

投资项目 风险分析

于九如 主编



机械工业出版社

机械工业出版社出版基金资助

投资项目风险分析

主 编 于九如

副主编 韦少敏

参 编 (按姓氏笔划为序)

尹贻林 朱良龙 陈 捷 高晓军

曹振岐 程德文 薛文平

主 审 李维铮 李致杰



机械工业出版社

本书较全面、系统地阐述了投资项目风险分析的基本理论与方法；论述了投资项目经济风险、投资膨胀风险、工期与费用风险、汇率风险、财务评价风险的模型建立与计算机实现方法，以及风险管理的概论。书中介绍了国内外风险研究的现状和发展趋势，全面总结了作者所承担的国家“七五”“八五”攻关项目的研究成果。内容丰富，既有指导进行投资项目风险分析的理论，又有以大型水利工程为背景，对理论进行实践验证的案例，是关于投资项目风险分析理论、方法与应用的较完整的著作。

全书共七章。凡从事建设项目评估，工程管理、监理与保险等方面研究、教学和学习的人员，均可从这本书中获得启迪和帮助。

图书在版编目(CIP)数据

投资项目风险分析/于九如主编. —北京: 机械工业出版社, 1999.7

ISBN 7-111-07230-8

I. 投... II. 于... III. 项目—投资风险—经济活动分析
IV. F830.59

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第14268号

出版人: 马九荣(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑: 冯 铤 版式设计: 冉晓华 责任校对: 罗凤书

封面设计: 姚 毅 责任印制: 路 琳

中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1999年8月第1版第1次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·11.75印张·2插页·276千字

0 001—2 000 册

定价: 19.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、68326677-2527

序

在我国社会主义市场经济体制建立与完善的过程中，社会保障事业正在起步发展，各类保险逐步进入社会生活的各个领域。保险业的产生与发展起源于人们风险意识的增强及由此而形成的保险消费需求。据文献记载，古代时期人类在生产劳动中就认识了风险因素的存在，以及由此而引发的风险事故和风险损失。随着社会发展，在经营规模日益增大的形势下，进而产生了为减少风险损失进行风险管理的思想雏形。18世纪产业革命之后，法国学者法约尔（Henri Fayol）在其著作《一般管理和工业管理》一书中，正式把风险管理思想引入企业经营领域。风险管理的基本思想是：经营主体对要保障的客体进行风险辨识、风险估算，在风险分析的基础上，提出风险保障的目标，按目标要求选择抗御风险的方式。从30年代起，美国就出现了风险管理的研究与咨询活动。随着研究与实务活动的深入开展，有关的基本理论、基本观点和基本方法、理论模型和求解问题的框架等内容逐步被管理专家认同或约定，学科范式日渐形成。50年代风险管理发展成为一门学科。70年代以后，美国成立了风险与保险协会，用风险管理的方式处置风险。多所大学为社会培养了风险管理的从业人员。各发达国家的风险研究都是在美国理论体系的基础上发展的。随着发展中国家经济社会发展的需求，风险管理研究与实务活动也从美、英、德、法、日等发达国家向发展中国家扩展。在我国正式颁布的《建设项目经济评价方法与参数》中，虽然对建设项目经济评价与中外合资经营项目经济评价均提出需进行不确定分析（其中含概率分析即风险分析）以预测项目可能承担的风险，确定项目在财务、经济上的可靠性，但迄今尚未见到可具体实施的概率分析的理论与方法。主要是这方面的研究在我国仍处于刚刚起步阶段，虽然国外有较多的参考文献，但多为偏重于某一方面的论述，缺乏一套比较全面、系统、深入浅出的理论与方法可供借鉴。至今我国还没有全面引入风险分析对建设项目的全过程进行风险估计与评价，这也是造成我国许多工程投资膨胀和工期拖延的重要原因之一。因此，投资项目风险分析理论与方法的研究和普及推广具有非常重要的现实意义。

由国家科委主持的国家重点科技攻关“三峡工程重大科学技术研究”项目中，安排了三峡工程的风险研究。从1987年起至1996年，天津大学管理学院“三峡工程风险研究”课题组承担了三峡工程的风险分析研究，在国内首次对大型工程项目进行风险分析与评价。在研究过程中，综合利用了多学科的理论与方法，以具体的大型水利工程——三峡工程为背景，研究投资项目经济风险、投资膨胀风险、工期风险和财务风险，取得很多重要研究成果。作为“三峡工程经济评价研究”的组成部分，获得国家科委科技进步一等奖，作为“三峡工程重大社会与经济问题研究”的组成部分，获得国家科委科技进步三等奖。

