

分类号 _____
U D C _____

密级 _____
编号 10741



硕士学位论文

论文题目 我国对 RCEP 国家机电产品出口
贸易效率及潜力研究

研究生姓名: 王文静

指导教师姓名、职称: 聂元贞 教授

学科、专业名称: 应用经济学 国际贸易学

研究方向: 国际贸易理论与政策

提交日期: 2024 年 5 月 31 日

独创性声明

本人声明所提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： 王文静 签字日期： 2024.5.31

导师签名： 夏元贞 签字日期： 2024.5.31

关于论文使用授权的说明

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

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

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

学位论文作者签名： 王文静 签字日期： 2024.5.31

导师签名： 夏元贞 签字日期： 2024.5.31

**Research on the Efficiency and
Potential of China's Export Trade of
Mechanical and Electrical Products to
RCEP Countries**

Candidate: Wang Wenjing

Supervisor: Nie Yuanzhen

摘 要

RCEP 的签署生效对亚太地区乃至全球贸易发展带来了新的发展机遇。作为全球最大货物出口国，我国以机电产品为主要出口类别，其出口贸易在 RCEP 框架下占据重要地位，并对我国出口贸易的高质量发展具有深远的战略意义。

本文基于相关文献综述，分析了影响机电产品贸易流量的因素，描述了我国机电产品对 RCEP 国家的出口现状，并基于时变随机前沿引力模型，探究了影响机电产品出口贸易效率与潜力的主客观因素，测算了我国向 RCEP 国家出口机电产品的贸易效率及潜力，结合国别年均贸易效率值与贸易可拓展潜力值，划分了 RCEP 国家市场类型，并提出了相应的政策建议。论文的研究结果表明：第一，我国对 RCEP 国家机电产品的出口现状存在着出口规模逐年扩大但出口增长率稳定性不足、出口产品结构不合理且以劳动密集型产品为主、出口国别分布不均的特征，同时我国与 RCEP 国家之间，机电产品贸易呈现出较弱的竞争优势和较强的贸易互补性；第二，双边经济规模、进口国人口数量、拥有共同边界以及拥有共同语言显著促进了我国对 RCEP 国家机电产品的出口。同时，物流绩效指数、政府支出水平及我国专利申请量也都是提升我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率的有利因素。但贸易自由度对我国对 RCEP 国家机电产品出口的影响不显著，表明非关税壁垒可能在控制贸易流动方面有一定的影响；第三，我国机电产品对 RCEP 国家的年均出口贸易效率整体稳定在较低水平，且国别年均贸易效率值及贸易潜力值均存在较大差异，其中日本、韩国、越南属于重点开拓市场，印度尼西亚、马来西亚、缅甸、菲律宾属于潜力挖掘型市场，新加坡、澳大利亚、泰国属于成熟市场，而文莱、柬埔寨、老挝、新西兰属于完全不成熟市场。基于上述研究结论，论文提出了提高自身经济发展水平、完善与 RCEP 国家基础设施建设、加强技术研发创新、降低贸易制度成本和“因国制宜”开展机电产品贸易的政策建议，以谋求我国对 RCEP 国家机电产品出口潜力的最大释放。

关键词：机电产品 RCEP 国家 贸易效率 贸易潜力 政策建议

Abstract

The signing and entry into force of RCEP has brought new opportunities for trade in the Asia-Pacific region and even the world. As the world's largest exporter of goods, China takes mechanical and electrical products as its main export category, and its export trade occupies an important position under the framework of RCEP, which has far-reaching strategic significance for China's export trade.

Based on the review of relevant literature, this paper describes the factors affecting the trade flow of mechanical and electrical products, describes the current situation of China's export of mechanical and electrical products to RCEP countries, and explores the subjective and objective factors affecting the export trade efficiency and potential of mechanical and electrical products based on the time-varying stochastic frontier gravity model, and calculates the trade efficiency and potential of China's export of mechanical and electrical products to RCEP countries. By combining the average annual trade efficiency values with the potential for trade expansion, it categorizes the market types of RCEP countries and offers corresponding policy recommendations. The empirical results show: firstly, the present dynamics of China's trade in mechanical and electrical goods with RCEP member nations is characterized by an expanding export scale but insufficient stability in export growth rate, an unreasonable export product structure dominated by labor-intensive products, and an uneven distribution of export countries. Meanwhile, China's trade with RCEP countries in mechanical and electrical products is characterized by weak competitiveness and strong complementarity; secondly, bilateral economic scale, the population size of the importing country, having a common border, and

sharing a common language significantly promote the exportation of mechanical and electrical goods from China to nations within the RCEP framework. Additionally, the logistics performance index, government spending level, and the number of patent applications in China are all favorable factors for enhancing the efficiency of China's export trade in mechanical and electrical products to RCEP countries. However, the insignificance of the trade freedom variable indicates that non-tariff barriers may play a more significant role in controlling trade flows; thirdly, the average annual export trade efficiency of China's mechanical and electrical products to RCEP countries is overall stable at a low level, with significant differences in average annual trade efficiency and trade potential values among countries. Japan, South Korea, and Vietnam are identified as potential markets that require key development, Indonesia, Malaysia, Myanmar, and the Philippines as potential markets for exploration, Singapore, Australia, and Thailand as mature markets, while Brunei, Cambodia, Laos, and New Zealand are considered completely immature markets. Based on these conclusions, the paper suggests policy recommendations to improve China's own economic development level, enhance infrastructure construction with RCEP countries, strengthen technological research and innovation, reduce trade system costs, and carry out mechanical and electrical product trade tailored to specific countries, aiming to maximize the release of the potential for exporting China's mechanical and electrical products to RCEP member states.

Keyword: Mechanical and Electrical Products; RCEP; Trade Efficiency; Trade Potential; Policy Suggestion

目 录

1 引言	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的及意义	2
1.2.1 研究目的	2
1.2.2 研究意义	2
1.3 文献综述	3
1.3.1 关于我国机电产品出口贸易发展特征的研究	3
1.3.2 关于贸易效率与潜力的研究	4
1.3.3 关于我国机电产品出口贸易效率及潜力的研究	8
1.3.4 文献简评	9
1.4 研究思路、主要内容与研究方法	10
1.4.1 研究思路	10
1.4.2 主要内容	10
1.4.3 研究方法	12
1.5 创新点及不足	13
1.5.1 可能的创新	13
1.5.2 不足之处	13
2 相关概念界定与影响因素理论分析	15
2.1 相关概念界定	15
2.1.1 机电产品界定及其分类	15
2.1.2 贸易效率与贸易潜力	16
2.2 机电产品贸易流量影响因素的理论分析	17
2.2.1 客观自然因素	17
2.2.2 主观人为因素	20

3 我国对 RCEP 国家机电产品的出口贸易现状分析	23
3.1 贸易规模分析	23
3.2 产品结构分析	24
3.3 国别结构分析	27
3.4 贸易关系指数分析	30
4 我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率及潜力的实证分析 ...	33
4.1 理论模型概述	33
4.2 模型构建与变量选择	34
4.2.1 随机前沿引力模型构建	34
4.2.2 贸易非效率模型构建	35
4.2.3 贸易潜力测算模型构建	36
4.2.4 样本选择与数据来源	37
4.3 实证分析	38
4.3.1 随机前沿引力模型	38
4.3.2 贸易非效率模型	42
4.4 我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率及潜力的测算与分析	45
4.4.1 贸易效率的测算与分析	46
4.4.2 贸易潜力的测算与分析	49
4.4.3 贸易可拓展潜力的测算与分析	51
5 研究结论与对策建议	55
5.1 研究结论	55
5.2 对策建议	56
参考文献	60
后记	66

1 引言

1.1 研究背景

历经 8 年 31 轮谈判，由东盟牵头的《区域全面经济伙伴关系协定》(Regional Comprehensive Economic Partnership, RCEP) 于 2020 年 11 月正式签署，并在 2023 年 6 月 2 日完成了全部的生效程序，标志着 RCEP 自由贸易区步入全面建设时期。按照协定的规定，RCEP 区域内 90% 以上的货物贸易将最终实现零关税的自由贸易，届时世界上人口最多、经济规模最大、转型要求最高的自由贸易区将最终建成。鉴于 RCEP 区域总人口、GDP 总值及货物贸易额均占全球比重约 30%，该区域内的其他成员国已成为我国的关键贸易伙伴，而协定的实施又将大幅提升区域内贸易自由化水平，形成区域内成员国之间的贸易创造，因此 RCEP 的生效与区域内自由贸易的推进将会进一步拓展我国对外贸易的发展空间。2022 年，我国用人民币计价的进出口贸易额增长 7.7%，出口增长 10.5%，其中对 RCEP 其他成员的出口增长 17.5%，高于整体增速 7 个百分点；我国与 RCEP 其他成员的双边贸易占我国进出口总额的比重达到 30.9%，占比同比增加 7.3%，可见 RCEP 对我国对外贸易发展的影响已经初步显现。

自从 2012 年起，我国的贸易地位显著提升，已经成为全球第一大货物出口国。其中，机电产品作为出口的主力军，在我国出口总额中的比重尤为突出，特别是自 2009 年以后，我国机电产品出口规模持续攀升，确立了在国际市场上的领先地位。经过多年发展，到 2023 年出口额达到 19786.6 亿美元，占我国货物出口总额的 58.6%。长期以来，西方发达国家，尤其美国与欧盟，一直是我国机电产品出口的重点市场。然而，自 2018 年起，中美之间的贸易摩擦加剧，影响了正常的贸易往来，加之全球不确定性因素的不断涌现，进一步加剧了国际市场的动荡，给我国机电产品出口带来了前所未有的挑战。而 RCEP 协议的生效，降低了成员国之间的贸易壁垒，为我国机电产品进一步开拓市场提供了新的目标。

RCEP 作为一个重要的区域经济合作框架，其签署不仅为我国提供了更加开放和透明的市场准入条件，同时也为我国与其他成员国之间进行更加深入的机电

产品贸易合作创造了更多机会，有利于实现资源优化配置和产业链的协同发展，有利于促进技术合作与创新推动，提高市场竞争能力。因此，本论文以我国对 RCEP 其他国家机电产品出口贸易效率及潜力问题作为研究对象，具有研究价值。

1.2 研究目的及意义

1.2.1 研究目的

(1) 对我国机电产品出口 RCEP 国家的贸易现状进行系统梳理，可以初步判断我国机电产品对 RCEP 国家出口是否具有潜力。

(2) 构建随机前沿引力模型，探究不同因素对我国出口 RCEP 国家机电产品贸易的影响方向和程度，具体测算我国机电产品出口到 RCEP 各国的贸易效率值及贸易潜力值，识别我国与 RCEP 国家存在机电产品贸易潜力及贸易合作的重点区域。

(3) 结合现状分析和实证研究提炼的结果，提出旨在激发我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易潜力的政策建议，为相关政策的制定提供理论支撑。

1.2.2 研究意义

(一) 理论意义

首先，在国际贸易领域研究中，采用随机前沿理论模型对总体贸易、制造业贸易和农产品贸易效率及潜力的研究文献较多，使用该模型来计算机电产品出口贸易效率及潜力的相关研究文献相对较少。本文结合该方法测算我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率及潜力，丰富了随机前沿理论在贸易效率及潜力研究领域中的应用。其次，通过采用随机前沿引力模型，为我国机电产品出口贸易相关分析提供新的视角和方法，丰富了对我国机电产品出口贸易潜力相关的分析研究。最后，在引力模型的运用方面，本文参考现有研究中的变量指标，结合具体实际，纳入前人未曾使用但具有重要现实意义的指标，即“我国专利申请量”，旨在探究技术创新能力对机电产品贸易的影响，从而拓宽对机电产品出口贸易效率及潜

力影响因素指标选取的空间。

（二）现实意义

机电产品作为 RCEP 成员国间主要的贸易产品，RCEP 的成功签署为成员国间机电产品贸易交流开辟了更广阔的空间。然而，由于 RCEP 成员国的构成相当复杂，该协议的签订虽然为我国机电产品的出口提供了显著便利，同时也引入了若干挑战。因此，深入分析我国机电产品出口贸易规模、产品结构，可以为政府针对调整优化机电行业生产与出口结构提供理论依据。同时，分析我国机电产品向 RCEP 国家出口贸易效率及潜力，还可以为我国开展与 RCEP 国家之间的贸易合作提供科学依据，有利于我国机电产品拓展 RCEP 区域的市场空间，促进机电产品出口市场结构优化。

1.3 文献综述

1.3.1 关于我国机电产品出口贸易发展特征的研究

机电产品一直在我国对外贸易领域扮演着举足轻重的角色，对促进经济发展起着关键作用。随着我国机电产品贸易的不断发展，众多学者对此进行了深入研究。关于出口贸易的总体规模，学者们普遍认为机电产品出口总值在出口贸易总体规模中的比重近年来逐年升高。乔平平（2010）、程颖慧（2016）、万钧霆（2016）等研究指出，虽然机电产品出口贸易额逐年增长，但其在国际市场上的核心竞争力不足，缺少自有品牌的知识产权的问题导致出口面临多重障碍。Guo Xie（2019）在分析中日韩机电产品出口复杂度及其统计数据的基础上指出，尽管我国的机电产品出口规模庞大，但尚未达到峰值。另外，黄鸿等（2023）的研究表明机电产品是我国与 RCEP 成员国贸易往来中份额最大的商品。而王雨轩等人（2023）研究则发现，中美贸易摩擦是我国机电产品出口美国的主要制约因素，提高我国机电产品的竞争力有利于促进机电产品出口。

从出口产品结构特征来看，学者们普遍认为，虽然我国机电产品出口贸易规模持续扩大并保持稳定增长，但是主要集中在劳动密集型产品上。然而，随着技

术进步和产业升级,我国机电产品出口结构也在发生显著变化。这一变化既标志着我国机电产品从“低端制造”向“高端制造”转型的趋势,同时也体现了我国企业在全价值链中地位的提升。赵美娟(2017)的研究指出,我国正在逐步淘汰落后技术产品,转而采用更高技术的机电产品。曾小强(2017)、姜国庆(2018)等人通过分析各类机电产品在总机电产品出口中的比例,发现我国机电产品的出口优势主要集中在劳动密集型产品。另外,张瑶琪(2018)的研究表明,在我国对欧盟的机电贸易中,自动化设备等产品的出口量最大且增长速度也最快。喆儒,王楚盈(2020)的研究则显示,目前我国机电产品出口结构比较单一,以电气机械和仪器用具居多。吕雪玉等(2024)对广东机电产品外贸现状进行研究后发现,尽管主要出口产品仍然是劳动密集型产品,但市场多元化的效果明显。

从出口市场结构特征来看,学者们普遍认为我国机电产品的出口市场广泛,产品接受度较高。传统上,欧美市场一直是我国机电产品的主要出口目的地,但近年来,随着经济一体化和新兴市场的迅速发展,我国对亚洲、非洲和拉丁美洲国家的出口比重逐渐增加。这一多元化趋势不仅有助于分散贸易风险,也体现了我国机电产品在全球市场的广泛接受程度。刘春等人(2000)的分析表明,我国机电产品的出口市场主要分布于美国、欧盟、中国香港、日本和东盟国家,对香港市场的依赖逐渐减弱。刘进等(2019)认为尽管第七轮中美经贸磋商已取得实质性进展,但新的不确定性仍不能排除,我国机电产品对美国的出口仍然存在风险。陈扬(2022)对我国机电产品与其他 RCEP 成员国之间的 TSC 指数和 TCI 指数进行了研究,结果显示,我国机电产品处在出口扩张阶段,竞争力稍逊于日本和韩国,但仍然依靠劳动力和资源优势在支撑。张弛等人(2023)认为,积极拓展新兴市场是我国在推进外贸市场多元化背景下的重要选择。李丽等人(2023)的研究指出,我国对 RCEP 成员国机电产品出口贸易面临若干挑战,包括出口国家分布的不均衡、商品结构的不平衡以及出口成本的上升等问题。

1.3.2 关于贸易效率与潜力的研究

随着国家间在国际贸易往来中日益重视挖掘具有增长潜力的市场,这一趋势

促使国内外学者不断深化对贸易效率及其潜力的研究。通过分析不同国家或自贸区之间的贸易效率，可以促进经济合作与增长，旨在最大限度地释放贸易潜力。

（1）关于贸易效率与潜力内涵的研究

在初期，学者们研究“潜力”主要聚焦于生产潜力，即在既定技术和资源配置下，生产单位能够实现的最大产出。潜力用于贸易领域形成了贸易潜力的概念。Dennis Aigner 等（1977）将贸易效率定义为实际贸易量与潜在贸易水平之比。刘青峰, 姜书竹（2002）用实际贸易额和理论贸易额的比值作为贸易潜力系数来表示贸易潜力。Armstrong S 等（2008）将贸易潜力界定为在一定的贸易环境中，若市场处于完全开放状态且不存在任何形式的贸易障碍或摩擦时，能够达到的最高贸易规模。陈创练（2016）根据随机前沿生产函数对技术效率的测量特点，重新定义了贸易潜力为在给定的投入和参数条件下，预期贸易量与实际贸易量之间的差距，同时，将贸易效率视为利用随机前沿生产函数衡量的技术无效率导致的实际贸易量与可能达到的最大贸易量之间的差异。最近，张春贞等（2024）对我国与中亚国家之间贸易潜力及效率进行测算时认为，理想贸易量可以近似理解为通常意义上的贸易潜力，而贸易效率由实际与潜在贸易量的对比确定。

（2）关于贸易效率与潜力测算方法的研究

以往的研究大多依赖于传统的贸易引力模型，学者们采用最小二乘法对模型进行回归，进而得到各国的贸易潜力值，并将其与实际发生的贸易数据进行对比，以作为衡量国家间贸易效率高低的依据。贸易引力模型最初由 Tinbergen（1962）和 Poyhonen（1963）提出，他们开创性地使用了物理学中的引力概念来解释和预测不同国家间的贸易流量。紧接着，Linnemann（1966）使用该模型进行了重要的扩展，引入了自由贸易协定和人口数量两个关键变量，以此进一步完善了模型对两国间贸易流量影响因素的解释能力。Anderson（1979）通过对需求结构和效用函数的细致推导，为贸易引力模型提供了坚实的理论基础。随后，Bergstrand（1985）、Bergstrand（1989）以及 Deardorff（1995）等研究者通过持续的创新，进一步加强并巩固了贸易引力模型的理论框架，这促进了广泛采用扩展引力模型的研究文献的增长。Nilsson（2000）和 Egger（2001）对国家间双边贸易潜力进行了详细估算，并基于结果引入了双边贸易效率，旨在深入探讨和理解贸

易潜力的实际表现及其优化空间。盛斌和廖明中（2004）、石超和张荐华（2019）和李珊珊等（2020）根据扩展引力模型分别估计我国与 40 个贸易伙伴国的出口潜力、我国与东盟的双边贸易潜力、我国与东盟国家间农产品贸易潜力。

随着相关研究的深入，传统引力模型的局限性开始显现。这种模型只能计算国家间贸易潜力的“均值”，而不能测算“最优值”。为了克服这一限制并解决贸易阻力因素被忽视的问题，一些学者开始尝试将随机前沿分析方法整合进引力模型中，以估算贸易效率及潜力。这种方法通过建立一个贸易非效率模型，并运用“一步法”同时估计随机前沿引力模型和贸易非效率模型的参数，从而能够计算出贸易效率。基于这种计算，进一步推导出贸易潜力。关于随机前沿分析方法，是技术效率分析中的参数分析方法，最初由 Koopmans 于 1951 年提出技术效率概念，随后 Farrell 在 1957 年给出技术效率的前沿测度方法，目前，多数运用随机前沿理论研究贸易往来的文献均以 Armstrong（1977）的研究方法为参考。Armstrong（1977）证明了用随机前沿引力模型测度贸易潜力的合理性，并给出了模型的具体形式，包含传统的随机扰动项和单边误差项。鲁晓东和赵奇伟（2010）则详细介绍了随机前沿模型的设定形式。Alemayehu 等（2013）将指数分析与随机前沿引力模型两种方法结合起来，共同探讨我国与非洲之间的贸易潜力。目前随机前沿引力模型已获得广泛的应用，Liang（2020）、Jiang 等（2022）分别使用随机前沿引力模型，分析了我国与意大利、与“一带一路”沿线国家之间的贸易可持续性和潜力。此外，李晓钟和沈栋芳（2021）采用了类似的研究方法探讨了我国对“一带一路”沿线国家机电产品的出口效率及其增长效应。韩延玲等（2016）、尹向来等（2018）、潘永等（2021）、宋周莺等（2020）在随机前沿引力模型的基础上加以延伸，分析与论证了我国分别对哈萨克斯坦、美国、越南以及巴基斯坦的贸易潜力空间。

