

文章编号:1671-1637(2013)03-0101-06

中国高速公路上市公司信用风险评估

张圣忠,张春娜

(长安大学 经济与管理学院,陕西 西安 710064)

摘要:以16家中国高速公路上市公司为样本,研究了金融危机对高速公路经营企业信用风险的影响。运用KMV模型计算了样本公司自2008年下半年至2012年上半年的半年度违约距离及其变化趋势。计算结果表明:在研究区间内,违约距离以20.11%的平均增长率逐步增加,信用风险不断降低,信用风险水平与中国GDP半年度增长率和高速公路板块指数的Spearman相关系数分别为-0.012和-0.381,不存在显著的相关性,信用风险受企业资产市场价值波动率的影响大于流动负债水平的负面影响,中国高速公路上市公司仍然具有较高的投资价值。

关键词:交通经济与管理;高速公路;上市公司;信用风险评估;KMV模型

中图分类号:F542

文献标志码:A

Credit risk assessment of expressway listed company in China

ZHANG Sheng-zhong, ZHANG Chun-na

(School of Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

Abstract: In order to research the impact of financial crisis on the credit risks of expressway enterprises, 16 expressway listed companies in China were chose as samples, the half-year default distances of the companies from the second half of 2008 to the first half of 2012 were calculated by using KMV model, and the changing trends of credit risks were analyzed. Calculation result shows that default distance increases with an average growth rate of 20.11%, and the credit risk decreases gradually. The Spearman's correlation coefficients between the credit risk and China's half-year GDP growth rate and expressway sector index are -0.012 and -0.381 respectively, so the inherent correlations are not significant. The influence of the volatility of enterprise's market value on the level of credit risk is greater than the negative influence of the level of current liability. Expressway listed company in China still has high investment value. 3 tabs, 6 figs, 13 refs.

Key words: traffic economic and management; expressway; listed company; credit risk assessment; KMV model

Author resume: ZHANG Sheng-zhong(1978-), male, associate professor, PhD, +86-29-82334534, szzhang@chd.edu.cn.

0 引言

始于2008年的全球金融危机对中国产业经济的影响持续发酵,经济增长速度明显放缓,交通运输

业也受到了较大冲击,基础设施建设资金短缺、交通运输需求萎缩、企业收益水平下降等问题突出。在此背景下,有人对中国高速公路产业的快速发展、尤其是收费制度的存在提出了质疑,认为高速公路通

收稿日期:2012-12-29

基金项目:国家自然科学基金项目(71001011);教育部新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-11-0716)

作者简介:张圣忠(1978-),男,安徽寿县人,长安大学副教授,工学博士,从事交通运输经济与管理研究。

行费加重了经济运行和居民出行的负担,应该改革收费制度。与此同时,高速公路经营企业也面临着高负债率、收费期限与通行费标准缺乏弹性、路网不断完善导致的通道车辆分流以及重大节假日小型客车免收通行费等企业或政策层面的问题。正因如此,社会各界对高速公路经营企业的可持续发展能力及其信用状况表现出明显的担忧。

面对上述质疑和担忧,研究人员除了剖析高速公路经营企业风险构成及其管理机制之外^[1],更多地研究高速公路经营企业财务风险的评估、预警与治理问题。刘玉新等通过 Z 计分模型测算后认为,2008~2010 年度平均每年有 61.11% 的高速公路上市公司存在一定程度的财务风险,其中 38.89%~50.00% 的公司存在严重的财务风险^[2];尹翠敏重新构建了高速公路经营企业财务风险预警的指标体系和模型,并实例验证了模型的科学性^[3];滕振宇认为高速公路经营企业的财务风险由资金筹集风险、收入风险和管理风险构成,并提出了相应的化解与防范措施^[4]。

然而,财务风险并不能全面反映企业的信用状况,单纯地研究财务风险可能会错估企业的信用风险水平。为此,本文选取中国 16 家高速公路上市公司作为样本,运用 KMV 模型计算上述公司在金融危机爆发及影响不断扩散过程中的半年度违约距离,并分析其变化趋势,借以评估中国高速公路上市公司的信用风险水平,并分析其投资价值。

