

风险投资与技术创新效率比较

Comparison between Venture Capital and Efficiency of Technological Innovation

戴学来 董正英

(复旦大学管理学院 上海 200433)

风险投资产生于美国,成功于美国^[1]。美国的风险投资促进了技术创新,为美国新经济的繁荣做出了巨大贡献。长期以来,世界各国纷纷仿效美国的做法,制订一系列推动本国风险投资业发展的政策,其基本出发点是认为在美国所出现的风险投资对技术创新的推动作用,同样也会在本国出现。然而,为什么风险投资能够促进技术创新?应采用什么样的组织方式更加有利于技术创新?与作为技术创新主要组织形式的大企业 R&D 投入相比,风险投资是否更有效率?本文拟从规范和实证的角度对此做出回答。

一、风险投资:一种资助技术创新的工具

按照美国全美风险投资协会的定义,风险投资是指由职业金融家对新兴的、迅速发展的、蕴藏着巨大竞争潜力的企业的一种权益性投资。通过风险投资的支持,使创意实现商业化。从风险投资的性质看,它主要投资于年轻的创新企业,因具有创意和灵活结构的新企业比老的在位企业能够更有效地对消费者做出反应。但许多新的创新企业的创办需要一定数量的资金,创业者往往自身没有足够的资金而必须寻找外部资金的支持;另外,这些新企业不仅需要资金,而且还需要在管理上支持。

由于年轻的创新企业的未来前景具有极大的不确定性,以及企业没有可用于抵押的足够的有形资产,因此银行部门既不会承担创新企业相关的高风险,也不可能发挥管理咨询的作用^[2]。这就使私人资本投入成为最适当的方式。风险投资就是为年轻的、创新的、高风险和潜在高回报的企业设计的一种私人资本群体。风险投资机构作为专业金融中介,采用各种机制减轻委托—代理中的冲突问题^[3]。它为被投资企业提供资金,同时也提供管理经验,而且通常为了企业的发展与咨询者、律师、投资银行家、有经验的管理者建立必要的联系。

风险投资以其特有的投资方式,开发出几种机制使其对高风险的创意的投资成为可能。概括起

来,有以下几种机制。(1)选择。在美国,风险投资机构对其所考察的创新项目进行极为慎重的选择,仅仅大约 5% 的项目得到投资。不仅对项目的投资非常慎重,而且在投资方式上大约 90% 的项目采用几家投资机构联合投资。(2)控制。风险投资机构提供了资金,便承担了部分风险,也获得了部分投资利润。这就涉及到创业者的激励问题。为了避免可能出现的道德风险问题,控制是必要的。由于控制是有成本的,而且是不可能完备的,因此在风险投资合同中安排一些激励条款,如创业者自身资源的参与、阶段投资、特殊的融资设计(可转换优先股、可转换债券等)、风险投资家的决策权和控制权等。(3)咨询。风险投资机构利用自己的网络帮助被投资企业寻找适当的员工、供应商、消费者或合作伙伴。并且提供管理经验,参与组织设计、财务、战略等决策。(4)证明。这种机制或功能是隐含性的。由于年轻的创新企业缺乏企业发展的历史,具有较高的不确定性、信息不对称和不透明性,与具有同样质量的在位企业相比,具有较低的可信性。风险投资的介入可以被解释为一种成功的标志,增强了企业的可信性。正是风险投资具有以上几种机制,使风险投资成为一种适合于资助技术创新的工具,也使高风险的创意实现商业化成为可能^[4]。

二、组织形式对创新效率的影响

风险投资所资助的是新兴的、迅速发展的、蕴藏着巨大竞争潜力的企业,从规模上看都是一些小型企业,创新是这类企业生存和发展的基础。如果这类企业与大企业相比更具创新性,那么风险投资与技术创新就建立了必然的联系,发展风险投资就成为推动技术创新的手段或工具。作为技术创新的投入,风险投资也就比大企业以 R&D 形式支出的技术投资效率更高。

