

科技环境对风险投资支撑作用的实证研究

蔡 莉¹, 于晓宇², 杨隽萍²

(1. 吉林大学管理学院, 长春 130025; 2. 吉林大学创业研究中心, 长春 130025)

摘要: 对中国各地区风险投资科技环境(STE)水平和风险投资(VC)水平分别进行了聚类分析. 为了解释两者在聚类分析结果上的差异, 对风险投资科技环境的评价指标和风险投资的评价指标分别进行了因子分析, 并依据分析结果将风险投资科技环境按支撑主体分为两类, 分别称为“培育性科技环境”和“自发性科技环境”. 最后, 通过结构方程模型, 验证了两类科技环境对风险投资支撑作用的差异, 进一步揭示出风险投资科技环境与风险投资在聚类分析结果方面有差异的原因.

关键词: 科技环境; 风险投资; 聚类分析; 因子分析; 结构方程模型; 实证研究

中图分类号: F830.59

文献标识码: A

文章编号: 1007 - 9807(2007)04 - 0073 - 08

0 引 言

风险投资(venture capital, VC)是风险投资公司将自己的资金、品牌、网络、管理等资源与风险企业的技术、人力资源有机结合, 实现风险企业高速增长, 并从中获得高额利润的过程. 同任何事物的发展过程一样, 风险投资从产生、发展, 一直到成熟都离不开其所赖以生存的支撑环境. 风险投资的支撑环境是指有效实施风险资本交易行为所需要的各种主要外部要素及各要素组成的有机整体^[1]. 这些支撑环境在风险投资的发展过程中起着极其关键的作用.

美国学者 Mason^[2]曾指出, 在风险资本供给充足的情况下, 其空间分布是不均衡的, 一些地区的创业者无法获得风险投资. McNaughton 和 Green^[3]详细调查了风险资本在不同地区获得的难易程度. Smith 和 Florida^[4]认为这种地域分布的不均衡无法用古典经济学的供给 - 需求理论加以解释, 必须放在其发展的外部环境中加以考虑. 从早期的研究可以看出: 一些学者已经分析了风险投资发展在不同地域的差异性, 并且也解释了这种地域差异性的原因所在, 其中, 科技环境是非常

重要的影响因素.

风险投资科技环境 (scientific and technological environment of venture capital, STE) 是风险投资支撑环境 (supporting environment of venture capital, SE) 中重要的一环^[1]. 作为创新性金融工具, 风险投资是为适应高新技术及其产业化发展应运而生的. 风险投资与科学技术, 尤其是高新技术相辅相成: 一方面, 风险投资为处于种子期的高新技术提供资本、管理等支持, 为风险企业的发展提供支撑; 另一方面, 高新技术通过借助风险投资机构的介入, 使其产业化的过程得以润滑, 并为风险资本带来更高的收益, 从而进一步带动高新技术的产生和发展. 两者互相影响彼此支持, 缺一不可^[5].

风险投资科技环境主要以科研体系以及由此而产生的技术市场的形式存在^[6]. 完善并运作顺畅的科技研究开发体系可以为社会经济发展及风险资本市场的运作提供源源不断的技术产品、服务项目, 建立在发达的科技研究开发体系基础上的技术市场体系则可以为高新技术的产业化提供必需的硬件支撑. Marco^[7]探究了科技环境对风险投资的作用方式, 并认为科技环境通过 3 个因素激活了动态的风险投资市场, 即经济与社会系统

收稿日期: 2005 - 04 - 15; 修订日期: 2007 - 06 - 23.

基金项目: 国家杰出青年科学基金资助项目 (70025202).

作者简介: 蔡 莉(1960—), 女, 吉林长春人, 教授, 博士生导师. Email: cli@jlu.edu.cn.

中的科技扩散 (the diffusion of S&T through the economic and social system)、对联合研发的激励 (incentives for collaborative R&D)、企业,尤其是中小企业的创新活动 (innovation activity in firms, mainly in SMEs). Michael^[8]通过实证研究验证了大学为知识型风险投资 (knowledge venture capital) 的发展和最终成功起到基础性作用. Licht 和 Nerlinger^[9]的研究显示一个地区的风险企业数同此地区大学与其他公共研究机构的 R&D 经费支出正相关.

