

珠三角地区中小制造企业创新资源配置效率的实证分析

刘艳 陈剑

(广东金融学院工商管理系, 广东广州 510521)

摘要: 文章对创新资源及创新资源配置效率等概念内涵进行了基础研究, 借助数据包络分析法对珠三角地区制造企业的创新资源配置效率进行了定量分析, 并通过对决策单元 (DMU) 在数据包络分析 (DEA) 相对有效面上的投影, 指出珠三角地区非 DEA 有效或弱 DEA 有效制造业企业的原因及应改进的方法和程度, 对其如何从非 DEA 有效到 DEA 有效调整进行了结果讨论, 提出了客观的建议。

关键词: 珠三角地区; 制造企业; 中小企业创新资源; 配置效率; 数据包络分析法 (DEA 法); 科技资源配置

中图分类号: C936

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2010.03.002

Empirical Research on the Allocation Efficiency of the Pearl River Delta Manufacturing Enterprises' Innovative Resource

Liu Yan, Chen Jian

(Dep. of Business Administration, Guangdong University of Finance, Guangzhou 510521)

Abstract: Based on the content of the concepts, such as innovative resources, resource allocation efficiency and so on, this paper used the data envelopment analysis method (DEA) to make a comprehensive quantitative analysis on the Pearl River Delta manufacturing enterprises' innovative resource allocation efficiency, but also through the DMU unit's projection on the DEA relatively effective surface, point out the reasons of non-DEA efficient or weak DEA efficient of those manufacturing enterprises in the Pearl River Delta region, and discuss the adjustment extent of the ways from non-DEA efficient to the DEA efficient .

Keywords: Pearl River Delta region, manufacturing enterprises, enterprises' innovative resource, allocation efficiency, Date Envelopment Analysis Method (DEA), science & technology resources allocation

1 引言

经过 20 多年的发展, 珠三角地区的制造企业已经走出了“三来一补”(来料加工、来样加

工、来件装配和补偿贸易)低级制造业发展模式, 正走向自主研发、自主创新、自创品牌的发展路径, 取得了长足的发展, 市场竞争有了显著提高。但在珠三角地区中小制造企业繁荣发展的背后, 存在着诸多不容忽视的问题, 正在阻碍着

作者简介: 刘艳 (1977-), 女, 管理学博士, 广东金融学院工商管理系副教授, 研究方向: 管理科学。

基金项目: 广东省软科学研究项目“珠江三角洲制造业中小企业自主创新内部资源配置研究”(2008B070800004); 广东省哲学社会科学“十一五”规划青年项目“知识员工、实践社群与珠三角产业转型”(090-03)。

收稿日期: 2010年1月19日。

珠三角地区制造产业的进一步发展壮大。尽管珠三角已经初步成为全球性消费商品制造业基地，建立了数以万计的工厂，组成了具有一定竞争力的消费品制造体系，但与世界主要工业产品的制造基地相比，珠三角地区在技术密集型产业和部分资本密集型产业方面，产业升级程度还远远落后于工业发达国家和地区。

由于企业之间存在差异，企业的技术创新往往是在已有的资源基础上展开，通过调整资源配置方式，寻找能提高效率的生产方式 (Teece, 1986)，因此企业创新资源配置方式和效率水平的高低将直接关系并影响其创新能力和效率。本文主要针对珠三角地区制造业企业的创新资源配置效率问题做出定量测度和实证分析，以找出其影响瓶颈，为珠三角地区制定正确的产业发展政策，提高行业、企业的技术创新能力和资源配置效率等提供决策支持和参考依据。

本文主要研究目的是通过研究特定区域、特定产业下企业内部创新资源配置效率，揭示产业、区域与企业创新之间的关联度。其创新体系介于微观与中观层次之间，所以本文衡量的创新资源的配置效率，是一个相对效率，指一个特定区域和特定产业环境下，在一定相关要素投入的情况下，其产出离生产前沿面的距离。距离越小，技术效率越高，也就是说，在一个系统内，如果以较少投入得到较高的产出，则这样的投入产出关系是属于高绩效的，在这种关系下的系统创新资源的配置效率是高的。

2 创新资源的内涵与分类

著名经济学家萨缪尔森在“资源经济学”和“环境经济学”的理论中，提出了一种可替代“自然资本”的“其他形式资本”，表现为“那些经过深加工的资本，如更多的科学家、高素质的劳动力，以及同各国信息高速路联结的图书馆”，而美国著名经济学家斯蒂格列茨在其《经济学》中也指出了“生产率增长这一最后源泉（即技术变革）是最重要的”，虽然在他的经济解释中并没将这种“可替代”、“最重要”的“其他形式资本”定义为一种“新型资源”。但是他们都指出了在推动

经济和社会发展的要素中，有一种以新技术、新知识和创新人才等为主要内容的全新的资源形态在维持着社会的长期发展。直至世界银行在1993年的《工业技术发展项目案例研究》报告中，明确将技术能力分解为生产能力、投资能力和创新能力3个方面，并且提出创新能力是指在经济实践中实施和创造新技术的能力，包括从发明到创新直至改进现有技术的所有活动，而创新资源是一个组织创新能力的外在表现。在这里，“创新”和“资源”两个概念被有效地结合起来，从而也有了“创新资源”这一说法。从20世纪90年代开始，有关“创新资源”的研究开始兴起，类似的提法还有：科技资源、技术创新资源和科技创新资源。而目前，对“创新资源”正式做了比较完整定义的是曹学军《建全国家创新体系，增强国际竞争力》一文所提出的观点，他认为，“创新资源指人才、知识、专利、信息、自然资源和资金，这些既是需要流动的商品，也是需要加以保护的重要资源”^[1]。

