

分类号 _____
U D C _____

密级 _____
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

论文题目: G20 数字经济倡议对产业结构升级
的影响研究

研究生姓名: 郑新丽

指导教师姓名、职称: 王连 副教授

学科、专业名称: 应用经济学 数量经济学

研究方向: 计量经济学方法与应用

提交日期: 2022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： 郑新丽 签字日期： 2022年5月30日

导师签名： 王连 签字日期： 2022年5月30日

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： 郑新丽 签字日期： 2022年5月30日

导师签名： 王连 签字日期： 2022年5月30日

Study on the influence of digital economy on the upgrading of industrial structure

Candidate :Zheng Xinli

Supervisor: Wang Lian

摘要

随着数据逐渐成为一种新的生产要素,“数字经济”开始走进了人们的视野。中国作为 G20 杭州峰会的主席国,首次将“数字经济”列为 G20 创新增长蓝图中的重要议题。在这次会议上,二十国集团讨论通过了《二十国集团数字经济发展与合作倡议》,这是全球首个由多国领导人共同签署的数字经济政策文件。该倡议抓住了中国数字化的重大历史机会,为克服宏观经济下行,中国经济重焕生机提出了方案,在该倡议提出后,中国数字经济的迅速健康发展有了明确的方向,该倡议的提出也对中国产业结构升级具有重大的指导意义。此外,该倡议还对数字经济的含义进行了全新的定义,作为我国国民经济的重要组成部分,数字经济在推动国民经济健康、持久、高速的发展过程中扮演着关键的角色,而 G20 数字经济倡议的提出便成为了推动中国产业结构升级的新动力。本文从 G20 数字经济倡议入手,研究 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响,G20 数字经济倡议指的是《二十国集团数字经济发展与合作倡议》,由于该倡议的实施是在全国范围内铺开的,所以并不存在完全不受倡议影响的控制组,但是不同省份受到该倡议的影响程度是不一样的,所以本文选取数字经济发展指数作为不同个体受到的政策处理强度的指标,此时,个体维度的变化并不是从 0 到 1 的变化,而是连续变化的,个体虚拟变量也变为了连续变量,用以表示不同的省份受到的政策影响大小,因此本文运用广义双重差分模型来研究 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响。

首先,本文基于理论层面对 G20 数字经济倡议影响产业结构升级的机理进行分析,构建影响机理图,其次,基于数据的可得性,对我国 30 个省、市、自治区(西藏、港澳台除外)的数字经济发展水平进行了测算,总共搜集整理了我国 2013-2020 年的相关经济变量的数据,然后从多个方面,多个层次以及多个视角,在考虑了尽可能的全面和准确之后,分三级来构建数字经济指标体系,总共建立了 5 个一级指标,8 个二级指标,41 个三级指标,运用熵权法对数字经济发展指数进行了测算,然后将每个省、市、自治区的这 8 年的数字经济发展指数进行平均,对平均结果进行排序,得出我国东部的数字经济发展水平是远远大于西部地区的数字经济发展水平的。最后,设定政策时点为《二十国集团数字经济发展与合作倡议》的通过时间 2016 年,将 2016 年之前设定为政策前,取值为 0,将 2016

年之后设定为政策之后，取值为 1，将时间虚拟变量与数字经济发展指数的交叉项作为核心变量引入模型中，研究 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响。最后，通过构建分位数双重差分模型来研究 G20 数字经济倡议对产业结构升级在不同分位点处的影响。本文通过上述分析后，得出了如下结论：数字经济发展水平排在前列的地区主要为东部地区，依次为北京、上海等地区，发展水平较低的地区是新疆、云南等地区，位于中国的西部，可以得出，我国的数字经济发展水平自东向西呈现递减的发展趋势。另外，我国不同省份的二、三产业的增加值所占比重也存在着很大的差距，这直接导致了产业结构高级化水平参差不齐，东部地区的产业结构高级化水平和西部地区的产业结构高级化水平之间也存在着很大的差距，因此，西部地区的产业结构升级和数字经济的发展水平都更应该受到足够的重视。G20 数字经济倡议对产业结构升级有着显著的促进作用，而且该倡议的提出对数字经济发展水平高的地区的产业结构升级的促进作用要显著的大于对数字经济发展水平低的地区的促进作用。建立分位数双重差分模型得出随着分位点的升高，G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响逐渐减弱。

关键词：数字经济 产业结构升级 G20 数字经济倡议 广义双重差分模型 分位数双重差分模型

Abstract

With data has gradually become a new factor of production, "digital economy" has come into people's vision. China is the host of the 2016 G20 meeting. At this meeting, "digital economy" was discussed as a very important topic. Finally, the G20 meeting discussed and adopted the G20 digital economy development and cooperation initiative, which seized the major historical opportunity of China's digitization and put forward a plan to overcome the macroeconomic downturn and rejuvenate China. After this initiative is put forward, the rapid and healthy development of China's digital economy will have a clear direction, and its proposal will have great guiding significance for the improvement of China's industrial structure. In addition, the initiative also has a new definition of the meaning of the digital economy. As an important part of China's national economy, the digital economy will play a key role in promoting the healthy, lasting and rapid development of the national economy. The emergence of the G20 digital economy initiative has formed a new driving force to promote the upgrading of China's industrial structure. The G20 digital economy initiative refers to the G20 digital economy development and Cooperation Initiative. Since the implementation of the initiative is spread throughout the country, there is no control group completely unaffected by the initiative, but the impact of the initiative is

different in different provinces, Therefore, this paper selects the digital economy development index as the policy processing intensity index for different individuals. At this time, the change of individual dimension is not from 0 to 1, but continuous, and the individual virtual variable also becomes a continuous variable to represent the impact of policies on different provinces. Therefore, this paper uses the generalized double difference model to study the impact of G20 digital economy initiative on the upgrading of industrial structure.

Firstly, based on the theoretical level, this paper analyzes the mechanism of the G20 digital economy initiative affecting the upgrading of industrial structure and constructs the impact mechanism diagram. Secondly, based on the availability of data, this paper calculates the development level of digital economy in 30 provinces, collects and sorts out the data of relevant economic variables in the eight years before 2020, and then from many aspects, After considering the comprehensiveness and accuracy as much as possible, the digital economy index system is constructed at three levels. A total of 8 secondary indicators and 41 tertiary indicators are established. The digital economy development index is calculated by using the entropy weight method, and then the digital economy development index of each province, city and autonomous region in these eight years is averaged to rank the average results, It is concluded that the development level of digital economy in

eastern China is far greater than that in Western China. Finally, the policy time point is set as the adoption time of the G20 digital economy development and Cooperation Initiative in 2016. Before 2016 is set as before the policy, the value is 0, and after 2016 is set as after the policy, the value is 1. The cross term of time dummy variable and digital economy development index is introduced into the model as the core variable to study the impact of G20 digital economy initiative on industrial structure upgrading. Finally, by constructing a quantile double difference model to study the impact of G20 digital economy initiative on the upgrading of industrial structure at different quantiles, that is, provinces, cities and autonomous regions with different levels of upgrading of industrial structure are affected by G20 digital economy initiative. Through the above analysis, this paper draws the following conclusions: the areas with the highest development level of digital economy are mainly the eastern region, followed by Beijing, Shanghai and other regions, and the areas with lower development level are Xinjiang, Yunnan and other regions, which are located in the west of China. It can be concluded that the development level of China's digital economy shows a decreasing trend from east to west. In addition, there is also a big gap in the proportion of the added value of the secondary and tertiary industries in different provinces of China, which directly leads to the uneven level of industrial structure upgrading. There is also a big gap

between the industrial structure upgrading level in the eastern region and the industrial structure upgrading level in the western region. Therefore, the industrial structure upgrading level and the development level of digital economy in the western region should be paid enough attention. The G20 digital economy initiative has a significant role in promoting the upgrading of industrial structure, and the promotion of the initiative to regions with high level of digital economy development is significantly greater than that to regions with low level of digital economy development. The establishment of quantile double difference model shows that with the increase of quantile, the impact of digital economic policy on the upgrading of industrial structure gradually weakens.

Key words: digital economy; Industrial structure upgrading; G20 digital economy initiative; Generalized difference-in-difference model; qdid

目录

1 引言	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的和意义	2
1.2.1 研究目的	2
1.2.2 研究意义	3
1.3 文献综述	3
1.3.1 数字经济定义与内涵的研究现状	3
1.3.2 数字经济评价体系的研究现状	4
1.3.3 产业结构升级的研究现状	6
1.3.4 数字经济与产业结构升级的研究现状	7
1.3.5 文献述评	8
1.4 本文研究思路与主要研究内容	9
1.5 可能的创新点	10
2 理论基础	11
2.1 G20 数字经济倡议	11
2.2 产业结构升级研究	11
2.2.1 产业结构升级理论	11
2.2.2 “微笑曲线”理论	12
2.3 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响机理	14
3 数字经济发展水平和产业结构高级化水平测度	18
3.1 数字经济评价指标体系	18
3.2 熵权法介绍	19
3.3 数字经济发展水平的测度结果	20
3.4 产业结构高级化水平测度	22
4 数字经济的政策效果评估	25

4.1 变量选取、数据来源与处理	25
4.1.1 变量选取及解释	25
4.1.2 数据来源	26
4.1.3 描述性统计	26
4.2 G20 数字经济倡议对产业结构高级化影响的模型选择	27
4.2.1 广义双重差分模型介绍	27
4.2.2 广义双重差分模型构建	28
4.3 G20 数字经济倡议对产业结构升级影响的实证分析	30
4.3.1 基准回归结果	30
4.3.2 平行趋势检验	33
4.3.2 稳健性检验	33
4.4 分位数双重差分	35
4.4.1 分位数双重差分模型介绍	35
4.4.2 分位数双重差分模型结果分析	36
5 结论建议	38
5.1 研究结论	38
5.2 结论建议	39
参考文献	42
致 谢	47

1 引言

近几年来,随着我国现代化进程的逐步加快,数字经济受到我们国家越来越广泛的关注。在人类社会发展的历史洪流中,产业变革和科技进步是不可分割的,随着各行各业应用新的科技成果,以及科技成果被不断的投放在市场的过程中,新的产业便随之出现,部分传统产业也开始转型,随之产业结构便不断的发生着变化。现如今,新一轮的科技革命和产业变革如火如荼的进行着,导致产业结构发生了很大的变化,并且不断的呈现出新的特征。另外,与科技变革相关的政策不可避免的在产业结构的变革当中增添了浓墨重彩的一笔。

1.1 研究背景

2016年,在G20杭州峰会上,二十国集团一致通过了《二十国集团数字经济发展与合作倡议》,在这次会议上,“数字经济”被作为一项议题重点进行了讨论,最终被列入了G20创新增长蓝图中。G20数字经济倡议鼓励成员国开展国际合作,防止不必要的监管,释放数字经济活力,促进数字化转型,在信息通信技术领域增加投资,扩大宽带覆盖率,提高接入宽带的质量,在电子商务领域加大合作,重视信息技术手段的运用,鼓励中小微企业改革创新,适当的为中小微企业提供所需的数字基础设施,使其能够更好的融入全球价值链等等,G20数字经济倡议的提出有效的促进了数字经济水平的提高,进而促进了产业结构升级。另外,数字经济是新技术革命的产物,作为新兴的经济形态、高效的资源配置方式,数字经济的核心生产要素是数字化的知识和信息,G20数字经济倡议的顺利实施,鼓励和支持了数字技术的快速发展,促使数字经济更快的成为推动产业变革的主导力量,现如今,得到了以数字技术为核心的经济新业态和新模式的强有力的支持,产业结构升级进程将进一步加快。如今,随着我国进入信息化时代,海量的数据逐渐涌入了我们的日常生产和生活,伴随着科技的发展,数字已经融入到了各行各业当中,各行各业的发展也越来越离不开数字,越来越多的企业都在直接或间接的利用数据推动生产力,提高生产和消费的效率,或者已经实现了数字化转型。由于数字化平台的便捷与高效,大量的消费者也很乐意在数字化平台上消费,数据作为一种新的生产要素,在逐渐的实现产业化。

二十国集团一致通过《二十国集团数字经济发展与合作倡议》无疑促进了中

国数字经济的更深入发展,从而又进一步的助推了中国产业结构升级。现如今,伴随着物联网、5G 网络、大数据分析、人工智能、云计算技术等蓬勃发展,以及人与人、物与物、人与物间的互联互通的实现,中国数字经济正越来越引起着人们的关注。由此可见,国家已经对数字经济的发展赋予了充分的关注度,中国数字经济的发展水平已提高到了国家战略的高度,在中国经济社会高质量发展中扮演着关键的角色,作为一种新兴的生产要素,在促进我国新旧动能的转换和产业结构升级方面有着重要的意义。

1.2 研究目的和意义

1.2.1 研究目的

在传统产业发展的过程中,由于产能过剩、市场需求度过低、不良竞争等问题的进一步加重,使得推动我国经济高质量发展之路受阻,推动产业结构升级成为我们首要关注的问题。在过去,在农业经济时代,我国主要以劳动力、土地为主要生产要素,随后又进入到了工业经济时代,在这段时期的主要生产要素是厂房、机器、设备,随着经济和科技的发展与进步,我国的经济环境已经发生了巨大的变化。现如今,我国已经进入了数字经济时代,我国经济在数字经济时代,数据、算力、算法成为了主要的生产要素,在 2020 年,政策文件中将数据作为新型生产要素加入,数字经济进一步的改变着生产要素的投入结构,改变了生产要素的投入种类,降低了要素的配置成本,三大产业的要素供给规模和配置效率得到了提高,另外,三大产业的从业人员比例也受到了数字经济的影响。旨在促进数字经济进一步发展的《二十国集团数字经济发展与合作倡议》在产业结构升级的过程中有着举足轻重的地位,因此,研究 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响具有一定的理论意义和现实意义,本文通过构建数字经济发展指标体系,测算了数字经济发展指数,同时也测算了产业结构升级,为促进数字经济发展和产业结构升级提供思路,通过构建广义分位数双重差分模型,研究 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响。

