

The Benefit Path of High-Tech Industrial Cluster under Environmental Regulation

Yong Zhang, Xinxin Zhao*, Rongrong Bao

Management School of Guizhou University, Guiyang Guizhou
Email: *17684766006@163.com

Received: Oct. 19th, 2018; accepted: Nov. 1st, 2018; published: Nov. 8th, 2018

Abstract

Based on the perspective of the comprehensive benefit path study, this paper studies the influence mechanism of the main factors that influence the realization of the aggregate comprehensive benefit of the high-tech industrial cluster with the high-tech industrial cluster as the research object. In this paper, in combination with high and new technology industrial upgrading industrial cluster in promoting technological innovation and change development model under the theoretical basis and practical advantages, we build up the theoretical model of high and new technology industry cluster to realize comprehensive benefit, and our country panel data of 31 provinces, autonomous regions and municipalities directly under the central government to hypothesis testing model, and sum up the high and new technology industry cluster development of comprehensive benefit of three paths: drive technology innovation, industrial structure upgrading, environmental regulation adaptability. In addition, environmental regulation is introduced into the study as a regulatory variable, and the exploratory analysis is made on the effect of the intensity of environmental regulation on the comprehensive benefits of high-tech industrial clusters, providing new ideas for the development strategy of high-tech clusters and the production behaviors of high-tech enterprises.

Keywords

Environmental Regulation, High-Tech Industrial Cluster, Technological Innovation, Industrial Upgrading, Comprehensive Benefits

环境规制下高新技术产业集群效益与路径

张 勇, 赵鑫鑫*, 鲍荣荣

贵州大学管理学院, 贵州 贵阳
Email: *17684766006@163.com

收稿日期: 2018年10月19日; 录用日期: 2018年11月1日; 发布日期: 2018年11月8日

*通讯作者。

摘要

本文基于综合效益路径研究的视角，以高新技术产业集群为研究对象，对高新技术产业集群实现其聚集综合效益主要因素的影响机制进行研究。本文结合高新技术产业集群在推进技术创新和改变产业升级发展模式的理论基础、现实优势之下，构建起高新技术产业集群实现综合效益的理论模型，并用我国31个省、自治区、直辖市的面板数据来对模型进行假设检验，总结出高新技术产业集群实现综合效益的三条发展路径：技术创新驱动、产业结构升级、环境规制适应性；此外将环境规制作为调节变量引入研究中，探索性的分析了环境规制的强度对高新技术产业集群综合效益的调节效应，为高新技术集群的发展战略和高新技术企业的生产行为提供新的思路。

关键词

环境规制，高新技术产业集群，技术创新，产业升级，综合效益

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

高新技术产业集群因其调整区域产业经济结构及促使消费者向高技术、高附加值转移的供给侧改革上的双重优势而备受全世界学术界的瞩目。然而，通过其在不同区域内集聚程度和创新表现的相关研究中，我们很容易发现：由于在长久形成的固有体制机制中容易形成僵化的内部系统和创新动力不足的疲软状态，高新技术产业集群如果在集聚过程中不能够实现持续的、有价值的创新与升级，那么整个集群就会由于集群内创新的粘性降低而走向衰落进而逐渐丧失竞争能力直至消亡。

现如今，环境问题已然成为了经济绿色可持续发展和产业合理可协调发展的关键性规制约束条件。那么，在资源有限开发、环保惩治等环境规制的约束条件下；在劳动力成本遭遇瓶颈、集群创新发展模式理论停滞的大背景下，寻求环境规制下高新技术产业集群综合效益的路径研究不仅可以探索高新技术产业集群在实现其价值过程中的关键路径，还可以为处于不同环境规制下高新技术产业集群的战略选择提供不同的思路来实现其通过持续不断的创新和产业升级向新的高价值链条攀升。

回顾我国学术界在高新技术产业集群创新绩效和各区域典型集群发展模式与路径研究的已有成果，学者们多从集群本身的资源禀赋、创新投入、知识组织网络等单一视角来研究某一因素对高新技术产业集群创新绩效的影响机制。因此，本文在前人研究的基础上，从系统的角度来探究实现高新技术产业集群综合效益在环境规制约束条件下实现的路径与方式，为高新技术产业集群的理论研究提供新的视角，使其能在集聚过程中从系统性的角度来综合考量选择适合本区域环境规制的发展路径。

2. 文献研究综述

国内外文献大多从价值链、生产网络化角度进行制造业产业聚集对经济增长直接或间接的影响研究，间接因素主要包含知识网络、技术创新、产业升级以及环境规制等。研究现状如下：

环境规制方面，产业经济学的相关理论认为：环境规制一旦被执法者们强制执行，就会在生产排污、材质选择等多方面来限制企业的生产经营活动和企业的绩效。但是，企业源于追求利益最大化的逐利本

