

CHANGSHU GUANDAO GONGCHENG JIANSHE XIANGMU
FENGXIAN GUANLI ZHIDAO SHOUCHE

长输管道

工程建设项目风险管理

中国石油天然气股份有限公司管道分公司 编

指导手册



石油工业出版社

长输管道工程建设项目 风险管理指导手册

中国石油天然气股份有限公司管道分公司 编

石油工业出版社

内 容 提 要

本手册以长输管道工程建设程序为主线,系统阐述了风险管理概述、风险管理流程和风险管理方法等基础知识,结合长输管道建设的每一阶段简述项目建设特征与风险管理;详细描述了长输管道工程建设项目各阶段的风险识别及风险应对措施;总结归纳了近年来长输管道工程建设项目风险管理经验。

本手册可供从事长输管道工程建设的相关人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

长输管道工程建设项目风险管理指导手册/中国石油天然气股份有限公司管道分公司编. —北京:石油工业出版社,2008. 11

ISBN 978 - 7 - 5021 - 6865 - 0

I. 长…

II. 中…

III. 油气运输 - 长输管道 - 管道工程 - 项目管理:风险管理 - 手册

IV. F426. 22 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 170994 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. cn

编辑部:(010)64523583 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:石油工业出版社印刷厂

2008 年 11 月第 1 版 2008 年 11 月第 1 次印刷

787 × 1092 毫米 开本:1/16 印张:13

字数:332 千字 印数:1—2000 册

定价:52.00 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

《长输管道工程建设项目风险管理指导手册》

编辑委员会

顾 问:刘 磊 姚 伟 高庭禹

主 编:陈健峰

副 主 编:姚 喆 余尊华 廖 强 张水波

编 委:张建斌 张 利 张国仓 郭凤军 张炳杰 许 剑

程 昊 陈勇强 吕文学 何 欢 王春林 张 丰

王佳伟 梁学光 隋海鑫 侯昶魁

序

随着我国经济建设的快速发展,能源需求不断增加,中国石油根据国家能源管网的综合布局,不断加快油气长输管道的建设。近年来,相继建成投产了涩宁兰输气管道、兰成渝成品油管道、忠武输气管道、西气东输管道、陕京输气管道、西部原油成品油管道、中哈原油管道等一批长输管道,目前已建管道总长达三万多千米,西气东输二线、中亚输气管道、兰郑长成品油管道、永唐秦输气管道等十几条长输管道也正在建设中。中国石油在国内长输管道建设得到了跨越性的发展,已基本形成了全国性的油气骨干管网。

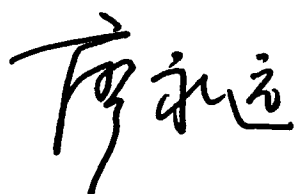
中国石油从肩负的历史责任和保障国家能源安全的重大使命出发,锐意进取,跨越式发展,正持续展开油气长输管道建设。与此同时,中国石油“安全第一、环保优先、以人为本”的理念已形成共识,HSE 管理体系建设持续推进,为建设成环境友好、发展科学、利国惠民的国际化能源公司奠定了坚实的基础。

由于长输管道点多线长的自身特点和外部地理条件、环境的影响,在工程建设过程中仍存在着很多风险。为了规范项目风险管理,具体指导长输管道工程建设,开发出一套适用于我国长输管道工程建设项目风险管理的指导手册,已成为各相关单位的迫切需要。

中国石油天然气股份有限公司管道分公司组织编写的《长输管道工程建设项目风险管理指导手册》,较好地结合了长输管道工程建设的风险管理实践,内容覆盖了长输管道工程建设的全过程,可以作为长输管道工程建设项目管理人员开展工程项目风险管理、理顺项目风险管理流程的重要参考资料和指导性文本,具有较强的实用性和可操作性,填补了国内长输管道工程建设项目风险管理方面的空白。希望从事长输管道工程建设项目的相关建设单位和施工单位继续积累风险管理经验,不断充实、完善手册内容和风险管理体系,努力使长输管道工程建设项目风险管理与国际接轨。

我相信,本手册的出版发行一定会促进风险管理在长输管道工程建设项目中

的有效实施,完善目前风险管理过程中不规范之处。通过该手册的指导,长输管道工程在维护公共安全和环境保护方面一定会取得长足进步,从而推动我国长输管道工程建设事业科学、健康、快速的发展,实现将中国石油建设成为综合性国际能源公司的战略目标。

A handwritten signature in black ink, consisting of the Chinese characters '史永' (Shi Yong) in a cursive style.

