组态视角下高新技术企业创新驱动绿色发展路径分析

——以新疆巴州区域为例

候海燕[1]，张 迪[1]，王华东[1,2]

（1. 新疆科技学院工商管理学院，库尔勒 841000；2. 河北工程大学管理工程与商学院，邯郸 056009）

摘要：新疆高新技术企业的创新驱动绿色发展是实施创新驱动绿色发展战略、培育新质生产力的重要支撑，也是推动新型工业化的关键力量。通过构建高新技术企业创新驱动绿色发展驱动机制模型，基于组态视角运用模糊集定性比较分析（fsQCA）法分析新疆巴州高新技术企业创新驱动绿色发展路径。研究发现：推动巴州高新技术企业创新驱动绿色发展路径有制约要素-激励要素驱动型、制约要素-激励要素-保障要素驱动型、制约要素-动力要素驱动型；不同发展路径下，巴州高新技术企业创新驱动绿色发展关键要素存在差异性。最后，基于不同发展路径下关键要素的差异，提出巴州高新技术企业创新驱动绿色发展建议，实现巴州高新技术企业集群化发展与巴州新型工业化良性耦合。

关键词：新型工业化；高新技术企业；创新驱动绿色发展；组态路径；模糊集定性比较分析（fsQCA）

中图分类号：F424.3；F224；G301 **文献标志码：**A **文章编号：**1671－1807(2026)03－0113－09

高质量发展是中国社会主义现代化建设的核心任务，以颠覆性技术集群突破为特征的产业变革正加速向纵深推进，若要实现高水平科技自立自强，高质量发展是必由之路。当前，新质生产力的培育和绿色低碳发展已成为区域现代化建设的核心议题。高新技术企业是带动区域产业结构优化、实现节能降碳和经济绿色高质量发展的重要力量，是实施创新驱动绿色发展战略的“中流砥柱”，是促进区域高质量发展的主力军[1-2]。

由于中国的区域资源禀赋和经济发展水平各不相同，因此，东部与中西部地区高新技术企业创新驱动绿色发展路径有所不同[3-4]。新疆资源富足却生态脆弱，因此探索新疆创新与绿色协同高质量发展路径具有显著的紧迫性和独特性。立足于国家推动高质量发展与加快绿色转型的重大战略需求，结合新疆实施科技支撑特色优势现代化产业体系构建，深入实施创新驱动发展战略的背景，以新疆高质量发展关键棋眼南疆发展为切入点，基于组态视角，以新疆巴音郭楞蒙古自治州区域内高新技术企业为对象，分析多因素耦合互动作用下高新技术企业创新驱动绿色发展路径。

可能的边际贡献在于：①从组态视角分析微观企业创新驱动绿色发展影响因素及发展路径，构建高新技术企业创新驱动绿色发展驱动机制模型，提出多因素耦合互动作用下高新技术企业创新驱动绿色发展路径；②从研究中东部高新技术企业转向研究西部欠发达地区高新技术企业，从研究创新驱动发展转向研究创新驱动绿色发展，聚焦西部省份某一州域高新技术企业，有助于加速推进西部地区新型工业化进程，因地制宜发展新质生产力。

1 文献综述

绿色技术创新作为区域经济高质量发展的重要驱动力，能够有效促进区域经济的可持续增长，但其作用机制和路径在不同区域间存在显著差异。

收稿日期：2025-09-02

基金项目：河北省引进留学人员资助项目（C20230367）；巴音郭楞蒙古自治州科学技术研究计划（202024）；新疆科技学院科学研究项目（2024KYPT03）

作者简介：候海燕（1990—），女，河南方城人，硕士，讲师，研究方向为技术经济与管理；通信作者张迪（1992—），女，河南南阳人，硕士，助教，研究方向为宏观经济管理；王华东（1977—），男，湖北随州人，博士，教授，研究方向为区域经济及农业管理。

不同区域绿色技术创新的路径差异主要体现在资源禀赋、政策支持和市场环境等多重因素的协同作用上[5-6]。组态视角在绿色创新研究中的应用近年来逐渐成为学术界关注的热点，其核心在于通过多因素协同作用的分析，揭示绿色创新路径的复杂性和多样性[7-9]。

高新技术企业如何实现创新驱动绿色发展，其路径本质上是复杂的，需要对内部能力、外部政策、技术整合以及协作网络进行战略性配置。需要将各种因素协同配置促进企业绿色可持续创新发展，同时强调量身定制的多因素策略比孤立的干预措施更能有效地推动绿色发展[10-12]。黄东斌[13]提出中国高技术产业科技创新水平与绿色发展水平的关联程度呈中度水平，高新技术企业的集群发展能有效促进绿色发展。王鹏和梁成媛[14]认为随着新一代数字技术的应用，数据作为新型生产要素，结合高新技术企业和非高新技术企业的积极参与，能够更加高效、协同地推动中国传统产业结构的优化，实现全产业链的绿色转型。

