



中东现汇 EPC 项目全周期的设计管控

邢佩旭, 刘俊生, 蔡伟

(中交水运规划设计院有限公司, 北京 100007)

摘要: 中东现汇 EPC 项目具有设计采购施工一体化程度高、合同理念强、设计变更更多和设计报批流程复杂等特点, 这对于走出去的设计企业来说具有很大的挑战性, 也是能力提升和快速国际化的良好机会。阐述 EPC 项目的核心理念, 提出设计应在 EPC 项目中发挥龙头作用和创造价值, 从 EPC 全生命周期的前期准备、项目投标、项目策划、项目设计、设计报批和施工配合六大方面详细论述设计的核心内容和管控重点, 并通过中东典型工程案例加以说明, 希望能为国际 EPC 项目设计方面的更好实施提供借鉴和参考。

关键词: EPC 项目; 全周期; 设计; 管控

中图分类号: U 65

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2016)10-0022-06

All-lifecycle engineering management control in Middle-East EPC projects

XING Pei-xu, LIU Jun-sheng, CAI Wei

(CCCC Water Transportation Consultants Co., Ltd., Beijing 100007, China)

Abstract: The Middle-East EPC projects have the features of high integration of engineering, procurement & construction, strict contract concept, many engineering change orders and complicated engineering submission procedure, which is not only a great challenge to the domestic engineering enterprises but also a good opportunity for capability improvement and rapid internationalization. We briefly state the concept of EPC project, propose that the engineering should play a leading role and create value in EPC projects, discuss in detail the core and management control in all-lifecycle engineering, such as preparation, project bidding, project planning, project engineering, engineering submission and construction coordination, and explain it through a typical project case in the Middle-East, which hopefully would be the reference for future international EPC project engineering.

Keywords: EPC project; all-lifecycle; design; management control

EPC 项目是总承包商承担项目全周期的设计、采购、施工和调试运行等工作, 最终向业主提交一个满足其使用功能的交钥匙工程, 并对项目的质量、工期、安全、造价和风险等全面负责^[1]。业主把项目实施绝大部分的责任和风险转嫁给总承包商, 同时赋予总承包商较大的自主权, 总承包商可通过卓越的管理和技术实力将风险兑现成收益。据统计, 设计阶段影响项目投资额度的比例为 75%~95%^[2], 特别在 EPC 项目中设计、采购和施工三位一体, 须充分发挥设计的龙头牵引

作用, 方能达到满足业主要求、控制成本或节约成本的目标。

中国企业在海外的 EPC 项目多采用设计与采购施工方联合实施的模式。由于团队内部能力差别、利益诉求不同和责权利不明等原因, 在项目推进过程中存在很多内部协调, 较难形成高效的有机结合体。如何在 EPC 全周期内体现设计作用, 在满足合同要求的前提下最大程度地为 EPC 团队创造价值, 是设计者需要认真思考的问题。基于近些年参与的若干中东现汇 EPC 项目的经验教训,

收稿日期: 2016-06-16

作者简介: 邢佩旭 (1973—), 男, 教授级高工, 从事海外业务的市场开发、生产组织与综合管理。

对 EPC 全周期的设计管控重点进行分析总结, 并通过具体案例加以说明。

1 设计管控重点

1.1 前期准备

1) 思想理念: EPC 项目不同于传统项目, 在满足合同要求的情况下以利益最大化为目的, 设计方与采购及施工方须统一思想, 共同合理推进方案, 并时刻进行成本控制和优化。设计方应在思想上根本转变, 理解并合理运用 EPC 项目的特点^[3]。

2) 角色定位: EPC 项目内部任何一方均须对另一方具有服务意识, 设计方须积极借鉴吸收内部意见, 站在 EPC 大局思考解决问题, 方能满足 EPC 项目的整体利益诉求, 最终赢得内外各方的认可和尊重。

3) 技术能力: 设计是 EPC 项目的龙头, 关键设计方案决定了项目的成本甚至成败, 唯有扎实的技术功底方能提出合理经济的设计方案, 这是设计方的核心竞争力, 须一直加强内功、等待迎接挑战。

4) 管理能力: 优秀的管理能力是项目能够顺利进行的必要条件, 特别是 EPC 项目牵涉到多方管理, 如何在工期紧、要求高和限制多的情况下进行高效设计管理是个很大的挑战, 其中变更索赔管理与设计管理紧密相连, 设计方若能加强商务合约管理, 则将会带来很多意外的收获。

