

实物期权在国家科研攻关项目 战略效益评估中的应用

许佳 陈宏民 邹礼瑞

(上海交通大学 安泰管理学院, 上海 200052)

摘要 对科研攻关项目及其蕴含的战略效益作了介绍,分析了现有战略效益评估方法存在的主要不足。实物期权法可以解决评估战略效益中的一些难点,是一种可以付诸实践的评估方法。

关键词 国家科研项目 战略效益 实物期权法

中图分类号 F204

文献标识码 A

文章编号 :1001-7348(2006)03-0018-03

1 科研攻关项目及其战略效益

科研攻关项目,是站在国家利益高度,从国计民生的角度出发的具有国家指令性的科研计划。自从我国建立起以“863”计划为代表的一系列科研攻关计划体系以来,在促进科技发展、人才培养、提高综合国力等方面都取得了很大的成绩。总的来说,关于国家科研攻关项目,可以归纳出如下的一些特点:

(1)科研攻关项目所研究的对象,大多数是目前世界上最先进的、最具有前沿性的科学技术。

(2)在科研攻关中,无论是政府还是企业,都需要投入大量的人力、物力,初期的投资往往是比较大的。但是,由于是高新技术研发项目,其所产生的直接收益存在较大的不确定性,在很多情况下,甚至不能达到投入的成本水平。

(3)科研攻关项目具有很强的带动功能。这里的带动功能,是指通过对一个具有前沿性的技术或是产品的研发,可以带动相关产业、相关技术的发展和进步。同时,科研攻关

项目还可以促进人才的培养,推动科研机构的合作。

众所周知,科研攻关项目需要大量的投入,从人力、物力、资金、政策等方面,均需要给予很大的支持才能有所斩获。因此,在项目评估中,如果我们仅是评估这个项目所带来的净现金流量,只从财务或是市场的角度来评价其经济价值,会发现很多项目往往是不具备研究和投资价值的,很可能国家投入很多的物质资源进行研发,还不如直接向国外购买来得经济。但是,很多时候由于技术壁垒的存在,一些高新技术是无法用金钱来获得的,攻关的目的就是为了冲破这些壁垒,维护国家战略安全。因此,站在国家利益的高度,科研攻关项目的战略意义是非常巨大的。笔者认为,这样的战略效益主要包括:

(1)降低技术依赖性。长久以来,我国一直在先进技术领域落后于世界强国,而如果不加强自主科研投入,一味地跟踪模仿,我国同世界先进水平之间的差距将会进一步拉大,并将最终形成技术依赖。在今天的国际环境下,技术依赖远比资金依赖、市场依赖所带来的负面影响更加深刻和难以摆脱。

一个没有自主科技竞争力的国家,是不会在国际社会上被人尊重的。通过科研攻关,我们可以降低技术依赖性,这是十分重要的效益之一。

(2)增强讨价还价能力。降低技术依赖,有利于提高讨价还价的能力。通过我国的自主研发,在技术上追踪并缩小与世界先进水平的差距,我们就可以增强讨价还价的能力,在国际市场上以更加优惠的价格得到我们所需要的技术和产品。

(3)技术往往具有广泛的应用前景。广泛的应用前景和带动效益,也是科研攻关投入的重要战略效益之一。譬如,航天技术的攻关一直是我国重点投入的方向,而航天技术的应用是多方面的,在海洋开发、矿产勘探、通讯卫星等领域具有广阔的应用前景。同时,增加对科研项目的投入,在人才培养、团结科研力量等方面都会产生许多正面的效益。

由上面的分析可以看出,战略效益是科研攻关所带来的一种非常重要的、具有深远意义的收益,因此,在我们进行科研攻关项目评估时,对其战略效益的评估决不能忽视。

收稿日期 2005-06-13

基金项目 国家863项目资助(2004AA602230)

作者简介 许佳(1982-) 江苏人,上海交通大学管理学院硕士研究生;陈宏民(1960-) 浙江人,上海交通大学管理学院博士生导师,教授,副院长;邹礼瑞(1953-),江西人,上海交通大学管理学院副教授。

但是,战略效益又是一种难以直接评估的收益,这主要体现在:

(1)战略效益的具体内容较难界定,各个不同的科研攻关项目存在差异。战略效益是一个较为抽象的概念,只有在具体的科研攻关项目中才能得以体现,其内涵是千差万别的。

(2)战略效益的动态性很强,对未来的现金流以及其它收益的影响具有较大的不确定性。战略效益具有较大的不确定性,一般很难就其未来收益给出确定的数值或概率估计。

(3)战略效益的时效性很强,随着客观环境的变化,其价值也会有很大的变化。Bower和Christensen(1995)^[2]曾经给出一个案例,该案例讨论了为什么一开始在技术上领先的企业往往在遇到新一轮破坏性技术的挑战后输给后进企业。他们认为这其中的原因在于领先企业低估了这种破坏性技术的战略效益,从而作出错误的决策。国家战略和企业战略也具有相似之处,攻关项目的战略价值,往往并不完全依赖于自身技术进步所带来的价值,也和它国技术进步的程度、客观环境的变化息息相关。

2 战略效益评估方法综述

近年来,关于战略效益的评估方法,理论界、学术界已经作了很多有益的尝试,形成了一些具有创新性的方法和指标体系。由于战略效益具有不确定性、动态性、社会性等特点,所以其评估方法也不能采用一些传统的定量分析方法。从实际操作来看,专家学者们一般都采用设计出一套指标体系来考核战略效益,这一指标体系应包括经济、社会各方面的一系列指标,有的指标还需要分为母指标和子指标两个层次,并根据各个指标所反映的经济、社会各方面在社会整体中的地位 and 作用,对指标进行加权,然后形成一个综合指数,它可以在比较中表明战略效益的大小。而具体的评估方法,则主要有基于贴现现金流(Discounted-cash-flow,简称DCF)的净现值(NPV)、内在报酬率(IRR)、回收期(Payback Period),以及基于专家评分和同行评议,采用定性定量相结合的评估方法。后者的代表有层次分析法、德尔菲法、效用函数法、相关分析法等等。

但是,这些方法都或多或少地存在一些自身的问题和缺陷。这是因为,科研攻关项

目普遍具有诸如不可逆转性、未来收益不确定性、投资后面临多种选择等特点。从其价值来看,一个科研攻关项目的价值应当由两部分组成,一是项目的净现值NPV,另一部分是项目中包含的未来收益变化的价值VF,即 $V=NPV+PF$ 。显然,对于VF的评估,由于DCF法不能够充分考虑到项目现金流的不确定性和要求投资回报率的不确定性而导致其无能为力。而那些基于专家评分的定性和定量分析相结合的方法,则因为主要依赖人们的主观判断和估计,大量采用打分等主观性比较强的评估手段而容易产生偏差。同行评议的前提是:参与评议的专家在待评项目所涉及学科领域确有较深造诣,并且能公正、客观地作出自己的独立判断,而这一点恰好很难控制和达成共识。另外,挑选合适的专家也是一个难点,这里还涉及到评审成本的问题。要使专家评判客观、科学,就需要寻找该领域国内外的专家,在全面了解研发项目的情况下做出自己的判断,而这样的了解和判断过程通常是冗长和不经济的。而在实际操作中,各种不同的方法确实有局限性。例如AHP的应用主要针对那些方案大抵确定的决策问题,AHP得出的结果是粗略的方案排序,在AHP运用过程中,无论是建立层次结构还是构造判断矩阵,人的主观判断、选择对结果的影响较大,使得利用AHP进行决策的主观成分很大。

3 科研攻关的战略效益评估方法新探——实物期权法

那么,用什么样的方法可以克服以上评估方法的缺点,从而较为准确地对基础性科研攻关项目进行评价呢?实物期权法也许可以告诉我们答案。

正如我们所看到的,在实际的科研攻关项目中,项目所带来的收益具有很大的不确定性,而且,决策可能允许延迟进行,项目往往可以按时间先后分解为多个相互联系的子项目的结合。与此相对应,决策往往是分阶段进行的,每个子项目代表决策的一个阶段。在每一个决策点(即每个子项目的起始时刻),根据以前各阶段决策的实际结果和当时所掌握的其它有关信息,决策者面临着新的选择,即对应着一个选择权(options,习惯被翻译为期权)。期权是具有价值的,其价值随着标的资产价格的波动而波动。如果分

