

风险投资预测-决策模型与风险定价机制研究*

刘李俪 姜 恒 张永林†

(北京师范大学统计学学院, 100875, 北京)

摘要 立足于风险投资全过程,发现了风险投资的金融行为特征,明确了当风险投资主体高度理性时,外部市场不确定和投融资主体之间信息不确定并不是绝对的外生;借助数学模型,论证了风险投资预测过程的实质是将风险内部化.风险投资主体充分运用其投资优势,对投资目标的可行性、不确定性和收益性等方面进行事先“定性”考察、分析与判断,使投融资过程中的风险内部化.在预测的基础上,风险投资主体根据所拥有的投资优势、掌握的经验数据与未来信息,运用动态连续判断策略,获得“定量”风险收益优化组合决策,而不是传统地降低风险.最优风险收益组合决策与无预测决策的收益差值,即风险外溢与创新外溢的估值,体现了风险投资作为内部驱动的经济意义.

关键词 投资优势;未来信息;风险内部化;预测-决策;风险-收益优化组合

中图分类号 F830.159

DOI: 10.12202/j.0476-0301.2021125

0 引言

风险投资是高科技、高风险、高成长企业的一种重要融资方式,其主体往往掌握大量资金、资源和信息,具有自身投资优势;通过优胜劣汰的筛选机制,投资于有创造性和发展前景的行业.故风险投资对高新技术行业的发展有着举足轻重的推动作用,为经济发展注入新的活力^[1].风险投资项目投资周期较长,一般分为融资、筛选、培育与退出项目4个阶段,风险在4个阶段中不断产生与解决,并且4个阶段相互作用和影响.风险投资应首先考虑交易(投资)的可行性,完成的可能性,然后才能考虑获利多少与如何获利^[2].本文立足风险投资全过程,深度挖掘风险投资特征,分析预测-决策行为,明确了风险投资主体不同于一般金融市场投融资各方面的交易,而是高度理性的.风险投资的行为主体和客体都有技术优势,并且风险投资主体还具有投资优势^[3].风险投资主体充分运用其投资优势,对投资目标的可行性、不确定性和收益等方面进行事先“定性”考察、分析与判断,此即预测过程.在此基础上,风险投资主体还根据其所拥有的投资优势、掌握的经验数据与未来信息,作出“定量”优化管理决策.本文借助数学模型来验证风险投资过程中的风险可以内部化;风险投资主体通过预测来改变决策并提高收益.在此基础上,给出更加具体的政策指导意见.

目前对风险投资的研究主要是投资各阶段的影响因素与评估方法,其中对风险投资影响因素的研究最多,主要从风险投资与宏观环境、融资,以及风险企业3个方面进行^[4].有关宏观环境的研究主要是从政治、经济、文化^[5]以及社会等方面^[6-9]着手. Groh等^[10]从并购活动、法律保护、创新、知识产权保护、腐败程度、企业税率以及失业率等相关法律制度层面,对风险投资的影响加以论证.国外学者较为关注法律制度^[11];国内学者倾向于从税收政策与法规等角度来分析风险投资的外部环境影响,如彭涛等^[12]证明了投资抵扣税收优惠与结构性减税政策可增加风险投资对创业企业的投资,且具有显著的定向引导效果.国外学者对融资企业的影响研究主要从团队和产品服务2方面考虑,如Hsu^[13]关于产品和服务、业务能力、财务状况等因素的论证;国内学者则着重于融资企业的背景、企业的组织结构等^[14]方面的研究,例如张天舒等^[15]证实了较强政治关联企业更容易成功上市并退出.影响风险投资企业的主要因素是专业性^[16]、声誉、经验^[17]以及与融资企业的匹配程度,包括地理距离的匹配^[18].投资与融资企业的相互影响研究大多与创新相关,如张学勇等^[19]、陈思等^[20]的研究.目前风险投资的相关研究都是被认可且假定投融资已经发生,认为风险是外生的,这并不符合风险投资的实际逻辑.

* 国家社科基金重点资助项目(20AJY001);教育部规划基金资助项目(18YJA790110)

† 通信作者:张永林(1959—),男,博士,教授.研究方向:金融学、经济统计. E-mail: yonglin-zhang@bnu.edu.cn

收稿日期: 2021-05-17

风险投资评价研究主要针对评价标准、体系、方法等,针对影响风险投资因素的大小,选取一系列影

响因素,采用数学模型方法,建立评价体系^[21].风险定价的主要方法在不断演变^[22-23](图 1).

