

Analysis of Difficulties and Countermeasures in Cost Control of Power Engineering Construction under EPC General Contracting Mode

Xuefeng Ji

Nantong Haimen Lianzhong Industrial Co., Ltd., Nantong, Jiangsu, 226100, China

Abstract

With the development of the economy and the growth of energy demand, the EPC general contracting model is widely used in power engineering, and cost control is the core. This article uses case analysis, literature research, and interview methods to analyze the difficulties and strategies of construction cost control throughout the entire process: in the bidding stage, big data, BIM technology, and reasonable pricing mechanisms are used to address the risks of inaccurate estimates and low price winning bids; The design phase involves optimizing the plan, implementing quota design, and collaborating to solve significant impact and connection issues; During the procurement phase, we rely on price monitoring and system improvement to address price fluctuations and management issues; During the construction phase, strengthen progress quality management and refine management to address related issues. The case verification strategy is effective, and in the future, new technologies can be explored, risk assessment and contract management can be improved to enhance the level.

Keywords

power engineering; Construction cost control; Difficulties in cost control; Response strategy

EPC 总承包模式下电力工程施工成本控制难点与应对策略分析

纪雪丰

南通海门联众实业有限公司, 中国 · 江苏 南通 226100

摘 要

随着经济发展与能源需求增长, EPC 总承包模式在电力工程中广泛应用, 成本控制是核心。本文用案例分析法、文献研究法和访谈法, 从全过程分析其施工成本控制难点与策略: 投标阶段以大数据、BIM 技术及合理报价机制应对估算不准与低价中标风险; 设计阶段通过优化方案、推行限额设计及协同解决方案影响大与衔接问题; 采购阶段靠价格监控与体系完善应对价格波动及管理问题; 施工阶段以强化进度质量管理与精细化管理解决相关问题。案例验证策略有效, 未来可探索新技术、完善风险评估与合同管理以提升水平。

关键词

电力工程; 施工成本控制; 成本控制难点; 应对策略

1 引言

随着经济发展和能源需求增长, 电力工程建设地位凸显, EPC 总承包模式因整合设计、采购、施工等环节, 提升了项目效率与质量, 得到广泛应用。成本控制是核心, 贯穿项目全阶段, 影响经济效益与企业竞争力, 但实际中受多种因素影响面临诸多挑战, 研究其难点与策略意义重大。研究方法与创新点: 采用案例分析法、文献研究法、访谈法, 通过分析案例、查阅资料、访谈业内人士开展研究。创新点

在于从项目全过程分析成本控制, 结合多种研究方法, 并提出引入大数据、人工智能及基于 BIM 技术的协同管理平台等创新性策略。

2 EPC 总承包模式下电力工程施工成本控制难点分析

投标阶段成本控制难点: 成本估算准确性受电力工程项目复杂性和不确定性影响, 一方面因项目信息不全面, 如云南某山区风电项目投标时对复杂地质条件了解不足导致实际施工成本大增 200 万元, 且业主招标文件表述模糊; 另一方面计价依据不完善, 新型设备材料价格无统一标准、部分地区计价定额更新不及时, 同时企业面临低价中标压力,

【作者简介】纪雪丰 (1979-), 男, 中国江苏海门人, 本科, 助理工程师, 从事电力工程施工管理研究。

如某 220kV 变电站 EPC 项目中 A 企业低价中标后,因采购低质设备材料有质量隐患和后期维护成本增加 150 万元,削减工序和管理环节造成工期延误并支付违约金 80 万元,还可能引发资金紧张、项目亏损等^[1]。

设计阶段成本控制难点:作为关键环节,设计方案因设计人员缺经济意识、方案论证不足及变更频繁等易致成本增加,如内蒙古某电力工程因设计对现场地形了解不准引发变更使基础施工成本上升 12%,且设计与施工衔接常存问题,设计人员缺施工经验致设计难实施,施工人员对设计意图理解有偏差且随意改方案,加上变更信息传达不及时,会影响进度、增成本,还可能引发质量问题和返工。

采购阶段成本控制难点:存在设备与材料价格波动风险,受市场供求关系、原材料价格变动及国际政治经济形势影响,如新能源工程发展时光伏组件涨价 30%、钢铁过剩时降价 15%、铜价波动影响电缆价格等;同时有采购流程与供应商管理问题,流程不规范体现在计划不合理等,供应商管理不善表现为选择不当等,可能引发质量、供货问题,影响进度和成本。

3.4 施工阶段成本控制难点:施工进度与质量影响显著,进度延误可能由多种原因导致,会增加直接和间接成本,质量问题需返工且加强控制也增成本;施工现场管理不善,如秩序混乱等影响效率、增隐患和成本,资源配置不合理致效率低、成本增,浪费现象严重也推高成本。

