

桥巩水电站工程建设管理实践与创新

黄中良¹ 程云山²

(1. 广西方元电力股份有限公司, 广西 南宁 530022; 2. 河海大学水利水电工程学院, 江苏 南京 210098)

摘要 简介广西桥巩水电站概况, 安装了 8 台单机容量为 57 MW 的灯泡贯流式水轮发电机组, 其单机容量在同类机组中中国排名第一, 世界排名第二。介绍桥巩水电站工程建设管理中的招标管理、投资管理、合同管理、进度控制、质量控制和信息管理系统(TGPMS)。提出团队精神新思想和质量控制以主动控制为主、被动控制为辅及两种控制相结合的新的质量控制管理模式。

关键词 工程建设管理; 管理模式; 桥巩水电站

中图分类号 TV51

文献标识码 B

文章编号 1006-7647(2008)S2-0001-04

桥巩水电站位于广西来宾市境内红水河上, 是红水河十级开发方案中的第九级, 是一座以发电为主、兼顾航运等综合利用效益的大型水电站。该电站为日调节水电站, 水轮机运行水头范围为 5.5 ~ 24.3 m, 装机容量 456 MW, 设计安装 8 台单机容量为 57 MW 的灯泡贯流式水轮发电机组, 转轮直径为 7 450 mm, 其单机容量在同类机组中排名中国第一、世界第二, 仅小于日本的只见电站。该电站建成后将发挥巨大的经济效益和社会效益。

工程建设管理就是“对一个工程建设项目进行从概念到完成的全过程、全方位的计划、控制与协调, 以满足委托人的要求, 使项目在所要求的质量标准的基础上, 在规定的时问之内, 在批准的费用预算内完成^[1-2]”。工程建设管理模式, 即将管理的工程项目作为一个系统, 通过一定的组织和管理方式, 使该系统能够正常运行, 以确保项目目标得以实现。工程建设项目系统性强、技术复杂, 涉及专业多且专业化程度高、投资大、工期长, 涉及的主管单位及关联单位多, 为了确保项目目标的实现, 加强对工程建设项目过程管理非常重要, 其中关键在于建设单位必须确定合理的、适用的工程建设管理模式。

1 桥巩水电站工程建设管理模式

1.1 工程建设的招标管理

创新管理体制, 运用市场经济规律组织工程建设。按照现代企业制度, 广西方元电力股份有限公司桥巩水电站公司实行业主负责制、招标投标制、工

程监理制、合同管理制和资本金制。桥巩水电站公司作为项目法人, 全面负责桥巩水电站工程建设的组织实施与管理, 包括资金筹措、施工组织、枢纽运行、债务偿还等。该公司充分引入市场竞争机制, 在招标采购中严格按照《中华人民共和国招标投标法》的规定, 实行分段负责、分级管理、集体决策的招标管理制度, 有效地控制了投资、供货进度。同时, 从制度上确定了决策、招标、评标、合同执行 4 个环节中的内控机制, 为投标人营造了公平的竞争环境。在现场管理方面, 全面、全过程、彻底推行了工程监理制度。以项目为单元, 由中标监理单位执行监理职责。

1.2 投资管理模式

桥巩水电站工程建设采取“静态控制、动态管理”的模式^[3], 使工程建设纳入全过程管理的轨道。以合同为主线, 编制项目执行概算, 以设计优化降低工程成本, 从而达到控制总投资的目的。通过实践, 桥巩水电站工程投资一直控制在初步设计概算范围之内, 并略有节余。从完成的枢纽工程量和列入报表投资匹配情况看, 节约资金率有望达到 10%。在质量满足设计要求及相关标准的同时, 工程累计投资总额预计比原计划有所节约。

为了加强桥巩水电站工程造价的宏观调控, 提高投资效益, 以制度作为工程静态投资有效管理与控制的主要手段。在投资管理中建立了合同和执行概算 2 个价格体系。根据工程进展与投资情况, 建立了定期投资分析制度。在工程建设中推行“零质

