

水利水电工程 EPC 模式造价集成管理研究

陈敏¹, 黄维华²

(1. 水利部小浪底水利枢纽管理中心, 河南 郑州 450000; 2. 黄河小浪底水资源投资有限公司, 河南 郑州 450000)

摘要: EPC 管理模式在水利水电工程建设中得到广泛应用, 造价如何有效控制是 EPC 项目管理的重要内容及难点。通过对工程建设 EPC 模式权责明确、效率高、总价承包等特点的总结, 分析集成化管理手段如何对总价合同的全寿命周期、全过程、全方位的造价控制发挥作用, 结合实际案例分析表明, EPC 项目造价集成管理通过资源管理的互补及合理利用, 能够充分发挥 EPC 模式的整合性、科学性和创新性的特点及作用, 从而实现工程项目高效率、高效益的目标。

关键词: 水利水电工程; EPC 模式; 总承包; 集成管理; 工程造价

中图分类号: TV51 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-9511(2021)02-0063-05

工程项目 EPC (engineering procurement construction) 模式是指承包人受投资人委托, 按照合同约定对建设工程项目的设计、采购、施工、试运行等实行全过程或若干阶段的承包。通常承包人在总价合同条件下, 对其所承包工程的质量、安全、费用和进度进行负责。

为加强与国际惯例的接轨, 克服传统的“设计-采购-施工”相分离承包模式所带来的弊端, 进一步推进项目总承包制, 我国现行的《中华人民共和国建筑法》(简称《建筑法》)第二十四条规定:“提倡对建筑工程实行总承包, 禁止将建筑工程肢解发包。建筑工程的发包单位可以将建筑工程的勘察、设计、施工、设备采购一并发包给一个工程总承包单位, 也可以将建筑工程勘察、设计、施工、设备采购的一项或者多项发包给一个工程总承包单位; 但是, 不得将应当由一个承包单位完成的建筑工程肢解成若干部分发包给几个承包单位。”《建筑法》的这一规定, 在法律层面为 EPC 项目总承包模式在我国建筑市场的推行提供了具体的法律依据。

我国工程项目 EPC 模式经历了 20 世纪 80 年代开始的起步阶段、90 年代的逐步发展阶段、2000—2008 年的快速发展阶段以及 2008 年至今的转型升级阶段。

EPC 模式在我国经济高速发展过程中, 特别是基础设施建设领域发挥了重要作用。自我国提出“一带一路”倡议并迅速展开后, 在中国建筑企业承

接沿线国家基础设施建设过程中, EPC 模式得到了系统化的战略性助推, 也将为“一带一路”建设发挥更大的作用。

近年来, EPC 模式下的水利水电工程造价集成化管理模式已经逐渐发展成为水利水电工程管理的流管理方式, 这在一定程度上促进了水利水电工程建设稳步化、顺利化的进行。为了能够更为有效地改善及提高 EPC 模式下水利水电工程造价集成化管理模式的实际应用效果, 有必要更为深入地分析其内部结构, 并对 EPC 模式下水利水电工程造价集成化管理项目进行针对性地深入研究, 从而为管理创造更为有利的项目环境。

1 EPC 模式的特点

1.1 权责界线明确

EPC 模式通常更加侧重于明确的权力和责任划分管理, 当工程的承包商与业主之间的权责关系变得清晰、明确化时, 往往能够减少经济方面的纠纷及沟通摩擦, 从而更有利于维护及稳定双方之间的合作关系, 进而更好地促进工程的进行^[1]。从总承包商的角度而言, 其往往需要承担工程中的大部分责任和风险, 并且负责所有沟通协商工作。从业主的角度而言, 其需要提出与设计工作相关的构想内容, 以便在这一基础上更好地协调和稳定工程双方合作。这种全新的工程造价集成化管理模式具有权责明确的优势, 能够更好地适应现阶段的市场发展

作者简介: 陈敏(1970—), 女, 高级经济师, 主要从事水利工程规划及投资管理研究。E-mail: 302931859@qq.com

形态,使水利水电工程的承包过程与承包方式更加流程化、规模化以及合理化,以其鲜活的生命力促进市场经济的发展^[2]。

1.2 运行效率高

EPC 模式下的水利水电工程造价集成化管理模式不同于传统的分包、转包以及承包模式下的工程造价管理模式。主要区别及优势体现在以下两个方面:

a. 能够提高工程造价的要求。在水利水电工程造价企业的选择方面,一般所选择的企业往往具有工程建设资质高的特点,且其自身具备良好的经济能力,能够在未来划拨、分配资金时,自主开展水利水电工程造价的集成管理工作,这就要求其能完全化地进行工程承包企业的筛选工作,使综合能力最优的企业切身参与到工程的实际建设过程中来,由此最大限度地保证其有效性^[3]。

