

我国工业企业科技投入有效性比较研究

李 博

(西南交通大学经济管理学院, 四川成都 600031)

摘 要: 在将科技投入划分为人力投入和财力投入的基础上, 建立系统的评价指标体系, 运用 C^2GS^2 -ISS 模型对我国工业企业科技投入有效性按照不同的所有制结构进行比较分析, 绘出不同经济类型的企业科技投入有效性的雁阵形态图。结果表明, 不同所有制结构的工业企业科技投入的相对有效性存在较大差异, 国有企业和股份有限公司投入有效性较低, 中外合资企业和与港澳台商合作经营企业的投入有效性较高。

关键词: 工业企业; 科技投入; 有效性; 比较研究; C^2GS^2 -ISS 模型

中图分类号: F223

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2010.02.009

Comparative Study on Science and Technology Input Effectiveness in Industrial Enterprises in China

Li Bo

(School of Economics and Management, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031)

Abstract: Based on dividing the investment of science and technology into human inputs and financial resources expenditure, the paper establishes a systematic evaluation index system. Using C^2GS^2 -ISS model it makes a comparative study on effectiveness of science and technology input between Chinese industrial enterprises of different ownership structure, then draws the picture of different type enterprises scientific and technological investment effectiveness that is like a picture of flying-wild-goose. The result shows that there are differences on scientific and technological investment effectiveness among industrial enterprises with different ownership structure. Specifically, state-owned enterprises and Co., Ltd have a low input effectiveness, while the investment effectiveness of foreign investment enterprises and enterprises co-operating with Hong Kong, Macao and Taiwan are higher.

Keywords: industrial enterprises, science and technology input, effectiveness, comparative study, C^2GS^2 -ISS Model

1 引 言

近年来, 有关科技投入效果的研究引起了众多国内学者的兴趣和关注, 取得了不少有价值的

成果。

从研究对象上看, 主要集中在区域间科技投入有效性的对比方面, 也有部分专家学者针对某一地区进行了独立的研究。吴和成、郑垂勇(2003)对我国 1999—2000 年各地区的科技投入

作者简介: 李博(1984—), 男, 西南交通大学经济管理学院产业经济学硕士研究生, 研究方向: 产业经济与区域规划。

基金项目: 成都市科技攻关计划项目(09RKYB033ZF-052)。

收稿日期: 2009年11月11日。

产出的相对有效性进行了分析^[1]；张前荣(2009)在将全国划分为6大区域的前提下，对科技投入的相对效率和规模效率进行了研究，发现科技投入有效性与地区有密切关系^[2]。对于一个具体区域(省份)的研究方面，田中禾等(2008)对甘肃省的科技投入产出效率进行了评价^[3]。对某一个具体领域或行业的科技投入有效性的研究目前成果比较少，主要研究对象集中在对高等院校的科技投入评价上，如张运华(2008)研究了我国高等学校科技投入及成果转化效率^[4]。

从研究方法上看，可以分为DEA方法和非DEA方法两大类。由于对科技投入有效性的研究必然涉及投入和产出两个方面，DEA方法由于拥有处理多投入/多产出问题方面的众多优势，受到了众多学者的青睐。在对DEA方法具体模型的选择上，多数研究都运用了著名运筹学家Charnes、Cooper、Rhode等于1978年提出的C²R模型^[5]，或者是建立在C²R模型基础上的超效率模型^[6]。例如于静霞(2007)利用超效率模型对我国30个省份的科技投入产出效率进行了测算^[7]。在非DEA方法中，胡继灵(1998)运用模糊数学理论及层次分析方法，提出了对企业科技投入行为进行综合评价的方法^[8]；姚洋(2001)采用基于C-D生产函数的边界生产函数模型研究了我国工业企业技术效率的各种影响因素^[9]；刘希宋等(2007)建立了线性回归模型研究了我国大中型企业科技活动与工业发展之间的关系^[10]。这些在研究中进行了不少开拓性的探索，但也有不足之处：第一，从研究对象上看，大都集中在国家整体或者一个区域，即使涉及工业企业也是将其作为一个整体来研究，没有将工业企业再进行细分，因而无法得出不同性质的工业企业科技投入有效性的不同特点；第二，在建立评价体系上，多数研究都建立了“一揽子”的输入指标和输出指标，评价体系层次不清，评价结果容易受到个别指标的影响，导致评价结果不够准确客观。

