

TOE 框架下新能源企业创新绩效提升路径

杨睿娟, 张文瑞

(西安石油大学经济管理学院, 西安 710065)

摘要: 基于“技术-组织-环境”理论框架构建新能源企业创新绩效提升的影响因素。以 141 家上市新能源企业为样本, 运用模糊集定性比较分析方法探索新能源企业创新绩效提升的组态路径。研究发现: 研发能力、创新资源、高管团队创新意识、企业规模、市场竞争和政府支持等因素并非是独立影响而是多因素协同作用的结果; 提升新能源企业创新绩效的 3 条组态路径分别是“技术-环境”逻辑和“技术-组织-环境”逻辑主导下的顺势创新型路径、“组织-环境”逻辑主导下的因势创新型路径; 创新资源、研发能力和高管团队创新意识三者间存在互补替代关系, 研发能力比创新资源对新能源企业创新绩效提升的效果更显著。

关键词: 新能源企业创新绩效; 模糊集定性比较分析; 技术-组织-环境(TOE)理论框架; 组态分析

中图分类号: F273.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)05-0256-09

目前, 全球能源消费和生产结构虽然仍以化石能源为主, 但新能源的比例也正在逐年提升, 未来亚太地区将成为能源需求增长的主要区域。2023 年中国可再生能源装机总量历史性超过煤电装机, 新能源对中国未来发展具有战略性意义, 关乎中国未来经济发展和产业结构布局。

党的二十大报告指出, 提升国家创新体系整体效能, 必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力。《“十四五”能源领域科技创新规划》强调坚持创新在能源发展全局中的核心地位。新能源企业必须持续创新才能解决“卡脖子”问题, 突破技术障碍, 获得核心竞争力, 才能在不确定性环境中得以生存并实现可持续发展^[1]。创新是一个将资金、知识、技术等有机结合的复杂过程, 具有周期长、投入大和不确定性程度高的特点^[2], 企业创新与研发投入^[1]、研发补贴^[3]、税收优惠^[4]、金融科技发展^[5]等多种因素密切相关, 因此创新管理的难度日益增加。

现有文献多基于线性视角进行单一因素分析, 缺乏多因素协同作用的影响研究, 忽略了企业创新的复杂性, 可能会产生单一因素对创新绩效的作用与常识相违背的情况^[6]。模糊集定性比较分析(fuzzy-set qualitative comparative analysis, fsQCA)在处理不确定性强的复杂管理问题方面具有优势。

该方法能够将定性和定量分析相结合, 研究多因素协同作用对结果的影响, 有效规避多重共线问题, 在单因素分析中对新能源企业创新绩效提升不显著的前因条件, 在组态分析中可能显著提升企业创新绩效。立足新能源企业创新特点, 基于“技术-组织-环境”(technology-organization-environment, TOE)理论框架, 从技术、组织和环境 3 个维度出发, 探讨影响新能源企业创新绩效提升的关键因素, 识别提升新能源企业创新的组态路径, 以期丰富新能源企业创新管理研究, 从多维度视角为新能源企业制定科学的创新战略提供建议。

1 理论分析与模型构建

1.1 TOE 理论框架

TOE 理论基于企业内外部的视角, 将影响企业创新的要素分为技术、组织和环境 3 个维度^[7], 有助于系统化分析问题, 清晰解释创新驱动的因素, 寻找创新驱动的路径, 是创新扩散理论的丰富和发展。TOE 理论一经提出, 即被大量应用于企业创新领域^[8-9], 理论框架不断得到完善, 成为企业创新研究的范式。根据企业类型和应用情景不同对 TOE 框架进行针对性调整, 其中, 技术维度的因素有技术人力资本、研发投入强度等; 组织维度的因素有高管政治关联、组织氛围等; 环境维度的因素有市场环境、政策变化等。TOE 框架在教育^[10]、政务^[11]、

收稿日期: 2024-09-14

基金项目: 陕西省创新能力支撑计划(2023KRW2-09); 陕西社科事业高质量发展研究项目(智库项目)(2023ZD1817)

作者简介: 杨睿娟(1974—), 女, 陕西西安人, 博士, 教授, 研究方向为人力资源管理、人才规划与发展、职业心理健康; 张文瑞(1999—), 女, 山东肥城人, 硕士研究生, 研究方向为人力资源管理。

