

创新生态视角下科技成果转化的机制设计

王宇¹

【摘要】创新驱动发展时代，创新生态系统理论成为全球创新的最新范式，科技成果转化的内涵也由此变得更加丰富，科技成果转化迎来了新的机遇、展现出新的特点。在分析创新生态系统特征的基础上，提出创新生态系统赋能科技成果转化的主要机理，建构了科技成果转化的创新生态模型，明确了科技成果转化的创新主体和创新环境，提出了创新生态系统支撑科技成果转化的三个核心机制。通过构建由高校、企业、科技中介、新型研发机构等组成的区域创新联盟、结合产业需求在战略必争领域布局建设一批新型研发机构、打造以创新综合体为核心的创新集群并完善创新环境，使科技成果转化从原来的偶然零星事件质变为批量转化的“雨林效应”。

【关键词】创新生态系统 科技成果转化 机制 死亡之谷

【中图分类号】:F204;G3 **【文献标识码】**:A **【文章编号】**:1009-2382(2021)11-0126-07

一、引言

改革开放以来，中国依靠跟随战略实现了产业的积累和经济的高速增长，进入新世纪的第二个十年以来，中国经济的增长方式也由投资驱动向创新驱动转变。在投资驱动阶段，虽然中国的产业尤其是制造业得到了持久快速的增长，但是制造业总体上还处于全球价值链的中低端环节，核心技术受制于人，这在中美贸易摩擦美国对中国芯片断供的背景下尤为凸显。在创新驱动发展阶段，中国迫切需要构建自主可控的现代产业体系，也就是要从跟随模仿式创新向源头创新、引领式创新转变，核心就在于基础研究成果的产业化。近年来中国的科研投入跃居世界第二，科技创新能力有了较大的提升，在财政经费的支持下高校科研院所产生了大量的科技成果，其中不乏一批高水平的科技成果，但科技成果的转化一直是制约创新驱动的瓶颈，体现在能够对国家产业和经济起较大支撑作用的成果较少，能够引领产业变革、形成产业核心竞争力的成果较少，并且大量“卡脖子”技术难题尚未解决。与此同时，进入新世纪以来，创新生态系统作为创新的最新范式在全球兴起，美国、欧洲、日本等世界主要发达国家和地区都将构建创新生态系统上升至国家战略，以期保持持久的科技创新能力和产业竞争力，这不得不引起我们的重视。因此，基于创新生态视角去探讨科技成果转化的机制问题具有十分重要的理论意义和现实意义。

二、文献回顾

1. 科技成果转化

科技成果转化是国内科技管理工作的专有名词，1996年颁布的《中华人民共和国促进科技成果转化法》规定，科技成果是指通过科学研究与技术开发所产生的具有实用价值的成果；科技成果转化，是指为提高生产力水平而对科技成果进行的后续试验、开发、应用、推广直至形成新技术、新工艺、新材料、新产品，发展新产业等活动。

本文探讨的科技成果是指以高校为代表的非企业部门产出的科技成果。由于多种原因，中国最优秀的智力资源基本集中在高校和科研院所，国家每年也给予高校和科研院所大量的科研经费支持。中国企业的研发能力总体较弱，而且企业研发的目的就是使用，一般不存在科技成果转化的问题。基于本文研究主题，本文主要关注科技成果转化的模式、路径、制约因素等方面的研

作者简介：王宇，东南大学经济管理学院博士生(南京 211189)，江苏省产业技术研究院助理研究员(南京 211800)。

究。

吴金希(2015)以同方威视公司为例,认为“带土移植”的创新机制成功地将大学的人才、知识资源以及企业技术创新体系链接,有力促进了复杂技术成果的快速高效转化及持续创新,认为“带土移植”机制构建了产学研合作的创新绿色通道,形成了良性的创新生态体系。戚湧等(2015)研究了不同类别科技成果的转化模式,认为由高校、科研机构等独立法人机构掌握的专有技术类科技成果的转化应该充分发挥市场主导作用,依托科技中介能更好地促进科技成果转化。聂常虹和武香婷(2017)构建了促进科技成果转化的股权激励概念模型,说明通过股权激励促进科技成果转化的必要性。张树满等(2018)研究得出转制科研院所加速科技成果转化的5个关键要素:科技成果转化各环节内部的一体化、各环节之间的纵向协同、建立各环节集群并促进集群内多主体间协同、对各环节实施股权激励、良好的创新创业外部环境等。罗建等(2019)认为科技成果转化的新政策并没有从根本上改善高校科技成果转化现状,直接原因是政策协同性不强,难以落实,间接原因是科研成果与市场对接不力、激励失调及中试环节缺乏。文剑英(2019)认为科技成果转化取得成效的先决条件是保障人才及知识的自由流动,鼓励并包容具有知识商业化精神气质的科学家。田国华和张胜(2019)认为大型科技成果转化需要政府引导企业对科技成果转化及中试平台建设提供风险投资、研发机构进行成果原型研发以及为中试平台提供技术支撑并改进成果、中试平台基于成果原型优化技术并开展技术服务等。

