



专利权质押出质企业和非专利权质押出质 企业融资效率比较分析研究

张红芳

(同济大学 经济与管理学院, 上海 200092)

摘要:应用数据包络法通过DEA-BCC静态模型和DEA-Malmquist动态模型,从静态角度分析了2014年—2016年新三板上100家专利权质押出质企业和100家基础层以及100家创新层非专利权质押出质企业的静态效率中综合技术效率、纯技术效率和规模效率在不同融资效率区间变化趋势,以及从动态角度分析了这些企业动态融资效率中全要素生产率指数变动、技术效率变化、技术变化、纯技术效率变化、规模效率变化在不同年份的变化趋势。

关键词:数据包络分析法;专利权质押出质企业;融资效率

中图分类号:F273.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-0241(2018)12-0111-12

0 引言

专利权质押是一种能够为成长性的高科技企业企业发展提供稳定的现金流,促使企业科技研发成果转化,促进中小企业和国民经济发展的创新金融产品。我国专利权质押金额不断增长,其中2012年首破百亿元,2013年达到254亿元,2014年489亿元,2015年更是达到560亿元,2016年达到436亿元,2017年全年达到720亿元,预计2020年我国专利权质押金额将超过千亿元。

为了更好地推进我国专利权质押工作的开展,2016年3月21日,国家知识产权局印发《关于报送知识产权质押融资及专利保险试点、示范的通知》。通知要求在全国选择一批城市和园区,开展示范期限为3年的知识产权质押融资及专利保险试点和示范工作。国家知识产权局要求所有申报单位必须是承担过国家知识产权融资工作示范以及专利保险试点和示范工作,出台过质押或者保险政策性文件或者采取专项措施建立相对完善的

服务机制,具备常态化开展工作的基础的试点城市和示范园区,国家知识产权局要求这些试点城市和园区工作目标设定应高于省内已开展同类试点工作标准,质押融资金额以及专利保险保障金额或者项目数额要力争增长20%以上,同时要明确深化专利权质押发展创新的内容。新三板市场是指中关村科技园区非上市股份有限公司金融代表股权系统进行试点。是具有中国特色的证券交易所。新三板市场的研究主要集中在发展模式、风险防范和相关的制度环境如做市制度和转板制度等方面。林安霁等人分析了新三板市场的发展模式,认为新三板是高新技术企业的融资模式,具有宽松入场条件,挂牌时间短,融资效率高等特点,新三板存在主要问题是扩容,转板和加强现有体制管理,突出差异化定位、强化融资^[1]。刘力昌等人运用DEA模型评价上市公司股权融资效率,认为目前股权规模融资效率总体低下,提出优化股权结构,优化上市公司融资结构,培养核心竞争

收稿日期:2018-06-27

第一作者简介:张红芳(1974—),女,安徽桐城人,同济大学经济与管理学院博士生,研究方向:知识产权管理,技术创新管理。

通信作者:张红芳, wishes12@163.com

力,增加公司的增长性^[2]。赵守国等人运用 DEA 模型分析陕西省上市公司的融资效率并发现陕西省上市公司融资效率比较低^[3],王静等人运用 DEA 动态测度理论分析科技型中小企业的融资效率,认为影响中小企业融资效率主要原因是其技术进步率^[4]。方先明等人运用 DEA 模型研究了中小企业在新三板融资效率,新三板主要是定向增发,股权质押融资和私募债,转板上市和并购重组,文章对比分析了中小企业在新三板融资前后的效率,融资前后效率变化并不大,融资效率低下^[5]。王丽娟运用 DEA 动态模型实证分析上市公司的融资效率得出 2008 年和 2012 年融资效率下降和盈利能力相对较低,技术创新较低,成长能力也较低^[6]。陈赞迪等运用 DEA 动态模型实证分析上市公司发现西部上市公司融资效率偏低,融资技术进步显著,融资规模调整成效显著^[7]。修国义等人运用 DEA 模型从静态和动态测度了新三板上的融资效率,得出融资效率偏低的原因也就是融入资本的运用比较低的原因主要是技术效率比较低,企业技术创新能力较差^[8]。王重润等人分析了新三板挂牌企业融资效率,分析认为企业内部管理水平对企业融资效率有比较大的影响,企业要提高内部管理水平,提高资金使用效率,优化资本结构,合理配置企业债务和权益资本^[9]。杨国佐等人分析了新三板挂牌公司融资效率分析,分析发现我国融资效率普遍较低,技术效率和纯技术效率普遍较高,新三板融资效率不足主要是因为企业融资渠道较窄,市场机制不够完善,新三板市场流动不足,融资结构不合理,企业成长性不足,要优化融资结构,提高融资效率^[10]。新三板是指全国中小企业股份转让系统,是多层次资本市场的重要组成部分。

Alexandra Wong 等人 and Peter Morgan 等人认为中小企业融资是一个世界性的难题^[11-12],新三板是一个重要的板块,对新三板上专利权质押出质

