

利用Z值模型评价我国医药上市公司财务状况的实证研究

杨雪燕*,殷 实,卞 鹰[†](中药质量研究国家重点实验室/澳门大学中华医药研究院,澳门 999078)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)07-0865-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.07.01

摘要 目的:发现我国医药上市公司潜在的财务问题并提出应对措施。方法:使用Altman E建立的Z值模型,对我国1998—2013年的143家医药上市公司按不同子行业(医疗器械、医药商业、生物制品、化学原料药、传统中药)进行分类及实证分析,并进一步使用逐步回归方法验证年报中部分数据对Z值的影响。结果:1998—2013年,我国财务状况最好和最差的3家公司的平均Z值区间分布百分比分别为90.95%、47.96%、41.25%和0.80%、1.14%、1.21%;5个子行业中化学原料药行业的总体财务状况最差,2004—2006年该子行业财务陷入“危险”区域的企业构成比超过50.00%,分别为60.00%、55.20%、53.60%。在按自然年计年方法中,分别有10年的每股市价和9年的流通股数对Z值有显著影响($P<0.05$);在按上市年计年中,有15年的每股市价对Z值有显著影响($P<0.05$)。结论:尽管我国医药行业大部分企业的财务状况尚佳,但仍有部分企业存在财务问题,尤其是化学原料药行业的情况不应忽视。政府应当对股票价格给予更多关注,以防止股价泡沫导致财务危机。同时,政府应当建立用于评价医药上市公司乃至上市的所有企业的财务危机监管体系。

关键词 医药上市公司;财务状况;Z值模型;实证研究

Empirical Study on Financial Status of Listed Chinese Pharmaceutical Companies Evaluated by Using Z-score Model

YANG Xueyan, YIN Shi, BIAN Ying (State Key Laboratory of Quality Research in Traditional Chinese Medicine/Institute of Chinese Medical Sciences, University of Macau, Macau 999078, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To find out potential financial risk in the listed Chinese pharmaceutical companies and to provide recommendations. METHODS: The Z-score established with Altman E was adopted to classify and analyzed empirically 143 listed pharmaceutical companies in China during 1998-2013 by sub-sectors (medical devices, pharmaceutical commercial, biological products, chemical raw medicine, traditional TCM). The effects of some data in annual reports on Z-score were validated by using stepwise regression. RESULTS: The result showed that the average Z-score values percentage of the best 3 companies were 90.95%, 47.96% and 41.25%, respectively, from 1998-2013; while for the worst 3 companies, the values were 0.80%, 1.14% and 1.21%, respectively. At the same time, the financial situations of chemical raw medicine companies were the worst among 5 sub-sectors, of which during 2004-2006, the constituent ratios of companies in “Distress” zones went over 50.00%, which were 60.00%, 55.20% and 53.60%, respectively. If counted by calendar year, the market value per share of 10 years and float of 9 years significantly affected the Z-score values ($P<0.05$); if counted by listed year, the market value per share of 15 years significantly affected the Z-score values. CONCLUSIONS: Although major pharmaceutical companies have good financial status, financial crisis still exists in some companies. Especially, the financial situations of chemical raw medicine companies should not be neglected. The government should pay more attention to share price in order to prevent financial crisis which was induced by stock bubbles; at the same time, supervision system should be established to evaluate the financial situation of listed pharmaceutical companies, even for all listed companies.

KEYWORDS Listed pharmaceutical companies; Financial situation; Z-score model; Empirical study

医药企业的经营发展可直接影响到药品质量、临床用药安全以至人们的生活和健康状况。不少医药企业因经营管理不善导致现金流减少进而不得不控制成本^[1],以至忽略了对产品质量的控制。因成本过低造成药品质量失控进而引发药品不良反应/事件的事例不胜枚举,如2006年的“欣弗事件”——克林霉素磷酸酯注射液曾造成了11死93伤的惨剧^[2]。为了尽早发现医药企业存在的财务问题,指导企业良性经营,进而确保药品质量安全,本研究拟通过应用美国经济学家Altman E于1968年建立的预测制造业破产的Z值模型,探寻我国沪、深

