

# 技术不确定和市场不确定在新产品开发过程中交互作用的期权价值分析

朱亚明,陈敏杰,吴荣林

(浙江大学 管理学院,浙江 杭州 310058)

**摘要:**从现实期权的战略层面以及管理者对于决策具有能动性的角度出发,对处于技术和市场不确定条件下的新产品开发项目的期权价值以及决定它的6根杠杆作了分析,并对如何有效地提高项目的期权价值作了探讨。

**关键词:**现实期权;战略;杠杆

中图分类号:F406.3

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2005)04-0099-02

## 0 前言

由于科学技术的快速发展和社会的进步,21世纪的企业组织所在的环境处于一种动态的、不确定的变化之中,新产品的推出日新月异。企业要想获得良好的发展必须要时刻关注市场的变化,感受顾客的需求,不断地推出让消费者喜爱的产品。对于新产品开发项目,企业的管理者不仅要考虑该新产品开发项目在技术上的不确定性,还必须考虑由此而产生的产品在市场上的最终需求的不确定性。在一家企业开发新产品时,技术开发能否成功以及转换成产品后产品在市场上的价格和需求将会是什么样的,这些都是不定的。当企业用传统的NPV等方法对该研发项目进行评价时,往往会使自己丧失许多宝贵的投资和成长机会。这是因为传统的方法实际上暗含着一个这样的假设,即企业中的管理者在企业的项目决策活动中只是被动地拒绝或接受某一项目或方案。也就是说,在传统的项目价值评价方法中,企业的管理者没有能动性,它忽视了企业管理者的存在和所能产生的作用,这与现实相悖。现实

期权方法可以有效地避免传统评价方法的缺陷和不足,现实期权对于在可以获得新信息时就变得既有高度的不确定性又有各种机会可以消除不确定性的那些项目很有价值<sup>[1]</sup>。

由于不确定的存在,使得拥有一项可以决定实施某项目的权力,而不是一定要去做的义务变得特别有意义。现实期权是有价值的,项目越是不确定,隐含的期权价值就越大。不确定性的存在使现实期权具有实际意义。在新产品开发过程中存在的技术不确定性和市场不确定性给投资者在运用期权思想降低风险的同时,带来了更高的收益。付出一定的投入获得期权后,技术和市场的不确定性将成为期权价值的源泉。不确定性越大,期权价值也越大。

## 2 现实期权的战略价值维度分析

现实期权是一种极好的价值评估工具,现实期权理论由于其相比于传统价值评价方法的优势,近年来得到越来越多的讨论和实际应用。在大部分情况下,现实期权理论是用于价值评估的。然而现实期权不仅仅可以用于价值评估,更重要的一点,它可以作为一种

系统性的战略决策工具,正如Keith J.Leslie和Max P.Michaels所认为的:现实期权的真正力量就蕴含在这种战略的实用性中<sup>[2]</sup>。

现实期权的最大特点是其包含的灵活性的两个方面:被动灵活性和主动灵活性,现实期权的被动灵活性指的是企业的管理者根据市场信息的变化决定是否要进行新产品开发,如果进行开发,那是现在开发还是等待再作决定,也包括在市场推广阶段是立即向市场推广(少量的试推广或者大规模的)还是等待再作决定。这些灵活性的决策使得现实期权比NPV等传统方法具有无法相比的优势。

至于现实期权的主动灵活性指的是获得期权后可以主动采取一些措施来使期权增值的灵活性<sup>[3]</sup>。企业在对新产品开发项目作出一定的投入以后则获得一种以后采取某种行动的期权,这时企业可以主动采取一些措施来使期权增值。现实期权的这种主动灵活性在现实中往往被认识不足,没有得到足够的重视。

在新产品开发中,现实期权不应仅仅是一种价值评估的工具,更应该作为一种战略工具<sup>[4]</sup>。目前在新产品开发中,把现实期权作

收稿日期:2004-09-10

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70272039)

作者简介:朱亚明(1979-),男,江苏盐城人,浙江大学管理学院硕士研究生;陈敏杰(1980-),男,浙江上虞人,浙江大学管理学院硕士研究生;吴荣林(1980-),男,安徽绩溪人,浙江大学管理学院硕士研究生。

为一种战略,主动地去选择让已获期权增值的方法而不是被动地根据期权价值评价方法对新产品开发项目作出选择。从现实期权主动灵活性的角度重新审视新产品开发项目的价值,应该是现实期权方法在现实应用中的又一重要的进步<sup>[1]</sup>。

### 3 改变现实期权的杠杆,以提高新产品开发项目的期权价值

1997年获得了诺贝尔经济学奖的Black-Scholes模型,长期以来被人们习惯性地广泛应用在金融领域进行期权定价。金融期权有6根杠杆决定着期权价格的大小,分别是股票价格、期权交割价格、红利率、无风险利率、不确定性以及期权有效期<sup>[2]</sup>。

