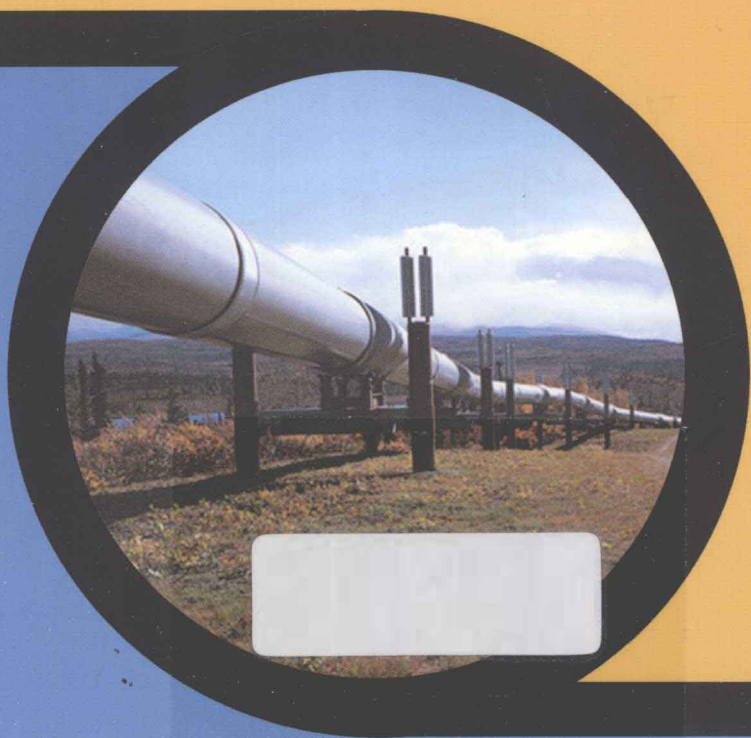


Pipeline Engineering Project
Risk and Insurance

管道工程项目 风险与保险

《管道工程项目风险与保险》编委会 编著



石油工业出版社

管道工程项目风险与保险

《管道工程项目风险与保险》编委会 编著

石油工业出版社

内 容 提 要

本书立足承包商的需求,以EPC项目管理组织模式下的风险与保险作为研究对象,全面、系统地介绍了从管道工程项目EPC总承包合同责任划分分析、管道工程项目的可保风险识别与管理、主要险种的保险合同订立到各险种保险合同动态过程管理与索赔管理、管道工程保险案例等知识,内容丰富翔实,注重理论结合实际,具有很强的实用性和可操作性。

本书是工程项目,尤其是管道工程项目各参建单位的项目管理人员、广大工程项目管理爱好者的工具书、培训教材,也是高等院校工程管理、工程项目管理等相关专业学生使用的教材或参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

管道工程项目风险与保险 / 《管道工程项目风险与保险》编委会编著.
北京:石油工业出版社,2012.12

ISBN 978-7-5021-9341-6

I. 管…

II. 管…

III. ①石油管道—项目风险—风险管理

②天然气管道—项目风险—风险管理

③石油管道—工程保险

④天然气管道—工程保险

IV. ① TE973 ② F840.681

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第261090号

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

印 刷:北京中石油彩色印刷有限责任公司

2012年12月第1版 2012年12月第1次印刷

787×1092毫米 开本:1/16 印张:25.75

字数:622千字 印数:1—2000册

定价:90.00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

《管道工程项目风险与保险》编委会

名誉顾问：王卫国

顾问：王冰怀 姚士洪 黄晓宇 赵东瑞

主任：鲍 宇

副主任：张万岭

委员：张力军 夏国真 马彦昌 刘海涛 罗会军 张 晞
黄惠云 刘俊颖

主 编：黄惠云 王东生

副主编：马志刚 郑 伟 孙红艳

参编人员：艾 菁 姚 望 谷 强 宋 彦 李绍山 李智慧
何 微 李文莉 齐兆威 段丙权 张 坡 徐礼林
朱建明 刘 岑 李建国 李 锐 赵 恺 单仲春
于苏杰

序

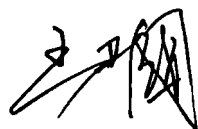
风险管理是通过风险识别、风险预测和衡量,选择有效的手段,对风险实施合理有效的规避、损失控制、转移和自留等风险管理策略,以期实现最小的成本获得最大的安全保障目标的控制管理过程。

管道运输作为交通运输业五大运输方式之一,承担着国民经济建设的重任,肩负着保障国家能源供给的重大历史责任和使命。

由于管道所处地质、地理条件和自然环境差异巨大,加之点多线长等特点,在工程建设中存在着诸多风险。如何有效地抵御内外部各种风险,保证管道建设安全,防止各种事故发生并减少事故损失,已成为管道建设面临的重要任务。保险是风险管理中传统有效的财务转移机制,通过保险将自行承担的风险损失转移出去,保障企业经济利益,已成为应用越来越广泛的一种风险管理手段。

