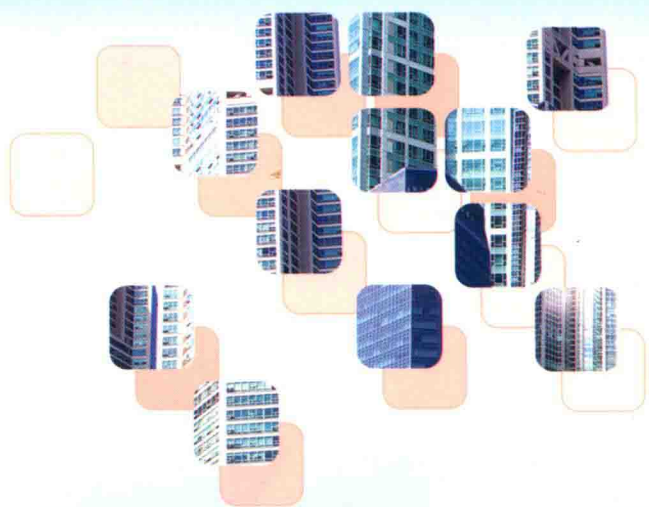


国家软科学计划项目
北京市自然科学基金项目



TECHNOLOGY PROJECT
MANAGEMENT OF REAL OPTIONS

科技项目 实物期权评价管理研究

马欣 李岱松
王瑞丹 王战果 编著

方志出版社

国家软科学计划项目
北京市自然科学基金项目

科技项目实物期权 评价管理研究

马欣 李岱松 编著
王瑞丹 王战果



方志出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科技项目实物期权评价管理研究/马欣等编著. —北京: 方志出版社, 2010. 5

ISBN 978 - 7 - 80238 - 774 - 4

I. 科… II. 马… III. 科研项目 - 项目评价 - 研究 - 中国 IV. G322

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 072369 号

科技项目实物期权评价管理研究

编 著: 马 欣 李岱松 王瑞丹 王战果

责任编辑: 罗 滔

出版者: 方 志 出 版 社

(北京市建国门内大街 5 号中国社会科学院科研大楼 12 层)

邮编 100732

网址 <http://www.fzph.org>

发 行: 方志出版社发行部

(010) 85195814 85196281

经 销: 各地新华书店

法律顾问: 北京市大禹律师事务所

排 版: 北京中文天地文化艺术有限公司

印 刷: 北京印刷集团有限责任公司北京印刷二厂

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 19.25

字 数: 336 千

版 次: 2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 80238 - 774 - 4/F · 49

定价: 42.00 元

· 版权所有 翻印必究 ·

内 容 摘 要

本书研究的主旨在于介绍一种新的科技项目评价和风险管理的办法。本书的研究目的是将实物期权方法用于科技项目评价和管理,为科技项目评价和管理工作从定性到定量考核提供改革思路。

本书针对我国现阶段发展特点制定了项目评价制度模型,根据实际需求衍生出科技项目评价过程模型。新的项目评价模型对科技项目评价方法提出了新的要求,需要对科技项目的未来收益情况进行评价;而传统的项目评价方法已经不能满足现实工作的要求,需要新的评价理论在项目评价中进行应用。本书在借鉴已有科技项目评价方法的基础上,以实物期权理论为体系,建立了一个基于实物期权方法的科技项目评价方法模型,并在科技项目全过程管理中进行了探索。

1. 科技项目评价制度模型。我国原有计划经济体制下政府全权负责科技项目的立项、评估和管理工作,企业无法根据自身需要介入到项目的评价和管理中;因此那时企业在科技项目研究和管理中的作用接近于零。而西方市场经济制度下是由企业根据自身发展需要全权负责项目的立项评价和管理的,政府只提供环境等方面的间接作用;因此企业在项目研究管理中的作用极大。针对我国现阶段科技项目研发模式和实际需要,应制定符合我国现阶段科技项目评价的制度模型,模型中政府和企业共同对科技项目进行选择、评估和管理。随着我国市场经济的日益完善,企业在科技项目的研发和产业化中的作用会越来越大。

2. 科技项目评价过程模型。新的科技项目评价过程模型是以项目评价制度模型为设计依据的,与传统的项目评价方法相比,模型中增加了产业化发展评价的指标,考虑了项目研发与产业化问题,对于科技项目研发提出了产业化的评价要求。

