

部分欧亚中心城市的科技创新评价

李如心

【内容提要】 创新是引领发展的第一动力,中心城市是科技创新活动的主要载体。欧亚中心城市在全球科技创新中的地位举足轻重。定量评价和客观分析欧亚中心城市的科技创新水平,对优化创新资源配置、加强欧亚国家和城市间创新合作具有积极意义。作者和其所带领的团队构建了一套科技创新中心城市评价体系,包括基础研究、产业技术、创新经济和创新环境4个维度共22个指标,并基于近5年数据,对部分欧亚中心城市的科技创新水平进行了分析比较。总体上,欧亚已成为全球最大创新极。欧洲在基础研究积累、医药化工产业、人居环境等方面更有实力,亚洲在重大科技基础设施、新增论文发表、电子信息产业、资本吸引力等方面更具优势。伦敦、东京、巴黎、北京和上海等城市跻身全球第一梯队,中、德、法、日、英、荷和瑞士等国表现出更强的创新实力。东亚、西欧、中欧集聚度和影响力更高,中国、南欧和西亚部分城市5年来进步明显,中亚创新能级亟待提升。此外,该项研究亦综合第三方数据对俄罗斯、白俄罗斯、哈萨克斯坦等15个国家科技研发投入和创新城市排名进行了分析,莫斯科跻身全球50强,塔林、圣彼得堡排全球前200名,但总体上这15个国家的研发投入占GDP比重以及2010年以来的研发投入增长均低于2020年世界平均水平。

【关键词】 科技创新 欧亚中心城市 评价体系

【作者简介】 李如心,上海市经济信息中心副主任、博士、高级经济师。

创新是引领发展的第一动力。新的、高质量的经济增长完全取决于创新发展^①。当前,人类社会正在经历第四次技术革命,科技全球化趋势越发明

^① [俄]O. C. 苏哈列夫,徐向梅译:《俄罗斯和中国的创新:两种发展模式》,《欧亚经济》2020年第4期。

显,随着各经济体科技创新参与程度的日益提高,全球科技创新格局已经发生变化,美国、欧洲、亚洲三足鼎立态势愈加显著^①。同时,全球科技创新中心已经从国家层面转移到城市区域层面,并呈现多极化特征^②。创新网络在世界范围内不断扩张与耦合,加速了创新资源的国际流动和空间配置重构,促使网络中的一些节点区域、城市或都市圈(以下统称城市)^③成长为创新能级高、对外辐射功能强的全球科技创新中心。全球科技创新中心一般具有科技创新资源密集、科技创新活动活跃、科技创新能力强、科技创新影响广泛等特征。但科技创新中心,特别是全球科技创新中心作为一个新概念,学术界对其内涵和外延还未达成共识^④。欧亚中心城市同属一个地理板块,天然具有紧密联系,在全球科技创新网络中扮演日益重要的角色,客观评价欧亚主要中心城市的科技创新水平和在全球科技创新网络中的地位具有积极意义。

一 全球科技创新中心的概念界定及其形成

当前,科技创新活动已从“园区时代”走向“城市时代”。依托少数创新园区参与全球竞争的时代已经结束,创新活动越来越趋向多元化、专业化,并且越来越离不开城市的环境、公共服务能力、金融服务与保障和各类专业人才的支撑。国家创新中心城市是国家间或区域间创新活动竞争的最重要载体^⑤。越来越多的国家把城市的创新发展作为一个战略重点。因为城市的发展作为一个增长点,众多的点形成一个面,以点带面,一旦形成强大的聚集力,那么国家的综合竞争力将会增强^⑥。最早提出全球科技创新中心(Global

① 陈曦:《全球科技创新格局变化与中国位势研究》,《经济研究参考》2020年第20期。

② 赵璐:《我国加快推进国际科技创新中心建设的思考与建议》,《开发研究》2022年第2期。

③ 文中所有城市及国别相关划分和表述均直接引用数据来源的原本划分。

④ 杜德斌:《全球科技创新中心:世界趋势与中国的实践》,《科学》2018年第6期;杜德斌、何舜辉:《全球科技创新中心的内涵、功能与组织结构》,《中国科技论坛》2016年第2期;王振旭、朱巍、张柳、刘青:《科技创新中心、综合性国家科学中心、科学城概念辨析及典型案例》,《科技中国》2019年第1期;贺茂斌、任福君:《国外典型科技创新中心评价指标体系对比研究》,《今日科苑》2021年第3期;陈搏:《全球科技创新中心评价指标体系初探》,《科研管理》2016年S1期。

⑤ 王洋:《国家创新中心城市建设的国际经验借鉴》,《产业与科技论坛》2019年第3期。

⑥ 刘启伟:《基于知识创新理论下的创新型城市发展研究——以成都为例》,西南财经大学2012年硕士研究生毕业论文。

hubs of technological innovation)概念的《连线》杂志,在2000年7月就指出构成全球科技创新中心的要素至少应该包括4个:当地高校和研究机构具备培养有技能的工人或开发新技术的能力;能提供专业技术和带来经济稳定的企业和跨国公司;人们有创办风险企业的积极性;能使好点子成功进入市场的风险资本的可获得性^①。

随后,全球科技创新的功能进一步丰富,逐步从单一科技创新向产业、科技、文化等跨领域全面创新转变,越来越注重科技创新与其他领域的相互渗透^②,如杜德斌认为,全球科技创新中心的主要功能应至少涵盖4个方面:科学研究、技术创新、产业驱动和文化引领,其中科学研究是技术创新的源头,技术创新促进产业变革和产业转型升级,文化引领则是科技进步和经济发展的必然结果^③。在对北京科技创新中心的研究中,闫傲霜认为,北京作为科技创新中心,要承担好5种责任(功能):科技创新引领者、高端经济增长极、创新创业首选地、文化创新先行区、生态建设示范城^④。孙福全从6个方面提出了上海建设全球科技创新中心的核心功能,包括集聚能力:全球高端创新资源聚集高地;创造能力:全球科技创新的策源地;发展能力:全球新经济的引领者;枢纽能力:全球创新网络的重要节点;辐射能力:全球及区域创新的发展极;开放能力:国际创新资源的流动港^⑤。

关于科技创新中心的形成,一般有几类主流理论。

一是区域创新系统理论。认为区域创新系统主要包括3个子系统,即主体子系统、运作子系统和环境子系统。其中,主体子系统包括企业、科研机构 and 中介机构3个要素;运作子系统指制度创新、技术创新、管理创新和服务创

① 安璐:《全球科技创新中心:内涵、要素与发展方向》,《人民论坛·学术前沿》2020年第6期;国家开发银行研究院和中国金融信息中心联合课题组:《全球科创中心对标分析》,《开发性金融研究》2015年第1期。

② 钱智、李锋、李敏乐:《找准自身优势,体现国家战略“上海建设具有全球影响力科技创新中心北京高层专家咨询会议”综述》,《科学发展》2015年第6期。

③ 杜德斌:《上海建设全球科技创新中心的战略路径》,《科学发展》2015年第1期;杜德斌、何舜辉:《全球科技创新中心的内涵、功能与组织结构》,《中国科技论坛》2016年第2期。

④ 闫傲霜:《努力把北京建成全国科技创新高地》, http://district.ce.cn/newarea/roll/201503/04/t20150304_4728355.shtml;张仁开:《上海培育全球科技创新中心核心功能的对策研究》,《安徽科技》2018年第6期。

