

创新行为与企业生存:创新环境、员工教育重要吗

张 慧¹, 彭璧玉²

(1. 暨南大学 管理学院, 广东 广州 510632; 2. 华南师范大学 经济与管理学院, 广东 广州 510006)

摘要:基于1998—2011年新成立的中国工业企业微观数据,采用倾向得分匹配方法克服样本选择性偏误问题,运用Cox比例风险模型考察创新行为对企业生存的影响效应与创新环境、员工教育的调节效应。研究发现:(1)创新倾向正向影响企业生存,创新企业较非创新企业有更好的生存前景;(2)创新强度与企业生存之间存在非线性的“S型”关系,过低和过高的创新强度均不利于企业生存;(3)良好的区域创新环境和行业创新环境显著增强创新行为对企业生存的促进作用,而政策支持并未有效改善创新企业的生存状况;(4)员工教育投入的增加为创新企业赢得更多的生存机会。采用加速失效时间模型进行稳健性检验,本项研究的结论依然成立。因此,创新行为是维持企业生存的关键,创新环境的建设及员工教育的投入对于企业的创新实践意义重大。

关键词:创新倾向;创新强度;企业生存;创新环境;员工教育

中图分类号:F276.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-9301(2017)04-0030-11

一、问题的提出

生存是企业商业运作面临的首要问题,能否在市场中持续生存是企业获利和发展的基础。随着全球竞争的日益加剧及中国市场化改革的深入,复杂多变的宏观环境使中国企业的生存压力逐渐增大。国家工商总局企业局和信息中心2013年发布的《全国内资企业生存时间分析报告》显示,接近一半的企业生存时间不足5年。此外,根据2012年CHINA HRKEY研究中心发布的《中国中小企业人力资源管理白皮书》,中国企业的生存时间大约为3.6年,其中中小企业的平均生存时间仅为2.5年,集团企业的平均生存时间为7~8年,而这与欧美企业40年、日本企业30年的平均生存时间相距甚远。显而易见,中国企业不容乐观的生存状况已成为困扰政策制定者及企业管理者的难题。

近年来,中国政府加快实施了创新驱动发展的战略,创新成为推动中国经济培育新增长点的关键词。那么,企业作为引领创新的主体,通过提供满足市场需求的新技术、新产品和新服务能否成功应对全球市场的竞争性和国内市场的不确定性以实现快速增长和长久生存,是一个值得关注的话题。企业可以通过创新投入降低生产成本、提高生产效率、增加竞争优势,进而实现高收益。然而,创新过程的长期性和复杂性也使企业面临高成本、高风险。众多创新企业中,部分企业通过成功的创新活动增强了企业的竞争力和生存力,部分企业由于创新的收益无法弥补创新的成本而遭受亏损,其他企业因为无法承受创新失败的困境而退出市场。由此,引出了本文所要探讨的核心问题:创新行为能否增强企业的生存能力、不同创新强度对企业生存的影响效应是否存在差异及创新企业在何种

收稿日期:2017-03-23;修回日期:2017-05-19

作者简介:张慧(1990—),女,河南商丘人,暨南大学管理学院博士研究生,研究方向为企业国际化经营战略与创新管理;彭璧玉(1966—),男,湖南双峰人,华南师范大学经济与管理学院教授、博士生导师,研究方向为企业理论与产业组织管理。

基金项目:国家社科基金重大委托项目(15@ZH068);教育部重大攻关项目(14JZD021);广州市软科学项目(2013Y4300008)

情境下更可能实现长久生存,上述问题的回答为企业管理者更好地开展创新活动提供了启示,为政府部门在经济新常态下实现创新驱动经济增长提质增效、产业快速转型升级提供了借鉴。

二、文献综述

创新行为与企业生存之间的关系得到了国外学者的广泛探讨,相关研究主要集中在创新行为与企业生存的线性关系分析、非线性关系分析及情景依赖性分析三个方面。创新行为与企业生存的线性关系研究中,一些学者认为创新行为可以显著提高企业的生存概率,该观点的提出主要基于以下机理:一是“创造性破坏”使产业演化始终处于企业进入、退出的动态过程中,企业通过投入创新活动参与市场竞争,而市场则不断地通过选择机制将技术水平落后的企业及生产效率较低的企业淘汰出市场,因而创新是企业生存的本质,只有持续开展创新活动才能确保企业在市场中长期生存^[1]。二是创新是企业在动态环境下增强自身竞争优势的主要方式。相对于非创新企业,创新企业的生产成本更低、生产率更高、吸收能力更好,进而有更好的生存前景^[2]。三是创新企业通过差异化战略向市场提供更新、更好的产品和服务,这有助于企业市场价值的增加及后续生存的改善^[3]。实证检验中,Helmers and Rogers^[4]对英国企业的研究、Giovannetti *et al.*^[5]对意大利企业的研究、Floyd^[6]对美国企业的研究证实了创新行为正向影响企业生存。然而,一些学者强调创新行为也可能为企业生存带来负面影响,一方面,创新过程的复杂性和不确定性使企业面临高风险,如果创新成功则会提升企业效率、增加企业利润,如果创新失败则会增大企业退出风险;另一方面创新活动需要大量的资金投入,若创新行为并未为企业带来高的未来现金回报,则创新企业陷入财务困境而退出市场的风险升高^[7]。实证检验中,Boyer and Blazy^[8]对法国企业的研究、Fernandes and Paunov^[9]对智利企业的研究、Børing^[10]对挪威企业的研究均发现创新行为负向影响企业生存。众多国内学者探究创新行为对企业财务绩效的影响^[11-13],但鲜有研究关注创新行为与企业生存的关系^[14-16]。

