IMI No. 2015
Working Paper

产业结构升级的创新驱动效应研究——基于中国省际面板数据的实证分析

李虹含　贺　宁　汪存华　杨　茂

【摘　　要】　基于 2008-2017 年中国省际面板数据，对产业结构升级的技术创新与制度创新驱动效应进行了面板回归分析。实证结果表明，技术创新和制度创新与产业结构合理化均呈负相关关系，即技术创新和制度创新不利于产业结构的合理化；而技术创新和制度创新分别与产业结构的高级化均呈正相关关系，即技术创新和制度创新对产业结构的高级化有积极促进作用；同时技术创新和制度创新的交互项对产业结构的高级化的影响显著为负，即技术创新与制度创新匹配程度较低，对产业结构的高级化产生了阻碍作用。

【关　键　词】　产业结构合理化；产业结构高级化；创新驱动

【文章编号】　IMI Working Paper No.2015

微博·Weibo　微信·WeChat
更多精彩内容请登陆 国際貨币网
http://www.imi.org.cn/

产业结构升级的创新驱动效应研究——基于中国省际面板数据的实证分析

李虹含[1]　贺宁[2]　汪存华[3]　杨茂[4]

【摘要】基于2008-2017年中国省际面板数据，对产业结构升级的技术创新与制度创新驱动效应进行了面板回归分析。实证结果表明，技术创新和制度创新与产业结构合理化均呈负相关关系，即技术创新和制度创新不利于产业结构的合理化；而技术创新和制度创新分别与产业结构的高级化均呈正相关关系，即技术创新和制度创新对产业结构的高级化有积极促进作用；同时技术创新和制度创新的交互项对产业结构的高级化的影响显著为负，即技术创新与制度创新匹配程度较低，对产业结构的高级化产生了阻碍作用。

【关键词】产业结构合理化；产业结构高级化；创新驱动

一、引言

技术创新是产业结构优化升级的根本动力。人类的文明史表明，产生升级的历史就是一部技术和制度不断创新的历史，创新使得产业结构形成了从低级到高级、从简单到复杂的演进路径。当前，中国经济发展进入了新常态，经济的发展能否实现换挡提速，关键在于产业能否顺利实现转型升级，而产业转型的关键在于实现从要素驱动向创新驱动的转变。那么在国家“创新驱动”战略推动下，创新将会对我国产业结构升级产生怎样的影响？

二、文献综述

从产业结构升级与创新驱动关系的角度，季良玉（2018）认为在不考虑融资约束的情况下，技术创新能够显著促进中国制造业的高度化发展，融资约束会抑制技术创新活动，进而阻碍产业结构的优化升级[1]。白极星、周京奎（2017）研发聚集、企业创新能力能显著促进产业升级，产业升级差异直接体现在研发聚集差异和企业创新能力差异[2]。李常洪、郭嘉琦（2013）认为创新产出直接影响企业生产效率，创新产出促进了生产要素与生产条件重

[1] 李虹含，中国人民大学国际货币研究所研究员，伊犁师范大学一带一路发展研究院研究员
[2] 贺宁，硕士研究生
[3] 汪存华，伊犁师范大学法学院副院长
[4] 杨茂，河南工业大学经济学教授，博士

新组合，降低了生产成本，有助于实现生产高效化和技术集约化，从而推动产业的转型升级[3]。徐珊、刘笃池（2016）研究表明大企业创新投入对区域产业升级有明显的带动作用，随着产业高度的提升，创新的资本投入对产业升级的带动作用降低，创新人员投入对产业升级的带动作用提升[4]。

从创新驱动产业结构升级的路径角度，张银银、黄彬（2015）论证了创新驱动产业升级的三条路径，创新通过技术、市场、全产业链创新来驱动产业结构的升级[5]。蔡玉蓉、汪慧玲（2018）认为创新促使产业劳动生产率发生变化，改变了社会需求结构和产业的生命周期，进而影响到产业结构[6]。吴言动、彭凯平（2018）在研究传统产业向新兴产业升级的过程中，从原有产品品质改进、新产品开拓、创新商业模式与构建合作网络、制度规制、低成本创新等多个角度论述产业转型升级的创新驱动机制[7]。曾繁华、侯晓东（2016）认为创新创业是制造业转型升级的内在动力，众创、众包、众扶、众筹作为双创的实践模式，直接或间接的作用于制造业的转型升级[8]。高启明（2017）认为创新驱动我国通用航空制造业转型升级有三条实现路径：一是基于技术路线；二是基于市场路线，三是基于全产业链创新[9]。

