

废水处理工程EPC总承包项目全过程成本控制研究

崔 剑¹ 韩万胜² 林 毅³

1. 北京北方节能环保有限公司 北京 100000

2. 甘肃银光化学工业集团有限公司 甘肃 白银 730900

3. 北京北方节能环保有限公司 北京 100000

摘 要：在当今环境问题备受关注的时代，废水处理工程的重要性不言而喻。本文聚焦废水处理工程 EPC 总承包项目，深入探讨其全过程成本控制。从设计阶段的方案优化与变更管理，采购阶段的策略制定和供应商管控，施工阶段的进度、质量及成本核算，到试运行阶段的各项成本控制措施，详细阐述了实践要点。进而提出优化建议，包括优化设计流程、完善采购制度、强化施工成本控制等，旨在为提升废水处理工程 EPC 项目成本管理水平，实现经济效益最大化提供有益参考，助力相关企业在项目实施中精准控制成本，增强市场竞争力。

关键词：废水处理；工程EPC；总承包项目；全过程；成本控制；研究

引言：随着环保需求的增长，废水处理工程建设愈发重要。EPC 总承包模式在该领域广泛应用，但成本控制面临挑战。项目涉及设计、采购、施工及试运行等多个环节，各阶段相互关联且对成本影响显著。设计方案决定后续投入，采购质量与价格关乎成本高低，施工进度与质量和成本紧密相连，试运行效果也影响着整体效益。因此，深入研究废水处理工程 EPC 总承包项目全过程成本控制实践及优化策略，对于提高项目投资效益、推动行业发展具有关键意义，能够为项目实施提供理论与实践指导，助力企业在满足环保要求的同时实现经济目标。

1 废水处理工程 EPC 总承包项目概述

废水处理工程 EPC 总承包项目是一种将设计（Engineering）、采购（Procurement）、施工（Construction）交由一家承包商全面负责的项目运作模式。在废水处理领域，其涵盖了从污水收集、预处理、生物处理、深度处理到达标排放或中水回用等一系列复杂工艺流程的规划与实施。从项目范围看，包括各类废水处理设施的建设，如反应池、沉淀池、过滤设备、消毒装置等主体工程，以及配套的电气、仪表、自控系统和厂房等附属设施。在 EPC 模式下，承包商需整合资源，确保设计方案符合处理要求且经济合理，精准采购高质量设备与材料，高效组织施工团队进行现场作业，并负责项目的整体质量、进度和成本控制，最终向业主交付一个能稳定运行、达到排放标准的废水处理系统，满足环保法规要求，实现水资源的可持续利用与环境效益的提升^[1]。

2 废水处理工程 EPC 总承包项目全过程成本控制

实践

2.1 设计阶段的成本控制

2.1.1 设计方案的优化与选择

在废水处理工程 EPC 总承包项目的设计阶段，设计方案的优化与选择至关重要。设计团队应结合项目的水质特点、处理规模、场地条件及业主要求等因素，对多种可行方案进行比选。通过技术经济分析，权衡不同工艺路线在设备投资、运行成本、维护难度等方面的优劣，选取既能满足处理效果又能降低成本的方案。例如，对比传统活性污泥法与新型生物处理工艺，考虑其能耗、药剂消耗及占地面积等因素，选择最优方案，从源头上控制成本，避免因设计不合理导致后续建设和运营成本的增加，为项目的经济可行性奠定基础。

2.1.2 设计变更的管理

在项目实施过程中，应尽量减少不必要的设计变更。建立严格的设计变更审批流程，对变更的必要性、可行性及对成本的影响进行全面评估。当遇到不可避免的变更时，如因现场地质条件变化或业主要求调整，设计团队需与采购、施工等部门协同，及时调整相关设计文件，并核算变更引起的成本变动，确保变更后的方案经济合理。对变更原因进行记录和分析，为后续项目提供经验借鉴，避免类似问题导致的成本失控，保障项目成本在可控范围内。

2.1.3 设计成本的估算与控制

设计成本的估算与控制对于项目整体成本控制具有重要意义。首先，根据项目规模、复杂程度及市场行情，合理估算设计人员薪酬、设计软件使用、图纸审查等费用，形成设计成本预算。在设计过程中，通过优化

设计流程、提高设计人员工作效率、合理安排设计任务等措施,控制设计成本的支出。例如,采用标准化设计模块、加强团队内部协作,减少设计周期,避免因设计周期过长导致的成本增加。