企业^[12]等越来越多的领域得到广泛应用。

1.2 新能源企业创新绩效的 TOE 分析框架

创新是新能源企业获得核心竞争力的重要途径,确保新能源企业在激烈的市场竞争中占据优势。新能源企业创新绩效提升的驱动因素是研究的焦点问题。对现有文献进行检索发现目前研究主要从企业内外部两个视角展开。从企业外部视角来看,主要包括政策环境、经济环境和市场环境等外部环境层面的因素,具体包括政府补贴^[3]、税收政策^[4]和产业政策^[13]等;从企业内部视角来看,可以分为技术和组织两个方面,技术是企业进行创新的主要方向,新能源企业能够通过提升研发投入的强度促进企业技术创新,从而实现企业可持续性发展^[1]。组织层面包含与高管特征、组织特征、组织文化相关的因素,具体包括高管团队创新意识^[14]、政企风险水平^[15]等。TOE 理论框架与新能源企业创新绩效提升路径研究高度契合,新能源企业创新绩效提升的驱动因素数量多、维度多,而现有研究多为单一因素研究。运用 TOE 理论框架可以进行多维度因果分析,将驱动新能源企业创新绩效提升的因素分为技术、组织、环境 3 个维度。研究技术、组织和环境维度 3 类因素协同作用下对新能源企业创新绩效联合效应,以便找到提升新能源企业创新绩效的组态路径。本文采用 Ketchen 等^[16]提出的归纳法对现有文献进行整理归纳,同时综合研究的简洁性和有限多样性^[17],对技术、组织和环境维度分别选取两个指标,最终确定了 6 个影响因素。技术维度为研发能力和创新资源,组织维度为企业规模和高管团队创新意识,环境维度为市场竞争和政府支持。本文构建的新能源企业提升创新绩效的条件组态框架如图 1 所示。选择具体原因如下。

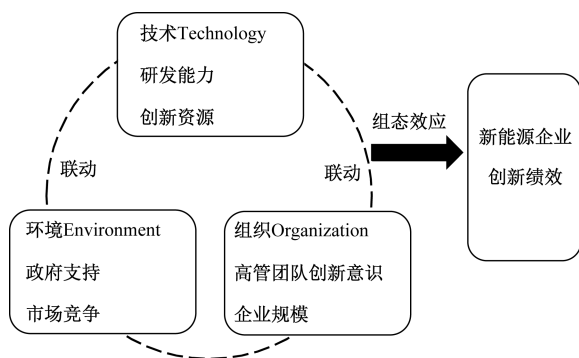


图 1 条件组态框架

1.2.1 技术维度前因分析

实现新旧动能转换,促进战略新兴产业结构不

断合理化,加快形成新质生产力,需要新能源企业解决核心技术缺位的问题。持续突破核心技术障碍,解决关键材料等“卡脖子”问题,实现经济的高质量发展目标,新能源企业需要不断进行技术创新。在技术维度,新能源企业提高创新绩效既需要拥有强大的研发能力,又需要企业具备充足的创新资源。提升企业研发能力对完善企业创新体系具有重要作用。研发能力受企业研发人员的影响,引进和培养人才,提高人才在企业员工中的占比,从而提升企业研发能力以推动企业自主创新^[18]。创新成果的产出与转化都需要研发人员的参与,研发人员占企业总员工的比例越高,说明企业对创新重视程度越高,越有利于产出优质的创新产品。此外,企业技术研发和创新成果的转化还需要大量资金投入,企业投入研发资金越多,研发投入占企业营收总额比例越高,越有利于产出高收益、高质量的创新成果^[19]。研发人员占比提高鼓励新能源企业增加研发投入和延长创新研发的持续时间;反之,企业研发投入增加,研发投入占营业收入总额比例上升,有益于增加研发人员对创新的信心和积极性,更容易产生突破性科技创新成果和实现科技成果的转化。因此,在技术维度选择研发能力和创新资源作为新能源企业创新绩效提升的前因条件。

1.2.2 组织维度前因分析

组织是新能源企业进行创新的载体,组织因素对提升创新能力具有重要支撑能力,显著影响企业创新绩效。企业规模扩大有利于投入更多资源进行创新研发活动,收获更多优秀的研发人员,建立高效的知识管理系统,促进组织内部知识和信息共享,从而有利于提高企业创新绩效^[20]。企业创新绩效的提升是企业创新战略决策的重要目标,创新战略决策一般是由企业高管团队制定的,高管的教育背景、工作经验等会影响高管团队创新意识,高管团队创新意识会影响企业的创新战略决策行为。企业行为直接影响创新战略决策的具体效果,从而影响企业创新文化氛围,良好的企业创新文化氛围有利于鼓励员工进行跨部门创新合作;另外,高管团队创新意识还会影响企业对创新研发活动的支持力度,高管团队具有强烈的创新意识有利于增加企业研发投入,更加注重研发人员的招聘和培养,提升企业创新研发的效率,从而影响企业创新绩效的提升效果^[14]。因此,在组织维度选择组织规模和高管团队创新意识作为新能源企业创新绩效提升的前因条件。

