

# 石油化工工程 EPC 模式造价控制探析

李庆鹏

中石化工程造价有限公司, 山东 青岛 266500

**[摘要]** 目前国内石油化工项目日益超大型化, 投资越来越高, 风险提高, 技术日益复杂化, 装置高度集成化, 涉及专业多。EPC 总承包模式是目前世界工程建设领域比较先进、日趋成熟的项目管理模式, 已经在国内石油化工工程中越来越多地应用。此文就是对石油化工工程 EPC 模式下工程造价控制的方法展开探讨, 希望提出有效建议以供各位同仁参考、学习。

**[关键词]** 石油化工工程; EPC 总承包; 造价控制

DOI: 10.33142/ect.v1i5.10092

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

## Analysis of Cost Control of EPC Mode in Petrochemical Engineering

LI Qingpeng

Sinopec Engineering Cost Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266500, China

**Abstract:** At present, domestic petrochemical projects are becoming increasingly large-scale, with higher investment, increased risks, increasingly complex technology, highly integrated devices, and multiple specialties involved. The EPC general contracting model is currently a relatively advanced and increasingly mature project management model in the field of engineering construction worldwide, and has been increasingly applied in domestic petrochemical engineering. This article explores the methods of engineering cost control under the EPC mode of petrochemical engineering, hoping to provide effective suggestions for colleagues to refer to and learn from.

**Keywords:** petrochemical engineering; EPC general contracting; cost control

### 引言

设计-采购-施工总承包一般简称 EPC 总承包模式, 以其建设项目投资省、工期短、协调难度低、技术质量水平高、业主承担的投资风险小等优势, 逐步被工程建设单位所接受。我国有很多石油化工工程项目采用 EPC 总承包模式, 并在实践过程中逐步完善。近几年, 采用 EPC 总承包模式的国内大型项目有: 中石化中科 1000 万吨/年炼油、80 万吨/年乙烯项目, 中安联合 170 万吨/年煤制甲醇及转换烯烃项目等。下面本人将 EPC 总承包模式作为研究重点, 就石油化工工程 EPC 总承包模式造价控制的特点以及控制要点作一下分析, 希望能对各位同仁有所启发和帮助。

### 1 EPC 总承包模式的特点

#### 1.1 工程造价控制由建设单位主导变为 EPC 总承包单位为主导

通常来说建设单位主要管理机构设置偏向于生产管理, 很少能够配备完整的专职项目管理组织机构, 大部分项目管理人员都由生产管理人员兼任。建设单位需要同时管理采购、监理、施工等各方单位, 从人员配备到专业角度考虑建设项目的管理难度较大。

建设单位对项目的管理让位于 EPC 总承包单位。建设单位变成装置功能、工艺参数的检验与监督, 同时通过 IPMT、PMT、监理对 EPC 总承包单位进行管理。EPC 总承包单位却要对整个项目的造价进行控制和管理。作为项目

管理的责任主体, EPC 总承包单位一般工程管理经验丰富、专业人员配备齐全, 为节约投资打下了良好的基础。在设计、采购、施工各个阶段既要建设单位负责, 又要对各个分包单位的造价进行控制和管理。

国内 EPC 总承包的模式在国际通用 EPC 模式基础上做出一些调整, 更具有中国特色。国内石油化工项目一般从基础设计阶段后开始进行 EPC 招标, 招标内容包括详细设计、采购、施工。有些关键性工作需要在详细设计之前开展, 比如工艺包、长周期设备, 建设单位也可以选择对部分主项、专业工程等直接管理, 其余部分再进行 EPC 总承包。建设单位参与造价控制的程度要高于国际通用模式。