企业和创新层和非创新层非专利权质押出质企业进行有效的融资测度比较能够帮助金融机构在识别企业财务能力的相关指标基础上帮助企业更好地控制专利权质押贷款风险。

1. 数据分析和融资评价指标选取

1.1 数据包络分析

数据包络分析法是美国的 Charnes、Cooper 和 Rhodes 于 1978 年提出,所以将 DEA 的第一个模型命名为 CCR 模型,这种分析方法多用在宏观经济、金融、税务等多方面,在分析投入产出指标比较多的时候较为方便快捷。数据包络分析中的技术效率是指一个生产单元的生产过程达到该行业技术水平的程度,可以通过(产出/投入)的比值来进行定量的测量。数据包络分析方法主要是通过数据本身获得投入和产出的权重。CCR 模型得出的技术效率包含规模效率的成分,通常被称为综合技术效率。Paradi 等和 Zhou 等运用数据包络法来分析银行^[13-14],Cummins 等和 Branda、Kopa 来分析股票公司^[15-16],Melo 等来分析保险公司^[17],Yang 等来分析超市^[18],Chen 等人和 Wang 等人来分析企业^[19-20]。

数据包络法将效率的测度对象称为决策单元,本文决策单元是指新三板上 100 家专利权质押出质企业和 100 家基础层和创新层非专利权质押出质企业。BCC 模型基于规模收益可变得出的技术效率排除了规模的影响,因此 PTE 是常说的纯技术效益。规模效率值是比较基于规模报酬不变和基于规模报酬可变分离出规模效率值。在这里,综合技术效率反应的对决策单元的资源配置能力和资源使用效率等多方面的能力,综合技术效率主要是指企业的制度,体系以及管理人员的管理水平这些因素对企业效率的影响。规模效率主要是企业规模的收益,是指在技术水平一定的条件下,企业是否在最合适的投入规模下开展研发活动,是指投入和公司最优规模之间的均衡,反映的是实际规模和最优规模的差别,是由企业规模因

素所决定的。纯技术效率是指假定企业生产对应最优规模时投入要素生产效率,纯技术效率受管理和技术双重因素影响。

1.2 融资效率评价模型指标选取

选择融资效率的指标的时候主要从企业的财务指标中偿债能力、成长能力、盈利能力和营运能力等 4 种能力中选择合适的融资效率评价指标模型。其中投入指标选择偿债能力中的有形资产/负债合计,有形资产/负债合计,财务指标中选择营业总成本和资产总计,产出指标选择成长能力中的基本每股收益(同比增长率)、营业总收入(同比增长率)、盈利能力中的净资产收益率 ROE(加权,公布值)和营运能力中总资产周转率。分别设定 3 个投入指标和 4 个产出指标,其中投入指标属于企业偿债能力的是 A:有形资产/负债合计,属于企业重要的财务指标包括 B:营业总成本和 C:资产总计。产出指标属于成长能力的是 D:基本每股收益(同比增长率)和 E:营业总收入(同比增长率),属于企业盈利能力的是净资产收益率 ROE(加权、公布值)和 G:营运能力中的总资产周转率。把融资效率划分为低效率,较低效率,较高效率和有效 4 个级别,其中融资效率级别对应低效率(0,0.4),较低效率[0.4,0.6),较高效率[0.6,1)和有效 1。

2 专利权质押出质企业和非专利权质押出质企业的融资效率分析

本文用 DEA-BCC 模型比较了新三板上 100 家专利权质押出质企业和 100 家基础层和 100 家创新层非专利权质押出质企业在 2014 年、2015 年和 2016 年中不同融资效率区间的综合技术效率、纯技术效率和规模技术效率的企业数量。

基于 DEA-BCC 模型从静态角度分析了 2014 年—2016 年 100 家专利 2015 年和 2016 年权质押出质企业和 100 家基础层和 100 家创新层非专利权质押出质企业在不同融资效率区间内企业数量分布(见表 1~表 8)。其中,表 1~表 3 分析了 100 家专利权质押出质企业融资效率企业数量分布,表 4~表 6 分析了 100 家基础层非专利权质押出质企业融资效率企业数量分布,表 7~表 9 分析了 100 家创新层非专利权质押出质企业融资效率企业数量分布。

2.1 综合技术效率比较分析

综合技术效率是指企业由于管理和技术等因素影响的生产效率。在融资效率低效率区 100 家专利权质押出质企业的数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年减少 33%和 29%;100 家基础层非专利权质押出质企业的数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年增加 10%和 10%;100 家创新层非专

表 1 2014 年基于 DEA-BCC 模型 100 家专利权质押出质企业融资效率企业数量分布(静态角度分析)

融资效率指数级别	2014 年综合技术效率 (企业数量)	占比/%	2014 年纯技术效率 (企业数量)	占比/%	2014 年规模效率 (企业数量)	占比/%
$0 < h < 0.4$ (低效率)	85	85	73	73	11	11
$0.4 \leq h < 0.6$ (较低效率)	3	3	8	8	20	20
$0.6 \leq h < 1$ (较高效率)	3	3	7	7	60	60
$h = 1$ (有效)	9	9	12	12	9	9

