

# 创新要素聚集趋势研究

——兼论中国创新要素聚集能力

程 都

---

**摘要：**本文阐述了创新要素聚集的相关理论基础，并归纳得出地域结构和组织结构相融合的创新要素聚集规律的理论模型。以该理论为分析框架，文章构建了评价创新要素聚集能力的指标体系，对比分析了中国与全球主要创新强国在多方面的差距，指出中国应当在优势领域继续发力，并重点推进营商环境建设，提升对外开放度，培育高质量创新主体，推进创新网络的改善，进一步提升创新要素聚集能力。

**关键词：**创新要素 创新集聚 创新体系 创新能力

**作者简介：**程都，中国宏观经济研究院产业经济与技术经济研究所助理研究员、博士。

---

当前，全球创新格局正在发生一些趋势性变化，新兴经济体创新绩效受到关注，尤其是中国在多种创新衡量指标和排名方面突飞猛进，引起全球媒体的广泛关注。在国际知识产权组织（WIPO）发布的 2018 年《全球创新指数》中，中国创新产出指标的排名首次进入全球前十，超越了大部分高收入经济体。“国内市场规模”“提供正规培训的公司占比”“本国人专利申请量”“本国人实用新型申请量”“高技术净出口占比”“本国人工业品外观设计申请量”“创意产品出口在贸易总额中的占比”等 7 项细分指标连续两年位列全球第一。美国《科学与工程指标 2018》指出，截至 2015 年，世界引用量排在前 1% 的高引用论文中，中国在化学、材料、计算机与数学、工程学四个领域的论文数量都大幅超越美国，位居世界第一。创新绩效的格局变化意味着创新要素的分布格局也在发生变化。已有的经济学理论指出，创新活动存在聚集效应，创新要素比普通生产要素更加

注重集聚。<sup>①</sup> 对创新要素的聚集趋势进行研究,有助于中国采取有效措施吸引创新资源,壮大中国经济发展的创新驱动动力。

## 一、创新要素聚集的理论基础和分析框架

### (一) 创新要素聚集的地域形态

创新要素的聚集是一个渐进的过程。在初期阶段,主要萌发在产业集群中,随着产业集群的发展和竞争,创新要素逐渐占据主导地位,形成创新集群,并且随着各类创新要素需求的变化逐步聚集到城市区域,形成科创中心。

#### 1. 产业集群是创新要素聚集的初级阶段

产业集群最早源于马歇尔提出的产业区理论,他从经济外部性的角度认为“专业化分工协作、劳动力优势、知识和技术的共享”导致了产业自发形成产业聚集区。Porter指出,<sup>②</sup>在经济全球化背景下,产业集群中的企业通过本地结网和互动进行知识和能力积累,共同应对快速变化的市场环境。他们不仅可以有效整合内部资源,更为重要的是通过集群的关系网络有效整合资源,从而提升竞争力。可以看出,产业集群已经汇聚了众多生产要素,其中也包括企业、技术性人才、研发人员等部分创新要素。但在产业集群阶段,一般性生产是产业集群的主要活动,创新要素的集聚密度小、创新绩效弱,创新活动并没有大范围的展开。

#### 2. 创新集群是创新要素主导的产业集群的涅槃

产业集群中的企业和产业集群之间都存在激烈竞争。在竞争中,一些产业集群形成了持续的创新能力,进而演变成为创新集群。创新集群最早由Rosenberg明确提出,<sup>③</sup>他提出了“二次创新”的概念,即创新知识被模仿并再次被传播,在这个过程中形成了创新集聚。Porter在研究产业集群时就注意到集群内的竞争氛围强烈,集群内的企业比分布在其他地方的企业更积极地进行技术创新以保持竞争优势。<sup>④</sup>在他的“集群”概念里,产业集群也具有创新属性,当产业集聚发展到一定程度,企业在产业上的关联性可能引发在技术创新活动上的关联,进而产生技术创新的集群效应,推动产业集群向创新集群

<sup>①</sup>韩言虎、罗福周:《中国情境下创新集群策动的路径选择》,《中国科技论坛》2014年第7期。

<sup>②</sup>Porter M E. *Clusters and the New Economics of Competition*. Boston: Harvard Business Review, 1998.