⑤ 孙福全:《上海科技创新中心的核心功能及其突破口》,《科学发展》2020年第7期。

新等,即创新运作的各个环节;环境子系统是指政府的政策法规、基础设施等^①。

二是产业竞争优势理论。该理论由美国哈佛大学教授迈克尔·波特提出,指某国特定产业在世界市场上具备均衡地创造出比其他竞争对手更多财富的能力,它可以直接表现为该国产品的价格低于或质量优于其他国家的同类产品。波特构建了提升国家竞争优势的“钻石模型”,提出决定产业竞争优势的因素主要包括要素条件,需求条件,相关及支撑产业,企业的战略、结构与竞争4个基本要素,以及机遇和政府两个附加要素^②。

三是三重螺旋模型理论。以大学—企业—政府间的相互合作为基础研究创新网络对创新的推动作用创新理论体系的重要发展。将大学—企业—政府之间的关系网络模式发展推广,形成三者根据内外环境的不断变化来选择作用方式的新进化模型,主要包括国家社会主义模式、自由放任模式和重叠模式3种形式^③。其中,重叠模式是最发达的模式,大学、企业和政府具有部分重叠的制度领域,交界面上出现混合组织,也就是说大学、企业和政府除了完成他们的传统功能外,还承担其他角色的部分功能,如大学创造衍生产业,同时也可作为区域创新的组织者,具备准政府的作用;政府帮助产业制定发展战略,资助大学和研究机构对重点项目的科技攻关;企业协助政府制定区域产业发展政策,同时与大学和研究机构合作开展研究活动^④。

四是区域创新网络理论。区域创新网络是由政府、企业、大学、科研机构和金融机构等多种主体协同创新的组织形式,是区域经济发展和建立创新型国家的重要手段。一般指在一定经济区域内与创新全过程相关的组织、机构和实现条件所组成的网络体系及其运行规律,由主体、环境和连接3个部分

① 苏屹、姜雪松、雷家骥、林周周:《区域创新系统协同演进研究》,《中国软科学》2016年第3期;田育飞:《区域创新系统理论研究评述》,《合作经济与科技》2007年第6期。

② 潘忠敏:《迈克尔·波特〈国家竞争优势〉研评》,对外经济贸易大学2005年硕士研究生毕业论文;张倩男:《科技创新提升高技术产业竞争优势的实证分析——以广东省为例》,《武汉理工大学学报(社会科学版)》2013年第4期。

③ 文魁、刘小畅:《基于三螺旋理论的科技创新系统效率研究——以北京市为例》,《首都经济贸易大学学报》2014年第5期。

④ 杨倩倩:《三螺旋理论研究综述》,《合作经济与科技》2022年第9期;王向华:《基于三螺旋理论的区域智力资本协同创新机制研究》,天津大学2012年博士研究生毕业论文。

组成,具有输出技术知识、物质产品和效益3种功能^①。

五是后发国家蛙跳理论。美国学者 E. 伯利兹和 P. 克鲁格曼在总结后发国家成功经验的基础上提出后发国家技术发展的“蛙跳理论”。该理论认为后发国家可以直接选择和采用处于技术生命周期前阶段的技术,以新技术为起点实现蛙跳式技术进步^②。

综合上述理论的不同视角和侧重点,并结合国际经验,一般认为,全球科技创新中心不仅是重大科技成果的诞生地,也是创新产业成长的策源地、创新资源配置的枢纽平台,在全球资源配置中处于重要支配地位。从要素特征看,全球科技创新中心主要具有以下标志性特征:一是能产生一批对全球有影响力的创新成果;二是能集聚一批在全球有影响力的科学家、技术专家以及科技型企业的企业家;三是能成为在全球有影响力的技术成果转化交易中心;四是能出现众多在全球产业发展过程中具有重大影响力的科技创新型企业;五是能形成具有全球吸引力的万众创新的活力文化和宽容氛围。

上述特征的形成从城市功能的演化机理不难解释。城市前期生产实践活动提供的物质基础为后续生产、工程建设和人类自身再生产提供了基本保障;随着生活条件的整体改善,劳动力身体素质得以提高,智力得到开发,作为一个群体的出生率提高而死亡率下降,为新产品提供了日益扩大的市场需求,也更有利于创新积累和传播;前期生产实践活动积累的知识库通过世代创新和教育得以传承,特别是出现了专门从事知识生产的科研机构 and 教师队伍。在人口密集的城区更是具备上述条件。因此,城区,特别是中心城区是各种优质资源的集聚地,具备首先发生技术创新的条件。与此同时,那些及时进行产业创新从而保持较高利润率的产业资本才能够继续存活;产业园区和写字楼等空间载体会不断通过招商引资吸引产业关联度更高的高端产业和各种资源快速向城区集聚,促使城区经济密度不断提高^③。随着城市功能

① 李怡:《区域创新网络与西部工业化发展路径研究》,西南财经大学2007年硕士研究生毕业论文;卢红屹:《区域创新体系建设中的政府行为研究——以广西为例》,广西师范学院2010年硕士研究生毕业论文;张满银、杨丽芸、韩大海:《区域创新网络理论述评》,《当代经济研究》2011年第6期。

② E. Brezis, P. Krugman, D. Tsiddon, Leap - frogging in International Competition: A Theory of Cycles in National Technological Leadership, American Economic Review, Vol. 83, Iss. 5, 1993, pp. 1211 - 1219.

③ 刘建军、袁小培:《城市功能演进的内在逻辑》,《河南工业大学学报(社会科学版)》2013年第3期。

的演进,科技创新成为城市的主要功能,科技创新要素在城市集聚,科技创新中心围绕城市加快形成。城市功能是指城市在一定地域内经济、社会发展中所发挥的作用和承担的分工。城市一般具有多个功能,不同功能的强度和影响范围各不相同,当其中一种功能占主导的时候,城市就具备了该种功能所体现出来的个性、特点和发展方向。随着知识经济兴起,许多城市由传统的生产、制造和服务功能逐渐转向以知识、信息和技术为主的科技创新功能。城市科技创新功能在与其他功能的相互作用和博弈中逐渐成为驱动城市发展的主要动力,这时城市就具备了科技创新的特性^①。可以说,科技创新中心是科技创新作为城市核心功能在地域空间的集中体现,是城市功能高端化和现代化的必然结果,是城市科技功能国际化日益深化的时代产物。全球科技创新中心的演变历程实质上是城市科技功能国际化并形成全球影响力的过程。一些传统意义上的国际大都市都在加紧谋划和建设全球科技创新中心,以进一步凸显和强化科技创新功能对城市功能的支撑和引领^②。

二 国内外已有的相关评价体系概述

对全球科技创新中心的客观评价,目前尚缺乏公认标准。已有一些相关评价体系,比较有代表性的有如下国内外评价体系。

《欧洲创新记分牌》(EIS)是欧盟委员会应2000年在里斯本召开的欧洲理事会的要求而建立的综合性创新评价体系,每年对欧盟整体创新绩效与世界其他主要创新体的差距以及欧洲各国的创新表现进行评估,迄今已经发布了16份年度报告(其中2000年为试验版)^③。《欧洲创新记分牌》指标体系经过不断探索、发展和完善,目前形成的指标体系能够全面地反映创新活动的各个过程和不同领域,由驱动因素、企业活动和创新产出指标3个板块(一级指标)组成,细分为8个创新维度(二级指标)下的25个分项指标(三级指标),这些指标既有内在联系,又相对独立。《欧洲创新记分牌》在设计思想上突出了创

① 胡晓辉、杜德斌:《科技创新城市的功能内涵、评价体系及判定标准》,《经济地理》2011年第10期;陈妮:《创新型城市的形成机理及评价指标体系研究》,武汉理工大学2012年博士研究生毕业论文。