为了规范项目风险管理,加强项目管理人员的风险与保险管理意识,保证项目风险管理与工程保险业务管理的科学性、规范性和时效性,中国石油管道学院集中科技人员,对管道工程项目风险与保险管理的有关问题进行了系统的研究和总结,编写了这本《管道工程项目风险与保险》。该书重点分析了EPC管道工程项目风险管理及其应对方法,内容覆盖了工程保险各主要险种,并以管道保险案例深入浅出地论述了保险合同和保险索赔、理赔管理等,是一本管道工程建设管理人员进行工程项目风险管理、理顺保险工作流程的重要参考资料和指导性教材,具有较强的实用性和可操作性,为规范管道建设项目的可保风险管理工作提供了思路,为保证国家管道建设企业的经济效益和社会效益发挥积极作用。

目前,管道工程项目可保风险管理研究在国内尚处于起步阶段,对管道建设中面临的风险还缺乏系统地认识、分析和研究,希望从事管道工程建设的相关单位,通过此书加强管道工程项目风险与保险管理,继续积累经验,组织开展相关培训,不断充实和完善风险管理体系,切实提高风险管理能力,共同努力使管道工程建设项目风险管理尽快与国际先进水平接轨,切实为国家能源通道建设作出贡献。



2012年6月

前 言

近年来，管道工程技术飞速发展，在长距离、大口径、高压力、大输量、自动化程度等方面取得了可喜的成绩，管道工程项目管理组织模式也从以设计—招标—施工（DBB）传统的业主自行管理模式，发展到业主+PMC+EPC、BOT等多种新的项目组织模式共存时期。工程项目在传统的成本、质量、进度等主要管控水平提高的同时，风险管理显得越来越重要，需求日益迫切。从风险管理理论看，事前防范很重要，但风险的特点决定了人们可以通过努力降低风险的产生几率及导致后果的严重程度，却不可能从根本上消除风险，因此，风险转移成为一个不容回避的问题，而工程保险就是最好的选择。

目前，市场上大都是通用的工程风险与保险方面的教材，尚没有系统的、专业的管道工程项目风险与保险方面的教材，尤其是订立保险合同之后如何有效管理保险合同，使其从“抽屉合同”转变为“动态、高效运行的合同”，提高投保人索赔效率方面的教材更是少之又少。由于近些年在国内、国际项目中EPC承包模式越来越多，并且其工作范围较大，本书立足承包商的需求，以EPC项目管理组织模式下的风险与保险作为研究对象，首次系统地介绍了从管道工程项目EPC总承包合同责任划分分析、管道工程项目的可保风险识别与管理、相关各险种保险合同订立到各险种保险合同动态过程管理与索赔管理、管道工程保险案例等知识，填补了这方面的空白。中国石油管道学院组织有关人员进行精心策划，在大量调研国内外管道工程项目相关保险管理资料的基础上，搜集整理了大量实务操作资料，尤其是管道工程项目保险索赔、理赔方面的案例，公开资料非常少，中国石油天然气管道局国内事业部、中国石油天然气管道局国际事业部、中国石油天然气管道局第一工程分公司、中国石油天然气管道局第四工程分公司、竞盛保险经纪股份有限公司整理了部分工作成果，为本书增色添彩。

本书的读者对象主要是从事工程项目，尤其是管道工程项目各参建单位的项目管理人员、广大工程项目管理爱好者。该书也可以作为高等院校工程管理、工程项目管理等相关专业的教材或参考资料。

本书主要内容包括油气管道工程建设项目概述、保险基础知识、EPC管道工程项目合同责任分析、EPC管道工程项目可保风险管理、EPC管道工程项目保险、EPC管道工程项目工程保险合同与索赔管理、管道工程保险案例、附录

八个部分。

具体编写分工为：第一章由黄惠云、刘岑编写；第二章由宋彦、孙红艳、何微编写，第三章由黄惠云、齐兆威、李智慧编写，第四章由马志刚、郑伟、姚望、李文莉编写；第五章由黄惠云、宋彦、王东生、谷强、马志刚、李绍山、徐礼林编写；第六章由王东生、李智慧、谷强、段丙权、刘岑编写；第七章由郑伟、孙红艳、艾菁、朱建明、张坡、李建国、李锐、段丙权、于苏杰编写；附录由齐兆威、段丙权、赵恺、李建国、李锐、单仲春编写。本书由黄惠云、王东生统稿，最后由编委会审定。

