
污染密集型产业集群如何实现升级

——基于产业活动类型与生态系统耦合模式匹配视角

李春友^{1,2} 鲁晓玮^{2,31}

(1. 浙江工商大学 杭州商学院管理分院, 浙江 杭州 311500;

2. 浙江工商大学 技术与服务管理研究中心, 浙江 杭州 310018;

3. 浙江工商大学 工商管理学院, 浙江 杭州 310018)

【摘要】: 如何践行习近平总书记提出的“绿水青山就是金山银山”生态发展理念, 实现污染密集型产业集群绿色和可持续发展, 已成为中国制造业必须破解的发展难题。引入生态系统理论, 遵循物质生产方式决定社会生产方式逻辑, 探究产业活动类型与生态系统耦合模式(自由耦合、固定耦合、约束耦合和自适应耦合)匹配对污染密集型产业集群升级的作用机理。选取绍兴纺织印染产业集群为研究对象, 采用特征偏离分析和案例分析两种方法进行实证检验。结果表明, 产业活动类型与生态系统耦合模式的合适匹配对污染密集型产业集群升级有积极影响; 对于高不确定性、低共享性产业活动, 生态系统宜采用自由耦合模式, 对于低不确定性、高共享性产业活动, 宜采用固定耦合模式, 对于中不确定性、中共享性产业活动, 宜采用约束耦合模式。

【关键词】: 生态系统 产业集群 污染密集型产业 产业升级

【中图分类号】: F269.23 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1001-7348(2021)19-0065-10

0 引言

污染密集型产业是指因治理不力产生大量工业污染物的产业^[1]。污染密集型产业在地理空间上集聚形成产业集群, 如化学原料和化学制品制造业、纺织业、造纸和纸制品业等集中分布在江苏、浙江、山东、广东、福建等沿海省份。这些产业集群往往是一地的原生支柱产业, “一业兴百家旺, 牵一发动全身”, 同时也给当地生态环境及百姓生活带来极大破坏和困扰, 是所在地废水、二氧化硫、氮氧化物、烟(粉)尘等工业污染物最大排放源。因此, 如何践行习近平总书记提出的“绿水青山就是金山银山”

作者简介: 李春友(1980-), 男, 内蒙古满洲里人, 博士, 浙江工商大学杭州商学院管理分院、浙江工商大学技术与服务管理研究中心副教授, 研究方向为技术创新、利益相关者; 鲁晓玮(1992-), 女, 浙江杭州人, 浙江工商大学工商管理学院、技术与服务管理研究中心博士研究生, 研究方向为利益相关者与社会创新。

基金项目: 教育部人文社会科学研究青年项目(20YJC630058); 浙江省软科学研究计划项目(2019C35022)

生态发展理念, 实现污染密集型产业集群绿色和可持续发展, 已成为中国制造业必须破解的发展难题。

关于污染密集型产业(集群)升级的研究, 现有文献主要从企业视角^[2, 3, 4]、产业视角^[5, 6, 7]和组织场域视角^[8]展开研究, 取得了丰富的研究成果。然而, 现有研究还存在以下两点不足: 一是对产业(活动)这个客体本身重视不够, 多为脱离客体谈升级^[9]; 二是当前兴起的组织场域视角仅聚焦子场域^[10, 11], 尚未将污染密集型产业集群/活动视为由各种子场域交织而成的生态系统展开研究。鉴于此, 本文在本体论层次提出产业活动具有不确定性和共享性两大特性, 并据此对产业活动进行类型划分, 引入生态系统理论, 将生态系统耦合模式划分为自由耦合模式、固定耦合模式、约束耦合模式和自适应耦合模式。同时, 遵循物质生产方式决定社会生产方式的基本逻辑^[12], 探索产业活动类型与生态系统耦合模式的匹配关系及其对污染密集型产业集群升级的影响, 并以绍兴纺织印染产业集群为例, 对本文假设进行验证, 以期对污染密集型产业集群升级提供新的理论洞见, 深化和拓展生态系统理论现有文献。

1 文献综述

1.1 产业集群升级

产业集群升级一直是学界持续关注的重要议题, 积累了丰富的研究成果。已有研究主要从以下 5 个视角展开: 一是全球价值链视角, 提倡主动嵌入由跨国公司主导的全球价值链体系, 通过产品升级、工艺升级、功能升级、链升级, 逐渐从低附加值环节攀升至高附加值环节, 但近几年, “低端锁定”“悲催增长”等现实问题也引起学者反思^[13]; 二是技术创新与创新网络视角, 主张通过技术研发、产学研合作、创新平台建设等多种形式提高集群企业, 特别是龙头企业自主创新能力, 并在此基础上构建创新网络, 捕获本地与超本地的异质性创新资源, 实现利用式和探索式创新^[14]; 三是知识管理视角, 强调知识的获取、溢出、传递、共享以及知识网络构建的重要作用^[15]; 四是利益相关者视角, 主张借助当地政府、集群内龙头企业、集群(国际)客户、专业市场、行业协会的专业知识与能力实现升级^[11]; 五是制度与组织视角, 强调社会资本、区域文化、组织模块化等制度与组织因素的重要性^[16]。

1.2 污染密集型产业(集群)升级

作为一种特殊产业集群, 污染密集型产业(集群)研究呈现出一定差异性和独特性。污染密集型产业(集群)升级研究经历了从企业视角、产业视角到组织场域视角 3 个相互交叠而又递进的阶段^[8]。企业视角将企业升级视为污染密集型产业(集群)升级的关键, 该视角以企业为锚点, 以资源基础观、战略管理理论、制度理论等为理论基础, 探索影响企业升级的内部因素(如管理者环境认知、组织身份、环境战略、组织资源、组织能力等)^[9]、外部因素(如政府管制、利益相关者压力、环境不确定性等)^[17]以及内外部因素的交互影响^[18], 其核心观点是企业的意识、动机、资源、能力等内部因素是影响企业升级的关键, 外部环境要素主要起调节作用^[2, 3, 4]。产业视角聚焦环境规制、环境税、排污权交易、政府补助与补贴、地区污染治理投资等^[5, 6, 7], 强调通过对产业(集群)施加制度压力、提供政策优惠、重构产业组织规则等, 激发企业的环境自动适应机制, 实现过程—管理—产品—产业链—生态创新的递进升级^[19]。近几年, 组织场域视角逐渐兴起, 其聚焦个体和组织行为体(微观层面)与社会或跨社会行为体系统(宏观层面)之间的中间单元, 运用演化理论、制度理论、创新理论等, 探讨多重交互维度(Multiple Interacting Dimensions)宏观系统下微观行为体的多维(Multi-dimensional)行为^[8]。如 Penna & Geels^[8]通过考察任务环境、制度环境、产业体制 3 个交互维度下美国汽车产业空气污染治理的历史过程, 发现 3 个交互维度遵循由缺位虚位到同向强化, 再到异向弱化的演化范式, 与封闭战线、增量技术创新/探索替代品、产业再封闭 3 个治污集体行为一一对应。

