引用格式：张月月，王霏雨，万书玥. 营商环境驱动区域先进智造工厂建设的组态研究——兼论新质生产力基础构建的制度逻辑[J]. 技术经济，2025，44(11)：34-48.

Zhang Yueyue，Wang Feiyu，Wan Shuyue. Configuration research on reginal advanced smart manufacturing factory construction driven by business environment：With a concurrent discussion on the institutional logic of new quality productive forces' basic components[J]. Journal of Technology Economics，2025，44(11)：34-48.

教育科技人才一体化主题专栏

营商环境驱动区域先进智造工厂建设的组态研究

——兼论新质生产力基础构建的制度逻辑

张月月[1,2,3]，王霏雨[2]，万书玥[2]

（1. 浙江工商大学现代商贸研究中心，杭州 310018；2. 浙江工商大学工商管理学院，杭州 310018；
3. 浙江工商大学中国链研究中心，杭州 310018）

摘 要：建设先进智造工厂是充分挖掘数智技术赋能经济高质量发展的重要路径，是发展新质生产力的重要基础。本文以31个省份（因数据缺失，未包括港澳台地区）国际国内先进智造工厂为样本，从营商环境这一视角出发，采用NCA和fsQCA相结合的方法，分析多重并发因素影响国际国内先进智造工厂建设的区域性差异。研究发现：①国际国内先进智造工厂高效建设的营商环境生态驱动模式皆为相同的三种，即市场拉动型创新驱动模式、依托金融和法律的创新驱动模式及政府助动型依托法治和人力的创新驱动模式；②国际先进智造工厂和国内先进智造工厂非高效建设的营商环境驱动模式与高效建设的驱动模式组态存在非对称关系；③在所有营商环境组态中，创新环境都是核心条件。本文的研究发现对于优化营商环境以充分激发市场主体智造活力具有一定的理论与实践启示。

关键词：营商环境；先进智造工厂；模糊集定性比较分析；新质生产力

中图分类号：F424.3 **文献标志码**：A **文章编号**：1002-980X(2025)11-0034-15

DOI：10.12404/j.issn.1002-980X.J24101415

一、引言

习近平总书记指出，整合科技创新资源，引领发展战略性新兴产业和未来产业，加快形成新质生产力。这为经济高质量发展提供了新的指引。新质生产力的打造是一个长期过程，会经历“孕育—诞生—成长—成熟—蜕变”多个阶段，每一次的阶段性迭代都与一定社会变革有关。当前正处于数智化转型的机会窗口期，如何充分抓住这一技术红利，实现生产力质的跨越是需要深度思考的重要问题。

中国企业通过嵌入全球价值链的加工制造环节实现了快速发展，但由于路径依赖，长期被锁定于低附加值环节，生产力难以突破。智能制造具有明显的高技术含量、高附加值的特点，是实现价值链升级的重要路径[1]，已成为衡量国家制造先进程度的重要表现。智能制造工厂（下文简称“智造工厂”）作为尖端数智技术和制造业融合的载体，具有较强的正外部性和区域引导效应[2]。中国当前的先进智造工厂主要生产的是家电、食品等传统产品，战略性新兴产业和未来产业的先进智造工厂相对较少。通过分析中国入选“灯塔工厂”的名单发现，截至2023年12月14日，入选的62家“灯塔工厂”主要分布于东部沿海省份，其中仅有35%与战略性新兴产业相关，且有多家工厂分布在台湾省，421家智能制造示范工厂中战略性新兴产业也仅

收稿日期：2024-10-14

基金项目：国家社会科学基金青年项目“国内国际价值环流嵌入视角下中国高端装备制造业升级研究”（21CJY024）

作者简介：张月月（1989—），博士，浙江工商大学工商管理学院副教授，硕士研究生导师，研究方向：创新战略与企业升级；王霏雨（2001—），浙江工商大学工商管理学院硕士研究生，研究方向：技术创新与管理；万书玥（2000—），浙江工商大学工商管理学院硕士研究生，研究方向：技术创新与管理。

占30%左右。由此，当前需要充分搭建好智造工厂这一坚实底座，实现精益生产和柔性制造，才能够为战略性新兴产业以及未来产业的发展打好生产基础。

营商环境作为一种综合性环境生态系统，其结构特征和承载力水平在一定程度上影响了市场主体行为[3]，并决定了新组织的创建率[4]，对与数字化转型相关的高技术投入型决策的影响尤为突出[5]。一些学者基于“市场-政府”的二元分析视角讨论了营商环境中市场和政府的作用逻辑[6-7]，发现市场和政府在不同区域创新过程中发挥了异质性作用。相较于一般市场主体而言，智造工厂尤其是战略性新兴产业和未来产业智造工厂的建设过程中对技术要求更高，试错风险和建造难度更大，企业经常因为缺少人才、资金等支撑性条件而难以推进自身发展[8]。而当企业处于良好的营商环境时，创新创业活跃度更高[9]，更加倾向于高风险型投资[10]。Tompson 和 Bates[11]指出组织对技术的依赖性越强，其在建设和变革过程中受到的技术约束就越大。在企业进行智能化转型时，尤其需要关注颠覆性技术创新的作用[12]。黄恒振和杨博文[13]指出技术同时具有环境属性和组织属性，将其从环境要素转换为组织要素时需要经历与其他环境要素交互的过程。因此，在对影响先进智造工厂建设这一高技术投资行为的营商环境进行分析时，还需要引入与技术相关的锚点进行进一步解构。本文参考杜运周等[14]的做法，将创新环境纳入分析框架当中，作为技术的代理锚点进行分析，以探寻先进智造工厂建设过程中复杂环境的影响。

一些学者基于演绎逻辑分析了企业进行智能智造的驱动因素[15-17]，但这种分析方法仅能揭示每种因素对于智能制造影响的净效应，无法揭示智能制造产生的复杂机制。也有学者基于归纳逻辑提炼了企业智能智造的重要影响因素[18]，但这种方法存在归纳结果解释范围有限的问题。基于布尔代数的集合论一致性逻辑的定性比较分析（qualitative comparative analysis，QCA）方法，能够分析导致结果产生的不同条件间的多重并发效应，能够更加全面地揭示多个条件的组合关系[7]，且能识别出明确的充分和必要条件，可有效弥合演绎逻辑和归纳逻辑在因果分析中的不足。QCA 可以进一步细分为清晰集定性比较分析（crisp-set qualitative comparative analysis，csQCA）、多值集定性比较分析（multi-value qualitative comparative analysis，mvQCA）和模糊集定性比较分析（fuzzy-set qualitative comparative analysis，fsQCA）三种类型，相较于 csQCA 和 mvQCA，fsQCA 能够对所有变量进行更加细致的校准，更加完整地保留变量信息[19]，从而可以更加充分地揭示营商环境影响智能智造过程中的复杂并发机制。必要条件分析（necessary condition analysis，NCA）是专门识别实现特定结果所需必要条件的方法，这一方法在寻找某一现象的关键影响因素时更为直接和有效，有助于找到每类营商环境在智造工厂不同建设水平下的影响效果。

本文基于市场-政府-创新三元作用逻辑，采用 fsQCA 和 NCA 相结合的方法，探索营商环境中政府、市场和创新三类核心要素驱动先进智造工厂建设的复杂机制，分析区域营商环境生态与先进智造工厂建设间的必要与充分关系，回答“营商环境是否以及在多大程度上是驱动区域先进智造工厂建设的必要条件？营商环境驱动区域先进智造工厂建设的机制和模式是什么？市场、政府和创新在其中发挥了怎样的作用？”3 个核心问题，深度揭示先进智造工厂建设的制度逻辑，为新质生产力打造和经济高质量发展的制度环境优化提供参考。

二、文献综述与研究框架

（一）营商环境的内涵及分类

营商环境是世界银行在 2001 年提出的概念，此后得到了广泛关注。党的十八大以来，党中央鼓励推进“放管服”改革，强调通过营商环境优化激发各类市场主体活力，各个地方政府积极响应，实施了一系列举措。许多学者认为营商环境是一个由多个要素构成的复杂生态系统[3,7]，这些要素之间或互补或冲突[20]，应该对营商环境进行多维度解构，并深入讨论不同维度之间的关联性。世界银行构建了营商环境综合评价指标体系，对世界主要国家营商环境进行了评估，但是这一指标体系与中国实际环境不完全匹配，需要构建中国化的营商环境指标体系[21]。李志军[3]从市场环境、创新环境、政府效率、人力资源、金融服务、公共服务 6 个方面构建了中国城市营商环境评价指标体系，对中国 289 个城市的营商环境进行了具体测算，之后为了进一步完善指标体系，加入了法治环境[22]。张三保等[23]基于《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个