关于大企业和小企业谁更具创新性,以及小企业或大企业从事技术创新有哪些优势,几十年来一直是经济学家以理论或实证方式讨论的问题。讨论

的焦点是什么样的组织形式更有利于技术创新。

从事技术创新的一种普遍的组织形式是大公司内部的 R & D 组织^[5]。以这种组织形式进行技术创新,如果创新成功——创新出新的产品或新的技术,创新的成果属于企业。创新者是企业的雇员,企业则是资金的提供者、管理者和所有者,企业的 R & D 支出是创新的投入。另一种是以小企业作为组织形式的 R & D 组织。这种小企业的唯一目标是创新出新产品或新技术。在这种情况下,小企业是管理者、创新者,通常也是所有者。但是,这种小企业通常缺乏资金,必须通过得到外部的资金支持创新。然而, R & D 组织形式的两种类型的划分不可能是完备的,因为还有介于两者之间的组织形式。就这两种形式而言,哪种形式对于技术创新更为有效?一般认为取决于技术创新的类型^[6]。

在过去的 30 年,人们对企业规模与技术创新关系的认识发生了变化。从熊彼特(1942)开始,在相当长的时间内人们普遍认为大企业比小企业更具创新性。在 20 世纪 60 年代到 70 年代后期,一些研究证实了熊彼特关于大企业更有创新性的假设。然而,70 年代后期以来,日益增多的实证研究证据,尤其是近些年来对美国的实证研究,表明熊彼特过分夸大了大企业进行技术创新的优势。根据 Scherer(1992) 对美国进行实证研究的成果,在 80 年代 500 名雇员以下的小企业平均每年每百万人产生 322 项技术创新,而大企业只有 225 项^[7,8]。Acs 和 Audretsch(1991) 的研究得出的结论是小企业比大企业每百万美元的 R & D 支出可获得更多的技术创新^[2]。Bleicher 和 Pual 的研究表明,美国从 1953 年至 1976 年技术创新的主要份额来自小企业;但就 R & D 支出而言,大企业却是小企业的 4 倍。与此同时,一些学者(如 Cohen 和 Klepper,1992)指出,虽然每百万美元 R & D 支出大企业产生的技术创新比较少,但是单项技术创新的质量却是比较高的^[9]。正是大企业和基础研究机构建立了技术创新所必须的科学技术基础,才使许多技术创新的机会被小型的创新企业开发和商业化。

大企业和小企业在技术创新方面具有各自的优势和劣势。大企业的 R & D 活动具有规模经济和范围经济(Anand 和 Galetovic,1998)。另外,从管理角度看,大企业的 R & D 可以减少信息不对称的问题,并有助于改善创新者和生产与市场部门之间的协调(Armour 和 Teece,1979;Lampel、Miller 和 Florical,1996)。但是,由于种种原因,大企业从事高风险的创新项目是非常困难的。一方面在大企业中创新者缺乏有效的激励,如创新团队在创新成功后得不到高回报。另一方面大企业在技术创新上相对保守。根据 Qian 和 Xu(1998) 研究,大企业有一个保持他们的 R & D 组织稳定性的倾向,R & D 支出的预算也不基

于单个创新项目^[10]。比较起来,大企业更倾向于具有较少不确定性和较大型创新项目的研究。

在小型的创新企业,创新团队直接分享利润和承担损失,创新成功受益,创新失败受损,具有有效的激励机制。比较而言,小型的创新企业在进行不确定性的创新项目时具有优势。这样的项目具有较少的既有知识,或具有较高的失败可能性,或者需要较少的初始投资。由于小企业通常面临资金限制,因此不能从事成本高的创新项目。Aghion 和 Tirole(1994) 的研究得出的结论是由于小企业的资金约束,如果创新项目本身资金的投入比智力投入更重要,这种项目的研究更有可能在一个大企业进行。而在智力投入占绝对优势的项目中(如软件、生物技术),研究通常由独立的小企业来完成,因为对于这种研究,激励问题显得更为重要。因此更有价值的创新项目往往是由独立的研究企业完成的。正因为在技术创新上大企业和小企业具有各自优势,所以它们进行技术创新的类型也有所不同。

