

分类号 _____
UDC _____

密级 _____
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

(专业学位)

论文题目 设施联通对中国数字贸易出口的影响研究
——基于“一带一路”沿线国家数据

研究生姓名: 曾玉莹

指导教师姓名、职称: 姬顺玉 教授

学科、专业名称: 应用经济学 国际商务

研究方向: 国际贸易运营与管理

提交日期: 2024年5月31日

独创性声明

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

学位论文作者签名： 曾玉隆 签字日期： 2024.5.31

导师签名： 张顺心 签字日期： 2024.5.31

导师(校外)签名： _____ 签字日期： _____

关于论文使用授权的说明

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

1. 学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2. 学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊(光盘版)电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分內容。

学位论文作者签名： 曾玉隆 签字日期： 2024.5.31

导师签名： 张顺心 签字日期： 2024.5.31

导师(校外)签名： _____ 签字日期： _____

**Research on the Impact of Infrastructure
Connectivity on China's Digital
Trade Exports
---- Based on the Data of Countries along
"the Belt and Road Initiative"**

Candidate : Zeng Yuying

Supervisor: Ji Shunyu

摘 要

在“十四五”构建的“以国内大循环为主体，国内国际双循环相互促进”的发展框架下，中国致力于推动全方位、深层次和高质量的经济开放模式。数字贸易作为其中的关键环节，将成为助推中国贸易增长的强大动力。而中国提出的“一带一路”倡议旨在促进中国与沿线国家的经贸合作和共同发展，因此未来数字贸易必将成为重要的合作领域，这不仅为“一带一路”国家提供了新的发展平台，也为中国数字贸易发展带来了新的机遇与拓展空间。“设施联通”作为“一带一路”倡议中“五通”的重要基础和支撑，是指不同国家、区域之间交通、通信、能源、公共服务等基础设施的互联互通，是数字贸易发展中必不可少的环节。并且在全球数字经济发展的背景下，中国作为数字贸易大国，贸易总出口中数字贸易出口的占比逐年上升，因此加快推动数字贸易出口，对于中国经贸发展具有重要意义。但由于中国数字贸易出口也刚刚起步，并且“一带一路”国家基础设施发展不平衡、设施联通差异较大，制约了中国的数字贸易出口发展，因此为了更深入研究设施联通对中国数字贸易出口的影响程度，以及未来可以从哪些方向和途径着手来改善中国与沿线国家的设施联通水平，提升设施联通效果，从而有效推动中国对“一带一路”国家的数字贸易出口规模，本文通过理论分析和实证模型对上述问题进行研究，为推动中国数字贸易的发展提供理论基础。

本文从中国对“一带一路”53个沿线国家的数字贸易出口规模、出口商品结构等现状出发，在梳理国内外相关文献的基础上，以交易成本理论、区域经济一体化理论为研究依据，构建设施联通水平评价体系，引入扩展的引力模型进行实证分析，得出设施联通会对数字贸易出口产生显著正向影响的结论，且对于基础设施水平较高的国家，其正向促进作用更为显著；交通基础设施、通信基础设施、能源基础设施、公共服务基础设施作为设施联通的主要指标，对数字贸易出口均有促进作用，其中通信基础设施的促进作用最为显著。基于本文的研究结论，最后提出了加强中国与“一带一路”国家数字贸易出口合作、促进沿线各国基础设施联通、深化基础设施合作机制、推动中国数字产业发展等措施建议。

关键词： 设施联通 中国 数字贸易出口 “一带一路” 沿线国家

Abstract

In the "14th Five-Year Plan", China championed a model of economic openness comprehensive, deep and high-quality within a framework promoting domestic over international circulation. Digital commerce, as an instrumental part, will serve as a significant driver in augmenting Chinese trade growth. The "Belt and Road Initiative," proposed by China, promotes trade collaborations and joint development among countries along its route. Consequently, digital trade will emerge as pivotal area for collaboration, offering new growth opportunities not only to "Belt and Road Initiative" nations but also to China's own digital commerce industry. "Infrastructure connections", as integral to "One Belt, One Road Initiatives's five key components, represent connectivity in essential infrastructure like transportation, communication, energy, social services etc., across various geopolitical entities. In light of global digital evolution, China as a leading participant in digital trade, has seen an escalating proportion of such exports within total trade. Thus, boosting these electronic exports holds immense potential for China's economic progress. In the context of the global digitization economy, as a significant digital trade player, China's digital trade exports have grown yearly, making further digital trade export promotion crucial to China's economic development. However, the nascent state of digital trade exports from

China and infrastructure disparities amongst "Belt and Road Initiative" countries impose challenging facilitative constraints on its digital trade export development. To elucidate the extent of facility connectivity's impact on China's digital trade exports and explore potential strategic directions and tactics to amplify the level of infrastructure interconnectivity between China and its neighbors, thus augmenting facility connectivity's outcomes and amplifying China's digital trade stature in "The Belt and Road" nations, this paper deliberates these issues through theoretical analysis and empirical models, providing a theoretical underpinning for China's digital trade development.

This article examines China's digital trade exports and product composition to the "One Belt, One Road Initiative" (OBOR) 53 countries, utilizing theories such as transaction cost theory and regional economic integration theory. It then creates an evaluation system for facility connectivity, employs a validated empirical Extended Gravity Model, and deduces that facility connectivity is positively correlated with digital trade export performance with a stronger correlation in high-infrastructure countries. The main factors influencing digital trade export through facility connectivity are transportation infrastructure, communication infrastructure, energy infrastructure, and public service infrastructure. Significantly, communication infrastructure emerges as the single most influential factor. Based on the above findings, this paper proposes

initiatives to enhance China's digital trade export collaboration with "Belt and Road Initiative" nations, facilitate connectivity among countries along the route, increase infrastructure cooperation mechanisms, and stimulate the development of China's digital industry.

Keywords: Facility connectivity; China; Digital trade exports; Countries along the Belt and Road Initiative

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景及意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 研究内容与方法.....	4
1.2.1 研究内容.....	4
1.2.2 研究方法.....	5
1.2.3 研究路线.....	5
1.3 创新与不足.....	7
1.3.1 创新点.....	7
1.3.2 不足之处.....	7
1.4 文献综述.....	7
1.4.1 关于数字贸易的研究.....	7
1.4.2 关于设施联通政策与理论的研究.....	13
1.4.3 文献评价.....	15
2 相关概念界定和理论基础	18
2.1 概念界定.....	18
2.1.1 设施联通.....	18
2.1.2 数字贸易.....	18
2.1.3 数字订购贸易.....	19
2.1.4 数字交付贸易.....	20
2.2 理论基础.....	21
2.2.1 交易成本理论.....	21
2.2.2 区域经济一体化理论.....	22
3 设施联通对数字贸易出口的影响机理	24
3.1 基于交易成本的影响机制.....	24

3.1.1 基础设施能够降低运输成本	24
3.1.2 基础设施能够降低信息成本	25
3.2 基于贸易壁垒的影响机制	25
4 中国与“一带一路”国家数字贸易发展现状	27
4.1 数字贸易出口规模的测度	27
4.1.1 数字订购贸易规模的测度	27
4.1.2 数字交付贸易规模的测度	28
4.2 中国对“一带一路”国家数字贸易出口现状	28
4.2.1 中国对“一带一路”国家数字贸易出口规模	28
4.2.2 中国对“一带一路”国家数字贸易出口国别结构	30
4.2.3 中国对“一带一路”国家数字贸易出口商品结构	33
4.2.4 中国对“一带一路”国家数字贸易出口类型	35
5 中国与“一带一路”国家设施联通水平评价	37
5.1 中国与“一带一路”国家设施联通水平测度	37
5.1.1 评价体系构建及指标的选取	37
5.1.2 指标的释义和说明	37
5.1.3 数据处理	38
5.2 “一带一路”国家设施联通水平分析	40
6 实证分析	43
6.1 实证模型构建	43
6.1.1 引力模型介绍	43
6.1.2 扩展的引力模型构建	43
6.1.3 解释变量选取及数据来源	45
6.2 实证分析与稳健性检验	48
6.2.1 实证分析	48
6.2.2 稳健型检验	52
6.3 设施联通分指标回归分析	54
6.3.1 设施联通一级指标回归分析	54

6.3.2 设施联通一级指标动态效应分析	56
6.4 数字贸易出口分类型回归分析	57
6.5 异质性分析	58
6.6 小结	60
7 结论及建议	62
7.1 研究结论	62
7.2 对策建议	65
7.2.1 深化通信基础设施建设，实现网络通信互联互通	65
7.2.2 深化交通基础设施建设，构建交通运输互联互通	66
7.2.3 实施网络监管和安全战略，积极推进基础设施合作机制	66
7.2.4 加强与沿线国家的政策沟通，持续深化共建“一带一路”	67
参考文献	68
后 记	73

1 绪论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

自 2013 年提出共建“一带一路”倡议以来，中国与沿线国家间的经济合作与交流不断加强，沿线国家经济也得到快速发展。如今，中国外贸经济疲软，人口红利消失，依靠低劳动成本吸引外资的优势逐渐减弱，面对这种情况，“十四五”规划提出“要构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”。一方面，“内循环”要扩大内需，加大基础设施建设投资，优化产业链；另一方面，“外循环”要在立足国内大循环的基础上，发挥比较优势、加大对外开放、积极拓展对外贸易通道、促进贸易出口发展。与此同时，在共建“一带一路”的倡议之下，中国将进一步加强与“一带一路”国家在经贸方面的合作，因此数字贸易在双方经贸合作下也将迎来前所未有的发展机会，这将极大促进中国对沿线国家的数字贸易出口，进一步推进“外循环”的良性发展。

“五通”是共建“一带一路”的重要内容，为中国构建“外循环”发展开创了新格局，助力对国际市场的开拓，而“五通”中的设施联通更起着关键的作用，是“一带一路”建设的重点合作领域，也是贸易畅通的先行环节。它犹如一根纽带将沿线各国与地区紧密地联系在一起，不仅有力推动了商品、人员、信息的跨境流动，还促进了各国在经济文化方面的交流，降低了出口贸易成本，促进了贸易畅通。

当前，在科技革命和产业变革的推动下，信息通信技术（ICT）得到飞速发展，全球经济迎来数字时代，数字贸易也逐渐成为各国重点聚焦的领域。对比传统贸易形式，人工智能、大数据、互联网等数字技术的应用使得数字贸易具有贸易方式数字化和贸易对象数字化的特征，信息技术发展差异成为影响数字贸易出口的重要因素。中国进入数字时代以来，数字贸易出口发展迅速，数字贸易出口额占中国贸易总出口额的比例逐年攀升，对外贸的促进和拉动作用明显，对中国出口贸易的重要性日益增加。由于中国跟“一带一路”国家的传统贸易出口合作

已经非常成熟，所以数字贸易出口成为了中国与“一带一路”国家开展贸易合作的新重点领域。为了促进对沿线各国的数字贸易出口，加强与沿线国家的数字经济联系与合作，中国与沿线多个国家共同达成了推动“一带一路”数字经济国际合作协议，提升了中国对“一带一路”国家的数字贸易出口总量。其中，中国对沿线国家的数字交付贸易出口总额于过去十年间呈现出稳健增长趋势，同时在数字订购贸易方面，“丝路电商”发挥着重要作用，现已有超过二十个沿线国家与中国签署了双边电子商务合作协议，这有力推动了中国对“一带一路”国家的数字订购贸易出口快速发展。2021年，中国与沿线国家数字订购贸易出口总额激增，较去年同期提升超过20个百分点，其中部分国家甚至实现一倍以上的跨越式增幅。数字贸易已经成为中国与沿线国家经济往来的重要支撑。

在共建“一带一路”倡议之下，尽管中国与“一带一路”国家的经贸合作持续深入发展，但在中外设施联通建设方面仍然有很多问题需得探讨，例如网络基础设施是否完善、信息沟通是否畅通、交通运输是否联通等，这些方面对中国数字贸易出口均有着至关重要的影响。但是“一带一路”国家大多是发展中国家，基础设施发展滞后、不均衡，很大程度上限制着中国对其数字贸易出口的发展。因此想要进一步推动中国对沿线国家的数字贸易出口，不仅需要探究基础设施对数字贸易出口的影响，而且还要进一步分析不同基础设施的影响程度，以此提升沿线国家交通运输、信息通讯、电力能源、公共服务等基础设施的支撑能力。本文一方面以“一带一路”国家基础设施建设水平为基础，分析沿线各国基础设施互联互通发展现状，另一方面通过分析中国对“一带一路”国家的数字贸易出口现状，揭示中国对沿线国家数字贸易出口过程中出现的事实与问题。以两者为基础，实证检验设施联通对中国向“一带一路”国家数字贸易出口的影响程度及其主要影响因素，这对于升级沿线国家的基础设施水平建设，深化中国与沿线国家的数字贸易出口合作，激发中国与“一带一路”国家的贸易发展潜能，构建区域间稳固的贸易网络有一定的实践意义。

1.1.2 研究意义

(1) 理论意义

现阶段关于数字贸易的研究尚处于初级阶段，本文对现有的文献进行参考，主要以贸易成本、数字贸易壁垒两个作用机制来分析基础设施对数字贸易出口的影响，与其他学者多是从“贸易成本”这个单一角度进行研究相比，本文将数字贸易壁垒、投资环境等因素融入其中，不仅从多维度丰富和扩展了对数字贸易的研究，而且补充了基础设施对数字贸易影响的新的研究思路和方法。

本文通过构建基础设施联通评价体系对不同国家对外设施联通水平进行测评，并利用扩展的引力模型，引入设施联通作为核心解释变量进行实证研究，探究设施联通对中国数字贸易出口的影响，为深入认识设施联通对数字贸易发展的影响效应提供研究框架和方法。

设施联通主要通过贸易成本来影响数字贸易出口，其中，交通和通信基础设施水平更是决定了出口贸易的大部分成本。因此，研究沿线国家基础设施建设水平不仅可以帮理解数字贸易出口的影响路径，拓宽数字贸易出口的研究视野，而且能够为后人的研究提供理论支撑和依据，为贸易政策的制定提供理论指导。

(2) 现实意义

“五通”是加强中国对“一带一路”国家经贸合作的重要条件，其中设施联通是促进贸易畅通的先行环节，促进了商品、信息的跨境流动，降低了贸易成本，加强了国际经济合作和贸易交流，促进了中国与沿线各国的贸易畅通。本文从四个层面构建“一带一路”国家基础设施水平体系，选取沿线 53 个国家 2012 年至 2021 年十年的面板数据研究设施联通对中国数字贸易出口的影响，有助于准确把握设施联通对于促进共建“一带一路”的重要性和必要性。

本研究通过测算中国对“一带一路”国家的数字贸易出口规模，从定性与定量两个方面探究了自 2012 至 2021 年间中国对“一带一路”国家数字贸易的出口总体情况及出口结构的变化，并基于此分析中国对沿线国家数字贸易的出口现状及发展走势，为优化中国数字贸易出口结构和增强国际贸易竞争力提供宝贵借鉴。

通过对设施联通与中国数字贸易进行实证分析，研究数字贸易出口的影响因素以及不同类型基础设施对数字贸易出口的影响程度，以期为提升中国与“一带一路”国家的数字贸易发展提供经验借鉴，为未来中国与“一带一路”国家经贸合作政策调整提供参考。

1.2 研究内容与方法

1.2.1 研究内容

本篇论文包括绪论及正文，共七个部分。

首先是绪论。此章论述了本文的研究背景、意义，并对国内外的研究现状进行了梳理，设定了本文的研究内容、架构、方法与创新之处，同时指出可能存在的不足之处。

第二章，相关概念界定与理论基础。此章重点阐述了相关定义和理论基础。此章节界定了设施联通、数字贸易、数字订购贸易、数字交付贸易等关键概念，并探讨了设施联通影响数字贸易出口的理论基础。

第三章，设施联通对数字贸易出口的影响机理。此章在理论上介绍了设施联通对数字贸易出口的影响机理，主要从降低交易成本和贸易壁垒两方面进行分析。

第四章，中国与“一带一路”国家数字贸易发展现状。此章首先介绍了数字贸易规模测度的方法，然后根据测算出的数据，分析了中国对“一带一路”53个国家自2012至2021年间的数字贸易出口规模。这一章作为论文研究的客观事实，分别从出口规模、出口国别、出口商品结构和类型四个方面分析了中国对“一带一路”国家数字贸易的出口现状。

第五章，中国对“一带一路”国家设施联通水平测度与分析。此章介绍了设施联通水平构建体系，借鉴刘春艳（2022）的设施联通指标选取，采用熵权法进行测算，构建设施联通指标体系。选用2012~2021年的世界银行世界发展指标（WDI）数据，构建了一个包含4个一级指标和10个二级指标的设施联通测评体系。

第六章，实证分析。本章在使用引力模型的基础上，基于2012至2021年间中国对“一带一路”沿线53国的数字贸易出口数据，运用扩展的引力模型，对设施联通对中国数字贸易出口的影响开展实证研究。

第七章，结论与对策建议。此章总结了设施联通对中国数字贸易出口的影响结论，以及提出了中国对“一带一路”国家数字贸易出口的对策措施。

1.2.2 研究方法

本文主要采用了以下三个研究方法：文献研究法、对比分析法、实证研究法。

(1)文献研究法

首先是搜集和整理国内外相关学者发表的论文，再针对要研究的问题详细参阅有关文献，进而对所需研究的问题有了更加直观的认识，并总结当前学术界有关该方面研究的主流方法，根据前人研究的不足，本文在此基础上进行了创新性研究。

(2)对比分析法

本文首先构建了一个设施联通水平指标体系，并根据世界银行世界发展指标(WDI)相关数据，采用熵权法对“一带一路”国家的设施联通水平进行测算，得出沿线各国的设施联通水平分数，最后将组成设施联通水平的4个一级指标进行对比分析。其次根据UNCTAD数据库、WDI数据库、CSMAR数据库的相关数据，搜集、整理并计算出中国对沿线国家的数字订购贸易出口额和数字交付贸易出口额，并将数字订购贸易出口额和数字交付贸易出口额两部分数据进行加总计算出中国对沿线国家的数字贸易出口总额，最后分别将两部分贸易额进行对比分析。

(3)实证研究法

本文在测算出沿线各国的设施联通水平以及中国对沿线各国的数字贸易出口额后，构建扩展的引力模型，引入沿线国家GDP、人均GDP、人口总数以及距离、对外投资存量、是否签订贸易自由化协议六个变量作为控制变量，利用面板数据和stata16进行回归分析和稳健性检验，根据得出的回归结果进行研究和分析，进而提出相应的对策建议。