3. 科技项目评价方法模型。新的科技项目评价制度模型和过程模型对科技项目评价方法提出了新的要求,对科技项目要从研发前一直到项目产业化阶段进行全过程量化的评价和管理,这对于项目评价方法提出了更高的要求。目前通用的净现值(NPV)评价方法不能满足新的模型评价的需

要,因此本书将实物期权评价理论引入到科技项目评价模型中来。

本书形成了科技项目评价制度模型—科技项目评价过程模型—科技项目评价方法模型三位一体的科技项目评价模型。该模型能使项目管理者不仅关注科技项目的技术价值,还关注项目的未来市场价值。在项目实施过程中,随着内外界条件的变化采取灵活的管理策略,运用实物期权理论所赋予的权力和灵活性,减少在项目发展不确定性条件下承担的风险,增加科技项目的战略价值。

序

科学技术是第一生产力，“发展高科技，实现产业化”是国家经济建设和社会发展中的战略性任务。现代社会科技发展日新月异，科技进步和创新成为增强国家综合实力的途径和方式。依靠科技进步，发展循环经济，实现资源的可持续利用，促进人与自然的和谐发展，已成为各国共同面对的战略选择。自 20 世纪 80 年代以来，世界范围内技术创新速度的不断加快使得基础研究与商业应用之间的距离缩短，商业竞争转化为基础研究的竞争在高科技领域已是普遍现象。而对于中国，自改革开放以来，“863”计划、“973”计划、“国家支撑计划”、“火炬计划”等一系列旨在发展技术创新的高科技计划使我国在电子信息、生物医药、新材料等领域更是取得了令人瞩目的成就。高新技术产业的规模不断扩大，成为我国经济发展中最有活力的部分，在国民经济构成中所占比例显著提高，有力地促进了我国经济结构的调整。信息技术、生物医药、新材料等高新技术产业迅速成长，大大提高了我国产业技术层次，使我国产品的国际综合竞争力得到很大提升。

但要看到的是，我国经济的快速发展长期以来是依靠资源消耗、劳动密集型的发展模式，许多核心技术还是依靠引进来支撑的。2008 年下半年以来，世界性的金融危机对我国传统的产品出口造成影响，也印证了只有依靠自主创新、调整产业结构，才能使我国的经济持续发展。国家中长期科技发展纲要指出：“我国已进入必须更多依靠科技进步和创新来推动经济社会发展的历史阶段。”建设创新型国家的核心就是把增强自主创新能力作为发展科学技术的战略基点，走出具有中国特色的自主创新道路，推动科学技术的跨越式发展；把增强自主创新能力作为调整产业结构、转变增长方式的中心环节，建设资源节约型、环境友好型社会，推动国民经济发展。增强自主创新能力，关键是要强化企业在技术创新中的主体地位，即创建以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系。而高

新技术产业的快速成长需要大量的资金投入,在项目实施时必然要进行大量的投资项目价值评价;因而研究科技项目投资评价的问题具有重要的现实意义。

本书以科技项目评价、管理为研究对象,从管理学与经济学的角度进行了系统分析,建立了基于实物期权理论的科技项目评估模型,具有重要的理论和实践意义。本书结合我国科技发展的实际,提出了具有期权价值、产业化前景的科技项目评价方法,构建了集制度模型、过程模型、方法模型于一体的基于实物期权理论的科技项目评价模型,并建立了较为完整的科技项目评估流程,为评估模型的实际应用提供了可操作的依据,为我国科技项目的动态管理提供了一种新的管理方法。基于实物期权的评估模型可以更全面地对科技活动和科技成果进行更加科学的评估,能够对科技项目未来产业化价值进行合理的预测。

本书的研究特色表现在以下几方面:

(一) 本书结合科技项目的期权特征,围绕风险因素分析、关键因素鉴别、实物期权映射等环节,较全面地论述了在不确定环境下,高科技项目投资价值分析方法创新演进的深层次原因。

