



中国人民大学经济学院工作论文系列
School of Economics, Renmin University of China
Working Paper Series

创新、企业规模和市场竞争力*
——基于中国企业层面面板数据的分析

聂辉华 谭松涛 王宇锋[#]

Innovation, Firm Size and Market Competition:
From the Evidence of Firm-level Panel Data in China

Nie Huihua, Tan Songtao, Wang Yufeng

SERUC Working Paper no. 200712001

*本文的研究得到 985 项目“中国式地方政府竞争”以及“北京地区高等学校学科群建设项目”之子项目“企业和企业集群的创新机制研究”（主持人杨瑞龙）的资助。作者感谢江艇、贾俊雪、廖冠民、章泉以及人大经济学院“契约与组织理论研讨班”成员，他们提供了有益建议。所有可能的错误，均由作者负责。

[#]聂辉华，中国人民大学经济学院，北京 100872，E-mail: niehuihua@263.net；谭松涛，中国人民大学财政金融学院，北京 100872；王宇锋，中国人民大学经济学院博士生，北京 100872。

创新、企业规模和市场竞争

——基于中国企业层面面板数据的分析

聂辉华 谭松涛 王宇锋

内容提要：利用 2001—2005 年全国规模以上工业企业构成的面板数据，我们用 Tobit 模型考察了影响中国企业创新活动的因素。以研发（R&D）密度衡量创新活动，我们发现企业的创新与规模、市场竞争之间均呈倒 U 型关系，一定程度的规模 and 市场竞争有利于促进企业创新；与其他所有制企业相比，国有企业具有更多的创新活动，并且这种相对优势伴随企业规模变大而更加显著；但国有企业的创新效率较低，私营企业的创新效率较高。我们特别区分了市场势力和市场集中度，发现后者可能不适合作为衡量市场竞争程度的指标。

关键词：创新 企业规模 市场竞争 市场势力 集中度

JEL 分类：D40, L12, L22, L44

Abstract: Using 2001-2005 firm-level panel data of manufacturing firms above scale in China, the paper analyze the factors which affect China firms' innovative activities by Tobit model. Measuring innovation by R & D intensity, we find that there is an inverted-U relationship between innovation and size or competition, and a certain size and competition can increase firms' innovative activities; comparing to other types of firms, SOEs have a strong advantage, and the comparative advantage is more strong with the increase of size; while the innovative efficiency of SOEs is less than private enterprises. Specifically, we distinguish market power and concentration, and find out the latter is not apt to measure the level of market competition.

Key words: innovation, size, competition, market power, concentration

JEL Classification: D40, L12, L22, L44

一、导论

企业的创新活动是经济增长的动力之一。关键问题是，什么样的企业具有更强的创新能力呢？遗憾的是，现有理论对这个问题的回答是模棱两可的。著名的“熊彼特假说”认为：由于在规模经济、风险分担和融资渠道等方面拥有相对优势，因此大企业比小企业有更强的创新能力；由于研发活动需要持续的利润支持，因此拥有垄断地位的企业有更强的创新能力（Schumpeter, 1942）。简言之，企业的创新能力与规模、市场势力应该是正相关的。但是，一方面，不同行业的创新活动所需要的研发成本是不相同的，因此规模小的企业也可能具有

聂辉华，中国人民大学经济学院，北京 100872，E-mail: niehuihua@263.net；谭松涛，中国人民大学财政金融学院，北京 100872；王宇锋，中国人民大学经济学院博士生，北京 100872。本文的研究得到 985 项目“中国式地方政府竞争”以及“北京地区高等学校学科群建设项目”之子项目“企业和企业集群的创新机制研究”（主持人杨瑞龙）的资助。作者感谢江艇、贾俊雪、廖冠民、章泉以及人大经济学院“契约与组织理论研讨班”成员，他们提供了有益建议。所有可能的错误，均由作者负责。

更强的创新能力。另一方面，Arrow（1962）认为在特定的条件下，竞争性产业比垄断产业能产生更多的研发激励，这意味着企业的垄断地位可能会削弱其创新激励。Aghion 等（2005）最近则认为，创新活动和市场竞争程度之间是倒 U 型关系，因为竞争既会增加来自创新的额外利润，但是又会削弱落后者的创新激励。

真实世界中的创新活动究竟与规模、市场竞争以及其他因素是何种关系呢？这就需要通过经验研究来检验。可惜，晚近的经验研究的结论也是含糊不清的。^① 市场势力（market power）表示企业的定价能力，通常用勒纳指数（Lerner index）来表示。由于边际成本通常不可获得，因此在经验研究中通常用市场集中度（concentration）来代替。^② Jaffe（1988）利用 1976 年美国 537 个企业的截面数据，发现创新投入（R&D支出）对企业规模（销售额）的弹性小于 1，这说明企业规模不是越大越好；同时发现市场势力（市场份额）对创新投入具有正面效应。Gayle（2003）利用 1976—1995 年间美国 4800 多家企业的数据，发现企业规模（销售额）和市场集中度均对创新（专利被引用次数）具有显著的正效应。Acs & Audretsch（1987，1991）利用 1982 年美国四位数制造业数据，发现大企业和小企业在不同的产业和市场集中度下各自具有创新优势，表明创新和企业规模之间是一种 U 型关系。Aghion 等（2005）利用 1973—1994 年间在伦敦证交所上市的两位数行业的 311 家企业的数据，发现市场竞争程度（勒纳指数）与创新（专利数量）之间呈倒 U 型关系，这与 Scherer（1967）的结论刚好相反。有意思的是，Cohen 等（1987）利用 1974—1977 年间美国 345 家企业的 2494 个经营单位的数据，发现企业规模和经营单位规模（销售额）对创新（R&D 密度）几乎没有影响。总体上，国外的经验研究没有支持熊彼特假说。近年来，一些学者利用中国数据先后对“熊彼特假说”进行了检验，例如 Hu（2001）、周黎安和罗凯（2005）、Jefferson 等（2006）、安同良等（2006）以及朱恒鹏（2006）。这些经验研究的结论也是混合的。