<sup>③</sup>Rosenberg N, Frischtak C R. Technological Innovation and Long Waves. *Cambridge Journal of Economics*, 1984, 8 (1).

<sup>④</sup>Porter M E. *Clusters and the New Economics of Competition*. Boston: Harvard Business Review, 1998.

转型。<sup>①</sup>

一些高端产业在形成产业集群的初始阶段就是以创新资源为导向的。姜江把关于战略性新兴产业集群的成因研究归纳为三种，分别是技术园区论、创新环境论和区域创新系统论。<sup>②</sup> 这些观点的持有者发现，多数战略性新兴产业在布局上临近于科研机构、大学、大型企业以及其他知识基地。一些高端产业中的企业非常注重当地的组织制度是否可以促进知识的创造、传播和应用。与一般产业集群相比，创新集群的特点主要是创新要素的密度更高，在集群中发挥主导作用，知识和技术的生产、交流、扩散、共享和转化成为集群运行的核心内容，<sup>③</sup> 新知识大量涌现、新技术大量发明、新产品大量生产成为创新集群的本质内涵<sup>④</sup>。

### 3. 城市科创中心成为创新要素新的集聚地

从二战后产业集群化发展的历程看，不论是产业集群还是创新集群，多数都是距离城市较远的产业园区。但 2008 年以来，创新要素从传统的远离城市的产业园区向更具“城市特质”的“创新城区”流动，城市科创中心成为创新要素聚集的新区域。<sup>⑤</sup> 美国传统的三角园区的基金管理委员会在 2012 年发布的建设规划中，也提出要改变原有功能单一的创新园区的郊区化模式，要将其打造为社区更加融合、主体和文化更加多元的城市形态。<sup>⑥</sup>

表 1 创新要素不同的聚集形态的特征比较

	产业集群	创新集群	城市科创中心
创新要素密度	数量少，密度小	数量多，密度较大	非常密集
要素发挥作用	作用小	主导作用	主导作用
环境要求	依托传统产业区	开放性、共享性	互动、便利性更强
知识生产来源	大企业	多元企业和研发机构	平台和网络

资料来源：作者总结。

①解学梅、曾赛星：《创新集群跨区域协同创新网络研究述评》，《研究与发展管理》2009 年第 21 期。

②姜江、胡振华：《区域产业集群创新系统发展路径与机制研究》，《经济地理》2013 年第 33 期。

③韩言虎、罗福周：《中国情境下创新集群策动的路径选择》，《中国科技论坛》2014 年第 7 期。

④丁魁礼、钟书华：《创新集群的本质涵义及其与产业集群的区分》，《科技进步与对策》2010 年第 27 期。

⑤Bruce Katz, Julie Wagner. *The Rise of Innovation Districts: A New Geography of Innovation in America*. Brookings working paper. <https://www.brookings.edu/innovation-districts/>.

⑥赵虎、王兴平、李迎成：《规划更有内涵和活力的科研园区——新版美国〈三角研究园区总体规划〉的解读和启示》，《规划师》2014 年第 3 期。

与创新集群相比，城市科创中心不仅集聚了高端研发机构、企业集群、企业孵化器及促进机构、高技能人才、创业者，同时还具备物理空间上的紧凑性、交通的通达性、技术的网络互动性，以及居住、办公与零售功能的混合性等特征。<sup>①</sup> 城市区域中的这些创新主体强调各种便利性的目的在于能够更加方便地交流彼此的创意，进而形成一种“开放创新”的互动机制。在城市科创中心还有一个重要特点，一些大型开放性研究设施或者研究机构成为锚机构，不断吸引相关创新主体向着周边聚集。

