

文章编号: 1003-207(2005)03-0026-06

分阶段风险投资决策实物期权价值分析 ——分阶段投资的延期效应与风险效应

刘晓宏

(上海财经大学会计学院, 上海 200433)

摘要: 本文在探讨风险投资决策期权特性的基础上, 利用实物期权的定价模型度量了相对于单阶段投资的多阶段投资策略所能带来的价值, 并针对分阶段投资所产生的效应进一步挖掘, 提出风险效应与延期效应的概念。最后通过案例演算验证了分阶段风险投资的价值所在。

关键词: 风险投资; 实物期权; 分阶段投资; 投资决策

中图分类号: C934 文献标识码: A

1 引言

尽管风险投资在推动一国高新技术产业发展方面的积极作用已得到了实践层面的普遍认同, 但风险投资项目决策评估方法的研究和争论在学术界却从未停止过。从发展来看, 传统的现金流折现法(DCF)在相当长时期占据着主导地位, 然而, 该评估方法在 20 世纪 70 年代后期以来却遭受了越来越多的批评。Myers(1984)^[8]和Luehrman^[9](1997)认为此法只适用于短期的、确定性高的一次性投资项目, 由于其忽略了项目未知信息中蕴含的机会给项目带来的进一步选择的灵活性, 因而不适用于具有不确定性高、期限长、分阶段动态决策等特点的风险投资项目。此外, 还有学者证明^[6]DCF 方法在很多情况下倾向于低估风险投资项目的内在价值。因此, 理论上就需要探索更有效的替代评估方法。

随着期权理论不断发展, 许多学者提出用期权的方法对弹性进行估值(统称为实物期权方法), 而风险投资固有的弹性决策特征则使其成为实物期权方法应用的重要领域。从相关文献来看, 学术界的相关研究集中在实物期权在风险投资合同交易构造、行为过程和项目定价三个方面的应用。特别在交易构造方面的研究中, 学者们将焦点集中在了风

险投资的分阶段投资特性中, 如 Bruun 和 Bason(2001)^[10]研究提出可以将风险投资合同中经常包含的、系列的、连续的投资决策点看成复合期权。Cossin 等人(2001)^[11]曾运用实物期权来分析风险投资合同, 构造了一个包含多变量的案例模型, 并用混合买入期权来模拟阶段性风险投资的过程, 同时对分阶段、剩余财产分配顺序、可转换性和股权防稀释性四个因素作敏感性分析, 以考察它们对风险投资合同价值的影响程度, 结果发现: 合同价值对各个投资阶段之间的股权比例划分最敏感, 因而投资的阶段性具有价值, 即分阶段的风险投资与一次性投资或无再投资选择权的投资相比更具有价值。这个结论也在 Li(2000)^[12]的发现中体现并同时与 Gompers(1995)^[13]的经验研究结论相吻合。另外, Hsu(2002)^[14]曾在委托——代理的框架下, 得出风险资本家通过分阶段投资来构造对公司以后投资轮次的选择权, 可以更好的控制自己的投资, 减少代理成本的发生。Hsu(2002)通过静态比较分析, 找出了风险投资者倾向于分阶段投资决策的主要决定因素是风险投资者预期风险投资的市场价值增长速度、后续的投资轮次所需投入的资本量和项目投资所处阶段, 而无风险利率对分阶段投资决策影响不大。刘正林等(2002)^[5]以企业价值估价为基础, 通过建立一个序列投资决策模型分析了分阶段投资的最优决策问题并给出了最优的投资路线。上述国内外学者的研究表明: 实物期权理论是探讨分阶段投资安排的一种有效工具, 并且分阶段投资策略也是有价值的。

收稿日期: 2004-06-17; 修订日期: 2005-04-05

基金项目: 上海财经大学 211 工程资助项目

作者简介: 刘晓宏(1975-), 女(汉族), 浙江绍兴人, 上海财经大学会计学院讲师, 管理学博士, 研究方向: 风险投资管理、公司财务管理、风险管理。

然而,理论家们的劝说对于实践者而言似乎还欠缺一点,有些重要问题尚须进一步的探索。例如,分阶段的价值究竟有多少?分阶段价值的来源在哪里?以及如何有效地运用分阶段投资策略?本文便将研究的焦点集中在运用相对成熟的 Geske (1979)^{[16][17]} 复合看涨期权定价模型和 B-S 简单看涨期权定价模型,度量相对于单阶段投资的多阶段投资策略所能带来的价值,并在讨论风险投资决策评估的期权特性的基础上,针对分阶段投资所产生的效应进行了进一步挖掘,提出风险效应与延期效应的概念。

