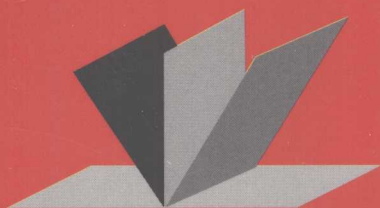




中国社会科学院金融研究所 · 博库
Institute of Finance & Banking, Chinese Academy of Social Sciences



高技术企业 研发投入评估研究 一个实物期权的分析视角

Research on the Evaluation of
R&D Investments in
High-Tech Companies:
A Real Options Perspective

马蒙蒙 / 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)



中国社会科学院金融研究所

Institute of Finance & Banking, Chinese Academy of Social Sciences

·博库

高技术企业 研发投入评估研究

一个实物期权的分析视角

Research on the Evaluation of R&D
Investments in High-Tech Companies:
A Real Options Perspective

马蒙蒙 著

F276.44
M16



社会科学文献出版社

SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS(CHINA)

中国社会科学院金融研究所·博库
高新技术企业研发投资评估研究
——一个实物期权的分析视角

著 者 / 马蒙蒙

出 版 人 / 谢寿光

总 编 辑 / 邹东涛

出 版 者 / 社会科学文献出版社

地 址 / 北京市东城区先晓胡同 10 号

邮政编码 / 100005

网 址 / <http://www.ssap.com.cn>

网站支持 / (010) 65269967

责任部门 / 财经与管理图书事业部 (010) 65286768

电子信箱 / caijingbu@ssap.cn

项目负责 / 周 丽

责任编辑 / 王玉水

责任校对 / 赵桂兰

责任印制 / 岳 阳

总 经 销 / 社会科学文献出版社发行部
(010) 65139961 65139963

经 销 / 各地书店

读者服务 / 市场部 (010) 65285539

排 版 / 北京步步赢图文制作中心

印 刷 / 北京季蜂印刷有限公司

开 本 / 787 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 13

字 数 / 162 千字

版 次 / 2008 年 8 月第 1 版

印 次 / 2008 年 8 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5097 - 0258 - 1/F · 0093

定 价 / 35.00 元

图书在版编目 (CIP) 数据

高技术企业研发投入评估研究：一个实物期权的分析视角/
马蒙蒙著. - 北京：社会科学文献出版社，2008. 8

(中国社会科学院金融研究所·博库)

ISBN 978 - 7 - 5097 - 0258 - 1

I. 高… II. 马… III. 高技术产业 - 企业 - 投资 - 研究
IV. F276. 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 096125 号

此书得到江万龄博士基金会资助

江万龄出版基金委员会

主 任 江赵兰润

委 员 李 扬 王传纶 王国刚 王松奇

办公室 罗 滢 赵一新 刘戈平

论文推荐小组

召集人 李 扬

委 员 (按姓氏笔画):

王传纶	中国人民大学	范从来	南京大学
王国刚	中国社会科学院	陈百助	美国南加州大学
王松奇	中国社会科学院	陈志武	美国耶鲁大学
王广谦	中央财经大学	陈浪南	中山大学
王春峰	天津大学	陈雨露	中国人民大学
叶永刚	武汉大学	胡 坚	北京大学
艾洪德	东北财经大学	贺力平	北京师范大学
朱新蓉	中南财经大学	郑振龙	厦门大学
刘锡良	西南财经大学	姜波克	复旦大学
李 扬	中国社会科学院	唐 旭	中国人民银行研究局
何 佳	香港中文大学	谢 平	中国人民银行研究生部
宋逢明	清华大学	戴国强	上海财经大学

江万龄博士基金会简介

江万龄博士 1937 年出生于南京市，祖籍浙江杭州，毕业于“国立”台湾大学，随后赴美留学，先后取得纽约大学系统科学硕士及凯斯理工学院战略学博士学位。

江博士是著名的美籍投资银行家，曾在加州州立大学长堤分校商学院执教多年，是美国经济学会、国际企业学会、电机和电子工程学会会员；1991 年膺选为美国最具权威的企业研究机构 The Conference Board 之国际咨议及资深会员。江博士在台湾创业投资界居创始地位，有成功投资扶植新竹科技园区产业的实际经验。1983 年，应当时台湾“中央银行”总裁及“经建会”主任委员俞国华先生之召，江博士返台出任“中华开发信托公司”（简称 CDC）总经理一职，为推动台湾工业发展和资本市场发展作出了重大贡献。江博士主持经营十年后，CDC 不但从倒闭边缘被拯救出来，而且被《欧洲货币》月刊评选为 1993 年台湾地区最佳金融机构，并以 25.3 亿美元的总市值，在全球新兴市场中排名第 66 位。

