

先进制造业与生产性服务业融合水平及空间收敛性研究——以我国30个省级行政区为例

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2023.01.009

王欢芳 彭琼

傅贻忙 刘奎兵

湖南工业大学

商学院

湖南 株洲 412007

摘要: 基于2006—2020年我国30个省级行政区先进制造业与生产性服务业的面板数据,运用耦合协调度模型,测度先进制造业与生产性服务业融合水平,运用基准面板模型和空间面板模型,探究省级先进制造业与生产性服务业融合水平的收敛性特征。研究发现:我国先进制造业与生产性服务业融合水平呈现东高西低的分布状态。我国先进制造业与生产性服务业融合水平没有呈现 α 收敛,各区域先进制造业与生产性服务业融合发展差距不断扩大。全国及中西部地区绝对 β 收敛显著,东部地区不存在绝对 β 收敛,但均存在条件 β 收敛,各控制变量对各地区先进制造业与生产性服务业融合水平收敛性及收敛速度的影响存在较大差异。

关键词: 先进制造业; 生产性服务业; 两业融合; α 收敛; β 收敛

中图分类号: F276.44

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2023)01-0071-10

引文格式: 王欢芳, 彭琼, 傅贻忙, 等. 先进制造业与生产性服务业融合水平及空间收敛性研究: 以我国30个省级行政区为例 [J]. 包装学报, 2023, 15(1): 71-80.

1 研究背景

数字经济时代的到来,先进制造业与生产性服务业融合(简称两业融合)已成为增强制造业核心竞争力、培育现代产业体系、实现高质量发展的重要途径。2021年3月国家发展和改革委员会等13个部门联合发布《关于加快推动制造服务业高质量发展的意见》,提出要关注重点领域和关键环节,加快推动制造业服务化进程,通过高质量服务供给加速制造业转型升级。各省出台了一系列加快两业融合进程的措施,促使两业融合水平不断提高。但我国各省产业基础、资源禀赋、地理位置等差异较大,导致各省两业融合

水平差距较大,未能实现两业融合水平呈收敛态势,这不利于发挥落后地区后发优势、实现区域经济协调发展。收敛态势是理想化的,所以现有研究大多从时空角度,分析趋于稳定状态的收敛过程。随着时间的推移,时间和空间收敛会相互体现,但空间因素更为基础。因此,研究两业融合水平表现出怎样的差异,是否存在收敛性以及有哪些收敛性特征,为认识我国两业融合区域差异及空间收敛性特征提供参考。

产业融合论在长期发展过程中一直备受关注,并在近几年成为国内外学者关注的焦点。当前,对产业融合的研究主要集中在融合动因及机理、融合效果测度、融合发展方式及对策。融合动因及机理主要分析

收稿日期: 2022-09-23

基金项目: 国家社会科学基金资助项目(20BJY093)

作者简介: 王欢芳(1980-),女,湖南株洲人,湖南工业大学教授,博士,主要从事产业发展研究

E-mail: 13077029@qq.com

两业融合的原因、过程及结果^[1-2]。融合效果测度主要采用投入与产出模型、耦合协调度模型等定量分析法测算两业融合水平^[3-4]。融合发展方式及对策主要从制造业服务化、服务业制造化与两业协同发展3种模式进行分析^[5-6]。产业融合与产业耦合的关系表现为产业融合是产业耦合的应用实例,两者相同点是都能提升产业绩效,推动产业创新^[7]。已有很多学者将产业耦合运用到产业融合之中^[2-3]。因此,采用耦合协调度模型测算先进制造业与生产性服务业耦合协调水平具有一定理论基础。

产业发展收敛性研究源自经济增长收敛性研究,经济增长收敛性概念最早由R. Solow在1957年提出,后来逐步演变为 α 收敛、 β 收敛、俱乐部收敛^[8-9]。经济增长收敛性的计量分析,早期多采用截面回归法、面板数据模型法^[10]。近年来,时间序列方法、概率检验法^[11]、空间计量法^[12-13]逐渐成为检验经济体收敛性的主要法。产业发展收敛性的计量方法与此类似。当前,对制造业与服务业收敛性的研究可以分为两个方面:一是基于区域的视角,采用空间计量检验法与统计指标法分析区域产业收敛性^[14];二是基于产业视角,选择某一具体对象分析产业发展的收敛性,如生产性服务业绿色全要素生产率收敛性^[15]、碳生产率收敛性^[16]等。目前的研究结果表明,我国制造业和服务业存在收敛性^[17-18],但对先进制造业与生产性服务业融合水平收敛性的分析还有待补充。

综上所述,学术界已为产业发展收敛性研究奠定了坚实的基础,但现有研究也存在优化空间:一是构建耦合协调度模型,测度我国各省两业融合水平,总结两业融合水平分布规律;二是现有对产业收敛性的研究大多针对单个产业,对两业融合水平收敛性特征的研究还有待扩充。基于此,以全国30个省级行政区为样本,构建两业融合水平综合评价体系,利用耦合协调度模型测度各省两业融合水平,分析各省两业融合水平存在的差异,基于基准面板模型和空间模型研究各地区两业融合水平的收敛性特征。对区域两业融合协调发展,缩小区域经济发展差距具有一定的理论和现实意义。