1.2.2 研究意义

1. 理论意义

文章通过分析现有文献,发现目前有关 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响的研究,仍存在着较大的空白,因此,文章从相关理论出发,系统分析了 G20 数字经济倡议对中国产业结构升级的影响,并探讨了影响机理和影响程度。以有关文献和我国统计局公布的《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》为依据,构建了能反映政策处理强度的数字经济发展指标体系,对我国三十个省、市、自治区(不包括西藏、港、澳、台)的数字经济的发展现状做出了准确的测度,得出了数字经济发展指数,将其作为政策处理强度指标,来反映《二十国集团数字经济发展与合作倡议》的提出对全国所有地区经济的影响程度。进一步测算出 G20 数字经济倡议对产业结构升级的净效应,为促进产业结构升级提供可行性建议。

2. 现实意义

在数字经济时代下,研究 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响有着现实意义。通过测算政策处理强度指标可以得出各个省份的数字经济发展水平,为促进我国数字发展水平提供依据,运用广义双重差分模型研究《二十国集团数字经济发展与合作倡议》对产业结构升级的影响,可为促进产业结构升级提供思路。

1.3 文献综述

在第二届“一带一路”国际合作高峰论坛开幕式上习近平总书记鼓励我们顺应时代发展潮流,找寻新的发展路径,把握数字化发展机遇,努力探索新的数字技术,在数字化时代共建数字化丝绸之路。加快数字经济发展,已经成为我国发展新动能、促进产业结构升级的重要途径。

1.3.1 数字经济定义与内涵的研究现状

数字经济从出现到发展,大体集中在以下几个观点:

Tapscott Don 1996 年提出“数字经济”,1999 年被公认为“数字经济之父”,他强调了电子商务发展的重要性,以及探讨了互联网对我们生活的影响,但并没有对其进行量化研究,也没有给数字经济一个精确的定义,“数字经济”这一

词由经合组织首次提出。1998年,“数字经济”这一名词被第一次使用,并明确指出数字经济的两个重要分支是 ICT 产业与电子商务,基础设施是互联网,主导技术是 ICT 技术,主导产业是信息产业,经济增长的动力是电子商务(Tapscott Don, 1996)。

数字经济是一种新的经济模式。它的发展将彻底的改变经济价值的产生方式,为新产品的开发创造新的机遇,对传统的经济模式具有革命意义,它的出现改变了原有的经济格局,它自身不断的发展为它带来了大量的关注度。它通过 ICT 基础设施和数字网络为组织以及个人之间创造了一个平台,加强了彼此之间的交流,资源共享,也给生产的方方面面带来了考验(Peter Larsen, 2003; Miller.P & Wilsdon.J, 2001; Bo Carlsson, 2004; 何梟吟、成天婷, 2021)。

数字经济的核心内容是数字化的信息。数字经济的主要生产要素是数字化的信息和知识,它的核心驱动力是数字技术创新,在数字经济时代,推动经济结构进一步优化的动力是信息通信技术。它通过一个“虚拟网”改变各行各业的生产经营模式,使涉及到的行业的各方面实现数字化,由于数字经济的出现,经济价值的创造方式也产生了巨大的变化,脱离信息的数字经济是无从谈起的。这是目前为止认可度比较高的一种定义(Brent R. Moulton, 1999; V Turcan 等, 2014; G20 峰会, 2016; 张雪玲和焦月霞, 2017)。

数字经济是一种集合。在这个集合里包含一系列与数字有关的基础设施、互联网应用和数字化媒体。数字经济可被划分为两部分,一部分是以信息类产业为主的数字产业化,另一部分是产业数字化,主要包括数字化投入对传统产业的贡献,数据开始转化为生产要素、万物开始互联化、知识开始更加智能、财富逐渐虚拟化。从数字化技术开始,随着技术的成熟逐渐形成了数字化产业,最终形成了数字经济。它是国民经济各方面与数字化技术紧密结合的成果,数字经济的主要基础是数字化的技术,主要媒介是数字化平台,这与农业和工业经济是大不相同的,(Hans-Dieter Zimmerman, 2000; 康伟和姜宝, 2018; 许宪春和张美慧, 2020)。

1.3.2 数字经济评价体系的研究现状

有关对数字经济发展水平的研究,主要可以分为以下两个方面:

第一方面：通过构建数字经济指标体系来计算数字经济发展指数。

从三个维度入手来构建数字经济指标体系。通过对有关文献进行总结归纳，可以得出构建的指标主要如下：ICT 的基础、基础设施、电子商务、数字产业发展、数字基础设施数字化治理、数字产业化、发展环境、使用和技能、数字媒体、产业数字化、信息化发展指标、制度保障和创新环境和数字技术的外向竞争力、互联网发展指标、数字交易发展指标、ICT 接入、使用和技能（国际电信联盟，2018；万晓榆和袁野等，2019；齐俊妍和任奕达，2020；王德平等，2021；葛和平和吴福象，2021）。

从四个维度入手来构建数字经济指标体系。通过对有关文献进行总结归纳，可以得出构建的指标主要如下：投资智能化基础设施、赋权社会，服务、用户回流率、商品、从数字基础设施、人力资源、知识支撑、企业数字化发展、创新能力、数字创新和数字变革、应用、影响、基础分指数、数字生活、产业分指数、创新创业分指数、智慧民生分指数（WEF，2002；经济合作与发展组织，2015；麦肯锡，2016；肖远飞和周萍萍，2021；焦帅涛和孙秋碧，2021；腾讯“互联网+”，2017）。

从五个维度出发来构建数字经济发展指标体系。通过对有关文献进行总结归纳，构建的指标总结如下：信息通信基础设施、ICT 高级应用、信息和通信技术产业发展、互联网应用、基础型数字经济、ICT 初级应用、资源型数字经济、融合型和服务型数字经济，企业数字化发展、进行测度、人力资本、技术型数字经济、数字技术应用、宽带接入、公共服务数字化程度（欧盟，2014；张雪玲和焦月霞，2017；赛迪顾问，2017）。

第二方面：通过测算数字经济的发展规模来研究数字经济的发展状况。

通过构建增长核算框架测算数字经济发展规模。通过构建增长核算框架，计算经济增长中数字经济的贡献，测算了国民经济整体受到的影响，也分别计算了数字行业和非数字行业在数字渗透之后所带来的增加值，将二者的和作为数字经济的增加值（蔡跃洲和张钧南，2015；杨仲山和张美慧，2019；向书坚和吴文君，2019，Ronja Hawash 和 Guenter Lang，2020；彭刚和赵乐新，2020；Kerry Liu，2021）。

建立投入产出模型：将数字产业做为核算基础，采用 SNA 核算体系对数字经

济发展规模进行定量分析，以联合国 1968 年制定的国民经济核算体系为基础，然后建立投入产出模型，计算增加值，最终得到数字经济总量以及在国民经济中所占的比重（美国商务部，2002；康铁祥，2008；夏炎和张凤，2018；王开科和吴国兵，2020；余谦和邱云枫，2021；宋辉等，2021）。

编制数字经济卫星账户：OECD 在 2016 年首次构建了数字经济卫星账户，中外学者在接下来的研究中，为了准确测量数字经济的发展情况，以及数字经济的发展对国民经济的贡献都开始纷纷构建数字经济卫星账户，为数字经济的国际可比做出了一定的探索和研究（屈超，张美慧，2015；OECD，2016；AG，2017；BEA，2018；Nadim Ahmad 和 Peter van de Ven，2018；Nadim 和 Jennifer，2018；Barefoot，2018；平卫英等，2018；罗良清，2021；杨仲山和张美慧，2019；）。

1.3.3 产业结构升级的研究现状

有关对数字经济发展水平的研究，主要可以分为以下两个方面：

第一方面：产业结构升级的测度方法研究。

采用第三产业增加值与第二产业增加值之比来研究产业结构升级。这种方法认为产业结构升级主要表现为第一、二产业在整个国民经济中所占的比重逐渐减少，第三产业在国民经济中所占的比重逐渐增加，整个产业结构倾向于“经济服务化”（干春晖，2011；俞伯阳和丛屹，2021；焦帅涛等，2021）。

通过对三大产业赋权来研究产业结构升级。分别给第一产业赋 1，第二产业赋 2，第三产业赋 3。这种方法认为产业结构升级主要是三大产业在经济扮演的角色的重要性开始变化，其中第三产业所扮演的角色的重要性在逐渐增加，第一产业的重要性在逐渐减少，所以第三产业的权重为最大（陈兵，裴馨，2021）。

通过第二产业与第三产业的和与第一产业的比值来研究产业结构升级。它认为产业结构升级是指工业和服务业的产值逐渐增加，而农业产值逐渐减少，即第二产业和第三产业的增加值的和增加，第一产业的增加值减少（孙晶等，2012）。

第二方面：对产业结构升级的影响研究。

通过研究得出了基础设施对产业结构的影响呈现出“倒 U”的形状，技术创新对产业结构升级的推动作用在不同的阶段具有差异性（吕鹏，石林，2021）。通过选取 114 个国家，49 个“一带一路”沿线国家，65 个非沿线国家，进一步

以研究倡议的提出对产业结构升级的影响,得出具体的影响情况随着国家的变化而变化。(王晖,仲鑫,2021)。通过研究得出了东西部的影响截然相反,在总体上对产业结构的影响为倒U型(谢云飞和黄和平等,2021)。

1.3.4 数字经济与产业结构升级的研究现状

数字经济对产业结构升级的研究主要从三个方面来论述:

通过产业结构高级化的视角,研究数字经济对产业结构升级的影响。构建金融发展理论体系,研究数字经济对产业结构升级的影响,发现当国家发展水平足够高的时候,金融发展水平可以促进产业结构转型。(Goldsmith R, 1969; Binh .K. BPARK S Y, SHIN B S, 2005);用 $1\times$ 第一产业占比+ $2\times$ 第二产业占比+ $3\times$ 第三产业占比度量产业结构高级化水平,最终得出了数字经济发展水平对产业结构的优化具有促进作用,且促进作用边际递增(陈小辉和张红伟等,2020);利用MIMIC模型合成数字经济指数,用第三产业/GDP度量产业结构高级化,建立空间计量模型,得出数字经济发展水平存在一定的空间依赖性,数字经济对产业结构存在一定的促进作用(林宇豪和陈英葵,2020);用第三产业/GDP的比重衡量产业结构高级化,得出了数字金融和产业结构高级化对当地的经济增长有积极的影响,数字金融对产业结构高级化的影响作用不够显著(李林汉和田卫民,2021);用第三产业/第二产业衡量产业结构高级化,在数据要素的作用下,人力资本对产业高级化的促进作用,当数字经济发展水平足够高的时候,将会带动人力资本红利对产业高级化产生积极的作用(俞伯阳和丛屹,2021);通过构造产业升级指数,用产业结构层次系数衡量产业结构水平,以数字经济基础设施将我国划分为东中西三部分,以数字基础设施为切入点,通过研究发现,东中西部的数字经济对产业结构的促进效果的明显程度不同(李英杰和韩平,2021);以长江三角洲为研究对象,用第三产业与第二产业的比值衡量产业结构高级化,发现互联网接入率越高,数字经济对产业结构高级化的影响效果越明,长三角地区的数字经济的影响存在着空间溢出效应,且是正向的(胡艳和王艺源等,2021)。

从产业结构合理化的角度,研究数字经济对产业结构升级的影响。建空间计量模型,利用1992—2011年中国省级面板数据进行估计。结果表明,省际间产业结构合理化的空间相互依赖关系显著且显著为正(Yuandong Gao, Weiguo

Zhang, Hanlin Sun, 2014)；根据 30 个省 2007-2014 年的数据，研究得出信息化对产业结构合理化水平的提高存在着显著的促进作用，应该致力于推进信息化水平，进而提升我国的产业结构合理化水平（陈庆江和赵明亮等，2018）；

从产业结构高级化和产业结构合理化两个角度出发，研究数字经济对产业结构升级的影响。通过分析我国高技术产业结构发现，高技术产业结构合理化与科技创新能力有着很大的关联，高技术产业结构合理化的驱动因素和高度化的驱动因素显著不相同（Jing CHEN, Dandan LI., 2016）；通过构造产业结构层次系数来度量产业结构高级化水平，结论得出数字经济促进了我国的产业结构升级数字经济与人力资本相结合，促进了产业合理化，同样，与财政支出相结合，则促进了产业结构高级化（陈兵和裴馨，2021）；同时构建了产业结构高级化指数和产业结构合理化指标，研究得出数字经济促进了我国产业结构优化升级（蒋瑛和汪琼等，2021）。

1.3.5 文献述评

随着数字经济的快速发展，有关数字经济发展的研究也日益增多。国内外对数字经济的研究主要从定性和定量两个方面展开。在定性研究方面，大量的学者通过对其内涵和定义等的深入探讨，提出了自己的观点和见解，对数字经济的基本定义和范围的确定做出了自己的贡献。在定量研究方面，大量的学者通过构建指标体系，测度数字经济的发展指数，或者直接测算数字经济的贡献度或增加值，通过测算数字经济的现有规模，对数字经济的发展水平的提升提出了可行性建议。另外，对产业结构升级也做出大量的研究，但是通过梳理相关文献，我们可以发现有关数字经济和产业结构升级的研究仍存在着很大的研究空间，主要如下：

已有的文献虽对数字经济对产业结构升级的影响进行了研究，但是研究方法和内容主要集中在中介效应、异质性和空间效应的研究上，在政策净效应的研究方面还有很大的欠缺，对不同分位点处，G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响的研究也仍有研究空间，因此，可以考虑从政策的角度出发，研究 G20 数字经济倡议的实施效果。另外，国内外对数字经济的研究大多还是停留在国家整体的层面，对不同省份的数字经济的存在存在着很大的缺口，从省、市、自治区出发去

