

分类号 C8/324
U D C

密级 公开
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

论文题目 财政投入、科技创新对经济高质量发展的影响研究

研究生姓名: 李春彦

指导教师姓名、职称: 张忠杰、教授

学科、专业名称: 应用经济学、统计学

研究方向: 经济与社会统计

提交日期: 2023年5月30日

独创性声明

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

学位论文作者签名： 李春彦 签字日期： 2023.5.30

导师签名： 张忠杰 签字日期： 2023.5.30

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： 李春彦 签字日期： 2023.5.30

导师签名： 张忠杰 签字日期： 2023.5.30

Research on the Impact of Financial Investment and Technological Innovation on High Quality Economic Development

Candidate :Li Chunyan

Supervisor: Zhang Zhongjie

摘要

当今世界经济竞争十分激烈,在这种大背景之下经济高质量发展成为我国经济发展的必然选择和现实要求。而科技创新作为带动发展的强大动力,为推动经济高质量发展注入了许多新的动能。但目前仍存在许多问题。一方面,我国科技创新方面更多的是国外引进,而自主创新较少,缺少基础性、原创性;另一方面,科技创新投资时期长且具有较大的风险,企业往往很难仅靠内部力量去提升科技创新水平,需要政府的支持。而财政投入作为政府发挥作用的主要渠道之一,可以通过促进科技创新、设施建设、基础教等方面的发展来促进经济的发展。然而,财政投入的影响大小如何还需要进一步验证。为此,本文构建指标评价体系测算科技创新和经济高质量发展水平,并基于测算出的指数构建空间计量模型分析它们之间的相关性。最后,本文还引入了门槛回归模型来探讨不同财政投入水平下科技创新对经济高质量发展的影响。结论如下:

(1)我国地区发展极不平衡,东部地区的经济发展水平相对较高,中西部地区相对较低。这种不平衡的发展状况在很大程度上阻碍了全国的经济发展和社会进步。为此,我们应该通过加大对中西部地区的资金投入,提高教育水平等措施来实现全国经济的协调发展和社会的全面进步。

(2)研究表明,科技创新是推动经济高质量发展的重要因素之一。科技创新可以提高生产效率、降低成本、改善产品质量,从而增强企业的竞争力和市场占有率。同时,也可以带来新的产业和就业机会。而政府可以通过财政投入来促进消费和投资,拉动经济增长。然而,单纯的科技创新或财政投入并不能达到最好的效果,二者需要协同作用才能更好地促进经济高质量发展。科技创新需要财政投入的支持,而财政投入也需要科技创新的引领。只有二者相互配合,才能实现经济高质量发展的目标。

(3)我国经济高质量发展存在空间溢出效应,本地区的经济高质量发展不仅受本地区的活动影响,还会受周边地区的活动影响。科技创新对相邻地区经济发展产生作用不明显,但财政投入对相邻地区经济高质量发展存在负效应。

(4)财政投入对科技创新驱动经济高质量发展中存在双门槛效应。当财政投入水平处于 0.150 到 0.309 之间时,科技创新对经济高质量发展促进作用更大。

关键词: 经济高质量发展 科技创新 财政投入 空间杜宾模型 门槛回归模型

Abstract

Given the fierce economic competition in today's world, improving the quality of the economy has become an inevitable and essential choice for China's economic development. Science and technology innovation, as a powerful driving force, plays a crucial role in promoting economic growth and development, has brought a lot of new dynamism to promote quality economic development. However, there are still many problems. On the one hand, China's science and technology innovation is more imported from abroad, but less independent innovation, lack of basic, original; on the other hand, science and technology innovation itself has a long investment cycle, risky and other characteristics, It is difficult to break through the bottleneck in S&T innovation by relying entirely on businesses themselves, which is why S&T innovation needs government support. As one of the main channels for the government to play its role, financial investment can impact the development of the regional economy in numerous ways. In this new era, financial investment will certainly have an impact on the level of quality economic development, but the magnitude of the impact needs to be further verified. To this end, this paper provides an empirical analysis of the correlation between the degree of scientific and technological innovation and the fiscal contribution to the high-quality development of the regional economy.

First, based on the existing literature, this paper develops a scoring framework for S&T innovation and economic quality development indicators respectively and assesses the level of S&T innovation and economic quality development in 30 provinces between 2010 and 2020. Subsequently, a spatial econometric model was constructed based on the measured indices of various variables, and regional panel countries were selected to conduct an empirical analysis of the influence of S&T innovation and financial investment on the quality of the regional economy and the spillover effects of spatial development,

while examining the spatial correlation of each factor. Finally, a panel-threshold model was introduced to investigate the non-linear impact of S&T innovation on the economy's quality, considering different levels of fiscal inputs. The study's findings are as follows.

(1) China's regional development is extremely uneven, with higher development levels in the eastern regions and lower levels in the central and western regions.

(2) Both S&T innovation and fiscal investment can contribute significantly to the development of a quality economy, and the synergy between S&T innovation and fiscal investment can also contribute significantly to the development of a quality economy. This indicates that there is a certain link between science and technology innovation and fiscal investment in influencing economic quality development, and the combined effect of these two factors on economic quality is better than the combined effect of both factors on economic quality the two alone on economic quality development.

(3) The positive spatial spillover effect of innovation and financial investment in science and technology on high-quality economic development implies that the development of a region's economy is not only influenced by its own performance but also by the performance of neighboring regions. S&T innovation has a negligible impact on the economic development of neighbouring regions, while financial investment has a negative impact on the quality of economic development of neighbouring regions.

(4) The tax threshold has a dual impact on the quality of economic development associated with scientific and technological innovation. When the fiscal contribution falls between 0.150 and 0.309, S&T innovation plays a more important role in promoting quality economic development.

Keywords: High-quality Economic Development; Scientific and Technological

Innovation; Fiscal Input ;Space Dubin Model; Threshold Regression Model

目 录

| | |
|--|-----------|
| 1.绪论 | 1 |
| 1.1 研究背景与意义 | 1 |
| 1.1.1 研究背景 | 1 |
| 1.1.2 研究意义 | 1 |
| 1.2 国内外研究综述 | 2 |
| 1.2.1 经济高质量发展的相关研究 | 2 |
| 1.2.2 科技创新与经济高质量发展的相关研究 | 3 |
| 1.2.3 财政投入与经济高质量发展的相关研究 | 4 |
| 1.2.4 研究简单评述及本文下一步研究 | 5 |
| 1.3 研究方案 | 5 |
| 1.3.1 研究内容 | 5 |
| 1.3.2 研究方法 | 6 |
| 1.3.3 技术线路图 | 7 |
| 1.4 主要创新点与不足 | 8 |
| 1.4.1 创新点 | 8 |
| 1.4.2 不足点 | 9 |
| 2.概念界定、理论基础和影响机制 | 10 |
| 2.1 概念界定 | 10 |
| 2.1.1 科技创新 | 10 |
| 2.1.2 财政投入 | 10 |
| 2.1.3 经济高质量发展 | 11 |
| 2.2 相关理论 | 12 |
| 2.2.1 创新发展理论 | 12 |
| 2.2.2 财政投入理论 | 13 |
| 2.2.3 经济发展理论 | 14 |
| 2.3 影响机制 | 15 |
| 2.3.1 科技创新对经济高质量发展的影响机制 | 15 |
| 2.3.2 财政投入对经济高质量发展的影响机制 | 16 |
| 3. 指标体系构建及测度 | 18 |
| 3.1 科技创新指标体系构建与测度 | 18 |
| 3.1.1 研究方法 | 18 |
| 3.1.2 指标选取和数据来源 | 19 |
| 3.1.3 测度结果分析 | 20 |
| 3.2 经济高质量发展指标体系构建与测度 | 26 |
| 3.2.1 指标选取 | 26 |
| 3.2.3 综合评价方法 | 27 |
| 3.3 测度结果分析 | 29 |
| 4. 科技创新、财政投入与经济高质量发展的实证分析 | 33 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| 4.1 变量选取 | 33 |
| 4.2 数据来源 | 33 |
| 4.3 空间效应分析 | 33 |
| 4.3.1 空间计量模型 | 33 |
| 4.3.2 空间权重矩阵选择 | 35 |
| 4.3.3 空间杜宾模型构建 | 36 |
| 4.3.4 空间自相关检验 | 37 |
| 4.3.5 空间计量结果分析 | 40 |
| 4.4 门槛效应分析 | 46 |
| 5.研究结论与政策建议 | 50 |
| 5.1 研究结论 | 50 |
| 5.2 政策建议 | 51 |
| 参考文献..... | 53 |
| 致谢 | 60 |

1. 绪论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

当今世界经济竞争十分激烈，在这种大背景之下经济高质量发展成为我国经济发展的必然选择和现实要求。我国必须调整产业结构，坚持生态优先，走绿色可持续发展的道路。随着中国经济发展走向高质量阶段，经济发展也应以创新为驱动引擎。科技创新不仅是中国经济高质量发展的新动力，也是帮助中国跨越“中等收入陷阱”的关键因素。随着我国对科技创新的重视，全国的专利授权数量从 2010 年的 814,825 件增加到 2021 年的 4,601,000 件，成果显著。但是我国目前的科学技术仍是引进为主而非创新，并且科技创新投资时期长还具有较大的风险，企业往往很难仅靠内部力量去提升科技创新水平，需要政府的支持。作为政府职能的一种重要体现，财政投入能够通过各种途径对地区经济发展产生影响。在新的历史条件下，财政投入也必然会对经济的高质量发展产生一定的影响，但这种影响的大小还有待于进一步的检验；当前，学术界主要集中在“科技创新”和“财政投入”的单一视角研究，对于二者联合作用会对地区经济高质量发展产生怎样的影响，以及二者的作用机理是什么还鲜有研究。另外，已有的研究大多侧重于对经济增长数量的考察，而忽视了对经济增长质量的考察。为此，本文，在全面梳理现有研究成果的基础上，深入剖析我国科技创新与财政投入对我国地区高质量发展的作用机制，并采用省级面板数据构建指标体系对我国地区科技创新、财政投入和经济高质量发展水平进行测算，进而建立空间计量与门槛回归模型进行实证分析。

1.1.2 研究意义

(1) 理论意义

目前已有研究理论上指出，需要加大财政投入力度，以科技创新推动我国经济高质量发展。但是，如何从实证角度探讨科技创新能力、财政投入强度对经济高质量发展的影响是本文所研究的重点问题。本文对大量的国内外相关文献进行研究，对科技创新、财政投入如何影响经济发展质量的作用机制进行了分析，构建指标体系测度科技创新水

平和经济高质量发展水平，使得研究更为详细和周全。实证部分，本文运用空间计量模型和门槛回归模型进行全面分析，为日后的研究提供一定参考价值。

（2）现实意义

本文在理论分析的基础上，对科技创新、财政投入如何影响经济高质量发展进行了实证分析，为政府财政政策制定提供依据，使得财政投入在科技创新能力、产业整合能力、市场拓展能力等方面充分发挥作用，促进我国经济高质量发展。此外，还可以帮助我们了解各地区科技创新和财政投入对经济高质量发展的具体作用程度，从而更好地与各地的实际情况相结合，对资源进行有效地使用，从而帮助我们达到缩短地区之间经济发展差距、促进经济协调发展的目的。为各个省市根据其财政投入规模、财政投入结构和科技创新水平，因地制宜地制定相应的政策，以推动经济高质量增长，提供了一定的理论参考。所以，这一研究有着重大的现实意义。

1.2 国内外研究综述

1.2.1 经济高质量发展的相关研究

（1）关于经济高质量发展内涵的研究，Mlachila 等（2017）^[9]在了发展中国家的立场，认为高质量增长是有利于社会的增长”。马耶夫（1983）^[2]指出经济的增长有数量和质量两个方面，同时离不开经济效率的增加。苗勃然等（2021）^[58]认为经济高质量发展指的是对实体经济的发展，是它要求速度同时更要求质量，是一种更高水平的、更开放的经济。叫婷婷（2019）^[38]认为质量是指一个事物的性质和特点，经济增长质量包含了社会，宗教，政治，文化等多个因素，它是一种标准的价值观。刘海霞（2019）^[51]认为广义的经济高质量发展是指提高产品的质量和附加值，提高劳动者的素质和技能水平，而狭义的经济高质量发展是指注重生产过程中的效率和效益，注重资源的节约和环境的保护。林兆木（2018）^[50]认为经济高质量发展意味着要提高商品和服务的质量从而提高企业的竞争力和市场占有率，促进经济的可持续发展。王珺（2017）^[72]认为新的时期，需要企业从数量型和粗放型的生产向质量型和集约型的生产转变，以达到高品质的供应，在行业层次上达到高品质的发展。

（2）关于经济高质量发展指标体系构建的研究。Thomas（2000）^[15]提出制定衡量区域经济发展质量的指标，其中不仅应包括经济增长，而且应包括人类发展和环境可持续

性。苏丽敏等（2022）^[65]利用非监督的特征选取方法，通过多个子空间随机协同模型，对初值进行优选，并对初值进行优选，从而得到包括6大子系统、30项经济指标在内的“高质量发展指标体系”。李强（2021）^[45]以全要素生产率为基础；李金昌等（2019）^[43]认为经济高质量发展需要注意人民的美好生活需要和促进不平衡不充分发展。徐瑞慧（2018）^[81]认为经济高质量发展需要综合考虑经济、社会和环境等方面的发展。宋明顺等（2015）^[64]认为经济高质量发展需要注意竞争力、生态保护和民生福祉等。冷崇总（2008）^[40]建立的经济发展质量评估指标体系涵盖了效率、协调性、持续性、稳定性等方面。

（3）关于经济高质量发展测度的研究，方若楠等（2021）^[29]建立高质量发展的指数与评估体系，并将熵权法、CRITIC法与基尼系数相结合，对中国8个综合性经济区2007-2018年的高质量发展状况与地区差异进行了全面的分析。聂长飞等（2020）^[60]构建高质量发展指标评价体系，通过纵横向拉开档次法测算指标权重。郑耀群等（2020）^[93]利用最优算法构建的投射寻踪模型来度量中国的高质量发展，并对其时间序列演化与空间分布进行了研究。利用达格姆基尼系数和它的分解法，对中国地区高质量发展差异进行了分解和研究。张震等（2019）^[91]运用聚类分析结合主客观分析法考察了我国副省级城市的质量经济发展水平。李梦欣等（2019）^[44]采用BP神经网络模拟优化的综合方法，对新时代中国质量发展的现状和特点进行了评价。鲁邦克等（2019）^[54]采用组合加权主成分法对各省的质量发展水平进行了评估分析。何伟（2013）^[33]利用实数编码和加快的遗传算法，建立了一套综合评价指标体系，并对其进行了综合评估。

1.2.2 科技创新与经济高质量发展的相关研究

大多数学主要集中在影响作用研究，曹洪军等（2022）^[19]认为不同类型的创新对经济高质量发展的影响不同。贾洪文等（2021）^[36]科技创新对经济发展质量不仅有直接影响，而且还产生间接影响。谢会强等（2021）^[78]认为科技创新与经济高质量发展存在倒N型曲线关系。李新安（2020）^[46]认为区域创新投入对经济发展质量的影响具有一定的滞后性。杨恺钧等（2019）认为科技创新对经济增长质量的驱动作用存在门槛效应。赵丽霞等（2019）^[92]认为提高创新的生产能力可以优化经济的结构和规模，提高经济效率，使资源得到有效配置，并刺激绿色经济的发展，进而促进经济高质量发展。彭文斌等（2018）^[61]绿色创新对经济发展质量的作用取决于分工水平，而且是渐进式的：在分工

水平最低的时候，绿色创新对经济发展质量的贡献比较大，在分工水平中等的时候，其贡献有所下降，在分工水平最高的时候，其贡献是最强、最显著的。Maradana 等（2017）^[10]使用协整方法得出结论，科技创新在长期内有助于人均经济增长并最终稳定下来。杨武等（2016）^[83]采用变异系数法、综合分类指数和 VAR 模型来估计 1995-2014 年中国科技创新相关经济发展的真实状况，分析发现经济发展程度与科技创新绩效之间呈 U 型关系。Mnif（2016）^[4]利用发展中国家，研究发现科技创新对经济增长的影响在短期内是负面的，但在长期内则相反。Adak（2015）^[1]认为科技创新与经济增长之间存在因果关系且这种关系是双向的，同时也存在着均衡关系且这种关系是长期存在的。Torres-Preciado（2014）等^[16]以区域经济为研究对象，得出的结论是，科技创新对区域经济增长有重大影响。Schumpeter（1912）^[13]认为科技创新首先促进了经济增长，然后才促进经济发展。Romer（1990）^[12]认为科技创新之所以能够对经济增长起到促进作用，这是因为科技创新创造了新的产品和技能，提高了企业的竞争力，从而刺激了企业对研究、开发和创新的投入，并加快了科技创新的步伐。

1.2.3 财政投入与经济高质量发展的相关研究

（1）关于财政投入规模的有关研究，余红艳等（2020）^[86]研究发现财政投入规模都会推动经济增长。王妍（2020）^[74]在经济萧条时，财政投入可以刺激需求，促进投资和消费；而在经济繁荣时期，财政投入过多可能会导致资源的浪费和失衡，影响经济的长期发展。孙丽（2019）^[67]认为除了直接影响外，公共财政对实际经济增长的巨大贡献对社会资本和公共产品具有空间和时间上的溢出效应。鲁元平等（2013）^[55]认为财政投入扩张在短期内可以刺激经济增长，但如果长期持续，可能会导致财政赤字和债务增加，进而影响经济稳定和可持续发展。刘皇等（2011）^[52]认为财政投入规模对经济增长的贡献存在一个最优点，当如果财政投入规模超过这个最优点，将会对经济增长产生负面影响。汪东华（2006）^[70]认为最佳的财政收入规模应达到财政收入占 GDP 比例的 24-25%。张明喜等（2005）^[90]认为我国公共支出有利于经济增长，目前我国的财政投入规模仍然没有达到最优。

（2）关于财政投入结构的有关研究，储德银等（2018）^[27]公共支出结构中民生性支出的比例将大大降低经济增长的速度。贺俊（2017）^[35]认为经济中的建设性和一般性支出将对经济增长产生负面影响，而社会支出对经济增长有积极影响，我国公共支出的