2008年6月

前 言

目前,油气长输管道工程建设正处于高速发展阶段,中国石油天然气股份有限公司管道分公司(以下简称公司)通过以往的工程项目建设积累了较为丰富的项目管理经验,充分认识到项目风险管理的重要性,本着总结提高,精细化管理的指导思想,公司委托天津大学进行了长输管道工程建设项目风险管理体系研究,并组织编写了《长输管道工程建设项目风险管理指导手册》(以下简称手册)。

本手册基本以长输管道工程建设程序为主线,共分14章。1~3章系统阐述风险管理概念、风险管理流程、方法等理论内容,并结合长输管道建设的每一阶段简述项目建设特征与风险管理;4~14章详细描述了长输管道工程建设项目前期、招标、采办、施工期、投产试运行与竣工验收各阶段的风险识别及风险应对措施,总结归纳了近年来完成的长输管道工程建设项目风险管理经验。

手册以长输管道工程建设的各参加单位为主要使用对象,适用于长输管道工程建设项目风险管理的全过程。希望该手册能够在提高长输管道建设各方的风险管理意识,理顺长输管道建设风险管理流程,降低各建设阶段的风险,提高长输管道建设的综合管理水平方面起到积极的促进作用。

在手册编写过程中,公司多次组织相关专家对手册的框架和各阶段性稿件进行讨论,并参阅专家意见进行修改完善。中国石油天然气股份有限公司天然气与管道分公司姜昌亮、崔新华、魏东吼,中国石油天然气股份有限公司管道分公司杨祖佩、张俊义、唱焕来、张伟旭、徐志诚、方爱兵、苏奇、杜金山,管道工程有限公司王绍华,朗威监理公司高发光等同志在手册编写过程中提出了很好的意见和建议,在此,我们表示衷心感谢。

由于长输管道工程建设风险管理指导手册的编制在我国尚属首次,尽管编写人员力求使本手册突出针对性、实用性、指导性和可操作性,但受到时间、能力的限制,书中谬误难免,望读者谅解并提出宝贵意见,以便使手册不断的充实和更新,使之真正满足快速发展的长输管道建设风险管理的需要。

编 者

2008年6月

目 录

第1章 总则	(1)
1.1 手册编制背景与意义	(1)
1.2 手册适用范围	(1)
1.3 手册编制原则	(1)
第2章 风险管理流程与方法	(2)
2.1 风险管理相关概念	(2)
2.1.1 风险	(2)
2.1.2 风险管理	(2)
2.2 项目风险管理流程	(2)
2.3 风险管理规划	(4)
2.3.1 风险管理规划制定方法	(4)
2.3.2 风险管理规划的内容	(4)
2.3.3 风险登记册	(4)
2.4 风险识别方法	(6)
2.4.1 检查表法	(6)
2.4.2 头脑风暴法	(7)
2.4.3 德尔菲法	(8)
2.4.4 因果分析图	(8)
2.4.5 风险识别方法在长输管道工程建设项目中的应用	(9)
2.5 常用风险分析方法	(9)
2.5.1 定性风险分析方法与选用	(9)
2.5.2 定量风险分析方法	(14)
2.5.3 风险接受准则	(16)
2.5.4 风险分析方法在长输管道工程建设项目中的应用	(17)
2.6 常用风险应对方法	(17)
2.6.1 传统分类方法	(18)
2.6.2 本手册的分类方法	(18)