两市A股市场自1998年以来上市的143家医药企业的财务风险,并进一步确定影响Z值的关键因子,提出当前医药企业财务状况下可能出现问题的应对措施。

1 资料与方法

1.1 资料来源

1.1.1 数据来源 本研究时间跨度从1998—2013年共16年,选择医药企业上市时注册的主营业务与药品相关的143家上市医药企业。文中所有统计数据均从上市公司年报中获取,年报可于证监会网站及各公司网站获得。文中所选用的每股市价是每年最后1个成交日的收盘价。

1.1.2 数据范围 由于本研究涉及公司数目较多,故将143家上市公司按主营产品分成5类。国民经济行业分类(GB/T

* 硕士研究生。研究方向:医药政策。E-mail: yxy090909@gmail.com

[†] 通信作者:副教授,博士生导师。研究方向:卫生政策与管理。电话:0853-88228537。E-mail: bianying@umac.mo

4754-2011)中与医药行业相关的包括:化学药品原料药制造、化学药品制剂制造、中药饮片加工、中成药生产、兽用药品制造、生物药品制造、卫生材料及医药用品制造、制药专用设备制造、医疗仪器设备及器械制造和药品及医疗器械批发。文中将以上所有与医药相关的行业根据主营业务范围分为5类子行业(由于财务风险是一种可能同时受医药企业自身和外部环境影响的动态变化,需要数年才会显现出来,所以文中所涉及的公司均上市超过3年)。(1)医疗器械:卫生材料及医药用品制造、制药专用设备制造、医疗仪器设备及器械制造;(2)医药商业:药品及医疗器械批发;(3)生物制品:兽用药品制造、生物药品制造;(4)化学原料药:化学药品原料药制造、化学药品制剂制造;(5)传统中药:中药饮片加工、中成药生产。

1.2 方法

1.2.1 Z值模型 Altman E通过研究1946—1965年33家制造业上市公司和33家非制造业上市公司的经营情况,于1968年得出了一个用于评估各企业财务风险及预测其破产的多元判别模型——Z值模型^[1]。在该模型中, $Z=1.2\times X_1+1.4\times X_2+3.3\times X_3-0.6\times X_4-0.99\times X_5$ 。其中,各自变量的含义见表1。

表1 Z值表达式中各自变量的含义

Tab 1 The meanings of independent variable in Z-score expression

自变量	含义
X_1	运营资本(X'_1)/资产总额(X'_1)
X_2	留存收益(X'_2)/ X'_1
X_3	[税前利润(X'_3)+财务费用(X'_3)]/ X'_1
X_4	[每股市价(X'_4)×流通股数(X'_4)+每股净资产(X'_4)×非流通股数(X'_4)]/负债总额(X'_{10})
X_5	主营业务收入(X'_{11})/ X'_1

Z值模型反映了上市公司资产负债能力、筹资能力和利润率等方面的财务状况。模型中,所有用于计算的数据均可从上市公司发布的年报中获取。根据各自变量的贡献性(对Z值影响的大小),每个自变量拥有不同的权重。通过模型中的公式,可计算得到Z值。之后,通过判断Z值所在区间的分布情况可得出上市公司可能存在的财务风险。在Altman E的研究中:(1)如果 $Z\leq 1.81$,表示该上市公司的财务状况很差;如果连续2年均处于此区间,则表明该上市公司将面临破产。(2)如果 $1.81<Z\leq 2.99$,则表示该上市公司的财务状况处于“灰色地带”,意味着其财务在某个或某几个方面有问题。(3)如果 $Z> 2.99$,则表示该上市公司的财务状况良好,没有破产风险。笔者结合《中国会计准则》的要求和我国股市中大量的非流通股及上市公司的特点,通过表1列出了Z值模型中各自变量的具体含义,据此对我国143家上市医药公司进行实证分析。

1.2.2 多元回归分析 本研究通过采用逐步多元回归的方法,研究Z值与模型中各具体财务指标之间的关系。以 X'_1 、 X'_2 、 X'_3 、 X'_4 、 X'_5 、 X'_6 、 X'_7 、 X'_8 、 X'_9 、 X'_{10} 以及 X'_{11} 为自变量,以Z值作为因变量。同时,采用按自然年和上市年2种计年方式进行多元回归分析。其中,自然年是指从1998年开始为第1年至2013年;上市年是指公司上市的年数,如上市的第1年表示为 T_1 、上市的第2年表示为 T_2 ,以此类推。