5) 资源整合: 合作共赢已是共识, 有效进行高端资源整合是走入价值链上游的重要标志。大土木行业的专业种类纷繁复杂, 需设计方保持敏锐市场意识并积极进行资源整合, 充分发挥设计的主观能动性。这也是国际知名咨询公司能够全面国际化和经久不衰的重要原因。

1.2 项目投标

1) 投标策划: 设计方应协助投标团队, 根据标书要求、市场环境、竞争对手和业主倾向等综合评估自身具备的资源、能力、优势和环境条件, 制定项目投标的总体策略。设计方应结合投标总

体策略、项目特点和合同模式推荐合理的原案、原案优化及代案方向, 并提出项目的主要风险点供投标团队分析。

2) 标书阅读: 设计方须重点研究标书文件, 设计经理重点关注工作范围、技术要求和工程量清单等核心内容, 及时协调沟通各专业共享标书信息; 专业负责人精读相关章节, 将标书要求下达给专业参与人员; 具体设计人员需关注具体设计要求和内容。在各自标书阅读的同时, 会从不同层面、角度发现标书中存在的问题, 须立即汇集澄清问题。

3) 投标澄清: 设计方须重点关注业主要求、工作范围、接口条件、重要设计参数及条件、设计报批流程等方面的澄清, 这将直接关系到后续的方案设计和项目成本。设计方须及时向投标团队提出澄清申请, 避免擅作主张产生商务风险。向业主提交正式澄清之前须经过投标团队的讨论和甄选, 并非所有问题均适合在投标阶段提出。如在一个熟悉的工程区域, 招标文件中某些信息描述不清, 而我方掌握相关资料, 若澄清相当于帮助竞争对手获取重要情报; 若预估业主会对某些澄清进行不利于投标方的回复, 则可考虑不在投标阶段提出, 适当预留争议有利于后期商务运作。设计方应仔细分析澄清回复的具体含义, 对于含糊或理解不透的回复, 应及时提出并反馈给投标团队, 避免按照自己理解或猜测进行设计^[4]。

4) 原案设计: 设计方应按标书提供的初步方案进行深化设计, 按标书格式计算或复核工程量后提交给投标团队进行组价。应重点把握以下内容: 若招标方案为详细设计, 设计方工作重点为工程量复核, 对原案主尺度设计等进行评估和核算, 分析总结出原案设计的优缺点, 为原案优化及代案设计提供方向; 若招标方案仅为概念设计, 设计方应进行详细设计, 确保设计详细尺寸满足规范和标书要求, 细化的方案设计将作为工程量计算和投标报价的基础。针对原案设计中的缺点, 可在详细设计中予以调整, 但对重大方案调整, 则应体现为代案设计。工程量清单作为投标报价

的核心部分,要求分类明确、详细,不可漏项,备注清晰,必要时设计方应当向组价方当面交底,避免理解错误。针对可能出现基础资料缺失和边界条件模糊的情况,需在备注里详加说明具体设计思路,并将假定条件明确在设计说明中。针对风险较大或无法精确核算工程量的单元或项次,可适当增加工程量的富裕并告知投标团队,否则不建议考虑任何富裕。

5) 代案设计:投标代案的选择需投标团队共同商讨、定夺。设计方是标书理解与消化的主体,在代案推进方向上具有一定的发言权,因此在方案讨论中应增强设计话语权,引导各方合理推进方案,避免无效工作和资源浪费。在代案方案说明中,须论述代案成立的条件和在功能、代价和工期等方面的优势,供业主自行抉择。

6) 设计提交:主要包括设计说明书、图纸、计算书和组织架构等,投标提交物作为将来中标后的合同主要组成部分,可用来界定投标方理解的工作范围、描述设计参数和边界条件,以备将来在实施过程中灵活处理争议和矛盾,保护投标方自身的权益。

1.3 项目策划

1) 实施策略:项目中标后,设计方应严格基于投标方案和工程量清单制定实施策略。须按照限额设计红线来指导设计,对设计方案进行进一步比选,选择成本低、技术可行和质量达标的方案开展详细设计。任何突破原合同的工作均属额外工作,任何满足合同要求的设计优化均受欢迎,各专业均须严格把控这条原则,按最低合同要求进行设计。

2) 优化分析:设计方须充分挖掘项目潜在的优化点,会同各方制定合理的推进方向。设计合理优化是EPC项目中设计龙头作用和技术价值的充分体现,应主动提出并积极推动设计优化。建议在设计合同谈判时协商好优化利益分配,以激励设计方主动提出优化,这也符合总包方的总体利益^[5]。