从要素集聚视角下技术创新与产业结构升级的关系。吴福象、沈浩平（2013）认为以人力资本为代表的创新要素集聚，提高了集聚的外部经济性进而推动产业结构升级[10]。孔宪丽、米美玲（2015）认为技术进步的适宜程度将直接影响创新投入驱动产业结构调整的效率，依据要素禀赋结构进行创新投入和技术选择有助于中国产业发展的有效增长[11]。陶长琪、周璇（2016）认为要素集聚下技术创新与产业结构优化升级的关系为非线性关联，且存在外溢效应。不同要素聚集效应下技术创新对产业结构优化升级的影响不同[12]。由此可见要素的集聚与流动在创新驱动产业结构升级的传导机制中发挥着重要作用。

目前关于创新与产业升级关系的研究已经较多，主要集中在技术创新与与产业升级双向互动协调性研究和技术创新对产业升级的影响研究两个方面。具体关于创新对产业结构的升级方面，表现在技术创新促进产业结构高级化，提高产业价值链和产业发展效率等方面，其中创新对产业结构合理化的影响研究较少，特别是忽视了制度创新对产业结构合理化影响。关于产业结构升级的高级化与合理化，前者主要是产业结构由低水平向高水平的发展的轨迹，代表产业发展服务化的方向和趋势；后者主要产业之间相互协调程度和有机联系，反应了各种经济发展资源在产业之间的配置情况。本文在研究创新驱动产业结构高级化进程基础上，通过分析要素配置，进一步延伸了创新对于产业结构合理化的影响，丰富了创新驱动创业结构升级的相关理论研究。

三、产业结构升级的创新驱动机理分析及研究假设

从产业结构调整的动态变化角度看，产业结构的调整可以通过优化资源配置获得产业结构合理化，又可以推动产业形态从低级向高级演变以实现产业结构高级化，即产业结构的动态调整具有两个维度，即产业结构合理化和产业结构高级化[10]。产业结构的合理化和产业结构的高级化是一个相互影响，相互联系的过程。一般认为产业结构的合理化是产业高级的基础，畸形的产业结构必然不利于产业结构的高级化。而产业结构的高级化是一个长期发展的过程，是从一种产业结构合理化上升到更高一级产业合理化状态的过程，因此产业结构的高级化也是产业结构合理化的必然趋势。

（一）创新与产业结构合理化

产业结构调整实质上是技术不断进步或创新的过程。从经济社会发展角度来看，由于技术创新对产生的产业集聚，使得经济均衡发生突变，改变企业生产经营模式，引起产业部门要素结构和产业结构发生变动，一些产业部门由于技术突破或者技术创新使得特定产业部门处于规模报酬递增阶段，促使产业和生产要素快速集聚，这种要素配置失衡也使得产业结构发展的协调性失衡[13]。市场化制度的创新会使市场要素（包括技术要素）的流动更加自由化，特别是经济全球化的今天，要素的全球化自由流动和经济人的逐利本性，形成了全球化的产业分工和要素集聚。根据比较优势理论，每个国家都拥有自身的相对优势，因而处于相对优势地位的产业发展较为迅速。从全球来看，产业结构的分布可能相对合理，但是一国内的产业结构分布合理化程度就会降低。同样，制度创新和技术创新的共同作用（交互项）也会加剧这种产业结构发展不合理的状况。据此，提出以下三个假设：

假设一：技术创新会加快优势产业和要素集聚，不利于产业结构的合理化。

假设二：制度创新会提高要素流动自由化程度，虽然会促进国际产业分工，但不利于一国的产业结构合理化。

假设三：技术创新与制度创新的交互影响会加剧产业结构不合理的状况。

（二）创新与产业结构高级化

从发达国家和新兴工业化国家和地区实现经济的长期增长的经验来看，转变经济发展方式、实现产业优化升级的关键在于技术创新。技术创新通过前端驱动、中端驱动和后端驱动提升产业升级，前端驱动即知识的发现与创造，中端驱动是指知识孵化与技术中试，后端驱

动指的是成果转化和技术扩散，机理在于促进了投入要素的高效配置，推动生产可能性边界向外移动[14]。制度本身不是投入要素，而是通过制度创新对生产要素产生作用促进生产活动，从而促进产业的升级发展。其作用机制在于通过释放技术、资本以及其他生产要素的生产活力，促使生产要素自由流动，降低要素流动和使用成本，有效提高生产要素的配置效率，激励产业结构进行升级。在良好的制度环境下，特别是在知识产权保护制度健全的情况下，会使技术创新对产业高级化的促进效应倍增。鉴于我国过去尚未形成健全的知识产权保护制度，因此制度创新并不能提高技术创新的积极性，在制度创新与技术创新不匹配的情况下，其对产业结构高级化产生的影响甚至为负。据此，提出以下三个假设：

