

四川大学青年科学基金资助项目

QIYE JISHU  
CHUANGXIN FENGXIAN CEDU  
YU FENGXIAN JUECE YANJIU

# 企业技术创新风险测度 与风险决策研究

李晓峰 著



四川大学出版社

四川大学青年科学基金资助项目

QIYE JISHU  
CHUANGXIN FENGXIAN CEDU  
YU FENGXIAN JUECE YANJIU

# 企业技术创新风险测度 与风险决策研究

李晓峰 著



四川大学出版社

责任编辑:王 冰  
责任校对:李思莹  
封面设计:墨创文化  
责任印制:李 平

### 图书在版编目(CIP)数据

企业技术创新风险测度与风险决策研究 / 李晓峰著.  
—成都:四川大学出版社, 2011.4  
ISBN 978-7-5614-5252-3

I. ①企… II. ①李… III. ①企业管理-技术革新-  
风险评价-研究-中国②企业管理-技术革新-风险决策  
-研究-中国 IV. ①F279.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 060942 号

### 书名 企业技术创新风险测度与风险决策研究

---

著 者 李晓峰  
出 版 四川大学出版社  
地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)  
发 行 四川大学出版社  
书 号 ISBN 978-7-5614-5252-3  
印 刷 郫县犀浦印刷厂  
成品尺寸 185 mm×260 mm  
印 张 12.25  
字 数 295 千字  
版 次 2011 年 5 月第 1 版  
印 次 2011 年 5 月第 1 次印刷  
定 价 26.00 元

◆读者邮购本书,请与本社发行科  
联系。电话:85408408/85401670/  
85408023 邮政编码:610065

◆本社图书如有印装质量问题,请  
寄回出版社调换。

◆网址:www.scupress.com.cn

---

版权所有◆侵权必究

# 前 言

技术创新是现代经济增长的主要源泉，也是提高企业竞争力、促进企业持续发展的主要途径。然而，技术创新是一项高风险活动，有可能由于外部环境的不确定性、技术创新项目的难度与复杂性以及企业实力的有限性而导致技术创新活动延期、中止、失败或达不到预期的技术经济指标。这不仅会引发财务风险而导致企业发生有形的损失，而且还会导致时间损失、机会损失、管理损失等无形损失。在传统计划经济体制下，我国企业长期躺在国家的怀抱里，缺乏风险意识和抵抗风险能力，因而在现阶段的市场经济中，企业难以适应和处理与日俱增的纷繁复杂的风险，这已成为我国企业技术创新的一大障碍。随着全球经济一体化进程的加快，我国企业转机建制与国际市场接轨的过程中，企业如何防范技术创新中的各种各样的风险，积极寻求技术变革带来的机会，提高预防和控制技术创新风险及自我创新的能力，已是一项非常重要而又相当紧迫的任务。因此，应给予企业技术创新风险管理充分的重视。

目前，国内外关于技术创新风险问题的研究虽然取得了不少成果，但是这些研究却存在一些不足，主要是：零散研究较多，系统性研究不足；案例性研究较多，理论性研究不足；定性、定量分别研究较多，相互结合不足；概念、方法上的分歧较多，相互之间的沟通融汇不足。基于此，本书在广泛吸收和借鉴国内外现有研究成果的基础上，密切联系我国企业技术创新风险的实际状况，本着有效性、系统性、实用性和可靠性的原则，注重定量分析与定性分析，理论分析和实证研究，哲理、事理与数理相结合的方针，以系统论、风险管理、管理心理学、统计学、开拓集、粗糙集、神经网络、运筹学等作为理论基础，深入研究了企业技术创新的风险因素、风险测度、风险决策、风险预警等问题，提出了一些新的概念、原理和方法。

全书分为六个部分：

（一）技术创新的风险分析。作者首先对技术创新和技术创新风险的产生及发展作了详细阐述，并在探讨国内外学者对技术创新及技术创新风险的一些较为具有代表性的定义后，界定了这两个概念的基本内涵，给出了较为明确的定义。随之，对技术创新风险产生的原因及类型划分进行了探讨，对技术创新的风险阶段进行了分析，提出技术创新风险的存在性、二重性、客观性、主观性、复杂性、可控性、累计性等七个基本特征及体现其内在规律的技术创新信息不确定递减定理、技术创新方案能量递减定理、技术创新风险损失递增定理、技术创新风险的时间定理、技术创新费用测不准定理等五条定理。这些理论的确立为本书的研究奠定了坚实的基础。

（二）风险因素指标体系研究。为了准确、全面、有效地反映企业技术创新中各种显现风险和潜在风险，书中构建了企业技术创新风险的48因素指标体系。在设计技术创新

风险因素指标时,考虑了以下五个原则:系统全面、简明科学、协调一致、可比分析、适应国情。依据这些原则,给出企业技术创新风险因素指标体系的具体设计方法:以 Benaroch 的 92 因素指标体系、Rubenstein 的 103 因素指标体系、Cooper 的 77 因素指标体系为蓝本,剔除三方面的因素指标:一是交叉设置严重的因素指标,二是与国情不符合的因素指标,三是经实证分析统计检验影响水平“十分不显著”的因素指标,从中直接选取 20 个因素指标,依据“风险”的含义对其改换提法,并结合中国公众的习惯理解加以修正,将交叉重复因素指标组合转化后形成 15 个因素指标,根据国情及与有关专家、学者、企业实际工作人员研讨后新增设 13 个因素指标,组成 48 因素指标体系。书中对设计的风险因素指标进行了问卷调查及统计分析,保障了指标体系设置的合理性和科学性,使得这 48 风险因素指标体系能够比较真实地反映中国企业技术创新中的实际风险水平。

