

浅谈水利工程 EPC 总承包项目业主技术管理

刘永, 黄军

重庆市水利投资(集团)有限公司, 重庆 401121

摘要 : 工程技术管理, 为工程的投资决策和投资控制提供技术支撑, 也直接关系到工程建成之后能否安全、稳定、长效地运行。本文结合重庆市水投集团所属观音口水利枢纽工程(重庆市首个采用 EPC 总承包的水利项目)实施情况, 阐述 EPC 总承包下项目业主技术管理。

关键词 : 水利工程; 总承包项目; 技术管理

Introduction to Technical Management of Owner in EPC General Contracting Project of Water Conservancy Engineering

Liu Yong, Huang Jun

Chongqing Water Conservancy Investment (Group) Co., Ltd, Chongqing 401121

Abstract : Engineering technology management provides technical support for investment decision-making and investment control of the project, which is also directly related to whether the project can be operated safely, stably and efficiently in the long run after its completion. Combined with the implementation of Guanjingkou Water Conservancy project of Chongqing Water Conservancy Investment (Group) Co., Ltd (the first water conservancy project in Chongqing that adopts EPC general contracting), this paper expounds the technical management of the project owner under EPC general contracting.

Key words : water conservancy project; general contracting project; technical management

EPC 总承包模式, 主要通过设计与施工过程的组织集成, 促使设计与施工紧密的结合, 能充分发挥设计、施工的积极性, 项目实施过程中可以通过设计优化和调整设计方案降低成本, 还可有效防止设计者与施工者之间的责任推诿, 提高了工作效率, 有效推进工程建设。但 EPC 模式在提供了相当大的弹性空间的同时也带来很大的风险, 需防止前期工作阶段项目定义不准、实施阶段总承包商片面追求收益而出现设计过度优化等风险。EPC 总承包模式下, 项目业主一般应做好以下几方面的技术管理工作。

一、前期工作阶段项目的准确定义

项目前期工作阶段, 项目的预期目标、功能要求及设计标准等内容必须尽量定义准确, 这些内容的准确性直接受项目前期工作深度的影响。项目业主需要在项目前期进行充分的技术调研和评估, 确保对项目的技术要求和难点有清晰的认识。这包括对水利工程的功能需求、地质条件、环境影响等方面的深入分析。

工程总承包是国际通行的工程建设项目组织实施方式, 项目业主是推行工程总承包建造模式的主导力量。对于拟采用 EPC 建管模式的项目, 其前期工作深度直接影响项目实施效果, 而前期工作的重点莫过于技术方案的比选、论证及决策。如果项目可行性研究论证和初步设计过于套路和程序化、勘察设计深度不够、技术方案考虑不全、缺乏针对性, 这势必影响后期项目的实施效果和建成后的使用效益。

前期工作阶段, 项目业主应建立有效的项目决策机制, 注重对项目全生命周期效益进行考核和评价, 将工作重心转移到项目

定义和规划阶段。在项目定义和规划阶段, 不能仅仅考虑从项目立项到满足近期使用功能的需求, 过分专注项目短期收益, 而应从项目全生命周期角度全方位考虑项目经济、环境和社会成本, 充分考虑项目参建各方的利益和建设期不确定因素, 正确制订项目投资目标, 清晰认识业主职责, 达到“未雨绸缪、事半功倍”的效果, 为实现项目综合经济效益奠定坚实基础。

项目决策阶段, 要对项目实施的技术方案及重点、难点等要有预见性, 有些关键的项目要提前研究, 作好预案。在前期工作中, 项目法人集中了大量的智慧和力量, 对项目功能与任务定位、大坝选址、输水线路走向、导(截)流方案等作了充分的研究和细致的工作, 为后续项目顺利实施奠定了基础。

二、推行 EPC 总承包项目招标咨询制度

在工程招标阶段, 为了顺利开展 EPC 项目招标工作, 限于项目业主的专业性和技术力量, 可委托相应咨询机构开展招标技术

文件和招标控制价等咨询服务工作。重点审查 EPC 招标时项目的预期目标、功能要求、设计标准、发包人要求、项目 EPC 总承包边界条件等内容是否定义准确；审查招标技术方案是否合理可行；审查工程总工期及各里程碑节点工期是否合理、项目风险分担是否公平，并在此基础上编制标底或招标控制价。

项目业主或委托的招标代理机构应在招标文件中明确本项目技术标准和规范，确保后期中标的总承包单位具备相应的技术能力和经验来完成项目。项目法人或评标委员会对高度重视投标方案，务必对其进行严格的技术评审，选择最符合要求的总承包商。

三、推行 EPC 总承包项目施工图设计审查制度

在 EPC 总承包项目实施阶段，为了避免承包商可能过度设计优化所带来的风险，可推行施工图设计审查制度，即项目业主可以委托第三方施工图设计审查单位开展 EPC 总承包的施工图设计文件审查工作，重点审查施工图设计文件能否满足工程耐久性、安全性、强制性规程规范条文等要求，从而确保施工图设计质量。