研究数字经济的文献较为欠缺。因此，基于已有的研究成果，本文以在 G20 杭州峰会上由二十国集团通过的《二十国集团数字经济发展与合作倡议》为背景，研究 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响。

1.4 本文研究思路与主要研究内容

通过对已有文献进行梳理和分析，然后，基于《二十国集团数字经济发展与合作倡议》，构建广义双重差分模型，进一步分析 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响。其次，运用分位数双重差分模型，对 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响在不同的分位点上进行深入的研究。最后，通过分析广义双重差分模型和分位数双重差分模型结果，提出建议。本文从以下几个方面来撰写：

第一章为引言。包括了本文的研究背景、研究目的、研究意义和文献综述。本文主要从有关数字经济的研究、产业结构升级的研究、数字经济与产业结构升级三个大的方面来撰写文献综述，然后进行了文献述评，最后表明了本文的研究思路与主要研究内容以及可能的创新点。

第二章是相关理论基础。首先对数字经济和产业结构优化的相关概念进行了系统的介绍，然后对 G20 数字经济倡议影响产业结构升级的影响机理进行了介绍，为本文接下来的进一步研究做了理论铺垫。

第三章是测度数字经济发展水平。首先，通过梳理相关理论基础，分析国内外相关文献，以《数字经济及其核心产业统计分类（2021）》为根据，根据其内涵构建数字经济发展指标体系，其次，对熵权法的基本思路和具体计算方法进行了系统的介绍，运用熵权法综合测度了我国的数字经济发展水平，得到我国 30 个省、市、自治区（西藏、港澳台除外）在 2013-2020 年的数字经济发展指数，然后对我国各省、市、自治区的数字经济发展指数进行排序，对数字经济的发展状况进行了基本的分析，最后对产业结构升级进行了测算，对不同省份进行了分析。

第四章是政策净效应分析。本章首先对变量的选取、数据的来源与处理进行了基本的介绍，进行了描述性统计分析，粗略的观察了数据的主体特征与走向，然后建立了广义双重差分模型和分位数双重差分模型，研究 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响，以及在不同的分位点处，G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响程度。

第五章是结论和对策建议。通过对本文的研究结果的总结和归纳，从中国省域具体情况出发，为促进数字经济发展，进而更好的促进我国产业结构升级提供可行性建议。

1.5 可能的创新点

通过对已有的研究文献进行梳理、分析和总结，本文从新的视角去研究数字经济对产业结构高级化的影响，可能的创新点如下：

第一，构建数字经济指标体系。本文通过查阅大量的国内外文献，以统计局发布的《数字经济及其核心产业统计分类（2021）》为参考，根据其内涵，构建数字经济指标体系，总共构建了五个一级指标、八个二级指标、四十一个三级指标。

第二，把广义双重差分模型应用到该主题的研究中。已有的文献大多研究的是数字经济对产业结构的影响，有关政策的净效应的研究文献较少。本文总共搜集了 30 个省、市、自治区（西藏、港澳台）2013-2020 年期间总共 8 年的面板数据，然后建立广义双重差分模型。将时间虚拟变量与数字经济发展指数的交叉项作为解释变量，研究 G20 数字经济倡议对产业结构优升级的影响。另外，以全国的数字经济发展水平的平均值为基准，将待研究的省域分为两组，一组是大于平均水平的，另一组是小于平均水平的，将大于全国数字经济平均发展水平的省、市、自治区确定为实验组，将小于全国数字经济平均发展水平的省、市、自治区定为对照组，研究数字经济发展水平对产业结构升级的影响，将其作为对第一种模型稳健性的补充。

第三，把分位数双重差分模型应用到该主题的研究中。由于均值回归模型极易受到极端值的影响，导致结果出现偏差，所以在本文的研究中，构建了分位数双重差分模型做补充研究，通过将分位数回归模型和广义双重差分模型相结合，得到分位数双重差分模型，可以有效的避免极端值影响，从而可以研究在不同的分位点处，G20 数字经济倡议对产业结构升级的政策净效应。

2 理论基础

近几年来，产业结构升级已经成为不可回避的话题，现如今也越来越受到我们国家的重视。2016年，《G20集团数字经济发展与合作倡议》被通过，该倡议把握了数字化的重要历史机遇，为促进数字经济快速健康发展指明了方向，对产业结构升级有着重要的指导意义。数字经济最本质的特征是信息化，快速发展的信息技术促使了新模式和新业态的出现。本章就G20数字经济倡议对产业结构升级的有关概念和相关理论做主要介绍。

2.1 G20 数字经济倡议

随着数字经济的进一步发展，其在国民经济中扮演的角色愈加重要，本文从G20杭州峰会上通过的《二十国集团数字经济发展与合作倡议》入手，研究G20数字经济倡议对产业结构升级的影响。G20数字经济倡议对数字经济的概念做了界定，该倡议指出，数字经济是以使用数字化的知识和信息作为关键生产要素、以现代信息网络作为重要载体、以信息通信技术的有效使用作为效率提升和经济结构化推动的一系列经济活动。它是一种紧随农业经济、工业经济其后出现的一种新的经济社会发展形态，它的核心生产要素是数据，相伴出现的新的基础设施是数字基础设施。数字基础设施分为两种，分别为本质就是数字化的专业型数字基础设施和在传统实体基础设施上增加了数字化组件的混合型数字基础设施，数字基础设施的出现为数字经济的快速发展提供了物质基础与保障，数字经济有望成为经济社会发展的主导力量。¹

2.2 产业结构升级研究

2.2.1 产业结构升级理论

产业结构升级的评判标准自古以来都不是固定的，随着时代的变迁一直都是变化的，产业结构升级在不同的时代有着不同的内涵，在半殖民地半封建时期，

¹ 《G20 数字经济发展与合作倡议》

产业结构升级的主要表现是由以农业为主要产业的产业结构转变为由农业和手工业共同组成的产业结构，后来逐渐演变为以第二产业为主导的产业结构模式，随着 20 世纪社会经济的快速发展，第三产业开始展露头角，逐步发展，最终超过第一产业，目前为止，以服务业为主体的第三产业在国民经济体系中占据着很大的比重。本文考虑到产业结构的变迁主要以现代服务业为主，所以参考（干春晖，2011；俞伯阳和丛屹，2021；焦帅涛等，2021）的做法，用产业结构高级化水平来衡量产业结构升级，选取第三产业增加值与第一产业增加值之比来衡量产业结构升级。

产业结构升级主要是指一个部门的技术发展水平由低级向高级的演变过程，具体表现为三大产业的比重发生了变化，主要为由第一产业占据很大比重到第二产业占据很大比重，再到第三产业逐渐占有一定份额的发展阶段。高级化主要涉及到三方面转移：第一个方面，即产业中所占有的优势份额依次转化，这种转变具体表现为：从第一产业的优势份额渐次转变为第二优势份额再到第三产业的优势份额，依次发展。第二个方面，各种生产要素按照密集程度的顺序进行了转化，最先为技术劳动密集型产业优势份额，此时因为产业结构高级化水平相对低下的状况，逐渐的转变成为技术资本密集型产业的优势份额，此时产业结构已经进行转化提高了，即产业结构的高级化水平提升了，最后，为技术人才密集型的优势份额，此时产业结构深层次化水平进一步提高。第三方面，随着各种产品形态的依次转移，首先在整个产业结构中，制造初级产品的产业占较大的比重，此时是产业结构高级化水平最低的时候，逐渐的转变成为制造中间产品的产业占较大的比重，最后转变为制造最终产品的产业占优势比重。产业结构高级化有四个方面的内容：第一方面，随着用人企业的技术密集度不断升高，产业具有很高的附加值，具体来说就是剩余价值所占比例较大，具有较高的绝对剩余价值率和超额利润，是企业技术密集程度不断提高的过程；第二方面，产业中开始普遍采用高新技术；第三方面，产业高集约化，即产业组织合理化，有较高的规模经济效益；第四方面，产业加工深度化，劳动生产率普遍较高。

2.2.2 “微笑曲线”理论

微笑曲线首次被提出是与电脑行业有关，表示电脑行业内不同环节与所实

现的附加值之间的关系，后来逐渐的被应用到其他的领域。在这条曲线上可以看出研发、技术在整个产业中的重要性，从而可以得出数字技术在产业结构升级中扮演的角色，从而得出 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响。

“微笑曲线”理论阐述了产业分工在整个生产模式中的问题，曲线上的不同位置决定了先发国家和后发国家在国际上的不同分工。企业要想获取超额利润就不能只专注于生产、制造等机械性重复的低价值环节，而是要向曲线两端的富有创新活动的高附加价值环节进行拓展延伸。根据“微笑曲线”理论，我国各大产业发展目前主要集中在曲线位置相对较低的曲线上，而且我国的产业发展在国际分工上也以曲线的下部为主，而这些产业的附加值都比较低，因此，我国产业的国际竞争力也处于相对弱势地位。

现如今，随着 G20 数字经济倡议的提出，数字经济得到了快速的发展，传统的“微笑曲线”在逐渐的发生着变化。我国的“微笑曲线”开始变得平坦，中间部分所占比重开始缩小，两端比重开始增大，主要是因为随着数字技术的日渐成熟，数字经济快速发展导致产业价值链上的分配模式和价值创造模式的改变，以生产和组装环节为代表的微笑曲线“U”的最低端的产业，对高端技术和优质的现代化服务几乎不做要求，所以主要聚集的是劳动密集型产业。在“U”的最低端的产业几乎都有着较低的产品附加值，在“微笑曲线”的这一段，技术含量低、成本低廉、对环境的污染大、利润空间小、可替代性强、市场竞争更为激烈，是整个价值链中可获得利润最小的部分，现阶段由于数字技术的发展与进步，这部分所占的比重逐渐降低。而在“微笑曲线”的左侧，代表的是研发，随着新技术的投入，对产品研发的进一步重视，产品的附加值开始增加，在微笑曲线的最右端，随着销售、服务在国民经济中所占比重的进一步增大、产品运作、销售渠道的建立，附加值逐渐增加，所以“微笑曲线”U 开始变得更加扁平。

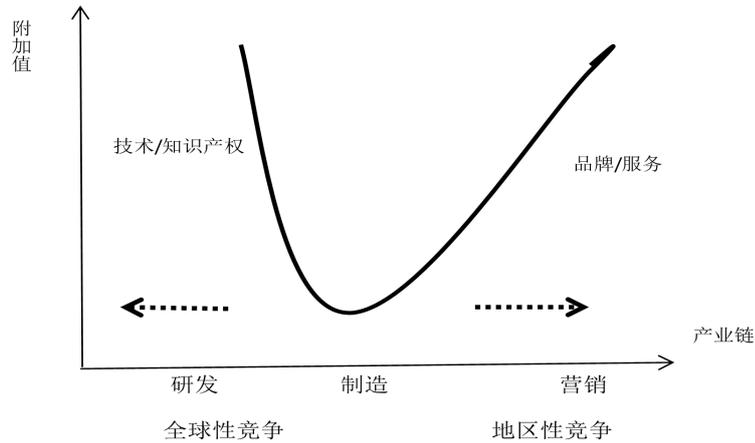


图 2.1 微笑曲线

根据“微笑曲线”原理，数字技术在产业价值链中举足轻重，我国应该对微笑曲线左端的数字技术给予足够的重视，加大投入，促进数字技术对产业结构优化升级的带动作用，制定和落实与数字经济发展有关的政策和倡议，通过相关政策对数字经济和产业结构升级的带动，最终都能推动产业结构升级。

2.3 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响机理

G20 数字经济倡议鼓励发展数字经济，加大技术创新驱动，通过数字化的知识与信息来促进产业结构升级。G20 数字经济倡议影响数字经济发展水平的因素可以从两个维度展开探讨。首先，是个体维度，在同一个年份内，一些省份本身的特点和发展情况会使得 G20 数字经济倡议对其影响更大。其次，是时间维度，在连续几年的时间里，一些因素可能会对所有省份的数字经济发展水平产生影响，其中最典型的因素就是政策因素。《二十国集团数字经济发展与合作倡议》要求进一步释放数字经济发展潜力，进一步为数字经济的发展提供有利的条件，要求成员在合理的范围内为数字经济的发展努力，该倡议的实施覆盖了我国所有的省份，所以当该倡议实施时，必然会导致不同省份的数字经济发展水平发生变化。数字经济发展离不开的就是数字技术，数字技术的运用进一步促使了数字经济的发展进而赋能传统产业，催生新产业，G20 数字经济倡议对产业结构的升级的具体影响机理如图 3.1 所示：