李煜华和张云飞[10]从创新生态系统视角出发，指出高技术产业创新质量的提升路径存在多元联动型和双轮驱动型等多种模式，且高新技术企业作为创新主体，在推动绿色技术创新中发挥着关键作用。沙德春等[9]基于创新生态观，提出创新驱动经济绿色转型的路径存在政府主导逻辑下的技术创新驱动型、产学研联动型等多种模式，且高新技术企业通过技术创新和资源整合，能够有效推动区域经济的绿色转型。胡琳娜等[15]通过实证分析发现，能源企业绿色创新的驱动路径包括数字化单驱动型、动态能力单驱动型以及数字化-动态能力的双驱动型等多种模式，且高新技术企业在推动绿色技术创新中具有显著的市场影响力。创新驱动绿色发展的多重并发因素主要包括技术、政策、市场和社会等多重因素的协同作用。王淑英和刘雅静[16]通过研究数字经济提升绿色全要素生产率的组态路径，发现东部地区更倾向于“技术主导-均衡型”路径，而中西部地区则更多依赖“组织主导-均衡型”路径，表明区域经济结构和数字化水平的差异对绿色技术创新的路径选择具有重要影响。贾建锋等[8]从制度组态视角探讨了绿色技术创新效率的提升路径，发现“市场-社会推动型”“政府-社会监管型”和“政府-市场-社会协同促进型”3种制度组合在不同区域的应用效果存在明显差异，其中社会监督在东部地区的普适性更强，而政府制度的作用在中西部地区则受到更多限制。龙海雯[17]通过实证检验发现，数字经济通过提升碳减排约束强度，有效促进企业绿色技术创新，表明政策支持和技术创新在推动绿色发展中具有重要作用。

综上所述，已有研究从组态视角、制度组态视角和创新生态系统视角等多维度揭示了绿色技术创新的复杂性和区域差异性。尽管组态视角为绿色技术创新路径分析提供了新的理论框架，但多数研究仍停留在宏观层面，缺乏对微观企业行为和创新机制的深入探讨。多数研究集中于东部发达地区，对西部欠发达区域，尤其是新疆巴州区域的高新技术企业绿色创新研究相对匮乏，尚未形成系统性的理论框架和实践指导。在新疆巴州区域，如何通过政策引导和技术创新，构建适合区域特点的企业绿色发展路径，仍是一个亟待解决的关键问题。因此，本文基于组态视角，以新疆巴音郭楞蒙古自治州区域内高新技术企业为对象，分析多因素耦合互动作用下巴州高新技术企业创新驱动绿色发展路径。

2 研究框架

2.1 制约要素

日益严重的生态环境与资源刚性问题和飞速发展的科技创新引发了人们对于经济发展模式的思考，传统的“生产要素驱动型增长模式”经济发展方式已经不能适应新时代的发展，科技革命和产业变革加快转变经济发展方式，同时有效推动了创新驱动绿色发展战略[18]。高质量发展的底色是绿色发展，新质生产力本身就是绿色生产力，新时代下经济高质量发展驱动范式发生了深刻的变化，其驱动演化路径是“要素驱动→投资驱动→创新驱动→新质生产力驱动”。韩江波等[19]认为新质生产力不仅需要发展新兴产业、未来产业等高科技产业，更体现在第六次技术革命浪潮下发展数智实体经济演变新态势。据此，提出如下假设。

H1：制约要素正向促进高新技术企业创新驱动绿色发展。

2.2 动力要素

企业作为科技创新的主体，其地位愈发凸显，这不仅是推动高质量发展的核心要素，也是构建新发展格局的关键力量。创新驱动绿色发展的一个重要战略基点就是企业自主创新能力及意愿，检验创新是否驱动了区域的发展，最主要是看企业在市场中的表现[20]。陈光亮和罗传建[21]提出政府研发资金的投入与高技术产业创新发展呈现非线性关

系,企业的自主创新起到关键性作用。

刘志彪和郭梦华[22]提出创新驱动绿色发展战略实质上就是要通过研究和开发活动创造新技术和新发明,并将其市场化以创造经济价值,实现经济发展。“需求引致创新”理论认为,新技术主要是在较大市场规模和利益驱使下产生的。因此,高新技术企业的创新活动要想获得经济效益,就必须坚持需求导向,需求规模扩张能够激发企业开展研发创新活动的热情,倒逼企业进行研发创新以获取新的比较优势[23]。

高新技术产业有知识密集、技术密集、资本密集等特点,知识作为高新技术企业创新的核心资源,研发人员的数量及行为对企业创新能力具有积极影响。同时研发人员跨界行为,从外界获取异质性资源,保持与外界互动,能够显著提升高新技术企业探索式创新[24]。陈劲和朱子钦[25]提出在数智时代下创新型人才能够创造新质生产力的战略人才,从而进一步推动高新技术企业的绿色发展。据此,提出如下假设。

H2:动力要素正向促进高新技术企业创新驱动绿色发展。

2.3 保障要素

创新平台和创新基础设施是必要的硬件支撑。李京勋和金莹[26]指出创新导向对创新绩效有显著的正向影响,创新导向的高新技术企业会形成浓厚的鼓励创新的文化氛围。因此,创新文化环境影响高新技术企业创新驱动绿色发展。创新基础设施建设提供关键技术支撑与共享平台,降低研发成本与风险,促进绿色技术应用与集成,为企业绿色创新提供了坚实的“硬件”支撑;创新政策通过资金支持、税收优惠、标准制定与市场导向,降低创新成本,明确创新方向,创造市场需求,提供了有力的“软件”引导和激励,而知识产权保护系统则确保了创新者能够享受到应有的“权益”回报。据此,提出如下假设。

