

王 和 / 著



工程保险 〈下册〉

——工程风险评估理论与实务

 中国金融出版社

工程保险 (下册)

F840.6

工程保险

〈下册〉

工程风险评估理论与实务

王 和/著

 中国金融出版社

责任编辑：亓霞

责任校对：李俊英

责任印制：张莉

图书在版编目 (CIP) 数据

工程保险 (Gongcheng Baoxian) . 下册, 工程风险评估理论与实务/王和著.
—北京: 中国金融出版社, 2005.9

ISBN 7-5049-3837-8

I. 工… II. 王… III. ①建筑工程—保险②建筑工程—风险管理

IV. ①F840.681②TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 114572 号

出版

中国金融出版社

发行

社址 北京市广安门外小红庙南里 3 号

市场开发部 (010) 63272190, 66070804 (传真)

网上书店 <http://www.chinafph.com> (010) 63286832, 63365686 (传真)

读者服务部 (010) 66070833, 82672183

邮编 100055

经销 新华书店

印刷 保利达印务有限公司

尺寸 169 毫米 × 239 毫米

印张 18.75

字数 357 千

版次 2005 年 10 月第 1 版

印次 2006 年 3 月第 2 次印刷

印数 7091—9110

定价 28.00 元

如出现印装错误本社负责调换

Preface

To the readers of this book

The global Engineering Insurance market today faces many challenges. It has to understand and follow the rapid technical development in the world and to the extent found possible provide products that meet the requirements of all involved, investors, contractors and financiers to name a few. In today's climate underwriting principles are being put to test as well as the need for capacity for sophisticated mega projects.

The International Association of Engineering Insurers (IMIA) founded in 1968 has developed into an important international forum for promoting understanding and best practice in the field of Engineering Insurance. All major markets and reinsurers are today members of IMIA and membership is expanding. Through this international network Engineering Insurers round the World share experiences, develop new ideas in order to have the knowledge and preparedness to meet global challenges and demands.

The rapid economical and technical development of the Peoples Republic of China is a challenge in many areas and Engineering Insurance is naturally one of them. It must therefore be of utmost interest for all parties involved to de-

velop the knowledge and skills within the growing insurance industry in China during the present rapid expansion of the economy. Engineering Insurance will during this stage be one of the most important insurance lines. Knowledge and experience must be developed through education and training if China is to develop a sound Engineering Insurance market with the capacity and skills necessary to meet present and future requirements from all sectors of industry.

It is therefore with great satisfaction that IMIA recognises this book which is very comprehensive and covers all the fields of CAR /EAR insurance necessary for underwriters and others in Engineering Insurance. It will enable readers to be familiar with and have an in depth knowledge of the subject which is necessary if the Chinese Engineering Insurance market is to meet its challenges and develop into an internationally recognised market. This book certainly forms a very valuable basis for development based on competence and sound underwriting practice. IMIA can foresee an extensive use of this book in the Chinese Engineering Insurance market.

I wish this book great success.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Anders Lindberg', written in a cursive style.

Chairman of IMIA

The International Association of Engineering Insurers

序 (中译文)

致本书的读者：

全球工程保险业正面临诸多挑战，它必须紧紧追随全球工程技术发展的脚步，开发出相应的产品以满足投资者、承包商以及融资人等各参与方的需求。同时，与承保能力一样，保险人的承保技术在大型项目上也在经受着考验。

成立于1968年的国际工程保险人协会 (the International Association of Engineering Insurers, IMIA) 目前已经发展成为国际工程保险领域增进相互交流和了解，提升实践能力与水平的重要国际性组织。主要保险市场的保险人和再保险人都已经成为协会成员，同时成员的队伍还在不断壮大。借助这个国际性的交流渠道，全球的工程保险人通过经验分享和理念创新，致力于满足客户的需求。

中国经济和技术的快速发展对包括工程保险在内的很多领域都提出了挑战。因此，工程保险所有参与方的第一要务就是满足中国经济发展对保险产业提出的知识和技术的要求，而此阶段工程保险是最重要的险种之一。中国要建立起健全的工程保险市场，并拥有足够的承保能力和承保技术来满足行业内各领域现在和将来的需求，就必须在教育和培训的过程中不断学习知识和增长经验。