(三) 风险测度方法研究。在企业技术创新风险因素识别和估计的基础上,建立了技术创新风险测度的可拓物元模型和粗糙网络模型,分别对企业技术创新风险因素影响程度进行综合分析。企业技术创新风险测度的可拓物元模型是将可拓学中的物元概念引入企业技术创新风险评估中,应用可拓学的思想方法,建立了质与量相互统一的风险测度模型。在模型的建立过程中,提出了特征物元定律、主特征物元定律、风险接近度定理、风险位置定理、风险关联度定理和风险属性定律,在这些定律和定理的基础上构建了技术创新风险的可拓测度方法。该方法为解决技术创新风险的评估问题提供了新的方式,不仅能计算出企业技术创新综合风险的大小和各因素的风险级别,而且能比较全面、准确地给出待评企业技术创新风险的定性、定量评价,反映出企业技术创新的优势、劣势。企业技术创新风险的粗糙网络模型是创造性地将粗糙集理论与人工神经网络方法相结合建立的模型。该模型利用了粗糙集理论中的知识约简原理与人工神经网络具有较强并行处理、逼近和分类学习能力的优势,强强联合,使其模拟人类抽象逻辑思维和形象直觉思维能力,对企业技术创新风险进行测度。此方法提取了技术创新风险的主要特征属性,降低了风险测度中的信息搜集成本,提高了风险的测度效率,使复杂的企业技术创新风险测度问题简单化,具有较强的实践操作性。以上两种风险测度模型适用于不同的企业:某一企业技术创新项目积累较少,或从事的某一技术创新前所未有的,在各个领域都是全新的,既没有历史资料,也没有同行信息可供参考,甚至连同类项目都是空白的,应采用可拓物元模型进行技术创新风险测度;某一企业技术创新项目积累较多,尤其是同一类技术创新项目积累较多时,当该企业从事相似的技术创新时,应采用粗糙网络模型进行风险测度。

(四) 风险决策方法研究。技术创新风险决策具有信息不全、动态追踪、目标多性、对策依赖、有限理性等特点。因此,技术创新决策较为困难和复杂。书中详细分析了技术创新风险决策中的决策者行为,并建立了技术创新风险决策的 3H10S 范式。在此基础上提出了技术创新项目决策的二阶段分析思想及技术创新项目的舍弃准则、组合准则、中止决策准则,并依之分别构建了技术创新单项项目二阶段决策模型、组合项目二阶段决策模型及技术创新个体项目二阶段中止决策模型、群体项目二阶中止决策模型。以上各个模型不仅从经济角度对技术创新项目进行了分析,而且对技术创新项目本身面临的客观风险及决策者的主观风险进行了分析,克服了目前许多学者在技术创新项目决策、中止决策中仅从单角度分析的弊端,使技术创新项目决策、中止决策更加合理、科学,具有更好的实践指导意义。

(五) 风险预警管理系统设计。对企业技术创新风险因素、风险测度、风险决策的研究目的是为了能够更好地防范企业技术创新中的各种风险,减少不必要的损失,增强企业自我创新能力。书中在这些问题探讨的基础上,构建了企业技术创新风险预警管理系统,在构建中体现了以下原则:整体性原则、实用性原则、操作性原则、预警性原理、定性与定量相结合的原则。企业技术创新风险预警管理系统由八个相互关联的子系统构成:信息存储子系统、信息处理子系统、风险分析判断子系统、风险测度子系统、预警判别子系统、跟踪监控子系统、预控对策子系统、预警信息输出与警报子系统。书中对企业技术创新风险预警管理系统的运行方式、组织方式、报警模式进行了详细分析,使该系统能在实践中发挥积极作用,为企业技术创新风险的动态预警提供方便、快捷的操作平台,加快了企业对风险反应的速度,因而具有较强的实际应用价值。

(六) 风险预控对策研究。为了更好地防范企业技术创新中的风险,书中给出了企业技术创新的宏观预控对策及微观预控对策,使企业在技术创新中合理运用各种防范策略抵抗和规避风险。

为将书中建立的企业技术创新风险中的各种理论和方法与实践相结合,作者走访了成都市科学与技术局、统计局、高新区、中小企业管理局、42家大中型企业,搜集了大量的数据和资料,为实证研究打下了坚实的基础。在计算和分析过程中,利用计算机软件程序和书中建立的模型,对一些数据和资料进行科学和反复的处理,最终使建立的模型具有可验证性。在案例分析过程中,及时进行了总结,提出了技术创新项目选择决策原则和技术创新项目中止决策原则,从而为将这些方法应用于实践,帮助企业进行技术创新项目的风险决策起到重要的指导作用。

