

电网 EPC 总承包项目管理探讨

王平

中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司 陕西西安 710075

【摘要】十二五期间,我国发电装机达 15.3 亿千瓦,220 千伏线路合计 60.9 万公里,变电容量年增速 11.11%,十三五规划中,我国建设特高输电通道,全国新增 500 千伏以上交流线路 9.2 万公里,我国电网建设迅速发展,EPC 总承包模式有效解决了工程中设计施工等环节的脱节问题。有利于控制投资,成为未来电网项目建设管理的主流模式,随着 EPC 总承包模式发展产生了系列问题。如设计人员成本控制概念不强,设计各专业室内设计考察制度不合理等。国内外学者对电网工程 EPC 总承包项目管理研究较少,本文对电网工程 EPC 总承包项目管理研究具有实践意义。

【关键词】电网工程;EPC 总承包;项目管理

EPC 工程总承包,是业主将建设工程发包给总承包商,承包商要全面承担工程的工期质量等,向业主提交符合合同规定,经验收合格的工程项目承包模式。EPC 已成为国际上通行的建设项目组织实施方式。电网工程建设工程量较大,建设中面临不确定因素多,传统的 DBB 模式不能满足电网工程项目要求,EPC 总承包模式迎合了业主需求,在电网工程中得到了广泛应用。EPC 总承包模式发展迅猛,在电网工程中的广泛应用,产生了系列问题,如设计变更及索赔管理能力较弱等,本文基于 EPC 总承包模式,进行电网工程总承包项目管理分析,提出相关设计管理策略。

一、电网工程 EPC 项目管理模式阐述

EPC 是设计采购与施工的英文缩写,是总承包商按照与业主合同完成工程设计,工程建设施工等工作,对工程进度,造价等全面负责的总承包模式。EPC 总承包模式具有业主合同管理模式简化,降低项目管理交易成本,有利于提高总承包商项目管控能力等特点。EPC 总承包项目产品是工程,完整的总承包项目创造项目过程经过策划、采购、施工与移交阶段【1】。

EPC 总承包中设计风险主要有设计工作技术风险,工程设计变更风险等。招标阶段业主完成项目概念设计,承包商依据概念设计完成初步设计,中标后总承包商完成负责最终设计。设计输入是初步设计基础资料,如对地质情况勘测不全面会影响站址的设计,部分项目设计任务书条款简单,工程设计合同内容不合理,无法对设计质量条款进行有效约定。

设计文件是电网工程建设立项的主要依据,电力设计包含可行性研究,为项目建设施工安装到试运行提供服务。初步研究阶段设计工作结合项目特性,对项目进行初步可行性设计。初步设计是开工的主要条件,如在可研前进行设计招标,明确总体设计单位负责可研设计工作,施工图设计是提供施工用的图纸,根据设计要求编制满足工程项目要求的施工图,主要工作包括准备工作,编制施工图卷册目录,施工图质量复查,立卷归档等。

精益生产源于日本丰田创新性的生产模式总结,80 年代丰田生产管理中取得显著成效,丰田管理理念成为精益生产理念的原型。精益思想被应用到管理各方面,能从根本上消除企业中的浪费,应将精益思想应用于设计中。在设计中对产品流程进行精确的控制。精益设计工程流程包括设计思想,设计对象,设计内容等。

二、电网工程项目 EPC 管理模式的必要性

电网工程是国家安全的重要基础设施,电网工程项目对 EPC 总承包管理具有显著影响。电网工程特征主要体现在市场化竞争不足,项目参与方多为系统内单位,管理模式粗放,项目产生的社会

环境影响较大,项目管理安全质量要求高,涉及专业较多。电网工程具有一定的垄断性,工程采购竞争差,导致管理各阶段缺乏成本控制动力,参与电网工程咨询涉及单位较少,导致各分包商忽于控制成本【2】。

电网建设工程是大型公益性基础设施项目,项目立项运维对社会稳定发展影响较大,项目建设能够促进国民经济增长,改善投资环境,提高人们生活水平。变电站等电网工程产生工频电厂,噪音污染等是社会关注的因素,对工程站址选择有决定性作用。电网工程对项目安全质量要求高,工程设计中质量安全是首要满足的条件。

设计是工程项目采购施工的基础,质量,成本,进度是工程项目管理的三大目标,设计工作质量决定工程项目的质量,设计管理应得到总承包商的充分重视。传统 DBB 模式下,按照设计—投标—施工的方法对工程项目进行管理,完成设计工作后业主通过施工招标选择承包商,设计方往往对采购施工的可行性考虑不足,EPC 项目中,设计工作贯穿于项目管理过程,设计在项目管理中发挥重要的作用,项目实施的安全性取决于设计的合理性。EPC 项目管理有利于项目全寿命周期管理,使设计施工环节联系更为紧密,有利于控制项目总投资,控制项目质量,进度。

电网工程项目设计管理中存在的问题主要是设计人员成本控制力不强,专业室的设计进度考察制度不合理。设计人员进行方案设计优化,往往忽略成本控制,成本人员告知设计人员超标后,设计人员才进行相关方案的调整,项目前期阶段,设计人员对初始投资控制缺失,设计人员难以重视电网工程的运维成本。随着电网的日趋完善,电力设计单位不断扩张,设计单位中标难度不断加大,如果没有设计人员进行设计要求支持,难以获得设计项目,其原因主要是设计人员市场意识淡薄。

三、电网工程 EPC 项目设计管理策略

初步设计阶段工作主要进行方案设计优化,初步设计影响项目投资可能性为 70%,施工图设计为 5%~40%,设计管理优化尽早介入有利于工程造价控制。初步设计阶段管理首先要明确管理组织架构。明确合适的设计负责人,掌控项目设计节点。

