

业主在大型煤化工项目中的工程技术管理

蔡丽娟*, 尹甜, 谢君

(中国神华煤制油化工有限公司北京工程分公司, 北京 100011)

摘要: 简要概述了我国大型煤制油及煤化工一体化工程项目建设中以业主为核心的管理体系中的关键要素及经验。实践证明, 大型煤化工一体化项目单纯依靠委托工程承包商来全面管理项目存在一定的风险, 作为业主必须具备自己的管理机构和管理方法, 要根据项目的性质和不同时期对项目管理办法进行改进和完善, 形成具有业主特色、适应业主长期战略规划需要的工程技术管理的措施。

关键词: 煤制油; 煤化工; 一体化项目; 工程技术管理; 界面协调

中图分类号: C931.2; TE665

文献标志码: A

文章编号: 0253-4320(2015)04-0017-04

Owner-based engineering technical management in major coal chemical projects

CAI Li-juan*, YIN Tian, XIE Jun

(China Shenhua Coal to Liquid and Chemical Co., Ltd., Beijing 100011, China)

Abstract: During the construction of the major coal liquifaction and coal chemical integrated projects in China, the key elements and experience in the owner-based management system are introduced. The results demonstrate that there is certain risk from only depending on the overall management by project management contractor. As the owners, their own management institution and methods should be established. And the improvement had to be updated according to the characteristics of the projects and the different management methods in different construction period. It is helpful to build an engineering technical management system which both has owner's characteristics and can meet the long-term strategic development demand of the owners.

Key words: coal liquefaction; coal chemical industry; integrated project; engineering technical management; Interface coordination

技术是项目的核心, 而工程设计是工程项目建设的龙头, 在项目建设期间扮演着重要角色, 是项目成功的关键。业主对工程设计的管理是项目成功的决定因素之一^[1]。

不同的项目都会有不同的特点, 对于工程技术管理也会随着项目的变化进行适时调整, 以满足不同时期、不同类型项目的管理需要。所以, 如何掌握项目的方向, 抓住管理的重点, 神华作为业主在煤直接液化项目和煤制烯烃项目的工程技术管理在项目成功建成的同时, 走出了一条创新的道路, 取得了一定的成绩和经验, 形成了目前国内较完整的业主设计管理体系。

工程技术管理贯穿到项目的整个建设周期, 涉及到的内容有工艺技术、工程设计、承包商管理、政府协调等, 本文主要介绍工程技术管理中的项目总体管理及工程设计管理的主要原则和经验。

1 工程设计管理

1.1 设计单位的选择原则

工程设计是设计管理的主体, 选择合适的设计

院或承包商成为按要求完成工程设计的前提。根据项目的组成及特点, 设计单位的选择主要立足于国内。在问卷调查和有针对性的业绩考察基础上, 针对技术特点、市场条件、界面管理、阶段衔接、创新协作等因素, 通过招标等方式, 对技术和商务进行综合评估, 选择了有相关或类似经验的国内炼油、化工等行业优秀设计院承担本项目的总体设计、基础设计及详细设计^[2]。

1.2 业主总体管理的主要内容

国内石化工程建设的规模不断扩大, 现代化工厂基地一体化模式的工程越来越多, 规模越来越大, 装置组成越来越多, 工厂总体的设计管理也愈来愈重要。为了更高水平、更高效地完成项目的建设, 在项目初期就应开始对项目的重大建设技术风险进行防控。首先在整个项目的角度开展设计风险、工艺技术风险、工程技术管理风险的策划, 需要建立在项目设计和建设过程中实现项目管理的系统性和统一性, 避免在不同项目中重复问题的出现。作为业主管理工作的基础和核心之一, 工程统一规定的编制

收稿日期: 2014-10-09

作者简介: 蔡丽娟(1966-), 女, 满族, 高级工程师, 从事煤制油及煤化工工程技术管理工作, 通讯联系人, 010-58132069, cailijuan@cslc.com; 尹甜(1986-), 女, 硕士, 工程师, 从事煤制油及煤化工项目工程技术管理工作; 谢君(1985-), 女, 硕士, 工程师, 从事煤制油及煤化工项目工程技术管理工作。

和执行将成为大型现代煤化工一体化项目实现“安、稳、长、满、优”运行的重要保障。

除了《工程统一规定》及设计基础、业主总体设计管理内容还包括采购技术文件模板、界区条件表、管道等级表、管道综合图、物料和公用工程平衡、界面分工和协调原则、工程设计深度要求、设计裕量管理、整定值管理等。