本书通过对企业技术创新风险理论、风险因素、风险测度、风险决策、风险预警和风险预控等问题的分析和探讨,对丰富和完善企业技术创新风险管理和技术创新经济学有重要促进作用,为技术创新框架、技术战略理论框架和技术创新风险理论框架的构建作出了应有的贡献,同时,也有助于立足中国国情,探讨和开拓技术创新经济学与企业风险管理交叉领域——技术创新风险学。本书的研究,无疑会对技术创新风险学的发展和完善起到添砖加瓦的作用。

作者

2010年12月

# 目 录

<b>第一章 绪 论</b> .....	( 1 )
1.1 问题的提出及研究背景 .....	( 1 )
1.1.1 技术创新风险的危害 .....	( 1 )
1.1.2 技术创新风险防范的作用 .....	( 3 )
1.1.3 我国企业技术创新的风险问题 .....	( 4 )
1.2 国内外研究现状 .....	( 7 )
1.2.1 关于风险管理的研究 .....	( 7 )
1.2.2 关于企业技术创新风险的研究 .....	( 11 )
1.2.3 研究成果启示及存在问题 .....	( 23 )
1.3 研究目的和意义 .....	( 24 )
1.3.1 研究目的 .....	( 25 )
1.3.2 研究意义 .....	( 25 )
1.4 研究思路与框架 .....	( 26 )
1.4.1 研究思路 .....	( 26 )
1.4.2 研究框架 .....	( 27 )
1.5 研究对象与方法 .....	( 28 )
1.5.1 研究对象 .....	( 29 )
1.5.2 研究方法 .....	( 30 )
<b>第二章 技术创新的风险分析</b> .....	( 32 )
2.1 技术创新的提出与发展 .....	( 32 )
2.1.1 提出背景 .....	( 32 )
2.1.2 发展阶段 .....	( 33 )
2.2 技术创新风险的内涵 .....	( 34 )
2.2.1 技术创新界定 .....	( 34 )
2.2.2 创新风险属性 .....	( 36 )
2.2.3 创新风险概念 .....	( 37 )
2.3 技术创新风险的特征 .....	( 39 )
2.3.1 风险产生原因 .....	( 39 )
2.3.2 风险基本特征 .....	( 39 )
2.4 技术创新风险的划分 .....	( 42 )
2.4.1 风险类型划分 .....	( 42 )

2.4.2	风险阶段划分	(44)
2.5	技术创新风险的规律	(46)
2.5.1	信息不确定递减律	(46)
2.5.2	方案数量递减律	(47)
2.5.3	风险损失递增律	(47)
2.5.4	费用测不准律	(48)
2.5.5	时间律	(49)
<b>第三章</b>	<b>企业技术创新风险因素分析</b>	(50)
3.1	风险因素特征	(50)
3.2	风险因素设计	(52)
3.2.1	设计原则	(52)
3.2.2	设计方法	(53)
3.3	风险因素统计	(61)
3.3.1	调研目的和方式	(61)
3.3.2	因素指标统计	(63)
3.3.3	关键因素归纳	(65)
<b>第四章</b>	<b>企业技术创新风险测度</b>	(66)
4.1	风险等级划分	(66)
4.2	物元模型方法	(69)
4.2.1	可拓物元模型建立	(69)
4.2.2	科伦集团技术创新风险测度实证研究	(80)
4.3	粗糙网络模型	(87)
4.3.1	粗糙网络模型建立	(88)
4.3.2	前锋公司技术创新风险测度实证研究	(95)
4.4	模型对比分析	(108)
4.4.1	优劣比较	(109)
4.4.2	实证分析	(110)
<b>第五章</b>	<b>企业技术创新风险决策</b>	(111)
5.1	决策特点	(111)
5.2	决策者行为	(112)
5.2.1	风险态度	(112)
5.2.2	主观预期	(114)
5.3	决策范式	(114)
5.3.1	风险决策要求	(115)
5.3.2	三层十步范式	(115)
5.4	项目决策	(117)
5.4.1	单项项目决策	(117)
5.4.2	组合项目决策	(121)
5.4.3	实证研究	(124)



5.5 中止决策 .....	(129)
5.5.1 基本特征 .....	(130)
5.5.2 动因准则 .....	(131)
5.5.3 中止模型 .....	(132)
5.5.4 中止决策实证研究 .....	(137)
<b>第六章 企业技术创新风险预警预控</b> .....	(143)
6.1 预警管理 .....	(143)
6.1.1 特点功能 .....	(143)
6.1.2 系统构建 .....	(144)
6.1.3 系统运行 .....	(146)
6.1.4 预警模式 .....	(150)
6.2 宏观预控对策分析 .....	(151)
6.2.1 良好基础环境创建策略 .....	(151)
6.2.2 技术服务体系建立策略 .....	(153)
6.2.3 健全投资体系对策分析 .....	(154)
6.2.4 完善科技保险机制 .....	(155)
6.2.5 推动联合创新对策分析 .....	(155)
6.3 微观预控对策分析 .....	(156)
6.3.1 微观预控基础防范分析 .....	(156)
6.3.2 风险微观预控规避策略 .....	(159)
6.3.3 不同模式风险防范策略 .....	(162)
6.3.4 风险因素预控对策分析 .....	(165)
<b>第七章 研究结论</b> .....	(168)
7.1 创新之处 .....	(168)
7.2 研究展望 .....	(169)
<b>附录 定律证明</b> .....	(170)
<b>参考文献</b> .....	(175)
<b>后记</b> .....	(186)