个体视角、产业视角和组织场域视角的研究已识别出污染密集型产业(集群)升级的内外部影响因素及其作用机理, 但仍存在不足。首先, 无论是企业视角、产业视角还是组织场域视角, 以往研究多是脱离产业(活动)这个客体本身谈升级, 虽有少数学者意识到产业(活动)的重要性, 却忽视了产业(活动)特性及其异质性对集群升级的影响。Özen & Kuskü^[20]研究发现, 产业市场和产业集中度对企业环境实践有直接影响, 并进一步指出, 在发展中国家, 为克服发达国家的制度压力从而获得合法性, 相较

于内向型产业，外向型产业会超标准履行环境责任，为获得差异化、合法化、声誉等，相较于行业集中度低的产业，行业集中度高的产业更倾向于采取积极绿色行为；类似地，Leonidou等^[9]也证实，产业类型对企业是否实施绿色商业战略有显著影响。遗憾的是，上述研究并未深入剖析二者之间的内在机理。其次，早期的企业视角和产业视角是一种还原论范式，将复杂的污染密集型产业集群简化为原子化研究对象，缺少综合研究导向及一般模型与理论描绘绿化实践的“大图”和“大问题”^[8]。组织场域视角的兴起意味着研究范式由还原论转向整体论，而当前的组织场域视角仅聚焦产业集群中的企业(平台)场域、中介机构场域、地方政府场域等子场域^[10,11]，尚未将污染密集型产业集群/活动作为生态系统进行研究。

1.3 生态系统及耦合模式

生态系统一词最早由社会学家 Hawley 于 1986 年引入社会科学领域，是指人与人之间相互依存的安排，使人作为一个整体运作，从而维持一种可行的环境关系^[21]。在战略管理领域，Jacobides 等^[22]指出，非通用、多边互补关系和不完全等级控制是生态系统的关键属性。行动者之间在非通用、多边互补关系和不完全等级控制上的不同组合形式以及在力度(Intensity)和强度(Strength)上的变化，构成了不同生态系统耦合模式。

关于生态系统耦合模式，已有研究主要从描述性、工具性、规范性 3 个进路展开。其中，在描述性研究方面，学者们透视不同现实情境下的生态系统，试图回答生态系统耦合模式是什么。如欧阳桃花等^[23]从结构特点出发，将 DFH 小卫星创新生态系统耦合模式分为成长阶段的中心—轮辐式和领先阶段的共生式；丁玲和吴金希^[24]依据宇通和北汽两大核心企业与其商业生态系统的竞合关系，将耦合模式划分为互利共生型和捕食共生型；Kumar 等^[25]基于网络视角，将耦合模式划分为前后部神经网络型、馈线减损网络型、吸收—喷发反生态系统型。工具性研究则在描述性研究的基础上，进一步探究特定生态系统耦合模式及其演化内在机理。如王正沛和李国鑫(2017)认为，生态系统耦合模式是生物和物种的被动发展与系统设计者主动服务共同作用的结果；欧阳桃花等^[23]认为，战略逻辑与组织合作方式适配是促进 DFH 小卫星创新生态系统耦合模式演化的内在动力；李春友和盛亚^[26]将集成商和利益相关者对权利对称状态的追求，视作 CoPS 在不同创新阶段的耦合模式及其演化的一种内在驱动力。规范性研究试图回答不同情境下生态系统耦合模式应该是什么，已有研究给出了一些指导原则或判断标准。如 Dougherty & Dunne^[27]认为，复杂创新生态系统应能够协调知识能力，以支持创新、制定并指导持续产品创新的持续战略、制定公共政策从而确保公共安全和公共福利；宋娟等^[28]认为，创新生态系统良性耦合的外在表现应是核心企业与创新生态系统成员的一致性协同；盛亚等^[29]提出，能够有效规避风险的 CoPS 创新生态系统，应实现利益相关者权利在个体、关系、网络层次的对称配置。学术研究应该体现描述性、工具性、规范性的递进与统一，已有文献在描述性研究方面成果最为丰富，工具性研究次之，规范性研究最为薄弱，亟须进一步丰富和完善规范性研究成果，提升生态系统及其耦合模式的学理价值和实践指导能力。

2 理论基础与研究假设

理想类型是社会学家韦伯倡导的社会学研究方法的核心，其基本分析思想是：从独特的、混杂的、现实的现象中建构典型的、纯粹的、理想化的理想类型，以理想类型为参照系，比较和透视具体现象本身。本文基于实践观察和理论思考，根据产业特性的两个维度(不确定性和共享性)及其不同水平(高、中、低)，将产业活动划分为 9 种理想类型，将生态系统耦合模式划分为 4 种理想类型(自由耦合、固定耦合、约束耦合和自适应耦合)。遵循理想类型蕴含的代表性、典型性基本思想和分析方法，同时鉴于低不确定性、低共享性产业活动宜采用企业视角而非本文的生态系统(耦合模式)视角展开研究，本文围绕 4 类产业活动(高一低、低一高、中一中、高一高)和 4 类生态系统耦合模式(自由耦合、固定耦合、约束耦合和自适应耦合)提出假设(见图 1)。

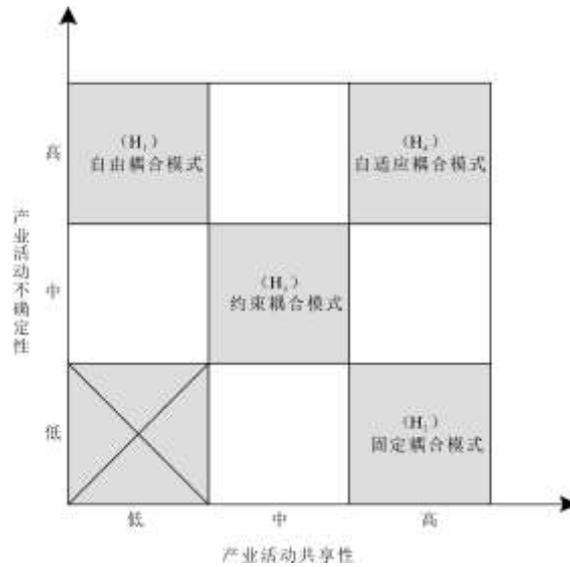


图 1 研究框架

2.1 产业活动特性及类型划分

本文采用不确定性和共享性刻画污染密集型产业活动特性。Milliken^[30]将不确定性分为状态不确定性(State Uncertainty)、作用不确定性(Effect Uncertainty)和反应不确定性(Response Uncertainty)。本文涉及的不确定性是作用不确定性，或称之为因果关系不确定性，具体是指由生产要素、生产条件、生产方法等自身及其相互结合构成的物质生产方式与生产产出之间的不可预测性，不可预测性越高，不确定性越大，反之则越小。Molina-Morales^[31]最早提出产业集群中共享性资源的概念，是指为整体集群所特有而又不被群内任何单体企业独占，为集群企业所共享但对群外企业具有排他性的一类具备获取“李嘉图租金”特性的异质性资源。本文将产业活动的共享性界定为，由生产要素、生产条件、生产方法等自身及其相互结合构成的物质生产方式，可被产业集群中从事相同产业活动的成员共同使用或采纳的潜力或程度。与共享性资源概念相比，上述定义中共享对象的范围更广，除涵盖资源的生产要素外，还包括生产方法和生产方式等。