构成存在不平衡。解洪涛（2014）^[39]认为减少政府在教育 and 医疗方面的支出，增加建设性的经济支出，可能会破坏长期经济增长。鲁元平等（2013）^[55]认为从长远来看，财政投入的结构调整确实可以有效地促进实际 GDP 增长。夏祥谦等（2011）^[77]认为可以通过财政投入结构的积极转变来提高中国经济增长的质量。孟丽静（2011）^[57]认为经济建设支出和国防支出在一定程度上可以促进经济增长，但过度的军事开支可能会导致资源浪费和经济负担加重。而社会文教支出和行政管理支出则可能会对经济增长产生负面影响，因为这些支出通常不会直接促进生产和创造财富。但是，这些支出也是必要的，可以提高社会福利和公共服务水平，从而为经济发展创造更好的环境。陈建宝等（2008）^[24]认为政府应逐步增加财政投入，注重优化其投入结构，以促进经济增长。

1.2.4 研究简单评述及本文下一步研究

综上所述，科技创新是促进高质量发展重要途径和动力，同时，财政投入能力也作为重要内驱力，为经济高质量发展提供了支撑。但目前大多数学者只是单纯的研究科技创新与经济的关系或者财政投入与经济的关系，很少有对科技创新能力、财政投入强度和高质量发展这三者之间的关系探讨，缺乏对三者之间的全方位分析与论证，因此，现有的研究还存在空白，需要进一步解决。在前人研究的基础上，本文分析了中国经济高质量发展的现状；通过构建综合评价指标体系衡量其综合指数；通过构建固定效应模型、门槛回归模型和空间计量经济学模型进行实证分析并提出相关政策建议，促进区域协调发展。

1.3 研究方案

1.3.1 研究内容

本文的研究旨在探究科技创新和财政投入对经济高质量发展的影响，并采用了熵值法、空间杜宾模型和门槛回归模型等多种研究方法进行分析。首先，本文利用熵值法对各省份的经济高质量发展进行了综合评价，从多个角度评估了各省份的经济发展水平。其次，本文通过构建了空间杜宾模型和门槛回归模型来进行深入分析。通过这些模型，本文得出了科技创新和财政投入对经济高质量发展的正向影响，并探讨了这些影响的机

制和影响因素，内容包括六个章节。

第一章：绪论。首先，介绍了选题的背景和分析了选题的意义，分析了该问题对经济发展的重要性，总结了国内外有关这一问题的文献并进行了整合归纳。接着，对论文研究的整体思路有大致的描述说明，包括数据收集、分析和解释等方面的内容，以及所采用的统计方法和模型。最后，制作了科技路线图，指出了论文的创新和不足。

第二章：概念界定、理论基础和影响机制。本章首先是对三者的概念进行界定，然后对相关理论基础进行总结，最后是对其影响机制进行分析。为后续章节的研究提供了理论基础和分析框架。

第三章：指标选取、指标体系构建及测度。首先，对指标的选取及指标体系构建进行了说明。其次，采用 DEA 模型对科技创新进行测度，通过计算各个单位的技术效率和规模效率，测度了科技创新的水平和效果。最后，用较为常用的熵值法测度经济高质量发展的水平和质量。该方法通过计算各个指标的权重和得分，综合评估经济高质量发展的水平和质量。通过对测度结果的分析 and 描述，可以发现科技创新和经济高质量发展的水平和质量存在差异和不足之处。同时，也为后续章节的研究提供了数据支持和分析基础。

第四章：实证分析。本章选择了中国各省市 2010 年至 2020 年的面板数据，采用空间杜宾模型，考察科技创新和财政投入对经济高质量发展的影响，然后采用门槛回归模型检验不同财政投入水平下科技创新对经济高质量发展的非线性影响。

第五章：研究结论及政策建议。首先对论文的主要内容和核心观点进行了概括，然后，根据论文的结论和目前的发展状况，给出了一些与促进我国经济高质量发展相适应的政策，最后，论文还对论文的不足进行了分析，并对未来的研究进行了展望。

1.3.2 研究方法

(1) 文献分析法

文献分析法是一种常用的研究方法，具体步骤包括确定研究主题和范围、收集和整理相关的历史文献和研究、综合分析和总结这些文献和研究、选择最有价值的部分等。通过这些步骤，可以充分利用以往的研究成果，为自己的研究提供理论支持和参考依据，提高研究效率和质量。

(2) 综合指标体系法

本文对科技创新和经济高质量发展的衡量指标进行了细致的划分和分类。对于科技创新，本文从科技创新投入、出和环境三个方面评估科技创新的水平和效果。对于经济高质量发展水平的衡量，本文从创新、协调、绿色、开放和共享五个方面构建指标体系。

（3）熵权法

熵权法是一种常用的权重确定方法，可以考虑各个指标之间的相关性和重要性，从而确定各个指标的权重，可以更准确地评估科技创新和经济高质量的水平和效果，为政府和企业制定相应的政策和战略提供科学的依据。

（4）空间分析法

空间效应是指地理空间上的相互作用和影响，即一个地区的经济发展可能会受到周边地区的影响。通过引入空间效应，建立空间计量模型，可以更深入地了解科技创新、财政投入对经济高质量发展的影响，并探讨不同区域之间的空间相互作用和影响。

（5）对比分析法

为了更深入地了解不同区域的科技创新和经济高质量发展状况，本文采用了对比分析的方法，通过对不同区域的科技创新、财政投入和经济高质量发展指标进行比较和分析，为政府和企业制定相应的政策和战略提供参考。

1.3.3 技术线路图

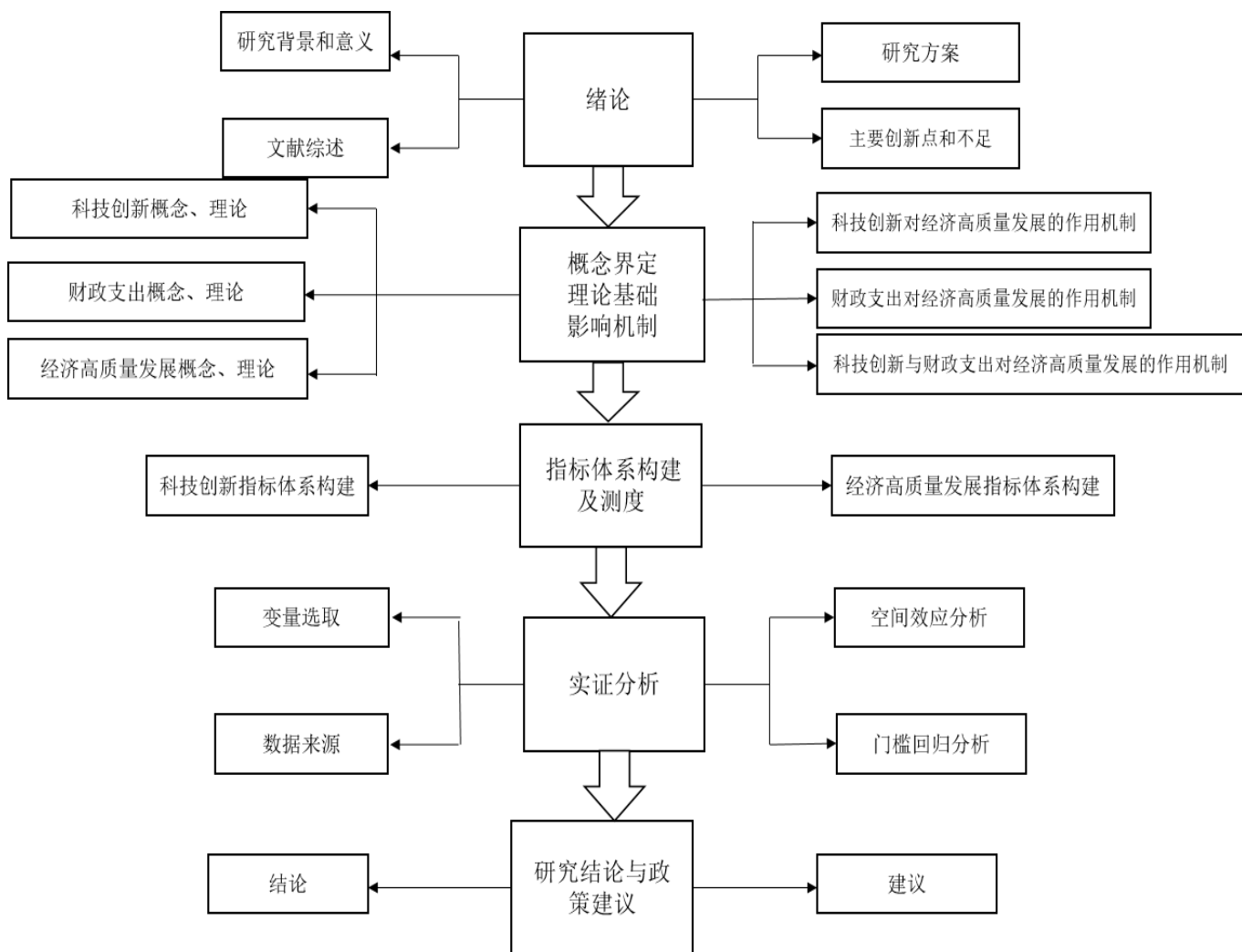


图 1.1 技术线路图

1.4 主要创新点与不足

1.4.1 创新点

(1) 充分考虑各方面的因素和现实条件，制定适当的综合评价指标体系，使得该指标体系测算出的结果可以准确反映科技创新与经济高质量发展的实际情况，更真实地反映科技创新与区域经济高质量发展之间的联系。

(2) 以往的研究者们更倾向于关注经济增长而不是经济发展，且很少有学者将这三者整合到一个分析框架中。鉴于科技创新、财政投入和经济高质量发展之间并非孤立

而是存在紧密的联系，本文分析了科技创新、财政投入这两个因素对经济高质量发展的共同影响，弥补了当前这方面研究的不足之处，这对促进三者之间的协同作用具有重要意义。

(3) 不仅从定性而且从定量的角度对这三者之间的关系进行了综合考虑。除了从理论上分析其影响机制外，还在此基础上采用空间计量经济模型，探讨这三个因素的空间关系和空间溢出效应，并以财政投入为门槛变量，探讨科技创新如何影响经济高质量发展，从不同角度分析研究问题，使研究成果更具有说服力。

1.4.2 不足点

(1) 本文是对中国各省的实证分析，没有考虑到各市之间的影响。今后的研究可以把地级市作为研究对象，研究各地级市科技创新和财政投入对经济高质量的影响，从而使研究更加全面和细致，结论也更有针对性。

(2) 鉴于部分指标数据获取的难度和时间的限制，指标的选择可能不够全面，经济高质量发展的指标体系如何构建以及测算方法还没有一个统一的标准，这就要求今后进一步完善。

2.概念界定、理论基础和影响机制

2.1 概念界定

2.1.1 科技创新

习近平总书记曾多次指出，只要抓到了“牛鼻子”，就是抓到了关系到整个经济和社会发展的关键环节。2016年，习近平在全国科技创新大会上提出了“顶天立地惠民”的三个要求，这些要求旨在推动科技创新更好地服务于国家和人民的需求。具体而言，这三个要求分别是：要求科技创新要紧跟世界科技前沿，加强基础研究和前沿技术研究，推动科技创新向更高层次迈进。要求科技创新要服务于经济发展的主战场，加强应用基础研究和关键技术研究，推动科技创新向产业链中高端迈进。要求科技创新要服务于国家重大需求，加强关键共性技术研究和重大科技项目攻关，推动科技创新向国家战略需求紧密对接。这三个要求强调了科技创新要紧密结合国家和人民的需求，服务于经济和社会的发展。同时，也为科技创新的方向和目标提供了明确的指导和支持。

科技创新是指通过研发和应用新技术、新产品和新服务，推动经济发展和提高生产效率的过程。科技创新是科技创新理论发展到成熟阶段的产物，是科学和科技的共同创新。其中科学创新是指实验、理论等方面的研究创新，而科技创新是将科学研究和实验成果转化为商业领域的实际应用，是科学技术和商业经济的紧密结合。因此本文认为，科技创新需要以创新为核心，注重科研探索和实践创新，注重政府和企业之间的合作，同时也注重企业之间的合作。

2.1.2 财政投入

经济概念的定义来源于研究的目的，公共支出、政府支出、财政投入这三个概念都与政府的支出和投入有关，但它们的定义和使用因研究的目的和范围的不同而有所不同。因此，在具体的研究中，需要根据研究的目的和范围，选择合适的概念和定义，以确保研究的准确性和可靠性。布坎南对公共产品的定义是理解上述概念的一般准则：“一个团体或社会群体通过集体组织提供的任何物品或服务，无论出于何种原因，都被定义为公共物品或服务”，这个广泛的类别包括一些被萨缪尔森和其他人称为“纯粹集体的”

商品，以及其他公共性程度从零到百分之百的物品和服务。^[17]。因此，公共支出通常被定义为执行政策和履行公共职能的总成本。（金戈等，2019）；公共部门（其确切界限并不明确）广泛涵盖公共部门和受公法管辖的法人。公共支出的概念强调了公共的特点，以公共经济学理论为基础，而政府支出和 财政投入的概念则倾向于强调政府作为一个独立实体的运作和作用。财政投入是指政府通过财政手段向特定领域或项目投入资金，以促进经济和社会的发展。财政投入包括政府的直接投资和间接投资，如政府采购、补贴、税收优惠等。相对于“公共支出”和“政府支出”，“财政投入”更加具体和可操作，更容易进行统计和分析。在实际研究中，选择合适的概念和定义是非常重要的。对于公共部门和政府活动的支出，如果使用“公共支出”和“政府支出”这样的概念，可能会存在统计上的困难和不确定性。因此，使用“财政投入”这样的概念，可以更加准确地反映公共部门和政府活动的支出情况，从而更好地进行实证研究。

2.1.3 经济高质量发展

结合十九大报告，本文认为经济高质量发展是以五大发展理念为基础，以创新驱动为核心，以高质量发展为目标，实现经济发展的质量、效益和可持续性的全面提升的过程。把质量放在第一位，优先保证经济效益，充分利用供给侧结构性改革来推动经济总量的增长，提高经济发展质量，优化经济结构，使经济发展与生态环境相适应，落实以人为本，更好地满足人民对美好生活的需要。

经济增长固然重要，但如果只追求经济增长而不注重协调发展，将会导致环境污染、资源浪费、社会不公等问题。因此，经济高质量发展需要注重经济增长和协调发展。而协调发展中城乡协调发展是一个重要方面，解决好这一问题有助于实现经济的可持续发展。城乡协调发展可以促进城市和农村之间的资源共享和互补，提高农村地区的生产力和生活水平，同时也可以促进城市的可持续发展，缓解城市的压力和矛盾。城乡协调发展还可以促进城乡文化交流和融合，增强城乡居民的文化认同感和社会凝聚力。因此，城乡协调发展是中国经济高质量发展和可持续发展的重要保障。

创新和开放是实现经济高质量发展的先行条件。创新是经济高质量发展的第一动力，包括管理创新、制度创新和科技创新。本文以科技创新为重点，将创新作为经济高质量发展的一个因素，并将科技创新的成果纳入经济高质量发展的框架，这主要体现在：产品的科技含量和质量都得到了提升，这不仅是科技创新产生的直接结果，还可以成为增

强区域产品在国内外市场上的竞争力的一个重要途径。开放是实现国际合作和共赢的重要途径，也是推动全球化进程的重要力量。通过开放来吸收外部资源，提高自身创新能力，同时也可以为其他国家提供市场和机会，促进全球经济的繁荣和发展。开放还可以促进文化交流和人员流动，增强国际间的相互理解和友谊，推动世界和平与发展。因此，开放是实现国内和国际流通的重要途径，也是推动经济和社会发展的的重要手段。

绿色发展是指在经济发展的过程中，注重生态环境保护，实现经济、社会和环境的协调发展。绿色发展不仅可以保护生态环境，还可以促进经济增长和社会进步。在实践中，我国已经采取了一系列措施，推动绿色发展。例如，加强环境保护，推进生态文明建设，加强资源节约和循环利用，推进清洁能源和低碳经济发展，加强环境监管和治理等，从而促进经济高质量发展。

民生共享是经济高质量发展的终极目的，坚持共享发展是提升民生福利的一项重要保证，特别是要实现充分就业，提高人民生活质量，公平分享发展成果，加强各种形式的民生保障，提高人民的幸福感和获得感。可以从两个角度来看，第一个角度是从居民的收入和就业状况来看，当前，要落实好“六保”任务，要坚持“六稳”，这是我们国家经济发展的一项重大任务，是我们国家经济平稳运行的必要条件，也是我们国家社会安定的一个重要标志；二是要改善民生，提高服务水平，提高民生福祉，提高民生品质。

2.2 相关理论

2.2.1 创新发展理论

创新的概念是由熊彼特（1912）首次提出的，他认为创新是将生产要素引入社会生产，以实现经济效益最大化，促进经济和社会发展的新组合。并且资本和劳动可以成为经济发展的动力，主要体现在经济产出的快速增长上。但是，这与经济质量的发展不能相提并论，因此，在对经济数量发展进行关注的同时，也要对经济质量发展进行考虑。为此，他认为要提高我国的经济质量，必须要有新的生产要素，而科技创新就是要寻找的新的生产要素。Porter 在此基础上，提出了“创新驱动”的概念，他指出，科技创新是一国经济发展的必经之路，其本质就是要通过科技创新来推动经济的发展，利用知识、科学和技术来提高生产力，从而优化工业结构并使之现代化，改变新旧动力。

2.2.2 财政投入理论

(1) 财政支出规模与结构

首先从经验的角度出发,通过对我国财政支出规模的分析,得出了我国财政支出规模持续扩大的演化过程,并运用瓦格纳定律对其进行了刻画;此后,围绕这一经验现象,出现了很多有解释性的理论。第一,随着市场的不断扩张和人口的不断聚集,市场上的贸易和社会生活变得更加复杂,这就要求政府投入更多的资金才能维持正常的经济和社会生活。第二,对文化、教育、娱乐、医疗等金融服务的需求,由于其收入的弹性更大,将会迅速增长,从而使金融领域的消费规模不断扩大。第三,新兴行业的培育要求金融投入对其进行风险补偿,而新兴行业的大规模发展往往要求金融产品的供给,也就是行业的升级迭代将导致金融投入规模的扩大。第四,从提供金融产品到配置资源,再分配,再到维护和发展经济,这都是导致我国财政支出规模扩大的主要因素。第五,在周期性的社会危机中,“可承受的税负”会呈现出“松弛”,并出现“棘轮效应”般的渐进式增长。第六,在税制的约束下,政府官员往往会寻求最大限度的财政预算,同时,政府对公共产品提供的费用掌握了一定的私有信息,从而使公共产品提供的数量始终高于社会的最适数量,从而造成公共消费的过度扩张。第七,由于社会对私营企业在解决一些问题上的信任不足,使得政府提供的资源变成了次最好的选择,这也是导致我国财政投入增加的一个主要因素。第八,选举政治、经济和政治两极化加强了政府支出的政治性,使其开支的数量容易增加,但却很少减少。我国城市群发展与财政支出规模扩大之间存在着一种一致性。对预算支出构成的实证分析表明,生产性支出在预算支出构成中的份额在逐渐减少,而消费和转移支付的份额在逐渐增加,这一趋势受到以下因素的影响。第一,个人的个人偏好和群体的强弱选择是影响政府支出结构产生和演化的根本因素;在经济增长和居民收入增加的背景下,居民的个人偏好结构将改变,并以低效和高效两种方式驱动政府的财政支出结构进行适应性调整。第二,在宏观层面,在不同的经济发展阶段,财政需求的内涵是不同的,这就导致了财政支出结构的改变,比如,在经济发展的初期,生产性的财政支出更多,在经济成熟期,则更多的是消费性和转移性的财政支出,而在经济发展的过程中,则需要更多的财政支出。第三,政府和金融功能的变化,促进了我国财政支出的变化;随着政府和财政职能的扩展和结构的演化,财政支出的规模范围、具体内容和产生规则也会相应地改变。为此,必须将财政投资结构与城

