

蒋惠凤. 基于数据包络分析的农业上市公司融资效率研究[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(11): 501-504.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.11.144

基于数据包络分析的农业上市公司融资效率研究

蒋惠凤

(常州工学院, 江苏常州 213002)

摘要:农业产业化的进程受到金融抑制的影响,使得农业企业融资渠道狭窄、风险大,因而其融资效率的高低变得更加重要。利用数据包络分析方法对沪深A股农业上市公司的融资效率进行测度后发现,农业上市公司融资效率为有效的单位比重偏低,大部分企业的效率值介于0.4~0.8之间。纯技术效率普遍高于综合效率,并且历年变化较大,是影响综合效率的主要因素,因此农业科技创新不仅是推进农业和农村现代化的源泉和动力,长远来看也是提高融资效率的重要路径。利用单因素方差分析方法比较农业不同子行业间综合效率均值,发现它们之间并没有显著差异。

关键词:融资效率;数据包络分析;纯技术效率;农业上市公司

中图分类号: F275 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)11-0501-04

农业是国民经济的基础部门,也是经济发展较为薄弱的环节,一直是需要重点扶持的产业。近年来,在国家大力发展现代农业的大背景下,中国农业得到了持续健康的发展,形成了例如“低碳农业”“有机农业”等许多新农业概念,农业发展也转变为融合现代工业、现代服务业在内的现代产业链条的道路,农业潜在的发展空间不断地吸引着来自国内外众多的投资机构。一直困扰农业发展的融资问题迎来了缓解的机遇,但是农业投资高风险性、融资难的问题依然存在,农业要实现更大的发展,仍有赖于高效的资金投入与产出。因此,如

何综合衡量和评价农业企业的融资效率仍然值得深入探讨。

关于农业公司融资效率的研究,并没有形成一个完整的系统评价体系,大部分学者是从理论和实证2个角度来分析的。沈渊等研究认为,中国农业上市公司表现为综合效率低,规模效率、技术效率和纯技术效率在不同上市公司间、不同子行业间存在显著差异;同时还发现不同年份之间部分公司的效率值波动较大^[1-3]。张新美通过调研分析发现,农村微型企业从融资渠道角度探讨融资效率的话,非正规金融优于正规金融渠道^[4]。随着国家对农业加大投入,强化融资配套扶持政策的实施,农业上市公司的融资效率是否有了明显提升,对此展开研究。

收稿日期:2016-04-05

基金项目:江苏省常州市科技计划软科学研究项目(编号:CR20150054)。

作者简介:蒋惠凤(1980—),女,江苏常熟人,硕士,讲师,主要从事水资源管理、资本市场、科技政策研究。E-mail: 943134210@qq.com。

过公式推导及数据检验,发现企业之间在进行粮食供求信息共享下能够增加企业的利润,并能提升整个物流网络的获利能力。本研究主要基于信息共享机制,实证分析了黑龙江省物流网络各个主体之间的供求信息共享的获利情况。研究结果表明,粮食上下游企业之间进行信息共享是为了获取企业自身及整个网络的利益最大化,事实上,在进行信息共享的情况下为了保证整个粮食物流网络利益最大,企业并不一定会获得最大利润,这是因为企业在进行信息共享时要承担一部分费用,这会削减企业的利润,因此,良好的共同决策及激励机制能够使粮食物流网络上的企业信息共享行为更顺畅地进行下去。

参考文献:

- [1] 张荣天. 长江三角洲农业现代化评价及空间分异[J]. 中国农业资源与区划, 2015, 36(2): 111-117.
- [2] 钟哲辉, 胡敏杰, 范文博, 等. 基于信息共享增值机制的供应链需求均衡优化[J]. 中国管理科学, 2010, 18(4): 49-55.
- [3] 叶飞, 薛运普. 供应链伙伴间信息共享对运营绩效的间接作用

