



大型水电工程建设总承包

论 文 集

中国水力发电工程学会 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

大型水电工程建设总承包



大型水电工程建设总承包

论 文 集

中国水力发电工程学会 组编

主任委员
副主任委员
委员



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

北京 100081

地址：北京三里河路 66 号

图书在版编目(CIP)数据

大型水电工程建设总承包论文集/中国水力发电工程学会组编. —北京: 中国电力出版社, 2018. 11
ISBN 978-7-5198-2665-9

I. ①大… II. ①中… III. ①水利水电工程-承包工程-文集 IV. ①TV-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 273098 号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街 19 号 (邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 孙建英 (010-63412369)

责任校对: 王小鹏

装帧设计: 王红柳

责任印制: 吴 迪

印 刷: 三河市百盛印装有限公司

版 次: 2018 年 12 月第一版

印 次: 2018 年 12 月北京第一次印刷

开 本: 787 毫米×1092 毫米 16 开本

印 张: 24.75

字 数: 634 千字

印 数: 0001—1300 册

定 价: 190.00 元

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

大型水电工程建设总承包

论文集

编委会名单

编审委员会

主任委员 张野

副主任委员 陈云华 姚强 宗敦峰 李东林 张春生

委员 李菊根 张学知 王信茂 王继敏 侯靖 莫永彪

编辑委员会

主编 袁柏松

副主编 陈东平 吴新琪 王继敏 徐建军 刘军

编委 张国来 曾新华 杨成文 吴旭 彭运河 李根社

张卫东 孟庆婕 周垂一 王红斌 陈亚琴 李立年

金勇 周建新 周祥林 刘清华 王立涛

编辑 刘健华 伍佳 张洋 殷亮 赵伟亮 李明

孙卓 雷定演 杨永江 宁传新 由洋 殷利利

楚凌 徐海英

序

改革开放四十年来，我国水电事业取得了举世瞩目的成就，水电总装机、年发电量从改革开放初期的 1727 万 kW、446 亿 kWh 分别增长至 2017 年底的 3.41 亿 kW、1.19 万亿 kWh，形成了包括规划设计、建设施工、装备制造、运行管理、输变电等在内的全产业链整合能力，中国已经成为名副其实的世界水电大国和水电技术强国。中国与全球 100 多个国家建立了水电规划、建设和投资等的长期合作关系，当前国际在建水电工程约 70% 由中国企业承建，随着“一带一路”建设不断推向深入，这一比例仍将继续扩大。

中国水电建设管理模式的改革探索起始于 20 世纪 80 年代初吉林第二松花江红石水电站的概算总承包，之后的云南鲁布革水电站率先引入世界银行贷款，首次建立了“业主责任制、建设监理制和招标承包制”的水电建设管理制度，大型水电项目的市场化改革逐步在全国铺开。2015 年雅砻江流域杨房沟水电站全面推行工程建设总承包，开创了国内百万千瓦级大型水电工程实施总承包的先河，是我国大型水电工程建设管理模式的大胆创新和勇敢尝试。同时，在国家“走出去”战略指导下，中国大型水电建设企业依托多年实践积累的雄厚技术实力、丰富管理经验及投融资等优势，在国际市场竞争舞台上迅速崛起，除传统的施工总承包项目外，还积极探索和应用国际市场高端差异化的如 EPC、BOT、BOOT、TURN-KEY 等承包模式，打破了西方国家大型承包企业国际水电市场的垄断局面，实现了中国水电“走出去”的跨跃式发展，打造了“中国水电”这一亮丽国际名片。

2016 年国家发布《关于进一步推进工程总承包发展的若干意见》，要求深化建设项目组织实施方式改革，推广工程总承包制，标志着我国工程建设管理模式进入改革发展新阶段，必将对降低工程投资风险、促进工程建设提质增效、推动行业转型升级、提升企业国际竞争力等方面产生积极指导意义。水电工程总承包模式虽然在国际工程建设实践中较为成熟，但是在我国起步相对较晚，规范化进程稍显滞后，很多方面还需要我们不断探索和推进完善。

今年恰逢纪念国家改革开放四十年，中国水力发电工程学会组织全国水电系统的专家，总结梳理近年来中国企业参与的海内外大型水电工程建设总承包的技术管理创新成果和宝贵经验，并对未来水电工程建设总承包模式在体制机制改革创新、法律法规和规程规范配套完善、管理方法手段创新、各方资源整合和综合型技术管理人才培养等方面进行较为深入的思考，形成了系列文章，希望引起水电战线各位专家同仁以及国家行业管理部门的思考和共鸣，合力推进水电工程建设总承包模式的不断成熟规范和推广应用，共促我国水电事业健康可持续发展。

