

基于精细化协同的 EPC 项目采购管理实践研究

——以某化工项目配套废水处理单元 EPC 项目为例

胡晓龙（中化环境科技工程有限公司，辽宁 沈阳 110000）

摘要：本文以某化工项目配套废水处理单元 EPC 项目为研究对象，该项目初始预测利润空间仅为 0.8%，且面临 10 个月的绝对工期、多套复杂工艺集成及业主指定品牌短名单等多重严苛约束。研究系统阐述了在极端成本与时间压力下，如何通过“策划前移、多维协同、精准预控”的管理体系实现破局。最终，项目在满足所有质量与进度要求的前提下，实现采购成本有效优化，保障了项目核心盈利目标，为高难度、短工期、低利润的工业环保 EPC 项目采购管理提供了完整的实证解决方案。

关键词：EPC 总承包；采购协同；成本控制；工期保障；短名单管理；工艺包谈判

中图分类号：F426 **文献标识码：**A **文章编号：**1674-5167（2026）001-0031-03

Research on Procurement Management Practice of EPC Projects Based on Fine Collaboration

—— Taking the EPC project of a supporting wastewater treatment unit in a chemical project as an example

Hu Xiaolong (Zhonghua Environmental Technology Engineering Co., Ltd., Shenyang Liaoning 110000, China)

Abstract: This article takes the EPC project of a supporting wastewater treatment unit in a chemical project as the research object. The initial predicted profit margin of the project is only 0.8%, and it faces multiple strict constraints such as a 10 month absolute construction period, multiple complex process integrations, and a shortlist of designated brands by the owner. The research system elaborates on how to break through the management system of “planning forward, multi-dimensional collaboration, and precise pre control” under extreme cost and time pressure. In the end, the project achieved effective optimization of procurement costs while meeting all quality and schedule requirements, ensuring the core profitability goal of the project and providing a complete empirical solution for procurement management of high difficulty, short construction period, and low profit industrial environmental protection EPC projects.

Keywords: EPC general contracting; Procurement collaboration; Cost control; Construction period guarantee; Shortlist management; Process package negotiation

在“双碳”目标引领下，我国环保政策持续加码，工业废水处理执行更为严格的排放标准，化工 EPC 项目面临环保合规与成本控制的双重刚性约束。同时，数字化转型加速推动工程建设模式革新，化工废水处理工艺朝着多单元集成化方向发展，UASB、双膜法等复杂工艺的融合应用，进一步提升了项目技术复杂度。当前，低利润、短工期、业主管控深化已成为工业环保 EPC 项目的普遍特征，传统被动式采购管理难以应对多重挑战，极易导致成本超支、工期延误等问题。因此，探索适配新政策与新技术环境的精细化协同采购管理模式，对保障项目盈利、提升行业采购管理水平具有重要的现实意义。

1 项目概况与挑战分析

1.1 项目基本信息与核心特征

本研究对象为某化工项目配套废水处理单元 EPC 项目，采用 EPC 总承包模式，其中设备购置费占比最高（约 52.1%）。项目绝对工期仅 10 个月，须于 2025 年 10 月 31 日达到中间交接条件。项目包 UASB+

好氧、预处理 + 超滤 + 反渗透、废水膜浓缩以及污泥干化（机械浓缩 + 带式干燥）、臭气焚烧等多套复杂工艺单元的集成，技术界面与管理接口极为繁杂。

1.2 采购管理面临的挑战

项目启动之初，采购管理即陷入“利润、时间、质量”的三重挤压困境，具体表现为：第一，成本压力，经初步测算，项目采购与施工成本与合同价对比，初始预测利润率不足 1%。任何环节的成本超支都将直接导致项目亏损，成本控制成为生存线。第二，工期约束：10 个月的总工期涵盖设计、采购、施工、调试全流程。关键长周期设备，如厌氧反应工艺包、进口仪表等，其制造周期与紧张的工期存在固有矛盾。业主设定的里程碑节点刚性，无弹性空间。第三，技术与管理复杂性，一方面是业主深度管控，招标文件及合同附件明确规定了主要设备及材料的供应商短名单。部分材料（如特定钢管）的指定供应商为贸易商，存在交货期不确定风险；成套设备内的配件（如轴承、机械密封等）也需满足指定品牌，进一步制约了采购

灵活性与成本优化空间。另一方面是工艺集成风险，项目集成 UASB、双膜法、RTO 等多种工艺，涉及专利商、成套设备供应商及通用设备供应商数十家，技术接口协调与质量统一难度大。

1.3 研究目标：探索限制条件下的管理破局之道

本研究旨在系统回答：在初始利润微薄、工期绝对刚性、业主管控深入的极端条件下，如何通过采购管理创新，在确保质量与进度的前提下，挖掘成本空间，保障项目实现基本盈利？研究将采用行动研究法，完整呈现从策划到执行的全过程管理策略、工具及其实证效果。