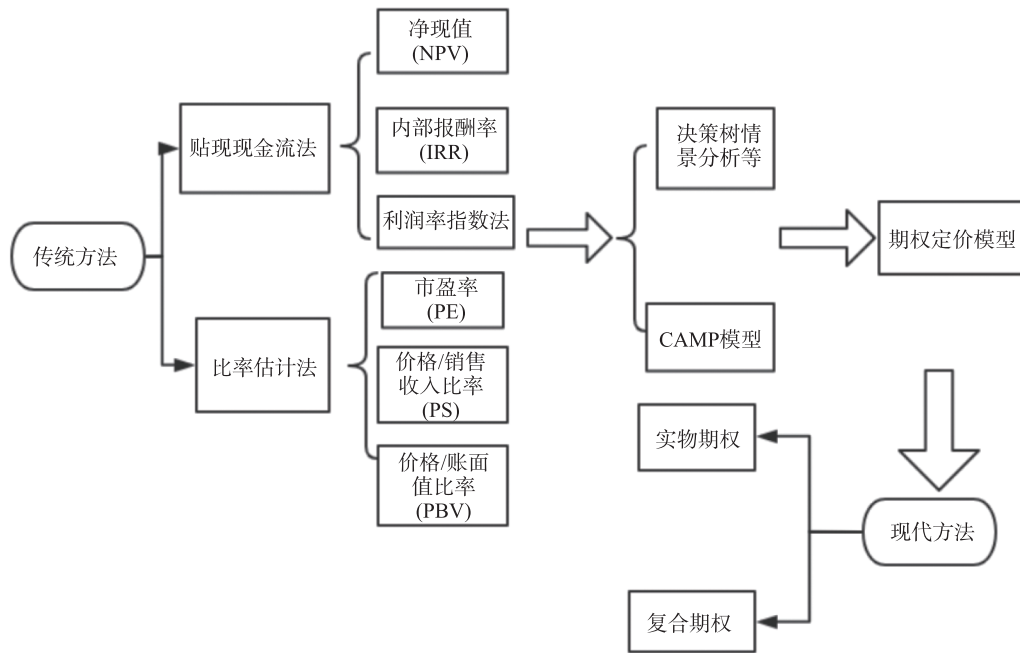


图 1 风险定价方法演变

根据已有研究,国内外尚无被认可的研究风险决策模型,这也是主流金融学研究的难点,大多研究是从一般金融与经济学的思维来认识和研究分析风险投资,没有从风险投资全过程的内在特征来研究其金融行为.本文致力于研究风险投资,从根本上发现其特征,探究风险投资预测-决策实际过程,探讨风险投资的金融行为与机制.

1 风险投资与主体行为特征

风险投资具有高风险、高回报的特点,但是高风险与高回报不是相互对应的,这需要建立在风险投资与主体行为根本特征的基础上.

1)风险投资主体是高度理性的.虽然风险投资也是股权投资的一种,但与投资者投资基金与股票不同,风险投资主体的高度理性,不仅表现在风险投资者是理性的人,选择相对固定的行业,还表现在风险投资过程中,投资主体的反复理性预测-决策,以及理性监管引导,是接近完全理性的高度理性.相较于其他投资,风险投资者投资前更加理性.风险投资主体所选择的投资行业相对固定且熟悉,侧重于高风险、高成长的高新技术与创新公司.除了对投资行业筛选外,风险投资主体在做投资前还会进行相关的前期调研,在获得融资产品和企业可知信息的基础上,还会进一步预测未来趋势与信息,慎重评估风险与收

益.在充分获取信息和预测的情况下作出理性的决策行为.风险投资过程中,风险投资主体反复多次理性决策.风险投资后,风险投资主体会实时更新信息,运用自身优势进行反复预测,连续动态决策,实现收益最大的目标.投资主体反复动态预决策可不断引导和控制项目未来的发展方向,保证风险投资的全过程是高度理性的.

2)风险投资的风险具有可控性.风险投资主体除了给予资金支持以外,还会利用自身技术和投资优势,参与企业的经营管理和重大决策,干预企业发展方向,平衡和控制风险与收益.风险投资主体的投资优势有 3 个: 1)市场优势,即市场的经验数据和创新产品的“上市”渠道; 2)信息优势,即可以掌握投融资双方的信息以及未来趋势信息; 3)管理优势,即管理资源的企业家优势.在风险投资的全过程中,风险投资者介入融资企业的管理,并干预重大决策,这将对投资结果产生影响,使得风险可控,因此不同于其他投资行为.