下面我们给出Black-Scholes模型,并指出决定期权价格C的6根杠杆:

$$C = S \cdot e^{-\sigma T} \cdot N(d_1) - L \cdot e^{-rT} \cdot N(d_2)$$

$$其中, d_1 = \frac{L_n\left(\frac{S}{L}\right) + \left(r - \sigma + \frac{\delta^2}{2}\right)T}{\delta \cdot \sqrt{T}}, d_2 = d_1 - \sqrt{T};$$

这里C为期权初始合理价格,S为股票价格,L为期权交割价格,T为期权有效期, $\sigma$ 为红利率,r为无风险利率, $\delta$ 为不确定性,N(d)为累积正态分布函数

同样现实期权也受到6种因素的影响。对应于金融期权的1,股票价格2,期权交割价格3,红利率4,无风险利率5,不确定性6,期权有效期,现实期权中影响其期权价值的6根杠杆分别为1,预期从这一投资机会所能得到的现金流量的现值2,这一投资机会有效期内所期望的固定成本的现值3,期权有效期内的价值损失4,无风险利率5,投资机会在未来产生现金流量的不确定性6,投资机会有效的期间<sup>[3]</sup>。

对于新产品开发项目期权的6根杠杆的具体表现,如图1、图2比较所示:

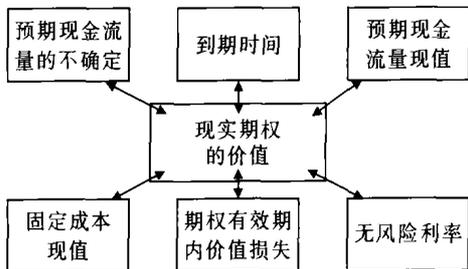


图1

新产品开发项目面对技术和市场的不确定性,由于不确定性的存在使得这一项目的期权具有价值。技术的不确定性在杠杆上

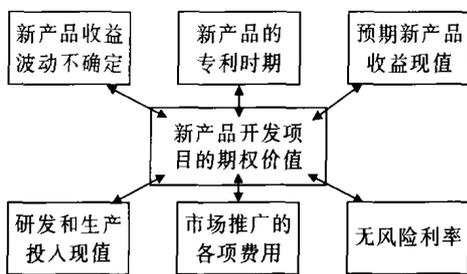
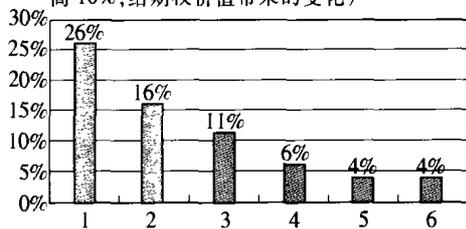


图2

主要表现在研发和后期生产投入上,而市场的不确定性则在新产品的市场推广费用、收益以及其波动上表现出来。

依据现实期权的价值计算公式,我们不难得出在新产品开发项目中各根杠杆的变动对现实期权价值的影响。通过计算我们给出,各根杠杆分别变动10%,给新产品开发项目的期权带来的影响的柱形图<sup>[3]</sup>。

期权价值的敏感度(第一根杠杆提高10%,给期权价值带来的变化)



- 1 预期新产品现金流量现值(+)
- 2 研发和生产投入现值(-)
- 3 新产品收益波动的不确定性(+)
- 4 新产品的专利时期(+)
- 5 市场推广的各项费用(-)
- 6 无风险利率(+)

注:(+)表示该杠杆提高,期权价值上升;(-)表示下降。

图3 柱形图

由图3显而易见,对于在技术不确定性和市场不确定性这两种不确定性都同时严重存在的新产品开发项目中,我们要把重点放在减少市场不确定、提高收入上,而不是在减少研发费用和生产投入上下过分的功夫。当然我们也要看到,研发和生产费用的变化以及新产品收益的波动对新产品开发项目的期权价值的影响也是较大的。

### 4 不确定条件下的新产品开发项目的实例分析

未来世界的不确定造就了现实期权的价值,对于在技术和市场不确定条件下的企业,要进行某一新产品项目的开发,它就需要决定在何时开始这一新产品的研发投入,研发成功后又在何时进行生产投入以及何时以什么样的方式进行市场推广。什么样的

时机才是它的最佳选择呢?如果现在立即投入研发,这时或许由于企业对这项新技术的情况还不很了解,而要进行很多探路性的研究,这样势必会增加研发的成本,会牺牲推迟研发的期权。但是如果企业选择等待的方案,等到技术的不确定有些明朗时再投入新产品的研发,成功后再决定是否立即推向市场,那么这些顺延会不会推迟新产品进入市场的时间呢?会不会在新产品问世后,很快就遇到很多的竞争对手呢?会不会因为推迟新产品进入市场而延误获利的时机呢?