张舒

2018 年 12 月

前 言

1978年党的十一届三中全会开启了我国经济体制改革与对外开放的新征程，我国水电建设随之开展了建设管理体制的配套改革。20世纪80年代初，在水电部水电总局的主导下，率先在吉林第二松花江红石水电站实施概算总承包试点，在计划经济条件下尝试打破大锅饭体制，推动水电建设生产力层面的改革。之后的1982年云南鲁布革水电站率先引入世界银行贷款，推进了水电建设遵循国际工程建设市场规则，首次建立了水电建设管理的三项制度（业主责任制、建设监理制和招标承包制），在计划经济条件下揭开了水电建设管理体制在生产关系层面的市场化改革序幕。1994年随着《公司法》的出台，水电建设全面开展现代企业制度改制，在水电建设管理体制上逐步完成了由计划经济向市场经济的成功转轨。1997年以政企分开为原则的电力体制改革，推动了中央电力投资主体的建立。2002年以网厂分开为原则的电力体制改革，建立了电力全面市场化竞争发展格局。

中国水电随着国家经济体制改革的步伐，一步一步实现了由计划向市场的改革，改革有效推动了生产力的发展，我国水电装机容量从1978年1700多万千瓦，到2002年的8607万kW，再到目前的3.6亿kW，中国水电建设总体早已领先世界水平。

纵观四十年我国水电建设管理体制改革的实践来看，水电建设管理的承包制自始至终贯穿在发展的全过程中，从改革初期红石水电站的概算总承包，到鲁布革水电站的招标承包制，以及1994年《公司法》之后的全面市场经济模式下的经济合同制，它们的管理体制基础都是以合同为依据的承包制。从承包制的分类看，宏观上可分为两大类，一类是以项目业主为主体的工程分类（设计、施工、设备）合同承包，另一类是项目交钥匙（EPC）的总承包。我国大型水电建设主体主要是国有电力企业，由于普遍具有强大的专业技术与管理能力，因此到目前为止都是采用工程分类合同招标的承包模式，而交钥匙总承包模式则普遍在非专业（或管理力量相对有限）业主的中小水电项目，以及国际水电工程建设中（BOT等模式）采用。两种承包模式各有千秋，分类合同承包管理有利于项目业主的精细化管控，但是对业主的技术与专业管理能力要求很高，而交钥匙总承包模式相对于业主管理层次简化，但是对总承包方的综合管理能力与职业素质要求却很高。

随着我国水电建设规模的不断扩大和后续水电发展的深入挑战，必然会对项目建设的业主方提出更高的管理要求，高效、精干、创新的业主管理模式研究已经迫不及待。2015年，雅砻江流域水电开发有限公司在雅砻江干流杨房沟水电站（总装机容量150万kW）率先尝试在大型水电工程建设中试行总承包的建设管理模式，开启了水电建设

管理模式改革的又一个先河，这项改革需要应对在法规条件下的各方博弈，同时也必将会有有效提升业主和总承包方的综合管理与管控能力，为水电后续发展，特别是在国家一带一路倡议下中国水电走出去具有重要实践意义。

如果从水电建设管理体制的主线来思考，尽管我国水电建设管理自1994年以后实现由计划经济向市场经济的成功转轨，但是由于水电资源开发的规划与预可行性研究的投资基本上属于国家行为，国家投资通过水电勘察设计企业形成水电规划设计产品，水电勘察设计企业代表国家行使对规划设计产品的产权所有，长期以来，政府计划投资行为与企业市场投资行为之间的复杂关系制约了水电资源规划与设计产品的市场定价和正常的市场流通，也就是设计产品商品化问题困扰了设计产品市场化，阻碍了设计招标的常态化，成为我国水电改革的最后一个计划经济的堡垒。而总承包模式形成的机制使得设计、施工和设备采购组合为一个联合承包商，业主采用总承包模式招标必然要涉及和涵盖到设计招标的内容与问题，目前水电项目总承包将会遇到与电站设计单位组成的联合体承包商将是铁定的中标方，因此，设计产品商品化问题也就必然并迫切地摆在了我们的面前，任重而道远。