3 EPC 总承包模式下电力工程施工成本控制应对策略

3.1 投标阶段成本控制策略

精准的成本估算方法与工具运用:投标阶段提高成本估算准确性,需运用先进方法与工具。大数据分析技术可收集分析历史项目的成本构成、材料价格、人工费用等数据,为当前项目提供参考,通过分析类似项目掌握不同地区、规模的成本分布规律,预测成本范围,减少误差。**BIM 技术**能构建三维模型,整合设计、施工信息,精确计算工程量,如在变电站设计中准确核算建筑结构、电气设备等工程量,避免计算偏差,还能模拟不同设计方案的成本变化,助力优选降本。此外,专业成本估算软件可结合项目参数快速生成报告,其内置的成本数据库和计价规则能随市场价格波动更新,提升估算时效与准确性^[2]。

合理的投标报价决策机制:建立科学的投标报价决策机制是关键。企业应成立由项目经理、造价工程师、技术专家等组成的决策小组,多角度分析决策。决策中需全面考虑项目直接与间接成本,确保报价覆盖支出;考量市场因素,合理确定利润空间,竞争激烈时可适当降利润,但避免过度压低影响项目实施。同时要分析竞争对手,制定针对性方案,并建立风险评估机制,全面评估各类风险,在报价中合理计入风险费用,降低成本失控风险。

3.2 设计阶段成本控制策略

优化设计方案与推行限额设计:优化设计方案是控制

成本的重要手段,需组织多专业团队从技术可行性、经济合理性、施工便利性等方面比选方案,通过价值工程分析,在满足功能的前提下降低成本,如输电线路设计选成本最低且达需求的路径。推行限额设计效果显著,要求按批准的投资估算控初步设计,依初步设计总概算控施工图设计,将投资额和工程量分解到各专业及单位工程,严控设计变更。某电力工程 EPC 项目中,总承包商与设计单位签限额设计责任书,设计单位通过优化参数、合理选用设备材料等,将各专业成本控制在限额内,实现总投资有效控制。同时,需建立考核机制激励设计方控成本。

加强设计与施工的协同合作:建立协同机制可解决衔接问题,项目前期设计人员深入现场调研,施工人员参与设计讨论提建议。设计中用信息化技术建协同平台,实现实时沟通与信息共享,借助 BIM 技术模拟施工,提前发现问题减少变更。建立设计变更管理流程,变更需经多方评估影响,确保必要合理,且及时传达变更信息,保证施工按变更后设计进行。

3.3 采购阶段成本控制策略

建立价格监控与风险应对机制:加强设备与材料市场价格监控是采购阶段成本控制的重要环节。企业需建立市场价格监测体系,通过与供应商保持密切联系、关注行业资讯、利用价格监测软件等,及时掌握价格动态。同时设立价格预警机制,当价格波动超 5% 幅度时发出预警,提醒采购人员采取措施。应对价格波动风险,可采取多种方式。签订固定价格合同,明确设备与材料价格,锁定采购成本,不受市场价格变化影响。对于铜、铝等价格波动大的重要原材料,可通过套期保值在期货市场做反向交易对冲风险。还能与供应商协商建立价格调整机制,按市场变化在一定范围内调整采购价格,兼顾双方利益^[3]。

完善采购流程与供应商管理体系:优化采购流程是降本提质的关键。企业要制定详细采购计划,依项目进度和需求合理安排采购时间与数量,避免库存积压或缺货。根据项目特点和市场情况,合理选择公开招标、邀请招标、竞争性谈判等采购方式,确保采购公平公正,获取最优价格和服务。加强供应商管理意义重大,需建立完善评估体系,从信誉、产品质量、供货能力、价格、售后等方面评估,选择优质供应商。与优质供应商签订长期合作协议,明确权利义务,包括价格优惠 3% ~ 5%、供货时间、质量保证等,通过长期合作获得更优采购条件。加强与供应商沟通协作,及时了解其生产和供货情况,共同解决问题,同时建立激励机制,奖励优秀供应商以提升其服务和效率。

3.4 施工阶段成本控制策略

强化施工进度与质量管理:制定合理施工进度计划是按时完工和控本的基础,需考虑项目规模、复杂程度等因素,用关键路径法、计划评审技术等科学方法编制,借助甘特图、网络图可视化计划,明确工序节点与顺序,合理安排资源。施工中要监控与调整进度,建立跟踪机制,定期对比实际与

计划进度,发现偏差及时分析原因,通过增人员、调工序等措施调整,避免进度延误引发额外成本。加强质量管理可减少成本增加,需建立完善体系,明确目标与责任,加强过程检验监督。施工前培训人员提升质量意识与技能,施工中按规范操作,严控关键工序质量,完工后及时验收。发现质量问题及时整改,建立追溯机制,追究责任防再发。