五年规划纲要》内容,从市场环境、政务环境、法律环境和人文环境4个方面构建了各省份营商环境评价指标体系,并对31个省份(因数据缺失,未含港澳台地区)的营商环境进行了具体测算。邱康权等[24]从营商开展环境和营商生活环境两个方面拓展了分析框架,丰富了中国营商环境整体发展指标体系。孙世强等[25]按照主观设计条件,通约出了市场环境、政务环境、人才环境和法律环境四种类型的营商环境,并采用主观赋权法中的层次分析法确定了每类营商环境指标的权重。王兵等[26]基于熵权TOPSIS法,从市场环境、商务环境、政务环境、法治环境、开放环境、公共服务6个维度构建了营商环境评价指标体系,计算出了"十三五"时期各省域营商环境的综合指数,并按照自然间断点划分法将各省份的营商环境指数划分为7个等级。

综合学者们的研究发现,由于方法、样本等方面的不同,所构建的营商环境评价指标体系存在着一些差异,还未形成统一的评价框架,其中李志军[22]构建的营商环境分析框架是目前使用较多的一种框架体系,这一评价体系相对更加细致和完整,且已经发布了2017—2022年连续6年的营商环境测算结果,经过了多轮优化和迭代,与实际环境的匹配性也比较高,故本文参考这一评价指标体系进行研究。

(二)智能制造的驱动因素研究

1988年,美国赖特·伯恩首先提出了智能制造的概念,随着大数据、云计算、AI、工业互联网等人工智能技术的不断发展,这一概念内涵不断具象化,由早期的"信息化""数字化"逐渐聚焦到"智能化",成为先进制造的表征[27-28]。对于智能制造的驱动因素,何诚颖等[29]指出工业智能化发展对国家环境的要求高,工业化程度、市场规模化水平、政治社会的稳定性、市场的竞争性都是影响工业智能化的基本条件。Dwivedi等[30]认为智能技术的应用效果会受到公共政策、法治水平及社会文化的影响[30]。韩秋明等[31]基于行业专家访谈总结出行业数据获取困难、技术成熟度不高、数字化水平滞后、人才严重缺乏、智能化转型成本制约、智能基础设施不完善等是工业智能化的主要制约因素。Moharrak等[32]指出数据稀缺、人力资源稀缺和监管障碍是阻碍智能化技术应用的重要因素。刘志彪和徐天舒[8]分别从横向企业和纵向产业链层面分析了制造业数字化改造的决定因素。横向企业层面因素包括企业规模、企业利润水平、数字化基础条件、平台化程度、融资能力等,纵向产业链层面因素包括政府支持、服务化配套水平、产业链企业示范作用、地方产业政策支持、专项资金补助、行业协会能力等。这一分析较为全面,但是仅停留在规范性分析层面,缺乏实证检验。李健旋[16]从技术研发、人力资本和成本压力3个内源因素,对外直接投资1个外源因素,政府干预和环境规制2个政府因素,以及规模化和金融发展2个市场因素出发,实证检验了这些因素对制造业智能化的影响,发现这些因素对智能技术、智能应用和智能效益的影响有所不同。刘军等[17]分别分析了宏观层面的区域创新能力、人力资本、金融发展水平、外商直接投资4个变量和企业层面的成本压力、企业出口2个变量及政府层面的智能化政策和环境规制2个变量对制造业智能化的影响,发现在不同地理区域,这些因素产生的影响有所不同。

梳理现有文献可以发现:其一,学者们从多个角度出发研究不种类型因素对智能制造的影响,得到的研究结论比较零散,缺乏一个完整的理论框架;其二,在许多研究中,学者们虽然实证分析了一些市场和政府因素对智能制造的影响,但并未深入研究这些因素间的关联交互关系,没有充分揭示不同环境因素间的多重并发效应;其三,学者们主要从企业智造能力提升或行业智能化转型的角度进行研究,对智造工厂这一智能制造实现的微观载体还未充分关注。

(三)营商环境与先进智造工厂建设的关系

智造工厂建设作为一个流程复杂、成本高、风险大的企业投资和资源配置行为,是多个因素交互作用的结果,从营商环境生态这一系统性视角出发分析智造工厂建设的驱动机制会更加全面和完整。公共服务、人力资源、市场环境、创新环境、金融环境、法治环境和政务环境可能会通过市场拉动、创新推动和政府助动的锚点作用产生成本减少、收益增加和风险降低的效果,从而影响先进智造工厂建设,具体影响机制可以基于交易成本理论、转型经济学、信号经济学进行解释。交易成本理论指出经济主体在进行经济交易时除了支付商品或服务本身的价格之外,还需要支付寻找交易伙伴、谈判、制定合同、监督和执行合同等方面的成本,这一过程会受到信息不对称和资源配置方向的影响。转型经济学研究如何通过优化资源配置、促进技术进步和加速创新来实现产业结构合理化和高级化转型。信息经济学探讨信息不对称对市场效率的影响,包括资源配置、投资决策等方面。三种理论相互联系相互补充,能够系统解释营商环境对先进智造工厂建

设的复杂影响机制。

1. 公共服务与先进智造工厂建设

公共服务具有较强的正外部性，不仅会影响组织生产经营活动的资源边界水平，还会影响组织的投资区位选择[3]。公共服务具有需求端的乘数效应，能带动一些产品和服务的市场需求[33]，进而激发企业改进生产工艺、提升生产效率和提高产品质量的积极性。智能制造工厂普遍建造规模大，交通运输要求高，对基础设施配套尤其是数字新基建有着很高的要求，如果某一区域仅进行传统基础设施优化，可能不会对先进智造工厂建设产生明显的促进作用。

2. 人力资源与先进智造工厂建设

人力资源是指某一地区的劳动力供给水平，一般包括劳动力储备和劳动力成本两个方面[22]。具有良好知识技能的劳动力不仅是创新发展的重要驱动力[34]，也是产业智能化转型的重要支撑力[17]，会显著影响企业的经营决策。先进智造工厂建设对员工的素质要求高，尤其是员工的数字技术和综合性场景知识运用能力，如果某一地区仅具有传统意义上的人力资源优势，人才结构与先进智造的需求不匹配，人力资源可能不会对先进智造工厂建设产生明显的促进作用。

3. 市场环境与先进智造工厂建设

市场环境是指支撑市场主体运转的资源条件的完备水平，健全完善的市场环境具有市场准入门槛适中、竞争有序、资源流通速度快、创新氛围好和中介服务完善等特征[35-36]，可以有效激发市场主体的创造力[37]。公平竞争的市场环境有助于促进资源从低效率部门向高效率部门流动[14]，从而实现人才、技术、设备的协同，提升高质量创新效率[38]。当前先进智造工厂建设普遍处于摸索阶段，如何建设还未形成成熟方案，完善的市场环境能够为先进智造工厂建设创造良好的孵化条件，而市场环境中的优胜劣汰机制可能会不利于新兴事物的发展。

4. 创新环境与先进智造工厂建设

创新环境是经济转型的重要影响因素[3]。创新环境会通过提升创新投入水平、加速先进技术溢出、构建创新合作网络等机制影响企业的创新成效[3]，激励企业探索新的发展机会[4]，整合创新性资源，并培育新的竞争优势。制造企业的智能化转型是一个对智能制造技术进行创新性探索利用的过程[18]，企业需要结合自身产品和服务的特征对数智技术进行场景化应用模式的重构。但是当企业的创新行为与外部的创新环境不匹配时，企业可能无法获得好的创新成效。

5. 金融环境与先进智造工厂建设

金融环境体现了某一区域的融资规模和融资效率[3]。在先进智造工厂建设过程中，需要引入先进的软硬件设备，对资金有着较高的要求。如果企业面临的融资约束低、融资困境少，企业一般会更有意愿进行高风险和高投入的创新性投资[39]。此外，金融环境的改善，可以发挥信息优势，降低企业的试错风险。但是，当一个地区的金融化程度较高时，企业会产生较强的金融化倾向，这会导致企业出现短期性逐利行为，从而抑制运营效率提升[40]及产生非效率性投资[41]。