1.2.3 环境维度前因分析

企业创新受到市场环境状况和国家政策的影响,新能源企业唯有顺应外部环境变化,响应国家和产业政策,选择合适的创新战略,才能在激烈的市场竞争中拥有立足之地。良好的竞争环境能够加速市场竞争并产生市场压力,激发企业创新意愿,从而促进企业通过创新获得独特的核心竞争力;创新意愿提高也会增加企业对市场的关注度,并根据企业和市场具体状况增加企业研发资金,转化企业的冗余资源,从而促进企业创新绩效的提升,使得企业在市场竞争中占据优势地位和获得可持续发展^[21]。为实现“双碳”目标和中国经济的高质量发展,国家高度重视新能源等新型战略产业和未来产业的发展,颁布相应政策支持新能源企业的发展。且新能源企业创新研发活动存在周期长、投资大且回报率不确定等问题,因此仅在市场机制的调节下,创新意识转化为市场实际需求的效率较低,这就需要政府的干预。政府政策对企业的创新行为具有引导性作用,政府通过政府补贴为企业提供资金支持^[3],降低新产品、新技术研发和转化过程中的风险,推动新能源企业寻找更为环保和高效的技术,从而推动新能源产业的进步和社会经济的可持续发展。因此,本文在环境维度选择市场竞争度和政府支持作为新能源企业创新绩效提升的前因条件。

2 研究设计

2.1 研究方法选择

QCA 方法在解决中小样本问题时具有显著优势,可以分析多重复杂因果关系^[22]。另外,QCA 方法能够通过前因条件从多案例中识别不同路径,因此组态分析在处理大样本量($N \geq 100$)问题时也具有明显优势,分析大样本量问题在管理学领域逐渐成为 QCA 应用的一种趋势。模糊集定性比较分析(fsQCA)能够研究多种条件组合效应产生某种结果,具有较强的实证性和抗随机性,能够以更贴近现实的模式和程度来表示多元变量之间的关系。因此,选择 fsQCA 探究新能源企业创新绩效路径的主要原因包括以下 4 点:①现有文献中普遍研究某一个或几个因素对新能源企业创新绩效的影响,但影响创新绩效的因素并非是独立影响而是多因素协同作用的结果,fsQCA 可以弥补这种不足,找出多条件组态效应对新能源企业创新绩效的影响,并识别出提升企业创新绩效的路径;②fsQCA 可以判断变量条件是否为核心条件,更好解释非对

称因果关系,有效规避多重共线问题,验证不同前因因素之间是否存在互补替代关系^[23];③fsQCA 能够结合案例分析和定性分析的优点,采用多个案研究,充分地注意到了个案本身的异质性和复杂性^[24];④fsQCA 因果条件多为连续变量^[25],可以更充分地捕捉到前因条件不同程度变化所带来的结果^[26]。

2.2 样本数据来源

通过对 2022 年沪深 A 股上市公司年报中的企业经营范围进行分析,选取太阳能、风能、核能、地热能、生物质能、水能、氢能共 7 个与新能源相关板块企业作为新能源企业初始样本并进行筛选,剔除 ST、*ST 和部分数据缺失的企业,最终得到 141 家新能源企业的样本观测值。首先,利用 2022 年样本企业年报作为基础数据源,收集案例企业的研发能力、创新资源、营业收入、政府补助和专利申请量等数据;其次,对年报进行文本分析,统计高管团队创新意识词频;最后,对于年报中缺失的专利信息,在国家知识产权局网站获取,最终获得完整数据。本文选取的新能源企业分类情况如图 2 所示,新能源企业地理分布状况如图 3 所示。

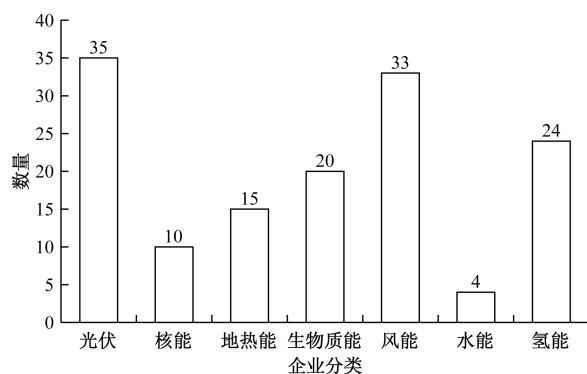


图 2 新能源企业分类

2.3 变量选取与测量

本文的结果变量为新能源企业创新绩效,前因条件包括研发能力、创新资源、企业规模、高管团队创新意识、市场竞争和政府支持。各变量的计算方法如下。

(1)结果变量。企业创新绩效是指企业在一定时间内取得的创新成果,可以表现为新产品、新技术、专利或论文产出,许多学者采用专利申请量或发明专利授予量来衡量,但是专利授予状况容易受到官僚因素干扰,且授权周期长,存在滞后性,因此借鉴曲永义和廖健聪^[27]的做法,采用专利申请数量作为企业创新绩效衡量指标。

