

# 小微企业产学研合作、自主创新 与企业成长绩效

董玉环<sup>1</sup>, 鲍新中<sup>1</sup>(教授), 张为伟<sup>2</sup>

(1.北京联合大学管理学院, 北京 100101; 2.西南民族大学经济学院, 成都 610225)

**【摘要】** 本文从小微企业产学研合作以及自主技术创新两个方面对小微企业的成长问题进行研究。首先基于286家小微企业的问卷调查数据,提取主成分作为企业成长的指标变量,然后建立回归模型,并通过怀特检验以及异方差性的调整使数据关系拟合度更加完美,最后分析各个因素与小微企业成长绩效的关系。得到下列结论:产学研合作与小微企业成长正相关;自主技术创新与小微企业成长正相关;产学研合作、自主技术创新与小微企业成长正相关,且相关度很高;产学研合作与自主技术创新是独立作用于小微企业成长的。

**【关键词】** 小微企业; 产学研合作; 自主技术创新; 企业成长

据全国工商联统计,在我国1 000多万家注册企业中,小微企业目前占我国企业总数的55%以上,提供的就业岗位占总岗位数的比例超过50%,对税收的贡献也达50%。加快小微企业发展,对我国经济转型升级具有重要战略意义。本文在此背景下研究产学研合作、自主技术创新与小微企业突破窘境不断成长的关系,进一步细化小微企业成长因素分析,为其发展提供一些建议。

## 一、文献综述

**1. 小微企业成长因素。** 小微企业的成长因素包括内部环境因素和外部环境因素。周彩云、曾国平(2014)分别对影响小微企业成长的内部和外部环境因素进行了分析,其中,内部因素主要是企业创新。孔令夷(2014)运用德尔菲法分析获取企业成长力的相关影响因素。

**2. 小微企业自主技术创新。** 对于小微企业的自主技术创新问题,国内外一些学者展开了研究。Bougrain(2002)从外部科技知识与创新网络合作带来的技术创新视角对中小企业内部研发能力的来源进行了探讨。姜卫韬(2012)基于企业家社会资本的视角,对中小企业的自主创新能力进行了分析。

**3. 小微企业产学研合作。** 通过合作创新,企业不仅可以获得短期创新收益,而且可以通过技术、知识、信息的交流和转移,整合自身知识和各方资源,不断提升技术创新能力。关于小微企业的产学研合作创新问题,张振刚(2014)、喻汇(2009)等分别从不同的视角展开了相关研究。

## 二、研究设计与模型选择

本文基于调查问卷统计数据,分析小微企业的产学研合作、自主技术创新与企业成长绩效之间的关系,并对其进行了实证分析。

### (一)样本介绍与数据来源

笔者对北京市海淀区高新技术园区内的企业进行问卷调查,调查对象为小微企业,调查内容主要包括:企业基本信息、企业产学研合作、企业自主创新信息、企业成长绩效等。共发放380份调查问卷,回收有效问卷286份,有效问卷回收率为75.3%,可以进行数据分析。

### (二)变量选取与说明

**1. 产学研合作。** 在抽样的数据中选取企业与高校、科研机构联系的频率作为产学研合作定性指标。联系的频数可以反映企业与学校、科研机构的产学研合作密切程度,并可以进一步量化成具有可测性与准确性的指标。本文选择企业与学校、科研机构联系的家数作为定量的指标来描述产学研合作的强度。

**2. 自主技术创新。** 技术创新的衡量指标主要是创新的规模与创新的强度。由于小微企业本身势单力薄,用创新规模来衡量不科学,传统研究中通常选择创新强度衡量企业技术创新能力。创新强度指标是指研发支出占营业收入的比例,因此本文也选取该指标。该指标可以通过企业每年的年报或者会计账簿查询,有真实的数值反映,更有说服力。

