

人工智能促进新质生产力发展的路径

——基于动态 QCA 的分析

吴建龙, 巩振兴

(聊城大学商学院, 山东 聊城 252059)

摘要: 以中国 30 个(因数据缺失, 未包含西藏和港澳台地区)省份为样本, 运用技术-组织-环境(TOE)框架与动态定性比较分析(QCA)方法, 研究人工智能要素对新质生产力提升的协同效应。结果发现, 六个前因条件均为非必要条件, 智能组织能力的缺失为高新质生产力的核心障碍; 识别出形成高新质生产力的能力驱动-金融协同型、技术驱动-能力协同型、能力驱动型、能力驱动-政府协同型和组织主导型五种组态路径; 根据组间和组内一致性分析结果, 部分年份一致性存在波动, 不存在明显的时间效应和案例效应, 结果的解释力度较强。据此, 提出多维度综合施策、针对不同组态类型定制具体策略、保持政策连续性和稳定性以及聚焦组织能力核心, 旨在提升我国新质生产力的发展。

关键词: 人工智能; 新质生产力; 动态 QCA; TOE 框架

中图分类号: F49; TP18 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)12-0376-10

2024 年政府工作报告指出, 加快发展新质生产力, 推动产业链优化升级, 积极培育新兴产业是未来经济工作的重心。人工智能作为一种新兴的生产要素, 能够提高管理和组织效率, 实现经济活动的智能化和绿色化, 为降低成本和提高效率提供巨大的潜力, 有望成为推动新质生产力发展的重要动力^[1]。人工智能的进步不仅是全球科技竞争的焦点, 也是构建现代化产业体系和推动经济持续增长的关键力量。梳理相关文献发现, 目前针对人工智能与新质生产力的研究尚有不足, 已有研究大多是针对理论机制的探讨或是对单一变量的净效应进行衡量, 忽视了人工智能对新质生产力的组态效应。鉴于此, 本文基于技术-组织-环境(technology-organization-environment, TOE)理论, 使用 2011—2022 年面板数据, 运用动态定性比较分析(qualitative comparative analysis, QCA)研究方法分析 30 个省份(因数据缺失, 未包含西藏地区和港澳台地区)的人工智能与新质生产力的复杂因果关系, 并借助组态方法, 系统回答什么样的人工智能能够提高新质生产力的科学问题。

1 文献综述

自 20 世纪 50 年代起, 学术界便开始了对人工

智能的深入探究。由于当时计算机的处理能力有限、算法尚未成熟, 加之数据资源的匮乏, 人工智能在经历了两次繁荣期后陷入了发展低谷^[2]。自 2010 年起, 移动互联网广泛普及、数据量急剧增加、算法技术和相关理论实现重大突破, 这些因素共同推动人工智能进入一个快速发展的新阶段, 并在社会和经济的多个领域产生广泛而持久的影响。在宏观层面, 已有研究主要探讨人工智能对新质生产力^[3]、就业市场^[4]与经济增长^[5]等方面的影响。在微观层面, 研究主要集中于人工智能对居民消费^[6]与企业技术创新^[7]等方面的影响。

学者们主要从经济社会基础的角度分析新质生产力发展的动因。广泛共识认为, 创新是催生新质生产力的关键动力。革命性的创新能够彻底改变技术进步和产业结构的面貌, 孕育出新的行业, 推出创新性的产品, 刺激新的需求, 淘汰老旧的商品与服务, 重新塑造市场结构, 并促使生产力向更高层次发展^[8]。技术进步, 特别是数字化与智能化的推进, 是新质生产力发展的核心力量。这类创新彻底改变了生产及其构成要素, 创造了新型的劳动者、劳动对象及生产工具, 从而塑造一个更具创新性、整合性和先进性的生产力^[9]。也有学者提出, 成

收稿日期: 2025-01-16

基金项目: 山东省社会科学规划(24CSDJ06)

作者简介: 吴建龙(2000—), 男, 山东聊城人, 硕士研究生, 研究方向为劳动经济学; 通信作者巩振兴(1984—), 男, 山东聊城人, 博士, 副教授, 研究方向为劳动经济学、企业管理。

熟的国内市场、高技能劳动力群体、新兴的产业形式等因素同样对新质生产力的形成起到重要作用^[10]。

在探讨人工智能与新质生产力关系的研究中,目前学术界从实证角度进行的分析相对较少。有研究发现,人工智能技术通过内部管理和外部营销两个途径,能够帮助企业实现成本降低和效率提升,从而推动新质生产力的增长^[11]。大部分研究者从理论层面探讨人工智能与新质生产力之间的关系。范森^[12]指出,人工智能是新质生产力发展的关键支撑因素。有学者强调,人工智能技术有能力改变传统的生产函数,提高劳动力的素质,从而有效促进新质生产力的发展^[13]。还有学者认为,人工智能能够推动数据感知和精准执行等环节的数字化与智能化,辅助决策者通过战略决策、生产制造、营销服务以及组织结构等方面的创新,加速新质生产力水平的提升^[14]。

已有文献为本文提供有益参考和借鉴,但主要考察的是人工智能这一单一变量对新质生产力的边际“净效应”。新质生产力的形成是涉及多种因素影响的动态进程,采用基于“还原论”理念的回归分析方法,难以探究多重因素之间相互依赖的复杂因果关系。鉴于此,本文基于 TOE 框架,构建人工智能提升新质生产力的理论框架,采用动态 QCA 的分析方法,探究人工智能组态视角下提升新质生产力的多元路径,为新质生产力研究领域提供新的研究视角。

