

国际工程 EPC 水电项目 管理理论与实践

International EPC Hydropower Project Management Theory and Practice



Tsinghua

清华大学

中国水电建设集团国际工程有限公司
清华大学项目管理与建设技术研究所

清华大学出版社

著

国际工程 EPC 水电项目 管理理论与实践

中国水电建设集团国际工程有限公司 著
清华大学项目管理与建设技术研究所

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

基于赤道几内亚吉布洛水电站、巴基斯坦汗华项目与高摩赞项目、加纳布维项目、斐济南德瑞瓦图项目、伊朗塔里干项目和赞比亚卡里巴项目调研结果,对国际工程 EPC 水电项目从设计、采购、施工和风险管理方面进行了系统研究与总结。其中,第一部分为国际工程 EPC 水电项目管理研究,第二部分为国际工程 EPC 水电项目案例总结。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

国际工程 EPC 水电项目管理理论与实践/中国水电建设集团国际工程有限公司,清华大学项目管理与建设技术研究所著.--北京:清华大学出版社,2014

ISBN 978-7-302-36480-1

I. ①国… II. ①中… ②清… III. ①国际承包工程—水利水电工程—工程项目管理 IV. ①TV

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 099627 号

责任编辑:赵益鹏

封面设计:陈国熙

责任校对:王淑云

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:32

字 数:777千字

版 次:2014年6月第1版

印 次:2014年6月第1次印刷

定 价:180.00元

产品编号:058460-01

《国际工程 EPC 水电项目管理理论与实践》

编 委 会

负责人:

中国水电建设集团国际工程有限公司 宋东升 刘风秋
清华大学项目管理与建设技术研究所 唐文哲

成员:

中国水电建设集团国际工程有限公司
谢之国 Erik Hansen 唐玉华 吴云飞 原海新 张 烁
清华大学项目管理与建设技术研究所
柳春娜 杜 蕾 王姝力 谢 坤 漆大山 何威威 于文洋
雷 振 黄长江 Monqith Alazawi Vasileios Sokalis Jersey Liu
沈文欣 王腾飞 王佳音 Hao Fu 孙洪昕

中国水利水电第六工程局有限公司
刘 宝 要宝忠 赵均法 张晓波 管祖金 刘亚中 孟相军
张 超 王 健

中国水利水电第七工程局有限公司
白永生 伍夕国 段建峡 刘章腾 陆 珑 方 军 葛凌波
贺焕斌 刘 政

中国水利水电第八工程局有限公司
黄 敏 杨一心 涂怀健 肖 军 彭光友 王 晖 彭运河
宋宜军 刘秀平 周雍智 刘 豫 刘柱平

中国水利水电第十工程局有限公司
黄保东 杜学泽 胡湛军 陈 勇 张长万 万春来(塔里干)
胡湛军 喻广平 王 强 王治烘 刘 宁 杨明桥 郑先健(斐济)

中国水利水电第十一工程局有限公司
张玉峰 夏水芳 王敏生 张卫东 刘本江 刘元广 姬学军
胡学中 高社礼 王 联

前 言

在国家“走出去”战略下,我国企业在国际市场的份额逐渐扩大,鉴于 EPC 模式以其设计、采购和施工一体化的高效优势在国际工程承包市场越发重要,研究国际工程 EPC 水电项目管理具有重大理论与实践意义。本书基于赤道几内亚吉布洛水电站、巴基斯坦汗华项目与高摩赞项目、加纳布维项目、斐济南德瑞瓦图项目、伊朗塔里干项目和赞比亚卡里巴项目调研结果,对国际工程 EPC 水电项目从设计、采购、施工和风险管理等方面进行了系统研究与总结,共分为研究和案例总结两部分。