因此，IMIA 非常欣慰地看到，本书全面、系统地介绍了工程保险的承保人和其他各方需要了解的建筑工程一切险

(CAR)、安装工程一切险 (EAR) 及其他工程保险的所有相关内容，能够帮助读者熟悉和深入了解工程保险的知识，从而使中国的工程保险市场能够迎接挑战并发展成得到国际工程保险界的认可。同时，该书也为读者提高业务能力和增强承保经验提供了良好的基础。IMIA 可以预见，该书将在中国工程保险市场上得到广泛的应用。

预祝该书获得圆满成功。

国际工程保险人协会主席

安德斯·林德博格

前 言

工程保险在我国发展的时间虽然不长，但在改革开放的大背景下，业务发展迅速。2002~2004年期间工程保险业务的平均增速达到33%，远远高于同期财产保险发展的速度，2004年工程保险的保费收入达到15.6亿元人民币，处于国际工程保险界的前列。但是，我国工程保险在快速发展的同时，经营业绩却呈现明显下滑的趋势。导致这种结果的原因是多方面的，有市场竞争方面的因素，也有经营理念方面的因素；有技术方面的因素，也有经验方面的因素；有费率方面的因素，也有承保条件方面的因素。但笔者认为人是最根本的因素：一方面是一些工程保险从业人员对于工程风险特征缺乏基本的认识，往往将其作为一种常规风险对待，在竞争的环境下，盲目地降低承保条件和费率，导致经营风险加大；另一方面是一些工程保险从业人员不熟悉工程风险评估技术，也不能系统地掌握工程保险的基本原理和技术，所以在承保的过程中无法根据风险的实际状况确定合理价格，也难以对工程保险项目进行有效的风险管理，导致经营业绩下降。解决这些问题的出路在于重视和加强对于工程保险从业人员的教育和培训，提高他们的专业技能水平。

在长期的工作实践中，笔者发现在工程保险的经营过程中存在的一个突出问题是保险人与投保人/被保险人之间存在着知识和经验背景的差异，因此，就出现了一个“视角差异”问题，导致双方难以用一种共同的语言进行有效的沟通。这种沟通问题不仅存在于保险方案的制定过程中，更体现在保险事故的处理和赔偿过程中。具体表现为：保险人在制定工程保险方案时，往往缺乏针对性，保险方案不能适应项目的风险特征，难以满足投保人的需求，同时，也无法有效控制保险人自身的经营风险；在保险事故的处理过程中，被保险人索赔不合

理，保险人定损缺乏依据，经常产生理赔纠纷。这些现象在一定程度上阻碍了我国工程保险业务的健康发展。笔者认为：解决问题的关键是工程保险从业人员应当注重学习和掌握工程建设，特别是工程风险管理方面的知识，并将这些知识与保险、工程保险相结合，形成一种“保险+工程”的复合型知识结构，只有这样才能够将自己培养成为一名优秀的工程保险技术人员，才能够促进我国工程保险经营水平的提高。

但是，面对浩如烟海的工程建设知识领域，工程保险从业人员往往有一种茫然和无从下手的感觉，更难以将工程知识与工程保险加以结合。本书试图解决这个问题，希望对工程保险以及与工程保险相关的工程建设知识加以系统介绍，以一个工程保险从业人员的眼光和视角去探索、分析和研究工程建设的相关知识，特别是关于施工安全与工程风险管理方面的知识，并将这些知识与工程保险的经营管理相结合。为此，笔者在长期从事工程保险实践工作的基础上，一方面认真研读了一批各国工程保险的经典著作，力求对保险、工程保险有更加深刻的认识和理解；另一方面全面和系统地阅读了大量工程建设与管理方面的有关书籍，力求用工程保险从业人员的眼光去学习和掌握工程建设与管理方面的知识，并从中汲取与工程保险相关的知识。本书就是笔者对工程保险和工程管理两个领域进行结合性研究的成果。