2 理论分析与模型构建

TOE 框架主要用于分析技术在应用场景中的复杂影响因素,能够作为分析企业或地区内外因素相互作用的有力工具^[15]。该框架将影响因素分为

技术、组织和环境三个主要方面。技术方面涉及基础设施和能力建设,组织方面包括目标设定、创新能力与人力资本,环境方面则涉及政策、市场和法规条件。鉴于 TOE 框架在人工智能组态视角下来解构多重因素对提升新质生产力的协同驱动效应方面具有显著优势,本文从智能化技术、智能化组织以及智能化环境三个层面入手,构建人工智能提升新质生产力的理论框架,如图 1 所示。

(1)技术层面。重点分析智能技术应用和智能基础设施在推动企业智能化进程中的关键作用。具体而言,智能技术的应用使得企业能够利用数据分析和机器学习算法来精确预测市场趋势和消费者需求,从而制定更加科学和高效的生产计划,有效减少生产过程中的资源浪费和过剩产能问题^[16]。通过部署先进的智能算法,企业能够实现对生产流程的精细化监控,这些算法能够实时捕捉生产线上的关键数据,包括设备运行状态、产品质量指标和能耗情况等,以此为基础,对生产效率进行智能化优化和提升^[3]。智能基础设施作为智能化转型的基石,对于保障智能化操作的连续性和高效性至关重要。在这方面特别强调先进的云计算中心的作用,它不仅提供庞大的数据存储空间,还拥有强大的数据处理和分析能力,使得企业能够快速、准确地从海量数据中挖掘出有价值的信息,为决策层提供数据支持^[17]。此外,物联网设备、智能传感器和网络通信设施等智能化基础设施共同构成一个高度互联和智能化的生产环境,为企业的可持续发展奠定坚实的技术基础。

(2)组织层面。深入探讨智能组织创新与智能组织能力在塑造企业智能化结构中的重要作用。

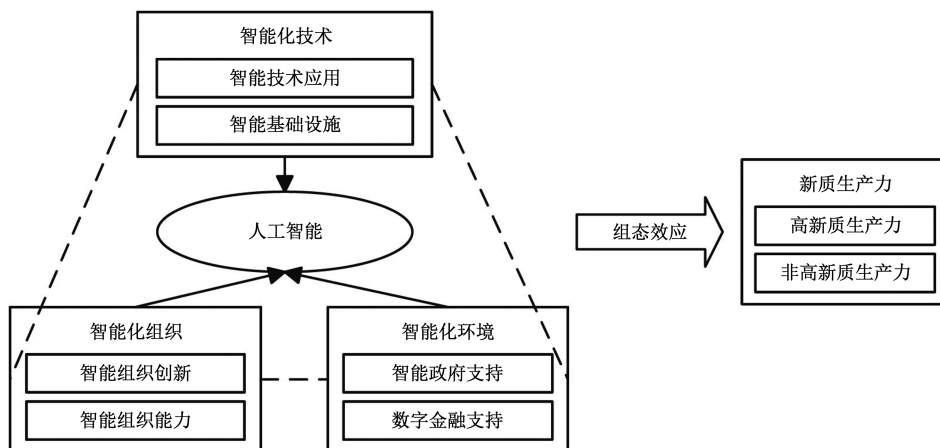


图 1 理论框架

企业通过整合先进的人工智能技术,不断推动组织创新,探索一系列高效且环保的生产新模式。这些新模式通过优化生产流程、提高能源利用效率和技术创新,显著降低生产成本和环境污染,从而为推动新质生产力的绿色发展注入全新的动力和活力^[18]。具体来说,企业通过采用人工智能技术,实现生产流程的自动化改造,减少了人为错误,提高了生产效率,同时也减少环境足迹。通过构建智能化的管理体系,企业不仅实现生产过程的自动化控制,还实现资源配置的智能化。这一转变意味着企业能够更加精准地调配资源,包括原材料、人力资源和财务资源,从而大幅提升企业的运营效率和管理水平^[19]。智能化的管理体系还包括数据驱动的决策支持系统,它能够实时分析市场动态和内部运营数据,为企业决策者提供科学依据,确保企业在激烈的市场竞争中保持领先地位。这不仅为企业当前的高效运营提供保障,也为企业的长期可持续发展奠定坚实的基础,确保企业在不断变化的市场环境中能够灵活应对,持续创新。

(3)环境层面。着重考虑智能政府支持和数字金融支持在塑造企业智能化外部环境中的关键作用。政府作为政策制定者和行业引导者,通过出台一系列鼓励措施和优惠政策,积极推动企业采用先进的人工智能技术和智能化管理手段。这些措施包括但不限于税收减免、研发补贴、人才培养和公共技术服务平台建设,从而帮助企业实现对生产过程的实时监测和精确控制,极大地提升了企业的管理效率和决策质量^[20]。具体来说,政府的智能支持体现在为企业的智能化改造提供方向和资源,例如,通过建立智能工厂和数字化车间示范项目,引导企业向智能化生产转型。此外,政府还通过监管和标准制定,确保智能化生产的质量和安全性,为企业创造一个稳定、有序的智能化发展环境。数字金融的融入,通过提供更为便捷、高效的金融服务,为企业尤其是中小企业拓宽融资渠道,降低融资门槛和成本^[21]。利用大数据分析、云计算等现代科技手段,数字金融不仅优化资金流过程,提高资金使用效率,还通过精准的风险评估和信用评级,增强金融机构对企业贷款的信心,从而促进企业获得资金的便利性^[22]。

