

金融创新视角下科技企业信用评级研究

侯茂章^{1a,2}, 曾路^{1b}, 吴敏^{1b}

(1. 中南林业科技大学 a. 班戈学院; b. 经济学院, 长沙 410004;

2. 创新型企业管理与控制技术湖南省工程实验室, 长沙 410004)

摘要:信用评级中介机构不仅是科技金融中介机构发展的重要内容,也是科技产业发展的重要助推器。以中关村 50 指数最新股票池为研究对象,利用因子分析、主成分分析、K-means 聚类分析等方法,统计整理金融创新视角下科技型上市企业 Z 值模型和信用评级标准,并验证文章所提出的 Z 值模型在深证科技 100 指数最新股票池的有效性。通过分析发现 Z 模型关于科技型上市公司的信用评级结果具有一定参考性,但不具有持久性。

关键词:科技金融;科技企业;信用评级

中图分类号:F832 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2016)05-0109-05

科技与金融正成为我国加快转变经济发展方式、优化升级产业结构的两大引擎。科技企业是技术创新、产业升级的主要载体,但是融资难却是科技企业长期以来无法破解的困境。信用评级是融资市场的纽带,信用评级是有效改变投资者和发行人之间信息不对称和扩大企业融资规模的重要工具。

科技金融中介机构是科技产业发展重要的助推器,信用评级中介机构是科技金融中介机构发展的重要内容。2010 年以来我国的科技金融改革创新试点工作不断深入发展,截至 2014 年,上海市科创中心计划完成 100 家科技型中小企业信用评级试点工作和中关村建立了涵盖 9 800 多家企业的 1.8 万份信用报告数据库。实践证明,发达的信用评级体系是科技金融中介体系的基础,是促进科技企业创新发展的重要保障。因此,基于金融创新视角下的科技企业信用评级研究具有重要理论与现实意义。

1 国内外相关文献研究

目前,国内外关于科技金融的信用风险管理研究相对较少,而金融资本、金融中介对于科技产业的作用研究比较成熟。西方金融中介理论经历了“信用媒介”理论、“信用创造”理论、“资产转换”功能说、“分散与转移风险”功能说、“降低交易成本”功能说、“风险管理”功能说等阶段,形成了现代金融中介理论。现代金融中介理论研究了科技金融中介对科技产业的融资支

持、降低科技创新风险、促进科技成果转化、科技金融产品创新等方面具有重要的促进作用。国内理论界广泛认可赵昌文关于科技金融的定义,赵昌文指出科技金融是促进科技开发、成果转化和高新技术产业发展的一系列金融工具、金融制度、金融政策与金融服务的系统性、创新性安排,是由向科学与技术创新活动提供融资资源的政府、企业、市场、社会中介机构等各种主体及其在科技创新融资过程中的行为活动共同组成的一个体系,是国家科技创新体系和金融体系的重要组成部分,并且指出应从企业基本素质、创新能力、企业成长性、偿债能力、现金流量、盈利能力、营运能力七个方面评估中国高新技术企业信用状况^[1]。以此为基础,近几年国内学者对科技金融开展较深入研究。

我国于 2010 年开始实施科技和金融结合试点工作,但国内关于科技金融的信用风险管理研究文献相对偏少。赵昌文在研究中小型高科技企业的信用与融资关系时指出企业信用评级建设有三方面的作用:一是通过评级可以为投资者和放贷者提供融资者的信用风险信息,保护投资者和放贷者的利益;二是信用评级能促进企业债券的顺利发行;三是信用评级能促进监管部门对市场监管。针对当前中国中小企业存在信用危机,赵昌文提出了建立培育以中小企业服务为对象的社会化信用体系^[2]。汪泉、曹阳认为要加强科技金融的信用风险管理,应从科技型企业的科研

收稿日期:2016-01-04

基金项目:湖南省研究生科研创新项目(CX2015B313);中南林业科技大学研究生科技创新基金(CX2015B36);湖南省教育厅高校科学研究重点项目(15A203)。

作者简介:侯茂章(1972—),男,湖南安仁人,中南林业科技大学班戈学院,副院长,副教授,经济学博士,硕士生导师,研究方向:产业经济理论;通讯作者:曾路,中南林业科技大学经济学院,硕士研究生,研究方向:技术经济及管理;吴敏,中南林业科技大学经济学院,硕士研究生,研究方向:金融与保险。