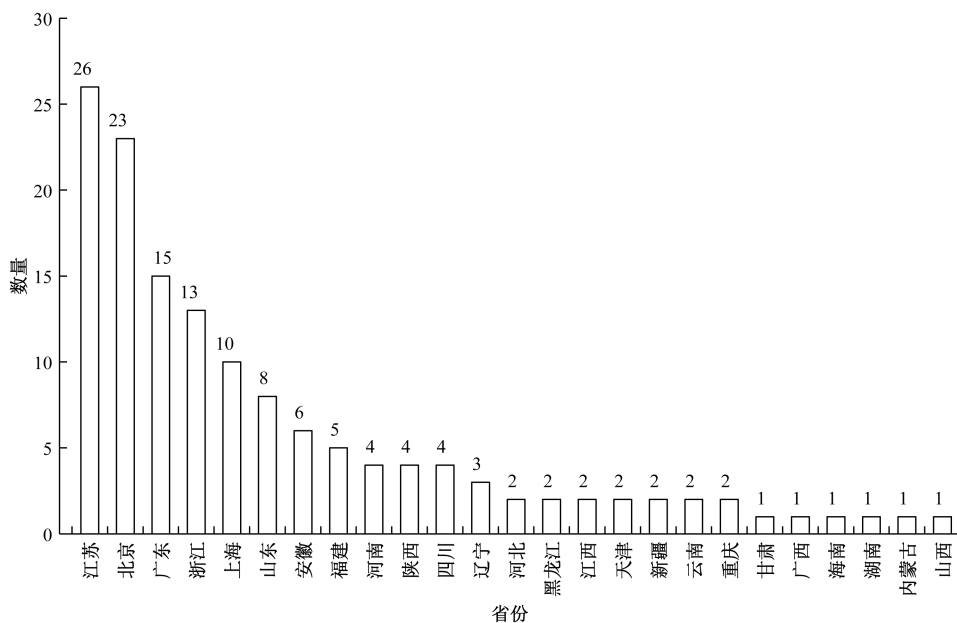


图 3 新能源企业地理分布

(2)前因变量。技术维度选取研发能力、创新资源两个指标来衡量。其中,研发能力参考张司飞和陈勇岐^[28]的做法,通过研发人员数量对公司员工总数的占比测量;创新资源参考王鉴雪等^[29]的做法,通过企业研发费用对营业收入总额的占比测量。组织维度选取高管团队创新意识、企业规模两个指标来衡量。其中,高管团队创新意识参考孙丽璐等^[30]的做法,通过企业年报创新关键词频对企业年报总字数的占比测量;企业规模采用蔡绍洪等^[20]的做法,通过企业营业收入总额测量。环境维度选取市场竞争和政府支持两个指标来衡量。其中,市场竞争参考张敬文和童锦瑶^[13]的做法,使用1-赫芬达尔指数(1-HHI)测量;政府支持参考蔡双立和张晓丹^[31]的做法,使用企业每年收到的政府补贴测量。各变量测量见表1。

3 数据分析与实证结果

3.1 变量校准

为了获得软件需要的数据,在进行必要性和充分性分析之前,需要先对数据进行校准。本文使用

fsQCA4.1 软件进行数据校准,借鉴陈艺心和张哲^[32]的做法,采用直接校准法对数据进行校准,将样本数据上四分位点(75%分位值)、均值(50%分位值)、下四分位点(25%分位值)作为完全隶属点、交叉点、完全不隶属点的3个阈值,进而将原始变量数据转化为0~1的模糊隶属数值。若存在数据与锚点相同的情况,则对锚点数值±0.01,以防止数据丢失。变量描述性统计结果见表2,变量的校准锚点及相关数值见表3。

表 1 各变量测量

类型	变量名称	变量测量	
结果变量	企业创新绩效	专利申请数量	
	技术维度	研发能力 创新资源	研发人员数量/员工总数 企业研发费用/营业收入
条件变量	组织维度	企业规模	营业收入总额
	高管团队创新意识	创新关键词频/年报字数	
	环境维度	市场竞争 政府支持	1-HHI 政府补贴

表 2 变量描述性统计

变量	样本数	平均值	中位数	标准偏差	最大值	最小值
专利申请量	141	266.490	59.000	826.507	9060	0.000
研发能力	141	0.141	0.133	0.086	0.496	0.004
创新资源	141	0.036	0.036	0.023	0.217	0.000
企业规模	141	31474983.810	6944907174	75435767430	571649324374.4	3094030.6
高管团队创新意识	141	0.003	0.002	0.004	0.040	0.000
市场竞争	141	0.820	0.820	0.076	0.910	0.720
政府支持	141	126281486.300	35234936.090	258082883.000	1804436639.000	9631.460

表 3 变量校准

类型	变量	锚点		
		完全隶属	交叉点	完全不隶属
条件变量	研发能力	0.197	0.142	0.081
	创新资源	0.046	0.036	0.025
	企业规模	22 108 951 535	6 944 907 174	1 966 027 079
	高管团队创新意识	0.002	0.002	0.001
	市场竞争	0.899	0.821	0.779
	政府支持	116 980 878.2	35 234 936.1	11 942 975.09
结果变量	专利申请量	217.01	63.01	21.01

3.2 单变量必要性分析

在对新能源企业创新绩效条件组态进行检验之前,需要检验单一条件(包括其非集)对结果变量的必要性。根据组态理论,必要性分析主要检验条件一致性结果,当条件一致性大于 0.9 时,认为该前因条件为结果变量的必要条件。单一条件必要性分析结果见表 4。从分析结果可以看出,各单一条件的一致性均低于 0.9,说明各前因条件均不是

