

分类号 C8/360  
U D C

密级 公开  
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

(专业学位)

论文题目 现代服务业与先进制造业融合发展  
对绿色全要素生产率的影响研究

研究生姓名: 朱建晨

指导教师姓名、职称: 刘明教授

学科、专业名称: 统计学 应用统计硕士

研究方向: 经济统计应用

提交日期: 2023 年 5 月 30 日

## 独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 朱建晨 签字日期： 2023.5.30

导师签名： 刘明 签字日期： 2023.5.30

导师(校外)签名： 杨宗海 签字日期： 2023.5.30

## 关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定， 同意 (选择“同意” / “不同意”) 以下事项：

1. 学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；
2. 学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊(光盘版)电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 朱建晨 签字日期： 2023.5.30

导师签名： 刘明 签字日期： 2023.5.30

导师(校外)签名： 杨宗海 签字日期： 2023.5.30

**Research on the impact of the integrated  
development of modern service industry  
and advanced manufacturing industry on  
green total factor productivity**

**Candidate : Zhu Jianchen**

**Supervisor: Liu Ming**

## 摘要

产业融合发展是产业经济发展的新特征和新趋势,模糊了产业间的边界,推进了产业的快速发展。国家的相关政策、信息技术和数字经济等的快速发展,更是助推了产业间更大范围和更深领域的深度融合发展,进而助力我国经济的高质量发展、促进我国的全要素生产率,而经济不断发展引来的环境问题同样是我们需要关注的重点问题,那么,绿色高质量发展便成了重中之重。现代服务业和先进制造业是广泛使用现代化技术、现代化体系、现代化管理和现代化模式的制造和服务业,具有很强的关联性,专业化的现代服务为制造业实现转型升级提供了重要支持,而先进制造业的高层次需求是现代服务业实现转型升级所需的可靠载体。如何高效利用现代服务业与先进制造业间的融合发展,进而为我国经济向绿色高质量转型升级,助推绿色全要素生产率是本文重点研究的问题。

本文首先基于 2012 到 2020 年的现代服务业与先进制造业的数据,通过耦合协同模型测算了二者的产业融合度,分析了区域差异性和空间效应;其次,采用 SBM-GML 测算了绿色全要素生产率和其分解项。最后建立动态面板数据模型,采用 GMM 估计方法,实证检验了现代服务业与先进制造业融合发展对绿色全要素生产率的影响。结果表明:(1)我国现代服务业与先进制造业融合发展处于不断提升的趋势,分区域南部优于北部,且差距不断拉大,并且存在显著的空间效应。(2)我国绿色全要素生产率整体上呈现上升趋势,分解项技术进步整体上也呈现上升态势,而技术效率存在一定的下降态势。(3)产业融合对绿色全要素生产率有正向的促进作用,分南北区域,对南部有显著的正向促进作用,对北部有显著的负向抑制作用,说明南北区域间的发展差距逐渐拉大。在研究产业融合对绿色全要素生产率的影响过程中,不仅对现代服务业与先进制造业的融合情况进行了整体、分区域和空间效应探究,而且对其绿色全要素生产率的分解项进行了探究,对于产业融合赋能绿色全要素生产率具有现实指导意义。

根据结论本文提出了相对应的政策建议:积极推进现代服务业与先进制造业融合发展的驱动力;促进各区域技术的有效转化,鼓励推出区域间差异化政策。

**关键词:** 现代服务业 先进制造业 产业融合 绿色全要素生产率

## Abstract

The development of industrial integration is a new feature and trend of industrial economic development, which blurs the boundary between industries and promotes the rapid development of industries. The relevant national policies, the rapid development of information technology and digital economy, etc., have boosted the development of deeper integration between industries to a greater extent and in a deeper field, thus helping our economy to develop with high quality and promoting our total factor productivity, while the environmental problems caused by the continuous development of the economy are also the key issues that we need to pay attention to. Modern service industry and advanced manufacturing industry are manufacturing and service industries that widely use modern technology, modern system, modern management and modern mode, which have strong correlation. Specialized modern services provide important support for manufacturing industry to realize transformation and upgrading, while the high-level demand of advanced manufacturing industry is a reliable carrier for modern service industry to realize transformation and upgrading. How to efficiently utilize the integration development between modern service industry and advanced manufacturing industry, and then contribute to green total factor productivity for China's economic transformation and upgrading to green and high quality is the key research issue in this paper.

Based on the data of modern service industry and advanced manufacturing industry from 2012 to 2020, this paper first measures the degree of industrial integration through the coupling synergy model, and analyzes regional differences and spatial effects. Secondly, SBM-GML is used to measure green total factor productivity and its decomposition terms. Finally, a dynamic panel data model is established and the GMM estimation method is used to empirically test the impact of the integrated development of modern service industry and advanced manufacturing industry on green total factor productivity. The results show that: (1) The integration and development of modern service industry and advanced manufacturing industry in China is in a rising trend, the southern part of the subregion is better than the north, and the gap is widening, and there is a significant spatial effect. (2) China's green total factor productivity shows an upward trend as a whole, and the technological progress of decomposition items also shows an upward trend as a whole, while there is a certain decline in technical efficiency. (3) Industrial integration has a active effect on green total factor productivity, divided into north and south regions, has a significant positive promotion effect on the south, and has a significant negative inhibitory effect on the north, indicating that the development gap between the north and south regions is gradually widening. In the process of studying the impact of industrial integration on green total factor productivity, not only the integration of

modern service industry and advanced manufacturing industry is explored as a whole, sub-region and spatial effect, but also the decomposition of green total factor productivity is explored, which has practical guiding significance for industrial integration to empower green total factor productivity, and according to the above conclusions.

This paper puts forward corresponding policy suggestions: The driving force for actively promoting the integration and development of modern service industry and advanced manufacturing industry; Promote the effective transfer of technology in various regions and encourage the introduction of differentiated policies between regions.

**Keywords:** Modern service industry; Advanced manufacturing; Industrial integration; Green total factor productivity

# 目 录

<b>1 绪 论</b> .....	<b>1</b>
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究意义.....	2
1.3 文献综述.....	3
1.3.1 产业融合理论与方法研究.....	3
1.3.2 服务业与制造业的融合发展研究.....	4
1.3.3 全要素生产率的研究.....	6
1.3.4 产业融合对绿色全要素生产率的影响研究.....	7
1.3.5 研究评述.....	8
1.4 研究内容及研究方法.....	9
1.4.1 研究内容.....	9
1.4.2 研究方法.....	10
1.5 创新点及不足.....	10
1.5.1 可能的创新点.....	10
1.5.2 存在的不足.....	11
<b>2 产业融合和绿色全要素生产率的相关理论机制</b> .....	<b>12</b>
2.1 现代服务业与先进制造业融合发展理论机制.....	12
2.1.1 融合驱动力分析.....	12
2.1.2 融合模式分析.....	14
2.1.3 融合效果分析.....	15
2.2 现代服务业与先进制造业融合影响绿色全要素生产率理论机制.....	17
2.2.1 融合的技术效应.....	17
2.2.2 融合的模式效应.....	18
2.2.3 融合的环境效应.....	18
2.3 本章小结.....	19
<b>3 现代服务业与先进制造业融合发展测度分析</b> .....	<b>20</b>
3.1 研究对象以及数据来源.....	20



3.2 指标体系构建.....	20
3.3 模型构建.....	21
3.4 实证结果分析.....	22
3.4.1 现代服务业与先进制造业融合发展测度.....	22
3.4.2 现代服务业与先进制造业融合发展的空间分析.....	25
3.5 本章小结.....	28
<b>4 产业融合对绿色全要素生产率影响的实证分析 .....</b>	<b>30</b>
4.1 绿色全要素生产率的测算及结果分析.....	30
4.1.1 GML 指数法的测算原理.....	30
4.1.2 投入和产出指标的选取.....	32
4.1.3 绿色全要素生产率的结果分析.....	33
4.2 产业融合影响绿色全要素生产率的实证分析.....	35
4.2.1 数据来源.....	35
4.2.2 变量选择.....	35
4.2.3 变量的描述性统计.....	36
4.2.4 模型设定.....	37
4.2.5 结果分析.....	37
4.3 产业融合影响绿色全要素生产率的区域异质性分析.....	39
4.3.1 区域划分.....	39
4.3.2 结果分析.....	40
4.3.3 稳健性检验.....	41
4.4 本章小结.....	42
<b>5 研究结论与政策建议 .....</b>	<b>43</b>
5.1 研究结论.....	43
5.2 政策建议.....	44
<b>参考文献 .....</b>	<b>46</b>
<b>致 谢 .....</b>	<b>51</b>

# 1 绪论

## 1.1 研究背景

当前,中国经济正处于从追求高速发展向追求高质量发展的关键阶段。为推动经济发展,我们需要依靠资本积累来推动要素力的发挥,同时进一步挖掘消费投资的潜力以发挥需求力量。在产业方面,我们需要依靠二、三产业的推动来增强产业力量,同时在改革开放方面发挥制度力量。尽管动力变革面临着传统增长模式不可持续、行业整体处于全球价值链中下游、改革开放进入“深海区”等重大挑战,但我们必须不断努力,距离实现高质量发展的目标还有一定的差距。党的二十大上习总书记强调了高质量发展的重要性,提出要积极推动经济快速实现质的提升,同时实现量的增长,进而促进全要素生产率,同时针对当前我国经济不断发展所带来的环境问题,习总书记提出我们要树立绿色发展观念,倡导生态环境的治理以及经济向绿色高质量转型,即提升绿色全要素生产率是这一转型升级的重中之重。在当前的经济的新常态下,现代服务业与先进制造业的融合已成为工业经济向服务经济转型升级的必然趋势和重要要求,在国内外双循环背景下,制造业和服务业高质量发展是当前经济形势下的必经之路,因此,我们需要不断加强二者之间的协同发展,促进产业转型升级和提高经济效益,从而实现经济可持续发展。

近年来,我国政府积极推进并且加快两业深度融合的步伐,二十大中明确指出我们需要在建设现代化产业体系方面取得重大进展。2019年我国政府工作报告中明确提出“要推动先进制造业和现代服务业的深度融合,坚定不移建设制造强国”,同年,15个部门联合印发助推现代服务业与先进制造业深度,在我国政策的助推下,多个省份先后出台大力鼓励两业融合的措施,进而助推经济向高质量发展。2020年十四五规划同样指出,推动现代服务业与先进制造业更深层次的融合是现代产业体系转型升级的重要抓手。当前我国在产业分工以及协同演方面仍然存在发展水平较低等一系列问题,从而会成为资源要素的合理流动配置以及产业融合的阻力,进而影响创新效率提升,制约经济的高质量发展。先进制造业与现代服务业融合作为生产和发展高级形式,会通过优化资源的配置、扩展规

模、同时加速资本积累等途径对绿色全要素生产率产生影响。在此现实背景下，本文从理论和实证层面对其进行深入剖析，对以产业融合赋能绿色全要素生产率实现经济高质量发展具有重要的理论以及现实意义。

## 1.2 研究意义

随着市场经济的发展和生产技术的进步,特别是数字信息技术的迅速发展,进而工业融合也逐步演变为一个相当常见的社会发展方式和经济增长方式,特别是在当前的科技高速进步和数字信息高速发展的背景下,产业融合已经成为经济高质量发展的重要动力。从不同角度出發,产业融合存在不同的定义。产业融合领域,现代服务业与先进制造业的融合发展是一重要论题。因此,推动先进制造业与现代服务业深度融合,是加快产业变革、转型升级和现代化建设、提升国际竞争力的必然,也是深化供给侧结构性改革、实现经济高质量发展的重要途径。现代服务业与先进制造业的发展均离不开社会的发展和技术的进步,这直接促使它们在发展过程中相互交叉与渗透,因而是产业融合研究所关注的重要领域,且具有重要研究价值。而高质量发展的主要体现之一是绿色全要素生产率的提升。本文从产业融合过程的角度,研究先进制造业和现代服务业的融合发展对绿色全要素生产率的影响,通过产业融合的技术、模式和环境效应影响,分析产业融合如何促进中国绿色全要素生产率的发展,为助推绿色全要素生产率以及高质量发展提供了新的研究思路,对于推动产业融合和我国高质量发展具有重要的现实意义。此研究,一方面是对产业融合发展在现实方面的检验,另一方面是对绿色全要素生产率发展在创新性方面的研究。因此,本文在理论和现实方面均存在价值。

在理论方面,目前,研究产业融合对绿色全要素生产率的影响方面仍处在孤立状态,少量文献也仅仅是局部性讨论,系统的分析框架尚未形成。本文将主要从技术效应、模式效应和环境效应等角度出发分析现代服务业与先进制造业融合发展将通过哪些途径、路径和机制,为绿色全要素生产率助力,同时为绿色全要素生产率的发展提供新的理论支撑,相应的拓宽了产业融合的研究方向。本文采用耦合协调模型测算现代服务业与先进制造业融合度,为以后产业融合度评价指标的构建带来不同的视角、提供不同的想法与思路。

在现实方面,本文测算了我国各区域产业融合发展水平,一方面能够对各区

域的产业融合发展程度进行评估,另一方面,也可以及时发现目前产业融合发展存在的问题,为政府制定并调整相关政策提供依据。同时本文关注了产业融合作为生产和发展的高级形式,会通过技术效应、优化资源配置、提升技术进步、助推创新能力等方式对绿色全要素生产率产生影响的问题。而绿色全要素生产率是分析经济增长源泉的重要指标,从不同角度探究影响的结果,不仅有助于理解产业融合和绿色全要素生产率之间的关系、探究产业融合的经济效应,还能为推动我国产业转型升级、经济高质量发展以及区域间发展差距提供新的见解、寻求新的发展思路,实现国民经济的发展。无论是在宏观还是微观层面,绿色全要素生产率还有很大的发展空间亟待挖掘,因此,开展对绿色全要素生产率的研究有重要的现实意义。

### 1.3 文献综述

产业融合的概念可以追溯到 20 世纪 90 年代末。当前,在电子信息技术不断发展和进步下,产业发展不断出现新形势,产业融合随着出现和发展。同时,学者们越来越关注产业融合对全要素生产率的影响。随着技术革命和产业革命的兴起,现代服务业与先进制造业的融合已成为全球产业发展的新趋势,也成为了工业经济向服务经济转型的趋势,更成为了产业融合的重要领域。为此,这里重点对产业融合理论、服务业与制造业间的融合发展以及两者融合对绿色全要素生产率的影响研究情况展开述评分析。

