

【技术经济】

中国技术要素市场化的测度、时空规律和区域差异

陶 晶 袁 礼

摘 要：基于要素市场化改革的理论内涵，从技术要素的产权制度、交易规模、市场化定价、中介服务以及技术与资本要素融合五个维度构建了技术要素市场化的指标体系，并采用熵值法对中国技术要素市场化水平进行了测度，最后运用 Dagum 基尼系数分解法深入剖析了技术要素市场化区域差距的成因。研究发现：第一，中国技术要素市场化水平稳步提升，市场体系日趋完善，其中产权制度的完善与市场化定价机制的优化是推动技术要素市场化的重要驱动力，而技术与资本要素的深度融合则是加速市场化进程的关键因素；第二，区域间技术要素市场化水平存在差异，东部地区凭借其先发优势显著领先，而西部地区和东北地区则相对滞后，区域间发展不平衡问题较为突出；第三，区域内技术要素市场化差异呈逐步缩小趋势，但整体差异依然显著，具体表现为东部和西部地区内部差异较大，且东部与西部的区域间差异尤为显著；第四，区域间差异是技术要素市场化总体差异的主要来源，这表明区域间发展不平衡是制约全国技术要素市场一体化建设的主要障碍。

关键词：技术要素市场化；区域差异；熵值法；Dagum 基尼系数

作者简介：陶晶，湖南师范大学商学院（长沙 410081）；袁礼，经济学博士，湖南师范大学商学院教授、博士生导师（长沙 410081）

基金项目：国家社科基金一般项目“‘双链’融合下技术要素市场化引导创新转化的机制与路径研究”（23BJL076）

DOI 编码：10.19941/j.cnki.CN31-1957/F.2025.03.005

要素市场化配置是构建现代市场体系的核心要求，更是完善社会主义市场经济体制的关键一环。在深化要素市场化配置改革进程中，加快发展技术要素市场是重要一环。建设高标准的技术要素市场，能够排除创新转化的制度性障碍，优化创新资源配置，推动创新链与产业链深度融合^①。不仅如此，运行有序的技术要素市场还能通过减少技术交易中的搜寻成本和信息摩擦，激励具有技术研发比较优势的企业出售非核心业务相关技术，使具有技术应用比较优势的企业能够购买技术并推动其商业化，从而形成基于比较

^① 许和连、王伦、邓玉萍：《技术交易网络与出口企业成本加成——基于中国专利转让与许可的经验研究》，《中国工业经济》2024年第4期，第76—94页。

优势的创新专业化分工,提升企业的经营绩效和市值^①,最终实现经济增长和社会福利改善^②。

技术要素市场化是市场机制决定技术要素配置的具体实现形式,其核心内涵是通过市场机制促进技术要素在产业和企业间自由流动,实现技术产权的市场化流转,其最终目标是提升全要素生产率^③。尽管中国技术市场规模持续扩大,但技术供求信息不对称^④、技术要素产权界定不清晰^⑤、价格形成机制不完善^⑥,以及科研成果评价体系不健全等问题^⑦,已成为制约技术要素市场化纵深推进的重要因素,抑制了技术要素的供给活力和使用效率。因此,加快推进技术要素市场化配置改革,完善技术要素的确权、定价、报酬和交易机制,提高创新成果转移转化效率,建立高标准的技术要素市场,培育创新成果交易的市场组织、机制和功能,推动创新链与产业链深度融合,已成为当前深化要素市场化改革的重要任务^⑧。在此背景下,系统评价中国及各地区技术要素市场化水平及体制障碍,明确各地区技术市场的短板,从而为深化要素市场化改革提供数据支撑显得尤为重要。然而,现有研究多采用地区科技资源配置效率和技术市场交易额等单一指标衡量技术要素市场发展水平^⑨,这些指标难以全面反映技术市场发展状况,也无法从制度、规模、定价、中介等多维度系统揭示技术要素市场化的特征规律。因此,构建一个能够全面衡量技术要素市场化水平的多维度指标体系,揭示中国整体及不同区域技术要素市场化的发展趋势、短板和障碍,具有重要的理论价值和现实意义。

基于此,本研究从技术要素的产权制度、交易规模、市场化定价、中介服务以及技术与资本要素融合五个维度构建技术要素市场化评价指标体系。在此基础上,本研究通过熵值法测算技术要素市场化指数,并运用 Dagum 基尼系数分解法解析区域差距的成因,以揭示技术要素市场发展的时空演变规律和区域差异特征,研判中国技术要素市场化的整体水平及突出问题,从而为深化技术要素市场化改革提供理论依据和数据支持。

① 戴魁早:《技术市场发展对出口技术复杂度的影响及其作用机制》,《中国工业经济》2018 年第 7 期,第 117—135 页。

② Han P F, Liu C R, Tian X, “Does Trading Spur Specialization? Evidence from Patenting”, in *Social Science Research Network*, 2020, <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:229535490>.

③ 洪银兴:《完善产权制度和要素市场化配置机制研究》,《中国工业经济》2018 年第 6 期,第 5—14 页。

④ 刘志彪、孔令池:《从分割走向整合:推进国内统一大市场建设的阻力与对策》,《中国工业经济》2021 年第 8 期,第 20—36 页。

⑤ 戴魁早、黄姿、梁银笛:《数智技术、技术要素市场与服务型制造》,《中国工业经济》2025 年第 1 期,第 137—155 页。

⑥ 卢现祥:《论产权制度、要素市场与高质量发展》,《经济纵横》2020 年第 1 期,第 65—73+2 页。

⑦ 陈诗一、刘文杰:《要素市场化配置与经济高质量发展》,《财经问题研究》2021 年第 9 期,第 3—11 页。

⑧ 刘志彪:《全国统一大市场》,《经济研究》2022 年第 5 期,第 13—22 页。

⑨ 马玉林、马运鹏:《中国科技资源配置效率的区域差异及收敛性研究》,《数量经济技术经济研究》2021 年第 8 期,第 83—103 页;宫汝凯:《走向共同富裕之路:以技术市场发展提升劳动收入份额》,《财经研究》2023 年第 1 期,第 19—33 页。

一、技术要素市场化的理论内涵和指标体系

（一）理论内涵

建设高标准技术要素市场是破解科技成果转化难题的关键路径^⑩，对于畅通技术转移转化通道、提升技术转化效率具有重要意义。《中共中央 国务院关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》（以下简称《要素市场化配置意见》）明确提出“加快发展技术要素市场”的战略部署，并从五个维度明确了我国技术要素市场的发展方向：其一，健全技术要素市场产权制度，通过建立职务科技成果产权制度、强化知识产权保护和运用，激发技术供给活力；其二，扩大技术要素市场交易规模，以国际科技创新合作为抓手，促进技术进口来源多元化并扩大技术出口，提升市场需求和市场活力；其三，提升技术要素市场定价能力，通过建立市场化、社会化的科研成果评价制度，提高资源配置效率；其四，提高技术要素市场中介服务能力，加强国家技术转移区域中心建设，完善技术转移人才培养体系，增强中介服务的有效性和高效性；其五，促进技术要素与资本要素融合发展，推动金融资本进入技术要素市场，鼓励多元化融资方式，促进科技成果资本化。这五个维度既是技术要素市场的发展重点，也是目前我国技术要素市场化发展的薄弱环节。基于此，本研究从技术要素的产权制度、交易规模、市场化定价、中介服务以及技术与资本要素融合五个维度构建技术要素市场化的指标体系，如图 1 所示。

