

GONGSI YANFA TOURONGZI JUECE JIAZHI JI  
CHUANGXIN JILI ZHENGCE YINSU YINGXIANG

# 公司研发投融资决策价值 及创新激励政策因素影响

肖 虹 / 著



吉林大学出版社

公司研发投融资决策价值

---

及创新激励政策因素影响

肖虹 著

吉林大学出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

公司研发投融资决策价值及创新激励政策因素影响/ 肖虹著. —长春:

吉林大学出版社, 2010. 11

ISBN 978 - 7 - 5601 - 6619 - 3

I. ①公… II. ①肖… III. ①公司—投资—企业管理②公司—融资—  
企业管理 IV. ①F276. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 216175 号

书 名: 公司研发投融资决策价值及创新激励政策因素影响

作 者: 肖虹 著

责任编辑、责任校对: 曲天真

吉林大学出版社出版、发行

开本: 880 × 1230 毫米 1/32

印张: 6.875 字数: 200 千字

ISBN 978 - 7 - 5601 - 6619 - 3

封面设计: 创意广告

长春市利源彩印有限公司 印刷

2010 年 12 月 第 1 版

2010 年 12 月 第 1 次印刷

定价: 30.00 元

版权所有 翻印必究

社 址: 长春市明德路 421 号 邮编: 130021

发行部电话: 0431 - 88499826

网 址: <http://www.jlup.com.cn>

E-mail: [jlup@mail.jlu.edu.cn](mailto:jlup@mail.jlu.edu.cn)

# 前 言

本书为肖虹教授所主持的教育部人文社会科学研究一般项目“公司研发投融资决策价值及创新激励政策因素影响：实物期权分析与实证检验”（项目批准号 07JA630016）的最终研究成果。同时，也是肖虹教授所主持的国家自然科学基金面上项目（批准号 70972112）的阶段性研究成果。

本书针对公司 R&D 投资决策，运用实物期权理论对其价值评价等问题进行了探讨。与此同时，运用数值求解与敏感性分析、模拟仿真、统计实证方法对相关理论结论进行了检验分析。其中，模拟仿真主要采用 LSM 算法与 EAV 算法相结合的蒙特卡罗模拟方法进行，而相应的实证检验则选择从较广义的角度进行，即只要该检验假设的提出与实物期权理论结论相关，都可将其视为关于 R&D 投资决策期权理论命题的检验。

在结构上，全书共分为五章。第一章为导论。主要介绍本书的研究背景与动机，进行文献述评，并对相关的主要概念予以界定。第二章为公司 R&D 投资决策价值的实物期权理论与基本模型检验。主要在回顾公司 R&D 投资决策价值评价方法的研究文献基础上，对公司 R&D 投资决策价值的实物期权原理及其实物期权基本模型进行分析与数值模拟检验。第三章为公司 R&D 投资决策的融资效

应及其经济后果期权分析与实证检验。主要对公司 R&D 投资决策价值的融资约束效应及技术效率后果、公司 R&D 投资公告市场反应与融资约束效应关系、公司 R&D 投资决策的债务融资效应与盈余管理问题进行研究及检验。第四章为竞争环境下公司 R&D 投资决策的期权博弈价值分析与实证检验。首先,介绍了竞争环境下公司 R&D 投资决策的期权博弈价值理论基础。其次,对竞争环境下公司 R&D 投资的实物期权博弈价值模型进行了介绍分析。第三,对竞争条件下的双寡头垄断阶段中 R&D 投资期权博弈价值进行了数值模拟检验。最后对竞争环境下 R&D 投资公司估值与生命周期效应进行了期权分析与实证检验。第五章为公司 R&D 投资决策的激励政策效用期权分析与检验。其中,着重对公司 R&D 投资的税收激励政策效用、R&D 会计准则规范国际趋同后果与执行动机进行了期权分析与检验,同时,也对 R&D 投资的政府财政、金融投入效用进行了检验比较。