6. 法治环境与先进智造工厂建设

法治环境体现了市场主体不规范行为受到的约束程度，完善的法治环境能降低企业的不确定性和弱质性，推动企业朝着专业化、特色化和新颖化的方向转变[36]。公正的司法环境加大了各类市场主体的违规成本，能够抑制机会主义行为，提高各个利益主体目标的一致性[42]，促使企业将资源配置到最佳领域，提高生产效率和生产先进性。先进智造工厂建设需要企业研发和使用最新技术，知识产权保护程度高的地区能够保证企业从创新中获得合理收益，强化探索型企业建设先进智造工厂的积极性，但可能会存在因过度保护而弱化先进技术流动的问题，进而限制利用型企业建设先进智造工厂的决策。

7. 政务环境与先进智造工厂建设

政务环境是政府为社会主体提供高质量服务的基础，良好的政务环境下政府工作流程简化，办事效率高，可以降低企业时间成本和交易性制度成本，弱化信息的不对称性[43]，从而强化企业长期性投资的意愿[44]。清正的政务环境会抑制“权力寻租”的不良风气，也会倒逼企业通过自身技术升级的方式获得持续

性发展。智造工厂建设是一项复杂工程,投资成本高且涉及多项审批工作,良好的政务环境下政府会将财政支出投向真正有价值的领域,无形中强化企业建设智造工厂的意愿。但是当政府缺乏长期导向,“寻租”倾向明显时,企业的长期性投资可能无法落实。

综上所述,这七类环境在先进智造工厂建设过程中都可能发挥作用,且不同环境之间存在着一定的关联性。基于此,本文引入组态视角下的 fsQCA 方法探究营商环境影响国际国内先进智造工厂建设的组态效应,以期全面揭示七类环境因素在先进智造工厂建设中的作用黑箱,从而为各个地区营商环境优化提供具体方案。本文理论模型如图 1 所示。

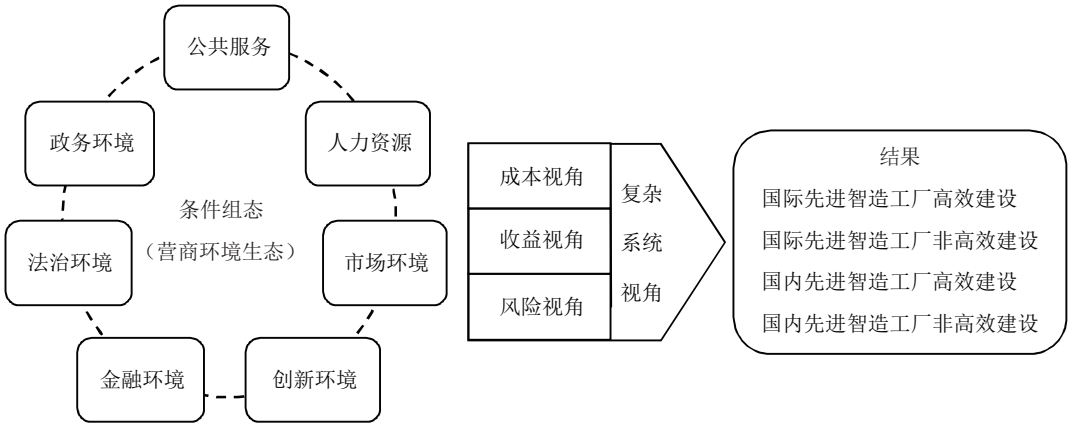


图 1　理论模型

三、研究方法

(一) NCA 与 fsQCA 混合的方法

fsQCA 是可以同时对多个条件进行必要性和充分性分析的综合性方法,主要用来分析多个条件在影响结果时的多重并发效应,能更加完整地解释管理实践产生的复杂原因[19]。相较于注重分析单个变量“净效应”的计量回归分析和解释典型现象形成机制的案例研究,fsQCA 能挖掘出条件间的协同联动关系和提炼出更加具有普适性的结论[19,45],相较于注重解释典型现象形成机制的案例研究,fsQCA 能提炼出更加具有普适性的结论[19]。NCA 是专门分析必要条件的方法[46],能采用多种原理进行必要条件检验,比 fsQCA 必要条件分析的颗粒度更细。同时采用 NCA 和 fsQCA 的方法进行必要条件检验,能够通过双重验证保证必要条件检验结果的稳定性[7],更加准确识别出影响先进智造工厂建设的主要环境。

在具体使用两种方法时:首先,根据描述性统计结果对所有变量进行模糊性校准;其次,基于校准完毕的数据分别使用 NCA 和 fsQCA 方法进行单个条件的必要性分析,检验是否存在必要条件,以及识别发挥着更加重要作用的条件;最后,分别对驱动国际先进智造工厂建设和驱动国内先进智造工厂建设的营商环境进行充分性分析,找出驱动国际/国内先进智造工厂高效/非高效建设的营商环境组态。

(二) 样本与数据来源

本文的研究对象为 31 个省份(因数据缺失,未包括港澳台地区),数据主要来源于:其一,国际先进智造工厂的数据使用的是各个省份“灯塔工厂”数量,这一数据来源于达沃斯世界经济论坛多次发布的“灯塔工厂”入选名单;其二,国内先进智造工厂以中国评选出的各个省份智能制造示范工厂数量衡量,数据来源于工信部网站公示的智能制造示范工厂名单;其三,公共服务、人力资源、市场环境、创新环境、金融环境、法治环境和政务环境 7 个条件的数据来源于李志军的《2020 中国城市营商环境评价》[22]和《2022 中国城市营商环境报告》[47]。

(三) 变量测算

本文使用“灯塔工厂”的数量来测算国际先进智造工厂建设情况。“灯塔工厂”是国际“智改数转”的典型,代表了世界制造业数字化转型的最高水平,在全球市场上具有引领性,呈现出转型力度大、转型效果好

的特征[8]。“灯塔工厂”的认定主要由达沃斯世界经济论坛牵头，是联合麦肯锡在全球范围遴选出的标杆型实践主体，具有较高的权威性和较大的影响力。2018 年 9 月—2023 年 12 月，已经发布了 11 批“灯塔工厂”入选名单，本文采用各省份拥有的“灯塔工厂”数量总和来测算“灯塔工厂”的建设水平。

本文采用智能制造示范工厂数量来测算国内先进智造工厂的建设情况。智能制造示范工厂是国内“智改数转”的标杆，代表了中国制造业数字化转型的前沿，在国内市场上具有前瞻性和引领性。智能制造示范工厂是工业和信息化部、国家发展改革委、财政部和市场监管总局 4 个部门联合遴选出的代表性工厂，通过构建“点线面”结合的试点示范体系来深化智能制造的推广和应用。截至 2023 年底，工信部已经公布了 2021 年度、2022 年度和 2023 年度共三批智能制造示范工厂入选名单，本文采用各个省份入选的智能制造示范工厂数量之和来测算智能制造示范工厂的建设水平。

条件的测量采用李志军[22,47]对全国 289 个城市营商环境的测算结果，先通过将 289 个城市进行省份匹配，得到各省份各城市的营商环境得分数据，再将 2019—2022 年 4 个年度各省份每种营商环境得分加总取平均，求得 7 个条件的数值。

（四）描述性统计与变量校准

1. 描述性统计

从各变量描述性统计结果（表 3）可以看出，除法律环境外，各个省份在其他环境因素方面存在较大差异，国际国内先进智造工厂在各省份中的数量分布差异也非常明显。国际先进智造工厂方面，2018 年 9 月—2023 年 12 月，31 个省份已经有 57 家智造工厂入选为“灯塔工厂”，分布在 17 个省份（表 1）。其中“灯塔工厂”数量最多的是江苏省，一共有 12 家“灯塔工厂”，数量排名第二的是广东省，有 8 家“灯塔工厂”，安徽省和山东省并列第三，各有 5 家“灯塔工厂”。国内先进智造工厂方面，目前已经公布的 3 批智能智造示范工厂总共有 421 家，分布在 29 个省份（表 2），数量最多的是山东省，一共有 35 家，随后是江苏省和广东省，分别是 33 家和 29 家。可以看出，“灯塔工厂”和智能智造示范工厂区域分布具有较强的一致性，都主要分布在东部沿海省份，并且呈现出了明显的区域梯度性分布特征。

