Research on Evaluation of Equity Financing Efficiency of Listed Companies in Strategic Emerging Industries

Yaxi Huang Mu Zhang

School of Finance, Guizhou University of Finance and Economics, Guiyang Guizhou
550025, China

Abstract

This paper chooses 198 listed companies in strategic emerging industries, using DEA model to study the efficiency of equity financing, and carries on efficiency analysis, investment redundancy and output shortage analysis and industry comparative analysis. The results show that the efficiency of equity financing of listed companies in strategic emerging industries is inefficient. The comprehensive efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency are 0.370, 0.603 and 0.563. From the scale pay, the economic scale of Chuanrungufen should be increased, Zhongguobaoan and other 179 decision-making units should be reduced; Dongxulantian and other 169 decision-making units have different levels of input redundancy and lack of output; equity financing efficiency is unevenly developed between different industries.

Keywords

Strategic emerging industries; financing efficiency; equity financing efficiency evaluation; data envelopment analysis (DEA)

战略性新兴产业上市公司股权融资效率 评价研究

黄亚茜 张目

贵州财经大学金融学院, 贵阳, 贵州 550025, 中国

摘要: 本文选取战略性新兴产业 198 家上市公司, 运用 DEA 模型实证研究其股权融资效率问题, 并进行效率分析、投入冗余与产出不足分析和产业比较分析。结果表明, 我国战略性新兴产业的上市公司股权融资效率是低效的, 综合效率、纯技术效率和规模效率分别是 0.370、0.603 和 0.563; 从规模报酬看, 川润股份的经济规模应增加, 中国宝安等 179 个决策单元应减少; 东旭蓝天等 169 个决策单元存在不同程度的投入冗余和产出不足; 股权融资效率存在产业间的非均衡发展。

关键词: 战略性新兴产业; 融资效率; 股权融资效率评价; 数据包络分析法 (DEA)

1. 引言

战略性新兴产业是以重大技术突破和重大发展需求为基础,对经济社会全局和发展具有重大引领带动作用的产业。战略性新兴产业的可持续发展离不开融资方式的选择。公司融资优序理论就主张,最优的融资顺序应为先内源融资,后外源融资^[1]。然而,我国上市公司的融资结构是以外源融资为主,少数甚至完全依赖于外源融资。同样,资金密集型和技术密集型的战略性新兴产业也偏好于外源融资中的股权融资^[2]。股权融资效率可以有效衡量我国资本市场的完善程度和资源配置程度,对国民经济增长和战略性新兴产业公司的可持续发展具有重要的意义^[3]。因此,如何准确有效的分析评价股权融资效率成为战略性新兴产业可持续发展过程中的一个重大课题。

国内外学者分别从不同的角度探讨了有关问题。美国著名财务学家莫迪格里安尼和米勒(1958)^[4]提出了著名的MM理论,即公司的资本结构与公司的价值无关。Charnes等(1989)^[5]将DEA引入城市经济增长效率领域,比较了中国28个城市的经济绩效水平。Sueyoshi(1992)^[6]用DEA/AR模型考察35个中国城市产业的资源配置效率。张红梅等^[7](2016)基于DEA-BCC模型分析政府引导资金的绩效。国内学者熊正德、阳芳娟和万军(2014)^[8]运用DEA模型对我国新能源汽车产业上市公司的债权融资效率进行测算。李京文、王宇纯等(2014)^[9]以北京51家战略性新兴产业上市公司为样本,运用DEA法测算并分析融资效率。乔小燕、毛东俊(2015)^[10]采用DEA对比分析了江苏省15家新能源上市公司股权融资

效率的差异。王琼、耿成轩(2016)^[11]用多阶段DEA模型对江苏省战略性新兴产业29家上市公司的融资效率进行静态与动态评价。刘瑞波、张雪梅(2009)^[12]将DEA引入到高速公路上市公司股权融资效率的分析中。刘力昌、冯根福等(2004)^[13]运用DEA对沪市1998年初次发行股票的47家上市公司进行股权融资效率研究。严浩坤、赵红红(2014)^[14]对内蒙古23家上市公司的融资效率进行分析,得出内蒙古上市公司的整体融资效率较低。代月平、张红梅(2013)^[15]利用DEA对我国31个省的研发活动进行投入产出效率评价,得出全国各省在近5年中的自主创新效率普遍较高。