(二) 本书结合高科技项目特点,建立了一个更加完善合理的适用于高科技项目投资价值评估的实物期权分析框架。本书把整个框架划分为五个层次:项目描述层、项目配置层、期权分析层、价值计算层和结果控制层。每一层都为模块,而且每个模块包含的内容实际上并不只是通常所说的一步,而是包含一些相关联的类似的步骤,将这些内容综合为一个模块,将使处理过程显得更加清晰。

(三) 本书结合科技项目的特点,把二项式模型和 B-S 模型联合起来,建立了高科技项目投资价值评价模型,借以捕捉“镶嵌”在科技项目中的管理柔性价值和战略期权价值,以及科技项目经营过程中出现的停启、延迟、收缩、放弃等期权价值,以便更好地帮助决策者进行决策。

(四) 本书针对科技项目投资分析方法本身及其战略实现等方面的特点,侧重分析了企业战略实现过程中的项目价值分析和内部价值管理系统之间的关系,并从战略管理的角度,补充说明独立项目之间的协同关系和序列项目的相互关系对企业战略的影响。

书中的项目评价模型在利用实物期权方法评价的基础上充分考虑到中国经济的特点和项目管理的实际因素。该评价模型为科技项目的量化评

价和管理进行了探索。当然,建设创新型国家是一个复杂而又巨大的系统工程,转变现有的科技研发模式也不是一蹴而就的事情,科技项目评价理论和方法的发展要和其他相关因素一起相互影响、相互作用、共同发展,才能适应现阶段对于科技项目价值评价和综合管理的需求,其中还有很多问题需要进一步深入研究。希望本书作者能在已有的研究成果基础上继续开展后续研究,以取得更多有价值的成果,为我国科技项目的科学评价和管理水平的提升提供发展思路。

中国工程院院士

中国社会科学院学部委员 李京文

俄罗斯科学院外籍院士

2010年3月8日

前 言

20 世纪后期，新技术革命的浪潮波及全球，特别是 80 年代以来知识经济的快速兴起，使得以电子信息业和先进制造业为代表的高科技产业得到迅猛发展。高科技产业的快速成长需要大量的资本投入，要素投入，必然要进行大量的投资项目价值评估。而随着实物期权定价理论的发展，以折现现金流量为核心的传统定价理论的局限得以突破，理论和实践中的诸多难题得以解决，由此带来了经济和财务领域的又一场革命。这场革命也在迅速波及高风险、高收益的高科技企业，使科技项目投资价值评估成为金融理论界和实务界的研究热点。

传统的项目价值评价方法，将项目的价值局限于可直接计算的现金流量，这对于静态环境的企业是适用的。但随着世界经济一体化进程的加快，企业处在完全不确定的市场环境中，市场的不确定性必然会导致项目的资产价值发生波动，并波及项目与项目之间、企业与竞争对手之间，从而使项目的价值除了净现值外，还有额外的由种种不确定性带来的灵活性价值。不确定性环境下的项目价值应该是净现值、经营柔性价值与战略价值的组合，传统的评价方法往往忽略了这部分价值。

在传统的项目评价分析方法暴露弊端、难以胜任项目投资分析的情况下，研究者将现代金融学的最新发展——期权原理引入投资决策之中。期权最吸引人的地方，就是让投资人用少许的代价来控制损失，并将获利扩大；未来的不确定性是期权价值的源泉，不确定性越大，期权的价值就越大。期权理论与实践的成熟为实物期权的发展奠定了基础。实物期权是借用金融期权定价的思想和方法对项目进行价值评估的，由于其与金融期权的相似性，人们还可以利用金融衍生工具——定价理论来确定科技项目实物期权的内在价值，从而更准确地把握科技项目投资决策。

科技项目投资与其他项目最大的不同，首先就在于高科技项目知识的不可储存性和创新效益的溢出效应，使科技项目的投资风险大大增加，预期收益高于传统项目，收益的不确定性增强；其次，科技项目决策的动态序列性决定高科技项目的投资开发是一个动态的决策过程，具有很高的成

长性。由于科技项目的这些特点,使得传统项目评价方法在估值中遇到诸多难题;而实物期权的思想为人们辨别不确定性的价值尤其是科技项目价值提供了理论基础。

事实证明,实物期权理论方法是一种比较理想的项目投资价值评估方法。20世纪90年代以来,随着高科技企业获得迅速发展,如何确定科技项目的投资价值成为管理者的研究热点。但是,我国引入实物期权理论的时间不长,实际应用就更少。因此,有必要从不同方面和角度深入研究高科技项目的投资特点和规律,通过对科技项目的不同投资评价理论和方法进行系统研究和综合比较分析,归纳出科技项目的实物期权投资评价模型和方法体系。