2 研究方法

2.1 C²GS²模型

DEA方法是采用数学规划模型来评价相同类

型的决策单元是否技术有效的理想方法，具有无需具体的生产函数、同时自如处理多投入多产出问题、技术效率明确、消除主观因素影响等优点。但是传统的C²R模型中所定义的生产可能依赖于锥形假设，因此对决策单元的规模有效性和技术有效性是同时进行评价的。也就是说，C²R模型并不能单纯评价决策单元(DMU)的纯技术有效性。事实上，并不是任何时候锥性都成立，把生产可能集用凸锥来描述是缺乏准确性的。为此，Charnes等人提出了C²GS²模型。与C²R模型相比，该模型去掉了生产集的锥形假设，这样就可以严格地集中在单个决策单元的技术有效性判断上。

假设有 n 个 $DMU_j (1 \leq j \leq n)$ ， DMU_j 对应的输入输出向量分别是 $x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T$ 和 $y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})^T$ ，与C²R模型类似，C²GS²模型的对偶规划为：

$$\begin{cases} \min \theta \\ s.t. \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j + s^- = \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - s^+ = y_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ \lambda_j \geq 0, s^+ \geq 0, s^- \geq 0 \end{cases} \quad (j=1, 2, \dots, n)$$

其中， θ 为决策单元的效率，反映了资源配置的合理程度，其值越大，表明资源的配置越合理； λ_j 表示通过线性规划构建一个效率最高的决策单元时，第 j 个决策单元的组合比例； s^+ 为松弛变量， s 阶列向量，表示不足产出量； s^- 为剩余变量， m 阶列向量，表示无效投入量。判断依据为，设上述线性规划问题的最优解为 θ 、 s^+ 、 s^- ，则

(1) 若 $\theta=1$ ，则决策单元 j_0 为弱DEA有效(C²GS²)。

(2) 若 $\theta=1$ ，且有 $s^+=0$ 、 $s^-=0$ ，则决策单元 j_0 为弱DEA有效(C²GS²)。

2.2 C²GS²-ISS模型

一般的DEA模型在评价具有多个子系统的大系统的相对有效性时，有时结果并不完全与客观实际相符。其主要原因是在对大系统进行有效性

评价时,将各个子系统当作一个整体进行评价。其结果一方面会过高地估计效率,另一方面有时并不能真正反映系统的有效性。事实上,一些系统虽然整体相对有效,但其包含的一些子系统并不是最优的。鉴于此,本研究利用拥有独立子系统的 C^2GS^2 -ISS 模型。

假设有 n 个决策单元, $DMU_j (1 \leq j \leq n)$ 的第 i 个子系统的输入和输出分别是 $(x_j^{(i)}, y_j^{(i)})$, 则 DMU_j 的总体输入和输出分别为:

$$x_j = ((x_j^{(1)})^T, (x_j^{(2)})^T, \dots, (x_j^{(P)})^T)^T,$$

$$y_j = ((y_j^{(1)})^T, (y_j^{(2)})^T, \dots, (y_j^{(P)})^T)^T$$

令的第 i 个子系统的输入和输出为:

$$\bar{x}_{ij} = (0, \dots, (x_j^{(i)})^T, \dots, 0)^T, \bar{y}_{ij} = (0, \dots, (y_j^{(i)})^T, \dots, 0)^T$$

