

基于 SEM 的专精特新企业评价体系优化与应用

——来自苏州 297 家参评企业的实证分析¹

朱天一¹，徐天舒^{1, 2}，王卫一³

(1 苏州科技大学商学院，江苏 苏州 215009; 2 南京信息工程大学中国制造业发展研究院，南京 210044; 3 苏州市经济和信息化委员会，江苏 苏州 215000)

【摘要】：在借鉴国内外相关评选标准，并结合苏州市经信委“专精特新”入库企业数据，对苏州市 2017 年中小企业专精特新推进情况进行结构化数据分析的基础上，对原有导向指标体系进行了优化，最终形成包括专精特新表现、专业化水平、精细化管控能力、产品或服务特色化、创新能力 5 个一级指标，18 个二级指标的评价体系。此外，通过检验示范企业、培育企业、起步企业在各个指标方面的差距，从而明确了下一步政府努力的重点和方向。

【关键词】：专精特新企业；隐形冠军；示范企业；培育企业；起步企业

《中国制造 2025》现已取得了许多成果，但是对中小企业的带动作用并不显著。为此，工信部 2013 年提出的“专精特新”被重新提到了战略高度，被视为中小企业“十三五”规划的关键工程，也是实现中小企业与《中国制造 2025》战略有效对接的重要抓手。鉴于目前苏州专精特新中小企业的建设和发展正处于初创阶段，其细化指标的结构性及科学性有待验证。为了对现有指标进行优化和论证，同时进一步深入了解专精特新示范企业和培育企业在专业化、精细化、特色化、新颖化方面存在的差距，靶向激发不同发展阶段企业的专精特新活力，课题小组以 2017 年度苏州“专精特新”导向评价平台入库中小企业为样本，建立基于专业化、精细化、特色化、创新性、绩效表现的结构方程模型，从中找到影响企业专精特新水平的核心要素，进一步推进后续的提质增效、扶苗育壮工作。

1、国内外专精特新相关文献综述

2011 年 9 月国家工业和信息化部在《“十二五”中小企业成长规划》中指出，要通过政府引导作用，优化中小企业生产要素使其朝“专精特新”方向发展后，“专精特新”这一概念开始频繁出现在各级政府的政策报告和解读中。参考工信部对“专精特新”的定义和国外类似表述的内涵，将专精特新企业定义为在某一特定领域专注耕耘，具有技术独特性、关键性，且具有高度国际竞争力和创新精神的中小企业。

¹**【基金项目】**：国家自然科学基金项目——“企业内正式与非正式网络互动及其对组织适应性影响和权变机理研究：CAS 视角的分析”（项目编号：71472036；项目负责人：李东）成果之一；苏州市软科学项目——“新常态下苏州民营企业专精特新发展现状与支持政策研究”（项目编号：SR201516；项目负责人：朱天一）成果之一；南京信息工程大学中国制造业发展研究院开放课题——“FDI 增长放缓背景下台资制造企业转型升级路径研究——以江苏为例”（项目编号：SK20170090-3；项目负责人：徐天舒）成果之一。

【作者简介】：朱天一，管理学博士，苏州科技大学商学院讲师，研究方向：企业战略管理；徐天舒，管理学博士，苏州科技大学商学院副教授，南京信息工程大学中国制造业发展研究院开放课题项目负责人，研究方向：创新特征及评价、商业模式；王卫一，哲学博士，苏州市经济和信息化委员会处长，研究方向：企业管理。

早期有关于专精特新研究大多集中在“专”、“精”、“特”、“新”的某一特定方面。随着研究的深入，一些学者开始关注企业专精特新的整体效果。李晓峰（2018）^[1]在总结美日韩等发达国家“专精特新”企业的建设经验后提出，政策支持是专精特新企业发展的核心动力。张兵、梅强、李文元（2014）^[2]针对镇江 199 家中小企业的实际调研结果发现，战略定位、资源应用能力、技术创新能力、生产质控能力、政策法规对其专精特新发展有显著正向影响。刘昌年、梅强（2015）^[3]在比较了 300 多家小微企业在专、精、特、新四个方面的均值、标准差的基础上指出，现阶段镇江小微企业专精特新发展的整体水平相对较低，尚未迈入常态化、规范化和制度化轨道。李晓峰（2017）^[4]则调研了天津 194 家中小企业的专精特新现状，然后从政府支持、公共服务、科技金融、产学研合作、人才培养、系统帮扶、信息建设七个方面提出了战略措施。