可以说,科技环境起着为风险资本市场输送血液的重要作用.通过对比美国风险投资科技环境 STE 的发展历程与风险投资的发展过程也可以发现科技环境的发展对风险投资的支撑关系:美国科技发展的第 1 次高潮恰好是其风险投资发展的初创期;科技发展的第 2 次高潮恰好是美国风险投资发展的调整期;科技发展的第 3 次高潮恰好迎来美国风险投资发展的快速成长期.科技环境为风险投资的产生和快速发展提供了机遇与支持.

科技环境的支撑主体一般可以分为两类,一类以政府为支撑主体,一类以企业为支撑主体.在美国风险投资快速成长的阶段,美国的科技环境出现了一种新的趋势,即政府对 R&D 的直接投资占 GNP 的比重逐步减小,而私营部门对 R&D 的投资占 GNP 的比例不断增加.从 1990 年到 1993 年,美国政府的 R&D 投资占 GNP 的比例从 2.4% 降到 2.2%;而另一方面,到 1993 年,67% 的 R&D 由私营部门完成.这种趋势反映了美国科技环境的变化,以企业为支撑主体的科技环境逐渐成为科技环境的主要部分.这个变化使得大量的高技术成果走向市场,刺激了风险投资的发展,增加了对高技术研究开发的力度. Douglas^[10]认为这一变化表明高技术的研究开发和创新不再是政府计划的结果,而是以追求股东价值最大化为目的的市场行为.

1 我国区域风险投资科技环境和区域风险投资状况的聚类分析

1.1 聚类分析的指标选择

关于区域风险投资科技环境聚类分析的指标选取,主要参考 2002 年《国际竞争力年度报告》和《中国科技发展研究报告》中所采用的中国地区的

科技指标体系,主要包括:R&D 经费、R&D 人员、技术管理、科学环境、知识产权 5 大类指标,其中包含教育经费、企业 R&D 人员数量、企业 R&D 经费支出、事业单位 R&D 经费支出、科研机构 and 高等学校 R&D 经费支出、科学研究及综合技术服务业 R&D 支出等 26 个子指标.这些指标并不都是影响风险投资发展的重要科技因素,因而有必要对这些变量进行筛选.筛选工作是通过抽样调研全国 129 家风险投资公司的总裁和投资经理,使其对以上各指标的重要程度进行打分获取的.问卷中使用了 Likert 5 级打分标准,从“不重要”到“最重要”,分别请问卷填写人考虑这些科技因素对风险投资发展影响的重要程度.经过频度分析,对指标进行剥离,将不重要的指标剔除,最后将下面 9 个变量作为风险投资科技环境聚类分析的输入变量:1) 科研机构与实验发展经费支出;2) 3 种专利申请受理和授权量;3) 教育经费支出;4) 高等学校 R&D 经费支出;5) 企业 R&D 经费支出;6) 事业单位 R&D 经费支出;7) 企业 R&D 人员数量;8) 科学研究及综合技术服务业 R&D 支出;9) 技术市场成交额.

同样,基于科学性、可比较性、可度量性原则,本文依据前期的科研成果^[11]以下述 4 个指标作为反映各地风险投资区域发展情况的指标,并进行聚类分析:1) 风险投资资本额占全国风险投资资本额的比例;2) 风险投资公司数量占全国风险投资公司数量的比例;3) 从事风险投资专业人员数占全国风险投资专业人数的比例;4) 风险投资公司投资项目数占全国风险投资项目数的比例.数据来源于《中国统计年鉴》、《中国经济统计年鉴》、《中国科技发展研究报告》、《中国风险投资年鉴》与各地区其他统计年鉴.

1.2 聚类分析的对象

本文聚类分析的对象是中国大陆 31 个省、直辖市和自治区.由于新疆、青海、西藏、宁夏、广西和海南的风险投资发展缺位,没有数据支撑,因此没有将其纳入聚类分析,因此参加聚类的地区共 25 个.

1.3 聚类分析结果

采用重心法、平均联结法和离差平方和法分别对衡量地区 STE 水平和 VC 发展水平的指标体

系进行聚类分析，聚类结果如表 1、表 2 所示。

表 1 风险投资科技环境区域聚类分析结果

Table 1 Results of area cluster analysis of scientific and technological environment of venture capital

类	区域
1	北京
2	广东
3	上海 江苏 山东 浙江
4	天津 河北 山西 内蒙古 辽宁 吉林 黑龙江 安徽 福建 江西 河南 湖北 陕西 湖南 重庆 贵州 云南 甘肃 四川

