

科技型中小企业技术创新的障碍与对策

—基于上海市科技型中小企业问卷调查的实证分析¹

刘云, 杨湘浩, 樊威

(北京理工大学管理与经济学院, 北京, 100081)

摘要: 科技型中小企业是促进经济增长、带动就业、培育新兴产业的重要源泉, 是国民经济和社会发展的有生力量, 技术创新是科技型中小企业竞争力的核心支柱。我们采用问卷调查和统计分析等实证方法对上海市 128 家科技型中小企业技术创新的现状进行调查。运用相对重要性指标技术, 对制约科技型中小企业技术创新的内部和外部障碍因素进行度量和识别。实证分析结果表明, 资金不足是制约科技型中小企业技术创新的最重要的内部障碍因素, 新技术产品的市场风险是制约科技型中小企业进行技术创新的最主要的外部障碍因素。

关键词: 科技型中小企业; 技术创新; 实证分析; 障碍与对策

The Barriers and Countermeasures on Small and Medium S&T Enterprises Technology Innovation: Empirical Analysis based on the Survey of Small and Medium S&T Enterprises in Shanghai

LIU Yun, YANG Xiang-hao, FAN Wei

(School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100181, China)

Abstract: Small and medium S&T enterprises are not only the important sources of promoting economic growth and employment and fostering new industry, but also the effective force of national economic and social development. Technology innovation is the core pillars of the competitiveness of small and medium S&T enterprises. Based on the method of statistical analysis and survey, the barriers of technology innovation of 128 small and medium S&T enterprises in Shanghai were analyzed. The technique of relative important index is used to explore the relative importance of the internal and external barriers on technology innovation. The results indicate that the lack of funds is the most important internal barrier and the market risk of new technology products is the most important external barrier of small and medium S&T enterprises technology innovation.

Key Words: small and medium S&T enterprises; technology innovation; empirical analysis; barriers and countermeasures

1 引言

科技型中小企业已经成为国民经济的重要组成部分, 是我国经济发展新的重要增长点。在市场竞争日益激烈的情况下, 技术创新已经成为科技型中小企业

¹ 本文得到国家自然科学基金重点项目(71033001)资助。

作者简介: 刘云(1963-), 男, 安徽合肥人, 北京理工大学管理与经济学院教授、博士生导师, 研究方向: 科技评价、技术创新管理、科技政策。Email:liuyun@bit.edu.cn

竞争力的核心支柱。高水平的技术创新活动能否成功实施将直接关系到科技型中小企业的生死存亡^[1]。由于科技型中小企业具有决策机制灵活,能够适应市场多样化的需求等特点,它们在技术创新方面具有其他企业无法比拟的优势,是我们技术创新和科技成果转化及产业化的重要载体。然而,随着全球经济一体化进程的加快,科技型中小企业正面临着日益严峻的挑战,在技术创新方面仍面临着巨大压力,并暴露出很多影响技术创新的障碍性因素。因此,研究我国科技型中小型企业技术创新的障碍,制定切实可行的创新政策,对于推动科技型中小企业技术创新,具有重要的理论和现实意义。

通过文献调研发现,国外学者对技术创新的障碍因素进行专门研究的文献并不多,Roy Rothwell、C. Christenso 等对产业的技术创新成功与失败的影响因素作了一般性的分析,A. M. Blayse and K. Manley 详细探讨了建筑业技术创新的障碍因素^[1-3]。国内学者在中小企业的技术创新影响因素方面也做了部分探索,潘金山说明了中小企业在技术创新方面存在的主要障碍^[4];刘强、束其全等探讨了公共研发机构对中小企业技术创新可以发挥的作用^[5];毕克新、王晓等分析了技术标准对中小企业技术创新的影响^[6];实证分析了中小企业创新体系中的若干问题^[7]。戴磊,陈慧等分析了吉林省中小企业技术创新的优势和困难,并提出促进技术创新的对策^[8]。不过,这些研究大多采用理论分析或专注于技术创新的某些障碍因素,缺乏系统地对科技型中小企业技术创新的障碍因素进行实证分析。我们认为科技型中小企业技术创新的障碍因素的分析应该建立在具体的微观数据基础上。为此,我们设计出详尽的调查问卷,覆盖影响科技型中小企业技术创新的方方面面,并对上海市科技型中小企业进行了大样本问卷调查。本文在此次问卷调查获取的数据基础上,深入研究科技型中小企业技术创新的内部和外部障碍,并提出相关对策建议。

2 科技型中小企业在经济发展中的地位和面临的主要困难

全国科技型中小企业在 1995 年一共有 4 万家左右,2003 年增长到 12 万家左右,2010 年达到 16 万家左右。对科技型中小企业来说,“科技型”是其本质属性,“中小”则是其规模特征。科技型中小企业在我国经济发展中起着很重要的作用,主要体现在:第一,科技型中小企业建设所需资金少,建成周期短,能够有效而快捷地将投入转化为产出,它们在促进经济增长和扩大就业方面对我国