2.7	常用风险监控方法	(18)
2.8	工程保险概述	(20)
2.8.1	工程保险的概念	(20)
2.8.2	工程保险主要类别	(20)
2.8.3	工程保险相关概念	(21)
第3章	长输管道工程建设项目特征与风险管理	(23)
3.1	长输管道工程建设项目概述	(23)
3.1.1	长输管道工程构成	(23)
3.1.2	长输管道工程建设项目的特征	(23)
3.1.3	长输管道工程建设项目建设程序	(23)
3.1.4	长输管道工程建设项目施工工序	(26)
3.1.5	长输管道工程建设模式	(26)
3.2	长输管道工程建设项目风险管理	(29)
3.2.1	长输管道工程建设项目风险管理特点	(29)
3.2.2	长输管道工程建设项目风险管理的目标	(29)
3.2.3	长输管道工程建设项目风险管理的原则	(29)
3.3	风险源归类	(30)
3.4	风险分解结构及风险应对策略	(31)
3.4.1	风险分解结构	(31)
3.4.2	风险应对策略	(32)
第4章	长输管道工程建设项目决策风险管理	(33)
4.1	概述	(33)
4.1.1	决策阶段工作的范围和特点	(33)
4.1.2	决策阶段工作程序	(33)
4.2	项目建议书阶段风险管理	(33)
4.2.1	工作内容	(33)
4.2.2	风险分解结构	(34)
4.2.3	风险识别与应对	(34)
4.3	可行性研究阶段风险管理	(37)
4.3.1	工作内容	(37)
4.3.2	风险分解结构	(37)
4.3.3	风险识别与应对	(38)

4.4	项目审批、核准或备案阶段风险管理	(41)
4.4.1	工作内容	(41)
4.4.2	工作程序	(41)
4.4.3	风险分解结构	(42)
4.4.4	风险识别与应对	(42)
第5章	长输管道工程建设项目勘察设计风险管理	(45)
5.1	概述	(45)
5.1.1	勘察内容	(45)
5.1.2	设计内容	(45)
5.2	勘察阶段风险管理	(46)
5.2.1	工作范围	(46)
5.2.2	风险分解结构	(46)
5.2.3	风险识别与应对	(47)
5.3	设计阶段风险管理	(48)
5.3.1	工作范围	(48)
5.3.2	风险分解结构	(49)
5.3.3	风险识别与应对	(50)
第6章	长输管道工程建设项目招标风险管理	(54)
6.1	概述	(54)
6.1.1	招标工作的范围和特点	(54)
6.1.2	招标工作的内容	(54)
6.2	资格预审阶段风险管理	(55)
6.2.1	工作程序	(55)
6.2.2	风险分解结构	(55)
6.2.3	风险识别与应对	(56)
6.3	招标开标阶段风险管理	(57)
6.3.1	工作程序	(57)
6.3.2	风险分解结构	(57)
6.3.3	风险识别与应对	(58)
6.4	评标、定标与合同谈判阶段风险管理	(60)
6.4.1	工作程序	(60)
6.4.2	风险分解结构	(60)

6.4.3	风险识别与应对	(60)
第7章	长输管道工程建设项目物资采办风险管理	(62)
7.1	概述	(62)
7.2	订货阶段风险管理	(62)
7.2.1	采购方式	(62)
7.2.2	风险分解结构	(63)
7.2.3	风险识别与应对	(63)
7.3	交货阶段风险管理	(64)
7.3.1	工作范围	(64)
7.3.2	风险分解结构	(65)
7.3.3	风险识别与应对	(65)
7.4	中转站运输、仓储与调拨风险管理	(67)
7.4.1	工作范围	(67)
7.4.2	风险分解结构	(67)
7.4.3	风险识别与应对	(69)
第8章	长输管道工程建设项目线路工程施工风险管理	(73)
8.1	概述	(73)
8.2	施工准备阶段风险管理	(73)
8.2.1	工作范围	(73)
8.2.2	风险分解结构	(73)
8.2.3	风险识别与应对	(73)
8.3	现场交桩和测量放线、作业带清理阶段风险管理	(73)
8.3.1	工作范围	(73)
8.3.2	风险分解结构	(79)
8.3.3	风险识别与应对	(79)
8.4	管沟开挖阶段风险管理	(83)
8.4.1	工作范围	(83)
8.4.2	风险分解结构	(83)
8.4.3	风险识别与应对	(84)
8.5	布管阶段风险管理	(87)
8.5.1	工作范围	(87)

