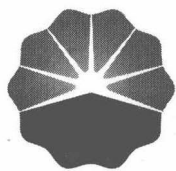


油气储运技术论文集

(第五卷)

中国石油天然气管道工程有限公司 编

石油工业出版社



中国石油

油气储运技术论文集

(第五卷)

中国石油天然气管道工程有限公司 编

石油工业出版社

内 容 提 要

本论文集收集了中国石油天然气管道工程有限公司员工在工作、科研、学习中的技术总结、新技术研究、新工艺应用和管理创新理念的论文149篇。作者从工程咨询、工程勘察、工程设计、工程施工等方面研究了管道、油气田地面建设的新技术、新工艺、新管理和新发展,介绍了管道工程、油气库、滩海油气田开发、油气加工、自动控制、商务、管理以及科研等方面取得的成果、经验和最新信息。

本书可以为油气储运和管道工作者提供有益的帮助与创新的思维,有助于推动油气储运和管道行业的快速发展,也可供石油院校师生阅读与参考。

图书在版编目(CIP)数据

油气储运技术论文集. 第5卷/中国石油天然气管道工程有限公司编.
北京:石油工业出版社,2009.8

ISBN 978-7-5021-7248-0

I. 油…

II. 中…

III. 石油与天然气储运-文集

IV. TE8-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第104767号

油气储运技术论文集(第五卷)

中国石油天然气管道工程有限公司 编

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里2区1号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技有限公司

印 刷:北京晨旭印刷厂

2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷

889×1194毫米 开本:1/16 印张:43.25

字数:1360千字 印数:1—900册

定价:160.00元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

编 委 会

名誉主编：

董 旭 李 强

主 编：

张文伟

副主编：

陈 枫

编 委(以姓氏笔划为序)：

丁洪兵 王冰怀 付景龙 宋 鹏 孟凡彬 单煜炎

赵 蕊 袁满仓 简朝明

前 言

中国石油天然气管道工程有限公司在"十一五"期间先后承揽了西部管道、西气东输增输、西气东输二线、冀宁联络线、中亚天然气输送管道工程、岢山国家石油储备库、兰银输气管道、兰郑长成品油管道工程、涩宁兰天然气管道复线工程、中哈原油站场、乐东气田开发项目陆上终端、汇鑫储油库、陕京二线地下储气库、俄罗斯原油改造、东北管网改造等一大批国内外重点项目。在这些工程项目中应用了许多新技术、新工艺和新的项目管理模式,同时也积累了丰富的经验和资料。

中国石油天然气管道工程有限公司从2005年至今,先后编写了《油气储运技术论文集》第一卷至第四卷,这些论文集的发表为员工学术研究和科技成果提供了平台。

本论文集共收集了公司员工撰写的论文149篇,分类编设专业栏目六个。向读者提供了油气开发储运的勘察、设计、工程项目管理等方面的研究成果、经验和最新信息。

在本论文集编辑出版过程中得到中国石油天然气管道工程有限公司领导、有关部门及公司副总工程师史航、李超建、郭宝申、张帆、邬俊华、王怀义的支持与帮助,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限、时间仓促,在编辑过程中难免有不妥之处,希望广大读者及时提出宝贵意见。另外,本书中部分使用了非法定计量单位,请广大读者在阅读时注意。

编委会

2009年7月27日

新形势下对设计要求的探讨

王贵涛 王 慧

(中国石油天然气管道工程有限公司)

摘 要 目前管道建设处于一个高速发展期,又面临着新的形势及新形势下的各种挑战和机遇,为此对新形势及面临的挑战和机遇进行分析,同时,对设计在工程中的作用进行肯定,对所处的位置进行探讨,并提出设计团队要确立“龙头”位置必须具备的条件和要求。

一、引 言

自 2007 年开展西气东输二线可行性研究以来,标志着管道建设进入一个新的高峰期。同时,由于国内法制社会的健全、中国石油不同管道建设模式的尝试等,都对设计在管道建设中的要求和定位产生影响,对此提出个人的一些看法供设计团队和个人借鉴。

二、管道建设面临的形势

中国近 30 年经济高速发展,人民生活水平得到提高,为保证经济持续稳步发展,保障人民生活日益增长的需求,中国对能源需要越来越大,管道是能源供给中重要一环,其建设势在必行。2008—2015 年规划新建油气管道 3.7 万公里,主要集中在 2008—2012 年,特别是 2009 年和 2010 年每年建设管道近万公里。在短时间内建设如此规模的管道工程,在我国管道建设史上是前所未有的。

同时,管道工程建设还面临一系列新的国内、外各种形势。

1. 法律(规)的健全

法制社会正在逐步健全,各种法规、制度在陆续出台(如《中华人民共和国土地法》、《中华人民共和国物权法》、《中华人民共和国城乡规划法》、《中华人民共和国交通安全法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国消防法》、《中华人民共和国防震减灾法》、《中华人民共和国文物保护法》、《中华人民共和国节约能源法》等),新的不同法律、法规在很多情况下不可避免地制约管道工程建设节奏,即使行政手段也无法逾越法律的规定。

2. 项目核准制的实施

项目核准制的实施体现国家制度在走向成熟,行政程序不断完善,但是对于管道工程建设将产生巨大影响。首先是行政审批单位多、流程加长;其次是设计周期加大;第三是投入的人力资源增加。对于短时间内完成巨大的工程设计或可行性研究是致命的。

3. 可持续发展战略

可持续发展战略的实施使国家更加重视和加强环境保护、水土保持、防震减灾等方面的管理力度,管道工程作为线性工程是环境保护、水土保持、防震减灾等方面重点防治对象,该部分工作的引入和投入力度加大,导致管道工程的设计工作范围扩大、内容要求加深,涉及各项评价时,设计环节增加,设计周期加长。