这本著作是作者根据国家重点科研项目研究成果总结而成。通过这本著作，将国外风险识别与风险估计的多种现代分析方法引入我国，结合国情与工程实际加以创新应用，并使分析手段工具化。随着我国经济、社会的飞速发展，这本著作将对市场经济条件下各类经营活动的风险保障提供有力的分析方法和技术手段，促进风险管理这一新兴学科在我国蓬勃发展，推动风险研究的业务实践活动在各个部门展开，为培养专业人才提供新颖教材。

我们高兴地看到，在多年科研、教学的基础上，经过不懈的努力，于九如教授主编的《投资项目风险分析》一书，即将由机械工业出版社出版。它的面市，为读者提供了一本理论分析详尽、应用实例真切、内容涉及广泛的管理科学新书，填补了这方面研究的空白。我们相信，本书出版将引起高校管理学科广大师生、各类风险管理从业人员的广泛兴趣，将会推动我国风险管理的理论研究与业务实践进入更高的阶段。

中国岩石力学与工程学会副理事长

重庆建筑大学博士生导师

中国长江三峡工程开发总公司原总工程师、
技委会副主任

哈秋舫

国家科委工业科技司研究员

原国家科委三峡工程科技办公室负责人

魏金石

一九九八年十一月十八日于北京

前 言

自1987年承担三峡大型水利工程的经济风险分析项目以来,我们就准备在研究成果的基础上,写一本关于风险分析理论与应用并重的书。之所以有此愿望,缘由是:其一,风险分析是一门理论性与实用性均很强的边缘学科,它广泛地应用各种定性、定量的方法对风险进行辨识、估计和评价;风险分析的内容涉及学科领域较广,而论及风险分析的方法,则大多散见于国内、外各种期刊杂志上,所介绍的内容又多是针对风险分析某些方面的问题,多年来尚未见到一本较系统地、结合实际应用的有关风险分析的书,可供高校师生和研究人员在教学、科研中参考。其二,在我国建设项目的经济评价中,虽然要求对大型工程的可行性研究进行概率分析(即风险分析),而实际工作中尚无系统的方法与实例可供参考和借鉴。其三,无论是发达国家还是发展中国家,风险管理这一新兴学科都在迅猛发展,而我国目前仍处于起步阶段,各高等院校管理学科领域尚未开设技术性较强的风险管理课程,现有的大多偏重于理论上的阐述;风险分析技术又是风险管理的核心和基础,欲在我国广泛推行风险管理,风险分析知识与技术的普及必须先行,否则风险管理将无法开展。鉴于以上种种原因,致使我们将近十年的研究成果总结撰写成此书。

这本书系统地阐述了投资项目如何辨识风险,如何估计风险,如何评价和防范、管理风险,并配以实例,为读者提供可借鉴的操作过程。本书分三部分:首先在第一、二章中,综合叙述了风险研究的现状和发展趋势,风险的基本概念与风险分析的一般过程和方法,这些知识为读者提供了风险分析的一般理论和方法;其次,在第三、四、五、六章中分别论述了投资项目经济风险、投资膨胀风险、工期与费用风险、汇率风险和财务评价风险的分析理论与方法,重点阐述了这些风险估计模型的建立、分析、计算以及计算机模拟技术;最后概述了风险管理的基本概念和基本原理。

本书具有如下特点与创新之处:①综合运用了基本建设经济学、工程经济学、现代管理科学和风险分析等多种学科的知识、理论与方法;采用数学模型与实证方法相结合,定量分析与定性分析相结合,解析方法、专家调查法及计算机模拟技术相结合的研究方法,以具体的大型水利工程项目为背景,论述了投资项目风险分析的全过程,具有一定的实用性和可操作性。②充分体现系统分析的思想与观点,在风险分析的各个具体方法中,将引起风险的复杂因素分解成比较简单的、容易被认识的基本单元,从错综复杂的关系中找出因素间本质的联系,在众多的影响因素中抓住主要因素,并考虑其相互影响,即风险因素相关时风险的估计,使风险估计方法更趋于可靠与实用。③引入多种方法对投资项目风险进行估计,可以相互印证各种方法的有效性。

本书的出版也是十年来天津大学管理学院原管理工程系众多硕士研究生参与风险研究及毕业论文写作成果的积累与结晶。在本书出版过程中,得到了中国长江三峡工程开发总公司原总工程师哈秋舸教授与国家科学技术促进发展研究中心原主任魏金石教授的热情推荐,并为本书作序;得到了天津大学管理学院李维铮教授与国家科学技术促进发展研究中心原预测评价室主任李致杰教授的关怀、指导,并审阅了全书;得到了机械工业出版社编辑崔国徽

先生与责任编辑冯铤高级工程师的大力支持与帮助, 以及中国水利水电科学研究院杨柄教授的指导和天津理工学院科研处处长尹贻林副教授的参编与协助, 在此对他们的辛勤劳动与热情帮助表示衷心的感谢。

