



# 中小企业创新能力影响因素研究 ——以苏州丝绸纺织行业为例

申 栋 吕静雅 王 佳

**【摘 要】**企业创新能力的高低直接影响着企业的生存与发展。就目前来看，苏州丝绸纺织行业中小企业的创新能力不高。所以，本文在分析国内中小企业创新能力研究的基础上，建立了企业创新能力评价模型，并以丝绸纺织行业为研究对象，运用熵值法计算出该评价模型各指标权重，同时着重对权重较高的影响因素进行分析，如企业对创新激励的软环境、企业对创新人员的投入、政府的创新服务及创新保护政策等，指出提高苏州市丝绸纺织行业中小企业创新能力的关键所在。

**【关键词】**丝绸纺织行业；创新能力；影响因素

## 1、引言

2012年底,苏州传统支柱产业规模总量持续攀升,占苏州市工业总产值的比重高达95%,在苏州工业经济发展中占据重要主导地位。其中,中小企业呈快速发展趋势,规模以上的中小微企业以产值1.3万亿占全部规模以上工业的比重达44.1%。相较于2年前,苏州市传统支柱产业的各项经济指标均有了很大的改观,但是中小企业作为传统支柱产业的重要组成部分,其创新能力的提升却存在着诸多问题。

丝绸纺织业作为苏州六大支柱产业之一,随着企业生存环境和商业模式的变化,纺织产业在不断发展中积累的问题正在逐渐凸显,主要原因之一是研发投入强度不高,自主创新能力不足。学术界关于企业创新能力影响因素的研究众多,研究角度各有不同,总结其影响因素主要来源于6个方面,即创新模式、组织机构、资金来源、技术来源、人才和政府力度。但研究多没有深入到具体行业,研究角度大多相似。

基于上述研究背景,本文以苏州市丝绸纺织行业作为代表,研究其创新能力,建立创新能力评价模型,并采用书面问卷形式,对180家中小纺织企业创新的实际情况进行了实证研究,找出其关键影响因素,为全面发展、提高企业创新能力提供理论及实践支持,同时也为政府部门制定相关政策提供科学依据。

## 2、文献回顾和指标体系设计

### 2.1 已有文献研究创新能力

#### (1) 企业创新模式

企业创新模式是一个循序渐进的过程,由封闭式创新到开放式创新转

变。刘玮(2013)等学者认为,开放式创新环境下企业创新能力的演化轨迹也是一个循序渐进的过程,由一开始的仿制阶段到创造性模仿再到后来的自主创新最后是协同创新。由于开放式创新对企业创新能力的提升仍然存在不确定性,张座铭(2014)等学者对开放式创新是促进还是抑制企业创新能力的提升进行探讨,通过模型检验发现两者呈现出倒“U”型的关系,因此给出企业保持适度开放性的命题。

#### (2) 企业创新能力的影响因素

吕薇(2010)在文章中提到规模以上工业企业创新能力影响因素是市场需求、技术改造、内部资金投入以及人才和政策。创新型和高技术企业的创新能力影响因素主要是资金、创新技术、人才和知识产权和研发设计。科技型中小企业主要是资金和人才的短缺、市场需求和各类政策。对行业进行具体划分,找出影响行业竞争力提升的重要因素,实施评价。

#### (3) 企业创新能力的绩效

对于如何衡量企业技术创新的绩效,诸多专家学者进行了有益的探讨。王宝等学者(2013)认为,技术创新能力是企业发展技术能力的核心,从研发投入、科技产出和创新环境三个方面研究企业的技术创新。陈小洪(2007)研究了技术创新的现状、机制和政策,发现代表企业创新能力之间存在巨大的差异,其将创新机制的主体分为四个方面,即企业经营者、企业外部环境、企业内部环境以及企业发展路径和创新策略。