表 1　中国 57 家获评“灯塔工厂”的区域分布

排名	省份	数量	占比（%）	城市分布
1	江苏	12	21.1	苏州 7、无锡 3、南京 1、常州 1
2	广东	8	14	广州 3、深圳 2、佛山 2、中山 1
3	安徽	5	8.8	合肥 5
3	山东	5	8.8	青岛 4、潍坊 1
4	上海	4	7	上海 4
5	北京	3	5.3	北京 3
5	四川	3	5.3	成都 2、宜宾 1
5	天津	3	5.3	天津 3
6	福建	2	3.5	福州 1、宁德 1
6	河南	2	3.5	郑州 2
6	湖北	2	3.5	武汉 1、荆州 1
6	湖南	2	3.5	长沙 2
6	浙江	2	3.5	杭州 1、嘉兴 1
7	河北	1	1.8	秦皇岛 1
7	辽宁	1	1.8	沈阳 1
7	广西	1	1.8	白色 1
7	陕西	1	1.8	西安 1

表 2　中国 421 家入选“智能制造示范工厂”的区域分布

排名	省份	数量	占比（%）	排名	省份	数量	占比（%）
1	山东	35	8.3	13	河北	12	2.9
2	江苏	33	7.8	14	广西	11	2.6
3	广东	29	6.9	14	辽宁	11	2.6
4	浙江	27	6.4	14	内蒙古	11	2.6
5	湖北	25	5.9	15	山西	9	2.1
5	湖南	25	5.9	16	江西	7	1.7
6	安徽	23	5.5	16	宁夏	7	1.7
7	福建	21	5	16	新疆	7	1.7
8	上海	19	4.5	17	吉林	5	1.2
9	重庆	17	4	18	甘肃	4	1
9	陕西	17	4	18	贵州	4	1
10	四川	15	3.6	19	海南	2	0.5
11	北京	14	3.3	19	黑龙江	2	0.5
11	天津	14	3.3	19	云南	2	0.5
12	河南	13	3.1				

2. 变量校准

由于营商环境对国际国内先进智造工厂建设的影响缺乏明确的外部标准,本文在参考国内外研究[7,48]的基础上,结合研究变量的描述性特征,采用直接校准法将数据转换为模糊集。对于 7 个条件和 2 个结果,均采用描述性统计中的上四分位数、中位数和下四分位数作为完全隶属、交叉点、完全不隶属的 3 个校准点(表 3)。此外,为了避免出现不可识别的条件,手动将校准后为 0.5 的数据改为 0.501。

表 3　变量校准和描述性统计分析

变量	模糊集校准			描述性统计分析			
	完全隶属	交叉点	完全不隶属	均值	标准差	最大值	最小值
国际先进智造工厂	3.000	1.000	0.000	1.839	2.709	12.000	0.000
国内先进智造工厂	21.000	12.000	5.000	13.581	9.858	35.000	0.000
公共服务	10.969	6.537	5.050	13.286	17.911	73.405	1.208
人力资源	24.660	18.926	17.451	24.564	14.702	70.984	13.482
市场环境	15.704	8.990	5.504	14.053	13.457	59.928	3.826
创新环境	4.347	1.917	0.607	8.775	20.288	92.077	0.350
金融环境	5.337	3.206	2.416	10.703	21.894	99.879	1.204
法治环境	45.731	40.953	37.220	44.596	12.527	87.091	32.366
政务环境	25.143	17.878	14.342	24.251	19.254	91.367	12.095

四、结果分析

(一)单个条件的必要性分析

采用 NCA 方法进行所有条件的必要性检验,采用这一方法判断前因条件是结果的必要条件时需要同时满足效应量 d 大于 0.1[46]和效应量检验结果(P 值)显著[49]两个条件。如果 $0.1 \leqslant d < 0.3$,说明存在条件对结果具有中等效果的必要性;如果 $d \geqslant 0.3$,说明存在条件对结果具有高等效果的必要性[46]。由于条件和结果都为连续数据且有 5 个以上的水平,因此本文选择上限回归(ceiling regression, CR)方法进行数据分析和结果汇报。结果显示:在国际先进智造工厂建设中(表 4),市场环境、创新环境和法治环境的效应量均大于 0.1 且小于 0.3,检验结果显著,因此是国际先进智造工厂建设中等效果的必要条件。在国内先进智造工厂建设中(表 5),公共服务、人力资源、市场环境、创新环境、金融环境和法治环境的效应量均大于 0.1 且小于 0.3,检验结果显著,因此是某一水平国内先进智造工厂建设中等效果的必要条件。

表 4　基于 NCA 方法的国际先进智造工厂建设必要条件分析结果

前因条件	方法	精确度(%)	上限区域	范围	效应量(d)	P
公共服务	CR	96.8	0.016	0.95	0.017	0.110
人力资源	CR	90.3	0.086	0.95	0.090	0.003
市场环境	CR	93.5	0.144	0.94	0.153	0.013
创新环境	CR	90.3	0.244	0.92	0.264	0.000
金融环境	CR	96.8	0.034	0.95	0.036	0.057
法治环境	CR	90.3	0.184	0.95	0.194	0.002
政务环境	CR	100	0.045	0.94	0.048	0.011

注:使用的数据是校准后的模糊集隶属度值;效应量 d,$0 \leqslant d < 0.1$ 表示“低等效果”,$0.1 \leqslant d < 0.3$ 表示“中等效果”,$d \geqslant 0.3$ 表示“高等效果”;采用置换检验(重抽次数=10000)。

表 5　基于 NCA 方法的国内先进智造工厂建设必要条件分析结果

前因条件	方法	精确度(%)	上限区域	范围	效应量(d)	P
公共服务	CR	83.9	0.200	0.99	0.202	0.000
人力资源	CR	87.1	0.126	0.99	0.127	0.000
市场环境	CR	87.1	0.225	0.98	0.230	0.002
创新环境	CR	87.1	0.227	0.96	0.236	0.000
金融环境	CR	90.3	0.197	0.99	0.199	0.000
法治环境	CR	83.9	0.186	0.99	0.188	0.008
政务环境	CR	87.1	0.095	0.98	0.097	0.002

注:使用的数据是校准后的模糊集隶属度值;效应量 d,$0 \leqslant d < 0.1$ 表示“低等效果”,$0.1 \leqslant d < 0.3$ 表示“中等效果”,$d \geqslant 0.3$ 表示“高等效果”;采用置换检验(重抽次数=10000)。

为了进一步分析效应量数值较高前因条件对结果的具体影响，本文进行了瓶颈水平分析。如表 6 所示，在 30%以上水平的国际先进智造工厂建设中，市场环境和创新环境开始发挥必要条件作用，在 50%以上水平的国际先进智造工厂的建设中，法治环境开始发挥必要条件作用。这说明市场环境、创新环境和法治环境只在国际先进智造工厂建设达到一定水平时才发挥作用，必要性水平有限，其中创新环境和市场环境发挥了相对较为重要的作用。如表 7 所示，在 40%以上水平的国内先进智造工厂建设中，市场环境和创新环境开始发挥必要条件作用，在 50%以上水平的国内先进智造工厂建设中公共服务和金融环境开始发挥必要条件作用，在 60%以上水平的国内先进智造工厂建设中法治环境开始发挥必要条件作用，在 70%以上水平的国内先进智造工厂建设中人力资源环境开始发挥必要条件作用。这说明公共服务、人力资源、市场环境、创新环境、金融环境和法治环境只在国内先进智造工厂建设达到一定水平时才发挥作用，必要性水平有限，其中创新环境和市场环境发挥了相对为重要的作用。

为了进一步对 NCA 分析结果进行判断，本文采用 fsQCA 方法进行单个条件必要性的再检验。如表 8 所示，单个营商环境因素影响国际/国内先进智造工厂高效/非高效建设的一致性水平都低于 0.9，说明不存在必要条件。需要说明的是，由于 NCA 从定量的角度分析单个条件的必要性水平，能够同时识别种类必要性和程度必要性，fsQCA 从定性的角度分析单个条件的必要性水平，只能识别程度必要性。因此，一般而言，fsQCA 分析得到的必要条件是 NCA 分析结果的子集，两种方法互证互补，不存在结论冲突的问题[50]。虽然在 NCA 和 fsQCA 的必要性分析中未得到一致的结论，但是都可以得出，无论是国际先进智造工厂建设还是国内先进智造工厂建设，市场环境和创新环境都是必要性水平最高的条件，是影响先进智造工厂建设的所有营商环境中最为重要的两类环境。