当前，在不同的研究中，尽管很多学者对创新资源作出了不同角度的划分（周寄中，1999；刘金勇等，2002；陈宏愚，2003），但大家的共识是：创新资源同资源一样，也是一种多性质、多形态、多形式、多属性的广泛存在^[2-4]，创新资源包含了创新活动中所运用的各种资源要素，既包括科技要素，也包括经济要素。但是，在既往的一些研究中，人们往往将科技资源简单地等同于全部科技创新资源，甚至认为有了科技资源优势，就会自然地转变为经济优势，从而忽略了对技术创新规律的研究。此外，科技资源只有在得到经济资源和管理环境等资源的支持后，才更有可能在技术创新中发挥作用。从用途上说，物力资源的灵活性较小，财力资源的灵活性较大，而无形资产则难以界定和评价。

资源配置是对稀缺资源在各种可能的用途之间进行选择、安排、搭配以获得最佳效率的过程^[5]。如前所述，创新资源的利用不受环境、时间和空间的限制，是一种典型的“可再生资源”，但是就某一时点的一定空间内，创新资源还是有限的，在经济学中表现为稀缺，这种稀缺性导致对创新资源的竞争，加上创新资源本身分布的不

均衡性, 这些因素综合起来客观上决定了创新资源的流动性特征, 这种流动性为创新资源的配置提供了可能。经济学中的理性人对于利润的追求为创新资源的配置提供了不竭的动力^[6], 这一切使得创新资源作为“第一资源”, 其投入也如其他资源一样存在着效率问题。创新资源配置效率是指在一定的时间和空间内, 选择、安排、分配和使用有限的创新资源所能实现的最大的社会需要满足程度, 是社会利用现有的创新资源所能达到的社会效用水平的表现, 一般也称为创新资源的利用效率。

由于, 在创新体系研究中, 广义的创新不仅来源于产业内部、企业内部, 同时也是企业与它们的竞争对手、合作伙伴以及众多的参与者互动的结果。所以创新是一个多要素投入和产出的复杂的动态系统, 投入向产出转化贯穿于创新的全过程, 而企业创新仅仅是其中的微观层次, 区域创新和产业创新处于中观层次, 因而, 创新资源配置效率实质上是系统的投入与产出之间关系的概念, 要测量其绝对效率是极其困难的。

3 研究思路与方法

3.1 内部创新资源配置效率及其影响分析

当前, 国内外对科技资源配置效率的评价运用比较广泛, 有效的方法主要有: 聚类分析法、灰度关联分析法、层次分析法和数据包络分析法(DEA 方法, Data Envelopment Analysis)。前三种方法的共同特点是要求评价指标之间独立, 关联度小, 并且揭示的是同一评价标准的评价对象的特性^[6]。而 DEA 方法是面向对象的评价方法, 充分考虑对于决策单元本身最优的投入产出方案, 因而能理想地反映评价对象自身的信息和特点; 同时 DEA 方法对于评价复杂系统的多投入、多产出分析具有独到之处; 由于 DEA 方法不需要预先估计参数, 在避免主观因素和简化运算、减少误差等方面也有不可低估的优越性^[7]。

本部分将借助 DEA 方法中的超效率 DEA (C²R) 模型和 DEA (BC²) 模型对样本企业 (DMU 单元, Decision Making Unit) 的效率进行评价。首先, 本文将对所有的 DMU 单元运用超效率模型判

断它的有效性。从生产角度讲, DMU 单元如果满足 DEA 有效 (效率值大于或等于 1), 则它既是技术有效的, 也是规模有效的; 否则, 或不为技术有效, 或不为规模有效。因此, 通过超效率模型可以将 DEA 有效和非 DEA 有效的 DMU 进行区分, 能对多个同时有效的决策单元进行比较。其次, 本研究将引进 BC² 模型, 对那些非 DEA 有效的 DMU 单元是否具有技术有效性及如何对其进行非有效到有效的调整进行评价分析。为了将技术效率分解为两个部分, BC² 模型允许规模收益可变, 它在 C²R 模型的基础上增加了约束条件, 用于评价纯技术效率而不评价规模效率, 即在 C²R 模型下为非 DEA 有效而在 BC² 模型下为 DEA 有效的 DMU 单元仅仅是技术有效, 而不是规模有效。

借用上述两个模型, 本研究可以对所有 DMU 单元的有效性及其效率情况进行较为全面的分析, 而且通过对 DMU 单元在 DEA 相对有效面上的投影, 我们可以指出非 DEA 有效或弱 DEA 有效 DMU 的原因及应改进的方法和程度, 对 DMU 单元如何从非 DEA 有效到 DEA 有效调整提出客观的建议。

上述对于企业的资源配置效率及改进方向进行的具体分析, 主要是基于制造业企业创新资源配置效率的直接影响因素分析, 即投入、产出因素对效率的影响。为全面分析制造企业创新资源配置效率, 还应考虑其他间接因素可能对其产生影响。为此, 本研究将综合考虑企业性质、企业模式 (OEM/ODM)、企业自营品牌程度及企业规模实力等因素对于资源配置效率可能产生的影响, 这里将以上述因素指标作为自变量, 以超效率 DEA 效率值为因变量, 进行相关性分析。

