

新型数字基础设施建设是否促进了对外贸易？

王宸威 王聪

(西北大学经济管理学院 陕西西安 710127)

摘要：在当前全球价值链重构的时代背景下，如何有效促进我国对外贸易，提升我国对外开放水平变得越来越重要。本文基于我国大力推进新型数字基础设施的大背景，从成本削减、时空压缩、要素流动三个角度阐释了新型数字基础设施对对外贸易促进作用的影响机制。2003-2017 年我国 30 个省级面板数据的计量实证检验结果表明：(1) 从国家层面来看，在所检验的时间区间内，新型数字基础设施能够显著的促进我国的对外贸易，即进行新型数字基础设施建设的省份每增加一单位的建设量，就会平均带来 11.55 个单位的对外贸易量增长。在进行内生性处理之后，在所检验的时间区间内，新型数字基础设施建设对我国对外贸易的促进作用仍然显著；(2) 从区域层面看，我国对外贸易量处于 0.5 分位点的省份新型数字基础设施对对外贸易促进作用显著，而处于 0.1 与 0.9 分位点的省份新型数字基础设施对对外贸易的影响作用不显著，可能原因是地区间交通基础设施对贸易的促进作用有差异、政府政策落实不到位。因此，统筹区域协调发展，充分落实政府政策尤为重要。

关键词：新型数字基础设施 对外贸易 成本削减 要素流动

1. 引言

新型数字基础设施是由第五代固网 (F5G) 和 5G、工业互联网、物联网、人工智能等新一代信息技术有机形成的数字基础设施。在当前全球新一轮产业变革与科学技术快速更新深刻影响各类产业组织形态变迁的背景下，我国的基础设施建设得到了相对快速的发展^①。2019 年以来党中央多次召开会议，提出要加快我国的新型数字基础设施建设^②。腾讯研究院^③指出，当前我国人工智能加速发展且与其他新技术逐渐融合、商用 5G 促进从云端到边缘的连接与

^①目前我国 5G 基站建设规模接近 16 万个，已在 50 个城市正式开展 5G 大规模商用；我国云数据中心资源总体供给规模近年来复合增长率在 30% 以上，全球 500 强超级计算机的计算能力中 32% 来自中国。数据来源：中国新闻网：<https://m.chinanews.com/wap/detail/zw/cj/2020/03-12/9122378.shtml>。

^② 2020 年 3 月 4 日中共中央政治局常务委员会召开会议，会议指出，要加大公共卫生服务，应急物资保障领域投入，加快 5G 网络、数据中心等新型基础设施建设进度，而在 2018 年中央经济工作会议与 2019 年中央政治局会议上中央也指出，要不断加快 5G 商用步伐、加强工业互联网、物联网、人工智能等新型数字基础设施建设。

^③ 2020 年 1 月 11 日在腾讯研究院主办的第三届“科学向善”年度论坛——产业数字化分论坛上，腾讯研究院研究中心发布了《蓄势：产业互联网 2019 回顾与 2020 展望报告》，对 2019 年产业互联网进行了年度总结。

计算并促进新一轮的增长。在当前全球分工协作进一步细化的背景下，以大数据、人工智能与云计算为核心的数字化是突破当今贸易壁垒、进一步延长外贸价值链、完成我国贸易升级的关键^④。

在当前全球价值链重构的时代背景下，新型数字基础设施建设能否有效促进我国对外贸易，提升我国的对外开放水平？新型数字基础设施对于推进或者抑制我国对外贸易发展的作用机制与渠道是什么？通过对这些问题的探讨与研究可以有利于发现推动我国对外贸易发展的新动能，寻找出新型数字基础设施建设的特点与优势。当前我国对于新型数字基础设施的研究仍较多地关注定性层面，即对于新型数字基础设施概念的内涵与外延的界定^⑤、政府相关支持与保障性政策所应涉及的内容等；从定性层面，如新型数字基础设施的度量、对其他变量的影响与作用机制等都相对分析较少，即缺乏对新型数字基础设施对贸易量影响作用的专门的理论分析与严谨的因果作用识别，这为本文提供了一定的研究空间。

2. 文献综述

基础设施包含以交通基础设施为代表的传统基础设施以及以互联网为代表的新型数字基础设施。传统基础设施发展被认为能有效推动经济增长，20 世纪 40 年代发展经济学派从不同角度阐述了交通基础设施与经济发展之间的关系^⑥，而我国的经济学家如刘生龙、胡鞍钢（2010）^[1]基于巴罗的增长模型，提出交通基础设施对我国经济发展有着显著促进作用，且具有区域差距性。而作为我拉动我国经济增长的“三架马车”之一，出口对我国经济增长具有重要的作用，那么，影响我国出口贸易量的增长因素有哪些？交通基础设施建设是否会影响出口贸易量的增长？