4. 管道建设模式改革

中国石油管道建设模式正在变革,首先是管道“建管分离”,该模式的好处显而易见。但是要适应该模

式也需要时间,同时对设计的要求有较大的提高,设计不仅要满足工程建设方需要,而其也必须满足运营方的要求;其次,建设期管道建设模式在试行当中主要有“EPC”和“E+PC”等模式,不同模式对设计范围、深度和参与程度有不同的要求,“EPC”模式要求设计方同施工方、采办方作为一个整体参与到工程建设中,设计介入工程建设的全方位;“E+PC”设计相当于第三方参与工程建设中的部分环节。

5. 国际金融形势

国际金融危机对管道建设起到推进和促进作用。在国际金融危机的大环境下,材料、设备成本降低,原油、天然气价格下滑,为管道建设创造了有利条件和机会。

6. 其他

随着管道多年建设,行业、地方行政部门甚至是老百姓都给予很好地配合和支持,但是在管道实施过程中仍然有许多不和谐的事件或声音出现,影响工程设计工作的开展。

三、挑战和机遇

从以上不完全分析可以看出,管道建设除面临时间紧、任务重的形势外,仍然受国内、外各种形势的影响,设计工作从项目可行性研究直到工程竣工验收,始终贯穿整个项目,其面临的挑战是巨大的,归纳主要有以下几点。

1. 资源的挑战

整个国内、外管道建设资源有限,在高强度管道建设中出现资源紧缺情况时有发生,甚至是影响到管道建设正常运作,主要表现为以下几个方面。

1) 人力资源

在国内管道建设中,人力资源主要是国内人力资源,在管道集中建设的今天,人力资源成为制约工程建设的瓶颈之一,主要表现在:业主管理团队、设计团队、监理团队,甚至是施工团队等都出现人力资源匮乏的现象。业主管理团队有限人员管理着几万公里的管道建设,并且分不同项目、分不同阶段同时实施,其人力资源的不足,特别是前期设计,直接导致设计团队要承担一部分原属于业主管理团队的部分工作内容,如核准报批及地方关系协调、各项评价工作的管理(涉及招标、委托、资料验收)等,工作范围的扩展和工作量的增加又导致设计团队人力资源更加紧缺。

同时,监理团队、施工团队人力资源存在紧缺情况,其资源紧缺同样也影响到设计团队对社会资源的利用,影响到各方面工作范围的界定(特别是工程 EPC 实施阶段),从而又加大设计团队人力资源的投入。

2) 设备材料资源

管道集中建设也带来特用设备和管道建设主要材料的资源短缺,如大型设备(压缩机、变频电机、燃驱电机、大型阀门)、管材、管件等。这些资源的短缺对管道建设的影响显而易见,每一样对设计的周期和人员工作效率都会产生不利影响。

3) 技术资源和储备

随着不同管道的同时建设,技术资源也出现紧缺,在一项工程中采用的新技术、新材料、新工艺在没有得到充分消化和吸收的情况下,其他工程就连续上马,导致的结果是只能照抄照搬,利用经验开展工作,也导致技术储备不足。

2. 行业和地方政府

在整个管道建设中,各行业和地方政府都保持支持态度,特别是天然气管道建设受到地方政府的大力支持,但是,事情往往有特例,在地方核准、行政报批和协调中,随时会遇上各种问题不能在短时间内得到解决,同时,管道前期建设又涉及多种评价工作与设计不能同步进行,也影响设计工作进程。

3. 法律、法规的挑战

法律、法规的完善是社会进步的标志,是每个公民和企业必须要遵守的,但是它给工程项目的设计工作

同样带来挑战,首先要求设计者要了解相关的各项法律、法规(包括地方行政法规),在设计中做到不违法、不违规;其次,法律、法规需要一个完善的过程,目前不少法律、法规是站在不同行业角度制定的,缺乏统一、严密的统筹考虑,甚至不同法律之间存在抵触,设计过程中有不少法律、法规问题需要规避和处理。

4. 不同管道建设模式的挑战

中国石油在不断探索管道建设的模式,使其更合理,更便于操作。建设模式的改变就要求设计团队在工程设计和建设中的角色发生转变。对于大多数人员来说,角色转变需要一定的时间。目前正在尝试的“EPC”、“E+PC”模式对设计的挑战也是显而易见的。例如西气东输二线是“EPC”模式,但在管道建设开始阶段应该属于“E+PC”模式,而在管道建设全面展开时采用的是“EPC”模式,许多设计者的角色在这两种模式中难以转变。

5. 联合设计管理的挑战

短时间内管道工程集中建设,对于大型管道工程项目任何一个设计单位都无法单独承担,多家单位联合参与是一种必然。但是,各个设计单位多年以来形成各自不同的体系和风格,同时每一个设计人员有不同的归属感,如何保证设计的统一和质量,如何保证一个联合团队的向心力等对设计团队和个人都是一个挑战。

在设计面临各种形势和挑战的同时,设计团队和个人也在享受着机遇。在充满竞争的社会中,在国际金融风暴来临的今天,正是管道建设的大好时机,管道建设又在如火如荼地进行,这对每个设计团队和个人来说是不可多得的机会,企业得到发展,个人得到培养和提升,每个人也都有一种为管道事业和社会做贡献的成就感。

四、对设计的要求

设计工作从项目可行性研究直到工程竣工验收,始终贯穿整个项目,处于承上启下的作用,设计产品的质量直接关系到工程的成败,其对工程的作用无疑是巨大的,那么设计团队及个人在工程项目中是否处于“龙头”的地位?答案显然是否定的,从多个项目可以看出设计基本是处在“被告席”的位置,造成此种情况的原因是多样的:

第一是历史或行政从属原因,设计单位基本是企业的二级单位,存在有隶属关系,处于被支配的位置。

第二作为乙方,有强势的甲方存在,同样涉及到上下级或近似的隶属关系;而非真正的合同关系;同时,业主方有较高的技术素质,设计直接处于从属位置。在设计前期阶段,不管是设计方案还是地方关系协调、核准手续及各项评价管理等,跟着业主指令走,直接处于受支配位置,无法确立其“龙头”地位;在EPC阶段,从运行的项目看,在开展施工图时是“E+PC”模式,开工时是“EPC”模式,两种模式中设计所参与深度和工作范围的不同,无形中将设计置于一种受支配位置,同样无法确立其“龙头”位置。

第三(也是很重要的一点)就是“实力”——设计团队、设计人员的实力。整个社会本身就是一个拿实力说话的大舞台,只有具有强大的实力才能够赢得尊重和应有的地位,“弱国无外交”这句话能够很好地形容设计目前的处境。

对于目前时间紧、任务重,同时面临各种新形势、挑战和机遇来看,管道工程建设对设计提出的要求更高,工作范围更宽,要真正确立设计在工程中的“龙头”位置,除第一、第二点因素无法靠设计自身力量解决外,就必须从第三点入手,提高设计团队和人员的“实力”!