市化进程的关系置于其本身的演化过程中加以研究。

(2) 财政分权理论

财政分权是指在不同经济层次之间分配和平衡财政责任、财政收入和财政支出的过程。财政分权大致包括三个方面，即财政收入责任、财政支出责任和财政转移支付。第一代的金融分权研究是基于新古典经济学的金融产品理论，基于帕累托效率和社会正义两大原则，基于个体和理性的选择，运用规范分析方法，对市场环境下的政府功能分配和协作进行了研究，例如，Tiebout 关于地方金融产品提供的研究，提出了在居民“用脚投票”的前提下，地方金融产品可以优化资源配置，同时也可以保持最优的社区规模。Oates 利用一般均衡模型对其进行了分析，发现在同等数量的金融产品的情况下，一些金融产品由地方政府提供要比中央政府更好。为了克服前一代“权力下放”对发展中国家所产生的影响，出现了后一代“权力下放”说；第二代的财政分权理论对区域居民的福利最大程度上偏离了政府的政策动机和政策效果，以及财政分权下政府的 Pareto 效用机制进行剖析，例如，Qian 和 Weingast 将软预算约束与财政共和相结合，用市场维持共和的理论来阐释转型期国家中三位一体的成因。但是，即使是在市场经济和民主政治制度之下，财政分权的范围也不是没有限制的，每一个拥有绝对主权的政府，都需要在财政集权和分权的范围之间，做出一种与自己的现实情况相一致的权衡，而且这种权衡所牵扯到的因素非常广泛，包括了经济、政治和社会等各个方面。从纯粹的经济角度来看，在考虑财政集中和权力下放的程度时，必须考虑这是否会对地方经济的可持续发展产生影响，提高区域金融产品的效率和供应，保持区域市场的一致性，促进区域的平衡发展。因而，由于各地区之间的差异，各发展阶段之间的不平等，财政分权的形式和演化轨迹也就不一样。财政分权不但会对区域之间的金融资源分布产生影响，还会对区域内部的财政投入规模和结构产生直接的影响，对区域经济发展和城镇化的推进产生重要的影响。

2.2.3 经济发展理论

(1) 区域均衡发展理论

区域均衡发展理论是经济学中的一个重要理论，它强调了生产要素的自由流动对于促进地区经济发展的重要性。该理论认为，一个地区的经济增长不仅仅依赖于本地的资源禀赋和市场需求，还需要依赖于资本、劳动力、科技等三大要素的投入。在自由竞争

的市场环境下各个地区都可以获得利益，从而使各个地区的经济增长更加均衡。然而，要实现区域均衡发展并不容易。首先，不同地区的资源禀赋和市场需求存在差异，这会导致生产要素的自由流动受到限制。其次，不同地区的发展水平和基础设施建设也存在差异，这会影响生产要素的流动效率。此外，政府的政策和规划也会对区域均衡发展产生影响。

（2）经济“二元”结构理论

赫希曼，缪尔达尔，佩鲁三位经济学家都曾提出过一种区域经济不平衡的观点，赫希曼在这一观点中提出了“核心边缘理论”，这一观点认为，由于地理环境和其他因素的限制，任何一个地区都不可能发生高速发展，而当一个区域形成之后，就会吸引大量优秀的企业聚集在一起，在这个区域内部，资源、生产、技术和基础设施都会得到充分的利用，这就给企业带来了更大的发展空间，从而形成一个核心经济带，从而将周边地区甩得越来越远，最后沦为边缘地区。在核心区与边缘区之间，存在着“极化”与“溢流”两种向外的力量，这两种力量相互制约，导致了边缘区与中心区之间的经济差距不断拉大，呈现出日益显著的贫富分化。

佩鲁认为，增长极和主导行业紧密相连，是促进区域经济快速发展的重要方式，它肯定了增长极在促进区域经济发展中的正面效应，而忽略了对其它区域的负面效应。缪尔达尔认为不同的地区之间的经济发展的不均衡将会形成恶性循环，从而进一步扩大地区之间的经济发展差距。

2.3 影响机制

2.3.1 科技创新对经济高质量发展的影响机制

由柯布一道格拉斯的生产方程可知，在一定的人力资源与资金投资条件下，一国的经济增长与科学技术的进步密切相关。科技创新对经济发展的影响，主要表现在以下三个方面。

（1）技术创新对经济增长的影响主要表现为改变供给与需求的结构。一方面，从供应的角度说，伴随着技术的发展和 innovation，就会产生新的产品和服务，产生新的行业。新兴产业的出现，必然会使产业结构发生改变。对于顾客来说，新的商品更有诱惑力，因此企业会更多地提供新的商品，从而提高地区企业的营业额。所以，供给量的增加将带

动地区整体经济的发展。另一方面，从需求的视角，由于技术的进步，新产品和新服务的出现，不但会引起新产品的升级，也会对消费者的消费行为产生影响。居民消费模式和观念的变化，对高质量和高标准生活的追求，将导致整个地区消费结构的变化，从而形成一个优化和适应的产业结构。对于生产者来说，顾客的需要是他们进行生产的必要条件和目标，如果需求结构发生变化，那么，生产者将会为提高他们的商品销售，创造对商品和服务的新需求。因此，技术创新允许产品和服务的迭代，提高创新的速度和质量，从而更好地利用资源，提高生产效率，同时满足市场对高端产品的需求，从而促进整个地区的经济发展。

(2) 科技创新对经济增长的作用是通过资源的优化配置实现的。科技创新不仅可以提高要素使用和分配的效率，还可以降低要素成本和生产成本，使企业提高生产力，进而促进区域经济发展。一方面，科技创新可以最大限度地优化要素组合。这不仅会带来新的产品和服务，也会带来更多的新产业，同时也会增加对生产性人力资源的要求和需求，加剧对劳动力的竞争，使更多的高技能和高质量的劳动力进入新的产业，这反过来又会刺激新产业的发展。同时，由于科技创新的原因，新兴行业通常会得到较高的回报，而劳动价值的提升与收入的增加，也会对地区的消费水平产生一定的积极影响。另一方面，在进行科技创新的过程中新的生产要素将被开发和配置，旧的生产要素也会被再利用，这样企业就会有更多的生产要素来源，企业的成本可以被有效地控制，进而可以节省生产成本，提升生产率。

(3) 科技创新对经济增长的作用主要是对产业结构的调整。企业进行了大量的 R & D 投入，生产出了高质量、低成本的产品，利润的不断增加使得他们渐渐成为了这个行业中的佼佼者，而其它的公司由于技术和产品的滞后，会被慢慢地淘汰。这些企业的知识创新和科技创新会因为市场的存在而产生外溢，新的企业会在其中利用资源获得发展，伴随着市场整体科技水平的提升，发展方式由粗放型向集约型转变，从而使经济得到可持续发展。

2.3.2 财政投入对经济高质量发展的影响机制

关于财政投入对经济增长的影响，研究者们从不同的理论角度构建了不同的模型，得到了不同的甚至是矛盾的结果，有的是正向的，有的是负向的，有的是非线性的，有的是不相关的。他们的研究表明，政府行为可以通过干预措施对经济增长产生积极影响。

与此同时,过度的政府行为也会造成政府的低效,对私人投资形成挤压,增加税务负担,扭曲激励机制和过度干预自由市场等。在投资、消费和出口中,财政投资对经济增长起着至关重要的作用,而消费却是三大支柱中最薄弱的环节,这极大地限制了我国经济的可持续发展。所以,政府财政资金的投入能否发挥作用既要看财政投入水平,也要看其能否促进居民的消费需求。财政投入与收入分配之间的关系是复杂的,举例来说,人们通常会认为,政府用于社会福利的开支将有助于缩小收入差距,但是,其效果的大小往往依赖于将资金分配给低收入人群的比率。如果大部分的资金都流向中产阶级,那么对于缩小贫富差距的作用也就微乎其微了。另外,人们也认为政府在卫生、教育、社会保障、农业等方面的投入,使得人力资源的配置更加均衡,进而减少了贫富差距。但是,其效果的大小也与此类开支的目的有关。研究发现,在发展中国家,医疗与教育经费的主要受惠者是城镇中的中等收入者。国内许多研究也显示,政府在农村地区的投资可以有效地减少农村地区的贫困率。此外,还可以通过加强教育投入,提高贫困人口的人力资本水平,促进他们的就业和自力更生能力,从而实现可持续脱贫的目标。同时,还需要注重地方财政投入的结构和方向,优化财政支出结构,促进产业结构的升级和转型,提高经济增长的质。但是,一些学者认为,从长期来看,地方政府的财政投入对产业结构优化已经在某种程度上成为了一种“负效应”。农业部门和非农业部门的财政投入都会通过增加农业部门的生产率,从而推动劳动力的流动。然而,在政绩的驱使下,地方政府往往以短期为重点,以经济为导向,做出低成本行为,从而扰乱和扭曲了市场的资源配置,不利于产业结构升级。

3. 指标体系构建及测度

3.1 科技创新指标体系构建与测度

3.1.1 研究方法

科技创新的测度方法主要有索罗余值法、随机前沿分析法和数据包络分析法。索罗余量法在估算产量的时候，需要考虑到一些主观因素，而且要求太高，很难实施，而随机边界分析法对随机误差项进行了很好地处理，使得它的估算结果比索罗余量法更加符合实际，但它只适用于单个产量的计算，所以它也有一些限制。与上述两类方法相比，DEA方法更适用于多投入多产出体系，无需设置假定，多用于不同区域间的比较。DEA的模型有很多，如CCR模型，BCC模型，Malmquist指标法，动态DEA模型等。因为CCR模型是从静态的角度来测量科技创新效率，它不能将效率的动态发展变化表现出来，而Malmquist指数法则是从动态的角度来评价科技创新效率及其演化特点，所以，本文选择了CCR模型和Malmquist指数分别从静态的角度和动态的角度来探究我国各个区域科技创新效率的发展变化。

(1) CCR模型

CCR模型中假设有 n 个决策单元，每个决策单元包括 m 个投入变量 $x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}$ 和 s 个产出变量 $y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{nj}$ 。可构建模型如下：

Min θ

$$\text{s. t.} \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum_{j=1}^n \beta_j x_{ij} + s^- = \theta x_{i0} \\ \sum_{j=1}^n \beta_j y_{rj} - s^+ = \theta y_{r0} \\ \theta, \beta_j, s^+, s^- \geq 0 \end{array} \right.$$

其中， θ 是有效性系数， β_j 为决策单元 j 的权重系数， s^- 和 s^+ 表示松弛变量，判断准则为：若 $\theta=1$ ，且 s^- 、 s^+ 均为0，则科技创新效率是DEA有效；若 $\theta=1$ ，且至少有一个

s^- 、 s^+ 大于 0，则科技创新效率是弱 DEA 有效；若 $\theta < 1$ ，则科技创新效率是 DEA 无效。

(2) DEA-Malmquist 指数法

DEA-Malmquist 指数法是一种评估企业或产业技术效率和技术进步的方法，可以帮助企业或政府制定科技创新和管理改进的策略，提高生产效率和经济效益。DEA 是一种非参数的线性规划方法，用于评估多个输入和输出变量之间的效率。而 Malmquist 指数则是一种基于 DEA 的方法，用于测量技术进步和效率变化。DEA-Malmquist 指数法的基本思想是，将多个企业或产业看作一个整体，通过比较它们的输入和输出变量，评估它们的技术效率和技术进步。首先，使用 DEA 方法计算每个企业或产业的技术效率，然后使用 Malmquist 指数计算技术进步和效率变化。Malmquist 指数表示为：

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \sqrt{\frac{d_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{d_0^t(x^t, y^t)} \times \frac{d_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{d_0^{t+1}(x^t, y^t)}}$$

其中， x 表示科技创新投入， y 表示科技创新产出， $d(x, y)$ 为距离函数， $M_0 > 1$ 表明科技创新效率提高， $M_0 < 1$ 表明科技创新效率降低， $M_0 = 1$ 表明科技创新效率不变。

3.1.2 指标选取和数据来源

联合国开发计划署《人类发展报告》的科技成果指标，包括四个维度：一是以国家授权专利和技术许可收入为指标的科技创新能力；二是以互联网用户为主体，以中高科技为主体的新科技交流；三是以手机和电力消耗为代表的传统技术的传播；四是人的技能，它是由在读的学年与在大学里所学的学科所占的比率所组成。

从 1991 年开始，官方发布的《中国科学科技指标》提出了科技资源、科技活动、科技产出、科技对经济的影响、科技创新能力 5 大类科技指标。在这些指标中，最能反映出我国的实际情况，也最能反映出科学技术发展的特征的是科技活动指标。

目前，我国学术界正致力于建立一套科学的、有效的有关科技创新的指标体系。通过对研究结果的梳理，我们发现，学者在建立我国的科技创新指数时，着重考虑三个方面：首先，科技研究与开发的投入是科技创新的基础，需要注重科技研究与开发的投入水平和效益。其次创新成果是科技创新的核心，需要注重其数量和质量。最后，科技创新所处的环境也是影响科技创新的重要因素，需要注重科技创新的政策环境、市场环境、人才环境等方面的因素。这些因素综合起来，可以全面反映我国的科技创新水平和能力，为科技创新的发展提供有力的支撑和保障。。在上述情况下，鉴于衡量科技创新环境的

主要指标与本地 GDP、人口及财政投入之间存在着较强的相关关系，所以本文着重从投入与产出两个角度来建立区域科技创新能力的指标体系。科技创新投入可以反映一个地区对科研研发的重视程度和投入力度，它主要包含了 R& D 经费投入强度、R& D 人员全时当量和科学科技财政投入强度三个指标。用科技创新产出来衡量一个区域对资源的利用转化率的大小，它的选取方式主要是从两个方面来考虑，一是从知识方面，二是从经济方面，大部分学者都选择专利申请数来代表科技创新的知识产出，但专利申请授权数能够更好地反应实际状况。因此，文章选择了专利授权数、科技市场成交额、新产品销售收入三个指标来衡量科技创新的产出效率。运用 DEA 方法，对 2010-2020 年我国 30 个省市的科技创新进行综合评价分析。数据主要来源于《中国科技统计年鉴》、《中国统计年鉴》，相关指标体系见表 3-1。

表 3-1 科技创新指标体系

| 指标类别 | 评价指标 | 单位 |
|--------|------------|----|
| 科技创新投入 | R&D 经费投入强度 | % |
| | R&D 人员全时当量 | 人年 |
| | 财政科技投入强度 | % |
| 科技创新产出 | 新产品销售收入 | 亿元 |
| | 科技市场成交额 | 亿元 |
| | 国内专利授权数 | 项 |

3.1.3 测度结果分析

(1) 静态效率结果分析

根据 CCR 模型，测算出的科技创新效率静态结果见表 3-2。

表 3-2 各地区静态效率

| 地区 | 综合科技效率 | 纯科技效率 | 规模效率 | 规模收益 |
|-----|--------|-------|-------|------|
| 北京市 | 1 | 1 | 1 | 不变 |
| 天津市 | 0.439 | 0.475 | 0.924 | 递增 |
| 上海市 | 0.874 | 0.876 | 0.997 | 递增 |
| 重庆市 | 0.618 | 0.812 | 0.761 | 递增 |
| 河北 | 0.318 | 0.862 | 0.368 | 递增 |
| 山西 | 0.185 | 0.729 | 0.254 | 递增 |
| 内蒙古 | 0.198 | 1 | 0.198 | 递增 |
| 辽宁 | 1 | 1 | 1 | 不变 |
| 吉林 | 0.349 | 0.809 | 0.432 | 递增 |
| 黑龙江 | 0.266 | 0.709 | 0.375 | 递增 |
| 浙江 | 1 | 1 | 1 | 不变 |
| 江苏 | 1 | 1 | 1 | 不变 |
| 安徽 | 0.484 | 0.582 | 0.832 | 递增 |
| 福建 | 0.43 | 0.636 | 0.676 | 递增 |
| 江西 | 0.248 | 0.779 | 0.318 | 递增 |
| 山东 | 0.654 | 0.764 | 0.857 | 递增 |
| 河南 | 0.337 | 0.831 | 0.405 | 递增 |
| 湖北 | 0.509 | 0.717 | 0.709 | 递增 |
| 湖南 | 1 | 1 | 1 | 不变 |
| 广东 | 1 | 1 | 1 | 不变 |
| 广西 | 0.348 | 0.89 | 0.39 | 递增 |
| 海南 | 0.723 | 1 | 0.723 | 递增 |
| 四川 | 1 | 1 | 1 | 不变 |
| 贵州 | 0.345 | 0.902 | 0.382 | 递增 |
| 云南 | 0.486 | 0.985 | 0.493 | 递增 |
| 陕西 | 0.464 | 0.721 | 0.643 | 递增 |
| 甘肃 | 0.261 | 0.856 | 0.305 | 递增 |

续表 3-2

| 地区 | 综合科技效率 | 纯科技效率 | 规模效率 | 规模收益 |
|----|--------|-------|-------|------|
| 青海 | 0.143 | 1 | 0.143 | 递增 |
| 新疆 | 0.412 | 0.947 | 0.435 | 递增 |
| 宁夏 | 0.13 | 0.824 | 0.158 | 递增 |
| 均值 | 0.541 | 0.857 | 0.626 | |