则具有独立子系统的大系统纯技术有效性的 C^2GS^2 模型 C^2GS^2 -ISS 的对偶规划为:

$$\begin{cases} \min \theta \\ s.t. \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^P \lambda_{ij} \bar{x}_{ij} \leq \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^P \lambda_{ij} \bar{y}_{ij} \geq y_0 \\ \lambda_{ij} \geq 0, \sum_{j=1}^n \lambda_{ij} = 1 \end{cases}$$

$$(i=1, 2, \dots, P; j=1, 2, \dots, n)$$

可以证明,对于大系统有效和子系统有效之间有如下关系:

(1) $V = \max_{1 \leq i \leq P} \{V_i\}$, 其中, V 是 DMU_{j_0} 的整体有效性, V_i 是其第 i 个子系统的有效性。就是说, DMU_{j_0} 的整体有效性等于所有子系统有效性的最大值。

(2) 当且仅当 DMU_{j_0} 至少有一个子系统在相应的度量下为弱有效时, DMU_{j_0} 为 C^2GS^2 -ISS 弱有效。当且仅当 DMU_{j_0} 所包含的每个子系统都在相应的度量下有效时, DMU_{j_0} 为 C^2GS^2 -ISS 有效。

3 评价指标体系的构建

3.1 决策单元的确定

为了便于分析研究,需要对工业企业进行分

类。工业企业的划分有两个角度,即按照技术特征划分和按照经济性质划分。从技术特征角度来说,主要有国家标准分类法,将工业(即除去建筑业的第二产业)划分为采矿业、制造业和电力燃气及水的生产供应业三大门类,每一门类又分为更多的小类。从经济性质角度来说,可以按照工业企业的所有制结构,将工业部门分为若干不同经济类型。

所有制改革是我国整个经济体制改革的焦点和枢纽,以社会主义市场经济体制为目标的我国经济体制改革,不可能回避、淡化和绕开所有制问题。在一系列国家宏观政策指导下,各类所有制经济均获得了较大发展。一方面,国有经济和国有资本从一般竞争性行业中逐步退出,逐步向关系国民经济命脉的重要行业和关键领域集中;另一方面,非公有制经济强劲增长,成为构建和谐社会的重要力量。此外,随着中国逐渐融入世界市场,各类外资企业大幅度增加,成为经济发展新的亮点。毫无疑问,无论是何种类型的工业企业,在发展中都需要进行科技领域的投入,以增强企业的科技实力、保持企业的科技优势。但由于不同的经济性质,各类企业在科技投入产出效率方面具有不同的特点。迄今为止,已有的文献还缺乏对这一问题的关注和研究。通过比较分析有助于发现不同经济性质的企业在科技投入效率方面的优势和不足,从而更有针对性地挖掘自身的潜力以弥补自身的劣势。鉴于此,本研究将国内工业企业按所有制类型分为内资企业、港澳台商投资企业、外商投资企业三大部分,并细分为 20 个不同经济类型的企业,作为研究的决策单元。

3.2 评价指标体系的设计

评价指标体系是由多个互相联系、互相作用的评价指标,按照一定层次结构组成的有机整体^[11]。从广义上讲,科技投入是指为完成既定的科研目标,而对科研过程所需的各种条件给予的投入,包括人力资源的投入和财力资源的投入两个方面。因此,本研究将科技投入效率分为人力投入效率和财力投入效率,构建了一个评价体系(表 1)。

表1 工业企业科技投入有效性评价指标体系

科技投入有效性评价指标体系	人力投入有效性 (子系统1)	人力投入	科技活动人员总数
			科技活动人员占从业人员比重
			科技活动人员中科学家工程师的比例
		人力产出	每百名研发人员拥有发明专利数
			科技活动人员人均新产品工业产值
	财力投入有效性 (子系统2)	财力投入	微电子控制设备占生产设备比重
			科技活动经费筹集总额
			科技活动经费占销售收入比重
		财力产出	新产品销售额占主营业务收入比重
			新产品产值占工业总产值比重