总结来看，现有研究大多从两方面来阐述传统基础设施对对外贸易的影响作用：（1）从外部风险的角度来看，传统基础设施建设有利于帮助企业及时调整生产过程与库存水平，避免因市场信息错误等问题产生的外部风险。刘秉镰、刘玉海（2011）^[2]指出公路基础设施能显

^④ 阿里国际站在 2019 年度战略发布暨商家峰会指出：以人工智能、大数据和云计算为主的数字化是突破贸易壁垒、做深外贸价值链、完成贸易转型升级的关键。来源：<https://supplier.alibaba.com/supplier/fabushuzihuaxinwaimaocaozuo.html>。

^⑤ 当前大部分学者对新型数字基础设施的研究集中于新型数字基础设施是什么、在我国经济社会发展中能发挥哪些作用以及我国建设新型数字基础设施的路径探索上。

^⑥ 发展经济学家罗丹提出“大推进”理论，认为交通基础设施作为一种先行资本，应该优先发展；纳克斯在罗丹理论的基础上，指出交通基础设施投资是政府的责任；罗斯托将经济发展划分为不同阶段，提出交通基础设施发展是实现“经济起飞”的一个重要前提。

著降低企业的库存成本，促进中国经济持续快速发展；国际贸易与国内贸易相比具有更多的外部风险与不确定性，而便捷的公共基础设施可以为企业及时针对以上情形调整生产提供便利（王永进，2010）^[3]；其中，交通设施的外部性则体现为出口市场的开放、劳动力的流动与贫富差距的缩减（胡鞍钢、刘生龙，2009）^[4]；（2）从贸易成本角度来看，传统基础设施的完善可以有效降低企业出口过程中的运输成本和信息传递成本，从而带来进出口贸易量的增长。Shirley 和 Winston（2004）^[5]指出，便捷的公共基础设施能节约企业库存，有利于企业根据实际情况实时、动态调整生产要素投入、降低企业的调整成本；盛丹等（2011）^[6]认为，基础设施建设可以有效降低企业贸易的固定成本与可变成本，通过作用于企业出口的扩展边际来增加贸易量。白重恩、冀东星（2018）^[7]通过分析我国国道主干道对出口的影响，指出国道主干道作为我国重要的交通基础设施，其建设可以有效降低企业将货物运往港口的成本，有利于出口量的增长。

基础设施的第二个重要组成部分是以互联网、信息通讯技术为代表的新型数字基础设施^⑦，其在促进贸易量与经济增长方面发挥了重要的作用。由于新型数字基础设施与传统基础设施相比有着智能化、数字化等新的特点，其对于贸易量的影响作用也会与传统基础设施有所区别，对新型数字基础设施如何影响我国贸易量这一问题进行研究，有助于进一步深化基础设施与贸易量关系的认识。

已有文献多以互联网、信息基础设施为主体研究其对对外贸易的影响作用，主要从以下三个角度展开研究：第一，信息基础设施建设能够显著降低企业的成本，不同于传统基础设施，信息基础设施侧重于降低企业信息的搜寻与沟通成本，进而促进贸易量的扩张：Clarke 和 Wallsten（2006）^[8]在互联网普及率高低对出口的影响作用这一研究中指出，对发展中国家的互联网普及率进行改善有利于刺激其向发达国家进行贸易出口；潘家栋、肖文（2018）^[10]以互联网为研究对象，指出互联网技术与信息通讯技术能够扩大贸易体量，其关键在于可以有效降低企业的搜寻成本、沟通成本与生产成本。第二，信息基础设施能够推动生产的分工深化，提升企业的生产效率：李坤望等（2015）^[11]指出，对信息基础设施进行改善能提升生产要素的投入与使用效率，改善了国家的出口绩效；王勇、黎鹏（2019）^[12]认为，信息基础设施可以促进国家的技术进步，对提升全要素生产率有正向效应，有助于深化分工，提高企业

^⑦ 借鉴已有文献，本文认为，新型数字基础设施是由第五代固网（F5G）和 5G、工业互联网、物联网、人工智能等新一代信息技术有机构成的，本文将新型数字基础设施作为一个整体来分析其对贸易量的作用机制。相比于传统基础设施，新型数字基础设施在信息化、科技化、智能化等方面都进行了升级。

