



中国科学院大学  
University of Chinese Academy of Sciences

## 博士学位论文

我国数字经济发展水平测度与发展机制研究  
——兼论新疆数字经济发展策略

作者姓名: 李江峰

指导教师: 朱晓燕 教授 中国科学院大学

许 健 教授 中国科学院大学

学位类别: 管理学博士

学科专业: 管理科学与工程

培养单位: 中国科学院大学经济与管理学院

2020年8月



**Research on the measurement and development mechanism of  
digital economy in China**

**——On the development strategy of digital economy in Xinjiang**

**A Dissertation Submitted to  
The University of Chinese Academy of Sciences  
In partial fulfillment of the requirement  
For the degree of  
Doctor of Management Science  
in Management Science and Engineering**

**By**

**LI JiangFeng**

**Supervisor : Professor Zhu Xiaoyan**

**Professor Xu Jian**

**School of Economics and Management  
University of Chinese Academy of Sciences**

**August 2020**

**中国科学院大学**  
**研究生学位论文原创性声明**

本人郑重声明：所呈交的学位论文是本人在导师的指导下独立进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式标明或致谢。

作者签名：  
日期：2020年8月22日

**中国科学院大学**  
**学位论文授权使用声明**

本人完全了解并同意遵守中国科学院有关保存和使用学位论文的规定，即中国科学院有权保留送交学位论文的副本，允许该论文被查阅，可以按照学术研究公开原则和保护知识产权的原则公布该论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存、汇编本学位论文。

涉密及延迟公开的学位论文在解密或延迟期后适用本声明。

作者签名： 日期：2020年8月22日

导师签名： 日期：2020年8月22日





## 摘要

人类社会已飞速进入数字经济时代。我国通过“应用—吸收—创新”模式抢抓发展机遇，继续保持全球第二大数字经济体地位。国内北京、上海、浙江等省市一线领跑，贵州、宁夏等西部省份后起直追。同为西部省份的新疆，面临数字基础设施薄弱、技术人才匮乏、远离国内市场的现实困境，应该采取哪种可行模式和有效路径发展数字经济？由此衍生出诸多亟待研究的理论和实践问题，比如怎样衡量我国数字经济发展水平？怎样分析数字经济对制造业升级的影响？怎样分析数字经济发展的影响因素及作用机理？新疆发展数字经济面临的内外部环境如何？

国内外关于数字经济的研究集中在概念、内涵、模式和路径等方面，关于数字经济发展水平测度研究的操作指导性不强，缺乏对我国制造业数字化水平、差异及影响因素的实证分析，对数字经济发展影响因素的定量分析研究也较少。基于以上考量，论文将定性分析与定量分析相结合，基于投入产出模型测度我国数字经济发展水平，采用多元线性回归模型分析数字经济发展的影响因素，应用 SWOT-PEST 方法分析新疆数字经济发展面临的内外部环境，最终提出相关策略设计。论文研究的理论意义是提出数字经济测度方法的维度创新，并完善我国制造业数字化水平研究内容和数字经济影响因素实证分析。实践意义是推进我国供给侧结构性改革，促进我国制造业产业升级和新疆经济高质量发展。

论文取得的研究成果如下：（1）我国数字经济发展水平测度研究。论文选取世界投入产出数据库（WIOD）和中国投入产出表的相关数据，测度我国数字经济发展水平。（2）我国制造业数字化水平比较研究。论文选取 10 个代表性国家 4 年的投入产出数据，分析各国制造业总体及细分行业的数字化水平差异，以中、美、日、印为比较研究对象，实证分析制造业数字化水平差异的影响因素。（3）数字经济影响因素实证研究。论文建立多元线性回归模型，选取相关数据对数字经济影响因素进行实证研究。（4）新疆数字经济发展策略研究。论文研究新疆数字经济现状及面临的内外部环境，提出模式、路径和政策建议。

论文的主要贡献点包括：

(1) 提出我国数字经济发展水平测度的维度创新。论文参照《国民经济行业分类 GB/T 4754-2017》，以及联合国统计委员会制定的《所有经济活动的国际标准行业分类》(ISIC Rev.4) 界定数字经济产业范围，基于投入产出模型从数字产品的生产供给情况和使用情况描述数字经济发展水平，研究数字经济发展对经济、社会、其他产业带来的影响，从不同维度丰富和完善数字经济发展水平的测度研究。

(2) 实证分析主要国家制造业数字化水平差异的影响因素。论文利用结构分解分析(SDA)技术，将制造业数字化水平分解为技术水平效应和产业结构效应，依据 WIOD 和中国投入产出表数据进行实证研究，分析各国制造业总体及细分行业的数字化水平差异，获得主要国家制造业数字化水平差异的影响因素，对于深化我国制造业数字化水平的相关研究具有借鉴意义。

(3) 完成数字经济影响因素的实证研究。论文在全面比较当今世界各国数字经济发展的模式、路径、条件、特征、测度方法基础上，以数字化水平作为因变量，选取市场、经济、数字基础设施、创新、数字产业发展、产业数字化、安全等 7 个影响因素和 23 个指标，采用多元回归方法进行计量分析，实证分析了影响数字经济发展的主要因素。

(4) 提出新疆发展数字经济的策略设计。论文应用数字经济发展影响因素的研究成果，全面分析新疆发展数字经济的内外部环境，从政府规划、产业引导、人才培育等方面提出发展数字经济的模式、路径及政策建议，具有重要现实意义。

**关键词：**数字经济，投入产出，结构分解，多元线性回归，策略设计

## Abstract

Human society has entered the era of digital economy. China has seized development opportunities through the "application absorption innovation" model and continued to maintain its position as the world's second largest digital economy. In China, Beijing, Shanghai, Zhejiang and other provinces and cities are leading the way, while Guizhou, Ningxia and other western provinces are catching up. Xinjiang, which is the same as the western province, is facing the difficulties of weak digital infrastructure, lack of technical talents and far away from the domestic market. Which feasible mode and effective path should be adopted to develop the digital economy? Many theoretical and practical problems need to be studied, such as how to measure the development level of digital economy in China? How to analyze the impact of digital economy on manufacturing upgrading? How to analyze the influencing factors and mechanism of digital economy development? What is the internal and external environment of digital economy in Xinjiang?

The research on digital economy at home and abroad focuses on the concept, connotation, mode and path. The operational guidance of the research on the measurement of the development level of digital economy is not strong, the empirical analysis on the digital level, differences and influencing factors of China's manufacturing industry is lacking, and the quantitative analysis Research on the influencing factors of digital economy development is also less. Based on the above considerations, this paper combines qualitative and quantitative analysis, measures the development level of China's digital economy based on the input-output model, analyzes the influencing factors of digital economic development by using multiple linear regression model, and analyzes the internal and external environment of Xinjiang's digital economy development by using SWOT-PEST method, and finally puts forward relevant strategy design. The theoretical significance of this paper is to put forward the dimension innovation of digital economy measurement method, and improve the research content of digital level of China's manufacturing industry and the empirical analysis of influencing factors of digital economy. The practical significance is to promote China's supply side structural reform, promote the upgrading of China's manufacturing industry and the high-quality development of Xinjiang's economy.

The research results are as follows: (1) research on the measurement of the development level of digital economy in China. This paper selects the relevant data of world input-output database (wiod) and China's input-output table to measure the development level of digital economy in China. (2) A comparative study on the digital level of China's manufacturing industry. This paper selects the input-output data of 10 representative countries in four years to analyze the differences of digital level of manufacturing industry in different countries. Taking China, the United States, Japan and India as the comparative research objects, this paper empirically analyzes the influencing factors of the differences in manufacturing digitization level. (3) Empirical research on the influencing factors of digital economy. This paper establishes a multiple linear regression model and selects relevant data to conduct an empirical study on the influencing factors of digital economy. (4) Xinjiang digital economy development strategy research. This paper studies the current situation of Xinjiang Digital Economy and its internal and external development environment, and puts forward the mode, path and policy suggestions.

The main contributions of this paper are as follows:

(1) This paper puts forward the dimension innovation of measuring the development level of digital economy in China. This paper refers to the national economic industry classification (GB / T 4754-2017) and the international standard industrial classification of all economic activities (ISIC) formulated by the United Nations Statistical Commission Rev. 4) define the scope of digital economy industry, describe the development level of digital economy from the perspective of input-output from the production, supply and use of digital products, study the impact of digital economic development on economy, society and other industries, and enrich and improve the measurement research on the development level of digital economy from different dimensions.

(2) This paper empirically analyzes the influencing factors of manufacturing digital level differences in major countries. Based on the data of wiod and China's input-output table, this paper analyzes the differences of digitization level of manufacturing industry in different countries, and obtains the influencing factors of the differences of manufacturing industry digitization level in major countries. The research on digital level has reference significance.

(3) Complete the empirical research on the influencing factors of digital economy. Based on a comprehensive comparison of the models, paths, conditions, characteristics

and measurement methods of digital economy development in the world, this paper takes the digital level as the dependent variable, selects 7 influencing factors and 23 indicators, including market, economy, digital infrastructure, innovation, digital industry development, industry digitization and security, and conducts quantitative analysis and empirical analysis by multiple regression method. The main factors that affect the development of digital economy are discussed.

(4) Put forward the strategy design of Xinjiang digital economy development. Based on the research results of the factors influencing the development of digital economy in Xinjiang, this paper comprehensively analyzes the internal and external environment of digital economy development in Xinjiang, and puts forward the mode, path and policy suggestions for the development of digital economy from the aspects of government planning, industrial guidance and talent cultivation.

**Key words:** Digital economy, Input-output, Structural decomposition, Multiple linear regression, Strategy design



## 目 录

第 1 章 绪论.....	1
1.1 研究背景和意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 研究目标和内容.....	3
1.2.1 研究目标.....	3
1.2.2 研究内容.....	3
1.3 研究方法及技术路线.....	5
1.3.1 研究方法.....	5
1.3.2 技术路线.....	6
1.4 研究的贡献点及特色.....	8
第 2 章 数字经济研究文献综述 .....	11
2.1 数字经济的概念和内涵.....	11
2.1.1 数字经济的概念.....	11
2.1.2 数字经济的内涵.....	13
2.1.3 信息经济、网络经济与数字经济.....	15
2.2 数字经济的发展趋势.....	16
2.2.1 总量增长情况.....	16
2.2.2 规划制订情况.....	17
2.2.3 战略重点比较.....	19
2.3 数字经济的测度.....	21
2.3.1 绝对规模测度方法.....	21
2.3.2 发展水平测度方法.....	23
2.4 数字经济的影响.....	28
2.4.1 数字经济对经济增长的影响.....	28
2.4.2 数字经济对就业的影响.....	29
2.4.3 数字经济对制造业的影响.....	29
2.4.4 数字经济对教育和医疗的影响.....	30
2.5 本章小结.....	30

第3章 我国数字经济发展水平的测度研究 .....	31
3.1 我国数字经济产业范围的界定 .....	31
3.2 我国数字经济发展水平的测度指标 .....	34
3.3 我国数字经济现状与变化趋势 .....	35
3.3.1 我国数字经济增加值 .....	35
3.3.2 我国数字产品的使用去向 .....	42
3.3.3 我国数字经济的省市构成 .....	44
3.4 我国数字经济发展现状的国际比较 .....	47
3.4.1 我国数字经济发展模式比较 .....	47
3.4.2 我国数字经济产业分类比较 .....	47
3.4.3 我国数字经济发展现状的国际比较 .....	49
3.5 本章小结 .....	51
第4章 基于投入产出模型的我国制造业数字化水平比较研究 .....	53
4.1 制造业数字化水平的测度方法 .....	53
4.1.1 WIOD 和中国投入产出表的基本架构 .....	53
4.1.2 制造业数字化水平的测度方法 .....	55
4.2 制造业数字化水平的跨国比较分析 .....	56
4.2.1 制造业数字化水平的行业差异分析 .....	56
4.2.2 制造业数字化水平的地区差异分析 .....	63
4.3 基于结构分解技术 (SDA) 的制造业数字化水平差异分析 .....	69
4.3.1 SDA 模型的构建 .....	69
4.3.2 中国制造业数字化水平变动的驱动因素分析 .....	70
4.3.3 中国与美国制造业数字化水平差异的因素分解分析 .....	71
4.3.4 中国与日本制造业数字化水平差异的因素分解分析 .....	72
4.3.5 中国与印度制造业数字化水平差异的因素分解分析 .....	73
4.4 中国制造业数字化水平演变趋势及地区差异分析 .....	74
4.4.1 中国制造业数字化水平演变趋势分析 .....	74
4.4.2 中国制造业数字化水平地区差异分析 .....	76
4.5 本章小结 .....	77
第5章 数字经济发展机制研究 .....	79
5.1 数字经济的发展历程和特征 .....	79
5.2 数字经济的发展模式 .....	81

5.2.1 基础型数字经济发展模式.....	82
5.2.2 融合型数字经济发展模式.....	84
5.2.3 需求导向与发展链条角度的模式划分.....	87
5.3 数字经济的影响机制.....	88
5.3.1 数字经济增长理论.....	88
5.3.2 数字经济驱动因素.....	90
5.3.3 数字经济制约因素.....	91
5.4 本章小结.....	92
第 6 章 我国数字经济发展影响因素的实证分析 .....	93
6.1 影响因素与变量选择.....	93
6.1.1 影响因素.....	93
6.1.2 变量选择.....	94
6.2 数据概况.....	96
6.3 模型拟合.....	97
6.4 结果分析与讨论.....	103
6.5 本章小结.....	106
第 7 章 新疆数字经济发展现状及内外部环境分析 .....	107
7.1. 国内数字经济发展形势.....	107
7.1.1 政策比较.....	107
7.1.2 发展特点.....	108
7.2 新疆数字经济现状.....	109
7.2.1 数字经济增加值.....	109
7.2.2 数字基础设施拥有情况.....	110
7.3 新疆数字经济 SWOT-PEST 发展环境分析 .....	111
7.3.1 内部优势分析 (S) .....	112
7.3.2 内部劣势分析 (W) .....	114
7.3.3 外部机遇分析 (O) .....	115
7.3.4 外部威胁分析 (T) .....	117
7.4 本章小结.....	118
第 8 章 新疆数字经济发展策略研究 .....	119
8.1 新疆发展数字经济的模式选择.....	119
8.1.1 以服务消费为导向.....	120

8.1.2 以旅游产业为核心.....	122
8.1.3 以促进就业为目标.....	124
8.1.4 以外向出口为重点.....	125
8.2 新疆发展数字经济的路径选择.....	127
8.2.1 加强新基础设施建设.....	127
8.2.2 推动旅游业数字改造.....	129
8.2.3 加快数字农业发展.....	130
8.2.4 深化服务业数字融合.....	132
8.2.5 推进数字化治理.....	133
8.3 新疆发展数字经济的政策设计.....	134
8.3.1 做好顶层设计.....	134
8.3.2 出台优惠政策.....	135
8.3.3 培养数字人才.....	137
8.4 本章小结.....	138
<b>第9章 结论与展望</b> .....	<b>139</b>
9.1 全文总结.....	139
9.2 管理启示.....	142
9.3 局限性.....	143
9.4 研究展望.....	144
<b>参考文献</b> .....	<b>147</b>
<b>致 谢</b> .....	<b>155</b>
<b>作者简历及攻读学位期间发表的学术论文与研究成果</b> .....	<b>157</b>

## 图目录

图 1.1	技术路线图.....	7
图 2.1	2018 年 G20 主要国家数字经济总量在 GDP 中占比.....	16
图 3.1	2002-2017 年数字经济环比增长速度(%).....	36
图 3.2	2002-2017 年数字经济增加值的部门构成(%).....	37
图 3.3	2002-2017 年数字经济制造业增加值的部门构成(%).....	38
图 3.4	2002-2017 年数字经济服务业增加值的部门构成(%).....	38
图 3.5	2017 年数字经济制造业增加值中劳动报酬占比(%).....	39
图 3.6	2017 年数字经济服务业增加值中劳动报酬占比(%).....	39
图 3.7	2017 年数字经济制造业增加值中营业盈余占比(%).....	40
图 3.8	2002~2017 年数字经济增加值中劳动报酬占比(%).....	41
图 3.9	2002~2017 年数字经济增加值中营业盈余占比(%).....	41
图 3.10	2017 年中国数字产品的用途构成(%).....	43
图 4.1	2014 年美国制造业对数字经济的直接消耗系数.....	57
图 4.2	2014 年中国制造业对数字经济的直接消耗系数.....	57
图 4.3	2014 年印度制造业对数字经济的直接消耗系数.....	58
图 4.4	2014 年日本制造业对数字经济的直接消耗系数.....	59
图 4.5	2014 年美国数字经济对制造业的直接分配系数.....	60
图 4.6	2014 年中国数字经济对制造业的直接分配系数.....	61
图 4.7	2014 年印度数字经济对制造业的直接分配系数.....	62
图 4.8	2014 年日本数字经济对制造业的直接分配系数.....	63
图 4.9	2014 年中国与美国、日本、印度制造业细分行业数字化水平对比.....	65
图 4.10	2014 年中国与美国、日本、印度数字经济对制造业的直接分配系数对比.....	67
图 4.11	中国制造业细分行业数字化水平变化趋势(%).....	75
图 4.12	中国制造业细分行业数字化水平变化趋势(%).....	75
图 5.1	数字经济发展模式的不同分类.....	82
图 5.2	基础型数字经济发展模式.....	82
图 5.3	融合型数字经济发展模式.....	85
图 7.1	2011—2018 年中国 GDP 增速与数字经济增速比较.....	108
图 7.2	2002-2015 年新疆数字经济增加值部门构成(%).....	110

图 8.1	西部 9 省区软件和信息技术服务业收入结构图.....	121
图 8.2	西部五省区企业信息化情况.....	121
图 8.3	新疆维吾尔自治区旅游景点分布图.....	123
图 8.4	新疆与内地不同区域省份信息基础设施水平对比.....	128

## 表目录

表 2.1	世界主要国家数字经济发展战略.....	18
表 2.2	世界主要国家数字经济战略重点内容对比表.....	20
表 2.3	阿里研究院的数字经济发展指数.....	24
表 2.4	赛迪顾问的数字经济发展指数.....	25
表 2.5	财新数联的中国数字经济指数.....	26
表 2.6	腾讯研究院的“互联网+”指数.....	27
表 3.1	GB/T 4754-2017 中的数字经济产业.....	32
表 3.2	2017 投入产出表中的数字经济部门.....	33
表 3.3	2017 年中国数字经济的规模与结构.....	35
表 3.4	2017 年中国数字产品的使用去向构成 (%).....	42
表 3.5	2012 年我国 30 省市数字经济规模与排名.....	45
表 3.6	2012 年数字经济规模前 10 省市的数字经济构成与排名.....	46
表 3.7	ISIC Rev.4 的数字产业.....	48
表 3.8	2014 年 10 国数字经济规模与构成.....	50
表 3.9	2014 年 10 国数字产品使用情况 (%).....	51
表 4.1	WIOD 中制造业行业代码及行业名称.....	54
表 4.2	投入产出表中的数字经济部门.....	55
表 4.3	10 国 4 个年份制造业整体对数字经济的直接消耗系数.....	64
表 4.4	2014 年十国制造业细分行业数字化水平.....	66
表 4.5	2014 年十国数字经济对制造业细分行业的直接分配系数.....	68
表 4.6	中国各部门技术水平贡献度 (%).....	70
表 4.7	美国和中国各部门技术水平贡献度差异 (%).....	71
表 4.8	日本和中国各部门技术水平贡献度差异 (%).....	72
表 4.9	印度和中国产业结构对数字化水平贡献度差异 (%).....	73
表 4.10	印度和中国技术水平对数字化水平贡献度差异 (%).....	74
表 4.11	2012 年中国各省份制造业数字化水平 (%).....	76
表 6.1	变量说明表.....	95
表 6.2	数据概况.....	96
表 6.3	初次多元线性回归估计结果.....	98

表 6.4	变量间的简单相关系数.....	100
表 6.5	处理后的自变量表.....	101
表 6.6	自变量处理后的多元线性回归结果.....	102
表 7.1	部分省区促进数字经济发展政策、规划一览表.....	107
表 7.2	2002-2015 年新疆与中国数字经济增加值年均增长速度 (%).....	110
表 7.3	2018 年新疆、贵州、浙江与中国数字基础设施拥有情况.....	111
表 7.4	新疆数字经济发展 SWOT-PEST 矩阵.....	112

## 第1章 绪论

### 1.1 研究背景和意义

随着信息技术的不断进步和各产业经济的深入融合发展,数字经济迅速渗入全球经济社会发展,已成为拉动经济增长的核心动力,在各国 GDP 中占比不断增加(Ark, 2016)。学术界普遍认为,继农业经济、工业经济之后,人类社会已飞速进入数字经济时代(戚聿东和肖旭, 2020)。

国外发达国家通过“创新—转化—应用”模式,不断推进信息技术的迭代升级和传统产业的数字化进程。我国则通过“应用—吸收—创新”模式抢抓发展机遇,2018年数字经济总量达4.73万亿美元,在全球继续保持第二大数字经济体地位(中国信息通信研究院, 2019)。国内各省份加快数字经济发展,北京、上海、浙江等省市一线领跑,贵州、宁夏等西部省份后起直追,数字经济与实体经济的不断深入融合,推动了产业结构升级和现代经济体系建设,优化了资源配置效率,带动了全要素生产率提升,促进了经济高质量发展(郭晗, 2020)。

新疆偏处西部边陲,数字基础设施薄弱,信息技术人才匮乏,且远离国内市场,近年来受国内经济发展形势影响,虽然数字经济增速明显,但在模式、路径选择和政策设计方面仍然存在不少问题。因此,科学衡量我国数字经济发展水平和现状,深入分析数字经济发展的影响因素及作用机理,深刻剖析新疆发展数字经济面临的内外部环境,提出数字经济发展模式、途径、策略的可行建议,对于促进新疆提高现代化治理能力、实现经济高质量发展具有重要意义。

#### 1.1.1 研究背景

(1) 现有关于数字经济测度方法的研究存在不足

在测量数字经济的规模与发展水平基础上,通过对国家间、地区间、时期间的数字经济整体与内部构成的发展状况进行对比分析,才能揭示数字经济发展特征与规律。目前国内国外学术界对如何测度数字经济的规模和发展水平众说纷纭,众多组织机构与专家们提出了不同的测算方法(彭刚和赵乐新, 2020)。但是综合各方面来看,国内外对于数字经济测量的研究时间不长,基于对数字经济的定义、内涵、产业范围的认识不同,研究角度和侧重点各有不同,对国内发展数字经济的实践操作指导性不强。

## (2) 现有研究缺乏对我国制造业数字化水平的实证分析

数字技术与制造业的深度融合，能够大幅度提升制造业数字化创新能力，加快产业技术变革和转型升级（陈建新等，2020）。目前学术界对制造业数字化的相关研究，大多集中在绩效影响因素、技术和平台、全局优化、对策建议等方面（侯婷婷和李云婷，2020），鲜有聚焦制造业数字化水平、差异及影响因素的实证研究。

## (3) 现有研究缺乏对数字经济发展水平影响因素的实证分析

目前有关数字经济发展影响因素的研究，集中于空间布局、发展质量、技术因素等方面，关于发展水平影响因素的定量分析较少。有学者认为，地区经济发展水平、数字劳动者素质是影响一个地方数字经济发展的主要驱动因素（刘军等，2020）。但是中国信息通信研究院（2019）的研究表明，西部经济欠发达地区的数字经济发展增速较快，2018年贵州数字经济增速超过20%，江西数字经济增速超过19%，新疆数字经济增速超过15%，远高于同期GDP增速，这说明经济发展水平对数字经济的驱动影响并不显著。

## (4) 现有研究缺乏针对新疆数字经济发展策略的研究

当前学术界对新疆行业经济、产业结构、区域发展、环境资源等方面的研究多见，有关数字经济方面的研究仅散见于数字贸易、大数据应用、农业物联网等方面，缺乏对数字经济发展模式、途径及政策的专题研究，缺少对新疆发展数字经济的实践指导。

### 1.1.2 研究意义

#### (1) 理论意义

提出测量我国数字经济发展水平的维度创新。利用投入产出数据测度我国数字经济发展水平，分析现状及发展变化趋势，有利于从宏观层面把握数字经济的发展规律和方向，发挥市场配置资源的决定性作用，解决现有供给体系存在的传统产能过剩、有效供给不足等问题。

丰富我国制造业数字化水平的相关研究。以制造业的数字化水平为研究对象，依据 WIOD 和中国投入产出表数据，实证分析我国制造业数字化水平的影响因素，分析各国制造业总体及细分行业的数字化水平差异，获得主要国家制造业数字化水平差异的影响因素。

完善数字经济驱动机制的实证研究。选择定性定量结合的研究方式，应用投入产出法测量数字经济发展水平的结果，采用多元回归方法，厘清影响数字经济发展的主要因素，有助于完善数字经济发展机制研究的内容和方式。

## (2) 实践意义

促进制造业企业实现数字化转型。基于投入产出视角分析各国制造业总体及细分行业的数字化水平差异，分析中国制造业数字化水平变动的驱动因素和影响因素，有利于从微观层面帮助制造业企业实现规模经济和范围经济，降低生产成本，提升生产效率，精准匹配供需信息，降低交易成本，满足消费者多样化消费需求（丁志帆，2020）。

提出新疆发展数字经济的对策建议。实证分析数字经济发展的影响因素，分析新疆发展数字经济现状和内外环境，提出相应的模式、路径、政策建议，有利于从中观层面推进新疆抓住信息化革命机遇，以数字经济发展落实社会稳定和长治久安总目标，提高数字化治理水平，促进新疆经济高质量发展。

## 1.2 研究目标和内容

### 1.2.1 研究目标

本文的主要研究目标是测度我国数字经济发展水平，比较制造业数字化水平差异因素，明确我国数字经济发展的现状及特点，同时分析研究数字经济的发展机制，实证分析数字经济发展的影响因素，在此基础上分析新疆发展数字经济的现状和环境，提出新疆数字经济发展的主要方向和重点任务，引导本地数字化产业加快发展。具体目标是基于投入产出模型，从数字产品供给情况和使用情况描述中国数字经济发展水平；利用 SDA 技术对我国制造业数字化水平进行比较研究；在归纳数字经济发展历程和特征的基础上，总结国内国外数字经济发展典型模式，从理论角度分析数字经济发展的影响机制；运用多元线性回归模型计量分析数字经济的影响因素；运用 SWOT-PEST 方法剖析新疆数字经济发展的内外环境，提出相应的对策和建议。

### 1.2.2 研究内容

本文研究内容如下：

1、我国数字经济发展水平测度研究。论文在对国内外数字经济测度方法进行对比分析的基础上，提出了数字经济的概念，同时参照《国民经济行业分类 GB/T 4754-2017》，以及联合国统计委员会制定的《所有经济活动的国际标准行业分类》（ISIC Rev.4），界定了数字经济产业范围，提出从数字产品的生产供给情况和数字产品的使用情况两个方面测度我国数字经济发展水平，并基于 2017 年中国投入产出表分析了我国数字经济现状和变化趋势。为准确把握我国数字经济的发展现状，还从 WIOD 覆盖的主要国家中，选择了具有代表性的 9 个国家进行对比，比较了我国数字经济发展水平与世界其他国家的差异。

2、我国制造业数字化水平比较研究。论文依据 WIOD 和中国投入产出表的基本架构，明确分析比较范畴，采用徐盈之（2009）测算产业融合水平的方法，以制造业各部门对数字经济部门的直接消耗系数来衡量制造业各行业的数字化程度。选取了 10 个代表性国家 4 年的 WIOD 数据，分析了各国制造业总体及细分行业的数字化水平差异。同时选取世界数字经济总量第一的美国，亚洲数字经济总量前列的日本，同为发展中国家的印度作为对比研究对象，利用结构分解分析（SDA）技术，将制造业数字化水平分解为技术水平效应和产业结构效应，实证分析了中国制造业数字化水平变动的驱动因素，以及中国与其他国家制造业数字化水平差异的影响因素。同时还基于 2012 年 31 省份投入产出表，分析了我国制造业数字化水平的演变趋势，以及不同区间制造业数字水平的差异。

3、数字经济发展模式和驱动机制研究。论文在梳理数字经济发展历程的基础上，归纳总结出数字经济具有数字化、平台化、融合性、价值性、创新性、普惠化六大特征。论文认为，数据是数字经济的关键生产要素，从数据增长机制来划分，数字经济发展模式可以划分为基础型发展模式、技术型发展模式、融合型发展模式。从需求主体来看，数字经济发展模式可以划分为消费者主导型和企业主导型。从区域资源位置来看，数字经济发展模式可以划分为引领型发展模式和转移提升型发展模式。论文在归纳数字经济特征的基础上，提出数字经济的驱动因素包括了数字数据、数字平台、数字基础设施、创新驱动、数字素养等，制约因素则集中体现为行业标准不统一、发展不均衡以及安全隐患。

4、数字经济影响因素的实证研究。论文从宏观角度提炼出包括市场、经济、数字基础设施、创新、数字产业发展、产业数字化、安全在内的 7 个影响因素，综合考虑数据的可得性和指标对于影响因素的解释力度，初步选取了人口数、人

均 GDP、每千人互联网用户数等 23 个变量，从 OECD、世界银行、瑞士洛桑管理学院的数据库中筛选出 48 个国家 2 年共计 96 条数据对数字经济增加值进行多元线性回归，通过固定效应分析、Chow 检验排除了时间影响，采取同类变量合并、主成分分析方法对自变量进行处理，将 7 个影响因素的代表变量总结为 15 个，对比前进法、后退法、逐步回归法的回归结果得到基础模型，然后综合考虑变量的实际意义与合理性对模型进行改进，最终得到的回归方程包含 7 个均具有显著作用的变量：人口数、互联网带宽速度、数字基础设施普及度、研发支出占 GDP 比重、货物出口中 ICT 货物占比、企业数字化程度、网络安全管理，它们涵盖了 7 个影响因素，其中网络安全管理与数字经济发展之间是负相关关系，即安全因素为制约因素，而其他 6 个因素均为驱动因素。

5、新疆发展数字经济的策略研究。论文根据连续 4 年的新疆投入产出表，对新疆数字经济增加值规模进行分析，将新疆的数字基础设施与欠发达地区贵州、发达地区浙江以及全国的拥有情况进行对比。同时应用 SWOT-PEST 分析法，将外部宏观环境和内部微观环境相结合，立体的分析了新疆数字经济内外部发展环境。利用以上研究成果，结合新疆数字经济发展基础、条件和现状，以及新疆的特殊发展形势，从加快信息基础设施建设、推动数字要素市场化发展、深化传统产业数字化转型升级、提升数字化治理水平等方面，对新疆发展数字经济的模式、路径和政策选择提出对策建议。

### 1.3 研究方法及技术路线

#### 1.3.1 研究方法

1、采用文献分析法，从数字经济的概念和内涵、规模测量、影响因素等方面进行国内外文献梳理，归纳已有研究的相关理论与方法，梳理数字经济发展历程，归纳总结数字经济的特征，从不同维度分析数字经济的发展模式，为论文奠定理论基础，同时指出现有研究的局限性，明确论文研究内容的现实意义。

2、运用投入产出法，参照《国民经济行业分类 GB/T 4754-2017》，以及联合国统计委员会制定的《所有经济活动的国际标准行业分类》（ISIC Rev.4），界定数字经济产业范围，从数字产品的生产供给情况和数字产品的使用情况两个方面测度我国数字经济规模，并基于 2017 年中国投入产出表分析我国数字经济现状和变化趋势。

3、运用结构分解分析（SDA）技术，将制造业数字化水平分解为技术水平效应和产业结构效应，实证分析了中国制造业数字化水平变动的驱动因素，选取了10个代表性国家4年的WIOD数据，分析了各国制造业总体及细分行业的数字化水平差异，选取美、日、印作为对比对象，比较研究中国与其他国家制造业数字化水平差异的影响因素。同时还基于2012年31省份投入产出表，分析了我国制造业数字化水平的演变趋势，以及不同区间制造业数字水平的差异。

4、运用计量经济方法，以数字化水平作为因变量，选取7个方面23个指标作为自变量，构建多元线性回归模型，从OECD、世界银行、瑞士洛桑管理学院的数据库中筛选出48个国家2年共计96条数据对数字经济增加值进行多元线性回归，分析数字经济的影响因素。

5、运用SWOT-PEST方法，将新疆发展数字经济所面对的内部微观环境和外部宏观环境整合起来，构成SWOT-PEST矩阵，系统的分析新疆数字经济内外部发展环境。

### 1.3.2 技术路线

论文所采取的技术路线如图1.3所示。论文第2章采用文献分析方法，梳理国内外关于数字经济的现有研究成果，从数字经济的概念和内涵、数字经济的发展趋势、数字经济的测度、数字经济的影响等四个方面进行分析，提出数字经济的定义，确定研究数字经济的产业范围。第3章以论文对数字经济的定义为基础，结合现有国际国内行业分类标准及统计方法明确数字经济的范畴，探讨相关测度指标，提出测度我国数字经济发展水平的新方法，并以此分析我国数字经济现状。第4章选择具有代表性的制造业数字化水平作为研究目标，基于投入产出数据对我国制造业数字化水平进行国内外比较研究，构建SDA模型分析了中、美、日、印4国制造业数字化水平差异的因素。第5章在回顾数字经济发展历程的基础上，归纳分析数字经济的特征、模式及驱动机制。根据数字经济的特征，第6章选取市场、经济、数字基础设施、创新、数字产业发展、产业数字化、安全等7个影响因素，建立多元线性回归模型，实证研究数字经济发展的影响因素、影响方向及作用大小。第7章采用SWOT-PEST分析法研究新疆发展数字经济的内外部环境。在此基础上，第8章从模式、路径、政策设计等方面提出新疆发展数字经济的对策建议。

研究思路

研究框架

研究方法

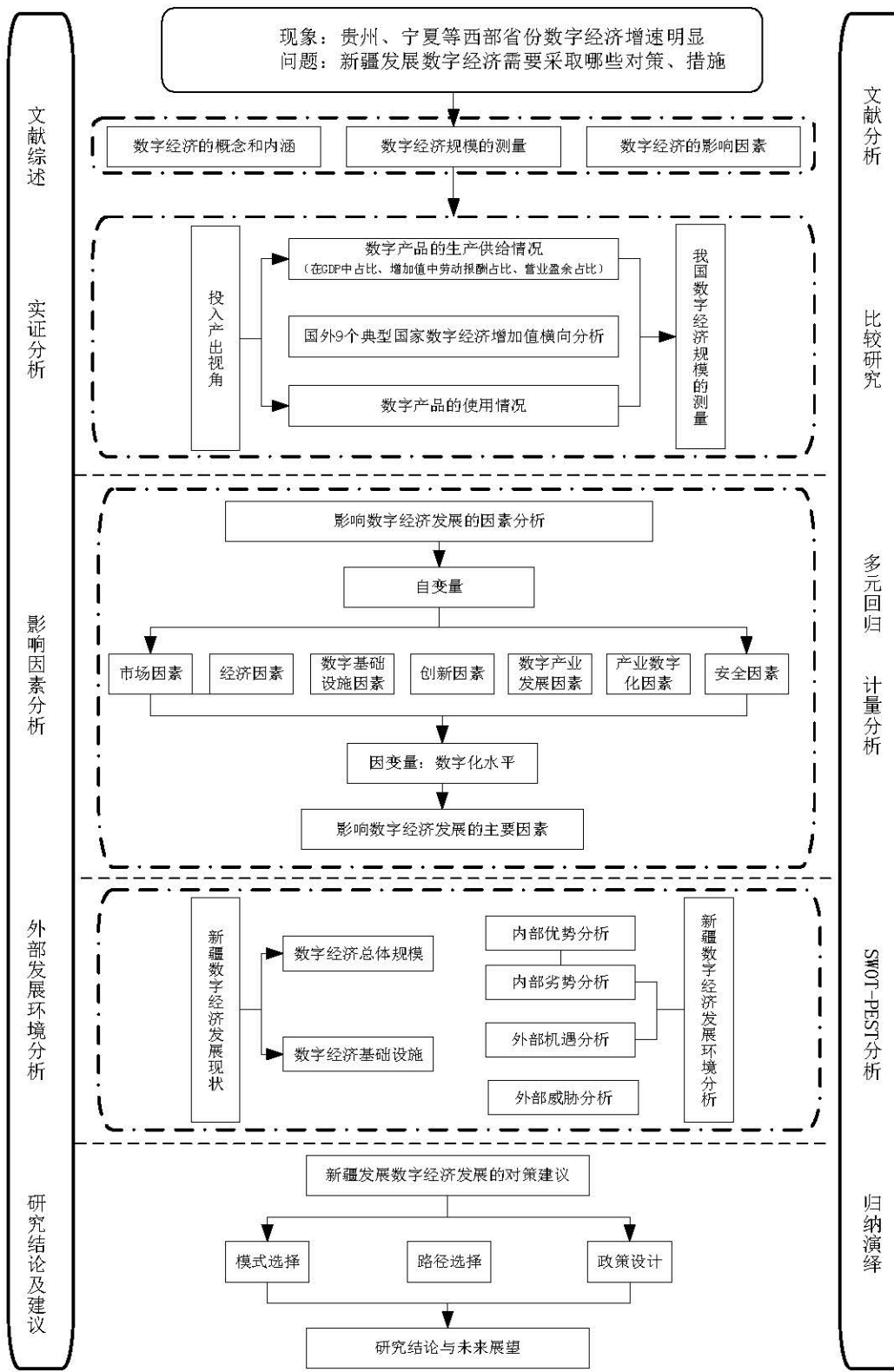


图 1.1 技术路线图

Figure 1.1 Technology roadmap

#### 1.4 研究的贡献点及特色

(1) 提出我国数字经济发展水平测度的维度创新。数字经济发展水平测度通常采用指数法,因对数字经济概念的定义不同,对数字技术融合应用的关注点不同,表现出产业分类不同、融合程度指标不同。如阿里研究院的“数字经济发展指数”选择电子商务、移动支付等指标,腾讯研究院的“互联网+”指数选择移动支付、社交软件活跃度等指标,财新数联的“中国数字经济指数”关注大数据、制造业及工业互联网的数字投入等。论文参照《国民经济行业分类 GB/T 4754-2017》,以及联合国统计委员会制定的《所有经济活动的国际标准行业分类》(ISIC Rev.4)界定数字经济产业范围,基于投入产出视角从数字产品的生产供给情况和使用情况描述数字经济发展水平,研究数字经济发展对经济、社会、其他产业带来的影响,从不同维度丰富和完善数字经济发展水平的测度研究。

(2) 实证分析主要国家制造业数字化水平差异的影响因素。国内外科研机构和学者大多聚焦于制造业数字化转型的内涵、方法论、模型、实践,或聚焦于意义、路径、动力机制等方面,或选取具备转型实力的大企业作为案例研究,缺乏从宏观层面分析我国制造业数字化现状和趋势的研究。论文利用结构分解分析(SDA)技术,将制造业数字化水平分解为技术水平效应和产业结构效应,依据WIOD和中国投入产出表数据进行实证研究,分析各国制造业总体及细分行业的数字化水平差异,获得主要国家制造业数字化水平差异的影响因素,对于深化我国制造业数字化水平的相关研究具有借鉴意义。

(3) 完成数字经济驱动机制的实证研究。目前有关数字经济发展影响因素的研究,集中于空间布局、发展质量、技术因素等方面,关于发展水平影响因素的定量分析较少。在全面比较当今世界各国数字经济发展的模式、路径、条件、特征、测度方法的基础上,以数字化水平作为因变量,选取市场、经济、数字基础设施、创新、数字产业发展、产业数字化、安全等7个影响因素和23个指标,采用多元回归方法进行计量分析,实证分析了影响数字经济发展的主要因素。

(4) 提出新疆发展数字经济的策略设计。西部省区抢抓数字经济发展机遇,制订出台整体规划及相关配套政策,起到良好效果。但新疆面临数字基础设施薄弱,电信通信服务发展滞后,互联网服务利用程度不高的困境,数字经济年均增长速度未赶上全国平均增长水平,数字经济增加值占总产出比率逐年下降,制造业增加值占比远小于服务业。论文应用数字经济发展影响因素的研究成果,全面

分析新疆发展数字经济的内外部环境，从政府规划、产业引导、人才培育等方面提出发展数字经济的模式、路径及政策建议，具有重要现实意义。



## 第2章 数字经济研究文献综述

目前,世界还处于数字化初级阶段,随着数字技术的快速进步及其应用的发展变化,数字经济的定义不断演变,尚未出现被广泛接受的定义(Brynjolfsson, 2002)。因此根据定义所确定的数字经济内涵也各不相同,再加上统计上的困难,缺乏可靠的统计数据,故数字经济的测度也多种多样,依定义而不同,且不具备可比性。本章2.1节归纳分析了当前学术界对数字经济概念和内涵的研究,梳理了信息经济、网络经济和数字经济的逻辑关系。2.2节分类分析了数字经济规模的测量方法。2.3节总结了数字经济发展对生产率提升和经济增长、就业造成的影响。2.4节归纳了现有对数字经济影响因素的研究。

### 2.1 数字经济的概念和内涵

#### 2.1.1 数字经济的概念

加拿大籍咨询专家 Tapscott (1996) 在《数字经济》一书中最先创造了数字经济概念,1998年、1999年、2000年美国商务部先后出版《浮现中的数字经济》、《新兴的数字经济》、《数字经济2000》、《再度崛起的数字经济》等多本数字经济年度报告,对数字经济进行了界定。其后,国外诸多学者从经济产出的角度提出了自己的看法,认为数字经济是技术引发的商业模式变化,或是理解数字经济为一种新的经济形态,强调数字经济带来的经济效益以及产生的社会变革(田丽, 2017),可以分为以下几种:

(1) 数字经济是信息技术进步带来的商业模式变化。美国学者 Neal (1999) 认为数字经济是计算机技术和通信技术在因特网中的融合,以及由此引发的电子商务与组织变革。英国学者 Miller 和 Wilsdon (2001) 认为数字经济是改变我们商业、工作和生活的因特网革命,是驱动新经济的动力,可以减少对环境的影响,加强社区合作和社会联系,数字经济是技术革命、创新行为,代表可持续发展与平等,是一种新的经济形态。Bukht 和 Heeks (2017) 认为数字经济是采取基于数字商品或服务的商业模式,其产出完全或主要来自数字技术。

(2) 数字经济是以数据为要素的经济产出。Bauer 等人 (2019) 认为,与传统经济活动相比,数字经济通过使用数字技能和数字设备(包括硬件、软件以及

通信设备), 以及由此产生的数字货物和服务作为中间投入品, 投入生产获得增加值。Rob 和 Roberta (1999) 指出, 数字经济能够促进人、技术和流程产生错综交错的关系, 继而产生社会效益。通过信息网络基础设施和信息网络技术, 搭建平台以实现交流合作、信息共享。数字经济是各类数字化投入(包括数字技能、数字设备和数字化中间品和服务)带来的全部经济产出。

(3) 数字经济是一种新的经济形态。俄罗斯联邦数字经济规划(Ignatiev 等, 2017) 认为, 数字经济使用和完善信息基础设施, 培育和应用信息通信技术, 最终形成统一的信息空间, 使得数据成为关键生产要素, 从而形成数字经济这一种新的经济活动(张冬杨, 2018)。

(4) 数字经济带来效益提升和社会变革。G20 DETF (2018 年) 的数字经济报告指出, 数字经济借助智能手机、网络及物联网等信息技术和基础设施, 完成经济和社会的全球化。Bukht 和 Heeks (2018) 指出数字经济是一种全球化进程, 通过网络技术手段, 各地区、领域、乃至国家相互交融, 克服人类本身及时间空间的种种局限性, 实现经济全球化的必经环节。

20 世纪 90 年代末, 数字经济开始在我国兴起发展, 伴随时代进程, 学者们对数字经济的定义大致有以下三种:

(1) 数字经济是数字化形式的商业活动。刘助仁 (2001) 提出, 数字经济的根基在于信息数据, 利用数据在互联网中的传输互动, 完成线上交易, 继而成为服务业和商品流通发展的重要推动力。柴跃廷 (2018) 认为数字经济是数字及数字化产品和服务的生产、流通、消费的总称, 电子商务是数字及数字化产品的流通和消费方式, 同时也在推动生产方式的定制化、数字化和网络化。

这种观点认为数字经济是以数字化信息、数字化服务的流动为基础, 改变交易方式、商业模式, 推动商业和服务业发展的革命, 强调了数字经济在商业领域的作用, 电子商务是数字经济的重要组成部分。

(2) 数字经济是以信息通信技术为关键驱动力的经济活动。杭州 G20 峰会指出: 数字经济是以信息化的数据和知识为生产要素的经济活动, 并将发达的信息技术及互联网作为提高信息传递效率以及优化产业结构的推动力 (BEPS Monitoring Group, 2017)。逢健等 (2013) 提出现代信息技术是数字经济的基础, 数字经济是通过互联网、移动通讯网络、物联网等实现交易、交流、合作的数字

化。何迪(2017)表示数字经济的载体是现代社会中四通八达的互联网,借助现代通信技术以提高经济运营效率,助推结构性升级。

这种观点认为数字经济是以知识和信息为生产要素,以信息网络为载体,以数字化技术为关键动能的经济活动,强调信息技术在经济运行过程为各领域带来的经济效益。

(3)数字经济是融合性的新经济形态。中国信息通信研究院的研究(2017)认为,数字经济发生于农业、工业经济之后,是更高层次的发展阶段,该阶段的关键生产要素是信息化的知识和数据,依托于现代发达信息网络,在数字技术创新为核心的核心驱动力推动下,促使实体产业与数字技术协同互动,持续增加传统产业的信息化、智能化水平,优化国家治理模式并重新定义经济发展形态,目前国内持此种观点的学者较多。

数字经济起源在西方欧美国家,由工业领域引入发展,而我国数字经济首趋领先的是消费领域,制造业却相对落后(马红丽,2018)。近几年,我国供给侧结构改革机制下,数字经济与实体经济的融合,成为推动制造业产业转型升级的重中之重。因此,国内机构、学者对数字经济的定义也更多的侧重于与实体经济的结合,认为数字经济影响传统经济结构,开辟新的经济增长空间,如第一二次工业革命中的蒸汽机、电力和内燃机一样,是目前驱动我国产业发展的技术经济范式。

### 2.1.2 数字经济的内涵

国外主要从两方面来讨论关于数字经济内涵,一方面是从技术融合的角度来研究数字经济的内涵,另一方面则从更广泛的经济形态来讨论。

美国商务部于1998年最先发布了关于数字经济的报告《浮现中的数字经济》,认为数字经济包括电子商务以及(使电子商务成为可能的)信息技术产业两部分,从信息产业层面强调了数字经济对美国经济乃至世界经济的影响,之后对于数字经济的概念作出了更详细的划分,认为涵盖了网络交易、电子商务以及信息型企业。之后,美国人口普查局将数字经济分为基础设施、电子商务流程及贸易三大部分。Neal(1999)对数字经济概念做了进一步的解释,认为数字经济是计算机技术和通信技术的结合,并最终促进电子商务的变革。

英国学者Paul和James(2001)从更广泛的经济形态来讨论数字经济的内涵。他们认为数字经济不局限于技术融合的层面,而是代表着一种新的经济形态的出

现。因而提出数字经济是改变我们商业、工作和生活的网络革命，它促进了新经济的发展。Kim（2002）则更加直接的指出数字经济是一种特殊的经济形态，这种经济形态下，商品和服务以数字化的形式进行交易。