3) 风险分析:设计方须尽早对项目重点、难

点、优化点和不确定因素等进行风险分析,根据风险大小及可承受能力,提前制定风险防范措施。目前中国公司在国际项目竞争中往往低价中标,部分是因为在前期对项目风险估计不足,造成在实施过程中常出现亏损的现象。

1.4 项目设计

1) 重视文件先后顺序、充分研读标书要求。须高度重视合同文件先后顺序,通常合理的先后顺序为主合同协议书、授标函、补遗澄清、投标函、合同特殊条款、合同一般条款、业主要求和投标文件,若文件本身产生矛盾争议,则一般以前者定义或说明为准。设计方须充分研读标书,重点关注合同类型、业主要求、补遗澄清和投标文件,其中业主要求是一个概括性的文件,可能包括工程功能要求、标准规范、技术规格书、招标图纸和技术性基础资料等。设计方若不充分理解合同规定及业主要求,仅凭个人经验和规范要求自行设计,易造成设计产品不满足合同要求的后果,带来较大合同风险。

2) 重视设计方案,统一内部意见。设计方案是一个项目的方向,方向正确才不会出现原则性问题;而设计原理是设计方案的灵魂,原理被接受方能使设计思想获得别人的认可,为后期顺利的设计报批创造条件。设计方案需在充分理论依据指导下缜密计算,才易于被各方接受。设计方案须充分征询总承包商及采购施工方的想法,确保内部意见统一,有利于减少后期设计的反复。每一张设计图纸均需施工后方能实现价值,设计前须充分了解施工方的实施能力;设计重大方案的确定须和施工方充分讨论并吸收其合理化意见;根据现场实施情况及时调整设计方案,以项目整体效益最大化为最终目标,如此方能确保设计方案与施工工艺的无缝衔接。

3) 重视风险管控、把握安全底线。设计方作为技术牵头方,是把控EPC项目技术风险的关键一环。由于对规范标准的不同理解以及对待问题的不同角度,设计方在涉及安全质量的原则问题上不能让步,以免出现安全质量事故。在设计完

成甚至设计报批通过后, 施工方会从实施便利的角度提出各种优化, 设计方须首先分析施工方优化意见的合理性, 看是否存在安全隐患; 其次评估履约风险, 若违反合同要求须立即提交至总包方协商解决; 最后综合评估施工成本节省量、设计工作投入量、再次报批的时间成本以及能否通过报批的风险, 共同商议做出最终决定。

4) 重视设计变更、分析成本收益。设计变更是因业主新增合同要求而形成的设计变更, 常引起一系列工程量的改变, 直接影响承包商的工期、成本和收益。在 EPC 项目中如何使各方认定属于设计变更存在较大困难, 原因是在 EPC 项目中, 业主前期工作比较粗浅, 因此业主要求的规定通常是原则性和粗线条的, 导致在后续的执行中承包商与业主对这些要求的阐述和理解不一致^[6]。设计一方面须深刻研读标书中的业主要求, 对定义模糊和矛盾之处, 积极提出自己的理解和设计边界条件, 促成设计变更的合理理由; 另一方面要及时收集整理相关材料和证据, 提出对项目设计进度、工程量和造价的具体影响, 报商务合约部门及时跟进处理。

5) 重视设计参数, 阐述来源理由。在中东 EPC 项目中业主将会重点审查设计关键参数取值, 必要时还要求专题论证。设计关键参数影响设计方案能否成立, 务必确保其输入准确且有充分的理论依据。在获得关键参数具体数值前, 设计方可经过查阅参考资料并研究分析后, 选择略微保守的取值, 须阐述清楚数值的具体来源及选用理由。

1.5 设计报批

1) 确保成果及包装的质量。成果质量是设计方案的生命线, 需通过体系制度比如逐级校审确保成果质量。设计成果应有紧凑的文章架构和丰富的内部支撑材料, 为提高文件的可读性和易懂性, 建议多使用效果图和表格, 确保设计的包装质量。

2) 针对回复审核意见。审核意见归纳起来可分为以下 5 类: ①设计错误类: 必须接受, 须

通过提高设计质量予以规避; ②设计不完善类: 有些方案或做法来自国内工程经验甚或惯例, 而国际项目要求任何方案措施须有理论依据作为支撑, 需设计方从相关国际规范寻找依据; ③澄清解释类: 交代不清或索引不明确, 需通过补充信息加以解释说明; ④额外要求类: 超出合同或规范要求, 需及时提醒商务介入跟进; ⑤争议类: 常因对规范、公式或参数的适用范围认识不同, 造成对参数输入或结果输出存在争议。由于通常审核方要求选用更保守的结果, 因此这类意见较难关闭, 需通过查阅国际规范标准或参照类似工程做法, 以事实材料佐证原设计取值的合理性。