② 杜德斌:《迈向全球科技创新中心:第5次创新资源跨国大转移看亚洲》, https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_1277210

③ 张晓峰、朱九龙:《基于创新记分牌的区域创新能力提升策略研究》,《河南科技》2012年第9期;贾楠、李胤:《中国创新指数研究》,《统计研究》2014年第11期。

新过程的系统性并强调了企业的创新主体地位,在内容上既包括创新活动的投入和中间产出情况,又包括创新对经济的影响等。但以上全部是统计型指标,侧重于企业技术创新,尤其重视中小企业创新活动和人力资源因素^①。

《全球城市指数》(GCI)由科尔尼管理咨询公司、国际学者和智库机构发起并制作,于2008年首次发布,包含《全球城市综合排名》和《全球城市潜力排名》两份榜单。在2022年的最新报告中,《全球城市指数》对全世界156个城市进行了综合性评估,其中《全球城市综合排名》包括商业活动、人力资本、信息交流、文化体验和政治事务5项一级指标,29项二级指标,评选出当前全球最具竞争力的城市;《全球城市潜力排名》由人民幸福感、经济、创新和治理4项一级指标组成。该指标体系使用了大量公开数据,如城市层面数据缺乏,便使用国家层面的数据,因此,部分城市的评分可能有失公平^②。

《全球创新指数》(GII)是由世界知识产权组织、英士国际商学院和康奈尔大学共同发布的载有全球经济体创新能力和创新表现的年度排名。《全球创新指数》于2007年首次发布,已成为创新领域主要参考文件和政策制定者的“行动工具”。例如,2019年的报告以“打造健康生活——医学创新的未来”为主题,着眼于全球创新网络,对世界129个国家和经济体的创新表现进行排名,包括创新投入、创新产出两项一级指标、7项二级指标、21项三级指标和80项四级指标。2022年最新的报告以“创新驱动增长的前景如何?”为主题,在新冠疫情暴发、生产力增长放缓和其他挑战不断变化的背景下,对132个经济体的创新表现进行排名,突出各自的创新优势和劣势,重点探讨了滞胀和低生产力增长是否会继续,以及数字时代和深度科学创新浪潮能否带动经济上行。《全球创新指数》全部采用相对指标(尤其是人均指标),导致一些几乎没有多少研发活动的小国或小的创新体排名靠前。虽然像排名靠前的新加坡等小创新体可能在某一领域或某一小行业创新活跃、绩效显著,但是其创新活动的规模及其对全球创新的贡献显然不如美

^① European Innovation Scoreboard, European Commission, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en; 宋卫国、朱迎春、徐光耀、陈钰:《国家创新指数与国际同类评价量化比较》,《中国科技论坛》2014年第7期;胡键:《“一带一路”框架中的合作基础——基于沿线核心国家创新现状的分析》,《湖南师范大学社会科学学报》2017年第2期。

^② Readiness for the Storm: the 2022 Global Cities Report, KEARNEY, <https://www.kearney.com/global-cities/2022>;《聚焦全球城市综合排名:纽约伦敦巴黎前三,北京第九,华盛顿第十》,《商业文化》2019年第17期。

国、中国和日本这样的国家^①。

《全球竞争力报告》是由世界经济论坛(WEF)自1979年起每年通过构建全球竞争力指数(GCI),对每个国家的竞争力进行综合因素考评而发布的年度报告。2018年版的《全球竞争力报告》引入了全球竞争力指数4.0研究方法。新指数揭示了第四次工业革命时代出现的一系列拉抬生产力和长期增长的动力。全球竞争力指数采用了成长竞争力和微观经济竞争力两套互补的指标,前者包含宏观经济环境指数、公共制度指数和技术指数3个子项,后者包括公司运营与战略和经济商业环境质量两个指数。整套指标体系包括制度机构、基础设施、信息通信技术采用、宏观经济稳定性、健康、技术、产品市场、劳动力市场、金融体系、市场规模、商业活力和创新能力12个部分,103个三级指标,其中调查指标43个。竞争力评价看重的是人均经济指标和经济竞争力,更多反映了评价对象适应国际市场竞争的能力,不能全面反映一个国家(地区)在科技方面的创新能力及其对全球创新(包括科技)的贡献。2020年12月世界经济论坛发布《2020年全球竞争力报告:国家经济复苏之路》。报告暂停了长期以来的全球竞争力指数排名,阐述了复苏和复兴的优先事项,评估了各国为复苏和未来经济转型所做的准备,并提出4个促进经济振兴和转型的行动领域,即有利环境、人力资源、市场和创新生态系统^②。

《硅谷指数》(Silicon Valley Index)由硅谷联合投资(Joint Venture Silicon Valley)编制,1995年首次发布,之后在每年年初发布,为企业领导和决策提供分析基础,是研究硅谷地区发展情况的重要资料,已经成为硅谷风投走向、企业发展和新兴产业培育的重要风向标^③。硅谷指数的评价指标体系主要分为三级,一级评价指标主要包括人口、经济、社会、环境和治理5个部分;二级评价指标包括人口结构、就业、创新、卫生健康、生态环境、交通等10余个指标;二级评价指标下又细分为50余个三级评价指标。需要注意的是,硅谷指数的评价指标体系具有较大的灵活性,除一级评价指标相对固定外,每年的二级和三级评价指标并不完全一致。硅谷指数基本不与其他地区进行横

① 世界知识产权组织:《2022年全球创新指数——创新驱动增长的前景如何?》, https://www.wipo.int/global_innovation_index/zh/2022/

② 世界经济论坛:《2019年全球竞争力报告》, <https://cn.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2019>;方陵生:《2020全球竞争力报告》,《世界科学》2021年第3期。

③ 乔婧:《硅谷指数评价指标体系研究》,《管理观察》2015年第23期;贺茂斌、任福君:《国外典型科技创新中心评价指标体系对比研究》,《今日科苑》2021年第3期。

向比较,最多与美国及其加利福尼亚州平均情况进行比较,更多关注自身发展情况,发现自身发展中的优势和不足,把握自己的发展方向;硅谷指数既有关关注现状的年度特别分析和硅谷趋势指标,也有关关注长期发展的发展目标指数^①。

《国家创新指数报告》所反映的是国家综合创新能力,由中国科学技术发展战略研究院每年发布^②。在发布的《国家创新指数报告 2021》中借鉴了国内外关于国家竞争力和创新评价等方面的理论与方法,由创新资源、知识创造、企业创新、创新绩效和创新环境 5 个一级指标组成,主要监测 40 个国家^③。其中,创新资源反映的是一个国家对创新活动的资源投入力度、创新人才资源供给能力以及创新所依赖的基础设施投入水平;知识创造反映一个国家的科研产出能力和知识传播能力;企业创新主要用来反映企业创新活动的强度、效率和产业技术水平;创新绩效反映一个国家开展创新活动所产生的效果和影响;创新环境主要用来反映一国创新活动所依赖的外部软硬件环境。国家创新指数主要反映创新对经济发展方式转变的作用,指标涵盖了创新活动全过程。指标的选取以相对指标为主,兼顾不同国家在创新投入产出效率、创新活动规模和创新领域广度上的不同特点。《国家创新指数报告》采用定量测评与定性分析相结合的方法,既采用定量统计指标,也采用权威的来源可靠的定性调查指标^④。

《中国创新崛起——中国创新生态发展报告》由德勤中国发布,该报告聚焦中国创新生态发展现状,探究未来挑战与机遇。从生态学角度将企业、国家创新氛围等多项因素视作一个整体,注重各个创新要素的互联性与依赖性,解析中国创新生态系统^⑤。2019 年发布的最新报告构建了创新机构、创新资源、创新环境 3 个一级指标和 9 个二级指标。其中,创新机构反映城市拥有的创新主体数量以及城市进行科技研发、商业创新的实力,包括创新企业(高新技术企业和互联网百强企业)、独角兽企业和科研院校;创新资源反映城市拥有