1 KMV 模型的基本思想

1.1 KMV 模型及其适用性

KMV(Kealhoferh, McQuown and Vasicek)模型是美国 KMV 公司以期权定价模型为理论基础开发出的用于度量上市公司信用风险的重要工具。KMV 模型通过比较企业资产市场价值和企业所需清偿的负债面值来评估企业信用风险。具体来说,当企业未来资产市场价值低于企业所需清偿的负债面值时,企业将会违约。违约风险可以用违约距离(Distance to Default, DD)加以度量,违约距离是企业资产市场价值到违约点(Default Point, DP)之间的相对距离,它与企业信用风险呈反比,即违约距离越大,企业信用风险越小,反之亦然^[5]。

KMV 模型在中国上市公司信用风险度量中的适用性和灵敏性得到了充分验证^[6];夏红芳等计算了 4 家上市公司 5 年的违约距离,发现 KMV 模型具有相当好的灵敏度和预测能力^[7];高扬敏等选取

2004~2007 年 260 家上市公司的财务指标与股票价格所组成的面板数据,对 KMV 模型进行了实证分析,结果表明该模型在对中国上市公司的信用风险定价与度量中具有较高的适用性和精确性^[8];张树强等进行的实证研究同样验证了 KMV 模型在中国上市公司信用风险度量中的适用性^[9-10]。

1.2 KMV 模型的研究方法

KMV 模型的研究方法如下^[5]。

(1)计算企业资产市场价值 V 和资产价值波动率 σ_1

$$\begin{cases} E = VN(d_1) - Ye^{-Rt}N(d_2) \\ \sigma_2 = \frac{N(d_1)V\sigma_1}{E} \end{cases} \quad (1)$$

$$d_1 = \frac{\ln(V/Y) + Rt + (\sigma_1^2/2)t}{\sigma_1\sqrt{t}} \quad (2)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_1\sqrt{t} \quad (3)$$

式中: E 为企业股权市场价值; Y 为企业所需清偿的负债面值; σ_2 为企业股权市场价值半年度波动率; t 为债务偿还期限; $N(\cdot)$ 为标准累积正态分布函数; R 为无风险收益率。

(2)假设企业资产市场价值围绕其均值呈正态分布,企业违约距离 D 为

$$D = \frac{V - P}{V\sigma_1} \quad (4)$$

式中: P 为违约点。

2 参数设计

2.1 E 的确定

E 为企业流通股和非流通股市场价值之和。企业流通股市场价值可以用流通股股数和股价的乘积计算,企业非流通股市场价值可以用非流通股股数和每股净资产的乘积计算。为了更准确地计算企业股权市场价值,本文选用样本公司股票在考察区间内除权后的平均周收盘价作为计算流通股市场价值的依据,如果样本公司在境内外证券市场均发行股票,则分别计算其市场价值,再加总获取公司流通股的总市场价值。

2.2 Y 的确定

Y 设定为上市公司年度或半年度资产负债表中的负债合计数。

2.3 σ_2 的估计

通常假设公司股票价格服从对数正态分布,那么企业股票周收益率和企业股权市场价值半年度波动率分别为

$$\mu_i = \ln\left(\frac{s_i}{s_{i-1}}\right) \tag{5}$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\sum_{i=1}^n u_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n u_i\right)^2} \tag{6}$$

式中: μ_i 为第 i 周的公司股票周收益率; s_i 为第 i 周股票复权后的周收盘价; n 为半年度的交易周数,本文为 26 周。

为了便于分析违约距离趋势变动的影响因素,本文均采用样本公司 A 股市场价值半年度波动率作为违约距离的计算依据。

2.4 违约点的选取

为了增强 KMV 模型对高速公路上市公司信用风险的评估灵敏度,本文选取违约点为公司的流动负债额^[5]。

2.5 t 的确定

基于数据的限制,本文以半年度为区间计算高速公路上市公司的违约距离,故债务偿还期限为半年,即 t 为 0.5 年。

2.6 R 的确定

本文将每个半年度内的月平均半年定期整存整取存款利率设定为无风险收益率。依据中国人民银行公布的半年定期整存整取存款利率,经计算可获得研究时段内 8 个半年度的无风险收益率分别为 3.39%、1.98%、1.98%、1.98%、2.05%、2.88%、3.30%、3.30%。