（3）关于贸易效率与潜力影响因素的研究

由于传统引力模型主要关注直观且易于观测的核心变量，例如经济规模、人口规模以及两国之间的地理距离等因素，而忽略了难以评估的要素，例如基础设施的发展水平，所以此模型在有效性和逻辑合理性方面不足以解释实际贸易情况。随机前沿引力模型对传统引力模型的这一不足进行了改进，通过将随机扰动项拆

分为两个互不干扰的部分：贸易非效率项和随机扰动项,从而为更细致地分析贸易影响因素提供了可能。在传统因素方面,变量主要包括国内生产总值、国内人口数量、地理距离和共同边界等,这部分各学者采纳差距不大。例如 Linnemann (1966) 在研究中引入了人口的变量,用来代表贸易双方的经济水平与规模。类似地, Maryam 和 Mittal (2019) 研究指出,人口规模增加促进了印度与金砖国家之间的贸易往来。Waheed Ullah Jan 和 Mahmood Shah (2019) 和盛斌、廖明中 (2004) 得出结论,国内生产总值反映一国进出口能力,经济规模越大,双边贸易额越大。宋数理等 (2022) 认为 RCEP 国家人口规模、共同边界和语言会对我国与 RCEP 国家数字贸易产生正向影响。谭秀杰等 (2015)、潘紫燕 (2023) 和李婷婷等 (2023) 得出较远的距离不利于扩大贸易规模的结论。

在随机前沿分析方法中,非效率项主要指经济制度、政治制度、基础设施水平等方面可以人为干预的贸易阻力。实际贸易中,许多因素都会造成贸易阻力,影响贸易效率。在构建贸易非效率模型时,学者通常会选取经济自由度、廉洁程度、基础设施质量、自由贸易协定等因素作为衡量指标。Surender 和 Prerna (2017) 认为自由贸易协定针对不同的国别和区域对贸易潜力的影响是不同的。王筱娴 (2023) 得出了类似的结论,其认为自贸协定的签订及其深度对不同国家的贸易效率存在不同方向和不同程度的影响。汤春玲、邵敬岚 (2018) 和高志刚、梁江艳 (2019) 在研究中均发现经济自由度指数对我国货物贸易的出口具有明显的促进作用。李村璞等 (2018) 研究发现航空运输量、是否为世界贸易组织成员国,以及货币与商业自由度因素会对我国的出口效率产生显著影响。进一步地, Belyakov G 等 (2021) 指出各国政府在提升本国出口贸易潜力中所扮演的角色至关重要,尤其是在执行政策的公平性和决策的透明度方面。同时,李明等 (2021) 认为较低的贸易和投资自由化水平、政府支出的不足以及低廉洁程度都是限制贸易效率提高的因素。陈继勇、严义晨 (2019) 的研究结论表明基础设施指数会对中印贸易产生显著影响,但影响程度不大。白湧汎,罗伊玲 (2022) 研究结果表明物流绩效指数与沿线国家出口贸易潜力呈现正比例关系,且具有 1% 显著性。林汐澄等 (2024) 进一步证实了伙伴国的政府效率、物流绩效指数、商业自由度、伙伴国是否加入 WTO 和是否签署 FTA 对农用泵产品出口效率有正向促进作用。

总体而言,尽管在选择影响贸易潜力的指标上存在一定程度的一致性,但大多数学者基于研究的具体需求,仍会从政治、经济、社会等多个维度出发选择影响因素。每个维度下的侧重点不同,导致了指标选取的一定差异性。这种多元化的视角不仅丰富了对贸易效率影响因素的认识,而且促进了对贸易阻力及其成因深入的理解。

1.3.3 关于我国机电产品出口贸易效率及潜力的研究

目前,关于我国机电产品出口贸易效率及潜力的研究主要聚焦于在两个方面:一是针对传统市场的研究,关注的是我国与长期贸易伙伴之间的贸易效率和潜在增长空间;二是对新兴市场的探索,着眼于评估和挖掘我国机电产品在全球新兴经济体的贸易效率和潜力。

长期以来,美国、日本、欧盟等发达国家一直是我国机电产品出口的传统市场,这些地区的出口额占我国机电产品总出口额的比重超过一半,是我国机电产品出口的主要市场。为了深入评估我国机电产品在这些发达国家市场中的出口效率和潜力,学者们常采用比较分析的方法进行研究。例如,张乃丽和石芳芳(2014)发现我国机电产品在美国市场上的竞争力已经从相对劣势转变为比较优势,与德国的竞争差距也已显著缩小,指出在发达国家市场上我国机电产品的出口潜力仍有提升空间。但刘进等(2019)的研究则表示中美贸易摩擦对我国机电产品出口带来一系列不利影响。周华等(2017)发现由于欧盟否认我国市场经济地位并据此对我国部分企业进行反倾销措施,导致我国机电产品在欧盟市场出口下降。刘飞飞(2019)对中东欧 16 个国家的贸易效率及潜力展开分析,结论表明波兰、捷克、罗马尼亚、斯洛文尼亚和匈牙利是这 16 个国家中为最具有贸易潜力的前五位国家。

泰国、越南、印度等发展中国家或新兴经济体是我国机电产品出口的重要新兴市场。随着新兴市场国家经济快速发展,需求增长迅速,我国对其机电产品出口呈现出稳定增长的趋势。蔡玉秋(2019)使用随机前沿引力模型研究我国对印度机电产品出口的贸易效率及潜力,结果表明我国对印度机电产品的出口效率正

在不断提高。杨逢珉和吴梦怡（2019）的研究表明，我国与其他金砖国家机电产品贸易联系紧密且出口贸易的竞争性正逐渐增强，新兴市场国家对机电产品的市场需求潜力较大。类似地，张弛等（2023）研究表明我国对大多数新兴市场国家的机电产品出口有较大潜力与提升空间，基于此，应优化我国机电产品出口布局，积极拓展新兴国家市场。高雪等（2022）基于 2009—2020 年我国出口到非洲 30 个国家的机电产品贸易的面板数据，通过扩展贸易引力模型进行分析，发现这些国家的贸易潜力指数在 0.8—1.2 之间波动，均为潜力开拓型。柴利等（2023）针对我国对东南亚五国（新加坡、马来西亚、菲律宾、泰国、越南）的机电产品出口，评估了贸易效率和潜力。结果显示，近二十年来，我国对这些国家机电产品的出口贸易效率偏低。其中，我国与新加坡、越南两国的贸易潜力较小，属于已饱和型市场，而与菲律宾属于发展型市场，有较大的贸易拓展空间。

关于在 RCEP 框架下对我国机电产品出口贸易效率及潜力的研究文献相对较少。李薇等（2021）选取 2010—2019 年我国与 RCEP 国家的相关数据，并结合扩展贸易引力模型，对我国向 RCEP 国家出口机电产品的影响因素进行了分析，并测算了出可能的贸易潜力，研究结果表明，我国与 RCEP 其他国家的经济规模是影响机电产品出口最为显著的因素。此外，毕康民（2023）研究指出在我国与 RCEP 国家的双边贸易中，年均贸易效率基本维持在 0.32 左右，我国与马来西亚的效率最高，同时与日本和韩国也维持了长期的高效率，且存在贸易潜力值越高的国家可拓展空间越小的现象。

1.3.4 文献简评

综上所述，学术界对我国机电产品以及贸易效率和潜力的研究已较为丰富。从关于我国机电产品出口贸易发展特征的研究中可以看出，我国机电产品出口贸易展现出快速增长的趋势，其产品结构正在经历优化升级且市场多元化特征突出，然而，产品结构仍存在较大的改善空间，出口市场的贸易拓展潜力也十分显著；在进行贸易效率及潜力测算时，大多使用随机前沿引力模型，其中经济规模、地理距离、人口规模、双方是否使用相同的语言以及双方是否有共同边界等影响因

素是比较常见的选择变量，基础设施水平、制度因素、物流绩效等被选择作为影响贸易非效率项的重要变量；研究我国机电产品出口贸易效率及潜力时，研究对象通常为传统出口市场和新兴出口市场的国家。

尽管相关研究已经日益完善，但在我国机电产品出口贸易方面，大多数研究集中在对东盟十国、欧盟、日韩以及“一带一路”沿线国家，对于在 RCEP 框架下对机电产品贸易展开的研究仍相对较少。考虑到 RCEP 区域内国家经济的多样性和市场的巨大潜力，进一步探索我国在此框架下的贸易机会和挑战，以及如何通过政策调整和市场策略来增强贸易效率和潜力具有重要意义。因此，本文立于先前诸多学者的研究基础之上，以我国对 RCEP 国家机电产品出口作为研究对象，对我国机电产品出口 RCEP 国家的贸易效率及潜力展开详细分析。

1.4 研究思路、主要内容与研究方法

1.4.1 研究思路

论文从相关概念界定与文献综述入手，首先通过对影响机电产品贸易流量因素的理论机制分析和我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易发展现状的描述性分析，为实证研究我国机电产品出口 RCEP 国家的贸易效率与潜力奠定基础；然后选取 2010—2022 年我国与 RCEP 国家的相关数据，构建引入贸易非效率项的随机前沿引力模型，以实证分析我国对 RCEP 国家机电产品的出口贸易效率及潜力，并依据不同贸易效率和贸易可拓展潜力值将 RCEP 国家细分为不同市场类型进行深度研究；最后根据研究结论提出针对性的政策建议。

1.4.2 主要内容

本文分为五个主要部分，系统地探讨了我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率及潜力：

第一章是绪论。首先阐述论文的研究背景、目的及意义，紧接着回顾了国内外的研究现状。然后，详细阐述了论文的研究思路、论文框架、采用的研究方法、创新点及不足。

第二章是相关概念界定与理论分析。首先明确了机电产品、贸易效率和潜力的定义，随后从客观自然因素和主观人为因素两大维度，对影响机电产品贸易流量的因素进行了全面的理论探讨。

第三章是我国对 RCEP 国家机电产品的出口贸易现状的分析。从出口规模、产品结构、国别结构以及贸易关系指数这几个视角，深入剖析了我国对 RCEP 国家机电产品出口的现状，旨在为后续的实证研究奠定分析基础。

第四章是我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率及潜力的实证分析。探讨了影响我国向 RCEP 国家出口机电产品的各种因素，并利用随机前沿引力模型计算了出口贸易效率和潜力。依据不同的贸易效率和可扩展贸易潜力值，对 RCEP 成员国市场进行了细致的分类和深入的分析。

第五章是研究结论与对策建议。总结全文的主要研究结论，并基于这些结论，对我国向 RCEP 国家出口机电产品的策略提出了具体的政策建议。

根据前述研究思路和内容，图 1.1 展示了所梳理的研究框架：

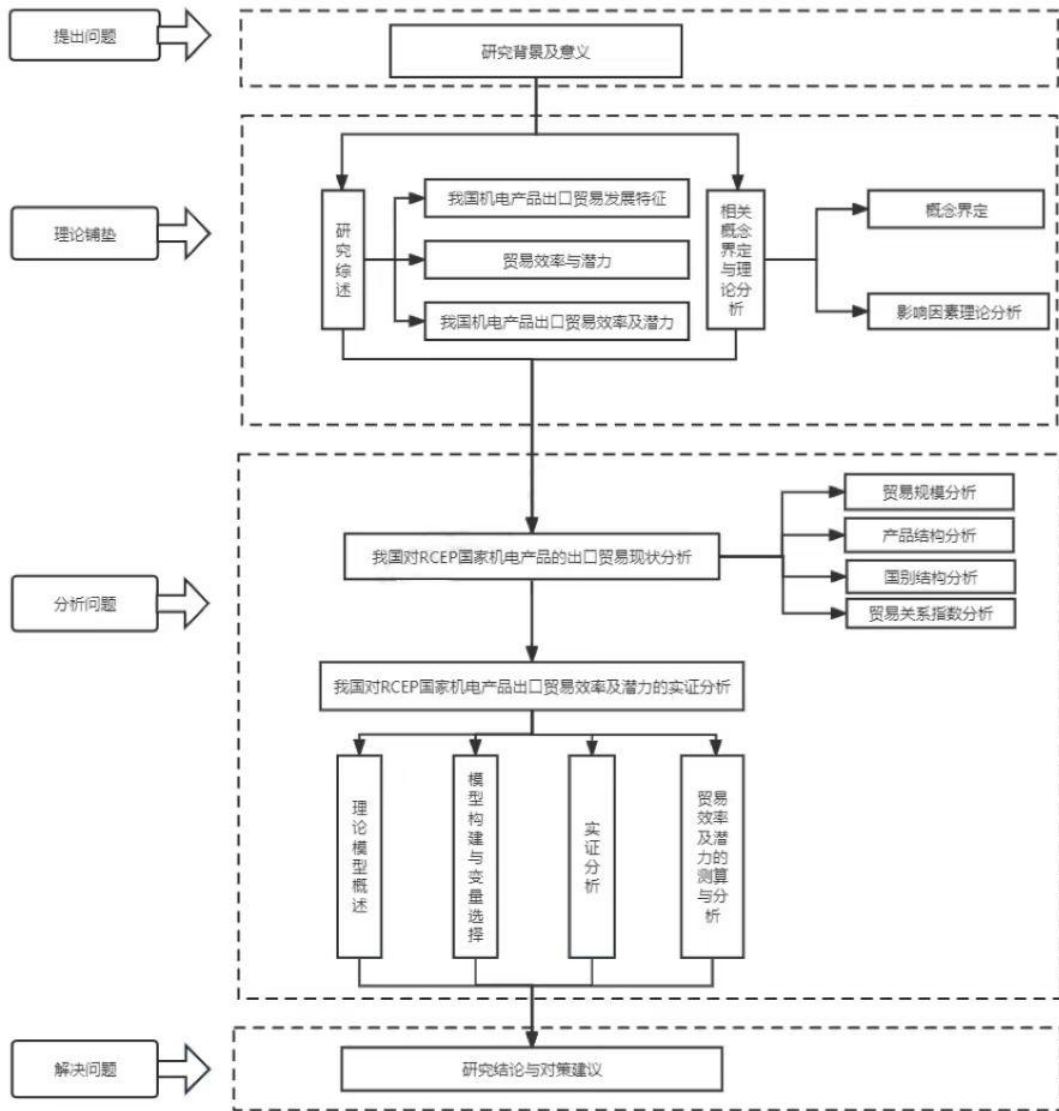


图 1.1 论文研究框架

1.4.3 研究方法

(1) 文献归纳法

在研究的初期阶段，对国内外相关文献进行了广泛的搜集与总结，对我国机电产品出口贸易发展特征、贸易效率与贸易潜力，以及具体到我国机电产品出口贸易效率及潜力的研究进行了详尽的归纳整理，为本研究奠定了坚实的理论基础。

(2) 比较分析法

比较分析方法贯穿论文始末,首先,本文收集并审阅了相关数据和资料,根据产品和市场类别,对我国向 RCEP 国家出口机电产品的贸易现状进行了细致的比较分析。其次,本文横向比较了我国对 RCEP 国家机电产品出口的贸易效率、潜力以及可拓展潜力。

(3) 实证分析法

本文收集 2010—2022 年我国对 RCEP 国家机电产品的出口数据,构建我国对 RCEP 国家机电产品出口的随机前沿引力模型,进行实证分析,增强论文的说服力。

1.5 创新点及不足

1.5.1 可能的创新

(一) 研究视角的创新。现有文献关于我国对 RCEP 国家出口贸易效率及潜力的研究主要是对 RCEP 总体出口进行研究,关于机电产品出口贸易效率及潜力的研究比较有限。本文聚焦于 RCEP 国家,深度剖析了我国机电产品出口贸易效率及潜力,旨在提供更加具体和针对性的研究结论。

(二) 研究方法的创新。使用该模型对我国机电产品出口 RCEP 国家的贸易效率与潜力进行测算,克服了传统引力模型的固有缺陷,从而确保了贸易效率及潜力的测算与分析结果更加准确。

(三) 指标体系的创新。参考现有研究,结合具体实际,本文在实证过程中加入“我国专利申请量”作为副模型中的关键变量,以探究技术创新能力对机电产品贸易影响的具体作用,在一定程度上拓宽了对机电产品贸易影响因素的理论认识。

1.5.2 不足之处

(1) 由于 RCEP 于 2023 年 6 月 2 日对 15 个成员国全面生效,相关的实证数据和长期影响尚不明显,所以本文的研究虽基于 RCEP 成员国的区域范围进行,但研究视角并未深入探讨该协议本身,这是本研究的局限性。希望未来随着 RCEP

实施成效的数据逐渐积累和成效的显现，后续研究能够填补这一空白，提供关于 RCEP 全面实施后的深入分析和见解。

(2) 在变量选择上，本文基于国内外相关研究尽可能地选取了会对贸易非效率项产生影响的主要变量，但鉴于贸易非效率模型中涉及的变量较多，其余可能对贸易非效率项产生影响的变量，由于数据获取困难或模型自身的限制等问题，未能纳入此次研究之中。此外，变量选择的合理性还需要进一步探讨和完善，以提高模型的解释能力和预测准确度。

2 相关概念界定与影响因素理论分析

2.1 相关概念界定

2.1.1 机电产品界定及其分类

机电产品是各种机械、电子和电气设备的统称，是现代工业生产的关键组成部分。机电产品覆盖的范围较广、产品种类复杂多样，除了常见的仪器仪表、机械及电气设备等，还包括一些金属产品及其配件。不同国家对机电产品的分类标准有所不同，缺乏标准化的界定和统计口径，现有文献主要是采用国际贸易标准分类 (Standard International Trade Classification, SITC) (武齐等, 2012)、商品名称和编码协调制度 (The Harmonized Commodity Description and Coding System, HS) (曹亮等, 2013) 这两种分类标准来对机电产品进行分类。根据研究需要，本文所探讨的机电产品数据查询基于《商品名称及编码协调制度》(HS 编码)。在国际贸易中，超过 98% 的商品均采用 HS 编码进行标准化分类，HS 编码系统已被 200 多个国家和经济体广泛应用于海关关税、国际贸易数据统计等多个领域。此外，世界贸易组织数据库、联合国商品贸易统计数据库等均以 HS 编码作为机电产品统计数据的基础。本文定义的机电产品范围涵盖了 HS 编码的第 16 类 (机电音像设备，即 84、85 章)、第 17 类 (运输设备，即 86—89 章) 以及第 18 类 (即 90—92 章)。针对这些机电产品，根据其生产过程中所需的投入要素比例的不同，进一步将其划分为劳动密集型和技术密集型两大类。劳动密集型产品包括 HS84、HS85、HS90、HS91 和 HS92 类，这类产品生产主要依赖大量的劳动力，技术含量相对较低，例如普通家电、机械零部件等 (李丽等, 2023)。相对地，技术密集型产品则包括 HS86、HS87、HS88、HS89 类，这些产品的生产不仅需要较高的技术含量，还涉及复杂的制造工艺和较高的生产成本。车辆、航空器、船舶及浮动结构体等产品便属于技术密集型产品的范畴，这些产品制造过程依赖先进的技术设备和高水平的专业知识，且往往需要进行大量的研发和创新。具体的分类表现形式见表 2.1。