3.2 指标变量的定义与测量

3.2.1 资源投入指标变量

如前所述, 本研究中对企业内部创新资源的界定及其构成类别的划分主要结合存在性质和来源构成这两个角度, 将创新人力资源、创新物力资源 (基础设施与环境)、创新财力资源、知识和技术资源、组织管理资源 (即组织资本) 及合作创新网络资源作为资源投入变量 (表 1)。

其中需要说明的是, 创新财力资源要素在以往文献中大都选取科技活动经费筹集额作为科

表 1 资源投入变量及其测量指标

资源投入变量	测量指标
创新人力资源	企业中参与科技活动的人数、技术人员在企业中的地位、员工创新意识和技术研发人员的易获程度来考察企业的人力资源投入水平
创新财力资源	科技活动经费支出、引进技术的消化吸收经费支出、新产品研发经费支出等方面占企业总体经费支出的比重水平、利用银行贷款与政府补贴水平
基础设施与环境资源	企业创新中技术、知识产权受法律法规的保护程度、接受周边科技园区影响的程度
技术和知识资源	企业所具备的专利技术和专有技术水平
企业的组织管理资源	企业的政策制定、内部沟通与协作、创新激励等方面在企业创新活动中的投入状况
合作创新网络资源	企业与大学、研究机构、其他企业合作创新的项目数占企业创新项目总数比重；企业投入的研发人员占合作创新研发人员总数的比重；企业投入的研发经费占合作创新研发经费比重

表 2 产出绩效变量及其测量指标

产出绩效	测量指标
技术形态的成果	产品的技术含量、技术引进合同金额和合同数量、创新技术成果的贸易收入、年均新增专利申请数、工艺水平提高程度等
产品实物形态的成果	创新产品成功上市的比例、创新产品销售收入占产品销售收入的比重、创新产品市场占有率、创新产品的平均开发速度、创新产品销售收入增长率等
创新网络经济效益的成果与分享指标	企业拥有产权的创新成果数占合作创新成果总数的比重、参与合作创新的经济收益等

技活动的财力资源要素投入指标^[8]，而本研究认为，科技活动经费筹集额只能在一定程度上反映科技活动经费的筹集能力，科技活动经费支出状况则能更真实地体现科技活动经费的实际投入与使用状况。考虑到研发活动作为技术创新活动的核心，对产出的影响很大程度上是前期投资累积的结果，即研发资本存量，而不只是当期的研发支出^[9]。因此，本研究将其视为技术创新研发能力的重要指标，也是影响创新资源配置效率的关键要素。而合作创新网络资源在以往的研究中很少涉及，一是由于其难以测量，二要是由于很多人对自主创新与独立创新存在认知上的差异。自主创新的自主性主要表现为两方面：一是通过主动努力获取创新产权和主要创新收益的主动性；二是对创新产权获取与创新收益分配进行控制的主导性^[10]。据此观点，自主创新并不排斥合作创新，创新主体只要能够主导创新进程、抓住创新的关键环节，并因此能够主导创新产权获取与创新收益分配即可，不必亲历亲为创新过程的所有

活动。事实上，现代科技发展的日新月异和交叉集成性等特征大大增加了独立创新的风险，在客观上促使创新主体之间合作创新正日渐加强。根据社会网络理论，本研究将合作创新网络资源要素界定为合作创新网络参与力度、合作创新成果分享能力，主要以参与人员和合作项目数的水平作为调查测量项。

3.2.2 产出绩效指标变量

企业自主创新成果的产出是指企业作为创新主体，借助创新载体，充分运用创新资源，向社会提供的新科学发现以及拥有自主知识产权的技术发明、新产品、品牌等创新成果，这些创新成果通过市场实现和商业化应用促进了技术进步水平的提高。创新成果既是以前创新活动的产出，又是后续创新活动的投入，还是自主创新能力的直接体现。它可以表现为知识形态的科学、技术，也可以表现为物质形态的实体产品。本研究根据其形态主要将企业的创新成果产出绩效界定为 3 个指标大类，具体如表 2 所示。

3.2.3 问卷设计及主观问题的偏差处理

目前,有关技术、产品产出绩效的宏观指标虽然已形成一定的体系和数据统计基础,但是,针对微观企业层面,这些指标体系的数据没有完整而完备的统计资料来源,而且考虑许多组织出于保密性,对绩效指标公开有抵触情绪,获取指标的客观数据非常困难,因此本研究的企业产出绩效的评价仍主要采用李克特(Likert)五点量表、被调查者自我评价的方式。

以往有些研究认为采用自我评分测量绩效的方式较容易出现宽容偏差的现象。然而Brownell和McInnes(1986)却认为即使偏差有高估的现象,但结果所受的影响并未如预期的严重,这种主观评价方式已被证实具有有效性^[11]。Dess和Robinson(1984)对高层管理人员的主观绩效评价和客观绩效评价之间关系的研究表明两者之间具有显著相关性。他们建议,在无法得到客观精确的绩效评价数据情况下,可以考虑使用主观的项目绩效评价^[12]。

另外,在所调查的珠三角地区的制造业企业内部创新资源现状方面,很大部分指标数据也无法从现有的统计资料中获得,因此本研究的数据收集采用客观填空和主观选择题方式对企业进行实地调查,其中选择题部分采用李克特(Likert)五点量表(完全不符合—完全符合)表示,每个题项用中等长度的句子(16到24个字)表示。由于单个题项一般只能测量狭窄的概念,因而测量复杂的组织现象通常需要设计多个题项。在变量的测量题项具有一致性的情况下,多个题项比单个题项更能提高信度^[13]。因此,在问卷中我们通过设计多个题项对研究中所涉及的解释变量和被解释变量进行了测量,以提高测量的信度和效度。