第一部分为国际工程 EPC 水电项目管理研究,成果如下。

国际工程 EPC 水电项目设计管理研究成果表明,“国内外设计标准的差异”是目前国际 EPC 项目设计管理中最突出的问题,“业主提出的变更”、“设计工期延长”和“设计返工或设计变更”也较为常见;限额设计和优化设计管理、设计变更管理、设计质量管理和设计进度控制管理水平亟待提高;伙伴关系、设计管理和项目绩效之间显著相关,表明伙伴关系的实施和设计管理的加强有助于 EPC 项目目标的实现。进一步对承包商和设计方之间的关系进行合作博弈分析,结果表明设计激励、设计优化信息不对称和设计方优化能力是承包商对设计方管理的关键问题。为加强设计管理,EPC 承包商应采取以下措施:(1)承包商应基于公平的利益分配,与设计方建立信任关系以促进相互间的交流,促进设计与采购、施工的有效衔接,共同解决 EPC 项目实施过程中的各种问题;(2)设立合理的激励机制,鼓励设计方进行优化设计、节约成本;(3)设置内部设计审核流程,对设计分包商提供的设计方案进行质量审核、造价核算和进度分析,对设计图纸提出可施工性和优化设计方案与建议,并进行现场协调;(4)引入外部咨询机构,负责设计文件的审核、解读业主和咨询工程师的批复意见,为项目部的设计管理提供技术支持;(5)引入国外优秀的设计公司,以借助其熟悉国际常用规范和设计能力强的特点,提高 EPC 项目管理水平,开拓国际市场。案例分析结果表明,总承包方与设计方建立良好的伙伴关系有助于双方共同解决设计中的难点和重点问题,包括合同争议、设计批复、机电设备采购、设计进度、设计资源投入和设计优化等。基于以上分析,提出基于伙伴关系的国际 EPC 水电项目设计管理流程,可指导总承包方与设计方致力于实现共同目标,逐渐建立起双方间的相互信任关系,促进信息顺畅交流,使设计与采购、施工流程高效衔接,以及时解决项目实施中出现的各种问题,最终提升 EPC 项目绩效;项目成功实施后,承包商与设计方公平分享项目收益,则可进一步促进双方间的相互信任,有助于形成长期的战略合作伙伴关系,共同拓展更大的国际市场。

国际工程 EPC 水电项目采购管理研究成果表明:(1)采购利益相关方主要包括业主、设计方、公司总部、施工部门和国内外供应商等,他们在采购管理中都具有重要作用;(2)供应商管理应综合考虑物资特点及项目环境,合理划定供应商范围,确定采购方式,并针对不同的物资种类采取相应的采购策略,如集中采购大宗物资、与战略及瓶颈物资供应商发展伙伴关系等;(3)应充分重视采购与设计的接口管理,确保采购计划的编制工作及时、合理;

同时,需根据施工信息反馈及时调整采购计划;(4)国际工程物流具有工作节点多、过程复杂、制约因素多、风险性高和运输周期长的特点,承包商应建立物流信息数据库、物流决策支持系统、物流风险预警及应急措施机制、规范的货物发运流程和出口退税程序,并对物流运输过程进行有效监控;(5)对于仓储管理,应建立仓库管理信息化平台,及时了解生产发料和用料信息,合理进行库存调节;(6)承包商需建立规范的接口管理流程,提高采购部门与利益相关方的接口管理水平;同时,建立基于信息化技术的采购管理平台,保证采购相关信息实现实时共享、快速流动和及时反馈;(7)有必要建立完善的采购绩效评价机制,以不断提升采购质量、进度、成本、合同、物流和仓储等方面的管理水平。调研数据和案例分析结果进一步揭示了供应链一体化采购管理对 EPC 项目采购绩效的作用机理:通过加强采购利益相关方(业主、咨询工程师、设计方、设备供应商和施工部门等)管理和供应链信息流管理,可有效解决采购渠道选择、物资供应不及时、物资采购成本高、设备采购程序与土木结构设计程序矛盾、设备设计图纸批复率低、设计变更、设备性能验收标准争议等问题,促进采购绩效的提升。基于以上分析,提出基于供应链一体化的国际 EPC 水电项目采购管理流程,以指导承包商在需求分析、采购计划编制、询价、招投标、采购合同签署及管理、驻厂监造、催交、发货、报关清关、出口退税、验收、物料保管、发料和现场施工物资需求预警等方面,提升 EPC 项目采购管理水平。

