



中国石油



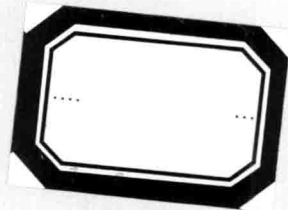
中国平安
PINGAN

谢雄耀 主编

山区管道建设工程 风险分析与保险应对



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



谢雄耀 主编

山区管道建设工程 风险分析与保险应对



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书在当前我国已建成的数万公里油气管道基础上,以大量管道建设中的数据、经验和教训为依托,全面客观地对我国山区油气管道建设工程中的风险问题和保险应对进行梳理、总结和提升,并加以系统阐述。

全书共分为四篇十四章,涵盖了风险与保险的理论知识、山区管道建设中各类风险的分析、建设工程保险的流程和实务,以及风险和保险案例分析等部分,内容翔实、系统,全面展现了我国管道建设风险管理的水平,对当下我国规模庞大的油气管道建设将有极大的指导意义。

本书主要定位于山区管道工程、山区隧道、桥梁及涵洞工程风险分析与保险应对研究,可供高校相关专业、相关企业管理人员及工程施工人员作技术参考与培训用教材,亦可供同行参阅和交流。

图书在版编目(CIP)数据

山区管道建设工程风险分析与保险应对 / 谢雄耀

主编. —上海:同济大学出版社,2014. 1

ISBN 978-7-5608-5372-7

I. ①山… II. ①谢… III. ①山区—管道敷设—风险分析 IV. ①U175.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 282173 号

山区管道建设工程风险分析与保险应对

主 编 谢雄耀

责任编辑 季 慧 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)
经 销 全国各地新华书店
印 刷 同济大学印刷厂
开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 19.75
字 数 492 000
版 次 2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-5372-7

定 价 98.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

谨以此书献给国家宏大工程

——中石油中缅管道工程的建设者们

编审委员会

顾问：中石油管道建设项目经理部总经理 吴 宏
中国平安财产保险股份有限公司董事长 孙建平
昆仑保险经纪股份有限公司总经理 刘铁岩

编委会主任：中国平安财产保险股份有限公司总经理 王 新

编委会副主任：徐 霆 王海峰 马志刚 王衡岳 吴 军 李 浩

编委：马 迅 唐海东 曾德军 保翰璋 袁勇民 李 洁 檀 芳

指导：齐环宇 王 昕 马凤爽 付 强 潘虹亮 杨 桦 蔡一宁

审稿：史宇慧 刘晟阳 匡经平 杨雪枫 朱秀根 张 莉

编委会

主编：谢雄耀(同济大学地下建筑与工程系副主任,教授、博导)

副主编：刘 峰(中石油管道建设项目经理部副总经理)
李剑云(中国平安财产保险股份有限公司重要客户部总经理)

执行副主编：杨沈勇(平安保险中缅管道保险项目经理,上海分公司团体渠道销售总监)

策划：杨沈勇 唐海东 代建林 柴文隽 郭春梅 苗伟峰

编写人员：代建林 杨沈勇 张 帅 杨 桦 苗伟峰 匡经平 姚 峰
柴文隽 石鑒婕 黄沈阳 姚晨飞 周 彪 覃 晖 万 灵
卢晓智 唐开顺 郑军文 罗鸣雁 褚友双 闫 明 彭 诚
张 伟 杨 霄 孙雪莲 陈思良

统筹：许 颖

序 言

《山区管道建设工程风险分析与保险应对》一书即将出版,该书执行副主编杨沈勇邀请我作序。该书凝聚了中石油管道建设专家、同济大学隧桥涵洞专家以及中国平安能源与管道工程保险专家多年的心血,我欣然答应。

中石油管道建设工程是国家重点工程项目之一,课题研发者经过多年呕心沥血的理论钻研与实践探索,才最终完成这部著作,其内容翔实、解析透彻、对策实用,极具理论与实践参考价值。这不是一本单纯的风险管理或工程保险研究著作,书中有同济大学地下工程专家对山区管道工程七种主要风险类型的专业判断和深入解析,汇集了中国平安近十年的管道工程保险的丰富承保经验和理赔案例,这些案例均来自中国平安全国理赔后援中心及风控中心专家的精选,并被赋予了专业的诠释。