### 2.2 指标体系设计

表1 中小企业创新能力评价体系

一级指标	二级指标	三级指标
创新投入(A1)	研发资金投入(B11)	研发经费投入强度(C111)
	研发人员投入(B12)	研发人员比重(C121)
	研发技术投入(B13)	高级职称人员比重(C122)
创新组织与管理(A2)	创新激励软环境(B21)	外部技术购买比重(C131)
		研发人员薪酬水平(C211)
	合作研究(组织机构)(B22)	研发人员职业双通道(C212)
		研发人员人均培训费用(C213)
创新政策(A3)	财税政策(B31)	研发机构(C221)
		产学研合作(C222)
	创新服务及保护政策(B32)	资金支持政策(C311)
		技术创新服务平台(C321)
创新产出(A4)	科研成果(B41)	专利保护机制(C322)
	新技术经济效益(B42)	申请资助程序(C323)
	产品创新效率(B43)	人均专利的授予数量(C411)
		新技术节约成本率(C421)
		产品创新的成功率(C431)

本研究为确保各测量变量较具合理性和有效性,在指标体系的建立过程中采取以下措施:(1)阅读大量权威杂志上的文献,在各学者原有的研究基础上,借鉴或提取评价企业创新能力的指标;(2)指标体系初步形成之后,咨询了相关领域的专家学者,并根据修改意见进行调整;(3)严格按照指标体系的各级指标所需信息设计问卷,并选取15家企业进行了试调查,根据反馈情况和建议,进一步修改指标体系与问卷。本指标体系的建立主要参考了陈劲、石书德的研究,结合丝绸纺织行业的特点,将指标体系设置为三个指标级,从创新投入、创新组织与管理、创新政策以及创新产出4个方面切入,进一步细分为16个三级指

标, 如表1。

根据三级指标, 制定三级指标计算说明。

C111 研发经费投入强度=研发经费/主营业务收入

C121 研发人员比重=研发人员数/企业总人数

C122 高级职称人员比重=高级技术职称的研发人数/研发人员数

C131 外部技术购买比重=技术引进经费/研发经费总额

C211 研发人员薪酬水平=研发人员平均薪酬/非研发人员平均薪酬

C212 研发人员职业双通道: 是否为研发人员建立了管理与专业技术的职业双通道

C213 研发人员人均培训费用=企业当年培训研发人员费用/企业当年培训总费用

C221 研发机构: 企业是否建立了专门技术研发机构

C222 产学研合作: 企业与学术机构设立联合实验室或推行了长期性的合作项目

C311 资金支持政策: 企业获得中央财政资金支持的项目数量, 企业是否参加过重点展会

C321 技术创新服务平台: 是否建立了技术创新服务平台

C322 专利保护机制: 企业是否能够获得知识产权中介机构的服务, 知识产权管理制度是否完善

C323 申请资助程序: 政府办理是否公平、便利、合理等

C411 人均专利的授予数量=企业获得专利数量/研发人员数量

C421 新技术节约成本率: 通过技术的工艺创新和工装设备改进, 致使单位产品成本降低的数额与原单位产品成本的比值。

C431 产品创新的成功率=企业产品创新成功数/产品创新总数

### 3、问卷设计及问卷调查

表2 调查企业样本基本情况表

企业性质	频数	比例 (%)
国有控股	8	4.44
三资企业	13	7.23
私营企业	156	86.66
上市公司	3	1.67
企业规模	频数	比例 (%)
0—50人	7	3.88
50—100人	34	18.88
100—300人	123	68.33
300人以上	16	8.91

根据本文的研究目的、研究思路和已有的研究成果, 严格按照指标体系的各级指标所需信息对问卷内容进行设计, 将调查问卷分成企业基本情况、创新投入、创新组织与管理、创新政策、产品创新与技术创新五个部分。问卷发放采用电话调查、网上调查和面对面调查的方式, 通过销售门店和企业相结合的调查方法, 将生产和销售结合起来看企业创新能力水平。发放问卷共计252份, 回收问卷共计190份, 其中剔除无效样本10份, 有效问卷回收180份, 有效率为71.4%, 基本代表苏州中小型丝绸纺织行业的实际情况。样本企业的基本情况如表2所示,

