

# 基于结构方程的科技型企业潜在竞争力模型研究

张宇晨 刘志辉 高影繁  
(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

**摘要:** 科技型企业潜在竞争力研究正在成为竞争情报领域的新兴议题。本文从生命周期理论的视角构建潜在竞争力测度指标体系, 基于企业价值理论和市场有效理论提出潜在竞争力模型的逻辑框架, 并以高新技术领域上市公司为研究对象, 利用结构方程对所提出的理论模型进行实证分析。分析结果在一定程度上证实了模型的有效性, 为企业竞争力评估与预测等竞争情报研究提供借鉴和参考。

**关键词:** 潜在竞争力; 科技型企业; 经营绩效; 市场表现; 结构方程模型; 竞争情报

中图分类号: F272.3

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2020.06.004

## Research on Potential Competitiveness Model of Science and Technology Enterprises Based on Structural Equation

ZHANG Yuchen, LIU Zhihui, GAO Yingfan

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

**Abstract:** The research on the potential competitiveness of scientific and technical enterprises is becoming a new topic in the field of competitive intelligence. From the perspective of life cycle theory, this paper puts forward the measurement index system of potential competitiveness, and constructs the logical framework of potential competitiveness model based on enterprise value theory and market efficiency theory. Finally, taking the listed companies in high-tech field as the research object, this paper makes an empirical analysis of the proposed theoretical model, the analysis results confirm the validity of the theoretical model. The conclusion of this paper can be used as a reference for competitive intelligence research such as enterprise competitiveness evaluation and prediction.

**Keywords:** potential competitiveness, technical enterprises, business performance, market performance, structural equation model, competitive intelligence

## 0 引言

在世界科技革命的推动下, 国内科技型企业变革速度加快, 拓展了创新范围。科技型企业创新所具有的高成本、高风险的特点, 决定了科技型企业成长的复杂性。分析并识别此类企业的成

长性, 即对应的潜在竞争力, 成为技术竞争情报领域一个新兴的研究议题。面对竞争环境的不断变化, 企业间的竞争实际上是企业各方面力量的综合较量, 其中包括竞争情报能力。竞争情报就是通过公开信息进行跟踪和分析, 为管理者提供决策支撑和预警, 与企业的竞争力密切相关。

**作者简介:** 张宇晨 (1993—), 女, 中国科学技术信息研究所情报学专业硕士研究生, 研究方向: 情报分析方法; 刘志辉 (1979—), 男, 博士, 中国科学技术信息研究所研究员, 研究方向: 技术情报、学科情报与战略情报研究 (通信作者); 高影繁 (1974—), 女, 博士, 中国科学技术信息研究所副研究员, 研究方向: 情报技术分析。

收稿时间: 2020 年 9 月 27 日。

然而，在科技型企业当前绩效不显著的情况下，能否通过可测度的潜在竞争力投入，预判企业未来的经营成效，这是业界关注的重要问题。企业培养潜在竞争力的基础逻辑是通过前期的投入能够在未来获得回报。基于此，识别出牺牲短期利益来获取潜在竞争优势的企业，能够更好地对企业未来竞争力进行预测。因此，本文将基于竞争情报理论，针对科技型企业潜在竞争力进行研究，并通过上市公司年报、Wind金融数据库、中国专利文献检索系统等公开渠道获取数据，对企业潜在竞争力投入进行定量评价，以期为企业竞争力评估与预测等竞争情报研究提供借鉴和参考。

## 1 潜在竞争力相关研究

在动态环境下，市场、技术、信息等环境要素具有高度不确定性<sup>[1]</sup>，因此在现有资源的基础上，增强企业应变未来复杂环境的能力，提升企业潜在竞争力显得愈发重要。伍德<sup>[2]</sup>率先于1990年提出“潜在竞争要素”这一概念。伍德认为企业中存在某种要素，当企业持续投入各类生产要素直至该要素得到一定程度改善后，企业就能够从中获益。随后，国内外学者围绕潜在竞争力的概念展开深入研究，认为潜在竞争力是某产业或企业目前尚未体现但在不久将来能够转化成现实竞争力的一种潜力。从短期来看，企业的竞争优势源于现有资源、能力及市场；而从长远来看，竞争优势则取决于企业在当前拥有的构建未来竞争优势的能力。

### 1.1 国内研究现状

国内涉及企业潜在竞争力的研究集中于中观（行业、产业）或微观层面。在进行某产业竞争力评价时，曹萍等<sup>[3]</sup>把现实竞争力、潜在竞争力、成长竞争力和竞争环境共同纳入竞争力评价体系，有关潜在竞争力的测度，分别选取了产业集中度、产业集聚度、产业自主创新能力等指标；罗文斌等<sup>[4]</sup>基于熵权法和聚类分析法测度旅游业潜在竞争力水平。在针对微观层面的企业竞争力研究中，尹子民等<sup>[5]</sup>采用因子分析法，从企业规模能力、效益能力和成长能力3个方向建