针对大型水电工程总承包管理模式，行业内组织了系统的理论与实践研究，本书收录的关于总承包研究的文章，从业主管理理念与创新、承包商的统筹协调与优化，以及有关技术、经济与市场发展的研究，对水电工程总承包制形成了一个基本概括，希望能够为科学推进总承包制的发展，促进水电建设管理体制的深化改革，提升大型水电建设管理科学化水平，以及服务“一带一路”水电走出国门的发展提供有益的借鉴。

编者

目 contents 录

序

前言

杨房沟水电站 EPC 建设管理

..... 陈云华 (1)

杨房沟水电站 EPC 工程总承包管理实践

..... 申茂夏, 张春生, 李东林, 侯 靖, 陈雁高, 徐建军, 刘 军 (8)

浅析工程总承包模式的国际发展与实践绩效

..... 张东成, 强茂山, 温 祺, 夏冰清, 安 楠, 郑俊萍 (18)

中国水电行业建设管理模式发展历程与趋势分析 郑俊萍, 莫永彪, 强茂山 (26)

浅谈项目策划对项目实施的重要性

..... 李志明, 韩 洋, 辛玉宽, 宋丽丽 (35)

玉瓦水电站总承包项目管理模式与措施

..... 牟治银, 吉 云, 郑家祥, 阎士勤 (40)

海外水电工程总承包建设属地化管理模式的研究和实践

..... 俞祥荣, 高 超 (47)

雅砻江杨房沟水电站设计施工总承包模式探索与实践

..... 曾新华, 鄢江平, 章环境 (53)

技术引领 标准先行 打造水电总承包管理新模式

..... 徐建军 (63)

基于伙伴关系的 EPC 水电项目总承包商能力提升

..... 雷 振, 唐文哲, 强茂山 (68)

基于“四位一体”建设组织管控模式的海外电力投资项目建设管理探索

..... 武夏宁, 蔡 斌, 袁 洋, 岳飞飞 (76)

大中型水电工程 EPC 模式项目部组织机构特点分析

..... 李锦成, 孙贵金 (84)

投建运全产业链一体化在建筑承包企业海外经营中的发展和应用

..... 奚 鹏, 袁 洋 (89)

海外 BOT 总承包投资电力项目建设期“四位一体”协同管理

..... 黄彦德, 高 超 (94)

辽宁清原抽水蓄能电站工程 EPC 项目履约模式研究

..... 石 瑛, 汤旭东 (98)

关于加纳布维水电工程 EPC 项目实施的总结和浅议

..... 刘 豫 (105)

浅谈新疆阜康抽水蓄能电站 EPC 总承包项目管理存在的主要问题及相关建议

..... 方永泰 (109)

海外流域水电站群开发理念创新模式探讨

..... 黄彦德, 曹际宣 (114)

工程总承包的法律困境及发展建议

..... 何俊鹏 (118)

境外 EPC 总承包水电站社会关系管理实践和探索

..... 刘新峰 (125)

海外水电总承包项目风险分析及应对思路浅析	冯 欢 (132)
津巴布韦韦卡里巴电站扩机工程 EPC 合同执行中的几个问题及对策	程丙权, 杨社亚, 张 睿, 李高磊 (136)
基于杨房沟项目的水利水电工程 EPC 合同条件应用现状分析	强茂山, 刘 军, 温 祺, 夏冰清, 安 楠, 张东成, 郑俊萍, 蔡佳璐 (146)
南欧江流域开发二期项目总承包合同管理风险防控实践	方平光, 吴相双 (154)
麦特隆大坝工程 FIDIC 合同条件下的工期索赔	罗继忠, 刘细军, 周政国 (160)
全过程动态管理在大型升船机工程 EPC 合同中的应用	葛铭洋, 廖基远 (166)
EPC 总承包模式下水电站移交过程中的问题分析与探讨	左琦兰 (174)
世行投资的某国外水坝 EPC 总承包工程合同管理探讨	曹际宣 (179)
境外水电工程总承包合同管理探索	刘省忠 (183)
海外电力投资项目开发过程中 EPC 工程建设成本的控制	陈 琛 (190)
EPC 总承包模式下的轻型化项目成本管理	刘光明, 李 亮, 张华靖 (194)
以竣工决算为目标的境外水电工程投资成本控制探究	石 嵩, 王家琨 (198)
国际水电工程 EPC 合同项目的工程造价和风险控制研究	贺焕彬 (206)
EPC 模式下大型水电工程不同价差调整机制对工程造价的影响及评价	赵茂羊, 李锦成, 李 武 (210)
复盘在海外水电工程总承包项目建设质量管控中的应用	戴吉仙, 张华南 (217)
EPC 模式下的杨房沟水电站质量管理探究	鄢江平, 魏宝龙, 李 俊, 郑世伟 (222)
杨房沟水电站 EPC 质量管理实践	张叶林, 张 洋, 陈雁高, 徐建军, 周 强 (229)
杨房沟水电站 EPC 模式下的设计监理工作实践	刘大显, 张俊德 (237)
雅砻江杨房沟水电站 EPC 总承包工程监理实践	杨剑锋 (244)
EPC 模式下杨房沟水电站的试验检测工作探讨	刘三明, 初必旺, 杨 勇 (251)
EPC 总承包项目技术管理探索	蒋建伟, 车向群, 张 哲 (259)
浅析乌干达卡鲁玛水电工程 EPC 项目的技术管理	侯伏强, 刘 豫 (264)