由于投资项目风险分析在国外尚处在发展深化阶段, 而我国则刚刚开始起步, 许多分析方法还在探讨研究之中, 因此本书乃系作者探索研究的阶段成果, 加之作者水平有限, 错误与不当之处在所难免, 敬请专家学者和广大读者不吝指正。

本书各章撰写分工如下:

第一章: 于九如 曹振岐

第二章: 曹振岐 朱良龙 于九如

第三章: 于九如 薛文平 陈捷

第四章: 韦少敏

第五章: 高晓军

第六章: 程德文

第七章: 尹贻林 朱良龙

作者

1997年10月

于天津大学

目 录

序	
前言	
第一章 风险的基本概念和风险研究的现状与发展趋势	1
第一节 风险的定义与本质	1
第二节 风险的分类	2
第三节 风险研究的现状与发展趋势	5
第二章 风险分析的一般过程和方法	10
第一节 风险分析的一般过程	10
第二节 风险分析的一般方法	11
第三章 投资项目经济风险的分析、模拟与投资膨胀的估计	19
第一节 模拟方法概述	19
第二节 风险模拟常用的概率分布	20
第三节 随机数(随机变量)的产生	22
第四节 经济风险分析的模拟方法	31
第五节 投资膨胀风险分析方法	38
第六节 概率分布的叠加模型(CIM模型)	40
第七节 大型水利工程国民经济评价的风险分析案例	47
第四章 投资项目工期与费用相关时的风险估计与评价	76
第一节 投资项目风险分析与网络技术相结合的可能性	76
第二节 随机网络的解析计算方法	78
第三节 随机网络的模拟方法	89
第四节 多加性元素随机网络模型	103
第五节 投资项目工期与费用的膨胀临界分析	111
第五章 投资项目汇率风险分析	124
第一节 外汇市场与外汇交易	124
第二节 汇率的决定因素	126
第三节 汇率的预测	129
第四节 汇率(外汇)风险及防范	133
第五节 大型投资工程项目的汇率风险分析	136
第六章 投资项目财务评价的风险分析	144
第一节 财务评价的目的及风险分析的意义	144
第二节 财务评价中的风险与影响	145
第三节 财务评价风险分析的理论方法	147
第四节 财务评价风险分析系统软件的设计	153
第五节 财务评价风险分析案例	156
第七章 风险管理概论	165
第一节 风险管理的基本概念	165
第二节 风险管理的目标、原则与责任	169
第三节 风险管理周期	170
参考文献	174

第一章 风险的基本概念和风险研究的现状与发展趋势

第一节 风险的定义与本质

一、风险的定义与一般概念

一般说来,风险是指在一定条件下和一定时期内可能发生的各种结果的变动程度。在涉及风险问题的研究中,风险的定义大致可分为两类:第一类定义强调风险的不确定性;第二类定义强调风险损失的不确定性。第一类定义可称为广义风险,第二类定义称为狭义风险。风险具有客观性,其大小随时间延续而变化,是“一定时期内”的风险。严格说来,风险和不确定性是有区别的。风险是指事前可以知道所有可能的后果,以及每种后果的概率。不确定性是指事前不知道所有可能后果,或者虽知道可能后果但不知道它们出现的概率。但是,在面对实际问题时,两者很难区分。因此,在实务领域对风险和不确定性不作区分,都视为“风险”,而把风险理解为可测定概率的不确定性。概率的测定有两种:一种是客观概率,是指根据大量历史的实际数据推算出来的概率;另一种是主观概率,是在没有大量实际资料的情况下,人们根据有限资料和经验合理估计的。而通常情况下,人们对意外损失比对意外收益的关切要强得多。因此,人们在研究风险时,侧重于减少损失,主要从不利的方面来考查风险,经常把风险看成是不利事件发生的可能性。

若从风险管理的角度出发,所谓风险的一般概念在英语里有三个单词,即 risk、peril 和 hazard;但它们的词义各异,有所区别:

如 risk 作为风险的词义,风险的第一个概念是指事故发生的可能性,或理解为事故发生的不确定性。例如火灾或爆炸发生的可能性。

而 peril 作为风险的词义,风险的第二个概念是指事故的本身。例如火灾、爆炸、碰撞、死亡等,即意味着已经发生的事故。

至于 hazard 作为风险的词义,风险的第三个概念是指事故发生的条件、原因和环境。例如涉及火灾事故,即指建筑物的结构和用途、所保管的具体物品、周围的环境、房主的关心程度和气象条件等。