2 风险投资决策评估的期权特性分析

风险投资是在技术进步的基础上以最终提供新的产品为手段,实现资本收益最大化的投资活动。与一般性的投资相比,这类投资活动的风险收益呈现更大的不确定性。其投资决策具有以下三个基本特征:(1)投资是部分或完全不可逆的。即投资的初始成本至少部分是沉淀的,是不可收回的。(2)来自投资的未来回报是不可确定的,人们只能评估投资中较高或较低收益(损失)的不同结果的概率。(3)投资时机有一定的回旋余地,一般可以推迟行动以获得有关未来的更多信息。这三个特征之间的相互作用决定了投资者的最优决策。

但现在运用最广泛的投资决策方法 NPV 规则要么假设投资是完全可逆的,即无论何种原因,如果市场结果比预期条件差,就可以撤销投资且收回支出;要么假设投资的决策是一次性的,即如果企业现在不进行投资,将来也不可能投资。显然,以 NPV 规则为代表的传统理论没有认识到不可逆性、不确定性及延期可能性两两之间的相互作用在数量和质量上的重要意义。研究表明,这三个特性严重影响了投资决策,同时也削弱了简单的 NPV 规则,从而也削弱了标准的新古典投资模型的理论基础。而这种影响力可以定性描述为拥有投资机会的企业所持有的一种“选择权”这种选择权和金融看涨期权是类似的:企业拥有某一未来时刻购买某种资产的权利而非义务。当一家企业做出不可逆投资支出时,就执行或者“消灭”了投资的期权,放弃了等待以获得有用的新信息的可能。一旦市场条件逆转,企业不能停止投资。失去的期权价值是一种机会成本,必须包括在投资成本中。因此,“当单位资本的价格至少与其购买和安装成本一样大时才投资”的 NPV 规则必须修正。该单位资本的价格必须超过购买和

安装成本,其差额等于保持投资期权存在的价值。因此,人们利用并发展了金融市场中产生的期权定价模型对这种投资机会进行量化,以制定最优的投资决策规则。为了强调与金融资产期权的相似之处,这种获得实际资产的机会经常被称为“实物期权”。

在上述的三种特性当中,投资的延期可能性具有很重要的实践意义。在风险投资当中,风险投资机构一般采用多阶段投资的策略,即相当于取得了一项延迟投资期权(option to defer investment)。其最常见的模式是单个的风险投资项目由“先行子项目”和若干个“后续子项目”组成。在最初,只是用少量的资金进行试探性的“先行项目”的投资,主要解决技术问题和收集市场信息。如果实践证明可行,可进一步加大投资规模,进入“后续子项目”的投资。这样做有两点益处:

(1)降低风险投资机构和风险企业家之间的委托-代理成本。本文认为,风险投资机构和风险企业家在风险投资过程中的目标各不相同。风险企业家的目标是获取下一轮次风险投资的可能性最大化,对于风险企业家而言,关键是借助于风险资金来实现自己的风险投资项目,因此顺利取得每一轮次的风险投资是最重要的。而风险投资机构的目标是风险投资项目的收益最大化,因为每个风险投资机构都有自己的风险投资项目组合,其中单个项目的失败与否并不重要,重要的是这个组合的货币收益最大化。因此,与风险企业家相比,风险投资机构更愿意在单个的投资项目上承受更大的风险,以获取更多的超额收益。在投资之初,风险投资机构与风险企业家相比,在了解掌握企业家的经营才能,投资项目的收益和风险情况等方面,存在严重的信息不对称。因此为了协调风险投资机构和风险企业家之间不同的价值目标,就会产生一定的委托-代理成本。本文认为,风险资本家可以通过分阶段投资来构造对公司以后投资轮次的选择权,以更好的控制自己的投资,减少了代理成本的发生。并且保留有随时中断投资,中途退出的权利,这样就可以构成可置信威胁,限制了企业家在传递个人和企业信息时的不诚实行为。

(2)增加了风险投资机构中途退出的选择权,从而使得风险投资机构可以“砍跌获涨”。因为风险投资收益的“不确定性”只是表明未来收益与当前预期的收益偏离程度高,这种“偏离”是双向的:既有向下的偏离——损失,也有向上的偏离——意外的收益。