#### 1.3.1 产业融合理论与方法研究

产业融合思想最初起源于 Rosenberg(1963)<sup>[4]</sup>对美国机械设备业演化的研究,继而学界展开讨论。国内外学者主要从以下几个方面开展了相关研究:一是产业融合的定义和内涵。最早关于产业融合定义和内涵的研究均是从技术角度展开的研究:Sahal(1985)<sup>[5]</sup>认为产业融合源于产业间的技术关联,某一技术范式向不同产业的扩散,促使了新技术的产生。Yoffie(1996)<sup>[6]</sup>将产业融合定义为“采用数字技术后原来各自独立产品的整合”,植草益(2001)<sup>[55]</sup>将产业融合解释为减少产业间障碍,消除界限,形成交叉,同时从技术创新、制约因素两方面出发,增强联

系，强化二者的竞争合作关系。马健(2002)<sup>[32]</sup>对前人的研究进行了总结综合得出在边界和交叉处出现。此外，也有学者从其他视角界定产业融合，例如产业结构变迁视角(余东华，2005)<sup>[48]</sup>、产业进化发展的视角(胡金星，2007)<sup>[15]</sup>、产业分离和产业融合的关系(胡永佳，2008)<sup>[16]</sup>、企业分工的视角(周正平，冯德连，2013)<sup>[56]</sup>。二是产业融合原因。多数学者认为产业融合的原因可归于技术的进步和政府管制的放松，例如：Yoffie(1996)<sup>[6]</sup>的研究认为，产业融合来自于技术进步、管理创新和政府管制放松三者的共同作用。植草益(2001)<sup>[55]</sup>的研究明确指出，产业融合源自于技术进步和政府管制的放松。除技术进步和政府管制外，也有学者指出产业融合需要其它因素的配合，包括技术进步、自由竞争市场、被削弱了的垄断和管制以及全球化的通讯网络四各方面。许多国内学者认为除此之外，还需兼备其它因素，陈柳钦(2007)<sup>[9]</sup>认为竞争合作的压力及跨国公司的共同作用也促使了产业融合的出现。三是产业融合度的测算。马健(2005)<sup>[33]</sup>从定性分析角度推断了产业融合的程度，将其融合程度分为三类。定量上，测算还没有形成系统的方法和统一的标准，当前形成的方法有专利系数法、赫芬达尔系数法、熵指数法、集中度和剩余法，依据数据实际，国内多数学者采用投出产出数据，用生产过程中投入产出的关联来衡量产业的融合度(夏斐和肖宇，2020)<sup>[44]</sup>。四是产业融合的效应。国外学者关于产业融合效应的研究较为微观，多集中于企业战略层面。分别研究了产业融合对不同产业背景企业创新活动的影响，并指出，已知积累性发展技术的融合会带来突破性创新。除此之外，还有研究指出，产业融合可降低企业生产成本，提高生产效率，原因在于模糊的产业边界和越来越多的研究会提高生产部门的技术水平(Broring & Leker, 2007)<sup>[1]</sup>。国内学者着力探讨了产业融合的中观和宏观效应，主要包括竞争效应、创新效应、市场结构效应、协同效应、区域效应、产业结构升级效应和经济增长效应(陈柳钦，2007<sup>[9]</sup>；陶长琪和周璇，2015)<sup>[37]</sup>。

### 1.3.2 服务业与制造业的融合发展研究

服务业与制造业的融合是产业融合研究的一个重要领域。纵观现有研究，学者们多从价值链融合和空间集聚融合两方面展开研究，并且探讨了服务业与制造业融合互动对产业结构升级、制造业生产绩效以及经济发展新动力等的影响。

首先,服务业与制造业价值链融合方面。价值链这一概念是由美国的迈克尔·波特(1985)首次提出。Lundvall & Borrás(1998)<sup>[3]</sup>的研究认为,服务业与制造业的融合主要体现在:服务环节成为部门中收入的主要来源,提升了附加值,制造业逐渐承接了服务业的特点,服务业在制造业中的重要性逐渐凸显,对制造业的作用和影响越来越大,进而促使两产业走向融合。随着经济发展,两产业的依赖和融合程度也会呈现不断加深的态势(周茜,2022)<sup>[57]</sup>。杨仁发(2011)<sup>[49]</sup>的研究指出,制造业与生产性服务业之间沿价值链的相互扩张、渗透和重组,反映了制造业与生产性服务业的融合和演变,其本质上是由技术推动的,进而表现出服务业沿制造业价值链上的不断渗透、不断扩张、不断渗透以及不断重组。在融合模式中,张洁梅(2013)<sup>[58]</sup>将服务业与制造业融合模式分成交互和互动两类模式。对我国服务业和制造业实际融合的研究表明,在很大程度上,制造业和服务业的表现出不断融合的态势,而且融合趋势是显著的(贺正楚,2013)<sup>[17]</sup>,但整体上,我国制造业“两头在外”的发展外向发展模式抑制了这一发展过程(刘志彪,2015)<sup>[7]</sup>。

其次,服务业与制造业空间集聚融合方面。Andersson 理论认为,制造业的空间分布将制约着生产性服务业的空间布局,同时生产性服务业的空间布局也将影响城市工业的布局,在空间位置上,生产性服务业和制造业之间产生了协同定位效应。刘志彪(2006)<sup>[21]</sup>的研究对这一协同的机制进行了补充,认为服务业在城市的聚集中带来了益处,不仅降低了交易成本、增加了附加值,而且优化了发展环境,进而促使制造业的得到进一步的发展。进一步,高煜等(2008)<sup>[11]</sup>的研究指出,生产者服务业与制造业融合的一个重要体现,就是生产者服务业集聚发展,以及在融合的空间内发展制造业集群。在空间集聚上的融合,表现在服务业向中心集聚,制造业逐渐向外围迁移(陈菁菁,2016)<sup>[8]</sup>。

最后,服务业与制造业的融合互动已成为当前推动产业结构升级、提高制造业生产绩效以及为经济发展注入新动力的重要途径。首先,服务业与制造业的融合发展是制造业结构调整和转型升级的主要动力(唐晓华等,2018)<sup>[38]</sup>,同时制造业与高技术服务业融合有利于推动制造业结构向高级形态转变(田晓煜等,2021)<sup>[39]</sup>;其次,服务业与制造业的融合发展不仅有利于其自身发展,也可显著提升制造业生产效率(周静,2014)<sup>[59]</sup>;姜铸,李宁,2015<sup>[18]</sup>;最后,服务业与制造业的融合发展同样会促进经济的发展从而成为经济发展的新动力(周振华,2003<sup>[60]</sup>,吴敬伟,2021<sup>[40]</sup>)。

### 1.3.3 全要素生产率的研究

全要素生产率是衡量经济增长的重要指标之一,指的是经济产出增长中非要素密集型的额外份额,即扣除劳动和资本等生产要素后的剩余价值(鲁晓东等,2012)<sup>[22]</sup>。其被视为经济可持续发展的源泉,由索罗最先提出,其作为经济发展质量度的重要指标受到学者们的广泛关注和研究。

全要素生产率的来源主要包含效率进步和技术进步,很好的反映了经济的高质量发展。在探讨绿色全要素生产率相关的文献中,主要分为以下三个阶段,首先,学者们从我国全要素生产率的估算和指数分解出发(刘秉镰、李清彬,2009)<sup>[23]</sup>、各个区域的全要素生产率的估算(郭庆旺、贾俊雪,2005)<sup>[12]</sup>;其次,深入探究绿色全要素生产后,学者便开始从不同角度出发进行考察,例如从环境规制或者节能减排等角度出发,考察不同视角下与全要素生产率之间的不同关系(李斌等,2013)<sup>[24]</sup>;最后,学者们开始研究不同行业的绿色全要素生产率,刘淑茹等(2020)<sup>[25]</sup>对中国 35 个行业的绿色全要素生产率进行了测度,并探讨了影响因素。

国内外对于全要素生产率测算方法研究已较为完善,参数法和非参数法是学者们最常用的测算方法,其中,参数法最常使用的是索洛余值法和随机前沿分析法,非参数较常使用的是数据包络分析法(DEA)。前沿生产函数法的原理是根据误差项,通过不同的方法进行参数估计。数据包络分析法是确定性前沿生产面分析法的代表。它是一种使用线性规划来评价效率的方法。姜永宏,蒋伟杰(2014)<sup>[19]</sup>采用全要素生产率指数法来衡量商业银行的全要素生产率,研究表明:导致我国上市商业银行全要素生产率下降的主要原因是技术水平的倒退。余泳泽(2015)<sup>[50]</sup>测算了我国 TFP,并在此背景下,开展空间收敛分析。还有学者通过其他方法进行测算,凭借 OP、LP 和其他方法来估计我国制造业企业的 TFP,通过探究得出其动态发展的主要影响因素是技术进步率,为经济结构转型这一问题带来了新的研究思路(杨汝岱,2015)<sup>[51]</sup>。同时,刘和旺等(2016)<sup>[26]</sup>发现环境规制和我国工业企业之间呈现倒“U型”关系,还有学者发现环境分权因素和制造业企业全要素生产率的提升作用之间同样存在倒“U型”的关系<sup>[27]</sup>。王谦,董玥,宋齐芳(2022)<sup>[41]</sup>基于我国各省的面板数据,采用结合 SE-SBM-DEA 模型的 Malmquist 生产率指数法进行我国实体经济全要素生产率的测算,同时从不同层面进行谈论和探究,最后采用广义最小二乘法 FGLS 进行影响因素的探索和研究。李凯风,李子豪

(2022)<sup>[42]</sup>文章采用 SBM 模型与 Malmquist 指数测度了黄河流域 GTFP。

### 1.3.4 产业融合对绿色全要素生产率的影响研究

最初,国内外学者较少从产业融合视角出发,进行对全要素生产率的影响研究,而是研究产业融合概念、影响因素以及产业演进视角。而后期,大多数学者探讨了产业融合对产业全要素生产率的影响:刘华、肖挺、夏杰长(2013)<sup>[29]</sup>研究了信息产业和制造业融合对制造业全要素生产率的影响,结论为信息产业与制造业融合对制造业全要素生产率发展有显著的正向促进作用。伍先福(2019)<sup>[42]</sup>利用面板数据测算,结果表明产业协同集聚对全要素生产率表现出负向空间溢出效应,并且在东部地区此溢出效应更为突出。高智、鲁志国(2019)<sup>[13]</sup>从技术、产品和管理融合助推技术效率进步的角度出发,探究装备制造业与高技术服务业影响装备制造业的机理。姜博,马胜利,唐晓华(2019)<sup>[20]</sup>从分析产业融合激励机制、竞争机制、扩散机制以及强化机制得到的需求、溢出、挤占以及关联效应这四条路径出发,探究产业融合对装备制造业创新效率的影响。叶锋,马敬桂,胡琴(2020)<sup>[52]</sup>利用面板数据,采用了固定效应以及广义矩估计实证了农村产业融合发展影响农业全要素生产率,同时探究了其作用机制,结果显示:农村产业融合的发展直接助推农业全要素生产率,同时会凭借优化资源配置和提升经营规模进而间接地提高农业全要素生产率。彭芳梅(2021)<sup>[34]</sup>根据时空面板数据对大湾区制造业与生产性服务业融合水平进行测算,得出融合度,度量融合水平,同时对全要素生产率增长以及分解指标进行测算,最后绘制了相关的时空演变与拟合图,得出以下结论:在空间上,大湾区城市的制造业与生产性服务业产业融合与全要素生产率提升之间存在关联关系。夏伦(2022)<sup>[45]</sup>采用半参数面板空间滞后模型得出:首先,产业融合对全要素生产率显示出显著的空间效应;其次,全要素生产率对自身同样存在空间滞后效应,最后,产业融合水平对全要素生产率存在门槛效应。也有部分学者从产业集聚、融合视角出发探究对绿色全要素生产率的影响:伍先福(2019)<sup>[42]</sup>认为产业协同集聚对绿色全要素生产率提升具有显著的外部性特征。罗能生和郝腾(2018)<sup>[30]</sup>利用 SBM 和 Malmquist-Luenberger 方法测度绿色全要素生产率,探究生产性服务业集聚对绿色全要素生产率的影响,结果表明整体上呈现出显著的上升态势,同时东部地区显著大于西部地区。孙小宁(2021)<sup>[35]</sup>采用



SBM-GML 方法测算全要素生产率,结果表明产业融合助推传统全要素生产率和绿色全要素生产率。肖挺,蒋金法(2016)根据投入产出数据得出以下结论:制造业服务化对 TFP 的影响多样,对技术创新存在促进作用,显著性明显,但全要素生产率的增长主要来源于技术效率的提升<sup>[46]</sup>。

### 1.3.5 研究评述

综上所述,国内外学者对于产业融合的理论、方法以及测算研究较为深入,同时对全要素生产率的研究有一定的进展,所以对本文的研究有了理论支撑以及研究发展方向的指引。但是,现有研究在如下方面仍留有余隙:其一,大多数的研究都是基于制造业和服务业、制造业和生产性服务业或者先进制造业和生产性服务业的融合发展研究,对先进制造业与现代服务业的研究仍然是基于单个产业而分析为主,同时,现代服务业与生产性服务业不同,其内涵以及范围更宽泛,知识技术密集、创新性强、附加值高的特点更加明显。研究现代服务业与先进制造业的融合发展,可以实现新的价值体系,促进新兴产业的形成和发展,提高产业结构的优化和升级,成为经济发展的新动力。其二,关于先进制造业与现代服务业的研究,大多现有文献仍停留在理论分析维度上,处于定性分析阶段,实证方面的研究尚不充分,定量分析方面还有待提升,同时,关于融合研究的指标体系以及测算方法还尚未形成统一标准,尚未找到最适合的。其三,现有文献对于二者融合的实证研究较为鲜见,而且大多数实证针对我国个别省份,对我国各个省份以及经济区域板块的先进制造业与现代服务业融合发展实证研究较少,我国区域异质性以及区域板块的异质性存在于很多领域,对所有省份以及区域板块先进制造业与现代服务业的融合发展实证研究可以得到区域差异的具体情况,从而有针对性的分化差异,进而实现高质量目标。其四,学者关于产业融合与绿色全要素生产率关系的研究在国内外基本上是孤立的,而此研究具有重要意义,需要进一步深入研究。而本文研究了现代服务业与先进制造业的融合问题,并基于耦合协同度模型对我国整体和不同区域现代服务业与先进制造业的融合进行了分析,对其空间演变进行探究,采用 SBM-GML 方法测算了绿色全要素生产率,同时实证探究了产业融合和绿色全要素生产率,分析我国以及区域间两业融合发展情况,同时探索了其对绿色全要素生产率的影响,最后提出政策建议。