**3. 企业成长。** 在调查问卷中,企业成长的数据包括新产品销售收入占总销售收入的比例、人员规模增长、销售额增长、利润增长、市场占有率等几个方面。本文选取销售额增长指标来衡量企业由于技术创新而带来的成长。

**4. 控制变量。** 在不同时期产学研合作与自主技术创新对企业成长的作用是不同的,因此本文选取能描述不同时期的控制变量,包括员工人数和销售额。

(三)理论假设与模型设计

1. 理论假设。

(1)产学研合作与企业成长。企业通过产学研合作,可以建立起一种长期的合作模式,获得创新技术,使企业的产品在技术上不断改进,获得差异化的优势。因此本文提出第一个假设:

H1:产学研合作与企业成长绩效有显著的正相关关系。

(2)技术创新与企业成长。自主技术创新可能并不一定带来产品的改变,而仅仅带来成本的降低、效率的提高,如改善生产工艺、优化作业过程,从而减少资源消费、能源消耗、人工耗费或者提高作业速度。技术创新必然会带来生产力的提升,提高企业市场竞争力,因此本文提出第二个假设:

H2:自主技术创新与企业成长绩效有显著的正相关关系。

(3)产学研合作对企业成长与自主创新关系的调节作用。调节变量能够影响解释变量与被解释变量之间关系的方向和强度,这种影响称为调节作用。在当前中国市场经济环境下,企业与政府、学校建立的产学研合作关系在企业技术创新对企业成长促进作用中具有调节作用。产学研合作能够为企业带来资源上的优势,进而会为企业带来竞争力,对企业成长具有正向影响作用。根据调节作用的定义和作用,本文提出第三个假设:

H3:产学研合作在自主技术创新对企业成长的积极影响作用中起调节作用。

2. 模型设计。为检验本文提出的假设,构造以下回归模型方程:

$$Y=a+b_1X+Control_1+Control_2+\epsilon \quad (1)$$

$$Y=a+b_1Z+Control_1+Control_2+\epsilon \quad (2)$$

$$Y=a+b_1X+b_2Z+Control_1+Control_2+\epsilon \quad (3)$$

$$Y=a+b_1X+b_2Z+b_3XZ+Control_1+Control_2+\epsilon \quad (4)$$

模型中,Y表示企业成长绩效,X为产学研合作,Z为自主技术创新,Control<sub>1</sub>和Control<sub>2</sub>为除了自变量以外的两个控制变量——员工人数和销售额,ε为未观测到的其他因素。模型(1)和模型(2)分别用于研究产学研合作和自主技术创新对企业成长的促进作用。模型(3)是一个主效用模型,研究产学研合作、技术创新两者与企业成长的关系。模型(4)为交互模型,为了验证产学研合作是否具有调节作用。

三、数据统计与分析

(一)样本特征及数据可靠性分析

样本特征描述情况如表1所示。为确保数据的可靠性,本文在回归分析前,先对调查问卷进行数据可靠性总体分析。通过对问卷数据可靠性分析处理可知,在286个样本中没有缺失值。信度分析的可靠性统计结果中Cronbach's Alpha值为0.786,基于标准化项的Cronbach's Al-

pha值为0.823,两个系数都在80%附近,说明该调查问卷具有很高的内在一致性,所以数据可靠性较强。

表1 样本统计性描述

样本	分类	频数	百分比	样本	分类	频数	百分比
企业性质	有限责任公司	129	45.1%	员工人数	小于10人	60	21%
	股份有限公司	58	20.3%		11~50人	86	30.1%
	合伙企业	36	12.6%		51~100人	50	17.5%
	个人独资	46	16.1%		100人以上	90	31.4%
	个体工商户	17	5.9%				
所属行业	计算机、通信电子业	34	11.9%	销售额	小于50万元	59	20.6%
	汽车制造业	30	10.5%		50万~100万元	77	26.9%
	土木工程建筑业	25	8.7%		101万~1000万元	90	31.5%
	软件、信息服务业	36	12.6%	1000万元以上	60	21%	
	专业技术服务业	30	10.5%	研发投入占收入百分比	小于2%	64	22.4%
	商务服务业	50	17.5%		2%~5%	69	24.1%
	科技推广、服务业	30	10.5%		6%~10%	67	23.4%
	互联网、相关服务	27	9.4%		11%~20%	32	11.2%
	电信广播、卫星传输	17	5.9%		20%以上	54	18.9%
	其他制造业	7	2.4%				

