

浙江省科技创新对产业结构 合理化、高级化的影响

励利¹ 田荣富¹ 周冉冉²¹

(1. 宁波财经学院 国际经济贸易学院, 浙江 宁波 315175;

2. 宁波财经学院 财富管理学院, 浙江 宁波 315175)

【摘要】: 基于 2005-2019 年浙江省 11 个地级市数据, 利用熵值法、泰尔指数、面板数据固定效应模型等探究了科技创新对产业结构合理化和产业结构高级化的影响。分析发现: 全省范围内, 科技创新对产业结构合理化、高级化都没有积极影响; 分区域看, 浙西南科技创新对产业结构高级化产生了显著的促进作用, 而浙东北的正向效应并不显著, 科技创新对产业结构合理化的影响在两区域是消极不显著的。

【关键词】: 科技创新 产业结构 合理化 高级化 面板数据

【中图分类号】: F2 **【文献标识码】:** A

0 引言

科学技术是第一生产力。党的十九届六中全会审议通过的《中共中央关于党的百年奋斗重大成就和历史经验的决议》强调, 党坚持实施创新驱动发展战略, 把科技自立自强作为国家发展的战略支撑。浙江省作为全国具有开放度最大、经济最活跃的省份之一, 是中国经济高质量发展的重要引擎。浙江省委省政府高度重视科技创新, 2020 年浙江省 R&D 经费投入 1859.9 亿元, 全国排名第 4; 高新技术企业 22176 家, 其中, 新认定高新技术企业 6619 家, 规模以上工业企业实现高新技术产业增加值 10010.33 亿元。《浙江省科技创新发展“十四五”规划》明确提出, 到 2025 年初步建成高水平创新性省份和科技强省, 并从多维度提出主要发展指标。

本研究以浙江省作为研究对象, 将产业结构分别为合理化、高级化两个维度, 运用现代计量分析方法, 分析科技创新对产业结构的影响, 得出可能创新性的结论, 进而提出提升浙江省科技创新水平、促进产业结构合理化和高级化的对策建议。

1 研究设计

作者简介: 励利(1988-), 女, 汉族, 浙江宁波人, 硕士, 讲师, 主要研究方向为区域经济、产业经济; 田荣富(1973-), 男, 汉族, 江苏扬州人, 博士, 日本久留米大学研究员, 讲师, 主要研究方向为理论经济学; 周冉冉(1989-), 女, 汉族, 山东聊城人, 硕士, 讲师, 主要研究方向为科技创新、企业管理。

基金项目: 浙江省社会科学界联合会研究课题“疫情后全球产业链布局调整对浙江产业发展的影响及对策研究”(2021N113); 国家社会科学基金项目“老龄化背景下消费偏好变化对劳动生产率的影响效应研究”(17BJY043)

1.1 科技创新指标构建

由于科技创新的涵盖面广且散，所以单一维度变量不能全面反映科技创新的水平，本研究考虑到数据的可得性，参考张恒立(2019)的研究，构建科技创新的二级评价指标体系(表1)。然后利用客观赋权法的熵值法进行各个指标权重的确定。最后，通过集权求和法计算2005-2019年浙江省11个地级市科技创新综合评估值。

表1 科技创新评价指标

一级指标	二级指标
科技创新环境	研究与开发机构
	高等学校个数
科技创新投入与产出	专利申请授权量
	从事科技活动人员数
	科技费用支出

1.2 模型设计及变量选取

本研究构建面板实证回归模型如下：

$$\ln ST_{it} = \beta_0 + \beta_1 SI_{it} + \beta_2 \ln EX_{it} + \beta_3 \ln PGDP_{it} + \beta_4 INT_{it} + \beta_5 \ln GOV_{it} + \varepsilon_{it} \tag{1}$$

式(1)中，ST为核心被解释变量，代表产业结构，分为产业结构合理化(TL)和产业结构高级化(W)。产业结构合理化(TL)参照干春晖等(2011)的做法，利用泰尔指数来衡量，计算公式如下：

$$TL = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Y_i}{Y} \right) \ln \left(\frac{\frac{Y_i}{L_i}}{\frac{Y}{L}} \right) \tag{2}$$

其中，i代表第i产业，n为产业部门数，Y表示产业产值，L为产业就业， $\frac{Y}{L}$ 为产业生产率。根据古典经济学假设，当经济处在均衡时，各产业部门的生产率水平一样，即 $\frac{Y_i}{L_i} = \frac{Y}{L}$ ，从而泰尔指数TL=0。所以当泰尔指数不为零时，表示产业结构不合理，产业结构没有处于均衡状态。

