

粤港澳大湾区创新生态系统协同发展机制研究

吕拉昌 赵雅楠

摘要：粤港澳大湾区的发展作为国家战略引起广泛关注，构建良好的创新生态系统是推动粤港澳大湾区创新发展的关键。协同发展机制的探讨是构建创新生态系统研究的核心问题，对于充实理论基础有重要意义，但目前相关研究较少。文章通过案例梳理归纳了粤港澳大湾区创新生态系统的协同发展机制：城市协同机制、企业的竞合机制、共建平台机制、政府推动下的产学研合作机制和互利共赢机制。

关键词：创新生态系统；粤港澳大湾区；协同发展机制

中图分类号：F127 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-5706 (2020) 05-0088-07

一、引言

《粤港澳大湾区发展规划纲要》(以下简称《纲要》)提出打造全球科技创新中心的发展目标，^①对大湾区以科技创新为引领，推动大湾区的可持续发展具有重要意义。构建良好的创新生态系统对创新活动尤其是技术创新具有正向促进作用。^②要推动粤港澳大湾区的创新发展，亟需构建一个良好的创新生态系统深化粤港澳三地的合作。

目前国内学者对粤港澳大湾区创新生态系统的研究处于起步阶段，集中于粤港澳大湾区建设创新生态系统的意义、有利因素、不利因素和未来发展建议方面，对其协同发展的核心问题协同

发展机制方面涉及较少。本文基于实例概括归纳粤港澳大湾区创新生态系统的协同发展机制，充实粤港澳大湾区创新生态系统的研究体系。

二、文献综述

国内外学者对创新生态系统进行了较广泛的研究，对概念内涵、特征和构成方面进行了深入的探讨。在创新生态系统协同发展机制方面，虽然已取得了一定的成果，但并未形成统一的定论。尤其是区域层面的创新生态系统，由于研究区域的复杂性与区域差异，相关研究仍存在许多有待深入的问题。相关研究零碎化且数量少，主要是通过分析湾区的发展现状，评析湾区创新生态系统构建面临的

本文为国家自然科学基金面上项目“中国三大城市群创新机制与空间组织模式的比较研究”(41971201)“科技创新服务能力建设——基本科研业务费”(011/20530290050)阶段性成果。

① 《中共中央 国务院印发〈粤港澳大湾区发展规划纲要〉》，中国政府网，2019年2月18日。

② 柳卸林、马雪梅、高雨辰、陈健：《企业创新生态战略与创新绩效关系的研究》，《科学学与科学技术管理》2016年第8期。

机遇和挑战,相应提出政策建议,目前还未涉及协同发展机制方面。

(一) 创新生态系统协同发展机制的研究

随着对创新生态系统的认识和研究不断深入,近年来协同发展的形成和运行机制的研究引起广泛关注。有学者将形成机制归纳为两种:市场推动的自下而上机制和政府主导的自上而下机制。^①协同运行机制的研究大多借鉴了自然生态系统的运行机制进行分析,但不同尺度的研究方法有所差异。企业层面的研究一般是根据自然生态系统的运行机制模拟企业在利益因素的影响下与外界建立的复杂关系。产业创新生态系统的研究主要借助于动态博弈理论和自组织理论的思想,阐述某一类型的产业在创新生态系统中的组织演化过程。

区域创新生态系统是学者们研究的热点,研究方法较为丰富,大量研究基于自然生态系统的作用机制来拟合区域创新生态系统的协同发展机制,或利用生态系统特征类比创新实体的运行机制。部分学者受到螺旋理论的启发,将政府、大学、产业三个主体嵌入三螺旋理论解释其相互作用关系,^②相继产生了加入用户的四螺旋和加入用户、自然的五螺旋理论。^{③④}国家层面的研究主要以政策导向下的创新生态系统应用为主,机制方面以强调政产学研融合的三螺旋模型和替代协同演化机制为代表。以往的研究中学者们多是基于某一尺度的具体案例进行理论阐述,生态场理论的引入实现了由定性分析到定量研究的突破。^⑤基于行动者网络理论的提出打破了创新生态系统在企业、产业、区域和国家层面的分析限制,构建了一个适用于各尺度的分析模型。^⑥学者们对创新生态系统协同发展机制的探讨是一个从认识到突破的过程:由定性分析到尝试