此外,该书以中缅管道工程为样本的山区管道工程风险管理研究,一方面承载了国家实现四大油气进口通道能源多元化战略的重大社会责任,另一方面也体现了中国平安“专业创造价值”的服务理念,是我国石化工程建设与保险风险管理的完美结合,对我国同领域企业专业技术人员及其课题研究具有很好的参考价值和示范作用。

是为序。

中国平安保险(集团)股份有限公司董事长



马明哲

2013年9月12日

前言

近年来,我国长输管道建设如火如荼,西气东输一线、二线、三线、四线及中缅、中俄等大口径、长距离、高钢级管道的建设逐步开展,但现有大型输油气管线总长不过3万公里,仅占全世界油气管线的百分之一。预计未来十年我国将实现汽油、柴油、煤油等成品油全部利用管道进行输送。欲要完成上述目标,平均每年都要新建2万公里的管线,“十二五”期间,国家有望投入1200亿元建设长输管道,是“十一五”的两倍,我国油气管道建设将直面需求井喷期并迎来新高潮。

在建设量激增的大环境下,管道建设的设计、施工方面,仍存在基础研究薄弱、工程应用技术不能满足目前工程需要的问题,尤其表现在对各种建设方案各个阶段以及各种风险缺乏足够的认识,各种工程方案也没有基于风险的分析,缺乏风险应对的完善举措,从而工程方案比选存在较大缺陷,对工程方案的确定与顺利实施产生不利影响。

在此背景下,本书以中国平安财产保险股份有限公司首席承保的中石油中缅管道(国内段)工程建设项目为研究对象(因该项目基本凸现了山区管道的所有风险类型,特别是隧桥涵洞工程所占比很大),由中石油管道项目建设经理部、同济大学地下建筑与工程系、中国平安财产保险股份有限公司中石油管道项目小组合作编撰而成。旨在针对山区油气管道同一工程条件(工程地质、工程水文条件等),多种建设设计方案(定向钻、钻爆隧道、顶管隧道、盾构隧道等)中的工程风险进行辨识、评定与分级,分析因工程风险而导致的经济损失、环保损失、时间损失等。同时,将山区管道建设与保险理论相结合,对工程方案各个阶段的各种风险进行辨识、评定、分级,从而确定工程风险、投资风险、工期风险、环境风险等,在总体上进行方案比选,不仅可以更加合理地确定工程方案,而且能进一步指导选定方案的设计、施工以及风险防范与保险应对,为保证工程的顺利实施打下坚实的基础,为工程决策和风险管理提供参考依据。

因此,根据上述思路,本书的编撰大纲共分为四大部分。第一部分为风险篇,主要讲述一般风险理论知识,如风险的概念、识别及评估的基本理论、评估流程等。第二部分为本书的重点篇章,由同济大学的专家团队着力将山区管道建设中所遇到的主要风险类型进行抽丝剥茧、层层递进的分析,由中国平安财产保险股份有限公司的保险理赔专家针对每个风险类型都匹配若干个相应的保险案例分析,并汇总于本书第四部分,即保险案例篇。这些案件分析不是事故的简单陈述,而是涵盖事故发生的原因解析、遇到的疑难点、引发的思考和今后的防损减灾建议等。第三部分即保险实务篇,为呼应第二部分的内容,给读者一个较为完整的建设工程保险的概



念,进而从投保、承保到防损、理赔等一系列流程和实务方面进行论述,旨在帮助读者更好地理解建设工程保险。

本书的出版,离不开中国石油天然气股份有限公司财务部风险处、中石油股份管道建设项目经理部及中缅管道工程项目部的悉心指导、数据支持和深度参与,离不开同济大学专家团队的专业支持,离不开中国平安财产保险股份有限公司全国理赔后援中心提供的案例支持,也离不开积累了丰富的管道工程承保经验的中国平安财产保险股份有限公司上海分公司、特别是山区管道现场理赔经验的平安云南分公司的鼎力支持。

特别感谢作为本书总策划人的中石油管道建设项目经理部总会计师吴景阳先生,承蒙他的支持,我们中缅管道工程风险管理专题研发团队才下定决心,将课题研究成果转化、上升到正式编辑出版。同时,还要感谢中石油股份有限公司财务部风险管理处郭喜江处长、金莉莉副处长以及中国石油管道建设项目经理部中缅项目部质量安全部王昕副部长、昆仑保险经纪公司副总经理马志刚先生、昆仑保险经纪公司技术总监兼中缅管道工程保险项目负责人唐海东先生,他们以扎实的专业经验对本书提出了不少建设性的意见和建议。最后感谢中国石油管道建设项目经理部中缅项目部项目经理王衡岳先生、安全总监曾德军先生为本书提供了翔实、全面、不可或缺的项目相关资料信息,在此一并致谢!