2.2 采购阶段的成本控制

2.2.1 采购策略的制定与实施

采购策略的制定与实施是采购阶段成本控制的核心。首先需依据项目进度计划和设计要求,制定详细的采购计划,明确采购设备、材料的种类、数量、规格及采购时间节点,避免过早或过晚采购造成的资金占用或工期延误成本。对于批量采购的物资,采用集中采购方式,以获取更优惠的价格和条款。

2.2.2 供应商的选择与管理

优质供应商的选择与管理对采购成本控制起着关键作用。建立严格的供应商评估体系,从供应商的资质、信誉、生产能力、产品质量、价格水平、交货期、售后服务等多个维度进行综合评价,筛选出符合项目要求的供应商名单。与选定的供应商建立长期稳定的合作关系,通过批量采购、签订长期合同等方式争取价格优惠和优先供货权。定期对供应商的表现进行考核,对于质量不合格、交货延迟或服务不到位的供应商及时采取措施,如警告、更换等,保证采购物资的质量和供应及时性,从而有效控制采购成本和项目风险。

2.2.3 采购成本的核算与监控

在采购过程中,准确记录每一笔采购费用,包括设备材料的采购价格、运输费、装卸费、保险费、仓储费以及采购过程中的税费等各项支出,建立详细的采购成本台账,进行实时核算。设定采购成本控制的预警指标,当采购成本接近或超出预算时,及时分析原因,采取调整措施,如重新谈判价格、优化运输方案或寻找替代供应商等。定期对采购成本数据进行分析总结,为后续采购项目提供参考依据,不断提高采购成本控制水平,保障项目的经济效益。

2.3 施工阶段的成本控制

2.3.1 施工进度管理与调整

施工进度管理与调整对成本控制意义重大。首先应依据合同工期与项目特点制定详细施工进度计划,合理安排各工序的先后顺序与时间跨度,确保资源均衡投入,避免窝工与赶工现象。采用先进的项目管理软件进行进度监控,实时对比实际进度与计划进度,偏差出现时及时分析原因,如人员不足、材料供应延迟或设计变更等。对于可预见的延误风险,提前采取应对措施,如增加施工人员、调整施工顺序或优化施工方法等,确保

项目按时完工,避免因工期延误导致的额外成本,如人工成本增加、设备租赁期延长及违约金支付等,实现施工进度与成本的有机协调。

2.3.2 施工质量的控制

施工质量控制是施工阶段成本控制的关键环节。建立完善的质量管理体系,明确质量标准与检验流程,从原材料检验、施工工艺控制到成品验收,全过程严格把关。加强施工人员质量意识培训,使其熟练掌握施工技术规范与操作流程,减少因质量问题导致的返工与维修成本。对于关键施工部位与隐蔽工程,进行重点质量监控,采用先进的检测技术确保质量符合要求。一旦发现质量缺陷,立即采取整改措施,防止质量问题扩大化,在保证工程质量的前提下,避免因质量事故引发的成本超支,提高项目的经济效益与社会效益。

2.3.3 施工成本的核算与调整

施工成本的核算与调整是成本控制的重要手段。定期对施工过程中的人工、材料、机械使用等各项费用进行详细核算,分类统计实际成本支出,并与预算成本对比分析,找出成本偏差的原因,如价格波动、工程量变化或施工效率差异等。根据核算结果,及时调整成本控制措施,对于成本超支的项目,如材料成本过高,可通过优化采购渠道、加强现场材料管理等方式降低成本;对于成本节约的项目,总结经验并合理分配资源,确保项目整体成本控制在预算范围内。

2.4 试运行阶段成本控制

2.4.1 试运行方案优化

在废水处理工程 EPC 总承包项目的试运行阶段,优化试运行方案至关重要。首先要根据处理工艺和设备特点,详细规划试运行流程,合理安排各环节的时间和顺序,避免不必要的重复操作和资源浪费。对试运行的参数设定进行精准调试,依据实际水质和处理要求,确定最佳的药剂投加量、设备运行时间和频率等,确保系统在稳定达标的前提下,降低能耗和物耗。同时,组织专业人员对试运行方案进行全面审查和模拟演练,提前发现并解决潜在问题,提高试运行的成功率和效率,从而有效控制试运行成本,为项目的正式运行奠定良好基础。

2.4.2 原材料和能源消耗控制

建立严格的原材料管理制度,根据实际处理水量和水质,精确计算药剂等原材料的需求量,避免过量采购和储存造成浪费。在能源消耗方面,优化设备的运行模式,通过智能控制系统实现设备的合理启停和负荷调节,降低电力、燃气等能源的消耗。对原材料和能源的使用情况进行实时监测和记录,定期分析消耗数据,及