表 2.1 HS 编码中的机电产品类目及类型

HS 编码章节	机电产品类目	产品类型
HS84	核反应堆、锅炉、机器、机械器具及其零件	
HS85	电机、电气设备及其零件；录音机及放声机、电视图像、声音的录制和重放设备及其零件、附件	
HS90	光学、照相、电影、计量、检验、医疗或外科用仪器及设备、精密仪器及设备，以及上述物品的零件、附件	劳动密集型产品
HS91	钟表及其零件	
HS92	乐器及其零件、附件	
HS86	铁道及电车道机车、车辆及其零件；铁道及电车道轨道固定装置及其零件、附件；各种机械（包括电动机械）交通信号设备	
HS87	车辆及其零件、附件，但铁道及电车道车辆除外	技术密集型产品
HS88	航空器、航天器及其零件	
HS89	船舶及浮动结构体	

数据来源：笔者根据《机电产品进口管理办法》整理得出。

2.1.2 贸易效率与贸易潜力

在经济学中，对效率的定义是在给定有限资源的前提下如何最大化地满足当前的任务需求，如果能够将这些有限的资源恰当地分配到核心需求上，则体现经济资源的使用是高效的；相反，如果资源的分配不合理，未能发挥其最大的经济价值，则这种情况被视为效率低下。贸易效率反映了贸易双方在进行贸易往来时是否能够高效利用资源、提高生产效率以及应对市场竞争的能力。它通过比较两国间实际贸易量与潜在贸易量的关系来进行评估。通过借鉴 Armstrong（2007）的研究，本文所研究的“贸易效率”是指在存在贸易阻碍的情况下，实际贸易额与理论上的最优贸易额之间的比值，范围在 0—1 之间。若贸易效率值趋近于 1，则说明贸易效率较高，此时通过改善贸易条件来促进双方贸易合作的影响较小。反之，若贸易效率值趋近于 0，则说明贸易效率较低，贸易阻碍越多，可以通过

贸易条件的改善来进一步促进双方贸易水平的提高。

贸易潜力的概念源于生产潜力,它代表了在贸易自由化以及不存在任何贸易阻力的理想状态下,贸易双方能够达到的最大贸易额。在现实中,受到多种贸易非效率或无效率因素的影响,双方国家之间的贸易潜力往往没有得到充分释放,导致实际的贸易额通常低于理论上的最优贸易额。这种现象中出现的差异被称作效率损失。贸易潜力的大小具体表示为实际贸易额与贸易效率之比,因此,贸易效率实质上反映了贸易潜力的实现程度(梁芷依,2021)。

贸易效率和贸易潜力是国际贸易研究中的两个重要指标,两者互为补充。贸易效率值越大表示越接近潜在最大贸易值,数值越小说明存在较大的贸易提升空间。贸易效率与可拓展贸易潜力呈负相关关系,贸易效率值越高,表明可拓展空间越小;反之,贸易效率值越低,可开拓空间越大。在随机前沿引力模型中,贸易非效率项通常认为是人为因素阻碍了最优理论贸易值的达成,当贸易非效率项为0时,即 $\mu=0$,双方能达到贸易最优值。所以,研究贸易非效率项有助于深入理解影响两国贸易效率的非效率因素,进而使我们能够更有效地提升贸易效率并挖掘贸易潜力。

2.2 机电产品贸易流量影响因素的理论分析

无论贸易效率还是贸易潜力的大小,实际反映的是经济单元之间实际或潜在贸易流量的大小,而贸易流量的大小受较多因素的影响。为了科学测度与实证我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率与潜力,本文将可能影响机电产品贸易流量的因素依据短期内是否可以人为改变,划分为客观自然因素和主观人为因素两大类,并依次分析它们影响贸易流量的机理。

2.2.1 客观自然因素

客观自然影响因素,如经济规模、人口总量和地理距离等,指的是那些在短期内难以人为改变的自然产生的变量。这些因素对机电产品出口的影响既可能是促进作用也可能是阻碍作用。

（1）经济规模

根据新贸易理论，一个国家或地区的经济规模对于其参与国际贸易扮演着至关重要的角色。经济规模的增长不仅提升了一个国家的制造和出口能力，也提高了其产品在国际市场上的竞争力。这种能力的提升，尤其在机电产品这一高科技含量和高附加值的领域尤为明显。对于出口国而言，经济规模和发展水平的提升意味着更先进的生产技术和制造能力的获得，这直接促进了其机电产品质量和生产效率的提高。此外，随着经济规模的扩大，出口国在国际贸易中的议价能力和市场影响力也相应增强，这进一步加强了其机电产品在全球市场的竞争地位。进口国方面，随着经济繁荣和生活水平的提高，消费者对于高科技产品的追求日益增加，这不仅推动了机电产品贸易量的增长，也为出口国提供了更广阔的市场空间。同时，为了促进本国产业的现代化和技术升级，进口国可能会增加对先进机电产品的进口，以引进关键技术和设备，从而提高本国产业的整体竞争力。因此，无论是出口国还是进口国，其经济规模和发展水平都是影响机电产品国际贸易流量的关键因素。

（2）人口数量

从进口国来看，一方面，根据市场需求理论，拥有庞大人口基数的国家通常意味着市场趋于饱和，且竞争态势更为激烈。尽管如此，即便在整体市场需求趋于饱和的背景下，某些特定领域或规格的机电产品因其独特性，其需求量依然保持高位。这种需求与供给之间的不平衡，使得进口国在特定机电产品的供应上可能遭遇短缺的困境。因此，在这样的市场中，为了满足消费者的需求，进口国需要通过进口机电产品来弥补国内供给不足的情况，从而推动了机电产品的进口和贸易流量的增加。另一方面，随着人口数量的增加，进口国可能会采取措施加大对本国机电产业的支持和发展力度，以增强国内生产能力和减少对进口产品的依赖。这可能包括投资于技术创新、提供财政补贴、建立更为完善的工业基础设施等，目的是提高本土产业的竞争力，满足国内市场需求。长期而言，这种策略能够促进国内产业的自给自足，可能会导致进口机电产品的贸易流量相对减少。

对于出口国而言，人口规模对出口贸易有供给和需求两方面的影响。一方面，依据比较优势理论，人口数量较多的出口国往往具备较大的劳动力资源，这种资

源的丰富性使得出口国在劳动密集型机电产品的生产上拥有比较优势,可以利用人口红利,扩大生产规模,并以较低的成本进行生产。同时,人口数量较多的出口国通常有着较为完善的供应链体系、技术支持和生产能力,能够满足机电产品的大规模生产需求,其可以利用自身的制造优势和规模效应,提供高品质、高性价比的机电产品,吸引全球市场的需求,从而增加贸易流量。另一方面,出口国人口还有对自己生产产品的需求,在生产能力一定的条件下,生产总量是有限的,若不能满足国内需求,那么将会减少这种产品的出口量,如果出口国生产能力较强,在满足本国国内市场的前提下还有剩余,那么这些剩余的产品将会被出口到国际市场。

(3) 地理距离

地理距离一直是影响国际经济活动和国际贸易的一个关键因素。传统上,较远的地理距离意味着更高的运输成本和时间成本,这不仅增加了贸易的直接费用,还可能影响到交易的速度和灵活性,从而降低贸易的总体吸引力和可行性。在机电产品这一领域,虽然产品的价值密度通常较高,使得运输成本占总成本的比例较低,但对于那些体积庞大或需要快速交付的产品而言,运输时间和成本仍然是重要的考虑因素。然而,全球化趋势和技术进步正在改变地理距离对国际贸易的影响。一方面,航空运输的发展极大地缩短了国际间的物理距离,特别是对于高价值、轻便的机电产品,航空运输提供了一种快速而经济的运输方式。另一方面,互联网和通信技术的飞速发展促进了信息的快速流动,降低了交易成本,使得买卖双方即使身处世界的两端也能轻松进行交易和合作。此外,供应链管理的创新和优化也为降低跨国贸易的物流成本提供了可能,通过更有效的物流方案和库存管理,企业能够减少在途时间和成本,提高贸易效率。尽管如此,地理距离仍然是影响国际贸易成本和流量的一个不可忽视的因素。在一些特定情况下,如重型机电产品或对运输时间要求极高的产品,地理距离的影响可能更为显著。因此,尽管技术进步和全球化有助于缓解地理距离的影响,企业和政府在制定贸易策略和优化供应链时,仍需考虑地理距离对贸易成本和效率的潜在影响。

(4) 共同边界、共同语言

如果两个国家之间存在共同边界,通常会建立起更高效、完善的物流网络,

简化跨境运输的流程，提高机电产品运输的效率和质量，从而激发更大规模的贸易流动。同时，具有共同边界的国家市场更为接近，容易形成更加紧密的经济联系，包括供应链合作、投资和企业跨国扩张等，这些都有助于促进贸易流量的增长。此外，共同边界的国家往往更容易达成贸易政策和协定，通过这些政策和协定，双方国家可以减少贸易壁垒、优化贸易程序，并提供更加稳定和可预期的贸易环境，从而更进一步地推动机电产品贸易的发展。

共同语言极大地减少了交易双方在沟通和理解上的成本和障碍，使得谈判、合同签订、技术交流等环节更为高效，信息传递更准确快捷。同时，语言不仅是沟通的工具，也是促进文化交流和增强贸易伙伴间信任感的重要桥梁。共同语言有助于建立更深层次的合作关系，稳定长期的贸易伙伴关系。此外，共同语言使得市场信息的获取和分析更为容易，企业能够更好地理解目标市场的需求和趋势，据此调整其产品和营销策略，更有效地进入新市场。

2.2.2 主观人为因素

主观人为影响因素，相较于客观自然影响因素而言，主要指那些容易受到人为活动或决策变化影响且不具有长期稳定性的因素。这些因素包括但不限于基础设施、政策措施、文化制度等方面，其影响范围更加广泛。本文将影响机电产品贸易流量的主观人为影响因素划分为基础设施建设、经济制度环境、政治制度环境、技术创新和区域经济一体化水平五个方面。这些因素可以通过相关政策的改变和调整而对机电产品贸易流量产生直接或间接的影响。

(1) 基础设施水平

提升基础设施水平对于提高机电产品贸易效率具有至关重要的作用，直接影响着贸易流量。高水平的交通基础设施，如先进的公路、铁路、港口和机场，能显著减少机电产品从生产地到市场的运输时间和成本。对于重量较重或体积较大的机电产品而言，运输成本占其总成本的比例相对较高，因此，高效的物流系统能够直接降低贸易成本，提升贸易竞争力。同时，完善的交通网络和物流系统不仅减少了运输时间，还提高了货物运输的可靠性和安全性。这对于机电产品这类

价值较高、技术要求较严的商品尤为重要。通信基础设施的发展，如宽带互联网和移动通信，加速了信息的流通速度，使得市场需求、技术变革等信息可以快速传播，帮助企业及时调整生产计划和市场策略，更好地满足跨国贸易的需求。基础设施的现代化和高效化还意味着更高的贸易安全性，这对于防止机电产品在运输过程中的损失尤为重要。因此，基础设施水平的提升对机电产品贸易流量有着积极的推动作用，通过降低贸易成本、提高运输效率、加速信息流通，以及增强贸易安全性等多个方面，促进了机电产品国际贸易的发展和增长。在全球化和技术快速发展的今天，基础设施建设仍然是支持机电产品贸易增长的关键因素。

（2）经济制度环境

经济制度环境构成了国家或地区在经济活动中的基础框架，包括一系列法律法规、市场运作机制以及政策导向，它不仅反映了国家对市场干预的程度，还涉及到市场的自由度和整体竞争氛围。一个优质的经济制度环境往往以开放的市场政策、健全的法律体系及知识产权保护、以及稳健的金融和投资环境为特征，这些因素共同营造了一个促进机电产品贸易增长与繁荣的环境。在这样的环境下，企业能够在公平竞争的市场中自由交易，创新和技术发展得到保障，而且投资风险相对较低。开放的市场和自由的贸易政策使得机电产品能够跨越国界，进入更广阔的国际市场。因此，建立和维护一个良好的经济制度环境，不仅有助于促进机电产品贸易的健康发展，也是推动经济增长和提高国家竞争力的关键。

（3）政治制度环境

政治制度环境是指一个国家或地区的政治体制和相关法律、规则等因素的综合体。它涉及到政府决策过程和政策制定的透明度、合法性以及政府与民众之间的关系和参与度等方面。同时，政治制度环境还包括法治和监管体系的完善程度以及反腐败措施的力度和有效性。一个廉洁透明的政府不仅能够有效地减少腐败现象，降低企业经营和国际贸易中的不确定性和风险，还能够通过公正的政策和监管，为所有企业提供平等的竞争机会，从而激发市场活力和创新，促进机电产品等高技术产业的健康发展。此外，政府支出水平可以通过塑造有利于产业发展的政治制度环境，进而深刻地影响着机电产品的贸易流量。在政府主导的经济策略中，通过高水平的公共支出，特别是对研发、教育培训和基础设施建设的投资，

可以直接促进机电等高新技术产业的发展。这种支出不仅提高了产业的技术能力和创新水平，还增强了其在全球市场的竞争力。另外，政府还可以通过实施出口补贴、税收优惠和贸易融资等政策，有效降低出口成本，提升企业的国际竞争力，进而促进机电产品贸易流量的增长。

（4）技术创新水平

依据绝对优势理论，技术创新水平对机电产品贸易流量的影响主要表现在国家之间的专业化和分工方面。如果一个国家在多个机电产品领域都具备较高的技术创新水平，那么其生产效率的提高和成本的降低将使其在多个领域获得绝对优势，能够以更具竞争力的价格出口各类机电产品，从而促使其他国家向其进口，进而增加贸易流量。而根据比较优势理论，技术创新水平对机电产品贸易流量的影响则体现在国家之间根据各自的相对成本优势进行分工和贸易。倘若一个国家在某种机电产品上具有相对较高的技术创新水平，其可能拥有更低的生产成本和更高的生产效率。这将使该国在该类产品上具备比较优势，从而鼓励其他国家向其进口这些机电产品，进而增加贸易流量的发生。

（5）区域经济一体化水平

区域经济一体化的核心目标之一是降低关税和非关税壁垒，推动成员国之间的贸易自由化。随着区域一体化进程的推进，成员国通常会逐步取消或降低彼此之间的关税和贸易壁垒，从而极大地促进机电产品的贸易流量增加。同时，区域经济一体化的进程还伴随着贸易便利化措施和统一的贸易规则的制定。通过简化海关程序、优化物流和通关环节、建立统一的贸易规则 and 标准，可以降低机电产品贸易的交易成本，提高贸易效率，进而增加贸易流量。除此之外，区域经济一体化有助于加强成员国之间产业链和价值链的深度融合。在区域一体化的过程中，成员国之间的生产要素流动更加自由，资金、技术和人员的跨境流动能力更强，从而促进机电产品生产和供应链的优化，提高产品的质量和竞争力，进一步推动贸易流量的增长。

3 我国对 RCEP 国家机电产品的出口贸易现状分析

我国作为 RCEP 国家中最大的机电产品出口国，出口额在整个 RCEP 成员国市场中占有重要的比重，并且在竞争和影响力方面表现出明显优势。随着 RCEP 协议的签订，虽然为我国机电产品的出口创造了更加优越的贸易条件，但贸易壁垒的降低也带来了更激烈的竞争。为深入探讨我国对 RCEP 国家机电产品出口现状，本章将从贸易规模、产品结构、国别结构及贸易关系指数这几个角度进行详细分析。

3.1 贸易规模分析

随着我国机电产品技术的进步和质量的提高，对 RCEP 国家的机电产品出口规模实现了持续扩大。特别是在 RCEP 国家间的贸易自由化和经济一体化的推进下，我国对 RCEP 国家的机电产品出口呈现出显著增长的趋势。

从出口贸易净值的角度来看，2022 年我国对 RCEP 国家机电产品出口额达到了 4342.2 亿美元，约是 2010 年的 2.5 倍。在过去的 12 年中，出口额整体增长了 153.16%，平均每年增加 218.92 亿美元。根据图 3.1 的数据显示，我国对 RCEP 国家机电产品的出口总额整体上呈现增长趋势，但在 2016 年出现了下滑。这一现象可能是受当年全球经济低迷和能源价格下跌等因素的影响，导致国内经济面临较大的下行压力，因此我国对 RCEP 国家机电产品的出口贸易额也在那一年收窄至 2343.06 亿美元。据此分析，预计在未来一段时间内，我国对 RCEP 国家机电产品的出口贸易规模有望持续扩大。

从出口贸易增长率的角度来看，我国对 RCEP 国家机电产品的出口贸易增长率呈现出明显的年度差异，除个别年份出现负增长外，总体上保持了较高的增长速度。具体来讲，2010 年我国机电产品出口迎来了金融危机后的强势恢复，增速水平达到 25.89%，之后的六年中增速逐年下降且降幅逐年增大，在 2016 年增速降至最低为 -8.82%，为近几年来唯一负增长年份。而后，2017 年的增长势头强劲，增速迅速回升至 10.58%。在 2018—2020 年，尽管增速有所回落，但整体仍保持在较高水平。2020 年，全球突发公共卫生事件导致全球供应链面临断

裂风险，当年的增长率仅为 5.93%。然而，2021 年我国机电产品的增长趋势却恰恰与预期情况相反。整体来看，其出口规模实现了大幅增长，同比增速达到了 22.29%，究其原因，可能是因为该行业当年达成的订单合同最终会记录在下一年的交易记录中，具有一定的滞后性。2022 年，我国对 RCEP 国家的机电产品出口额继续增长，达到 4342.2 亿美元，增长率为 8.6%。

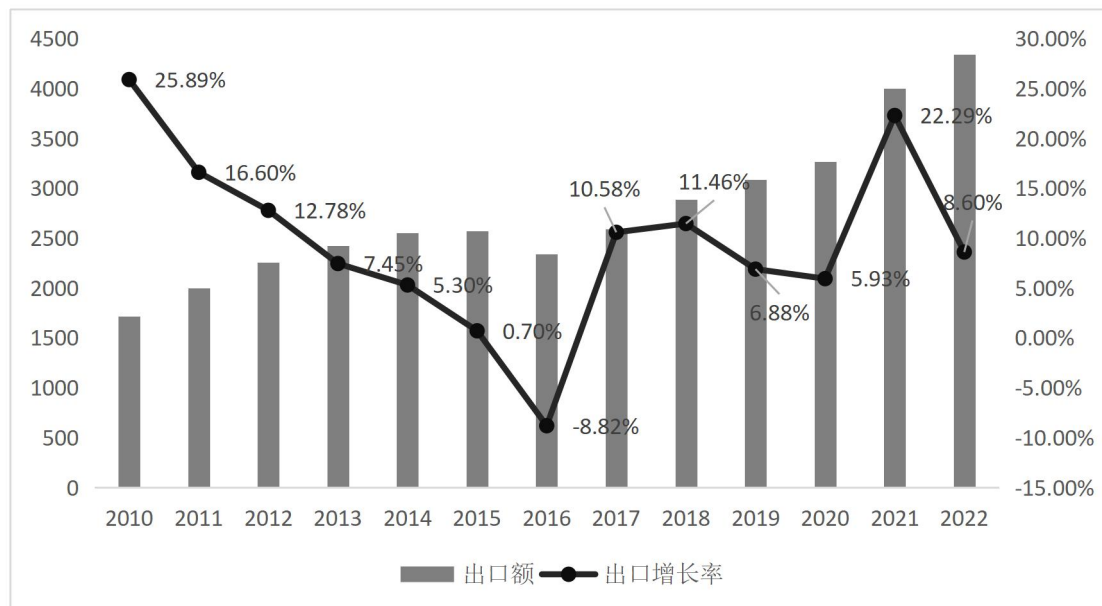


图 3.1 2010-2022 年我国对 RCEP 国家机电产品的出口额及增长率（单位：亿美元）

数据来源：作者根据 UN Comtrade 数据库整理计算得出。

3.2 产品结构分析

在过去几年中，我国一直在积极推进产业结构的调整和转型升级，旨在从劳动密集型产业向资本技术密集型产业转型，以提高生产效率、降低劳动成本，并增强在全球价值链中的竞争力。然而，由于我国与 RCEP 各国在产品结构上存在显著差异，导致我国机电产品在这些国家的出口情况相对复杂。本节中的相关数据同样采用 HS 分类方法，具体分类方式已在表 2.1 中详细描述。以下是近几年不同类别机电产品的出口情况（见表 3.1）：

