

对 EPC 项目经营管理技术保障作用的探讨

余文华, 张金朋

(中国水利水电第七工程局有限公司, 四川 成都 610213)

摘要: EPC 总承包项目系指受业主委托、按照合同约定对工程建设项目的的设计、采购、施工等全过程实行的承包。与传统承包模式相比, EPC 项目通常为总价合同, 在工程量方面总承包商往往需要承担很大的风险, 并且在合同约定中的变更索赔条件更加苛刻, 在 EPC 总承包模式下, 技术管理作为项目管理的重要组成部分, 对项目的履约和最终的经营效果更是起到至关重要的作用。本文从合同履行、成本控制、结算、变更索赔等方面阐述了 EPC 项目经营管理的技术保障工作。

关键词: EPC; 项目经营; 技术保障; 合同履行; 成本控制; 变更索赔; 固增水电站; 探讨

中图分类号: TV7; TV51

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(2022)06-0060-04

Discussion on Technical Support of EPC Project Management

YU Wenhua, ZHANG Jinpeng

(Sinohydro Bureau 7 Co., Ltd., Chengdu Sichuan 610213)

Abstract: EPC general contracting project refers to the contract that is entrusted by the owner and implemented by the contractor in the whole process of design, procurement and construction of engineering construction projects in accordance with the contract. Compared with the traditional contracting model, EPC projects are usually total-price contracts. The general contractor often has to bear a lot of risks in terms of engineering amount, and the conditions for changing claims in the contract are also more stringent. As an important part of project management, technical management, under the EPC general contracting mode, plays a crucial role in the performance of the project and the final operating effect. This paper expounds the technical support of EPC project management from the aspects of contract performance, cost control, final account, change claims, etc., which can be used as reference for subsequent similar projects.

Key words: EPC; Project operation; Technical management; Contract performance; Cost control; Change claims; Guzeng Hydropower Station; Discussion

1 概述

EPC 项目作为交钥匙工程, 其工程项目中的设计、施工、采购工作均由总承包商承担, 从而有效克服了传统承包模式中设计、采购、施工相互制约和相互脱节的矛盾, 有利于整个项目的统筹规划和协同运作, 有效地解决了设计与施工的衔接工作^[1]。但因 EPC 项目所涉及的专业范围更广、施工交叉更为复杂、各阶段施工的不确定性更大、变更索赔条件更为严苛, 导致总承包商承担的风险更高。

凉山州木里河固增水电站建设采用的是典型的 EPC 模式, 由中国水电七局·成都院联合体作为总承包单位, 工程采用引水式发电, 主要由拦河

闸坝、进水口、引水隧洞、调压室、压力管道、地面发电厂房等建筑物组成。

固增水电站地处四川省凉山州木里县固增乡, 进场道路多为盘旋山路, 导致材料进场不便, 特殊材料采购周期长。此外, 工程施工周期长且存在雨季施工、冬季施工等特殊时段施工; 施工线路跨越长度大(首尾相距 11.06 km), 涉及塌方、涌水、有毒有害气体等多种不良地质条件; 工程建设包括土建、金属结构、机电设备安装、安全监测、环水保、试验检测等多个专业, 专业跨度大, 技术要求高, 管理难度大。

面对固增水电站 EPC 项目的复杂与不确定性, 项目部通过合理的施工组织设计、方案优化, 采用新材料、新技术、新工艺、新设备, 在保证项目

收稿日期: 2022-06-06

合同履约的基础上降低了工程成本,严格落实结算工程量审核工作,注重施工过程中变更索赔基础资料的收集工作,确保了项目达到预期的经营效果。阐述了技术保障在 EPC 项目经营管理中的重要作用。

2 合同履约的技术保障

2.1 安全、质量履约的技术保障

工程项目的安全、质量履约对企业具有非常重要的意义,一旦发生安全、质量事故,轻则造成企业单位的直接经济损失,影响企业形象,次则企业被业界拉黑,禁止投标,重则造成重大人员伤亡,影响社会稳定。