本书的写作主要由项目主持人肖虹教授完成。同时,也得到了项目课题组其他成员的大力支持,其中本书第五章第一节由肖虹教授与其指导的硕士研究生吴志娟合作完成,第四章第二节的第三点由肖虹教授与项目组成员李志伟博士合作完成。

作 者

2010 年 9 月 于厦门

# 目 录

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 第1章 导论 .....                                      | 1  |
| 1.1 研究背景与动机 .....                                 | 1  |
| 1.2 研究文献述评 .....                                  | 6  |
| 1.3 主要研究内容、结构与相关概念界定 .....                        | 16 |
| 第2章 R&D 投资决策价值的期权理论演进与基本模型模拟 .....                | 24 |
| 2.1 R&D 投资决策价值评价方法演进回顾 .....                      | 24 |
| 2.2 公司 R&D 投资期权模型设计应考虑的决定因素 .....                 | 29 |
| 2.3 R&D 投资决策价值的期权模型数值求解及模拟 .....                  | 34 |
| 2.4 本章小结 .....                                    | 41 |
| 第3章 公司 R&D 投资决策的融资约束因素影响：<br>期权分析与检验 .....        | 42 |
| 3.1 公司 R&D 投资的融资约束效应及其技术效率经济后果<br>期权分析与实证检验 ..... | 42 |
| 3.2 公司 R&D 投资公告市场反应的融资约束效应期权分析<br>与实证检验 .....     | 60 |
| 3.3 公司 R&D 投资决策的债务融资效应与盈余管理 .....                 | 73 |
| 3.4 本章小结 .....                                    | 91 |

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| <b>第4章 竞争环境下公司 R&amp;D 投资决策的期权博弈分析与实证检验</b> | <b>94</b>  |
| 4.1 竞争环境下公司 R&D 投资决策的期权博弈理论基础               | 94         |
| 4.2 竞争环境下 R&D 投资的实物期权博弈模型分析与数值模拟            | 97         |
| 4.3 竞争环境下 R&D 投资公司估值与生命周期效应的期权分析与实证检验       | 116        |
| 4.4 本章小结                                    | 126        |
| <b>第5章 公司 R&amp;D 投资决策的激励政策效用分析与检验</b>      | <b>128</b> |
| 5.1 公司 R&D 投资的税收激励政策分析与检验                   | 128        |
| 5.2 R&D 会计准则实施经济后果期权分析与实证检验                 | 162        |
| 5.3 R&D 投资的政府财政、金融投入效用检验比较                  | 180        |
| 5.4 本章小结                                    | 193        |
| <b>主要参考文献</b>                               | <b>196</b> |

# 第 1 章 导 论

## 1.1 研究背景与动机

R&D 投资是公司获取未来 R&D 收益而进行的稀缺资源配置行为,也是公司核心竞争力的重要来源。如何科学地评价这种 R&D 投资决策价值,一直是公司金融学的一个基础性研究难题,其研究焦点主要体现在公司 R&D 投资机会识别与投资行动的决策规则表述上。

标准新古典投资理论认为,只有当投资机会的期望收益折现流大于或等于期望成本折现流,即资本的边际期望价值等于其成本时,公司才应当进行投资。由 Tobin (1968) 提出、并经 Hayashi (1982) 发展的 Q 理论就是该标准新古典投资理论范式运用的一个重要方面。然而,由于这种传统决策理论方法过于强调 R&D 投资决策的程式化形式和结果,忽略了 R&D 投资过程特点和后续投资的战略价值,将 R&D 投资过程视为一场经济上的被动“赌博(economic bet)”,R&D 投资结果与项目未来现金流的确定缺乏依据<sup>①</sup>(Lavoie,2004),无法反映 R&D

---

<sup>①</sup>Q 理论认为公司的投资机会可以用边际投资的资本价值与其重置成本之间的比值(即 Q 比例)来衡量。当 Q 大于 1 时,公司可以进行扩张投资;当 Q 小于 1 时,现有投资应当收缩。

投资决策的多种动态不确定性(包括价值、成本和技术的不确定,以及 R&D 竞争与产品市场的不确定性等),因此经常低估并错误地拒绝有价值的 R&D 机会( Teisberg, 1993; Schwartz, 2004),导致 R&D 投资不足和最终公司竞争优势地位的损失,受到实务界、学术界的广泛批评。