H3:保障要素正向促进高新技术企业创新驱动绿色发展。

2.4 激励要素

高新技术企业的创新驱动绿色发展能力提升,既需要内生动力,亦需要外生动力。黄钟仪等[27]提出企业创新绩效显著提升的关键原因是创新投入持久性与有效性。政府应当承担起引领和推动的责任,加大对创新资源的投入力度[28-29],引导创新资源流向创新意愿强烈、发展潜力巨大的企业,形成创新资源的有效聚集和高效利用,通过政府研发补助、环保补助政策培育企业创新驱动绿色发展内生动力。同时,政府应关注创新成果在市场中的实际表现,并根据其产生的经济效益和社会效益,合理赋予创新企业相应的收益分配权力。据此,提出如下假设。

H4:激励要素正向促进高新技术企业创新驱动绿色发展。

高新技术企业创新驱动绿色发展驱动机制模型如图1所示。

3 研究设计与数据分析

3.1 研究方法选择

模糊集定性比较分析(fuzzy-set qualitative comparative ana-lysis,fsQCA)方法是从组态视角出发、以布尔逻辑运算为基础的一种分析方法,常用来分析复杂要素联结情况和前置要素组合路径[30]。使用fsQCA方法研究新疆巴州高新技术企业创新驱动绿色发展关键要素组态路径,基于以下原因:①fsQCA方法具有案例研究和定性分析的双重属性[31],能够更好地解释非对称因果关系,也体现了变量间的因果复杂性与多重并发机制。②巴州高新技术企业创新驱动绿色发展影响因素多是

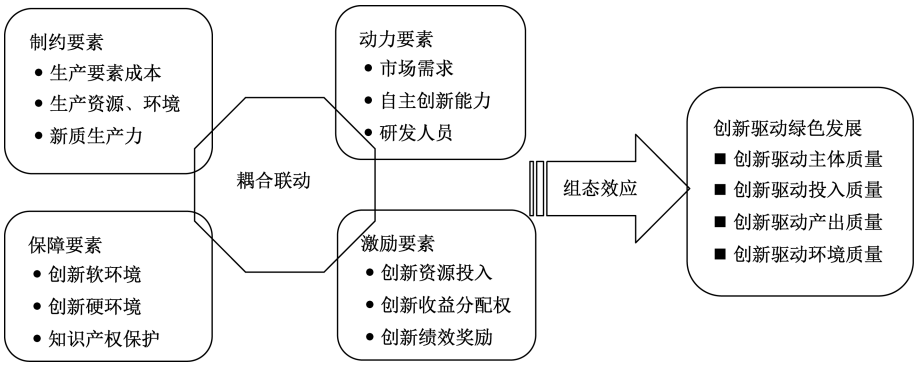


图1 高新技术企业创新驱动绿色发展驱动机制模型

耦合协同推动而非独立作用其发展。fsQCA 方法可以判断条件变量是否为核心要素，进而形成巴州高新技术企业创新驱动绿色发展关键要素的组态路径。③能处理连续变量的程度变化或部分隶属问题，适用于中小样本量定性研究分析。

3.2　变量选取与度量

3.2.1　研究对象选择

参考现有研究和 fsQCA 方法的规范性要求，当组态路径模型中前置要素为 4 个，研究样本需大于 12 个才能保证研究结果的信度和效度[32-33]。本文的研究对象选取巴州八县一市高新技术企业共计 72 个（截至 2022 年底高新技术企业数量），根据自治州“五大优势产业集群”进行产业分类，样本企业地域分布和行业分布见表 1、表 2。

表 1　样本企业地域分布

地域	数量/个	地域	数量/个
库尔勒市（含开发区）	41	和硕县	1
上库产业园	8	博湖县	2
轮台县	11	焉耆回族自治县	4
尉犁县	2	和静县	1
若羌县	2	—	—

表 2　样本企业所属产业类型

产业行业	数量/个
油气生产加工	21
纺织服装	4
绿色矿业和新材料	26
新能源	4
特色农产品	17

3.2.2　变量选择

以高新技术企业创新驱动绿色发展质量水平为结果变量，分为创新驱动主体质量、创新驱动投入质量、创新驱动产出质量和创新驱动环境质量 4 个维度，条件变量为制约要素、动力要素、保障要素与激励要素。变量测量方法见表 3。

3.3　问卷发放及收集

先通过小规模调研对问卷内容进行调整，随后邀请专家针对修改后的问卷进行深入讨论，最终确定问卷版本并正式进行发放。发放问卷阶段参考李煜华等[33]提出的时滞调查方法，对同一组织进行两次不同时间段的问卷调研。

调研对象是巴州 8 县 1 市共 72 家高新技术企业。调研时间分为两个阶段，分别为 2023 年 12 月和 2024 年 5 月，分别回收问卷 260 份和 270 份。两个阶段调研收取的问卷剔除数据残缺且信息矛盾的无效问卷，内容相似保留为 1 份有效问卷，最终通过时滞调查法得到有效问卷 262 份。