因此,分阶段投资可以使得风险投资机构在出现情况不利的情况下行使退出选择权,从而避免了更大的损失,设定了投资损失的下降。而在出现有利情况下时可以继续投资,从而保留了“向上偏离”的收益。

为进一步说明和量化分阶段投资的价值所在,接下来本文对比分析了两种投资策略:分阶段投资和一次性投资,并分别用实物期权定价模型来对其进行量化,最后得出了分阶段所带来的额外收益,即分阶段投资的总效应,并对应于分阶段的两点益处,将总效益划分为风险收益和延期收益,最后还以美国波特公司为例进行了个案分析。

3 定价模型

假定存在一个新的风险投资项目,影响此项目价值的因素有:风险企业家的素质;市场需求;技术进步水平等等。为把所有的影响因素考虑进来,本文假设风险投资项目的价值在两个连续的时间区间内服从于几何布朗运动:

$$dV = \alpha V dt + \sigma V dW$$

其中 α 为漂移系数,由风险企业家的素质和总体市场条件决定; σ 为方差系数; dW 是一个标准的维纳过程。为简单起见,本文假设 α 为常数。

存在三个投资时点: $t = 0, T_1$ 和 $T_2, 0 < T_1 < T_2$ 。假设在 $t = T_2$, 风险投资项目需要最后一笔风险投资 M , 而后风险投资机构就可以实施退出机制, 取得收益。再假设在 $t = 0$, 风险企业已经无资金可用, 需要取得风险投资, 以支持企业在 $0 < t < T_2$ 时段内的快速发展。

本文为了对比分析, 假定两种风险投资方案:

- (1) 分阶段投资: 在 $t = 0$, 投入 I_1 ; 在 $t = T_1$, 投入 K 。
- (2) 单阶段投资: 在 $t = 0$ 时刻投入 $I_2 = I_1 + e^{-rT_1}K$ (r 为无风险利率)。

由于风险企业难以取得除风险投资之外的资金来源, 本文认为如果风险投资机构不进行投资, 风险企业价值就降为 0。

风险投资机构和风险企业家之间的委托代理成本指的是为调和两者之间目标不同所发生的成本。对于风险投资机构而言, 其目标是使得风险投资项目的收益最大化, 而其中所蕴含的期权价值是风险投资收益的最主要构成部分。因为期权具有“砍跌获涨”的特性, 所以期权价值的大小, 从而风险投资项目价值的大小, 与投资期间的风险水平 σ 成正

比, 因此风险投资机构希望风险企业家选择高的风险水平; 但对于风险企业家而言, 其目标是获取下一轮次的风险投资可能性最大化, 因此为了确保能达到阶段性目标, 其一般会采取保守性的经营行为, 因此风险水平就低。目标的不一致必然会产生委托-代理成本。本文将委托代理成本的大小定量描述为风险企业家可以选择其经营行为的风险程度, 即决定 σ 的大小。在单阶段投资中, 由于没有分阶段所带来的减小委托代理成本的益处, 风险企业家所选择的风险水平会低于分阶段投资情况下的所选择的风险水平。为了简便起见, 本文假设在投资期限内风险水平一旦选定, 即保持恒定。

对于分阶段投资, 在 $t = 0$ 投入 I_1 后, 风险投资机构就取得了一项复合看涨期权, 即拥有两轮投资选择权: $t = T_1$ 时刻投入 K ; $t = T_2$ 时刻投入 M 。

Geske(1979) 曾推导出复合复涨期权的定价公式:

$$C_1 = VN(h_1 + \sigma_1 \sqrt{\tau_1}, h_2 + \sigma_1 \sqrt{\tau_2}, \sqrt{\frac{\tau_1}{\tau_2}}) - Me^{-r\tau_2}N(h_1, h_2, \sqrt{\frac{\tau_1}{\tau_2}}) - Ke^{-r\tau_1}N(h_1) \quad (1)$$

$$\text{其中: } h_1 = \frac{\ln(V/V) + (r - \frac{1}{2}\sigma_1^2)\tau_1}{\sigma_1 \sqrt{\tau_1}}$$

$$h_2 = \frac{\ln(V/M) + (r - \frac{1}{2}\sigma_1^2)\tau_2}{\sigma_1 \sqrt{\tau_2}}$$