的生产效率。第三，信息基础设施可以拓展国际贸易边界，增加企业出口概率，扩大市场规模。石良平、王素云（2018）^[13]认为信息通讯设施可以减少贸易过程中企业的支付风险，降低企业推荐新产品的成本，进而增加企业出口率，扩大企业出口贸易量；张永林（2016）^[14]也指出，互联网与信息基础设施产生的外部性与规模经济效应能减低交易价格，延长交易时间，有利于实体经济与虚拟经济相统一，扩大贸易市场规模。

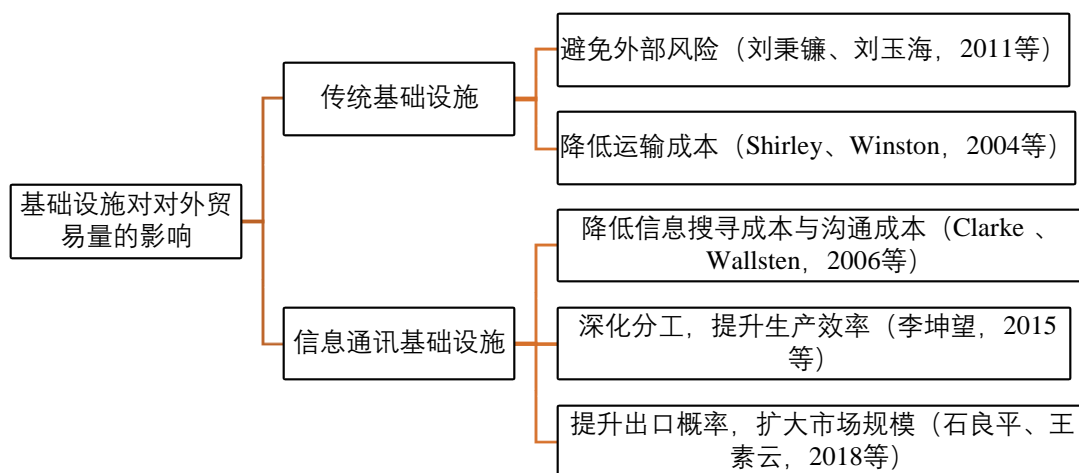


图 2.1. 基础设施对对外贸易影响相关文献框架图

综上所述，当前研究主要内容相对集中在互联网与信息基础设施对贸易产生的影响作用，而当前我国大力发展的新型数字基础设施作为在互联网高度发达的基础上由云计算、5G、人工智能等多个方面有机融合形成的基础设施，在影响我国对外贸易的作用机制与影响机理上势必与单一的互联网或信息基础设施有着明显的不同。因此，新型数字基础设施以何种机制作用于我国对外贸易的发展，对我国对外贸易量变化影响的程度如何，都值得从理论与实证层面进行研究。

3. 新型数字基础设施对对外贸易促进作用的影响机制

传统的贸易理论对产业内贸易进行了研究，新贸易理论则在不完全竞争与规模报酬递增这两个假设前提下阐述产业内贸易，而以 Melitz 为代表的新新贸易学派则从异质性企业的角度入手来考察全球的贸易流动。Melitz（2003）^[15]的研究结果表明：不同生产率的企业在国际贸易中的地位是不同的，高生产率企业可以凭借较高的生产率进入出口贸易市场，而生产率较低的企业无法进入国际市场，仅能在本土进行生产销售。当出现运输成本的降低、关税的削减等现象时，产业的整体生产率可能会发生较大程度的提升。同时，Melitz 也指出，一国出

口量的增长主要包含两种途径：第一，集约的贸易边际，意味着国家出口量的增长主要来源于企业数量与产品数量的增长；第二，扩展的贸易边际，意味着一国出口量的增长主要依靠出口产品种类的增加以及市场的扩大。因此，要推动国家对外贸易量的增长，提升企业的生产效率与出口效率，降低企业成本，不断促进各类企业进入外贸市场是十分重要的。Fujimura 和 Edmonds(2006)^[16]基于新新贸易理论，对湄公河流域的公路基础设施与对外贸易的关系进行了研究分析，发现交通基础设施能够显著促进双边贸易量的增长；Francois 和 Manchin(2007)^[17]分析了 1988-2002 年 104 个国家的贸易数据，指出基础设施能提升企业出口的可能性。基于上述论述，本文认为新型数字基础设施作为我国新时代基础建设的新形式，可以引发企业间生产效率的差异性，那些积极使用新型数字基础设施的企业能够在生产、运输、消费等环节与其他企业产生差异，由此获得更高的对外贸易量。本文在已有研究的基础上，从成本削减效应、时空压缩效应、要素流动效应三个角度入手，试图进一步阐述新型数字基础设施促进对外贸易的影响机理。