表 3　变量测量

	变量名称	测量题项
结果变量	创新驱动绿色发展质量水平（IDDI）	1. 企业创新能力强
		2. 企业与其他创新主体（政府、高校、科研机构）协同创新能力强
		3. 企业研发人员及各类专业技术人员数量多
		4. 企业研发经费投入大
		5. 企业近 3 年主营业务收入不断提高
		6. 企业发明专利数量与专利授权数量比重高
		7. 企业技术市场活动成交额大
		8. 企业新产品潜在需求量大
		9. 企业所在地区科技孵化器数量多
		10. 企业及所在地区创新文化环境良好
		11. 企业所在地区生态环境良好
条件变量	制约要素（RS）	1. 生产要素成本上升加速企业创新驱动绿色发展
		2. 生产资源匮乏加速企业创新驱动绿色发展
		3. 生态与环境危机加速企业创新驱动绿色发展
	动力要素（DF）	1. 提高企业自主创新能力可以推动创新驱动绿色发展
		2. 引入创新型（研发型）人才可以推动企业创新驱动绿色发展
		3. 市场需求驱动企业创新驱动绿色发展
	保障要素（SF）	1. 创新基础设施建设保障企业创新驱动绿色发展
		2. 创新文化环境建设保障企业创新驱动绿色发展
		3. 创新政策的制定保障企业创新驱动绿色发展
		4. 健全知识产权保护系统保障企业创新驱动绿色发展
	激励要素（MF）	1. 加大对 R&D 人员及 R&D 经费的投入，可以调动企业创新活动积极性
		2. 企业开展有利于创新成果孵化的工作，给予适当的荣誉和奖励，可以调动企业创新活动积极性
		3. 根据创新成果在市场中的表现，给予创新者一定的收益分配权力，可以调动企业创新活动积极性

3.4　数据校准

使用 fsQCA 方法的关键是将变量转换成模糊集，必须根据对应于理论结构的隶属度来校准模糊集[34]。借鉴 Douglas 等[35]的数据校准方式，将完全隶属阈值设置为中位数加一个标准差，完全不隶属阈值设置为中位数减一个标准差，交叉点设置为中位数。考虑到数据的全面覆盖性，每个校准锚点加 0.001，确保了所有样本均被保留。变量校准锚点见表 4。

表 4　变量校准锚点

变量	中位数	标准差	完全隶属阈值	交叉点	完全不隶属阈值
制约要素(RS)	13.000	3.858	16.858	13.001	9.142
动力要素(DF)	15.000	2.601	17.601	15.001	12.399
保障要素(SF)	20.000	3.282	23.282	20.001	16.718
激励要素(MF)	15.000	2.463	17.463	15.001	12.537
创新驱动绿色发展质量水平(IDDI)	44.000	9.009	53.009	44.001	34.991

4　研究结果分析

4.1　必要条件分析

根据模糊集分析的程序,在构建真值表之前通过必要条件分析,可以更清楚了解单项条件变量对结果变量的影响。条件变量的必要性通过一致性和覆盖度两个维度来衡量。分别用式(1)和式(2)来计算。当一致性结果大于 0.8,则说明条件变量是结果变量的充分条件,若一致性结果大于 0.9,则说明条件变量是结果变量的必要条件。覆盖度的值越大,说明条件变量对结果变量解释力越强。

一致性 Consistency 和覆盖度 Coverage 的计算公式如下:

$$\text{Consistency}(Y_i \leqslant X_i) = \sum[\min(X_i, Y_i)] / \sum Y_i \quad (1)$$

$$\text{Coverage}(Y_i \leqslant X_i) = \sum[\min(X_i, Y_i)] / \sum X_i \quad (2)$$

式中:X_i为条件变量的校准值;Y_i为结果变量的校准值。

在 fsQCA3.0 软件中进行“Necessary Conditions”分析,可以得到单项前因条件对结果的一致性得分,见表 5。

由运算得到的结果列表可以看出,当结果变量是巴州高新技术企业创新驱动绿色发展水平较高时,单项条件变量的一致性均超过了 0.8,但未达到 0.9,说明各条件变量都不构成促进巴州高新技术企业创新驱动绿色发展的必要条件,是促进巴州高新技术企业创新驱动绿色发展的充分条件。可见巴州高新技术企业创新驱动绿色发展影响因素多是耦合协同推动而非独立作用其发展。当结果变量是巴州创新驱动绿色发展质量水平较低时,~RS1 的一致性为 0.8,~MF1 的一致性为 0.8,~SF1 的一致性为 0.8,~DF1 的一致性为 0.82。这说明缺少动力要素、制约要素、保障要素、激励要素会抑制巴州高新技术企业创新驱动绿色发展。

表 5　必要性分析结果

	结果变量:IDDI1		结果变量:~IDDI 1	
条件变量	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
RS1	0.875	0.783	0.427	0.488
~RS1	0.353	0.530	0.791	0.801
MF1	0.845	0.680	0.401	0.618
~MF1	0.319	0.588	0.798	0.657
SF1	0.820	0.667	0.393	0.647
~SF1	0.350	0.630	0.798	0.637
DF1	0.850	0.684	0.377	0.648
~DF1	0.338	0.623	0.822	0.642