1. 有大局观,切实做到“承上启下把握全局”

设计贯穿整个工程项目始终,作为工程项目的龙头,设计必须起到承上启下把握全局的作用。

1) 设计前期

设计前期注重研究项目的可行性,预可行性研究、可行性研究阶段设计作为业主的咨询团队,其作用是为业主决策提供充分依据。为保证决策不出现偏差,设计团队必须站在全局的高度,全面论证优化方案。要获得最优方案必须做好以下几方面的工作:

(1) 充分理解业主委托的含义,了解国内管道分布情况,以及可以借鉴的管道工程项目,由此获得足够信息,为短时间完成项目研究提供支持。

(2) 学习掌握相关国家和地方的法律、法规,确定合理可行路由方案。

(3) 在充分的内业基础上,做好资料收集、踏勘和调研,获取第一手翔实资料。

(4) 同地方关系处理上要有韧劲、策略和原则,争取获得地方各级政府部门的支持。

(5) 做好同专项评价的结合,管道路由的选择同专项评价存在一种互动关系,要多次交换信息,达成一致共识。

(6) 要勤于同业主沟通和交流,准确把握业主要求,获取业主的支持及理解。

(7) 文件编制上,要科学、认真、全面,有逻辑性、有条理性、有充分依据。

(8) 文件审查时,务必重视,并由掌握工程全面情况、具有较高应变能力和较好口才的人员组织汇报材料并进行汇报。

同时,在调研、协调、核准、评价管理上也要不遗余力,为业主做好服务,解决业主的疑难问题,得到业主的理解和认可。

2) 初步设计阶段

初步设计属于技术方案论证和初步落实阶段,对批复的可行性研究方案进行细化和深化,落实线路具体走向,确定控制性工程、站场具体位置,论证并确定工艺、通信、控制、阴极保护等系统方案。该阶段要求设计必须严谨、科学、全面,技术方案必须切实可行,具有良好的性价比。并且要求同专项评价做好结合,严禁出现漏项情况。

在管道建设的不同模式下,对初步设计要求也有一定的差别,特别是在西气东输二线的运行模式下,初步设计和施工图为同一设计单位完成,而施工图阶段在施工方没有参与情况下完成,这就要求初步设计工程量同施工图完成后的工程量基本一致,由于分属两个不同阶段,要达到其要求难度可想而知。但是,设计团队必须接受这样的现实,努力做好、做深初步设计工作,供 EPC 招标使用。

3) 施工图设计阶段(“E + PC”模式)

施工图设计阶段属于技术方案具体实施阶段,根据初步设计论证确定的技术方案开展施工图设计,要求完成的施工图必须同初步设计方案吻合、切实可行,并且便于施工和运营管理。

施工图设计要注意以下几个问题,首先是同各个专项评价报告结合到位,评价报告中提出各项措施在施工图要充分体现;其次要同河流、铁路、公路等行政主管部门做好协调,做好施工图报批工作;第三施工图应具有很好的可实施性,杜绝施工无法实现的情况发生;第四施工图应充分考虑经济合理性,减少不必要工程量的发生。

4) 施工服务阶段(“E + PC”模式)

在施工阶段,配合施工和现场服务是设计后期阶段非常关键的一个环节。现场施工过程中可能发生许多意想不到的问题,为减少施工窝工、频繁转场和二次进场的发生,也为保证二次水工保护和水土保持的实施,施工现场要有一支强有力的设计服务队伍,保证问题能够得到及时解决。

配合施工服务首先应做到及时到位;第二严禁扯皮,现场出现问题不管是何方责任,都不要扯皮,先把问题处理后再考虑责任问题;第三多参与施工现场,有预见性地向业主、施工和监理方提出合理化建议,促进工程的开展;第四同各方建立良好的沟通渠道,同各方要多沟通、勤联系。

5) “EPC”模式下的施工图设计阶段

“EPC”模式下的施工图设计阶段包括了“E + PC”模式下的施工图设计和现场服务两部分内容,对设计团队和个人要求更高,除完成以上两部分工作外,还应完成以下工作:

(1) 施工图设计前同施工方充分结合,拿出设计方和施工方共同认可的方案,其后完成 EPC 投标和中标后的施工图设计。

- (2) 参与到工程各个阶段和环节,包括征地、协调、报批等。
- (3) 严格控制不必要工程量的发生,帮助 EPC 项目部控制资金投入。
- (4) 完成或协助完成竣工图。
- 6) 转变观念,提升高度

设计团队完成以上不同阶段的设计工作,只是完成了份内的工作,能够得到各方的认可,但是还没有真正做到——有大局观和承上启下掌握全局。要做到此点,首先要转变观念,认清形势,接受目前时间紧、任务重、挑战多的现实,不要抱着老的设计思路、习惯做法不放,应尽快适应形势;其次应收集、掌握全国管网相关资料,建立起大管网概念,新项目到来后,要分析新建项目和运行项目之间的关系,主动向业主方提出合理化建议,为项目决策层决策提供充分依据;第三要研究和掌握同一个项目不同设计阶段的文件,做到不同阶段之间的融会贯通,把握工程进行过程中的脉络。特别是 EPC 阶段,要仔细研究初步设计文件的要求,在此基础上熟悉现场情况,结合施工单位可行的施工方案完成 EPC 投标和中标后的施工图设计,并控制好不必要发生的工程量,减少投资,从而真正起到“龙头”作用。