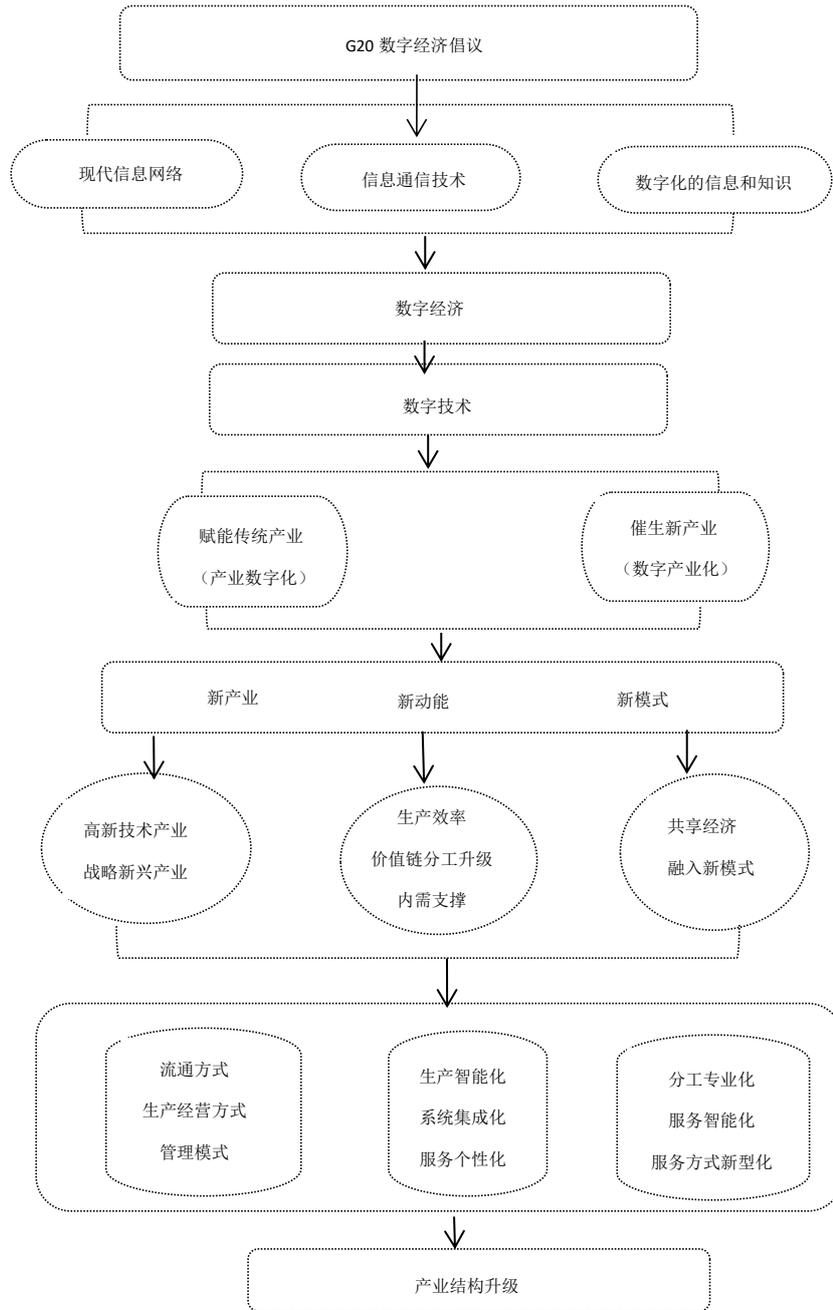


图 2.2 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响机理分析

根据图 3.2，在大数据时代数字经济推动了我国经济的快速、高质量发展，云计算等数字技术受到各行各业的青睐，被应用到生产和生活的各个方面，数字技术的发展和广泛应用有效的推动了产业结构升级，同时也提高了经济效率，节约了时间，全球经济的复苏和增长在数字技术的主力下更加迅速。G20 数字经济倡议的通过助力数字技术水平的进一步提高，同时也进一步拓宽了数字技术的覆盖面，因此，该倡议对产业结构升级也有着重要的意义，主要表现在以下两个方

面：一方面表现为 G20 数字经济倡议的通过有效的助力数字经济，鼓励软件和硬件设施的构建，从而促使数字技术赋能传统产业，通过与传统产业的融合程度的不断加深，进一步的推动了产业的智能化，使得传统产业得到了优化，这一过程也被称为产业数字化，在这一过程中，数字技术被引入到了传统行业之中，生产数量和效率得到了进一步的提升。另外，运用数字技术对行业和部门产生的数据进行分析，可以为决策的制定做有效的参考，在生产流程方面，把公式化的业务留给计算机，不但会节约人力资本和工作时间，还会提高效率，降低犯错的概率。通过对大量的数据进行分析，可以有效的监督工作流程，消除经营过程中出现的异常和存在的隐患，进一步降低操作风险。从产品的制造选择方面来看，数字技术可以迅速、准确的搜集和整理消费者的数据。通过对搜集到的数据进行分析，可以精确的了解到客户的需求，从而更好地指导生产，避免由于在产品制造上选择偏差而造成不必要的损失。充分了解客户的需求再来制定生产计划，既可以最大化的满足消费者需求，也能为企业带来新的机遇，这对我国产业结构的高质量发展是非常有利的，可以推动我国经济的可持续发展。在 G20 数字经济倡议的推动下，日益成熟的数字技术推动了新的产业的产生，为产业结构带来了新的变化，为产业结构升级创造了新的机遇，这一过程也被称为数字产业化。数字技术可以将新模式和传统的模式结合在一起，扩大供需范围和应用视角，这种新旧结合的新业态为产业结构转型添了浓墨重彩的一笔，比如外卖和共享单车在我们生活中的出现，一方面，数字技术可以将现有要素进行重组，在更大范围内匹配供给和需求，从而推动新业态、新模式的产生。比如我们耳熟能详的外卖服务就是很好的一个例子。另一方面，因为不同的数字技术相结合而产生全新的服务，比如运用数字技术对企业的数据进行分析、挖掘，得到新的可用信息，以及为其他企业的数字化提供帮助，在这之中，主要是数字技术的应用，相比前者新旧产业的融合，后者运用数字技术直接催生了新的服务。

进一步来看，首先，G20 数字经济倡议鼓励数字技术的运用，通过数字技术的应用提高了产业生产效率、引领了产业价值链分工升级、为产业结构升级提供了内需支撑，成为了驱动产业结构升级的新动能。其次，数字经济在政策的支持下，加速了新兴产业和高技术产业的发展速度，同时也助力于新产业的出现。最后，数字经济技术促进了新模式的出现，为共享经济的发展，带来线上线下的融

合，在传统产业中融入新模式，助力于产业结构升级。

在数字经济快速发展的今天，新业态在促进经济增长中扮演着至关重要的角色。产业数字化和数字产业化，分别代表了数字经济发展的两个方向，数字经济是真正面向未来的经济形态，一方面，我们要继续为数字经济的发展水平的提高出力，使数字经济发展水平本身得到质的飞跃，向着更高的层次发展，更好的为推动我国经济高质量发展出力，另一方面，充分激发数字经济与传统产业的深度融合，增强我国的经济活力。

3 数字经济发展水平和产业结构高级化测度

3.1 数字经济评价指标体系

本文从数字化基础、数字化应用、数字化环境、数字化创新、数字化规模五个维度来构建数字经济发展指标体系，为了提高准确性，本文从三个维度来构建数字经济指标体系，每一维度都尽可能的从更多的角度来构造指标，以求涵盖更广的范围，在第三维度即构造三级指标时找到了能从多角度反映数字经济发展水平的四十一个指标，基于数据的可获得性，这些指标涵盖了我国 30 个省、市、自治区（西藏、港澳台除外）2013-2020 年总共 8 年的数据。这些指标涉及的数据来源于《中国统计年鉴》，借助线性插值法对缺失的数据进行填补。指标构建如表 3.1 所示：

表 3.1 数字经济评价指标体系

数字化基础	固定基础	局用交换机容量占有率（门/人）
		每平方公里光缆线路长度（公里/千米）
		每千人拥有域名数（个/千人）
		互联网宽带接入用户密度（个/户）
		互联网宽带接入端口密度（个/人）
		固定电话入户率（台/户）
	每平方公里有线广播电视传输干线网络长度（万公里/平方千米）	
移动基础	移动电话交换机容量占有率（户/人）	
	移动电话普及率（部/百人）	
数字化应用	个人应用	每人拥有网页数（个/人）
		每百人使用计算机数（台/百人）
		数字电视普及率（%）

续表 3.1 数字经济评价指标体系

		有线广播电视用户数占比 (%) 公共图书馆电子阅览室终端数 (个) 人均快递量 (件/人)
	企业应用	每百家企业拥有网站数 (个/百家) 电子商务采购额占比 (%) 电子商务销售额占比 (%) 有电子商务交易活动的企业数比重 (%)
数字化环境	人才环境	邮政业就业人员数占比 (%) 普通高等学校在校生比重 (%) 信息传输、计算机服务和软件业法人单位数 (个) 信息传输、软件和信息技术服务业城镇单位就业人员占比 (%)
	政策环境	教育经费投入 (%) 规上企业 R&D 经费占 GDP 比重 (%) 规上企业开发新产品经费占比 (%) 教育城镇单位就业人员平均工资 (元) 信息传输、计算机服务和软件业城镇单位就业人员平均工资 (元)
	数字化创新	规上企业 R&D 人员全时当量占人口比重 (%) 专利申请率 (件/万人) 规上工业企业 R&D 项目数 (项) 技术市场成交额占比 (%)
	数字化规模	快递业务收入占 GDP 的比重 (%) 邮政业务总量占比 (%) 电信业务总量占比 (%) 软件业务收入占比 (%) 软件产品收入占比 (%) 嵌入式系统软件收入占比 (%) 信息技术服务收入占比 (%) 规上工业企业新产品项目数 (项) 规上工业企业新产品销售收入比重 (%)

3.2 熵权法介绍

熵权法是客观赋权法，它主要根据待测指标的观测值所能提供的信息的大小

来确定指标权重。本文涉及到对多个不同时间段，不同研究对象的综合评价，相比主成分法等其他权重确定方法，熵权法更加合适。

设 x_{ij} 为第 i 个样本第 j 个指标的值，构成的矩阵为 $(x_{ij})_{m \times n}$ ，熵权法的具体步骤如下：

1) 对数据进行归一化处理，运用如下公式来消除量纲：

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, m \\ j = 1, 2, \dots, n \end{matrix} \quad (3.1)$$

2) 第 i 个样本的第 j 个指标的比重 p_{ij} ：

$$p_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}} \quad (3.2)$$

3) 第 j 个指标的信息熵 e_j ：

$$e_j = -K \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij} \quad (3.3)$$

其中， $K > 0$ ， K 为常数， $K = 1/\ln m$ ， $0 \leq e_j \leq 1$

4) 第 j 个指标的权重 ω_j ：

$$\omega_j = \frac{1 - e_j}{\sum_j (1 - e_j)} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3.4)$$

5) 计算出综合得分，即数字经济发展水平指数：

$$s_i = \sum_j p_{ij} \omega_j \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (3.5)$$

3.3 数字经济发展水平的测度结果

根据表 3.1 建立的数字经济发展指标体系和相关数据，运用熵权法对数字经济发展水平进行了测算，得到了 2013-2020 年中国 30 个省、市、自治区（西藏、港澳台除外）8 年的数字经济发展指数，如表 3.2 所示：

表 3.2 数字经济发展指数

	DEI 2013	DEI 2014	DEI 2015	DEI 2016	DEI 2017	DEI 2018	DEI 2019	DEI 2020	平均 水平	排序
北京	0.39	0.41	0.47	0.48	0.50	0.54	0.56	0.60	0.49	1
天津	0.18	0.20	0.22	0.22	0.20	0.21	0.23	0.25	0.21	6
河北	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	0.14	0.09	17
山西	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.08	0.09	0.10	0.07	22
内蒙	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.06	28
辽宁	0.15	0.15	0.15	0.12	0.12	0.12	0.13	0.15	0.14	9
吉林	0.07	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.12	0.09	16
黑龙江	0.06	0.09	0.06	0.08	0.09	0.07	0.08	0.09	0.08	21
上海	0.26	0.30	0.32	0.33	0.34	0.35	0.37	0.43	0.34	2
江苏	0.23	0.25	0.27	0.27	0.27	0.26	0.29	0.31	0.27	5
浙江	0.20	0.21	0.24	0.26	0.27	0.30	0.35	0.40	0.28	4
安徽	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.14	0.16	0.11	15
福建	0.11	0.12	0.14	0.15	0.18	0.19	0.20	0.20	0.16	8
江西	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.12	0.13	0.08	19
山东	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	0.19	0.22	0.17	7
河南	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12	0.08	20
湖北	0.08	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12	0.13	0.15	0.11	13
湖南	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08	0.10	0.11	0.13	0.09	18
广东	0.22	0.24	0.25	0.27	0.30	0.35	0.38	0.43	0.30	3
广西	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.06	24
海南	0.09	0.10	0.11	0.11	0.13	0.15	0.15	0.12	0.12	11
重庆	0.09	0.10	0.11	0.12	0.12	0.14	0.15	0.16	0.13	10
四川	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14	0.16	0.11	14
贵州	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.06	27
云南	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.08	0.09	0.06	30
陕西	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.16	0.16	0.12	12
甘肃	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.06	26
青海	0.04	0.04	0.06	0.06	0.06	0.08	0.08	0.09	0.06	25
宁夏	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.08	0.09	0.10	0.07	23
新疆	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.06	29

根据表 3.2，对我国各省域的数字经济发展水平指数进行排序后可以得到，在过去的八年里，中国所有省的数字经济发展水平都在逐年提升，总体上取得了很大的提升，发展水平相对较高的是北京上海等位于中国的东部的城市，发展水平相对较低的是新疆、云南、甘肃、贵州、青海、内蒙、广西，位于中国的西部，其他省份的数字经济发展水平则处于二者之间，在 2020 年，北京的数字经济发