江博士是著名的爱国人士，对祖国统一和发展作出了积极贡献。自 1993 年起，江博士将其事业与精力转向中国大陆，并膺选为浙江大学管理学院顾问教授、上海交通大学管理学院顾问教授、北京大学光华管理学院客座教授、清华大学管理学院客座教授。江博士穿梭于北京、上海、杭州等地的主要高等学府，传授现代经济发展理论与企业管理经验，同时开始深入考察和研究中国大陆的国企改革、资本市场发展、风险投资体制与高科技企业培育等实际问题，并主持管理规模达 11 亿美元的“美西亚洲基础建设投资基金”，从事对中国大陆及东南亚的直接投资。

1999 年江博士在香港注册成立汉世纪开发金融公司，除成立台湾分公司外，还在上海、北京、深圳、西安及美国硅谷成立合资企业，专事中国高新科技工业及资本市场的开拓。

正当江博士在中国大陆的事业兴旺发展之时，他不幸于 2002 年 5 月因病逝世！根据他的遗愿，成立了“江万龄博士基金会”，以扶持、促进中国大陆在金融、资本市场、高科技产业化等领域的发展和建设。在基金中专门设立“江万龄金融博士论文出版基金”，旨在支持从事上述领域研究的青年才俊出版研究成果。2004 年浙江大学江万龄金融研究中心正式启动，旨在为中国大陆培养与发掘优秀的金融人才。

总 序

为了给中国从事金融理论研究的青年才俊提供一个展示才华的园地，我们从2004年开始编辑出版“金融博士文库”。

这套文库将突出三个特点：

第一，入选文库的作者以新近获得学位的博士为主。这些作者都系统地受过现代经济学的严格训练，对当前国内外最新的学术文献有比较全面的了解，对中国的国情有相当程度的把握。这些作者无疑多为“名不见经传”的年轻人——我们出版他们的论著的本意之一，正是要不断地向理论界推出新人。

第二，入选的论文应能提供经过严密论证的新结论，或者提供有助于对所述论题进一步深入研究的新材料和新思路。与当前社会上一些机构对学术成果的要求不同，我们并不特别提倡在一部著作中提出多少观点，甚至也不追求观点之“新”。我们需要的是有翔实资料支撑，经过严格论证，而且能够被证实或证伪的论点和理论体系。对于那些没有严格的前提设定，缺少合乎逻辑的推理过程，仅仅凭借少数不加说明的资料和数据，便一下子导出几个很强的结论的论著，我们概不收录。因为，在我们看来，提出一种观点和论证一种观点相比较，后者可能更为重要：观点未经论证，至多只是天才的猜测；经过论证的观点，才能成为科学。

第三，入选的论文应能熟练运用现代经济和金融理论的方法，在形式上符合学术论文的规范。我们在这里所强调的分析方法，就理论经济学而言，指的是在某一研究领域中确定基本事实，建立描述这些事实之间关系的假设、模型、推论，并对其进行检验；就应用经济学而言，则指的是根据某一理论假设，为了完成一个既定目标，所使用的具体技术、工具或程序。我们

深知，在方法上求新绝非易事，因此，我们对论文的基本要求，是按照现代经济学的研究规范和基本逻辑来展开研究并构造论著。

出版这套文库的最初动议，是由享誉国际金融界的华人投资银行家江万龄博士提出的。江先生早年就读于美国著名学府。学成之后，他便投身于中国台湾省的“官营企业”和“党营企业”的整治工作，并作出了突出贡献。后来，作为领创业投资风气之先的投资银行家，他又为台湾省的创业投资体系的建设做了一些开创性工作。尤其可贵的是，从20世纪90年代中期开始，江先生满怀爱国之情，积极投身于祖国大陆的经济建设和金融发展大潮之中。他先在清华大学、上海交通大学、中国科技大学等国内数所著名高校中担任教职，孜孜不倦地传播现代金融知识；继而又利用其在国际金融界的威望，组织设立了若干只投资基金，致力于推动大陆创业投资体系的建设。不幸的是，正当他苦心经营的事业在祖国大陆初见成效之际，他却离我们而去了！我们出版这套文库并以他的名字命名，正是为了铭记他对祖国的金融人才培养和教育事业作出的贡献。

自2004年以来，本文库共出版了14部博士论文，涉及金融领域的各个方面。文库问世以后，受到金融学术界及业界的好评，其社会影响日益显现。作者毕业的学校分别为中国社会科学院研究生院、中国人民银行研究生部、中国人民大学、清华大学、南京大学、天津大学、西南财经大学、上海财经大学、中央财经大学等国内著名院校。这些博士研究生毕业后，有的在国家机关进行宏观经济管理工作，有的在高校、科研单位从事教学及学术研究，也有的进入各种金融机构供职，他们在各自的岗位上，均作出了比较突出的贡献。我们有理由相信，在“江万龄金融博士论文出版基金”资助下出版的“中国社会科学院金融研究所·博库”系列丛书，在相关方面的努力和支持下，必将推出更多、更好的有造诣、有独特见解的博士论文。