V 由方程 $VN(h_2 + \sigma_1 \sqrt{\tau}) - Me^{-r\tau}N(h_2) - K = 0$ 解出。

r 为无风险利率; $\tau_1 = T_1 - t$; $\tau_2 = T_2 - T_1$; $\tau_2 = T_2 - t = \tau_1 + \tau_1$; $N(\cdot)$ 为累计标准正态分布函数; $N(A, B, \rho)$ 为二元累计标准正态分布函数, A 和 B 为上积分的极限, ρ 则为相关系数。

那么在时刻 $t = 0$, 此项分阶段风险抽资的净值等于所获得的复合期权价值减去获得该期权所付出的成本——初始投资 I_1 , 即有:

$$NV_1 = C_1 - I_1 \quad (2)$$

对于单阶段投资, 在 $t = 0$ 时刻投入 I_2 后, 取得一个简单的看涨期权。我们可以用 B-S 模型来计算其期权价值:

$$C_2 = VN(d_1) - Me^{-r(T_2-t)}N(d_2) \quad (3)$$

$$d_1 = \frac{\ln(\frac{V}{M}) + (r + \frac{1}{2}\sigma_2^2)(T_2 - t)}{\sigma_2 \sqrt{(T_2 - t)}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{V}{M}\right) + \left(r - \frac{1}{2}\sigma_2^2\right)(T_2 - t)}{\sigma_2 \sqrt{(T_2 - t)}}$$

r 为无风险利率; $N_1(\cdot)$ 为累计标准正态分布函数。

那么在时刻 $t=0$, 一次性风险投资的净值等于取得的简单看涨期权价值减去获得该期权所付出的成本——初始投资 I_2 , 即:

$$NV_2 = C_2 - I_2 \quad (4)$$

本文所说的分阶段投资所产生的效应是相对于单阶段投资而言的, 即分阶段投资的净值与单阶段投资的净值之间的差额 ($V_{\text{multi-period}} = NV_1 - NV_2$)。

为进一步探索分阶段投资的贡献, 运用差异分析思路, 我们将投资轮次相同的情况下, 只是由于风险水平不同而造成的投资价值的区别, 定义为风险效应; 将保持单阶段投资的风险水平不变情况下, 只是把一部分初始投资资金 K 延期到 $t = T_1$ 时刻再投入时所产生的效应, 定义为延期效应。延期效应和风险效应的总和应该等于为分阶段投资的总效应。

4 案例分析

为进一步说明分阶段投资模型在具体操作中的应用, 同时体现实际运作中分阶段投资的价值及其相应的延期效应和风险效应, 本文选取美国波特公司进行案例分析。波特电池公司于 1991 年 3 月 3 日成立于美国特拉华州, 致力于能源技术开发研制, 主要业务是在它拥有的专利技术上发展和推广先进的、高能量的、可以充电的电池系统。1991 年初, 以哥伦布风险资本公司牵头的几家风险投资机构运用他们以前所做的案例和产品、市场等标准对波特公司持有的专利技术进行了评估, 得出评估价值为 30 万美元, 根据这个评估, 哥伦布风险资本公司与波特公司签订了投资协议: 投资分三个阶段进行, 首先哥伦布风险资本公司投入 5 万美元, 用于波特电池公司的成立、聘请首席执行官和电池技术顾问等费用。1991 年底再进行第二轮投资, 用于公司的技术研发, 以达到一定的电池生产技术标准。并设定 1992 年 11 月为达到技术标准的最后期限, 届时, 如果技术仍达不到要求, 哥伦布风险资本公司将撤资退出; 如果达到标准, 则将进行第三轮投资, 用于公司生产设备的建设。按照协议, 哥伦布公司在 1991 年 1 月投入 5 万美元。1991 年 11 月, 哥伦布公司开始第

二轮投资, 以每股 0.927 美元的价格购买了波特公司 337550 份 A 系列优先股, 即投入 31.3 万美元, 用于公司达到技术标准的研发开支。经过努力, 波特公司在 1992 年底达到了原计划的技术需求, 在 1993 年 11 月, 哥伦布公司开始了第三轮投资, 以每股 1.5 美元的价格购买了波特公司 1574003 份可转换 B 系列优先股, 即投入 23.6 万美元用于公司的生产设备建设。随后波特公司就进入了高速发展的快车道, 到 1996 年波特公司成功在美国上市, 其中哥伦布公司占有公司 22.0% 的股份。投资相关数据见表 1。