质,一定会促使企业向清洁性的产业偏离,进而使整个区域内的集群产业结构向环境规制较弱的产业调整。因此对于这部分的研究,学者们主要探讨的是环境规制与产业间相互调整和转移之间的作用关系,进而调整产业结构向更高的价值链攀升。典型的便是“污染避难所假说”,假说提出环境规制会加速技术创新,而学者们都趋向于将环境规制程度用治污成本和费用来度量。Jaffe [1]研究发现环境规制的滞后效应对企业技术研发的支出有非常显著的影响。Fischer 和张中元[2]研究发现环境对技术溢出效应有显著的影响,并且通过技术溢出效应的中介效应进而对企业的创新绩效有显著的影响。Costantini [3]则认为改进环境绩效对提升区域间的技术溢出有显著的帮助,而行业的创新也可以正向强化区域环境的空间集聚效应。我国学者陈晓红[4]、梅国平[5]、李眺[6]等人均通过一系列实证分析表明了环境规制对促进产业结构调整 and 升级具有显著的效果。而齐亚伟[7]、江珂[8]等学者也通过面板数据实证分析了环境规制对中国三类技术创新能力有显著的影响。

通过以上陈述,我们发现当前关于环境规制与企业的研究大多倾向于其对产业结构升级和创新的直接作用,对于环境规制的调节作用还未有太多研究。

高新技术产业集群效益路径方面,国外学者对于研究产业聚集与经济增长关系主要遵循两条路径。第一条路径主要研究的是产业聚集与创新之间的联系,并在此基础上同时验证了经济增长到底受创新影响有多大,进而得出产业聚集对经济增长的作用。第二条路径研究的是在产业聚集下,提高创新能力与产业升级之间的联系,来说明产业聚集对于经济增长是有利的。这类研究大多是将企业个体当作主体的实证研究,有关文献不多。

国内学者基于上述国外有关理论研究,对此进行了更深刻入的研究。胡彩梅[9]、曹玉平[10]等学者分别通过面板数据,证明了产业聚集有利于技术创新。王文涛[11]等研究了医药制造企业创新与价值链升级的互动关系,指出了创新对企业实施价值链上的升级并增加其盈利能力有促进作用。姜劲和孙延明[12]应用实证研究得出,外部社会资本可以使企业研发和创新能力得到增强,进而有利于产业升级。蒋雪梅[13]基于我国通信制造业升级机理和实证研究得出,我国为了加快通信制造业的产业升级,须得加大创新投入。张辉[14]基于全球价值链理论,研究了不一样产业聚集的治理模式对产业升级有不同的影响。梁琦[15]等基于分工理论,深入研究了产业聚集与经济增长的联系,提出产业聚集有利于经济增长,并有助于提升生产效率和产业升级。Harris [16]、干春晖[17]等人从产业影响因素角度论证产业结构的优化升级,以及产业结构升级对经济增长和波动的影响。

3. 假设提出

3.1. 变量对综合效益的作用

- H1: 高新技术产业集群对区域技术创新水平有正向影响。
- H2: 高新技术产业集群对区域产业结构升级有正向影响。
- H3: 高新技术产业聚集对高新技术产业集群综合效益有正向影响。
- H4: 区域技术创新对区域产业结构升级有正向影响。
- H5: 区域技术创新对高新技术产业集群综合效益有正向影响。
- H6: 区域产业结构升级高新技术产业集群综合效益有正向影响。

3.2. 中介变量的中介效应

- H7: 区域技术创新在高新技术产业集群促进产业结构升级中发挥中介效应。
- H8: 区域技术创新在高新技术产业集群促进综合效益过程中发挥中介效应。
- H9: 产业结构升级在高新技术产业集群促进综合效益过程中发挥中介效应。