在此背景下,R&D 投资决策期权评价法应运而生<sup>①</sup>。基于 R&D 投资成本的不可逆性( irreversibility)、不确定性( ongoing uncertainty)、灵活时机选择( flexible timing)特征,R&D 投资决策期权理论将 R&D 投资机会视为一个多期的、持续受随机投资环境条件变化影响的动态过程,管理者处于相对主动的地位。当公司决定投资该不可逆 R&D 投资机会时,相当于执行了一份与金融看涨期权类似的期权,同时也意味着放弃了通过等待来获得可能影响其 R&D 投资时机选择新信息的可能性;当市场条件的变化不利于投资时,公司可以选择放弃该投资机会,其所损失的不过是不可逆的投资机会成本。等待而非立即投资的 R&D 期权价值主要表现在,随着相关 R&D 投资不确定性信息的逐步揭示,公司可以根据其投资战略需要而进行积极的 R&D 投资管理,从而把握有利机会并减少损失。由于期权法避免了传统现金流折现法的内在局限性和诸多弊端,因此近年来逐渐成为 R&D 投资决策价值评价的新兴适用方法,备受研究者关注。

基于全球化经济环境中公司竞争特点与需求条件,R&D 投资决策期权价值及其影响因素研究不仅具有重要的理论意义,同时还具有很强的实践意义。当前,公司竞争焦点从产品阶段前移至研发(R&D)阶段,这种技术快速发展和基于 R&D 的全球化竞争,使公司 R&D 投融资决策具有重要的战略性意义,同时也对国家的 R&D 激励政策制定

---

<sup>①</sup>由麻省理工学院 Mayers 在 1977 年提出的实物期权的概念,认为管理柔性和金融期权具有一些相同的特点,投资机会可以看作增长期权( Growth Options)。

提出了挑战。不少国家在高度重视和鼓励公司加大 R&D 投融资力度的同时,十分关注评价其各种政策工具在刺激重点产业与公司 R&D 中的效用。如日本政府 1985 年的《研究评价的指针》敦促国立研究所导入定量的 R&D 评价方法。2005 年日本逐渐形成针对不同评价对象和 R&D 进程的 3 个层次科技评价体系。美国联邦政府在将促进 R&D 投资的税收优惠措施永久化之前,其国会审计总署(GAO)就其实施效果组织了调查访问,认为只有税收优惠政策在所有公司中所激励出来的追加研发投资总额大于国库因税收优惠措施导致的税收损失,才能说该项政策是有效的。因此,如何合理评价 R&D 投资决策价值问题的重要性与迫切性,引起了人们广泛关注。

在中国转轨经济环境下公司 R&D 的资金资源十分稀缺,对基于公司价值经济后果的 R&D 投融资决策规律了解也十分有限,存在公司“不搞 R&D 是等死,搞 R&D 是找死”的怪圈。同时,虽然近年公司 R&D 投入逐年上升,但与同期世界其他发达国家相比,其水平仍旧偏低(如以下图表数据所示)<sup>①</sup>。另一方面,“十一五”期间的公司 R&D 投资问题,已被提高到国家发展战略核心高度来进行考虑,国家《科学和技术发展规划纲要(2006-2020 年)》明确提出要以自主 R&D 实现产业结构转换,减少贸易摩擦和维护国家产业安全,实施公司 R&D 投资激励政策。2009 年中国政府工作报告也提出要坚持把推进经济结构调整和自主 R&D 作为转变发展方式的主攻方向,变压力为动力,坚定不移地保护和发展先进生产力,淘汰落后产能,整合生产要素,拓展发展空间,实现保增长和调结构、增效益相统一,增强国民经济整体素

---

<sup>①</sup>表 1-1 及图 1-1、1-2、1-3 中的数据显示,近十年来,中国的公司 R&D 支出增长幅度不断提升。同时,在中国公司的 R&D 经费支出总额中,来自公司自身投入的资金在 2007 年占到了 70.4%,是 R&D 活动的资金投入主体。但与主要国家相比,R&D 经费投入强度还有比较大的差距。