澳大利亚则较多的将数字经济发展集中于互联网领域，将网络营销、广告宣传、内容管理、搜索引擎、多媒体服务、数字咨询等 24 个产业部门纳入数字经济范畴。

法国数字经济协会认为，除了电信行业、视听行业以及软件行业和互联网行业之外，数字经济还包括其自身活动必须通过电信、视听以及软件和互联网技术的运用来支持的行业。

俄罗斯将数字经济分为三个层次（Kuzin 等，2019）。一是微观面上的数字企业和数字市场。二是中观面上的数字基础设施（光缆、微波、卫星、移动通信等信息通信设施）和数字产业（由设备生产、提供服务、ICT 产品进出口、电信业四个领域相关的所有经济活动构成的 ICT 产业，以及由出版业，影视制作、租赁和放映，广播电视，新闻媒体业四个领域相关的经济活动构成的数字内容产业）。三是宏观面上的制度措施和电子政务。

联合国贸发会议《2019 年数字经济报告》将数字经济划分为三个层次。第一层次是信息和通信技术部门，包括硬件制造、软件和 IT 咨询、信息服务、电信。第二层次是狭义数字经济，由核心层次加上利用核心数字技术提供产品和服务的部门组成，后者主要包括数字平台、移动应用和支付服务等数字服务。第三层次是广义数字经济，由狭义数字经济加上使用数字产品和服务的更广泛的部门组成，后者主要包括电子商务、电子商业、工业 4.0、精准农业、算法经济等。

刘助仁（2001）从技术融合的角度来研究数字经济的内涵，认为数字经济概念涵盖了电子商务及直接支撑其发展的信息技术产业。

近年来，我国网络基础设施完备，数字化技术日渐成熟，数字经济的内涵超越了信息产业部门，渗透进全领域各阶段，内涵更加丰富。很多学者将数字经济切分成两层次，基础层次是支持数字经济发展的产业，比如电子信息制造业、信息通信业、软件行业等。融合层次又名产业数字化，即农业、工业和服务业等传统产业运用数字化设施和技术带来的生产、结构、分配等效率的提升和产出量的增加。此外，有些学者认为数字经济范畴还包括数字转型部分，即数字化产品和

服务将对整个社会、各个领域、组织和个人实现数字化管理,最终形成智慧社会、智慧城市、智慧国家(陆首群,2018)。

有些咨询机构在此基础上将数字经济进行了不同角度的细分。赛迪顾问(2017)将数字经济分为基础型(电子信息制造业、信息传输业和软件信息技术服务业等)、资源型(包括移动用户数据、手机APP的历史访问纪录等潜在数据资源,以及数字加工、分析、交易、运营等数据资源应用)、技术型(数字技术产品制造、信息技术服务、网络通信服务、新兴数字技术等方面的技术布局与升级,如大数据、物联网、人工智能等)、融合型(通信技术、网络技术等与第一、第二产业的融合)和服务型(社交、网络搜索等基础应用、网上购物、生活服务、旅行等商务类应用、互联网理财、网上支付等金融类应用和教育、医疗、政务和出行等公共服务)。中国信息化百人会(2018)将数字经济分为基础型(电子信息制造业、信息通信业和软件服务业等)、融合型(以信息资本投入传统产业而形成的)、效率型(体现信息通信技术带来全要素生产率提高的)、新生型(云计算、大数据、人工智能、金融科技、自动驾驶等新产品新业态)和福利型(分享经济等)。

### 2.1.3 信息经济、网络经济与数字经济

早在1962年,美国经济学家马克卢普就提出了“信息经济”概念。得益于集成电路与电子计算机的大规模应用,人类能够高效率的处理信息化知识及数据,他认为能够“以信息产品及服务作用于市场的企业”是市场上关键的经济组成部分,信息经济理念就此形成。其后数十年,全球范围内进行了对信息经济概念与理论体系的讨论。相当多的专家学者认为信息经济是信息产业部门经济(陈晓红,2018)。

网络经济最初又称为互联网经济,以互联网作为基础设施完成资源调拨、营销、消费和分配,在90年代是新型的经济活动,是先进生产力的发展方向(中国信息通信研究院,2015)。

可见,信息经济这一提法出现最早,随着信息技术的发展与应用,交互出现了网络经济、数字经济的提法。

部分学者认为数字经济包含在信息经济中,网络经济则隶属于数字经济范畴。中国信息通信研究院(2018)提出信息经济中包含了数字经济,信息技术成为了经济发展的重要推动力之一,数字经济不但涵盖了信息技术,还涵盖在依托信息

技术而发生的社会形态升级，这是信息技术应用的必然路径，也是数字经济的未来。李长江（2017）指出信息、知识、数据都是数字技术在各类情境下的表现形式，也是表面现象和结果，而数字经济则是这些现象的本质原因。它体现信息在采集、传输、存储、处理等各环节的变革，而网络经济只强调传输环节，数字技术不一定完全依靠网络。这两种观点都将数字经济囊括在信息经济之内，但前者从宏观角度出发，认为数字化是信息经济发展表现出的结果，后者从微观层面指出数字技术的一切类似现象的实质，而网络经济隶属于数字经济（张晓，2018）。

部分学者认为信息经济、网络经济、数字经济是不同发展阶段衍生出的具有相同意义的概念。单志广（2018）认为信息经济、网络经济、互联网经济其实都是数字经济在不同情境下的表现形式，而国际上的通用表达方式应当为数字经济。目前，我国政府相关文件中均以数字经济作为正式表述方式。

## 2.2 数字经济的发展趋势

### 2.2.1 总量增长情况

中国信息通信研究院在《全球数字经济新图景（2019年）》中指出，美国数字经济发展迅猛，2018年数字经济总量在GDP中占比达到60.2%，总量超12.34万亿美元。随后是中国数字经济总量4.73万亿美元，占GDP比重为36.1%。其余国家数字经济规模由高到低依次为德国、日本、英国、法国、韩国等国。

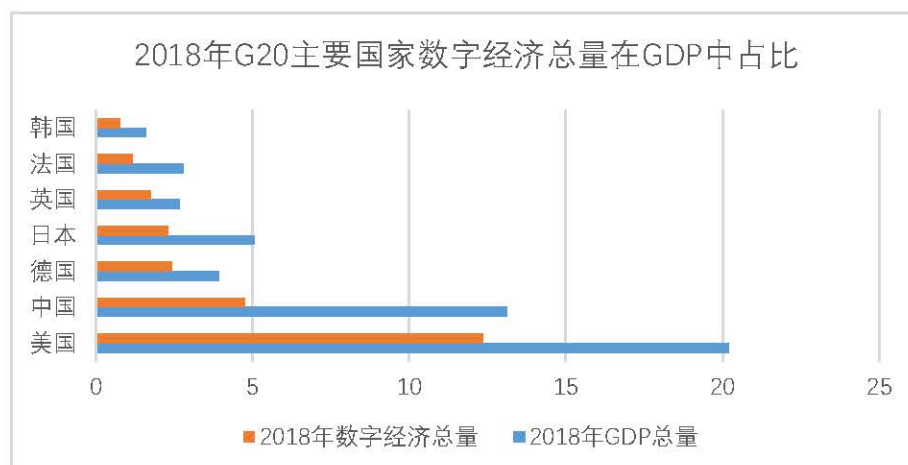


图 2.1 2018 年 G20 主要国家数字经济总量在 GDP 中占比

Figure 2.1 Proportion of total digital economy in GDP of G20 major countries in 2018

数据来源：国际货币基金组织(IMF) 中国信息通信研究院

### 2.2.2 规划制订情况

21 世纪以来,数字经济对于宏观经济的推动作用日趋明显,各国大都制定了适合本国的数字经济发展规划。

为了利用大数据技术完善国家治理体系,同时找准新的经济增长点,美国白宫科技政策办公室于 2012 年 3 月发布《大数据研究和发展计划》,并设立专门指导小组对此事负责。2015 年发布新的《国家创新战略》,增加了对大数据技术和数字经济的重视,指出要建设相关基础设施,保证数字世界接入畅通。2016 年 12 月,美国商务部建立了数字经济顾问委员会( DEBA ),旨在凭借数字技术的应用与发展促进经济繁荣、教育完善。2018 年,美国在数字经济领域主要发布了《数据科学战略计划》,同时发布的《美国国家网络战略》和《美国先进制造业领导力战略》,明确提及促进数字经济发展的目标和规划。

英国为发挥数字经济的作用,颁布了《数字经济法 2010》,明确了数字经济的范畴,包括了电视、广播、音乐、电视等(李国秋, 2018)。2013 年发布《英国数据能力发展战略》,2015 年发布《数字经济战略(2015—2018)》,目的在于建设数字化强国(丁声一等, 2016)。2017 年又出台《英国数字经济战略》,从连接、技能、数字化商业、宏观经济、网络空间、数字化政府和数据七大方面,对英国数字化转型进行了全面而详尽的规划。

日本更重视数字经济在社会治理层面的应用,希望“建设超智能社会”来实现数字世界与现实世界的协同互动,并在 2009 年发布《2015I-Japan 战略》,强调了数字经济的应用领域,即政府利用电子政府提高行政效率、完善居民个人电子健康档案、培养信息技术人才。继 E-Japan、U-Japan、I-Japan 战略计划后,日本又提出 5.0 “超智慧社会计划”,2018 年又发布《日本制造业白皮书》《综合创新战略》《集成创新战略》《第 2 期战略性创新推进计划(SIP)》等战略计划,详细阐述了推动数字经济发展规划(刘平, 2019)。

德国在 2014 年颁布了“数字议程(2014-2017)”,核心包括了三个预期目标,即接入与参与、信任与安全以及增长与就业。2016 年 3 月又提出了“数字战略 2025”,明晰制造业如何进行产业升级以及数字社会的构造方式,并制定《数字化行动计划》,明确了未来优先发展的 12 项具体举措。2018 年从建设数字强国的角度出发,陆续发布《高技术战略 2025》和《联邦政府人工智能战略要点》以及《人工智能德国制造》等。

表 2.1 世界主要国家数字经济发展战略

Table 2.1 Digital economy development strategy of major countries in the world

国家	时间	战略	主要内容
美国	2012	大数据的研究和发展计划	提高从数字数据中提取知识和观点的能力，加快科学与工程发现步伐。
	2015	数字经济议程	聚焦自由开放的互联网信任和安全；互联网接入和技能；创新和新兴技术。
	2018	美国先进制造业领导力战略	促进制造业数字化转型；广泛采用机器人技术；建设人工智能基础设施；制造业的网络安全。
英国	2010	数字经济法 2010	促进以音乐、游戏、媒体为主的文创数字经济健康、有序、高效发展。
	2013	数字经济战略 (2015—2018)	奖励和帮助数字化创新者；建设数字化社会；促进基础设施、平台及生态系统建设；确保数字化创新的可持续发展。
	2018	数字宪章	建立促进创新的监管制度，孵化和发展高新科技公司的最佳生态系统，为英国数字经济的发展壮大创造最佳条件。
日本	2009	2015 年 I-Japan 战略	推进政府透明、廉洁、高效；建立居民电子健康档案；培养信息技术人才。
	2016	第五期科学技术规划	从加强用户与厂商间的纵向联系出发，希望构建不断学习的社会体系，最终实现社会和经济同步发展。
	2018	集成创新战略	提出将人工智能、网络空间和物理空间相关技术及自动驾驶技术作为重点发展领域，加大发展力度。
德国	2014	数字议程 (2014—2017)	未来数字强国；发展数字化经济，打造欧洲数字经济龙头；构建数字化生活，解决数字创新的市场问题；开展数字化研发，解决数字创新的动力问题；打造数字化基础，解决数字创新的环境问题。
	2016	数字战略 2025	制定《数字化行动计划》，明确数字基础设施扩建、促进数字化投资与创新、发展智能互联等 12 项具体举措，
	2018	高技术战略 2025	推动人工智能应用和学习系统的使用；促进在高校设立人工智能教授岗位，扩大专业人才基础；在人工智能、大数据应用、人机交互等领域加强社会对话。

### 2.2.3 战略重点比较

我国高度重视发展数字经济。2016年9月，习近平总书记在G20峰会上强调“抓住产业变革和数字经济的历史性机遇，培育中长期增长潜力。”2016年10月，习近平总书记在政治局集体学习时指出“要实现实体经济与互联网深度融合，推动传统行业数字化，发展数字经济，开发经济发展新的增长极。”

2017年10月，习近平总书记在党的十九大报告中八次提到了互联网相关内容。2017年12月，习近平总书记向第四届世界互联网大会致贺信指出，“中国数字经济发展将进入快车道。中国希望通过自己的努力，推动世界各国共同搭乘互联网和数字经济发展的快车”（解梅娟等，2017）。2019年10月中国国际数字经济博览会举办之际，习近平总书记致贺信强调，“数字经济深刻改变着人类生产生活方式，对各国经济社会发展、全球治理体系、人类文明进程影响深远。中国高度重视发展数字经济，在创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念指引下，中国正积极推进数字产业化、产业数字化，引导数字经济和实体经济深度融合，推动经济高质量发展。”同时希望与会代表深化交流合作，探讨共享数字经济发展之道，更好造福世界各国人民。

为促进数字经济全面发展，我国从国家战略层面先后出台了《国家信息化发展战略纲要》、“宽带中国”战略、“互联网+”行动等一系列重大政策和措施。国务院从加快信息基础设施建设、转变消费理念、促进产业数字化等角度出发，先后发布了《关于大力发展电子商务加快培育经济新动力的意见》（国发〔2015〕24号）、《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》（国发〔2015〕40号）、《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》（国发〔2016〕28号）、《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》（国发〔2017〕206号）等政策文件，以推动互联网和实体经济的融合发展。

与世界其它各国比较，我国出台数字经济相关战略规划的重点是促进产业转型和政府治理。国内各界已经形成了关于数字经济的一个共识，即数字经济对经济增长、供给侧改革以及产业转型方面的作用是不可替代的（张晓，2018）。此外，中国新的经济增长极一定是借助信息产业及数字经济来释放互联网本身所具备的巨大经济潜力，所以发展核心技术、推动产业升级在国家战略中有着突出地位。此外，中国作为世界上互联网技术发展最先进的国家之一，非常重视互联网安全及治理，也是唯一在国家规划中提出军事领域应用的国家。

表 2.2 世界主要国家数字经济战略重点内容对比表

Table 2.2 Comparison of key contents of digital economy strategies of major countries in the world

		美国	欧盟	英国	日本	德国	澳大利亚	中国
经济发展	产业发展					√		√
	企业发展		√	√		√	√	√
	用户服务	√	√	√				
	产业融合				√	√		√
技术创新	技术开发	√				√		√
	创新创业	√		√		√		√
	科研支持			√	√			
	数据资源		√	√	√			
基础设施	ICT 基础			√	√	√		
	宽带建设	√				√	√	√
	宽带普及	√					√	
政府支持	政策监管	√	√	√		√		√
	法律法规		√	√				√
	产权保护	√	√					
人才培养	人才培养				√		√	
安全治理	网络安全	√	√		√	√		√
	国际治理	√						√
社会民生	网络医疗		√		√		√	√
	网上教育					√	√	√
	环境保护						√	√
	电子政务				√		√	√
	改善民生		√		√		√	√
	社区发展				√		√	
	文化产业		√		√			
社会安全				√				
军事发展	国防军事							√

## 2.3 数字经济的测度

数据经济发展现状是重点关注内容,通过对国家间、地区间、时期间的数字经济整体与内部构成的发展状况进行对比分析,可以揭示数字经济发展特征与规律。而测量出数字经济的规模与发展水平是进行数字经济发展状况研究的前提(向书坚等,2018)。张雪玲等(2017)提出从信息通信基础设施指标、ICT 初级应用指标、ICT 高级应用指标、企业数字化发展指标、信息和通信技术产业发展指标等5个维度衡量数字经济发展情况。戈晶晶等(2018)提出从3个方面对数字经济进行测度:一是按产业划分进行度量;二是用量化回归的方法度量以ICT为代表的数字技术对GDP的贡献;三是测量数字经济对消费者福利的影响。康铁祥(2008)认为可以将数字产业部门总增加值、数字辅助活动创造增加值累加得到数字经济的总规模,其中中国数字产业部门总增加值由八大类数字产业增加值累加得到,数字辅助活动创造的增加值,则从非数字产业部门对数字产品及服务的中间消耗占总消耗的比重来确定。国内外研究组织的侧重点也各自不同。中国互联网协会金砖国家数字经济研究中心(2017)提出,数字经济计量方法分为基础和融合两部类,前者能够利用当前已有的统计体系完成数据汇总和计量,后者计量方式更多样,不仅可以在资本层面测算资本的投入产出情况,也能在网络层面测算对网络依赖程度的折算法等。麦肯锡全球研究院(2014)提出IGDP指标——从支出角度衡量数字经济,主要根据个人信息消费支出、公共支出、企业在信息技术方面的投资以及一国通过互联网实现的商品和服务贸易余额。中国信息通信研究院(2018)将数字经济分为信息通信产业部分和数字经济融合部分两大部分,信息通信产业部分规模是电子信息制造业、基础电信业、互联网行业和软件服务业的增加值之和。数字经济融合部分规模由以增长核算账户框架(KLEMS)测算的传统行业中数字经济部分和以GoldSmith方法进行测算的非ICT资本存量组成。总体来看,数字经济的测度方法有两大类,一类从经济角度测度数字经济的绝对规模,另一类从综合评价角度测度数字经济发展水平(徐清源等,2018)。

### 2.3.1 绝对规模测度方法

数字经济的生产成果可以统称为数字经济产品,构成了数字经济的产出价值(高晓雨等,2017)。数字经济产品生产的目的是为了出售,企业获得收入,购

买者发生支出 (Brynjolfsson 等, 2019)。因此, 数字经济的规模可以从产出、收入、支出三个角度测度。

(1) 产出角度。使用增加值指标测度数字经济规模 (蔡跃洲, 2018), 具体分两种情形。①对信息通信技术产业 (ICT 或称之为数字经济基础部分) 来说, 将其包含的各行业增加值直接加总即可。中国信息通信研究院 (2019) 将电子信息制造业、基础电信业、互联网行业、软件服务业的增加值直接加总得到信息产业增加值。②产业数字化部分, 是将各传统产业增加值中由于信息产业的应用而导致的增加值剥离出来加总得到。中国信息通信研究院 (2019) 采用超越对数生产函数形式, 将生产投入区分为 ICT 资本存量、非 ICT 资本存量、劳动、中间投入, 用这 4 种投入的增长率与总产出增长率拟合回归方程, 得到 ICT 资本存量的产出贡献率, 从而剥离出传统产业中由信息产业带动的那部分增加值。埃森哲公司 (2016) 建立了数字经济投入与产出的统计模型, 对中国、意大利、日本、西班牙、巴西、荷兰、德国、法国、澳大利亚、英国、美国这 11 个国家的 13 个产业部门, 根据其数字技能、数字设备等数字化投入的占比来评估数字经济的产值贡献, 从而估算出数字经济规模。

(2) 收入角度。使用销售收入或营业收入指标来测度数字经济规模 (黄丹, 2018)。赛迪 (2017) 在比较数字基础设施建设时选取了电子信息制造业收入、信息传输业收入、软件和信息技术服务业收入指标。Mueller 等通过比较企业的市值, 来衡量和比较国家间数字经济的发展情况。

(3) 支出角度。数字经济产品的销售收入从产品使用者的角度看就是购买支出。将对数字经济产品的各项支出加总起来就是数字经济规模。麦肯锡全球研究院 (2014) 用来衡量数字经济规模的 iGDP 指标根据以下四项支出得到。个人消费支出 (消费者通过互联网消费的商品和服务的总额, 包括电子设备、电子商务、软硬件、互联网访问等消费)。公共支出 (政府消费和投资中与互联网相关的支出, 包括软件、硬件、服务、电信等)。个人投资支出 (私营部门对互联网相关技术的投资总额, 包括电信、外联网、内联网、网站等)。贸易差额 (互联网相关商品和服务的出口额减进口额)。美国波士顿咨询公司 (2017) 提出的数字经济规模指标 e-GDP 也采用支出法, 将对应于 iGDP 的四项支出命名为消费支出、政府 ICT 支出、个人 ICT 投资支出、ICT 设备出口净值, 二者名称略有不同, 所包含内容也略有不同。Lipowski (2017) 认为不准确的 GDP 计量方法会导

致不必要的或过度的预算支出，不利于数字经济的发展，并对已有的 GDP 计量方法进行完善。

三种测度方法得到的数字经济规模不具有可比性（BEA，2019）。收入法中含有中间投入部分，是对用作中间投入的产品的重复计算，夸大了数字经济规模。同时，技术水平发展不同，中间投入占比也大不相同，不同国家、不同地区、不同时间的数据缺乏可比性。支出法立足于使用者，测度了数字经济产品的最终使用价值。增加值立足于生产者，测度了数字经济创造的新增价值，扣除了中间使用/投入部分，能较好的反映数字经济规模。但支出法仅适用于测算与数字经济产品相关的经济总量，无法核算数字经济产品的中间使用与最终使用对传统产业的间接贡献。增加值可直接测度数字经济产品的规模，同时还可以利用生产函数、投入产出模型、计量经济模型等测度其间接贡献，是较为适当通用的测度方法（Ahmad 等，2017）。

### 2.3.2 发展水平测度方法

数字经济发展水平的测度通常采用指数法，将反映数字经济各方面特征的指标综合起来，形成一个概括性的指数，可反映数字经济发展已达到的相对水平（张雪玲等，2017）。如欧盟的数字经济社会指数（DESI）满分为 100 分，2018 年欧盟 28 个国家平均得分为 54 分，但更多的是用于评价、比较地区间、国家间的数字经济发展水平高低或分析不同时间数字经济的发展变化趋势（董有德等，2019）。美国经济分析局研究开发了数字经济卫星账户，运用供给使用表对其所界定的数字经济相关货物与服务进行核算，以此测度了 2006—2016 年美国数字经济的规模，包括产出、增加值、就业及其他相关变量。

国内外的一些咨询机构根据自己对数字经济概念、内涵的理解，对数字经济内涵进行一级、二级、三级逐级分解，寻找反映该特征的量化指标，采用直接赋权法、专家咨询法、层次分析法等进行赋权，逐级加权求和得到自己的数字经济指数，如赛迪的数字经济发展指数（DEDI 指数）、财新数联的中国数字经济指数（DEI），此类指数没有满分值，只能相互比较。各机构对数字经济内涵的理解不同，所提出的数字经济指数也大不相同，下面列示了与数字经济发展水平相关度最高、且一直在发布数据的几个指数。

(1) 数字经济和社会指数 (DESI)。欧盟用来衡量成员国数字经济和社会发展程度的一种工具, 主要由五大政策领域组成, 互联互通 (固定宽带、移动宽带、快速和超高速宽带的覆盖率、普及率、价格等), 人力资本 (互联网用户普及率、ICT 专家占比、劳动力人口的互联网技能和高级技能), 互联网应用 (在线新闻浏览、音乐视频、在线购物、网上银行等), 数字技术集成 (企业电子信息共享、RFID、云服务等企业数字化程度, 电子商务), 数字化公共服务 (电子政务用户、在线服务完成情况、开放数据等)。

(2) 数字经济发展指数。阿里研究院从数字基础设施、数字消费者、数字产业生态、数字公共服务、数字科研 5 大因素构建数字经济发展指数, 对全球 150 个国家和地区的数字经济发展水平进行评价。赛迪顾问用基础型数字经济指数、资源型数字经济指数、技术型数字经济指数、融合型数字经济指数和服务型数字经济指数 5 项指数构建 DEDI 指数, 对中国各地区各类型数字经济以及总体数字经济的发展现状进行评价。二者的指标体系分别见表 2.3、表 2.4。

表 2.3 阿里研究院的数字经济发展指数

Table 2.3 Digital Economic Development Index of Ali Research

一级指标 (分指数)	二级指标
数字基础设施	互联网渗透率
	每百人移动电话用户
	平均网速
	移动电话消费能力指数
	移动流量消费能力指数
数字消费者	社交网络渗透率
	网购渗透率
	移动支付渗透率
数字产业生态	企业新技术吸收水平
	独角兽数量
	数字产业生态发展水平
数字公共服务	在线服务覆盖水平
数字科研	ICT 专利数量
	数学、计算机科学高引用论文指数

资料来源: 阿里研究院《迎接全球数字经济新浪潮——2018 全球数字经济发展指数》。

表 2.4 赛迪顾问的数字经济发展指数

Table 2.4 Digital Economic Development Index of CCID Consulting

一级指标	二级指标
基础型数字经济	电子信息制造业规模
	信息传输业规模
	软件和信息技术服务业规模
	互联网普及率
	固定宽带签约宽带用户平均下载速率
	移动电话普及率
资源型数字经济	上市大数据企业数
	数据交易中心数量
	政府数据开放水平
	移动互联网接入流量
	移动宽带用户数
	固定互联网宽带接入时长
技术型数字经济	固定宽带用户数
	高技术产业 R&D 人员折合全时当量
	高技术产业 R&D 经费内部支出
	高技术产业专利情况
融合型数字经济	高技术产业技术获取与技术改造支出
	农业互联网平台数
	有电子商务交易活动企业占比
	两化融合国家级示范企业数
	数字化研发设计工具普及率
	关键工序数控化率
服务型数字经济	智能制造就绪率
	即时通信-微信用户分布
	旅游-携程用户分布
	生活服务-新美大用户分布
	网上购物-网络零售额
	互联网金融-支付宝用户分布
	娱乐-爱奇艺用户分布
	教育-中小学互联网接入率
	互联网医疗-平安好医生用户分布
	出行-滴滴出行用户分布
政务-我国分省（市、区）.gov.cn 域名分布	

资料来源：赛迪顾问有限公司《2017 中国数字经济指数（DEDI）》。

(3) 中国数字经济指数。财新数联按月发布该指数来度量信息技术革新驱动的数字经济的增长,该指数由数字经济产业指数、数字经济融合指数、数字经济溢出指数、数字经济基础设施指数 4 个子指数综合而成。

表 2.5 财新数联的中国数字经济指数

Table 2.5 Digital Economic Index of Caixin Business Big Data

一级指标	二级指标	指标定义
数字经济 产业指数	大数据产业	该产业的劳动投入、资本投入、创新投入
	互联网产业	
	人工智能产业	
数字经济 融合指数	工业互联网	该领域的劳动投入、资本投入、创新投入
	智慧供应链	
	共享经济	
	金融科技	
数字经济 溢出指数	制造业对数字经济的 利用率	制造业中信息产业作为中间投入品的比例 制造业的劳动投入中信息技术相关劳动力占比 制造业的创新投入中信息技术相关专利占比
	制造业占比	制造业的劳动投入分布
		制造业的资本投入分布
制造业的创新投入分布		
数字经济 溢出指数	其他行业对数字经济 的利用率(共 8 类)	其他行业中信息产业作为中间投入品的比例 其他行业的劳动投入中信息技术相关劳动力占比 其他行业的创新投入中信息技术相关专利占比
	其他行业分别占比 (共 8 类)	各个行业的劳动投入分布
		各个行业的资本投入分布
各个行业的创新投入分布		
数字经济 基础设施 指数	数据资源管理体系	数据采集的基础设施
	互联网基础设施	数据存储和传输的基础设施投入
	数字化生活应用普及 程度	在线支付比例 共享经济比例 共享经济规模

资料来源:财新数联《中国数字经济指数 2018.8》。

(4) “互联网+”指数。腾讯研究院用此指数评价全国 31 个省市以及全国 351 个城市数字经济发展状况，下设数字经济、数字政务、数字生活、数字文化 4 个分指数。

表 2.6 腾讯研究院的“互联网+”指数

Table 2.6 "Internet +" Index of Tencent Research Institute

分指数	一级指标	二级指标
数字经济	数字产业（含数字零售、数字金融、数字交通物流、数字医疗、数字教育、数字文化娱乐、数字餐饮住宿、数字旅游、数字商业服务、数字生活服务 10 个细分产业）	公众号（细分产业）
		移动支付（细分产业）
		金额
		算力
数字政务	企业微信	存储
		带宽
		服务项目价值
		服务质量星级
数字生活	社交指数	月活跃用户数
		回流率
		故障率
		重点行业丰富度
数字文化	新闻	微信
		手 Q
		红包
		个人转账
数字文化	视频点击量	新闻评论量
		新闻点击量
		文学点击量
		网游
		游戏次数
		游戏时长

资料来源：腾讯研究院《中国互联网+指数报告(2018)》。

上述各种测量方法各有所长,适用于不同情境下的测量,也体现出机构之间对于数字经济概念的定义存在区别,聚焦点也不一致(新华三集团数字经济研究院,2018)。腾讯研究院的“互联网+”指数将数字经济局限到互联网领域,其他几个指数则不仅包括互联网,还包括了数字经济的其他很多方面(春云等,2018)。各指数都强调了数字基础设施(ICT),其指标选择具有一定共性;而在数字信息通信技术的融合应用上的指标选择则体现了各研究者在数字经济内涵理解上的求同存异,前者体现在均有互联网应用、公共服务方面的指标,后者则体现为融合产业的产业分类不同、表现融合程度的指标不同等。故此,需要对数字经济的测量进行理论研究,在严密的理论框架下研究具体测度方法,才能准确测量数字经济。这也从侧面证明了本文选择狭义数字经济定义的正确性。因为本文将一方面围绕着此定义下的数字经济研究其发展现状及影响因素,另一方面研究此数字经济发展对经济、社会、其他产业带来的影响。前者因研究对象属于各种数字经济定义的共性部分,故其研究及结论具有可比性与普适性,后者则体现了本文在数字经济发展作用上的实证研究创新。

## 2.4 数字经济的影响

计算数字经济在GDP中所占比例是衡量数字经济贡献最直接的方法。美国经济分析局(2019)估计2017年美国数字经济占GDP的比例为6.9%。国际货币基金组织(2019)指出,2017年中国数字经济(仅指信息和通信技术部门)占GDP的6%。中国信息与通信技术研究院(2018)估计,2017年中国数字经济(包括信息和通信技术部门和采用数字技术的部分传统部门)占GDP的32.9%。

### 2.4.1 数字经济对经济增长的影响

数字经济的发展是否促进了生产率提高与经济增长始终没有定论。韩晓峰(2017)提出数字经济通过渗透效应影响到生产率,进而影响经济增长,部分学者通过实证验证了数字经济对经济增长和生产率的提升(Oliner和Sichel,2000;Jorgenson和Vu,2005;Oliner等,2013;Erumban和Das,2016)。还有部分学者认为数字经济不利于生产率的提升,这被称为“生产率悖论”(续继等,2019)。Oliner和Sichel(1994)认为这是因为在计算机应用的早期,数字经济运用的范围很小,因而对生产率提升和经济增长的影响不明显。Jorgenson等(2008)认为信

息技术对其它要素的替代作用对生产率影响明显,没有替代作用对信息技术反而降低了生产效率。Unctad (2019)认为造成原因可能有两点,一是生产效率与数字经济效应之间存在时滞,数字经济测度上的困难导致有些活动未记录在GDP中。二是数字经济的效率被金融危机、老龄化等其他因素的抵消。Chihiro等(2018)基于“生产率悖论”,通过分析人们的行为和偏好,研究了这一关键问题的解决方案。Kuzin等(2018)也针对这些挑战进行了实证分析。

#### 2.4.2 数字经济对就业的影响

发展数字经济有利于促进就业。我国在数字经济领域从业人员,2017年达到1.71亿,2018年达到1.91亿,同比增长11.5%,实现了两位数的高速增长。数字经济的发展对就业产生了复杂的影响(郝建彬,2017),一方面它创造了新的工作岗位,增加了数字经济本部门内的就业,同时还增加了信息通信技术职业的就业,另一方面由于自动化和人工智能取代人工,造成了失业风险。牛禄青(2017)、阮芳等(2017)、李中建等(2018)研究了二者之间的关系,Agrawal等(2015)分析了数字经济对就业的影响机制。夏炎等(2018)通过构建非竞争型就业投入占用产出模型,估计了数字经济对就业的影响效应。

#### 2.4.3 数字经济对制造业的影响

数字技术应用于制造业企业后,使得技术产品和技术服务价格下降,从而降低了企业制造成本,促进产业数字化水平提升,提高了产业绩效(蔡跃洲和张钧南,2015)。一方面,数字经济所蕴含的数字技术有助于减少生产过程中的冗余和浪费(Longo和York,2015),从而节约了成本。另一方面,数字经济与制造业的结合,使得科技与人相互配合、协同工作,让更多的劳动者得以从重复劳动中解放出来,从而投入更具价值和意义的创作工作中去(David和Dorn,2013)。数字经济通过参与企业经营的各个环节,有效降低企业的制造成本、管理费用等,提高制造业的运营效率,促进产业绩效的提升。除此之外,数字经济的发展还影响到企业之间、企业和客户之间的关系,进而影响到产业组织、产业结构。大数据等数字技术有效降低了信息采集、分析和应用的成本,减少了信息不对称,从而改变了企业间的竞争合作关系,调整了制造业市场结构(江小涓,2017)。制造业产业的数字化转型和跨界合作,倒逼企业技术创新能力提升,推动产业技术

升级。而减少信息不对称后的制造业产业间的竞争更加激烈、公平，有助于提高资源利用效率，促进收益公平分配，最终促进整个制造业行业的产业升级。

#### 2.4.4 数字经济对教育和医疗的影响

发展数字经济对于降低教育和医疗成本、增加有效供给同样具有积极作用。在线预约挂号系统、在线评级和评价系统、区域医院远程协作网络平台的开发和应用可以大大节约患者的时间、精力和医疗成本（张佩嘉等，2017），从根本上解决城乡间以及医院和社区卫生中心之间医疗资源分配不均的问题（孟群等，2016）。远程教育、在线选课、网络培训同样可以解决因地域问题造成的教育资源不均问题，让边远地区的人们获得更为便捷、高效、低价的受教育机会。发展数字经济对于政府职能转换、优化国家治理结构有着重要作用。近年来新疆应用大数据综合分析系统搭建的一体化综合治理平台，对于维护社会治安、应对恐怖袭击和突发事件的作用不断凸显，成效显著。

## 2.5 本章小结

从各种数字经济定义与内涵的研究可以看出，共性是均以信息通信技术产业（Information and Communication Technology, ICT）作为数字经济的核心，差异在于 ICT 与传统经济融合的深度和广度，以及不同的具体分类。本文认为，数字经济是通过信息通信基础设施和信息通信技术，搭建平台，以数据作为关键生产要素进行生产的经济活动，其产出完全或主要来自数字技能、设备以及数字中间产品等各类数字投入。即本文定义类似于狭义数字经济、数字经济基础部分。正如农业经济、工业经济均离不开知识，但并不能因此就称为知识经济一样（章龙，1998），不能因为采用了数字技术或使用了数字化投入就将其纳入数字经济范畴。数字经济必须是以数字为基础的经济，其生产的主要成果是数字产品。第 3 章结合现有国际国内行业分类标准及统计方法，基于投入产出模型，运用投入产出数据分析我国数字经济现状。随后第 4 章延伸到数字经济融合部分，基于投入产出表研究数字产业化的情况。第 5 章分析研究数字经济的发展模式和影响机制。第 6 章实证研究数字经济发展的影响因素、影响方向及作用大小。随后在此基础上，分析新疆发展数字经济的内外部环境，研究新疆的数字经济发展策略。

### 第3章 我国数字经济发展水平的测度研究

本章结合第2章2.3节中对国内外数字经济测度方法的对比分析,基于投入产出模型提出数字经济发展水平的测度方法,并分析我国数字经济的发展现状与特征。3.1节参照《国民经济行业分类 GB/T 4754-2017》,以及联合国统计委员会制定的《所有经济活动的国际标准行业分类》(ISIC Rev.4),界定了数字经济产业。3.2节提出从数字产品的生产供给情况和数字产品的使用情况两个方面进行数字经济规模测度的方法。3.3节基于2017年中国投入产出表分析了我国数字经济现状和变化趋势。3.4节从WIOD覆盖的主要国家中,选择了具有代表性的9个国家进行对比,比较了我国数字经济发展水平与世界其他国家的差异。

#### 3.1 我国数字经济产业范围的界定

数字经济包含产业依定义的不同而不同(鲁春丛,2018)。财新数联将数字经济产业划分为大数据产业、互联网产业、人工智能产业,重点在数字经济服务业。腾讯研究院将数字产业细分为数字零售、数字金融、数字交通物流、数字医疗、数字教育、数字文化娱乐、数字餐饮住宿、数字旅游、数字商业服务、数字生活服务10个产业,重点在数字经济与传统产业的融合。赛迪顾问将电子信息制造业、信息传输业、软件和信息技术服务业确认为数字经济产业,这是较通用的ICT产业。从这些分类来看,数字经济产业划分并未得到共识,现有分类之间存在着交叉与重叠、分类的互斥性很难得到保证。目前我国宏观管理中所使用的经济活动分类标准是《国民经济行业分类 GB/T 4754-2017》,参考了联合国统计委员会制定的《所有经济活动的国际标准行业分类》(ISIC Rev.4),保证了分类的互斥与完备性以及国际可比性。表3.1所示即为本文根据GB/T 4754-2017归结出来的我国数字经济产业。

表 3.1 GB/T 4754-2017 中的数字经济产业

Table 3.1 Digital economy industry in GB / T 4754-2017

大类代码	名称	中类划分
39	计算机、通信和其他电子设备制造业	391、计算机制造；392、通信设备制造；393、广播电视设备制造；394、雷达及配套设备制造；395、非专业视听设备制造；396、智能消费设备制造；397、电子器件制造；398、电子元件及电子专用材料制造；399、其他电子设备制造
63	电信、广播电视和卫星传输服务	631、电信；632、广播电视传输服务；633、卫星传输服务
64	互联网和相关服务	641、互联网接入及相关服务；642、互联网信息服务；643、互联网平台；644、互联网安全服务；645、互联网数据服务；649、其他互联网服务
65	软件和信息技术服务业	651、软件开发；652、集成电路设计；653、信息系统集成和物联网技术服务；654、运行维护服务；655、信息处理和存储支持服务；656、信息技术咨询服务；657、数字内容服务；659、其他信息技术服务业

资料来源：《国民经济行业分类 GB/T 4754-2017》。

注：39 大类属于 C 门类“制造业”，63~65 大类构成门类 I“信息传输、软件和信息技术服务业”。

“645 互联网数据服务”指以互联网技术为基础的大数据处理、云存储、云计算、云加工等服务，涵盖了云计算行业、大数据行业。“653 信息系统集成和物联网技术服务”涵盖了物联网行业。“391 计算机制造”与“396 智能消费设备制造”涵盖了人工智能行业。由此可见，从现行《国民经济行业分类》中归结出的数字经济产业不仅包括了传统 ICT 行业，也包括了平台经济、大数据、云计算、物联网、人工智能等所有典型的新兴数字经济产业。

GB/T 4754-2017 规定：“642 互联网信息服务”不包括互联网支付、互联网基金销售、互联网保险、互联网信托和互联网消费金融，有关内容列入相应的金融行业中，即不包括互联网金融行业。通过互联网电子商务平台开展的商品批发活动列入 51 大类“批发业”中的 5193 小类“互联网批发”；零售商通过电子商务平台开展销售的活动列入 52 大类“零售业”中的 5292 小类“互联网零售”。

综上所述,可见 GB/T 4754-2017 的分类原则是对本文数字经济定义的支持,即数字经济产业应该只包括完全或主要生产和提供数字产品(货物与服务)的行业(狭义数字经济、数字经济基础部分),而互联网金融、电子商务、数字医疗、工业物联网等俗称的数字产业(数字经济融合部分)应属于相应的金融业、批发零售业、卫生等行业,数字产品是这些行业生产活动中投入的一部分,不包括在本文定义的数字经济范畴内,属于数字经济的应用层面,本文将以投入产出模型来分析其影响、贡献及与其他部门之间的关联关系。

《2017 中国投入产出表》将我国社会经济活动分为 149 个部门,其中所涉及的数字经济部门名称与代码及与 GB/T 4754-2017 的关系见表 3.2。

表 3.2 归结的投入产出表中的数字经济部门涵盖了表 3.1 归结的所有数字经济产业,仅在子部门分类上有所差异,故利用投入产出表的数据可全面描述数字经济的供给与需求情况。2002、2007、2012 与 2017 投入产出表中的数字经济部门分类略有差异,在对比分析时将进行一定的部门合并。

表 3.2 2017 投入产出表中的数字经济部门

Table 3.2 The digital economy sector in the 2017 input-output table

部门名称	部门代码	对应的 GB/T 4754-2017 代码
计算机	39088	391
通信设备	39089	392
广播电视设备和雷达及配套设备	39090	393+394
视听设备	39091	395
电子元器件	39092	397+398
其他电子设备	39093	396+399
通信设备、计算机和其他电子设备 1	—	39
电信	63121	631
广播电视及卫星传输服务	63122	632+633
互联网和相关服务	64123	64
软件服务	65124	651
信息技术服务	65125	652~659
信息传输、软件和信息技术服务 2	—	I

注 1: 后文简称为数字经济制造业。

注 2: 后文简称为数字经济服务业。

### 3.2 我国数字经济发展水平的测度指标

指数法测度的数字经济发展水平偏综合评价,优点是将描述数字经济发展不同方面的多个指标信息综合起来,对数字经济发展水平进行整体及分项的评价,考虑问题全面,分项比较有利于发现发展过程中的优势与不足(胡晓梅,2018)。缺点是指标体系与权重的确定具有较强的主观性,差异性强,缺乏可比性,而且有些指标的选择不合理(如网络零售额、平台成交总金额等绝对数指标不如网络零售额占比、平台成交总金额占比等相对数指标合理),只能用于地区间的评价比较,反映发展的相对水平,却不能提供总量数据,或即使估算出规模数据也缺乏科学性(李永红等,2018)。增加值指标可以反映数字经济规模大小,是认识数字经济的起点,便于分析与其他部门之间的经济关系,研究数字经济的直接贡献与间接贡献,但对于研究数字经济的发展模式(工业互联网、共享经济等)、应用领域(数字政务、数字生活等)等却力不从心,不如指数法有针对性。

《所有经济活动的国际标准行业分类》(ISIC)是联合国统计委员会制定并推荐使用的产业分类标准,《国民经济行业分类》是我国制定的国家标准,本文将以这些产业分类为前提来明确数字经济的产业部门,然后再进行规模的测算。国内生产总值核算在当前核算流程中是借助产业分类进行的,和投入产出核算均提供了成熟具备较高准确性与可比性的统计指标(刘方等,2019)。因此,本文将利用投入产出表数据从两方面来描述数字经济发展水平:一是数字产品的生产供给情况,将从增加值及其在GDP中的占比、增加值中劳动报酬占比、营业盈余占比来分析;二是数字产品的使用情况,即各类数字产品用于中间消费、最终消费的情况。

需要说明的是:本文采用的测度指标从了解数字经济概貌、进行数字经济影响及影响因素的定量关系分析来说是可行的。但从实际来说,这些数据低估了数字经济的规模。比如按国民经济核算原则,其他行业内部为行业生产活动创造条件而进行的数据分析与服务等数字经济活动,被视为辅助生产活动,并未单独核算其产出,数字经济新模式的核算也并不成熟。为了全面准确地刻画数字经济活动,可以设立数字经济卫星账户,将数字经济活动识别出来进行单独核算,展示出那些在SNA中心框架中因被合并或作为内在构成部分而看不见的细节,以便准确分析数字经济对国民经济的贡献和影响(杨仲山等,2019)。例如识别出所有的数字经济产品,聚焦于这些数字经济产品部门,同时合并所有其他产品和产

业，编制数字经济投入产出表，即可描绘出数字经济活动的全貌，反映数字经济活动与其他经济活动的关系。

### 3.3 我国数字经济现状与变化趋势

#### 3.3.1 我国数字经济增加值

表 3.3 2017 年中国数字经济的规模与结构

Table 3.3 The scale and structure of China's digital economy in 2017

部门名称	增加值 (亿元)	增加值率 (%)	占 GDP 的 比重(%)	占数字经济的 比重(%)
计算机	2426	12.06	0.295	5.37
通信设备	3744	15.70	0.455	8.29
广播电视设备和雷达及配套设备	504	13.77	0.061	1.12
视听设备	719	14.33	0.087	1.59
电子元器件	7364	18.70	0.895	16.31
其他电子设备	871	24.28	0.106	1.93
<b>数字经济制造业</b>	<b>15628</b>	<b>16.35</b>	<b>1.898</b>	<b>34.61</b>
电信	9180	56.07	1.115	20.33
广播电视及卫星传输服务	483	48.90	0.059	1.07
互联网和相关服务	3963	47.80	0.481	8.78
软件服务	12255	57.08	1.489	27.14
信息技术服务	3648	38.79	0.443	8.08
<b>数字经济服务业</b>	<b>29529</b>	<b>52.24</b>	<b>3.587</b>	<b>65.39</b>
<b>数字经济</b>	<b>45157</b>	<b>29.69</b>	<b>5.485</b>	<b>100.00</b>

数据来源：2017 中国投入产出表

2017 年，我国数字经济总量达到 45157 亿元，其中制造业部分为 15628 亿元，占数字经济的比重为 35%。服务业部分为 29529 亿元，占数字经济的 65%。占比前 3 的子部门是软件服务、电信、电子元器件制造，占比合计达到 64%。数字经济制造业的增加值率为 16%，其中最低的是计算机制造，为 12%，最高的是其他电子设备，为 24%。数字经济服务业的增加值率远远超过制造业，达到 52%，除信息技术服务业的增加值率为 38%，相对较低之外，其他各部门都在 48% 以上，电信、软件服务的增加值率甚至高达 56% 以上。

近年来,我国数字经济规模持续上升,2017年是2002年的7.8倍,占GDP的比重由4.8%上升到5.5%,但呈现出与GDP不同的上升态势,2002-2007年与GDP增速相同,2007-2012年低于GDP增速,2012-2017年高于GDP增速,就数字经济制造业与服务业来看,其发展态势更为不同。2002-2007年,数字经济制造业得到迅猛发展,增速高达150%,远远超过GDP的增速(118%);但数字经济服务业的增速为95%,增长相对较慢。2007-2012年,数字经济服务业维持之前的稳定增速,但数字经济制造业的增速大幅下降为62%。2012-2017年,数字经济制造业增速持续下降,数字经济服务业突飞猛进,增速高达150%,是GDP增速(53%)的近3倍(图3.1)。总体来看,2007年以前,侧重发展数字经济制造业,故其增加值在数字经济中所占比重提高,超过了服务业所占比重。2007年之后,侧重发展数字经济服务业,由此服务业在数字经济中所占比重提高,超过制造业所占比重,2017占比甚至达到65%,其规模约等于制造业的2倍(图3.2)。

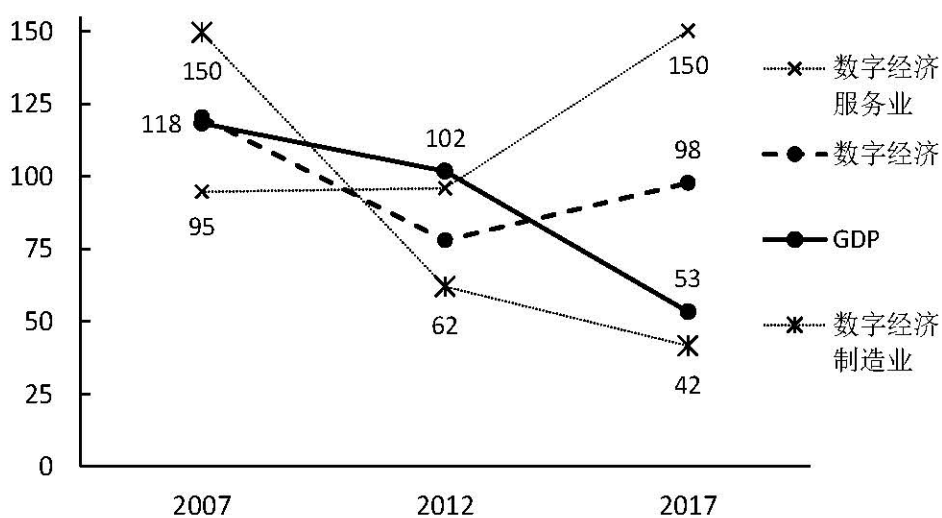


图 3.1 2002-2017 年数字经济环比增长速度(%)