2. 具有诚信和强大向心力的团队

诚信是企业发展壮大根本,也是获得尊重和地位的必要条件,设计团队除具有诚信外,还应该具有强大的向心力,只有具有强大向心力的团队,才能做到团队成员之间的相互尊重,才能得到团队之间的相互尊重,才符合“要获得别人的尊重首先要自己尊重自己”的规则。

3. 具有一批高素质的人才队伍和技术储备

作为技术密集型的咨询、设计企业,高素质人才是必须的,只有有一批高素质人才,才能够提供一个个精品设计和咨询,才能够及时准确解决工程运作过程中不断出现的问题,才能够使个人及团队得到业主、同行的认可和尊重。

同时,技术储备也不可缺少,所谓“龙头”并不是说处于 EPC 中“E”的位置,而是在整个工程中设计所起的作用,特别是技术上的作用,有超前的技术储备可以解决别人无法解决的问题,这也是赢得尊重和地位的一个关键。

4. 有良好的社会资源为依托

管道建设越来越社会化,参与建设的行业 and 单位也越来越多,可利用社会资源也成为企业“实力”的体现,应该广泛挖掘各方面社会资源并建立良好的合作关系,在工程开展中,相互协作和支持。

五、结 束 语

大家都说“设计是龙头”,作为设计单位和个人也认为“设计是龙头”,但是在工程项目运行过程中设计并没有处于或得到应有的位置,在新的更复杂的形势下,我们更应该深入思考,我个人认为“实力”是获得地位和尊重关键的一个环节,因此提出我个人的一些观点供大家参考。

管道工程咨询思考

赵桂英

(中国石油天然气管道工程有限公司北京咨询中心)

摘 要 本文通过对管道工程全过程咨询业务历史问题的分析,探讨管道咨询企业的定位,并提出对管道咨询企业人才的素质要求。

一、管道工程咨询的现状

为稳定国家能源供应、满足国家能源安全战略的需求,油气管道建设已经进入了一个空前繁荣的时代。未来几年管道的建设里程将是过去 50 年管道建设长度的总和。按照中国石油规划,未来 8 年将建设 3.7 万公里油气管道,管道建设投资超过 4000 亿,将形成西北、东北、西南和海上四大油气战略通道。繁荣的管道建设市场为管道工程咨询企业提供了难得的机遇,也带来了挑战。

目前,我国能为业主提供全过程项目管理服务的工程咨询公司还不多,能为管道工程项目建设全过程提供全方位、多形式、多层次的咨询服务的管道咨询企业更是凤毛麟角。由于历史原因,管道咨询服务公司专业化很强,比如规划总院的咨询业务主要集中在前期规划、研究、评估方面;再比如众多的监理公司,他们的业务主要集中在施工质量的监督管理,也仅仅是咨询中的一个环节。实际上管道工程咨询与其他的工程咨询一样,包括了从可行性研究到勘察设计,再到融资、建设、运行等工程的全过程咨询服务。

长期以来,我国工程建设采用建设单位(建设指挥部)、设计单位、施工单位、监理单位、物质供应单位分工协作的体制。随着现代工程建设项目的规模越来越大,工程内容越来越复杂,建设要求越来越高,涉及的方面越来越广,传统的以工程建设单位为主体的工程项目管理体制日益显示出诸多方面的不足。由于项目管理队伍经常是临时组建的,所以缺乏项目管理的专门人才和经验,缺乏项目管理的程序和方法,因此难免存在管理不善现象,如各主要环节设计、施工、物资供应之间互相分割与脱节,工程建设周期长,工作效率不高,投资效益低下等缺点。而由于工程建设指挥部往往在项目建成后即撤销,所以积累了经验或有过的教训也不能作为以后项目的借鉴。通过专业化的项目管理队伍的工程咨询公司,代业主履行职能,以专业化的管理队伍管理项目,能确保在一定投资范围内,更好地按照计划保质、保量完成工程建设任务,减少浪费和损失。

从中国石油内部的情况来看,管道工程咨询业已形成了同一建设项目的投资咨询、勘察设计咨询、招标代理、建设监理由不同咨询机构或单位分别承担的格局,也就是每一咨询机构为项目业主提供的咨询服务都是单一的一个专业或者项目的某一个单一的阶段。目前的做法虽然突出了各个咨询机构的专业优势,但也存在诸多缺陷:一是不具有专业水平及管理能力的业主管理并协调各咨询机构,降低了项目咨询成效;二是各咨询机构均只与业主发生合同关系,各咨询机构之间缺乏有效的配合及协调与优化互动;三是受制于阶段性咨询机构的业务范围,前一阶段咨询成果往往缺乏可行性或贯彻不了后续阶段工作开展对前一阶段工作的要求;四是各咨询机构之间的信息传递及沟通均通过项目业主来实现,容易造成信息失真,沟通不畅,意图理解偏差。此外,各工程咨询机构之间容易发生推诿责任的现象,而且从项目实施整体角度而言,社会人力资源配置重叠浪费现象极为严重。

针对上述问题,中国石油为了理顺管理机制,优化资源配置,科学组织生产,实现管道建设项目的集中管理,组建了专门的管道建设项目经理部,管道建设整体水平得到提高,有利于从各自的分管工作中系统地总结以往管道建设、运营管理的经验和教训。同时管道建设项目经理部对项目管理建立了相应的工作程序,开始规范项目管理的各项流程。

管道建设项目经理部的建立解决了管理上的问题,但是从技术咨询层面上讲,问题依然存在。

二、从设计到咨询角色的转换,弥补管道工程技术咨询方面的缺陷

国际上普遍认为工程咨询业是一个独立于制造、施工的服务行业,有很强的专业技术性,有其特定的市场和运作方式。而在改革开放前,我们只有勘察设计概念,却没有工程咨询的概念。虽然1984年首次提出工程咨询是智力型服务行业,但其工作仅被视为工程设计的延伸,1988年开展工程监理试点,1984年将设计、监理纳入工程咨询范畴,但由于体制的束缚和市场条件的限制,加之对国际工程咨询业缺乏系统的研究和先进理念的传播,因而对其概念的认识和理解存在局限性。这些认识上的局限在一定程度上阻碍了工程咨询业的发展。