3.3. 环境规制的调节效应

H10: 环境规制对高新技术产业集聚度对综合绩效的影响的调节作用。

H11: 环境规制对技术创新对综合绩效的影响的调节作用。

H12: 环境规制对产业结构升级对综合绩效的影响的调节作用。

3.4. 高新技术产业集群综合效益路径理论模型

根据以上假设及阅读过的文献，笔者塑造模型如图 1。

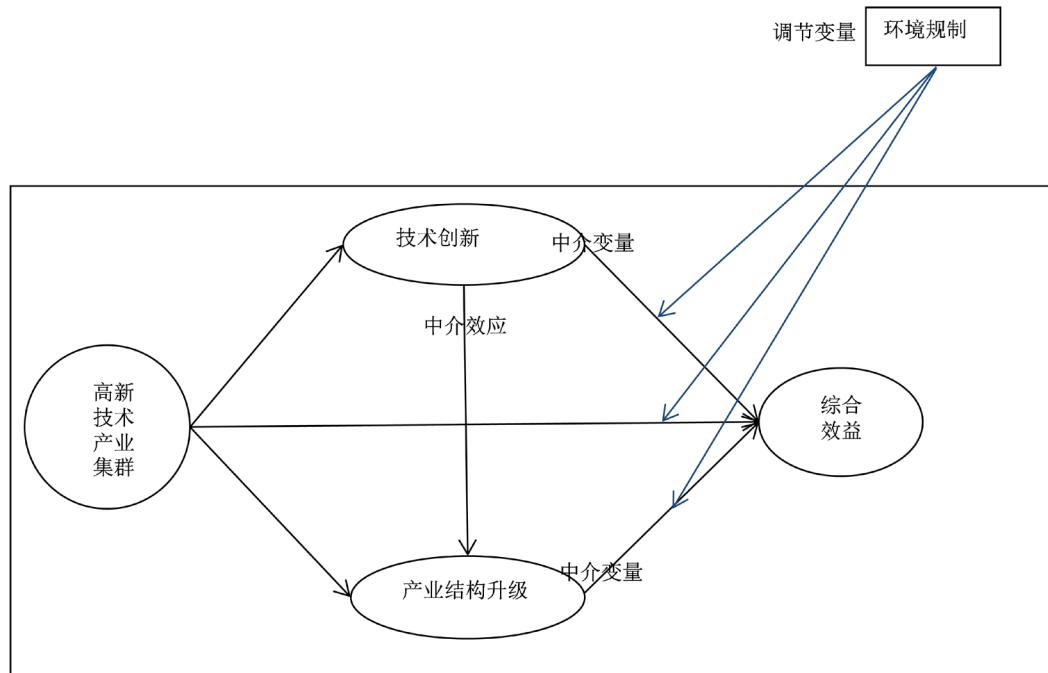


Figure 1. Theoretical model of comprehensive benefit path of high-tech industrial cluster
图 1. 高新技术产业集群综合效益路径理论模型

4. 构建变量指标体系

4.1. 高新技术产业集群综合效益体系构建

本文通过整合前人对集群创新产出综合绩效评价指标的研究成果[18]，选取创新产出、产业发展和社会效益三个变量作为本文全面衡量高新技术产业集群就集群本身、产业发展和社会责任三个层面产生效益的一级指标。具体来讲，高新技术产业集群综合效益的一级指标体系主要由创新产出(创新成果转化、创新产品创收等方面)、产业发展(产业总产值、产业效益和出口创汇能等方面)和社会效益(就业方面、环境保护、促进经济增长等方面)三部分构成。

参考大量研究成果的基础上，为了能对变量——高新技术产业集群综合效益的研究更加全面和具体且具有可操作性。本文在一般理论和实际案例分析的基础上，选取了多方面较为典型、科学的、量化的二级指标体系来构建由创新产出、产业发展、社会效益三个不可量化的一级指标。其中，二级指标分别包括(专利授权数、新产品销售收入占产品销售收入的比重)、(工业总产值、人均创造利润、出口创汇占总收入比重)(人均 GDP、上缴税费) 8 个可量化的二级指标的高新技术产业集群综合效益指标体系。

详细说明如表 1 所示。

Table 1. Comprehensive benefit index system of high-tech industrial cluster**表 1.** 高新技术产业集群综合效益指标体系表

	一级指标	二级指标
高新技术产业集群 综合效益指标体系(Y)	创新产出(Y ₁)	专利授权数(Y ₁₁)
		新产品销售收入占产品销售收入的比重(Y ₁₂)
	产业发展(Y ₂)	工业总产值(Y ₂₁)
		人均创造利润(Y ₂₂)
		出口创汇占收入比重(Y ₂₃)
	社会效益(Y ₃)	人均 GDP(Y ₃₁)
		上缴税费(Y ₃₂)

4.2. 高新技术产业集群测度体系构建

本文参考杨英英[19]的研究成果, 将从以下三个一级影响因素入手进行分析: 产业支持、环境支持、创新支持, 然后从每个一级影响因素中选出具有代表性的、可量化的二级影响因素进行具体分析。其中, 集群的产业支持是衡量产业集群发展的基础实力, 包括高新技术产业集群企业数、年末从业人员、年末资产总额等; 集群的创新支持则是产业集群的关键, 决定着该产业的发展方向, 包括 R & D 人员全时当量、R & D 经费、R & D 项目数等; 集群的环境支持是产业持续发展的外在保障, 从地方财政支出(科学技术)、教育角度(普通高等学校数)、各项贷款余额(金融机构年末贷款余额)来选取指标, 具体如图所示。由于数据 R & D 经费、R & D 人员全时当量、R & D 项目数没有完整数据, 但基于指标的重要性原则, 选取规模以上工业企业 R & D 人员全时当量、高新技术企业 R & D 经费内部支出、规模以上工业企业 R & D 项目数予以代替。

本文参考以往研究成果的影响因素筛选出了 9 个既符合本文研究角度又能有数据可循的二级指标。具体如表 2 所示。

Table 2. Cluster measurement index system of high-tech industrial cluster**表 2.** 高新技术产业集群集聚测度指标体系表

