

文章编号:1002-980X(2007)02-0006-04

企业技术创新战略选择机制问题的研究

陆彦,阮文彪

(安徽农业大学 管理科学学院 合肥 230036)

摘要:技术创新战略的选择对企业有着深远影响,甚至关系到企业的生存。如何建立有效的技术创新战略选择机制一直是困扰企业的难题。把企业技术创新战略选择机制的重点放在企业比较容易测度、使用的方法上来,对企业技术创新进行较为细致的风险估计、战略选择的博弈分析,并介绍了 Logistic 生长模型,为企业选择技术创新战略提供了便利的分析工具。

关键词:技术创新战略;风险估计;博弈分析;战略选择机制

中图分类号:F273.2 **文献标志码:**A

对于企业来说,率先取得技术创新至少具有两大优势:一是可以取得相关的专利保护,在一定时间内赚取垄断利润;第二,对于消费者来说,最先出现的新技术产品代表着高质量,而这些新产品也会在消费者心目中“先入为主”,抢先取得消费者的偏好。但是,选择新技术也意味着承担更大的风险,如果企业的底子比较薄弱,它就会陷入两难的境界。新技术出现时,企业通常可以预见它的发展趋势,也能大概了解新技术可能成功的概率,接下来的问题就是,企业如何对新技术进行判断,做出创新战略决策。

1 企业技术创新战略选择的风险估计

技术创新项目风险的评估方法有很多种,其中实物期权法被普遍采用。在技术研发过程中,企业在刚开始先投资一部分资金,如果情况不好,企业就会中止该项目,放弃期权,由于投资的不可逆性,企业可能会损失这部分研发费用。如果技术研发顺利,企业就会继续增加投资,执行期权,最后通过技术的商业化来实现盈利。当然,企业在感觉情况不确定时,也可以选择暂时不执行期权,等情况进一步明确以后再决定是继续执行期权还是放弃执行。用实物期权法评估一个创新项目虽然比较科学、全面,但是需要大量的数据来支持,这就大大降低了它的

实用性。这时,我们可以采用一种较为简便的风险概率评估法。

假设,企业打算用于技术创新的投资为 I ,取得商业成功的概率为 P ,如果企业是唯一的创新者,它将取得 W 的利润,如果市场上有 n 个规模相同的企业创新,那么,每个获得利润将是 W/n 。我们以 (n) 表示有 n 个企业创新时,单个企业获得的利润。

当市场上只有一个企业创新时,一个企业进行创新活动,考虑进去创新风险,它的预期利润为:

$$(1) = PW - I \quad (1)$$

如果 $(1) > 0$,企业就会决定创新,否则不创新。

当市场上有 n 个企业创新时 ($n > 2$), n 个企业进行创新活动,每个企业的预期利润为:

$$(n) = P(1 - P)^{n-1}W + P^2(1 - P)^{n-2} \frac{W}{2} + \dots P^n \frac{W}{n} - I$$

$$(n) = [\sum_{i=1}^n P^i (1 - P)^{n-i} \frac{W}{i}] - I \quad (2)$$

式中, $P(1 - P)^{n-1}W$ 表示一个企业创新成功,其他企业都不成功时,企业获得的利润;同理, $P^i(1 - P)^{n-i} \frac{W}{i}$ 表示一个企业创新成功, $(i - 1)$ 个企业都不成功时,企业获得的利润。这里考察的每个

收稿日期:2006-11-06

作者简介:陆彦(1981-),男,安徽蒙城人,安徽农业大学管理科学学院教师,管理学硕士,主要从事企业技术创新管理、农业经济研究;阮文彪(1960-),男,安徽铜陵人,安徽农业大学管理科学学院副院长,安徽省农科教研究中心主任,教授,博士,硕士生导师,主要从事现代企业管理、农业经济研究。

企业的创新投资都为 I 。

然而,实际上,对于准备做技术创新战略选择的企业来说,考虑到竞争对手可能只有一个是主要的,那么,我们取 $n = 2$,则每个企业获得的利润为:

$$(2) = P(1 - P)W + P^2 \frac{W}{2} - I \quad (3)$$

此时,要使企业有利可图必须满足 0 , 即: $\frac{P(2 - P)W}{2} - I > 0$ 时,企业才不至于亏损。由此也可以判断,在存在创新风险时,只有当企业对技术的预期利润足够大时,才有可能导致两个以上的企业参与技术创新。