由表 3-2 可知：（1）2010—2020 年全国有 81.25% 的省市在科技创新上达到投入产出规模和效率的最优配置。30 个省市中，科技创新效率达到 DEA 有效的城市有 7 个；DEA 无效的城市有 23 个。（2）2010—2020 年科技创新的综合科技效率、纯科技效率、规模效率的均值都小于 1，可见我们还需要继续加大科技创新的投入水平。

表 3-3 分区域科技创新静态效率

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 东部 | 0.892 | 0.92 | 0.936 | 0.893 | 0.92 | 0.928 | 0.921 | 0.947 | 0.97 | 0.96 | 0.978 |
| 中部 | 0.823 | 0.868 | 0.859 | 0.899 | 0.855 | 0.895 | 0.889 | 0.885 | 0.933 | 0.938 | 0.919 |
| 西部 | 0.782 | 0.748 | 0.873 | 0.881 | 0.835 | 0.817 | 0.781 | 0.843 | 0.907 | 0.912 | 0.891 |

从表 3-3 中我们可以发现，从总体上来看，我国的科技创新效率是在不断上升的，并且表现出了从东到西逐渐下降的特点，东部最高，西部次之，中部最低。从 2020 年来看，我国各个区域的科技创新静态效率均为无效，而东部区域的该指数为 0.978，有效水平先相对较好；中部地区指数呈增高趋势，科技创新发展水平有较大提升，达到 0.919；而西部效率指数则表现为上下波动态势。研究结果显示，各个区域都在积极地对创新驱动发展战略做出反应，并通过增加对科技创新的投资来提升自己的实力。由于自然优势和强大的竞争力，东部地区的科技创新水平最高，吸引了创新人才的聚集。在推动中西部地区科技创新的过程中，需要注重解决区域创新资源分布不平衡的问题，促进科技创新的协调发展和可持续发展。同时，还需要注重提高成果转化率，加强科技成果的推广和应用，促进科技创新的产业化和商业化。

表 3-4 2010-2020 年全国科技创新效率变化情况

| 效率类型 | 均值及地区数 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 综合效率 | 平均值 | 0.525 | 0.682 | 0.737 | 0.761 | 0.74 | 0.762 |
| | 有效的地区数 | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 8 |
| 纯科技效率 | 平均值 | 0.857 | 0.912 | 0.931 | 0.935 | 0.925 | 0.923 |
| | 有效的地区数 | 8 | 10 | 12 | 14 | 13 | 16 |
| 规模效率 | 平均值 | 0.612 | 0.744 | 0.79 | 0.811 | 0.798 | 0.82 |
| | 有效的地区数 | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 8 |
| | 不变的地区 | 7 | 8 | 8 | 10 | 10 | 8 |
| 规模收益 | 递增的地区 | 23 | 21 | 21 | 20 | 20 | 20 |
| | 递减的地区 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 效率类型 | 均值及地区数 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | |
| 综合效率 | 平均值 | 0.755 | 0.787 | 0.877 | 0.831 | 0.858 | |
| | 有效的地区数 | 18 | 9 | 13 | 10 | 9 | |
| 纯科技效率 | 平均值 | 0.937 | 0.931 | 0.943 | 0.916 | 0.906 | |
| | 有效的地区数 | 16 | 15 | 17 | 13 | 11 | |
| 规模效率 | 平均值 | 0.8 | 0.843 | 0.93 | 0.901 | 0.942 | |
| | 有效的地区数 | 9 | 9 | 13 | 12 | 9 | |
| | 不变的地区 | 9 | 9 | 14 | 12 | 9 | |
| 规模收益 | 递增的地区 | 19 | 19 | 13 | 16 | 15 | |
| | 递减的地区 | 2 | 2 | 3 | 2 | 6 | |

如表 3-4 所示, 2010—2020 年中国科技创新综合效率有效的省市在 2016 年是 18 个, 数量呈现先增后减的趋势。可见, 科技创新的资源配置效率需要进一步提高。纯科技效率值整体较高, 均在 0.9 以上, 纯科技效率有效的省市整体上增加。规模效率值逐年增加。全国处于规模收益递增的省市由 2010 年的 23 个减少为 2020 年的 15 个, 递减的省市数量有上升的趋势, 处于规模收益不变的省市数在 10 个左右。从这一角度来看, 大多数省市的科技创新效率并没有达到最佳状态, 国家还需要对科技投入进行合理分配、优化布局和战略调整, 不同省市应该根据其所处阶段有针对性进行资源投入。

(1) 动态效率结果分析

表 3-5 各地区技术创新效率指数

| 地区 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 北京市 | 1.249 | 0.887 | 1.127 | 1.038 | 1.03 | 1.025 |
| 天津市 | 0.865 | 1.002 | 0.943 | 1.05 | 0.994 | 0.807 |
| 上海市 | 1.125 | 1.01 | 0.922 | 0.957 | 1.075 | 0.878 |
| 重庆市 | 1.154 | 1.118 | 0.729 | 0.969 | 1.119 | 1.131 |
| 河北 | 0.918 | 1.207 | 0.985 | 0.984 | 1.006 | 0.804 |
| 山西 | 1.047 | 1.04 | 0.935 | 0.957 | 0.963 | 0.969 |
| 内蒙古 | 1.001 | 0.954 | 1.159 | 0.765 | 0.87 | 0.876 |
| 辽宁 | 2.554 | 0.473 | 1.14 | 1.081 | 1.11 | 0.889 |
| 吉林 | 1.054 | 0.813 | 0.764 | 0.446 | 1.733 | 0.919 |
| 黑龙江 | 1.153 | 1.171 | 1.102 | 1.194 | 0.906 | 0.898 |
| 浙江 | 1.018 | 1.168 | 0.98 | 1.166 | 1.03 | 1.061 |
| 江苏 | 1.332 | 1.285 | 1.069 | 1.069 | 1.125 | 0.981 |
| 安徽 | 1.17 | 1.201 | 0.937 | 1.019 | 1.1 | 1.064 |
| 福建 | 1.014 | 1.073 | 0.896 | 0.958 | 0.985 | 0.955 |
| 江西 | 1.095 | 1.254 | 1.032 | 1.015 | 1.001 | 1.049 |
| 山东 | 1.118 | 1.145 | 0.986 | 1.046 | 1.041 | 0.919 |
| 河南 | 0.999 | 1.088 | 0.901 | 1.301 | 1.006 | 0.973 |
| 湖北 | 1.024 | 1.263 | 1.103 | 1.258 | 1.184 | 0.975 |
| 湖南 | 5.018 | 0.243 | 1.012 | 1.137 | 1.038 | 0.995 |
| 广东 | 1.132 | 1.139 | 0.999 | 1.116 | 1.061 | 1.049 |
| 广西 | 0.988 | 1.046 | 0.895 | 1.089 | 0.891 | 1.196 |
| 海南 | 1.142 | 0.715 | 0.696 | 1 | 0.883 | 0.989 |
| 四川 | 1.05 | 1.132 | 0.952 | 1.065 | 1.059 | 1.097 |
| 贵州 | 1.076 | 1.095 | 0.994 | 1.058 | 0.993 | 1.028 |
| 云南 | 0.972 | 0.985 | 1.092 | 0.978 | 1.04 | 0.842 |
| 陕西 | 1.05 | 1.566 | 1.165 | 1.176 | 1.131 | 0.917 |

续表 3-5

| 地区 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 均值 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 甘肃 | 0.92 | 1.086 | 0.854 | 0.975 | 1.048 | 0.747 |
| 青海 | 1.246 | 0.686 | 1.009 | 1.161 | 0.92 | 0.972 |
| 新疆 | 1.036 | 0.978 | 0.967 | 0.975 | 1 | 0.947 |
| 宁夏 | 2.007 | 0.632 | 1.082 | 1.274 | 0.69 | 0.756 |
| 北京市 | 1.114 | 1.104 | 1.082 | 1.153 | 2.114 | 1.084 |
| 天津市 | 0.998 | 0.955 | 0.936 | 1.885 | 0.786 | 1.02 |
| 上海市 | 1.162 | 1.162 | 0.936 | 1.079 | 1.416 | 1.066 |
| 重庆市 | 1.053 | 0.927 | 0.703 | 1.048 | 1.271 | 1.02 |
| 河北 | 1.151 | 1.01 | 0.973 | 1.108 | 1.47 | 1.056 |
| 山西 | 1.077 | 1.186 | 0.994 | 0.952 | 1.119 | 1.022 |
| 内蒙古 | 1.016 | 1.13 | 0.822 | 0.926 | 0.948 | 0.952 |
| 辽宁 | 0.955 | 1.046 | 1.089 | 0.875 | 1.173 | 1.126 |
| 吉林 | 1.324 | 1.076 | 0.791 | 1.382 | 0.795 | 1.009 |
| 黑龙江 | 0.81 | 1.126 | 1.161 | 1.081 | 1.196 | 1.073 |
| 浙江 | 1.112 | 0.974 | 0.915 | 1.068 | 1.166 | 1.06 |
| 江苏 | 1.16 | 1.039 | 0.857 | 1.032 | 1.862 | 1.11 |
| 安徽 | 1.194 | 1.154 | 1.011 | 0.935 | 1.129 | 1.083 |
| 福建 | 1.021 | 1.029 | 0.952 | 1.078 | 1.329 | 1.026 |
| 江西 | 1.303 | 1.002 | 0.831 | 1.147 | 1.008 | 1.067 |
| 山东 | 1.102 | 1.085 | 0.818 | 0.923 | 1.299 | 1.044 |
| 河南 | 0.994 | 1.032 | 0.882 | 0.85 | 1.246 | 1.025 |
| 湖北 | 1.124 | 1.07 | 0.944 | 1.046 | 0.974 | 1.088 |
| 湖南 | 1.067 | 0.977 | 0.755 | 0.969 | 0.919 | 1.285 |
| 广东 | 1.168 | 1.104 | 1.014 | 1.143 | 2.855 | 1.253 |
| 广西 | 1.14 | 1.093 | 0.863 | 0.882 | 1.449 | 1.048 |
| 海南 | 0.882 | 1.113 | 0.889 | 0.94 | 1.635 | 0.989 |
| 四川 | 1.001 | 1.117 | 1.433 | 1.134 | 1.206 | 1.113 |

续表 3-5

| 地区 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 均值 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 贵州 | 0.969 | 0.942 | 1.039 | 0.974 | 1.28 | 1.041 |
| 云南 | 0.929 | 0.977 | 0.915 | 1.061 | 1.277 | 1.006 |
| 陕西 | 1.091 | 1.149 | 1.046 | 1.189 | 1.407 | 1.172 |
| 甘肃 | 0.809 | 1.026 | 1.018 | 0.997 | 1.375 | 0.987 |
| 青海 | 0.903 | 1.031 | 1.012 | 0.643 | 1.455 | 1.094 |
| 新疆 | 0.95 | 1.135 | 0.977 | 1.132 | 1.537 | 1.058 |
| 宁夏 | 0.816 | 0.997 | 0.732 | 0.849 | 1.239 | 1.007 |

横向对比研究显示,以2020年为例,广东、江苏和北京的科技创新发展水平较高,这说明三个地区都充分利用了其丰富的资源、人力和物力,从而使区域内的效率值维持在一个很高的水平。我国各地区的科技创新能力存在差异,江苏和广东的科技创新能力高于其它地区,主要是因为其具有较强的经济实力和對高技术产业的重视,在科技创新投入和产出中的份额高于其他地区;青海,甘肃,陕西三个地区科技创新效率也较高,主要是因为这些地区正处在经济发展初期,相对较高的产出投入比导致了较高技术效率;京津冀三个城市圈在实施协同发展之后,大规模投入资本,对河北、天津两个城市的发展起到推动作用,进而科技创新效率有所提高;东北地区是一个以钢铁和煤炭等重工业为主体的地区,其高技术产业的发展相对较弱,同时也存在着由于创新资源的不合理分配而造成的总体经济水平低下的问题。通过纵向比较,可以看出,大部分地区的Malmquist指数大于1,这就意味着他们的科技创新效率会得到稳定的提升。

3.2 经济高质量发展指标体系构建与测度

3.2.1 指标选取

本文从新发展理念的角度出发,通过借鉴相关学者的研究,建立了一套评价经济高质量发展的指标体系,并对每个维度的计算方法进行了说明,具体如表3-6所示。

表 3-6 经济高质量发展综合评价指标体系

| 维度 | 评价指标 | 单位 | 属性 |
|----|-------------------|------|----|
| 创新 | R&D 经费投入强度 | % | 正 |
| | 每万人专利申请量 | 件/万人 | 正 |
| | 科学科技财政投入强度 | % | 正 |
| 协调 | GDP 增长速度 | % | 正 |
| | 第三产业生产总值占 GDP 的比重 | % | 正 |
| | 规模以上工业增加值占 GDP 比重 | % | 正 |
| | 城乡居民可支配收入差异系数 | % | 负 |
| | 城镇化率 | % | 正 |
| | 建成区绿化覆盖率 | % | 正 |
| | 城市污水集中处理率 | % | 正 |
| 绿色 | 单位 GDP 废气排放率 | % | 负 |
| | 生活垃圾无害化处理率 | % | 正 |
| | 一般工业固体废物综合利用率 | % | 正 |
| | 外贸依存度 | % | 正 |
| 开放 | 利用外资的强度 | % | 正 |
| | 人均可支配收入与人均 GDP 之比 | % | 正 |
| | 城镇登记失业率 | % | 负 |
| 共享 | 消费者价格指数 | % | 负 |
| | 财政教育支出强度 | % | 正 |
| | 每万人普通高校在校大学生人数 | 人/万人 | 正 |

3.2.3 综合评价方法

当前,在对有关文献进行整理的过程中,我们可以看到,在评估过程中,通常存在着两种不同的赋权方法,一种是主观赋权法,这种方法尽管可以很容易地实现,但是它的评估结果太过主观,没有太大的借鉴意义;二是客观赋权法,它是在公式的基础上,通过计算得到的指标权重,不会受到主观判断的影响,得到的结果比较客观,常用的方法有熵值法、BP神经网络算法等。为了让指数测度的结果更加具有普遍意义,也更加

具有科学性，本文采用了熵值法，对指标的权重进行了计算，最后得出了各个区域的经济高质量发展的综合分数，并将其应用于对其变化趋势的分析，从而使得评价的结果更加准确。具体步骤如下：

(1) 首先，使用极值法对指标进行无量纲化处理，按如下公式处理：

$$\text{对于正向指标采用公式 } x_{ij}' = \frac{x_{ij} - \text{Min}.j}{\text{Max}.j - \text{Min}.j} \text{ 进行无量纲化处理，}$$

$$\text{对于逆向指标采用公式 } x_{ij}' = \frac{\text{Max}.j - x_{ij}}{\text{Max}.j - \text{Min}.j} \text{ 进行无量纲化处理；}$$

得到 $R = (r_{ij})_{n \times m}$ 。 $r_{ij} \in [0, 1]$ ，表示第 i 个评价对象在第 j 个评价指标上的标准值。

(2) 计算第 j 个指标下，第 i 个城市的比重： $P_{ij} = \frac{x_{ij}'}{\sum_{i=1}^m x_{ij}'}$ ；

$$\text{计算第 } j \text{ 项指标的熵值： } e_{ij} = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij}$$

$$\text{计算第 } j \text{ 项指标的差异性系数： } d_j = 1 - e_j;$$

$$\text{确定第 } j \text{ 项指标的权重： } d_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^m d_j}, j=1, 2, 3, \dots, m$$

(3) 由此可构建出规范化的加权矩阵：

$$Z = W_j \cdot R = \begin{bmatrix} w_1 \cdot r_{11} & w_2 \cdot r_{12} & \dots & \dots & w_m \cdot r_{1m} \\ w_1 \cdot r_{21} & w_2 \cdot r_{22} & \dots & \dots & w_m \cdot r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 \cdot r_{n1} & w_2 \cdot r_{n2} & \dots & \dots & w_m \cdot r_{nm} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & \dots & z_{1m} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & \dots & z_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{n1} & z_{n2} & \dots & \dots & z_{nm} \end{bmatrix}$$

(4) 根据规范化的加权矩阵确定最优解 z_j^+ 和 z_j^- 最劣解。即为最大值和最小值。由此可

得:

最 优 解 : $z_j^+ = (z_1^+, z_2^+, \dots, z_m^+)$

最 劣 解 : $z_j^- = (z_1^-, z_2^-, \dots, z_m^-)$

(5) 计算评价对象与最优解与最劣解之间的距离

$$d_j^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_j^+)^2} \quad , \quad d_j^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_j^-)^2}$$

(6) 计算各评价对象与理论方案的相对贴近距离。

$v_i = d_j^- / (d_j^+ + d_j^-)$, $00 \leq v_i \leq 1$, $i=1, 2, \dots, n$ 。 v_i 值越大表示第 i 个评价对象的经济质

量发展水平较高, 反之则较差。

3.3 测度结果分析

表 3-7 各地区经济高质量发展指数

| | 地区 | 2010 | 排名 | 2011 | 排名 | 2012 | 排名 | 2013 | 排名 | 2014 | 排名 | 2015 | 排名 |
|----|-----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
| 东部 | 北京市 | 0.565 | 1 | 0.553 | 1 | 0.562 | 1 | 0.594 | 1 | 0.577 | 1 | 0.539 | 1 |
| | 天津市 | 0.426 | 4 | 0.45 | 4 | 0.45 | 5 | 0.469 | 6 | 0.463 | 6 | 0.462 | 6 |
| | 河北 | 0.282 | 13 | 0.277 | 19 | 0.293 | 20 | 0.301 | 20 | 0.312 | 19 | 0.326 | 18 |
| | 上海市 | 0.467 | 2 | 0.468 | 3 | 0.485 | 3 | 0.505 | 3 | 0.492 | 3 | 0.492 | 3 |
| | 辽宁 | 0.311 | 10 | 0.334 | 9 | 0.355 | 9 | 0.36 | 9 | 0.356 | 10 | 0.355 | 12 |
| | 山东 | 0.379 | 7 | 0.398 | 7 | 0.416 | 7 | 0.429 | 7 | 0.431 | 7 | 0.45 | 7 |
| | 浙江 | 0.409 | 6 | 0.428 | 6 | 0.448 | 6 | 0.47 | 4 | 0.477 | 4 | 0.482 | 4 |
| | 江苏 | 0.418 | 5 | 0.436 | 5 | 0.457 | 4 | 0.469 | 5 | 0.472 | 5 | 0.476 | 5 |
| | 福建 | 0.338 | 8 | 0.338 | 8 | 0.368 | 8 | 0.371 | 8 | 0.375 | 8 | 0.373 | 8 |