	一级影响因素	二级影响因素
高新技术产业集群 测度指标体系(A)	产业支持(A ₁)	企业数(A ₁₁)
		年末从业人员(A ₁₂)
		年末资产总额(A ₁₃)
	创新支持(A ₂)	R & D 经费(A ₂₁)
		R & D 人员全时当量(A ₂₂)
		R & D 项目数(A ₂₃)
	环境支持(A ₃)	地方财政支出(A ₃₁)
		普通高等学校数(A ₃₂)
		金融机构年末贷款余额(A ₃₃)

4.3. 环境规制测度的指标体系构建

在前人的研究成果的基础上, 本文为了反映政府进行宏观调控的效果, 从体现政府的主体性出发, 在夏春婉等[20]采用的离散系数权重确定法的基础上加以调整和扩张, 采用总和指标量化法来测度环境规制强度将我国的环境规制手段分为三大类: 环境建设类指标(包括“三同时”环保项目投资、工业污染治

理项目投资、环保系统机构数量)、环境处罚类指标(排污费收入、罚没收入)、环境监督类指标(环境监测业务经费、环境管理业城镇就业人数)。指标评价体系如表 3 所示。

Table 3. Environmental regulation strength index system framework table
表 3. 环境规制强度指标体系架构表

	一级影响因素	二级影响因素
环境规制强度指标体系(D)	环境规制建设类指标(D1)	“三同时”项目环保投资(D11) 工业污染治理项目投资额(D12) 环保系统机构总数(D13)
	环境规制处罚类指标(D2)	排污费收入(D21) 罚没收入(D22)
	环境规制监察类指标(D3)	环境监测业务经费(D31) 环境管理业城镇就业人数(D32)

4.4. 构建技术创新能力的指标体系

基于技术创新内涵的分析,我们参考刘中文[21]、姜小冉[22]等构建的指标体系,从技术创新投入能力、技术创新支撑能力、技术创新扩散能力和技术创新产出能力 4 个方面初步选取了 10 个评价二级指标组成高新技术产业技术创新能力评价指标体系。

具体指标评价体系如表 4 所示。

Table 4. Index system of technology innovation ability of high-tech industrial cluster
表 4. 高新技术产业集群技术创新能力指标体系表

	一级指标	二级指标
技术创新能力指标体系(B)	技术投入能力(B1)	R & D 活动人员占总体科技人员比例(B 11) 科学技术支出占地方公共财政支出的比重((B12) 研发机构数(B 13)
	技术产出能力(B2)	新产品销售收入(B21) 技术收入(B22)
	技术扩散能力(B3)	输出技术成交金额(B31) 吸纳技术成交金额(B32)
	技术支撑能力(B4)	金融机构数(B41) 教育经费(B42) 高等学校在校学生人数(B43)

4.5. 构建产业结构升级的指标体系

产业结构升级一般从产业结构和工业结构状况两方面选取指标[23]。本文参照国家统计局对产业结构概念的描述,采取其通用的量化指标:劳动生产力、第三产业占比以及第三产业 GDP 指数来衡量各地域产业结构的发展水平,具体如表 5 所示。

Table 5. Index system of the upgrading of high-tech industrial structure
表 5. 高新技术产业结构升级指标体系表

	一级指标
产业结构升级指标体系(C)	劳动生产率(C ₁)
	第三产业占比(C ₂)
	第三产业 GDP 指数(C ₃)

5. 数据来源及处理过程

5.1. 数据来源

所有数据来源于《中国统计年鉴》、《中国高技术产业统计年鉴》及 Wind 数据库等。基于数据的可得性、真实性和完整性，所选样本区间为：我国 31 个省、自治区及直辖市 2012~2016 年 5 年间的各指标相关数据，样本量共计 155 个，最小衡量指标为共 36 个，理论上数据规模为 5580 个，缺失数据量共有 278 个，有效数据共 5302 个，数据完整度为 95.02%。

参考 wind 数据库对我国区域划分的标准，此次研究区域划分为如表 6 所示。

Table 6. Explanation table of China's administrative region division

表 6. 我国行政区域划分说明表

	区域	包含省份
区域划分标准	东部	东北三省 吉林、黑龙江、辽宁
		其他 北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南
	中部	山西、河南、安徽、江西、湖北、湖南
	西部	内蒙古、广西、四川、贵州、云南、 西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆

5.2. 数据描述

如表 7~11。

Table 7. Description and statistics of agglomeration index of high-tech industrial clusters

表 7. 高新技术产业集群集聚度指标描述统计

	个案数	平均值	标准差
NT1_1企业数	155	2117.99	3046.229
NT1_2年末从业人员	155	605,689.15	746,770.524
NT1_3年末资产总额	155	1,039,722,729	1,305,828,003
NT2_1地方财政支出	146	952,137.26	974,646.423
NT2_2普通高等学校数	155	81.41	40.135
NT2_3金融机构年末贷款余额	154	26,824.8562	21,519.82691
NT3_1 R & D经费	155	18,379,688.23	24,777,817.97
NT3_2 R & D人员全时当量	155	735,224.501	3,684,408.048
NT3_3 RD项目数	155	670,530.721	3,694,426.171
有效个案数(成列)	146		