风险投资的主体运用其市场优势,可为融资企业提供人际关系拓展、团队建设、战略指导等增值服务.风险投资的主体还可利用其优势,积极有效地降低投资方与被投资方的合作风险,增强双方的相互信任,减少信息不对称,增强双方对项目的信心.这些都使风险在一定程度上得到了主观控制.在投资后

的管理阶段, 风险投资的主体可监督、控制以及提供增值服务等, 这些都有助于控制与平衡风险。当然, 监督与引导要适度, 这也是风险投资需要不断决策的原因, 否则会阻碍投资双方的交流沟通与信任。

3) 风险投资具有多层次和循环性。众所周知, 风险投资的周期一般较长。与一次性投资不同, 风险投资以过去的决策经验与对未来的预测为依据。风险投资过程中的预测与决策在不断循环和发展, 无论下一步是否投资, 投资金额的确定, 投资是否退出, 以及退出方式的选择等都具有多层次性, 这也需要动态连续决策。在风险投资里, 资金是不断往复循环的。在企业成熟、上市、卖出股权, 以及撤出风险投资后, 风险投资企业会继续寻找下一个目标, 进行新一轮投资, 不断重复此过程, 积累经验, 积攒实力。

在风险投资研究中, 往往把风险和不确定性混为一谈, 实际上二者并不相同。风险是对不确定性和不利因素的判断, 具有客观概率; 不确定性是未来结果偏离预期目标的不确定, 低于或高于未来预期, 无法实际估计其概率, 通常赋予其主观概率, 不一定产生风险, 也可能是收益。由于市场的不确定性和投资、融资主体间信息的不对称性, 可能会使融资人侵犯投资者利益, 这时风险投资的主体就需要进行动态预测分析。预测主要是对投资进行定性分析, 如投资风险(因素、大小)、不确定性(因果性)、信息(可靠性、成本)与收益(分配机制、权利)等; 决策主要是解决投资的定量问题, 如投资多少、周期、方式与收益评估等。迄今为止所做的研究工作, 都是研究投融资行为已经存在后的定量工作, 没有动态定性分析。

风险投资的不确定, 以及信息不对称问题, 并不是外生的“天灾”和不可控, 而是需要充分预测-决策解决。融资企业往往是中小企业, 信息披露得较少, 但为了降低风险, 风险投资的主体必须掌握融资主体与全面的市场信息, 对信息掌握程度严重影响着投资决策和结果。风险投资的主体扮演着投资方和融资方中间人的身份, 根据其独特的行为特征, 打通双方的壁垒, 利用其优势进行预测-决策, 把控与内化风险。这就注定了风险投资不同于一般的金融市场投融资各方之间的交易, 不可将风险作为外生变量, 应将风险放在决策考虑之中, 实现最优风险收益组合。

2 风险投资的预测-决策过程及定价机制

风险投资的主体行为主要是预测和决策, 这2个行为贯穿风险投资全过程。预测和决策各自具有双

重内涵。预测的双重内涵: 1) 在已知信息基础上掌握现有状态和预期收益, 即要对其所投资的风险和收益进行实时预测; 2) 对投资、融资以及未来经济活动的决策信息进行预测, 例如对股权分配和股东决策权重的预测。在预测阶段, 不仅要对决策行为的最佳情况进行预测, 还要提供融资人的投资管理信息, 同时预测风险投资的主体对风险的控制能力, 所以这个预测过程非常重要。风险投资决策包含2层内涵: 1) 在预测基础上的投资数量与方式决策; 2) 投资的管理决策, 管理决策环节可以把控风险, 将风险内部化, 从而提高投资项目成功的概率。