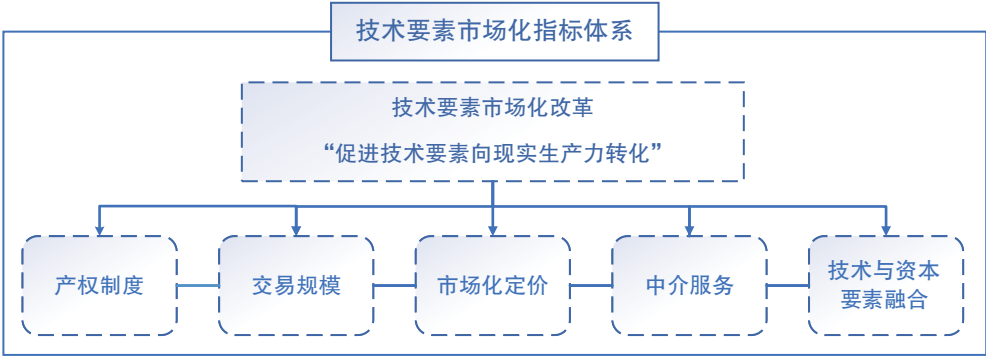


图 1 技术要素市场化评估框架

第一，技术要素的产权制度。作为技术市场的基础性制度安排，产权制度是市场价格机制有效运行的前提条件^⑪。由于技术创新具有正外部性特征，创新主体的私人收益往往低于社会收益，这会显著削弱科研人员的创新积极性^⑫。同时，产权分配不明确也会弱

⑩ 许庆瑞、李杨、吴画斌：《市场机制与非市场机制下的技术转移，哪种有利于提升创新能力？》，《管理工程学报》2020 年第 4 期，第 196—206 页。

⑪ Coase R H, “The Problem of Social Cost”, in *The Journal of Law & Economics*, 1960, Vol.3, pp.1—44.

⑫ 郭斌、许庆瑞：《工业创新中知识产权的激励问题》，《中国工业经济》1997 年第 4 期，第 45—49 页。

化创新活动的动机^①。完善产权制度,既能够有效激励创新主体,促进基础研究向应用创新转化,提高技术要素供给水平,又可以为技术要素的市场化交易提供制度保障,从而促进技术要素的配置优化和高效流动。显然,产权制度是技术要素市场化的重要内容。

第二,技术要素的交易规模。需求引致创新理论和内生经济增长理论指出,市场需求是技术创新的核心驱动力^②。技术市场的交易规模直接反映了市场需求强度,规模越大意味着市场对新技术的需求越旺盛、创新活动的预期收益越高,进而能促进技术要素的不断创造和积累^③。在中国技术市场仍处于初级发展阶段的背景下,技术要素市场的规模扩张能提高技术要素的流动性,强化技术要素的变现能力,有助于将市场需求传导、反馈至技术供给端,对于激励创新具有关键作用。因此,技术要素交易规模是衡量市场发展水平的核心指标。

第三,技术要素的市场化定价。推动要素配置依据市场价格实现效益最大化和效率最优化是要素市场化配置改革的总体要求之一^④,构建适应科技成果转化需求的市场化评价服务体系对技术要素市场的健康发展至关重要^⑤。然而,与一般生产要素相比,科技成果等技术要素具有非实体性、价值不确定性和信息不对称等特点^⑥,这给其价值评估带来了较大挑战。当前,我国科技成果评价在专业化、规范化和市场化方面仍存在不足,市场定价机制有待完善。因此,推进市场化、社会化的科研成果评价机制建设,构建科学合理的定价机制,是建设高标准技术要素市场的题中应有之义。

第四,技术要素的中介服务。技术转移是创新链的关键环节^⑦,技术交易效率能够反映技术要素市场的成熟度^⑧。技术市场以无形资产交易为主,因而存在严重的信息不对称问题^⑨。技术中介服务机构在降低交易成本、提高交易效率和促进技术转移方面发挥着不

① Wang J, Qian Y, “The Impact of University Patent Ownership on Commercialization”, in *NBER Working Paper*, 2023, no.w31021.

② Schmookler J, *Invention and Economic Growth*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1966; Romer P M, “Endogenous Technological Change”, in *Journal of Political Economy*, 1990, Vol.98, No.5 (Part 2), pp.S71-S102; 范红忠:《有效需求规模假说、研发投入与国家自主创新能力》,《经济研究》2007年第3期,第33—44页。

③ 欧阳峤、汤凌霄:《大国创新道路的经济学解析》,《经济研究》2017年第9期,第11—23页。

④ 刘志彪、孔令池:《从分割走向整合:推进国内统一大市场建设的阻力与对策》,《中国工业经济》2021年第8期,第20—36页。

⑤ 洪银兴:《完善产权制度和要素市场化配置机制研究》,《中国工业经济》2018年第6期,第5—14页。

⑥ 苑泽明、李海英、孙浩亮等:《知识产权质押融资价值评估:收益分成率研究》,《科学学研究》2012年第6期,第856—864+840页。

⑦ 许彩侠:《区域协同创新机制研究——基于创新驿站的再思考》,《科研管理》2012年第5期,第19—25+55页。

⑧ 戴魁早、黄姿、梁银笛:《数智技术、技术要素市场与服务型制造》,《中国工业经济》2025年第1期,第137—155页。

⑨ Kim J, Valentine K, “Public Firm Disclosures and the Market for Innovation”, in *Journal of Accounting and Economics*, 2023, Vol.76, No.1, no.101577.

可替代的作用，不仅能够推动应用创新成果实现产业化^①，还可以促进创新链与产业链深度融合。因此，建立健全技术转移体系，提升技术要素市场的中介服务水平，促进技术要素的高效流转，是推动技术要素市场化的关键路径。

第五，技术与资本要素的融合。技术市场建设离不开资本要素的推动和协同^②，完善的风险资本投资体系是健全技术要素市场的重要标志^③。然而，技术要素在实现商业化的过程中常常因资金缺乏而难以跨越科技转化的“死亡之谷”^④。深化技术与资本要素的融合，可以为科技成果转化带来持续的资金支持，从而加速创新成果的产业化进程^⑤，促进技术要素在产业和企业间自由流动。因此，推动技术与资本要素深度融合是实现技术要素市场化的内在要求。

（二）指标体系

为系统测算技术要素市场化水平，本研究结合技术要素市场化的理论内涵，从技术要素的产权制度、交易规模、市场化定价、中介服务以及技术与资本要素融合五个维度，构建技术要素市场化指标体系，具体指标见表1。

第一，产权制度乃是技术要素市场化的基础性制度安排，其完善程度直接影响技术要素的供给效率。在技术要素市场中，知识产权制度居于核心地位，其分配机制、保护力度及存量规模共同构成了衡量技术市场产权制度的关键维度^⑥。“健全职务科技成果产权制度”与“强化知识产权保护和运用”是推进技术要素市场化的重要方向。基于现有研究^⑦，本研究从以下三个维度衡量技术要素市场的产权制度：其一，以科技成果产权制度改革成效衡量知识产权分配制度的完善程度，具体而言，本研究在北大法宝数据库中全文搜索“赋予科研人员职务科技成果所有权”，并将地方规范性文件和地方工作文件数量加总至地区层面；其二，从立法制规、司法建设和执法力度三个层面评估知识产权保护水平，分别用知识产权地方规划、法规和条例数量，知识产权法庭数量，以及专利侵权结案比例进行衡量；其三，选取专利授权量、商标注册量和集成电路布图设计登记