3 数据采集与计算

3.1 样本的选择

目前,中国境内的高速公路上市公司共 19 家,其中四川成渝 2009 年 7 月才在上海证券交易所上市,吉林高速和龙江交通在 2010 年由东北高速分立而来,因此,综合考虑样本数据的完整性和连续性等因素,本文将上述 3 家公司剔除,剩余 16 家公司作为有效样本。样本公司的基本信息见表 1,数据来自东方财富网;上市时间均为公司发行 A 股时间;除权股价为 2012 年 6 月 29 日的除权收盘价;财务指标均为 2012 半年报数据;净资产收益率为加权净资产收益率。

表 1 样本公司基本信息

Tab. 1 Basic informations of sample companies

样本公司	上市时间	所处地区	发行股票	股票代码	除权股价/元	每股净资产/元	净资产收益率/%	资产负债率/%
湖南投资	1993	湖南	A	000548	4.53	2.97	1.78	29.99
东莞控股	1997	广东	A	000828	5.52	3.09	5.92	35.94
海南高速	1998	海南	A	000886	3.46	2.61	2.91	12.20
现代投资	1999	湖南	A	000900	9.19	13.65	5.82	26.05
山东高速	2002	山东	A	600350	3.40	3.45	5.67	31.51
华北高速	1999	北京	A	000916	2.99	3.61	3.52	5.98
皖通高速	2003	安徽	A+H	600012	4.03	3.72	6.09	38.83
宁沪高速	2001	江苏	A+H	600377	5.51	3.50	6.71	32.28
赣粤高速	2000	江西	A	600269	3.74	4.48	6.21	53.43
粤高速	1998	广东	A+B	000429	3.04	3.34	3.77	60.61
楚天高速	2004	湖北	A	600035	3.17	3.51	4.12	68.53
重庆路桥	1997	重庆	A	600106	3.66	2.16	5.40	63.26
五洲交通	2000	广西	A	600368	3.93	3.19	7.02	71.02
福建高速	2001	福建	A	600033	2.36	2.58	3.33	56.17
深高速	2001	广东	A+H	600548	3.71	4.25	4.48	56.54
中原高速	2003	河南	A	600020	2.46	2.87	2.47	79.07

3.2 数据采集与计算

Step 1:借助 Wind 数据库、大智慧财经中心、中国网财经中心、搜狐证券等多个数据来源比对并采集样本公司在研究时段内 8 个半年度的各项基础数据,包括除权后的周收盘价、股本结构、净资产收益率、负债面值、流动负债等,通过计算可先获取样本