Table 8. Environmental regulation intensity index description statistics

表 8. 环境规制强度指标描述统计

	个案数	平均值	标准差
ER1_1 “三同时” 项目环保投资	124	82.487	72.9627
ER1_2工业污染治理项目投资额	124	25.172	22.2819
ER1_3环保系统机构数	124	458.13	257.291
ER2_1排污费收入	123	60,788.86	47,128.092
ER2_2罚没收入	149	522,934.96	353,845.158
ER3_1环境监测业务收费	124	12,489.53	11,381.297
ER3_2环境管理业城镇就业人数	155	8.4825	4.24255
有效个案数(成列)	123		

Table 9. Technical innovation description statistics
表 9. 技术创新描述统计

	个案数	平均值	标准差
TII_1 R & D活动人员占总体科技人员比例	155	13.97%	7.78%
TI1_2科学技术支出占地方公共财政支出的比重	151	1.95%	1.37%
TI1_3研发机构数	155	344.97	694.484
TI2_1新产品销售收入	154	11,794,302.31	23,841,997.28
TI2_2技术收入	155	50,515,495.85	99,702,019.82
TI3_1输出技术成交金额	150	275.429	587.0921
TI3_2吸纳技术成交金额	155	239.356	256.8296
TI4_1金融机构数	155	6869.21	4145.846
TI4_2教育经费	155	10,727,550.91	19,653,771.61
TI4_3高等学校在校学生人数	155	800,313.68	494,683.203
有效个案数(成列)	146		

Table 10. Industrial structure upgrade description statistics
表 10. 产业结构升级描述统计

	个案数	平均值	标准差
IA1 劳动生产率	155	10,459.79935	13,145.81573
IA2 第三产业占比	155	44.7086	9.59000
IA3 第三产业GDP指数	153	7072.6716	2446.49031
有效个案数(成列)	153		

Table 11. Comprehensive benefits description statistics of high-tech industrial cluster
表 11. 高新技术产业集群综合效益描述统计

	个案数	平均值	标准差
BEN1_1专利授权数	155	43,455.39	61,688.582
BEN1_2产品销售收入	155	558,883,103.54	692,357,994.6
BEN1_3技术收入	155	49,683,570.05	99,139,322.98
BEN2_1工业总产值	155	631,002,280.8	938,906,097.9
BEN2_2出口创汇金额	124	14,586,980.15	25,541,331.84
BEN3_1人均GDP	155	50,570.979	22,639.75005
BEN3_2上缴税费	155	32,646,132.94	39,545,376.42
有效个案数(成列)	124		

5.3. 变量信效度检验

通过 SPSS 对高新技术产业集群综合效益模型的面板数据进行信度检验, 结果如表 12 所示。

Table 12. Reliability and validity analysis of each dimension**表 12.** 各维度信效度分析

变量	题项	项数	Cronbach's Alpha	KMO
高新技术产业集群	Q1 Q2 Q3 Q4 Q5 Q6 Q7 Q8 Q9	9	0.946	0.861
环境规制	Q10 Q11 Q12 Q13 Q14 Q15 Q16	7	0.915	0.800
技术创新能力	Q17 Q18 Q19 Q20 Q21 Q22 Q23 Q24 Q25 Q26	10	0.849	0.780
产业结构升级	Q27 Q28 Q29	3	0.952	0.738
综合绩效	Q30 Q31 Q32 Q33 Q34 Q35 Q36	7	0.968	0.933

我们认为,量表的信度系数 α 值在 0.65 和 0.70 之间时为最小可接受值,在 0.70 和 0.80 之间时则信度相当好,0.80 和 0.90 之间则为非常好。

高新技术产业集群、环境规制、技术创新能力、产业结构升级、综合绩效的信度系数 Cronach's Alpha 的值均大于 0.80,说明各指标体系的信度较好。

高新技术产业集群、环境规制、技术创新能力、产业结构升级、综合绩效 KMO 取值均大于 0.70,说明各指标体系的结构较好,即数据适合进行因子分析。

5.4. 实证结果检验——各因素影响度及假设检验

经一系列回归分析, H1 至 H10 均得到了很好的支持。H11、H12 被拒绝,分析如下:

H11: 环境规制对技术创新对综合绩效的影响的调节作用。

Table 13. Regulating effect of environmental regulation on technological innovation on comprehensive performance**表 13.** 环境规制对技术创新对综合绩效的调节效应

因变量		模型一	模型二
		综合绩效	
调节变量	环境规制	0.660**	0.669**
自变量	技术创新	0.409**	0.411**
交互项	环境规制*技术创新		0.023
	F 值	1785.699**	1197.485**
	R ²	0.959	0.959
	修正后的 R ²	0.960	0.960