表 2 2015 年基于 DEA-BCC 模型 100 家专利权质押出质企业融资效率企业数量分布(静态角度分析)

融资效率指数级别	2015 年综合技术效率 (企业数量)	占比/%	2015 年纯技术效率 (企业数量)	占比/%	2015 年规模效率 (企业数量)	占比/%
$0 < h < 0.4$ (低效率)	52	52	40	40	5	5
$0.4 \leq h < 0.6$ (较低效率)	20	20	13	13	11	11
$0.6 \leq h < 1$ (较高效率)	11	11	24	24	67	67
$h = 1$ (有效)	17	17	23	23	17	17

利权质押出质企业的数量占比在 2015 年和 2016 年分别和 2014 年相比减少 2% 和没有变化。这表明 100 家专利权质押出质企业中, 综合技术效率企业数量在融资效率低效率区间的数量是有明显减少的。

在融资效率较低效率区间, 100 家专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年增加 17% 和 9%; 100 家基础层非专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年减

少 6% 和 9%; 100 家创新层非专利权质押出质企业的数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年增加 4% 和 3%。说明 100 家专利权质押出质企业中, 综合技术效率企业数量在融资效率较低效率区间是有增加的。

在融资效率较高效率区间, 100 家专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年增加 8% 和 14%; 100 家基础层非专利权质押出质

表 3 2016 年基于 DEA-BCC 模型 100 家专利权质押出质企业融资效率企业数量分布(静态角度分析)

融资效率指数级别	2016 年综合技术效率 (企业数量)	占比/%	2016 年纯技术效率 (企业数量)	占比/%	2016 年规模效率 (企业数量)	占比/%
$0 < h < 0.4$ (低效率)	56	56	40	40	5	5
$0.4 \leq h < 0.6$ (较低效率)	12	12	17	17	9	9
$0.6 \leq h < 1$ (较高效率)	17	17	18	18	71	71
$h = 1$ (有效)	15	15	25	25	15	15

表 4 2014 年基于 DEA-BCC 模型 100 家基础层非专利权质押出质企业融资效率企业数量分布(静态角度分析)

融资效率指数级别	2014 年综合技术效率 (企业数量)	占比/%	2014 年纯技术效率 (企业数量)	占比/%	2014 年规模效率 (企业数量)	占比/%
$0 < h < 0.4$ (低效率)	40	40	31	31	3	3
$0.4 \leq h < 0.6$ (较低效率)	22	22	19	19	7	7
$0.6 \leq h < 1$ (较高效率)	20	20	28	28	72	72
$h = 1$ (有效)	18	18	22	22	18	18

表 5 2015 年基于 DEA-BCC 模型 100 家基础层非专利权质押出质企业融资效率企业数量分布(静态角度分析)

融资效率指数级别	2015 年综合技术效率 (企业数量)	占比/%	2015 年纯技术效率 (企业数量)	占比/%	2015 年规模效率 (企业数量)	占比/%
$0 < h < 0.4$ (低效率)	50	50	36	36	5	5
$0.4 \leq h < 0.6$ (较低效率)	16	16	15	15	19	19
$0.6 \leq h < 1$ (较高效率)	19	19	26	26	61	61
$h = 1$ (有效)	15	15	23	23	15	15

表 6 2016 年基于 DEA-BCC 模型 100 家基础层非专利权质押出质企业融资效率企业数量分布(静态角度分析)

融资效率指数级别	2016 年综合技术效率 (企业数量)	占比/%	2016 年纯技术效率 (企业数量)	占比/%	2016 年规模效率 (企业数量)	占比/%
$0 < h < 0.4$ (低效率)	50	50	33	33	15	15
$0.4 \leq h < 0.6$ (较低效率)	13	13	13	13	9	9
$0.6 \leq h < 1$ (较高效率)	18	18	19	19	57	57
$h = 1$ (有效)	19	19	35	35	19	19

表 7 2014 年基于 DEA-BCC 模型 100 家创新层非专利权质押出质企业融资效率企业数量分布(静态角度分析)

融资效率指数级别	2014 年综合技术效率 (企业数量)	占比/%	2014 年纯技术效率 (企业数量)	占比/%	2014 年规模效率 (企业数量)	占比/%
$0 < h < 0.4$ (低效率)	59	59	52	52	0	0
$0.4 \leq h < 0.6$ (较低效率)	11	11	18	10	5	5
$0.6 \leq h < 1$ (较高效率)	17	17	10	18	82	82
$h = 1$ (有效)	13	13	20	20	13	13

企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年减少 1% 和 2%; 100 家创新层非专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年增加 0 和减少 2%, 说明 100 家专利权质押出质企业中, 综合技术效率企业数量在融资效率较高效率区间是有明显增加的。