从酝酿到成书,历时两年,共计 60 余万字,分为四个篇章,由同济大学地下建筑与工程系博导谢雄耀教授担任本书主编,第一篇编写人员为代建林;第二篇编写人员为:周彪、覃晖、万灵、卢晓智、唐开顺;第三篇编写人员为:柴文隽、张帅、杨沈勇、杨桦、苗伟峰、黄沈阳、姚晨飞、石鑒婕;第四篇案例编写人员为:匡经平、苗伟峰、罗鸣雁、郑军文、褚友双、闫明、彭诚、张伟、杨霄、孙雪莲、陈思良;此外金鑫、周斐、李宁也参与了本书部分资料的收集等其他工作。

由于本书涉及的内容较为广泛,信息量较大,尽管作者在编著过程中力图正确和准确,但书中难免会有疏漏和错误,敬请读者不吝指正。

编委会

2013 年 11 月

目 录

序言
前言

第一篇 工程风险与保险基础知识

第一章 工程风险	3
第一节 风险的基本概念	3
一、风险的定义	3
二、风险的要素	3
三、风险的分类	4
四、风险的特征	6
第二节 工程风险	7
一、什么是工程风险	7
二、工程风险特点	8
三、工程风险的分类	9
第三节 工程风险评估	14
一、工程项目风险评估概述	14
二、风险评估与分析的方法	15
三、风险等级标准的划分	18
四、风险评估与分析的步骤与流程	19
第四节 工程风险的处理	19
一、工程风险处理概述	19
二、工程风险处理方法	20
第五节 EPC 承包模式的风险管理	22
一、EPC 风险特征	22
二、EPC 项目风险分类	22
三、EPC 风险的阶段管理	23
四、EPC 模式的风险管理对策	24
五、EPC 模式的风险管理目标	25
六、EPC 模式下管道工程 HSE 管理	25
第六节 工程风险与工程保险的关系	32



第二章 工程保险	33
第一节 工程保险的概念	33
第二节 工程保险的发展	34
一、国外工程保险的发展	34
二、我国工程保险的发展与制度建设	34
第三节 工程保险的特点	36
第四节 工程保险的基本功能	37
第五节 工程保险的主要险种	39
一、建筑工程一切险及第三者责任险	39
二、安装工程一切险及第三者责任险	39
三、职业责任保险	40
四、建筑工人意外伤害保险	42
五、施工机具保险	44
六、工程延迟启动保险	45
七、建筑工程质量保证保险	46
参考文献	47

第二篇 山区管道建设工程风险

第三章 地质灾害风险	51
第一节 地质灾害风险辨识	52
一、地震灾害风险辨识	52
二、滑坡风险辨识	53
三、崩塌风险辨识	55
四、泥石流风险辨识	56
五、洪水风险辨识	57
六、隧道塌方风险辨识	58
第二节 地质灾害风险分析	59
一、地震灾害风险分析	59
二、滑坡风险分析	62
三、崩塌风险分析	64
四、泥石流风险分析	65
五、洪水风险分析	67
六、隧道塌方风险分析	68
第三节 地质灾害风险控制措施	69
一、地震风险控制措施	69
二、滑坡风险控制措施	70
三、崩塌风险控制措施	72
四、泥石流风险控制措施	73