**表示显著性水平为 0.05。

由表 13 可知,模型 1 中,技术创新回归系数大于 0,环境规制回归系数大于 0,两变量显著性均小于 0.05,即技术创新对综合绩效有显著正向影响,环境规制对综合绩效有显著正向影响;模型 2 中:交互项对应的回归系数为 0.023,对应的 sig 大于 0.05,即调节作用不成立。

拒绝 H11: 环境规制对技术创新对综合绩效的影响的调节作用。

Table 14. Adjustment effect of environmental regulation on industrial structure upgrading on comprehensive performance**表 14.** 环境规制对产业结构升级对综合绩效的调节效应

因变量		模型一	模型二
		综合绩效	
调节变量	环境规制	0.252**	0.249**
自变量	产业结构升级	0.727**	0.733**
交互项	环境规制*产业结构升级		0.028
	F 值	1025.040**	688.191**
	R ²	0.931	0.932
	修正后的 R ²	0.930	0.930

**表示显著性水平为 0.05。

H12: 环境规制对产业结构升级对综合绩效的影响的调节作用。

由表 14 可知, 模型 1 中, 产业结构升级回归系数大于 0, 环境规制回归系数小于 0, 两变量显著性均小于 0.05, 即产业结构升级对综合绩效有显著正向影响, 环境规制对综合绩效有显著正向影响; 模型 2 中: 交互项对应的回归系数为 0.028, 对应的 sig 大于 0.05, 即调节作用不成立。

拒绝 H12: 环境规制对产业结构升级对综合绩效的影响的调节作用。

接下来本文将全国的环境规制强度划分为中部、东北、其他东部、西部四个地区, 做环境规制上的描述性分析和差异性分析。由表 15 可知, 均值大小: 中部 > 其他东部 > 东北 > 西部。为了进一步研究不同区域在环境规制上的差异性, 采用差异性分析进行检验。

Table 15. Descriptive analysis

表 15. 描述性分析

	N	均值	标准差	标准误	环境规制		极小值	极大值
					均值的95%置信区间			
					下限	上限		
东北	15	5.447619	1.6970792	0.4381840	4.507808	6.387430	3.5714	8.0000
其他东部	50	6.677143	2.6599299	0.3761709	5.921199	7.433087	1.4286	9.8571
中部	30	7.019048	0.9354488	0.1707888	6.669745	7.368350	4.8571	8.4286
西部	60	4.142857	1.9477790	0.2514572	3.639692	4.646022	1.0000	8.0000
总数	155	5.643318	2.3933036	0.1922348	5.263560	6.023075	1.0000	9.8571

Table 16. One-way ANOVA

表 16. ANOVA

	环境规制				
	平方和	df	均方	F	显著性
组间	245.876	3	81.959	19.452	0.000
组内	636.221	151	4.213		
总数	882.097	154			

本部分分析环境规制在东北、其他东部、中、西不同区域上的差异性。以显著性(Sig 值)作为判断标准, 原假设为环境规制在东北、其他东部、中、西不同区域上不存在显著的差异性。当 Sig 值>0.05 时, 原假设成立, 即环境规制在东北、其他东部、中、西不同区域上不存在显著的差异性; 当 Sig 值<0.05 时, 原假设不成立, 即环境规制在东北、其他东部、中、西不同区域上存在显著的差异性。

从表 16 中可以看出, Sig 值小于 0.05, 则原假设不成立, 环境规制在东北、其他东部、中、西不同区域上存在显著的差异性。

6. 讨论与结论

6.1. 结果讨论

从以上分析结果, 我们可以看出以上 12 个假设中, 假设 1~10 均成立, 因此我们可以得出结论:

- 1) 高新技术产业集群对区域技术创新水平、区域产业结构升级、高新技术产业集群综合效益有正向影响;
- 2) 区域技术创新对区域产业结构升级、高新技术产业集群综合效益有正向影响;

- 3) 区域产业结构升级对高新技术产业集群综合效益有正向影响;
- 4) 区域技术创新在高新技术产业集群促进产业结构升级中发挥部分中介效应;
- 5) 区域技术创新、产业结构升级均在高新技术产业集群促进综合效益过程中发挥部分中介效应;
- 6) 环境规制对高新技术产业集聚度对综合绩效的影响的调节作用。
- 7) 东中西部在环境规制强度上存在差异, 其中环境规制的强度大小依次为中部 > 东部 > 西部。

该结果表明, 本文在文献阅读基础上, 通过研究几个变量之间相互作用的机理提出的理论模型整体解释良好, 假设大多都是成立的。假设不成立的共有两个, 分别为:

H11 环境规制对技术创新对综合绩效的影响的调节作用。

H12 环境规制对产业结构升级对综合绩效的影响的调节作用。

表明, 虽然环境规制的强度会对高新技术产业集群的综合效益产生影响正向影响, 但其总要是通过高新技术产业集群由环境规制强度较强的区域向环境规制强度较低的区域转移, 以求降低经营成本和逃避规制的处罚限制, 而不会直接影响技术创新和产业结构升级的升级, 说明环境规制调节的只是集聚主体的聚集意愿和行为, 对技术的溢出和挤出效应均不明显, 对产业结构的调整和升级的作用也不明显。