本书在编写过程中得到了中国石油天然气管道局、竞盛保险经纪股份有限公司、天津大学等多位领导、同事及朋友的大力支持和帮助。中国石油天然气管道局王卫国、王冰怀、姚士洪、高飞、刁凤东等同志提出了很好的意见和建议；中国石油管道学院鲍宇、张万岭、张力军、夏国真、马彦昌、刘海涛、罗会军、张晞、荆淑英、马志新、王玥等对本书有关内容进行了审校；编者浏览了管道工程风险与保险专业领域的大量专著和资料，在此一并表示衷心感谢。

由于编者的水平有限，书中难免有错误和不当之处，恳请前辈、专家和同行不吝赐教、指正。

编者

2012年6月

目 录

第一章 油气管道工程建设项目概述	(1)
第一节 油气管道工程建设概述.....	(1)
第二节 油气管道工程项目工作范围.....	(6)
第二章 保险基础知识	(10)
第一节 概述.....	(10)
第二节 保险的基本原则.....	(11)
第三节 保险合同.....	(22)
第三章 EPC 管道工程项目合同责任分析	(31)
第一节 FIDIC EPC 合同中业主与承包商责任、保险条款分析	(31)
第二节 工程实务中合同责任与保险责任划分.....	(35)
第四章 EPC 管道工程项目可保风险管理	(38)
第一节 风险及风险管理概述.....	(38)
第二节 EPC 管道工程项目可保风险识别与分析	(42)
第三节 EPC 管道工程项目可保风险评估	(82)
第四节 EPC 管道工程项目可投保风险的转移策略	(97)
第五章 EPC 管道工程项目保险	(103)
第一节 工程保险.....	(103)
第二节 施工机具保险.....	(141)
第三节 货物运输保险.....	(152)
第四节 责任保险.....	(178)
第五节 人员团体意外伤害保险.....	(190)
第六节 中国信保与管道工程项目相关保险产品.....	(194)
第七节 管道工程保险相关业务.....	(210)
第六章 EPC 管道工程项目工程保险合同与索赔管理	(236)
第一节 EPC 总承包管道工程项目工程保险管理机构	(236)
第二节 各险种保险合同的过程管理.....	(237)
第三节 管道工程项目各主要险种保险索赔管理.....	(244)
第七章 管道工程保险案例	(264)
第一节 某管线工程 7·20 受损案.....	(264)
第二节 某管道工程 3·9 雪崩损失案	(266)
第三节 某管道工程 7·3 暴雨洪水致损案	(272)
第四节 某管线 5·5—5·7 暴雨致损案	(275)
第五节 某管道工程 9·17 暴雨受损案.....	(281)

第六节	某盾构工程始发井坍塌保险理赔案	(284)
第七节	1·21 管沟塌方事故保险索赔案例	(286)
附录		(289)
附录一	管道工程项目风险评估报告	(289)
附录二	管道工程项目工程保险合同	(304)
附录三	补充保险协议	(335)
附录四	施工机具保险单	(339)
附录五	工程保险出险通知书	(348)
附录六	工程保险索赔申请书	(349)
附录七	工程保险索赔报告	(350)
附录八	雇主责任险	(354)
附录九	公众责任保险合同	(380)
参考文献		(400)

第一章 油气管道工程建设项目概述

第一节 油气管道工程建设概述

管道运输 (Pipeline transport) 是用管道作为运输工具的一种长距离输送液体和气体物资的运输方式, 是一种专门由生产地向市场输送石油、煤和化学产品的运输方式, 是统一运输网中干线运输的特殊组成部分。

在五大运输方式中, 管道运输有着独特的优势。在建设上, 与铁路、公路、航空相比, 投资要省得多。就石油的管道运输与铁路运输相比, 交通运输协会的有关专家曾算过一笔账: 沿成品油主要流向建设一条长 7000km 的管道, 它所产生的社会综合经济效益, 仅降低运输成本、节省动力消耗、减少运输中的损耗 3 项, 每年就可以节约资金数 10 亿元左右; 而且对于具有易燃特性的石油运输来说, 管道运输更有着安全、密闭等特点。

一、世界油气管道工程建设发展概况

(一) 世界油气管道工程建设发展历程

管道运输主要用于能源输送, 除普遍用于石油、天然气、液化石油气、化工原料等的输送外, 还用于煤浆、煤层气、矿石等的运输。目前, 世界管道总长度已超过了世界铁路总里程, 成为能源运输的主要方式。

作为五大运输方式之一的管道运输, 自 1865 年美国建成世界上第一条输油管道至今, 管道运输业已有 140 多年的历史, 至今发达国家的原油管输量占其总输量的 80%, 成品油长距离运输基本也实现了管道化; 天然气管输量达 95%。

在发达国家, 成品油的远距离运输主要靠管道, 欧美发达国家和中东产油区的油品运输现已全部实现了管道化。目前, 世界管道运输网分布很不均匀, 主要集中在北美、欧洲、俄罗斯和中东, 除中东外的亚洲其他地区、非洲和拉丁美洲的管道运输业相对较为落后。

