
新形势下上海深化国际科技 合作的新模式和新举措

刘钢 胡天恩 吕鹏¹

(上海市人民政府发展研究中心 200003)

【摘要】: 为适应新形势下的国际科技合作,上海应充分借鉴日本国际科技合作经验、美国国防科技部门国际科技合作经验以及国际虚拟组织创新合作经验,积极探索国际科技合作新路径、新模式,增强上海自主创新能力,实施创新驱动发展战略,整合全球优质创新资源,提升创新能级与效率,努力占据产业链、价值链、创新链核心地位,助力上海建设具有全球创新策源能力的科创中心。

【关键词】: 国际科技合作 合作模式 虚拟研发组织

【中图分类号】:F127.51 **【文献标识码】:**A **【文章编号】:**1005-1309(2021)08-0024-009

一、新形势下上海深化国际科技合作的意义、目标和优势

(一)上海深化国际科技合作面临的新形势

当前,国际格局和大国间力量对比出现了前所未有的根本性、趋势性变化,随着中美经贸摩擦加剧,美国升级对中国人才、教育、经济、科技、金融等领域的遏制,以全面阻碍中国在科技、军事、经济等方面的发展。大国博弈正在引发国际格局和治理体系的重构,发达国家与新兴市场国家的力量对比发生重大变化,全球创新格局逐步向多中心发展。同时,由于新冠肺炎疫情在全球持续扩散,全球经济陷入衰退,造成全球产业链、供应链阻断,极大阻碍了全球人才流动、科技合作交流。

在这种形势下,全球供应链进入调整和重组期,对科技创新国际合作构成了新的严峻挑战。尽管国际形势日趋错综复杂,但全球化趋势没有发生根本改变。中国与欧洲各国在科技和经贸方面的合作交流仍在逐步加深,“一带一路”科技创新合作全面拓展,与日本、韩国、新加坡等亚洲国家和地区的交流合作前景可期,为我国在严峻形势下开拓国际科技合作新途径提供了新机遇。远程办公、大数据等新技术为推动国际科技合作提供了新的应用场景,积极创造条件推动科技交流方式创新。

(二)上海深化国际科技合作新模式研究的意义

面对复杂多变的国际环境,传统国际科技合作模式受到巨大挑战,科技创新竞争越加激烈,新技术、新模式、新业态不断涌现,这对上海开展国际科技合作提出了新的要求。为了稳步推进国家创新战略,实现科技强国、创新强国战略目标,上海必须在当前百年未有之大变局时代背景下,努力适应新形势,借用新技术,积极探索国际科技合作新渠道、新模式,增强上海自

¹**作者简介:** 刘钢,上海市人民政府发展研究中心研究人员。
胡天恩,上海市人民政府发展研究中心研究人员。
吕鹏,上海市人民政府发展研究中心研究人员。

主创新能力，实施创新驱动发展战略，整合全球优质创新资源，提升创新能级与效率，努力占据产业链、价值链、创新链核心地位，助力上海建设具有全球创新策源能力的科创中心。

(三)上海深化国际科技合作的目标

围绕国家创新驱动发展战略和上海科创中心发展目标的总要求，坚持全球视野、开放融合、互利共赢的原则，通过优化开放合作环境、参与全球科技治理、畅通国际交流渠道、搭建创新合作平台、集聚国际顶尖人才、打造区域创新高地，将上海建成具有全球影响力的创新发展“策源地”、国际科技创新交流的“会客厅”、国家“一带一路”创新合作的“桥头堡”。

(四)上海深化推进国际科技合作的优势分析

上海拥有得天独厚的地理区位优势、熔铸中西的人才聚集优势、改革开放再出发的体制机制优势和善于扬弃的创新文化优势。作为国际化大都市，上海是我国科技创新国际合作的前沿窗口，高水平科研院所和国际研发中心集聚，科技人才布局均衡全面，创新创业的软硬环境对国际创新人才具有较高吸引力。在长三角区域一体化发展战略、自贸试验区新片区建设、设立科创板等重要改革措施的推动下，上海城市能级和核心竞争力全面提升，科技创新中心基本框架、重大布局和政策体系等初步确立，在开展科技创新国际合作方面具有先发优势。

近年来，上海以国际视野主动谋划创新，积极融入全球创新体系，提升合作层次，为科创中心建设提供重要支撑。目前，上海已与加拿大、英国、新加坡、澳大利亚、智利等多个国家及地区建立政府间科技合作关系；在光子、生命科学、海洋、能源等领域建成或在建一批世界级大科学设施集群，具有全球影响力的重大科技成果不断涌现；国际技术转移更加活跃，技术贸易规模不断扩大，技术转移服务覆盖全球 35 个国家及地区；与“一带一路”沿线国家在科研与双创两大领域的合作齐头并进。浦江创新论坛、世界顶尖科学家论坛等日渐成为全球科技创新合作交流的重要平台。