在融资效率有效区间, 100 家专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年分别增加 8% 和 6%; 100 家基础层非专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年减少 3% 和增加 1%。100 家创新层非专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年比 2014 年减少 2% 和 1%。说明 100 家专利权质押出质企业中, 综合技术效率企业数量在融资效率有效区间数量是有明显增加的。

2.2 纯技术效率的比较分析

纯技术效率反映的是企业在最优规模时投入要素的生产函数。

在融资效率低效率区间, 100 家专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年减少 33% 和 33%; 100 家基础层非专利权质押企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年增加 5% 和 2%, 100 家创新层非专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年减少

15% 和 19%。这表明 100 家专利权质押出质企业中, 纯技术效率企业数量在融资效率低效率区间数量是明显减少的。

在融资效率较低效率区间, 100 家专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年增加 5% 和 9%; 100 家基础层非专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年分别减少 4% 和 6%; 100 家创新层非专利权质押出质企业数量占比在较低效率区间分别增加 13% 和 8%。说明 100 家创新层非专利权质押出质企业中, 纯技术效率企业数量在融资效率较低效率区间的数量是有增加的。

在融资效率较高效率区间, 100 家专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年增加 17% 和 11%; 100 家基础层非专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年减少 2% 和 9%; 100 家创新层非专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年增加 9% 和 11%, 说明 100 家专利权质押出质企业数量和 100 家创新层非专利权质押出质企业中, 纯技术效率企业数量在融资效率较高效率区间数量是增加的。

在融资效率有效区间, 100 家专利权质押出质企业数量占比在 2015 年和 2016 年分别比 2014 年

表 8 2015 年基于 DEA-BCC 模型 100 家创新层非专利权质押出质企业融资效率企业数量分布 (静态角度分析)

融资效率指数级别	2015 年综合技术效率 (企业数量)	占比/%	2015 年纯技术效率 (企业数量)	占比/%	2015 年规模效率 (企业数量)	占比/%
$0 < h < 0.4$ (低效率)	57	57	37	37	2	2
$0.4 \leq h < 0.6$ (较低效率)	15	15	23	23	21	21
$0.6 \leq h < 1$ (较高效率)	17	17	27	27	66	66
$h = 1$ (有效)	11	11	13	13	11	11

表 9 2016 年基于 DEA-BCC 模型 100 家创新层非专利权质押出质企业融资效率企业数量分布 (静态角度分析)

融资效率指数级别	2016 年综合技术效率 (企业数量)	占比/%	2016 年纯技术效率 (企业数量)	占比/%	2016 年规模效率 (企业数量)	占比/%
$0 < h < 0.4$ (低效率)	59	59	33	33	15	15
$0.4 \leq h < 0.6$ (较低效率)	14	14	18	18	23	23
$0.6 \leq h < 1$ (较高效率)	15	15	29	29	51	51
$h = 1$ (有效)	12	12	20	20	12	12

增加11%和13%,100家基础层非专利权质押出质企业数量占比在2015年和2016年分别比2014年增加1%和13%,100家创新层非专利权质押出质企业数量占比在2016年和2015年分别比2014年减少7%和0%,说明100家专利权质押出质企业中,纯技术效率企业数量在融资效率有效区间数量是有明显增加。

2.3 规模效率的比较分析

规模效率是指企业规模因素影响的生产效率。

在融资效率低效率区间,100家专利权质押出质企业数量占比在2015年和2016年分别比2014年减少6%和6%,100家基础层非专利权质押出质企业数量占比在2015年和2016年分别比2014年增加2%和12%,100家创新层非专利权质押出质企业数量占比在2015年和2016年分别比2014年增加2%和15%,这说明100家专利权质押出质企业中,规模效率企业数量在融资效率低效率区间数量是有增加的。

在融资效率较低效率区间,100家专利权质押出质企业数量占比在2015年和2016年分别比2014年减少9%和11%;100家基础层非专利权质押出质企业数量占比在2015年和2016年分别比2014年增加12%和2%;100家创新层非专利权质押出质企业数量占比在2015年和2016年分别比2014年增加16%和18%,说明100家基础层非专利权质押出质企业数量和100家创新层非专利权质押出质企业中,规模效率企业数量在融资效率较低效率区间的数量是有增加的。

在融资效率较高效率区间,100家专利权质押出质企业数量占比在2015年和2016年分别比2014年分别增加7%和11%,100家基础层非专利权质押出质企业数量占比在2015年和2016年分别比2014年分别减少11%和15%,100家创新层非专利权质押出质企业数量占比在2015年和2016年分别比2014年分别减少16%和31%。说明100家创新层

非专利权质押出质企业中,规模效率企业数量在融资效率较高区间的数量是明显减少的。

在融资效率有效区间,100家专利权质押出质企业数量占比在2015年和2016年分别比2014年分别增加8%和6%;100家基础层非专利权质押出质企业数量占比在2015年和2016年分别比2014年分别减少3%和增加1%;100家创新层非专利权质押出质企业数量占比分别减少2%和1%,说明100家专利权质押出质企业中,规模效率企业数量在融资效率有效区间的数量是有增加的。