表 6　基于 NCA 方法的国际先进智造工厂建设瓶颈水平分析

国际先进智造工厂建设瓶颈水平(%)	公共服务	人力资源	市场环境	创新环境	金融环境	法治环境	政务环境
0	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
10	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
20	0.4	NN	NN	NN	0.2	NN	NN
30	0.8	NN	4.4	2.9	1.3	NN	NN
40	1.3	NN	9.3	12.9	2.4	NN	NN
50	1.7	NN	14.2	22.8	3.4	5.6	NN
60	2.1	NN	19.1	32.7	4.5	18.8	NN
70	2.6	8.6	24.1	42.6	5.6	32.0	NN
80	3.0	22.3	29.0	52.6	6.6	45.1	NN
90	3.4	36.0	33.9	62.5	7.7	58.3	23.8
100	3.9	49.6	38.8	72.4	8.8	71.5	50.5

注：采用的是 CR 方法；NN 表示不必要。

表 7　基于 NCA 方法的国内先进智造工厂建设瓶颈水平分析

国内先进智造工厂建设瓶颈水平(%)	公共服务	人力资源	市场环境	创新环境	金融环境	法治环境	政务环境
0	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
10	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
20	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
30	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
40	NN	NN	9.1	3.1	NN	NN	NN
50	3.2	NN	18.6	15.2	3.2	NN	NN
60	18.1	NN	28.1	27.3	17.8	13.4	NN
70	33.0	4.3	37.5	39.3	32.3	29.5	NN
80	47.8	29.5	47.0	51.4	46.9	45.5	13.2
90	62.7	54.8	56.5	63.5	61.5	61.6	47.2
100	77.6	80.1	66.0	75.5	77.7	77.7	81.3

注：采用的是 CR 方法；NN 表示不必要。

表 8　基于 fsQCA 方法的必要条件分析一致性结果

条件变量	国际先进智造工厂		国内先进智造工厂	
	高效建设	非高效建设	高效建设	非高效建设
公共服务	0. 761609	0. 401565	0. 756854	0. 386477
~公共服务	0. 378312	0. 72371	0. 375395	0. 74579
人力资源	0. 648935	0. 400403	0. 62725	0. 398026
~人力资源	0. 443936	0. 682746	0. 450165	0. 679399
市场环境	0. 809342	0. 378393	0. 81356	0. 35099
~市场环境	0. 327233	0. 743886	0. 316109	0. 778695
创新环境	0. 84212	0. 28485	0. 825237	0. 260017
~创新环境	0. 302581	0. 844705	0. 300561	0. 865798
金融环境	0. 775334	0. 325141	0. 767176	0. 293567
~金融环境	0. 365337	0. 800807	0. 350881	0. 824505
法治环境	0. 75198	0. 358217	0. 73492	0. 339312
~法治环境	0. 393472	0. 77201	0. 388298	0. 783921
政务环境	0. 724529	0. 338041	0. 701245	0. 322537
~政务环境	0. 407198	0. 779897	0. 40578	0. 784502

注：~表示条件“不存在”。

（二）驱动国际先进智造工厂建设营商环境组态的充分性分析

考虑到省份案例的重要性，在进行组态分析时，本文参考杜运周等[14]的做法，将案例频数阈值设置为 1，以涵盖尽可能多的案例；将原始一致性阈值（proportional reduction in inconsistency，PRI）设置为 0. 8，以保证组态结果具有较高的稳定性；将不一致性的比例减少一致性阈值设置为 0. 7，从而较为有效地避免潜在矛盾组态问题。由于现有研究还未得出营商环境对某一结果存在特定影响方向的结论，因此本文在进行反事实分析时，假设各类营商环境均有可能存在或缺席于国际先进智造工厂和国内先进智造工厂高效建设的组态中。如表 9 所示，国际先进智造工厂高效建设的营商环境一级组态有 3 个，国际先进智造工厂非高效建设的营商环境一级组态有 2 个，表明存在多种前因条件组合影响国际先进智造工厂建设的“多重并发”效应。

为了兼顾组态的完整性和独特性[51]，在进行组态命名时参考杜运周等[14]的做法，围绕锚点进行组态命名。在所有组态中都出现的条件是最重要的条件因素，因此将在所有组态中都以核心条件方式出现的条件作为元锚点，围绕元锚点进行进一步的组态命名。

表 9　国际先进智造工厂高效/非高效建设的组态

条件	国际先进智造工厂高效建设						国际先进智造工厂非高效建设		
	S1a	S1b	S1c	S1d	S2	S3	NS1	NS2a	NS2b
公共服务	●	●	⊗	●	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
人力资源	●		⊗	⊗	⊗	●		⊗	●
市场环境	●	●	●	●	⊗	⊗	⊗	⊗	●
创新环境	●	●	●	●	●	●	⊗	⊗	⊗
金融环境	●	●	●	⊗	●	⊗	⊗	⊗	⊗
法治环境		●	⊗	●	●	●	⊗	●	●
政务环境	●	●	⊗	⊗	⊗	●	⊗	●	●
一致性	0. 871	0. 867	0. 958	1. 000	0. 938	0. 919	0. 898	0. 903	0. 882
原始覆盖度	0. 564	0. 544	0. 169	0. 146	0. 135	0. 085	0. 496	0. 120	0. 087
唯一覆盖度	0. 032	0. 010	0. 015	0. 018	0. 010	0. 032	0. 405	0. 030	0. 019
总体覆盖度	0. 751						0. 555		
总体一致性	0. 889						0. 903		

注：●表示核心条件存在，⊗表示核心条件缺失，● 表示边缘条件存在，⊗表示边缘条件缺失。高效建设：一致性 0. 8，*PRI* 一致性 0. 7，高效建设质蕴涵项选择创新环境 * 法治环境 * 政务环境。非高效建设：一致性 0. 8，*PRI* 一致性 0. 7，非高效建设质蕴涵项选择 ~公共服务 * ~创新环境 * ~金融环境 * ~政务环境，其中 * 指条件间的交集关系，~指条件缺失状态。

1. 驱动国际先进智造工厂高效建设营商环境组态的充分性分析

结合理论基础、研究对象类型以及组态特征，本文将市场环境、政务环境和创新环境作为基本锚点，对 3 个一级组态进行命名。由于 3 个一级组态都出现了创新环境，因此以创新环境作为元锚点将所有组态都命

名为实现区域国际先进智造工厂高效建设的创新驱动模式，然后结合每个组态中其他条件的存在情况进一步命名。其中，S1 的 4 个二级组态都出现了市场环境，因此将 S1 组态命名为市场拉动型创新驱动模式。在 S2 的组态中，金融环境作为核心条件出现，法治环境作为边缘条件出现，因此将 S2 命名为依托金融和法律的创新驱动模式。在 S3 的组态中，政务环境和法治环境作为核心条件出现，人力资源环境作为边缘条件出现，因此将 S3 命名为政府助动型依托法治和人力的创新驱动模式。此外，通过各个组态的原始覆盖度数值可以看出，在所有国际先进智造工厂高效建设的营商环境组态中，S1a 和 S1b 是解释力最强的两个组态，比较这两个组态可以发现，当地区具有良好的环境基础时，人力资源环境和政务环境可以相互替代。再将这两个组态与其他 4 个组态比较可以发现，除了必须具备良好的创新环境外，如果还在其他两种以上的环境方面具有优势，仍然可以高效建设先进智造工厂。将 S1 的 4 个二级组态与 S2、S3 进行比较可以发现，当某一区域的市场环境没有作为核心条件存在时，即使其他核心条件存在，组态的解释力仍然会降低，这说明组态中市场环境的出现与否对结果的解释力有着较大的影响。

（1）市场拉动型创新驱动模式。在 S1 组态下的 4 个二级组态中市场环境和创新环境都作为核心条件出现。在组态 S1a 和 S1b 中，政务服务作为边缘条件存在出现，S1c 和 S1d 中，政务服务作为边缘条件缺失出现，这说明在市场拉动型创新驱动模式中，政府服务的作用不是必要的。但是整体而言，S1a 和 S1b 组态的一致性和覆盖度远超 S1c 和 S1d，说明对于大多数地区而言，当公共服务、金融环境处于高水平时，在法治环境不突出（S1a）或人力资源环境不突出（S1b）的情况下，高水平的政务环境具有一定的弥补作用。