1.3 设计管理组织

在神华煤直接液化项目的建设过程中,设计管理组织形式主要分为两种。一是部门集中管理,无论是公司成立前的工程部,还是公司成立后设立的设计管理部,其职能主要是负责项目前期和基础设计的管理工作。二是项目部模式下的矩阵式管理,在项目进入开工阶段后,公司成立了直接液化项目部,各项目组直接对口各 EPC 承包商或设计单位进行设计工作的日常管理,设计管理部则向各项目组派遣设计经理和必要的专业工程师,并负责项目总体设计条件的管理、界面协调、工程统一规定的维护、组织阶段性设计审查、重大和共性技术问题的解决、工程设计资料管理等事宜。为此,设计管理部将有限的技术资源划分为设计协调组、总体管理组、审查协调组、文档管理组等职能小组,并随着项目实施的进展进行必要的适时调整。基本满足了项目建设期间对设计管理的需求^[2]。

在煤直接液化、煤制烯烃等项目中都采用了首次示范或具有世界领先水平的工艺技术,随着发现和攻克一个又一个难题,项目会不断被完善和优化,全厂系统必须在最短的时间内做出最准确的调整。依靠业主自己的项目总体管理团队能更及时、准确、

果断地做出决策,避免了全面依靠承包商而存在的沟通、协调、人力、程序等方面因素影响项目的推进。

技术管理系统组织机构设置本着充分利用现有技术资源原则,技术管理系统是在神华煤直接液化项目部及煤制油厂已设置机构的基础上予以强化的功能,并通过内部技术管理系统的运作,以期获得社会优势技术资源的支持和协作。具体如图 1 所示。

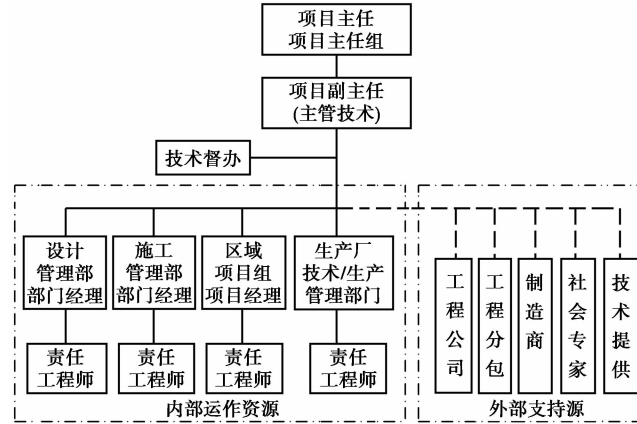


图 1 技术管理系统组织机构设置

1.4 统一规定及程序文件的编制和执行

煤直接液化项目先期工程由十几套工艺装置和若干公用、辅助设施组成,而且还要兼顾未来规划和发展,如何确定统一的技术要求,并使得参与项目建设的各方能够从不同的利益层面、不同的设计理念和不同的工程经验出发,充分理解和准确执行这些要求,是该项目面临的巨大挑战之一。本项目依托国内外有经验的工程公司,组织编写了 153 个涉及各专业的技术基础和工程统一规定,并根据项目执行过程中的具体情况适时进行修改和补充,为 EPC

(上接第 16 页)

处理技术,可以有效地适应现代煤制油煤化工产生的污水数量大、类型多、污染物难以处理的特性。根据项目生产废水水质的特性,采用上述不同工艺技术的集成,可以实现现代煤制油煤化工项目生产废水的零排放。

参考文献

- [1] 吴秀章. 煤炭直接液化含酚酸性水处理方案探讨[J]. 工业水处理, 2009, 29(2): 80-82.
- [2] 刘鸿亮, 曹凤中. 煤化工产业的发展与环境资源约束[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2008, 8(1): 1-4.
- [3] 吴秀章. 典型煤炭清洁转化过程的二氧化碳排放[R]. 化石能源的清洁高效可持续开发利用(第二届中国工程院/国家能源局能源论坛)论文集[C]. 北京: 煤炭工业出版社, 2012: 430-437.

- [4] 吴秀章, 崔永军. 神华 10 万 t/a CO₂ 盐土层封存研究[J]. 石油学报(石油加工), 2010, (增刊): 236-239.
- [5] 吴秀章. 中国二氧化碳捕集与地质封存首次规模化探索[M]. 北京: 科学出版社, 2013.
- [6] 周军, 方少明, 张宏忠, 等. 反渗透膜在水处理中的研究进展[J]. 过滤与分离, 2006, 16(9): 12-15.
- [7] 陈海斌. 煤化工反渗透浓盐水处理和回用的探讨[J]. 神华科技, 2012, 10(4): 86-89.
- [8] 德巴斯什·穆雷帕德黑. 高效率操作的反渗透方法和设备: 中国, ZL97197289. 3[P]. 2004.
- [9] 蔡月圆, 费学宁, 苑宏英, 等. 浓盐水处理技术研究进展[J]. 环境科学与管理, 2013, 38(4): 93-98.
- [10] 王军, 栾兆坤, 曲丹, 等. 疏水膜蒸馏浓缩技术用于 RO 浓水回用处理的研究[J]. 中国给水排水, 2007, 23(19): 1-5.
- [11] 李成, 王立新, 朱德汉. 煤直接液化项目污水处理零排放工艺中蒸发技术的应用[J]. 神华科技, 2013, 11(4): 74-78. ■