3 基于DEA-Malmquist模型专利权质押出质企业 和非专利权质押出质企业融资效率分析

在一个长期的过程中,生产技术水平本身是发生变化的,技术进步对生产率的提高发挥关键的作用。当企业的数据是面板数据的时候,常用全要素生产率指数、技术效率和技术变化对生产率的变动情况进行分析。 MI 在这里指的是从 t 期到 $t+1$ 期的全要素生产率变化, EC 表示从 t 期到 $t+1$ 期的技术效率变化, TC 表示从 t 期到 $t+1$ 期的技术变化, PEC 表示从 t 期到 $t+1$ 期的纯技术效率变化, SEC 表示从 t 期到 $t+1$ 期的规模效率变化。本文指的是100家专利权质押出质企业和100家基础层非专利权质押出质企业、100家创新层非专利权质押出质企业在2014年到2015年以及2015年到2016年全要素生产指数变动、技术效率变化、技术变化、纯技术效率变化和规模效率变化。这里全要素生产指数是指企业的总产出量与全部生产要素生产投入量之比。

运用DEA-Malmquist模型,可以得到2014年—2015年、2015—2016年100家新三板专利权质押出质企业和100家基础层非专利权质押出质企业、100家创新层非专利权质押出质企业的全要素生产指数变动、技术效率变化、技术进步率变化、纯技术效率变化和规模效率变化的平均值。全要素生产指数变动是当融资增加的时候,全部生产要

素投入量不变的时候,可使生产量仍能增加。技术效率变化是比较不同时期决策单元相对于生产前沿面的距离,反映了技术效率的变化,也就是实际产出水平没有达到最优产出水平。技术变化是比较不同时期的生产前沿面在不同时期最优产出水平之比。纯技术效率变化是规模可变报酬模型后得出技术效率,规模效率变化是通过不同时期的规模效率来反映。

本文基于 DEA-Malmquist 模型从动态角度分析了 2014 年、2015 年和 2016 年 100 家专利权质押出质企业和 100 家基础层和 100 家创新层非专利权质押出质企业在不同融资效率区间内企业数量分布(见表 10~表 15)。其中,表 10、表 11 分析了 2014 年—2015 年和 2015 年—2016 年 100 家专利权质押出质企业融资效率企业数量分布,表 12、表 13 分析了 2014 年—2015 年和 2015 年—2016 年 100 家基础层非专利权质押出质企业融资效率企业数量分布,表 14、表 15 分析了 2014 年—2015 年和 2015 年—2016 年 100 家创新层非专利权质押出质企业融资效率企业数量分布。

3.1 全要素生产指数变动分析

全要素生产指数是指除去资本和劳动力以外的生产要素所带来的产出增长率。在全要素生产指数方面,2015 年和 2016 年之间比 2014 年和 2015 年之间 100 家专利权质押出质企业中,全要素生产指数正增长的企业数量增加 8 家、负增长企业数量减

少 8 家;100 家基础层非专利权质押出质企业中,全要素生产指数正增长的企业数量增加 11 家、负增长企业数量减少 11 家;100 家创新层非专利权质押出质企业中,全要素生产指数正增长企业数量增加 1 家、负增长企业数量减少 1 家;这说明 100 家基础层非专利权质押出质企业中,全要素生产指数正增长的企业数量比 100 家专利权质押出质企业增加 3 家。本文得出 100 家专利权质押出质企业全要素生产指数正增长的企业数量略低于 100 家基础层非专利权质押出质企业全要素生产指数正增长的企业数量数量,是因为专利权质押出质企业纯技术效率和规模效率略微较低所导致。

3.2 技术效率变化分析

技术效率变化是通过比较不同时期决策单元相对于生产前沿面的距离反映技术效率的变动,不同时期实际产出水平和各自最优产出水平比例之比。在技术效率方面,2015 年和 2016 年之间比 2014 年和 2015 年之间 100 家专利权质押出质企业中,技术效率正增长的企业数量增加 50 家、技术效率不变的企业数量减少 4 家,技术效率负增长的企业数量减少 46 家;100 家基础层非专利权质押出质企业中,技术效率正增长企业数量增加 11 家,技术效率负增长的企业数量减少 11 家;100 家创新层非专利权质押出质企业中,技术效率正增长的企业数量增加 11 家,负增长减少 11 家。说明 100 家专利权质押出质企业中,技术效率正增长的企业数

表 10 2014 年—2015 年基于 DEA-Malmquist 模型 100 家专利权质押出质企业融资效率企业数量分布(动态角度分析)

年份区间	变动情况	全要素生产指数变动 (企业数量)	占比/%	技术效率变化 (企业数量)	占比/%	技术变化 (企业数量)	占比/%
2015—2016	正增长	13	13	36	36	0	0
2015—2016	不变	0	0	10	10	0	0
2015—2016	负增长	87	87	54	54	100	100
年份区间	变动情况	纯技术效率变化 (企业数量)	占比/%	规模效率变化 (企业数量)	占比/%		
2015—2016	正增长	84	84	66	66		
2015—2016	不变	9	9	6	6		
2015—2016	负增长	7	7	28	28		