表 3.1 2010-2022 年我国对 RCEP 国家各类机电产品出口额（单位：亿美元）

年份	劳动密集型产品					技术密集型产品			
	H84	H85	H90	H91	H92	H86	H87	H88	H89
2010	602.20	806.14	117.57	4.00	2.49	10.71	79.69	2.73	89.65
2011	694.13	922.92	153.62	5.14	3.14	20.44	102.29	1.96	96.19
2012	746.54	1066.99	177.47	9.39	3.49	23.11	117.76	1.95	108.69
2013	787.54	1204.20	171.49	8.17	3.41	22.24	132.38	3.83	90.04
2014	817.08	1310.10	174.75	7.61	3.57	18.58	143.27	5.40	71.31
2015	764.47	1358.05	169.81	7.61	3.59	21.46	150.05	4.29	90.25
2016	728.40	1247.33	148.67	6.20	3.37	16.97	138.62	2.22	51.28
2017	793.56	1413.52	163.69	6.28	3.12	10.30	144.54	4.27	51.66
2018	917.26	1561.41	170.23	6.30	3.33	20.08	149.45	8.20	51.45
2019	982.08	1668.32	178.52	8.31	4.01	15.55	162.41	7.74	59.61
2020	1005.61	1811.25	183.11	7.12	4.59	15.91	166.31	4.80	70.90
2021	1197.33	2204.47	229.58	9.29	5.69	26.24	250.24	6.21	69.31
2022	1280.88	2425.47	181.55	12.08	5.89	33.40	306.59	11.69	84.65
年均增长率	9.39%	16.74%	4.54%	16.84%	11.40%	17.65%	23.73%	27.33%	-0.47%

数据来源：作者根据 UN Comtrade 数据库整理计算得出。

观察上表可以看出，从 2010 年到 2022 年，我国向 RCEP 国家出口的劳动与技术密集型机电产品，总体规模均呈现持续扩大的趋势。特别是劳动密集型产品，出口额在机电产品总出口额中占比常年超过 85%，这说明我国机电产品出口还是以劳动密集型为主。然而，值得关注的是，随着技术进步和产业升级，我国的技术密集型机电产品出口额近年来实现了快速增长，尤其是 HS86、HS87、HS88 等类别产品的出口比重逐年上升，其中 HS88 类产品的年均增长率更是高达 27.33%，这可能是因为随着我国技术水平和制造能力的不断提升，我国航空航天产品在国际市场上的竞争力也在逐步提高。

在我国向 RCEP 国家出口的机电产品中，H84 类、H85 类这两个类别的产品出口规模位居前列。其中，H85 类产品的出口额从 2010 年的 806.14 亿美元增长到 2022 年的 2425.47 亿美元，一直占据出口 RCEP 国家机电产品的首位，表明 H85 类产品是我国在过去 12 年对 RCEP 国家机电产品出口的重点产品。同时，在此期间，其余类别的产品出口额所占比重均不超过 10%，由此得出我国对 RCEP 国家机电产品出口结构较为集中，比较欠缺合理性。

此外，在 2010 年—2022 年期间，HS90 类产品的出口额增长缓慢，年均增长率在劳动密集型产品中最低，仅为 4.54%，说明这类产品正在被更先进、更具创新性的产品所取代。H89 类产品的年均增长率为-0.47%，这可能是由于全球航运业面临复杂的经济和贸易环境，以及来自其他国家竞争对手的压力。同时，一些国家采取保护主义政策，加强限制性贸易措施，也对我国船舶及浮动结构体的出口造成一定的影响。下面将进一步说明我国机电产品出口的产品结构分布。

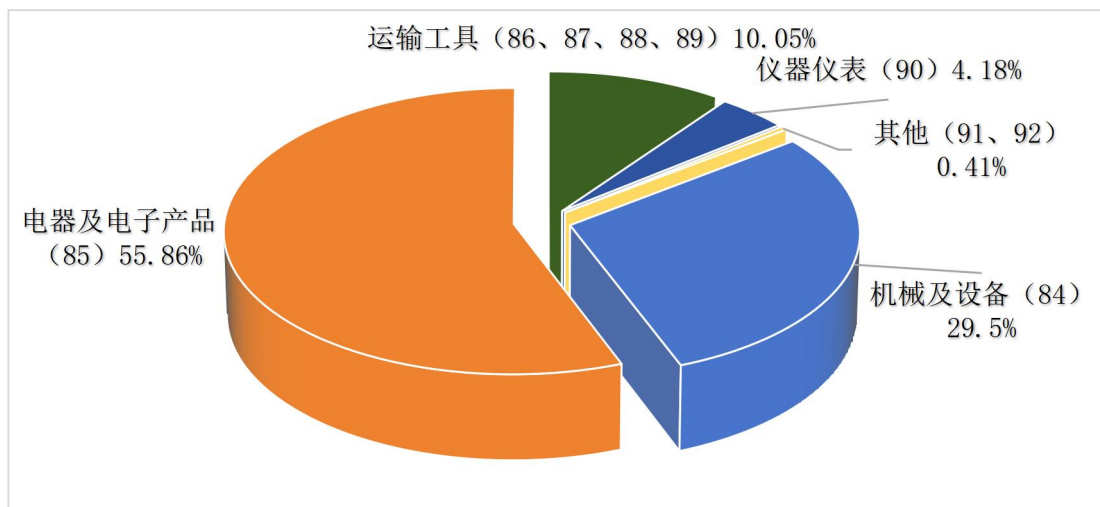


图 3.2 2022 年我国出口 RCEP 国家机电产品的产品结构图

数据来源：作者根据 UN Comtrade 数据库整理计算得出。

根据图 3.2 所示，2022 年期间，机械及设备(HS84)和电器及电子产品(HS85)这两类产品占据了总出口额超过 85%的比重，成为我国机电产品出口贸易中的重要支柱。尤其是电器及电子产品(HS85)，其在出口总额中的占比高达 55.86%，显示出其在出口结构中的主导地位。相比之下，运输工具(HS86、HS87、HS88、HS89)和仪器仪表(HS90)等其他类别在整体出口中的占比较小，大约为 14%，表明这些产品的市场份额仍较大的提升空间。而其他类别产品(HS91、HS92)的占比仅为 0.41%，由于这些产品可能需要较高的技术含量或专业知识，以及其面对的市场需求相对较小，若要扩大其出口占比需对产品进行进一步的开发和优化。我国机电产品的出口结构紧密贴合国家的实际情况和发展水平，我国的出口结构，特别是在劳动密集型的机械设备及电器和电子产品方面，充分体现了要素禀赋理论的优势。这些产品的生产依赖于大量的人力资源，与我国庞大的人口基数和丰

富的劳动力资源高度匹配，这种优势不仅使得我国在对 RCEP 成员国的机电产品出口中占据主导地位，也在国际市场竞争中处于有利位置。总体来看，我国机电产品对 RCEP 成员国的出口额持续上升，但产品出口结构中存在的不平衡问题仍然值得关注。与发达国家相比，我国在技术密集型机电产品领域的竞争力还有待加强。这也反映了我国大部分机电产品仍处于制造阶段，缺乏对核心技术的掌握，因此机电产品出口自主创新能力有待提升。

3.3 国别结构分析

鉴于各国的国情和经济状况存在显著差异，我国对 RCEP 国家出口机电产品的趋势亦随之不同。为了深入分析我国与 RCEP 国家之间在机电产品贸易方面的具体情况，本文综合整理了 2010—2022 年间我国向 RCEP 各国出口机电产品的数据。

表 3.2 2010—2022 年我国向 RCEP 国家机电产品出口额（单位：亿美元）

年份	澳大利亚	文莱	印度尼西亚	日本	柬埔寨	韩国	老挝
2010	124.05	0.67	96.39	550.71	2.87	350.68	2.03
2011	150.88	1.14	126.61	631.9	7.23	402.59	3.1
2012	159.49	1.46	146.31	688.37	7.5	466.46	5.71
2013	155.49	2.9	155.43	703.11	10.23	501.89	14
2014	159.1	3.38	153.14	719.51	6.51	523.91	14.67
2015	160.36	4.15	142.73	653.99	8.2	547.98	7.83
2016	142.46	1.39	133.31	622.58	7.82	494.66	5.9
2017	168.99	1.72	144.27	658.92	9.26	532.16	8.1
2018	197.83	8.05	191.35	704.37	11.42	569.99	7.38
2019	199.73	2.66	203.73	683.47	18.79	579.69	8.37
2020	217.74	1.31	186.89	682.45	18.61	575.03	6.56
2021	270.64	2.01	254.74	783.6	22.42	732.93	8.31
2022	318.97	1.38	317.5	801.18	32.88	762.14	11.21

数据来源：作者根据 UN Comtrade 数据库整理计算得出。

续表 3.2 2010-2022 年我国向 RCEP 国家机电产品出口额（单位：亿美元）

年份	缅甸	马来西亚	新西兰	菲律宾	新加坡	泰国	越南
2010	17.25	126.36	9.12	44.62	215.78	94.72	79.93
2011	22.94	134.39	11.75	47.71	234.79	124.25	100.58
2012	28.07	159.77	12.36	55.09	249.02	159.64	116.13
2013	33.18	184.81	13.55	61.53	252.83	154.27	180.1
2014	37.57	186.68	14.44	76.51	262.18	152.43	241.62
2015	47.03	180.97	14.87	86.39	296.16	176.6	242.35
2016	34.93	154.65	15.59	90.04	241.02	172.75	225.95
2017	37.05	185.67	16.98	98.62	245.37	181.98	301.84
2018	36.99	217.88	19.72	117.24	254.1	198.95	352.47
2019	38.03	239.55	17.81	142.88	286.74	202.9	462.19
2020	32.85	261.51	19.21	142.01	322.98	221.83	580.59
2021	22.68	371.34	29.58	182.41	326.17	296.32	695.22
2022	25.83	424.12	33.11	194.61	392.38	328.47	698.44

数据来源：作者根据 UN Comtrade 数据库整理计算得出。

根据表 3.2 的数据可以看出，我国对 RCEP 各个国家的机电产品出口均呈现稳定增长的趋势。特别是对日本、韩国、越南、新加坡、马来西亚、泰国、澳大利亚和印尼这八个国家的出口额较高，2022 年我国对这些国家的出口总额已达到 4237.81 亿美元，占我国对 RCEP 国家机电产品出口总额的 93.1%。这一数据反映出我国在这些国家市场的强劲竞争力和较高的市场份额。对于另外六个国家，我国对这些国家的机电产品出口还处于初期发展阶段，与其进行的贸易主要集中在农产品领域，这表明我国在进一步拓展 RCEP 成员国市场方面仍有较大的潜力和空间。通过对上述数据的整理与计算，并将其转化为折线图，能够更加直观地观察到过去 12 年中我国对这些国家机电产品出口的变动趋势。如下图所示，

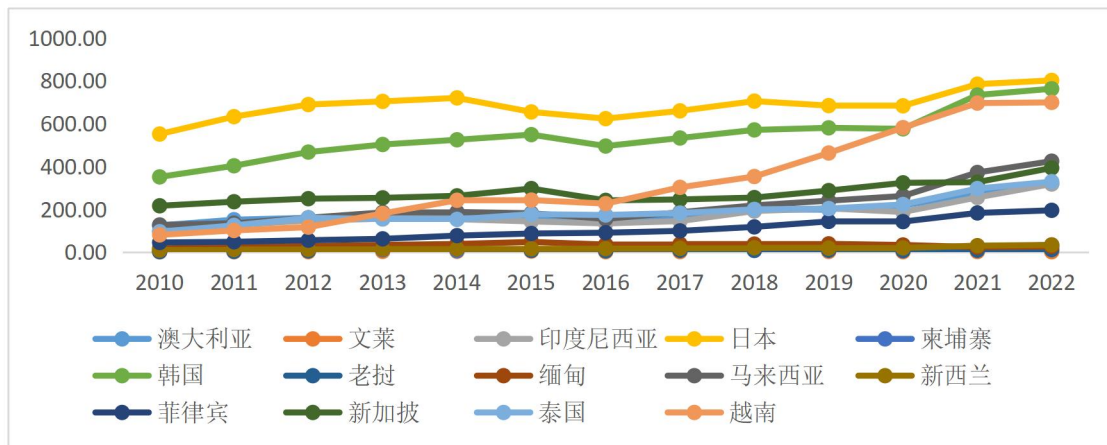


图 3.3 2010-2022 年我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易额 (单位: 亿美元)
数据来源: 作者根据表 3.2 和 3.3 整理出。

由图 3.3 可以看出, 日本是我国最大的机电产品进口国, 自 2010 年起, 我国对日本机电产品的出口额从 550.71 亿美元增长到 2022 年的 801.18 亿美元, 显示出显著的增长趋势。与此同时, 排名第二的韩国的机电产品出口额也呈现出与日本相似的增长曲线, 从 2010 年的 350.68 亿美元增长到 2022 年的 762.14 亿美元, 年均增长率为 9.8%。在 2022 年, 我国机电产品出口日本和韩国的贸易额占据 RCEP 国家总额的 36%, 因此我们应该继续与这两个国家保持良好的贸易关系, 加强合作。鉴于日本和韩国近年来对机电产品进口标准的提升以及其采用国际标准的程度较高, 我们应予以重视并深入探讨, 以确保我国机电产品对这两个国家保持高品质出口。

同时, 可以发现, 我国对越南机电产品的出口增长势头强劲, 从 2010 年的 79.93 亿美元增长到 2022 年的 698.44 亿美元, 仅次于日本和韩国, 成为 RCEP 成员国中第三大机电产品进口市场。新加坡自 2010 年以来一直是我国机电产品在 RCEP 国家中的第四大出口目的地, 但近年来增速有所放缓, 这可能由于新加坡相关贸易政策的变化, 影响到了我国机电产品出口。泰国、马来西亚和印度尼西亚与我国在机电产品贸易方面也保持着紧密的关系, 其年均增长率分别为 20.6%、19.6%和 19.11%。而澳大利亚主要从我国进口工业制成品, 我国对其机电产品出口从 2010 年的 124.05 亿美元增长到 2022 年的 318.97 亿美元, 年均增长率为 13.1%。在 2022 年, 我国对这六个国家的出口总额占到了 14 个国家总出

口额的 61.3%。尽管与前两名国家相比，其贸易数值存在较大差距，但与后六个国家相比，贸易额则显著较高。

我国对菲律宾、缅甸、新西兰、柬埔寨、老挝和文莱这六个国家的机电产品出口额相对较低。其中，菲律宾是这六国中我国对其出口总额最大的国家，出口额相对稳定，呈平缓上涨趋势，2010 年为 44.62 亿美元，2022 年增长至 194.61 亿美元，年均增长率为 28%。其次是缅甸，出口总额达到 414.39 亿美元。我国机电产品对文莱的出口额最低，在 2010 年为 0.67 亿美元，到 2022 年增长至 1.38 亿美元，12 年间累计出口额达到 32.22 亿美元。进一步分析可以发现，这些国家的市场规模相对较小，需求相对不足，因此对机电产品的需求量可能相对较低。针对柬埔寨、缅甸和老挝这些相对落后的国家，我国应加强与这些国家的物流和运输合作，降低贸易成本，创造良好的贸易环境。同时，还需要加大市场推广力度，提高产品知名度和影响力，提升我国在这些国家市场的竞争力和市场份额。

总体来说，我国对 RCEP 各国机电产品的出口表现出显著差异，但随着成员国经济发展，出口规模逐渐增大。同时，经济实力较强的国家需求大，而较不发达的国家对机电产品需求小。自 2012 年 RCEP 谈判启动以来，我国对 RCEP 各国机电产品出口总体稳步增长，贸易合作潜力不断显现，为我国外贸发展注入新动力。

3.4 贸易关系指数分析

贸易竞争力和互补性是贸易关系中的两个核心概念。当两个国家或地区在某一产品或服务领域存在竞争性关系时，表明它们具备相似的竞争能力。这种竞争性关系可能引发激烈的价格竞争和市场份额争夺，从而限制了双方国家或地区之间潜在的贸易机会。相反地，在两个国家或地区之间存在互补性关系时，意味着它们在不同产品或服务领域有着互补的需求和优势。这种互补性关系对于扩大贸易规模和深化贸易合作起到积极的促进作用。通过相互供应和需求的互补性，双方国家或地区可以实现资源有效配置、生产要素互补以及市场多元化，进而增加贸易潜力。本文将利用显示性比较优势指数和互补性指数，分析我国与 RCEP 国

家在机电产品贸易上的竞争与互补性关系。

(1) 贸易竞争优势分析

在评估出口竞争优势时，学术界广泛采用了巴拉萨在 1965 年提出的显示性比较优势指数（RCA）作为测量的标准方法。该指数通过计算一国在某一时期内某类产品的出口值所占该国所有类别产品出口值的比重与世界各国同类产品出口值占世界各国所有类别产品出口值的比重之比，来衡量出口国这种产品出口的比较优势。

但是随着经济的深入发展，学者们逐渐意识到在区域经济研究领域，传统的显示性比较优势（RCA）指数未能充分捕捉国家产品在特定区域内的竞争力。为了解决这一问题，研究者对 RCA 指数进行了改进和扩展，提出了区域性显示性比较优势（RRCA）指数。RRCA 指数旨在更精确地衡量一个国家的产品在特定区域经济中的竞争力，从而为理解和分析国际贸易提供了一个更为细致和区域化的视角。

$$RRCA_x = \frac{X_{ij}/X_i}{X_{wj}/X_w} \quad (3-1)$$

其中， X_{ij} 表示我国 j 产品出口 i 国家总额， X_i 表示我国出口 i 国家的总额， X_{wj} 表示我国 j 产品对世界出口总额， X_w 表示我国对世界出口总额。RRCA 指数的大小与出口竞争力呈正相关，若该指数大于 1，则表明该产品相对于进口国具有竞争优势，相反则表示竞争优势较小。

从表 3.3 的数据分析中可见，2010—2021 年我国对 RCEP 国家机电产品出口的比较优势指数总体上波动不大，基本维持在 0.9 左右，显示出整体的比较优势不明显，相对竞争力有限。这表明在我国机电产品出口总体竞争格局中，对 RCEP 国家的出口稍显弱势，竞争能力有待提升。因此，我国应进一步推动高新技术产品出口，增强其附加值和核心竞争力，从而提升我国机电产品在 RCEP 市场中的竞争力。

表 3.3 2010—2022 年我国对 RCEP 国家机电产品出口比较优势指数

年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
RRCA	0.90	0.89	0.91	0.90	0.91	0.91	0.89	0.89	0.89	0.90	0.90	0.89	0.88

数据来源：作者根据联合国贸发会数据整理计算得到。

(2) 贸易互补性分析

贸易互补性的概念源于两国经济发展水平、资源和生产要素禀赋的差异，这种差异构成了贸易潜力的根本基础。高度的贸易互补性表明两国的进出口结构更加匹配，进而意味着两国之间具有良好的贸易基础和较大的贸易发展潜能。为了量化贸易互补性，通常采用产业贸易互补指数，该指数表示为一国出口比较优势与伙伴国进口比较劣势的乘积（赵萌萌，2021）。

结合前文采用的 RRCA 指数，本文对我国机电产品出口 RCEP 国家的比较劣势计算方法如下：

$$RRCA_m = \frac{M_{ij}/M_i}{M_{wj}/M_w} \quad (3-2)$$

其中， M_{ij} 表示 RCEP 国家 j 产品从 i 国的进口额， M_j 表示 RCEP 国家从 i 国进口总额， M_{wj} 表示 RCEP 国家 j 产品从世界进口总额， M_w 表示 RCEP 国家世界进口总额。据公式（3-2）本文计算得出贸易互补性指数，如表 3.7 所示。

$$TCI = RRCA_x \times RRCA_m = \frac{X_{ij}/X_i}{X_{wj}/X_w} \times \frac{M_{ij}/M_i}{M_{wj}/M_w} \quad (3-3)$$