2.1 投资主体的预测过程与行为 风险投资环境根据其所存在的风险和不确定性分为“好”“坏”2种状态(θ_+ , θ_-), 对应获得较大的收益先验概率(ρ_+ , ρ_-), 风险投资的主体首先需要进行或作出2种可能不同的预测: 1) 对已知信息的稳定收益预测; 2) 对未知收益情况下的风险预测。“好”“坏”2种状态都可能选择风险行为, 对应的风险收益记为(R, r)。由于投资人不知道每个决策所作风险决策行为的收益, 所以首先必须对其风险和收益进行预测分析。如果 V 表示根据已知信息所获得的稳定收益, 则风险收益(R, r)为相较于稳定收益的超额收益和损失, 有

$$r < V < R.$$

由于存在不确定性, 在无预测条件下, 风险行为的具体收益只能根据先验概率和经验数据估计, 最后只能选择稳定收益的安全决策。所以这种情况默认存在预期收益

$$\rho R + (1 - \rho)r \leq V,$$

式中 ρ 为在未知状态阶段获得较高风险收益的动态概率。预测需要判断是否满足

$$\begin{cases} \max(\rho R + (1 - \rho)r), \\ \text{s.t. } \rho R + (1 - \rho)r \geq V. \end{cases} \quad (1)$$

式(1)揭示了风险投资预测过程的双重内涵, 即不仅要风险和预期收益进行预测, 还要对以后的决策能力进行预测, 保证实现其投资的目标。约束条件即为选择风险决策条件; 而 $\max(\rho R + (1 - \rho)r)$ 是预测目标, 即风险收益最大。

式(1)还表明了风险投资特征和预测实质的内涵, 即预测是风险投资主体对不确定性、风险和利益的“预判”与分析, 预测过程就是对“好”与“坏”2种状态的认知与信息判断。

假设获得用来预测的信息没有成本, 则充分预测可以帮助风险投资的主体准确认知状态并预测收益,

进行最佳决策选择, 获得该状态下的最高收益, 即预测是为了决策.

命题 1 假设风险投资的主体对其所投资项目存在的风险和不确定性进行充分预测, 不仅会改变投资的预期收益, 也会改变投资决策.

证明 在未知状态和收益的情况下, 风险主体只能选择稳定收益 V 的安全决策, 有 $\rho R + (1 - \rho)r \leq V$. 假设风险投资的主体充分预测, 且完全已知投资行为状态, 以及首选行为, 则如果风险投资的主体通过预测-决策所获得的风险行为是首选 θ_+ , 然后进行投资决策. 那么预期收益变为

$$\rho R + (1 - \rho)r > V.$$

同理, 如果风险投资的主体通过预测-决策所获得的风险行为是首选 θ_- , 然后进行投资决策, 那么预期收益变为

$$\rho r + (1 - \rho)R > V.$$

在存在不确定性与信息不充分的情况下, 预测是有价值的. 因为预测可以识别主导或支配的决策行为, 从而选出各状态下最佳的行动决策, 所以上述预期收益 $> V$. 由此可见, 预测过程本身是重要的, 可以增加投资的预期收益.

进一步有

$$\max(\rho R + (1 - \rho)r, \rho r + (1 - \rho)R) > V. \quad (2)$$

在充分预测的情况下, 预期风险行为的收益大于安全收益 V , 风险投资主体进行投资决策就会从安全决策转向风险决策.

证毕.

在现实风险投资中, 预测需要时间成本, 对作出决策的时间和最终投资结果有着决定性作用.

2.2 风险投资的决策过程与行为 在充分预测之后, 风险投资的主体可根据已知行为状态, 选择行为并作出判断, 还需作出满足预测的决策, 寻找实现机制, 这时就会存在决策者的主观能动性. 式(2)情况推导如下:

$$\sigma_+ \equiv \frac{V}{\rho_+ R + (1 - \rho_+)r} < 1, \quad (3)$$

$$\sigma_- \equiv \frac{V}{\rho_- R + (1 - \rho_-)r} < 1. \quad (4)$$

预测后进行决策有 2 层意义: 1) 实现预测的收益和风险目标; 2) 找到实现这些目标的机制, 保证每种情况下不同投资决策都是优化的, 并且是已知的. 这样决策者就不会改变风险行为.

式(3)和(4)表明: 在“好”与“坏”2种情况下, 都存在着决策者的主观概率 $\lambda \equiv \sigma < 1$, 即不同预期会导致决策的不确定性和变化, 所以投资主体需要确定在该时期内的决策, 作出基于预测的优化选择, 这是个动态过程.

在第 1 阶段, 决策者选择是否应用预测中的判断进行决策. 如果选择一个行动, 就会解决不确定性并实现收益, 进入新的决策阶段.

在第 2 阶段, 如果投资的主体在预测基础上所做的选择是经过充分判断, 在没有找到该情况下风险行为的收益, 又回到初始阶段, 这时作出最优决策的概率为 λ_+ 和 $1 - \lambda_+$. 然后投资决策者采取行动, 通过管理机制解决不确定性并实现收益. 如果不采取任何行动, 则经过一段时间继续当前的决策阶段.