量增加最多,也是不同时期实际产出水平和各自最优产出水平比例正增长最多。

3.3 技术变化分析

技术变化是指通过比较不同时期的生产前沿面的移动反映技术变化,即相同投入在不同时期的最优产出水平之比。在技术变化方面,2015 年和 2016 年之间比 2014 年和 2015 年之间 100 家专利权质押出质企业中,技术变化正增长的企业数量增加 29 家、技术变化负增长的企业数量减少 29 家;

100 家基础层非专利权质押出质企业中,技术变化正增长的企业数量增加 5 家,技术变化负增长的企业数量减少 5 家;100 家创新层非专利权出质企业中,技术变化正增长的企业数量增加 8 家,技术变化负增长的企业数量减少 8 家,这说明 100 家专利权质押出质企业中,技术变化正增长的企业数量增加也最多,也就是相同投入在不同时期最优产出水平正增长的企业数量最多。

3.4 纯技术效率变化分析

表 11 2015—2016 年基于 DEA-Malmquist 模型 100 家专利权质押出质企业融资效率分布变动(动态角度分析)

年份区间	变动情况	全要素生产指数变动 (企业数量)	占比/%	技术效率变化 (企业数量)	占比/%	技术变化(企业数量)	占比/%
2015—2016	正增长	21	21	86	86	29	29
2015—2016	不变	0	0	6	6	0	0
2015—2016	负增长	79	79	8	8	71	71
年份区间	变动情况	纯技术效率变化 (企业数量)	占比/%	规模效率变化 (企业数量)	占比/%		
2015—2016	正增长	36	34	34	34		
2015—2016	不变	16	10	10	10		
2015—2016	负增长	48	56	56	56		

表 12 2014—2015 年 DEA-Malmquist 模型 100 家新三板基础层非专利权质押出质企业

融资效率企业数量分布变动(动态角度分析)

年份区间	变动情况	全要素生产指数变动 (企业数量)	占比/%	技术效率变化 (企业数量)	占比/%	技术变化 (企业数量)	占比/%
2015—2016	正增长	25	25	40	40	13	13
2015—2016	不变	0	0	6	6	0	0
2015—2016	负增长	75	75	54	54	87	87
年份区间	变动情况	纯技术效率变化 (企业数量)	占比/%	规模效率变化 (企业数量)	占比/%		
2015—2016	正增长	51	51	29	29		
2015—2016	不变	14	14	6	6		
2015—2016	负增长	35	35	65	65		

表 13 2015—2016 年 DEA-Malmquist 模型 100 家新三板基础层非专利权质押出质企业

融资效率企业数量分布变动(动态角度分析)

年份区间	变动情况	全要素生产指数变动 (企业数量)	占比/%	技术效率变化 (企业数量)	占比/%	技术变化 (企业数量)	占比/%
2015—2016	正增长	36	36	51	51	18	18
2015—2016	不变	0	0	6	6	0	0
2015—2016	负增长	64	64	43	43	82	82
年份区间	变动情况	纯技术效率变化 (企业数量)	占比/%	规模效率变化 (企业数量)	占比/%		
2015—2016	正增长	55	55	36	49		
2015—2016	不变	16	16	16	6		
2015—2016	负增长	29	29	48	45		

纯技术效率变化是指企业在一定最优规模投入生产要素的生产效率变化。2015 年和 2016 年之间比 2014 年和 2015 年之间 100 家专利权质押出质企业中,纯技术效率正增长的企业数量减少 48 家,纯技术效率不变的企业数量增加 7 家,纯技术效率负增长企业数量增加 41 家;100 家基础层非专利权质押出质企业中,纯技术效率正增长企业数量增加 4 家,纯技术效率不变的企业数量增加 2 家,负增长的企业数量减少 6 家;100 家创新层非专利权质押出质企业数量纯技术效率正增长企业数量减少 1 家,纯技术效率不变的企业数量增加 2 家,纯技术效率负增长的企业数量增加 3 家。100 家基础层非专利权质押出质企业正增长比较多。这可能是由于技术效率和技术变化提高时候,企业并没有达到最优规模所造成。

3.5 规模效率变化分析

规模效率变化是指实际规模和最优规模差距变化。可以得出 2015 年和 2016 年之间比 2014 年

和 2015 年之间 100 家专利权质押出质企业规模效率正增长的企业数量减少 32 家,规模效率不变的企业数量增长 4 家,规模效率负增长的企业数量增加 28 家;100 家基础层非专利权质押出质企业数量规模效率正增长的企业数量增加 20 家,规模效率不变企业数量是 0 家;规模效率负增长的企业数量减少 20 家;100 家创新层非专利权质押出质企业数量规模效率正增长企业数量增加 2 家,规模效率不变企业数量增加 1 家,规模效率负增长的企业数量减少 3 家。100 家基础层非专利权出质企业数量规模效率实际和最优规模增长最多,也就是正增长最多。