作为一种新的项目价值评价方法,即使目前国内没有实物期权所强调的应用条件,但其理论在我国也有广泛的应用价值。在知识经济背景下,无论是科技公司的战略决策,还是管理创新,实物期权理论和方法都是重要的支持工具。如果能够比较好地运用这种创新的项目评价方法,必将推动我国科技项目投资的良性发展。因此,本书研究的科技项目的评价问题具有重要的现实意义。

本书采用规范研究方法,并结合案例分析,综合运用归纳、演绎、推理、比较等手段,勾勒出科技项目投资的实物期权特征,旨在为科技项目投资决策提供一种切实可行的评价工具,使得在高度不确定性的环境下对科技项目进行正确的估值成为可能。本书主要从以下几个方面进行了研究:

首先,本书紧紧围绕着“不确定性创造价值”这样的实物期权观点,先探讨高科技的有关概念,然后系统回顾实物期权的研究现状和项目投资价值评估的发展过程。在此基础上,比较分析实物期权与金融期权、实物期权与现金流折现法,阐述实物期权不是对传统方法的全盘否定,而是扬弃,并由此得出项目价值应该是期权价值和净现值 NPV 之和,项目投资则是现金流量与期权的投资组合。

接着,本书将详细分析科技项目的期权特征,归纳总结实物期权的分析框架,并结合科技项目的特点,提出具有适用性、简易性和准确性特点的科技项目实物期权分析框架。此外,本书还介绍了期权定价的主要方法,提出科技项目价值评估的计算模型,并用具体的计算实例加以说明。

此外,本书还提出,科技项目投资价值分析并非一个孤立的估价过程,它与企业经营管理的各个层面都有诸多联系,尤其是和企业战略规划密不可分。因而,本书将视野扩大到公司战略与项目投资价值的实物期权分析之间的关系上,再次强调项目投资价值的实物期权分析能为高科技企业战略实现与价值提升奠定客观基础。

目 录

绪 论	(1)
第一节 本书选题背景	(1)
一 中国现阶段的特殊国情	(1)
二 科技项目的特殊地位	(1)
三 现行科技项目管理中的问题	(2)
四 引入实物期权评价理论的必要性	(4)
第二节 本书研究目的和意义	(4)
第三节 本书研究对象	(5)
一 科技项目	(5)
二 实物期权方法	(6)
三 基于实物期权的科技项目评价	(7)
第四节 本书的研究方法	(9)
一 理论分析的研究方法	(9)
二 比较分析的研究方法	(10)
三 实证分析的研究方法	(10)
第一章 科技项目评价研究的必要性	(11)
第一节 科技项目评价研究的外部环境	(11)
一 市场经济成为主流	(11)
二 科技成果产业化步伐加快	(12)
三 企业在研发活动中的地位上升	(12)
第二节 西方发达国家的科技项目评价模式	(14)
一 西方各国的科技发展战略	(14)
二 西方国家科技组织管理的特点	(17)
三 西方国家科技项目评价技术概况	(18)

第三节	我国现阶段的特殊国情	(19)
一	我国现阶段市场化程度分析	(20)
二	现阶段的特殊国情	(22)
第四节	科技项目评价模型创新的必要性	(26)
一	评价模型创新的必要性分析	(27)
二	我国科技项目评价发展方向	(28)
第五节	我国科技项目评价中存在的问题及解决对策	(28)
一	当前我国科技项目评价中存在的问题	(28)
二	加强我国科技项目评价的对策	(29)
第二章	科技项目评价理论与方法概述	(32)
第一节	科技项目评价的概念及性质	(32)
一	科技项目评价的概念	(32)
二	科技项目评价的性质	(33)
第二节	科技项目评价的特点与分类	(33)
一	科技项目评价的特点	(33)
二	科技项目评价的分类	(34)
第三节	科技项目评价理论	(35)
第四节	科技项目评价方法	(36)
一	综合评价法	(36)
二	德尔菲法	(37)
三	层次分析法	(37)
四	模糊综合评价法	(38)
第五节	国内外科技项目评价方法比较	(38)
一	国内外科技项目评价	(39)
二	科技项目评价方法的比较分析	(41)
三	我国科技项目评价方法应用改进设想	(42)
第六节	科技项目评价的必要前提	(44)
一	项目的分类是科技项目评价的首要前提	(44)
二	明确评价目的是实施项目评价的起点	(46)
三	评价主体的准确定位是保证项目评价公正的基本条件	(47)
四	评价程序的规范是项目评价顺利实施的必要条件	(48)