展指数是 0.6，云南是 0.09，相差 6 倍之多，我国东部和西部之间的数字经济发展存在着很大的差距，西部的数字经济发展应该被重视。

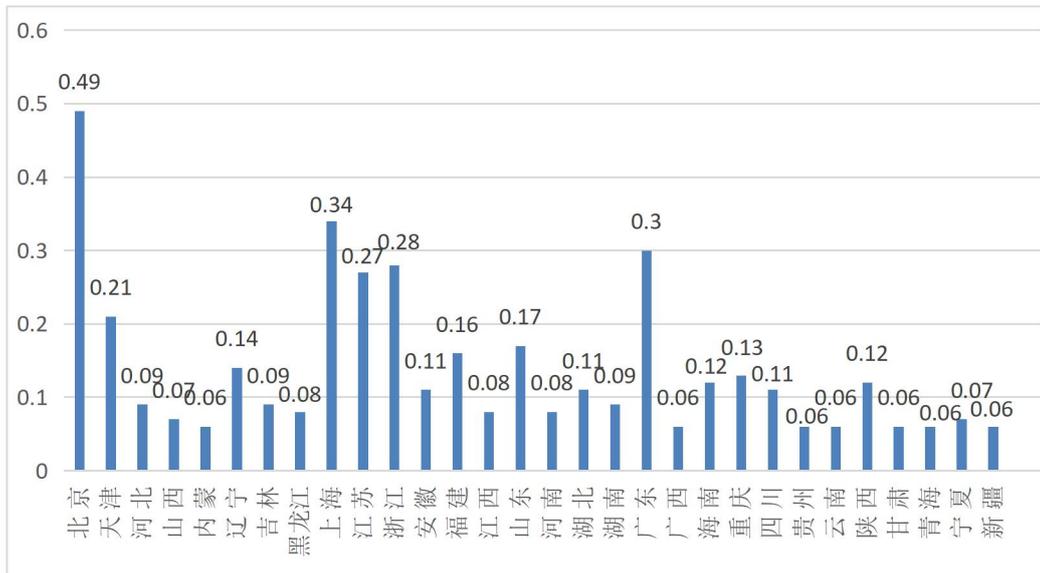


图 3.1 2013-2020 年间数字经济平均水平

根据图 3.1 来看，将过去 8 年时间里的数字经济发展指数进行平均，得出平均水平最高的是北京，它的平均得分为 0.49，而数字经济发展水平最低的地区是云南，平均得分为 0.06，北京的平均数字经济发展水平是新疆的 8 倍，排名第二的上海的数字经济发展指数是 0.34，排名倒数第二的新疆的数字经济发展指数是 0.06，上海的数字经济发展水平是内蒙的 5.7 倍之多，东部其他省份与西部其他省份的数字经济发展水平也同样差距很大。由此可见，虽然，在过去的这些年里，我国整体上的数字经济发展水平在逐步上升，但是东西部的发展水平却存在着很大差距，毋庸置疑，西部地区的发展潜力还很大，有很大的提升空间，我国目前的任务除了保持数字经济快速的发展之外，当务之急是缩小东西部的数字经济差距，避免“数字鸿沟”的进一步扩大，提高西部的数字经济发展水平。

3.4 产业结构高级化水平测度

根据 2013-2020 年间的相关数据，测算出我国 2013-2020 年 30 个省、市、自治区（西藏、港澳台除外）8 年的产业结构高级化水平如表 3.3 所示。

表 3.3 产业结构高级化水平

	TR 2013	TR 2014	TR 2015	TR 2016	TR 2017	TR 2018	TR 2019	TR 2020	平均 水平	排序
北京	4.03	4.14	4.57	4.77	4.89	5.02	5.23	5.30	4.74	1
天津	1.22	1.27	1.39	1.59	1.69	1.73	1.80	1.89	1.57	4
河北	0.89	0.92	1.02	1.06	1.15	1.26	1.35	1.38	1.13	21
山西	0.69	0.78	1.13	1.19	1.07	1.15	1.16	1.18	1.04	26
内蒙	1.01	1.06	1.15	1.18	1.26	1.27	1.27	1.23	1.18	18
辽宁	0.87	0.99	1.18	1.36	1.38	1.37	1.39	1.43	1.25	13
吉林	1.29	1.29	1.28	1.38	1.46	1.49	1.52	1.49	1.40	8
黑龙江	0.79	0.95	1.29	1.48	1.66	1.78	1.85	1.95	1.47	5
上海	1.78	1.91	2.18	2.47	2.44	2.47	2.72	2.75	2.34	3
江苏	0.92	0.97	1.02	1.09	1.09	1.11	1.17	1.22	1.07	24
浙江	0.96	0.96	1.03	1.10	1.17	1.21	1.30	1.36	1.14	20
安徽	0.80	0.84	0.98	1.07	1.14	1.23	1.27	1.26	1.07	25
福建	0.76	0.75	0.81	0.87	0.94	0.93	0.98	1.03	0.88	30
江西	0.67	0.70	0.80	0.90	0.95	1.07	1.09	1.12	0.91	29
山东	0.90	0.95	1.03	1.11	1.16	1.24	1.32	1.37	1.14	19
河南	0.74	0.78	0.84	0.91	0.94	1.07	1.13	1.17	0.95	27
湖北	0.90	0.94	1.01	1.06	1.14	1.19	1.22	1.31	1.10	23
湖南	0.92	0.96	1.04	1.16	1.29	1.39	1.35	1.36	1.18	16
广东	1.03	1.04	1.11	1.22	1.28	1.32	1.39	1.44	1.23	14
广西	1.16	1.17	1.27	1.37	1.43	1.48	1.53	1.62	1.38	9
海南	2.19	2.21	2.28	2.50	2.55	2.73	2.92	3.17	2.57	2
重庆	1.02	1.01	1.08	1.16	1.22	1.29	1.35	1.32	1.18	17
四川	0.87	0.94	1.02	1.17	1.31	1.40	1.42	1.45	1.20	15
贵州	1.20	1.20	1.21	1.22	1.33	1.40	1.43	1.46	1.31	10
云南	1.19	1.24	1.35	1.46	1.56	1.53	1.50	1.52	1.42	7
陕西	0.72	0.75	0.88	0.95	0.95	0.97	1.02	1.10	0.92	28
甘肃	1.00	1.06	1.32	1.46	1.57	1.60	1.68	1.74	1.43	6
青海	1.22	1.28	1.37	1.35	1.28	1.27	1.29	1.34	1.30	12
宁夏	1.00	1.03	1.10	1.15	1.10	1.17	1.19	1.23	1.12	22
新疆	1.03	1.05	1.29	1.37	1.35	1.39	1.47	1.49	1.30	11

产业结构高级化水平如表 3.3 所示，通过测量我国 30 个省、市、自治区（西藏、港澳台除外）的产业结构高级化水平，总的来看，我国同一省、市、自治区在不同的时间里的产业结构高级化水平是不断变化的，具体而言，随着时间的推移，产业结构高级化水平在逐渐升高，这进一步反映了，在 2013-2020 年期间，我国

的第三产业在国民经济中所占的比重在逐年上升，第二产业所占的比重在逐年下降。

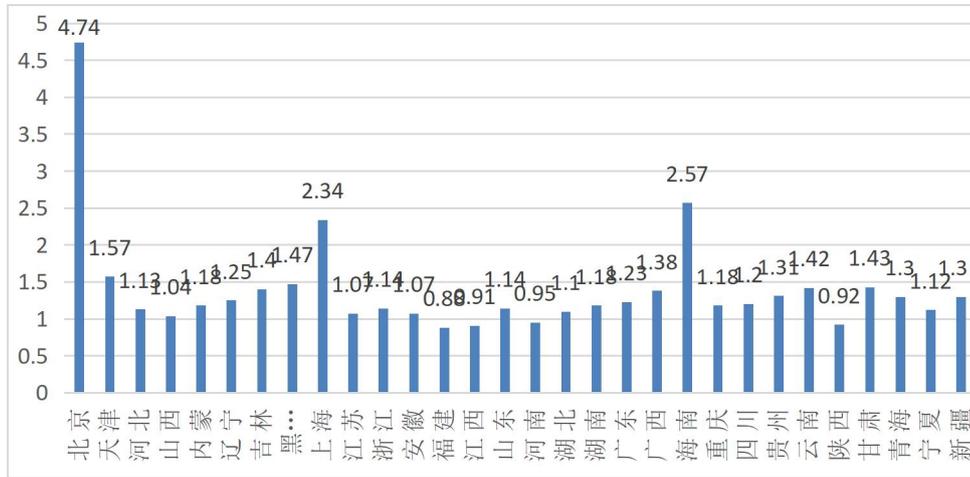


图 3.2 2013-2020 年间产业结构高级化平均水平

根据图 3.2，可以看出，在 2013-2020 年间，产业结构高级化水平的平均水平最高的是北京、上海，平均水平最低的是福建、陕西，北京的平均水平是福建的 5 倍之多，上海是陕西的 2 倍多，由于本文用第三产业/第一产业来测度产业结构高级化水平，所以这也说明了在这八年来，北京、上海等地区的第三产业增加值远远大于第二产业，而福建、陕西等省份的第二产业增加值大于第三产业。在经济快速发展的今天，如何推动产业结构升级受到了广泛关注，所以推动我国产业结构高级化水平的提升刻不容缓，我们国家应该重视福建、陕西等第二产业占比较大，第三产业占比稍有欠缺的省份，加大在这些省份的有关促进第三产业占比的投入。

4 数字经济的政策效果评估

在前面的章节里，先后通过测算数字经济发展指数和产业结构高级化水平分别对数字经济发展水平和产业结构升级进行了测度，为本章的进一步研究打下了基础。本章通过构建广义双重差分模型和分位数双重差分模型，来研究 G20 数字经济倡议的提出对产业结构升级的影响。首先对变量的选取和数据来源做了简要的介绍，其次，对广义双重差分模型和分位数双重差分模型的建立做了详细的介绍，实证分析了 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响。

4.1 变量选取、数据来源与处理

4.1.1 变量选取及解释

本文将产业结构升级作为被解释变量，将数字经济发展指数和《二十国集团数字经济发展与合作倡议》的提出时间的交互项作为核心解释变量。选取经济发展水平，贸易依存度，外商直接投资，城镇化率四个指标作为控制变量，为了消除量纲和减小异方差的影响对部分变量取了对数，另外，为了剔除价格因素的影响，使不同年份的数据具有可比性，对价值量数据统一进行价格平减，然后建立广义双重差分模型和分位数双重差分模型，进行分析研究。

被解释变量：产业结构升级(tr)。参考焦帅涛、孙秋碧（2021）的做法，本文用产业结构高级化水平即第三产业增加值与第二产业增加值之比来度量产业结构升级。

核心解释变量：数字经济指数分组变量、数字经济指数、时间虚拟变量。其中时间虚拟变量表示倡议提出前和倡议提出后，数字经济分组变量表示数字经济发展水平快的省、市自治区和数字经济发展慢的省市自治区。

控制变量具体如下：

经济发展水平 (pgdp)：一个国家的经济发展水平可能会影响其产业结构升级，因此本文用人均国内生产总值来衡量经济发展水平，并将它作为控制变量加入模型中。具体计算方式为实际地区生产总值与年末常住人口数之比。

外商直接投资 (fdi)：外国的企业或个人等，将实物或技术等用于中国市场

的投资，以期获取经济收益的一种方式，它的大小反映了外国资本在我国的投资规模，数值越大，表示外商在我国的投资力度越大。

城镇化率(ur)：本文用年末城镇人口数与常住人口数之比来度量城镇化率。

贸易依存度(tra)：本文用进出口总额与地区生产总值之比来度量贸易依存度。

4.1.2 数据来源

本文的数据主要来自于《中国统计年鉴》、wind 金融终端数据库、EPS 数据库、各省份统计年鉴，本文收集、整理了 2013-2020 年中国 30 个省、市、自治区八年的面板数据，

4.1.3 描述性统计

本文将 G20 峰会上通过的《二十国集团数字经济发展与合作倡议》作为外部政策，研究在外部政策的影响下产业结构升级是否受到了影响。在进行实证分析之前，先通过描述性统计，粗略观察数据的主体特征和走向。相关变量的描述性统计结果如下表所示：

表 4.1 描述性统计结果

变量	N	mean	sd	min	max
tr	240	1.397	0.745	0.665	5.297
dei	240	0.138	0.107	0.0334	0.599
pgdp	240	54,951	26,197	20,854	154,658
tra	240	0.258	0.262	0.00713	1.257
fdi	240	558.6	520.4	0.993	2,060
ur	240	0.596	0.118	0.365	0.942
ifi	240	253.9	68.59	118.0	431.9

由表 4.1 可以看出，我们总共有 240 个观察值，不同省份的数字经济发展水平存在着差异，产业结构高级化水平也存在着差异，其中数字经济指数的平均值为 0.138，最大值为 0.599，最小值为 0.0334，差异比较大，产业结构高级化的最大值是 5.297，最小值为 0.665，表明不同地区间的产业结构水平也存在着很

大的差异，城镇化水平(ur)、经济发展水平(pgdp)、外贸依存度(tra)、外商直接投资(fdi)也存在着差异。

4.2 G20 数字经济倡议对产业结构高级化影响的模型选择

4.2.1 广义双重差分模型介绍

标准双重差分法(Difference in Difference)在1984年,首次被美国人Ashenfelter Card提出,作为政策评估方法,标准双重差分模型近年来受到广大学者的青睐,它主要考虑的是政策实施的净效应。与其他方法相比,标准双重差分法的识别方法更加简单,如果单纯的用一重差分来衡量政策发生前后某一变量的变化,得到的则是政策前和政策后变量直接做差的结果,虽然得到这段时间该变量的变化值,但这时并不能辨别该变化值是否是由该政策的实施引起的,因为其他可能导致该待测变量发生变化的因素并没有从模型中被剔除出去,即我们无法得到政策实施的净效应,而标准双重差分模型则更好的考虑到了这一点,该方法通过建立不受政策影响的对照组,通过构造反事实来研究受到政策影响的处理组假如并没有受到政策影响,此时它的结果是如何变化的。在这个模型的构建中必不可少的因素主要包括实施的政策或者重大事件、受到影响的处理组、未受影响的控制组和实施的政策或重大事件的发生时间,根据这几个因素可以构造双重差分的核心内容,即交互项,然后依此来研究政策对受影响的个体的平均处理效应,达到研究政策净效应的目的。