b. 很大程度上提升了企业的风险承受能力,使其能够确保出现工程问题时,及时解决工程进行中出现的问题,从而大大提高工程的运行及建设效率。

1.3 总价合同控制造价

由于现阶段我国在合同管理方面对于施工用时长、周期长的水利水电工程建设还未做出明确的制度管理规定,因此,在大型水利水电的工程建设过程中,有必要采用总价合同的承包方式进行施工以及承包作业。这一方式在一定程度上能够较为有效地保证工程按预期进行实际交付,但整体上仍旧存在相应的风险。总价合同要求一次性支付水利水电工程材料等费用^[4]。在 EPC 模式下采用总价合同的方式时,一旦市场中工程材料价格上涨,工程承包商仍需以一次性的方式缴清工程款项,且当材料价格涨幅超过预期时,承包商也不可向业主报销,该费用仍需承包商自己承担,这在一定程度上提高了工程造价管理的风险性。

EPC 模式的结构组织关系见图 1。

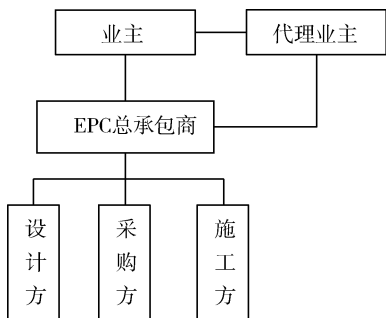


图 1 EPC 模式的结构组织关系

2 集成管理在 EPC 项目中的重要作用

2.1 目标明确

现阶段,集成化的管理模式得到了更为广泛的

应用,通过充分明确目标来实现更有计划性的工程管理工作,从而保证集成管理模式的高效性,使各个阶段的各个环节皆能够基于现有标准进行高效集成管理地执行工作,最终达到更进一步提高工程项目实际执行水平的目的^[5]。在明确目标的过程中,集成管理通过明确的目标提高了集成管理的综合效果,使工程管理更具统一性,同时也能够提高市场竞争。

2.2 体现整合性、科学性和创新性

集成管理更加关注资源集成整合,因此往往能够促进管理模式向科学化、集成化的方向发展,并始终根据工程预期的规划导向有序开展管理工作。集成管理的起点相对较高,其中全局模式是工程全面管理的基础,同时也是实现管理利益最大化的科学创新着手点。集成管理通过常态下的管理模式来分解多种工程管理因素,进而基于实际情况选择不同的管理方式进行资源管理、资源更深层次集成及整合,以便管理者在满足当前项目建设与管理发展的实际需求基础上,实现资源管理的互补及合理利用。

2.3 效率与效果并重

集成管理涵盖的领域较为广泛,它不单是一种管理模式,更是协调人力、物力和财力的有效途径。因此,集成化管理模式在实际应用中具有显著的效果,可以充分确保工程管理的实效性,这一管理模式突破了传统管理模式 1:1 的实际收益效应,将实际的收益效果提高到 1:2 的比例,甚至更高,以此确保工程中的每个环节皆可以获得有效的管理效益,充分确保管理的全方位性^[6]。

3 EPC 模式管理关键因素

设计在 EPC 管理模式中始终扮演着重要的角色,发挥着关键的作用,同时也是影响水利水电工程造价管理的主要因素。设计阶段,往往需要充分考虑水利水电工程在实际实施中所包含各个阶段的可行性以及工程的整体造价。必须考虑节约用水和水电工程实施的每个阶段的可行性以及水电工程的成本^[7]。在这一过程中,管理者需要从工程的全局着手,全面考虑各方位因素,据此进行工程实施财务的整体预算,并选择最佳实施计划,在节省项目开展资金的同时减小双方的造价成本,以此实现利益最大化^[8]。EPC 模式管理关键因素可从以下几个方面进行分析。

3.1 不确定性因素的管理

从工程承包商的角度而言,工程的施工阶段是存在不确定性因素最多的阶段,因此产生的情况变

化往往较为频繁,例如人员结构、工程环境的变化等等;同时,EPC 模式下的工程在进行过程中,工程存在较大难度或建设周期较长时,往往可变因素就会增加,工程的风险系数也会显著增大。因此,工程需要基于实际环境中的天气、时间、施工过程以及环境变化等具体情况提前制定科学的规划以及相应的措施,当出现意外情况时,能够通过管理措施进行及时管理、补救,从而将损失最小化。