由此可知,风险是一个具有极其深刻而又有广泛意义的概念。

二、风险的本质

在讨论风险的本质时,除涉及风险的定义和一般概念外,还应明确下列概念:风险因素、风险事故、损失,以及三者的关系。

1. 风险因素

风险因素是指能增加或发生损失频率和损失幅度的要素,例如建筑物所用的建筑材料和建筑结构,一个人的年龄和健康状况等。在一般书上,常把风险因素分为三种:

(1) 物理风险因素 系有形的因素,并能直接影响某事物的物理性质,如汽车的规格、

刹车系统和发动机性能等。

(2) 道德风险因素 系无形的因素，与人的品德修养有关，如欺骗行为。

(3) 心理风险因素 它与人的心理状态有关，也是一种无形因素，例如投保后不够注意对损失的防范。

2. 风险事故

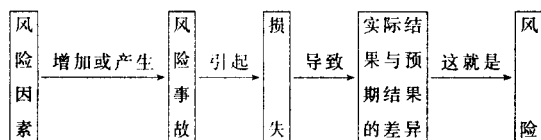
它是指在风险管理中直接或间接造成损失的事故，因此可以说风险事故是损失的媒介物。但应把风险事故和风险因素区分开来。例如汽车的刹车系统失灵而导致车祸中人员伤亡，这里刹车失灵是风险因素，而车祸为风险事故。不过有时两者很难区分。

3. 损失

它在风险管理中系指非故意的、非计划的和非预期的经济价值的减少，通常以货币单位来衡量。损失可分为直接损失和间接损失两种。直接损失应理解为实质性的损失，间接损失则包括额外费用损失、收入损失和责任损失三种。例如，某企业因遭受火灾导致设备损毁是属于直接损失。额外费用损失是指必须修理或重置而支出的费用；收入损失是指由于该企业设备损毁以至无法生产成品而减少的利润；责任损失是指由于过失或故意致使他人遭受体伤或财损的侵权行为而依法应当负赔偿的责任，或指无法履行合同而造成的损失。

4. 风险因素、风险事故和损失三者的关系

解释这三者关系有两种理论：一是亨利希（H. W. Heinrich）的骨牌理论；二是哈同（W. Haddon）的能量释放论。虽然他们都认为风险因素引发风险事故，而风险事故导致损失，但侧重点却不同。前种理论强调，风险因素、风险事故和损失三张骨牌之所以相继倾倒。主要是由于人的错误所致；后者理论则强调，之所以造成损失，是因为事物所承受的能量超过其所能容纳之能量所致，而物理因素起主要作用。我们认为，这三者的关系可通过风险的作用链条表示如下：



认识风险的作用链条对预防风险、降低风险损失有着十分重要的意义。需要注意的是，在一般场合下，可用风险因素表示风险的名称，但这需要在一定的风险发生的背景下才有意义。

第二节 风险的分类

将风险进行分类的目的，乃是为了分别研究对这些不同类别的风险所应采取的对策。由于分类的基础不同，不同国家有着多种不同的风险分类。

一、按风险发生的形态分类

根据美国学者威利特（A. H. Willett）的观点，按风险发生的形态可分为静态风险和动态风险。

静态风险是指社会经济正常情况下的风险。例如雷电、霜害、地震、暴风雨、瘟疫等由于自然原因发生的风险，火灾、疾病、伤害、夭折、经营不善等由于疏忽发生的风险，以及

纵火、欺诈、呆帐等由于不道德造成的风险。换言之，静态风险是自然力的不规则作用和人们的错误判断、错误行为等导致的风险。

动态风险是指以社会经济的结构变动为直接原因的风险。例如由于流行款式和顾客消费需求的变化而发生的风险；由于生产方式和生产技术的变化，以及产业组织的变化带来的风险。

那么，如何区分静态风险和动态风险？美国管理学家梅尔（Mehrer）的观点是：

1) 虽然两种风险均具不确定性，但静态风险的不确定性，其结果是考虑能否造成损害的问题，而动态风险的不确定性，其结果是考虑能否产生利益的问题。

2) 处理两种风险时进行统计分析虽然都是有益的，但处理静态风险时能多方面考虑则更为有效。

3) 随着财产的增加和服务质量的提高，投资者和经营者在一定程度上承担着动态风险，这对社会有可能发挥积极作用；而投资者无偿接受静态风险时，对社会则毫无益处。

4) 企业从社会追求利益的过程中，若处于动态风险下，也有可能受到损失；但若处于静态风险下，如果企业受损害，必然会给社会带来损失。

二、按风险性质分类

美国学者莫布莱（A. H. Mowbray）根据风险性质将风险分为纯粹风险和投机风险。

纯粹风险是指风险导致的结果只有两种，即没有损失或有损失，如火灾、车祸、疾病等。投机风险所导致的结果则有三种，即没有损失、有损失或可得利，如股票市价变化、新技术投资效果及企业经营决策等。若按形态细分，纯粹风险有人的风险、财产风险和责任风险，投机风险有投资风险、经营风险和管理风险等。