模，分别评价现实竞争力和潜在竞争力，挖掘不同竞争力企业的不同发展战略。

### 1.2 国外研究现状

国外针对潜在竞争力的研究，多集中于制造业、医学、农业等行业。Droge等<sup>[6]</sup>通过建立竞争优势来源与投资回报率的关系模型，定义了31个竞争项目的绩效之和，并根据重要性加权，得出创新是潜在竞争优势关键来源这一结论。LAU<sup>[7]</sup>纳入制造绩效评估标准，指出产品质量和较低成本是制造业企业未来重要的竞争要素。后续学者在竞争要素的框架上进行添加和完善，试图分析竞争要素对企业未来绩效的影响程度<sup>[8]</sup>。在微观企业层面，Blundo<sup>[9]</sup>使用生命周期可持续性评估模型，得出可持续性陶瓷企业竞争优势的源泉的结论。还有不少学者采用问卷调查法，得出知识管理<sup>[10]</sup>、组织学习能力<sup>[11]</sup>等技术战略导向因素<sup>[12]</sup>是企业未来竞争优势来源。

### 1.3 潜在竞争力的构成

科技型企业的高成长性主要源于技术创新，技术资本遵循“边际收益递增”的价值增值规律<sup>[13]</sup>。而研发投入并不会立即提高企业绩效，具有明显的滞后效应<sup>[14]</sup>。鉴于技术能力的重要性及其发挥作用的滞后性，首先将其纳入潜在竞争力的构成要素。为了挖掘更多符合潜在竞争力概念的要素，本文梳理了企业生命周期理论。虽然在不同阶段，企业的发展潜力、研发需求、治理结构等方面存在差异，但研发能力、营销能力、人力资本、企业战略、组织协调、财务管理、技术更新、成本控制、投资积累却是贯穿于企业整个生命周期所需的核心能力。潜在竞争要素产生效益的过程需要不断的投入并存在时滞性，通过前期投入提升对应能力后，企业将在成长期和成熟期获益。符合潜在竞争要素特征的核心能力是隐性知识积累的提升、新产品的推出、销售渠道的拓展以及投资后的战略及财务回报等。

## 2 潜在竞争力模型构建

### 2.1 逻辑基础

本文通过梳理生命周期理论，将潜在竞争

力分为人力资本、技术能力、销售推广和投资积累。销售推广和投资积累是传统企业较为重视的投入要素,而人力资本和技术能力则更符合科技型企业知识密集性的特征。根据企业价值理论可知,企业在未来节点的价值是企业预期自由现金流量以其加权平均资本成本为贴现率折现的现值<sup>[15]</sup>。企业市场价值是

$$V = \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+k)^t} \quad (1)$$

其中, $V$ 为企业市场价值, $CF_t$ 为企业第 $t$ 年的现金流量, $k$ 为贴现率, $t$ 为时间。具体来看:一方面,技术创新和销售投入有助于企业研发新产品或开拓市场,从而增加企业未来的现金流量,扩大分子;另一方面,技术创新和投资积累有助于企业制定发展战略以及获得财务回报,在锁定未来经营风险的同时,降低贴现率,缩小分母。最终二者共同发挥作用以提升企业未来价值,从而引起资本市场中企业股票价格的持续上涨。结合市场有效理论,股票价格围绕价值上下波动,价格不会长期偏离价值<sup>[16]</sup>。因此,如图1中路径3所示,潜在竞争投入提升的企业价值能够通过股票市场进行表征。如图1中路径1所示,潜在竞争力的构成和发展作用于公司经营的整体过程,因此对潜在竞争力作用路径的验证应建立在对上市公司整体经营状况的考察之上,纳入财务经营绩效来验证潜在竞争力时滞性的特征。如图1中路径2所示,证券市场变化受多种因素影响,但会计数据是影响股票市场表现的直接因素。已有研究表明,股权价值与会计盈余和账面价值相关<sup>[17]</sup>。

综上,以企业价值理论和市场有效理论作为依据,在潜在竞争力与股票市场表现间建立关联关系,再纳入财务经营绩效来验证潜在竞争力时滞性的特征,构建股票市场表现、财务经营绩效、潜在竞争投入三者间的后项相关关系。三者

间的耦合关系是:较好的股票市场表现必定有较高财务经营绩效的支撑,较高的经营绩效需要有更多潜在竞争投入的支撑。而潜在竞争投入对股票市场存在着双重影响:一方面是当市场投资者认为某企业更为重视潜在竞争投入,出于看重企业前景进行投资时,表现为潜在竞争投入对股票市场的直接影响;另一方面是当投资者出于认可企业当前的经营绩效,从而在进行理性投资时,由于绩效受到过去潜在竞争投入的正向影响,可以认为潜在竞争投入对股票市场存在着间接影响。

## 2.2 研究变量设置

潜在竞争力各构成要素的测度指标主要参考了有关人力资本<sup>[18]</sup>、技术能力<sup>[19]</sup>、营销推广<sup>[20]</sup>和投资积累<sup>[21]</sup>与经营绩效关联研究的相关文献,选取具有代表性且更可能获得完整数据的指标纳入研究范围,并且还选取了一些更能反映科技型企业特征的变量。如在人力资本方面:科技型企业对于技术研发要求较高,而高素质人力资本是企业创新中具有能动性的要素,因此本文选用员工受教育程度来表征员工在知识、智力等方面的水平;高人力成本率的企业能够证实其雇佣员工的高素质、高效率,因此本文在人均成本率计算公式中纳入了薪酬、职工教育经费、工资津贴等6项指标,对人力成本的测度更全面,测度成本中包含了员工所得到的培训教育和福利待遇<sup>[22]</sup>。在技术能力方面:现有研究越来越强调知识产权的重要性<sup>[23]</sup>,专利数可以衡量企业自主知识产权及技术优势,因此采用R&D资本存量指标<sup>[24]</sup>能够表征专利存量的累积性效应,具体计算公式见表1。政府补贴能够缓解科技类企业融资约束,间接增强企业技术的投入能力<sup>[25]</sup>。此外,广告宣传推广费与营业收入的比值可以较好地反映企业对产品或品牌的重视程度;固定资产、无形资产与期初资产总额比值指标可以衡量企业长期投资强度<sup>[26]</sup>等。