如果第 2 个决策阶段后, 决策者选择是否对另一种情况适用判断, 或者在没有进一步判断的情况下是否选择一个行动, 则这时作出最优决策的概率为 λ 和 $1 - \lambda$. 之后投资决策者采取行动, 通过管理机制解决不确定性并实现收益. 如果不采取任何行动, 则经过一段时间继续当前的决策阶段. 此时投资主体的决策完全不同于前一个阶段. 在这种情况下决策变化需要付出成本. 这恰恰说明在作出决策前的预测和判断非常重要.

在决策者主观概率 $\lambda \equiv \sigma < 1$ 的情况下, 动态预测-决策过程中的贴现因子(决策变化需要付出的成本) $\alpha < 1$.

在“好”与“坏”2种状态情况下, 贴现因子 $\alpha < 1$ 是相同的, 不会随投资不确定与市场信息等状态而改变. 因为贴现是客观的, 并非由投资主体主观所决定.

充分预测和判断, 即假设已知投资状态与不同状态下所对应的最优行为, 经过投资人反复理性决策的各个阶段之后, 式(3)和(4)中的 r 被 V 取代, 变为

$$\lambda_+ = \sigma_+ \equiv \frac{V}{\rho_+ R + (1 - \rho_+)V} < 1, \quad (5)$$

$$\lambda_- = \sigma_- \equiv \frac{V}{\rho_- R + (1 - \rho_-)V} < 1. \quad (6)$$

在“好”与“坏”2种状态下, 风险投资的主体运用多时期动态连续判断策略, 预测的预期贴现收益分别为

$$\lambda_+(\rho_+ R + (1 - \rho_+)V) + \sum_{i=1}^{\infty} (1 - \lambda_+)^i \alpha^i (\rho_+ R + (1 - \rho_+)V) = \frac{\lambda_+}{1 - (1 - \lambda_+)\alpha} (\rho_+ R + (1 - \rho_+)V), \quad (7)$$

$$\lambda_-(\rho_-R+(1-\rho_-)V) + \sum_{i=1}^{\infty} (1-\lambda_-)^i \alpha^i (\rho_-R+(1-\rho_-)V) = \frac{\lambda_-}{1-(1-\lambda_-)\alpha} (\rho_-R+(1-\rho_-)V). \quad (8)$$

受主观概率和成本的影响, 投资主体在作出决策选择时, 不仅要重新判断决策方向, 还要获得比没有判断更高的收益. 所以, 在“好”与“坏”2 种情况和 2 种状态下的决策分别为

$$\max\left(\frac{\lambda_+(\rho_+R+(1-\rho_+)V)}{1-(1-\lambda_+)\alpha}, V\right), \quad (9)$$

$$\max\left(\frac{\lambda_-(\rho_-R+(1-\rho_-)V)}{1-(1-\lambda_-)\alpha}, V\right), \quad (10)$$

式中约束条件是式(1), 即决策行为要满足预测的目标和判断.

命题 2 如果风险行为主体对投资的预测充分, 在式(5)~(10)的决策中运用动态连续判断策略, 则存在最优风险与收益投资组合, 使得投资的主体可以获得最高收益.

证明 显然, 未来状态是在“好”与“坏”2 种状态之间. 假设充分预测完全已知投资行为状态和首选行为, 且 2 种状态所对应的主观概率是 (λ_+, λ_-) , 即能够作出最优行动, 可根据预测找到实现机制, 作出决策的概率. 则在这 2 种概率下, 风险投资的主体运用连续判断策略进行决策, 设所选择的组合为 $(\mu, 1-\mu)$, 根据一般预期原理, 运用连续判断策略, 决策预期风险-收益组合为

$$\mu \frac{\lambda_+(\rho_+R+(1-\rho_+)V)}{1-(1-\lambda_+)\alpha} + (1-\mu) \frac{\lambda_-(\rho_-R+(1-\rho_-)V)}{1-(1-\lambda_-)\alpha}.$$

