

EPC 总承包模式下中小型农田水利工程的造价风险预警与防控

孙鹏举

410223*****4017

摘要:本文围绕EPC总承包模式下中小型农田水利工程的造价风险问题,系统分析了工程特点与造价风险的主要来源,从风险识别、评估、预警及防控等维度构建了全流程管理框架,研究表明,通过综合管理体系的应用,可显著提升造价风险应对的主动性与有效性,保障工程投资目标的实现,希望本文研究成果能够为同类EPC农田水利工程提供理论与实践参考。

关键词:EPC总承包模式;中小型农田水利工程;造价风险;预警体系;防控策略;动态监控

DOI:10.69979/3060-8767.25.12.042

引言

中小型农田水利工程是农业生产的重要基础设施,涵盖灌溉渠道、排水泵站、小型水库、机井及配套设施等,直接服务于农田灌溉、排涝减灾及水资源高效利用,在保障国家粮食安全、促进农业增产增收中发挥着不可替代的作用。EPC总承包模式通过将设计、采购、施工等环节整合由单一总承包单位负责,实现了项目建设全过程的一体化管理,具有责任主体明确、沟通协调高效、建设周期短等显著优势,近年来在中小型农田水利工程中得到广泛应用。然而,该模式在降低管理复杂度的同时,也带来了新的造价管理挑战:一方面,中小型农田水利工程具有投资规模较小、功能定位单一(主要服务于特定灌区或农田区域)、建设周期紧张等特点,对造价的精准控制要求更高;因此,构建适应EPC总承包模式的中小型农田水利工程造价风险预警与防控体系,通过全过程动态监控与精准干预,实现风险的前置识别与主动控制,对于保障工程投资效益、推动农业基础设施建设高质量发展具有重要意义。

1 EPC总承包模式下中小型农田水利工程的特点与造价风险来源

1.1 工程特点分析

中小型农田水利工程在服务对象、功能需求及建设环境等方面具有鲜明特征:其一,服务对象具有明确的区域性,主要针对特定灌区、农田或村庄的灌溉与排涝需求,工程规模较小(如灌溉渠道长度通常在10公里以内,泵站装机容量多为几百千瓦)、功能单一(如单一灌溉或排涝功能),但与农业生产活动紧密关联,需

严格匹配当地作物种植结构与用水规律(如水稻灌区需在插秧期前完成渠道通水);其二,建设环境复杂,工程多分布于农村地区,地质条件多变(如软土地基、砂质土层)、地下水位较高(需考虑防渗与排水措施)、周边存在大量农田与民居(施工需避免对农作物与居民生活造成干扰);其三,投资限制严格,资金来源主要为中央与地方财政补贴(占比通常超过70%),且需符合严格的预算管理要求(如单方造价不得超过区域同类工程平均水平),对造价的精准控制要求极高;其四,工期要求紧迫,需避开农作物生长关键期(如春灌前完成灌溉设施施工、汛期前完成排涝泵站建设),建设周期通常为几个月至一年,较短的工期进一步压缩了设计与施工的优化空间。

1.2 造价风险的主要来源

1.2.1 设计阶段风险

设计是工程造价的源头,中小型农田水利工程的设计需同时满足功能性(如灌溉流量、排水能力)、经济性(如材料选择、结构简化)与适应性(如当地地质条件、农民使用习惯)等多重目标。然而,受限于投资规模小、设计周期短(通常为1-3个月),设计单位可能因现场勘查不充分(如未准确掌握地下水位或土壤承载力)、与农户需求沟通不足(如灌溉渠道布局未考虑田块分割现状)、设计深度不够(如未细化关键节点的施工工艺)等问题,导致设计变更频繁(如因基础承载力不足需调整基础形式、因农民异议需修改渠道走向),进而引发工程量增加与造价上升。此外,EPC模式下设计单位与总承包单位的利益关联性(如设计优化节约的