Figure 3.1 Growth rate of digital economy from 2002 to 2017 (%)

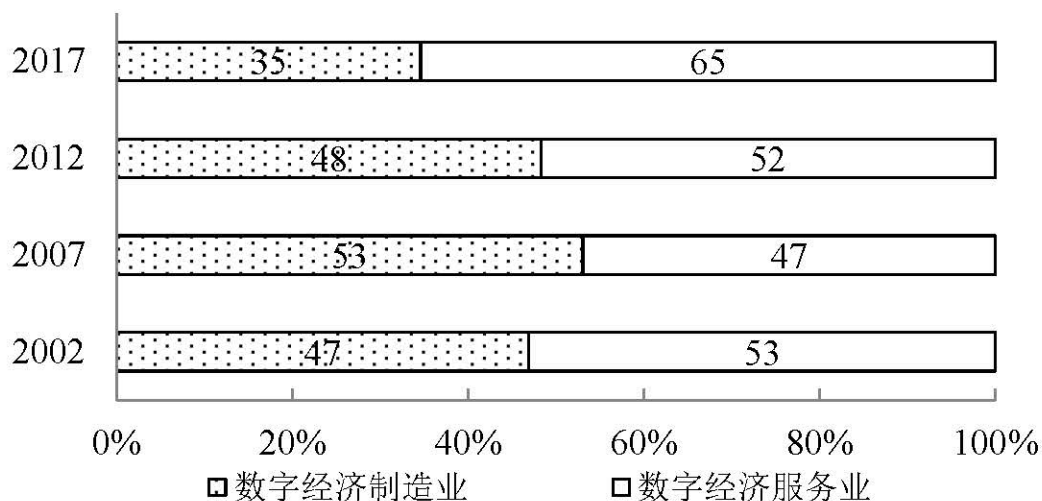


图 3.2 2002-2017 年数字经济增加值的部门构成(%)

Figure 3.2 Sector composition of added value of digital economy in 2002-2017 (%)

2002~2017 年, 数字经济制造业与服务业均有各自的发展重点。数字经济制造业中, 电子元器件是重点发展部门, 所占比重由 2002 年的 23% 持续上升到 2017 年的 47%, 增加值达到 7364 亿元, 是 2002 年的 11.5 倍。计算机在 2002 年是规模最大的数字经济部门之一, 其后发展放慢, 2017 年的规模仅是 2002 年的 3 倍, 所占比重也由 29% 持续下降到 16%。通信广播电视雷达及配套设备在 2002 年与计算机规模相同, 其后发展慢于计算机, 占比从 29% 下降到 2012 年的 22%, 之后发展加速, 2017 年占比回升到 27%, 增加值达到 4248 亿元, 是 2002 年的 5.3 倍, 成为制造业中第二大部门 (图 3.3)。数字经济服务业中, 2007 年之前信息传输服务独占鳌头, 占比高达 86%, 2007 年之后, 软件和信息技术服务得到加速发展, 占比大幅提高, 2012 年为 31%, 2017 年高达 54%, 超过传输服务, 增加值达到 15902 亿元, 是 2002 年的 40.7 倍 (图 3.4)。

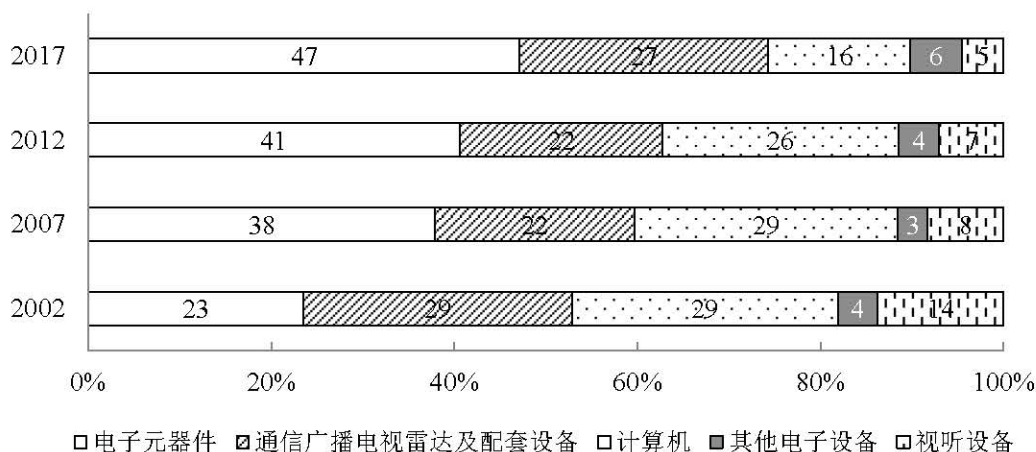


图 3.3 2002-2017 年数字经济制造业增加值的部门构成(%)

Figure 3.3 Sector composition of added value of digital economy manufacturing industry in 2002-2017 (%)

注：“通信设备”、“广播电视设备和雷达及配套设备”合并为“通信广播电视雷达及配套设备”。

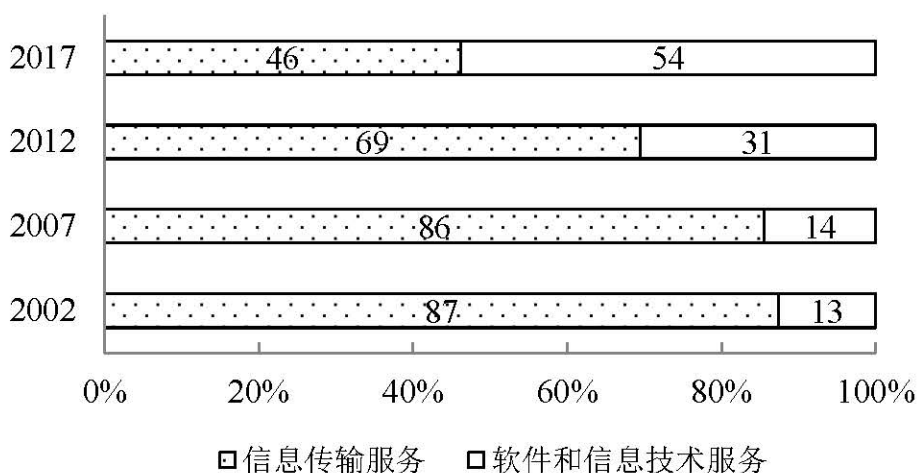


图 3.4 2002-2017 年数字经济服务业增加值的部门构成(%)

Figure 3.4 Sector composition of added value of digital economic service industry in 2002-2017 (%)

注：信息传输服务包括：电信、广播电视及卫星传输服务、互联网和相关服务；软件和信息技术服务包括：软件服务、信息技术服务。

如图 3.5 所示,数字经济制造业各部门的劳动报酬占比普遍较高,特别是广播电视设备和雷达及配套设备、通信设备 2 部门的占比高达 80%以上,视听设备与计算机部门的劳动报酬分别占增加值的 7 成与 6 成,电子元器件与其他电子设备 2 部门的劳动报酬占比相对而言就低得多了,在 4 成左右。

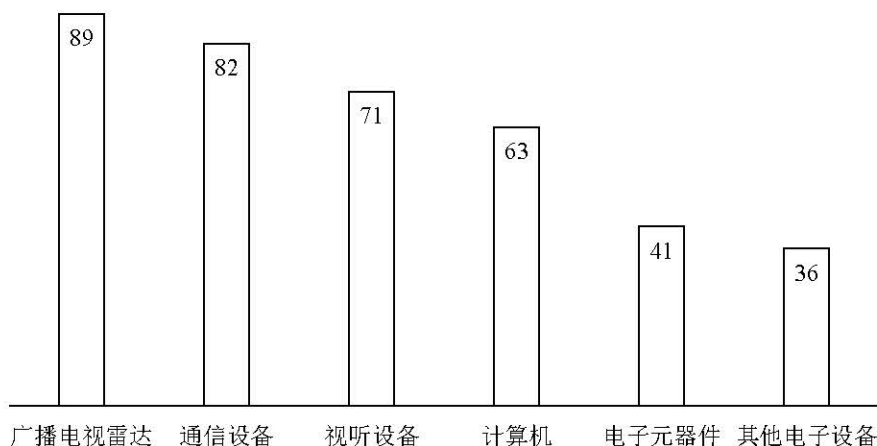


图 3.5 2017 年数字经济制造业增加值中劳动报酬占比(%)

Figure 3.5 Proportion of labor remuneration in the added value of digital economy manufacturing industry in 2017 (%)

相比制造业而言,数字经济服务业各部门的劳动报酬占比普遍较低,但软件服务、互联网和相关服务、广播电视及卫星传输服务则是劳动报酬占比相对较高的 3 个部门,占比在 4 成以上,超过了制造业劳动报酬占比最低的 2 个部门。电信部门的劳动报酬占比最低,仅为 24% (图 3.6)。

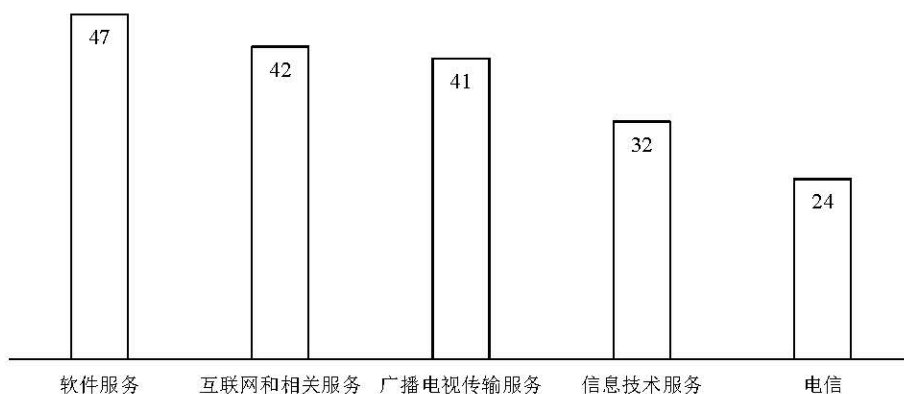


图 3.6 2017 年数字经济服务业增加值中劳动报酬占比(%)

Figure 3.6 Proportion of labor remuneration in the added value of digital economy service industry in 2017 (%)

数字经济制造业各部门的营业盈余占比在 20%~35%之间波动，广播电视设备和雷达及配套设备、计算机的营业盈余占比较高，在 35%左右，电子元器件、通信设备较低，在 22%以下（图 3.7）。

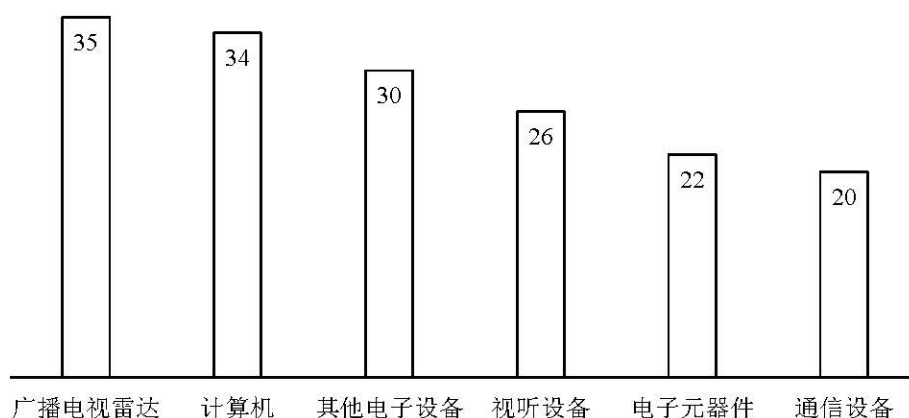


图 3.7 2017 年数字经济制造业增加值中营业盈余占比(%)

Figure 3.7 Proportion of operating surplus in the added value of digital economy manufacturing industry in 2017 (%)

数字经济服务业各部门的营业盈余占比呈现两极分化，信息技术服务与软件服务的占比分别高达 50%和 45%，互联网和相关服务也达到 37%，超过数字经济制造业部门中最高 35%的占比。而电信与广播电视及卫星传输服务的占比则非常低，分别仅为 11%与 6%，远低于数字经济制造业部门中最低 20%的占比。

由于不同时期发展数字经济各部门的重点不同，且各部门的劳动报酬占比与营业盈余占比差别较大，故 2002~2017 年数字经济增加值中，劳动者报酬占比与营业盈余占比波动较大。

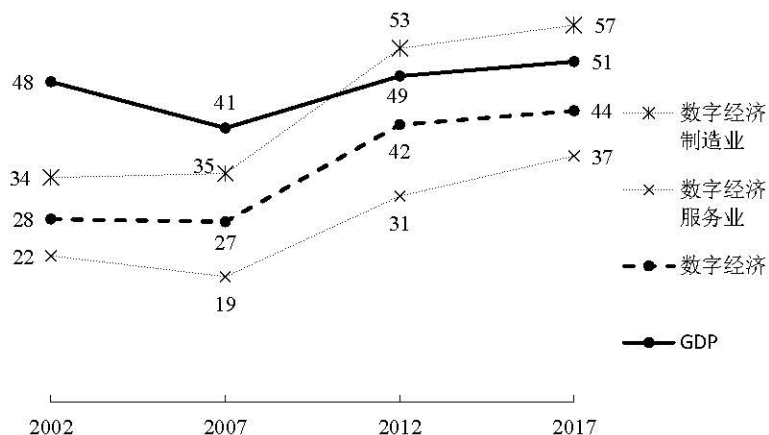


图 3.8 2002~2017 年数字经济增加值中劳动报酬占比(%)

Figure 3.8 Proportion of labor remuneration in the added value of digital economy in 2002-2017 (%)

从图 3.8 可知,数字经济制造业增加值中的劳动者报酬占比从 2002 年的 34% 持续增加到 2017 年的 57%,从低于 GDP 中的占比逐步转变高于 GDP 中的占比。数字经济服务业的劳动报酬占比均低于数字经济制造业,基本保持着与数字经济制造业相同的上升趋势,二者之差维持在 20% 以上。从数字经济整体来看,其劳动报酬占比一直比 GDP 中劳动报酬占比低,但其差距在缩小,从 2002~2007 年的 20% 下降到 2012~2017 年的 7%。

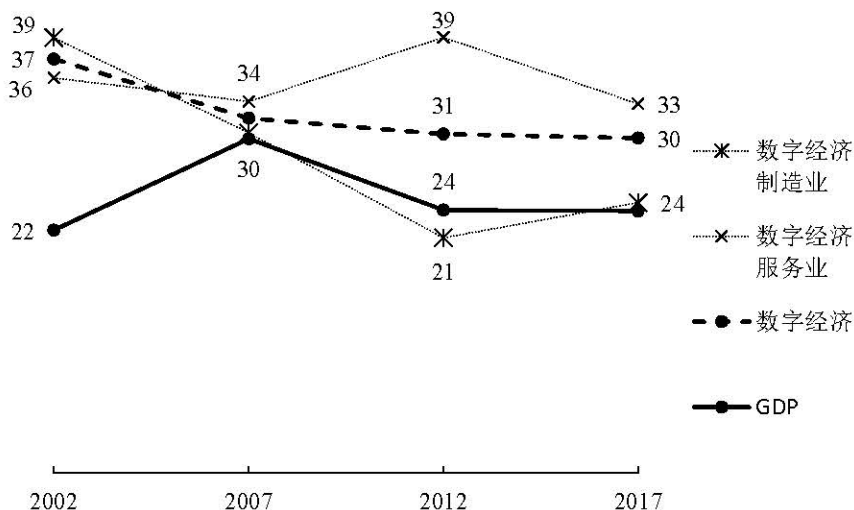


图 3.9 2002~2017 年数字经济增加值中营业盈余占比(%)

Figure 3.9 Proportion of operating surplus in digital economic added value in 2002-2017 (%)

从图 3.9 可知，数字经济增加值中的营业盈余占比呈现出缓慢下降的趋势，但始终高于 GDP 中的占比。其中，数字经济服务业的占比始终在 33% 以上，2012 年甚至高达 39%，而数字经济制造业的占比在 2002~2012 年从 39% 持续下降到 21%。

### 3.3.2 我国数字产品的使用去向

生产出来的数字产品，要么用于生产过程的中间使用，要么进入最终使用，用于消费、投资、出口（王春晖，2017）。表 3.4 与图 3.10 所示为 2017 年中国数字产品的使用去向构成，是各种用途的使用产值占总产值之比，因使用的数字产品除自产外，还可能来自进口，故合计可能会大于 100%。

表 3.4 2017 年中国数字产品的使用去向构成（%）

Table 3.4 Where to use digital products in China in 2017 (%)

部门名称	中间使 用占比	消费 占比	投资 占比	出口 占比	合计
计算机	44.83	5.40	10.57	53.07	113.87
通信设备	29.50	13.69	15.17	55.54	113.90
广播电视设备和雷达及配套设备	11.27	1.18	34.80	70.29	117.54
视听设备	31.22	31.35	9.01	31.75	103.33
电子元器件	132.85	0.00	1.31	21.76	155.92
其他电子设备	84.21	2.70	13.09	0.00	100.00
<b>数字货物</b>	<b>76.74</b>	<b>6.34</b>	<b>8.84</b>	<b>38.34</b>	<b>130.26</b>
电信	66.24	35.79	0.00	1.09	103.12
广播电视及卫星传输服务	13.45	86.55	0.00	0.00	100.00
互联网和相关服务	86.12	13.88	0.00	0.00	100.00
软件服务	6.46	0.15	91.17	6.40	104.18
信息技术服务	90.85	7.64	0.00	5.83	104.32
<b>数字服务</b>	<b>49.62</b>	<b>15.24</b>	<b>34.63</b>	<b>3.72</b>	<b>103.21</b>
<b>数字产品</b>	<b>66.66</b>	<b>9.65</b>	<b>18.42</b>	<b>25.47</b>	<b>120.21</b>

数据来源：2017 中国投入产出表

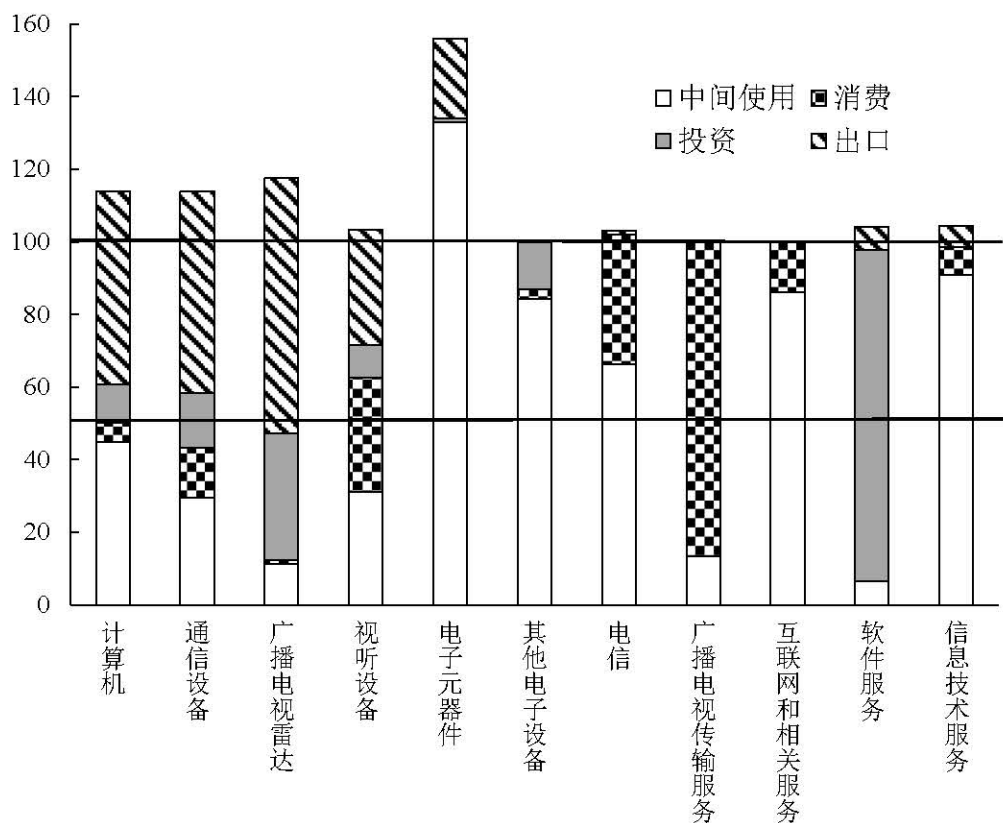


图 3.10 2017 年中国数字产品的用途构成(%)

Figure 3.10 Use composition of China's digital products in 2017 (%)

2017 年，我国使用的数字产品是我国所生产数字产品产值的 120%，67%用于中间使用，53%用于最终使用（出口 25%、投资 18%、消费 10%），出口比例比进口比例高 5 个百分点。使用的数字货物是国内生产数字产品产值的 130%，77%用于中间使用，53%用于最终使用（出口 38%、投资 9%、消费 6%），出口比例比进口比例高 8 个百分点。使用的数字服务是国内生产数字服务产值的 103%，50%用于中间使用，53%用于最终使用（投资 34%、消费 15%、出口 4%），出口额与进口额基本相当。

除了软件服务的 91%产出用于固定资本形成外，其他数字服务与大多数服务一样，不用于固定资本形成，即投资为 0。其中，绝大部分信息技术服务产出(91%)、互联网和相关服务产出（86%）、大部分电信产出（66%）用于中间使用。绝大部分广播电视及卫星传输服务产出主要用于消费（87%）。

相对数字服务而言，数字货物使用的一个特点是出口比例较高，大部分广播电视设备和雷达及配套设备产出（70%）、通信设备产出（56%）、计算机产出

(53%) 都主要用于出口。电子元器件未用于消费, 为了满足国内生产过程中对电子元器件的需求, 进口比例高达 55%。

### 3.3.3 我国数字经济的省市构成

从 30 个省市来看, 广东省的数字经济规模遥遥领先, 占全国数字经济 (30 省合计) 的比重达到 23.5%。江苏省排名第 2, 占全国数字经济的比重为 16.8%, 两省合计达到 40%。北京、上海的占比为 6%左右, 分列第 3、第 4。4 省市合计创造了超过 50%的数字经济。排名第 5、第 6 的是浙江、四川, 占比约低于 5%。排名 7~10 的省份依次为山东、湖北、福建、湖南, 占比在 3.3%以上。规模前 10 的省市所创造的数字经济增加值均在千亿元以上, 累计做出了 77%的贡献。其他 20 个省市的数字经济规模较小 (表 3.5、表 3.6)。

某省数字经济增加值占该省 GDP 的比重反映了数字经济对各省经济的贡献 (彭新永等, 2018)。从表 3.6 可知, 排名前 10 的省市, 其数字经济占 GDP 的比重均较高, 为其经济发展做出了较大贡献, 特别是广东、北京, 其数字经济占 GDP 的比重超过 10%, 上海、江苏的数字经济在 GDP 中的占比在 8%以上。山东省比较特殊, 其数字经济规模排名在全国 30 个省市中位居第 8, 但它对山东省经济的贡献相对较低, 占山东 GDP 的比重仅有 2.4%, 按 GDP 占比排序位于第 23 名。天津市与重庆市的数字经济规模排名分列 12 与 14 名, 但占 GDP 的比重却在 5%左右, 按 GDP 占比排序来看分列第 6 与第 8, 说明这两市的数字经济对本市经济发展的贡献较大。

表 3.5 2012 年我国 30 省市数字经济规模与排名

Table 3.5 Scale and ranking of digital economy in 30 provinces and cities of China in 2012

地区	增加值 (亿元)	排名	占 GDP 比重(%)	地区	增加值 (亿元)	排名	占 GDP 比重(%)
广东	6764.93	1	12.20	江西	433.08	16	3.34
江苏	4820.56	2	8.04	安徽	398.48	17	2.31
北京	1882.68	3	10.53	广西	368.21	18	2.82
上海	1645.16	4	8.15	陕西	367.05	19	2.54
浙江	1416.05	5	3.94	山西	340.81	20	2.81
四川	1337.58	6	5.60	吉林	267.69	21	2.24
山东	1184.83	7	2.37	黑龙江	228.75	22	1.67
湖北	1073.10	8	4.79	云南	202.43	23	1.95
福建	1027.02	9	5.21	内蒙	197.07	24	1.20
湖南	970.58	10	4.38	贵州	172.33	25	2.51
河南	800.67	11	2.71	甘肃	157.40	26	2.78
天津	696.61	12	5.40	新疆	130.19	27	1.73
辽宁	684.95	13	2.75	海南	72.17	28	2.53
重庆	551.15	14	4.83	宁夏	69.11	29	2.94
河北	441.22	15	1.66	青海	54.70	30	2.89

数据来源：2012 年各省投入产出表

表 3.6 2012 年数字经济规模前 10 省市的数字经济构成与排名

Table 3.6 Composition and ranking of digital economy in top 10 provinces and cities of digital economy scale in 2012

地区	数字经济 排名	数字经济 制造业排 名	数字经济 服务业排 名	数字经济制 造业占比 (%)	数字经济 服务业占 比(%)	各省数字经 济占全国之 比(%)	累计占 比(%)
广东	1	1	1	76.1	23.9	23.5	23.5
江苏	2	2	3	75.0	25.0	16.8	40.3
北京	3	13	2	14.2	85.8	6.5	46.8
上海	4	3	4	44.3	55.7	5.7	52.6
浙江	5	8	5	39.3	60.7	4.9	57.5
四川	6	5	6	50.2	49.8	4.7	62.1
山东	7	6	7	53.1	46.9	4.1	66.3
湖北	8	4	11	62.7	37.3	3.7	70.0
福建	9	7	10	60.6	39.4	3.6	73.6
湖南	10	9	9	56.2	43.8	3.4	76.9

数据来源：2012 年各省投入产出表

将 30 个省市分别按数字经济制造业规模和服务业规模排序，可见数字经济规模前 10 的省市，其制造业部分与服务部分排序也位于前 10，仅具体位次有所变动。广东省在制造业与服务业的排名均是第 1，是当之无愧的数字经济第 1 大省，江苏省以制造业排名第 2 与服务业排名第 3 成为数字经济的第 2 大省。北京市比较特殊，在制造业中的排名较为靠后，是第 13 名，但其服务业增加值仅略低于广东省，排名高居第 2，北京市也凭借其服务业的亮眼表现成为数字经济的第 3 大省。此外，数字经济制造业排名第 10 的是天津市，数字经济服务业排名第 8 的是辽宁省。

从数字经济的内部构成来看，前 10 省份的构成大不相同。广东、江苏的制造业规模遥遥领先于服务业，是服务业增加值的 3 倍之多。湖北、福建、湖南的制造部分与服务部分约为六四开。山东、四川的制造与服务齐头并进，制造稍强。上海、浙江、北京则是服务规模超过制造规模，北京表现得特别突出，其服务业规模远远超过制造业，是制造业增加值的 6 倍之多。

### 3.4 我国数字经济发展现状的国际比较

#### 3.4.1 我国数字经济发展模式比较

针对具体国家或地区而言,数字经济发展模式可能是交织在一起的。融合型数字经济的发展与技术型数字经济的发展和进步是相辅相成的,技术型数字经济的发展也必须以基础型数字经济的发展为支撑,企业主导型数字经济的发展以融合型为发展路径,转移提升型数字经济也并非没有领先前沿技术,可能会在云计算、大数据、人工智能、物联网等前沿技术中的某项上处于引领地位。

中国数字经济规模居全球第二,发展模式从“消费者主导型”变化为“企业主导型”,突出表现为“产业融合型”。最初,中国的总体数字科研水平不高,但其拥有庞大的互联网用户群体和数字消费者群体,数字消费者指数排名第一,在强烈的定制化需求驱动下,互联网企业不断解决消费者个性化、多样化的痛点,在此过程中,中国着力推动传统产业数字化,增进数字技术研发进展,加快数字技术与实体经济相融合,企业采取独特的发展战略,力求与消费者全场景沟通,通过社会化的方式完成产品和服务的生产和供给,实现了数字经济的快速发展。

美国和中国一直共同领导着全球数字经济。但两国一个是发达国家,一个是发展中国家,发展环境和发展水平不同,两国数字经济的发展模式不尽相同。美国数字经济总量全球第一,发展模式突出表现为“技术创新型”与“引领型”。美国聚焦大数据、人工智能等前沿技术重点领域,把握制造业产业链高附加值环节,推动智能制造,激发传统工业的新活力。美国在数字技术领域的基础型研究、应用型专利和技术的商业转化能力方面全球领先。自从互联网商业化以来,美国主导了全球主要的技术和商业创新,利用数字技术打破了时间和空间的限制,极大化提高了企业的全球化水平(钟春平等,2017)。

#### 3.4.2 我国数字经济产业分类比较

联合国于2008年公布的《所有经济活动的国际标准行业分类》第四版(以下简称ISIC Rev.4),其中对于如何分辨通信和信息经济活动的筛选标准为“行业的生产应当利用电子信息化手段完成加工及通信,或者让最终产品拥有信息加工与通信能力,比如传输和显示”。ISIC Rev.4中符合本文数字经济定义的部门归纳为表3.7。

表 3.7 ISIC Rev.4 的数字经济产业

Table 3.7 Digital economy industry in ISIC Rev.4

大类代码及名称	范围	小类代码及名称
26 计算机、电子产 品和光学产品的制造	部分	2610 电子元件和电子板的生产；2620 计算机和外部设备的制造；2630 通信设备的制造；2640 电子消费品的制造；2680 磁性媒介物和光学媒介物的制造
61 电信	全部	6110 有线电信活动；6120 无线电信活动；6130 卫星电信活动；6190 其他电信活动
62 计算机程序设 计、咨询及相关活动	全部	6201 计算机程序设计活动；6202 计算机咨询服务和设施管理活动；6209 其他信息技术和计算机服务活动
63 信息服务活动	部分	6311 数据处理、存储及相关活动；6312 门户网站

资料来源：《所有经济活动的国际标准行业分类》第四版。

表 3.7 与表 3.1 中的数字经济产业分别从联合国的《所有经济活动的国际标准行业分类》与我国的《国民经济行业分类》中按本文定义归纳得到，大中小类的代码与名称都有所不同。因我国标准是参考联合国标准制定的，故两种数字经济产业部门从内容上具有较强的对应关系。表 3.7 中的类 26 相当于表 3.1 中的类 39 “计算机、通信和其他电子设备制造业”。类 61 相当于表 3.1 中的类 63 “电信、广播电视和卫星传输服务”。类 62、63 的合并相当于表 3.1 中类 64 “互联网和相关服务”与类 65 “软件和信息技术服务业”的合并。

2016 年发布的世界投入产出数据库（World Input-Output Database，以下简称 WIOD）提供了 28 个欧盟国家、中国、美国等世界其他 15 个主要国家以及世界剩余部分（ROW）在 2000~2014 年共计 15 年的投入产出数据。WIOD 所涵盖国家的 GDP 占全球 GDP 的份额在 85%以上，可以体现世界各国经济活动。

WIOD 基于 ISIC Rev.4 将所有经济活动划分为 56 个部门。表 3.7 中的 4 大类均保留在 WIOD 划分的部门中，其中类 26 在 WIOD 中编号为 C26，类 61 编号为 J61，名称保持不变。类 62、类 63 合并为一个部门，编号为 J62\_J63，名称也直接合并。但是，类 26 中有 3 个中类（265 测量、检验、导航和控制设备的制造；钟表制造；266 辐射、电子医疗和电子理疗设备的制造；267 光学仪器和摄影器材的制造）、类 63 中有 1 个中类（639 信息服务活动：指为媒体提供新闻、

图片和特别报告等新闻出版集团和通讯社的活动,新闻剪辑、剪报等未另分类的其他信息服务活动)并非数字经济产业,却分别包括在 WIOD 的 C26 与 J62\_J63 中。考虑到数据的可得性,以及它们在部门中所占比重都不高,甚至比较低,本文将 WIOD 中的 C26、J61 与 J62\_J63 这 3 个部门视为数字经济产业部门或数字商品部门,其中 C26 对应前文称作“数字经济制造业”或“数字货物”,J61 称作“电信”、J62\_J63 称作“其他信息服务”,二者合并称作“数字经济服务业”或“数字服务”。

### 3.4.3 我国数字经济发展现状的国际比较

为了比较我国数字经济发展水平与世界其他国家的差异,从 WIOD 覆盖的主要国家中,选择美国、澳大利亚、德国、英国、法国、日本等经济发达国家,同为“金砖四国”的印度、巴西,以及韩国这 9 个代表性国家进行对比。

2014 年,我国数字经济规模达 5332.3 亿美元,位居全球第二,仅次于美国,远远超过印度、巴西这 2 个金砖国家,也超越了其他发达国家。同时,我国数字经济在 GDP 中的占比达到 5.2%,只显著低于韩国、日本,对经济发展做出了较大贡献。从产业构成来看,我国的制造部分与服务部分近乎平分天下,而服务业中电信服务占据绝对优势,占比达到 77%。这一构成与其他国家大不相同(鲁泽霖,2018)。美国、日本的制造业与服务业三七开,其服务业中的电信与其他信息服务占比相近。韩国数字经济制造业占据绝对优势,占比高达 85%。英国、法国、巴西、澳大利亚、印度的数字经济服务业是主导,占比在 90%左右(详见表 3.8)。

表 3.8 2014 年 10 国数字经济规模与构成

Table 3.8 Scale and composition of digital economy in 12 countries in 2014

国家	增加值（亿美元）				构成比（%）			GDP 占 比(%)
	合计	制造业	电信	其他信 息服务	制造 业	电信	其他信息 服务	
美国	9316.8	2679.6	3258.5	3378.6	29	35	36	5.37
<b>中国</b>	<b>5332.3</b>	<b>2618.3</b>	<b>2090.0</b>	<b>623.9</b>	<b>49</b>	<b>39</b>	<b>12</b>	<b>5.19</b>
日本	2747.9	940.4	932.1	875.4	34	34	32	6.19
德国	1708.6	454.0	345.7	908.8	27	20	53	4.90
英国	1423.8	187.3	460.1	776.3	13	32	55	5.34
法国	1054.6	137.1	317.1	600.4	13	30	57	4.16
印度	1034.8	51.0	231.5	752.2	5	22	73	5.19
韩国	1028.2	869.5	65.3	93.4	85	6	9	7.99
巴西	669.6	77.7	284.9	307.0	12	43	46	3.23
澳大利亚	509.4	40.2	202.3	266.9	8	40	52	3.75

数据来源：WIOD 国家间投入产出数据库

10 个国家对数字产品的使用情况见表 3.9。结合表 3.8 可知，数字经济生产大国同时也是数字产品的使用大国，两表的国家排列顺序仅小有不同，一是中国超越美国成为数字产品最大的使用国家，二是韩国排位从生产国第 8 上升到使用国第 5。从数字产品来源看，10 国的国内生产比例超过 85%，进口比例小于 15%。韩国、中国的自产比例最高，达 95%，美国、英国、巴西、印度也在 90% 以上。从数字产品类别看，韩国、中国对数字货物的使用远远超过对数字服务的使用，数字货物占比分别高达 90% 与 77%，国内生产可以满足 94% 左右；日本近乎对半使用数字货物与服务，前者稍多且有 21% 的货物需要进口；其他 7 国的数字货物占比均在 4 成以下，澳大利亚、法国、英国的数字服务占比近 8 成，数字货物占比仅在 1/5 左右且有近 4 成需要进口，澳大利亚甚至需要进口 7 成多。从数字产品用途看，只有澳大利亚、中国的中间使用超过最终使用，占比在 55% 左右，印度的中间使用占比最低，不到 30%。居民消费占比中，巴西以 38% 遥遥领先，接下来是印度、美国、澳大利亚、法国在 20% 左右，中国、韩国远远低于其他国

家, 仅有 8%。韩国、印度、德国分别以 48%、34%、30% 的出口占比位居前三, 中国的出口比例也达到了 26%, 位居中第四。

表 3.9 2014 年 10 国数字产品使用情况 (%)

Table 3.9 Use of digital products in 10 countries in 2014 (%)

国家	总使用 (亿美元)	产品构成			自产 比例	数字货 物自产 比例	用途构成			
		数字 货物	电信	其他数 字服务			中间 使用	消费	投资	出口
中国	21925	77.1	15.2	7.8	94.7	93.7	54.2	8.1	11.4	26.3
美国	17519	30.4	37.1	32.5	91.2	72.7	41.7	22.6	27.0	8.7
日本	6209	51.4	24.8	23.9	88.9	78.9	41.7	17.5	21.9	18.8
德国	3833	36.9	22.4	40.6	86.0	68.6	35.2	17.4	17.0	30.4
韩国	3647	89.5	4.3	6.2	95.6	95.6	35.4	7.6	8.6	48.4
英国	2729	21.3	32.7	45.9	91.1	68.2	46.7	16.6	20.4	16.2
法国	2315	21.2	34.3	44.5	88.5	61.2	34.5	19.1	27.9	18.5
巴西	1720	30.2	42.1	27.6	90.8	73.4	37.1	38.4	23.1	1.4
印度	1632	26.5	17.1	56.4	90.2	64.3	29.0	22.6	14.1	34.3
澳大利亚	1204	18.4	40.2	41.4	85.7	27.3	55.8	21.1	19.9	3.2

数据来源: WIOD 国家间投入产出数据库

### 3.5 本章小结

本文将数字经济定义为产出完全或主要来自数字技能、设备以及数字中间产品等各类数字投入, 包括计算机、通信广播电视雷达视听设备、电子元器件等数字经济制造业和信息传输、软件和信息技术服务等数字经济服务业, 然后利用投入产出数据分析我国数字经济的发展变化情况及特点。

我国数字经济发展迅速, 规模巨大, 位居全球第二(刘雅莹, 2018)。在 GDP 中的比重增加, 对经济发展贡献加强。特别是服务业得到迅猛发展, 数字经济构成已经由制造业占主导地位转变为服务业占主导, 向美国等发达国家趋同(汤正仁, 2018)。服务业中, 软件和信息技术服务加速发展, 所占比重提高, 电信所占比重下降。制造业中电子元器件得到重点发展, 软件服务、电信、电子元器件是数字经济三大子部门。增加值构成中, 劳动报酬所占比例增加, 制造业营业盈

余占比呈下降趋势，服务业基本保持不变。各省数字经济的发展分布不均衡，大多集中在广东、江苏和北京、上海、浙江等省市。数字服务基本实现自给自足，软件服务与信息技术服务还有少量出口。数字商品的进出口情况依种类而异，广播电视雷达设备、通信设备、计算机都有大量出口，电子元器件需要大量进口。电子元器件、信息技术服务、互联网服务绝大部分用于生产过程的中间使用。软件服务绝大部分用于资本形成，以待将来用于生产过程。

## 第4章 基于投入产出模型的我国制造业数字化水平比较研究

从第3章的分析可以看出,自2007年之后,我国数字经济服务业发展势头迅猛,2017年数字经济服务业占比提高到65%,规模约等于制造业的2倍(李永红等,2019)。然而,从数字经济的发展历程来看,被视为数字经济融合部分的制造业产业数字化,对于提高全要素生产率,促进产业结构优化升级,进而提高一国综合经济竞争力至关重要(国安等,2019)。本章以制造业数字化水平为研究目标,依据WIOD和中国投入产出表数据进行比较研究,以期获得主要国家制造业数字化水平差异的影响因素。4.1节依据WIOD和中国投入产出表的基本架构,明确分析比较的制造业范畴,采用徐盈之(2009)测算产业融合水平的方法,以制造业各部门对数字经济部门的直接消耗系数来衡量制造业各行业的数字化程度。4.2节选取了10个代表性国家4年的WIOD数据,分析了各国制造业总体及细分行业的数字化水平差异。同时选取世界数字经济总量第一的美国,亚洲数字经济总量前列的日本,同为发展中国家的印度与我国作比较研究,分析不同制造业数字化水平的行业差异。4.3节利用结构分解分析(SDA)技术,将制造业数字化水平分解为技术水平效应和产业结构效应,实证分析了我国制造业数字化水平变动的驱动因素,以及中国与其他国家制造业数字化水平差异的影响因素。4.4节基于2012年31省份投入产出表,分析了我国制造业数字化水平的演变趋势,以及不同地区间制造业数字水平的差异。

### 4.1 制造业数字化水平的测度方法

#### 4.1.1 WIOD和中国投入产出表的基本架构

鉴于我国数字经济目前存在的发展不均衡问题,对制造业数字化水平的现状及影响因素进行比较分析很有必要(李勇坚,2018)。WIOD共包含56个产业部门。本节着重分析各国制造业行业的数字化水平。表4.1所列为WIOD中的18个制造业行业代码及其名称。

表 4.1 WIOD 中制造业行业代码及行业名称

Table 4.1 Manufacturing industry code and industry name in WIOD

代码	名称	代码	名称
C10-C12	食品、饮料和烟草制造业	C23	其他非金属矿物品制造业
C13-C15	纺织、服装和皮革产品制造业	C24	金属制造业
C16	木材、木制品及软木制品制造业（家具除外）	C25	金属品制造业（除机械设备外）
C17	纸和纸制品制造业	C26	计算机、电子产品和光学产品制造业
C18	记录媒介物的印刷及复制业	C27	电力设备制造业
C19	焦炭和精炼石油品制造业	C28	未另分类的机械设备制造业
C20	化学和化工品制造业	C29	汽车、挂车和半挂车制造业
C21	基本医药和医药制剂制造业	C30	其他运输设备制造业
C22	橡胶和塑料品制造业	C31-C32	家具和其他制造业

数据来源：WIOD 国家间投入产出数据库

中国投入产出基本表每五年编制一次，另外，每逢五、逢零编制延长表。本文选取了 2002 年、2007 年、2012 年和 2017 年四张投入产出基本表，2005 年、2010 年和 2015 年三张投入产出延长表，以及 2012 年 31 个省份投入产出基本表作为分析基础。为可比起见，投入产出表均采用 42 部门，其中 2017 年 42 部门投入产出表由 149 部门投入产出表合并所得。

本文将数字经济分为数字经济制造业和数字经济服务业两大部分，表 4.2 列出了 WIOD 和中国投入产出表中与之相对应的部门。

表 4.2 投入产出表中的数字经济部门

Table 4.2 Classification of digital economic sectors in input-output table

数字经济	WIOD 中的部门名称 (代码)	中国投入产出表中的部门名称
数字经济制造业	计算机、电子产品和光学产品制造业 (C26) 电信 (J61)	通信设备、计算机和其他电子设备
数字经济服务业	计算机编程、咨询及相关活动； 信息服务活动 (J62_J63)	信息传输、软件和信息技术服务

资料来源：WIOD 国家间投入产出数据库，中国投入产出表

由于本文的焦点是传统制造业数字化水平的对比分析，强调数字经济和传统经济的融合发展，而数字经济制造业本身对数字经济部门的直接消耗系数衡量数字经济内部生产过程中的依存关系（张于喆，2018）。另外，数字经济制造业对数字经济部门的直接消耗系数国别差异悬殊，不利于对比分析国家间制造业整体数字化水平（曹正勇，2018）。基于以上两个原因，本文在下面的分析中，制造业中均不包含数字经济制造业部分。

#### 4.1.2 制造业数字化水平的测度方法

直接消耗系数，是指某一产品部门（如 j 部门）在生产经营过程中单位总产出直接消耗的各产品部门（如 i 部门）的产品或服务的数量。直接消耗系数代表部门间的技术联系。同理，直接分配系数是从行向进行计算，指某部门总产出分配给其他某部门的比重。在投入产出表中，直接消耗系数和直接分配系数体现部门间的消耗和分配关系，进而体现技术联系。

本文采用徐盈之（2009）测算产业融合水平的方法，以制造业各行业在生产过程中单位产出消耗的数字经济产品数量（即制造业各部门对数字经济部门的直接消耗系数）来衡量制造业各行业的数字化程度。直接消耗系数  $a_{ij}$  表示 j 部门生产单位产品直接消耗的 i 部门的产品数量，计算公式如下所示：

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j}$$

其中,  $z_{ij}$ 表示  $j$  部门消耗的  $i$  部门的产品数量,  $x_j$ 表示  $j$  部门的总产出。可以看出,  $a_{ij}$ 取值在 $[0,1]$ 之间, 取值越大, 表明该行业生产单位产品所消耗的数字经济部门产品越多, 数字化水平越高。

除直接消耗系数外, 本文还对比分析数字经济在制造业各行业中的直接分配系数。直接消耗系数反映制造业和数字经济在生产过程中的技术联系, 直接分配系数反映的是数字经济产品在制造业中的分配结构。直接分配系数 $h_{ij}$ 表示  $i$  部门生产的产品中用于  $j$  部门的比重, 计算公式如下所示:

$$h_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_i} \quad \dots (4.1)$$

其中,  $z_{ij}$ 表示  $j$  部门消耗的  $i$  部门的产品数量,  $x_i$ 表示  $j$  部门的总产出, 在本文中即数字经济部门的总产出。值得注意的是, 行和 $\sum_{j=1}^n h_{ij}$ 可能大于 1, 这是因为本国产出有可能小于进口导致应用于中间需求产品的总数量。

## 4.2 制造业数字化水平的跨国比较分析

本节选取世界数字经济总量第一的美国, 亚洲数字经济发展迅速的日本, 同为发展中国家的印度作为对比研究对象, 分析不同制造业行业数字化水平、不同国家间数字技术发展水平和技术应用水平存在的差异来源及驱动因素。

### 4.2.1 制造业数字化水平的行业差异分析

#### (1) 直接消耗系数

制造业中不同细分行业具有不同的生产工艺、技术水平和生产过程, 其应用数字技术的程度也有所差异(史佳颖, 2019)。通过分析 2014 年中国、美国、日本和印度制造业各细分行业的数字化水平(如图 4.1-图 4.4 所示)可以发现, 制造业的数字化水平在每个国家都表现出了明显的行业差异。