表 4 前因条件的必要性分析结果

前因条件	专利申请量	
	一致性	覆盖性
研发能力	0.570	0.596
~研发能力	0.541	0.463
创新资源	0.607	0.577
~创新资源	0.499	0.465
企业规模	0.786	0.760
~企业规模	0.353	0.324
高管团队创新意识	0.616	0.585
~高管团队创新意识	0.481	0.449
市场竞争	0.459	0.473
~市场竞争	0.622	0.539
政府支持	0.776	0.773
~政府支持	0.353	0.315

注:“~”表示逻辑非。

提升新能源企业创新绩效的必要条件。因此,需要对新能源企业创新绩效的多元组态效应进一步研究。

3.3 新能源企业创新绩效提升前因条件组态分析

组态分析可以探究多维度、多条件构成的不同条件组态对结果产生的充分性。依据数据特征,将可接受的案例频数设为 1,将一致性的阈值设为 0.8。另外,为避免出现矛盾组态的情况,将 PRI 一致性(不一致性的比例减少)的阈值设为 0.75。fsQCA 方法输出的结果包括复杂解、中间解和简单解 3 类。其中复杂解的构型比较复杂,存在的干扰项较多,对事实的解释参考性较差,不纳入任何逻辑余项;中间解复杂度适中,仅纳入符合理论方向预期的逻辑余项;简单解的构型最为简约,纳入所有逻辑余项。中间解和简单解都出现的条件为核心条件,仅在简单解中出现的条件为边缘条件。结果●表示核心条件存在,●表示边缘条件存在,以⊗表示核心条件不存在,⊗则表示边缘条件不存在,空白则代表该条件在组态中可有可无^[17]。组态结果见表 5。

3.3.1 系统分析

根据表 5 可知,基于 TOE 理论框架,技术、组织、环境 3 个维度中研发能力、创新资源、企业规模、高管团队创新意识、市场竞争、政府支持 6 个前因条件的协同作用下,提升新能源企业创新绩效的组态共有 5 种,每种组态代表提升新能源企业创新绩效的一种变量组合,其中 S1a、S1b 和 S1c 核心条件相同,所以 3 个组态为二阶等价组态,5 种条件组态的一致性分别为 0.922、0.928、0.948、0.959、0.922,其总体解的一致性水平为 0.922,均高于 0.8,说明条件组态具有充分性;原始覆盖度表示的是各个条

表 5 新能源企业创新绩效提升的组态结果

前因条件	条件组态				
	组态 S1a	组态 S1b	组态 S1c	组态 S2	组态 S3
研发能力		●		●	⊗
创新资源	●	●	●		
企业规模	●	●	●	●	●
高管团队创新意识			●	⊗	●
市场竞争	⊗			⊗	⊗
政府支持	●	●	●	●	●
一致性	0.922	0.928	0.948	0.959	0.922
原始覆盖度	0.266	0.259	0.280	0.158	0.150
唯一覆盖度	0.030	0.018	0.072	0.033	0.030
总体一致性	0.922				
总体覆盖度	0.464				

注:●或●表示条件存在;⊗或⊗表示条件不存在;“空白”表示条件可有可无;●和⊗的大小分别代表核心条件和边缘条件。

件组态的新能源企业占比;5种条件组态均可作为新能源企业提升创新绩效的充分性条件组合。总体解的一致性水平和覆盖度均高于临界值,说明实证分析有效。总体解的覆盖度为0.464,意味着5种组态能够较好地解释新能源企业创新绩效提升的原因,解释力度达到46.4%。

3.3.2 路径分析

基于条件组态,进一步识别出技术、组织和环境3个维度中研发能力、创新资源、企业规模、高管团队创新意识、市场竞争、政府支持6个前因条件在促进新能源企业创新绩效提升中的差异化适配关系,找到提升新能源企业创新绩效的驱动路径。

(1)技术逻辑-环境逻辑主导下的顺势创新型路径。条件组态S1a中创新资源、企业规模和政府支持为核心条件,市场竞争为边缘条件。条件组态S1b中创新资源、企业规模和政府支持为核心条件,研发能力为边缘条件。条件组态S1c中创新资源、企业规模和政府支持为核心条件,高管团队创新意识为边缘条件。3种组态的核心条件相同为二阶等价组态,因此将三者视为一类讨论。该路径表明提供充足政府支持的情况下,结合研发能力和高管团队创新意识的辅助,新能源企业能够通过扩大企业规模和投入丰富的创新资源提升新能源企业创新绩效。具体而言,政府提供补贴能够降低企业研发成本,为企业分担风险,鼓励企业进行研发投入和创新。企业规模扩大有利于企业获取资源和分散风险,结合企业乐于投入更多的创新资源进行研发创新,促进新能源企业创新绩效的提升。技术逻辑-环境逻辑主导下的顺势创新型路径的典型新能源企业包括弘元绿能、爱旭股份等。以爱旭股份为例,爱旭股份深耕于光伏产业,在“双碳”背景下,投入大量创新资源进行技术创新,坚持规模化、精细化生产和量产技术创新双轮驱动。爱旭股份在全球能源结构调整和创新驱动的影响下,得到了政府的大力支持,提高了产品品质和市场竞争力。