# 第一章 绪 论

世界经济的发展历程已经雄辩地证明，技术创新是人类财富的来源，是经济发展的巨大动力。在不同的社会发展阶段，技术创新一直推动着经济的发展，尤其是在知识经济迅猛发展的今天，技术创新正在以前所未有的速度和程度改变我们的生活和生存方式。在企业日益成为创新主体的情况下，知识的生产将更多地来源于企业，拥有较强技术创新能力的公司，也多成为企业界的翘楚。因此，技术创新无疑成为企业关注的重点。然而，技术创新是在复杂的自然和社会环境中进行的，同其他经济活动一样，受众多因素的影响，带有较大的风险，从事技术创新活动的企业往往对这些内外因素认识不足或者没有足够的力量加以控制，使得技术创新的过程和结果常常出乎人们的意料，有时不但未达到预期的目标，反而使其蒙受各种各样的损失。要避免和减少损失，将威胁转化为机会，企业就必须了解和掌握技术创新风险的来源、性质和规律，对风险进行识别、测度和动态预警，进而采取有效的防范和控制措施。

随着全球经济一体化进程的加快，我国企业转机建制与国际市场接轨的过程中，加快企业技术创新，构建适应现代企业的技术创新风险管理体系，不断提高企业预防和控制技术创新风险的能力和自主创新能力，对我国企业改革乃至经济发展将具有重要的战略意义。

## 1.1 问题的提出及研究背景

一国的经济发展与企业技术创新是紧密联系在一起的。不仅社会创造较高的生产力水平必须依靠企业不断地进行技术创新，而且从社会生产目的来看，为满足人们日益增长的物质文化的需要，没有持续的、广泛的技术创新也是不行的。在传统计划经济体制下，我国企业长期躺在国家的怀抱里，因而缺乏风险意识和抵抗风险的能力，在由计划经济向市场经济转变的过程中，企业难以适应、难以处理与日俱增、纷繁复杂的风险，这已成为我国企业技术创新的一大障碍。随着全球经济一体化进程的加快，我国企业与国际市场接轨的过程中，企业如何与强大的跨国公司面对面地竞争，如何规避自己的技术劣势，积极寻求技术变革带来的机会，不断积累、增强抵抗创新风险的能力，提高自我技术实力已是一项非常重要而又相当紧迫的任务。因此，应给予企业技术创新风险管理充分的重视。

### 1.1.1 技术创新风险的危害

技术创新是现代经济增长的主要源泉之一，也是提高企业竞争力、促进企业持续发展的主要途径。然而，技术创新是一项高风险活动，有可能由于外部环境的不确定性、技术创

新项目的难度与复杂性以及企业的能力与实力的有限性而导致技术创新活动延期、中止、失败或达不到预期的技术经济指标，这不仅会引发财务风险而导致企业发生有形的经济损失，而且会导致时间损失、机会损失、管理损失等无形损失，给企业技术创新造成了很大的心理障碍。技术创新风险的存在主要有以下危害：

### (1) 项目难以成功

一项技术创新的成果，尤其是高新技术成果，从其创意、构思到研究开发以至进入市场的过程中，需要经过许多环节，几乎每个环节都有失败的可能性，即风险。美国的一项资料表明，高科技企业只有60%左右的研究开发计划在技术上获得成功，而在技术上获得成功的研究开发计划中只有30%能够推向市场，而推向市场的高科技产品中仅有12%是最终成功的。根据Mansfield的研究，技术开发项目的技术成功率、商业成功率和经济成功率分别为60%、30%和12%，其失败率高达40%、70%和88%。我国2000年的数据显示，10000多个新产品开发项目中，取得成果的有7000多个，完成中试的有6000多个，而取得经济效益的仅1100个，不足12%。

### (2) 企业损失巨大

在市场经济条件下，不进行技术创新，企业的生存和发展会受到威胁，而进行技术创新，企业要承担风险，技术创新可能成功，也可能失败。成功的技术创新会增强企业的市场竞争力，并给企业带来巨大的效益；而失败的技术创新活动，则可能给企业造成巨大的损失，甚至导致企业倒闭。现实社会中，企业因无视风险或对风险处理不当而陷入逆境的例子不胜枚举。例如，日本索尼公司多次出现由于新产品开发过于超前而使新产品项目失去市场效益的例子；德国杜邦公司在开发尼龙产品时因存在失误，造成上亿元的损失；美国赫赫有名的巴德尔公司向市场推出有缺陷的新产品——新型心脏动脉消栓装置，这种装置被置入心脏动脉后，其用于消除血栓的微型气球常常脱落，造成患者心动脉堵塞，为此，巴德尔公司被处罚款6100万美元，使巴德尔公司的声誉严重受损，该公司的消栓装置所占市场份额只剩20%，市场份额的缩减使巴德尔公司蒙受的损失要比6100万美元的罚款大得多。在我国，这样的例子也比比皆是。某企业开发一种高档皮鞋，为生产该产品而引进注塑成型机花去109万元，因生产成本过高使产品价格超过消费者承受能力而以失败告终；某厂为生产一种新产品从COPPS公司进口全套气缸垫生产设备，至1989年全部安装完毕并调试成功后却发现，生产该产品所需的国产原材料和零部件，如钢带、石棉板、密封胶、涂料均不符合设备使用要求，其原料钢带当时在国内尚无厂家可以生产，密封胶还处于京、沪等科研所的攻关之中，以至新产品在生产阶段失败；某农机场生产一种省力型打谷机，但投放农村市场后发现根本卖不动，其原因是，该产品与一般人力打谷机相比虽然省力，但由于农村实行生产承包责任制以后，每个家庭经营的责任田有限，农民认为多花三四倍的钱来更换打谷机不划算，因而不愿意购买。