从实务角度对企业经营绩效评价,可以分为盈利、偿债、营运和成长能力<sup>[27]</sup>。本文依据黎春<sup>[28]</sup>构建的分类财务指标表征企业经营绩效,采用公司估值及股票交易量和股票价格指数对市场

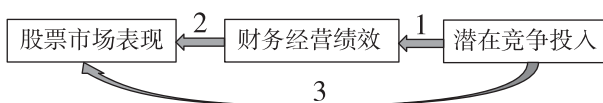


图1 市场表现—经营绩效—潜在竞争投入相关图

表 1 潜在竞争力、市场表现测度指标体系

| 指标   | 变量名称   | 计算与调整公式                                                                                    |
|------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 人力资源 | 受教育程度  | 受教育加权值之和 <sup>①</sup> /总人数                                                                 |
|      | 人均成本率  | 员工总成本 <sup>②</sup> /总人数                                                                    |
|      | 劳动生产效率 | 息税前利润/薪酬总额                                                                                 |
| 技术能力 | 技术人员占比 | (技术人员+研发人员)/员工总数                                                                           |
|      | 研发强度   | 研发支出/营业收入                                                                                  |
|      | 研发资本存量 | $(1-\delta) \times \text{第 } t-1 \text{ 期的专利持有量} + \text{第 } t \text{ 期的专利申请量}^{\text{③}}$ |
|      | 政府补助强度 | 政府补助/营业收入                                                                                  |
| 销售能力 | 销售人员占比 | 销售人员/员工总数                                                                                  |
|      | 销售强度   | 销售费用/营业收入                                                                                  |
|      | 广告强度   | 当期广告投入/营业收入                                                                                |
| 投资积累 | 长期投资强度 | 购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金/期初总资产                                                              |
|      | 总投资强度  | 投资活动现金流出总额/营业收入                                                                            |
| 公司估值 | 托宾 $q$ | 市值/(资产总计—无形资产净额—商誉净额)                                                                      |
| 市场表现 | 股票价格指数 | 本期末收盘指数/上年度对应时期指数                                                                          |
|      | 交易量    | 本期交易股数/上年度对应时期交易股数                                                                         |

进行测度。综上，模型测度指标体系如表 1 所示。

### 3 理论模型及研究假设

通过对潜在竞争力概念进行界定，引入经济绩效和市场表现进一步明确研究方向。本文构建了潜在竞争力、财务经营绩效和市场表现三者间关系的理论模型。

根据理论模型，提出以下 3 个核心假设。

假设 1：潜在竞争投入对企业的财务经营绩效具有正向影响，且存在滞后效应。

假设 2：财务经营绩效对企业的股票市场表现具有正向影响，且存在滞后效应。

假设 3：潜在竞争投入对企业的股票市场表现具有正向影响，且存在滞后效应。

基于核心假设及变量设置的内涵，实证建模时，3 个核心假设共分出 7 个待检验假设（H1—H7）共计 32 个细分假设（图 2）。

### 4 样本来源及数据预处理

#### （1）研究样本

本文采用行业抽样方法选择技术密集型企业进行实证研究。所选样本来源于中证指数有限公司发布的科技类指数，涉及人工智能、通信、新一代汽车、电子、创新药和云计算与大数据 6 个领域。相比其他科技型企业，上述被纳入科技类指数的样本企业发展更成熟、成长速度更快。研究上述企业的潜在竞争力，能够更好地揭示发展势头良好的科技型企业潜在竞争投入的转化滞后效应。样本分布情况见表 2。

在关于企业经济绩效的已有研究中，通常选取连续三年的数据作为样本<sup>[29]</sup>。因此本文选取 2014—2016 年高新技术企业上市公司面板数据，用同期及滞后三期的财务绩效、市场表现及公司估值面板数据考察与当前潜在竞争力关系。本文的验证过程需要较完整的滞后年报数据，故在剔