建设项目是一个系统工程,涉及项目的目的、功能定位、项目报批、设计、施工、监理、造价控制等一系列内容,包括组织、人员、资金、财务、计划、进度、设备、材料、质量、成本、安全、信息、环境、设计、采购、施工、开车、考试和验收等诸多环节。由于工程建设具有较强的专业性,有其内在的规律,需要通过与其相适应的管理模式、管理程序、管理方法、管理技术去实现,以减少工程建设的损失和浪费。

工程勘察设计类工程公司对于工程勘察、设计、监理,专业咨询实力较强,实践经验丰富。作为工程全过程咨询,设计工作及其管理和协调只是其中的一部分。面对管道建设的高峰市场,也需要更多人完成由设计到咨询快速转型,这不仅需要设计管理组织体系与咨询的模式相适应,还需要设计个体的理念和能力能与咨询模式完全相适应。

尽管设计单位在开展设计工作的同时,必须协助建设单位获得地方规划、土地、环评、国土及铁路、公路、河流等主管部门对线路路由、站场选址的批复意见,以便制约设计进度的问题得到解决。但对于项目的全过程策划需要更高层次综合能力,从设计到咨询也需要完成以下几方面的转换。

1. 设计到设计管理的转换

由于工程的规模大、总体复杂,对设计协调要求更高。为了克服由一家设计单位完成可研、初设、施工图设计的问题,为了更好地发挥设计单位各自的优势,项目的可研、初设、施工图设计任务分别由不同的设计单位承担,工作的衔接、任务界面的划分、资料的延续性要求和过程中各种相互配合工作的需要,都比原来更加复杂。

对设计管理也提出了新的要求。设计要面对项目建设单位、运营单位、EPC总承包商、环评、水保、地灾、压矿、防洪等专项评价单位、行政审批等多个建设相关方,作为技术咨询要充分了解国家对建设项目的各项要求,熟悉项目建设程序,明白各项工作的相互关联和牵制,针对不同问题制定有针对性的工作思路,适应这些不可控制的情况,保证项目任务的按时完成。

2. 设计到项目管理的转换

对项目全面策划,协调建设单位、运营单位、EPC总承包商等各方,提供项目总体计划,从工程准备、材料设备采办、施工队伍选择、工程建设工期控制等做宏观管理,分析项目各阶段制约因素和解决方法。这不仅需要设计的专业知识,更重要的是对工程总体的技术方案、专业间衔接关系、施工可实施性、材料设备技术要求、采购程序和采购周期等都要有全面的基本知识和综合协调能力,具有能应对问题的分析能力和解决问题的能力。

3. 基于设计基础,延伸知识领域

按照有利于专业化分工和项目全过程咨询服务的原则,咨询公司发展将会是相对集中人力、物力、财力,以专业化和特色服务为特色,集合一些专业精、熟悉国际规则、熟悉管道施工、做过项目管理的复合型人才和在一些重要领域的专业性人才的咨询公司。工程设计公司由于长期从事工程建设的前期工作,积累了丰富的工程经验,也具有与工程建设管理相应专业的人才,可以较容易地胜任工程项目咨询业务。通过深入参与项目经理部的管道建设管理,借助北京调控中心和管道公司运行管理的经验,对设计人才进行相应的专业培训,延伸设计缺乏的采购、施工、开车经验,使得短时间内他们能对设计提出满足设备材料采购、设计文件充分考虑施工的要求,并在设计阶段就能充分考虑到开车、运营的问题,做到各阶段给项目业主提供有序、科学、合理的工作建议。

石油管道设计团队知识管理体系建设初探

张 帆

(中国石油天然气管道工程有限公司)

摘 要 本文分析了目前中国石油天然气管道工程设计企业的基层组织——设计团队建设中普遍存在的问题,试图借鉴国内外企业及团队知识管理的成功经验,将知识管理的理论引入到设计团队建设中,建立一个实用性强且操作简便的设计团队的知识管理体系,创建一个良好的知识积累、知识共享、知识创新的机制,使团队中个人的知识能够不断提升为团队的知识,团队的知识能够不断得到积累与创新,从而为形成团队的核心竞争力奠定基础,为增强石油管道设计企业的核心竞争力起到积极的促进作用。

一、绪 论

1. 研究背景与研究目的

中国石油天然气管道(以下简称石油管道)工程设计企业,肩负着设计中国国家能源战略通道的重任,是整个石油管道工程建设产业链的龙头,旗下的设计团队属知识型团队,在企业的生产运营中始终发挥着重要的作用。在石油管道运输行业诞生至今的三十多年历程中,设计了西气东输管道工程、陕京天然气管道工程、西部原油成品油管道工程等国家重点工程。当今正值石油管道建设的高峰期,在未来五年世界范围内将建设 $20 \times 10^4 \text{ km}$ 的管道工程,重任在肩、任重道远。可是在目前石油管道设计团队中,仍然沿用传统的设计管理模式,制约了团队的进一步发展,常见的弊端有以下几种:

(1)设计团队为完成一项设计任务,组织员工攻关,等项目结束并付诸实施后,留给团队的(知识)记忆只有存档的图纸、设计校审及评审记录、设计回访等,而对于设计过程中存在的技术问题、解决的方案、闪光的思想火花等没有足够的档案记录供查询参考。当过一段时间后,需要对该设计成果进行改进提升时,员工们只能靠回忆,去做下一步的工作。

(2)设计团队中有很多优秀人才,每个人都有自己的一技之长,当这几个人凑到一起时,客户的项目能很快完成。当某一天,其中的一位员工离开了团队,虽然剩下的人全力工作,仍没有按时完成客户的任务。特别是老专家的离退、关键岗位员工的离职带走了宝贵的知识财富,给团队造成了损失,而培养一个新人又需要大量的资金。

(3)设计团队中核心员工能力非常强,他们的个人业绩对团队业绩能产生一定的影响,核心员工自然也成为竞争对手的争取对象。核心员工掌握着团队的核心技术,一旦跳槽到竞争对手那里,他们掌握的核心技术也会随之到了竞争对手手中,可能会给团队带来巨大损失。