从上述已有的学术研究成果可以看出，学者普遍从专精特新整体出发，综合考虑专、精、特、新四个方面的影响因素，但也要看到存在以下不足：一是大多集中于提出有关专精特新现状的政策性建议，而对如何科学把握中小企业专精特新的界限这一基本问题关注不够；二是在具体指标选取上，考虑到数据搜集的便利性，大多采用主观性指标，客观性不够。本研究首先以 2017 年苏州“专精特新”导向评价平台入库中小企业为样本，这些企业均为 2017 年苏州市“专精特新”项目参评企业，全部经过各区经信委的推荐和筛选，并通过了专家初步核查，保证了数据的真实性，同时考虑到数据采集的便利性和客观性，尽可能选取与苏州中小企业现行统计口径相一致的量化指标。此外，在方法上，采用结构方程模型的方法，弥补了传统方法在处理多个原因、多个结果关系或者碰到不可直接观测的变量时的问题。

2、专精特新导向评价指标体系框架设计

本文参考国内外有关专精特新的相关政策及文献，同时考虑不同细分行业的具体情况和可操作性、以及与现有国家的相关标准、技术规范、指标体系标准、统计口径的接轨性，设计了图 1 所示的 5 个一级评价指标、22 个二级评价指标的初步框架，并开发相应的“专精特新导向信息网络采集平台”方便企业填写申报。

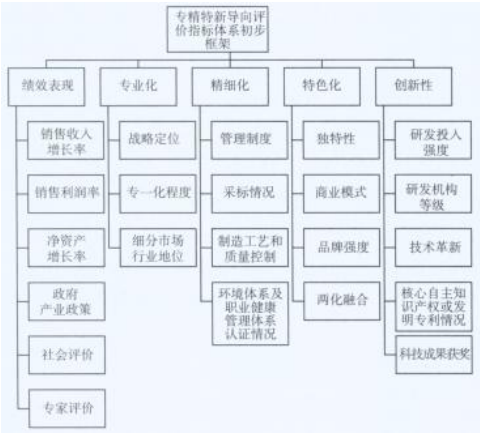


图 1 专精特新评价指标体系初步框架

3、苏州中小企业专精特新评价实证分析

3.1 样本的采集和数据的预处理

截至 2017 年 12 月，经各市（区）推荐、专家评审、征信调研、社会公示等程序，经审核入库参评企业共计 1142 家。

为了进一步验证和优化上述指标体系指标的科学性和合理性，本文以上述数据对标原有指标体系进行进一步提取和优化。

在采集的 1142 家中小企业数据中，进一步剔除了以下三类数据：第一类：数据填写不完整。第二类，极值数据。考虑到极端数据很可能是由于企业创办时间不长，销售收入增长率及利润率会有大幅升高的情况，因此剔除了销售收入增长率、销售利润率超过 100% 的极端数据情况。第三类，近两年未显现出高成长性和高盈利性的企业。剔除了近两年销售收入增长率及利润增长率为零或负的情况，最终选取 297 家企业进行数据分析。这 297 家参评企业在空间分布上主要集中在吴江、张家港、高新区、常熟、相城区。从行业分布来看，这些企业分别分布在计算机通信和企业电子设备制造业、通用设备制造业、化学原料和化学制品制造业等多个最具创新能力的产业部门，其中 99% 的企业拥有自己的研发机构和发明专利，这些企业的产品市场占有率在国内处于领先水平，是苏州中小企业具有较强竞争力的典型代表。

3.2 评价指标探索性因子分析

通过对 297 家样本企业运用 SPSS 统计分析软件进行探索性因子分析，即将表 1 中 22 个评价指标作降维处理，从中选出显著的评价指标。首先采用因子旋转法，提取特征值大于 1 及因子载荷大于 0.5 的评价指标，通过过滤掉交叉落在不同因子，或虽落在某个具体因子上，但显著性小于 0.5 的指标，分析得到 5 个因子及主成分特征值、方差贡献率、累计方差贡献率如表 1 所示，主成分累计方差贡献率为 61.760%，达到了降维的效果。