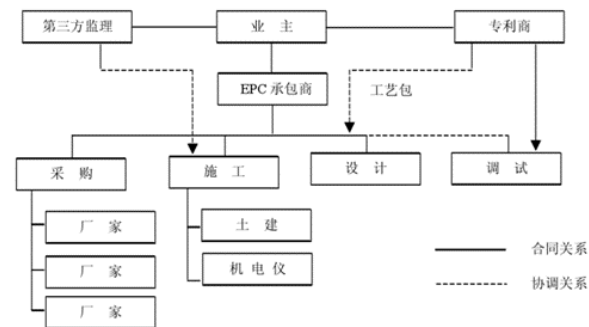


图 1 EPC 总承包管理模式

### 2 招投标阶段造价控制

根据项目的特点, EPC 总承包项目一般在基础设计后

进行招标投标工作。建设单位应充分认识 EPC 项目造价控制的重要性,结合具体项目的特点合理确定招标范围和标段划分。必要时委托专业造价咨询机构进行协助,从而有效实施造价控制。

### 2.1 承包方的选择

石油化工工程工期较长,并且项目实施过程中的影响因素多,存在较大的隐患。因此承包商必须具备很强的项目的设计、质量、安全、环保和成本控制能力。中石化比较知名的 EPC 总承包单位有 SEI、LPEC、上海院等,都是从单一的设计院逐步发展成有品牌、技术、资金的工程公司,具有丰厚的经验和底蕴。

### 2.2 招标需求完整准确

建设单位需求的准确表达是十分重要的。招标时除了提供相应阶段的设计文件外,也要明确项目的招标范围、建设标准、总图布局、质量标准、工期要求、采购要求等。如果建设单位招标时没有注明,实施过程中再提出要求的话,承包商会因此进行索赔和变更。

### 2.3 标段划分

石油化工项目投资额动辄几十亿、几百亿,甚至最近几年已经出现超过千亿投资的项目。标段划分过大会造成具有投标资格的潜在投标人过少,竞争不充分,从而形成价格过高的局面。标段划分过小会造成参与项目的单位过多,协调管理难度增加,增加不必要的管理成本。合理地划分标段是非常有必要的。专业性比较强的单项工程比如码头、220KV 变电站、桥梁、铁路等适合单独划分标段,可以选择对口的总承包单位承揽。

## 3 设计阶段的工程造价控制

设计阶段的造价控制是重中之重。在不影响使用功能、不降低工程标准的情况下通过优化设计来降低投资。主动进行价值工程优化工程造价,充分考虑设备、材料采购及现场施工安装等要求。选择最优设计方案,达到设计阶段控制造价的目的。

通过优化设计可以转化成 EPC 总承包单位的利润,能够更好地调动设计院的积极性和能动性。在设计阶段控制工程造价的方法主要有以下几点。

(1) 执行设计标准规范。执行各类设计主管部门制定的设计标准规范,提高设计阶段的投资控制水平。

(2) 推行标准设计。中国石化行业知名的设计院都有各自的院标图集,采用标准设计可提高工业化水平,操作不复杂,设计质量高。同时可以加快进度、节约材料、降低建设投资。建筑、阀门井、基础、支架等均可采用标准图集设计。

(3) 推行限额设计。限额设计就是按照项目投资和工程量逐级分解到单位工程和分部工程。按分配的投资限额控制设计,并且不降低装置性能。

(4) 进口专利转国产技术。以前石油化工项目进口

专利技术较多,一般采用工艺包设备、撬装设备的模式采购,造价比较昂贵。随着国内技术的创新发展,已经攻克了一些专利技术,可以替代进口专利,节约很大一部分投资。例如:中安联合 170 万吨/年煤制甲醇及转换烯烃项目、气化装置均采用中石化自主知识产权的技术。裕龙岛炼化一体化项目优先选用国内先进、成熟的专利技术,包括渣油加氢、柴油加氢改质/裂化、重油催化裂解等,技术国产化率达到 90%。