五、洪水风险控制措施	73
六、隧道塌方风险控制措施	74
参考文献	77
第四章 油气管道管沟开挖施工风险	78
第一节 管沟开挖施工工艺与流程	78
第二节 管沟开挖风险辨识	80
一、平地(坝子)管沟开挖风险辨识	80
二、峡谷地带管沟开挖风险辨识	81
三、山坡地带管沟开挖风险辨识	83
第三节 管沟开挖风险分析	84
一、平地(坝子)管沟开挖风险分析	84
二、峡谷地带管沟开挖风险分析	87
三、山坡地带管沟开挖风险分析	89
第四节 管沟开挖风险控制措施	91
一、管沟开挖的安全要求	91
二、管沟开挖的质量控制	92
三、检查与验收工作	92
四、爆破施工安全管理措施	92
五、管沟回填要求	93
六、滑坡治理	94
七、地灾监测及预警	95
参考文献	96
第五章 油气管道焊接铺设施工风险	98
第一节 油气管道焊接铺设施工工艺与流程	98
一、油气管道施工流程及岗位划分	98
二、管道焊接施工工艺	99
三、油气管道无损检测技术	100
四、补口补伤施工工艺	101
五、清管试压施工工艺	103
六、管道起吊下沟施工工艺	104
第二节 油气管道焊接铺设风险识别	105
一、运管及吊装作业风险辨识	105
二、布管风险辨识	105
三、组对焊接风险辨识	106
四、无损检测风险辨识	107
五、补口补伤风险辨识	107
六、下沟风险辨识	107
七、清管试压风险辨识	108



第三节 油气管道焊接铺设风险分析	108
一、运管及吊装作业风险分析	108
二、布管风险分析	110
三、组对焊接风险分析	111
四、无损检测风险分析	114
五、补口补伤风险分析	114
六、下沟风险分析	115
七、清管试压风险分析	116
第四节 油气管道焊接铺设风险控制措施	116
一、运管及吊装作业风险控制措施	116
二、布管风险控制措施	117
三、组对焊接风险控制措施	117
四、无损检测风险控制措施	119
五、补口补伤风险控制措施	119
六、下沟风险控制措施	120
七、清管试压风险控制措施	120
第五节 油气管道保护措施	121
一、管道设施的保护	121
二、油气管道防腐技术	122
三、支挡防护措施	122
参考文献	123
第六章 钻爆隧道施工风险	124
第一节 钻爆隧道施工工艺与流程	124
一、施工准备	126
二、开挖爆破	127
三、出渣运输	130
四、支护	131
第二节 钻爆隧道施工风险辨识	133
第三节 钻爆隧道施工风险分析	136
一、富水破碎隧道施工风险分析	136
二、大坡度隧道施工风险分析	139
第四节 钻爆隧道施工风险控制措施	142
一、钻爆隧道爆破施工安全控制措施	142
二、富水破碎钻爆隧道风险控制措施	142
三、大坡度钻爆隧道风险控制措施	142
参考文献	143
第七章 顶管隧道施工风险	144
第一节 顶管隧道施工风险辨识	147

一、掘进机进、出洞风险辨识	147
二、设备操纵失误风险辨识	147
三、注浆施工风险辨识	148
四、障碍物及不良地质风险辨识	148
五、防水防腐风险辨识	149
第二节 顶管隧道施工风险分析	149
一、掘进机进出洞风险分析	149
二、设备操纵失误风险分析	150
三、注浆施工风险分析	151
四、障碍物及不良地质风险分析	152
五、防水防腐风险分析	152
第三节 顶管隧道施工风险控制措施	152
一、掘进机进出洞风险控制措施	152
二、设备操纵失误风险控制措施	153
三、注浆施工风险控制措施	153
四、障碍物及不良地质风险控制措施	154
五、防水防腐风险控制措施	154
参考文献	154
第八章 悬索桥跨越施工风险	155
第一节 悬索桥跨越施工风险辨识	156
一、自然灾害导致工程风险辨识	156
二、基础施工风险辨识	159
三、锚碇施工风险辨识	159
四、桥塔施工风险辨识	160
五、猫道风振风险辨识	161
六、主缆架设风险辨识	162
七、吊索及加劲梁施工风险辨识	163
八、桥面铺装施工风险辨识	164
九、其他施工风险辨识	165
第二节 悬索桥跨越施工风险分析	165
一、自然灾害导致工程风险分析	165
二、基础施工风险分析	166
三、锚碇施工风险分析	167
四、桥塔施工风险分析	167
五、猫道风振风险分析	168
六、主缆架设风险分析	169
七、吊索及加劲梁施工风险分析	169
八、桥面铺装施工风险分析	169
九、其他施工风险分析	170