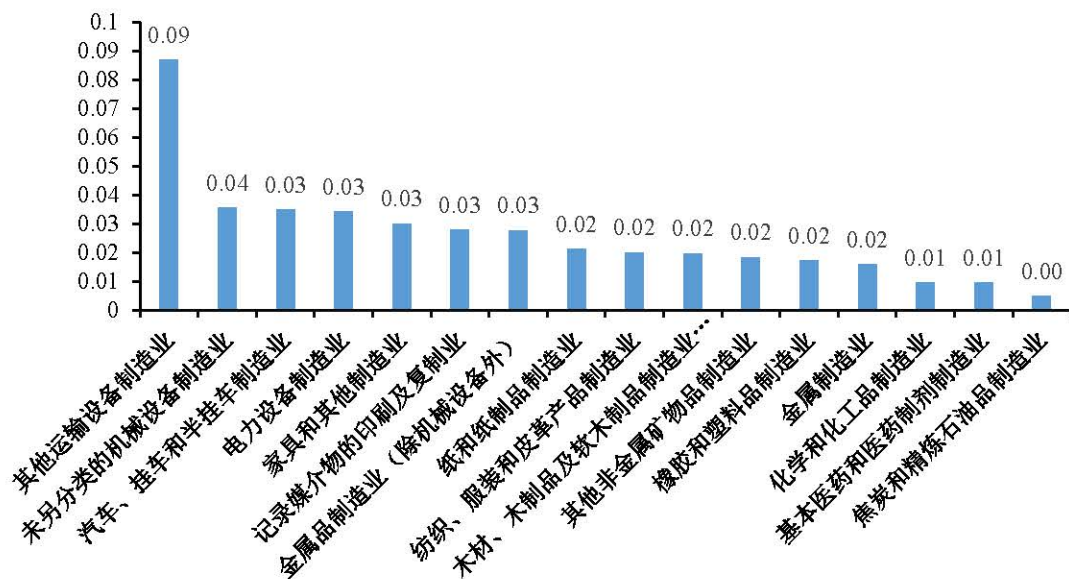


图 4.1 2014 年美国制造业对数字经济的直接消耗系数

Figure 4.1 direct consumption coefficient of American's manufacturing industry to digital economy in 2014

在美国，“其他运输设备制造业”部门的数字化水平明显高于其他行业，达到了 0.087；“焦炭和精炼石油品”部门的数字化水平最低，仅为 0.005。其余行业的数字化水平分化不明显，说明数字经济产品在制造业各细分行业均得到了广泛应用。大体来看，汽车、运输设备和电力设备等重型机械设备制造业的数字化水平较高，原材料加工和基础制造业等行业数字化水平较低，例如“食品、饮料和烟草制造业”、“化学和化工品制造业”等。

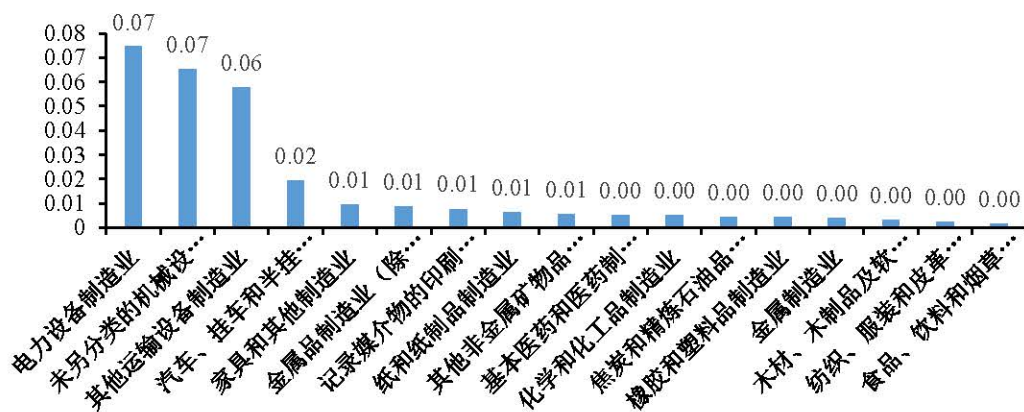


图 4.2 2014 年中国制造业对数字经济的直接消耗系数

Figure 4.2 direct consumption coefficient of China's manufacturing industry to digital economy in 2014

中国制造业细分行业数字化水平分化严重。其中，“电力设备制造业”、“未另分类的机械设备制造业”和“其他运输设备制造业”三个部门数字化水平明显高于其他行业，分别为 0.075、0.065 和 0.058；“汽车、挂车和半挂车制造业”的数字化水平也相对较高，达到了 0.019。其余行业数字化水平均较低，存在较大提升空间。总体而言，中国制造业数字化水平由个别行业带动，数字技术没有在制造业行业中得到全面地应用，大部分行业的数字化水平存在较大提升空间。

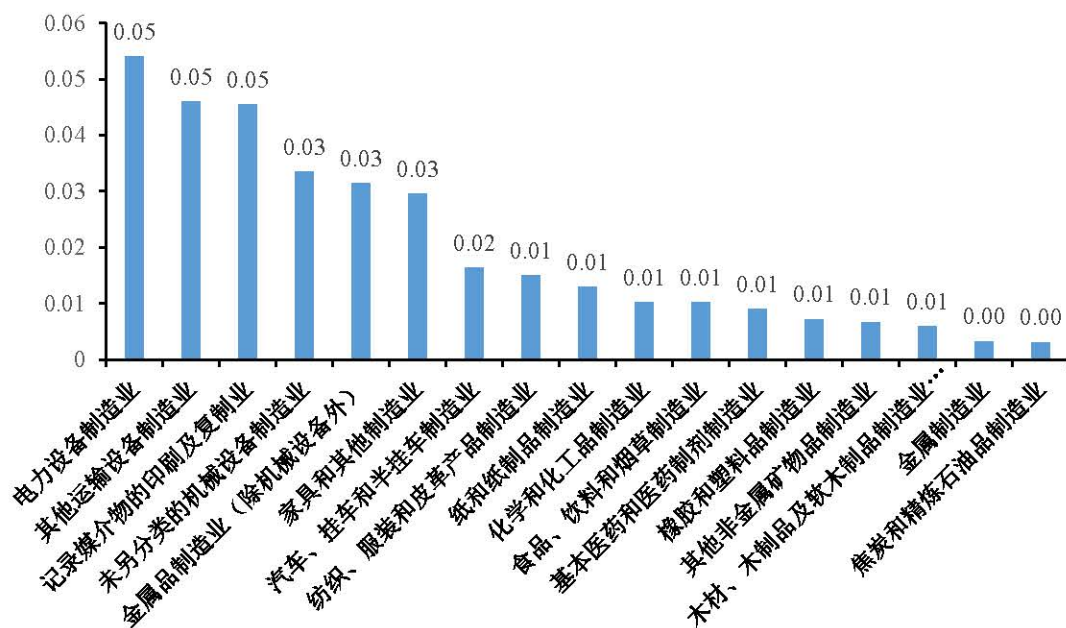


图 4.3 2014 年印度制造业对数字经济的直接消耗系数

Figure 4.3 direct consumption coefficient of India's manufacturing industry to digital economy in 2014

印度制造业细分行业的数字化水平分化为三档。其中，“电力设备制造业”部门、“其他运输设备制造业”部门和“记录媒介物的印刷及复制业”部门的数字化水平处于第一档，分别为 0.054、0.046 和 0.045；“未另分类的机械设备制造业”部门、“金属品制造业（除机械设备外）”部门和“家具和其他制造业”部门数字化水平处于第二档，分别为 0.033、0.031 和 0.030。其他行业数字化水平明显较低，处于第三档。和中国、美国两国不同的是，印度的“记录媒介物的印刷及复制业”和“家具和其他制造业”作为非机械设备制造业，其数字化水平在制造业中较高。

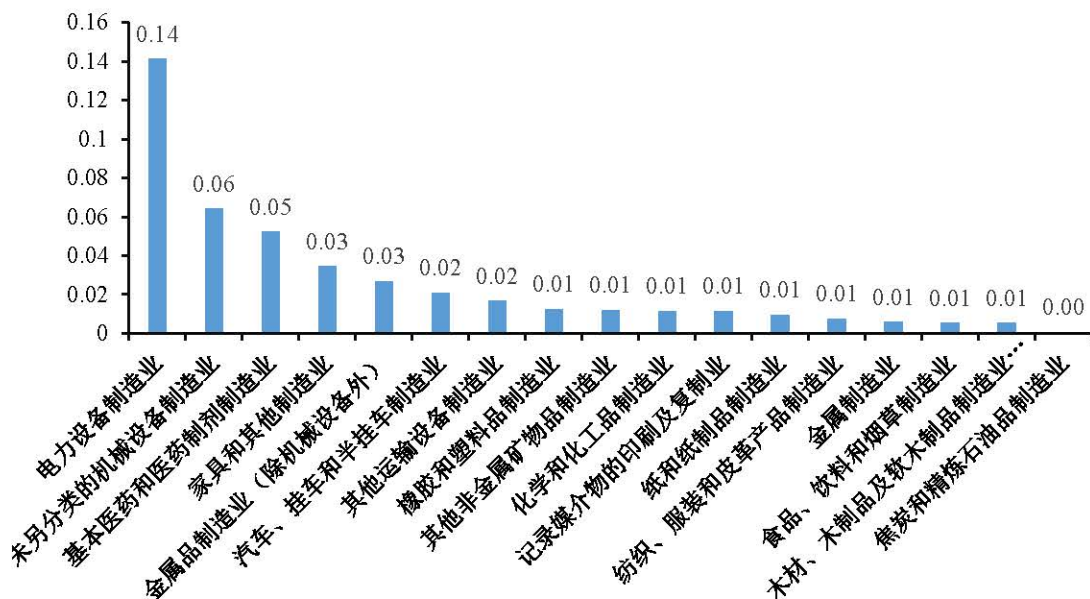


图 4.4 2014 年日本制造业对数字经济的直接消耗系数

Figure 4.4 direct consumption coefficient of Japanese manufacturing industry to digital economy in 2014

在日本，“电力设备制造业”部门的数字化水平明显高于其他行业，为 0.141；其他数字化水平较高的行业有“未另分类的机械设备制造业”、“基本医药和医药制剂制造业”，分别为 0.064 和 0.052。而“焦炭和精炼石油品制造业”的数字化水平仅为 0.0005，表现出日本该行业的缺失。

总体来看，制造业的数字化水平表现出明显的行业差异（赵西三，2017）。电力设备、汽车、运输设备等重型机械设备制造业的数字化水平在四国中均处于较高水平。焦炭、石油等原材料加工业和食品饮料等消费品制造业的数字化水平在四国中均处于较低水平。不同国家中个别行业的数字化水平较为突出，例如，日本的“基本医药和医药制剂制造业”部门数字化水平较高，印度的“记录媒介物的印刷及复制业”部门数字化水平较高，其他国家均没有这种特点。

## （2）直接分配系数

数字经济对制造业的直接分配系数反映了数字经济产品在行业间的分配结构（张美慧，2017）。直接分配系数由两方面因素决定，一方面是产业结构，即某个制造业细分行业总产出占经济体总产出的比重，行业规模越大，消耗的数字经济产品和服务越多，直接分配系数越大。一方面是技术水平，同等规模下，制造业与数字经济联系越密切的行业消耗的数字经济产品和服务越多，直接分配系

数越大。对比美国、中国、印度和日本四国数字经济对制造业的直接分配系数可以发现，数字经济在制造业中的应用规模有很大的行业差异，且在不同国家中表现出了不同特点。

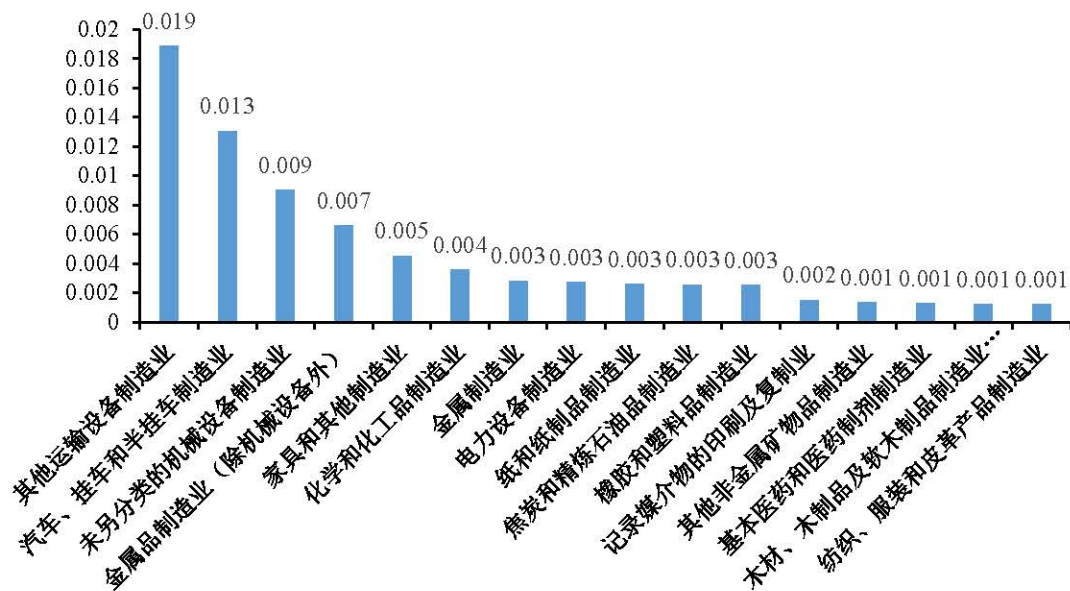


图 4.5 2014 年美国数字经济对制造业的直接分配系数

Figure 4.5 direct distribution coefficient of U.S. digital economy to manufacturing industry in 2014

在美国，数字经济对制造业直接分配系数较大的部门是“其他运输设备制造业”、“汽车、挂车和半挂车制造业”和“未另分类的机械设备制造业”，分别是 0.019、0.013 和 0.009。结合图 4.1 发现，这几个部门对数字经济的直接消耗系数也较大，说明这几个部门无论在数字技术的应用水平还是应用规模上，都是重要部门。数字经济在其他部门中的分配较为均匀。

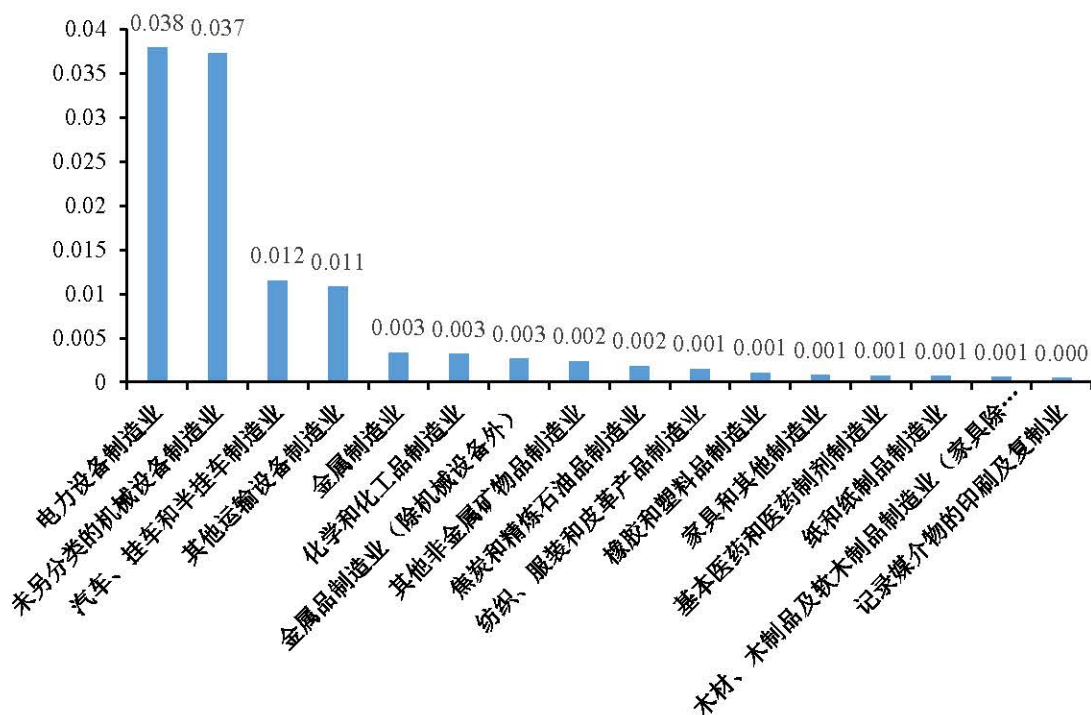


图 4.6 2014 年中国数字经济对制造业的直接分配系数

Figure 4.6 direct distribution coefficient of China's digital economy to manufacturing industry in 2014

在中国，数字经济在制造业细分行业中的分配结构呈现出严重分化的特点。数字经济部门对“电力设备制造业”部门和“未另分类的机械设备制造业”部门的直接分配系数远大于其他部门，分别为 0.038 和 0.037；数字经济对“汽车、挂车和半挂车制造业”部门和“其他运输设备制造业”部门的直接分配系数也较高，分别为 0.015 和 0.011，其余部门直接分配系数较小。严重分化的直接分配系数说明了数字经济在制造业中的应用主要集中在个别行业，其他行业由于行业规模或者技术水平的原因不是数字经济集中的部门。

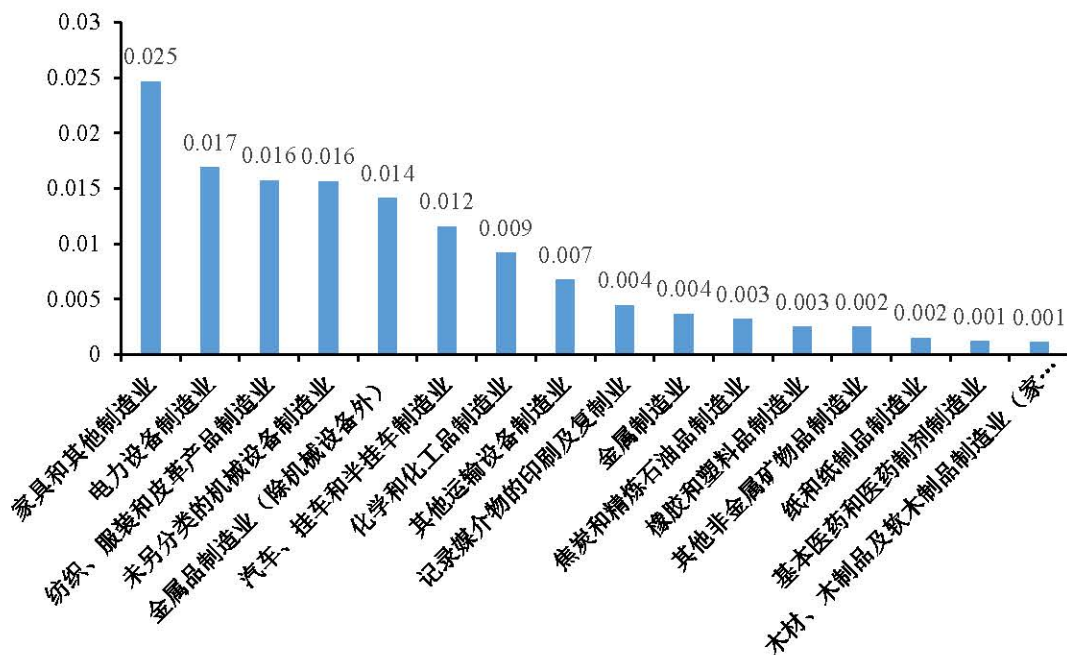


图 4.7 2014 年印度数字经济对制造业的直接分配系数

Figure 4.7 direct distribution coefficient of Indian digital economy to manufacturing industry in 2014

在印度，数字经济对制造业的直接分配系数普遍较高且较为平均。和美国、中国不同，数字经济对制造业的直接分配系数分化不明显。除“电力设备制造业”、“未另分类的机械设备制造业”等部门外，印度的“家具和其他制造业”、“纺织、服装和皮革产品制造业”的直接分配系数处于较高水平。和图 4.3 对比分析发现，这几个部门的数字应用水平也相对较高。总体而言，数字经济在印度制造业各行业均得到了广泛应用。

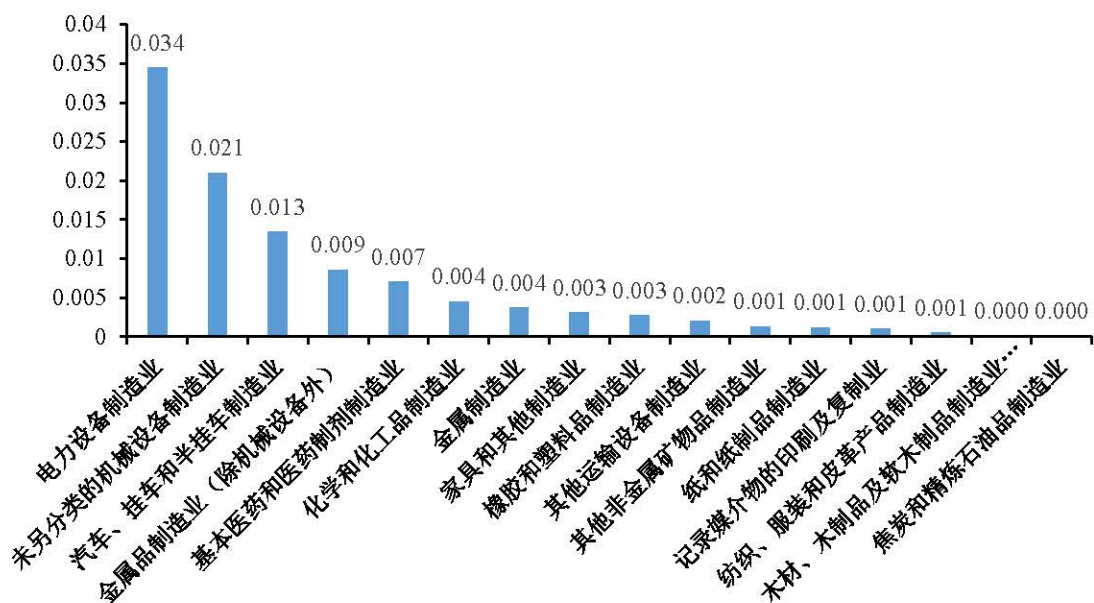


图 4.8 2014 年日本数字经济对制造业的直接分配系数

Figure 4.8 direct distribution coefficient of Japanese digital economy to manufacturing industry in 2014

日本作为发达国家,数字经济对制造业的直接消耗系数表现出了和美国相似的特点。数字经济对“电力设备制造业”和“未另分类的机械设备制造业”的直接分配系数较高,分别为 0.034 和 0.021,其他部门较为均匀。结合图 4.4 可以发现,这两个部门的直接消耗系数也较高,说明这两个部门在数字经济应用规模和应用水平上均处于前列。

总体而言,数字经济对制造业的直接消耗系数和直接分配系数在美国和日本两个发达经济体中表现出类似的行业分布,说明成熟经济体的产业结构类似,数字经济在各细分行业中的应用也是趋同的。数字经济对制造业的直接消耗系数和直接分配系数在中国制造业中分化严重,均集中在“电力设备制造业”、“未另分类的机械设备制造业”等部门,说明中国制造业之间发展不平衡,对数字经济的应用水平也不平衡。印度的直接消耗系数和直接分配系数均处于较高水平且比较平均,说明数字经济在印度得到了广泛的应用。

#### 4.2.2 制造业数字化水平的地区差异分析

##### (1) 直接消耗系数

本文首先计算了 10 个代表性国家 2000 年、2005 年、2010 年和 2014 年 4 个年份制造业整体对数字经济部门的直接消耗系数及其均值，并将其进行排序，如表 4.3 所示。

表 4.3 10 国 4 个年份制造业整体对数字经济的直接消耗系数

Table 4.3 direct consumption coefficient of manufacturing industry to digital economy in four years of 10 countries

国家	2000	2005	2010	2014	均值
日本	0.026	0.023	0.025	0.024	0.025
美国	0.026	0.020	0.018	0.022	0.022
韩国	0.021	0.022	0.021	0.022	0.022
法国	0.026	0.021	0.019	0.018	0.021
德国	0.020	0.019	0.020	0.019	0.019
澳大利亚	0.019	0.016	0.018	0.024	0.019
英国	0.018	0.015	0.019	0.019	0.018
中国	0.015	0.020	0.018	0.017	0.018
印度	0.013	0.016	0.010	0.015	0.014
巴西	0.009	0.009	0.009	0.008	0.009

数据来源：WIOD 国家间投入产出数据库

从制造业总体看，发展中国家制造业数字化水平低于发达国家。平均来看，日本制造业数字化水平最高，四个年份均值为 0.0246，明显高于其他国家。巴西制造业数字化水平和其他国家差距较为明显，四年均值仅为 0.0088。从经济发展程度来看，发展中国家制造业总体数字化水平低于发达经济国家，中国、印度和巴西制造业数字化水平位列倒数三位，四年均值分别为 0.0175、0.0137 和 0.0088。可以初步认为，一国制造业总体数字化程度和经济发展水平、经济发展速度密切相关。

为进一步比较分析各国制造业细分行业数字化水平，表 4.4 计算了 2014 年 10 个代表性国家制造业各细分行业对数字经济的直接消耗系数。从制造业细分行业看，发达国家具有普遍优势，发展中国家在个别行业上数字化水平突出。美国制造业数字化水平最高，18 个行业中有 7 个均处于 10 国第一名，分别是“纺织、服装和皮革产品制造业”、“木材、木制品及软木制品制造业(除家具外)”、

“纸和纸制品制造业”、“焦炭和精炼石油品制造业”、“其他非金属矿物品制造业”、“汽车、挂车和半挂车制造业”和“其他运输设备制造业”。结合图 4.1 可知美国制造业各细分行业数字化水平较为平均。其次，印度有 3 个行业居于第一位，分别是“食品、饮料和烟草制造业”、“记录媒介物的印刷及复制业”和“金属品制造业（除机械设备外）”。结合图 4.3 可知，印度虽然部分行业数字化水平最高，但是行业间数字化水平差距较大。中国仅“计算机、电子产品和光学产品制造业”数字化水平处于第一位，结合图 4.2 可见，还有“电力设备制造业”、“未另分类的机械设备制造业”和“其他运输设备制造业”数字化水平较高外，其他行业均较低。

中国数字化水平较高的行业集中在各机械设备制造业以及焦炭和精炼石油品制造业，其他行业数字化水平与各国差距明显。中国和美国、日本、印度各行业的数字化水平对比如图 4.9 所示。可以发现，中国的“焦炭和精炼石油品制造业”、“电力设备制造业”和“其他运输设备制造业”数字化水平相对较高，与其他国家差距较小，均排名第二；中国的“未另分类的机械设备制造业”数字化水平在四国中最高。而其余行业距其他国家有较大差距。

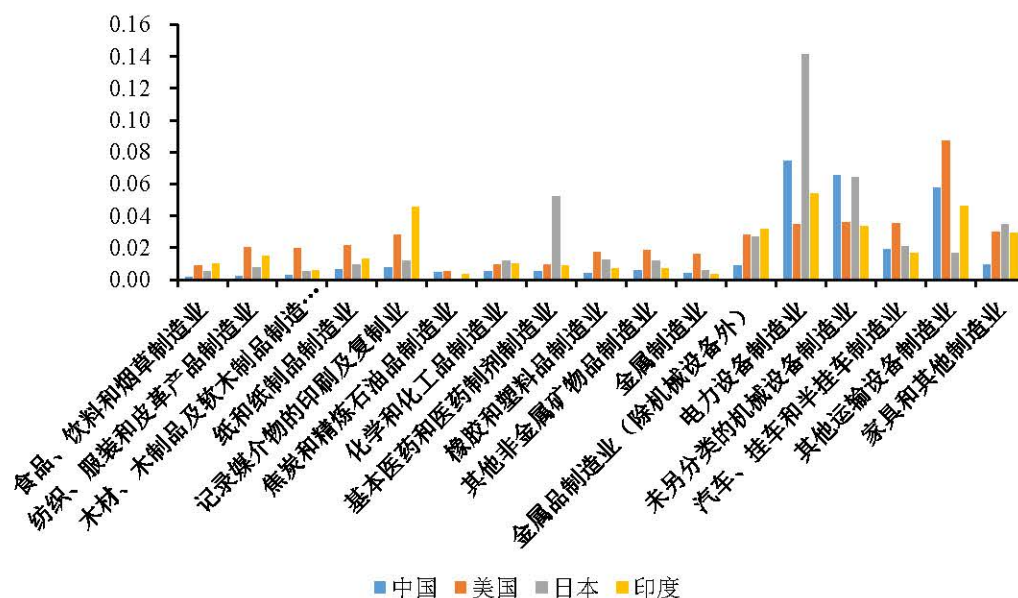


图 4.9 2014 年中国与美国、日本、印度制造业细分行业数字化水平对比

Figure 4.9 comparison of digital level of manufacturing industry segments between China and the United States, Japan and India in 2014

表 4.4 2014 年十国制造业细分行业数字化水平

Table 4.4 digital level of manufacturing industry in ten countries in 2014

	美国	中国	印度	日本	澳大利亚	德国	韩国	法国	英国	巴西
食品、饮料和烟草制造业	0.009	0.002	<b>0.010</b>	0.005	0.004	0.005	0.007	0.006	0.009	0.006
纺织、服装和皮革产品制造业	<b>0.020</b>	0.002	0.015	0.008	0.003	0.005	0.016	0.009	0.013	0.007
木材、木制品及软木制品制造业（除家具外）	<b>0.020</b>	0.003	0.006	0.005	0.007	0.005	0.006	0.008	0.010	0.003
纸和纸制品制造业	<b>0.021</b>	0.006	0.013	0.010	0.011	0.007	0.008	0.010	0.010	0.007
记录媒介物的印刷及复制业	0.028	0.008	<b>0.045</b>	0.011	0.018	0.021	0.010	0.012	0.013	0.037
焦炭和精炼石油品制造业	<b>0.005</b>	0.004	0.003	0.001	0.000	0.001	0.005	0.012	0.005	0.001
化学和化工品制造业	0.010	0.005	0.010	0.012	0.008	0.004	0.006	0.009	0.016	0.005
基本医药和医药制剂制造业	0.010	0.005	0.009	0.052	0.008	0.010	0.009	0.008	0.024	0.010
橡胶和塑料制品制造业	0.017	0.004	0.007	0.012	0.009	0.007	0.011	0.007	0.009	0.005
其他非金属矿物品制造业	<b>0.018</b>	0.005	0.007	0.012	0.015	0.005	0.010	0.009	0.010	0.007
金属制造业	0.016	0.004	0.003	0.006	0.007	0.002	0.007	0.009	0.026	0.003
金属品制造业（除机械设备外）	0.028	0.009	<b>0.031</b>	0.027	0.011	0.005	0.009	0.010	0.012	0.006
计算机、电子产品和光学产品制造业	0.103	<b>0.495</b>	0.313	0.295	0.143	0.469	0.382	0.107	0.195	0.331
电力设备制造业	0.034	0.075	0.054	0.141	0.061	0.082	0.075	0.069	0.058	0.022
未另分类的机械设备制造业	0.036	0.065	0.033	0.064	0.077	0.036	0.050	0.032	0.025	0.014
汽车、挂车和半挂车制造业	<b>0.035</b>	0.019	0.016	0.021	0.015	0.016	0.040	0.024	0.023	0.017
其他运输设备制造业	<b>0.087</b>	0.058	0.046	0.017	0.044	0.143	0.037	0.063	0.036	0.011
家具和其他制造业	0.030	0.009	0.030	0.034	0.012	0.011	0.025	0.018	0.043	0.014

数据来源：WIOD 国家间投入产出数据库

## (2) 直接分配系数

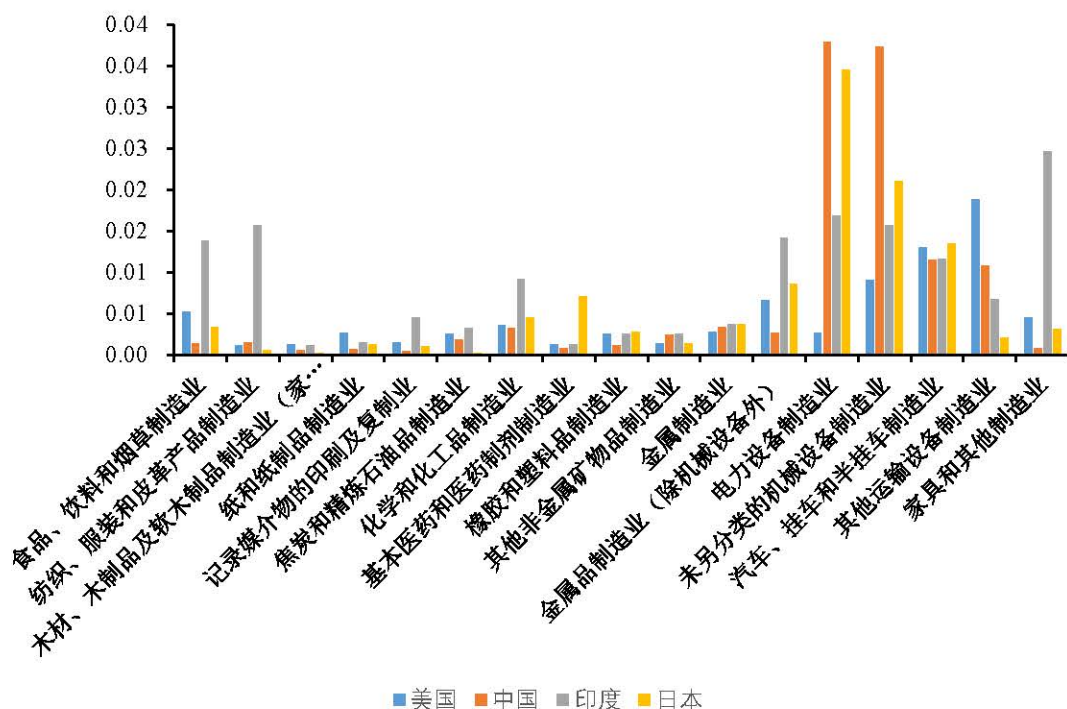


图 4.10 2014 年中国与美国、日本、印度数字经济对制造业的直接分配系数对比

Figure 4.10 comparison of direct distribution coefficient of China's digital economy to manufacturing industry with that of the United States, Japan and India in 2014

数字经济对制造业的直接分配系数水平没有明显地区差异,但有明显行业差异。如图 4.10,各国对数字经济消耗最多的制造业部门均集中在“电力设备制造业”、“其他运输设备制造业”等重型机械设备制造业中,一方面是由于这些部门的数字化水平较高,另一方面是由于这些部门行业规模较大。横向对比来看,每个国家均有直接分配系数较大的特色部门,比如美国的“其他运输设备制造业”,中国的“未另分类的机械制造业”,印度的“食品、饮料和烟草制造业”、“纺织、服装和皮革产品制造业”等部门,以及日本的“基本医药和医药制剂制造业”。

对比 10 个代表性国家数字经济对各细分行业的直接分配系数可以发现,中国和韩国的数字经济产品大量应用于本部门的再生产,说明中韩的数字经济制造业比较发达,是数字经济产品的主要提供者。美国、日本和英国等发达经济体数字经济在各制造业中的分布较为平均(表 4.5)。

表 4.5 2014 年十国数字经济对制造业细分行业的直接分配系数

Table 4.5 direct distribution coefficient of digital economy of ten countries to manufacturing industry in 2014

	美国	中国	印度	日本	澳大利亚	德国	韩国	法国	英国	巴西
食品、饮料和烟草制造业	0.005	0.001	0.014	0.003	0.003	0.005	0.002	0.006	0.005	0.009
纺织、服装和皮革产品制造业	0.001	0.001	0.016	0.001	0.000	0.001	0.004	0.001	0.001	0.003
木材、木制品及软木制品制造业（家具除外）	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
纸和纸制品制造业	0.003	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001
记录媒介物的印刷及复制业	0.002	0.000	0.004	0.001	0.001	0.002	0.000	0.001	0.001	0.002
焦炭和精炼石油品制造业	0.003	0.002	0.003	0.000	0.000	0.002	0.002	0.004	0.001	0.001
化学和化工品制造业	0.004	0.003	0.009	0.004	0.001	0.008	0.004	0.004	0.004	0.003
基本医药和医药制剂制造业	0.001	0.001	0.001	0.007	0.001	0.003	0.001	0.001	0.003	0.001
橡胶和塑料制品制造业	0.003	0.001	0.003	0.003	0.001	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001
其他非金属矿物品制造业	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.000	0.001	0.001	0.002
金属制造业	0.003	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.001
金属品制造业（除机械设备外）	0.007	0.003	0.014	0.009	0.003	0.007	0.002	0.003	0.003	0.002
计算机、电子产品和光学产品制造业	0.025	0.378	0.059	0.135	0.008	0.043	0.342	0.016	0.031	0.081
电力设备制造业	0.003	0.038	0.017	0.034	0.004	0.025	0.018	0.009	0.005	0.004
未另分类的机械设备制造业	0.009	0.037	0.016	0.021	0.010	0.029	0.017	0.008	0.006	0.005
汽车、挂车和半挂车制造业	0.013	0.012	0.012	0.013	0.002	0.019	0.017	0.008	0.008	0.013
其他运输设备制造业	0.019	0.011	0.007	0.002	0.005	0.004	0.011	0.024	0.007	0.001
家具和其他制造业	0.005	0.001	0.025	0.003	0.001	0.008	0.002	0.002	0.005	0.005

数据来源：WIOD 国家间投入产出数据库

### 4.3 基于结构分解技术（SDA）的制造业数字化水平差异分析

制造业数字化水平由制造业各细分行业的数字化水平和制造业的产业结构两方面因素共同决定。其中，各细分行业的数字化水平反映了制造业在生产环节利用数字产品的技术水平，制造业的产业结构反映了制造业内部的结构比例关系。本节利用结构分解分析（Structural Decomposition Analysis，以下简称 SDA）技术，将制造业数字化水平分解为技术水平效应和产业结构效应，实证分析了中国制造业数字化水平变动的驱动因素，以及中国与其他国家制造业数字化水平差异的影响因素。

#### 4.3.1 SDA 模型的构建

SDA 技术首先确定在某一经济结构中关键的因变量，然后将之分解为诸多有关联的自变量，通过计量各类自变量的变动对因变量产生的影响，得出影响因素的重要程度。SDA 技术在经济领域有着许多应用，包括能源、经济增长、技术进步、价格机制变动和国际贸易等领域。

设定  $MD$  为一个国家的制造业数字化水平； $s_j$  代表制造业的产业结构，定义为制造业  $j$  部门产出占所有制造业产出的比重； $a_j$  代表制造业部门  $j$  的数字化水平，由制造业部门  $j$  对数字经济部门的直接消耗系数表示。其他相关变量中， $z_{ij}$  表示  $j$  部门中数字经济的中间投入， $x_j$  表示  $j$  部门的总产出， $X_{ij}$  表示制造业整体部门对数字经济的中间投入， $X_j$  表示制造业总体产出。

制造业数字化水平  $MD$  可以由产业结构  $s_j$  和各行业的技术水平  $a_j$  表示，公式推演如下：

$$MD = \frac{z_{ij}}{x_j} = \frac{\sum_{j=1}^n z_{ij}}{x_j} = \sum_{j=1}^n \frac{z_{ij}}{x_j} = \sum_{j=1}^n \frac{z_{ij} x_j}{x_j x_j} = \sum_{j=1}^n a_j s_j \quad \dots (4.2)$$

设定 0 为基期，1 为报告期，则

$$\Delta a_j = a_j^1 - a_j^0 \quad \dots (4.3)$$

$$\Delta s_j = s_j^1 - s_j^0 \quad \dots (4.4)$$

$$\Delta MD = \sum_{j=1}^n \Delta a_j s_{j^0} + \sum_{j=1}^n a_{j^0} \Delta s_j + \sum_{j=1}^n \Delta a_j \Delta s_j \quad \dots (4.5)$$

制造业数字化水平  $MD$  的变动可以分解为三部分：第一部分  $\sum_{j=1}^n \Delta a_j s_{j^0}$  是技术水平变化，即部门系数变化，产业结构保持不变，反映每个部门中数字经济投

入强度因素的贡献；第二部分  $\sum_{j=1}^n a_{j0} \Delta s_j$  中，部门系数保持不变，产业结构变化，反映产业结构因素变化的贡献；第三部分为交叉项。

#### 4.3.2 中国制造业数字化水平变动的驱动因素分析

根据表 4.3 可知，中国制造业数字化水平在 2000-2014 年间提高了约 0.26%。根据结构分解公式，以中国 2000 年投入产出数据为基期数据，2014 年投入产出数据为报告期数据，进行具体的数据计算结果为：第一部分技术水平变化导致的制造业数字化水平变化为 0.14%，第二部分产业结构变化导致的制造业数字化水平变化为 0.03%，第三部分交叉项为 0.09%。可以看出，中国在 2000-2014 年制造业数字化水平的上升主要源自于技术水平的变化，产业结构变化对整体制造业数字化水平的影响不大。

表 4.6 中国各部门技术水平贡献度 (%)

Table 4.6 Contribution degree of technical level of all departments in China (%)

行业	贡献度
未另分类的机械设备制造业	0.0031
电力设备制造业	0.0017
其他运输设备制造业	0.0005
汽车、挂车和半挂车制造业	0.0002
纸和纸制品制造业	0.0000
记录媒介物的印刷及复制业	0.0000
焦炭和精炼石油品制造业	-0.0001
木材、木制品及软木制品制造业（家具除外）	-0.0001
基本医药和医药制剂制造业	-0.0002
食品、饮料和烟草制造业	-0.0003
橡胶和塑料品制造业	-0.0003
家具和其他制造业	-0.0003
其他非金属矿物品制造业	-0.0005
金属制造业	-0.0005
金属品制造业（除机械设备外）	-0.0005
纺织、服装和皮革产品制造业	-0.0007
化学和化工品制造业	-0.0007

数据来源：2000-2014 中国投入产出表

中国分行业技术水平贡献度排名如表 4.6 所示。具体来看,中国整体制造业数字化水平主要由“未另分类的机械设备制造业”和“电力设备制造业”两个行业的数字化水平驱动,分别使整体制造业数字化水平提高了了 0.31%和 0.17%。其他对中国整体制造业数字化水平有所贡献的行业为“其他运输设备制造业”、“汽车、挂车和半挂车制造业”、“纸和纸制品制造业”和“记录媒介物的印刷及复制业”。而部分行业的数字化水平拉低了整体制造业数字化水平,如“化学和化工品制造业”、“纺织、服装和皮革产品制造业”等。

#### 4.3.3 中国与美国制造业数字化水平差异的因素分解分析

从表 4.3 可知,2014 年中国制造业数字化水平比美国低 0.5%。根据结构分解公式,以中国 2014 年投入产出数据为基期数据,美国 2014 年投入产出数据为报告期数据,进行具体的数据计算结果为:第一部分技术水平差距导致的制造业数字化水平差距为 0.55%,第二部分产业结构差异导致的制造业数字化水平差异为-0.00,第三部分交叉项为-0.05%。结果表明,中国和美国的制造业数字化水平差异,是由中美之间的技术水平差异导致的,产业结构的影响几乎为零。

表 4.7 美国和中国各部门技术水平贡献度差异 (%)

Table 4.7 Contribution of industrial structure of China and Us to digital level (%)

行业	贡献度差异
纺织、服装和皮革产品制造业	0.2388
金属制造业	0.1382
金属品制造业(除机械设备外)	0.0990
其他非金属矿物品制造业	0.0864
家具和其他制造业	0.0816
食品、饮料和烟草制造业	0.0758
汽车、挂车和半挂车制造业	0.0699
橡胶和塑料品制造业	0.0675
其他运输设备制造业	0.0498
化学和化工品制造业	0.0460
木材、木制品及软木制品制造业(家具除外)	0.0438
纸和纸制品制造业	0.0361
记录媒介物的印刷及复制业	0.0313
基本医药和医药制剂制造业	0.0108
焦炭和精炼石油品制造业	0.0016
电力设备制造业	-0.2534
未另分类的机械设备制造业	-0.2748

美国和中国分行业技术水平贡献度差异排名如表 4.7 所示。可以看出,除“电力设备制造业”和“未另分类的机械制造业”外,中国的其他所有部门的数字化程度均低于美国。中国制造业数字化水平低于美国在行业间是普遍的,不是由产业结构决定的。

#### 4.3.4 中国与日本制造业数字化水平差异的因素分解分析

根据表 4.3 可知,2014 年中国整体制造业数字化水平比日本低 0.7%。根据结构分解公式,以中国 2014 年投入产出数据为基期数据,日本 2014 年投入产出数据为报告期数据,进行具体的数据计算结果为:第一部分技术水平差距导致的制造业数字化水平差距为 0.94%,第二部分产业结构差异导致的制造业数字化水平差异为 0.05%,第三部分交叉项为-0.16%。结果表明,和美国类似,中国和日本的整体制造业数字化水平差异,绝大部分是由于中国和日本之间每个行业的数字化水平决定的,产业结构的影响很小。

表 4.8 日本和中国各部门技术水平贡献度差异 (%)

Table 4.8 Contribution of industrial structure of China and Japan to digital level (%)

行业	贡献度差异
电力设备制造业	0.4191
基本医药和医药制剂制造业	0.1112
家具和其他制造业	0.0986
金属品制造业(除机械设备外)	0.0936
纺织、服装和皮革产品制造业	0.0695
化学和化工品制造业	0.0655
其他非金属矿物品制造业	0.0437
橡胶和塑料品制造业	0.0420
食品、饮料和烟草制造业	0.0416
金属制造业	0.0230
纸和纸制品制造业	0.0079
汽车、挂车和半挂车制造业	0.0075
记录媒介物的印刷及复制业	0.0059
木材、木制品及软木制品制造业(家具除外)	0.0057
焦炭和精炼石油品制造业	-0.0114
未另分类的机械制造业	-0.0123
其他运输设备制造业	-0.0698

日本和中国分行业技术水平贡献度差异排名如表 4.8 所示。可以看出,除“其他运输设备制造业”、“未另分类的机械设备制造业”和“焦炭和精炼石油品制造业”外,中国的其他所有部门的数字化程度均低于日本。特别是“电力设备制造业”部门,使得日本的整体制造业数字化水平比中国高 0.42%。

#### 4.3.5 中国与印度制造业数字化水平差异的因素分解分析

和美国、日本不同,中国和印度同为发展中国家,且 2014 年中国整体制造业数字化水平比印度高 0.18%。根据结构分解公式,以中国 2014 年投入产出数据为基期数据,印度 2014 年投入产出数据为报告期数据,进行具体的数据计算结果为:第一部分技术水平差距导致的制造业数字化水平差距为 0.16%,第二部分产业结构差异导致的制造业数字化水平差异为-0.43%,第三部分交叉项为 0.01%。结果表明,中国整体数字化水平高于印度大部分是产业结构的差异导致的。在中国,数字化程度高的部门占比更大,从而拉动了制造业整体数字化水平的提高。技术水平的差距反而缩小了印度与中国整体制造业数字化水平的差距,说明印度在整体数字经济技术水平上高于中国。

表 4.9 印度和中国产业结构对数字化水平贡献度差异 (%)

Table 4.9 Contribution of industrial structure of China and India to digital level (%)

行业	贡献度差异
焦炭和精炼石油品制造业	0.0416
汽车、挂车和半挂车制造业	0.0268
家具和其他制造业	0.0234
金属制造业	0.0084
食品、饮料和烟草制造业	0.0050
金属品制造业(除机械设备外)	0.0024
记录媒介物的印刷及复制业	-0.0033
木材、木制品及软木制品制造业(家具除外)	-0.0039
基本医药和医药制剂制造业	-0.0056
纺织、服装和皮革产品制造业	-0.0056
化学和化工品制造业	-0.0060
纸和纸制品制造业	-0.0062
橡胶和塑料制品制造业	-0.0085
其他非金属矿物品制造业	-0.0136
其他运输设备制造业	-0.0283
电力设备制造业	-0.1839
未另分类的机械设备制造业	-0.2708

具体来看,中国在“未另分类的机械设备制造业”和“电力设备制造业”等部门产出占比较高,从而拉动了整体制造业数字化水平比印度要高(表 4.9)。而中国和印度技术水平的差异缩小了两国总体制造业数字化水平的差距,中国仅在“未另分类的机械设备制造业”和“电力设备制造业”等部门具有优势(表 4.10)。