部分学者认为创新行为与企业生存关系研究结论的不一致源于忽略了两者之间的非线性假设。Sharapov *et al.*^[17]对英国制造业企业的研究、Velu^[18]对美国新创企业的研究发现创新行为与企业生存之间存在非线性的“U型”关系,即低强度的创新投入并不能促进企业生存而高强度的创新投入显著改善了企业的生存状况。Zhang and Mohnen^[19]对中国制造业企业的研究、Ugur *et al.*^[20]对英国企业的研究得出了相反的结论,认为创新行为与企业生存之间存在非线性的“倒U型”关系,即低强度的创新投入提升了企业的生存概率而高强度的创新投入不利于企业的长久生存。创新行为与企业生存非线性关系研究结论的不一致可归因于不同国家的创新水平、特定国家不同时期的创新水平存在显著差异,虽然现有研究并未达成一致结论,但均为后续研究提供了有价值的参考。本文综合了上述两种研究观点,认为创新行为与企业生存之间可能存在非线性的“S型”关系,即有一个创新强度的“阈值”,过低创新强度的增加并不能有效促进企业生存,有一个创新强度的“饱和值”,过高创新强度的进一步增加不再促进企业生存,而中等强度的创新可以成功促进企业生存。创新的成功性及创新对生存的促进效应取决于先前创新所积累的经验^[17,21]。低创新强度下,企业可获得的先前创新经验较少、创新产出也尚未形成规模经济,企业难以克服创新过程中的高风险,由此低创新强度下企业的创新收益较差、生存风险较高。中等创新强度下,随着创新经验的积累、创新产出规模经济的实现,企业的收益逐渐增加、生存状况得以改善。然而,过高的创新投资不仅因资金过度占用影响其他商业活动而且创新的产出效率也在降低,企业的生存风险加大。

其他学者认为创新行为与企业生存关系存在情景依赖性,受到诸多因素的调节,相关研究主要关注了不同企业特征和行业特征下创新行为对企业生存影响的差异性。然而,创新环境作为决定创新企业生存的重要外部环境、员工教育作为影响企业创新成功的关键内部环节却少有研究关注,因此本文将创新环境和员工教育两种情境性因素纳入研究框架,考察不同创新环境和员工教育下创新行为对企业生存的作用效果。Sharapov *et al.*^[17]利用英国制造业企业样本,将创新环境划分为区域

创新环境和行业创新环境两种类型,研究表明创新环境显著影响创新行为与企业生存之间的关系,高创新区域内的企业和高创新行业内的企业生存前景更好。区域创新环境主要通过增加区域创新知识外溢提升企业创新,而行业创新环境则主要通过增加行业内的竞争性推动企业创新。Ebert *et al.*^[22]、Kim and Lee^[21]强调区域创新环境和行业创新环境显著影响企业创新水平,且积极利用外部知识溢出并主动提高自身吸收能力的企业创新成本更低、生存机会更多。Karhunen and Huovari^[23]、Guo *et al.*^[24]认为政策环境也是决定创新企业生存的重要外部因素,政府对企业创新的支持有助于缓解企业融资约束问题、降低企业创新的成本和风险,进而提高企业的创新效率及生存率。员工教育是提升企业创新效率的核心内部因素,一般包括正式教育(通用技能)和技能培训(专业技能)两种形式。Oke *et al.*^[25]研究表明在实施创新战略时注重员工教育的企业有更好的销售增长和生存前景。Tullao and Cabua^[26]对西班牙企业的研究、González *et al.*^[27]对东盟国家企业的研究均发现员工教育投入增加企业获取知识、吸收知识的能力,拥有创新人力资本的企业更可能在创新活动中获得生存和成长。

综上所述,国外学者对创新行为与企业生存关系进行了较多的研究,但并未得到一致的研究结论。部分学者将研究结论的不一致性解释为缺乏非线性关系及情景因素的考察,但相关研究较少,仍处于探索阶段。大量国内文献评估了创新行为对企业短期财务绩效的作用效果,然而从企业生存的视角系统研究创新行为长期作用效果的文献却十分匮乏。由此,为了对现有文献加以拓展,本文以1998—2011年新成立的中国工业企业为研究对象,实证检验了创新行为(创新倾向及创新强度)对企业生存的影响效应及不同创新环境(区域创新、行业创新及政策支持)、员工教育条件下这一影响的差异性。文章的创新点主要体现在以下几个方面:第一,从企业生存的角度揭示创新行为的长期动态影响,更加全面地反映了创新行为的作用效果,弥补了国内相关研究不足的现象;第二,考察了创新行为与企业生存之间的非线性关系,“S型”关系的首次提出和验证,为国外相关研究提供了新的见解;第三,引入了情境性因素,强调创新环境、员工教育是决定企业创新成功的重要情景,丰富了国外相关研究的主题;第四,倾向得分匹配方法和Cox比例风险模型的采用,有效克服了样本选择性偏误问题和数据的删失问题,更加准确地估计出创新行为对企业生存的实际作用效果。

三、数据来源与样本介绍

(一) 数据来源

本项研究的数据来源于国家统计局建立的中国工业企业数据库,其统计对象包括1998—2011年全部国有企业和规模以上的非国有企业,提供了较为全面的微观企业信息。为了确保企业信息的准确性,本文依照谢千里等^[28]的方法对样本数据中存在的异常值做出如下处理:(1)剔除资产总计小于等于0、负债总计小于0、固定资产平均净值小于等于0的样本;(2)增加值和销售额的比值限定在0至1的范围内;(3)剔除企业员工数小于8人的样本;(4)剔除生产率最小和最大的样本。此外,生存数据中通常存在左删失和右删失的问题。左删失问题指部分企业在观察期开始前已经存在于市场,所以企业在研究区间之前的生存信息是未知的。为了避免左删失样本对估计结果产生干扰,本文剔除了1998年之前设立的企业样本。右删失问题指部分企业在观察期结束仍存在于市场,所以无法获得企业在研究区间之后的生存信息,而这一问题可以在生存模型的设定中得到解决。经过筛选,最终得到239 954个有效样本,其中创新企业样本23 844家,占总样本的9.9%。

(二) 样本介绍

KM生存分析法是事件史建模的主要非参数分析方法之一,能够直观地绘制出企业在生命周期各个阶段的生存状况^①。本项研究主要分析创新倾向(新产品产值是否为0)、创新强度(新产品产值/销售额)与企业生存的关系,由此可以利用KM生存分析法比较创新企业、非创新企业及不同创新强度企业的生存差异。1998—2011年共有14个观测区间,观测期结束时有35 321家企业退出市