3 研究设计

3.1 研究方法

借鉴 Castro 和 Arino^[23]提出的动态定性比较分析方法论,借助 R4.3.2 来进行动态 QCA 分析,

旨在揭示人工智能提升新质生产力的不同组态路径。

3.2 研究样本与数据来源

以 30 个省份 2011—2022 年的面板数据为研究样本。数据主要来源于国家统计局、中国企业家投融资俱乐部(China entrepreneur investment club, CEIC)中国统计数据库、《中国统计年鉴》《中国劳动统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《第三产业统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国高技术产业统计年鉴》《中国固定资产投资统计年鉴》《中国能源统计年鉴》、各省份统计年鉴以及各省份政府工作报告,部分缺失数据采用线性插值法和平均增长率的方法补齐。

3.3 变量选取

3.3.1 结果变量

结果变量为新质生产力,参考任宇新等^[24]的做法,从劳动者、劳动资料和劳动对象三个维度构建指标体系,如表 1 所示。

3.3.2 前因变量

参考周杰琦等^[25]、张远记和韩存^[26],前因变量设置为智能技术应用、智能基础设施、智能组织创新、智能组织能力、智能政府支持和数字金融支持,如表 2 所示。

3.4 变量校准

分别将 95%、50%、5%分位数数值作为完全隶属、交叉点、完全不隶属的校准锚点。全部变量的描述性统计及校准锚点如表 3 所示。

4 实证分析

4.1 必要性条件

在 QCA 必要条件分析中,面板数据 QCA 需要在考虑汇总一致性的基础上,进一步分析组间一致性调整距离与组内一致性调整距离两个指标。当一致性调整距离小于 0.2 且汇总一致性大于 0.9 时,该指标的一致性精确度较高,可判断为必要条件^[27]。结果如表 4 所示,可以看出,本文指标既存在汇总一致性大于 0.9。又存在一致性距离大于 0.2 的情况,需进一步分析。

对于组间一致性距离大于 0.2 的情况做进一步分析,结果如表 5 所示。在组间一致性方面,除了因果组合智能基础设施与高新质生产力和~智能政府支持与高新质生产力,其他因果组合均存在部分年份组间一致性大于 0.9 且组间覆盖度大于 0.5 的情况。通过做散点图可以发现,部分年份组间一致性大于 0.9 且组间覆盖度大于 0.5 的组合均不构成

表 1 前因变量指标描述

结果变量	准则层	一级指标	二级指标	三级指标	具体指标
	劳动者	劳动生产率	经济产出	人均 GDP	GDP/总人口
			经济收入	人均工资	在岗职工平均工资
			就业结构	第三产业就业占比	第三产业就业人数/总就业人数
		劳动者素质	文化程度	高等教育人数占比	人均受教育平均年限
			培育经费	教育经费强度	教育支出/财政总支出
			知识积累潜能	在校学生结构	在校学生数/总人口
		劳动者精神	创新精神	创新人力投入	R&D 人员全时当量
			创业精神	创业活跃度	每百人新创企业数
	劳动资料	物质劳动资料	基础设施	传统基础设施	公路里程 铁路里程
				数字基础设施	光纤长度 人均互联网宽带接入端口数
			能源利用水平	能源强度	能源消耗量/GDP
				绿色能源消耗水平	能源消费结构低碳化指数
			能源利用潜力	污染防治潜力	废气治理设施处理能力
			无形劳动资料	科技创新水平	人均专利数量
		新产品经济投入			新产品开发经费/GDP
		能源利用潜力		数字经济	数字经济指数
				企业数字化	企业数字化水平
		产业发展水平	信息化水平	企业信息化水平	电子商务交易活动企业数/企业总数
	战略性新兴产业占比		新兴战略产业占比	新兴战略产业增加值/GDP	
	未来产业		机器人安装密度	工业机器人安装数×(工业就业人数/总就业人数)	
	生态环境		绿色生态	绿色资源	森林覆盖率
环境保护力度				环境保护支出/政府公共财政支出	
绿色生产			污染防治质量	化学需氧量排放/GDP 二氧化硫排放量/GDP	
	绿色发明成果	绿色专利申请数/专利申请数			

表 2 前因变量指标描述

前因变量	一级指标	二级指标	具体指标
	智能化技术	智能技术应用	地区平均科技论文发表数
			地区科研机构发明专利数
			软件业务收入
		智能基础设施	互联网普及率
			移动电话普及率
			地区平均光缆线路长度
	智能化组织	智能组织创新	高技术新产品开发项目数
			研发投入强度
		智能组织能力	高技术企业平均利润额
			高技术产业主营业务收入与从业人员比
			科研和技术服务业城镇单位就业人数
			信息传输、软件和信息技术服务业城镇单位就业人数
	智能化环境	智能政府支持	政府工作报告中的人工智能关键词频加总
			人均 R&D 经费支出
		数字金融支持	北大数字普惠金融指数

必要条件^[28]。散点图因篇幅原因未展示,结果留
 备索。观察组内一致性距离发现,除~智能技术
 应用、~智能组织创新、智能政府支持和数字金融
 支持,其余条件均存在组内一致性距离大于 0.2
 的情况,主要是因为本文选取全国 30 个省份作为