公司的股权市场价值和股权市场价值波动率。

Step 2:借助 MATLAB 软件编写程序并求解式(1),得到样本公司的资产市场价值和资产价值波动率。

Step 3:利用式(4)计算 16 家样本公司 8 个半年度的违约距离,同时计算了每一个样本公司在 8 个半年度的平均违约距离 D_a ,结果见表 2。

表 2 违约距离
Tab. 2 Default distances

样本公司	2008 年	2009 年		2010 年		2011 年		2012 年	D_b
	下半年	上半年	下半年	上半年	下半年	上半年	下半年	上半年	
湖南投资	2.037 9	2.419 8	3.112 2	3.221 8	4.080 6	3.642 4	4.868 1	3.007 1	3.298 7
东莞控股	1.917 4	2.636 2	3.482 9	3.437 4	4.168 2	7.085 6	5.869 7	5.661 9	4.282 4
海南高速	3.035 3	3.648 0	2.994 8	2.168 6	6.604 2	6.001 3	5.129 1	5.467 5	4.381 1
现代投资	3.225 6	4.203 4	5.302 8	4.129 6	5.855 6	6.588 3	7.700 3	6.298 0	5.412 9
华北高速	3.215 5	2.463 3	5.521 2	5.079 4	7.708 0	9.042 0	7.839 9	9.387 0	6.282 0
山东高速	3.213 3	4.481 2	5.576 2	5.964 8	7.517 1	10.612 4	8.957 3	4.559 4	6.360 2
皖通高速	3.177 9	4.220 8	7.327 3	3.580 2	4.180 2	6.329 4	10.318 7	14.486 8	6.702 7
宁沪高速	3.848 8	5.248 8	5.762 4	3.780 4	6.932 8	5.615 1	9.948 5	12.993 0	6.766 2
赣粤高速	3.264 6	6.113 4	2.918 9	5.195 5	7.156 8	10.111 3	10.559 3	12.882 8	7.275 3
楚天高速	3.093 1	4.741 4	5.732 4	3.799 5	5.353 7	10.238 3	14.917 4	20.708 8	8.573 1
重庆路桥	5.683 7	10.209 9	7.985 9	7.485 3	12.680 3	14.406 4	7.859 2	4.839 0	8.893 7
五洲交通	2.385 0	4.858 9	5.225 3	3.736 4	12.374 7	12.767 0	16.059 6	19.943 6	9.668 8
福建高速	4.745 8	6.448 7	6.566 3	4.978 7	9.748 6	14.433 9	15.618 5	17.226 3	9.970 9
粤高速	5.347 5	7.245 9	8.639 6	10.840 9	11.409 9	9.482 8	16.248 6	18.417 8	10.954 1
深高速	4.712 7	6.957 5	8.782 5	11.993 8	11.242 8	12.440 4	11.144 0	25.792 6	11.633 3
中原高速	8.522 3	9.887 4	13.266 1	12.797 8	23.298 1	27.219 2	31.545 9	23.292 5	18.728 7

4 计算结果分析

4.1 信用风险总体趋势分析

表 3 为研究时段内每一个半年度所有样本公司的平均违约距离 D_b 、对应时段的中国 GDP 增长率 A 和高速公路板块指数 B , 其中: GDP 半年度增长率根据国家统计局公布的季度数据修正而来, 高速公路板块指数是半年度板块开盘与收盘指数的均值, 基础数据来自益盟行情中心。从表 3 可以看出, 违约距离 D_b 在金融危机爆发前后的 4 年时间内, 除了 2010 年上半年由 6.137 3 小幅减少至 5.761 9

之外, 总体呈逐步增大之势, 8 个半年度 D_b 的平均增长率为 20.11%, 信用风险逐步降低。图 1、2 分别为研究时段内 D_b 与 A 、 B 的变化趋势对比, 可以看出变化趋势不完全一致。

依据表 3 数据, 运用 SPSS20.0 计算了 Spearman 相关系数, GDP 增长率与高速公路板块指数的相关系数为 0.802, 且在 0.01 的水平上显著相关, 而两者与违约距离均值的相关性都不显著, 分别为 -0.012 与 -0.381, 部分说明在研究时段内中国宏观经济走势对高速公路上市公司的经营业绩和信用风险没有直接影响。

表 3 违约距离均值、GDP 增长率及板块指数

Tab. 3 Average default distances, GDP growth rates and sector indexes

研究参数	2008 年	2009 年		2010 年		2011 年		2012 年
	下半年	上半年	下半年	上半年	下半年	上半年	下半年	上半年
D_b	3.839 2	5.361 5	6.137 3	5.761 9	8.769 5	10.376 0	11.536 5	12.810 3
$A/\%$	8.2	7.5	10.9	11.2	9.6	9.6	9.0	7.8
B	2 056	2 202	2 701	2 610	2 377	2 296	1 950	1 787