场,占总样本的14.7%。按照创新倾向将样本企业分为创新组和非创新组,由图1可以看出创新组企业的生存率明显高于非创新组企业,且这一差距随着生命周期的延续逐渐扩大,这说明创新行为显著提高了企业的生存率。按照创新强度高低将样本企业划分为四组,包括低创新强度组($0 \leq \text{创新强度} < 0.25$)、中等创新强度组($0.25 \leq \text{创新强度} < 0.5$)、高创新强度组($0.5 \leq \text{创新强度} < 0.75$)、最高创新强度组($0.75 \leq \text{创新强度} < 1$),由图2可以看出中等创新强度组企业生存率最高,其次是低创新强度组和高创新强度组企业,最高创新强度组企业的生存率最低,则过低的创新强度和过高的创新强度均不利于企业生存,企业创新强度只有在适度区间内才能成功发挥其对企业生存的促进作用。

四、数据匹配与计量模型选择

(一) 数据匹配:倾向得分匹配

倾向得分匹配可以对非实验数据应用反事实推断模型进行事后随机化处理,是近年来社会科学研究中广泛应用的一种统计方法。创新行为与企业生存之间实际因果关系的推断,最理想的是采用完全控制协变量的随机实验方法检验企业在进行创新时与不进行创新时的生存差异。然而,现实中无法观测创新企业在不开展

创新活动时的生存状况,因为这是一个反事实。倾向得分匹配方法构建了一个准随机实验,通过匹配搜索一个与创新企业(处理组)在开展创新活动前主要特征尽可能相同的非创新企业(控制组),匹配后的两组样本仅在是否进行创新上存在差异,其他方面的特征都相同或者非常相似,控制组的非创新企业最大限度地拟合了创新企业的反事实。因此,倾向得分匹配方法通过上述反事实推断有效克服了样本自选择带来的内生性问题,更加准确地测算出创新行为对企业生存的影响效应。

1. 确定处理组与控制组企业

倾向得分匹配的第一步是确定处理组和控制组,根据是否创新将总样本区分为两个类别,新产品产值大于0的创新企业划分为处理组,新产品产值等于0的非创新企业划分为控制组。定义一个二元虚拟变量 $Inno_{it} = \{0, 1\}$,如果 i 企业在 t 时期为创新企业则取值为1,否则取值为0。假定企业的生存时间为 T ,则创新行为对企业生存的平均处理效应可以表示为:

$$E\{T_{it}^1 - T_{it}^0 | Inno_{it} = 1\} = E\{T_{it}^1 | Inno_{it} = 1\} - E\{T_{it}^0 | Inno_{it} = 1\} \quad (1)$$

其中 T_{it}^1 表示企业开展创新活动的生存时间, T_{it}^0 表示企业未开展创新活动的生存时间, $T_{it}^1 - T_{it}^0$ 表示创新行为对企业生存时间的影响, $E\{T_{it}^0 | Inno_{it} = 1\}$ 表示创新企业未开展创新活动的生存时间,是一个反事实,这个观测值可以用 $E\{T_{it}^0 | Inno_{it} = 0\}$ 替代,即与创新企业特征相同或相似的非创新企业的生存时间。

2. 确定匹配变量

选择匹配变量是倾向得分匹配方法的一个重要步骤,样本匹配的主要目的是使处理组和控制组成功匹配后匹配变量的特征尽可能地相同。匹配变量确定后,便可以根据数据匹配计算出倾向得分值,进而从总样本中筛选出匹配成功的样本进行生存分析。借鉴已有理论和经验研究,本文选取同时影响创新行为和企业生存的以下变量作为匹配变量:反映创新环境的区域创新、行业创新及政策

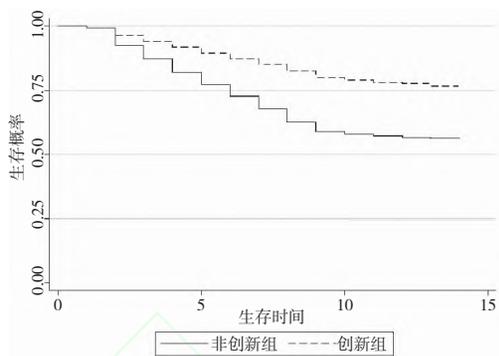


图1 创新、非创新企业的KM生存分析

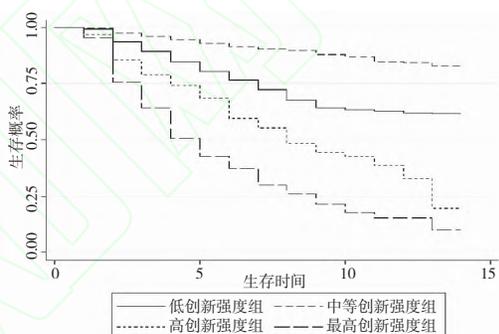


图2 不同创新强度企业的KM生存分析

支持变量,反映企业特征的企业规模、融资约束、经营范围、国有企业、外资企业、出口强度变量,反映员工教育投入的员工教育变量^②。

(二) 生存分析: Cox 比例风险模型

倾向得分匹配方法规避了样本的选择性偏误问题,然而生存分析样本中仍存在右删失问题,本文进一步选择半参数模型 Cox 比例风险模型来解决这一问题。Cox 比例风险模型是事件史建模中较常用的模型,研究中同时考虑生存时间(t)和事件发生两个因素,利用风险函数的设定估计个体生存时间的分布,可以预测出在未来期限事件发