处于 S1a 型营商环境组态的典型案例有天津、重庆、江苏、福建等省份，这些省份以市场环境和创新环境为核心动力，以公共服务、人力资源、金融环境和政务环境为辅助动力，促进了国际先进智造工厂建设，整体优势明显。以江苏省为例，《江苏省优化营商环境条例》和“1+5+13”系列政策的出台，对全省营商环境优化进行系统谋划和整体部署，以“一网通办”的方式实现了政务数字化转型，通过“苏企通”平台主动精准推送惠企政策，推动科技金融与传统产业转型升级相结合，打造多元化科技金融服务体系，支持产业转型升级。处于 S1b 型营商环境组态的典型案例包括浙江、广东、山东、湖北等省份，这些省份以市场环境和创新环境为核心动力，以公共服务、金融环境、法治环境和政务环境为辅助动力，促进了国际先进智造工厂建设，整体优势也十分明显。例如，浙江省十分注重营商环境的全面建设，印发了《浙江省营商环境优化提升行动方案》，发布了《关于持续激发市场主体活力政策举措二十条的通知》，推进“四张清单一张网”“最多跑一次”“政府数字化转型”等改革，上线营商环境集成应用，创新“无感监测”模式，形成营商环境改革的浓厚氛围。处于 S1c 营商环境组态的典型案例为陕西省，陕西省以市场环境和创新环境为核心动力，以金融环境为辅助动力，实现了国际先进智造工厂的高效建设。为了打造全方位的企业服务系统，陕西省通过整合用工备案、就业登记和社保登记等环节实现“一站式”打包办理服务，实行市场主体歇业制度，以适应企业多样化经营需求。陕西省还开创性地建立了总额达十亿元的省级政府性融资担保基金，为企业创新性发展提供更加有力的金融支持。处于 S1d 营商环境组态的典型案例为河南省，河南省以市场环境和创新环境为核心动力，以公共服务和法治环境为辅助动力，实现了国际先进智造工厂的高效建设。河南省对标先进地区印发了《河南省优化营商环境创新示范实施方案》，拓展了企业“一网通办”业务范围；发布了《河南省基本公共服务实施标准》，加强各行业领域标准的统筹衔接和基层共建共享，助力各行业长远发展；出台了《市场化专项方案》，在市场准入、知识产权等方面提出了具体方案。上述标准和方案的出台为河南省创新水平提升创造了良好的条件。

（2）依托金融和法治的创新驱动模式。组态 S2 指出，以高创新环境和高金融环境为核心条件，互补高法治环境，实现国际先进智造工厂的高效建设。这说明即使在创新环境单一逻辑主导下，也可以产生国际先进智造工厂。处于这种营商环境组态的典型案例为湖南省。湖南省积极进行金融创新，通过出台“18 条措施”加速金融资源向科技创新领域集聚，为科技型企业量身定制融资服务方案，形成良好的金融赋能创新机制，通过发挥贷款市场报价利率（LPR）改革效能，引导融资成本稳步下降，降低了企业创新落地的资金约束。法治环境方面，湖南省出台了《湖南省知识产权保护和促进条例》，形成了“1+N”知识产权地方法规体系，此外还成功获评 3 家国家级知识产权保护中心，数量在各个省份中处于第 5 位。金融环境和法治环境的

不断强化,为湖南省创新资源集聚和市场主体创新活力释放打下了良好的基础。

(3)政府助动型依托法治和人力的创新驱动模式。组态S3指出,以高创新环境、高政务环境和高法律环境为核心条件,互补高人力资源环境可以实现国际先进智造工厂的高效建设。在这一组态中,政府发挥了强有力的助动作用,帮助实现了法律资源和人力资源对创新资源的有效赋能。处于这一营商环境组态的典型案例为安徽省。安徽省将创新看作栽树工程,以长期导向进行创新培育和发展,积极组建创新联合体,建设高能级科技创新平台和大科学装置,常态化对照沪苏浙等先进地区的最佳实践,持续优化服务优化,寻找科技创新合作的机会。安徽省政府印发《"科大硅谷"建设实施方案》和《关于深化人才发展体制机制改革的实施意见》进行人才引育,通过法律和人才高效融合推动市场主体进行高质量创新。

2. 驱动国际先进智造工厂非高效建设营商环境组态的充分性分析

为了分析国际先进智造工厂高效建设出现与否是否存在原因组合的对称性特征,本文也分析了国际先进智造工厂非高效建设的营商环境组态,共有2个一级组态。第一,NS1显示在缺乏高公共服务环境、高创新环境、高金融环境、高法律环境和高政务环境的地区,建设国际先进智造工厂的效率较低。第二,NS2一级组态下的二级组态NS2a显示,即使地区具有高法治环境和高政务环境的地区,如果缺乏高公共服务环境、高人力资源环境、高市场环境、高创新环境和高金融环境,建设国际先进智造工厂的效率也不高。二级组态NS2b显示,即使地区具有高人力资源环境、高市场环境、高法治环境和高政务环境,如果缺乏高公共服务、高创新环境和高金融环境,建设国际先进智造工厂的效率仍不高。可以发现,这几个组态与国际先进制造工厂高效建设的营商环境组态呈现非完全对称性特征,说明无法直接得到高效率组态的非集组合就会产生非高效组态。

(三)驱动国内先进智造工厂建设营商环境组态的充分性分析

为了对国内先进智造工厂建设的营商环境组态和国际先进智造工厂建设的营商环境组态进行比较分析,本文基于相同省份案例进行研究,在分析时仍将案例频数阈值设置为1,原始一致性阈值设置为0.8,PRI一致性阈值设置为0.7。如表10所示,国内先进智造工厂高效建设的营商环境组态与国际先进智造工厂高效建设的营商环境组态完全相同,都是3个一级组态,且其中一个一级组态包含4个二级组态,说明多种前因条件组合对实现国内先进智造工厂高效建设存在"多重并发"效应。国内先进智造工厂非高效建设的营商环境一级组态有1个,包括2个二级组态。其中,组态ND1a表明,在缺乏高人力资源环境、高市场环境、高创新环境、高金融环境、高法治环境和高政务环境的地区,无法高效建设国内先进智造工厂;组态ND1b表明,在缺乏高公共服务、高人力资源、高市场环境、高创新环境、高金融环境和高法治环境的地区,无法高效建设国内先进智造工厂。

表10　国内先进智造工厂高效/非高效建设的组态

条件	国内先进智造工厂高效建设						国内先进智造工厂非高效建设	
	D1a	D1b	D1c	D1d	D2	D3	ND1a	ND1b
公共服务	•	•	⊗	•	⊗	⊗		⊗
人力资源	•		⊗	⊗	⊗	•	⊗	⊗
市场环境	●	●	●	●	⊗	⊗	⊗	⊗
创新环境	●	●	●	●	●	●	⊗	⊗
金融环境	•	•	•	⊗	●	⊗	⊗	⊗
法治环境		•	⊗	•	•	●	⊗	⊗
政务环境	•	•	⊗	⊗	⊗	●	⊗	
一致性	0.899	0.899	0.950	0.991	0.929	0.904	0.912	0.873
原始覆盖度	0.550	0.533	0.159	0.136	0.126	0.079	0.523	0.191
唯一覆盖度	0.030	0.010	0.014	0.017	0.008	0.028	0.408	0.076
总体覆盖度	0.723						0.599	
总体一致性	0.906						0.920	

注:●表示核心条件存在,⊗表示核心条件缺失,• 表示边缘条件存在,⊗表示边缘条件缺失。

(四)国际和国内先进智造工厂建设营商环境组态的对比分析

通过对比国际先进智造工厂和国内先进智造工厂高效建设的营商环境组态可以发现,二者完全相同,

这一结论在使用单一年度营商环境，以及更换为四维度营商环境[23]的情况下依然不变。这说明，高效建设国际先进智造工厂和高效建设国内先进智造工厂所需要的营商环境具有较强的一致性。

通过对比国际先进智造工厂和国内先进智造工厂非高效建设的营商环境组态可以发现：其一，二者在组态数量上存在一定的差异，即国际先进智造工厂非高效建设的一级组态有 2 个，国内先进智造工厂非高效建设的一级组态是 1 个，说明国际先进智造工厂非高效建设的营商环境组态更加多元。其二，虽然组态数量不同，但都可以得到一致的结论，即只要缺乏高创新环境，国际先进智造工厂和国内先进智造工厂都无法高效建设的结论。其三，在国际先进智造工厂非高效建设的营商环境组态中，对于存在高法治环境和高政务环境（NS2a）及存在高公共服务、高人力资源、高法治环境和高政务环境（NS2b）的组态，只要缺乏高创新环境和高金融环境，都无法高效建设国际先进智造工厂，这说明相较于建设国内先进智造工厂，建设国际先进制造工厂对营商环境的要求更高。