从上述研究中我们可以发现，不同的经验研究对熊彼特假说检验的结果大相径庭。产生这一结果的原因，一方面可能是因为研究者使用的样本的差异，另一方面可能是在变量选择上存在问题。我们不妨将所有影响企业创新活动的变量分为两类：一类是企业层面的因素，例如企业规模、市场势力和产权结构等；另一类是行业层面的因素，例如市场集中度、行业特征以及企业之间的技术外溢等。除此之外，地理位置、产业政策也会对企业的创新活动产生影响。也许我们更应该关注的问题是，在控制了其他因素之后，从微观计量经济学的角度

^① 关于经验研究的综述，可参考 Symeonidis（1996）、Subdoh 等（2002）以及吴延兵（2007）。

^② 勒纳指数的计算公式为 $L = (\text{价格} - \text{边际成本}) / \text{价格}$ 。一般认为，市场势力大的企业更可能处于集中度高的行业，因此也可以将两者统称为衡量垄断（反过来说就是市场竞争）程度的市场结构。我们将在下文对此进一步分析。

讲，企业层面的什么因素会影响创新？由于样本局限，很多经验研究的数据都是基于行业层面而非企业层面，例如，早期的 Scherer（1967）和较近的 Broadberry & Crafts（2001）。要进一步认识创新的微观机制，我们必须使用大样本的企业层面的数据，并且控制足够多的企业特征。但是在指标设计上，由于度量市场势力的变量很难获得，多数经验研究使用市场集中度来替代市场势力，例如 Levin 等（1985）、Gayle（2003）和 Jefferson 等（2006）。由于行业中的每个企业都被赋予了同样的“市场势力”，因此这实际上并没有体现企业的个体特征。严格来讲，市场势力和市场集中度可能不是简单的正相关关系。例如，一个双寡头的市场结构，从集中度看是很大的，但是由于伯川德（Bertrand）价格竞争，两个企业的市场势力可能都很小，这并不矛盾。为了全面洞悉影响企业创新的因素，我们应该寻找更好的度量市场势力（即市场竞争程度）的变量，并且将其和市场集中度都加以考虑。

与现有文献相比，本文具有三个明显的特征：第一，数据集特别大。我们使用了 2001—2005 年全国规模以上工业企业统计数据，共有 3 万 5 千多家企业的超过 17 万个观测值。这是目前可获得的最大的企业层面的数据集，因此提高了估计的效率。第二，解释变量包括了企业规模、市场势力、市场集中度和产权结构等因素，并且控制了行业特征和地理位置等因素的影响，因此更好地避免了变量遗漏问题。第三，在方法上，我们使用 Tobit 模型对平衡面板数据进行分析，而不是使用简单的 OLS 模型，有效处理了因变量非负的情况，能够刻画变量之间的非线性关系。现有文献中，我们只发现 Jefferson 等（2006）考虑了企业规模、市场集中度和产权结构等因素。但其数据集包括 1995—1999 年大约 2 万个企业，并且没有考虑那些研发密度报告为“0”的观测值。

本文以企业的研发密度支出度量创新活动，其主要结论是：（1）企业的创新活动与企业规模呈倒 U 型关系，即企业规模越大，企业的创新活动越多，但是超过一定临界值之后，创新活动伴随企业规模的增加而降低；（2）企业的创新活动与市场竞争程度也呈倒 U 型关系，一定程度的市场竞争有利于增加企业的创新活动；（3）相对于非国有企业，国有企业有更多的创新活动，并且这种相对优势伴随企业规模的增大而更加显著；（4）国有企业的创新效率较低，私营企业的创新效率较高。最后，我们还发现，在经验研究中被广泛使用的市场集中度可能不适合作为衡量市场竞争程度的指标。

本文余下的内容安排如下：第二部分介绍模型设定；第三部分介绍数据来源以及变量的描述性统计；第四部分是本文的主要部分，介绍计量检验的主要结果和主要结论；第五部分是稳健性检验；最后是结论以及政策含义。