2 技术创新战略选择的博弈

在制定技术创新战略时,某一主体的决策或行动会或多或少地影响其他主体的决策或行动,同样这一主体本身的决策也会受到其他主体地影响,因此,从某种意义上来说,技术创新是创新者之间相互博弈的过程。较早的博弈论无名氏定理指出,只要有足够的耐心重复进行博弈就可能达到合作的效果但它不能反映企业所面临的不确定性和市场竞争环境对企业策略行为的影响^[1]。下面就分别利用静态博弈、智猪博弈和动态博弈的方法分析企业选择技术创新战略的过程。

2.1 理想的静态博弈

假设市场上有两个实力相当的企业 A、B,两企业生产的产品无差异,消费者对两企业的产品偏好相同。两厂商沿着相同的路径进行技术创新,若同时成功,两个厂商平分市场。此外,假定政府的制度设置是充分有效的,创新者的知识产权可以得到充分保护。在上述假定下,A、B 两企业分别都有两种战略:创新、不创新,支付矩阵如下图 1 所示。

		B 企业	
		创新	不创新
A 企业	创新	1, 1	2, -1
	不创新	-1, 2	0, 0

图 1 静态博弈下 A、B 企业的支付矩阵

根据支付矩阵,当 A 进行创新时,由于采用新技术,无论 B 企业是否选择创新,企业 A 都不会有任何损失。因为,如果 B 选择创新,A 与 B 就会平分市场份额;B 不创新,A 将扩大市场份额,B 将失去一部分市场份额。此时 A 与 B 的地位和外境是一样的,对于 B 来说,面临同样的问题,因此这种情况下,企业都有创新动力。

2.2 智猪博弈

假设市场上存在两个企业 A 和 B,A 企业的规模 and 市场份额都占绝对的优势,B 企业处于劣势。由于技术创新是一项高投入、高风险的事业,B 企业的规模较小,创新的研发成本在企业内部很难消化,因此 B 企业的技术创新贡献率可能会低于 A 企业。此时,就会出现智猪博弈,支付矩阵如下图 2 所示。

		B 劣势企业	
		创新	不创新
A 优势企业	创新	4, 1	2, 2
	不创新	7, -1	0, 0

图 2 智猪博弈下 A、B 企业的支付矩阵

博弈过程为:如果 A 企业选择创新,B 企业也创新,A 企业能够得到 4 单位收益,B 企业由于处于劣势,只能得到 1 单位收益;如果 A 企业选择创新,B 企业不创新,由于企业 B 减少了研发成本,企业 A 和 B 各自得到 2 单位收益。如果 A 企业选择不创新,B 企业选择创新,那么 B 企业承担了研发成本与风险,而且市场上的产品仍会以 A 企业的技术为主流(因为 A 处于优势地位),此时,B 企业会损失 1 单位收益,A 企业得到 7 单位收益;如果 A、B 企业均选择不创新则 A 与 B 企业都会保持原有的市场份额,两企业的收益不会变化。

博弈结果为,A 企业没有严格意义上的劣势,无论 A 创新与否,其收益都不会低于现有状态;但是,B 企业有一个劣战略,即“创新”,因为无论 A 做何选择,B 选择“不创新”都比选择“创新”更好一些。

由此可知一个处于劣势技术环境的企业,在选择创新战略时也会处于被动局面。因此,政府要对劣势企业的技术创新活动进行一定的支持。此外,企业也可以积极选择技术跟随战略,采用模仿创新,降低研发成本和风险,待具备一定实力以后再逐渐开展自主创新活动。

2.3 技术创新的动态博弈

以上是技术创新的静态博弈,假设前提是两企业同时选择是否创新。然而在现实中,很多时候企业选择创新是有先后顺序的,是一种动态博弈。

假设生产同一产品的企业 A 和 B 都决定选择同一种技术创新,市场对新产品的容量有限。由于市场的前景不确定,两企业均抱有观望态度。现在假设 A 企业先行做出选择,B 企业观望,待 A 行动后在做选择,“博弈树”如图 3 所示。博弈过程为:如果 A 选择创新后,B 也创新,由于市场容量有限,两