通过上述对比可以发现，创新环境以核心条件存在出现于所有高效建设的组态中，以核心条件缺失出现于所有非高效建设的组态中，说明创新环境是先进智造工厂建设最为关键的环境因素，各地区需要高度重视创新环境的建设，打造良好的创新生态系统。

（五）稳健性检验

本文采用案例删减、调高 PRI 一致性阈值的方法对国际/国内先进智造工厂高效率/非高效率建设的前因组态进行了稳健性检验。一是，删除北京、上海、重庆、天津 4 个直辖市案例，产生的组态一致；二是，将 PRI 一致性阈值由 0.7 调整为 0.8，结果依然一致。稳健性检验结果显示上述结论稳健。

五、研究结论与展望

（一）研究结论与启示

1. 研究结论

本文围绕“营商环境如何驱动先进智造工厂建设”这一问题进行研究，识别出高效建设国际和国内先进智造工厂的三种一级营商环境组态，分别为市场拉动型创新驱动模式、依托金融和法律的创新驱动模式以及政府助动型依托法治和人力的创新驱动模式。基于上述三种组态，可以得到以下结论：其一，国际和国内先进智造工厂建设的组态相同，说明国内先进智造工厂高效建设的制度逻辑和国际先进智造工厂高效建设的制度逻辑一致；其二，在营商环境生态良好的地区（S1a、S1b、D1a 和 D1b），法治环境和人力资源环境可以相互替代，这说明，如果其他五种营商环境水平较高，在法治环境或人力资源环境其中一方面积极创新和优化的省份都有可能高效建设先进智造工厂；其三，营商环境生态一般（S1c、S2、D1c 和 D2）的地区也可以高效建设先进智造工厂，说明先进智造工厂建设的环境存在着多样化特点。此外，在对非高效建设先进智造工厂营商环境组态分析中发现：其一，国际先进智造工厂和国内先进智造工厂非高效建设的营商环境组态存在着一定的相似性，缺乏六类高营商环境的地区无法高效建设先进智造工厂，并且在所有组态中都出现高创新环境缺失的情况；其二，国际先进智造工厂非高效建设和国内先进智造工厂非高效建设的营商环境组态存在着一定的差异性，即使存在高法治环境和高政务环境或者叠加高人力资源环境和高市场环境，仍然无法高效建设国际先进智造工厂，但是在国内先进智造工厂的非高效建设营商环境组态中得不到这一结论，这反向说明国际先进智造工厂高效建设的营商环境比国内先进智造工厂高效建设的营商环境要求更高。

2. 研究启示

（1）理论启示。本文基于复杂系统视角分析了营商环境生态对区域先进智造工厂建设影响的组态效应，对营商环境和智能制造的未来研究具有一定的启示。其一，本文基于先进智造工厂建设过程中对资金、技术、信息、市场等资源方面的要求，在杜运周等[14]的成本-收益框架上增加了风险因素，从成本-收益-风险三个角度对营商环境生态影响先进智造工厂建设的复杂机制进行了分析，为营商环境如何影响企业高技术投资行为提供了更加全面的解释模型。其二，研究发现创新环境在先进智造工厂高效建设中发挥着较为普适性的作用，说明在对驱动高技术性投资的制度因素进行分析时，将创新环境设为核心解释逻辑具有较强的价值，这也与杜运周等[14]的观点一致，进一步验证了市场-政府-创新三元制度逻辑分析视角的可行性，丰

富了制度逻辑的解释框架。其三,本文分析得到七类营商环境影响先进智造工厂建设的多种路径模式,揭示了先进智造工厂建设过程中多个不同制度因素间的匹配协同机制,丰富和深化了驱动企业智造行为的制度因素研究,进一步验证了刘志彪和徐天舒[8]提到的工业智能化同时受到多个因素影响的观点。

(2)实践启示。研究发现,高效建设国内先进智造工厂的营商环境组态和高效建设国际先进智造工厂的营商环境组态一致,这说明智能智造示范工厂的遴选政策具有很强的科学性,可以持续推进。新质生产力的形成和发展是一个渐进性的过程,要采用长期主义的思考范式进行逐步引导和扶持。以智能制造示范工厂的遴选和建设为抓手,有助于孵化“灯塔工厂”,从而充分发挥这些先进智造工厂的示范和引领作用,强化全域智能制造水平,加快新质生产力的培育进度。

先进智造工厂建设对区域营商环境水平有着较高的要求,对营商环境组态的揭示有助于对工业智能化转型进行提前布局。研究发现任何一个高效建设先进智造工厂的地区都具有三种及以上良好的环境因素,说明各个省份应该继续大力优化营商环境,并且还要注重多方面环境因素的协同优化。然而,营商环境优化是一个循序渐进的过程,各个省份在优化营商环境时应遵循以下方面:其一,可以从优化创新环境入手,继而优化市场环境,再逐步优化其他环境。在先进智造工厂建设中,创新环境是最为重要的条件,各个省份都应该将创新环境优化作为重点工作。但是创新环境不会单独发挥作用,还应该根据各省份的产业发展特点和经济发展水平,对其他方面环境进行优化,尤其是同样发挥核心作用的市场环境、金融环境等。其二,高效建设先进智造工厂的营商环境组态有多种类型,对于先进智造工厂非高效建设的省份,在充分学习其他省份营商环境优化先进经验的过程中,应结合自身优势和资源,有选择地进行参照,从而打造高效的营商环境。例如,一些省份可以将资源差异比较小、创新溢出比较大的邻近地区作为参照标杆进行对照和学习,例如重庆市可以重点参考四川省的营商环境组态,山西省可以重点参考陕西省的营商环境组态,江西省可以重点参考湖南省的营商环境组态,从而促使营商环境优化更具针对性和可行性。

(二)研究不足与展望

在研究过程中,本文主要存在着两点不足,未来研究时可进一步优化。其一,本文为了在相同尺度下对国际和国内先进智造工厂建设的营商环境进行比较分析,从省域层面进行研究,案例数量有限,颗粒度较大,未来可以从城市层面单独深度分析国际先进智造工厂建设或国内先进智造工厂建设的营商环境组态,以得到更加具体的结论;其二,由于“灯塔工厂”和智能制造示范工厂发布的年份较短,数量较少,故采用历年加总的方式度量各个省份的建设水平,未能揭示前因条件的顺序和时间变化,未来可采用动态 QCA 的方法进一步探索能够稳定驱动先进智造工厂建设的营商环境生态。

参考文献

[1] 刘建丽, 李娇. 智能制造:概念演化、体系解构与高质量发展[J]. 改革, 2024(2):75-88.
[2] 陈东, 郭文光. 数字化转型、工资增长与企业间收入差距——兼论“灯塔工厂”的行业引导效应[J]. 财经研究, 2023, 49(4):50-64.
[3] 李志军. 中国城市营商环境评价[M]. 北京:中国发展出版社, 2019.
[4] ALDRICH H E, RUEF M. Organizations evolving[M]. New York:Sage, 2006.
[5] 董竹, 柏向昱. 营商环境不确定性对企业数字化转型的影响:革故鼎新还是畏葸不前?[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2024, 44(2):52-63.
[6] 倪外. 有为政府、有效市场与营商环境优化研究——以上海为例[J]. 上海经济研究, 2019(10):61-68.
[7] 杜运周, 刘秋辰, 程建青. 什么样的营商环境生态产生城市高创业活跃度? ——基于制度组态的分析[J]. 管理世界, 2020, 36(9):141-155.
[8] 刘志彪, 徐天舒. 我国制造业数字化改造的障碍、决定因素及政策建议[J]. 浙江工商大学学报, 2023(2):92-105.
[9] 夏后学, 谭清美, 白俊红. 营商环境、企业寻租与市场创新——来自中国企业营商环境调查的经验证据[J]. 经济研究, 2019, 54(4):84-98.
[10] 原东良, 周建, 秦蓉, 等. 私营企业创新投资:基于营商环境视角的分析[J]. 经济学家, 2021(8):89-98.
[11] TOMPSON J D, BATES F L. Technology organization and administration[J]. Administrative Science Quarterly, 1957(2):325-343.
[12] 杨瑾, 同智文. 颠覆性技术创新何以驱动装备制造企业智能化转型?[J]. 技术经济, 2024, 43(5):82-94.
[13] 黄恒振, 杨博文. 技术与组织变迁——基于复杂适应系统理论的研究[J]. 科学学研究, 2008(26):280-284.
[14] 杜运周, 刘秋辰, 陈凯薇, 等. 营商环境生态、全要素生产率与城市高质量发展的多元模式——基于复杂系统观的组态分析[J]. 管理世界, 2022, 38(9):127-145.