## 1.4 研究内容及研究方法

### 1.4.1 研究内容

文章对现代服务业与先进制造业融合发展对绿色全要素生产率的影响进行分析,旨在回答以下问题:我国现代服务业与先进制造业融合发展现状如何?不同区域现代服务业与先进制造业融合发展情况是否有差异?是否存在空间效应?我国绿色全要素生产率发展情况如何?现代服务业与先进制造业融合对我国绿色全要素生产率提升是否有促进作用?不同区域现代服务业与先进制造业融合发展对我国绿色全要素生产率的影响情况是否有差异?基于此,文章研究内容主要分为五个部分:

第一,绪论。阐述本文的研究背景、研究意义和研究综述。对产业融合和全要素生产率的背景进行简单描述,并指出研究此问题的重要意义。另外梳理产业融合和全要素生产率发展的相关文献,加深对其更清晰的了解,为文章的探究分析做简单的铺垫。最后,从研究内容、研究方法以及创新点和存在的不足之处出发进行相应阐明。

第二,现代服务业与先进制造业融合机制、产业融合对全要素生产率的影响机制。从融合过程、融合驱动力以及融合效果等角度出发分析先进制造业与现代服务业的融合发展,同时从技术效应、模式效应和环境效应出发进行探索,探究影响机制,为下文研究提供理论基础。

第三,先进制造业与现代服务业融合发展测度及分析。首先,对现代服务业与先进制造业发展进行指标体系的构建;其次,运用耦合协调模型测算现代服务业与先进制造业融合度;最后,通过 Arcgis10.2 空间统计分析工具将各地区融合状态进行可视化处理,以直观了解产业融合的时空演变,同时进行空间效应分析,为产业融合发展的空间格局优化提供帮助。

第四,现代服务业与先进制造业融合对绿色全要素生产率影响的实证分析。首先采用 SBM-GML 方法测算绿色全要素生产率以及分解项;其次,运用面板回归模型实证探究现代服务业与先进制造业融合对绿色全要素生产率的影响关系;最后考虑区域差异性,分南北区域研究先进制造业与现代服务业融合发展水

平对绿色全要素生产率的影响。

第五，结论与建议。一是总结本文的研究结果，结合研究结论进行相应分析讨论；二是针对实证研究结果进行探讨，提出相应政策建议。

## 1.4.2 研究方法

(1)文献研究法。通过查找并梳理现有理论基础、探究现有研究方法和结论，查找整理相关文献，进行不足的补充，进而探索到本文的研究方向。

(2)理论研究法。从产业融合驱动力、融合模式、融合过程以及融合路径等理论分析现代服务业与先进制造业融合的必然性。

(3)实证分析法。本文采用耦合协调模型进行产业融合度的测算，运用 SBM-GML 方法进行绿色全要素生产率的测算，同时采用 GMM 回归模型探究现代服务业与先进制造业融合对绿色全要素生产率的影响。

## 1.5 创新点及不足

### 1.5.1 可能的创新点

第一，新的研究视角：现代服务业与先进制造业融合对绿色全要素生产率的影响研究。产业融合发展模式已广泛渗入到各大行业中，产业间均存在着不同程度上的融合，产业间融合发展态势不可阻挡。现有研究领域中，部分学者从三次产业整体的融合发展角度出发，部分学者从部分产业出发研究其之间的融合发展问题，也有学者关注两产业融合发展问题。但是，在两产业融合的研究方面，大多数从制造业服务化这一单向融合路径出发，研究现代服务业与先进制造业融合发展的文献较少，且大多停留在理论研究阶段，缺乏实证性的分析。

第二，新的研究方法。本文采用 SBM-GML，在测算绿色全要素生产率时考虑非期望产出指标，同时基于 GMM 回归模型探究产业融合对绿色全要素生产率的影响。

## 1.5.2 存在的不足

本文不足之处如下：(1)由于现代服务业与先进制造业是高技术的服务业和制造业，所以在搜集数据时需要各个省份分行业数据，故 2012 年前的分行业数据个别省份存在缺失，只能利用现有可以搜集到的省级-行业数据，最终本文也仅搜集到了 2012 年到 2020 年的样本数据，尽可能全面地评估现代服务业与先进制造业发展指数，但难免有偏差。(2)本文仅从产业融合这一单一视角研究其对绿色全要素生产率的影响，其他角度、其他因素仍值得考究。

## 2 产业融合和绿色全要素生产率的相关理论机制

产业融合是产业经济发展的趋势特征，对经济发展产生了深刻的影响。本章首先在阐明现代服务业与先进制造业的融合相应理论机制上，进行下一步探究，探究其对于绿色全要素生产率的影响机制。

### 2.1 现代服务业与先进制造业融合发展理论机制

现代服务业是以现代科学技术为主要支撑，建立在新型的商业模式，服务方式以及管理方法基础上的服务产业。先进制造业是指采用先进的技术和先进制造过程、设备和材料等，不断提高制造业生产效率和水平，提高产品的附加值，从而实现产业结构的升级和经济效益的提升。本文将先进制造业划分为化学原料和化学制品制造业、医药制造业、通用设备制造业、专用设备制造业、铁路、船舶、航空航天和其他运输、电气机械和器材制造业等设备制造业、计算机、通信和其他电子设备制造业以及仪器仪表制造业。同时将现代服务业划分为交通运输、仓储和邮政业、金融业、房地产业以及其他服务业。

#### 2.1.1 融合驱动力分析

##### (1) 经济发展驱动

现代服务业与先进制造业的从独立、包含、分离再到相互融合，均与经济发展息息相关。最开始，制造业企业中包含着生产性服务业，在经济不断发展以及技术不断进步的背景下，社会分工逐渐细化，制造业同样为了保持竞争优势，集中发展核心环节而将某些没有核心优势的服务业分化出去，致使生产性服务企业逐步形成，而分化后的企业通过创新进步提升自身的技术而使服务更加专业化<sup>[2]</sup>。但与此同时，金融保险服务、网络信息服务等新兴产业不断崛起，并向制造业生产环节渗透有利于降低制造业的生产成本以及交易费用，还能提升制造业的核心竞争力，由此强制性的嵌入制造业形成制造业服务化转型。

在经济快速增长、经济水平不断提高的背景下，两产业从分工关系逐步变成你中有我，我中有你的相互融合关系，新业态的产生也日益增多。融合程度也在经济发展的驱动下变化。事实上，产业融合是客观层面上的经济发展现象，正在

全世界范围内不断发展且势头迅猛。基于上述分析可知，经济发展推动现代服务业与先进制造业融合发展，是其发展所拥有的内在驱动力。

### (2)技术创新和扩散驱动

技术创新是推动产业融合现象发生的根本原因<sup>[53]</sup>，是实现现代服务业和先进制造业融合的根本动力，技术创新在不同产业之间的扩散具有一定的溢出效应，而这种溢出效应会带来不同产业之间的相互融合。技术创新是企业为了维持市场内竞争优势、节约成本、实现利润最大化而不断追求的产物。一方面技术创新在现代服务业和先进制造业间不断扩散，会产生新技术，现代服务业和先进制造业会引进、学习新技术并且根据自身需求对其加以改造，技术融合现象便产生了，从而两产业边界逐渐模糊接着促使产业融合现象的产生，如生产性服务业和装备制造业通过技术创新产生替代性产品，改变了原本的技术以及生产方式，为两产业的融合提供了动力。另一方面技术创新使原本的市场需求有所改变，为两产业带来新的市场，开拓出新的空间。

### (3)数字经济驱动

2016年，“数字经济”一词第一次出现在我国官方文件中。数字经济的概念由 Don Tapscott 首次提出，随后便引起了学者以及政府的广泛关注。

在数字经济时代，信息互联网通讯的普及为现代服务业与先进制造业的融合创造条件<sup>[61]</sup>，数字经济在不断发展，促进了二者的深度融合。在新经济的推动下，数字技术不断蓬勃发展、创新突破以及广泛应用，从而推动了产业融合的迅猛发展。新冠肺炎疫情的爆发给我国乃至全球经济带来了冲击，与此同时，给数字经济的发展带来了机遇，数字经济在健康码、人工智能诊断以及出行地记录起了关键作用。随着数字经济的进步，首先，形成了以信息产业为核心的数字产业之间交叉融合的数字经济基础产业；其次，在数字经济推动下，跨部门融合以及跨产业融合促使产业融合数字化继而产生；最后，以数据为核心生产要素的数字经济正在逐渐成为创新之路的新引擎，激发创新潜力，提供创新新动力，同样也逐渐成为我们国家经济发展的新动能，进而加速数字化转型，推动两业融合，为实现高质量发展提供强有力的保障。总的来说，在互联网、大数据、人工智能、5G 等技术不断涌入并成为时代主流时，数字经济代表着未来发展的方向和动力，同时，数字经济带来了新的经济发展空间，提升了增长潜力、提升了生产效率、优化了产业结构、提高了产品质量，为现代服务业和先进制造业的融合提供了源

源不断的动力。数字技术使数字要素化和数字产业化，人类的经济社会正沿着技术进步、产业解构重构、产业融合的路径，一步步完成从工业经济向数字经济形态的不断转化，给世界经济的发展带来新的阶段，扩展经济发展的宽度和广度，从而促使产业融合的进一步发展。

#### (4)政策驱动

政策驱动是产业融合的外因所在，其目的在于维持市场经济秩序，提升资源配置效率以及提升产业竞争力。近年来，在推动高质量发展背景下，多项现代服务业和先进制造业融合发展的相关政策出台，为两产业融合提供了方向的外在动力，并且对二者的融合高度、深度以及广度分别带来了不同层次的影响。具体来看，政府的放松管制会拓展企业技术模糊产业边界，促使不同企业之间的融合。同时，政府主要通过干预在产业间配置的资源，改善市场机制中存在的不足之处以及积极引导产业的发展方向而发挥作用。

### 2.1.2 融合模式分析

随着融合的不断产生和发展会出现先进制造业服务化和现代服务业产业化两种形态。先进制造业服务化内容表现在投入和产出服务化两个领域，一是生产性服务是先进制造业的重要投入。起初，制造业领域的发展很少会需要服务要素，而是依靠制造业内部的部门进行简单的服务要素的提供，而随着产品的同质化、转型升级的需要以及信息化时代，对于服务要素的针对性和专业性有了更高的要求，这时的制造业就会建立独立的和专业的服务企业来满足服务要素的需求和需要，或者是直接让成熟专业的服务部门中提供制造业所需要的服务要素。从而服务要素在制造业的价值链环节参与并发挥作用而促进制造业的转型升级。而对于先进制造业而言，其根据自身的发展需求和所处竞争环境出发引入所需的服务价值，从而服务要素价值在先进制造业内部发挥作用提高其竞争优势。二是先进制造业的产出中有很大大比重是服务。起初，制造业会将单独的产品投入市场提供给消费者，其中很少包含服务的相关内容，制造产品与附加服务基本是完全区分，并且附加服务与产品的销售不存在相关性，而后来随着制造产品发展达到稳态以及产品经济向服务经济的过度，各大企业就争先恐后的从产出的服务环节着手提升消费者的满意度进行竞争力的建设。对于先进制造业而言，其改进加工完善产

出服务要素产品后提供给消费者，从而满足消费者的需求。总的来说，即是先进制造业为了企业提升、增加核心产品价值、获取竞争优势并且保持核心竞争力，从而将以制造为核心的价值链不断转向容易出现差异化的服务为核心的一种新的制造模式。现代服务业产业化则表示现代服务业走向市场并且立足市场，为现代服务业的发展提供动力，形成现代服务产业，从而走上产业化道路，表现为现代服务业作为主体向先进制造业的拓展和延伸。这两种形态是不断融合所经历的过程，而这两种过程不管是以哪个产业为核心主体都会出现先进制造业和现代服务业的相互渗透和相互作用<sup>[14]</sup>。

由上述融合的途径看出现代服务业和先进制造业发展经历如下阶段：首先在先进制造业作为主导作用引领经济的发展阶段，现代服务业的发展就是以先进制造业为基础，为先进制造业的需求提供服务。其次在现代服务业比列提升的发展阶段，现代服务业就成为了先进制造业发展和转型升级的基础一环和关键支撑。而当现代服务业和先进制造业的发展达到势均力敌的阶段下，此时不在强调谁为主导谁为基础，更多的是强调二者的相互协同、相互互动、相互依赖和相互融合关系。也就是在初步开始阶段，现代服务业对于先进制造业的有较高的依赖从而呈现出一定的产业间关联。由于先进制造业自身的先进性以及产业链的不断完善，服务部门会从中脱离出来，同时依靠者先进制造业来壮大强化自身的发展，就会如同传统制造业不断发展成为先进制造业一样，进而促使现代服务业的产生和发展。此后随着现代服务业自身的不断发展进步，对于先进制造业的依赖程度会降低，并且会对其产生一定程度上的促进和推动作用，随着就会出现二者的相互互动。当现代服务业的发展不断趋于成熟之际，对于先进制造业的依赖程度会逐渐趋于零，二者会出现相互依赖、相互推动和共同发展的发展态势，此时，现代服务业可以给先进制造业带来核心竞争力，而先进制造业的发展同样给现代服务业带来更好的机遇。

### 2.1.3 融合效果分析

产业融合的效果以及价值评估是深入了解两大产业融合问题的关键因素。任何产业的发展都遵循着追求利润最大化以及成本最小化的经济发展规律。因此，不管是对于先进制造业还是现代服务业进行融合的目的都是为了实现上述的经