四、EPC 总承包项目实施阶段技术交底

为了确保 EPC 项目总体建设目标的实现，在 EPC 项目正式开工之前，项目业主需要对总承包商提出的技术方案、施工组织设计等进行审核和监督，确保其符合合同要求和技术标准。

项目业主应组织各参建单位就如何落实保证工程项目安全生目标、质量目标和工期目标的措施方案进行全面系统的布置，明确各参建单位的安全生产责任、质量管理责任和工期控制责任；组织设计单位就工程的外部环境、工程地质、水文条件对工程施工安全、质量、工期等可能构成的影响，工程施工对当地环境安全可能造成的影响，以及工程主体结构 and 关键部位的施工安全、质量注意事项等进行设计交底；组织各参建单位进行工程项目质量计划交底，包括向各参建单位交清项目工程质量管理体系情况，各类人员岗位责任制、质量（安全）体系基本运作程序、项目质量目标、各项质量管理措施等。

项目实施过程中，项目业主应定期组织监理单位、EPC 总承包商对安全、质量技术交底情况进行检查，可重点检查以下内容：

(1) 技术交底是否使施工人员明确了所担负作业项目的特点及技术要求、工艺流程、质量标准、安全措施，以便更好地组织施工。

(2) 是否明确了交底人和接受交底人之间的责任。

(3) 技术交底是否在单位工程或部分分项工程施工前进行。

(4) 技术交底是否以书面形式进行，可以适当辅以口头讲解。交底人和接受交底人是否履行了交接签字手续，交底资料是否已及时送至资料室归档。

同时，项目实施过程中，项目法人要牵头参建单位建立有效

的沟通机制，及时了解项目的技术进展和存在的问题，利于项目的正常推进和实施。

五、EPC 总承包项目实施阶段设计变更管理

EPC 总承包项目设计变更应当严格按照国家有关设计变更管理办法及制度执行，对于大中型水利水电工程，应严格按水利部《关于印发水利工程设计变更管理暂行办法的通知》（水规计〔2020〕283号）和省（市）的有关水利工程设计变更的规定执行。

针对 EPC 总承包项目，重大设计变更往往会涉及项目投资增减，投资增减额应以原初步设计审批部门审批为准，一般设计变更所涉及的投资增减可以主管部门核准结果为准。

不同的 EPC 总承包项目，尽管其合同价格形式约定相同，设计变更引起的费用增减约定也可能不同。比如，观景口水利枢纽工程大坝枢纽标段 EPC 总承包合同为固定不变总价形式，合同约定各种设计变更引起的投资增减只用于发包人的投资控制，不作为合同价格调整的依据，即合同价格不调整，承包人不得因发生重大设计变更和一般设计变更向发包人提出费用索赔。

但是，为了充分发挥 EPC 总承包建设管理模式的优点，项目业主也应当鼓励各参建单位特别是设计单位、施工单位积极开展施工图设计优化工作。比如，观景口水利枢纽工程大坝枢纽标段 EPC 总承包设计成员单位大胆开展水库右岸导流洞优化设计，既缩短了导流隧洞 300 米左右，又直接节省了工程投资 700 万元左右、缩短工期 4 个月左右，为大坝枢纽当年开工、当年截流创造了先决条件，实现了项目业主和 EPC 总承包单位的双赢目的。

六、建立专业管理队伍，提高项目管理与控制力度

EPC 总承包模式下的项目管理工作，特别针对一些地质复杂与多专业的水利项目，技术控制上存在较多的要求，这就为项目业主的管控工作带来很大的难度。基于项目业主在项目管理中的主导地位，组建精简、高效的专业管理代表队伍，有利于提高各项资源的协调配置的效果、推进工程顺利实施。

项目进入实施阶段，业主单位应要求水利工程项目的总承包单位对项目设计方案加以汇报，在业主单位基本肯定与认可以后，方可以展开后续的细节性设计与施工准备工作。在此期间，业主单位一定要确保项目总体设计效果与各个功能分区，确保设计理念满足国家与行业的发展要求，对建设规模与空间分布等情况，展开全面的管理与控制。另外，业主单位也要对设计单位加以综合管理，并对设计方案提出科学与合理的建议，监督后续整改效果，促使水利工程的 EPC 总承包项目的业主管理水平显著提升。同时，业主单位也要注重健全管理机制与协调控制制度的建立，详细说明招标、支付、结算与变更等环节的审批管理权限。在做好考核与评价等工作以后，进一步确定总承包单位的工作绩效，对现场考勤加以全面管理，运用对应的奖罚措施，将设备材料与隐蔽工程进行良好地技术控制，以此发挥业主单位的存在意义与价值，切实主导项目。

在水利工程项目竣工与验收过程中，项目法人应牵头参建单位按照当地政府及行业部门的文件要求准备推进，不仅要注重对项目质量的验收，还要重点检查项目清单与投资。在此期间，业主单位对 EPC 工程总承包模式进行全方位管理，做好项目最后收尾工作，保证整个验收过程更加严谨与客观，满足整个工程建设目标，为后续工程正常投入运行、发挥功能打下坚实基础。