李 扬

2007年4月11日

前 言

高投入和高风险是高技术企业研发（Research & Development, R&D）项目的主要特点。因此，如何科学有效地进行项目投资评估便成为高技术企业研发项目管理的关键，具有很高学术价值和实践意义，也是本书研究的核心和重点内容。

传统的投资评估方法，如折现现金流方法等，由于方法本身存在的内生局限，不能有效、准确地评估含有高风险和管理灵活性的高技术企业研发投资。这主要表现在以下三个方面：一是假定投资具有可逆性，从而忽视了沉没成本对于企业投资决策的影响；二是高折现率的使用容易造成项目价值的低估，可能导致项目投资决策的误判；三是不能反映投资过程中企业管理者的管理能力和管理灵活性的价值，并且忽略了高技术企业研发投资常常具有的战略价值。为此，实物期权理论被引入投资评估领域。

20 世纪 80 年代以来，实物期权方法在金融理论以及创新管理领域得以迅速发展，被称为当代投资评估方法的革命性研究成果。借鉴金融期权的理论和模型，实物期权方法体现了在处理投资项目不确定性与灵活性等方面的优势，更适用于高风险研发项目的价值评估。

本书是在北京市科学技术委员会博士研究生学位论文项目“高

技术企业研发管理”和中国科学院院派留学奖学金共同支持下完成的。在攻读博士学位期间，作者赴英国剑桥大学进行了为期一年的访问学习。在访问过程中，作者参与了该校制造与管理研究院（Institute for Manufacturing）技术管理中心（Centre for Technology Management）的 BATP（Business Appraisal of Technology Potentials）项目，在导师的指导下进入福特公司欧洲研发中心、英国帝国化学工业公司（Imperial Chemical Industries, ICI）、英国航空航天公司（British Aerospace, BAE）等大型跨国公司进行了企业访谈、调研及案例分析，对实物期权理论和方法有了更深入地了解，并在实践中加以应用，收到了良好的效果。在这些工作的基础上，作者最终完成了本书的研究和写作。

本书运用定量分析和定性分析的研究方法，结合案例分析的实证研究，探讨了高技术企业研发投资的实物期权评估问题，主要研究内容和创新之处包括以下方面：

（1）研发管理代际演化和研发投资评估方法发展的研究。本书总结和探讨了五代研发管理的产生背景、主要内容以及相关的核心问题，分析了研发管理代际演化的规律和特点，论述了高技术企业研发管理在整个研发管理体系中的地位以及对其进行研究的必要性。在此研究视角之下，本书分析了研发投资评估方法从传统簿记式模式到现在主流的折现现金流方法，再到前沿的实物期权方法的发展状况，并对已有的评估方法进行了综述和比较。

（2）实物期权理论和方法的研究。本书详细论述了 DCF、NPV 等在方法合理性、方法可行性和方法适用性诸多方面的局限和不足。在详细回顾和阐述实物期权的理论缘起、理论基础以及理论内容和模型的基础上，本书探讨了实物期权方法较之资本预算传统方法的优势，并综述了当前研究领域中的相关研究，着重从项目评估、研发战略和项目组合管理三个方面较为全面的讨论了研发实物期权的

研究概貌和发展趋势。

(3) 基于二叉树期权定价模型的高技术企业 R&D 项目价值评估研究。本书以阶段门 NPD 模型为基础,研究了不含竞争因素的单个研发项目投资的静态评估问题,提出了使用二叉树期权定价模型评估单个研发项目投资问题的基本模型和步骤,并利用企业实际项目数据进行了实证分析和研究。此外,本书还通过研究一个四阶段的研发项目,从理论上证明了资本预算传统主流方法低估研发项目价值的重要结论,并通过与实物期权方法的比较进一步指出,对高技术企业研发项目风险的不恰当处理是 NPV 法低估项目价值的重要原因之一。

(4) 基于先动优势的高技术企业 R&D 战略投资评估研究。本书结合博弈论研究框架,在研发实物期权评估中引入了竞争因素,探讨了更具一般意义的企业研发投资战略和竞争战略问题,特别是竞争中的最优投资时机问题。为此,本书构建了寡头竞争市场存在先动优势条件下的两家高技术企业战略研发实物期权评估模型,将先动优势作为参数,研究了不同情况下两家企业的项目价值评估和最优投资决策问题。