然而,并非所有政策的发生都可以找到严格的对照组和实验组,有的时候所有的研究对象可能都或多或少的受到了政策的影响,并不能找到完全不受政策影响的对照组,但是该政策对研究个体的影响程度是不同的,在这种情况下,双重差分法仍可以被使用,只是建立的不再是标准的双重差分模型,而是广义双重差分模型,这时需要找到一个可以反映待研究个体受到影响的处理强度指标,此刻待研究个体的变化不再是根据是否受到政策的影响作0,1变化,而是连续变化的,这种将本来受政策影响的分组虚拟变量转换为能反映所有不同的待研究个体受到政策影响程度的连续型变量,即处理强度指标。在本文中,为了检验G20数字经济倡议对产业结构高级化的影响,需要将我国的各个省、市、自治区划分为

受 G20 数字经济倡议影响的“处理组”和不受 G20 数字经济倡议影响的“对照组”，但是《二十国集团数字经济发展与合作倡议》是属于“一刀切”政策，几乎对我国所有的省份都产生了影响，因此，这很难区分出严格意义上的“处理组”和“对照组”，但该 G20 数字经济倡议对各个省份的影响程度并不相同，所以在这种情况下采用广义双重差分模型将更为合适。根据 G20 数字经济倡议我国各个省份的影响程度不同，来构造能够反映各个省份受到 G20 数字经济倡议影响的强度，即构造处理强度指标，本文以“数字经济发展指数”作为《二十国集团数字经济发展与合作倡议》的处理强度指标。Nunn 和 Qian（2011）在研究土豆在 18 世纪从美洲传入欧洲时对人口增长和平均身高的影响时，由于欧洲所有的地区都种植了土豆，所以并不存在完全不受政策影响的对照组，作者选择将土豆种植适宜度作为处理强度指标，构建广义双重差分模型进行了研究。任康钰和马天骁（2020）在研究借壳重组政策对 A 股壳溢价的影响时，由于 A 股的所有公司皆受到了借壳重组政策的影响，所以作者选择了将壳特征指数作为处理强度指标，构建了广义双重差分模型。张充和何益欣（2021）在研究新冠疫情爆发时，数字经济对省际贸易的影响的时候，构造了广义双重差分模型，得出了在抗击新冠疫情期间，数字经济通过其非接触性和快捷性对省际贸易产生了正向促进作用，而且数字经济发展水平高的省份的促进作用更加显著。黄祎和张子尧等（2021）系统客观的对双重差分方法进行了介绍，通过对常用的几种双重差分方法进行详细的介绍，使得对双重差分方法的理解更加准确，同时，也对广义双重差分方法的应用情景做了详细的说明。

4.2.2 广义双重差分模型构建

本文基于广义双重差分法的思路构建了广义双重差分模型，运用该模型来研究 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响。以中国的 30 个省、市、自治区（西藏、港澳台除外）为研究对象，建立（4.1）和（4.2）两个模型，第一个模型的核心解释变量是数字经济指数与时间虚拟变量的交叉项，第二个模型是数字经济指数分组变量与时间虚拟变量的交叉项。模型（4.1）为广义双重差分模型，在这个模型中，数字经济被以连续变量的形式直接引入到模型当中，（4.2）模型是对（4.1）模型稳健性的补充。在模型（4.2）中，第一重差分为时间层面，2016

年是倡议提出的时间，因此本文以 2016 年作为时间节点，2016 年之前作为倡议提出之前，2016 年之后作为倡议提出之后，第二重差分为个体层面，参照杨继东和杨其静（2016）的做法，将数字经济发展水平大于数字经济平均发展水平的省份作为实验组，将数字经济发展水平小于数字经济平均发展水平的省份作为对照组，来对模型（4.1）的稳健性进行补充检验。

本文用广义双重差分法研究政策实施的实际效果，即研究《二十国集团数字经济发展与合作倡议》的提出对产业结构高级化水平的影响情况。

基于上述分析，本文构建的计量模型，如下所示：

$$TR_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DEI_{it} \times T_{it} + \alpha_2 X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

$$TR_{it} = \beta_0 + \beta_1 DEI_{dummyit} \times T_{it} + \beta_4 X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (4.2)$$

其中， i 表示省份， t 表示年份， ε_{it} ，表示随机扰动项， TR_{it} 表示 i 省份在 t 时间的产业结构高级化水平。 X_{it} 为一系列影响产业结构高级化水平的控制变量。

另外，在式（4.1）中，核心解释变量 $DEI_{it} \times T_{it}$ 表示数字经济发展指数和时间虚拟变量的交互项。其中，数字经济指数是根据熵权法计算得出的一个综合指数，《二十国集团数字经济发展与合作倡议》的提出时间是一个指示变量，2016 年之前的各年份定义为 0，2016 年之后的各年份定义为 1，核心解释变量 α_1 是本文重点关注的核心解释变量，表示 G20 数字经济倡议对产业结构升级的净效应，如果 α_1 为正，则说明 G20 数字经济倡议能促进产业结构升级，如果 α_1 为负，则说明 G20 数字经济倡议能抑制产业结构升级。

式（4.2）是对模型（4.1）稳健性的补充，参考了杨继东和杨其静（2016）的分组思想，将数字经济发展指数转化为分组变量，即当某个省份的数字经济发展水平大于数字经济平均发展水平时，将该省份记为 $DEI_{it} = 1$ ，当某个省份的数字经济发展水平小于数字经济平均发展水平时，将该省份记为 $DEI_{it} = 0$ ；以倡议的提出年份 2016 年为时间节点，当年份大于 2016 年时，将该年份表示为 $T_{it} = 1$ ，当年份小于 2016 年时，将该年份表示为 $T_{it} = 0$ 。G20 数字经济倡议提出初期，数字经济发展较慢的省份和数字经济发展较快的省份都受到了巨大的影响，但由于

数字经济对所有省份的产业结构高级化的影响是同向的，仅仅是影响的程度不同，所以，通过模型（4.2），我们可以得到 G20 数字经济倡议对数字经济发展水平高的组和数字经济发展水平低的组的相对政策效应。系数 β_1 是该模型重点关注的对象，衡量的是相对政策效应，如果 β_1 为正，则说明在该倡议提出之后，该倡议对数字经济发展水平高的组的产业结构高级化水平比对数字经济发展水平低的组有更高的促进效果，即该倡议对数字经济发展水平高的省份的产业结构高级化水平的促进效果更大。

根据此模型，样本被分成了四部分，分别是倡议提出之前的数字经济发展水平高的组与倡议提出之后的数字经济发展水平低的组。

模型（4.2）中所涉及各个参数的含义如下表：

表 4.2 DID 模型各个变量的参数含义

	倡议提出前 ($T_{it} = 0$)	倡议提出后 ($T_{it} = 1$)	DID
实验组 ($DEI_{it} = 1$)	$\beta_0 + \beta_1$	$\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$	$\beta_2 + \beta_3$
对照组 ($DEI_{it} = 0$)	β_0	$\beta_0 + \beta_2$	β_2
DID	β_1	$\beta_1 + \beta_3$	β_3

4.3 G20 数字经济倡议对产业结构升级影响的实证分析

4.3.1 基准回归结果

本节研究 G20 数字经济倡议提出之后对产业结构升级的影响，表 4.3 是通过（4.1）构建的广义双重差分模型得出的 G20 数字经济倡议对产业结构升级影响的基准回归结果。

表 4.3 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响

解释变量	tr	tr
Cons	1.125*** (0.027)	10.674** (4.002)
did	0.685* (0.336)	0.581* (0.302)
lnpgdp		-0.872** (0.382)
Intra		-0.012 (0.077)
lnfdi		0.015 (0.020)
ur		-0.793 (0.618)
N	30	30
Obs	210	210
R-sq	0.772	0.815

注：1.括号里的值表示的是标准误的大小，本文使用的是稳健标准误；

2.*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ 表示在 0.01、0.05 和 0.1 的统计水平上显著。

表 4.3 为根据模型（4.1）得到的《二十国集团数字经济发展与合作倡议》后对产业结构升级的影响的基准回归结果。为了防止遗漏变量的存在对模型的估计结构产生影响，导致估计结构出现偏差，所以在这个模型中加入了控制变量。由表可以看出，核心解释变量的结果都是显著的，这意味着《二十国集团数字经济发展与合作倡议》的提出对产业结构升级存在着显著的促进作用。具体分析如下：

在没有加入控制变量时，核心解释变量时间虚拟变量和数字经济指数的交叉项的系数是显著的。在 0.1 的显著性水平下，通过了检验，交叉项的影响系数为 0.685，在加入控制变量后，交叉项的系数仍为正，在 0.1 的显著性水平下显著，交叉项的系数为 0.581，说明 G20 数字经济倡议确实能促进产业结构升级。

控制变量对产业结构升级的影响。通过回归系数可以看出，经济发展水平对产业结构升级的影响是负向的，并且在 0.05 的显著性水平下是显著的，这可能是由于经济发展水平越高表明该地区的工业和制造业的水平相对较高且在产业结构中占据着比较大的比重，但产业结构升级指的是第三产业所占的比重上升，第二产业所占的比重下降，即反映的是我国经济发展逐渐呈现出服务化的特点，因此经济发展水平才会对产业结构升级呈现负面影响。外贸依存度对产业结构升

级也产生了负面的影响，这可能是由我国出口的产品的属性导致的，因为我国现在仍以低附加值的劳动密集型的产品出口为主，所以呈现出负向的影响，但在 0.05 的显著性水平下不显著，城镇化对产业结构升级的影响是负的，但是并不显著。外商直接投资对产业结构升级的影响也是不显著的，且影响比较小。

表 4.4 G20 数字经济倡议对不同组数字经济发展水平的影响

解释变量	tr
cons	-6.672*** (1.686)
did	0.136** (0.064)
lnpgdp	0.720*** (0.196)
lnfdi	-0.024 (0.034)
Intra	-0.037 (0.106)
ur	0.540 (1.056)
N	30
R-sq	0.649
Obs	240

注：1.括号里的值表示的是标准误的大小，本文使用的是稳健标准误；
2.*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 表示在 0.01、0.05 和 0.1 的统计水平上显著。

表 4.4 为根据模型（4.2）得到的回归结果，表示 G20 数字经济倡议对数字经济发展水平高的组的产业结构升级的影响相对于数字经济发展水平低的组的产业结构升级的影响程度更大。

同样，将控制变量加入到模型当中，来预防存在遗漏变量使得模型的估计结果出现偏差，通过表 4.4 里的回归结果可以得出核心解释变量的系数都是显著为正的，这意味着《二十国集团数字经济发展与合作倡议》的提出对数字经济发展水平高的组的影响与该倡议对数字经济发展水平低的组的影响的差异是显著的。在 0.05 的显著性水平下，将控制变量加入模型之后，交互项的系数仍显著为正，为 0.136，说明该倡议对数字经济发展水平高的组的产业结构升级的促进作用

大于对数字经济发展水平低的组的产业结构升级的促进作用。

4.3.2 平行趋势检验

双重差分法有着其严格的使用前提，即运用双重差分法来分析政策效应前必须满足平行趋势假定，其要求在政策实施之前实验组和对照组有着共同的发展趋势，在模型中表现为交叉项的回归系数是不显著的，即置信区间是包含 0 的，在政策实施之后是显著的，置信区间不再包含 0，本文采用事件研究法，来检验模型是否满足平行趋势假定。检验结果如图 4.1 所示：

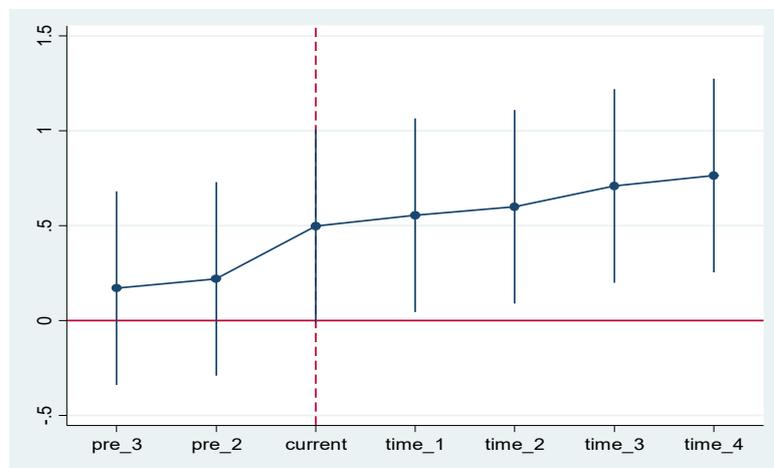


图 4.1 平行趋势图

为了避免出现完全的多重共线性，在进行平行趋势检验的时候必须去掉一期，将其作为基准组，但是政策当期已经受到了政策的影响，所以把政策时点前的第 1 年做为基准组，因此图中并没有 pre_1 的数据。从图中我们可以看出，在政策之前，交互项的系数在 0 附近波动，并不显著异于 0，即 95% 的置信区间是包含 0 的，这就说明了在倡议提出之前并不存在显著的区别，发展趋势基本是相同的，在政策实施之后，交互项的系数显著异于 0，且之后系数越来越显著，所以平行趋势假定是满足的。

4.3.2 稳健性检验

通过建立广义双重差分模型，发现该倡议的提出有着重要的意义，该倡议使得产业结构升级的进程加快了，对产业结构升级有着显著的推动作用。但是，为了确定上述检验结果是可信的，还应对该结果进行稳健性检验，如果通过稳健性

检验，则说明前面两个模型的回归结果有很高的可信度，是可靠的，否则，没有通过检验的话则说明上述结果并不可信。本文从两个方面来检验模型的稳健性，一是安慰剂检验，即虚拟政策时间点，二是替换核心解释变量。

第一，安慰剂检验，虚拟政策发生时间点。如果《二十国集团数字经济发展与合作倡议》对产业结构升级有积极的影响作用，那么设定一个虚拟的政策发生时间，即将倡议的提出时间设定在 2016 年之前的某个时间，在本文中，将虚拟的政策时间点设定在 2014 年，看促进效果是否仍然显著，如果显著，则说明对政策影响的净效应的估计存在偏误，如果不显著，则表明通过稳健性检验。