七、加强项目施工阶段关键技术节点和质量控制

项目施工阶段，是水利工程 EPC 项目管理业主技术管理工作中主要环节。在设计方案制定之后，就进入到施工环节，整个施工过程，直接关系到水利工程的交工时间，同时也和项目的整体施工质量有着紧密的关系。

在项目正式实施阶段，要严格落实计划管理。在确保施工图设计计划顺利进行以后，确保设计符合要求，并及时交给监理单位、第三方施工图审查单位对设计成果加以复核确认。针对现场施工进度计划，业主单位有调动施工监理单位积极性的责任，切实提高监理人员工作的积极性，做好周、月进度专题会议组织等工作，针对项目推进中的困难和不足要及时确定纠偏方案，减少施工意外情况发生，确保工程项目建设工期顺利完成。

项目实施过程中，项目业主需进一步加强关注项目关键技术节点和质量过程控制，积极参与重要的技术决策和验收工作，加强与行政主管部门的沟通力度，严格按照计划推进。针对项目实施过程中出现的技术变更进行严格管理，确保变更的合理性、必要性和经济性。

此外，业主应注重技术风险管理，提前识别可能出现的技术风险，并提前制定相关的应对措施。日常管理中，项目法人需要把限额设计管理思想渗透到 EPC 总承包建设项目中，对项目中间签证、计量和结算环节应加以严格的审核与控制，特别是避免项目超批复概算的现象。通过有效的技术管理，业主可以更好地保障水利工程 EPC 总承包项目的顺利实施，进而实现项目的质量、进度和投资目标。

八、大力实施科技创新

十八大以来，习近平总书记把创新摆在国家发展战略的核心位置，先后提出了一系列关于科技创新的新思想、新论断和新要

求。系统完整、博大精深的科技创新思想，成为习近平总书记治国理政新理念新思想新战略的重要组成部分。《中国共产党党章》（中国共产党第十九次全国代表大会部分修改，2017年10月24日通过）明确“……要实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略。……充分发挥科学技术作为第一生产力的作用，充分发挥创新作为引领发展第一动力的作用，依靠科技进步，提高劳动者素质，促进国民经济更高质量、更有效率、更加公平、更可持续发展。……建设创新型国家和世界科技强国。”

在工程建设管理过程中，不管采用哪种建管模式，项目业主都应该积极开展科技创新工作，在推进项目总体建设目标实现的同时，有力推动科技进步。

为了切实推进观景口水利枢纽工程 EPC 总承包管理工作，项目业主在多次国际、国内等考察学习微盾构顶管及 TBM 机械化施工技术的基础上，邀请国内知名学者、教授召开观景口工程隧洞微盾构顶管及 TBM 机械化施工技术专家咨询会，专题研究观景口隧洞微盾构顶管施工技术可行性，按程序报批《观景口输水隧洞施工方法变更报告》后，针对初设批复总长 24.97km 的输水线路，在全国水利行业中率先开展长距离小直径输水隧洞硬岩微盾构顶管机械化施工，顺利完成全部输水线路 10 条隧洞（共计 16.2km）的顶进贯通，2021 年 4 月实现全线通水目标，发挥了工程效益。

针对微盾构顶管施工技术，项目法人牵头与重庆大学、中铁十八局、中水北方设计公司等单位向重庆市科委成功申报了《特大地城市供水安全保障超长隧洞顶管关键技术研究与应用示范》社会民生类重点研发项目，获重庆市科委 100 万元科研项目资助，累计完成论文 33 篇，专利 26 项，工法 3 项等科研成果，科研项目于 2021 年底顺利完成结题验收。

观景口水利枢纽工程本输水线路通过采用微盾构硬岩顶管施工，并在项目实施过程中参建各方不断探索总结经验与教训，积极克服工程施工中的难点、卡点，最终圆满完成的建设任务，实现了工程建设目标，发挥了工程效益。项目业主牵头参建单位积极申报大禹水利科学技术奖，推动后续水利工程施工技术发展。2023 年 5 月，观景口水利枢纽工程荣获中国水利工程优质（大禹）奖。

总之，水利工程 EPC 总承包模式下业主的技术管理是一个综合性的工作，需要贯穿项目立项、可研、初设等前期到工程实施阶段的全过程，以确保项目达到预期的技术效果和质量要求。

参考文献：

- [1] EPC 工程总承包管理 [M]. 王伍仁. 中国建筑工业出版社, 2008.05.
- [2] EPC 模式下业主和承包商的风险分担与应对 [J]. 孟宪海, 赵启. 国际经济合作, 2004, (2): 45-47.
- [3] 建设工程管理 [M]. 丁士昭. 中国建筑工业出版社, 2017.05.
- [4] 水利水电工程管理与实务 [M]. 丁士昭. 中国建筑工业出版社, 2018.05.
- [5] 顶管施工技术验收规范 (试行). 中国非开挖技术协会行业标准, 2006.12.