这些调查数据是科学地进行实证分析的基础。

## 4、苏州丝绸纺织行业中小企业的创新能力评价

### 4.1 用熵权法确定各指标的权重

熵权法是一种根据各评价指标值提供的信息量大小来确定指标权重的客观赋权法。根据熵的特性, 通过计算熵值可以来判断一个事件的随机性及无序程度, 也可以用来判断某个指标的离散程度。某个指标的熵值越小, 说明其离散程度越大, 信息量越多, 对综合评价的影响越大, 其熵权越大; 相反, 则熵权越小, 对评价结果贡献不大。

根据熵权法对问卷调查数据进行计算, 得出中小企业创新能力评价模型中各三级指标熵值及熵权(如表3所示)。

表3 苏州丝绸纺织行业中小企业创新能力评价

体系的熵值及熵权表

指标	熵值( $e_i$ )	熵权( $W_i$ )
C111	0.0677	0.0639
C121	0.0233	0.0670
C122	0.0149	0.0675
C131	0.1831	0.0560
C211	0.0152	0.0675
C212	0.0429	0.0656
C213	0.0170	0.0674
C221	0.0862	0.0626
C222	0.1366	0.0592
C311	0.1252	0.0600
C321	0.2226	0.0533
C322	0.0909	0.0623
C323	0.1236	0.0601
C411	0.1158	0.0606
C421	0.1299	0.0596
C431	0.0169	0.0674

从计算结果可以看出, 指标熵权按从大到小的顺序排列, 位于前四位的分别是: 高级职称人员比重(C122)、人员薪酬水平(C211)、研发人员人均培训费用(C213)以及产品创新成功率(C431), 前两项和后两项的熵权分别为0.0675、0.0674, 各项指标熵值分别为0.0149、0.0152、0.0170、0.0169。熵权越大, 熵值越小, 以上指

标所反映的信息效用值也相对较大，其对综合评价结果的影响也越大。

根据表3得到中小企业创新能力评价指标体系权重表（如表4所示）

如表4所示，一级指标中按权重大小进行排列，依次为：创新组织与管理A2（0.3223）、创新投入A1（0.2544）、创新政策A3（0.2356）、创新产出A4（0.1876）。在一级指标下，各二级指标对应的权重位居前列的分别是：创新服务及保护政策B32（0.7455）、创新激励软环境B21（0.6221）、研发人员投入B12（0.5286）。指标权重越大，说明该指标在对目标企业创新能力评价中表现得越为重要。由此可以看出，在提高苏州市丝绸纺织行业中小企业创新能力的过程中，从企业内部而言，应该重点关注如何引进更多的研发人员特别是高级研发人员，同时为研发人员创造更好的创新软环境（即研发人员职业双通道、再培训、薪酬等）；从政府政策而言，应该重点关注创新服务及保护政策（即专利保护机制、专利申请流程以及创新服务平台建设等）。

表4 苏州市丝绸纺织行业中小企业创新能力评价指标体系权重表

一级指标	二级指标
创新投入 A1 (0.2544)	研发资金投入B11 (0.2512)
	研发人员投入B12 (0.5286)
	研发技术投入B13 (0.2201)
创新组织与管理 A2 (0.3223)	创新激励软环境B21 (0.6221)
	合作研究(组织机构) B22 (0.3779)
创新政策 A3 (0.2356)	财税政策B31 (0.2545)
	创新服务及保护政策B32 (0.7455)
创新产出 A4 (0.1876)	科研成果B41 (0.3230)
	新技术经济效益B42 (0.3179)
	产品创新效率B43 (0.3591)

#### 4.2 苏州丝绸纺织行业中小企业创新能力的综合评价

根据指标权重及数据标准化处理

的结果，计算苏州丝绸纺织行业中小企业创新能力评价价值，由于本研究旨在找出中小企业创新能力提升的影响因素，综合评价应从指标评价价值横向比较的角度进行，以找出权重较大、得分却普遍最低的指标，即主要的影响因素，具体的评价价值见表5：