被调查者对本问卷问题的回答主要建立在主观评价之上,因此可能会导致问卷结果出现偏差(Bias)。为克服自我评价可能带来的问题,根据Fowler(1988)的建议^[14],本研究采取多种手段尽量确保指标的信度和效度。首先,采用近几年变量指标平均值的叙述方式来减少数据随机波动和异常。其次,采取多题项的方式进行评价,以减少其他效应带来的随机误差。虽然任何单一题项都会有方差和系统误差、随机误差,但是多个测

量项的平均值会减少随机误差。因此,本研究结合既有研究成果,一方面通过预测试,另一方面通过专家评定设计多个题项对研究中所涉及的解释变量和被解释变量进行测量,以提高测量的信度和效度。同时,根据Lee(2001)的避免一致性问题^[15],作者在调查问卷的题项安排上,将企业产出业绩类的题项放在测度项之后,这样能在一定程度上防止被调查者在问卷填写过程中形成自己的因果逻辑,影响问卷结果的可靠。

3.3 数据的收集及基本情况

由于本研究的对象是珠三角地区的制造业企业内部创新资源,所需指标数据很多无法从现有的统计资料中获得,因此本研究的数据收集采用问卷调查的方式。调查对象是在珠三角地区中小制造业企业工作年限超过5年的中高层资深管理人员,因为这些人具有较强的组织管理中的话语权和决策权,且对本组织及同行情况比较熟悉,能够回答问卷中的全面信息。调查地点涉及珠三角地区9个城区,调查问卷涉及各种属性的企业,范围较为广泛,以增强研究结论的一般性。问卷的发放主要在珠三角地区高校的MBA、EMBA教育中心及各类培训机构,采取现场发放、自愿填答、现场收回的方式。

从正式问卷的发放到回收历时3个多月,发放问卷共计1000份,最终自愿填答收回问卷657份,涉及具体企业(样本数)549家,有效问卷497份,有效回收率为75.63%。从回收的有效问卷来看,本研究所获样本涵盖的企业种类较为普遍,覆盖范围涉及珠三角地区9个城市和地区,较为全面,具有较好的代表性。

由于本研究的资源投入和资源产出数据都来自单一被调查者,同时都采用自我评价的方式收集数据,两者间可能会由于共同方法变异(common method variance)而产生高相关,使得研究结果混淆。因此本研究利用哈曼单因子测试检验共同方差是否存在问题。针对所有题项进行的主成分分析表明,存在9个特征值大于1的主成分,一共解释了全部方差的74.67%,第一主成分解释了全部方差的31.97%。多个因子的存在和单个因子相对较低的方差解释比例说明不存在单一主因子,也不存在一个综合因子可以解释大部分变量

方差。这说明不存在由于较大的变量共同的系统方差而引起的测度有效性问题。

本研究对回收的样本数据，进行了描述性统计、信度与效度检验，研究中所使用的分析软件为 SPSS for windows 16.0 版。在效度检验方面，本研究依据 Sethi 和 Carraher (1993) 的建议，采用有限信息 (limited information) 的分析方式^[16]，将研究模型按理论分割为创新资源投入变量、创新成果产出变量两个较小的测量模型，分别进行检验，以确保建构效度分析结果具有足够的因素稳定性。同时，为便于采用 CFA 进行检验，本研究首先采用 EFA 分别获得各测量模型的一阶因子值，然后将一阶因子作为显变量，采用 CFA 对各测量模型进行检验。最后，通过一阶因子值乘以相应的因子值权重估计值后加总为二阶因子值，以便于后续研究。

经过对各变量作 EFA 分析剔除不良题项后，各题项对各自测度对象均具有单维度特点，KMO 值均近似或大于 0.7，所包含题项的载荷系数都大于 0.5，因此，可以对各一阶因子所包含的题项值经过标准化处理产生一个单一的因子值，然后将该值作为二阶因子的样本值采用 CFA 检验各变量的测量模型，结果表明本研究中企业创新资源的测量模型和创新绩效测量模型的整体拟合情况良好，各变量测量因素的区分效度达到了显著水平，参数估计有效，因此本研究中各变量的测量模型可以接受。本研究还针对每个变量的各维度所对应的问卷题项，以 Cronbach's 系数来检验保留变量的信度，结果表明各因素及各变量的 Cronbach's 在可接受的范围，这表示本量表具有

较好的信度。

4 实证分析

4.1 有效性分析

根据 DEA 有效性原理可知，DEA (C²R) 有效性既是规模有效，也是技术有效。即除非增加一种或多种新的投入，或减少某些种类的产出，否则无法再增加任何现有的产出量。而且它们的投入产出规模收益不变，即产出增量的相对百分比与对应投入增量的相对百分比一致时，投入产出达到最优。在用超效率模型算法下，平均效率值 $\theta > 1$ 的 DMU 表明其 DEA (C²R) 有效。

经过计算整理结果显示，497 个样本里资源配置相对有效、规模收益不变的企业仅有 111 家，占样本总数的 22.5%，且主要分布在东莞、佛山、广州、肇庆和深圳地区。相对有效率值比较高的是肇庆地区。相对而言，现代化程度比较高的深圳和广州两个城市的排名较后 (表 3)。