3.1 成本削减效应

3.1.1. 信息获取与交流成本削减。新型数字基础设施推进了各个技术模块之间的融合，有利于形成对各类贸易数据的实时、深度获取与挖掘，5G、工业物联网、互联网等技术的应用使得信息之间的传播速度加快，形成了信息之间的高效互通传递。Rauch(2001)^[18]指出国际贸易就是卖家与买家之间互相搜寻匹配的过程，而借助新型数字基础设施，一方面，参与国际贸易的商家可以更有效、更便捷地获取新市场的信息，向众多市场中存在的买家提供广告，降低进入国外市场的搜寻成本；而另一方面，新型数字基础设施提升了信息的传递速率，与上一代互联技术相比，5G、工业物联网等连接方式提供了相对更快、更高效、更稳定的数据与信息传播，让信息不对称等问题得到了极大的改善。

3.1.2. 贸易效率提升。作为新型数字基础设施的一大组成部分，使用海量数据的人工智能可以通过智能学习算法去解决那些以往需要人力手动解决的复杂问题，而在对数据的分析、图像的识别、智能客服问答等领域，人工智能也发挥着重大的作用。通过对企业业务的自动化决策处理、海量信息分析等方式，以新一代信息技术为核心的新型数字基础设施能在企业的产品订购、生产与交付过程中提升企业工作效率，有利于促进贸易效率的提升[®]。

[®] 亚马逊是最早一批将人工智能等数字设备引入贸易领域的公司。自 2012 年开始，亚马逊利用机器人来处理仓库中货物的

3.2 时空压缩效应

3.2.1. 时间压缩效应。新型数字基础设施的使用，使得“线上”的交易与沟通形式更加普遍，“零延迟”的线上沟通与便捷的线上操作，高速的网络传播速率让信息与数据在分秒之内便可实现共享，在克服了时间上的约束后，新型数字基础设施可以使贸易形式更加灵活、贸易信息更加通畅、贸易往来更加频繁，有利于增加贸易双方的友好交流。

3.2.2. 空间压缩效应。5G、大数据等技术模块儿之间的有机融合与协同可以克服国际贸易中对物理空间的约束，从而帮助进出口企业有效获得精准的市场信息，提升交易双方供给与需求之间匹配效率，更有效地实现国际贸易中的远程交易。值得指出的是，新型数字基础设施对于那些地处于边远地区的企业，有着改善贸易劣势、开辟新市场等作用（刘斌和顾聪，2019）^[19]，对于改善一些地区的贸易条件具有着重要的影响作用。

3.3 要素流动效应

新型数字基础设施通过实现各个技术模块之间的有机融合，能加快要素流动，发挥要素间的联动作用，推动我国对外贸易量的增长。通过新型基础设施，跨地区、跨行业、跨设备的不同生产要素可以自由流动，并通过云计算、物联网等一系列连接手段，形成有机体发挥作用。同时，新型数字基础设施能够将信息、数据变为新型生产要素（李慧、王晓琦，2017）^[20]，通过智能学习与网络算法从而产生“学习效应”，进而实现知识的传播，加速信息与数据的共享。依照梅特卡夫法则^⑨，利用新型数字基础设施所产生的网络价值会带来所覆盖地区内互联网用户、信息与数据的几何级数倍增，不断扩展其影响地区的时空边界，达到生产设备、产品、用户之间的充分互联。因此，新型数字基础设施能够加速要素流动，扩大要素之间发挥的协同效应，有助于促进我国对外贸易。

盘点、收捡及配货等工作，使货物从上架到出售，每一步都能够确保自主高效完成。资料来源：<http://baijiahao.baidu.com/s?id=1596067901145272475&wfr=spider&for=pc>

^⑨ 梅特卡夫法则是指网络价值会按照用户数量的平方的速度增长，网络价值等于网络节点数的平方。

4、数据与计量模型设定

4.1 计量模型设定

根据上述理论机制，本文认为，新型数字基础设施在促进我国对外贸易中发挥着重要的影响作用，据此，本文借鉴刘斌、顾聪（2019）^[21]的做法，构建如下计量经济模型：

$$Trade_{it} = \beta_0 + \beta_1 DI_{it} + \alpha X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