1.2.3 研究路线

论文的研究思路按照发现问题→认识问题→分析问题→得出结论的基本研究逻辑进行，具体研究技术路线如下图所示：

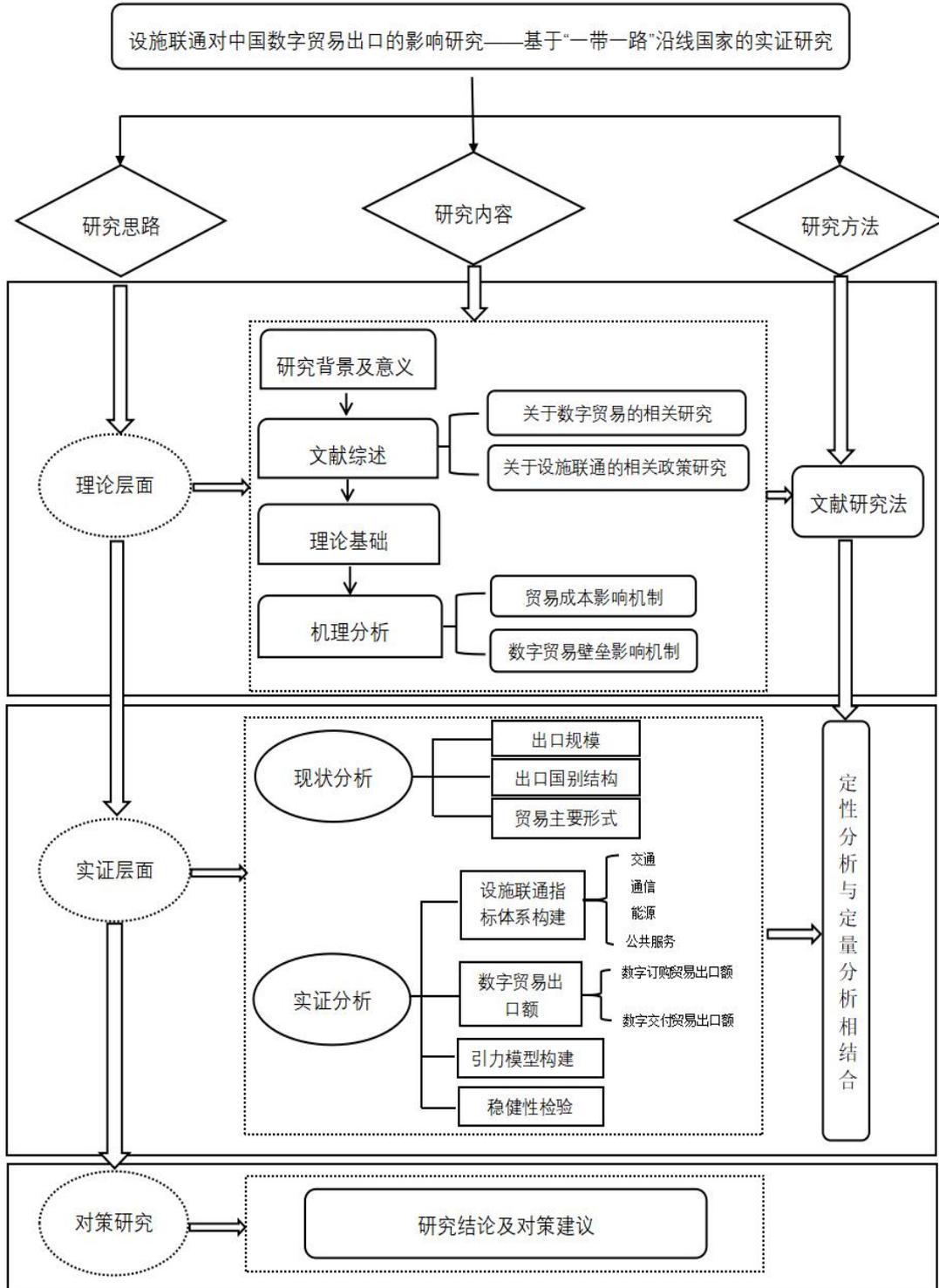


图 1.1 研究技术路线

1.3 创新与不足

1.3.1 创新点

当前学术界在基础设施经济影响的研究方面,更多偏向于研究国内基础设施水平对本国贸易进出口的影响,关于对象国基础设施水平和两国间基础设施互联互通水平对中国数字贸易出口影响的研究并不多见,本文的创新点在于将两国之间的基础设施联通水平作为核心解释变量,并在交通、通信、能源基础设施三个指标的基础上加入公共服务基础设施指标,以此来研究设施联通水平对中国对“一带一路”国家数字贸易出口的影响。随着信息技术的发展,数字贸易已经成为一种新的贸易模式,并且占据中国出口贸易的重要地位,而基础设施联通对数字贸易出口的发展又是极其重要的影响因素,加强设施联通对数字贸易出口方面的研究,对提升中国对“一带一路”国家数字贸易出口和数字贸易国际竞争力具有重要的意义,也是本文研究的创新所在。

1.3.2 不足之处

因本人的研究能力所限,在本文研究方法的设计上,只是选择了一些简单的指标去验证我提出的关于设施联通降低贸易壁垒,从而促进数字贸易出口这一机理,目前尚未能找到更好的方法,也缺乏更科学的论证过程,这是我将来要着重去思考、研究和解答的问题。另一方面,关于本文对策建议部分的内容,缺乏更加准确的、针对性强的、操作性强的措施,之后针对这一方面会进一步提升。

1.4 文献综述

1.4.1 关于数字贸易的研究

随着通讯技术的快速发展,全球步入数字时代,互联网、大数据、人工智能等数字技术得到了广泛应用,在数字技术的影响下,传统贸易正逐渐向数字服务化的新模式转变,因此数字贸易逐步成为国际贸易政策领域研究的热点,并且已有理论和实证分析显示,随着数据跨境自由流动的实现,各国间的贸易成本显著

降低，贸易供求和资源的配置更为有效，在此背景下，全球范围内的贸易格局正在发生转变。目前关于数字贸易的研究主要集中于以下几个方面：

(1) 数字贸易概念的演变发展

数字贸易主要依托于数字技术，以数据驱动为内核，基于国际贸易路径及商业模式创新而构建出的智能数字化贸易形态。随着数字贸易的不断发展，关于数字贸易的概念也在不断更新，至今为止，学界内尚未能对数字贸易达成一个统一确切的概念界定。早在 2013 年，美国国际委员会在《Digital Trade in the U.S. and Global Economies》中指出“数字贸易是以网络技术为支撑的贸易，不包括主要的线下流通商品，仅包含通过网络流通的服务贸易。”在 2014 年，他们对数字贸易作出进一步的解释，定义为：“互联网或基于互联网的技术在产品或服务的订购、生产或交付方面发挥重要作用的国内贸易和国际贸易。”这时除线上的服务贸易外，数字贸易同时还包含了与互联网相关的实物商品。在 2017 年，他们又对数字贸易的定义进行了更新，将其称为“通过互联网、智能手机和网络连接传感器等相关设备交付的产品和服务”。熊鸿儒等（2021）认为相比于数字贸易早期的概念，如今其范畴已经不仅仅局限于传统意义的服务或商品交易，更多的是将二者有机结合所形成的新贸易模式，贸易的对象既包括信息通信技术产品和服务，又涉及与数字技术相融合的经济部分。

现今，关于数字贸易的最新定义来源于国际货币基金组织（IMF）、世贸组织（WTO）和经合组织（OECD）所共同发布的数字贸易测度手册。该手册指出“数字方式订购”和“数字方式交付”共同构成了数字贸易，认为数字技术为货物和服务的跨境交付创造了可行性。其中关于数字交付贸易的概念与内涵，许多机构和学者认为数字交付贸易属于数字服务贸易类。关于数字服务贸易的概念，美国经济分析局（USBEA）（2018）提出的“潜在的可数字化服务贸易”的贸易对象包含“可通过信息与通信技术（ICT）实现的网络远程交付的服务”及“ICT 服务”两大类服务，具体包含“保险服务”、“金融服务”、“知识产权使用费”、“电信、计算机和信息服务”以及“其他商业服务”五个细分部门的服务。UNCTAD（2015）、OECD（2018）及中国信通院（2019）对数字服务贸易的定义较为一致，均可概括为“货物与服务以互联网等形式进行交付并实现价值跨境流动的贸易模式”。但在具体服务种类的划分上，UNCTAD（2015）将范围扩大至国际收

支服务分类 (EBOPS2010) 所列举的 12 个细化领域, 其中有 6 个归类为“能够数字化交付的服务贸易”, 它们分别是“保险和养老金服务”、“金融服务”、“知识产权使用费”、“电信、计算机和信息服务”、“个人、文化和娱乐服务”及“其他商务服务”。

(2) 数字贸易的规模测度

目前, 有关数字贸易的内涵、标准以及分类并不统一, 同时各国就测度数字贸易的统计口径也未达成共识, 导致相关数据难以全面获取。此外, 鉴于数字贸易所具有的虚拟性与广泛性使得其规模测量较为困难。因此, 现阶段关于数字贸易规模的测度方法主要有以下两种:

第一种方法是基于数字贸易“窄口径”进行测度。BEA (2012) 指出数字贸易是可以数字化的服务贸易, 主要包括“金融服务”、“电信、计算机和信息服务”、“知识产权费用”、“保险和退休金服务”、“个人和娱乐服务”和“其他商业服务”, 陈寰琦 (2020) 依据此定义将“金融服务”、“电信、计算机和信息服务”、“知识产权费用”、“保险和退休金服务”、“个人、文化和娱乐服务”和“其他商业服务”进行加总来衡量数字贸易规模。国内学者陆菁和傅诺 (2018) 通过对全球贸易模式的深入分析, 借助数字服务贸易这一关键指标, 揭示了全球数字贸易网络的布局特点。总的来看, 其分布相对均衡; 然而, 鉴于不同国家的经济发展程度存在差距, 发达国家往往占据着贸易网络的核心位置, 同时中国正不断接近其核心位置。

第二种方法是基于数字贸易“宽口径”进行测度。利用经济合作与发展组织 (OECD)、世界贸易组织 (WTO)、国际货币基金组织 (IMF) 联合发布的《数字贸易测度手册》(Handbook on Measuring Digital Trade) 中的方法, 即“OECD-WTO-IMF 测度法”, 将数字贸易分成三部分内容: 第一是数字订购贸易, 包括数字订购信息通信服务、数字订购其他产品等; 第二是数字交付贸易, 即能够实现数字化交付行为的贸易; 第三是数字中介平台, 指出若贸易能够透过第三方数字中介平台进行, 便可视为属于数字贸易范畴。王爱华 (2021) 参考了 USITC (2014)、OECD (2019) 等组织对数字贸易的定义, 以“跨境数字订购贸易—跨境数字交付贸易”为框架, 衡量了中日跨境数字贸易的规模。本文借鉴

王爱华 (2021) 和 OECD、WTO、IMF 的研究, 选取数字订购与数字交付两种贸易出口规模的总和来衡量中国对“一带一路”国家的整体数字贸易出口规模。

(3) 数字贸易发展的基础条件和影响因素

国外学者在研究中指出互联网普及率、信息通讯基础设施、数字技术是提升国际贸易量的重要因素, 其中 Clarke 等 (2007)、Vemuri 等 (2009) 认为高互联网普及率与完善的信息通讯设施带来的数字化服务提升了国家的经济开放度, 尤其弥补了发展中国家在制度、金融等贸易发展环境方面的不足, 能够很好的促进发展中国家的数字化服务发展, Lin (2015) 采用了美国智库自由之家 (Freedom House) 公布的公民自由指数作为工具变量, 运用异方差识别和系统广义矩估计方法 (GMM) 进行分析, 结果表明互联网的发展对贸易产生了显著的推动效应, 其中数字贸易依靠互联网技术发展得更快。L ó pez 等 (2018) 认为数字连接技术可以通过数字钱包等在线购买的支付方式, 更快、更安全的完成数字贸易的合作, 并且能够实现更大的信息共享, 更有效地协调全球价值链上的活动, 帮助企业和消费者跟踪包裹, 提高海关程序和流程的效率, 因此数字化技术的提升扩大了数字贸易的范围和速度, 促进了跨境数字贸易发展。中国的很多学者在研究中提出了基础设施、交易平台、通信技术都是数字贸易重要的基础条件, 其中江小涓 (2019)、洪勇 (2019)、夏杰长和肖宇 (2019)、郑伟 (2020)、刘洪愧 (2020) 他们认为数字贸易扩大了传统贸易的范围, 涉及的内容更加多元, 范围也逐步扩大, 依靠数字技术和互联网的发展, 越来越多的行业例如金融, 保险, 电信服务等逐渐向线上交易转移, 可供消费者选择的交易对象趋于多样化, 其中完善的“云—网—端”信息通信基础设施、开放共享的数字交易平台, 可以依靠通信技术的提升共享信息资源, 而各方共享的数据信息正是促进数字贸易不断创新发展的动力源, 尤其是对于“一带一路”国家, 数字贸易的发展可以倒逼沿线国家加快互联网基础设施建设进程, 倒逼产业结构转型升级。

关于数字贸易发展的影响因素, 陆菁、傅诺 (2018) 通过社会网络分析法的视角, 解读了全球数字贸易网的发展动向, 并且通过纳入了反映文化变量的语言相似度和反映制度变量的知识产权保护度的引力模型进行实证研究, 分析影响中国数字贸易发展的影响因素, 结论表明, 通信技术水平是影响中国数字贸易发展的重要因素, 此外制度和语言文化等因素也是影响中国数字贸易出口水平的重要

因素,语言相似度以及出口国知识产权的保护度对于数字贸易的出口具有显著的正向作用。一些学者从数据流动限制的角度出发进行研究,其中 Ferencz (2019)、陈寰琦 (2020) 指出,数字贸易往来的信息不对称是其经济效益的主要来源,随着数据跨境自由流动的实现,贸易双方的交易成本显著降低,贸易供求关系的改善以及资源要素的配置都更为高效,部分学者还构建了包括电信基础设施、支付体系、知识产权、电子商务等因素在内的数字贸易壁垒,分析数字贸易壁垒对数字服务贸易发展的限制作用,同时运用实证模型进行验证,结果表明,数据流动限制政策会抑制数据密集型服务贸易的发展,并且在分部门的数字贸易出口中呈现出差异化的贸易效应。一些学者从监管措施的角度出发进行研究,其中陈超凡 (2018)、Ferracane 和 Marel (2018)、孟夏 (2020) 研究发现,诸如数据本土化原则、数据保护法案、源代码及其加密的实施规定、专利权保障以及对外商直接投资的严格管制等多方限制,已成为全球数字贸易发展的主要障碍。并且构建出了数字服务贸易限制指数以及监管政策异质性指数来衡量各国在数据流动方面的差异,并通过实证分析来探索其对数字交付贸易的影响。结果表明,数字贸易限制指数对数字交付贸易出口产生负面作用;同时,监管政策的不同也对出口增长形成制约。一些学者从互联网基础设施环境的角度出发进行研究,其中马述忠等 (2018)、韩晔 (2018)、周升起和张皓羽 (2021) 指出,在新型数字经济下,传统贸易以互联网为依托完成向数字化贸易方式的转型,以数字化方式进行商品与服务的交换。尤其是对于“一带一路”发展中国家、OECD 成员国及金砖国家来说,数字基础设施环境、数字服务贸易国际竞争力水平与数字贸易的可持续发展是强正相关的。

(4) 推进数字贸易发展的措施与途径

许多学者认为推进数字贸易发展的措施关键在于建立贸易规则。Susan (2016)、周念利和陈寰琦 (2016) 主张各国政府需借助贸易协议和相关政策以应对跨境互联网挑战,限制数字保护主义行为。鉴于中美双方在数字贸易规则领域存在诸多差异,中国应致力于提升风险评估水平与完善监管体制建设。伊万·沙拉法诺夫 (2018) 提出,数字服务贸易的合作模式应从《国际服务贸易协定》(Trade in Service Agreement, TISA) 的诸边协议出发,同时逐步融入 WTO 的治理框架,这是最为可行的方式。Henrys & GAO (2018) 指出当前急需全面评估与修

订电子商务分类体系以推动数字贸易进步。马述忠 (2019) 研究发现, 各国均尤为关注政府对数字贸易发展的导向作用, 中国虽然在全球数字贸易领域处于领先地位, 但同时地区间仍存在显著的发展差异性。因此, 应采取必要的政府干预措施来引导和规范数字贸易活动。Lillyana 等 (2020) 从政策领域、国内立法与国际指导规则方面对建立数字市场监管框架的关键内容进行了总结与分析, 指出现行的国际贸易法规已经不能解决跨境数据商务发展带来的诸多问题。为了应对这一挑战, 他们认为应该在贸易协议中加入有关数字化的相关条款以推动全球性跨境数字贸易法规的制定。同时特别强调数据保护以及网络安全的重要性。

国内学者普遍认为中国发展数字贸易重点合作对象应该是“一带一路”国家, 并且从共建“一带一路”的背景出发提出建议措施。一些学者认为应该促进国家间贸易协定的签订和贸易规则的制定。其中韩剑 (2019)、王晓红与谢兰兰 (2019)、高振娟 (2020) 认为“一带一路”地区的市场潜力巨大, 随着各国技术差距的日益缩小, 跨境数字贸易具有巨大的发展潜力, 因此中国应该推进与“一带一路”各国在数字贸易自由协定方面的合作, 完善《国际服务贸易协定》中的数字贸易协定并且制定相应的数字经济发展规划等, 未来签订跨境数字贸易条款时, 应重点关注已与中国签署区域贸易协定的“一带一路”沿线国家, 并积极推行开放政策, 强化多边合作机制, 进一步推动本国跨境数字贸易发展。一些学者认为应该加强国家间网络和基础设施的建设水平, 其中夏友仁 (2019)、王智新 (2020)、李钢等 (2020) 研究了“一带一路”沿线国家数字贸易营商环境, 指出虽然沿线国家在不断改善数字营商环境, 但是竞争仍较为激烈, 要想促进沿线国家跨境数字贸易的大幅增长要加快形成沿线国家网络和基础设施的互联互通, 与沿线国家就数字贸易规则、数字基础设施建设、监管体系建设、数字技术人才方面进行洽谈合作, 以提高中国对沿线国家的数字贸易出口水平。张鹏飞等 (2020) 从服务层面进行研究, 指出低收入地区应优先考虑如何提高互联网覆盖率, 而高收入地区应将关注点集中于建立大规模的数字贸易运营体系上, 同时还通过研究证明, 服务质量对各国间数字贸易出口会产生积极推动作用, 服务业的发展对于贸易双方的贸易出口额均具有促进效果。岳云嵩 (2020)、李轩等 (2021) 通过实证研究方法发现, 扩大对外直接投资和升级技术信息产业能够显著推动数字贸易规模

增长，并且一个国家在政治、经济体制建设等方面越趋于完善，其在数字贸易领域的发展便会愈发迅速。

1.4.2 关于设施联通政策与理论的研究

(1) 设施联通相关政策

“设施联通”最早的提出是基于“一带一路”倡议的“五通”，2015年3月28日，中国政府在博鳌亚洲论坛2015年年会期间正式发布《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》，提出要以“政策沟通、设施联通、贸易畅通、资金融通、民心相通”（简称“五通”）为主要内容，打造“一带一路”国家政治互信、经济融合、文化互容的利益共同体、责任共同体和命运共同体。中国政府陆续发布了《推进共建“一带一路”行动计划》、《共建“一带一路”倡议沿线国家优惠措施》等一系列文件，明确了倡议的具体内容和推进方向。为了保障“一带一路”倡议的顺利推进，中国政府加强安全合作，共同维护地区和平稳定。设施联通作为“一带一路”建设“五通”之一，主要致力于建立各国间网络互通渠道，促进货物、人员以及信息向各个方向自由流通，从而进一步提升各国经济文化交流的深度和广度。自该倡议提出以来，中国积极构建以“六廊六路”和“多国多港”为主体的合作框架，积极与国内外展开务实合作。2020年《新时代的中国能源发展》白皮书报告显示，在能源基础设施方面，“全球能源互联网”倡议正式融入“一带一路”建设，中国已与30个国家达成“一带一路”能源合作伙伴关系，2017年4月中缅签订《中缅油气管道合作协议》、2021年中俄两国签订《中俄天然气供应协议》，中俄天然气管道等项目已成功投产并进入施工阶段；在交通基础设施方面，“一带一路”国际交通联盟建立，2015年12月中国与泰国政府签署了铁路合作框架文件，为中泰铁路合作项目打下了坚实基础。2020年11月《中华人民共和国政府和老挝人民民主共和国政府国境铁路协定》作为中、老两国第一个铁路领域的政府间合作文件，对两国共建“一带一路”、构建中老命运共同体具有重大意义。2020年2月交通部发布《交通运输部关于加强中欧班列运行保障工作的通知》，中欧班列承载量稳定增长，双边及多边航空和海洋运输协议的合作伙伴数量持续扩增，全面互联互通网络正

逐步成形。在信息基础设施领域，数字丝路建设稳步推进，推动“一带一路”沿线各国数字经济协作驶入高速道。

(2) 设施联通的经济与贸易效应

第二次世界大战以来，国外许多学者都通过研究证实了基础设施优化对于贸易具有正向促进作用。Yousefi (2018) 选取了涵盖发达国家与发展中国家在内的 63 个经济体，研究 2000 年至 2014 年间互联网对其服务进口与出口的贡献，结果显示：当伙伴国的网络用户数每增涨 1% 时，相应样本国家的服务进口和出口额分别提高 0.27% 及 0.08%；相较于发展中国家，互联网对于发达国家的数字服务贸易出口更为有利。Ochieng (2020) 选取 2000 年至 2018 年间非洲东部 11 国为样本，运用泊松伪极大似然估计法进行分析，结果表明，东非地区的信息通讯设施以及交通基础建设都对双边出口总额产生正向影响，且相较而言，信息通讯基础建设对贸易影响更为显著。