二、模型

全面地考察影响企业创新活动的内外部因素的一个基本思路是，将主要的影响因素分为企业层面的解释变量、行业层面的解释变量和控制变量。根据熊彼特假说，影响企业创新（INNOV）的企业层面的因素包括规模（SIZE）和市场势力（MPOW）。熊彼特认为，企业规模越大，或者越是拥有垄断势力，企业的创新能力就越强（Schumpeter, 1942）。但是根据 Scherer（1965），创新和其影响因素之间可能不存在简单的线性关系。为此，我们将规模和市场势力的平方项也作为解释变量，以检验因变量和解释变量之间是否存在 U 型或倒 U 型关系。这种非线性关系的存在，有助于检验在位的垄断企业创新激励是否减弱这一观点。考虑到中国的特殊情况，从事研发的制造业或工业企业中有相当比例的企业属于国有或者集体所有制企业，因此我们不能忽略产权结构（PROP）对创新的影响。根据产权理论，给定其他条件不变，不同的产权结构会导致经理人不同的努力水平和经营状况。创新活动是企业重要的人力和物质资本投资行为，因此理论上应该也会受产权结构的影响。事实上，所有对中国企业创新行为的经验研究，都考虑了产权效应，这或许是中外企业创新的经验研究的主要差别。考虑到企业的研发支出可能来源于企业的利润积累，因此我们将利润率（PROR）的滞后项作为控制变量。

影响企业创新的行业层面的主要因素包括市场集中度（MCON）和行业特征（INDU）。市场集中度是对市场结构的度量，表征市场竞争或垄断的程度。一般而言，市场集中度越高，市场就越是缺乏竞争。理论上，与熊彼特假说相反，Arrow（1962）认为竞争性市场更容易激励企业创新。在实证方面，Scherer（1967）和 Aghion 等（2005）表明在市场竞争和创新之间存在非线性关系。因此，我们将市场集中度及其平方项作为解释变量。行业特征包括技术机会、资源的可获得性（appropriability）、需求特征、分销渠道和客户服务等多个方面。Scherer（1965）和 Symeonidis（1996）认为行业特征是影响企业创新活动的重要因素。因此，我们将行业特征作为控制变量。

除了企业和行业层面的因素之外，地理位置（DIST）等其他因素也可能会影响企业的创新活动。地理位置反映了企业所在地区在提供基础设施、经济支持和产权保护等方面的水平。通常，经济越是发达的地区，在提供创新服务方面能够做得更好，从而会对创新产生正面效应。我们将地理位置也作为控制变量。不过，事情在中国可能不是这么简单。考虑到中国进行工业化建设的特殊历史，不同地区的国有企业比重会有显著差异。如果产权会影响企业创新激励，那么地理位置对企业创新活动的效应可能是混合的。因此，我们估计的主要模

型为以下方程^①：

$$INNOV_{i,t} = \alpha + \beta_1 SIZE_{i,t} + \beta_2 (SIZE_{i,t})^2 + \beta_3 MPOW_{i,t} + \beta_4 (MPOW_{i,t})^2 + \beta_5 MCON_{i,t} + \beta_6 (MCON_{i,t})^2 + \Sigma \delta_i PROP_{i,t} + \mu PROR_{i,t-1} + \Sigma \gamma_i INDU_{i,t} + \Sigma \lambda_i DIST_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

三、数据

（一）数据来源

我们的数据来源于国家统计局“全国规模以上工业企业统计数据”，包括销售额为 500 万元以上的全部非上市企业。时间跨度为 2001 年到 2005 年，其中 2004 年样本缺乏研发支出项。在做了必要的整理后，我们构建了两个企业层面的数据集。一个是 2001—2003 年的平衡面板数据集，其观测值大约 16 万个，包括研发密度、企业规模、市场结构、产权结构、行业特征和地理位置等基本信息；另一个是 2001—2005 年的平衡面板数据集，其观测值大约 17 万个，其中 2004 年研发支出数据用 2003 和 2005 年相应数据的平均值代替。

（二）变量定义

衡量创新活动的指标通常包括创新投入和创新产出两个方面，前者又主要以研发（R&D）支出来衡量，后者主要以专利数量来衡量。我们的数据中只包含了研发支出，因此我们用企业的研发支出除以销售额表示研发密度。^② 研发密度越高，表示企业的创新活动越活跃。在 5 年数据集中，有近 80% 的企业报告的研发投入为 0。原因可能有两个：一是这些企业规模比较小^③，没有专门的研发部门或研发经费，没有创新能力或者对技术创新的需求比较小；二是一些企业没有上报该项费用，统计人员直接赋值为 0。在这种情况下，如果使用线性回归模型可能会导致因变量的拟合值为负，因此我们将在下文使用 Tobit 模型估计。

衡量企业规模的变量通常有三个：销售额、资产和员工人数。根据 Scherer（1965），销售额对生产要素的比例是中性的，并且能够反映短期需求的变动，因此被认为是最好的企业规模的代理变量。我们用销售额表示企业规模。相应地，我们以销售利润率表示利润率。

^① α 为常数项， ε 为服从正态分布的随机扰动项。

^② 在中国会计账目上，“研究开发费”属于“管理费用”的一部分，指企业在一个财务年度生产经营中发生的用于研究开发新产品、新技术、新工艺的各项费用，包括以下项目：新产品设计费用，工艺规程制定费，设备调整费用，原材料和半成品的试制费，技术图书资料费，未纳入国家计划的中间实验费用，研究机构人员的工资，研究设备的折旧，与新产品的试制和技术研究有关的其他经费，委托其他单位进行科研试制的费用。需要提醒的是，购买非研发机器和专利技术的支出并不算作研发投入，而是计入资产或无形资产。目前是根据当期研发费用全部费用化的方式入账，不是逐年摊销。