在连续运用预测判断优化决策的过程中, 根据式(9)和(10), 显然有

$$\begin{aligned} & \mu \frac{\lambda_+(\rho_+R+(1-\rho_+)V)}{1-(1-\lambda_+)\alpha} + \\ & (1-\mu) \frac{\lambda_-(\rho_-R+(1-\rho_-)V)}{1-(1-\lambda_-)\alpha} < \\ & \mu \max\left(\frac{\lambda_+(\rho_+R+(1-\rho_+)V)}{1-(1-\lambda_+)\alpha}, V\right) + \\ & (1-\mu) \max\left(\frac{\lambda_-(\rho_-R+(1-\rho_-)V)}{1-(1-\lambda_-)\alpha}, V\right). \end{aligned}$$

这表明: 连续运用预测判断的优化决策, 使得其预期的风险与收益达到平衡; 在最优决策对风险与收益作出双重考量后, 存在风险与最大收益组合的上限, 即一定存在最优的组合策略 $(\mu\lambda_+, (1-\mu)\lambda_-)$.

证毕.

2.3 预测风险内部化机制、决策的风险与收益优化组合 如果预测只是对一种情况进行判断, 然后作出决策, 则应考虑是否需要预测与决策下一种情况的相关风险收益. 由于预测过程的 2 种情况都可以作出判断, 所以决策时有如下几种情况需要考虑.

1) 投资决策者运用其投资优势, 可以依次对“好”与“坏”2 种状态的情况预测后进行决策. 如果决策者选择对 θ_- 进行决策, 并且认为在 θ_+ 的预测判断下进行风险决策是最优的, 则风险与收益组合为

$$\max\left(\left(\mu \frac{\lambda_+(\rho_+R+(1-\rho_+)r)}{1-(1-\lambda_+)\alpha} + (1-\mu) \frac{\lambda_-(\rho_-R+(1-\rho_-)r)}{1-(1-\lambda_-)\alpha}\right), V\right). \quad (11)$$

如果决策者在预测判断后确定 θ_- 的结果, 然后选择对 θ_+ 进行风险安全投资决策, 那么式(11)中的 r 就被 V 取代, 其风险与收益组合就变为

$$\max\left(\left(\mu \frac{\lambda_+(\rho_+R+(1-\rho_+)V)}{1-(1-\lambda_+)\alpha} + (1-\mu) \frac{\lambda_-(\rho_-R+(1-\rho_-)V)}{1-(1-\lambda_-)\alpha}\right), V\right). \quad (12)$$

显然, 式(12)是安全的投资决策.

决策者可先对 θ_+ 应用预测中的判断, 然后根据结果再对 θ_- 进行预测判断. 在确定了 θ_+ 的预测结果后判断 θ_- 的决策不是安全的投资行为, 那么风险与收益的组合收益就直接由式(12)决定. 所以, 安全的投资决策是决策者可以依次对“好”与“坏”2 种状态的情况预测后才能够实行. 如果把式(11)和(12)进行比较, 因为 $r < V$, 所以有

$$\begin{aligned} & \max\left(\left(\mu \frac{\lambda_+(\rho_+R+(1-\rho_+)r)}{1-(1-\lambda_+)\alpha} + (1-\mu) \frac{\lambda_-(\rho_-R+(1-\rho_-)r)}{1-(1-\lambda_-)\alpha}\right), V\right) < \\ & \max\left(\left(\mu \frac{\lambda_+(\rho_+R+(1-\rho_+)V)}{1-(1-\lambda_+)\alpha} + (1-\mu) \frac{\lambda_-(\rho_-R+(1-\rho_-)V)}{1-(1-\lambda_-)\alpha}\right), V\right). \end{aligned} \quad (13)$$

鉴于得到式(12)风险收益的结果, 需要投资决策者对“好”与“坏”2 种状态的预测判断与风险信息充分把握, 还可进行连续判断. 式(12)与(11)之差, 即为式(13)的增加部分, 也就是安全决策的回报.

从对式(11)~(13)的分析与证明可知: 当决策者在作风险决策时, 预测判断阶段的各行为过程非常重要, 对决策起主导作用. 如果判断一种不确定情况, 选择安全决策仍然是最优的, 即使知道第 2 种情况的风险行为收益, 该决策也将永远不会被选中.