注:“~”表示逻辑非。

4.2　真值表构建与组态路径结果

将一致性阈值均设置为 0.75,将案例频数阈值设置为 1,通过 fsQCA3.0 软件分析,共得到 9 种组合情况。真值表见表 6。

在 fsQCA3.0 中构建数据模型 IDDI1=f(RS1,MF1,SF1,DF1),最后得到 3 个解:简单解、中间解和复杂解。复杂解是完全按照条件设置产生的结果,较为复杂且普适性差;简约解结果较为简单,但可能存在反事实的情况,且必要条件有可能被简约解消去;中间解介于复杂解和简约解之间,简化过程中保留了必要条件。所以,中间解相对而言优于复杂解和简约解[36]。基于中间解和简单解进行组态路径分析。

参考 Fiss[37]的研究,中间解和简约解共同包含的条件变量为核心条件变量,核心条件和结果之间具有很强的因果关系;中间解中包含但简约解不包含的条件变量为边缘或者辅助条件变量,边缘条件变量和结果之间具有较弱的因果关系。

由表 7 可以看出,简单解和中间解同时存在的条件变量是动力要素、激励要素和制约要素,因此这 3 个条件变量是核心条件变量。巴州高新技术企业创新驱动绿色发展高水平的组态路径见表 8。

表 6　巴州高新技术企业创新驱动绿色发展组态真值表

RS1	MF1	SF1	DF1	NUMBER	IDDI1	原始一致性	比例减少不一致性	对称一致性
1	1	0	0	3	1	0.813 271	0.720 921	0.720 920
1	0	0	1	1	1	0.799 574	0.685 955	0.685 955
1	1	1	0	1	1	0.794 024	0.697 875	0.697 874
1	1	1	1	20	1	0.791 470	0.692 171	0.692 171
1	0	0	0	4	0	0.787 657	0.657 169	0.657 168
0	0	1	1	1	0	0.635 047	0.315 483	0.315 483
0	1	1	1	8	0	0.614 366	0.315 851	0.315 851
0	1	1	0	2	0	0.584 880	0.287 016	0.287 015
0	0	0	0	13	0	0.491 354	0.197 264	0.214 338

表 7　巴州高新技术企业创新驱动绿色发展高水平条件变量构型

方案	条件组合	原始覆盖度	唯一覆盖度	一致性	解的覆盖度	解的一致性
简单解	RS1*MF1	0.466 623	0.075 032	0.813 117	0.543 531	0.821 071
	～SF1*DF1	0.467 276	0.054 072	0.794 696		
	RS1*DF1	0.414 427	0.001 000	0.799 418		
中间解	RS1*MF1*～DF1	0.465 400	0.052 196	0.813 297	0.618 459	0.891 591
	RS1*MF1*SF1	0.398 932	0.001 223	0.793 881		
	RS1*～MF1*～SF1*DF1	0.413 204	0.022 836	0.799 574		

注：～表示逻辑非；* 表示逻辑与。

表 8　巴州高新技术企业创新驱动绿色发展组态路径

变量	组态 1	组态 2	组态 3
制约要素(RS)	●	●	●
动力要素(DF)	⊗		●
保障要素(SF)		•	⊗
激励要素(MF)	●	●	⊗
原始覆盖度	0.465	0.399	0.413
唯一覆盖度	0.052	0.001	0.022
一致性	0.813	0.800	0.800
总体覆盖度	0.618		
总体一致性	0.891		

注：●为核心条件存在；⊗为核心条件缺席；• 为辅助条件存在；⊗为辅助条件缺席；空格为该条件可存在亦可缺席。

4.3　新疆巴州高新技术企业创新驱动绿色发展组态路径分析

通过采用 QCA 研究方法，使用 fsQCA3.0 软件对数据进行处理，最后从制约要素(RS)、动力要素(DF)、保障要素(SF)、激励要素(MF)这 4 个条件变量中，寻找到 3 种推动巴州创新驱动绿色发展关键要素的组态。

表 8 数据显示，3 种组态的总体一致性为 0.82，表明解的可靠性高，这 3 种组态都是巴州高新技术企业创新驱动绿色发展的充分条件，进一步说明了巴州高新技术企业创新驱动绿色发展前因是多重并发的，并具有等效性。

根据核心条件将前因组态进行归类，从而将它们分为以下 3 种组态。根据 3 种组态提出 3 种巴州创新驱动绿色发展路径，具体见表 9。

表 9　巴州高新技术企业创新驱动绿色发展路径及关键要素

创新驱动绿色发展路径	关键要素	赋值	辅助要素	赋值
1. 制约要素-激励要素驱动型(组态 1)	①制约要素 ②激励要素	100	～动力要素	−100
2. 制约要素-激励要素-保障要素驱动型(组态 2)	①制约要素 ②激励要素	100	保障要素	50
3. 制约要素-动力要素驱动型(组态 3)	①制约要素 ②动力要素	100	①～保障要素 ②～激励要素	−100