## 3 采购阶段的工程造价控制

采购的实施直接影响了整个工程的工期、质量和成本控制,加强管理是十分必要的。成本不仅有采购活动的费用,还有采购保管费和因采购不及时临时缺料成本。

### 3.1 合理地制定采购计划

在发挥总包商采购管理经验和业主监督管理之间寻求平衡。对处于项目关键节点上,采购周期长、质量要求高的物资由建设单位甲供,其余乙供,建设单位按照既定原则对甲乙供物资采购控制及质量检验控制分级管理。<sup>[1]</sup>比如:工艺包、长周期设备的采购,由于供货周期长,价格高,需要在项目初期订货,交货不及时不仅影响总工期,还会造成返工、窝工等投资增加。在施工过程中也要配合长周期设备的到货时间,做好设备基础、运输道路、大型吊车、人员配合等准备工作。

### 3.2 统筹供应商管理

建设单位建立采购框架协议供应商短名单,并且实施动态管理。总包商在名单范围内选择供应商,建设单位不但可以控制采购质量,批量采购的价格也可以得到很好的控制。

石油化工工程 EPC 总承包单位拥有丰富的总承包经验,长期承揽国内外大型石化工程 EPC 总承包工作。EPC 总承包单位可以利用这一优势,合理地进行供应商管理。设备、材料的采购,应尽可能避开中间代理商。既要避免单一货源,寻求多家供应,要合理分配各制造商承担的供应量,以享受制造商的优惠政策,降低采购价格和采购成本。

### 3.3 采购过程监督

严控关键设备材料进度和质量,当出现进度严重滞后和重大质量问题时,及时驻厂督促、协调。

对 EPC 总承包单位部分乙供采购合同执行过程延迟交货,影响施工进度。如 EPC 总承包单位拖欠采购进度款,建设单位可以考虑直接代付,并从 EPC 总承包单位的进度款中扣除;严重的可以追究其违约责任。

### 3.4 “互联网+供应链”平台建设

建设单位可以建立“互联网+供应链”平台建设,提供监造、催交催运、到货检验、技术服务等一站式的服务。中国石化建立了易派客平台,是中国石化结合公司物资采购与供应实际建立的集采购、销售功能于一体的电商平台启动基于“互联网+供应链”的 SC2B 电商运营新模式。易

派客设有专业的 B2B 物资采购流程, 具有会员管理、商品管理、订单管理、交易评价、运营服务等功能。易派客管资源, 在现有的 15 万种品类商品的基础上, 将分期分批上线超过百万种品类商品。易派客管需求, 汇集需求, 以需寻供, 提供满足个性化需求的管家式高效服务。

#### 4 施工阶段的工程造价控制

建设项目的施工阶段是整个项目中最复杂, 浪费时间和多变的过程。需要投入大量的人力、物力、财力等。EPC 模式下, EPC 总承包单位可以更好地协调好各分包商之间的关系, 参与各方良好的协调和配合能降低总的成本费用。结合工程项目的性质和规模、工期、燃料机供应情况、运输、地质、气候等技术经济条件, 对各分包单位编制的施工组织设计进行优化。要按照整个施工现场的状况, 将各种施工资源和施工的工作顺序有序地安排好, 发挥 EPC 总承包模式的优势, 将资源和施工人员做到全方位管理。例如: 脚手架和垂直运输设备的共用可以分摊成本。合理协调各承包单位吊装和占用公共道路的时间, 加快施工进度, 降本增效。

限额领料, 杜绝浪费。执行“用多少, 领多少, 施工完, 工地净”的原则。控制材料运输、施工损耗在规定的范围之内。向着项目完工后建设单位、承包商均“零库存”的目标努力。

EPC 总承包单位可以通过加强变更管理, 把设计变更控制在设计初期。变更发生得越早, 损失越小, 反之越大。施工阶段严格按照施工图详细设计进行施工, 施工过程中发现的设计缺项、漏项、设计不合理等情况及时向项目部或设计人员反馈, 尽快作出调整, 尽量避免不必要的返工, 避免因工程变更而造成成本波动。尤其是重大设计变更, 对工程造价、进度都有影响。