根据产业特性的两个维度(不确定性和共享性)以及每个维度的不同水平(高、中、低)，可以将污染密集型产业活动划分为 9 种类型，依据上文所述原因，本文研究其中 4 种类型与生态系统耦合模式的匹配关系。

2.2 生态系统特征及耦合模式

Orton & Weick^[32]最早使用独特性和响应性界定松耦合系统(Loosely Coupled System)，但并未对独特性和响应性的内涵加以界定；Brusoni & Prencipe^[33]将独特性定义为系统内的组成部分保持同一性(Identity)，将响应性定义为系统内组成部分之间保持一定程度的一致性；Glassman^[34]区分了系统性适应与子系统适应、正反馈与负反馈在生态系统中的作用机理。借鉴上述研究成果，本文根据生态系统主体特性、系统性适应与子系统适应、正反馈与负反馈的不同，将生态系统耦合模式划分为自由耦合、固定耦合、约束耦合和自适应耦合，如表 1 所示。

自由耦合模式中的主体独特性高、响应性低，生态系统中的主体能够在子系统层次进行自由交流与合作，主要通过子系统适应及其对整体系统产生的负反馈机制，确保生态系统整体稳定和必要调整。固定耦合模式中的主体独特性低，但主体之间共享的活动变量(Activity of the Variables)数量多、强度高，整个系统就是一个适应单元，对于系统变量或系统内任一主体的改变或扰动，系统主要通过正反馈机制作出适应性反应，即系统中其它变量或主体保持一定程度的一致性反应。约束耦合是一种介于

自由耦合与固定耦合之间的生态系统耦合模式，主体在生态系统约束下发展其独特性，同时保持一定程度的系统响应性。在该模式中，系统性适应与子系统适应取得一定平衡，可相互转化。自适应耦合模式是一种理想耦合状态，主体独特性高并形成非通用、多边互补关系，通过标准、规则、接口等协调方式，实现高响应性。在该模式中，正负反馈机制协同运行，系统性适应与子系统适应达成高度平衡，形成良性互动。

表 1 生态系统耦合模式

系统特征	自由耦合	固定耦合	约束耦合	自适应耦合
主体特性	主体独特性高	主体独特性低	主体独特性中	主体独特性高
	主体响应性低	主体响应性高	主体响应性中	主体响应性高
适应机制	子系统适应为主	系统性适应为主	系统性适应与子系统适应取得一定平衡，可相互转化	系统性适应与子系统适应达成高度平衡，形成良性互动
反馈机制	负反馈	正反馈	正反馈、负反馈	正反馈、负反馈

2.3 研究假设与研究框架

2.3.1 高不确定性、低共享性产业活动

污染密集型产业集群中的高不确定性产业活动增加了集群成员认知和行动的难度，为寻找物质生产方式与生产产出之间的确定性关系，需要集群成员及时快速探索新的问题解决方式和替代解决方案，而低共享性使得新方式和新方案在一般情况下难以在集群内广泛推广，高不确定性与低共享性叠加，进一步增加了对解决方案及时性与多样性的需求。Levinthal^[35]将此情境类比为在崎岖风景中寻找最高峰，位于不同生态位中的不同种群通过局部搜索找到各自的局部高峰，相同生态位会出现多个高度不同的局部高峰，最高者成为该生态位的主导生存方式。

本文认为，高不确定性、低共享性产业活动对应的生态系统应采用自由耦合模式。生物生态系统的—个基本原理是，对于瞬时多变的自然环境，生物生态系统既需要独立于环境，否则系统将溃散，又需要对环境作出反应，否则将被淘汰，生物生态系统适应环境的关键在于是否具备强大的子系统适应能力^[34]。自由耦合模式最大的优势就是子系统适应，在自由耦合模式中，集群成员独特性高，是异质性资源载体、高灵敏度传感器和自我决策中心。对于高不确定性产业活动，相同生态位或不同生态位内的集群成员能够在子系统层次进行自由交流与合作，快速产生多样化、创新性解决方案，形成子系统适应。当子系统适应是一种短时和低水平适应时，该生态系统基本保持稳定；当子系统适应被证明能够提高整体产业活动持续性和竞争力时，子系统适应经由集群成员自身存在的响应性产生负反馈，逐步将子系统适应演变成整体产业活动的系统性适应，即自我调整的大战略^[34]。在实证研究方面，Molina-Morales^[36]发现，面对技术冲击和竞争挑战，西班牙瓦伦西亚地区瓷砖产业集群引入和成立地方大学、学术机构、特定目标协会、非营利组织等地方机构，集群内工艺升级、产品研发、国际推广等跨组织合作显著增加，实现密集的资源交换和重新组合，推动该污染密集型产业集群由传统走向现代化。基于以上分析，本文提出以下假设：

H:对于高不确定性、低共享性产业活动，生态系统采用自由耦合模式对污染密集型产业集群升级有积极影响。

2.3.2 低不确定性、高共享性产业活动

低不确定性、高共享性产业活动是指产业活动涉及的物质生产方式与生产产出之间关系可预测性高，当新的物质生产方式出现后，被产业集群内成员共同使用或采纳的潜力大。Tokatli^[37]研究发现，第一次工业革命后，包括印染在内的服装产业从英国转出，依次转移至美国、日韩、中国台湾、中国香港、中国大陆等地，但印染生产工艺本身变化不大，并且行业内企业之间生产流程十分相似。本文认为，对于低不确定性、高共享性产业活动，生态系统适合采用固定耦合模式，有利于污染密集型产业集群升级。在固定耦合模式中，整个生态系统就是一个适应单元，对于系统变量或系统内任何一个主体的变化或扰动，系统中其它变量或主体都可自动完成调整^[34]。对于低不确定性、高共享性产业活动，采用固定耦合模式可带来诸多好处。首先，固定耦合模式可以增加集群成员对产业活动愿景和目标的共同理解，减少不必要的冗余资源和关系配置，提高资源利用效率、标准化水平、工作效率和经济效益^[38]；其次，固定耦合模式内生的共同认知和行为规范能够促进协调，减少机会主义行为发生，有利于将稀缺资源和能力引导、配置到长期或非常规任务上，通过持续性进步，攻克产业顽疾，增加集群弹性和寿命^[39,40]；第三，固定耦合模式有利于形成应对变化和风险的集体意识和集体记忆，而集体意识和集体记忆具有过滤器效应，可降低应对新变化和新风险的随机性和盲目性，并筛选和启发新应对方案^[39,40]；最后，易于开展污染集中或集体治理，降低监管成本和环境负外部性。印度于1991年启动了为期10年的公共污水处理厂项目，引导小规模污染企业共同建设和使用公共污水处理厂处理工业污水。Kathuria & Turaga (2014) 研究发现，该项目降低了污水治理设施的建设和运营成本，创造了规模经济，减轻了监管机构的负担。基于以上分析，本文提出以下假设：