以往很多研究都认为经济发达、现代化程度比较高的广州、深圳等城市的资源配置效率有效的排名应居前列。本研究分析认为，排名结果出现差异的原因在于这些城市的创新历程处于不同的周期阶段以及研究中限定的对象——制造企业的属性特点造成的。

例如，从宏观上来看，位于珠三角中心地带的深圳、东莞、佛山和广州，其地区经济发展比较迅猛，城市市场化程度很高，对于科技项目投入和产出规模都很大。从爱迪思的生命周期理论看，其科技创新处于盛年期向稳定期发展的阶

表 3 相对效率有效样本的基本情况

排名	所在地	平均效率值 θ^*	OEM	ODM	两者兼具	具有自有品牌	通信设备、计算机及其他电子	电气机械及器材	纺织服装、鞋、帽、皮革制品	玩具	其他
1	肇庆	1.416	4%	0	0	12%	0	0	0	0	8%
2	东莞	1.400	8%	8%	12%	20%	4%	0	12%	4%	8%
3	佛山	1.396	4%	12%	0	12%	0	4%	4%	0	4%
4	深圳	1.305	4%	2%	0	4%	0	0	0	4%	0
5	广州	1.180	8%	22%	16%	32%	4%	12%	20%	0	12%
合计			28%	44%	28%	80%	8%	16%	36%	8%	32%

段。深圳和广州是广东发展最早的两个城市, 经济科技文化各方面都非常活跃, 无论科技财力投入还是人力资源投入都属于高密集型, 科技创新产出也是全省最多的。东莞和佛山两地对于科技项目投入也表现出不同的特点, 东莞注重人力资源的投入, 而佛山则主要从科技研究经费方面加大力度, 这4个城市的科技创新活动非常活跃, 其科技产出占了全省很大的比例。例如, 4市2005年的专利授权量占了全省的72%, 高技术产品产值占了全省的76%。这表明这些城市已拥有良好的科技创新活动平台, 其科技发展的各方面机制和环境已经趋于成熟。而肇庆市属于科技创新活动投入产出较少的城市, 其城市科技创新尚处于初步阶段, 由于产出的边际值相对较大, 因而投入产出效率大于1。而且由于制造业对科技活动的投入未形成规模, 稳定性不足, 因而其投入产出效率较容易出现较大幅度的变化。

此外, 从研究对象的企业特点来看, 在资源配置有效的样本企业中, 纯ODM模式的企业比OEM模式的企业所占比重较大; 而具备自有品牌的企业的资源配置效率也处于优势, 其达到有效配置率的样本企业占到有效总样本数的76%。从制造业的种类特点来看, 资源配置有效企业中, 从事纺织服装、鞋、帽、皮革制品类的制造企业所占比重较大。

4.2 非有效性分析

非DEA (C^2R) 有效表示该城市非规模有效或

非技术有效, 为了进一步分析497家样本企业376家非有效配置的企业创新资源配置效率的情况, 本部分采用评价技术有效性的 BC^2 模型对这些企业的的数据进行分析, 企业样本分布及规模效率增减分布汇总见表4。由总体分析结果可知: 有181家企业的 σ 值为1, 且 $s^- = 0$, $s^+ = 0$, 说明这些企业的科技创新活动投入绩效是DEA (BC^2) 有效的, 即技术有效, 这意味着这些企业以现有的科技产出水平来说, 相应的投入不能再减少了。在这些企业中, 46.34%的样本来自于广州, 其中共有23.26%的企业处于技术有效、投入规模递增的状态, 而24.42%的企业处于技术有效、投入规模递减的状态。另外, 198家企业属于既非技术有效也非规模有效, 过半数企业位于广州市。其中, 规模递增的企业占34.88%, 规模递减的企业占17.44%。

根据对非DEA有效企业的效率值分析发现, 其中江门市企业的非DEA (BC^2) 有效程度最为严重 (σ^* 平均值最低)。下面本部分将从目标改进值和规模性两个方面对这些非DEA有效的企业进行分析, 找出影响决策单元有效性的因素, 数据统计见表5所示。

4.2.1 针对非DEA有效决策单元的目标改进值的分析

根据DEA理论的“投影”定理, 我们可以确认各非DEA (C^2R) 有效的决策单元到达DEA (C^2R) 有效和向生产前沿面转化的调整距离和方向。从

表4 非DEA有效企业的分布与效率分类情况

样本数分布	规模无效、技术有效企业			规模与技术均无效企业		
	总体	规模递增	规模递减	总体	规模递增	规模递减
肇庆	2.44%	0.00%	2.44%	2.22%	2.22%	0
东莞	17.07%	9.76%	7.32%	2.22%	0	2.22%
佛山	14.63%	7.32%	7.32%	6.67%	2.22%	4.44%
中山	4.88%	0	4.88%	4.44%	2.22%	2.22%
珠海	4.88%	2.44%	2.44%	6.67%	2.22%	4.44%
惠州	2.44%	2.44%	0	6.67%	2.22%	4.44%
广州	46.34%	21.95%	24.39%	57.78%	44.44%	13.33%
江门	7.32%	4.88%	2.44%	13.33%	11.11%	2.22%
相对无效率样本数	181	87	94	198	131	67
相对无效率样本占百分比分布情况	47.67%	23.26%	24.42%	52.33%	34.88%	17.44%

