

广东省新质生产力的测度与路径优化

杨新洪

(广东省人民政府参事室, 广东 广州 510030)

[摘要]在新质生产力成为经济高质量发展核心驱动力的背景下, 作为中国经济第一大省的广东正处于产业转型升级与规模能级跃升的关键阶段。构建超越对数生产函数, 选取地区生产总值约为广东两倍的美国加利福尼亚州作为研究参照对象, 旨在系统估算广东省经济总量需要多少年时间可达到当前加州水平, 并深入分析制造业、工业增加值的变化对实现这一经济目标的影响。同时, 基于生产力三要素理论, 从劳动者、劳动资料和劳动对象三个维度构建了新质生产力综合评价体系, 并将其纳入超越对数生产函数模型, 以实证探究新质生产力对广东省全要素生产率的影响机制与效应强度。研究发现, 新质生产力发展对广东省全要素生产率提升具有显著促进作用, 其影响系数在控制城镇化率与研发支出后仍保持显著为正。在新质生产力持续发展的驱动下, 预计广东省将于2042年前后实现当前美国加州的经济总量水平。若进一步加快制造业或工业增加值的增长速度, 则有望使广东省提前达成对标加州的经济目标。具体而言, 在中性情景下, 2024—2035年广东省经济总量年均复合增速预计为4.1%, 2036—2050年将逐步放缓至3.4%; 制造业与工业增加值在此期间亦保持稳步增长, 但中长期增速将渐趋平缓。研究还显示, 若制造业增加值增速提升1.9个百分点, 或工业增加值增速提升1.8个百分点, 广东省对标加州的时间可提前至2037年。以加州为标杆的比较分析, 进一步明确了广东在创新驱动、产业升级、人才培养等方面的提升路径。

[关键词]超越对数生产函数 广东省 经济预测 新质生产力

[中图分类号]F124.3

[文献标识码]A

[文章编号]2096-983X(2026)02-0026-17

一、引言

(一) 研究背景及意义

2023年9月, 习近平总书记在黑龙江考察调研之际, 首次提到“新质生产力”这一概念。发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点。党的二十届四中全会提出的“十五五”时期经济社会发展主要目标中, “高质量发展取得显著成效”被置于首位。“十五五”规划建议提出“引领发展新质生产

力”“不断催生新质生产力”, 新质生产力被摆在更加突出的战略位置。习近平总书记强调, 高质量发展需要新的生产力理论来指导, 而新质生产力在实践中已展现出强大的推动力和支撑力, 需要我们从理论上加以综合概括, 用以指导新的发展实践。^[1]新质生产力内涵丰富, 意蕴深远。它是以创新为主导地位的先进生产力形态, 成功挣脱了传统经济增长模式与生产力发展路径的桎梏, 具有与新发展理念高度契合的高科技、高效能、高质量等显著特征。^[1]新质生产力

收稿日期: 2025-04-30; 修回日期: 2025-05-12

作者简介: 杨新洪, 理学博士, 正高级统计师, 主要从事应用统计方法与新经济方面研究。

是马克思主义生产力理论在中国语境下的创新实践成果,是科技创新交叉融合实现重大突破所产生的根本性变革产物,充分体现了党领导经济社会发展的深厚理论素养和丰富实践智慧。李强总理在作政府工作报告时强调“大力推进现代化产业体系建设,加快发展新质生产力”^[2],进一步凸显了新质生产力在当前及今后经济社会发展进程中的重要地位。

新质生产力是广东经济稳中有进、持续发展的核心动力。作为以创新为引领的先进生产力形态,新质生产力是推动广东经济社会高质量发展的重要支柱。当前,广东省正处于经济转型升级、现代化建设和质量提升的关键时期,培育和增强新质生产力具有十分重大的现实意义。2023年年初,广东省召开了全省高质量发展大会,省委书记黄坤明在会上强调:“扎扎实实抓好今年,抓好5年,再深耕10年、30年,必定能再造一个新广东、再创让世界刮目相看的新奇迹。”2024年2月18日,广东再次召开全省高质量发展大会,黄坤明提出了“奋力建设一个靠创新进、靠创新强、靠创新胜的现代化的新广东”的宏伟愿景。同时,美国加利福尼亚州与广东省也有着许多相似之处。广东省是中国经济实力最强的省份,而加州是美国经济第一大州,也是世界第一经济大州。2022年,加州GDP为3.6万亿美元,若单独计算,是世界第五大经济体,人均收入超过7万美元,主要产业包括计算机和信息产业、生命科学等高端制造业和现代化农业。加州交通基础设施发达,科技、教育、文化、医疗、旅游等资源丰富,与广东互为友好省州,是十分值得参照的目标。为响应“再造一个新广东”号召,本研究选取地区生产总值约为广东两倍的美国加州作为研究对象进行对标,旨在估算广东经济总量需要多少年可达到当前加州水平,以及工业、制造业在这一过程中的作用和影响。

(二) 文献综述

中国未来经济发展预测这一主题在各个研究方向都有着非常丰富的成果。中国的经济发

展有着时间跨度漫长、时代背景复杂和涉及因素广泛等特点,因此较为常见的研究方法是以全要素生产率作为核心指标来进行测算分析。盛来运基于生产函数法,对全要素生产率进行了测算分析,得出2021—2050年中国年均经济增长率在3.7%~5.0%之间,涉及因素较广。^[3]在此之前,吴海民构建了一个新的C-D生产函数模型,将制度变量纳入其中,并在控制各因素的情况下进行分析,得出广东经济改革创新的必要性。^[4]王小鲁研究发现,改革开放以来,中国全要素生产率普遍提高,并得出结论:在全要素生产率增长的动力构成中,外部要素(如政策开放、外资引入等)导致的效率提升因素的贡献度正逐渐减弱,而技术革新与内部管理优化等内生性效率改善因素的推动作用则愈发显著。^[5]张延群利用柯布-道格拉斯生产函数和Solow增长模型,对1970—2007年全要素劳动生产率、资本投入和劳动力供给对中国经济增长的贡献率展开实证研究,预测至2020年,中国GDP增速将较前期大幅放缓,这一结论与实际经济发展态势较为契合。^[6]

现有研究在利用全要素生产率进行中国经济发展测算分析的过程中,也体现出了不同的侧重点。毛其淋在新增长理论的框架下,构建了对外经济开放和区域市场整合内生全要素生产率模型,据此认为对外经济开放和区域市场整合对中国省际全要素生产率都产生了显著的正向影响效应。^[7]翁媛媛使用不同的生产函数模型进行计量回归,得出中国全要素生产率呈下降趋势的结论,并据此从结构调整、人力资本和科技资本投资、城市化发展等方面考察了未来经济增长的三大可能性空间。^[8]陆旻从人口红利出发,以增长核算方程模拟了长期改革下中国潜在增长率的变化情况,认为全要素生产率对比劳动参与率而言,在长期而言能够更为显著地影响潜在增长率。^[9]李平则通过构建经济系统模型,对未来20年中国的经济规模发展及其结构变化进行预测,认为全要素生产率提升能对未来中国经济转型和高质量发展起到关键作

用。^[10]易信使用生产函数法得到类似的结论,生产要素与全要素生产率需要全面提高。^[11]

自习近平总书记于2023年9月在黑龙江考察调研期间首次正式提出“新质生产力”概念以来,学界围绕这一主题的研究已呈现蓬勃发展之势。周文从政治经济学理论框架出发,系统阐述了新质生产力的内涵、特征与重要着力点,认为新质生产力是以科技创新为主导地位、为实现关键性颠覆性技术突破而产生的生产力,它意味着对传统生产力的超越,需要与之相适应的新型生产关系。^[12]卢江通过构建涵盖科技生产力、绿色生产力与数字生产力三个维度的综合评价指标体系,运用熵权-TOPSIS方法对中国2012—2021年30个省级区域的新质生产力发展水平进行量化评估,指出区域间差异是全国新质生产力发展不平衡的主要原因。^[13]任宇新基于中国30个省份的面板数据,从劳动者素质、劳动资料先进性与劳动对象创新性三个维度构建区域新质生产力评估框架,研究发现金融集聚对区域新质生产力提升具有正向促进作用且存在空间异质性,产学研协同创新在金融集聚效应传导过程中发挥部分中介作用。^[14]王珏对生产力的三大构成要件——劳动者、劳动对象和生产资料进行研究,构建符合新质生产力发展逻辑的综合评价指标体系,揭示新质生产力在空间分布上呈现显著差异化与集聚化特征。^[15]

在总结现有研究的基础上,可以发现以下特点与不足:一方面,既有研究多聚焦于宏观层面的全要素生产率测算与经济增长预测,虽已构建较为成熟的分析框架,但对新质生产力这一新兴概念的量化探索仍处于起步阶段,尤其缺乏将其纳入生产函数模型进行系统性测度与效应检验的实证研究;另一方面,尽管部分学者已尝试构建新质生产力的评价指标体系,但多局限于理论构建或区域横向比较,尚未深入分析其对全要素生产率的影响机制,更少见基于长期数据对其经济增长驱动效应进行动态预测的研究。此外,现有文献在区域对标研究中,