假设四：技术创新通过要素的高效配置，促进产业结构的高级化。

假设五：制度创新同样可以释放生产要素活力，促进产业结构的高级化。

假设六：制度创新与技术创新对产业结构高级化的交互影响为负。

四、模型及数据来源

（一）模型设计

为达到本文的研究目的，研究重点关注了不同环境下技术创新对各个省市产业结构升级产生的差异性影响。由于地区产业结构的升级还要受到地区的经济增长速度、投资增长速度、地区受教育程度等因素的影响，本文将这些变量作为控制变量引入模型，模型的设置与详细算法如下：

$$y_{it}^{a} = \alpha + \gamma Innovation + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \ldots\ldots (1)$$

$$y_{it}^{a} = \alpha + \theta market + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \ldots\ldots\ldots (2)$$

$$y_{it}^{b} = \alpha + \gamma Innovation + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \ldots\ldots (3)$$

$$y_{it}^{b} = \alpha + \theta market + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \ldots\ldots\ldots (4)$$

$$y_{it}^{b} = \alpha + \gamma Innovation + \theta market + \varphi Innovation \times market + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \ldots\ldots (5)$$

$$y_{it}^{a} = \alpha + \gamma Innovation + \theta market + \varphi Innovation \times market + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \ldots\ldots (6)$$

模型中y_{it}^{a}表示在地区 i 在时间 t 的产业结构合理化情况；y_{it}^{b}表示地区 i 在时间 t 的产业高级化情况；X_{it}为控制变量（受教育程度、投资增长速度、经济增长速度）；$Innovation$表示地区 i 在时间 t 的技术创新能力；$market$表示地区 i 在时间 t 的制度创新能力；$Innovation \times market$为技术创新与制度创新的交互项；ε为随机误差项。

（二）变量选取与数据来源

1.被解释变量

关于产业结构升级相关指标的计算，这里借鉴卫平（2016）的指数计算方法[15]，产业结构的合理化这里用产业结构合理化指数（y_{it}^{a}）。产业结构合理化反映了产业间的协调程度，也反映了资源、生产要素在产业间的有效利用程度。本文借鉴干春晖等的做法，采用泰尔指数来衡量我国的产业结构合理化[16]。泰尔指数计算公式如下:

$$y_{it}^{a}=\sum_{i=1}^{N}\left(\frac{Y_i}{Y}\right)\ln\left(\frac{\frac{Y_i}{L_i}}{\frac{Y}{L}}\right)$$

其中，Y 代表的是地区总产值，Yi 代表该地区的第 i 个产业总产值，L 代表地区从业总人数，Li 代表该地区第 i 个产业从业人数，N 表示行业数。考虑到数据的可获得性，本文令 N=3，来计算我国各地区三次产业的结构合理化指数。当y_{it}^{a}=0 时，三次产业结构处于最合理的状态，若y_{it}^{a}越大，表示产业越偏离均衡状态，三次产业结构越不合理。泰尔指数考虑了不同产业在经济中所占的权重差异且保留了结构偏离度的经济含义，因此可以更好地反映出产业结构的合理化程度。

产业结构高级化指数(y_{it}^{b}) 。产业结构高级化是对产业结构升级的一种衡量，它反映了一国经济发展重心由第一产业向第二产业和第三产业转移的过程。对产业结构高级化的衡量，现有的大部分文献都是根据克拉克定律采用非农产业占总产值的比重作为产业结构高级化指标。20 世纪 90 年代以来，在第三次产业革命的推动下，各国产业发展均出现了高技术、高知识和高附加值的趋势，随着服务业的快速发展，用非农产业占总产值的比重已经无法反映出产业结构升级的新趋势。基于此，本文借鉴李健、卫平[17]和杨茂[18]等的研究，采用了地区第三产业国内生产总值和第二产业国内生产总值比重来度量产业结构高级化，即:

$$y_{it}^{b}=\frac{SI_{it}}{TI_{it}}$$

其中，y_{it}^{b} 代表产业结构高级化指数，SI_{it}代表第三产业总产值，TI_{it} 代表第二产业总产值。此指数越大则说明产业结构越高级。

2.核心解释变量

万建香、汪寿阳（2016）认为创新对经济增长而言既是过程也是结果，因此采用专利数和教育支出来衡量技术创新能力[19]。杨武、田雪姣（2018）将企业创新水平用专利授权量、研发投入比重以及研发技术人员比重三个指标计算的创新综合指数来衡量[20]。也有部分学者直接用授权专利数来衡量技术创新的能力（如：甘星、刘成昆，2018）[21]，朱新蓉,熊礼慧[22]也使用了相同的方法对此进行论述。本文借鉴朱新蓉、熊礼慧和甘星、刘成昆在文中所用的方法，用专利的授权数量（innovation）来衡量地区的技术创新能力。制度创新借鉴(谢众、吴飞飞)[27]方法，用各个地区的市场化制度创新程度，即市场化指数(market)来衡量。