(2)技术逻辑-组织逻辑-环境逻辑主导下顺势创新路径。条件组态S2中研发能力、企业规模、高管团队创新意识、市场竞争和政府支持为核心条件,创新资源可有可无。该路径表明在政府给予充分支持的情况下,即使市场竞争不占据优势且高管团队创新意识不强,新能源企业仍能够通过扩大企业规模和加强自身研发能力来实现创新绩效的提升。具体而言,大规模新能源企业拥有更完善的管

理系统,吸引优秀人才,高水平人才的引入和培养有助于提升企业研发能力,研发能力的增强又能为企业吸引更多优质人才,从而有利于新能源提升企业创新绩效。技术逻辑-组织逻辑-环境逻辑主导下顺势创新路径典型新能源企业包括金风科技、华光环能、双良节能等。以金风科技为例,金风科技是全球领先的风电整体解决方案提供商,主要从事风力发电机组生产、研发与销售和风场开发等业务,得到了政府推进能源绿色低碳转型相关政策的支持。金风科技坚持科学创新的理念,通过市场驱动、创新驱动、数据驱动,持续提升研发能力,2022年公司国内风电新增装机容量国内市场份额达23%,全球排名第1。

(3)组织逻辑-环境逻辑主导下因势创新路径。条件组态S3中研发能力、企业规模、高管团队创新意识、市场竞争和政府支持为核心条件,创新资源可有可无。该路径表明在政府给予充分支持的情况下,即使市场竞争状况不佳且研发能力不突出,仍能够通过培养高管团队创新意识来提升新能源企业创新绩效。具体而言,高管团队通过言行树立创新典范,营造鼓励创新的文化氛围,拥有敏锐的创新直觉,保证企业创新符合技术趋势和市场需求,从而有利于新能源企业把握创新方向,提升新能源企业创新绩效。组织逻辑-环境逻辑主导下因势创新路径典型新能源企业是中材科技,中材科技专注于新能源、新材料等战略新兴产业,得到了政府的大力支持。风电叶片、玻璃纤维和锂电池隔膜等主导产业市场份额不断增加,持续占领行业领先地位。高管团队具有敏锐的创新意识,重点培育氢能储运等战略产业,创新科研成果孵化和培育机制,加快科研成果产业化转化,打造公司新产业发展梯队,不断扩大企业规模。

3.3.3 前因条件间互补替代关系分析

综合分析提升新能源企业创新绩效的不同组态,可以发现创新资源、研发能力和高管团队创新意识三者之间存在潜在的互补替代关系。企业规模和政府支持在组态路径S2和S3中均充当核心条件。由组态S2可知,在政府给予充分支持的情况下,即使市场竞争不占据优势且高管团队创新意识不强,新能源企业仍能够通过扩大企业规模和加强自身研发能力来实现创新绩效的提升;而在组态S3中,同样得到充足政府支持的情况下,即使企业研发能力存在不足,同样能借助敏锐的高管团队创新意识和扩大企业规模实现新能源企业创新绩效

的提升,即高管团队创新意识和研发能力两者之间存在互补替代关系。再将组态 S1a 与 S2 对比可以发现,组态 S1a 提供充足政府支持的情况下,新能源企业能够通过扩大企业规模和投入丰富的创新资源提升新能源企业创新绩;组态 S2 中在政府给予充分支持的情况下,新能源企业通过扩大企业规模和加强自身研发能力来实现创新绩效的提升。因此创新资源和研发能力两者之间也存在互补替代关系。

3.4 稳健性检验

fsQCA 稳健性检验包括更改案例频数、调整校准的定性锚点和改变一致性阈值 3 种方法^[33]。本文的样本数为 141,属于中等样本数,改变案例数量可能会导致组态结果的偏差。由于新能源企业创新绩效的定性研究较少,缺乏调整校准锚点的理论支撑。因此,适合选择提升一致性阈值的方法进行稳健性检验。保证其他条件不变,将一致性阈值从 0.8 调整为 0.85,条件组态结果未发生变化,说明组态结果具有稳健性。

4 研究结论与讨论

4.1 研究结论

(1)研发能力、创新资源、企业规模、高管团队创新意识、市场竞争和政府支持均不是能够单独实现新能源企业创新绩效提升的必要条件,需要多个前因条件的协同作用,企业规模和政府支持在新能源企业创新中具有普适性作用。

(2)新能源企业创新绩效提升的 3 条驱动路径分别是技术逻辑-环境逻辑主导下的顺势创新型路径、技术逻辑-组织逻辑-环境逻辑主导下顺势创新型路径、组织逻辑-环境逻辑主导下因势创新型路径,分别代表提升新能源企业创新绩效的不同实现方式。其中,创新资源驱动型路径覆盖的企业数量最多,这表明新能源企业在创新资源丰富,企业规模比较大和能得到充足政府支持的情况下,三者协同对促进新能源企业创新的效果最好,发挥的作用更关键。