^③ 研发投入为 0 的企业的平均销售额为 87.20 百万元，其中国企不到 8%；而研发投入大于 0 的企业的平均销售额为 375.5 百万元。

衡量市场势力的变量通常是勒纳指数。由于边际成本不可获得，我们无法计算每个企业的勒纳指数。^① 我们假定，产品的差别度越小，企业面临的市场竞争就越是激烈，从而市场势力就越小，因此企业就越是会花钱做广告。为此，我们用广告支出占销售额的比例（广告密度）及其平方项作为市场势力的变量。广告密度越大，表示市场竞争越强，企业的市场势力越小。本文可能是第一次使用广告密度来衡量企业的市场势力。

衡量市场集中度的主要指标是行业集中度，例如计算销售额最大的 4 个企业的销售额之和占全行业销售额的份额（CR4）。新中国在 2004 年进行了第一次全国经济普查，当年全行业销售额可从《中国统计年鉴 2006》获得。除了 2004 年外，我们没有其他年份的全行业销售额。我们采用的变通方法是，假设每年进入样本范围（规模以上）的企业的全部销售额与全行业实际销售额的比值比较稳定，因此可以通过复制 2004 年样本销售额与全行业销售额比值的方式，推算出其他年份的全行业销售额。在此基础上，我们再计算 CR4。

根据工业统计口径，企业登记的所有制类型包括国有、集体、私营、港澳台、外商、联营、股份有限、股份合作以及其他等九种。根据研究目的，我们将后面五种成分不是很显著的类型合称“其他企业”类型。在我们的三年样本中，六种所有制企业的比重比较接近，分别为 13%、18%、16%、16%、12% 和 24%。为了分析产权结构在边际上的变化与研发密度的关系，我们也提供了每个企业的国有、集体、私营、港澳台、外商和其他这六种注册资本的比例。

我们使用二位数作为行业分类标准，即通常说的“大类”。从 13 到 43（无 38）共 30 个类别，包括从“农副食品加工业”、“食品制造业”到“废弃资源和废旧材料回收加工业”全部工业制造业。粗分行业的一个好处是，所在行业能够包含诸如技术机会、资源的可获得性、需求特征等多个难以在模型中控制的因素。当然，细分行业（例如具体到四位数行业）更容易获得与企业微观层面相联系的信息，但是这样一来产业虚拟变量将多达几百个，难以计算。为了弥补二位数行业反映企业个体特征的不足，我们构造了资本密集度（人均资本）作为行业特征的代理变量，因为资本密集型行业更倾向于进行技术创新。

在地理位置方面，我们参照世界银行的标准，根据经济发展程度将全国 31 个省级行政区域（不含香港、澳门和台湾）分为东北、环渤海、东南、中部、西南和西北六个经济区域。这种划分方法能够有效地反映企业所在地区的经济水平对研发密度可能带来的影响。^②

^① Aghion 等（2005）用企业所处行业的（利润—财务成本）/销售额的平均值表示企业的勒纳指数，这没有反映企业的个体特征。而且，我们的数据集中很多企业的利润是负的，因此这一指标并不适用。

^② 东北包括黑龙江、吉林和辽宁，环渤海包括北京、天津、河北和山东，东南包括上海、江苏、浙江、福建和广东，中部包括河南、湖北、湖南、安徽和江西，西南包括重庆、四川、云南、海南、贵州和广西，

（三）描述性统计

表 1 是变量的定义和符号，表 2 是 2001—2003 年主要变量的描述性统计，附录是其他的描述性统计。

表 1：变量的定义和符号

变量	定义	符号
创新	研发投入/销售额	INNOV
企业规模	销售额	SALE
市场势力	广告支出/销售额	MPOW
市场集中度	四厂商集中度	MCON
产权结构	国有、集体、私营、港澳台、外商及其他企业	PROP
利润率	销售利润/销售额	PROR
行业特征 1	二位数行业分类	INDU
行业特征 2	资本密集度	CAPINT
地理位置	东北、环渤海、东南、中部、西南和西北	DIST

表 2 主要变量的描述性统计（2001—2003 年）

变量	单位	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
创新	%	159723	0.16	0.84	0	57.21
市场规模	百万元	159723	100.98	586.18	0.001	52416.13
市场势力	%	159723	0.22	1.44	0	129.83
市场集中度	%	159723	5.37	4.55	0.91	37.82
资本密集度	百万元/人	159723	0.083	0.28	0	60.22

注：下文计算时百分数改为实际比值，货币单位以十亿元为单位。

四、结果

在我们的数据集中，大于 0 的研发密度分布范围很广，我们可以将其看作条件依赖于某些因素并且服从正态分布的连续变量。又由于实际研发密度不可能为负，故直接删除所有研发密度显示为 0 的观测值会导致有偏估计。考虑到数据集的特点，我们应该使用Tobit模型来估计影响研发密度的因素。对于面板数据而言，固定效应的（fixed-effect）非线性模型通常不可能得到一致的估计值，因此我们只能使用随机效应Tobit模型（random-effects Tobit model）。^① 对 2001—2003 年企业层面的平衡面板数据集进行检验，结果表明极大似然率