团队、发明专利、企业家、商业化、风险投资、渐进性、流动性七个方面进行科技金融的信用风险识别和度量^[3]。阙方平提出信用支柱是中国科技金融发展亟待建立的三大支柱之一,建议打造独立客观的第三方评级机构,设定10个级别的信用等级,从最低的D级到最高的AAA级,提高科技型中小企业贷款能力,满足科技企业发债或IPO信用评级需求^[4]。

近年来我国科技与金融结合试点的实践,证明完善的信用评级体系是科技金融工作的基础。中国科技部在关于促进科技和金融结合加快实施自主创新战略的若干意见中指出,加强信用体系建设,推进科技型企业建立现代企业制度,发挥信用担保、信用评级和信用调查等信用中介的作用,扩大对科技型中小企业的担保业务,提升科技型中小企业信用水平,为科技和金融结合奠定基础^[5]。中关村企业信用促进会指出,10年来中关村企业信用促进会会员已经从当初的100家发展到4500家,建立涵盖9800多家企业的1.8万份信用报告数据库,建立了中关村企业信用管理培训体系、以辐射各园区的信用工作平台和专委会为核心的信用服务体系,开展信用建设区域和国际合作交流的企业信用服务三大体系。截至2013年底,各商业银行累计中关村965家企业提供2181笔无抵押无担保信用贷款,总额达276亿元^[6]。裘颖琼报道2014年度上海市科技金融工作推进大会决定,为完善科技金融工作基础,上海市科创中心计划完成100家科技型中小企业信用评级试点工作;通过课题研究,提出建设方案和评级模型;聘请专业信用评估公司开展评级试点;建设包含500家科技型中小企业信息的信用数据库^[7]。肖平指出在科技金融产业融合过程中引进专业信用评级机构,建设科技型中小企业数据库和信用评级数据库,对企业情况进行定性和定量分析,建立基于数据分析的自动评价系统,逐步探索与工商、税务、银行、劳动保险、海关等建立互认互通的数据系统和信用体系^[8]。从文献研究看,目前基于金融创新视角下科技企业信用风险评价方面的研究成果较少,科技企业信用风险评价方法、信用风险评价指标体系等方面研究还处于起步阶段。

2 样本选取及样本的统计描述

2.1 变量选取

2010年10月18日,深圳交易所发布了中小企业板创业板科技100指数。深证科技100指数较好地反映了中小板和创业板中具备高新技术或自主创新特征的公司发展趋势。2015年2月5日,深圳证券交易所正式推出了全球第一只以科技园区上市公司

为样本编制的股票指数—中关村50指数。中关村50指数样本股入围标准为:①在深圳证券交易所、上海证券交易所上市交易的A股;②有一定上市交易日期,一般为六个月;③非ST、*ST股票;④公司最近一年无重大违规、财务报告无重大问题;⑤公司最近一年经营无异常、无重大亏损;⑥考察期内股价无异常波动;⑦上市企业注册地在中关村国家自主创新示范区内。本文选择中关村50指数最新股票池为研究对象,以所有成分股2014年年报数据为Z值模型构建的基础,并利用2014年深证科技100指数最新股票池数据对Z值模型进行有效性验证。

基于国内外学者关于Z-Score模型研究,综合科技企业自身特点,从企业年报提供的52项指标中初步筛选出16项财务指标:存货周转率、应收账款周转率、流动资产周转率、净利润增长率、主营业务增长率、资产负债率、流动比率、速动比率、销售毛利率、营业利润增长率、营业利润率、总资产报酬率、净利润率、总资产周转率、净资产收益率、产权比率等。

2.2 研究思路及方法

首先,验证Altman五因子模型在我国科技型上市公司应用的适用性;其次,采用因子分析和主成分分析方法,通过对中关村50指数最新股票池数据进行相关性检验、因子旋转、因子得分等步骤,统计出符合我国科技企业综合得分Z值指标体系;利用K-means聚类分析方法对中关村50指数最新股票池Z值结果进行聚类分析,并得出信用评分标准;最后,验证本文所提出的Z值模型在深证科技100指数最新股票池的有效性。