3.控制变量

（1）受教育程度（EDU）。文章将平均受教育年限作为衡量人力资本水平的基准指标（刘鹏飞、李莹，2018；牛雄鹰、李春浩，2018；等）[23]-[24]，同时将知识的积累效应考虑在内（李成友、孙涛等，2018；彭国华，2005）[25]-[26]。具体的计算公式如下：人均受教育年限（EE）=（6*小学教育人口+9*初中教育人口+12*高中及中职教育人口+16*大专及本科教育人口+19*研究生教育人口）/人口总数。一般认为人均受教育年限越高，能够进行技术创新和技术运用的人力资源越充足，这能够为产业升级提供的人力资本支撑。

（2）投资增长速度(TZZZSD)。本文用“（地区当年固定资产投资额/地区上年固定资产投资额）-1”来度量地区投资增长速度，投资增长速度的计算以 2007 年为基期。投资速度的增长表明社会投资充分，由于我国投资增长的多来自于房地产投资，因此投资增长速度与产业结构升级的关系为负。

（3）经济增长速度（RJGDPRATE）。本文用“（地区当年地区人均生产总值/地区上年地区人均生产总值）-1”来度量地区经济增长速度，人均生产总值增长速度的计算以 2007 年为基期。经济增长速度的提升，表明社会经济发展总体环境良好，理论上为产业结构升级提供了良好的社会经济环境，但是实际还要对社会经济发展的方式进行考量，因此经济增长速度与产业结构升级的关系也可能为负。

表 1 指标含义及其计算说明

变量	指标含义	计算方法	数据来源
y_{it}^{a}	产业结构合理化	$\ln\{\sum_{i=1}^{N}(\frac{Y_i}{Y})\ln(\frac{Y_i/L_i}{Y/L})\}$	《中国统计年鉴》
y_{it}^{b}	产业结构高级化	$\ln(SI_{it}/TI_{it})$	《中国统计年鉴》
$Innovation$	技术创新	ln（专利授权量）	《中国统计年鉴》
$market$	制度创新	ln（市场化指数）	Wind 金融数据库
edu	受教育程度	ln(人均受教育程度)	Wind 金融数据库
$Innovation \times market$	技术创新与制度创新交互项	ln(技术创新*制度创新)	Wind 金融数据库
$rjgdprate$	经济增长速度	ln[（地区当年地区人均生产总值/地区上年地区人均生产总值）-1]	《中国统计年鉴》
$tzzzsd$	投资增长速度	ln[（地区当年固定资产投资额/地区上年固定资产投资额）-1]	《中国统计年鉴》

3.实证检验

本文基于 2008-2017 年中国省际面板数据，依次使用 OLS 回归、固定效应模型和随机效应模型对全国的创新驱动效应进行了估计。由 Hausman 检验可知，方程 1-6 均选择固定效应模型。方程 1 回归显示，在普通面板 OLS 回归和面板固定效应回归下，技术创新（innovation）系数分别自 5%和 1%的显著水平下为负，表明技术创新并不利于促进中国产业结构的协调化，这也验证了假设一，由于技术创新产生的产业集聚，使得经济发展中的要素配置均衡性发生改变，引起产业部门要素结构和产业结构发生非均衡性变动。整体上看，虽然技术创新能力所有提高，但是产业之间技术创新能力的非均衡性导致了要素分配和产业结构的非均衡性，不利于整体产业的协调化发展。

方程 2 显示，在普通面板 OLS 回归和面板固定效应回归下，制度创新（market）系数分别在 5%和 1%的显著水平下为负，表明制度创新与中国产业结构的协调呈负相关，验证了假设二，即市场化的制度创新使得生产要素流动自由化，市场的逐利性使得生产要素向高利润产业聚集，致使一二三产业之间发展不协调。同时，地区经济增长速度（rjgdprate）在两种回归模型下系数分别在 5%和 1%之一的显著水平下为正，表明地区经济增长的速度的提升有利于产业结构的合理化。这一结论也验证了前文的分析，人均 GDP 的快速增长增加