综上可知,当前中国的科技成果转化面临成果与市场对接不力、中试投入不足、人员激励不足、政策支撑不够等一系列问题,做好科技成果转化工作需做好三个层面的工作:宏观层面,政府需要营造有利于创新创业的良好环境,并从政策上保障知识和人才的顺畅流动;中观层面,需要构建良好的政产学研金介合作网络,以资金、股权等为纽带,形成开放紧密的科技成果转化合作链条;微观层面,保障中试环节的要素投入,给予创新创业人员良好激励。

2. 创新驱动发展背景下科技成果转化的新形势新特点

(1) 创新驱动发展的内涵及时代意义。

进入21世纪以来,新一轮科技革命和产业变革加快孕育兴起,全球科技竞争日趋激烈,以互联网、大数据、人工智能为主要特征的技术发展及应用正在加速产业和经济发展方式的转变。在此背景下,中共十八大提出了实施创新驱动发展战略,指出中国未来的发展要靠科技创新驱动。自战略实施以来,中国科技创新水平不断提升,科技体制机制不断完善,一大批科技成果加速转化为现实生产力,对中国经济发展和综合国力的提升起到了重要的支撑作用。但也要深刻地认识到,中国的科技创新面临的形势依然严峻,尤其是中美贸易摩擦以来,暴露了中国基础研究薄弱、产业核心技术受制于人的重大隐患。因此,深入实施创新驱动发展战略是中国产业和经济发展的必由之路。创新遵循什么样的范式?自经济学家熊彼特提出创新概念以来,创新范式已从创新的线性理论历经创新体系理论发展到创新生态系统理论(李万等,2014)。当前国际竞争已从单一的科技创新竞争转向基于国家创新生态系统的整合创新能力之间的竞争(陈劲和尹西明,2018)。由此可知,中国创新驱动发展的本质也直接体现为国家创新生态系统的构建和优化。

(2) 创新生态系统。

创新生态系统的概念由美国竞争力委员会于2004年12月在《创新美国:在挑战和变革的世界中实现繁荣》报告中明确提出,是指一定区域内的高校、科研院所、企业等创新机构与政府、金融、法律、中介等创新服务机构和创新环境的各个要素之间形成统一整体,从而把基础研究、技术、资本、市场有机地结合在一起(颜色,2017)。

国内外学者对创新生态系统的内涵及其构成开展了广泛的研究。Estrin(2009)认为一个可持续发展的创新生态系统主要包括由研究、开发和应用等三大群落组成的核心层,以及由文化、政策、融资等要素组成的影响层,创新生态系统可持续发展的关键是动态平衡。吴金希(2014)认为创新生态体系由创新平台和互补性模块组成,彼此间共同专业化合作,形成共生和依赖的关系。李万等(2014)认为创新生态系统是指在一个区间内各创新群落之间及其与创新环境之间,通过物质流、信息流、能量流的联

结传导,形成的共生竞合、动态演化的开放复杂系统。陈劲和尹西明(2018)基于整体思维、系统思维和全局思维,构建了新型国家创新生态系统,该系统包括基础研究体系、企业创新体系、产业创新体系和区域创新体系。王发明和朱美娟(2019)认为创新生态系统价值共创行为的全面协调发展受协调合作成本、超额收益分配、单独合作策略收益以及选择欺骗策略收益及奖惩力度等因素的影响。