(4)目前石油管道工程设计企业的基层组织多以设计团队的形式存在,但其管理模式仍沿用较为传统的方式,设计人员在工作中的创新思想、技术突破往往被埋在萌芽阶段,关键性的技术问题都要由总工拍板定夺。长此以往,设计人员感到没有发展或产生依赖情绪,知识的创新受到制约,个人的知识价值得不到体现,设计团队出现不稳定现象。

(5)新员工步入一个新的工作岗位或接受一项新任务开始工作时,很难在较短的时间内了解其所处的环境,面对浩如烟海的信息资源无从下手,不知道哪些知识是工作所必需的,也不知道部门内谁具有哪些知识。遇到问题需要求教时,不知道哪些人具备这方面的知识,往往是潜心尽力研究解决的问题,岂不知早已

是成熟的经验,白白浪费了时间。

上述现象普遍存在于石油管道设计团队中,严重阻碍了团队核心竞争力的形成。在当今知识经济时代,要想使设计团队这类知识型团队持续健康地发展,团队必须要拥有自己的核心技术——稀有知识资源,以形成差异化竞争的优势。要在团队中建立一个良好的知识积累、知识共享、知识创新的机制,以面对瞬息万变的市场需求。这正是知识经济新形势下如何进行知识型团队建设的一个新课题,即团队的知识管理。

当今不乏对于企业、个人知识管理的理论研究,也有许多成功的实践案例,而对于团队的知识管理理论的研究和实践并不尽如人意。基于团队的知识管理理论的研究工作不多,已经开展知识管理实践的团队,基本上也没有能形成一个系统化、标准化的知识管理体系,只是凭借着自身的感觉在进行摸索。因此,认真研究团队在知识经济新形势下的新型管理模式——团队的知识管理就成为摆在知识型团队面前亟待解决的问题。

2. 研究现状与本文视角

在知识经济时代的浪潮中,伴随着经济全球化和市场化发展趋势的脉搏,企业的竞争优势已经从传统的土地、劳动力、资金等要素转向知识,特别是蕴藏在人们头脑中的各种隐性知识。知识正在逐渐取代金融资本和自然资源,成为一个国家最重要的战略资源,同时也成为企业最重要的生产要素。对知识的捕捉、获取、存储、传播、运用、开发及管理已受到普遍的重视和高度的关注,其产生的影响和涉及的范围越来越广,无处不在,无时不有。自从20世纪80年代以来,世界范围内各种关于知识管理的理论、文章纷至沓来,各种知识管理的实践活动从未停止过。由于知识管理是一门崭新的管理学科,所以到目前还没有一个被大家广泛认可的定义,但这并不影响知识管理的进程,人们一直在从不同的角度诠释知识管理的内涵,并积极付诸实践。

目前国外对知识管理理论的研究日臻成熟,关注的焦点从理念的认识转移到应用研究方面,企业知识管理体系研究已成为国外知识管理研究的发展趋势之一。许多著名的公司已经建立了自己的知识管理体系,利用“知识资源”来获得竞争优势,巩固其行业领袖地位。IBM/LOTUS 围绕着知识管理包含的“人、场所和事件”三要素,建立专家网络和内容管理,方便用户和员工获得所需的知识,设立企业社区供员工共享知识和相互协作,开展企业培训,帮助员工自主学习,以提高企业的整体素质。IBM/LOTUS 提出了知识管理体系从总体上可分为企业应用集成层、协同工作/发现层、知识管理应用层和知识门户层的知识管理框架,每层都着重介绍了其所使用的知识管理技术和工具。

德国西门子公司知识管理体系分为企业内外两个部分,外部主要涉及到企业日常对外活动、活动场所和活动主体;内部可以分为战略及评价、运作业务和支撑结构三大类。具体包括制定知识作为公司资产的商业战略、培养相互信赖的知识共享文化和知识型组织,建立知识市场,确立知识资产,确定知识内容和结构,设置知识度量制并建立评估系统和模型,培养知识工人,采用知识技术使新知识行为成为可能并驱动其产生。整个框架内外部通过信息、最佳实践和研究、经验反馈等进行交流。

国内对知识管理体系的研究偏重理论,成功实施知识管理体系的企业多数为咨询、制造和IT行业。已构建知识管理体系的企业对知识管理体系的结构可谓仁者见仁,智者见智。企业资源研究中心AMT认为,知识管理体系总体上分为知识管理理念和知识管理的软硬件两大部分。其中,知识管理理念分为企业制度和企业文化两个方面。企业制度包括确立企业的知识资产和制定员工激励机制,从而加强管理者对知识管理的重视并鼓励员工积极共享和学习知识。

万宝公司作为国内首家知识管理畅饮者,对企业构建知识管理体系有自己的独特看法,认为企业首先应该意识到知识是企业无形的资产和财富,只有通过知识管理,利用科技将人与信息充分结合并创造出知识分享的文化,加速人员学习、创造及应用知识,才能达到组织目的,进而提高企业的核心竞争力。万宝公司提出的知识管理体系是建构在加强人员交流互动协作和良好的组织文化环境之上的,通过知识地图、社群运作模式和知识分享文化及行为规范来建立企业的知识网。

如上所述,当前国内外关于企业知识管理的研究课题比比皆是,但与团队的知识管理相关的研究并不多见,可查到的信息很有限。IBM的知识管理研究院是知识管理领域一个重要的专门机构,在它集中研究的九

个领域中,将团体和团队列为研究课题之一。认为实践团队(由一起工作的员工组成的非正式团体)在提高组织绩效方面发挥了重要作用,它为个人之间分享观点、交换经验等提供了场所。从知识转移的角度看,实践团队在实现组织机会节约、减少交流成本、提高决策能力、发展在团队工作中的技能方面起了显著的作用。此外,研究者认为,组织还可使用很多组织的和技术的方法去促进和维持这种团队,并且团体聚集在一起利用信息进行协同工作的场所是一种知识管理的方法,在此,团体或团队可进行头脑风暴、决策、快速响应和学到新知。这个研究结论为我们研究团队的知识管理提供了有利的支持,但对于应如何建立团队的知识管理体系,该项研究并没有提出具体的研究对策。