表 2 风险投资区域聚类分析结果

Table 2 Results of area cluster analysis of venture capital

类	区域
1	北京
2	广东
3	上海
4	浙江 江苏 山东 天津 河北 山西 内蒙古 辽宁 吉林 黑龙江 安徽 福建 江西 湖北 陕西 湖南 重庆 贵州 云南 甘肃 四川

分析表明：我国当前各省市的 STE 大致可以分为 4 类，STE 综合评价以北京为最好，广东次之，上海、江苏、山东、浙江 4 省市紧随其后，其余省市居于第 4 类，STE 水平无显著差异。而对于我国当前各省市的 VC 发展水平而言，排在前两位的仍然是北京和广东，而在第 3 类中仅留下上海，其他如浙江、江苏、山东 3 省与其余省市同居于第 4 类，此类风险投资的发展水平没有显著差异。

STE 和 VC 聚类结果的差异主要源自于两个方面：第一，除了科技环境 STE 以外，还有经济、金融、人才、法律等其它支撑环境影响着各地风险投资的发展。第二，单从科技环境 STE 来看，与上海科技环境发展水平相近的江苏、山东、浙江 3

表 3 4 个地区科技环境各指标数据的标准化处理结果

Table 3 Results of standardized data of scientific and technological environment in four areas

科技环境 指标变量	培育性科技环境					自发性科技环境			
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
上海	1.239 26	0.613 16	0.652 74	0.711 19	0.696 1	0.989 85	0.862 43	0.910 5	1.162 15
江苏	0.883 36	0.727 85	0.102 87	0.141 24	1.814 92	1.480 55	0.952 85	1.644 11	0.757 21
浙江	0.086 23	- 0.031 57	- 0.388 38	- 0.394 32	0.935 11	0.229 17	1.030 15	1.382 44	1.170 67
山东	- 0.413 92	0.603 26	- 0.353 17	- 0.355 25	1.262 38	1.120 49	0.043 15	1.115 53	0.893 81

从表 3 中发现，江苏、浙江、山东 3 省在培育性科技环境指标上与上海有一定差距，甚至部分指标

省，因为其科技环境支撑要素结构与上海有所差异，因而在风险投资的聚类分析中与其它省市同为第 4 类。将通过因子分析，对科技环境的内部结构进行探悉。

2 科技环境的因子分析

2.1 风险投资科技环境支撑要素分析

显然，以企业为支撑主体和以政府为支撑主体的两类科技环境都可以促进风险投资的发展^[12]，问题集中在谁更应该作为风险投资科技环境中的主要支撑主体。为了解释中国各地区风险投资科技环境和风险投资在聚类分析结果上的差异，对风险投资科技环境的支撑要素进行分析。

在 Astrid 对 16 个国家风险投资所做的实证研究^[13]中，论证了本文纳入 STE 聚类分析的 9 个指标变量中，高等学校 R&D 经费支出 (X_1)、事业单位 R&D 经费支出 (X_2)、科研及综合技术服务业 R&D 支出 (X_3)、科研与实验发展经费支出 (X_4) 和教育经费支出 (X_5) 的支撑主体主要是政府或相关职能机构，而企业 R&D 经费支出 (X_6)、技术市场成交额 (X_7)、企业 R&D 人员数量 (X_8) 以及 3 种专利申请受理和授权量 (X_9) 的支撑主体主要是企业或社会个人。这里，将以政府等职能机构为支撑主体的科技环境称为“培育性科技环境”，将以企业或社会个人为支撑主体的科技环境称为“自发性科技环境”。为了揭示科技环境与风险投资聚类分析结果的差异，将上海、江苏、浙江、山东 4 个地区科技环境各指标数据进行标准化处理，将结果 (见表 3) 做一比较。

本文聚类分析、因子分析、相关分析都采用 SPSS11.5 进行。所有变量在分析前，都经过标准化处理。在聚类分析中，聚类个数的判定依据是采取多种不同的聚类方法，如在各自的聚类图上发现相同的类，则可判定聚类分析的分类个数 (Demimren, 1972)，本文采用重心法、平均联结法和离差平方和法分别对 STE 和 VC 进行聚类分析，聚类结果相同。

低于平均水平(各指标的标准化数据均值为零),而在自发性科技环境指标上则有优势.本文认为各地STE和VC的聚类结果上的差异,部分源于江苏、山东、浙江3省的科技环境更侧重于“自发性”,而“培育性”相对缺乏.合理的科技环境结构应该让自发性科技环境在市场经济条件下发挥主导作用,让培育性科技环境在市场失效和涉及到国计民生的科技领域发挥辅助作用.这样,借助于自发性科技环境的灵活性和培育性科技环境的填补作用,风险投资才能真正找到快速发展的科技依托,不断为高技术成果转化提供支持,最终形成资本与科技的良性互动.但是,由于我国的风险投资发展目前仍处于初级阶段,各地区实际情况是政府或相关职能机构仍然充当着风险投资科技环境的最主要支撑要素,自发性科技环境并没有发挥应有的作用.通过聚类分析,可以发现,虽然江苏等3省的科技环境总体水平与上海不相上下,但是由于3省科技环境更侧重于自发性科技环境的建设,因而风险投资的发展相对落后于上海.