国际工程 EPC 水电项目施工管理研究成果表明:(1)政治、经济、社会、文化、法律法规和自然条件对国际工程 EPC 水电项目施工过程都具有重要影响;(2)承包商与利益相关方良好的合作伙伴关系对于创造施工适宜环境和发展空间、树立良好企业形象、集成外部资源、信息沟通、降低风险和成本、组织学习和创新、提高市场占有率等方面都具有积极影响;(3)承包商和业主、设计院、监理及咨询方的合作关系还有较大的提升空间,需要注意提高项目部、设计方、业主、监理、材料设备供应商的联合工作效率;(4)承包商各项能力,如管理、技术、人力资源、信息管理、市场开拓、外部资源集成、融资、硬件、学习和创新等,对国际工程 EPC 水电项目施工阶段获取、集成和转化各种资源从而顺利实现 EPC 项目质量、进度、成本和 HSE 目标具有重要影响,其中承包商管理和技术能力表现较强,而创新能力、融资能力、人力资源方面相对较弱,都具有较大的提升空间;(5)国际工程 EPC 水电项目中承包商向业主提出索赔、业主拖欠或拒付款、合同工期变更等发生频率相对较高;(6)国际工程 EPC 水电项目质量、进度、成本、HSE 目标的重要性与难易程度一致,且依次增大,其中 HSE 目标最为重要,也最难实现;(7)利益相关方合作关系、承包商项目实施能力和项目绩效三者显著相关,承包商与利益相关方良好的合作关系有助于提升承包商管理、技术、人力资源、信息管理、市场开拓、外部资源集成、融资、硬件、学习和创新等方面能力,以促进国际工程 EPC 水电项目目标的实现;(8)从利益相关方管理、承包商人力资源管理、承包商学习和创新能力、HSE 管理等角度,对国际工程 EPC 水电项目施工管理进行案例分析,并提出相应管理方案,以指导承包商实现与利益相关方的合作共赢、培养国际化人才、加强当地劳务管理、促进学习与创新以及提升 HSE 管理水平。

国际工程 EPC 水电项目风险管理研究结果表明:(1)国际工程 EPC 水电项目中,排名前 15 的风险主要集中在政治、经济、采购、设计和业主等方面,承包商需要从外部环境和项目具体实施等方面注重对风险的管理;(2)风险辨识阶段的“主要相关人员集体讨论”、风险分析阶段的“主要相关人员共同评估”、风险应对阶段的“减小风险可能性和后果”和风险监

控阶段的“定期检查各种文件报表”是国际工程 EPC 水电项目风险管理最常用的方法,说明在风险管理过程中各项目参与方合作管理风险的必要性,同时,需提高对风险进行定量分析的能力;(3)“缺少对更好管理风险的奖励机制”、“工程参与方缺乏共同管理风险的机制”、“风险监控不力”、“缺乏风险管理的知识和技能”是现阶段国际工程 EPC 水电项目风险管理的主要障碍,承包商需系统提升组织风险管理水平;(4)承包商项目实施能力与风险管理显著相关,承包商需提高项目管理能力、技术、组织硬件和融资能力等,以降低项目风险发生的可能性,合理应对风险;同时,承包商需提高学习与创新能力,使用先进工艺、创新技术以及优化管理策略来促进风险管理水平的持续提高;(5)加强风险管理能促进承包商各项能力的提升;国际工程 EPC 水电项目比国内项目面临更多的不确定性,在国际市场高风险的情况下,加强风险管理有助于承包商理解组织外的机会与威胁,合理应对复杂的环境变化,为组织选择合理的发展战略;并相应地优化组织的人力资源、硬件、技术、融资和项目管理等能力;此外,应对来自外部环境和组织内部风险的过程也是学习与创新的过程;(6)伙伴关系不仅能够直接促进 EPC 项目质量、成本、工期和 HSE 目标的实现,而且能够通过促进承包商风险管理水平和组织能力的提高,进而提升项目绩效;(7)案例分析结果表明,不同 EPC 项目风险有差异,承包商根据项目自身特点建立与利益相关方的相应伙伴关系,有助于承包商弥补自身能力方面的不足(如设计、采购等),从而有效管理项目重点风险,以顺利实现项目目标;(8)基于以上研究结果提出的基于伙伴关系的国际 EPC 项目风险管理方案,包括总体风险管理流程、投标与合同签订阶段风险管理流程和项目实施阶段风险管理流程,可指导承包商与项目利益相关方建立合作风险管理机制,使各方信息能迅速进入风险管理系统,以便各部门和管理人员都可有效处理相关风险。