4 实证分析

由于科技活动从投入到产出需要经过一定的时间延迟，准确地评价工业企业科技投入产出相对效率的好坏，必须要考虑这种时滞性。传统的处理方法通常是选取第 $t-1$ 的投入和 t 年的产出作为相应的投入产出量，虽然考虑了时间延迟，但可能导致评价结果受峰值数值影响过大。因此，

我们选择了3年的平均数据，这样处理可以使数据更加平稳，消除峰值数值的影响。

首先，利用传统的处理模型 C^2R 和 C^2GS^2 ，将评价体系看作是6个投入，4个产出的系统进行有效性评价。从计算结果可以看出，20类工业企业中有8个同时为技术有效和规模有效，从纯技术有效性来看，有效的工业企业更是达到了12个。显然，这样的评价结果不可能有太大的使用价值。为了对不同类型工业企业科技投入的有效性进行准确客观的评价，并按照有效性的高低将工业企业类型进行分级，将科技投入指标划分为人力投入和财力投入两个子系统，评价结果如表2所示。

C^2GS^2 -ISS模型可以对具有独立子系统的大系统从总体到局部进行较为彻底的评价，将系统的技术效率分解为纯技术效率和规模效率，从而找到系统行为低效的根本原因^[12]。从表1的计算结果可以看出，在纯技术有效性上，25个工业企业类型中有5个是纯技术有效的，有5个是纯技术弱有效的，即这5个企业类型都至少有一个子系统是纯技术有效的，但是不存在两个子系统都是纯技术有效的。

表2 具有两个子系统的 C^2GS^2 -ISS模型计算结果

工业企业类型 (DMU)	子系统1(人力)		子系统2(财力)		总体评价	
	θ	δ	θ	δ	θ	δ
国有企业	0.104	0.758	0.481	0.825	0.481	0.825
集体企业	1.000	1.000	0.823	0.978	1.000	1.000
股份合作企业	0.272	0.876	0.883	1.000	0.883	1.000
国有联营企业	0.225	0.604	1.000	1.000	1.000	1.000
国有与集体联营公司	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
国有独资有限责任公司	0.091	0.805	0.738	0.753	0.738	0.805
非国有独资有限责任公司	0.136	0.802	0.623	0.781	0.623	0.802
股份有限公司	0.148	0.752	0.671	0.769	0.671	0.769
私营独资企业	0.227	0.793	0.752	0.924	0.752	0.924
私营合伙企业	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
私营有限责任公司	0.202	0.828	0.497	0.802	0.497	0.828
私营股份有限公司	0.180	0.776	0.542	0.749	0.542	0.776
与港澳台商合资经营企业	0.229	0.840	0.701	0.759	0.701	0.840
与港澳台商合作经营企业	0.486	1.000	0.455	1.000	0.486	1.000
港澳台商独资经营企业	0.452	0.984	0.595	0.797	0.595	0.984
港澳台商投资股份有限公司	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
中外合资经营企业	0.396	0.790	1.000	1.000	1.000	1.000
中外合作经营企业	0.775	1.000	0.636	1.000	0.775	1.000
外资企业	0.456	0.875	0.648	1.000	0.648	1.000
外商投资股份有限公司	0.148	0.960	0.838	0.840	0.838	0.960

在应用 DEA 方法进行有效性测度时，如果决策单元评价值为 1 就判定为有效，否则视为无效。但是，无效决策单元之间的优劣性无法简单地从评价值的大小来进行排序对比分析。为了克服上述缺陷，本研究采用分级评价法。分级评价方法是运用 DEA 评价模型反复对决策单元进行有效性判断，从而将决策单元分出不同级别的优先序。首先，对所有的决策单元进行第 1 次评价；然后，剔除有效的决策单元，再对其余无效的决策单元，即没有达到生产前沿面的决策单元进行第 2 次评价，如此重复进行，当所有剩余单元均为 DEA 有效或均为非 DEA 有效时停止^[13]，评价流程如图 1 所示。其中，第 1 次评价值为 1 的决