(3)创新资源、研发能力和高管团队创新意识三者之间存在潜在的互补替代关系。比较 S1a 和 S2 可知,研发能力作为驱动因素的组态(S2)一致性大于创新资源作为驱动因素的组态(S1a)一致性,即研发能力比创新资源对新能源企业创新绩效的影响效果更显著。然而选择创新资源为核心存在的路径的企业数多于选择研发能力为核心存在的路径新企业数,即新能源企业更乐于投入创新资源

而非提升研发能力。

(4)在政府和市场环境无法改变的条件下,投入更多创新资源、重视研发能力提升和培养高管团队创新意识都是提升新能源企业创新绩效的有效途径。

4.2 管理启示

提升新能源企业创新绩效,应该从多个维度出发,分析不同维度不同因素在创新过程中发挥的作用,各因素之间是否存在互补替代效应。同样实现企业创新目标情况下,哪些因素的协同联动效果更好。结合企业自身现状、资源和能力以及政府支持和市场竞争力度等外部环境因素,为每一个新能源企业制定专属的创新发展战略,选择最佳的创新路径。

(1)技术因素是实现新能源企业创新的重要方面。企业创新资源和研发能力对实现创新的可持续发展至关重要。一方面,要解决新能源企业的“卡脖子”难题,必须重视人才的引进和培养,人才是第一资源,是企业发展的核心竞争力,企业需要不断地完善人才引入机制,加强高端人才队伍建设,深化产学研合作,提高研发人员在企业员工的占比,为技术创新提供智力支持。另一方面,新能源企业要重视在创新方面投入的资源及创新的投入产出比,促进科技成果的转化,积极与高校、外部科研机构的合作,优化创新环境,内部研发和外部引入相结合弥补创新短板。

(2)新能源企业提高创新绩效离不开组织支持。高管是企业创新战略的制定者,收集有关创新决策的信息并进行整理分析,然后制定创新战略。因此,新能源企业要实现创新就需要选择具有敏锐创新意识的高管,并在实践过程中不断培养其创新意识的敏锐度,认识到创新的重要性,准确预测行业发展趋势,具有前瞻性目光,制定和执行长期的创新战略,保证创新研发的投入,重视科研人才,开发 and 市场需求相匹配的新产品和新技术,不断提升市场份额,扩大企业规模,实现企业的创新可持续发展。

(3)新能源企业的发展需要外部环境的支持,尤其需要政府支持。创新具有周期长、风险高和投入大等特点,且作为战略新兴产业目前新能源的发展前景存在诸多不确定性,因此实现新能源企业创新,单独依靠企业自身投入很难取得成功,需要政府相关部门对创新研发活动提供有力支持,对各种新技术、新产品和产业发展提供政府支持。另外,