第三节 悬索桥跨越施工风险控制措施	170
一、自然灾害风险控制措施	170
二、基础施工风险控制措施	170
三、锚碇施工风险控制措施	171
四、桥塔施工风险控制措施	171
五、猫道施工风险控制措施	172
六、主缆架设风险控制措施	172
七、吊索及加劲梁施工风险控制措施	172
八、桥面铺装施工风险控制措施	173
九、其他施工风险控制措施	173
参考文献	173
第九章 工程准备与社会影响风险	174
第一节 工程准备与社会影响风险辨识	174
一、征地、拆迁再安置风险辨识	174
二、施工影响农作物风险辨识	175
三、施工影响周边建筑物风险辨识	175
第二节 工程准备与社会影响风险分析	176
一、征地、拆迁再安置风险分析	176
二、施工影响农作物风险分析	177
三、施工影响周边建筑物及设施风险分析	178
第三节 工程准备与社会影响风险控制措施	179
参考文献	179

第三篇 山区管道工程保险实务

第十章 建筑安装工程一切险的基本概念	183
第一节 建筑工程保险与安装工程保险概述	183
第二节 建筑工程保险与安装工程保险特点	183
第三节 建筑工程保险与安装工程保险保单要点说明	185
一、工程保险中的保险标的、投保人和被保险人	185
二、保险责任及除外责任	187
三、保险金额/赔偿限额	190
四、保险期限与保单类型	191
五、免赔额(率)与费率厘定	192
六、投保人、被保险人的义务	193
七、保险人的义务	194
八、附加条款种类	194
九、保险方案	194

第十一章 工程保险投保与承保	196
第一节 建设工程保险关联方简介	196
一、保险利益方	196
二、保险中介人	197
三、保险人	198
四、合同当事人间的关系	198
五、案例分析	200
第二节 工程保险安排模式与承保方式简介	201
一、投保模式	201
二、承保方式	202
第三节 投保流程	203
一、直接投保	203
二、委托保险经纪人招标	204
参考文献	204
第十二章 工程保险防损	205
第一节 国内外保险公司防灾防损工作介绍	206
一、美国保险公司防灾防损工作介绍	206
二、欧洲保险公司防灾防损工作介绍	207
三、中国保险公司防灾防损工作介绍	207
第二节 防灾防损工作理念、形式、内容	208
一、防灾防损工作目的	208
二、防灾防损工作目标	208
三、防灾防损工作形式	209
四、防灾防损工作内容	209
第三节 保险防损及现场巡防工作	210
一、防灾防损培训工作	210
二、现场巡防查勘工作	211
三、防灾防损 IT 平台	216
四、防灾防损管理制度、队伍及工作成效评估	217
第四节 山区油气管道工程保险防灾防损案例	219
一、准备工作	219
二、培训工作	219
三、巡防工作	220
四、效果评估	221
参考文献	221
第十三章 工程保险索赔	223
第一节 工程保险索赔概述	223
一、保险索赔的主体	223



二、工程保险常见事故类型	223
三、工程保险索赔主要单证资料	225
四、保险索赔注意事项	226
第二节 工程保险理赔	227
一、保险理赔的基本原则	227
二、保险理赔流程	228
第三节 工程保险理赔常见难点问题	235
一、保险事故的责任认定	235
二、对保险标的(保险财产)的认定	236
三、对保险损失程度和修复方法的区分	236
四、理赔实务中的其他争议问题处理	236

第四篇 山区管道风险对应保险案例

第十四章 工程风险与保险案例	243
第一节 地质灾害风险与保险案例	243
案例一:某天然气管道工程洪水受损案	243
案例二:某天然气管道工程滑坡案	249
案例三:某管道工程雪崩损失案例	253
第二节 管沟开挖风险与保险案例	256
案例四:某输水管道沟槽塌方案	256
案例五:某输水管道工程槽浮管事故案	259
第三节 管道焊接铺设风险与保险案例	261
案例六:某燃气管道法兰缺陷爆炸案	261
第四节 钻爆隧道施工风险与保险案例	264
案例七:钻爆法施工隧道变形受损案	264
案例八:某隧道工程突水引发塌方受损案	268
第五节 顶管隧道施工风险与保险案例	272
案例九:某框构桥顶进偏移案	272
案例十:定向钻穿越施工保险案例	276
案例十一:某管道工程渗漏管道报废案	281
案例十二:某管道工程河道穿越意外事故理赔案	283
第六节 工程准备与社会影响风险与保险案例	287
案例十三:地质灾害威胁周边民房案	287
案例十四:人员掉入管道管沟伤亡案	290
案例十五:某线压气站爆炸案	293

索引	296
----------	-----

第一篇

工程风险与保险基础知识