① 金强:《关于中国高新区二次创业评价指标体系的探讨》,清华大学 2004 年硕士研究生毕业论文;2022 Silicon Valley Index, Joint Venture Silicon Valley, <https://jointventure.org/news-and-media/news-releases/2340-2022-silicon-valley-index-top-25-hold-92-of-the-wealth>

② 赵永新:《中国创新 领跑第二集团》,《晚霞》2016 年第 14 期。

③ 张新雨:《国家医学科技发展水平评价指标体系构建研究》,北京协和医学院 2016 年硕士研究生毕业论文。

④ 中国科学技术发展战略研究院:《国家创新指数报告 2021》,科学技术文献出版社 2022 年版。

⑤ 《中国创新生态发展报告 2019》, <https://www.doc88.com/p-94659461821356.html>

的各项要素是否足够支撑创新机构进行创新,包括创新人才、创新资本、创新技术和众创空间;创新环境反映城市是否能够吸引并留住优秀的创新资源,为创新机构集聚创造良好的外部环境,包括创新战略、创新成本、智能化基础设施和“互联网+”氛围。指标体系注重创新要素对城市创新生态的影响,在创新要素的选择上全面涵盖了产、学、研、政等主体。但是,该指标体系略显单薄,定量和定性指标数量只有9个,没有从更多维度对创新生态进行评价^①。

《中国创新城市评价报告》由北京立言创新科技咨询中心牵头多个城市科技管理部门联合组成的课题组编撰。该报告基于城市管理者对创新城市建设的需要,根据城市创新的特殊性,以欧盟委员会的《欧洲创新记分牌》为蓝本,参考科技部的《中国区域科技创新评价报告》、国家统计局的《创新型国家进程统计监测研究》和经济合作与发展组织(OECD)的《经济合作与发展组织科学技术和工业创新记分牌》,建立了由创新条件、创新投资、创新活动和创新影响4个模块、11个二级指标和32个三级指标构成的评价体系^②。2019年的报告对中国20座主要创新城市进行了评价。其中创新条件由人力资源、有吸引力的研究体系、有利创新的环境组成;创新投资由资金及支持力度和企业投资力度组成;创新活动由创新者、创新合作和知识产权组成;创新影响由影响就业、影响产出因素和发展质量评价组成^③。该指标体系充分借鉴了《欧洲创新记分牌》,突出创新过程的系统性,强调企业的创新主体地位,侧重于企业技术创新,但全部是统计型指标。

《上海科技创新中心指数报告》是由上海市科学学研究所课题组自2016年起编制的为把握科技创新中心的形成与发展规律、监测和评价科技创新中心建设的进程与成效的指标体系。该指标体系梳理上海创新的优势特色与短板不足,跟踪监测科技创新中心建设,将重点放在创新资源集聚力、科技成果影响力、创新创业环境吸引力、新兴产业引领力和区域创新辐射力“五个力”,构建了包括5项一级指标、32项二级指标的指标体系^④。该指标体系是一套与国际接轨、纵向可比和

① 《中国创新生态发展报告2019——中国创新崛起》, <https://www2.deloitte.com/cn/zh/pages/innovation/articles/china-innovation-ecosystem-development-report-2019.html>

② 《〈2019中国创新城市评价报告〉发布》, http://www.stdaily.com/kjzc/top/2019-11/13/content_814453.shtml

③ 同②。

④ 上海市科学学研究所:《上海科技创新中心指数报告2020》,上海交通大学出版社2021年版。

动态开放的指标体系,凸显科技创新中心建设中的力度与强度,但同级指标中只有纵向比较,缺乏横向比较,无法客观反映上海与全球其他科技创新城市的差距。

上述指标体系虽各具特色,但均有局限,或以国家为评价对象(如《全球创新指数》《全球竞争力报告》《国家创新指数报告》《欧洲创新记分牌》),或以一城、一地、一国为评价范围(如《上海科技创新中心指数》《硅谷指数》《中国创新崛起——中国创新生态发展报告》《中国创新城市评价报告》),或在指标选取上关联性、全面性、可比性等方面有不足(如《全球城市指数》更多关注商业活动、人力资本、信息交流、文化体验、政治事务以及人民幸福感、社会治理等;《欧洲创新记分牌》则更关注企业创新;《全球城市指数》使用了部分国家数据代替城市数据)。因此,亟须构建一套科学、精确、客观、全面、可比的以城市为对象的全球科技创新中心评价体系。

三 科技创新中心城市评价体系的构建

鉴于此,笔者和带领的课题组构建了一套横向纵向均可比的科技创新中心评价指标体系,包括基础研究、产业技术、创新经济和创新环境 4 个维度共 22 项指标(见表 1)。

表 1 全球科技创新中心评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
基础研究	论文发表	高被引论文
	一流大学	世界知名大学
	科研获奖	世界顶级科技奖励
	科研设施	重大科技基础设施
超算中心浮点运算能力		
产业技术	专利申请	PCT 专利申请 ^①
	高科技制造业	医药化工龙头企业市值
		电子信息龙头企业市值
		高端制造龙头企业市值

① PCT 是《专利合作条约》(Patent Cooperation Treaty)的英文缩写,是有关专利的国际条约。根据 PCT 的规定,专利申请可以通过 PCT 途径递交国际专利申请,向多个国家申请专利。

(续表 1)

一级指标	二级指标	三级指标
产业技术	生产性服务业	GaWC 城市分级 ^①
	企业研发投入	龙头企业研发投入
创新经济	金融支撑	VC 募资 ^②
		PE 融资 ^③
	企业活力	独角兽企业
		创新机构
		数字经济发展
人才吸引	新增工作岗位供给	
创新环境	商务便利	航线
		商务酒店
	舒适宜居	宜居和生活质量
	社会繁荣	夜晚灯光亮度
	舆论关注	创新关键词检索

由于全球科技创新中心的内涵深刻广泛,本指标体系固难完全涵盖,但具备以下主要特点:一是全球城市覆盖范围较广,涵盖 200 余座创新中心城市。二是指标维度全面,量化程度高,客观性强。既包括投入指标(如龙头企业研发投入),也包括产出指标(如高被引论文);既包括体现历史积累的指标(如世界顶级科技奖励),也包括主要体现当前增量的指标(如 PCT 专利申请);既包括基础研究指标,也包括应用研究指标;既关注大学、学术大师、龙头企业、独角兽企业、创新机构、产业人才等创新主体,也关注金融、交通、宜居、社会等软环境;既关注创新软实力,也关注重大科技基础设施、超算中心等硬件设施;既包括大量直接获取的定量数据,也参考了部分第三方机构评价;此外还设置了数字经济指标以跟踪数字化与科技创新的关系。三是指标数据可得性、连续性和可比性强。数据均来源于官方、权威渠道,主要包括国际权威机构数据库、知名第三方分析报告、官方网站等,绝大部分实时或每年

① GaWC 是全球化与世界城市研究网络(Globalization and World Cities Study Group and Network)的简称,是全球著名城市评级机构之一。