表 4.10 印度和中国技术水平对数字化水平贡献度差异(%)

Table 4.10 Contribution of technology level of China and India to digital level (%)

行业	贡献度差异
纺织、服装和皮革产品制造业	0.1695
金属品制造业(除机械设备外)	0.1174
食品、饮料和烟草制造业	0.0937
家具和其他制造业	0.0793
记录媒介物的印刷及复制业	0.0580
化学和化工品制造业	0.0525
纸和纸制品制造业	0.0160
橡胶和塑料品制造业	0.0153
基本医药和医药制剂制造业	0.0095
其他非金属矿物品制造业	0.0079
木材、木制品及软木制品制造业(家具除外)	0.0076
焦炭和精炼石油品制造业	-0.0040
金属制造业	-0.0069
汽车、挂车和半挂车制造业	-0.0125
其他运输设备制造业	-0.0199
电力设备制造业	-0.1296
未另分类的机械设备制造业	-0.2940

#### 4.4 中国制造业数字化水平演变趋势及地区差异分析

##### 4.4.1 中国制造业数字化水平演变趋势分析

中国制造业数字化水平具有明显的行业差异。“仪器仪表及文化办公用机械制造业”数字化水平明显高于其他行业,处在 20%左右。其他数字化水平较高的行业为“电气、机械及器材制造业”、“通用、专用设备制造业”和“交通运输设备制造业”等重型机械设备制造业(图 4.11)。而“石油加工、炼焦

及核燃料加工业”、“金属冶炼及压延加工业”、“纺织业”和“木材加工及家具制造业”等原材料加工业数字化水平最低（图 4.12）。

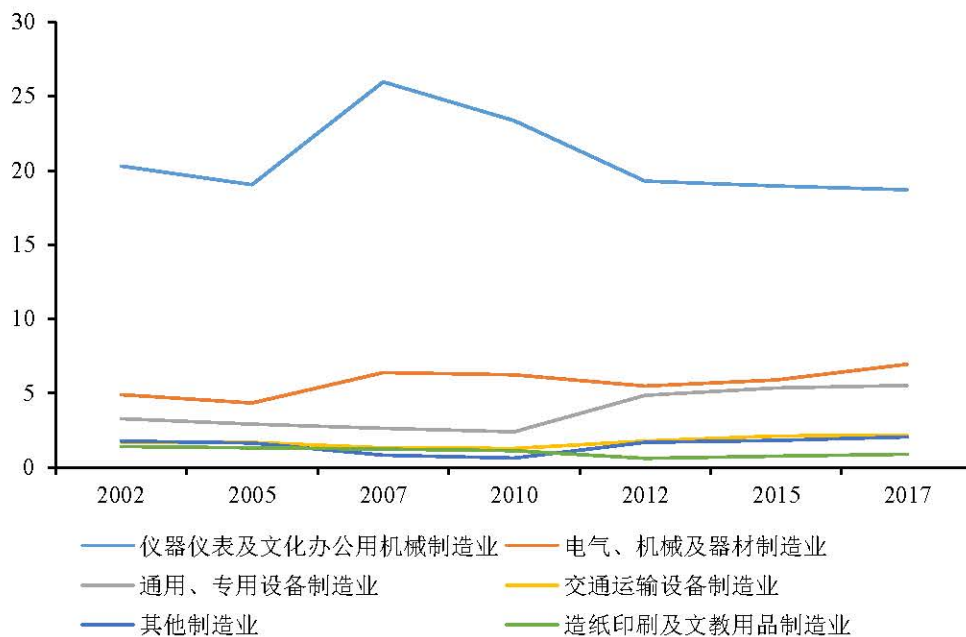


图 4.11 中国制造业细分行业数字化水平变化趋势 (%)

Figure 4.11 trend of digital level of China's manufacturing industry segmentation (%)

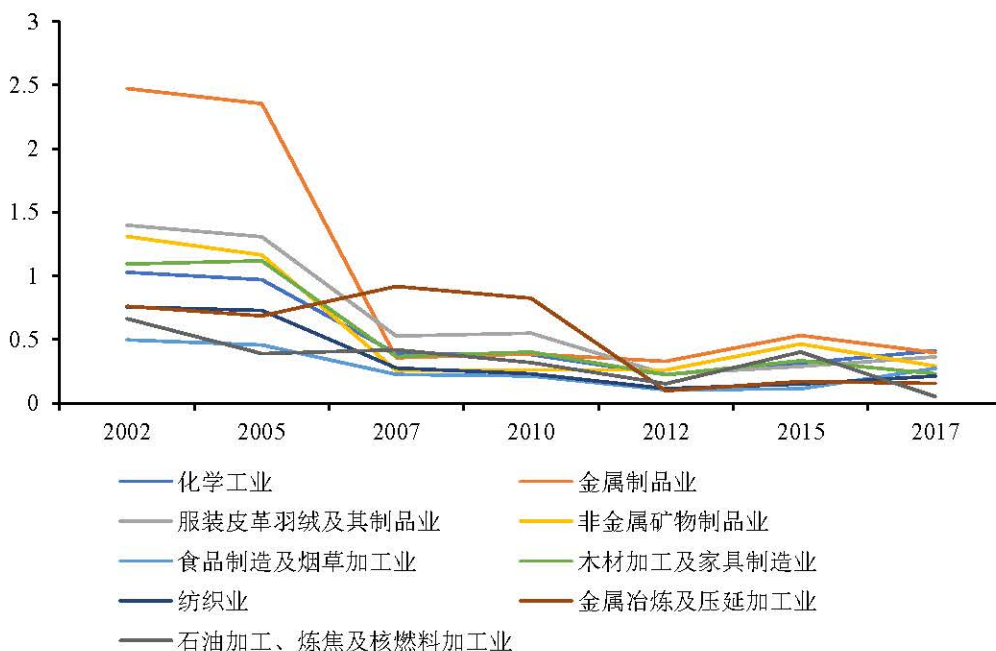


图 4.12 中国制造业细分行业数字化水平变化趋势 (%)

Figure 4.12 trend of digital level of China's manufacturing industry segmentation (%)

在变化趋势上，大部分行业数字化水平以 2012 年为界，经历了先下降后上升的过程。大部分行业的数字化水平在 2005-2007 年之间经历了大幅下降的过程，下降趋势持续到 2012 年。近几年来，随着人工智能、大数据、云计算等新数字经济技术的发展和运用，传统制造业的数字化转型大规模展开，各行业的数字化水平也随之升高，表现为大部分行业数字化水平在 2012 年后缓慢提升。

#### 4.4.2 中国制造业数字化水平地区差异分析

本文基于 2012 年 31 省份投入产出表，计算了各省份制造业细分行业对数字经济制造业部门、数字经济服务业部门以及数字经济整体部门的直接消耗系数，结果见表 4.11。

表 4.11 2012 年中国各省份制造业数字化水平 (%)

Table 4.11 digital level of manufacturing industry in all provinces of China (%)

	数字经济制造部门	数字经济服务部门	制造业数字化水平
广东	4.33	0.19	4.52
上海	1.56	0.70	2.26
北京	1.84	0.22	2.06
天津	1.70	0.09	1.79
海南	1.57	0.20	1.77
江西	1.48	0.17	1.66
浙江	0.94	0.70	1.63
江苏	1.23	0.30	1.53
福建	1.06	0.34	1.40
陕西	1.06	0.14	1.20
湖南	0.88	0.25	1.13
广西	1.04	0.08	1.12
辽宁	0.84	0.24	1.08
重庆	0.76	0.31	1.07
四川	0.64	0.43	1.07
云南	0.29	0.67	0.95
山西	0.33	0.57	0.90
黑龙江	0.23	0.51	0.74
宁夏	0.63	0.06	0.69
河南	0.48	0.18	0.66

续表 4.11 2012 年中国各省份制造业数字化水平 (%)

Table 4.11 digital level of manufacturing industry in all provinces of China (%)

	数字经济制造部门	数字经济服务部门	制造业数字化水平
安徽	0.46	0.07	0.53
贵州	0.25	0.28	0.53
山东	0.44	0.07	0.52
湖北	0.38	0.09	0.47
吉林	0.25	0.12	0.38
河北	0.17	0.07	0.24
新疆	0.09	0.14	0.23
青海	0.06	0.10	0.17
甘肃	0.04	0.11	0.15
内蒙古	0.07	0.05	0.12
西藏	0.02	0.09	0.12

从表 4.11 可以看出，制造业数字化水平在不同省份间存在很大差异（王彬燕等，2018）。其中，广东省制造业数字化水平明显高于其他省份，达到了 4.52%，领先第二名的上海市 2.26 个百分点。其他数字化水平较高的省份多为东部沿海、经济较为发达的省份，如北京市、天津市、上海市、浙江省和江苏省等（陈醒，2018）。

部分地区表现出明显的行业异质性。在大部分省份，制造业对数字经济制造业部门的直接消耗系数明显大于对数字经济服务业部门的直接消耗系数，但是上海、浙江、云南、山西和黑龙江等省份制造业对数字经济服务业的直接消耗系数较大。甚至在云南、山西、黑龙江和贵州，制造业对数字经济服务业的直接消耗系数反而大于对数字经济制造业的直接消耗系数。

#### 4.5 本章小结

制造业数字化水平具有明显的行业差异。以“电力设备制造业”、“汽车、挂车和半挂车制造业”等为代表的重型机械设备制造业数字化水平较高，而“焦炭和精炼石油品制造业”等原材料加工制造业以及“食品、饮料和烟草制造业”等基本消费品制造业的数字化水平较低。

不同国家制造业数字化水平存在差异。从制造业总体来看，发展中国家制造业数字化水平低于发达国家制造业数字化水平。从具体行业来看，不同国家在个别行业的数字化水平显现出明显的优势地位。

中国制造业数字化水平的变化以及与其他国家的差距可以分解为产业结构和技术水平两方面因素。中国制造业数字化水平的提高大部分是由于技术进步带来的。中国和日本、美国的差距绝大部分是技术水平的差距，而不是产业结构的差距。中国数字化水平高于印度是产业结构的差异带来的，技术水平缩小了两国差异。

## 第 5 章 数字经济发展机制研究

数字经济是全球经济发展不可或缺的重要推手，世界各国纷纷采取措施，实施数字经济发展战略。数字经济的现有成就并非一蹴而就，而是经历了不同的发展阶段，在多元性强、复杂性高、变化速度快的环境下，不同发展模式的数字经济呈现出明显的差异性。本章重点分析研究数字经济的发展机制。5.1 节梳理了数字经济的发展历程和特征。5.2 节分析了数字经济的发展模式。5.3 节分析了数字经济的影响机制，为下一章数字经济影响因素的实证分析打下理论基础。

### 5.1 数字经济的发展历程和特征

20 世纪 40 年代，第二代晶体管电子计算机和集成电路发明，极大的扩充了信息存储容量，促使信息处理能力大幅提升。20 世纪 80 年代，大规模集成电路、微型处理器、软件等发明应用，微电子、计算机和通讯三大技术融合，突破了技术工具和特定经济部门的界限，给社会经济发展带来深远影响。90 年代以来，数字经济所依赖的网络技术在历经了 60-70 年代的阿帕网、80 年代的因特网后日趋成熟，数字技术融合入网络技术，形成了包括硬件（计算机、摄像机、光盘、扫描设备、卫星光纤传输线等信息设备）、软件（应用系统和应用软件）、信息数据和技术标准，支撑技术（计算机网络化技术、多媒体技术、信息传输服务技术、音视频通信和处理技术）在内的信息高速公路，信息服务的速率和覆盖面大幅度提升，促使人类社会迈入数字革命时代，驱动了数字经济的到来（Acemoglu 等，2014）。数据成为数字经济的关键生产要素，成为经济增长的新动力。在信息技术作用下，数据实现了一系列自动流动过程，由数据变为信息、信息变为知识、知识变为决策，最终不断优化资源配置效率，激发经济活力（徐梦周等，2019）。

在此过程中，制造、管理和流通领域不断数字化。生产过程趋向自动化，出现了计算机辅助设计、计算机辅助制造等自动化系统。信息集成系统更具组织性地收集和传递企业各环节的信息，显著提高了企业管理效率和竞争力，生产过程不断优化，新的制造模式出现，企业结构调整，生产方式和管理方式的数字化形成数字神经系统（Ritter 等，2019）。随着电子数据交换、电子资金传送系统等

技术的采用,B2B和B2C等电子商务的发展打破信息与资金流通领域的局限性,实现了流通领域的数字化。

数字经济与实体经济的融合发展,产生了生产主体、生产对象、生产工具和生产方式的体系重构(易宪容,2019)。“个性化定制”使消费者参与到生产过程中,生产主体由传统的生产者向产消者演变。产业数字化使生产对象由传统的功能产品变化为可穿戴设备、无人驾驶等智能化产品。数字化技术使传统的劳动工具更加智能化,数控机床、3D打印等智能设备层出不穷。实体制造可先通过虚拟制造进行模拟,进而不断优化,改变了传统制造需要不断试错的生产方式。

历经几十年的发展,数字经济已经呈现出如下明显特征。

(1) 数字化。高度数据化是数字经济最明显的特征之一(王灏晨,2017)。随着数字技术运用到生产、流通、分配、储存等社会经济活动全部环节,数据成为数字经济的关键生产要素。数据的流动、交换、共享,推动企业发展打破原有边界(费方域等,2018)。由数据到信息、再到知识,最后到决策,驱动企业提高决策效率和生产效率,重构经济模式,传统产业改造升级,社会治理更加科学高效,商品服务不断推陈出新,释放更大生产力(晓华,2019)。

(2) 平台化。平台是数字经济运行的基础(谢金波,2017)。网络作为数字经济的载体,范围不断扩大、速度不断提高,对组织的性能、结构、以及成员关系进行重构,实现专业分工,高效运作,全面覆盖。网络平台为经济发展提供了更加多元高效的商业环境,使消费者与供应商之间的距离缩短,沟通成本显著降低。同时使信息更加透明化,企业信用不再被规模所限制,中小企业因此获得了更多机会,让服务更具针对性,大量个性化定制服务通过平台得以开展。

(3) 融合性。数字经济与传统产业融合发展,促使生产、消费、流通等环节数字化和智能化,推动传统产业全要素效率提升,同时催生了共享经济、O2O等经济新业态,极大地提高了资源利用率,带来显著的效益增长,成为数字经济发展的主引擎(张景先,2018)。

(4) 价值性。数字经济凭借数字化工具很大程度上降低了交易成本,降低门槛,减小障碍,使经济活动扩展到全球,同时有些数字产品具有外部经济性,边际成本递减,由此具有价值性。

(5) 创新性。数字经济发展历程中,数字技术创新是先行者(由雷,2018)。作为数字经济核心的信息产业不但自身发展迅猛,而且能够对其他新兴产业的发

展起着巨大推动作用，形成良性互动，比如云计算、大数据、人工智能等新兴技术的创新发展推动数字经济与传统产业融合发展，同时也大幅推动其他产业的改革式发展，从而不断释放产业动能，增强经济增长动力，并扩展出更大的发展空间。与传统的通用技术相比，数字技术的创新突破线性约束，呈现指数增长，导致数字经济的价值也以指数型增长。

（6）普惠化。数字经济结果普惠化是数字经济发展的必然特征。在科技领域，云计算、大数据等新兴数字技术使得个人及企业用低成本就能轻松置换所需的计算、存储和网络资源，不用再购买昂贵的软硬件产品。在金融领域，利用大数据技术搭建维度均衡合理的信用分级评分模型，帮助企业能够对信用不同的客户进行分级管理，为个性化的信贷业务开展提供可能性，使得众多消费者能够获得符合自身风险偏好和信用等级的金融业务。就贸易领域而言，数字经济开辟了具有普惠性质的贸易格局，这意味着不同类型的市场主体均可以在信息畅通且公平的秩序下进行交易，并发挥自身竞争优势获取利润。

## 5.2 数字经济的发展模式

在综合分析各国数字经济发展态势的基础上，本文认为，数字经济发展模式是一定时期内数字经济的发展方式和发展道路，是数字经济产业结构、产业布局所构成的总体格局。数据是数字经济的关键生产要素，从这一生产要素的增长机制来划分，数字经济发展模式可以分为基础型发展模式和技术型发展模式。以数字经济与传统产业融合为发展重心的模式称为融合型。从需求主体来看，可以划分为消费者主导型和企业主导型。数字经济活动总是在一定空间展开的，区域的资源、位置以及由生产力发展影响其在数字经济发展链条中的位置，据此可将数字经济发展模式划分为引领型发展模式 and 转移提升型发展模式。如图 5.1 所示。如下各小节分别描述图 5.1 中的各种数字经济发展类型。

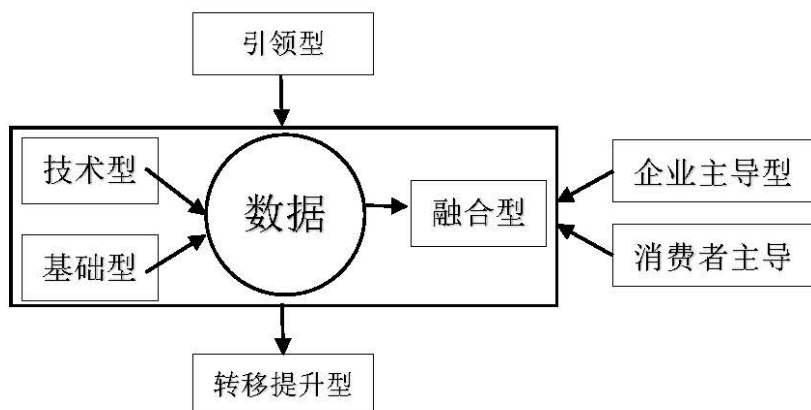


图 5.1 数字经济发展模式的不同分类

Figure 5.1 Different classification of digital economic development model

### 5.2.1 基础型数字经济发展模式

#### (1) 基础型

基础型数字经济主要体现为数字基础设施（即数字技术实现的物理载体和信息载体）的建设，落脚点为传统 ICT 产业，目的是增加传统 ICT 产业生产和供给的数字货物和数字服务（见图 3.2），并加强其有效利用。基础型发展模式是为数字经济的价值创造与获取所做的准备，体现了数字经济的“硬实力”。

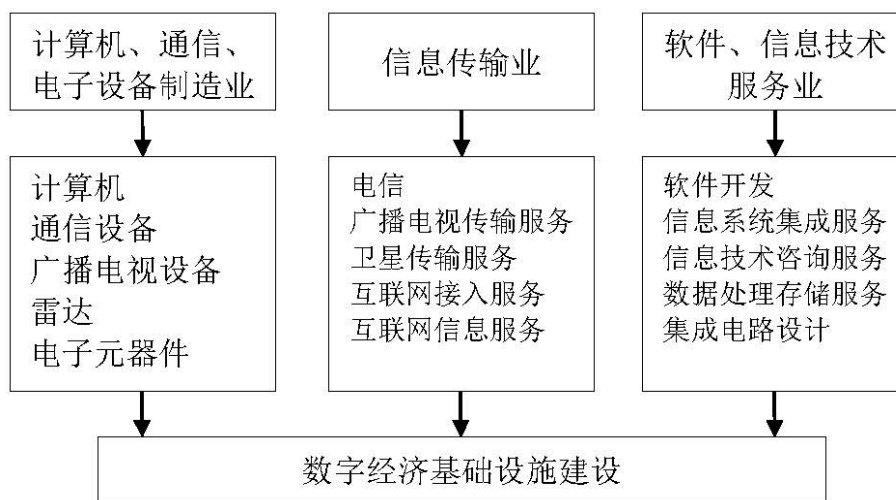


图 5.2 基础型数字经济发展模式

Figure 5.2 Development mode of basic digital economy

#### (2) 技术型

技术型数字经济也可称为创新型数字经济，主要体现为数字经济领域若干关键技术与前沿技术的布局与升级，包括互联网平台、大数据、云计算、物联网、人工智能、区块链、5G 移动宽带。技术型数字经济的发展的重点是数据收集—>存储—>分析—>安全保障—>交换交易—>建模等业务。通过加大这些领域的投入，加快与此紧密相关的上述关键技术与前沿技术的自主研发、获取与改造升级，增强数据这一生产要素的集聚和利用，将数字数据转化为数字智能，从而创造价值，促进数字技术水平和实力的提升，推动产业升级。技术型发展模式是数字经济发展和升级的主线，夯实了数字经济发展的技术基础和产业基础，体现了数字经济的“软实力”。

**数字平台**提供了让一组参与者聚集在一起进行在线互动的机制，可分为交易平台和创新平台（Smedlund, 2018）。平台经济是数字经济扩张的驱动因素，对资源得高效配置、提振消费信心、刺激就业、优化产业结构、跨领域协同互作有着关键作用（Kenney 等, 2016）。国务院因此颁布了《关于促进平台经济规范健康发展的指导意见》提出五条举措：“优化完善市场准入条件，降低企业合规成本。实行包容审慎监管。鼓励发展平台经济新业态，加强网络支撑能力建设。优化平台经济发展环境。切实保护平台经济参与者合法权益”，指出了平台经济的发展路径。

**大数据**是对海量数据进行收集、流转、分析、处理，从中获取有价值信息的技术，以分析类技术、事务处理技术和流通类技术为代表。分析类技术有 5 个发展方向，包括数据采集与传输、数据存储与管理、计算处理、查询与分析、可视化展现。事务处理技术的演进可分为三类，对原有单机事务处理关系数据库进行分布式架构改造，发展新的分布式数据库技术，基于新的分布式事务数据库进行工程设计思路、数据模型理论的突破。探索安全多方计算、同态加密等多种流通技术工具，解决制约数据流通的合规性、安全性等问题，释放数据价值。形成以开源为主导、多种技术和架构并存的大数据技术架构体系，提升大数据技术的计算性能，降低处理时延不断，充分挖掘硬件能力，增强与各种数据库的融合能力。加强大数据在实体经济的应用，包括以用户的基本信息、信用记录、购买能力等多方面数据刻画客户“形象”，使银行信用借贷行为更具针对性，或者通过分析用户的话单记录、信令数据、网络数据等，为手机运营商诊断出自身存在的

潜在问题,为用户提供更好的使用体验,也能通过采集并计算消费者的浏览数据和购买数据,为其推送更多商品,增加电商平台的产品销量。

**云计算**是远程计算机通过互联网连接后,对信息数据进行存储、处理和应用的技術,可分为基础设施即服务(IaaS)、平台即服务(PaaS)和软件即服务(SaaS)三种类型(Cisco, 2018)。强化数据信息的完整性,加快存储技术发展,发展云原生技术,优化计算机网络云技术的发展环境,提升数据处理能力与服务规模,以政务、金融、医疗、能源、工业等重点行业为切入点,促进云计算与实体经济的深度融合。

**物联网**是利用网络技术,使智能设备之间通过网络连接得以互相感知、识别,从而实现物与物之间的信息交流和交换(Singh 和 Sharma, 2019)。物联网是移动互联网的重要发展阵地,“万物互联”带来的快捷高效使物联网的应用爆发式增长,消费物联网、智慧城市物联网、生产性物联网是其重要应用领域。互联网企业、传统行业企业、设备商、电信运营商全面布局物联网,构建产业生态,发展传感器、芯片、模组、网络接入等关键技术产业,完善平台功能,提升开放性。5G 移动宽带处理海量数据的能力更强,提供了连接更多设备的可能性。为了最大限度发挥物联网的作用,需要对 5G 基础设施进行大量投资,进行超密集异构网络、自组织网络、内容分发网络等关键技术的研发。

**人工智能**是通过研发新的理论、方法、技术,模拟和延伸人的智能的新兴技术。人工智能技术逐渐成为国际竞争的焦点,其应用十分广泛,如自动驾驶、城市大脑、医疗影像、智能语音等。进行可穿戴智能设备、智能车载设备、智能无人飞行器、服务消费机器人等智能消费设备的研究开发与制造。

**区块链**是一种分布式账本技术,允许多方在没有任何中间人的情况下进行安全、可信的交易。逐步发展丰富区块链技术架构,加快区块链安全、隐私保护、互操作性、链上存储、可维护性方面的技术开发,支持引导区块链在金融技术、土地管理、运输、健康和教育等领域的应用(林宏伟等, 2019)。

### 5.2.2 融合型数字经济发展模式

融合型数字经济又称为产业数字化,是数字技术与传统产业的结合,通过应用数字技术对传统产业进行连接、重构,促进产业升级,拉动经济增长。与第一产业的融合体现为农业数字技术的应用,如精准农业。与第二产业的融合体现在

将数字技术应用在研发设计、生产制造、销售流通和售后服务等环节，工业互联网、智能制造应运而生，协同化研制、服务型制造、个性化定制等新模式不断涌现，实现生产组织方式和运营方式的优化提升。与第三产业的融合体现为提供便捷、高效、快速的数字服务，如电子商务、电子政务、共享经济、数字金融等，第三产业各行业均可逐步搭上数字经济的列车，从根本上改变传统服务业效率较低的问题，从而满足社会生产、生活各方面的需求。

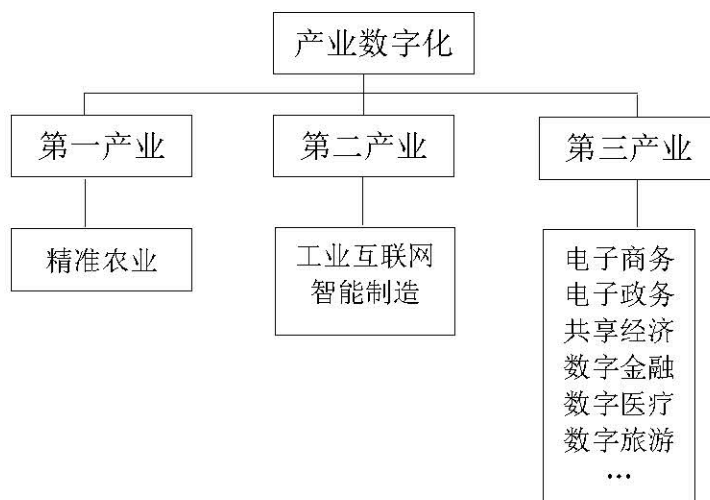


图 5.3 融合型数字经济发展模式

Figure 5.3 Integrated digital economic development model

**精准农业**依托于数字技术，是能够根据作物的需水量、需肥量进行准时、准量调整的现代化农业系统。其核心是建立一个完善的农田地理信息系统，此外还涉及到全球定位系统、农田信息采集系统、农田遥感监测系统、系统集成、网络化管理系统等，是数字技术与农业生产全面结合的一种新型农业。

**工业互联网**是信息通信技术与现代工业技术融合的产物，是工业制造数字化、网络化、智能化的象征。工业互联网包括网络体系、平台体系和安全体系：夯实网络基础，实现生产要素的互联互通；强化平台核心，构筑采集、汇聚、存储、分析海量数据的服务体系；提升安全防护，保障生产管理各环节的信息安全与物理安全。通过发展工业互联网，以 5G、人工智能、区块链等新技术引领，推动实现工业技术、经验和知识模型化、软件化，优化生产控制、运营决策、资源配置，催生出各类工业制造创新应用，打造多方合作、协同发展、互惠共赢的工业制造业生态。

**智能制造**是制造业的重要发展趋势,是新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合。智能制造与工业互联网紧密相连。在工业互联网所打造的全新工业生态系统中,智能制造致力于实现整个制造业价值链——设计、生产、管理、服务等制造活动各个环节——的智能化。着力发展智能装备和智能产品,推进生产方式智能化、管理智能化和服务智能化发展,催生个性化定制、网络化协同、服务型制造等新模式、新业态。根据重点行业的需求进行智能生产单元的制造,包括智能成产线、工厂、车间等,应用先进技术和智能化装备,进行存量装备智能化改造,提升智能制造水平。

**电子商务**是以网络技术进行的商务活动,主要有企业对企业(B2B),企业对消费者(B2C)2种模式。加强B2B与生产供应链有机结合,推动企业供应链各环节均参与到信息系统中,便于企业进行内部管理和统一数据调配。突出提升B2C平台信息整合挖掘能力,实现企业大规模同质化生产能力与消费者个性化需求有机对接。主攻发展线上对线下(O2O)、消费者对企业(C2B)、供给方对需求方(P2D)等新型电子商务模式。

**数字金融**是数字技术与传统金融服务的融合,包括互联网支付、移动支付、网上银行、网上贷款、网上保险、网上基金等金融服务。引入新兴数字技术,促进金融科技进步。打造基于云计算的信息系统,高效处理金融数据。大数据应用于数据资产变现、反欺诈、精准营销、信贷风险评估、股市行情预测等领域,助力金融行业提高运营和管理水平。在智能客服、智能投资顾问、智能风控和智能营销领域应用人工智能技术,提供更智能化、个性化的投资指导或理财顾问服务。

**数字医疗**是数字技术与医疗卫生行业的融合,是公共医疗的发展方向和管理目标。开发健身app、可穿戴设备,提供智能化、个性化健康管理。发展“互联网+医疗”,为患者提供在线问诊、预约挂号、远程候诊、报告查询等全流程就医服务,缩短就医时间,提升就医效率,提高患者满意度(王娟,2019)。借助云计算、大数据、物联网等先进技术打造区域远程中心、区域心电中心、区域影像中心、区域病理检验中心等,实现远程问诊、会诊以及诊断等,使优质医疗资源更多更好地流动共享。基于互联网平台搭建药品招标采购平台、药品电子追溯体系、连锁药店电商平台等,使药品流通模式快速转型升级,使药品价格更加合理、居民购药更加方便快捷、药品安全更有保障。通过大数据平台实时监控、分析云端数据,实现对传染病、流行病、突发公共卫生事件的预警和追踪,提高公共卫生

工作效率。通过医疗设备的数字化、网络化、医院管理的信息化，实现医疗服务的个性化，改变传统卫生领域的发展模式。

还有数字交通物流、数字教育、数字文化娱乐、数字餐饮住宿、数字旅游、数字商业服务、数字生活服务、电子政务等等，服务业的数字化转型引发服务领域全面变革，催生共享经济等新模式，大幅提升全要素生产率。

### 5.2.3 需求导向与发展链条角度的模式划分

从数字产品的需求主体导向来看，数字经济发展模式可分为消费者主导型和企业主导型。消费者主导型指数字经济的发展更多地由消费者驱动，消费者对数字产品的需求、使用程度越高，数字经济的发展越快。加快数字基础设施建设，降低成本，增强个人数据隐私保护，扩大互联网的网民数与普及率、社交网站普及率、智能终端设备台数与普及率、搭建更多电商平台，增加商品数量，扩大网络零售规模。加大投入，推进人脸识别、AR购物、云货架等数字智能技术和产品的研发，推出无人超市、多功能超市等线下零售新模式；充分利用数字技术积极赋能传统生活服务业。随着数字技术为消费者的需求创造新市场、新模式，数字经济的发展将不断加快。企业主导型指数字经济的发展更多地由企业驱动，企业数字化程度越高，运营越高效，生产效率提升，推动数字经济增长。企业进行数字技术投资，运用云计算、大数据、人工智能、网络平台等数字技术重塑企业的基础架构和运营管理，围绕数据这一关键生产要素打造数字资产，打通设计、研发、生产、销售等各个环节，驱使企业不断连接产业链中优势资源，形成一个超级价值链。通过对业务模式、业务流程、企业组织的改造，实现更好的客户体验，更高的组织效能，促进产业链整体协作水平和综合竞争力持续提升，推动经济增长。

从数字经济发展链条来看，数字经济发展模式可分为引领型和转移提升型。引领模式指处于数字经济产业链上游的地区，在不断的研发、创新、成果转化及技术溢出效应下，发展数字经济为地区的支柱性行业。该种模式内数字基础设施完善，高层次数字技术人才充裕，资金投入充足，核心业务关联于互联网平台、大数据、云计算、物联网、人工智能等数字技术的企业数量较多，创新资源丰富，引领数字经济关键技术与前沿技术的研发与应用。转移提升模式指处于数字经济发展链条低端的国家或地区，以数字技术的引进、转移、孵化、吸收、应用和提

升为主要形式发展数字经济。该种模式内数字创新资源和要素相对缺乏，随着数字技术、人才、资金流入，加强数字基础设施建设，确保数字连通的可负担性和可靠性，引进本地所需的、能以相对较低的成本吸收和应用的数字产品，培养企业利用数字技术开展业务的能力、技能和意识，带动产业数字化进程，提升数字技术创新能力，促进数字经济发展。

### 5.3 数字经济的影响机制

论文把数字经济定义为通过信息通信基础设施和信息通信技术，搭建平台，以数据作为关键生产要素进行生产的经济活动。作为一种经济活动，在经济增长理论框架下分析数字经济高质量发展的影响机制，有助于深化对数字经济发展的认识。

#### 5.3.1 数字经济增长理论

西方经济学关于经济增长理论的研究历程，大致可以分为四个阶段。第一阶段是以亚当·斯密和大卫·李嘉图为代表提出的古典经济增长理论。亚当·斯密认为，土地资源、劳动力和资本对经济增长具有重要影响作用，其中资本积累和生产效率改进对经济增长起直接作用。大卫·李嘉图则将视角进一步拓展，提出经济增长的关键是合理的收入分配制度。随后美国经济学家多马和英国经济学家哈罗德提出哈罗德—多马模型，认为资本是决定经济增长的唯一要素。第二阶段是以罗伯特·索洛为代表提出的新古典经济增长理论。索洛认为技术进步才是经济增长的源泉。斯旺补充认为经济增长与劳动力增长率有关，外生技术进步会提升全要素生产率，从而促进经济增长。第三阶段是以罗默和卢卡斯为代表提出的新经济增长理论。罗默提出知识能增加劳动和资本等要素的收益，实现经济不断增长。卢卡斯将人力资本引入模型，促进了内生经济增长理论的发展。第四阶段是本世纪以来的经济增长理论。道格拉斯·诺斯提出经济增长是由制度和创新的决定的。尼古拉斯·卡尔多提出在经济增长中产业结构转变是重要影响因素。俄德·加勒提出人口增长对于经济增长的决定作用。

经济活动涵盖了生产、交换、分配、消费等环节，促进其增长的组织结构和运行方式是复杂多变的，只能是由不同因素变化带来共同影响结果。作为一种经济活动，数字经济的发展当然需要依靠劳动力、资本、资源三大传统要素投入（龚

晓莺等, 2019), 但传统要素的规模驱动力在减弱, 必须以数字基础设施建设为支撑, 以数字技术创新发展为动力, 以数字经济融合应用为路径, 激活数据这一关键生产要素, 才能推动数字经济的长期可持续发展。

#### (1) 数字数据

在信息爆炸的互联网时代, 个人和企业留下的数字足迹是重要的数字数据来源, 海量的数据中暗藏着巨大的商业和社会价值, 数据从被采集到被应用于数字智能, 再经过商业用途货币化的过程, 将创造出远超其本身的价值(焦月霞, 2018)。这就使得收集、分析和应用数字数据成为驱动数字经济发展的重要力量, 数字数据的有效利用以及开放的数据生态体系使数字价值充分释放, 驱动传统产业的数字化转型升级和新业态、新市场的培育发展, 提高全要素生产率, 为未来各领域的发展提供更多的信息和更广阔的空间(张太平, 2018)。

#### (2) 数字平台

数字化平台的建设和应用促进了数字经济的发展。数字交易平台是多方市场交换的基础, 平台化推动互联网企业不断更新变革商业模式, 进而促进数字经济快速发展。数字创新平台为软件制造、应用程序开发提供了研发环境和技术标准, 驱动数字化软件和数字化应用不断升级革新。因此, 数字平台既作为中介, 又作为基础设施, 它的发展和使用直接增加了数字经济的发展机会, 扩展了数字经济的发展空间。

#### (3) 数字基础设施

数字基础设施是提升数字经济效率的关键要素。数字经济架构在数字基础设施上才得以发展壮大, 基础设施是数字经济发展的基础和媒介, 随着数字技术的进步, 数字基础设施收集、分析和使用数据的能力不断提升, 经济运行各个环节的效率也将随之改善, 促进数字经济的发展更加高效(宋洋, 2019)。

#### (4) 创新驱动

创新是数字经济发展的驱动力。数字经济领域的创新体现在三方面。一是数字技术创新。技术创新推动着数字经济的发展与变革, 从最初的半导体产业, 到如今的云计算、大数据、物联网、人工智能等新兴技术, 每一次技术革新都为数字产业的升级转型提供强大的推动力。二是商业模式创新。数字经济时代, 互联网企业的发展模式不断更迭, 电子商务、O2O、P2P、去中介化、去中心化等新型模式驱动企业快速发展。三是管理创新。随着新兴技术和新兴业态的出现, 企

业管理、社会治理、政府管理等多个管理环节均需进行相应的改革创新，为数字经济的发展做好规划和支持。

### （5）数字素养

各传统产业与数字技术融合后，劳动者和消费者的数字素养也成为数字经济发展的关键要素（Eurofound, 2018）。对劳动者而言，数字技能和专业技能同时具备已成为多数行业就业求职的硬性要求，不仅如此，随着数字化程度不断深化，未来更多的劳动者也将具备技术含量更高的数字技能，才能胜任工作要求，从而推动行业发展。对消费者而言，具备基本的数字素养是使用数字化产品、享受数字化服务的前提。因此，数字素养是从数字生产和数字消费两方面推动数字经济发展的重要推力（Antonio 等，2019）。

### 5.3.2 数字经济驱动因素

中国信息化百人会（2018）提出影响数字经济发展的的重要因素是数字经济基础设施（网络基础设施、平台基础设施和传统基础设施的数字化），核心驱动力是数字人才。陆雄文（2018）提出信息技术的发展对数字经济发展质量具有重要支撑作用。鲁春丛（2018）也提出完善数字经济支撑要抓好创新、政策和人才保障，提升企业数字化水平。关于数字经济的驱动因素，论文在参阅同类定性研究成果的基础上，结合对数字经济发展模式和影响机制分析，综合考虑数字经济的要素投入及发展基础，从宏观经济学角度分析主要有几个方面。

（1）市场因素。一个国家的市场规模越大，可以容纳越多的企业，越有利于实现企业的规模化。数字经济具有较大的规模效应，市场规模越大，可以使数字经济发挥出最大的效益，数字经济的发展将更快速。

（2）经济因素。数字经济的发展需要投入大量的人力、物力、财力。良好的经济实力为其提供了更好的发展环境与基础，更有利于数字经济的发展（马红丽等，2018）。

（3）基础设施因素。数字基础设施是数字经济发展的基础和媒介，保证了数字经济的可及性，数字经济架构在数字基础设施上才得以发展壮大。

（4）创新因素。创新是数字经济发展的驱动力。数字技术创新推动着数字经济的发展与变革，为数字产业的升级转型提供强大的推动力（何帆等，2019）。

(5) 数字产业发展因素。作为应运而生蓬勃发展新兴产业，数字经济产业存在着内在扩张性（王尧，2017）。

(6) 产业数字化因素。数字经济与传统产业融合发展，促使生产、消费、流通等环节数字化和智能化，推动传统产业全要素效率提升，而产业数字化程度的加深促进了数字经济的应用，新需求的出现促进了数字经济的发展。

### 5.3.3 数字经济制约因素

#### (1) 行业标准不统一

数字经济发展速度快、影响范围广、涉及领域多，因此行业标准制定滞后，至今领域内仍缺乏统一标准，部分企业按照自己制定的标准执行，部分企业暂时制定相应的标准。由于缺乏统一标准体系，各部门之间数据的互通共享受到一定限制，数据资源管理平台整合缺乏依据，对企业部门之间的合作共赢、共同发展有一定影响。

#### (2) 发展不均衡

一是产业失衡。从数字经济的产业发展来看，数字技术在第一、二产业中的应用较少，而对第三产业的应用则表现很好，三者发展差距较大。二是区域失衡。目前，发达国家与发展中国家的数字经济发展水平仍存在较大差距，导致跨国合作中存在一些壁垒。同时，中国数字经济发展也存在省份不平衡现象，广东、浙江、江苏等省份数字经济发展规模大、速度快，而云南、宁夏、甘肃等经济发展较为落后的地区，数字经济领域的发展也相对薄弱。三是消费生产失衡。目前，我国对数字经济生产领域的资金和资源投入仍有不足，而随着网络用户的增加，消费者对数字经济的需求也将日益增加，这些不均衡因素都将对数字经济的发展产生一定制约，产业间的跨界融合，企业间的跨国、跨省份合作，以及不断增长的市场需求均要求数字经济领域尽快改善发展中的不平衡问题。

#### (3) 安全隐患

数字经济带来便捷的同时，也暗含安全风险。安全风险是数字经济发展的制约因素。如果数字经济产品的使用造成了个人信息泄露、国家信息安全等隐患，将极大地阻碍数字经济的顺利发展（王璐岚，2019）。一是信息泄露隐患，在工作生活中，人们极易在网络平台上留下自己的重要个人信息，这些信息一旦泄露且被不法分子恶意使用，将会为个人、企业和社会带来各方面的损失。二是核心

数字技术依赖进口的隐患，中国的数字技术在发展进步的同时，仍需在一定程度上依赖对其他技术强国的进口，进口技术会对本国的产业信息安全造成一定威胁，因此只有尽快掌握更多的核心技术，才能更好地保障产业安全。三是网络事件不良发酵隐患，数字化社交平台上人人都有充分的话语权，这在加强交流的同时，也助长了散布谣言、恶意诽谤等不良行为，当网络事件在社交平台上恶意发酵后，对当事主体造成的精神、经济方面的伤害不容小觑。

#### 5.4 本章小结

从 20 世纪 40 年代以来，信息存储技术、网络技术、数字技术不断发展，传统产业不断数字化，数据成为新的生产要素，促使人类社会迈入数字革命时代，驱动了数字经济的到来。数字经济具有数字化、平台化、融合性、价值性、创新性、普惠化的典型特征，基础型、技术型、融合型等发展模式，数据、数字平台、数字基础设施、创新、数字素养对数字经济的增长具有积极作用。在此基础上，归纳总结市场、经济、基础设施、创新、数字产业发展、产业数字化是数字经济发展的驱动因素，行业标准不统一、发展不均衡、安全隐患是数字经济发展的制约因素。本章是对数字经济发展机制理论研究，为下一章数字经济发展影响因素的实证分析奠定了理论基础。

## 第6章 我国数字经济发展影响因素的实证分析

在第5章数字经济发展模式与影响因素理论研究基础上,本章将综合考虑各种可测度的影响因素,运用计量经济模型和多元回归模型,对我国数字经济发展的影响因素进行实证分析。本章6.1节讨论影响因素及变量的选择。6.2节从OECD数据库、世界银行数据库中、瑞士洛桑管理学院的世界竞争力排名与世界数字竞争力排名数据库中选择相关数据。6.3节从时间固定效应和Chow检验两个方面对模型进行拟合,并采用前进法、后退法、逐步回归法对自变量进行处理。6.4节从人口数、互联网带宽速度、数字基础设施普及度、研发支出占GDP比重、货物出口中ICT货物占比、企业数字化程度、网络安全管理等7个因素分析了对数字经济发展的影响,验证了本文的影响因素理论。

### 6.1 影响因素与变量选择

#### 6.1.1 影响因素

关于数字经济影响因素的实证分析,我国学术界已有成果不多,且因对数字经济概念、内涵及特征的不同理解,对影响因素的选择存在明显差异。张雪玲和陈芳(2018)在对国内诸多研究机构和学者关于数字经济发展报告进行定性分析的基础上,选择数字基础设施、人力资本、信息技术和政策制度4个影响因素,采用灰色关联分析法进行实证研究。钟业喜和毛炜圣(2019)选择产业结构、人力资本、信息化水平和城市等级4个影响因素,运用GWR模型解释长江经济带数字经济水平差异的主要影响因素。浙江省统计局课题组(2020)根据对数字经济概念、内涵和特征的总结,选择了基础设施、普及应用、数字产业化、工业数字化、电子商务等5个因素分析对数字经济发展的影响。刘军等(2020)构建地区数字经济指数,选择地区经济增长水平、外资依存度、政府干预度、人力资本水平和居民工资水平作为变量,用空间自回归模型(SAR)分析驱动因素对数字经济的影响。论文基于第5章关于数字经济发展机制的理论分析,选取驱动因素中的市场、经济、基础设施、创新、数字产业发展、产业数字化,以及制约因素中的安全隐患共7个影响因素予以实证研究。

### 6.1.2 变量选择

为了将各个影响因素引入模型,需要选择可以量化的变量作为代表。综合考虑数据的可得性和指标对于影响因素的解释力度,初步选取如下变量。

(1) 市场因素。人均收入一定时,市场规模与人口数量成正比,人口越多,转化成的市场规模越大,故选用各个国家的人口数来衡量。

(2) 经济因素。用人均国内生产总值(GDP)来衡量。人均GDP越高,代表一个国家的经济实力越强。

(3) 数字基础设施因素。数字经济的发展离不开数字基础设施的普及,因此选择了每千人互联网用户数、每千人宽带用户数、每百人无线宽带用户数、移动市场中3G和4G用户占比、每千人电脑台数这5个反映不同类型、层次数字基础设施普及率的变量。这些变量数值越大,说明数字基础设施建设成效越高,数字经济发展的基础条件越好。互联网带宽速度是衡量网络特征的一个重要指标,速度越大,信息传输能力越强,对网络通信发展的影响越大,因此本文也选入了该变量。

(4) 创新因素。数字技术是数字经济发展的基础,为避免核心技术受制于人,必须加强核心技术的研发(张昕蔚,2019)。数字经济的发展加快了技术扩散速度,先进国家无法长期享有技术红利,也必须不断加强技术研发。技术创新的产出无法直接衡量,因此,选择研发支出来衡量在创新方面的投入。人均研发支出、研发支出占GDP比重分别反映了各国创新投入的平均强度与相对强度,均作为自变量候选,在模型拟合中再行筛选。此外,以25-34岁人中至少接受过高等教育的人口百分比(命名为高等教育成绩变量)来反映创新的人力资源储备情况。

(5) 数字产业发展因素。基于3方面的考虑来选择变量。一是数字产业发展的成果质量,用数字技术易用性得分来衡量数字技术是否随时可得和易于使用,用数字技术需求满足度得分来衡量数字技术产品能否满足用户的业务需求。二是对数字产业发展的投入,以电信投资占GDP比重来衡量。三是数字产业的市场扩大情况,数字产品的出口扩大了外部市场规模,以服务出口中ICT服务占比、货物出口中ICT货物占比来衡量其出口情况。

(6) 产业数字化因素。分别从政府与企业两个层面来选择变量。政府的数字化程度从政府的数字化建设与公众的参与情况两方面考虑,以电子政务发展指数来衡量电子政务发展状况,反映政府数字化建设情况,以电子政务参与指数来衡量在线服务公众利用程度,反映公众参与情况。企业的数字化程度从数字化转

型的实施情况与成效两方面考虑,前者以企业数字化转型知行度得分来衡量企业内部对数字化转型的态度、了解程度与执行情况,后者则着眼于生产效率与管理实务的改善,以数字工具和技术应用的业绩改善能力得分,反映企业是否擅长使用数字工具和技术来提高业绩,以数据分析应用的决策支持能力得分,反映企业是否擅长使用大数据和分析来支持决策。

(7) 安全因素。网络是数字经济发展不可或缺的基础和工具,网络安全与否制约着数字经济的发展,因此选择网络安全管理得分来衡量企业对网络安全问题的重视与有效解决程度,得分越高,说明越重视网络安全问题。以盗版软件安装百分比反映数字行业知识产权的保护状况,该数值越高,说明保护力度越弱。