生的概率,从而克服了生存数据的右删失偏差。本项研究的生存时间定义为从企业进入市场至企业退出市场所经历的时间,变量用“企业注销时间 - 企业设立时间 + 1”来测度。而右删失样本企业在观察期结束仍存在于市场,企业的生存时间是不能直接观察到的,可通过风险函数估计的企业生存时间分布来预测。事件发生定义为一个虚拟变量,即企业退出事件发生赋值为 1,企业仍然存在于市场赋值为 0。公式(2)为 Cox 比例风险模型的一般形式,本文在实证检验中将运用 Cox 比例风险模型探究创新行为对企业生存的影响及创新环境、员工教育的调节效应。为了确保 Cox 比例风险模型估计结果的一致性,应用参数模型加速失效时间模型进行稳健性分析,模型表达式如公式(3)所示。

$$h(t_{ij}) = h_0(t_j) e^{[\beta_1 x_{1ij} + \beta_2 x_{2ij} + \dots + \beta_p x_{pij}]} \quad (2)$$

Cox 比例风险模型假定企业在生命周期的各个阶段中会受到各种危险因素的影响而面临退出风险, $h(t_{ij})$ 表示 i 企业在 j 时期的退出风险率。一般表达式中将连续时间模型的风险取对数后表示成基准函数及协变量的加权线性组合两项之和。基准函数 $h_0(t)$ 表示不考虑协变量影响时的企业退出风险率,反映了全部企业样本的共同特征。协变量的加权线性组合表示企业可能面临的危险因素的集合,反映了样本企业的特殊性质。Cox 比例风险模型在回归分析中并不需要对基准函数的分布做出假定,各个协变量的系数 β 表示受危险因素 x 影响的企业相对于其他企业面临的退出风险率。

$$Y = \ln T = \beta x + y_0 = \sum_{i=1}^p \beta_i x_i + y_0 \quad (3)$$

除 Cox 比例风险模型外,事件史建模中的参数模型加速失效时间模型也得到了广泛的应用。加速失效时间模型将经典线性回归模型拓展到了生存分析领域,其一般形式相对简单,对结果的解释也更为直观。 $y_0 = \ln(T_0)$ 是基准函数,其分布称为基准分布,模型回归分析中需要对基准分布进行假定。加速失效时间模型根据函数分布的不同主要包括广义伽马模型、对数正态模型、对数逻辑斯蒂模型、威布尔模型等。

五、实证结果分析

(一) 倾向得分匹配结果

运用 Logit 模型对匹配变量与创新行为的关系进行回归,计算出企业的倾向得分。继而根据企业获得的倾向得分值采用最近邻匹配方法,选取倾向得分标准差的 $1/4(0.25\sigma_p)$ 作为卡尺,以最近邻 1:3 匹配搜索与创新企业得分最为相似的非创新企业。最终得到成功匹配的样本总数为 59 745 个,其中处理组样本数为 23 843 个、控制组样本数为 35 902 个。表 2 为匹配变量的 Logit 回归结果, Pseudo- R^2 为 0.141、AUC 为 0.774,两个判别指标表明模型构建较好。区域创新、行业创新和政策支持变量的回归系数显著为正,这表明良好的创新环境促进企业创新;企业特征变量的回归结果中,规模大的企业、融资约束较低的企业、多元化经营的企业、国有企业、内资企业及出口企业更可能进行

表 1 匹配变量定义

变量	定义	测度
Areainno	区域创新	区域内企业新产品产值合计
Induinno	行业创新	技术密集型行业为 1,其他行业为 0
Policy	政策支持	政府政策性补贴金额
Size	企业规模	企业销售额的对数
Finance	融资约束	利息支出/固定资产净值年平均余额
Scope	经营范围	通用型企业为 1,专业型企业为 0
State	国有企业	国有企业为 1,其他企业为 0
Foreign	外资企业	外资企业为 1,内资企业为 0
Export	出口强度	出口交货值/销售收入
Education	员工教育	员工教育费用/从业人员

创新;员工教育变量正向影响企业创新,则注重员工教育投入的企业创新水平更高。

倾向得分匹配后还应对共同支撑假设和平衡性假设进行检验,以确保匹配结果的可靠性。由图 3 可以看出,匹配前处理组和控制组倾向得分值的核密度分布存在明显差异,这表明利用匹配前的样本进行回归分析会造成估计结果的偏差。图 4 显示了匹配后处理组和控制组倾向得分的核密度分布,两组样本倾向得分值的分布差异大幅降低,呈现出明显的趋近趋势,匹配过程成功克服了样本分布偏差,匹配的结果较为理想,共同支撑假设得到验证。表 3 为平衡性假设的检验结果,各匹配变量标准偏差的绝对值都在 10% 之下,远远低于标准偏差控制在 20% 之下的匹配要求。匹配前,各匹配变量的均值在处理组和控制组之间存在较大差异,匹配后两组样本的均值几乎一样。由此,匹配后,各变量在处理组和控制组中不存在显著差异,匹配变量的设定合理,平衡性假设得到满足。综上,本项研究利用倾向得分匹配方法解决了样本的选择性偏误问题,将筛选出的匹配样本进行回归分析结果会更加准确。

表 2 匹配变量的 Logit 模型回归结果

变量	A	
	系数	标准误
<i>Areainno</i>	0.679 ***	(0.006)
<i>Induinno</i>	0.226 ***	(0.015)
<i>Policy</i>	0.187 ***	(0.021)
<i>Size</i>	0.241 ***	(0.008)
<i>Finance</i>	-1.160 ***	(0.143)
<i>Scope</i>	0.957 ***	(0.015)
<i>State</i>	0.805 ***	(0.039)
<i>Foreign</i>	-0.114 ***	(0.022)
<i>Export</i>	0.978 ***	(0.077)
<i>Education</i>	0.797 ***	(0.114)
Cons	-6.976 ***	(0.077)
Pseudo-R ²	0.141	
AUC	0.774	
N	239 954	