济发展规律。对于先进制造业而言，制造企业的成本以及价值增加大部分都来自于服务，所以企业内外部的各种服务所增加的价值贡献是不容忽视的，甚至会超过商品本身的价值，制造业企业在整个生产经营中所接受的各种服务，明显的降低了制造企业的成本，而成本的降低带来的就是利润的上升以及企业未来的战略清晰度。对于现代服务业而言，制造业整个生产以及营销过程中，是集聚人才进行产品研发设计等过程的，每个环节都需要服务，这就给现代服务产品的提供带来了无穷的发展空间，这也是现代服务业为了提升竞争优势而采取的引入先进制造业相关技术的有效措施。上述两个角度便展现了现代服务业和先进制造业不断融合后所对各自交易成本的贡献力，即现代服务业与先进制造业的融合可以降低交易成本。

如今，处于信息化发展时代，信息技术逐渐向各个领域进行渗透，会带给各个行业不同的机遇和挑战，在信息技术向先进制造业和现代服务业渗透下，制造业以及服务产业信息化水平都得到了相应的提高，因此，在一定程度上消除了制造业和服务业产业的技术专业边界。同样，先进制造业和现代服务业都是在技术领域有创新能力，二者会在技术方面进行融合出现共同的技术基础以及相似的生产结构，那么当融合发生后，企业就可以从融合后的技术获得学习效应，来增加自己的竞争优势。即现代服务业与先进制造业融合发展会带来学习效应。

现代服务业与先进制造业的融合会形成新业态带来新产品和新服务，从而拓宽市场规模，使市场变大使业务变广泛。市场的拓宽加上学习效应会使制造业与服务业的更加紧密，那么，二者需求上的增加会给现代服务业带来人才、新技术以及新的发展空间，从而带来产业结构的合理，同时优化了产业结构，从而使得产业结构的优化和产业的高质量发展。因此，现代服务业与先进制造业基于供求机制从而促进了融合的产生，服务的投入促使作为需求方的先进制造业的整个生产过程更具专业性以及完整性，先进制造业本身更具竞争力，这不仅对先进制造业本身发展产生重大意义。同时对作为供给方的现代服务业自身也有促进作用，不仅可以拓展自身市场规模，也可以促使创新效率和技术水平的提升。

通过上述从现代服务业与先进制造业融合驱动力、融合模式以及融合结果角度出发对现代服务业与先进制造业的融合发展机制进行探究。从而发现现代服务业与先进制造业融合发展趋势势不可挡，融合发展动力层出不穷，融合发展目标和结果逐渐符合预期。

## 2.2 现代服务业与先进制造业融合影响绿色全要素生产率理论机制

经济增长方式的转变，意味着将经济增长的重点转向提高全要素生产率。现代服务业与先进制造业的融合发展是当前大背景下我国经济增长方式转变的重要途径之一，探究产业融合发展对绿色全要素生产率的影响方向和程度，不仅是对产业融合自身发展状况的实际检验，而且是对绿色全要素生产率的创新性研究。通过上述现代服务业与先进制造业融合发展的机制分析，再结合现有的理论为本文下面的研究提供了基础依据。

### 2.2.1 融合的技术效应

技术进步有助于提高全要素生产率。现代服务业与先进制造业融合发展是实现制造业结构转型和技术现代化的重要途径，也是助推技术创新和技术进步的关键要素，同样是技术转型升级的关键一环。提高这些产品的技术含量和技术先进性，促进产业向高质量产品的演变<sup>[54]</sup>。

现代服务业与先进制造业融合会通过产业融合效应加强了技术溢出效应。两者的不断融合使得先进制造业和现代服务业之间的壁垒逐渐淡化，相互配合和融入，先进制造业不同阶段的技术创新转移效率将显著提高。产业融合将使先进制造业向上游、中游以及下游发展，并将促进相关产业的技术发展，这将促使体系的系统形成，进而形成闭环，在诺大的系统中，进行资源分享和相互学习，相互交流，产生思想的碰撞，正是这个创新网络的存在使得存在共享的可能。产业之间的思想和技术交流扩大了每个产业的创新空间，带来了每个产业的创新可能，这大大促进了技术创新的影响，从而提高全要素生产率。跨产业的融合主要发生在技术领域，专业技术在各产业之间的共享是促使产业技术融合的重要途径，是技术创新的驱动力。同时，产业融合促进了创新过程从积累性创新向突破型创新的转变，这促进了更多的技术创新，成为提高全要素的关键组成部分。

### 2.2.2 融合的模式效应

先进制造业服务化是两者融合的模式，是其演变路径，通过具有竞争力的服务使得不断发展进步，技术的进步、效率的提升以及附加值的增加都助推规模经济，实现提升。首先，规模扩大，先进制造业和现代服务业的发展促使技术进步，规模扩张，具有竞争优势，而对服务业的需求相应增多，因为先进制造业的服务化过程可以降低现代服务业的运营成本，进而降低服务的生产价格，进一步扩大对先进制造业的服务投入需求，从而实现规模经济。其次，随着先进制造业服务化的深入，促进了产业的垂直整合，降低了内部交易成本，有利于规模经济的实现<sup>[31]</sup>。

首先现代服务业与先进制造业会出现先进制造业服务化模式，此模式成为动力，促使先进制造业提升竞争力，这又会使先进制造业充分发挥自身优势，寻求突破，力争上游，展现资源配置效率，拓宽生产渠道，优化生产方式，同时依靠服务的外包更有效地配置研发资源，从而有效促进其技术发展。其次，利用先进制造业服务化降低交易成本，影响行业资源配置的效率，两者价值链上的融合也会助推更加庞大的价值链体系。最后，先进制造业服务化模式间接作用与生产率，在模式转化过程中积极利用服务业，充分发挥服务业的最大效用，使其作为投入要素产生最大能量，进而产生对绿色全要素生产率的影响，作为清洁要素，从不同环节带来同一节能结果，通过生产过程减少浪费，进而降低能耗。同时，由于不断竞争带来的技术革新影响产出，优化产品效能，提升产品质量，延长产品寿命。两业融合在模式上助推全要素生产率，还可以通过减少非期望产出来实现绿色全要素生产率的提升。

### 2.2.3 融合的环境效应

上述分析的现代服务业与先进制造业融合的技术效应和模式效应展现的是对全要素生产率的影响，通过不同的维度和机制对全要素生产率产生了相应的影响，进而形成了相应的理论机制，而对绿色全要素生产率中的核心绿色一词还未能明确展现，接下来本文将从对绿色有直接影响效应的环境视角出发进行深入探究。

我国经济的快速增长伴随着宽松的环境制度和资源开采，尽管获得了发展，但对环境造成了严重的影响，导致了昂贵的环境成本。随着外国直接投资的涌入和污染行业的国际转移，我国的环境质量不断恶化，许多地方的空气污染指数迅速上升，严重威胁到人民的生命健康，影响人民的生活，同时，资源的过度开采、和过度消耗威胁着我国经济的可持续发展。为了防止我国环境的更进一步恶化，应加强对地区环境污染问题的治理，强化环境防治管控力度，引导和推动经济走绿色循环发展的道路。二者融合发展首先直接影响污染物的释放，减轻环境压力；其次通过技术溢出效应进行节能减排；最后通过资源配置的优化改善环境，提升绿色全要素生产率。

## 2.3 本章小结

本章对产业融合的相关理论机制、其对全要素生产率影响的相关理论进行了展开分析。首先，在产业融合理论部分，分析了产业融合驱动力、产业融合模式、产业融合路径以及产业融合效果；其次，在此基础上，对产业融合影响全要素生产率机制进行分析，为下文实证研究提供了理论支撑。

### 3 现代服务业与先进制造业融合发展测度分析

#### 3.1 研究对象以及数据来源

本文研究 2012-2020 年我国 30 个省市(不含港澳台和西藏)现代服务业与先进制造业融合发展程度。数据主要来源于各省份统计年鉴、《中国统计年鉴》、《中国第三产业统计年鉴》、《中国工业统计年鉴》、《中国高技术统计年鉴》，部分指标利用各地区统计年鉴补充，对于少部分缺失数据运用内插法以及外推法进行推算而得。

#### 3.2 指标体系构建

根据发展机制构造如下表 3.1 指标体系：

表 3.1 现代服务业与先进制造业融合指标体系

层次	维度	具体指标	
融合模式	规模	现代服务业 现代服务业增加值	先进制造业 先进制造业总产值
		现代服务业固定资产投资	制造业固定资产投资
		现代服务业就业人数	先进制造业企业单位数
	结构	现代服务业增加值占 GDP 比重	先进制造业总产值占 GDP 比重
		现代服务业固定资产投资占地区固定资产投资比重	制造业固定资产投资占地区固定资产投资比重
		现代服务业就业人数占地区总就业人数的比重	先进制造业企业单位数占地区企业单位数比重
融合驱动力	内部环境	现代服务业所得税占地方财政收入比重	先进制造业所得税占地方财政收入比重
	外部环境	现代服务业外商直接投资	制造业外商直接投资
	人才资源	服务业 R & D 人员全时当量	高技术产业 R&D 人员全时当量
	技术进步	服务业 R & D 经费内部支出 服务业 R & D 课题投入经费	高技术产业 R&D 经费 高技术产业 R&D 项目经费

融合效果	成长潜力	现代服务业增加值增长率	先进制造业总产值增长率
		现代服务业固定资产投资增长率	制造业固定资产投资增长率
		现代服务业增加值占 GDP 比重增长率	先进制造业总产值占 GDP 比重增长率
	需求潜力	现代服务业就业人数增长率	先进制造业企业单位数占制造业企业单位数比重增长率
		年末金融机构各项贷款余额	移动电话普及率
	经济效益	社会消费品零售总额	互联网宽带接入端口数
		现代服务业经济贡献率	先进制造业经济贡献率
		现代服务业投资贡献率	先进制造业投资贡献率
	社会效益	现代服务业劳动生产率	先进制造业劳动生产率
		现代服务业就业贡献率	先进制造业就业贡献率

### 3.3 模型构建

本文在分析了各种指标赋权方法的利弊后采取结果客观且符合实际的熵权法确定指标权重,基于权重并且运用综合平均加权求和法构造现代服务业与先进制造业各自的发展指数,耦合协调度表征融合发展程度。耦合协调理论起源于物理学,但后来在经济和社会领域得到了广泛的应用。耦合指的是对两个或多个实体的相互依存关系的衡量,即它们之间的相互影响和互动关系。由于现代服务业和现代制造业是相互影响、相互依存的,所以,本文构建了最常用的耦合协调模型,以探究现代服务业与先进制造业的融合发展情况,表达式如下:

$$C = 2 * \left\{ (A_1 * A_2) / (A_1 + A_2)^2 \right\}^{1/2} \quad (3-1)$$

其中, C 为耦合度,  $A_1$ 、 $A_2$  分别表示现代服务业与先进制造业的综合发展指数。实际上,产业和产业之间的联系呈现的状态不是绝对均衡的, C 表示的耦合度只存在局限,因此本文构建先进制造业和现代服务业之间的有序模型,以便更准确地反映二者之间的耦合协调发展水平。因此,本文中现代服务业与先进制造业协同度如下:

$$D = (C * T)^{1/2} \quad (3-2)$$

$$T = \beta_1 A_1 + \beta_2 A_2 \quad (3-3)$$

其中，D 表示耦合协同度，C 表示上步中的耦合度，T 为各个系统的协调发展的综合评价指数。本文假设现代服务业和先进制造业对国民经济以及社会发展均具有同等重要的程度，故取  $\beta_1 = 0.5, \beta_2 = 0.5$ 。

上述的发展调和指数代表了两个系统整体发展水平对于耦合协同度的贡献，而一般来说，耦合协调度值越大，产业间融合发展程度就越高。最后根据学者对耦合协调度的划分评价标准，具体如表 3.2<sup>[10]</sup>所示。

表 3.2 耦合协调发展类型

耦合协调度	耦合协调发展类型
[0.0-0.1)	极度失调
[0.1-0.2)	严重失调
[0.2-0.3)	中度失调
[0.3-0.4)	轻度失调
[0.4-0.5)	濒临失调
[0.5-0.6)	勉强协调
[0.6-0.7)	初级协调
[0.7-0.8)	中度协调
[0.8-0.9)	良好协调
[0.9-1.0)	优质协调

## 3.4 实证结果分析

### 3.4.1 现代服务业与先进制造业融合发展测度

#### (1)我国现代服务业与先进制造业耦合协调度分析

结合前文所设计的指标体系以及综合发展指数计算方法，得到 2012-2020 年我国现代服务业与先进制造业综合发展指数，并且结合耦合协调模型计算耦合协调度，计算情况如下(表 3.3)：

表 3.3 我国现代服务业与先进制造业的耦合协调度测算结果

	现代服务业 综合发展指数	先进制造业 综合发展指数	耦合协调度	类型
2012	0.1680	0.3805	0.5028	勉强协调

	现代服务业 综合发展指数	先进制造业 综合发展指数	耦合协调度	类型
2013	0.3033	0.4177	0.5966	勉强协调
2014	0.3046	0.4192	0.5825	勉强协调
2015	0.3849	0.4394	0.6413	初级协调
2016	0.4303	0.4364	0.6583	初级协调
2017	0.5308	0.4677	0.7058	中度协调
2018	0.6221	0.4683	0.7347	中度协调
2019	0.6760	0.5526	0.8018	良好协调
2020	0.6812	0.5628	0.8212	良好协调

由表 3.3 的综合发展指数结果可以看出,从 2012 年到 2020 年,现代服务业综合得分一直呈现出上升的态势,从 2012 年的 0.1680 稳步增长到 2020 年的 0.6812,提高了 0.5132。先进制造业发展存在两个阶段,2012 年到 2015 年稳步增长,而 2015 年到 2020 年间存在些微的波动趋势。现代服务业比先进制造业的提升幅度大,发展速度快,发展势头足。

我国先进制造业与现代服务业耦合协调度整体上呈现出不断上升的趋势,截至到 2020 年达到了 0.8211,较 2012 年的 0.5028 上升了 0.3183。我国现代服务业与先进制造业耦合协调度不断增大,紧密相关程度逐步增强。同时,耦合协调发展类型分为 4 个阶段:第一阶段在 2012 到 2014 年,我国现代服务业与先进制造业表现为勉强协调型;第二阶段是在 2015 到 2016 年,我国现代服务业与先进制造业表现为初级协调型;第三阶段是在 2017 到 2018 年,我国现代服务业与先进制造业表现为中级协调型;截至 2019 年我国现代服务业与先进制造业已经发展为处于第四阶段的良好协调型。即其发展态势良好,发展势头较足。这样的发展情况和趋势与前文分析的发展调和指数趋势和原因也是吻合的。