2.3 验证Altman五因子模型

1)国内外关于Z-Score模型有深入研究和广泛应用实践,Altman、周首华^[9]、陈静^[10]等学者对Z-Score模型(见表1)在企业信用评级中应用进行系列研究、修正及创新。国内外学者对Z-Score模型进行修正和创新,进一步提高了Z-Score在本地区或本国评级预测的准确性。

2)通过Altman的五因子Z-Score模型测算中关村50指数所有成分股,结果显示中关村50指数最新股票池的Z值(见表1)93%低于1.03,远远低于Altman模型预定标准。Altman的五因子Z-Score模型规定 $Z < 1.81$,企业存在较大破产风险,但是能入选中关村50指数股票池公司最近一年均无重大违规、财务报告均无重大问题,可见Altman五因子模型在我国科技企业的直接应用具有一定的局限性。因此,本文根据科技企业的自身特点,在有关学者所提出的Z-Score模型基础上,综合考虑定性和定量指标,试图

构建适用我国科技企业发展的信用评级体系。

表 1 Altman 模型于中关村 50 成分指数应用测试结果

Z 值分类	数量
[0.18—0.49]	19
[0.50—0.98]	24
[1.03—1.91]	7

2.4 构建 Z 模型

1) 对所有数据进行无量纲化处理, KMO 检验和 Bartlett 球形检验。一般认为 KMO 值大于 0.5 就适

合进行因子分析。中关村 50 指数所有成分股数据 KMO 为 0.634, Bartlett 的卡方值达到了 422.164, 临界置信水平仅仅只有 0.00, 表明不属于单位矩阵, 16 个指标比较适合进行因子分析。

2) 统计相关系数矩阵的特征值和公共因子贡献率。利用主成分法进行公因子提取, 在保留特征根大于等于 1 的条件下, 前七个主成分(见表 2)共保留 81.744% 的原始数据信息, 从而可以 81.744% 的精度将变量有效维度从 16 降为 7。

表 2 主因子特征值及方差贡献率

因子	初始值			旋转后的值		
	特征值	贡献率%	累计贡献率%	特征值	贡献率%	累计贡献率%
1	5.166	32.288	32.288	4.344	27.151	27.151
2	1.824	11.399	43.688	1.817	11.354	38.506
3	1.545	9.658	53.346	1.757	10.981	49.487
4	1.339	8.369	61.714	1.515	9.471	58.958
5	1.162	7.264	68.979	1.394	8.711	67.669
6	1.042	6.51	75.488	1.206	7.536	75.205
7	1.001	6.255	81.744	1.046	6.538	81.744

3) 建立旋转后的因子载荷矩阵及构建 Z 值模型。方差极大正交旋转可以对各个因子的具有最高载荷变量数进行最小化处理, 根据旋转后的因子载荷

矩阵以及方差贡献率, 构建符合我国科技型上市企业的信用评级 Z 值模型(见表 3)。

表 3 Z 值模型

指标	因子	具体内容
偿债能力因子	F1	$F1=0.822 * 速动比率 + 0.744 * 流动比率$
成长性能力因子	F2	$F2=0.948 * 净利润增长率 + 0.565 * 营业利润率$
获利能力因子	F3	$F3=0.821 * 净资产收益率 + 0.668 * 主营业务收入增长率$
营运能力因子	F4	$F4=0.868 * 应收账款周转率 + 0.699 * 总资产周转率$
资产利用率能力因子	F5	$F5=0.908 * 流动资产周转率$
盈利能力因子	F6	$F6=0.941 * 营业利润增长率$
存货周转能力因子	F7	$F7=0.947 * 存货周转率$
$Z=27.151% * F1 + 11.354% * F2 + 10.981% * F3 + 9.471% * F4 + 8.711% * F5 + 7.536% * F6 + 6.538% * F7$		

2.5 信用等级评定

通过 K-means 聚类法对中关村 50 指数所有成分股进行分级, 确立各个等级的分界点和分级标准。K-means 聚类分析方法是根据给定的聚类目标函数, 采用迭代更新方法, 迭代的过程都以目标函数值减小为方向, 最终使得目标函数值取得极小值, 达到较优

的聚类效果。本文实证发现五级分类效果好于七类分级, 聚类分析结果(见表 4)表明, 样本主要集中于第二类和第三类, 第一类和第五类数量较少, 比较符合现实情况, 信用评级结果极好和极差都是少数, 大多数集中于中间级别。