在组合策略 $(\mu\lambda_+, (1-\mu)\lambda_-)$ 中, 投资的风险除了投融资各方之间的信息不对称等内生因素外, 还有市场

不确定与创新不可控等外生因素. 这就导致投资者存在主观概率 $(\lambda_+, 1-\lambda_+)$ 与 $(\lambda_-, 1-\lambda_-)$, 如果在充分预测和判断之后, 式(3)和(4)中的 r 被 V 取代, 组合策略 $(\mu\lambda_+, (1-\mu)\lambda_-)$ 转化为 $(\mu, (1-\mu))$, 即风险是投融资各方之间的内部化元素. 这样, 投融资各方就可以通过合作等方式转化投资风险, 从而式(13)的收益增加过程就转化为

$$\max((\mu(\rho_+R+(1-\rho_+)r)+(1-\mu)(\rho_-R+(1-\rho_-)r)), V) < \max((\mu(\rho_+R+(1-\rho_+)V)+(1-\mu)(\rho_-R+(1-\rho_-)V)), V). \quad (14)$$

式(14)的风险收益增长过程, 就是投资主体和客体之间都运用其技术和管理优势, 在连续动态的预测决策下, 实现风险与收益优化组合的机制性过程

$$(\mu\lambda_+, (1-\mu)\lambda_-) \rightarrow (\mu, (1-\mu)),$$

即把投资、创新的不确定性与风险转化为内生因素, 这样, 投资、创新的不确定性和风险都可以经过投融资各方的努力去克服, 创新也得到激励.

用 P 表示最优风险收益 $\max((\mu(\rho_+R+(1-\rho_+)V)+(1-\mu)(\rho_-R+(1-\rho_-)V)), V)$, 当没有任何判断或经验的情况下, 投资人获得的净现值收益为

$$P^v = \frac{\lambda_+}{1-(1-\lambda_+)\alpha} V,$$

则风险溢价为 $P-P^v$, 体现了风险投资和创新的正外部性.

3 结论

风险投资的主体是高度理性的, 且风险投资的主体与融资客体都有优势: 风险投资的主体优势源于市场、信息和管理优势; 融资客体优势源于技术和创新优势. 风险投资的风险主要是外部市场的不确定与投资、融资主体之间信息的不确定, 如果投资主体和客体之间都运用其各自的优势, 产生合作机制, 把组合策略 $(\mu\lambda_+, (1-\mu)\lambda_-)$ 的外部不确定因素 (λ_+, λ_-) 克服, 使其风险内部化, 那么创新也得到激励. 在充分预测的基础上, 决策中的机制 $(\mu\lambda_+, (1-\mu)\lambda_-) \rightarrow (\mu, (1-\mu))$ 不是传统研究的风险降低思维, 而是实现风险与收益优化组合. 本文对当前风险投资的研究具有理论贡献: 从风险投资全过程的理论视角出发, 对风险与不确定性, 以及风险投资的主、客体优势都有了全新的理论认知, 并拓展了现有研究, 区分了风险投资的预测和决策过程, 论证了风险内部化机制, 指出了最优风险与收益组合策略、估计风险溢价. 这些理论是对目前关于降低风险等方面研究的一个关键补充, 增强了对

风险投资的理解, 有助于风险投资行业的发展.

本文研究也具有重要现实意义. 高风险高收益, 这是对风险投资的通识, 但是人们没有注意风险投资和创新的正外部性效应. 这种正外部性体现在 2 个方面: 1) 投资外溢性, 即处于产业链和价值链上游的创新投资, 不仅使投资者获取较高收益, 更缓解了中小企业的融资与创新困境, 培育了中小企业的竞争力, 推动了资源的有效配置与高效利用, 改善了我国的产业结构, 可为经济发展提供不断的内驱力; 2) 创新外溢性, 风险投资对象都是针对前沿与高端的研发或创新企业, 对于解决我国技术发展“瓶颈”有着不可替代的作用, 并且能促进研究成果更好地转化, 投入工业化生产, 推动着社会的进步. 作为政策层面, 政府需要为风险投资的预测-决策阶段提供便利, 加强市场信息公开机制, 为投、融资双方提供沟通交流平台与渠道, 成立互帮机制; 考虑投资者的投资与创新正外部性效应, 政府可在投资特定周期内减免税收, 即不能因为高收益而高税收, 让投资者承担风险而去做贡献. 采用定向且稳定税收政策, 可使投资者在预测阶段更容易估计其投资收益, 减少了风险决策的不确定因素.