了社会对各种产品的需求，反向促进了各个产业的发展，对产业结构的合理化起到了促进作用。

表 2. 产业结构协调化与创新驱动回归结果

变量	方程 1		方程 2	
	OLS	FE	OLS	FE
Innovation	-0.208**	-0.157***		
	(0.0714)	(0.0205)		
market			-1.287**	-0.641***
			(0.399)	(0.130)
edu	5.839**	-0.581	4.024*	0.566
	(1.997)	(0.607)	(1.887)	(0.641)
rjgdprate	0.545	0.501**	0.940*	0.696***
	(0.431)	(0.184)	(0.456)	(0.204)
tzzzsd	-0.00625	0.109	0.175	0.248*
	(0.313)	(0.0905)	(0.378)	(0.105)
常数项	-8.535*	0.599	-5.553	-1.512
	(3.261)	(0.997)	(3.141)	(1.030)
N	254	254	236	236
R^2	0.5222	0.4537	0.5831	0.3647
F	14.67	121.76	14.57	85.61
Hausman	0.0037	0.0037	0.0071	0.0071

注：回归系数括号为标准误差，显著水平***1% **5% *10%

方程 3 面板固定效应回归结果显示，技术创新（innovation）系数在 1%的显著水平下为正，说明技术创新能够促进产业结构的高级化，验证了假设四，即技术创新通过促进生产技术水平提升，从而提高全要素生产率和产品附加值，有利于促进产业结构的转型升级。方程 4 面板固定效应回归结果显示，制度创新（market）系数同样也在 1%的显著水平下为正，说明市场化的制度创新同样可以促进产业的高级化，验证了假设五，市场化的制度创新有利于要素流动的自由化，高生产效率、高附加值的产业更能吸引稀缺要素的投入，促进了产业高级化的进程。

此外，还可以看出其他三个控制变量与自变量之间的关系。受教育程度（edu）与产业升级的相关系数在 1%的显著水平下为正，表明一个地区人均受教育水平的提高有利于该地区产业的高级化，这也印证了前面分析的通过受教育水平的提高，可以有更多的人力资本资

源为产业的高级化提供劳动支撑。经济增长速度（rjgdprate）与产业升级的相关系数在 1%的显著水平下为负，表明一个地区经济的提速不利于该地区产业的高级化，这说明了过去十年间（2008-2017）虽然经济发展取得了较大的成果，但是经济发展对产业升级的贡献为负，主要是受限于传统粗放型经济发展方式转型尚未完成，依靠资源密集型、劳动密集型产业促进经济增长的方式还有没完全转变。投资增长速度（tzzzsd）与产业升级的相关系数在 1%的显著水平下为负，说明投资的增长反而不利于产业结构的高级化，这种结果主要和社会投资的方向有关系，社会投资长时间集中投资于房地产及其相关产业是其阻碍产业结构高级化的原因。

表 3. 产业结构高级化与创新驱动回归结果

变量	方程 3		方程 4	
	OLS	FE	OLS	FE
Innovation	-0.00710	0.134***		
	(0.0364)	(0.0185)		
market			0.0467	0.654***
			0.0467	(0.130)
edu	-1.977	3.658***	-1.795	2.693***
	((1.462)	(0.558)	(1.887)	(0.508)
rjgdprate	-1.061**	-0.861***	-1.052**	-1.009***
	(0.321)	(0.167)	(0.312)	(0.161)
tzzzsd	-0.518**	-0.348***	-0.372	-0.303***
	(0.174)	(0.0783)	(0.251)	(0.0825)
常数项	3.181	-6.663***	2.709	-5.121***
	(2.351)	(0.918)	(2.400)	(0.816)
N	270	270	240	240
R^2	0.2299	0.5599	0.2137	0.5260
F	5.22	75.07	5.57	58.52
Hausman	0.0001	0.0001	0.0140	0.0140

注：回归系数括号为标准误差，显著水平***1% **5% *10%

方程 5 在产业结构高级化的面板固定效应回归方程中加入了技术创新与制度创新的交互项（innovation×market），从固定效应回归的结果来看主要变量的方向及其显著性均没有发生显著变化。技术创新与制度创新的交互项回归系数在 10%显著水平下为负，验证了假设六，技术创新与制度创新的交互效应不利于产业结构的高级化，因为我国在市场化制度创新过程中尚未形成完善健全的知识产权保护制度，技术创新与制度创新匹配程度低，使得技

术要素在产业升级中发挥受限，所以技术创新和制度创新交互项对产业结构高级化有阻碍作用。

方程 6 在产业结构合理化的面板固定效应回归方程中加入了技术创新与制度创新的交互项（innovation×market），从回归结果来看，主要变量的方向及其显著性同样没有发生显著变化。技术创新与制度创新的交互项系数在 10%显著水平下为正，不能验证假设三，技术创新与制度创新的交互效应有利于产业结构的合理化。主要由于过去我国所处的发展阶段导致，之前的国民经济发展过多的依赖于第二产业，而技术创新和市场化的制度创新使得第三产业在国民经济中的比重逐步提升，第二产业在国民经济中的比重有所回调，整体上促进了产业结构的合理化。