精细化施工现场管理与资源优化配置:引入精细化理念,加强人、材、机管理能降本。人员管理上,合理配置并科学分工,培训考核提升积极性与责任心。材料管理需建立严格制度,监控使用过程,采用限额领料,定期盘点解决问题。

4 案例分析

4.1 案例项目背景与概况

本案例为某 220kV 变电站 EPC 总承包项目,位于江苏盐城,旨在满足当地电力需求、提高供电可靠性。项目含新建 220kV 变电站及配套输电线路,变电站内有多种配电装置、主变压器等主体工程及附属设施,输电线路长 15 公里,途经农田和河流等复杂地形。项目由中国能建某公司采用 EPC 模式负责全过程管理,业主与之签订总价 1.2 亿元的总价合同,要求在 18 个月内完工验收。总承包商承担大部分风险,拥有整合协调权以推进项目、控制成本。

4.2 成本控制难点在案例中的体现

投标阶段,因地质资料不详难以预估基础施工成本,且当地建材价格波动大导致材料成本估算误差达 120 万元,在激烈竞争下,总承包商压低报价,中标后实际成本超预期 80 万元,设备采购受预算限制,可能影响质量及后期维护。设计阶段,设计过度追求技术先进,选用高端设备材料使设备采购成本比同类项目高 8%,方案论证不足,变电站布置未考虑地形增加土方量及成本 50 万元,同时设计与施工衔接差,部分工艺难实施,基础设计未考虑高地下水水位引发涌水,需变更方案,增加成本 30 万元和工期延误 20 天。采购阶段,项目实施中钢材、铜等原材料涨价,电缆采购成本增 60 万元,部分供应商供货延迟,加急采购又增成本 25 万元,且采购计划不合理出现材料积压或短缺,供应商选择不当导致材料质量有问题需退换货,影响进度和成本。施工阶段,施工组织不当致进度延误,工期延长 1.5 个月,人工及设备租赁成本分别增 45 万元和 30 万元,质量控制不到位使部分环节返工增加成本 20 万元,施工现场管理乱,存在材料浪费、丢失,能源浪费,设备闲置等问题,导致成本上升。

4.3 应对策略的实施与效果评估

针对各阶段难点,总承包商采取了系列措施:投标阶

段组建专业团队,结合历史数据和市场信息,用大数据和 BIM 技术估算成本,成立决策小组制定报价策略,分析对手后以差异化方案中标;设计阶段组织多专业团队比选方案,通过价值工程分析优化设计,将部分进口设备换为国产优质设备降采购成本 85 万元,推行限额设计并严控变更,建协同平台促进设计与施工沟通;采购阶段建价格监控与风险应对机制,完善采购流程,建供应商评估体系并签长期协议,设激励机制提效率;施工阶段用关键路径法等制定进度计划并加强监控,建质量管理体系,引入精细化管理提高资源利用率。实施效果显著,项目实际成本比预算降 6.5%,设备采购和施工成本各降 85 万元和 75 万元,项目按时完工,避免因工期延误导致的违约金支付和成本增加,工程质量达标且一次性通过验收,减少后期维护成本约 60 万元。但也存在不足,部分采购人员责任心不足致采购计划执行有偏差,风险应对措施对突发情况不够灵活,某关键设备供应商因不可抗力因素无法按时供货时,没有及时找到替代供应商,导致施工进度受到一定影响,各阶段成本控制协同性差,设计阶段的成本控制措施没有充分考虑到采购和施工阶段的实际情况,导致部分设计优化方案在采购和施工阶段难以实施。

针对这些不足之处,建议在今后的项目中进一步加强管理,提高应对策略的执行力度,完善风险应对措施,加强各阶段成本控制的协同性,以实现更好的成本控制效果。

5 结语

本文剖析了 EPC 总承包模式下电力工程施工各阶段成本控制难点及应对策略:投标阶段运用大数据、BIM 技术等提高估算准确性,降低低价中标风险;设计阶段优化方案、推行限额设计,加强设计与施工协同;采购阶段建立价格监控机制,完善流程与供应商管理;施工阶段强化进度质量管理,精细化现场管理,且相关案例验证了这些策略的有效性。未来研究可探索人工智能、区块链等技术应用,完善风险评估体系,优化合同管理,结合多学科知识并借鉴国际经验,以提升成本控制水平。

参考文献

- [1] 仰玉伟.光伏电站EPC总承包在工程造价的研究[J].商业观察,2023,9(19):57-60.DOI:10.3969/j.issn.2096-0808.2023.19.011.
- [2] 霍波.EPC总承包模式下的成本管理研究——以萨拉齐电厂项目为例[D].福建省:厦门大学,2022.DOI:10.27424/d.cnki.gxmdu.2022.001372.
- [3] 伍为为.四川省A风电EPC总承包项目业主风险管理研究[D].四川省:西南财经大学,2019.DOI:10.27412/d.cnki.gxncu.2019.002578.