① 胡凯、王炜哲：《如何打通高校科技成果转化的“最后一公里”？——基于技术转移办公室体制的考察》，《数量经济技术经济研究》2023年第4期，第5—27页。

② 许和连、王伦、邓玉萍：《技术交易网络与出口企业成本加成——基于中国专利转让与许可的经验研究》，《中国工业经济》2024年第4期，第76—94页。

③ 戴魁早：《技术市场发展对出口技术复杂度的影响及其作用机制》，《中国工业经济》2018年第7期，第117—135页。

④ Auerswald P E, Branscomb L M, “Valleys of Death and Darwinian Seas: Financing the Invention to Innovation Transition in the United States”, in *The Journal of Technology Transfer*, 2003, Vol.28, No.3, pp.227—239.

⑤ 齐绍洲、张倩、王班班：《新能源企业创新的市场化激励——基于风险投资和企业专利数据的研究》，《中国工业经济》2017年第12期，第95—112页。

⑥ 胡凯、吴清、胡毓敏：《知识产权保护的技术创新效应——基于技术交易市场视角和省级面板数据的实证分析》，《财经研究》2012年第8期，第15—25页。

⑦ 龙小宁、易巍、林志帆：《知识产权保护的价值有多大？——来自中国上市公司专利数据的经验证据》，《金融研究》2018年第8期，第120—136页。

表 1 技术要素市场化评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标说明
产权制度	知识产权分配制度	科技成果产权制度改革成效	职务科技成果相关地方性法规数量
	知识产权存量规模	专利授权量	每万人专利授权数
		商标注册量	每万人商标核准注册数
		集成电路登记量	每万人集成电路发证数
	知识产权保护水平	立法制规	知识产权地方规划、法规和条例数量
		司法建设	知识产权法庭数量
		执法力度	专利侵权结案数/专利授权数
交易规模	国内技术市场	技术交易总体规模	技术合同交易数量
			技术合同平均成交金额
		技术吸纳规模	技术吸纳合同成交数量
			技术吸纳合同平均成交金额
	技术输出规模	技术输出合同成交数量	
		技术输出合同平均成交金额	
	国际技术市场	国外技术引进合同	国外技术引进合同成交数量
			国外技术引进合同平均成交金额
市场化定价	市场需求	技术市场成交额	技术市场成交额 /GDP
	市场供给	高新技术企业数量	新注册高新技术企业数量
	市场环境	营商环境	政府与市场关系
		要素市场环境	要素市场的发育程度
中介服务	中介服务机构	技术转移机构数量	国家技术转移机构数量
			国家级科技企业孵化器数量
	中介服务人才	技术转移人才数量	技术转移机构技术经纪人员占比
			技术转移机构本科及以上学历人员占比
技术与资本要素融合	知识产权融资	知识产权证券化规模	知识产权证券产品数量
			知识产权证券产品金额
		专利质押融资规模	专利质押数量
	金融支持力度	政府引导基金规模	新增政府引导基金数量
			新增政府引导基金目标规模

量等代表性指标，综合反映知识产权存量规模。

第二，技术要素交易规模是衡量技术市场需求活跃度的重要指标，能够直观反映技术市场的发育程度及其发展动力。技术交易合同是技术市场交易的主要内容，其数量和金额是评估市场活跃度的核心依据。借鉴现有研究方法^①，本研究采用技术合同交易数量作为测度指标，以评估国内和国际技术要素市场的活跃度，并通过技术合同的平均成交金额进一步表征技术市场的交易规模。

第三，市场化定价能力是衡量技术要素市场成熟度的核心标志，其中建立市场化、社会

① 张江雪：《我国技术市场发展程度的测度》，《科研管理》2010 年第 5 期，第 79—86+147 页。

化的科研成果评价机制是发挥市场定价功能的关键。市场定价效率主要取决于供需关系和市场环境两大因素：一方面，供需双方的博弈直接影响价格形成机制；另一方面，市场环境的优劣决定了价格信号的传递效率。基于此，本研究从市场需求、市场供给和市场环境三个维度构建市场化定价评价体系。具体而言，采用技术市场成交额衡量市场需求，以高新技术企业数量反映市场供给，并从营商环境和要素市场环境两个层面评估市场环境。

第四，中介服务体系是推动技术要素市场化发展的重要支撑力量。基于技术要素中介服务的理论内涵和要素市场化改革内容，本研究从中介服务机构和中介服务人才两个维度构建评价体系：在机构层面，采用技术转移机构数量和科技企业孵化器数量衡量中介服务网络密度^①；在人才层面，选取技术市场经纪人占比和高学历人员占比评估服务队伍的专业化水平。

第五，技术与资本要素的深度融合是推动技术要素市场化向纵深发展的核心动力。近年来，我国通过一系列科技金融政策支持科技创新，其中知识产权证券化和专利质押作为重要的金融工具^②，有效促进了技术与资本的有机结合。同时，政府引导基金以促进经济创新发展为目标，通过引导社会资本流向战略性新兴产业和关键核心技术领域^③，为技术要素市场化提供了资金支持。基于此，本研究从知识产权证券化规模、专利质押融资规模和政府引导基金规模三个维度，构建技术与资本要素融合的评价指标。

（三）数据说明

本研究所使用的数据主要来源于《中国统计年鉴》《中国火炬统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国高技术产业统计年鉴》，以及北大法宝数据库、同花顺数据中心、incoPat 全球专利数据库和清科私募通数据库。在对样本进行处理时，首先，考虑到西藏自治区和港澳台地区存在严重的数据缺失问题，本研究将其排除在研究范围之外；其次，针对部分省区市个别年份的数据缺失，采用线性插值法进行合理补充。经过上述数据处理，本研究最终构建了涵盖 30 个省区市 2013—2023 年的平衡面板数据集^④。

（四）测度方法

针对技术要素市场化水平的测度，现有研究主要采用主观赋权和客观赋权两类方法。主观赋权法主要包括层次分析法和专家打分法，客观赋权法则主要包括熵值法和主成分分析法。以层次分析法和专家打分法为代表的主观赋权法存在较大的主观性，而主成分分析法属于一种降维方法，通常仅考虑方差最大的方向，可能会忽略一些有用信息。为

① 郑曼妮、黎文靖、谭有超：《技术转移与企业高质量创新》，《世界经济》2024 年第 3 期，第 66—93 页。
 ② 李建伟：《知识产权证券化：理论分析与应用研究》，《知识产权》2006 年第 1 期，第 33—39 页；袁礼、龚钰涵：《专利质押融资对创业活跃度的影响》，《数量经济技术经济研究》2023 年第 11 期，第 202—224 页。
 ③ 吴超鹏、严泽浩：《政府基金引导与企业核心技术突破：机制与效应》，《经济研究》2023 年第 6 期，第 137—154 页。
 ④ 由于《中国火炬统计年鉴》从 2013 年开始披露技术转移机构的相关信息，本研究将 2013 年作为样本起始期；而 2024 年的相关统计数据尚未公布，为确保研究数据的完整性和时效性，本研究将样本截止期确定为 2023 年。