研究样本,各省份提升新质生产力的实践存在差
 异化的内外部条件,如基础设施、资源禀赋、政策
 实施不同,导致组内一致性调整距离较大^[27]。因
 此,在条件组态充分性分析中,不将单一条件变量
 设为必要条件。

表3 变量描述性统计及校准锚点

变量		校准			描述性统计			
		完全隶属	交叉点	完全不隶属	均值	标准差	最大值	最小值
结果变量	新质生产力	0.570	0.254	0.147	0.285	0.131	0.747	0.102
前因变量	智能技术应用	0.306	0.095	0.046	0.120	0.093	0.746	0.036
	智能基础设施	0.418	0.171	0.056	0.195	0.134	0.984	0.021
	智能组织创新	0.323	0.079	0.018	0.117	0.112	0.841	0.013
	智能组织能力	0.426	0.089	0.025	0.129	0.137	0.880	0.013
	智能政府支持	0.392	0.122	0.018	0.152	0.125	0.818	0.010
	数字金融支持	398.820	255.931	40.143	243.928	107.640	460.691	18.330

表4 单个条件的必要性检验

前因变量	高新质生产力				非高新质生产力			
	一致性	覆盖度	组间一致性 调整距离	组内一致性 调整距离	一致性	覆盖度	组间一致性 调整距离	组内一致性 调整距离
智能技术应用	0.631	0.651	0.296	0.230	0.565	0.715	0.323	0.293
~智能技术应用	0.723	0.575	0.273	0.196	0.725	0.707	0.261	0.178
智能基础设施	0.638	0.623	0.253	0.282	0.605	0.724	0.292	0.270
~智能基础设施	0.717	0.597	0.273	0.213	0.685	0.699	0.288	0.190
智能组织创新	0.649	0.635	0.378	0.224	0.591	0.709	0.417	0.299
~智能组织创新	0.703	0.583	0.354	0.184	0.696	0.709	0.331	0.161
智能组织能力	0.866	0.913	0.101	0.224	0.446	0.577	0.148	0.638
~智能组织能力	0.599	0.468	0.109	0.426	0.933	0.895	0.082	0.144
智能政府支持	0.754	0.731	0.241	0.173	0.52	0.619	0.335	0.426
~智能政府支持	0.607	0.508	0.273	0.385	0.774	0.794	0.210	0.224
数字金融支持	0.708	0.617	0.483	0.167	0.628	0.672	0.537	0.259
~数字金融支持	0.624	0.577	0.561	0.276	0.642	0.729	0.565	0.161

注:~表示逻辑非。

表5 组间一致性大于0.2的变量组合(正向部分)

因果组合		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
智能技术应用与 高新质生产力	组间一致性	0.939	0.323	0.776	0.806	0.541	0.617	0.651	0.759	0.553	0.485	0.697	0.443
	组间覆盖度	0.575	0.668	0.773	0.544	0.779	0.612	0.843	0.483	0.734	0.687	0.678	0.663
~智能技术应用与 高新质生产力	组间一致性	0.336	0.910	0.745	0.435	0.800	0.813	0.827	0.562	0.885	0.824	0.683	0.821
	组间覆盖度	0.586	0.501	0.667	0.770	0.589	0.702	0.611	0.305	0.620	0.577	0.616	0.501
智能基础设施与 高新质生产力	组间一致性	0.892	0.648	0.585	0.887	0.726	0.609	0.523	0.781	0.582	0.461	0.453	0.555
	组间覆盖度	0.589	0.649	0.741	0.542	0.600	0.590	0.760	0.431	0.704	0.682	0.754	0.720
~智能基础设施与 高新质生产力	组间一致性	0.388	0.782	0.791	0.361	0.613	0.802	0.795	0.650	0.775	0.892	0.840	0.922
	组间覆盖度	0.561	0.603	0.594	0.884	0.726	0.707	0.553	0.405	0.573	0.611	0.547	0.600
智能组织创新与 高新质生产力	组间一致性	0.966	0.459	0.684	0.849	0.910	0.755	0.763	0.766	0.499	0.342	0.540	0.247
	组间覆盖度	0.576	0.829	0.783	0.556	0.656	0.580	0.743	0.401	0.652	0.679	0.761	0.979
~智能组织创新与 高新质生产力	组间一致性	0.257	0.914	0.778	0.442	0.517	0.691	0.723	0.473	0.892	0.920	0.798	0.985
	组间覆盖度	0.486	0.524	0.625	0.851	0.775	0.800	0.658	0.314	0.630	0.564	0.559	0.480
智能政府支持与 高新质生产力	组间一致性	0.509	0.603	0.544	0.568	0.805	0.716	0.726	0.884	0.951	0.933	0.935	0.932
	组间覆盖度	0.984	0.846	0.948	0.853	0.837	0.780	0.740	0.464	0.689	0.649	0.704	0.699
~智能政府支持与 高新质生产力	组间一致性	0.740	0.710	0.813	0.765	0.641	0.677	0.689	0.503	0.433	0.395	0.425	0.441
	组间覆盖度	0.439	0.449	0.526	0.554	0.587	0.543	0.603	0.333	0.540	0.566	0.525	0.453
数字金融支持与 高新质生产力	组间一致性	0.113	0.242	0.419	0.509	0.689	0.748	0.909	0.968	0.990	0.994	0.998	0.999
	组间覆盖度	0.993	0.952	0.938	0.927	0.863	0.819	0.735	0.404	0.578	0.557	0.515	0.472
~数字金融支持与 高新质生产力	组间一致性	0.993	0.962	0.911	0.888	0.824	0.805	0.621	0.498	0.331	0.255	0.171	0.151
	组间覆盖度	0.475	0.471	0.544	0.593	0.655	0.642	0.699	0.488	0.706	0.729	0.854	0.792