量缺陷'和'零安全事故'的'双零'管理目标。以'双零'目标来管理工程质量和安全,最终目的是把桥巩水电站工程建成一流的工程。工程通过完善的质量控制体系,施工单位自检,监理单位监督控制,项目部统筹协调,质量总监办按专业严格把关,使工程的单元质量优良率逐年上升。桥巩水电站工程设立建设质量特别奖,同时采取质量一票否决制,将所有的工程质量问题分别记入相应施工承包商的档案。通过不断提升理念、关注细节、不断培训、强化执行,确保'零安全'事故已成为桥巩水电站建设者普遍的追求。提出'向安全要效益'、'安全是最大的效益,事故是最大的浪费'等口号。以人为本,严格执行并落实各项制度,不断完善安全管理体系,建立了'由桥巩水电站公司统一领导、工程建设部组织管理、监理单位现场监督管理、施工承包单位实施等有关合同单位各负其责'的桥巩水电站工程安全生产管理体系^[4]。

1.3 工程建设的合同管理

在项目决标后正式授标并开始合同谈判,谈判的依据是以招投标文件共同认可的条款为基础,并具体条文化,双方协商后签约。合同文本参照国际通用的 FIDIC 条款,根据不同的项目内容,结合我国实际情况,采用单价合同和总价合同 2 种形式,根据合同执行期的长短又可采用固定价或浮动价 2 种形式。按年度计划量在年初由业主支付 15% ~ 20% 的预付款,合同款每月结算 1 次,逐月按照完成结算量年度比例扣回预付款。在每次结算中甲方扣留 3% ~ 5% 的质保金,在决算时返还给承包商。合同执行中如出现偏差,承包商可通过监理反馈给业主的工程项目部。对设计图纸和技术上的问题,可会同现场设计代表及时处理,重大问题及时反馈到公司工程建设部,经决策后付诸实施,从而较好地处理了合同执行过程中出现的各类问题。合同管理是工程施工管理的核心,必须予以高度重视。

1.4 工程建设的进度控制

根据阶段目标,制定总进度计划,在总进度计划控制下编制分项目控制进度计划,并据此确定分项招标进度,按进度计划签订合同。通过分项目合同管理及时调整分部进度,以确保关键路线上控制进度目标的实现。桥巩水电站工程各项进度基本上按照预定计划实现了各项目标,从而保证了总进度计划目标的按期实现,既避免进度计划过分超前,也不允许出现关键进度目标拖后的情况。进度控制主要通过以下措施来落实:

a. 组织措施。加强与设备制造厂家的沟通,积极参与与厂家的合同谈判,催货并做好出厂设备的验收和组织设备到货的卸货工作。协调解决两方交

叉作业施工单位出现的施工矛盾和解决施工单位自身的资源投入与进度、投资之间的矛盾。协调方式有当面交谈、会议协调、文件协调、现场协调等。

b. 经济措施。建议业主对重大关键节点设立奖金,加强对施工单位的考核。

c. 技术措施。严格审查安装单位的《施工组织措施》、《进度计划》,实施安装、试验及调试全过程的监理工作。

d. 合同措施。以进度款支付、公证办理变更、索赔和处理争议为手段,促进施工进度。

1.5 工程建设的质量控制

水电站工程建设成败的关键在于工程的质量^[5-8]。为此,桥巩水电站公司建立了一套完善的质量保证体系,加强质量意识,严格控制工程质量。

a. 制定质量标准。根据已有的国家标准、行业标准及桥巩水电站工程设计的特殊要求,结合桥巩水电站工程的施工特点,桥巩水电站公司组织编制了《桥巩水电站工程标准》(TGPS),其包含了多个质量控制标准,并汇编成册,贯彻执行。