3.2 不同利益主体的管理

水利水电工程进行过程中所涉及的主体较多。在实际利益共享环节中,当存在协调问题时,很有可能出现利益冲突的情况,如若不解决此类问题,会对水利水电工程的推进造成不良影响,从而难以以最优的状态确保工程进行,难以有效提高水利水电工程的造价管理水平。因此,工程项目的承包方应当合理、充分利用 EPC 模式自身存在的优势,有序地协调各方利益,以更好地实现互利共赢。

3.3 材料设备的管理

通常情况下,EPC 模式下的水电水利工程规模、投资较大,因此项目进行所需的材料和设备量大超过普通工程项目,并且市场中材料、设备等价格的起伏波动也会对项目造价及工程成本产生影响。在这一过程中,工程的造价管理以及成本控制等问题将会显得尤为关键,此时便需要管理者充分明晰材料、设备的管理目标,基于实际情况科学合理地安排工程材料、设备的采购,并由专业人士做好工程材料的实际管理工作,提高材料的利用率及有效性,严格控制质量与价格,充分发挥 EPC 在水利水电工程成本控制及管理方面的效果及作用。

4 EPC 模式造价集成管理

4.1 工程造价管理的基本内涵

工程项目造价管理是通过科学化、合理化的管理方式和先进的管理手段来对影响工程造价的资源、因素等进行组织、规划、控制以及协调的系列管理过程活动,以达到工程造价中工程进行成本的确定、识别和控制的目的,据此完成工程进行中所涉及的技术及经济等因素的统一,从而提高企业经营和管理的理念及水平^[9]。工程造价管理主要包括两个方面:

- a. 合理确定工程项目的造价成本;
- b. 有效地控制工程项目的造价成本。

从工程承包商的角度来说,其根本目的是提高企业自身的经济效益;从其他建设参与者角度来看,工程造价管理还有两个方面的意义:

a. 基于投资管理的角度,此类管理相对而言更倾向于工程投资费用的管理,而不属于工程建设领域技术层面的管理;

b. 工程价格管理的角度,指的是整个工程的造价管理及工程承包的实际价格管理。

4.2 工程造价集成管理内容

工程造价集成管理涵盖了全寿命周期、全过程、全要素、全方位及全风险的造价管理内容,具体内容构成如图 2 所示。

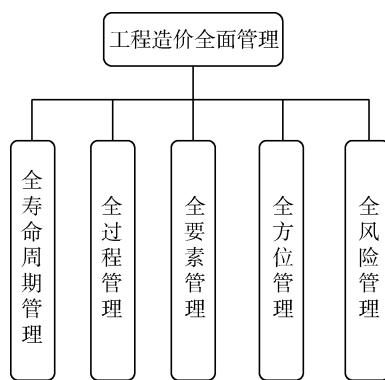


图 2 工程造价全面管理的内容

图 2 中 5 大管理内容是相互贯通融合的,全要素管理、全风险管理是贯穿融合于全寿命周期管理、全过程管理、全方位管理之中的。

4.2.1 工程造价的全寿命周期管理

工程造价全寿命周期管理过程具体包括从项目初始的投资决策阶段、设计阶段、施工阶段、运营阶段、维护阶段和最后的拆除阶段等所有环节,对工程建设的建造、使用以及维护、拆除成本等进行综合化的造价管理,从而能够更有效地控制整个工期的总周期成本,实现降低工程成本的目标。从工程的整个生命周期的角度来看,项目参与者在整个项目过程的所有阶段的全寿命周期成本管理都需要达到管理标准,对工程的质量、持续时间、成本、安全、建设方、施工方、设计方等全方位进行集成管理^[10]。全寿命周期造价原理示意图 2。

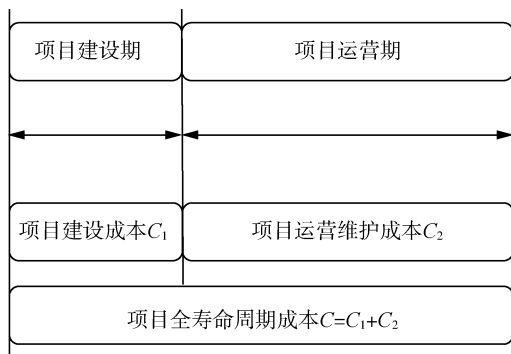


图 3 全寿命周期造价管理示意图

4.2.2 工程造价全过程管理

全过程成本管理的实质是将工程项目中的工程造价控制的理念渗透到实施的整个过程中,从工程整体的设计决策到项目批准、验收合格;另外,工程造价管理是一个动态化的过程。在工程项目的实际实施阶段,项目变化、环境变化、政策调整、价格波动等各种内外部因素都可能影响工程造价的管理,因此,工程的最终项目造价通常在工程实施完成之后的结算完成流程之后才能够准确确定。因此,工程造价的管理及控制目标通常是具有动态性的,并且贯穿于整个工程项目实施过程。