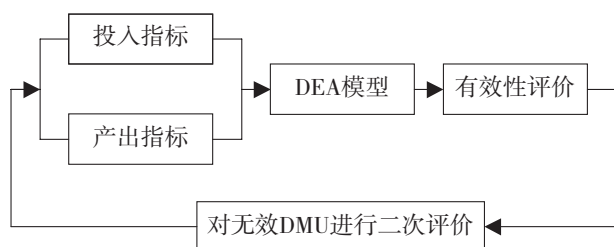


图 1 评价流程图

策单元称为第 1 次有效，第 2 次评价值为 1 的决策单元称为第 2 次有效，以此类推，就可以得到 DEA 分级有效评价结果（表 3）。

按照上述评价值和评价结果，可以绘出一个类似于日本学者赤松提出的产业结构演进趋势雁形形态图的中国工业企业科技投入有效性的雁形形态图，如图 2 所示。

5 结论

本文在将科技投入划分为财力投入与人力投入的基础上，通过 C²GS²-ISS 模型首次对我国 20 类不同经济性质的工业企业科技投入有效性进行了比较分析。结果表明：

第一，各类不同经济性质的工业企业科技投入的相对有效性存在较大差异。从人力投入有效性和财力投入有效性两个子系统来看，各工业企业类型也显示出不同的特点，如集体企业虽然整体上投入效率不是最佳，但仅从人力投入角度看是有效的，又如国有联营企业虽然人力投入有效

表 3 工业企业 DEA 分级有效性评价结果

工业企业类型 (DMU)	第1次 评价值	第1级 有效性	第2次 评价值	第2级 有效性	第3次 评价值	第3级 有效性
国有企业	0.825	无效	1.000	有效	-	-
集体企业	1.000	有效	-	-	-	-
股份合作企业	1.000	有效	-	-	-	-
国有联营企业	1.000	有效	-	-	-	-
国有与集体联营公司	1.000	有效(强)	-	-	-	-
国有独资有限责任公司	0.805	无效	0.888	无效	1.000	有效(强)
非国有独资有限责任公司	0.802	无效	1.000	有效	-	-
股份有限公司	0.769	无效	0.995	无效	1.000	有效(强)
私营独资企业	0.924	无效	1.000	有效(强)	-	-
私营合伙企业	1.000	有效(强)	-	-	-	-
私营有限责任公司	0.828	无效	1.000	有效	-	-
私营股份有限公司	0.776	无效	1.000	有效	-	-
与港澳台商合资经营企业	0.840	无效	1.000	有效(强)	-	-
与港澳台商合作经营企业	1.000	有效(强)	-	-	-	-
港澳台商独资经营企业	0.984	无效	1.000	有效(强)	-	-
港澳台商投资股份有限公司	1.000	有效	-	-	-	-
中外合资经营企业	1.000	有效(强)	-	-	-	-
中外合作经营企业	1.000	有效(强)	-	-	-	-
外资企业	1.000	有效	-	-	-	-
外商投资股份有限公司	0.960	无效	1.000	有效(强)	-	-