性的定量研究,由生态学视角向多学科理论视角转化,由单一尺度到多尺度适用的研究方法。由于研究尺度和方法的差异化,对创新生态系统机制的研究还有待深化和综合。

(二) 粤港澳大湾区创新生态系统的研究

目前,学者们对粤港澳大湾区创新生态系统的研究还停留在认识层面,集中于建设意义、优势基础、发展现状和政策建议方面的定性分析。在与世界三大湾区的对比中,分析粤港澳大湾区构建创新生态系统存在的问题和优势基础,虽然在经济规模、创新资源和产业基础方面已具备优势条件,但由于制度差异、要素流动、产业转型、环境污染等问题制约了其创新生态系统的建设。有学者对大湾区的创新生态系统发展现状进行了定量分析,基于政府、企业、大学、用户四螺旋结构构建了评价指标体系,结果显示其创新生态系统还处于建设阶段。^⑦构建粤港澳大湾区创新生态系统的研究视角主要有两个:一是创新协同发展,重点集中于科技金融和城市群协同发展的制约因素和发展路径,针对要素流通受阻、体制和创新优势差异的制约从产业、制度、创新方面构建协同机制。二是产学研结合,通过产学研融创、产教融合、创新联盟等新模式推动产学研一体化,构建创新生态系统支撑机制。

粤港澳大湾区的提出时间较短,虽有一定的发展基础,但并未形成成熟完整的创新生态系统。目前的研究仅是浅层次的认识,针对问题相应提出建设性的建议,欠缺对其协同发展机制方面的系统归纳和总结。本文基于此通过实例对粤港澳大湾区创新生态系统的协同发展机制进行定性分析,概括归纳其创新主体与创新环境之间的相互作用机制,以充实研究体系。

① 张省、裘讯:《创新生态系统研究述评与展望》,《郑州轻工业学院学报(社会科学版)》2017年第4期。

② 杜勇宏:《基于三螺旋理论的创新生态系统》,《中国流通经济》2015年第1期。

③ Carayannis E G, Campbell D F J:《'Mode 3' and 'Quadruple Helix':toward a 21st century fractal innovation ecosystem》,《International Journal of Technology Management》2009年第3-4期。

④ 刘畅、李建华:《五重螺旋创新生态系统协同创新机制研究》,《经济纵横》2019年第3期。

⑤ 张贵、刘雪芹:《创新生态系统作用机理及演化研究——基于生态场视角的解释》,《软科学》2016年第12期。

⑥ 汪洁、王洪亮:《基于行动者网络理论的创新生态系统模型构建》,《商业时代》2014年第12期。

⑦ 谭晓丽:《粤港澳大湾区九地市区创新生态系统构建及评价》,《现代经济信息》2019年第14期。

三、粤港澳大湾区创新生态系统协同机制

创新生态系统是创新主体与创新环境相互作用所形成的有机系统。粤港澳大湾区创新生态系统是三地的创新主体企业、高校和科研机构与政策环境、市场环境、文化环境和竞争环境之间相互作用相互影响形成的复杂系统。通过相关案例与文献梳理,本文将大湾区协同发展机制概括为:城市协同机制、企业的竞合机制、共建平台机制、政府推动下的产学研合作机制和互利共赢机制,这五种机制是创新生态系统内部作用的主要机制与推动力。