H₂:对于低不确定性、高共享性产业活动，生态系统采用固定耦合模式对污染密集型产业集群升级有积极影响。

2.3.3 中不确定性、中共享性产业活动

约束耦合是一种介于自由耦合与固定耦合之间的生态系统耦合模式，在该模式中，每个生态主体在系统整体约束下发展其独特性，同时兼顾系统响应性，独特性和响应性相互促进、转化的二元性(Duality)关系^[39]，使得该模式兼具系统性适应和子系统适应能力。对于中不确定性、中共享性产业活动，本文认为，采用约束耦合模式能够提升污染密集型产业集群升级绩效。与固定耦合模式相比，采用约束耦合模式的集群成员，在系统约束下，发展出更多独特性，可以在子系统层次相对快速地产生多样化解决方案或替代方案，以应对产业活动的不确定性。同时，当子系统适应超过一定系统阻尼值时，子系统的被动适应会因集群成员响应性存在，转化为产业活动整体的主动适应，推动产业集群更新、升级甚至迭代。系统性适应和子系统适应能力的平衡与转化是约束耦合促进污染密集型产业集群升级的关键，实现这种平衡与转化需克服诸多困难。例如，系统对子系统的不适当甚至错误约束。Pinkse 等^[40]研究发现，集群中的锚定租户(Anchor Tenants)为维护自身网络结构位置，可能会过度限制集群成员的适应性破坏和锁定避免行为，对集群更新产生负面影响。再如，子系统短期的伪适应性行为被错误转化为系统性适应行为，造成系统长期适应不良^[34]。在处理好子系统适应与系统性适应关系的基础上，本文提出以下假设：

H₃:对于中不确定性、中共享性产业活动，生态系统采用约束耦合模式对污染密集型产业集群升级有积极影响。

2.3.4 高不确定性、高共享性产业活动

高不确定性、高共享性产业活动意味着产业活动涉及的物质生产方式与生产产出之间关系不可预测性高，需要集群成员及时快速探索多样化解决方案，而高共享性使得最佳方案可被集群共同使用或采纳，用以对已有物质生产方式进行改造提升。对于高不确定性、高共享性产业活动，本文认为，生态系统采用自适应耦合模式，有利于污染密集型产业集群升级。自适应耦合模式是一种理想的生态系统耦合模式，在该模式中，集群成员独特性高，成员之间通过独特互补(Untique Complementarities)和超模互补(Supermodular Complementarities)形成多边关系，通过标准、规则、接口等协调方式实现高响应性^[21]。在自适应耦合模式中，系统适应与子系统适应实现高水平平衡和良性互动。一方面，整体系统引导和鼓励子系统在统一标准、规则、接口下发展其独特技术、知识、能力等。另一方面，以独特互补和超模互补为基础的多边关系，促使集群成员在子系统层次及时快速生成多样

化、创新性解决方案，形成子系统适应，以应对产业活动的高不确定性。子系统适应通过标准、规则、接口等协作方式可被集群其它成员采用，转化为系统性适应，用以对集群已有物质生产方式进行改造提升，从而对产业集群升级产生积极影响。基于以上分析，本文提出以下假设：

H₁:对于高不确定性、高共享性产业活动，生态系统采用自适应耦合模式对污染密集型产业集群升级有积极影响。

3 研究设计

3.1 样本选择

本文选择绍兴印染产业集群作为研究对象，原因在于：首先是典型性。绍兴是我国最早发展纺织印染的地区，每年印染布产量在 160 亿 m 以上，占全国产量的 1/3、浙江产量的 1/2。然而，绍兴印染是典型的“三高一低”产业，以 2012 年为例，印染布产量 201.47 亿 m，综合能耗却高达 731.92 万 t 标准煤，消耗水量达 2.38 亿 m³，排放的工业废水中 COD 含量 3.08 万 t，挥发酚、六价铬、氮、磷等有害物质浓度远高于浙江平均水平。其次是适配性。为实现绿色高端、世界领先的目标，自 2010 年起，绍兴相继出台《关于推进印染产业集聚升级工程的实施意见(试行)》《关于印发绍兴县印染集聚升级工程金融保障暂行办法的通知》《关于印发绍兴市印染行业有关标准的通知》等一系列文件，在生产加工、研发设计、营销和品牌等环节采取一系列改革措施，促进集群升级。这些举措与本文研究的产业活动类型、生态系统耦合模式等具有较强的适配性，同时案例对象历经 10 年取得的产业集群升级绩效也为验证本文假设提供了坚实基础。最后是数据可得性。案例对象邻近研究团队工作和生活所在地，便于开展访谈调研和实地观察，案例对象经常举办展览会，也成为本文获取数据的重要途径。

3.2 数据收集与变量测量

3.2.1 数据收集

本文数据主要来源于问卷调查、半结构化访谈和二手数据。根据研究目标，本文设计了产业活动特性和生态系统耦合模式与升级绩效两套调查问卷，2019 年 3—10 月，研究团队先后两次向绍兴滨海工业区内部分企业中高层管理者发放问卷，同时通过参加 2019 年中国柯桥坯布纺织新材料展等展会，与参展企业建立联系，发放问卷，第一次回收产业活动特性调查问卷 83 份，第二次回收生态系统耦合模式与升级绩效调查问卷 72 份。同时，研究团队还对参与和见证绍兴印染产业集聚升级的政府、企业领导进行了半结构化访谈，形成 11.5 小时的访谈录音。此外，研究团队也收集了二手数据，包括绍兴历年统计年鉴、调研中收集的政府内部统计与汇报资料、政府官网资料等(见表 2)。

3.2.2 变量测量

本文借鉴国内外成熟题项，采用 Likert5 点量表对变量进行测量。

(1) 产业活动特性。

产业链(微笑曲线)包括研发设计、采购、生产加工、仓储物流、营销、品牌、售后服务等活动^[41]。印染企业主要采购染料和助剂，对来料坯布进行前处理、染色、印花、后整理处理，因此涉及的采购品种较为单一，仓储物流和售后服务活动较少。鉴于此，本文选取研发设计、生产加工、营销和品牌 4 项产业活动，由问卷填写人填写产业活动特性调查问卷，对上述 4 项产业活动的不确定性和共享性维度进行打分。