① 受教育程度的取值为：高中及以下=1，大学专科=2，大学本科=3，研究生及以上=4。

② 员工成本=应付职工薪酬+工会经费和职工教育经费+工资津贴+职工福利费+住房公积金+社会保险费。

③ 研发资本存量公式中  $\delta$  为专利的贬值率，取值为 0.15。

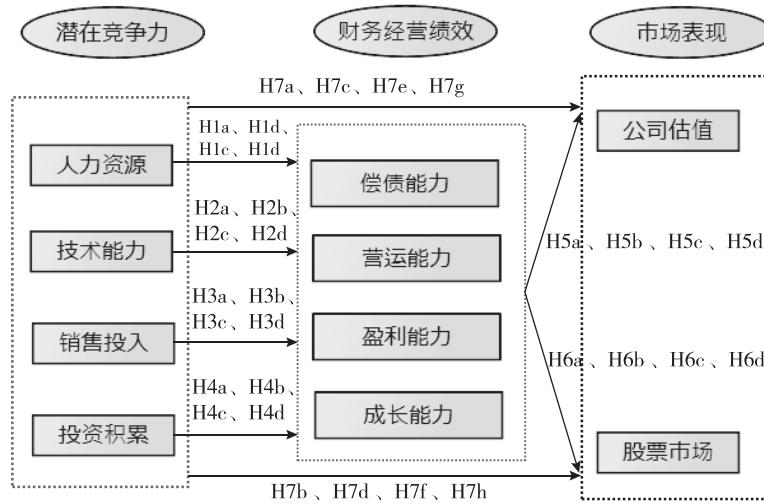


图 2 潜在竞争力的关联理论模型

表 2 样本来源及行业分布

| 指数名称          | 指数代码   | 成分股数量 | 发布时间      |
|---------------|--------|-------|-----------|
| 中证人工智能主题指数    | 930713 | 100   | 2015/7/31 |
| 中证 5G 通信主题指数  | 931079 | 57    | 2019/4/25 |
| 中证智能汽车主题指数    | 930721 | 33    | 2015/8/5  |
| 中证电子指数        | 930652 | 100   | 2015/6/5  |
| 中证创新药产业指数     | 931152 | 36    | 2019/4/22 |
| 中证云计算与大数据主题指数 | 930851 | 50    | 2016/7/20 |

除 2014—2016 年区间段同期及滞后三期年度报告信息缺失的数据后，选定 2014 年以前上市的 256 家科技型上市公司作为最终样本。

（2）数据预处理

原始指标数据在代入模型计算之前，需要先进行相关的预处理，以保证指标信息的可共度性。为了保证当期及滞后期样本的一致性，本文对 2014—2019 年每年数据的处理方式保持不变。处理步骤包括指标同向化处理、稳定性处理、无量纲化处理和正态化处理。

5 实证研究

前文主要对模型进行理论研究，提出研究假

设。而假设的正确性、适用性有待进一步检验。因此，后文将运用 AMOS 22.0 软件进行结构方程的实证模型研究。

5.1 探索性及验证性因子分析

首先对衡量企业财务经营绩效和潜在竞争力投入的指标体系进行探索性因子分析。分析结果见表 3。

（1）效度检验

财务经营绩效探索性因子分析结果中 KMO 值大于 0.7，意味着该数据具有效度，适合进行因子分析。按照特征根大于 1 的方式提取因子，载荷越高，变量效度越好。营运、盈利、偿债、成长能力均按预期归入同类因子，舍弃载荷因子解释度不足 0.5 的存货周转率和营业收入现金比率，剩余 15 个指标因子载荷均大于 0.80，经营绩效 15 个指标通过效度检验，能够进入信度检验。

潜在竞争力测量模型的探索性因子分析结果中 KMO 值小于 0.7，意味着变量间相关关系

表 3 潜在竞争力、经营绩效测量模型的探索性因子分析结果

| 因子分析        |              | 潜在竞争力    | 经营绩效  |
|-------------|--------------|----------|-------|
| KMO 值       |              | 0.628    | 0.795 |
| Bartlett 检验 | 近似卡方值        | 3240.511 | 23226 |
|             | 自由度 (df)     | 55       | 136   |
|             | 显著性水平 (sig.) | 0.000    | 0.000 |

较弱。采用主成分分析法中的最大方差旋转方法,确定提取因子的个数。9个指标按预期归入同类因子,包括:人均成本率、劳动生产效率归为同一因子;技术人员占比、研发强度归为同一因子;广告强度、销售强度、销售人员占比归为同一因子;投资强度、长期投资强度归为同一因子。选取各类别中载荷因子最高的人均成本率、技术人员占比、广告强度以及投资强度4个指标,作为潜在竞争力的表征进行后续模型研究。

## (2) 信度检验

本文采用一致性系数Cronbach's  $\alpha$ 来表示样本信度。经营绩效检验结果各测度项与总体相关系数CITC均大于0.35,且Cronbach's  $\alpha$ 均大于0.7,说明信度在可接受范围内。

## 5.2 结构方程模型检验

根据理论模型及研究假设,基于潜在竞争力、财务经营绩效、市场表现三大变量构建结构方程模型。其中,潜在竞争力包括人力资本、销售能力、技术能力和投资积累4个变量;财务经营绩效包括偿债能力、营运能力、盈利能力和成长能力4个变量;市场表现分为托宾q值、股票交易价格及交易量3个变量。此外,模型包括15

个财务分类指标的观察变量，以及 15 个误差变量 (e1-e15)、7 个残差变量 (Z1-Z7)。修正后的模型整体情况见图 3。

通过删除不显著路径以及添加相关系数高的关联路径后,大幅提升了模型的整体拟合度。修正后的整体模型拟合效果见表4,各项指标均在可接受范围内,模型拟合效果理想。

### 5.3 路径结果分析

本文以 AMOS 22.0 软件作为分析工具, 经过多次测试后, 得到表 5 中的路径系数表。当路径系数小于 0.1 且显著性水平通过检验时, 表明关联关系较微弱; 当路径系数大于 0.3 且通过显著性检验时, 变量间关联关系较为显著。同期数据模型运行出结果后, 继续采用该模型, 以多组数据建模的方法, 研究时间滞后性。相比较基于同组数据建模的方法, 同时对多组数据进行分析, 估计结果更加精确。