2 研究设计

2.1 评价指标体系构建

先进制造业是以技术创新为核心,延伸到组织管

理模式创新、组织生产方式创新、制造模式创新的综合创新体,通过价值链及组织方式的重组实现资源要素与分配方式优化^[19]。生产性服务业则是作为中间品投入到其他商品或服务的生产中。产业耦合内容包括要素、结构、布局、制度的耦合^[20]。产业融合理论认为创新是推动产业融合的最主要因素,并受到环境的约束。因此,从要素、结构、布局、创新、环境5个层面构建两业融合水平的综合评价体系。其中,要素层面耦合通过规模指标体现资本、规模等要素的流动;结构层面耦合通过结构指标体现产业在行业中的重要程度;布局层面耦合通过效率指标进行体现;创新层面耦合通过潜力指标体现新产品、资本投入比例等产业发展潜力;环境层面耦合通过环境约束指标体现绿色发展是先进制造业重要发展趋势。同时,参考唐晓华等^[7]构建指标的方式,构建两业融合水平综合评价指标体系,如表1所示。

表1 两业融合水平综合评价指标体系

Table 1 The comprehensive evaluation index system of the integrated development level of two industries

目标层	准则层	指标层	单位
先进制造业综合发展水平	规模指标	固定资产投资总额 (x_1)	亿元
		企业数量 (x_2)	个
	效益指标	利润总额 (x_3)	亿元
		平均劳动报酬 (x_4)	元/人
	结构指标	先进制造业就业人数占工业总就业人数比例 (x_5)	%
		先进制造业企业数占工业企业数比例 (x_6)	%
	潜力指标	新产品销售收入 (x_7)	亿元
		R&D人员全时当量 (x_8)	人
	环境约束	工业固体废弃物排放量/就业总人数 (x_9)	t/人
		工业废水排放量/就业总人数 (x_{10})	t/人
生产性服务业综合发展水平	规模指标	固定资产投资总额 (y_1)	亿元
		企业数量 (y_2)	个
	效益指标	平均劳动报酬 (y_3)	元/人
		劳动生产率 (y_4)	%
	结构指标	生产性服务业就业人数占第三产业就业人数比例 (y_5)	%
		生产性服务业企业数占第三产业企业数比例 (y_6)	%
	潜力指标	生产性服务业固定资产投资占全社会投资总额比例 (y_7)	%
		就业人数增长率 (y_8)	%
环境约束	工业固体废弃物排放量/就业总人数 (y_9)	t/人	
	工业废水排放量/就业总人数 (y_{10})	t/人	

2.2 研究方法

2.2.1 两业融合水平测度法

构建两业耦合协调模型, 在反映两个子系统关联性的同时体现系统之间的协调性, 具体公式如下:

$$C_i(t) = \frac{2}{\sqrt{X_i(t) \times Y_i(t)}}, \quad (1)$$

$$T_i(t) = aX_i(t) + bY_i(t), \quad (2)$$

$$D_i(t) = \sqrt{C_i(t) \times T_i(t)}. \quad (3)$$

式(1)~(3)中: $X_i(t)$ 、 $Y_i(t)$ 分别为第 i 个产业在 t 时刻先进制造业与生产性服务业的综合值,

$X_i(t) = \sum_{i=1}^n w_i x_i$, $Y_i(t) = \sum_{i=1}^n w_i y_i$, w_i 表示各项指标的权重, 其中 w_i 采用熵值法计算所得, x_i 与 y_i 表示经过无量纲化处理先进制造业与生产性服务业的标准值;

$C_i(t)$ 为耦合度;

$T_i(t)$ 为综合协调指数;

a 、 b 为系数, $a+b=1$, 体现两个子系统对融合系统的综合贡献程度, 在耦合系统中先进制造业与生产性服务业同等重要, 故 $a=b=0.5$;

$D_i(t)$ 为耦合协调度。

两业耦合协调度 $D_i(t)$ 取值范围为 $[0, 1]$, 取值越大表明两业耦合协调程度越优。为直观反映两业耦合协调程度, 将 $D_i(t)$ 的取值划分 10 个等级, 形成连续的阶梯。耦合协调等级划分标准参考唐晓华等^[7]的划分方法, 具体划分标准如表 2 所示。

表 2 两业耦合协调等级划分标准

Table 2 Two industry coupling coordination level division standard

耦合协调度	耦合协调等级
$0 \leq D \leq 0.1$	极度失调
$0.1 < D \leq 0.2$	严重失调
$0.2 < D \leq 0.3$	中度失调
$0.3 < D \leq 0.4$	轻度失调
$0.4 < D \leq 0.5$	濒临失调
$0.5 < D \leq 0.6$	勉强协调
$0.6 < D \leq 0.7$	初级协调
$0.7 < D \leq 0.8$	中级协调
$0.8 < D \leq 0.9$	良好协调
$0.9 < D \leq 1.0$	优质协调

2.2.2 收敛模型

为分析我国两业融合发展区域演变趋势, 借鉴孙畅等^[4]的方法, 从收敛与 β 收敛两个层面进行实证分析。两业融合收敛表示不同区域两业融合发展的离

散程度。两业融合水平 β 收敛是从增长率的角度分析不同区域两业融合发展态势, 落后地区若比发达地区有更高的增长率, 则落后地区能逐渐追赶上发达地区, 从而达到相同增长率的收敛态势。 β 收敛包含绝对 β 收敛和条件 β 收敛。两业融合水平绝对 β 收敛, 表示两业融合本身呈现收敛状态; 两业融合水平条件 β 收敛, 表示在外部影响因素作用下, 两业融合发展呈现收敛状态。

1) α 收敛

α 收敛主要采用泰尔指数、标准差等方法进行测算, 采用变异系数法计算两业融合发展的收敛, 计算公式为

$$\alpha_i = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{N_j} (D_{ij} - \bar{D}_j)^2 / N_j}}{\bar{D}_j}, \quad (4)$$