多选择经济规模相近的参照对象,而较少从发展阶段、产业结构、创新动能等多维度选择具有前瞻性与借鉴意义的对标样本,如美国加州这类在创新能力、产业升级路径上具有全球标杆意义的区域。

因此,本文在已有研究的基础上,试图从以下两个方面进行拓展与深化:一是构建新质生产力综合评价体系,并将其作为核心变量引入超越对数生产函数模型,实证检验新质生产力对广东省全要素生产率的影响;二是以加州为对标对象,不仅关注经济总量的追赶,更注重从产业结构、创新动力等维度进行分析,增强研究的现实参照性与战略价值,并为政策制定提供量化依据,从而在理论构建、方法创新与政策启示等方面弥补现有研究的不足。

(三) 研究思路

本文利用超越对数生产函数,对广东省未来的经济增长态势进行预测。根据理论模型,经济增长可拆解为全要素生产率、资本和劳动三个角度。在此基础上,本文参考Levin和Raut^[16]、Miller和Upadhyay^[17]、毛其淋和盛斌^[7]等学者的相关成果,建立全要素生产率与新质生产力间的回归模型,探究新质生产力对全要素生产率的影响,进而预测在新质生产力影响下的经济总量增长情况。最后,通过将广东经济增长预测值与目前的加州经济情况进行对比,研究未来在新质生产力的加速推动下,广东对标加州的经济增长态势,以及工业、制造业增加值的变化情况。

(四) 研究创新

本文围绕“对标加州再造一个新广东”这一主题,从新质生产力测算视角出发,对广东省未来经济增长情况进行预测,研究创新主要包括以下三点:一是将新质生产力指标引入生产函数模型,针对广东经济发展采用超越对数生产函数预测广东省2024—2050年的经济总量,并分析工业、制造业增加值的变化及其影响;二是构造新质生产力的综合评价指标体系,衡量广东省新质生产力发展情况;三是以广东省的

历史经济数据为基础,实证检验新质生产力对广东省全要素生产率的促进作用,为积极推动新质生产力发展、促进广东省技术进步和全要素生产率的提升提供理论支持。

二、加州与广东经济指标对比简析

(一) 加州是广东经济总量最适合的对标者

2023年,广东地区生产总值已达13.6万亿元,超过澳大利亚、俄罗斯、韩国等国家,全面赶超“亚洲四小龙”,美国加利福尼亚州已成为广东省新的对标者。加州和广东有许多共同点,从地理位置看,同样临海向洋,广东位于粤港澳大湾区,加州位于旧金山湾区,均为世界四大湾区之一;从经济地位来看,广东是中国第一经济大省,加州是美国第一经济大州,各自代表着本国的经济天花板;产业方面,二者均是本国首屈一指的科技中心、制造中心和创新高地,加州高科技产业十分繁荣,硅谷聚集了众多全球顶级科技公司如苹果、谷歌、脸书等,而广东也聚集了华为、腾讯、比亚迪、大疆等在国际崭露头角的龙头企业。此外,加州地区生产总值约为广东的两倍,选取加州作为对标者,符合“再造一个新广东”的远景目标。

(二) 广东省和加州经济情况比较

2023年,广东GDP为135673.16亿元,占全国经济总量的10.8%。2022年,加州GDP为36416亿美元,折合人民币244941亿元,占美国经济总量的14.3%。2022年,加州经济总量为广东的1.89倍,其中第一产业、第二产业增加值均低于广东,分别为广东的57%和77%,但第三产业增加值为广东的2.82倍,由此可见加州总量上的领先优势主要在第三产业。

广东和加州在产业结构上存在显著差异。2022年加州三次产业结构为1.2:16.5:82.2,其中制造业占比为10.9%;广东三次产业结构为4.1:40.6:55.2,其中制造业占比为33.5%。加州服务业更为发达,其中金融、保险、房地产、租

赁业占比最高,达18.5%,其次是专业和商业服务业,占比达14.1%;而制造业则是广东的支柱产业。

表1 2022年广东和加州经济总量和结构

指标	总量(亿元人民币)			结构(%)	
	加州	广东	加州是广东的倍数	加州	广东
地区生产总值	244941	129514	1.89	100.0	100.0
第一产业	3049	5350	0.57	1.2	4.1
第二产业	40458	52621	0.77	16.5	40.6
制造业	26706	43403	0.62	10.9	33.5
第三产业	201433	71543	2.82	82.2	55.2

数据来源:广东省统计局(<https://www.stats.gov.cn/sj/>)、美国商务部经济分析局(<https://www.bea.gov/>)

这种产业结构上的差异反映了广东和加州处于不同的发展阶段。广东目前正处于产业结构转型升级的关键阶段,第二产业比重仍然较高,但第三产业占比持续提升。加州也曾经历过类似的产业结构转型升级过程,从最初以农业和制造业为主的产业,逐渐转向为以高科技产业和服务业为主的产业。随着新质生产力的不断发展,预计未来广东的产业结构将逐步优化,第三产业比重将进一步提升,向加州的产业结构模式靠拢。广东可以借鉴加州的成功经验,制定合理的产业政策,加快产业结构转型升级步伐,推动经济高质量发展。

但产业结构并不是衡量经济发展水平的唯一指标,产业价值链的地位和产业创新能力同样至关重要。广东在制造业领域拥有完整的产业链和供应链,并在某些领域处于世界领先地位,展现出强大的制造实力。虽然加州在第二产业占比较低,但其高科技产业和服务业处于全球领先地位,拥有众多世界知名企业和科技创新成果,创造了巨大的经济价值。

从经济增长动能看,信息业是对加州GDP增长拉动作用最大的行业,连续3年拉动率占据首位,其次是专业和商业服务,金融、保险、房地产、租赁业等。对广东经济增长拉动作用最大的行业则是工业,此外金融业、信息传输业也是拉动经济增长的重要因素。

对标加州的意义在于学习其发展经验。加州的成功经验表明,创新驱动是推动经济发展的核心动力,人才引进和培养是科技创新的关键要素,良好的创新创业环境是科技创新的重

要保障。之所以选择加州作为对标者，不仅因为其经济总量约为广东的两倍，更重要的是因为两地在经济发展阶段、创新能力、产业结构转型等方面具有较强的相似性和互补性。

表2 加州分行业增加值、占比、增速和拉动率

	总量	结构	实际增速				拉动率	
	(亿美元)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
	2022	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
GDP	36416	100.0	-1.3	7.6	0.7	-1.3	7.6	0.7
私营企业	32603	89.5	-1.2	8.4	0.7	-1.0	7.4	0.6
农业、林业、渔业和狩猎	453	1.2	4.6	-12.2	-14.8	0.1	-0.2	-0.2
采矿、采石以及石油和天然气开采	116	0.3	16.8	-21.0	-17.5	0.0	-0.1	-0.1
公用事业	523	1.4	7.0	-12.1	6.3	0.1	-0.2	0.1
建设	1405	3.9	-5.5	2.4	-7.5	-0.2	0.1	-0.3
制造业	3970	10.9	-2.0	9.7	-2.3	-0.2	1.0	-0.3
批发贸易	2008	5.5	-1.2	-0.9	-4.4	-0.1	-0.1	-0.3
零售贸易	2181	6.0	-4.9	0.6	-1.5	-0.3	0.0	-0.1
运输和仓储	1223	3.4	-8.1	17.0	-0.2	-0.2	0.5	0.0
信息	3853	10.6	6.0	18.1	5.2	0.6	1.9	0.6
金融、保险、房地产、租赁	6748	18.5	0.7	8.3	0.5	0.1	1.6	0.1
专业和商业服务	5147	14.1	3.9	11.6	3.2	0.5	1.6	0.5
教育服务、医疗和社会援助	2718	7.5	0.4	5.0	2.9	0.0	0.4	0.2
艺术、娱乐、住宿和餐饮服务	1592	4.4	-24.9	22.3	7.8	-1.2	0.8	0.3
其他服务(政府和政府企业除外)	664	1.8	-14.4	2.3	4.1	-0.3	0.0	0.1
政府和政府企业	3814	10.5	-2.2	1.1	0.6	-0.3	0.1	0.1

数据来源：美国商务部经济分析局 (<https://www.bea.gov/>)

广东可以借鉴加州的经验，加强科技创新体系建设，提升产业竞争力；加强人才引进和培养，为科技创新提供人才支撑；优化营商环境，为科技创新提供良好的环境。通过学习加州的成功经验，广东可以实现高质量发展，早日实现“再造一个新广东”的宏伟目标，为中国式现代化建设贡献更大的力量。

三、模型构建

学术界已有文献在预测中国一定时期内经济增长及其增速的方法主要有生产函数法、滤波法及其他计量模型方法。生产函数法方面，盛来运等基于C-D生产函数对中国2035及2050年经济增长前景进行预测；^[3]易信和郭春丽则在生产函数法的基础上对中国潜在增长率进行测算，并区分不同情境对中国经济增长进行预测；^[11]陆旻和蔡昉则将生产函数法作为基准模型，并在模型中加入人力资本变量，以探讨在不