结合上述有关创新生态系统的定义,并参考部分学者关于创新生态系统特征的表述(黄鲁成,2003;Adner,2006;李福和曾国屏,2015;上海市科学学研究所,2015),本文认为创新生态系统主要有以下四个特征:一是多主体共生。创新生态系统是一个由政府、企业、高校、科研机构、金融机构、科技中介等创新主体组成的复杂创新网络,各主体通过专业化合作实现共生式创新。二是开放式协同。创新生态系统是一种开放、高效的协同机制,通过开放紧密的合作实现共同价值创造。三是自组织演化。创新生态系统最初在政府的推动下形成,此后不断发展成一个自我强化的动态系统。各创新主体之间以及与创新环境之间相互作用,持续推进创新价值最大化,市场对资源配置的决定性作用充分发挥,政府的科技创新机制亦随之不断演化成熟。四是区域性特征。与自然界的生态系统一样,创新生态系统也与特定的区域空间相关联,是创新主体与创新环境在特定空间的组成,具有较强的区域性特点。在一定空间范围内形成创新集群和产业集群来巩固和提升创新能力与竞争优势是创新生态系统的重要特征。

(3) 创新生态系统赋能科技成果转化主要机理。

在一个良好运作的区域创新生态系统中,复杂完备的创新网络、高效协作的价值共创机制、自我强化的创新生态,使得基于科学的产业创新在较短的时间内实现成为可能,表现为一大批实验室科技成果迅速转化,技术指数级增长,衍生出一大批高科技企业,并在市场的作用下加速优胜劣汰,加快形成产业集群。相比于大部分传统的科技成果转化模式所具备的计划性和目的性的特点,创新生态系统下的科技成果转化模式则更具有随机性和适应性,其结果是创新生态系统中一定有科技成果实现产业化,但是具体是哪些科技成果,我们无法事先预测。科技成果好比一颗种子,在成长为参天大树的过程中,除了自身需要有顽强的生命力之外,其所处的生态环境也至关重要,阳光、空气、水、土壤以及关联物种等缺一不可,种子与环境时刻进行着物质与能量的交互。在一个良好运作的创新生态系统中,得益于生态环境中各种要素条件的具备,科技成果就能像雨林中的树苗一样,源源不断地成长为参天大树。正因为有创新生态系统的支撑,使得科技成果转化从原来的偶然零星事件质变为批量转化的“雨林效应”。

三、基于创新生态系统的科技成果转化的核心机制

在对科技成果转化和创新生态系统进行内涵界定及特征分析的基础上,本文建构了科技成果转化的创新生态模型,明确了科技成果转化的创新主体及创新环境,提出了创新生态系统支撑科技成果转化的三个核心机制。

1. 科技成果转化的创新生态系统

在创新生态视角下,科技成果转化的创新主体包括高校、企业、科技中介、新型研发机构、金融机构,创新环境包括政策环境、市场环境、文化环境,如图1所示。政府是创新生态系统的创建者和调控者,在各个层面对科技成果转化活动产生影响。

高校,在财政经费的支持下开展科研活动,产出知识产权、原理样机等原创科技成果,是科技成果转化的源头。新型研发机构,学术界对新型研发机构的内涵还没有形成统一的认识,但对其主要承担科技成果转化功能的认识是一致的,本文所指的新型研发机构,其定位介于传统科研机构和企业之间,科技成果在新型研发机构进行二次开发及中试放大,并由新型研发机构快速孵化大量的高科技公司。科技中介,提供专业化服务,促进科技成果产业化或技术供需方之间的合作,是科技成果与市场之间的桥梁。企业,引导高校和新型研发机构开展面向产业应用的研发活动,同时为成果转化提供资源支持,成果通过中试阶段后,由企业后续的产业化和销售服务。金融机构,为科技成果转化的各个环节提供资金支持。