注: *、**、*** 分别表示在 0.1、0.05、0.01 显著性水平,括号内的数值为标准误。

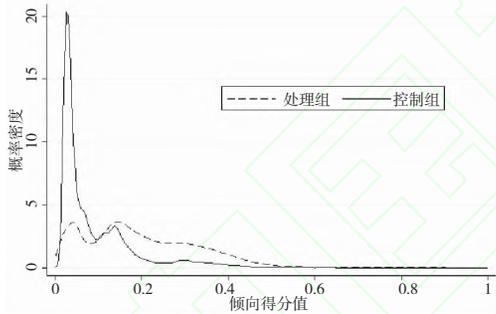


图 3 匹配前处理组与控制组的核密度分布
(二) 创新行为与企业生存

利用匹配好的样本数据进行生存分析,表 4 为创新行为与企业生存关系的 Cox 比例风险模型估计。模型 B1 中涵盖了创新倾向变量及控制变量,模型 B2 中涵盖了创新强度变量、创新强度变量的二次方、创新强度变量的三次方与控制变量。稳健性分析中采用加速失效时间模型的四种常用模型重复上述估计过程。依据 AIC 的评判标准,选择出拟合程度最好的模型(威布尔模型),模型 B3、B4 为威布尔模型的估计结果。

(1) 模型 B1 的估计结果发现,创新倾向正向影响企业生存,则创新企业较非创新企业有更好的生存前景。中国制造业企业的寿命普遍较短,而创新行为可以有效延长企业的生存时间。由此,中国制造业企业应勇于

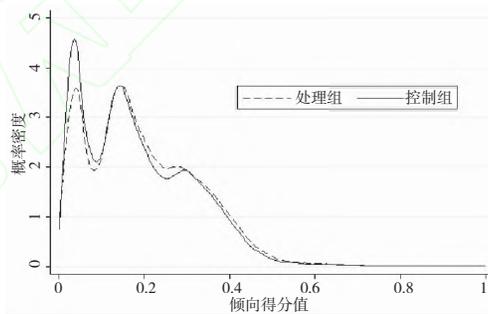


图 4 匹配后处理组与控制组的核密度分布

表 3 匹配变量的平衡性检验

变量	样本	均值		标准偏差 (%)	标准偏差减少幅度 (%)
		处理组	控制组		
<i>Areainno</i>	匹配前	1.794	0.829	88.0	94.6
	匹配后	1.794	1.847	-4.8	
<i>Induinno</i>	匹配前	0.655	0.616	8.2	84.9
	匹配后	0.655	0.649	1.2	
<i>Policy</i>	匹配前	0.159	0.100	17.8	74.7
	匹配后	0.159	0.174	-4.5	
<i>Size</i>	匹配前	9.978	9.590	39.4	95.5
	匹配后	9.978	9.961	1.8	
<i>Finance</i>	匹配前	0.013	0.017	-1.4	62.5
	匹配后	0.013	0.015	-0.5	
<i>Scope</i>	匹配前	1.529	1.282	52.1	88.9
	匹配后	1.529	1.502	5.8	
<i>State</i>	匹配前	0.043	0.024	10.5	84.2
	匹配后	0.043	0.046	-1.7	
<i>Foreign</i>	匹配前	0.132	0.150	-5.3	77.3
	匹配后	0.132	0.136	-1.2	
<i>Export</i>	匹配前	0.028	0.009	15.5	62.8
	匹配后	0.028	0.020	5.8	
<i>Education</i>	匹配前	0.010	0.006	6.0	97.0
	匹配后	0.010	0.010	0.2	

创新,通过创新提高产品质量、技术水平和市场地位,创新所带来的持续竞争优势是确保企业长久生存的源泉。模型 B2 的估计结果发现,创新强度的一次方系数为正值、二次方系数为负值、三次方系数为正值,则创新强度与企业生存之间呈现出非线性的“S 型”关系。过低的创新强度下,企业因为缺乏创新经验、资金来源且新产品难以商业化而面临高的失败风险,创新投入的持续增加反而加大企业生存风险;适度创新强度下,随着企业创新经验的增加、创新资金的积累及新产品合法性的获得,创新行为对企业生存的促进作用逐渐发挥;然而,过高的创新强度因资金占用过多、投资风险过大又使企业再次陷入生存危机。

(2) 模型 B1、B2 中其他变量的估计结果显示,良好的创新环境(区域创新、行业创新和政策环境)有利于企业生存。好的区域创新环境可以通过区域知识扩散的方式提升区域内企业生存的质量,好的行业创新环境可以通过参与行业技术竞争的方式增加行业内企业的生存能力,而政策环境则是引导企业投资创新活动而获得持续竞争优势和长久生存能力的方向标。员工教育正向影响企业生存,这表明

员工教育作为人力资本的一项重要投资可以显著延长企业的存活时间。此外,研究结果还显示小规模企业、受到融资约束的企业、专业型企业、非国有企业、外资企业、非出口企业生存状况更好。模型 B3、B4 的估计结果与 Cox 比例风险模型的估计结果高度一致,则研究结果具有稳健性。

(三) 创新行为、创新环境与企业生存

创新环境是决定创新行为与企业生存关系的关键外部条件。表 5 为创新环境调节效应的估计结果,模型 C1 中涵盖了创新行为变量、区域创新变量、二者的交互项与控制变量,模型 C2 中涵盖了创新行为变量、行业创新变量、二者的交互项与控制变量,模型 C3 中涵盖了创新行为变量、政策支持变量、二者的交互项与控制变量。

(1) 模型 C1 的估计结果中,创新行为的系数显著为负、区域创新的系数显著为负,二者的交互项系数显著为负,这表明良好的区域环境增强了创新行为对企业生存的促进作用。企业的创新知识既可来源于自身的知识存量也可来源于外部知识的外溢。相同区域内的企业之间更可能发生知识外溢,由此高创新区域内的企业可以从区域环境中吸收更多的创新知识,外部创新知识的获得降低了企业创新的成本。良好区域创新环境的营造使区域内的企业从创新知识外溢中获益,增强了创新企业的生存能力。