表 4. 产业结构升级与创新驱动交互项回归结果

变量	方程 5		方程 6	
	OLS	FE	OLS	FE
Innovation	0.142	0.202**	-0.758***	-0.284***
	(0.148)	(0.0612)	(0.179)	(0.0745)
market	1.515	1.118**	-5.827***	-1.089**
	(0.915)	(0.340)	(0.943)	(0.416)
Innovation × market	-1.919	-1.234*	7.193***	1.494*
	(1.392)	(0.576)	(1.381)	(0.704)
edu	-1.634	3.101***	4.392**	-0.242
	(1.477)	(0.538)	(1.521)	(0.656)
rjgdprate	-1.137**	-0.911***	0.688*	0.480*
	(0.373)	(0.164)	(0.317)	(0.203)
tzzzsd	-0.416	-0.234**	0.0816	0.115
	(0.233)	(0.0841)	(0.293)	(0.104)
常数项	3.889	-5.042***	-10.89***	-0.941
	(2.915)	(1.116)	(2.907)	(1.364)
N	240	240	236	236
R^2	0.2639	0.5664	0.7071	0.4535
F	3.57	59.46	24.22	67.97
Hausman	0.0098	0.0098	0.0000	0.0000

注：回归系数括号为标准误差，显著水平***1% **5% *10%

4.稳健性检验

考虑到创新要素对于产业升级的时间滞后效应。本文将创新相关变量都进行滞后一期的处理，以降低核心解释变量可能存在的内生性问题带来的偏差。下表为核心解释变量滞后一

期的回归结果，L.Innovation、L.market、L.Innovation×market 分别为技术创新滞后一期、制度创新滞后一期、制度创新与技术创新交互项滞后一期。其中 L.Innovation、L.market 其回归系数依然为正，且在 10%的显著水平下均通过检验；方程 5 中 L.Innovation×marke 的相关系数依然保持为负，同样在 10%的显著水平下通过检验，但是方程 6 中 L.market 的回归系数由显著变为不显著，所以方程 6 的稳健性较差，所得结论有待于进一步论证。其他三个控制变量的回归相关系数结果与基本回归结果保持一致，说明本文的模型回归有较好的稳健性。

表 5. 稳定性检验结果

变量	方程 1（fe）	方程 2（fe）	方程 3（fe）	方程 4（fe）	方程 5（fe）	方程 6（fe）
L.*Innovation*	-0.157***		0.152***		0.232***	-0.194**
	(0.0192)		(0.0180)		(0.0625)	(0.0683)
L.*market*		-0.663***		0.760***	1.050**	-0.527
		(0.118)		(0.105)	(0.343)	(0.378)
L.*Innovation* × *market*					-1.187*	0.571
					(0.574)	(0.629)
edu	-0.327	0.798	3.525***	2.336***	2.875***	-0.00779
	(0.600)	(0.635)	(0.570)	(0.578)	(0.582)	(0.628)
rjgdprate	0.732***	0.651**	-1.048***	-0.885***	-0.966***	0.686***
	(0.177)	(0.201)	(0.166)	(0.182)	(0.176)	(0.192)
tzzzsd	0.0795	0.285**	-0.284***	-0.447***	-0.316***	0.0937
	(0.0886)	(0.0869)	(0.0788)	(0.0740)	(0.0782)	(0.0903)
常数项	0.178	-1.848	-6.609***	-4.726***	-4.951***	-0.607
	(0.955)	(0.965)	(0.910)	(0.879)	(1.125)	(1.213)
N	224	224	240	240	240	224
R^2	0.4823	0.3999	0.6144	0.5861	0.6396	0.4909
F	139.74	107.08	61.79	56.76	60.91	84.55
Hausman	0.0117	0.0357	0.0000	0.0053	0.0011	0.0001

注：回归系数括号为标准误差，显著水平***1% **5% *10%

五、结论与展望

（一）研究结论

本文基于 2008-2017 年全国省际面板数据，运用面板回归模型，对各个地区之间的产业结构升级的创新驱动情况进行了分析，得出了以下结论：

（1）技术创新与产业结构合理化在 1%的显著水平下为负相关，说明技术创新不利于产业结构的合理化，即技术创新使得市场要素配置向高技术产业倾斜，要素配置失衡引发产业结构失衡；制度创新与产业结构合理化在 1%的显著水平下为负相关，表明市场化的制度创新同样不利于产业结构的合理化，即高度的市场化加剧要素配置的倾斜度，使得产业结构失衡更加严重。