分析产生上述结果的原因, 有可能是因为技术创新和产业升级对于环境规制来讲属于更长作用周期的变量, 而本文只选取了近五年的面板数据, 不能够很好的体现出技术创新和产业结构升级的变化。

6.2. 模型修正及分析

通过对理论模型中各个假设逐一验证和分析, 我们对第三章提出的理论模型进行修正, 修正后的模型如图 2 所示。

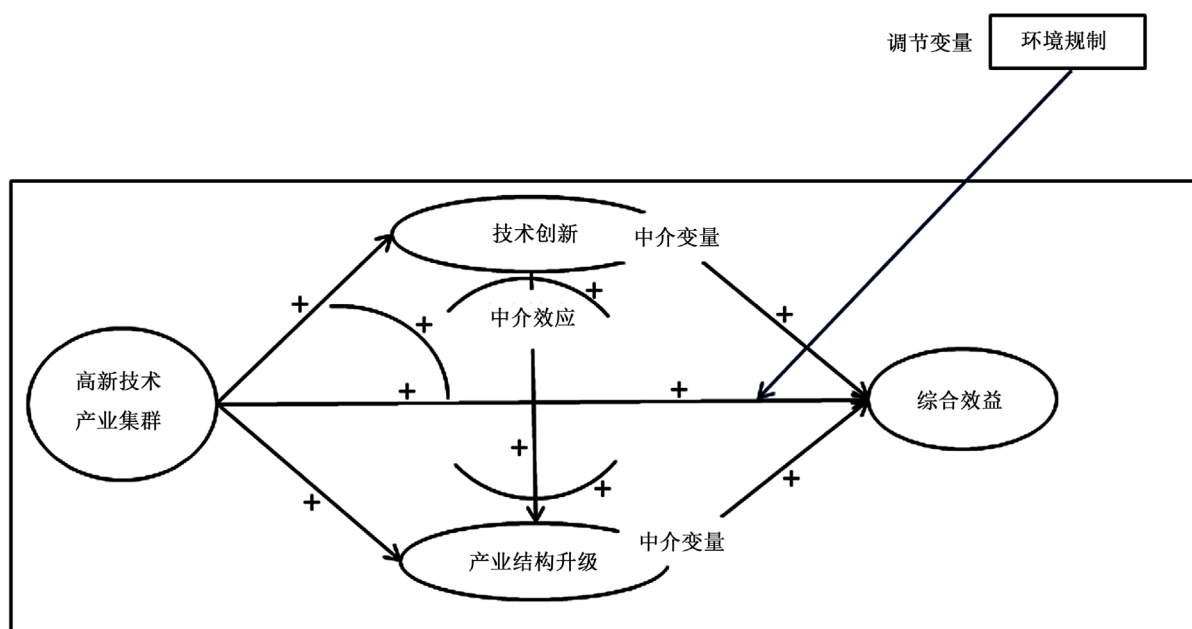


Figure 2. Model correction diagram

图 2. 模型修正图

修正后的模型由以下三部分构成: 六条正向影响路径、三条中介路径和一条调节路径, 具体为:

- 1) 高新技术产业集群对区域技术创新水平、区域产业结构升级、高新技术产业集群综合效益均有正向影响;

- 2) 区域技术创新对区域产业结构升级、高新技术产业集群综合效益有正向影响;
- 3) 区域产业结构升级对高新技术产业集群综合效益有正向影响;
- 4) 区域技术创新在高新技术产业集群促进产业结构升级中发挥部分中介效应;
- 5) 区域技术创新、产业结构升级均在高新技术产业集群促进综合效益过程中发挥部分中介效应;
- 6) 环境规制对高新技术产业集聚度对综合绩效的影响的调节作用。

6.3. 结论

由修正后的模型得知, 高新技术产业集群在优化资源配置、调整消费需求、保持社会稳定、缓解创业压力、推动区域经济增长、实现技术创新和优化产业经济结构等方面发挥了重要作用, 已成为我国经济和产业发展的重要推动力量, 探究其发展路径, 是为了促进高新技术产业集群的发展, 完善其发展过程的不足。根据上述的高新技术产业集群综合效益的影响机制模型分析、归纳出高新技术产业集群的发展路径主要有三条: 基于技术创新驱动高新技术产业集群的发展路径、通过产业结构升级带动高新技术产业集群的发展路径、通过合理设定环境规制强度促进高新技术产业集群发展的路径。

技术创新驱动路径方面, 有以下四种基础路径: 率先式技术创新路径、模仿式技术创新路径、改进式技术创新路径、联合技术创新路径。前三条路径为常见路径, 笔者这里不再进行解释, 只对联合技术创新路径进行简要的解释, 联合创新是与科学研究院等其他拥有自主研究创新能力的机构合作, 进行引进吸收, 从而达到技术的二次创新, 最终能够进行批量生产和销售的过程。这种路径可应用于科研能力、研发资金不足的情况下, 以最小资金最大研发能力下进行技术发展的需要, 能都在短期内达到好的效果。