第二部分为国际工程 EPC 水电项目案例总结,为第一部分提供了系统全面的案例材料支持,并可作为国际 EPC 水电项目管理实践的参考样例。

赤道几内亚吉布洛项目是中国水电建设集团国际工程有限公司与赤道几内亚能源矿产工业部签订的水电站项目。中国水电集团国际工程有限公司委托中国水利水电第六工程局有限公司采取 EPC 总承包方式进行施工经营,合同总金额 2.57 亿美元,建成后将满足大陆地区 2015 年之前远景供电需求,被赤道几内亚政府喻为“赤几的三峡工程”。吉布洛项目实施过程中承包商重视与各方建立合作伙伴关系,以加强设计、采购和施工产业链一体化管理,主要措施包括:(1)自筹资金进行前期勘察,赢得业主信任与支持;(2)与设计单位形成“三位一体”的伙伴关系合作模式,共同应对设计管理风险;(3)尊重所在国的法律法规、民俗风情、宗教信仰,重视 HSE 管理,开展社会公益活动,与当地政府、社区建立良好关系;(4)重视与中国大使馆、经商参处的交流,获得市场信息;(5)注重与当地中资公司交流,获得当地市场项目经营信息,在资源短缺时进行资源调剂。在采购管理方面,主要措施包括:(1)建立规范的采购与设计、施工的接口管理流程,以促进设计单位及时提交设计图纸和施工部门详细反馈材料与配件的实际需求情况;(2)综合考虑各种制约因素制订采购进度计划;(3)注重与设计的沟通,要求设计单位合理掌握设计方案的渐进明细尺度,以为设备制造争取时间,并建立完善的驻厂监造制度;(4)建立规范的物资存放及管理机制,并基于信息化仓储管理平台及时了解设计变更或施工用料情况,做好库存预警管理工作;(5)制定瓶颈物资(动力、耗材、设备配件)风险控制体系,在关键设备的购置上,注意通用性和合理富余量。承包商顺利完成电站建设的同时,也扩大了“中国水电”的品牌影响力,进而又相继获得

巴塔电网工程、吉布洛水电站上游调蓄水库工程等,实现了国际市场的可持续拓展。

巴基斯坦汗华项目是中国水电建设集团国际工程有限公司与巴基斯坦水电开发署签订的水电站项目。中国水电集团国际工程有限公司委托中国水利水电第七工程局有限公司具体实施,合同价格按当时投标汇率折合美元为3072万美元。汗华项目通过与业主、工程师、设计和当地分包商的交流与合作,取得了良好的收益:(1)就业主未能完成进场道路进行沟通,以补充协议方式解决;(2)经与业主谈判,项目开工令推迟1年,为设计和施工争取了时间,并获得设备停滞和已经动员进场的施工人员费用补偿;(3)针对物价上涨,依靠调价公式索赔,与业主签订了11亿卢比索赔一揽子解决方案;(4)通过与咨询工程师的沟通,取消溢洪道的钢护面,节约钢材1000t以上,节约开支约560万美元;(5)将明歌拉路分包给当地分包商施工,2个月内项目结算产值达到1.2亿卢比,加快了施工进度,节省了成本。

巴基斯坦高摩赞项目,原合同额8723万美元,现合同额10671万美元,由中国水利水电建设集团国际公司委托中国水利水电第七工程局有限公司实施。该项目风险问题突出,承包商采取如下措施进行了有效的风险管理:(1)安全风险管理方面,承包商通过安全风险评估、安全官制度、安全预案、加强与安保提供方沟通等措施进行安全管理,有效保证了项目顺利实施;(2)经济、金融风险管理方面,承包商减少巴基斯坦当地币的保用量,使用时才用美元进行兑换;催促业主尽早支付;尽量将结算款在当地使用,避免在国内使用产生的美元兑人民币的汇率损失;通过合同调差应对巴基斯坦当地货币持续贬值的风险;(3)业主相关风险管理方面,承包商除注意控制业主资金支付风险外,进行了四个EOT索赔,成功使项目处在合法工期内施工;(4)自然条件风险管理方面,坝址主要为侏罗系的薄层灰岩,岩体破碎,透水性较强,导致水库渗漏量偏大;2010年洪水引发的泥石流灾害摧毁基本完建的开关站;对此,承包商通过廊道堵水、导流洞及护坦疏水、延长和加密帷幕灌浆、坝后边坡排水布置等技术措施,处理坝肩与坝基绕渗问题;通过保险措施获得保险公司对2010年洪水造成的损失补偿2.5亿卢比(折合292万美元)。

加纳布维项目由中国水电建设集团国际公司委托中国水利水电第八工程局有限公司实施。承包商通过与业主、设计和当地劳务分包商积极合作,取得了良好的效益。(1)设计管理方面:与业主/咨询工程师充分沟通,说服其同意主体工程设计采用中国规范,降低了操作难度;项目签订后对设计资料进行了补充勘探,为后期设计提供了根据;运用奖励机制调动设计人员进行设计优化,其中坝基开挖优化方案减少了大量基础开挖和混凝土填筑量,大幅节省了施工成本。(2)采购管理方面:成立成套设备项目部,负责协调设计院、厂家、业主和施工部门,以控制水轮机、发电机组等机电设备的设计/制造质量和进度;根据设计目标要求分析项目需求资源类型和需求量,并全面调查自有资源和社会资源情况,编制精细化的资源需求计划;根据实际情况选择合理的采购渠道,如油料从当地市场采购,钢筋、水泥、粉煤灰、钢材等从其他市场采购。(3)劳务管理方面:承包商通过长期稳定地雇用国外分包队伍及加强对当地劳工的培训,有效解决了当地劳务人员安全意识淡薄、劳动技能较低等问题,以满足项目实施的劳务需求。