b. 建立质量管理机构及责任制。从原材料采购、现场加工制造、储存运输、施工监理、项目管理直到桥巩水电站公司各级管理人员,都建立了相关的责任制。每个环节都有明确的责任人。桥巩水电站公司还组织参建各方成立桥巩水电站工程质量管理委员会,负责质量检查、督促、协调、指导、评价等管理工作。

c. 建立质量事故处理程序。现场发现质量缺陷或事故必须在规定时间内逐级上报,项目部组织参建各方进行现场检查,查阅施工记录。初步界定属一般缺陷或质量事故的,提出修复或补强加固处理方案;对出现重大质量事故的,应'推倒重来',彻底返工处理;难以处理的报桥巩水电站公司和设计单位进行研究,提出处理方案,经批准后认真执行,确保不留隐患,并对事故责任者进行追究与处罚。

d. 质量奖罚制度。除合同有关规定外,还制定了《桥巩水电站工程质量奖罚办法》。因质量事故造成的经济损失应由责任方承担,并扣留质保金,责任人处罚由责任方自行处理。桥巩水电站公司为促进各参建方确保工程质量,建立了质量保证激励机制,设立质量特别奖,对不出现任何质量缺陷和事故者将给予奖励。

e. 建立单元工程评定制。每一部位、每一单元工程完工后及时进行质量评定。从开工至今,单元工程合格率达到 100%,其中优良单元占 80% 以上。

f. 建立逐级质量检查制度。原材料出厂检查由桥巩水电站公司委托有资格的机构按照相关规定标准进行出厂合格证签发制度。钢结构及机组设备

制造由桥巩水电站公司委托有资格的监造机构进行驻厂检查,定期向桥巩水电站公司报告质量状况,并坚持到站检查。在施工过程中由承包商自检、监理工程师检查,桥巩水电站公司试验中心、测量中心、安全监测中心及金属结构检测中心等各部门对各单位按规程进行抽检。此外,还聘请国内外有经验的专家担任混凝土、机电设备焊接安装等专业总监,加强质检控制力度。这一完整的质量监督控制体制防止了质量缺陷掩盖或失控现象,保证了桥巩水电站工程质量全面达到国家规定的标准和设计要求。

1.6 工程建设的信息化管理系统(TGPMS)

桥巩水电站工程边界条件复杂,自然和人为因素众多,其建设管理本身就是一个庞大而复杂的系统工程,如何科学有序地进行管理是该电站工程建设的重要课题。因此,需要依靠现代信息技术,用计算机网络系统把各项工程及建设管理、各参建单位、各自然参数、经济参数和工程技术参数等有机地联系起来,使其成为一个整体。为此,桥巩水电站公司成功地组织开发建立了桥巩水电站工程信息管理系统(TGPMS),并全面推广使用。

TGPMS 的系统结构是一个集成的工程管理数据库系统,详见图 1。

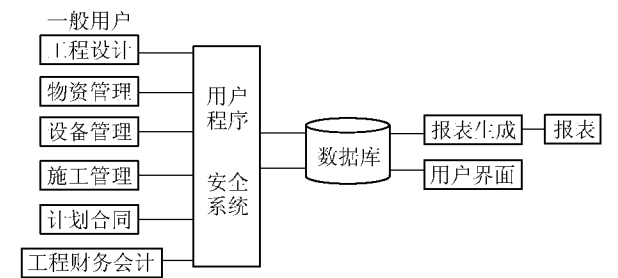


图 1 工程信息管理系统

TGPMS 与众多的子系统集成,进行数据交换。TGPMS 加快了工程信息的反馈速度,有效地支持了工程管理和控制。根据预先制定的工程计划目标和控制基准,在实施过程及时获得信息反馈,纠偏调整,增强了信息管理控制力度。TGPMS 及时提供准确的数据信息,支持各项工程管理业务,为工程各个阶段提供决策服务。信息反馈过程见图 2。