本文作如下假设.

假设1 风险投资科技环境可以依据支撑主体的不同,划分为“培育性科技环境”和“自发性科技环境”;

假设2 山东、浙江、江苏3省的风险投资欠发达与其科技环境支撑要素的结构相关.

中国目前风险投资整体发展水平欠佳,原因在于风险投资科技环境主要支撑主体的错位.换言之,更适合作为主要支撑主体的企业在研发支出上退居次要位置.这一点本文第4部分作出了相应的理论和实证分析.

2.2 风险投资科技环境的因子分析

对风险投资科技环境指标进行因子分析,分析过程如下.

首先,利用SPSS11.5软件得到相关系数矩阵的特征值及各主因子的贡献率与累计贡献率,见表4.从表4可以看出,风险投资的科技环境可以归结为两个因子(其他因子的特征值小于1,方差贡献可以忽略不计).

表4 相关系数矩阵的特征值及各主因子的贡献率、累计贡献率表(风险投资科技环境)

Table 4 Eigenvalues of correlations matrix, loadings of factors, and cumulative loadings (Scientific and technological environment of venture capital)

因子	初始特征值			提取的平方和载荷			旋转的平方和载荷		
	特征值	所解释方差贡献率(%)	累积贡献率(%)	特征值	所解释方差贡献率(%)	累积贡献率(%)	特征值	所解释方差贡献率(%)	累积贡献率(%)
1	6.237	69.299	69.299	6.237	69.299	69.299	4.467	49.631	49.631
2	2.245	24.943	94.242	2.245	24.943	94.242	4.015	44.611	94.242
3	0.233	2.593	96.835	—	—	—	—	—	—
4	0.110	1.224	98.059	—	—	—	—	—	—
5	0.090	0.995	99.054	—	—	—	—	—	—
6	0.046	0.511	99.565	—	—	—	—	—	—
7	0.036	0.399	99.964	—	—	—	—	—	—
8	0.003	0.030	99.994	—	—	—	—	—	—
9	0.000	0.006	100.000	—	—	—	—	—	—

从通过因子分析得到的旋转后的正交因子表(表5)来看,纳入STE聚类分析的9个指标变量中,教育经费支出、科研机构与实验发展经费支出、高等学校R&D经费支出、事业单位R&D经费支出和科学研究机构及综合技术服务业R&D经费支出可以归结为因子1,而企业R&D经费支出、企业R&D人员数量、技术市场成交额以及3种专利申请受理和授

权量4个指标可以归结为因子2.正如之前所分析的那样,因子1的支撑主体主要是政府或相关职能机构,而因子2的支撑主体都是企业或社会个人.因此,将因子1称为“培育性科技环境”,将因子2称为“自发性科技环境”.假设1得到验证.另外,通过表4可以看出,我国目前风险投资科技环境以“培育性科技环境”为主,其方差贡献率为49.63%.

本文因子分析提取因子方法都是主成分方法(Principal components),因子提取的原则是其特征值大于1(Eigenvalues over 1),旋转方法是Varimax,计算因子值采用线性回归.所有变量在分析前,都经过标准化处理.

表 5 旋转后的正交因子表(风险投资科技环境)

Table 5 Orthogonal rotation factors (Scientific and technological environment of venture capital)

测量指标	因子	
	1	2
各地区技术市场成交额	0.406	0.845
各地区企业 R&D 经费支出	0.281	0.949
各地区 3 种专利申请受理和授权量	0.219	0.955
各地区企业 R&D 人员数量	0.215	0.966
各地区高等学校 R&D 经费支出	0.910	0.337
各地区教育经费支出	0.903	0.318
各地区事业单位 R&D 经费支出	0.839	0.427
各地区科研机构与实验发展经费支出	0.981	0.136
各地区科学研究及综合技术服务业 R&D 经费支出	0.983	0.132

按照同样的步骤将衡量中国各地区风险投资水平的指标进行因子分析,主因子贡献率与正交因子表见表 6 和表 7.