中国学者普遍认为基础设施建设水平与贸易发展是正相关的。邵军与吴晓怡 (2013) 基于 2000 年 ~ 2010 年间全球 150 个国家和地区的数据，研究发现：良好的宽带基础设施可以有效推动一国文化产品的出口。崔日明和黄英婉 (2016)、孙瑾和杨英俊 (2018) 认为加强“一带一路”基础设施建设，能够显著削减相关国家的贸易成本和费用，对沿线国家地区有益，这会提升沿线相关国家在贸易活动中的便利化水平。张艳艳和于津平 (2018) 从影响途径方面进行分析，指出各沿线国家间的交通发展水平具有显著的相邻效应；完善的交通基础设施建设，可促进周边国家出口发展，并通过创造、转移及替代三大效应推动中国贸易出口增长。张支南和巫俊 (2019) 在针对中国与亚洲基础设施投资银行 56 个初始成员国展开的实证研究中发现，成员国的交通设施越完善，对于中国国际贸易的促进作用也更显著，呈现出积极正相关关系。杭雷鸣 (2019) 利用 2000 ~ 2015 年间多个地区的面板数据，对基础设施的本地效应与空间效应进行了深入剖析。结果揭示：基础设施既具本地效应又兼具空间效益，且与进口依赖程度呈正向关联。鉴于各类基础设施间存在显著差异，贸易反应也会有所不同。刘恩专 (2020) 在对中欧班列对沿线城市贸易方式的影响研究中指出在中国中欧班列数量逐年增长、沿线城市不断增加背景下，改善沿线国家的基础设施有利于沿线城市贸易方式的转变以及城市产业质量高质量发展。

(3) 设施联通发展的评价体系

中国学者在设施联通评价体系方面也做了许多尝试, 梁双陆与张梅 (2016) 研究中对基础设施进行了细分, 包括航空、铁路以及通信三个类别, 并针对各自领域深入分析了贸易边界效应。研究结果揭示, 航空基础设施可以突破地理空间的束缚, 大大促进了中国同周边各国间的贸易联系。隋广军等 (2017)、张鹏飞 (2018)、黄亮雄 (2018) 在构建“一带一路”沿线国家基础设施体系时, 张鹏飞将基础设施分为交通和通信两大类, 隋广军将基础设施分为四个维度, 分别是交通、能源、通信、城市基础建设, 黄亮雄认为农村基础设施也同样重要, 在隋广军四维度的基础上进行了扩展, 增加了农村基础设施, 采用了五个维度来定义基础设施水平并进行实证研究。章秀琴和余长婧 (2019)、胡再勇 (2019) 将沿线国家的基础设施划归为能源、交通和通信网络三大类别, 并运用面板数据进行实证研究。该研究发现, 交通及能源基础设施对两国间的贸易具有正向推动作用, 然而, 互联网基础设施却显示出负向的贸易效应。此外, 胡再勇还在研究单个类型基础设施的同时, 设立了两个基础设施的交互变量, 以揭示不同基础设施之间的相互关系。这些分析结果指出: 不同类型基础设施之间的交互作用对国际贸易的影响方向具有不确定性。

1.4.3 文献评价

基于本文的选题和研究目标, 通过搜集整理国内外对于“一带一路”设施联通和数字贸易的相关文献, 本文将文献归纳总结为四个方面进行文献评述, 即数字贸易规模评测方法及体系的构建、数字贸易的影响因素、设施联通的贸易效应及评价体系构建和设施联通对中国与“一带一路”国家数字贸易的影响。

第一, 数字贸易规模评测方法及体系的构建。根据对已有文献的研究, 对于数字贸易规模的测度主要有“窄口径”和“宽口径”两种测度方法。“窄口径”是根据美国经济分析局对数字贸易的界定, 利用数字化的服务贸易来代表数字贸易, 主要包括“金融服务”、“电信、计算机和信息服务”、“知识产权费用”、“保险和退休金服务”、“个人和娱乐服务”和“其他商业服务”; “宽口径”是根据 OECD、WTO、IMF (2019) 对数字贸易的界定, 将数字贸易分成数字订

购贸易、数字交付贸易、数字中介平台三部分。本文参考王爱华 (2021) 的文献, 用数字订购与数字交付两项贸易方式出口规模之和, 衡量数字贸易出口总额。

第二, 数字贸易的影响因素。通过对文献的梳理, 发现对于数字贸易的影响因素主要围绕信息技术、交通、通信等基础设施建设方面, 基础设施的发展会对数字贸易的出口产生显著的正向经济效应, 而基础设施发展的差异和各类监管措施会造成数字贸易壁垒, 阻碍数字贸易的发展。在对数字贸易出口的研究过程中, 引力模型是大多数文献所采用的计量模型, 本文根据参考的文献, 也同样采用扩展的引力模型来研究基础设施对数字贸易出口的影响。

第三, 设施联通的贸易效应及评价体系构建。通过对已有研究的梳理, 基础设施建设对出口有显著的正向经济效应, 主要是通过降低运输成本, 提高贸易便利化来促进贸易往来, 其中交通基础设施、信息通信基础设施对贸易的影响最大。目前在学术界关于对设施联通水平的测算方法没有统一的测算标准, 根据搜集的文献资料, 发现在测算各个国家和地区的设施联通水平上, 大多采用《全球竞争力报告》、OECD 数据库、WDI 数据库等数据来构建设施联通指标, 利用熵值法、主成分分析法、加权法等方法来处理数据, 测算各国设施联通水平。本文采用 2012 年到 2021 年的世界银行世界发展指标(WDI)中的数据, 选取了 4 个一级指标和 10 个二级指标来衡量设施联通指标体系, 采用熵权法来测算各国的设施联通水平。

第四, 设施联通对中国与“一带一路”国家数字贸易的影响。沿线国家网络和基础设施的互联互通可以促进中国对沿线国家跨境数字贸易出口, 并且跨境数字贸易能够倒逼推动沿线各国的互联网基础设施的建设, 促进产业结构快速升级。但由于各国基础设施发展格局极不均衡, 沿线国家基础设施建设水平有待加强。设施联通是本文的核心解释变量, 通过对文献的梳理, 本文将参考刘春艳 (2022) 的研究中设施联通的指标选取, 选取交通基础设施水平、通信基础设施水平、能源基础设施水平三个指标作为衡量沿线国家基础设施水平的主要指标, 并在公共服务基础设施指标中选取“是否与中国签订 AEO 协议”、“是否与中国签订双边税收协议”这两个二级指标来丰富设施联通指标水平的建立。本文选取了三项指标衡量交通基础设施水平——即航空货运量、铁道货运量和港口货运量; 同时也选取了三项指标衡量通讯基础设施水平——即每百位居民的固定电话用户数

量、移动电话用户数量及互联网用户数量；选取了两项指标衡量能源基础设施水平——即人均耗电量、可再生能源消耗占最终总能源消耗的比重；最后选取了两项指标衡量公共服务基础设施水平——即是否签订 AEO 互认协议、是否签订双边税收协议。数字贸易出口是本文研究的被解释变量，通过对文献的梳理，数字订购贸易出口规模和数字交付贸易出口规模是数字贸易出口额的重要组成部分，根据王爱华（2021）的研究，以跨境电商出口额代表数字订购贸易出口规模，选择包括电信服务、保险服务、金融服务、计算机与信息服务、特许权使用费及许可证费用、管理咨询以及公关活动等、研发服务、建筑工程技术服务、文化娱乐等九类在内的服务类别，作为反映数字交付贸易出口规模的代表性数据。总体而言，目前文献都是集中研究国内基础设施发展对本国数字贸易进出口的影响，而对于东道国基础设施的发展水平以及两国基础设施的互联互通程度对中国数字贸易出口的影响研究相对偏少，并且大部分研究主要只选取了交通基础设施、通信基础设施、能源基础设施三个指标作为衡量沿线国家基础设施水平指标，本文在以上文献研究的基础之上，进一步完善了设施联通指标体系的构建，研究设施联通对于中国数字贸易出口的影响，进而提出相应的对策建议来促进中国对“一带一路”国家的数字贸易出口发展。

2 相关概念界定和理论基础

2.1 概念界定

2.1.1 设施联通

基础设施互联互通是“一带一路”倡议的核心要素。北京大学“一带一路”研究项目将此概念细化为“设施”、“联”及“通”三方面进行剖析。韩乃至、腾飞 (2015) 强调, 设施联通不仅会对各参与国产生重大经济影响, 还会对“五通”中其他领域的发展有支撑与推动作用。“设施联通”作为一个广泛的概念, 其所包含的设施种类涵盖各个方面, 但就促进经济发展方面来看, 其无外乎都属于交通、通信、能源三大类。因此本文在对“设施联通”的体系内容进行研究时, 主要从交通、通信、能源三个角度着手分析, 并在此基础上, 加入公共服务作为补充, 丰富设施联通的内涵和框架。

设施联通旨在推动各类资源要素在全球范围内的有效分配, 以实现协同发展。它包含了从全球层面至国家之间、国家内部不同片区之间的联通, 小范围区域性的联通是更大范围联通的基础与组成部分。由于国家之间的互联互通情况衡量难度较大, 特别是中国及其“一带一路”倡议所涉及的国家较多, 又鉴于各国内部基础设施的联通水平是国家间设施联通的重要基础和代表, 因此本文将互联互通的概念重点聚焦在国家内部的基础设施连通情况及沿线国家同中国海关的相关协议签订等公共服务领域的联通情况两方面来进行讨论。

2.1.2 数字贸易

界定数字贸易 (digital trade) 的内涵是对其研究的基础, 通过对数字贸易相关文献的梳理, 世界各国至今对数字贸易的内涵尚未达成统一的界定标准, 各国学者对数字贸易内涵的界定都存在一定的分歧。在具体研究中, 学者们基于对数字贸易的不同理解, 在衡量其规模时也会采取不同的测算办法, 但就数字贸易强调数字化服务与产品的核心地位达成了共识, 即普遍承认数字贸易是充分利用数字科技的贸易模式。

狭义上，数字贸易一般仅限于信息化服务贸易领域，是借助信息科技，以互联网为平台进行数字化商品及服务的销售或转让的数字服务性交易。而从广义角度来看，数字贸易与货物贸易和服务贸易之间存在重叠，包括了数字服务贸易以及数字货物贸易两部分。中国学者马述忠教授指出，数字贸易是依赖于网络及通信技术，涵盖实体货物、数字化产品、数字服务以及知识信息的商业活动。这种贸易形式既包括数字商品贸易，又囊括数字服务贸易，并对互联网从消费领域向产业化发展起到了积极推动作用。即数字贸易具有贸易方式数字化和贸易对象数字化两大特征。按照广义的数字贸易的概念，数字贸易标的覆盖面广泛且以网络为基础，包括数字服务及货物两大部分。经济合作与发展组织（OECD）在其研究中表示，虽然目前尚未针对数字贸易给出统一表述，但人们更倾向于认为数字贸易涵盖商品以及服务贸易中的全部电子化交易过程，这些交易可通过数字化或实体形式完成。王爱华、王艳真（2021）参考了USITC（2014）和OECD、IMF、WTO（2019）关于数字贸易的权威定义，以跨境数字贸易作为主要研究对象，指出跨境数字贸易涵盖了货物以及服务的跨国交易，而数字化技术则为数字贸易的实现奠定了基础，数字化技术为货物和服务的跨境交付创造了可行性。从数字贸易的测度角度来看，“数字方式订购”和“数字方式交付”共同构成了数字贸易。

目前OECD、WTO、IMF等大部分机构和学者在统计数字贸易时，都是从“数字订购贸易”和“数字交付贸易”两方面进行统计的，因此从研究数据的可获得性上，为了方便我们的研究，本文对于数字贸易的测度基于“数字方式订购”和“数字方式交付”两方面的数据来进行分析。

2.1.3 数字订购贸易

OECD、WTO、IMF（2019）联合发布的《数字贸易测度手册》界定了数字贸易概念框架，指出数字贸易包括“数字订购”和“数字交付”两个部分。因此数字订购贸易是数字贸易的一个分支，与数字交付贸易的概念相对应。数字订购贸易强调产品或服务订购过程的数字性或网络性，即交易主体必须通过专门网络订单系统进行订单的下达或接收而进行的一种货物或服务的国际交易，通俗地说就是在网络上进行下单的国际买卖，即跨境电子商务，如基于互联网或电子数据交互系统实现订单处理的行为视作数字订购。中国信息通信研究院在2020年发

布《数字贸易发展白皮书》，强调数字贸易的本质是贸易方式的数字化和贸易商品的数字化。就具体业务领域而言，数字订购贸易是以实物商品交易为核心的跨境电子商务。李兴绪、杨晓娟 (2022) 指出，数字订购贸易的定义遵从现行 OECD 对于电商的描述，其中货物类型仅仅涵盖了通过数字化订单进行购买的产品；而服务类型则包括了以下几种情况：数字化订购但非数字化交付的服务，数字化订购并数字化交付的服务，以及非数字化订购但数字化交付的服务。本文参考 OECD-WTO-IMF 和中国信息通信研究院的做法，以中国对沿线国家的跨境电商贸易出口额作为中国对沿线国家的数字订购贸易出口额。

2.1.4 数字交付贸易

作为数字贸易的一个重要组成部分，数字交付贸易的概念对应数字订购贸易，跟传统贸易相比而言，它强调货物订购和交付的数字化，并且还创造出一种新的要素——数据。即数字交付贸易在实现交易方式和交付过程数字化的同时，更使得数据本身成为交易标的物，开启了全新的贸易模式，推动了社会生产力的发展。2014 年，美国国际贸易委员会将数字交付贸易定义为独立于传统电子商务的新型数字贸易形式，是指通过网络进行交付的服务贸易，并且信息通讯技术 (ICT) 在整个贸易过程中都发挥着重要作用。2015 年，贸发会议明确数字服务贸易为“基于网络通讯实现跨国界交付的各类贸易活动”。自此，数字交付贸易也就等同于数字服务贸易，相关概念也有了相对全面的界定。2019 年 OECD 发布的《数字贸易测度手册》中定义数字交付贸易是通过网络平台而非物理方式进行产品或服务交付的贸易，即数字交付贸易是借助网络及信息化途径进行的跨国商品或服务交易，其独特性在于不仅依赖数字中介平台作为中间环节连接消费者与供应商，而且在整个交易过程中，支持数字贸易的各项信息的流动会产生价值和效益，这也成为数字贸易的一部分，其价值并非体现在货物或服务本身，而是依附在贸易流程之中，呈现“非货币形态”。本文参考 OECD (2019) 手册的分类框架，依照 EBOPS (2010) 国际收支扩充服务分类标准，将信息通讯支持服务视为可实施数字化交付的服务，分别是包括“电信服务 (3.2)、保险服务 (5)、金融服务 (6)、计算机和信息服务 (7)、特许权使用费和许可证费 (8)、法律、会计、管理咨询和公共关系 (9.3.1)、研发服务 (9.3.3)、建筑、工程等技术服务

(9.3.4)、个人、娱乐和文化服务(10)”。本文参考国际收支服务分类 EBOPS (2010)，以中国对“一带一路”国家出口的信息通讯类支持的 9 种服务行业的数据来衡量中国对沿线国家的数字交付贸易出口额。

综合所述，本文研究体系当中的数字订购贸易和数字交付贸易分别的类别构成，如下图 2.1 所示：

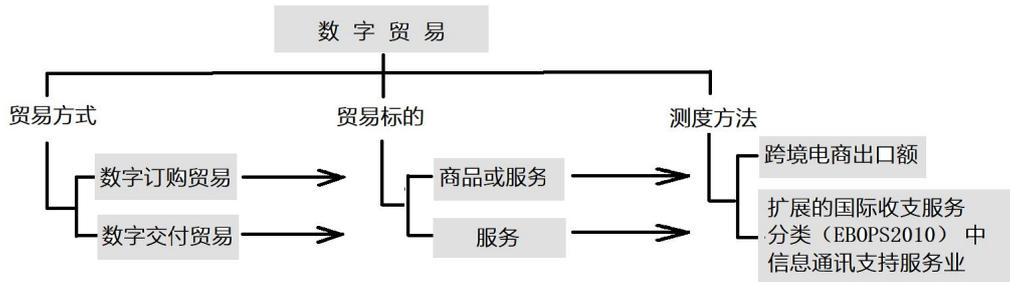


图 2.1 数字贸易测度框架

2.2 理论基础

2.2.1 交易成本理论

交易成本这一概念最早是在科斯 (1937) 的《论企业的性质》里提出的，后由诺贝尔经济学奖得主奥利弗·威廉姆森加以整理和区分。其主要研究对象是交易成本及其对交易效率的影响。该理论主张，各经济体间的交易存在着各项成本，而这些成本不利于高效率的交易和良好的市场运作。若成本过高，将会制约交易的规模和范围，降低市场效率。相反，若减少了交易成本，可以推动贸易发展，推动市场高效率发展。因此基于该理论，采取有效措施降低交易成本，提升利润水平，是促进国际贸易发展的重要途径。由于交易成本理论和基础设施便利化程度密切相关，而建设和完善基础设施能够有效减少交易成本，所以可以通过完善基础设施建设来降低交易成本。

交易成本理论认为，交易成本是影响市场效率和交易规模的主要因素，基础设施的完善是一种促进交易成本降低的方式。在国际贸易领域，国家间基础设施互联互通旨在可以减少贸易壁垒、提高贸易效率和降低贸易成本，促进全球贸易

的发展和增进经济福利。例如，国家之间基础设施程度差异过大会使得交通、通信不畅，那么进口商品的成本上升，销售价格也会上涨，导致需求减少，从而进口规模缩小。因此完善基础设施建设，加强基础设施互联互通，提高物流效率，如改善港口设施、加强物流配送、建立数字化贸易平台、加强技术合作和投资等，不仅可以优化贸易流程，提高贸易速度和效率，还有助于降低贸易壁垒和贸易成本，提高贸易效率，增加贸易流动性，推动全球价值链的深化和协调。

设施联通主要基于两个方面来降低交易的成本，促进数字贸易出口的发展。一是通过基础设施建设来优化国际贸易交通运输能力，直接降低贸易的成本；二是通过基础设施建设来提高贸易便利化程度，减少由交通、通信基础设施限制对国际贸易所产生的影响，使得国际贸易可以涵括更多的商品类型，间接降低贸易的成本，促进国际贸易发展。所以本文在后面的实证中，选择了以铁路、港口、航空为代表的交通基础设施指标以及距离来反映交通运输效率，以及以固定电话、移动电话、宽带用户数为代表的通信基础设施和公共服务基础设施、对外直接投资存量指标来反映贸易便利化程度，基于这些指标反映了设施联通对贸易成本的影响作用。

2.2.2 区域经济一体化理论

经济一体化最早出现于 1951 年荷兰经济学家丁伯根的著作《论经济政策》一书中。区域经济一体化的过程，实际是两个及以上的国家，为了从经济贸易的发展中获取更大利益，而人为消除阻碍经济贸易发展因素的过程，使得各国经济体系彼此开放、相互依赖，商品与资本自由流动，最终形成一个全面协调的有机整体的过程。依据开放程度差异，所构建的一体化组织形态具有逐步升级的特征，具体包括以下六个等级：优惠贸易安排、自由贸易区、关税同盟、共同市场、经济联盟以及完全经济一体化。其中，自由贸易区的创建使得区内国家间可取消数量限制及商品关税，但对非会员国来说，他们仍旧面临会员国原有贸易限制及相应关税制度的约束，即在内部实行自由贸易的同时，通过限制区域外国家商品的征税，确保区域内外贸易可以维持平衡状态。这种结构使得贸易创造和贸易转移同时存在。自由贸易区的设立有利于各成员国进出口贸易的发展，对本国经济发展也有一定的促进作用。