综上所述,国外学者大多集中于对企业价值及其影响因素等方面的研究,国内学者则从不同角度对我国企业的融资效率,特别是股权融资效率进行了研究。但大多都并未涉及战略性新兴产业及其上市公司,或其涉及样本量太少,同时也并未对其投入、产出、行业等方面进行详细的分析。因此,本文选取了我国战略性新兴产业198家具有代表性的上市公司为研究对象,运用DEA模型对其股权融资效率进行研究,并从效率分析、投入冗余与产出不足分析和产业比较分析三个方面对战略性新兴产业上市公司的融资效率进行分析。这对提高战略性新兴产业上市公司的股权融资效率、完善战略性新兴产业市场具有重要的理论与实际意义。

2. DEA模型介绍

2.1 综合效率模型(CCR模型)

设有 n 个决策单元 DMU_j ($j = 1, 2, \dots, n$), 则DMU的输入有效性模型CCR有:

$$\begin{cases} \min \theta \\ \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j + S^- = \theta X_0 \\ \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j - S^+ = Y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \\ S^+ \geq 0, S^- \geq 0 \end{cases}$$

CCR 模型是同时针对 DMU 规模有效和技术有效的“综合有效”，设最优解为 θ 、 λ 、 S^+ 、 S^- ，则：

(1) 若 $\theta = 1$ ， $S^+ = 0$ ， $S^- = 0$ ，则称决策单元 DMU_j 为 CCR 模型下 DEA 有效；

(2) 若 $\theta = 1$ ， $S^+ \neq 0$ ， $S^- \neq 0$ ，则称决策单元 DMU_j 为 CCR 模型下 DEA 弱有效；

(3) 若 $\theta < 1$ ，则称决策单元 DMU_j 为 CCR 模型下非 DEA 有效 [18]。

2.2 技术效率模型 (CCGSS 模型)

CCGSS 模型为：

$$\begin{cases} \min \theta \\ s.t. \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j + S^- = \theta X_0 \\ \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j - S^+ = Y_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \\ S^+ \geq 0, S^- \geq 0 \end{cases}$$

当 $\sum_{j=1}^n \lambda_j < 1$ 为规模报酬递增；

$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 为规模报酬不变； $\sum_{j=1}^n \lambda_j > 1$ 为规模报酬递减。设最优解为 θ 、 λ 、 S^+ 、 S^- ，则：

(1) 若 $\theta < 1$ 或 $S^+ \neq 0$ ， $S^- \neq 0$ ，则 DMU_j 为非 DEA 有效；

(2) 若 $\theta = 1$ ， $S^+ = 0$ ， $S^- = 0$ ，则 DMU_j 为 DEA 有效。

综上，CCR 模型用来评价决策单元是否同时为规模有效和技术有效，CCGSS 模型仅用于评价技术效率是否最佳，结合起来便可对决策单元的技术效率和规模效益作综合分析 [16]。

3. 实证分析

3.1 评价指标与样本数据

本文输入输出指标如下表所示：

表 3-1 输入、输出指标

输入指标	输出指标
股权融资净值	净资产收益率
股权集中度	主营业务收益率
资产负债率	托宾 Q

基于上述指标的选择，本文在剔除公司上市前后财务报表变动较大、输出指标为负数和历经二次发行等财务指标的情况下，最终选取 198 家上市公司作为研究对象。本文数据均来源于国泰安 CSMAR 系列研究数据库。

3.2 股权融资效率评价结果

本文拟使用 DEAP Version 2.1 软件对战略性新兴产业上市公司的股权融资效率问题进行研究，运用软件计算整理后得到战略性新兴产业上市公司股权融资评价结果及整体情况（见下表 3-2）。

表 3-2 战略性新兴产业股权融资效率整体情况

	综合效率	纯技术效率	规模效率
DEA 有效	18 家 (9.09%)	29 家 (14.65%)	18 家 (9.09%)
DEA 非有效	180 家 (90.91%)	169 家 (85.35%)	180 家 (90.91%)
效率均值	0.370	0.603	0.563

3.3 股权融资效率评价结果分析

3.3.1 效率分析

(1) 综合效率

综合效率是对决策单元的资源配置能力、资源使用效率等多方面能力的综合衡量与评价。由附录表三和表 3-2 可知, 2016 年, 深圳能源、易成新能等 18 个决策单元的综合效率达到 1, 表示上述决策单元的投入、产出是综合有效的, 即同时技术有效和规模有效。综合有效的决策单元所占比例为 9.09%。然而战略性新兴产业 198 家上市公司的综合效率平均值为 0.370, 表明战略性新兴产业上市公司的投入、产出整体上未实现综合有效。其中, 中国宝安、东旭蓝天等 180 个决策单元的综合效率还存在一定的提升和改进的空间。