美国学者威廉斯（Williams）和汉斯（Heins）认为，两种风险的重要区别如下：

1) 纯粹风险容易适用大数法则，而投机风险不易适用该法则。

2) 在投机风险下，企业如果蒙受损害而对社会可能有利；在纯粹风险下，企业如果蒙受损失对社会也往往有害。

当然，纯粹风险和投机风险也有可能同时存在，如新建的企业会同时面临纯粹风险和投机风险所致的损失。

三、按风险的起源和结果分

根据美国保险学者库尔普（C. A. Kulp）的分类，考虑到风险的起源和结果，分为基本风险和特殊风险。基本风险起因于经济制度的不确定性、不正确性和不调和性，社会和政治方面的变化，以及特大自然灾害，也就是说与某种自然事件和社会政治事件有关，个人不能加以预防，它可以是纯粹风险，也可以是投机风险。特殊风险起因于某个特定个人，损失也仅涉及个人，属于纯粹风险。但在现今，过去被认为是特殊风险的失业、车祸及职业灾害，已视为基本风险。

四、按风险形式的场所分类

美国学者梅纳德（Maynard）和韦德勒（Weidler）按风险形成的场所分为一般风险和个别风险。

就企业而言，一般风险产生于经营的外部，是经济上、社会上的变化或不确定性的结果。比如价格标准的变化，经营活动程度的变化，气象状态变化，社会习惯的变化，生产和分配方式的变化等。在这种情况下，企业可能受益，也可能受损。相对于一般风险，另一种

风险是个别风险，它的特征是影响特定的个人和企业，例如火灾、盗窃、伤害、损坏他人财物或侵害他人的权利等。但应该认识到，这两类风险不易明确区分。例如连锁商店的出现，会使众多的独自营业的零售店倒闭，但零售店又可通过新的竞争销售方案，在竞争中求得继续生存和发展。这说明其中还有个人或个别因素在起作用。

五、按风险发生的原因分类

美国学者格林（Greene）和多尔夫曼（Dorfman）提出，根据风险发生的原因，可分为主观风险和客观风险。

所谓主观风险，是指由于精神状态和心理状态产生的风险，一般难以正确测定。应该考虑到，主观风险与人们对风险的认识有关。例如有两个人，他们均是因火灾而被烧的风险对象虽然相同，但其中一个人可能比另一个人对事故的不确定性感觉更多些，就是说前者有更大的主观风险。

所谓客观风险，是指能以概率推算出来的损害。广义上说，客观风险意味着可以预期损害发生的可能性和结果的变化。

六、微观风险和宏观风险

这是一种新的风险分类法。微观风险存在于个人、家庭或企业，一般属于纯粹风险。宏观风险存在于政府和跨国企业，一般属于投机风险。

七、可管理的风险和不可管理的风险

可管理的风险是指可以预测和可以控制的风险；反之则为不可管理的风险。某风险是否可加管理，取决于搜集客观资料和掌握管理技术的程度。例如可保风险是能用保险加以管理的风险，就是一种可管理的风险。但不可保风险不一定是不可管理的风险，因为所谓不可保，仅仅是指用保险无法处理的风险而已。

八、按损失发生的原因分类

以损失发生的原因作为标准，风险可分为自然风险、社会风险、经济风险和政治风险。

自然风险系指由于物理和实质因素而导致财产毁损的风险，如水灾、火灾、暴雨、海啸、地震等。

社会风险是指由于个人行为反常或不可预料的团体行动所致的风险，如盗窃、抢劫、罢工等。

经济风险系指诸如产销过程中由于各相关因素的变化或估计错误而导致产量减少或价格涨跌的风险。

政治风险系指起源于战争、冲突、动乱所引起的风险。

九、人、物和责任风险

这种分类方法可能是适应保险险种的一种简易分类方法，未必有理论上的根据。但这种方法还是很容易被人接受的。

在美国学者比克尔豪普特（Bickelharpt）看来，风险可分下列三种：

（1）人的风险 它主要是指人的死亡或身体伤残的风险，以及疾病、高龄等不能工作的风险。人的风险通常引起费用损失，也可能引起所得损失或责任损害。例如企业经理的死亡，会造成所得损失；人身伤亡被认为是工伤事故，就成为责任损害。

（2）财产的损害或毁坏的风险 它涉及威胁财产的火灾、雷电、台风、洪水等事故，除发生直接损害外，还发生房租、租金丧失等利益的间接损害。

(3) 人的伤害责任或财产等责任的风险 它产生于法律上的损害赔偿 responsibility，可分为对人的赔偿风险和对物的赔偿风险。

除了上述各种分类方法外，德国学者巴斯曼（Bussman）按风险发生的形态、地点、客体、有无可预测性等进行分类。当然，对某个风险属于何类，有时很易划分，有时则颇难划分。