企业均损失 1 单位的收益;如果 A 选择创新后,B 不创新,那么 A 企业会增加 1 单位收益,B 的收益不变。如果 A 选择不创新后,B 创新,则 B 企业增加 1 单位收益,A 的收益不变;如果 A 选择不创新后,B 也选择不创新,两企业的收益都不变。

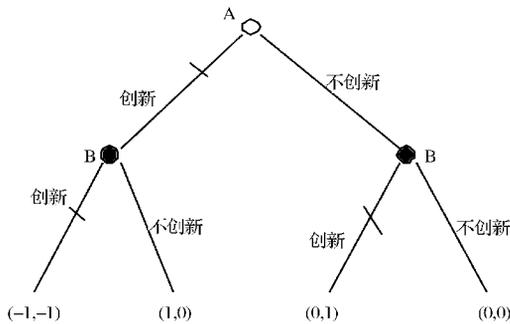


图 3 技术创新选择的动态博弈

此博弈中,A 企业与 B 企业的地位是对称的,博弈结果为:A 创新,B 就不创新;A 不创新,B 就创新。但问题是,先行者很担心对方的“威胁”:无论你是否创新,我都会创新。其实先行者只要思考一下,就会知道,如果真的是自己先创新了,对方就一定不会创新,因为对方只要创新就会遭受损失^[2]。此时,先行者就会选择创新。

但是如果 B 企业向先行者 A 企业发出创新威胁的同时,郑重承诺:如果我 B 企业不创新,我们现有的管理层就集体辞职。这时 A 就会相信 B 的威胁,就会放弃创新计划,B 因此会增加 1 单位收益。由此可见,在企业创新竞争时,在必要的时候也要选择一定的竞争策略,否则将失去创新机会。

3 企业选择技术创新的时机

在选定好新技术之后,企业首先要选择技术创新的时机。为什么要选择技术创新时机呢?这是因为企业选择先行者策略和跟随者策略会承担不同的风险,得到不同的报酬。

3.1 先行者与跟随者

企业获得先行者优势的前提是自己已经拥有丰富技术积累和雄厚的资金支持。对于技术先行者来说,通常具有以下优势:

1) 可以获得技术领先优势,从而获得技术垄断利润。如果一个企业最先推出一种新技术产品,那么它将在一定时期内保持领导者的地位。这种地位可以帮助先行者企业获得较好的企业形象、顾客的品牌忠诚、率先抢占市场份额。当其他技术模仿者开始进入该产品领域时,领先者已经具有较强的品

牌优势了,顾客很少会转向其他品牌产品的购买,因此,先行者可以在一定时期内获得持续增长的垄断利润。

2) 先行者可以获得较多的稀缺资源。最先创新的企业可以最先得得到一些稀缺资源,例如,抢占市场上有利的地理位置、政府的许可和政策支持、率先建立分销渠道等等。例如,移动通信供应商必须向政府申请使用微波的频率。

3) 可以增加顾客的转换成本,从而巩固企业的优势。例如,一个消费者购买了一件产品,如果他发现产品有缺陷,可能想换一件类似产品,此时,他不仅要支付购买新产品的价格,还要购买与新产品相配套的其他互补型产品。此外,如果消费者所购新产品使用比较麻烦时,顾客与其花费更多的时间学习操作该新产品,还不如直接购买原来的老产品,因此先行者可以很容易留住老客户。

4) 先行者可以率先掌握商机,技术上领先,成为技术标准与游戏规则制订者,获得商标、专利许可还可以得到知识产权保护。

虽然先行者具有以上优势,但是它同样承担一系列的风险。Gerard Tellis and Peter Golder 发现先行者技术创新的失败概率为 47%,而平均下来,先行者抢占的份额仅为 10%^[3],相比较而言,跟随者几乎无创新风险,但它们的平均市场份额是先行者的 3 倍。先行者的风险主要表现为以下几个方面:

1) 先行者的研发费用较高。企业在取得成功之前,不仅要花费大量的技术研发费用,而且花费了很多资金、时间在根本就不能实现商业价值的研究开发上,因此,初期的研发的失败概率在 95%以上^[4]。相比之下,后期进入者就不需要花费这些毫无商业价值的研发费用。因为,一旦一种新产品问世,市场上的一些其他竞争者就会很快发现它是怎样生产出来的,应该注意哪些环节的研发。