同政策因素影响下中国潜在的经济增长率。^[9]针对广东省域的研究，吴海民基于新C-D生产函数，将科技、制度要素引入模型中，观察不同要素对经济增长的影响。^[4]在滤波法的应用中，陈昆亭等结合滤波方法分析中国50年经济的波动特征。^[18]在其他计量模型方法的应用中，陈飞和高铁梅采用状态空间方法解构结构时间序列模型，并由此对中国GDP、社消零总额等指标进行预测。^[19]

(一) 经济预测模型

1. Cobb Douglas(C-D)生产函数

生产函数模型是描述生产过程中投入要素组合与其可能的最大产出之间关联关系的数学表达式，通常表达为式(1)。

$$Y=f(A, K, L, \dots) \quad (1)$$

其中Y表示产出水平，A表示技术进步因子，K和L分别对应资本与劳动力要素投入量。美国数学家Charles Cobb和经济学家Paul Douglas提出的Cobb-Douglas(C-D)生产函数由于结构简单、经济含义清晰，成为应用最为广泛的模型之一。

$$Y_t=A_tK_t^\alpha L_t^\beta \quad (2)$$

C-D生产函数模型的参数具有明确经济解释： A_t 表示全要素生产率， α 和 β 分别代表资本和劳动力的产出弹性，而 $\alpha+\beta$ 则代表规模报酬特性——当 $\alpha+\beta>1$ 时，规模报酬递增； $\alpha+\beta=1$ 时，规模报酬不变； $\alpha+\beta<1$ 时，规模报酬递减。然而，C-D模型隐含的中性技术进步假设(即资本与劳动力的产出弹性和为固定常数)存在局限性。现实中，资本和劳动力的数量和价格随时间动态变化，因而其产出弹性也应该呈现时变特征。此外，C-D生产函数模型无论研究对象、样本区间和样本观测值如何变化，均假定要素替代弹性恒为1，这一假设与实际生产过程的复杂性存在偏差。

2.超越对数生产函数(Trans-Log)

为突破C-D模型替代弹性恒为1的约束，学术界逐步发展出两类扩展模型：一类以不变替代弹性生产函数(CES)和可变替代弹性生产函

数(VES)为代表,通过放宽替代弹性参数的设定以增强模型适应性;另一类则以超越对数生产函数(Trans-Log)为核心,构建更具一般性的变替代弹性模型,即式(3)。

$$\ln Y = \alpha_0 + \sum_i \ln X_i + \sum_i (\ln X_i)^2 + \frac{1}{2} \sum_{i \neq j} \sum_j \ln X_i \ln X_j \quad (3)$$

相较于C-D、CES和VES三种生产函数模型,超越对数生产函数模型具有易估计和包容性强的优点,其二次型结构(平方反应面模型)可有效捕捉生产要素间的交互效应与替代关系,有助于量化各要素对产出的边际贡献。此外超越对数生产函数模型没有对技术进步附加任何限制条件,从而在一定程度上提高了参数估计的稳健性。基于此,本文建立了包含资本(K)与劳动(L)两种投入要素在内的超越对数生产函数,具体函数形式见公式(4)。

$$\ln Y_t = \beta_0 + \beta_K \ln K_t + \beta_L \ln L_t + \frac{1}{2} \beta_{KK} (\ln K_t)^2 + \beta_{KL} \ln K_t \ln L_t + \frac{1}{2} \beta_{LL} (\ln L_t)^2 + \varepsilon_t \quad (4)$$

式中, Y_t 表示产出量, K_t 表示资本要素投入量, L_t 表示劳动要素投入量。

(二) 新质生产力对全要素生产率的影响模型

为验证新质生产力对全要素生产率的影响,本文构建模型如下所示。

$$\ln TFP_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln NQPF_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

其中, TFP_t 为全要素生产率, $NQPF_t$ 为新质生产力, α_1 表示新质生产力对全要素生产率的影响系数, ε_t 为方程式的随机干扰项。

在此基础上,引入城镇化率(urban)、地区科技活动支出(rd)到方程式(5)中,以作为回归方程(5)的控制变量。郭家堂和骆品亮研究发现,城镇化进程对于地区全要素生产率的提高有显著促进作用。^[20]吴海民经过实证研究认为地区科技经费支出越大,该地区的全要素生产率也将得到提高。^[4]因此,本文根据相关研究文献对控制变量的考虑,将方程式(5)修正为以下回归方程形式。

$$\ln TFP_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln NQPF_t + \gamma_1 \ln urban_t + \gamma_2 \ln rd_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

其中, $urban_t$ 表示城镇化率变量, rd_t 表示地区科技活动支出变量, γ_1 、 γ_2 分别为控制变量的回归系数。

四、数据选取及指标构建

(一) 变量说明

核心被解释变量:全要素生产率(TFP)、经济总量(Y)。其中,TFP是新质生产力影响效应的直接被解释变量;经济总量(Y)是最终经济预测的核心被解释变量。

生产投入类解释变量:资本投入(K)、劳动投入(L)。二者是测算全要素生产率(TFP)的基础投入要素,通过超越对数生产函数拆解其对经济总量(Y)的贡献,进而分离出TFP的“剩余贡献”。

核心解释变量:新质生产力(NQPF)。作为本文核心研究变量,用于解释全要素生产率(TFP)的变化,是驱动经济总量(Y)增长的关键动能变量。

控制变量:城镇化率(urban)、地区科技活动支出(rd)。用于控制非核心因素对全要素生产率(TFP)的干扰,确保新质生产力(NQPF)影响效应的稳健性。

(二) 具体指标构建

1. 经济总量(Y)

GDP是当前国内外衡量经济总量的通用权威指标,因此本文选取广东省2012—2023年的GDP数据作为经济产出的衡量方式。

2. 全要素生产率(TFP)

全要素生产率常被理解为在给定投入的情况下,超出预期产出的部分,其本质是产出增长中无法被传统生产要素(资本与劳动)直接解释的“剩余部分”。索洛余值法是测算TFP的经典方法,其核心思想是将TFP定义为实际产出与模型拟合产出之间的对数残差。在超越对数生产函数框架下,由于函数形式允许要素弹性

可变, TFP的测算能够更灵活地捕捉要素间的非线性关系与技术进步的动态特征。

将估计参数代入方程式(4), 计算各期拟合产出值的对数形式:

$$\ln \widehat{Y}_t = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_K \ln K_t + \widehat{\beta}_L \ln L_t + \frac{1}{2} \widehat{\beta}_{KK} (\ln K_t)^2 + \widehat{\beta}_{KL} \ln K_t \ln L_t + \frac{1}{2} \widehat{\beta}_{LL} (\ln L_t)^2 \quad (7)$$

残差项包含了所有未被模型捕捉到的因素, 如技术进步、管理改进等。因此, 通过比较实际产出与预测产出, 我们可以将这些未解释的部分归结为TFP。具体地, 在对数形式下, 我们有:

$$\ln TFP_t = \ln Y_t - \ln \widehat{Y}_t \quad (8)$$

对 $\ln TFP_t$ 取指数, 得到TFP的绝对水平:

$$TFP_t = \exp(\ln TFP_t) \quad (9)$$

3. 资本投入(K)

鉴于资本存量与资本投入水平存在较强相关性, 并且统计数据的可获得性较高^[3], 本文采用资本存量作为资本投入的代理变量。永续盘存法是资本存量测算最常用的方法, 因此本文借鉴张军^[21]、吴海民^[4]的做法, 对历年实际资本存量进行计算, 永续盘存法计算公式如下:

$$K_t = K_{t-1} (1 - \delta_t) + \frac{I_t}{P_t} \quad (10)$$

其中, K_t 为第 t 年资本存量, δ_t 为资本折旧率, I_t 为名义资本投资额, P_t 为投资额价格指数(用于将名义投资额转换为实际值)。

(1) 资本投资额

资本投资额 I_t 的量化测度在学术研究中通常依托三类核心指标: 积累额、固定资产投资额和固定资本形成总额。其中, 积累额源于物质产品平衡体系(MPS), 该指标的突出特点在于核算过程中规避了折旧处理环节, 这一特性使其在早期研究中获得普遍应用。随着中国国民经济核算体系于1993年完成向SNA框架的过渡, 该统计指标已退出官方发布序列, 其实用价值随之降低。

固定资产投资额作为政府长期维护的基础

统计指标, 具备良好的连续性与可靠性, 然而其内在缺陷不容忽视: 一方面难以准确捕捉资本存量的时序演变特征, 另一方面由于涵盖土地交易成本及二手资产购置支出等非生产性投入, 可能导致对真实投资规模的高估。

相比之下, 固定资本形成总额作为SNA体系的关键核算指标, 在国家统计机构不断优化调整的过程中, 其数据精确度与可比性持续改善, 逐渐发展为资本存量研究领域的基准指标。基于数据可获取性及国际对比的便利性, 本研究最终选取固定资本形成总额作为资本投入的代理变量。值得注意的是, 省级层面公布的资本形成数据均为名义值, 为确保测算结果的准确性, 需借助基期价格指数对其进行平减处理, 以剔除价格波动带来的干扰效应。