质和发展后劲。由此可见,R&D 和技术升级是中国发展经济、增强国际竞争力、应对金融危机的重要战略措施之一,也是在激烈的国际竞争中从根本上保障国家经济安全的迫切需要。在 R&D 激励政策特别是财政激励政策方面,中国加入 WTO 后不仅面临着调整的严峻挑战,同时还迎来了按市场经济规律定位、完善激励政策以及拓宽 R&D 融资渠道的良好机遇。因此实践的发展,迫切要求我们尽快加强有关 R&D 投资决策价值及其影响因素研究。

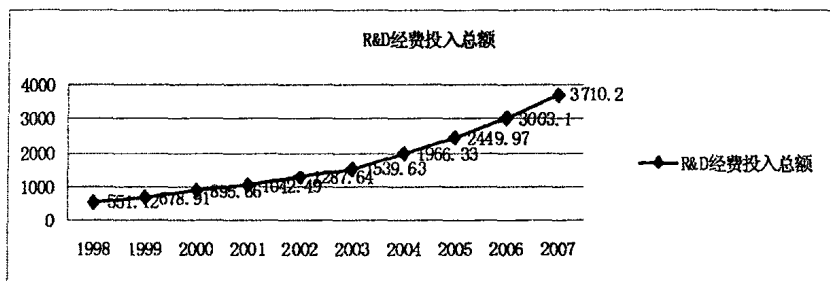


图 1-1 近 10 年来中国 R&D 经费投入总额增长趋势 单位:亿元

资料来源:根据《中国科技统计年鉴》(2007)整理

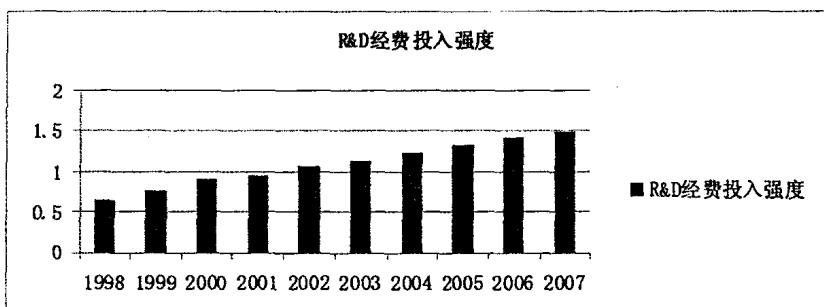


图 1-2 近 10 年来中国 R&D 经费投入强度变化趋势

资料来源:根据《中国科技统计年鉴》(2007)整理

表 1-1 中国 R&amp;D 经费支出

单位:亿元, %

| 年份   | R&D<br>经费<br>支出 | 基础研究   |      | 应用研究   |       | 试验发展    |       | 国内<br>生产总<br>值比重 |
|------|-----------------|--------|------|--------|-------|---------|-------|------------------|
|      |                 | 数值     | 比重   | 数值     | 比重    | 数值      | 比重    |                  |
| 1995 | 348.69          | 18.06  | 5.18 | 92.09  | 26.39 | 238.60  | 68.43 | 0.57             |
| 1996 | 404.48          | 20.24  | 5.00 | 99.12  | 24.51 | 285.12  | 70.49 | 0.57             |
| 1997 | 509.16          | 27.44  | 5.39 | 132.46 | 26.02 | 349.26  | 68.60 | 0.64             |
| 1998 | 551.12          | 28.95  | 5.25 | 124.62 | 22.61 | 397.54  | 72.13 | 0.65             |
| 1999 | 678.91          | 33.90  | 4.99 | 151.55 | 22.32 | 493.46  | 72.68 | 0.76             |
| 2000 | 895.66          | 46.73  | 5.22 | 151.90 | 16.96 | 697.03  | 77.82 | 0.90             |
| 2001 | 1042.49         | 55.60  | 5.33 | 184.85 | 17.73 | 802.03  | 76.93 | 0.95             |
| 2002 | 1287.64         | 73.77  | 5.73 | 246.68 | 19.16 | 967.20  | 75.12 | 1.07             |
| 2003 | 1539.63         | 87.65  | 5.69 | 311.45 | 20.23 | 1140.52 | 74.08 | 1.13             |
| 2004 | 1966.33         | 117.18 | 5.96 | 400.49 | 20.37 | 1448.67 | 73.67 | 1.23             |
| 2005 | 2449.97         | 131.21 | 5.36 | 433.53 | 17.70 | 1885.24 | 76.95 | 1.33             |
| 2006 | 3003.10         | 155.76 | 5.19 | 504.52 | 16.80 | 2342.82 | 78.01 | 1.42             |
| 2007 | 3710.20         | 174.50 | 4.70 | 492.90 | 13.30 | 3042.80 | 82.00 | 1.49             |