产业结构高级化(W)参照付凌晖(2010)的方法，将GDP根据三次产业划分三部分，三个部分的各个增加值与GDP的占比作为

空间向量的三个分量，构成空间向量 $X_0=(x_{1,0}, x_{2,0}, x_{3,0})$ ，然后分别计算向量 X_0 与向量 $X_1=(1, 0, 0)$, $X_2=(0, 1, 0)$, $X_3=(0, 0, 1)$ 的夹角 $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ 的值：

$$\theta_j = \arccos \frac{\sum_{i=1}^3 (x_{i,j} \cdot x_{i,0})}{\sum_{i=1}^3 (x_{i,j}^2)^{1/2} \cdot \sum_{i=1}^3 (x_{i,0}^2)^{1/2}}; j = 1, 2, 3 \tag{3}$$

其次，定义产业结构高级化值 W 的计算公式如下：

$$W = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^k \theta_j \tag{4}$$

W 值的大小与产业结构高级化水平呈正向关系，即 W 的值越大，说明产业结构高级化水平越高。

SI 表示科技创新水平，为核心解释变量。控制变量：出口贸易(EX)、经济发展状况(PGDP)、互联网发展水平(INT)、政府干预(GOV)。出口贸易用以美元计价的出口贸易额乘年均人民币-美元汇率换算人民币计价，并用其占 GDP 的比重表示；经济发展水平用各市历年人均地区生产总值表示；互联网发展水平用互联网宽带接入用户数，引入这一控制变量可以更好地反映当地信息发展水平；政府干预经济的程度用财政支出占 GDP 的比值来衡量； ε 为随机扰动项。同时，为了消除异方差，对部分变量进行了取对数处理。

1.3 数据来源及描述性统计

本研究选取的浙江省 11 个地级市数据来源于 EPS 数据库、11 市的《统计年鉴》和《国民经济和社会发展统计公报》，按照地貌特征将 11 市分为两大区域，分别为浙东北和浙西南。浙东北包括杭州、宁波、嘉兴、湖州、绍兴、舟山，浙西南包括温州、金华、衢州、台州和丽水。考虑到数据的可得性和准确性，本研究运用 Stata15 软件并选取 2005-2019 年的数据进行实证分析，个别缺失值用前后年份的平均值做替代，经济变量的描述性统计如表 2 所示。

表 2 变量统计性描述

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
lnTL	165	-2.8968	1.3883	-10.8124	-1.1331
lnW	165	1.9103	0.0275	1.8475	1.9908
SI	165	0.0909	0.1613	0.0043	0.6400
lnEX	165	-1.1027	0.5294	-2.5180	-0.1102
lnPGDP	165	1.7093	0.5220	0.1979	2.7244
INT	165	134.6531	114.2762	11.6000	524.2800
lnGOV	165	-2.1259	0.3711	-2.8950	-1.0313

2 实证回归与分析

模型通过 Hausman 检验表明适合使用固定效应模型，将产业结构合理化、产业结构高级化分别作为被解释变量进行浙江省全样本面板数据回归。由表 3 的回归结果可以看出，科技创新对产业结构合理化、高级化的回归系数均在 1% 的显著水平上显著为负，这可能是由于产业结构优化速度没有跟上科技创新水平提升的发展，导致产业结构发展出现“滞后”、科技创新出现“过剩”。

表 3 全样本回归结果

变量	产业结构合理化	产业结构高级化
SI	-18.7215***(-5.27)	-0.1135***(-3.41)
lnEX	0.7526*** (2.80)	0.0028 (1.10)
lnPGDP	-1.0888***(-3.16)	0.0079** (2.45)
INT	-0.0043***(-2.87)	0.0001*** (4.72)
lnGOV	1.6524*** (2.66)	0.0561*** (9.61)
_cons	5.4672*** (2.85)	2.0223*** (112.57)
Observations	165	165
R_squared	0.3657	0.9112
Number of groups	11	11

注：***、**、*分别通过 1%、5%和 10%统计水平的显著性检验，括号内的数值表示 t 值。

从表 3 的控制变量上来看，出口贸易、政府干预对产业结构合理化和高级化都具有正向作用。人均地区生产总值对产业结构高级化之间的估计结果显著为正，然而与产业结构合理化之间的估计结果显示显著为负，可能是由于收入水平与产业结构升级之间存在“倒 U”型的关系，在经济发展初期，人们更多是对第一产业和第二产业的需求，随着经济发展，需求开始向第三产业转变。此外，互联网发展水平对产业结构高级化存在显著积极影响，而对产业结构合理化具有显著的负向关系，说明信息发展对产业结构合理化的促进作用并没有体现，反而在一定程度上存在挤出效应。