最近两年多来,国内关于团队知识管理应用方面的研究逐渐受到重视,具有代表性的论文有《大学科研创新团队知识管理体系的建设》、《科研团队知识管理研究》、《医疗团队知识管理的研究》等,这些论文分别对知识型团队知识管理体系的设计提出了建设性的意见。马国臣教授等人编撰的著作《基于企业团队和员工个体双重视角的知识管理》是国内第一本研究团队的知识管理的专著,它从团队和员工个体双重视角对团队的知识管理进行了研究,系统地论述了基于企业团队的知识管理理论与实践操作。

本文在研究石油管道设计团队的知识管理体系建设中,将关注的重点放在知识创造的主体——人、知识管理的平台——IT技术、知识资源的配备——知识的整合,努力将个人知识提升为团队知识,使知识在团队中流动起来,减少重复性的劳动,避免“知识孤岛”现象,提升团队自身的核心竞争力,为企业创造更好的效益。另外,努力建设动态的知识管理体系,从实际的工作需求出发,因人而异、因时而异、因事而异。无论团队成员身处何处、遇到何种技术问题,通过网络或各种常用的通讯工具,都可以方便地得到所需的知识支持与知识更新。

二、相关理论与概念综述

知识与知识管理是石油管道设计团队知识管理体系建设研究的基础和逻辑起点,对于知识的不同理解会影响到对团队的知识管理研究,因此,有必要对相关的概念进行阐述。

1. 知识管理与信息管理

人们通常将知识管理与信息管理的概念相混淆,认为知识管理是信息管理的等价物。事实上,两者有着本质的区别。

美国 APQC 公司认为,知识管理应该是组织有意识采取的一种战略,它保证能够在最需要的时间将最需要的知识传递给最需要的人。这样可以帮助人们共享信息,并进而通过不同的方法付诸实践,最终达到提高组织业绩的目的。

Arthur Andersen 公司给出了一个知识管理的经典公式: $KM = (P + K)^S$ 。其中,K 是指组织的知识(Organization Knowledge),M 是指管理(Management),P 是组织的成员(People),“+”是指技术(Technology),而 S 是分享(Share)。这个公式很好地揭示了知识管理体系中各种要素之间的关系,即组织通过信息技术,将人与知识联系在一起,使知识得以积累,再通过分享的组织文化达到知识扩散的效果。这个公式告诉我们,“人”在知识管理中具有与知识同等重要,甚至更为重要的地位。

目前国内媒体普遍比较愿意接受的一种比较全面的定义为:知识管理就是对一个企业集体的知识与技能的捕获,然后将这些知识与技能分布到能够帮助企业实现最大产出的任何地方的过程。知识管理的目标就是力图能够将最恰当的知识在最恰当的时间传递给最恰当的人,以便使他们能够做出最好的决策。

要正确理解知识管理,就必须将它同信息管理区分开来。相对于信息管理而言,知识管理除了需要对信息进行管理外,更重要的是加强对人的管理,因为知识除了来源于一部分编码化信息之外,还有更有价值的一部分存在于人的头脑中,是难以编码化的隐性知识。知识管理需要充分挖掘人们头脑中的隐性知识,促进人与人之间的交流,实现隐性知识的共享,从而提升组织的竞争力。信息管理是知识管理的基础,知识管理是信息管理的延伸和发展。

2. 知识管理内容及原则

毫无疑问,知识管理的对象就是知识,因此,马国臣教授(2004)认为,知识管理的内容不外乎包括三个方面,即显性知识的管理、隐性知识的管理、显性知识和隐性知识之间变化过程的管理。王德禄(1999)认为,对显性知识的管理,体现为对知识本身的管理;对隐性知识的管理,体现为对人的管理;对显性知识和隐性知识之间变化过程的管理,体现为知识变换模式的建立。

Robert M. Grant 在 1999 年提出的知识管理的功能模型是最经典的知识管理模型之一。该功能模型主要从知识管理的内容、效能及活动等方面考察知识管理的概念。他认为知识管理主要包括知识生成和知识应用两大功能。知识生成主要涉及知识创造、边干边学、获取外部知识等三大活动。知识应用则主要涉及知识整合、知识聚集、知识移植、知识存储和知识识别等。

关于知识管理的原则,不少学者从不同的侧面提出了自己的看法。王德禄等人(2003)指出,最为有效的知识管理需要把握积累、共享和交流三个原则。以达文波特教授为代表,提出了知识管理代价昂贵、有效的知识管理需要人员和技术的结合、知识管理受益于实事求是等十大原则。徐向艺教授在归纳前人观点的基础上,给出了企业知识管理的基本原则:积累和构建原则、共享和交流原则、学习与创新原则、整合与更新原则、应用和运营原则。

3. 团队的知识管理界定

团队作为一个基层组织,其知识管理有别于企业、个人的知识管理。企业的知识管理是以企业的知识为基础和核心的管理,其主要任务是对企业的知识资源进行有效地开发和利用,注重企业在生产和经营过程中所依赖的知识的收集、组织、传播、创新、运用和开发,旨在提升企业的核心竞争力。个人的知识管理注重的是对个人需求知识的收集、分类、储存和利用,其目的是要提升个人的素养和竞争力。而团队的知识管理则更加注重的是如何发挥团队成员个人的知识产生“1 + 1 > 2”的效应,使个人的知识能够不断提升为团队的知识,团队的知识能够得到不断地积累与创新,以达到增强团队凝聚力、提高快速应变能力和具有竞争力的知识优势。

4. 团队知识管理的激励机制

团队组织的知识管理激励机制应该由知识运行、知识明晰、知识绩效和知识奖惩四部分构成:

(1) 知识运行机制。其主要作用是促进知识创新、共享与应用。它包括微弱市场信号收集机制、创新失败宽容机制、企业知识分类与标准化制度等。

(2) 知识明晰机制。将企业知识管理的目标和员工的知识成果明晰化,包括阶段性企业知识管理目标发布制度、员工知识成果申报制度等。

(3) 知识绩效机制。其作用是对员工申报的知识管理成果进行审查和评定,确定其业绩和效果。它包括员工知识成果稽核制度、知识成果价值的评价系统等。

(4) 知识奖惩机制。奖励机制包括知识薪酬支付制度、职务晋升制度、知识署名制度和知识培训制度等,惩罚机制包括知识老化型员工淘汰制度等。

三、设计团队知识管理体系构建

在以下的论述中将以中国石油天然气管道工程有限公司(简称 CPPE)土建设计团队为例,简要阐述石油管道设计团队知识管理体系建设的一般过程。

对于 CPPE 土建设计团队这样的群体而言,知识管理体系构建的关键问题是要在每位团队成员中牢固树立起知识共享的意识,营造良好的知识共享文化。至于软硬件的配备问题,可视具体情况而定,它并不是制约知识管理实施的关键因素。图 1 给出了 CPPE 土建设计团队知识管理体系的模型,该模型以公司已有的信息化平台为依托,主要包括企业或团队文档管理、团队文化管理、知识中心管理、信息资源管理、培训交流管理、项目协同管理、专题讨论管理等。

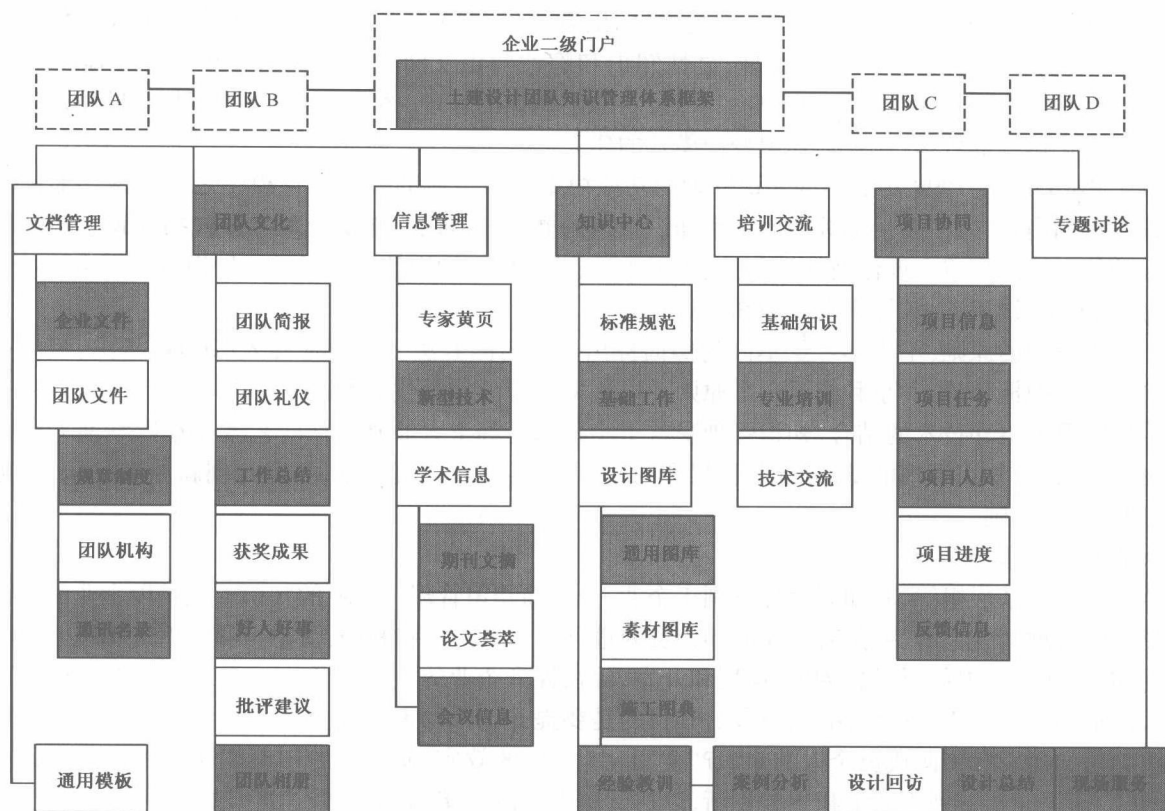


图1 设计团队知识管理体系模型框架示意图

1. 知识管理规划计划

设计团队知识管理规划阶段的难点主要包括：设计团队的知识管理如何与所属企业的战略目标和业务流程相结合；设计团队的知识管理如何与其他现行的企业管理制度相结合；设计团队的知识管理如何与企业实际情况结合，建立起具有自身特点的实践形式；设计团队知识管理氛围文化的建立和保持。

由于团队的知识管理对于 CPPE 土建设计团队是一个全新的课题，一切从头开始，前期的工作量非常大，加之设计人员的设计任务繁忙，不太可能抽调专人脱产进行此项工作，因此，制定一个切实可行的计划很有必要。经认真研究后，土建设计团队的知识管理实施计划分三个阶段进行。

第一阶段：构建体系框架。除建立团队知识的共享文化外，制定相应的规则，如知识的录入原则、绩效考核办法、激励措施等。在技术层面主要利用现有的硬件设备、软件程序构建土建设计团队的知识管理框架，此阶段时间 1~2 个月。

第二阶段：知识归纳整理。员工整理既有的知识（施工图典、可研报告范本、设计方案、设计回访资料、案例分析、素材图库等）、收集规范标准、标准图集、通用图集的电子版文档等，此阶段时间 2~3 个月。

第三阶段：审查、录入、试运行。知识经理组织校对、审核提交的团队知识；对于作为范例的资料，由知识总监组织进行团队级评审、规范表达方式，以便后人效仿；知识工作者组织对于审查通过的资料的录入工作。此阶段时间 1~2 个月。

2. 知识管理体系实施步骤

CPPE 土建设计团队的知识管理体系实施的具体步骤框架见图 2，共分为 10 个步骤。