资料来源:《中国科技统计年鉴》(2007), 国家统计局, 科学技术部。

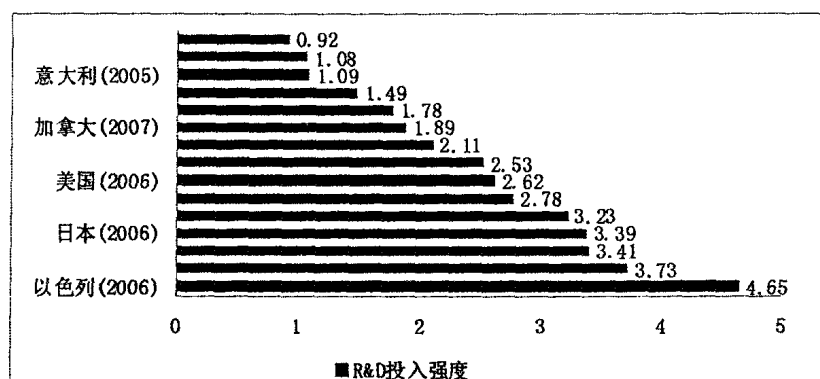


图 1-3 主要国家 R&amp;D 经费投入强度

资料来源:OECD《研究与开发统计 2008》, 中国科技部

## 1.2 研究文献述评

### 1.2.1 R&D 投资决策价值的实物期权观

自 Stewart Myers 1977 年第一次提出实物期权以来, R&D 投资决策的实物期权定价理论和方法得到了飞速发展。对此,我们以“R&D 投资期权”为字段对美国著名文献系统 ISI 系统所进行的相关文献检索(截止 2009 年 6 月)结果(如表 1-2 所示)也证明了这一点。检索结果显示,该期间相关论文总数达 85 篇,其所涉及的学科也较为广泛(如表 1-2 所示)。

表 1-2 相关论文所涉及的学科类别

| 学科类别                                             | 记录数 | 占比<br>(%, 共<br>85) | “柱状图” |
|--------------------------------------------------|-----|--------------------|-------|
| MANAGEMENT                                       | 35  | 41.1765 %          |       |
| BUSINESS                                         | 24  | 28.2353 %          |       |
| OPERATIONS RESEARCH & MANAGEMENT SCIENCE         | 23  | 27.0588 %          |       |
| ECONOMICS                                        | 22  | 25.8824 %          |       |
| BUSINESS, FINANCE                                | 19  | 22.3529 %          |       |
| COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE        | 15  | 17.6471 %          |       |
| ENGINEERING, INDUSTRIAL                          | 10  | 11.7647 %          |       |
| COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS            | 8   | 9.4118 %           |       |
| COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS | 6   | 7.0588 %           |       |
| MATHEMATICS, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS      | 5   | 5.8824 %           |       |

总体而言,目前 R&D 投资决策期权研究经历了概念性期权分析、

单个期权定量分析、复合期权定量分析、战略期权定量分析和期权博弈分析等阶段的演进(李志伟,2007)。其中,期权博弈理论将实物期权方法和博弈论结合起来,研究在激烈竞争的不确定环境中公司间研发投资的策略互动,解决了公司 R&D 投资中所面临的等待(以获得期权价值)和抢先投资(以获得先动优势)的冲突。例如,Giovanni Villani (2008)对两个公司的 R&D 投资互动所进行的研究。在其研究中,先投资公司被定义为领导者,其所获得的先动优势则被假定为较高的市场份额。