西北包括山西、陕西、甘肃、宁夏、内蒙古、新疆、青海和西藏。参考世界银行东亚和太平洋地区减贫与经济管理部、金融和私营发展部，2006，《中国政府治理、投资环境与和谐社会：中国 120 个城市竞争力的提高》，报告编号：No.37759-CN。

^① Heckman & Macurdy（1980）认为当年数足够长时（例如超过 8 年），这种非一致性不是很严重，但我们数据集的时间跨度没有那么长。

比值拒绝了面板Tobit模型和混合截面Tobit模型无差异的原假说，因此本文全部使用随机效应面板Tobit模型。

我们的基本检验结果如表 3。模型 1 是我们的基准结果，它表明：

表 3 创新的影响因素分析（2001—2003 年）
（面板 Tobit 模型）

因变量	创新			
模型	1	2	3	4
规模	0.006 (0.000)	0.005 (0.000)	0.005 (0.000)	0.005 (0.000)
规模平方	-0.0001 (0.000)	-0.0001 (0.000)	-0.0001 (0.000)	-0.0001 (0.000)
市场势力	0.304 (0.000)	0.305 (0.000)	0.344 (0.000)	0.303 (0.000)
市场势力平方	-0.624 (0.000)	-0.627 (0.000)	-0.700 (0.000)	-0.617 (0.000)
利润率滞后项	0.001 (0.003)	0.001 (0.002)	0.002 (0.000)	0.001 (0.016)
产权结构	显著为负	显著为负	显著为负	见注（5）
集中度		0.232 (0.000)	0.155 (0.000)	
集中度平方		-0.575 (0.002)	-0.385 (0.000)	
地理位置	环渤海和东北为负，西南为正	环渤海和东北为负，西南为正	环渤海和东北为负，西南为正	环渤海和东北为负，西南为正
行业特征	控制 1	控制 1	控制 2	控制 1
sigma_u	0.020	0.020	0.021	0.020
sigma_e	0.015	0.015	0.015	0.015
ρ 值	0.624	0.649	0.649	0.624
似然率	26284.41	26345.479	25063.066	26296.633

注：（1）小括号内为 p 值；

（2）在产权结构虚拟变量中，默认变量为国有企业；

（3）在地理位置虚拟变量中，默认变量为东南地区；

（4）行业特征 1 指二位数行业分类，行业特征 2 指资本密集度；

（5）国有、集体、私营、港澳台和其他五种资本的系数（及 p 值）分别为：0.013（0.000）、0.0008（0.283）、0.007（0.000）、-0.002（0.001）和 0.010（0.000）。变量“外商”是参照组。

（1）企业的规模对创新投入有显著的正效应，但是这种效应是递减的，即企业规模和创新之间存在倒 U 型关系。这一结论与多数国外和国内的经验研究都是一致的，说明大企业确实一定程度具有创新优势，例如 Scherer（1965）、Blundell 等（1999）以及 Gayle（2003）

等国外经验研究，周黎安和罗凯（2005）、Jefferson 等（2006）以及朱恒鹏（2006）等国内经验研究。

（2）以广告密度衡量的市场竞争程度对创新投入也有递减的、显著的正效应，即市场竞争程度与创新之间也存在倒 U 型关系。或者说，市场势力越小，企业的垄断程度越低，对创新就越是有利。这一结论没有验证熊彼特假说，但是支持了 Arrow（1962）的观点，并且与 Aghion 等（2005）的实证结论是一致的。看来，一定程度的竞争能够激励企业进行技术创新，但是过度的竞争会导致企业缺乏必要的利润积累，反而损害了创新的能力。

（3）前期利润率对于后期的创新活动具有显著的正效应，这说明创新具有一定的累积效应，实际上从一个角度佐证了结论（2）。

（4）相对于其他五种所有制企业，国有企业具有更高的创新投入。这一结论也许是令人吃惊的，因为国有企业更可能处于垄断行业，而结论（2）表明在其他条件相同的情况下垄断行业的企业应该有更少的创新活动。我们认为，有两个原因是不可忽视的。第一，税收政策激励。我们注意到，国家税务总局在 1999 年发布了《企业技术开发费税前扣除管理办法》，规定国有和集体企业的研发费用如果比上年增长 10%，那么当年研发费用的 50% 可以抵扣企业所得税。2003 年底，国家税务总局将这一政策优惠扩大到所有财务制度健全的工业企业。我们将私营企业在 2001—2003 年间的平均研发密度和 2005 年的平均研发密度相比，发现私营企业的平均研发密度在 2005 年之前略有升降，但是 2005 年比 2003 年增加了 33%。而国有企业的平均研发密度则在 2001—2005 年间每年稳定增加大约 16%。这表明税收优惠政策对于促进企业创新发挥了重要作用。第二，研发部门的预算刚性。由于传统体制的惯性和研发绩效的考核困难，国企对研发部门的投入往往难以根据市场反馈及时调整。

（5）地理位置对于创新的影响是混合的。尽管经济发展程度比较高的东南地区相对于环渤海和东北地区对创新有更多促进作用，但是相对于经济发展程度比较低的西南地区却有更少的促进作用，而且对于中部和西北地区也不显著。考虑到国有企业具有更高的研发密度，但我们在剔除国有企业样本之后，结果仍然没有实质性变化。地区经济发展水平为何没有对企业创新产生显著差异，这是一个值得思考的问题。