(一) 城市协同机制

城市协同机制是指粤港澳大湾区具有互补性创新要素的城市相互合作,利用自身优势资源参与创新活动,实现城市之间的创新协同发展。粤港澳大湾区的九市二区在长期发展中积累了不同的优势资源要素,逐渐形成了功能定位明确,要素优势凸显的城市群(见表1)。不同城市间的优势创新要素具有差异性和互补性,是城市之间交流合作实现协同发展的基础。政府通过制定城市合作协议等政策促进不同尺度的城市间创新要素的结合,在协议的引导下,不同城市的人才、知识、资金等互补性的创新资源相互结合产生创新活动,政策、市场、文化和竞争等环境要素相互协调。香港和澳门利用科研、金融市场资源与珠三角地区的创新企业合作,弥补其人才和资金的不足,同时带动港澳创新产业的发展,推动经济形式多元化。以广州为代表的珠三角城市正处在从工业经济向知识经济的转型阶段,依托良好的产业和创新服务基础与港澳知识机构合作,新技术、新知识的涌入推动其产业实现转型升级,同时解决了港澳因用地和制造业匮乏导致的成果无法转化的问题。深圳突出的创新能力和创新环境吸引了港澳地区企业的投资和科研人才前来创业。

《深化粤港澳合作推进大湾区建设框架协议》提出,各地区要充分发挥比较优势,推动三地的双向创新合作。协议的签订带动了粤港澳各地区基于优势要素的创新合作,广东与港澳分别签订合作框架协议,提出利用香港的金融优势为广东省的现代服务业发展提供融资贸易便利,带动创新,同时珠三角地区为香港的金融合作体系的建

设提供区域基础支撑。推动澳门的国际商贸平台、人才资源与广东省的创新基础设施、产业基础要素结合,澳门良好的政策环境与广东省的创新环境相融合,实现协同创新。城市之间也积极开展合作,在《深化创新驱动发展战略合作框架协议》等协议的指导下形成了“广州创新大脑、佛山转化中心”的创新合作框架,佛山发达的制造业基础为广州密集的创新活动提供了转化基地,海怡大桥、广佛地铁、城际轨道等基础设施的互联互通为广佛的创新合作提供了环境便利。《中共中央国务院关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》指出,广州和深圳要深化科创协同合作。广州高校林立,创新人才资源突出,具有较强的科创能力,与深圳良好的创新环境实现优势互补。惠州依靠丰富的空间资源和以石化产业为代表的能源科技优势积极与广、深、莞、港合作,以获取创新资源承接产业转移。在创新环境方面,政府积极制定相关政策减小城市间的合作障碍,例如颁布适用于九市的人才福利补贴政策、个人所得税优惠政策、科研项目经费政策促进不同城市人才的自由流动和合作往来。港珠澳大桥、城际快速交通设施的建设大大缩短了城市的空间距离,提高创新要素在城市间的流动效率。粤港澳大湾区城市间协同的本质是在政府合作协议的引导下,创新资源和创新环境互补耦合。

表1 粤港澳大湾区各城市优势资源要素表

城 市	优势资源要素
广州	人才、重工业制造、生产服务
深圳	高新产业、创新环境
香港	教育科研、金融市场、政策环境
澳门	金融市场
佛山	家居制造业
东莞	电子信息、轻工业制造
惠州	能源科技产业
中山	先进医药、电子制造业
江门	交通重工业制造业
珠海	交通装备制造业
肇庆	重大装备制造配套基地

注:该表格系作者根据相关资料整理而得。

（二）企业的竞合机制

企业的竞合机制是指粤港澳大湾区的企业面对激烈的市场竞争时为获得竞争优势，积极寻求与外部的产学研合作开展创新活动，以获得新技术、知识、人才、信息等资源，是一种由企业带动和组织下的创新主体合作。粤港澳大湾区独特的创新环境培育了一大批具有竞争力的创新型企