的经济发展发挥着重要作用；第二，科技型中小企业具有决策机制灵活，调整方便，能够适应市场多样性的需求等特点，特别是在创新机制和创新效率方面具有其它企业无法比拟的优势，它们是技术创新的重要源泉和基本力量，对我国的经济发展作用巨大。第三，科技型中小企业更关注新兴产业，是培育新兴产业的重要源泉，是经济发展中最具创新活力的企业集群，在国家的经济结构调整、培育新兴产业、提高经济活力和竞争力等方面发挥着重要作用。总之，科技型中小企业是促进经济增长、带动就业、培育新兴产业的重要源泉，是我国国民经济和社会发展的有生力量，肩负着促进工业技术进步和结构调整，建设创新型国家的重任^[9]。

当前，我国科技型中小企业的外部发展环境发生了深刻变化，主要表现在：国际金融危机的冲击，加强了我国产业结构调整的压力和紧迫感；国际产业转移从大规模的制造业开始转向研发、服务业；国内工业化、城市化进程的加快，加速了人力资源的竞争从低端走向中高端；新一轮世界范围战略性新兴产业的快速发展，要求我国尽快抢占经济科技制高点。这些变化对科技型中小企业技术创新发展既带来了机遇，也带来了严峻的挑战。经过多年来的发展，科技型中小企业总体实力不断壮大，呈现出加速发展的良好态势，但科技型中小企业的自身发展仍面临着一系列困难，主要表现在：技术创新资金短缺、融资难问题依然突出；技术创新能力不强，人才建设面临挑战；企业管理效率不高，市场经营能力弱；公共技术服务水平低，部分扶持政策尚未落实到位等。

3 研究方法和数据来源

3.1 研究方法

本文采用相对重要性指标 RII (Relative Important Index) 的技术对科技型中小企业在技术创新过程中面临的内部和外部的障碍因素进行识别和分析。首先，计算出每个障碍因素的相对重要性程度，然后将各种障碍因素的相对重要性指标汇总，以此来衡量每种障碍因素的相对重要性。相对重要性指标 RII 的计算方法如式(1)^[10]所示。

$$RII = \frac{\sum \omega}{MN} \quad (1)$$

式中 RII 表示某项障碍因素的相对重要性； ω 表示被调研人员对每个障碍因素的评分； M 表示最高分； N 表示样本数量。

3.2 问卷设计

本研究基于国内外相关研究文献,并结合我国科技型中小企业的技术创新实际情况,设计出符合国情的调查问卷。问卷将影响科技型中小企业技术创新的障碍因素分为内部障碍因素和外部障碍因素,并详尽列举各种障碍因素供企业评分,同时留给企业填写其他创新障碍因素。对于障碍因素的重要性评分采用了通用的李克特(Likert)五级量表,从1至5代表程度从最低到最高。

3.3 数据采集

本研究选取上海市的科技型中小企业进行调研,从2008年7月至2009年11月,共发放调查问卷300份,回收问卷152份,其中有效问卷128份,回收率和有效率分别为50.67%和84.21%。本调查问卷通过设计企业基本情况、技术创新面临的内部和外部障碍因素等内容。深入考察影响我国科技型中小企业技术创新过程中的内部和外部障碍因素等。

4 实证分析

4.1 调研企业的基本情况

本次调研的企业基本情况主要包括企业所有制、企业所属行业、企业员工总数、企业研发人员数、企业总资产以及企业年销售收入等方面。由表1可以看出,有效问卷中的128家科技型中小企业,按所有制划分,民营企业和私有企业所占比例最大,分别为47.25%和20.88%,而国有企业所占比例相对较小,为6.59%。科技型中小企业中民营、私有居多,国有企业相对比例较小,这种情况基本我国科技型中小企业的所有制现状;按企业所属行业划分,被调研企业中占比例较大的是电子与信息业,有41家,达到31.87%,这基本符合科技型中小企业行业分布现状。按研发人数占职工总数比例,70%以上的占9.89%,30%~70%的占39.56%,10%~30%的占50.55%。按企业总资产划分,2000~5000万的占60.44%,500万~2000万的占16.48%,500万以下的占23.08%。按年销售收入划分,2000~5000万的占53.85%,500~2000万的占10.99%,500万以下的占35.16%。这基本符合我国发达地区的科技型中小企业的实际情况。

表1 调研企业样本情况

分类标准	企业个数	百分比	分类标准	企业个数	百分比
按所有制划分			按就业人数(人)		
国有企业	8	6.59%	300~500	20	15.38%
民营企业	60	47.25%	50~300	58	45.05%