第三章 实物期权概述	(50)
第一节 实物期权的基本概念和国内外研究状况	(50)
第二节 实物期权投资评价框架综述	(51)
一 以无套利原理和市场数据为基础的经典方法 (框架I)	(51)
二 以无套利原理和主观估计为基础的方法 (框架II)	(53)
三 以一般均衡思想和主观估计为基础的方法 (框架III)	(54)
四 包含两种投资类型的经典修正方法 (框架IV)	(55)
五 包含两种投资风险的综合分析方法 (框架V)	(56)
第三节 科技项目投资的实物期权基础	(59)
一 期权及其价值分析	(59)
二 实物期权的核心思想	(64)
三 实物期权与金融期权的比较分析	(70)
四 实物期权方法与传统评价方法的比较分析	(74)
第四章 科技项目评价与实物期权	(82)
一 科技项目的特点	(82)
二 不确定性是科技项目投资的基本特性	(83)
三 科技投资的多阶段性与管理柔性	(90)
四 科技投资战略增长期权分析	(95)
第五章 科技项目实物期权评价框架	(99)
第一节 实物期权概念性分析框架分析	(99)
一 Trigeorgis 概念性分析框架介绍	(99)
二 分析框架中的三个层次标志	(100)
三 基于三个层次标志的项目分类	(101)
四 对于 Trigeorgis 概念性分析框架的评价	(105)
第二节 实物期权实用性分析框架的比较	(106)
一 Amram 和 Kulatilaka 实物期权分析框架	(107)
二 Luehrman 实物期权分析框架	(109)
三 Benaroch 实物期权分析框架	(111)
四 各实物期权分析框架的评析	(113)
第三节 科技项目实物期权分析框架的构建	(114)

一	项目描述层	(115)
二	资源配置层	(116)
三	期权分析层	(116)
四	价值计算层	(117)
五	结果控制层	(118)
第四节	基于实物期权理念的企业战略制定	(119)
一	高科技企业的三层面业务	(119)
二	项目价值分析与企业战略实现	(120)
三	制定基于实物期权理念的企业战略	(123)
第六章	基于实物期权的科技项目评价制度模型	(126)
第一节	制度的重要地位	(126)
第二节	制度与科技项目评价	(127)
一	制度对科技项目评价的影响	(127)
二	制度发挥作用的条件	(130)
第三节	创新的科技项目评价制度模型	(131)
一	科技项目评价制度模型的主要内容	(131)
二	基于实物期权的科技项目评价制度模型	(133)
第七章	基于实物期权的科技项目评价过程模型	(137)
第一节	传统的科技项目评价过程	(137)
一	传统的科技项目评价过程模型	(137)
二	传统的科技项目评价过程缺陷	(139)
第二节	基于实物期权的科技项目评价过程模型	(140)
一	评价过程模型简图	(140)
二	评价过程模型明细图	(141)
第八章	基于实物期权的科技项目评价方法模型	(143)
第一节	实物期权方法与科技项目评价	(143)
一	实物期权模型应用领域	(143)
二	应用实物期权方法需要进行的调整	(143)
第二节	基于实物期权的科技项目评价模型具体结构	(145)