表 1 波特公司分阶段投资相关数据汇总表

| 投资时间 | 时点 | 投入金额 | | 备注 |
|----------|--------------------------|-------|--------|----------------|
| | (以 1991 年 1 月为始点, 单位: 年) | (万美元) | | |
| 1991. 1 | $t = 0$ | 5 | | |
| 1991. 11 | $T_1 = 0.83$ | 31.3 | 0.927* | 337550A 系列优先股 |
| 1993. 11 | $T_2 = 2.83$ | 23.6 | 1.5* | 1574003B 系列优先股 |

由此得出分阶段投资的下列参数: $I_1 = 5$ 万美元, $K = 31.3$ 万美元, $M = 23.6$ 万美元, $\tau_1 = 0.83$ 年, $\tau_2 = 2$ 年, $\tau_2 = 2.83$ 年。根据市场情况, 选定无风险利率 $r = 5\%$ 。因为哥伦布风险资本公司对于波特公司创始人持有的专利估价为 30 万美元, 我们在本文中设定波特公司的初始价值 V 为 30 万美元。

为了对比分析, 我们还设定了单阶段投资的情况, 其中初始投资 $I_2 = I_1 + e^{-rT}$, $K = 34.84$ 万美元。

对于风险程度, 我们参照美国相关高科技行业风险投资的数据来进行估值。在本案例中, 波特公司管理层的目标是顺利获取第三轮次(也就是最后一个轮次)风险投资, 那么为了使获取第三轮风险投资的可能性最大, 波特公司管理层偏向于选择的低风险水平较小, 而对于哥伦布风险资本公司, 其意愿的风险水平则较高。假设在单阶段投资中, 波特公司管理层选择的低风险水平 $\sigma_2 = 80\%$; 而在两阶段风险投资中, 由于分阶段带来的减少委托代理成本的好处, 我们估计波特公司管理层所选择的经营活动风险水平 $\sigma_1 = 110\%$ 。

将上述数据代入公式(1)、(2), 得出分阶段投资的复合期权价值 C_1 为 7.32 万美元, 那么投资净值 NV_1 即为 2.32 万美元。将数据代入(3)、(4), 得出单阶段投资的期权阶段 C_2 为 17.79 万美元, 则投资净值 $NV_2 = C_2 - I_2 = -17.05$ 万美元。

为了计算风险效应的大小, 我们将 $\sigma_2 = 80\%$ 代入公式(1)、(2), 得出在此风险水平下的分阶段投资

的净值 $NV_3 = 0.06$ 万美元。计算过程见表 2。

表 2 波特公司多阶段与单阶段投资策略投资净值计算及结果对照表

| | $T = 0$ | $T_1 = 0.83$ | $T_2 = 2.83$ | 风险水平 | 期权价值 C | | 投资净值 NV |
|-------|---|--------------|--------------|------|-------------------|------|-----------|
| | 投入金额(万元) | 投入金额(万元) | 投入金额(万元) | | 代入公式 | | |
| 多阶段投资 | 5 | 31.3 | 23.6 | 110% | (1)(2) | 7.32 | 2.32 |
| | | | | 80% | | 5.06 | 0.06 |
| 单阶段投资 | $I_2 = 5 + e^{-0.06 \times 0.83} \times 31.3 = 34.83$ | | | 80% | 代入公式(3)、(4) 17.79 | | -17.05 |

由此得到如下结论:

(1) 对风险资金实行多阶段投资是有价值的。在其他条件相同的情况下, 如果不进行两阶段性投资, 而是在初始时刻一次性投入资金, 那么其净值为 -17.05 万美元, 显然, 不应该进行投资。如果进行分阶段投资, 将资金投入分为两个阶段, 则投资净值为 2.32 万美元, 显然可以进行投资。因此, 两者之间的差额 19.37 万美元就是分阶段投资所产生的总效益, 也就是说, 正是分阶段进行投资使得此项风险投资项目变得可行。

(2) 在分阶段投资的总效益中, 风险效应为 $NV_1 - NV_3 = 2.22$ 万美元, 即由于分阶段所带来的减少委托代理成本的效应为 2.22 万美元。

(3) 延期效应为总效应减去风险效应, 即 17.15 万美元, 即由于分阶段投资赋予投资机构中途退出选择权的效应为 17.15 万美元。

5 结论

在充满了不确定性的风险投资决策领域, 以 NPV 规则为代表的传统投资决策方法无论在理论上还是实际应用上都存在着重大缺陷。受金融期权思想的启发, 人们提出了实物期权的投资评估方法。从理论上讲, 实物期权评估方法可以对管理的灵活性以及不确定性进行一定程度的量化处理, 从而提高了风险投资决策的准确性。