目 录

C O N T E N T S

第一章 引言	1
第一节 研究背景及意义	1
第二节 研究对象和研究内容	3
第三节 研究方法	6
第四节 本书的体系结构	7
第五节 创新之处	8
 第二章 研发管理的代际演化与研发项目投资评估方法的 发展	 9
第一节 研发管理思想的起源	9
第二节 研发管理思想的代际演化	11
第三节 研发管理发展的规律和特点	22
第四节 研发管理代际演化中投资评估方法的发展	30
 第三章 研究文献综述	 43
第一节 从金融期权到实物期权	43
第二节 实物期权理论研究综述	64
第三节 研发实物期权研究综述	78

第四章 基于二叉树期权定价模型的高技术企业

研发项目价值评估研究	83
------------------	----

第一节 引言	83
--------------	----

第二节 模型与评估方法	85
-------------------	----

第三节 二叉树期权定价方法与 NPV 方法的比较	92
--------------------------------	----

第四节 案例分析：一家英国高技术企业	
--------------------	--

某研发项目的评估研究	96
------------------	----

第五章 基于先动优势的高技术企业

研发战略投资评估研究	121
------------------	-----

第一节 引言	121
--------------	-----

第二节 先动优势与高技术企业研发战略	124
--------------------------	-----

第三节 预备知识	131
----------------	-----

第四节 基本模型	137
----------------	-----

第五节 基于先动优势的高技术企业研发战略投资评估	144
--------------------------------	-----

第六章 研究展望	156
----------------	-----

参考文献	159
------------	-----

后 记	189
-----------	-----



CONTENTS

Chapter 1	Introduction	/ 1
1	Research Background and Significance	/ 1
2	Research Objects and Main Contents	/ 3
3	Methodology	/ 6
4	Framework and Structure	/ 7
5	Innovations	/ 8
Chapter 2	Evolution of R&D Management Generations and Development of R&D Investment Evaluation	/ 9
1	Genesis of R&D Management	/ 9
2	Evolution of R&D Management Generations	/ 11
3	Rules and Characteristics	/ 22
4	Development of R&D Investment Evaluation in Evolution of R&D Management Generations	/ 30
Chapter 3	Literature Review	/ 43
1	From Financial Options to Real Options	/ 43
2	Literature Review of Real Options	/ 64

3 Literature Review of Real R&D Options	/ 78
---	------

Chapter 4 Research on Evaluation of R&D Projects in High-Tech

Companies Based on Binomial Option Tree Model	/ 83
---	------

1 Introduction	/ 83
----------------	------

2 Model and Evaluation Method	/ 85
-------------------------------	------

3 Comparisons Between Binomial Option Tree Pricing Model and NPV	/ 92
---	------

4 Case Study: Evaluation of One R&D Project in A British High-Tech Company	/ 96
---	------

Chapter 5 Research on Evaluation of R&D Strategic

Investments in High-Tech Companies Based on First-Mover Advantage	/ 121
--	-------

1 Introduction	/ 121
----------------	-------

2 First-Mover Advantage and High-Tech Companies' R&D Strategy	/ 124
--	-------

3 Preparation	/ 131
---------------	-------

4 Basic Model	/ 137
---------------	-------

5 Evaluation of R&D Strategic Investments in High-Tech Companies Based on First-Mover Advantage	/ 144
--	-------

Chapter 6 Research Prospects	/ 156
-------------------------------------	-------

References	/ 159
-------------------	-------

Postscript	/ 189
-------------------	-------

第一章 引言

第一节 研究背景及意义

作为一种微观经济的主体，高技术企业的生存和发展有赖于自身的研究与开发工作。

新产品和新技术的研究与开发对于高技术企业的重要性主要体现在：首先，研发是高技术企业生存的基础。与传统企业相比，高技术企业是典型的技术驱动型企业，只有通过研发工作不断地推出自己的产品，才可能产生销售利润，保证自身立足于市场之中。其次，研发是高技术企业应对环境变化和竞争压力的力量源泉。高技术产品市场是变化最为频繁、竞争最为激烈的市场之一。企业生存环境的不断变化要求高技术企业根据情况不断调整自身发展策略，而通过研发活动推出新产品和新技术无疑是应对市场变化和竞争压力的最好策略之一。最后，研发是高技术企业得以持续发展的原动力。新产品或技术的研发能够推动产品的代际更迭，巩固自身的竞争优势，为企业带来前进的动力。因此，研发项目管理是高技术企业决策者面临的核心管理问题之一。

高投入和高风险是高技术企业研发项目的主要特点。高技术企业的研发项目往往需要投入大量的资金、设备及科研人员，属于资