假设 1: 潜在竞争投入对企业的财务经营绩效具有正向影响。

潜在竞争投入与经营绩效的路径系数主要集中在 0.1 ~ 0.3 区间范围。对路径结果进行解释: (1) 偿债能力越强的企业, 具备越充足的

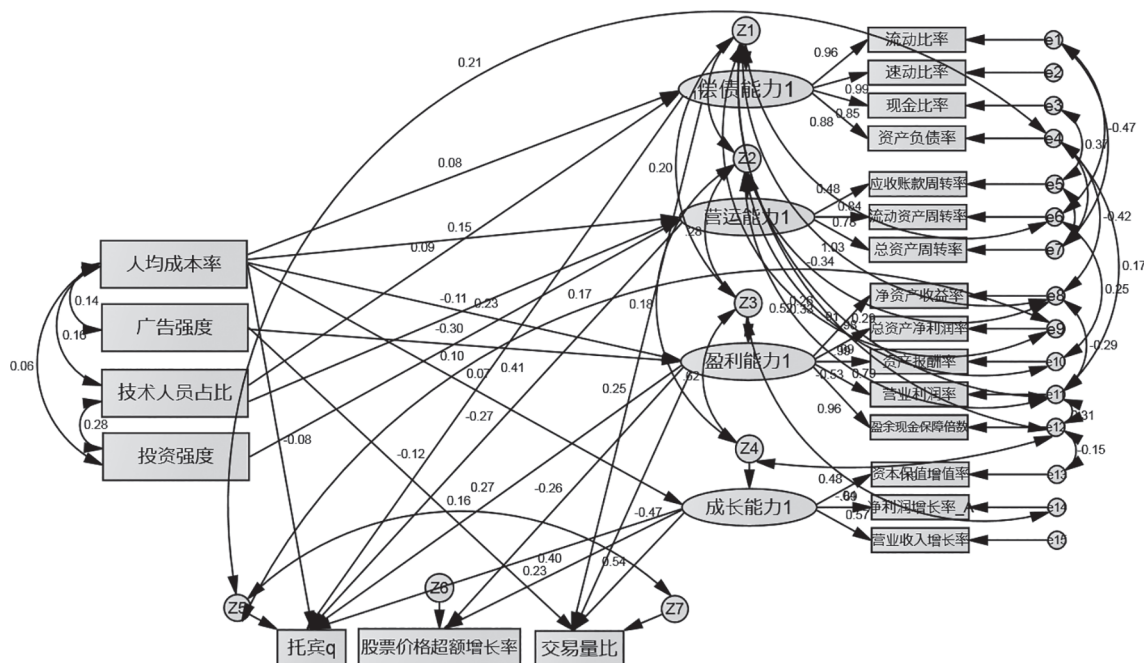


图3 潜在竞争投入—经营绩效—市场表现修正后结构方程模型

资金后盾,在扩大规模或技术研发方面潜力越大。如表5所示,技术人员占比 $\rightarrow$ 偿债能力系数路径为0.15,受滞后年限的影响,路径系数提升到0.22。(2)技术投入成本呈扩大效应。从路径分析结果看:技术人员占比 $\rightarrow$ 营运能力的路径系数为-0.09,负向趋势还在加剧。说明加快技术落地,提升改善企业赚钱的周转效率能够缓解投入过高带来的经营压力。(3)拥有更多高勤奋,高效率员工的科技型企业未来盈利和偿债能力更强。人均成本率 $\rightarrow$ 盈利、偿债能力均呈正效应。

假设2:经营绩效对企业的股票市场表现具有正向影响。

经营绩效与股票价格、交易量、公司估值间关联关系最为显著,路径系数绝对值大于0.3。对路径结果进行解释:(1)投资市场更加关注公司资产或利润是否呈现递增趋势,但不会关注某一期盈利能力的强弱。成长能力 $\rightarrow$ 交易量的路径系数最高达到0.63,而盈利能力 $\rightarrow$ 交易量的路径系数是-0.49。成长能力是对股东权益、净利润和营业收入的增长趋势的整体拟合,当企业规模不断累积并持续扩大时才会呈现正值。(2)企业偿债能力提升时,企业面临的财务风险有所降低,投资者更倾向于增加对该企业的投资。偿债能力 $\rightarrow$ 托宾q系数为0.41,且正向影响在不断加强。

假设3:潜在竞争投入对企业的股票市场表现具有正向影响。

借助Amos 22.0软件实现变量间的效应分析,能够更准确地验证假设3对应的作用路径。

## 6 讨论

通过构建结构方程并进行实证分析,有效检验了本文所提出的理论模型和研究假设。本文主要针对载荷最高的潜在竞争投入主成分因子进行实证分析并得出结论,如表5所示。在此基础

上,还对载荷因子达标的其余指标进行了稳健性检验,同样证明了本方法的可行性。

针对3个核心假设,分别作如下讨论。

(1)根据H1—H4假设检验结论可知,人力资本、技术能力、销售能力、投资积累的投入对未来经营绩效的影响是不同的。具体表现为:16条关联路径中,有6条不显著,不存在共性特征;其余10条路径中2条呈现负向(投资、技术的高投入 $\rightarrow$ 负向的营运能力),8条呈现正向(3条较强正向:人力、销售 $\rightarrow$ 盈利,技术 $\rightarrow$ 偿债)。总的来说,潜在竞争投入高的科技型企业在未来经营绩效表现中的个体差异较大。