## (2)分区域现代服务业与先进制造业耦合协调度分析

根据上述计算方法,对 2012 到 2020 年我国北部和南部区域板块进行现代服务业与先进制造业的综合发展指数和耦合协调度的计算(如表 3.4)。

表 3.4 分区域先进制造业与现代服务业耦合协调度测算结果

	现代服务业 综合发展指数		先进制造业 综合发展指数		耦合协调度 及类型		
	北部	南部	北部	南部	北部	南部	类型
2012	0.1731	0.1622	0.3890	0.3707	0.5007	0.4848	勉强协调 濒临失调



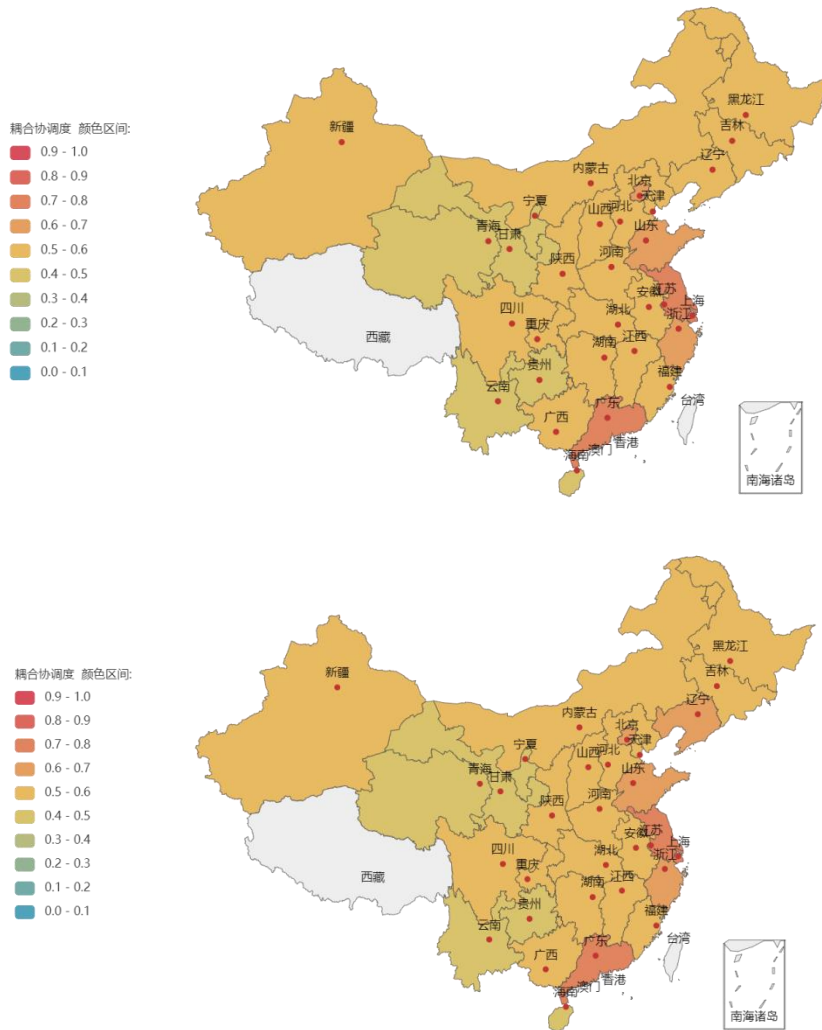
	现代服务业 综合发展指数		先进制造业 综合发展指数			耦合协调度 及类型		
2013	0.3019	0.3048	0.4480	0.3831	0.5976	勉强协调	0.5775	勉强协调
2014	0.2759	0.2732	0.4544	0.3789	0.5846	勉强协调	0.5601	勉强协调
2015	0.4077	0.3589	0.4785	0.3948	0.6533	初级协调	0.6074	初级协调
2016	0.4254	0.4358	0.4656	0.4029	0.6598	初级协调	0.6413	初级协调
2017	0.5111	0.5533	0.4837	0.4493	0.6983	初级协调	0.7016	中度协调
2018	0.5933	0.6551	0.4323	0.5096	0.7065	中度协调	0.7539	中度协调
2019	0.6408	0.7162	0.5033	0.6089	0.7479	中度协调	0.8067	良好协调
2020	0.6512	0.7318	0.5364	0.6567	0.7521	中度协调	0.8374	良好协调

由表 3.4 所示结果可知,从 2012 年到 2015 年北部的现代服务业综合发展指数存在些微超过南部的现象,但是程度很小,从 2016 年开始南部的现代服务业开始加速发展、势头迅猛反超北部,直到 2020 年达到了 0.7318,差距也逐渐显现。同样,北部先进制造业的发展水平在 2017 年之前都是优于南部,但是同现代服务业一样是很微小的优势,而且在 2018 年开始南部迅速发展和北部的差距逐渐拉大。

从 2012 到 2020 年,北部先进制造业与现代服务业耦合协调度整体上呈现出上升趋势,截至 2020 年耦合协调度为 0.7521,比 2012 年的 0.5007 增长了 0.2514。同样,南部先进制造业与现代服务业的耦合协调度整体上也展现出增长的趋势,截至 2020 年耦合协调度已增长为 0.8374,比 2012 年的 0.4848 增长了 0.3526。其中南部的耦合协调度增长幅度明显比北部的增长幅度大,即南部先进制造业与现代服务业的耦合协同水平发展优于北部。并且 2012 年到 2020 年南部耦合协调度和增长幅度一直优于北部,二者的差距存在明显的增大趋势。南北部会在先进制造业与现代服务业融合发展上显现出差异问题。我国区域发展长期以来都表现出动态演进的特征,处于在发展中寻求和促进相对的平衡,当前不管是地理上的差异还是市场化的差异都是南北存在差距的原因,而随着我国经济逐渐转向依靠创新驱动的高质量发展阶段,南北部的经济和市场差异化现象更为突出,差距更加明显,因此,北部人才资源也会出现流失现象,从而出现了现代服务业与先进制造业的发展同样出现差异化特征并且差距不断拉大现象,即两产业耦合协调度存在差距并且处于不断拉大的发展态势。

### 3.4.2 现代服务业与先进制造业融合发展的空间分析

(1)空间图分析。本文根据全国现代服务业与先进制造业的耦合协调结果选取 2012、2015、2017、2020 这四个时间节点，对 2012 到 2020 年我国现代服务业与先进制造业耦合协调的空间发展格局进行分析和探究。绘制出这四个时间节点的我国 30 个省份的耦合协调发展的空间分布图，如图 3.1 所示，由上至下依次为 2012、2015、2017 和 2020 年的空间分布图。



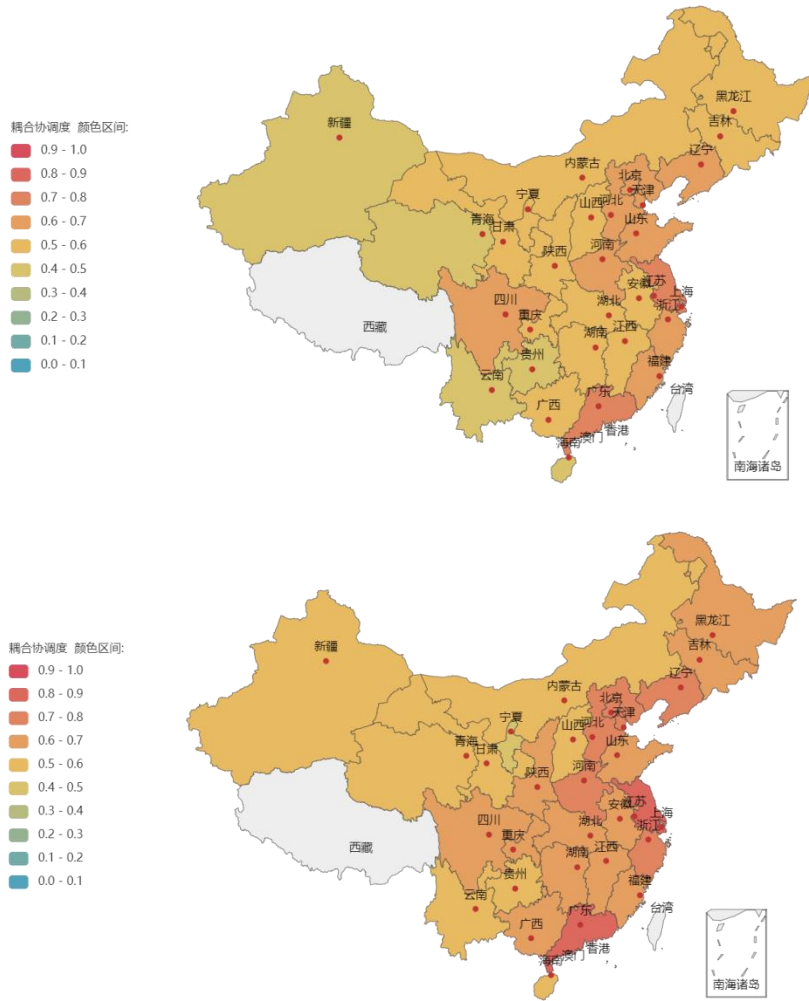


图 3.1 现代服务业与先进制造业耦合协调度空间分布图

从空间分布结果图 3.1 出发,2012 年江苏省、广东省、上海市分别名列前三,其现代服务业与先进制造业耦合协调达到中度协调水平,北京市、浙江省、山东省现代服务业与先进制造业耦合协调表现为初级协调水平,而贵州省、宁夏省、云南省、海南省、青海省、甘肃省表现为濒临失调水平,剩下的省份均处于勉强水平,我国各省份现代服务业与先进制造业耦合协调水平差距较大。2015 年,辽宁省现代服务业与先进制造业的耦合协调为初级协调水平,其他省份却没有发展到下一个水平,但是从具体数据结果发现,耦合协调水平均存在提升。2017 年,天津市、四川省、河北省、河南省、福建省耦合协调发展为初级协调水平,同时,甘肃省、宁夏省发展为勉强协调水平。到 2020 年,我国现代服务业与先进制造业耦合协调空间发展格局的变化较大,较多地区都跨越了当前的水平进入了下一阶段的发展水平,广东省、江苏省、上海市的耦合协调水平达到了良好协

调,吉林省、黑龙江省、江西省、广西省、重庆省、陕西省均进入到了初级协调的后期,宁夏、青海、甘肃位于耦合协调水平的末尾,协调水平有待进一步发展,剩余省份均进出中度协调的中后期阶段。排名前列地区的竞争力水平明显较高,即现代服务业与先进制造业的耦合协调水平与区域间竞争优势有很大关联。

综上,我国整体上先进制造业与现代服务业的融合趋势处于理想状态。再结合 2012 到 2020 年的具体数据进行一定的观察和分析,发现个别省份的下降趋势主要与先进制造业就业人数和固定资产投资的下降息息相关,而且在受到国际国内经济环境的影响后,北京、天津、河北、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、山东、河北以及四川这些省市的先进制造业与现代服务业的耦合协调度在 2018 年均稍微存在回落现象,到 2020 年,除了山东、广西、海南和青海的其他受到经济环境影响的省市耦合协同度均有所提升和发展。在 2020 年,广东、上海以及江苏排名前三,且均大于全国水平,青海、甘肃和宁夏排名靠后,耦合协调度均低于全国水平。明显可以看出排名靠前的省市绝大多数都属于南部,靠后的北部占绝大多数。而各个省份的耦合协调发展水平均在一定程度的上升和发展,说明我国各省份现代服务业与先进制造业的融合在不断发展进步中,融合发展的空间格局处于不断优化中,同时,还存在一定的进步空间。

(2)空间效应检验。在国家区域一体化和协同发展战略的背景下,各地区在经济发展中的相互依存关系贴近接近现实。为了确定这种相互依存关系的存在,本文研究了现代服务业和先进制造业融合的空间效应。本文选择目前学界内普遍采用的莫兰指数进行检验,莫兰指数的计算公式为:

$$Moran's I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (4-1)$$

式(4-1)为全局莫兰指数的计算公式,其中  $x_i$  表示地区  $i$  待检验空间关系的变量,  $\bar{x}$  表示该变量的均值,  $S^2$  代表方差,  $w_{ij}$  代表空间权重矩阵。常见的空间权重矩阵包括 0~1 邻接矩阵,两地区相邻则取 1,否则取 0;地理距离权重矩阵,按照地区间距离的倒数,即距离越近,相关性越强作为空间权重;经济距离权重矩阵,按照某经济特征的离差绝对值的倒数,即离差越小,相关性越高作为空间权

重。综合分析后,本文选择其中一种进行分析,采用地理距离权重矩阵进行计算,结果如下表 3.5:

表 3.5 现代服务业与先进制造业空间效应检验结果

年份	<i>Moran's I</i>	s
2012	0.2190	2.090 <sup>**</sup>
2013	0.2680	2.479 <sup>***</sup>
2014	0.2920	2.675 <sup>***</sup>
2015	0.2930	2.675 <sup>***</sup>
2016	0.2730	2.517 <sup>***</sup>
2017	0.2660	2.454 <sup>***</sup>
2018	0.2650	2.511 <sup>***</sup>
2019	0.3200	2.934 <sup>***</sup>
2020	0.3870	3.492 <sup>***</sup>

从表 3.5 结果可以看出,现代服务业与先进制造业融合水平来看,从 2012 到 2020 均存在显著的空间效应,总体上存在显著的空间影响,同时随时间推移存在相关联程度提升态势,表明一个地区的现代服务业和先进制造业融合水平会受到周边地区的影响,表明随着国家区域发展战略的发展,地区之间的产业融合关联度更加紧密。

### 3.5 本章小结

首先构建了现代服务业与先进制造业融合发展的指标体系,其次采用耦合协同模型对我国 30 个省份整体情况、30 个省份各自情况以及划分南北区域进行了产业融合度的测算,最后通过绘制空间图、采用莫兰指数测算空间效应。结果表明:首先,从全国角度看,我国先进制造业与现代服务业融合水平处于不断提升的发展趋势,并且存在波动中上升的特点,并且从 2012 年的勉强协调阶段不断发展到 2020 年发展成为中度协调阶段。表明我国的现代服务业与先进制造业融