8.5.2	风险分解结构	(88)
8.5.3	风险识别与应对	(89)
8.6	管线组对焊接阶段风险管理	(90)
8.6.1	工作范围	(90)
8.6.2	风险分解结构	(91)
8.6.3	风险识别与应对	(91)
8.7	焊缝质量检查与返修、补口、补伤阶段风险管理	(99)
8.7.1	工作范围	(99)
8.7.2	风险分解结构	(99)
8.7.3	风险识别与应对	(99)
8.8	管线下沟及回填阶段风险管理	(104)
8.8.1	工作范围	(104)
8.8.2	风险分解结构	(105)
8.8.3	风险识别与应对	(106)
8.9	管线清扫、试压、连口、碰死口阶段风险管理	(107)
8.9.1	工作范围	(107)
8.9.2	风险分解结构	(108)
8.9.3	风险识别与应对	(108)
8.10	管线三桩、各类标识牌和阴极保护间及阴极保护设备安装 风险管理	(111)
8.10.1	工作范围	(111)
8.10.2	风险分解结构	(111)
8.10.3	风险识别与应对	(111)
8.11	管线通球扫线、试压、清管测径阶段风险管理	(113)
8.11.1	工作范围	(113)
8.11.2	风险分解结构	(113)
8.11.3	风险识别与应对	(113)
8.12	地面、地貌恢复阶段风险管理	(115)
8.12.1	工作范围	(115)
8.12.2	风险分解结构	(115)
8.12.3	风险识别与应对	(116)

第9章 长输管道工程建设项目穿跨越工程施工风险管理	(117)
9.1 穿跨越工程概述	(117)
9.2 大开挖河流穿越施工风险管理	(117)
9.2.1 风险分解结构	(117)
9.2.2 风险识别与应对	(118)
9.3 大开挖公路(铁路)穿越施工风险管理	(119)
9.3.1 风险分解结构	(119)
9.3.2 风险识别与应对	(120)
9.4 围堰导(截)流河流穿越施工风险管理	(121)
9.4.1 风险分解结构	(121)
9.4.2 风险识别与应对	(122)
9.5 钻爆法穿越施工风险管理	(123)
9.5.1 风险分解结构	(123)
9.5.2 风险识别与应对	(124)
9.6 定向钻穿越施工风险管理	(126)
9.6.1 风险分解结构	(126)
9.6.2 风险识别与应对	(126)
9.7 盾构法穿越施工风险管理	(130)
9.7.1 风险分解结构	(130)
9.7.2 风险识别与应对	(131)
9.8 顶管法穿越施工风险管理	(133)
9.8.1 风险分解结构	(133)
9.8.2 风险识别与应对	(133)
9.9 悬索跨越施工风险管理	(135)
9.9.1 风险分解结构	(135)
9.9.2 风险识别与应对	(135)
9.10 斜拉索跨越施工风险管理	(138)
9.10.1 风险分解结构	(138)
9.10.2 风险识别与应对	(139)
9.11 桁架式跨越施工风险管理	(140)
9.11.1 风险分解结构	(140)
9.11.2 风险识别与应对	(140)
第10章 长输管道工程建设项目站场工程施工风险管理	(142)

10.1	概述	(142)
10.1.1	站场工程的范围和特点	(142)
10.1.2	站场工程的施工内容	(142)
10.2	土建工程风险管理	(142)
10.2.1	工作程序	(142)
10.2.2	风险分解结构	(142)
10.2.3	风险识别与应对	(144)
10.3	安装工程风险管理	(152)
10.3.1	工作范围	(152)
10.3.2	风险分解结构	(153)
10.3.3	风险识别与应对	(155)
10.4	其他分项工程风险管理	(162)
10.4.1	工作范围	(162)
10.4.2	风险分解结构	(162)
10.4.3	风险识别与应对	(164)
第11章	长输管道工程建设项目油库工程施工风险管理	(169)
11.1	概述	(169)
11.2	油库主体工程施工阶段风险管理	(169)
11.2.1	工作范围	(169)
11.2.2	风险分解结构	(170)
11.2.3	风险识别与应对	(170)
11.3	油库配套工程施工阶段风险管理	(176)
11.3.1	工作范围	(176)
11.3.2	风险分解结构	(177)
11.3.3	风险识别与应对	(177)
第12章	长输管道工程建设项目试运行风险管理	(180)
12.1	概述	(180)
12.1.1	试运行工作的范围和特点	(180)
12.1.2	试运行工作内容	(180)
12.2	风险分解结构	(181)
12.3	风险识别与应对	(182)
第13章	长输管道工程建设项目竣工验收风险管理	(185)
13.1	概述	(185)
13.2	风险分解结构	(185)