## （二）创新要素的组织模式

创新要素集聚在一定区域内，会产生知识外溢、技术转移、创新加速、扩大产业规模、推动市场扩张的功效，<sup>②</sup> 可以从促进新企业诞生、顺利实现柔性生产和持续创新三个方面提升企业和产业的竞争优势。<sup>③</sup> 这些功效的发挥有赖于创新要素在有效的组织模式下运行。创新网络是创新要素聚集并发挥功能的一种组织模式，而创新生态系统则在创新网络的基础上进一步演化。

### 1. 创新网络

各种创新要素组织在集聚后通过互动交流获取规范化知识、正式文件、软件及缄默知识，共同参与新产品的开发、生产和销售过程。他们在交互作用中建立了科学、技术、市场之间的直接和间接关系。<sup>④</sup> 这种在信息、知识的交流与协作合作创新过程中建立起来的能够推进创新稳定的正式或非正式关系的总和就是创新网络。在这个关系体系中，各类创新要素不断发展成熟，各自发挥不同的作用，形成有机创新协作机制。<sup>⑤</sup>

首先，临近性是创新网络产生的基本条件。第一是地理临近，知识流动的边际成本会随着距离的增加而增加，近距离的频繁沟通更有利于创新机构的知识积累；第二是性质临近，协作机构间相似程度越高，临近性越高，越容易建立交流关系，互动合作越频繁，网络关系越稳固。<sup>⑥</sup> 其次，创新网络需要有强大的对外连接能力。2014年的一项研究表明，全球777家跨国公司中的971个研发项目的布局明显更倾向于颇具影响的50个全球城市，因为这些创新城市具有强大的生产要素全球配置能力，在产业全球链接、技术

①苏宁：《美国大都市区创新空间的发展趋势与启示》，《城市发展研究》2016年第23期。

②韩言虎、罗福周：《中国情境下创新集群策动的路径选择》，《中国科技论坛》2014年第7期。

③Porter M E. *Clusters and the New Economics of Competition*. Boston: Harvard Business Review, 1998.

④郑胜华、丁元杰：《创新网络五维度分析及展望》，《浙江工业大学学报》2014年第13期。

⑤韩言虎、罗福周：《中国情境下创新集群策动的路径选择》，《中国科技论坛》2014年第7期。

⑥王孝斌、王学军：《创新集群的演化机理》，科学出版社2011年版。

全球链接和资本全球链接方面显然体现出无可比拟的优势。<sup>①</sup> 再次，在创新网络中，各类创新要素和创新主体交流互动，发挥不同的功能相互满足需求，形成有效的协作态势。<sup>②</sup> 在协作中，知识流动和集体学习组成推进创新网络的学习机制，企业创新对外部知识技术的需求、对成果转化的需求以及中介机构为协同合作提供的信任资本，使得创新网络逐渐成为一个有机的整体。<sup>③</sup>

表 2 基于创新资源体系的各参与主体需求和功能

创新要素	需求	知识创新主体功能	技术创新主体功能	技术中介功能
知识创新主体	科研		科技成果转化	成果交易、信息提供
	人才培育		提供就业机会	经验交流，培育人才
技术创新主体	资金	提供战略咨询		制定投资方案
	技术	技术创新和评估		提供知识产权咨询和项目选择咨询
	市场	开展经济发展和市场需求研究		帮助设计市场战略，组织商务活动。
科技中介机构	技术转移	提供专家和人才	明确技术需求	
政府机构	就业和繁荣		促进就业和繁荣	

资料来源：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 33 期；严建援，《区域协同发展下创新资源集聚路径和模式研究——以天津市为例》，《华东经济管理》2016 年第 7 期。

## 2. 创新生态系统

创新生态系统的概念最早是由美国总统科技顾问委员会在 2004 年发布的《维持国家创新生态系统：保持科技竞争力》报告提出的。该报告指出，从研究到制造的过程不是单一向度的生产次序，而是一个研究、发展到制造生产的生态系统，它由基本的研发 (R&D)、前期投入、原型设计、产品发展和制造，以及成功的融资渠道、现存制造业的理解和支持等组成。Adner 提出创新生态系统实际上是一个创新要素的协同整合机制范式。<sup>④</sup> 与创新网络相比，创新生态系统的新意在于融入了仿生学的观察视角。