注:~表示逻辑非。

4.2 充分性条件

鉴于省级案例研究的重要价值,将样本频数阈值确定为1,原始一致性阈值设定为0.8,将不一致性缩减比例阈值(PRI 阈值)设定为0.6^[29],通过R4.3.2分析人工智能提升新质生产力的组态路径。

4.2.1 汇总结果

人工智能提升新质生产力的组态路径结果如表6所示,提升新质生产力的组态路径共6条,总体一致性为0.931,大于0.8,总体PRI为0.808,总体覆盖度为0.552。单个组态的组间和组内一致性调整距离均小于0.2,表明结果的解释力度较强。经分析发现,可以将六个组态结果划分为五种类型,具体分别为能力驱动-金融协同型(组态1)、技术驱动-能力协同型(组态2)、能力驱动型(组态3)、能力驱动-政府协同型(组态4)和组织主导型(组态5和组态6)。

能力驱动-金融协同型,该类型结果对应组态1。组态1的一致性为0.931,覆盖度为0.552,能够解释55.2%的案例。在该组态中,智能组织能力与数字金融支持作为边缘条件存在,智能技术应用作为边缘条件缺失,表明在智能化技术不完善的情况下,高智能组织能力与强数字金融支持是实现高新质生产力的关键。组态1的典型案例分析如北京。北京作为科技创新中心,拥有中关村等高科技园区,聚集了清华、北大等高校和科研机构。北京通过数字金融支持,如金融科技示范区,为科技创新企业提供融资,如微众银行快速贷款服务。这些措施助力了企业如京东方在显示技术上的突破,有助于高新质生产力的形成。此外,结果显示陕西也是典型案例,但陕西并不拥有高智能组织能力和强数字金融支持,但仍然实现了高新质生产力,属于异常案例。这可能是因为陕西拥有较为完善的工业体系和基础设施,如航空航天、装备制造、能源化工等产业具有较强的竞争优势。陕西拥有众多高校和科研机构,例如西安交通大学、西北工业大学等,这些高校和科研机构培养了大量的高素质人才,为陕西省新质生产力发展提供人才保障。

技术驱动-能力协同型,该类型结果对应组态2。组态2的一致性为0.953,覆盖度为0.435,能够解释43.5%的案例。在该组态中,智能技术应用与智能组织能力作为核心条件存在,智能基础设施作为核心条件缺失,表明在智能基础设施不完善的情况下,高智能技术应用程度与强智能组织能力

是形成高新质生产力的关键。组态2的典型案例分析如福建。福建因山区多,建设成本高,技术人才相对缺乏,导致智能基础设施不完善。宁德时代作为全球领先的锂电池制造商,依托其在电池管理系统和储能技术上的高智能应用,成为新能源汽车领域的佼佼者。福建省政府通过实施“数字福建”建设,推动福州软件园等高新技术产业集聚,优化资源配置,有效推动了新质生产力的发展。此外,结果显示河北是典型案例,但河北并不拥有高智能技术应用程度和强智能组织能力,但仍然实现了高新质生产力。因此,河北可以被视为异常案例。这可能是因为河北积极参与京津冀协同发展战略,加强与北京、天津等地的合作,共享人才、技术、资金等资源,推动了区域经济一体化发展,为河北新质生产力发展提供了新的动力。

能力驱动型,该类型结果对应组态3。组态3的一致性为0.944,覆盖度为0.409,能够解释40.9%的案例。在该组态中,智能组织能力作为核心条件存在,智能基础设施和数字金融支持作为核心条件缺失,表明在智能基础设施与数字金融支持条件不完善的情况下,较强的智能组织能力也能形成高新质生产力。组态3的典型案例分析如河南。河南农村地区数字金融普及低,智能基础设施薄弱,限制了部分地区生产力的提升。河南农业大学与地方政府合作,推广智能农业技术,通过建立农业物联网平台,实现对农田环境的实时监控和精准管理,提高农产品的产量和质量,依靠强智能组织能力,实现高新质生产力。此外,结果显示湖北省是典型案例,但湖北并不拥有完善的智能基础设施,但仍然实现了高新质生产力。因此,湖北可以被视为异常案例。这可能是因为湖北拥有众多高等教育机构和科研院所,如武汉大学、华中科技大学等,这些机构培养了大量高素质人才,为地方经济发展提供强大的人力支持和智力保障。

能力驱动-政府协同型,该类型结果对应组态4。组态4的一致性为0.946,覆盖度为0.465,能够解释46.5%的案例。在该组态中,智能组织能力和智能政府支持作为核心条件存在,智能组织创新作为边缘条件存在,表明强智能型组织与政府在智能化方面的支持是形成高新质生产力的关键。组态4的典型案例分析为北京。北京作为科技创新中心,拥有众多强智能型组织,如百度、京东等科技巨头,它们在人工智能、大数据等领域具有领先优势。通过中关村国家自主创新示范区的建设,提供了政策、