(2) 生态系统特征。

参考Orton & Weick^[32]、Glassman^[34]、Molina-Morales^[36]的研究,本文在主体特性、子系统适应、系统性适应、正反馈和负反馈5个特征下,各设置2个题项,分别测量研发设计、生产加工、营销和品牌活动生态系统特征。研发设计生态系统特征测量题项如表3所示,其它生态系统特征测量题项与此相似,稍有调整,限于篇幅,不一一列出。

(3)产业集群升级。

借鉴杨皎平等^[42]、李桂华和申媛婷(2019)、宋慧林等(2016)的研究,本文采用技术创新、绿色发展和集群品牌测量产业集群升级。

表2 数据收集基本信息汇总

数据来源	访谈对象	访谈时间	访谈地点	访谈时长(分钟)
半结构化访谈	新唐国际贸易总经理	2019.03.30	绍兴市柯桥区玉兰大厦	105
	绍兴可灿贸易有限公司总经理	2019.04.30	绍兴市柯桥区昌隆大厦	103
	绍兴市高峰印染有限公司总经理	2019.04.18	公司办公楼	100
	绍兴禾盛印染股份有限公司总经理	2019.05.09	公司办公楼	70
	浙江爱利斯染整有限公司常务副总	2019.05.09	公司办公楼	65
	绍兴柯桥经开区集聚办主要成员3人	2019.05.09	绍兴滨海工业区集聚办	45
	绍兴柯桥区印染产业集聚办副主任	2019.05.09	绍兴柯桥经信局	100
	绍兴科创委办公室处长等4人	2019.10.23	绍兴市科技局	102
二手数据	绍兴历年统计年鉴、政府内部统计与汇报资料、政府官网资料			

表3 研发设计生态系统特征测量题项

生态系统特征	测量题项
主体特性	印染研发设计生态系统中各参与主体的独特性
	印染研发设计生态系统中各参与主体的响应性
系统性适应	集群成员在研发设计环节被视为一个适应整体的程度
	对于与研发设计活动相关主体(如科研机构、高校、设计单位、科创平台等)的变化,其它主体要作出调整的程度
子系统适应	集群成员能够在研发设计方面进行交流与合作的程度
	集群成员在研发创新方面的交流与合作,对于产生多样化、创新性产品研发/工艺改进方案的作用

正反馈	当集群内某个新产品或新工艺获得成功，对整个产业集群产生示范引领作用的程度
	当集群内某个新产品或新工艺获得成功，集群成员进行模仿学习的程度
负反馈	集群科技创新布局和规划影响企业研发设计活动的程度
	企业对研发设计活动的投入和调整须考虑集群整体科技创新布局和规划的程度

3.3 研究方法

本文采用两种方法验证假设。对于问卷数据，本文采用特征偏差分析方法。Venkatraman(1989)将匹配细分为调节(Moderation)、中介(Mediation)、适配(Matching)、完形(Gestalts)、特征偏离(Profile Deviation)和共变(Covariation)6种关系。特征偏离测量的是实际特征与理想特征的依从或相似程度，越依从或相似，则匹配度越高，绩效越好；越偏离理想特征，则匹配度越低，绩效越差。案例研究方法适合回答“怎么样”(How)和“为什么”(Why)的问题，能够对研究问题进行深入详细的分析，呈现更丰富的事实资料^[43]。因此，对于半结构化访谈和二手资料，本文采用案例分析方法，在问卷数据分析基础上，对假设作进一步验证。

4 实证分析与结果

4.1 问卷数据分析及结果

4.1.1 产业活动类型分析

本文分3步确定产业活动类型。第一步，将不确定性和共享性分别设为因变量，产业活动设为因子，对产业活动特性调查问卷数据进行方差分析，结果如表4所示。结果显示，营销和品牌产业活动在不确定性与共享性上无显著差异，研发设计、生产加工、营销和品牌产业活动在不确定性(F=253.64, P=0.00)与共享性上(F=271.31, P=0.00)有显著差异。第二步，统计研发设计、生产加工、营销和品牌产业活动在不确定性与共享性上的均值，分别为(2.08, 4.14)、(3.96, 2.12)、(2.87, 3.10)、(3.08, 2.89)。第三步，确定均值属于低(1.00~2.33)、中(2.33~3.67)或高(3.67~5.00)区间。通过上述步骤可以判断，生产加工属于低不确定性、高共享性产业活动，研发设计属于高不确定性、低共享性产业活动，营销和品牌属于中不确定性、中共享性产业活动，并未涌现高不确定性、高共享性产业活动。

4.1.2 产业活动类型与生态系统耦合模式匹配分析

分别统计研发设计、生产加工、营销和品牌在生态系统各特征(主体特性、系统性适应、子系统适应、正反馈、负反馈)上的题项得分。本文采用Sarwar等(2001)提出的修正余弦相似度公式，计算题项得分与理想特征的相似度。即：

$$sim(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)(R_{u,j} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \bar{R}_u)^2}}, \quad sim(i, j) \in [-1, 1], sim(i, j) \text{ 越接近 } 1, \text{ 代表匹配度越高,}$$

越接近-1,代表特征越相反,计算结果如表5所示。高不确定性、低共享性产业活动对应的生态系统耦合模式,与自由耦合模式的匹配度最高(0.89),与固定耦合模式的匹配度为-0.89,说明其与固定耦合模式的特征相反,与约束耦合模式的匹配度低(-0.16),说明其与约束耦合模式的特征相反。因此,高不确定性、低共享性产业活动对应的生态系统耦合模式是自由耦合模式。以此类推,低不确定性、高共享性产业对应的生态系统耦合模式是固定耦合模式,中不确定性、中共享性对应的生态系统耦合模式

是约束耦合模式。

表 4 产业活动差异方差分析结果

产业活动特性	方差来源	平方和	df	均方	F	显著性
不确定性	组间	146.80	2	73.40	253.64	0.00
	组内	95.21	329	0.29		
	总数	242.00	331			
共享性	组间	171.82	2	85.81	271.31	0.00
	组内	104.05	329	0.32		
	总数	275.67	331			

表 5 产业活动类型与生态系统耦合模式匹配度

	自由耦合	固定耦合	约束耦合
高不确定性、低共享性	0.89	-0.89	-0.16
低不确定性、高共享性	-0.94	0.94	0.14
中不确定性、中共享性	0.09	-0.09	0.75

4.1.3 产业集群升级分析

技术创新、绿色生产和集群品牌的均值及比例(选项大于 3)如表 6 所示。除集群品牌测量题项“集群已经获得了顾客高度的品牌忠诚度”比例(28%)和均值(2.38)较低外,其它题项均值都大于 3、比例超过 50%,表明绍兴印染产业集群升级取得了良好进展。