### (3) 形成保守思想

技术创新是一个经济过程，不是一般的经济活动，它的特殊性和固有的不确定性就使其风险显得更突出，更防不胜防。也正是由于这个原因，企业在开发高技术创新项目时成功率较低，投入难以见到效益，因而企业决策人员不愿意用过多的财力来冒很大的风险。目前，许多企业宁愿一揽子从国外引进成套设备而不愿自行开发，宁愿从事开发风险小、见效快的小项目，而不愿涉及风险大、收益高的大型项目。从而，形成了企业技术创新时

的战术式（而非战略式）开发倾向。

#### （4）产生畏惧心理

企业致力于产品结构调整和产品技术创新，但往往由于项目选择不当而屡屡失败，从而陷入一筹莫展的逆境。而且这种风险损失会更进一步影响该公司以及其他公司进行技术创新的积极性，构成对技术创新的心理障碍，前怕狼后怕虎，在这种状态下，失败是不可避免的，从而使企业进入一个对于技术创新的恶性循环之中，久而久之，必然会阻碍整个技术创新活动的开展。有些企业甚至在购买科研单位的现成技术时也对技术的可靠性、可行性持不信任态度；有些企业的决策者对技术创新项目的立项不敢拍板，特别是中小企业更是如此，因而延误了机会。调查资料表明，决策者因畏惧风险所造成的机会损失远远超过因冒险所造成的风险损失。

从以上分析中可清楚地看到技术创新风险对企业的危害极大。但企业若不进行技术创新，则要冒被市场所淘汰的更大风险。不进行技术创新，将不仅使企业失去发展的机会，而且也将使企业丧失生存能力。尤其是目前，市场竞争主要体现为产品的技术含量的竞争，因而市场竞争实际上是新产品质量的竞争。在这种情况下，企业在技术创新中处于不进则退的境地，因而大力开展技术创新活动是企业生存与发展的必然选择。

### 1.1.2 技术创新风险防范的作用

只有深入研究技术创新风险的特性、来源，掌握其运行规律，加以识别、测度、预警和控制，才能防患于未然，将风险降到最低，将可能的损失控制在可以接受的程度范围内，社会经济也只有未雨绸缪，才能顺利进行。防范技术创新风险的主要作用如下：

#### （1）企业生存和发展的需要

企业在技术创新中固然可回避风险，但风险是绝对的，回避是相对的，更不能一味地放弃技术创新的策略。只有树立正确的风险意识，培养抵抗风险的能力，正确进行风险决策，以便控制、消除和回避风险，提高技术创新成功率，避免技术创新陷入逆境，企业技术创新才能获得成功并形成较大的经济效益和市场优势。

第一，技术创新风险防范能促进技术创新项目实施决策的科学化、合理化，降低决策的风险水平。技术创新风险防范有利于企业减少或消除各种经济风险、技术风险、决策失误风险等，这对技术创新项目科学决策、正常经营具有重大意义。

第二，技术创新风险防范能为企业提供安全的经营环境，为处置技术创新项目风险提供了各种措施，从而消除企业的后顾之忧，使其全身心地投入到各种创新活动中，保证了技术创新的稳定发展。

第三，技术创新风险防范能够保障企业经营目标的顺利实现。技术创新风险管理的实施可以使企业面临的风险损失减少到最低限度，并能在损失发生后及时合理地提供补偿，从而能促使企业增加收入和减少支出，并获取稳定的、不断增长的盈利，保障企业目标的实现。

第四，技术创新风险防范能促进企业经营效益的提高。技术创新风险防范是一种以最小成本达到最大安全保障的管理方法，它将有关处置风险管理的各种费用合理地分摊到产品、过程之中，减少了费用支出；同时，技术创新风险防范的各种监督措施也要求企业各职能部门提高管理效率，减少风险损失，这也促进了企业经营效益的提高。

## (2) 社会发展进步的需要

技术创新风险的防范不仅对单个经济组织有重要意义,而且对整个社会的发展都有积极的作用,主要表现为:

第一,技术创新风险的防范有利于中国特色社会主义市场经济的健康发展。环境的剧变,竞争的加剧,资源的稀缺,我国的社会经济建设充满了风险。特别是随着我国加入WTO,我国经济与世界经济的接轨,经济建设需要更为科学而全面的风险防范机制。技术创新风险的防范,对于消除和控制社会经济建设中的不确定性,规范社会经济行为,保障我国社会主义市场经济的健康发展具有积极意义和重要作用。

第二,技术创新风险的防范有利于资源分配达到最佳组合,有利于提高全社会的资金使用效益,从而促进国民经济产业结构的优化。技术创新风险的防范不是消极地承担风险,而是积极地预防和控制风险。它可以在很大程度上减少风险损失,并为风险损失提供补偿,促使更多的社会资源和资金合理地向所需产业部门流动。因此,它有利于消除或减少风险存在所带来的社会资源和资金的浪费,从而促进社会资源和资金的良性运转和国民经济产业结构的优化。