政策环境指保障科技成果转化的系列政策、制度,市场环境指公开透明高效的营商环境、良好的知识产权保护环境,文化环

境指鼓励创新、宽容失败的创新创业氛围。

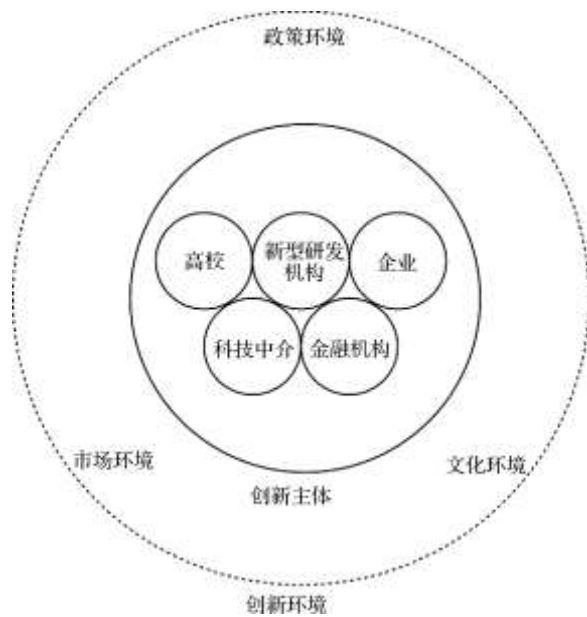


图 1 科技成果转化的创新生态

2. 创新生态系统支撑科技成果转化的三个核心机制

(1) 科技成果与市场的对接机制。

科技成果与市场对接面临诸多难题。第一，科研与市场应用是两套完全不同的话语体系，存在很大差别。科研是在自由宽松的氛围下对客观事物的本质的探索，更加关注科学价值；市场应用是在时间和成本等条件的约束下开发新产品，以追求经济效益为前提。第二，科技成果距离市场很远，科技成果能否实现产业化具有很大的不确定性，需要中间机构对科技成果进行产品化的集成创新并进行中试放大。第三，科技成果产业化是一个时间较长的过程，需要合作各方建立长期信任的合作关系，并能够保守商业秘密。

为解决上述难题，需要政府牵头搭建由高校、科技中介、新型研发机构、企业等创新主体构成的区域创新联盟网络，在联盟中各创新主体通过发挥各自独有优势实现共生式创新，如图 2 所示。在科技成果与市场对接的过程中，科技中介发挥桥梁作用，科技中介由具有技术背景、市场资源和科技成果转化经验的技术经纪人团队组成。一方面，面向前瞻性战略性新兴产业的发展和现有产业转型提升的需求筛选优质科技成果，为成果转化注入市场逻辑，并为科技成果产业化提供专业化服务。另一方面，搜集行业共性关键需求，凝练成一个或多个科研课题，对接至高校或新型研发机构，组织协调一家或多家机构开展技术攻关。高校、企业、新型研发机构建立长期信任的合作关系实为不易，作为科技成果与市场之间桥梁的科技中介，可以是官办民营、市场化运作的非营利性机构，通过政府信用为合作各方建立长期信任关系背书。科技中介也应建立市场化的人员激励机制，保证技术经纪人团队的创新活力。面对创新联盟中大量的科技成果和市场技术需求，为了进行高效对接，还应建立基于互联网和大数据的科技成果与技术需求的对接平台，在平台上汇聚高校和新型研发机构的研究领域数据以及企业需求数据，并建立智能化的匹配机制，使得平台能够帮助技术经纪人在前期完成大量的匹配工作。