(2) 投资价格指数

在永续盘存法中, 价格指数用于消除名义投资数据的价格波动影响, 从而实现不同时期资本投入量的有效对比。中国从1992年开始公布固定资产投资价格指数, 早期研究中不少学者直接将该指数作为固定资本形成总额的平减工具。但随着2020年《固定资产投资价格统计报表制度》的废止, 官方不再提供这一关键价格序列, 因此本文参照多数文献做法, 对2020年后缺失的价格数据采用GDP平减指数进行替代性调整, 这一方法既保持了价格调整的连续性, 又符合学术界的常规处理规范。

(3) 资本折旧率

折旧率的选取对资本存量估算精度具有决定性影响。在永续盘存法框架下, 资本投资序列需扣除折旧以反映净资本积累, 而折旧方法与折旧率的差异将直接导致测算结果偏差。传统会计折旧法因未考虑资本品效率动态变化, 不符合永续盘存法理论要求。本文采用余额折旧法(Declining Balance Method), 其假设资本品相对效率呈几何递减模式, 且重置率与折旧率相等, 计算公式如下:

$$d_t = (1 - \delta_t)^T \quad (11)$$

式中, d_t 为资本品的相对效率, δ_t 为折旧

率, T 为资本品的寿命。

本文基于黄勇峰等^[22]的研究,在参数设定方面采取如下处理:将资本品残值率设定为5% (中国法定残值率区间为3%~5%,已有研究将其假定为5%),考虑到资本投资品主要分为建筑和设备投资两类,分别假定其使用年限为35年和15年,由此,根据余额折旧法的公式计算得到对应的折旧率分别为8.2%和18.1%;进一步,为确定加权平均折旧率,需要计算两类资本品的结构占比。具体方法为:取建筑物与设备这两类资本品在总固定资产中的平均比重作为权重。测算结果显示,建筑物与设备的投资构成比分别为70.67%与29.33%。基于此权重分布进行加权计算,最终得到综合折旧率为11.10%。

(4) 基期资本存量

本文选取2012年为基期年份,采用李珂和杨洋^[23]一文中基于永续盘存法测算得出的2012年广东省固定资本存量数据(62907.73亿元),作为初始值,进而在此基础上计算2013—2023年广东省资本投入序列。

4. 劳动投入(L)

本文以年末就业人口规模作为劳动投入的代理变量,数据来源为广东统计年鉴。根据人力资源和社会保障部对就业统计指标的官方定义,就业人员是指在一定年龄以上,有劳动能力,为取得劳动报酬或经营收入而从事一定社会劳动的人员。因此,该指标可在一定程度上反映区域经济生产活动过程中劳动的投入强度。

5. 新质生产力(NQPF)

关于“新质生产力”,现有文献多聚焦于理论阐释与定性分析,定量研究较为匮乏。从研究视角看,已有文献可分为宏观与微观两类:如王珏和王荣基基于生产力三要素理论,构建涵盖劳动者、劳动资料、劳动对象的综合评价指标体系,采用熵值法测算中国省际新质生产力发展水平;^[15]任宇新等则在其此基础上拓展该指标体系,进一步实证检验金融集聚对新质生产力产生的正向驱动效应;^[14]卢江等则从科技生产力、

绿色生产力和数字生产力三大维度重构一级指标,探讨了新质生产力的区域异质性及其优化路径;^[13]而宋佳等则从微观视角出发,基于生产力二要素理论从企业层面构建企业新质生产力指标体系,并发现企业ESG业务的发展能够显著促进其新质生产力的形成。^[24]

(1) 指标体系构建

表3 新质生产力综合评价指标体系

目标层	准则层	一级指标	二级指标	三级指标	衡量方式	属性	
新质生产力	劳动者	劳动者产出	人均产出	人均GDP	GDP/总人口	正	
			人均收入	人均工资	在岗职工平均工资	正	
			劳动者教育	教育支持强度	教育经费占比	教育支出/财政总支出	正
		劳动者教育	高等教育程度	高等教育在学总规模	高等教育在学总规模/人口总数	正	
			劳动者理念	创新意识	创新劳动投入	规上工业企业R&D人员全时当量	正
			就业结构	创业数量	每百人新创企业数	正	
		劳动资料	智能设备	机器人安装密度	机器人安装数量	全国各行业机器人安装数量×(就业人数占全国总就业人数比重)	正
				高科技设施	人均工业机器人数量	人均工业机器人数量	正
				科技创新	人均专利数	专利授权数量/总人口	正
	基础设施		基础设施水平	传统基础设施	公路里程	正	
				新型基础设施	铁路里程	正	
			绿色生产	绿色资源	森林覆盖率	正	
	劳动对象		绿色生产	环境保护	环境保护支出/财政支出	正	
				污染防治	二氧化碳排放/GDP	负	
			能源利用	能源强度	工业废水排放/GDP	负	
		能源结构	一般工业固体废物产生量/GDP	负			
			能源强度	能源消费量/GDP	正		
			能源结构	非化石能源占比	正		

数据来源:广东省统计局<https://www.stats.gov.cn/sj/>

构建新质生产力指标体系,首先需要明确“新质”与“生产力”的内涵。根据马克思主义政治经济学的原理,生产力是人类社会改造自然和征服自然的能力。周文和许凌云结合生产力三要素理论对新质生产力进行分析,认为科学技术通过改善劳动资料、劳动对象的性状、特点和功能,强化劳动者认识自然和改造自然的能力来实现生产力的升级,这也是其认为新质生产力与传统生产力的区别。^[12]其中,新质生

产力中的劳动者被阐释为职业素质素养较高的劳动者,即智力型、技能型、知识型劳动者;劳动资料则是指与生产过程相匹配的高精尖设备;劳动对象则是在传统劳动对象(未经加工的自然物、加工原材料)的基础上注入了更多科学技术要素的原材料及新发现的自然物,乃至数据要素等非物质形态的劳动对象。综合以上分析,本文参考王珏和王荣基^[15]、任宇新等^[14]、卢江等^[13]的研究,分别从劳动者、劳动对象和劳动资料三大维度构建广东省新质生产力综合评价指标体系进行研究。

首先是劳动者部分,选取了劳动者产出、素质和理念三个层面的一级指标,在衡量方式上,人均GDP用GDP与总人口的比值来衡量;人均工资采用在岗职工平均工资为指标;教育经费占比则是教育支出占财政总支出的比重;高等教育在学结构则采用高等教育的在学总规模占总人口的比重;创新劳动力投入采用规模以上工业企业R&D人员全时当量进行衡量;创业数量采用每百人新创企业数这一指标来计算;第三产业就业比重为其就业人数占总就业人数的比重。

其次是劳动资料部分,分为高精尖设施和基础设施。其中,高精尖设施涵盖智能设备,包括人均工业机器人数量和机器人安装密度(全国各行业机器人安装数量×(就业人数占全国总就业人数比重),及科技创新,包括(专利授权数量占总人口比重、R&D经费支出占GDP比重);基础设施则包括传统基础设施(公路里程、铁路里程)和新型基础设施(光纤长度、集成电路产量)。

最后是劳动对象部分,主要分为科技生产、数字生产和绿色生产。其中,科技生产衡量指标为战略性新兴产业增加值占GDP比重;数字生产则包括互联网普及率、互联网宽带接入端口、互联网宽带接入用户、电信业务总量、软件业务收入;绿色生产则包括森林覆盖率、环境保护支出占财政支出的比重、二氧化硫、工业废水和一般工业固体废物产生量占GDP比重,

以及能源消费量占GDP比重及非化石能源占比结构指标。

(2) 熵值法赋权

完成指标体系构建后,采用熵值法对各维度指标进行权重分配与综合评估。熵值作为信息科学的一个重要概念,它反映了系统内部的无序状态,其数值范围介于0至1之间——当熵值趋近于0时,表明数据分布呈现显著差异性。基于这一原理,熵权法通过量化各指标传递的信息熵值来判定其重要程度:某指标数据波动性越显著,其对应的信息熵越低,在综合评价体系中所占权重则相应提升。

基于以上说明,本文参考杨宇^[25]关于多维度评价体系赋权方法的论述,利用熵值法进行新质生产力指标综合评价测算的具体流程如下。

第一步,对各项指标进行归一化处理。

$$A_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}}, i=1,2,3,\dots,n, j=1,2,3,\dots,m \quad (12)$$

其中, n 为评价的年数(第 i 年), m 为指标数(第 j 项指标)。

第二步,开始计算各评价指标的熵值。

$$e_j = -\frac{1}{\ln m} \times \sum_{i=1}^n A_{ij} \times \ln A_{ij} \quad (13)$$