TCI 指数的大小与双边的贸易互补性正相关，TCI > 1 时，贸易互补性较强^[76]，这有利于实现资源的优化配置，减少区域内的市场竞争，促进双边机电产品贸易发展。结果如表 3.4 所示，近十年来，我国与 RCEP 成员国在机电产品贸易方面展现出显著的互补性，其贸易互补性指数持续超过 1，平均值达到 1.14。这一数据表明，我国与 RCEP 成员国之间的机电产品贸易具有较强的互补性，蕴藏着较大的贸易合作空间和较强的贸易潜力。随着 RCEP 的实施，预期会进一步扩大成员国的进口需求，并提高整体贸易水平。因此，我国应适时调整供给策略，以更好地适应区域市场的新需求，利用 RCEP 带来的机遇，加强与成员国之间的双边贸易合作，从而扩大机电产品出口的市场空间。

表 3.4 2010—2022 年我国与 RCEP 国家机电产品的贸易互补性指数

年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
TCI	1.16	1.25	1.25	1.24	1.24	1.11	0.99	1.04	1.07	1.10	1.06	1.10	1.16

数据来源：作者根据联合国贸发会数据整理计算得到。

4 我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率及潜力的实证分析

在对我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易现状进行描述性分析的基础上，本章首先构建随机前沿引力模型以及贸易非效率项模型，然后通过实证检验随机前沿引力模型和非效率模型的适用性，进一步得到回归结果，最后借用回归结果对各国的贸易效率、贸易潜力及可拓展贸易值进行测量和分析，并结合贸易效率值和可拓展贸易潜力值将 RCEP 国家细分为不同类型市场，据此深度考察我国机电产品对不同类型市场出口贸易发展的未来可能趋势及其差异性。

4.1 理论模型概述

传统的引力模型基于无贸易摩擦和冰山成本的假设，默认所有参与的国家均处于最优贸易状态，却忽略了主观因素对贸易效率及潜力的影响，导致其应用存在局限性。针对这一问题，Aigner（1977）和 Meeuaen（1977）提出的随机前沿分析方法为我们提供了新的视角。此方法主要用于估计企业生产效率，在技术效率的评估中，通过将随机干扰项分解为随机误差项和贸易非效率项，将那些传统引力模型未能考虑的主观因素纳入到贸易非效率项中，尽可能地规避估算偏差。随后，学者们发现，在面板数据的长期跨度中，贸易非效率因素可能随时间发生变化。基于这一发现，Battese 和 Coelli（1992）进一步提出了时变随机前沿引力模型，该模型通过考虑时间变化对非效率项的影响，提高了贸易效率评估的准确性，使之更贴近实际，因此得到了更广泛的应用。

具体随机前沿引力模型可以表示为：

$$T_{ijt} = f(X_{ijt}, \beta) \exp(v_{ijt} - \mu_{ijt}), \mu_{ijt} \geq 0 \quad (4-1)$$

$$T_{ijt}' = f(X_{ijt}, \beta) \exp(v_{ijt}) \quad (4-2)$$

$$TE_{ijt} = \frac{T_{ijt}}{T_{ijt}'} = \exp(-\mu_{ijt}), \mu_{ijt} \geq 0 \quad (4-3)$$

$$\mu_{ijt} = \{\exp[-\eta(t - T)]\} \mu_{ij} \quad (4-4)$$

$$\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2) \quad (4-5)$$

其中, T_{ijt} 为研究对象的实际贸易值; T_{ijt}' 为要进行预测的潜在贸易值; TE_{ijt} 为贸易效率, 即实际贸易规模与潜在贸易值之比; X_{ijt} 为核心解释变量; β 为 X_{ijt} 的待估参数; v_{ijt} 为随机误差项, 服从标准正态分布 $N(0, \sigma^2)$; μ_{ijt} 为贸易非效率项, 一般认为服从半正态分布或截尾正态分布, 且与 v_{ijt} 相互独立。 η 为待估参数, 当 $\eta \neq 0$, 代表贸易非效率项 μ_{ij} 随时间变化, 为时变模型; $\eta = 0$ 时, 代表贸易非效率项 μ_{ij} 不随时间变化, 为时不变模型。 γ 取值范围为 $[0, 1]$, γ 越接近于 1, 说明贸易非效率项在复合误差项中的占比越大, 需要使用随机前沿模型进行测算。

对 (4-1) 式取对数后, 表达式为:

$$\ln T_{ijt} = \ln f(X_{ijt}, \beta) + v_{ijt} - \mu_{ijt}, \quad \mu_{ijt} \geq 0 \quad (4-6)$$

4.2 模型构建与变量选择

在前文关于机电产品贸易流量影响因素的深入理论分析及对现有理论模型的综合研究基础上, 本节旨在进行精准的指标选择和模型构建, 以确保后续实证分析的准确性与结果的有效性。

4.2.1 随机前沿引力模型构建

在构建随机前沿引力模型时, Armstrong (2007) 建议将经济、距离、人口等短期内不易改变的因素纳入随机前沿引力模型, 而将贸易协定、制度环境、基础设施等短期内能够人为改变的因素纳入贸易非效率模型, 以此来估计贸易阻力。依据该思路, 本文借鉴刘玉等 (2022)、左玲玲等 (2021) 的做法, 将经济规模、人口、地理距离等客观自然影响因素纳入随机前沿引力模型。通过模型检验可以探究贸易非效率项的存在性与时变性; 通过模型的估计结果, 进一步探讨和验证

这些因素对我国机电产品出口到 RCEP 国家的具体影响,包括影响的方向和程度。基于此,结合现有研究成果,本文构建了以下随机前沿引力模型:

$$\begin{aligned} \ln Y_{ijt} = & \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln GDP_{jt} + \beta_3 \ln POP_{it} + \beta_4 \ln POP_{jt} + \\ & \beta_5 \ln DIST_{ij} + \beta_6 \ln CONT_{ij} + \beta_7 \ln LANG_{ij} + v_{ijt} - \mu_{ijt} \end{aligned} \quad (4-7)$$

其中, i 和 j 分别代表我国和 RCEP 其他国家; Y_{ijt} 为被解释变量,表示 t 年我国对 j 国机电产品的出口额; GDP_{it} 和 GDP_{jt} 分别为 t 年我国和 j 国的国内生产总值; POP_{it} 和 POP_{jt} 分别为 t 年我国和 j 国的人口数量; $DIST_{ij}$ 为我国和 j 国之间的首都空间直线距离; $CONT_{ij}$ 和 $LANG_{ij}$ 分别表示我国和 j 国是否有共同边界和共同语言; v_{ijt} 为随机扰动项; μ_{ijt} 为贸易非效率项; β_0 为常数项, β_n ($n=1, 2, 3, 4$) 为主模型解释变量的系数。

4.2.2 贸易非效率模型构建

在构建贸易非效率模型时,本文从基础设施水平、经济制度环境、政治制度环境、技术创新水平和区域经济一体化水平五个角度出发,借鉴李明等(2021)、王宏等(2023)的研究,选取物流绩效指数、贸易自由度、政府支出水平、廉洁程度、我国专利申请量以及进口国是否与我国签订自由贸易协定六个人为因素,将其纳入贸易非效率模型。据此,本文对贸易非效率模型进行如下设定:

$$\begin{aligned} \mu_{ijt} = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln LPI_{jt} + \alpha_2 \ln TRA_{jt} + \alpha_3 \ln GOV_{jt} + \alpha_4 \ln COR_{jt} + \\ & \alpha_5 \ln PAT_{jt} + \alpha_6 \ln FTA_{jt} + \varepsilon_{ijt} \end{aligned} \quad (4-8)$$

其中, i 和 j 分别代表我国和 RCEP 其他国家; μ_{ijt} 为被解释变量,表示 t 年我国对 j 国机电产品出口的贸易非效率项; LPI_{jt} 表示 t 年出口目的地 j 国的物流绩效指数; TRA_{jt} 表示 t 年出口目的地 j 国的贸易自由度; GOV_{jt} 表示 t 年出口目的地 j 国的政府支出水平; COR_{jt} 表示 t 年出口目的地 j 国的廉洁程度; PAT_{jt} 表示 t 年我国专利申请数量; FTA_{jt} 表示 t 年我国与出口目的地 j 国是否签订了

自由贸易协定； ε_{ijt} 为随机扰动项； α_0 为常数项， α_n （ $n=1, 2, 3, 4, 5$ ）为副模型解释变量的系数。

在贸易非效率模型中，论文依据第二章关于机电产品贸易流量影响因素的理论分析，对这六个非效率项指标的代表性和科学性做出简要阐释：

物流绩效指数衡量的是进口国贸易和运输相关基础设施的质量，其取值范围为 1—5，分数越高表示该国或地区的国际货物运输便利性越强。贸易自由度指标通常被用来衡量一个国家的经济制度环境，尤其是在与国际贸易相关的政策和实践方面。这个指标反映了一个国家在进出口商品和服务过程中实施的贸易壁垒的数量和程度，包括关税水平、配额限制、出口补贴、非关税壁垒（如繁琐的海关程序和贸易规则），以及政府对外贸活动的干预程度等因素，采用百分制评价，得分越高说明该国受到的贸易管制越少，经济体制越完善。政府支出水平、廉洁程度综合衡量了 RCEP 成员国的政治制度环境，同样的采用百分制评价。这两个指标反映了政府如何分配资源以及政府运作的透明度和公正性，是评估政治环境的重要方面。充足的政府支出和高效的政策执行力有助于提升贸易政策的实施水平和稳定性、降低行政障碍，从而提高贸易效率。我国专利申请量可以衡量我国技术创新水平，提升技术创新能力对于增强我国机电产品出口竞争力至关重要。签订自由贸易协定通常被视为衡量区域经济一体化发展水平的一个重要指标。自由贸易协定涉及两个或多个国家之间的协议，目的在于减少或消除彼此之间的贸易壁垒，如关税、配额限制和其他形式的贸易限制，以促进商品和服务的自由流动。

4.2.3 贸易潜力测算模型构建

目前学界主要采用“一步法”和“两步法”这两种方法来估测贸易潜力。因贸易非效率模型和随机前沿引力模型中的解释变量可能存在相关性，用“两步法”进行研究可能会导致估计结果有偏。而“一步法”能够分析人为因素对贸易效率的影响，并直接计算出贸易效率的数值，便于后续的贸易潜力分析与评估。基于此，本文也选择采用目前主流的“一步法”来构建模型，得到的测算贸易潜力值

的基础模型如下：

$$\begin{aligned} \ln Y_{ijt} = & \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln GDP_{jt} + \beta_3 \ln POP_{it} + \beta_4 \ln POP_{jt} + \\ & \beta_5 \ln DIST_{ij} + \beta_6 \ln CONT_{ij} + \beta_7 \ln LANG_{ij} + v_{ijt} - (\alpha_0 + \alpha_1 \ln LPI_{jt} + \\ & \alpha_2 \ln TRA_{jt} + \alpha_3 \ln GOV_{jt} + \alpha_4 \ln COR_{jt} + \alpha_5 \ln PAT_{jt} + \alpha_6 \ln FTA_{jt} + \varepsilon_{ijt}) \end{aligned} \quad (4-9)$$

4.2.4 样本选择与数据来源

本文采用了 2010 至 2022 年间我国与 RCEP 国家的相关数据，对我国机电产品向 RCEP 国家的出口情况进行了实证检验。模型中各个变量的定义、数据来源，以及它们对贸易流量和贸易非效率项的预期影响方向，如表 4.1 所示。

表 4.1 数据来源

变量类型	使用模型	变量	含义	预期符号	数据来源
被解释变量		Y_{ijt}	t 年我国对 j 国机电产品的出口贸易额	+	UN Comtrade
		GDP_{it}	t 年我国的 GDP	+	世界银行
	随机前沿引力模型 (主模型)	GDP_{jt}	t 年 j 国的 GDP	+	世界银行
		POP_{it}	t 年我国的人口总量	-	世界银行
		POP_{jt}	t 年 j 国的人口总量	+	世界银行
解释变量		$DIST_{ij}$	我国与 j 国首都之间的距离	-	CEPII 数据库
		$CONT_{ij}$	我国与 j 国是否具有共同边界	+	CEPII 数据库
		$LANG_{ij}$	我国与 j 国是否具有共同语言	+	CEPII 数据库
	贸易非效率模型 (副模型)	LPI_{jt}	t 年 j 国的物流绩效指数	+/-	世界银行
		TRA_{jt}	t 年 j 国的贸易自由度	+/-	《全球经济自由度指数报告》
	GOV_{jt}	t 年 j 国的政府支出水平	+/-	《全球经济自由度指数报告》	

续表 4.1 数据来源

变量类型	使用模型	变量	含义	预期符号	数据来源
		COR_{jt}	t 年 j 国的廉洁程度	+/-	《全球经济自由度指数报告》
		PAT_{it}	t 年我国专利申请数量	+/-	《中国高技术产业统计年鉴》
		FTA_{jt}	i 国是否与 j 国签署自由贸易协定	+/-	中国自由贸易区服务网

数据来源：作者搜集所得。

其中，为剔除通胀因素的影响，本文将我国对 RCEP 国家机电产品的出口贸易数据、我国以及 RCEP 各国 GDP 数据，根据当年实际汇率情况，调整为 2010 年美元不变价格。在贸易非效率模型（副模型）中，预期符号左侧代表变量与出口贸易流量之间的正负关系，而右侧则表示其与贸易非效率项之间的正负变化关系。对于部分缺失的数据，采用相邻年份的数据予以补充。

4.3 实证分析

本文利用 Frontier4.1 软件对随机前沿引力模型和贸易非效率模型进行回归估计，深入探讨阻碍我国对 RCEP 国家机电产品出口效率的影响因素及其作用力度，并进一步分析我国对 RCEP 国家出口机电产品的贸易效率及潜力。

4.3.1 随机前沿引力模型

对随机前沿引力模型进行回归，首先可以探究所拟定的自然因素变量是否会对我国向 RCEP 国家出口机电产品贸易产生影响，以及这些变量的影响程度。其次可以通过 LR 最大似然比检验来考察我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易是否存在贸易非效率因素以及这些因素是否会随着时间的变化而发生时变。

(1) LR 检验

应用随前沿引力模型进行样本估计之前，必须通过一系列严格的统计学检验来确认其适用性。这是因为，模型估计结果的准确性在很大程度上依赖于其函数形式的正确选择。本文采用 LR 似然比检验方法，进行了三个主要方面的检验：首

先, 检验模型中是否存在贸易非效率项; 其次, 检验贸易非效率项是否会随时间发生变化; 最后, 对非基本变量进行考察, 即对边界变量和语言变量进行检验, 确认是否应纳入主模型之中。检验结果如表 4.2 所示:

表 4.2 随机前沿引力模型 LR 检验结果

原假设 H(0)	约束模型	非约束模型	LR 检验统计量	5%临界值	最终结论
不存在贸易非效率项不存在	-96.86	-48.14	97.43	5.99	拒绝
贸易非效率项不随时间变化	-48.14	-35.20	25.89	7.81	拒绝
不引入变量共同边界	-45.69	-35.20	20.98	7.81	拒绝
不引入变量共同语言	-55.16	-35.20	39.92	7.81	拒绝

资料来源: Frontier 4.1 结果整理所得。

以上结果显示:

四项假设均在 5%的临界值下通过了 LR 似然比检验, 由此可见我国对 RCEP 国家机电产品的出口贸易中确实存在贸易非效率项, 且其大小会随着时间发生变化, 故应采用时变随机前沿引力模型。同时, 应将共同边界和共同语言这两个因素应纳入到随机前沿引力模型中。基于检验结果, 可以发现原先构建的随机前沿引力模型通过了相关假设性检验, 证明了其在解释我国机电产品对 RCEP 国家出口贸易中的适用性和有效性。因此, 本文最终确定了该模型的最终形式,

$$\begin{aligned} \ln Y_{ijt} = & \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln GDP_{jt} + \beta_3 \ln POP_{it} + \beta_4 \ln POP_{jt} + \\ & \beta_5 \ln DIST_{ij} + \beta_6 \ln CONT_{ij} + \beta_7 \ln LANG_{ij} + v_{ijt} - \mu_{ijt} \end{aligned} \quad (4-10)$$

(2) 回归结果

经过一系列假设性检验后, 本文采纳具有时变性的随机前沿引力模型来对数据进行深入的回归分析, 得出以下结果:

表 4.3 时变随机前沿引力模型回归结果

变量	系数	T 值
CONS	781.88***	3.98
LnGDP _{it}	4.66***	5.03
LnGDP _{jt}	0.84***	21.02
LnPOP _{it}	-43.66***	-4.11
LnPOP _{jt}	0.13***	2.79
LnDIST _{ij}	-0.51***	-5.19
CONT _{ij}	0.64***	5.48
LANG _{ij}	1.55***	9.70
σ^2	0.33***	2.85
γ	0.80***	12.22
η	-0.10***	-5.88
对数似然值		-35.20
LR 检验值		123.32

数据来源：Frontier 4.1 结果整理所得。

注：***表示 1%显著水平、**表示 5%显著水平、*表示 10%显著水平。

由上表可以得出：

第一，由前文可知 γ 值表示贸易非效率占总体贸易障碍的比重。在时变随机前沿引力模型中， γ 值为 0.80，通过了 1%的显著性水平检验。这意味着在我国向 RCEP 成员国出口机电产品的过程中，由贸易非效率引起的贸易障碍占到了总贸易障碍的 80%。

第二，贸易非效率时变系数值 η 亦通过了 1%水平上的显著性检验， η 显著不为零，说明贸易非效率项确实会随着时间的推移而发生变化。因此，在回归分析过程中采用具有时变特性的模型，是确保研究结果准确性和可靠性的正确选择。

第三，GDP_{it}通过了 1%的显著性水平检验，揭示了我国 GDP 与机电产品出口之间的密切关系。具体而言，当我国 GDP 每增长 1%，对 RCEP 国家的机电产品出口总额预计将增加 4.66%。这一发现不仅强调了国内生产总值增长对促进对外出口的重要性，而且也反映了机电产品在我国对外贸易中的核心地位。表明随着国内经济的增长，我国机电产品的国际市场份额有望进一步扩大。

第四，GDP_{jt}也通过了 1%的显著性水平检验，这一发现揭示了 RCEP 国家经济

总体状况对我国机电产品出口的重要影响。更具体地，RCEP 国家 GDP 的系数值达到了 0.84，这一数据进一步证实了国内生产总值在推动出口贸易增长方面的积极作用，与先前的研究预期相吻合。除此之外，通过对我国与 RCEP 国家 GDP 系数的比较分析，我们观察到我国 GDP 系数高于 RCEP 国家 GDP 系数，表明我国在机电产品出口领域受到国内生产总值的正面影响更大。

第五， POP_{it} 通过了 1%的显著性水平检验，且通过回归结果系数比对发现，我国国内人口数量对出口的影响程度位居所有考察因素之首，其系数达到了 -43.66。这一发现提示我们，国内人口数量的增长可能会导致一种负面的替代效应，即随着国内消费市场的扩大，原本面向外部市场的需求逐渐转向国内市场，从而减少了机电产品对外出口的数量。这种现象反映了人口变化对贸易流向和结构可能产生的深远影响，提示我们在制定相关政策时需要充分考虑人口因素的作用。

第六， POP_{jt} 在 1%的水平上通过了显著性检验，说明 RCEP 各国国内人口数量同样对机电产品的出口具有显著影响，但这种影响的实际程度相对较小。具体而言，回归系数仅为 0.13，意味着每当 RCEP 国家人口数量增加 1%，我国对 RCEP 国家机电产品的出口贸易就相应增加 0.13%。这一系数符号和预期相符，会对贸易流量产生正向影响。