2) 不健全的供应渠道和分销渠道给先行者设置了一些障碍。当一项崭新的技术出现的时候,企业常常会遇到没有合适的材料供应商和产品分销渠道这种尴尬的情况。这样就给新产品进入市场设置了障碍,企业必须面临开创供应渠道和分销渠道这两大任务。

3) 不成熟的相关技术或互补产品也会阻碍新技术的应用。当一个企业开发一种新技术时,可能会发现这种新技术必须建立在其他技术(或产品)成功的基础之上。例如,个人掌上电脑(PDA,一种小尺寸,具有很强运算功能的电子设备)的开发,就必须

建立在移动处理软件(例如 Windows Mobile 操作系统、手写输入系统)的基础之上。

此外,对于先行者来说,他们还面临许多来自顾客的不确定性:顾客喜欢什么样的产品特性,什么样的价位顾客愿意接受等等。这些都需要企业进行大量的市场调查才能得知。

跟随者可以吸取前车之鉴,接受先行者的教训,节约大量的研发费用,更有效地利用企业资源,减少技术创新风险。

我们应该看到只依靠技术跟随,企业是无法实现技术赶超的。这是因为跟随者优势是以一定的技术差距为条件的。技术差距缩小,跟随者的优势也会减少甚至消失。我们还应该看到,跟随者实际上就是“搭便车”,搭先行者的“便车”。但是“便车”并不是那么容易搭的。在技术转让合同中常见的一些“附加条件”实际上就是对跟随者明显不利的条款。要改变这一被动局面,跟随者根本不能指望出现什么奇迹,只能缩小技术差距。

随着企业的发展壮大,跟随者可以进行一些战略调整。首先,承认差距。正视自己技不如人,对自己的技术状况有一个客观评价。其次,不甘落后,努力赶超。明确自己的目标,不断缩小技术差距,最终成为技术先行者。

3.2 技术创新时机的选择

由于技术性能 S 曲线与 Logistic 生长曲线形状(如图 4 所示)极为相似,因此,可以借助该模型进行技术创新时机的选择。具体方法如下。

根据经验首先拟定某类技术的几个主要性能指标并赋予权重,对这种技术在不同阶段(时间等距)的这些指标进行打分,然后各指标的得分乘上各自的权重加总起来得出该技术在某一阶段的性能总分。取某一技术的性能综合分数和时间两项指标,在作图时体现为,纵轴表示技术性能的综合分数 P,横轴表示时间 T(一般用月份),可以建立 P 与 T 的一元直线回归方程: $P = a + bT$,那么,该技术性能的

Logistic 模型为: $P = \frac{C}{1 + \exp(a + bT)}$ 。

模型的说明:

1) 等距的时间至少要取 3 个值,即: t_1, t_2, t_3, t_3

$$- t_2 = t_2 - t_1 = t_1 - 0$$

2) 常数 C 的确定 $C = \frac{2y_1y_2y_3 - y_2^2(y_1 + y_3)}{y_1y_3 - y_2^2}$

3) 最佳增长时间: $T = -\frac{a}{b}$, 此时,增长最快,

$$(\text{增长速度 } V = \frac{dy}{dt} = \frac{-bc \cdot \exp(a + bt)}{[1 + \exp(a + bt)]^2})$$

4) 最大增长速度:把 $T = -\frac{a}{b}$ 代入 $V = \frac{dy}{dt} = \frac{bc \cdot \exp(a + bt)}{[1 + \exp(a + bt)]^2}$, $V_{\max} = \frac{bc}{4}$

5) 增长的突变点:对 P 求三阶导数,令其为 0, 可得 $t_1 = \frac{\ln(2 + \sqrt{3}) - a}{b}$, $t_2 = \frac{\ln(2 - \sqrt{3}) - a}{b}$, 即图中的 B 点和 A 点。

