

DEA方法在企业效率性审计中的应用

闫荣平 汤亚莉

(重庆大学经济与工商管理学院 重庆 400030)

【摘要】 本文针对运用财务指标评价企业效率存在的缺陷,将数据包络分析(DEA)方法应用于企业效率性审计中,结果表明DEA方法是评价企业效率的一种有效方法。

【关键词】 效率性审计 DMU DEA方法

一、基于DEA方法的效率性审计流程

1. 准备阶段。准备阶段是指从拟订审计项目计划到审计实施前的时间段。效率性审计工作能否取得满意结果,在很大程度上取决于准备是否充分。一般来讲,准备阶段的工作主要包括拟订审计项目计划、组成审计小组、初步制订审计方案。

拟订审计项目计划时要确定项目名称、立项的依据及重要性和必要性、实施该项目所要达到的目标、效率性审计的方式和方法以及对效率性审计实施做出总体安排;组成审计小组时要对审计人员的素质做出要求以及对人员进行分工;初步制订审计方案时要确定审计目标、审计范围、审计过程中必须特别关注的事项、审计程序、拟收集的审计证据以及进行审计时间安排等。

2. 实施阶段。实施阶段是效率性审计流程的核心环节,主要包括进行初步调查、建立指标体系、选择决策单元、收集评价所需的数据和建立DEA模型、运用DEA模型进行审计这些内容。

进行初步调查时除了要收集企业的基本财务信息,还要全面收集企业的经营活动信息和非经营活动信息等;建立指标体系时主要是对投入和产出指标进行选取,投入指标越小越好,产出指标越大越好,当某些指标之间具有一定的关系或者有负值出现时则要进行适当的处理,建立指标体系是应用DEA方法的一项基础性前提,需要考虑评价目的以及向量之间的联系等;选择决策单元(DMU)就是确定参考集,选择DMU的一个基本要求是“DMU同目标任务、同环境、同投入和产出指标”;收集评价所需的数据和建立DEA模型时,首先要收集各DMU的投入和产出指标,然后再据以建立DEA模型。

3. 终结与报告阶段。这个阶段的工作主要有得出审计结论、撰写审计报告和提出改进建议。审计人员应根据审计结论来评价企业各个方面的效率,同时还要判断DMU对应的点是否位于有效生产前沿面上,如果是,则表明企业的效率较高;如果不是,则表明企业的效率不高。对于非DEA有效的审计对象,应追溯原因并进行分析,指出改进的方向与途径并明确已经改进的程度,以提高企业绩效。

二、DEA方法在效率性审计中的应用实例——评价电子元器件制造业上市公司的效率

本文对上市公司“国电南自”2006年经营管理活动的效率进行评价,即对其进行效率性审计。经过前期准备工作之后,进入审计实施阶段。

1. DMU的选择与投入和产出指标的选取。

(1)DMU的选择。国电南自属于专用设备制造业上市公司,根据同质性与同一市场原则,本文研究选取同行业另外48家上市公司作为比较分析的DMU,将49家公司视为不同的DMU进行DEA有效性分析。样本公司的财务数据均来自CSMAR数据库。

(2)投入和产出指标的选取。根据已有研究文献,选取的投入指标有流动资产均值、固定资产净额均值、主营业务成本、管理费用;选取的产出指标有主营业务收入净额、主营业务利润、净利润、经营活动产生的净现金流量。

由于DEA利用线性规划方法,因此尚需通过相关统计检验验证指标之间是否正相关。针对初步选取的指标,利用SPSS软件进行皮尔森相关分析,结果表明指标在1%的水平上正相关,故全部保留(由于篇幅限制未列出)。

2. DEA模型的运用。

(1)数据无量纲化处理。由于各指标量纲不同且有负数存在,若直接将其代入DEA模型将难以求得线性规划的解,所以首先对原始数据作无量纲化处理。由于篇幅限制,本文未列出具体过程,但处理方法如下:

$$\text{设 } \max_{1 \leq i \leq 4} z_{ij} = a_j \text{ (} a_j \text{ 为第} j \text{ 项指标的最大值)、} \min_{1 \leq i \leq 4} z_{ij} = b_j \text{ (} b_j \text{ 为第} j \text{ 项指标的最小值), 则:}$$

$$z_{ij} = 0.1 + 0.9 \times \frac{z_{ij} - b_j}{a_j - b_j}$$

其中: $z_{ij} \in [0.1, 1]$ 。

(2)计算规模效率。我们分别用CCR模型和BCC模型来计算总体效率和纯技术效率,将总体效率除以纯技术效率即可得到规模效率。结果如表1所示(由于篇幅限制,只列出部分数据)。