1 研究方法

金融学家曾康霖最早提出“融资效率”这一名词^[5],其后,国内学者在有关企业融资效率的基本涵义方面取得了大

- 机理研究——以关系资本为中间变量[J]. 中国管理科学, 2011, 19(6): 112-125.
- [4] 邓少军, 樊红平. 农产品质量安全信息不对称与农产品认证[J]. 中国农业资源与区划, 2013, 34(1): 87-90.
- [5] 卫锋. 博弈视角下供应链信息共享的利益协调机制研究[J]. 物流技术, 2013(7): 214-216.
- [6] 刘晔明, 尹芳芳, 傅贤治. 食品产业绿色供应链管理运营中的信息共享机制分析[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(14): 8805-8808.
- [7] 杨文生, 刘思宇. 供应链风险管理与企业物流信息共享机制研究[J]. 求索, 2009, 14(4): 7-9.
- [8] 车 愷. 农产品渠道联盟信息共享机制研究[J]. 上海管理科学, 2011, 33(4): 90-93.
- [9] 嵇新浩. 博弈论视角的供应链信息共享机制分析[J]. 统计与决策, 2012, 35(10): 175-177.
- [10] 冷志杰. 基于供应链管理的黑龙江省粮食物流规划研究[J]. 粮油食品科技, 2010(增刊1): 1-7.
- [11] 叶飞, 陈晓明, 林 强. 基于决策者风险规避特性的供应链需求信息共享价值分析[J]. 管理工程学报, 2012, 26(3): 176-196.

量研究成果^[6-8],大多基于投入产出视角定义融资效率。关于评价企业融资效率的实证研究主要基于模糊综合评判法、包络分析法、层次分析法和熵值法等,其中数据包络分析法产生于 1978 年,Charnes 等从前沿生产函数思想角度提出一种以相对效率为基础的非参数目标决策方法,即 CCR 模型^[9],该模型基于规模收益不变生产可能集,使效率评价理论的现实应用更便利。Banker 等建立了基于规模收益可变生产可能集的 BCC 模型^[10]。魏权龄首次把 DEA 方法引入到国内学术界^[11],随后由于 DEA 适用于多投入、多产出的复杂系统的综合评价,且不须要指定投入产出的生产函数形态,国内众多学者应用并发展了 DEA 模型^[12-13]。

1.1 综合效率——CCR 模型

数据包络分析的基本思路是把每一个被评价单位作为一个决策单元(DMU)构成被评价群体,通过设立的线性规划模型,对投入和产出比率进行综合分析,得出相对效率的方法^[14]。

假定有 n 个决策单元,每个 $DMU_j (1 \leq j \leq n)$ 有 m 种输入向量和 s 种输出向量分别为 $x_j = \{x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}\}^T$ 和 $y_j = \{y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj}\}^T (j=1, 2, \dots, n)$, 其中 $x_{ij}, y_{ij} > 0, v = [v_1, v_2, \dots, v_m]^T$ 为投入指标的权向量, $\mu = [\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_s]^T$ 为产出指标的权向量,CCR^[9]模型数学表达式如下:

$$\begin{aligned} \max h_0 &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}; \\ \text{s. t. } &\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}, u \geq 0, v \geq 0. \end{aligned} \quad (1)$$

若 $h_j^* = 1$, 则决策单元 DMU_j 为 DEA 有效;若 $h_j^* < 1$, 则为非 DEA 有效,而 h_j^* 即为技术效率,用 TE 表示。

1.2 纯技术效率和规模效率——BCC 模型

BCC 模型^[10]在变动规模报酬(VRS)的假设下,将固定规模报酬的技术效率分解为纯技术效率(用 PTE 表示)与规模效率(用 SE 表示),分别表示造成技术无效率的原因,包括来自生产技术上的无效率以及 DMU 未处于最优规模的无效率。CCR 模型和 BCC 模型的区别在于规模报酬假设不同,构成不同的生产前沿面,前者为凸锥形,后者为凸多面体。本研究采用 BCC 模型计量 PTE 和 SE。把 $\sum \lambda_j = 1$ 的条件加到模型(1)里的约束条件,得到 BCC 模型。BCC 模型可以用来评价 DMU 的纯技术效率,纯技术效率值介于 0~1 之间,其值越接近 1,代表越具有纯技术效率;反之,若越接近 0,代表越缺乏纯技术效率。技术效率、纯技术效率与规模效率之间存在关系式: $TE = PTE \times SE$, 由此求得规模效率值 SE。

