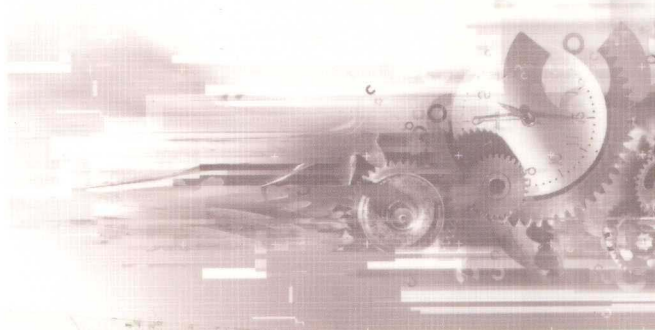


期权定价理论在资产评估中的应用研究

王雪荣 著



期权定价理论作为一种资产评估工具，
从动态视角综合考虑环境的不确定性
的影响。

现实环境，
界定了期权定价理论在资产评估中的应用领域，
并对已有期权定价模型进行评估和修正。



南京大学出版社

期权定价理论在资产评估中的应用研究

王雪荣 著



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

期权定价理论在资产评估中的应用研究 / 王雪荣著

— 南京 : 南京大学出版社, 2013. 12

ISBN 978-7-305-12605-5

I. ①期… II. ①王… III. ①期权—应用—资产评估—研究 IV. ①F20

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 308666 号

著 王雪荣



出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
网 址 <http://www.NjupCo.com>
出 版 人 左 健

书 名 期权定价理论在资产评估中的应用研究
著 者 王雪荣
责任编辑 唐甜甜 周春芳 何斌锋 编辑热线 025-83594087

照 排 南京南琳图文制作有限公司
印 刷 南京人民印刷厂
开 本 710×1000 1/16 印张 10.75 字数 170 千
版 次 2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-12605-5
定 价 35.00 元

发行热线 025-83594756
电子邮箱 Press@NjupCo.com
Sales@NjupCo.com(市场部)

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

前言

21 世纪,人类进入知识经济时代,知识成为生产力中最主要的因素。在这样的经济和技术环境下,技术发展和应用的市场前景都十分不确定,未来存在大量的投资机会和增长机会,这些增长机会对企业价值有很大的影响。社会经济环境发生的这种重大变化导致资产评估对象的内涵和外延也发生了许多变化,直接影响评估方法的应用和发展。

传统资产评估方法有成本法、市场法和收益法,主要从静态对资产进行评估,没有考虑市场的不确定性以及资产的潜在价值能够给所有者带来的收益,实际上是一种规避风险的做法,缺乏灵活性,与客观环境不相符。

期权法作为一种资产评估工具,从动态方面综合考虑了环境的不确定性和管理柔性对企业战略的影响,认为不确定性具有市场价值,企业在进行决策时可以根据周围环境的变化而改变策略,这正好弥补了传统方法的不足。正是由于期权法具有这种独特的优势,在国内资产评估领域中系统地引入期权定价法已成为一种必然的选择,中国资产评估协会也已经制定并于 2012 年 7 月 1 日开始实施《实物期权评估指导意见》(试行)。虽然期权定价法具备各种优点,但它并不是当前主要的资产价值评估方法,也没有在评估实务界得到广泛应用,主要原因有以下几点:(1) 期权定价法在评估中的应用理论尚不成熟;(2) 我国市场经济还不够完善;(3) 企业信息披露的速度和真假也会影响评估结果。本书正是基于评估界在使用该方法时所面临的实际问题与困境展开分析与探讨:首先,厘清了期权定价法引入评估界后对应的概念、定义、模型与修正;其次,深入研究了期权定价法在评估界的应用领域、使用的限制条件、参数的界定与选择;再次,分别研究了在不完全市场和没有连续交易情况下使用期权法的基本假设与评估模型的选择和确立;最后,探讨了期权法在实际运用中的难点问题,期权法应用的规范化标准、参数选择与利用标准,期权法在实施过程中的信息管理等关键问题。