基础设施互联互通有利于带动区域内国家的基础设施发展,缩小国家间基础设施的差异,提高各国的产品生产力。再加上贸易区内成员国之间互相取消数量限制和商品贸易关税,减少关税和运输成本,同时基础设施的联通帮助企业降低生产成本、提高生产效率,从而一定程度上增加区域内贸易创造效应,减少贸易转移效应,实现福利最大化,巩固区域经济一体化组织。本文以“区域经济一体化”为理论基础,基于共建“一带一路”倡议,“一带一路”范围内国家的发展在一定程度上会出现经济一体化的情况,并且国家间经贸合作上会达成更多的自由贸易安排,形成更多的自由贸易区,因此在这样的前提下,以“一带一路”范围国家来研究设施联通对中国数字贸易出口的影响。

3 设施联通对数字贸易出口的影响机理

3.1 基于交易成本的影响机制

在国际贸易领域，基础设施扮演着与贸易成本息息相关的角色。然而，学术界对于贸易成本的概念仍未有统一的定义。从亚当·斯密（Adam Smith）基于经典国际贸易理论的零交易成本假定，强调贸易成本源于生产效率差异所造成的价格差异，再到 Krugman（1980）引进“冰山运输成本”解释距离对贸易成本的影响，以及后来 Limao 和 Venables（2001）的发现，距离仅能解释约 10% 的运输费用，必须依靠基础设施才能实现的转运成本以及运输网络也是影响贸易成本的重要因素。中国学者杨青龙（2010）也提出了包括生产成本、交易成本、环境成本以及代际成本在内的“国际贸易全成本”概念。诸多学者的研究揭示，贸易成本并非仅受距离影响，也与其他因素密切相关，其中基础设施对于贸易成本的影响受到国内外众多学者的关注。本文关于基础设施对中国数字贸易出口在交易成本方面的影响主要体现在以下两个方面。

3.1.1 基础设施能够降低运输成本

Anderson 与 Wincoop（2004）的研究发现，工业发达国的出口贸易成本大致占到出口关税的 170% 左右，而在这个数字中，出口货物的运输成本又能占据将近四分之一，即 21% 左右。考虑到国际贸易必须跨越空间才能实现，因此，贸易品要前往全球各地必须借助各种交通手段，这就使得运输成本成为了影响国际贸易活跃程度的关键因素，实际上，这也是出口商为了打入他国市场需要支付的额外费用。Krugman（1980）提出的“冰山运输成本”强调了“距离”带来的贸易运输成本，两国间距离越远，出口的货物需要运输的距离就越长，那么不光对运输工具有特定的要求，而且运费也会随着距离的增加而增长，极大地影响运输成本。Edwards 和 Odendaal（2008）认为运输成本除了由两国间的距离决定以外，还直接取决于两国间交通基础设施的数量与质量。中国对沿线国家关于基础设施方面的对外投资，帮助提升贸易对象国交通基础设施建设水平，随着现代化交通运输方式如港口、铁路和公路的不断升级，现代物流有了显著改善，贸易便利化

水平也相应提高。这一系列变化不仅增强了从生产商到消费者的货物可及性，更为出口贸易规模的扩大注入了新的活力。

3.1.2 基础设施能够降低信息成本

一方面，随着网络技术及通信基础设施的进步，企业的通信成本显著降低。企业可以不再使用传统的面对面磋商模式，而是直接通过电脑等网络设施使传统跨境贸易由线下转为线上，交易的节奏更快。另一方面，通信基础设施的发展，帮助企业降低了获取信息的时间成本，买卖双方可以直接通过手机、电脑等网络设备的强大搜索引擎进行全球范围内贸易信息的获取、处理以及贸易伙伴的寻找，并且利用它们直接与贸易伙伴进行沟通、合同磋商甚至是实现直接发货，大大地节省了获取和处理信息所需的时间并且推动企业的商品出口、创造巨大的全球市场。因此，通信技术的发展和通信基础设施的完善不仅减少了买卖双方贸易信息的不对称性，提高了市场效率，并且有效地削减了企业在特定市场中的高额沉没成本，从而鼓励企业更深入地挖掘潜在合作机会，拓展新的商业纽带，并扩大出口市场版图。同时信息技术的升级与信息平台的构建为企业进出口贸易发展提供多元化支持，简化的货物通关程序不仅提高了通关效率，而且优化了贸易环境，为企业成本的节约和贸易出口规模的扩张提供了支持。

3.2 基于贸易壁垒的影响机制

经合组织在 2020 年公布了“数字贸易壁垒指数”该指数指出，数字贸易壁垒主要以“信息化基础设施和联通性”、“在线电子交易”、“支付系统”、“知识产权”、“其他障碍”五大技术指标为基础，其中与数字贸易出口联系最紧密的指标为通信基础设施，它包括通信基建、宽带连接许可、互联网监督、数据信息跨国流动管理等。由于数字服务贸易出口离不开数据信息跨境流动，因此由数据通信所形成的数字贸易壁垒会对数字服务出口贸易造成显著影响，在专业技术产品、信息技术交流和金融服务保险行业，这种影响更加明显。齐俊妍（2021）指出应当减少数字贸易壁垒的限制，加强通信基础设施建设和国家的网络连接性，促进数据信息跨境流动，提升数字服务贸易出口水平。戴龙（2020）研究发现，

数据信息的自主流动是跨境电商企业开展全球商务活动和跨国贸易的必要前提，然而其自主流动受制于数据信息跨境传输的限制，导致数字企业面临生产成本和经营成本的大幅攀升。Kim (2017) 研究发现，落后的国内通信基础设施，会制约中小企业获取国外信息技术溢出的可能性，在此基础上带来的数字贸易壁垒将会导致中小企业承受更高的合同成本和经营成本，从而对企业的出口和发展产生负面影响。Ferencz (2018) 的研究指出，企业若要实现获取信息及完成跨境支付服务功能，数字化基础建设和网络联通性尤其关键，互联网基础建设的许可接入及其跨境传送信息的质量将会对两国之间的信息化水平和网络互联程度产生重要的影响。因此通信基础设施的建设与联通缩小了沿线国家与中国的数字基建的差距，通信基础设施的完善使得数据信息的跨境流动更加便利快捷，从而降低两国间数字贸易的壁垒，促进通信服务行业的数字贸易出口。

另外中国与沿线国家公共服务基础设施的联通，如签订自由贸易协议、AEO (Authorized Economic Operator, 经认证的经营者) 互认协议以及双边税收协议等，促进贸易往来，使得货物在海关通关时更加高效统一，纳税人能享受更多的税收优惠，降低了两国间的贸易壁垒。同时沿线国家巨大人口总数所代表的潜在市场，也促进了中国对沿线国家的直接投资，其中中国对沿线国家关于通信基础设施方面的直接投资，帮助了沿线国家的通信基础设施建设，从而降低了两国由于基础设施差距而带来的数字贸易壁垒，促进了两国间数据信息的跨境流动，降低了国内企业进行跨境贸易的信息成本，在促进中国对沿线国家数字服务贸易出口的同时也加强了沿线国家的数字基建实力，不光有利于沿线国家学习国外先进的技术、经验等，也有利于沿线国家与其他国家建立数字贸易联系，提高国际竞争力，促进区域经济一体化的发展。

以上所述设施联通对数字贸易出口的影响机理如图 3.1 所示：

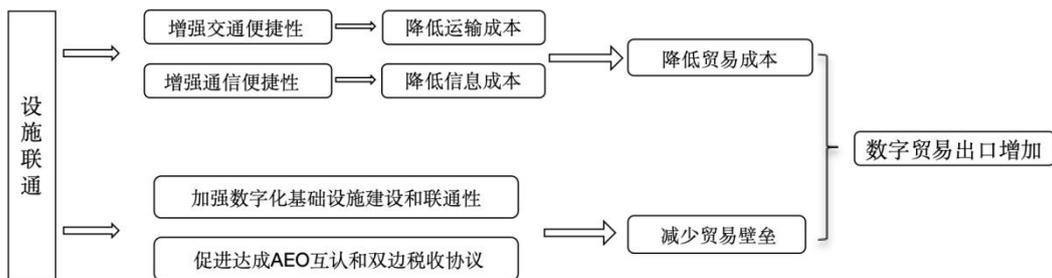


图 3.1 设施联通对数字贸易出口的影响机理

4 中国与“一带一路”国家数字贸易发展现状

4.1 数字贸易出口规模的测度

中国目前仅针对数字服务贸易发布了官方统计数据，因此想要分析中国与“一带一路”国家数字贸易发展现状，就需要先对数字贸易规模进行测度。基于本文第二部分关于数字贸易定义与测度框架的内容，根据可获得的官方统计数据，本文选取“一带一路”沿线的 53 个国家作为目标出口国，并将 2012 至 2021 年 10 年间中国对沿线 53 个国家的数字订购贸易出口规模和数字交付贸易出口规模进行分别统计。参考 OECD、WTO、IMF 发布的关于数字贸易规模的测度方式，本文将数字贸易出口总规模表示为数字订购贸易出口规模和数字交付贸易出口规模之和。其中选取现有电子商务出口数据代表数字订购贸易出口规模，将信息通讯业支持的国际服务贸易手册 EBOPS (2010) 中的 9 种服务贸易数据作为数字交付贸易出口的替代指标。

4.1.1 数字订购贸易规模的测度

基于本文第二部分对数字订购贸易概念的界定，通过现有的电子商务出口数据衡量数字订购贸易出口规模。鉴于直接数据的可获取性，在查阅相关文献后，本文选择借鉴艾瑞咨询测算跨境电子商务数据的方法，计算 t 年中国对“一带一路”53 个国家跨境电子商务的出口规模，测算方法如下：

$$ecx_{ijt} = \frac{ecx_{it} ex_{ijt}}{ex_{it}}$$

在上述公式中， i 表示中国， t 表示年份，中国的贸易出口总额以 ex_{it} 表示，跨境电商出口总额以 ecx_{it} 表示，中国对沿线国家 j 的贸易出口额以 ex_{ijt} 表示，中国对沿线国家 j 的跨境电商出口额以 ecx_{ijt} 表示。

4.1.2 数字交付贸易规模的测度

基于第二部分的数字交付贸易概念定义，参考 WTO、IMF 和 OECD 关于数字交付贸易的定义，可数字交付的服务可视同为信息通讯支持的服务，因此数字交付贸易的替代指标选取国际服务贸易手册 EBOPS (2010) 中 9 类信息通讯支持的服务贸易数据，通过查询各服务类别下中国对沿线国家的出口数据并分类别加总，得到 2012 年至 2021 年 10 年间中国对“一带一路”国家数字交付贸易出口规模。信息通讯支持的服务贸易数据来自 UNComtrade 数据库，如下表 4.1 所示，表中所列的是代表数字交付贸易的 9 类服务贸易指标，分别是电信服务 (3.2)、保险服务 (5)、金融服务 (6)、计算机和信息服务 (7)、特许权使用费和许可证费 (8)、法律、会计、管理咨询和公共关系 (9.3.1)、研发服务 (9.3.3)、建筑、工程等技术服务 (9.3.4)、个人、娱乐和文化服务 (10)。

表 4.1 数字交付贸易(信息通讯支持服务)类别

信息通讯支持服务类别	EBOPS (2010)
电信服务	3.2
保险服务	5
金融服务	6
计算机和信息服务	7
特许权使用费和许可证服务	8
法律、会计、管理咨询和公共服务	9.3.1
研发服务	9.3.3
建筑、工程等技术服务	9.3.4
个人、娱乐和文化服务	10

资料来源：通过 UNComtrade 数据库整理得来

4.2 中国对“一带一路”国家数字贸易出口现状

4.2.1 中国对“一带一路”国家数字贸易出口规模

根据上文数字贸易出口规模的测度方法，这部分内容将对 2012 年~2021 年中国向“一带一路”国家数字贸易的出口规模进行分析。从图 4.1 的数据来看，自 2018 年以前，中国对沿线国家的数字贸易出口呈现出持续上升的态势，其增幅超过 60%，到 2018 年增速有所放缓至历史最低点 7%。值得注意的是，数字订购贸易出口规模以 17.54% 的年均增长率呈逐年递增之势，大幅超越了数字交付贸易出口规模。可以看出其出口规模虽然较小，但是每年仍以较快的速度在增长，因此未来数字交付贸易出口将会是数字贸易出口的重要支柱。

从 2018 年前后一年的数字贸易出口额增长率可以看出，中国对沿线国家的数字贸易出口波动较大，数字贸易出口增速有所下降，参考学者杨立卓 (2016) 关于中国对沿线国家数字贸易出口波动研究中所提到的观点，需求规模效应可能是驱动中国对沿线国家数字贸易出口持续上升的主要原因，之后由于 2018 年的金融危机，结构效应受到影响，同时国家竞争效应的推动作用也有所下滑，限制了出口贸易的增长，使得出口增速放缓。所以中国应积极引导和推动出口结构多元化，并将其作为贸易增长新的驱动力，满足市场多元化需求，提升出口实力。然而，数字贸易增长放缓的深层原因还需进一步研究，为中国更好把握对沿线国家数字贸易出口状况提供帮助。

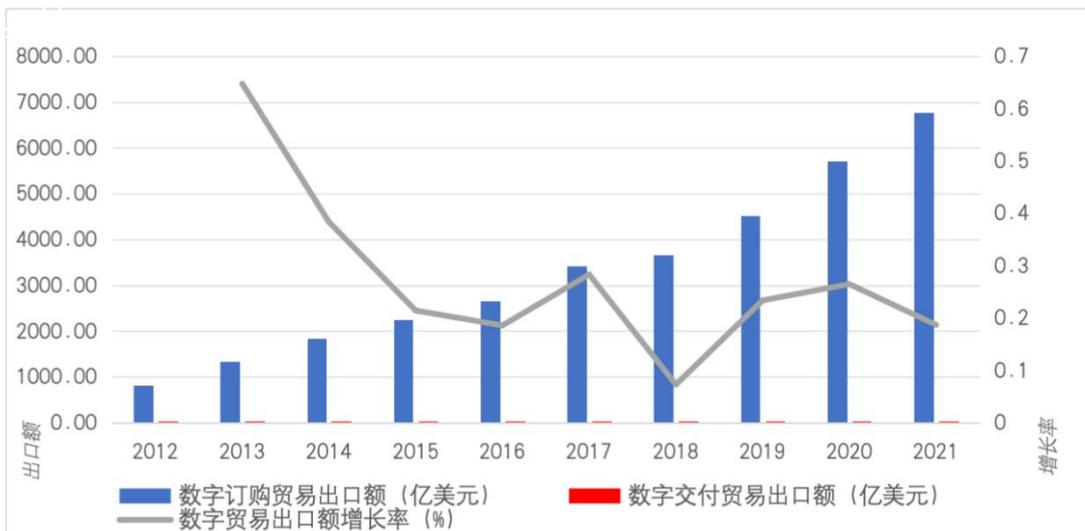


图 4.1 2012 年~2021 年中国对“一带一路”国家数字贸易出口规模及增速

数据来源:基于 UNComtrade 数据库、中国跨境电商数据报告自行整理计算得到

关于中国对“一带一路”国家的数字贸易出口规模及占比，如图 4.2 所示。从图中可以看出，除却 2018 年出现了小幅度下降，中国对沿线国家的数字贸易出口在其整体出口贸易中的比例持续增长，由最开始的 16.36% 攀升至 67.34%，在 2012 年~2021 年这 10 年间，中国对沿线国家的数字贸易出口额从不足千亿美元攀升至六千亿美元以上，涨幅高达 6 倍之多，年平均增速达到 27.45%。此结果表明中国对“一带一路”的国家数字贸易出口呈良性发展趋势，一方面由于中国加大对外开放力度，利用资源要素优势积极拓展海外市场，另一方面，随着经济和贸易的发展，沿线国家市场需求规模在不断的扩大。

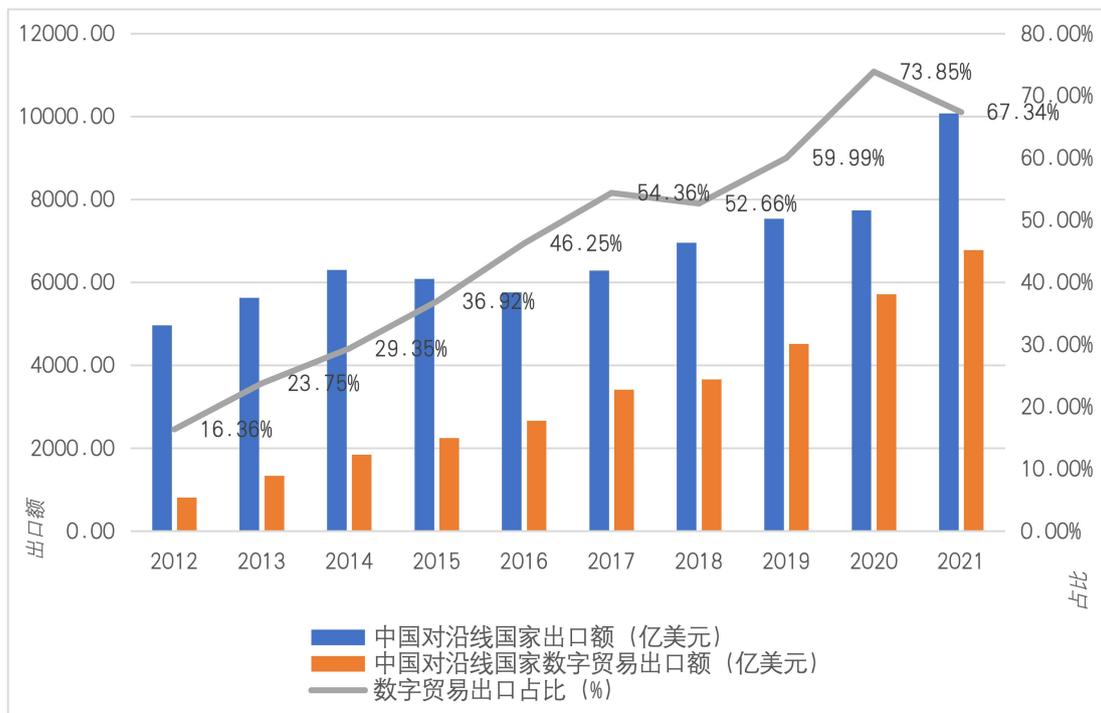


图 4.2 2012 年~2021 年中国对“一带一路”国家数字贸易出口规模及占比

数据来源:基于 UNComtrade 数据库、中国跨境电商数据报告自行整理计算得到

4.2.2 中国对“一带一路”国家数字贸易出口国别结构

从表 4.2 可以看出，中国在 2012 年至 2021 年的十年里，对“一带一路”53 个国家的数字贸易出口中，出口量排名前五的国家分别是越南、印度、马来西亚、新加坡、俄罗斯，出口额约达到 4065.22 亿美元、3203.62 亿美元、2361.33 亿美

元、2340.92 亿美元、2291.64 亿美元，远高于位居第六位的泰国。这可能是由于经济实力相对较强的部分国家，存在更大的数字贸易进口需求，也可能是其国内完善的基础设施为数字贸易进口提供了便利性。同时，在中国数字贸易出口总额中占比最低的五个沿线国家依次为阿塞拜疆、土库曼斯坦、阿尔巴尼亚、亚美尼亚、摩尔多瓦，中国对上述国家 10 年间的数字贸易出口规模均未达到 30 亿美元，有可能是因为这些国家的经济实力相对较弱，并且其基础设施建设也相对落后。这揭示了中国对“一带一路”国家在数字贸易出口结构上存在严重失衡的现象，出口规模的差异在部分国别间高达百倍以上，这种局面引发了关于如何推动中国对沿线国家数字贸易出口的深思。