第三节 风险研究的现状与发展趋势

随着社会工业化程度的不断提高，人们对风险的研究也不断深入。新产品、新技术的应用为风险管理提供了自然而丰富的研究对象。纵观近几十年风险研究的发展历程，可以总结出以下三方面重要的发展趋势。

一、风险研究逐渐由发达国家向发展中国家延伸

1. 风险研究在发达国家的发展历程

在国外，公元前 916 年的共同海损制度，以及公元前 400 年的船货押贷制度，虽然属保险思想的雏形，但考虑到保险是风险管理技术的一种，所以也可以认为是风险管理思想的雏形。到 18 世纪产业革命，法国管理学家亨端·法约尔（Henri Fayol）在《一般管理和工业管理》一书中才正式把风险管理思想引进企业经营领域，直至 1949 年首次使用“风险管理”一词，但长期以来没有形成完整的体系和制度；到了本世纪 50 年代，美国才把它发展成为一门学科。众所公认美国是风险管理的发源地。表 1-1 所示反映了该学科在美国的产生与发展过程。

表 1-1

年 代	事 件
1931	设立美国经营者协会，开展风险管理的研究和咨询活动
1950	莫布雷（Mowbray）等人在合著的《保险学》一书中详细阐述了“风险管理”的概念
1960	美国保险管理协会（American Society of Insurance Management，简称 ASIM）纽约分社与亚普沙那大学（Upsala University）合作首次试验开设为期 12 周的风险管理课程
1961	印第安那大学赫奇斯教授（J. Edward Hedges）主持成立了 ASIM 的“风险及保险学课程概念”特别委员会，并发表“风险与保险学课程概念”一文，为该学科领域的培训与教育工作指明方向
1963	梅尔（Mehr）和赫奇斯（Hedges）合著《Risk Management in Business Enterprise》，该书后来成为该学科领域影响最为深远的历史文献
1975	美国保险管理协会（ASIM）更名为风险与保险管理协会（Risk & Insurance Management Society，简称 RIMS），这标志着风险管理从原来意义上的用保险方式处置风险转变到真正按照风险管理的方式处置风险
1983	美国 RIMS 年会上，世界各国专家学者共同讨论并通过了“101 条风险管理准则”，以作为各国风险管理的一般准则（其中包括风险识别与衡量、风险控制、风险财务处理、索赔管理、职工福利、退休年金、国际风险管理、行政事务处理、保险单条款安排技巧、交流、管理哲学等）

值得一提的是，美国在风险管理的职业教育与培训方面是相当出色的。70 年代中期，全美的多数大学工商管理学院及保险系都已普遍开设风险管理课程，为工商企业输送了大批专门人才。宾夕法尼亚大学的保险学院还举办风险管理资格考试，如果通过该项考试，即可获得 ARM（Associate in Risk Management）学位证书。该证书具有相当的权威性，获得证书即表明已在风险管理领域取得一定的资格，为全美和西方国家认可，是从业的重要依据。

2. 英国的风险管理独具特点

与美国相比,英国的风险研究有其自己的特色。在《Risk Analysis for Large Projects: Models, Methods and Cases》一书中,南安普敦大学会计与管理科学系主任 C. B. Chapman 教授提出了“风险工程”的概念。他认为,风险工程是对各种风险分析技术的集成,以更有效风险管理为目的,范围更广,方式更加灵活。该框架模型的构建弥补了单一过程的风险分析技术的不足,使得在较高层次上大规模地应用风险分析领域的研究成果成为可能。英国除了有自己成熟理论体系外,许多学者还注意把风险分析研究成果应用到大型的工程项目当中。如 1976 年在北海油田输油管道的铺设过程中,由于采用了风险分析的方法,从而提高了该项目的安全系数,而且降低了成本。1979 年在伊拉克火力发电厂交钥匙工程竞标过程中,由于不确定因素十分复杂,属于高风险高收益类型项目,承包商在是否投标和投标报价水平等问题上提出风险咨询,经过详细的风险分析,最后决定不投标。实践证明,该项决策是相当明智的。此外,英国工商业界开展风险管理活动也十分活跃,设有工商业风险经理和保险协会(AIRMIC)、特许保险学会等,对推动本国的风险管理作出了卓越贡献。英美两国在风险研究方面各有所长,且具有很强的互补性,代表了该学科领域的两个主流。