[15] 江玉国. 工业企业“智造”转型的动力机制研究[J]. 科研管理, 2020, 41(2): 104-114.
[16] 李健旋. 中国制造业智能化程度评价及其影响因素研究[J]. 中国软科学, 2020(1): 154-163.
[17] 刘军, 钱宇, 曹雅茹, 等. 中国制造业智能化驱动因素及其区域差异[J]. 中国科技论坛, 2022(1): 84-93.
[18] 杨瑾, 王一辰. 装备制造业智能化转型升级影响因素及作用机理[J]. 科学学研究, 2023, 41(5): 807-817, 853.
[19] 杜运周, 贾良定. 组态视角与定性比较分析(QCA): 管理学研究的一条新道路[J]. 管理世界, 2017, 33(6): 155-167.
[20] GREENWOOD R, RAYNARD M, KODEIH F, et al. Institutional complexity and organizational responses[J]. Academy of Management Annals, 2011(5): 317-371.
[21] 李朝. 中国营商环境评估的实践偏差及其矫正[J]. 中国行政管理, 2020(10): 106-114.
[22] 李志军. 2020·中国城市营商环境评价[M]. 北京: 中国发展出版社, 2021.
[23] 张三保, 康璧成, 张志学. 中国省份营商环境评价: 指标体系与量化分析[J]. 经济管理, 2020, 42(4): 5-19.
[24] 邱康权, 陈静, 吕雁琴. 中国营商环境综合发展水平的测度、地区差异与动态演变研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2022(2): 121-143.
[25] 孙世强, 张贺, 吕平章, 等. 营商环境评价体系的有效性: 识别、完善与检验——兼论人民民主理论在营商环境评测工具建构中的应用[J]. 中国软科学, 2023(4): 189-200.
[26] 王兵, 刘志彪, 孔令池. 中国省域营商环境的测度、评估与区域分异[J]. 经济地理, 2023, 43(4): 1-9.
[27] 乔非, 孔维畅, 刘敏, 等. 面向智能制造的智能工厂运营管理[J]. 管理世界, 2023, 39(1): 216-225, 239, 226.
[28] 杨善林, 王建民, 侍乐媛, 等. 新一代信息技术环境下高端装备智能制造工程管理理论与方法[J]. 管理世界, 2023, 39(1): 177-190.
[29] 何诚颖, 陈锐, 郦金梁, 等. 工业智能化的发展逻辑: 基于经济学视角的诠释[J]. 经济学家, 2023(7): 79-86.
[30] DWIVEDI Y K, HUGHES L, ISMAGILOVA E, et al. Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy[J]. International Journal of Information Management, 2021(57): 101994.
[31] 韩秋明, 王书华, 杨学成, 等. 产业智能化的发展机理、影响因素及对策建议——基于行业专家访谈的质性研究[J]. 中国科技论坛, 2021(8): 59-69.
[32] MOHARRAK M, NGUYEN N P, MOGAJI E. Business environment and adoption of AI: Navigation for internationalization by new ventures in emerging markets[J]. Thunderbird International Business Review, 2024, 66(4): 355-372.
[33] 王晓东, 邓丹萱, 赵忠秀. 交通基础设施对经济增长的影响——基于省际面板数据与 Feder 模型的实证检验[J]. 管理世界, 2014, 30(4): 173-174.
[34] 赵增耀, 章小波, 沈能. 区域协同创新效率的多维溢出效应[J]. 中国工业经济, 2015(1): 32-44.
[35] 张美莎, 徐浩. 营商环境优化对中小企业创新的影响——基于 7069 项贷款事件的实证检验[J]. 软科学, 2021(3): 83-88, 95.
[36] 敦帅, 毛军权. 营商环境如何驱动“专精特新”中小企业培育？——基于组态视角的定性比较分析[J]. 上海财经大学学报, 2023(4): 78-92.
[37] GLODOWSKA A. Business environment and economic growth in the European Union countries: What can be explained for the convergence?[J]. Entrepreneurial Business and Economics Review, 2017, 15(4): 189-204.
[38] SPULBER D F. The quality of innovation and the extent of the market[J]. Journal of International Economics, 2010, 80(2): 260-270.
[39] 胡静波, 刘雅娇. 金融业发展对宏观经济增长的影响研究——基于高素质劳动力持续转移的视角[J]. 经济与管理研究, 2019(6): 64-74.
[40] 杜勇, 张欢, 陈建英. 金融化对实体企业未来主业发展的影响: 促进还是抑制[J]. 中国工业经济, 2017(12): 113-131.
[41] 刘广. 中国制造业企业金融化与资本配置效率研究[J]. 经济学家, 2023(12): 36-45.
[42] LARCKER D F, RICHARDSON S A, TUNA I. Corporate governance, accounting outcomes, and organizational performance[J]. The Accounting Review, 2007, 82(4): 963-1008.
[43] BRANSTELLER L, LIMA F, TAYLOR L J, et al. Do entry regulations deter entrepreneurship and job creation? Evidence from recent reforms in Portugal[J]. The Economic Journal, 2014, 124(577): 805-832.
[44] 赵勇, 马珍妙. 营商环境对企业长期投资决策的影响——基于上市公司的面板数据分析[J]. 改革, 2023(9): 110-128.
[45] RAGIN C C. The comparative method: Moving beyond qualitative and quantitative strategies[M]. Oakland: University of California Press, 2014.
[46] DUL J. Necessary condition analysis (NCA): Logic and methodology of “necessary but not sufficient” causality[J]. Organizational Research Methods, 2016(19): 10-52.
[47] 李志军. 2022 中国城市营商环境报告[M]. 北京: 中国商业出版社, 2023.
[48] 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.
[49] DUL J, ERWIN V D L, ROELOF K. A statistical significance test for necessary condition analysis[J]. Organizational Research Methods, 2020(23): 385-395.
[50] DUL J, HAUFF F, BOUNCKEN R B. Necessary condition analysis (NCA): Review of research topics and guidelines for good practice[J].

Review of Managerial Science, 2023(17): 683-714.
[51] FURNARI S, CRILLY D, MISANGYI V F, et al. Capturing causal complexity: Heuristics for configurational theorizing[J]. Academy of Management Review, 2020(46): 778-799.

Configuration Research on Reginal Advanced Smart Manufacturing Factory Construction Driven by Business Environment: With a Concurrent Discussion on the Institutional Logic of New Quality Productive Forces' Basic Components

Zhang Yueyue[1,2,3], Wang Feiyu[2], Wan Shuyue[2]
(1. Modern Business Research Center, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China;
2. School of Business Administration, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China;
3. ChinaChain Research Center, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: Advanced smart manufacturing factory construction is an important path to fully tap the potential of digital and intelligent technologies in empowering high-quality economic development, and an essential foundation for developing newquality productive forces. Samples are taken from international and domestic advanced smart manufacturing factories across 31 provinces (Due to the lack of data, the statistical data mentioned here do not include the Hong Kong Special Administrative Region, the Macao Special Administrative Region and Taiwan Province.). From the perspective of business environment, the combined method of NCA and fsQCA was adopted to analyze regional differences in the construction of international and domestic advanced smart manufacturing factories affected by multiple concurrent factors. Three key findings are identified. Three identical business environment ecological driving models are confirmed for the efficient construction of both international and domestic advanced smart manufacturing factories, namely the market-driven innovation model, the innovation model relying on finance and law, and the government-assisted innovation model relying on the rule of law and human resources. An asymmetric relationship is found between the business environment driving models for inefficient construction and those for efficient construction of international and domestic advanced smart manufacturing factories. Innovation environment is verified as a core condition in all business environment configurations. Noteworthy theoretical and practical implications are provided for optimizing the business environment to fully stimulate the smart manufacturing vitality of market entities.

Keywords: business environment; advanced smart manufacturing factory; fsQCA; new quality productive forces