注：～表示逻辑非。

综上所述，不同发展路径中关键要素及辅助要素存在差异性，制约要素-激励要素驱动型路径下关键要素为制约要素和激励要素，辅助要素为～动力要素；制约要素-激励要素-保障要素驱动型路径下关键要素为制约要素和激励要素，辅助要素为保障要素；制约要素-动力要素驱动型路径下关键要素为制约要素和动力要素，辅助要素为～保障要素和～激励要素。巴州高新技术企业创新驱动绿色发展关键要素组态路径雷达图(图 2)可以更清晰地展现巴州高新技术企业创新驱动绿色发展路径中关键要素的差异性。

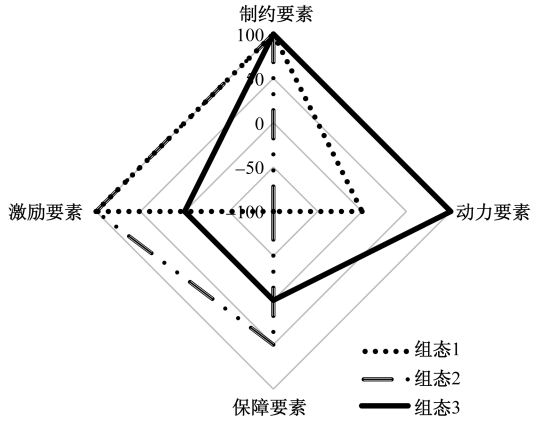


图 2　巴州高新技术企业创新驱动绿色发展路径关键要素组态路径雷达图

4.4　数据稳健性检验

为了确保结果的可信度和稳定性，采用修改校准时的完全隶属、完全不隶属和交叉点对应的值进行稳健性检验。

原始方法是将每个变量的中位数+/−一个标准差设置为完全隶属或完全不隶属阈值，中位数设置为交叉点，在此处的稳健性检验中，变量锚点分别设定为样本原始数据的 95 分位数、50 分位数和 5 分位数，依次表示完全隶属锚点、代表交叉点和完全不隶属锚点。将稳健性检验得到的中间解结果与原始结果进行对比，具体见表 10。

表 10　调整校准阈值后的结果对比

条件组合		原始覆盖度	唯一覆盖度	一致性
原始中间解结果	RS1*MF1*～DF1	0.465 4	0.052 1	0.813 2
	RS1*MF1*SF1	0.398 9	0.001 2	0.793 8
	RS1*～MF1*～SF1*DF1	0.413 2	0.022 8	0.799 5
	总体覆盖度：0.618 459			
	总体一致性：0.891 591			
调整校准阈值后的中间解结果	RS1*～DF1	0.293 6	0.063 2	0.844 1
	RS1*MF1*～DF1	0.231 3	0.029 0	0.930 8
	RS1*MF1*SF1	0.197 6	0.025 9	0.876 1
	RS1*～MF1*～SF1*DF1	0.206 0	0.004 3	0.876 7
	总体覆盖度：0.658 249			
	总体一致性：0.888 462			

注：～表示逻辑非；* 表示逻辑与。

由表 10 可以看到，原始中间解的总体覆盖度为 0.618 459，总体一致性为 0.891 591，稳健性测试中的总体覆盖度为 0.658 249，总体一致性为 0.888 462，两者差异非常小。另外查看各条件组合的状态，组态路径十分相似，基本只是一致性和覆盖度上的微小差别，稳健性测试得到的结果与原结果整体差异不显著，因此原始结果具有稳健性。

5　结论与建议

基于高新技术企业创新驱动绿色发展驱动机制模型，通过 QCA 定性比较方法提出 3 条推动巴州高新技术企业创新驱动绿色发展路径：制约要素-激励要素驱动型、制约要素-激励要素-保障要素驱动型、制约要素-动力要素驱动型。不同发展路径下，关键要素组态具有差异性，然而制约要素是巴州高新技术企业创新驱动绿色发展不同路径中的关键要素。因此，作为南疆资源型州市——巴州坚定不移地以科技创新为引领，发展新质生产力，推动巴州高质量发展，通过深入实施创新驱动绿色发展战略，围绕自治区 10 大产业及巴州 5 大优势产业，实现巴州高新技术企业集群化发展与巴州新型工业化良性耦合。

5.1　制约要素-激励要素驱动型

制约要素-激励要素驱动型的组态模式为制约要素*激励要素*～动力要素，这种组态模式表明制约要素和激励要素发挥核心作用，也是此发展路径的关键要素。

为加速创新驱动绿色发展，应建立“政府＋市场”双轮投入机制。通过建立企业研发准备金制度、政府设立的绿色创新基金、金融机构推出绿色金融工具产品构建多元化创新投入体系。人才是核心，需完善培养与保障机制，建设人才虹吸机制，重点引进科技领军人才，实施柔性引才策略，企业内部建立“技术骨干持股计划”和绿色技术创新专项奖励基金，对突破关键绿色技术的团队给予物质激励。

5.2　制约要素-激励要素-保障要素驱动型

制约要素-激励要素-保障要素驱动型的组态模式为制约要素*激励要素*保障要素，这种组态模式表明制约要素和激励要素发挥核心作用，保障要素发挥辅助作用。此路径关键要素是制约要素和激励要素，辅助要素是保障要素。

