

The Empirical Study on the Innovation Performance of the Different Source Enterprises' Knowledge

Gu Xiaomin¹ Ren Ailian^{1,2}

1 School of Management, Donghua University, Shanghai, China 450002;
2 School of Management, Henan University of Finance and Economics, Henan Province, China
Renailian2000@163.com

Abstract: The knowledge is an important expenditure of the enterprise innovation. The enterprise innovation knowledge originates from the interior production and the exterior knowledge. The two knowledge source has the different influence on the innovation performance. Based on the data form the questionnaire survey and using DEA, it is measured by the production function. The result indicated that the production efficiency of innovation knowledge is not high in the all sample enterprises, the exterior knowledge specially coming form the industrial colony and university knowledge is seriously wasted and the patent output is very low and so on. The advice is put forward for improving the knowledge innovation performance

Keywords: Knowledge source ; Innovation performance ; DEA

企业不同来源的知识创新绩效实证研究

顾晓敏¹ 任爱莲^{1,2}

1 东华大学旭日工商管理学院, 上海, 中国, 250001
2 河南财经学院工商管理学院, 郑州, 中国, 450002
Renailian2000@163.com

【摘要】知识是企业创新投入的一项重要要素,企业创新知识来源于企业内部生产和外部知识的输入,不同的知识来源对企业创新绩效有不同的影响。本文以问卷调查数据为基础,利用数据包络分析方法通过企业创新知识生产函数测定了不同知识来源对创新绩效的影响。结果表明:样本企业的创新知识生产效率整体不高,外部知识特别是从产业集群、大学等研究机构获取的知识浪费严重;专利产出低下等,并以此提出提高知识创新绩效的合理化建议

【关键词】知识来源;创新绩效;数据包络分析

1 引言

企业竞争力主要来源于创新。创新需要企业投入各种资源,其中知识是企业创新投入的主要要素之一。企业创新所需要的知识来源主要有两个:一个是来源于企业内部研发;另一个是来源于企业外部知识溢出。企业正是利用拥有的知识提出和实施创新战略、提升企业竞争能力的一个长期积累过程,同时也是一个信息和知识收集、整理、生产加工的过程。很多文献研究结论和创新实践都表明,知识对企业的创新绩效有积极的作用。但这些研究文献很少考虑创新知识的来源对企业创新绩效的影响,而且他们主要通过设立C-D函数或是扩展型的知识生产函数进行回归分析,而这些函数不但本身就有不可克服的缺陷,而且知识生产是否能够用显性函数形式进行表示更受到很多学者的质疑。本文在调研数据的基础上利用数据

包络分析(DEA)测量不同知识来源对创新绩效的影响。

2. 文献综述

从知识角度来研究企业或是地区创新的文献主要集中在知识生产函数的讨论上。Pakes 和 Griliches 运用美国 157 个大型制造企业的数据库、Griliches 利用美国 1953—1987 年的全国数据进行实证分析,结果均发现 R&D 支出对专利数量有显著正影响[1][2]。Acs 和 Audretsch、Koelle 运用美国小企业委员会(U. S. Small Business Administration) 调查的 1982 年四位数产业的创新数据,以重要的创新数量为被解释变量,研究表明 R&D 支出对创新数量有显著正影响[3][4]。Andrea Conte & Marco Vivareli 利用知识生产函数来衡量在创新投入和创新产出的关系[5]。但这些研究基

本上还局限于研发投入，包括 R&D 经费投入和 R&D 人员投入等知识存量对绩效的影响。我国的姜春林、姜照华(2006)选择了高等学校从事科技活动人员数、科技经费投入总额和科学家工程师比例三个指标作为知识生产的投入变量，通过构建生产函数，研究三者对创新绩效的影响[6]。

这些研究结论表明知识对创新绩效的贡献是积极的。但知识有不同的来源，既有企业内部创新积累，同时也有其他企业创新的外部效应。不同来源的知识对企业创新绩效的影响是否有显著差异？目前对这个问题的定量研究很少。而且上述文献都将知识生产函数为显性参数函数。参数化分析方法可以明确得出各种创新投入的参数估计值，进而判断知识生产的主导因素和性质，但知识生产是否能够用显性函数形式进行表示更受到很多学者的质疑。

数据包络分析法是以相对效率概念为基础对同类多指标投入、多指标产出经济系统的相对有效性进行评价的一种方法。它通过保持决策单元的输入和输出不变，借助数学规划将决策单元投影到前沿面上，并通过比较决策单位偏离前沿面的程度来评价它们的相对有效性。它不必确定输入输出之间关系的显性表达式，排除了很多主观因素的影响。本文正是利用这种方法分析不同来源的知识对企业创新绩效的影响。