(2) 纯技术效率

纯技术效率是决策单元由于管理和技术等因素影响的生产效率, 由附录表三和表 3-2 可知, 2016 年, 深圳能源、亚玛顿等 29 个决策单元的纯技术效率均达到 1, 表示在目前的技术水平上, 上述决策单元投入资源的使用是有效率的。纯技术有效的决策单元所占比例为 14.65%。然而, 战略性新兴产业 198 家上市公司的纯技术效率平均值为 0.603, 整体上未达到纯技术有效。其中, 中国宝安、东旭蓝天等 169 个决策单元的管理与技术水平有待提升。

(3) 规模效率

规模效率是由于决策单元规模因素影响的生产效率。由附录表三和表 3-2 可知, 2016 年, 深圳能源、易成新能等 18 个决策单元的规模效率达到 1, 表示上述决策单元规模有效。规模有效的决策单元所占比例为 9.09%。然而, 战略性新兴产业 198 家上市公司的规模效率平均值为 0.563, 表明战略

性新兴产业上市公司整体上未实现规模有效。其中, 中国宝安、海王生物等 180 个决策单元的规模效率还存在一定的提升和改进的空间。

(4) 规模报酬

从规模报酬来看, 川润股份在生产边界内表现为规模报酬递增, 表明其经济规模应适当增加, 以使得规模和投入、产出相匹配; 中国宝安、东旭蓝天等 179 个决策单元在生产边界内表现为规模报酬递减, 表明其经济规模应适当减小, 以使得规模和投入、产出相匹配; 其余 18 个决策单元在生产边界内表现为规模报酬不变, 则其经济规模应保持不变。

3.3.2 投入冗余产出不足分析

DEAP Version 2.1 软件在给出战略性新兴产业上市公司股权融资效率的 DEA 评价的同时, 也给出了各决策单元的投入、产出指标的松弛变量取值, 即投入冗余值和产出不足值, 结果详见附录表四。由附录表四可知, 中国宝安、东旭蓝天等 169 个决策单元都存在不同程度的投入冗余和产出不足。以神雾环保为例, 其股权融资净值存在 0.092 万元的投入冗余, 股权集中度存在 1.447% 的投入冗余, 资产负债率存在 4.079 的投入冗余; 净资产收益率存在 91340.018 的产出不足, 主营业务收益率存在 29.955 的产出不足, 托宾 Q 存在 0.342 的产出不足; 消除上述投入冗余和产出不足后, 神雾环保公司才能达到纯技术有效。其余 168 个决策单元的投入冗余产出不足分析, 以此类推。

3.3.3 产业比较分析

根据 2010 年 9 月 8 日审议并通过的《加快培育和发展战略性新兴产业的决定》, 节能环保、新一代信息技术、生物医药、高端装备制造、新能

源、新材料和新能源汽车等七大产业已划定为我国重点发展的战略性新兴产业。其中节能环保产业包括东旭蓝天、中原环保等 29 个公司；新一代信息技术产业包括特发信息、欢瑞世纪等 25 个公司；生物医药产业包括中国宝安、海王生物等 34 个公司；高端装备制造产业包括许继电气、华工科技等 30 个公司；新能源产业包括深圳能源、惠天热电等 27 个公司；新材料产业包括德赛电池、风华高科等 25 个公司；新能源汽车产业包括万向钱潮、众泰汽车等 28 个公司。由此根据附录表三计算可得，节能环保、新一代信息技术、生物医药等七大产业股权融资效率的 DEA 平均值。结果如下图 3-2、3-3、3-4 所示，表明我国战略性新兴产业上市公司的股权融资效率存在产业间的非均衡发展。

图 3-2 各产业综合效率平均值

图 3-3 各产业纯技术效率平均值

图 3-4 规模效率平均值

4. 结论

本文从战略性新兴产业选取了 198 家上市公司作为研究对象，运用 DEA-BCC 模型对其股权融资效率进行评价，由此得出以下研究结论：

第一，战略性新兴产业上市公司的综合效率平均值为 0.370，表明战略性新兴产业上市公司的投入、产出整体上未实现综合有效。其中，深圳能源、易成新能等 18 个决策单元实现综合有效，中国宝安、东旭蓝天等 180 个决策单元未实现综合有效。第二，战略性新兴产业上市公司的纯技术效率平均值为 0.603，整体上未达到纯技术有效。其中，深圳能源、亚玛顿等 29 个决策单元达到纯技术有效，中国宝安、东旭蓝天等 169 个决策单元未达到纯技术有效。第三，战略性新兴产业上市公司的规模效率平均值为 0.563，表明战略性新兴产业上市公司整体上未实现规模有效。其中，深圳能源、易成新能等 18 个决策单元实现规模有效，中国宝安、特发信息等 180 个决策单元未实现规模有效。第四，从规模报酬来看，川润股份的经济规模应适当增加；中国宝安、东旭蓝天等 179 个决策单元的经济规模应适当减少；其余 18 个决策单元的经济规模应保持不变。第五，中国宝安、东旭蓝天等 169 个决策单元都存在不同程度的投入冗余和产出不足。第六，战略性新兴产业上市公司的股权融资效率存在产业间的非均衡发展。