4 研究贡献

本章主要从静态角度和动态角度对新三板上 100 家专利权质押出质企业以及 100 家基础层和 100 家创新层非专利权质押出质企业融资活动进行了测算和比较。

从静态角度分析融资效率主要包括企业的综合技术效率、纯技术效率和规模效率。

表 14 2014—2015 年 DEA-Malmquist 模型 100 家新三板创新层非专利权质押出质企业

融资效率分布变动(动态角度分析)							
年份区间	变动情况	全要素生产指数变动 (企业数量)	占比/%	技术效率变化 (企业数量)	占比/%	技术变化 (企业数量)	占比/%
2015—2016	正增长	9	9	47	47	0	0
2015—2016	不变	0	0	4	4	0	0
2015—2016	负增长	91	91	49	49	100	100
年份区间	变动情况	纯技术效率变化 (企业数量)	占比/%	规模效率变化 (企业数量)	占比/%		
2015—2016	正增长	65	65	18	18		
2015—2016	不变	11	11	4	4		
2015—2016	负增长	24	24	78	78		

表 15 2015—2016 年 DEA-Malmquist 指数 100 家新三板创新层非专利权质押出质企业融资效率分布变动

年份区间	变动情况	全要素生产指数变动 (企业数量)	占比/%	技术效率变化 (企业数量)	占比/%	技术变化 (企业数量)	占比/%
2015—2016	正增长	10	10	60	60	8	8
2015—2016	不变	0	0	7	7	0	0
2015—2016	负增长	90	90	33	33	92	92
年份区间	变动情况	纯技术效率变化 (企业数量)	占比/%	规模效率变化 (企业数量)	占比/%		
2015—2016	正增长	64	64	20	20		
2015—2016	不变	13	13	5	5		
2015—2016	负增长	23	23	75	75		

综合技术效率是指企业由于管理和技术等因素影响的生产效率。本文测算出2015和2016年比2014年在综合技术效率低效率区间、较高和有效的区间内,100家专利权质押出质企业数量有明显减少、增加和增加的。在融资效率较低的区间,100家基础层非专利权质押出质企业数量是有明显增加的。纯技术效率反映的是企业在最优规模时投入要素时候的生产函数。本文测算2015和2016年比2014年在纯技术效率低效率区间、较高区间和有效区间内,100家专利权质押出质企业数量是增加的;在纯技术效率较低区间,100家基础层非专利权质押出质企业数量是增加的;在纯技术效率较高区间,100家创新层非专利权质押出质企业数量是增加的。规模效率是指企业规模因素影响的效率。本文测算出2015年和2016年比2014年在规模效率低效率区间和有效区间内,100家专利权质押出质企业数量是增加的;在规模效率较低的区间内,100家基础层非专利权质押出质企业数量是增加的;在规模效率较高的区间,100家创新层非专利权质押出质企业数量是增加的。

从动态角度分析融资效率主要包括全要素生产率变化,技术效率变化,技术进步率变化,纯技术效率变化和规模效率变化引起。对于全要素生产率而言,100家专利权质押出质企业数量略低于100家基础层非专利权质押出质企业数量;对于技术效率变化而言,100家专利权质押出质企业数量正增长增加最多;对于技术变化而言,100家专利权质押出质企业数量正增长也最多;对于纯技术效率变化和规模效率变化而言,100家基础层非专利权质押出质企业正增长数量比较多。这也是100家专利权质押出质企业全要素生产率企业数量略低于100家基础层非专利权质押出质企业数量的原因所在。

本文的研究贡献主要体现在3个方面:

(1) 中小企业融资难是一个世界性的难题。

中小企业在各国经济发展中发挥着重要作用,但是同时也因为其规模较小和风险较大很难在市场上得到融资。中小企业融资领域常常出现市场失灵的情况。专利权质押是中小企业中的一个重要的融资问题,目前专利权质押主要集中在专利权质押价值评估、专利权融资机制和模式、专利权融资风险研究和专利权政策研究。专利权质押出质企业融资效率是目前专利权质押的一个非常重要但是较少有学者研究的学术问题,本文对开展专利权质押工作有着重要的学术价值、理论价值和实践意义。

(2) 新三板市场是指中关村科技园区非上市股份有限公司金融代表股权系统进行试点的具有中国特色的证券交易板块。本文从静态角度和动态角度分析研究了新三板上100家专利权质押出质企业以及100家基础层和100家创新层非专利权质押出质企业的融资效率来帮助金融机构测度专利权质押融资效率的变化趋势,帮助金融机构更好地掌握专利权质押出质企业的资金筹措和利用效率,帮助金融机构更好地控制专利权质押贷款风险,筛选出更多优质的成长型中小企业。