以上变量选取情况及相应说明见表 6.1。

表 6.1 变量说明表

Table 6.1 Variable description table

变量类别	变量名	说明
因变量	数字经济增加值	十亿美元
市场因素	人口数	百万人
经济因素	人均 GDP	美元
基础设施因素	互联网带宽速度	Mbps
	每千人互联网用户数	人
	每千人宽带用户数	人
	每百人无线宽带用户数	人
	3G4G 用户占比	%
	每千人电脑台数	台
创新因素	人均研发支出	美元
	研发支出占 GDP 比重	%
	高等教育人口占比	%
自变量 数字产业发展因素	数字技术易用性	0~10 分
	数字技术需求满足度	0~10 分
	电信投资占 GDP 比重	%
	服务出口中 ICT 服务占比	%
	货物出口中 ICT 货物占比	%
产业数字化因素	电子政务发展指数	0~1
	电子参与指数	0~1
	企业数字化转型知行度	0~10 分
	数字工具和技术应用的业绩改善能力	0~10 分
安全因素	大数据分析应用的决策支持能力	0~10 分
	网络安全管理	0~10 分
	盗版软件安装占比	%

## 6.2 数据概况

研发支出、货物出口中 ICT 货物占比、数字经济增加值从 OECD 数据库与世界银行数据库中筛选得出,其他数据来自瑞士洛桑管理学院的世界竞争力排名与世界数字竞争力排名数据库,最终获得了 48 个国家 2017 年与 2018 年两年的数据。表 6.2 描述了各变量取值的基本特征,最小最大值提供了变量的取值范围,标准差指出了变量取值的变异程度,均值与中位数相结合可以判断分布的形态。从表 6.2 可知,各国数字经济增加值、人口数、人均 GDP、研发支出的差异较大,且存在着极大值,呈右偏分布,每千人互联网用户数、每千人电脑台数存在着极小值,呈左偏分布,其余变量数据波动较小,表现为对称分布。

表 6.2 数据概况

Table 6.2 Data overview

	最小值	最大值	中位数	均值	标准差
人口数	0.34	1390.08	11.07	99.2	271.76
人均 GDP	1734.21	105650.91	25860.43	31409.09	22803.63
互联网带宽速度	5.4	28.6	14.2	13.83	5.27
每千人互联网用户数	249.41	898.58	839.32	769.4	157.22
每千人宽带用户数	27	770	379.5	374.47	158.98
每百人无线宽带用户数	14.3	153.2	89.45	90.07	26.32
3G4G 用户占比	17.2	100	70.05	66.89	19.71
每千人电脑台数	105.54	1182.62	932.71	782.22	297.4
人均研发支出	6.75	2782.38	332.58	623.63	617.84
研发支出占 GDP 比重	0.2	4.25	1.28	1.65	1.02
高等教育人口占比	10.1	69.99	41.09	40	12.82
数字技术易用性	4.89	8.88	7.17	7.11	0.94
数字技术需求满足度	4.85	9.51	8.04	7.83	1.08
电信投资占 GDP 比重	0.16	1.51	0.38	0.41	0.18
服务出口中 ICT 服务占比	0.56	69.49	28.63	29.34	15.13
货物出口中 ICT 货物占比	0.15	51.67	3.37	6.54	8.78
电子政务发展指数	0.45	0.92	0.77	0.73	0.12
电子政务发展指数	0.45	0.92	0.77	0.73	0.12
电子参与指数	0.37	1	0.76	0.76	0.15
数字工具和技术应用的业绩改善能力	4.33	8.06	6	6.08	0.87
大数据分析应用的决策支持能力	2.97	6.39	4.81	4.83	0.76
企业数字化转型知行度	3.94	8	6.02	6.02	0.78
网络安全	3.96	8.83	5.5	5.58	0.88
盗版软件安装占比	17	84	38.5	39.13	16.2
数字经济增加值	0.99	1249.5	19.99	78.35	209.19

### 6.3 模型拟合

对影响数字经济发展的众多可能因素,需要通过样本数据验证确有影响的因素,影响的方向,以及影响作用的大小。因上述数据均为定量数据,故采用多元线性回归模型进行分析,基本模型为:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_m X_m + \varepsilon \quad \dots (6.1)$$

其中 Y 为因变量,即数字经济增加值, $X_j$ 为自变量,包括人口数、人均 GDP、互联网带宽速度……电子政务发展指数等 23 个指标,具体名称见表 6.1,  $\beta_0$ 是常数项,  $\beta_j$ 是偏回归系数,表示在其他自变量保持不变时,  $X_j$ 增加或减少一个单位时 Y 的平均变化量,若该系数显著为正,表明该因素为数字经济发展的驱动因素,若显著为负,则为制约因素,数据标准化后建模得到的相应系数称为标准化回归系数,其绝对值越大说明相应因素对数字经济发展的作用越大。 $\varepsilon$ 为残差项。

由于数据为 2017、2018 两年的数据,为了判断年份在其中的作用,首先拟合了时间固定效应模型,固定效应检验的 F 值为 0.85, P 值为 0.3589,说明年份之间没有固定效应,模型截距相同。然后进行了 Chow 检验, F 值为 0.43, P 值为 0.986,说明两年中各自变量的系数相同。故无须将年份做为哑变量引入,两年数据可以合并为一个样本,统一建模,结果见表 6.3。

表 6.3 初次多元线性回归估计结果

Table 6.3 Results of the first multiple linear regression estimation

自变量	全模型			逐步回归		
	系数	标准误	VIF	系数	标准误	VIF
常数	-246.843	252.16	—	-436.417	107.74	—
人口数	0.595***	0.11	4.94	0.702***	0.07	2.07
人均 GDP	-0.002	0.00	13.64	-0.003**	0.00	4.40
互联网带宽速度	-14.377*	36.21	8.99	-8.785**	4.20	2.54
每千人互联网用户数	0.5917*	40.73	14.94	0.972***	0.19	4.43
每千人宽带用户数	-0.812***	7.61	6.32	-0.866***	0.18	4.06
每百人无线宽带用户数	4.494***	0.33	4.47	3.213***	0.83	2.49
3G4G 用户占比	-0.538	0.21	5.51			
每千人电脑台数	0.099	1.07	14.67			
人均研发支出	0.070	1.59	26.02	0.208***	0.05	5.26
研发支出占 GDP 比重	68.006	0.17	16.71			
高等教育人口占比	2.239	0.11	4.16			
数字技术易用性	15.970	53.55	6.56			
数字技术需求满足度	42.321	2.12	10.79			
电信投资占 GDP 比重	-133.318	98.19	1.72	-155.900*	87.86	1.27
服务出口中 ICT 服务占比	-2.695*	1.48	2.79	-4.058***	1.05	1.30
货物出口中 ICT 货物占比	-0.773	2.99	3.86			
电子政务发展指数	-16.522	195.49	17.63			
电子参与指数	-124.915	480.42	4.85			
数字工具和技术应用的业绩改善能力	-52.592	53.75	12.14			
大数据分析应用的决策支持能力	158.069***	57.54	10.62			
企业数字化转型知行度	-75.712*	44.85	6.78			
网络安全管理	-86.166**	41.18	7.39			
盗版软件安装占比	-0.777	1.99	5.81			
R <sup>2</sup>		0.7065			0.6213	
R <sub>a</sub> <sup>2</sup>		0.6128			0.5817	

注：\*\*\*、\*\*、\*分别代表在 1%、5%、10%水平上显著。

表 6.3 中, 全模型是将全部 23 个自变量对数字经济增加值进行多元线性回归, 该模型的拟合优度  $R^2$  为 70.65%, 调整后的拟合优度  $R_a^2$  为 61.28%, F 值为 7.54,  $P < 0.0001$ , 模型整体拟合较好。其中, 人口数、每千人宽带用户数、每百人无线宽带用户数、大数据分析应用的决策支持能力、网络安全管理这 5 个自变量通过显著性水平为 0.05 及以下的 t 检验, 互联网带宽速度、每千人互联网用户数、服务出口中 ICT 服务占比、企业数字化转型知行度这 4 个自变量通过显著性水平为 0.1 的 t 检验, 其余 14 个自变量未能通过检验。在通过检验的 9 个变量中, 互联网带宽速度、每千人宽带用户数、服务出口中 ICT 服务占比、企业数字化转型知行度、网络安全管理这 5 个变量的回归系数均为负值。此外, 从 7 类影响因素来看, 经济因素、创新因素没有自变量通过 t 检验。回归系数符号反常、相应因素的回归系数得不到估计的可能原因是自变量之间存在着高度线性相关关系(多重共线性), 可用方差膨胀因子 VIF 指标加以判断, 一般认为 VIF 大于 10 则存在严重的共线性。表中 VIF 大于 10 的变量有 9 个: 人均 GDP、需求满足度、每千人互联网用户数、每千人电脑台数、人均研发支出、研发支出占 GDP 比重、电子政务发展指数、数字工具和技术应用的业绩改善能力、大数据分析应用的决策支持能力, 这些变量与其他自变量之间有着共线性问题。

为避免共线性的影响, 又采用逐步回归进行了模型拟合, 其中选入与剔除自变量的显著性水平均为 0.1。该模型  $R^2$  为 62.13%,  $R_a^2$  为 58.17%, F 值为 15.68,  $P < 0.0001$ , 相比于全模型的 61.28%, 其  $R_a^2$  仅略有下降, 但多重共线性得到了较大改善, 进入模型的 9 个自变量, 其最大 VIF 也仅有 5.26, 远低于 10, 表明自变量之间不存在严重共线性。故相对于全模型, 逐步回归的结果更为可靠。

但是, 在逐步回归模型中, 仍有 5 个自变量的回归系数为负, 仍不能解释其经济意义。计算这 9 个变量之间的简单相关系数, 并将其中相互关系较为紧密, 且全部通过相关系数显著性检验 ( $P$  值均  $< 0.0001$ ) 的变量列示于表 6.4 中。从表 6.4 可知, 除人口数、电信投资占 GDP 比重、服务出口中 ICT 服务占比 3 个变量以外, 其余 6 个变量两两之间的相关系数均在 0.5 以上, 存在着中度线性相关, 人均 GDP 与人均研发支出之间的相关系数更是达到 0.845, 为高度线性相关。

表 6.4 变量间的简单相关系数

Table 6.4 Simple correlation coefficient between variables

	人均 GDP	互联网带宽速度	每千人互联网用户数	每千人宽带用户数	每百人无线宽带用户数
互联网带宽速度	0.540				
每千人互联网用户数	0.623	0.671			
每千人宽带用户数	0.650	0.650	0.773		
每百人无线宽带用户数	0.558	0.641	0.647	0.735	
人均研发支出	0.845	0.628	0.535	0.686	0.570

由于所选变量之间存在着错综复杂的相互关系,忽视变量的实际意义,仅采用逐步回归这种局部最优方法来筛选变量并不可行。从变量的含义及相互关系出发,本文对变量进行了以下处理。

每千人互联网用户数、每千人宽带用户数、每百人无线宽带用户数、3G4G 用户占比、每千人电脑台数这 5 个变量从不同角度反映了数字基础设施的普及率,两两之间存在着较高的相关性:每千人互联网用户数与每千人电脑台数之间的简单相关系数最高,为 0.903,每千人互联网用户数与 3G4G 用户占比之间的简单相关系数最低,为 0.577,其他变量之间的两两相关系数在 0.63~0.78 之间。为了消除变量之间的相关造成的信息重叠,本文采用了主成份回归的分析方法。对这 5 个变量进行主成分分析,从分析结果可知,第一特征值为 3.85,贡献率为 0.7699,说明第一主成分反映了 5 个原始指标所提供信息的 76.99%,已经包含了原始指标的主要信息,故取第一主成分来综合原始指标,并将其命名为数字基础设施普及度进入后续的回归分析。其计算公式为:数字基础设施普及度=0.4554×每千人互联网用户数+0.4545×每千人宽带用户数+0.4429×每百人无线宽带用户数+0.4192×3G4G 用户占比+0.4628×每千人电脑台数。

数字技术易用性、数字技术需求满足度这 2 个变量的数值直接相加合并为数字技术适用性 1 个变量。

电子参与指数、电子政务发展指数这 2 个指标数值直接相加合并为政府数字化程度 1 个指标。数字工具和技术应用的业绩改善能力、大数据分析应用的决策支持能力、企业数字化转型知行度这 3 个指标数值直接相加合并为企业数字化程度 1 个指标。

表 6.5 处理后的自变量表

Table 6.5 Arguments after processing

变量类别	变量名
市场因素	人口数
经济因素	人均 GDP
基础设施因素	互联网带宽速度
	数字基础设施普及度
创新因素	人均研发支出
	研发支出占 GDP 比重
	高等教育人口占比
数字产业发展因素	数字技术适用性
	电信投资占 GDP 比重
	服务出口中 ICT 服务占比
	货物出口中 ICT 货物占比
产业数字化因素	政府数字化程度
	企业数字化程度
安全因素	网络安全管理
	盗版软件安装占比

以数字经济增加值为因变量，对表 6.5 中的自变量进行回归，结果见表 6.6。

表 6.6 自变量处理后的多元线性回归结果

Table 6.6 Multiple linear regression results after independent variable treatment

自变量	后退法		最终模型		
	系数	标准误	系数	标准误	标准化系数
常数	290.811	158.58	240.698	152.54	—
人口数	0.545***	0.08	0.476***	0.08	0.6187
互联网带宽速度	-11.672**	5.67	-13.675**	5.79	-0.3442
数字基础设施普及度	50.673***	15.84	54.661***	15.78	0.5127
人均研发支出	0.095**	0.04			
研发支出占 GDP 比重			49.176**	24.15	0.2397
服务出口中 ICT 服务占比	-2.139*	1.22			
货物出口中 ICT 货物占比	4.086*	2.28	4.048*	2.09	0.1699
企业数字化程度	18.179	11.00	22.383**	11.16	0.2407
网络安全管理	-78.167***	28.66	-90.892***	29.12	-0.3830
R <sup>2</sup>	0.5011		0.4788		
R <sub>a</sub> <sup>2</sup>	0.4552		0.4374		

注：\*\*\*、\*\*、\*分别代表在 1%、5%、10%水平上显著。

表 6.6 中，使用  $\alpha=0.2$  的自变量剔除标准进行后退法回归，结果是 15 个自变量中有 8 个进入方程，其中企业数字化程度的 P 值大于 0.1，服务出口中 ICT 服务占比、货物出口中 ICT 货物占比的 P 值也大于 0.05，鉴于服务出口中 ICT 服务占比、货物出口中 ICT 货物占比均是数字产业自身发展因素，故尝试剔除其中之一来改进模型，考虑到人均研发支出与研发支出占 GDP 比重是反映创新因素的不同形式，在模型改进过程中也选择两者之一进行模型拟合尝试，此外，模型改进过程中还将可能有调节作用的变量采取交互项形式逐一引入，并将可能表现为非线性关系的变量以二次项形式逐一引入，结果表明这些作用均不显著，故未引入模型，最终得到模型估计结果如表 6.6 中的“最终模型”所示。该模型 R<sup>2</sup> 为 47.88%，R<sub>a</sub><sup>2</sup> 为 43.74%，F 值为 11.55，P<0.0001，模型整体具有统计显著性。进入模型的变量有 7 个，VIF 均小于 4，各自变量之间不存在严重共线性，除货物出口中 ICT 货物占比的 P 值略高于 0.05 之外，其他自变量的 P 值均在 0.05 以下，各自变量对因变量的作用显著。按照标准化系数绝对值从大到小排序，可知

这7个自变量对数字经济发展的影响作用大小排序为：人口数、数字基础设施普及度、网络安全管理、互联网带宽速度、企业数字化程度、研发支出占GDP比重、货物出口中ICT货物占比。

为了保证上述回归结果的稳健性，实际回归时，分别采用前进法、后退法、逐步回归法筛选表6.5中自变量，选入与剔除的显著性水平均为 $\alpha=0.2$ ，其中前进法与逐步回归法的模型拟合结果相同，进入方程的自变量有人口数、数字基础设施普及度、服务出口中ICT服务占比、盗版软件安装占比， $R^2$ 为45.17%， $R_a^2$ 为42.76%，后退法得到的模型 $R^2$ 为50.11%， $R_a^2$ 为45.52%，后者优于前者，且包含了前者4个指标所涉及的市场因素、基础设施因素、数字产业发展因素、安全因素，故表6.6中仅列示了后退法的拟合结果。在此结果中，除上述4因素之外，新纳入了创新因素、产业数字化因素。针对后退法中的新纳入因素，以及3种筛选方法共有因素的具体表现变量进行了各种变量组合的回归拟合，将创新因素中的2个指标（人均研发支出、研发支出占GDP比重），数字产业发展因素中的3个指标（电信投资占GDP比重、服务出口中ICT服务占比、货物出口中ICT货物占比），安全因素的2个指标（网络安全管理、盗版软件安装占比）等多个指标进行了多种组合，并以乘积项验证变量之间是否存在调节作用，以平方项验证变量的作用是否为非线性，结果表明表6.6中的最终模型具有稳健性。

#### 6.4 结果分析与讨论

##### （1）市场规模对数字经济发展的影响

人口数的回归系数为0.467，意味着在其他条件相同的情况下，人口数每增加1百万人，数字经济增加值将平均增加4.67亿美元。从标准化回归系数来看，人口数的标准化回归系数为0.6187，是7个指标中绝对值最大的一个，说明市场因素对数字经济发展的作用最大。因为数字经济是具有规模效应的产业，规模越大，平均成本越低，发展越快。

##### （2）数字基础设施对数字经济发展的影响

数字基础设施普及度的回归系数符号为正，表明数字基础设施越普及，接入率越高，越有利于数字经济发展。同时，按标准化回归系数的绝对值大小排序位于第2，表明它对数字经济发展的作用力度仅次于人口数。

互联网带宽速度的回归系数为负，即带宽速度越大，数字经济增加值越小，似乎与常识不符，其原因可能是：互联网带宽速度与数字基础设施普及度之间存在着较高的正相关关系（简单相关系数为 0.77， $P < 0.0001$ ），因此它对数字经济的正向影响已经借由数字基础设施普及度体现，此外，由于宽带速度越高，单位时间流量越多，以总流量计的使用成本增多，因此可能影响其应用。此外，该变量的标准化回归系数绝对值小于数字基础设施普及度，表明整体来看，数字基础设施的发展会促进数字经济发展。

### （3）创新对数字经济发展的影响

研发支出占 GDP 比重的回归系数为 49.176，即研发支出占 GDP 比重增加 1%，数字经济增加值将增加 491.76 亿美元。实证分析结果表明创新是数字经济发展的驱动力。高等教育人口占比未进入模型，说明它并非创新因素的代表性指标。

### （4）数字产业发展

从回归结果来看，只有代表市场扩大成果的变量货物出口中 ICT 货物占比进入方程，代表成果质量与投入的变量未进入方程。这说明供方无论投入多少、产品质量如何，最终要依赖于需求的实现情况。货物出口中 ICT 货物占比的回归系数 4.048，说明货物出口中 ICT 货物占比增加 1%，数字经济增加值将增加 40.48 亿美元。在国内市场规模相同的条件下，对外出口越多，发展越迅速。

### （5）产业数字化对数字经济发展的影响

企业数字化程度进入方程，回归系数为正，说明企业数字化程度越高，越有利于数字经济的发展。政府数字化程度并未进入方程，说明产业数字化因素中起主导作用的是企业。

### （6）安全因素对数字经济发展的影响

网络安全管理的回归系数为-90.892，说明网络安全管理得分每增加 1 分，数字经济增加值减少 908.92 亿美元。其标准化回归系数为-0.3830，按绝对值大小排名位列第 3，表明该因素对数字经济增加值的影响力度仅低于人口数、数字基础设施普及度。数字基础设施越普及、技术创新越快，产业数字化程度越高，数字经济发展越迅速，随之而来的网络安全问题更趋严重复杂，反过来又限制了数字经济的发展。网络安全风险越大，越应该重视与有效解决，才能为数字经济的进一步发展保驾护航。因此网络安全风险与网络安全管理得分之间存在着正相关

关系。这一正相关关系虽然因为没有直接表明网络安全风险大小的变量而无法计算出两者之间的相关系数,但网络安全管理与企业数字化程度、研发支出占GDP比重、数字基础设施普及度之间的简单相关系数0.688、0.533与0.485间接证明了这一点。因此,从网络安全风险的制约影响来看,网络安全管理得分与数字经济发展之间显然负相关关系。此外,网络安全管理得分越高,说明对网络安全的重视与解决程度越高,而这需要大量的投入,增大了产业发展的成本。盗版软件安装百分比未进入模型,可能是因为它侧重于反映知识产权保护力度的指标,并非安全因素的代表性指标。

反映经济因素的人均GDP未进入模型,这并不表明经济实力对数字经济发展没有贡献,而是因为经济实力的作用已经体现在进入模型的变量上,人均GDP与互联网带宽速度、数字基础设施普及度、研发支出占GDP比重、企业数字化程度、网络安全之间的简单相关系数均在0.5左右,经济实力越强,数字基础设施建设才越快,普及率才越高,研发支出的资金来源才越有保障。

通过实证分析,可知数字经济与其他产业一样,市场规模是决定其发展的最重要因素,但与其他产业不同的是,数字经济所具有的数字化、平台化特征使代表市场规模大小的人口数量的作用更为凸显。更多的人口意味着更多的用户,更多的用户意味着更多的数据,更多的数据意味着更强的能力,数字平台的网络外部性与数字平台所获得数据资源的非竞争性导致规模经济,用户数量的增长将会带动用户总效用的几何级数增长,创造更多的价值。因此,数字经济的发展需要扩展其市场,在尽力转化国内潜在用户同时,开拓国外市场,搭建全球性的数字平台,加强数字货物、服务的出口。同时,要推进作为基础和媒介的数字基础设施建设,提升网络覆盖水平,建设数据中心、海底电缆、云基础设施、数字平台,普及数字设备,加强产业融合,加快政府、企业数字化转型,通过技术创新、转化不断降低使用成本,使大量中小微企业、偏远地区居民能够负担得起,借助网络外部性达成规模经济,从而形成良性循环,促进数字经济加速发展。在此过程中,必须充分重视安全问题,加大安全投入,促进技术创新,有效解决安全问题,为数字经济的发展保驾护航。

## 6.5 本章小结

本章将第 5 章的数字经济发展机制理论细化为市场、经济、数字基础设施、创新、数字产业发展、产业数字化、安全这 7 个影响因素，综合考虑数据可得性和解释力度，提炼出 7 个影响因素的 23 个变量，从 OECD、世界银行、瑞士洛桑管理学院的数据库中筛选出 48 个国家 2 年共计 96 条数据对数字经济增加值进行多元线性回归，通过固定效应分析、Chow 检验排除了时间影响，采取同类变量合并、主成分分析方法对自变量进行处理，将 7 个影响因素的代表变量总结为 15 个，对比前进法、后退法、逐步回归法的回归结果得到基础模型，然后综合考虑变量的实际意义与合理性对模型进行改进，最终得到的回归方程包含 7 个均具有显著作用的变量：人口数、互联网带宽速度、数字基础设施普及度、研发支出占 GDP 比重、货物出口中 ICT 货物占比、企业数字化程度、网络安全管理。

最终模型整体具有统计显著性。进入模型的 7 个变量之间不存在严重共线性，各自变量对因变量的作用显著。按照标准化系数绝对值从大到小排序，对数字经济发展的影响作用大小排序为：人口数、数字基础设施普及度、网络安全管理、互联网带宽速度、企业数字化程度、研发支出占 GDP 比重、货物出口中 ICT 货物占比。它们涵盖了 7 个影响因素，其中网络安全管理与数字经济发展之间是负相关关系，即安全因素为制约因素，而其他 6 个因素均为驱动因素。验证了本文的影响因素理论。

论文的研究成果，最终的现实意义在于促进新疆数字经济的发展。之后的章节将应用第 3 章、第 4 章的研究成果，分析新疆的数字经济现状和特点，应用本章关于影响因素的研究成果，结合新疆数字经济发展内外部环境分析，提出相关对策建议。

## 第7章 新疆数字经济发展现状及内外部环境分析

基于本文第5章提出的对数字经济规模的测量方法,本章分析了国内各省市数字经济发展形势,描述了新疆数字经济发展状况,刻画出新疆数字经济的发展特征。然后采用SWOT-PEST分析新疆数字经济的发展现状及外部环境。7.1节综述国内各省市数字经济发展形势与现状。7.2节根据连续4年的新疆投入产出表,对新疆数字经济增加值规模进行分析,同时将新疆的数字基础设施与欠发达地区贵州、发达地区浙江以及全国的拥有情况进行对比。7.3节采用SWOT-PEST分析法,将外部宏观环境和内部微观环境相结合,立体的分析新疆数字经济内外发展环境。

### 7.1 国内数字经济发展形势

#### 7.1.1 政策比较

随着数字经济在GDP中所占比重越来越高,国内各省区纷纷发布相关政策,助推当地数字经济持续发展(张新红,2017),尤其是西部省区抢抓数字经济发展机遇,结合实际制订出台整体规划及相关配套政策,对推动当地数字经济发展起到良好效果。

表 7.1 部分省区促进数字经济发展政策、规划一览表

Table 7.1 List of policies and plans for promoting digital economy in some provinces and regions

省份	发布政策、规划	年份
内蒙古	《数字内蒙古建设发展规划(2018-2025年)》(征求意见稿)	2019
吉林	《关于以数字吉林建设为引领加快新旧动能转换推动高质量发展的意见》	2018
浙江	《浙江省数字经济五年倍增计划》	2018
安徽	《安徽省人民政府关于印发支持数字经济发展若干政策的通知》	2018
福建	《福建省数字经济发展专项资金管理办法》	2018
江西	《江西省实施数字经济发展战略的意见》	2019
山东	《数字山东发展规划(2018—2022年)》	2019
广东	《广东省数字经济发展规划(2018—2025年)》(征求意见稿)	2018

续表 7.1 部分省区促进数字经济发展政策、规划一览表

Table 7.1 List of policies and plans for promoting digital economy in some provinces and regions

省份	发布政策、规划	年份
广西	《广西数字经济发展规划（2018—2025年）》	2018
四川	《四川省人民政府关于加快推进数字经济与实体经济深度融合发展的实施意见》	2018
贵州	《中共贵州省委贵州省人民政府关于推动数字经济加快发展的意见》	2018
云南	《云南省人民政府办公厅关于成立建设“数字云南”领导小组的通知	2019
陕西	《陕西省2018年数字经济工作要点》	2018
甘肃	《甘肃省数据信息产业发展专项行动计划》	2018
青海	《青海省人民政府办公厅关于成立青海省数字经济协调推进领导小组的通知》	2018

### 7.1.2 发展特点

目前国内数字经济发展呈现出如下特点：

一是从总量上来看，数字经济呈现稳定攀升趋势，在GDP中的份额逐年增加（华强森等，2018）。中国信息通信研究院发布的相关报告表明，国内数字经济量从2002年的10220亿元，增长到2018年的312934亿元，占GDP比重从2002年的10.3%到2018年的34.8%。且自2011年以来，我国数字经济增速与GDP增速差距有扩大趋势。

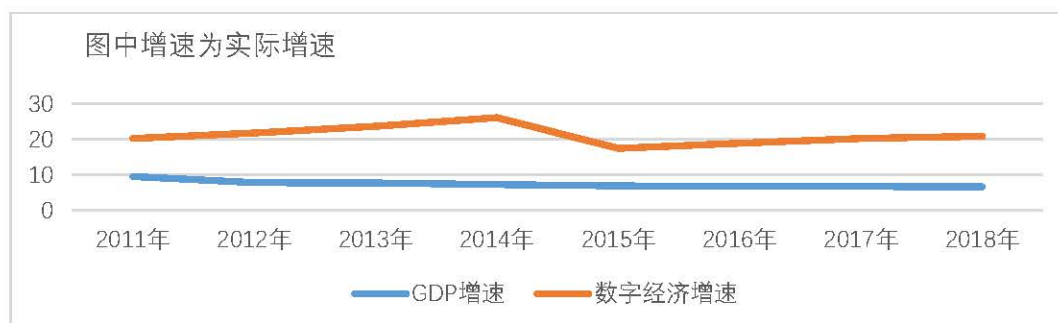


图 7.1 2011—2018 年中国 GDP 增速与数字经济增速比较

Figure 7.1 Comparison between China's GDP growth and digital economy growth in 2011-2018

数据来源：中国信息通信研究院

二是从区域发展速度来看,数字经济发展水平与地区国民经济发展水平具有较强的相关性(俊峰等,2019)。目前,我国数字经济规模超过万亿元的省市有广东、江苏、山东等11个省市,除宁夏、青海数字经济规模低于千亿元外,其他大部分省市数字经济规模均介于1000亿-10000亿元之间。三是从数字经济占GDP比重来看,全国各省市数字经济GDP占比均超过20%,其中福建、山东、湖北、重庆、辽宁、四川数字经济GDP占比超过30%,广东、天津、浙江、江苏数字经济GDP占比超过40%,北京、上海数字经济GDP占比超过50%,数字经济发展已占据主导地位。

## 7.2 新疆数字经济现状

### 7.2.1 数字经济增加值

中国最新投入产出表是2017年数据,但地区2017投入产出表尚未编制完成,故此处分析所用数据来自2002年、2007年、2012年、2015年新疆投入产出表,其中2015年为延长表,是42部门表。

2015年,新疆数字经济增加值为139.3亿元,是2002年33.8亿元的4.1倍,年均增速达11.5%。新疆数字经济对于制造业的附加值较少,尽管近年来有了不错发展,在GDP总量的份额从2002年的仅为0.1%逐渐增长到2015年的9.4%,但仍未达到1成份额(侯天宇等,2019)。新疆数字经济基本由服务业构成,服务业占比在90%以上(图7.2)。2015年,新疆数字经济服务业增加值为126.2亿元,是2002年33.7亿元的3.7倍,年均增速为10.7%。具体来看,2002~2007年是其高速发展时期,年均增速高达17.1%,比同期全国数字经济服务业的年均增速高近3个百分点;2007~2012年,年均增速有所下降,且比全国的年均增速低3.5个百分点,但仍达到了10.9%。但2012~2015年间,新疆数字经济服务业的发展近乎停滞,年均增速仅为0.5%,同期全国的年均增速却高达15.9%,表现出加速发展的态势(表7.2)。新疆数字经济的发展不仅慢于全国数字经济的平均发展水平,同时也慢于新疆GDP的发展,导致新疆数字经济增加值在新疆GDP中的占比从2002年的1.95%逐渐下降到2015年的1.51%,而全国数字经济增加值占全国GDP的比重基本达到5%。

表 7.2 2002-2015 年新疆与中国数字经济增加值年均增长速度 (%)

Table 7.2 Annual average growth rate of digital economic added value in Xinjiang and China in 2002-2015 (%)

	2002-2007		2007-2012		2012-2015	
	新疆	中国	新疆	中国	新疆	中国
数字经济制造业	139.4	20.1	14.4	10.1	31.0	11.2
数字经济服务业	17.1	14.3	10.9	14.4	0.5	15.9
数字经济	17.9	17.1	11.0	12.2	2.3	13.6
GDP	15.7	17.3	15.9	14.8	7.2	15.1

数据来源：2002、2007、2012、2015 新疆投入产出表

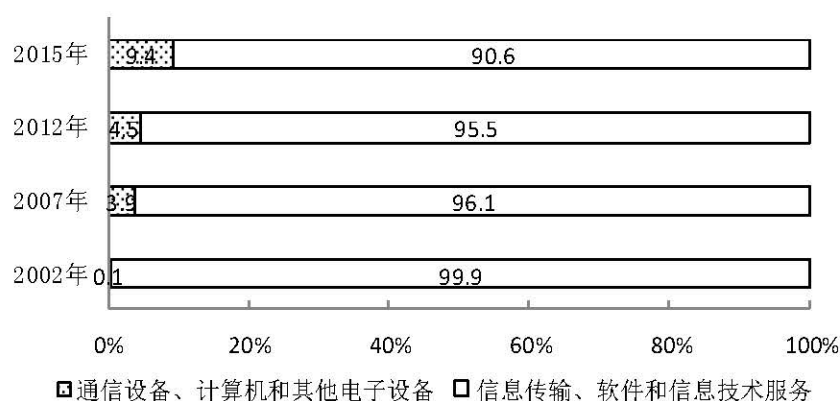


图 7.2 2002-2015 年新疆数字经济增加值部门构成(%)

Figure 7.2 Composition of digital economic added value sectors in Xinjiang in 2002-2015 (%)

### 7.2.2 数字基础设施拥有情况

表 7.3 是新疆拥有的数字基础设施情况，并列出了欠发达地区贵州、发达地区浙江以及全国的拥有情况进行对比。从表 7.3 可知，新疆每百人使用计算机数为 28 台，表现良好，接近全国水平，高于贵州与浙江。在广播节目与电视节目的综合人口覆盖率上表现也不错，基本覆盖全疆人口，比贵州的覆盖率高。电话普及率达到每百人 126 台，移动电话人均 1 台，固定电话普及率远高于贵州。但是，新疆移动电话用户中，3G 与 4G 用户占比为 75%，远低于全国与贵州的 83%，更低于浙江的水平。此外，新疆 3G、4G 用户构成呈现出与其他省市完全不同的特征，新疆移动用户中依然有超过一半人使用 3G，4G 用户占比仅有 17%，而贵州与全国的 4G 用户占比高达 75%，浙江更是高达 78%。新疆互联网应用程度及

电子商务交易情况远低于全国水平。每百家企业拥有网站数不足全国的三分之二，应用电子商务交易的企业占比也仅为全国的一半，而贵州却基本达到全国水平（大数据战略重点实验室，2018）。

表 7.3 2018 年新疆、贵州、浙江与中国数字基础设施拥有情况

Table 7.3 Ownership of digital infrastructure in Xinjiang, Guizhou, Zhejiang and China in 2018

	中国	新疆	贵州	浙江
固定电话普及率（部/百人）	13.8	17.7	6.78	21.98
移动电话普及率（部/百人）	112.2	108.7	109.5	144.8
3G 移动电话用户占比（%）	9.0	58.0	8.4	6.9
4G 移动电话用户占比（%）	74.4	16.9	75.1	78.2
每百人使用计算机数（台）	29.0	28.0	26.0	24.0
每百家企业拥有网站数(个)	54.0	31.0	44.0	53.0
有电子商务交易活动的企业占比（%）	10.0	5.1	9.7	11.0
广播节目综合人口覆盖率（%）	98.9	97.8	93.9	99.7
电视节目综合人口覆盖率（%）	99.3	98.1	96.8	99.8
有线广播电视用户数占比（%）	49.0	43.2	53.2	85.8

数据来源：中国统计年鉴 2019

总而言之，2002-2015 年新疆数字化水平较全国水平偏低。一方面，从速度上来看，数字经济增加值上涨，但年均增长速度仍然未赶上全国增长水平，且总趋势愈加放缓；从量上来看，全国积极发展数字经济，数字经济增加值占总产出比率逐渐增长，而新疆却逐年下降。尤其服务业增速增量都持续下降，而制造业增长不平稳，且增加值占比远小于服务业。另一方面，新疆数字基础设施薄弱，电信通信服务发展滞后，互联网服务利用程度不高，与全国有较大差距（顾行发，2019）。基于此下文对新疆数字经济发展环境进行讨论分析，以明确内部条件，挖掘发展机遇，提高数字化产业的发展水平，促进新疆经济的转型升级。

### 7.3 新疆数字经济 SWOT-PEST 发展环境分析

SWOT 分析法是对研究对象内部条件及外部环境的分析工具，包括：内部优势 S（Strengths）、内部劣势 W（Weaknesses）和外部机会 O（Opportunities）、外部威胁 T（Threats）。PEST 分析法则是对外部环境影响因素的分析工具，包

括：政治（Politics）、经济（Economy）、社会（Society）、技术（Technology）四个层面。本节采用 SWOT-PEST 方法，将新疆发展数字经济所面对的内部微观环境和外部宏观环境整合起来，构成 SWOT-PEST 矩阵（表 3），系统的分析新疆数字经济内外部发展环境。

表 7.4 新疆数字经济发展 SWOT-PEST 矩阵

Table 7.4 SWOT-PEST matrix of digital economy development in Xinjiang

SWOT PEST	内部优势	内部劣势	外部机遇	外部威胁
政治	重视数字经济发展，已出台相应政策	产业规划缺乏顶层设计，各行业对数据应用的认知及重视程度不够，与民生结合程度低	作为“一带一路”战略核心区，云计算、大数据中心对经济建设意义重大，也为反恐维稳提供保障	未建成相应的法律法规和信息管理体制机制，数据信息流通的安全性、保密性无法保障
经济	经济快速发展，数字经济规模持续扩大	经济基础薄弱，本土优势未得到充分发挥，云计算、大数据招商引资不顺利，发展资金匮乏	物产资源丰富，利用云计算、大数据平台与农业、旅游业等优势产业结合，经济发展机遇大	经济发展水平与发达地区有差距，内地省份发展数字经济竞争激烈，引资引企引智竞争力较弱
社会	毗邻 8 国，国内外互联网用户数量大，云计算、大数据市场广阔	产业发展水平偏低，专业人才稀缺，培训和基础设施不足；地区多文化语言交流不畅通	数据基础设施及交通现代化进程会吸引越来越多资本和人才	城市化水平低，高质量人才稀缺，数字化产业与生活接轨不密切，人民获得感弱
技术	信息化基础设施逐渐完备，大规模云计算、大数据中心建成	信息化基础仍薄弱，数据开放共享不理想；数字产业软件、高端设备等核心技术待突破	电力资源丰富，气候寒冷，降低了能耗和运营成本，为云计算、大数据中心发展提供了优质条件	数字化技术偏低，与内地省市技术进步速度有较大差距

### 7.3.1 内部优势分析（S）

1、政治方面。为抓住数字化产业转型机遇，推进新疆经济发展，早在 2012 年，新疆开始实施《“天山云计划”战略规划》，将战略性新兴产业涵盖至云计算产业，提出到 2022 年把新疆打造成中国乃至中西南亚的云计算数据之都。2016

年12月出台《云计算和大数据产业“十三五”发展规划》，再次强调云计算与大数据产业的关键战略地位，明确提出要建设国家大数据综合试验区，并通过发展云计算与大数据产业，加快电子政务、电子商务、智慧旅游、智能交通、智慧城市等领域的发展，让其在惠及民生的同时成为新疆产业发展的重要载体和发展新经济的重要引擎。2018年，为进一步提升新疆自治区云计算发展与应用水平，自治区经信委结合自治区云计算的发展实际，出台了《新疆维吾尔自治区云计算发展行动计划（2018-2020年）》，提出新疆应当定位于国家基础信息资源的战略要地，朝着国家网络通道的西北中心环节这一方向建设。这些政策相继表明了地方政府对打造大数据、云计算等产业的重视和希冀，也为新疆数字经济各产业的发展提供了有力的支撑。

2、经济方面。新疆作为丝绸之路的核心区域，2013年GDP总量为8360亿元，其对外贸易总额占了“丝绸之路”经济带西北五省（新疆、甘肃、青海、宁夏、西藏）对外贸易总额的一半。2017年，新疆生产总值已大幅增长至1.09万亿元，是2013年的1.3倍。2013年之后，新疆的数字经济发展迅速，总规模增长到2500亿元，5年时间增加了2.6倍，年均增速超过全国平均水平，达到55%，占GDP比重也逐年上升。

3、社会方面。新疆位于亚欧大陆中心，自西汉以来，就是东西方经济、政治、文化交汇的中心，也是古丝绸之路的重要通道，目前，是我国“一带一路”建设的战略核心区。新疆拥有陆地边境线5600多公里，约占全国陆地边境线的四分之一，与哈萨克斯坦、巴基斯坦、蒙古、印度等八国接壤，是边境线最长、交界邻国最多的省级行政区，相邻国家人口数为15.3亿，其中，互联网用户数超过1亿，宽带用户数超过2000万。新疆互联网发展迅速，2017年互联网宽带用户与移动互联网用户数分别为569.9万户和1855.8万户，2018年则分别达到647.3万户与1992.5万户，增长率分别为13.6%与7.4%。新疆具备“东进西出”的地缘优势，拥有巨大的互联网市场，为新疆云计算、大数据产业的发展提供了广阔的市场发展空间。

4、技术方面。目前，新疆已经形成了立体化国际信息大通道，信息化基础设施逐渐完备，信息技术与国家大数据技术融合程度日益加深，并达到大容量、高层次、涵盖全区需求、追赶国际第一梯队的水平，成为我国西北名副其实的国际网络中心，被列为欧亚信息高速公路的重要节点。同时，新疆分别在乌鲁木齐

建成了大规模云计算数据中心，在克拉玛依市建成了国家云计算产业基地，在昌吉市建成了新疆信息产业园，同时采取多方协作模式，建成六大数据中心（1.中科曙光乌鲁木齐云计算中心。2.中国电信丝路经济带云基地数据中心。3.克拉玛依中石油数据中心。4.新疆重要信息系统异地灾难备份中心。5.中国移动（新疆）数据中心。6.华为云服务数据中心），稳固夯实了新疆云计算、大数据产业发展的基础。2017年3月24日举办的“新疆云计算及大数据展览会”，也为加快新疆云计算产业链的上下结合、大数据产业的发展提供了有力的支撑。

### 7.3.2 内部劣势分析（W）

1、政治方面。我国发展数字经济以来，各省市对于利用数字化产业提高经济水平都非常重视，相继出台了较完备的政策作为支撑（陈才，2019）。如数字经济发展示范的浙江省，推进“数字化+”“互联网+”“智能化+”“标准化+”以来，全面推进传统产业数字化、智能化，振兴实体经济，全省两化深度融合发展指数达到98.15，位居全国第二（袁家军，2019）。而新疆虽已建成云计算、大数据中心，但缺乏顶层设计，系统规划，且各行业对推广云计算与大数据应用的理解认识及重视程度仍然不够，因而实施难度较高，运营成效并未明显显现，各行业仍处于信息化建设的旧模式，数字化项目与民生结合程度低，未能解决区内核心问题，相对的资金资源没有得到最优利用。

2、经济方面。近年来，新疆经济发展速度虽有大幅度提升，但与全国各省市发展速度相比仍然严重滞后。相比较而言，2017年浙江省的互联网头部百家企业的研发总投入已经超过千亿，总计1060亿元，同比增长41.4%。新疆资源、气候优势并未得到充分发挥，云计算、大数据行业招商引资并不顺利，产业发展专项资金扶持力度有待进一步落实，云计算基础设施建设、技术研发和产业发展资金匮乏。

3、社会方面。人才是最重要的发展力。资源优异、数字经济企业人才众多的地区，最具竞争力。如浙江省2017年从事互联网研发工作的人数已逾19万人，研发人数占互联网企业总员工数的19.4%，杭州已经成为信息技术科研人员的集聚地。梦想小镇、云栖小镇等互联网特色小镇开办两年，就已有超过1万名的创业者和2000多个创业项目驻扎，管理资本达253亿美元。新疆经济基础薄弱，现代产业发展水平偏低，专业人才欠缺，数字化发展进程慢，就业吸收能力

差, 高新技术应用所必需的教育培训和基础设施等基础能力不足。因而人才总量极不足, 专业化程度低, 队伍发展不稳定, 社会认可度不高, 且流失率高, 造成数字经济产业发展难度大。其次, 新疆是一个多元的地区, 语言文化种类多样, 对于文化交融有着区位优势, 但是同时丝绸之路部分国家语言、文化的不同也确实阻碍了共建共享的美好期望。

4、技术方面。数字经济发展的硬件, 主要是数据和信息化基础设施, 包括三个部分: 信息通信基础设施、数据分析基础和市场运营基础。一线城市、新一线城市及经济发达的地区, 如广东、上海、浙江在云计算、大数据中心的基础设施建设方面起步早, 重视程度高, 投入资金和精力也较多。浙江省科技企业深知自身核心竞争优势在于数据技术, 因此将大量资金投入研发当中, 其中采用大数据技术的企业近 60 家, 人工智能 44 家, 区块链 11 家, 成为数字经济发展领先省份。新疆数字产业起步较晚, 对已有的信息数据价值不明确, 大部分数据仍散落在各行业中, 数据资源的互联互通受到阻滞, 割裂的信息孤岛无法满足信息共享、提供决策支持的目标。加上区位优势不够明显, 使得基础软件及存储设备生产等产业较为落后, 大数据中心建设水平及架构设计先进程度不高, 云计算、大数据企业所能提供的服务种类有限, 虚拟化软件、云操作系统等关键软件产品与国外有较大差距, 总体来讲, 信息化基础薄弱, 核心技术待突破, 数字化核心技术发展仍有很长的路要走。

### 7.3.3 外部机遇分析 (O)

1、政治方面。2014 年 4 月, 习近平总书记在新疆调研时曾指出, 要把社会稳定和长治久安做为工作总目标, 抓住新的历史机遇, 谋划统筹全面工作, 实现新疆跨越式发展。2014 年 5 月第二次中央新疆工作座谈会以来, 央企对口援疆中的各项产业扶持政策不断增强, 19 省市的央企全方位对口援疆, 使新疆优势产业加速发展。2015 年 3 月《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路愿景与行动》中, 清晰具体的将新疆定位为该战略的核心区位。“一带一路”是我国的一项重要合作倡议, 新疆云计算、大数据产业的发展可有效的助力各国沟通, 推动区域内各类生产要素有序安排、市场高效配置资源并推动各国市场融为一体, 有利于各国经济增长并密切人民关系, 实现政治沟通、民

心畅通。同时，新疆的云计算、大数据中心也对新疆稳定发展提供不可或缺的基础保障。

2、经济方面。GDP 与数字经济的发展相关，但并不能对其产生绝对约束作用。与新疆经济状况困境相同的贵州，在数字经济发展机遇下，提出“大数据+招商引资”“大数据+产业结构升级”的建设意见，加快大数据与各产业深度融合，拉动经济增长，实现弯道超车，2017 年 GDP 实际增长达到 10.2%，跃升至全国第一（刘刚等，2019）。位于西北边陲的新疆，是中国陆地面积最大的省级行政区，幅员辽阔，物产丰富，景色绮丽，是我国的歌舞之乡、瓜果之乡、黄金玉石之邦。哈密瓜、葡萄等“名特优”产品享誉国内外，拥有全国 83% 的旅游资源类型，居全国首位。新疆充足的国土资源，多变的地形地貌，多样的民族文化，丰饶的农产品，为新疆的农业、旅游业发展带来与生俱来的极强竞争力，也为招商企业发展创造了优质的条件。因此，新疆利用大数据平台和时代发展机遇，将云计算、大数据与农业、旅游业等结合，将为本地经济发展带来更大转机。

3、社会方面。掌握数字化知识、技能的高质量人才是数字经济发展的核心力量，地区经济发展水平、就业机会、发展空间、薪资待遇等都是影响人才引进的重要因素。贵州省在“数字贵州”建设中，率先构建大数据试验区，以更优厚的待遇和职业发展前景，吸引外来人才投入为本省数字经济的发展提供人才支持。可以参考贵州吸引人才的策略，当前不仅苹果、高通、华为等高科技企业在贵州新疆云计算、大数据产业园区已建设完成，基础设施及交通设施正在逐渐完善，生活环境的改善和现代化设施的配备，具备开辟数据产业基地的条件，目前正在通过吸引国内知名高新技术企业入驻，吸引技术研发人才汇聚，会吸引越来越多资本和人才加入数字经济的发展。