表 6 人工智能提升新质生产力的组态路径

前因变量	高新质生产力						非高新质生产力				
	组态 1	组态 2	组态 3	组态 4	组态 5	组态 6	组态 1	组态 2	组态 3	组态 4	组态 5
智能技术应用	⊙	●				⊙	⊙	⊙	⊙	●	
智能基础设施		⊙	⊙			●	●				⊙
智能组织创新				●	●	●				●	⊙
智能组织能力	●	●	●	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
智能政府支持				●				●			
数字金融支持	●		⊙		⊙				⊙		
一致性	0.931	0.953	0.944	0.946	0.958	0.947		0.936	0.937	0.915	0.948
PRI	0.808	0.846	0.783	0.835	0.850	0.770	0.851	0.789	0.846	0.784	0.884
覆盖度	0.552	0.435	0.409	0.465	0.453	0.365	0.452	0.431	0.487	0.437	0.587
唯一覆盖度	0.092	0.034	0.013	0.026	0.034	0.002	0.001	0.000	0.004	0.001	0.009
组间一致性调整距离	0.125	0.070	0.105	0.097	0.086	0.101	0.035	0.062	0.051	0.070	0.035
组内一致性调整距离	0.144	0.121	0.138	0.104	0.104	0.109	0.150	0.161	0.161	0.161	0.161
总体一致性	0.931						0.941				
总体 PRI	0.808						0.866				
总体覆盖度	0.552						0.589				

注：●和⊙分别为核心条件存在与缺失；●和⊙分别为边缘条件存在与缺失；空白为该条件可存在也可缺失。

资金和服务支持,为智能化发展创造良好环境。组态 4 不存在异常或边缘案例。

组织主导型,该类型结果对应组态 5 和组态 6。组态 5 的一致性为 0.958,覆盖度为 0.453,能够解释 45.3%的案例。在该组态中,智能组织创新和智能组织能力作为核心条件存在,数字金融支持作为核心条件缺失,表明在数字金融条件不完善的情况下,依靠强大的智能化组织依然能够形成高新质生产力。组态 5 的典型案例为山东。山东的大型企业如海尔、潍柴动力通过内部管理的智能化升级,实现了生产效率和产品质量的大幅提升,海尔的智能工厂更是实现了从大规模生产向大规模定制的转变。农业领域的鲁花集团等龙头企业通过智能化管理系统提高了农产品的加工效率。汽车产业则通过智能化协作,形成完整的产业链,提升产业协同效率。尽管山东的数字金融发展滞后,但通过智能化组织弥补金融支持的不足,推动了生产力的提升。组态 5 不存在异常或边缘案例。组态 6 的一致性为 0.947,覆盖度为 0.365,能够解释 36.5%的案例。在该组态中,智能组织创新和智能组织能力作为核心条件存在,智能基础设施作为边缘条件存在,智能技术应用作为核心条件缺失,表明即使智能化技术的应用不强,在相对完善的智能基础设施条件下,强大的智能化组织也能实现高新质生产力。组态 6 的典型案例为辽宁。辽宁拥有较为完善的工业体系和基础设施,如沈阳机床集团依托先进的数控技术和智能化生产线,提升了机床产品的精

度和效率,实现了产业升级。大连华锐重工集团通过智能化管理,优化了生产流程,提高了海洋工程装备的制造水平。尽管辽宁在智能化技术应用上不如一些先进地区,但其强大的智能化组织和完善的智能基础设施相结合,有效推动了传统产业向高质量、高效率转型。组态 6 不存在异常或边缘案例。

4.2.2 组间结果

单个组态的组间一致性调整距离均小于 0.2,表明不存在明显的时间效应。进一步分析六种组态的组间一致性水平变化趋势,如图 2 所示。可以发现,除了 2018 年的所有组态与 2022 年的组态 3 一致性水平低于 0.8,其他年份的所有组态一致性水平均大于 0.8。组态一致性在 2018 年出现大幅下降的原因可能是受国内外市场的影响,各地区的创新能力不强。在 2019 年后组态一致性出现大幅波动可能是因为新冠疫情的后续影响。但上述现象的产生并不影响组态整体的解释力度。

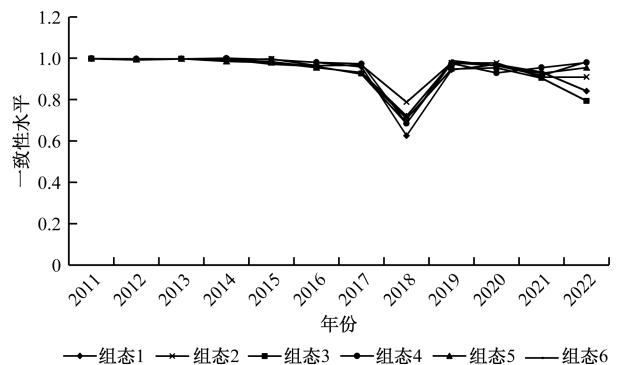


图 2 各条件组态的组间一致性水平变化趋势

4.2.3 组内结果

根据汇总结果,组内一致性调整距离均小于0.2,说明六种组态的解释力度不存在明显的区域差异。进一步将六种组态的覆盖度分为东部、中部和西部来看,如表7所示。可以发现,各组态在东、中、西部的区域覆盖度不存在明显差异。

表7 人工智能提升新质生产力的组态路径

区域	组态1	组态2	组态3	组态4	组态5	组态6
东部	0.522	0.407	0.361	0.448	0.409	0.342
中部	0.605	0.483	0.529	0.553	0.619	0.476
西部	0.612	0.590	0.597	0.514	0.560	0.509