式中: D_{ij} 为区域 j 内省份 i 的两业耦合协调度;

\bar{D}_j 为区域 j 两业耦合协调度的平均值;

N_j 为区域 j 包含省份的数量。

2) 绝对 β 收敛

两业融合绝对 β 收敛基准面板模型为

$$\ln \frac{D_{i,t+1}}{D_{i,t}} = \sigma + \beta \ln D_{i,t} + u_i + v_t + \varepsilon_{i,t}, \quad (5)$$

式中: $D_{i,t}$ 、 $D_{i,t+1}$ 分别为 i 地区在 t 、 $t+1$ 时期两业耦合协调度;

u_i 、 v_t 分别为地区效应和时间效应;

$\varepsilon_{i,t}$ 为随机干扰项;

σ 为常数;

β 为收敛系数, $\beta < 0$ 表示地区 i 两业融合呈现收

敛态势, 收敛速度 $\vartheta = -\frac{\ln(1+\beta)}{T}$, 其中 T 为年份跨度。

两业融合绝对 β 收敛空间面板模型如下:

空间滞后模型为

$$\ln \frac{D_{i,t+1}}{D_{i,t}} = \sigma + \beta \ln D_{i,t} + \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} \ln \frac{D_{j,t+1}}{D_{j,t}} + u_i + v_t + \varepsilon_{i,t}; \quad (6)$$

空间误差模型为

$$\begin{cases} \ln \frac{D_{i,t+1}}{D_{i,t}} = \sigma + \beta \ln D_{i,t} + u_i + v_t + \varepsilon_{i,t}, \\ \varepsilon_{i,t} = \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij} \varepsilon_{j,t} + \delta_{i,t}; \end{cases} \quad (7)$$

空间杜宾模型为

$$\ln \frac{D_{i,t+1}}{D_{i,t}} = \sigma + \beta \ln D_{i,t} + \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} \ln \frac{D_{i,t+1}}{D_{i,t}} + \theta \sum_{j=1}^N w_{ij} \ln D_{i,t} + u_i + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (8)$$

式(6)~(8)中: ρ 为空间滞后系数;

λ 为空间误差系数;

θ 为基期两业融合水平空间滞后值对被解释变量的影响;

w_{ij} 为空间权重矩阵第 i 行第 j 列元素。

3) 条件 β 收敛

两业融合条件 β 收敛基准面板模型为

$$\ln \frac{D_{i,t+1}}{D_{i,t}} = \sigma + \beta \ln D_{i,t} + \gamma \ln X_{i,t+1} + u_i + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (9)$$

式中 $X_{i,t+1}$ 为控制变量。

两业融合条件 β 收敛空间面板模型如下:

空间滞后模型为

$$\ln \frac{D_{i,t+1}}{D_{i,t}} = \sigma + \beta \ln D_{i,t} + \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} \ln \frac{D_{i,t+1}}{D_{i,t}} + \gamma \ln X_{i,t+1} + u_i + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (10)$$

空间误差模型为

$$\begin{cases} \ln \frac{D_{i,t+1}}{D_{i,t}} = \sigma + \beta \ln D_{i,t} + \gamma \ln X_{i,t+1} + u_i + v_t + \varepsilon_{i,t}, \\ \varepsilon_{i,t} = \gamma \sum_{j=1}^N w_{ij} \ln D_{i,t}; \end{cases} \quad (11)$$

空间杜宾模型为

$$\ln \frac{D_{i,t+1}}{D_{i,t}} = \sigma + \beta \ln D_{i,t} + \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} \ln \frac{D_{i,t+1}}{D_{i,t}} + \gamma \ln X_{i,t+1} + \theta \sum_{j=1}^N w_{ij} \ln D_{i,t} + \theta_0 \sum_{j=1}^N w_{ij} \ln X_{i,t} + u_i + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (12)$$

式中, θ_0 为基期两业融合水平空间滞后值对控制变量的影响。

2.3 变量说明及数据来源

2.3.1 变量说明

评价指标体系中已对各项指标进行了说明, 不再

赘述。下面仅对收敛模型中涉及到的变量进行说明。

被解释变量为两业融合水平的增长率, 核心解释变量为两业融合水平。条件 β 收敛模型中控制变量:

经济发展 (gdp), 选取各省生产总值进行衡量, 经济发展是两业融合的基础;

市场开放程度 ($open$), 选取各省外商直接投资总额进行衡量, 区域开放条件的差异是影响两业融合的重要因素;

技术创新 (inn), 选取各省专利申请数进行衡量, 技术发展能推动两业在功能上互补;

人力资本存量 (edu), 选取各省大专以上学历人口占总人口比例进行衡量, 人才的集聚为两业融合注入动力;

生产性服务业发展 ($pser$), 选取生产性服务业综合发展指数进行衡量。

2.3.2 数据来源

由于西藏及港澳台地区数据严重缺失, 所以从 Wind 数据库、《中国工业统计年鉴》《中国统计年鉴》, 选取 2006—2020 年除西藏及港澳台地区外 30 个省级行政区的面板数据。目前, 学术界对先进制造业与生产性服务业行业的界定还未形成统一标准。基于先进制造业内涵与研究需要, 结合 GB/T 4754—2017《国民经济行业分类》标准, 参考李金华^[21]对先进制造业行业界定方式, 确定先进制造业^①细分行业。参照 2015 年国家统计局对生产性服务业制定的分类标准, 考虑与先进制造业互动的紧密程度, 参考韩峰等^[22]对生产性服务业^②的划分方法, 界定生产性服务业。