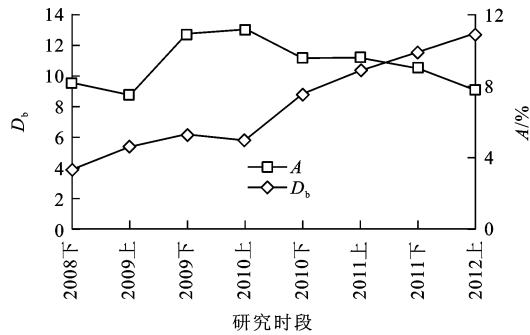
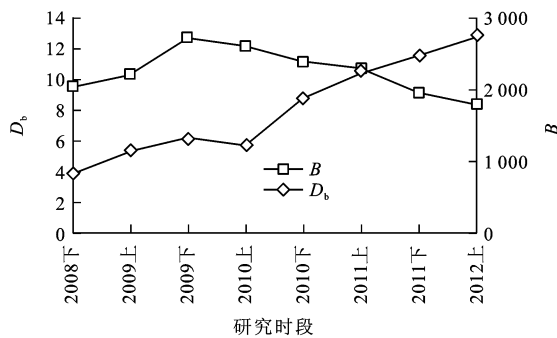
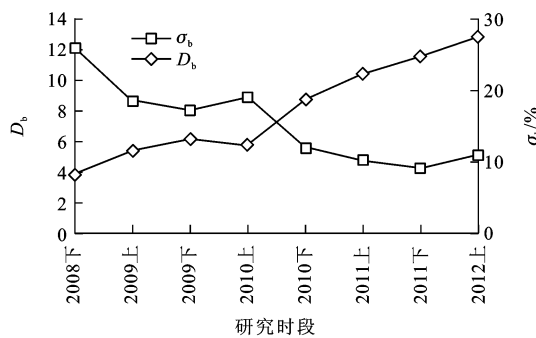
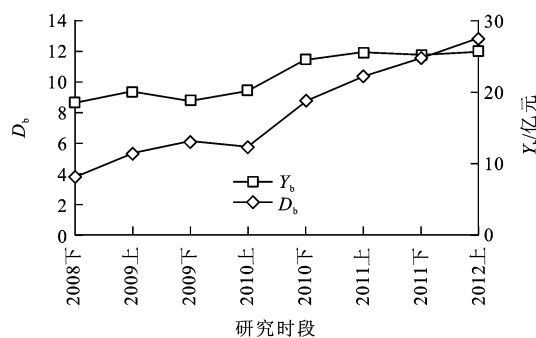
4.2 信用风险主要因素分析

由式(4)可知, 假设只有单变量变动, 企业违约距离与违约点和企业资产价值波动率均呈反比变动关系。图 3、4 分别为每一个半年度所有样本公司的平均违约距离 D_b 与企业资产市场价值波动率均值 σ_b 和流动负债均值 Y_b 的关系, 可以发现: σ_b 与 D_b 呈显著的反比变动关系, 而 Y_b 与 D_b 在 4 个半年度

内呈反比变动关系, 在另外 4 个半年度内呈正比变动关系, 并没有显著的负相关关系, 部分说明在研究时段内中国高速公路上市公司信用风险受企业资产价值及其波动率的影响较大, 而受流动负债水平的负面影响较小, 也可以说明企业的流动性风险较小。

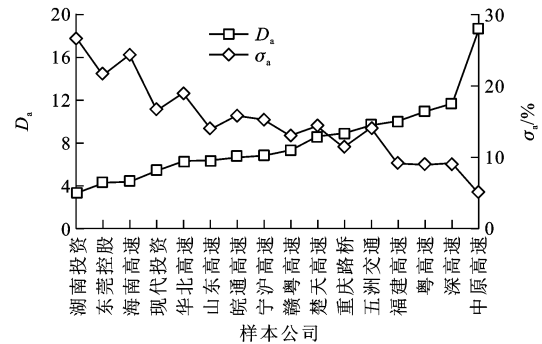
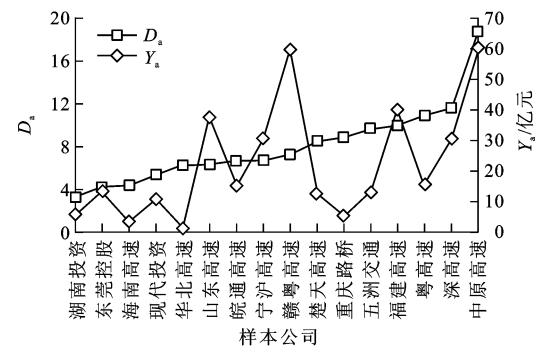
4.3 信用风险比较分析