4 参考文献

- [1] 戴志敏. 中国风险投资: 制度性缺陷及纠正[J]. 管理工程学报, 2002(1): 30
- [2] 孙慧琳. 风险投资的项目中止决策[J]. 管理世界, 2004(12): 131
- [3] AGGARWAL R, KRYSCYNSKI D, SINGH H. Evaluating venture technical competence in venture capitalist investment decisions[J]. *Management Science*, 2015, 61(11): 2685
- [4] 张曦如, 沈睿, 路江涌. 风险投资研究: 综述与展望[J]. 外国经济与管理, 2019, 41(4): 58
- [5] LI Y, ZAHRA S A. Formal institutions, culture, and venture capital activity: a cross-country analysis[J]. *Journal of Business Venturing*, 2012, 27(1): 95
- [6] BERTONI F, COLOMBO M G, QUAS A. The patterns of venture capital investment in Europe[J]. *Small Business Economics*, 2015, 45(3): 543
- [7] CHERIF M, GAZDAR K. What drives venture capital investments in Europe? new results from a panel data analysis[J]. *Journal of Applied Business & Economics*, 2011, 12(3): 122
- [8] CUMMING D J, SCHMIDT D, WALZ U. Legality and venture capital governance around the world[J]. *Journal of Business Venturing*, 2010, 25(1): 54
- [9] GRILLI L, MRKAJIC B, LATIFI G. Venture capital in

- Europe: social capital, formal institutions and mediation effects[J]. *Small Business Economics*, 2018, 51(2): 393
- [10] GROH A P, WALLMEROOTH J. Determinants of venture capital investments in emerging markets[J]. *Emerging Markets Review*, 2016, 29: 104
- [11] NOWAK E. Investor protection and capital market regulation in Germany[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2004: 425
- [12] 彭涛, 黄福广, 孙凌霞. 税收优惠能否激励风险投资: 基于准自然实验的证据[J]. *管理世界*, 2021, 37(1): 33
- [13] HSU D H. Experienced entrepreneurial founders, organizational capital, and venture capital funding[J]. *Research Policy*, 2007, 36(5): 722
- [14] 余琰, 罗炜, 李怡宗, 等. 国有风险投资的投资行为和投资成效[J]. *经济研究*, 2014, 49(2): 32
- [15] 张天舒, 陈信元, 黄俊. 政治关联、风险资本投资与企业绩效[J]. *南开管理评论*, 2015, 18(5): 18
- [16] ANNALEENA P, TOMAS H. How experience and perceptions shape risky behaviour: evidence from the venture capital industry[J]. *Venture Capital*, 2007, 9(3): 183
- [17] GU Q, LU X H. Unraveling the mechanisms of reputation and alliance formation: a study of venture capital syndication in China[J]. *Strategic Management Journal*, 2014, 35(5): 739
- [18] 黄福广, 彭涛, 邵艳. 地理距离如何影响风险资本对新企业的投资[J]. *南开管理评论*, 2014, 17(6): 83
- [19] 张学勇, 张叶青. 风险投资、创新能力与公司IPO的市场表现[J]. *经济研究*, 2016, 51(10): 112
- [20] 陈思, 何文龙, 张然. 风险投资与企业创新: 影响和潜在机制[J]. *管理世界*, 2017(1): 158
- [21] 张永林. *金融数学与金融工程*[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007: 74
- [22] 金永红, 张列平, 奚玉芹. 高科技风险投资项目评价指标体系的模糊综合评价[J]. *管理工程学报*, 2001(2): 73
- [23] 吴金美, 金治明, 凌晓冬. 风险投资的多阶段复合实物期权定价方法[J]. *数学的实践与认识*, 2010, 40(9): 31

Venture capital prediction-decision model and risk pricing mechanism

LIU Lili JIANG Heng ZHANG Yonglin[†]

(School of Statistics, Beijing Normal University, 100875, Beijing, China)

Abstract Characteristics of venture capital financial behavior was studied to clarify that under high rationality of venture capital, uncertainty of external market and uncertainty of information between financing entities are not absolutely exogenous. Mathematical modeling demonstrated that prediction of venture capital is essentially a mechanism of risk internalization. The subject of venture capital makes full use of their investment advantages, to conduct prior “qualitative” investigations, analyses and judgments on feasibility, uncertainty, and profitability of investment objectives, so risks in investment and financing process can be internalized. Forecasting, empirical data, future information and investment advantages, dynamic and continuous judgment strategies are used by venture capitalists to obtain “quantitative” optimized risk-return portfolio, instead of the traditional mere risk reduction. Income difference between optimal risk-income portfolio decision and non-forecast decision or valuation of risk and innovation spillover reflects economic value of venture investment as an internally-driven one.

Keywords investment advantage; future information; risk internalization; prediction-decision; risk-return optimization portfolio

【责任编辑: 陆有忠】