(2) 模型 C2 的估计结果中,创新行为的系数显著为负、行业创新的系数显著为负,二者的交互

表 4 创新行为的 Cox 比例风险模型估计及稳健性检验

变量	Cox 比例风险回归		稳健性检验	
	B1	B2	B3	B4
<i>Inno</i>	-0.441 *** (0.022)		-0.285 *** (0.014)	
<i>Intensity</i>		4.157 *** (0.390)		3.095 *** (0.235)
<i>Intensity</i> ²		-0.567 *** (0.112)		-0.472 *** (0.068)
<i>Intensity</i> ³		0.004 *** (0.001)		0.003 *** (0.001)
<i>Areainno</i>	-0.065 *** (0.008)	-0.044 *** (0.008)	-0.032 *** (0.005)	-0.018 *** (0.005)
<i>Induinno</i>	-0.237 *** (0.017)	-0.260 *** (0.017)	-0.165 *** (0.011)	-0.180 *** (0.011)
<i>Policy</i>	-0.750 *** (0.030)	-0.803 *** (0.030)	-0.512 *** (0.019)	-0.544 *** (0.019)
<i>Size</i>	0.276 *** (0.007)	0.278 *** (0.007)	0.189 *** (0.005)	0.189 *** (0.005)
<i>Finance</i>	-0.987 *** (0.076)	-0.874 *** (0.074)	-0.670 *** (0.045)	0.596 *** (0.044)
<i>Scope</i>	2.740 *** (0.036)	2.810 *** (0.036)	1.746 *** (0.025)	1.790 *** (0.025)
<i>State</i>	0.442 *** (0.025)	0.435 *** (0.025)	0.265 *** (0.016)	0.262 *** (0.016)
<i>Foreign</i>	-0.710 *** (0.032)	-0.715 *** (0.032)	-0.485 *** (0.020)	-0.486 *** (0.020)
<i>Export</i>	0.274 *** (0.026)	0.254 *** (0.027)	0.174 *** (0.016)	0.162 *** (0.017)
<i>Education</i>	-0.109 *** (0.017)	-0.106 *** (0.018)	-0.073 *** (0.011)	-0.071 *** (0.011)
Cons			-7.460 *** (0.070)	-7.636 *** (0.071)
Log likelihood	-149 443.33	-149 530.16	-30 074.27	-30 154.45
LR test	20 938.06 ***	20 764.40 ***	22 394.69 ***	22 234.33 ***
N	59 745	59 745	59 745	59 745

注: *、**、*** 分别表示在 0.1、0.05、0.01 显著性水平,括号内的数值为标准误。

项系数显著为负,这说明高创新的行业环境有助于创新企业的生存。高创新行业属于知识密集型行业,技术变革速度较快、市场竞争更激烈。为了在竞争中处于领先地位,创新行业内的企业必须维持高的创新水平,持续创新使企业获得竞争优势而得以长久生存。此外,行业环境通常规定了哪些企业允许进入行业、哪些企业更可能获得资源而持续生存,创新的行业环境决定了只有创新能力强的企业才能顺利进入行业且不易被市场所淘汰,由此创新行业内企业的创新动力及成功发挥创新对企业生存促进作用的能力都较强。

(3) 模型 C3 的估计结果中,创新行为的系数显著为负、政策支持系数显著为负,而二者的交互项系数显著为正,则政策支持可以降低企业的退出概率,但在创新过程中未成功发挥其对企业生存的促进作用。其中可能的原因有:首先,受到政策支持的企业更可能加大创新投入,但这一投入可能是盲目的、无效率的或者创新产出可能难以商业化、无法满足市场需求,企业的创新收益较低;其次,政府对资助基金缺乏有效的监管,企业不愿将政府补助投资于周期长、产出不确定性高、风险大的创新活动中;最后,政策支持的考核制度,更看重企业短期的创新绩效而忽略企业长期创新绩效的考察。

(四) 创新行为、员工教育与企业生存

员工教育是影响创新企业生存的重要内部因素。表 6 为员工教育调节效应的估计结果,模型 E1 中涵盖了创新行为变量、员工教育变量、二者的交互项与控制变量。模型 E2 中涵盖了创新行为变量、员工工资变量、二者的交互项与控制变量,用员工工资变量(员工工资总额/从业人员)替代员工教育变量以检验模型 E1 估计结果的稳健性^③。

(1) 模型 E1 的估计结果显示,创新行为的系数显著为负、员工教育的系数显著为负,二者交互项的系数显著为负,这说明创新过程中注重员工教育的企业生存前景更好。员工的创造性在企业新想法、新知识产生过程中扮演着重要角色,而无论是正式教育还是专业技能培训均可有效提高员工的创造性。人力资本尤其是创新人力资本的投资可通过提升员工的知识吸收、知识创造能力而增加企业创新成功的可能性。

(2) 模型 E2 的估计结果表明,员工工资水平的提高可能由于成本增加而不利于企业的长久生存,但增加创新员工的工资水平却可显著增强企业的生存能力,则企业在薪酬分配过程中应更加重视创新型人才的待遇水平,充分发挥创新人才战略促进企业生存的杠杆效应。因此,稳健性检验的结果也证实了实施创新战略的同时注重人力资本投资的企业更可能从创新行为中受益、有更高的生存率。

六、结论与启示

创新行为对微观企业的长期作用效果如何、创新环境与员工教育在其间扮演了何种角色是本文

表 5 创新环境调节效应的 Cox 比例风险模型估计

变量	创新环境		
	C1	C2	C3
<i>Inno</i>	-0.244 *** (0.034)	-0.316 *** (0.038)	-0.520 *** (0.024)
<i>Areainno</i>	-0.040 *** (0.008)	-0.065 *** (0.008)	-0.068 *** (0.008)
<i>Inno × Areainno</i>	-0.139 *** (0.019)		
<i>Induinno</i>	-0.237 *** (0.017)	-0.209 *** (0.018)	-0.236 *** (0.017)
<i>Inno × Induinno</i>		-0.187 *** (0.046)	
<i>Policy</i>	-0.740 *** (0.030)	-0.751 *** (0.030)	-0.922 *** (0.037)
<i>Inno × Policy</i>			0.585 *** (0.063)
<i>Size</i>	0.278 *** (0.007)	0.276 *** (0.007)	0.275 *** (0.007)
<i>Finance</i>	-0.964 *** (0.076)	-1.000 *** (0.076)	-1.006 *** (0.076)
<i>Scope</i>	2.730 *** (0.036)	2.744 *** (0.036)	2.734 *** (0.036)
<i>State</i>	0.445 *** (0.025)	0.442 *** (0.025)	0.449 *** (0.025)
<i>Foreign</i>	-0.705 *** (0.032)	-0.710 *** (0.032)	-0.709 *** (0.032)
<i>Export</i>	0.273 *** (0.026)	0.272 *** (0.026)	0.269 *** (0.026)
<i>Education</i>	-0.108 *** (0.017)	-0.109 *** (0.017)	-0.109 *** (0.017)
Log likelihood	-149 417.14	-149 435.31	-149 402.51
LR test	20 990.43 ***	20 954.10 ***	21 019.69 ***
N	59 745	59 745	59 745