② VC 募资即风险投资。

③ PE 融资即私募股权融资。

更新,涵盖监测的城市范围横向纵向均可比。四是指标具有较高的参考价值。不仅综合排名受到各城市的广泛关注,一些分析指标的数值和排名变化也在一定程度上反映城市在科技创新方面的优势和短板,有利于决策部门积极作为,有针对性地优化工作,提升城市科技创新水平。可反映当期各城市科技创新中心建设的成效^①;可作为城市横向比较在全球科技创新中心发展水平上的客观参考;也可作为各城市自身历年科技创新工作的纵向对照。依托该指标体系,课题组监测全球 200 余座中心城市,连续 5 年编制发布《全球科技创新中心评估报告》,其中部分内容可见于互联网平台(未经授权的不完全转载)^②,得到了主流媒体和各大城市的广泛关注^③,已逐渐形成较大影响力,跻身国内外较为重要的科技创新评价体系行列^④。

由于非线性评价不可避免地受到数据分布权重的影响^⑤,本指标体系采用多目标线性加权函数法构建全球科技创新中心评价模型,为避免过多人为因素干扰,一级指标和二级指标权重均采用等权重法确定,三级指标权重采用等权重法和 AHP 层次分析法确定:

$$S = \sum_{j=1}^m (\sum_{i=1}^n y_{ij} \beta_{ij}) \omega_j$$

式中:S 为总评价分值; y_{ij} 为第 j 个一级指标下第 i 个二级指标标准化后的分值; β_{ij} 为第 i 个二级指标相对于第 j 个一级指标的权重; ω_j 为第 j 个一级指标的权重;n 为同一层二级指标的个数;m 为一级指标的个数。为消除多

① 侯璟琼:《上海科技创新迈向新征程》,《科技智囊》2021 年第 8 期。

② 《2017 全球科技创新中心评估报告》,https://wenku.baidu

③ 中央广播电视总台上海总站:《上海科创中心位列全球第八!〈全球科技创新中心评估报告 2022〉发布》,http://sh.cctv.com/2022/07/30/ARTIx2tn15AN0NnKoQRAWRwo220730.shtml;南京市人民政府:《我市入围全球科技创新中心百强城市》,http://www.nanjing.gov.cn/wdnjn/njyw/202105/t20210514_2936170.html;YiCai GLOBAL, Shanghai Enters Global Top 10 for Science and Innovation, Think Tank Says, https://www.yicaiglobal.com/news/shanghai-enters-global-top-10-for-science-and-innovation-think-tank-says; China Daily, Report says city's innovation progress on the right track, http://www.chinadaily.com.cn/a/201804/28/WS5ae36577a3105cdcf651b07d.html;《全球科创中心百强:中国 16 城上榜,成都继续榜上有名》,https://baijiahao.baidu.com/s?id=1740204573896957265&wfr=spider&for=pc

④ 王恺乐、宫庆彬、熊永兰:《我国科技创新中心评价体系研究》,《科技促进发展》2021 年第 8 期。

⑤ 曾强、俞立平:《科技评价指标权重分类及对评价的影响研究》,《现代情报》2021 年第 6 期。

指标综合评价中计量单位的差异和指标数值的数量级、相对形式的差别,采用直线型无量纲化方法对二级指标原始值分别进行归一化处理,即:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}$$

其中, $\max x_{ij}$ 为该指标所有时间序列中的最大值, $\min x_{ij}$ 为该指标所有时间序列中的最小值。

四 基于近 5 年数据的部分欧亚中心城市科技创新表现

(一) 综合排名

2022 年数据结果显示,欧亚中心城市已成为全球科技创新的中坚力量。在全球科技创新中心综合排名百强中,欧亚城市有 63 座。排名前 150 位的城市中,欧亚城市有 99 座,约占 2/3。其中,从大洲看,欧洲城市最多,达 60 座,亚洲城市 39 座;从地域看(见图 1),东亚城市最多,达 30 座,西欧、中欧、南欧均超过 10 座,中亚则无城市入围;从国别看,14 个国家有超过 1 座城市入围(见图 2),其中中国城市最多,达 25 座,德、法、日、英均超过 5 座(含);从创新能级看,有 13 座欧亚城市进入全球科技创新中心二十强,伦敦、东京、北京、巴黎、上海、香港、首尔—仁川、深圳、阿姆斯特丹—海牙—鹿特丹、京都—大阪—神户、新加坡、苏黎世—巴塞尔、柏林分列第 3、4、5、6、8、11、12、13、15、16、17、18、20 位,主要位于东亚、西欧和中欧;从 5 年排名变化看,综合排名前 50 名的城市中(见表 2),相比 5 年前排名进步超过 5 位的城市绝大部分为中国和南欧城市,包括上海、香港、深圳、马德里、广州、里斯本、米兰、罗马和杭州等。迪拜 5 年来进步最大,前进了 73 位,综合排名位列全球第 23 位。

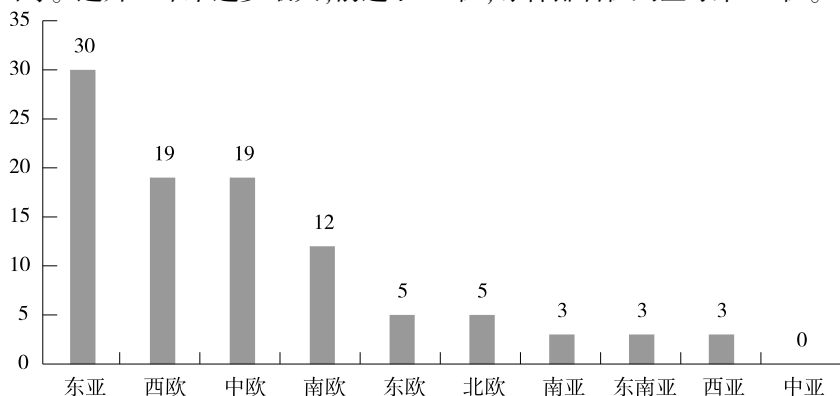


图 1 全球科技创新中心前 150 位上榜欧亚城市数量(分地域) (单位:座)

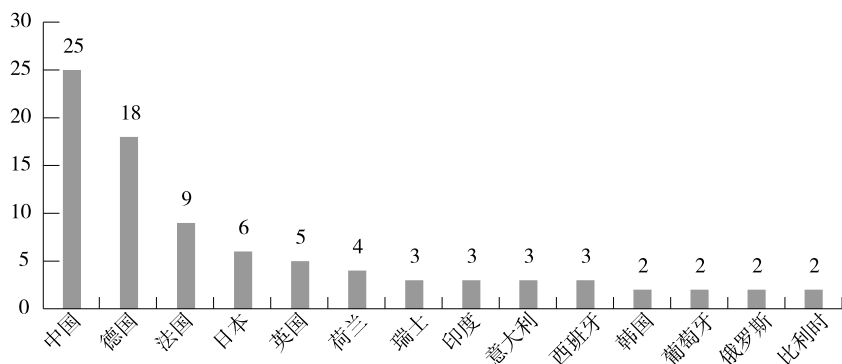


图 2 上榜城市超过两个的欧亚国家 (单位:座)

注:仅此处对都市圈城市单独计算。

表 2 全球科技创新中心综合排名前 50 位的欧亚城市

排名	城市	国别	地域
3	伦敦	英国	西欧
4	东京	日本	东亚
5	北京	中国	东亚
6	巴黎	法国	西欧
8	上海	中国	东亚
11	香港	中国	东亚
12	首尔—仁川	韩国	东亚
13	深圳	中国	东亚
15	阿姆斯特丹—海牙—鹿特丹	荷兰	西欧
16	京都—大阪—神户	日本	东亚
17	新加坡	新加坡	东南亚
18	苏黎世—巴塞尔	瑞士	中欧
20	柏林	德国	中欧
22	慕尼黑	德国	中欧
23	迪拜	阿拉伯联合酋长国	西亚
24	杜塞尔多夫—科隆—亚琛—埃森—波恩—多特蒙德	德国	中欧
26	莫斯科	俄罗斯	东欧