4.2.3 工程造价的全方位化管理

工程造价所涉及的范围较广,包括项目业主、承包单位、政府管理部分、行业协会以及工程的设计方、实施方、供货方等。全面化的工程造价成本管理是指根据每个参与者明确的成本管理职责在不同的利益相关者之间建立友好的合作关系,以便每个主体都能够不同程度地参与到工程项目的造价管理过程中去,这些不同的参与者被有效地联系在一起,组成了一个全面的协作团队,充分发挥各方的积极作用,对工程项目的集成化造价进行统一的管理和控制,从而顺利促进项目的完成,最终反映出目标的实现与多方共赢。这种管理方法更为侧重于每个参与主体建立完整的项目管理机制,使得企业内部能够保持及时、顺畅的沟通以及工程联系之间的交流,并加强工作协调力度,同时协调各方的工作并确保各方利益得到满足并最终完成工程建设,便于更加科学合理地控制项目的总成本。

图4显示了正常情况下工程项目中主要涉及的各方参与主体。

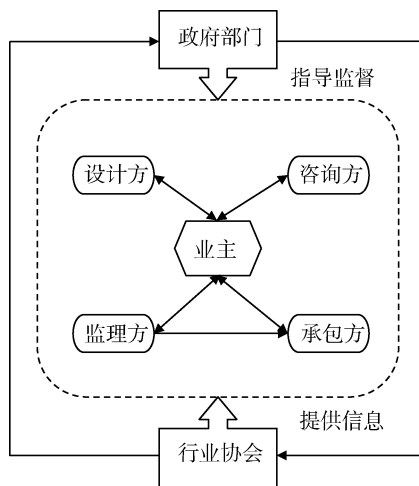


图4 工程项目中各参与方的关系

30296万元,包括工程费、勘察设计费、监理费、建设与管理费和预备费等,详见表1、表2。

从这个项目的造价控制全过程结果,可以看出,通过EPC造价集成控制,总造价最终节省了13.71%,是一个EPC造价集成管理的成功案例。对其不同阶段、不同项目的造价管理效果进行分析,可以看出最终造价的有效控制,是项目全过程、全要素、全方位及全风险有效管理的结果。

在本案例中EPC模式造价管理的全过程管理主要分为2大阶段:施工图设计阶段、施工阶段。全方位管理体现为:

- a. 不同的专业项目的全方位管理,包括建筑工程、机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程、施工临时工程等等;
- b. 不同利益主体的全方位管理,包括设计单位、施工单位、监理单位、材料和设备供应商、劳务协作单位等。

虽然设计费没有节省投资,超支了2%,但是在施工阶段设计单位对设计进一步优化,通过设计优化节省了大量的工程施工费用。这也是EPC

5 案例分析

选取某水利水电工程采用EPC方式造价管理的实际案例进行分析。该项目业主概算总投资

表1 某水利水电工程EPC模式造价集成管理汇总

单位:万元

序号	项目名称	EPC 发包前阶段				EPC 实施阶段							
		初步设计概算				施工图设计预算				施工阶段实际造价			
		人工	材料	设备	概算价	人工	材料	设备	预算价	人工	材料	设备	造价
1	工程建设	7948	12726	4447	27747	7710	11708	4182	26651	7093	10420	3680	23986
1.1	建筑工程	7498	12496	2499	24992	7273	11496	2399	23992	6691	10232	2111	21593
1.2	机电设备及安装工程	294	98	1470	1960	285	90	1352	1901	262	80	1190	1768
1.3	金属结构设备及安装工程	82	33	416	547	80	30	374	520	73	27	329	468
1.4	施工临时工程	74	99	62	248	72	91	56	238	66	81	49	157
2	勘察设计				1354				1300				1327
3	监理				221				212				202
4	建设与管理				377				362				308
5	不可预见				597				573				321
	总计				30296				29098				26143