了尽可能地反映原始数据所包含的信息并确保指标权重的客观性^①，本研究使用熵值法测算中国技术要素市场化指数。

二、技术要素市场化指数的测度结果

（一）中国技术要素市场化指数的测度结果

为全面考察中国技术要素市场化的演变趋势，本研究基于测度结果绘制了 2013—2023 年技术要素市场化综合指数及其五大维度分指数的动态变化趋势，如图 2 所示。从综合指数来看，2013—2023 年中国技术要素市场化进程呈现稳步推进态势，技术要素市场化指数均值持续上升，由 2013 年的 0.043 1 提升至 2023 年的 0.172 6。这一增长态势表明，近年来中国不断深化要素市场化配置改革，建立健全技术要素市场体系，有效激发了技术要素活力。

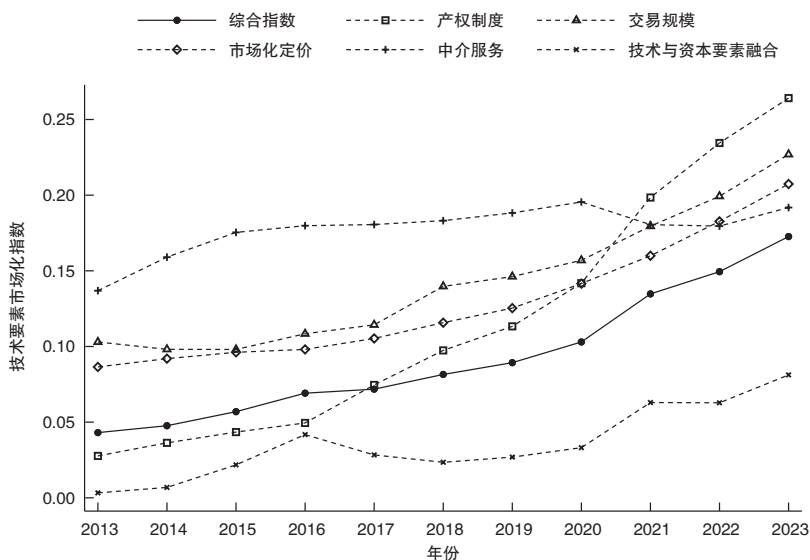


图 2 中国技术要素市场化综合指数及五大维度分指数的变化趋势

中国技术要素市场化指数的变化趋势与技术市场改革进程高度同步。2015 年修订的《中华人民共和国促进科技成果转化法》（以下简称《促进科技成果转化法》）重点聚焦科技成果处置权改革，通过下放收益分配权和提高科研人员奖励比例，有效激发了技术创新主体的积极性；2016 年国务院办公厅发布《促进科技成果转移转化行动方案》，强调推动地区技术转移服务机构建立，促进地方技术要素自主有序流动。在此背景下，2015—2016 年技术要素市场化指数实现了大幅增长。2018 年，科技部制定《关于技术市场发展的若干意见》，明确了技术市场发展的要求和框架，为市场化指数的持续增长提供了制度保障。2020 年发布的《要素市场化配置意见》指出要“加快发展技术要素市场”，

① 卢现祥、王素素：《中国要素市场化配置水平的南北差异及形成机理》，《数量经济技术经济研究》2021 年第 11 期，第 21—42 页。

推动 2020—2023 年技术要素市场化指数增速进一步提升。在一系列政策的驱动下，中国技术要素市场快速发展。一方面，技术要素供给活力持续释放，2023 年，中国研究与试验发展（R&D）经费投入达到 33 357.1 亿元，总量仅次于美国；有效发明专利数量达到 408.87 万件，成为首个有效发明专利数量突破 400 万件的国家。另一方面，科技成果转化规模不断扩大，高校、科研院所技术转化合同金额突破 2 000 亿元，转化项目达 64 万项。然而，2023 年中国发明专利的产业化率仅 39.6%，与发达国家相比仍存在一定差距。这反映出中国技术要素市场化改革的重点应为进一步释放技术供给活力、提升创新成果质量、优化科技成果转化机制。

由图 2 还可见，虽然综合指数呈现上升态势，但五大维度分指数的变化趋势呈现显著差异。具体如下。其一，2013—2023 年产权制度分指数保持持续快速增长，其核心驱动力在于科技成果评价与产权制度改革的双重突破。深化职务科技成果权属改革及强化知识产权保护体系，不仅有效破除了制约创新的制度壁垒，更从源头上激发了科研人员的创新活力，推动了基础研究向应用创新的转化。在此过程中，专利、商标等技术要素实现了规模化增长，产权制度变革为技术要素市场化的深入发展奠定了基础，成为综合指数提升的核心引擎。其二，交易规模分指数呈现波动上行态势。2013—2015 年，技术要素交易规模有所收缩，技术市场活跃度下降；2015 年《促进科技成果转化法》的出台，增强了技术要素市场的流动性，推动了技术市场交易规模的扩张。在技术市场改革政策的推动下，2018 年技术要素市场交易规模实现了跨越式增长，其增长节点与综合指数的上升周期相契合，印证了市场规模扩张对技术要素市场化水平的支撑作用。其三，市场化定价分指数的均值在 2013—2023 年稳步上升。随着《完善科技成果评价机制的指导意见》的实施，市场导向的科技成果评价体系加速构建，充分发挥了市场在技术要素配置中的决定性作用，为技术要素市场化进程注入了持续动能。其四，中介服务分指数虽然早期有所提升，但 2020 年后呈现出下降趋势。技术转移服务机构等中介组织的发展速度放缓，表明当前技术市场中介服务体系在服务质量和效率方面仍存在不足，亟须通过优化服务模式、提升专业化能力及完善人才培养机制等措施，进一步增强中介服务的有效性和竞争力。其五，技术与资本要素融合分指数虽有较大增幅，但绝对水平仍滞后于综合指数。同时，该指数与综合指数的高度同步性，凸显了技术与资本要素融合对推动技术要素市场发展的重要作用。当前须创新科技金融产品服务体系，构建能覆盖“基础研究→应用创新→产业化”全链条的资本支持体系，破解创新链与资本链的阶段性错配难题。

为探究各地区技术要素市场化程度与经济发展水平的关系，本研究绘制了技术要素市场化指数与人均地区生产总值（GDP）之间的相关性图，如图 3 所示。图 3（a）~（d）分别展示了 2013 年（样本初期）、2015 年、2020 年（样本中期）以及 2023 年（样本末期）四个时间节点的相关性，其中红色虚线为拟合线，竖向和横向两条灰色虚线分别表示技术要素市场化指数和人均 GDP 的全国均值。