本书的主要内容包括:(1)评价客体的期权特征分析与应用领域界定。主要研究涵盖期权固有特征分析;评估对象所对应的期权特征分析,包括资产价值中的隐含期权分析,不确定性影响分析与不可逆性影响分析;评估对象所包含的期权种类分析;确定期权法在资产评估中的应用领域。(2)应用期权法评估的限制条件与基本假设研究。主要研究涵盖每一种适合资产评估的期权法模型所对应的基本假设;期权计算的限制条件与信息需求;在不完全市场中风险中性变量的估计;在没有连续交易情况下的复制误差研究。(3)评估中期权法模型建立方法、路径研究。主要研究涵盖应用于期权法评估的评估客体中期权特征类型;评估客体价格运动方式;将价值波动与实际资产相联系的结构模型;期权法计算模型选择方法、依据;模型适用性分析。(4)期权法评估程序、参数选择与确定研究。主要研究涵盖期权法评估的规范化程序;参数的选择与确定,包括标的资产价值的确定、期权执行价格的确定、无风险收益率的确定、期权执行日期的确定、标的资产收益方差的确定、价值漏损估计。

在本书研究的基础上,需要进一步研究分析以下内容:(1)金融市场不完善,各种投机和套利行为严重影响数据的真实性,如何考虑这些影响;在利用期权定价法之前需要作出几个重要的假设,而这些假设在实际中大多不成立,如何在方法使用时考虑这些实际因素。(2)期权法应用的规范化标准、参数选择与利用标准,期权法实施过程中的信息管理等关键问题,只有进一步深入研究,才能真正实现期权法的有效应用。

本书基于中国资产评估协会竞标课题“期权法在资产评估中的应用问题研究”(4201022009)的成果整理提炼而成。在此,感谢中国资产评估协会的李挺伟、赵金娥等领导的支持与帮助;感谢吴建敏等课题中期鉴定组专家们给出的中期修改意见;感谢参与本研究的许婷、刘小峰、葛世龙等老师,以及韩娟娟、马妍妍、潘杰、张立峰、叶锦华、王丽娟、杨婕妤、徐杰宇、王倩、孙劼、黄沛文等研究生,他们在研究和整理专著过程中付出了的大量时间与精力;感谢南京大学出版社的编辑唐甜甜、周春芳、何斌锋等老师,他们对书稿提出了宝贵的修改意见;感谢我的工作单位南京财经大学的大力支持,使专著得以顺利出版;特别感谢本课题的前期合作研究者——沃克森(北京)国际资产评估有限公司的王建辉副总,愿他在他国一切安好。

本书可作为资产评估、金融工程等方向的研究生辅助教材,以及资产评

估本科专业参考书;也可作为评估界工作参考工具书,特别是在进行专利、商标、品牌、技术资产、智力资产、资源评估、证券价值评估、研发项目评估、企业并购评估等具有期权价值特征的评估时,可提供重要的参考价值。

期权定价理论在资产评估中的应用研究,需要评估理论界高度集中精力并花费时间去探讨,需要非凡而丰富的知识技巧去建模,需要评估实务界不断地积累经验,大量地收集信息,逐步建立完善的期权评估数据库。限于我的经验、学识和创新能力,书中错、谬、浅、漏在所难免,敬请各行各业人士不吝赐教,非常感谢。

王雪荣

2013 年 10 月 26 日

于南京财经大学校园

目 录

前言	1
第一章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的	4
1.3 研究意义	4
第二章 期权法运用于资产评估的国内外研究现状	5
2.1 国外研究现状	5
2.1.1 期权法的理论研究	5
2.1.2 期权法的应用研究	9
2.2 国内研究现状	12
2.2.1 传统方法与期权法的差异分析研究	13
2.2.2 期权法的应用研究	14
2.3 研究述评	16
2.3.1 理论研究方面	16
2.3.2 应用研究方面	17
第三章 评估对应的期权理论分析	20
3.1 期权法的内涵及分类	20
3.1.1 期权法的内涵	20
3.1.2 期权法的理论基础	21
3.1.3 期权法的分类	24
3.2 期权法的固有特征	32
3.2.1 金融期权的固有特征	32
3.2.2 实物期权的固有特征	32
3.3 评估对象中的期权特征分析	33