表 4 五级聚类分析结果

类别	1	2	3	4	5
初始类中心点	2.262 969 17	0.767 840 809	0.742 057 905	0.457 471 366	-0.496 830 276
最终类中心点	2.262 969 17	0.742 057 905	0.457 471 366	-0.057 005 138	-0.088 337 583
样本数量	1	25	22	1	1

根据科技型上市公司综合得分距相应中心点距离最小原则将等级划分为5级(见表5),通过计算科技型上市公司综合得分,对相应科技型上市公司进行信用等级评定。

表5 五级信用等级标准

等级	综合因子得分
1	$Z > 1.502\ 513\ 538$
2	$0.599\ 764\ 635 < Z \leq 1.502\ 513\ 538$
3	$0.200\ 233\ 114 < Z \leq 0.599\ 764\ 635$
4	$-0.072\ 671\ 361 < Z \leq 0.200\ 233\ 114$
5	$Z < -0.072\ 671\ 361$

2.6 验证模型

随机选定了深证科技100指数最新股票池42只股票,根据各上市公司2014年报提供的财务数据,采用本文所提出的Z值模型,预测42只股票是否会继续被纳入深证科技100指数股票池。统计出了42只股票综合因子得分(见表6)。根据五级信用等级标准,42只股票里共有14只得分大于1.502 513 538,27只股票因子得分大于0.599 764 635而小于1.502 513 538,1只股票得分小于-0.072 671 361。深证科技100指数成份股的选取标准均须近一年不存在重大财务危机,最近一年经营无异常、无重大亏损。验证结果表明,本文所提出的Z模型能较好预测科技型上市公司信用等级。

表6 深证科技100指数42只成分股Z值得分表

股票名称	Z值	股票名称	Z值	股票名称	Z值
航天科技	1.772 366 556	海格通信	1.445 502 001	软控股份	1.103 419 006
歌尔声学	1.684 264 935	顺络电子	1.445 178 062	恒康医疗	1.072 323 52
中航动控	1.682 687 797	华工科技	1.439 861 249	比亚迪	1.062 276 894
新和成	1.651 054 372	机器人	1.434 920 066	中利科技	1.035 199 019
科大讯飞	1.649 062 829	三泰控股	1.428 737 343	华邦颖泰	0.972 620 818
星网锐捷	1.628 842 49	清新环境	1.378 500 094	中航飞机	0.900 038 149
启明星辰	1.620 653 07	贵州百灵	1.357 351 552	同洲电子	-2.431 317 234
海南海药	1.572 124 121	隆平高科	1.340 475 137	长盈精密	1.241 275 499
立讯精密	1.553 304 113	大族激光	1.311 535 518	新大陆	1.22 852 3188
延华智能	1.537 647 359	中兴通讯	1.285 772 717	长信科技	1.169 496 358
长春高新	1.537 735 279	易华录	1.244 143 617	香雪制药	1.168 103 542
碧水源	1.534 266 38	广电运通	1.531 555 678	天喻信息	1.128 177 782
三聚环保	1.527 659 116	北斗星通	1.466 516 758	万达信息	1.122 004 683
中环股份	1.456 626 421	深天马A	1.463 704 78	科伦药业	1.114 497 958

注:样本最新调整时间为2015年7月1日。

3 结论与展望

基于2015年中关村50指数最新股票池2014年年报数据,利用因子分析、主成分分析、聚类分析等方法,归纳总结了科技型上市企业的Z值模型和五级信用等级标准,随机验证了深证科技100指数42只股票信用评级结果的预测概率。研究发现:一是速动比率、流动比率、净利润增长率、营业利润率、净资产收益率、主营业务收入增长率、应收账款周转率、总资产周转率、流动资产周转率、营业利润增长率、存货周转率对科技型上市企业的因子综合得分影响更大。二是偿债能力因子、成长性能力因子、获利能力因子对科技型上市企业信用评级相关性更强。三是基于文章所提出的Z值模型关于科技型上市企业的信用评级结果具有一定的参考性,但不具有持久性。