表5 苏州市丝绸纺织行业中小企业创新能力评价价值得分表

一级指标	二级指标
创新投入A1 (0.0652)	研发资金投入B11 (0.0174)
	研发人员投入B12 (0.0084)
	研发技术投入B13 (0.0393)
创新组织与管理 A2 (0.0695)	创新激励软环境B21 (0.0190)
	合作研究(组织机构) B22 (0.0504)
创新政策 A3 (0.1228)	财税政策B31 (0.0280)
	创新服务及保护政策B32 (0.0948)
创新产出 A4 (0.0579)	科研成果B41 (0.0255)
	新技术经济效益B42 (0.0283)
	产品创新效率B43 (0.0041)

由表5可以看出，A4（创新产出）的平均得分最低，A1（创新投入）其次，A2（创新组织与管理）的得分也较低，分别为0.0579、0.0652和0.0695。此外，通过比较上表四项指标的离散系数可以发现，A1（创新投入）和A2（创新组织与管理）的离散程度相对比较大，分别为0.5567和0.6115，说明不同样本企业之间在创新投入和创新组织与管理的实际情况相差较大。二级指标得分明确指出现苏州市丝绸纺织行业中小企业存在产品创新效率低下、研发投入特别是人员和资金投入不足以及创新激励软环境不好等主要问题，问卷调查结果如下：

（1）在产品创新效率方面：企业产品创新成果不显著，5年来的创新项目总数少，年均项目数达不到1个，并且创新项目的成功率比较低，60%以上的企业成功创新的项目不及一半。从走访的180家企业来看，绝大多数企业没有重视对科研的投入，大多数企业以来样加工和复制为主，企业技术创新投入不足，导致企业竞争力不足。

（2）在研发人员及研发资金投入方面：大企业与中小企业研发人员投入比例之差最大超过20%，投入比例最多的企业为员工总数的26%，投入最少的企业仅占员工人数的3%，绝大多数企业的研发人员投入都在10%左右。而作为企业核心力量的高级职称研究人员所占比例还不到所有研发人员的一半，仅在20%—30%之间。从研发资金投入来看，大型企业研发经费投入强度在3%左右，中小企业大多在1.5%左右，与2015年江苏省研发经费投入强度（2.55%）相比仍有很大的距离。以上结果表明，中小企业的研发人员投入仍不足，高级职称人员结构不合理，企业的研发资金投入水平还处在较低的状态。

（3）在创新激励软环境方面：大型企业研发人员工资水平能够达到基层人员工资的4倍以上，而中小型企业工资水平只有2—3倍。绝大多数企业研发人员的平均培训费用仅占30%—40%。以上结果表明，很多中小企业的研究人员工资水平还是普遍偏低，企业对于培训的重视程度不够，投入强度比较低。

（4）在创新政策方面：表5可见，创新服务及保护政策（B32）的平均得分（0.0948）相对较高，但结合表4结果可知，政府在创新服务及保护政策方面，需要不断努力才能保证为中小企业创新能力的提升提供良好环境；同时，政府对创新的资金支持（财税政策B31平均分为0.0280相对较低）仍有待进一步提高。从问卷数据分析可以看出，目前政府对于中小企业创新的支持仍处于一个较低水

平,主要表现在专利资助方面对企业的作用不显著,资助的方式存在不合理性;对中小企业的项目支持较少,资金使用和资源配置存在问题;资助申请的过程和手续比较繁琐,企业的需求得不到及时满足。

### 5、研究结论与管理建议

本文对创新能力影响因素研究,结合了丝绸纺织行业的具体特征,利用三级指标来区别影响因素,分别从创新投入,创新组织与管理与创新产出三个方面来研究,并建立熵值法结构模型。以调查的180家丝绸纺织企业为例,运用熵值法对影响的指标进行详细的计算说明,找出创新能力存在的问题。

研究结果显示,对企业自身而言,目前苏州纺织行业中小企业在创新能力提升上面临的主要问题有三个:一是研发人员特别是高级职称人员比例低;二是相对应大型企业而言研发人员薪酬水平较低,企业对研发人员培训投入不足;三是产品创新效率不高,科研成果较少。对政府而言,主要是对中小企业创新能力提升的资金支持仍处于较低的水平。基于上述问题,从中小企业内部管理方面和政府政策支持两个方面,对有效提升中小企业创新能力提出对策与建议。

