地质难题,积极引入新技术提升竞争力。此外,优化财务结构,拓宽融资渠道,增强资金储备与周转能力,全面提升自身综合实力,以适应水利工程 EPC 项目的高标准要求。

3.4 加强信息化建设

项目各方应共同搭建统一的信息化管理平台,集成设计、采购、施工数据,实现信息实时共享与交互。利用大数据、物联网技术,对进度、质量、成本等关键指标进行实时监控,自动生成可视化报表。借助智能预警系统,及时发现潜在风险,为项目决策提供准确依据,打破信息壁垒,提升项目管理效率与精细化水平,满足现代水利工程建设需求^[3]。

结束语

综上所述,水利工程 EPC 工程总承包项目管理的应用,在整合资源、提升建设效率等方面成效显著,但也面临业主与总承包商职责不清、总承包商能力不均、信息化水平不足等挑战。通过明确职责划分、提升总承包商综合实力、强化信息化建设等改进措施,能有效优化项目管理。未来,随着行业不断发展,EPC 模式将在水利工程领域持续创新,进一步推动水利工程建设迈向高质量、高效益阶段,为国家水利事业发展注入强劲动力。

参考文献

- [1]刘贤明,采用EPC总承包模式的水利水电工程的合同管理[J].商品与质量,2022,(47):139-140.
- [2]阳杰,吴雄鹰.关于工程总承包管理模式的思考[J].贵州电力技术,2022,9(4):125-128
- [3]李立文.工程总承包项目风险防范[J].电站系统工程,2023,21(3):138-139.