表 5 非 DEA 有效企业所在城市的创新资源配置效率分析

所在地	$BC^2(D\varepsilon)\sigma^*$ 平均值	平均值	H{I}	F{I}	E{I}	T{I}	O{I}	C{I}	TP{O}	PP{O}	CP{O}
肇庆	0.992	合计		0.553	0.179	1.647	0.375	0.249	0.637		0.935
		冗余		0.276	0.179	0.823	0.375	0.249			
		不足							0.637		0.467
东莞	0.971	合计	2.093	0.819	1.675	2.060	4.975		0.053	2.164	2.480
		冗余	0.523	0.410	0.558	0.687	0.995				
		不足							0.053	0.433	1.240
佛山	0.950	合计	1.984	2.986	2.426	1.724	1.224	1.584	1.597	1.893	0.815
		冗余	0.992	0.498	0.485	0.862	0.306	0.317			
		不足							1.597	0.473	0.407
中山	0.935	合计	0.439	0.428	2.291		2.875			4.101	1.648
		冗余	0.439	0.428	0.573		0.958				
		不足								1.025	0.824
珠海	0.930	合计	0.307	2.728	2.943	2.549	1.606	1.235		1.625	0.483
		冗余	0.154	0.909	0.736	0.850	0.803	0.618			
		不足								0.542	0.483
惠州	0.903	合计	0.145	0.404	1.778	0.067	0.106	1.323		2.212	1.332
		冗余	0.145	0.404	0.444	0.067	0.106	0.331			
		不足								0.553	1.332
广州	0.900	合计	7.002	13.990	15.110	15.316	20.757	9.295	11.766	10.049	5.389
		冗余	0.350	0.608	0.944	0.696	0.692	0.516			
		不足							0.692	0.558	0.490
江门	0.864	合计	1.075	1.173	3.200	1.272	2.683	1.251	2.523	2.293	1.169
		冗余	0.537	0.586	0.640	0.424	0.537	0.313			
		不足							0.841	0.459	0.390
平均值		合计	13.045	22.528	29.602	24.635	34.601	14.937	16.576	24.337	14.251
		冗余	0.408	0.563	0.705	0.684	0.678	0.439			
		不足							0.721	0.566	0.528

注：（1）在平均值栏中，“合计”=各市区样本企业的非有效投入产出指标DEA投影出现冗余（不足）总和

（2）在平均值栏中，“冗余”=各市区样本企业的非有效投入冗余平均值

（3）在平均值栏中，“不足”=各市区样本企业的非有效投入产出不足平均值

表 5 列示的数据整理结果可以看出：所有非有效的样本企业在各项投入指标大都表现出了投入过剩（冗余），而在现有投入水平下，其产出存在不足，且总体不足平均值都较大（>0.5）。

（1）从投入指标来看，按照投入冗余综合程度的高低对资源投入指标排序依次为：环境与基础设施资源（0.705）、技术资源（0.684）、组织管理资源（0.678）、财力资源（0.563）、合作创新网络资源（0.439）、人力资源（0.408）。投入过剩的主要原因不是“量”的过多，而在于“质”的欠缺，即投入结构与规划不合理。比如，对于珠三角地区而言，经济发展水平较高，而制造业又属

于劳动密集型行业，但是从投入冗余程度的表现来看，人力资源冗余程度并不是最高的。而在珠三角地区制造业企业当中，大量地投向环境与基础设施资源、技术资源和财力资源，但是相对有效目标来说，它们却没有发挥出应有的效率，出现了较高水平的无效冗余。

（2）从产出指标来看，技术成果的产出指标不足较为突出，总体平均值达到 0.721，投入利用效率低下，需要从产出不足方面改进才可达到有效。其中，在样本企业中，除了深圳、中山、珠海、惠州地区的企业尚未显示出不足外，其他珠三角城市的企业都出现了技术成果产出指标

不足,且佛山和江门市地区的企业平均不足值较高。产品成果的产出方面,在现在投入水平下,其总体产出表现存在不足平均值为0.566,从样本企业来看,除了肇庆市外,其他各市区的企业在产品产出不足的企业很多,珠海和广州的企业在产品产出方面平均不足值较高。在合作网络成果产出和分享方面,所有样本企业的产出平均值都表现为存在不足,而且各城市企业间需要改进程度差异比较明显,如肇庆、中山、惠州的企业在合作网络成果产出和分享不足方面需要改进的程度较其他地区企业的不足平均水平都高。

从表中的数据结果可以看出,影响企业创新资源配置相对效率的主要原因在于投入过剩和产出不足方面都比较突出。此处的投入过剩并非指投入数量的绝对过剩,而是指与除珠三角地区样本企业外的其他企业相比较而言,这些企业由于投入结构不合理造成创新资源的相对冗余,比目标值多的投入没有发挥应有的效应,而造成了投入资源的有效利用率过低,出现产出不足。而产出不足也并非产出数量的绝对不足,而是指在现有的投入水平下,这些样本企业的产出水平未达到目标值。对比这些企业的投入产出指标原始数据值和有效“投影值”可发现,投入指标数据全部出现较大冗余值,而且各城市企业间的改进程度值差异很大(从0.1到0.8值分布不等),综合平均值都接近或过半(接近或超过0.5),相比较而言,各城市地区间样本企业的产出不足值不如投入冗余值出现的差异波动明显,平均水平较为一致,但水平值都普遍较高。

4.2.2 针对非DEA有效决策单元的规模状况分析

所谓规模状况分析,是指在经济生产活动中,用规模收益来反映产出对投入的相对不减性程度。当某一生产过程处于规模收益递增状态时,说明在原有投入的基础上,适当增大投入量,可