表 1 评价指标探索性因子分析结果

评价指标	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5
技术革新	0.799				
科技成果获奖	0.778				
研发机构等级	0.772				
核心自有知识产权和发明专利	0.682				
商业模式		0.877			
独特性		0.842			
两化融合		0.787			
品牌强度		0.612			
专业化程度			0.861		
战略定位			0.855		
细分市场行业地位			0.521		
环境体系与职业健康安全管理				0.803	
体系					
制造工艺和质量控制				0.785	
管理制度				0.523	
专家评价					0.735
社会评价					0.634
净资产增长率					0.632
销售收入增长率					0.545
主成值	2.923	2.582	1.841	1.740	1.413
主成分方差贡献率(%)	17.194	15.187	10.831	10.237	8.312
主成分累计方差贡献率(%)	17.194	32.380	43.211	53.448	61.760

注：值=0.817，适合进行因素分析

从提取的 5 个因子及其对应指标，可以看出因子 1 主要体现创新能力，因子 2 主要体现产品或服务特色化水平、因子 3 主要体现专业化水平、因子 4 主要体现精细化管控能力，因子 5 主要体现企业专精特新表现。由此，原有的专精特新导向指标体系降维为由 5 个主要评价主因子和 18 个评价指标构成的综合评价指标体系。

3.3 信度检验

由于本文的实证数据并不需要进行多次重复测量，所以主要采用反映内部一致性的指标 Cronbach' s α 系数来测量数据的信度。通常在探索性研究中，要求 Cronbach' s α 系数至少达到 0.6，量表 Cronbach' s α 系数达到 0.7 或更高，则认为一致性信度较好。通过 SPSS 软件的可靠性分析功能，测得潜变量创新能力、产品或服务特色化水平、专业化水平、精细化管控能力、专精特新表现的 Cronbach' s α 系数分别为 0.819、0.805、0.736、0.661、0.635。可见本文的实证数据信度较好，可提供评价中小企业专精特新发展水平之用。

3.4 结构方程模型（SEM）的分析结果

3.4.1 结构方程模型（SEM）的构建

结构方程模型（SEM）综合了路径分析、因子分析、多变量统计分析方法，是当前模型验证性分析研丸中最为有效的方法之一，它有两个基本模型：测量模型与结构模型，其中测量模型是一组观测变量的线性函数，由潜在变量与观察变量组成；结构模型则是描述潜在变量之间因果关系的模型。

基于图 1 的一级指标和表 1 的探索性分析结果，选择图 1 中的 5 个一级指标为不可观测的潜在变量，选择表 1 中 18 个评价指标为观测变量，构成对潜在变量专精特新表现度量。

3.4.2 SEM 模型适配结果

在 AMOS23.0 版本中连接已经输入了全部观察变量的 SPSS 数据文件，运用 AMOS Graphics 绘图工具按钮绘制结构方程模型图，系统通过运算后获得如图 2 所示的标准化估计输出结果。

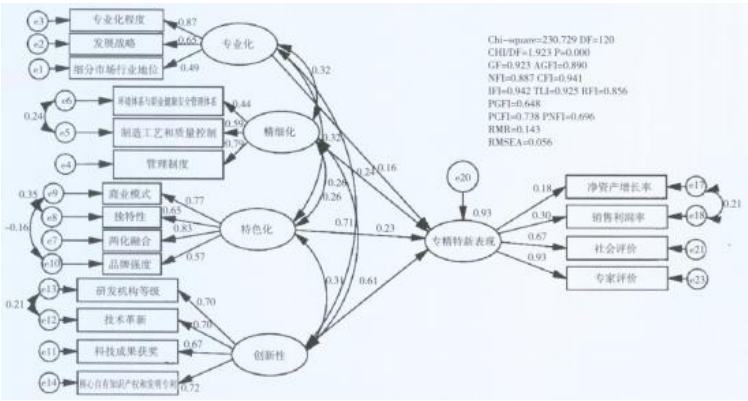


图 2 结构方程模型标准化估计输出结果

通过修正和反复拟合，建立的各项适配度指标检验结果如下：2/df=1.923<5，GFI=0.923，CFI=0.941，IFI=0.942，TLI=0.925，PGFI=0.648，POT=0.13S，PNFI=0.763，RMR=0.143，RMSEA=0.056，所有指标均达到可接受范围，显示本研究理论模式具有较好