4.2.4 稳健性检验

采用提高一致性和PRI一致性阈值的方式进行稳健性检验。将原始一致性由0.8提高到0.9,组态结果不变。将PRI一致性阈值由0.6提高到0.7,发现组态结果类型减少为五种,但与原组态结果保持着清晰的子集关系,组态数量的缩减可能是由于阈值的提高使参与分析的案例数量减少所致。总体上,该结果具有较强的稳健性。

4.2.5 非高新质生产力组态结果

根据结果可以发现,共有五条组态路径,且总体一致性为0.941,大于0.8,总体PRI为0.866,总体覆盖度为0.589。单个组态的组间和组内一致性调整距离均小于0.2,结果的解释力度较强。此外,智能组织能力在五条组态路径中均作为核心缺失,表明智能组织能力的缺失是导致非高新质生产力的核心条件。

5 结论与建议

5.1 结论

本文基于2011—2022年省级面板数据,尝试性地将动态QCA方法引入新质生产力领域,分析不同人工智能因素提升新质生产力的多元路径。研究发现:第一,从单因素必要性分析来看,智能技术应用、智能基础设施、智能组织创新、智能组织能力、智能政府支持和数字金融支持均无法单独构成产生高新质生产力的必要条件。第二,存在六种组态结果可以产生高新质生产力,可总结为能力驱动-金融协同型、技术驱动-能力协同型、能力驱动型、能力驱动-政府协同型和组织主导型五种类型。第三,组间一致性分析结果发现,2018年一致性水平明显下降和2019年后一致性水平波动明显,其他年份较为稳定。组内一致性分析结果发现不存在明显的案例效应。从整体来看,六个条件组态具有较强的

解释力-第四,从产生非高新质生产力的组态结果来看,智能组织能力的缺失构成关键因素。

5.2 建议

根据上述结论提出以下四点对策建议。

一是多措并举,立体推进。鉴于单因素无法独立支撑高新质生产力,采取多维度的综合措施。首先,构建跨部门协作平台,促进智能技术应用与基础设施的深度整合,实现资源共享和技术互促。其次,发起智能组织创新计划,激励企业内部进行结构性改革,激发创新活力。再次,推行智能组织能力提升计划,通过系统的专业培训和实践锻炼,显著增强组织的整体效能。此外,强化政府与企业之间的互动交流,确保政策扶持的精准性和有效性。最后,加大数字金融产品的研发投入,为智能技术企业的发展提供强有力的金融支撑。

二是分类施策,精准发力。针对五种高新质生产力组态类型,量身定制具体的促进策略。对于能力驱动-金融协同型,建议政府与企业共同设立技术与创新基金,与金融机构合作推出定制化金融产品,同时建立金融科技实验室,为金融科技创新提供资金支持和实验平台。对于技术驱动-能力协同型,建议加大对研发中心的投入,提供研发补贴和税收优惠,实施高端人才引进计划,与高校和科研机构合作培养技术人才,以强化企业的技术创新能力。对于能力驱动型,建议开展职业技能提升行动,设立内部培训基金,并通过建立人才梯队和导师制度,加速人才培养和成长。对于能力驱动-政府协同型,建议政府与企业建立政策沟通机制,制定有利于创新能力提升的政策,并推动政府引导基金与民间资本合作,共同支持创新项目。对于组织主导型,建议优化企业组织结构,推行精益管理和流程再造。强化组织文化建设,鼓励创新思维和跨部门协作,为组织成员提供创新发展的空间。

三是稳中求进,动态调整。在制定和执行政策时,高度重视政策的连续性和稳定性,确保企业能够在一个可预测的环境中规划和运营。频繁的政策变动会影响企业的投资决策和长期规划。政策制定者谨慎考量政策的长期效应,避免短期行为对经济造成负面影响。需要保持政策的灵活性和适应性,随着外部环境的变化,如市场需求、技术进步或国际形势的变动,政府应及时对政策进行必要的调整。这种调整应以增强市场信心、促进经济平稳运行为出发点,通过细致的市场调研和前瞻性分

析,确保政策调整的科学性和合理性。

四是聚焦核心,补齐短板。首先,开展全面的组织能力诊断,通过定性和定量分析,准确识别组织在管理、技术、创新等方面的能力短板。其次,建立能力发展中心,负责提供系统化的培训课程,涵盖领导力培养、专业技能提升、团队协作等多个方面,以全面提升员工的能力。此外,引入专业的咨询团队,为企业提供定制化的咨询服务,帮助企业构建起一套可持续发展的组织能力体系。这些措施将包括制定长期人才培养计划、优化组织架构、建立知识管理体系等。