3. 德国的风险政策收到实效

在第一次世界大战期间,德国的经济一片混乱,学者莱特纳开始研究风险管理,并于 1915 年写就了《企业风险论》。第一次世界大战后,德国的经济发生了恶性通货膨胀,从经济学划分出来的经营学,开始把研究重点移至企业风险管理上,并从理论上研究风险政策。例如为防止通货膨胀,在大搞技术革新的同时,研究了价格政策、国内金融、商品销售等与企业风险有关的问题。

德国的风险政策,是以存在风险为前提,合理地提供经营经济行为和处理方法,风险处理的手段为风险的控制、分散、补偿、转嫁、防止、回避、抵销等。

第二次世界大战后,美国的风险管理开始传入德国,德国的风险政策逐步被风险管理所替代。

4. 法国的风险管理发展较晚

虽然现代管理理论的创始人法约尔是法国人,但他并没有系统地研究风险问题。只是到了 70 年代,随着企业风险的复杂多样,以及风险费用的不断增加,法国才从美国引进了风险管理理论,并在保险界传播开来。1976 年,查邦尼尔出版了《企业保全管理学》一书,全面论述了如何防止意外风险的发生,以及如何从法律上预防和处理风险。尽管法国的风险管理没有达到美、英、德那样的发展程度,但仍然取得了一定成绩。

5. 日本的风险管理渐受重视

日本的风险管理是从美国引进的。由于日本经历经济高速发展后进入了动荡不定的时代,因而企业发展充满着风险。为了自身的生存和发展,开始广泛研究风险管理,将其作为管理企业的科学方法。1978 年,成立了日本风险管理学会。1980 年,关西大学教授龟井利明出版了专著《风险管理的理论和实务》,以后又出版了《海上风险管理与保险制度》和《风险管理学》。像英美一样,日本一些大学也开设了风险管理课程。日本是继承美国的“风险管理”模式,虽然起步较晚,但成果颇丰,逐渐形成了一套适合其本国的理论体系。

6. 风险研究在发展中国家和地区的状况

发达国家在风险管理方面的丰硕成果对发展中国家的新兴工业有着很强的吸引力。随着

跨国公司的扩张和垄断资本的输出，也很自然地把风险管理带到了这些国家和地区。

在非洲沿海国家尼日利亚，风险管理的发展就极为迅速，并已取得了一些实际成果。1991年，Irukwn, J. O. 出版的《Risk Management in Developing Country》，系统阐述了风险管理的基本理论，并结合发展中国家的国情进行了剖析和说明。1994年，还对全国的高速公路建设项目进行了系统的风险分析。1987年，为推动风险管理在发展中国家的推广和普及，联合国出版了关于风险管理的研究报告《The Promotion of Risk Management in Developing Countries》(UNCTAT Document No. To/B/C/3/218 of 14th January 1987)。

我国台湾省的风险管理是在80年代初期从美国传入的。美籍华人段开龄博士是美国风险管理运动的早期参与者之一。段博士在岛内发起并推动了风险管理运动，其间论文、著作颇多。在台湾，尤以宋明哲先生的《风险管理》一书最具代表性。与美国不同的是，美国的风险管理运动发源于企业界，然后才有该领域的研究和探讨，而台湾恰恰相反。因此，尽管在学术界十分活跃，但在实际应用中成效并不显著。正如段博士所指出的“……迄今，风险管理的观念及实务，仍为台湾的工商企业漠视，未能积极付之实施”。

在我国大陆，风险管理虽刚刚起步，但已在大型工程项目建设、国际工程、金融、房地产等领域开展应用研究，并且取得了较为明显的实际效果。如今，风险管理研究已成为管理学研究领域中一项重要的课题。

从以上风险研究的发展历程可以看出，工业化水平的提高是风险研究发展的第一推动力，人们在追求高度现代化文明的同时，应该重视并积极推动对风险管理这一现代化科学管理技术的研究和应用。

二、风险研究的领域不断扩大

1. 由单一的企业风险研究转向个人、家庭及社会的多主体、多角度的风险研究

尽管企业风险管理一直是风险管理学科领域发展的主导方向，但近年来各方面表现出来的对个人风险、家庭风险及社会风险的重视，说明风险管理研究的重点正在走向多极化，在许多文献中，对个人、家庭及社会风险的特点、内容及处置方法都作了系统的剖析和阐述。

2. 由传统风险行业向其他新兴行业扩展

风险管理学科的发展与工业化进程是同步的。60年代以来，大规模集成电路及计算机技术的发展给工业发展注入了新的活力，同时也为风险管理提供了广阔的发展前景。70年代以前风险研究还主要集中在大型设备制造、矿山、电力、公路建设等传统的高风险行业，而到70年代末和80年代初，则更多地向核能、化工、通信、军工等技术高的新兴行业转移。同时，随着人们对身体健康、生活环境的关注和要求程度日益提高，农业及医疗卫生的风险研究也迅速发展起来。各方面专著及大型国际年会、专题研讨会进一步推动了学科的交流与发展。