承包商开展详细设计奠定了良好的技术基础。在项目的执行过程中,业主的工程技术人员负责监督统一规定在项目中的执行,同时对统一规定的要求进行说明和解释。

规范的管理和操作是项目进展顺利的根本因素。完备的适合煤化工特点的工程技术管理规定,使每一个管理规程都有章可循,每一个技术要求都有标准可查^[3]。煤液化项目的设计管理工作采用的是过程管理、全程管理的模式。在基础设计阶段开始编制了12个设计管理的程序文件,并作为业主设计管理的基本指导原则,同时根据项目的具体特点适当调整。

1.5 设计输入的管理

设计基础是设计的重要依据。设计基础的科学、准确、合理是保证设计正确的最基本前提条件,设计基础的错误将对后期的设计或运行造成难以弥补的影响。因此,收集、分析、整理设计基础数据并最终确定设计基础是工程设计首要工作之一,也是工程设计管理工作的重要组成部分。根据已发布的《项目设计基础》和《设计基础资料收集管理规定》进行项目前期设计基础的确定。其次,是设计基础的维护及发布工作,由专人负责。设计基础在设计中的监督和执行,需要各专业工程师在基础设计及详细设计过程中监督和落实,保证设计输入的完整、准确、系统。

1.6 设计审查

百年大计,质量第一,设计质量是工程质量控制的关键环节之一,项目设计阶段就要根据自身的特点采取多种措施保证设计工作的质量。为有效地组织和管理设计文件审查,以提高设计质量,确保承包商/设计单位贯彻执行合同规定的各项设计内容及要求,分别编制了《总体设计审查管理规定》、《基础设计审查规定》及《详细设计审查规定》。对不同设计阶段对文件的审查目的、依据、原则、审查要点、组织及责任、审查程序及审查意见的处置办法做了详细规定。审查要着重以下几个方面。

(1)技术性:保证选用的技术方案应经济合理,安全可靠,有成熟的工程应用经验。

(2)符合性:符合有关国家、地方、行业法律法规要求;符合适用的国家、地方、行业标准、规范要求;符合业主的工程技术标准要求及工程规定。

(3)经济性:设计经济合理,在符合技术要求及满足项目目标的前提下,应最大限度节省项目投资。

(4)一致性:装置/单元之间的设计界面条件衔

接一致;厂内、厂外设计界面条件衔接一致;专业间设计条件保持一致。

(5)完整性:文件内容深度符合合同规定的内容深度标准,要能满足于下一阶段工作的要求。

1.7 设计进度控制

为保证设计能按时完成,在设计策划阶段采取一系列的措施进行控制。

首先,按项目部矩阵式管理的要求成立了项目设计部,以便强化设计管理和快速有效地处理各类设计问题。为了加强日常的管理力度,向各个单元项目组派设计经理和专业工程师,向关键装置设计院派驻设计联络小组,督促设计条件的输入和输出,技术答复各设计院的有关问题,大大提高了界面管理工作的效率和质量。及时掌握各设计院对项目人力资源的情况、各单元工作的进展情况,为管理工作提供了条件,为完成整个项目的进度计划提供了保障。

在大型工程项目建设中,还需要计划和费用控制人员的密切配合,将时间、资源、费用数据完全体现出来,真正实现进度、费用的结合来进行项目计划管理控制与分析^[4]。

2 工程技术管理的关键

技术管理是设计管理的重要组成部分。尤其是对示范型的项目,在项目开发和建设过程中需要探索研究的各类技术问题层出不穷,为此,技术管理应主要抓以下几个方面的工作:

2.1 关注重点区域,解决关键技术难题

煤直接液化项目的煤液化单元、催化剂单元、油渣成型单元、污水处理单元等都是国内首次进行技术应用的重点单元,在工程化的过程中,必然反映出技术方案的某些欠缺或不足,为此,在抓整体项目设计管理的同时,重点关注这些重点区域,通过反复的方案论证和比较,对工艺流程进一步优化,装置规模和生产能力适度调整,从而使上下游的物料衔接更加合理,改善了生产装置的安全性、可靠性和可操作性^[1]。

从工艺技术风险上,采用了“863”催化剂降低设计风险;优化催化剂制备及油煤浆制备工艺流程而提高系统操作稳定性;采用悬浮床反应器避免固体物料沉积及局部过热;采用与加氢供氢溶剂确保装置长期稳定运转;采用减压塔蒸馏分离固体。