EPC 模式下大型水电项目设计管理的创新	王继敏, 刘健华 (271)
大型水电工程 EPC 设计管理探讨	殷亮, 徐建军, 张帅, 徐江涛, 周明 (277)
创新技术在海外流域水电站群 BOT 总包中的应用	胡胜丰, 曹际宣 (282)
国际工程 EPC 项目总承包商采购管理关键要素分析	雷振, 唐文哲, 强茂山 (286)
杨房沟水电站总承包原材料采购和使用管理	付闯, 吴雄高, 刘涛 (293)
境外水电站机电设备备品备件管理	李效光 (298)
全生命周期设备物资管理模式在国际水电站总承包项目中的应用	王亮, 付绍勇, 姚建中 (304)
水电站总承包项目中的机电设备采购管理及案例分析	李兴华, 郝敏 (310)
某公司设计施工装备全产业链一体化研究	李斌 (317)
海外水电项目应急能力建设探索与实践	高展鹏, 邓吉明 (325)
海外水电站投资项目总承包模式的安全生产管理实践与探索	宋荣礼 (333)
我国首个百万千瓦级 EPC 水电工程安全管理与创新	王登银, 侯靖, 陈雁高, 徐建军, 吕国伟, 徐宇, 殷亮, 刘家艳, 张勇, 熊荣 (337)
水电工程 EPC 项目总承包商安全生产责任界限研究	李丹锋, 任江成 (347)
海外水电总承包项目中的移民生计恢复模式研究——以老挝南欧江一期项目为例	黄晶 (353)
两河口水电站移民代建工程总承包模式下的安全管理	丁惠华 (359)
信息化技术在海外梯级水电站建设总承包项目工程造价管理中的应用研究	吴相双 (364)
以标准化和信息化“两化融合”促企业管理提升	田少强 (368)
杨房沟水电站总承包模式下信息化建设管理探索	翟海峰, 章环境 (372)
杨房沟设计施工一体化 BIM 系统的研发和应用	徐建军, 张帅 (377)

杨房沟水电站 EPC 建设管理

陈云华

(雅砻江流域水电开发有限公司, 四川成都 610000)

【摘要】 在对国内水电项目 EPC 模式应用现状的调研以及对传统 DBB 模式的优势劣势、水电开发新形势的研究的基础上, 雅砻江流域水电开发有限公司(以下简称“雅砻江公司”)结合国内水电开发建设实际和杨房沟水电项目特点, 在杨房沟水电站这个百万千瓦装机规模的项目上采用 EPC 模式进行建设管理, 并相应开展了 EPC 项目管理的一系列策划与实施, 取得了一定成效。同时, 基于该项目 EPC 模式的实践情况, 对包括设计管理、设备管理、制度规范、EPC 模式推广等方面提出了相关建议。

【关键词】 EPC 模式; 杨房沟水电站; 建设管理

0 引 言

杨房沟水电站位于四川省凉山彝族自治州木里县境内的雅砻江流域中游河段上, 是中游河段“一库七级”开发的第六级。项目可行性研究报告于 2012 年 11 月通过审查, 2015 年 6 月通过项目核准。

杨房沟水电站装机容量 1500MW, 多年平均发电量约 69 亿 kWh。工程枢纽由混凝土双曲拱坝、泄洪消能建筑物(坝后水垫塘及二道坝)、左岸引水发电系统、地下厂房及尾水系统等主要建筑物组成。电站开发任务为发电, 总工期为 95 个月, 动态总投资约 200 亿元。