斐济南德瑞瓦图再生能源项目是由中国水利水电建设集团与斐济国家电力局签署的EPC总承包项目,合同总金额约1.248亿美元。中国水利水电建设集团委托中国水利水电第十工程局有限公司实施。承包商面对高标准市场挑战,采取了多项措施以保障项目顺利实施:(1)整合具有多年国际项目实施管理经验的人才组成项目管理团队,注重培养管理人

员的专业素养和沟通交流能力,熟悉国际商务运作模式;(2)加强对国际规范和标准的学习和培训;(3)依托集团平台资源,按市场化、国际化要求配备项目重要稀缺人才,为项目顺利实施提供组织核心;(4)建立了设计—采购—施工协调机制,以保障永久机电设备和材料的顺利供应,并通过技术手段弥补了因单项效率达不到合同要求而影响综合效率的缺陷;(5)聘请专业咨询公司加入设计管理团队;(6)创新了国际化设计队伍、国际市场供应商合作模式,解决了世界首创标准要求下的 90m/s 输电线路设计、制造、供货、施工的一体化管理问题,同时使承包商了解相应设计流程,积累高标准市场设计管理的经验;(7)引入国外 HSE 管理专家,推动项目 HSE 管理工作,同时为项目培养和储备了大量适应高端市场的管理人才。

伊朗塔里干水利枢纽工程项目是由中国水利水电建设集团公司与伊朗德黑兰水组织签订的 EPC 交钥匙总承包合同项目,合同总金额 1.43 亿美元,委托中国水利水电第十工程局有限公司实施。承包商基于共赢理念与业主、咨询工程师和设计方建立了良好的合作伙伴关系,在设计管理方面取得显著成效:(1)承包商通过与业主工程师 LAR 公司的良好合作,赢得了业主和咨询工程师的充分信任,业主工程师只是对基本设计备忘录、总布置图和单项建筑物布置图,以及大型计算和挡水坝的结构计算等设计文件进行批复,其他的由承包商掌控;(2)承包商积极配合设计方进行设计文件审批,承包商不认为“审计文件的批复”仅仅是设计院的事情,而是积极协调各方利益和关系,促进设计文件的成功批复;(3)在合同中列入设计优化条款,设计优化在施工过程中节省的费用,由承包商和业主共享,以此获得业主和咨询工程师对设计优化的支持;(4)加强对设计院的激励,充分鼓励和从资源上支持设计院在项目实施过程中完成多项设计优化,共节约投资 2.7 亿元,并缩短了工期,为项目成功实施做出了贡献。该项目的成果实施缓解了德黑兰城市供水和加兹温灌溉用水的供应,并获得中国建设工程境外项目鲁班奖。以塔里干项目为契机,公司先后在伊朗又成功签约了“315、穆山帕大坝项目、扎黑单输水项目、查巴哈尔输水项目”等项目,合同金额超过 500 亿元,实现了在伊朗市场的持续拓展。

赞比亚卡里巴水电站北岸扩机项目由中国水电建设集团国际公司委托中国水利水电第十一工程局有限公司实施,合同价格按照即时汇率计算,加上变更和调差等约 2.90 亿美元。承包商通过设计、采购、施工一体化管理取得了良好成效。(1)设计管理方面:与业主项目公司、业主代表、现场工程师保持着良好的关系,以简化图纸和方案审批的种类和程序;建立了设计绩效评价机制,成立专门的设计专家组对设计进行审查,以提高设计质量;鼓励和支持设计人员采用与国际接轨先进方法进行复杂部位的设计,以提高设计批复效率;采取设计激励措施,促进多项设计优化,优化设计经济效益超过 200 万美元。(2)采购管理方面:建立完善的采购管理制度和程序,对采购全过程进行动态管理;重视利益相关方管理,建立良好的沟通渠道,会同设计院、采购部门、厂家和业主等各方编制永久机电设备采购流程,以实现各方之间良好对接;成立了机电设备设计采购跟踪小组,以便于对现场施工进行及时调整;加强设计、采购一体化管理,设计院提出的设备采购技术规范要求必须满足主合同 and 合同中规定的规范要求,并注意避免机电设计图纸的呈报、审批滞后对设备采购进度造成影响;要求设计院和厂家加强了解国外标准;合理进行国内和国际采购,以降低采购费用。