（2）技术创新与产业结构高级化在 1%的显著水平下为正相关，说明技术创新有利于产业结构的高级化，即技术创新提高了产业的全要素生产率和产品附加值，使得产业结构高级化；制度创新与产业结构的高级化在 1%的显著水平下为正相关，表明市场化的制度创新有利于产业结构的高级化，即自由化的市场使得生产要素更好的服务于产业结构的升级。

（3）技术创新和制度创新的交互项与产业结构高级化在 10%的显著水平下为负相关，技术创新与制度创新整体上对产业结构高级化存在阻碍作用。这一研究结论理论上并没有说服力，实际上在过去的发展中，我国的技术创新以模仿性创新为主，“山寨”文化盛行，再加上知识产权保护制度的缺失，使得技术水平并没有质的提升，甚至对产业的健康发展产生了不良影响。

（二）管理启示

（1）产业的发展战略上要“统筹兼顾”。市场经济的发展必然会使各种生产要素和优势资源向高产出、高回报的产业聚集，一些附加值低，对国民经济发展必不可少的产业就处于相对劣势的地位。充分发挥政府宏观调控的职能，各级政府要做好地方产业的发展规划，为高端制造业、服务业等高端产业营造良好的社会创新环境，也要兼顾农业、纺织加工业等相对弱势产业的发展。

（2）加强知识产权保护，营造良好的社会创新环境。技术创新和制度创新对产业的高级化有显著的促进作用，要鼓励技术创新，健全的知识产权保护制度。目前中国在知识产权立法上已经取得较大的进展，但执法强度上亟需加强。“山寨”已经不再符合社会发展的潮流，经济的换档提速和高质量的增长，必然是依托高水平的技术创新。加大知识产权的保护力度，可以提高企业的模仿成本，使得创新型企业科研投入积极性提高，进而推动整个产业发展水平的提高。

（3）注重创新人才培养。人才是进行创新的必备要素，以往创新型人才的流失和缺失

是我国产业发展长期处于劣势地位的重要原因。创新人才的培养需要教育支撑，也需要创新实践的磨砺。加快对传统教育模式的改革，从义务教育到高等教育都要将创新意识和能力的培养作为学生教育培养的重要内容。同时，要加大对创新型科研人员的引进力度，建立吸引人才的政策体系，激发市场创新活力，为产业升级和技术创新提供雄厚的人力资本。

（4）推动产学研协同创新。创新是人才、资本、技术等多种要素共同作用的结果，实现创新水平的提升也同样离不开企业、政府、高校和金融机构等各个部门的合作。要建立更加广泛的协同创新联盟，将企业的平台、政府的政策、高校的人才和金融机构的资本有效的融合在一起，各个部门在发挥自己优势资源的同时，有效的吸收外部优质资源，克服创新本身具有的投资风险高、周期长的特点。加快技术创新的过程，提高创新成果进入企业的对接和转化过程，进而高效率的促进产业结构的调整与升级。

（三）研究不足与展望

本文研究了创新对产业结构升级的驱动作用，具体表现为创业对产业机构合理化和高级化的驱动作用。通过研究发现了创新对产业结构合理化有抑制作用，而对产业结构高级化有促进作用。本文研究的不足之处主要在于，在经济发展全球化的今天，技术创新对产业结构分布与升级的影响也是全球化的，本文主要以国内各省产业结构升级与创新数据为样本，可以得出一些局域性的结论，从世界范围上来讲可能是不适用的。以后的研究中可以从更为广阔的世界产业分工视角来研究创新与产业机构升级的关系，从而可以得出更为广泛的结论。

（四）理论贡献

本研究采用定性分析和定量分析分研究方法，选取产业结构合理化和产业结构高级化两个研究视角为研究对象，研究技术创新和制度创新对产业结构升级的产生的影响。研究结论进一步丰富了创新驱动产业结构升级的理论内容。本文基于创新对要素流动产生作用的视角，印证了其他学者关于创新可以驱动产业结构高级化的观点，也发现创新通过对产业发展产生虹吸效应，使得要素配置的扭曲，对产业结构的合理化产生不利影响。

参考文献

[1]季良玉.技术创新对中国制造业产业结构升级的影响——基于融资约束的调节作用[J].技术经济,2018,37(11):30-36.

[2]白极星,周京奎.研发聚集、创新能力与产业转型升级——基于中国工业企业数据实证研究[J].科学决策,2017(01):1-17.

[3]李常洪,郭嘉琦,宋志红,范建平.创新投入、创新产出与企业绩效:基于CDM模型的实证研究[J].华东经济管理,2013,27(05):164-168.

[4]徐珊,刘笃池,梁彤缨.大企业创新投入驱动区域产业升级效应研究[J].科学学与科学技术管理,2016,37(10):38-48.