总体来看，区域经济发展水平与技术要素市场化程度存在显著正向关系，经济基础为技术要素市场机制的有效运转提供了资源保障与需求驱动，而技术要素的优化配置又反向

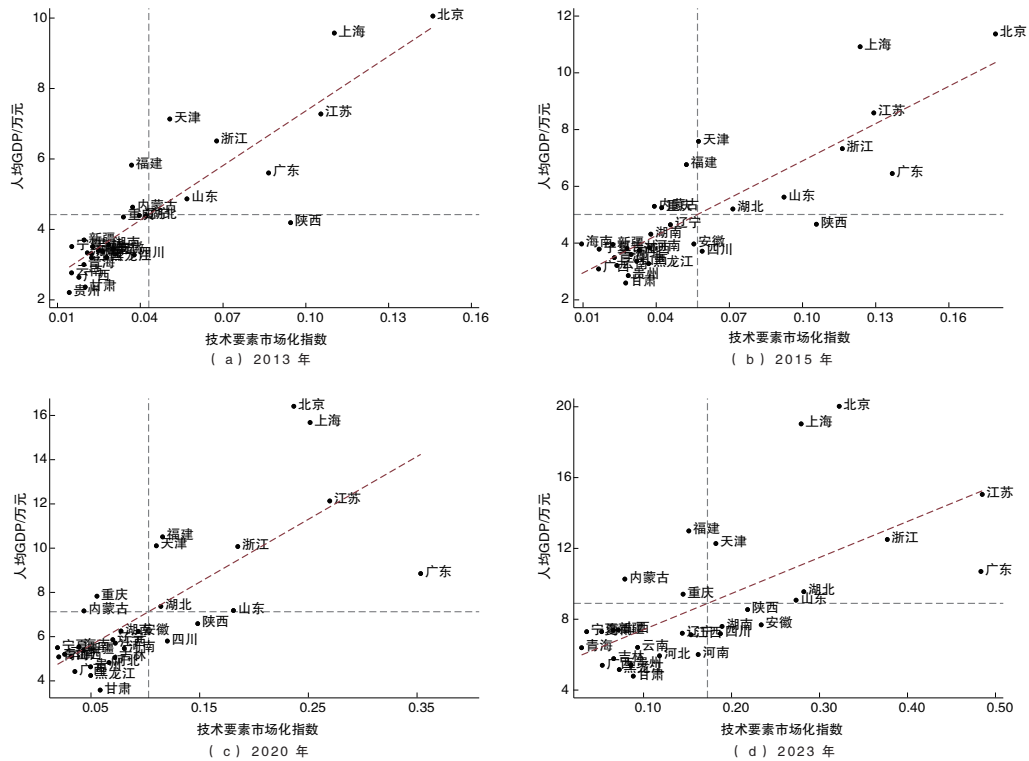


图3 技术要素市场化指数与人均 GDP 的相关性

赋能经济质量提升，这种双向互促效应在长三角、珠三角等发达地区已形成良性循环。具体而言，北京、上海、江苏、广东等省市凭借“双高”发展模式（技术要素市场化指数与人均 GDP 均高于全国均值），构建了以技术要素驱动产业升级、以经济优势反哺技术创新的平衡体系。相比之下，相当一部分中部、西部和东北地区的省份仍处于“双低”区间，技术要素市场发育滞后与经济基础薄弱造成了相互制约的困境。这些地区亟须通过制度创新破解发展瓶颈，以技术市场的高效发展实现创新驱动发展，从而实现区域经济与技术要素市场的协同提升；而内蒙古、重庆和福建等“经济先发、技术滞后”型区域，则凸显出要素配置的结构矛盾，需加速将经济优势转化为技术市场建设动能。值得注意的是，陕西、四川等中西部省市区通过聚焦技术要素市场培育，已形成“技术单极突破”态势，但受限于成果转化效率与产业承接能力，其技术优势尚未充分转化为经济效益；与此同时，部分传统优势地区正面临竞争压力。北京等地因技术要素市场机制创新步伐放缓，其相对优势有所减弱，未来仍需通过优化市场机制、强化制度创新，提升技术要素市场的活力与竞争力，从而为区域经济高质量发展提供持久动力。此外，江苏、广东等地则依托科创生态持续优化，实现了技术要素市场化水平的阶梯式攀升，亟待进一步释放创新活力以促进科技成果转化；而安徽、四川、湖南等地通过政策聚焦实现了技术要素市场的快速发展，展现出后发地区突破创新路径的潜力。

（二）分地区技术要素市场化指数的测度结果

为明确中国不同区域技术要素市场的发展状况，本研究对四大经济区域的技术要素市场化指数进行了分析^①。图4展示了2013—2023年中国四大经济区域技术要素市场化指数均值的发展趋势。总体而言，各区域指数均呈现增长态势，表明技术要素市场化进程稳步推进，技术要素在区域经济发展中的作用日益凸显。具体来看，东部地区凭借其经济发达和技术要素集聚的双重优势，市场化程度显著高于其他区域。作为各类技术要素市场化改革政策的先行试验区，东部地区产业发展对技术要素的依赖程度较高，这为其市场化发展奠定了坚实基础。值得注意的是，东部地区与其他区域的技术要素市场化差距呈现扩大态势，尤其是与西部和东北地区相比，这种差距更为明显。这一现象表明，东部地区通过前期政策红利和技术市场发展优势，形成了较强的资源集聚能力，其技术市场发展的良好环境对周边地区的技术要素产生了“虹吸效应”。中部地区在2020年后实现了技术要素市场化指数的显著跃升，逐渐与西部和东北地区拉开差距。该区域通过把握要素市场化配置改革的机遇，加大技术要素市场建设力度，推动市场规模持续扩张，逐步向东部地区靠拢。西部和东北地区的技术要素市场化程度较为接近，尽管2020年后增速有所提升，但整体发展水平仍有较大提升空间。从发展轨迹来看，西部地区于2016年、东北地区于2018年分别取得了阶段性突破，这与国家技术要素市场化改革政策的出台时间高度契合，反映出这两个区域对改革政策的积极响应。然而，在后续发展过程中，这两个区域未能将政策红利充分转化为持续发展动能，导致技术要素市场化进程出现后劲不足的问题。

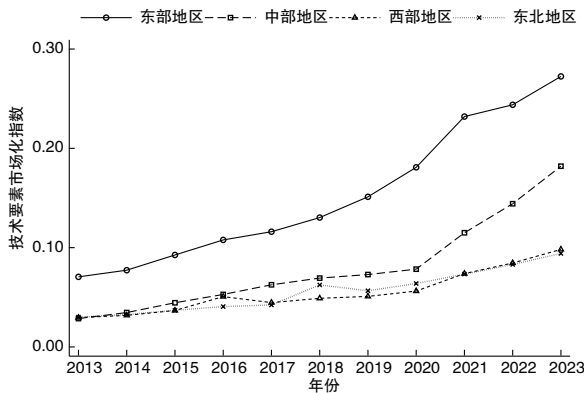


图4 中国四大经济区域技术要素市场化指数的变化趋势

进一步地，本研究还绘制了中国四大经济区域技术要素市场化五大维度分指数的演变趋势图^②。东部地区在五大维度中均处于领先地位，其制度完善度和市场载体建设水平居

① 四大经济区域分别为东部地区、中部地区、西部地区和东北地区。其中，东部地区包括北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南；中部地区包括山西、安徽、江西、河南、湖北和湖南；西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆；东北地区包括辽宁、吉林和黑龙江。