完善金融体系,设立创新基金和创新信贷,为新能源企业创新活动提供资金支持。多举措并举激发新能源企业的创新意愿,提升新能源企业创新绩效,促进新能源产业发展。

参考文献

- [1] 宋经纶,张琪睿. 新能源企业研发投入对可持续发展绩效影响研究:基于技术创新视角[J]. 经济问题, 2023(12): 123-129.
- [2] 彭百川,张颖,王治. 企业 ESG 表现对绿色创新效率的影响研究[J]. 统计与决策, 2024, 40(5): 172-176.
- [3] 聂正标. 政府补贴与企业技术创新:来自新能源产业的证据[J]. 产业经济评论, 2023(6): 27-42.
- [4] 鲁钊阳,杜雨潼. 税收优惠对新能源企业创新绩效的影响研究:以沪深 A 股新能源上市企业为例[J]. 经济学报, 2024(3): 1-22.
- [5] 蓉倩,郝晓燕,赵睿. 金融科技对电力新能源企业绿色创新的影响研究[J]. 科学管理研究, 2023, 41(2): 143-150.
- [6] 王瑞,蔡良群,王莉静. 中国企业技术创新的影响因素及复杂组态分析[J]. 科研管理, 2024, 45(3): 42-52.
- [7] TORNATZKY L G, FLEISCHER M, CHAKRABARTI A K. Processes of technological innovation[M]. Lanham: Lexington Books, 1990.
- [8] 唐孝文,姚欣岑,于岚婷. 数字化背景下“小巨人”企业创新路径研究[J]. 科研管理, 2023, 44(12): 10-20.
- [9] 焦巍,薛希萌,赵国浩. TOE 框架下资源型企业绿色技术创新路径研究[J]. 财经理论与实践, 2023, 44(4): 2-9.
- [10] 杨现民,米桥伟. 基于 TOE 理论框架的教育政务数据开放共享影响因素分析[J]. 现代远程教育, 2022(4): 3-12.
- [11] 刘淑妍,王湖葩. TOE 框架下地方政府数据开放制度绩效评价与路径生成研究:基于 20 省数据的模糊集定性比较分析[J]. 中国行政管理, 2021(9): 34-41.
- [12] 武咸云,张颐嘉. 如何提升企业绿色创新绩效? 基于 TOE 框架的组态分析[J]. 经济问题, 2023(6): 106-112.
- [13] 张敬文,童锦瑶. 数字经济产业政策、市场竞争与企业创新质量[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2023, 23(1): 125-136.
- [14] 吕开剑,孙慧. 政府补助对企业创新绩效影响的内在机制:基于新能源企业的研究[J]. 科技管理研究, 2020, 40(6): 54-62.
- [15] 陈丽. 政企风险水平与新能源企业创新可持续性:基于非沉淀性冗余资源的调节作用[J]. 财会通讯, 2020(18): 64-68.
- [16] KETCHEN JR D J, THOMAS J B, SNOW C C. Organizational configurations and performance: a comparison of theoretical approaches[J]. Academy of Management Journal, 1993, 36(6): 1278-1313.
- [17] 王忠,邓郁南,谢卫红. 制造企业数字化创新影响因素研究:基于 fsQCA 方法[J]. 科技管理研究, 2023, 43(17): 20-30.
- [18] 林艳,关瑜婷,孙淑红. 科技型企业应用区块链技术创新的影响因素及路径研究[J]. 软科学, 2021, 35(3): 63-68.
- [19] 王君华,刘亚超. 中国龙头科技企业技术创新能力驱动路径研究:基于 fsQCA 研究方法[J]. 科技进步与对策, 2024, 41(3): 114-122.
- [20] 蔡绍洪,彭长生,俞立平. 企业规模对创新政策绩效的影响研究:以高技术产业为例[J]. 中国软科学, 2019(9): 37-50.
- [21] 潘珂,江旭. 市场化改革对企业创新投入和创新效率的影响研究[J]. 科研管理, 2024, 45(2): 127-136.
- [22] NAMBISAN S. Digital entrepreneurship: toward a digital technology perspective of entrepreneurship[J]. Entrepreneurship Theory and Practice, 2017, 41(6): 1029-1055.
- [23] 张明,杜运周. 组织与管理研究中 QCA 方法的应用:定位、策略和方向[J]. 管理学报, 2019, 16(9): 1312-1323.
- [24] VIS B. The comparative advantages of fsQCA and regression analysis for moderately large-N analyses[J]. Sociological Methods & Research, 2012, 41(1): 168-198.
- [25] MISANGYI V F, GRECKHAMER T, FURNARI S, et al. Aguilera, embracing causal complexity[J]. Journal of Management, 2017, 43(1): 255-282.
- [26] RAGIN C C. Redesigning social inquiry: fuzzy sets and beyond[M]. Chicago: University of Chicago Press, 2009.
- [27] 曲永义,廖健聪. 数字化转型、分析师关注与企业创新绩效[J]. 烟台大学学报(哲学社会科学版), 2024, 37(1): 1-18.
- [28] 张司飞,陈勇岐. “专精特新”中小企业创新绩效提升路径研究[J]. 科学学研究, 2024, 42(4): 873-884, 896.
- [29] 王鉴雪,黄玉屏,王宛秋,等. 创新驱动战略下 ESG、研发投入与企业价值的联动效应[J]. 科技管理研究, 2024, 44(1): 87-96.
- [30] 孙丽璐,罗威,冯榆. 高管薪酬激励、高管创新意愿与企业创新能力:基于我国军工上市公司的实证研究[J]. 重庆理工大学学报(社会科学), 2022, 36(12): 179-191.
- [31] 蔡双立,张晓丹. 开放式创新与企业创新绩效:政府与市场整合视角[J]. 科学学与科学技术管理, 2023, 44(9): 97-113.
- [32] 陈艺心,张哲. 碳交易驱动下的创新组态:基于高碳企业的动态 fsQCA 分析[J]. 科技和产业, 2024, 24(17): 175-182.
- [33] SCHNEIDER C Q, WAGEMANN C. Set-theoretic methods for the social sciences: a guide to qualitative comparative analysis[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

Promoting Path of New Energy Enterprises' Innovation Performance Based on TOE Framework

YANG Ruijuan, ZHANG Wenrui

(School of Economics and Management, Xi'an Shiyou University, Xi'an 710065, China)

Abstract: Based on the theoretical framework of “technology-organization-environment”, the influencing factors of innovation performance improvement of new energy enterprises were constructed. Taking 141 listed new energy enterprises as samples, fuzzy set qualitative comparative analysis method was used to explore the configuration path of innovation performance improvement of new energy enterprises. The results indicate that R&D capability, innovation resources, innovation consciousness of senior management team, firm scale, market competition and government support are not independent influences but the results of multi-factor synergies. Three configuration paths to improve the innovation performance of new energy enterprises are the “technology-environment” logic and “technology-organization-environment” logic led by the consequent innovation path, and the “organization-environment” logic led by the potential innovation path. There is a complementary and substitutive relationship among innovation resources, R&D capabilities and executive team innovation consciousness, and R&D capabilities have a more significant impact on the innovation performance of new energy enterprises than innovation resources.

Keywords: innovation performance of new energy enterprises; qualitative comparative analysis of fuzzy sets; technology-organization-environment(TOE) theoretical framework; configuration analysis