图 5、6 分别为每个样本公司 8 个半年度的平均

图1 D_b 与 A 的关系Fig. 1 Relationship between D_b and A 图2 D_b 与 B 的关系Fig. 2 Relationship between D_b and B 图3 D_b 与 σ_b 的关系Fig. 3 Relationship between D_b and σ_b 图4 D_b 与 Y_b 的关系Fig. 4 Relationship between D_b and Y_b

违约距离 D_a 与企业资产市场价值波动率均值 σ_a 和流动负债均值 Y_a 的关系,可以发现:16 个公司的信

用风险水平差距大,其中中原高速、深高速、粤高速、福建高速的平均违约距离较大,信用风险较小;湖南投资、东莞控股和海南高速的平均违约距离较小,信用风险相对较大。信用风险水平的差异主要来自企业资产市场价值波动率的显著影响,受流动负债水平的影响不规律。

图5 样本公司 D_a 与 σ_a 的关系Fig. 5 Relationships between D_a and σ_a of sample companies图6 样本公司 D_a 与 Y_a 的关系Fig. 6 Relationships between D_a and Y_a of sample companies

5 结 语

(1)KMV 模型以上市公司的股价、资产、负债等数据为基础计算违约距离,数据获取简便,模型较为成熟,评估结果可信,能够为高速公路上市公司、外部投资者或金融机构评估公司信用风险提供科学工具。

(2)金融危机发生及传导的4年时间内,中国高速公路上市公司的违约距离总体呈波动增加之势,半年度违约距离平均增长率为20.11%,信用风险不增反减;中国高速公路上市公司信用风险的变化与研究区间内中国宏观经济的走势不完全一致,两者之间不存在显著的相关性;中国高速公路上市公司信用风险受企业资产市场价值波动率的影响较大,而受流动负债水平的负面影响较小。

(3)中国高速公路上市公司具有相对优势的干线高速公路经营权,资产优良,线路交通量和通行费

收入迅速增长的趋势短期内不会改变,投资价值较高。以 2012 年 6 月 29 日的时点数据来看,16 家样本公司中有 9 家公司的除权股价低于每股净资产。

(4)新时期中国高速公路上市公司经营面临的最大风险是财务风险和政策性风险。财务风险主要来自高速公路经营公司的高负债水平。截至 2012 年 6 月底,19 家高速公路上市公司的平均资产负债率为 43.07%,其中中原高速、五洲交通、楚天高速和重庆路桥的资产负债率较高,分别达到 79.07%、71.02%、68.53%和 63.26%。政策性风险主要来自中国政府出于社会舆论的压力而调整高速公路收费政策的可能,如已经施行的鲜活农副产品绿色通道、重大节假日小客车高速公路免费通行等,以及正在讨论的收费制度改革。当然,当前在中国政府财政仍无法满足公路建设资金需求且尚未建立合理的收费制度退出机制和利益补偿机制的前提下,高速公路收费制度改革短期内很难取得突破,因此,面对持续增长的交通量,高速公路上市公司短期的财务风险并不突出,但要关注政策性风险的叠加效应。

(5)目前,中国收费公路发展所遭受的质疑并非只是收费公路本身的问题,而是不尽合理的公路收费制度与管理机制所致。从公路经营企业的角度来看,要积极表达改革公路收费制度的诉求,以规避固定经营期限和路网不断完善背景下可能导致的收入下滑与投资回报问题。从交通主管部门的角度来看,要通过有效解决外部性问题,注重公平和公众参与^[11],探索动态特许经营年限与收费标准^[12]以及改革高速公路资产管理体制^[13]等途径,加快推进高速公路收费制度改革。

参 考 文 献 :

References :