整体适配度。

3.4.3 检验结论分析

对图 2 标准化估计输出的结果进行分析，本文发现：

第一，在专业化、特色化、精细化、创新性 4 个一级指标上的系数分别为 0.16、0.22、0.25、0.61，并都通过显著性检验。说明专业化、精细化、特色化、创新性均是影响中小企业专精特新表现的因素，且具体影响效应大小方面，企业创新因素影响最大（0.61）。这说明创新是企业专精特新的核心，只有充分发挥中小企业在创新上的主体作用，才能最终实现其内生发展的需要。

第二，专一化程度、战略定位、细分市场行业地位对专精特新发展状况的影响系数分别为 0.87、0.65、0.49，这表明通过采取专一化程度精准的战略定位以及业内细分市场行业地位的认可，中小企业的专精特新绩效会有更好的表现。

第三，环境体系与职业健康安全管理体系、制造工艺和质量控制、管理制度对专精特新发展状况的影响系数分别为 0.44、0.59、0.79，这表明通过引入全面质量管理（TPM）、持续改善活动、5S 管理等管理制度，导入环境体系与职业健康安全管理体系、改善制造工艺和质量控制，中小企业在专精特新绩效上会有更好的表现。

第四，商业模式、独特性、两化融合、品牌强度对专精特新发展状况的影响系数分别为 0.77、0.65、0.83、0.57，这表明通过采用独特工艺、技术、配方或原料，研制具有地方或企业特色的产品，提高企业两化融合的程度、打造良好且独特的商业模式，中小企业在专精特新绩效上会有更好表现。

3.5 指标权重的确定

为保证权重计算的科学性、合理性和精度，本文采用层次分析法来确定各评价指标的权重。

以专精特新表现、专业化、精细化、特色化、创新性 5 个一级指标为例，首先通过专家评价及图 2 的路径系数，构造出如表 2 所示的判断矩阵，一致性检验附后。然后以相同方法对一级指标下的二级指标进行两两比较和方根运算，得出每个二级指标的层次单排序权重。最后，得到图 3 专精特新导向评价体系各项权重。

表 2 准则层判断矩阵

	专精特新表现	专业化	精细化	特色化	创新性	重要性排序值
专精特新表现	1	5/2	5/6	5/3	5/7	0.217
专业化	2/5	1	1/3	2/3	2/7	0.087
精细化	6/5	3	1	2	6/7	0.261
特色化	3/5	3/2	1/2	1	3/7	0.131
创新性	7/5	7/2	7/6	7/3	1	0.304

注： $\lambda_{\max}=5.007$ ， $CI=0.018$ ， $CR=CI/RI=0.016<0.10$

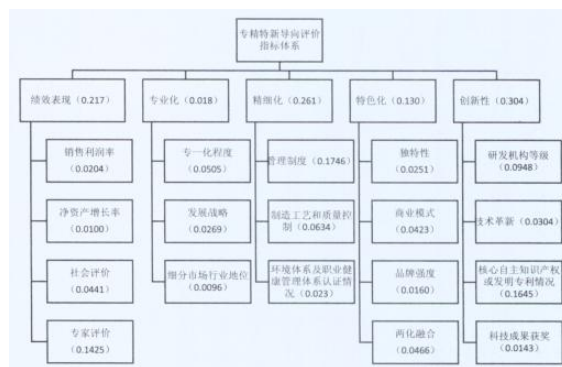


图3 “专精特新”导向评价指标体系

4、苏州专精特新导向评价指标体系的应用效果

通过对 297 家样本企业网上申报材料的审核，对照上述评价指标体系的评分标准主项打分，本文确定了专精特新示范企业 43 家、培育企业 155 家、起步企业 99 家，分别对应考评分值 80 分以上、61~79 分、60 分以下，其平均得分情况如表 3 所示。