杨房沟水电站的建设条件良好, 符合我国可持续发展战略和能源发展战略, 有利于改善四川电力系统电源结构, 有利于生态环境保护, 带动民族地区经济发展, 促进区域协调发展, 项目经济效益、环境效益和社会效益较好。

1 杨房沟水电站建设管理模式的选择

1.1 EPC 模式的提出

2011 年 5 月, 电网企业实施主辅分离改革及电力设计、施工企业一体化重组, 组建了集设计施工业务于一体的中国电力建设集团有限公司和中国能源建设集团有限公司两大综合性电力建设集团。新组建的两大集团集行业发展规划、产业发展政策研究以及电力项目评估、审查、验收、咨询、设计、施工、监理于一体。在此背景下, 雅砻江公司意识到, 有必要启动新市场形势下工程建设管理模式的研究, 适时选择和调整工程建设管理模式, 通过新的建设管理模式和手段来适应新形势发展的要求。通过在国内外相关项目开展深入调研, 对国际通行建设管理模式进行全面深入的比较和研究后, 认为从

国家政策层面和公司实际情况考虑,在新的市场形势下推行设计采购施工总承包建设管理模式(Engineering Procurement Construction,以下简称“EPC模式”)是一个较好的选择。

1.2 EPC模式的试点

考虑到当时的内外部建设环境,以及正值大力推进雅砻江下游水电项目建设开发的高峰,本着“先行先试、稳妥推进”的原则,雅砻江公司推进了在部分规模相对较小的项目上采用EPC模式的试点工作,相继在流域水电项目中的供电工程、桥梁工程、供水工程、弱电工程、绿化工程等单项工程上试点采用EPC模式。通过上述中小工程的试点和实践,在实施过程中不断总结EPC模式的经验和教训,试点的单项工程较好地实现了各项管理目标,为后续大型水电项目实施EPC模式打下了坚实的基础。

1.3 杨房沟水电站EPC模式的确定

1.3.1 国内水电项目EPC模式应用现状及思考

在国内,已有部分水电工程项目采用EPC模式进行建设管理,如大丫口(装机容量102MW)、酉酬(装机容量120MW)、柳洪(装机容量180MW)、坪头(装机容量180MW)、马鹿塘(装机容量300MW)等水电工程,但工程规模相对较小;而大型水电项目,大都采用传统的设计—招标—建造建设管理模式(Design-Bid-Build,以下简称“DBB模式”)而未采用EPC模式进行建设管理,究其原因,主要是存在以下问题和困惑。

(1)国内工程建设诚信体系尚未完全建立。大型水电项目在建设管理过程中,参建各方相互的理解和信任不够,部分参建单位在维护合同的严肃性方面还存在一定差距,参建单位及从业人员违约的成本相对较低,其主动履约、严格履约的自觉性不强,国内工程建设诚信体系尚未建立。而采用EPC模式,意味着整个项目将交给总承包人来实施,项目业主将承担更大风险。例如,某水电工程在项目建设过程中,先后出现了坝体透水率超标、混凝土低强和温度控制不满足设计要求等问题,给项目业主带来较大风险和损失。

(2)建设期风险识别和定量分析较为困难。大型水电项目规模大、范围广、建设周期长。在项目建设过程中,由于较多的不确定性,存在涉及方方面面、种类繁杂的风险因素,风险管理贯穿于工程建设的全过程。而对于建设期的风险识别和定量分析相对困难,工程建设面临较多不可预见风险,可能导致较多的工程设计变更甚至合同变更,如发生重大设计变更,EPC总承包人可能无力承担。例如,某水电工程在地下厂房开挖过程中发现厂区岩溶发育且深度大,岩体透水性强,地下水丰富等不利地质条件,为确保电站施工和运行安全,对厂房布置进行了设计调整,给项目工期及费用带来重大影响。

对于上述问题和困惑,雅砻江公司结合自身实际和长期的建设管理经验,认为:

(1)国家授权雅砻江公司实施雅砻江流域的“一条江开发”,具备与参建单位建立长期合作共赢战略合作伙伴关系的优势。同时,雅砻江公司在下游水电项目的开发进程中,充分发挥业主主导作用,倡导“共同的电站,共同的荣辱”的建设管理理念,从自身的良好履约做起,切实履行行业主责任和义务,及时合理解决各项合同问题,真正达到项目参建各方的共赢,在参建单位中具有较好的口碑。因此,雅砻江公司相信能够在市场中选择出相互信任、良好履约、合作共赢的总承包单位。