传统 DBB 管理模式,由于分阶段签订合同,招标文件与合同条款等不健全导致风险小,EPC 总承包模式下,合同执行贯穿于电网工程过程,业主单位会对合同条款考虑周全,对实施中可能出现的问题估计更为充分。设计人员在初步设计中要加强寿命周期成本概念,设计人员要在项目建议书,项目立项,设计,施工各阶段

(下转第 162 页)

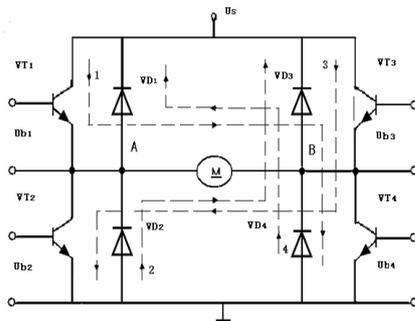
好,那么 PWM 的输出将得不到对称的波形。这对调速系统来说,将大大地降低系统的性能,出现正反转不平衡。

在本设计中,主要功能芯片为 LPC2124,由于该芯片自带 PWM 模块,所以控制部分省去了三角波产生电路、脉冲调制电路以及 PWM 信号延迟分配电路,取而代之的是 LPC2124 芯片的 PWM 模块和附加外围电路组成的双极性 PWM 发生器。采用这种芯片控制可以增加调速的灵活性和精确性,同时又可以在实现调速功能之外实现其他的功能。

(三) PWM 驱动电路

双极性驱动电路目前常用的是 H 型,也就是桥式电路。

采用以 GTR 为开关元件、H 桥电路为功率放大电路所构成的电路结构,如图 3-6 所示。图中,四只 GTR 分为两组,VT1 和 VT4 为一组,VT2 和 VT3 为另一组。同一组中的两只 GTR 同时导通,同时关断,且两组晶体管之间可以是交替的导通和关断。欲使电动机 M 向正方向转动,则要求控制电压 U_k 为正。欲使电动机反转,则使控制电压 U_k 为负即可。



(上接第 159 页)

明确控制相关费用,从初始投资,技改报废成本等维度控制项目成本【3】。

施工图阶段主要任务是限额设计,施工图需要设计人员了解市场情况。施工图设计阶段要推行限额设计,提高设计人员市场意识,强化 EPC 项目管理,限额设计是按总承包商确定投资估算控制初步设计,各专业设计在保证使用功能下,按分配投资限额控制设计,限额设计是通过将设计审定工程量分解到各专业,各分部工程。实现对设计规模,设计标准等全面控制,在设计中推行限额设计是保证 EPC 项目总体效益的有效方法。设计人员市场意识非常重要,设计应与市场工作衔接密切,设计不应侧重关注方案的新颖取得中标,需要关注方案的可靠性,设计人员应了解供应商市场行情,使采购产品满足设计要求。

施工阶段设计主要在施工中提供相应服务,包括配合施工进行设计交底,电气连接指导等。工程施工阶段设计管理主要从采购管理,设计变更方面分析。设计交底有利于设计信息无障碍沟通,避免因信息不对称引起损失。项目总需要协调各专业室,需要系统室,通信室,线路电气室各设计负责人出场,相关设计人员要全面表达设计意图,使项目采购人员明确项目设计思路。确保施工达到设计要求。

竣工验收阶段设计工作是完成竣工文件准备审核,准备试运行方案,维护人员的培训,配合 EPC 总承包进行工程鞠躬验收移交等。

参考文献

- [1] 汪吉鹏.工业控制技术的应用现状和发展方向[J].潍坊学院学报,2002,4(2):47~52.
- [2] 慕春棣.嵌入式系统的构建[M].北京:清华大学自动化系,2003.
- [3] 孙优贤,邵慧鹤.工业过程控制技术[M].北京:化学工业出版社,2005.
- [4] Hua G C.Novel zero-voltage-transition PWM converters IEEE Transactions on Power Electronics,1994,9(2):213~219
- [5] 谭建成.电机控制专用集成电路[M].北京:机械工业出版社,1997.
- [6] 薛弘晔.计算机控制技术[M].西安:西安科技大学出版社,2006.
- [7] 周立功.常用同步矩阵指令及汇编[M].广州:广州周立功单片机发展有限公司,2003.
- [8] 李敬兆.8086/8088 和同步矩阵核汇编语言程序设计[M].合肥:中国科学技术大学出版社,2006.

设计管理经验是企业的无形资产,先进的设计技术是设计为主的总承包企业竞争力的体现。不断提升设计管理水平,要积极开展竣工验收总结整理工作,改变成熟的技术经验由少数技术人员掌握的现状,通过学习提高,更新组织中的设计经验,提供给项目后续阶段的设计管理参考。

结语:本文对项目设计管理理论进行研究,分析项目设计管理具体工作,构建设计管理组织体系,提出设计管理策略。说明了电网工程特性对设计管理的影响,详细阐述了设计管理各阶段划分,EPC 模式下的设计管理延续到全生命周期,包括施工阶段设计管理等。构建 EPC 设计管理组织框架体系,搭建设计管理组织保障。

参考文献

- [1]张笛.云南省电力设计院提升 EPC 总承包项目管理能力的对策研究[D].云南财经大学,2017
- [2]冀春寅.电网工程 EPC 总承包项目设计管理研究[D].东南大学,2017.
- [3]张灿江.电力设计院输变电工程 EPC 总承包管理研究[D].华北电力大学,2015.

作者简介:王平,男,籍贯重庆市,1988年毕业于解放军后勤工程学院,1996年由第四军医大学转业至中国能建集团西北电力设计院有限公司,先后从事电力工程设计和项目管理工作。