表 3 不同层级企业在专精特新各个方面平均得分情况

项目	企业所处阶段	满分	个数	平均数	标准差	结论
专业化	示范	43	8.37	0.327	级差为 0.6+1.2 分，	
	培育	8.7	155	7.78	0.652	体现三类企业在专
	起步	99	6.54	1.08	业化上的细微差别	
精细化	示范	43	20.93	0.699	级差为 4+5 分，体现	
	培育	26.1	155	16.91	0.884	三类企业在专业化
	起步	99	11.85	0.911	上的差别较大	
特色化	示范	43	8.93	0.845	级差为 1.5+2.75	
	培育	13.1	155	7.44	1.15	分，体现三类企业在
	起步	99	4.69	0.933	特色化上的差别	
创新性	示范	43	26.39	0.449	级差均为 7.9 分，是	
	培育	30.4	155	18.79	0.823	三类企业的本质差别
	起步	99	10.88	0.7		
专精特新表现	示范	43	18.4	0.519	级差均为 2.2+4.6	
	培育	21.7	155	16.23	0.651	分，体现三类企业在
	起步	99	11.63	0.797	专精特新绩效表现	
总分	示范	43	82.97	2.988	级差均为 13+20.3	
	培育	100	155	69.68	6.783	分，体现三类企业在
	起步	99	49.36	9.016	专精特新整体水平	
					上的差别	

表3显示,创新性、精细化水平是三类企业专精特新发展的关键区别所在。创新性在主要反映企业以其拥有自主或完全知识产权的产品为主营业务,持续创新的能力,这是企业可持续发展的重要基础。尽管与国有企业、外资企业相比,中小企业本身技术创新整体能力较弱,但为了抢占市场份额,还是需要不断提升自身产品的竞争力,顺应技术发展的潮流。而对专利保护重视程度、研发机构等级的提升、各类技术革新改造、科技成果的积累是中小企业创新能力的重要组成,进一步的数据分析发现,核心自主知识产权或发明专利的级差最大(2.23+1.81),体现了三类企业在创新性上的本质区别。从申报材料中也可以看到,实际累积专利授予数量中,297家样本企业中仅有7家没有获得任何专利授予,占比2.4%,有33家没有获得过任何发明专利,占比21.29%。说明参与申报的中小企业已经认知到核心自主知识产权或发明专利对中小企业创新驱动、转型升级的重要性。

精细化水平主要表现在企业生产工艺技术精湛、质量管理精益求精等方面的管控能力,这是消除一切非增值环节,确保企业能以最小投入获得最大产出的重要保证。主要包括管理制度、制造工艺与质量控制、环境保证体系认证情况,反映企业在精细化管理方面的能力和结果。进一步的数据分析发现,管理制度的级差最大(4.78+1.26),体现了三类企业在精细化水平上的本质区别。297家企业中有107家企业仅建立了全面质量管理、5S管理、精益生产、项目管理、ERP系统或其他管理信息系统中的一种制度,存在很大的提升空间。

5、结论与展望

通过对原有苏州中小企业专精特新导向评价指标体系的优化,一方面为处于各行各业、不同发展阶段的中小企业提供了一套客观、全面、科学的量化指标。另一方面,也有利于政府相关部门能轻松识别当前阻碍中小企业转型升级、快速发展的瓶颈问题,为政府下一步,提质增效,育苗扶壮政策提供了一定的依据。

[参考文献]:

[1]李晓锋.美日韩“专精特新”企业建设经验及对天津企业建设的启示[J].天津经济,2018(1):24-27.

[2]张兵,梅强,李文元.江苏省中小企业专精特新发展影响因素研究——以镇江市为例[J].科技管理研究,2014,34(11):80-83.

[3]刘昌年,梅强.“专精特新”与小微企业成长路径选择研究[J].科技管理研究,2015(5):126-130.

[4]李晓锋.“专精特新”企业再创新再发展的对策——基于天津问卷[J].天津经济,2017(10):26-30.