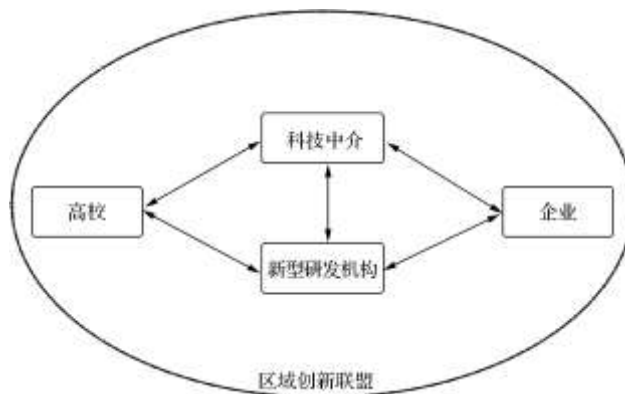


图2 科技成果与市场的对接机制

当前，国内已有一些省份初步构建了区域创新联盟网络，如江苏省政府于2013年12月组建了江苏省产业技术研究院，该研究院成立的目的是为江苏省产业转型升级和未来产业发展持续提供技术支撑。近几年来，由江苏省产业技术研究院牵头，构建了由专业研究所、高校、企业联合创新中心、江苏省产业技术研究院本部专业事业部构成的创新网络。专业研究属于新型研发机构类别，由江苏省产业技术研究院与地方政府(园区)、科技企业家团队共同建设。江苏省产业技术研究院与数十家国际国内一流高校建立战略合作，与行业龙头企业共建企业联合创新中心作为征集提炼行业共性需求的平台，院本部专业事业部由高学历、拥有技术背景及科技成果转化经验的人员组成，发挥专业科技中介的功能，首先通过企业联合创新中心征集行业共性技术需求，而后交由专业事业部人员将需求梳理凝练并转化成科研人员能够“看得懂”的科研课题，最后将科研课题对接至相关领域的专业研究所或高校或由双方、多方联合加以解决。以江苏省产业技术研究院为核心构建的区域创新联盟，在促进科技成果与市场对接方面取得显著成效，自成立以来，江苏省产业技术研究院在江苏省建设了40余家专业研究所，与数十家国际国内一流高校建立了合作关系，与60余家行业龙头企业共建了企业联合创新中心，年均转移转化成果1000余项，年均衍生孵化企业100余家，实现研发产业产值200多亿元。尽管江苏省产业技术研究院构建的创新网络取得了不错的成绩，但仍然有改进的空间，由于尚未建立科技成果与企业需求对接的线上平台，对接效率还有待提升。虽然大部分省份都建有技术产权交易的线上平台，但其功能还停留在比较原始的阶段，基本就是线下数据的简单线上化，还未形成数据画像和精确匹配机制。因此，亟待加快建设基于互联网和大数据的线上成果对接平台。

(2) 跨越“死亡之谷”的保障机制。

在创新生态系统中，中试环节的创新主体包括政府、企业、高校、新型研发机构、金融机构等，新型研发机构是突破“死亡之谷”的核心创新主体，科技企业家团队全职加入新型研发机构并主导其运营，政府、高校、企业、金融机构为辅助创新主体，如图3所示。各创新主体充分发挥各自优势、投入各自专有资源，彼此间形成开放紧密的合作关系，共同助力科技成果转化跨越“死亡之谷”。

新型研发机构作为中试环节的核心主体，其能力建设需要较大投入，以发达省份为例，面向攻克产业链断点难点和发展战略性新兴产业的迫切需求，理应由地方政府牵头，引导园区、企业、高校、金融机构、科技企业家团队共同参与，在战略必争领域集中资源建设一批新型研发机构。新型研发机构成立之初，由政府面向全球选聘该领域的一流科技企业家并授权其组建专业的产业技术研发及中试团队，科技企业家是懂技术、懂产业、有一定行业影响力的产业领军人才，其组建的团队具有产业技术研发、中试、公司管理、孵化企业乃至投资等综合能力。政府(园区)、科技企业家团队、企业、高校共同组建新型研发机构的混合所有制运营公司，并由科技企业家团队占大股来主导新型研发机构的运营；高校通过技术入股运营公司并鼓励高校科研人员以兼职或停薪留职身份参与新型研发机构建设；政府(园区)投入中试场地和购买中试设备所需的资金，场地及设备所有权归政府(园区)，无偿或以较优惠的价格租赁给新型研发机构运营公司使用，同时入股运营公司；企业同样入股运营公司，引导新型研发

机构面向市场需求开展产业核心技术的研发和中试，加快科技成果进入市场的步伐；金融机构与新型研发机构合作成立产业基金，专注对新型研发机构衍生孵化的高科技企业进行投资。

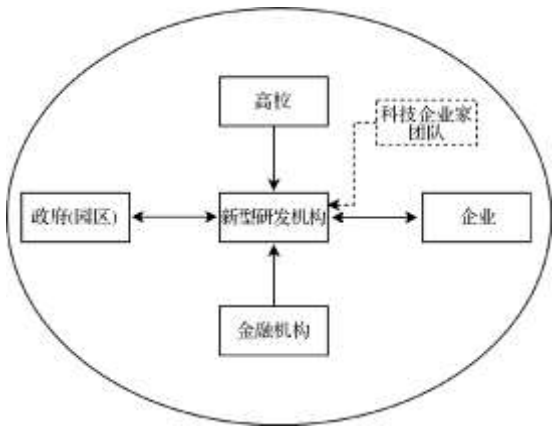


图 3 跨越“死亡之谷”的保障机制

如此，以股权为纽带，使得新型研发机构参建各方之间形成了开放紧密的合作关系，大大增加了中试环节的成功率。紧密是说，科技成果转化链条上的各创新主体均在新型研发机构运营公司中占股，实现了利益捆绑，使得各创新主体均能紧密地参与到对科技成果转化蔚为关键的中试环节中来。开放是说，作为中试上游的高校通过在运营公司中占股或者派员兼职，为今后科技成果源源不断地导入新型研发机构建立了渠道；作为中试下游的企业在运营公司中占股一方面能够引导中试不偏离市场方向，另外在中试成功后能够第一时间投资或并购新型研发机构衍生孵化的高科技公司，利用企业强大的资源和产业化能力，迅速将成果产业化，抢占市场。从而，通过此种机制，使得各创新主体以高效协同的方式实现了中试环节的共同价值创造。