(二)数据分析

1. 企业成长与产学研合作的关系分析。具体回归分析结果如表2所示。

表2 企业成长与产学研的回归分析结果

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.620 834	0.028 703	195.828 7	0.000 0
X	0.254 880	0.011 226	22.703 95	0.000 0
CON1	0.229 454	0.012 771	17.966 41	0.000 0
CON2	0.083 395	0.028 001	2.978 279	0.003 2
Weighted Statistics				
R-squared	0.987 007	Mean dependent var	7.245 337	
Adjusted R-squared	0.986 869	S.D. dependent var	35.353 98	
S.E. of regression	0.357 743	Akaike info criterion	0.795 886	
Sum squared resid	36.090 47	Schwarz criterion	0.847 019	
Log likelihood	-109.811 7	Hannan-Quinn criter.	0.816 382	
F-statistic	7 140.897	Durbin-Watson stat	1.659 062	
Prob(F-statistic)	0.000 000	Weighted mean dep.	7.731 228	
Unweighted Statistics				
R-squared	0.082 961	Mean dependent var	6.971 434	
Adjusted R-squared	0.073 205	S.D. dependent var	1.779 490	
S.E. of regression	1.713 119	Sum squared resid	827.606 6	
Durbin-Watson stat	1.703 198			

由表2可知,b<sub>1</sub>为正值0.254 880,产学研合作与企业成长有正相关的关系,对于单个变量的可信度来说,T检验远远大于临界值,因此可以相信b<sub>1</sub>的真实性。另外R<sup>2</sup><sub>1</sub>

为0.987 007,大于0.9,整体的拟合度很理想,说明产学研合作与企业成长有显著的相关性。

2. 企业成长与自主技术创新的关系分析。具体回归分析结果如表3所示。

表3 企业成长与自主技术创新的回归分析结果

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.624 768	0.042 025	133.841 9	0.000 0
Z	0.210 379	0.003 484	60.387 23	0.000 0
CON1	0.213 188	0.013 129	16.238 17	0.000 0
CON2	0.075 989	0.013 627	5.576 499	0.000 0
Weighted Statistics				
R-squared	0.905 644	Mean dependent var	6.881 671	
Adjusted R-squared	0.904 640	S.D. dependent var	27.168 59	
S.E. of regression	0.360 947	Akaike info criterion	0.813 714	
Sum squared resid	36.739 67	Schwarz criterion	0.864 847	
Log likelihood	-112.361 2	Hannan-Quinn criter.	0.834 210	
F-statistic	902.225 9	Durbin-Watson stat	1.723 631	
Prob(F-statistic)	0.000 000	Weighted mean dep.	6.602 230	
Unweighted Statistics				
R-squared	0.076 624	Mean dependent var	6.971 434	
Adjusted R-squared	0.066 801	S.D. dependent var	1.779 490	
S.E. of regression	1.719 027	Sum squared resid	833.325 5	
Durbin-Watson stat	1.715 210			

由表3可知,  $b_2$  为0.210 379, 大于0, 两者的关系为正相关。对于变量的可信度而言,  $t$ -Statistic 的值远远大于临界值, 可信度强。 $R^2_2$  为0.905 644, 拟合效果很好, 说明自主技术创新与企业成长有显著的正相关关系。