- [1] 陈海春. 高速公路企业风险管理问题初探[J]. 经济研究导刊, 2011(20): 33-34.
CHEN Hai-chun. Research on the risk management of expressway enterprises[J]. Economic Research Guide, 2011(20): 33-34. (in Chinese)
- [2] 刘玉新, 颜如意, 李 虹. 论高速公路上市公司财务风险与控制[J]. 交通财会, 2011(12): 20-30, 34.
LIU Yu-xin, YAN Ru-yi, LI Hong. Study on expressway listed companies' financial risk and control[J]. Transport Accounting, 2011(12): 20-30, 34. (in Chinese)
- [3] 尹翠敏. 高速公路经营企业财务风险预警模型研究[D]. 西安: 长安大学, 2011.
YIN Cui-min. Study on the financial risk early warning model for expressway operation enterprise[D]. Xi'an: Chang'an University, 2011. (in Chinese)
- [4] 滕振宇. 低盈利高速公路公司财务风险分析及防范对策研究[J]. 交通财会, 2012(4): 42-46.
TENG Zhen-yu. Study on the financial risk and precaution measures for low-profit expressway enterprises[J]. Transport Accounting, 2012(4): 42-46. (in Chinese)
- [5] 张 玲, 杨贞柿, 陈 收. KMV 模型在上市公司信用风险评价中的应用研究[J]. 系统工程, 2004, 22(11): 84-89.
ZHANG Ling, YANG Zhen-shi, CHEN Shou. An application of KMV model in credit risk evaluation of public companies[J]. Systems Engineering, 2004, 22(11): 84-89. (in Chinese)
- [6] 鲁 炜, 赵恒珩, 方兆本, 等. KMV 模型在公司价值评估中的应用[J]. 管理科学, 2003, 16(3): 30-33.
LU Wei, ZHAO Heng-heng, FANG Zhao-ben, et al. KMV model applied in corporate asset valuation[J]. Management Sciences in China, 2003, 16(3): 30-33. (in Chinese)
- [7] 夏红芳, 马俊海. 基于 KMV 模型的上市公司信用风险预测[J]. 预测, 2008, 27(6): 39-43.
XIA Hong-fang, MA Jun-hai. A forecast method of credit risk evaluation of listed companies based KMV model[J]. Forecasting, 2008, 27(6): 39-43. (in Chinese)
- [8] 高扬敏, 陈红伟, 陈 刚. 上市公司信用风险的 KMV 模型分析[J]. 辽宁工程技术大学学报: 社会科学版, 2009, 11(1): 20-22.
GAO Yang-min, CHEN Hong-wei, CHEN Gang. Empirical research on credit risk for China's listed companies using KMV model[J]. Journal of Liaoning Technical University: Social Science Edition, 2009, 11(1): 20-22. (in Chinese)
- [9] 张树强. KMV 模型在我国上市公司信用风险度量中的适用性研究[J]. 石家庄铁道大学学报: 社会科学版, 2012, 6(2): 21-26.
ZHANG Shu-qiang. Applicability study of KMV model in credit risk measurement of listed companies in China[J]. Journal of Shijiazhuang Tiedao University: Social Science, 2012, 6(2): 21-26. (in Chinese)
- [10] 郭立仑. 我国上市公司信用风险度量——基于 KMV 模型[J]. 生产力研究, 2012(1): 76-77, 81.
GUO Li-lun. Credit risk measurement of listed companies in China based on KMV model[J]. Productivity Research, 2012(1): 76-77, 81. (in Chinese)
- [11] ODECK J, KJERKREIT A. Evidence on users' attitudes towards road user charges—a cross-sectional survey of six Norwegian toll schemes[J]. Transport Policy, 2010, 17(6): 349-358.
- [12] ALBALATE D, BEL G. Regulating concessions of toll motorways: an empirical study on fixed vs. variable term contracts[J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2009, 43(2): 219-229.
- [13] 杨 琦, 杨云峰. 高速公路资产管理体制改革研究[J]. 中国公路学报, 2009, 22(2): 105-110.
YANG Qi, YANG Yun-feng. Study of reform of expressway asset management system[J]. China Journal of Highway and Transport, 2009, 22(2): 105-110. (in Chinese)