二、新形势下上海深入开展国际科技合作的重点任务

(一)构建全球创新治理体系新格局

积极引导上海各类创新主体深度融入全球创新体系，不断提升全球创新治理的话语权。鼓励和培育有条件的主体积极参与、探索发起国际大科学计划或大科学工程，力争在脑科学、天文、海洋、极地、人类表型组等战略性领域取得突破性进展。扎实推进“全脑介观神经联接图谱”等国际大科学计划，充分发挥国际大洋钻探计划中国办公室、平方公里阵列射电望远镜(SKA)区域中心等关键枢纽作用。聚焦集成电路、人工智能、生物医药等领域，吸引全球技术攻关团队和人才参与关键核心技术攻关，增强“从 0 到 1”的原始创新能力。加强全球重大公共卫生安全科研合作，全力打造一批大科学设施“创新地标”，对标国际先进运营模式，吸引国际顶尖科技人才开展重大基础研究工作。加快推进上海标准国际化工作，牵头或参与国际标准的制定，鼓励更多有自主知识产权的标准向国际标准转化。培育若干具有国际影响力的科技期刊。提升浦江创新论坛、世界顶尖科学家论坛、世界人工智能大会等活动的国际影响力，打造上海“创新名片”。

(二)提升全球创新资源配置能力

吸引集聚全球创新资源，提升上海全球资源配置能力和创新策源能力。围绕国家重大战略需求，制定高效精准的引才政策，形成对全球高峰人才的“磁吸效应”，建设世界顶尖科学家社区，建立健全与国际接轨的外国人才社会基本保障体系，表彰为上海科技创新作出杰出贡献的国际人士。择优组织科技、高技能和科研管理人才出国(境)培训，选派上海科学家积极参加全球科学家组织、国际组织的专家工作组，推荐上海优秀人才到重要的国际科技组织担任领导职务，培养具有国际视野、自主创新能力和全球科技治理经验的国际化人才队伍。支持重要的国际科技组织、国际知名科研机构在上海设立总部或分支机构，探索发

起设立新的国际科技组织。支持外资企业在沪设立研发总部或中心，引导外资更多投向高端、智能、绿色等产业，推动外资与本地研发机构组建国际研发联盟和联合研发机构。探索科技创新券跨境使用，吸引境外优质科技服务机构落户上海。

(三) 构建多元化国际合作网络

实施更加多元化的科技创新国际化战略，加强与主要创新大国和关键小国的精准合作。加强上海与欧美日韩等发达国家及地区在热点、重点科技领域的对话和交流，发挥中东欧地区在装备制造、数字等领域的人才交流和科技合作潜力。搭建多主体、多层次、多类型对外科技合作交流网络，巩固和拓展政府间科技创新合作，5年内力争新增10个以上政府间科技合作伙伴，切实落实政府间科技合作协议。利用上海友好城市网络，拓展和深化国际科技创新合作。充分发挥协会、社团等社会机构在国际科技合作中的“黏合剂”作用，鼓励企业、高校、科研院所等创新主体积极主动融入全球创新网络。深入实施“一带一路”科技创新合作专项行动方案，加强科技人文交流，继续支持“一带一路”沿线国家的青年科学家来沪交流；优化研究布局，打造若干精品国际联合实验室；加强技术转移平台建设，推出若干优质技术转移中心；探索科技园区合作新模式，提升中以(上海)创新园能级。推进绿色技术银行在“一带一路”沿线国家建设分行或分支机构，协同广西、云南、新疆等沿边省区，加强与东盟、南亚、中亚国家的科技合作。

(四) 打造国内外科技合作基地

一方面，在上海和海外布局建设一批实力较强、特色鲜明的国际合作平台。做实做强现有国家级国际科技合作基地，探索设立上海国际科技合作基地。在全球布局建设一批海外创新服务平台，继续推进上海张江波士顿企业园建设，提升专业服务能力，打造上海科技创新海外展示和宣传平台。鼓励支持科技型企业“走出去”，设立海外研发中心。支持外资企业与本土企业、科研院所、高校共建联合实验室，支持外资企业建设众创空间、孵化器等服务平台。另一方面，发挥上海示范辐射作用，会同苏浙皖三省共同构建合作互动、优势互补、共同发展的区域协同开放创新新格局，打造长三角区域开放合作新高地。探索三省一市在国际科技合作平台、国际高端科技资源、海外创新中心等方面共建共享，不断丰富协同开放创新的载体和路径。推动长三角协同发起国际大科学计划，开展长三角大科学装置产业联盟建设，吸引更多外资研发中心在长三角落地，创立长三角海外活动品牌。发挥上海张江国家自主创新示范区与上海自贸试验区的制度创新优势，使其成为国际高端人才集聚区、顶尖机构合作区、高新技术转化区。