3 两业融合发展水平及收敛性分析

3.1 两业融合发展水平分析

我国 30 个省级区域两业耦合协调水平如表 3 所示。由表 3 可知, 我国 30 个省份两业融合水平呈东高西低的分布特征。2006 年, 第一梯队有江苏、广东 2 个省份, 耦合协调度 D 在 0.51~0.60 之间, 处于勉强协调阶段。第二梯队有北京、上海、浙江等 5 个省份, 耦合协调度 D 在 0.41~0.50 之间, 处于濒临失

①先进制造业细分行业: 印刷业及记录媒介复制业, 石油加工、炼焦及核燃料加工业, 化学原料及化学制品业, 医药制造业, 塑料和橡胶制品业, 非金属矿物制品业, 黑色金属冶炼和压延加工业, 有色金属冶炼和压延加工业, 金属制品业, 通用设备制造业, 专用设备制造业, 交通运输设备业, 电气机械及器材制造业, 计算机、通信和其他电子设备制造业, 仪器仪表制造业, 废弃资源和废旧材料回收业。

②生产性服务业细分行业: 交通运输、仓储和邮政业, 信息传输、软件和信息技术业, 批发和零售业, 金融业, 租赁和商业服务业, 科学研究和技术服务业, 水利、环境和公共设施管理业。

表 3 各省两业耦合协调水平梯队分布

Table 3 Echelon distribution of coupling coordination level between two industries in provinces

年份	第一梯队	第二梯队	第三梯队	第四梯队
2006	江苏、广东	北京、上海、浙江、山东、河南	天津、河北、辽宁、安徽、福建、江西、湖北、湖南、广西、重庆、四川、陕西	山西、内蒙古、吉林、黑龙江、海南、贵州、云南、甘肃、青海、宁夏、新疆
2010	江苏、广东	北京、天津、上海、浙江、山东	河北、辽宁、安徽、福建、江西、河南、湖北、湖南、重庆、四川、陕西	山西、内蒙古、吉林、黑龙江、广西、海南、贵州、云南、甘肃、青海、宁夏、新疆
2015	江苏、广东	北京、天津、辽宁、上海、浙江、福建、山东	河北、内蒙古、吉林、安徽、江西、河南、湖北、湖南、重庆、四川、陕西	山西、黑龙江、广西、海南、贵州、云南、甘肃、青海、宁夏、新疆
2020	上海、江苏、浙江、广东	北京、天津、辽宁、山东	河北、吉林、黑龙江、安徽、福建、河南、湖北、湖南、重庆、四川、陕西	山西、内蒙古、江西、广西、海南、贵州、云南、甘肃、青海、宁夏、新疆

调阶段。第三梯队有天津、河北、辽宁等 12 个省份，耦合协调度 D 在 0.31~0.40 之间，处于轻度失调阶段。第四梯队有山西、内蒙古、吉林等 11 个省份，耦合协调度 D 在 0.21~0.30 之间，处于中度失调阶段。全国两业融合水平整体呈增长趋势，2006—2020 年期间，第一梯队省份数量明显增多。其中，江苏和广东长期处于第一梯队，率先进入两业耦合协调发展阶段，处于初步耦合阶段。可能的原因是江苏与广东两业综合水平处于我国发展前列，产业融合基础较好，同时该地区经济发展水平较高，能够吸引人才和资本的流入，是两业融合发展的领衔地区。

3.2 两业融合发展收敛性分析

3.2.1 收敛

2006—2020 年，两业融合水平变异系数的变化趋势如图 1 所示。

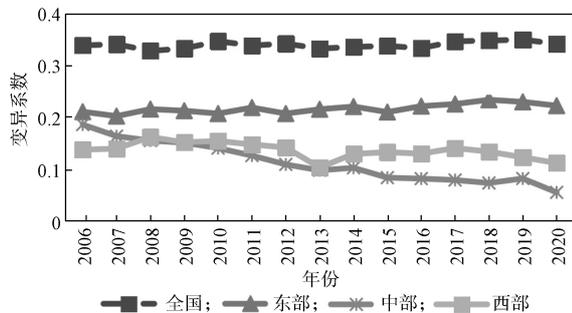


图 1 两业融合水平变异系数变化趋势

Fig. 1 The variation trend of the coefficient of variation of the level of integration of two industries

由图 1 可知，总体来看，全国及东部地区变异系数呈缓慢上升趋势，中部和西部地区呈现下降趋势。两业融合水平没有出现收敛，且区域间差距有所扩大。具体来看，国家层面两业融合水平的变异系数呈现轻微下降—上升—轻微下降—轻微上扬的发展过程，在 0.32~0.35 之间波动，平均值为 0.34，其中 2008 年达到最小值 0.3281。东部地区两业融合

水平变异系数呈现轻微下降—上升波动的发展过程，从 2006 年的 0.2167 上升至 2020 年的 0.2222，上升幅度为 2.54%。中部地区两业融合水平变异系数呈现逐年下降的发展趋势，由 2006 年 0.1862 下降至 2020 年 0.0546，下降幅度为 70.68%。西部地区两业融合水平变异系数呈现轻微上扬—急剧下降—快速上升—平稳发展的波动过程，其中在 2013 年出现最小值。相较于 2006 年，2020 年东中西部地区两业融合水平的变异系数差距更大，说明我国各地区两业融合未出现 α 收敛，两业融合水平区域之间差异不断扩大，未实现区域协调发展。这可能是由地理位置、资源禀赋、产业基础的差异，而导致东部与中西部地区两业融合差距逐渐增大。