表 4.2 2012 年~2021 年中国对“一带一路”国家数字贸易总出口额

排序	国家	2012 年~2021 年数字贸易 出口总额 (亿美元)	占比 (%)
1	越南	4065.22	12.32%
2	印度	3203.62	9.71%
3	马来西亚	2361.33	7.15%
4	新加坡	2340.92	7.09%
5	俄罗斯	2291.64	6.94%
6	泰国	2093.57	6.34%
7	印度尼西亚	1931.70	5.85%
8	菲律宾	1675.55	5.08%
9	阿拉伯联合酋长国	1561.22	4.73%
10	沙特阿拉伯	1045.91	3.17%
11	波兰	1012.18	3.07%
12	土耳其	911.26	2.76%
13	巴基斯坦	781.29	2.37%
14	孟加拉	740.30	2.24%
15	伊朗	614.56	1.86%

续表 4.2 2012 年~2021 年中国对“一带一路”各国数字贸易总出口额

排序	国家	2012 年~2021 年数字贸易 出口总额 (亿美元)	占比 (%)
16	埃及	566.98	1.72%
17	哈萨克斯坦	533.10	1.62%
18	捷克	516.55	1.56%
19	缅甸	468.49	1.42%
20	以色列	462.25	1.40%
21	伊拉克	406.87	1.23%
22	匈牙利	312.69	0.95%
23	乌克兰	300.45	0.91%
24	柬埔寨	296.60	0.90%
25	吉尔吉斯斯坦	244.47	0.74%
26	斯里兰卡	192.52	0.58%
27	乌兹别克斯坦	179.02	0.54%
28	科威特	160.37	0.49%
29	约旦	152.22	0.46%
30	斯洛文尼亚	151.80	0.46%
31	斯洛伐克	141.62	0.43%
32	阿曼	123.60	0.37%
33	卡塔尔	110.65	0.34%
34	也门	101.97	0.31%
35	黎巴嫩	82.85	0.25%
36	蒙古	80.21	0.24%
37	立陶宛	78.24	0.24%
38	白俄罗斯	72.11	0.22%
39	塔吉克斯坦	72.00	0.22%

续表 4.2 2012 年~2021 年中国对“一带一路”各国数字贸易总出口额

排序	国家	2012 年~2021 年数字贸易 出口总额 (亿美元)	占比 (%)
40	保加利亚	66.72	0.20%
41	尼泊尔	63.71	0.19%
42	克罗地亚	63.58	0.19%
43	巴林	53.18	0.16%
44	拉脱维亚	52.36	0.16%
45	格鲁吉亚	47.62	0.14%
46	叙利亚	44.39	0.13%
47	爱沙尼亚	43.52	0.13%
48	文莱	42.19	0.13%
49	阿塞拜疆	28.66	0.09%
50	土库曼斯坦	25.79	0.08%
51	阿尔巴尼亚	23.57	0.07%
52	亚美尼亚	8.86	0.03%
53	摩尔多瓦	5.68	0.02%

数据来源：基于 UNComtrade 数据库、中国跨境电商数据报告自行整理计算得到

4.2.3 中国对“一带一路”国家数字贸易出口商品结构

图 4.3 是关于 2021 年中国对沿线国家数字订购贸易出口的细分类别。在数字订购贸易出口方面，由于中国劳动力资源充沛，并且资源禀赋优势明显，因此制造业一直以来是中国数字订购贸易出口的主力，从图 4.3 可以看出，在中国向沿线国家输出的数字订购贸易商品中，劳动密集型和加工制造类产品占据主导地位。其中纺织原料、纺织制品和机电、音响设备及其零件占主要地位，分别为 18%和 9%，加上其他未分类商品，主要出口商品合计占比高达 78%。随着中国

产业结构的转型升级，人力资本和金融服务类行业战略地位的日益提高，数字订购贸易出口商品也逐渐变得多样化，消费者对细分类别商品的需求也在不断地增长。其中金属、橡胶、毛皮箱包、服饰等制品也是近年中国对沿线国家数字订购贸易出口的重要产品，增长较快的橡胶、服饰、箱包等日用产品分别都占总出口的4%。总体来说，中国对沿线国家数字订购贸易出口的商品结构主要是一些小额的，具有传统优势的外贸商品。

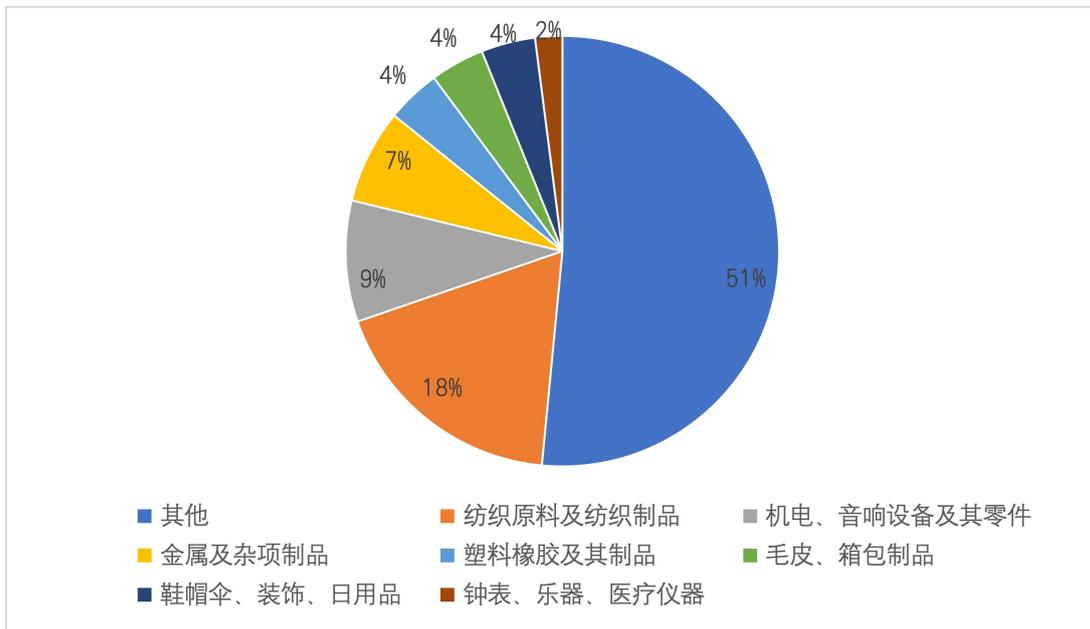


图 4.3 2021 年中国对“一带一路”国家数字订购贸易总出口占比

数据来源:参考《中国电子商务数据报告(2021)》进行计算和整理得到

图 4.4 是关于 2021 年中国对沿线国家数字交付贸易出口服务的细分类别。数据显示，在数字化交付贸易的出口结构中，各服务类别差异明显。根据 EBOPS (2010) 服务贸易分类标准，中国向沿线各国输出的数字服务贸易市场中，建筑、工程类技术服务比重最高，占据了总份额的 32%。其次是特许权使用费和许可证服务、计算机和信息服务、保险服务、电信服务，分别占比为 20%、14%、13%、10%，其中建筑、工程等技术服务、特许权使用费和许可证服务、计算机和信息服务、保险服务、电信服务占比加起来占总出口的 89%，金融服务、文化娱

乐服务、管理咨询服务占比较小，分别为 4%、4%、3%，而研发服务出口所占比例为 1%。

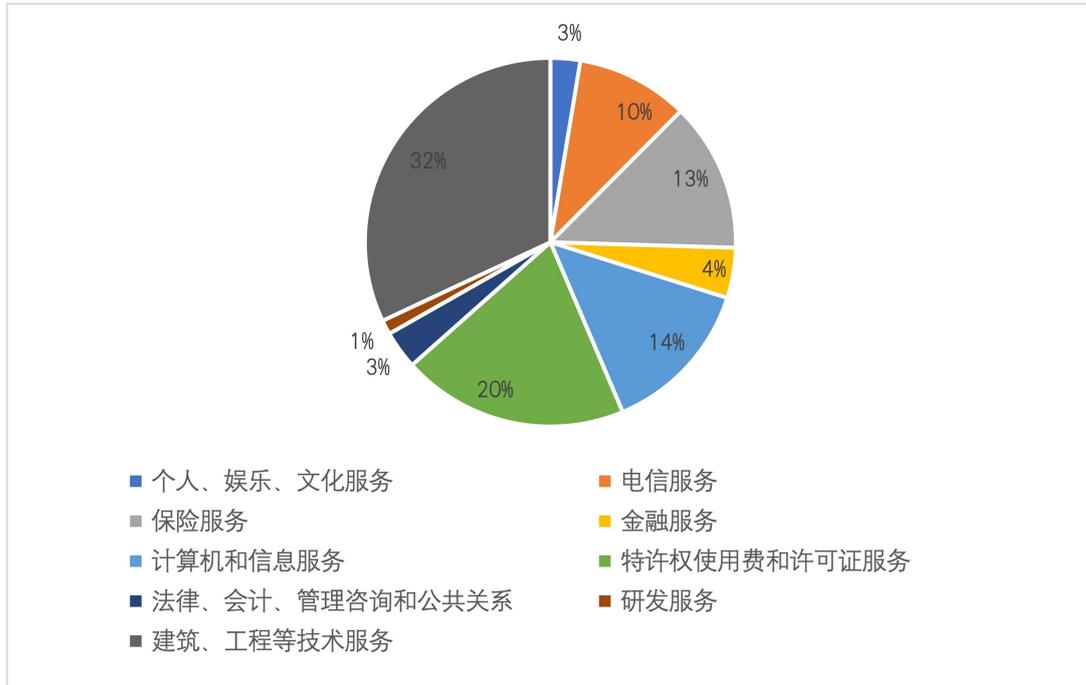


图 4.4 2021 年中国对“一带一路”国家数字交付贸易总出口占比

数据来源:根据 UNComtrade 数据库自行计算和整理得到

4.2.4 中国对“一带一路”国家数字贸易出口类型

图 4.5 表示的是 2012 年~2021 年间中国对“一带一路”53 个国家的数字贸易出口总额占比，从图中可以看出，在 2017 年，中国对“一带一路”53 国的数字贸易出口总额为 3410 亿美元，其中 98% 以上是依靠数字订购贸易实现的，而以数字交付方式实现的出口占比不足 2%。由此可见，数字订购贸易是中国对“一带一路”国家数字贸易出口的主要类型，而数字交付贸易的出口尚待进一步提升。

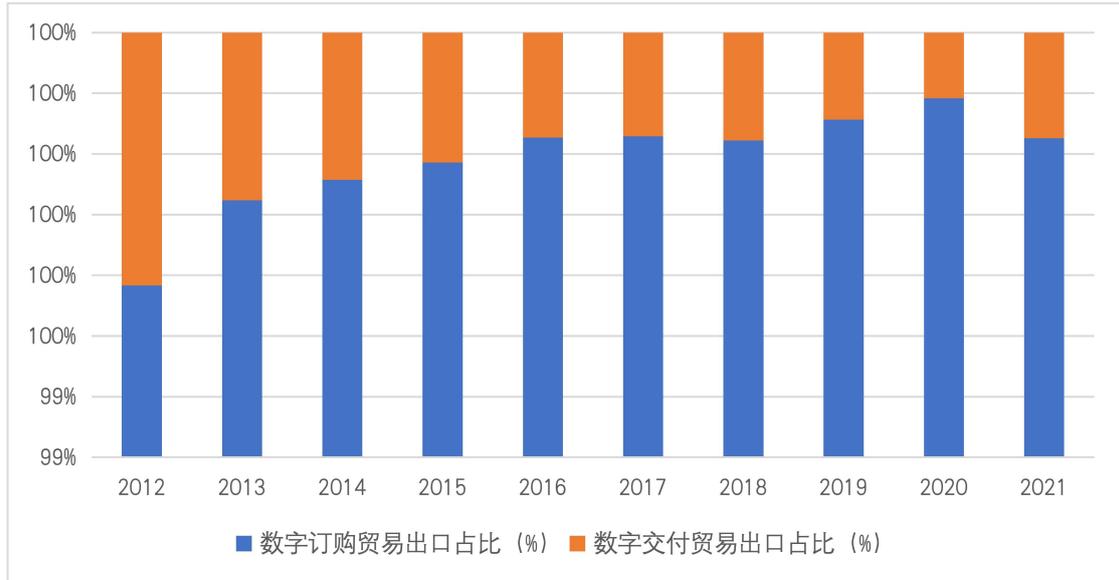


图 4.5 2012 年~2021 年中国对“一带一路”国家数字贸易出口占比

数据来源:基于 UNComtrade 数据库、中国跨境电商数据报告自行整理计算得到

本章首先对数字订购规模和数字交付规模的测度进行了说明,以电子商务出口额代替数字订购贸易出口规模,以 EPOBS (2010) 细分的 9 类通讯服务支持行业的数据代替数字交付贸易规模,数字贸易总出口量由这两部分加总得来。接着根据中国对沿线国家的数字贸易出口规模、国别、商品结构和类型,分析中国同沿线国家的数字贸易出口现状,得到以下结论:在中国数字贸易出口规模方面,除却 2018 年,2012 年~2021 年中国对沿线国家数字贸易出口额占总出口额比重不断增长,且未来有持续增长的趋势,自 2012 年的 16.36%攀升至 2018 年的 54.36%;中国对沿线国家的数字贸易总额十年间增长超 6 千亿美元,占总增长量的 27.45%,其中,以 2013 年的 38.31%创下历史新高,然而自 2014 年后,出口规模增长有所放缓,增长率在 2018 年末降至 7%左右;在中国数字贸易出口国别方面,出口对象国主要集中在经济发展较好,基础设施较完善的国家;在数字贸易出口商品结构方面,数字订购贸易出口商品主要集中于纺织品及机电产品;而数字支付贸易主要以建筑及工程类技术服务出口为主。总体而言,中国对“一带一路”国家的数字贸易出口以数字订购贸易出口为主,其出口额占总出口额 98% 以上。

5 中国与“一带一路”国家设施联通水平评价

5.1 中国与“一带一路”国家设施联通水平测度

5.1.1 评价体系构建及指标的选取

目前,学术界关于设施联通水平的测算方法没有统一的测算标准,设施联通相关指标和数据的统计难度较大,并且现有的代理变量又无法全面、系统、准确的测算和分析各国的设施联通发展程度。根据搜集的文献资料,发现大多数学者都通过构建多层次的指标体系,即在构建一级指标的基础上,在评价体系中添加更多的二级指标来全面、系统地测算各国的设施联通水平,并对测算所得的最终结果进行实证分析。本文借鉴刘春艳(2022)关于设施联通指标体系的构建方法,在构建设施联通测评体系的过程中,参考了“一带一路”国家基础设施发展现状和面临的挑战,充分考虑了沿线各国的交通、通信、能源、公共服务方面的基础设施因素,选用2012年~2021年的世界银行世界发展指标(WDI)数据,构建了一个包含4个一级指标和10个二级指标的设施联通测评体系,用于衡量“一带一路”国家的基础设施联通水平。

5.1.2 指标的释义和说明

本文通过熵权法计算指标的权重,构建设施联通综合指标(score)体系,其中一级指标包括交通基础设施水平(T)、通信基础设施水平(C)、能源基础设施水平(E)和公共服务基础设施水平(S)这四个方面,在“一带一路”国家设施联通指标选择方面,借鉴刘春艳(2022)的研究,选取航空货运量、铁路货运量、并且加入港口吞吐量,以这三个指标表征“一带一路”国家交通基础设施联通水平,数据来自于世界银行世界发展指标(WDI)数据库;选取每百人固定电话用户数、每百人移动蜂窝电话用户数、每百人固定宽带订购用户数这三个指标表征“一带一路”国家通信基础设施联通水平,数据来自于世界银行世界发展指标(WDI)数据库;选取“可再生能源消耗占最终总能源消耗的比重”,另外参考黄亮雄(2018)的研究,加入“人均耗电量”,以这两个指标衡量“一带

一路”国家的能源基础设施联通水平，数据来自于世界银行世界发展指标 (WDI) 数据库；另外，在交通、通信、能源基础设施的基础上，加入公共服务基础设施作为补充，选取“是否与中国签订 AEO 协议”、“是否与中国签订双边税收协议”这两个二级指标来表示“一带一路”国家公共服务基础设施联通水平，数据来自于中国“一带一路”网。具体的指标说明见下表 5.1。

4 个一级指标综合反映了“一带一路”国家的基础设施发展现状及中国与“一带一路”国家在基础设施上的设施联通程度。由于部分国家部分年份的细分指标数据大面积缺失，因此基于数据的可得性，为确保最终结论的全面、准确以及客观，本文选取了 2012 年~2021 年 10 年间 53 个“一带一路”国家原始数据进行具体测算和研究，最后根据结果进行分析得出结论。

表 5.1 各项指标说明

综合指标	一级指标	二级指标	数据来源	
设 施 联 通 水 平	交通基础设施水平 (T)	航空货运量 (T1)	WDI 数据库	
		铁路货运量 (T2)	WDI 数据库	
		港口吞吐量 (T3)	WDI 数据库	
	通信基础设施水平 (C)	每百人固定电话用户数 (C1)	WDI 数据库	
		每百人移动蜂窝电话用户数 (C2)	WDI 数据库	
		每百人固定宽带订购用户数 (C3)	WDI 数据库	
	能源基础设施水平 (E)	人均耗电量 (E1)		WDI 数据库
			易燃的可再生能源及废弃物消费占能源总消费比重 (E2)	WDI 数据库
		公共服务基础设施水平 (S)	是否与中国签订 AEO 互认协议 (S1)	“一带一路”网
			是否与中国签订双边税收协议 (S2)	“一带一路”网

数据来源：世界银行世界发展指标 (WDI) 数据库，中国“一带一路”网 (<https://www.yidaiyilu.gov.cn>)

5.1.3 数据处理

本文通过熵权法构建设施联通的综合指标水平 (*score*)，通过对数据进行归一化处理、聚类分析、计算信息熵等步骤来实现设施联通的熵权法指标测度。由于诸多文献中都对熵权法有详细的描述，因此在这里做简单描述。

应用极差标准化法，将指标体系中各级指标进行无量纲化处理。设有 h 个年份， m 个国家， n 个指标，则 $x_{\lambda ij}$ 为第 λ 个年份第 i 个国家的第 j 项指标的值。

对于正向指标则有：

$$Z_{\lambda ij} = (X_{\lambda ij} - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$$

对于逆向指标则有：

$$Z_{\lambda ij} = (X_{\max} - X_{\lambda ij}) / (X_{\max} - X_{\min})$$

计算各项指标的熵值，其中， $k = \frac{1}{\ln(h*m)}$

$$E_j = -k \sum_{\lambda=1}^h \sum_{i=1}^m p_{\lambda ij} \ln p_{\lambda ij}$$

计算由 stata16 完成，计算得出的体系内各指标权重如下表 5.2。

表 5.2 设施联通二级指标权重分配

一级指标	二级指标	权重
交通基础设施水平 (T)	航空货运量 (T1)	16.39%
	铁路货运量 (T2)	23.33%
	港口吞吐量 (T3)	9.34%
通信基础设施水平 (C)	每百人固定电话用户数 (C1)	2.63%
	每百人移动蜂窝电话用户数 (C2)	1.14%
	每百人固定宽带订用户数 (C3)	3.34%
能源基础设施水平 (E)	人均耗电量 (E1)	14.69%
	可再生能源占能源总消费比重 (E2)	8.94%
公共服务基础设施水平 (S)	与中国是否签订 AEO 协议 (S1)	11.92%
	与中国是否签订双边税收协议 (S2)	8.28%

如上表 5.2 所示, 交通基础设施的权重占比最大, 说明交通水平在一个国家的基础设施中占有非常重要的地位, 其中航空和铁路建设是交通基础设施中尤为重要的两个部分。能源基础设施和公共服务基础设施水平在设施联通中的权重占比都超过了 20%, 说明能源和公共服务基础设施对于一个国家的设施联通来说非常重要。其中能源基础设施中人均耗电量占比较大, 公共服务基础设施中“与中国是否签订 AEO 互认协议”的占比较大, 通信基础设施的权重占比较小, 其中宽带订购用户数这一指标占比最大, 说明网络的联通最能体现通信基础设施水平。