在式（4.1）中，下标*i*表示各个省份的标识（*i* = 1、2 ... 30），下标*t*表示各个年份的标识（*t* = 2003、2004 ... 2017），*Trade_{it}*表示在*t*时期第*i*个省份的对外贸易总量，*DI_{it}*表示在*t*时期第*i*个省份的新型基础设施水平，*X_{it}*表示影响对外贸易的控制变量，*ε_{it}*为随机扰动项，并服从独立同分布。其中，影响对外贸易的控制变量包括：经济发展水平（*Pergd_{it}*）、外商直接投资水平（*FDI_{it}*）、人力资本投资水平（*Hum_{it}*）、传统基础设施建设水平（*PI_{it}*）。

与均值回归相比，分位数回归可以更全面地考察解释变量的条件分布情况，在每个不同分位点回归的系数往往会有差别，而这也反映了自变量在不同水平下对因变量的影响程度。因此，在式（1）基础上，为了更加全面反映新型数字基础设施对我国对外贸易影响的条件分布概率，排除一些极端值对回归的影响，本文采用分位数回归的方法来分析验证在不同分位数点新型数字基础设施对对外贸易的影响情况。具体计量模型设计如式（4.2）所示：

$$Trade_{it} = \beta_0 + \beta_1 (q) DI_{it} + \alpha X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.2)$$

其中，在借鉴陈强（2010）的《高级计量经济学》中做法的基础上，本文选取的分位数点为 *q*=0.1、0.5、0.9，分别表示在我国 2003-2017 年各省份对外贸易量的 0.1 分位数点、0.5 分位数点与 0.9 分位数点上新型数字基础设施对对外贸易量的影响。其中，处于 0.1 分位数点的省份表示对外贸易量处于较低水平的省份，处于 0.5 分位数点的省份表示对外贸易量处于全国中等水平的省份，而处于 0.9 分位数点的省份表示对外贸易量处于全国较高水平的省份。

4.2 数据与变量说明

本文的被解释变量为我国对外贸易水平，以我国对外贸易总量为衡量指标。因此，本文选取了自 2003-2017 年我国 30 个省份的进出口贸易总额比各省 GDP 作为被解释变量。

本文的核心解释变量为新型数字基础设施。本文认为，政府作为地区经济发展的宏观调控者，作为经济市场上“看得见的手”，对新型数字基础设施建设的发展起到了至关重要的作用。政府通过制定一系列的财政支持，给予与新型数字基础设施有关的企业以相应的财政补贴，有利于降低企业研发投入成本，刺激有关高科技企业加大科技研发投入，增加企业的创新效率与创新产出水平，推动我国对外贸易量的增加。基于以上分析，本文采用新型数字基础设施的词频 DI 作为新型数字基础设施的衡量指标^⑩，词频比重的具体计算方法如下：首先，选取与新型数字基础设施相关的词汇，本文以 5G、信息经济、大数据等为词汇进行选取^⑪；然后，搜集 2003-2017 年 30 个省份政府工作报告的文本并进行分词处理；最后，统计与新型数字基础设施有关词汇的出现频次。

借鉴戴翔、金碚（2018）^[22]以及王永进等（2010）^[23]的做法，本文将以下变量作为新型基础设施对对外贸易影响的控制变量：经济发展水平 $Pergdp_{it}$ 用各省份人均 GDP 表示；外商直接投资水平 FDI_{it} 用外商直接投资的金额表示；人力资本投资水平 Hum_{it} 用各省份教育支出占财政支出的比重表示；传统基础设施建设水平 PI_{it} 用各省份固定电话用户数占各省份人口比重表示。

表 4.1 变量的描述性统计

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
VARIABLES	N	mean	Sd	min	max
DI	450	0.146	0.136	0	1.090
Trade	450	31.97	39.30	1.695	176.5
gdp	450	2.637	1.730	0.344	9.491
fdi	450	599,861	700,019	1,495	3.576e+06
Hum	450	17.91	5.486	1.614	60.86

^⑩ 将词频作为文章中变量的指标这一方法已经有不少学者使用。陈诗一、陈登科在《雾霾污染、政府治理与经济高质量发展》一文中使用省级政府工作报告当中与环境有关的词汇出现的频率作为政府环境治理的代理变量；李春涛、闫续文、宋敏、杨威在《金融科技与企业创新——新三板上市公司的证据》一文中利用爬虫技术，爬取百度新闻高级检索网页源代码中与金融科技有关的词频作为金融科技发展的代理变量。