从表 6 可以看出,衡量国内部分地区风险投资发展水平的指标经过因子分析后,可以归结为一个主因子,其方差贡献率为 90.6% .通过因子分析同时得到了中国部分地区在“培育性科技环境”、“自发性科技环境”和“风险投资”3 个因子上的得分及排序.

表 6 相关系数矩阵的特征值及各主因子的贡献率、累计贡献率表(风险投资)

Table 6 Eigenvalues of correlations matrix, loadings of factors, and cumulative loadings(Venture capital)

因子	初始特征值			提取的平方和载荷		
	特征值	所解释方差的贡献率(%)	累积贡献率(%)	特征值	所解释方差的贡献率(%)	累积贡献率(%)
1	3.624	90.602	90.602	3.624	90.602	90.602
2	0.274	6.841	97.444	—	—	—
3	0.084	2.089	99.532	—	—	—
4	0.019	0.468	100.000	—	—	—

表 7 正交因子表(风险投资科技环境)

Table 7 Orthogonal factors (Scientific and technological environment of venture capital)

测量指标	因子 1
风险投资资本额占全国风险资本额的比例	0.961
该区域风险投资公司数量占全国风险投资公司数量的比例	0.976
区域从事风险投资专业人员数占全国风险投资专业人数的比例	0.922
区域风险投资公司投资项目数占全国风险投资项目数的比例	0.948

表 8 中国部分地区在 STE 和 VC 因子上的得分值及排序表

Table 8 Scores and order of STE and VC factors in areas of China

区域	培育性环境 (因子 1)	排名	自发性环境 (因子 2)	排名	风险投资 综合因子	排名
北京	4.426 22	1	0.139 19	7	3.320 82	1
天津	- 0.211 38	10	- 0.429 21	15	0.326 58	5
河北	- 0.219 51	11	- 0.064 45	9	- 0.507 53	22
山西	- 0.463 40	22	- 0.687 24	22	- 0.476 93	17
内蒙古	- 0.457 56	21	- 0.831 31	24	- 0.467 58	16
辽宁	- 0.043 85	7	0.215 89	6	- 0.431 80	12
吉林	- 0.153 07	8	- 0.588 85	18	- 0.498 53	20
黑龙江	- 0.431 53	19	- 0.387 41	14	- 0.466 52	15
上海	0.846 89	2	0.833 82	4	1.338 38	3
江苏	0.126 85	6	1.474 81	2	- 0.107 99	7

由于唯一的主因子的方差贡献率很大,数据信息经过分析后损失较小,将在第 4 部分“不同供给主要支撑要素的 STE 对风险投资的支撑作用”的实证分析中,将国内部分地区在此因子上的因子得分作为衡量各地风险投资综合发展水平的指标变量,并对培育性科技环境和自发性科技环境两个因子作同样处理.

续表 8

区域	培育性环境 (因子 1)	排名	自发性环境 (因子 2)	排名	风险投资 综合因子	排名
浙江	- 0.378 42	17	0.813 92	5	0.186 66	6
安徽	- 0.178 06	9	- 0.510 04	16	- 0.399 40	10
福建	- 0.397 86	18	- 0.074 85	10	- 0.477 29	18
江西	- 0.470 37	23	- 0.685 42	20	- 0.502 63	21
山东	- 0.456 41	20	1.277 44	3	- 0.278 70	9
河南	- 0.270 44	12	- 0.075 60	11	- 0.485 82	19
湖北	0.167 40	5	- 0.031 56	8	- 0.229 74	8
湖南	- 0.291 42	13	- 0.160 50	12	- 0.457 38	14
广东	- 0.779 41	25	3.667 26	1	2.646 92	2
四川	0.678 69	3	- 0.349 51	13	- 0.456 59	13
重庆	- 0.312 19	14	- 0.667 32	19	- 0.404 97	11
贵州	- 0.583 42	24	- 0.808 56	23	- 0.522 12	23
云南	- 0.330 09	15	- 0.686 33	21	- 0.545 00	24
陕西	0.519 15	4	- 0.528 17	17	0.449 70	4
甘肃	- 0.336 78	16	- 0.856 01	25	- 0.552 52	25