3.3.1	不确定性影响分析·····	34
3.3.2	不可逆性影响分析·····	36
3.3.3	不同应用领域的期权特征分析·····	37
3.4	期权法在资产评估中的应用领域分析·····	43
3.4.1	金融资产评估领域·····	43
3.4.2	实物资产评估领域·····	44
3.4.3	无形资产评估领域·····	52
3.4.4	企业价值评估领域·····	54
3.5	期权定价模型的适用性分析·····	57
3.5.1	期权法在石油投资项目经济评价中的适用性分析·····	57
3.5.2	期权法在技术类知识产权评估中的适用性分析·····	58
3.5.3	期权法在网络企业投资评估中的适用性分析·····	59
第四章	资产评估中的期权定价模型研究 ·····	62
4.1	评估对象价格运动方式研究·····	62
4.1.1	评估对象价格运动的特点·····	62
4.1.2	评估资产价格运动方式·····	63
4.1.3	不同资产分布下的实物期权定价模型·····	65
4.2	基于价值波动的结构性模型研究·····	74
4.2.1	期权法定价原理分析·····	74
4.2.2	基于价值波动的完全市场条件下期权定价方法研究·····	76
4.2.3	完全市场下无套利期权定价模型·····	89
4.2.4	非完全市场下的期权定价模型·····	98
4.2.5	期权博弈定价模型·····	99
4.3	模型的基本假设与修正·····	101
4.3.1	期权定价模型所对应的基本假设·····	101
4.3.2	期权法的限制条件和信息需求·····	103
4.3.3	模型的选择方法与依据·····	104
4.3.4	模型的修正·····	108
第五章	案例分析 ·····	109
5.1	期权法在知识产权价值评估案例中的模拟分析·····	109
5.1.1	A 研究机构拥有发明专利的概况·····	110

5.1.2 A 研究机构拥有的发明专利的影响因素分析	113
5.1.3 收益现值法评估 A 研究机构拥有的该项专有技术	120
5.1.4 实物期权法模拟评估 A 研究机构拥有的该项专利权 ...	128
5.1.5 运用期权博弈理论对该项专利投资进行决策	131
5.2 期权法在项目投资中的应用	131
5.3 期权法在研发资金价值评估中的应用	135
5.3.1 问题的提出	136
5.3.2 理论分析:研发资金和实物期权.....	136
5.3.3 实证分析	138
5.3.4 模型	138
5.3.5 结论	139
5.3.6 未来的发展	139
5.4 期权法在中国电信 3G 项目价值评估中的应用	139
5.4.1 电信 3G 项目背景及相关数据的取定	139
5.4.2 电信 3G 项目的收入预测	144
5.4.3 电信 3G 项目的投入及费用测算	145
5.4.4 电信 3G 项目的期权价值计算	148
参考文献.....	152

第一章 绪 论

1.1 研究背景

21 世纪,人类进入知识经济时代,知识成为生产力中最主要的因素。正因为如此,自人类社会进入 21 世纪以来,许多发达国家(例如美国、日本)为了确保它们在国际上的优势地位,使其在日益激烈的国际经济贸易竞争中立于不败之地,相继制定并推行其国家知识产权战略;一些较发达国家(例如韩国等)为了迎头赶上或者超过发达国家,也在制定国家知识产权战略;还有许多发展中国家(例如印度等)为了在国际经济贸易领域获得尽可能多的利益,也将国家知识产权战略提到了议事日程。当今的世界各国,之所以将知识产权战略提高到如此至高无上的地位,其原因大家都清楚地知道:未来世界的竞争将主要是技术和智力资源的竞争,最终必定转化为知识产权的竞争。当前,国外跨国公司和大企业集团都十分重视运用知识产权战略与策略谋划自身的健康、快速、可持续发展,巩固和发展自身的竞争优势,并以此为手段抢占市场竞争的制高点,知识产权已成为跨国公司争夺世界市场、谋求更大利润的主要工具。特别是随着跨国公司采取以知识产权为基础的“技术—专利—标准”战略,以及策略性技术联盟的出现,跨国公司利用知识产权优势谋求市场竞争更大优势的特征更加明显和突出,这使技术进步对经济的贡献明显超过资本和劳动的贡献。一些国家,特别是发达国家,已经将知识产权保护提高到国家发展战略的高度,纷纷把制定国家知识产权战略作为提升国家竞争力的重要手段。积极推进本国的知识和科技的创新、转移和扩散,谋求本国的知识产权在海外得到更加有力地保护。美国、日本、韩国由于成功地实施了知识产权战略,使知识产权在经济增长中的贡献率达到 70% 以上。