1.3 规模收益

运用 DEA 技术评价后,计算各 DMU 的规模收益值 k , $k = \sum \lambda_j / \theta$, 不同取值代表不同含义:(1)当 $k = 1$ 时,意味着 DMU 的规模收益不变,DMU 在此时达到最大产出规模点;(2)当 $k < 1$ 时,则为该 DMU 的规模收益递增,且 k 值越小,规模递增趋势越明显,因此该 DMU 如果在原来投入的基础上,适当增加投入量,产出量增加的比例将更大;(3)当 $k > 1$ 时,则为该 DMU 的规模收益递减,且 k 值越大,规模递减趋势越明显,因此该 DMU 没有再增加投入的必要,即使增加投入

量也不可能带来更大比例的产出。

2 模型设计:2010—2014 年农业上市公司效率分析

2.1 样本选取与数据来源

本研究选取沪深 A 股 2009 年 12 月 31 日前上市的农业上市公司(证监会行业分类 2012 版农、林、牧、渔业)为样本,研究区间为 2010—2014 年共 5 年,2010—2011 年删除数据不全的样本公司瑞贸通供应链管理股份有限公司,样本公司各有 31 家,2012—2014 年样本公司各有 32 家,数据来源于 RESSET 数据库。

2.2 投入产出效率指标选取

结合农业企业特点,依据现有的研究成果,将 DEA 模型中的投入指标界定为企业资产总计,反映企业融资规模;营业总成本决定了利润,表明对资产的运用能力;资产负债率体现资本结构对融资效率的影响。DEA 模型中的输出指标界定为净资产收益率,反映企业所筹集资金获取报酬的能力;营业收入增长率直观反映融入资金的经营效率;总资产周转率反映企业全部资产的运用效率。

2.3 原始指标数据的无量纲化

由于原始投入、产出指标有的为绝对数,有的为相对数,有不同的量纲,直接使用原始数据会影响模型效果,且 DEA 模型在使用时有个前提,即投入及产出指标数据为非负,实际上,获取的原始数据中有负数,所以需要原始指标数据按照一定的方法进行处理。

设 $\max_{1 \leq i \leq n} Z_{ij} = a_j$ (Z_{ij} 为投入或输出指标, a_j 为第 j 项指标最大值),

$$\min_{1 \leq i \leq n} Z_{ij} = b_j \quad (b_j \text{ 为第 } j \text{ 项指标最小值}), \quad (2)$$

$$Z'_{ij} = 0.1 + \frac{Z_{ij} - b_j}{a_j - b_j} \times 0.9, Z'_{ij} \in [0.1, 1] \quad (Z'_{ij} \text{ 为无量纲化后的投入或输出指标})。$$

后的投入或输出指标)。

3 基于 DEA 的实证结果与分析

把农业上市公司某一时段内(本研究取 1 年)的投入产出效率看作 DEA 中的一个决策单元,评价其是否有效率,由于涉及到大量的线性规划运算,本研究依据彭育威等所述 MATLAB 程序进行修改之后运行得到各效率值^[15]。

3.1 融资效率分析

3.1.1 综合效率分析 依据 CCR 数据包络模型,计算样本公司的综合效率,计算结果如表 1 所示。从表 1 可以看出,每年融资效率相对有效的企业所占的比重并不高,情况最好的是 2012 年,为 25%,可能与整体经济形势从金融危机中复苏有关。其他年份相对有效企业数不足 20%,与其他行业相比,综合效率所占比重偏低,说明融入的资金没有得到有效利用。从历年效率均值来看,呈现出一定的波动,并没有明显的上升趋势。这 5 年中,前 2 年超过半数的企业融资效率高于平均值,后 3 年融资效率超过平均值的单位比重下降很快,但 2012 年融资效率的均值最高。从具体公司的融资效率来看,近 4 年各效率相对有效农业上市公司比较稳定,变化不是很大,2011 年与 2010 年相比,少了 1 家融资效率相对有效的企业,其他年份这家公司均为非有效单位,2011 年融资效率相

表 1 2010—2014 年农业上市公司融资效率总体情况

| 综合效率 | 2010 年 | | 2011 年 | | 2012 年 | | 2013 年 | | 2014 年 | |
|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | 个数 | 比重(%) | 个数 | 比重(%) | 个数 | 比重(%) | 个数 | 比重(%) | 个数 | 比重(%) |
| 有效 | 4 | 12.9 | 3 | 9.68 | 8 | 25.0 | 5 | 15.63 | 6 | 18.75 |
| 非有效 | 27 | 87.1 | 28 | 90.32 | 24 | 75.0 | 27 | 84.37 | 26 | 81.25 |
| 高于均值单位 | 16 | 51.6 | 16 | 51.6 | 14 | 43.8 | 12 | 37.5 | 13 | 40.63 |