2.多目标 DEA 模型构建

2.1 变量选择

生产函数主要反映生产投入和生产产出之间的关系。因此创新绩效的高低主要受创新投入的影响。本模型主要研究不同来源的知识投入对创新绩效的影响。因此知识来源就构成了该模型的输入变量，而创新绩效则是输出变量。知识来源主要有两个：一是内部交流知识，即从内部交流即研发部门和市场部门人员的交流以及研发部门员工自身的交流获得的知识；另一个是从外部获取的知识，根据获取的对象不同，又分为来自产业集群中获取的知识，来自供应商的知识、来自客户的知识、和来自大学等研究机构等外部获得知识。

目前对于评估企业创新绩效的指标并没有统一的说法。本文在本着科学性、可比性、可操作性、全面性、代表性等评价指标的构建原则，本文采用专利申请数量和新产品销售额作为企业创新绩效指标。各种输入、输出变量名称、代码及其关系如图 1：

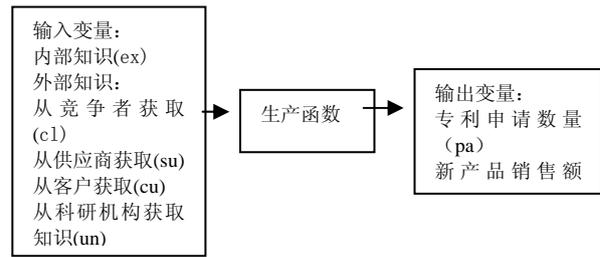


图 1 输入和输出变量

2.2 多目标 DEA 模型构造

假定一个决策单元 (DMU) 是有效的，位于有效前沿面上。而任何偏离该前沿面的相对程度，就是该 DMU 的效率得分。正是基于此原理，我们构建如下模型：

假设一组被考察的单元个数为 m 个，即有 m 个 DMU，每个 DMU 的投入向量和产出向量为分布为：

$X = (x_1, x_2, x_3 \dots x_n)^T$ 和 $Y = (y_1, y_2, y_3 \dots y_n)^n$ 同时，对于任意决策单元 DMU，都具有凸性、锥形、无效性和最小性公理假设，则其生产可能集为：

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m x_j \lambda_j &\leq X \\ \sum_{j=1}^m y_j \lambda_j &\geq Y \\ \sum_{j=1}^m \lambda_j &= 1, \lambda_j \geq 0 \\ j &= 1, 2, 3 \dots m \end{aligned}$$

引入松弛变量 $s^{+T} = (s_1^+, \dots, s_k^+)$ 、 $s^{-T} = (s_1^-, \dots, s_n^-)$ 和非阿基米德无穷小量 ϵ ，得到 DEA 模型：

$$\min[\theta - \epsilon(\sum_{i=1}^n S_i^- + \sum_{r=1}^k S_r^+)]$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \lambda_j + S_i^- \leq \theta x_{ij}$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \lambda_j + S_i^- \leq \theta x_{ij}$$

其中， x_{ij}^0 和 y_{rj}^0 分别表示第 j^0 个 DUM 的第 i 项投入和第 r 项产出向量。

3.实证研究

本文根据相关文献设计初步问卷，根据问卷回收后的数据，在信度和效度检验的基础上进行多次修改的基础上编制正式问卷。本次调查对象为上海市创新

表 1 知识生产率测算结果

	效率	$\theta_{=1}$	$\sum_{i=1}^m \lambda_j$	S+	S+	S	S-	S-	S-	S-
		个数		ls	pa	ex	cl	su	cu	un
均值	0.8966	64	0.9927	0.0367	0.8462	0.5268	0.6974	0.4366	0.3778	0.9871

型试点企业、高科技企业和中小科技企业，涉及化工、制造业和软件业等 263 家企业，共发放问卷 263 份，收回 166 份，回收率为 63.12%，其中经过筛选剔除不合格的问卷 27 份，故本文使用的实际问卷为 139 份。回收问卷的信度系数在 0.6 以上，可以用来分析。

将数据带入上述方程组中，采用 EMS1.30 软件求解并对各指标取均值(见表 1)。

由测算结果可知：

(1) 位于有效前沿面的企业个数有 64 家，即 64 家企业的知识投入的创新绩效显著，占全部样本企业的 46.04%，说明从量上来看，样本企业的创新知识生产效率整体并不高。