1. 北美

美国是世界上最大的石油消费国和主要的生产国之一, 石油消费的一半以上依赖进口, 由于本国石油资源高度集中在墨西哥湾沿岸和阿拉斯加的北冰洋沿岸地区, 为了向非产油区供应油气, 美国修建了长达 29 万多千米的输油管道和 30 多万千米的输气管道, 其各类管道总长度位居世界第一, 也是世界上管道技术最为先进的国家。还在第二次世界大战期间的 1943 年, 美国就修建了两条当时世界上最长的管道: 一条是从得克萨斯州到宾夕法尼亚州的原油管道, 全长 2158km, 管径 600mm; 另一条是从得克萨斯州到新泽西州的成品油管道, 全长 2745km, 管径 500mm。第二次世界大战后, 美国的管道运输业继续高速发展, 目前其管道运输量已占到了全国货运总量的 20% 以上, 是世界上管道工业最发达的国家之一。

北美省际输油管道是北美地区最长的原油管道, 它北起加拿大的埃德蒙顿, 南到美国

的布法罗，贯穿了加拿大和美国，全长 2856km，沿全线分布着众多泵站，管道日输量达 3000 多万升。

1977 年，美国建成了纵贯阿拉斯加州的输油管道，这是一条在高纬度严寒地区修建的大口径管道，伸入到北极圈，当时引起了全世界的瞩目。阿拉斯加管道北起北冰洋沿岸的普拉德霍湾（这里的石油占美国石油可开采量的 1/3），南至太平洋沿岸的瓦尔迪兹港，穿越了 3 条山脉、300 多条大小河流和近 650km 的冻土带，全长 1287km，管径 1220mm，年输量在 0.4×10^8 t 以上，全线采用计算机控制，是美国最大的现代化输油管道，也是世界上最为先进的管道之一。成品油管道方面，美国是世界上成品油管道起步最早和最发达的国家，在世界已建成的干线成品油管道总长中，美国占去了 50% 以上。1964 年，美国建成投产了科洛尼尔成品油管道系统，该管道后来越历多次改建和扩建，至 1985 年时，其总长已达 8555km，是世界上最长的成品油管道。

除油气管道外，美国还拥有较多的输送煤浆的管道。美国 1970 年建成的里梅萨煤浆管道，南起亚利桑那州卡因塔露天煤矿，北至内华达州莫哈夫电厂，全长 439km，管径为 457mm 和 305mm，年输煤量为 0.045×10^8 t，是目前世界上输煤量最大的一条管道。

加拿大的油气管道业也十分发达。加拿大拥有总长超过 3.5×10^4 km 的输油管道，密集的管网把落基山东麓的产油区与消费区（中央诸省和太平洋沿岸）连接起来，并与美国的管道网相连。加拿大还拥有横贯全国的泛加输气管道，管道总长 8500km，管径为 500 ~ 1000mm，年输气量达 300×10^8 m³，是世界上最长的输气管道。

2. 欧洲和俄罗斯

在欧洲主要发达国家，油气运输已实现管网化。自北海油田发现后，欧洲陆续新建了一批大口径（管径为 1000mm 以上）的高压力管道，管道长度已超过 1×10^4 km，目前仍是世界上油气管道建设的热点地区之一。

前苏联的管道建设在 20 世纪发展特别快。20 世纪 50 年代时共有管道 7700km，此后即以每年 6000 ~ 7000km 的速度递增。20 世纪下半叶，前苏联在极短的时期内建成了输送天然气、原油和成品油的干线管道系统，干线管道的总长度达 21.5×10^4 km，堪称 20 世纪世界上规模最大的管道工程。其中 6 条超大型输气管道系统，总长合计近 2×10^4 km，管径为 1220 ~ 1420mm，是世界上规模最大、最复杂的输气管道网络。

目前，独联体各国管道的总长度约 20 多万千米，其中输油管道 8 万多千米。20 世纪 60—70 年代，苏联和东欧国家间建设了友谊输油管道。该管道分一、二期工程，一期工程建成于 1964 年，全长 5500km，管径 1020mm；二期工程建成于 1972 年，全长 4410km 以上，管径 1220mm。友谊输油管道一、二期工程合计近 1×10^4 km，设计年总输油能力近 1×10^8 t，是世界上最长的输油管道。前苏联解体后，由于受多种因素影响，该管线目前的运力和运量都不大。

俄罗斯现有的石油管网总长 5 万多千米，由于国土辽阔，横贯俄罗斯大陆的每条输油管道的干线长度一般均在 3500 ~ 4000km。但由于许多输油管道都已老化或超期服役，目前俄罗斯输油管道系统的运行效率偏低，为了适应本国大规模出口原油的需要，这些管道大都需要进行大修和综合改造。