第三步,在计算熵值的基础上,转换为能够反映各指标差异大小的权重。

$$\omega_j = \frac{1-e_j}{m-\sum_{j=1}^m e_j} \quad (14)$$

第四步,根据计算出的指标占比和各项指标对应的权重,最终可以计算第 i 年广东省整体的新质生产力水平。

$$NQPF_i = \sum_{j=1}^m A_{ij} \omega_j \quad (15)$$

根据以上步骤,得以计算出广东省历年新质生产力(NQPF_{*i*})的发展水平。

6. 控制变量

在探讨新质生产力对全要素生产率提升作用的回归方程中,本文分别引入了城镇化率(urban)、地区科技活动支出(rd)作为回归方

程的控制变量。城镇化率(urban)采用城镇常住人口数占广东常住人口数的比重来衡量;地区科技活动支出(rd)则采用全省投入研究与试验发展(R&D)经费数据来衡量。

(三) 数据说明

为了让研究数据具有时效性,本文选取数据年份为2012—2023年,其中由于部分数据在个别年份存在缺失值,且2023年的数尚未完全更新,因此,本文参考利用金勇进对不同缺失数据插补调整方法的研究^[26],采用回归插补法对缺失数据进行填补,从而确保数据的完整性。

五、实证研究:新质生产力对全要素生产率的影响

本文采用Stata15.0进行回归分析。首先就本回归过程中的数据进行描述性统计,描述性统计结果如表4所示。可以发现,2012年来广东省新质生产力的均值为0.43,标准差为0.25,说明该项数据近年来波动较小,处于稳定水平。而地区科技活动支出的标准差为0.463,说明广东省不同年份的地区科技活动支出存在一定差异。

表4 描述性统计结果

变量	均值	标准差	最小值	最大值
全要素生产率	0.97	0.05	0.92	1.07
新质生产力	0.43	0.25	0.09	0.78
城镇化率	0.71	0.03	0.67	0.75
地区科技活动支出(对数化后)	7.83	0.46	7.12	8.54

本文研究对象为广东省,时间跨度为2012—2023年,因此本文数据属于时间序列数据。在进行传统回归分析过程中,要求所使用的时间序列数据是平稳序列,若数据为非平稳时间序列,那么将有可能导致伪回归。因此,在回归开始前,本文需对研究中的各时间序列数据进行ADF平稳性检验(Augmented Dickey-Fuller test),以验证其是否满足平稳性要求(即是否存在单位根)。检验结果如表5所示,可以看出,在5%的显著性水平下,回归方程所用到的各变量时间序列数据均拒绝了原序列存在单位根假设,表明各变量是平稳的时间序列数

据,可以进行回归检验。

表5 各时间序列数据平稳性检验结果

变量	检验类型	t统计量	标准值	相伴概率
lnlftp	(c,t,2)	-3.789	显著性水平:1%	-4.380
			显著性水平:5%	-3.600
			显著性水平:10%	-3.240
lnnqpf	(c,t,3)	-6.723	显著性水平:1%	-4.380
			显著性水平:5%	-3.600
			显著性水平:10%	-3.240
lnurban	(c,t,1)	-3.603	显著性水平:1%	-4.380
			显著性水平:5%	-3.600
			显著性水平:10%	-3.240
lnrd	(c,t,2)	-3.791	显著性水平:1%	-4.380
			显著性水平:5%	-3.600
			显著性水平:10%	-3.240

注:表格中检验类型中的第一项c代表平稳性检验过程中估计方程的常数项(constant);第二项t表示是否含有时间趋势项(trend),0则表示不含趋势项,检验结果显示所有变量均含有显著的时间趋势项;第三项数字表示平稳性检验估计方程中自回归滞后的期数,采用Schwarz(1989)中的做法确定最大滞后阶数: $p_{max}=[12 \times (T/100)^{1/4}]$,并在此基础上确定最优滞后期。

新质生产力对全要素生产率的逐步回归结果如表6所示。模型1在未纳入任何调节变量的情况下,重点考察了两者之间的直接关联效应。回归分析显示,新质生产力(lnnqpf)的回归系数在99%的置信水平上显著为正($\phi=0.295$),这一结果初步证实了广东省新质生产力发展对全要素生产率提升具有积极推动作用。为进一步检验结论的稳健性,研究相继引入城镇化水平(lnurban)和区域研发投入(lnrd)作为控制变量。模型2和模型3的回归结果表明,在分别单独引入控制变量后,新质生产力对于全要素生产率的正向影响依旧在99%的置信水平上显著为正,城镇化率(lnurban)和地区科技活动支出(lnrd)则分别在各自的回归模型中对全要素生产率起显著的促进作用。最后,模型4则在模型1的基础上进一步将两个控制变量放入到回归方程中,结果发现,回归方程展现出良好的拟合特性($R^2=0.774$, $p<0.05$)。此时,虽然控制变量的显著性水平有所下降,但lnnqpf的系数仍维持在0.187,且通过1%水平的显著性检验。这一发现充分说明,即便考虑其他潜在影响因素,新质生产力对广东省全要素生产率的提升作用依然具有统计显著性,尽管影响幅度出现一定程度的衰减。

表6 新质生产力对全要素生产率的逐步回归结果

模型	(1)	(2)	(3)	(4)
变量名称	lnlftp	lnlftp	lnlftp	lnlftp
lnnqpf	0.295** (3.41)	0.117** (5.15)	0.114** (5.56)	0.187** (5.26)
lnurban		0.308*** (2.12)		0.241 (1.43)
lnrd			0.106*** (3.89)	0.085 (1.62)

(续表)

模型	(1)	(2)	(3)	(4)
变量名称	lnY	lnY	lnY	lnY
Constants	9.652** (62.46)	9.828** (178.98)	8.585** (74.98)	8.120** (6.98)
R ²	0.538	0.754	0.763	0.774
Adj R ²	0.492	0.714	0.725	0.724
F统计量	11.65	18.52	19.49	15.08
Prob > F	0.0066	0.0002	0.0001	0.0003

t statistics in parentheses * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01

六、经济预测：对标加州再造一个新广东

(一) 预测模型及要素份额确定

为与现实的GDP总量保持测算口径上的一致，本文首先预测2024—2050年广东省GDP的增长率，其次利用已知的历史GDP数据基于预测的增长率估计未来广东省经济总量的增长情况。结合前文分析，本文采用理论预测方程式(4)的估计方程对广东未来的经济增长状况进行预测。标准化后得到的各变量相关系数矩阵见表7。

$$\widehat{\ln Y_t} = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_K \ln K_t + \widehat{\beta}_L \ln L_t + \frac{1}{2} \widehat{\beta}_{KK} (\ln K_t)^2 + \widehat{\beta}_{KL} \ln K_t \ln L_t + \frac{1}{2} \widehat{\beta}_{LL} (\ln L_t)^2 \quad (16)$$

表7 变量相关系数矩阵

	lnY	lnK	lnL	lnK2	lnL2	lnK_lnL
lnY	1	0.993	0.948	0.995	0.948	0.992
lnK	0.993	1	0.965	1.000	0.965	1.000
lnL	0.948	0.965	1	0.962	1.000	0.972
lnK2	0.995	1.000	0.962	1	0.962	0.999
lnL2	0.948	0.965	1.000	0.962	1	0.972
lnK_lnL	0.992	1.000	0.972	0.999	0.972	1

实证分析显示，研究涉及的解释变量间存在高度相关性，相关系数均超过0.9，表明存在显著的多重共线性问题。为有效解决这一计量经济学难题，本研究选择运用主成分分析方法进行处理。该方法通过降维技术，能够有效提取数据的主要特征，同时消除变量间的相互依赖性，从而保证后续回归分析的可靠性。

表8 主成分列表

	初始特征值			提取载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %
1	4.919	98.377	98.377	4.919	98.377	98.377
2	0.081	1.621	99.998			
3	0.000	0.002	100.000			
4	4.170E-7	8.340E-6	100.000			
5	7.786E-9	1.557E-7	100.000			

从表8中可以看出变量的特征根从大到小依次排列，第一个主成分的特征根为4.919，它

解释了总变量的98.377%，第二个特征根远小于1，之后的特征根更小，因此只要提取第一个主成分即可。最终我们得到因子得分系数矩阵，见表9。

表9 因子得分系数矩阵

因子	得分
lnK	0.202
lnL	0.201
lnK2	0.202
lnL2	0.201
lnK_lnL	0.203

根据该系数矩阵，主成分可以表示为单个变量的线性组合，即因子得分函数。最终经过回归确定参数，以及变量还原，可得到超越对数生产函数形式的经济预测模型。

$$\ln Y_t = -7.951 + 0.119 \ln K_t + 1.207 \ln L_t + 0.005 (\ln K_t)^2 + 0.012 \ln K_t \ln L_t + 0.069 (\ln L_t)^2 \quad (17)$$

利用公式(15)，可得到资本和劳动的产出弹性。

$$\widehat{\delta}_K = \frac{\partial \ln Y_t}{\partial \ln K_t} = \widehat{\beta}_K + \widehat{\beta}_{KK} \ln K_t + \widehat{\beta}_{KL} \ln L_t \quad (18)$$

$$\widehat{\delta}_L = \frac{\partial \ln Y_t}{\partial \ln L_t} = \widehat{\beta}_L + \widehat{\beta}_{LL} \ln L_t + \widehat{\beta}_{KL} \ln K_t \quad (19)$$