^⑪ 具体词频包含：5G、信息技术、移动通信、信息基础设施、信息经济、大数据、数字产业、数据化、数字基础设施、云计算、互联网、物联网、人工智能、机器人、智能制造、智能装备、智能经济、智能工厂、数据中心、智慧城市、云服务、云技术、虚拟化、云应用、云平台、区块链、智能终端、云端、电子政务、互联网金融、移动支付、互联网化、电子商务、线上、电商、信息服务、无人驾驶、智能技术、网络技术、软件技术、信息科技、通信技术、电子技术、计算机技术、网络科技、软件、智能科技、信息产业、软件工程、数码科技、数据科技。

PI 450 23.32 13.09 6.300 183

Number of Province 30 30 30 30 30

本文使用的数据来自于 2003-2017 年国家统计局网站、中华人民共和国工业和信息化部网站、各省份统计年鉴、各省份政府工作报告，数据详情见表 4.1。

5. 实证分析

5.1 基准回归

通过上述计量模型与数据分析，本文的实证基准回归结果如表 2 所示。为检验新型数字基础设施对我国对外贸易的影响效果，基于上述计量模型（1）的估计，本文首先采用固定效应模型，并使用最小二乘法（OLS）进行回归分析。而为了更加全面反映出新型数字基础设施与我国对外贸易的条件分布概貌，排除数据中极端值对回归结果的影响，本文基于计量模型（2）的估计，进行分位数回归。上述回归均使用 STATA 软件完成。

表 4.2 新型数字基础设施对对外贸易影响的基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	FE	Q10	Q50	Q90
main				
DI	11.55** (2.66)	2.197 (0.18)	17.53* (2.48)	5.429 (0.50)
gdp	-5.278*** (-7.30)	1.950 (1.67)	4.279*** (4.52)	6.244* (2.29)
fdi	-0.00000429** (-2.70)	0.00000459 (1.63)	0.00000733*** (3.42)	0.00000894 (1.79)

Hum	-0.400*** (-3.64)	0.181 (1.02)	0.276 (1.14)	-0.178 (-0.41)
PI	0.210*** (3.70)	0.867 (1.42)	2.050*** (7.51)	2.997*** (12.59)
_cons	49.03*** (14.35)	-18.09 (-1.16)	-43.33*** (-7.54)	-31.68*** (-3.35)
Observations	450	450	450	450
Number of province	30	30	30	30
R-squared	0.342	0.298	0.441	0.586
province FE	YES	NO	NO	NO

注：*、**、***分别表示在 10%、5%和 1%显著水平上显著；括号内数值为稳健标准误差。

表 4.2 第一列汇报了基准回归结果，结果显示，在 5%显著性水平下，新型数字基础设施对于对外贸易增长存在着显著的正向激励效应，其回归系数为 11.55，表明进行新型数字基础设施建设的省份每增加一单位的建设量，就会平均带来 11.55 的对外贸易量增长，因此，充分发挥新型数字基础设施所具有的优势，对于我国的对外贸易量的增长具有十分重要的作用。后三列汇报了进行分位数回归（分位点为：0.1、0.5、0.9）的结果，从回归结果来看，在 0.5 的分位数点上新型数字基础设施对对外贸易的作用是显著的，回归系数为 17.53，而在其他两个分位数点是不显著的，回归系数分别为 2.197 与 5.429，即说明在对外贸易量处于全国中等水平的省份，新型数字基础设施对我国对外贸易有着显著的促进作用，而在我国对外贸易量较低与较高的省份，新型数字基础设施对对外贸易的促进作用不明显。本文认为，上述回归结果可能有以下两点原因：第一，与传统基础设施对贸易量的作用效果相近，新型数字基础设施对我国中部地区贸易量的促进作用优于对东部地区贸易量的促进作用。王巍（2020）^[24]和白重恩、冀东星（2018）^[25]指出，交通基础设施对东部与中西部地区企业的出口行为影响不同，相较于贸易量更大的东部地区，中西部地区对交通基础设施的依赖程度更大，产品运输里程更长，交通基础设施对中西部地区企业的出口影响更明显。而新型数字基础设施的建

设可以通过大数据与平台共享、信息高速传播等方式，提升传统基础设施的工作效率，进一步造成对不同地区贸易量影响程度的差异化；第二，政府对新型数字基础设施建设的推进作用有待加强。陈小亮和陈彦斌（2019）^[26]认为自 2016 年来尽管我国政府制定了大量的政策文件来推进人工智能等新型数字基础设施的建设，但是我国当前在发展人工智能等领域仍然存在着技术创新不足、科技成果转化率低、政策落实不到位等问题。因此，虽然在政府工作报告中提到有关新型基础设施建设的词汇，但是在实际落实中可能会出现落实不到位等问题，影响新型数字基础设施发挥应有的作用。