第七， $DIST_{ij}$ 的系数为 -0.51，在 1%的显著性水平上通过检验，表明贸易地理距离对出口贸易具有显著影响。具体而言，地理距离每增加 1%，机电产品出口贸易额就减少 0.51%。这一结果与预期相符，即贸易距离的增加，导致运输成本和交易成本提高，会减少了贸易双方的交易意愿，进而造成贸易量的减少。这一结果强调了在促进出口贸易时，需要考虑到距离因素对贸易成本和贸易量的影响，特别是在制定与远距离贸易伙伴的贸易政策时。

第八，共同边界 $CONT_{ij}$ 在 1%的水平上显著且系数为正，表明具有共同边界，对我国机电产品的出口贸易具有显著正向影响。具体而言，共同边界的存在会大大促进跨境贸易的便利性，降低了交易成本，从而增加出口贸易的总额。这一结果凸显了地理邻近性在促进国际贸易流动中的重要作用，尤其是在机电产品这一关键的出口领域。

第九，共同语言 $LANG_{ij}$ 在 1%的水平上显著，系数值为 1.55，表明共同语言对我国对 RCEP 国家机电产品出口产生了显著的正向影响。这一发现与预期一致，强调了共同语言在降低交易成本、增强贸易沟通效率以及促进贸易协商和合作方面的关键作用。

4.3.2 贸易非效率模型

贸易非效率模型基于贸易非效率存在的假设，旨在对人为因素的影响进行精确的回归分析。贸易非效率模型回归的核心目标分为两部分：首先，通过检验模型公式（4-8）中的人为因素，探究这些因素是否会影响贸易的非效率项；其次，采用“一步法”，对引入贸易非效率模型的随机前沿引力模型进行回归，从而得出机电产品出口贸易效率，并据此测算我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易的贸易潜力及可拓展潜力值。

（一）LR 检验

具体而言，本次 LR 检验主要是对物流绩效指数、贸易自由度、政府支出水平、廉洁程度、我国专利申请量以及是否签订自由贸易协定这六个人为变量的适用性进行检验。经过检验操作，整理六个人为变量的适用性检验结果如表 4.4 所示：

表 4.4 贸易非效率模型 LR 检验结果

原假设 H(0)	约束模型	非约束模型	LR 检验统计量	5%临界值	最终结论
不引入物流绩效指数	-77.48	-46.41	62.16	14.07	拒绝
不引入贸易自由度	-73.61	-46.41	54.40	14.07	拒绝
不引入政府支出水平	-53.64	-46.41	14.48	14.07	拒绝
不引入廉洁程度	-54.73	-46.41	16.65	14.07	拒绝
不引入专利申请量	-62.11	-46.41	31.41	14.07	拒绝
不引入是否签订自贸协定	-51.34	-46.41	9.88	14.07	接受

资料来源：Frontier4.1 结果整理所得， $LR = -2 * \{\ln[H(0)] - \ln[H(1)]\}$

以上似然比检验结果显示，是否签订自由贸易协定的 LR 统计量低于 5%的临

界值,表明这一变量对模型的贡献不显著,这可能是由于签订自由贸易协定对贸易流量的影响被其他更为重要的因素所掩盖,因此将这一指标从模型中舍去。最终纳入物流绩效指数、贸易自由度、政府支出水平、廉洁程度和我国专利申请量六个人为变量,它们均在 5%的临界值下通过了 LR 似然比检验,应当被纳入至贸易非效率模型之中。基于上述的检验结果,本文的贸易非效率模型最终确立为:

$$\mu_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{LnLPI}_{jt} + \alpha_2 \text{LnTRA}_{jt} + \alpha_3 \text{LnGOV}_{jt} + \alpha_4 \text{LnCOR}_{jt} + \alpha_5 \text{LnPAT}_{jt} + \varepsilon_{ijt} \quad (4-11)$$

将贸易非效率模型引入随机前沿引力模型之中,进行“一步法”回归的最终形式为:

$$\begin{aligned} \text{LnY}_{ijt} = & \beta_0 + \beta_1 \text{LnGDP}_{it} + \beta_2 \text{LnGDP}_{jt} + \beta_3 \text{LnPOP}_{it} + \beta_4 \text{LnPOP}_{jt} + \\ & \beta_5 \text{LnDIST}_{ij} + \beta_6 \text{CONT}_{ij} + \beta_7 \text{LANG}_{ij} + v_{ijt} - (\alpha_0 + \alpha_1 \text{LnLPI}_{jt} + \\ & \alpha_2 \text{LnTRA}_{jt} + \alpha_3 \text{LnGOV}_{jt} + \alpha_4 \text{LnCOR}_{jt} + \alpha_5 \text{LnPAT}_{jt} + \varepsilon_{ijt}) \end{aligned} \quad (4-12)$$

(二) 结果分析

根据似然比检验的结果,在时变模型中,贸易非效率存在且随时间变化。为深入分析贸易非效率的影响因素,进一步采用“一步法”对贸易非效率模型进行估计。根据模型回归结果(表 4.5),发现物流绩效指数、政府支出、廉洁程度以及我国专利申请量对贸易效率具有显著影响。具体分析如下;

表 4.5 贸易非效率项模型的回归结果

随机前沿引力模型			贸易非效率模型		
变量	系数	T 值	变量	系数	T 值
常数	722.3***	4.82	常数	14.77***	4.20
LnGDP _{it}	3.08***	4.82	LPI _{jt}	-1.63***	-7.47
LnGDP _{jt}	0.48***	14.65	lnTRA _{jt}	-0.48	-0.83
LnPOP _{it}	-38.29***	-4.77	lnGOV _{jt}	-1.00***	-2.78
LnPOP _{jt}	0.27***	7.03	lnCOR _{jt}	0.70***	3.79
LnDIST _{ij}	-0.37***	-11.44	lnPAT _{it}	-0.35***	-3.10

续表 4.5 贸易非效率项模型的回归结果

随机前沿引力模型			贸易非效率模型		
变量	系数	T 值	变量	系数	T 值
CONT _{ij}	0.79***	11.44			
LANG _{ij}	1.21***	15.64			
σ^2				0.21***	5.85
γ				0.98***	81.25
对数似然值				-51.34	
LR 统计量				91.03	

数据来源：Frontier 4.1 结果整理所得。

注：***表示 1%显著水平、**表示 5%显著水平、*表示 10%显著水平。

上述回归结果揭示了贸易非效率是导致贸易阻力的关键因素。具体来说：

第一， γ 值为 0.98 并在 1%的统计显著性水平上通过了检验，说明复合误差项中有 98%来自贸易非效率项。

第二，LPI_{it}在 1%的显著性水平上通过了检验，表明物流绩效指数对机电产品出口贸易非效率项具有显著性影响。通过回归系数的比较分析可以看出，物流绩效指数在所有考察的人为影响因素中，绝对数值最大，达到 1.63。此结果强调了提升物流绩效在降低贸易非效率、增强出口竞争力方面的关键作用，说明提高贸易和运输相关基础设施的质量有利于改善贸易条件，降低贸易成本，促进贸易效率的提高。

第三，TRA_{it}未能通过在 10%水平下的显著性检验，虽然回归结果符合预期方向，但该人为因素对我国对 RCEP 国家出口贸易规模作用效果不显著。说明即使贸易自由度较高，非关税壁垒（如技术标准、认证要求等）可能仍然对贸易流量构成重大影响。这些壁垒可能更难以通过简单的政策调整来降低，需要长期的技术进步和国际协商。

第四，GOV_{it}在 1%的水平上通过了显著性检验，其符号与预期方向一致，揭示了政府支出水平对机电产品的出口贸易非效率项具有显著性影响。根据回归结果可知，RCEP 各国政府支出水平的系数影响值为-1，绝对数值较大。这表明，进口国政府支出水平对贸易非效率项具有较大影响。究其原因，可能是政府对本

国经济发展的硬件设施和软件环境改善投入的增加会为机电产品贸易提供更加便利的条件，有助于降低贸易成本。

第五， COR_{jt} 在 1%的水平上通过了显著性检验，表明 RCEP 国家的廉洁程度对机电产品的出口贸易非效率项具有显著性影响。根据回归结果，RCEP 各国廉洁程度的系数影响值为 0.7，这一结果与预期符号并不相符，其可能的原因在于，进口国的高廉洁程度往往伴随着较为严格的法律法规和监管环境。对于机电产品这类高技术、高标准的商品而言，严格的入市标准、质量检验、认证要求等可能会成为出口的障碍，增加出口成本，从而降低贸易效率。

第六， PAT_{it} 在 1%的水平上通过了显著性检验，表明专利申请数量对机电产品的出口贸易非效率项具有显著性影响。回归结果系数达到-0.35，这表明，我国居民专利申请量每增加 1%，我国机电产品的出口贸易非效率值就减少 0.35%。专利申请数量的增加有助于推动我国机电产品的技术升级和创新能力的提升，这将使我国机电产品在性能、质量和功能上不断提升，满足国际市场对高品质、高附加值产品的需求，进而推动机电产品的出口增长。

4.4 我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率及潜力的测算与分析

由上述研究可知，随机前沿模型中的自然变量直接影响贸易流量的最大理论值，而贸易非效率项中的人为变量则揭示了由于非随机因素导致的效率损失。基于“一步法”构建的贸易效率模型可以得出 2010—2022 年我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率的估计值。在此基础上，结合实际贸易数据可进一步分析贸易潜力。贸易效率与贸易潜力成反比，较高的贸易效率意味着实际贸易接近于潜在的最优贸易状态，相反，如果较低的贸易效率，则意味着存在较大的空间来提高贸易额。通过比较实际贸易值和贸易潜力值，可以得出可拓展贸易潜力值，从而识别提高贸易额的潜在空间。

4.4.1 贸易效率的测算与分析

出口贸易效率值衡量的是出口实际值与理论上的出口最优值之间的比例，这一指标直观地展示了出口贸易的实际表现。2010—2022 年我国对 RCEP 国家机电产品出口的贸易效率值，如表 4.6 所示：

表 4.6 2010—2021 年我国对 RCEP 国家机电产品出口的贸易效率值

年份	澳大利亚	文莱	印度尼西亚	日本	柬埔寨	韩国	老挝
2010	0.80	0.08	0.35	0.70	0.13	0.76	0.05
2011	0.83	0.12	0.38	0.69	0.27	0.74	0.07
2012	0.86	0.15	0.43	0.75	0.27	0.85	0.12
2013	0.83	0.30	0.45	0.76	0.35	0.90	0.29
2014	0.84	0.36	0.44	0.79	0.22	0.93	0.29
2015	0.85	0.44	0.40	0.72	0.27	0.95	0.15
2016	0.74	0.15	0.36	0.69	0.25	0.88	0.11
2017	0.85	0.18	0.38	0.71	0.28	0.91	0.14
2018	0.92	0.79	0.46	0.72	0.31	0.91	0.12
2019	0.87	0.25	0.45	0.66	0.47	0.87	0.13
2020	0.94	0.12	0.42	0.68	0.47	0.87	0.10
2021	0.93	0.15	0.45	0.62	0.44	0.87	0.10
2022	0.96	0.09	0.51	0.66	0.60	0.91	0.14

续表 4.6 2010—2021 年我国对 RCEP 国家机电产品出口的贸易效率值

年份	马来西亚	新西兰	菲律宾	新加坡	泰国	越南	缅甸
2010	0.38	0.26	0.28	0.96	0.56	0.24	0.13
2011	0.34	0.29	0.25	0.92	0.63	0.26	0.15
2012	0.39	0.30	0.28	0.94	0.78	0.29	0.18
2013	0.44	0.33	0.31	0.93	0.75	0.43	0.20
2014	0.44	0.34	0.37	0.95	0.75	0.57	0.22
2015	0.42	0.35	0.41	0.98	0.86	0.56	0.27
2016	0.35	0.36	0.41	0.88	0.82	0.50	0.19
2017	0.40	0.38	0.42	0.86	0.84	0.64	0.20
2018	0.43	0.41	0.46	0.83	0.85	0.68	0.18
2019	0.44	0.35	0.51	0.87	0.81	0.81	0.17
2020	0.49	0.38	0.54	0.96	0.91	0.96	0.14
2021	0.55	0.45	0.53	0.80	0.94	0.94	0.09
2022	0.58	0.49	0.54	0.88	0.97	0.88	0.10

数据来源：Frontier 4.1 数据整理所得。

为了更加直观地反映我国对 RCEP 国家机电产品出口的贸易效率状况，本文将从年度均值和国别均值两个角度进行描述分析。

从年度均值的角度分析，我国对 RCEP 国家的机电产品出口年均贸易效率值在过去 13 年中整体呈现出增长趋势，并且这一增长趋势保持在 0.4 至 0.6 的稳定区间内。这一结果表明，在此期间，我国对 RCEP 国家的机电产品出口贸易效率水平展现出相对稳定性，既没有经历显著的下降，也没有遭遇急剧的上升，反映出我国在面对机遇与挑战并存的局面时，展现出了良好的适应能力和稳健的发展态势。由图 4.1 可以看出，在 2016 年、2019 年和 2021 年受到金融危机、全球原油价格持续走低以及新冠疫情等国际事件的影响，出口年均贸易效率值虽经历了短暂的下滑，但是下降幅度并不大，并且很快恢复回升。总体而言，我国机电产品贸易潜力尚未被充分挖掘，贸易非效率因素仍在一定程度上继续影响着贸易发展的进程。

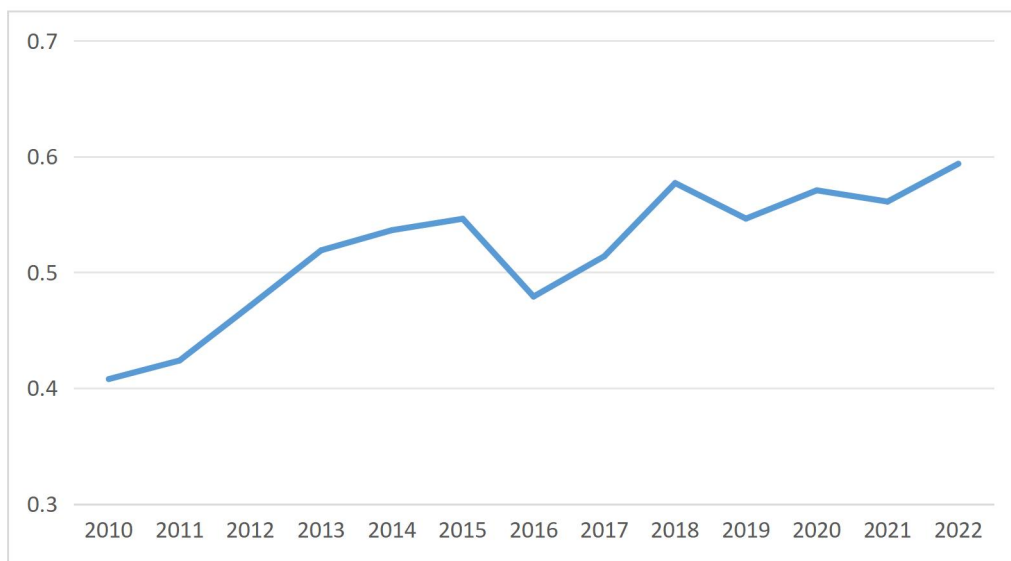


图 4.1 2010—2022 年我国出口 RCEP 国家机电产品贸易效率年均变动趋势
数据来源：Frontier4.1 数据结果整理。

从国别年均贸易效率的角度来看，我国在与 RCEP 国家进行机电产品贸易时，效率值存在显著差异。下面将这些国家按年均贸易效率高低分为三类进行讨论：

第一类，新加坡、韩国、澳大利亚和泰国。我国机电产品出口这些国家的效率值显著高于其他国家，年均效率值均在 0.8 以上。其中，我国与新加坡之间的

机电产品贸易效率最高，达到了 0.9。这一现象背后的主要原因可能是新加坡作为全球贸易的枢纽，其先进的港口和物流设施极大地促进了我国机电产品的出口。同时，新加坡经济的高度开放性、低关税及少量的非关税壁垒，均为贸易提供了便利。对韩国而言，技术上的互补性和深层次的经济合作，加上中韩自贸协议的实施，有效降低了贸易壁垒。澳大利亚和泰国分别因其高端机电产品的需求强劲和作为区域贸易中心的地位而展现出高贸易效率。

第二类，日本、越南、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾和新西兰。这些国家的年均效率值介于 0.4 至 0.7 之间。其中，我国对日本出口机电产品的效率较高，达到 0.7，这可能得益于两国之间的地理位置，以及中日政府间的经贸协议。越南电子制造业的快速增长、马来西亚半导体和电子组件的稳定需求以及印度尼西亚庞大市场的持续需求均对贸易效率产生了积极影响。然而，基础设施的限制、复杂的贸易规定和标准以及机电产业的不充分发展可能是这些国家贸易效率未能达到更高水平的原因。对菲律宾而言，尽管我国与其在政治和经济领域有广泛的合作，但菲律宾对进口产品的严格规定和标准成为提升贸易效率的障碍。新西兰市场相对较小，机电产业发展不充分，阻碍了我国机电产品贸易效率的提升。

第三类，柬埔寨、文莱、缅甸、老挝。这些国家由于面临基础设施不足、政治经济不稳定、贸易政策不确定性或市场条件不成熟等挑战，导致其贸易效率相对较低。柬埔寨的基础设施发展滞后、文莱对机电产品需求有限、缅甸的政治经济变革带来的不确定性以及老挝作为内陆国家的物流成本和时间增加等因素，都对这些国家的机电产品贸易效率产生了负面影响。

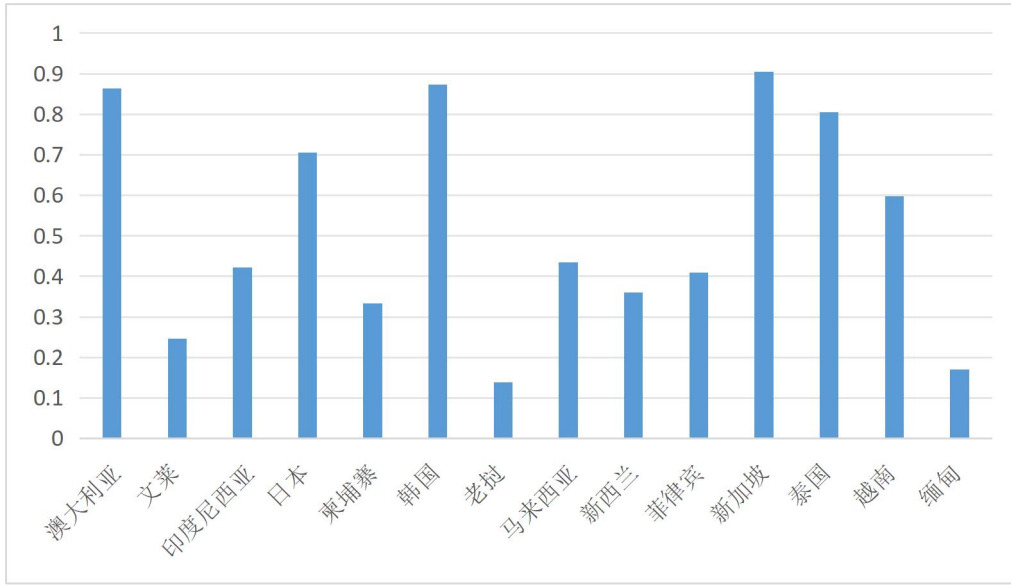


图 4.2 2010—2021 年我国出口 RCEP 国家机电产品国别年均贸易效率值
数据来源：根据 Frontier4.1 回归结果整理。

4.4.2 贸易潜力的测算与分析

贸易潜力的分析主要是在识别并克服现实中存在的贸易障碍之后，预测在最理想情况下贸易能达到的水平。这种分析对我们理解和预测未来与 RCEP 国家在机电产品领域贸易的可能性非常重要。具体而言，2010—2021 年我国对 RCEP 国家机电产品出口的贸易潜力值，如表 4.7 所示：