#### (1) 中小企业内部管理方面:

第一,企业应大力实施人才战略,建立起一支具有较高素质和创新能力研发人员队伍。通过外部招聘的方式引进优秀的科研人员,特别是高级科研人员,建立起健全有效的人才激励机制,从人力资本的角度出发,综合考量收入水平、奖金和职业发展通道等因素,以成为吸引人才和

留住人才的砝码。对于企业内部的优秀研发人员,尤其是对于自身发展需求强烈的员工和核心技术研发人员,应给予充分的关注,加大研发人员培训的力度,提高员工整体素质,从而更多地培养出企业的高层次人才,才能进一步提高高级职称人员的比例,使人才结构日趋合理化,为企业带来可持续的发展。

第二,企业管理层应加强创新观念,重视产品技术创新。一方面,通过学习先进的管理理论,不断提高组织创新意识和产品创新过程管理水平,结合企业实际情况,进一步制定或及时调整出符合企业自身发展的战略,为提高企业创新能力奠定组织基础。另一方面,考虑到中小企业的资金水平与人员素质有限,尚不完全具备自主创新的能力,可以采用合作创新的方式,即通过与同类型企业、上下游企业或是高校、院所合作,实现优势互补,将知识产品市场化,并及时进行科研成果专利申请。

#### (2) 政府政策支持方面:

政府必须加强对中小企业的政策扶持。一方面,要适当简化资助申请手续,及时有效地帮助企业解决问题;另一方面,政府应进一步完善专利保护机制,切实维护好企业的合法权益;此外,对中小企业开展创新项目应积极鼓励、适当引导,同时,以利用财政、税收等方面的优惠政策,或提供专门针对中小企业的创新资金项目等方式,进一步提高对中小企业创新能力提升的资金支持,从而为中小企业的健康发展营造良好的政策环境。

(苏州科技大学,江苏 苏州 215009)

#### 参考文献:

- [1]刘玮,王腾,王奋林.开放式创新环境下的企业创新能力演化轨迹[J].商业时代,2013,23:81-82.
- [2]张座铭,刘玮,易明.开放式创新与企业创新能力的“倒U型”关系实证研究[J].工业技术经济,2014,243(1):75-81.
- [3]吕薇.完善提升企业创新能力的政策体系[J].新经济导刊,2010,(12):88-91.
- [4]王宝,高峰,姬贵林.典型重工业城市企业技术创新能力评价及提升对策研究——以兰州市为例[J].开发研究,2013,164(1):84-88.
- [5]陈小洪.我国企业的技术创新:现状、机制和政策[J].中国软科学,2007,(5):22-33.
- [6]陈劲,陈钰芬.企业技术创新绩效评价指标体系研究[J].科学与科学技术管理,2006,(3):86-91.
- [7]石书德.国际领先企业的技术创新评价指标体系研究[J].科技和产业,2012,12(10):51-54.
- [8]李旭宏,李玉民,顾政华,等.基于层次分析法和熵权法的区域物流发展竞争态势分析[N].东南大学学报,2004,34(3):398-401.
- [9]张卫民.基于熵值法的城市可持续发展评价模型[J].厦门大学学报(哲学社会科学版),2004,(2):109-115.
- [10]李燕,马晓婷,胡潇涵,等.基于熵权的新疆典型流域生态健康评价[J].新疆环境保护,2015,37(4):39-43.
- [11]刘科峰,王仲君.企业创新能力影响因素分析[J].管理观察,2008,(13):55-57.

#### 作者简介:

申栋(1992—),男,江苏泰州人,现就读于苏州科技大学商学院工商管理Z1112。

吕静雅(1994—),女,江苏苏州人,现就读于苏州科技大学商学院工商管理1212。

王佳(1983—),女,新疆五家渠人,苏州科技大学商学院讲师,研究方向:供应链管理。