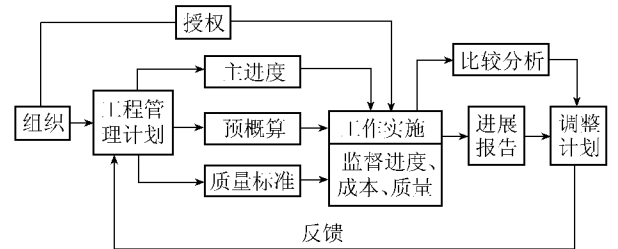


图 2 信息反馈过程示意图

2 桥巩水电站工程建设管理模式创新

2.1 坚持以人为本,培养企业团队精神

人是生产力要素中最活跃的因素,是企业团队精神的主体,也是企业管理的主体。因此,坚持以人为本是企业管理的原则之一,而团队精神则是员工的大局意识、协作精神和服务意识在企业中的集中体现,是全体成员向心力和凝聚力的反映。团队精神是现代企业的灵魂,它决定着企业的生死存亡。桥巩水电站工程建设管理特别注重企业团队精神的培养。

a. 从制度入手培养企业团队精神。桥巩水电站制定了包括财务、行政、劳动人事、物资、计划合同、工程移民征地管理等方面的 85 项规章制度。制度的制定和完善使桥巩水电站的管理走上了规范化和制度化的轨道,工程的各项管理工作有章可循,同时也提高了工作效率。

b. 注重教育和引导,促进企业团队精神的塑造。要想企业具有强大的向心力和凝聚力,就必须让员工对本企业的价值观有深刻的认识,并积极参与企业价值观的塑造。①通过形式多样的教育和引导,让员工把电站的荣辱兴衰与自身的前途和命运联系在一起,从心底里关心电站工程的建设事业;②确立与企业核心价值观相一致的奖励和提拔制度,让员工真正体会到自身前途与为企业所作的贡献相关联;③努力营造一种知识分享、员工之间以及领导与员工之间和谐相处的氛围,让员工在自觉投入紧张工作的同时能够感受环境带来的愉悦和充满对未来的向往,萌发“享受工作”的意识。

c. 领导以身作则,率先垂范,将团队精神融入工程管理之中。桥巩水电站建设中曾经遇到多次重大事件,在工程施工、安全、质量面临极大挑战时,桥巩水电站领导团队带领监理、设计和施工单位全体参建工作者,集思广益,群策群力,顶烈日、冒酷暑,日夜奋战在一线,保证了工程节点目标的顺利完成,使团队精神在桥巩水电站管理中得到充分体现。

2.2 采取良好的质量控制模式

质量控制以主动控制为主、被动控制为辅,主动控制与被动控制相结合,专人控制、部门控制与全员控制相结合。

a. 贯彻“以主动控制为主、被动控制为辅、两种控制相结合”的方针。采取全过程、全方位控制的模式。对施工项目的重要部位和关键工序进行旁站监理,并要求做好旁站记录。

b. 对工程项目划分适时进行了调整、补充,形成科学严密的监控对象体系。

c. 提出了“规范施工、科学监控、志在优良工程”的指导方针。监理部设专项奖金,对工程质量现状按《评定标准》和《评定规程》的规定进行了清查。在此基础上,以优良工程为目标,逐步采取了纠偏措施。

d. 重视对质量缺陷的处理。除积极采取工程措施改进外,对负有监理责任的人员能及时追究责任,对施工单位能果断地给予通报批评,毫不护短。

在施工过程中,主要采取工序验收、现场巡查和重点旁站相结合的控制方法。监理部建立了现场值班制度,现场监理人员通过工序验收把关,避免出现错、漏、碰、缺等问题;通过现场巡查,督促施工单位管理到位,投入到位;通过重点旁站,促使规范施工,及时发现问题并要求改进。