中试环节投入大、难度高，且中试形成的产业核心技术具备较强的公共产品属性，所以政府应当承担中试环节的大部分风险，除中试场地和中试设备的投入外，政府也需要在中试研发资金上给予支持，并引导金融机构积极参与中试环节投入。中试环节需要基于多种技术开展集成创新，对人才团队的要求很高，在中试人才长期不足的情况下，更需要通过好的机制来吸引一流科技企业家加入。为此，在科技企业家团队占新型研发机构运营公司大股的基础上，还需进一步建立鼓励创新、宽容失败的激励和保障机制，即在新型研发机构建设运营中政府须风险托底、大度让利。风险托底是指，若新型研发机构运营失败，在运营合法合规、尽职尽责的前提下，宽容失败，不追究运营公司注册资本金额以外的责任，从而免除科技企业家团队的后顾之忧；大度让利是指，若新型研发机构在一段建设期内运营成功、产生收益，则收益超出政府投入的增值部分可按运营公司股权分配给科技企业家团队，让其享受到科技成果转化的大部分收益。通过这套组合拳，充分激发新型研发机构运营主体的创新活力。

当前，中国中试环节总体还比较薄弱，存在要素投入不足、产学研融合不足、运行保障机制缺失等诸多问题(常静和王苗苗，2017)。但也有一些机构做出了有益探索，如江苏省产业技术研究院建设了数十家专业研究所，探索新型研发机构机制创新，跨越中试“死亡之谷”。江苏省产业技术研究院聚焦新材料、装备制造、信息电子、生物医药、能源环保等战略性新兴产业领域，通过项目经理制从全球选聘一流产业领军人才组建团队筹建专业研究所，专业研究所主要承担产业技术研发与转化、中试放大、孵化高科技企业等功能，实行市场化运作。由科技企业家团队与江苏省产业技术研究院、江苏地方园区共同出资成立科技企业家团队占大股的混合所有制运营公司，地方政府园区提供五年免租的中试研发场所，并联合江苏省产业技术研究院再额外提供总额 1-2 个亿的中试及研发经费，中试场地及设备的所有权归地方政府园区，团队在建设期内享有使用权，研发收益归专业研究所运营公司所有，超出政府研发经费投入的增值收益部分按股权分配给科技企业家团队。江苏省产业技术研究院探索实施的汇集各方优势集中攻关中试环节的新型研发机构运行机制，真正做到了鼓励创新、宽容失败，江苏省产业技术研究院已建设的数十家专业研究所展现出强劲的创新活力，一大批成果在专业研究所快速实现了产业化。江苏省产业技术研究院的机制也有一些不足

之处，即未把行业领军企业、金融机构在一开始就纳入共同建设专业研究所，导致部分专业研究所的市场导向不够，技术与资本融合不够。

(3)形成创新集群的支撑机制。

热带雨林是地球上生命力最强的生态系统。以硅谷为代表的世界知名高科技产业集群均拥有各自独有的创新生态系统，这些创新生态系统支撑着这些区域的高科技产业集群成长壮大。功能完备的创新生态系统的形成不是一蹴而就的，一开始均由人为发起成立，其功能随着时间不断演化完善，创新生态系统通过持续的自我强化渐渐具备较强的生命力，支撑该区域的科技成果群落式转化、高企业企业大批量诞生以及创新集群的快速壮大。