致谢

本文为 2017 年度第二批贵州省基础 Research 计划（软科学类别）项目（黔科合基础（2017）1516-1）：贵州大数据产业、生态文明建设与金融集聚耦合协调发展研究；2017 年度贵州省教育厅高等学校人文社会科学研究项目（2017qn24）：互联网和数据驱动的

贵州创新型企业知识产权融资创新方式研究：2017年度贵州财经大学校级科研项目（青年项目）：贵州大数据产业集聚效应及金融支持体系研究的阶段性成果之一。

参考文献

- [1] S C Myers, N S Majluf. Corporate Financing and Investment Decisions. When Firms Have Information. That Investors Do Not Have [A]. The Journal of Financial Economics, 1984. (13):187-221.
- [2] 李海波.金融如何支持战略性新兴产业发展 [N]. 人民日报, 2011-03-31(007).
- [3] 陈苗,王立国. 基于 DEA 模型的战略新兴产业股权融资效率研究 [J]. 商, 2015, (16):202-203.
- [4] Franco Modigliani and Merton H Miller. The Cost of Capital Corporate Finance and the Theory of Investment. The American Economic Review [J]. 1958(6): 261-297.
- [5] Charnes A, Cooper W W. Shanling Li. Using data envelopment analysis to evaluate efficiency in the economic performance of Chinese cities [J]. Socio-Economic Planning Sciences, 1989, 23(6): 325-344.
- [6] Toshiyuki Sueyoshi. Measuring the industrial performance of Chinese cities by data envelopment analysis [J]. Socio-Economic Planning Sciences, 1992, 26(2): 75-88.
- [7] Hong-Mei Zhang, Ya-Zhong Chen, Zhe Wang. Research on the performance evaluation of government venture capital fund based on factor analysis and DEA model [J]. JRACR, 2016, 6(1):15-20.
- [8] 熊正德, 阳芳娟, 万军. 基于两阶段 DEA 模型的上市公司债权融资效率研究——以战略性新兴产业新能源汽车为例 [J]. 财经理论与实践, 2014, 35(05):51-56.
- [9] 李京文, 王宇纯, 杨正东. 战略性新兴产业上市公司融资效率研究——以北京市为例 [J]. 经济与管理研究, 2014, (06):74-82.
- [10] 乔小燕, 毛东俊. 新兴产业股权融资与负债融资支持效率分析——以江苏省新能源上市公司为例 [J]. 财会月刊, 2015, (24):77-80.
- [11] 王琼, 耿成轩. 江苏省战略性新兴产业上市公司融资效率研究——基于 2009-2014 年面板数据 [J]. 华东经济管理, 2016, 30(07):14-20.
- [12] 刘瑞波, 张雪梅. 基于 DEA 的高速公路上市公司股权融资效率分析 [J]. 商业研究, 2009, (12):102-105.
- [13] 刘力昌, 冯根福, 张道宏, 毛红霞. 基于 DEA 的上市公司股权融资效率评价 [J]. 系统工程, 2004, (01):55-59.
- [14] 严浩坤. 基于 DEA 法的内蒙古上市公司融资效率研究 [A]. 中国灾害防御协会风险分析专业委员会. 风险分析和危机反应中的信息技术--中国灾害防御协会风险分析专业委员会第六届年会论文集 [C]. 中国灾害防御协会风险分析专业委员会, 2014:4.
- [15] 代月平. 基于 DEA 的我国高技术产业自主创新效率评价研究 [A]. 中国灾害防御协会风险分析专业委员会 (Risk Analysis Council of China Association for Disaster Prevention) . Proceedings of the Third Symposium of Risk Analysis and Risk Management in Western China [C]. 中国灾害防御协会风险分析专业委员会 (Risk Analysis Council of China Association for Disaster Prevention) , 2013:6.
- [16] 刘力昌, 冯根福, 张道宏, 毛红霞. 基于 DEA 的上市公司股权融资效率评价 [A]. 系统工程, 2004, 22(1):55-59.