续表 3-7

| | 地区 | 2010 | 排名 | 2011 | 排名 | 2012 | 排名 | 2013 | 排名 | 2014 | 排名 | 2015 | 排名 |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 广东 | 0.463 | 3 | 0.475 | 2 | 0.499 | 2 | 0.523 | 2 | 0.52 | 2 | 0.532 | 2 |
| | 海南 | 0.296 | 11 | 0.292 | 16 | 0.306 | 17 | 0.313 | 18 | 0.299 | 21 | 0.304 | 21 |
| | 均值 | 0.396 | | 0.405 | | 0.422 | | 0.437 | | 0.434 | | 0.436 | |
| 中部 | 山西 | 0.267 | 20 | 0.281 | 18 | 0.302 | 18 | 0.316 | 16 | 0.315 | 18 | 0.314 | 20 |
| | 吉林 | 0.238 | 27 | 0.242 | 26 | 0.252 | 26 | 0.258 | 26 | 0.294 | 22 | 0.322 | 19 |
| | 黑龙江 | 0.207 | 28 | 0.243 | 24 | 0.251 | 27 | 0.247 | 28 | 0.255 | 28 | 0.266 | 27 |
| | 安徽 | 0.282 | 15 | 0.315 | 12 | 0.328 | 13 | 0.344 | 12 | 0.357 | 9 | 0.37 | 9 |
| | 江西 | 0.282 | 14 | 0.307 | 13 | 0.311 | 15 | 0.315 | 17 | 0.319 | 16 | 0.327 | 17 |
| | 河南 | 0.293 | 12 | 0.305 | 14 | 0.321 | 14 | 0.331 | 14 | 0.342 | 14 | 0.346 | 14 |
| | 湖北 | 0.271 | 18 | 0.284 | 17 | 0.31 | 16 | 0.323 | 15 | 0.342 | 13 | 0.337 | 15 |
| | 湖南 | 0.266 | 21 | 0.269 | 21 | 0.298 | 19 | 0.305 | 19 | 0.317 | 17 | 0.336 | 16 |
| | 均值 | 0.263 | | 0.281 | | 0.297 | | 0.305 | | 0.318 | | 0.327 | |
| 西部 | 重庆市 | 0.327 | 9 | 0.327 | 10 | 0.349 | 10 | 0.352 | 10 | 0.355 | 11 | 0.357 | 11 |
| | 内蒙古 | 0.27 | 19 | 0.273 | 20 | 0.287 | 21 | 0.286 | 21 | 0.301 | 20 | 0.298 | 22 |
| | 广西 | 0.244 | 24 | 0.244 | 23 | 0.272 | 22 | 0.274 | 22 | 0.284 | 23 | 0.288 | 23 |
| | 四川 | 0.279 | 16 | 0.319 | 11 | 0.344 | 11 | 0.346 | 11 | 0.351 | 12 | 0.359 | 10 |
| | 贵州 | 0.239 | 26 | 0.243 | 25 | 0.258 | 25 | 0.256 | 27 | 0.265 | 26 | 0.28 | 24 |
| | 云南 | 0.24 | 25 | 0.236 | 27 | 0.26 | 23 | 0.263 | 25 | 0.26 | 27 | 0.266 | 26 |
| | 陕西 | 0.272 | 17 | 0.301 | 15 | 0.332 | 12 | 0.343 | 13 | 0.34 | 15 | 0.348 | 13 |
| | 甘肃 | 0.169 | 29 | 0.169 | 30 | 0.198 | 30 | 0.212 | 29 | 0.22 | 29 | 0.235 | 29 |
| | 青海 | 0.158 | 30 | 0.195 | 29 | 0.205 | 29 | 0.199 | 30 | 0.114 | 30 | 0.204 | 30 |
| | 新疆 | 0.246 | 23 | 0.252 | 22 | 0.26 | 24 | 0.267 | 24 | 0.27 | 25 | 0.266 | 28 |
| | 宁夏 | 0.255 | 22 | 0.232 | 28 | 0.233 | 28 | 0.271 | 23 | 0.275 | 24 | 0.27 | 25 |
| | | 均值 | 0.245 | | 0.254 | | 0.273 | | 0.279 | | 0.285 | | 0.288 |
| 全国 | 均值 | 0.305 | | 0.316 | | 0.334 | | 0.344 | | 0.348 | | 0.353 | |

续表 3-7

| | 地区 | 2016 | 排名 | 2017 | 排名 | 2018 | 排名 | 2019 | 排名 | 2020 | 排名 | 均值 |
|----|-----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|
| 东部 | 北京市 | 0.553 | 2 | 0.573 | 1 | 0.584 | 2 | 0.603 | 2 | 0.465 | 2 | 0.52 |
| | 天津市 | 0.437 | 7 | 0.44 | 7 | 0.435 | 7 | 0.415 | 8 | 0.327 | 9 | 0.406 |
| | 河北 | 0.354 | 14 | 0.369 | 14 | 0.372 | 14 | 0.389 | 13 | 0.305 | 15 | 0.299 |
| | 上海市 | 0.49 | 3 | 0.502 | 4 | 0.497 | 5 | 0.503 | 5 | 0.36 | 6 | 0.447 |
| | 辽宁 | 0.332 | 17 | 0.345 | 18 | 0.354 | 16 | 0.361 | 17 | 0.285 | 17 | 0.316 |
| | 山东 | 0.445 | 6 | 0.447 | 6 | 0.491 | 6 | 0.462 | 6 | 0.368 | 5 | 0.396 |
| | 浙江 | 0.485 | 4 | 0.492 | 5 | 0.509 | 4 | 0.522 | 4 | 0.413 | 4 | 0.431 |
| | 江苏 | 0.477 | 5 | 0.504 | 3 | 0.513 | 3 | 0.531 | 3 | 0.437 | 3 | 0.433 |
| | 福建 | 0.369 | 11 | 0.379 | 12 | 0.39 | 12 | 0.397 | 12 | 0.309 | 13 | 0.337 |
| | 广东 | 0.553 | 1 | 0.565 | 2 | 0.629 | 1 | 0.639 | 1 | 0.521 | 1 | 0.492 |
| | 海南 | 0.304 | 20 | 0.3 | 22 | 0.315 | 20 | 0.331 | 20 | 0.268 | 20 | 0.28 |
| | 均值 | 0.436 | | 0.447 | | 0.463 | | 0.468 | | 0.37 | | |
| 中部 | 山西 | 0.314 | 19 | 0.317 | 19 | 0.327 | 19 | 0.335 | 19 | 0.265 | 23 | 0.282 |
| | 吉林 | 0.301 | 21 | 0.283 | 28 | 0.297 | 25 | 0.31 | 23 | 0.267 | 21 | 0.255 |
| | 黑龙江 | 0.274 | 27 | 0.287 | 27 | 0.286 | 28 | 0.289 | 29 | 0.239 | 28 | 0.238 |
| | 安徽 | 0.383 | 8 | 0.392 | 8 | 0.413 | 8 | 0.421 | 7 | 0.321 | 10 | 0.329 |
| | 江西 | 0.324 | 18 | 0.354 | 15 | 0.368 | 15 | 0.371 | 15 | 0.283 | 18 | 0.299 |
| | 河南 | 0.352 | 15 | 0.383 | 11 | 0.393 | 11 | 0.402 | 11 | 0.335 | 8 | 0.316 |
| | 湖北 | 0.343 | 16 | 0.37 | 13 | 0.376 | 13 | 0.385 | 14 | 0.314 | 12 | 0.305 |
| | 湖南 | 0.355 | 13 | 0.391 | 9 | 0.395 | 10 | 0.408 | 10 | 0.317 | 11 | 0.305 |
| | 均值 | 0.331 | | 0.347 | | 0.357 | | 0.365 | | 0.293 | | |
| 西部 | 重庆市 | 0.357 | 12 | 0.351 | 16 | 0.347 | 18 | 0.356 | 18 | 0.298 | 16 | 0.317 |
| | 内蒙古 | 0.3 | 22 | 0.312 | 20 | 0.308 | 23 | 0.309 | 25 | 0.246 | 26 | 0.269 |
| | 广西 | 0.289 | 23 | 0.309 | 21 | 0.312 | 21 | 0.324 | 21 | 0.267 | 22 | 0.259 |
| | 四川 | 0.372 | 9 | 0.39 | 10 | 0.406 | 9 | 0.414 | 9 | 0.355 | 7 | 0.326 |
| | 贵州 | 0.283 | 24 | 0.29 | 25 | 0.31 | 22 | 0.309 | 24 | 0.261 | 24 | 0.249 |
| | 云南 | 0.28 | 26 | 0.293 | 24 | 0.303 | 24 | 0.313 | 22 | 0.252 | 25 | 0.248 |

续表 3-7

| | 地区 | 2016 | 排名 | 2017 | 排名 | 2018 | 排名 | 2019 | 排名 | 2020 | 排名 | 均值 |
|----|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|
| | 陕西 | 0.371 | 10 | 0.346 | 17 | 0.353 | 17 | 0.363 | 16 | 0.307 | 14 | 0.307 |
| | 甘肃 | 0.26 | 29 | 0.288 | 26 | 0.29 | 27 | 0.306 | 27 | 0.245 | 27 | 0.214 |
| | 青海 | 0.221 | 30 | 0.248 | 30 | 0.256 | 30 | 0.275 | 30 | 0.221 | 30 | 0.199 |
| | 新疆 | 0.264 | 28 | 0.276 | 29 | 0.284 | 29 | 0.3 | 28 | 0.278 | 19 | 0.246 |
| | 宁夏 | 0.282 | 25 | 0.293 | 23 | 0.296 | 26 | 0.308 | 26 | 0.238 | 29 | 0.248 |
| | 均值 | 0.298 | | 0.309 | | 0.315 | | 0.325 | | 0.27 | | |
| 全国 | 均值 | 0.358 | | 0.37 | | 0.38 | | 0.388 | | 0.312 | | |

从表 3-7 中可以得到：(1) 总体来看，我国经济高质量发展综合水平呈现上升趋势，由 2010 年的 0.305 上升到 2019 年的 0.388，总体上升 27.21%，由于受疫情影响，2020 年经济高质量发展水平有较大水平的下降；从均值上看，而 2014 年到 2016 年经济高质量发展水平指数增长速度较快，达到了 16.43%，2012 年到 2014 年仅为 5.89%，远低于 2014 年之后的增长率，这可能与我国提出五大的新发展理念以及在此基础上推出的一系列政策措施有关。我国以质量为先的经济发展步伐明显加快，但总体上仍处于较低的发展水平，仍有很大的上行空间。(2) 分地区来看，东中西部三大地区的经济高质量发展水平指数存在较大差异。东部地区的经济高质量发展处于领先地位，中部地区紧随其后，而西部地区则远远落后。这表明，东部地区的经济发展水平相对较高，具有较强的经济实力和创新能力，中部地区也在积极追赶，而西部地区仍然面临较大的发展压力和挑战。因此，需要采取有针对性的政策措施，加强西部地区的基础设施建设、科技创新、人才引进等。(3) 从全国来看，各省份的经济高质量发展综合指数在整个时间周期中的排名没有明显的变动，前五强（北京，上海，广东，浙江，江苏）均为东部比较发达的地区，而最后五名（云南，宁夏，青海，甘肃，贵州）也相对固定；在 2020 年，广东（0.521）和青海（0.114）的总体高质量发展水平的比值为 4.57:1，表明中国各地区之间经济的高质量发展差距仍较大。

4. 科技创新、财政投入与经济高质量发展的实证分析

4.1 变量选取

本文利用我国 30 个省市 2010-2020 年的面板数据，对缺失值采用插值法补齐，具体变量如下。

以经济高质量发展指数（HQ）作为被解释变量，采用熵值法对其进行测度；解释变量包括财政投入（FI）和科技创新（TI）。本文选择财政投入总额与 GDP 的比值衡量财政投入程度，科技创新指数则采用 DEA-Malmquist 方法测算。其他控制变量包括金融发展（fide）、城乡收入比（urig）、经济发展水平（edl）、外资（uofc）、政府行为（gover）、工业水平（idl）和作为控制变量。其中，金融发展用金融机构存贷比衡量。城乡收入比采用城镇与农村人均可支配收入的比值表示。经济发展水平选取人均国内生产总值来表示。外资采用利用外资金额总量来衡量。政府行为采用财政收入占 GDP 的比重表示。工业水平采用规模以上工业企业数来衡量。

4.2 数据来源

本文选择 2010-2020 年全国各省、自治区、直辖市的相关数据作为研究对象，由于一些区域数据缺失严重且难以查询，所以剔除了西藏及港澳台地区，并通过线性内插的方法对缺失数据进行填补，从而获得平衡的面板数据。本文的数据主要来自《中国统计年鉴》，《中国科技统计年鉴》，各省市《统计年鉴》等。

4.3 空间效应分析

4.3.1 空间计量模型

地理第一法则指出，一切事情都是相互联系的，而且较近的事物比遥远的事物联系更为紧密。近年来，由于 GIS 的发展，获取空间数据或含有地理信息的数据越来越容易，空间计量经济学也迅速发展，并被越来越多的学者应用到了经济学的研究中。当研究某个地区的经济发展时，不仅需要考虑到该地区内部的经济因素，还需要考虑到该地区与周边地区的经济联系和互动，以及这些联系和互动对经济发展的影响。空间计量经济学的发

展为经济学研究提供了新的思路和方法,可以更好地解释和预测经济现象和问题,为制定经济政策提供科学依据。一般的空间计量模型有以下三种:

(1) 空间滞后模型

$$SAR: Y = WY + X\beta + \varepsilon \quad (4-1)$$

其中, ρ 为空间自回归系数,用来表示被解释变量的空间相关性, W 为空间权重矩阵, ε 为随机误差项。

(2) 空间误差模型

$$SER: Y = X\beta + \varepsilon, \varepsilon = \lambda W\varepsilon + \mu \quad (4-2)$$

其中, ε 为随机扰动项, λ 为空间误差系数, μ 为正态分布的随机误差向量。

(3) 空间杜宾模型

$$SDM: Y = \rho WY + X\beta + WX\delta + \varepsilon \quad (4-3)$$

其中, ρ 表示相邻地区 Y 对本地区 Y 的影响, δ 表示相邻地区 X 对本地区 Y 的影响, ε 为随机误差项。

空间滞后模型和空间误差模型分别考虑了空间滞后和空间误差的影响,但是没有考虑到解释变量和被解释变量之间的空间相关性。空间杜宾模型考弥补了这一不足,在研究中的应用更为广泛。

在使用空间杜宾模型时,我们通常需要对模型进行分解,以便更好地理解 X 对 Y 的影响。在进行分解时,我们可以借助偏微分法将 β 分解为直接效应和间接效应。直接效应指的是考虑空间因素后,本地区 X 的变动对本地区 Y 的影响;间接效应指的则是邻近地区 X 变化对本地区 Y 的影响。通过计算直接效应和间接效应,可以更好地理解解释变量对被解释变量的影响。为此,将模型(4-3)改写为:

$$Y = (1 - \rho W)^{-1}(X\beta + WX\delta) + (1 - \rho W)^{-1}\varepsilon \quad (4-4)$$

对(4-4)式被解释变量进行偏微分,可写为:

$$\left[\frac{\partial Y}{\partial X_{1k}} \dots \frac{\partial Y}{\partial X_{Nk}} \right] = (1 - \rho W)^{-1} \begin{bmatrix} \beta_k & W_{12}\delta_k & \dots & W_{1N}\delta_k \\ W_{21}\delta_k & \beta_k & \dots & W_{2N}\delta_k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{N1}\delta_k & W_{N2}\delta_k & \dots & \beta_k \end{bmatrix} \quad (4-5)$$

公式(4-5)中，直接效应用矩阵主对角元素的均值表示，间接效应用矩阵每行或每列非主对角元素的均值表示。

4.3.2 空间权重矩阵选择

在进行空间计量经济学分析时，必须先确定被测量区间的空间距离，并在基本的回归模型中加入空间权重矩阵对其进行改进。常见有以下三种权重矩阵形式如下：

空间相邻矩阵：
$$W_{ij} = \begin{bmatrix} W_{11} & \dots & W_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{n1} & \dots & W_{nm} \end{bmatrix} \quad (4-6)$$

空间相邻权重矩阵是根据地区之间的相邻关系来构建的权重矩阵，通常采用 Queen 邻近法或 Rook 邻近法来计算，当地区 i 和地区 j 相邻时 $W_{ij} = 1$ ，当地区 i 和地区 j 不相邻时， $W_{ij} = 0$ 。

7) 地理距离矩阵：
$$W_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{d_{ij}^2}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases} \quad (4-7)$$

地理距离权重矩阵是根据地理距离来构建的权重矩阵，通常采用欧氏距离或曼哈顿距离来计算，其中 d_{ij} 表示地区 i 和地区 j 之间的地理距离。

$$\text{经济距离矩阵: } W_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases} \quad (4-8)$$

经济距离权重矩阵是根据经济距离来构建的权重矩阵，通常采用交通、通讯等因素来计算，两地差值绝对值的倒数 $\frac{1}{|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|}$ 表示两地之间的经济距离。

由于地理距离权重矩阵可以较为准确地反映出地理空间上的相邻关系，而且数据获取相对容易。同时，本文的研究问题和数据特征也适合使用地理相邻权重矩阵进行分析，因此，在本文中，选择了最常见的地理相邻权重矩阵来进行实证分析

4.3.3 空间杜宾模型构建

为考察科技创新、财政投入与经济高质量发展的空间关系，构建以下空间杜宾模型进行分析

$$HQ_{it} = \delta W_{ij} \times Y_{ij} + \beta_0 + \beta_1 TI_{it} + \beta_2 FI_{it} + \beta_3 Control_{it} + \beta_4 W_{ij} \times TI_{it} + \beta_5 W_{ij} \times FI_{it} + \beta_6 W_{ij} \times Control_{it} + \mu_t + \varepsilon_t \quad (4-9)$$

在（4-9）中引入交互项 $TI \times FI$ 后，得到以下空间杜宾模型：

$$HQ_{it} = \delta W_{ij} \times Y_{ij} + \beta_0 + \beta_1 TI_{it} + \beta_2 FI_{it} + \beta_3 TI_{it} \times FI_{it} + \beta_4 Control_{it} + \beta_5 W_{ij} \times TI_{it} + \beta_6 W_{ij} \times FI_{it} + \beta_7 W_{ij} \times TI_{it} \times FI_{it} + \beta_8 W_{ij} \times Control_{it} + \mu_t + \varepsilon_t \quad (4-10)$$