注:2010、2011、2012、2013、2014 年的综合效率平均值分别为 0.660、0.689、0.737、0.621、0.651。

对有效的 3 家企业在这 5 年中均为有效,还有 2 家企业保持了 2012—2013 年相对有效的状态。

3.1.2 融资效率具体分析 对综合效率进行分解,计算样本企业 2010—2014 年的综合效率 PE、纯技术效率 PTE、规模效率 SE,结果如表 2 所示。由表 2 可知,各年纯技术效率的均值均高于综合效率,并且各年的变化比较大,规模效率的均值各年变化不大,保持在 0.8 左右。而技术效率是纯技术效率与规模效率的乘积,即规模效率,表现稳定,保持基本不变的状态,综合技术效率值与纯技术效率值之间具有内在一致性。

表 2 2010—2014 年农业上市公司效率值分布

| 效率区间 | 2010 年 | | | 2011 年 | | | 2012 年 | | | 2013 年 | | | 2014 年 | | |
|---------|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|
| | TE | PTE | SE | TE | PTE | SE | TE | PTE | SE | TE | PTE | SE | TE | PTE | SE |
| 0~0.2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0.2~0.4 | 3 | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 4 | 0 | 2 |
| 0.4~0.6 | 9 | 6 | 0 | 6 | 5 | 0 | 2 | 1 | 2 | 5 | 0 | 2 | 12 | 8 | 3 |
| 0.6~0.8 | 5 | 9 | 9 | 11 | 10 | 2 | 10 | 3 | 11 | 10 | 2 | 10 | 5 | 12 | 6 |
| 0.8~1.0 | 8 | 9 | 16 | 7 | 6 | 21 | 10 | 20 | 12 | 6 | 21 | 10 | 4 | 2 | 15 |
| 1.0 | 4 | 7 | 4 | 3 | 8 | 9 | 8 | 7 | 4 | 8 | 9 | 8 | 6 | 10 | 6 |
| 均值 | 0.66 | 0.79 | 0.82 | 0.69 | 0.74 | 0.91 | 0.79 | 0.89 | 0.77 | 0.74 | 0.91 | 0.79 | 0.65 | 0.77 | 0.80 |

从综合效率来看(表 1),前 3 年是逐年递增的,2013 年出现比较大的下降,基本与 2010 年的水平持平,说明样本企业的融资效率还易受到外部经济环境和气象条件的影响。从区间分布来看,如果每年每家企业作为 1 个决策单元来看,综合技术有效的比重为 16.46%,说明这些决策单元投入产出规模适度,融入的资金获得有效利用。综合技术有效的企业必须同时满足纯技术有效和规模有效,纯技术效率有效的比重为 26.98%,高于综合技术有效的比重,说明这些企业的投入配比合理且得到充分利用,最大程度地提高了企业的综合能力,该状态下对应的综合技术效率都处于高值区间。占总数 10%的非综合技术有效的单元是因为其规模和投入、产出并非相互匹配,须要根据企业的规模报酬进行微调才能达到综合有效;余下 73%单元则既非规模有效又非纯技术有效,表明它们存在资金使用效率和规模效率低下的双重困扰。从技术效率值的内部区间分布来看,效率值介于 0.4~0.8 之间的比重最高。从纯技术效率的区间分布来看,最为密集区间为 0.6~1.0,纯技术效率有效对综合效率的贡献较大。

3.2 规模报酬分析

从前文分析可知,综合技术效率可分解成纯技术效率和

规模效率与纯技术效率相比,有 2 年比较接近,有 2 年规模效率略小于纯技术效率,这也说明从总体来看,农业上市公司无法运用扩大规模提升融资效率。剔除规模效率后的纯技术效率值即是企业的资金使用效率,影响着企业的管理、技术发展。样本公司为跻身行业前列的农业上市公司,更注重技术研发、管理创新和金融创新,因而注重提升自身管理、生产和技术方面的水平,从而增强企业的竞争力,不断提高融资效率;相反,规模效率更优的企业应更多地通过扩大规模或进行多元化发展来提升融资效率。