业，企业面临的市场竞争本质上是技术上的竞争，研发能力成为决定性要素，专业化分工使得企业的研发能力与创新源头学研机构之间存在一定差距。企业利用资金和平台资源与学研机构合作，引导科研成果市场化、实用化，提高转化效率。与优秀企业的创新合作不仅带来了市场利益，还获得了管理、文化等潜在信息。

粤港澳大湾区的华为、华大基因、腾讯等国际知名的高新企业都是在竞争与合作中成长起来的。成立初期在代理用户交换机领域面临着 200 多家企业的激烈竞争时，华为公司转入自主研发和生产，联合清华大学、华中科技大学等高校的技术人才成功研发出带多组用户的交换机。在局用交换机领域面对爱立信、富士通等品牌激烈的市场竞争，华为引入华中科技大学的人才，合作研发出具有世界领先水平的 C&C082000 数字交换机，成为国内领先品牌。在长期的市场角逐中，华为与世界排名前 100 的大学、知名企业均建立了合作关系，与北京邮电大学合作开发智能网产品，与北大、清华合作突破光网络技术，与西门子公司研发接入网络设备。在多个专业化领域的竞争愈加激烈，促使华为对更高层次科研成果的需求增加，组织和带动了国内外多所产学研机构构建创新合作网络。

基因组学领域全球屈指一数的华大基因，在产前筛查与诊断、科技服务、基因测序领域分别面临着贝瑞和康、诺禾致源、碳云科技的竞争。华大基因积极开展对外合作，在《自然》增刊发布的 2015 年全球产业机构合作排名中位列首位。^①硬件方面依靠上游企业获得仪器设备和试剂的支持，如与 Life Technologies 和 Illumina Inc 建立长期合作

关系以获得测序设备支持。软件方面依托高校和科研机构的知识、技术、人才资源的支撑以及医院、体检中心的技术需求获得资金来源。目前已与国内上百家医院和高校建立了合作关系。利用生物科技基础与香港科技大学的工程学优势结合，共建研究中心，开拓基因测序领域的新型诊疗法。

与深圳大学医学院在教学、科研、人才培养和学科建设四方面合作，共同致力于个性化诊疗领域。华大基因提供科研实践平台，依托华南理工大学生物学院建设互补性技术平台，联合培养青年师生，学院成立以来学术成果颇丰，在国际期刊发表 70 余篇科研成果，壮大了华大基因的创新力量。以华为、华大基因为代表的粤港澳大湾区的创新企业是推动创新主体合作的重要力量，是创新环境作用于创新主体的重要表现形式。

（三）产学研共建平台机制

企业、高校和科研机构因资源的异质性在各自领域独具优势，在其他领域表现出弱势。通过共建平台，整合创新主体的优势创新要素，企业提供资金和成果转化平台优势、高校和科研机构提供知识和人才优势，合作完成创新活动。粤港澳大湾区的创新主体共建平台的结合方式主要有两种：

一是以项目为纽带，政府实施重大项目带动创新主体参与，产学研发挥各自创新要素优势承担重大项目的不同分工。从“863”、“973”、嫦娥工程、“一带一路”等国家重大项目到广东省重大技术攻关、重点领域研发等项目，带动了多所港澳高校与广东省创新主体的合作，仅香港高校就承担了 800 多项广东省科研项目，截至 2019 年 3 月已在深圳合作设立了 72 所研发机构，港澳科研团队在广东省重点领域研发计划项目中参与项目占比 9.58%。嫦娥工程项目汇聚了港澳的科研力量，澳门科技大学参与负责数据分析工作，香港理工大学参与研发相机指向系统。“一带一路”是粤港澳创新主体合作的新动力，推动了粤港澳的创新链、科研链、产业链的融合。粤港澳借助国际市场优势成立了穗港澳“一带一路”