4、技术方面。新疆地处亚洲大陆腹地，复杂多变的地形环境阻隔了海洋气流的进入，温带大陆性气候特征明显，全年有充足的日照时间，而且温差较大，冬季漫长寒冷，冰川水资源丰富。这些为云计算、大数据中心建设运行的外部冷却、大规模减少能耗，节约运营成本提供有利条件。同时，新疆蕴藏着极为丰富的能源资源。太阳能理论蕴藏量居全国第二位，风力资源也是全国最丰富的地区之一。煤炭、石油、天然气储量均占全国拥有量的 30% 以上。富集的能源为云计算、大数据中心建设提供了安全有效的基础保障，也大幅降低了其运行消耗所花

费的成本。先天条件优质的新疆为云计算、大数据产业的发展创造了得天独厚的条件，招揽吸引各强有力第三方数据中心的入驻更能弥补核心技术的缺失。

#### 7.3.4 外部威胁分析（T）

1、政治方面。新疆的数字化程度还未成熟，虽然空间信息的应用已有一定基础，但发展水平总体偏低，云计算、大数据中心的运行还在完善中，未建成相应的法律法规，也没有构建与信息化建设相匹配的政府管理结构和信息管理体制机制，数据信息流通的安全性、保密性无法保障，也不能满足逐渐增加的工作量。

2、经济方面。数字经济的发展势不可挡，全国已有多处发达地区开展试点，经济基础相对较弱的各省市，也在积极摸索符合本土的数字经济发展路径。浙江、江苏已将实施数字经济摆在全省发展战略的重要地位，大量投入资金人力，系统构建出数字经济新业态。银川地方政府大力支持数字经济发展，与企业在智慧城市的建设中积极合作，打造了一条政企协同合作的数字经济发展新路径，充分将资金注入自身发展，形成了良性循环。新疆经济发展水平与发达地区具有明显差距，目前也未探索到适应本地实际的发展模式，在各省市大力发展数字经济形势下，必然面临地区发展竞争带来的人才、资金、招商等方面的严峻挑战。

3、社会方面。数字化产业发展带给人民生活的积极影响，是决定数字经济发展的内在源动力。如江西省构建的大数据网络，将人工智能、云计算、遥感技术、物联网等新型数字技术和设施连接全市人民生活各个方面，开展智慧路灯、智能水表、智慧停车等惠民、便企服务，全方位构建出了以移动物联网为引领和支撑的智慧城市。而新疆由于云计算、大数据中心产业开展的服务与人民生活接轨并不是非常密切，人民在数字经济中的获得感淡薄，投身与支持数字化产业的积极性不是很高，减弱了数字经济的发展助力。同时，新疆城市化水平较低，产业转型需要更多的人力、物力、财力和信息化支援，然而经济形势扭转需要一定时间，人才稀缺将在未来很长时间内成为阻碍数字化产业发展的绊脚石。

4、技术方面。数字经济的发展得益于科技水平的不断进步，核心技术的欠缺，数据和信息化建设的不完备制约了数字化产业的发展。调查显示，各省的基础设施、人才储备以及区位优势的不同，已经对数字经济产生了巨大影响，数字经济规模万亿俱乐部中已有六省市，而低于2000亿元的省份则有甘肃、宁夏和青海三个。目前新疆数字经济发展较落后，特色产业发展乏力，信息基础

设施硬件不成熟，数据共享能力差，环保监测、数字教育以及政务服务等部分重点领域依然不足。内地各省市技术进步的速度会越来越快，而新疆技术进步速度有限，追赶的步伐赶不上现代化进程，无疑将拉大数字经济发展距离。

#### 7.4 本章小结

新疆数字经济发展水平有所上升，但其基础设施薄弱，发展速度较慢，仍不及全国增长速度，且增加值所占比重在走下坡路，尤其占主力地位的服务业增加率持续下降。虽然政府正大力支持数字经济发展，并建成了大规模云计算、大数据中心，但其现代化水平偏低，招商引资困难，使得数字化产业进程缓慢。建议新疆可利用地理环境、自然资源等天然优势为数字化产业的发展创造条件，通过已建成的云计算、大数据中心与本土农业、旅游业等优势产业结合，拉动经济转型，吸引优秀企业人才，完善数字经济体系建设，扩大数据资源利用，让民众切实感受到数字经济带来的便利，实现对新疆经济新的赋能。

## 第8章 新疆数字经济发展策略研究

本章根据数字经济的特征,结合新疆经济社会发展现状,有针对性的提出新疆数字经济的发展策略,包括模式、路径和政策设计。8.1节从基础设施条件、产业结构调整、社会发展目标、数字经济发展趋势等四个方面,提出新疆发展数字经济的模式选择。8.2节从加强数字经济基础设施建设、加快旅游产业数字化改造、加快数字农业发展、加快服务业数字化融合、推进数字化治理等五个方面,提出新疆发展数字经济的可行路径。8.3节从制定数字经济发展战略、出台吸引优秀数字企业落地、制定数字人才培养政策等三个方面提出政策建议。

论文前几章的研究,描述我国数字经济发展状况,比较我国制造业数字化水平的驱动因素,定性分析数字经济发展的影响因素,解析新疆数字经济发展环境,主要得出以下结论。(1)数字经济构成已由制造业占主导地位转变为服务业占主导地位,在GDP中的比重增加较快,对经济发展贡献加强。(2)技术创新和进步是促进数字经济发展的核心动力。中国制造业数字化水平的提高大部分是由于技术进步带来的。中国与其他国家的差距绝大部分是技术水平的差距,而不是产业结构的差距。(3)数字经济的影响因素中,数字基础设施的影响力度较大,意味着新疆可以抓紧布局新基础设施建设,通过推动服务业数字化升级扩大消费和出口,实现经济高质量发展。基于以上研究结论,就新疆数字经济发展提出对策建议如下。

### 8.1 新疆发展数字经济的模式选择

无论从数字产业化还是从产业数字化的角度来看,数字经济已经成为促进实体经济发展的驱动力量,并成为提升区域发展新动能的重要支撑力量,同时也是将来提升区域竞争力的关键所在(鲁春丛,2017)。在经济新常态阶段,新疆能否抓住机遇,选准方向,落实措施,通过大力发展数字经济实现生产效率提升、经济结构调整优化和产业转型升级,最终换道超车实现可持续发展,关键取决于能否顺应当前经济形势需要,结合本地实际,从战略层面选准数字经济发展模式(自治区党委政研室调研组,2018)。

### 8.1.1 以服务消费为导向

目前国内外学术界针对驱动数字经济发展的影响因素开展了不少研究,一般认为主要有数字基础设施建设、信息通信技术、公民数字素养和政策制度保障等,其中信息技术的进步是主要驱动力(倪晓炜等,2018)。从国外的实践来看,以美国为代表的主要发达国家因为其在信息通信产业具备的深厚技术储备和活跃的创新力,采取以技术创新型为主的数字经济发展模式,注重通过技术创新和产品换代推动数字经济对产业的融合提升速度,选择了创新——转化——应用的发展路径,并保持了长期领先地位(唐晨越等,2018)。从国内的实践来看,我国与主要发达国家在信息技术创新和信息产品研发等方面仍然存在较大差距,但是凭借庞大的消费群体和广阔的国内市场优势,采取了以市场消费型为主的数字经济发展模式,从以电子商务、分享经济等方面开始起步,不断提高消费者的接受程度,进而倒逼信息技术创新和产业数字化进程,选择了应用——吸收——创新的路径,走出了一条具有中国特色的数字经济发展之路。

新疆地处西部边陲,是典型的欠发达地区,与内地省市相比,经济发展水平相对落后,人才短缺,信息产业基础薄弱,近年来虽然借助互联网的快速发展弥补了时间、空间上的短板,数字经济已经开始起步,但是总量增幅缓慢,数字产业化和产业数字化的基础条件比较薄弱。从数字基础产业情况来看,据《2019 中国统计年鉴》有关数据显示,2018 年全年新疆完成软件业务收入 764310.4 万元,其中:软件产品收入 85013.2 万元,信息技术收入 643552.6 万元,信息安全收入 33887.6 万元,嵌入式系统软件收入 1857.0 万元,软件业务出口为 0。在西部 9 个省市区(不含西藏)中排在倒数第三位。说明新疆发展数字产业的基础薄弱,从这个角度选择技术导向型模式发展数字经济,迎头赶上难度较大。

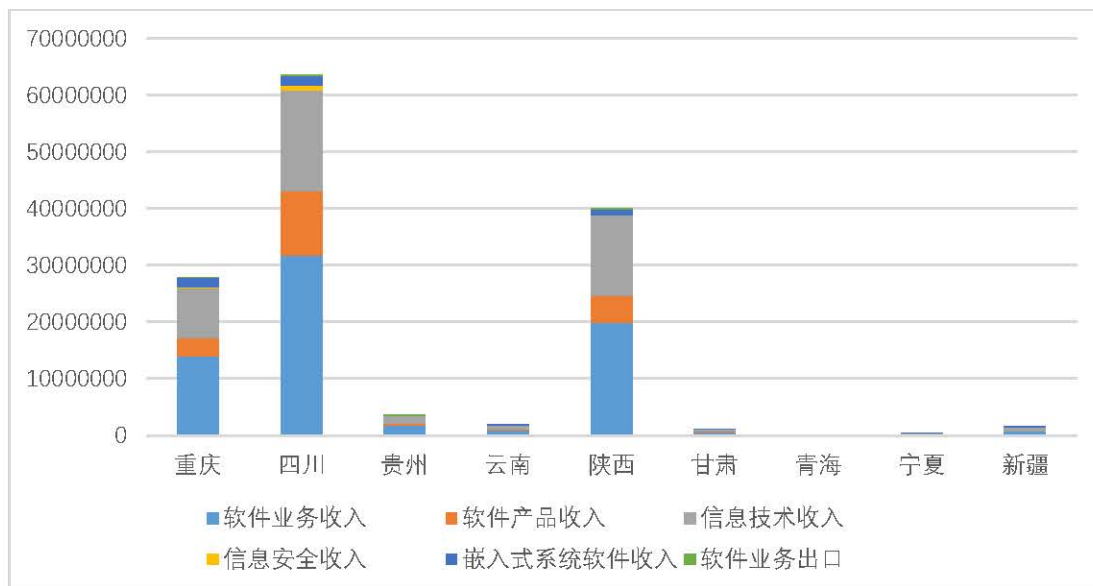


图 8.1 西部 9 省区软件和信息技术服务业收入结构图

Figure 8.1 income structure of software and information technology service industry in 9 western provinces

数据来源：中国统计年鉴 2019

从产业数字化的基础来看，截至 2018 年底，新疆 10251 个企业每百人使用计算机数 28 台，企业拥有网站数 3167 个，每百家企业拥有网站数 31 个，新疆在西北 5 省区内仍然处于落后地位。

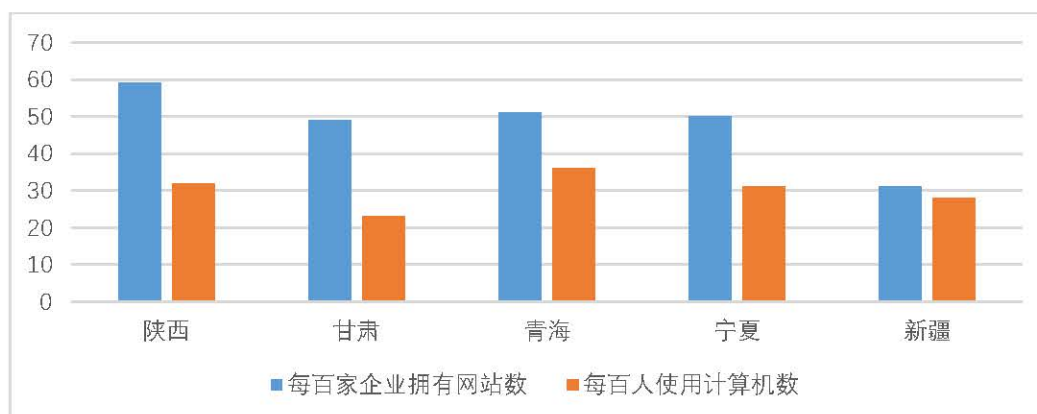


图 8.2 西部五省区企业信息化情况

Figure 8.2 informatization of enterprises in five Western Provinces

数据来源：中国统计年鉴 2019

从上述分析不难看出,新疆发展数字经济,在选择模式时不能不切实际的盯着基础部分(即 ICT 产业化)不放,不顾地方实际情况,盲目跟风推进包括硬件设备(如计算机、网络通信、集成电路、应用电子等),软件服务(如基础软件、应用软件以及信息系统集成等)等数字经济的核心产业,也不能适宜大规模发展(工业)大数据、云计算、机器人及智能装备、人工智能和无人驾驶汽车等产业,具体原因有以下几点。一是不具备相关产业基础,这一点可以从上述数据比对得出新疆目前在 ICT 产业方面还不具备基础和条件。二是不具备相应的技术人才储备,包括传统产业数字化改造的高素质技术人员,以及工业企业的劳动者。三是因为数字经济的基础部分薄弱、融合部分起步缓慢,并不具备提供相应应用场景的长期沉淀积累的数据资源。

所以本文认为,新疆应该根据自身产业发展的实际和经济结构的特点,选准数字经济的发力方向和路径,起步阶段聚焦数字消费模式的创新和消费空间的拓展,从服务居民生活需求的供给侧发力,充分发挥数字经济提高供需信息匹配的作用,模仿和参照内地的商业模式创新,探索“线上+线下”智能化、精准化数字消费新模式。一是开拓新零售模式。应当充分结合互联网的便捷选购、便捷购买优势与线下沉浸体验、随买随用优势,鼓励区域内开展线上线下协同配合的销售模式,同时应当开拓商家服务项目、提升消费者福利为目的,推动无人零售、体验消费等新零售模式发展。二是为电商企业大开方便之门,支持其联合实体企业,利用多媒体、多渠道、多目标的大数据营销手段,精准切中中高端消费者的实际需求,实现电商平台、实体企业及消费者三赢。三是进行智慧城市建设。利用大数据技术整合居民日常需求,借助已有物业、市政服务、物流交通等基础优势,实现智慧城市管理,满足居民日常家政、购物、饮食、物业服务等多方位的生活需求,实现社区生活智能化、城市管理智慧化。

### 8.1.2 以旅游产业为核心

新疆是国内旅游资源极为丰富的省区之一,山川壮丽,古迹遍地,民俗奇异,全疆共有 1100 余处景点。在 160 多万平方公里的土地上,冰川雪岭与戈壁瀚海共生,绿洲古道与沙漠胡杨辉映,原始植物种群和珍禽异兽共处,一直是国内外游客极为向往的旅游胜地。近年来,新疆各级政府认真学习党的治疆方针,保证完成社会稳定和长治久安的战略目标,结合实际提出“1+3+3+改革开放”的战略部

署,明确坚决打好污染防治攻坚战,紧守“三条红线”,落实“绿水青山就是金山银山”的生态发展理念,聚焦旅游产业发展,强力推进产业结构调整,通过推进旅游兴疆战略,持续释放社会稳定红利,在年接待游客人次、实现旅游收入等方面连创新高,旅游业发展势头迅猛。

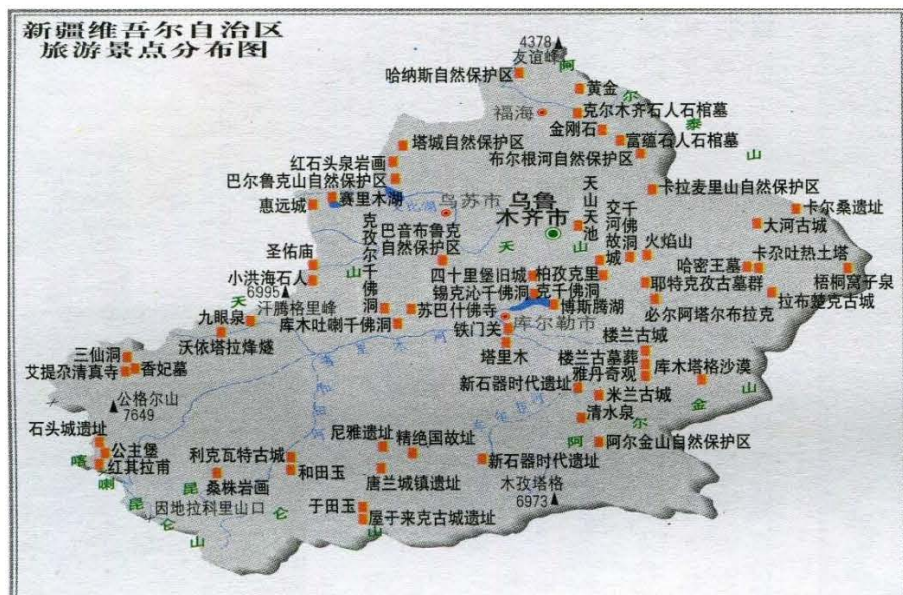


图 8.3 新疆维吾尔自治区旅游景点分布图

Figure 8.3 Distribution of tourist attractions in Xinjiang Uygur Autonomous Region

据新疆旅游官方网站发布的数据,2018年,前往新疆旅游的游客达到15024万人次,旅游收入2579亿元,分别同比增长40.09%、41.59%。2019年1—10月,新疆接待国内外游客20192.87万人次,同比增长42.62%;实现旅游收入3417.27亿元,同比增长43.39%,接待游客数量和实现旅游收入再创历史新高,提前两个月双超完成全年游客接待量和旅游收入任务。

虽然新疆旅游产业发展形势喜人,但是仍然存在不少问题和堵点,引起来疆游客的不满,质疑新疆旅游的规划、服务、管理水平。比如交通拥堵、住宿和餐饮预定困难、旅游商品及地方特产的质量和价格监管机制等等。这恰恰给数字技术植入旅游产业,从而提高旅游资源配置效率、提高全要素生产率带来了契机。据悉,新疆自治区文化和旅游厅正在就全区智慧旅游项目开展招投标,试图应用大数据、云计算、物联网等新技术,通过互联网/移动互联网,借助便携的终端上网设备,主动感知旅游资源运行状况,搜集旅游活动、旅游者等方面的信息,挖掘、分析旅游经济活动的运行规律和效果。

本文认为,新疆的区位优势在于多样化的文化环境和旅游资源,因此数字经济的融合协同工作应当聚焦于旅游行业,可从下面三方面促进旅游产业的提质增效。一是推动旅游管理的数字化,通过开发旅游系统管理平台实现景区车辆交通引导、游客量监控和适时分流、旅游线路安全事件监控预警、游客投诉问题受理协调和旅游收入统计等功能。二是推动旅游服务的数字化,通过开发手机 APP 实现网上预定门票、景区电子地图下载、景点的智能解说和导购、游客定位、智能导航、在线电子支付等服务功能,进一步提升游客的旅游体验感。三是推动旅游营销的数字化,通过对沉淀的旅游大数据分析,精准把握游客的喜好、计划、时间等要素,定期推送展示本地的优质旅游资源,提高营销的精准度和旅游品牌推广的力度。

### 8.1.3 以促进就业为目标

国内外对数字经济的研究和实践都发现,尽管在数字经济与传统行业融合、升级过程中会减少部分效率低下的岗位,但是一定会刺激更多高效率的新兴产业的工作岗位生成(牛禄青,2017)。数字经济时代依托于互联网、大数据、云计算等数据技术,这也要求岗位人员掌握数字技能,具备数字素质、掌握无法被人工智能等数字技术替代的综合技能的劳动者就会拥有更加广泛、更多选择的就业创业发展空间(夏炎等,2018)。数字经济时代的各个领域,数字经济的基础部分,也就是数字产业化领域将提供更多的岗位,成为解决就业问题的重要领域(英福等,2019)。在产业数字化的进程中,由于传统行业的大规模数字化转型,紧密结合产业数字化升级改造。既具有数字技术素养又熟悉传统行业的技术和运营流程的新型岗位将被大量创造出来。同时,数字经济催生的新模式、新业态,将会全面激活创新领域的新就业。与此同时,随着数字化改造步伐的不断加快直至完成,各行业对那些简单的体力劳动需求量会越来越,标准化、程序化的非智力工作岗位将逐步减少直至消失。

据波士顿咨询公司发布的《迈向 2035-4 亿数字经济就业机会的未来》报告预测,德国在推进“工业 4.0”战略的进程中,将因为大量使用工业机器人和无人驾驶物流工具,减少近 61 万个简单岗位,这些岗位原本工作内容是效率较低的组装和生产,但同时由于数据技术推动传统制造业不断升级,对技术维护、管理及信息和数据收集、分析的业务需求的增加又会增加约 96 万个新就业机会,

因此净增加的工作岗位仍然达到 35 万个。波士顿咨询公司还使用 e-GDP 方法，在假设劳动人口产出率不变的情况下，通过对数字经济规模的测算，依据数字经济带动就业的影响，预测在 2035 年中国数字经济总量接近 16 万亿美元，由此产生的就业岗位需求达到 4.15 亿个。

新疆由于其特殊的历史、宗教、民族原因，在社会发展目标上与内地大部分省市区有着区别，今后相当长一段时期，仍然会贯彻落实党中央的决策部署，以实现社会稳定和长治久安为工作总目标，把更多的政府资源投入社会治理、改善民生和提高就业率等方面，在努力提高本地居民收入水平的基础上，进一步巩固常态化稳定的局面。但是，新疆仍属于欠发达地区，本身在国家经济体系中处于弱势地位，农业生产效率不高、工业基础薄弱、服务业发展相对滞后，大量学历低、技能弱的农村富余劳动力的迫切就业需求已经随着经济结构的转型升级出现失衡现象。同时，不可逆转的信息技术进步已经将人类社会推入了数字经济的发展形态，并对劳动者的数字素质和综合技能提出了更高的要求，这就构成了就业的双重矛盾。

因此，本文认为，要完成新时代背景下的社会发展总目标，新疆应把握住数据经济的重大历史机会，重点关注数字技术在提高就业方面的场景应用，并由此催生更多的就业机会，推动民生改善。第一，通过信息技术推动创新要素的深度融合互动，加大政策扶持、资金引导和创业培训力度，充分发挥众创空间作为互联网时代促进创新创业新平台的作用，不断万众创业浪潮的形成，带动民间利用新技术、新知识进行科技创新的热情，形成新疆特有的技术创业、知识创新态势。第二，加快引进或培育发展平台经济、共享经济、“众包”、“众创”等数字经济新模式、新业态，不断降低个人实现就业的组织壁垒，促进零散就业、自由就业、兼职就业等灵活就业新模式，吸纳更多的劳动力实现就业。第三，发挥大数据在岗位需求、劳动者技能等信息方面搜集、分析、整理、推送的优势，在企业 and 劳动者之间搭建无缝衔接的供需桥梁，进一步促进就业。

#### 8.1.4 以外向出口为重点

作为“一带一路”规划中的丝绸之路经济带核心区，新疆具有“内联西北五省，外接中亚五国”的独特地理优势，正在逐步发展成丝绸之路的商贸物流和文化科教中心。

习近平总书记于 2017 年的“一带一路合作高峰论坛”上指出，要建设数字丝绸之路关键就在秉持创新精神，推动政府、企业在新型数字技术领域合作，推动大数据、云计算和智慧城市建设（向坤，2017）。在这一背景下，2017 年的第四届互联网大会上，会议发布了《“一带一路”数字经济国际合作倡议》，旨在借助已有的互联网及数字技术为助力，建设数字经济需要的网络和实体基础设施，创新商业模式来实现可持续发展的绿色环保的数字经济，以便抓住数字经济飞速发展的时机，实现消弭“数字鸿沟”、缩小发展差距、促进共同繁荣。

在数字经济时代，贯彻落实“数字丝绸之路”的国家战略，新疆发展数字经济必然选择向西向北对外开放和加大出口输出的模式，重点关注以下几个方面。

第一，积极参与沿线国家信息通讯基础设施。数字经济时代的基础设施，已经从工业经济时代的水、电、路转变为物联网时代的信息通讯基础设施（张伯超，2018）。这类基础设施与传统意义上的公路、产业园区、水电设施不同，是依托于互联网技术的实体和虚拟设施的综合体现，中国作为最早发展互联网经济的国家之一，与沿线国家相比在 4G、5G 基础设施建设和网路标准制定上具备比较优势，正因如此，沿线国家具有充沛的信息通讯基础设施建设需求，这为我国的服务企业带来了巨大市场空间。

新疆应该瞄准周边中亚五国（哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、土库曼斯坦、塔吉克斯坦、吉尔吉斯斯坦），立足内地高水平信息产品和服务供应商，积极参与信息基础设施建设。

第二，依托西行班列的集运优势，继续深入推进跨境电子商务试点工作。中欧班列通行后，运货量年增长率高达 133%，联通沿线 110 多个城市，物流可抵达欧洲范围内各国。积极培育面向中亚和欧洲的电商交易服务平台，打造连接中亚、欧洲和内地的线上出口商品集散地，加大本地特色精深加工农副产品出口力度，促进本地农民增收、农业增效、农村发展。通过打造连接中亚、欧洲和内地的线上进口商品集散地，激发消费活力，满足消费需求，促进商贸流通中心的建设。

第三、发挥信息技术效能，推行面向中亚的智慧医疗服务。鼓励本地医疗机构与中亚五国建立长期院级合作关系，通过双方互访、开通绿色就诊通道、远程医学对接等方式，在人才培养、医疗协作、科研项目等方面开展深层次合作。同时借助信息技术和互联网，开通学术交流平台，进行远程在线学术交流，推动跨

境“云医院”、医疗旅游、民族特色医疗、健康疗养等形式的医疗服务建设，不断提高服务贸易的质量和效益。

## 8.2 新疆发展数字经济的路径选择

新疆作为欠发达地区，尽管优质人才储备、信息技术发展水平和互联网基础设施建设相较于发达地区仍存在差距，但是得益于新疆在我国战略中的关键地位，于管理体制创新、基础设施布局、信息化统筹推进等方面固有利益掣肘少，改革试错成本低，可先行先试，通过全域化先进设施部署，以信息流、数据流推动区域内要素流动，坚持传统行业信息化、数字化战略，突破地区发展局限性，减少资源、设施、区位等方面的不利因素影响，打好数字经济的发展基础。

### 8.2.1 加强新基础设施建设

互联网在生产生活中的深度应用以及移动互联网的普及应用是发展数字经济的基础条件。历经多年努力，新疆在信息网络基础设施建设上取得了一定成绩，为数字经济发展打下了坚实基础，但是还存在地区发展不均衡的问题。《2019年中国统计年鉴》的相关数据显示，截至到2018年底，新疆电话普及率为126.45部/百人，其中固定电话普及率17.72部/百人，移动电话普及率为108.73部/百人；域名数8万个，网站数1万个，网页数12141.9万个，IPv4地址数203.4万个，互联网宽带接入端口1678.6个，移动互联网用户1992.5万户，移动互联网接入流量84724.5万GB，互联网宽带接入用户647.3（其中城市宽带接入用户451.4万户，农村宽带接入用户195.8万户，家庭宽带接入用户552.9万户，政企宽带接入用户94.4万户。电信通信服务水平和互联网发展情况在西北五省区处于中游水平，与中东部省份差距更大。与华北、东北、华中、华南、西南地区信息基础设施最低水平省份比较依然有不小的差距。

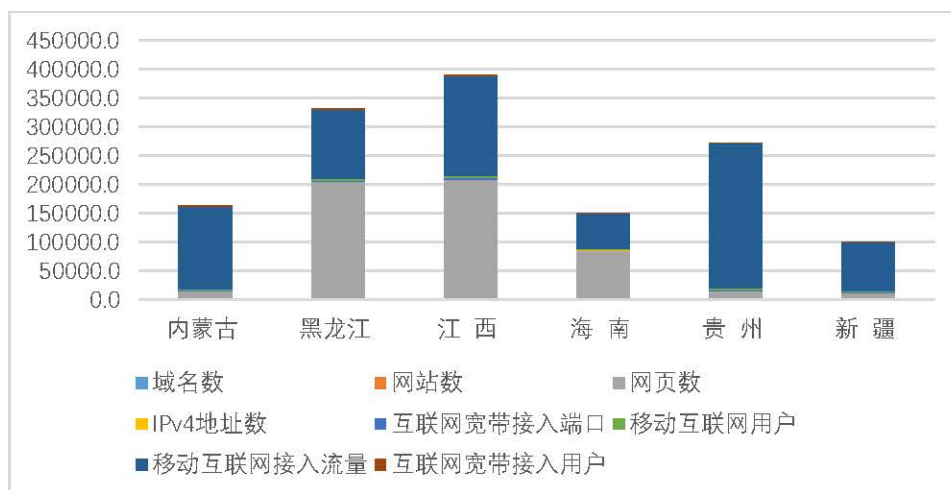


图 8.4 新疆与内地不同区域省份信息基础设施水平对比

Figure 8.4 comparison of information infrastructure level between Xinjiang and mainland provinces

数据来源：中国统计年鉴 2019

互联网、云计算、大数据、物联网、人工智能、区块链必须在相应基础设施有保障的条件下，才能在提高全要素生产率、提高供需信息匹配、融合传统产业突破限制瓶颈等方面发挥作用（底晶，2018）。

一要加强网络设施建设，不断优化支撑数字经济发展的网络环境。宽带网络是发展数字经济的硬件基础，要重点加快互联网骨干节点升级、推进宽带网络光纤化改造、加快宽带网络光网化，不断提升各层级网络质量，提高入户和企业网速，加快居民区、商业区、企事业单位的光线铺设进度，充分利用网络资源抢占先机，推动互联网商用进程及 IPv6 应用与地址管理，加快现有 IPv4 固定网络基础设施向 IPv6 转换改造，不断满足支持 IPv6 业务接入和承载的需要，加速全社会各领域 IPv6 推广应用，构建未来网络创新试验平台。促进移动网络稳步升级，加快完善提升 4G 网络，适时启动 5G 网络建设，实现无线宽带网络先城市后乡村全覆盖和普及。坚定不移推进网络基础设施的提速降费，减少人均网费支出，解决当前困扰欠发达地区的硬件瓶颈。

二要加强数据分析基础设施建设，推进新型数字设施部署。加速电信普惠性建设，对于具备人才集聚效应的大型数据中心和超算中心予以政策优惠，积极吸引电信运营商、大型互联网企业、专业数据中心运营企业和行业龙头企业等来新疆成立数据存储中心，建设好能服务数据中心需求的各类型基础设施，完成满足

要求的标准数据测试,形成集数据枢纽、信息枢纽、计算枢纽于一体的大枢纽格局,以国际最先进的数据技术领先城市为标杆,形成具备新疆区位优势的大数据开发与应用竞争优势。此外,还应把握大数据技术的顶层设计主动性,推动政府治理数据化、社会及互联网资源数据化,整合各类资源体系,为新疆数字经济发展提供后劲。

三要加强公共服务平台建设,支持数字化转型。近年来,不少地州市、厅局结合业务工作需要,建设行业平台服务系统,既造成了“信息孤岛”效应,又大多因为平台成本高、运行效率低、技术力量弱,无法维持正常使用,基本处于关停状态,造成了资源的极大浪费。就应用先进数据技术而言,各级政府和机关部门应当达成共识,对当前已有数据库和平台资源进行协同汇总,建设依托于云计算和大数据技术的公用平台。政府可借助当地已有云计算企业,或者购买先进的云计算公司的服务,统一纳入政府采购,并引导和建设以合规性为导向的“应用程序接口”(API),寻找风险、收益与创新技术三方面的结合点,切实推动政府治理便民化。此外,还应鼓励企业将信息及数据技术应用于生产流程中,实现智能化的工业流水线,提高企业生产效率的同时完成企业转型升级和节能减排的双重目标,做到及时根据市场需求调节供给,继而有利推动供给侧结构性改革。

### 8.2.2 推动旅游业数字改造

自2016年原国家旅游局推行全域旅游示范区创建工作以来,新疆先后两批共2个市(州)、14个县市、8个兵团团场被列入示范名单。近年来新疆积极应用转化信息技术进步取得的成果,不断加快数字化改造,重塑了旅游业的交易环节,集中体现在线上预约预售景区门票、预定酒店和餐饮等周边服务,已经初具成效。数字经济时代下,要充分运用互联网、物联网和大数据分析技术,准确感知、收集、分析旅游信息,推动传统旅游业与信息数据技术的融合,继而在旅游行业的全产业链条实现智能化、数据化。

由此可看出,当前我国旅游行业正面临着转型升级的关键机遇期,智慧旅游及全域旅游等概念的提出为产业变革提供了方向(吴韬,2018)。所以应当搭建智慧旅游营运保障制度,推动游客智慧出游的同时推动目的地旅游业的转型变革,可以从新技术赋能、基础设施保障、个性化营销及全境合作等方面着手创新,以满足当前消费者越来越多样化的需求,最终达到推动整个产业转型升级的目的。

第一，数据技术赋能产业链各环节，增加景区服务项目，也就是价值链各环节都应用数据技术搜集当地信息并了解游客实际需求，有针对性的提供个性化信息服务。此外，还应整合各个渠道信息资源，避免信息孤岛的出现，在吃、住、行、游、购、娱六方面开展服务创新。比如，在移动端开放信息资源，让游客可自主查询景区最新消息，完成门票预订、酒店查询、特色产品购买等操作。并在各个游客大型集散地和运输终端，建立智能化旅游体验中心，应用 AR、VR 技术为顾客提供身临其境式的游玩体验，增强他们对景区的兴趣。再如，充分利用微信小程序无需注册即可使用的优势，快速为顾客提供信息查询、景区介绍、电子导游、注意事项等服务。

第二，凭借满足消费者个性需求的精准营销实现客流量的提升。当前各类景区的核心优势已经不仅局限于湖光山色和优惠价格，而更突显在游客的实际体验上，在此背景下智慧景区概念应运而生。智慧景区旨在为不同需求、不同类别的游客提供差异化的旅游服务体验，继而满足其个性化的消费需求。主要可以利用大数据、云计算和机器学习技术，搜集客户的公开信息，将之根据年龄、消费习惯、家乡、学历等信息进行分类，寻找到客户痛点需求，继而完成信息精准投放，提升景区的营销水平。

第三，利用数字技术实现对客户数据、景区信息、日常运营情况的智能分析，继而使得景区业务管理智能化、便利化，为景区运营人员创造了提高管理效率、智能化的分析工具；首先应当联合景区各个部门之间的数据库和信息资源，实现数据共享，避免成为信息孤岛，这也塑造了景区运营层面的快速响应能力和科学决策能力。大数据的信息来源可以包括城市交通、OTA 及联网闸机等，通过科学有效的模型分析，对数据进行脱敏、比对、计量等，形成对不同类型客户的智能画像，对旅游产业当前转型发展作出分析及应用报告。

### 8.2.3 加快数字农业发展

新疆具备丰富的水土光热等优势农业发展基础，在推进农业现代化的进程中已经形成初步建成“粮、棉、果、畜”四大基地，形成了粮食、棉花、特色林果、畜牧、设施农业五大产业，产品在国内省份市场受到一致好评，并逐步进入中亚、东南亚和欧美市场。但是新疆农业发展目前仍然存在耕地利用效率低、水利工程配套率低、灌溉技术落后、产业化进程缓慢、特色农产品精深加工程度不高、农

产品品牌效应差、销售渠道单一等问题，亟需通过数字化转型，推动智慧农业、精准农业建设，这就要求将新型数据技术融入现代农业，如互联网、人工智能和大数据技术，从提高农业信息匹配度、优化资源配置、创新销售渠道等方面推动新疆农业向数字农业、精准农业、智能农业的转化（斯丽娟，2019）。

一是加快农业种植及收获环节的数字化应用，紧跟农业部指示的“天空地”数字农业管理系统概念，推动发展涵盖土地利用、水资源分布、土壤类型、地形地貌、劳动力、化肥农药、草原、养殖水域等生产要素的农业空间资源数据库系统，强化数据采集、分析能力，及时掌握动态变化情况，提高要素匹配度，利用大数据提升农业生产水平。加快建设针对农作物面积、长势、灾害、产量以及天气、政策、市场等的农业生产监测系统，实现农作物种植、成长和收获过程中应用到的各类生产要素的实际作用情况，并对其进行立体式的空间分布模型建设，方面后续计量工作的开展，比如计算农业补贴、结构改革、农业保险等措施的实际效果，并作出相应的改进调整。

加快推动农业权属数字化系统建设，推动区域内农村承包耕地确权，在农业用地三权分置的基本面上，对集体用地和宅基地进行计量和确权，并推动草原及水域等特殊农村用地的数据入库及管理，在这些信息逐步完善的情况下就能有效开展担保抵押融资，将数字技术融入现代化农业中。

二是加快农产品精深加工环节的数字化。按照农业农村部等15部门下发的《关于促进农产品精深加工高质量发展若干政策措施的通知》要求，推动数字技术与农产品加工业的深度融合。以自动化、智能化为目标，打造数字化加工车间，建立基于物联网技术的智能化加工控制系统，应用实时数据库技术、物联网及智能机器人物流管理系统等技术实现原料分级挑拣、精深加工、包装、储藏全程自动化，达到降低成本、提高生产效率和产品品质的目标。建设农产品加工信息网站，整合制造商、批发商和零售商的经济活动，通过流程信息的互联互通进行实现管理方式网络化；建立贯穿初选、加工、储运全过程的加工设备和生产空间的远程监控系统，实现农产品加工决策支持智能化。最终建立起数字化、网络化、智能化、服务化、协同化的“互联网+”产业生态体系。

三是加快农产品流通环节的数字化。基于电子标签、条码、传感器网络、移动通信网络和计算机网络等技术搭建农产品质量安全追溯平台，形成对市场主体行为全生命周期的监管链，实现从田头到餐桌、从生产到销售全过程智能监控溯

源和可视数字化管理。在农产品运输阶段,应用 GPS 定位等技术随时查询和监控运输车辆位置信息查询和运行状态。在农产品销售阶段,借助电子商务平台进行农产品网络展示和交易,实现信息共享、管理对接和功能配套。

#### 8.2.4 深化服务业数字融合

新疆地处亚欧大陆腹地,与周边 8 个国家接壤,是连接中亚、西亚、南亚和欧洲的重要陆路大通道,具有十分显著的交通区位优势。新疆自然资源极为丰富,能源、矿产、特色农产品市场需求旺盛。新疆交通道路完善,截至 2018 年底,全区公路通车总里程达 18.9 万公里,高速公路达到 4803 公里,铁路里程 6045 公里,开通 309 条国内外航线,航空一级公路 1901 公里,二级公路 18057 公里。新疆经国务院和自治区人民政府批准对外开放的一级口岸 17 个,二级口岸 12 个,已开通国际道路运输线路 111 条,到 2022 年新疆将突破 8000 公里,民航机场总数将达到 30 个。近年来,随着西部大开发、“一带一路”、向西开放等国家战略的深入实施,新疆的物流产业迎来了黄金发展期,交通运输业增加值随着国民生产总值增长呈现出逐年递增趋势。

但是,新疆物流仍然存在不少问题,大多数物流企业中仍没有应用较为先进的数据和信息技术,企业对于知识创新的重视程度不足,导致产业可持续发展能力较弱,在物流各个环节的自动化水平、智能化水平以及管理系统的信息化能力方面相较于发达地区有着显著不足(杨娟等,2018)。主要表现在两个方面,一是未建立覆盖全疆的物流信息管理服务系统,没有给物流活动主体搭建供给和需求信息的撮合交易平台,导致小型物流企业无法及时获得市场信息,造成供需不平衡。二是物流市场主体未将先进的信息技术融入物流活动的各个流程,导致无法全方位的观察、监测和管控物流活动,包括车辆状况、行驶路线、装卸、转运以及货物状况等物流活动信息和数据难以收集、聚合、分析。

本文认为,充分利用互联网、大数据、物联网、人工智能等新一代信息技术,加快与物流产业的融合,推动新疆物流产业转型升级,应从以下几个方面着手:一是尽快搭建计算机通信网络技术为支撑的全疆统一的物流公共信息平台,依托物联网和大数据分析,整合供应链各环节物流信息、物流监管、物流技术和设备等资源,进一步提高供需信息的匹配程度(陈沛金,2019)。二是充分利用现有资源和开放式系统如全球定位系统(GNSS)、地理信息系统(GIS)、道路交通信息

通信系统(VICS)、不停车自动交费系统(ETC)、智能交通系统(ITS)等,再辅之以信息安全建设,在提高安全生产水平的同时,进一步帮助物流企业加强内部管理,降低经营成本。三是整合疆内、疆外已有的物流产业园区资源,实现规模经济的同时分摊物流信息技术的研发成本,重点关注移动物流信息、物流定位、无线射频识别等关键技术攻关,采用最新的红外、激光、无线、编码、认址、自动识别、定位、无接触供电、光纤、数据库、传感器、RFID、卫星定位等高新技术,为物流车辆的高效率运行提供保障。

### 8.2.5 推进数字化治理

ICT技术的飞速进步,不仅把人类社会推进了数字经济时代,也对政府的治理模式提出了更多新的问题(欧阳日辉等,2018)。在数字经济时代下,政府如何转变治理结构,加快政府职能的数字化转化,以应对越来越复杂的情况,在不断解决问题的过程中,深刻把握数字经济的特征和数字进步的两面性,进而从法律、制度等方面采取更多措施提高社会治理水平、服务企业水平和满足国民的数字需求,是一个新的课题。

一是加快政府职能转变,深化“放管服”改革。数字技术遵循摩尔定律的规则,由其推动的数字经济在新产业、新模式、新业态方面的创新也会跟随技术进步的步伐,远远超过以科层制体系构建的政府的管理应变速度(裴长洪等,2018)。因此,数字经济时代的政府管理活动应该从深化“放管服”改革的角度出发,坚持包容审慎的原则,采取“事中监管”、“事后评估”的方式,支持构建以政府、消费者、平台企业、协会等为主体的多方协同治理机制(杜庆昊,2018)。就政府而言,应当避免无意义的监管,采取事前指导和事中事后监管的形式,促进现有政府治理模式与新型智慧城市治理模式的协同融合(杜庆昊,2019),充分发挥新型数据技术如云计算、大数据等对区位优势的刺激,实现网络与现实一体化管理。平台企业应当意识到其作为信息互联的平台方应承担的社会责任,主动强化自身担当,认真履行严格审核平台内容的责任。作为新社会组织,行业协会的重点工作是联系协调企业及消费者,制定和完善行业公约及标准,发挥监督职能。消费者和企业应遵循现有规则,避免机会主义错误,推动数字经济朝着有利于社会效益的方向发展。

二是要推动“互联网+政务”，实现政府数据的开放。数据是数字经济发展的核心要素，而数字经济的发展实践表明，政府在施行社会治理功能的过程中，大概掌握了80%的数据。而且在基于科层专业分工的传统政府治理体系中，各行政职能部门以自己的管理结构和管理范围建立相应的数据管理体系，形成封闭的数据块或者信息孤岛，最后导致数据被紧固在业务和组织边界之内，这就与数据流通、分享、聚合形成了矛盾。因此政府应该划定涉密数据和非涉密数据的边界，实现公共数据互联共享，对于社会关注、群众关心的领域如交通、医疗、社保等，应当优先向社会公开不涉密信息，并在具有社会效益的领域如社会救助、医疗服务、生产质量监督等方面融入大数据技术，推动提升政府治理模式升级。

三是要强化知识产权和消费者利益保护。一方面要加强数据安全、隐私和消费者保护，提高相关网络犯罪的违法成本，依法严厉打击泄露和滥用用户个人信息等损害消费者权益行为，提升消费者对数字应用的信任度。另一方面在知识产权保护领域应用数据技术实现知识产权的应用、保护、升级和再创作，比如利用增强信任的区块链技术、隐私增强技术等强化知识产权的可信性，从需求端进一步促进数字经济良性发展。

### 8.3 新疆发展数字经济的政策设计

综合比较国内外数字经济的发展历程，数字技术的进步以及推动数字经济的发展，都离不开政府的主导作用（孙克，2017）。在数字经济发展萌芽时期，实体及虚拟基础设施建设以及作为数字经济核心要素的数据开放，都直接依赖于从政府层面进行资源配置，通过大量投入财政资源和市场资源进行行之有效的市场引导的干预（张亮亮等，2018）。

#### 8.3.1 做好顶层设计

美国、欧盟、英国、日本等发达国家发展数字经济的取得了大量经验，尤其是美国凭借其深厚的技术储备、快速的创新迭代，促进本国数字经济的总体规模远超同侪，遥遥领先于其他国家，其中尤其值得我们借鉴的就是从国家战略层面进行顶层设计，合理规划布局，明确发展重点，细化阶段性目标和具体步骤（刘淑春，2019）。而国内其他省份在推动数字经济发展之前，也都纷纷出台相关规划和方案，据不完全统计，目前已经有28个省市区出台了促进数字经济发展的

文件（陈兵，2019）。作为欠发达地区，新疆也应该顺应趋势抓住机遇，加速数字经济方战略制定。

第一，应当分析当前区位下针对数字经济的建设已有的资源、优势和不足。通过与周边省份、发达地区的比较，从实际出发，制定数字经济发展的相关总体战略，理清数字经济的主要发展方向、总体实现目标以及具体任务和实施步骤，科学谋划数字经济发展。

第二，深入调研，多方征求意见，在把握企业数字化转型的需求和消费者的期待方向后，制定具体的实施方案和路径，确定政府应当重点照顾的数字经济产业，确定大数据、云计算等产业为现阶段优先发展的经济增长极。出台产业培育、金融配套、人才发展等相关政策措施，加大扶持力度，为数字经济的健康发展创造良好的外部环境（张勋等，2019）。

第三，推动科技创新和网络基础设施建设。在政府优惠政策和指导下，重视重点数据技术的开发攻关，建立新型创业孵化器，依托于数字技术并搭建高校、企业、实验室联合平台，带动产学研协同发展；政府发挥引导作用，企业发挥自身能动性开展数字经济有关的基础设施建设，特别是移动端的设施建设，为下一步数字经济的融合发展奠定基础。

第四，组建自治区级大数据发展管理机构，对发展数字经济进行统筹规划和宏观指导，主要包括推进数字产业发展以及大数据资源管理应用等数字经济发展相关工作。健全统一的电子政务云服务平台，推进各部门、各地州市向平台转移，不断拓展平台服务功能。

### 8.3.2 出台优惠政策

贵州省作为欠发达地区，自从2012年把数据产业作为推动经济发展的基本战略之后，短短几年时间，全省数字产业发展势头迅猛，2015-2017年连续三年数字经济增速拔得头筹，相关大数据落地企业数量增加到8900家（李路阳等，2018）。有学者将9家数据平台企业以及36家专业数据开发企业作为样本，通过价值网络分析发现：政府主导政务数据的开发，并建设数据共享平台，实现企业之间与经济组织之间的信息互通，这是欠发达地区高速发展数字经济的必由之路。利用政务平台吸引数字企业入驻开发多元应用平台，以政务数据带动产业数据发展，是数据产业的基本经验。

新疆与贵州同为欠发达地区，两地基本都存在工业基础差、远离内地市场、高端科技人才匮乏的弱点，也同样具备能源丰富且成本低廉、旅游资源和物流资源丰富的优点。在促进数字经济发展方面，贵州模式值得欠发达地区学习借鉴。新疆也应尽快开放非涉密政府数据资源，打造互联共享的政务数据平台，同时制定一系列优惠政策，吸引国内外数字产业领域的优秀平台企业来疆投资，搭建与新疆产业结构相关的多元化数字应用平台，实现政务数据与产业数据的互助式增长，进而推动全区数字经济的发展。