2 结果

2.1 不同子行业医药上市公司在各年份中的Z值区间分布

1998—2013年间,医疗器械子行业上市公司Z值区间分布见图1(注:Z值区间分布百分比是指各个上市公司Z值所在区间占其整体水平的比例);医药商业子行业上市公司的Z值区

间分布见图2;生物制品子行业上市公司的Z值区间分布见图3;化学原料药子行业上市公司的Z值区间分布见图4;传统中

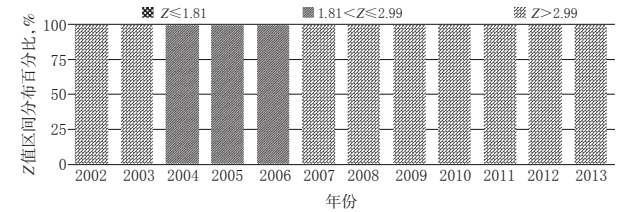


图1 1998—2013年医疗器械子行业上市公司Z值区间分布
Fig 1 Z-score interval of companies in medical devices sub-industry during 1998-2013

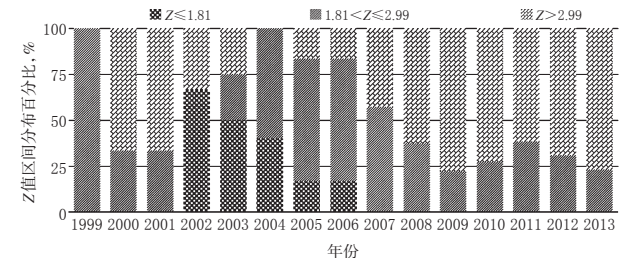


图2 1998—2013年医药商业子行业上市公司的Z值区间分布
Fig 2 Z-score interval of companies in pharmaceutical business sub-industry during 1998-2013

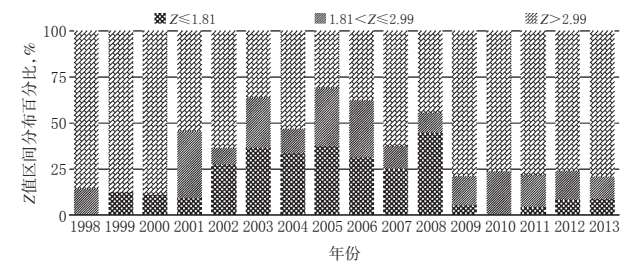


图3 1998—2013年生物制品子行业上市公司的Z值区间分布
Fig 3 Z-score interval of companies in biological products sub-industry during 1998-2013

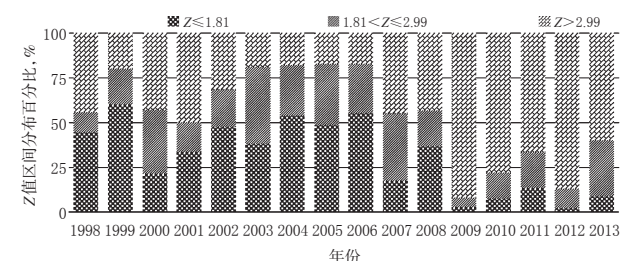


图4 1998—2013年化学原料药子行业上市公司的Z值区间分布
Fig 4 Z-score interval of companies in chemical raw medicine sub-industry during 1998-2013

图1~图5分别体现了我国医药企业5个子行业上市公司1998—2013年的Z值的区间分布情况。从总体情况来看,在所有143个上市公司中,财务状况最好的3个上市公司的Z值区间分布百分比分别为90.95%、47.96%及41.25%,且这3家上市公司均属于生物制品行业;财务状况最差的3个公司的Z值区间分布百分比分别为0.80%、1.14%和1.21%,且这3家企业均为国有企业。按本研究所划分的5类子行业来看,我国医疗器械行业截至2013年共有10家上市公司。由于样本量较少,