3. 中东地区

中东是世界上最大的产油区和石油出口区，这里也是油气管道密布的地区。

沙特在 1987 年建成了全长 1200km、管径 1219mm 的大口径长输原油管道，东起波斯湾沿岸的阿卜凯克，向西横越阿拉伯半岛后到达红海岸边的延布港，该管道仅在 1988 年输油量即达 $1.1 \times 10^8 \text{t}$ ，至 2009 年输量仍保持在 9000 多万吨，是世界上运量最大的石油管道。

伊朗的阿瓦士—阿加贾里—加拉维管道，尽管全长仅 248km，其第一期工程年输量就达到了 $0.75 \times 10^8 \text{t}$ 。中东地区比较重要的管道，还有从伊拉克北方油田基尔库克到土耳其的地中海港口城市杰伊汉的跨国石油管道。伊拉克战争前，该管道每天的输油能力高达 $90 \times 10^4 \text{bbl}$ ，2003 年伊拉克战争爆发后，该管道被迫关闭。2003 年 8 月该管道短暂重启时，曾导致国际油价每桶暴跌 1 美元左右。

4. 世界海底管道

除了陆上管道外，世界海底管道业也十分发达。目前世界上较长的海底管道，多分布在北欧地区，运输从北海油田开发的油气资源。挪威是欧洲仅次于俄罗斯的第二大天然气出口国，也是世界上海底管道最多的国家之一。世界上已建成的最长的海底管道，就是从挪威开发的北海海上油田到比利时泽布鲁格的 Zeepine 海底天然气管道，该管道全长 814km，管径 1016mm。

(二) 世界油气管道工程建设发展趋势

油气需求拉动世界管道建设的蓬勃发展，2009 年全球建设的油气管道总里程达 257658km（表 1-1 至表 1-4）。

表 1-1 2009 年全球天然气管道建设情况统计表 单位：km

管 径 地 区	4 ~ 10in ^①	12 ~ 20in	22 ~ 30in	23in 以上	合计
美国	91	31	375	983	1480
加拿大	—	149	—	—	149
拉美	—	179	216	29	424
亚太地区	—	—	159	1116	1275
欧洲	—	—	—	2481	2481
中东	—	—	—	831	831
非洲	—	—	—	—	—
天然气合计	90	359	750	5440	6640

表 1-2 2009 年全球原油管道建设情况统计表 单位：km

管 径 地 区	4 ~ 10in	12 ~ 20in	22 ~ 30in	23in 以上	合计
美国	—	77	—	—	77
加拿大	—	—	118	—	118
拉美	—	—	—	—	—
亚太地区	—	—	—	—	—
欧洲	—	—	—	174	174
中东	—	—	71	37	108
非洲	26	—	26	—	52
原油合计	26	77	215	211	529

① 1in=25.4mm，下同。

表 1-3 2009 年全球成品油管道建设情况统计表

单位: km

管 径 地 区	4 ~ 10in	12 ~ 20in	22 ~ 30in	23in 以上	合计
美国	—	406	—	—	406
加拿大	118	—	—	—	118
拉美	—	—	—	—	—
亚太地区	—	—	—	—	—
欧洲	—	—	—	—	—
中东	—	99	99	—	297
非洲	—	—	337	—	337
成品油合计	118	505	436	—	1158

表 1-4 2009 年全球管道建设情况汇总表

单位: km

管 径 类 型	4 ~ 10in	12 ~ 20in	22 ~ 30in	23in 以上	合计
天然气	91	359	750	5440	6640
原油	26	77	215	211	529
成品油	217	505	436	—	1158
总计	334	941	1401	5651	8327

2011 年及以后,发现已连续第三年建设里程数少于上一年,这是由于经济复苏尚未明朗,且仍在不断发展的监管环境制约了基础设施开发计划。较大的、长期的原油管道计划,除了拉丁美洲外,在美国、欧洲、中东和非洲,2011 年里程数有提升,并超过上一年全球总量近 25%。2011 年开始,运营商已宣布计划兴建超过 47000mile^①的原油、成品和天然气管道,并延伸到下一个十年。

二、中国油气管道工程发展概况

随着我国石油和天然气工业的快速发展,油气管道建设突飞猛进。目前管道运输已经成为我国陆上油气运输的主要方式。但作为综合运输体系的重要组成部分,我国油气管道运输在监管法规、管理体制、覆盖范围、连通程度、配套设施等方面还有待完善,管道运输在我国综合运输体系中的地位有待于进一步提升。