模型中， W_{ij} 为空间权重矩阵， HQ_{it} 为经济高质量发展，表示第*i*个省份在第*t*年的经济发展指数，解释变量 TI_{it} 为科技创新、 FI_{it} 为财政投入，Control为控制变量，包括金融发展（fide）、城乡收入比（urig）、经济发展水平（ed1）、外资（uofc）、政府行为（gover）、工业水平（id1）。 μ_t 代表时间固定效应， ε_t 代表随机误差项。

4.3.4 空间自相关检验

空间自相关检验是指对一个观察区域中的变量是否具有有一定的空间相关性进行判断，它分为全局空间自相关检验和局部空间自相关检验。

全局空间自相关分析可以帮助我们了解变量在空间上的整体分布规律和空间相关性。常用的相关统计量有 Moran's I、Geary C、Getis 指数等。在本文中，我们选择了主流的 Moran's I 指数对财政投入指数、科技创新指数和经济高质量发展指数进行全局空间自相关的检验。其公式如下：

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

公式中，n 表示省份的数量， W_{ij} 是空间权重矩阵， x_i 和 \bar{x} 分别表示 i 地区的观测值和均值。

其中，n 为区域中的单位数， W_{ij} 是空间权重矩阵， X_i 和 X_j 分别为第 i 个和第 j 个单位的变量值， \bar{X} 为变量值的平均值。通过计算全局 Moran's I 指数，可以判断变量在空间上是否存在显著的空间自相关性。如果 Moran's I 指数为正且显著，则表明变量在空间上存在正相关性；如果 Moran's I 指数为负且显著，则表明变量在空间上存在负相关性；如果 Moran's I 指数接近于 0，则表明变量在空间上不存在显著的空间自相关性。

局部空间自相关分析是对一个区域与其相邻区域之间的相关性进行分析，可以帮助我们更好地了解变量在不同区域之间的空间相关性。本文利用局部 Moran's I 指数对局部省域范围内的空间相关性进行分析，公式如下：

$$I = Z_i \sum_{j=1}^n w_{ij} Z_j$$

其中，Z 和 W 分别表示标准化后的观测值和空间权重矩阵。当 $I > 0$ 时，表示此空间单元的属性与邻近单元类似，即高高相邻或低低相邻；当 $I < 0$ 时，表示此空间单元的属性与邻近单元是反向的，即高低相邻或低高相邻。

(1) 全局空间自相关检验

由表 4-1 可知，2010-2020 年，我国各省、市、自治区科技创新、财政投入、经济高质量发展的 Moran's I 指数都大于 0，并且基本上都通过了 10% 的显著性水平的检验，

这说明这三个指标在不同的省市间不是完全随机的，而是具有显著的空间相关性，并且由于地理上的邻近，更有可能发生空间上的相互作用，发展程度越高的省市相互临近，发展程度越低的省市也相互临近。从数值的角度来看，最初的时候，科技创新的 Moran's I 指数表现出了稳定的上升趋势，这说明科技创新在空间上的相关性逐年加强。财政投入和经济高质量发展的 Moran's I 指每年都在下降，这可能与各地区经济发展的差异逐渐缩小有关，也可能与财政投入的分配方式和效率有关，因此需要关注财政投入和经济高质量发展的空间相关性的变化趋势，及时调整政策和措施以促进经济高质量。

表 4-1 全局莫兰指数

| 年份 | 经济高质量发展 | 科技创新 | 财政投入 |
|------|----------|---------|----------|
| 2010 | 0.071*** | 0.027** | 0.100*** |
| 2011 | 0.092*** | 0.025** | 0.100*** |
| 2012 | 0.078*** | 0.028** | 0.094*** |
| 2013 | 0.070*** | 0.027** | 0.105*** |
| 2014 | 0.095*** | 0.024** | 0.092*** |
| 2015 | 0.080*** | 0.027** | 0.109*** |
| 2016 | 0.073*** | 0.031** | 0.095*** |
| 2017 | 0.081*** | 0.037** | 0.086*** |
| 2018 | 0.046** | 0.036** | 0.090*** |
| 2019 | 0.025** | 0.032** | 0.094*** |
| 2020 | 0.035*** | 0.039** | 0.101*** |

注：*，**，***分别表示在 10%，5%，1%的水平下显著。

(2) 局部空间自相关检验

全局 Moran's I 指数可以反映国家层面的空间相关性，而地区层面的空间相关性则需要使用局部 Moran's I 指数散点图来分析是否存在空间集聚的趋势。如图 4-1、4-2 和 4-3 分别给出了 2010 和 2020 年科技创新、财政投入和经济高质量发展的 Moran's I 指数散点图。

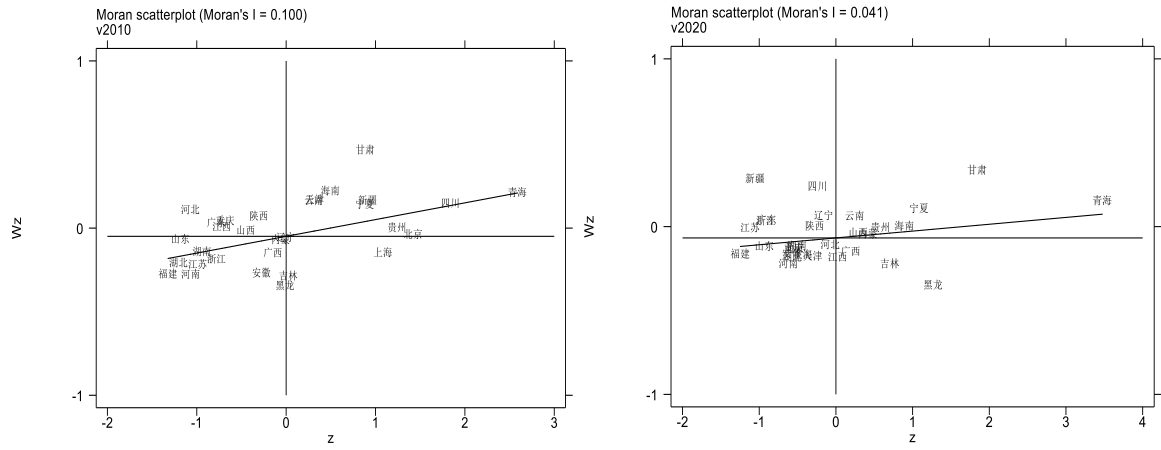


图 4-1 财政投入局部 Moran's I 指数散点图

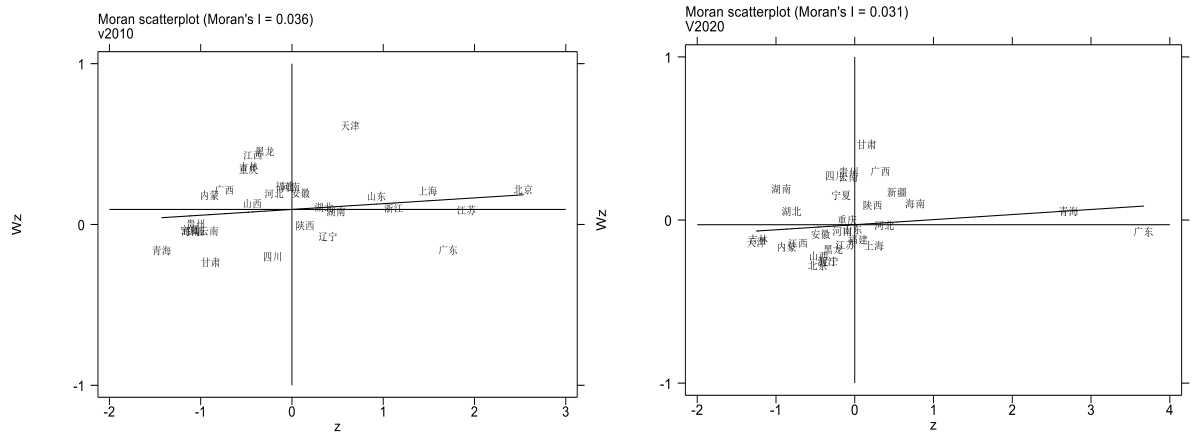


图 4-2 科技创新局部 Moran's I 指数散点图

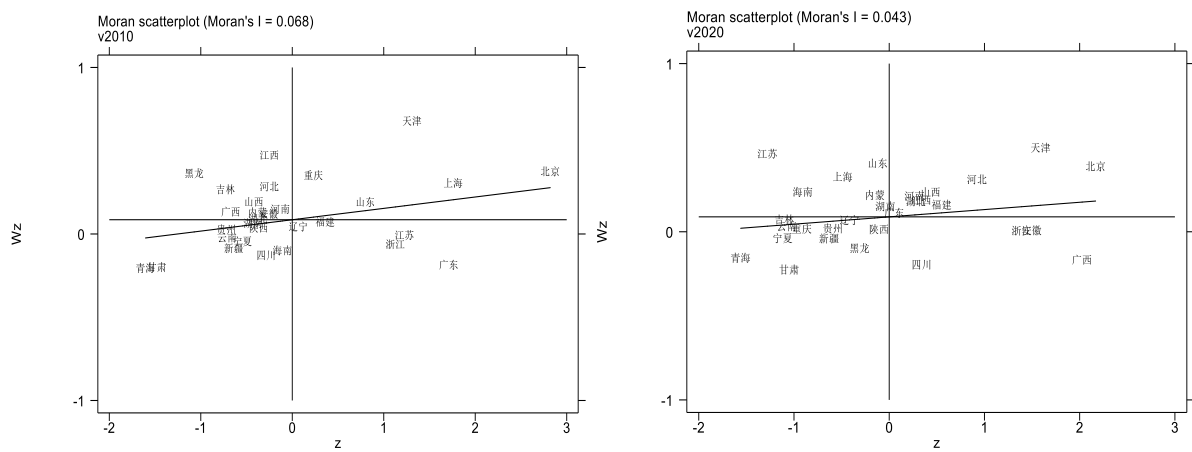


图 4-3 经济高质量发展局部 Moran's I 指数散点图

局部 Moran's I 指数散点图是对经济发展与空间滞后性的关系的描述。对指标进行标准化并以其作为横坐标，然后将空间权重矩阵与标准化的数值相乘，作为纵坐

标。散点图可以将空间单元的观测值按照其空间关系进行可视化，分为四个象限，每个象限都对应于一个地区与周边地区的关系。具体而言，第一象限表示高高相邻；第二象限表示低高相邻；第三象限表示低低相邻；第四象限表示高低相邻。其中，在第一、第三象限上指标的空间溢出效应较强且具有明显的同质性，即高值区域周围的邻近区域也具有较高的指数水平，低值区域周围的邻近区域也具有较低的指数水平；而分布在第二、第四象限上指标的空间溢出效应较弱且具有明显的差异性，即高值区域周围的邻近区域指数水平较低，低值区域周围的邻近区域指数水平较高。

从图表中可以看出，观测值并不是均匀地分布在四个象限，大多数的地区都集中在第一和第三象限，这说明了我国各省市的科技创新、财政投入以及高质量的经济发展主要表现出了一种空间上的聚集型的分布，呈现出了一种空间上的自相关。将2010和2020年的散点图进行比较，可以看出斜率在不断地减小，并且莫兰指数也在不断地减小。从时间趋势来看，越来越多的省市向着第一、第三象限靠近，在地区间的交互作用下，高高集聚地区和低低集聚地区都表现出了持续性的扩散。

4.3.5 空间计量结果分析

（一）模型选择

（1）LM 检验和 LR 检验

表 4-2 LM 检验结果

| | | 东部地区 | | 中部地区 | | 西部地区 | |
|-----|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | 统计值 | P 值 | 统计值 | P 值 | 统计值 | P 值 |
| SEM | LM | 39.080 | 0.000 | 11.326 | 0.001 | 78.531 | 0.000 |
| | Robust LM | 10.709 | 0.001 | 0.656 | 0.418 | 21.426 | 0.000 |
| SAR | LM | 41.742 | 0.000 | 18.324 | 0.000 | 64.805 | 0.000 |
| | Robust LM | 13.372 | 0.000 | 7.654 | 0.006 | 7.736 | 0.005 |

在经济学研究中，空间自相关性的存在会导致回归分析结果的偏误和不准确性，因此需要进行空间计量分析。LM 检验是一种简单有效的检验空间自相关性的方法，可以帮助研究者判断是否需要使用空间计量模型进行回归分析。其基本思想是将空间自相关性

作为一个附加的解释变量加入到模型中，然后检验该变量的显著性。如果该变量显著，则表明模型存在空间自相关性。Robust LM 检验是 LM 检验的一种改进方法，可以在考虑空间自相关性的同时，还考虑了模型中可能存在的异方差性和非正态性。通过 LM 检验和 Robust LM 检验，可以更加准确地检验空间自相关性和模型选择，提高分析结果的可靠性。检验结果如表 4-2 所示，从表中可以看出，各地区的 LM 检验统计量在 1% 显著性水平下拒绝原假设，即存在空间自相关性。因此，我们采用空间计量模型进行回归分析，以更准确地探究变量之间的关系和空间效应。

表 4-3 LR 检验结果

| | 东部地区 | | 中部地区 | | 西部地区 | |
|-----|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | 统计值 | P 值 | 统计值 | P 值 | 统计值 | P 值 |
| SEM | 35.150 | 0.000 | 34.680 | 0.000 | 17.340 | 0.027 |
| SAR | 36.530 | 0.000 | 42.300 | 0.000 | 26.400 | 0.001 |

通过 LR 检验的分析，我们可以进一步确定空间杜宾模型的适用性，提高分析结果的可靠性。结果如表 4-3 所示，首先检验空间杜宾模型是否可以简化为空间误差模型，根据表格中的数据，我们可以看出，两个检验的统计值均在在 1% 的显著性水平拒绝了原假设。我们可以得出结论：采用空间杜宾模型进行分析是最为合适的。这意味着，我们需要考虑空间自相关性对分析结果的影响，并采用空间杜宾模型来进行空间数据的建模和分析，以更准确地描述和解释空间数据的特征和规律。

(2) Hausman 检验

表 4-4 Hausman 检验结果

| | 东部地区 | 中部地区 | 西部地区 |
|-----|---------|--------|---------|
| 统计值 | 149.050 | 87.030 | 103.970 |
| P 值 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

在使用固定效应模型和随机效应模型时，需要考虑个体效应与自变量之间是否存在相关性。为了确定这一点，我们可以进行 Hausman 检验。该检验的原假设是 $H_0: E\left(\frac{u_{it}}{X_{it}}\right) =$

0, , 备择假设是 $H_1: E\left(\frac{u_{it}}{X_{it}}\right) \neq 0$ 。如果接受原假设, 则选择随机效应模型进行分析; 反之, 则选择固定效应模型进行分析。在本文中, 我们进行了 Hausman 检验, 结果如表 4-4 所示, Hausman 统计量均拒绝原假设。因此, 我们选择固定效应模型进行分析。固定效应模型可以更好地控制个体效应对因变量的影响, 避免了个体效应与自变量之间的相关性对分析结果的影响。

在本文中, 我们使用 Stata17 软件对包括时间效应、空间效应和时空双固定效应的空间杜宾模型进行了估计, 结果表明时空双固定效应的似然函数值最大, 说明时空双固定效应模型的拟合度最好, 因此我们选择时空双固定效应进行实证分析。

(二) 回归结果分析

表 4-5 空间回归结果

| 变量 | (1) | (2) |
|-------|--------------------------|------------------------|
| TI | 0.179*** (0.0291) | 0.257*** (0.0425) |
| FI | 0.0731** (0.0289) | 0.0986* (0.0359) |
| TI_FI | | 0.219*** (0.107) |
| fide | -0.00694 (0.00893) | -0.00968 (0.00902) |
| uring | 0.00736 (0.00638) | 0.00755 (0.00653) |
| edl | -0.00254* (0.00142) | -0.00210 (0.00144) |
| uofc | 2.65e-06** (1.12e-06) | 1.90e-06 (1.21e-06) |
| gover | -0.259*** (0.0855) | -0.251*** (0.0852) |
| idl | 7.14e-07** | 7.07e-07** |

续表 4-5

| 变量 | (1) | (2) |
|---------|---------------------------|---------------------------|
| | (2.98e-07) | (2.99e-07) |
| W*TI | 0.535*** (0.185) | 0.332 (0.251) |
| W*FI | -0.565*** (0.211) | -0.756*** (0.250) |
| W*TI_FI | | 1.028 (0.720) |
| W*fide | -0.191*** (0.0708) | -0.215*** (0.0718) |
| W*uring | 0.0139 (0.0346) | 0.0210 (0.0348) |
| W*edl | -0.0238*** (0.00887) | -0.0195** (0.00918) |
| W*uofc | -1.99e-05** (1.00e-05) | -2.80e-05** (1.11e-05) |
| W*gover | 0.717 (0.555) | 0.734 (0.553) |
| W*edl | 1.74e-07 (1.75e-06) | 1.42e-07 (1.75e-06) |
| ρ | 0.120** | 0.168*** |
| R^2 | 0.779 | 0.855 |
| Log L | 936.1255 | 937.6077 |

注：*，**，***分别表示在 10%，5%，1%的水平下显著；括号内为 z 统计量，下同。

表 4-5 显示，两个模型空间自回归系数均通过了 5% 的显著性水平检验，说明各地区经济高质量发展具有显著空间溢出效应。在模型（1）中，科技创新的回归系数为 0.179，财政投入的系数 0.0731，且均是显著的。由此可知，各省市的科技创新和财政投入均对经济高质量发展有显著的推动作用。即科技创新每提高 1%，则经济高质量发展水平将会提升 0.179%，财政投入每提高 1%，则经济高质量发展水平将会提升 0.073%。当我们在模型中引入二者交互项时，如模型（2）结果显示，科技创新的回归系数为 0.257，财政投入的回归系数为 0.098，模型（2）中二者的回归系数均大于模型（1），并且二者交互项在 1% 的检验水平下显著为正，表明各省市的科技创新与财政投入的共同作用对经济高质量发展起到促进作用，且二者融合的推动作用更大。另外，从空间效应来看各地区科技创新对邻近地区的经济高质量发展并没有明显作用，财政投入对相邻地区有显著的负效应。究其原因，有可能的原因是，科技创新在向外部流动时会有一定的局限性，而财政投入水平较高的地区通常会有集中很多高利润的企业和产业，从而吸引资本向本地输入，这就造成了财政投入较低的地区出现了资金短缺的情况，进而对该地区的经济高质量发展造成了负面影响。财政投入与科技创新交互项的回归系数为正但并不显著，说明二者的融合对相邻省市经济高质量发展没有起到明显的促进作用。