3. 企业成长与产学研合作、自主技术创新的关系分析。具体回归分析结果如表4所示。

将产学研合作和自主技术创新两个变量纳入回归模型后, 回归结果仍然是正相关, 其中,  $b_1$  为0.225 85,  $b_2$  为0.167 83, 经过T检验后可知, 变量的相关性非常强, 并且  $b_1 > b_2$ , 说明产学研合作对企业成长的影响起主导作用。由于  $R^2_3$  的值变为0.993 625, 整体的拟合度已经超过0.9, 说明模型通过了整体拟合度的检验。因此, 企业的成长与企业产学研合作、企业自主技术创新有着紧密的正相关关系。 $R^2_3 > R^2_2$ 、 $R^2_3 > R^2_1$  说明产学研合作与自主技术创新具有协同作用, 使得二者与企业成长的正比例关系和拟合度大大提高。

4. 企业成长与产学研合作、自主技术创新两者乘积关系的回归分析。具体回归分析结果如表5所示。

表5是加入了产学研合作、自主技术创新两者乘积变量的回归结果,  $b_1$  为0.211 417,  $b_2$  为0.159 993,  $b_3$  为0.003 578, 比较模型(3)中的  $b_1$ 、 $b_2$  的值, 模型(4)为交互效应模型。在模型(4)的结果中  $b_3 > 0$ , 但是在T检验中,  $t$ -Statistic 的值

表4 企业成长与产学研、自主技术创新的回归分析结果

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.416 157	0.012 645	428.315 8	0.000 0
X	0.225 850	0.000 774	291.699 2	0.000 0
Z	0.167 830	0.005 442	30.837 28	0.000 0
CON1	0.200 875	0.005 591	35.928 84	0.000 0
CON2	0.031 636	0.003 256	9.715 365	0.000 0
Weighted Statistics				
R-squared	0.993 625	Mean dependent var	8.077 007	
Adjusted R-squared	0.993 534	S.D. dependent var	130.051 6	
S.E. of regression	0.018 867	Akaike info criterion	-5.085 454	
Sum squared resid	0.100 028	Schwarz criterion	-5.021 539	
Log likelihood	732.220 0	Hannan-Quinn criter.	-5.059 835	
F-statistic	10 948.52	Durbin-Watson stat	1.615 019	
Prob(F-statistic)	0.000 000	Weighted mean dep.	8.139 813	
Unweighted Statistics				
R-squared	0.099 282	Mean dependent var	6.971 434	
Adjusted R-squared	0.086 460	S.D. dependent var	1.779 490	
S.E. of regression	1.700 824	Sum squared resid	812.877 2	
Durbin-Watson stat	1.727 763			

表5 企业成长与产学研、自主技术创新两者乘积的回归分析结果

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.442 331	0.010 545	516.092 8	0.000 0
X	0.211 417	0.014 798	14.286 45	0.000 0
Z	0.159 993	0.006 422	24.914 38	0.000 0
XZ	0.003 578	0.003 510	1.019 406	0.308 9
CON1	0.200 362	0.006 064	33.042 29	0.000 0
CON2	0.032 884	0.004 440	7.406 242	0.000 0
Weighted Statistics				
R-squared	0.990 115	Mean dependent var	7.032 958	
Adjusted R-squared	0.989 938	S.D. dependent var	29.533 98	
S.E. of regression	0.285 587	Akaike info criterion	0.352 216	
Sum squared resid	22.836 79	Schwarz criterion	0.428 915	
Log likelihood	-44.366 91	Hannan-Quinn criter.	0.382 959	
F-statistic	5 608.991	Durbin-Watson stat	1.620 272	
Prob(F-statistic)	0.000 000	Weighted mean dep.	7.072 187	
Unweighted Statistics				
R-squared	0.099 295	Mean dependent var	6.971 434	
Adjusted R-squared	0.083 211	S.D. dependent var	1.779 490	
S.E. of regression	1.703 846	Sum squared resid	812.865 1	
Durbin-Watson stat	1.727 176			

小于临界值, 可见企业产学研合作和自主技术创新对企业成长的影响是相互独立的, 但两者结合必定会对企业成长产生更强的作用。

# 中小企业ERP实施的案例分析

刘晓宇

(江苏联合职业技术学院徐州财经分院, 江苏徐州 221000)