2 破解之道：构建精细化协同采购管理体系

面对上述挑战，项目摒弃了传统被动式采购，构建了以“主动协同、深度策划”为核心的管理体系。

2.1 经验驱动：建立历史项目数据库与对标机制

项目伊始，即系统梳理并建立“历史项目采购经验知识库”，核心聚焦历史同类项目。数据库内容涵盖：第一，价格数据库，同类设备、材料的历史合同价格，作为本项目价格谈判的基准线。第二，技术方案库，成功与失败的技术选型案例、优化设计方案。第三，供应商绩效库：关键供应商的交货、质量、服务历史表现^[1]。第四，风险管理库：在短名单管理、工艺包谈判、工期压缩等方面遇到的典型问题与解决方案。此数据库成为本项目所有采购决策的“导航仪”，确保策略制定有的放矢。

2.2 策划前移：设计-采购-施工一体化协同 (IPMT)

打破部门壁垒，成立跨职能一体化项目团队。采购工程师、费控经理、施工经理在初步设计阶段即深度介入，核心开展以下协同：第一，设计优化协同，针对土建、设备安装包，施工方提前反馈大型设备吊装、检修通道需求，设计方优化布局，避免后期拆改。采购方据此编制精确的工程量清单，为采用“竞争性磋商”方式获取最具竞争力的固定总价合同奠定基础^[2]。第二，请购文件深化协同，对于压缩机、沼气稳压柜、污泥干化、超滤反渗透、焚烧炉、离心泵等重点包件，组建由内部专家与外部顾问构成的“技术审查组”，在请购文件发布前进行多轮审核。同时，邀请关键潜在供应商进行前期技术交流，将其工程经验反哺至设计，共同优化设备选型、系统配置及接口方案，从源头降低成本^[3]。第三，材料统计协同，采购与设计共同对所有设备、材料的规格、数量进行“拉网式”核对与统计，形成精准的《项目物资需求总表》，尽可能降低因设计漏项、错量导致的“二次增补采购”，从而控制零散采购产生的附加运输与管理成本。

2.3 工艺适配：化工专项技术与采购协同管控

化工废水处理 EPC 项目集成多种复杂核心工艺，

不同工艺对设备技术标准、运行条件的要求存在显著差异，工艺适配成为采购管理的关键环节，需通过技术与采购的深度协同构建科学管控机制。第一，针对 UASB、双膜法、RTO 等化工核心工艺，组织技术人员与采购人员共同梳理工艺特性与运行需求，建立技术参数与采购要求的双向联动机制。技术人员基于化工废水处理的腐蚀、高温、高负荷工况特点，明确设备在材质耐腐蚀性、结构耐高温性、运行负荷承载能力等方面的核心技术指标。采购人员将这些精准指标转化为可执行的采购技术条款，在供应商筛选、设备询价与评标过程中严格落实^[4]。同时，联合技术人员反复核对工艺参数与采购标准的一致性，针对特殊工况下的设备需求组织专项技术论证，确保所选设备完全契合工艺运行要求。第二，组建由化工工艺专家、技术骨干与采购专员构成的化工工艺专项小组，在采购包编制与审核阶段同步开展工艺兼容性审查工作。专项小组从化工系统集成整体视角出发，逐一核查各工艺单元设备的技术接口参数、运行逻辑匹配度与系统协同性，重点关注不同工艺包之间的设备衔接细节，及时发现并调整可能存在的接口规格不统一、运行参数不兼容等问题。建立多轮审核机制对采购文件中的工艺适配条款进行细致校验，结合化工工艺运行的连续性要求优化设备选型与配置方案，从采购源头保障整套化工处理系统集成稳定性与长期运行效率。

3 关键策略实施：成本控制与风险应对的具体实践

3.1 针对不同采购包的差异化降本策略

针对不同采购包。需要采取差异化降本策略，如下所示。第一，对 UASB 等成套工艺包：借鉴历史同类项目经验，与专利商进行多轮商务谈判，策略性地“尽可能缩小其独家供应范围，同时增加其工作内容”。例如，成功将“厌氧污泥菌种培育与技术确认”这一高风险工作纳入专利商总责，在固定总价下实现了风险转移与工作范围扩大，有效控制了整体成本^[5]。第二，对通用设备及大宗材料包：做好市场调研，引入更多供应商参与竞争。在符合短名单要求的前提下，广泛寻源，确保每个包件至少有 3-5 家合格供应商充分竞争。对电缆、阀门等标准品，实施跨项目框架协议采购，以量换价。第三，全流程价格对标，每一份报价均与“历史项目价格数据库”进行严格对标，特别是与同类项目进行细致比较。对于偏离合理区间的报价，要求供应商进行成本澄清或启动多轮谈判，确保每一分钱都花在刀刃上。