在本文第 2 部分科技环境的聚类分析中,可以看到上海、江苏、山东、浙江 4 地区同处于一类,4 地区科技环境相差无几。而在风险投资的聚类分析中,江苏、山东和浙江 3 省却和其他省市同居最后一类。除了要考虑到各地区其它支撑环境的差异外,本文拟分析这种差异是否同 3 省科技环境支撑要素结构有关。从表 8 可以发现,江苏、山东、浙江 3 省在因子“培育性科技环境”上得分较低,分别排在第 6、第 20 和第 17 位。而在因子“自发性科技环境”上得分较高,分别排在第 2、第 3 和第 5 位。而上海在“培育性科技环境”和“自发性科技环境”的因子得分排名分别为第 2 和第 4 位。从数据的分析结果来看,与江苏、山东、浙江 3 省相比,上海在培育性科技环境和自发性科技环境两方面发展都比较好,而江苏、山东和浙江 3 省科技环境支撑要素结构是自发性科技环境较发达,培育性科技环境欠缺。由于目前各地区风险投资科技环境仍然是政府或相关职能机构充当着风险投资科技环境的最重要的支撑主体,自发性科技环境并没有发挥应有的作用。进而导致 3 省的科技环境总体水平与上海不相上下,但是风险投资的发展相对落后。这可以解释与上海科技环境发展水平相近的这 3 个省份在风险投资发展水平上

与上海具有较大差距的原因。假设 2 得到验证。

3 不同支撑主体的科技环境对风险投资支撑作用分析

3.1 培育性科技环境与自发性科技环境对风险投资的支撑作用

在高新技术研发过程中,信息不对称所导致的道德风险常常使得研发的支撑主体承担较大的风险。这里需要注意的是,相对于企业或个人作为支撑主体的“自发性科技环境”而言,“培育性科技环境”在 R&D 支出过程中显得更为谨慎,从而限制了好的技术、项目得到认可的机会,甚至可能导致逆向选择,即研发的投资主体不断降低对项目来源整体质量的预期,迫使优质的项目不得不退出风险投资的资本市场,劣质项目大量存留。

Tether^[14]认为企业和社会个人作为支撑主体,则能够体现管理的灵活介入,使得 R&D 支出的利用效率更高,从而能在促进高新技术产业化,发展风险投资的过程中发挥更大的作用。

在对科技环境进行因子分析的过程中,看到培育性科技环境的方差贡献率为 49.63%,而“自发性科技环境”的方差贡献率为 44.61%。培育性

科技环境仍然占据主要支撑要素地位,而根据已有的研究成果,自发性科技环境因为其介入管理的灵活性,更能有效地支撑风险投资的发展。而培育性科技环境因为产权不明晰所导致的风险规避,对风险投资的支撑有限。因此本文给出如下假设。

假设3 相对于培育性科技环境而言,自发性科技环境对风险投资的发展具有更大的支撑作用。

3.2 科技环境对风险投资支撑作用的实证分析

利用结构方程模型 SEM (structural equation model) 来验证假设3。根据第2部分的实证分析结果,将各地在“培育性科技环境”、“自发性科技环境”和“风险投资”3个因子上的因子得分作为要验证模型(见图1)的输入变量。



图1 科技环境对风险投资支撑作用模型

Fig. 1 A model of the supporting function of the scientific and technological environment to the venture capital

用统计软件 AMOS 4.0 验证模型,分析结果见图2。

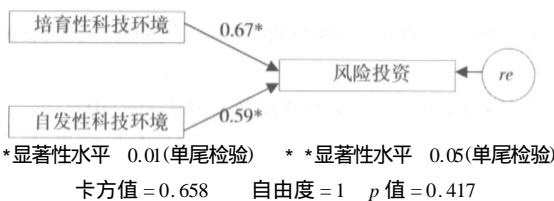


图2 科技环境对风险投资支撑作用模型分析结果

Fig. 2 The analysis results of the model of the supporting function of the scientific and technological environment to the venture capital

从结构方程模型的分析结果来看,模型的整

参考文献:

- [1]李雪灵,蔡莉. 风险投资支撑环境的作用机理分析[J]. 吉林大学社会科学学报, 2004, 4: 79—85.
Li Xueling, Cai Li. Analysis on interactions mechanisms of supporting environment to venture capital investment[J]. Jilin University Journal Social Sciences, 2004, 4: 79—85. (in Chinese)
- [2]Mason C M, Harrison R T. The size of the informal venture capital market in the United Kingdom[J]. Small Business Economics,