**【摘要】** 由于内外部环境和自身各方面条件的限制,我国中小企业在发展过程中面临着重重压力。传统落后的管理模式已严重阻碍中小企业发展,故而大力进行信息化建设、引入国际先进的管理软件ERP被公认为是提高管理效率的有效手段。本文结合江苏徐州地区一家中小企业W公司实施ERP的案例进行分析,简单阐述其ERP实施的背景、实施过程及初步成效,以期为其他中小企业实施ERP系统提供参考。

**【关键词】** ERP系统; 中小企业; 需求分析

## 一、引言

ERP作为一种先进的管理方法和思想体系,在国外已取得了广泛的应用和发展,它能有效提高企业的整体运作效率,使得企业年均增长率超过20%。随着IT技术的日益成熟,我国企业的信息化建设也取得了巨大成绩。目前我国中小企业正处于信息化建设的快速发展期,许多中小企业依据自身特点利用ERP提升了企业的管理水平和生产力水平。据统计,中小企业已经占据我国管理软件

70%的目标市场份额,且连续几年超出大型企业ERP系统市场增长速度。

虽然中小企业实施ERP项目呈现快速发展趋势,在ERP系统使用过程中也有自己的一些优势,但ERP在中小企业实施过程中产生的效益与人们预期仍存在较大差距,ERP实施成功率普遍偏低。据有关数据显示,我国企业至今已在ERP系统上投资超百亿元,但失败比率高达50%左右,全面实施成功的仅占10%~20%,局部实施成功

## 四、结论

本文针对286家小微企业的问卷调查数据,对小微企业产学研合作、技术创新与企业成长绩效的关系进行了实证研究。结果表明:产学研合作与小微企业成长有着显著的正向关系,即产学研合作对小微企业成长有促进作用;自主技术创新与小微企业成长有显著的正相关关系,即自主技术创新对小微企业成长有促进作用;但是两者的促进作用是相互独立的,并且产学研合作对小微企业的促进作用更明显,在同时作用时,两者相互协调促进,使得这种正向促进关系更加明显。

对资金实力弱的小微企业而言,产学研合作是最好的选择:一方面,可以有效促进小微企业成长;另一方面,合作的学校、科研机构能够在一定程度上分担企业的失败风险。此外,自主技术创新是企业不断成长过程中必须要做的事情,这对于小微企业成长也有显著的促进作用,但是这种作用没有产学研合作的促进作用明显。

### 主要参考文献

周彩云.科技型中小企业的成长环境分析——以天津为例[J].科技管理研究,2014(16).

曾国平,温贤江.软环境对科技型小微企业成长力作用机理研究——以重庆微型企业孵化基地为例[J].科技

进步与对策,2014(9).

孔令夷.资源及能力视域下知识、技术密集型中小企业成长力HSM分析及强化路径[J].中央财经大学学报,2014(8).

Frederic Bougrain, Bernard Haudeville. Innovation, collaboration and SMEs Internal Research Capacities [J]. Research Policy, 2002(5).

姜卫韬.中小企业自主创新能力提升策略研究[J].中国工业经济,2012(6).

Chad W. Autry, Susan L. Golicic. Evaluating Buyer-supplier Relationship Performance Spirals: A Longitudinal Study[J]. Journal of Operations Management, 2010(28).

张振刚,陈志明,余传鹏.中小企业技术创新公共服务平台的建设与发展[J].技术经济,2014(1).

喻汇.基于技术联盟的企业协同创新系统研究[J].工业技术经济,2009(4).

**【基金项目】** 国家社科基金项目“基于第三方风险动态监控平台的知识产权质押融资模式研究”(项目编号:14BGL034);北京社科基金重点项目“知识产权质押融资风险形成机理与风险动态共担机制设计”(项目编号:15JGA003)