表 4 分区域样本回归结果

变量	浙东北		浙西南	
	产业结构合理化	产业结构高级化	产业结构合理化	产业结构高级化
SI	-0.0326(-0.44)	0.0001 (0.23)	-0.0129(-0.37)	0.0027** (2.10)
lnEX	0.0290 (0.04)	-0.0086*(-1.79)	0.3065*** (3.26)	0.0100*** (2.88)

lnPGDP	-1.3839*(-1.77)	0.0024(0.48)	-0.1942*(-1.68)	0.0072*(1.69)
INT	-0.0044*(-1.81)	0.0001*** (4.40)	0.0006(1.26)	0.0000(0.16)
lnGOV	1.7286(1.30)	0.0545*** (6.43)	-0.2623(-1.19)	0.0640*** (7.90)
_cons	3.6648(0.85)	2.0088*** (73.14)	-1.8682*** (-3.06)	2.0385*** (90.74)
Observations	90	90	75	75
R_squared	0.3057	0.9078	0.3361	0.9326
Number of groups	6	6	5	5

注：***、**、*分别通过 1%、5%和 10%统计水平的显著性检验，括号内的数值表示 t 值。

浙江省凭借区位、资源和政策等优势成为中国经济最发达的省份之一。而科技创新在不同的地理区域和经济发展水平之间存在差异性，为此进行分区域样本进行回归检验，检验结果如表 4。

根据表 4 分区域样本回归结果可以看出，浙西南地区的科技创新对产业结构高级化在 5%的显著水平上起到了显著积极的推动作用，但是浙东北对产业结构高级化的正向影响并不显著，这是因为浙西南整体经济发展水平低于浙东北地区，存在浙西南地区科技创新的边际产出高于浙东北的可能性；科技创新对产业结构合理化的影响无论在浙东北地区还是在浙西南地区均产生不显著的消极作用，这说明即使在地区的产业之间也可能存在科技创新的差异。

3 研究结论与建议

通过固定效应检验回归发现：基于全省层面而言，科技创新对产业结构合理化、高级化都没有产生积极的正向作用；基于区域层面而言，浙西南地区的科技创新对产业结构高级化产生了显著促进效应，但是浙东北对产业结构高级化的正向贡献并不显著。此外，科技创新对产业结构合理化的影响无论在浙东北地区还是在浙西南地区都存在消极而不显著的影响。

基于以上结论，本文将从以下三方面提出相应的建议来促进科技创新驱动产业结构升级，以推动浙江省经济高质量发展。

一是浙江省政府应该创建自由开放的市场竞争环境。一方面，打破省内户籍限制，加速商品和生产要素之间的自由流通，给浙江省中小民营企业搭建自由、包容、开放、竞争的创新平台，提高资源配置效率，提升在产业发展过程中的产出效率，尤其是第三产业的生产效率，这将有助于加快浙江省产业结构高级化发展。另一方面，因为三次产业的结构变动要以产业之间和各所有制企业之间的资源流动为基础，所以要破除三次产业之间的体制障碍，实现社会资源可以在各类企业之间的优化配置和合理流动，有利于推动产业结构合理化加速发展。

二是浙江省要加快推进高技术新兴产业高质量发展。摒弃以往传统发展路径，分阶段做强做优数字经济、生命健康、新材料、软件信息等重点产业，并加深产业价值链与科技创新链之间的融合度，挖掘高技术新兴产业的创新潜力。同时，以科技创新为引领，释放浙东北和浙西南地区在高技术新兴产业上的各自优势，形成地域之间高附加值产业链纵、横向分工和科技创新协调发展，以此来优化产业和调整结构，加速推进浙江经济高质量发展。

三是积极参与全球化进程，提升浙江省对外开放质量。在“双循环”新发展格局下，提高外商直接投资在技术密集型产业、知识密集型产业的占比，充分发挥外商直接投资的技术溢出效应。此外，浙江省要积极参与国际贸易分工，同时激发进口潜能，

推进“一带一路”建设，鼓励品牌、产业、销售、售后等多方面、多维度进行技术创新，与全球各国协同发展。

参考文献:

- [1]张恒立. 基于 AHP-熵权法的我国区域科技创新可拓学评价模型及实证研究[J]. 工业技术经济, 2019, (8):130-136.
- [2]干春晖, 郑若谷, 余典范, 等. 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, 46(5):4-16+31.
- [3]付凌晖. 我国产业结构高级化与经济增长关系的实证研究[J]. 统计研究, 2010, (8):81-83.