为加速科技成果向现实生产力转化，需构建企业主导、院校协作的新模式，共建产业学院等新型产教融合研发机构，并强化科技成果转化平台建设，促进技术转移与跨区域合作，完善创新创业生态系统。同时，改革激励奖励机制，设立专项引导资金，优化评价考核体系，确保创新主体从科研创新中直接受益，激发其积极性与应用导向的科研动力。

此外，明确并优化创新主体要素职能是关键。政府应深化“放管服”改革，发挥制度创新主体作用，不断优化“科技型中小企业-高新技术企业-科技‘小巨人’企业”梯队培育机制。企业应主导技术创新，推动产业链融合；高校及科研机构则聚焦于知识创新与人才培养。三者协同发力，共同营造有利于创新驱动绿色发展的良好环境，包括硬件设施的完善与政策支持的到位，为科技创新提供坚实的支撑与保障。

5.3　制约要素-动力要素驱动型

制约要素-动力要素驱动型的组态模式为制约要素*动力要素*～激励要素*～保障要素，这种组态模式表明制约要素和动力要素发挥核心作用，激励要素和保障要素发挥辅助作用，此路径关键要素是制约要素和动力要素。

提升巴州高新技术企业自主创新能力，逐步完善壮大产业链配套企业，提升技术创新效率。畅通市场价值双循环机制，通过技术许可、标准输出实现知识变现，依托丝绸之路经济带发展地方绿色农产品、绿色矿业及新材料；探索碳汇交易、绿色认证等新模式，形成“技术突破-产业增值-收益反哺”闭环。

同时，加强多主体协同，企业、高校与科研机构应深度融合，优势互补，以产学研合作机制为桥梁，促进创新资源高效配置与成果转化，为巴州经济社会高质量发展注入强劲动力。此外，构建市场导向的创新机制至关重要，通过跨部门协作确保市场需

求与研发创新的紧密对接，设立专项创新项目并配以激励机制，激发全员创新活力，推动科技成果快速响应市场变化，加速形成新质生产力，共同迈向新型工业化道路。

参考文献

[1] 常晓晖，王梓涵，陈实. 高新技术企业优惠政策的创新作用：基于新疆维吾尔自治区的实证分析[J]. 新疆社会科学，2021(5)：66-77.

[2] 任宗强，黄奥，虞曦凯，等. 高新技术制造企业风险承担影响机制的组态路径研究：基于激励与监督视角[J]. 管理工程学报，2024，38(5)：52-64.

[3] 宋晓明，王雨璇，田泽等. 中国高技术产业升级能力的时空演化研究：基于绿色发展视域[J]. 技术经济与管理研究，2023(12)：1-6.

[4] DU H，WU Y Y，ZHAO D L，et al. Original local government competition，environmental regulation and the investment efficiency of high energy-consuming enterprises[J]. Polish Journal of Environmental Studies，2024，33(3)：2571-2586

[5] YAN J，SHENG Y，YANG M，et al. Local government competition，new energy industry agglomeration and urban ecological total factor energy efficiency：a new perspective from the role of knowledge[J]. Journal of Cleaner Production，2023，429(1)：139511.

[6] 王淑英，张远芳. 组态视角下的工业绿色技术创新水平提升路径[J]. 科技管理研究，2022，42(12)：188-196.

[7] 王淑英，李帅. 组态视角下城市双元绿色创新提升路径探究：基于黄河流域57个城市案例[J]. 生态经济，2024，40(8)：105-111，123.

[8] 贾建锋，刘伟鹏，杜运周，等. 制度组态视角下绿色技术创新效率提升的多元路径[J]. 南开管理评论，2024，27(2)：51-61.

[9] 沙德春，何新伟，周春涛. 创新驱动区域经济绿色转型的组态路径研究：基于模糊集定性比较分析[J]. 科学管理研究，2024，42(2)：73-82.

[10] 李煜华，张云飞. 创新生态系统视角下高技术产业创新质量提升组态路径研究[J]. 科技进步与对策，2024，41(15)：138-148.

[11] ZHOU Q，WANG S X，MA X H，et al. Digital technologies and corporate green innovation：opening the “black box” of resource orchestration mechanisms[J]. Sustainability Accounting，Management and Policy Journal，2024，15(4)：884-912.

[12] LIU L，ZHANG L，XU W. Research on the enhancement path of green technology innovation efficiency under the group perspective[J]. Plos One，2024，19(8)：e0306936.

[13] 黄东斌. 高技术产业科技创新驱动绿色发展关联分析[J]. 技术经济与管理研究，2021(12)：17-21.

[14] 王鹏，梁成媛. 数字产业驱动绿色低碳发展：理论机制与实践路径[J]. 治理现代化研究，2024，40(1)：91-96.

[15] 胡琳娜，陈劲，张婷婷. 数字化背景下能源企业绿色创新的驱动路径[J]. 商业研究，2024(5)：94-103.

[16] 王淑英，刘雅静. 数字经济提升绿色全要素生产率的组态路径研究[J]. 财会月刊，2024，45(11)：109-115.

[17] 龙海雯. 数字经济、碳减排约束与企业绿色技术创新[J]. 技术经济与管理研究，2024(3)：107-112.