问卷数据证实,对于高不确定性、低共享性产业活动,绍兴印染产业集群生态系统采用自由耦合模式,对于低不确定性、高共享性产业活动,采用固定耦合模式,对于中不确定性、中共享性产业活动,采用约束耦合模式,绍兴印染产业基本实现了产业集群升级, H_1 、 H_2 、 H_3 得到经验支持。

表 6 产业集群升级各题项均值及比例

变量	题项	均值	比例(%)
技术创新	集群新产品产值占销售收入的比重逐年增加	3.78	74
	集群研发投入占销售收入的比重日益增加	3.71	64

	集群新产品的开发速度逐渐加快	3.42	58
	集群创新产品的成功率相对提高	3.13	51
	集群更新工艺流程或设备的速度逐渐加快	4.04	79
绿色生产	减少了不必要冗余资源配置	4.17	85
	提高了资源能源利用效率	3.82	78
	减少了环境负外部性，降低了监管成本	3.97	88
	减少了偷排偷放等机会主义行为发生	4.00	79
集群品牌	集群营销方式越来越丰富	4.01	83
	集群营销强度越来越大	3.75	76
	集群已经在目标市场建立很高的品牌知名度	3.32	53
	集群已经获得了顾客高度的品牌忠诚度	2.36	28

4.2 进一步案例验证

4.2.1 高不确定性、低共享性产业活动与自由耦合模式

绍兴印染产业集群在研发设计活动上采用自由耦合模式，主要表现在创新要素的集聚和培育及集群成员在研发设计方面的交流与合作上。截至 2019 年底，依托金柯桥科技城、浙江“千人计划”绍兴产业园，绍兴印染产业集群集聚企业院士工作站 2 家、工业设计企业近 150 家、“国千”“省千”人才 100 余名、工业设计人才 1200 余人，集聚区内 1 家印染企业被评为国家高新技术企业、10 余家企业建成省级高新技术企业研发中心。绍兴印染产业集群不仅创新要素在增多，交流与合作方式也日益丰富，如现代纺织产业创新服务综合体内入驻设计企业、高校、龙头企业研发中心、检测企业、产业配套企业，围绕共性关键技术开展合作，提升产业创新能力和竞争力。再如，围绕“印染大脑”“云工厂”“梦工厂”等两化融合项目，集群成员广泛开展跨组织合作。自从绍兴市实施印染集聚升级工程以来，集群创新能力得到显著提升，集群研发投入占销售收入比重逐年增加，特别是在原创花型设计、分色配色系统研发、面料新产品开发等方面投入大幅增长。工艺流程或设备更新速度逐渐加快，无水印染技术、MBR 生物膜处理技术、智能装备一体化控制系统、小浴比环保型气流染色设备、智能化短流程前处理设备已在集群内推广使用。集群新产品开发速度逐渐加快，年设计花型超 4 万幅，并逐年增长。自 2020 年起，绍兴印染产业集群开始争创全国印染产业创新中心。

4.2.2 低不确定性、高共享性产业活动与固定耦合模式

绍兴印染产业集群在生产加工环节采取固定耦合模式，主要体现在印染工厂集中布局、资源能源集中供应、污染物集中处理与在线智能监管 3 个方面。印染产业集群升级前，印染工厂布局散乱，在地理上与村镇散杂居，多数工厂由周边小型电厂供电或自备发电设备，采用燃煤导热油锅炉或燃煤蒸汽锅炉提供蒸汽，自建污水、污泥处理设施，是典型的高能耗、高污染、高排放、低效益产业。集聚升级工程启动后，印染工厂集中布局，全市印染企业全部搬迁至滨海工业区内，截至 2019 年底，柯桥区内全部 212 家印染企业被整合成 107 家，完成集聚，同时柯桥区外 20 余家企业正在集聚中。集聚区内印染企业所需电力、天然气、蒸汽等资源能源集中供应，污染物集中处理，所有印染企业统一纳入到环保许可证管理平台和总量基本账户平台，实行刷卡排污，同时政府对 COD、PH、TOC、氨氮等污染物实现 24 小时在线监测。固定耦合模式的实施取得了一定成效，累计淘汰高耗耗电

机 10600 余台、落后印染设备 2000 余台套，国际先进设备采用率达到 60%以上，年取水量减少 3700 万 m³，年工业废水排放量减少 2200 万 t，废水中 COD 浓度、挥发酚、六价铬等有害物质含量降低 50%以上，空气质量优良天数比例、PM2.5 年均值等指标均呈向好趋势，具体如表 7 所示。

表 7 2012—2018 年绍兴市印染产业集群能源利用与污染物排放情况

指标	单位	年份						
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
节能率	±%	—	+9.53	+5.91	+0.5	+3.1	+7.5	+8
取水量	亿 m ³	—	1.71	1.65	1.63	1.38	1.40	1.34
工业废水排放总量	亿 t	—	1.66	1.51	1.51	1.39	1.47	1.44
COD	t	30881	28486	29814	28561	18961	18800	15109
挥发酚	kg	1633	1515	1644	1530	519	266	311
六价铬	kg	110	63	234	100	35	40	27
空气质量优良天数比例	%	—	—	68.4	72.6	73.2	79.9	77.8
PM2.5 年均值	μg/m ³	61~74	63	64	57	47	41	38

注：数据来源于绍兴统计年鉴和环境状况公报；取水量为绍兴市柯桥区纺织产业规模以上工业企业数据，工业废水排放量、空气质量优良天数比例、节能率为绍兴市柯桥区数据，废水中化学需氧量、挥发酚、铬含量为绍兴市数据

4.2.3 中不确定性、中共享性产业活动与约束耦合模式

绍兴印染产业集群在研发设计活动上采用约束耦合模式。长期以来，绍兴印染产业集群主要为本地纺织服装企业做印染加工，不注重营销和品牌建设，印染产业集聚升级后，这种状况正在发生改变。在销售端，印染企业借助轻纺城、纺博会、时尚周、世界布商大会、“丝路柯桥·布满全球”计划等开展印染营销与品牌建设。在生产端，当前绍兴印染产业集群正推进厂区景观化工程，加快印染研发中心、印染博物馆、印染手作坊、商贸中心、步行街区等项目建设，推广印染工业旅游、ColorFestival、Color Run 等活动，虽然形式各异，但都以印染产业为基础，力图通过工业旅游、文化体验、休闲观光等举措，丰富绍兴印染营销方式，提升知名度。与过去相比，营销与品牌建设活动在区域和产业发展规划下发展出更为丰富独特的形式，各种形式的营销与品牌活动都以印染产业为基点，发展其独特性。绍兴市实施印染产业集聚升级工程以来，集群营销方式越来越丰富，营销强度越来越大，已经在目标市场建立起一定品牌知名度，涌现了红绿蓝、迎丰、乐高、东盛等年产值超过 10 亿元的印染品牌，以及瓦栏、彩色橡、皓质华璐等花型设计品牌，其中迎丰股份于 2021 年成功上市。