①陈昭、刘珊珊、邬惠婷、唐根年：《创新空间崛起、创新城市引领与全球创新驱动发展差序格局研究》，《经济地理》2017 年第 1 期。

②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 33 期。

③王富贵、廖晓东：《创新集群的产生条件与演变机制研究》，《科技与经济》2016 年第 8 期。

④Adner A. R. *Match your innovation strategy to your innovation ecological system*. Harvard Business Review, 2006, 3 (84).

---

李万等学者认为,生态系统应指在一个区域内多种创新主体围绕技术创新和产业化问题而进行创新要素供给与交换的创新群落,各种创新群落之间及与创新环境之间通过物质流、能量流、信息流的联结传导,形成共生竞合、动态演化的开放、复杂系统。<sup>①</sup>系统理论强调的“主体之间相互依赖”和生态学强调的“主体与环境的相互作用”,使得创新生态系统更加突出要素间共同演化。

创新生态系统的覆盖范围比创新网络更加广泛。生态系统涉及的利益相关者最为广泛,其清晰地将互补资产的生产方和需求方包含在内,这种全系统视角成为其区别于集群、创新网络的重要特征。杨荣以复杂性描述了这一观点,<sup>②</sup>认为创新生态系统包含的元素除创新网络中提到的创新主体还包括基础设施、制度、政策、文化、激励等创新环境要素。这些要素隶属于不同行业 and 不同领域,而且都有其自身的目标。与创新网络相比,创新生态系统还具有动态性,主要体现为生态系统中的元素具有共同进化和自组织的功能。

### (三) 创新要素集聚的趋势分析

根据上述理论的描述,可以归纳出创新要素集聚的历史性变化趋势。从创新要素的集聚地理区位和要素组织形态两个方面看,创新要素首先是依托产业集群分布的,早期缺乏组织、分布零散,创新要素之间缺乏联系。随着产业集群内部和外部的竞争推动以及政策的引导,创新要素越来越多地向着发展较好、竞争力较强的产业集群集中,并形成了以创新能力为核心竞争力的创新集群。在这一阶段,随着多元化创新要素的密度快速提升,创新要素之间的联系日益紧密,形成协同合作良好、对外连接广泛、内外互动频繁的创新网络。

随着创新产出的增多,创新规模扩大、创新模式更加多样,康德拉季耶夫周期引发了社会对颠覆性创新的追求,新一代创新人才的生活态度也在发生变化。创新要素对外界辅助条件的要求更加广泛。在聚集地上,创新要素更多向普通基础设施和科研基础设施都更加完善的城市区域聚集;在组织模式上,创新要素需要更加便利的密切交流,需要紧密合作的协同机制,需要创新链条衔接紧凑,需要对自身的培育提升机制,以便形成稳定共生、发展持续的创新生态系统。