② 限于篇幅，该结果未在本文列示，留存备索。

全国前列，为技术要素市场化的快速发展提供了有效支撑。具体而言，东部地区各维度分指数均呈现稳步增长态势，但中介服务增幅较其他维度稍显平缓。尽管东部地区在中介服务机制建设方面已取得一定成效，但仍需进一步优化技术要素中介服务体系，以充分释放技术要素的市场潜力。中部地区各维度分指数均呈现加速增长态势，尤以交易规模、市场化定价以及技术与资本要素融合指数提升最为显著，成为推动该区域技术要素市场化水平整体跃升的关键驱动力。然而，中部地区的中介服务水平仍有较大提升空间，亟须建立健全技术要素市场的中介服务机构，优化服务模式，助力区域技术要素市场发展。西部地区在市场化定价和中介服务两个维度相对薄弱，市场机制不健全成为制约技术要素市场发展的主要瓶颈。东北地区在 2018 年交易规模分指数显著增长，主要得益于外贸环境优化带来的技术引进机遇。然而，这一增长态势未能延续，后续发展动力不足。与此同时，东北地区产权制度建设滞后，削弱了政策激励效应，技术与资本要素融合分指数也处于较低水平，亟须通过完善产权制度、积极发展科技金融等措施，为技术要素市场化提供更有力的支持。

（三）分省区市技术要素市场化指数的测度结果

本研究统计了 2013—2023 年中国各省区市技术要素市场化指数的测度结果及排名^①。总体而言，样本期内各省区市指数均呈现持续增长态势，表明我国技术要素市场化水平不断提升。从区域排名来看，江苏省通过积极推动科技创新与产业创新，牢牢把握“基础研究→应用创新→产业化”创新链，实现了技术要素市场化水平的稳步提升，在 2023 年稳居全国前列，其技术要素市场化的实践也为其他省区市提供了示范样本。与此相类似，作为科技创新大省的广东着力提升创新体系整体效能，其技术要素市场化水平紧随江苏。此外，浙江、北京、上海等东部发达省市同样表现突出，其技术要素市场化水平持续领先，这与前文图表分析结果相互印证，进一步证实了经济发达地区在技术要素市场化进程中的先发优势。然而，广西、宁夏、青海等西部欠发达省份受地理位置和经济发展水平制约，其技术要素市场长期处于较低水平。这些地区亟须通过体制机制创新优化技术要素市场环境，加强技术人才引进培育，促进技术要素集聚以突破市场化发展瓶颈。值得注意的是，湖北、安徽等地积极开展技术要素市场化改革，其市场化水平稳步提升，而陕西、内蒙古、黑龙江等省份的技术要素市场化指数则出现明显下滑，技术要素市场化的可持续发展面临挑战。为扭转这一趋势，相关省份亟须进一步完善技术要素市场发展战略，充分释放技术要素活力，为经济高质量发展注入新动能。

三、技术要素市场化指数的动态演进趋势

（一）中国技术要素市场化指数的动态演进趋势

为识别中国技术要素市场化指数的动态演变特征，本研究参考相关文献^②，对综合指数以及五大维度分指数进行 Kernel 密度（核密度）估计，结果如图 5 所示。从综合指

① 限于篇幅，中国各省区市技术要素市场化指数的测度结果未在本文列示，留存备索。

② Parzen E, “On Estimation of a Probability Density Function and Mode”, in *The Annals of Mathematical Statistics*, 1962, Vol.33, No.3, pp.1065—1076.

数的核密度估计结果来看，分布曲线的中心位置呈现明显右移趋势，表明全国技术要素市场化持续深化，市场化水平整体提升。具体而言，2013 年的分布曲线呈现“一主双侧”特征，即大部分地区集中于低水平区域，而少数经济发达地区在高水平区域形成集聚，反映出区域间技术要素市场化水平存在显著差异。随着技术市场体系的不断完善和市场化配置改革的深入推进，各地区特别是初始发展相对滞后地区的市场化水平得到显著提升。这一变化在核密度曲线中表现为主峰高度持续下降，主峰宽度逐步增大，曲线右拖尾现象明显减弱，说明区域间技术要素市场化水平的差距逐步缩小，早期形成的多极分化格局得到显著改善。

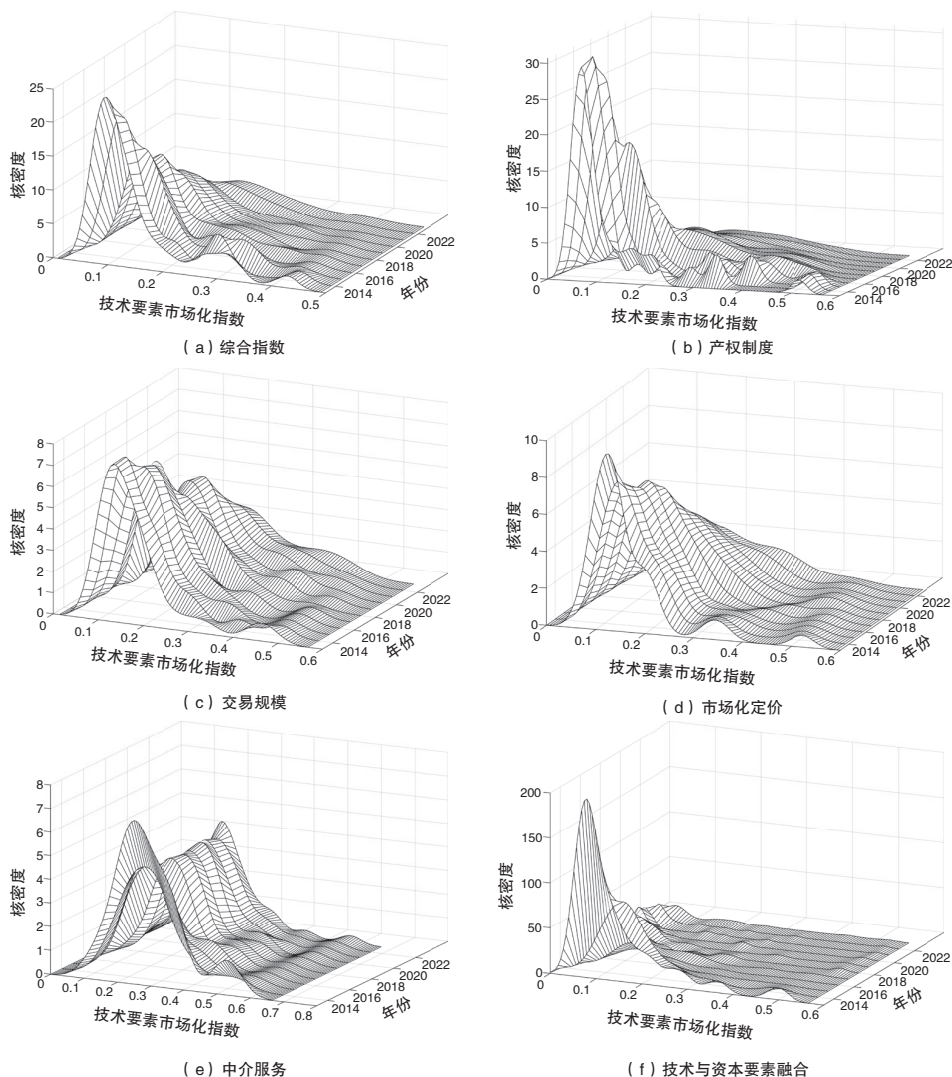


图5 中国技术要素市场化综合指数及五大维度分指数的分布动态

从五大维度分指数的核密度估计结果来看,各分指数的分布曲线均呈现右移趋势,主峰高度下降、宽度增大,且多极分化特征逐步弱化,反映出各地区在技术要素市场化各维度上的水平持续提升,且区域差异不断缩小。与此同时,不同维度分指数的动态演变特征也存在明显差异:产权制度分指数的分布曲线主峰高度显著降低,表明随着知识产权战略地位的提升,各地区通过完善知识产权创造、运用与保护制度,有效激发了科研人员的创新活力,推动了技术要素的持续积累,为技术市场建设奠定了坚实基础;技术与资本要素融合分指数的分布曲线也表现出主峰高度明显下降的特征,但仍有部分区域在较低水平聚集,表明资本与技术要素的融合深度仍需提高。相比之下,交易规模、市场化定价和中介服务分指数的分布曲线主峰高度下降相对缓慢,且仍有相当一部分地区在较低水平聚集,表明这些维度在区域间的发展失衡问题依然突出,特别是中介服务分指数的区域差异尤为显著,相关地区亟须通过强化技术转移转化机构建设、扩大技术市场交易规模,推动技术要素市场化向更高水平迈进。