在 R&D 投资决策价值的期权建模领域上,当前相关研究已有长足的发展。其中包括,对 R&D 投资“动态性”以及多阶段 R&D 实物期权(Lint and Penning,2003)、相继或平行开发 R&D 实物期权(Childs etc,1998)、等待投资 R&D 实物期权(Biekpe etc,2003)、先动和竞争性互动 R&D 实物期权(Kulatilaka and Perotti,1998;Lambrecht,2000;Paxson and Pinto,2003)、不完全信息条件下 R&D 实物期权(Grenadier,1999;Tsekrekos,2003)等问题进行了开拓性研究。在考察动态随机变化不确定性对 R&D 投资时机的影响的同时,区分了贯序投资占先均衡和同时投资均衡差异,引入领导者投资对跟随者投资决策影响的不确定性扩展模型(Huisman and Kort,1999)。例如,Childs、Triantis (1999)《动态 R&D 投资策略》经典论文在期权框架中检验了动态 R&D 投资政策以及 R&D 项目的估值问题,其模型中包含了 R&D 项目的以下特点:干中学、不同项目间的间接学习、项目现金流之间的互动、R&D 规划的周期性重估、不同 R&D 投资项目的强度差异、资本匹配约束以及竞争等。该研究显示,即使只有一个项目在开发后能够得到执行,公司也可以在多种项目间投资。而且随着时间的流逝,公司可以显著地改变其资金政策。例如,它可以在一个时期同时开发多个项目,然后聚焦于一个领先项目。如果领先项目不如早先所预期的

那样顺利,则可以重新恢复对备选项目的资助。该研究说明对于一个最优执行的 R&D 项目,公司能够随时间流逝而预期其所期望的 R&D 项目支出,项目波动性在决定 R&D 项目价值中具有重要作用。该研究发现对于高波动性项目,最优投资政策对波动的变化(或错误估计)不是很敏感。在考虑是否加速开发某个项目中,公司应该在费用增加及投资灵活性丧失的不利效应与快速不确定决定和加速现金流的积极效应中进行平衡。当预算约束阻止公司同时平行加速项目开发时,如果某个项目在开发阶段中能够及早地比其他项目显著占优,选择加速领先项目可能比选择交换项目更有价值。因此为了把额外的资源提供给领先项目的开发,应当搁置备选项目。最后,由于其他公司的竞争,导致了项目早期开发阶段的更多平行投资,以及其后开发阶段平行投资较少,全面投资更低。

此外,相关文献提出了基于产品生命周期的期权评价框架问题,并以该框架考虑了在产品生命周期内产品需求的随机动态过程(Bollen,1999)。对公司特征异质性下的 R&D 投资实物期权问题展开了研究。例如,Brian F. Lavoie(2004)运用实物期权方法,对生物技术行业中创业公司和跨国公司的 R&D 投资行为模式进行了分析。其研究结果认为,创业公司与跨国公司特征的异质性,使其 R&D 投资行为以及所可能采取的投资战略类型也具有很大差异性。跨国公司会通过延迟执行 R&D 投资期权来最大化其 R&D 投资机会价值,而创业公司的最优战略则是立即执行投资期权以启动 R&D。

在 R&D 投资决策价值的实物期权模型求解方面,由于或有债权分析法和动态规划法的闭式解(close-form solution)通常存在一定的求解难度,因而数值方法在研究中得到较多的应用。此外,关于 R&D 项目的扩散过程,一些模型用几何布朗运动来描述其现金流或产出品市场需求的不确定性(Mauer D. C. and Triantis,1995;Leon et al.,2003;