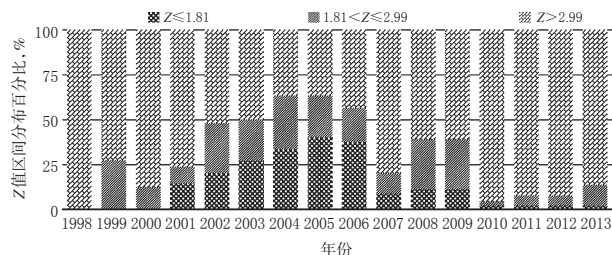


图5 1998—2013年传统中药子行业上市公司的Z值区间分布
Fig 5 Z-score interval of companies in traditional TCM sub-industry during 1998-2013

总体分布特征并不明显。除2004—2006年之外,医疗器械子行业的公司财务状况均处于 $Z > 2.99$ 的状况(见图1);医药商业子行业从2004年开始每年至少有2家公司的财务状况处于 $1.81 < Z \leq 2.99$ 的状况。生物制品行业在所观察的年份中,每年都有超过半数的公司财务状况处于 $Z > 2.99$ 的状况。化学原料药子行业是财务状况最差的行业,在连续11年内有超过半数的公司 $Z \leq 2.99$ 。传统中药行业上市公司数量最多,有超过半数的公司连续3年的财务状况处于 $Z \leq 2.99$ 的状况。

而具体按年份来看,2004—2006年是财务状况最不好的3年,几乎所有这5个行业在这3年中都有超过半数的公司 $Z \leq 2.99$ 。而这其中尤以化学原料药子行业的总体财务状况最差,分别为在2004—2006年有53.60%、48.30%、55.20%的公司财务状况陷入 $Z \leq 1.81$ 的状况(见图4)。

2.2 不同子行业医药上市公司在各年份中Z值的离散趋势

1998—2013年全部5类医药上市公司的Z值误差分析见图6。

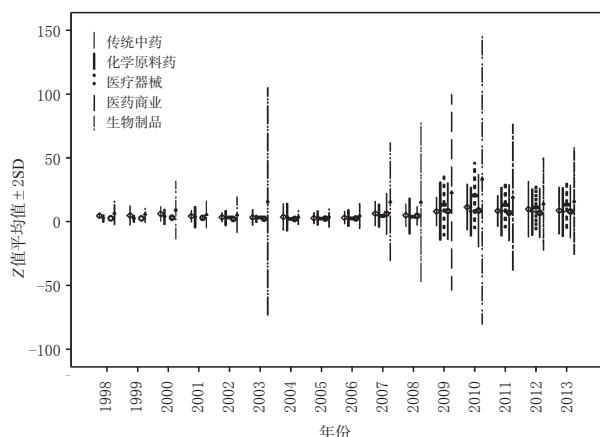


图6 1998—2013年全部5类上市医药企业Z值误差分析
Fig 6 Z-score error bar of 5 kinds of listed pharmaceutical companies during 1998-2013

图6表示1998—2013年全部5类上市医药企业Z值分布的动态变化。尽管Z值有波动,但全部5类医药企业的年Z值平均值在1998—2013年呈上升趋势。由图中还可明显看出,在这些行业中生物制品行业的Z值平均值每年都是最高(图中线最长的,2007—2010年)。

每年Z值的平均值反映了每个子行业内各个公司财务状况的离散趋势。误差分析图则反映出整体医药上市公司中每年每个行业所出现的不同财务风险以及行业综合分布。传统中药和化学原料药2个行业整体的财务状况都不好,同时Z值波动不大表明了行业内整体的情况都较差。这2个利润相对较少的行业应尽早重视财务问题。生物制品行业是5类医药

企业中发展最好的,每年Z值的平均值都 > 2.99 。但同时生物制品行业公司的财务状况差距也最大,在2010年时极差值达到了201.29。可见,生物制品行业的发展还不稳定,各公司间的财务状况差异很大。

2.3 多元回归分析

本节采用多元回归中的逐步回归对部分财务指标(共11种)对Z值的影响进行分析。首先采用按自然年计年的方法研究每年内各个数据对Z值的影响。由于公司上市时间的长短可能对公司的财务状况产生影响,继而采用按上市年数计年的方法研究每年内的每种数据对Z值的影响。图7和图8分别是按自然年和按上市年2种计年方法的逐步回归结果。其中灰色标记的方格表示本年该变量对Z值有显著影响($P < 0.05$)。