安全方面的技术保障工作主要体现在安全方案的编制及交底上。必须针对项目的施工特点,对施工现场存在的安全风险进行分析,编制对应的施工技术方案及安全技术措施,对特种作业、特种设备、特种设施等编制专项安全方案及措施,对可能出现的重大事故隐患编制专项应急预案,对重大危险源或需要组织专家论证的安全技术方案及时联系后方单位组织进行专家评审,对于所有的措施、方案、应急预案在收到批复后,第一时间组织项目管理人员和现场施工人员进行技术交底,交底时做到不落一人、应知尽知;对于重点风险部位,重点操作,重点强调。此外,现场技术管理人员严格执行“一岗双责”:除本身技术职责外,还应履行安全岗位职责,落实安全生产责任,保障现场安全生产。

对于质量方面,固增水电站项目部将技术管理与质量管理人员进行统一,技术管理人员同时亦为质量管理人员,方案编制人员既是方案交底人员,亦是现场管控人员,从而避免了技术方案交底不彻底、理解不到位,大大加强了现场质量管控力度;坚持设计文件图纸分级会审和技术交底制度,帮助施工人员理解设计意图,明确质量标准;针对重点部位、重点工艺、特殊时段、特殊地质洞段编制专项施工措施并交底,进而保障工程质量。

2.2 进度履约的技术保障

编制进度计划是项目完成的根本点,是进度计划管理系统的核心^[2]。进度计划应以合同目标工期为基础,分析进度管理的重点、难点,统筹规划设计进度、采购进度、施工进度,按照合理交叉、相互协调的原则,分类分级编制进度控制计划,包

括总计划、年度计划、月计划、周计划,并按项目实施过程、专业、阶段或实施周期将进度目标分解成系统目标、子目标、可执行目标,将进度计划层层落实,并根据施工进度动态调整施工计划,分析进度偏差,编制纠偏、赶工措施。

发挥技术先导性作用,提前编制施工方案并报监理单位审批后交底。对于需要组织专家进行论证的方案,及时组织、联系后方单位进行专家评审;根据 EPC 边设计、边施工的特点,充分发挥总承包方式具有的沟通协调能力,推动设计优化、方案优化,对于特殊部位采取分层、分块先后出图的方式,加快了施工进度;对于塌方、涌水、有毒有害气体等特殊地质洞段,及时组织参建三方进行现场踏勘,尽快确定施工方案,尽量减小不良地质洞段对施工进度的影响;充分利用备忘录制度(备忘录是经参建三方现场商定同意后临时签署的设计补充文件,具有灵活性、及时性,可有效缩短设计到施工的流程),对于进度要求急迫的现场施工项目,可以采用现场备忘录的形式^[3]。

根据施工进度计算下月材料需求,每月 15 日前将材料进场计划报送材料采购部门并注明材料进场的时间,针对特殊材料、急用材料,采取特事特办的方式,加快采购流程,保证现场施工进度。

加强与业主、监理单位的沟通,特别是装饰装修施工,虽然有设计图纸作为依据,但其具有较强的业主主观性,且因个人审美差异,业主内部往往都难以达成统一意见,因此需及时与业主、监理进行沟通,确定施工参数,方便指导施工。

3 成本控制的技术保障

EPC 工程总承包项目的成本管理贯穿于项目建设的全过程^[4],对项目实现既定经营目标具有重要意义。

3.1 设计优化

EPC 承包商的优势在于设计,设计方案的好坏直接决定项目建设的质量高低^[5],而设计方案的优化是 EPC 项目成本控制中能直接带来显著经济效益的方式,因此,充分利用 EPC 项目设计为“龙头”、设计与施工协调紧密的特点,从规划布置、结构尺寸、技术参数等方面出发,深入研究存在优化可行性的施工项目,积极推动工程设计优化。

在规划布置阶段,固增水电站对首部枢纽的

防渗布置进行了优化,优化方案减少混凝土防渗墙 $1\,268\text{ m}^3$;对引水隧洞轴线进行了裁弯取直,减小了引水隧洞直线长度 90 m ;对发电厂房位置进行了优化,缩短了尾水渠长度约 22 m ,减少了边坡覆盖层开挖约 15万 m^3 ;在结构尺寸上,对首部枢纽结构、引水隧洞衬砌厚度、渣场挡墙高度、调压室交通洞衬砌方式等进行了优化,优化方案共节约混凝土 5.3万 m^3 、浆砌石 3.9万 m^3 ;在技术参数方面,对料场支护参数、调压室灌浆深度、引水隧洞钢筋配筋进行了优化,优化方案共节约灌浆量 266.9 t 、钢筋制安 $3\,335.5\text{ t}$ 。