体拟合度较好(见图2)。培育性科技环境和自发性科技环境对风险投资的标准回归系数分别为0.67和0.59(显著性水平小于0.01)。假设3没有得到验证,其原因在于我国风险投资正处于发展的初期,政府和相关职能机构作为支撑主体的培育性科技环境更多地支撑着我国风险投资的发展,而自发性科技环境则没有起到主要的支撑作用。这个结果可以进一步解释与科技环境发展水平相似的上海相比,江苏、山东、浙江3省的风险投资发展较为落后的原因。但本文认为,随着风险投资的发展,会对其所处的科技环境提出新的要求,即随着企业更加关注通过研发来获得“机会窗口”(opportunity window)以增强企业的长期竞争优势的机会,以及资本对技术的信任度进一步增强,自发性科技环境成为科技环境最主要的支撑要素势在必行。

4 结论

从数据的分析结果来看,对于自发性科技环境对风险投资的发展具有更大的支撑作用的假设没有得到支持。这说明,与风险投资发达的国家相比,我国风险投资的发展更多地借助于以政府为支撑主体的培育性科技环境。因为虽然以企业和个人为支撑主体的自发性科技环境在研发支出上更具灵活性,但由于和政府为研发支出支撑主体的培育性环境相比,目前我国大部分企业的研发支出小,无法为风险投资的发展提供最主要的支撑作用。而这种角色的错位正是我国风险投资发展缓慢的原因之一。

在结构方程模型中,潜在变量(latent variable)“*re*”有两层含义:一是指收集、度量变量时所产生的数据误差;二是指没有建构在模型中,但对模型中的变量有作用的其它变量。本文中的潜在变量“*re*”的含义指后者,即除“培育性科技环境”和“自发性科技环境”外,其他所有对“风险投资”有影响的变量。

本文采用 AMOS4.0 来分析结构方程模型。AMOS 是结构化方程模型分析软件之一,由 smallwaters 公司开发设计。

- 2001, 11(5): 137—148.
- [3] McNaughton R, Green M. Spatial patterns of Canadian venture capital investment[J]. *Regional Studies*, 2003, 23(1): 9—18.
- [4] Smith D, Florida R. Venture Capitals Role in Regional Innovation Systems: Historical Perspectives and Recent Evidence[M]. London: Pinter, 2004. 205—227.
- [5] Cai Li, Li Xueling, Yu Xiaoyu, et al. Empirical Analysis on Supporting Environment of Venture Capital Firms in China[R]. 2004, The 2nd Globelics Conference “Innovation Systems and Challenges”.
- [6] 寸晓宏. 营造完善的风险投资外部环境[J]. *中南财经大学学报*, 2000, 4: 65—68.
Cun Xiaohong. Establishing perfect external environment of venture investment[J]. *Journal of Zhongnan University of Finance and Economics*, 2000, 4: 65—68. (in Chinese)
- [7] Marco Da Rin, Nicodano G, Sembenelli A. Public Policy and the Creation of Active Venture Capital Markets[R]. EFA 2004 Maastricht Meetings Paper No. 3701. 2004.
- [8] Michael C. Louisiana state university and the new knowledge economy: Leaperogging lousiana from 19th century economy to a 21st century economy[J]. www.scholar.google.com
- [9] Licht G, Nerlinger E. New technology-based firms in Germany: A survey of the recent evidence[J]. *Research Policy*, 1998, 26: 1005—1022.
- [10] Douglas J C, MacIntosh J G. Venture capital exits in Canada and the United States[J]. *University of Toronto Law Journal*, 2003, 15: 101—200.
- [11] 蔡莉, 朱秀梅, 孙开利. 我国风险投资区域聚类研究[J]. *管理学报*, 2004, 1(2): 195—198.
Cai Li, Zhu Xiumei, Sun Kaili. Cluster analysis of area distribution of venture capitals in China[J]. *Chinese Journal of Management*, 2004, 1(2): 195—198. (in Chinese)
- [12] Gompers P, J. Lerner J. What Drives Venture Fundraising? [R]. *Brookings Papers on Economic Activity, Microeconomics*, 2003. 149—192.
- [13] Astrid R. The determinants of venture capital: A panel data analysis of 16 OECD countries[J]. *Strategy Management*, 2003, 124—136.
- [14] Tether B S. Small and large firms: Sources of unequal innovations? [J]. *Research Policy*, 1998. 27: 725—745.
- [15] 成思危. 坚定信心、埋头苦干——促进风险投资发展[R]. *中国风险投资论坛*: 北京, 2003.
Cheng Siwei. Proceed with Confidence and Work Hard—Promoting the Development of Venture Capital[R]. *Venture Capital Forum in China*, Beijing, 2003. (in Chinese)
- [16] 崔启国, 李雪灵, 蔡莉. 基于运作过程的风险投资公司支撑环境研究[J]. *工业技术经济*, 2004, 3: 110—112.
Cui Qiguo, Li Xueling, Cai Li. A study of supporting environment to venture capital investment corporation[J]. *Industry Technology & Economy*, 2001, 3: 110—112. (in Chinese)
- [17] 吴伶俐. 我国风险投资区域模式探讨[J]. *长江论坛*, 2001, 2: 34—35.
Wu Lingling. A discussion of venture capital area model in China[J]. *Yangtze Tribune*, 2001, 2: 34—35. (in Chinese)
- [18] 李松涛, 俞自由. 风险投资发展的区域环境分析——兼论北京、深圳、上海三地发展风险投资的路径选择[J]. *科技进步与对策*, 2000, 17(7): 75—77.
Li Songtao, Yu Ziyou. Analysis on area environment of venture investment development—and a discussion on the path choice of venture capital development in Beijing, Shenzhen, and Shanghai[J]. *Science & Technology Progress and Policy*, 2000, 17(7): 75—77. (in Chinese)
- [19] 蔡莉, 费宇鹏, 朱秀梅. 基于流程视角的创业研究框架构建[J]. *管理科学学报*, 2006, 9(1): 86—96.
Cai Li, Fei Yupeng, Zhu Xiumei. Establishing of the frame of entrepreneurship research based on new business creation and development process[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2006, 9(1): 86—96. (in Chinese)
- [20] Rafiq D, Kenney M. Creating an environment: Developing venture capital in India[J]. *America: Harford Business School*, 2004, 6: 1256—1344.
- [21] Audretsch D. Innovation and technological change: An international comparison[J]. *Journal of Business Venturing*, 2004, 16: 24—28.