自变量							自	然	年								
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
X_1'																	
X_2'																	
X_3'																	
X_4'																	
X_5'																	
X_6'																	
X_7'																	
X_8'																	
X_9'																	
X_{10}'																	
X_{11}'																	
公司数量	26	30	42	53	59	63	79	82	84	88	93	102	122	142	142	140	

图7 按自然年对Z值进行逐步回归分析的结果

图7 Stepwise-regression analysis result of Z-score by natural year

自变量							上	市	年								
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8	T_9	T_{10}	T_{11}	T_{12}	T_{13}	T_{14}	T_{15}	T_{16}	
X_1'																	
X_2'																	
X_3'																	
X_4'																	
X_5'																	
X_6'																	
X_7'																	
X_8'																	
X_9'																	
X_{10}'																	
X_{11}'																	
公司数量	138	140	140	120	101	93	88	84	82	78	63	59	53	41	30	26	

图8 按上市年对Z值逐步回归分析的结果

图8 Stepwise-regression analysis result of Z-score by listed year

由图7可见,在按自然年计年方法中,仅有 X_3' 在任何年份都对Z值没有显著性影响; X_6' 和 X_7' 分别有10年和9年对Z值有显著性影响。由图8可知,在按上市年计年中, X_1' 、 X_4' 、 X_9' 和 X_{11}' 这4个变量对Z值无显著性影响。同时, X_6' 在公司上市后各年都对Z值有显著性影响,而 X_7' 仅4年对Z值有显著性影响。

3 讨论

3.1 不同子行业Z值的差异

从图1~图5中各子行业不同年份Z值区间分布的不同不难发现,化学原料药子行业的整体财务状况最差。化学原料药一直是成本低、利润低和环保要求低的行业^[3]。据不完全统计,我国化学原料药子行业年利润率仅有6%^[4]。过低的利润危及到了企业的财务状况,造成整个行业的财务水平低迷。为了应对这一局面,化学原料药企业应着重升级产业结构,同时改善研发结构并加大研发投入。从图3可以看出,我国生物

制品行业Z值平均值 ≤ 2.99 的年份最少,表明该子行业财务状况最好。生物制品行业是利润较高的行业。有研究表明,较高的盈利能力会使财务水平得到提高,但仍需从经营过程中的各个方面进行整体优化,才能全面、稳定地提升企业的财务水平^[5]。

3.2 不同年度Z值的差异

由图1~图5可见,2004—2006年是医药领域各子行业公司财务状况都不佳的3年。虽然我国的上市医药企业近年来生产规模和产值逐年增加,但企业的净资产收益率却因药品降价、药品招标等政策的影响而逐年降低^[6]。由此,因收益减少引发的财务问题逐渐增多。同时,2008年也是各子行业公司财务状况不佳的1年。对比模型中所有变量发现,因 X_6' 大幅下降而造成了Z值下降(上证指数和深证成指在2007年10月—2008年10月下跌了70%)^[7]。同时,由于股价泡沫也会导致Z值结果虚高,因此会隐藏企业的真实财务问题(因限于篇幅,本文未展开论述)。

3.3 建立财务风险监管体系

企业的财务危机是逐渐积累而形成的,且在初期不易被察觉^[8]。但幸运的是,可以通过预测模型来提前预计财务危机的到来^[9]。因此,可以通过观察一些敏感性财务指标的变化,对公司可能或将要面临的财务危机事先进行监测预报,以便尽早发现并及时处理相关问题,将可能出现的任何财务问题消灭在萌芽阶段^[10-11]。

企业的财务状况会影响到企业所生产产品的质量,这一结论已在多个行业被证实。企业在面临财务问题时,会减少用于维持产品的预算以维持现金流的正常运作^[8]。为了避免由企业财务危机导致的药品质量下降,应采取相关方法(如Z值模型分析法)对企业的财务状况进行评估,以尽早发现企业的财务问题。目前,我国还没有用于评价上市医药企业财务状况的体系,在医药行业发展迅猛的今天,建立起评价上市甚至未上市医药企业的财务风险评价体系迫在眉睫。

3.4 关于Z值模型的讨论

财务危机的预警模型从开始的单变量模型到后来的多变量模型^[12-13],其中以Altman E的Z值模型最为有名。且Z值模型经过Altman E本人的2次改进,同时也经历了多位学者多年的测试证明了其准确性^[14-16]。所以本文选择了Altman E的Z值模型。