第一，实施财政支持政策。一方面是设立数字经济发展专项资金，对数字经济基础设施建设、重点开发应用项目、关键领域技术研发等重点项目实行国有企业投资、低息贷款、生产补贴等多种辅助手段。此外还应当对扶持项目建立定期考核跟踪制度，每年对扶持项目分类比较扶持效果，对第二年的扶持计划作出相应调整。此外，政府还应适当采购区域内企业的最新产品或服务，同等条件下优先购买其产品和服务，既能稳定引进企业的产品和服务市场，又能激发企业研发新技术、推广新产品。

第二、实施优惠的税收政策。从扶持新兴产业的角度出发，制定符合数字经济产业发展现状的税收制度，根据发展阶段、地区位置、未来效益以及项目优先级进行差异化的税收优惠。同时从鼓励企业开展新技术研发、新产品开发推广的角度出发，研究制定针对企业销售费用、研发费用等方面的税收抵扣制度，减少企业对开发新产品新技术的顾忌，推动行业健康发展。

第三、实施便捷的融资政策。数字经济时代的初创企业，尤其是软件开发和商业模式创新领域的初创企业，大多数因为规模小、发展前景不明朗，很难从银行等金融机构申请到贷款，往往存在资金困难。政府要鼓励地方性政策银行转变观念，设计开发的灵活多样的金融产品，主动帮助初创企业解决资金困难。同时采取公共财政担保、社会资金众筹、关联企业参与的协同方式，建立全方位、多层次、跨领域的投融资体系。政府还可以采取政策激励的方式，引导风险投资基金趋向于数字经济产业的初创企业和创新创业项目，为数字经济发展提供资金保障。

### 8.3.3 培养数字人才

中国数字经济已经度过了萌芽期,现在正逐渐从消费者导向转向生产者导向,数字技术在推进产业数字化、促进经济结构调整和产业升级的同时,也对人才提出了更高的要求,高层次的数字技术人才,具备数字技术与产业经验的跨界人才,具备数字技术与企业管理经验的人才,以及具备初级数字技能的人才(吴画斌等,2019)。相比较内地省份而言,新疆数字经济处于后发阶段,对各类数字技术人才的需求更为迫切,加之地理位置处于西部边陲,生活条件较内地发达省份更为艰苦,必须制定出台更有吸引力的人才政策,才能为数字经济发展提供人才保障。

第一,实施引进高端人才策略。结合新疆数字经济发展的主要方向和重点产业,以数字经济的前沿科技和产业领域为重点,对行业内(包括数据分析、软件设计及旅游、食品加工和物流)的顶尖人才、领军人才、创新创业人才,可以考虑实施不同层次的优惠政策保障,涵盖研发项目和资金扶持、个人住房、医保社保、子女教育等各个方面。考虑到欠发达地区对高精尖人才的吸引力不足,可以适当采用更具弹性的引入人才方式,比如不求落户扎根,但求一定时期内可以为新疆所用,合理确定在岗时间和服务时限,统筹用好内地发达地区的科研人才,稳步提升新疆省内的人才储备数量和质量。

第二,实施对口援疆省份数字技术人才交流政策。与对口援疆省份及时对接,根据新疆数字经济发展对人才的现实需要,动态调整援疆省份选派进疆挂职的计划。同时充分发挥对口援疆省份在数字经济领域的人才和项目优势,积极开展双方数字经济领域人才的合作交流,开展数字经济企业家薪火传承行动,由对口援疆省份对接帮扶数字产业项目,通过选派数字经济领域专家团队,直接赴新疆开展数字技术项目指导,实现以师带徒帮助本地数字经济人才尽快成长。

第三,实施本地数字技术人才培养政策。一是鼓励和引导中小学开设数字技术课程,大中专院校和高职院校设置数字学科专业,建设优势特色的数字学科,下大力气培养数字专业人才。二是引导数字经济龙头企业整合数字创新人才,优化数字经济创新人才整体布局,建立更多的数字经济创新人才孵化器,培养创新型人才在企业管理和发展数字经济方面的能力。三是鼓励疆内的科研院所聚焦数字经济领域创新人才、创新要素、创新能力等方面培养,同时建立集成应用和成果转化的协同创新中心,加强高技术产业领域创新人才项目的合作与交流,推进数字经济创新人才平台建设运营。

#### 8.4 本章小结

本章在前文研究的基础上，结合对新疆发展数字经济的基础和条件的分析，以及数字经济影响因素和决定机制的研究成果，提出了新疆发展数字经济的模式、路径及政策设计。其中就新疆发展数字经济的模式选择，结合国外及国内其他省份的比较研究，提出采取以市场消费型为主的数字经济发展模式，选择应用——吸收——创新的路径，明确以消费导向型为主，促进就业和扩大出口并行的发展目标。在具体路径选择中，进一步分析了新疆现有产业和经济结构，提出从加强数字经济基础设施建设、加快旅游产业数字化改造、加快以农副产品精深加工为主的数字农业发展、加快以物流为主的服务业与数字经济的融合、推进数字化治理等五个方面，详细阐述了新疆发展数字经济的具体路径。同时结合新疆发展数字经济的模式和路径选择，提出从制定数字经济发展战略、出台吸引优秀数字企业入驻、制定培养数字人才的激励政策等三个方面，对新疆发展数字经济提出了建议，为新疆这样的欠发达地区顺应形势、抓住机遇，统筹考虑推进数字经济发展提供参考。

## 第9章 结论与展望

### 9.1 全文总结

当今世界数字经济发展尚处于初级阶段,学术界对数字经济的定义受数字技术的进步及应用场景的丰富,正在发展演变,尚未形成能够被广泛接受的定义,因而依据不同定义所采取的数字经济测度方法也多种多样且不具备可比性。本篇论文采取定性与定量相结合的方法开展研究,首先在梳理现有关于数字经济的研究文献和资料的基础上,提出自己的定义。之后结合现有国际国内行业分类标准及统计方法明确数字经济的范畴,探讨相关测度指标,以此分析我国数字经济现状,同时构建 SDA 模型,基于投入产出表数据分析了中、美、日、印 4 国制造业数字化水平差异的因素。随后探讨数字经济的发展模式与驱动因素,并实证研究数字经济发展的影响因素、影响方向及作用大小。最后应用 SWOTPEST 分析法研究新疆发展数字经济的优劣势,在此基础上提出新疆数字经济的发展建议。

论文研究内容主要从以下四个层面来总结:一是理论研究,基于对文献资料的梳理,将数字经济定义为产出完全或主要来自数字技能、设备以及数字中间产品等各类数字投入。二是比较研究,利用投入产出数据分析我国数字经济的现状、发展变化情况及特点,基于世界投入产出数据库(WIOD)和中国投入产出表,计算 10 个代表性国家以及中国全国和省份层面的制造业对数字经济部门的直接消耗系数,以及数字经济部门对制造业的直接分配系数,以此衡量制造业行业的数字化程度。进而对比分析了制造业数字化水平的行业差异、地区差异和演变趋势。最后基于结构分解分析(SDA)技术分析中国制造业数字化水平变化的驱动因素和与其他国家制造业数字化水平的差异来源。三是实证研究,将数字经济驱动机制理论细化为市场、经济、数字基础设施、创新、数字产业发展、产业数字化、安全这 7 个影响因素的 23 个变量,从 OECD、世界银行、瑞士洛桑管理学院的数据库中筛选出 48 个国家 2 年共计 96 条数据对数字经济增加值进行多元线性回归,通过固定效应分析、Chow 检验排除了时间影响,采取同类变量合并、主成分分析方法对自变量进行处理,将 7 个影响因素的代表变量总结为 15 个,对比前进法、后退法、逐步回归法的回归结果得到基础模型,然后综合考虑变量的实际意义与合理性对模型进行改进,最终得到的回归方程包含 7 个均具有显著

作用的变量：人口数、互联网带宽速度、数字基础设施普及度、研发支出占 GDP 比重、货物出口中 ICT 货物占比、企业数字化程度、网络安全管理，其中安全因素为制约因素，而其他 6 个因素均为驱动因素，验证了本文的驱动机制理论，为发展数字经济的模式、路径提供了方向。四是对策研究，在上述理论和实证研究的基础上，分析了新疆数字经济发展的基础和条件，提出了新疆发展数字经济的模式、路径及政策设计。其中就新疆发展数字经济的模式选择，结合国外及国内其他省份的比较研究，提出采取以市场消费型为主的数字经济发展模式，选择应用——吸收——创新的路径，明确以消费导向型为主，促进就业和扩大出口并行的发展目标。在具体路径选择中，进一步分析了新疆现有产业和经济结构，提出从加强数字经济基础设施建设、加快旅游产业数字化改造、加快以农副产品精深加工为主的数字农业发展、加快以物流为主的服务业与数字经济的融合、推进数字化治理等五个方面，详细阐述了新疆发展数字经济的相关建议。

论文形成的研究结论，具体包括以下六个方面：

#### 1、关于数字经济的理论研究

论文梳理分析了国内外数字经济的研究文献，从数字经济的概念、内涵、测量、影响及数字经济发展的影响因素等五个方面进行国内外文献综述，归纳总结出目前数字经济的研究处于初级阶段，大部分研究都是理论性、经验性、范例示的，缺乏有力的定量实证研究来明晰数字经济的具体影响，以及影响数字经济发展的诸多因素。本文据此提出数字经济是通过信息通信基础设施和信息通信技术，搭建平台，以数据作为关键生产要素进行生产的经济活动，其产出完全或主要来自数字技能、设备以及数字中间产品等各类数字投入。

#### 2、分析我国数字经济发展的现状及特点

论文根据《国民经济行业分类 GB/T 4754-2017》，参考了联合国统计委员会制定的《所有经济活动的国际标准行业分类》（ISIC Rev.4），归结出我国数字经济产业分为制造业部门和服务业部门，以投入产出模型来分析其影响、贡献及与其他部门之间的关联关系，分析出我国数字经济的发展变化情况及特点。我国数字经济发展迅速，已经由制造业占主导地位转变为服务业占主导，服务业中软件和信息技术服务加速发展，所占比重提高。制造业中电子元器件得到重点发展，软件服务、电信、电子元器件是数字经济三大子部门。增加值

构成中，劳动报酬所占比例增加，制造业营业盈余占比呈下降趋势，各省数字经济的发展不均衡，集中在广东、江苏、北京、上海、浙江等地区。

### 3、基于投入产出视角的数字经济测度方法

论文将数字经济的测度方法分为两大类。一类从经济角度测度数字经济的绝对规模，多采用产出、收入、支出等角度进行测度。另一类从综合评价角度测度数字经济发展水平，通常采用指数法。通过分析比较两大类测度方法的不足，本文提出对数字经济的测度方法，即利用投入产出表数据从两方面来描述数字经济规模。一是数字产品的生产供给情况，将从增加值及其在 GDP 中的占比、增加值中劳动报酬占比、营业盈余占比来分析。二是数字产品的使用情况，即各类数字产品用于中间消费、最终消费的情况。

### 4、分析中国制造业数字化水平变动的驱动因素

论文基于世界投入产出数据库（WIOD）和中国投入产出表，根据数字经济部门类别，计算 10 个代表性国家以及中国全国和省份层面的制造业对数字经济部门的直接消耗系数，以及数字经济部门对制造业的直接分配系数，以此衡量制造业行业的数字化程度。进而对比分析了制造业数字化水平的行业差异、地区差异和演变趋势。最后将制造业数字化水平分解为技术水平效应和产业结构效应，基于结构分解分析（SDA）技术实证分析了中国制造业数字化水平变动的驱动因素，以及中国与其他国家制造业数字化水平差异的影响因素。

### 5、实证分析数字经济发展的影响因素

论文将数字经济发展驱动机制理论细化为市场、经济、数字基础设施、创新、数字产业发展、产业数字化、安全这 7 个影响因素的 23 个变量，筛选出 48 个国家 2 年共计 96 条数据对数字经济增加值进行多元线性回归，采取同类变量合并、主成分分析方法对自变量进行处理，将 7 个影响因素的代表变量总结为 15 个，得到基础模型并改进，最终得到的回归方程包含 7 个均具有显著作用的变量：人口数、互联网带宽速度、数字基础设施普及度、研发支出占 GDP 比重、货物出口中 ICT 货物占比、企业数字化程度、网络安全管理，其中网络安全管理与数字经济发展之间是负相关关系，即安全因素为制约因素，而其他 6 个因素均为驱动因素，验证了本文的驱动机制理论，为发展数字经济的模式、路径提供了方向。

### 6、新疆发展数字经济的策略设计

论文在采用 SWOT-PEST 分析新疆数字经济发展环境的基础上,结合对数字经济影响因素和决定机制的研究成果,提出了新疆发展数字经济的模式、路径及政策设计。其中就新疆发展数字经济的模式选择,结合国外及国内其他省份的比较研究,提出采取以市场消费型为主的数字经济发展模式,选择应用一吸收一创新的路径,明确以消费导向型为主,促进就业和扩大出口并行的发展目标。在具体路径选择中,进一步分析了新疆现有产业和经济结构,提出从加强数字经济基础设施建设、加快旅游产业数字化改造、加快以农副产品精深加工为主的数字农业发展、加快以物流为主的服务业与数字经济的融合、推进数字化治理等五个方面,详细阐述了新疆发展数字经济的具体路径。同时结合新疆发展数字经济的模式和路径选择,提出从制定数字经济发展战略、出台吸引优秀数字企业入驻、制定培养数字人才的激励政策等三个方面,对新疆发展数字经济提出了建议,为新疆顺应形势、抓住机遇,统筹考虑推进数字经济发展提供参考。

## 9.2 管理启示

2017 年“一带一路”国际合作高峰论坛开幕式上,习近平总书记发表《携手推进“一带一路”建设》主旨演讲时指出:“我们要坚持创新驱动发展,加强在数字经济、人工智能、纳米技术、量子计算机等前沿领域合作,推动大数据、云计算、智慧城市建设,连接成 21 世纪的数字丝绸之路。”这是首次把数字经济和中国经济全球化相结合,提出数字丝绸之路的概念。国内欠发达地区应抓住“一带一路”战略机遇,推进数字经济建设。基于本论文的研究结论,对国内经济欠发达地区致力于发展数字经济的管理者,可以有如下启示。

1、应注重数字经济发展战略的顶层设计。美国、欧盟、英国、日本等发达国家发展数字经济取得了大量经验,其中尤其值得借鉴的就是从国家战略层面进行顶层设计,合理规划布局,明确发展重点,细化阶段性目标和具体步骤。而国内其他省份在推动数字经济发展之前,也都纷纷出台相关规划和方案。欠发达地区也应该顺应发展趋势,抢抓腾飞机遇,认真分析数字经济发展的优势和劣势,比较发达地区、周边省份的发展路径,结合自身实际,提出切实可行的数字经济发展总体规划,理清数字经济的主要发展方向、总体实现目标、具体任务和分步实施的路线图,科学谋划数字经济发展。

2、应结合实际选择数字经济发展方向。与内地发达省区相比,欠发达地区

经济发展水平相对落后，人才短缺，信息产业基础薄弱，数字产业化和产业数字化的基础条件比较薄弱。在选择发展数字经济模式时，不能不切实际的盯着数字经济制造业不放，盲目跟风推进包括硬件设备和软件服务等数字经济的核心产业，而应根据自身产业发展的实际和经济结构的特点，选准数字经济的发力方向和路径，起步阶段聚焦数字经济服务业发展，拓展消费模式、消费空间的创新，从服务居民生活需求、服务企业生产需求的供给侧发力，充分发挥数字经济提高供需信息匹配的作用，探索“线上+线下”智能化、精准化数字消费新模式。

3、应注重新型数字基础设施建设。以数字化为核心的新型数字基础设施，能促进制造业技术改造和设备更新，支撑新型服务业和新经济。贵州、宁夏等西部省份数字经济增速近年来名列前茅，充分说明欠发达地区可以抓住发展契机，超前谋划新型数字基础设施建设，推动经济社会加快转型升级。欠发达地区应加快推进新型数字基础设施建设，通过建设全域感知体系与物联终端数字感知基础设施，实现城市数据化、智能化、精细化治理能力。通过提升通信网络基础设施，推进5G网络及商用部署，超前建设集约共享的通信管道网络，推进“5G+工业互联网”网络基础设施和区域性平台建设，为企业数字化转型和数字经济新业态提供支撑。通过优化绿色数据中心建设，构建存算一体化基础设施，促进数据要素市场的高效流通和便利交易，为新兴产业提供完善的网络和平台支撑，进一步促进数字经济的全面发展。

### 9.3 局限性

论文虽然在数字经济研究领域取得了一定进展，但仍然难免存在局限和不足，主要有如下几个方面：

第一，论文采用的测度指标从了解数字经济概貌、进行数字经济影响及影响因素的定量关系分析来说是可行的。但从实际来说，这些数据低估了数字经济的规模。比如按国民经济核算原则，其他行业内部为行业生产活动创造条件而进行的数据分析与服务等数字经济活动，被视为辅助生产活动，并未单独核算其产出。数字经济新模式的核算也并不成熟。

第二，论文从国家宏观角度归纳发展数字经济的影响因素，主要有市场、经济、基础设施、创新、数字产业发展、产业数字化、安全等7个方面的因素，初期选择了23个变量，对比前进法、后退法、逐步回归法的回归结果得到基础模

型,然后综合考虑变量的实际意义与合理性对模型进行改进,最终得到的回归方程包含7个均具有显著作用的变量:人口数、互联网带宽速度、数字基础设施普及度、研发支出占GDP比重、货物出口中ICT货物占比、企业数字化程度、网络安全管理。分析中对各因素自变量的选择和分类难免存在主观性,还缺乏从深层次进行科学分析和证明。

第三,论文在分析新疆数字经济发展现状中,因新疆2017投入产出表尚未编制完成,故此处分析所用数据来自2002年、2007年、2012年、2015年新疆投入产出表,其中2015年为延长表,是42部门表,因此可能对新疆数字经济发展现状分析不够精确。

第四,论文最后虽然从模式选择、路径选择、政策设计三个层面对新疆发展数字经济提出了策略建议,但因分析能力有限,个别建议仍然缺乏系统、全面、具体、有效的指导性和可操作性。另外因欠发达地区虽然发展数字经济的基础条件存在相对落后的一致性,但在具体禀赋和条件方面仍然存在个体差异,相关策略建议对其他欠发达地区的借鉴意义有限。

#### 9.4 研究展望

论文的未来研究方向主要有如下部分:

(1) 论文基于对数字经济的定义,未将工业物联网、电子商务、互联网金融、数字医疗等所谓的数字产业(即一般理解为数字经济融合部分)统筹考虑纳入数字经济范畴,仅利用结构分解分析(SDA)技术,将制造业数字化水平分解为技术水平效应和产业结构效应,实证分析了中国制造业数字化水平变动的驱动因素,以及中国与其他国家制造业数字化水平差异的影响因素。随着数字经济研究成果的不断丰富,数字经济涵盖范围不断扩大,今后应持续关注数字经济融合部分,并搜集相关研究成果和数据,以投入产出模型来分析其影响、贡献及与其他部门之间的关联关系。

(2) 论文在构建多元回归模型分析数字经济发展影响因素中,通过文献归纳选择维度及测度指标,难免存在片面性和主观性。今后有待于进一步深入研究如何选择影响因素和测度方法,不断丰富发展影响因素模型的开发。

(3) 论文提出针对新疆数字经济发展的对策建议,受作者学识水平影响,必然存在一定的局限性,虽对新疆数字经济发展研究提供了借鉴,但因缺少对比

样本数据，对国内其他欠发达地区发展数字经济的借鉴效果还有所欠缺，今后可关注研究此方面，加强不同欠发达区域数字经济数据比较，比如将贵州、宁夏等省区为样本进行比对研究，以便提出更符合实际的发展方案。



## 参考文献

- 阿里研究院.2018 全球数字经济发展指数[R].北京: 阿里研究院,2018.09.
- 阿里研究院.数字经济 2.0[R].北京 : 阿里研究院,2017.01.
- 波士顿咨询公司发布互联网经济报告, 中国互联网对本国 GDP 贡献排名第三,  
<https://36kr.com/p/102884>, boxi · 2012-04-24
- 财新数联.中国数字经济指数报告[R].2018.06
- 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.
- 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(5): 71-77.
- 曹正勇. 数字经济背景下促进我国工业高质量发展的新制造模式研究 [J]. 理论探讨,2018(02):99-104.
- 柴跃廷.数字经济的度量与评估[J].中国信息界,2018(04):59.
- 陈兵. 法治视阈下数字经济发展与规制系统创新[J]. 上海大学学报(社会科学版), 2019, 36(4): 105-120.
- 陈才.欠发达地区抢抓信息化机遇 加速跨越发展的经验与启示[J].信息化建设,2017(11):18-20.
- 陈芳.中国数字经济发展质量及其影响因素研究[D].杭州电子科技大学,2019.
- 陈建新,刘伯超,朱洪春.新时期制造业数字化转型升级研究[J].合作经济与科技,2020(14):23-25.
- 陈沛金.服务经济、数字经济与供应链的依赖性分析[J]. 商业经济研究, 2019(5): 89-92.
- 陈晓红.数字经济时代的技术融合与应用创新趋势分析[J]. 社会科学家, 2018(8): 9-24.
- 陈醒.中国数字经济发展呈现明显的省域差异[J].国际融资,2018(04):80.
- 春云,王亚菲. 数字化资本回报率的测度方法及应用 [J]. 数量经济技术经济研究,2019,36(12):123-144.
- 底晶.中国 ICT 产业发展对区域产业结构升级影响的实证研究[D].上海社会科学院,2018.
- 丁声一,谢思淼,刘晓光. 英国《数字经济战略(2015-2018)》述评及启示 [J]. 电子政务,2016(04):91-97.
- 丁志帆. 数字经济驱动经济高质量发展的机制研究:一个理论分析框架[J].现代经济探讨,2020(01):85-92.
- 董有德,米筱筱. 互联网成熟度、数字经济与中国对外直接投资——基于 2009 年—2016 年面板数据的实证研究[J]. 上海经济研究, 2019(3): 67-76.
- 杜庆昊. 关于建设数字经济强国的思考[J]. 行政管理改革, 2018(5).
- 杜庆昊. 中国数字经济协同治理研究[D].中共中央党校,2019.

- 费方域, 闵自信. 数字经济时代数据性质、产权和竞争大数据经济学视域下的竞争政策[J]. 财经问题研究, 2018(2): 3-7.
- 高晓雨, 王涛, 闫德利. 数字经济时代 GDP 核算问题研究[J]. 电信技术, 2017(12): 18-20, 28.
- 龚晓莺, 王海飞. 当代数字经济的发展及其效应研究[J]. 电子政务, 2019(8): 56-67.
- 顾行发. 建设新疆大数据中心 打造“丝绸之路”信息走廊[J]. 中国发展, 2015, 15(06): 64-67.
- 国安, 张琳. 数字经济发展对中国区域全要素生产率的影响研究[J]. 合肥工业大学学报(社会科学版), 2019, 33(05): 6-12.
- 郭晗. 数字经济与实体经济融合促进高质量发展的路径[J]. 西安财经学院学报, 2020, 33(02): 20-24.
- 韩晓峰. 数字经济对山东培育经济发展新功能的思考[J]. 科技视界, 2017(24): 67-68.
- 郝建彬. 从“工业经济”到“数字经济”转型中的“新就业”形态[J]. 中国就业, 2017(10): 14-15.
- 何帆, 刘红霞. 数字经济视角下实体企业数字化变革的业绩提升效应评估[J]. 改革, 2019(4): 138-149.
- 何泉吟. 美国数字经济研究[D]. 吉林大学, 2005.
- 侯婷婷, 李云婷. 中国制造业企业数字化转型内涵和方法浅析[J]. 科技与创新, 2020(10): 125-126.
- 侯天宇, 闵婕. 基于投入产出表的大数据产业对新疆经济发展的影响分析[J]. 对外经贸, 2017(06): 71-75+102.
- 胡晓梅. 对数字经济测算的思考[J]. 统计科学与实践, 2018(2): 17-19, 29.
- 华强森, 成政珉, 王玮, James Manyika, Michael Chui, 黄家仪. 中国数字经济如何引领全球新趋势[J]. 科技中国, 2017(11): 53-66.
- 黄丹. 数字经济发展及国际收支统计方法研究[J]. 西部金融, 2018(2): 72-76.
- 江小涓. 高度联通社会中的资源重组与服务业增长[J]. 经济研究, 2017, 52(3): 4-17.
- 焦月霞. 中国数字经济发展及其影响因素研究[D]. 杭州电子科技大学, 2018.
- 解梅娟, 刘晓玲. 习近平网络强国战略思想与中国数字经济发展[J]. 长春市委党校学报, 2017(6): 34-38.
- 俊峰, 王彬燕, 王士君, 程利莎. 中国东北地区数字经济发展空间分异及成因[J]. 地域研究与开发, 2019, 38(06): 16-21.
- 康铁祥. 数字经济及其核算研究[J]. 统计与决策, 2008(5): 21-23.
- 康铁祥. 中国数字经济规模测算研究[J]. 当代财经, 2008(03): 118-121.
- 李国秋. 欧盟信息化测度的新发展及启示[J]. 图书馆杂志, 2016, 35(1): 85-94.
- 李路阳, 曹月佳. 贵州: 数字经济推动后发赶超的魅力[J]. 国际融资, 2018(04): 8-12.
- 李永红, 黄瑞. 我国数字产业化与产业数字化模式的研究[J]. 科技管理研究, 2019, 39(16): 129-134.
- 李永红, 张淑雯. 数据资产价值评估模型构建[J]. 财会月刊, 2018(09): 30-35.

- 李勇坚.大力促进数字经济均衡发展[J].中国发展观察,2018(11):25-28.
- 李长江.关于数字经济内涵的初步探讨[J].电子政务,2017(09):84-92.
- 李中建,杨晓扬.数字经济下的就业趋势探究[J].经济研究导刊,2018(31):170-172+180.
- 联合国.2019年数字经济报告[R].日内瓦:联合国贸易和发展会议,2019.
- 林宏伟,邵培基.区块链对数字经济高质量发展的影响因素研究[J].贵州社会科学,2019(12):112-121.
- 刘方,孟祺.数字经济发展:测度、国际比较与政策建议[J].青海社会科学,2019(4):89-96.
- 刘刚,张昕蔚.欠发达地区数字经济发展的动力和机制研究——以贵州省数字经济发展为例[J].经济纵横,2019(06):88-100.
- 刘军,杨渊鉴,张三峰.中国数字经济测度与驱动因素研究[J].上海经济研究,2020(06):81-96.
- 刘平,孙洁.日本以“互连产业”为核心的数字经济发展举措[J].现代日本经济,2019,38(04):24-33.
- 刘淑春.中国数字经济高质量发展的靶向路径与政策供给[J].经济学家,2019(06):52-61.
- 刘雅莹.中国数字经济发展潜力可观[J].金融博览,2018(2):54-55.
- 刘助仁.美国数字经济发展的动因及启示[J].科技情报开发与经济,2001,11(4):72-74.DOI:10.3969/j.issn.1005-6033.2001.04.046.
- 鲁春丛.迈向数字经济新时代[J].中国信息界,2018(4):80-83.
- 鲁春丛.发展数字经济的思考[J].现代电信科技,2017,47(4):1-6.
- 鲁春丛.抓住机遇做强数字经济[N].经济日报,2018-05-18(005).
- 鲁泽霖.数字经济打造现代服务业:盘点和展望[J].产业创新研究,2018(07):38-39.
- 陆首群.什么是数字经济?[J].软件和集成电路,2018(5).
- 陆雄文.数字经济:经济转型、创新发展的未来方向[J].现代商业银行,2018(21):38-43.
- 马红丽,单志广.发展数字经济要处理好5大关系[J].中国信息界,2018(3).
- 马红丽.解码数字经济[J].中国信息界,2018(03):20-23.
- 麦肯锡全球研究院.中国的数字化转型:互联网对生产力与增长的影响[R].2014.07
- 麦肯锡全球研究院.中国数字经济如何引领全球新趋势[R].2017.08
- 孟群,尹新,梁宸.中国互联网医疗的发展现状与思考[J].中国卫生信息管理杂志,2016,13(04):356-363.
- 倪晓炜,张海峰.中国数字经济发展路径[J].中国电信业,2018(08):75-77.
- 牛禄青.数字经济对就业的影响[J].新经济导刊,2017(10):28-33.
- 欧阳日辉,刘健.数字经济治理是国家治理体系重要内容[J].新重庆,2018(3):32-34.
- 逢健,朱欣民.国外数字经济发展趋势与数字经济国家发展战略[J].科技进步与对策,2013,30(8):124-128.DOI:10.6049/kjbydc.2012030785.
- 裴长洪,倪江飞,李越.数字经济的政治经济学分析[J].财贸经济,2018(9):7-24.
- 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(3).
- 彭新永,张卫华.推动数字经济成为广西经济增长的核心驱动力[J].广西经济,2019(06):49-2.
- 戚聿东,肖旭.数字经济时代的企业管理变革[J].管理世界,2020,36(06):135-152+250.
- 赛迪.2017 中国数字经济指数 (DEDI) [R].北京:赛迪顾问,2017.09.
- 史佳颖.APEC 数字经济合作:成效与评价[J].国际经济合作, 2018(10): 28-32.
- 斯丽娟.数字经济时代农村信息扶贫生态系统的构建与路径优化[J].图书与情报,2019(02):37-45.
- 宋洋.经济发展质量理论视角下的数字经济与高质量发展[J].贵州社会科学,2019(11):102-08.
- 孙克.促进数字经济加快成长促进数字经济加快成长:变革、问题与建议[J].世界电信,2017(03):31-36.
- 汤正仁.以数字经济助力现代化经济体系建设[J].区域经济评论,2018(04):96-100.
- 唐晨越,王凤良.加快释放数字经济活力[J].群众, 2018(14): 50-51.
- 腾讯研究院.中国“互联网+”数字经济指数(2017) [R].2017.04
- 腾讯研究院.中国互联网+指数报告(2018)数字中国脉动地图[R].
- 田丽.各国数字经济概念比较研究[J].经济研究参考, 2017(40):101-106.
- 王彬燕,田俊峰,程利莎,浩飞龙,韩翰,王士君.中国数字经济空间分异及影响因素[J].地理科学,2018,38(06):859-868.
- 王春晖.促进数字经济与实体经济深度融合[N].人民邮电,2017-11-14(002).
- 王灏晨.国外数字经济的特点及经验[J].大数据时代, 2017(1).
- 王娟.数字经济驱动经济高质量发展:要素配置和战略选择[J].宁夏社会科学,2019(05):88-4.
- 王璐岚.新科技革命下中国数字经济安全治理探究[J].现代营销(下旬刊),2019(09):3-5.
- 王尧.信息通讯技术对区域经济绩效的影响研究[D].浙江大学,2017.
- 吴画斌,许庆瑞等.数字经济背景下创新人才培养模式及对策研究[J].科技管理研究,2019,39(08):116-121.
- 吴韬.数字经济与云南深化供给侧结构性改革[J].中共云南省委党校学报,2018,19(02):129-134.
- 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.
- 向坤.从数字经济视角看数字丝绸之路建设的内涵、结构和发展路径[J].西部论坛,2017,27(6):11-16.
- 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): 5-17.
- 晓华.数字经济新特征与数字经济新动能的形成机制[J].改革,2019(11):40-51.
- 肖林,王沛.中国宏观调控新方向:供给侧改革与需求侧管理协同——新供给经济学的视角[J].科学发展,2016(08):5-11.
- 谢金波.科技创新电子政务平台绩效评估指标体系构建[J].黑龙江科技信息, 2017(16): 261.

- 新华三集团数字经济研究院.中国城市数字经济指数白皮书[R].2018.03.
- 徐梦周,吕铁.数字经济领先市场建构:支撑机制与实践策略[J].学习与探索,2019(7):98-104.
- 徐清源,单志广,马潮江.国内外数字经济测度指标体系研究综述[J].调研世界,2018(11):54-60.
- 徐盈之,孙剑.信息产业与制造业的融合——基于绩效分析的研究[J].中国工业经济,2009,000(007):56-66.
- 续继,唐琦.数字经济与国民经济核算文献评述[J].经济学动态,2019(10):117-131.
- 闫德利.数字经济发展挑战 GDP 核算体系[J].互联网天地,2018(6):22-27.
- 杨娟,王桦,杨东春.新疆建设国家大数据综合试验区的对策建议[J].物流科技,2017,40(12):108-111.
- 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(5):18-32.
- 易宪容,陈颖颖等.数字经济中的几个重大理论问题研究——基于现代经济学的一般性分析[J].经济学家,2019(07):23-31.
- 英福,冯珺.数字经济与劳动力市场研究综述[J].企业改革与管理,2019(19):5-7.
- 由雷,李修全.“数字经济”背景下的地区创新驱动发展模式研究——以北京市为例[J].中国经贸导刊(理论版),2018(8).
- 袁家军.数字经济引领浙江创新发展[J].浙江经济,2017(23):6-8.
- 张伯超,沈开艳.“一带一路”沿线国家数字经济发展就绪度定量评估与特征分析[J].上海经济研究,2018(01):94-103.
- 张冬杨.俄罗斯数字经济发展现状浅析[J].俄罗斯研究,2018(2).
- 张景先.数字经济发展的几个关键点[J].人民论坛,2018(29):78-79.
- 张亮亮,刘小凤,陈志.中国数字经济发展的战略思考[J].现代管理科学,2018(5):90-92.
- 张美慧.国际新经济测度研究进展及对中国的借鉴[J].经济学家,2017(11):49-57.
- 张佩嘉,谭洁.“互联网+医疗”服务模式的应用现状及展望[J].护理研究,2017,31(28):3500-3504.
- 张太平.强化大数据产业基础 加快数字经济发展[J].北方经济,2018(z1):26-28.
- 张晓.数字经济发展的六大趋势[J].汕头大学学报(人文社会科学版),2017,33(7):17-20.
- 张晓.数字经济发展的逻辑:一个系统性分析框架[J].电子政务,2018(6):11-19.
- 张昕蔚.数字经济条件下的创新模式演化研究[J].经济学家,2019(07):32-39.
- 张新红.数字经济与中国发展[J].大数据时代,2016,000(002):30-37.
- 张雪玲,陈芳.中国数字经济发展质量及其影响因素研究[J].生产力研究,2018(06):67-71.
- 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(4):34-42,159.
- 张勋,万广华等.数字经济、普惠金融与包容性增长[J].经济研究,2019,54(08):71-86.
- 张于喆.数字经济驱动产业结构向中高端迈进的发展思路与主要任务[J].经济纵

- 横,2018(09):85-91.
- 章龙.知识经济的经济学思考[J].改革与理论,1998(12):13-15.
- 赵西三.数字经济驱动中国制造转型升级研究[J].中州学刊,2017(12):36-41.
- 赵越.对我国发展数字经济的思考[J].学术探索,2002(3):24-25.
- 浙江省统计局课题组,方腾高.浙江数字经济发展影响因素分析[J].统计科学与实践,2020(03):52-55.
- 中国信息化百人会.2017中国数字经济发展报告——数字经济:迈向从量变到质变的历史性拐点,2018.3.
- 中国信息通信研究院.2015中国信息经济研究报告[R].北京:中国信息通信研究院,2015.09.
- 中国信息通信研究院.中国数字经济发展白皮书(2016年)[R].北京:中国信息通信研究院,2016.09.
- 中国信息通信研究院.中国数字经济发展白皮书(2017年)[R].北京:中国信息通信研究院,2017.07.
- 中国信息通信研究院.全球数字经济新图景(2019年)[EB/OL].[2019-10-11].  
[http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201910/t20191011\\_214714.htm](http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201910/t20191011_214714.htm)
- 钟春平,刘诚,李勇坚.中美比较视角下我国数字经济发展的对策建议[J].经济纵横,2017(04):35-41.
- 钟业喜,毛炜圣.长江经济带数字经济空间格局及影响因素[J].重庆大学学报(社会科学版),2020,26(01):19-30.
- 自治区党委政研室调研组.大力发展数字经济 推动新疆经济高质量发展[N].新疆日报(汉),2018-07-25(003).
- Acemoglu D, Dom D, Hanson G H, et al. Return of the Solow paradox? IT, productivity, and employment in US manufacturing[J]. American Economic Review, 2014, 104(5): 394-99.
- Adam P. Balcerzak, Michal Bernard Pietrzak. Digital economy in Polish regions. Proposal of measurement via TOPSIS with generalized distance measure GDM[J]. chapters, 2017.
- Agrawal, A, Horton, J, Lacetera, N, et al. Digitization and the Contract Labor Market: A Research Agenda[J]. nber working papers, 2015, 36(4):399-407.
- Ahmad N, Ribarsky J, Reinsdorf M. Can potential mismeasurement of the digital economy explain the post-crisis slowdown in GDP and productivity growth? [J]. Oecd Statistics Working Papers, 2017.
- Antonio G, Gómez-Plana, María C. Digitalization, Multinationals and Employment: An Empirical Analysis of Their Causal Relationships[J]. Jahrbücher Für Nationalökonomie Und Statistik,2019, 239.
- Ark B V. The Productivity Paradox of the New Digital Economy[J]. International Productivity Monitor, 2016, 31.
- Bauer G , Fritz J , Schanz D , et al. Corporate Income Tax Challenges Arising From Digitalised

- Business Models[J]. SSRN Electronic Journal, 2019.
- BEA. Measuring the digital economy: An update incorporating data from the 2018 comprehensive update of the industry economic accounts. Bureau of Economic Analysis, Washington, DC, 2019.
- Brynjolfsson E, Collis A, Diewert W E, et al. GDP-B: Accounting for the Value of New and Free Goods in the Digital Economy[J]. Ssrn Electronic Journal, 2019.
- Brynjolfsson E, Kahin B. Understanding the Digital Economy. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, 2002.
- Bukht R, Heeks R. Defining, conceptualizing and measuring the digital economy. GDI Development Informatics Working Papers, no. 68. University of Manchester, Manchester, 2017.
- Bukht R, Heeks R. Digital economy policy in developing countries, DIODE Working Papers, 7. University of Manchester, Manchester, 2018.
- Chihiro W, Kashif N, Yuji T, et al. Measuring GDP in the digital economy: Increasing dependence on uncaptured GDP[J]. Technological Forecasting & Social Change, 2018.
- David H, Dorn D. The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market[J]. American Economic Review, 2013, 103(5): 1553-97.
- Erumban A A, Das D K. Information and communication technology and economic growth in India[J]. Telecommunications Policy, 2016, 40(5):412-431.
- Eurofound. Automation, digitisation and platforms: Implications for work and employment. Research report. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018.
- Ignatiev M B, Karlik A E, Iakovleva E A, et al. Challenges for Strategic Management of the Development of the Digital Economy and Advanced Training[C]// XVII Russian Scientific & Practical Conference on Planning & Teaching Engineering Staff for the Industrial & Economic Complex of the Region. 2018.
- Jorgenson D W, Ho M S, Stiroh K J. A retrospective look at the U.S. productivity growth resurgence[J]. Journal of Economic Perspectives, 2008, 22(1):3-24.
- Jorgenson D W, Vu K. Information technology and the world economy[J]. Scandinavian Journal of Economics, 2005, 107(4):631-650.
- Kenney M, Zysman J. The Rise of the Platform Economy[J]. Issues in Science and Technology, 2016, 32(3):61-69.
- Kim B, Barua A, Whinston A B. Virtual field experiments for a digital economy: a new research methodology for exploring an information economy[J]. Decision Support Systems, 2002, 32(3):215-231.
- Kuzin A Y, Yashin A V. The System of Uniformity of Measurement Assurance Facing Digital Transformation of the Economy[J]. Iop Conference, 476, 2019.
- Lane N. Advancing the Digital Economy into the 21st Century[J]. Information Systems Frontiers, 1999, 1(3):317-320.

- Lewis R A , Rao J M , Reiley D . Measuring the Effects of Advertising: The Digital Frontier[J]. Social ence Electronic Publishing.
- Lipowski A. Some problems of GDP measurement in a service-digital economy: Implications for growth-oriented policies[J]. *Ekonomista*, 2017, 17(6):619-643.
- Longo S B, York R. How does information communication technology affect energy use?[J]. *Human Ecology Review*, 2015, 22(1): 55-72.
- McKinsey Global Institute. Digital America: A Tale Of The Haves And Have-Mores[R].2015.
- Miller P, Wilsdon J. Digital Futures — An Agenda for a Sustainable Digital Economy[J]. *Corporate Environmental Strategy*, 2001, 8(3):0-280.
- Mueller S C, Bakhirev A, Bhm M, et al. Measuring and mapping the emergence of the digital economy: a comparison of the market capitalization in selected countries[J]. *Info*, 2017, 19(5):367-382.
- Oliner S D, Sichel D E, Byrne D M. Is the information technology revolution over?[J]. *AEI Economics Working Papers*, 2013, 25(1):59–72.
- Oliner S D, Sichel D E. The resurgence of growth in the late 1990s: is information technology the story?[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2000, 14(4):3-22.
- Remes J, Manyika J, Bughin J, Woetzel J, Mischke J and Krishnan M . Solving the productivity puzzle: The role of demand and the promise of digitization. McKinsey Global Institute, Washington, DC, 2018.
- Ritter T, Pedersen C L. Digitization capability and the digitalization of business models in business-to-business firms: Past, present, and future[J]. *Industrial Marketing Management*, 2019.
- Rob K, Roberta L.IT and Organizational change in digital economies: a socio-technical approach[J]. *Computer and Society*,1999,29(3).
- Singh H, Sharma A. Challenges of Internet of Things: Development and Application of Conceptual Framework[J]. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 2019, 8(3):2536-2540.
- Smedlund A, Lindblom A, Mitronen L. Collaborative Value Co-creation in the Platform Economy Volume 11 || Service in the Platform Context: A Review of the State of the Art and Future Research[J]. 2018, 10(1):1-27.
- Sumanjeet S. Digital Divide in India: Measurement, Determinants and Policy for Addressing the Challenges in Bridging the Digital Divide[J]. *International Journal of Innovation in the Digital Economy*, 2010, 1(2):1-24.
- Tapscott D. The digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence[M]. New York: McGraw-Hill,1996:4-7.
- Unctad. Digital Economy Report 2019 Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries[R]. 2019.09.
- Vincenzo. Jobs and skills in the digital economy[J]. *Oecd Observer Organisation for Economic Co Operation & Development*, 2017.

## 致 谢

我是一名来自欠发达地区的在职学生，来自祖国的西北边陲新疆。在工作多年后，又获得了此生最为宝贵的重新进学校读书的机会，尤其是在中国科学院大学这样的国内著名高校攻读管理学博士学位。时光匆匆，已过六个年头，在最终完成学位论文的同时，我难免心情激荡，会有很多感慨，包括求学路上的艰辛和努力，获得知识的喜悦，以及对一直给予我无私帮助的老师 and 同学的感激之情。

首先，要感谢组织提供的这次学习机会。大学毕业参加工作后，随着工作岗位的变动，面对沿海发达省份日新月异的变化和发展，我总是想为新疆这片乡土做些力所能及的事情，让它能有更快的改变、更高的发展、更美好的明天，但是学识和能力限制了我实现愿望的机会。中国科学院大学经济管理学院和新疆区党委组织部联合举办博士班，给了我这次深造学习的机会，让我能从繁杂的事务性工作中抽身再入校园。在学习期间，我聆听首都各个高校知名学者的真知灼见，感受本院各个学科教授求真务实的严谨学风，平复浮躁飘浮的心理，反思自身在治学和工作方面的不足，静下心来在学术领域求知，结合新疆实际深入思考，求索改进学习和工作的方式方法，获得了实实在在的成长和进步。

其次，我要感谢我的导师朱晓燕教授、许健教授，还有汪寿阳教授、董纪昌教授、赵红教授等授课老师。我是一个笨学生，是班上仅有的几个文科本科出身的学生之一，在求学、做论文的过程中，总是比同学们的反应要慢好几拍。让我心存感激的是，老师们没有嫌弃我、放弃我，而是不厌其烦的悉心指导、言传身教。论文后期修改时，朱晓燕老师虽然在远隔大洋的美国，依然在凌晨通过视频会议给我讲解修改的重点。许健老师除了通过电话、邮件、微信指导我的论文写作，只要到新疆出差，无论多忙都要抽时间当面给我答疑解惑。董纪昌老师在每次授课中都不会忘记问我是否理解了知识点，还从学位论文的选题、结构、创新等方面给予了指导。汪寿阳老师以矢志报国的学术愿望、严谨求实的治学态度、坚持真理的治学风范，为我们这些学子树立了榜样。赵红老师则用坚持不懈的努力、平易温暖的笑容给予我不断前行的勇气。

再次，我要衷心感谢我的同学们，也包括往届的师兄师姐。同期的同学们，除了在校期间生活上互相关心、学业上互相鼓励，还给我留下了很多温暖的记忆。我忘不了郑育峰班长四处托人帮我调取新疆投入产出表，忘不了张涛同学加班到深夜结束后指导我做论文的研究路线图，忘不了燕东同学联系各方帮我收集年鉴数据，也忘不了涂晶同学在寒冷冬夜煮一份热气腾腾的火锅带给我的温暖。我同样忘不了往届的师兄师姐们悉心传授求学经验、治学技巧，真诚回复对我论文的评价和指正意见。论文中期答辩期间，正值父亲去世，我陷入悲痛不能自拔，也是同学们的温情鼓励支撑着我从灰暗的心理中走出来，鼓起勇气继续向前。正是这些温暖，让我能够始终紧紧把握生命中的那一束光，在枯燥孤寂的学习中坚定信心，执着前行。

最后，往后余生，我将用挚爱感谢我的父母、岳父母和我的爱人王璐对我顺利完成学业做出的奉献。父亲临终前入院治疗，担心耽误我的学业迟迟不愿告诉我；母亲在办完父亲的葬礼后催促我返回学校；岳父岳母为了不让我分散精力，十几年如一日无怨无悔的帮助我照顾妻子和女儿；我的爱人王璐，在两地分居的煎熬中蜕变成一名女汉子，默默无声帮我拉扯大了女儿，并在我面对通过论文中期答辩后改变研究方向的纠结时，鼓励我永远不要放弃，坚持才能走得更远更踏实。

岁月如梭，尽管华发已生，同行渐少，我依然并不孤单，将怀着满腔的感激，向光明而行，继续在漫漫学术之路上求索，无怨无悔地成为一束光，照亮自己，照亮同行者。

2020年7月

## 作者简介及攻读学位期间发表的学术论文与研究成果

### 作者简介:

#### 教育经历:

1996年09月—2000年07月 中国青年政治学院, 获法学学士学位。

2011年03月—2013年06月 新疆大学, 获公共管理硕士学位。

2015年10月—2020年06月 中国科学院大学, 攻读博士学位。

#### 工作经历:

2000年07月—2006年07月 新疆自治区团委工作。

2006年07月—2011年02月 原吐鲁番地区团委工作。

2011年02月—2016年01月 托克逊能源重化工工业园区管委会工作。

2016年01月—2019年02月 吐鲁番市商务局工作

2019年02月—至今 吐鲁番市科学技术局工作

### 已发表(或正式接受)的学术论文:

- (1) Saiyu Zhang , Jiangfeng Li , Moore Jodylf. The related factors analysis of ideological and political effectiveness in self-media based on data mining [J] Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, vol. 37, no. 3, pp. 3247-3255, 2019 (已发表)
- (2) 李江峰,朱晓燕,许健.基于多元线性回归模型的数字经济影响因素实证分析 [J].科技促进发展. (已接收, 待发表)
- (3) 李江峰,朱晓燕,许健.基于投入产出表的中国制造业数字化水平国际比较研究 [J].数学的实践与认识. (已接收, 待发表)