表2 某水利水电工程 EPC 模式造价管理效果全过程全方位对比分析

序号	项目名称	施工图设计阶段预算			施工阶段实际造价				
		施工图设计 预算/万元	节省投资/ 万元	节省投资 百分比/%	施工阶段 实际造价/ 万元	与初步设计概算比较		与施工图设计预算比较	
					节省投资/ 万元	节省投资 百分比/%	节省投资/ 万元	节省投资 百分比/%	
1	工程施工	26,651	1,096	3.95	23,986	3,761	13.56	2,665	10.00
1.1	建筑工程	23,992	1,000	4.00	21,593	3,399	13.60	2,399	10.00
1.2	机电设备及安装工程	1,901	59	3.00	1,768	192	9.79	133	7.00
1.3	金属结构设备及安装工程	520	27	5.00	468	79	14.50	52	10.00
1.4	施工临时工程	238	10	4.00	157	91	36.69	81	34.06
2	勘察设计	1,300	54	4.00	1,327	27	1.99	-27	-2.09
3	监理	212	9	4.00	202	19	8.80	11	5.00
4	建设与管理	362	15	4.00	308	69	18.40	54	15.00
5	不可预见	573	24	4.00	321	276	46.23	252	43.99
	总计	29,098	1,198	3.95	26,143	4,153	13.71	2,955	10.16

表3 某水利水电工程造价不确定因素管理效果分析

序号	不确定因素	不确定因素影响的相应费用	不确定因素引起的造价增加百分比/%	通过优化设计节省的投资百分比/%	通过招标节省的投资百分比/%	其他管理措施节省的投资/%	最终项目造价节省百分比/%
1	人工工资上涨	人工费	6	6	5	6	11
2	物价上涨引起的材料设备费增加	材料费	4	8	7	7	18
3	地质条件变化导致的变更	工程施工费	2	7	6	3	14
4	特殊雨雪天气增加施工费用	工程施工费	1	7	6	2	14

模式造价集成管理的整合性、科学性和创新性的突出体现:实现资源管理的互补及合理利用——通过对设计单位优化设计的激励达到降低施工费用的效果,通过少量设计费的增加带来整体的高效率和高效益。

这个案例也充分体现出 EPC 管理模式的特点:通过对不确定因素、不同利益主体的全过程、全方位综合管理达到造价管理的整体效果(见表3)。

本案例中虽然一些不确定因素,如人工工资上涨、物价上涨引起的材料设备费增加、地质条件变化导致的变更、特殊雨雪天气增加施工费用等增加了项目造价,但是通过设计优化、招标结余、材料设备有计划的采购等措施又大大降低了造价,充分体现了 EPC 模式的集成化、全过程造价管理的优越性。

6 结 语

EPC 模式下的水利水电工程造价集成管理模式,可有效促进工程建设的实际质量水平稳步提升,特别是对于大型水利水电工程项目而言,在充分确保工程中各方利益合理均衡的同时,还能够使工程承包方的利益实现最大化,从而为工程建设创造良好的条件,确保工程建设的有效性及其科学性。基于此,在实际操作及进行 EPC 模式下的水利水电工程造价管理的过程当中,基于实际情况,将工程造价集成管理的作用及优势充分发挥出来,通过不断提高

EPC 模式应用工程中的实际效果来达到高效提升水利水电工程建设的经济效益与社会效益。

参考文献:

[1] 徐莉丽. EPC 模式下的工程项目成本控制研究[D]. 北京:北京建筑大学,2020.

[2] 李绪泽. 建设项目 EPC 管理模式的工程投资与造价控制[J]. 城市建筑,2020,17(15):187-188.

[3] 韦艳玲. EPC 模式下工程造价的管理与控制[J]. 城市建筑,2020,17(5):192-194.

[4] 陈亚杰. 浅谈 EPC 模式下工程总承包企业的造价和成本管控[J]. 商讯,2020(2):114,116.

[5] 刘鑫洋. 浅议 EPC 模式下施工单位的设计管理[J]. 居舍,2020(1):107.

[6] 秦粟. EPC 模式下工程造价集成管理研究[J]. 现代物业(中旬刊),2019(12):118.

[7] 邱吉普,张文文,徐鲁春. EPC 模式下的人防机电设计管理研究[J]. 建筑设计管理,2019,36(10):41-45.

[8] 江献玉,张建龙,刘昱霖. 水电工程 EPC 模式下总承包商对工程造价的管控分析[C]//中国水力发电工程学会电网调峰与抽水蓄能专业委员会. 抽水蓄能电站工程建设文集 2019,北京:[s.n.],2019:51-54.

[9] 黄鲁平. 大特型施工单位实施 EPC 工程总承包模式研究[D]. 福州:福建工程学院,2019.

[10] 刘辰. EPC 工程项目设计阶段造价控制探究:基于选煤厂 EPC 模式工程造价管理实践[J]. 工程技术研究,2019,4(5):1-4.

(收稿日期:2020-09-08 编辑:罗 丹)