表 4.7 2010—2022 年我国对 RCEP 国家机电产品出口的贸易潜力值（单位：亿美元）

年份	澳大利亚	文莱	印度尼西亚	日本	柬埔寨	韩国	老挝
2010	154.94	8.02	275.15	784.64	22.37	459.04	37.18
2011	182.43	9.54	330.17	909.94	27.21	542.42	45.05
2012	185.63	9.60	339.52	916.72	28.12	546.92	46.71
2013	188.02	9.58	348.63	922.18	29.19	555.61	49.06
2014	188.42	9.42	350.84	911.99	29.48	563.76	50.62
2015	188.35	9.34	355.13	904.07	30.24	576.02	51.52
2016	191.46	9.11	365.47	905.81	31.40	564.02	53.71
2017	198.01	9.32	382.52	927.62	32.94	586.01	56.83
2018	214.57	10.16	414.02	978.48	36.54	627.76	61.10
2019	228.47	10.81	449.70	1033.51	40.38	669.24	66.49
2020	231.83	10.69	441.32	1001.11	39.50	663.05	66.03
2021	291.99	13.36	565.50	1262.70	50.47	845.45	84.35
2022	330.81	15.07	620.60	1213.08	55.07	841.43	80.26

续表 4.7 2010-2022 年我国对 RCEP 国家机电产品出口的贸易潜力值（单位：亿美元）

年份	马来西亚	新西兰	菲律宾	新加坡	泰国	越南	缅甸
2010	332.07	34.47	159.47	223.83	169.04	328.75	128.96
2011	395.34	40.55	188.96	255.86	197.31	393.91	155.47
2012	407.28	41.02	194.47	265.28	204.58	403.28	159.60
2013	417.00	41.69	201.10	270.52	206.61	415.57	165.62
2014	424.80	41.99	207.29	276.39	204.15	422.13	170.41
2015	430.94	42.21	212.53	302.66	205.21	431.21	172.84
2016	440.73	43.20	220.54	274.35	209.49	448.47	179.73
2017	462.48	44.92	232.73	284.86	217.35	472.47	188.46
2018	505.64	48.04	253.46	307.55	234.20	516.45	206.84
2019	548.96	51.50	277.74	329.06	250.70	569.49	226.51
2020	531.03	50.96	264.07	335.87	243.34	603.99	227.75
2021	679.83	65.35	342.12	409.11	313.82	743.38	258.70
2022	731.51	67.45	357.27	445.44	337.94	798.20	261.64

数据来源：Frontier 4.1 数据计算所得。

从国别年均贸易潜力的角度来看，可以发现我国对 RCEP 国家出口机电产品的国别贸易潜力值之间存在显著差异。此外，值得注意的是，各个国家的贸易潜力排名与实际贸易值的排名相似。通过对各国年均贸易潜力值深入分析，可以将这十四个国家粗略地分为三类。

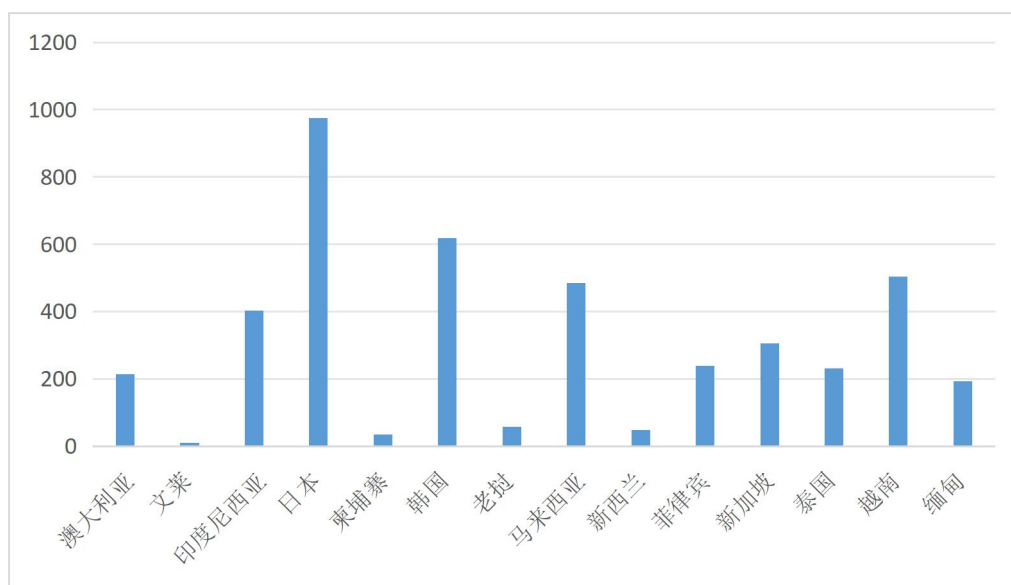


图 4.3 我国对 RCEP 国家机电产品出口的国别年均贸易潜力值（单位：亿美元）

数据来源：Frontier4.1 数据结果整理。

第一类，日本、韩国、越南、马来西亚、印度尼西亚。我国对这些国家的年均出口贸易潜力值较高，其年均贸易潜力值分别达到 974.76 亿美元、618.52 亿美元、503.64 亿美元、485.2 亿美元及 402.97 亿美元。特别是日本和韩国，不仅贸易效率位居前列，还拥有巨大未充分挖掘的贸易空间。对此，我国需积极利用这一优势，探索与日、韩市场进一步合作的可能性。与此同时，我国与越南、马来西亚和印度尼西亚的贸易效率尚有提升空间，结合它们庞大的市场潜力，明显成为亟待加强合作的目标。

第二类，新加坡、泰国、菲律宾、澳大利亚。这些国家的年均贸易潜力值介于 200 亿至 300 亿美元之间，贸易潜力值处于中等水平。相较于日韩，其贸易潜力仍有一定差距，但相较于后面的国家，其优势较为明显。其中新加坡、澳大利亚和泰国已经展现出较高的贸易效率，我国与这些国家贸易需维持现有优势的同时，积极挖掘新的增长潜力。此外，菲律宾的贸易效率虽有提升空间，但市场潜力仍值得关注。

第三类，缅甸、老挝、新西兰、柬埔寨和文莱。这些国家年均贸易潜力均未突破 200 亿美元的门槛，处于相对较低的水平。在这些国家中，文莱年均贸易潜力值仅有 10.3 亿美元，这一数据远低于其他国家。这种情况表明，即便未来能够克服现有的贸易障碍，我国在向这些国家出口机电产品的过程中，仍然可能遭遇许多挑战。

4.4.3 贸易可拓展潜力的测算与分析

贸易可拓展潜力值是指一个国家或地区通过实施特定政策、采取行动或改进措施能够在未来一定时期内增加的贸易量。其侧重于未来的增长潜力和发展空间，贸易潜力值提供了量化的分析结果，而贸易可拓展潜力则关注如何将这些分析转化为实际的增长机会，即一个国家的贸易潜力值越高并不意味着该国可拓展贸易潜力值越大。具体而言，2010—2022 年我国对 RCEP 国家机电产品出口的可拓展潜力值，如表 4.8 所示：

表 4.8 2010-2022 年我国对 RCEP 国家机电产品出口的可拓展潜力值（单位：亿美元）

年份	澳大利亚	文莱	印度尼西亚	日本	柬埔寨	韩国	老挝
2010	30.88	7.35	178.76	233.93	19.50	108.35	35.15
2011	31.55	8.40	203.56	278.04	19.98	139.83	41.96
2012	26.14	8.14	193.21	228.34	20.61	80.46	40.99
2013	32.53	6.69	193.20	219.08	18.96	53.73	35.06
2014	29.32	6.04	197.70	192.48	22.97	39.85	35.94
2015	27.99	5.19	212.40	250.08	22.04	28.05	43.70
2016	49.00	7.71	232.17	283.22	23.57	69.36	47.81
2017	29.02	7.60	238.26	268.70	23.69	53.85	48.73
2018	16.74	2.11	222.67	274.11	25.12	57.77	53.72
2019	28.75	8.15	245.96	350.03	21.59	89.56	58.12
2020	14.09	9.38	254.42	318.66	20.89	88.01	59.47
2021	21.35	11.35	310.76	479.10	28.05	112.52	76.04
2022	11.85	13.69	303.10	411.90	22.19	79.29	69.05

续表 4.8 2010-2022 年我国对 RCEP 国家机电产品出口的可拓展潜力值（单位：亿美元）

年份	马来西亚	新西兰	菲律宾	新加坡	泰国	越南	缅甸
2010	205.71	25.35	114.85	8.05	74.31	248.81	111.72
2011	260.95	28.80	141.25	21.07	73.06	293.34	132.53
2012	247.51	28.66	139.38	16.26	44.94	287.15	131.53
2013	232.18	28.13	139.57	17.69	52.33	235.47	132.44
2014	238.12	27.55	130.78	14.21	51.72	180.52	132.84
2015	249.97	27.34	126.15	6.50	28.61	188.87	125.81
2016	286.08	27.61	130.50	33.33	36.74	222.52	144.80
2017	276.80	27.94	134.12	39.49	35.37	170.63	151.41
2018	287.77	28.32	136.23	53.46	35.25	163.98	169.85
2019	309.41	33.68	134.86	42.32	47.80	107.30	188.48
2020	269.52	31.75	122.06	12.90	21.51	23.40	194.90
2021	308.49	35.77	159.71	82.95	17.50	48.16	236.02
2022	307.39	34.34	162.66	53.06	9.47	99.76	235.81

数据来源：Frontier 4.1 数据计算所得（可拓展潜力值=贸易潜力值-实际贸易值）。

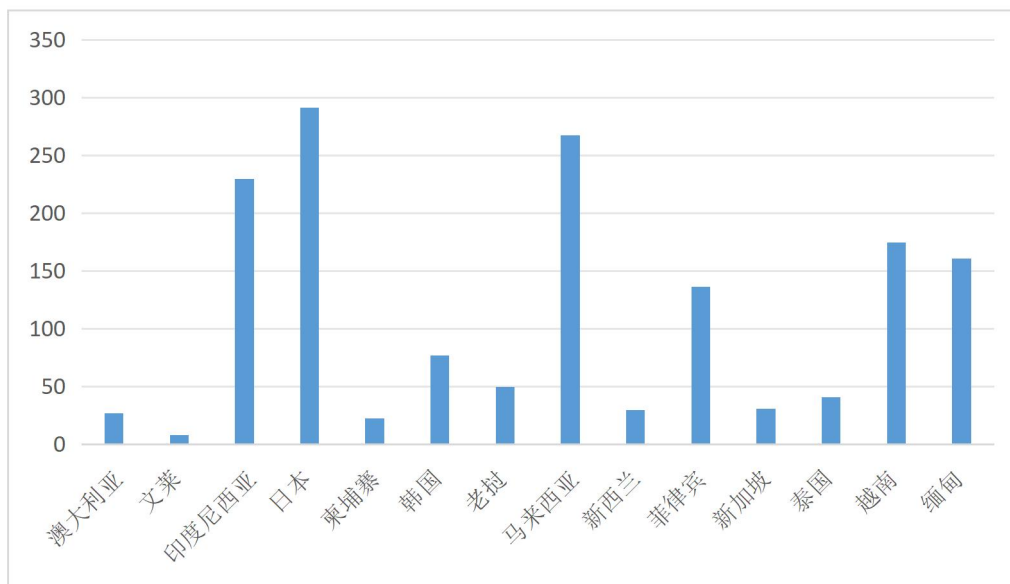


图 4.4 我国对 RCEP 国家机电产品出口的国别年均可拓展潜力值 (单位: 亿美元)

数据来源: Frontier 4.1 数据整理所得。

第一类, 日本、马来西亚、印度尼西亚。这三个国家的年均可拓展贸易潜力值较高, 表明在机电产品出口方面, 我国与这些国家之间存在较大的增长空间。日本和印度尼西亚作为经济体量大的国家, 对机电产品的需求高, 同时技术进口需求也强。马来西亚作为一个正在快速发展的市场, 对于机电产品同样有较大的需求。

第二类, 越南、缅甸、菲律宾、韩国、泰国、新加坡、澳大利亚、新西兰。虽然这些国家的可拓展贸易潜力值不及第一类国家, 但仍展现出机电产品出口领域的增长潜力。这些国家市场需求丰富多样, 并且随着经济的进步, 对优质机电产品的需求正逐渐增长。

第三类, 老挝、柬埔寨、文莱。这些国家的可拓展贸易潜力值较低, 这一现象可能源于其较小的市场规模、较低的经济水平以及对机电产品的需求有限。文莱, 作为一个小型经济体, 贸易潜力值最低。尽管柬埔寨和老挝的发展速度较快, 但其市场规模和经济基础的限制, 仍然成为其贸易发展的瓶颈。

为深入探讨我国对 RCEP 各国的机电产品发展潜力及方向, 本文采用了贸易效率值和贸易可拓展潜力值这两个关键指标进行了全面的系统性分析, 由此来判断该国属于何种市场。如表 4.9 所示, 本文将这 14 个国家根据国年别均贸易效

率值和国别年均可拓展贸易潜力值两个标准划分为四个市场：重点开拓市场、潜力挖掘型市场、成熟市场、完全不成熟市场。此次分类旨在为我国机电产品向 RCEP 各国的出口战略提供明确指导，助力于精确把握并有效开发各国市场的潜在发展机遇。

表 4.9 RCEP 国家市场类型划分

重点开拓市场	潜力挖掘型市场	成熟市场	完全不成熟市场
日本、韩国、越南	印度尼西亚、马来西亚、 缅甸、菲律宾	新加坡、澳大利亚、 泰国	文莱、柬埔寨、 老挝、新西兰

资料来源：作者根据 UN Comtrade 数据库和随机前沿引力模型测算得到。

重点开拓市场是指出口效率高（即高于 0.6）且可拓展贸易潜力值较大（超过 70 亿美元）的市场。日本、韩国、越南，以其较高的出口效率和显著的可拓展贸易潜力成为重点开拓市场。

潜力挖掘型市场是指出口效率较低（小于 0.6），但是可拓展贸易潜力值较大（超过 70 亿美元）的市场。印度尼西亚、马来西亚、缅甸和菲律宾均属于此类市场，这些国家虽然出口潜力巨大，但能够转化的出口潜力受限，出口效率有待提升。

成熟市场的是指出口效率较高（大于 0.6）但可拓展贸易潜力值较低（低于 70 亿美元）的市场。新加坡、澳大利亚、泰国属于这一市场，这些国家的机电产品贸易已趋于成熟，但可供进一步开发的有限。

完全不成熟市场是指未开发出口潜力值低（不足 70 亿美元），且出口效率也非常低的市场。文莱、柬埔寨、老挝、新西兰作为这类市场，由于基础设施、技术和生产能力限制较大，我国在与这些国家开展贸易时面临诸多挑战，需要投入更多资源和精力提升贸易效率和发展潜力。

5 研究结论与对策建议

5.1 研究结论

论文在相关文献综述和机电产品贸易流量影响因素的理论机制分析基础上,首先描述了我国对 RCEP 国家机电产品出口的贸易现状及其特征,然后运用 2010—2022 年的相关出口数据并借助 Frontier4.1 软件,通过随机前沿引力模型和贸易非效率模型进行回归分析,探讨了我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率及潜力的影响因素及其影响程度,测算分析了我国对 RCEP 国家机电产品出口的贸易效率值、贸易潜力值、可拓展贸易值,并结合贸易效率值和可拓展贸易潜力值对 RCEP 国家进行了市场划分。论文研究的主要结论如下:

第一,我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易的现状分析,通过四个不同的角度,可以得出以下结论:就贸易规模而言,我国对 RCEP 国家的机电产品的出口规模逐年增长且出口增长率稳定性不足;在产品结构方面,出口产品结构不合理且以劳动密集型产品为主;从国别结构来看,出口贸易的国别分布不均,其中日本为最大出口目的国,其次是韩国、新加坡和越南,显示出明显的地域分布差异。从贸易关系指数角度而言,我国与 RCEP 各国机电产品贸易呈现出较弱的竞争优势和较强的互补性。

第二,我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易的随机前沿引力模型回归结果显示:国内经济总量、国内人口数量、两国地理距离、共同边界、共同语言,对我国机电产品出口贸易流量均具有显著性影响。各变量系数符号与预期保持一致,其中贸易双方 GDP、进口国人口数量、共同边界以及共同语言均显著促进我国对 RCEP 国家机电产品出口,而我国人口数量与双方地理距离则对出口贸易产生了负向影响。此外,我国人口数量 POP_{it} 系数为 -43.66,对出口贸易的影响最为显著。说明随着人口的增长,国内市场需求增加,从而加速了从外销向内销的转变,进而导致机电产品等对外出口值的减少。研究还指出,除人口数量外,其余各变量的系数绝对值位于在 0.1—5 之间,这些变量对我国机电产品出口贸易流量的影响程度相对接近。

第三,我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易的贸易非效率模型回归结果显示:物流绩效指数、政府支出水平、廉洁程度、我国专利申请量对贸易非效率项具有显著性的影响,而贸易自由度对贸易非效率项影响效果不显著,可能是由于非关税壁垒对贸易流量所造成的影响。从系数符号而言,廉洁程度 COR_{jt} 的实际回归系数符号与预期不符,其他四个变量的系数符号与预期符号呈现高度一致性;从系数绝对值大小来看,物流绩效指数 LPI_{jt} 对出口贸易非效率项的影响最为显著,达到-1.63,良好的物流绩效有助于建立稳定的供应链关系,为我国与进口国之间的长期合作提供支持,有利于我国开拓当地市场。政府支出水平 GOV_{jt} 对出口贸易非效率项亦有重大影响,数值达到为-1,进口国政府的高支出水平通常意味着积极的财政政策,这可能刺激经济增长,增加消费和投资,从而提高对我国机电产品的需求。

第四,我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率、贸易潜力、可拓展潜力的测算结果显示:从贸易效率的角度而言,我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易效率虽然处于增长态势,但整体仍处在较低水平,年均出口贸易效率值主要在 0.4 至 0.6 之间波动。此外,国别贸易效率存在显著差异,大部分国家与我国的贸易效率有待进一步提升。从贸易潜力的角度而言,国别贸易潜力值差异巨大,且贸易潜力值排名与实际贸易值排名相似,日本、韩国、越南的贸易潜力值较高,这些国家的实际贸易值也位于前列。结合贸易效率值和贸易可拓展潜力值来看,日本、韩国和越南属于重点开拓市场,贸易效率与可拓展潜力均很高;印度尼西亚、马来西亚、缅甸及菲律宾属于潜力挖掘型市场,即贸易效率低,可拓展潜力高;新加坡、澳大利亚及泰国属于成熟市场,贸易效率高,可拓展潜力低;文莱、柬埔寨、老挝、新西兰为完全不成熟市场,贸易效率与可拓展潜力均很低。

5.2 对策建议

基于对前文的研究结论,为有效应对当前我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易中存在的问题,减轻非自然因素对出口贸易的阻力,提升机电产品出口贸易的效率,本文提出了提高自身经济发展水平、完善 RCEP 国家基础设施建设、加强

技术研发创新、降低贸易制度成本和“因国制宜”开展机电产品贸易五大对策建议，以谋求我国对 RCEP 国家机电产品出口潜力得到最大释放，推动我国与区域伙伴经济关系行稳致远。

（一）提高自身经济发展水平

由前文实证结果可知，我国的 GDP 在 1% 的显著性水平上与机电出口贸易流量正相关。从理论上来看，经济发展水平的提高有助于提高产品生产与供给能力，进一步促进产品出口。然而，当前“逆全球化”的趋势对全球经济造成了影响，导致增长放缓。作为“世界工厂”的我国也面临 GDP 增速减缓的挑战。因此，在 RCEP 的背景下，我国应充分发挥自身的资源禀赋和地理位置优势，积极培育具有竞争优势的产业，通过技术创新和产业结构优化提升经济发展质量与规模，促进高质量的经济增长。同时，利用 RCEP 协议深化与成员国的贸易关系，加强品牌与市场开拓、增强政策支持和国际合作，以提升机电产品的出口竞争力和市场份额，在国际贸易中占据更有利的地位。