股份合作企业	11	8.79%	<50	51	39.56%
中外合资经营企业	14	10.99%	总计	128	100.00%
		5.49%	按研发人员占职工总数比率		
合伙企业	7		>70%	13	9.89%
私有企业	27	20.88%	30%~70%	51	39.56%
总计	128	100.00%	10%~30%	65	50.55%
按所属行业划分			总计	128	100.00%
电子与信息	41	31.87%	按 2008 年总资产 (百万)		
生物医药	14	10.99%	20~50	77	60.44%
新材料	15	12.09%	5~20	21	16.48%
光机电一体化	27	20.88%	<5	30	23.08%
资源与环境	8	6.59%	总计	128	100.00%
新能源与高效节能	11	8.79%	按 2008 年销售收入 (百万)		
高新技术服务业	11	8.79%	20~50	69	53.85%
总计	128	100.00%	5~20	14	10.99%
			<5	45	35.16%
			总计	128	100.00%

4.2 科技型中小企业技术创新的内部障碍因素

在调查问卷中,我们将科技型中小企业技术创新的内部障碍因素分为 12 项,并按重要程度根据李克特(Likert)五级量表,让被调研对象根据本企业的实际情况对此做出评价,有效调查问卷的统计结果如表 2 所示。128 家科技型中小企业的样本统计分析结果表明,制约科技型中小企业技术创新的前五个内部障碍因素分别为:资金不足(RII=0.721),缺乏研究创新人才(RII=0.435),创新成果产业化成本太高(RII=0.434),融资困难(RII=0.396)和缺乏市场开发人才(RII=0.396)。资金不足和缺乏研究创新人才仍是科技型中小企业技术创新的最主要的内部障碍因素。

表 2 科技型中小企业技术创新的主要内部障碍因素

内部障碍因素	均值	标准差	偏度	峰度	RII	排序
A 资金不足	3.60	1.738	-0.654	-1.390	0.721	1
B 融资困难	1.98	1.406	-0.800	-1.308	0.396	4
C 没有专门研发机构	1.10	0.559	0.589	-0.353	0.220	
D 缺乏研究创新人才	2.18	1.553	0.827	-0.974	0.435	2
E 缺乏风险投资	1.54	1.057	0.194	0.283	0.308	
F 对市场前景把握不准	1.34	0.909	-0.279	0.702	0.268	
G 设备和工艺水平落后	1.36	0.888	0.242	-0.492	0.273	
H 创新成果产业化成本太高	2.17	1.395	0.707	-0.951	0.434	3

I 缺乏战略合作伙伴	1.40	0.880	-0.232	0.471	0.279	
J 缺乏市场需要的技术成果	1.15	0.576	0.392	0.149	0.231	
K 缺乏企业管理经验	1.27	0.817	0.332	0.108	0.255	
L 缺乏市场开发人才	1.80	1.335	0.146	0.695	0.360	5

4.3 科技型中小企业技术创新的外部障碍因素

与上述相同,在调查问卷中,我们将科技型中小企业技术创新的外部障碍因素分为10项,并按重要程度根据李克特(Likert)五级量表,让被调研对象根据本企业的实际情况对此做出评价,有效调查问卷的统计结果如表3所示。128家科技型中小企业样本的统计分析结果表明,制约科技型中小企业技术创新的前五个外部障碍因素分别为:新技术产品的市场风险大(RII=0.640),在资源和市场方面对中小企业歧视(RII=0.385),国有大企业和外资企业的技术和市场垄断(RII=0.374),知识产权保护不力(RII=0.345)和政府支持不力(RII=0.343)。新技术产品的市场风险以及资源和市场方面对中小企业歧视是制约科技型中小企业技术创新的最主要的外部障碍因素。

表3 科技型中小企业技术创新的主要外部障碍因素

外部障碍因素	均值	标准差	偏度	峰度	RII	排序
A 技术中介市场不健全	1.56	1.231	-0.203	0.268	0.312	
B 政府支持不力	1.71	1.319	-0.158	-0.982	0.343	5
C 知识产权保护不力	1.73	1.423	0.168	0.114	0.345	4
D 缺乏产学研合作	1.65	1.205	-0.164	0.131	0.330	
E 新技术产品的市场风险大	3.20	1.688	-0.276	-0.164	0.640	1
F 缺乏成熟的符合市场需要的技术成果转让	1.59	1.115	-0.170	0.171	0.319	
G 缺乏公共技术服务支持	1.70	1.234	0.146	0.580	0.341	
H 国有大企业和外资企业的技术和市场垄断	1.87	1.376	-0.132	0.201	0.374	3
I 缺乏或不落实创新政策	1.53	1.129	0.201	-0.280	0.305	
J 在资源和市场方面对中小企业歧视	1.92	1.408	0.112	-0.369	0.385	2