标准化后的要素份额可表示为式(20)和(21)。

$$S_K = \frac{\widehat{\delta}_K}{\widehat{\delta}_K + \widehat{\delta}_L} \quad (20)$$

$$S_L = \frac{\widehat{\delta}_L}{\widehat{\delta}_K + \widehat{\delta}_L} \quad (21)$$

资本和劳动要素份额的测算结果如表10所示。

表10 资本及劳动要素份额

year	S _K	S _L
2012	0.2161	0.7839
2013	0.2168	0.7832
2014	0.2173	0.7827
2015	0.2177	0.7823
2016	0.2180	0.7820
2017	0.2183	0.7817
2018	0.2186	0.7814
2019	0.2189	0.7811
2020	0.2192	0.7808
2021	0.2194	0.7806
2022	0.2196	0.7804
2023	0.2197	0.7803

由资本和劳动的产出弹性，可得资本和劳动对总产出增长的贡献率。

$$g_K = \delta_K \times \frac{\Delta K}{K} \times \frac{Y}{\Delta Y} \quad (22)$$

$$g_L = \delta_L \times \frac{\Delta L}{L} \times \frac{Y}{\Delta Y} \quad (23)$$

根据伍德里奇《计量经济学导论》一书中

的说明,对数差分可视为增长率的变化,推导过程如下。

$$\begin{aligned} \Delta \ln Y &= \ln Y_t - \ln Y_{t-1} = \ln \left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}} \right) \\ &= \ln \left(1 + \frac{\Delta Y}{Y_{t-1}} \right) \approx \frac{\Delta Y}{Y_{t-1}} \end{aligned} \quad (24)$$

因此,总产出增长可以分解为以下部分。

$$g_Y = \delta_K \cdot g_K + \delta_L \cdot g_L + g_{TFP} \quad (25)$$

则预测产出为式(26)所示。

$$Y_{t+1} = Y_t \cdot \exp(\delta_K \cdot g_K + \delta_L \cdot g_L + g_{TFP}) \quad (26)$$

因此,测算出未来GDP增长率后,即可由历史数据测算出未来各年的经济总量情况。

(二) 资本投入预测

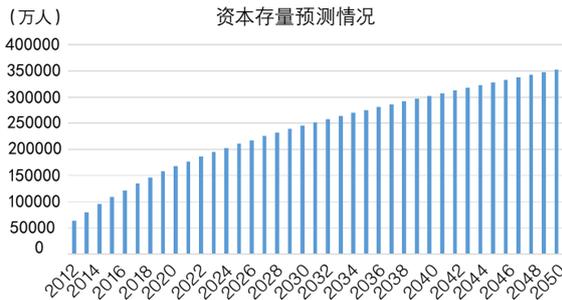


图1 广东省2012—2050年资本存量测算情况

将与前文资本投入测算口径保持一致,本文采用永续盘存法对2024—2050年广东省资本投入量进行测算。首先,在参数设定方面,基于研究一致性的考虑,对于折旧率的预测,与前文中对折旧率的假设保持统一,假定未来2024—2050年内广东省资本平均折旧率不变,仍为11.10%。其次,对于新增资本存量(I_t/P_t)的预测,为反映资本存量的动态变化,本文借鉴盛来运^[3]的思路,利用2021—2023年新增资本存量增速的算术平均数(2.1%)作为基准预测值。并构造对数函数^①使得增速在2050年降至历史前三低值的平均值(1.3%)并逐渐收敛,进而测算出2024—2050年各年新增资本存量。最后,在完成折旧率和新增资本存量(I_t/P_t)预测值的假定后,使用永续盘存法测算未来各年固定资本存量。测算结果显示,预计2035年广

①相比线性函数,对数函数更为平滑。

东省资本存量将达到27.5万亿元,年均增长率维持在2%左右;至2050年,资本规模有望突破35.3万亿元,但增速将放缓至1%。

(三) 劳动投入预测

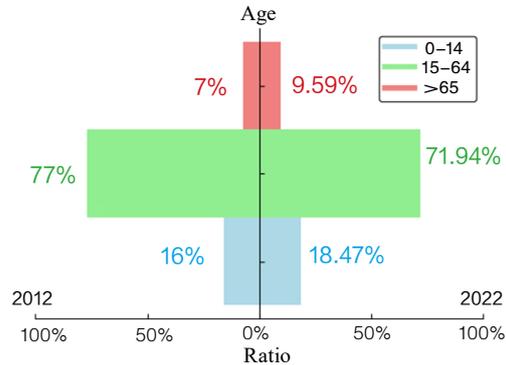


图2 广东省2012年和2022年人口结构图

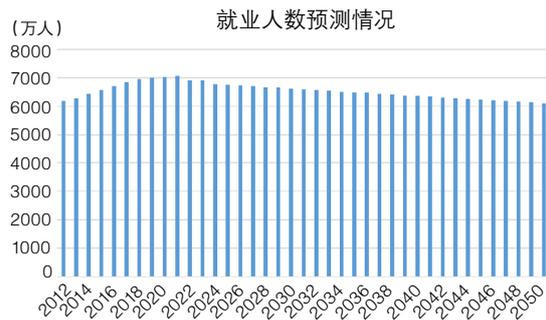


图3 广东省2012—2050年劳动投入测算情况

本文将劳动投入拆分为两个指标分别预测,采用“劳动力人口数量×就业人口占劳动力人口比重”对劳动投入的变化趋势进行模拟。首先在劳动力人口数量上,2012—2022年,广东人口结构呈现出两头小中间大的稳定形态,15~64岁部分人口比重呈缓慢下降趋势,2022年占比为71.94%;小于15岁的人口近年来在14%~19%的区间内波动,近三年受2020年三胎政策的影响,小幅回升至18%的水平。然而,结合生育率来看,2012—2023年,广东生育率分别在2017年和2019年短暂回升,随后便呈现出明显下滑趋势,至2023年已经降至8.1‰。考虑到劳动人口教育程度将呈现出受教育时间延长、教育水平提高的发展态势,传统生育观念将会进一步改变,本文预计广东省未来生育率将会保持缓慢下降趋势,由此导致15~64岁劳动年龄人口补给速度放缓,劳动力总人数总体呈下滑趋势。在预测过程

中,本文采用移动平均法计算每5年15~64岁人口数量的年均复合增速,从而未来劳动年龄人口数进行预测。其次,在就业人口占劳动人口比重方面,本文认为,尽管近年来经济在短期内处于下行周期,就业端承压,但在经济长期向好的趋势下,更多就业岗位有望进一步释放,且随着现代生活压力增加及政府民生工程的推进,劳动人口就业意愿及就业机会将进一步增强,就业比重将在经历短暂下行后保持在75%的水平。因此,本文综合以上分析,预测未来广东省就业人员数量将从2022年的6903万人下降至2035年的6486万人,增速为-0.4%,2050年则进一步降至6106万人,增速为-0.4%。

(四) 全要素生产率预测

从前文实证研究结果可以发现,新质生产力对提高广东省全要素生产率有着显著的促进作用,因此本文先通过预测新质生产力的增长,再通过实证研究中得出的回归方程对全要素生产率的增长作出预测。已有研究中对于全要素生产率的预测意见各不相同,盛来运将TFP分为三个不同时期、三种不同经济情形分别预测,认为中国TFP将在2050年达到1.6%~2.6%的水平^[3];易信和郭春丽则同样基于三种不同情景,认为中国TFP的增速将在2049年前实现2.0%~3.0%。^[11]本文认为,随着新旧动能加快转换、数字经济高速发展、新型基础设施日渐完善,社会科技创新水平将进一步提升,这为新质生产力的发展提供了内生动力;同时,随着市场创新环境的日益完善、体制机制持续优化,新质生产力的发展有了更优质的外生动力,从而促进科技创新企业实现从“价值创造”到“价值获取”的“软着陆”。

因此,本文将新质生产力的增长分为三个时期:一是将2024—2028年设定为新质生产力发展的探索发展期(假定为5年),此时新质生产力的发展将延续历史发展趋势,采取历史新质生产力的年均复合增速作为未来新质生产力增速的初始值(2%),并在该段时间内保持不变;二是将2029—2035年设定为新质生产力

发展的政策红利释放期,即新质生产力增长期(假定为7年),采用新质生产力历史增长较快的7年(2017—2023年)的年均复合增速作为该段时期内的增长率(12%);三是将2036—2050年设定为新质生产力发展的平稳期,该时期内新质生产力发展趋于平稳,该段时期内新质生产力的增速采取全部时期增速的年均复合增速衡量(5%)。同时,本文将不同时期内的增速上下各浮动20%,作为估算的高增速情景与低增速情景,原有情形则为中性情景,新质生产力增长率测算结果如表11所示。最后,在城镇化率的预测上,本文假定到2050年广东城镇化率将达到80%,并同样构造对数函数填补预测时期各年份的城镇化率;在地区科技活动经费支出上,本文构造简单线性回归函数预测2050年前广东省的R&D经费支出。完成以上变量的测算后,将测算结果代入方程式(6)中,对未来的全要素生产率进行估计。全要素生产率增速的预测结果如图4所示。