(2)H5、H6假设检验效果最为显著。资本市场围绕企业经营绩效状况进行投资时较为理性,尤其能分辨出代表增长趋势的成长能力,偏好偿债能力强和发展趋势好的科技型企业。

(3)H7a—H7h检验结论可知,潜在竞争投入测度指标中,只有技术能力会对公司估值产生持续的正向影响,其余指标并没有对当期及滞后股票市场产生有效的、显著的正向影响。说明股票市场在判断科技型企业潜在竞争力强弱的过程中,倾向于认为技术能力投入更多的企业,其潜在的竞争力更强。

## 7 结论与建议

实证结果和理论构想存在一定差异,科技型企业提升潜在竞争力的方法途径仍要具体问题具体分析。总的来说,技术能力和人力资本等符合科技型企业特征的潜在竞争力构成要素对企业财务绩效和市场表现的正向效应还是大于传统企业较为重视的销售和投资能力。在科技型企业资源分配和未来竞争力预测的过程中,应给予高度的重视。本文从竞争情报视角切入,对科技型企业潜在竞争力的概念及构成进行了刻画和描述,构

表4 潜在竞争力关联模型修正后拟合结果

|      | $\chi^2$ | $\chi^2/df$ | RMSEA | NFI   | GFI   | CFI   |
|------|----------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 结构值  | 3872.545 | 5.939       | 0.039 | 0.923 | 0.901 | 0.937 |
| 参考范围 | >0       | <8          | <0.08 | >0.9  | >0.9  | >0.9  |

表 5 理论假设检验结果

| 假设  | 内容（简写） | 实证结果 | 滞后性<br>效应变化 | 假设  | 内容（简写）  | 实证结果    | 滞后性<br>效应变化        |
|-----|--------|------|-------------|-----|---------|---------|--------------------|
| H1a | 人力→偿债  | 较弱正向 | 持续下降        | H5a | 偿债→估值   | 较强正向    | 持续上升               |
| H1b | 人力→营运  | 较弱正向 | 持续下降        | H5b | 营运→估值   | 负向      | 下降后上升              |
| H1c | 人力→盈利  | 正向   | 持续下降        | H5c | 盈利→估值   | 正向      | 下降后上升              |
| H1d | 人力→成长  | 较弱正向 | 上升后下降       | H5d | 成长→估值   | 较强正向    | 平稳下降               |
| H2a | 技术→偿债  | 正向   | 持续上升        | H6a | 偿债→市场表现 | 交易量正向   | 上升后平稳              |
| H2b | 技术→营运  | 负向   | 持续下降        | H6b | 营运→市场表现 | 负向      | 下降后上升              |
| H2c | 技术→盈利  | 不显著  | —           | H6c | 盈利→市场表现 | 负向      | 均持续上升              |
| H2d | 技术→成长  | 不显著  | —           | H6d | 成长→市场表现 | 较强正向    | 交易量上升后下降<br>股价持续下降 |
| H3a | 销售→偿债  | 不显著  | —           | H7a | 人力→估值   | 较弱负向    | 上升后平稳              |
| H3b | 销售→营运  | 不显著  | —           | H7b | 人力→市场表现 | 不显著     | —                  |
| H3c | 销售→盈利  | 正向   | 持续上升        | H7c | 技术→估值   | 正向      | 平稳后上升              |
| H3d | 销售→成长  | 不显著  | —           | H7d | 技术→市场表现 | 交易量较弱正向 | 平稳后上升              |
| H4a | 投资→偿债  | 不显著  | —           | H7e | 销售→估值   | 较弱正向    | 平稳后下降              |
| H4b | 投资→营运  | 负向   | 持续上升        | H7f | 销售→市场表现 | 较弱负向    | 上升后下降              |
| H4c | 投资→盈利  | 较弱正向 | 上升后下降       | H7g | 投资→估值   | 不显著     | —                  |
| H4d | 投资→成长  | 不显著  | —           | H7h | 投资→市场表现 | 不显著     | —                  |

建了潜在竞争力关联理论模型。详细阐述了符合科技型企业特征的潜在竞争力要素与同期及滞后经营绩效和市场表现的关联路径变化趋势，力图挖掘潜在竞争力投入与经营绩效之间的转化机制。结合已有假设检验结果来看，由于财务经营绩效对市场表现的正向作用效果更大，在纳入潜在竞争力后，这种强关联关系，反衬出潜在竞争力与市场表现较弱的直接与间接关联。将企业资源的投入与经营绩效产出和市场表现三者纳入同一模型，是本文的一个创新点，有助于更明显比较三者关联的作用强度。

从众多影响因素对财务经营绩效的作用路径中可知，技术能力、人力资本与偿债能力呈现较强正向关系。与盈利能力相类似，偿债能力越强的企业，具有越充足的资金后盾，在吸纳人才或技术研发方面潜力越大。因此，可以认为，人力资本及技术能力要想对未来盈利能力发挥出正向作用，还需要较强的偿债能力作保障。鉴于潜在竞争力投入与偿债能力关联显著，在企业未来竞争力预测时，可以结合潜在竞争力投入程度与公

司当前偿债能力强弱共同进行评价。在本文实证结论中，成长、偿债两大能力对于股票未来表现的影响为显著正向作用，说明市场对科技型企业的的评价更关注财务绩效的表现，但为了促进科技型企业的长远发展，助力科技型企业创新创造，实现我国科技实力从量的积累向质的飞跃，也应当对那些牺牲当前利益去谋求长远发展的企业给予一定的重视。