总之,中国水利水电建设集团国际公司在国际承包市场份额增长迅速,同时 EPC 模式在国际工程承包市场越发重要,需要承包商基于共赢理念建立与项目利益相关方合作伙伴

关系,对设计、采购和施工进行一体化高效管理,并注重树立良好的企业形象。推广以上国际工程 EPC 水电项目管理研究成果,可指导承包商基于设计、采购和施工一体化管理,从传统上注重施工向设计和采购业务发展,将获取利益的空间扩展到产业链上游;通过有效管理设计、采购和施工过程,提升资源获取、集成和转化能力,以顺利实现国际工程 EPC 项目质量、进度、成本和 HSE 目标,并不断拓展国际市场,提高中国企业在国际承包市场的竞争力。

目 录

第一部分 国际工程 EPC 水电项目管理研究

第 1 章 绪论	3
1.1 研究背景	3
1.2 研究目的	4
1.3 研究技术路线	4
1.4 研究内容和结构	5
第 2 章 国际工程 EPC 水电项目管理模式	7
2.1 国际工程项目管理模式发展趋势	7
2.2 EPC 项目管理模式	8
2.2.1 EPC 合同模式	8
2.2.2 EPC 项目业务流程	8
2.2.3 EPC 项目管理风险	9
2.2.4 国际工程 EPC 项目案例	10
2.3 国际工程 EPC 水电项目管理关键问题	15
2.4 国际工程 EPC 水电项目管理理论基础	16
2.4.1 利益相关方管理理论	16
2.4.2 供应链管理理论	17
2.4.3 伙伴关系理论	19
2.4.4 合作博弈理论	21
2.5 本章小结	22
第 3 章 国际工程 EPC 水电项目设计管理	23
3.1 国际工程 EPC 水电项目设计管理概述	23
3.2 设计管理问题	25
3.3 基于伙伴关系的设计管理概念模型	26
3.4 国际 EPC 工程项目设计管理实证研究	27
3.4.1 伙伴关系	27
3.4.2 设计管理措施表现	27
3.4.3 项目绩效	28
3.4.4 伙伴关系、设计管理和项目绩效之间的相关性分析	29

3.5	承包商-设计方合作博弈分析	29
3.5.1	单期博弈模型	30
3.5.2	固定总价+固定奖金激励时的完全信息博弈模型	32
3.5.3	固定总价+固定奖金激励时的不对称信息博弈模型	33
3.5.4	博弈结果分析及优化方向	35
3.6	本章小结	36
第4章	国际工程 EPC 水电项目采购管理	38
4.1	基于供应链一体化的国际工程 EPC 水电项目采购管理模型	38
4.2	国际工程 EPC 水电项目采购管理内容	38
4.2.1	采购利益相关方管理	38
4.2.2	供应链信息流管理	39
4.2.3	采购计划管理	40
4.2.4	供应商管理	40
4.2.5	采购合同管理	41
4.2.6	物流管理	41
4.2.7	仓储管理	42
4.3	国际工程 EPC 水电项目采购管理调研结果	42
4.3.1	采购利益相关方管理	42
4.3.2	供应链信息流管理	43
4.3.3	采购计划管理	43
4.3.4	供应商管理	44
4.3.5	采购合同管理	45
4.3.6	物流管理	46
4.3.7	仓储管理	46
4.3.8	采购绩效管理	47
4.4	基于供应链一体化的国际工程 EPC 水电项目采购管理模型验证	48
4.5	本章小结	48
第5章	国际工程 EPC 水电项目施工管理	50
5.1	国际工程 EPC 水电项目施工管理重点问题	50
5.2	基于利益相关方理论的国际工程 EPC 水电项目施工管理	50
5.2.1	外部环境	51
5.2.2	利益相关方	54
5.2.3	承包商国际工程 EPC 水电项目实施能力	59
5.2.4	合同管理情况	60
5.2.5	项目绩效	61
5.2.6	基于利益相关方的国际工程 EPC 水电项目实施模型验证	62
5.3	本章小结	62