3.2.2 基准面板模型 β 收敛检验

两业融合水平基准面板模型绝对 β 收敛检验结果如表 4 所示。

表 4 两业融合水平基准面板模型绝对 β 收敛 OLS 回归检验结果Table 4 Absolute β convergence OLS regression test results of two industry convergence level benchmark panel model

区域	参 数			
	σ	β	R^2	F_{test}
全国	-0.016(0.009)	-0.012(0.008)	0.005	2.341
东部地区	-0.014(0.01)	-0.014(0.011)	0.003	0.488
中部地区	0.047(0.28)	0.042(0.024)	0.021	2.988*
西部地区	-0.014(0.033)	-0.009(0.026)	0.001	0.132

注：括号中为标准误差；* 表示 $p < 0.1$ ，** 表示 $p < 0.05$ ，*** 表示 $p < 0.01$ 。下同。

由表 4 可知，全国及东西部地区绝对 β 收敛模型中系数为负值，但未通过显著性检验，不能体现全国及东西部地区存在绝对 β 收敛；中部地区绝对 β 收敛模型中系数为正值，即不存在绝对收敛。4 个区域模型中仅中部地区绝对 β 收敛模型通过了 F 检验，

其他模型均不显著,说明基准面板模型可能因为内生性或遗漏变量等问题,不能很好地检验出两业融合水平的绝对 β 收敛。

两业融合水平基准面板模型条件 β 收敛检验结果如表5所示。由表5可知,加入控制变量后,全国及东西部地区条件 β 收敛模型中的系数依然为负,但未通过显著性检验;中部地区条件 β 收敛模型中

系数依然为正,仅部分控制变量通过了显著性检验。全国、东部与西部地区模型F检验均通过了显著性检验,这说明基准面板模型检验两业融合水平条件 β 收敛结果并不理想,在加入控制变量后有所改善,但还有优化空间。因此,在基准面板模型的基础之上,考虑空间相关性,采用空间面板模型分析各地区两业融合水平收敛性特征。

表5 两业融合水平基准面板模型条件 β 收敛 OLS 回归检验结果

Table 5 OLS regression test results of conditional β convergence of the two industry convergence level benchmark panel model

区域	参 数							R^2	F_{test}
	σ	β	$\ln inn$	$\ln open$	$\ln gdp$	$\ln edu$	$\ln pser$		
全国	-0.1728*** (0.0490)	-0.0107 (0.0152)	-0.0197*** (0.0068)	0.0020 (0.0021)	0.0256*** (0.0091)	-0.0101** (0.0040)	-0.0247*** (0.0079)	0.0772	6.18***
东部地区	-0.1073 (0.0660)	-0.0206 (0.0189)	-0.0231* (0.0119)	0.0034 (0.0063)	0.0214 (0.0148)	-0.0127** (0.0052)	-0.0036 (0.0101)	0.0785	2.24*
中部地区	-0.0741 (0.1848)	0.0248 (0.0476)	-0.0287** (0.0113)	0.0158** (0.0061)	0.0189 (0.0206)	-0.0048 (0.0131)	-0.0463** (0.0182)	0.2139	5.80***
西部地区	-0.4717*** (0.1293)	-0.0672 (0.0584)	-0.0315** (0.0157)	0.0044 (0.0043)	0.0549** (0.0212)	-0.0026 (0.0091)	-0.0710*** (0.0232)	0.1501	4.21***

3.2.3 空间面板回归 β 收敛检验

1) 空间权重矩阵与空间相关性检验

根据地理学第一定律,地理空间观测值都存在一定的空间相关性,采用地理距离矩阵 W_{dij} 进行空间计量分析。矩阵 W_{dij} 中元素 w_{ij} 的计算公式为 $w_{ij}=1/d_{ij}$,其中 d_{ij} 表示两省之间的距离,由两省之间的经纬度坐标计算得出。采用莫兰指数对两业融合水平空间相关性进行检验,结果如表6所示。

表6 两业融合水平空间相关性检验结果

Table 6 Spatial correlation test results of the integration level of the two industries

年份	Moran's I	Z 值	P 值
2006	0.100	3.744	0.000
2007	0.091	3.471	0.001
2008	0.086	3.347	0.001
2009	0.084	3.283	0.001
2010	0.091	3.501	0.000
2011	0.084	3.310	0.001
2012	0.084	3.325	0.001
2013	0.095	3.591	0.000
2014	0.094	3.579	0.000
2015	0.103	3.818	0.000
2016	0.101	3.780	0.000
2017	0.102	3.812	0.000
2018	0.090	3.516	0.000
2019	0.104	3.908	0.000
2020	0.100	3.774	0.000

由表6可知,2006—2020年我国两业融合水平的Moran's I指数均为正值,且均通过了显著性检验,说明我国两业融合水平具有显著的空间相关性。

2) 绝对 β 收敛

采用LM检验选择适合的空间计量模型,通过Hausman检验与LR检验进行固定效应检验,通过LR检验及Wald检验对SDM模型进行简化检验。因此,全国采用地区固定的SDM模型,东部地区采用时空双固定的SEM模型,中西部地区采用时空双固定的SDM模型进行两业融合绝对 β 收敛分析,结果如表7所示。

表7 两业融合水平空间面板模型绝对 β 收敛检验结果

Table 7 Absolute β convergence test results of the horizontal space panel model of the convergence of two industries