5.2 “一带一路”国家设施联通水平分析

根据表 5.3 所示, “一带一路”多数国家的基础设施水平处于中等水平。其中, 俄罗斯与阿拉伯居于领先地位, 这说明其硬件条件较为优越, 无论是交通网络还是通信、互联网接入等都具有较高的覆盖率。然而, 伊拉克、叙利亚与也门的基础设施水平则垫底, 这显示出三国基础设施尚且不足, 尤其是在交通、能源以及通信设施等方面。不同国家基础设施水平表现出较大差异, 如排名第一的俄罗斯基础设施水平超出也门数十倍, 这说明了区域性基础设施发展失衡情况严重。印度、越南、土耳其、菲律宾、伊拉克等国在过去 10 年中设施联通水平有明显提高, 孟加拉、俄罗斯、斯里兰卡、尼泊尔、乌兹别克斯坦等国也有所提升, 可以进一步优化。以色列、阿曼、巴林、塔吉克斯坦、科威特等国在过去 10 年中设施联通水平下降明显, 需要加强措施提高基础设施水平。总体来说, “一带一路”国家在基础设施水平方面还有很多工作要做, 需要继续努力提高设施联通水平。通过 2012 年和 2021 年设施联通得分的变化, 基础设施指数平均值从 0.16 增长到 0.18, 说明“一带一路”国家的基础设施整体水平得到了提高。

表 5.3 沿线国家基础设施联通得分及增长率

国家	2012 年	2021 年	设施联通增长率
土耳其	0.1661352	0.2135673	28.55%
伊拉克	0.0204948	0.0260237	26.98%
菲律宾	0.0512052	0.0624444	21.95%
越南	0.1957472	0.2169154	10.81%
印度	0.1326408	0.1421318	7.16%
孟加拉	0.1567861	0.1640572	4.64%
俄罗斯	0.4187151	0.4336708	3.57%
斯里兰卡	0.2046227	0.2110996	3.17%
尼泊尔	0.2114603	0.2181056	3.14%
乌兹别克斯坦	0.1064984	0.1076163	1.05%
缅甸	0.1874531	0.1883982	0.50%
印度尼西亚	0.200092	0.2007396	0.32%
阿塞拜疆	0.2552233	0.2552309	0.00%
柬埔寨	0.201163	0.1979959	-1.57%
卡塔尔	0.1815307	0.1743185	-3.97%
伊朗	0.2592854	0.2475214	-4.54%
巴基斯坦	0.0536991	0.0511523	-4.74%
阿尔巴尼亚	0.1235934	0.1170337	-5.31%
蒙古	0.1113168	0.104827	-5.83%
土库曼斯坦	0.2319436	0.2177493	-6.12%
匈牙利	0.1657249	0.1531208	-7.61%
埃及	0.1704507	0.1569812	-7.90%
格鲁吉亚	0.1393832	0.1283066	-7.95%
泰国	0.2197981	0.2016268	-8.27%
吉尔吉斯斯坦	0.106569	0.0943357	-11.48%
约旦	0.1491656	0.1310347	-12.15%
阿拉伯联合酋长国	0.3890313	0.3401765	-12.56%

续表 5.3 沿线国家基础设施联通得分及增长率

国家	2012 年	2021 年	设施联通增长率
波兰	0.1601321	0.1387919	-13.33%
立陶宛	0.1706622	0.1457672	-14.59%
叙利亚	0.0239392	0.0204077	-14.75%
拉脱维亚	0.1844762	0.1564118	-15.21%
黎巴嫩	0.1643876	0.1380831	-16.00%
白俄罗斯	0.1866083	0.1559778	-16.41%
克罗地亚	0.1739091	0.1433463	-17.57%
捷克	0.177743	0.1434601	-19.29%
马来西亚	0.1298486	0.104197	-19.76%
乌克兰	0.1621415	0.1296253	-20.05%
斯洛伐克	0.1716829	0.136294	-20.61%
保加利亚	0.1646688	0.1299644	-21.08%
哈萨克斯坦	0.1762245	0.1386	-21.35%
摩尔多瓦	0.0539222	0.0417879	-22.50%
斯洛文尼亚	0.1941561	0.1485245	-23.50%
亚美尼亚	0.0354722	0.0269119	-24.13%
文莱	0.2075196	0.1530241	-26.26%
爱沙尼亚	0.2003598	0.1472753	-26.49%
新加坡	0.269018	0.1722342	-35.98%
以色列	0.1217279	0.0680047	-44.13%
沙特阿拉伯	0.1242073	0.0651298	-47.56%
阿曼	0.0772074	0.0391951	-49.23%
巴林	0.2975436	0.1418964	-52.31%
塔吉克斯坦	0.0174753	0.0064485	-63.10%
科威特	0.1476357	0.0312296	-78.85%

数据来源：笔者根据世界银行世界发展指标（WDI）数据库数据计算整理所得

6 实证分析

6.1 实证模型构建

6.1.1 引力模型介绍

贸易引力模型是国际贸易研究领域中具有代表性的模型，源于牛顿的万有引力定律，是国际贸易流量实证研究的主要工具。学者根据自己的研究内容，在标准方程的基础上，引入新的解释变量和控制变量将引力模型进行扩展，以此深入探究国际贸易流量的影响因素，并且深入探讨不同因素对其影响的程度和方向。因此贸易引力模型的扩展研究，能够基于差异化的角度反映各类的解释变量对贸易流量的影响，不仅丰富了贸易引力模型的研究内容，并且为国际贸易的研究提供了更多的实证分析方法。引力模型的基本形式，如下：

$$T_{ij} = A \frac{(Y_i)^{a_1} * (Y_j)^{a_2}}{(D_{ij})^{a_3}}$$

T_{ij} 表示 i 国和 j 国的贸易流量，一般用贸易额表示， A 是常量， Y_i 表示 i 国的经济规模， Y_j 表示 j 国的经济规模，一般用 GDP 来表示， D_{ij} 指的是 i 国和 j 国之间的距离，以两国首都的直线距离来表示。在实际研究的过程之中，为了计算的便利性，学者们一般会通过取对数的形式将模型转化为线性：

$$\ln T_{ij} = a_0 + a_1 \ln Y_i + a_2 \ln Y_j + a_3 \ln D_{ij} + u_{ij}$$

a_0 为常数项， a_1 a_2 a_3 等为各个变量的待估参数， u_{ij} 为随机扰动项。

6.1.2 扩展的引力模型构建

本文根据上文构建的设施联通评价体系计算出沿线各国设施联通指数，并引入设施联通作为核心解释变量，由数字订购贸易出口额和数字交付贸易出口额两

部分数据加总计算出被解释变量，即中国对“一带一路”国家的数字贸易出口额。由于贸易运输成本会受到两国间距离影响，距离越远，出口运输成本越高，所以引入两国首都之间的地理距离 (dis) 作为控制变量；由于进口国的国内生产总值、人均国内生产总值、人口总数影响着该国的营商环境，其国内生产总值越高，说明该国的经济发展越好，对外经贸往来频繁、贸易法律法规、政策等更加完善，人口数量越大说明该国市场需求越大，贸易环境成本更低，越有利于其他国家对该国的贸易出口，所以控制变量引入了沿线国家国内生产总值 (gdp)、沿线国家人均国内生产总值 ($pgdp$)、沿线国家人口数量 (pop)；如果两国间签订了贸易自由化协议，贸易壁垒降低，而且货物出口时通关手续办理的时间大大缩短，通关效率提高，所以控制变量引入了两国间是否签订贸易自由化协议 (fta)；中国对沿线各国的直接投资帮助沿线国家在交通和通信基础设施方面的建设，不仅提高了沿线国家的基础设施水平，并且交通基础设施的完善降低了贸易运输成本，通信设施的完善降低了两国因互联网基础设施的差距而带来的数字贸易壁垒，并且降低了两国之间开展贸易合作的时间成本、通信费用成本，促进两国间信息的跨境流动和数字贸易往来，所以引入中国对外投资存量 (fdi) 作为控制变量。根据上述的核心解释变量、被解释变量、控制变量，构建扩展的引力模型如下：

$$\ln export_{ijt} = \beta_1 \ln score_{jt} + \gamma_1 \ln gdp_{jt} + \gamma_2 \ln dis_{ij} + \gamma_3 \ln pgdp_{jt} + \gamma_4 \ln fdi_{ijt} + \gamma_5 \ln pop_{jt} + \gamma_6 fta_{jt} + c + \sum Year + \varepsilon_{ij}$$

这个模型中， i 代表的是中国， j 代表的是“一带一路”53个国家， t 指的是年份，范围是2012年~2021年； $export_{ijt}$ 代表的是 t 时期中国对“一带一路”53个国家的数字贸易出口额； $score_{ijt}$ 代表的是“一带一路”各国 t 时期的设施联通综合指数； dis_{ij} 代表的是中国和沿线各国首都的地理距离； gdp_{jt} 代表的是

t 时期沿线各国国内生产总值, $pgdp_{jt}$ 代表的是 t 时期沿线各国人均国内生产总值, pop_{jt} 代表的是 t 时期沿线各国人口数量, fta_{jt} 代表的是 t 时期沿线各国是否与中国签订贸易自由化协议, 以 2015 年美元不变价为基准, fdi_{jt} 代表的是 t 时期中国对沿线各国的对外直接投资存量; ε_{ij} 代表的是随机扰动项。考虑到统一量级、抑制极端值和异方差的影响, 对除“是否签订贸易自由化协议” (fta) 变量外的所有变量进行对数化处理。

6.1.3 解释变量选取及数据来源

本文选择“一带一路”国家作为研究对象, 由于“一带一路”国家中大部分国家的数据大面积缺失, 并且数据更新滞后, 因此考虑到数据的可得性和缺失值问题, 并对数据进行筛选和清洗后, 最终选择了沿线 53 个国家作为研究样本, 选择 2012 年 ~ 2021 年作为研究期间。利用面板数据和 stata16 进行回归分析和稳健性检验, 由于部分国家的数据存在缺失, 本文将缺失年份的数据使用插值法进行填补, 最终以 53 个国家年度数据进行实证分析。数据主要来自 UNComtrade 数据库、WDI 数据库、CSMAR 等数据库。

表 6.1 模型变量的选取与说明

变量	变量说明	预期符号	数据来源
$export_{ijt}$	t 时期中国对沿线国家的数字贸易出口额	/	WDI 数据库、UNComtrade 数据库
$score_{ijt}$	t 时期沿线各国设施联通综合指数	+	前文测算
gdp_{jt}	t 时期沿线各国国内生产总值	+	WDI 数据库
dis_{ij}	中国和沿线各国首都的地理距离	-	CEPII 数据库

续表 6.1 模型变量的选取与说明

变量	变量说明	预期符号	数据来源
fta_{jt}	t 时期沿线各国是否与中国签订易自由化协议	+	WDI 数据库
fdi_{jt}	t 时期中国对沿线各国的对外直接投资存量	+	中国对外直接投资统计公报
pop_{jt}	t 时期沿线各国人口数量	+	WDI 数据库
$pgdp_{jt}$	t 时期沿线各国人均国内生产总值	+	WDI 数据库
T	沿线各国交通基础设施得分	+	前文测算
C	沿线各国通信基础设施得分	+	前文测算
E	沿线各国能源基础设施得分	+	前文测算
S	沿线各国公共服务基础设施得分	+	前文测算

1、 $export_{ijt}$ 作为被解释变量，代表的是 t 时期中国对 j 国的数字贸易出口额，由上文所测的数字订购贸易出口额和数字交付贸易出口额两部分加总所得，数据来自世界银行数据库和联合国贸易数据库。

2、 $score_{ijt}$ 代表中国与“一带一路”国家 t 时期的设施联通综合指数,在本文中包括交通、通信、能源及公共服务基础设施四个基础设施因素，国际贸易往来是否便利，与基础设施建设是否完善密不可分。基础设施越发达，贸易往来越便利，降低贸易壁垒，促进贸易便利化和自由化，加快国际贸易的发展。因此，对于衡量设施联通的变量，预期系数的符号应为正。数据来自前文测算。

3、 gdp_{jt} 代表的是沿线国家 t 时期的国内生产总值，通常国家的经济规模越大，贸易发展的潜力越大，因此预期系数的符号通常为正。数据来源于世界银行数据库。

4、 dis_{ij} 是一个反映中国和沿线各国首都之间地理距离的重要变量。一般而言，两个国家之间的物理距离越远，那么在交通、物流等方面造成的限制就会越大，贸易往来所面临的阻碍也越大，距离通过增加贸易的运输成本来影响中国数字贸易出口。因此预期系数应为负数，即随着地理距离的增加贸易所面临的阻碍也会增加。数据来源于 CEPII 数据库。

5、 fta_{jt} 代表的是沿线国家是否与中国签订贸易自由化协议，为虚拟变量，“是”为 1，“否”为 0。这能够反映贸易壁垒，一般认为，两国之间签订了贸易自由化协议，在通关方面给予便利，在关税方面会给予优惠，两国间的贸易壁垒降低，贸易也会更便利，从而对出口具有促进作用。因此，预期系数的符号通常为 正。数据来源于世界银行数据库。

6、 fdi_{jt} 代表的是中国对沿线各国 t 时期的对外直接投资存量，虽然目前学术界关于对外直接投资是否有利于出口贸易仍然存在争议，但是本文研究的重点是基础设施对于中国数字贸易出口的影响，中国对于沿线国家的基础设施类的直接投资促进沿线国家基础设施建设，从而对于中国对沿线国家的数字贸易出口有促进作用。因此预期符号并为正。数据来源于中国对外直接投资统计公报。

7、 pop_{jt} 代表沿线国家人口总数，反映一国潜在的消费需求，一般认为，人口越多，潜在的消费需求越高，市场潜力越大，因为人口增长带动需求增长，从而对进口有利。所以人口对贸易的预期影响符号为正数。数据来源为世界银行数据库。

8、 $pgdp_{jt}$ 代表沿线国家人均国内生产总值，衡量国家的经济发展水平和人民经济实力，一般来说，人均 GDP 越大，一个国家或地区的消费水平越强，有利于数字贸易出口，因此预期符号为正数。数据来源为世界银行数据库。

9、 T 、 C 、 E 、 S 分别代表沿线各国在交通基础设施、通信基础设施、能源基础设施、公共服务基础设施四个设施联通一级指标在 t 时期的水平。通常来说，这四个一级指标的提升会促进数字贸易的出口，预期系数符号为正。其中交通基础设施 (T) 增强交通的便捷性，降低运输成本，通信基础设施 (C) 增强

通信便捷性,降低信息成本、能源基础设施 (E) 提高生产率,降低生产成本。这三个指标主要是通过降低贸易成本来促进数字贸易出口。公共服务基础设施 (S) 中包含的两个二级指标,“是否签订 AEO 互认协议”和“是否签订双边税收协议”,通过签订互惠友好的海关信息互认协议和双边税收协议,使得中国的数字贸易出口更便捷、更有效率,降低了贸易壁垒,从而促进影响数字贸易出口。数据来自前文测算。

综上所述,结合本文所设计的设施联通对中国数字贸易出口的影响机理,在对上述变量的选择过程中,其中距离 (dis_{ij})、交通基础设施 (T)、通信基础设施 (C)、能源基础设施 (E) 四个变量主要是通过降低贸易成本影响中国数字贸易出口;是否签订自由贸易协定 (fta_{jt})、公共服务基础设施 (S) 两个变量主要是通过降低数字贸易壁垒影响中国数字贸易出口。

6.2 实证分析与稳健性检验

6.2.1 实证分析

(1) 描述性统计

下表 6.2 展示了变量的描述性统计情况,数据经过填补处理后,共 530 条数据,所有变量的观测值数量均保持一致,并且经过取对数处理,各变量的量级也保持相对统一,便于后续回归分析。

表 6.2 描述性统计

变量名	观测值	平均值	标准差	最小值	中位数	最大值
<i>export</i>	530	2.808	1.655	-1.690	2.670	6.733
<i>score</i>	530	0.150	0.078	0.006	0.148	0.439
<i>T</i>	530	0.027	0.050	0.000	0.006	0.310
<i>C</i>	530	0.026	0.015	0.001	0.024	0.062
<i>E</i>	530	0.023	0.027	0.000	0.014	0.147
<i>S</i>	530	0.074	0.055	0.000	0.083	0.202
<i>gdp</i>	530	11.444	1.433	8.716	11.293	14.934
<i>dis</i>	530	8.568	0.378	7.067	8.694	8.952
<i>fta</i>	530	0.205	0.404	0.000	0.000	1.000
<i>fdi</i>	530	10.312	2.528	3.989	10.734	15.605
<i>pop</i>	530	9.516	1.611	5.991	9.175	14.138
<i>pgdp</i>	530	8.832	1.170	6.480	8.876	11.461

(2) 相关性分析

在进行模型回归分析前,首先采用皮尔逊相关系数均值展示了各变量之间的相关性情况,由表 6.3 可以看出,在未考虑控制变量的情况下,综合设施联通指数 (*score*) 变量与数字贸易出口额 (*export*) 之间的相关系数为 0.274, 相关系数为正,并且通过了 1%水平的显著性检验。表中数字贸易出口额 (*export*) 与控制变量之间的相关系数符号也符合预期,并且除了 *pgdp* 这个控制变量外,其余的控制变量都通过了 1%水平的显著性检验。这一步便于后文通过模型回归的方式来进一步分析“一带一路”国家设施联通水平对中国数字贸易出口的影响。

表 6.3 变量相关表

变量	<i>export</i>	<i>score</i>	<i>T</i>	<i>C</i>	<i>E</i>	<i>S</i>	<i>gdp</i>	<i>dis</i>	<i>fta</i>	<i>fdi</i>	<i>pop</i>	<i>pgdp</i>
<i>export</i>	1											
<i>score</i>	0.274***	1										
<i>T</i>	0.525***	0.569***	1									
<i>C</i>	-0.095**	0.260***	0.120**	1								
<i>E</i>	-0.082*	0.370***	-0.007	-0.084*	1							
<i>S</i>	-0.024	0.651***	0.131***	0.025	0.073	1						
<i>gdp</i>	0.805***	0.353***	0.584***	0.044	0.027	-0.055	1					
<i>dis</i>	-0.271***	-0.033	-0.038	0.478***	-0.125***	-0.083*	0.038	1				
<i>fta</i>	0.376***	0.065	0.109**	-0.222***	0.177***	-0.031	0.144***	-0.432***	1			
<i>fdi</i>	0.765***	0.223***	0.475***	-0.208***	-0.058	-0.030	0.579***	-0.485***	0.451***	1		
<i>pop</i>	0.686***	0.126***	0.309***	-0.447***	-0.001	0.020	0.714***	-0.264***	0.225***	0.564***	1	
<i>pgdp</i>	0.054	0.266***	0.293***	0.665***	0.035	-0.087*	0.252***	0.408***	-0.135***	-0.059	-0.496***	1

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01

(3) 豪斯曼检验

本文采用的是面板数据，豪斯曼检验是对回归模型选择的关键检验环节，用来判断回归模型使用固定效应更优还是使用随机效应更优的检验方法。检验结果如下表 6.4 所示，从检验结果分析来看，p 值为 0.2776 > 0.05，不能拒绝原假设，即 Hausman 检验的结果显示随机效应模型优于固定效应模型。因此综合分析，文本将建立随机效应模型进行回归分析。

表 6.4 Hausman 检验

统计量	P 值	检验结论
7.49	0.2776	随机效应模型优于固定效应模型

(4) 基准回归分析

本文将设施联通指数 (*score*) 变量作为核心解释变量, 将数字贸易出口额 (*export*) 作为被解释变量, 构建随机效应模型, 结果显示如下表 6.5。列

(1) 展示了单变量回归结果, 可以看到, 在控制了年份效应后, 解释变量的拟合系数为 1.689, 且通过了 5%水平的显著性检验。这充分说明了“一带一路”国家的设施联通水平对于中国数字贸易出口存在显著正向影响。

接下来逐步加入控制变量, 列 (2) 在列 (1) 基础上加入国内生产总值 (*gdp*)、国家人口总数 (*pop*)、人均国内生产总值 (*pgdp*) 三个控制变量, 可以看出人口数量和人均国内生产总值对数字贸易出口具有显著影响, 人口数量越大, 国家的消费群体越大, 那么一个国家的消费力量越强大, 人均国内生产总值越高, 国家和地区的经济发展水平越好, 对货物和服务的需求就越大, 潜在市场规模就越大, 对于其他国家来说贸易吸引力越大, 对于数字贸易的进口有正向作用, 其符号也符合预期。