国内功能完备的创新生态系统还没有形成，迫切需要由政府做好创新生态系统的规划并支撑引导其演化成熟。发达区域可率先探索打造区域创新生态系统，并设立创新综合体作为创新生态系统的先行区和核心区，以此为基础进一步形成创新集群。创新综合体可设立在大学较多、产业较发达的地区，以数十万平方米的写字楼作为创新综合体的空间载体，首先在创新综合体内建设若干新型研发机构，而后进一步吸引高校、企业、科技中介、金融机构等创新主体在创新综合体内设点或设立分支机构，通过创新综合体真正把基础研究、技术、资本和市场等要素有机地联系在一起。在创新综合体内，不同领域的新型研发机构之间以及与大学、企业之间开展跨学科的交流 and 集成创新。在创新综合体外围，分布着一批科技园和工业园，作为新型研发机构衍生孵化的创新型企业加速发展和产业化的载体。从而，创新综合体、科技园及工业园、创新环境共同构成一个区域创新生态系统，如图4所示。在创新环境方面，应完善促进科技成果转化的系列政策、制度，打造公平高效的营商环境和知识产权保护环境，出台支持创新创业的税收优惠政策，营造鼓励创新创业的浓厚文化氛围。在创新环境的支撑下，创新生态系统中各创新主体和创新环境在物质流、能量流、信息流等方面充分联结传导，逐步演化形成能够加速科技成果转化的区域创新生态系统。创新生态系统是一个自我强化的动态系统，形成后将持续自我演化，创新生态系统将以价值共创最大化为演化目标，促进创新主体间的合作机制乃至创新主体的形态更加完善。同样，创新主体也将反作用于创新环境，推动创新环境不断优化完善。从而，在创新生态系统的作用下，一大批科技成果在新型研发机构中迅速转化，衍生孵化出一大批高科技公司，在大企业和金融机构的支持下快速实现产业化壮大，形成具有较强竞争力的高科技产业集群。

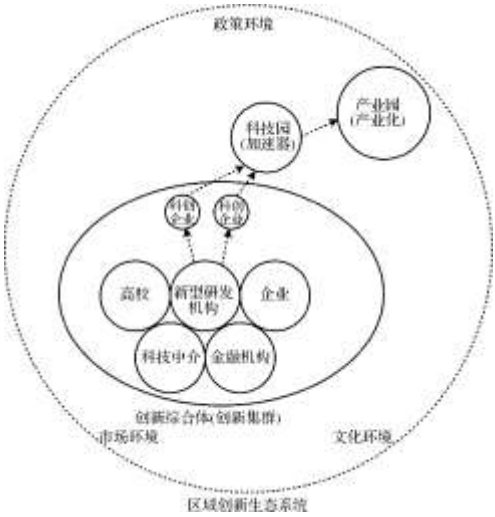


图4 形成创新集群的支撑机制

中国创新生态系统的发展总体上还处于初级阶段，以江苏为例，江苏经济发达、制造业门类齐全，形成了实力较强、产值巨大、在全球拥有一定影响力的产业集群，但江苏尚未形成具备较强竞争力的创新集群。产业集群和创新集群的差别在于，产业集

群以既定产品的批量生产为主，创新集群则以新产品、新企业形成为主。因此，虽然江苏很多产业产值很大，但产品的科技含量和品牌价值不高，使得江苏产业总体上还处于全球价值链的中低端。虽然江苏高校众多，工业企业众多，高校也产生了大量的科技成果，但真正能够进入市场并引领产业发展的成果还比较少，真正具备科技创新活力的企业也比较少，究其原因，就是江苏还没有形成强大的区域创新生态系统。政府应遵循创新生态系统发展的一般规律，结合区域优势和特色，针对性地引导相关创新要素集聚，与此同时加快完善政府治理体系，全方位营造有利于创新集群成长壮大的创新环境。

四、构建科技成果转化创新生态的关键举措

构建科技成果转化创新生态的关键在于创新网络的搭建、中试环节的突破和创新集群的打造。

第一，政府要主导构建由高校、企业、科技中介、新型研发机构等组成的区域创新联盟，完善科技成果与市场对接的创新网络。高校是科技成果转化的源头，为更好地激发科研人员转化成果的积极性，政府应制定政策鼓励高校赋予科研人员科技成果所有权或长期使用权，促进科技成果转化在源头上松绑。要加大力度支持科技中介发展，培育壮大技术经纪人队伍，引导科技中介专业化、市场化运作，提升其对创新联盟的支撑能力。要引导企业参与区域创新联盟，企业出于保密或创新意识不足等原因，一开始普遍对加入创新联盟积极性不够，政府可划拨一部分经费用于调动企业参与联盟的积极性，如江苏省产业技术研究院为了鼓励龙头企业加入其构建的创新网络，给予每家企业一定的专项经费补贴，用于支持企业安排专人梳理企业技术需求、与联盟对接等，非常具有借鉴意义。最后，加快建设基于互联网和大数据的科技成果与技术需求对接的线上平台，完善科技成果供需双方的数据画像生成机制和精准匹配机制。