(2)针对大型水电项目风险识别及定量分析困难的问题,雅砻江公司主动作为,不

断深化项目研究和设计工作,使项目设计达到招标设计甚至施工图深度,尽可能规避重大地质及设计风险。同时,对工程风险进行仔细认真的识别和分析,实事求是地对工程风险进行合理分摊。此外,考虑设置“风险费”项,以覆盖不可预见风险,确保合同双方的风险和利益对等。

1.3.2 传统 DBB 模式及水电开发新形势的思考

水电建设经过多年实践,DBB 模式的不足和弊端不断凸显:优化设计、优化施工动能不足,协调工作量大、管理费用高,管理层级多、链条长导致管理效率低,工期、投资控制难度大,工程建成后业主人员安置困难。

同时,电力市场竞争的日趋激烈倒逼项目业主必须严控项目建设成本。雅砻江公司认真研判水电开发新形势,结合公司自身创新与改革、转型与升级的需求,在广泛调研、项目试点的基础上,认为采用 EPC 模式将为我们推进水电资源健康有序开发提供一条可行之路^[1]。

1.3.3 杨房沟水电站 EPC 模式研究分析及确定

2015 年 3 月,《中共中央、国务院关于进一步深化电力体制改革的若干意见》的出台,明确了电价的市场形成机制,参与电力市场交易的发电企业上网电价由用户或售电主体与发电企业通过协商、市场竞价等方式自主确定,彻底改变了电价原有的政府定价机制。

为此,雅砻江公司进一步加快并深化后续水电项目 EPC 模式的应用研究,紧锣密鼓深入开展了杨房沟水电站 EPC 模式的研究分析工作,进行了广泛的项目调研和分析,在综合评判杨房沟水电站项目特点及所面临内外部环境的前提下,考虑到杨房沟水电站的对外交通、施工供电、供水、通信等施工辅助工程均已基本完成,前期勘察设计较为充分,地质条件基本揭示清楚,主体工程包括大坝及引水发电系统的招标设计工作已完成审查,项目建设的主要风险识别较为充分,风险控制措施能有效落实,认为新的形势下在杨房沟水电站采用 EPC 模式是可行的。

2 杨房沟水电站 EPC 项目管理策划及实施

2.1 建设管理思路

深入研究和探索新时期工程项目管理的新形势、新理念,合理划分 EPC 参建各方的责权利,优选合作伙伴,不断总结提升,创新管理,达到合作共赢,将杨房沟水电工程建设为行业“EPC 建设管理标杆工程”,促进水电行业发展和进步。

2.2 工程建设目标

2016 年 11 月中旬实现大江截流,2021 年 11 月 30 日前实现首台机组投产发电,2023 年 6 月 30 日前合同工程完工,2024 年 12 月 31 日前工程竣工;通过达标投产验收,确保获得电力优质工程奖,争创国家级优质工程奖。

2.3 管理机构设置

自二滩水电站开始,通过二十多年的项目建设与管理,特别是在雅砻江下游水电项目开发的历程和经验,在综合考虑 EPC 建设管理的特点后,雅砻江公司决定在杨房沟水电站项目采用由公司宏观把控、现场派出管理机构具体负责的“两级管控、分级管理”的模式组建管理机构,即在项目所在地设立项目建设管理局,其作为公司进行项目

管理的现场派出机构,在公司授权范围内代表公司对项目建设全过程进行管控;在公司总部,依托工程管理部、综合计划部、机电物资管理部、安全监察部、征地移民工作部、人力资源部、战略发展部、财务管理部等职能部门,对项目建设管理局发挥检查、监督、指导、协调、考核、服务等作用,对项目进行宏观把控。

2.4 管理制度策划

雅砻江公司在多年的经营管理过程中形成了一整套行之有效的框架制度和办法。在新的 EPC 模式下,部分原有的基建管理制度将不能适应项目管理的需要。为达到规范管理、高效运作的目标,公司在依法依规的前提下,开展了对 EPC 模式下基建管理制度的策划及修编工作。整个策划和修编工作历时一年左右的时间,从公司总部到项目建设管理局,分别形成了较为全面、完整的 EPC 建设管理框架制度及办法(细则),建立起较为完善的 EPC 项目管理体系,以期在 EPC 项目建设管理过程中,管理责任明确,工作程序清晰,为 EPC 项目的顺利实施保驾护航。