#### 5 项目管理的协调与衔接

有效的计划、组织、控制和协调的系统管理过程对建设全过程而言是非常重要的, 它是工程项目管理的本质。简言之就是对固定资产投资运用。传统发承包模式下对工程设计、采购、施工存在关系认识不够充分, 从而将三者分离开来, 造成各环节完全脱节, 相应工期延误、成本提高、施工返工等问题也会频频发生, 最终导致工程造价目标无法实现。但是在 EPC 总承包模式下, 建设单位合同方仅有 EPC 总承包单位, 法律关系比较清晰和简单, 有利于明确各方权利和责任, 减少了造价控制的一部分风险。EPC 总承包单位与工程项目涉及到的设计、施工、供应商等单位存在合同关系, 涉及到的工程设计、工程采购、工程施工等环节, 全部是由 EPC 总承包单位负责。项目运作中能够充分发挥 EPC 总承包单位项目整体协调优势, 不仅可以强化工程各环节联系, 还能够从整体项目角度出发, 对所有工程内容进行统筹和优化<sup>[2]</sup>。

#### 6 合同结算模式

在 EPC 总承包模式下造价控制变更成为按合同总价

加合同调整的方式结算。具体主要有三方面的内容: 一是工作内容的审核, 二是变更的审核, 三是合同管理审核。

(1) 工作内容的审核: 根据施工图、竣工图, 结合现场实际完成工作情况, 总价承包范围内有, 而实际没有发生的项目, 结算时应予以扣除。不属于合同范围的另委项目, 应根据合同约定计价原则进行计算。

(2) 变更的审核: 设计变更应根据合同变更计价原则计算, 特别注意核减负变更的费用。负变更是指合同中未实施和降低标准的变更。一部分是业主指令, 一部分是 EPC 总承包主动优化, 合同结算时落实清楚项目负变更内容, 以免遗漏。

(3) 合同管理审核: 根据 EPC 总承包合同对质量、进度、安全、性能指标、竣工验收、专项验收等的管理规定, 如果没有达到合同要求应予以扣款、罚款。

#### 8 结束语

石油化工工程 EPC 总承包模式顺应了“小业主, 大监理”的发展趋势。石油化工工程建设单位作为买方市场, 更多会选择对其更有利的 EPC 总承包模式。建设单位减少了实施参与程度并且提高项目管理的效率, 对工程造价进行合理确定和有效控制有利于合理使用建设资金, 提高投资效益。建设单位可以在项目实施阶段通过各种方法控制投资。EPC 承包单位应积极配合建设单位优化设计, 协调采购与施工, 从而达到节省投资、缩短工期和提高质量的建设目标。

#### [参考文献]

- [1] 方圆. 浅谈石化工程项目 EPC 管理模式下业主的采购管理 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 22(21): 74-75.
- [2] 赵之魁. EPC 工程总承包模式下的造价管理与控制 [J]. 城市建筑, 2015(26): 153-153.
- [3] 戴晓杰. EPC 总承包模式下业主方造价控制的问题及对策研究 [J]. 工程造价管理, 2023, 20(4): 10.
- [4] 秦粟. EPC 模式下工程造价集成管理研究 [J]. 现代物业, 2019, 18(12): 118.
- [5] 王斯佳, 徐菲. 论 EPC 模式下工程造价的合理确定与有效控制 [J]. 居舍, 2019, 39(35): 172.
- [6] 黄宗川. 探究 EPC 模式下建设项目工程造价风险防范和成本控制 [J]. 绿色环保建材, 2020, 7(2): 206-209.
- [7] 陈慧琴. 市政工程造价全过程管理与控制探究 [J]. 江西建材, 2020, 40(9): 260-261.
- [8] 王立鹏. EPC 模式下市政工程造价控制管理分析 [J]. 居业, 2020, 38(9): 132-133.
- [9] 陈慧琴. 探析市政工程施工阶段造价控制 [J]. 四川水泥, 2020, 42(10): 218-219.

作者简介: 李庆鹏 (1984.5—), 男, 青岛大学, 本科, 自动化, 中石化工程造价有限公司, 高级造价师, 工程师。