区域	参 数				R^2	$\log-l$
	β	ρ	λ			
全国	-0.1741*** (0.0285)	0.5728*** (0.0725)			0.0017	935.9604
东部地区	0.1591*** (0.0432)		0.4867*** (0.1730)		0.0028	367.6724
中部地区	-0.1517*** (0.0512)	0.5275*** (0.0823)			0.0251	300.4794
西部地区	-0.2891*** (0.0592)	-0.7603*** (0.2119)			0.0008	312.9617

注: $\log-l$ 为对数似然函数值,下同。

由表 7 可知, 全国、中部及西部地区的收敛系数 β 均为负值, 说明全国及中西部地区存在绝对 β 收敛趋势, 两业融合水平发展的增速逐渐趋同, 收敛速度分别为 1.28%、1.10%、2.27%, 而东部地区收敛系数 β 为正值, 说明东部地区不存在 β 收敛。

3) 条件 β 收敛

加入控制变量后, 通过 LM 检验、Hausman 检验等选择模型。检验结果表明, 全国和中部地区选择时空双固定的 SDM 模型, 东部地区选择时空双固定的 SEM 模型, 西部地区选择时间固定的 SDM 模型, 进行两业融合条件 β 收敛分析, 结果如表 8 所示。由表 8 可知, 全国及东、中、西部地区条件 β 收敛系数均

小于 0, 且均通过了显著性检验, 说明全国及东、中、西部地区的两业融合水平存在条件 β 收敛。与绝对 β 收敛相比, 在控制变量的影响下, 两业融合水平的条件 β 收敛速度有所改变, 全国、东部、中部、西部地区收敛速度分别为 1.42%、1.62%、3.15%、0.85%。这说明经济发展、市场开放程度、技术创新、人力资本存量、生产性服务业发展, 能够在一定程度上加快两业融合发展趋于收敛; 但受到地区差距的影响, 西部地区在经济发展、技术水平、人力资本等方面存在短板, 所以在控制变量的影响下, 西部地区反而降低了收敛速度。

表 8 两业融合水平空间面板模型条件 β 收敛检验结果

Table 8 Conditional β convergence test results of the horizontal space panel model of the convergence of two industries

区域	参 数									
	β	$\ln inn$	$\ln open$	$\ln gdp$	$\ln edu$	$\ln pser$	ρ	λ	R^2	$\log-l$
全国	-0.1916*** (0.0530)	0.0129* (0.0071)	0.0085** (0.0034)	0.0633*** (0.0204)	0.0277** (0.0121)	-0.0616*** (0.0188)	-0.3898** (0.1945)		0.0117	922.9219
东部地区	-0.2157*** (0.0804)	0.0031 (0.0124)	0.0199*** (0.0070)	0.0756*** (0.0288)	0.0633*** (0.0233)	-0.0945*** (0.0346)		-0.4267** (0.1861)	0.0115	339.8041
中部地区	-0.3764*** (0.0943)	0.0383*** (0.0080)	0.0021 (0.0074)	0.0806*** (0.0165)	0.0169 (0.0216)	0.0239 (0.0232)	-0.2901* (0.1636)		0.0558	321.9251
西部地区	-0.1203* (0.0711)	0.0045 (0.0082)	-0.0035 (0.0043)	0.0646*** (0.0139)	0.0379*** (0.0132)	-0.1353*** (0.0254)	-0.9995*** (0.2148)		0.0273	304.3448

在控制变量中, 经济发展 (gdp) 对各方程的回归系数均为正值, 并通过了显著性检验。这表明经济发展对两业融合水平收敛性具有显著的促进作用, 稳定健康的经济环境为两业融合发展提供了基础。技术创新 (inn) 对各方程的回归系数均为正值, 但仅中部地区通过了显著性检验。表明信息技术对中部地区两业融合具有显著的促进作用, 可能的原因是中部地区各省两业融合水平差距不大, 技术创新的发展能进一步缩小区域间两业融合的差距。东部地区技术创新要素集中在节点城市, 通过空间溢出效应对周边地区产生促进作用; 但东部地区的部分节点城市集中了大部分创新要素, 对周边地区的溢出效应还较弱, 这加大了东部地区两业融合的差距。西部地区由于创新资源匮乏, 尚未形成协同创新的机制。

市场开放程度 ($open$) 对东部地区的回归系数为正, 并通过了显著性检验, 中西部地区未通过显著性检验。说明市场开放程度对东部地区两业融合具有显著作用, 而对中部和西部的作用不明显。这是由于地理位置的原因, 中西部地区地处内陆, 对

外开放程度有限。人力资本存量 (edu) 对东中西部地区回归系数为正, 东西部地区通过了显著性检验。说明人力资本存量对东西部地区两业融合具有显著的促进作用, 人才集聚为产业带来技术变革, 好的产业基础能够吸引更多人才。东部地区由于经济基础较好, 吸引了大批中部地区人才; 人才由欠发达地区流入发达地区, 使发达地区两业融合人才基础更好。生产性服务业发展 ($pser$) 对东西部地区的回归系数为负值, 并通过了显著性检验, 说明生产性服务业发展对两业融合起到抑制作用, 生产性服务业过快或过慢发展会导致两业处于失衡状态。另外, 生产性服务业的发展质量也会影响两业融合, 生产性服务业高质量发展对先进制造业起到胁迫作用, 而生产性服务业粗放式发展则不能满足先进制造业发展的需求, 不利于两业融合。