第三,技术创新风险的防范有利于社会的稳定发展。技术创新风险防范的实施有助于消除风险给经济、社会带来的损失及由此而产生的各种不良后果,有利于社会生产的顺利进行,促进经济稳定发展和经济效益的提高,而且各组织通过项目风险管理对整个经济、社会的正常运转和不断发展起到了重要的稳定作用,使人们生活在一个安定的社会经济环境中,有助于经济的发展和人民生活水平的提高。

### 1.1.3 我国企业技术创新的风险问题

改革开放二十多年,我国经济高速发展,以工业技术和经济效益大幅度提高为主要内容的产业结构调整升级取得了较大成绩,已经形成了独立的、比较完整的工业体系,并且在改革开放的推动下,企业在技术创新上取得了显著的成就,从各项主要经济指标来看,很多地区经济已经进入中期工业化阶段,并呈现加速发展的态势。而且,我国在计算机软硬件技术、集成、网络、信息技术、生物技术、新材料、新能源等高新技术产业化方面也取得了显著成效。在以下方面有了突破性进展:第一,企业科研机构整体实力得到加强,以企业为主体的创新体系初步形成。20世纪80年代以来我国企业的科研机构、科研条件得到了较大改善,经费投入不断增加。第二,以科技攻关为先导,原始创新研究方面取得一定成效。工业方面重点抓了一批对我国工业经济增长有重大影响的科技项目,如光电子技术、软件和数字网络技术、基因工程、胰岛素等。第三,开发了一批具有带动作用的新产品,有力地推动了工业产品结构调整和产业升级。第四,一批先进适用技术在企业中得到推广应用,企业技术装备水平不断提高。第五,以高校合作为重点的产学研联合取得了一定进展,部分高校研究机构与企业共建技术中心和博士后工作站。第六,民营科技企业不断发展壮大,民营科研机构发展迅速。随着市场经济的建立和发展,申请创办民营的科研机构不断增多。运用民营机制推动科技进步,增加了技术创新的内涵。第七,高新技术产业取得明显成效,发展框架初步形成,高新技术产业已成为技术创新的重要组成部分。第八,为技术创新营造了较好的外部环境。我国制定了一系列科技法规和办法,使我国技术创新的政策环境、体制环境、产业配套环境得以不断完善,初步构筑起了加强技术创

新、发展高科技、深化科技体制改革、促进成果转化、调动科技人员积极性的科技法规体系。

虽然我国企业在技术创新上取得了显著的成就，但同时我们也应看到，几十年的工业经济增长基本上是靠大量的资金和人力实现的，技术起的作用不是很大，企业技术创新仍不能完全适应国民经济发展的需要。这说明我国企业技术创新能力不够，技术创新机制尚不健全、困难较多，存在的主要问题有以下几点：

#### (1) 体制环境尚不完善

技术创新的体制环境是指政府通过制定一系列法律、制度和法规及其执行来有效地保护技术创新者的合法权益，促进技术创新的总体进程，维护市场经济运行的公平原则，从而营造一种有利于促进技术创新的社会环境。中国目前面临的技术创新环境的制约因素，很大程度上就是由体制性障碍造成的。现存体制所提供的社会监督机制、社会激励机制、社会评价机制等结构尚没有形成技术创新活动良好的制度环境。

第一，政企关系不尽完善。一方面，政府职能转变的滞后和过多的行政干预，使许多企业的技术引进、技术改造带有浓重的政府行为色彩，导致企业仍然没有成为真正意义上的技术创新投资主体，企业、政府和科研机构的关系尚待理顺；另一方面，政府各机构对技术创新的管理协调不力，在技术创新基础设施建设等方面的投入不足，造成创新项目的选择存在盲目性，甚至出现了新的重复建设和投入的分散化现象。

第二，相关法规和政策体系尚待完善。我国的专利法、反不正当竞争法等执法不严以及其他法律制度的不健全在一定程度上阻碍了技术创新的步伐。此外，科技开发贷款政策、将科技开发经费打入成本政策、科技人员奖励政策、减免税政策、产业政策等是影响企业技术创新的重要方面，而在这些方面，我国的政策制定与执行显得落后。

第三，企业制度落后，现代企业制度尚未真正建立起来，企业未成为研究开发的主体。现代企业制度的核心是公司治理结构，由于真正意义上的公司治理结构还没有建立或运作得不规范，致使企业仍然是产权不清、政企不分，企业缺乏一套相对科学有效的激励—约束机制。其后果是，一方面使企业难以成为自主型的市场主体，创新的动力和压力不够，企业自主开发的产品少，缺乏竞争力；另一方面则导致企业的产权制度不明晰和管理机制的缺位，滋生了经营者的“道德问题”。

第四，企业未成为利益分配的主体。由于市场规范化的程度不高，使得创新企业和非创新企业的利益差别不大，技术创新的激励作用没有完全发挥出来，技术参与利益分配的技术创新激励机制没有形成，企业没有成为利益分配的主体。