表1 CCR模型和BCC模型计算结果

DMU	总体效率	纯技术效率	规模效率	综合效率	规模报酬
国电南自	96.07%	99.32%	96.73%	0.70	递增
中联重科	100.00%	100.00%	100.00%	1	不变
华意压缩	98.32%	100.00%	98.32%	1.41	递减
徐工科技	91.31%	91.44%	99.86%	1.07	递减
柳工	100.00%	100.00%	100.00%	1	不变
*ST威达	100.00%	100.00%	100.00%	1	不变
S*ST恒立	100.00%	100.00%	100.00%	1	不变
经纬纺机	92.23%	93.68%	98.45%	1.71	递减
山推股份	96.23%	96.41%	99.81%	0.97	递增
京山轻机	96.17%	96.99%	99.15%	0.70	递增
S蓝石化	100.00%	100.00%	100.00%	1	不变
S江钻	100.00%	100.00%	100.00%	1	不变
S宣工	95.38%	96.31%	99.03%	0.68	递增
精工科技	95.26%	96.04%	99.19%	0.68	递增
天奇股份	100.00%	100.00%	100.00%	1	不变
威尔科技	98.38%	100.00%	98.38%	0.88	递增
中捷股份	97.25%	97.95%	99.29%	0.78	递增
巨轮股份	100.00%	100.00%	100.00%	1	不变
山河智能	100.00%	100.00%	100.00%	1	不变
万东医疗	95.93%	98.94%	96.96%	0.74	递增
江南重工	100.00%	100.00%	100.00%	1	不变
沪东重机	100.00%	100.00%	100.00%	1	不变
香江控股	99.26%	100.00%	99.26%	0.71	递增
太原重工	92.94%	93.63%	99.26%	1.29	递减
北方股份	93.00%	93.92%	99.02%	0.77	递增
S苏福马	95.48%	96.52%	98.92%	0.78	递增

3. 结果分析。

(1)效率。从表1中的综合效率数值来看,中联重科等15家上市公司是DEA有效决策单元,因为其综合效率均为1。

从总体效率数值来看,国电南自是DEA无效决策单元,需要对其加强管理,提高其效率。

从纯技术效率数值来看,中联重科等19家上市公司的纯技术效率为100%;国电南自的纯技术效率为99.32%,接近于纯技术有效,但仍存在一定的效率不足。

从规模效率数值和规模报酬变动趋势来看,共有15家上市公司处于规模有效状态,其余34家上市公司处于规模无效状态。

(2)松弛变量。由于运用DEA模型可以测算出达到最高效率的投入和产出指标组合,因此可以进一步分析企业如何增减投入和产出指标。除了 θ 为1时的DEA有效决策单元的投入和产出指标无需调整,其余企业的投入和产出指标均需调整。DEA无效企业在生产前沿面上的投影DEA有效,即可适当调整DEA无效企业的投入和产出指标以使其达到DEA有效。这

种使DEA无效企业转变为DEA有效企业的途径给企业决策者指明了改进的方向。效率值小于1的公司要提高绩效,不仅要减少投入,还可以通过技术改造、加强管理等措施增加产出。我们可以利用CCR模型计算产出目标的改进值,即理论上可以达到的水平。用DEA模型计算的国电南自的改进后的投入和产出指标的理论值如表2所示。

表2

投入和产出指标	无量纲化原值	无量纲化改进值	改进值还原(元)	改进幅度
流动资产均值	0.194 0	0.176 4	977 935 860.60	-18.27%
固定资产净额均值	0.132 7	0.127 5	153 193 307.90	-4.04%
主营业务成本	0.149 8	0.143 9	725 344 409.70	-11.39%
管理费用	0.375 0	0.340 3	236 399 524.30	-12.11%
主营业务收入净额	0.157 1	0.157 1	1 129 578 493.00	0
主营业务利润	0.207 7	0.237 7	388 429 814.40	28.00%
净利润	0.229 4	0.229 4	68 822 374.84	0
经营活动产生的净现金流量	0.208 1	0.228 1	50 728 945.25	76.55%

(3)敏感度。DEA方法下仅以“非预设生产函数”来估算效率值,而其生产边界是由被评估单位最有效率的DMU组成的,其边界代表被评估单位所能达到的极值,因此投入和产出指标增减、项目数值变更等均可能影响包络线的形状或位置,所以具有相当的敏感度。本文研究投入和产出指标变动对总体效率的影响,根据敏感度分析其对国电南自效率值的影响,以探讨该公司的优势和劣势项目,使本文研究更具说服力。

通过每次减少一个变项,进行八次敏感度分析(由于篇幅限制未列出),结果表明:去除流动资产、管理费用、主营业务利润、经营活动产生的净现金流量四个项目,对效率值并无太大影响,从而这些属于公司劣势项目;去除固定资产净额、主营业务成本、主营业务收入、净利润,会使效率值降低,从而这些属于公司优势项目。对于劣势项目,我们应予以改进。

主要参考文献

1. 张杰卿.企业绩效审计初探.理论界,2006;11
2. 魏权龄.评价相对有效性的DEA方法.北京:中国人民大学出版社,1988
3. Charnes, A., W.W.Cooper, E.Rhodes. Measuring the Efficiency of Decision Making Units.European Journal of Operational Reasearch,1978;2
4. Banker, R.D., A.Charnes, W.W.Cooper. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiency in Data Envelopment Analysis.Management Science, 1984;9
5. 魏权龄.数据包络分析.北京:科学出版社,2004
6. Efstathios Kirkos, Charalambos Spathis, Yannis Manolopoulos. Data Mining Techniques for the Detection of Fraudulent Financial Statements. Expert Systems with Applications,2007; 32