需要说明的是,这一理论描述了创新要素集聚演化的一般性过程,但并不是唯一路径。例如,在一般情况下,良好的产业集群是创新网络的优质载体和基础条件,但是通

---

①李万、常静、王敏杰:《创新3.0与创新生态系统》,《科学学研究》2014年第12期。

②杨荣:《创新生态系统的界定——特征及其构建》,《科学技术与创新》2014年第3期。

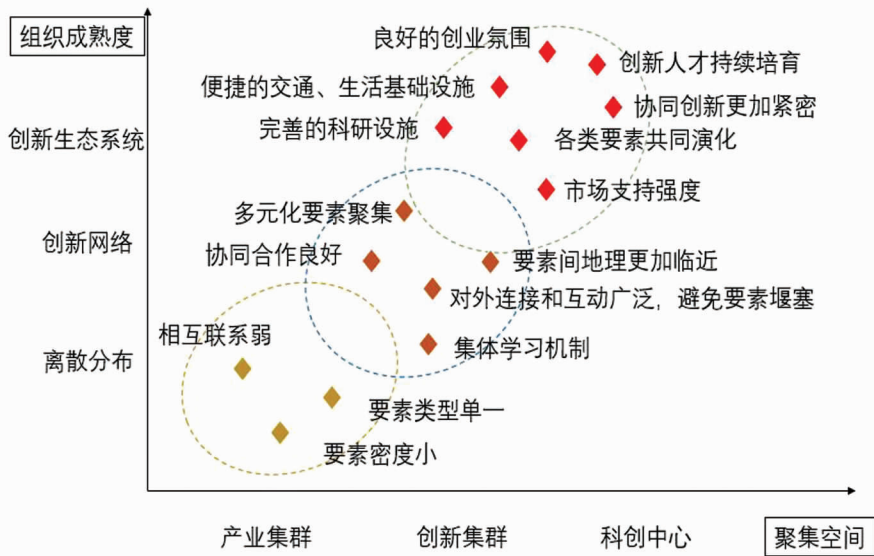


图 1 创新要素聚集演化趋势示意图

资料来源：作者根据相关文献归纳绘制。

注：三个区域有所重叠表明创新要素的集聚演化是一个渐变过程。

过促进创新网络甚至创新生态形成条件的建设推动创新要素聚集，拉动产业集群甚至城市科创中心的发展也是适宜的道路。

## 二、创新要素集聚能力的指标体系构建

### （一）国际相关指标构建情况

当前，国际上诸多研究机构关注全球创新态势的变化，从创新绩效、创新环境、创新条件等多个方面对各个国家的创新情况进行研究和评价。WIPO 每年发布《全球创新指数》报告，从制度、人力资本与研究、基础设施、市场成熟度、商业成熟度、知识与技术产出、创意产出等 7 大类共 82 项细分指标，对全球 126 个主要国家与地区的创新能力、创新绩效进行评估。欧盟每年发布《创新记分牌》报告，从创新人力资源、创新合作、投资、创新环境、创新活动、创新的影响等 6 个方面的 28 个指标，对欧盟成员以及美国、中国、俄罗斯、巴西、日本、加拿大等数个创新表现力显著的国家进行创新绩效和条件评价。美国科学基金会每两年发布《科学与工程指标》，从研发、学术研究、产业、创新、教育、人才和公众科学素养等 7 方面 42 项指标，对美国及世界主要经济体的创新情况进行分析。全球创业观察组织每年发布《全球创业观察》关注各国创业态势的发展，报告从创业者的自我感知、创业活跃度、创业动机、性别公平、创业的经济影响、创业的社

会价值、地区创业生态环境等7个方面27个指标，反映创业态势变化。上述的国际研究机构所采用的创新分析指标共有152个，涉及创新的方方面面。

## （二）创新要素聚集能力指标体系构建

本文从创新要素集聚发展演变的条件角度对这些指标进行了筛选，建立了反映一个地区创新要素聚集能力的指标体系。顺应创新要素集聚演化的历程，以要素集聚组织形态变化为主线，根据创新要素的集聚条件构建这一体系。从要素基本聚集视角看，创新人才和创新资本是两个最基本的功能型创新要素，密集度越高，越有利于一个区域对其他创新要素的吸引。在构建创新网络阶段，集体学习机制、外部联系、协同合作条件、科研基础设施是吸引创新要素聚集并形成成熟组织的重要条件。在构建创新生态系统阶段，一般基础设施的优良程度、创业氛围、创新链的衔接程度、市场的支持强度对创新要素的吸引力最大。需要说明的是，每个阶段所考察的指标，在要素聚集的其他阶段也是必要的存在，只是在考察阶段的地位更加突出。具体的指标体系如表3所示。考虑到指标反映的内容以及数据的可得性，笔者共选择了33个细分指标，其中21个指标选自WIPO发布的《全球创新指数》数据库，有6个指标来自《全球创业观察报告》，其余5个指标来自于欧盟发布的《欧洲创新记分牌》。