5.2 内生性问题处理

在考虑到新型数字基础设施与我国对外贸易发展之间可能存在着反向因果、遗漏变量等内生性问题，本文拟采取工具变量法对内生性问题进行缓解。本文采用环境治理这一指标作为新型数字基础设施的工具变量，其理由如下：第一，从工具变量的相关性角度入手，本文认为，大部分进行新型基础设施建设的企业多为科技含量比较高的企业，对技术的创新效率要求较高，而清洁的自然生态能够为办公提供舒适健康的工作环境，大部分高科技企业坐落于生态环境良好的科技园区，因此本文认为环境治理程度较好的省份，其新型基础设施建设也可能比较完善。第二，从工具变量的外生性来看，环境治理对于贸易的影响微乎其微，可以忽略。本文借鉴了陈诗一、陈登科（2018）^[27]和邓慧慧（2019）^[28]的方法，采用 2013-2017 年各省份政府工作报告中与“环境”有关的词频占报告的比重（`frequ_ratio`）作为环境治理的代理变量¹²，即本文的工具变量。2 阶段最小二乘的回归结果如表 4.3 所示：

表 4.3 新型数字基础设施对对外贸易影响的工具变量回归结果

	(1) 第一阶段 DI		(2) 第二阶段 Trade
<code>frequ_ratio</code>	21.2* (2.45)	DI	0.0287*** (3.72)

¹² 具体词频包括：环境保护、污染、能耗、环保、减排、绿色、生态、空气、低碳、化学需氧量、空气、二氧化碳、二氧化硫、PM10 以及 PM2.5。

gdp	24.29** (3.23)	Gdp	0.0263*** (4.63)
fdi	0.000000534 (0.06)	Fdi	-1.10e-08 (-1.09)
Hum	0.588 (0.63)	Hum	0.00310** (3.07)
PI	0.987* (2.05)	PI	-0.000372 (-0.75)
_cons	0 (.)	_cons	-26.98*** (-7.51)
<i>N</i>	450		450
<i>R</i> ²			0.08

注：*、**、***分别表示在 10%、5%和 1%显著水平上显著；括号内数值为稳健标准误差。

表4.3汇报了以环境治理作为工具变量记性两阶段最小二乘法的回归结果。从表3可以发现，在10%的显著性水平下，2SLS的第一阶段回归的回归系数为21.2，表明环境治理程度对于我国新型基础设施建设具有显著的正相关关系，满足内生解释变量与工具变量之间的相关性。而在加入工具变量之后，在1%的显著性水平下，2SLS的第二阶段回归的回归系数为0.0287，新型数字基础设施对我国对外贸易的促进作用依然正向显著。

6. 结论与政策建议

在当前新一轮的科学技术革命与世界产业链分工细化的今天，如何以新动能促进对外贸易、提升对外开放水平逐渐成为社会关注的重要问题。新型数字基础设施作为支撑着我国未

来我国经济社会繁荣的重要力量，对促进我国的对外贸易有着重要的作用。本文从成本削减效应、时空压缩效应、要素流动效应三个角度入手，深入分析了我国新型数字基础设施建设对于对外贸易的影响机制，并使用2003-2017年我国30个省份的面板数据，对我国新型数字基础设施与对外贸易进行了实证分析，实证结果显示我国新型数字基础设施建设可以显著地促进我国的对外贸易，而这一作用在对外贸易量较大的省份表现不明显，其可能的原因包括从传统基础设施向新型数字基础设施转换速度较慢、政府政策支持力度不够等。针对以上结论，本文提出如下政策建议：

第一，以创新促发展，大力推进我国各省份新型数字基础设施建设，发挥新型数字基础设施对对外贸易的成本削减效应、时空压缩效应与要素流动效应，进一步促进我国的对外贸易发展。不断完善“产、学、研”体系，将技术与研究成果转化为新型数字基础设施中的生产力；大力培育人才，提升人力资本的配置质量，形成一套完整的人才培养、人才吸收、人才配置体系，为我国创新注入活力。

第二，统筹协调区域发展，针对不同省份对外贸易量不同，新型数字基础设施对贸易量的促进作用不同的现象，政府要做到统筹规划，协调发展。一方面，对于那些对外贸易量相对较大而新型数字基础设施对贸易促进作用不显著的地区，应更充分发挥新型数字基础设施对贸易的促进作用，在对外贸易的各个环节引入新型数字基础设施的使用；另一方面，对于那些对外贸易量处于中等水平而新型数字基础设施对贸易促进作用显著的地区，应将互联网、物联网等“新血液”注入传统基础设施建设，让传统基础设施在大数据、云计算等平台下发挥更高效、更智能、更便捷的作用。