^① 《〈自然〉指数发布：深圳华大基因产学研合作全球第一》，中国新闻网，2015 年 11 月 12 日。

企业合作联盟,助力创新活动。高校也依托各自优势,定向培养人才对接“一带一路”项目。澳门大学与多所高校建立了粤港澳高校联盟、创新创业联盟等创新组织,联合广州中医药大学、香港浸会大学成立粤港澳中医药联合实验室,通过创新产品项目推动大湾区的中医药合作。依托中山大学超算中心成立“超算联盟”,还与华为等公司合作研发项目。暨南大学依托12000多名境外生的语言优势,定向解决与“一带一路”合作国家的语言沟通问题。重大项目不仅带动了粤港澳三地的合作,还辐射到我国其他地区,如深圳云计算中心和广州超算中心的建设不仅整合了粤港澳的科研资源,还吸引了北京大学、中山大学、香港中文大学等著名高校的合作。目前,医疗、生物等领域的多个合作项目落户广东,汇聚了港澳的科研力量和技术支持,推动粤港澳创新主体间深入融合。

二是以平台为纽带,港澳的科研资源与广东省良好的产业基础结合,通过建立联合实验室、成果转化基地、创新创业平台实现优势互补,共同完成创新活动。粤港澳大湾区的43家国家重点实验室中有18家港澳伙伴合作实验室,为先进知识的交流共享提供了平台。截至2019年2月,已有25位港澳专家和八家香港科研机构加入广东省七所在建实验室的建设,带来了国际水平的研究成果和科技合作机会。广东省依靠良好的产业基础为港澳科研成果提供了转化基地,同时也带动了珠三角地区的产业创新升级。香港大学、澳门大学等港澳高校在珠三角地区设立了多家成果转化基地,满足港澳对创新成果转化平台的需求。如香港科技大学在广州设立的成果转化基地,霍英东研究院,已有60多位港科大教授参与建设,推动了物联网、先进材料和制造等科研成果落地,孵化出广州晶科电子公司等八家高科技企业。由粤澳合作中医药科技产业园发起,广州中医药大学、澳门大学、暨南大学等多所高校参与,共建中医药科技成果转化基地,依托产业园平台孵化和转化合作高校的成果,基地还吸引了广药集团、天士力等医药企业入驻,加快成果市场化效率。创新创业平台的建设使粤港澳产学研的合作形成

了完整的创新链,实现了从研发到投入市场的过程。广东省已建有红鸟创业苗圃、澳门青年横琴创业谷、广州粤港澳青年创新工场等20多个创新创业平台和近500个科技企业孵化器。吸引了一大批粤港澳的科研人才和创新型企业汇聚,仅南沙、前海和横琴三地的创新平台就吸引了360多个港澳创新团队入驻。

(四) 政府推动下的产学研合作机制

粤港澳大湾区作为我国的重要战略部署,政府把协同创新作为其发展的重中之重,协同创新的关键在于产学研合作。但粤港澳地区因制度、区位等障碍限制了产学研之间的要素自由结合,国家政府、广东省政府、各市地方政府制定了一系列政策打破产学研合作障碍,如《纲要》,广东省“两部一省”到“三部两院一省”、《广东省推进粤港澳大湾区建设三年行动计划(2018-2020年)》,各城市也积极对接上级政策出台具体实施方案。归纳起来,政府出台的各项政策均是通过优化创新的硬环境和软环境引导、支持、干预创新主体的行为,推动粤港澳大湾区的产学研合作。硬环境指基础设施、资源环境和区位。政府通过加大创新基础设施的投入建设,为高校和科研机构配备高端实验仪器、优质人才等科研资源,建设孵化基地、众创空间等创新平台为产学研的结合提供载体,合理配置人才、资金、信息等资源平衡创新环境,协调创新主体的地理区位优势优化资源布局。软环境主要体现在政策、市场、文化和竞争方面,政府通过制定政策降低产学研合作障碍;制定相关法律法规规范创新主体行为,保障合作秩序;营造良好的文化环境激发创新活动;调控市场竞争刺激产学研合作意识。