合发展还有待提升。其次，从区域板块来看，2012年到2020年南部地区耦合协调度一直优于北部地区，而且南部地区和北部地区耦合协调度的差异在不断拉大，南北部差异化问题逐渐显著，区域不均衡现象明显显著。最后，从空间角度出发发现我国现代服务业与先进制造业存在显著的空间效应，表明地区间两者融合关系密切且互相作用和相互影响。因此，我国应该重视产业融合的发展，更应该重视发展不平衡不充分问题，重点关注区域间的差异化发展。

## 4 产业融合对绿色全要素生产率影响的实证分析

现代服务业与现代制造业融合发展是党和国家提出的战略,符合我国在国内外双循环背景下的实际情况,是提高全要素生产率的重要路径,也是实现我国高质量发展的重要抓手。现代服务业与先进制造业融合发展在实践中能否提升绿色全要素生产率,对其发展是否有所贡献,是现代服务业与先进制造业融合发展的现实意思所在。对于进入“新常态”时期的中国经济来说,这一阶段的发展是重中之重,从而使得经济增长由速度型向质量型、集约型、内涵型转变,这意味着经济的增长将由依靠传统的要素驱动,转向依靠技术进步和创新的绿色全要素生产率的增长上来。实现绿色全要素生产率的增长已成为新时期推动中国新旧动能转换的关键路径,特别是来自行业内部全要素生产率增长<sup>[47]</sup>。

### 4.1 绿色全要素生产率的测算及结果分析

#### 4.1.1 GML 指数法的测算原理

对于  $k = 1, 2, \dots, k$  个生产决策单元(DMU), 每个 DMU 投入  $x = (1, 2, \dots, u)$  的生产要素, 生产出  $y = (1, 2, \dots, m)$  的期望产出, 同时伴随有  $b = (1, 2, \dots, n)$  的非期望产出, 生产期间为  $t = 1, 2, \dots, T$ , 则  $t$  时期的生产可能性集可表示为式(4-1), 那么, 包含所有各期的全局的生产可能性集合表示为式(4-2)。

$$P^t(x) = \{(y, b) | x \text{ 可以生产 } (y, b)\} \quad (4-1)$$

$$P^g(x) = P^1(x^1) \cup P^2(x^2) \cup \dots \cup P^T(x^T) \quad (4-2)$$

在利用 GML 指数估算全要素生产率时, 需要先定义方向距离函数, 根据 ToneKaoru(2001)提出的 SBM 模型, 其包含非期望产出的距离函数为:

$$\min \rho^* = \frac{1 - \frac{1}{u} \sum_{i=1}^u S_i^x / x_{ik}}{1 + \frac{1}{m+n} \left( \sum_{j=1}^m S_j^y / y_{ik} + \sum_{r=1}^n S_r^b / b_{rk} \right)} \quad (4-3)$$

$$s.t. X\lambda + s^x = x_k, Y\lambda + s^y = y_k, B\lambda + s^b = b_k, \quad \text{其中 } (\lambda, s^x, s^y, s^b \geq 0)$$

式中  $\rho^*$  表示决策单元 DMU 的效率值,  $S_i^x$  表示第  $i$  种投入的冗余,  $S_j^y$  表示第  $j$  种产出的不足,  $S_r^b$  表示过多的第  $r$  种产出,  $\lambda$  代表调整矩阵,  $x, y, b$  分别是生产前沿上的投入量、期望产出量和非期望产出量。在效率值  $\rho^*$  的计算公式中, 由于  $\frac{1}{u} \sum_{i=1}^u S_i^x / x_{ik}$  反映的是投入的无效率, 而 1 减去这一部分则反映的是投入的效率, 即公式中的分子; 而式子分母中的  $\frac{1}{m+n} \left( \sum_{j=1}^m S_j^y / y_{ik} + \sum_{r=1}^n S_r^b / b_{rk} \right)$  反映的是产出的无效率, 而分母的倒数则反映的是产出的效率。最终分子与分母倒数的乘积, 即投入效率和产出效率的乘积, 则是非导向 SBM 模型下的效率值。

在 SBM 模型基础上, 以全局的生产可能性集  $P^g(x)$  作为参考集, 从  $t$  期到  $t+1$  期的 GML 指数可表示为式(4-4), 式中  $E^g(x^t, y^t)$ ,  $E^g(x^{t+1}, y^{t+1})$  分别表示的是在 SBM 模型下  $t$  期和  $t+1$  期的效率值。由 GML 指数的计算公式可知,  $GML_t^{t+1}$  衡量的是全要素生产率的变化情况, 而非全要素生产率本身, 当  $GML_t^{t+1} > 1$ , 表明  $t+1$  期的全要素生产率较  $t$  期提高了, 反之则全要素生产率下降了, 若  $GML_t^{t+1} = 1$ , 说明两时期的全要素生产率没有产生变化。为了获得绝对的全要素生产率, 以使观察期内的全要素生产率都能相互比较, 可利用 GML 指数的可累乘性, 计算出每个 DMU 在每个时期的全要素生产率。

$$GML_t^{t+1} = \frac{E^g(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^g(x^t, y^t)} \quad (4-4)$$

此外, GML 指数还可以分解为如下:

$$\begin{aligned} GML_t^{t+1} &= \frac{E^g(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^g(x^t, y^t)} = \frac{E^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^t(x^t, y^t)} \left( \frac{E^g(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{E^t(x^t, y^t)}{E^g(x^t, y^t)} \right) \\ &= \frac{E^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^t(x^t, y^t)} \left( \frac{E^g(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} / \frac{E^g(x^t, y^t)}{E^t(x^t, y^t)} \right) = GMLEC_t^{t+1} \times GMLTC_t^{t+1} \quad (4-5) \end{aligned}$$

式中,  $E^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ 、 $E^t(x^t, y^t)$  分别以  $t+1$  期、 $t$  期的 DMU 为参考集, 二者的比

值  $GMLEC_t^{t+1}$  反映的是从  $t$  期到  $t+1$  期综合技术效率的变化, 大于 1 说明综



合技术效率的提升,小于 1 说明综合技术效率的降低。综合技术进步  $GMLTC_t^{t+1}$  是由生产前沿面的移动来反映的,若综合技术进步  $GMLTC_t^{t+1}$  大于 1 说明前沿面向前移动,综合技术水平得到有效提升,反之则表明综合技术水平的降低。

#### 4.1.2 投入和产出指标的选取

##### (1)投入指标

1、劳动力投入指标。反映劳动力投入的指标有劳动者的数量、投入的劳动时间以及工资报酬等,但是后两种衡量方式存在些许缺陷以及难统一性。目前,国内学者普遍使用劳动者的数量即就业人数替代劳动力投入,本文亦采用这一做法代表劳动力投入指标。

2、资本投入指标。本文采用资本的投入以当期资本存量来衡量,这一指标需要使用永续盘存法进行估算<sup>[36]</sup>,计算公式如下所示,计算的关键在于基期资本存量的确定。

$$K_{i,t} = K_{i,t-1}(1 - \delta_{it}) + I_{it} \quad (4-6)$$

上式中  $K_{i,t}$  代表资本存量,  $I_{it}$  代表固定资产成交额,  $\delta_{it}$  代表固定的折旧率。

3、能源投入。借鉴学者们常用的做法,采用能源消费总量<sup>[43]</sup>进行替代。

##### (2)产出指标

1、期望产出。国内生产总值代表经济社会谋求发展的主要目标,也是经济社会发展水平的体现,本文在全要素生产率的测算中,选取这一指标代表期望产出。

2、非期望产出指标。经济的发展,使得我国逐渐发展进步,但是随着而来的是环境问题,环境问题目前是我国应关注的重点问题,因此,很多学者环境污染作为非期望产出,考虑数据的可得性,本文借鉴学者周五七等<sup>[62]</sup>的研究,选取废气中工业二氧化硫排放量、工业化学需氧量以及工业固体废物产生量三个指标作为非期望产出指标。

综合上述投入产出指标的选取分析,本文建立如下投入产出指标,见表 4.1:

表 4.1 全要素生产率投入产出指标

一级指标	二级指标	指标描述
投入指标	劳动力投入	城镇单位年末就业人数
	资本投入	资本存量
	能源投入	能源消费总量
	期望产出	地区生产总值
产出指标	非期望产出	工业二氧化硫排放量
		工业化学需氧量
		工业固体废物产生量

### 4.1.3 绿色全要素生产率的结果分析

本文基于我国 30 个省市的 2012 年到 2020 年的投入产出数据，运用 SBM-GML 方法测算了考虑非期望产出时的 GML 指数以及分解项综合技术效率 GMLETC 和综合技术进步 GMLTC。

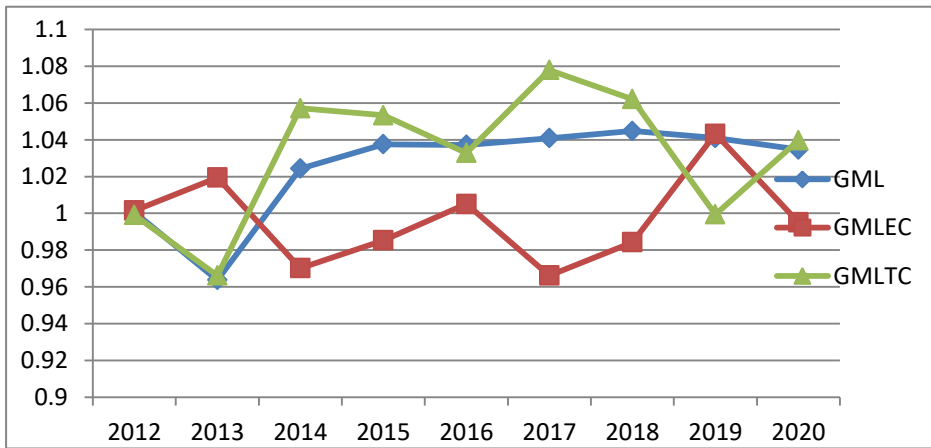


图 4.1 我国 GML、GMLETC、GMLTC 趋势增长图

根据分解方法计算出中国 30 个省市整体及各地区 2012-2020 年绿色全要素生产率以及分解结果，如图一所示，仅展示全国的分解结果。考虑非期望产出时，我国整体上绿色全要素生产率呈上升趋势，个别年份有所下降，绿色技术效率由 2012 年的 1.0015 下降到 0.9952，绿色技术进步和 TECH 分别从 1.0062 上升到

1.0347, 0.999099 上升到 1.0397。据此可判断, 我国的绿色全要素生产率是由技术进步的提升而拉动的, 技术效率目前还处于下降态势, 我国的经济增长主要是依靠综合技术的进步推动, 而不是由一定技术和规模下的效率的改善带动。

表 4.2 我国 30 个省市年均绿色全要素生产率及相关指标

地区	TFP	EFFCH	TECH	地区	TFP	EFFCH	TECH
安徽	1.0247	0.9896	1.0293	江苏	1.0357	0.9632	1.0419
北京	1.0280	1.0010	1.0311	辽宁	1.0416	1.0144	1.0275
福建	1.0341	1.0001	1.0296	内蒙古	1.0479	0.9975	1.0164
甘肃	1.0083	0.9886	1.0089	宁夏	1.0183	0.9999	1.0087
广东	1.0041	0.9712	1.0319	青海	1.0100	0.9922	1.0145
广西	1.0169	0.9854	1.0213	山东	1.0248	0.9948	1.0299
贵州	1.0015	0.9804	1.0095	山西	1.0173	0.9928	1.0179
海南	1.0094	0.9733	1.0338	陕西	1.0139	0.9847	1.0257
河南	1.0329	1.0005	1.0275	上海	1.0367	1.0027	1.0371
河北	1.0222	0.9987	1.0225	四川	1.0241	0.9911	1.0277
黑龙江	1.0347	1.0069	1.0159	天津	1.0288	1.0037	1.0302
湖北	1.0204	0.9939	1.0212	新疆	1.0071	0.9859	1.0061
湖南	1.0305	1.0083	1.0162	云南	1.0210	0.9956	1.0138
吉林	1.0485	1.0163	1.0289	浙江	1.0301	0.9947	1.0321
江西	1.0325	0.9979	1.0326	重庆	1.0553	1.0208	1.0315

由表 4.2 我国 30 个省市年均 TFP 指数及分解结果可知, 我国绿色全要素生产率呈现地区异质性, 绿色全要素生产率相对较高的地区分布在我国中东部的沿海地区。对于我国的大多数地区而言, 技术效率呈现下降状态, GML 指数实现增长的地区多归功于技术水平的进步。

## 4.2 产业融合影响绿色全要素生产率的实证分析

### 4.2.1 数据来源

由于西藏的数据存在部分缺失，缺乏比较性，因此，本文选取 30 个省市作为有效的决策单元进行分析。相关数据主要来源于《中国工业经济统计年鉴》、《中国统计年鉴》、《中国第三产业统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》各省市地方统计年鉴。个别指标在少数年份的数据存在缺失，本文主要采用插值法进行补齐。

### 4.2.2 变量选择

影响绿色全要素生产率的因素具有多面性，本文选取以下变量作为控制变量。考虑实证分析的可操作性和数据的可得性，本文从绿色全要素生产率变动的内、外部环境出发，结合现有研究，选取了 R&D 投入、外商投资程度和政府支持度作为控制变量。

#### 1、被解释变量。绿色全要素生产率

本章第一部分介绍了绿色全要素生产率的计算过程，本文采用 SBM-GML 模型对 30 个省市区的投入产出数据加以运算，以求出 GML 指数，以及其分解项 GMLEC 指数和 GMLTC 指数，有助于进一步分析现代服务业与先进制造业融合对绿色全要素生产率的作用机制，即现代服务业与先进制造业融合发展从技术效率和技术进步角度是怎么的影响作用，进而会怎么影响绿色全要素生产率的变化。

#### 2、核心解释变量。现代服务业与先进制造业融合

本文第四章详细介绍了现代服务业与先进制造业融合的作用机制以及指标体系的构建，运用耦合协调模型进行了耦合协调度的测算，进而代表核心解释变量。

#### 3、控制变量。

本文参考已有学者的研究，选取了可能会影响绿色全要素生产率的因素作为控制变量，包括政府参与度、研发投入以及外商直接投资。

(1) 政府参与度(GOV)，采用一般财政支出占 GDP 的比重表示。为了克服市场失

灵和弥补市场缺陷，政府有必要发挥有形的手的作用对经济活动进行适当调控，调控手段的不同结果也不同。政府的一般财政支出占 GDP 的比重反映了政府的参与度，政府的参与度有助于营造良好的发展环境，进而帮助提升全要素生产率。