本书分为上、下两册，上册为“工程保险理论与实务”，下册为“工程风险评估理论与实务”。上册共七章，主要内容是围绕工程保险以及相关的知识展开：（1）介绍了全球以及我国工程保险的发展历史与现状；（2）系统介绍了项目管理、工程招投标、工程合同、工程价格、工程监理以及工程法律法规等与工程保险相关的工程建设基本知识；（3）逐条、全面解析工程保险条款；（4）分类介绍工程保险特别条款以及使用过程中的注意事项；（5）介绍承保的基本原则，特别就核保过程中涉及的条款、特别条款、投保人、被保险人、保险标的、保险金额、赔偿限额、保险期间、免赔额等关键要素进行了重点介绍；（6）介绍工程保险的价格影响因素、价格确定的方法、常见的工程保险定价软件等；（7）结合实际，介绍了《保险建议书》的制作问题；

(8) 介绍理赔的基本原则、一般程序、检验人员的基本要求、保险公估制度等；(9) 结合工作实际，重点介绍了现场查勘、定损理算、检验理算报告、代位追偿等环节；(10) 系统介绍与工程保险相关的工程保证保险、预期收益保险、完工工程项目保险、工程潜在缺陷保险、物权保险、工程职业责任保险、运输保险和雇主责任保险等业务。

下册共五章，主要内容是围绕着工程项目的风险管理和典型项目的风险评估展开，系统介绍了建设项目风险管理的理论和实务，特别是工程项目的风险评估、跟踪检查及其报告，重点讲解了工程风险量化技术中的 PML 问题；分析了地震、洪水、火灾、第三者责任等基本风险及其特征；针对深基础、道路、隧道、桥梁、码头、水电站、火电厂、核电站、机场、轨道工程、高层建筑、管道工程、海洋工程十三类较为典型的工程项目进行了介绍，并对这些项目的风险评估进行了系统的介绍，包括项目的 PML 分析技术、主要风险以及控制，同时，为了方便使用者，针对不同项目，提供了风险评估的参考资料和相关网址；最后，针对工程保险的另外一类标的——施工机具的风险评估问题进行了详细的介绍。

从实用性的角度出发，笔者在广泛收集和研究的基础上，整理制作了《风险评估报告》、《保险建议书》、《损失理算报告》等范本，作为本书的附录供读者参考使用。同时，为了便于读者使用，附录中还收集了市场上较为常见的保险单、条款、投保单、费率表等。

本书的目标读者是从事工程保险的各类人员，包括保险公司、保险代理公司、保险经纪公司和保险公估公司的各类工作人员。同时，也可供从事工程项目风险管理的工程管理人员、大专院校的师生阅读和参考。

由于本人的水平有限，书中难免有错误和不当之处，恳请前辈、专家和同行不惜赐教、指正。

王 和
2005 年 7 月

目 录

第一章 工程风险评估	1
第一节 风险与工程风险	1
一、风险	1
二、工程风险的分类	1
三、工程风险成本	2
第二节 工程风险特征	3
一、工程风险的客观性	3
二、工程风险的普遍性	3
三、工程风险的可变性	4
四、具体风险事故发生的偶然性	4
五、大量风险事故发生的必然性	5
第三节 工程风险管理	5
一、风险管理的历史与发展	5
二、工程风险管理的意义	6
三、工程风险管理的基本内容	7
四、工程风险管理与工程保险的关系	9
第四节 工程风险评估基础	10
一、工程风险评估及其意义	10
二、工程风险的评估方法	11
第五节 工程风险量化分析	13
一、损失概率	14
二、损失幅度	14
三、工程风险量化分析特点	15
第六节 工程项目的PML分析技术	17
一、PML定义	17
二、确定PML的基本步骤	18
三、影响PML的主要因素	19
四、评估PML需要的基本资料	19
五、应用PML技术时应注意的问题	20
六、PML评估示例	20
第七节 工程风险评估的主要内容	21
一、人	21
二、境	24
三、物	25
第八节 工程风险的处理	27
一、回避	27