3.2 施工方案优化

施工方案的优化是在施工过程中,在保证达到既定安全、质量、进度的目标前提下优化施工布置,简化施工方案,采用“四新”技术,通过降低成本、加快进度,直接或间接达到增加收益的目的。

在施工布置方面,固增水电站将原投标阶段的7座拌和站优化为4座;在施工方案上,调整首部枢纽导水墙到第三个枯期进行施工,因此而减少了“一枯”施工的压力,将调压室衬砌方案由原滑模施工调整为排架加翻模,方便了现场施工,加快了施工进度;在材料优化方面,通过在喷射混凝土中掺加纳米材料、将混凝土龄期由 28 d 优化为 90 d ,节约了成本。

3.3 过程控制

鉴于EPC项目在临建工程上自由度较高,导致主体工程面临的不确定性较大,又因协作队伍施工水平参差不齐,故要求技术管理人员必须具有较高的经营意识,切实做好现场施工与成本控制的协调工作,在保证顺利施工的同时,尽量减少在临建工程上的成本投入;坚持落实图纸会审及交底制度,避免因图纸错误或作业人员理解错误而导致返工、窝工;此外,应及时跟踪技术方案的落实情况,避免协作队伍“做大做强”,并根据现场需要及时进行方案动态调整、再交底;所有需由项目部采购的材料,必须由技术管理人员提供采购计划,采购部门按照计划进行采购并按计划要求进场,针对钢筋、水泥等主要施工材料,施工前期应保证一定的富裕量以保证现场施工;工程收尾阶段,必须严格控制材料的进场数量,避免材料浪费而造成经济损失。

4 结算的技术保障

4.1 协作单位结算

根据项目部与协作单位合同约定的结算模式,对协作单位申报的工程量进行严格审核,避免重复计量、错误计量;对于结构工程量,可以按照设计图纸进行工程量计算;对于挖方、填方、喷混凝土及无法进行形体计算的工程量,需及时沟通测量人员进行断面收集以方便后续计量;对于无设计尺寸的临建工程及部分隐蔽工程,需要采用现场测量尺寸、现场清点计量的方式,并在现场计量时邀请经营、施工管理人员一同参与见证,各方签字进行确认后将其作为后续结算的依据;工程量审核完成后,配合经营管理人员做好材料核销工作;工程量的审核应遵循公平、公正的原则,并符合相关计量规则规范要求,在不损害协作单位利益的情况下,保障项目部的利益。

4.2 业主结算

EPC模式一般为固定总价估价模式,可按月、按进度或竣工后一次性计算。固增水电站EPC结算模式为分季度、按照工程形象面貌进行结算。而工程形象面貌往往又反映为合同清单工程量的完成占比。作为技术管理人员,其主要工作是配合经营管理人员进行工程量的上报及审核,施工部位不同,其计算方式也有所不同,如引水隧洞可以按照开挖支护或衬砌长度完成占比进行计算,首部枢纽可以按照施工高度或实体混凝土工程量完成占比进行计算,引水发电的地下工程可以按照混凝土完成占比进行计算,地面工程可以按照完成高度占比进行计算。在实际结算过程中,可以采取不同的计算方式以满足项目的资金需求。

5 变更、索赔的技术保障

5.1 变更索赔

EPC作为总价承包模式,在施工过程中原则上不存在设计变更、施工方案变更,因此,通过变更索赔,提高项目盈利,必须仔细研究分析合同条款,深度挖掘变更背景。作为技术管理人员,主要的作用是配合经营管理人员进行变更依据及基础资料的收集工作。对于业主提出的变更与新增项目,必须要求业主以正式文函通知并编制专项施工方案,该方案从施工布置到施工过程应面面俱到,对各施工工序、所需材料、工期、人力设备资源均应进行准确描述,从而为后续施工及商务工作

奠定基础;对于合同约定的项目,应思考留意哪些项目存在索赔的可能性,施工过程中应做好影像资料留存,施工工程量签证;对于监理、业主一时无法确定是否结算的工程量,可先签证事实确认单,对施工事实及工程量进行确认,待后续再决定是否结算;对于隐蔽工程,更应留存好影像资料,对工程量做到每日一签。