Jou, 2001), 假定 R&D 项目价值对数正态分布 (Newton etc, 1996)。另一些研究文献则考虑 R&D 的高度不确定特点, 尝试对这种几何布朗运动分布标准假设的突破。如 Brach 和 Paxson (2001)、Schwartz 和 Moon (2000) 及 Cortazar 等 (2001) 考虑了泊松过程。Rhys 和 Tippet (2003) 考虑了 R&D 项目价值  $V$  服从学生  $t$  分布, Dahan 和 Mendelson (2001) 考虑了多种的极端分布。Dixit A K 和 Pindyck R (1994) 在项目价值服从混合的布朗运动/跳跃过程假定下, 讨论投资机会的实物期权分析方法, 并得到期权价值的解析表达式。

在中国, 目前 R&D 投资决策期权的研究发展很快。其中, 许民利和张子刚 (2001) 将 R&D 项目投资的不确定性归纳为三个随机过程, 建立了求解 R&D 投资机会价值的数学模型。沈玉志和周效飞 (2004) 根据生命周期理论分析了两阶段和多阶段 R&D 项目的复合期权价值模型, 并提出 R&D 项目的阶段性实物期权价值弹性。徐尚友 (2008) 对公共 R&D 投资衍生的项目间复合期权价值进行了研究。雷星晖和李来俊 (2004) 对竞争环境下的公司 R&D 投资决策优化进行了研究。陆桔利 (2006) 指出 R&D 可以为公司带来增长期权价值, 研发支出与公司的增长期权价值存在正向关系。李志伟 (2007) 运用 R&D 实物期权数值分析方法对不确定性下 R&D 项目投资决策进行了研究, 就溢出效应对公司 R&D 行为影响问题进行了分析。杨勇和达庆利 (2005)、吴建祖和宣惠玉 (2004, 2006)、黄学军和吴冲锋 (2006) 等对 R&D 投资评价的期权博弈问题进行了研究。陈胜荣 (2005) 运用实验经济学方法设计了 3 个系列共 13 局实验, 对基于期权博弈的 R&D 投资决策进行了检验。近年来, 有关这种期权博弈的研究得到了更多研究者的关注, 例如, 曹国华、谢灵 (2007) 在不确定环境中探讨了专利权体制下实物期权与 R&D 竞争的相互关系, 建立模型刻画了两个对称公司在合作与非合作情况下进行 R&D 投资的最佳策略。王艺祥

(2007)基于 R&D 期权标的资产价值运动是几何布朗运动与跳跃运动结合的假设,建立 R&D 项目期权价值的评价模型,并采用飞利浦的案例对其进行了实证研究。夏轶群、陈俊芳(2009)有关研发项目投资时机的期权博弈分析表明,单头垄断时,公司只要考虑延迟投资带来的价值;而双头垄断可以有两种均衡:合作投资价值始终大于先动投资价值时,合作投资是均衡,但会晚于单头垄断时;合作投资价值与先动投资价值存在交点时则形成先动者 - 跟随者均衡,竞争将投资临界点提前。

但上述研究也还存在许多有待进一步改进的不足之处。例如,相对于真实动态环境下随机源的多样性,现存文献中多数 R&D 投资决策期权模型比较多地考虑了投资成本不可逆性、技术与市场不确定性,而对动态竞争环境下融资约束/成本不确定性、激励政策不确定性以及动态竞争战略的内生不确定性考虑不足,有关融资约束因素以及激励政策因素影响的实物期权研究还十分有限。由此,造成命题结论脱离决策实际现象,不能很好地体现 R&D 融资期权及现金流量与其期权投资价值的关系。

### 1.2.2 R&D 投资决策期权价值的融资约束、激励政策因素影响研究

#### 1.2.2.1 融资约束因素影响

实际上,公司 R&D 融资决策不仅是一个实物期权,而且其融资结构和不同融资方式的变化,还影响了 R&D 项目价值(Han T. J. Smit and Lenos Trigeorgis,2004)。而建立在几何布朗运动假定基础上对风险债务价值和最优资本结构进行评估的 Merton(1973)、Leland(1994,1996,1998),则开创了运用实物期权方法对公司财务问题的研究。目前,相关研究成果内容主要涉及三个方面:①考察债务及其利息水平、