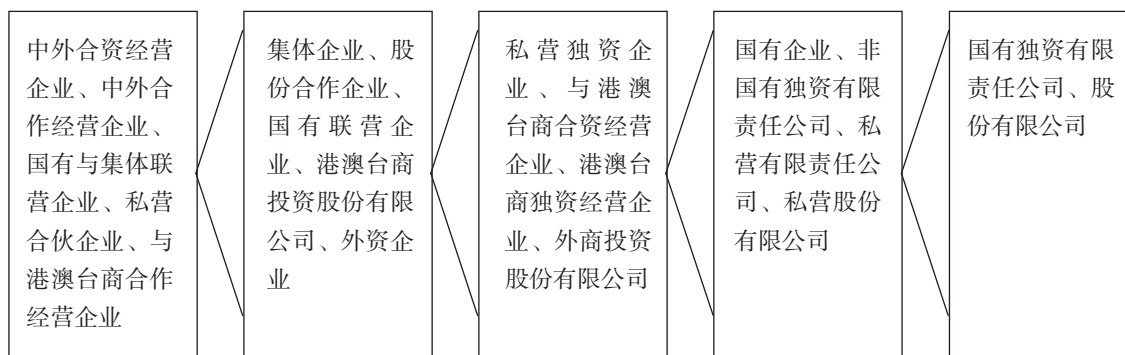


图2 我国工业企业科技投入有效性的雁形形态图

性不高，但财力投入却是有效的。

第二，国有企业和国有独资有限责任公司科技活动的效率在各类工业企业中是偏低的。国有企业由于代理链过长、所有者缺位、管理者缺乏激励及预算软约束等问题，使流向国有企业的大量科技投入产出效率难以保证。从现实情况看，政府科技投入主要流向国有企业这个事实并没有改变，因此，如何提高国有企业资金的使用效率仍是科技宏观管理关注的重点。

第三，从评价结果上看，股份有限公司的科技投入有效性相对较低。这似乎与人们一般的认识相背，因为人们通常认为股份有限公司是科技进步的重要推动力量。这个观点与本研究的结果并不相冲突，因为本文的研究对象是科技投入的有效性，即考察投入的产出效率，因此要从投入和产出两个方面综合考虑。尽管股份有限公司具有巨大的科技产出，但其投入的研发经费和人力资源的数量也同样巨大，从影子价格分析来看，投入还存在相当大的冗余。

第四，中外合资企业和中外合作企业的科技投入有效性比较高。这说明中外合资企业和中外合作企业是科技产出的理想企业组织形式。以我国汽车产业为例，2006年1月至5月的销售数据显示，在排名前十位的品牌中有7个都是合资品牌，市场份额达到51.18%^[14]。中外合资企业和中外合作企业是我国利用外资的重要组织形式，同时也是我国企业组织学习和知识获取的主要途径。今后应积极探索中外合作的有效形式，在不对我国本土品牌和发展安全造成威胁的前提下，在股权、市场、经营决策权等方面进行大胆的尝

试和创新。

第五，研究表明，与港澳台商合作经营企业的科技产出效率也比较高。祖国大陆在改革开放、建设社会主义现代化的过程中，港澳同胞积极参与，尤其在珠江三角地区与长三角地区经济崛起中，同港澳台经济合作所取得的显著成效更是辉煌。随着改革开放的进一步深化，大陆与港澳台经济合作将进入新的发展阶段。今后在合作过程中，要特别注意学习港澳台企业在科技资源利用和研发管理方面的先进经验，积极汲取其长处来弥补自身的不足。

第六，本研究虽然将工业企业的科技投入划分成人力投入和财力投入两个方面，但具体评价指标受现在统计资料的限制，无法充分反映工业企业科技投入和科技产出的全貌，导致评价结果可能出现偏差。此外，本研究是基于一个固定的时间点，没有在更加广泛的时间段进行考察，因此，得出的结论往往是静态的，很难发现不同研究对象间随着时间变迁和外界条件的变化，科技投入有效性的动态变化规律。这两点不足是有待于今后研究改进的方向。

参考文献

- [1] Wu Hecheng, Zheng Chuiyong. An Empirical Analysis on the Relative Efficiency of the Input-output of Science and Technology[J]. Scientific Management Research, 2003(6): 93—96.
[吴和成, 郑垂勇. 科技投入产出相对有效性的实证研究[J]. 科技管理研究, 2003(6): 93—96.]
- [2] Zhang Rongqian. Empirical Study of Relative Efficiency