总的来说,作为外部资金,风险投资资助的创新项目不同于那些由大企业的研究实验室从事的创新项目。由于大企业的保守特性,使它们不可能热衷于进行具有高风险和高不确定性的创新。更多的具有高失败可能性、需要较高的智力投资和较少的初始投资的高不确定性的创新项目,将在风险投资家的资助下由小型创新企业去完成。这是风险投资与技术创新之间所存在的必然联系,也是风险投资具有生命力的原因。

三、风险投资与公司 R & D 投入 创新效率的实证分析

无论风险投资还是公司 R & D 投入都是促进技术创新的资金投入,虽然它们资助不同的技术创新类型,但是哪个更有效率呢?显然更有说服力的证据是实证结论。由于国内风险投资刚刚起步并且缺乏数据资料,我们参考国外有代表性的实证分析来帮助说明问题。Kortum 和 Lerner(1998) 对美国风险投资促进技术创新的效率进行了非常有价值的实证研究^[11]。

该实证研究对 20 个行业从 1965 年到 1992 年的行业技术创新进行分析研究。采用了 3 组数据:(1) 国内发明者专利申请数量(以专利申请数量作为反映技术创新的指标);(2) 风险投资额(以投资数量反映风险投资对技术创新资助程度);(3) 行业中公司 R & D 投入(以支出额反映公司 R & D 对技术创新资助程度)。通过这 3 组数据建立了专利生产函数,其方程表达形式如下:

$$P_i = (R_i + bV_i)^{a/\rho_{Li}}$$

式中: P 表示专利申请数据; R 表示公司 R & D 投入资金量; V 表示风险投资额; i 代表行业 (i = 1, 2, ...)

20) ; t 代表年份 ; 系数 b 表示单位风险投资额相对于公司 R & D 投入资金量对专利申请数量的影响 , 若 $b > 1$, 表示风险投资比公司 R & D 投入对技术创新的影响更大 , 更有效率 ; 系数 ρ 表示风险投资与公司 R & D 投入资金量之间的替代程度 (ρ 在 $[0, 1]$ 区间内取值) ; 系数 α 表示随着风险投资额和公司 R & D 投入资金规模的规模变化 , 专利申请数量变化的比例。采用上述专利生产函数对 20 个行业进行了在 1965 年到 1992 年时间区段的回归分析 , 分别确定了各系数的值 , 建立了旨在说明风险投资对技术创新影响的经验模型 , 得出了以下非常有价值的研究结论。

1. 表示风险投资与公司 R & D 投入对技术创新相对影响的 b 值在所有行业的估值都是有意义的 , 而且总是正值。所有行业专利生产函数方程中 b 值平均为 6.2 , 表明同样金额的风险投资对技术创新的影响远远超过公司 R & D 投入。

2. 在样本中最新 10 年的数据表明 , 平均而言 , 风险投资额仅相当于公司 R & D 投入资金量的 2.92 %。用 b 值的平均值和风险投资相当于 R & D 投入的平均比例值代入方程计算 , 得出了在最新的 10 年内风险投资占据了约 15 % 的行业技术创新 , 反映了风险投资促进技术创新的效率大约相当于公司 R & D 投入的 5 倍。

3. 从上述两个结论得出的总的结论是 : 在美国经济中风险投资对技术创新有相当大的实质性影响 , 而且对于技术创新来说风险投资的投入远比公司 R & D 投入的投资效率要高得多。从表面上也可以看出 , 发生在 20 世纪 90 年代的创新潮与风险投资额的急剧上升是相对应的。