(一) 我国油气管道运输发展现状

新中国成立以来,我国油气管道运输经历了初始发展(1958—1969 年)、快速发展(1970—1987 年)、稳步发展(1988—1995 年)和加快发展(1996 年至今)4 个阶段,自 1958 年中国第一条长输油气管道——新疆克拉玛依油田至独山子炼油厂原油外输管道投产以来,50 年间中国长距离输油输气管道建设取得长足进展。管道总里程已从 1958 年的 $0.02 \times 10^4 \text{km}$ 增加到 2008 年的 $6.4 \times 10^4 \text{km}$,可绕地球赤道 1 周半。其中,建成原油管道 $1.9 \times 10^4 \text{km}$ 、成品油管道 $1.3 \times 10^4 \text{km}$ 、天然气管道 $3.3 \times 10^4 \text{km}$ 、海底管道 3000km,已初步形成了跨区域的油气管网供应格局。随着管道里程的增加,管道运输在我国综合运输体系

① 1mile=1.609km,下同。

中正发挥越来越大的作用。目前，陆上原油运输已基本实现管道化。

“九五”以来，我国建成投产的原油管道主要有库鄯线（新疆库尔勒—鄯善）、轮库复线（轮南—库尔勒）、中银线（中卫—银川）、甬沪宁线（宁波—上海—南京）、甬杭线（宁波—杭州）、仪长线（江苏仪征—湖南长岭）、哈中线（哈萨克斯坦—中国阿拉山口—独山子）、西部线（乌鲁木齐—兰州）、曹津线（曹妃甸—天津）、姬白线（陕西定边县姬源油镇—吴起县白豹输油站）等原油管道。原有管道加上新建管道，形成了覆盖东北、华北、中南、华东和西北广大地区的区域性原油管网。

输气管道建设更为迅速。2004 年建成投产的西气东输管线，以总长 3856km 成为我国第一条超长距离、大口径、高压、大输量、自动化程度最高的天然气管线。2008 年 2 月正式开工建设，2009 年底西段投运，2011 年全线建成投运的西气东输二线工程，在与中亚天然气管道实现对接后，干线和支线总长度超过 1×10^4 km，将把来自土库曼斯坦的天然气输送到我国中西部地区、长江三角洲和珠江三角洲地区等用气市场，是我国又一条能源大动脉，并是迄今世界上距离最长、等级最高的天然气输送管道。除此之外，近 10 多年间先后建成的轮库线（轮南—库尔勒）、鄯乌线（鄯善—乌鲁木齐）、靖西线（靖边—西安）、陕京线（陕北—北京）、涩宁兰线（青海涩北—西宁—兰州）、忠武线（重庆忠县—武汉）、兰银线（兰州—银川）、涩格复线（涩北—格尔木）、永唐秦（永清—唐山—秦皇岛）等长输管道，已在川渝、华北及长江三角洲地区形成了比较完善的区域性天然气管网，在中南地区、珠江三角洲地区也基本形成了区域性输气管网主体框架，并实现了全国联网。

我国成品油管道运输随着新建管道的增加而逐年增加。先后建成了抚顺—营口鲅鱼圈、克拉玛依—乌鲁木齐、天津港—首都机场、镇海—杭州、镇海—漕泾、金山—闵行、高桥—金山、荆门—荆州、兰州—成都—重庆、兰州—郑州—长沙、洛阳—郑州—驻马店、石家庄—太原、大港—枣庄、茂名—昆明等成品油管道干支线。目前我国东北、西北、华东、华北等区域逐渐形成了成品油区域管网，西北、西南、珠江三角洲地区已建有骨干成品油管道，“北油南运、西油东送”的成品油管道输送格局正在形成。

随着中哈原油管道的建成，我国实现了管道进口油气零的突破。2009 年年底中亚天然气管道建成投产，“十二五”期间还将建成中俄、中缅等战略油气管道，届时，我国西北、东北和西南三大陆上进口通道基本形成，将与海上运输通道一起，构筑我国油气进口的“四大通道”，形成我国油气进口的多元化格局。

（二）中国油气管道发展趋势

目前中国的油气管道已初步形成了“北油南运”、“西油东进”、“西气东输”、“海气登陆”的油气管道输送格局，其发展速度和技术水平已跨入世界先进行列。根据国内新建整装油田生产，以及老油田增产需要，加强兰州—成都、长庆—华北等原油输送管道，以及西气东输三线、东北管网等天然气骨干管道建设；继续完善华北、长江三角洲、东南沿海，以及沿江地区的成品油管网；建设与海洋油气生产配套的集输管线。到 2015 年，国内油气管道总长度达到 14×10^4 km 左右。