(2)研发投入(RDI)：用 R&D 投入经费表示研发投入。科研经费投入具有为企业持续钻研、加强队伍建设提供财力和保障的作用，进一步的促进全要素生产率提升。

(3)外商投资程度(FDI)。加大对外开放程度会促进对全要素生产率的影响。外资企业刺激变革，使我国企业的结构和效率得到了稳步提高。从而助推全要素生产率的提升。本文用 FDI 表示对外开放程度指标。

综合以上的影响因素，本文建立现代服务业与先进制造业融合对全要素生产率影响的指标，见下表 4.3。

表 4.3 指标解释

指标类别	指标名称	指标来源	代码
被解释变量	绿色全要素生产率	SBM-GML 测算	GTFP
解释变量	产业融合	耦合协调模型测算	df
	政府参与度	一般财政支出占 GDP 的比重	gov
控制变量	研发投入	R&D 投入经费	rd
	外商投资程度	外商直接投资额	fdi

#### 4.2.3 变量的描述性统计

本文回归分析使用的所有变量，被解释变量与解释变量的测算方法及控制变量的数据来源在前文均有说明。时期跨度为 2012 年到 2020 年，包含 30 个省市区，从最值、均值以及标准差等方面对样本数据中所采用的变量做相应统计描述，见下表 4.4。

表 4.4 各变量的描述性统计

变量名称	最大值	最小值	均值	标准差
绿色全要素生产率	1.2001	0.6205	1.0254	0.0454
产业融合	0.7981	0.2583	0.4393	0.1216
政府参与度	64.2182	11.8059	25.4734	10.5184
研发投入	14.9407	1.6094	11.6352	2.2594
外商投资程度	17.0190	6.0934	14.2164	1.4804

#### 4.2.4 模型设定

产业融合是现代化产业发展的必然趋势。而现代服务业与先进制造业在技术效率和技术进步提升的双重作用下，通过创造新的产品和服务促进技术进步，从而提高全要素生产率。生产效率是动态过程，引入滞后因变量更加合理，更能进行准确衡量，更加符合实际需要。因此，本章主要采用动态计量分析方法对产业融合与绿色全要素生产率进行研究分析，采用面板数据系统估计产业融合对绿色全要素生产率的影响。因此，本文选用动态面板数据模型来考察现代服务业与先进制造业的融合对绿色全要素生产率的影响。

为探究现代服务业与先进制造业融合对绿色全要素生产率的影响，本文设定如下计量模型：

$$GTFP_{i,t} = \alpha + \alpha_1 GTFP_{i,t-1} + \alpha_2 df_{it} + \alpha_3 gov + \alpha_4 \ln rd + \alpha_5 \ln fdi + \varepsilon_{it} \quad (4-7)$$

#### 4.2.5 结果分析

GMM 方法能较好地解决内生性问题，由于对随机扰动项的异方差与序列相关不作要求，因此得到的估计结果相对来说更加准确，同时生产效率是动态发展的，因此本文采用 GMM 方法进行实证分析，结果如表 4.5 所示，其中模型 1 的结果仅含解释变量，模型 2、3 和 4 是依次加入控制变量的结果，同时包含解释变量和控制变量。结果见表 4.5。

表 4.5 系统 GMM 回归结果

	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
GTEP(-1)	0.2484768*** (0.0179977)	0.2522006*** (0.0206851)	0.2334702*** (0.0206244)	0.2286168*** (0.0205763)
df	0.0446705*** (0.012974)	0.1300129*** (0.0206788)	0.1168865*** (0.0239027)	0.1697587*** (0.0243103)
lnfdi		-0.0073891*** (0.0011179)	-0.0085332*** (0.001456)	-0.0074694*** (0.0014575)
lnrd			0.008385*** (0.0013891)	0.0100615*** (0.0013925)
gov				0.0015095*** (0.0000102)
AR(1)	0.0008	0.0005	0.0007	0.0008
AR(2)	0.1998	0.1659	0.2265	0.2270
Sargan 检验	24.00623 (0.1959)	23.87769 (0.2009)	24.17698 (0.1895)	24.11784 (0.1917)
n	270	270	270	270

同时对模型进行检验，本文进行了 AR(1)、AR(2)以及 Sargan 检验。由表 4.4 中模型 4 可以看出，AR(1)的 p 值为 0.0008，大于 0.1，AR(2)的 p 值为 0.2270，同样大于 0.1，表明 AR(1)在 5% 的显著性水平上都存在一阶自相关，同时 AR(2)也接受了扰动项不存在二阶自相关的原假设。结果显示 Sargan 检验的 P 值为 0.1917，结果大于 0.1。因此，本文采用一阶差分 GMM 模型估计是有效的。

现代服务业与先进制造业融合水平提高将促进我国绿色全要素生产率的提升，此结果与本文所探究的理论机制分析结果相匹配。由模型 4 的结果得出以下结论：产业融合可以促进绿色全要素生产率的提升。从模型 4 中回归系数可以发现，现代服务业与先进制造业融合程度每提升一个单位，绿色全要素生产率就会提升 0.1170 个单位。表明在现代服务业与先进制造业深度融合发展过程中，促

进地区经济的转型升级，促进地区价值链的攀升，经济增长，随后促进绿色全要素生产率的发展，成为新动能。

外商直接投资对全要素生产率提高有显著的负向作用。外商直接投资每提升一个单位，绿色全要素生产率降低 0.0074 个单位，展现出负向作用，外商直接投资对我国绿色全要素生产率产生抑制效应。这可能是由于在测算全要素生产率时加入了非期望产出，外商投资对我国环境的影响呈现抑制作用，在严重的环境污染和高昂的污染成本下，相应的环境治理方式显现，发达国家会采取将污染严重的企业迁往环境标准较低的发展中国家，达到保护自己国家环境的目的，同时降低了污染治理所需的相关费用，优化了环境，进而使发展中国家降低环境标准，放松环境治理，进而增强外资竞争力，但随着而来的使绿色全要素生产率的降低。

政府投资对促进绿色全要素生产率提高有显著的正向作用。政府投资每提高一个单位，我国绿色全要素生产率增长 0.0015 个单位。这说明政府投资对我国经济发展仍有重大影响，政府的支持会持续促进经济的进一步提升，扭曲资源配置造成的效率损失只是较少的存在，主体上，对我国的生产力影响表现出显著的正向促进作用。

研发投入对促进绿色全要素生产率的提升有显著的正作用。研发投入每提升一个单位，绿色全要素生产率增长 0.0100 个单位。表明研发投入会显著促进绿色全要素生产率增长，研发投入会通过优化资源配置进而促进全要素生产率的提升，创新和技术进步是提高绿色全要素生产率的重要动力之一，而研发投入又是创新和技术进步的基础和核心，是技术提升和现代化的抓手，是各个环节节能减排的推手，因此，研发投入显著推动绿色全要素生产率的提高。

## 4.3 产业融合影响绿色全要素生产率的区域异质性分析

### 4.3.1 区域划分

前文对现代服务业与先进制造业融合度以及绿色全要素生产率进行测算，结果显示两者均存在明显的区域异质性，同时由于南北部地理形势、环境以及经济发展存在差异，存在发展不平衡不充分的问题，为了进一步探究不同地区的差异化发展，是否会使得现代服务业与先进制造业融合对绿色全要素生产率产生不一



样的作用效果，因此本文将我国 30 个省市划分为南北区域进行回归，从而进一步探究。

### 4.3.2 结果分析

为了比较产业融合对绿色全要素生产率的影响效应差异，本文将数据分为南、北部地区进行回归分析，结果见表 4.6。

表 4.6 分区域回归结果

	南部	北部
	模型 5	模型 6
GTEP(-1)	0.1204303*** (0.0192293)	0.2387153*** (0.0512478)
df	0.2878168*** (0.0094619)	-0.2570066*** (0.0768089)
lnfdi	-0.0172963*** (0.0033246)	-0.0060109*** (0.001365)
lnrd	0.0047976*** (0.0015819)	0.0423525*** (0.007901)
Gov	0.0013456** (0.0006694)	0.0004823 (0.0005407)
AR(1)	0.0320	0.0130
AR(2)	0.2354	0.1583
Sargan 检验	11.2156 (0.9164)	12.92345 (0.8425)

通过表 4.6 发现，现代服务业与先进制造业融合对我国南、北部绿色全要素生产率影响的作用存在明显的地区差异。从模型 5 得到：产业融合度对南部地区绿色全要素生产率的影响在 5% 的显著性水平上显著，系数为 0.2878，并且是最大系数，表明现代服务业与先进制造业融合度对南部地区绿色全要素生产率影响

最大且显著，存在显著的正向促进作用，而对北部地区绿色全要素生产率呈现显著负向影响，这是由于北部现代服务业发展比南部地区落后，同时，南部地区现代服务业所占比重超过北部地区，北部地区以传统服务业为主，同时北部地区先进制造业规模相对较低，这使得产业融合度对地区绿色全要素生产率有显著负向的影响。

南部地区产业融合度对绿色全要素生产率表现出显著的正向作用，而北部表现出显著的负向作用，这主要是与前文分析的地区间现代服务业与先进制造业的实际发展水平相关。南部地区现代服务业发展水平高，发展体系完善，二者的互动、匹配和融合程度较高，而北部二者的融合互动相对欠缺，因此南部地区在促使区域绿色全要素生产率显著提升上发挥了较大优势。

从控制变量外商投资程度、政府参与度以及研发投入来看，政府参与度和研发投入与我国整体系数方向一致，对南部绿色全要素生产率的影响呈现正向关系，而外商直接投资对南部地区绿色全要素生产率呈现负向关系，主要因为外资对我国经济的投入，大多数会影响我国的环境，我国为了外资而降低环境规制水平从而导致环境的污染，抑制绿色全要素生产率的发展，这同样和我国整体的回归系数方向一致。而对于北部控制变量政府参与度没有表现出显著的促进作用，这说明政府投资在一定程度上没有对我国北部绿色经济的发展产生重要影响。

### 4.3.3 稳健性检验

为了进行稳健性检验，本文将 2012—2020 年分为“2012-2015”和“2016-2020”两个阶段，分别进行实证检验，以检验实证结果在时间周期上的稳健性。具体结果见表 4.7：

表 4.7 分阶段回归结果

	2012-2015	2016-2020
	模型 7	模型 8
GTEP(-1)	0.023812* (0.0515938)	0.1247242 ** (0.1478318)
df	0.012168*	0.068673**

	2012-2015	2016-2020
	(0 .180623)	(0 .0689794)
lnfdi	-0.0003575 (0.0071605)	-0.0051033** (0.001365)
lnrd	0.1310977*** (0.0234059)	0.0001942* (0.0012847)
Gov	0.0027599* (0 .0023645)	0.001645 (0.000718)
AR(1)	0.0871	0.0165
AR(2)	0.1923	0.2677
Sargan 检验	9.655357 (0.1892)	9.18054 (0.2400)

通过表 4-4、表 4-5、表 4-6 的检验结果可知，AR(1)、AR(2)和 Sargan 检验结果显示通过了检验。产业融合对绿色全要素生产率进一步分解的回归结果与前文保持一致，显著程度相近，影响效果相似，证明了前文实证结果的稳健性。

#### 4.4 本章小结

本章探讨了现代服务业与先进制造业融合对我国绿色全要素生产率的影响。首先借鉴了学界的研究思路，在此基础上构建了投入产出指标体系，基于 SBM-GML 测算绿色全要素生产率以及分解项情况；然后，建立计量经济模型，研究现代服务业与先进制造业融合对绿色全要素生产率影响，结果显示：(1)我国整体结果显示：产业融合对绿色全要素生产率的影响显著为正，呈现出正向促进作用，产业融合度的提高对绿色全要素生产率的增加有积极正向的促进作用。(2)分区域结果显示：南部地区现代服务业与先进制造业融合对绿色全要素生产率有显著的正向作用，而北部地区存在显著的负向作用。因此，我国要重视南北差异问题。

## 5 研究结论与政策建议

### 5.1 研究结论

本文选取我国 30 个省市为研究对象，首先进行理论机制梳理，并且采用耦合协同模型探究了我国现代服务业与先进制造业融合发展情况；其次，采用 SBM-GML 方法对绿色全要素生产率进行测算；最后采用 GMM 回归对现代服务业与先进制造业融合对绿色全要素生产率进行探究，根据结果，得出以下结论：

首先，通过理论机制的梳理和探究得出：现代服务业与先进制造业的融合是现代化的表现和结果，是经济的发展、技术的进步、数字化经济背景下的表征。在现代服务业与先进制造业不断融合进程中，形成需求供给关系，互相制约演进，当二者达到相应的均衡点时便是最理想的状况。现代服务业制造化、先进制造业服务化是最佳状态下的两条实现路径。

其次，通过现代服务业与先进制造业融合测度的结果发现：(1)从全国角度看，我国先进制造业与现代服务业融合水平处于不断提升的发展趋势，并且存在波动中上升的特点，并且从 2012 年的勉强协调阶段不断发展到 2020 年发展成为中度协调阶段。(2)从各个省份视角看，截至到 2020 年，广东、上海、江苏、浙江以及北京名列前五，广东从 2014 年开始到 2020 年一直处于第一的位置，说明广东先进制造业与现代服务业的融合发展水平处于我国的最优位置。宁夏、青海、甘肃、黑龙江以及内蒙古在 2020 年名列后五名，且青海在 2012 年到 2020 年有 4 次均处于最后一名的位置，表明青海先进制造业与现代服务业的融合发展还有待提高。(3)从区域板块来看，2012 年到 2019 年南部地区耦合协调度一直优于北部地区，而且南部地区和北部地区耦合协调度的差异在不断拉大，南北部差异化问题逐渐显著，区域不均衡现象明显显著。

接着，通过对绿色全要素生产率以及分解项的测度结果发现：我国的绿色全要素生产率整体上呈现出上升态势，分解项技术效率存在些许下降趋势，技术进步存在上升态势，由此可见，我国绿色全要素生产率的提升是由技术进步拉动。