表11 新质生产力三种不同情景下不同时期的增长率情况

变量名称	年份	低增速情景	中性情景	高增速情景
新质生产力	2024—2028年	2%	2%	3%
	2029—2035年	10%	12%	15%
	2036—2050年	4%	5%	6%

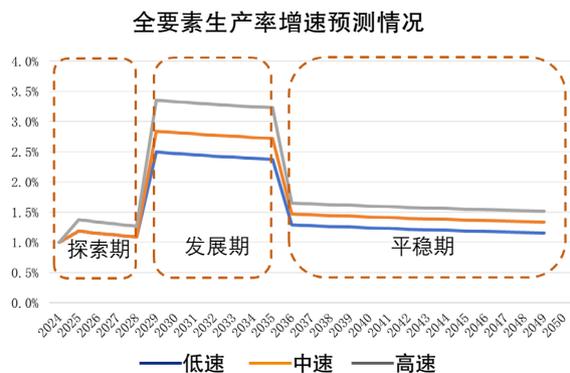


图4 广东省2024—2050年全要素生产率增速预测情况

(五) 经济总量预测及对标加州经济分析

完成上述变量的预测后,通过计算得出各变量各年的增长率,并将其代回至方程式(24)中,即可计算出广东省2024—2050年的经济总量增长率情况,并基于历史数据测算经济总量,结果如图5所示。根据测算,在中性情景下,本文预计广东省在2035年将实现22.03万亿元的

经济总量，现价增速约为5%；2050年则将实现35.1万亿元的经济总量，现价增速约为3%。需要说明的是，本文的测算结果并不能完全代表广东省未来经济发展的实际水平。随着新质生产力进一步释放、产业结构持续优化升级、粤港澳大湾区区域市场一体化建设持续推进，广东省将进一步巩固经济大省、制造强省的地位，实现高质量发展。

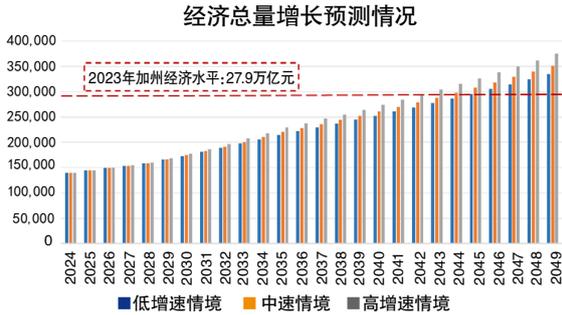


图5 广东省2024—2050年经济总量预测情况

表12 广东省2024—2050年不同情景经济总量预测情况(亿元)

时期	年份	低增速情景	中性情景	高增速情景
探索期	2024	139,947	139,947	139,947
	2025	144,543	144,543	144,802
	2026	149,200	149,200	149,734
	2027	153,932	153,932	154,760
	2028	158,751	158,751	159,890
	2029	165,944	166,493	168,503
增长期	2030	173,410	174,560	177,525
	2031	181,162	182,966	186,979
	2032	189,213	191,730	196,888
	2033	197,577	200,868	207,274
	2034	206,268	210,398	218,163
	2035	215,299	220,338	229,580
平稳期	2036	222,387	227,991	237,967
	2037	229,670	235,871	246,620
	2038	237,155	243,986	255,549
	2039	244,848	252,343	264,762
	2040	252,756	260,950	274,269
	2041	260,886	269,817	284,082
	2042	269,245	278,951	294,210
	2043	277,840	288,362	304,665
	2044	286,678	298,057	315,456
	2045	295,766	308,047	326,596
	2046	305,113	318,339	338,096
	2047	314,725	328,946	349,968
	2048	324,612	339,875	362,225
	2049	334,780	351,137	374,879
2024—2035年现价年均复合增速		3.9%	4.1%	4.5%
2036—2050年现价年均复合增速		3.2%	3.4%	3.6%

现选取经济总量约为广东两倍的美国加利福尼亚州作为广东省的对标对象进行研究。根据美国商务部经济分析局的数据显示，2023年加州名义GDP(国内生产总值)达到了3.86万亿美元，折合成人民币为27.95万亿元。根据本文预测结果，广东省在中性情景下将于2042年前后实现当前加州经济水平，GDP

预测值为27.9万亿元，名义增速为3.4%，在低增速情景和高增速情景下分别于2043年和2040年前后实现当前加州经济水平，GDP预测值分别为27.78万亿元、27.4万亿元，名义增速分别为3.2%、3.6%。

(六) 进一步研究：工业和制造业占比及影响测算

2023年，广东省委、省政府印发《关于高质量建设制造强省的意见》，切实推进制造强省建设。为分析2024—2050年制造业及工业对广东省地区生产总值的贡献度，本文结合经济趋势及制造业、工业增加值现价增速散点图，对工业和制造业增加值现价增速进行对数回归并测算其未来增加值总量。结果显示，在中性情景下，到2035年，工业增加值占地区生产总值比重为31.0%，制造业增加值占地区生产总值比重为28.6%。工业将在2039年以前保持30%以上的占比，制造业将在2034年以前保持30%以上的占比。2024—2035年，工业增加值现价年均复合增长3.6%，制造业增加值现价年均复合增长3.5%；2036—2050年，工业增加值现价年均复合增长2.0%，制造业增加值现价年均复合增长1.6%。

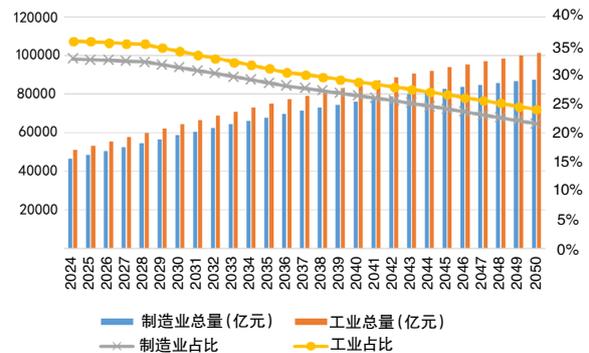


图6 广东省2024—2050年工业、制造业增加值测算情况

考虑到当前广东大力发展实体经济，坚持以“制造业当家”推动实体经济高质量发展，在政策持续作用下，工业和制造业增加值增速可能有所提升，进而影响GDP达到加州水平的速度。为测算其影响，采用测算的地区生产总值减去工业或制造业增加值，得到其余行业增加值，固定其余行业增加值和增长速度不变，

对工业和制造业增速进行调整,并观测其对地区生产总值的影响。经测试后的结果显示,在中性情景下,2024—2035年期间,若制造业增加值现价年均复合增速提升1.0个百分点,或工业增加值现价年均复合增速提升0.9个百分点,地区生产总值可提前一年(2038年)达到目前加州水平;若制造业增加值现价年均复合增速提升1.9个百分点,或工业增加值现价年均复合增速提升1.8个百分点,地区生产总值可提前两年(2037年)达到目前加州水平。

《关于高质量建设制造强省的意见》中指出,“到2027年,制造业增加值占地区生产总值比重达到35%以上”。若按照该目标任务假定2027年的制造业增加值占GDP比重为35%进行测试,在中性情景下,2024—2035年制造业增加值现价年均复合增速估计应达到6.1%,即相较初始情景提升2.6个百分点,此时广东省地区生产总值将可提前3年(2036年)接近目前加州水平。

七、结论与政策建议

(一) 结论

本文利用超越对数生产函数将新质生产力指标引入至模型中,构造了预测广东省2024—2050年经济增长变化情况的模型。通过实证研究,本文验证了新质生产力能提高广东省全要素生产率的结论,当新质生产力指标提高1%时,全要素生产率将提高0.187个百分点。在此基础上,本文分别对资本投入、劳动投入进行预测,同时基于三种不同情景下新质生产力的增长速度变化预测全要素生产率的增长率,进而测算广东省2024—2050年经济增长率及地区生产总值情况。通过与加州对标,本文发现,在高增速、中性和低增速情景下,广东省将分别于2040年、2042年和2043年实现目前加州经济水平,经济总量将达到27~28万亿元。随着新质生产力发展不断推进、产业结构持续优化、湾区建设进一步显现成效,广东省将奋力以高质量

发展谱写中国式现代化建设新篇章。

(二) 政策建议

发展新质生产力,对于加快追赶加州步伐,早日实现“再造一个新广东”目标至关重要。加快形成新质生产力,将助力广东克服各种外部挑战,通过不断提高技术创新水平和产业水平,实现绿色发展,掌握新经济带来的新机遇。

1. 以科技创新激活全要素增长率增长

聚焦新质生产力核心驱动作用,针对劳动资料类指标(权重44%)的关键地位,围绕产业链关键技术瓶颈开展联合攻关,重点突破高端制造、数字经济等领域“卡脖子”技术。强化企业创新主体地位,构建龙头企业引领、中小科技企业协同的创新网络,加大R&D经费投入向基础研究和应用基础研究倾斜,提升原始创新能力,持续放大新质生产力对全要素生产率的提升效应。