## 三、中国创新要素聚集能力的国际比较

### （一）比较分析方法

通过层级化的指标系统对一系列的评价对象给出可比的综合性得分是国际比较的常用方式，但本文采用这种方式有困难。因为本文采用的指标来源于不同机构的评价体系，每个机构对指标打分采用的标准化模式不同。此外，每个指标体系选用的样本总体也不同，《全球创新指数》对全球126个国家进行了打分和排名，而《全球创业观察》仅仅对53个国家进行了排序，《欧洲创新记分牌》仅仅关注欧盟成员国和美国、日本、中国等少数几个非欧盟国家，因此也不能直接使用原有机机构给出的指标名次。

考虑到中国以创新强国为发展目标，关注中国在全球所有国家中总体排名并没有太多价值，应当把注意力集中在中国与其他一些公认的创新强国在不同类别指标的差距上。因此，我们参考国际各类创新评价结果，选择了瑞士、瑞典、美国、荷兰、德国、日本、韩国7个普遍排名靠前的创新强国与中国进行比较，根据各国每个指标的原值进行排名，来考察中国创新要素聚集能力上的薄弱环节。各国的各指标排名如表3所示。



表 3 创新要素聚集能力指标体系

聚集层级	必要特征	具体指标	第一名	第二名	第三名	第四名	第五名	第六名	第七名	第八名
基本聚集	创新人才密度	早期创业占比	美国	韩国	荷兰	中国	瑞士	瑞典	德国	日本
		百万人口中研究人员数	瑞典	韩国	瑞士	日本	德国	荷兰	U 美国	中国
		博士获得者密度	德国	瑞典	瑞士	荷兰	韩国	美国	日本	中国
	创新资本密度	研发总支出占 GDP 比重	韩国	瑞士	瑞典	日本	德国	美国	中国	荷兰
		信贷获取便利度	美国	德国	韩国	中国	瑞典	瑞士	日本	荷兰
		私营部门贷款便利度	美国	日本	瑞士	韩国	荷兰	德国	瑞典	中国
		风险投资交易额占 GDP 比	美国	瑞典	瑞士	中国	荷兰	德国	日本	韩国
创新网络	集体学习	维基百科编辑量	瑞典	荷兰	德国	瑞士	美国	日本	韩国	中国
		印刷、出版等媒体产出	日本	美国	瑞典	荷兰	瑞士	德国	中国	韩国
		自主移动 APP 销量	瑞典	韩国	瑞士	美国	荷兰	日本	德国	中国
		商业模式创新	瑞士	荷兰	瑞典	美国	德国	韩国	日本	中国
	外部联系	留学生数量	瑞士	荷兰	德国	瑞典	美国	日本	韩国	中国
		国外支持的研发资金占比	荷兰	瑞士	瑞典	德国	美国	韩国	日本	中国
		国际专利申请密度	瑞士	瑞典	德国	韩国	日本	荷兰	美国	中国
		国际科学合作出版	瑞典	瑞士	荷兰	德国	美国	韩国	日本	中国
	协同合作	创新型中小企业合作	日本	荷兰	瑞典	瑞士	德国	韩国	美国	中国
		公私合作出版	瑞典	瑞士	美国	荷兰	韩国	德国	日本	中国
		领先的公众公司研发支出	美国	德国	瑞士	日本	韩国	中国	荷兰	瑞典
	科研基础设施	信息网络接入	德国	瑞士	韩国	日本	中国	荷兰	瑞典	美国
		信息网络利用率	瑞士	韩国	瑞典	荷兰	日本	德国	美国	中国
		领先大学的全球得分	美国	瑞士	中国	日本	韩国	荷兰	德国	瑞典
创新生态系统	一般基础设施	人均发电能力	瑞典	美国	韩国	日本	德国	瑞士	荷兰	中国
		物流能力	德国	瑞典	荷兰	美国	瑞士	日本	韩国	中国
		物理基础设施的可得性	荷兰	瑞士	瑞典	日本	中国	韩国	德国	美国
创业氛围	创业机会感知	瑞典	荷兰	美国	瑞士	德国	韩国	中国	日本	
	创业便利度	韩国	瑞典	荷兰	美国	瑞士	中国	日本	德国	
	离校后创业教育和培训	瑞士	荷兰	美国	德国	中国	日本	瑞典	韩国	
	创业的社会声誉	荷兰	中国	美国	瑞典	瑞士	德国	韩国	日本	