4 结论及政策建议

测度了我国先进制造业与生产性服务业融合水

平,运用变异系数、基准面板模型与空间面板收敛模型,对我国各地区两业融合水平的收敛性进行了实证分析,可得如下结论:

1)从两业融合发展水平来看,我国两业融合水平呈东高西低的分布特征。

2)从两业收敛特征来看,我国各地区两业融合水平不存在 α 收敛,地区间两业融合水平差异不断扩大。但 β 收敛显著,在绝对 β 收敛模型中,全国及中西部地区存在绝对 β 收敛;东部地区不存在绝对 β 收敛。在条件 β 收敛中,我国各地区均存在条件 β 收敛。从收敛速度来看,在控制变量的影响下,全国及东中部地区的收敛速度有所提高,西部地区的收敛速度显著下降。

基于以上结论,可得以下政策启示:

1)我国两业融合水平呈现出逐年增长的良好趋势,各省应把握两业融合发展机会,打造两业融合发展的平台载体,发展先进制造业与生产性服务业集群,依托产业集群与工业园区,完善两业融合发展的全产业链。

2)充分认识我国两业融合的区域差距,正确对待两业融合发展的区域不平衡性,保障各地区两业融合发展的机遇,让欠发达地区有机会发展两业融合。

3)我国各地区两业融合发展存在较大差异,需了解两业融合发展总体差异的来源,关注推动产业协同发展的要素,注重区域内产业发展协同,发挥产业融合的空间溢出效应,推动区域两业融合协调发展。

参考文献:

- [1] BAINES T S, LIGHTFOOT H W, SMART P. Servitization Within Manufacturing Operations: An Exploration of the Impact on Facilities Practices[J]. *Journal of Engineering Manufacture*, 2012, 226(2): 377-380.
- [2] 李蕾,刘荣增.产业融合与制造业高质量发展:基于协同创新的中介效应[J].*经济经纬*, 2022, 39(2): 78-87.
LI Lei, LIU Rongzeng. Industrial Integration and High-Quality Development of Manufacturing Industry: Based on Intermediary Effect of Collaborative Innovation[J]. *Economic Survey*, 2022, 39(2): 78-87.
- [3] 张幸,钟坚,王欢芳.中国先进制造业与现代服务业融合水平测度及影响因素研究[J].*财经理论与实践*, 2022, 43(3): 135-141.
- ZHANG Xing, ZHONG Jian, WANG Huanfang. Study on the Measurement and Influencing Factors of the Integration Level of Advanced Manufacturing and Modern Service Industry in China[J]. *The Theory and Practice of Finance and Economics*, 2022, 43(3): 135-141.
- [4] 孙畅,吴芬.中国高端服务业与先进制造业匹配发展的空间分异及收敛性[J].*数量经济技术经济研究*, 2020, 37(12): 3-24.
SUN Chang, WU Fen. Differences and Convergence of Matching Development of High-Class Service Industry and Advanced Manufacturing Industry in China[J]. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2020, 37(12): 3-24.
- [5] 彭永涛,侯彦超,罗建强,等.基于TOE框架的装备制造制造业与现代服务业融合组态研究[J].*管理学报*, 2022, 19(3): 333-341.
PENG Yongtao, HOU Yanchao, LUO Jianqiang, et al. Research on Configuration of Integration of Equipment Manufacturing Industry and Modern Service Industry Based on TOE Framework[J]. *Chinese Journal of Management*, 2022, 19(3): 333-341.
- [6] 王欢芳,李佳英,傅贻忙,等.先进制造业与现代服务业融合动力机制与模式[J].*湖南工业大学学报(社会科学版)*, 2022, 27(1): 52-60.
WANG Huanfang, LI Jiaying, FU Yimang, et al. Research on the Dynamic Mechanism and Mode of the Integration of Advanced Manufacturing Industry and Modern Service Industry[J]. *Journal of Hunan University of Technology (Social Science Edition)*, 2022, 27(1): 52-60.
- [7] 唐晓华,张欣珏,李阳.中国制造业与生产性服务业动态协调发展实证研究[J].*经济研究*, 2018, 53(3): 79-93.
TANG Xiaohua, ZHANG Xinyu, LI Yang. Dynamic Coordination Development in China's Manufacturing and Manufacturing-Related Service Industries[J]. *Economic Research Journal*, 2018, 53(3): 79-93.
- [8] KOROGLU M, SUN Y G. Functional-Coefficient Spatial Durbin Models with Nonparametric Spatial Weights: An Application to Economic Growth[J]. *Econometrics*, 2016, 4(1): 1-16.
- [9] 佟孟华,褚翠翠,李洋.中国经济高质量发展的分布动态、地区差异与收敛性研究[J].*数量经济技术经济研究*, 2022, 39(6): 3-22.
TONG Menghua, CHU Cuicui, LI Yang. Research