3.2 应对短名单与进度的管理创新

第一，短名单风险化解，针对业主短名单中可能影响交货期的项目（如特定贸易商供货的钢材、指定

品牌的进口配件), 主动与业主沟通, 提供详尽的市场调研报告与替代方案风险对比分析, 争取将部分非核心短名单转为“推荐品牌”或扩大可选范围, 以平衡成本与交付风险。第二, 进度保障三级计划, 制定项目级、采购包级、订单级三级进度计划, 并与施工计划动态联动。其中, 项目级需明确如“厌氧反应工艺包须于3月30日前签订合同, 7月30日前进场”等关键里程碑; 采购包级采用动态管理, 利用协同平台跟踪请购、招标、制造、发运全流程; 订单级, 对长周期、关键设备, 依据其重要性分类分级安排专人跟踪与监造。

3.3 化工供应链韧性与环保合规双控策略

化工 EPC 项目涉及的化工专用材料与危险品设备供应稳定性直接影响项目推进, 环保合规更是项目验收的核心前提, 需构建供应链韧性与环保合规双控策略保障项目顺利实施。第一, 针对耐腐蚀钢管、环保药剂等化工专用材料以及臭气焚烧炉等危险品设备, 系统性筛选具备相应生产资质、产能保障能力和行业供货经验的备选供应商, 建立包含供应商生产工艺、质量控制体系、交付周期等信息的详细档案。定期跟踪主供供应商的生产运行状况、原材料储备情况以及行业环保政策调整动态^[7]。同时, 对备选供应商开展实地考察与样品检测, 明确应急切换流程与责任分工, 当主供渠道出现断供风险或政策变化导致供货受阻时, 能够快速启动备选方案保障物资供应。第二, 采购全流程中嵌入化工环保合规审核机制, 从请购文件编制阶段即明确物资的环保性能要求, 招标过程中组织专业人员重点核查供应商提供的设备环保排放标准检测报告、能耗指标认证文件以及危废处理配套方案的可行性。合同签订时将环保合规条款细化为可量化的考核指标, 物资到货后联合技术、环保部门开展合规性复核。检查设备实际参数与申报文件的一致性、环保配件的完整性以及危废处理设施的适配性, 确保采购物资全面满足化工项目环保验收的各项要求, 从源头规避合规风险。

4 实施成效与综合评估

通过上述系统性的管理实践, 项目在成本、进度、质量三个维度均取得了超越预期的成效。

4.1 成本控制成效显著

通过一体化协同优化设计方案、竞争性磋商降低分包成本、精准谈判控制工艺包价格、以及严格的跨项目价格对标, 项目成功在初始 111.42 万元结余的薄弱基础上, 进一步挖掘了成本空间。最终, 主要设备及材料采购成本均控制在预算范围内, 并通过设计优化避免了大量潜在变更, 保障了项目的基准利润目标。

其中, 通过前期技术交流优化设计方案, 预计节约成本超过 300 万元; 通过工程量清单竞磋, 土建安装分包成本较预算降低约 8%。

4.2 工期目标确保达成

基于精细化的三级进度计划和主动的供应商履约管理, 所有关键采购包, 包括长周期的厌氧工艺包和进口设备, 均按修订后的计划节点完成合同签订与到货。截至项目中期, 采购进度与项目总体进度计划匹配度超过 95%, 为现场施工创造了连续作业面, 有力地保障了工期目标。

4.3 质量与合规双受控

通过专家前置审核技术协议、对重点设备实施过程监造、以及严格执行与设计共同确认的到货验收标准, 采购物资质量合格率达到 100%。同时, 所有采购活动均通过公司招标平台规范运行, 评审小组(费控、技术、项目经理)共同决策, 实现了在紧迫工期下的“合规与效率”的平衡。

5 结论与启示

该废水处理项目采购管理实践表明, 对于“低价中标、工期紧迫、业主要求严苛”的现代工业 EPC 项目, 传统的、割裂的采购管理模式已无法应对。项目的成功依赖于“体系化协同、数据化决策、差异化执行”的主动式采购管理新范式。核心启示在于: 第一, 利润是设计出来的, 更是协同出来的: 微薄利润项目的盈利关键, 在于早期通过设计、采购、施工的深度协同, 将成本控制植入技术方案和工程界面中, 而非仅依靠后期的商务谈判压价。第二, 数据库管理是核心竞争力: 系统化建立并应用历史项目数据库, 将个人经验转化为组织资产, 是实现快速、精准决策, 避免重复踩坑的关键。第三, 管理前置是化解风险的根本: 将采购管理活动大幅前移至设计阶段, 通过专家评审、供应商预交流等方式提前锁定技术风险与成本, 是应对超短工期的唯一有效途径。

参考文献:

- [1] 王守清, 张子龙. 工程总承包 (EPC) 项目风险管理实务 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2022.
- [2] 中化环境科技工程有限公司. 泉州安迪苏项目采购策划方案 [R]. 2025.
- [3] 汪才华. EPC 工程总承包项目采购成本控制实战 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2023.
- [4] 刘俊颖. 国际工程供应链与采购管理 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2020.
- [5] 陈勇强, 张水波. 工程项目采购管理 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2021.