当前,我国正处于高科技产业飞速发展时期,高科技产业已经成为我国

科技创新的主体,是推动产业结构升级,实现经济增长方式根本转变的第一动力和新的经济增长点。2008年6月,国务院颁布的《国家知识产权战略纲要》明确提出,要建立知识产权价值评估制度,鼓励知识产权转化运用,引导企业采取包括知识产权质押在内的多种方式实现知识产权的市场价值。只有大力发展知识产权资产评估事业,努力克服知识产权交易的障碍,才能促进知识产权转化为现实生产力、市场竞争力和文化软实力,才能提高实施国家知识产权战略的绩效。

随着金融衍生品市场的发展,与期权相关的金融衍生品愈来愈多,在当今新经济的市场环境下,以信息技术、信息产业为龙头的高新技术和产业迅猛发展,显著地提高了整个社会的劳动生产率,导致经济结构和产业增长模式发生很大改变,在这样的经济和技术环境下,技术发展和应用的市场前景都十分不确定,未来存在大量的投资机会和增长机会,这些增长机会对企业价值有很大的影响,社会经济环境发生的这种重大变化导致资产评估对象的内涵和外延也发生了许多变化,这直接影响评估方法的应用和发展。

传统评估资产的方法有成本法、市场法和收益法。其中成本法是根据资产的建造过程,按照评估时的市价重新计算其价值,最常用的是重置成本法,这种方法是基于过去的信息来对资产进行估价,不能反映资产未来的价值,容易造成资产价值的低估或者高估;市场法是在市场中选择几个参照物,针对所评估资产的情况对其进行修正,得出其价值,这种方法虽然能够体现资产的市场价值,但是有些资产由于垄断性或者专有性,参照物的选取有一定的局限性,比如专利权等,故这种方法只能用在市场中有相似资产交易的情况下;收益法是对资产未来收益的折现,这种方法考虑了资产未来能给所有者带来的收益,但是这种方法的使用前提是:企业持续经营,并且经营环境没有大的变化。没有考虑环境的不确定性,把环境的变化作为一种不好的信息,没有充分认识到环境不确定性所能带来的价值,而且是不确定性越大,价值越大,同时也没有考虑到经营的灵活性和管理柔性,也就是经营者可以根据环境的变化调整资产投资战略,在有利环境下才进行投资,也可以推迟资产的投资。传统的三种资产评估方法主要是从静态对资产进行评估,并没有考虑市场的不确定性和资产的潜在价值能够给所有者带来的收益,实际上是一种规避风险的做法,缺乏灵活性,与客观环境不相符。

在当今的市场条件下,决策者经常需要在非常不确定的环境下先作出

一些重要的战略投资决策,此时的市场规模、进入市场的机会、开发成本、竞争者的行动方案等都是未知的。在这种情况下,由于传统的投资决策工具存在一定的缺陷,利用传统投资工具评估的结果,往往会引起投资者的犹豫不决和担心害怕,并且决策者有一种在黑暗中决策的感觉。另外,由于决策者要求要做的和现有决策工具所能够做的存在巨大的差别,因此,决策者经常在不依靠数据分析的情况下,做出有关公司未来发展非常重要的投资决策。随着外部经济环境变化速度的加快和变化幅度的加大,越来越多的研究人员和实际工作者感觉到传统的投资决策分析与公司的实际决策存在较大差异,如果遵循这些传统的投资分析方法的结论,常常会导致错误的投资决策或者使得投资者失去一些有利的投资机会。