#### (2) 投入要素不足

技术创新和发展的历史表明，无论什么时候，技术创新的规模和水平都是以整体投入为基础的，我国目前技术创新滞后的环境因素也与投入要素不足紧密相关。

第一，企业对技术创新资金投入严重不足。高新技术从来就是知识密集型与资本密集型产业共同作用的结果。从这个意义上讲，理想中的“少花钱，多办事”的办法在这里行不通。按国际惯例，技术开发资金只占销售额 1% 的企业难以生存，占 2.6% 的企业可以维持，占 5% 以上的企业才有竞争力。而 2002 年我国大中型企业 R&D 经费 81.7 亿美元，仅占产品销售收入的 2.3%，占世界的 1.1%，我国与发达市场经济国家之间的经济差距能否在短期内缩小，很大程度上取决于我国在高新技术方面的有效投资。

第二, 技术开发人员缺乏, 专业水平不高。衡量一个国家、一个企业技术创新能力强弱的标准之一就是人的因素, 如: 受高等教育或培训的人员的比例, 专业人才的知识结构等。据统计, 2002年, 我国2406家大中型企业中, 具有大专以上学历的技术开发人员51.8万人, 平均每个企业不足23人, 占职工总数的1.26%, 远远低于发达国家25%~30%的水平。同时, 每个企业的R&D机构中只有24.7名科学家和工程师, 仅占企业科学家和工程师总数的9.3%, 并且现有科技人员的作用也未能充分发挥出来。出现以上状况的原因主要在于三个方面: 一是我国人力资源结构单一, 质量不高, 缺乏能够参与国际市场竞争的高级管理人才; 二是我国科技人才流失、人才断层、科学家健康状况不佳等使得企业技术创新缺乏相应的人力资源供给; 三是我国缺乏适合技术创新人才成长的机制, 没有形成优胜劣汰的竞争环境和有效的监督机制和约束机制。

第三, 技术创新市场信息匮乏。我国企业在技术信息、市场信息、政策信息、制度信息等方面反应缓慢, 缺乏足够的信息支持。这造成企业在信息调查、收集、处理、预测、决策、反馈等方面的滞后。企业得不到相应的信息服务, 而陷入“被动创新”, 即“不创新死, 创新找死”。究其原因在于企业既不知创新进展, 也不知对手的创新策略, 而处于盲目创新状态。

### (3) 科技成果转化率低

对于技术创新, 我们绝不应该仅仅局限于技术的研究与开发, 还要把技术转移, 产品化、产业化等作为一个整体过程来分析和考察。技术创新能否成为一国可持续的经济增长点, 关键在于产业化。我国目前科技成果转化为现实生产力的能力弱, 高技术产业化程度低, 科技成果实现产业化的转化率不足20%, 远远低于发达国家的水平。虽然我国科技进步对经济增长的推动作用明显增强, 技术进步对经济增长的贡献率已达到30%左右, 但与世界发达国家70%左右的水平相比, 差距十分明显。其主要原因如下:

第一, 在于我国的科研远离利润或与利润关联不大。我国许多科研机构(包括大中专院校)信息闭塞, 与企业联系较少, 基本上是关起门来搞研究, 许多研究项目与实际需求联系不够, 转化成生产力的能力较低, 难以产生效益。

第二, 未形成有效的技术创新中介服务体系。在技术创新和科技成果转化中, 中介服务机构因其能有效地传递信息、协调产需、提高效率、降低成本而发挥着桥梁和纽带作用。对企业而言, 中介服务体系的支持和帮助不可或缺。但是, 我国技术创新中介机构普遍存在队伍素质不高和装备条件差等问题, 其场地、设施和服务水平都还不尽如人意。由于未形成互补的服务体系, 中介机构的运作往往各自为政, 单枪匹马, 其综合服务效能远未发挥出来, 还不能为企业的技术创新提供全方位的优质服务。

### (4) 技术的消化和吸收率低

大多数企业只重视把技术引进来, 掌握技术的基本情况, 达到提高国产化率的目的即可, 而忽视对技术详细的消化、吸收及进一步创新、开发, 导致对不少项目是低水平的重复引进。即便对技术进行改造, 起点也很低, 未能形成与工艺、技术、装备、试验加工、测试同步配套的整体改造。

以上诸多问题的存在, 无疑加大了企业技术创新的风险, 使企业技术创新能力不强, 抵御风险的能力低下, 企业难以形成核心能力, 在国际大环境下难以取得竞争优势。

正是在上述大背景下, 笔者将研究主题放到了我国企业技术创新风险的防范上, 尽管

以前人们对企业技术创新风险有过研究,但这些研究比较散乱,认识不够深入,缺乏规范性和系统性。从企业技术战略的角度,要求我们从更广的范围、更深的角度,使用更先进的方法来研究技术创新风险原理、风险决策和预警机制。本书正是以此作为研究的方向,力图通过对企业技术创新风险因素的识别,来准确度量创新中的风险大小,进而进行风险决策、预控,以期最终为企业技术创新活动提供有益的帮助。

## 1.2 国内外研究现状

随着人们风险意识的不断增强,风险管理思想也开始出现并得到快速发展。自20世纪30年代以来,风险管理在保险学、经济学、投资分析、决策分析中逐渐得到重视和应用。企业技术创新风险管理形成一个新的研究领域,则始于20世纪50年代。它一出现,就像晨曦光芒四射,为迎接现代科技和经济的挑战,提升企业的变化能力和竞争水平而形成一种强有力的研究方向。