在本文重点关注的潜在竞争力与市场表现之间的研究结论中，发现资本市场在围绕企业经营绩效状况进行投资时，能够分辨出代表已形成良好增长趋势的成长能力强的科技型企业，但并没有办法甄别潜在竞争力投入更高的科技型企业。一种合理的解释为中国的投资市场并不关注潜在价值指标，而更关注企业当前的财务绩效表现。因此，在后续研究中可以采用同样方法纳入美国创业板股票数据进行对比分析，进一步研究此结论的正确性。另一种可能的解释为本文所获取的潜在竞争力投入指标，对未来绩效的预期性作用比较弱。因此，在后续研究中可以选取经营绩效持

续提升的企业与未见提升甚至衰退的企业进行回溯对比研究。还有一种解释是企业的经营环境有较大不确定性,且不同企业对潜在竞争力投入存在配置时机、配置成本和配置方式的差异,这种差异性给企业竞争力的预测带来了巨大挑战,后续研究可以在本文同期及滞后三期基础上拉长窗口期,采用更微观的实证方法进行潜在竞争力预测研究。

### 参考文献

- [1] 杜俊义,冯罡.技术创新动态能力理论研究综述[J].科技管理研究,2020(6):1-6.
- [2] WOOD C H, RITZMAN L P, SHARMA D. Intended and achieved competitive priorities: Measures, frequencies, and financial impact[M]. Berlin: Springer Netherlands, 1990: 1-15.
- [3] 曹萍,张剑,熊焰.基于产业竞争力的软件产业安全评价[J].科技管理研究,2017(2):176-181.
- [4] 罗文斌,谢海丽.西北五省旅游潜在竞争力评价及障碍因素诊断分析[J].湖南财政经济学院学报,2019,35(5):27-34.
- [5] 尹子民,刘文昌.因子分析在企业竞争力评价中的应用[J].数理统计与管理,2004,23(3):29-32.
- [6] DROGE C, VICKERY S, MARKLAND R E. Sources and outcomes of competitive advantage: An exploratory study in the furniture industry[J]. Decision Sciences, 2010, 25(5): 669-689.
- [7] LAU R S M. Competitive factors and their relative importance in the US electronics and computer industries[J]. International Journal of Operations & Production Management, 2002, 22(1): 125-135.
- [8] BULAK M E, TURKYILMAZ A, SATIR M, et al. Measuring the performance efficiency of Turkish electrical machinery manufacturing SMEs with frontier method[J]. Benchmarking: An International Journal, 2016, 23(7): 2004-2026.
- [9] BLUNDO D S, GARCIA F E, PINI M, et al. Sustainability as source of competitive advantages in mature sectors[J]. Smart and Sustainable Built Environment, 2019, 8(1): 53-79.
- [10] MAHDI O R, NASSAR I A, MAHMOUD K A. Knowledge management processes and sustainable competitive advantage: An empirical examination in private universities[J]. Journal of Business Research, 2019, 94(1): 320-334.
- [11] CHEN S, WU S, MAO C, et al. Strategic adjustment capacity, sustained competitive advantage, and firm performance: An evolutionary perspective on bird flocking and firm competition[J]. Mathematical Problems in Engineering, 2017(6): 1-14.
- [12] BANIATA B A, ALRYALAT H. The effect of strategic orientations factors to achieving sustainable competitive advantage[J]. International Journal of E-Entrepreneurship and Innovation, 2019, 7(1): 1-15.
- [13] 兰军,严广乐,王倩.创新生态视角下小微企业异质性资源对创新绩效的影响研究[J].科学学与科学技术管理,2019,40(1):137-149.
- [14] 赵玉林,胡燕.高技术产业创新绩效的累积效应:基于阶段性和滞后期的实证分析[J].中国科技论坛,2018(10):107-116.
- [15] 关勇军.企业研发投入与绩效:技术创新政策的调节效应分析[D].长沙:中南大学,2012:15-16.
- [16] 牛晓健,吴客形.多层次资本市场条件下交易者互动对资产价格的影响:基于中国股票和债券市场的研究[J].复旦学报(社会科学版),2020,62(2):180-191.
- [17] 兰玉婷.上市公司财务报表与股票价格相关性分析[J].产业创新研究,2018(5):36-39.
- [18] 李连燕,张东廷.高新技术企业智力资本价值创造效率的影响因素分析:基于研发投入、行业竞争与内部现金流的角度[J].数量经济技术经济研究,2017(5):56-72.
- [19] 宋扬,潘云涛,赵筱媛.基于专利分析的通信制造业上市公司技术竞争力评价研究[J].科技管理研究,2019(11):85-92.
- [20] 李巍.营销能力与创新绩效关系研究的综述与启示[J].科技管理研究,2015(5):140-143,163.
- [21] 郭蓉,文巧甜.业绩反馈与公司创业投资行为关系:来自中国上市公司的数据检验[J].系统管理学报,2019(28):1042-1056.
- [22] 吕洪燕,于翠华,孙喜峰,等.人力资本结构高级化对科技创新绩效的影响[J].科技进步与对策,2020(37):133-141.
- [23] FERDAOUS J, RAHMAN M M. The effects of intangible assets on firm performance an empirical investigation on selective listed manufacturing firms in DSE, Bangladesh[J]. American Journal of Business, 2019, 34(3): 148-168.
- [24] CAPPELEN A, RAKNERUD A, RYBALKA M. The effects of R&D tax credits on patenting and innovations