规模效率,规模效率普遍低于纯技术效率,融资规模影响着融资效率,因此,须对样本公司的规模进行分析。对样本公司的规模报酬状态进行分析,发现规模收益处于递增状态的占比比较低,2010 年占比是最高的,为 29.03%,其后 4 年规模报酬递增的企业只有 1~2 家,而规模报酬递增意味着其产出增加占比大于投入增加占比;规模收益处于递减状态的占比很高,5 年依次为 58.06%、80.65%、71.88%、78.13%、75.00%(表 3),而规模报酬递减意味着扩大的规模不能带来相应产出的增加;假如规模报酬递减,此企业应缩减规模,因为在 VRS 模型下,一个企业处于规模报酬递减区域,这个企业可以通过向 TOPS 点的移动来缩小规模,这样它就会变得更加有生产能力,但是这是在这个企业处于生产前沿的条件下的,即这些企业是技术有效的。而样本公司规模报酬递减的企业并非技术有效,所以单纯依靠缩减融资规模并不能提高效率,而是应该优化融资结构,创新融资方式,在技术有效的前提下,同时对融资规模进行微调。

3.3 不同子行业间综合效率的差异分析

按照《证监会行业分类》2012 版,本研究所述农业公司可以细分为农业、林业、畜牧业、渔业以及农、林、牧、渔服务业,

表 3 2010—2014 年规模报酬阶段

| 规模报酬阶段 | 2010 年 | | 2011 年 | | 2012 年 | | 2013 年 | | 2014 年 | |
|-------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | 个数 | 比重(%) | 个数 | 比重(%) | 个数 | 比重(%) | 个数 | 比重(%) | 个数 | 比重(%) |
| 规模报酬递减(Drs) | 18 | 58.06 | 25 | 80.65 | 23 | 71.88 | 25 | 78.13 | 24 | 75.00 |
| 规模报酬不变(Crs) | 4 | 12.90 | 4 | 12.90 | 8 | 25.00 | 5 | 15.63 | 6 | 18.75 |
| 规模报酬递增(Irs) | 9 | 29.03 | 2 | 6.45 | 1 | 3.13 | 2 | 6.25 | 2 | 6.25 |

这些子行业间融资效率是否有显著差异,以综合效率为例使用单因素方差分析法测度其差异是否显著。由于方差分析的前提是各水平下(这里是不同子行业影响下的综合效率)的总体服从方差相等的正态分布,且各组方差具有齐性,因此首先进行方差齐性检验,结果如表 4 所示。

表 4 不同子行业的方差齐性检验结果

| 年份 | Levene 统计量 | <i>df</i> 1 | <i>df</i> 2 | <i>P</i> 值 |
|------|------------|-------------|-------------|------------|
| 2010 | 2.252a | 3 | 26 | 0.098 |
| 2011 | 2.404a | 3 | 26 | 0.090 |
| 2012 | 0.465a | 3 | 27 | 0.709 |
| 2013 | 0.777a | 3 | 27 | 0.517 |
| 2014 | 0.485a | 3 | 27 | 0.688 |

注:a 在计算方差齐性检验时,将忽略仅有 1 个案例的组。样本中农、林、牧、渔服务业只有 1 家企业,因此被忽略。

方差齐性检验中,当相伴概率大于 0.05 时,接受假设,认为方差相等。从表 4 可知,4 年的相伴概率均大于显著性水平 0.05,所以可以进行单因素方差分析。单因素方差分析的结果如表 5 所示。

单因素方差分析属于统计推断中的假设检验问题,原假设是不同子行业间样本公司各总体综合效率均值无显著差异,当相伴概率 *P* 值大于显著性水平时,一般为 0.05,则接受原假设,认为在不同子行业间融资效率的均值并无显著差异。从表 5 可知,2010 年综合效率的组间平方和为 0.157,自由度为 4,均方为 0.039,组内平方和为 1.738,自由度为 26,均方为 0.067,*F* 统计量为 0.586,相伴概率为 0.676,大于显著性水平 0.05,因此接受原假设,认为不同子行业间综合效率虽然有一定的差异,但是不具有统计学意义上的显著性。其他各年的相伴概率也均大于 0.05,同样说明行业分类对融资效率没有影响。