（6）重工业比轻工业具有更多的创新投入。在模型 1 中，我们控制了二位数行业变量，并以“木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业”（行业代码 20）作为对照组。因为木材加工行业属于轻工业，基本上没有研发（平均研发密度为 0.05%）。结果显示，除了两个行业不显著外，其余所有行业都显著为正。

模型 2 中加入了市场集中度（CR4）。结果表明市场集中度对创新具有显著的正效应，

其二次项具有显著的负效应，即集中度与创新之间也是倒U型关系。这里出现了一个有趣的“悖论”：如果市场竞争程度与集中度是负相关的，那么根据结论（1）（市场竞争与创新是倒U型关系），集中度与创新之间就应该是U型关系！由于加入集中度之后，模型1的结论几乎没有变化，因此出现这种“悖论”的原因不是计量本身的问题，很可能是广告密度和CR4这两个变量有一个与理论上的市场竞争程度并无关系。根据微观经济学原理，竞争越激烈，企业的利润应该越少。又考虑到不同的企业可能处于不同的发展阶段，因此我们将广告密度、CR4对利润率的增长率进行固定效应回归，在控制了研发密度、规模、产权和行业等因素之后，发现广告密度对利润率的增长率具有显著负的效应，而CR4却具有负的不显著的效应。^①这说明集中度不适合作为衡量市场竞争的指标。从实证结果上看，本文发现的集中度与创新之间的正向关系与多数现有经验研究是一致的（如Gayle, 2003），而且Blundell等（1999）也发现了市场势力（市场份额）与市场集中度（CR5）对创新的作用是相反的。从理论上讲，企业之间的复杂的博弈行为导致集中度不等于市场势力，因此使用集中度来衡量市场势力或市场竞争程度的确是有问题的（Symeonidis, 1996）。^②

模型3以资本密集度为行业控制变量，结果表明该变量系数显著为正。这说明人均资本密集度越高，企业越是倾向于有更多的创新投入，从另一个角度印证了结论（1）和（6）。

模型4以不同所有制的资本比例替代类型哑变量，但模型1的基本结论没有改变。注册资本的系数表明，国有资本对创新投入仍然具有最显著的效应，集体资本的效应不显著，而港澳台资本的效应显著为负。这可能是因为很多港澳台资本进入中国大陆沿海地区的“三来一补”企业^③，或者代工（OEM）企业，而这些企业的几乎不从事研发工作。简单的统计表明，样本中港澳台资本的平均比例大约为11.5%。除了东南地区接近于20%之外，其他地区的港澳台资本比例均低于5%，可见大部分港澳台资本聚集于东南地区。与结论（5）有关，我们在控制了注册资本类型之后，发现西南地区仍然比东南地区具有更多创新活动，这再次说明地区因素是一个谜。

一个值得进一步思考的问题是，不考虑规模优势和税收优惠，不同所有制类型的企业的研发效率如何？我们将当期研发密度对下一期和下两期的利润率进行回归，并控制企业规模、竞争程度、行业和地理位置等因素，结果见表4。表4说明，国有企业、集体企业和外商投资企业的研发投入对于利润的贡献不显著，私营企业的研发投入对于利润的贡献显著为

^① 两者的系数和p值分别为-0.941（0.039）和-0.854（0.142）。

^② Panzar & Rosse（1987）主张使用收益对要素价格的弹性之和来度量市场势力，并给出了数学证明。

^③ “三来”是对外加工装配的别称，具体包括来料加工、来样加工和来件装配。而“一补”是指中小型补偿贸易。

正，港澳台和其他企业的研发投入对利润具有一定的影响。这说明，国企的研发投入效率不高。国企研发的动力没有充分地体现在提高经济绩效上，很可能是由纯粹的税收政策优惠所推动的。有意思的是，私营企业的研发效率很高，但是对研发的投入不如国有企业。这可能是由于多数私营企业都处于轻工业领域，对研发的要求比较低。

表 4 研发对利润率的影响（OLS 回归）

自变量RNINT _t	因变量PRORAT _{t+1}	因变量PRORAT _{t+2}
研发密度（国有）	-1.169 (0.446)	-1.554 (0.606)
研发密度（集体）	0.204 (0.642)	0.539 (0.603)
研发密度（私营）	0.376 (0.000)	0.499 (0.001)
研发密度（港澳台）	-1.720 (0.055)	0.309 (0.805)
研发密度（外商）	0.050 (0.859)	0.174 (0.716)
研发密度（其他）	-0.103 (0.415)	0.555 (0.010)
规模、竞争、行业、地区	控制	控制

注：小括号内为 p 值。

五、稳健性

到目前为止，我们使用的数据集是 2001—2003 年的企业层面平衡面板数据。通过构造 2004 年样本的研发密度数据，我们得到了 2001—2005 的平衡面板数据。在我们的样本中，大概有 1 万 7 千多家企业在 2003 年之后消失了。为了检验样本的变化是否影响主要结果，我们用 Tobit 模型对五年数据集进行分析，结果为模型 4。企业的规模、市场势力、产权结构等主要解释变量的系数符号及其显著性水平均没有实质性改变，这说明模型 1 的结论对于样本范围是稳健的。