时发现并纠正异常的消耗情况,如通过调整曝气强度、优化水泵运行工况等措施,提高能源利用效率,确保在试运行期间原材料和能源消耗处于合理可控范围,减少成本支出。

2.4.3 设备维护保养与故障处理

设备维护保养与故障处理直接影响试运行成本。制定完善的设备维护计划,在试运行期间增加巡检频次,对设备的关键部件、易损件进行重点检查和维护,及时更换磨损的零部件,确保设备的正常运行,降低设备突发故障的概率。建立快速响应的故障处理机制,当设备出现故障时,维修人员能够迅速到达现场,准确判断故障原因并采取有效的修复措施,缩短停机时间,减少因设备故障导致的生产损失和维修成本^[2]。

3 废水处理工程 EPC 总承包项目全过程成本控制的优化建议

3.1 优化设计流程与方法

3.1.1 提高设计效率与质量

采用先进的设计软件和技术手段,如 BIM(建筑信息模型)技术,实现各专业设计的协同作业,减少设计冲突和错误,提高设计效率。建立完善的设计质量审核机制,引入外部专家评审,确保设计方案符合规范和项目需求,从源头保障项目质量,避免因设计缺陷导致的成本增加,使设计成果既能满足处理工艺要求,又具有良好的经济性和可实施性,提升项目整体效益。

3.1.2 降低设计变更成本

在项目前期,加强与业主的沟通,深入了解项目需求和期望,确保设计方案精准定位。建立设计变更预警机制,对可能引起变更的因素提前评估和防范,如地质勘察、政策法规变化等。当变更不可避免时,严格执行变更审批流程,组织相关部门进行成本核算和技术论证,选择对成本影响最小的变更方案,同时追究因非必要变更导致成本增加的责任,有效控制设计变更成本。

3.2 完善采购管理制度

3.2.1 加强供应商管理

建立供应商数据库,全面记录供应商的基本信息、供货历史、产品质量、价格水平、交货及时性及售后服务等情况。定期对供应商进行评估与分级,对于优质供应商给予更多合作机会和优惠政策,如优先采购、长期合同等;对于表现不佳的供应商,及时沟通整改或予以淘汰。加强与供应商的合作深度,共同开展技术研发与成本优化,确保采购物资的质量稳定且价格合理,降低采购风险和成本,提升项目整体竞争力。

3.2.2 优化采购流程与策略

简化采购审批环节,明确各部门职责与权限,提高采购决策效率。采用集中采购与分散采购相结合的方式,对于通用性强、采购量大的物资进行集中采购,以获取规模经济优势;对于特殊或紧急物资,实施分散采购确保及时性。灵活运用多种采购策略,如套期保值应对价格波动风险,利用框架协议锁定价格和供应渠道等,实现采购成本的精细化管理,保障项目物资供应的高效性和经济性。

3.3 强化施工成本控制

3.3.1 提高施工效率与质量

采用先进施工技术和工艺,如采用模块化施工、装配式建造等方式,减少现场作业时间和人工消耗,提高施工效率。加强施工人员技能培训和安全教育,定期考核确保其熟练掌握操作规范,避免因施工失误导致返工。引入先进的施工设备和管理系统,实时监测施工进度和质量状况,及时解决施工中出现的問題,在保证工程质量的前提下加快施工进度,降低施工成本,确保项目顺利推进。

3.3.2 加强施工成本监控与调整

建立完善的施工成本监控体系,对人工、材料、机械等各项费用进行详细分类核算,定期对比实际成本与预算成本的偏差情况。一旦发现成本超支,深入分析原因,如材料价格上涨、工程量增加等,及时采取针对性措施进行调整。通过优化施工方案、加强现场材料管理、合理调配施工人员等手段,确保施工成本始终处于可控范围内,保障项目经济效益的实现,提高项目成本管理水平^[3]。

结束语

综上所述,废水处理工程 EPC 总承包项目的全过程成本控制是一项系统性、综合性的工作。从设计阶段的精心谋划,到采购阶段的精准实施,再到施工阶段的严格把控以及试运行阶段的优化完善,每个环节都紧密相扣,对项目成本有着深远影响。通过采取优化设计流程、完善采购制度、强化施工管理等一系列措施,能够有效地降低项目成本,提升项目的经济效益和市场竞争力。

参考文献

- [1]柳青弟.污水处理厂提标改造工程总承包应用实例探析[J].安徽建筑,2021,28(3):191-192.
- [2]金苏清,陶智新.EPC工程总承包模式在我国污水处理工程中的应用[J].中国设备工程,2019(8):189-191.
- [3]胡福梅,常明辉.污水处理厂EPC工程总承包项目风险管理及成本控制[J].建筑技术开发,2021,48(14):129-130.