- on the Distribution Dynamics, Regional Differences and Convergence of China's High-Quality Economic Development[J]. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2022, 39(6): 3-22.
- [10] KUTAN A M, YIGIT T M. Real and Nominal Stochastic Convergence: Are the New EU Members Ready to Join the Euro Zone? [J]. *Journal of Comparative Economics*, 2005, 33(2): 387-400.
- [11] FLACHAIRE E, GARCÍA-PEÑALOSA C, KONTE M. Political Versus Economic Institutions in the Growth Process[J]. *Journal of Comparative Economics*, 2014, 42(1): 212-229.
- [12] 张维今, 王 钰, 王淑梅. 我国装备制造业与生产性服务业融合效率及其差异收敛性研究[J]. *中国软科学*, 2020(8): 47-54.
ZHANG Weijin, WANG Yu, WANG Shumei. Research on Convergence of Convergence Efficiency Difference between China's Equipment Manufacturing Industry and Producer Service Industry[J]. *China Soft Science*, 2020(8): 47-54.
- [13] 彭定贇, 曾书怡. 中国行业收入差距的变化规律及其收敛性研究[J]. *财会通讯*, 2022(16): 109-114.
PENG Dingyun, ZENG Shuyi. Study on the Change Law and Convergence of Industry Income Gap in China[J]. *Communication of Finance and Accounting*, 2022(16): 109-114.
- [14] 李福柱, 曹友斌, 李昆泽. 中国制造业出口技术复杂度的区域差异及收敛性研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2022, 39(4): 107-126.
LI Fuzhu, CAO Youbin, LI Kunze. Study on Regional Differences and Convergence of Manufacturing Export Technical Sophistication in China[J]. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2022, 39(4): 107-126.
- [15] 陈景华. 中国服务业绿色全要素生产率增长的收敛性分析: 基于行业异质性视角的检验[J]. *软科学*, 2020, 34(4): 19-25.
CHEN Jinghua. Study on Convergence of Green TFP in Service Industry: An Examination Based on the Perspective of Industry Heterogeneity[J]. *Soft Science*, 2020, 34(4): 19-25.
- [16] 兰梓睿. 中国工业碳生产率的空间收敛性及其影响因素研究[J]. *企业经济*, 2021, 40(9): 88-98.
LAN Zirui. Research on Spatial Convergence and Influencing Factors of China's Industrial Carbon Productivity[J]. *Enterprise Economy*, 2021, 40(9): 88-98.
- [17] 孟凡生, 崔静文. 制造业智能化的空间分布、区域差异与收敛性[J]. *科学学研究*, 2022, 40(5): 808-817, 840.
MENG Fansheng, CUI Jingwen. Spatial Distribution, Regional Differences and Convergence of Manufacturing Intelligentization[J]. *Studies in Science of Science*, 2022, 40(5): 808-817, 840.
- [18] 杨名杨. 流通产业聚集、区域差异及收敛性分析: 以长江经济带为例[J]. *商业经济研究*, 2022(14): 38-41.
YANG Mingyang. Analysis of Circulation Industry Agglomeration, Regional Differences and Convergence: Take the Yangtze River Economic Belt as an Example[J]. *Journal of Commercial Economics*, 2022(14): 38-41.
- [19] 蔡良群, 刘晶磊, 吴佳莹. 服务化对先进制造业全球价值链升级的影响机制: 基于企业二元能力视角的研究[J]. *中国软科学*, 2022(4): 95-104.
QI Liangqun, LIU Jinglei, WU Jiaying. Influence Mechanism of Servitization on GVC Upgrade of Advanced Manufacturing Industry: A Research Based on the Perspective of Ambidexterity of Enterprises[J]. *China Soft Science*, 2022(4): 95-104.
- [20] 熊勇清, 李世才. 战略性新兴产业与传统产业耦合发展的过程及作用机制探讨[J]. *科学学与科学技术管理*, 2010, 31(11): 84-87, 109.
XIONG Yongqing, LI Shicai. Analysis on the Coupling Process and Function Mechanism of Strategic Emerging Industries and Traditional Industries[J]. *Science of Science and Management of S. & T.*, 2010, 31(11): 84-87, 109.
- [21] 李金华. 中国先进制造业技术效率的测度及政策思考[J]. *中国地质大学学报(社会科学版)*, 2017, 17(4): 104-116.
LI Jinhua. Measurements and Countermeasures of Technical Efficiency of Chinese Advanced Manufacturing Industry[J]. *Journal of China University of Geosciences (Social Sciences Edition)*, 2017, 17(4): 104-116.
- [22] 韩 峰, 阳立高. 生产性服务业集聚如何影响制造业结构升级?: 一个集聚经济与熊彼特内生增长理论的综合框架[J]. *管理世界*, 2020, 36(2): 72-94, 219.
HAN Feng, YANG Ligao. How does the Agglomeration of Producer Services Promote the Upgrading of Manufacturing Structure?: An Integrated Framework of Agglomeration Economies and Schumpeter's Endogenous Growth Theory[J]. *Management World*, 2020, 36(2): 72-94, 219.

(责任编辑: 邓光辉)

Research on Convergence Level and Spatial Convergence of Advanced Manufacturing and Producer Services: Take China's 30 Provincial-Level Administrative Regions as an Example

WANG Huanfang, PENG Qiong, FU Yimang, LIU Kuibing

(College of Business, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

Abstract: Based on the panel data of advanced manufacturing and producer services in 30 provincial-level administrative regions in China from 2006 to 2020, the coupling coordination model is used to measure the integrated level of advanced manufacturing and producer services. The benchmark panel model and spatial panel model are used to explore the convergence characteristics of the integration of advanced manufacturing and producer services at provincial level. The research finds that the integration of advanced manufacturing and producer services in China presents the distribution of high in the east and low in the west. The convergence of advanced manufacturing and producer services in China does not show α convergence, and the gaps between the integration and development of advanced manufacturing and producer services between regions are increasing. The absolute β convergence is significant in China and the central and western regions, but there is no absolute β convergence in the eastern region, while there is conditional β convergence in all regions. The influences of various control variables on the convergence and convergence speed of advanced manufacturing and producer services in different regions are quite different.

Keywords: advanced manufacturing industry; producer service; integration of two industries; α convergence; β convergence