期权法作为一种资产评估工具,它从动态方面综合考虑了环境的不确定性和管理柔性对企业战略的影响,认为不确定性具有市场价值,企业在进行决策时可以根据周围环境的变化而改变策略,这正好弥补了传统方法的不足。正是由于期权法具有这种独特的优势,在国内资产评估领域中系统地引入期权定价法已成为一种必然的选择,它被广泛运用于专利、商标、品牌、技术资产、智力资产、资源评估、证券价值评估、研发项目评估、企业并购评估等评估领域的学术研究,主要是由于企业的无形资产通常具有某些实物期权的特点,特别是一些高科技企业的资产主要包括了未来可能给投资者带来超额利润的专有技术和专利权等无形资产。学者们意识到利用期权法作为评估工具能够避免传统评估方法使用的假设条件不贴近现实评估环境需求,如传统方法无法考虑:(1)不确定性的影响。收入与成本的不确定性(收益法中假设其是确定的)、技术的不确定性、市场的不确定性等对企业价值的影响。(2)可逆性的影响。不可逆性同样是在 NPV 方法应用中无法避免的一个难题,它的存在使传统 NPV 方法高估了投资项目的价值,进而从定价方法上导致项目失败风险的增加,而实物期权方法则克服了这一问题。(3)等待价值与管理弹性的价值的影响。这些影响在使用传统方法评估时往往都属于价值遗漏。因此,当期权法被引入评估业后,就成为研究的热点问题,人们渐渐体会到它的本质特点,把它运用于更贴近于现实的无形资产评估环境。

1.2 研究目的

本研究通过分析期权法的内涵特征以及实物资产的特征,对期权法在资产评估中的应用领域进行界定,并根据不同资产的价格运动方式,分别选择不同的期权定价模型对其价值进行评估,在此基础上,对被评估资产所处的现实环境进行分析,对原有的期权定价模型进行修正,以便于实物界能够更好地理解、掌握期权法,并更好地运用。

1.3 研究意义

期权定价法虽然具备各种优点,但它并不是当前主要的资产价值评估方法,这主要是因为:(1)其理论尚不成熟,存在着一些有待解决的问题,期权定价模型还需要完善,如在利用期权定价法之前需要几个重要的假设,而这些假设的情况在实际中大多不成立。(2)金融市场不完善,各种投机和套利行为严重影响到数据的真实性。特别是在我国,由于金融市场发展较晚,各方面的经验不足,这使得金融市场数据的参考价值有限。这使得以金融市场数据作为基础的期权定价法所得到的评估结果的参考价值变小。(3)企业信息披露的速度和真假也会影响评估结果。企业的大部分重要信息如无形资产、人力资源等因素很难被评估者准确的掌握,这就有可能出现投资价值的高估或低估等情况,从而影响到评估的结果。本课题的研究正是基于解决这些评估界在使用该方法时所面临的实际问题与困境,针对评估界对期权法所需,厘清其引入评估界后对应的概念、定义、模型与修正;深入研究其在评估界的应用领域、使用的限制条件、参数的界定与选择;在不完全市场和没有连续交易情况下使用期权法的基本假设与评估模型选择与确立;以及期权法在实际运用中的难点问题、期权法应用的规范化标准、参数选择与利用标准、期权法实施过程中的信息管理等关键问题,才能真正实现期权法为我所用。因此,对期权法进行针对性的深入研究具有理论价值、政策依据与实践指导意义。

第二章 期权法运用于资产评估的国内外研究现状

2.1 国外研究现状

国外学者对期权法的研究开展的比较早,首先是对金融期权理论以及运用的研究,随着金融市场的不断发展和应用领域的扩展,特别是对传统评估方法的质疑,期权法作为一种新的方法被引入到资产评估领域。目前,对期权法的研究主要集中在理论研究和应用研究两个方面。

2.1.1 期权法的理论研究

最早的期权模型是法国数学家 Louis Bachelier 于 1909 年在《投机理论》一文中提出的。Kiyoshi Ito 在 20 世纪 40 年代末 50 年代初发展的随机积分成为后来金融领域中的基本数学工具。从 20 世纪 60 年代开始,期权定价理论得到不断的发展,主要有:斯普里克尔的看涨期权价格模型、博内斯的最终期权定价模型、萨缪尔森的欧式看涨期权模型。现代期权定价模型的最新革命始于 Fischer Black 和 Myron Scholes(1973)在金融领域取得的重大的突破^[1]。1973 年 5 月,美国芝加哥大学教授 Fischer Black(费雪·布莱克)和斯坦福大学教授 Myron Scholes(美隆·斯科尔斯)在 *Journal of Political Economy*(政治经济学杂志)上发表了开创性论文——“The pricing of options and corporate liabilities”(期权和公司负债的定价),在不支付股票红利的情况下,推导出股票衍生产品价格必须满足的偏微分方程,并依据约束条件,成功地推导出欧式看涨期权和看跌期权精确的定价公式,使期权和其他衍生证券的定价理论获得了突破性的进展。同年,哈佛大学教授 Robert C. Merton(罗伯特·莫顿)在 *Bell Journal of*