第二节 油气管道工程项目工作范围

一、油气管道工程项目建设管理模式

(一) 常见的工程项目建设组织模式

在工程项目建设过程中常见的项目管理组织模式包括：

(1) 传统的 D—B—B 管理模式 (Traditional Approach, Design—Bid—Build)，业主自行管理。

(2) 建筑工程管理模式 (Construction Management Approach, 简称 CM)。

(3) 设计—建造模式 (Design—Build, 简称 DB)。

①设计—采购—施工交钥匙模式 (Engineer—Procure—Construct, EPC/Turnkey)。

②设计管理模式 (Design—Management, 简称 DM)。

③项目管理承包模式 (Project Management Contracting, 简称 PMC)。

④ BOT 模式 (Build—Operate—Transfer, 简称 BOT)。

各种组织模式其工作范围是不同的，图 1-1 以工程建设生命周期为标准，简单介绍其基本工作范围。

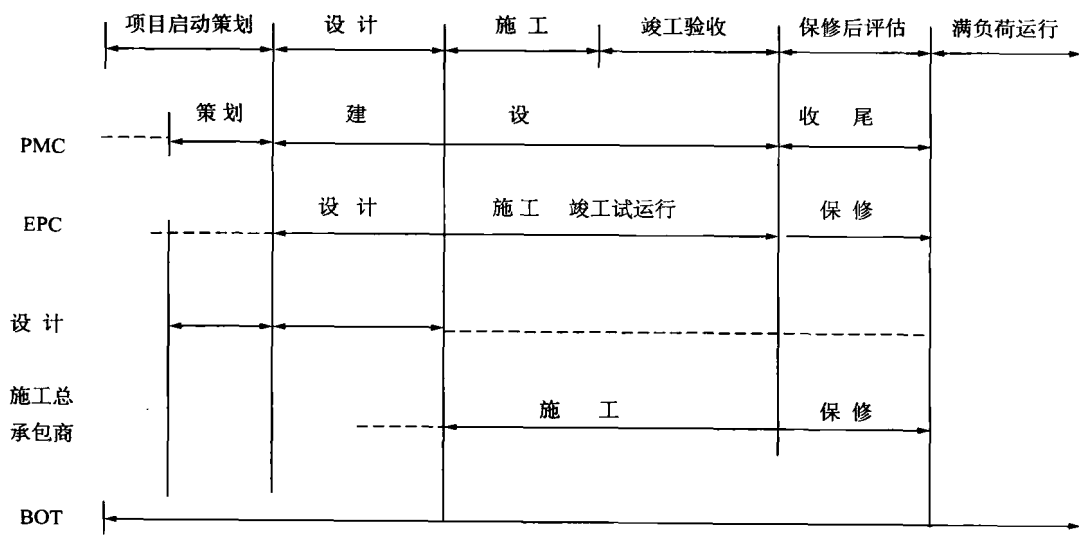


图 1-1 工程建设项目寿命期各阶段与常用项目组织管理模式之间的关系

(二) 油气管道工程项目建设组织模式

中国石油天然气集团公司（以下简称中石油）作为国家重要的能源企业，国内外重大管道工程建设项目主要是中石油及其下属企业参与完成的。中石油工程建设组织实施方式，从采用不同建设模式的项目数量百分比来看，业主自行管理模式（DBB）依然是工程建设项目、尤其改扩建项目采用的主要组织实施方式。但新建项目、尤其是大型项目，已逐步采用 PMC 和 EPC 项目管理模式，以及施工总承包（C）、采购加施工总承包（PC）或设计

加采购总承包（EP）模式，近年来在长输管道和炼油化工建设领域，进行了有益的探索与实践（表 1-5）。

表 1-5 中石油工程项目建设模式情况统计（不含海外投资项目）

工程项目	采用不同模式的项目数量比例（%）			备 注
	业主自行管理模式 (DBB)	工程总承包模式 (EPC)	项目管理承包模式 (PMC)	
油气储运、管道工程	74.7	21.1	4.2	新建项目
	82.5	12.5	5.0	改扩建项目

注：数据为 2000 年 1 月至 2008 年 5 月，中石油相关部门的不完全统计。

从统计表可以看出，油气储运、管道建设项目组织实施方式，大多采用业主自行管理模式（DBB），包括：涩宁兰天然气管道、兰成渝成品油管道、忠武输气管道、西气东输一线天然气管道和陕京二线天然气管道等。

但从 2004 年始，大型管道工程组织建设实施方式开始发生变化，对 EPC 总承包和 PMC 项目管理模式进行了探索与实践。比较典型的项目有：

（1）西部原油成品油管道工程，是中石油在国内大型管道工程上第一个实施 EPC 管理模式的项目工程，采用了“业主+监理+EPC”项目管理模式。

（2）兰州—银川输气管道工程，是中石油在管道工程上首次采用“PMT+PMC+EPC”管理模式的项目工程。

（3）兰郑长成品油管道工程、涩宁兰复线工程、西气东输二线工程、陕京三线输气管道工程、兰成管道工程、中贵管道工程等多个项目，采用了“业主+监理+EPC”或“业主+监理+E/PC”项目管理模式。