列 (3) 在列 (2) 的基础上又加入距离 (*dis*)、自由贸易协议 (*fta*)、对外直接投资 (*fdi*) 三个控制变量, 根据回归结果可以看出, 距离、自由贸易协议的签订、对外直接投资对解释变量有显著的影响, 其中距离对于数字贸易出口具有显著的负向影响, 是阻碍数字贸易出口的重要因素, 符合模型预期。两国间距离较近, 可以为贸易出口活动提供便捷, 降低货物运输成本和风险, 同时有利于文化及语言的相通、认知水平的一致, 能够显著改善国家间贸易沟通效果。此外, 地理位置靠近还具有推动国际间旅游业发展, 增进两国人民好感等区位溢出效应, 有助于提升数字贸易出口。而自由贸易协定的签订和对外直接投资是促进两国之间的贸易往来, 对数字贸易出口的是正向影响, 符合预期。列 (2) 和列 (3) 的结果显示, 解释变量的拟合系数分别为 1.113 和 1.209, 拟合系数相较于单变量回归存在一定下降, 但是依然通过了 10%水平的显著性检验, 进一步说明了基础设施联通对中国数字贸易出口是正向作用。

表 6.5 基准回归结果

变量	(1) <i>export</i>	(2) <i>export</i>	(3) <i>export</i>
<i>score</i>	1.689** (2.551)	1.113* (1.770)	1.209* (1.954)
<i>gdp</i>		-0.294 (-0.707)	-0.362 (-0.872)
<i>pop</i>		1.130*** (2.760)	1.126*** (2.751)
<i>pgdp</i>		0.784* (1.907)	0.898** (2.191)
<i>dis</i>			-0.553** (-2.033)
<i>fta</i>			0.686*** (2.885)
<i>fdi</i>			0.035* (1.941)
_cons	1.562*** (6.703)	-12.633*** (-4.402)	-8.575** (-2.340)
YEAR	Yes	Yes	Yes
N	443	443	443
Within R2	0.861	0.867	0.866

括号内为 t 统计量; * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

6.2.2 稳健型检验

为了检验模型的稳健型, 文本采用主成分分析法, 重新合成了解释变量设施联通指标, 设置指标为 *score2*。将该指标替换原熵权法合成的设施联通指标,

再次进行回归，结果展示如下表 6.6。由表 6.6 可以看到，模型中 *score2* 变量的拟合系数为 0.151，通过了 10%水平显著性检验。这一结果与基准回归结果一致，这说明模型构建稳健，通过模型稳健性检验。

表 6.6 稳健性检验结果

变量	(1) <i>export</i>
<i>score2</i>	0.151* (1.750)
<i>gdp</i>	-0.211 (-0.505)
<i>dis</i>	-0.648** (-2.514)
<i>fta</i>	0.655*** (2.891)
<i>fdi</i>	0.032* (1.769)
<i>pop</i>	1.006** (2.433)
<i>pgdp</i>	0.763* (1.825)
_cons	-6.911* (-1.896)
YEAR	Yes
N	443
Within R2	0.865

括号内为 t 统计量；*p < 0.1， ** p < 0.05, *** p < 0.0

6.3 设施联通分指标回归分析

6.3.1 设施联通一级指标回归分析

上文通过回归分析初步的分析了设施联通对数字贸易出口的影响,下面进一步讨论设施联通的四个一级分项指标对数字贸易出口的影响作用,分指标讨论的结果展示如下表 6.7 列 (1) ~ (4)。

列 (1) 展示了交通基础设施水平 (T) 对数字贸易出口的影响,可以看出交通基础设施水平 (T) 变量的拟合系数为 3.104,通过了 1%水平上的显著性检验。这说明交通基础设施水平对于数字贸易出口具有显著的正向影响。完善的交通基础设施,如发达的航空、铁路及港口设施不仅可以大大的降低两国贸易的交通运输成本,降低“冰山交易”成本的作用也是很大的,提高运输效率并且有效的缩短交货时间,提高贸易效率。

列 (2) 展示了通信基础设施水平 (C) 对数字贸易出口的影响,可以看出通信基础设施水平 (C) 变量的拟合系数为 5.820,系数最大,通过了 10%水平上的显著性检验。这说明通信基础设施的改善对于数字贸易出口增长的影响是最为显著的,通信设施是基础设施中最核心的一部分。相对便利的交通基础设施,数字贸易的出口更多依赖的是信息的跨境流动,这离不开完善的通信设施和网络连接,因为两国间信息的流动和数字服务业订单的下达,以及最后的交付需要通过网络来完成,因此通信基础设施水平对数字贸易出口具有重要影响。

列 (3)、列 (4) 分别展示了能源基础设施水平 (E)、公共服务基础设施水平 (S) 对数字贸易的影响。可以看到能源基础设施水平、公共服务基础设施水平两个变量均未通过显著性检验。说明当期的能源基础设施水平、公共服务基础设施水平与数字贸易出口之间的关联性较弱。

表 6.7 设施联通分指标讨论

变量	(1) <i>export</i>	(2) <i>export</i>	(3) <i>export</i>	(4) <i>export</i>
<i>T</i>	3.104*** (2.853)			
<i>C</i>		5.820* (1.842)		
<i>E</i>			0.142 (0.178)	
<i>S</i>				0.577 (0.379)
<i>gdp</i>	-0.363 (-0.882)	-0.154 (-0.368)	-0.298 (-0.711)	-0.294 (-0.708)
<i>dis</i>	-0.617** (-2.297)	-0.693*** (-2.578)	-0.614** (-2.259)	-0.631** (-2.323)
<i>fta</i>	0.691*** (2.926)	0.688*** (2.944)	0.691*** (2.919)	0.689*** (2.897)
<i>fdi</i>	0.026 (1.489)	0.029 (1.617)	0.028 (1.525)	0.027 (1.524)
<i>pop</i>	1.104*** (2.716)	0.960** (2.317)	1.087*** (2.627)	1.083*** (2.637)
<i>pgdp</i>	0.908** (2.226)	0.722* (1.725)	0.879** (2.125)	0.877** (2.129)
_cons	-7.679** (-2.116)	-6.489* (-1.749)	-7.991** (-2.162)	-7.777** (-2.122)
YEAR	Yes	Yes	Yes	Yes
N	443	443	443	443
Within R ²	0.867	0.866	0.865	0.865

括号内为 t 统计量; *p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01

6.3.2 设施联通一级指标动态效应分析

针对上述分指标讨论中存在能源基础设施 (E) 和公共服务基础设施 (S) 不显著的问题, 进一步进行了动态效应分析。将四个设施联通一级指标滞后 1 期加入模型, 从表 6.8, 可以看到, $L.score$ 、 $L.T$ 、 $L.C$ 、 $L.E$ 、 $L.S$ 这四个设施联通一级指标变量的拟合系数均为正, 且均通过了至少 10% 水平的显著性检验。这说明, 就目前中国对“一带一路”国家的数字贸易出口中, 沿线国家的交通、通信、能源、公共服务基础设施都对数字贸易出口有显著的正向影响, 能源和公共服务基础设施水平对数字贸易的影响存在一定的延迟性。

表 6.8 动态效应分析

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>export</i>	<i>export</i>	<i>export</i>	<i>export</i>	<i>export</i>
<i>L.score</i>	1.818*** (2.920)				
<i>L.T</i>		2.609** (2.166)			
<i>L.C</i>			6.280* (1.805)		
<i>L.E</i>				1.625** (2.069)	
<i>L.S</i>					0.754** (2.379)
<i>gdp</i>	-0.204 (-0.479)	-0.240 (-0.556)	0.031 (0.071)	-0.186 (-0.435)	-0.133 (-0.308)
<i>dis</i>	-0.561** (-2.000)	-0.662** (-2.387)	-0.740*** (-2.650)	-0.581** (-2.067)	-0.674** (-2.400)

续表 6.8 动态效应分析

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>export</i>	<i>export</i>	<i>export</i>	<i>export</i>	<i>export</i>
<i>fta</i>	0.702*** (2.867)	0.719*** (2.951)	0.715*** (2.955)	0.692*** (2.827)	0.715*** (2.911)
<i>fdi</i>	0.024 (1.291)	0.008 (0.428)	0.012 (0.649)	0.023 (1.205)	0.010 (0.529)
<i>pop</i>	0.974** (2.315)	1.008** (2.375)	0.793* (1.840)	0.979** (2.311)	0.939** (2.205)
<i>pgdp</i>	0.737* (2.315)	0.812* (2.375)	0.555 (1.840)	0.750* (2.311)	0.734* (2.205)

括号内为 t 统计量；*p < 0.1， ** p < 0.05， *** p < 0.01

6.4 数字贸易出口分类型回归分析

本文就数字订购贸易出口额和数字交付贸易出口额两项分别作为被解释变量进行回归，将两者均对数化处理后，作为模型的被解释变量，回归结果展示如下表 6.9。可以看到，列 (1) 在以数字订购贸易出口为被解释变量的模型中，设施联通 (*score*) 变量拟合系数为 1.209，通过了 10% 水平显著性检验；在列 (2) 以数字交付贸易出口为被解释变量的模型中，设施联通 (*score*) 变量拟合系数为 0.390，通过了 5% 水平显著性检验。由于本文的被解释变量均取了对数，因此模型的拟合系数具有可比性，从表中可以看出，设施联通对数字订购贸易出口和数字交付贸易出口均有显著的正向影响，设施联通 (*score*) 提升 1 个单位，数字订购贸易出口额将提升 1.209 个单位，数字交付贸易出口额将提升 0.390 个单位，设施联通 (*score*) 对于数字订购贸易出口的正向影响程度更大。

表 6.9 数字贸易分出口类型讨论

	(1)	(2)
	<i>export1</i> (数字订购贸易出口)	<i>export2</i> (数字交付贸易出口)
<i>score</i>	1.209*	0.390**
	(1.952)	(2.392)
<i>gdp</i>	-0.362	-0.064
	(-0.873)	(-0.606)
<i>dis</i>	-0.555**	0.079
	(-2.038)	(1.005)
<i>fta</i>	0.687***	-0.037
	(2.887)	(-0.531)
<i>fdi</i>	0.036**	0.006
	(1.977)	(1.253)
<i>pop</i>	1.125***	0.078
	(2.748)	(0.744)
<i>pgdp</i>	0.898**	0.048
	(2.191)	(0.457)
_cons	-8.567**	-1.180
	(-2.336)	(-1.189)
YEAR	Yes	Yes
N	443	443
Within R ²	0.867	0.044

括号内为 t 统计量; *p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01

6.5 异质性分析

根据测算出的“一带一路”国家设施联通水平，以设施联通均值为划分标准，将 53 个沿线国家分为基础设施水平高和基础设施水平低的两组数据分别进行回

归，分组回归的结果如下表 6.10 所示。可以看到，在基础设施水平高的国家中，设施联通 (*score*) 变量的拟合系数为 1.843，通过了 5%水平显著性检验，这表明设施联通水平提升 1 个单位，中国对这些国家的数字贸易出口增加 1.843 个单位。对于基础设施水平低的国家，设施联通 (*score*) 变量的拟合系数为 0.211，未通过显著性检验。这表明，设施联通对数字贸易出口的正向影响效果仅在基础设施水平高的国家存在，对于设施联通水平较低的国家，影响效果不显著。因此设施联通水平对中国数字贸易出口具有正向影响的机制起效存在一定的作用门槛。中国数字贸易出口企业在选择出口对象国的时候可以根据对象国的基础设施水平，更有针对性的选择高设施联通的国家进行出口。

表 6.10 设施联通水平异质性分析

	(1)	(2)
	<i>export1</i> (基础设施水平高)	<i>export2</i> (基础设施水平低)
<i>score</i>	1.843** (2.029)	0.211 (0.190)
<i>gdp</i>	0.740 (0.639)	-0.564 (-1.397)
<i>dis</i>	-0.288 (-0.680)	-0.611** (-2.045)
<i>fta</i>	1.080*** (3.533)	0.381 (1.235)
<i>fdi</i>	-0.008 (-0.253)	0.032 (1.477)
<i>pop</i>	0.121 (0.104)	1.336*** (3.367)
<i>pgdp</i>	-0.093 (-0.081)	1.073*** (2.677)

续表 6.10 设施联通水平异质性分析

	(1)	(2)
	<i>export1</i> (基础设施水平高)	<i>export2</i> (基础设施水平低)
_cons	-4.911 (-0.568)	-9.126** (-2.432)
YEAR	Yes	Yes
N	217	226
Within R ²	0.829	0.901

括号内为 t 统计量；*p < 0.1， ** p < 0.05，*** p < 0.01

6.6 小结

本章节通过构建扩展的引力模型，以“一带一路”53个国家2012年~2021十年数据为研究对象，探究设施联通对中国数字贸易出口的影响，实证模型从设施联通的总体层面、4个一级指标的细分层面、4个一级指标滞后一期的动态效应以及对组成数字贸易出口额的两部分数据层面，研究了对中国数字贸易出口产生影响的各个因素。

从总体层面来看，“一带一路”国家设施联通对中国数字贸易出口的影响非常显著，并且影响系数也是最大的，沿线国家人口数量、人均国内生产总值、贸易自由化协定的签订和在对外投资存量这四个变量均对中国数字贸易出口产生显著的正向影响，地理距离对我数字贸易出口具有负向影响。从四个一级指标细分层面来说，交通、能源基础设施水平对数字贸易出口具有显著的正向影响，其中通信基础设施的影响系数最大，能源和公共服务基础设施水平两个变量均未通过显著性检验。说明当期的能源基础设施水平、公共服务基础设施水平与数字贸易出口之间的关联性较弱，因此提高沿线国家设施联通水平，可以重点从加强通信和交通基础设施建设方面进行。从4个一级指标滞后一期的动态效应来说，交通、通信、能源、公共服务基础设施都对数字贸易出口产生了显著的正向影响，说明能源和公共服务基础设施水平对数字贸易的影响存在一定的延迟性，可能是由于能源和公共服务类基础设施改善的过程中，比如能源基础设施中耗电量的增

加和公共服务基础设施中 AEO 互认协议的签订、双边税收协议的签订，这些基础设施条件的改善，均不会对该国数字贸易的立即产出促进作用，一般会有延迟。从数字订购贸易出口和数字交付贸易出口分层面来说，设施联通对数字订购贸易出口和数字交付贸易出口都有显著的正向影响，其中对数字订购贸易的影响系数较大。从划分设施联通水平的异质性分析来看，设施联通对数字贸易的正向影响存在一定的作用门槛，对于基础设施水平较高的国家才有促进作用，对于基础设施水平较低的国家促进作用不明显。

7 结论及建议

7.1 研究结论

本文通过收集中国对“一带一路”国家的数字贸易出口数据来研究中国与沿线国家数字贸易的发展现状，并构建了设施联通评价体系，测算出“一带一路”国家的基础设施联通综合指数，然后对比分析沿线国家的基础设施联通综合指数与四个一级分项指标，得出沿线各国设施联通的基本情况，再构建扩展的引力模型来研究设施联通对中国数字贸易出口的影响，接着从设施联通的总体层面和细分层面来研究影响中国数字贸易出口的各种因素，从实证的角度探究了以下几个问题：中国对“一带一路”国家的数字贸易出口发展现状如何？沿线国家在基础设施联通方面的基本情况如何？设施联通是否影响中国数字贸易出口，对数字贸易出口产生影响的因素是什么？如何提高基础设施联通水平？针对这些问题，本文的结论如下：

第一、中国对沿线国家数字贸易出口发展态势良好，对沿线国家数字贸易出口逐年增加，占中国总出口贸易的比重不断提高，从2012年的16.36%提高到2021年的67.34%，并且在2012年~2021年共10年间，中国对沿线国家的数字贸易出口额从最初的不到1000亿美元增加至现在的6000亿美元以上，增幅超6倍，年均增长率为27.45%，说明“一带一路”国家与中国经济贸易来往密切，逐渐成长为中国数字贸易的重要出口国。数字订购贸易出口规模仍以17.54%的年均增长率呈现逐年上升的趋势，说明中国对沿线国家主要以数字订购贸易出口为主，其中数字订购贸易出口商品中又以制造业产品为主，电子类产品和服装服饰产品的出口占主要地位，分别为35.4%和17.1%；中国对沿线国家的数字支付贸易出口中又以建筑、工程等技术服务出口比重最大，其次是特许权使用费和许可证费服务、计算机和信息服务、保险服务、保险服务。

第二、通过构建多层次的设施联通指标体系，并经过测算和对比分析，发现沿线国家基础设施水平的差异化非常明显，俄罗斯和阿拉伯的基础设施已经达到了较高的水平，并且在过去的几年中依旧保持较高的得分，主要的原因可能是因为俄罗斯和阿拉伯的经济发展水平相对较高，并且能源资源丰富，交通运输路

线完善。印度、越南、土耳其、菲律宾、伊拉克等国在过去 10 年中设施联通水平有所提高，但是受制于经济的发展水平，基础设施建设仍处于中下水平，仍需要进一步加强各项基础设施的发展。以色列、阿曼、巴林、塔吉克斯坦、科威特等国在过去 10 年中设施联通水平下降明显，经济、贸易等各方面都会直接影响一国的交通、通信、能源和公共服务基础设施质量，而且设施联通水平也能侧面反映出一国的经济贸易水平和各类基础设施的建设水平，因此需要大力加强基础设施水平建设。总体来说，“一带一路”国家的基础设施水平整体偏低，并且地区间基础设施发展不平衡，仍然存在着许多问题，还需继续大力发展经济，提高设施联通水平。

第三、根据所构建的扩展的引力模型，研究结果表明，设施联通对中国数字贸易出口有显著正向影响。随着沿线国家基础设施水平的提升，中国数字贸易出口将获益良多。此外，沿线国家的人均国内生产总值、人口数量、中国对沿线国家的对外直接投资存量、自由贸易协定的签订都会对中国数字贸易出口产生显著正向影响。而两国间的距离由于会影响贸易的运输成本，因此对数字贸易出口产生了抑制作用。进一步的分析发现，从对组成设施联通的四个一级指标分别回归的结果来看，第一，交通、通信基础设施对中国数字贸易出口有显著的正向影响。一国的公路、铁路、航空、港口等各类交通工具、交通线路越完善，货物的出口和国内的物流就会越便利，交通贸易成本越低，越有利与数字订购贸易的进口；一国的互联网基础设施越发达，移动电话和宽带的使用人数就越多，对于信息的获取和贸易的磋商就越方便，信息贸易成本降低，尤其是在数字贸易合作方面，直接通过互联网进行信息的跨境流动就可以完成出口，因此要加大交通和通信基础设施的建设。第二，通信基础设施对于数字贸易的促进作用最为明显，主要是因为数字贸易主要是依靠网络的联通和数据的跨境转移来完成的，因此要着重强化通信基础设施的建设。第三，在一级指标滞后一期的动态效应分析中，能源和公共服务基础设施对数字贸易具有正向的促进作用，并且对数字贸易出口的影响存在一定的滞后性。一国的耗电量和能源使用效率不仅能够反映一国基础设施的建设水平，而且也反映了经济产业的发展情况，能源使用率高、使用量大说明该国的传统产业发展占比较高，服务产业发展比较薄弱，因此对于数字服务产业的进口需求较大，降低贸易环境成本，有利于其他国家的数字贸易出口。而一国