第二，由政府牵头、社会资本参与，结合地区产业需求在战略必争领域建设一批新型研发机构。新型研发机构定位于开展前瞻性技术和产业核心技术的攻关及中试放大。产业核心技术攻关及中试是一个长期的过程，需要国有资金长期稳定的支持，政府应设立持续支持产业核心技术攻关及中试的政府引导基金，基金运作应建立鼓励创新、宽容失败的容错机制和免责机制。新型研发机构的核心在于科技企业家团队，除在国内引进产业领军人才外，还需加大力度引进海外一流产业领军人才，在新型研发机构运营机制上同样要鼓励创新、宽容失败，充分调动人才团队的积极性。中试环节需要新型研发机构、高校、企业等创新主体的通力合作，知识流动、人才交流、人才培养是合作的关键，应建立健全高校与新型研发机构、企业的双向挂职机制，鼓励新型研发机构、企业派员到高校担任产业教授，鼓励大学教授和科研人员参与新型研发机构建设、深度参与成果转化工作，同时以新型研发机构或企业的研发任务为课题，安排学生到新型研发机构或企业一线参与产业应用实践工作，培养具备中试及产业化工程能力的人才。

第三，打造以创新综合体为核心的创新集群并完善创新环境。规划建设一批创新综合体，完善创新综合体的基础设施建设，规划充足的共享交流空间，完善知识产权、人力资源、法律、金融、财务等创新支撑要素。以创新联盟为主导，以新型研发机构为核心，引导高校、企业、科技中介、金融机构等各类创新主体在创新综合体内设点集聚，激发创新要素产生裂变效应。创新生态系统功能完备的一大特征就是科技型企业的大量孵化，因此风险投资在创新集群中至关重要，可聚焦区域重点发展的产业领域，成立政府引导基金参与、社会资本主导的产业基金，为高科技企业的成长壮大提供有力支撑。在创新环境方面，在创新综合体及其辐射区域内打造宜居宜业的生活环境，完善人才安居、创新创业系列优惠政策，营造公平高效的营商环境和鼓励创新创业的文化氛围。建立健全支持新兴产业成长壮大的产业政策和创新产品的政府首购制度，加速创新产品进入市场。最后，政府应定期开展对创新集群和集群政策的评估，完善集群政策体系，引导集群系统功能和集群创新环境向更好、向协调的方向发展。

参考文献：

[1] Estrin, J. Closing the Innovation Gap: Reigniting the Spark of Creativity in A Global Economy. New York: McGraw-Hill, 2009.

[2]Adner,R. Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem. Harvard Business Review, 2006, 84 (4) :98-107.

[3]吴金希：《从“带土移植”到创建创新生态体系——基于同方威视的探索式案例研究》，《中国软科学》2015年第4期。

[4]戚湧、朱婷婷、郭逸：《科技成果市场转化模式与效率评价研究》，《中国软科学》2015年第6期。

[5]聂常虹、武香婷：《股权激励促进科技成果转化——基于中国科学院研究所案例分析》，《管理评论》2017年第4期。

[6]张树满、原长弘、徐海龙：《转制科研院所如何加速科技成果转化》，《科学学研究》2018年第8期。

[7]罗建、史敏等：《核心利益相关者认知差异视角下高校科技成果转化问题及对策研究》，《科技进步与对策》2019年第13期。

[8]文剑英：《科技成果转化的理性思考》，《科研管理》2019年第5期。

[9]田国华、张胜：《中国大型科技成果转化模式研究——来自煤制低碳烯烃技术的案例》，《科技进步与对策》2019年第5期。

[10]李万、常静等：《创新3.0与创新生态系统》，《科学学研究》2014年第12期。

[11]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》，《科学学与科学技术管理》2018年第11期。

[12]颜色：《迎接创新驱动时代到来》，《北京青年报》2017年5月7日第2版。

[13]吴金希：《创新生态体系的内涵、特征及其政策含义》，《科学学研究》2014年第1期。

[14]王发明、朱美娟：《创新生态系统价值共创行为协调机制研究》，《科研管理》2019年第5期。

[15]黄鲁成：《区域技术创新生态系统的稳定机制》，《研究与发展管理》2003年第4期。

[16]李福、曾国屏：《创新生态系统的健康内涵及其评估分析》，《软科学》2015年第9期。

[17]上海市科学学研究所编著：《促进上海创新生态系统发展的研究》，上海科学技术出版社2015年版。

[18]常静、王苗苗：《科技成果转化中试环节影响因素分析》，《科技管理研究》2017年第19期。