表 4.5 安慰剂检验

解释变量	tr
did	0.173 (0.223)
lnpgdp	-1.339*** (0.411)
lnfdi	0.013 (0.028)
Intra	-0.090 (0.089)
ur	-1.059 (2.256)
cons	15.636*** (4.421)
N	30
Obs	240
R2 adj	0.747

注：1.括号里的值表示的是标准误的大小，本文使用的是稳健标准误；

2.*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ 表示在 0.01、0.05 和 0.1 的统计水平上显著。

根据表 4.5 的估计结果，将政策发生点设置为 2014 年时，交叉项的的估计系数并不显著，虚拟的政策并没有通过检验，所以（4.1）模型的结果是稳健的，G20 数字经济倡议确实对产业结构升级存在着显著的促进作用。

第二，替换核心解释变量。本文对数字经济的指标体系的构建是从五个大的方面进行的，但通过查阅文献可以发现，有的文献没有构建数字经济指标体系，而是直接采用普惠金融指数表示数字经济发展水平，所以本文将数字经济指数替

换为普惠金融指数，用普惠金融指数的连续变量与 T_{it} 的交互项作为核心解释变量，然后对模型重新进行回归，对基准回归结果的稳健性进行检验，回归结果列于表 4.6。

表 4.6 普惠金融指数对产业结构升级的影响研究

解释变量	tr	tr
cons	1.125*** (0.028)	11.701*** (3.927)
did	0.002 (0.001)	0.002** (0.001)
lnpgdp		-0.976** (0.373)
lnfdi		0.012 (0.021)
Intra		-0.035 (0.076)
ur		-0.697 (0.705)
obs	240	240
N	30	30
R-squared	0.767	0.808

注：1.括号里的值表示的是标准误的大小，本文使用的是稳健标准误；

2.*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ 表示在 0.01、0.05 和 0.1 的统计水平上显著。

由表 4.6 可以看出，通过替换核心解释变量，将数字经济发展指数替换为普惠金融发展指数，用普惠金融发展指数来衡量数字经济发展水平时，普惠金融发展指数与时间变量的交叉项的回归结果仍然是显著为正的，这说明前面建立的双重差分模型具有稳健性。

4.4 分位数双重差分模型

4.4.1 分位数双重差分模型介绍

表 4.7 的研究是基于广义双重差分模型展开的，结合实际情况，对广义双重差分模型进行改进，由于不同省域的产业结构高级化水平层次不齐，所以单纯使用双重差分模型来对我们的研究对象展开分析是不够的，而且无法针对不同层次

的产业结构高级化水平展开研究。所以，为了防止产业结构高级化水平的极端值对回归结果的影响，并进一步探究数字经济政策在不同层次上对产业结构高级化水平的影响，本文将分位数回归模型和双重差分模型相结合来构建分位数双重差分模型，从而可以研究在《二十国集团数字经济发展与合作倡议》提出之后，在不同的分位点处，G20 数字经济倡议对产业结构升级的政策净效应。设定分位数双重差分模型如下：

$$TR_{it}^{\theta} = \gamma_0^{\theta} + \gamma_1^{\theta} DEI_{it} + \gamma_2^{\theta} T_{it} + \gamma_3^{\theta} DEI_{it} \times T_{it} + \sum_{k=1}^N \lambda_k^{\theta} X_k + \varepsilon_{it} \quad (4.3)$$

其中， γ_0^{θ} 、 γ_1^{θ} 、 γ_2^{θ} 、 γ_3^{θ} 为分位点处的参数系数； Y_{it}^{θ} 为第 θ 分位点的产业结构高级化水平， T_{it} 和 DEI_{it} 与前文的含义一致，我们主要关心的系数是 γ_3^{θ} ，即去除了时变效应和差异效应，在该倡议提出后，在不同的分位点上，G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响。

4.4.2 分位数双重差分模型结果分析

在本文中，我们选取 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 0.9 作为分位点，0.1 分位点处代表的是产业结构高级化水平相对较低的点，往右表示产业结构高级化水平依次升高，到 0.9 分位点处，表示较高的产业结构高级化水平。对于控制变量仍然加入经济发展水平、外商直接投资、城镇化率、贸易依存度作为控制变量，用 X_k 表示。具体回归结果如表 4.7 所示。

表 4.7 分位数双重差分结果

解释变量	tr	tr	tr	tr	tr
did	1.275*** (0.345)	1.144*** (0.247)	0.963*** (0.176)	0.806*** (0.227)	0.704** (0.299)
lnpgdp	0.313 (0.220)	0.331** (0.157)	0.356*** (0.110)	0.377*** (0.144)	0.390** (0.190)
ur	0.783 (0.977)	0.870 (0.695)	0.990** (0.490)	1.094* (0.641)	1.162 (0.845)
lntra	-0.078 (0.086)	-0.053 (0.062)	-0.017 (0.044)	0.014 (0.057)	0.035 (0.075)
lnfdi	-0.034 (0.046)	-0.033 (0.033)	-0.031 (0.023)	-0.030 (0.030)	-0.029 (0.040)
obs	240	240	240	240	240

注：1. 括号里的值表示的是标准误的大小，本文使用的是稳健标准误；

2. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ 表示在 0.01、0.05 和 0.1 的统计水平上显著。

为了防止模型受到重要遗漏变量的影响,引入控制变量,根据回归结果,可以得出模型的核心解释变量的系数 γ_3^0 的值在所有的分位点上皆为正值,并且在 0.1、0.25、0.5、0.75、0.9 分位点处皆通过了显著性检验,这说明 G20 数字经济倡议对产业结构升级存在着显著的促进作用。具体而言,位于 0.9 分位点处的回归系数是最小的,为 0.704,即《二十国集团数字经济发展与合作倡议》的政策净影响效果 0.704,说明产业结构高级化水平越高,G20 数字经济倡议对其影响越小,随后随着分位点的降低,系数依次增大,即政策效果依次增强。总之,G20 数字经济倡议对产业结构高级化水平越高的省份的影响越小,对产业结构高级化水平越低的地区的影响越大。同时,加入控制变量,在不同的分为点上皆显著,说明上文所得出的结果是稳健的。

5 结论建议

5.1 研究结论

本文通过查阅大量的文献，对已有的研究成果进行总结归纳，找到自己研究的切入点，确立了本文的研究方向。本文通过从五个方面来构建指标体系，总共构建了五个一级指标、八个二级指标、四十一个三级指标，运用熵权法测算了中国 30 个省、市、自治区从 2013 年到 2020 年的数字经济发展水平，按照数字经济发展水平的高低对不同省份进行了排序。另外，对产业结构优化进行了准确的测度，对 G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响机制进行了深入的分析。本文基于 G20 杭州峰会上通过的《二十国集团数字经济发展与合作倡议》，构建广义双重差分模型，定量研究了在此倡议提出之后，对产业结构升级的影响。另外，考虑到极端值可能会对模型结果产生一定的影响，为了消除潜在的影响，进一步构建了分位数双重差分模型，分析了在不同的分位点上，G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响。研究得出了以下结论：

(1) 通过构建数字经济发展指标体系，运用熵权法测算了数字经济发展水平，得出了在我国范围内，数字经济发展水平东部较高，西部地区较低，总的来说，呈现出自东向西逐渐递减的规律。数字经济发展水平最高的东部地区依次是北京、上海、广东、江苏、浙江等地，发展水平最低的西部地区依次是新疆、云南、甘肃、贵州、青海等地。由于西部地区数字经济相对东部地区发展更为缓慢，因此，西部地区的数字经济发展更应该受到我们国家足够的重视。

(2) 通过构建广义双重差分模型，我们可以得出 G20 数字经济倡议的净效应，进一步分析得到 G20 数字经济倡议对产业结构升级的政策效应为正向的。具体而言，在 G20 杭州峰会上通过的《二十国集团数字经济发展与合作倡议》的影响下，产业结构高级化水平得到了显著提升，该倡议促进了产业结构升级。另外，该倡议提出之后，数字经济发展水平高的地区的政策净效应大于数字经济发展水平低的地区的政策净效应。

(3) 通过构建分位数双重差分模型，研究了在不同的分位点处，G20 数字经济倡议对产业结构升级的影响，即 G20 数字经济倡议对处于不同产业结构高级化

水平的省份的影响是否相同，得到在不同的分位点处，G20 数字经济倡议对产业结构升级的促进作用也是不一样的。其中，G20 数字经济倡议对产业结构升级在所有的分位点处的影响都是正的，且是显著的，该倡议对产业结构高级化水平越低的地区的影响越大，对产业结构高级化水平越高的地区的影响越小，随着产业结构高级化水平的降低，该倡议对产业结构高级化水平的影响不断增大。所以，应该重视 G20 数字经济倡议对产业结构升级的带动作用。另外，本文还有以下研究不足：

在利用熵权法计算数字经济发展指数时，考虑到有关指标数据的可得性，主要选取了 2013-2020 年的各省、市自治区的面板数据，另外，由于 5G 网络等技术出现的较晚，没法对其进行度量，所以在本文的写作中不涉及相关指标，在今后的研究中可以选取更多年份、更多评价指标的面板数据，对数字经济发展水平指数进行更加精准的度量。

5.2 结论建议

(1) 认真落实《二十国集团数字经济发展与作倡议》，通过提高数字经济发展水平来促进产业结构升级。

数字经济在 G20 杭州峰会上提出的《二十国集团数字经济发展与合作倡议》的影响下，对产业结构升级有着积极的促进作用。由上文的分析可以得出，数字经济对不同水平的产业结构高级化的影响程度是不同的。所以，为了推动相关省份的产业结构升级，我国应该进一步落实该倡议，以期通过 G20 数字经济倡议来带动产业结构升级，同时可以实现该地区的数字经济和产业结构高级化水平的共同发展。另外，政府应该充分意识到数字经济的预示作用，并以此为依据，来监督我国数字经济发展情况，为促进我国产业结构高级化水平提供相关的依据。最后，我国还应该鼓励数字经济发展水平较低的省份向数字经济发展水平较高的地区学习，鼓励我国在保持自己特色和发展速度不倒退的同时，向数字经济发展水平高的国家学习，吸取数字经济发展水平高的国家的发展经验，借鉴其快速发展的方法，吸收数字经济发展水平高的省份的成功经验，然后总结归纳，寻找适合自己的发展方式，进一步促进我国产业结构升级。

(2) 加大西部地区新型基础设施的建设力度，为数字经济的发展奠定良好的基

础，在努力提高我国整体产业结构升级的同时，注重西部地区的产业结构升级，缩小东西部的差距。

新基建可以有效的推动数字经济的发展，党的十八大以来，新型基础设施建设取得了巨大的成果。由研究得出西部地区数字经济的发展水平与东部地区相比则稍逊一筹，西部地区的数字经济发展应该受到足够的重视，推进西部地区数字经济的发展刻不容缓，否则，不同省份的数字经济发展差距可能会被进一步拉大。所以，国家首先应该加大对数字经济发展水平较低的地区的技术和资金支持，给予一定的优惠政策。另外，加强新型基础设施的构建是必不可少的一环，在西部地区，尤其要重视新型基础设施的构建。首先，应该加强信息基础设施的构建，其次，应该促进传统基础设施向融合基础设施转变，最后，加强产业技术创新等创新型基础设施建设。新型基础设施的建设是不可或缺的，进一步加强对 5G 基站和人工智能基地等的建设，扩大在智慧城市等领域的解决方案的供给，是促进数字经济发展的有效前提，尤其重视网络安全技术的研发与应用，加强该方面的关键技术的研发，提高数字基础设施的网络安全防护能力。通过数字经济的发展来带动产业结构升级，促进各产业向更高的层次发展。

(3) 制定有利于数字经济发展的相关政策，促进数字经济发展水平的提高。

数字经济的发展离不开政府的有效支持，政府在促进数字经济方面主要可以做以下的努力：首先，我国政府应该围绕数字经济的发展，出台相关政策，规范经济主体的行为，使其依法开展数字经济活动，为促进数字经济良性发展打造一个良好的政策环境。另外，通过制定相关的法律法规，规范数字技术的应用，保障信息安全。最后，搭建示范项目平台，选择试点示范项目，展示数字经济发展成效和成长规律，寻求可复制且具有通用性的促进数字经济发展的方法。建立有关交流合作和推广的平台，支持各地区、各行业搭建数字经济发展的快车，促进当地或相关行业的经济发展水平。

(4) 努力提高人口素质，培养相关专业人才。

随着数字经济的发展，对高素质人才培养的相关话题也逐渐被提上了日程。在其他经济模式下，为适应经济发展要求，相应的人才培养一直被各行各业所重视，也培养出了各式各样的优秀人才，为社会经济的发展，产业结构的优化做出了突出的贡献。但是，在当今数字经济发展的背景下，数字化专业人才和数字化

应用人才却显得极为紧缺，计算产业人才成为了数字化人才当中最为缺乏的人才。为了改善数字型专业和应用人才的缺口，各个企业或部门应该想办法，比如企业和学校进行联合培养，通过一定的培训时间，将会培养出适应数字经济发展的人才。为了促进数字经济的发展培养一批有着高素质、高能力的专业人才，提高我国整体的人口发展。当从事相关行业和想要从事相关行业的人有更大的晋升空间，有更大的竞争力时，会激励他们去学习专业知识，提高专业技能，这将促进数字经济发展水平的提升。政府应该努力创造有利于数字经济发展的环境，增加和培养数字化人才，着手解决数字经济人才短缺的问题。数字化人才是涉及到多个领域发展的“主力军”，他们同时具备信息通信技术专业技能和补充技能，其中不乏智能制造、大数据、人工智能、“互联网+”等方面的技能。数字经济发展已成为不可逆转的趋势，曾经的传统产业的发展已经跟不上我国经济发展的节奏了，我国现如今的重要新动力是互联网信息技术与传统产业的融合发展，数字化人才早已经成为影响我国经济数字化转型的重要因素。所以加大对数字化人才的吸收和教育，加大数字化人才培育方面的资金投入，加强通用数字技术领域的研发创新，努力攻克与制约数字经济发展的关键核心技术，加大数字经济发展的后备力量的储备刻不容缓。