表 5 不同子行业综合技术效率的方差检验(ANOVA)结果

| 年份 | | 平方和 | <i>df</i> | 均方 | <i>F</i> 值 | <i>P</i> 值 |
|------|----|-------|-----------|-------|------------|------------|
| 2010 | 组间 | 0.157 | 4 | 0.039 | 0.586 | 0.676 |
| | 组内 | 1.738 | 26 | 0.067 | | |
| | 总数 | 1.894 | 30 | | | |
| 2011 | 组间 | 0.177 | 4 | 0.044 | 0.833 | 0.516 |
| | 组内 | 1.384 | 26 | 0.053 | | |
| | 总数 | 1.561 | 30 | | | |
| 2012 | 组间 | 0.107 | 4 | 0.027 | 0.461 | 0.764 |
| | 组内 | 1.563 | 27 | 0.058 | | |
| | 总数 | 1.670 | 31 | | | |
| 2013 | 组间 | 0.145 | 4 | 0.036 | 0.559 | 0.694 |
| | 组内 | 1.755 | 27 | 0.065 | | |
| | 总数 | 1.900 | 31 | | | |
| 2014 | 组间 | 0.112 | 4 | 0.029 | 0.472 | 0.782 |
| | 组内 | 1.662 | 27 | 0.059 | | |
| | 总数 | 1.774 | 31 | | | |

4 结论

根据以上分析,得出以下结论:(1)我国农业上市公司融

资效率有效的比重偏低,即使是情况最好的 2012 年也只占总数的 1/4,但效率值在 0.8 以上的企业所占的比重较大,样本期间有 4 年的效率值呈左偏分布,有 1 年是右偏分布,说明两极分化并不严重。大部分企业的效率值介于 0.4~0.8 之间,融资效率有效程度比较稳定,总体偏低。(2)对融资效率进行具体分析发现,纯技术效率普遍高于综合效率,并且历年变化较大,而规模效率历年变化不大,说明融资效率主要受纯技术效率的影响,企业在资金筹集与使用中注重管理创新、技术创新能有效提高融资效率。而通过提高规模效率可以帮助技术有效而非综合技术有效企业转变为综合技术有效企业。(3)样本公司中大部分公司处于规模报酬递减阶段,但是单纯依靠缩减规模难以改善融资状况。农业科技创新是推进农业和农村现代化的源泉和动力,长远来看也是提高融资效率的重要路径,因此农业企业要重视技术更新^[16]。(4)农业不同子行业间综合效率均值并没有显著差异。

参考文献:

[1]孟令杰,丁 竹. 基于 DEA 的农业上市公司效率分析[J]. 南京农业大学学报:社会科学版,2005,5(2):39-43.

[2]李雪阳,白 雪. 基于 DEA 模型的农业上市公司经营绩效分析[J]. 经济师,2008(1):125-126.

[3]管延德,戴蓬军. 基于 DEA 的农业上市公司效率研究[J]. 财会月刊,2011,8(下旬):3-7.

[4]张新美. 我国农村微型企业融资效率评价[J]. 商业时代,2011(24):76-77.

[5]曾康霖. 怎么看待直接融资与间接融资[J]. 金融研究,1993(3):7-10.

[6]刘海虹. 国有企业融资效率与银行危机相关问题研究[J]. 财经问题研究,2000(3):41-45.

[7]卢福财. 企业融资效率分析[M]. 北京:经济管理出版社,2001.

[8]尚欣荣. 我国上市公司融资效率研究综述[J]. 技术与创新管理,2011,32(4):346-349.

[9]Charnes A,Cooper W W,Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. European Journal of Operational Research,1978,2(6):429-444.

[10]Banker R,Charnes A,Cooper W W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis[J]. Management Science,1984,30(9):1078-1092.

[11]魏权龄. 评价相对有效性的 DEA 方法[M]. 北京:中国人民大学出版社,1988.

[12]宋献中,刘 振. 高新技术企业技术创新融资效率研究[J]. 财会月刊,2008(8):10-12.

[13]刘玲利,王 聪. 我国高新技术上市公司融资效率评价研究[J]. 经济纵横,2010(10):103-106.

[14]魏权龄. 数据包络分析(DEA)[J]. 科学通报,2000,45(17):1793-1808.

[15]彭育威,吴守宪,徐小湛. MATLAB 在数据包络分析中的应用[J]. 西南民族学院学报:自然科学版,2002(2):139-143.

[16]曹庆穗,严俊文,褚 芳,等. 农业产业化的金融支持创新研究[J]. 江苏农业科学,2011,39(6):644-646.