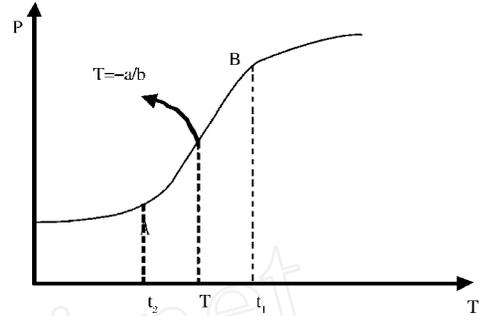


图 4 Logistic 生长曲线

根据模型可以判断,企业最佳的创新时间应该是 $t_2 \sim t_1$ 阶段,这样就为企业选择创新时机提供了一种工具。

4 小结

本文介绍了企业技术创新的战略选择的三种工具:风险评估,博弈分析以及选择技术的最佳时机分析。企业可以运用风险分析,博弈分析判断一项新技术的风险大小,如果该项新技术的前景较好,企业可以进一步借助 Logistic 生长模型选择技术创新的最佳时机。此外,还有两点需要注意:由于某些指标数据的获取比较困难,企业在技术创新战略决策时还应注重技术战略的定性分析,做到定性分析与定量分析相结合,最大程度上减少技术创新战略的风险。有些企业在选择新技术时,过于“理性化”,总是试图通过各种模型来对技术的未来商业化前景进行预测。这样,企业可能会错过技术创新的最佳时机。因此,企业可以使用简便的分析工具,在尽可能短的时间内做出合理的技术战略决策。

参考文献

- (1) 翁君奕. 竞争、不确定性与企业间技术创新合作[J]. 经济研究, 2002(3): 53 - 60.
- (2) 陈抗, 郁明华. 基于博弈论视角的企业技术创新行为研究[J]. 现代管理科学, 2006(1): 31 - 33.

(下转第 23 页)

先按资金成本率分别计算项目的现金流出现值和现金流入终值,使现金流入总终值与现金流出总现值相等的那个利率。这两种方法虽然都能解决非常规方案投资报酬率的计算问题,但在货币时间价值的计量中都涉及了“终值”,从而与其它动态分析法的现值观点相矛盾,不便于多种方法之间的综合比较,相比之下,稳健收益率法更具有实用性。

参考文献

- [1] 袁险峰,余丽霞. 非常规项目下内部收益率修正方法的比较分析[J]. 财会通讯:学术版,2005(5):73-76.
- [2] 江焕平. 项目评价指标内含报酬率的缺陷及其修正[J]. 统计与决策,2005(2):22-23.
- [3] 张云,薛静. 投资项目评价两种方法的比较与选择 - 净现值法与内含报酬率法[J]. 财经问题研究,2004(3):29-31.

Clearing up Suspicions of Appraisal Target of the Investment Plan

LIN Feng-yan

(Shandong Economic University, Jinan 250014, China)

Abstract: Internal income rate method and net present value method is the assumption that the same item and the cash inflow in the same period will have a different earning ratio of re-investment, this kind of impractical assumption causes fault according to the qualification policy-making. Meanwhile, in the project analysis that needs multi-period investment outlay, the internal income rate method under present computational methods cannot reflect the real earning ratio of the item. Selecting the best strategy by integrating the discount rate of dividing line with the earning ratio of re-investment, analyzing the feasibility by replacing the internal income rate method with the stabilize return ratio, both can increase the validity of strategy.

Key words: earning ratio of re-investment; discount rate of dividing line; stabilize returns ratio

(上接第9页)

[3] Gerard Tellis, Peter Golder. Pioneer Advantage: Marketing Logic or Marketing Legend [J]. Journal of marketing Research, 1993 (20): 158.

[4] Busenitz, Lowell W. Entrepreneurial Risk and Strategic Decision Making [J]. Journal of Applied Behavioral Science, 1999, 35(3): 325-340.

The Study on Enterprises' Choice Mechanism of Technology Innovation Stratagem

LU Yan, RUAN Wen-biao

(College of Management Science, Anhui Agricultural University, Hefei 230061, China)

Abstract: The choice of technology innovation stratagem has profound effect to enterprises; it even affects enterprises' survival. How to establish an effective choice mechanism of technology innovation stratagem is a difficult problem to enterprises. This paper focuses on some easy method for choosing technology innovation stratagem: the method of venture estimate, the games of stratagem choice and the Logistic model. And these methods offer enterprises convenient tools to choose technology innovation stratagem.

Key words: technology innovation stratagem; venture estimate; the games; choice mechanism of stratagem