续表 3

聚集层级	必要特征	具体指标	第一名	第二名	第三名	第四名	第五名	第六名	第七名	第八名
创新链衔接		产学研合作	瑞士	美国	荷兰	德国	瑞典	日本	韩国	中国
		破产解决便利度	日本	美国	德国	韩国	荷兰	瑞典	瑞士	中国
		研发转化	瑞士	荷兰	日本	德国	瑞典	中国	韩国	美国
市场支持强度		本地竞争强度	日本	韩国	美国	中国	荷兰	德国	瑞典	瑞士
		本地市场规模	中国	美国	日本	德国	韩国	荷兰	瑞典	瑞士

## （二）比较分析结果

从上述指标排名看，在 33 个指标当中，与另外 7 个创新强国相比，中国能够进入前 5 的指标有 10 个，不到 1/3，其他 23 个指标都相对落后，其中有 19 个指标排在末位。

### 1. 聚集基本条件内部分化明显

从基本的聚集条件看，7 个指标中，中国有 3 个排在第四位，1 个排在第七位，3 个排在最后。具体而言，在创新人才密度方面，“早期创业占比”在 8 个国家中指标排名第四，而“百万人口中研究者人数”和“博士学位获得者密度”排在最后，说明中国与其他创新强国相比，创业意识已经得到了良好的普及，但是技术研发人才密度偏低，可能会导致创业的技术含量不高，产业分布层级偏低。这一点已经在《全球创业观察 2018》中的“创业的创新性”指标有所反映。在创新资本密度方面，“研发总支出占 GDP 的比重”排在第七位，稍有落后，而“风险投资交易额占 GDP”排在第四位，信贷获取便利度良好，但私营部门贷款获取便利度弱。由于中国经济总量排在世界第二，虽然研发总投入占 GDP 的比重偏低，但是从总量上看已经达到世界第二的水平。风险投资是对创新创业支持最重要的资金种类，中国排名靠前，也是中国对创新资本要素吸引力的重要表现，但是私营部门贷款便利度弱，会导致金融资源流动不顺，影响创新资本的进一步聚集。

### 2. 联系协同能力弱成为网络构建短板

从创新网络的构建条件看，13 个细分指标中，仅有 2 个排在前五名，排在最后一名的有 10 个，明显是薄弱环节。在集体学习方面，“维基百科编辑量”“自主移动 APP 销量”和“商业模式创新”得分都排在最后，“印刷、出版等媒体产出”排在倒数第二位。值得注意的是，网络时代在线信息交流和沟通已经取代了传统的以纸媒为主体的传播方式，网络传播方式的发达对创新要素的吸引力提升，对创新网络的构建更加重要。从外部联系情况看，4 项指标排名都处于末位。从协同合作看，“领先的公众公司研发支出”

排在了第六，“创新型中小企业合作”与“公私合作出版”都排在最后。综合看，中国在创新网络构建方面的能力明显偏弱，特别是外部联系和协同合作方面的能力，多数处于最末的位置，需要大力加强。

### 3. 创新生态系统的支撑条件良好

从创新生态的构建条件看，12 个指标中，中国有 5 个指标排在前五位，3 个指标排在第六或者第七位，总体上条件较好。在一般基础设施方面，“物理基础设施可得性”排在第五位；“人均发电能力”虽然排在最后，但是考虑到人口总量，中国整体发电能力已经世界领先；“物流能力”排在末位，但这几年正在快速弥补短板，未来可期。在创业氛围方面，“创业者社会声誉”排在第二，“离校后的创业教育和培训”排在第五，“创业便利度”排在第六，这都充分体现了中国当前创业氛围已经处于较高水平。在市场支持强度方面，“本地市场规模”全球第一，“本地竞争强度”排名第四，能够有效地对创新活动形成激励。创新链衔接是创新生态系统各板块中表现最弱的，3 个指标都没有进入前五名，其中“研发转化”指标排在第六位，“产学研合作”与“破产解决便利度”两个指标都排在最末位。