13.3 风险识别与应对	(185)
第14章 长输管道工程建设项目文控风险管理	(187)
14.1 工作范围	(187)
14.2 风险分解结构	(187)
14.3 风险识别与应对	(188)
参考文献	(190)

第1章 总 则

1.1 手册编制背景与意义

近年来随着管道建设事业的高速发展,中国石油天然气股份有限公司管道分公司(以下简称公司)先后组织建设投产了涩北—西宁—兰州输气管道、兰州—成都—重庆成品油管道、忠县—武汉输气管道等多条长输管道。在管道建设过程中,制定有效措施对风险进行合理控制是保证工程建设顺利完成的有效手段,在总结以往建设经验的基础上,为了进一步规范长输管道工程建设的风险管理,公司针对长输管道点多线长、管理难度大的特点,组织编写了《长输管道工程建设项目风险管理指导手册》,以期通过本手册对长输管道工程建设的风险管理给予指导,规范项目参与各方的风险管理流程和行为,提高公司长输管道工程建设项目综合管理水平。

1.2 手册适用范围

本手册以长输管道工程项目的建设单位和相关实施单位为主要使用对象,适用于长输管道工程建设项目风险管理,重点描述了长输管道工程建设项目从前期立项到招标采购施工、试运行与竣工验收等各阶段的风险识别及建议性风险应对措施。

本指导手册依据我国工程建设的相关法律、法规、条例等编制,并体现现代风险管理的思想、方法、手段,在编制过程中充分考虑了公司的具体情况和长输管道工程建设项目的特点。手册编写深度定位在为长输管道工程建设项目风险管理提供指导。用户可以根据项目的具体特点对本手册的内容进行有选择性的使用。

1.3 手册编制原则

针对性、实用性、指导性和可操作性。

第2章 风险管理流程与方法

2.1 风险管理相关概念

2.1.1 风险

风险是指特定危害事件发生的概率和后果严重程度的总和,是描述工程系统危险程度的度量。风险一般可用损失量 c 和发生概率 p 的函数来表示:

$$R = f(p, c)$$

2.1.2 风险管理

所谓风险管理,是指对风险从认识、分析以及至采取防范和处理措施等一系列过程。具体地说,就是指风险管理的主体通过风险识别、风险分析,并以此为基础,采取主动行动,合理地使用自留、规避、减轻、分散或转移等方法和技术对活动或事件所涉及的风险实行有效的控制,以合理的成本保证安全、可靠地实现预定的目标。

2.2 项目风险管理流程

项目风险管理包括项目风险管理规划、风险识别、风险分析、风险应对和风险监控的过程。其中多数过程在整个项目期间都需要更新。项目风险管理的目标在于增加积极事件的概率和影响,降低项目消极事件的概率和影响。

(1) 风险管理规划:

风险管理规划指决定如何进行项目风险管理活动的过程。风险管理规划可以保证管理主体为风险管理活动分配充足的资源和时间,并确立风险评价级别的基准。风险管理规划过程应在项目规划过程的早期完成。

(2) 风险识别:

风险识别指确定影响项目进行的风险因素,并将其特性记载成文。

(3) 风险分析:

风险分析是在风险识别的基础上,估计损失发生的概率和损失幅度,并依据个人的风险态度和风险承受能力,对风险的相对重要性以及缓急程度进行分析。包括风险评估、风险评价等。

风险分析可分为定性风险分析和定量风险分析:

① 定性风险分析:定性风险分析指通过考虑风险发生的概率,风险发生后对项目目标的影响程度,对已识别风险的优先级进行评估。

② 定量风险分析:定量风险分析指对定性风险分析过程中作为对项目存在潜在重大影响而排序在前的风险进行量化分析。