一 基于实物期权的科技项目评价的三个层次	(145)
二 基于实物期权的科技项目评价的具体计算方法	(147)
第九章 基于实物期权的科技项目评价总模型	(168)
第一节 模型总体框架	(168)
一 基于实物期权的科技项目评价制度模型	(168)
二 基于实物期权的科技项目评价过程模型	(168)
三 基于实物期权的科技项目评价方法模型	(168)
第二节 基于实物期权的科技项目评价模型具体步骤	(169)
一 项目评价制度模型	(169)
二 项目评价过程模型	(170)
三 项目风险因素分析	(170)
四 实物期权的鉴别	(174)
五 基础财务分析	(177)
六 实物期权的计算	(179)
七 可靠性检验	(198)
八 经济解释和监管决策建议	(199)
第三节 基于实物期权的科技项目评价模型应用	(200)
一 基于实物期权的科技项目评价模型应用具体流程	(200)
二 基于实物期权的项目评价模型应用流程图	(203)
第十章 案例分析	(204)
第一节 新型银盐 CTP 材料项目评价	(204)
一 新型银盐 CTP 材料项目评价制度模型	(204)
二 新型银盐 CTP 材料项目评价过程模型	(207)
三 新型银盐 CTP 材料项目风险因素分析	(208)
四 新型银盐 CTP 材料项目实物期权鉴别	(208)
五 新型银盐 CTP 材料项目净现值计算	(209)
六 新型银盐 CTP 材料项目实物期权的计算	(211)
七 新型银盐 CTP 材料项目价值分析	(212)
八 验证新型银盐 CTP 材料项目结果	(213)
第二节 IP 业务运营支撑系统项目评价	(214)

一	IP 业务运营支撑系统项目评价制度模型	(214)
二	IP 业务运营支撑系统项目评价过程模型	(217)
三	IP 业务运营支撑系统项目风险因素分析	(218)
四	IP 业务运营支撑系统项目实物期权鉴别	(219)
五	IP 业务运营支撑系统项目净现值计算	(219)
六	IP 业务运营支撑系统项目实物期权的计算	(222)
七	IP 业务运营支撑系统项目价值分析	(227)
八	验证 IP 业务运营支撑系统项目结果	(228)
第三节	新型制氧吸附剂及变压细分空分制氧设备项目评价	(230)
一	新型制氧吸附剂及变压细分空分制氧设备项目 评价制度模型	(230)
二	新型制氧吸附剂及变压细分空分制氧设备项目 评价过程模型	(233)
三	新型制氧吸附剂及变压细分空分制氧设备项目 风险因素分析	(234)
四	新型制氧吸附剂及变压细分空分制氧设备项目 实物期权鉴别	(234)
五	新型制氧吸附剂及变压细分空分制氧设备项目 净现值计算	(234)
六	新型制氧吸附剂及变压细分空分制氧设备项目 实物期权的计算	(236)
七	新型制氧吸附剂及变压细分空分制氧设备项目 价值分析	(237)
八	验证新型制氧吸附剂及变压细分空分制氧设备 项目结果	(237)
第四节	Yankee 公司案例分析	(238)
一	项目背景分析	(238)
二	评价模型的选择	(239)
三	B-S 评价模型的应用	(241)
四	项目投资结果回溯分析	(243)
五	Yankee 案例的一些启示	(244)
第五节	Lastminute. com 公司案例分析	(245)

一	项目描述层	(245)
二	资源配置层	(246)
三	期权分析层	(247)
四	价值计算层	(249)
五	Lastminute. com 案例的一些启示	(250)
第十一章	结论与展望	(251)
第一节	基于实物期权的科技项目评价模型应用的意义	(251)
一	提供了全新的分析视角	(251)
二	有助于评价重大科技产业化项目的实施效果	(251)
三	有助于“一二三”行动的展开	(252)
四	有助于对项目展开中期考核	(252)
五	实现项目的动态评价和过程监管	(252)
六	有助于形成以企业为主体的研发体系	(253)
第二节	基于实物期权的科技项目评价模型应用的范围	(253)
一	应用模型的项目类型	(253)
二	应用模型的项目阶段	(254)
第三节	基于实物期权的科技项目评价模型应用的条件	(254)
一	项目的发展过程中包含期权特性	(255)
二	项目投资能带来进一步投资的机会	(255)
三	科技项目具有可控性	(255)
第四节	基于实物期权的科技项目评价模型应用的难点	(255)
一	有些科技项目评价没有必要使用实物期权方法	(255)
二	缺乏定价所需的价格信息	(256)
三	存在其他影响项目投资机会价值的因素	(256)
参考文献		(257)
后 记		(277)