- of Regional S&T Input Based on DEA Model[J]. Journal of Dalian University of Technology: Social Science, 2009(3): 75—78.
[张前荣. 基于 DEA 模型的区域科技投入相对效率的实证研究 [J]. 大连理工大学学报: 社会科学版, 2009(3): 75—78.]
- [3] Tian Zhonghe, Wu Qingsong. The Application of C^2GS^2 Model to Evaluate Input-output Efficiency of Science and Technology of Gansu Province[J]. Systems Engineering, 2008(5): 100—105.
[田中禾, 吴青松. C^2GS^2 模型在甘肃科技投入产出效率评价中应用 [J]. 系统工程, 2008(5): 100—105.]
- [4] Zhang Yunhua, Wu Jie, Shi Qinfen. Efficiency Analysis of University S&T Input and Achievement Transformation[J]. Science and Technology Management Research, 2008(8): 133—135.
[张运华, 吴洁, 施琴芬. 高校科技投入及成果转化效率分析 [J]. 科技管理研究, 2008(8): 133—135.]
- [5] Charnes A, Cooper W W, Rhode E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units[J]. European Journal of Operational Research, 1978(2): 429—444.
- [6] Andersen P, Petersen N N. A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis[J]. Management Science, 1993, 39(10): 1261—1264.
- [7] Yu Jingjia, Liu Lingli. Inter-provincial Input-output Efficiency Evaluation of Science and Technology[J]. Industrial Technology & Economy, 2007(9): 134—137.
[于静霞, 刘玲利. 我国省际科技投入产出效率评价 [J]. 工业技术经济, 2007, (9): 134—137.]
- [8] Hu Jiling, Li Biqiang. Fuzzy Comprehensive Evaluation Method for Enterprise Scientific and Technological Investment Activity[J]. Science Research Management, 1998(5): 22—25.
[胡继灵, 李必强. 企业科技投入行为的模糊综合评价 [J]. 科研管理, 1998(5): 22—25.]
- [9] Yao Yang, Zhang Qi. An Analysis of Technological Efficiency of Chinese Industrial Firm[J]. Economic Research Journal, 2001(10): 13—19.
[姚洋, 章奇. 中国工业企业技术效率分析 [J]. 经济研究, 2001(10): 13—19.]
- [10] Liu Xisong, Cao Yousheng, Yu Dengke. Research on Chinese Industry Development from Visual Angle of Technological Devotion[J]. Science of Science and Management of S&T, 2007(12): 179—182.
[刘希宋, 曹友生, 喻登科. 科技投入视角的我国工业发展研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2007(12): 179—182.]
- [11] Du Dong, Pang Qinghua, Wu Yan. A Modern Comprehensive Evaluation Method and Case Selection[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2008: 8.
[杜栋, 庞庆华, 吴炎. 现代综合评价方法与案例精选 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2008: 8.]
- [12] Duan Yongrui. Data Envelopment Analysis—Theory and Application[M]. Shanghai: Shanghai Popular Science Press, 2006: 36.
[段永瑞. 数据包络分析——理论与应用 [M]. 上海: 上海科学普及出版社, 2006: 36.]
- [13] You Jianxin, Liu Yanqing, Chen Baosheng. A Method of Evaluation of Human Capital On the Basis of DEA[J]. Shanghai Management Science, 2003(3): 61—62.
[尤建新, 柳彦青, 陈宝胜. 基于 DEA 的人力资本系统评价方法 [J]. 上海管理科学, 2003(3): 61—62.]
- [14] Huang Jianhong, Zhao Weiping. Analysis the Influence over Safety of China's Automotive Industry Caused by Foreign Capitals M&A and Policies[J]. Journal of Southwest Jiaotong University: Social Sciences, 2009(3): 76—79.
[黄建宏, 赵玮萍. 外资并购对中国汽车产业安全的影响与对策分析 [J]. 西南交通大学学报: 社会科学版, 2009(3): 76—79.]