注: *、**、*** 分别表示在 0.1、0.05、0.01 显著性水平,括号内的数值为标准误;限于篇幅,此处未列出稳健性检验结果。

探讨的核心问题。具体地,文章以1998—2011年新成立的中国工业企业为研究对象,采用倾向得分匹配、Cox比例风险模型检验创新行为与企业生存的关系及创新环境、员工教育的调节效应。结果显示:创新倾向提高企业生存概率;创新强度对企业生存的促进作用存在一个“门槛值”和一个“饱和值”,过低的创新强度和过高的创新强度均无法成功发挥创新对企业生存的促进作用;区域创新环境和行业创新环境有利于改善企业生存,区域创新环境通过创新知识外溢的方式使区域内企业受益、行业创新环境通过增加竞争行动的方式使行业内企业受益。然而,政策支持环境未有效提升企业生存概率;开展创新活动的同时注重员工教育投入的企业更可能取得创新的成功,从而获得确保企业长久生存的竞争优势。

本项研究的结论为中国企业管理者及政策制定者提供了如下启示:(1)创新驱动发展的战略对企业成长和经济增长意义重大。中国企业应积极开展创新活动、不断提高创新的效率和效益,使创新成为增强企业生存力、竞争力和影响力的源泉。政府部门在建设创新型国家的过程中应为企业创新营造良好的经济和制度环境,鼓励更多创新企业的涌现;(2)创新行为对企业生存的促进作用是一个不断演化的过程。低创新强度阶段,企业创新经验缺乏、产出不确定性高、新产品难以合法化,创新行为对企业生存的促进作用无法实现,但中国企业管理者应保持长远眼光、维持企业的持续创新。随着创新经验的积累、产出规模经济的获得及新产品的市场化,中等创新强度阶段创新行为对企业生存的促进作用逐渐增强。然而,企业也应警惕过高创新阶段

的高风险;(3)政府部门应注重区域创新环境、行业创新环境的建设,成功发挥区域创新的“外溢效应”和行业创新的“竞争效应”,激活企业创新的活力。政策支持应引导受资助企业加大创新投入、提高创新产出。同时,加强对政府资助项目的监管,对创新项目的评判不仅要考虑企业短期的创新效益还应注重长期生存状况的考察。此外,政府支持可偏向于更能促进企业生存的区域创新环境、行业创新环境及人力资本的建设;(4)员工教育作为一种人力资本投资的方式,有助于员工更敏锐地捕捉到创新机会、更有能力开展创新活动。企业应增加员工教育投入,将员工自身的知识及员工从外部吸收的知识成功应用于企业创新过程中,有效降低企业创新成本、提升企业创新成功的可能性。

注释:

①事件史建模主要考察事件发生的方式及其相关因素,是利用连续时间、离散状态的随机模型,分析纵向数据的实证研究方法,生存分析是事件史分析方法探讨的核心内容。本文应用事件史分析中的非参数分析方法(KM生存分析)对两组或多组企业的生存状况进行对比,采用事件史分析中的半参数分析方法(Cox比例风险模型分析)对创新倾向、创新强度与企业生存的关系及创新环境、员工教育的调节效应进行检验,运用事件史分析中的参数分析方法(加速失效模型分析)进行稳健性检验。

②通用型企业定义为主营业务经营多种产品的企业,专业型企业定义为主营业务经营一种产品的企业;从要素投入

表6 员工教育调节效应的Cox比例风险模型估计

变量	员工教育	
	E1	E2
<i>Inno</i>	-0.426 *** (0.022)	-0.422 *** (0.023)
<i>Areaainno</i>	-0.066 *** (0.008)	-0.085 *** (0.008)
<i>Induinno</i>	-0.236 *** (0.017)	-0.226 *** (0.017)
<i>Policy</i>	-0.751 *** (0.030)	-0.773 *** (0.030)
<i>Size</i>	0.275 *** (0.007)	0.292 *** (0.007)
<i>Finance</i>	-0.988 *** (0.076)	-0.981 *** (0.074)
<i>Scope</i>	2.742 *** (0.036)	2.767 *** (0.036)
<i>State</i>	0.441 *** (0.025)	0.445 *** (0.025)
<i>Foreign</i>	-0.712 *** (0.032)	-0.691 *** (0.032)
<i>Export</i>	0.274 *** (0.026)	0.290 *** (0.026)
<i>Education</i>	-0.103 *** (0.016)	0.392 *** (0.064)
<i>Inno × Education</i>	-0.761 *** (0.261)	-0.702 ** (0.301)
Log likelihood	-149 436.49	-149 737.20
LR test	20 951.74 ***	20 350.31 ***
N	59 745	59 745

注: *、**、*** 分别表示在0.1、0.05、0.01显著性水平,括号内的数值为标准误。

的角度,按生产要素的相对集约度或生产要素间的相对比重作为标准将样本企业所处的行业划分为技术密集型行业和其他行业。“技术密集型行业”定义为各种生产要素中,技术投入比例相对较高的行业,资金和劳动投入比例相对较高的行业定义为“其他行业”。

③员工工资水平越高,则更有能力投资于自身教育,此处用员工工资变量替代员工教育变量。

参考文献:

- [1] HOPENHAYN H A. Entry, exit, and firm dynamics in long run equilibrium [J]. *Econometrica*, 1992, 60(5): 1127 - 1150.
- [2] FONTANA R, NESTA L. Product innovation and survival in a high-tech industry [J]. *Review of industrial organization*, 2009, 34(4): 287 - 306.
- [3] EHIE I C, OLIBE K. The effect of R&D investment on firm value: an examination of US manufacturing and service industries [J]. *International journal of production economics*, 2010, 128(1): 127 - 135.
- [4] HELMERS C, ROGERS M. Innovation and the survival of new firms in the UK [J]. *Review of industrial organization*, 2010, 36(3): 227 - 248.
- [5] GIOVANNETTI G, RICCHIUTI G, VELUCCHI M. Size, innovation and internationalization: a survival analysis of Italian firms [J]. *Applied economics*, 2011, 43(12): 1511 - 1520.
- [6] FLOYD J. Innovation and firm survival in start-ups [D]. Ottawa: University of Ottawa, 2016.
- [7] BUDELMEYER H, JENSEN P H, WEBSTER E. Innovation and the determinants of company survival [J]. *Oxford economic papers*, 2010, 62(2): 261 - 285.
- [8] BOYER T, BLAZY R. Born to be alive? The survival of innovative and non-innovative French micro-start-ups [J]. *Small business economics*, 2014, 42(4): 669 - 683.
- [9] FERNANDES A M, PAUNOV C. The risks of innovation: are innovating firms less likely to die? [J]. *Review of economics and statistics*, 2015, 97(3): 638 - 653.
- [10] BØRING P. The effects of firms' R&D and innovation activities on their survival: a competing risks analysis [J]. *Empirical economics*, 2015, 49(3): 1045 - 1069.
- [11] 胡保亮. 商业模式创新、技术创新与企业绩效关系:基于创业板上市企业的实证研究[J]. *科技进步与对策*, 2012(3): 95 - 100.
- [12] 李常洪,郭嘉琦,宋志红,等. 创新投入、创新产出与企业绩效:基于 CDM 模型的实证研究[J]. *华东经济管理*, 2013(5): 164 - 168.
- [13] 吴晓波,陈小玲,李璟琰. 战略导向、创新模式对企业绩效的影响机制研究[J]. *科学学研究*, 2015(1): 118 - 127.
- [14] 张凤海,侯铁珊,欧珊,等. 技术创新与中小企业生命力关系实证研究[J]. *科技进步与对策*, 2013(3): 78 - 81.
- [15] 陈阵,王雪. 创新行为、沉没成本与企业生存——基于我国微观数据的实证分析[J]. *科学学与科学技术管理*, 2014(10): 142 - 149.
- [16] 鲍宗客. 创新活动会抑制企业的生存风险吗——基于静态和动态的双重维度检验[J]. *经济学家*, 2016(2): 42 - 49.
- [17] SHARAPOV D, KATTUMAN P, SENA V. Technological environments, R&D investment, and firm survival [R]. MICRO-DYN working paper, 2011.
- [18] VELU C. Business model innovation and third-party alliance on the survival of new firms [J]. *Technovation*, 2015, 35: 1 - 11.
- [19] ZHANG M Q, MOHNEN P. Innovation and survival of new firms in Chinese manufacturing, 2000 - 2006 [R]. UNU-MERIT working paper, 2013.
- [20] UGUR M, TRUSHIN E, SOLOMON E. Inverted-U relationship between R&D intensity and survival: evidence on scale and complementarity effects in UK data [J]. *Research policy*, 2016, 45(7): 1474 - 1492.
- [21] KIM J, LEE C Y. Technological regimes and firm survival [J]. *Research policy*, 2016, 45(1): 232 - 243.

- [22] EBERT T, BRENNER T, BRIXY U. New firm survival: The interdependence between regional externalities and innovativeness [R]. University of Marburg working paper, 2015.
- [23] KARHUNEN H, HUOVARI J. R&D subsidies and productivity in SMEs [J]. *Small business economics*, 2015, 45(4): 805–823.
- [24] GUO D, GUO Y, JIANG K. Government-subsidized R&D and firm innovation: evidence from China [J]. *Research policy*, 2016, 45(6): 1129–1144.
- [25] OKE A, WALUMBWA F O, MYERS A. Innovation strategy, human resource policy, and firms' revenue growth: the roles of environmental uncertainty and innovation performance [J]. *Decision sciences*, 2012, 43(2): 273–302.
- [26] TULLAO T S, CABUAY C J. Education and human capital development to strengthen R&D capacity in ASEAN [R]. ERIA working paper, 2014, No. PB-2014-01.
- [27] GONZÁLEZ X, MILES-TOUYA D, PAZÓ C. R&D, worker training, and innovation: firm-level evidence [J]. *Industry and innovation*, 2016, 23(8): 694–712.
- [28] 谢千里, 罗斯基, 张轶凡. 中国工业生产率的增长与收敛[J]. *经济学(季刊)*, 2008(3): 809–826.

(责任编辑: 禾 日)

Innovative behavior and firm survival: do innovative environment and employee education matter

ZHANG Hui¹, PENG Biyu²

(1. Management School, Jinan University, Guangzhou 510632, China;

2. School of Economics and Management, South China Normal University, Guangzhou 510006, China)

Abstract: Based on micro data of newly established Chinese industrial enterprises during 1998 to 2011, this paper employs the Cox proportional hazards model to examine the effect of innovative behavior on firm survival, innovation environment and employee education, with propensity score matching method to overcome the selective bias of sample data. Main findings are as follows. Firstly, innovative propensity has a positive impact on firm survival, i. e. innovative firms have better survival prospects than non-innovative firms. Secondly, there is a nonlinear S-shaped relationship between innovative intensity and firm survival, i. e. too low and too high innovative intensity are not conducive to firm survival. Thirdly, good regional and industrial innovative environment significantly enhances the innovation-survival relationship. However, policy support is not effective to improve the survival of innovative firms. Fourthly, the increase of investment of employee education may help innovative firms win more survival chance. The analysis of accelerated failure time model shows that our conclusions remain robust. Therefore, innovative behavior is the key to maintain survival of firms, and innovative environment construction and employee education investment are of great significance to innovative activities of firms.

Key words: innovative propensity; innovative intensity; firm survival; innovative environment; employee education