3) 灵活处理各方意见。在设计报批过程中应提高抗辩能力, 在原则性问题上不能轻易屈服, 若迫于工程进度等原因, 也须根据总承包商和现场施工方的意见综合确定。站在对方角度思考业主意图和要求, 提高设计思路和观点的可接受性和可理解性, 在抗辩的同时仍要心平气和地进行技术交流, 避免出现对抗情绪, 争取和审核人员构建良性互动的关系, 灵活有效处理各方意见, 以期尽快使设计文件通过审核, 便于指导现场施工。

1.6 施工配合

进入项目施工阶段后设计图纸基本获批, 设计方仍需加强与施工方的沟通协调, 及时解决施工中存在的问题, 是控制项目安全和质量的又一关键措施。图纸会审是总包方及参建方必须严格实施的工作程序, 不仅要对其技术可行性进行审查, 还要对其材料选用的经济性和施工工艺的合理性进行审查, 将设计的“错、漏、碰、缺”情况消灭在工程施工开工前, 确保工程实施的有序进行。设计代表需在现场监督施工是否满足设计要求, 对设计参数敏感的结构核心部分务必重点把控, 包括码头基槽土质验收、桩顶和桩底高程、停锤标准、灌注桩及嵌岩桩底土质、结构主受力钢筋等, 这些直接关联到项目的核心安全, 稍有疏忽易造成不可挽回的损失。

2 案例分析

沙特达曼集装箱码头 EPC 工程位于沙特达曼港西北部,包括 2 个专业集装箱泊位和配套辅助设施,陆域面积约为 50 万 m^2 ,码头可停靠 15 万吨级超巴拿马级船型,该项目为综合性较强的集装箱码头 EPC 项目,采用国内设计与施工方联合实施的方式,其地理位置见图 1。



图 1 沙特达曼集装箱码头工程位置

2.1 投标设计

投标设计共经历了前期跟踪、现场考察、投标澄清补遗、投标设计和标后澄清等阶段,历时 10 个月。投标团队对码头结构提出了重力式空心、实心方块、重力式沉箱和板桩等概念设计方案,综合考虑经济性、施工能力、当地习惯做法和业主可接受性等因素最终选定重力式空心方块方案。实践证明该方案具有经济、施工快速和耐久性好的特点,值得在中东地区推广^[7]。在投标过程中,业主发布的投标澄清补遗多达 8 次,标后澄清共 3 次,设计进行多次的方案调整和工程量计量,经过全方位的比选,实现了投标方案经济合理的目的,最终该项目成功中标。

2.2 资源整合

考虑到当地设计资源对本地区习惯做法更为熟悉,总项目部为顺利通过报批,将给排水及管网设计、消防设计分别分包给阿联酋某设计公司和本地某设计团队。实践证明在公共配套和房建专业领域引进当地设计资源参与设计,往往能取得事半功半的效果。选定某国际知名咨询公司作为第三方审核方,设计方通过与其良好的技术沟

通交流,使第三方审核得以顺利报批通过。结合总项目部利益诉求,该第三方审核方还参与项目的设计优化和咨询工作,其很多设计理念和大胆做法值得学习。

2.3 总平面方案

在投标阶段根据标书要求,总平面方案布置工作仅限于方案设计的细化和校核。由于本项目的前端设计不到位,同时业主的开发思路多次调整,导致总平面方案多次修改,严重影响了陆域道堆管网等几乎所有专业的设计进度。建议以后在实施类似 EPC 项目中应优先重点报批总平面方案和主要的管网综合的图纸,待业主明确批准总平面方案后再开展详细的施工图设计工作,可有效加快设计进度,减少方向性错误,避免项目工期的耽误和设计资源的浪费。