从上述分析结果看，与其他创新强国相比，中国对创新要素的聚集能力总体偏弱。分板块看，中国在创新人才、创新资本等基本要素集聚条件方面，一般基础设施、创业氛围、市场支持强度等创新生态系统构建条件方面表现相对较强，但是在创新网络形成条件方面明显落后。

## 四、提升中国创新要素集聚能力的政策建议

中国在创新资源集聚方面已经有了一定的基础，并且正在努力通过改善创新生态系统中的多个环境条件形成更好的创新资源吸引力。未来一段时间，为了弥补创新网络构建的短板，进一步提升创新要素集聚能力，促进创新生态系统更好发展，应当从以下几个方面发力。

### （一）进一步夯实要素集聚的基础条件

从各项指标比较情况看，中国在各项硬性基础条件上相对具有优势，要进一步提升创新要素集聚能力，还需要在优势领域继续努力，持续推进创新基础条件建设。中国人口众多，产业门类齐全，研究性人才和创新性人才需求量必然高于其他国家，目前高学历人才密度和研究人才密度依然偏低，未来还需要进一步提高，并且特别要重视创新和研究人才的教育培育体系建设，避免人才培养流于形式。金融是创新的重要支撑条件，

中国信贷体系不断优化，信贷获取的便利度日益改善，但是私营部门获得信贷的难度依旧很大，这对于创新活跃度最高的中小企业非常不利，改善对私营部门的金融支持力度任重道远。作为后发国家，硬件基础设施建设便于发挥后发优势，但中国人均发电能力、物流设施与其他国家相比还处于相对落后的地位，亟需强化建设。

## （二）促进要素互动和创新过程衔接

创新要素互动和协同发展是激发创新活力的重要条件，创新过程各个环节的紧密衔接也是可持续创新的必要条件。中国未来还需要进一步扩大开放力度，对外广泛吸收发达地区高质量留学生群体到国内学习并参与创新过程，促进国内外不同文化背景青年创新人才的深度交流。加强和国外研发机构的紧密合作，加大国际专利申请力度，增强国际科学出版合作。提升国内网络和国际网络的联通程度，便利国际科技和创意信息在国内的流通性。对内要改善营商环境，进一步营造公平竞争的市场环境，建立富有亲和力的市场准入规则和完善的市场退出机制。对中小企业和私营部门给与公平的待遇，建设创新资源在大中小企业融通流转的畅通渠道，促进公私部门合作创新，提升产学研合作便捷性。

## （三）推进科创中心城市创新要素聚集能力建设

从国际创新要素集聚的趋势看，未来主要集聚和发展的地理空间将是基础设施健全、业态丰富、人才众多、资金充沛的中心城市。中国未来应当重点发力营造科创中心城市，以综合性大城市作为创新要素的重要聚集地。对定位科创中心的城市，在建设过程中，要注重降低创新人才的居住成本，注重社区建设的科学性，为创新人才提供便捷的生活和交流条件；在教育机构设置方面，更加注重均衡性和综合性，通过多类型的教育和研发机构发展，培育多门类的创新人才，并为各类创新人才终生学习提供条件；在招商引资过程中，科创中心城市要更加注重对创新团体的引进和沿创新链引进企业及中介服务组织，通过国际优秀创新团队和企业群落的示范，催生城市创新网络的优化。

### 参考文献：

1. 孙瑜康、李国平、袁薇薇：《创新活动空间集聚及其影响机制研究评述与展望》，《人文地理》2017年第5期。
2. Chang W N. Corporate Tax Incentives for R&D Investment in OECD Countries. *International Economic Journal*, 2012, 26 (1).

责任编辑：李蕊