参考文献

- [1] Beat F. Schmid. What is New About the Digital Economy?[J]. *Electronic Markets*, 2001, 11(1).
- [2] Bo Carlsson. The Digital Economy: what is new and what is not?[J]. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2004, 15(3).
- [3] Brent R. Moulton. "GDP and the Digital Economy: Keeping up with the Charges"[J]. *Understanding the Digital Economy Data*, 1999, 4(5): 34-48.
- [4] Barefoot, B., D. Curtis, W. Jolliff, J. R. Nicholson, and R. Omohundro. *Defining and Measuring the Digital Economy*[R]. BEA Working Paper, 2018.
- [5] BINH. K. B, PARK S Y, SHIN B S. Financial structure and industrial growth: A direct evidence from OECD Countries[R]. *Korea: Working Paper*, 2005: 1.
- [6] GOLDSMITH R. *Financial Structure and Development* [M]. New Haven: Yale University Press, 1969: 113.
- [7] Hans-Dieter Zimmermann. "Understanding the Digital Economy: Challenges for New Business Models"[J]. *Ssrn Electronic Journal*, 2000, 1(2).
- [8] Miller P, Wilsdon J. *Digital Futures—An Agenda for a Sustainable Digital Economy*[J]. *Corporate Environmental Strategy*, 2001(3).
- [9] Nadim Ahmad, Neïla Bachene Bachene. *Measuring the economy in the age of digitalisation*[J]. *OECD Observer*, 2017.
- [10] Nunn, N., and N. Qian. *The Potato's Contribution to Population and Urbanization: Evidence from a Historical Experiment*. *The Quarterly Journal of Economics*, 2011, 126(2): 593-650.
- [11] OCDE. *Measuring the Digital Economy: A New Perspective*[M]. OECD Publishing; Éditions OCDE: 2014-12-05.
- [12] Peter Larsen. *Understanding the Digital Economy: Data, Tools, and Research*[J]. *Journal of Documentation*, 2003, 59(4).
- [13] Per Botolf Maurseth. *The effect of the Internet on economic growth: Counter-evidence from cross-country panel data*[J]. *Economics Letters*, 2018, 172.

- [14] Peneder M. Industry Structure and Aggregate Growth[J]. Structure Change & Economic Dynamics, 2003, 14(12): 427 - 449.
- [15] Jorgenson, Stiroh. Information technology and growth[J]. American Economic Review, 1999, 89, (2): 109-115.
- [16] Jing CHEN, Dandan LI. Research on the Driving Factors of the Evolution of China's High Technology Industrial Structure[J]. International Journal of Intelligent Information and Management Science, 2016, 5(4).
- [17] Tapscott Don. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence [M]. New York: McGraw Hill, 1996.
- [18] V Turcan, A Gribincea, I Birca. "Digital Economy-A Premise for Economic Development in the 20th Century"[J]. Economy & Sociology Theoretical & Scientific Journal, 2014. (2).
- [19] Yuandong Gao, Weiguo Zhang, Hanlin Sun. The Space Panel Econometric Study of Provincial Industrial Structure Rationalization in China[J]. International Business and Management, 2014, 9(2).
- [20] 陈兵, 裴馨. 数字经济发展影响产业结构升级的作用机制研究——基于区域异质性视角分析[J/OL]. 价格理论与实践, 2021, 42 (03) : 1-4.
- [21] 陈小辉, 张红伟, 吴永超. 数字经济如何影响产业结构水平?[J]. 证券市场导报, 2020 (07) : 20-29.
- [22] 陈庆江, 赵明亮, 耿新. 信息化、市场分割与产业结构合理化[J]. 经济问题, 2018 (06) : 14-19.
- [23] 蔡跃洲. 数字经济的增加值及贡献度测算: 历史沿革、理论基础与方法框架[J]. 求是学刊, 2018, 45 (05) : 65-71.
- [24] 葛和平, 吴福象. 数字经济赋能经济高质量发展: 理论机制与经验证据[J]. 南京社会科学, 2021 (01) : 24-33.
- [25] 车明好, 邓晓兰, 陈宝东. 产业结构合理化、高级化与经济增长: 基于门限效应的视角[J]. 管理学刊, 2019, 32 (04) : 12-20.
- [26] 蔡跃洲, 张钧南. 信息通信技术对中国经济增长的替代效应与渗透效应[J]. 经济研究, 2015, 50 (12) : 100-114.

- [27] 何泉吟, 成天婷. 数字经济推动经济高质量发展的战略抉择[J]. 商业经济研究, 2021(10):189-192.
- [28] 焦帅涛, 孙秋碧. 我国数字经济发展对产业结构升级的影响研究[J]. 工业技术经济, 2021, 40(05):146-154.
- [29] 蒋瑛, 汪琼, 杨骁. 全球价值链嵌入、数字经济与产业升级——基于中国城市面板数据的研究[J/OL]. 兰州大学学报(社会科学版), 2021(06):40-55.
- [30] 康伟, 姜宝. 数字经济的内涵、挑战及对策分析[J]. 电子科技大学学报(社科版), 2018, 20(05):12-18.
- [31] 康铁祥. 中国数字经济规模测算研究[J]. 当代财经, 2008(03):118-121.
- [32] 林宇豪, 陈英葵. 数字经济与产业结构升级——基于要素流动视角下的空间计量检验[J]. 商业经济研究, 2020(09):172-175.
- [33] 李林汉, 田卫民. 数字金融发展、产业结构转型与地区经济增长——基于空间杜宾模型的实证分析[J]. 金融理论与实践, 2021(02):8-16.
- [34] 李英杰, 韩平. 数字经济发展对我国产业结构优化升级的影响——基于省级面板数据的实证分析[J]. 商业经济研究, 2021(06):183-188.
- [35] 雷国胜, 蔡芳. 土地财政对产业结构合理化、高度化影响的实证研究[J]. 工业技术经济, 2019, 38(02):153-160.
- [36] 刘满凤, 程思佳. 国家开发区设立对地区产业结构合理化的影响——基于双重差分模型的实证研究[J]. 华东经济管理, 2019, 33(07):94-101.
- [37] 李宏, 郑婧, 曹清峰. 全球价值链嵌入促进了产业结构合理化吗——基于中国 70 个大中城市的研究[J]. 当代财经, 2020(05):112-122.
- [38] 刘安平. 数字经济给国民经济核算带来的挑战——兼论数字经济卫星账户的构建[J]. 统计科学与实践, 2019(03):32-35.
- [39] 罗良清, 平卫英, 张雨露. 基于融合视角的中国数字经济卫星账户编制研究[J]. 统计研究, 2021, 38(01):27-37.
- [40] 蒙玉鑫, 冉启英, 申建良. 研发投入、知识产权保护与产业结构合理化[J]. 新疆大学学报(哲学·人文社会科学版), 2021, 49(01):1-10.
- [41] 牛君, 刘智, 胡耀元. 产业结构变迁对经济增长影响的实证分析——基于湖南省 1978-2018 年的时间序列数据分析[J]. 统计与管理, 2021, 36(08):20-26.

- [42] 彭刚, 赵乐新. 中国数字经济总量测算问题研究——兼论数字经济与我国经济增长动能转换[J]. 统计学报, 2020, 1(03):1-13.
- [43] 彭影. 数字经济下创新要素综合配置与产业结构调整[J/OL]. 当代经济管理:1-11[2021-12-28].
- [44] 齐俊妍, 任奕达. 东道国数字经济发展水平与中国对外直接投资——基于“一带一路”沿线 43 国的考察[J]. 国际经贸探索, 2020, 36(09):55-71.
- [45] 屈超, 张美慧. 国际 ICT 卫星账户的构建及对中国的启示[J]. 统计研究, 2015, 32(07):74-80.
- [46] 王开科, 吴国兵, 章贵军. 数字经济发展改善了生产效率吗[J]. 经济学家, 2020(10):24-34.
- [47] 吴传清, 周西一敏, 黄成. 长江经济带产业结构优化与生态文明建设的耦合协调关系研究[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2020, 54(04):555-566.
- [48] 王旭辉. 福建省科技人力资本、产业结构合理化与经济增长的关系[J]. 地域研究与开发, 2021, 40(01):55-60.
- [49] 万晓榆, 罗焱卿, 袁野. 数字经济发展的评估指标体系研究——基于投入产出视角[J]. 重庆邮电大学学报(社会科学版), 2019, 31(06):111-122.
- [50] 许宪春, 张美慧. 中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角[J]. 中国工业经济, 2020(05):23-41.
- [51] 肖远飞, 周萍萍. 数字经济、产业升级与高质量发展——基于中介效应和面板门槛效应实证研究[J]. 重庆理工大学学报(社会科学), 2021, 35(03):68-80.
- [52] 向书坚, 吴文君. OECD 数字经济核算研究最新动态及其启示[J]. 统计研究, 2018, 35(12):3-15.
- [53] 夏炎, 王会娟, 张凤, 郭剑锋. 数字经济对中国经济增长和非农就业影响研究——基于投入占用产出模型[J]. 中国科学院院刊, 2018, 33(07):707-716.
- [54] 向书坚, 吴文君. 中国数字经济卫星账户框架设计研究[J]. 统计研究, 2019, 36(10):3-16.
- [55] 杨仲山, 张美慧. 数字经济卫星账户:国际经验及中国编制方案的设计[J]. 统计研究, 2019, 36(05):16-30.
- [56] 胡艳, 王艺源, 唐睿. 数字经济对产业结构升级的影响[J]. 统计与决

- 策, 2021, 37(17):15-19.
- [57] 余谦, 邱云枫. 基于 SDA 分解技术的中国数字经济增长因素分析[J]. 管理现代化, 2021, 41(01):21-25.
- [58] 杨仲山, 张美慧. 数字经济卫星账户: 国际经验及中国编制方案的设计[J]. 统计研究, 2019, 36(05):16-30.
- [59] 俞伯阳, 丛屹. 数字经济、人力资本红利与产业结构高级化[J]. 财经理论与实践, 2021, 42(03):124-131.
- [60] 杨继东、杨其静: 《保增长压力、刺激计划与工业用地出让》, 《经济研究》2016 年第 1 期。
- [61] 张雪玲, 焦月霞. 中国数字经济发展指数及其应用初探[J]. 浙江社会科学, 2017(04):32-40+157.
- [62] 中国信息化百人会 2017 年会在京举行[J]. 电子政务, 2017(05):117.
- [63] 张明, 任烜秀. 经济波动与产业结构合理化的相互作用关系研究[J]. 经济问题, 2019(06):55-64.
- [64] 吕鹏, 石林. 基础设施、技术创新与产业结构升级[J]. 求是学刊, 2021, 48(06):58-70.
- [65] 谢云飞, 黄和平, 徐斌. 环境规制对产业结构升级的影响研究——以我国 2005—2017 年省际面板数据为例[J]. 城市与环境研究, 2021(03):56-76.
- [66] 王晖, 仲鑫. “一带一路”倡议促进了沿线国家产业结构升级吗?[J]. 经济与管理研究, 2021, 42(10):17-35.
- [67] 任康钰, 马天晓. 借壳重组政策对 A 股壳溢价的影响——基于广义双重差分模型[J]. 武汉金融, 2020(07):31-37+47.
- [68] 张充, 何益欣. 抗击新冠肺炎疫情、数字经济与省际贸易[J]. 现代经济探讨, 2021(07):20-30.
- [69] 黄炜, 张子尧, 刘安然. 从双重差分法到事件研究法[J/OL]. 产业经济评论, 2022(02):1-18.

致 谢

时光不语，岁月无言，转瞬间又到了转身说再见的时候。三年的研究生生活说短不短，说长也不长，细忆过去，学习和生活的点点滴滴涌上心头。犹记得三年前，手里提着大包小包的行李，心里装着对未来的无限希冀，来到这个熟悉而又陌生的地方，跨进校门的那一刻，有着壮士归来的豪迈。这里对我而言并不陌生，因为我本科也是就读于这个学校，它是我的母校，但它对我而言也有一点陌生，本科并不在这个校区就读，因为嫌坐车麻烦，所以在本科读书的时候，非必要不前来，所以它也只存在于我的印象里。随着时间的流逝，这里变得和本科校区一样熟悉，一样有趣。在这里，我遇到了许多有趣的人，许多有趣的事，他们的出现充实了我的研究生生活，丰富了我的记忆。

首先，我要感谢我的导师，来到这里，我遇到了我的导师，老师为人热情周到，处事一丝不苟，她对待学术严谨和认真的态度感染着我，她不但是我学术上的指导者，同时也是我生活上的领路人。研究生生活刚开始，难免迷茫无所适从，这个时候老师告诉我们一定要抓住基础，多读文献，只有在研一的时候打牢基础，在学习更深入的知识的时候才不会感到无所适从。同时，老师组织讨论课，帮助我们解决论文中所遇到的难题。其次，我要感谢我可爱的室友，相聚即是缘，在三年的朝夕相处中，我们已经变成了无话不谈的人，你们的出现，为我的研究生生活增添了很多的乐趣，我会永远记得你们。

很高兴来到这里，很高兴遇见你们，感谢在这里遇见的每一位老师和每一位同学，因为你们，这里才成为一个温暖的所在，愿每一位老师都工作顺利，健康幸福，愿每一位同学都找到好工作，愿我的母校在未来能蒸蒸日上，越走越远。