(续表 2)

排名	城市	国别	地域
28	斯德哥尔摩	瑞典	北欧
30	马德里	西班牙	南欧
32	巴塞罗那	西班牙	南欧
34	广州	中国	东亚
36	布鲁塞尔—安特卫普	比利时	西欧
37	里斯本	葡萄牙	南欧
38	米兰	意大利	南欧
39	罗马	意大利	南欧
40	哥本哈根	丹麦	北欧
41	都柏林	爱尔兰	西欧
42	法兰克福	德国	中欧
45	杭州	中国	东亚
49	汉堡	德国	中欧
50	日内瓦	瑞士	中欧

(二) 基础研究

基础研究在科技创新中发挥着源头作用。全球基础研究排名前 20 位的城市中,有 12 座欧亚城市上榜,其中伦敦排名全球第一,北京、巴黎、东京、上海分列第 4、5、7、8 位;上海、首尔—仁川、莫斯科比 5 年前排名分别上升 12、11 和 5 位。

从分项指标看,欧洲在一流大学、顶级奖项等方面积累更加深厚,亚洲在新发表论文、新建重大科技基础设施等方面表现更为抢眼。世界一流大学得分前 20 位的城市有伦敦、首尔—仁川、香港、巴黎、北京、阿姆斯特丹—海牙—鹿特丹、莫斯科、东京、布鲁塞尔—安特卫普、上海、苏黎世—巴塞尔、台北和日内瓦。监测到的诺贝尔物理学、化学、生理学或医学奖,图灵奖,菲尔兹奖等世界顶级科研奖项积累,主要集中在欧洲的法、英、德、瑞士、俄、瑞典、丹麦等国。亚洲主要集中在日本、中国、以色列等国,但总量不及欧洲的 1/10。《科学引文索引》(SCI)高被引论文数前 20 位的亚洲城市占 6 成,北京、上海、武汉列全球第 1、4、5 位。重大科技基础设施得分东京、京都—大阪—神户、上海、北京、名古屋、合肥列全球前 7 位,莫斯科、汉堡、柏林排名第 8、9、10 位。

(三) 产业技术

产业技术能力是产业发展和创新活动的基础,也是衡量城市科技成果转化和技术产业化应用水平的重要体现。技术创新活动相比传统经济活动具有更强的空间集聚特征。综合来看,全球产业技术重心持续向亚洲转移。全球产业技术评分前 20 位中,亚洲城市占 8 席,占比由 2018 年的 30% 增至 40%,东京、深圳、北京、首尔—仁川、上海、香港等 6 座东亚城市分列第 1、4、5、8、12、13 位,新加坡、孟买也跻身前 20 位。欧洲城市入围 6 座,包括巴黎、伦敦、苏黎世—巴塞尔、都柏林、阿姆斯特丹—海牙—鹿特丹、慕尼黑均位于西欧和中欧。

从区域视角看,以德国为代表的中欧地区近年来产业发展强劲,如 PCT 专利申请方面,巴黎、埃因霍温、阿姆斯特丹—海牙—鹿特丹等西欧城市年均增速为 -3.1%、-2.1%、-8.7%,而杜塞尔多夫—科隆—亚琛—埃森—波恩—多特蒙德、汉堡等德国城市年均增速达 3.8%、5.9%。监测的龙头企业研发投入方面,斯图加特(138.1%)、慕尼黑(5.8%)、杜塞尔多夫—科隆—亚琛—埃森—波恩—多特蒙德(7%)等德国城市增速均快于或等于巴黎(5.8%)。亚洲 PCT 专利申请量呈上升趋势,技术创新能力和知识产权保护力度持续增强,东亚逐渐成为世界产业技术创新高地,2022 年 PCT 专利申请量前 20 位中,亚洲城市入围 11 座,全部为东亚城市,专利申请总量占比高达 78.7%,东京、深圳、京都—大阪—神户、首尔—仁川连续 4 年居前 5 位;中国入围城市达 8 座,申请量占比超过 1/3。东京龙头企业研发投入连续 5 年列全球前两位;中国城市龙头企业研发投入近 5 年增速显著高于亚洲平均水平,其中北京、深圳年均增速超过 10%,上海、香港、广州年均增速超 30%。

从产业视角看,欧洲在医药化工领域保持优势,全球医药化工龙头企业市值占比欧洲为 36.2%,亚洲为 20.4%。亚洲在电子信息领域逐渐发力,仅中国就有深圳、新竹、北京、上海、杭州和台北 6 座城市龙头企业总市值进入全球前 20 名。高端制造领域欧亚各有优势。从 GaWC 机构对各大城市的全球服务网络(以高级生产性服务机构为主)评级看(此处为 2020 年数据),亚洲城市排名更靠前,在 Alpha+ (一线强城市)以上城市中占据 7 成,包括东京、北京、香港、上海、新加坡和迪拜,欧洲则只有伦敦、巴黎两座城市入围。

(四) 创新经济

创新经济是以创新为主要驱动力、以创新产业为标志的经济,是一个地

区产业活力的集中体现。相比欧洲,亚洲的创新经济活力更加旺盛。创新经济前 20 位中,亚洲城市有东京(4)、北京(5)、上海(7)、深圳(11)、新加坡(16)和香港(19);欧洲有伦敦(6)、杜塞尔多夫—科隆—亚琛—埃森—波恩—多特蒙德(16)、慕尼黑(18)。

城市企业活力指标和金融支撑指标前 20 位中,亚洲城市均占到一半,欧洲城市均占 1/4。以上榜城市的数字经济龙头企业为例,分布在亚洲的企业数量约占 49%,分布在欧洲的约占 16%。再如头部独角兽市值,北京、上海、班加罗尔、深圳、特拉维夫、香港、杭州和孟买入围前 20 位的亚洲城市,总市值达 660 亿美元;欧洲的伦敦、斯德哥尔摩、柏林、巴黎和慕尼黑入围前 20 位的欧洲城市,总市值则为 282 亿美元。资本对亚洲市场的偏好显著增加,金融支撑排名亚洲城市比 5 年前均大幅上升,前 20 位中北京、上海、香港、新加坡、深圳、杭州、孟买、宁波等城市分别比 2018 年前进了 13、23、4、30、68、50、40 和 63 位。

(五) 创新环境

科技创新生态环境对提升创新能力、释放科技人才创造活力发挥着重要作用。总体来看,近 5 年来全球创新环境二十强城市范围变化不大,2022 年前 20 位中欧洲占 8 席,亚洲有西亚城市迪拜和东南亚城市新加坡上榜。

在宜居质量评分前 20 位中,欧洲 7 座城市入围,分别为苏黎世—巴塞尔、日内瓦、卡尔斯鲁厄、埃因霍温、哥本哈根、曼海姆—海德堡和维也纳,其中 5 座位于中欧。夜晚灯光亮度评分前 20 位中,里斯本、雅典、巴塞罗那、巴黎、毕尔巴鄂、斯德哥尔摩、莫斯科等 7 座欧洲城市和多哈、阿布扎比、特拉维夫、孟买等 4 座西亚和南亚城市在列,该指标在一定程度上反映经济的繁荣,同时卫星图像合成算法及气象条件也对指标有一定影响。创新关键词检索能够在一定程度上反映公众和媒体对创新的关注度并间接反映城市科技创新的吸引力。创新关键词检索评分前 20 位中,巴黎(1)、柏林(5)、曼彻斯特(6)、伦敦(9)、阿姆斯特丹—海牙—鹿特丹(16)等 5 座欧洲城市和新加坡(2)、香港(8)、上海(10)、迪拜(11)、京都—大阪—神户(18)、阿布扎比(20)等 6 座亚洲城市入围。