现在我们举一简单例子,来说明在技术和市场不确定的条件下企业对新产品开发项目是如何评价的,如某一新产品研发项目,研发投入为50万元,技术专利有效期限为5年,研发成功后转入生产,生产投入现值为500万元。按现在的市场信息预测,在5年内销售总量为100万只,产品售价现值为5元/只。

运用NPV法判断,  $NPV = 5 \times 100 - 500 - 50 = -50$ (万元),这样看来,该项目似乎是不可行的。然而,认识到技术和市场的不确定以及企业管理者可以根据市场条件的变化,积极主动地反应的能动性的存在,我们不能依据传统方法来评价这个新产品开发项目的价值,来简单地否决它。我们需要对该项目的价值重新审视。研发成功后,我们拥有了生产该项目的期权,而不是一定要生产(当然,此时我们可以采取技术转让,让更有生产条件和市场推广能力的企业来生产)。现在我们在考虑技术和市场不确定性同时存在的情况下,重新评价该项目。我们假定,市场不确定性造成了经营性现金流入增长率35%的标准差( $\delta$ );为使产品得到推广,每年投入的推广费为15万元,则  $\sigma = 3\%$ (即:  $15/500 = 3\%$ );无风险利率为5%(r);这项技术的专利期间为5年(T)。又  $S = 500; L = 500$ , 则  $d_1 =$

$$\frac{L_n\left(\frac{S}{L}\right) + \left(r - \sigma + \frac{\delta^2}{2}\right)T}{\delta \cdot \sqrt{T}} = 0.5191, d_2 = d_1 - \sqrt{T} = -0.2635; N(d_1) = 0.69815, N(d_2) = 1 - 0.60393 = 0.39607, 所以 C = S \cdot e^{-\sigma T} \cdot N(d_1) - L \cdot e^{-rT} \cdot N(d_2) = 146.22(\text{万元})。因 146.22 > 50, 故这项投资是值得的。$$

### 5 结语

现实世界是不确定的,当企业在不确定条件下进行决策时,现实期权方法显得尤为重要,因为它考虑到了那些不确定的影响决

# 高技术产业风险投资的风险分散机制

李永周,姚莉萍

(武汉科技大学 管理学院,湖北 武汉 430081)

**摘要:**高技术产业风险投资是美国新经济的发动机,高技术产业的孵化器。作为美国新经济最重要的一种制度创新,高技术产业风险投资最核心的制度价值或功能是其特有的风险分散机制,包括风险资本的社会化分担机制、分段控制和契约选择机制以及项目选择和组合机制。

**关键词:**风险投资;风险分散;高技术产业

中图分类号:F276.44

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2005)04-0101-02

## 1 风险资本的社会化分担机制

高技术产业风险投资的风险分散首先是通过社会化的投资机制来实现的。

20世纪50、60年代,美国科技创新浪潮的兴起和政府对于高技术产业强有力的政策

支持使得高技术产业迅速发展,一部分早期进行的风险投资项目获得了成功,从而吸引了大量社会资本积极参与。1958年,为了促进高技术产业发展,美国国会通过了《小企业投资法》(SBIA),授权中小企业管理局制订和实施中小企业投资公司计划。中小企业投

资公司计划的目的在于通过设立政府风险基金,引导和促进更多的民间资金进入风险资本市场,支持企业的早期发展并帮助创建新的企业。政府风险基金由政府管理,投资决策由中小企业投资公司掌握。中小企业投资公司每投资1美元,就可从中小企业管理

的因素。现实期权方法在研究和开发、项目投资评估、矿产资源开发以及制药工程等领域得到了关注,它为企业的决策提供了新的思路和指导。本文通过从现实期权的战略维度和企业管理者作决策的能动性入手,分析了在技术和市场不确定条件下的新产品开发项目的期权价值以及影响期权价值的几个杠杆因素,并且分析了企业的管理者要想提高新产品开发项目的期权价值应主要抓住哪些主要因素,因为各个因素的变化对

期权价值的影响是很不同的(如提高新产品开发项目的期权价值,我们应着重关注产品的销售和价格这两个影响项目现金流入的因素)。现实期权的理论在我国已有一定的研究和探讨,我们相信企业的管理者会越来越多地意识到现实期权在不确定条件下对于企业决策的战略价值,现实期权的理论在以后一定会得到更多的应用,进而为社会的发展作出贡献。

### 参考文献:

- [1]Dixit, Avinash and Pindyck, Robert. The Options Approach to Capital Investment. Harvard Business Review, May/June 1995
- [2]Keith J.Leslie and Max P.Michaels.The real power of real options [J].The McKinsey Quarterly, No.3, 1997,5-22.
- [3]Luehrman,Timothy.Strategy as a Portfolio of Real Options. Harvard Business Review, September/October 1998. (责任编辑:赵贤瑶)

## An Analysis of the Option Value in the Interactive Function of Uncertain Technology and Market in New-Product Developing

**Abstract:**This paper attempts,from the strategic level of real option and the manager's initiative in decision-making,to analyze the option value of the project of new-product developing under the uncertainty of technology and the market as well as the six levers that determine it,and discusses the key points for managers to effectively raise the option value of the project.

**Key words:**real options; strategy; lever

收稿日期:2004-10-28

作者简介:李永周(1968-),男,武汉科技大学管理学院副院长、副教授,经济学博士,湖北产业政策与管理研究中心常务副主任;姚莉萍,女,武汉科技大学管理学院副院长、副教授,湖北产业政策与管理研究中心研究人员。