最后，实证结果发现：(1)产业融合对绿色全要素生产率表现出显著的正向促进作用。(2)通过分区域产业融合对绿色全要素生产率影响的比较，发现南部

地区现代服务业与先进制造业融合度对绿色全要素生产率表现出显著的正向促进作用,而北部地区现代服务业与先进制造业融合度对绿色全要素生产率表现出显著的负向作用,原因是南部地区现代服务业与先进制造业的融合发展程度更好,我国应密切关注北部地区的发展。

总之,先进制造业的发展存在一定的问题、面临一定的压力而且有发展不稳定和企业效益不高的现象,个别省份先进制造业没有提升甚至出现下降的趋势,且先进制造业两头在外的的发展会对两业融合有一定的抑制作用,说明我们要更加关注先进制造业的发展,促进和保持先进制造业的发展是推动高质量发展的重头戏,是实现两业融合的关键。而现代服务业的发展处于稳步增长阶段,发展态势较为乐观但仍存在部分问题。企业受到各方面的因素限制,对于如何将先进制造业和现代服务业互相配合,相互融入方面存在一定的问题,有待进一步的提高,而实现二者更深层次的融合。同时,我们应该充分认识到我国现代服务业与先进制造业融合发展水平存在提升空间。虽然,我国现代服务业与先进制造业融合发展有了一定的提升,但在整体上还是存在很大的进步空间,充分认识到其在产业结构升级、高质量发展实现、经济增长方式的转变以及绿色全要素生产率的促进过程中极为重要的作用。还应该充分认识到我国现代服务业与先进制造业融合发展存在非均衡的空间差异特征问题,南北部的区域差异现象以及不平衡性都在不断拉大,同时南北部产业融合的差异导致对绿色全要素生产率的存在不同的影响。

## 5.2 政策建议

产业融合可以激发新的产业动能,现代服务业和先进制造业的融合可以促进我国经济的整体全面性发展。为了提高我国的绿色要素生产率,本文提出以下对策建议:

第一,积极推进现代服务业与先进制造业融合发展的驱动力。人力资源和技术进步是本文着重强调的驱动力,在新时代这样的背景下,企业应该不断引入创新型人才、提高人才质量以及完善人才激励制度,政府应该有培养人才的意识和行动,重视创新型人才、干技术人才以及复合型人才的培养。随着科技的迅猛发展,对于技术发展和进步的要求越来越高,而知识创新和技术创新是技术进步的最大助推剂,通过知识方面的创新而给技术创新提供基础的支撑力,因此,应通

过知识和技术创新的结合来促进技术发展,而知识和技术创新又应与人力资源的开发相结合,共同促进现代服务业与先进制造业的融合。现代服务业与先进制造业的融合可以有效地提高全要素生产率。因此,我国应实施相应政策,深入打通现代服务业与先进制造业的融合,为二者融合指引方向,推动建立政府主导、企业主体的信息化长效机制,深化信息技术在装备制造业的渗透。同时,放宽政府管制,逐步建立技术创新共享平台,加强对企业的金融支持和相关保护,营造良好的产业融合环境,鼓励企业开发共性关键技术,以求实现经济的高质量发展。

第二,促进各区域技术的有效转化。本文研究结论显示纯技术效率的影响作用存在提升空间,故应该以此为抓手,进行相应制度的建立和措施的采取,强化区域间的互相协作和融会互通,强化创新型动力,改善并优化环境,形成相互交流的网络互助体系,进而促使技术的转化。

第三,鼓励推出区域间差异化政策。由本文的研究结论得出我国存在明显的区域差异化问题以及各省份之间发展不平衡、不充分的问题,因此应该适当对融合发展水平低的地区给予政策上的倾向、出台更多技术创新上的扶持政策、提供财政上的扶持倾向,鼓励其大力发展,充分发挥内部的潜在能力,从而助推相对落后地区现代服务业与先进制造业二者的融合发展,进而更深层次促进全要素生产率产生正向的促进作用,从根本上改善和缩小融合的区域差异问题。

## 参考文献

- [1] Broring, Leker. Industry Convergence and its implications for the front end of Innovation[J].Creativity and Innovation Management volume,2007,16(2): 165-175.
- [2] Gambardella, Torrasi.Does technological convergence imply convergence in markets? evidence from the electronics industry[J]. Research Policy,1998,27(5): 445-463.
- [3] Lundvall, Borrás. The Globalising Learning Economy[J].Nutrient Cycling in Agroecosystems.1998,51(1):65-71.
- [4] Nathan Rosenberg. Technological Change in the Machine Tool Industry[J]. The Journal of Economic History,1963,23(4): 414-443.
- [5] Sahal Devendra. Foundations of technometrics[J]. Technological Forecasting and Social Change,1985,27(1): 1-37.
- [6] Yoffie. Strategic trade policies in a Tripolar world[J]. California Management Review,1996,38(4): 31-53.
- [7] 程俊杰,刘志彪.产能过剩、要素扭曲与经济波动——来自制造业的经验证据[J].经济学家,2015(11):59-69.
- [8] 陈菁菁,陈建军,等.都市空间维度下的生产性服务业与制造业协调发展研究——以杭州市为例[J].生产力研究,2016(03):58-63.
- [9] 陈柳钦.产业融合的发展动因、演进方式及其效应分析[J].西华大学学报(哲学社会科学版),2007(04):69-73.
- [10] 丛晓男.耦合度模型的形式、性质及在地理学中的若干误用[J].经济地理,2019,39(4).
- [11] 高煜,刘志彪.我国产业结构演进特征及现实问题:1978~2006[J].改革,2008(01):73-79.
- [12] 郭庆旺,贾俊雪.中国全要素生产率的估算:1979—2004[J].经济研究,2005(06):51-60.
- [13] 高智,鲁志国.产业融合对装备制造业创新效率的影响——基于装备制造业与

- 高技术服务业融合发展的视角[J].当代经济研究,2019(08):71-81.
- [14] 郭朝先.产业融合创新与制造业高质量发展[J].北京工业大学学报(社会科学版),2019,19(04):49-60.
- [15] 胡金星.企业多元化战略与产业融合[J].中国科技产业,2007(07):94-96.
- [16] 胡永佳.产业融合的思想源流:马克思与马歇尔[J].中共中央党校学报,2008(02):70-73.
- [17] 贺正楚,吴艳,等.生产服务业与战略性新兴产业互动与融合关系的推演、评价及测度[J].中国软科学,2013(05):129-143.
- [18] 姜铸,李宁.服务创新、制造业服务化对企业绩效的影响[J].科研管理,2015,36(05):29-37.
- [19] 姜永宏,蒋伟杰.中国上市商业银行效率和全要素生产率研究——基于 Hicks-Moorsteen TFP 指数的一个分析框架[J].中国工业经济,2014(09):109-121.
- [20] 姜博,马胜利,等.产业融合对中国装备制造业创新效率的影响:结构嵌入的调节作用[J].科技进步与对策,2019,36(09):77-86.
- [21] 刘志彪.发展现代生产者服务业与调整优化制造业结构[J].南京大学学报(哲学.人文科学.社会科学版),2006(05):36-44.
- [22] 鲁晓东,连玉君.中国工业企业全要素生产率估计:1999—2007[J].经济学(季刊),2012,11(02):541-558.
- [23] 刘秉镰,李清彬.中国城市全要素生产率的动态实证分析:1990—2006——基于 DEA 模型的 Malmquist 指数方法[J].南开经济研究,2009(03):139-152.
- [24] 李斌,彭星,等.环境规制、绿色全要素生产率与中国工业发展方式转变——基于 36 个工业行业数据的实证研究[J].中国工业经济,2013(04):56-68.
- [25] 刘淑茹,贾箫扬,等.中国工业绿色全要素生产率测度及影响因素研究[J].生态经济,2020,36(11):46-53.
- [26] 刘和旺,郑世林,等.环境规制对企业全要素生产率的影响机制研究[J].科研管理,2016,37(05):33-41.
- [27] 李强.环境分权与企业全要素生产率——基于我国制造业微观数据的分析[J].财经研究,2017,43(03):133-145.
- [28] 李凯风,李子豪.黄河流域绿色全要素生产率测度[J].统计与决策,2022,38(04):98-101.



- [29] 刘华,肖挺,等.制造业信息化对行业生产率的影响——基于 DEA-Malmquist 指数的省级面板数据分析[J].情报杂志,2013,32(03):166-172.
- [30] 罗能生,郝腾.生产性服务业集聚对中国绿色全要素生产率的影响[J].系统工程,2018,36(11):67-76.
- [31] 刘胜,顾乃华.行政垄断、生产性服务业集聚与城市工业污染——来自 260 个地级及以上城市的经验证据[J].财经研究,2015,41(11):95-107.
- [32] 马健.产业融合理论研究评述[J].经济学动态,2002(05):78-81.
- [33] 马健.产业融合识别的理论探讨[J].社会科学辑刊,2005(03):86-89.
- [34] 彭芳梅.粤港澳大湾区产业融合驱动全要素生产率增长研究——以制造业与生产性服务业融合为例[J].经济地理,2021,41(11):38-47.
- [35] 孙小宁.生产性服务业与制造业互动融合及对全要素生产率影响的研究[D].中南财经政法大学,2021.
- [36] 单豪杰.中国资本存量 K 的再估算:1952~2006 年[J].数量经济技术经济研究,2008,25(10):17-31.
- [37] 陶长琪,周璇.产业融合下的产业结构优化升级效应分析——基于信息产业与制造业耦联的实证研究[J].产业经济研究,2015(03):21-31+110.
- [38] 唐晓华,张欣珏,等.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(03):79-93.
- [39] 田晓煜,陈怀超,等.制造业与高技术服务业融合对制造业结构高级化的影响——基于 2009—2018 年面板数据的分析[J].管理现代化,2021,41(04):17-21.
- [40] 吴敬伟,江静.产业融合、空间溢出与地区经济增长[J].现代经济探讨,2021(02):67-78.
- [41] 王谦,董玥,等.中国实体经济全要素生产率测度及影响因素研究[J].统计与决策,2022,38(10):97-101.
- [42] 伍先福.产业协同集聚影响全要素生产率的空间效应研究——基于 246 个城市的空间杜宾模型实证[J].广西师范大学学报(哲学社会科学版),2019,55(03):88-101.
- [43] 伍格致,游达明.环境规制对技术创新与绿色全要素生产率的影响机制:基于财政分权的调节作用[J].管理工程学报,2019,33(01):37-50.

- [44] 夏斐,肖宇.生产性服务业与传统制造业融合效应研究——基于劳动生产率的视角[J].财经问题研究,2020(04):27-37
- [45] 夏伦.产业融合对全要素生产率影响的空间效应研究——基于先进制造业与现代服务业融合的视角[J/OL].北京航空航天大学学报(社会科学版):1-12[2022-12-25].
- [46] 肖挺,蒋金法.全球制造业服务化对行业绩效与全要素生产率的影响——基于国际投入产出数据的实证分析[J].当代财经,2016(06):86-98.
- [47] 许宪春,张钟文,等.中国分行业全要素生产率估计与经济增长动能分析[J].世界经济,2020,43(02):25-48.
- [48] 余东华.产业融合与产业组织结构优化[J].天津社会科学,2005(03):72-76.
- [49] 杨仁发,刘纯彬.生产性服务业与制造业融合背景的产业升级[J].改革,2011(01):40-46.
- [50] 余泳泽.中国省际全要素生产率动态空间收敛性研究[J].世界经济,2015,38(10):30-55.
- [51] 杨汝岱.中国制造业企业全要素生产率研究[J].经济研究,2015,50(02):61-74.
- [52] 叶锋,马敬桂,等.产业融合发展对农业全要素生产率影响的实证[J].统计与决策,2020,36(10):87-91.
- [53] 于刃刚,李玉红.论技术创新与产业融合[J].生产力研究,2003(06):175-177.
- [54] 杨仁发,刘勤玮.生产性服务投入与制造业全球价值链地位:影响机制与实证检验[J].世界经济研究,2019(04):71-82+135.
- [55] 植草益.信息通讯业的产业融合[J].中国工业经济,2001(02):24-27.
- [56] 周正平,冯德连.产业融合:中国制造业优势创造探析[J].福建论坛(人文社会科学版),2013(11):49-53.
- [57] 周茜.中国先进制造业与生产性服务业的融合发展[J].江苏社会科学,2022,No.325(06):139-148.
- [58] 张洁梅.现代制造业与生产性服务业互动融合发展研究[J].中州学刊,2013(06):26-30.
- [59] 周静.生产性服务业与制造业互动的阶段性特征及其效应[J].改革,2014(11):45-53.

- [60]周振华.产业融合:产业发展及经济增长的新动力[J].中国工业经济,2003(04):46-52.
- [61]张伟东.数字化转型背景下制造业和服务业的融合发展[J].现代工业经济和信  
息化,2019,9(09):30-32.
- [62]周五七,朱亚男.金融发展对绿色全要素生产率增长的影响研究——以长江经  
济带 11 省(市)为例[J].宏观质量研究,2018,6(03):74-89.

## 致 谢

时光飞逝，转眼间，硕士研究生学习生涯即将结束，在兰州的生活也即将接近尾声，依稀记得初来兰州时的迷茫，在这三年的时光里，我收获颇多，兰州似乎也成为了我的第二个家，为我的求学生涯带来了温暖，在这里有欢声笑语、有拼搏努力、亦有迷茫失落，但永不停下前进的脚步才是通往成功之路。

首先，感谢刘明导师对我学习和科研上的督促和指导，老师总是能及时反馈论文存在的问题，提出相应的修改建议，甚至不辞辛苦多次在凌晨将修改意见反馈给学生，老师逐字逐句地修改，一遍一遍地打磨，使得我的用词更加严谨，学术水平不断提升。从论文的选题到最终的完成，都离不开老师的悉心指导和帮助。

其次，感谢师兄师姐们在学习和生活上给予的帮助，从初入学校的引领到各科资料的分享，感谢同届的帮助、陪伴和鼓励。同时，感谢 316 的室友们，我们在学习和生活上相互帮助，相互鼓励，相互进步。有过肆意狂欢的时刻，亦有熬夜奋斗的时刻。

最后，感谢父母和朋友们给予的无限关怀、包容和支持，对于每次遇到压力时的耐心劝导。感谢这一路走来遇到的所有老师和伙伴们，愿大家前路漫漫亦灿灿。