Economics and Management Science (贝尔经济与管理科学杂志)上发表了开创性论文“Theory of rational option pricing”(理性期权定价理论),他在更一般的框架下,对期权定价的各种定量关系进行了深入分析,在若干方面又做了重要推广,这两篇开创性论文使期权定价理论取得了突破性的进展^[2]。这一期权定价模型刚一公布,芝加哥期权交易商们马上意识到它的重要性,很快将其程序化并应用于刚刚营业的芝加哥期权交易所。这一模型及衍生模型对市场参与者从事期权对冲及定价等行为产生了巨大的影响,对金融创新和各种新型金融产品的发展起到了重大的推动作用。为此,1997年瑞典皇家科学院授予罗伯特·默顿和美隆·斯科尔斯诺贝尔经济奖,以表扬他们在应用数学方法解决金融衍生品的定价问题所做出的突出贡献。

任何理论都要经过实证的检验,自布莱克—斯科尔斯期权定价模型公开发表以来,许多经济学家对这一模型进行了大量的实证检验,但是检验的结果却并不都支持布莱克—斯科尔斯期权定价模型。例如,布莱克和斯科尔斯(1972)发现该模型高估方差大的期权、低估方差小的期权,盖尔特金等(1982)除发现与布莱克和斯科尔斯相似的实证研究结论外,还发现该模型高估实值期权的价格,而低估虚值期权的价格。此外,其他学者还发现该模型存在“波动率微笑”和“后尾”等市场异象。于是,布莱克、斯科尔斯等许多学者不断探索该模型所存在的问题,探究导致上述这些市场异象的原因及改进方法。

斯科尔斯(Scholes, 1976)考虑了税收对期权价格和复制投资组合策略中股票和债券的指定混合物产生的影响后,对基本的布莱克—斯科尔斯模型进行了调整。针对波动率的微笑效应,Black和Cox(1976)提出了常弹性波动率模型。Geske(1979)将企业股票看做标的资产是企业价值的期权,通过复杂的推导,得出了复合期权模型(compound option model)。康斯坦丁尼德斯和斯科尔斯(Constantinides and Scholes, 1980)以及康斯坦丁尼德斯和英格索尔(Constantinides and Ingersoll, 1984)也分析了税收对证券价格的影响,他们通过在有个人所得税的背景下,推导出了投资者期权(就进行的投资选择何时实现收益和遭受损失)的价值。利兰(Leland, 1985)、菲格利维斯基(Figlewski, 1989)、霍奇斯和纽伯格(Hodges and Neuberger, 1989)、博伊尔和沃斯特(Boyle and Vorst, 1992)及本赛义德、莱内、帕格斯

和沙因克曼(Bensaid、Lesne、Pages、Scheinkman, 1991)研究了存在交易成本条件下的期权定价和不完全套期保值的风险。吉尔斯特和李(Gilster and Lee, 1984)、巴伦和詹森(Barron and Jensen, 1990)以及伯格曼(Bergman, 1991)推导出了无风险借贷利率之间存在利差时的期权定价。