(下转第96页)

Psychological Methods, 1998, 12(3) : 424—453.

[24] Long M M, Schiffman L G. Consumption values and relationships: Segmenting the market for frequency programs[J]. Journal of Consumer Marketin, 2000, 17(3) : 214—232.

Impact of the value perception of the reward programs on customer loyalty

LI Chun-qing^{1, 2}, ZHAO Ping¹, MA Jun-ping²

1. School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

2. School of Economics and Management, Xi'an Technological University, Xi'an 710032, China

Abstract : On the background of the supermarket retailing, this paper develops a conceptual model in which the value perception of the reward programs is the primary influencing factor of attitude loyalty (i. e. trust, commitment) and behavior loyalty (i. e. repeated purchase intention, positive word-of-mouth intention, cooperation intention). The model is tested through structural equation model. The result shows that (1) value perception of the reward programs has a significant positive effect on attitude loyalty and (2) value perception has a significant positive effect on repeated purchase intention within the behavior loyalty, whereas, (3) value perception has no significant effect on positive word-of-mouth intention and cooperation intention but attitude loyalty will influence behavior loyalty to some extent.

Key words : reward programs; attitude loyalty; behavior loyalty; structural equation model

(上接第 80 页)

[22] 陈黎明, 邱菀华. 不确定环境下新技术投资策略模型研究[J]. 管理科学学报, 2005, 8(4) : 9—14.

Chen Liming, Qiu Wanhua. Study on investment strategy model of technological innovations under uncertainty[J]. Journal of Management Sciences in China, 2005, 8(4) : 9—14. (in Chinese)

Empirical research on the supporting function of the scientific and technological environment to the venture capital

CAI Li¹, YU Xiao-yu², YANG Jun-ping²

1. The Management school of Jilin university, Changchun 130025, China;

2. The Entrepreneurship Research Center of Jilin University, Changchun 130025, China

Abstract : Firstly, this paper makes a cluster analysis of both the level of the Chinese scientific and technological environment (STE) and the venture capital. Then, in order to explain the differences in their results, we make a factor analysis of the STE and VC evaluation indicators, and classify the scientific and technological environment into two categories according to the supporting principal, named the “cultivated scientific and technological environment” and the “spontaneous scientific and technological environment”. Finally, by utilizing the structural equation model (SEM), we testify the differences of the supporting function of two environments to the development of venture capital, and explain the differences of the two cluster analysis results further.

Key words : scientific and technological environment; venture capital; cluster analysis; factor analysis; structural equation model; empirical research