二、抑制	28
三、自留	28
四、转移	28
第九节 工程风险评估报告	28
一、工程风险评估报告的作用	28
二、工程风险评估报告的基本格式	29
第十节 风险跟踪检查	31
一、跟踪检查的目的和作用	31
二、跟踪检查报告	32
三、跟踪检查的周期	34
● 第二章 工程基本风险分析	36
第一节 工程风险的基本分类	36
第二节 地震风险	37
一、地震的分类	38
二、震级	38
三、烈度	39
四、地震风险评估	41
第三节 台风风险	42
一、台风及台风天气	43
二、台风的强度	45
三、台风的编号	46
四、台风的路径	46
五、台风的预报	48
六、台风风险评估	48
第四节 洪水风险	49
一、洪水及洪水灾害分类	50
二、洪水的基本要素	52
三、洪水灾害的成因分析	52
四、洪水风险评估	52
第五节 火灾风险	53
一、火灾的基本特征	54
二、可燃物	54
三、建筑材料的燃烧性能	55
四、建筑火灾的特点	55
五、建筑火灾风险评估	56
第六节 第三者责任风险	58

一、	法律责任	58
二、	民事责任	58
三、	民事责任的归责原则	59
四、	承担民事责任的方式	60
五、	侵权责任	61
六、	侵权责任的免责事由	61
七、	特殊侵权责任	63
●	第三章 工程项目风险评估 (一)	65
第一节	深基础工程	65
一、	深基础工程及特点	65
二、	深基础工程的种类	65
三、	桩基的质量与测验	66
四、	深基础工程的主要风险以及控制	67
第二节	道路	68
一、	道路工程及特点	68
二、	我国道路建设的基本情况	69
三、	道路的种类	70
四、	公路的基本组成	71
五、	路基工程的主要风险及控制	72
六、	路面工程的主要风险及控制	74
七、	挡土墙工程的主要风险及控制	75
八、	道路(铁路)工程的PML分析	77
九、	道路工程的承保风险控制技术	78
第三节	隧道	79
一、	隧道工程及特点	79
二、	隧道的种类	80
三、	山岭隧道工程的主要风险及控制	81
四、	软土隧道工程的主要风险及控制	84
五、	水底隧道工程的主要风险及控制	87
六、	隧道工程的PML分析	88
七、	隧道工程的承保风险控制技术	91
第四节	桥梁	92
一、	桥梁工程及特点	92
二、	桥梁的基本组成	92
三、	桥梁的种类	93
四、	梁式桥梁工程的主要风险及控制	93
五、	拱式桥梁的主要风险及控制	96

六、斜拉桥梁工程的主要风险及控制	98
七、悬索桥梁工程的主要风险及控制	100
八、桥梁工程的PML分析	101
九、桥梁工程的主要风险及其控制	104
第五节 码头	106
一、码头工程及其特点	106
二、码头的种类	106
三、码头工程的基本组成	106
四、码头建筑物	107
五、防波堤	109
六、码头设备	111
七、码头工程的PML分析	111
八、码头工程的主要风险及控制	111
● 第四章 工程项目风险评估 (二)	113
第一节 水电站	113
一、水电站项目及其特点	113
二、水电站建设相关基础知识	113
三、水电站的种类	117
四、水电站工程的基本组成	119
五、水电站工程的PML分析	122
六、水电站工程的主要风险及控制	123
第二节 火电厂	125
一、火电厂项目及其特点	125
二、火电厂的种类	126
三、火电厂工程的基本组成	126
四、火电厂工程的主要风险及控制	129
第三节 核电站	129
一、核电站项目及其特点	129
二、我国核电站建设的基本情况	131
三、核能原理	133
四、核电站的基本原理与结构	133
五、核电站的种类	134
六、一回路系统 (核岛)	134
七、反应堆	136
八、安全壳	136
九、二回路系统 (常规岛)	137