第 6 章 国际工程 EPC 水电项目风险管理	64
6.1 国际工程 EPC 水电项目合作风险管理模型	64
6.2 实证分析	66
6.2.1 调研结果	66
6.2.2 基于伙伴关系的国际工程 EPC 水电项目风险管理模型验证	71
6.3 本章小结	73
第 7 章 国际工程 EPC 水电项目案例与管理方案	75
7.1 国际工程 EPC 水电项目案例背景	75
7.1.1 赤道几内亚吉布洛水电站	75
7.1.2 巴基斯坦汗华项目	75
7.1.3 巴基斯坦高摩赞项目	76
7.1.4 加纳布维项目	77
7.1.5 斐济南德瑞瓦图可再生能源项目	78
7.1.6 伊朗塔里干水利枢纽工程项目	78
7.1.7 赞比亚卡里巴北岸水电站扩机项目	79
7.2 国际工程 EPC 水电项目设计管理案例分析与实施方案	80
7.2.1 赤道几内亚吉布洛项目	80
7.2.2 巴基斯坦汗华项目	82
7.2.3 巴基斯坦高摩赞项目	83
7.2.4 加纳布维项目	83
7.2.5 斐济南德瑞瓦图项目	85
7.2.6 伊朗塔里干项目	86
7.2.7 赞比亚卡里巴项目	88
7.2.8 国际工程 EPC 水电项目设计管理方案	89
7.3 国际工程 EPC 水电项目采购管理案例分析与实施方案	97
7.3.1 赤道几内亚吉布洛项目	97
7.3.2 加纳布维项目	98
7.3.3 斐济南德瑞瓦图项目	98
7.3.4 赞比亚卡里巴项目	100
7.3.5 国际工程 EPC 水电项目采购管理实施方案	101
7.4 国际工程 EPC 水电项目施工管理案例分析与实施方案	103
7.4.1 利益相关方管理	103
7.4.2 承包商人力资源管理	104
7.4.3 承包商学习和创新能力	106
7.4.4 HSE 管理	107
7.4.5 国际工程 EPC 水电项目施工管理方案	111
7.5 国际工程 EPC 水电项目风险管理案例分析与实施方案	113

7.5.1	吉布洛水电站项目	113
7.5.2	巴基斯坦汗华项目	115
7.5.3	巴基斯坦高摩赞项目	117
7.5.4	加纳布维项目	119
7.5.5	斐济南德瑞瓦图项目	121
7.5.6	伊朗塔里干项目	123
7.5.7	赞比亚卡里巴项目	125
7.5.8	国际工程 EPC 水电项目风险管理方案	128
7.6	国际工程 EPC 水电项目风险管理示例——汇率风险	132
7.6.1	国际工程 EPC 水电项目汇率风险	132
7.6.2	项目案例汇率风险分析	132
7.6.3	汇率风险管理方案	145
第 8 章	结论	147
8.1	国际工程 EPC 水电项目设计管理	147
8.2	国际工程 EPC 水电项目采购管理	148
8.3	国际工程 EPC 水电项目施工管理	149
8.4	国际工程 EPC 水电项目风险管理	150
	参考文献	152
	附件 A 国际工程 EPC 水电项目管理研究调查问卷	160
	附件 B 国际工程 EPC 水电项目采购管理调研问卷	170

第二部分 国际工程 EPC 水电项目案例总结

案例一	赤道几内亚吉布洛水电站项目	177
1.1	通用部分	177
1.1.1	项目简介	177
1.1.2	合同商务部分	177
1.1.3	技术部分	179
1.1.4	合同的执行情况简介	183
1.1.5	工程采购情况介绍	185
1.1.6	工程的施工情况简介	185
1.1.7	工程的 HSE 情况简介	186
1.1.8	合同索赔情况介绍	188
1.1.9	工程的总结	188
1.2	合同/商务部分介绍	190
1.2.1	合同是否为 FIDIC 版本	190