（二）完善 RCEP 国家基础设施建设

实证研究发现，贸易双方间地理距离显著阻碍了贸易的进行，而提升 RCEP 国家的物流绩效指数可以显著促进贸易效率提高。这表明优化基础设施条件能够降低双边交易成本，提升我国对 RCEP 国家机电产品出口贸易潜力空间。因此，深化我国与 RCEP 成员国在基础设施领域的协作，推动运输交通与信息通信的互联互通显得格外关键。但一些国家因经济发展滞后，其交通基础设施陈旧且运输能力不足，这限制了双方的经贸合作潜力。针对这一挑战，我国应加强与 RCEP 国家在交通和物流基础设施建设领域的合作，构建立体综合的交通运输网络。借 RCEP 达成之契机，我国应积极提供基础设施建设支持，以助力 RCEP 国家完善其基础设施建设，实现货物贸易运输的方便快捷，降低运输成本，逐步克服地理距离对贸易流动的负面影响。

（三）加强技术研发创新

根据产品类型现状分析可知，我国对 RCEP 国家机电产品的出口主要集中在低附加值的劳动密集型产品，而高附加值技术密集型产品出口较少，这主要源于我国相对薄弱的技术创新和研发能力。这种技术与创新能力的不足限制了我国高

附加值的技术密集型产品在国际市场上的竞争力和出口份额。同时,实证结果显示专利申请数的增加能显著提高对我国对 RCEP 国家机电产品出口效率。因此,为提升对 RCEP 国家机电产品的出口效率,我国需着重培养人才技术创新能力,通过改革教育体系、增加研发投入、促进企业与科研机构合作,并构建积极的创新氛围。此外,政府也应通过税收优惠、财政支援和强化知识产权保护等措施激励创新。同时,强化与国际的合作,引进外来的先进技术和管理经验,对于提高国内的技术创新水平和增强机电产品的国际竞争力至关重要。通过实施这些策略,不仅能够提升专利的申请数量和质量,促进机电产品出口效率的提高,还将为我国经济的转型升级提供强大的技术支持。

(四) 降低贸易制度成本

结合贸易非效率模型的回归结果分析,政府支出水平的提高能显著影响贸易效率的提升,进而促进我国对 RCEP 国家机电产品的出口。对于贸易伙伴的政府治理情况,我国无法进行干预,但是我国政府可以做好顶层设计,统筹发展战略,从高处把握化解政治制度差异性,采取一些措施来减少出口贸易风险和交易成本。一方面,我国可以根据不同国家在机电产品领域的发展情况及政府态度,签订差异化的贸易协议,以更好地满足双方需求,减少贸易摩擦并降低成本。另一方面,可以建立信息平台有助于我国企业熟悉 RCEP 成员国的政治制度环境,避免因不熟悉而引发的贸易冲突,确保交易的明智性。同时,我国还应主动深化与 RCEP 成员国的协商与交流,共同致力于改善和优化各自的政治体制环境,建立坚实的合作基础,共同推动机电产品贸易的繁荣发展。

(五) “因国制宜”开展机电产品贸易

我国须采取“因国制宜”的策略,逐步提升对 RCEP 国家出口机电产品的能力。鉴于 RCEP 国家间的经济发展水平差异显著,我国应借助 RCEP 协定,针对不同的贸易伙伴国,结合不同国家贸易发展的特点,有选择性的与之开展机电产品贸易,旨在最大化拓展对 RCEP 国家的机电产品出口贸易。我国应继续强化与重点开拓市场的国家(如日本、韩国、越南)之间的贸易,这些国家不仅有较高的出口效率,还具备显著的可扩展贸易潜力,能够实现贸易潜力的可能性较大,所以我国应继续深化与这些国家的双边贸易合作,加强经贸交流、优先对其进行发

展。同时，应重点关注潜力挖掘型市场的国家（如印度尼西亚、马来西亚、缅甸等），这些国家虽然拥有较大的可拓展潜力，但贸易效率尚待提高。因此，我国的重点在于提高这些国家的贸易效率，为该类国家提供贸易便利和必要的帮扶，营造更加自由的贸易环境，逐渐打开这些国家的贸易市场以促进我国机电产品出口增长。对于成熟市场的国家（如新加坡、澳大利亚、泰国），这些国家通常具备高出口效率和较为有限的未开发贸易潜力，其基本市场已经相对饱和。面对这类国家，我们不仅要保持稳定的出口量，同时还要聚焦于优化出口产品结构，力求在保持出口量的同时提升产品质量。通过技术创新和品牌建设，增加高技术含量和高附加值产品的出口比例，以此提升国际竞争力。而完全不成熟市场（文莱、柬埔寨、老挝等）出口效率低、未开发潜力有限，且实际出口额也相对较低，针对这类国家，需要采取一种长期视角，积极建立和深化贸易合作关系。这不仅需要政府层面的外交努力，也需要私营部门的积极参与和创新思维。通过持续的市场开拓、品牌宣传和产品适应性改进，逐步提高在这些国家的市场份额，并通过贸易促进活动和文化交流，深化双方的理解和信任，从而在长期内实现贸易量的增加和贸易结构的优化。

参考文献

- [1]Aigner D, Lovell C A K, Schmidt P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models[J]. Journal of Econometrics, 1977(01): 21-37.
- [2]Alemayehu Geda, Solomon Mosisa, Matias Assefa. To be or not to be: dilemma of Africa's economic engagement with China and other emerging economies[J]. Africa Review, 2013(02): 118-138.
- [3]Anderson. A Theoretical Foundation for the Gravity Equation[J]. American Economic Review, 1979(1): 106-116
- [4]Armstrong J. Scott, Overton Terry S. Estimating Nonresponse Bias in Mail Survey[J]. Journal of Marketing Research, 1977(03): 396-402.
- [5]Armstrong S, Drysdale P, Kalirajan K. Asian Trade Structures and Trade Potential: An Initial Analysis of South and East Asian Trade[J]. Eaber Working Papers, 2008(7): 644-653.
- [6]Armstrong S. Measuring Trade and Trade Potential: A Survey[J]. Asia Pacific Economic Papers, 2007.
- [7]Belyakova G Y, Belyakov S A, Fokina D A, et al. Artificial Intelligence Instruments as the Basis for the Development of the Machine-Building Enterprises Export Potential[J]. 2021.
- [8]Bergstran. The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence[J]. The Review of Economics and Statistics, 1989(71): 143-153.
- [9]Bergstran. The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence[J]. The Review of Economics and Statistics, 1985(67): 474-481.
- [10]Deardorff. Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neo-Classical

- World? National Bureau for Economic Research Working Paper 5377, 1995
- [11] Egger P. An Econometric View on the Estimation of Gravity Models and the Calculation of Trade Potentials[J]. *World Economy*, 2010(02): 297-312.
- [12] Farrell M J, Farrell J, Nolanfarrell M, et al. The measurement of productive efficiency. 1957.
- [13] Jiang W, Zhang H, Lin Y. Trade sustainability and efficiency under the belt and road initiative: A stochastic frontier analysis of China's trade potential at industry level [J]. *Emerging Markets Finance and Trade*, 2022(06): 1-13.
- [14] Koopmans T C. An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities-Activity Analysis, Production and Allocation, Cowles Commission for Research in Economics, 1951.
- [15] Kumar S, Prabhakar P. India's trade potential and free trade agreements: a stochastic frontier gravity, 2017(01).
- [16] Liang W, Zhenhua Y, Huijuan L, et al. A Study of Bilateral Trade Potential and Efficiency of Italy and China & Outlook of the 'the Belt and the Road' [J]. *Solid State Technology*, 2020(04).
- [17] Linnemann, H. An Econometric Study in International Trade Flows[J]. Amsterdam: Elsevier, 1966(02).
- [18] Maryam J, Mittal A. An empirical analysis of India's trade in goods with BRICS[J]. *International Review of Economics*, 2019(04): 399-421.
- [19] Nilsson L. Trade integration and the EU economic membership criteria[J]. 2000(04): 807-827.
- [20] Poyhonen. Tentative Model for the Flows of Trade Between Countries[J]. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 1963(01).
- [21] Tinbergen, J. Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy, New York: The Twentieth Century Fund, 1962.
- [22] Ullah J W, Mahmood S. A Gravity Model Approach towards Pakistan's Bilateral Trade with SAARC Countries[J]. *Comparative Economic Research*, 2019.

- [23] Xie G, Zheng S. A Comparative Analysis on Export Complexity and Export Technology Structure of Mechanical and Electrical Products between China, Japan and Korea[J]. Modern Economy, 2019(09): 2120-2133.
- [24]白湧灏, 罗伊玲. 国家宏观经济调控管理影响因素分析——以“一带一路”倡议为背景[J]. 社会科学家, 2022(03): 98-107.
- [25]毕康民. 中国与 RCEP 伙伴国机电产品贸易潜力研究[D]. 哈尔滨商业大学, 2024.
- [26]蔡玉秋, 王馨瑶. 中国对印度出口机电产品的贸易效率及潜力研究——基于随机前沿引力模型的实证分析[J]. 价格月刊, 2019(08): 52-58.
- [27]曹亮, 蒋洪斌, 陈小鸿. CAFTA 框架下中国进口的贸易创造和贸易转移——以 HS-6 位数机电产品为例[J]. 国际贸易问题, 2013(08): 72-82.
- [28]曾小强. “一带一路”战略下我国机电产品出口贸易潜力研究[D]. 东北财经大学, 2017.
- [29]柴利, 蔡劲竝. 中国对东南亚五国机电产品出口的贸易效率及潜力分析[J]. 新经济, 2023(12): 60-72.
- [30]陈创练, 张年华, 陈经纬. 国际资本流动、金融发展与技术溢出效应关系研究——对 1991—2013 年全球 73 个国家和地区的实证检验[J]. 产经评论, 2016(6).
- [31]陈继勇, 严义晨. 中印两国贸易的竞争性、互补性与贸易潜力——基于随机前沿引力模型[J]. 亚太经济, 2019(01): 71-78.
- [32]陈扬. 中国机电产品在 RCEP 其他成员国之间的竞争性与互补性分析[J]. 对外经贸, 2022(3): 4.
- [33]程颖慧, 顾芹. 中国机电产品出口面临的障碍及优化对策[J]. 价格月刊, 2016(05): 4.
- [34]高雪, 王亮. “一带一路”高质量发展下中国对非洲机电产品出口贸易潜力研究[J]. 对外经贸实务, 2022(12): 24-31+39.
- [35]高志刚, 梁江艳. 中国与中东南亚国家贸易效率、潜力测算及其影响因素分析——基于随机前沿引力模型[J]. 价格月刊, 2019(06): 30-37.
- [36]韩延玲, 陈三景. 中哈贸易出口效率及潜力研究——基于随机前沿引力模型

- [J]. 新疆财经, 2016(02): 67-73.
- [37]黄鸿, 陈军. 中国对 RCEP 成员国出口机电产品影响因素及潜力研究[J]. 价格月刊, 2023(07): 62-69.
- [38]姜国庆, 居润林, JIANG, 等. “一带一路”视角下我国机电产品出口现状及对策[J]. 沈阳工业大学学报(社会科学版), 2018.
- [39]李村璞, 柏琳, 赵娜. 中国与东南亚国家贸易潜力及影响因素研究——基于随机前沿引力模型[J]. 财经理论与实践, 2018(05): 122-127+147.
- [40]李丽, 于明. 中国对 RCEP 成员国机电产品出口贸易研究——基于灰色关联分析和 GM(1,1)模型[J]. 中国商论, 2023(24): 85-89.
- [41]李明, 喻妍, 许月艳等. 中国出口 RCEP 成员国农产品贸易效率及潜力——基于随机前沿引力模型的分析[J]. 世界农业, 2021(08): 33-43+68+119.
- [42]李珊珊, 刘泽琦, 彭珈祺等. 我国与东盟国家农产品贸易影响因素及潜力分析[J]. 南方农业学报, 2020(04): 968-974.
- [43]李婷婷, 陈珏颖, 武舜臣等. 入世 20 周年中国向主要国家和地区出口农产品影响因素与贸易潜力分析[J]. 农业经济与管理, 2023(03): 102-114.
- [44]李薇, 张宝英. 中国对 RCEP 国家机电产品出口的影响因素与贸易潜力测算——基于扩展的贸易引力模型的实证分析[J]. 天津商务职业学院学报, 2021(05): 26-33.
- [45]李晓钟, 沈栋芳. 中国对“一带一路”沿线国家机电产品出口效率与出口增长效应研究[J]. 国际经济合作, 2021(01): 90-96.
- [46]梁芷依. 论中国自由贸易区(FTA)对中国贸易结构的影响——基于 PPML 回归的实证研究[J]. 中国市场, 2021(04): 4-6.
- [47]林清泉, 郑义, 余建辉. 中国与 RCEP 其他成员国农产品贸易的竞争性和互补性研究[J]. 亚太经济, 2021(01): 75-81.
- [48]林汐澄, 张庆萍. 中国农用泵产品出口贸易效率及影响因素研究——基于“丝绸之路经济带”沿线国家的分析[J]. 北方经贸, 2024(01): 43-49.
- [49]刘春. 重中之重——中国机电产品出口市场与商品结构分析[J]. 国际贸易, 2000(8): 3.

- [50]刘飞飞. 中国机电产品出口中东欧的贸易潜力分析[D]. 大连海事大学, 2020
- [51]刘进, 雷飞, 霍龙. 中美贸易摩擦对中国机电产品出口的影响与对策[J]. 对外经贸实务, 2019(04): 57-60.
- [52]刘青峰, 姜书竹. 从贸易引力模型看中国双边贸易安排[J]. 浙江社会科学, 2002(06): 16-19.
- [53]刘玉黄, 舒雯. 中国出口 RCEP 国家 ICT 产品的贸易效率及潜力研究[J]. 工业技术经济, 2022(12): 133-143.
- [54]吕雪玉, 司进, 王梦哲. 广东机电产品外贸现状及对策分析[J]. 北方经贸, 2024(02): 117-120.
- [55]潘永, 张天丽. 基于随机前沿引力模型的中越货物贸易效率研究[J]. 区域金融研究, 2021(06): 86-92.
- [56]潘紫燕. 中国对 CPTPP 国家数字服务贸易出口效率与潜力研究——基于随机前沿引力模型[J/OL]. 价格月刊: 1-12.
- [57]乔平平. 我国机电产品出口存在的问题及对策研究[J]. 黑龙江对外经贸, 2011(08): 20.
- [58]盛斌, 廖明中. 中国的贸易流量与出口潜力: 引力模型的研究[J]. 世界经济, 2004(02): 3-12.
- [59]石超, 张荐华. 我国与东盟国家贸易关系及贸易潜力研究——基于扩展贸易引力模型[J]. 广西社会科学, 2019(05): 64-71.
- [60]石超, 张荐华. 我国与东盟国家贸易关系及贸易潜力研究——基于扩展贸易引力模型[J]. 广西社会科学, 2019(05): 64-71.
- [61]宋树理, 魏晨曦. 中国与 RCEP 国家数字贸易的效率影响及潜力不平衡性——基于随机前沿引力模型的实证分析[J]. 改革与战略, 2022(03): 23-35.
- [62]宋周莺, 祝巧玲. “一带一路”背景下的中国与巴基斯坦的贸易关系演进及其影响因素[J]. 地理科学进展, 2020(11): 1785-1797.
- [63]谭秀杰, 周茂荣. 21 世纪“海上丝绸之路”贸易潜力及其影响因素——基于随机前沿引力模型的实证研究[J]. 国际贸易问题, 2015(02): 3-12.
- [64] 汤春玲, 邵敬岚, 李若昕等. 中国对“一带一路”沿线国家货物出口贸易潜

- 力[J]. 经济地理, 2018(09): 30-37.
- [65]万钧霆. 浅谈我国机电产品出口的现状及其对策[J]. 河北农机, 2016.
- [66]王筱娴. 中国与 RCEP 伙伴国的贸易效率与贸易潜力研究——基于随机前沿引力模型[J]. 上海商业, 2023(08): 195-197.
- [67]王雨轩, 郑子鑫, 张运峰. 中美贸易摩擦对我国机电产品出口的影响研究[J]. 全国流通经济, 2023(15): 48-51.
- [68]武齐, 陈万华. 中加机电产品产业内贸易影响因素实证研究[J]. 国际贸易问题, 2012(02): 65-71.
- [69]杨逢珉, 吴梦怡. 中国与其他“金砖国家”机电产品贸易竞争性和互补性研究[J]. 工业技术经济, 2019(04): 133-143.
- [70]尹向来, 张晓青, 黄彩虹. 中美双边贸易潜力及效率分析——基于随机前沿引力模型[J]. 华东经济管理, 2018(06):6.
- [71]张弛, 顾倩倩. 中国对新兴市场国家机电产品出口效率及潜力分析[J]. 沈阳工业大学学报(社会科学版), 2023(02): 121-128.
- [72]张春贞, 王建品. “一带一路”倡议下中国与中亚五国贸易潜力及贸易效率研究——基于随机前沿引力模型[J]. 商业经济, 2024(02): 98-101+112.
- [73]张乃丽, 石芳芳. 中德机电产品的出口竞争力: 基于美国市场的比较分析[J]. 山东大学学报: 哲学社会科学版, 2014(03): 68-77.
- [74]张瑶琪. 欧盟贸易便利化对中国机电产品出口影响的实证研究[D]. 首都经济贸易大学, 2018.
- [75]赵美娟. 我国机电产品出口的影响因素研究[D]. 东北财经大学, 2017.
- [76]赵萌萌. 中国对东盟机电产品出口贸易潜力研究[D]. 河北大学, 2021.
- [77]喆儒, 王楚盈. 中国机电产品出口东盟的贸易潜力研究[J]. 价格月刊, 2020(09): 36-43.
- [78]周华, 汪何媛, 贾秀秀. 欧盟否认中国市场经济地位对中及世界经济影响的剖析[J]. 数量经济技术经济研究, 2017(07): 3-18.
- [79]左玲玲, 钟冰平. 中国对“一带一路”沿线国家机电产品出口贸易及其潜力研究[J]. 价格理论与实践, 2021(10): 156-159+195.

后 记

在完成这篇深入探讨我国向 RCEP 国家机电产品出口贸易效率和潜力的研究论文之后，我深刻感受到了学术研究的艰辛与成就所带来的喜悦。整个撰写过程中，我历经了海量的资料查阅、详尽的数据分析和复杂的模型构建，这些过程不仅极大地锻炼了我的学术能力，也让我对机电产品贸易的复杂性和动态性有了更为深入的理解。

在研究中，我清晰地认识到我国机电产品出口面临的挑战与机遇并存。尽管我国是全球最大的机电产品出口国，但在与 RCEP 国家的贸易中，仍面临着出口增长稳定性不足、出口产品结构不合理等问题。然而，随着 RCEP 的正式签署和逐步实施，我国也迎来了更加广阔的市场和更为激烈的国际竞争。因此，如何优化出口结构，提高出口竞争力，进而开拓新的市场，成为摆在我们面前的重要课题。展望未来，我相信我国机电产品出口贸易将继续保持强劲的增长势头。随着 RCEP 的深入实施和全球贸易格局的不断演变，我国将面临更多的发展机遇和更为严峻的挑战。因此，我们需要持续加强研究力度、不断创新思维、积极拓展市场、努力提升国际竞争力，从而推动我国机电产品出口贸易实现高质量发展。

在此，我要向所有给予我帮助和支持的人表示衷心的感谢。感谢聂元贞老师的悉心指导和帮助，您的教诲让我受益匪浅；感谢父母的无私爱护和照顾，你们是我坚强的后盾；感谢室友的陪伴和鼓励，我们共同度过了许多难忘的时光；感谢所有陪伴我成长的人，是你们的支持和帮助让我能够顺利完成这篇论文。同时，我也希望本研究能够为我国机电产品出口贸易的发展贡献一份绵薄之力。