表 4-6 分区域空间回归结果

| 变量 | 东部 | | 中部 | | 西部 | |
|-------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| | (1) | (2) | (1) | (2) | (1) | (2) |
| TI | 0.163*** (0.0335) | 0.0906* (0.0509) | 0.297** (0.135) | 0.172** (0.179) | -0.514*** (0.151) | -1.191*** (0.365) |
| FI | 0.107*** (0.0415) | 0.0770** (0.0646) | 0.170** (0.0663) | 0.0337* (0.144) | -0.0405 (0.0439) | -0.0821* (0.0483) |
| TI_FI | | 0.127 (0.118) | | 0.591 (0.592) | | 1.326** (0.654) |
| fide | -0.0131 (0.0148) | -0.00961 (0.0143) | 0.0674*** (0.0163) | 0.0636*** (0.0164) | -0.0242 (0.0167) | -0.0235 (0.0164) |

续表 4-6

| 变量 | 东部 | | 中部 | | 西部 | |
|---------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|
| | (1) | (2) | (1) | (2) | (1) | (2) |
| uring | 0.0217** (0.00888) | 0.0126 (0.00925) | 0.000444 (0.0179) | -0.00375 (0.0183) | -0.0251* (0.0141) | -0.0213 (0.0142) |
| edl | -0.00658*** (0.00187) | -0.00863*** (0.00200) | -0.000431 (0.00708) | -0.00206 (0.00744) | -0.0281*** (0.00413) | -0.0128 (0.00855) |
| uofc | 2.95e-06*** (8.23e-07) | 3.15e-06*** (8.00e-07) | -8.94e-06 (2.11e-05) | -1.11e-05 (2.10e-05) | 5.79e-06 (2.00e-05) | 9.52e-06 (1.97e-05) |
| gover | -0.396*** (0.112) | -0.440*** (0.111) | -0.979*** (0.228) | -0.946*** (0.234) | -0.485** (0.210) | -0.637*** (0.220) |
| idl | -3.76e-09 (2.18e-07) | -7.01e-08 (2.15e-07) | -2.37e-06* (1.36e-06) | -2.49e-06* (1.35e-06) | -7.56e-06*** (2.83e-06) | -4.22e-06 (3.24e-06) |
| W*TI | -0.0492 (0.116) | 0.0333 (0.143) | 0.901 (0.702) | 0.634 (0.858) | -2.975*** -0.898 | -2.975*** (0.898) |
| W*FI | 0.211 (0.154) | 0.741 (0.293) | 0.229 (0.313) | 0.0334 (0.687) | -0.711*** -0.252 | -0.711*** (0.252) |
| W*TI_FI | | -1.096** (0.514) | | 1.133 (2.920) | | -0.197** (0.0994) |
| W*fide | -0.0270 (0.0564) | 0.0304 (0.0584) | 0.0319 (0.0735) | 0.0161 (0.0740) | -0.197** -0.0994 | |
| W*uring | 0.0774** (0.0359) | 0.0825** (0.0368) | -0.0244 (0.0865) | -0.0483 (0.0875) | -0.0909 -0.0664 | -0.0909 (0.0664) |
| W*edl | -0.0324*** (0.00864) | -0.0478*** (0.0101) | -0.0171 (0.0284) | -0.0177 (0.0311) | -0.141*** -0.0453 | -0.141*** (0.0453) |
| W*uofc | -2.68e-06 (3.66e-06) | 2.16e-06 (3.89e-06) | -1.03e-05 (0.000112) | -1.00e-05 (0.000111) | 1.64E-05 -0.00014 | 1.64e-05 (0.000140) |
| W*gover | -0.603 (0.390) | -1.155*** (0.434) | -2.406*** (0.908) | -2.662*** (0.919) | -0.713 -1.153 | -0.713 (1.153) |

续表 4-6

| 变量 | 东部 | 中部 | 西部 | 变量 | 东部 | 中部 |
|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | (1) | (2) | (1) | | (1) | (2) |
| W*ed1 | -3.07e-07 (8.44e-07) | -2.34e-07 (8.93e-07) | -6.99e-06 (5.64e-06) | -6.23e-06 (5.62e-06) | -8.85E-06 -1.90E-05 | -8.85e-06 (1.90e-05) |
| ρ | -0.761*** | -0.666*** | -1.272*** | -1.264*** | -0.665** | -0.717** |
| R^2 | 0.751 | 0.675 | 0.793 | 0.711 | 0.571 | 0.557 |
| Log L | 405.776 | 410.236 | 284.804 | 285.694 | 371.154 | 373.142 |

对不同地区进行回归，发现结果存在一定的差异。如表 4-6 显示，在 1% 的检验水平下，中、东、西部地区的空间自回归系数均显著，表明三个地区各省市的经济高质量发展都受到相邻地区经济发展的影响。但是，科技创新和财政投入以及二者交互项对经济高质量发展的影响在三个地区有所不同。在东部地区，科技创新本地区 and 相邻地区经济高质量发展均产生正向影响，但对相邻省市的经济高质的影响不显著。而财政投入有利于本地区经济高质量发展，但对相邻地区经济高质量发展的作用很有限。二者的交互项对本地区经济高质量发展的影响不显著，对相邻地区产生显著的负效应。在中部地区，科技创新和财政投入对经济高质量发展的影响均在本地区有显著的正向性，但对周边地区作用不明显。科技创新与财政投入的交互项对本地区和相邻地区的经济高质量发展作用均不显著；西部地区科技创新和财政投入均对本地区和周边地区经济发展均产生显著的负向影响，二者共同作用对本地区经济高质量发展产生显著的正向影响，而对周边地区经济高质量发展产生显著的负向影响。

4.4 门槛效应分析

根据熊云飏（2022）等的研究，设定如下模型：

$$HQ = \alpha + \beta_1 TI \times I(FI_{it} \leq \theta) + \beta_2 TI \times I(FI_{it} > \theta) + \beta_3 \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5-11)$$

由于一个经济模型往往有可能不仅仅存在一个门槛值，而是两个甚至更多个，所以我们可以从上述模型中推导出多门槛模型，表示如下：

$$HQ = \alpha + \beta_1 TI \times I(FI_{it} \leq \theta_1) + \beta_2 TI \times I(\theta_1 < FI_{it} \leq \theta_3) + \beta_3 \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5-12)$$

(1) 门槛效应检验

表 4-7 门槛效应检验结果

| 模型 | 门槛值 | F 统计值 | P 值 | 1%临界值 | 5%临界值 | 10%临界值 |
|-----|-------|----------|-------|--------|--------|--------|
| 单门槛 | 0.15 | 40.23*** | 0 | 24.653 | 19.543 | 15.789 |
| 双门槛 | 0.309 | 30.12*** | 0.003 | 22.662 | 17.483 | 15.062 |
| 三门槛 | 0.223 | 11.15 | 0.63 | 38.684 | 27.903 | 23.886 |

门槛效应检验的结果如表 4-7 所示，单门槛模型中统计值为 40.23，在 1%的检验水平下显著，双重门槛模型统计值为 30.12，在 1%检验水平下显著，而三重门槛模型统计值为 11.15，但没有通过显著性水平检验。由此可知在以上门槛模型中存在双重门槛效应，因此，后文将基于双门槛模型进行分析。

(2) 门槛值真实性检验

LR 统计量是一种用于检验模型拟合优度的统计量，在门槛模型中，我们可以使用 LR 统计量来检验门槛估计值的真实性。具体来说，我们可以计算单一门槛和双重门槛的 LR 值，并与临界值进行比较，如果 LR 值低于临界值，则认为门槛估计值是有效的。图 4-1 展示了门槛模型的 LR 检验结果，左侧部分是第一个门槛的 LR 检验，右侧部分是第二个门槛的 LR 检验。虚线表示 LR 统计量的临界值为 7.35。通过检验结果可以发现，财政投入门槛的 LR 值落在置信区间内，且 LR 值低于临界值。单一门槛的 LR 值为 0.150，双重门槛的 LR 值为 0.309，这与上述门槛估计结果一致。因此，认为门槛估计值是有效的，可以用于下一步的回归分析。

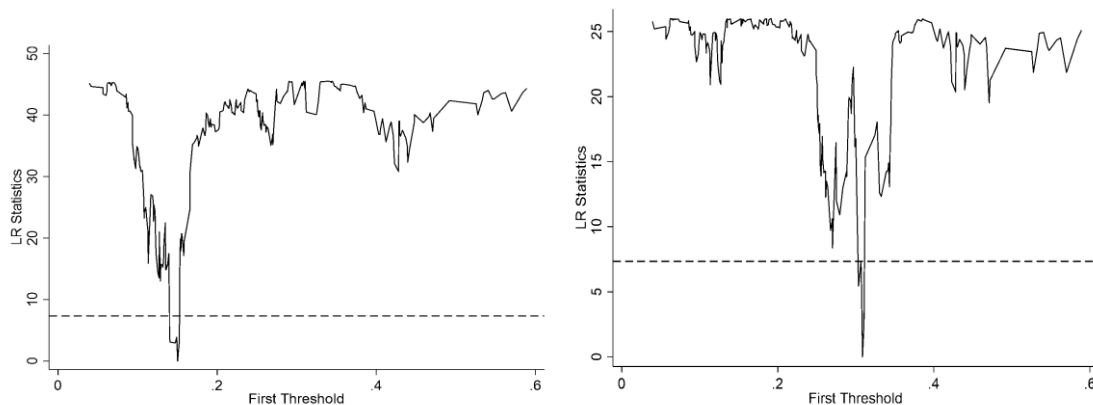


图 4-4 财政投入门槛值 LR 检验

(1) 门槛模型估计结果

对财政投入门槛进行了评估，并对其真实合理性进行了检验，结果表明，财政投入门槛的估计是有效的。在此基础上，利用门槛模型（4-5）和（4-6），以财政投入为门槛变量的科技创新对经济高质量发展的影响进行了实证分析，结果见表 4-8。

表 4-8 以财政投入为门槛的回归结果

| 解释变量 | 系数估计值 | T 统计量 | P 值 |
|-------------------------------------|-----------|--------|-------|
| Intech. I(finan \leq 0.150) | 0.018*** | 3.791 | 0.000 |
| Intech. I(0.150<finan \leq 0.309) | 0.053*** | 4.784 | 0.000 |
| Intech. I(finan \geq 0.309) | 0.026*** | 5.931 | 0.000 |
| fide | 0.038*** | 2.764 | 0.006 |
| urig | -0.015 | -1.471 | 0.142 |
| edl | -0.010*** | -5.791 | 0.000 |
| uofc | 0.001*** | 4.653 | 0.000 |
| gover | -0.039 | -0.361 | 0.719 |
| idl | 0.003 | 0.133 | 0.897 |
| _cons | 0.185*** | 3.232 | 0.001 |
| R² | | 0.916 | |

从表 4-8 的回归结果看, 调整 R^2 的为 0.916, 模型拟合的较好。观察变量的回归系数, 可以看出, 科技创新对经济高质量发展的影响是正的, 并且在 1%的水平上是显著的。财政投入对科技创新影响经济高质量发展中存在门槛效应。当财政投入水平低于第一个门槛值时, 科技创新对经济高质量发展的影响较小; 当财政投入水平在第一个门槛值和第二个门槛值之间时, 科技创新对经济高质量发展的影响较大; 但当财政投入水平高于第二个门槛值时, 科技创新对经济高质量发展的影响开始下降。究其原因, 可能是在财政投入水平较高时, 存在财政“脱实向虚”的可能。因此, 各省可根据自身财政投入水平, 关注财政投入的扩张, 对于财政投入水平较低的地区, 应当扩大财政投入以促进科技创新驱动经济高质量发展, 而对于财政投入水平过高的地区, 则要防范财政投入扩张可能导致的“脱实向虚”的可能。

5. 研究结论与政策建议

5.1 研究结论

本文利用了我国 30 个省市 2010-2020 年的的面板数据，从文献回顾、理论分析、机制分析和实证分析几个方面，探讨了科技创新、财政投入以及二者的融合互动对经济高质量发展的影响。通过这些方面的考察，我们可以更加全面地了解科技创新和财政投入对经济高质量发展的影响机制，为制定更加精准的经济政策提供科学依据。本文首先运用熵值法测度了我国各省市的经济高质量发展水平，然后利用空间计量经济学模型实证分析了科技创新和财政投入对经济高质量发展空间溢出效应，最后在上述理论和机理分析及回归结果的基础上，用面板回归模型检验了不同财政投入水平下科技创新对经济高质量发展的非线性效应。具体结论如下：

(1) 对比不同地区的科技创新和经济高质量发展指数，我们可以发现中国各地区的发展水平存在很大的不平衡。东部地区的科技创新和经济高质量发展指数较高，而中西部地区的发展水平相对较低。这与我国一直存在的地区间差异现状是一致的。这种不平衡的发展状况需要我们采取更加有针对性的政策措施，促进中西部地区的经济高质量发展，实现全国经济的均衡发展。

(2) 科技创新和财政投入都对经济高质量发展有着重要的促进作用，而且二者的协同作用也能够进一步提升经济高质量发展水平。这表明科技创新和财政投入在影响经济高质量发展方面存在一定的联系，且二者的共同作用比单独作用效果更好。因此，我们需要在科技创新和财政投入方面加强协同，制定更加有针对性的政策，以促进经济高质量发展。

(3) 科技创新和财政投入对经济高质量发展的影响呈现出正的空间溢出效应，但存在一定的局限性和负向影响。科技创新和财政投入对经济高质量发展的影响呈现出正的空间溢出效应，也就是说一个地区的经济高质量发展不仅受到本地区的影响，也受到相邻地区的影响，这与现实基本相符。但是，本地区科技创新对相邻地区经济高质量发展的影响较小，说明空间溢出效应存在一定的局限性。而本地区财政投入对相邻地区经济高质量发展的影响则是负向的，这可能是由于财政投入的流动性较强，导致相邻地区的资源被吸引而影响了该地区的经济高质量发展。

(4) 财政投入作为门槛变量的门槛模型回归分析结果表明，财政投入对科技创新

影响经济高质量发展中存在门槛效应。当财政投入水平低于第一个门槛值时，科技创新对经济高质量发展的影响较小；当财政投入水平在第一个门槛值和第二个门槛值之间时，科技创新对经济高质量发展的影响较大；但当财政投入水平高于第二个门槛值时，科技创新对经济高质量发展的影响开始下降。因此，为了更好地发挥财政投入对科技创新驱动经济高质量发展的作用，各省可以根据自身的发展状况，适当扩大财政投入，提高资金利用效率，加大创新投入，制定有效促进地方经济发展的地方政策。

5.2 政策建议

本文以理论分析为基础，对此展开了实证分析，并得到了研究结论。通过上述研究，可以看出，科技创新和政府财政资金的投入对我国经济结构的优化转型、提升经济发展质量水平中起到了有效的推动作用。在此基础上，本文针对中国的实际情况，提出了一些对策，希望能为中国地区的经济高质量发展提供一些借鉴。

(1) 我们要对后疫情时期的世界局势做出正确的反应，既要主动抓住新的发展机会，又要迎接新的风险与挑战。新冠肺炎疫情对全球金融市场产生了巨大的影响，给世界经济带来了巨大压力。因此，世界各国政府不仅要在短期内很好地应对不断扩大的宏观经济赤字，提高抵御金融和经济风险的能力，而且要保持稳定的经济增长速度。更重要的是，从长远来看，他们应该解决经济发展的产业结构调整 and 现代化问题，在第三产业快速增长的基础上，稳定第一产业和第二产业的发展。与此同时，要充分利用科技创新，将“互联网+”和人工智能等新技术运用到财政基础设施建设、就业和教育等方面，以“三新”为重点，加快我国新旧动能转换，实现我国经济的高质量发展。

(2) 加强制度建设，为企业创造有利环境。创新是中国高质量发展的“着力点”，能够为我国经济带来新的活力。然而，创新是一个长期的过程，要在创新的基础上实现经济的高质量发展，必须建立一个政府主导、企业参与的创新驱动体系，为创新创造有利的环境。一方面，政府可以通过降低进入门槛，加强创新体制改革，加强对创新专利的保护，来促进创新。二是要充分发挥政府的主导作用，从经费、人才两个方面对企业进行创新支持。既要给予科技创新者一定的奖励、增加研发投入、引导金融机构加大对创新企业的支持力度等方式促进创新发展。又要培养科技创新人才，引进国外高科技创新人才，支持创新活动。通过利用资本和人才的力量，帮助企业以创新驱动的方式进行创新和管理市场，最终实现以创新为主导的健康和可持续增长。

(3) 根据不同地区的实际情况, 实施不同的创新驱动战略。在现代经济发展中, 创新是很重要的, 但是, 要想实现高质量发展, 必须要有财政的支撑, 各个区域在制订创新驱动发展战略的时候, 一定要与当地的财政水平和发展水平相结合, 来制定相应的创新驱动政策。例如, 在资金投资规模不大的区域, 增加资金投资可以促进以科技创新为动力的高质量发展, 但在资金投资规模不小的区域, 要防止出现“脱实向虚”的现象, 提升财政投入资金的运用效率, 持续推动我国经济高质量发展。

(4) 我们要充分利用中国的内需, 促进我国经济的快速增长。尽管在新冠肺炎疫情的防控方面, 我国已经获得了阶段性的成功。但是这一次的疫情, 作为一种外生的冲击, 仍然给我国的经济带来了很大的影响。目前, 我国的消费依然处于低迷状态, 失业问题依然没有得到很好的解决, 国际贸易也在不断地被限制, 这些都给我国的产业发展带来了很大的障碍。当前国内面临消费下降和出口逆差的问题, 为了应对这一挑战, 我们需要促进产业的协同发展, 提高产业的附加值和竞争力, 从而实现经济的可持续发展。同时, 要充分利用我们的巨大的市场和内需, 保持我们的国内经济的平稳运行, 要在充分利用我们的国内市场的同时, 加大我们的对外交流, 增强我们的国际竞争能力, 吸引更多的外商投资, 展现我们的大国担当, 推动世界的健康发展。

参考文献

- [1] Adak M.,Technology progress,innovation and economic growth: The case of Turkey
Procedia-Social And Behavioral Sciences,Vol.195,No.2015
- [2] B. D. 卡马耶夫:《经济增长的速度和质量》 [M],湖北:湖北人民出版社,1983.
- [3] BARRO R. Quantity and quality of economic growth[J].Economia chilena,2002,5(2):17-36.
- [4] Chiraz Feki,Sirine Mnif. Entrepreneurship, Technological Innovation, and Economic Growth: Empirical Analysis of Panel Data[J]. Journal of the Knowledge Economy, 2016,7(4).
- [5] Fabio Sabatini. Social Capital and the Quality of Economic Development[J]. Kyklos,2008,61(3): 466-499.
- [6] Government Expenditure and Economic Growth: A Cross-Country Study[J]. Southern Economic Journal,1983,49(3).
- [7] Guastello, Stephen J. and Rieke, Mark L.. The Barnum effect and validity of computer-based test interpretations: The Human Resource Development Report.[J]. Psychological Assessment: A Journal of Consulting and Clinical Psychology, 1990, 2(2) : 186-190.
- [8] Lucas R J. On the Mechanics of Development.[J]. Journal of Monetary Economics.1988(22):3-42.
- [9] Montfort Mlachila,Rene Tapsoba,Sampawende J. A. Tapsoba. A Quality of Growth Index for Developing Countries: A Proposal[J]. Social Indicators Research,2017,134(2).
- [10] Rana P. Maradana et al. Does innovation promote economic growth? Evidence from European countries[J]. Journal of Innovation and Entrepreneurship, 2017, 6(1) : 1-23.
- [11] Romer P M. Increasing Returns and Long-Run Growth.[J].Journal of Political Economy,1986,94(5):1002-1037.
- [12] ROMER P. Endogenous technological change [J]. Journal of political economy,1990,71-102.
- [13] Schumpeter J., The Theory Of Economic Development Cambridge,MA: Harvard University Press,1912.