在现实中，很多影响企业创新的因素都与企业的规模有关，例如企业的“级别”，企业所能接触到的各种政策和商业机会等等。为了控制住与规模有关的这些因素对创新的影响，我们不妨按照规模大小将原来的三年样本分成四等份：小规模企业（销售额小于等于 1.28 千万元）、中规模企业（销售额在 1.28 到 2.54 千万元之间）、大规模企业（销售额在 2.54 到 6.08 千万元之间）以及超大规模企业（销售额在 6.08 千万元以上）。子样本的检验结果

见表 5 模型 5—7。

分规模检验的基本结果与模型 1 类似，再次说明主要结论的稳健性。^①有几个新的发现也许值得注意。首先，企业规模越大，留存利润对创新的影响越显著。利润率的滞后项在模型 5、6 中均不显著，且符号为负，在模型 7 中符号为正但仍不显著。这说明，当企业规模小时，对研发资金的投入要求相对较低，因此留存利润没有发挥作用；当企业规模变大时，创新需要大量资金，因此留存利润能够发挥正面作用。其次，企业规模越大，国企的创新优势就越显著。以小企业作为子样本时，模型 5 表明国有企业相对于私营和其他企业并没有显著的优势，但是当规模更大时优势就很显著了。第三，企业规模与地区经济发展水平存在交互作用。当企业规模较小时，相对富裕的东南地区在创新方面比相对落后的西南地区具有微弱的优势，但是当企业规模变大时，西南地区对东南地区具有显著的优势。这说明，企业规模可能比经济发展水平对创新的作用更大，或者说经济力量没有发挥充分的作用。这或许可以从另一个角度理解模型 1 的结论（5）。

表 5 创新的影响因素分析（2001—2005 年）
（面板 Tobit 模型，因变量为创新）

样本范围	2001-2005	小规模	中规模	大规模	超大规模
模型	4	5	6	7	8
规模	0.003 (0.000)	0.820 (0.000)	0.288 (0.000)	0.097 (0.000)	0.001 (0.000)
规模平方	-0.00004 (0.000)				
市场势力	0.220 (0.000)	0.863 (0.000)	0.367 (0.000)	0.329 (0.000)	0.156 (0.000)
市场势力平方	-0.467 (0.000)	-2.646 (0.000)	-0.667 (0.000)	-0.664 (0.000)	-0.315 (0.000)
利润率滞后项	0.002 (0.001)	-0.001 (0.068)	-0.001 (0.492)	0.0003 (0.496)	0.004 (0.000)
产权结构	显著为负	除私营、其他，均为负	显著为负	显著为负	显著为负
地理位置	中部、西南为正，东北为负	中部为正，东北为负	均不显著	环渤海为负，西南为正，其余不显著	环渤海为负，西南为正，其余不显著
行业特征	控制 1	控制 1	控制 1	控制 1	控制 1
sigma_u	0.025	0.030	0.020	0.019	0.014
sigma_e	0.017	0.028	0.016	0.015	0.009
ρ 值	0.690	0.533	0.610	0.598	0.700

^① 我们按照国家统计局的企业规模分类标准，将所有样本分为小型企业（销售额小于 3000 万元）、中型企业（销售额在 3000—30000 万元之间）和大型企业（销售额超过 30000 万元），主要结果也与模型 1 类似。

似然率	47600.617	477.215	2787.285	5906.624	19743.939
观测值	177015	39930	39933	39930	39930

注：（1）小括号内为 p 值；

（2）在产权结构虚拟变量中，默认变量为国有企业；

（3）在地理位置虚拟变量中，默认变量为东南地区。

六、结论

企业的创新活动关乎企业的生存能力和国家经济增长的可持续性，同时影响着国家的竞争力。但是自著名的“熊彼特假说”以来，不管是理论研究还是经验研究上，经济学家对于企业创新的决定因素仍然存在争议。本文利用 2001—2005 年全国规模以上工业企业构成的面板数据，使用 Tobit 模型检验了影响中国企业创新活动的因素。我们发现，企业的创新与规模、市场竞争是倒 U 型关系，一定程度的规模和市场竞争有利于促进企业创新；国有企业具有比其他所有制企业更多的创新活动，并且这种相对优势伴随企业规模变大而显著；但国有企业的创新效率较低，私营企业的创新效率较高。在指标设计上，我们区分了市场势力和市场集中度，发现集中度不适合作为市场势力的指标。在国内，本文首次使用企业层面的大规模数据对中国企业的创新活动进行比较全面的分析，揭示了规模、市场竞争、产权等因素对企业创新活动的影响。我们相信，更详细地分析地区经济发展水平、行业特性以及法律等因素对企业创新活动的影响，是下一步值得期待的工作。

中国政府已经将提高自主创新能力作为科技发展的基本战略和转变经济增长方式的中心环节。因此，分析影响企业创新活动的因素在中国具有重要的政策含义。本文的研究表明，企业规模与创新之间没有单调正相关关系，并且竞争会促进创新，因此组建大型企业或企业集团对于促进企业的自主创新恐怕作用有限。中国已经通过了《反垄断法》，这在一定程度上有利于保护企业创新的成果，为企业创新提供一种更公平的环境。创新是一种风险活动，并且不同的企业创新的效率不同，政府可以考虑通过税收、补贴等手段降低企业进行创新的风险，优化配置创新的投入资源。