2. 锚定制造业当家巩固增长动能

紧扣制造业对对标加州的决定性作用,确保2035年前制造业增加值现价年均复合增速不低于3.5%,维持GDP占比30%左右的合理区间。推进传统制造业高端化、智能化、绿色化转型,实施产业基础再造工程,夯实核心零部件、材料、工艺等产业基础。培育壮大战略性新兴产业和未来产业,同步发展工业设计、智慧物流等生产性服务业,延长制造业价值链,通过制造业提质增效缩短对标周期。

3. 强化人力资本与新型劳动者培育

针对广东就业人口素质短板,聚焦劳动者类指标(权重8%)的提升空间,加大教育与技能培训投入。完善职业教育体系,对接产业需求培养应用型技能人才;建立战略科学家培育机制,引进和培养具有国际视野的高端创新人才。通过产教融合、在职培训等方式,推动传统劳动者向数字技能、绿色生产等新质生产力适配型人才转型,优化劳动力供给结构。加大教育投入,完善职业教育体系,根据市场需求设置专业课程,培养适应产业发展的技能型人才,提高劳动力整体素质和技能水平,进而提高全

要素生产率。

4.以开放协同拓展发展空间

深化粤港澳大湾区一体化,优化区域产业布局,避免同质化竞争,形成深圳科创、广州服务、珠三角制造的协同生态。扩大高水平对外开放,加强与加州等创新高地的科技合作,吸引外资参与关键技术攻关,促进数据、人才等要素跨境流动。主动对接国内长三角、京津冀等经济圈,开展产业协作与技术共建,通过内外联动提升资源配置效率,为经济增长注入额外动力。

5.健全支撑保障体系

强化知识产权全链条保护,搭建交易转化平台,激发创新主体积极性。推动绿色低碳发展,优化能源结构,降低单位GDP能耗,构建绿色产业体系,契合新质生产力“高质量”核心特征。完善政策协同机制,针对制造业、科技创新等关键领域出台精准扶持政策,确保各项举措与经济预测结论相匹配,为提前实现对标加州目标提供制度保障。

(三) 研究局限与展望

本文在构建新质生产力评价体系、引入超越对数生产函数及对标加州等方面进行了有益探索,但仍存在一定局限。首先,新质生产力作为新兴概念,其指标体系虽力求全面,但仍存在主观赋权与指标代表性不足的可能;其次,模型预测基于历史数据与趋势外推,未考虑未来可能出现的重大技术突破、国际形势变动等不确定性因素;此外,对标分析主要聚焦经济总量与产业结构,对两地制度环境、创新生态、社会治理等软实力的比较尚显不足。

未来研究可在以下方面进一步深化:一是拓展新质生产力的评价维度,如引入企业微观数据、专利质量、绿色创新效率等更具动态性的指标;二是构建多情景、多路径的预测模型,增强对不同政策干预与经济冲击的响应分析;三是加强对标研究的系统性,不仅在经济规模上对标,更应在创新能力、治理效能、可持续发展等方面开展比较研究,为广东乃至中国的高质量发展提供更具操作性的战略参考。

参考文献:

- [1]习近平:发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点[EB/OL]. (2024-05-31)[2026-01-26].https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202405/content_6954761.htm.
- [2]李强:政府工作报告——2025年3月5日在第十四届全国人民代表大会第三次会议上[EB/OL]. (2025-03-12)[2026-01-26]. https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_11946/202503/content_7015861.html.
- [3]盛来运,李拓,毛盛勇,等.中国全要素生产率测算与经济增长前景预测[J].统计与信息论坛,2018,33(12):3-11.
- [4]吴海民.基于新C-D生产函数的广东省经济增长实证研究[J].南方经济,2006(7):75-86.
- [5]王小鲁.中国经济增长的可持续性与制度变革[J].经济研究,2000(7):3-15,79.
- [6]张延群,娄峰.中国经济中长期增长潜力分析与预测:2008~2020年[J].数量经济技术经济研究,2009,26(12):137-145.
- [7]毛其淋,盛斌.对外经济开放、区域市场整合与全要素生产率[J].经济学(季刊),2012,11(1):181-210.
- [8]翁媛媛,高汝熹.中国经济增长动力分析及未来增长空间预测[J].经济学家,2011(8):65-74.
- [9]陆旸,蔡昉.从人口红利到改革红利:基于中国在增长率的模拟[J].世界经济,2016,39(1):3-23.
- [10]李平,娄峰,王宏伟.2016—2035年中国经济总量及其结构分析预测[J].中国工程科学,2017,19(1):13-20.
- [11]易信,郭春丽.未来30年我国潜在增长率变化趋势及2049年发展水平预测[J].经济学家,2018(2):36-45.
- [12]周文,许凌云.论新质生产力:内涵特征与重要着力点[J].改革,2023(10):1-13.
- [13]卢江,郭子昂,王煜萍.新质生产力发展水平、区域差异与提升路径[J].重庆大学学报(社会科学版),2024,30(3):1-17.
- [14]任宇新,吴艳,伍喆.金融集聚、产学研合作与新质生产力[J].财经理论与实践,2024,45(3):27-34.
- [15]王珏,王荣基.新质生产力:指标构建与时空演进[J].西安财经大学学报,2024,37(1):31-47.
- [16]LEVIN A, RAUT L K. Complementarities between exports and human capital in economic growth: Evidence from the semi-industrialized countries[J]. Economic Development and Cultural Change, 1997, 46(1): 155-174.
- [17]MILLER S M, UPADHYAY M P. The effects of

openness, trade orientation, and human capital on total factor productivity[J]. *Journal of Development Economics*, 2000, 63(2): 399-423.

[18]陈昆亭,周炎,龚六堂. 中国经济周期波动特征分析: 滤波方法的应用[J]. *世界经济*, 2004(10): 47-56, 80.

[19]陈飞,高铁梅. 结构时间序列模型在经济预测方面的应用研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2005(2): 95-103.

[20]郭家堂,骆品亮. 互联网对中国全要素生产率有促进作用吗?[J]. *管理世界*, 2016(10): 34-49.

[21]张军,吴桂英,张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算: 1952—2000[J]. *经济研究*, 2004(10): 35-44.

[22]黄勇峰,任若恩,刘晓生. 中国制造业资本存量永续盘存法估计[J]. *经济学(季刊)*, 2002(1): 377-396.

[23]李珂,杨洋. 我国省际资本存量与资本回报率的估算: 2000—2015[J]. *天津商业大学学报*, 2018, 38(6): 27-33.

[24]宋佳,张金昌,潘艺. ESG发展对企业新质生产力影响的研究——来自中国A股上市企业的经验证据[J]. *当代经济管理*. 2024, 46(6): 1-11

[25]杨宇. 多指标综合评价中赋权方法评析[J]. *统计与决策*, 2006(13): 17-19.

[26]金勇进. 缺失数据的插补调整[J]. *数理统计与管理*, 2001(6): 47-53.

【责任编辑 苏聪文】

Measurement and Path Optimization of New Quality Productive Forces in Guangdong Province

YANG Xinhong

Abstract: In the context where new quality productive forces have become the core driver of high-quality economic development, Guangdong, China's largest provincial economy, is in a critical stage of industrial transformation and upgrading as well as scale and level leapfrogging. This study constructs a translog production function and selects California, USA—whose regional GDP is approximately twice that of Guangdong—as a reference, aiming to systematically estimate how many years it will take for Guangdong's economic aggregate to reach California's current level, and to analyze in depth the impact of changes in manufacturing and industrial added value on achieving this economic goal. Meanwhile, based on the three-element theory of productivity, a comprehensive evaluation system for new quality productive forces is constructed from the three dimensions of laborer, means of labor, and subject of labor, and is incorporated into the translog production function model to empirically investigate the mechanism and effect intensity of new quality productive forces on Guangdong's total factor productivity. The research finds that the development of new quality productive forces significantly promotes the improvement of total factor productivity in Guangdong, with the impact coefficient remaining statistically significant after controlling for urbanization rate and R&D expenditure. Driven by the sustained development of new quality productive forces, Guangdong is expected to achieve California's current economic aggregate level around 2042. Accelerating the growth rate of manufacturing or industrial added value could further enable Guangdong to reach this goal ahead of schedule. Specifically, under a neutral scenario, Guangdong's annual compound growth rate of economic aggregate is projected to be 4.1% from 2024 to 2035, gradually slowing to 3.4% from 2036 to 2050. Manufacturing and industrial added value will also maintain steady growth during this period, though the growth rate will moderate in the medium to long term. The study also shows that if the growth rate of manufacturing added value increases by 1.9 percentage points, or that of industrial added value by 1.8 percentage points, Guangdong could catch up with California's economic level as early as 2037. Through comparative analysis with California as a benchmark, the pathways for Guangdong to enhance innovation-driven development, industrial upgrading, and talent cultivation are further clarified.

Keywords: translog production function; Guangdong Province; economic forecasting; New Quality Productive Forces