2.3 引入科技创新机制,营造优化施工氛围

从桥巩水电站施工准备期开始,业主就和设计等单位签订优化节省投资的有关奖励措施,在实施中取得良好效果。

a. 采用在二期上游土石围堰堰顶上修建橡胶坝(坝高4.8m,共分2跨,单跨达70多m)的挡水方式进行初期蓄水及围堰,该方案尚属国内首创。它替代了土石子堰进行围堰及挡水发电,减少了洪水期子堰被冲垮后重复填筑的直接工程投资,为电站发电创造了条件。此外,还节省船闸上游引航道土石开挖10多万 m^3 ,并增加汛期发电效益。

b. 机组总体设计制造难度指标达到世界一流水平,水轮机制造工艺、发电机尺寸、推力轴承和机组总体结构等难度系数均高于国内外已投产机组。轴承负荷达世界第一,对其主要部件的机械强度、热变形及轴系支撑方式等均要求很高。发电机设计在消化吸收国外先进技术的基础上,采用先进的设计理念,轴系采用两支点双悬臂结构,推力轴承与发电机导轴承合并布置在发电机转子下游侧,发电机转子和水轮机转轮都为悬臂结构。目前,该支撑方式已经达到国际先进水平。

c. 进行50多个项目的优化工程,减少了工程投资、缩短了施工工期。如厂房总长和宽度,在保证厂房安全性和功能性的前提下,厂房总宽度减少了2m。结构设计与桥式起重机设计造型密切配合,尽可能地扩大桥式起重机原有的工作范围。通过减少吊钩范围线到挡水结构间的无效尺寸的方法使厂房总长度减少了1.5m。另外,在可行性研究设计的基础上,用大型结构分析软件Ansys进行空间受力分析计算。对主要结构的内力计算成果进行分析研究,调整结构布置。

从可行性研究报告、动工建设到首台机组通过

72h试运行后正式投入商业运行,短短2年零8个月时间,浓厚的科技创新氛围给工程建设者带来前所未有的动力,建设者们优化了上百个项目的原设计方案及组织施工路线图,有效地控制了工程造价,缩短了工程施工工期,创造了巨大的经济效益。

3 结 语

桥巩水电站具有我国单机容量最大的灯泡贯流式水轮发电机组,它的建设在我国水电站工程建设中具有里程碑的意义。桥巩水电站工程建设管理模式创新性地提出团队精神新思想和质量控制以主动控制为主、被动控制为辅、两种控制相结合的新的质量控制管理模式,取得了宝贵的经验,但是水电站工程建设是一个复杂的系统工程,空间立体交叉界面多,需要研究和解决的问题很多,特别是涉及面广而且复杂的移民工程,工程成败的质量控制、制约因素众多的进度控制等都有待于长期认真的研究和实践。

参考文献:

- [1] 陆佑楣. 长江三峡工程建设管理实践[J]. 建筑经济, 2006(1): 5-10.
- [2] 吴秋凤. 三峡总公司创新工程建设管理模式[J]. 四川水力发电, 2006, 25(2): 111-112.
- [3] 张翼, 李庆成, 胡远新. 关于工程建设管理模式采用BT模式的探索[J]. 后勤工程学院学报, 2008, 24(2): 111-114.
- [4] 马树军. 水利工程建设管理模式初探[J]. 天津市财贸管理干部学院学报, 2004, 4(2): 20-21.
- [5] 周邦统, 毕仁友. 云贵响水电站工程建设管理模式的探索[J]. 人民珠江, 2002(2): 44-45.
- [6] 杨兰友, 胡细银. 香港政府工程建设管理模式及其借鉴[J]. Forward Position in Economics, 2005, 9: 32-35.
- [7] 邵方颖, 范红芳. 工程建设管理模式的突破[J]. 施工企业管理, 2007(1): 58-59.
- [8] 王长武, 宋杰. 富地营子水利枢纽工程建设管理模式剖析[J]. 黑龙江水利科技, 2008, 36(3): 151.

(收稿日期 2008-11-28 编辑 高建群)