第三，强化政策的扶持力度，确保促进新型数字基础设施建设的有关政策落实到位。在新型数字基础设施建设过程中，可能会出现监督与评估力度不到位、政府政策落实不到位等问题，因此，政府应形成一套完善的政策执行体系，加强对新型数字基础设施建设的帮扶力度，不断提升基础设施运营与管理的效率，建立一套有利于新型数字基础设施更好发挥作用的体制机制。

参考文献

- [1] Clarke G R G. Scott J W. Has the internet increased trade? developed and developing country evidence[J]. Economic Inquiry,2006,44(3) :465-484.
- [2] Francois , J. and Manchin, M. Institutions, Infrastructure and Trade. [J]. World Bank Policy Research workingpaper.,2007, No.4152.
- [3] Fujimura , M. and Edmonds , C. Impact of Cross – border Transport Infrastructure on Trade and Investment in the GMS[J]. ADB Institute discussion paper,2006,No.48,1-35.
- [4] Melitz M J . The Impact of Trade on Intra-Industry Re-Allocation and Aggregate Industrial Productivity[J] . Econometrica.2003,71(6) :1695-1725.
- [5] Rauch J E . Business and Social Networks in International Trade[J].Journal of Economic Literature,2001,39(4) :1177-1203.
- [6] Shirley C. and C. Wintson, Firm Inventory Behavior and the Returns from Highway Infrastructure Investment [J]. Journal of Urban Economics,2004,55(2): 398—415.
- [7] 白重恩、冀东星. 交通基础设施与出口:来自中国国道主干线的证据[J]. 世界经济: 2018 (1): 101-122.
- [8] 陈诗一、陈登科. 雾霾污染、政府治理与经济高质量发展[J]. 经济研究, 2018 (2): 20-34.
- [9] 陈小亮、陈彦斌. 发展人工智能的产业政策存在的问题与调整思路[J]. 2019 (11): 25-32.
- [10] 戴翔、金碚. 产品内分工、制度质量与出口技术复杂度[J]. 经济研究, 2014 (7): 4-17+43.
- [11] 邓慧慧、杨露鑫. 雾霾治理、地方竞争与工业绿色转型[J]. 中国工业经济, 2019 (10): 118-136.
- [12] 胡鞍钢、刘生龙. 交通运输、经济增长及溢出效应——基于中国省际数据空间经济计量的结果[J].中国工业经济, 2009 (5): 5-14.
- [13] 李慧、王晓琦. 国防科技企业间协同能力、知识共享与网络组织效率关系研究——以陕西省为例[J]. 科技进步与对策, 2017 (11): 95-101.
- [14] 李坤望、邵文波、王永进. 信息化密度、信息基础设施与企业出口绩效——基于企业异

质性的理论与实证分析[J]. 管理世界, 2015 (4): 52-65.

[15]刘斌、顾聪. 互联网是否驱动了双边价值链关联[J]. 中国工业经济, 2019 (11) :98-116.

[16]刘秉镰、刘玉海. 交通基础设施建设与中国制造业企业库存成本降低[J].2011(5):69-79.

[17] 刘生龙、胡鞍钢. 交通基础设施与经济增长：中国区域差距的视角[J].2010 (4) :14-23.

[17]潘家栋、肖文. 互联网发展对我国出口贸易的影响研究[J]. 国际贸易问题, 2018 (12): 16-26.

[18]盛丹、包群、王永进. 基础设施对中国企业出口行为的影响：“集约边际”还是“扩展边际” [J]. 世界经济：2011 (1)： 17-36.

[19]石良平、王素云. 互联网促进我国对外贸易发展的机理分析：基于 31 个省市的面板数据实证[J]. 世界经济研究, 2019 (12)： 48-59.

[20]王巍. 基础设施类型、产业特征与中国企业出口行为[J]. 国际商务研究, 2020 (2)： 31-42.

[21]王勇、黎鹏. 信息通信基础设施对东盟全要素生产率的影响[J]. 亚太经济, 2019 (2)： 23-42.

[22]王永进、盛丹、施炳展、李坤望. 基础设施如何提升了出口技术复杂度? [J].经济研究, 2010 (7)： 103-115.

[23]张永林. 互联网、信息元与屏幕化市场——现代网络经济理论模型和应用[J]. 经济研究, 2016 (9):147-161.