2.2 工程统一规定的编制、发布使用和维护

工程统一规定作为业主管理的基础和核心,必

须解决以下问题:如何科学准确地确定项目的设计基础;如何将先进的技术、先进的设备通过工程来实现它的功能,达到业主的目的;统一规定将作为统一全厂设计标准、设计风格、工程做法的纲领性文件;包括技术方案、技术规定、施工及安装的具体要求、检验及验收的标准;统一实体规定和过程实体规定;设计标准的统一、原则的统一,做法的统一,明确规范未明确的技术要求;根据不同项目以及项目地区的特点,规定项目的技术规定。

工程技术统一规定包括了全厂系统和工艺、分析化验、建筑、结构、电气、静设备、热工、暖通、仪表、机械、管道、总图运输、电信、给排水以及施工、安全、概算等专业的内容。

工程统一规定,在项目工程设计启动前要完成并发布,将作为承包商开展工程设计的基础。

针对工程设计中易出现的通病及普遍存在的问题,加强工程统一规定的管理和维护。如在工程设计过程存在的问题,认真分析,如果影响大、涉及面广,需要及时修改完善统一规定,通过完善和更新统一规定,提出明确的解决措施,对承包商作出必要的指导。

2.3 抓工程技术界面协调,从技术上保障系统的一致性和可靠性

现代石油化工及煤化工的发展,愈来愈趋向于基地一体化的模式,由于其工程范围大、上下游产业链长,采用的技术复杂、生产的产品种类多,在项目前期工作中采取了多种手段和措施保证其可靠性和安全性。界面协调包括:装置与装置之间、装置与系统之间、装置与外部之间、有的还会涉及本项目与原有项目之间或者本项目与将来下期项目之间的界面。神华煤直接液化项目由于其自身的特点,到EPC总承包阶段全面启动时,各单元和设施的界区设计条件尚未完全成熟。设计管理部一直将此项工作作为设计管理的主线之一来抓,以点串线,以线带面,水、电、气、汽、风、冲洗油等逐个系统梳理,进行优化,界区条件表几经修改,使整个项目各系统及系统之间的总体条件逐步趋于平衡和合理,减少了由于全厂系统设计不合理而带来的投资浪费及操作的复杂性。对于目前在建的项目,从可行性研究阶段即注重各种界面之间的协调,除了总体院负责装置内的界面协调管理,业主必须在监督总体院界面管理的同时,完成对其他界面的协调和管理,使整个项目成为一盘棋。

2.4 组织阶段性设计审查及项目的 HAZOP 审查

为实施过程控制,加强过程管理,避免设计返工及进度损失,根据装置的具体情况,在设计过程中对一些重要设计文件的中间成果进行审查。在基础设计阶段和详细设计阶段组织阶段性审查,协调和处理了若干技术难题。在设计完成后再组织最终的项目设计审查,为确保工程质量提供了保障。

随着国家对化工项目的安全管理要求逐步严格,神华对所有新建项目进行 HAZOP(危险与可操作性)分析,对各装置的安全性、可操作性、可维修性、可施工性从技术上逐项把关,从源头上防止和减少安全隐患。评价危险源并采取可靠的预防控制措施,提高了装置的本质安全性。

2.5 与商务、采购、施工、HSE 的协调管理

业主要想做好工程技术管理,还要协调好与商务、采购、施工、HSE 的关系,与各部门共同实现项目的整体推进。神华的工程技术管理部门依靠内部力量,为各项目组和各职能部门,提供技术支持和内外部的界面协调。如管理和更新各装置界区条件、工程规定和标准规范的更新和维护、组织有关技术调研和方案论证、编制招标技术文件、参与技术评标、编写设备和材料请购单、办理政府审批手续、委托第三方技术服务、收集和整理技术文档等工作,编制了《采购技术文件模板》、《设备材料请购技术文件管理规定》、《设计合同技术要求模板》,实现了技术与采购、技术与商务、技术与现场施工的高质量衔接。

3 结论

随着煤化工项目的发展,对工程技术管理的要求也越来越高,单纯依靠委托工程承包商来全面管理项目存在一定的风险。作为业主必须具备自己的管理机构和管理方法。同时,根据项目的性质和不同时期对项目管理办法进行改进和完善,形成具有业主特色、适应业主长期战略发展规划需要的工程技术管理的措施。

参考文献

- [1] 万国杰. 煤制油煤化工工程项目管理[M]. 北京:中国石化出版社,2014:46-53.
- [2] 张玉卓. 煤洁净转化工程[M]. 北京:煤炭工业出版社,2011:96-97.
- [3] 武祥东. 现代新型煤化工工程建设项目管理模式探讨[J]. 项目管理,2012,(2):37-43.
- [4] 刘运云. 大型石化项目的计划与进度管理[J]. 项目管理,2012,(4):35-38. ■