产业结构升级路径方面, 在产业对综合效益影响机制的研究基础上, 笔者指出产业结构升级路径也有以下三种方式: 集群商业模式提升路径、管理水平提高路径、提升内外部服务环境的路径。

环境规制适应发展路径方面, 经过以上讨论, 我们得出不同区域的高新技术产业集群应根据其发展状况选择不同的发展路径的选择: 创新适应路径、区域转移路径。当集群创新能力高于所处地区平均创新能力时, 可以选择进行创新适应, 也可以选择向环境规制强度更高的地区转移, 当集群创新能力与所在地区平均创新能力持平则应选择创新适应路径, 当集群创新能力低于所在地区平均创新能力时, 则可选择向规制强度更低的地区转移。

最后综合路径的选择, 应根据集群科研能力, 研发资金, 产业结构以及创新能力状况进行三种路径的最优组合。

基金项目

贵州省科技型中小企业发展现状及培育路径研究(黔科合 R 字[2015]2015-1 号)。

参考文献

- [1] Jaffe, A.B. and Palmer, K. (1997) Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study. *Review of Economics and Statistics*, 79, 610-619. <https://doi.org/10.1162/003465397557196>
- [2] 张中元, 赵国庆. FDI、环境规制与技术进步——基于中国省级数据的实证分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2012, 29(4): 19-32.
- [3] Costantini, G. 专利中介机构在防止反公共品的无效率现象发生的角色[D]: [硕士学位论文]. 上海: 复旦大学, 2012.
- [4] 陈晓红, 万鲁河, 周嘉. 城市化与生态环境协调发展的调控机制研究[J]. 经济地理, 2011, 31(3): 489-492, 499.
- [5] 梅国平, 龚海林. 环境规制对产业结构变迁的影响机制研究[J]. 经济经纬, 2013(2): 72-76.
- [6] 李眺. 环境规制、服务业发展与我国的产业结构调整[J]. 经济管理, 2013, 35(8): 1-10.
- [7] 齐亚伟, 陶长琪. 环境约束下要素集聚对区域创新能力的影响——基于 GWR 模型的实证分析[J]. 科研管理,

- 2014, 35(9): 17-24.
- [8] 江珂. 环境规制对中国技术创新能力影响及区域差异分析——基于中国 1995~2007 年省际面板数据分析[J]. 中国科技论坛, 2009(10): 28-33.
- [9] 胡彩梅. 产业集聚结构对创新活动空间差异影响的实证研究[J]. 科技进步与对策, 2012(6): 1-7.
- [10] 曹玉平. 出口贸易、产业空间集聚与技术创新——基于 20 个细分制造业行业面板数据的实证研究[J]. 经济与管理研究, 2012(9): 73-82.
- [11] 王文涛, 付剑锋, 朱义. 企业创新、价值链扩张与制造业盈利能力——以中国医药制造企业为例[J]. 中国工业经济, 2012(4): 50-62.
- [12] 姜劲, 孙延明. 代工企业外部社会资本、研发参与和企业升级[J]. 科研管理, 2012(5): 47-55.
- [13] 蒋雪梅. 全球价值链下中国通信制造业升级的实证分析——基于知识创新的视角[J]. 商业经济, 2013(1): 27-30.
- [14] 张辉. 全球价值链下北京产业升级研究[M]. 北京: 北京大学出版社, 2007: 86-102.
- [15] 梁琦, 张春叶, 陈鹏. 广东省制造业集聚与扩散现状分析[J]. 产业经济评论, 2009(12): 12-39.
- [16] Harris, R. (2004) Productivity Impacts and Spillovers from Foreign Ownership in the United Kingdom. *National Institute Economic Review*, 187, 58-75. <https://doi.org/10.1177/00279501041871006>
- [17] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011(5): 4-16.
- [18] 王静华. 产业集群创新能力评价指标体系的构建[J]. 统计与决策, 2011(19): 186-188.
- [19] 杨英英. 河北省战略性新兴产业集群集聚度及其影响因素分析[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北师范大学, 2017.
- [20] 夏春婉, 杨美沂. 我国环境规制与产业结构关系的实证研究[J]. 苏州科技学院学报, 2012, 29(3): 76-80.
- [21] 刘中文, 姜小冉, 张序萍. 我国区域技术创新能力评价指标体系及模型构建[J]. 技术经济与管理研究, 2009(1): 32-35.
- [22] 姜小冉. 区域技术创新能力评价指标体系及评价模型研究[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 山东科技大学, 2010.
- [23] 肖兴志, 彭宜钟, 李少林. 中国最优产业结构:理论模型与定量测算[J]. 经济学(季刊), 2013, 12(1): 135-162.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7311, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: mm@hanspub.org