五 基于其他数据源的补充分析

澳大利亚智库研究机构“2thinknow”自 2007 年起每年发布《创新城市指数》(Innovation City Index),涵盖文化资产、基础设施和市场网络 3 个大类

162 个指标,并把城市分为支配型(NEXUS)、枢纽型(HUB)、节点型(NODE)和潜力型(UPSTART)4 个等级^①。虽然这并非严格意义上的全球科技创新中心评价体系,但内涵有一定关联性,且覆盖城市范围更广,涵盖全球 500 座基准城市,其中欧亚城市 291 座。故此处就其最新发布(2021 年)的结果做一补充分析。

欧亚基准城市中,欧洲 169 座,亚洲 122 座。分地域看,东亚最多,达 64 座,中亚最少,只有阿拉木图、阿斯塔纳、比什凯克和杜尚别 4 座城市,且排名均在 400 名之后(见图 3)。

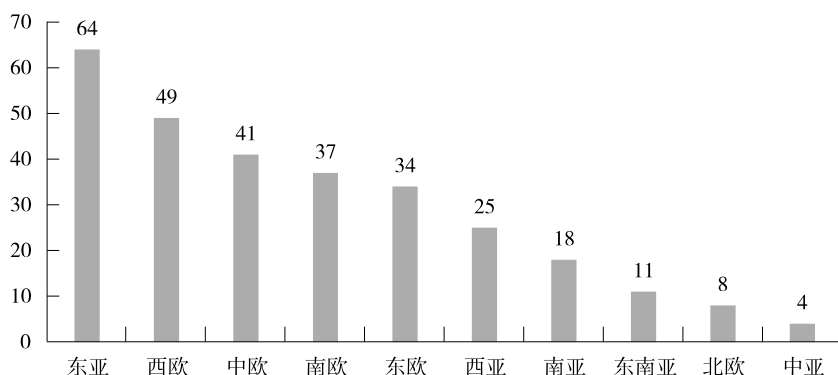


图 3 “2thinknow”《创新城市指数》欧亚基准城市数量(分地域) (单位:座)

资料来源:Innovation Cities Index 2021, 2thinknow Global Innovation Agency, <https://www.innovation-cities.com/worlds-most-innovative-cities-2021-top-100/25477/>

其中,俄罗斯和乌克兰分别有 20 座和 9 座城市入围,哈萨克斯坦的阿拉木图和阿斯塔纳以及塔吉克斯坦、摩尔多瓦、立陶宛、拉脱维亚、吉尔吉斯斯坦、白俄罗斯、爱沙尼亚、格鲁吉亚、阿塞拜疆等国首都在列。俄罗斯的莫斯科为支配型,俄罗斯圣彼得堡、喀山、叶卡捷琳堡,乌克兰基辅,立陶宛维尔纽斯,拉脱维亚里加,爱沙尼亚塔林,格鲁吉亚第比利斯均为节点型(见表 3)。只有莫斯科进入前 100 位(34),塔林(113)和圣彼得堡(121)进入前 200 位。从细分维度来看,莫斯科、塔林和圣彼得堡在各领域均处于领先地位,综合优势明显;里加、喀山的文化资产相对雄厚,里加的人力基础较有优势,维尔纽斯的市场网络较发达。

^① Innovation Cities Index 2021, 2thinknow Global Innovation Agency, <https://www.innovation-cities.com/worlds-most-innovative-cities-2021-top-100/25477/>

表 3 部分城市在“2thinknow”《创新城市指数》的排名得分

国别	城市	排名	类型	总分	文化资产	基础设施	市场网络
俄罗斯	莫斯科	34	支配	48	18	14	16
	圣彼得堡	121	节点	43	17	13	13
	喀山	366	节点	36	14	11	11
	叶卡捷琳堡	385	节点	35	13	11	11
	伏尔加格勒	401	潜力	35	13	11	11
	加里宁格勒	404	潜力	35	13	11	11
	新西伯利亚	406	潜力	35	13	11	11
	萨马拉	421	潜力	34	13	10	11
	下诺夫哥罗德	423	潜力	34	12	11	11
	顿河畔罗斯托夫	425	潜力	34	12	11	11
	符拉迪沃斯托克	428	潜力	34	12	11	11
	克拉斯诺亚尔斯克	437	潜力	33	12	11	10
	鄂木斯克	439	潜力	33	12	10	11
	萨拉托夫	448	潜力	32	12	10	10
	彼尔姆	450	潜力	32	12	10	10
	托木斯克	452	潜力	32	12	10	10
	奥伦堡	454	潜力	32	12	10	10
	伊热夫斯克	455	潜力	32	12	10	10
	陶里亚蒂	465	潜力	31	12	10	9
	巴尔瑙尔	469	潜力	31	11	10	10
乌克兰	基辅	359	节点	36	14	11	11
	奥德萨	462	潜力	31	12	11	8
	哈尔科夫	474	潜力	30	12	10	8
	利沃夫	480	潜力	29	11	10	8
	塞瓦斯托波尔	486	—	28	12	9	7
	第聂伯罗彼得罗夫斯克	488	—	28	11	10	7
	辛菲罗波尔	493	—	27	11	9	7
	顿涅茨克	494	—	27	11	9	7
	扎波罗热	496	—	27	11	9	7

(续表 3)

国别	城市	排名	类型	总分	文化资产	基础设施	市场网络
哈萨克斯坦	阿拉木图	413	潜力	34	13	11	10
	阿斯塔纳	442	潜力	32	12	11	9
爱沙尼亚	塔林	113	节点	44	15	14	15
拉脱维亚	里加	225	节点	40	14	15	11
格鲁吉亚	第比利斯	286	节点	36	13	12	11
阿塞拜疆	巴库	287	潜力	31	11	9	11
立陶宛	维尔纽斯	335	节点	37	13	11	13
白俄罗斯	明斯克	405	潜力	35	13	12	10
摩尔多瓦	基希讷乌	410	潜力	34	13	12	9
吉尔吉斯斯坦	比什凯克	460	潜力	31	13	10	8
塔吉克斯坦	杜尚别	484	—	29	13	9	7

注:未改变数据来源对城市及国别相关划分和表达。
资料来源:作者根据《创新城市指数》相关内容整理。

上述排名与国家对科技研发的投入也有较强一致性(见表 4)。排名前 250 位的 4 座城市所在国家,研发占 GDP 比重均超过 0.7%。表 4 中研发占比排名前 4 位的国家,也是人均 GDP 排名前 4 位的国家,研发占比低于 0.1% 的塔吉克斯坦和吉尔吉斯斯坦也是人均 GDP 最低的国家,较好体现了科技创新投入对生产力水平提升的促进作用。研发投入的地域差别十分明显,表 4 中排名前 6 位的国家均为东欧国家,中亚五国则排名垫底。中亚国家 2010 年以来研发占 GDP 比重均有一定程度下降,哈萨克斯坦和土库曼斯坦等中亚国家之所以仍保持较高的人均 GDP 水平,主要依靠其能源资源型为主的经济结构,如不尽快加大科技创新投入,加快经济结构转型升级,随着新能源技术的成熟和国际能源格局的重构,未来发展将面临极大挑战。格鲁吉亚、阿塞拜疆和亚美尼亚等西亚国家研发占比均有所增