析一下科研攻关项目的特征,我们不难发现它与期权十分近似,其中研发项目的净现值相当于期权中标的资产的价值,科研投入成本相当于期权执行价格。所以,一个科研攻关项目可以看成是由一个或多个期权所组成的集合,它们分别出现在项目规划、设计、建设及营运的整个寿命期内的不同阶段。由于这些期权的标的资产是项目所对应的设备、土地等实物资产,我们称之为实物期权(Real Options),以区别于以金融资产为标的物的金融期权。

实物期权估值方法的基本思路是把一个科研攻关项目视为一个实物期权(或是若干实物期权的组合),项目的价值等于现有各种资产价值的现值,加上实物期权的价值。因此高科技项目的评估问题,就转化成了实物期权的定价问题。

引入实物期权理论评估攻关项目的战略效益,具有如下重大优势:

(1)成功地引入了项目现金流的不确定性概念。实物期权方法在评估研发项目的战略效益时,充分考虑了项目未来收益的不确定性,这使它优于传统的DCF法。实物期权法在计算中引入了“波动率”的概念,使得对科研攻关项目的效益评估更加符合实际情况。

(2)成功地引入了决策的时效概念。如前文所言,国家科研攻关项目,通常都是一些时间跨度很长的项目。在攻关的进程中,政府和相关机构会视项目的进展情况、国际上相关技术的发展情况,以及该技术的市场状况不断地调整自己的决策。随着时间的推移,在每个不同的时点,攻关项目的相关决策会有很大的变化,导致其能够产生的价值也会有很大的变化。而实物期权法同样具有时间的概念,可以较好地模拟出在不同的技术和市场条件下的攻关项目的战略价值。

(3)具有定量性,主观性较小。很多战略效益的评估方法,都是采取先计算出容易得出的某财务效益或者其它市场效益,然后再根据专家的评分,通过一些模型求出各效益在总效益中所占的比重,进而得出战略效益的总和。这样的方法,过于依赖于专家的主观评分意见,客观性不强。实物期权法基于金融理论中较为成熟的期权定价思想,可以从一个定量的角度评估项目战略效益的大小,相对而言,依赖于人的主观因素的成分

较小,是比较科学和可行的评估方法。

近年来,实物期权法在许多高科技行业的研究开发项目中得到了越来越广泛的应用,而这些项目正是具有极高的不确定性和不可预见性的。对于基于国家战略的科研攻关项目,其所蕴含的巨大战略效益是值得深深挖掘的,而运用各种不同的方法对其进行评估,也是我们在立项和项目拓展中所需要经常采用的决策工具。

4 运用实物期权法评估项目战略效益的步骤

在应用实物期权法对科研攻关项目进行评估时,一般要采取以下4个步骤:

(1)确定该攻关项目所包含的实物期权。一般根据项目的技术发展情况、行业特性、市场发展状况、产品的寿命周期等因素确定企业所包含的实物期权。

(2)确定实物期权的各个期权要素,使实物期权的各个要素符合金融期权的特性,满足各项假设条件。这里面主要包括如何将实际的研发投入、产出、时效性以数量模型表示出来。

(3)选择估值方法。实物期权的具体计算方法主要有两种:一是直接用B-S公式计算;二是用二叉树方法计算。两种方法的一个主要区别在于,B-S公式所需的客观条件比较多,需要对攻关项目收益的波动性、时间、初始投入等重要参数进行准确的评估;而二叉树方法是一种更为直观的评估模型,能够计算更多的复杂情况,具有更广泛的应用前景。在国家科研攻关项目中,其研究对象的技术前景、市场前景都高度不确定,利用二叉树模型来计算其评估价值可能是更可行的做法。