1.2.2	合同语言、适用法律	190
1.2.3	业主和业主代表	191
1.2.4	项目资金来源	191
1.2.5	合同中的业主指示和业主决定的规定	191
1.2.6	合同的履约保函	191
1.2.7	合同中对于不可预见情况的规定	191
1.2.8	合同中对于指定分包商的规定	191
1.2.9	合同中对于现场参数的规定	192
1.2.10	合同中对于办理许可和批准的规定	192
1.2.11	合同中关于设计的规定	192
1.3	技术部分介绍	201
1.3.1	投标阶段的技术部分	201
1.3.2	合同规定的技术部分	201
1.3.3	技术部分的执行情况	203
1.3.4	施工部分的技术执行情况	205
1.3.5	合同执行的 HSE 情况	205
1.4	合同的执行情况介绍	205
1.4.1	合同执行主要干系人	205
1.4.2	项目执行所采用的项目组织结构	205
1.4.3	项目执行时的履约情况介绍	205
1.4.4	工程的结算情况介绍	206
1.4.5	工程设计部分执行情况的全面介绍	206
1.4.6	工程的施工情况介绍	207
1.4.7	工程执行过程中的 HSE 情况介绍	207
1.5	总结	208
1.5.1	项目商务、施工组织工作总结	208
1.5.2	设计管理工作总结	212
1.5.3	采购工作总结	215
1.5.4	HSE 管理工作总结	218
1.5.5	“三位一体”合作模式	221
案例二	巴基斯坦汗华项目	224
2.1	项目简介	224
2.2	合同商务部分介绍	225
2.2.1	业主、业主代表、合同语言、资金来源、履约保函、合同通用条款	225
2.2.2	合同工期、合同价格、合同类型和适用法律以及有关规定	225
2.2.3	开工条件、延期罚款、支付币种、中间支付、延期支付责任	230
2.2.4	合同变更的规定、索赔,合同规定的索赔条件,仲裁	231
2.2.5	试验、完工试验、完工后试验、性能罚款	232

2.3	技术部分介绍	235
2.3.1	业主对土建工程的要求和设计施工内容	235
2.3.2	使用规范、标准的要求	238
2.3.3	业主对设计的要求	240
2.3.4	详设图纸的递交和批复时间要求	242
2.3.5	设备采购的控制	243
2.3.6	工程的 HSE (健康、职业安全和环境)的介绍	244
2.4	合同执行情况介绍	245
2.4.1	合同起始时间、工期要求	245
2.4.2	执行的参与方	245
2.4.3	业主、监理工程师情况简介	245
2.4.4	合同执行情况介绍(包括工程的工期,是否拖延工期、 延期的主要归因,索赔情况)	246
2.4.5	项目组织结构	252
2.4.6	工程的设计情况介绍	252
2.4.7	采购情况介绍	253
2.4.8	工程施工情况简介	254
2.4.9	工程执行过程中的 HSE 情况介绍	254
2.5	工程的总结	254
2.5.1	成功的经验总结	255
2.5.2	经验教训	256
案例三	巴基斯坦高摩赞项目	258
3.1	通用部分	258
3.1.1	项目简介	258
3.1.2	合同商务部分的介绍	258
3.1.3	技术部分的介绍	260
3.1.4	合同的执行情况简介	260
3.1.5	工程的设计情况介绍	261
3.1.6	工程采购情况的介绍	262
3.1.7	工程的施工情况简介	264
3.1.8	工程的 HSE 情况简介	264
3.1.9	合同索赔情况介绍	264
3.2	合同/商务部分的介绍	265
3.3	技术部分介绍	266
3.3.1	合同规定的技术部分	266
3.3.2	技术部分的执行情况	267
3.4	合同的执行情况介绍	271
3.5	项目执行时的履约情况介绍	272

3.5.1	第一个 EOT 索赔	273
3.5.2	第二个 EOT 索赔	274
3.5.3	第三个 EOT 索赔	275
3.5.4	第四个 EOT 索赔	275
3.5.5	工程一切险洪灾索赔	275
3.6	高摩赞项目经验总结	277
3.6.1	资源配置	277
3.6.2	施工组织	279
3.6.3	项目关键技术总结	281
3.6.4	经营管理	315
3.6.5	职业健康安全管理	318
案例四	加纳布维项目	320
4.1	通用部分	320
4.1.1	项目简介	320
4.1.2	合同商务部分简介	320
4.1.3	技术部分简介	321
4.1.4	合同执行情况简介	323
4.1.5	工程总结	324
4.2	合同商务部分介绍	324
4.3	合同技术部分介绍	333
4.3.1	投标阶段技术部分	333
4.3.2	合同规定的技术部分	334
4.3.3	技术部分执行情况	337
4.4	合同执行情况介绍	339
4.4.1	合同执行主要干系人	339
4.4.2	项目组织机构	339
4.4.3	履约情况	340
4.4.4	工程结算情况	340
4.4.5	工程设计部分执行情况	340
4.4.6	工程采购部分执行情况	341
4.4.7	施工情况	341
4.4.8	HSE 情况	341
4.5	总结	341
案例五	斐济南德瑞瓦图项目	344
5.1	通用部分	344
5.1.1	项目简介	344
5.1.2	合同商务部分简介	345