2.5 项目分标规划

在确定采用 EPC 模式后,为有利于杨房沟水电站整个项目的建设实施,公司进一步研究、细化并明确了后续的分标规划。杨房沟水电站主体工程采用 EPC 模式,主体工程设计采购施工为一个标段,且原有未完成的前期工程全部直接纳入总承包标段中;水泥、钢筋、粉煤灰等三大主材和主要机电设备采用发包人与总承包人联合采购的方式进行;为项目管理需要,设置包括 EPC 总承包监理、对外公路运维管理、技术咨询等服务标段。

2.6 招标文件编制

在深入研究 EPC 模式的基础上,结合杨房沟水电工程特点,依据以下主要原则及要点,雅砻江公司开展了招标文件的编制和审查工作。

杨房沟水电站 EPC 合同工作内容及范围基本覆盖除部分联合采购项目以及前期已实施项目外的整个项目的 all 工作内容,部分未完项目亦采用签订移交协议方式纳入 EPC 合同范围。明确总承包人对总承包项目安全生产负总责,对安全标准化建设提出明确要求;明确质量管理目标、档案归档以及对质量管理标准示范展厅、BIM(Building Information Modeling)系统建设的要求,强调总承包人的“自律管理”。引入设计监理,采取设计监理与施工监理相结合的全新监理模式,工程监理需对设计成果及施工过程同时进行监理。对设计变更审批的权限及程序进行明确和约定;采用主要机电设备联合采购及总承包自购部分机电设备相结合的机电设备采购模式,采用对水泥、钢筋、粉煤灰等三大主材进行联合采购、“业主辅助管理、协助供应”的物资采购模式。考虑对总承包人“重奖重罚”,如质量管理方面,获得国家级优质工程奖给予 2000 万元奖励,发生质量问题每次处罚 10 万~100 万元;风险管理方面,物价波动风险及法律法规变化风险由业主承担。对外交通条件、施工供电等风险进行合理分摊;其余风险由总承包人自行评估并列报风险费用,明确不足部分应在单价或合价中予以考虑;由总承包人负责工程保险采购及管理。

2.7 杨房沟水电站 EPC 建设管理初步效果

杨房沟水电站自开工建设至今已两年半时间,参建各方通过不断沟通与磨合、总结与思考,杨房沟水电站项目建设和管理不断取得新的进展和成效。目前,整体工程形象

进度满足合同要求,部分项目超前合同目标要求;工程质量标准化、安全文明施工标准化、水保环保管理水平等不断提高,工程质量、安全总体受控;项目勘测设计工作的计划性、主动性、设计质量等均有较大提升。相较于传统 DBB 模式,杨房沟水电站 EPC 模式的主要优势得到有效发挥。

2.7.1 设计施工高度融合,管理效率显著提高

在 EPC 模式下,中国水利水电第七工程局有限公司和中国电建华东勘测设计研究院有限公司依据联合体运营规则和章程,具有共同的目标,紧密联合,双方单位分别派员进入总承包项目部的相关职能部门,高度融合,相互交叉,联合体统一组织总承包合同的履约和项目实施,共同开展现场项目管理。

总承包人对整个项目宏观把控、统筹兼顾,减少了资源的重复配置和临建设施的重复建设,各项施工资源在总承包内部整合并统一调配,提高了资源利用率。同时,在技术层面,可从设计角度提前考虑施工组织、从施工角度提出设计深化建议,充分发挥设计技术优势和施工管理优势,设计成果更加可靠、施工更加便利,管理效率不断提升。

2.7.2 统一规划统筹实施,安全质量目标可控

根据合同要求,总承包人在进场后即开展了安全和质量标准化的策划工作,并在建设管理过程中陆续推进和实施。EPC 模式下,总承包人具备统筹规划统一实施项目安全、质量标准化的条件,有利于标准化的推行和管理。目前,已在项目现场设置了安全体验厅和质量示范展厅,有效地促进了安全、质量标准化水平的提高。

实行 EPC 模式后,进一步调动了总承包人安全管理和质量管理的主动性和积极性,设计人员深度参与现场安全和质量管理,不断提升安全、质量风险的预控能力,增强了安全、质量技术支持和保障能力。截至目前,工程安全质量管理目标持续可控受控。

2.7.3 项目风险合理分配,项目建设有序推进

针对杨房沟水电工程项目实施过程中可能存在的自然风险、经济风险、技术风险、管理风险等,雅砻江公司在招标阶段即按“风险合理分配、风险与费用匹配”的原则,明确了有关的合同及管理措施。同时,在项目实施阶段,参建各方在风险识别和分析的基础上,持续开展风险监控,及时采取有针对性的应对策略及措施。通过有效的风险管理,目前杨房沟水电工程项目风险可控受控,项目建设有序顺利推进。