### 1.2.1 关于风险管理的研究

风险管理是社会生产力、科学技术水平发展到一定阶段的必然产物,是人类文明演变过程中必定会出现的一环,是人类为了更好地生活而必然要采取的措施。风险意识的形成和增强,是风险管理产生的思想基础,高度的物质文明是风险管理产生的物质基础,运筹学、概念统计、控制论、计算机技术等为其提供了理论基础,近代的科学管理思想为其发展起到了积极的推动作用。

#### 1.2.1.1 风险意识的形成

从某种意义上说,风险管理的历史是随着人类文明的开端而开始的。人类早期风险管理意识的形成可分为三个阶段:

##### (1) 人兽争斗

当时社会处于原始的未开化时期,生产力极其落后,人们面临的主要风险是来自毒蛇猛兽的威胁,为了生存,人们不得不联合起来共同抗击猛兽的袭击;另一方面,为了更有效地打击野兽,他们开始研制一些原始的工具,这便是最古老的人类风险管理意识的萌芽。

##### (2) 人神争斗

随着社会生产力的提高,人与兽的斗争退居次要地位,而自然灾害和疾病成为人类安全的主要风险。当人们无法解释自然界中某一现象时,就认为这是神的意志。当灾害来临之时,他们只有祈求神的保佑,根据需要,创造了一个又一个神,编出了一个又一个神话故事。这些都反映了人们强烈的安全需求,促使人们的风险管理意识逐步增强。

##### (3) 互助共济

随着原始部落的出现及国家的形成,人们产生了原始的保险意识,即互助共济思想。人们可以团结一致共同抵御大自然的灾害、危险和外敌的入侵,如公元前4000年我国长江的皮筏商人就懂得运用损失分担的道理运送皮货。公元前916年的共同海损制度和公元前400年的船货押贷等,这无疑都属于风险管理思想的雏形。

随着18世纪工业革命的出现,社会生产力得到了空前发展,新技术、新工艺的普遍



运用,使生产规模不断扩大,社会财富不断涌现,国际贸易和国际市场空前扩大,新的风险损害也不断增加,尤其是随着社会化生产程度的提高,使得原来较为松散的社会联系变得十分紧密,这又进一步促使了人们安全需求的提高。在近代企业中,由于以下原因使得风险管理意识得到了普遍增强:

#### (1) 损失机会

随着科学技术突飞猛进的发展,项目的规模不断扩大,项目运行过程中任何疏忽大意都可能产生不可估量的巨大经济损失,特别是对一些高精技术项目,一次风险事故所造成的损失就可达到惊人的程度。

#### (2) 损害范围

由于社会化生产程度的提高,使得各部门之间联系变得越来越紧密,而且,一些项目所涉及的范围由地区扩展到全国,由国内扩展到国外。这使得风险事故虽在某一局部范围内发生,但其影响波及的范围无论在空间上或在时间上都可能很大。另外,高科技的运用,也给人类带来了前所未有的风险损害,如环境污染,臭氧层的破坏等,这不仅给人类经济造成巨大损失,也会极大地威胁人类的生存。

#### (3) 福利意识

随着生产力的不断发展,人类在提高物质文明的同时,也会采取种种措施来提高社会福利水平,而风险的存在会造成人们的忧虑和恐惧,从而降低人们的满足程度,风险的损害也会造成生产的破坏与生存的威胁,这两种情况都会造成社会福利水平的下降。因此,为了提高社会福利水平,人们不得不采用种种措施,以预防和消除风险造成的损害。

#### (4) 利润冲动

项目承担者能否取得预期利润,是其能否生存的根本标志。在市场经济条件下,经营者的直接冲动在于获得最大利润。然而只有高风险的项目才能获得超额利润。如新技术、新工艺、新材料的运用都可能产生巨额利润,也可能失败,这就迫使人们采取各种可能的措施,尽量避免可能出现的不利结果。

### 1.2.1.2 风险管理的发展

随着人类风险管理意识的不断增强,风险管理思想也开始出现,但并未形成完整的体系。进入20世纪以来,现代工业高度集中与垄断,跨国公司和跨国集团大量出现,各种经济关系日趋复杂,这就必然导致竞争激烈,投资风险增大,稍有不慎就可能造成巨大损失,甚至破产。各经济单位为防止风险事故的发展带来的损失,必须全面了解所面临的全部风险,以及可供选择的各种处理方案,但任一处理方案的设计和实施都会花掉一笔费用,这就必然会迫使他们考虑如何以最小的支出取得最大效益的问题。各单位的这种内在需求是风险管理产生的重要原因。

风险管理是直接从事一般企业管理中的安全管理和保险管理中引申和发展起来的。在西方国家的大中型企业中,有专门负责保险和安全管理的人员,他们研究如何能以最少的费用取得所需的安全保障。要实现这一目标,必须对其所面临的各种风险进行全面识别、估测、评价。然后对所有风险发生的可能性、造成后果的严重性、处理所需支付的费用等进行综合分析,并在此基础上制定和实施项目风险处置方案。这一活动无疑直接促进了风险管理的产生,并使其迅速在全球范围内发展。

第一次世界大战后,战败的德国发生了严重的通货膨胀,造成经济衰竭,因此提出了