从“两部一省”到“三部两院一省”项目,广东省政府在推动产学研合作的实践中探索出“三四五”发展格局,在优化创新环境、推动粤港澳三地创新主体合作中发挥了重要作用。软环境方面,省市联动、高层会商和校地校企合作三大机制为产学研合作提供了从决策层面到实践层面的保障和支持。组织、政策、投入、服务四大体系在组织协调、规范行为、推动多元化和促进交流方面起到了重要作用。创新联盟、平台、专

业镇、示范基地和特派员五种方式创新主体的合作提供现实载体,引入技术、人才、平台等实质性的基础力量推动创新合作。在广东省政府的推动下,良好的创新环境吸引了全国的创新资源,全国有600多所高校和科研机构与广东省企业合作开展研发活动,创造了超万亿元的产值。

《纲要》出台多项政策措施优化粤港澳的区域创新环境,推动产学研深度融合。通过建设快速交通、新一代信息等促进基础设施互联互通,减少创新主体间因地理距离产生的空间摩擦。在珠三角建设一批孵化器、成果转化基地、创新创业平台等设施吸引粤港澳的人才、技术、资本等资源的集聚,为产学研的结合提供载体和平台。还对粤港澳的创新体制机制进行改革,创造良好的政策环境,如科研合作资金、数据、人才等资源可实现跨境自由往来,放宽港澳在内地申请项目的限制条件等政策大大减少了产学研合作的限制因素。通过打造以深圳为核心的金融资本市场、鼓励创新企业在香港上市,降低投资资质要求等措施,鼓励创新投资。以知识产权合作和保护机制为重点,完善创新活动的法律环境保障。在《纲要》的带动下,粤港澳大湾区吸引了40多万名科研人员和4万多家高新企业合作构建产学研创新组织。

(五) 互利共赢机制

互利共赢机制是指创新主体趋于利益的追求彼此合作进行创新活动。协同理论认为在系统中各子系统的协同行为会使整个系统形成整体,实现资源的无障碍聚合和流动,产生 $1+1>2$ 的效果。在创新生态系统中,具有异质性资源的创新主体合作,促进了的知识溢出、共享和转化,提高创新产出效率,实现知识的集聚经济和规模经济,从而降低企业的研发成本,扩大利益。粤港澳大湾区的创新主体因资源优势的互补性特征明显,受利益的驱动影响作用较大。港澳地区的高校和科研机构领先的科研成果因产业结构的限制无法实现转化,而珠三角地区的制造业产业处在由传

统迈向高端的升级阶段,亟需先进的技术和知识力量的推动。有互补性需求的企业和学研机构合作,是促进成果转化、产业升级、实现共赢的最佳途径。

例如,深圳创新环境良好,但是高校数量少,科研人才主要依靠港澳和广州的高校,这对于创新型城市来说是十分不利的。为获得人才资源,深圳市在“十二五”规划中提出建设十大特色学院的目标,组织方式主要有三种:一是企业设立特色学院,校企联合培养科研人才。如由华大基因主办的华大基因学院,与武汉大学、暨南大学等10多所国内高校联合培养本科创新人才。为香港科技大学提供实践平台,建设跨组学创新研究院培养研究生。学院成立以来科研成果丰硕,为华大基因带来了科研成果和人才资源。二是校企共建特色学院,利用高校的教育资源培养企业所需人才。光启下设的高等理工研究院与深圳大学共建新材料特色学院,推动双方在新材料领域的发展,也为光启输入了大批高素质人才。三是境外高校合作建设特色学院。深圳先进技术学院由中科院、香港中文大学、中科院深圳先进院共建,依托平台优势吸引了香港大学、台湾淡江大学、南洋理工大学等高校的优势学科加入合作。^①深圳创新型企业颇多但是科研人才匮乏,利用企业平台优势建设特色学院吸引粤港澳地区,甚至国内外的科研力量入驻,不仅为深圳的企业带来创新人才和科研成果,学研机构也获得实践平台和科研能力的提高。