(3) 应用数据包络法通过DEA-BCC模型和DEA-Malmquis模型从静态角度和动态角度分析了100家新三板专利权质押出质企业以及100家新三板基础层和100家创新层非专利权质押出质企业综合技术效率、纯技术效率、规模效率、全要素生产率变动、技术效率变化、技术变化、纯技术效率变化和规模效率变化在不同效率区间的变化趋势,对后续开展专利权质押实践工作有着重要的指导意义。

本文选取新三板上100家专利权质押出质企业以及100家基础层和100家创新层的非专利权质押出质企业案例难免有一定的局限性,后续将选取更多的专利权质押出质企业 and 非专利权质押出质企业来开展进一步相关研究。

参考文献

- [1] 林安霖,林州钰. 新三板的市场发展模式和对策研究[J]. 经济体制改革,2012(9):111-114.
- [2] 刘力昌,冯根福,张道宏,等. 基于DEA的上市公司的股权公司的效率评价[J]. 系统工程,2004(1):55-59.
- [3] 赵守国,孔军,刘思佳. 基于DEA模型的陕西上市融资公司效率分析[J]. 中国软科学,2011(s2):245-253.
- [4] 王静. 科技型中小企业融资效率评价指标体系构建探讨: 基于DEA-Malmquist的视角[J]. 财会通讯,2014(20):17-19.
- [5] 方先明,方先明,吴越洋. 中小企业在新三板融资效率研究[J]. 经济管理,2015(10):42-51.
- [6] 王丽娟. 中小板上市公司债务融资效率分析与政策支持研究:基于系统聚类与DEA-malmquist的实证分析[J]. 财会通讯,2014(27):89-92.
- [7] 陈赞迪,聂凡. 西部中小板上市公司融资效率评价:基于DEA方法和Malmquist指数的分析[J]. 商业会计,2013(5):94-95.
- [8] 修国义,李岱哲. 科技型中小企业新三板融资效率测度研究[J]. 科技进步与对策,2016(7):124-128.
- [9] 王重润,王赞. 新三板挂牌企业融资效率分析[J]. 上海金融,2016(11):70-75.
- [10] 杨国佐,张峰,陈紫怡. 新三板挂牌公司融资效率分析[J]. 财经理论和实践,2017(2):48-43.
- [11] Wong A, Holmes S, Schaper M T. How do small business owners actually make their financial decisions? Understanding SME financial behaviour using a case-based approach[J]. Small Business Finance, 2018, 25(1):1-16.
- [12] Morgan P J, Pontines V. Financial stability and financial inclusion: The case of SME lending[J]. Singapore Economics, 2018,63(1):111-114.
- [13] Paradi J C, Sherman H D, Tam F K. Bank branch productivity applications: Focused applications to improve performance[J]. International Series in Operations Research & Management Science, 2017(11):113-127.
- [14] Zhou X, Xu Z, Chai J, et al. Efficiency evaluation for banking systems under uncertainty: A multi-period three-stage DEA model[J]. Omega, 2018(5):283-296.
- [15] Cummins J D, Weiss M A, Xie X, et al. Economies of scope in financial services: A DEA efficiency analysis of the US insurance industry[J]. Journal of Banking & Finance, 2010,34(7):1525-1539.
- [16] Branda M, Kopa M. DEA-risk efficiency and stochastic dominance efficiency of stock indices[J]. Czech Journal of Economics & Finance, 2012,62(2):106-124.
- [17] Melo F L N B D, Sampaio R M B, Sampaio L M B. Efficiency, productivity gains, and the size of Brazilian supermarkets[J]. International Journal of Production Economics, 2018,197(3):99-111.
- [18] Yang T T, Wang P C, Li F. Centralized resource allocation and target setting based on data envelopment analysis model[J]. Mathematical Problems in Engineering, 2018(2):1-10.
- [19] Chen L, He F, Zhang Q, et al. Two-stage efficiency evaluation of production and pollution control in Chinese iron and steel enterprises[J]. Journal of Cleaner Production, 2017(11):611-620.
- [20] Wang Q, Sun Y, Yuan X, et al. Addressing the efficiency of the core ecological industrial chain: A DEA approach[J]. Journal of Cleaner Production, 2017(6): 235-243.

An Analysis of Financing Efficiency of Patent-Pledged Enterprises and Non-Patent Pledged Enterprises

ZHANG Hongfang

(School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: Based on DEA-BCC static model, this paper analyzes the variation tendency of comprehensive technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency of 100 patent-pledged enterprises, 100 non patent-pledged enterprises on basic layer and innovation layer in different financing efficiency interval from static perspective from 2014 to 2016. Based on DEA-Malmquist dynamic model, this paper analyzes total product productivity change, technical efficiency change, technological progress efficiency change, pure technical efficiency change and scale efficiency change of 100 patent-pledged enterprises, 100 non patent-pledged enterprises on basic layer and innovation layer in different years from dynamic perspective from 2014 to 2016.

Key words: data envelopment analysis; patent pledge enterprise; financing efficiency