成本可能由总承包单位分享)若未通过合同明确规定,可能导致设计单位缺乏主动优化造价的动力^[1]。

1.2.2 采购与施工衔接风险

中小型农田水利工程的采购内容主要包括建筑材料(如混凝土、钢材、管材)、机电设备(如水泵、电机、阀门)及小型施工机械,采购成本占工程总造价的比重通常超过40%。EPC模式下,总承包单位需统筹采购与施工的进度匹配——若采购计划不合理(如关键设备(如水泵)交货延迟),将导致施工停滞(如泵站基础完成后无法安装设备),增加窝工成本与工期延误罚款;若采购材料质量不达标(如管材抗渗性能不足),可能引发返工(如管道安装后因漏水需重新开挖),进一步推高造价。此外,中小型农田水利工程的材料需求具有“小批量、多品种”特点(如不同规格的管材、阀门需求数量少但种类多),供应商的选择范围有限(农村地区周边供应商资质参差不齐),若总承包单位未建立稳定的供应链体系,可能面临供应商违约或抬高价格的风险。

1.2.3 市场价格波动风险

工程造价中约30%~50%为材料与人工成本,而中小型农田水利工程的建设周期通常跨越多个季度(如从冬季备料到夏季施工),期间市场价格波动显著:钢材、水泥等主要建材受国际大宗商品价格、国内环保政策及供需关系影响,价格可能出现大幅上涨(如近三年钢材价格最高涨幅超过20%);人工成本受农村劳动力老龄化、季节性用工短缺(如农忙期施工人员不足)影响,单价逐年上升(如技术工人日工资较五年前增长约40%)。EPC模式下,总承包单位虽可通过固定总价合同转移部分风险,但若合同未约定价格调整机制(如材料涨幅超过5%时的补偿条款),或未提前锁定关键材料价格(如通过长期采购协议),将直接承担市场价格波动带来的额外成本。

1.2.4 政策与外部环境风险

中小型农田水利工程受国家与地方政策影响显著:一方面,耕地保护、生态环保等政策的调整(如禁止在基本农田保护区附近取土、要求施工废水达标排放)可能增加额外成本(如需从外地购买土方、增设污水处理设施);另一方面,农业补贴政策的变动(如灌溉用水价格调整、农机购置补贴取消)可能影响工程的功能需求(如农民对节水灌溉设备的接受度变化),进而导致设计变更。此外,农村地区的特殊环境(如施工需协调村民土地临时占用、避免影响农忙作业)可能引发协调

成本上升(如青苗补偿费、施工干扰赔偿费),若总承包单位未提前制定有效的沟通方案,可能因村民阻工导致工期延误与造价增加^[2]。

2 造价风险预警与防控的全流程管理框架

2.1 风险识别:构建多维度风险清单

风险识别是造价风险预警的基础,需通过系统性方法全面梳理EPC总承包模式下中小型农田水利工程可能面临的各类风险。可采用“文献研究+专家访谈+历史数据统计”的组合方法:首先,收集同类工程的风险案例(如其他地区EPC农田水利项目的审计报告、纠纷案例),总结常见风险类型;其次,邀请设计单位、总承包企业、监理机构及农业部门专家进行访谈,结合中小型农田水利工程的特点(如区域性、功能性要求),补充个性化风险因素;最后,统计近五年区域内类似工程的实际造价超支数据(如设计变更导致的成本增加比例、材料价格上涨的影响幅度),量化风险发生的可能性与影响程度。基于上述方法,构建包含“设计风险、采购与施工衔接风险、市场价格风险、政策与外部环境风险”四大类、十余项子风险的风险清单。例如,设计风险可细分为“现场勘查不足”“农民需求沟通不充分”“设计深度不够”等子项;采购与施工衔接风险可包括“关键设备交货延迟”“材料质量不达标”“供应商违约”等;市场价格风险涵盖“钢材水泥价格上涨”“人工成本上升”等;政策与外部环境风险则包含“耕地保护政策调整”“环保要求升级”“村民协调困难”等。通过明确各类风险的具体表现与触发条件,为后续评估与预警提供清晰的对象^[3]。

2.2 风险评估:量化风险等级与影响

风险评估是对识别出的风险进行量化分析,确定其发生概率与潜在损失,进而划分风险等级(如高、中、低)。可采用“概率-影响矩阵法”与“层次分析法(AHP)”相结合的方式:首先,通过专家打分(如设计单位、总承包企业的项目管理人员对各类风险的发生概率(1~5分,5分为极高)与影响程度(1~5分,5分为重大损失)进行主观评价),计算风险的综合得分(得分=发生概率×影响程度);其次,利用层次分析法确定各风险指标的权重(如设计风险权重占比30%,市场价格风险权重占比25%),综合计算风险的总加权得分;最后,根据得分将风险划分为三级——高风险(得分≥80分,需立即采取防控措施)、中风险(得分40~79分,需持续监控并制定预案)、低风险(得分<40分,