与其他国家 AEO 互认协定的签署使得货物在通关时更加便利，再加上双边税收的优惠，降低贸易壁垒，促进中国数字贸易的出口。第四，从数字订购贸易出口和数字交付贸易出口两个层面分别进行回归分析来说，设施联通对数字订购贸易出口和数字交付贸易出口都具有显著的正向影响，其中对数字订购贸易的影响系数较大，可能是因为“一带一路”国家绝大多数都是发展中国家，经济发展水平不高，对于数字订购产品的需求比数字交付产品的需求大。第五，根据设施联通水平，按均值划分为基础设施水平高的国家和基础设施水平低的国家进行的异质性分析来说，设施联通对数字贸易的影响存在一定的作用门槛，设施联通对中国数字贸易出口的促进作用只在基础设施水平高的国家起效，对于基础设施水平低的国家来说促进效果不显著。可能是因为基础设施水平高的国家，相应的经济发展水平较好，因此对外贸易开展会更方便，市场需求也会更大，对于中国的数字贸易出口更有利；而基础设施水平低的国家，有可能连国内基本经济发展所需的基础设施水平都达不到，并且受制于经济的发展，市场需求相对较低，并且伴随后期着经济的发展，尽管基础设施水平有一定的改善，但也会首先发展国内基本生活和生产所需的基础设施，对于更高层次的，需要依靠互联网和数字技术才能进口的产品的需求依旧很低。

第四、本文构建的设施联通评价体系中包含四个一级指标，分别为交通基础设施水平，通信基础设施水平，能源基础设施水平，公共服务基础设施水平，那么如何提升设施联通水平就可以从这四个维度进行思考，通过分析四个一级指标的实证结果，可以发现，交通基础设施和通信基础设施是重点，中国作为具有强大基建能力的国家，应该重点加强与“一带一路”国家关于交通基础设施方面，例如航空、铁路等基础设施合作建设，实现多式联运和促进海关通关便利，在通信基础设施方面中国可以加快与沿线各国的通信基础设施建设，加强互联网畅通和国家的网络连接性建设，促进信息的跨国际流动，减少数字贸易壁垒。能源和公共服务基础设施对中国数字贸易出口的影响虽然具有延迟性，但依然具有较为显著的促进作用，我们也应该加强与“一带一路”各国关于这两方面的基础设施建设，例如加强国家间海关通关便利化协议的签订，两国间班列的联通等等，降低贸易壁垒，促进数字贸易发展。另外，由实证结果可以看出控制变量中中国对外直接投资存量的系数为正，即对外直接投资能够推动中国与沿线国家的数字贸

易发展，沿线国家的投资和贸易自由度越高，越有助于中国开展对外投资、贸易合作；贸易国的人口数量和人均国内生产总值对于中国数字贸易出口具有正向促进作用，人口数越大、国内生产总值也高，表明该国经济发展越好，市场规模越大，有利于中国数字贸易出口增长。根据异质性分析的结果来看，设施联通对中国数字贸易出口的促进作用只对基础设施水平高的国家比较显著，因此中国企业在选择数字贸易出口国的时候可以根据对象国的基础设施水平，更有针对性的选择高设施联通水平的国家进行出口。

7.2 对策建议

7.2.1 深化通信基础设施建设，实现网络通信互联互通

结果表明，通信基础设施水平、交通基础设施水平的提高对于数字贸易出口具有显著促进作用，其中通信设施对于数字贸易出口增长的效应最大。如今信息科技迅猛发展，正引发新一轮科技革命及产业转型，电信和网络成为促进“一带一路”各国经济合作的桥梁，是数字贸易发展的重要资源和实现信息跨境流动的的必要条件。然而，大部分“一带一路”国家都是发展中国家，通信基础设施比较薄弱、数字化进程尚处于初级阶段。因此，中国应大力推动“一带一路”国家的数字通信基础设施建设，提高其互联网覆盖率和通信基础设施水平，大力促进与沿线各国在通讯信息方面的合作，如加强跨境陆地及海底的电缆、光缆等建造工程合作，积极应对跨境通讯的协同难题。另外，增强中国与沿线各国跨境电子商务合作，构建信息共享与交流平台，实现数据共享及贸易流程高效处理。在此基础上，中国应与沿线各国进一步深化科技领域的合作，推动产业开发，实现协同创新，借助新技术驱动数字贸易的发展，加强与沿线国家在5G、大数据、数字货币等领域的数字基础设施建设，提高其宽带及固话普及率，进一步推动网络互联互通的发展，促进中国数字贸易出口更好发展，增强中国数字贸易出口竞争力。

7.2.2 深化交通基础设施建设，构建交通运输互联互通

交通基础设施是中国与沿线国家货物运输、数字贸易合作的基础，完善的交通运输网络对中国数字贸易出口具有显著的促进作用，因此，构筑完善的互联互通运输网络，并以此加强中国与“一带一路”国家在交通基础设施建设领域的合作是十分重要的。在与沿线各国的经济合作中，中国应致力于拓展协作领域，整合策略，深化国际运输走廊建设；聚焦重点交通要塞和工程，加大对核心领域及重点项目建设的投入力度；优化整体构架，深化国家间交通基建互联互通，确保运输服务低成本、高效率地运行。此外，随着“一带一路”国家数量的增加，除了依靠亚投行、“丝路基金”的支持来加大对沿线国家基础设施建设的投资力度之外，还应该充分发挥政策性金融机构的带动作用，吸引东道国、民间资本的加入形成新的合作模式，大力投资基础设施建设力度，优先建设铁路、港口等主要交通运输工具，有效推动国家间交通基础设施互联互通。另外应该加强能源基础设施和公共服务基础设施的互联互通，加强与沿线国家关于贸易协定、海关通关便利化、多双边税收等协议的签订，积极推进亚欧班列的建设和发展，与更多沿线国家互联互通，促进中国数字贸易出口发展。

7.2.3 实施网络监管和安全战略，积极推进基础设施合作机制

网络安全是跨境开展信息通讯服务业的前提，沿线国家对网络的监管和治理力度越大，网络环境越安全，越有助于推动中国数字贸易出口的增长。但是，一直以来，全球在网络环境方面不够重视，相关治理长期处于滞后状态，导致“一带一路”国家之间的数字鸿沟扩大。因此，中国在与沿线国家进行数字贸易合作时，应加强互联网监管与治理，加速制定并实施互联网安全策略，构建既具有安全性又具备便捷性的商业投资环境，助力中国数字贸易的出口增长。另外，对于中国与沿线国家进行的基础设施建设合作，应该形成具有约束力的基础设施合作机制，同时，由于在海外开展基础设施投资风险较大，需要建立有效的分散风险机制并与所在国家形成风险共建意识，有效协调各方利益，减少地区政治因素的干扰，降低风险并推进项目顺利完工，促进“一带一路”国家基础设施建设的稳定发展，对国家间数字贸易往来发展有重要意义。

7.2.4 加强与沿线国家的政策沟通，持续深化共建“一带一路”

在“一带一路”倡议下，中国应积极推动与沿线各国在政策、制度及规则等多方面的深度合作，提升与沿线各国的“软联通”水平，打通政治壁垒，深化彼此对自身发展定位、发展目标以及战略判断的认识，增进对彼此发展策略和政策意图的理解与包容，消除各国对“一带一路”倡议的潜在疑虑。首先，对于中国来说，作为该倡议的发起国，应该强化国家间的政策沟通，持续推进共建“一带一路”倡议，同时加强其他四通的发展，以此为保障为设施联通创造更好的条件和环境。为助推沿线国家基础设施建设，中国应积极推动区域互联互通进程，与沿线各国政府及非政府组织展开多元对话与协谈，尊重并满足各国民众的多元化、差异化需求，建立长效沟通机制，协调利益冲突，实现各国共同利益最大化。同时中国还应进一步提升引导国际舆论的能力，更好地讲述好中国故事，引导全球范围内对“一带一路”倡议的准确认识，纠正国际社会对“一带一路”的错误理解，拓宽“一带一路”的友好关系网络。秉承开放包容的态度，开展共建“一带一路”合作，谋求互利共赢。其次，“一带一路”倡议具有非竞争性和非排他性的，是促进各国合力进步发展、互利共赢的公共产品。对于在资金与技术设备方面存在不足的“一带一路”国家，应积极寻求与该倡议的精确对接和有效融合，参与到“一带一路”的整体发展规划中去，通过同相关国家政府、企业以及地区性组织建立有效的合作伙伴关系，把握基础设施互联互通带来的战略机遇，努力扭转自身基础设施建设相对滞后的现状。比如，阿拉伯盟国在2018年提出“阿拉伯数字经济共同愿景”，此策略与中国的“数字丝绸之路”理念相互呼应；同时，泰国的“东部经济走廊”以及哈萨克斯坦的“光明大道”等地区性重要战略皆与“一带一路”倡议兼容并蓄、相向而行。因此，通过这些战略计划与“一带一路”倡议的协同实施，帮助沿线各国深入了解“一带一路”倡议内涵，做出精准剖析与判断，并利用“一带一路”平台实现优势互补，促进自身更迅速的发展。

参考文献

- [1] Anderson J E, Wincoop E V. Trade Costs[J]. Journal of Economic Literature, 2004, (03): 691-751.
- [2] Clarke G R G, Wallsten S J. Has the Internet Increased Trade? Developed and Developing Country Evidence[J]. Economic Inquiry, 2007, (03): 465-484.
- [3] United States International Trade Commission(USITC). Digital Trade in the U.S. and Global Economies[R]. New York: USITC Publication, 2013: 5-20.
- [4] United States International Trade Commission(USITC). Digital Trade in the U.S. and Global Economies[R]. New York: USITC Publication, 2014: 10-25.
- [5] Edwards L, Odendaal M. Infrastructure, Transport Costs and Trade: a New Approach[R]. Trade & Industrial Policy Strategies, 2008.
- [6] Ferencz, J. The OECD Digital Services Trade Restrictiveness Index[R]. Paris: OECD Publishing, 2019.
- [7] Freund, C.L. & Weinhold, D. The Effect of the Internet on International Trade[J]. Journal of International Economics, 2015, (06): 17-189.
- [8] Henrys, GAO. The Regulation of Digital Trade in the TPP: New Trade Rules for the Digital Age[J]. Singapore Management University, 2018, (02): 297-321.
- [9] Kim M J. How to Promote E-Commerce Exports to China: An Empirical Analysis [J]. Social Science Electronic Publishing, 2017, (02): 53-74.
- [10] Krugman P. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade [J]. American Economic Review, 1980, (05): 950-959.
- [11] Limao N, Venables A J. Infrastructure, Geographical Disadvantage, Transport Costs, and Trade[J]. World Bank Economic Review, 2001, (03): 451-479.
- [12] López González J, Ferencz J, Digital Trade and Market Openness[R], Paris: OECD Publishing, 2018.
- [13] Ochieng J, Abala D, Mbithi M. Infrastructure Development, Institutions, and Intra-Regional Trade: The Case of East Africa[J]. The European Journal of Applied Economics, 2020, (02): 104-118.

- [14] OECD, WTO and IMF. Handbook on Measuring Digital Trade[R]. Paris: OECD, Publication 2019: 31-138.
- [15] Susan Lund and James Manyika. How Digital Trade Is Transforming Globalisation[R]. Geneva: ICTSD, 2016.
- [16] United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries, Digital Economy Report[R]. New York: UNCTAD Publication, 2019: 4-6.
- [17] US Bureau of Economic Analysis. Defining and Measuring the Digital Economy [J]. US Department of Commerce Bureau of Economic Analysis, 2018, 15.
- [18] USITC. Global Digital Trade 1: Market Opportunities and Key Foreign Trade Restrictions[R]. USITC Publication, 2017: 32-34.
- [19] Vemuri V K , Siddiqi S. Impact of Commercialization of the Internet on International Trade: A Panel Study Using the Extended Gravity Model[J]. The International Trade Journal. 2009, (04): 458-484.
- [20] Yousefi A. Estimating the Effect of the Internet on International Trade in Services[J]. Journal of Business Theory and Practice, 2018, (01): 65-82.
- [21] 陈超凡, 刘浩. 全球数字贸易发展态势、限制因素及中国对策[J]. 理论学刊, 2018, (05): 48-55.
- [22] 陈寰琦. 签订“跨境数据自由流动”能否有效促进数字贸易——基于 OECD 服务贸易数据的实证研究[J]. 国际经贸探索, 2020, (10): 4-21.
- [23] 陈寰琦, 周念利. 数字贸易规则“美式模板”对中国的挑战及应对[J]. 国际贸易, 2016, (10): 24-27.
- [24] 崔日明, 黄英婉. “一带一路”沿线国家贸易投资便利化评价指标体系研究 [J]. 国际贸易问题, 2016, (09): 153-164.
- [25] 戴龙. 数字经济产业与数字贸易壁垒规制——现状、挑战及中国因应[J]. 财经问题研究, 2020, (08): 40-47.
- [26] 高振娟. “一带一路”框架下数字贸易合作机制研究[J]. 华北水利水电大学学报(社会科学版), 2020, (03): 21-25.
- [27] 郭玉娇. 产业集聚、基础设施与城市生产率[D]. 大连: 大连理工大学, 2013.

- [28] 韩剑, 蔡继伟, 许亚云. 数字贸易谈判与规则竞争——基于区域贸易协定文本量化的研究[J]. 中国工业经济, 2019, (11): 117-135.
- [29] 韩晔. 互联网数字鸿沟对中国与“一带一路”国家(地区)贸易的影响研究[D].北京: 北京邮电大学, 2018.
- [30] 杭雷鸣. 基础设施、空间溢出对中国与周边国家间贸易的影响[J]. 国际贸易问题, 2019, (02): 29-40.
- [31] 洪勇. 发展数字贸易与构建“21世纪数字丝绸之路”[J]. 中国国情国力, 2019, (04): 8-10.
- [32] 胡再勇, 付韶军, 张璐超. “一带一路”沿线国家基础设施的国际贸易效应研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2019, (02): 24-44.
- [33] 黄亮雄, 钱馨蓓, 隋广军. 中国对外直接投资改善了“一带一路”沿线国家的基础设施水平吗? [J]. 管理评论, 2018, (03): 226-239.
- [34] 江小涓, 罗立彬. 网络时代的服务全球化——新引擎、加速度和大国竞争力[J]. 中国社会科学, 2019, (02): 68-91+205-206.
- [35] 李钢, 张琦. 对我国发展数字贸易的思考[J]. 国际经济合作, 2020, (01): 56-65.
- [36] 李轩, 李珮萍. “一带一路”主要国家数字贸易水平的测度及其对中国外贸成本的影响[J]. 工业技术经济, 2021, (03): 92-101.
- [37] 梁双陆, 张梅. 基础设施互联互通对我国与周边国家贸易边界效应的影响[J]. 亚太经济, 2016, (01): 101-106.
- [38] 刘春艳, 赵军, 徐俊. “一带一路”国家设施联通对中国对外直接投资效率的影响[J]. 中国流通经济, 2022, (03): 70-79.
- [39] 刘恩专. 中欧班列是否改变了沿线城市的贸易方式——基于PSM-DID和SCM检验[J]. 经济问题, 2020, (04): 121-129.
- [40] 刘洪愧. 数字贸易发展的经济效应与推进方略[J]. 改革, 2020, (03): 40-52.
- [41] 陆菁, 傅诺. 全球数字贸易崛起: 发展格局与影响因素分析[J]. 社会科学战线, 2018, (11): 57-66+281+2.
- [42] 马述忠, 房超, 梁银锋. 数字贸易及其时代价值与研究展望[J]. 国际贸易问题, 2018, (10): 16-30.

- [43] 马述忠, 郭继文, 张宏生. 数字贸易的政策分析与发展评价: 国际比较[J]. 中国与世界经济, 2019, (27): 69-85.
- [44] 孟夏, 孙禄, 王浩. 数字服务贸易壁垒、监管政策异质性对数字交付服务贸易的影响[J]. 亚太经济, 2020, (06): 42-52+147.
- [45] 齐俊妍, 强华俊. 数字服务贸易壁垒影响服务出口复杂度吗——基于OECD-DSTRI数据库的实证分析[J]. 国际商务(对外经济贸易大学学报), 2021, (04): 1-18.
- [46] 邵军, 吴晓怡. 宽带基础设施影响文化产品出口的实证研究[J]. 国际经贸探索, 2013, (10): 38-47.
- [47] 隋广军, 黄亮雄, 黄兴. 中国对外直接投资、基础设施建设与“一带一路”沿线国家经济增长[J]. 广东财经大学学报, 2017, (01): 32-43.
- [48] 孙瑾, 杨英俊. 中国与“一带一路”主要国家贸易成本的测度与影响因素研究[J]. 国际贸易问题, 2016, (05): 94-103.
- [49] 王爱华, 王艳真. 中日跨境数字贸易规模测度分析[J]. 现代日本经济, 2021, (01): 43-55.
- [50] 王晓红, 谢兰兰. 我国数字贸易与软件出口的发展及展望[J]. 开放导报, 2019, (05): 19-28.
- [51] 王智新. “一带一路”沿线国家数字贸易营商环境的统计测度[J]. 统计与决策, 2020, (19): 47-51.
- [52] 夏杰长, 肖宇. 以服务创新推动服务业转型升级[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2019, (05): 61-71.
- [53] 夏友仁. 中国数字贸易发展现状及策略选择[J]. 全球化, 2019, (11): 84-95+135.
- [54] 熊鸿儒, 马源, 陈红娜, 田杰棠. 数字贸易规则: 关键议题、现实挑战与构建策略[J]. 改革, 2021, (01): 65-73.
- [55] 杨青龙. 国际贸易的全成本论: 一个概念性理论框架[J]. 财贸经济, 2010, (08): 69-75+137.
- [56] 伊万·沙拉法诺夫, 白树强. WTO 视角下数字产品贸易合作机制研究——基于数字贸易发展现状及壁垒研究[J]. 国际贸易问题, 2018, (02): 149-163.

- [57] 岳云嵩, 赵佳涵. 数字服务出口特征与影响因素研究——基于跨国面板数据的分析[J]. 上海经济研究, 2020, (08): 106-118.
- [58] 张鹏飞, 汤蕴懿. 数字化服务水平对“一带一路”沿线国家双边贸易的影响——基于亚洲国家的实证研究[J]. 上海对外经贸大学学报, 2020, (03): 38-46.
- [59] 张鹏飞. 基础设施建设对“一带一路”亚洲国家双边贸易影响研究: 基于引力模型扩展的分析[J]. 世界经济研究, 2018, (06): 70-82+136.
- [60] 张艳艳, 于津平. 交通基础设施、相邻效应与双边贸易——基于中国与“一带一路”国家贸易数据的实证研究[J]. 当代财经, 2018, (03): 98-109.
- [61] 张支南, 巫俊. 贸易伙伴国交通基础设施建设与中国对外贸易发展——基于中国与亚投行 56 个意向创始成员国的实证分析[J]. 经济学报, 2019, (03): 1-23.
- [62] 章秀琴, 余长婧. “一带一路”基础设施建设的贸易效应研究[J]. 国际商务(对外经济贸易大学学报), 2019, (01): 72-83.
- [63] 赵维, 邓富华, 霍伟东. “一带一路”沿线国家互联网基础设施的贸易效应——基于贸易成本和全要素生产率的中介效应分析[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2020, (03): 19-33.
- [64] 郑伟, 钊阳. 数字贸易: 国际趋势及中国发展路径研究[J]. 国际贸易, 2020, (04): 56-63.
- [65] 中国信息通信研究院. 中国数字经济发展与就业白皮书(2019 年)[R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2019-12-26.
- [66] 周升起, 张皓羽. 数字服务贸易国际竞争力比较研究[J]. 重庆工商大学学报(社会科学版): 2021, (04): 1-13.

后 记

时光荏苒，光阴似梭。在兰州财经大学的三年研究生生活就要结束了，在这三年的时间，我收获了许多。每每想到要告别这学习和成长了三年的学校，我的心中充满了感恩和不舍。

在此，首先向尊敬的导师表达衷心谢意。在攻读硕士学位过程中，您悉心指导我学业并慷慨分享自身的人生阅历，使我受益匪浅。在毕业论文的撰写和修改过程中，您耐心地提供宝贵的意见，让我能够顺利的完成毕业论文。同时，要感谢同学们三年来对我的帮助，尤其是一起生活了三年的室友，感谢她们对我的帮助和包容，让我收获了真挚的友谊，我相信在兰州财经大学聚集只是起点，未来依然能够一起成长！最后，要感谢我的家人，感谢你们一路的陪伴和鼓励，正因为有你们，我才能在困难中坚持，你们是我前进的动力！