[5]张银银,黄彬.产业承接、创新驱动与促进区域协调发展研究[J].经济体制改革,2015(06):62-67.

[6]蔡玉蓉,汪慧玲.创新投入对产业结构升级的影响机制研究——基于分位数回归的分析[J].经济问题探索,2018(01):138-146.

[7]吴言动,彭凯平.传统产业向新兴产业转型升级的创新驱动机制与保障策略研究[J].科学管理研究,2018,36(03):40-43.

[8]曾繁华,侯晓东,吴阳芬.“双创四众”驱动制造业转型升级机理及创新模式研究[J].科技进步与对策,2016,33(23):44-50.

[9]高启明.创新驱动我国通用航空制造业转型升级的实现路径[J].经济纵横,2017(02):73-78.

[10]陶长琪,周璇.要素集聚下技术创新与产业结构优化升级的非线性和溢出效应研究[J].当代财经,2016(01):83-94.

[11]孔宪丽,米美玲,高铁梅.技术进步适宜性与创新驱动工业结构调整——基于技术进步偏向性视角的实证研究[J].中国工业经济,2015(11):62-77.

[12]吴福象,沈浩平.新型城镇化、创新要素空间集聚与城市群产业发展[J].中南财经政法大学学报,2013(04):36-42+159.

[13]李庭辉,董浩.基于LSTAR模型的技术创新与产业结构关系实证研究[J].中国软科学,2018(06):151-162.

[14]卫玲,梁炜.以创新驱动推进“一带一路”产业升级[J].江苏社会科学,2017(05):32-40.

[15]卫平,张玲玉.不同的技术创新路径对产业结构的影响[J].城市问题,2016(04):52-59.

[16]干春晖,郑若谷.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

[17]李健,卫平.产业结构变迁背景下的人口红利与经济增长[J].经济与管理研究,2014(7):5—12

[18]杨茂.河南省生态足迹现状及其经济驱动因素研究[J].广西大学学报(哲学社会科学版),2018,40(06):99-104.

[19]万建香,汪寿阳.社会资本与技术创新能否打破“资源诅咒”?——基于面板门槛效应的研究[J].经济研究,2016,51(12):76-89.

[20]杨武,田雪姣.技术创新、市场化进程与企业兴衰[J].科学学研究,2018,36(09):1686-1693.

[21]甘星,刘成昆.区域金融发展、技术创新与产业结构优化——基于深圳市2001—2016年数据的实证研究[J].宏观经济研究,2018(11):128-138.

[22]朱新蓉,熊礼慧.房价、财富与家庭创业抉择——基于城乡差异的分析视角[J].广西大学学报(哲学社会科学版),2019(01):65-72.

[23]刘鹏飞,李莹.契约执行效率、人力资本与全要素生产率[J].山西财经大学学报,2018,40(11):1-12.

[24]牛雄鹰,李春浩,张芮.国际人才流入、人力资本对创新效率的影响——基于随机前沿模型的研究[J].人口与经济,2018(06):12-22.

[25]李成友,孙涛,焦勇.要素禀赋、工资差距与人力资本形成[J].经济研究,2018,53(10):113-126.
[26]彭国华.中国地区收入差距、全要素生产率及其收敛分析[J].经济研究,2005(09):19-29.
[27]谢众,吴飞飞,杨秋月.中国制造业升级的创新驱动效应——基于中国省级面板数据的实证检验[J].北京理工大学学报(社会科学版),2018,20(04):97-108

Research on the Innovation Driving Effect of Industrial Structure Upgrading ——An empirical analysis based on Chinese provincial panel data

Abstract: Based on the 2008-2017 Chinese provincial panel data, the regression analysis of the technological innovation and institutional innovation driving effect of industrial structure upgrading was carried out. The empirical results show that there is a negative correlation between technological innovation and institutional innovation and industrial structure rationalization, that is, technological innovation and institutional innovation are not conducive to the rationalization of industrial structure; and technological innovation and institutional innovation are positively correlated with the advanced industrial structure. That is to say, technological innovation and institutional innovation have positively promoted the industrial structure. At the same time, the interaction between technological innovation and institutional innovation has a significant negative impact on the industrial structure, that is, the degree of matching between technological innovation and institutional innovation is low. The advancedization of the industrial structure has created a hindrance.

Keywords: rationalization of industrial structure；advanced industrial structure；innovation drive

中国人民大学国际货币研究所
INTERNATIONAL MONETARY INSTITUTE OF RUC

地址：北京市海淀区中关村大街 59 号文化大厦 605 室，100872　电话：010-62516755　邮箱：imi@ruc.edu.cn