2.4 设计变更索赔

在项目实施阶段,设计变更索赔和设计几乎同步进行,包括总平面方案变更、房建单体建筑方案变更、给水消防设计变更、陆域回填范围变更、电气设计变更等。通常设计变更的正确流程是设计应业主义意向要求提出合理概念设计方案,转交总项目部进行工程造价估算后提交给业主咨工审批。在业主咨工发函确认下由设计方进行详细设计,同时总项目部商务团队及时跟进设计、施工的变更索赔。但在项目初期实际执行过程中,发生了很多意想不到的情况,比如业主拒绝承认属于设计变更的修改、业主迟迟不发方案确认函、业主和总项目部就商务问题无法谈拢、业主不认可设计方案等。如何避免上述现象发生,需通过设计方和总项目部的良好沟通协作,设计推动过程中需针对超出合同范围项留有详细记录,总项目部商务应及时跟进并进行设计、施工变更索赔,通过采取以上措施,最后顺利完成了该项目的设计和报批工作,同时总项目部在变更索赔谈判中获得了业主合理的工期延长和费用补偿。

建议在遇到设计变更索赔时,设计方同总项目部保持密切沟通,理解揣摩业主咨工的真正意图,灵活处理可能出现的设计变更,留下痕迹记

录并及时激活变更索赔处理机制, 争取在项目实施过程中同业主谈妥设计变更索赔。

3 结语

EPC 项目的实质是以合同为纽带和媒介, 总承包商享有较大自主权、承担较大风险并在可能获得较大收益的情况下为业主提供定制服务的过程。设计在 EPC 项目中起到了牵头和引领的作用, 很大程度上影响了工程的成本造价, 设计方案的合理性和经济性决定了项目的盈利能力。

如何在中东现汇 EPC 项目中增强设计方的系统设计能力、影响力和话语权, 还有待于进一步努力: 一方面, 设计方须通过项目实施增强自身的技术和管理能力; 另一方面, 须进一步向工程项目价值链的两端延伸, 参与业主前期的咨询规划, 加强与业主方的直接沟通联系, 真正发挥设计在前期工作中的高端咨询能力, 赢得业主的认

可与尊重, 并参与项目实施管理, 加强设计方的实施掌控能力。

参考文献:

- [1] 张水波, 何伯森. FIDIC 新版合同条件导读与解析[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006: 200-222.
- [2] 杨晓鹏, 任春平. 项目设计阶段的成本控制[J]. 国际工程与劳务, 2016(2): 53-55.
- [3] 吴院生, 邢佩旭, 程林, 等. 设计管理在国际 EPC 港口项目中的策划与实施[J]. 水运工程, 2012(4): 27-31.
- [4] 刘俊生, 程洪剑, 蔡伟. 浅谈中东现汇水运项目投标设计的策划与实施[J]. 中国水运, 2016(5): 87-89.
- [5] 王福强, 王玉平, 薛瑞龙, 等. 设计单位主导的海外总承包项目管理优势探索[J]. 水运工程, 2014(2): 65-67.
- [6] 张水波, 周月萍. 问题与解答[J]. 国际工程与劳务, 2016(3): 72-73.
- [7] JTS 167-2—2009 重力式码头设计与施工规范[S].

(本文编辑 郭雪珍)

(上接第 21 页)

4 结语

1) 以五大新发展理念为引领, 从港口行业角度, 就港口总体规划层面需要着重考虑与解决的问题进行分析, 对规划方法的创新与完善提出了建议。

2) 由于城市规划与港口规划属于当地政府不同的行政管理部门组织编制, 并由国家不同的行业主管部门审批, 导致从事港口规划设计的部门与从事城市规划设计的部门彼此之间缺乏了解, 使得规划工作的整体性相对欠缺, 港口与城市规划沟通也不够完善。港城是一个协调发展的有机整体, 需在规划的体制机制上进一步协调。

3) 由于港口规划主要关注满足功能需求, 而城市规划更加关注土地利用, 二者在成果表现形式上尚未实现良好统一, 相对而言, 城市规划在

表现方法上更为科学和系统, 值得港口规划部门充分借鉴。

4) 城市规划单位需突出港口对城市发展的重要推动与支撑作用, 充分吸收港口规划单位的思路与成果, 以“港城共荣”的思想协调城市的功能定位和总体布局, 科学开展城市规划建设工作。

参考文献:

- [1] 张志明, 钱立明. 当前我国港口规划中的几个热点问题[J]. 水运工程, 2011(4): 45-50.
- [2] 中交水运规划设计院有限公司. 大连港太平湾港区总体规划[R]. 北京: 中交水运规划设计院有限公司, 2015.
- [3] 中交水运规划设计院有限公司. 北部湾钦州大榄坪港口发展区总体规划[R]. 北京: 中交水运规划设计院有限公司, 2010.

(本文编辑 郭雪珍)