5 结论与启示

5.1 研究结论

如何实现污染密集型产业绿色和可持续发展，已成为中国制造业必须破解的发展难题。针对现有污染密集型产业(集群)升

级研究存在对产业(活动)特性重视不够和组织场域视角偏重子场域研究两大问题,本文首次在本体论层次提出污染密集型产业活动特性具有不确定性和共享性两大特性,并据此对产业活动进行类型划分,引入生态系统理论这一新视角,根据主体特性(独特性和响应性)、适应机制(系统性适应和子系统适应)和反馈机制(正反馈和负反馈),将生态系统耦合模式划分为自由耦合模式、固定耦合模式、约束耦合模式和自适应耦合模式。依据生产方式理论中物质生产方式决定社会生产方式的基本逻辑,分析产业活动类型与生态系统耦合模式匹配对集群升级的作用机理,并选择绍兴印染产业集群进行验证。结果表明,高不确定性、低共享性产业活动采用自由耦合模式,低不确定性、高共享性产业活动采用固定耦合模式,中不确定性、中共享性产业活动采用约束耦合模式,对污染密集型产业集群升级有积极影响。由于在绍兴印染产业集群特性分析中,并未涌现高不确定性、高共享性产业活动,因此H₄未得到实践检验。

5.2 实践启示

(1)在战略层面,针对异质性产业活动特性,制定差异化升级策略。不同产业活动特性往往会有所差异,即使相同的产业活动,产业活动特性也有可能不同。对于研发设计活动,纺织印染产业表现出较高的不确定性和较低的共享性特征。因此,引入集群创新急需而单个企业又很难拥有的,具有独特性、互补性的创新要素,促使创新要素之间不断集聚与裂变,快速催生多样化、创新性解决方案,即自由耦合模式,有助于推动产业集群整体升级。以化工为代表的污染密集型产业集群,其技术轨迹较为清晰,技术迭代较为缓慢,研发设计表现出较高的共享性和较低的不确定性。因此,政府在产业集群内构建起长期稳定的技术开发—利用—再创新关系,持之以恒地进行科研攻关,即固定耦合模式,对集群升级有正向影响。除从产业活动特性出发设计升级策略外,也可重新审视当下的产业政策。例如,一些经济发达省份出台鼓励甚至强迫污染密集型产业向欠发达省份甚至国外迁移的政策,就要考虑另一产业活动特性——产业链嵌入度,该类政策适用于产业链嵌入度低的造纸、皮革鞣制等产业,但对于高度嵌入本地产业链的产业集群,如诸暨有色金属中的电镀产业、佛山陶瓷产业,宜采取本地升级而非产业异地迁移策略,否则,会造成当地产业链条断裂,增加物流和生产成本。

(2)在组织层面,依据生态系统耦合目标模式,准确定位政府角色。政府角色定位应因生态系统耦合目标模式而异,在自由耦合模式中,政府主要扮演政策供给者和沟通协调者角色。一方面,政府应通过优惠政策供给,强化集聚,提高当地污染密集型产业集群对高独特性市场主体和要素的吸引力,在地理空间或网络空间内,确保异质性主体与要素“触手可及”。另一方面,政府应建立公共化、组织化沟通协调平台和机制,强化联结,破除当前产业集群普遍存在的“聚而不合”桎梏,确保独特性市场主体与异质性要素资源的自由合作和顺畅流转。在固定耦合模式中,政府主要是规划者、政策供给者、部分公共软硬件基础设施建设者。规划对于固定耦合模式至关重要,政府要广泛听取集群内外界意见,科学做好5~10年集群发展规划。规划确定后,为使其顺利落地,政府应出台金融、土地、人才等配套政策,设立专项资金,做好政策供给,激发市场主体的参与热情。在市场主体不愿参与的公共领域,政府还要承担一部分集群公共软硬件基础设施建设工作,如产业创新平台、服务综合体、公共污水处理设施、产业展厅等建设。在约束耦合中,政府主要充当规划者的角色,通过规划引导集群内已有市场主体围绕当地主导产业开展业务活动,对于从集群外新迁入的市场主体,要借助规划对其进行甄别筛选。在自适应耦合模式中,集群内外已经形成良性互动,市场机制已然成为集群持续升级的内在动力源。该模式中,政府主要是秩序维护者,确保生态系统各主体生态位分离栖息、良性竞争,共生共赢。

(3)在工作层面,强化规划引领与多方联动,推动产业集群全面实现实质性转型升级。当前,污染密集型产业集群升级工作的一大弊病就是地方主管部门分头管理,生产加工环节主要归口工信和环保部门管理,研发设计环节主要归口科技部门管理,营销与品牌环节主要归口商务部门管理,存在政出多门、协调性差等普遍性问题。打造生态系统耦合模式是一项繁杂且持久的系统工程,要按照“总体规划、精心组织、动态调整”的工作思路扎实推进。其中,总体规划是指在工作启动阶段,规划方案要由产业集群所在地上一级政府,而非某个主管部门牵头设计,不仅要在各政府部门间反复酝酿和推敲,而且应邀请集群内代表性企业、行业协会、大学、科研院所、金融机构等进行充分论证,积极听取建设性意见,达成广泛共识,最终形成具有前瞻性、周密性的规划总方案;精心组织是指在产业集群升级工作实施阶段,各相关部门要有专人负责,政府部门间要以现场联合办公、专题协调会等形式强化部门间沟通协调;动态调整是指在上一轮工作收尾阶段,要及时准确吸收各方意见和建议,对总体规范方案进

行进一步优化调整，并启动新一轮工作。

参考文献:

- [1]夏友富. 外商投资中国污染密集产业现状、后果及其对策研究[J]. 管理世界, 1999, 15(3):109-123.
- [2]STADTLER L, LIN H Y. Moving to the next strategy stage: examining firms' awareness, motivation and capability drivers in environmental alliances[J]. Business Strategy and the Environment, 2017, 26(6):709-730.
- [3]MARTÍNEZ-DEL-RÍO J, CÉSPEDES-LORENTE J. Competitiveness and legitimation: the logic of companies going green in geographical clusters[J]. Journal of Business Ethics, 2014, 120(1):131-146.
- [4]GONZÁLEZ-BENITO J, GONZÁLEZ-BENITO Ó. A review of determinant factors of environmental proactivity[J]. Business Strategy and the Environment, 2006, 15(2):87-102.
- [5]童健, 刘伟, 薛景. 环境规制、要素投入结构与工业行业转型升级[J]. 经济研究, 2016, 51(7):43-57.
- [6]龙文滨, 李四海, 丁绒. 环境政策与中小企业环境表现: 行政强制抑或经济激励[J]. 南开经济研究, 2018, 34(3):20-39.
- [7]沈满洪, 杨永亮. 排污权交易制度的污染减排效果研究: 基于浙江省重点排污企业数据的检验[J]. 浙江社会科学, 2017, 33(7):33-42, 155-156.
- [8]PENNA C C R, GEELS F W. Multi-dimensional struggles in the greening of industry: a dialectic issue lifecycle model and case study[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2012, 79(6):999-1020.
- [9]LEONIDOU L C, CHRISTODOULIDES P, KYRGIDOU L P, et al. Internal drivers and performance consequences of small firm green business strategy: the moderating role of external forces[J]. Journal of Business Ethics, 2017, 140(3):585-606.
- [10]TEVAPITAK K, HELMSING A H J. The interaction between local governments and stakeholders in environmental management: the case of water pollution by SMEs in Thailand[J]. Journal of Environmental Management, 2019, 247:840-848.
- [11]王节祥, 蔡宁, 盛亚. 龙头企业跨界创业、双平台架构与产业集群生态升级: 基于江苏宜兴“环境医院”模式的案例研究[J]. 中国工业经济, 2018, 35(2):157-175.
- [12]于金富. 生产方式理论: 经典范式与现代创新[J]. 经济学家, 2015, 27(10):5-10.
- [13]潘辉, 唐海燕, 张会清. 参与全球价值链分工如何影响制造业技术升级: 基于 GVC 分工对制造业技术升级影响机制的理论分析[J]. 经济体制改革, 2020, 38(6):115-122.
- [14]黄林, 朱芳阳. 基于交互作用视角下的集群企业双重网络、网络能力与集群企业升级研究[J]. 经济体制改革, 2018, 36(4):108-115.

-
- [15]秦放鸣, 张宇. 知识产权保护与地区制造业升级: 基于中介效应和面板分位数模型的实证分析[J]. 科技进步与对策, 2020, 37(13):74-82.
- [16]曹虹剑, 李睿, 贺正楚. 战略性新兴产业集群组织模块化升级研究: 以湖南工程机械产业集群为例[J]. 财经理论与实践, 2016, 37(2):118-122.
- [17]SCHILKE O. A micro-institutional inquiry into resistance to environmental pressures[J]. Academy of Management Journal, 2018, 61(4):1431-1466.
- [18]MENGUC B, AUH S, OZANNE L. The interactive effect of internal and external factors on a proactive environmental strategy and its influence on a firm's performance[J]. Journal of Business Ethics, 2010, 94(2):279-298.
- [19]GARCÉS-AYERBE C, SCARPELLINI S, VALERO-GIL J, et al. Proactive environmental strategy development: from laggard to eco-innovative firms[J]. Journal of Organizational Change Management, 2016, 29(7):1118-1134.
- [20]ÖZEN S, KÜSKÜF. Corporate environmental citizenship variation in developing countries: an institutional framework[J]. Journal of Business Ethics, 2009, 89(2):297-313.
- [21]KAPOOR R. Ecosystems: broadening the locus of value creation[J]. Journal of Organization Design, 2018, 7(1):1-16.
- [22]JACOBIDES M G, CENAMO C, GAWER A. Towards a theory of ecosystems[J]. Strategic Management Journal, 2018, 39(8):2255-2276.
- [23]欧阳桃花, 胡京波, 李洋, 等. DFH 小卫星复杂产品创新生态系统的动态演化研究: 战略逻辑和组织合作适配性视角[J]. 管理学报, 2015, 12(4):546-557.
- [24]丁玲, 吴金希. 核心企业与商业生态系统的案例研究: 互利共生与捕食共生战略[J]. 管理评论, 2017, 29(7):244-257.
- [25]KUMAR P, DASS M, KUMAR S. From competitive advantage to nodal advantage: ecosystem structure and the new five forces that affect prosperity[J]. Business Horizons, 2015, 58(4):469-481.
- [26]李春友, 盛亚. 利益相关者网络演化视角下 CoPS 创新风险研究[J]. 科学学研究, 2018, 36(4):754-768.
- [27]DOUGHERTY D, DUNNE D D. Organizing ecologies of complex innovation[J]. Organization Science, 2011, 22(5):1214-1223.
- [28]宋娟, 张莹莹, 谭劲松. 创新生态系统下核心企业创新“盲点”识别及突破的案例分析[J]. 研究与发展管理, 2019, 31(4):76-90.
- [29]盛亚. 复杂产品系统创新的风险生成机理[M]. 杭州: 浙江工商大学出版社, 2017.

-
- [30]MILLIKEN F J.Three types of perceived uncertainty about the environment:state,effect,and response uncertainty[J].Academy of Management Review,1987,12(1):133-143.
- [31]MOLINA-MORALES F X.European industrial districts:influence of geographic concentration on performance of the firm[J].Journal of International Management,2001,7(4):277-294.
- [32]ORTON J D,WEICK K E.Loosely coupled systems:a reconceptualization[J].Academy of Management Review,1990,15(2):203-223.
- [33]BRUSONI S,PRENCIPE A.The organization of innovation in ecosystems:problem framing,problem solving,and patterns of coupling[M]//Advances in Strategic Management.Bradford:Emerald Group Publishing Limited,2013:167-194.
- [34]GLASSMAN R B.Persistence and loose coupling in living systems[J].Behavioral Science,1973,18(2):83-98.
- [35]LEVINTHAL D A.Adaptation on rugged landscapes[J].Management Science,1997,43(7):934-950.
- [36]MOLINA-MORALES F X.The territorial agglomerations of firms:a social capital perspective from the Spanish tile industry[J].Growth and Change,2005,36(1):74-99.
- [37]TOKATLI N.Toward a better understanding of the apparel industry:a critique of the upgrading literature[J].Journal of Economic Geography,2013,13(6):993-1011.
- [38]SUIRE R,VICENTE J.Clusters for life or life cycles of clusters:in search of the critical factors of clusters' resilience[J].Entrepreneurship & Regional Development,2014,26(1-2):142-164.
- [39]FARJOUN M.Beyond dualism:stability and change as a duality[J].Academy of Management Review,2010,35(2):202-225.
- [40]PINKSE J,VERNAY A L,IPPOLITO B.An organisational perspective on the cluster paradox:exploring how members of a cluster manage the tension between continuity and renewal[J].Research Policy,2018,47(3):674-685.
- [41]洪银兴.围绕产业链部署创新链:论科技创新与产业创新的深度融合[J].经济理论与经济管理,2019,39(8):4-10.
- [42]杨皎平,侯楠,王乐.集群内知识溢出、知识势能与集群创新绩效[J].管理工程学报,2016,30(3):27-35.
- [43]EISENHARDT K M,GRAEBNER M E.Theory building from cases:opportunities and challenges[J].Academy of Management Journal,2007,50(1):25-32.