参考文献

- [1] 刘刚,李依菲,刘捷. 人工智能是我国新质生产力发展的核心引擎[J]. 河北经贸大学学报, 2024, 45(6): 61-71.
- [2] QIN Y, XU Z, WANG X, et al. Artificial intelligence and economic development: an evolutionary investigation and systematic review[J]. Journal of the Knowledge Economy, 2024, 15(1): 1736-1770.
- [3] 欧阳金琼,魏德强,王雨濛. 人工智能对新质生产力的影响——基于新一代人工智能创新发展试验区的政策效应[J]. 软科学, 2025, 39(3): 28-36.
- [4] 乔榛,刘妍. 人工智能发展的就业效应: 排挤还是补偿[J]. 当代经济研究, 2024(11): 70-78.
- [5] 刘征驰,陈文武,魏思超. 技术解构视域下人工智能对经济增长路径的影响研究[J]. 管理学报, 2023, 20(10): 1506-1514.
- [6] 万建香,刘琼芳,王姗姗. 人工智能创新与居民消费: 基于供需双侧路径分析[J/OL]. 系统工程理论与实践, 1-25[2025-01-14]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2267.n.20240909.1527.009.html>.
- [7] 田慧敏,李海林,周文浩,等. 人工智能应用程度对企业数字技术创新的影响研究[J/OL]. 当代财经, 1-15[2025-01-14]. <https://doi.org/10.13676/j.cnki-1030/f.2024225.002>.
- [8] 方晓霞,李晓华. 颠覆性创新、场景驱动与新质生产力发展[J]. 改革, 2024(4): 31-40.
- [9] 杜传忠,李钰葳. 国家创新体系整体效能的提升机制与实践路径——基于中国式现代化视域的研究[J]. 中国科技论坛, 2024(12): 55-65.
- [10] 任保平,豆渊博. 新质生产力: 文献综述与研究展望[J]. 经济与管理评论, 2024, 40(3): 5-16.
- [11] 霍宏卿,程彬桓. 人工智能与企业新质生产力——来自沪深 A 股上市公司的证据[J]. 金融与经济, 2024(8): 60-72.
- [12] 范森. 人工智能与数据管理共同支撑新质生产力发展[J]. 图书与情报, 2024(2): 8-11.
- [13] 孙艺. 人工智能赋能新质生产力: 理论逻辑、实践基础与政策路径[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版), 2024, 45(2): 108-115.
- [14] 张夏恒,马妍. 因地制宜发展新质生产力的必要性、科学性及其着力点[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2024, 24(4): 118-130.
- [15] 张远记,韩疗. 数字经济驱动黄河流域高质量发展路径研究——基于 TOE 框架的动态 QCA 分析[J]. 经济体制改革, 2024(2): 25-32.
- [16] 张轩铭,陆彬,王振华,等. 企业人工智能战略退出是否抑制了新质生产力? ——基于 PSM-多时点 DID 的实证研究[J]. 财经论丛, 2025(1): 92-105.
- [17] 陈余磊,同小歌,冉茂盛,等. 人工智能对新质生产力发展的影响研究——来自中国微观企业层面的证据[J/OL]. 重庆大学学报(社会科学版), 1-15[2025-01-14]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1023.c.20241106.0902.002.html>.
- [18] 任优生,于津平. 人工智能何以催生专精特新小巨人企业新质生产力? [J]. 现代经济探讨, 2024(11): 102-112.
- [19] 张轩铭,田甜. 人工智能与战略性新兴产业新质生产力——基于劳动力结构调整和要素增益技术变迁的视角[J]. 山西财经大学学报, 2024, 46(9): 89-99.
- [20] 陈伟,李杨. 政府引导基金、地区制度环境与新质生产力[J/OL]. 财经论丛, 1-16[2025-01-14]. <https://doi.org/10.13762/j.cnki.cj/c.20250109.001>.
- [21] 郑强,胡明茜. 数字金融赋能新质生产力发展: 理论逻辑、现实困境与突破路径[J/OL]. 改革, 1-12[2025-01-14]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1012.f.20241202.1359.002.html>.
- [22] 史小坤,汪峰. 产业数字金融何以促进“专精特新”企业新质生产力发展[J]. 财经科学, 2024(12): 15-29.
- [23] CASTRO R G, ARIÑO M A. A general approach to panel data set-theoretic research[J]. Journal of Advances in Management Sciences and Information Systems, 2016, 2: 63-76.
- [24] 任宇新,吴艳,伍喆. 金融集聚、产学研合作与新质生产力[J]. 财经理论与实践, 2024, 45(3): 27-34.
- [25] 周杰琦,陈达,夏南新. 人工智能的绿色发展效应: 技术赋能和结构优化[J]. 当代经济科学, 2023, 45(5): 30-45.
- [26] 张远记,韩存. 数字经济驱动黄河流域高质量发展路径研究——基于 TOE 框架的动态 QCA 分析[J]. 经济体制改革, 2024(2): 25-32.
- [27] 熊金武,侯冠宇. 数字经济赋能共同富裕: 基于动态 QCA 方法的省域实证[J]. 统计与决策, 2023, 39(17): 22-27.
- [28] 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.
- [29] 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.

The Path of Artificial Intelligence Promoting the Development of New Quality Productivity: An Analysis Based on Dynamic QCA

WU Jianlong, GONG Zhenxing

(Business School, Liaocheng University, Liaocheng 252059, Shandong, China)

Abstract: Taking 30 provinces (due to the lack of data, the statistical data mentioned here do not include the Tibet Autonomous Region, the Hong Kong Special Administrative Region, the Macao Special Administrative Region and Taiwan Province) in China as samples, the TOE framework and dynamic QCA method was used to study the synergetic effect of artificial intelligence elements on the improvement of new quality productivity. The results show that all six antecedent conditions are non-essential conditions, and the lack of intelligent organizational capabilities is the core obstacle to high new quality productivity. Five configuration paths are identified including ability-driven-financial synergy type, technology-driven-ability synergy type, ability-driven type, ability-driven-government synergy type and organization-led type. According to the consistency analysis results within and between groups, the consistency in some years fluctuates, and there is no obvious time effect or case effect. The explanatory power of the results is relatively strong. Based on this, it is proposed to adopt multi-dimensional comprehensive measures, customize specific strategies for different configuration types, maintain policy continuity and stability, and focus on the core of organizational capabilities, aiming to enhance the development of new quality productivity in China.

Keywords: artificial intelligence; new quality productivity; dynamic QCA; TOE framework