三、风险分析模型技术日益丰富并逐渐趋于成熟

现代数学和计算机技术的迅猛发展为风险研究提供了大量的模型技术。1992年，英国雷汀(Reading)大学建筑管理工程系教授 Steve J Simister 进行了一项风险分析模型技术应用方面的调查，调查的对象是英国项目管理者协会的37名会员。这里引用其中的两部分调查结果。

1. 工程风险分析模型技术的应用情况

在模型技术应用方面，有以下几种模型技术在工程风险分析中常使用(见表1-2)。

表 1-2

分析技术	A (%)	B (%)	C (%)	D (%)	E (%)				
保险对照表	76		8	4	0:8	1:56	2:44		
CIM 模型	8		48	32	0:28	1:8	2:4	3:16	
决策树	44		48		0:16	1:16	2:16	3:16	
模糊数学			64	24	0:36				
影响图	28		48	12	0:24	1:12	2:20	3:8	4:12
蒙特卡罗模拟	72	4	16		1:40		2:56	3:52	4:12
多目标决策	24		36	28	1:16		2:20		
PERT (计划评审技术)	64	4	24		1:36		2:56	3:52	4:4
敏感性分析	60	4	20	8	1:36		2:40	3:24	
效用理论	4		48	36	1:4		2:4		

注：A：经常使用；B：过去使用，但已不再考虑；C：知道该技术，但不用；D：还未听说过；E：每一技术在项目周期各阶段的应用情况（0：没使用；1：立项/投标；2：设计/计划；3：实施；4：后评估）。

可以看出，一些传统的技术仍是风险分析的主要工具，如对照表法、蒙特卡罗模拟、计划评审技术和敏感性分析等。这些技术的特点是方法简单、易于理解，数据采集较容易，而且有相应比较成熟的计算机软件支持。其他一些相对较新的技术，在方法上要求较强的数学抽象能力，因此不如传统方法应用广泛。但是这些新的分析技术对一些复杂的项目系统具有很强的描述能力，而且有的模型还可以给管理者提供直接的决策支持。

2. 风险分析的计算机软件应用情况

在软件应用方面，调查结果显示大致有以下几个软件系统应用较普及（见表 1-3）。

表 1-3

应 用 软 件	所占比例 (%)
@Risk (+ Lotus1-2-3)	50
@Pera (+ open Plan)	29
@Risk (+ Excel)	21
Monte Carlo	21
CASPAR (Computer Aide Simulation for Project Appraisal)	8
AS (Application System)	14
Brisk	4
Dynrisk	4
Pan (+ Artemis)	4
Peak	4
Predict	4
Risk 7000	4

通过对这些软件系统的分析发现，一般来说，良好的用户界面、强大的数据处理能力和高度的柔性输出是优秀软件系统的普遍特点。

此外，最新资料表明，一些新的模型技术也开始取得应用成果：

(1) 综合应急评审与响应技术 (Synergistic Contingency Evaluation and Response Techniques, 简称 SCERT) 这是 1976 年由 C. B. Chapman 等人提出的。它通过活动/风险/响应图把活动、风险、对策有效地联系起来, 以达到控制风险、降低风险损失的最终目的。该模型是一个框架模型, 以 CIM 模型为基础算法, 可以同时考虑风险因素独立和相关问题。从其结果输出看, 既可以表示完成某一活动的工期或费用, 也可以表示在一段时间内可能完成的工作量。柔性的输出是该模型较之于其他模型的一大进步。另外, SCERT 还通过风险响应结点的概率分枝把系统结构本身的不确定性考虑进来, 这是以往其他模型所不具备的。

(2) 风险评审技术 (VERT) 这是 1972 年由 Moeller G. L 提出的。1981 年研制成的 VERT-3 是该技术的最新应用版本。它是一种全新的计算机模拟风险决策网络技术, 不仅能分析完成计划的程度, 显示各项指标的范围、性能与费用水平, 同时还能突出显示关键/最优路线, 提供成功的可能性和失败的风险度。

(3) 影响图技术 (Influence Diagram) 这是 1981 年由 Howard 和 Matheson 提出的, 它是概率估计和决策分析的图型表现, 是将贝叶斯条件概率定理应用于图论的成果。由于影响图能清晰表达变量间的相关关系, 所以它从诞生开始便得到了广泛的关注。但由于该方法技术复杂, 如何大规模应用到实际问题中, 尚处于探索之中。

总之, 风险分析模型技术在不断发展并日趋完善, 多平台梯度式的发展模式是风险分析模型技术的重要特征。