5 主要结论和政策建议

5.1 主要结论

本文通过对上海128家科技型中小企业的数据进行实证分析,深入考察我国科技型中小企业技术创新的内部和外部障碍因素。研究发现:

第一,资金不足仍是制约科技型中小企业进行技术创新的最主要的内部障碍因素。究其原因,一是中小企业融资渠道狭窄,金融体系不健全。现有金融体系

只对中小企业开放了短期信贷业务，中长期信贷和权益性资本供给严重不足。二是政策支持力度不足。国际上主要发达国家，如美国、英国和日本等都有较完善的中小企业扶持政策。三是中小企业因资信等级低，缺乏抵押资产，难以得到银行资金支持。

第二，缺乏研究创新人才是科技型中小企业技术创新的重要内部障碍因素。科技型中小企业人才的缺乏，既包括技术人员，更缺乏企业家，对于科技型中小企业而言，除科技人才数量不足外，科技人才的流失也成为突出问题。

第三，创新成果产业化成本太高和缺乏市场开发人才也是科技型中小企业技术创新的重要内部障碍因素。

研究还发现：

第一，新技术产品的市场风险大是科技型中小企业进行技术创新的最主要的外部障碍因素。据研究，产品创新中大约有 35% 的项目是由于商业上的失败而终止。

第二，在资源和市场方面对中小企业歧视是科技型中小企业技术创新的重要外部障碍因素。究其原因，一是法律、法规不健全，在很多方面科技型中小企业享受不到国有企业或外资的待遇；二是即使中小企业具有先进的技术、很好的发展前景，但在资信体系不健全、“信息不对称”的情况下，金融机构等对中小企业也采取差别对待。

第三，国有大企业和外资企业的技术和市场的垄断、知识产权保护不力和政府支持不力也是中小企业技术创新的重要外部障碍因素。

5.2 解决科技型中小企业技术创新的障碍的政策建议

第一，财税政策支持和融资担保制度。在财税政策方面，加大对中小企业技术创新的资金支持力度，扩大中小企业的融资渠道。建立融资担保制度，完善金融服务体系，采取务实有效的金融信贷措施加以引导和扶持，解决科技型中小企业技术创新的资金不足的障碍^[11]。

第二，建设并完善中介服务平台，促进区域创新资源整合。完善的中介服务平台能够为科技型中小企业提供信息服务，促进企业技术创新资源配置功能，为科技型中小企业提供融资担保服务、人才培养服务、创业辅导服务和法律服务等。通过健全的中介服务平台，可以部分解决科技型中小企业的人才缺乏、

资金不足,减少科技型中小企业创新成果产业化的成本,以及降低新产品的市场风险等障碍^[12]。

第三,立法支持,为科技型中小企业创新提供法律支撑。确立中小企业在国民经济中的地位 and 作用,明确鼓励中小企业在技术发明、技术创新、技术推广及产权保护等方面的问题,为中小企业技术创新创造更好的制度环境和发展空间,解决社会对中小企业的歧视,加强对中小企业的知识产权保护等。

参考文献

- [1] R.Rothwell. 产业创新:成功、战略和趋势[A]. Mark Dodgson Roy R.Rothwell. 创新聚集[C]. 北京:清华大学出版社,2000.
- [2] C.Christenson. 创新者的窘境[M]. 南京:江苏人民出版社,2001.
- [3]A. M. Blayse. and K. Manley. Key Influences on Construction Innovation[J]. Construction Innovation, 2004, 4:143-144.
- [4] 潘金山. 中小企业技术创新的主要障碍及其解决办法[J]. 研究与发展管理, 2001, (2): 21-24
- [5] 刘强, 束其全等. 公共研发机构与我国中小企业技术创新[J]. 科学学研究, 2003(21): 272-274.
- [6] 毕克新, 王晓红等. 技术标准对我国中小企业技术创新的影响及对策研究[J]. 管理世界, 2007(12): 164-165.
- [7] 理真. 论中小企业技术创新体系的若干问题[J]. 中国软科学, 2001(10):51-55
- [8] 戴磊, 陈慧等. 吉林省中小企业技术创新影响因素分析[J]. 情报科学. 2010, 28(12):1782-1784.
- [9] 辜胜阻, 洪群联. 创新型国家建设的战略思考[J]. 经济管理. 2008, (9): 1-4
- [10]Tam C M. Zeng S X, Deng Z M. Identifying elements of poor construction safety management in china[J]. Safety Science, 2004, 42: 570-585.
- [11] 黄国平, 孔欣欣. 金融促进科技创新政策和制度分析[J]. 中国软科学. 2009, (2): 28-36
- [12] 毕克新, 郭文刚. 中小企业技术创新社会化服务体系中外比较[J]. 中国软科学. 2004, (1): 33-36