期权定价方法可以应用于那些标的资产价格动态服从于扩散过程和泊松驱动随机过程的期权,考克斯和罗斯(Cox and Ross, 1976)、琼斯(Jones, 1984)、鲍尔和托罗斯(Ball and Torous, 1985)以及奥瑟(Aase, 1988)研究了标的证券价格动态服从扩散过程和泊松驱动随机过程组合过程的期权。赫尔和怀特(Hull and White, 1987)以及约翰逊和香农(Johnson and Shanno, 1987)斯科特(Scott, 1987)、威金斯(Wiggins, 1987)及戈登堡(Goldenberg, 1991)研究了价格动态服从具有随机方差率扩散过程的期权定价。考克斯和罗斯(Cox and Ross, 1976)以及考克斯、罗斯和鲁宾斯坦(Cox, Ross and Rubinstein, 1979)推导出了其他类型过程的期权定价方程。格斯克(Geske, 1977, 1979)利用布莱克-斯科尔斯方法推导出了复合期权(例如买入期权的期权)的价格,使用他的方法可以求出支付股息时的股票期权价格的闭型解。格斯克和约翰逊(Geske and Johnson, 1984)提供了美式看跌期权的无限序列解。鲍尔和托罗斯(Ball and Toros, 1983)、布伦南和施瓦茨(Brennan and Schwartz, 1983)、谢弗和施瓦茨(Schaefer and Schwartz, 1987),以及布莱克、德曼和托伊(Black, Derman and Toy, 1990)评价了政府债券和其他无违约债务的期权。约翰逊和斯塔里茨(Johnson and Stulz, 1987)研究了违约对期权合约本身的价格影响。马格雷贝(Margrabe, 1979)分析了用一种风险资产换取另外一种风险资产期权的定价问题。费希尔(Fischer, 1978)发展了随机执行价格的期权定价公式,并且用它来评价指数债券。斯塔里茨(Stulz, 1982)解决了支付两个风险资产价值的最大值或最小值的期权定价问题。约翰逊(Johnson, 1987)将斯塔里茨的分析推广到了 n 个资产的情形。默顿、斯科尔斯和格拉德茨坦(Merton, Scholes and Gladstein, 1978, 1982)利用历史股票收益模拟了包含期权投资组合的期权策略收益行为。

现实中交易量最大的期权市场都进行期货期权的交易。在假设利率不变的情形下,布莱克(Black, 1976)推导出欧式期货期权的定价公式。拉马斯瓦米和森达里桑(Ramaswamy and Sundaresan, 1985),以及贾罗

(Jarrow, 1987) 将分析推广到随机利率的情形。布伦纳、库尔塔登和苏布拉哈马尼亚姆 (Brenner, Courtadon and Subrahmanyam, 1985)、惠利 (Whaley, 1986)、奥弗达尔 (Overdahl, 1988) 研究了提前执行对美式期货期权价格的影响。加曼和柯尔哈根 (Garman and Kohlhagen, 1983)、格拉贝 (Grabbe, 1983)、夏斯特里和坦登 (Shastri and Tandon, 1987)、若里翁 (Jorion, 1988) 以及梅利诺和特恩布尔 (Melino and Turnbull, 1990) 发展了外汇期权定价模型。埃坦和哈帕斯 (Eytan and Harpaz, 1986) 分析了几何价值线指数期货和期权的定价。总之, 金融期权的研究文献十分丰富, 取得了一系列重要的研究成果, 为金融期权的应用奠定了坚实的理论基础, 同时金融期权理论得到了广泛的应用和普遍认可。归纳总结金融期权的理论体系和分析总结国外成功的应用实践, 为金融期权理论在我国的应用奠定了坚实的理论基础, 并提供了案例支持。

1976 年, John Cox 和 Stephen Ross 将风险中性定价法引入期权定价分析, 此后又创立了二叉树期权定价模型, 开始研究对具有多个不确定因素和多个决策期的复杂期权定价问题^[3]。

最先对期权定价理论在项目投资领域的应用进行深入研究的是斯特沃特·梅耶斯 (Stewart Myers) 教授。他于 1977 年首次提出, 把投资机会看作增长期权的思想观念, 认为管理柔性和金融期权具有一些相同特点。人们逐渐认识到: 可以利用期权定价方法对更广泛意义上的“或有索取权”的权利价值进行分析, 从而使得期权定价理论在投资决策分析中得以广泛应用。由于这种期权是针对实物投资的一系列非金融性选择权, 其标的物不再是股票、债券、期货等金融资产, 而是某个具体实物投资项目所对应的设备、土地和厂房等实物资产, 所以被称为实物期权^[4]。

1978 年 Margrabe 对风险资产置换期权进行了定价, 此后 Stulz 和 Johnson 等人扩展研究了多个风险资产置换的期权定价问题。Margrabe 等人对风险资产置换期权的定价分析也为放弃期权和转换期权等实物期权的定价研究提供了很大的帮助。1979 年, Geske 对一个复合期权进行了定价, 这一研究成果后来被应用于对增长期权的定价分析^[5]。这可以说是期权理论运用于公司理财研究的初始阶段。

20 世纪 80 年代末, 以期权定价理论为指导的实物期权评估理论的研究进入鼎盛时期, 该理论是现代美国上市公司进行价值管理、价值评估、兼