- [14] Shantayanan Devarajan, Vinaya Swaroop, Heng-fu Zou. The composition of public expenditure and economic growth[J]. Journal of Monetary Economics, 1996, 37(2).
- [15] THOMAS V, DAILAMI M, DHARESHWAR A, et al. The quality of growth[M]. New York: Oxford University Press, 2000: 23-45.
- [16] Víctor Hugo Torres-Preciado and Mayrén Polanco-Gaytán and Miguel Á. Tinoco-Zermeño. Technological innovation and regional economic growth in Mexico: a spatial perspective[J]. The Annals of Regional Science, 2014, 52(1) : 183-200.
- [17] (美) 詹姆斯·M·布坎南著, 唐寿宁(译). 民主过程中的财政[M]. 上海: 上海三联书店出版社, 1992. 13
- [18] 安淑新. 促进经济高质量发展的路径研究: 一个文献综述[J]. 当代经济管理, 2018, 40(09) : 11-17. DOI: 10.13253/j.cnki.ddjgl.2018.09.002.
- [19] 曹洪军, 张绍辉. 创新对经济高质量发展的影响机制与地区异质性分析[J]. 山东社会科学, 2022(03) : 26-33. DOI: 10.14112/j.cnki.37-1053/c.2022.03.024.
- [20] 钞小静, 惠康. 中国经济增长质量的测度[J]. 数量经济技术经济研究, 2009, 26(06) : 75-86.
- [21] 陈高, 王朝才. 中国地方财政支出与经济增长关系研究——基于 1990~2012 年省际数据的线性混合模型分析[J]. 财政研究, 2014(08) : 42-45. DOI: 10.19477/j.cnki.11-1077/f.2014.08.006.
- [22] 陈国福, 唐炎钊. 经济高质量发展的内外双循环驱动因素和政府竞争的影响机制[J]. 经济问题探索, 2022(01) : 1-14.
- [23] 陈海龙, 李阳. 碳排放强度对经济高质量发展影响的空间效应分析[J]. 统计与决策, 2022, 38(23) : 117-120. DOI: 10.13546/j.cnki.tjyj.2022.23.022.
- [24] 陈建宝, 戴平生. 我国财政支出对经济增长的乘数效应分析[J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版), 2008, No. 189(05) : 26-32.
- [25] 程广斌, 吴家庆, 李莹. 数字经济、绿色技术创新与经济高质量发展[J]. 统计与决策, 2022, 38(23) : 11-16. DOI: 10.13546/j.cnki.tjyj.2022.23.002.
- [26] 仇桂且. 我国绿色工业生产效率对经济高质量发展的影响——以江苏为例[J]. 社会科学家, 2022(12) : 91-98.

- [27] 储德银, 邵娇. 财政纵向失衡、财政支出结构与经济增长[J]. 经济理论与经济管理, 2018, No. 334(10):30-43.
- [28] 方大春, 马为彪. 中国省际高质量发展的测度及时空特征[J]. 区域经济评论, 2019(02):61-70. DOI:10.14017/j.cnki.2095-5766.2019.0030.
- [29] 方若楠, 吕延方, 崔兴华. 中国八大综合经济区高质量发展测度及差异比较[J]. 经济问题探索, 2021, No. 463(02):111-120.
- [30] 冯梦黎, 胡雯. 中国创新系统对经济高质量发展的影响研究[J]. 技术经济与管理研究, 2021(04):12-16.
- [31] 高淑桂. 实现高质量发展的核心驱动因素研究[J]. 宏观经济管理, 2018(09):63-68+77. DOI:10.19709/j.cnki.11-3199/f.2018.09.011.
- [32] 辜胜阻, 吴华君, 吴沁沁, 余贤文. 创新驱动与核心技术突破是高质量发展的基石[J]. 中国软科学, 2018(10):9-18.
- [33] 何伟. 中国区域经济发展质量综合评价[J]. 中南财经政法大学学报, 2013(04):49-56+160.
- [34] 何智励, 汪发元, 汪宗顺, 侯玉巧. 绿色技术创新、金融门槛与经济高质量发展——基于长江经济带的实证[J]. 统计与决策, 2021, 37(19):116-120. DOI:10.13546/j.cnki.tjyj.2021.19.026.
- [35] 贺俊, 吴照葵. 政府财政支出结构与内生经济增长——基于省际面板数据的分析[J]. 上海经济研究, 2013, 25(06):14-22. DOI:10.19626/j.cnki.cn31-1163/f.2013.06.002.
- [36] 贾洪文, 张伍涛, 盘业哲. 科技创新、产业结构升级与经济高质量发展[J]. 上海经济研究, 2021(05):50-60. DOI:10.19626/j.cnki.cn31-1163/f.2021.05.006.
- [37] 姜伟, 陈云菲. 财政政策、新基建与经济高质量发展[J]. 统计与决策, 2023, 39(02):136-141. DOI:10.13546/j.cnki.tjyj.2023.02.026.
- [38] 叫婷婷. 经济高质量发展的内涵与测度——一个文献综述[J]. 金融发展评论, 2019, No. 113(05):97-106. DOI:10.19895/j.cnki.fdr.2019.05.010.
- [39] 解洪涛. 财政支出结构、人力资本积累与中国经济增长路径[J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2014, 34(08):92-101. DOI:10.19559/j.cnki.12-1387.2014.08.009.

- [40] 冷崇总. 构建经济发展质量评价指标体系[J]. 宏观经济管理, 2008, No. 292(04):43-45. DOI:10.19709/j.cnki.11-3199/f.2008.04.016.
- [41] 李光龙, 范贤贤. 财政支出, 科技创新与经济高质量发展——基于长江经济带 108 个城市的实证检验[J]. 上海经济研究, 2019(10):15.
- [42] 李红, 曹玲. 长江中游城市群经济高质量发展测度[J]. 统计与决策, 2021, 37(24):101-105. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2021.24.022.
- [43] 李金昌, 史龙梅, 徐蔼婷. 高质量发展评价指标体系探讨[J]. 统计研究, 2019, 36(01):4-14. DOI:10.19343/j.cnki.11-1302/c.2019.01.001.
- [44] 李梦欣, 任保平. 新时代中国高质量发展的综合评价及其路径选择[J]. 财经科学, 2019, No. 374(05):26-40.
- [45] 李强, 李书舒. 财政支出和金融发展对经济增长的影响:非线性效应与关联机制[J]. 财贸研究, 2017, 28(02):21-29. DOI:10.19337/j.cnki.34-1093/f.2017.02.003.
- [46] 李新安. 区域创新能力对经济发展质量提升的驱动作用研究[J]. 区域经济评论, 2020(02):65-74. DOI:10.14017/j.cnki.2095-5766.2020.0033.
- [47] 李勇, 蒋蕊, 张敏, 骆琳. 中国数字经济高质量发展水平测度及时空演化分析[J]. 统计与决策, 2023, 39(04):90-94. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2023.04.016.
- [48] 李宗璋, 林学军. 科技创新能力综合评价方法探讨[J]. 科学管理研究, 2002(05):8-11. DOI:10.19445/j.cnki.15-1103/g3.2002.05.003.
- [49] 林永钦, 邓群钊, 肖丽群, 仝冉冉. 财政支出与经济增长的因果关系检验[J]. 统计与决策, 2017(20):164-167. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2017.20.042.
- [50] 林兆木. 我国经济高质量发展的内涵和要义[J]. 西部大开发, 2018, No. 225(Z1):111-113.
- [51] 刘海霞. 我国经济高质量发展的内涵与本质[J]. 现代管理科学, 2019, No. 320(11):3-5.
- [52] 刘皇, 田贵贤, 郑继承. 我国财政支出规模的实证分析[J]. 经济问题探索, 2011, No. 345(04):77-79.
- [53] 刘家旗, 茹少峰. 西部地区经济增长影响因素分析及其高质量发展的路径选择[J]. 经济问题探索, 2019(09):82-90.

- [54] 鲁邦克, 邢茂源, 杨青龙. 中国经济高质量发展水平的测度与时空差异分析[J]. 统计与决策, 2019, 35(21):113-117. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2019.21.026.
- [55] 鲁元平, 马成. 财政支出规模与结构调整的经济效应——基于 CGE 的模拟分析[J]. 当代财经, 2013, No. 348(11):36-46.
- [56] 马茹, 罗晖, 王宏伟, 王铁成. 中国区域经济高质量发展评价指标体系及测度研究[J]. 中国软科学, 2019(07):60-67.
- [57] 孟丽静. 我国财政支出结构与经济增长的关系分析[J]. 中国证券期货, 2011(08):119.
- [58] 苗勃然, 周文. 经济高质量发展:理论内涵与实践路径[J]. 改革与战略, 2021, 37(01):53-60. DOI:10.16331/j.cnki.issn1002-736x.2021.01.006.
- [59] 闵路路, 许正中. 数字经济、创新绩效与经济高质量发展——基于中国城市的经验证据[J]. 统计与决策, 2022, 38(03):11-15. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2022.03.002.
- [60] 聂长飞, 简新华. 中国高质量发展的测度及省际现状的分析比较[J]. 数量经济技术经济研究, 2020, 37(02):26-47. DOI:10.13653/j.cnki.jqte.2020.02.002.
- [61] 彭文斌, 文泽宙. 绿色创新与中国经济高质量发展[J]. 江汉论坛, 2019(09):36-43.
- [62] 任保平, 李禹墨. 新时代我国高质量发展评判体系的构建及其转型路径[J]. 陕西师范大学学报(哲学社会科学版), 2018, 47(03):105-113. DOI:10.15983/j.cnki.sxss.2018.0421.
- [63] 宋丽颖, 张伟亮. 财政支出对经济增长空间溢出效应研究[J]. 财政研究, 2018(03):31-41. DOI:10.19477/j.cnki.11-1077/f.2018.03.004.
- [64] 宋明顺, 张霞, 易荣华, 朱婷婷. 经济发展质量评价体系研究及应用[J]. 经济学家, 2015, No. 194(02):35-43. DOI:10.16158/j.cnki.51-1312/f.2015.02.004.
- [65] 苏丽敏, 马翔文. 经济高质量发展评价指标体系的构建[J]. 统计与决策, 2022, 38(02):36-40. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2022.02.007.
- [66] 苏永伟, 陈池波. 经济高质量发展评价指标体系构建与实证[J]. 统计与决策, 2019, 35(24):38-41. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2019.24.008.
- [67] 孙丽. 财政支出与实际经济增长:规模、结构与外部溢出[J]. 宏观经济研究, 2019, No. 245(04):18-29+175. DOI:10.16304/j.cnki.11-3952/f.2019.04.003.

- [68] 孙培蕾, 郭泽华. 经济高质量发展空间差异与影响因素分析[J]. 统计与决策, 2021, 37(16):123-125. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2021.16.027.
- [69] 汤瑞丰. 财政支出规模与经济增长的关系研究——以云南省为例[J]. 经济问题探索, 2011(12):57-63.
- [70] 汪东华. 转型期我国财政支出规模与经济增长关系研究[J]. 求索, 2006(10):40-41+219. DOI:10.16059/j.cnki.cn43-1008/c.2006.10.013.
- [71] 王慧艳, 李新运, 徐银良. 科技创新驱动我国经济高质量发展绩效评价及影响因素研究[J]. 经济学家, 2019(11):64-74. DOI:10.16158/j.cnki.51-1312/f.2019.11.008.
- [72] 王珺. 以高质量发展推进新时代经济建设[J]. 南方经济, 2017, No. 337(10):1-2.
- [73] 王婉, 范志鹏, 秦艺根. 经济高质量发展指标体系构建及实证测度[J]. 统计与决策, 2022, 38(03):124-128. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2022.03.023.
- [74] 王妍, 王继红. 财政支出规模对经济增长的非线性效应——基于省级面板数据的实证分析[J]. 数量经济研究, 2020, 11(02):18-32. DOI:10.16699/b.cnki.jqe.2020.02.003.
- [75] 王永昌. 论经济高质量发展的基本内涵及趋向[J]. 政策瞭望, 2018, No. 186(06):20-23.
- [76] 维诺德·托马斯. 增长的质量[M]. 翻译组, 译. 北京:中国财政经济出版社, 2001.
- [77] 夏祥谦, 周国富. 资本深化、财政支出结构与经济增长——转型期中国经济增长方式转变的财政支持[J]. 经济问题探索, 2011, No. 352(11):65-73.
- [78] 谢会强, 封海燕, 马昱. 空间效应视角下高技术产业集聚、技术创新对经济高质量发展的影响研究[J]. 经济问题探索, 2021, No. 465(04):123-132.
- [79] 谢泗薪, 胡伟. 经济高质量发展与科技创新耦合协调:以京津冀地区为例[J]. 统计与决策, 2021, 37(14):93-96. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2021.14.021.
- [80] 熊云飏, 张子璇. 人力资本门槛视阈下绿色创新对经济高质量发展的影响及其区域差异研究[J]. 生态经济, 2022, 38(04):43-52+59.
- [81] 徐瑞慧. 高质量发展指标及其影响因素[J]. 金融发展研究, 2018, No. 442(10):36-45. DOI:10.19647/j.cnki.37-1462/f.2018.10.005.
- [82] 许艺芳, 王松茂. 中国旅游经济高质量发展时空特征及影响因素研究[J]. 统计与决策, 2023, 39(02):88-92. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2023.02.017.

- [83] 杨武, 杨淼. 基于科技创新驱动的中国经济发展与结构优化测度研究[J]. 软科学, 2016, 30(04):1-7+12. DOI:10.13956/j.ss.1001-8409.2016.04.01.
- [84] 姚延婷, 宋丹丹. 科技创新对区域经济高质量发展的影响研究——以陕西省为例[J]. 中国科技资源导刊.
- [85] 殷培伟, 谢攀, 雷宏振. 国家中心城市经济高质量发展评价及差异分析[J]. 经济学家, 2023(03):68-78. DOI:10.16158/j.cnki.51-1312/f.2023.03.007.
- [86] 余红艳, 陶红. 贸易开放、财政支出规模与经济增长——基于 PVAR 模型的实证分析[J]. 铜陵学院学报, 2020, 19(05):3-7. DOI:10.16394/j.cnki.34-1258/z.2020.05.001.
- [87] 张高波, 胡涵清, 李剑玲, 商亮. 创新价值链视角下高校科技创新对经济高质量发展的影响研究——基于面板分位数空间自回归模型[J]. 中国高校科技, 2021(10):55-60. DOI:10.16209/j.cnki.cust.2021.10.010.
- [88] 张军扩, 侯永志, 刘培林, 何建武, 卓贤. 高质量发展的目标要求和战略路径[J]. 管理世界, 2019, 35(07):1-7. DOI:10.19744/j.cnki.11-1235/f.20190711.001.
- [89] 张铃, 王纪入, 李志刚, 霍志磊. 区域经济高质量协同发展测度及影响因素识别——以四川省为例[J]. 统计与决策, 2021, 37(22):111-115. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2021.22.025.
- [90] 张明喜, 陈志勇. 促进我国经济增长的最优财政支出规模研究[J]. 财贸经济, 2005(10):41-45+97. DOI:10.19795/j.cnki.cn11-1166/f.2005.10.009.
- [91] 张震, 刘雪梦. 新时代我国 15 个副省级城市经济高质量发展评价体系构建与测度[J]. 经济问题探索, 2019, No. 443(06):20-31+70.
- [92] 赵丽霞, 阿拉腾额古乐. 科技创新能力对经济高质量发展影响路径量化研究[J]. 科学管理研究, 2019, 37(04):103-107. DOI:10.19445/j.cnki.15-1103/g3.2019.04.020.
- [93] 郑耀群, 葛星. 中国经济高质量发展水平的测度及其空间非均衡分析[J]. 统计与决策, 2020, 36(24):84-88. DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2020.24.018.

致谢

行文于此，内心感触良多，在兰州财经大学长达3年的学习时光中我收获颇丰，这已然成为我人生道路上的一段珍贵经历。故此，我要在这里向帮助我、陪伴我的人表达我最真挚地感谢，谢谢你们！

恩师之情，铭记于心。感谢我敬爱的导师张忠杰教授。张忠杰教授在本人的论文写作期间无私倾注了众多精力，毫无保留地传授给我论文知识，他严谨的学术态度与肃清的学术之风对我影响极深，这会是我穷尽一生也要努力追寻的伟大学习目标。特此，本人向张忠杰教授献上我最真心地祝愿：愿您身体健康，桃李满园！

人生路漫漫，因缘而相识。感谢一直陪在我身边与我一同成长的可爱同学们。我们始终保持着团结向上的精神，让我无时无刻都身处在大家庭的温暖怀抱中。在我迷茫的时候，是你们向我伸出援手告诉我不放弃。你们对学识的渴求态度一直引领着我前行走下去。在此，我向你们表达我最真诚地祝福：盼诸君前程似锦，他日顶峰相见！

我同样要在此向我的家人们表示感谢，谢谢亲爱的爸爸妈妈！你们是我疲惫之际的坚强后盾，义无反顾地支持我求学之路。你们从来不吝啬对我的鼓励与帮助，你们将会一直是我人生拼搏道路上的努力源泉。再次，献上我最美好地期盼：愿你们平安喜乐，万事顺遂！

最后，要感谢教过我的老师以及在百忙之中抽出时间对本文进行盲审、参与答辩的专家教授！