2.7.4 监理职能充分发挥,综合管理能力提升

根据总承包监理合同规定,总承包监理对设计、施工、采购、试运行等建设期全过程开展监理工作,监理管理更系统、合同授权更充分。总承包监理在现场组建了较为完备的监理机构,后方成立了技术经济委员会,能从项目总体目标把控的角度发现问题、解决问题,设计监理与施工监理分工明确、协作配合,经常性地开展联合会商、现场踏勘,充分发挥总承包监理的技术优势和施工管理优势,监理工作效率不断提高,综合管理职能得到充分发挥。

2.7.5 变更索赔明显减少,工程投资更为可控

实行 EPC 模式后,充分地发挥了杨房沟水电工程的规模效应,极大地激发了国内水电行业各大设计、施工企业的积极性,踊跃参与项目投标,通过充分的市场竞争,一定程度上降低了项目投资。对于总承包人,由于其对资源进行高度整合,集约管理,更有利于工程建设成本控制;对于项目业主,由于采用“总价包干”及风险合理分配的原则,原 DBB 模式下常见的设计变更大为减少,标段之间相互干扰及设计施工不融合带来的索赔也鲜有发生,工程投资更为可控。

3 结 语

3.1 设计管理需重点关注并形成良好机制

EPC 模式下,由于“总价包干”,极大地调动了总承包人设计方的主动性和积极性,通过不断设计优化获取超期的经济利益。对于项目业主,在满足项目安全、功能和运行便利性的前提下,支持适当开展设计优化工作。但在实际建设过程中,设计优化管理方面还存在一定难度,总承包人有时出于利益考虑,部分设计产品在相关参数(系数)选取上可能考虑设计规范范围内的较小(低)值,一定程度上降低了设计产品的安全性及可靠性,甚至可能由于安全裕度或安全系数的较大调整,导致设计的过度优化,给项目的后续运行带来较大的风险。因此,设计管理特别是设计优化的问题需重点关注和研究,并形成良好的管理机制,以真正达到总承包合同双方的共赢。

3.2 设备管理需继续探索并做好质量管控

杨房沟水电工程机电设备采购采用联合采购方式实施。从目前来看执行效果较好,一方面充分发挥了业主流域统筹的优势,在保证设备品质的基础上大幅降低了机电设备采购费用;另一方面,调动了设备制造厂商、总承包人等参建方的主动性和积极性,提高了工作效率。但机电设备管理的相关制度、流程还需根据实际管理情况进一步修订和完善;对于机电设备管理的责、权、利关系还需进一步梳理,开展深入研究并不断探索,以更好地发挥 EPC 模式优势,充分保证机电设备产品质量。

3.3 法律法规规程规范需进一步完善配套

目前,我国正不断深化工程建设项目组织实施方式改革,大力推行工程总承包。对于水电行业来说,由于目前采用 EPC 模式实施的项目相对较少,现有的管理体制和制度体系不能完全适应 EPC 建设管理的需要,已有的 EPC 法律法规更多的是指导性意见,操作性还不够强。目前,对于项目业主、总承包人和监理三方的职责、权利、风险和利益规定还不够明确,随着 EPC 模式推进实施,三方责权利需重新划分和明确。此外,行业内涉及招标投标、项目监理、施工管理、工程验收等方面的法律法规、规程规范均迫切需要进一步配套完善,以进一步与国际接轨,建立起一整套适应时代需要的 EPC 模式下的法律法规及规程规范体系。

3.4 水电行业 EPC 模式需进一步推广实施

目前,我国在建筑领域大力推行工程总承包,与之相关的政策法规相继出台并实施,推进了工程总承包的快速发展。但在水电行业,缺乏推行 EPC 模式政策制度方面的引导,扶持力度不大,水电行业 EPC 总承包企业的培育还不够。新形势下,对于大中型水电项目,虽然 EPC 模式具有相较 DBB 模式明显的优势,但目前采用 EPC 模式的项目相对较少,水电行业 EPC 模式推广相对缓慢,有待行业内出台相关政策,进一步促进并推广应用 EPC 模式。

3.5 EPC 项目管理水平需进一步总结提升

自“一带一路”倡议提出以来,国内央企积极响应并迅速行动,在海外投资、建设、运营了众多重大基建工程项目,积累了丰富的建设管理和运营经验。在国内水电行