十、核电站工程的特点	138
十一、核电站工程建设的主要环节	139
十二、核电站工程的主要风险及控制	141
第四节 机场	144
一、机场工程及特点	144
二、机场工程的基本组成	145
三、机场工程的PML分析	148
四、机场工程的主要风险及控制	148
第五节 轨道工程	149
一、轨道工程	149
二、地铁工程及特点	150
三、工程的基本组成	151
四、地铁工程的PML分析	152
五、地铁工程的主要风险及控制	152
第六节 高层建筑	154
一、高层建筑及特点	154
二、高层建筑的基本组成	155
三、高层建筑的主要风险及控制	157
第七节 管道工程	158
一、管道工程及特点	158
二、管道的种类	159
三、管材运输风险	160
四、管道铺设风险	160
五、测试风险	161
六、管道工程的PML分析	162
七、管道工程的主要风险及控制	163
第八节 海洋工程	165
一、海洋工程及其特点	165
二、近海结构物的种类	165
三、海洋工程的PML分析	171
四、海洋工程的主要风险及控制	173
第五章 施工机具风险评估	174
第一节 施工机具	174
一、施工机具的特点	174
二、设备的类型	174
第二节 施工机具分类	174
一、土方机械	174
二、起重机械	175

三、	桩工机械	176
四、	钢筋机械	177
五、	混凝土机械	177
六、	装修机械	178
第三节	施工环境	178
第四节	设备的管理	178
第五节	机械手	179
第六节	维修条件	179
附录		181
附录一	建筑工程一切险保险单(95版)	183
附录二	建筑工程一切险情况调查表及投保单(国内)	193
	建筑工程一切险问题表和投保单(国外)	200
	建筑工程一切险——公路和铁路建设的 附加问题表(国外)	204
	建筑工程一切险——隧道和涵洞建筑的 附加问题表(国外)	207
	建筑工程一切险——桥梁建筑的附加 问题表(国外)	211
	建筑工程一切险——大坝建筑的附加问题表	215
	安装工程一切险情况调查表及投保单(国内)	219
附录三	风险评估报告	226
附录四	保险建议书	234
附录五	建筑工程一切险参考费率(95版)	251
	安装工程一切险参考费率(95版)	252
	附加险部分参考费率幅度(95版)	253
	建筑、安装工程保险费率规章(2001版)	254
	建筑工程险费率	255
	安装工程险费率	255
	建筑工程一切险及第三者责任险费率表 (国内市场)	257
附录六	工程保险定价举例	259
附录七	建筑工程一切险损失通知书	263
附录八	索赔通知书	265
附录九	理算报告(基本框架)	268
参考文献		274
后记		281

第一章 工程风险评估

第一节 风险与工程风险

一、风险

风险是指在特定的客观情况下，在特定的期间内，某一事件的预期结果与实际结果之间的差异。

风险并不是一成不变的，从风险的定义我们可以看出风险是因某一事件的预期结果和实际结果的相比较而存在的。所以，应从两个方面去认识风险：一是风险是相对人们的预期结果而存在的，即是相对于人们的主观认识。在一定的条件下，一个事件的实际结果是相对不变的，所以，风险的存在和大小的关键取决于人们对于事件结果的预期认识。人们对某一事件的结果缺乏认识时，则风险最大；而人们对于结果的认识越接近实际结果，风险就越小。二是风险是变化的，即这种实际结果是随着事件的环境和条件的变化而变化的。为此，人们可以通过主观的努力去认识并影响相关的环境和条件，从而改变某一事件的实际结果，使其尽可能地接近人们期望的结果，使风险减少到最低程度。

风险的本质是指构成风险特征，影响风险产生、存在和发展的因素。通常认为风险是由风险因素、风险事故和损失整个过程构成的，即风险因素在满足一定条件的基础上将引起风险事故，而风险事故是将风险损失可能性转化为现实性的媒介，损失则是一种非故意的、非预期的、非计划的利益的减少。

二、工程风险的分类

工程风险是指在工程建设过程中，可能出现的预期结果与实际结果间的差异。从风险管理的角度看，风险可以有各种各样的分类。工程风险管理通常对工程风险采用两种分类方式：一种是根据潜在的损失形态划分，将工程风险划分为财产风险、人身风险和责任风险；另一种是根据潜在损失承担主体划分，将工程风险划分为业主风险、承包商风险和其他关系人的风险。

工程财产损失主要包括了三部分。首先，是指由于风险事故的发生导致工程标的、附属工程、临时建筑和施工机具发生损毁、灭失和贬值的损失，