（4）兰州原油商业储备库和鄯善商业储备库工程，采用了“PMT+PMC+EPC”项目管理模式。

（5）由中石油负责承建的兰州永登国家原油储备库和商业储备库工程、大连中联油商业储备库工程，采用了“业主+监理+EPC”项目管理模式。

（6）苏丹液化石油气球罐及配件项目、泰国 Wang Noi-Kaeng Khoi 天然气管道系统等承包商是 EPCC（Engineer—Procure—Construct—Commissioning，设计—采办—施工—投运）总承包。

（7）哈萨克斯坦 ADM 原油管道工程、乍得 H 区块原油管道工程等承包商采用的 EPC 总承包。

中国石油化工集团公司（以下简称中石化）在油田地面建设和管道工程项目上，大多采用业主自行管理模式（DBB），如：川气东送天然气管道工程、榆林—济南天然气管道工程等。但在炼油化工项目上，是国内较早探索项目组织实施方式创新的企业，在重大炼油化工项目上，主要实施 EPC 总承包、“业主+PMC+EPC”和“IPMC+EPC”3 种组织实施模式。比较典型的项目有：

（1）南京扬子—巴斯夫 60×10⁴t/a 乙烯工程，采用了“业主+PMC+EPC”项目管理模式。

(2) 上海赛科 $90 \times 10^4 \text{t/a}$ 乙烯工程, 采用了“IPMC + EPC”项目管理模式。

中国海洋石油总公司(以下简称中海油)近年来坚持推广了国际上先进的项目组织实施方式, 引进中外 EPC 承包商和 PMC 承包商, 主要采用 EPC 总承包和“业主 + PMC + EPC”两种项目管理模式。典型的项目有:

(1) 海南福岛二期化肥工程, 采用了“业主 + 监理 + EPC”项目管理模式。

(2) 中海壳牌南海石化 $80 \times 10^4 \text{t/a}$ 乙烯工程, 采用了“业主 + PMC + EPC”项目管理模式。该项目是比较典型和规范的 PMC 项目, 运作很成功。

作为承包商而言, 国内、国际大型油气管道工程项目呈现以 EPC 承包模式来进行建设的越来越多。

二、EPC 合同简介

EPC 是英文 Engineering (工程设计)、Procurement (设备采购)、Construction (主持建设) 的缩写。设计—采购—建造(简称 EPC)模式, 又被称为交钥匙模式。EPC 模式于 20 世纪 80 年代首先在美国出现, 得到了希望尽早确定投资总额和建设周期的业主的重视。

EPC 模式特别强调适用于工厂、发电厂、石油开发和基础设施等工程。它要求承包方负责提供从勘探、设计, 到采购、施工的“一揽子”承包方案, 对承包商的一体化管理能力提出了很高的要求, 同时也为承包商提供了获得较高赢利的机遇。

随着国际工程承包市场的不断深入发展, 设计—建造与交钥匙工程项目在国际承包工程中的比例越来越高, 著名的 FIDIC (Fédération Internationale Des Ingénieurs Conseils, 国际咨询工程师联合会) 于 1995 年正式出版了“设计—建造与交钥匙工程合同条件”, 并于 1999 年将其改编为标准的 EPC 合同条件“设计采购施工 (EPC) 与交钥匙合同条件”(Conditions of Contract for EPC/Turnkey Project), 简称银皮书, 这本银皮书成为目前国际上广泛采用的较为规范的 EPC 合同条件。

该合同条件可适用于以交钥匙方式提供工厂或类似设施的加工或动力设备、基础设施项目或其他类型的开发项目, 采用总价合同。这种合同条件下, 项目的最终价格和要求的工期具有更大程度的确定性; 由承包商承担项目实施的全部责任, 业主很少介入工程管理工作, 承包商承担了工程建设的大部分风险, 业主重点进行竣工验收。即由承包商进行所有的设计、采购和施工, 最后提供一个设施配备完整、可以投产运行的项目。目前, FIDIC 银皮书成为很多国际 EPC 项目(尤其当资金是来自于世界银行、亚洲银行等大型国际性金融机构)业主的首选合同版本。因此, 充分研究 FIDIC 银皮书的条款中对承包商构成的风险, 以便采取相应的应对措施, 对承包商而言是非常必要和关键的。

三、EPC 总承包油气管道工程项目的工作范围

对 EPC 总承包管道工程项目来说, 由于其集“设计、采购、施工”于一体的“交钥匙”工程特点, “一揽子”承包方案模式的采用注定 EPC 管道工程项目的流程较长, 涉及中间环节也较多, 承包商需要承担较高的项目风险, 包括工程设计、设备采购、施工作业、工期管理等诸多方面。

EPC 总承包管道工程项目管控流程见图 1-2。