5.2 反索赔

反索赔一般是指发包人向承包人发起的索赔。从经营角度出发,应采取技术保障措施尽量避免反索赔的发生,包括防止对方提出索赔和应对对方的索赔两方面。作为总承包项目,反索赔对象包括业主单位和协作单位两个对象。

对于 EPC 项目,主要是避免业主单位进行工期反索赔。因此,除采用技术措施保障施工进度外,在施工过程中,对于由业主提供的施工条件未按照招标投标合同约定提供时(如征地、阻工、地质条件与业主提供资料变化差异较大等),必须做好基础资料的收集、施工降效、工期分析工作,规避承包人责任,在对业主进行索赔的同时防止业主针对工期进行反索赔。

对于协作单位,必须做好施工规划、现场协调与方案交底工作,避免因施工规划、现场协调不当导致协作单位的窝工、二次进出场情况的发生;必须做好设计图纸的审核与技术服务工作,下发文件均要求协作队伍签字确认并存档,避免因图纸下发时间、图纸错误造成协作单位窝工、返工情况的发生;必须认真研究协作单位的合同条款,对协作单位下发的指令单、任务单均须措词严谨,避免协作单位“借题发挥”;针对洞内塌方、涌水、有毒有害气体等特殊地质洞段,应编制专项施工措

(上接第 51 页)

能环保的目标。通过对固增水电站喷射混凝土回弹率的分析与控制,最终实现了降低喷射混凝土回弹率目的,进而降低了喷射混凝土的损耗,减少了对回弹料进行清理的工作量。固增工程采取的控制措施对喷射混凝土施工过程控制具有很好的推广价值。

参考文献:

[1] 尹相勇.降低喷射混凝土回弹率提高施工效率[N]. 中国建材报,2021. 10. 22.
[2] 任伟.隧道喷射混凝土回弹率控制措施[J]. 交通世界,

施并对协作单位进行交底以减少协作单位的窝工,提高协作单位的施工效率,避免协作单位以地质条件造成施工降效、窝工等为由进行索赔;对于洞内塌方,还应认真分析其发生原因,明确到底是协作单位的责任,还是地质原因造成的,做好过程影像资料留存及工程量签证,为后续应对对方索赔做好基础工作。

6 结语

经营管理决定着项目的管理成败。作为工程技术管理人员,更应该提高经营意识。EPC 项目对于总承包商而言,利润与风险并存。因此,必须采取相应的技术保障措施降低风险,控制成本,完成项目履约,达到项目的经营目标。从合同履行、成本控制、结算、变更索赔等方面阐述了 EPC 项目经营管理的技术保障工作,希望所取得的经验能为后续类似工程项目起到一定的借鉴作用。

参考文献:

[1] 蔡萍.浅谈 EPC 模式在水利工程中的运用优势[J]. 水利技术监督,2019,27(6):199-201.
[2] 魏惊蛰,秦政.EPC 总承包模式下的施工技术管理[J]. 水电站设计,2012,28(3):37-42.
[3] 王雷,唐奎.由施工方牵头的水电工程 EPC 项目管理经验[J]. 四川水力发电,2019,38(6):23-26.
[4] 杜琼.EPC 工程总承包项目的成本管理方法探究[J]. 科技与企业,2013,22(20):59.
[5] 单清楠.浅谈 EPC 总承包模式下的工程变更管理[J]. 中国市场,2011,18(15):34-35.

作者简介:

余文华(1989-),男,湖北黄冈人,项目经理助理兼技术部主任,工程师,学士,从事水利水电工程施工技术与项目管理工作;
张金朋(1997-),男,陕西咸阳人,助理工程师,学士,从事水利水电工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

2021,27(23):171-172.
[3] 马召林.铁路隧道喷射混凝土回弹率测试及优化[J]. 低温建筑技术,2019,40(1):119-122.
[4] 岳久强.隧道喷射混凝土回弹率的降低方法及应用实践[J]. 四川水泥,2018,39(6):18.
[5] 刘俊雷.隧道喷射混凝土回弹率控制措施[J]. 交通世界, 2017,23(30):128-129.

作者简介:

娄鑫(1987-),男,河南新乡人,项目试验室主任,工程师,二级建造师,从事水电工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)