(二) 四大区域技术要素市场化指数的动态演进趋势

为进一步揭示区域技术要素市场化发展的异质性特征,本研究还对中国四大经济区域的技术要素市场化指数进行了核密度估计^①。作为技术要素市场化改革的先行试验区,东部地区的分布曲线呈现出明显的右移趋势,且主峰高度显著下降,分布曲线趋于正态化分布。这一特征表明,东部地区各省市通过积极把握政策红利,在完善产权制度、建设技术交易市场、引入多元化资本支持等方面成效显著,有力推动了技术要素市场化进程。中部地区的分布曲线则呈现出主峰先右移再左移的趋势,同时曲线的多极化分布态势减弱。这反映出中部地区部分优势省份发挥引领作用,带动了区域内其他省份技术要素市场化水平的提升,使得区域内部差异不断缩小。西部地区的分布曲线形态从“一主双侧”转变为“一主”,多极化分布态势减弱,同时主峰高度显著下降。这反映出西部地区低技术要素市场化水平的省区市数量减少,区域差异明显缩小,但区域内大部分省份仍集中在较低水平区间,高水平省份数量较少,表明西部地区需进一步加大技术要素市场建设力度,以提升技术要素市场化整体水平。东北地区的分布曲线主要呈现双峰形态,表明各省技术市场发展存在两极化趋势,这可能与部分省份技术市场交易规模的扩张有关。

四、技术要素市场化指数的区域差异

(一) 技术要素市场化指数区域差异的测度方法

参考相关文献^②,本研究采用 Dagum 基尼系数分解法来测度中国技术要素市场化指数的区域差异。

① 限于篇幅,该结果未在本文列示,留存备索。

② Dagum C, “Decomposition and Interpretation of Gini and the Generalized Entropy Inequality Measures”, in *Statistica*, 1997, Vol.57, No.3, pp.295—308; 蔺鹏、孟娜娜:《绿色全要素生产率增长的时空分异与动态收敛》,《数量经济技术经济研究》2021 年第 8 期,第 104—124 页。

(二) 技术要素市场化指数区域差异的分解结果

1. 总体差异

本研究基于中国技术要素市场化综合指数及五大维度分指数的差异分解结果，绘制了总体差异曲线，如图 6 所示。2013—2023 年，技术要素市场化综合指数的均值为 0.3865，反映出各省区市间技术要素市场化水平存在差异。从演变趋势来看，总体基尼系数呈现波动特征：2015 年强调开展“全国统一大市场”建设，区域差异有所下降；2016 年后，技术要素市场化改革逐渐展开，部分省区市凭借技术要素禀赋优势和市场需求的先发优势，率先推进市场化配置改革，导致区域差异扩大；2021 年后，随着技术要素市场化改革的全面推进，各地区积极把握政策机遇，完善市场体制机制，推动市场规模扩张，使总体差异逐步缩小。落后地区需持续加强技术市场建设，进一步缩小区域差距，推动全国统一技术要素市场的形成。

图 6 还展示了五大维度分指数的差异分解结果。可以发现，产权制度、市场化定价以及技术与资本要素融合三个维度的区域差异较为显著，而产权制度和市场化定价分指数的基尼系数在 2013—2023 年呈明显下降趋势，特别是产权制度分指数，随着各地制度的完善和技术要素的积累，区域差异显著缩小。然而，技术与资本要素融合分指数的基尼系数仍处于高位且波动幅度较大，这反映出该分指数仍存在较大区域差异，可能与科技金融政策尚处于试点阶段有关。相比之下，交易规模和中介服务分指数的区域差异较小且变化平稳，这表明各地区在这两个维度的机制建设状况较为相似，各省区市应着力培育技术转移机构和技术交易平台，进一步扩大市场交易规模和提升中介服务质量。

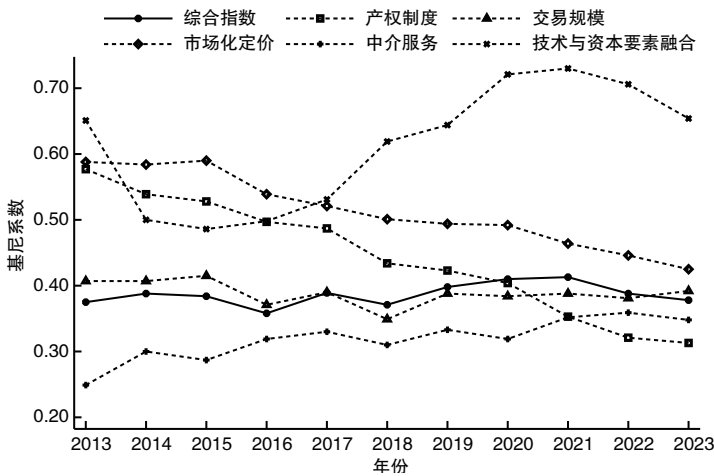


图 6 中国技术要素市场化综合指数及五大维度分指数的总体差异

2. 区域内差异

为深入分析区域内部技术要素市场化发展的差异性，本研究对中国四大经济区域的区域内差异进行了测算^①。总体而言，东部和西部地区的基尼系数相对较高，反映出这两

① 限于篇幅，技术要素市场化指数区域内差异的测算结果未在本文列示，留存备案。

个区域内部的技术要素市场发展的不平等程度较大；而中部和东北地区的基尼系数较低，表明其内部技术要素市场发展相对均衡。具体来看，东部地区虽然整体技术市场发育较为成熟，但内部差异显著。广东、北京、上海等创新领先省市与区域内其他省份形成明显差距，特别是河北、海南、福建等地的技术要素市场仍有较大发展空间，导致区域内部发展不平衡。西部地区则受地理条件和经济发展水平制约，区域内新疆、青海、宁夏等省份技术要素市场发育相对滞后，与区域内其他省份形成较大差距。中部和东北地区内部各省发展水平较为接近，技术要素市场化进程具有同步性，因而区域内差异较小。从演变趋势来看，东部和西部地区的区域内差异保持相对稳定，未来需要在保持优势地区发展的同时，重点支持低水平地区提升技术要素市场化水平，促进区域协调发展；中部和东北地区虽然整体差异水平较低，但波动较为明显，且近年来区域内差异有所扩大，尤其是东北地区，表明这两个区域应着力提升区域整体发展水平，避免内部差距进一步扩大。