长。东欧国家在研发占比增速上则呈现分化态势,俄罗斯持平,立陶宛、爱沙尼亚和拉脱维亚增长较快,而乌克兰、摩尔多瓦和白俄罗斯则降幅较大。但总体上,表4所列15个国家的研发投入处于较低水平,研发投入占GDP比重均低于2020年世界平均水平(1.9%),除立陶宛外,2010年以来研发投入占比增长也低于世界平均水平(0.3%)。

表4 部分国家研发投入占GDP比重及人均GDP

国别	研发占比(%)	与2010年相比(%)	人均GDP(万美元)
爱沙尼亚	1.79	0.19	2.310 55
立陶宛	1.16	0.36	2.077 18
俄罗斯	1.10	0.00	1.016 55
拉脱维亚	0.71	0.11	1.787 05
白俄罗斯	0.55	-0.15	0.637 71
乌克兰	0.41	-0.39	0.355 75
格鲁吉亚	0.30	0.10	0.398 37
摩尔多瓦	0.23	-0.17	0.295 35
阿塞拜疆	0.22	0.02	0.420 22
亚美尼亚	0.21	0.01	0.426 60
乌兹别克斯坦	0.14	-0.06	0.172 42
哈萨克斯坦	0.13	-0.07	0.911 14
塔吉克斯坦	0.09	-0.01	0.083 85
吉尔吉斯斯坦	0.09	-0.11	0.118 57
土库曼斯坦	—	—	0.710 39

资料来源:作者根据2022年最新的联合国和世界银行数据整理,土库曼斯坦数据缺失。

结论与展望

总体上,欧亚地区已成为全球最大创新极。欧洲在基础研究积累、医药化工产业、人居环境等方面更有实力,亚洲在重大科技基础设施、新增论文发表、电子信息产业、资本吸引力等方面更具优势。伦敦、东京、巴黎、北京、上海等科技创新中心城市跻身全球第一梯队,中、德、法、日、英、荷、瑞士等国表现出更强的创新实力。

科技创新中心城市在欧亚大陆的分布并不均衡,东亚、西欧、中欧的集聚度和影响力更高,中国、南欧和西亚的部分城市5年来进步明显,中亚的创新

能级亟待提升。

具体来看,不同板块国家的城市呈现“非对称性”优势。例如,东亚的东京、京都—大阪—神户等城市得益于日本基础研究优势。日本已成为 21 世纪以来仅次于美国的全球第二大“诺贝尔奖产出国”。确立了“科学技术创造立国”的发展战略,由过去引进、吸收、消化的“追赶模式”转变为强化自主性研究^①。制定了一系列促进科研的政策,并不断加大经费投入,研发投入占 GDP 比重位居全球前列。具有重视教育的传统,教育均等化程度高。中国深入实施科教兴国、人才强国和创新驱动发展战略,开辟发展新领域新赛道,不断塑造发展新动能、新优势,一些关键核心技术实现突破,战略性新兴产业发展壮大,进入创新型国家行列。特别是注重完善科技创新体系,坚持创新在中国现代化建设全局中的核心地位,健全新型举国体制,强化国家战略科技力量,提升国家创新体系整体效能,形成具有全球竞争力的开放创新生态^②。西亚以迪拜为代表通过智慧城市建设,打造全球前沿科技的应用中心。迪拜政府在 2014 年提出“智慧迪拜”计划,致力于建设全球最智慧的城市。前瞻、完善的智慧城市计划推动了前沿科技在各领域有条不紊的采用,大胆,甚至激进的风格保证了前沿科技应用的快速落地,以面向全球、开放包容的姿态高效吸引跨国公司、创业企业、金融资本在内的创新资源,并形成了可持续的创新生态^③。南欧板块,米兰、罗马等城市加速追赶源于意大利构建以中小企业创新为主体的国家创新体系。目前,意大利是全球中小企业最发达的国家之一,同时也是全球最大的工业生产国之一,拥有 5 000 多家专门研发制造机械仪器和机器部件的尖端技术公司。政策支持重点聚焦提高中小企业创新能力、技术水平和国际竞争力^④。而中亚研发投入占 GDP 比重只有 0.1% (2020 年数据),仅为 2010 年和 2015 年的一半,远低于全球 1.9% 的平均水平^⑤。

① 胡智慧、王瀚:《“科技立国”战略与“诺贝尔奖计划”日本建设世界科技强国之路》,《中国科学院院刊》2018 年第 5 期;苗阳、陈兰、邢文杰、鲍健强:《日本“诺贝尔奖计划”对中国基础研究发展战略的启示》,《科技与经济》2017 年第 4 期。

② 《高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——习近平同志代表第十九届中央委员会向大会作的报告摘登》,《光明日报》2022 年 10 月 17 日。

③ 冉伟:《深度|迪拜:全球前沿科技的应用中心》,《大数据时代》2017 年第 1 期。

④ 马宗文、孙成永:《意大利科技人才培养的经验与教训》,《全球科技经济瞭望》2022 年第 3 期。

⑤ World Statistics Pocketbook 2022, United Nations, <https://unstats.un.org/UNSDWebsite/Publications/StatisticalPocketbook/>

从指标间的关联性看,通过皮尔逊相关性分析,4个一级指标均与综合评分显著相关($P < 0.05$),其中基础研究得分的相关性最强,印证了基础研究决定城市创新核心竞争力。加大基础研究投入是城市未来发展的关键。且基础研究与产业技术亦强相关,反映基础研究向产业技术转化的必然逻辑。产业技术与创新经济强相关,体现技术进步对经济效益的贡献。创新环境指标与创新经济的关联性更强。要建设具有全球影响力的科技创新中心城市,必须加快建设世界一流大学,建设重大科技基础设施集群,吸引国际顶尖创新人才,加强龙头和创新企业培育,加大科技研发投入,促进配套服务业发展,提升制造业能级,强化金融对创新和产业的支撑作用,不断优化城市软环境。

当前,全球仍未完全摆脱新冠疫情的负面影响,逆全球化趋势加剧,乌克兰危机持续升级,欧亚城市科技创新合作面临前所未有的挑战。但也应看到,近年来,随着“一带一路”倡议的深入推进,铁路、能源等网络的建设,欧亚科技创新中心城市的合作联系日益紧密。中国倡导的人类命运共同体意识获得广泛国际共识。2021年联合国教科文组织前助理总干事、创意中心咨询委员会主席汉斯·道维勒在太湖世界文化论坛年会“科技进步与人类命运共同体建设”主题论坛上表示,科学会让我们走向更加可持续化的世界,并倡导建立科学城市的国际网络,认为越来越开放、合作、国际化的研究和创新将弥合技术鸿沟,克服科技创新以及知识在国家内部、国家和城市之间分布不均的挑战,带来全新的机遇。

近年来,上海合作组织成员国持续加强科技创新合作,2021年发布元首理事会《关于加强科技创新领域合作的声明》,提出科技创新对全球经济增长和可持续发展具有重要意义,造福各国及全人类,明确了上海合作组织成员国将继续加强科技创新领域合作,挖掘科技创新潜力,促进经济社会可持续发展。2022年9月16日,中国国家主席习近平在撒马尔罕出席上海合作组织成员国元首理事会第二十二次会议提出“共同创造亚欧大陆的美好未来”的建议,得到与会国积极响应。《撒马尔罕宣言》明确提出建立创新创业特别工作组,共同发展创新生态系统,挖掘创新经济潜力。

未来相当长的时间,欧亚中心城市的科技创新都将在全球大国博弈和非对称竞争的大变局下发展演进,具有很强的不确定性,但在和平与发展的主题下,加强国际合作、推动科技创新、造福人类未来的大势不会改变,欧亚科技创新中心城市也必将在其中扮演举足轻重的角色。

(责任编辑:李丹琳)