[18] 赵峰，季雷. 新质生产力的科学内涵、构成要素和制度保障机制[J]. 学习与探索，2024(1)：92-101，175.

[19] 韩江波，沙德春，李超. 新质生产力的演化：维度、结构及路径[J]. 技术经济与管理研究，2024(1)：8-16.

[20] 杨阳，霍国庆，顾春光. 基于AHP的区域创新驱动绿色发展关键要素的研究[J]. 现代管理科学，2015(8)：6-8.

[21] 陈光亮，罗传建. 政府投入资金对高技术产业创新发展的影响研究[J]. 管理学报，2022，19(12)：1819-1827.

[22] 刘志彪，郭梦华. 基于扩大内需的创新驱动绿色发展战略：理论与实证分析[J]. 北京交通大学学报(社会科学版)，2024，23(1)：37-48.

[23] 钱学锋，刘钊，陈清目. 多层次市场需求对制造业企业创新的影响研究[J]. 经济学动态，2021(5)：97-114.

[24] 李金生，朱蔓菱. 高新技术企业研发人员跨界行为何以激励探索式创新？一个有调节的中介效应模型[J]. 科技管理研究，2023，43(3)：111-121.

[25] 陈劲，朱子钦. 以新技术、新产业驱动新质生产力[J]. 经济，2024(1)：22-24.

[26] 李京勋，金莹. 高新技术企业创新导向对双元创新和创新绩效的影响[J]. 延边大学学报(社会科学版)，2023，56(6)：106-113，139-140.

[27] 黄钟仪，邓翔，许亚楠，等. 激励与监督：高新技术企业与非高新技术企业的创新治理为何不同：基于创业板上市企业的定性比较分析(QCA)[J]. 南开管理评论，2023(1)：1-30.

[28] 马卫华，刘善敏，叶衡，等. 创新驱动绿色发展战略实施效果评估：来自高新技术企业的证据[J]. 科技管理研究，2021，41(17)：1-11.

[29] 鲍越，栾玲，周霞. 高新技术企业绿色技术创新驱动因素研究[J]. 江苏科技信息，2023，40(24)：1-3.

[30] 谭海波，范梓腾，杜运周. 技术管理能力、注意力分配与地方政府网站建设：一项基于TOE框架的组态分析[J]. 管理世界，2019，35(9)：81-94.

[31] MAHROUM S，AL-SALEH Y. Towards a functional framework for measuring national innovation efficacy[J]. Technovation，2013，33(10/11)：320-332.

[32] 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.

[33] 李煜华，舒慧珊，向子威. 数字原生企业与非原生企业数字化转型组态路径研究：基于”技术-组织-环境”理论框架[J]. 软科学，2023，37(7)：58-65.

[34] 姜笑寒，宋晓丽，崔丙群. 农业高新技术企业创新能力提升条件组态路径研究：基于QCA方法[J]. 科技和产业，2023，23(4)：162-169.

[35] DOUGLAS E J, SHEPHERD D A, PRENTICE C. Using fuzzy-set qualitative comparative analysis for a finer-grained understanding of entrepreneurship[J]. Journal of Business Venturing, 2020, 35(1): 105970.

[36] 赵蓉, 冯凯丽, 袁世一, 等. 区域高技术产业创新环境组态研究: 基于模糊集定性比较分析(fsQCA)[J]. 科技管理研究, 2022, 42(11): 73-80.

[37] FISS P C. Building better causal theories: a fuzzy set approach to typologies in organization research[J]. Academy of Management Journal, 2011, 54(2): 393-420.

Analysis of Innovation Driven Green Development Path of High-tech Enterprises from Perspective of Configuration: Bazhou Region in Xinjiang

HOU Haiyan[1], ZHANG Di[1], WANG Huadong[1,2]

(1. School of Business Administration, Xinjiang College of Science and Technology, Korla 841000, China;
2. School of Management Engineering and Business, Hebei University of Engineering, Handan 056009, China)

Abstract: The innovation-driven green development of high-tech enterprises in Xinjiang serves as one of the fundamental driving forces for the region's new-type industrialization. It is the inevitable path to deeply implement the innovation-driven green development strategy and a dynamic pillar for cultivating and developing new forms of productivity tailored to local conditions, thereby effectively promoting the high-quality economic development of Xinjiang. A model of the innovation-driven green development mechanism for high-tech enterprises is constructed and the fuzzy-set qualitative comparative analysis(fsQCA) is applied from a configurational perspective to analyze the innovation-driven green development pathways of high-tech enterprises in Bazhou, Xinjiang. The research findings are as follows: The path to promoting innovation driven green development of high-tech enterprises in Bazhou includes: constraint factor incentive factor driven type, constraint factor incentive factor guarantee factor driven type, constraint factor dynamic factor driven type. Differences exist in the key elements of innovation driven green development among high-tech enterprises in Bazhou under different development paths. Finally, based on the differences in key elements under different development paths, suggestions for innovation driven green development of high-tech enterprises in Bazhou are proposed to achieve a virtuous coupling between the cluster development of high-tech enterprises in Bazhou and the new industrialization of Bazhou.

Keywords: new-type industrialization; high-tech enterprises; innovation-driven green development; configurational path; fuzzy-set qualitative comparative analysis(fsQCA)