(4)评估结果调整。对评估结果细化的主要任务是考虑项目所包含的各种期权的相互作用以及在假定条件下进行敏感性分

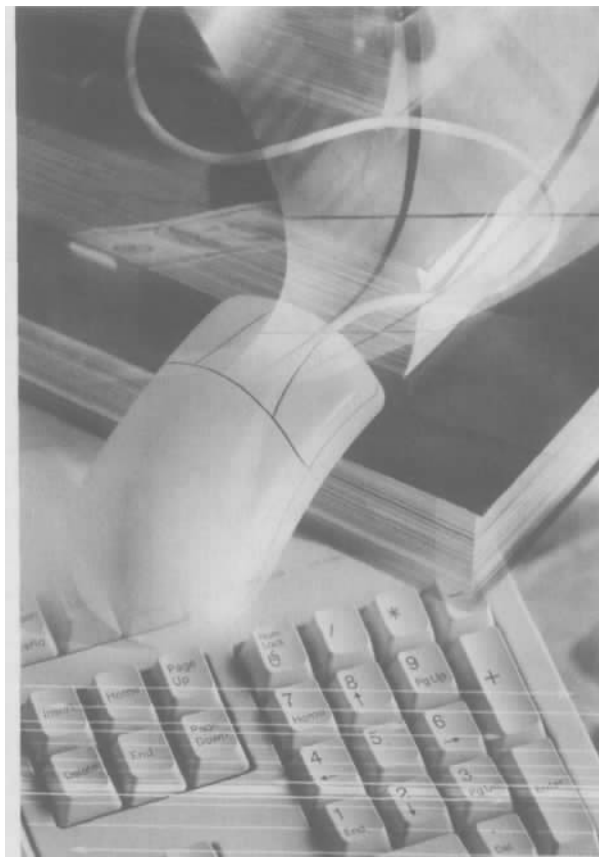
析,以确定最终结果中所包含的实物期权不是单独出现而是结合在一起的。这是因为攻关项目往往是由很多子项目组成的,不仅包含单个的期权,在它们相互作用的过程中,一个期权的产生会引起或消除另外的期权,这些因素也需要被考虑进去。

5 总结

国家科研攻关项目是以国家战略利益为导向,以追踪先进国家科技水平为目标的研究项目。通过大量的投入,国家期望在这样的攻关项目中取得实质性的回报。这种回报不仅仅体现在看得见的直接的财务和市场效益方面,而且体现在基于技术进步给综合国力带来的提升。在评估攻关项目的综合效益时,笔者认为只有应用各种不同的方法,取其长处,弱化其短处,才能达到综合性、客观性和准确性的要求。实物期权法近年来被很多专家学者认为是评估企业研发项目价值的有效方法,而现在也被证明可以用于国家科研攻关项目的评估。诚然,要具体地运用这种方法,还需要很多缜密的推理和预测,在对具体的项目进行全面的分析后才能得出结论。但是这种思路 and 理念,是可以被运用到项目评估中去的,也是值得探索的一种新的评估模式。

参考文献:

- [1] F. Black, M. Scholes, The pricing of options and corporate liabilities, The Journal of Political Economy 81 (1973) 637-654.
[2] Bower, Joseph L, Christensen, Clayton M. Disru-



ptive Technologies; Catching the Wave [J]. Harvard Business Review, 1995, 73 [1]

- [3] K.T.Yeo, Fasheng Qiu, The value of management flexibility—a real option approach to investment evaluation, International Journal of Project Management 21 (2003) 243-250.
[4] 茅宁.项目期权的实物分析方法研究[J].南京化工大学学报, 2000 (2).
[5] 李洪江, 曲晓飞.高技术项目的实物期权评价方法[J].科研管理, 2003 (1).
[6] 茅宁.期权分析——理论与应用[M].南京: 南京大学出版社, 2000.
[7] 徐平晖, 张子刚.实物期权的分类及其实例分析[J].武汉理工大学学报, 2003 (10).

(责任编辑:高建平)

Discussion of the Real Options Approach in the Evaluation of the Strategic Return of State Research Projects

Abstract: After a discussion of the characteristics of the state research projects and their strategic return, the strength and weakness of the current evaluation models are pointed out. It is believed that, the real options approach is applicable in such an evaluation system building.

Key words: state research project; strategic return; real options