本文利用实物期权的定价模型详细讨论了分阶段性风险投资中蕴含的复合期权的价值, 并与一次性投资进行了比较分析, 最后通过案例演算验证了分阶段性投资的价值所在, 并将分阶段带来的总体期权价值细化为延期效应和风险效应。沿着这种思路, 我们进一步探讨了哪些因素影响了风险投资机构做出的分阶段性风险投资决策, 以及怎样进行分阶段投资才能使得风险投资项目价值最大化。希望本文的研究可以为国内的相关研究提供有益的帮助。

另外, 本文对国内风险投资实践也有重要的借鉴意义。在案例的搜集过程中, 作者发现国内的风险投资案例几乎都是采用单阶段投资的。根据本文的研究结论, 如果采用分阶段投资, 会提高风险投资项目的总价值, 甚至会使得在现行的单阶段投资程序中被认为无投资价值的项目重新得到评估, 通过分阶段投资创造出正的投资收益, 这无疑会极大地推动我国风险投资质的提高和量的壮大。

参考文献:

[1] (美)詹姆斯·C·范霍恩, 小约翰·M·瓦霍维奇著. 现代财务管理[M]. 郭浩译. 经济科学出版, 2002.

[2] (英)洛伦兹·格利茨著. 金融工程学[M]. 唐旭等译. 经济科学出版社, 1998.

[3] 郁洪良著. 金融期权与实物期权——比较和应用[M]. 上海财经大学出版社, 2002.

[4] 张元萍著. 风险投资运行机制与模式[M]. 中国金融出版社, 2003.

[5] 刘正林, 徐伟宣. 风险资本多阶段投资决策分析[J]. 中国管理科学, 2002, 10(4): 1-5.

[6] 马蒙蒙, 蔡晨, 王兆祥. 基于二叉树期权定价模型的企业 R&D 项目价值评估研究[J]. 中国管理科学, 2004, 12(6): 22-27.

[7] A. Dixit, R. Pindyck. Investment under uncertainty[M]. Princeton University Press, 1994.

[8] Myers. S. C, Majluf. N. C., Corporate Financing and Investment Decisions when Firms Have Information that Investor Donot Have[Z]. 1984, 13: 187-221.

[9] Luehrman, T. A., Strategy as a Portfolio of Real Options [M]. Harvard Business School Press, 1998.

[10] Bruun, Soren and Peter Bason. Literature on Real Option in Venture Capital and R&D: A Review[Z], 2001.

[11] Cossin D, Leleux B, Saliasi E. Understanding the Economic Value of Legal Contracts in Investment Contracts: A Real-Options Approach to Venture Equity Contracts [Z]. Working Paper, HEC, University of Lausanne, Switzerland, 2002.

[12] Li. H. Definition of Option Proportion of Phased Invest-

ment: A Real Options Approach[Z]. Dalian University of Technology, China, Working Paper, 2000.

- [13] Gompers, P. A. Optimal Investment, Monitoring, and the Staging of Venture Capital[J]. *Journal of Finance*, 1995, 50(5): 1461–1489.
- [14] Hsu Y. W., Staging of Venture Capital Investment: A Real Options Analysis[Z]. Working Paper, 2002.
- [15] Georgeson H. and Wildberger K. DCF vs. Real Options: How Best to Value Online Financial Companies (with an Application to Eg) [M]. Insead, Fontainebleau, France,

2000.

- [16] Geske, Robert. The Valuation of Corporate Liabilities as Compound options[J]. *Journal of Financial Management*, 1977, 23: 522–541.
- [17] Geske, Robert. The Valuation of Compound Options[J]. *Journal of Financial Economics*, 1979, 7(1): 63–81.
- [18] Majd, Saman and Robert S. Pindyck. Time to Build, Option Value and Investment Decisions[J]. *Journal of Financial Economics*, 1987, 18: 7–27.

The Real Option Value of the Multi-Period Venture Investment

LIU Xiao hong

(School of Accountancy, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

Abstract: Based on the real option character in the venture investment decision, this paper measured the value brought by the multi-period investment strategy in comparison with the single-period investment strategy. Aimed at the effect brought about by the multi-period venture investment, we defined the deferred effect and risk effect. At the end we validated the option value of multi-period investment by case analysis.

Key words: venture investment; real option; multi-period investment; investment decision