望最大可能产出有相对更高比例的增加,而当该生产过程处于规模收益递减状态时,则表明投入规模的增量只能换取相对较小的产出效益增量,在这种情况下,必须稳定或缩减资源的投入。

在非规模有效的样本企业里,有58.14%的企业是规模递增,即这些企业产出增量的相对百分比要大于其投入增量的相对百分比,所以对对这些企业,可以继续加大其投入规模,以期达到规模有效,但是从前面的DEA有效面投影分析可看到,这些企业中还存在着不同程度的资源投入不合理、有冗余的现象,在此,需有针对性地找出产出低效的环节,合理配置其各种投入比例,在此基础上来加以调整和增加投入力度,才是可行之举。对于41.86%规模递减的企业,应稳定现有的投入规模,主要通过调整各项投入的结构,提高现有投入资源的利用效率来实现DEA有效。

4.3 效率有效性与间接因素间的关系

利用“两阶段法”对企业性质、企业规模、OEM/ODM模式、是否具备自有品牌与效率有效性之间的关系进行分析得到的结果(表6)可以发现,4个自变量双尾概率值分别为均未通过显著检验。由此可以看出,这几大因素并未对企业的创新资源配置效率产生显著影响。

5 结论

从前面对样本企业的实证分析结果来看,本研究得出以下结论。

(1)在珠三角地区9个城区中,制造企业资源配置相对有效的企业并不多,只占样本总数的22.52%。在相对无效的企业中,规模无效而技术有效的企业数也低于规模和技术均无效的企业数,只占47.67%。企业的有效性在城市分布方面表现的差异较为明显,资源配置有效的企业大多分布在经济发展水平较高的城市,如东莞、佛

表6 效率有效性与间接因素间的关系检验

	企业性质	企业规模	OEM/ODM模式	是否具备自有品牌
Correlation	-0.046	0.104	0.059	0.121
Sig.(two-taild)	0.632	0.279	0.542	0.208

山、广州和深圳。

(2)非 DEA 有效的样本企业主要表现为投入冗余、产出不足。对于资源投入效率出现冗余的状况,本研究认为应该辩证对待,这种冗余对创新效果的影响一方面体现出了企业对资源投入结构规划的不合理,但是不可否认的是,资源冗余被认为是应对环境变化冲击的手段,它在一定程度上为企业的创新和变化可以提供支持,提高其适应环境变化的能力。它也可以减轻企业内部的限制,为结果不确定的计划提供支持,有利于企业建立鼓励创新的环境,更加有利于企业的创新^[17]。所以确定出企业的资源冗余后,企业应对出现冗余的资源进行转换或重新配置来实现组织目标的可利用的资源。

相比较之下,在产出不足方面,企业应根据影响科技活动效率的不同原因,因地制宜的进行调整,加以改善。对于规模递减的企业,应稳定现有投入规模,调整其产出的方向和数量;对于规模递增的企业,应在提高投入资源相对效率的基础上,继续加大投入力度,以期达到规模有效;对于达到超效率的城市,则应该把握好现有的投入产出结构,使资源的配置能够持续的保持良好状态。

(3)企业性质、企业规模、OEM/ODM 模式、企业是否具备自有品牌等因素并不会显著影响企业的创新资源配置水平。也就是说,企业创新资源配置效率的直接取决于企业自身内部对创新资源投入的种类和方式,尤其是合理的资源投入结构和投入比例是决定资源利用效率的关键。

但本研究仍存在一些局限之处,尚需在未来研究中加以改善,并进一步深化。包括:

(1)由于目前企业层次的很多真实数据难以获得,因此本研究对各指标的评价是采取多题项主观评价的方式进行。尽管在研究中采取了多种方式尽可能增加测量的信度和效度,但是主观评价方法仍可能影响数据乃至研究结论的精确性。在未来的研究中,将设计相对更为丰富而客观的测量指标,获取更充足的数据进行研究会更进一步提高研究的有效性与全面性。

(2)本文虽然探讨了企业性质、企业规模、制造业组织模式、是否具备自有品牌等变量的作

用,但本研究是针对珠三角地区的样本数据进行定量分析,本文未能对地理区域差异性所造成不同企业创新资源配置效率的差异特点作出深入定性分析。这有待于后期研究工作的继续深入。