可常规管理）。例如，“关键设备交货延迟”风险若经评估发生概率为4分（较高）、影响程度为5分（将导致施工停滞与工期罚款），综合得分为20分；结合其在采购与施工衔接风险中的权重（假设为30%），总加权得分可能达到6分，若其他中风险因素得分累加后总分级为中级，则需重点关注。通过量化评估，可明确资源投入的重点方向（如优先防控高风险因素），避免平均用力导致的效率低下。

2.3 风险预警：建立动态监控指标体系

风险预警是通过实时监测关键指标的变化，及时发现风险征兆并发出警报的过程。针对中小型农田水利工程的特点，构建包含“设计变更率、采购进度偏差率、材料价格波动率、政策调整触发次数”等核心指标的动态监控体系：

（1）设计变更率：统计施工图阶段与初步设计阶段相比的工程量变化比例，如渠道长度增加超过5%、泵站装机容量调整超过10%，若月度设计变更率超过3%（行业经验阈值），则触发设计风险预警；（2）采购进度偏差率：对比关键设备（如水泵）的实际到货时间与计划时间的差异（如延迟超过15天），若累计偏差天数超过总工期的10%，则触发采购衔接风险预警；（3）材料价格波动率：监测钢材、水泥等主要建材的市场价格月度涨幅（如超过行业平均涨幅的2倍），若连续两个月涨幅超过5%，则触发市场价格风险预警；（4）政策调整触发次数：记录因耕地保护、环保等政策导致的施工方案变更次数（如每月超过1次），则触发政策风险预警。

通过信息化手段（如BIM平台集成造价数据、物联网传感器监测材料库存与价格），实现指标数据的实时采集与自动分析，一旦指标超过阈值，系统立即向总承包单位、监理机构及业主发送预警信息（如短信、平台弹窗），提示风险类型与可能影响，为及时干预提供依据。

2.4 风险防控：制定靶向性应对策略

风险防控是针对预警信号采取的具体控制措施，需根据风险等级与类型制定差异化策略：对于高风险因素（如关键设备交货延迟），采取“主动规避+应急替

代”策略——在合同中明确设备交货的最迟时间与违约金条款（如延迟一天扣减合同金额的0.1%），提前与多家供应商签订备选协议（如主供应商无法供货时，立即启用备用供应商），并通过BIM技术模拟设备安装工序，优化施工顺序（如提前完成设备基础施工，减少等待时间）。对于中风险因素（如材料价格波动），采用“合同锁定+动态调整”策略——在EPC合同中约定主要材料（如钢材、水泥）的价格调整机制（如涨幅超过5%时，超出部分由业主与总承包单位按比例分担），并通过长期采购协议锁定部分关键材料的价格（如与钢厂签订季度保供合同，约定固定单价），同时加强现场材料管理（如限额领料、避免浪费），降低非价格因素导致的成本增加。对于低风险因素（如村民协调困难），通过“提前沟通+利益共享”策略化解——施工前组织村民座谈会，说明工程益处（如灌溉效率提升后作物产量增加），协商临时占地补偿标准（如参照当地征地补偿均价），并在施工过程中为村民提供便利（如设置临时便道、错峰施工避免影响农忙），通过建立良好的合作关系减少阻工风险^[4]。

3 结束语

本文围绕EPC总承包模式下中小型农田水利工程的造价风险问题，系统分析了工程特点与造价风险的主要来源，构建了包含风险识别、评估、预警及防控的全流程管理框架，该框架能够显著提升EPC模式下中小型农田水利工程造价风险应对的主动性与有效性，保障工程投资目标的实现，为农业基础设施建设的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 冯洁. EPC总承包模式下水利工程造价管理策略研究[J]. 内蒙古水利, 2024(4): 116-117.
- [2] 郭杏娣. 基于水利工程项目EPC总承包模式的工程造价管理策略研究[J]. 陕西水利, 2021(6): 216-217.
- [3] 李阳. 基于EPC模式下的建设项目工程造价风险及防范措施[J]. 工程建设与设计, 2022(16): 221-223.
- [4] 束庆鹏. EPC总承包模式下水利工程造价管理风险防范及预防策略[J]. 水利技术监督, 2025(8): 96-98, 175.