四、若干启示和结论

通过对美国风险投资和技术创新内在联系的考察与比较 , 可以得到以下启示和结论。

1. 风险投资以其独特的投资运作机制成为资助技术创新的有效方式 , 比较而言 , 比银行部门和公司 R & D 投入更具优势。

2. 风险投资促进技术创新的较高效率 , 从一个侧面反映了公司 R & D 的低效率 , 因此必须研究提

- (上接第 8 页)
- [2] 沃尔德罗普·陈玲译·复杂:诞生于秩序和混沌边缘的科学·三联书店,1997
- [3] Adami, Chris (1998), Introduction to Artificial Life. Springer Verlag
- [4] Boden, Margaret A. (1996), The Philosophy of Artificial Life. Oxford University Press
- [5] Emmeche, Claus (1994), The Garden in the Machine: The Emerging Science of Artificial Life, Princeton University Press
- [6] Langton, Christopher G. (1989), "Artificial Life", from Ar-

高公司 R & D 创新效率的组织和管理问题。

3. 我国应鼓励、促进风险投资业的发展 , 改善风险投资业的发展环境。美国风险投资促进技术创新的成功也会在我国出现。

4. 小型创新企业的技术创新要与高等院校和科研院所等基础研究机构的研究以及大企业的 R & D 相结合 , 促进不同类型技术创新的发展 , 理顺不同类型的投资与不同类型技术创新的关系 , 激发技术创新潮流的形成。

参考文献

- [1] 俞自由,李松涛,赵荣信·风险投资理论与实践,上海财经大学出版社,2001
- [2] Acs, Z. J. and D. B. Audretsch, 1991, R & D, Firm Size and Innovative Activity, in: Acs, Z. J. and D. B. Audretsch (eds.), Innovation and Technological change, N. Y., pp. 39-59
- [3] Lampel, J., R. Miller, and S. Floricel, 1996, Information Asymmetries and Technological Innovation in Large Engineering Construction Projects, R & D Management 26:4, pp. 357-369
- [4] Aghion, P. and J. Tirole, 1994, The management of innovation, The Quarterly Journal of Economics, pp. 1185-1209
- [5] Armour, H. O. and D. J. Teece, 1979, Vertical Integration and Technological Innovation, Review of Economics and Statistics, pp. 470-474
- [6] Anand, B. N. and A. Galetovic, 1998, Weak Property Rights and Hold-up in R & D, CEPR, London
- [7] Scherer, F. M., 1992, Schumpeter and Plausible Capitalism, Journal of Economic Literature 30, pp. 1416-1433
- [8] Schumpeter, J. A., 1942, Capitalism, Socialism, and Democracy, New York
- [9] Cohen, W. M. and S. Klepper, 1992, The Anatomy of Industry R & D Intensity Distributions, American Economics Review 82, pp. 773-799
- [10] Qian, Y. and C. Xu, 1998, Innovation and Bureaucracy under Soft and Hard Budget Constraints, Review of Economic Studies 65:1, pp. 151-164
- [11] Kortum, S. and L. Lerner, 1998, Does Venture Capital Spur Innovation? NBER Working Paper
- [12] OECD, 1999, Research and Development in Industry 1976-97

(责任编辑 王宏章)

tificial Life, Chris Langton, ed. SFI Studies in the Sciences of Complexity, Proc. Vol. VI. Redwood City, CA: Addison-Wesley. Reprinted in Boden (1996)

- [7] Levy, Steven (1992) Artificial Life: A Report from the Frontier Where Computers Meet Biology. New York, Vintage Books
- [8] Lipson, H. and J. B. Pollack (2000), "Automatic design and Manufacture of Robotic Lifeforms", Nature, 406, pp. 974-978
- [9] Moravec, Hans (1999), "Rise of Robots", Scientific American, Dec., 124-135

(责任编辑 蔡德诚)