(3)有关各种资源的积累、管理战略及方法等深层次的问题未能展开更深入的讨论,也将成为本文的后续研究方向。

参考文献

- [1] Chen Yaoyao. Research on the Innovative Allocation Efficiency of Resources in Zhejiang Province Area [D]. Hangzhou: Zhejiang Industry University, 2006: 32- 33. (in Chinese)
〔陈瑶瑶. 浙江省区域创新资源配置的研究 [D]. 杭州: 浙江工业大学, 2006: 32-33. 〕
- [2] Chen Caihua. Research on the Innovative Allocation Efficiency of Resources in Jiang su Province Area[D]. Nanjing: Central Authority Jiangsu Provincial Party Committee School, 2008: 21- 23.(in Chinese)
〔陈才华. 江苏省区域创新资源配置研究 [D]. 南京: 中央江苏省委党校, 2008: 21-23. 〕
- [3] Zhou Jizhong, Hu Zhijian, Zhou Yong. Allocating S&T Resources in National Systems of Innovation[J]. Journal of Management Sciences in China, 2002 (5): 40.(in Chinese)
〔周寄中, 胡志坚, 周勇. 在国家创新系统内优化配置科技资源 [J]. 管理科学学报, 2002(5): 40. 〕
- [4] Chen Hongyu. Thinking about Regional Innovation Resources and Its Disposition [J]. Forum on Science and Technology in China, 2003 (5): 36.(in Chinese)
〔陈宏愚. 关于区域科技创新资源及其配置分析的理性思考 [J]. 中国科技论坛, 2003(5): 36. 〕
- [5] Yang Tianci, et al. The Explanation on the Economy terms in the “15th National Congress of the CPC” reports[M]. Beijing: China Financial and Economic Publishing House, 1997: 2.(in Chinese)
〔杨天赐, 等. 党的“十五大”报告经济语解释 [M]. 北京: 中国财政经济出版社, 1997: 2. 〕
- [6] Hu Yonghong, He Sihui. Comprehensive Evaluation Mehtod[M]. Beijing: Science Press, 2000: 35. (in Chinese)
〔胡永宏, 贺思辉. 综合评价方法 [M]. 北京: 科学出版社, 2000: 35. 〕
- [7] Zhu Qiao. The Summary and Prospect of Data Envelop-

- ment Analysis(DEA)[J]. Systems Engineering Theory Methodology and Applications,1994(3):4. (in Chinese)
〔朱乔. 数据包络分析 (DEA) 方法的综述和展望 [J]. 系统工程方法与应用, 1994(3): 4. 〕
- [8] Li Dongmei, Li Shizhu, Tang Wuxiang. Evaluation of Allocation Efficiency of China's Regional Science & Technology Resources[J]. Journal of Beijing Institute of Machinery, 2003,18(1):50-55. (in Chinese)
〔李冬梅, 李石柱, 唐五湘. 我国区域科技资源配置效率情况评价 [J]. 北京机械工业学院学报, 2003,18(1): 50-55. 〕
- [9] Griliches Z. R&D and Productivity Slowdown [J]. American Economic Review,1980(5): 343 -348.
- [10] Song Hefa, Li Rongping, Ren Zhongbao. Study on Indigenous Innovation and the Measurement of Indigenouness Degree of Innovation[J]. China Soft Science, 2006(6): 60-66.(in Chinese)
〔宋河发, 黎荣平, 任中保. 自主创新及创新自主性测度研究 [J]. 中国软科学, 2006(6): 60-66. 〕
- [11] Brownell P, McInnes M. Budgetary Participation Motivation and Managerial Performance[J]. The Accounting Review, 1986, 61(4): 587-600.
- [12] Dess G C, Robinson R B Jr. Measuring Organizational Performance in the Absence of Objective Measures[J]. Strategic Management Journal, 1984, 5(3): 265-273.
- [13] Churchill Gilbert A Jr. A Paradigm for Developing Better Measures of Marketing Constructs[J]. Journal of Marketing Research,1979, 16(2): 64-73.
- [14] Fowler, Floyd J Jr. Improving Survey Questions: Design and Evaluation[M].London: Sage Publications, 1995,6.
- [15] Lee C, Lee K, et al. Internal Capabilities, External Networks and Performance: A Study on Technology-based Ventures[J]. Strategic Management Journal, 2001, 22(6): 615-640.
- [16] Sethi V, Carraher S. Developing Measures for Assessing the Organizational Impact of Information Technology: A Comment on Mahmood and Soon's Paper[J].Decision Sciences, 1993, 24(4): 867-877.
- [17] Sun Aiying, Su Zhongfeng. Research on the Relationship of Organizational Slack and Technology Innovation[J]. Science of Science and Management of S&T, 2008(5):61. (in Chinese)
〔孙爱英, 苏中锋. 资源冗余对企业技术创新选择的影响研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2008(5): 61. 〕

(上接第5页)

参考文献

- [1] Zhou Jizhong. On the Resources of S&T [M].Xi'an: Shanxi People Press, 1999: 110. (in Chinese)
〔周寄中. 科技资源论[M]. 西安:陕西人民教育出版社, 1999: 110. 〕
- [2] Ding Houde. On the Operation for S&T of Chinese[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2001: 233.(in Chinese)
〔丁厚德. 中国科技运行论 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2001: 233. 〕
- [3] Hu Jintao. Speech at the 17th National Congress of the Communist Party of China[C]// The Collection of Documentation of the 17th National Congress of the Communist Party of China. Beijing: People Press, 2008: 21.(in Chinese)
〔胡锦涛. 在中国共产党第十七次全国代表大会上的讲话 [C]// 中国共产党第十七次全国代表大会文件汇编. 北京: 人民出版社, 2007: 21. 〕
- [4] Hu Jintao. Speech at the Congress of the 50th Anniversary of Foundation of Chinese Science and Technology Association[M]. Beijing: People Press, 2008: 23.(in Chinese)
〔胡锦涛. 在纪念中国科协成立 50 周年大会上的讲话 [M]. 北京: 人民出版社, 2008: 23. 〕
- [5] The Opinions of Deepening the Administrative Management System Reform[M/OL]. <http://news.xinhuanet.com/newscenter/2008-03/04>.
〔关于深化行政管理体制改革的意见 [M/OL]. <http://news.xinhuanet.com/newscenter/2008-03/04>. 〕
- [6] Ding Houde. Strength the Theory Research on Science & Technology Resource and Allocation[J]. China S&T Resources Review, 2009, 41(2): 1-7.
〔丁厚德. 科技资源及其配置的研究 [J]. 中国科技资源导刊, 2009,41(2):1-7. 〕