(2) $\sum_{i=1}^m \lambda_i$ 等于 0.9927，说明样本企业的创新知识生产存在弱规模报酬递减，这与严成樑等(2008)、陶长琪、齐亚伟(2008)研究表明的我国企业 R&D 知识生产函数表现出规模报酬递减的特征相互印证。

(3) 而获取的外部知识存在一定的浪费，不同来源的知识之间利用率差异显著：从供应商和客户获得的知识相对利用较好，利用率可达 50%以上；而在产业集群知识利用上，所有样本企业在创新知识生产上只利用了 30.26%，而将近 70%的投入冗余，说明样本企业在知识共享和合作等方面还有待进一步深化；从大学等研究机构获取的知识冗余率达到 98.71%

利用率只有 1.29%，说明产学研结合方面存在一定的缺陷，科研成果的转化率低下。

(4) 内部知识的冗余率为 52.68%，利用率为 47.32%，说明样本企业内部交流不够充分，可能存在研发部门和市场脱节，研发部门和生产及销售部门的沟通渠道不畅，各个相关职能部门整合度不高等问题。

(5) 在企业创新知识生产产出方面，新产品销售产出不足率仅为 3.67%，专利申请量产出不足达到 84.62%。说明企业新产品能够满足市场需求，得到顾客的认可。专利产出较少的原因可能有两个方面：第一，样本企业和我国大多数企业一样知识产权保护意识不强，专利申请动力不足；第二，样本企业基本还

是从事的渐进式创新，并没有太多的突破性创新，难以形成真正的专利。

4. 提升知识生产率的建议

根据上述结论，我国企业应该采取一下措施提升知识的创新生产率：

(1) 加强企业间的合作，构建企业间合作体系。

每个企业都有自己的优势，同时也有不足，单靠一家企业进行创新活动往往是不现实的。企业应该提高合作创新意识，加强和相关企业合作创新。充分利用从合作企业甚至竞争对手那里获取的创新知识，为我所用，提升创新绩效。

(2) 改善产学研体系

我国高校及其它科研结构的科研投入逐年增加，也取得了丰硕的科研成果，但是科研成果的转化率并不高。政府要加强科研机构和企业联合，构建合理的产学研一体化体制，搭建双方合作平台。科研机构和企业提高双方合作的积极性，创造合作机会，提升科研成果的转化率。

(3) 加强企业内部交流

企业创新活动并不是一个部门的事情，需要各个部门的整体配合。研发、生产和销售等职能部门应加强沟通，在沟通中获取更多的创新知识，在创新过程中充分利用这些知识，提升知识的利用率。

(4) 提升企业知识产权保护意识

实证研究表明我国创新的专利申请数量所占比重极低，企业创新的成果申请专利。国家应建立健全知识产权保护制度。企业应提升知识产权保护意识。同时企业应加大研发投入，提升自主创新能力，尽力进行突破性创新。

5 结论

知识是企业创新投入的一项主要要素。企业创新知识来源于企业内部生产和外部知识的输入，不同的知识来源对企业创新绩效有不同的影响。我国企业创新知识生产效率整体并不高，所有知识都存在一定的冗余，外部知识尤其是从产业集群、大学等研究机构获取的知识浪费严重，内部知识也超过一半的知识没

有充分利用，专利产出存在严重不足。因此企业应采取一定的积极措施提升知识在创新中的利用率。

References (参考文献)

- [1] Pakes, Ariel and Zvi Griliches, 1980, "Patents and R&D at the Firm Level: A First Report"[J], *Economics Letters*, 5(4), 377—381.
- [2] Griliches, Z., 1990, "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey" [J], *Journal of Economic Literature*, 28 (4), 1661~1707.
- [3] Acs, Z.J. and Audretsch, D.B., 1988, "Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis"[J], *American Economic Review*, 78(4), 678—690.
- [4] Koeller, C.T., 1995, "Innovation, Market Structure and Firm Size: A Simultaneous Equations Model"[J], *Managerial and Decision Economics*, 16(3), 259—269.
- [5] Andrea Conte and Macro Vivarelli., 2005. "One or Many Knowledge Production Functions? Mapping Innovation Activity Using Micro-data" [J], IZA DP Working Paper 1878. December.
- [6] Jiang Chunlin, Jiang Zhaohua. Research on the Relation of Knowledge Production function and knowledge production - a number of provinces and cities of China as an example [J]. *Journal of Intelligence* 2006, 10: 93-95
姜春林、姜照华. 知识生产函数与知识生产关系研究——以中国若干省市为例[J]. *情报杂志*, 2006, 10: 93-95.