四、结论

本文结合案例概括归纳了粤港澳大湾区创新生态系统协同发展机制:城市协同机制、企业的竞合机制、共建平台机制、政府推动下的产学研合作机制和互利共赢机制。强调其突出特点在于港澳、深圳、珠三角多城市在不同的社会制度下的跨境合作,创新主体在利益的驱动下和政府的推动下共建合作平台,实现互利共赢。

城市之间、创新主体之间的协同发展是粤港

^① 《深圳虚拟大学园2011年联席会议召开鼓励各院校建特色学院培养人才》,《南方日报》2011年11月23日。

大湾区创新生态系统的核心,也是未来发展的着力点。在未来的建设中,要着重加强资源要素协同、创新环境协同的体制机制创新,进一步实现协同效应。一是建立资源要素共享平台和保障机制。探索人才自由通行停留制度和人才双聘制度,建立科研数据、文献等资料的共享网站,共建实验室开放共享设备资源,放宽科研和投资项目跨境申请的限制条件,联合建立科技创新资源和数据库管理平台 and 共享平台。二是创新体制机制促进创新环境关联互通,提高创新效率。在创新合作示范平台推行先行先试政策,通过降低资质要求、降低税收、增加福利、提高优惠水平等措施集聚创新资源。粤港澳联合成立协调机构,协调各地区的制度差异和利益冲突,维持良好的市场秩序。建立三地公认的知识产权申请、认定标准和服务平台。加快串联湾区的城际轨道交通和创新基础设施的共建共享。

参考文献:

- [1] 覃荔荔. 高科技企业创新生态系统可持续发展机理与评价研究 [D]. 湖南大学博士论文, 2012.
- [2] 颜永才. 产业集群创新生态系统的构建及其治理研究 [D]. 武汉理工大学博士论文, 2013.
- [3] 韩树清. 航空产业创新生态系统构建及演化机理研究 [D]. 中国民航大学硕士论文, 2018.
- [4] Fukuda K, Watanabe C. Japanese and US perspectives on the National Innovation Ecosystem[J]. Technology in Society, 2008, (1).
- [5] 刘芹良, 解学芳. 创新生态系统理论下众创空间生成机理研究[J]. 科技管理研究, 2018, (12).
- [6] 罗国锋, 林笑宜. 创新生态系统的演化及其动力机制[J]. 学术交流, 2015, (8).
- [7] 陈劲, 尹西明. 建设新型国家创新生态系统加速国企创新发展[J]. 科学学与科学技术管理, 2018, (11).
- [8] [美] 亨利·埃兹科威兹. 三螺旋: 大学·产业·政府三元一体的创新战略 [M]. 北京: 东方出版社, 2005.
- [9] Watanabe C, Fukuda K. Japan's national innovation system[J]. Technology and Innovation Management. 2015, (13).
- [10] 周任重. 论粤港澳大湾区的创新生态系统[J]. 开放导报, 2017, (3).
- [11] 毛艳华, 杨思维. 粤港澳大湾区建设的理论基础与制度创新[J]. 中山大学学报(社会科学版), 2019, (2).
- [12] 曹细玉. 粤港澳大湾区城市群协同创新发展机制研究[J]. 统计与咨询, 2018, (6).
- [13] 李曼. 粤港澳大湾区城市群协同发展机制总体框架探析[J]. 广东行政学院学报, 2018, (3).
- [14] 黎友焕. 旧金山湾区政产学研协同创新对粤港澳大湾区的启示[J]. 华南理工大学学报(社会科学版), 2020, (1).

作者: 吕拉昌, 首都师范大学资源环境与旅游学院教授, 首都师范大学管理学院院长, 北京城市创新与发展研究中心主任
赵雅楠, 首都师范大学资源环境与旅游学院硕士研究生

责任编辑: 钟晓媚