(下转第84页)

用户的使用体验,形成良性循环。高端装备制造业服务平台将会成为企业用户找寻合作伙伴理想的服务平台。

#### 4 结语

高端装备制造业服务平台通过供应商协同过滤推荐机制,为企业用户提供精准的供应商列表,为企业用户节省了成本,提高了效率。本文对供应商推荐进行详细的描述,结合高端装备制造业的特点,通过企业用户主要经营范围、项目特征以及能够直观区分企业用户特征的相关商品等构建和降低企业特征向量维度,并经过企业相似度计算得到排名,形成优质供应商的推荐列表。企业用户的参与会使供应商推荐列表不断更新,达到协同过滤推荐的目的,即对供应商的选择始终保持着良好的匹配状态。这样可有效地加强对优质供应商的管理,提升企业间合作机遇和服务质量,提升企业整体产能,为企业获得更多经济效益。

#### 参考文献

- [1] 崔贺理,李随成,乔建麒,等. 供应商创新性提升机理: 制造商—供应商社会资本作用研究[J]. 科技进步与对策, 2020, 37(13): 92–101.
- [2] AJAY G, ADRIAN B. Parameterized principal component analysis[J]. Pattern Recognition, 2018(78): 215–227.
- [3] AMMAR I S, FATEN A D, ALI H K. Data analysis and classification of autism spectrum disorder using principal component analysis[J]. Advances in Bioinformatics, 2020(2020): 1–8.
- [4] 李一野, 邓浩江. 基于改进余弦相似度的协同过滤推荐算法[J]. 计算机与现代化, 2020(1): 69–74.
- [5] 赵晓宇. 基于BP神经网络—协同过滤的云制造供应商推荐系统[J]. 价值工程, 2019, 38(20): 128–130.
- [6] 岳希, 唐聃, 舒红平, 等. 基于数据稀疏性的协同过滤推荐算法改进研究[J]. 工程科学与技术, 2020, 52(1): 198–202.
- [7] 申晋祥, 鲍美英. 基于用户聚类与项目划分的优化推荐算法[J]. 计算机系统应用, 2019, 28(6): 159–164.
- [8] 杨娟, 吴科宏. 云制造环境下设计需求与服务匹配模式算法[J]. 重庆大学学报, 2016, 39(2): 82–88.
- [9] 马婧, 吴清烈. 面向C2B个性化定制的智能推荐算法研究[J]. 工业工程, 2018, 21(5): 87–92.
- [10] 董跃华, 朱纯煜. 基于改进用户属性评分的协同过滤算法[J]. 计算机工程与设计, 2020, 41(2): 425–431.
- [11] 李顺勇, 张钰嘉, 张海玉. 基于NKL和K-means聚类的协同过滤推荐算法[J]. 河南科学, 2020(1): 6–12.
- [12] 李艳娟, 牛梦婷, 李林辉. 基于蜂群K-means聚类模型的协同过滤推荐算法[J]. 计算机工程与科学, 2019, 41(6): 1101–1109.
- [13] 邓园园, 吴美香, 潘家辉. 基于物品的改进协同过滤算法及应用[J]. 计算机系统应用, 2019, 28(1): 182–187.
- [14] SHAO G W, SANG N. Regularized max-min linear discriminant analysis[J]. Pattern Recognition, 2017(66): 353–363.
- [15] JU F J, SUN Y F, GAO J B, et al. Probabilistic linear discriminant analysis with vectorial representation for tensor data[J]. IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 2019, 30(10): 2938–2950.
- [16] 与财务绩效关系研究[J]. 会计之友, 2016(8): 51–54.
- [17] 黎春. 中国上市公司财务指数研究[D]. 成都: 西南财经大学, 2010: 143–156.
- [18] 柯忠义. 创业板上市公司经济绩效及影响因素: 基于贝叶斯模型平均法(BMA)的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2017(1): 146–160.
- [19] HAIR, JOSEPH F, WILLIAM C, et al. Multivariate Data Analysis[M]. 7th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009: 92–98.
- [20] 梁娜, 姚长青, 高影繁, 等. 政府补助对企业研发投入与企业成长性的影响[J]. 中国科技资源导刊, 2018, 50(6): 16–22, 47.
- [21] 宋建波, 高翔. 经济金融化挤出了企业实体投资吗?: 基于我国A股上市公司的经验证据[J]. 湖北大学学报哲学社会科学版, 2019, 46(5): 143–151.
- [22] 李连华, 柯东昌, 许倩芸. 经济下行中企业研发投入

(上接第34页)

[J]. Research Policy, 2012, 41(2): 334–345.

- [25] 梁娜, 姚长青, 高影繁, 等. 政府补助对企业研发投入与企业成长性的影响[J]. 中国科技资源导刊, 2018, 50(6): 16–22, 47.
- [26] 宋建波, 高翔. 经济金融化挤出了企业实体投资吗?: 基于我国A股上市公司的经验证据[J]. 湖北大学学报哲学社会科学版, 2019, 46(5): 143–151.
- [27] 李连华, 柯东昌, 许倩芸. 经济下行中企业研发投入