此外,萌芽期、种子期的科技企业由于不具备大量可抵押固定信贷资产而无法获得银行贷款,但是科技企业却具备相应的技术专利、成果转化及开发市场的潜力。因此关于科技企业上市公司的信用评级方法既要顾及科技企业的现金流基本情况,又要综合评估科技企业正在或已经申请的专利数量及转化效率等无形资产。传统的评级方法主要以财务数据为主,较少关注科技企业的无形资产以及管理者能力、创新活力等方面。汪泉(2014)提出了“SPECIAL”信用评级法,“SPECIAL”信用评级法主要考虑“科研团队、发明专利、企业家、商业化、风险投资、渐进性、流动性”七个要素。“SPECIAL”信用评级法是基于新时期我国科技金融视角下综合评估科技企业信用风险

(下转第136页)

Financial Risk, Executive-employee Compensation Gap and State-owned Key Enterprise' Performance

ZHANG You-reng, GAO Hong

(University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: Efficient compensation system can help to fully mobilize the enthusiasm of personnel as well as improve companies' performance. Because of the big compensation gap between executives and employees, the government issues a series of policy to limit the gap and this leads to a broad discussion. The paper brings, based on the data of listed state-owned manufacture companies from 2009 to 2013, to explore impacts of the compensation gap between top managers and ordinary employees on enterprise' growth. At the same time, this article studies the role of financial risk plays in the gap and performance. The result shows that the relationship between compensation gap and performance is not lineal, but likes an inverse U curve. Besides, this research also finds that financial risk can significantly weaken the aforementioned relation. Therefore, managers should control them in a reasonable scope, which can avoid the adverse effect and achieve the sustainable growth.

Key words: compensation gap; enterprise' performance; state-owned key enterprise; financial risk

(上接第 112 页)

新型评级方法,对于深入研究科技企业信用评级颇具借鉴意义。本文主要从财务视角对当前科技企业信用评级展开研究,并未量化科技型上市企业的无形资产及管理者的能力等。因此,有待继续深入研究。

参考文献

- [1] 赵昌文,陈春发,唐英凯.科技金融[M].北京:科学出版社,2009.
- [2] 赵昌文,等.中小型高科技企业:信用与融资[M].成都:西南财经大学出版社,2004.
- [3] 汪泉,曹阳.科技金融信用风险的识别、度量与控制[J].金融论坛,2014(4):60-64.
- [4] 阙方平.中国科技金融发展亟待建立三大支柱[J].银行家,2014(11):46.
- [5] 科技部.关于促进科技和金融结合加快实施自主创新战略的若干意见[EB/OL].(2011-11-02).http://www.most.gov.cn/fggw/zfwj/zfwj2011/201111/t20111102_90639.htm.
- [6] 中关村信用与科技金融编辑部.开启中关村信用体系建设新征程[G].中关村信用与科技金融,2014.
- [7] 裘颖琼.沪试点科技型中小企业信用评级数据对接金融机构[EB/OL].(2014-01-09).<http://sh.eastday.com/m/20140109/u1a7877831.html>.
- [8] 肖平.科技金融产业融合 推进创新型城市建设[N].科技日报,2014-07-21(08).
- [9] 周首华,杨济华,王平.论财务危机的预警分析-F分数模式[J].会计研究,1996(8):8-11.
- [10] 陈静.上市公司财务恶化预测的实证分析[J].会计研究,1999(4):31-38.

Research on Credit Rating of Science and Technology Enterprises in the Perspective of Financial Innovation

HOU Mao-zhang^{1a,2}, ZENG Lu^{1b}, WU Min^{1b}

(1. a. Bangor College; b. School of Economics, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China;

2. Hunan Provincial Engineering Laboratory of Risk Management and Control Techniques for Innovative Enterprise, Changsha 410004, China)

Abstract: The credit rating agency is not only an important part of the development of science and technology financial intermediaries, but also an important booster of the development on technology industry. The paper takes latest stock pool of CNI Z 50 INDEX as the object of study, using factor analysis, principal component analysis, K-means clustering analysis method, listing Z score model and credit rating standards of science and technology enterprise under the perspective of financial innovation, validating the effectiveness of Z score model in the latest stock pool of Shen Zhen science and technology 100 Index. it is found that the Z model of the listed companies in the paper has some reference, but it is not persistent.

Key words: technology finance; high-tech enterprise; credit rating