参考文献

- 安同良、施浩、Alcorta, 2006, 《中国制造业企业 R&D 行为模式的观测与实证——基于江苏省制造业企业问卷调查的实证分析》，《经济研究》，第 2 期
- 周黎安、罗凯, 2005, 《企业规模与创新：来自中国省级水平的经验证据》，《经济学（季刊）》，第 4 卷第 3 期
- 吴延兵, 2007, 《企业规模、市场力量与创新：一个文献综述》，《经济研究》，第 5 期
- 朱恒鹏, 2006, 《企业规模、市场力量与民营企业创新行为》，《世界经济》，第 12 期

- Acs, Z.J. and Audretsch, D.B., 1987, "Innovation, Market Structure, and Firm Size", *Review of Economics and Statistics*, 69(4): 567-574.
- Acs, Z. J., and D. B. Audretsch, 1991, *Innovation and Technological Change: An International Comparison*, Oxford: Basil Blackwell.
- Aghion, Philippe, Nicholas Bloom, Richard Blundell, Rachel Griffith, Peter Howitt, 2005, "Competition and Innovation: An Inverted U Relationship", *Quarterly Journal of Economics*, 120(2): 701-728.
- Arrow, K.J., 1962, "Economic Welfare and the Allocation on Resources for Invention", in Nelson, R.R. (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, NBER, Princeton.
- Blundell, R., Griffith, R. and Van Reenen, J., 1999, "Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms", *Review of Economic Studies*, 66(3): 529-554.
- Broadberry, S. and Crafts, N., 2001, "Competition and Innovation in 1950's Britain", *Business History*, 43(1): 97-118(22)
- Cohen, W. M., R. C. Levin, and David C. Mowery, 1987, "Firm Size and R&D Intensity: A Re-Examination", *Journal of Industrial Economics*, 35 (4): 543-65.
- Gayle. P.G., 2003, "Market Concentration and Innovation: New Empirical Evidence on the Schumpeterian Hypothesis", working paper
- Heckman, James, and Thomas E. Macurdy, 1980, "A Life Cycle Model of Female Labour Supply", *Review of Economic Studies*, 47(1): 47-74.
- Hu, Albert, G.Z., 2001, "Ownership, Government R&D, Private R&D, and Productivity in Chinese Industry", *Journal of Comparative Economics*, 29(1): 136-157.
- Jaffe, A. B., 1988, "Demand and Supply Influences in R&D Intensity and Productivity Growth", *Review of Economics and Statistics*, 70(3): 431-437.
- Jefferson, G.H., Huamao Bai, Xiaojing Guan, Xiaoyun Yu, 2004, "R and D Performance in Chinese Industry", *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4/5): 345-366.
- Levin, R.C., Cohen, W.M. and Mowery, D.C., 1985, "R&D Appropriability, Opportunity, and Market Structure: New Evidence on Some Schumpeterian Hypotheses", *American Economic Review*, Papers and Proceedings, 75(2): 20-24.
- Panzar, John C., James N. Rosse, 1987, "Testing For 'Monopoly' Equilibrium", *Journal of Industrial Economics*, 35(4): 443-456.
- Scherer, F.M., 1965, "Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions", *American Economic Review*, 55(5): 1097-1125.
- Scherer, F.M., 1967, "Market Structure and the Employment of Scientists and Engineers", *American Economic Review*, 57(3): 524-531.
- Schumpeter, J.A., 1942, *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper & Brothers.
- Subodh, Kandamuthan, 2002, "Market Concentration, Firm Size and Innovative Activity: A Firm-level Economic Analysis of Selected Indian Industries under Economic Liberalization", WIDER, Discussion Paper, No.108.
- Symeonidis, George, 1996, "Innovation, Firm Size and Market Structure: Schumpeterian Hypotheses and Some New Themes", OECD working paper no. 32643.

附录:

表 6 分规模研发密度统计

规模	标准 (万元)	比重 (%)	平均研发密度 (%)
超小	1000 及以下	16.6	0.10

小型	1000~3000	38.93	0.12
中型	3000~30000	39.47	0.20
大型	大于等于 30000	5.00	0.34

注：分类标准根据销售额

表 7 分所有制的研发密度统计（单位：%）

所有制类型	比例	均值	标准差	最小值	最大值
国有	0.13	0.30	1.37	0	57.21
集体	0.18	0.07	4.50	0	21.07
私营	0.16	0.13	6.80	0	21.74
港澳台	0.16	0.10	0.57	0	23.65
外商	0.12	0.17	0.93	0	46.60
其他	0.24	0.22	0.88	0	39.36

表 8 分地区研发密度统计（单位：%）

地区	平均研发密度	国企研发密度	国企比重	港澳台注册资本比重	研发总支出（十亿元）
东北	0.15	0.25	17.4	3.81	2.92
环渤海	0.16	0.34	15.63	4.15	10.683
东南	0.16	0.38	5.67	19.47	35
中部	0.14	0.21	20.87	1.89	4.884
西南	0.22	0.31	24.09	2.47	4.084
西北	0.19	0.25	30.46	1.69	2.57