3. 区域间差异

为进一步揭示区域间技术要素市场化发展的不平衡性，本研究对中国四大经济区域间的差异进行了分析^①。东部地区与西部地区之间的技术要素市场化水平差异最为显著。东部地区凭借其较为完善的技术要素市场体系，与发展相对滞后的西部地区形成鲜明对比。同时，东部地区与中部、东北地区之间也存在显著差距，西部、中部、东北地区亟须通过优化体制机制来缩小与东部地区的发展差距。相比之下，中部地区与东北地区之间的技术要素市场化水平较为接近，区域间差异最小。然而，近年来这一差距呈现扩大趋势。结合前文分析可知，中部地区通过把握技术要素市场化改革机遇，实现了市场规模持续扩张和市场化水平稳步提升；而东北地区则面临发展动力不足的问题。东北地区可借鉴中部地区相似省份的发展经验，通过政策创新和机制优化，加快区域技术要素市场化进程，缩小与其他地区的发展差距。

4. 区域差异来源及贡献

最后，本研究通过分解中国技术要素市场化指数的差异来源，探究了区域内差异和区域间差异的贡献率，结果如图 7 所示。由图 7 可见，区域间差异是技术要素市场化指数差异的主要来源，其贡献率在 55%~66%，且近年来区域间差异的贡献率呈上升态势。这表明超过一半的技术要素市场化发展不均衡可以由区域间差异解释，区域间技术要素市场化水平的差距是导致整体发展不平衡的关键因素。相比之下，区域内差异的贡献率相对较小且较为稳定，这说明各区域内部技术要素市场发展相对均衡，区域内省份间的经验交流和协同发展机制发挥了积极作用。总体而言，各区域间的协同发展程度较低，区域联系不够紧密。因此，未来应重点加强区域间的技术协同，通过构建跨区域技术要素市场联动机制、推动区域间政策协同等措施，加速形成全国统一的技术要素大市场，推动技术要素市场化水平的整体提升。

^① 限于篇幅，技术要素市场化指数区域间差异的测算结果未在本文列示，留存备案。

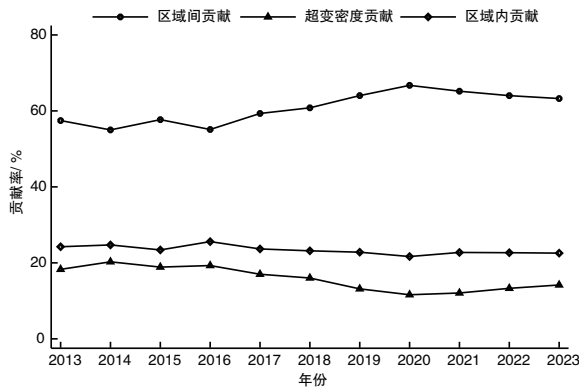


图 7 中国技术要素市场化指数差异来源贡献率

五、研究结论与政策建议

本研究基于要素市场化改革的理论内涵，从技术要素的产权制度、交易规模、市场化定价、中介服务以及技术与资本要素融合五个维度构建了技术要素市场化的指标体系，并使用熵值法测算了中国技术要素市场化水平。在此基础上，本研究运用 Dagum 基尼系数分解法探究了技术要素市场化区域差异的成因。主要研究结论如下。第一，从测度结果来看，中国技术要素市场化水平呈现稳步提升态势，各地区技术要素市场建设不断深化。其中，产权制度完善和市场化定价机制优化是推动技术要素市场化的重要驱动力，而技术与资本要素的深度融合则是加速市场化进程的关键因素。第二，从区域发展水平来看，东部地区技术要素市场化程度显著领先，而西部地区和东北地区技术要素市场发展相对滞后，未来提升空间较大。第三，从区域差异来看，虽然各区域内部绝对差异有所缩小，但总体差异依然显著。具体而言，东部地区和西部地区内部差异较大，且东部地区与西部地区间的差异最为突出。第四，从差异来源来看，区域间差异是技术要素市场化总体差异的主要来源，表明区域间发展不平衡是制约全国技术要素市场建设的主要障碍。

根据上述研究结论，本研究从以下三个方面提出政策建议。

首先，构建多维驱动的技术市场化支撑体系。结合中国技术要素市场化综合指数以及五大维度分指数的测度结果可知，需着力完善两大机制：一是要建立技术转移转化全链条服务体系，重点培育专业化技术经纪机构，搭建覆盖成果评估、产权交易、融资对接的一站式服务平台；二是要创新科技金融融合模式，积极探索知识产权质押融资、知识产权证券化等新型金融工具。

其次，实施差异化的区域技术市场发展战略。针对技术市场区域发展不均衡问题，需要因地制宜：东部地区应发挥引领作用，通过建立跨区域技术要素流通平台，加快创新资源辐射网络建设，重点缩小区域内“中心-外围”发展落差；中部地区在技术要素市场的中介服务水平方面仍有较大提升空间，可通过加强技术转移机构建设、完善技术经纪人培养体系等措施，提高中介服务的效率和质量；西部地区在市场化定价和中介服务

两个维度存在不足，未来应重点完善技术转移机构和技术交易平台等中介服务体系，通过构建多层次技术转移服务网络、优化技术产权交易机制等举措，为技术要素市场化提供有力支撑；东北地区则面临发展动力不足的挑战，在产权制度建设和技术与资本要素融合方面仍有较大提升空间，亟须通过深化产权制度改革、创新科技金融产品和服务等举措，为技术要素市场化注入新的发展动能。

最后，建立区域技术市场协同发展的长效治理机制。为破解区域间发展失衡难题，亟须推动东部发达省市与中西部重点城市结对共建技术要素市场协作区；同时，在地方层面实施“标杆-追赶”计划，遴选技术要素市场化创新示范区，形成可复制推广的制度经验。此外，应建立跨区域技术要素流动监测平台，动态评估区域协同发展成效，从而推动全国统一的技术要素市场和高标准市场体系建设。

Assessment, Spatiotemporal Patterns and Regional Differences of Marketization of Technology Factors in China

TAO Jing, YUAN Li

Abstract: Based on the concept of market-based allocation of factors of production, this study constructs an indicator system for technology factor marketization from five dimensions: property rights policy, transaction scale, market-oriented pricing, intermediary services, and integration of technology and capital factors. Employing the entropy method to measure China's technology factor marketization level and Dagum Gini coefficient decomposition to analyze regional disparities, the research yields the following findings. First, China's technology factor marketization demonstrates steady advancement with continuous improvement in the market system. The enhancement of property rights policy and optimization of market-oriented pricing mechanisms emerge as primary drivers, and the deepening integration of technology and capital factors serves as a critical accelerator. Second, significant regional disparities persist, with the eastern region maintaining a substantial lead due to first-mover advantages, while the western and northeastern regions lag. Third, the intra-regional disparities show a declining trend, but the overall disparities remain significant, with the eastern and western regions exhibiting greater internal differences, and the inter-regional disparity between the east and west being the most pronounced. Fourth, inter-regional differences are the primary source of the overall disparity, indicating that unbalanced development between regions is the main obstacle hindering the integrated development of the technology factor market.

Keywords: marketization of technology factor; regional difference; entropy method; Dagum Gini coefficient

(责任编辑: 李 玲)