Altman E的Z值模型总共拥有3种版本。由于只能应用于已经上市的企业,且在应用于制造业时准确率最高,所以原始版本的Z值模型有一定的局限性。为了弥补这种局限,Altman E曾先后2次对原始Z值模型进行改进。在第2版的Z值模型中,“账面价值”取代了“股东权益”,由此导致的结果就是在计算Z值时不再需要股票价格的信息。同时,方程中每个变量的权重也发生了改变。而对于第3版Z值模型,Altman E对模型进行改进已使其可以用于非制造企业。在该版中,第5个自变量($X_5=X_{11}'/X_1'$)被去掉,但应用该版本可能相对于制造企业会低估服务行业公司的破产概率。

研究对象既是上市企业同时也是制造企业时,选用Altman E的原始Z值模型本来最为合适,但文中所涉及的医药流通行业(13家企业)属于非制造业,尽管模型也适用于非制造业,因此仍需慎重审视医药流通行业的结果。

4 结语

总体来看,尽管截至目前我国医药行业内大部分企业的

财务状况尚佳,但仍有部分企业存在财务问题,尤其是化学原料药行业。同时笔者建议,应当建立用于评价上市医药企业乃至所有上市企业的财务危机的监管体系。

参考文献

- [1] Matsa DA. Running on empty? Financial leverage and product quality in the supermarket industry[J]. *American Economic Journal: Microeconomics*, 2011, 3(4): 137.
- [2] Jing Y, Kelton CM, Li X, et al. Lethal drug probe in China: the case of xinfu clindamycin[J]. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*, 2007, 16(8): 928.
- [3] 夏峰平,梁春,廖腾火生.我国化学原料药产业结构升级实证浅谈[J]. *经营管理者*, 2013(12): 165.
- [4] 庾莉萍.我国化学原料药生产与出口形势[J]. *精细化工原料及中间体*, 2007, 7(4): 29.
- [5] 谢丹,王积田.上市公司财务竞争力评价研究:以医药、生物制品业上市公司为例[J]. *中国农学通报*, 2014, 30(26): 70.
- [6] 孟庆才,徐爱军,彭翔.我国医药产业转型期政府失灵分析[J]. *中国药房*, 2008, 19(19): 1 443.
- [7] Jiang ZQ, Zhou WX, Didier S, et al. Bubble diagnosis and prediction of the 2005-2007 and 2008-2009 Chinese stock market bubbles[J]. *J Economic Behavior & Org*, 2010, 74(3): 149.
- [8] Phillips G, Sertsios G. How do firm financial conditions affect product quality and pricing[J]. *Management Science*, 2013, 59(8): 1 764.
- [9] Sun J, Li H, Chang PC, et al. The dynamic financial distress prediction method of EBW-VSTW-SVM[J]. *Enterprise Information Systems*, 2014, doi: 10.1080/17517575.2014.986214.
- [10] 郭广忠.浅析完善企业财务危机预警系统[J]. *山西广播电视大学学报*, 2006, 10(6): 75.
- [11] Thomas SN, Wong JMW, Zhang JJ. Applying Z-score model to distinguish insolvent construction companies in China[J]. *Habitat International*, 2011, 35(4): 599.
- [12] Bellovary JL, Giacchino DE, Akers MD. A review of bankruptcy prediction studies: 1930 to present[J]. *Journal of Financial Education*, 2007, 33(1): 1.
- [13] Chaudhuri, A, De K. Fuzzy support vector machine for bankruptcy prediction[J]. *Applied Soft Computing*, 2011, 11(2): 2 472.
- [14] Agarwal V, Taffler RJ. Twenty-five years of the taffler Z-score model: does it really have predictive ability[J]. *Accounting and Business Research*, 2007, 37(4): 285.
- [15] Sandin AR, Porporato M. Corporate bankruptcy prediction models applied to emerging economies: evidence from argentina in the years 1991-1998[J]. *Int J Commer Manage*, 2007, 17(4): 295.
- [16] OSHA. Potential for the application of emerging market Z-score in UAE islamic banks[J]. *Int J Islam Middle E Finance Manag*, 2011, 4(2): 158.

(收稿日期:2015-08-10 修回日期:2015-12-20)

(编辑:杨小军)