(五) 营造国际创新优良生态

营造开放包容的国际创新生态，构建便捷高效的创新要素通道，提升与全球创新网络节点的交流可达性。优化开放合作服务与环境，对标国际一流科创城市，加强科研诚信、科技伦理等建设，加大知识产权保护和运用，落实企业委托境外研发费用税前加计扣除等海外创新合作激励政策，吸引国际科技人员在我国创办科技型企业；优化出国审批流程，便利科研人员开展国际合作交流；借助上海自贸试验区特别是临港新片区的先行先试政策，简化研发用途设备和样本样品进出口手续，优化科技创新企业非贸付汇办理流程。

三、国际一流科研机构常规合作模式归纳

通过对各国科研机构间的国际合作模式以及上海国际合作情况进行深入分析，本文将国际一流科研机构的合作模式归纳为以下7种类型。

(一) 共建科研院所

经济全球化不仅促进经济的发展，还带动文化和教育逐步走向全球化，随着教育国际化需求不断提升，随之而来的是国际

合作办学项目日益增加，国际合作院所项目大量引进和开展，内容和层次逐渐丰富。2014 年，清华大学与加州大学伯克利分校、深圳市政府共建清华—伯克利深圳学院。2017 年，上海交通大学中英国际低碳学院成立。2018 年，牛津大学高等研究院(苏州)在苏州工业园区成立。2019 年，上海交通大学医学院—耶鲁大学免疫代谢研究院启动建设。除了高校，近年很多国际科研机构也采取合作办学的模式促进国际科研合作。2005 年，我国首个计算生物学研究所——中国科学院上海生命科学研究院计算生物学研究所(中国科学院—马普学会计算生物学伙伴研究所)揭牌。

(二) 共建科研基地

科研基地是科技创新资源对接的重要平台，其基本特点是科研力量集中、科研投资集中、科研任务集中，在学科建设、人才培养、科研成果转化等方面有其优势，是一种比较深入的国际科研机构合作模式。欧盟的许多国际合作研究计划是通过共建科研基地来实现的。例如，2011 年欧盟投资 12 亿欧元建立 3 个能源研究基地，2019 年又宣布投资 8.4 亿欧元在八国新建 8 个超算中心基地。在国内，2016 年，上海财经大学与加州大学伯克利分校在青岛签约，双方共同成立上财(青岛)—伯克利(哈斯)国际人才培养基地。2019 年，博鳌国际医院与斯坦福大学转化医学中心共建斯坦福大学转化医学中心临床应用基地。总的来看，科研基地的建设有助于实现不同创新主体之间的密切联系和有效互动，有助于实现科学前沿研究和科学突破，是国家级科技竞争的主战场。

(三) 共建重大科研基础设施

科研基础设施，尤其是大科学装置建设的合作是科研机构的一种重要合作方式。欧盟长期以来重视并积极推动科研基础设施开放共享工作，还专门出台大型基础研究设施路线图政策。在 2019 年发布的欧盟第九期研发框架计划——“地平线欧洲”计划(2021—2027 年)中，三大支柱方案之一就是“开放科学”，总预算为 258 亿欧元，并通过“玛丽·居里学者”人才计划资助研究学者和研究人员交流、投资世界级科研基础设施。在此背景下，欧洲大科学装置参与国际合作的比例非常高。根据上海研发公共服务平台对全球热点城市大科学装置数据统计结果，欧洲城市的大科学装置国际合作比例明显高于中国城市，其中巴黎的国际合作参与度最高，可达 86.67%，而上海只有 10%。

(四) 共建研究中心

共建研究中心(研究所)可以集中一批多领域、跨学科的科学家的技术专家，形成高度集成、协同创新的研究团队，是常见的国际科研合作形式。中国科学院上海微系统与信息技术研究所(以下简称“上海微系统所”)与德国亥姆霍兹联合会于利希研究中心合作 10 年，经历了共建中科院—亥姆霍兹联合会伙伴研究团队，共建超导与生物电子学、量子材料联合实验室，中德功能材料与电子学虚拟联合研究所 3 个阶段，双方联合培养研究生 30 余名，合作发表论文 50 余篇。上海微系统所的一位研究员获亥姆霍兹联合会 2013 年度杰出国际科技合作奖，于利希研究中心的一位教授获上海市 2014 年度国际科技合作奖。除了亥姆霍兹联合会，德国的马克斯·普朗克科学促进会(以下简称“马普学会”)在中国成立了两家联合研究中心(研究所)：一是中科院—马普学会计算生物学伙伴研究所，二是马普学会与中国科学院广州生物医药与健康研究院共同组建的再生生物学联合研究中心。研究中心一般具有独立的实体和相应的项目基础，是国际科研合作的重要方式。这种合作方式常伴随着高层次人才的双向互访、互认和互相任职，是实现科研人才和科研机构精准引进的重要方式。

(五) 共建国际合作实验室

成立科研合作小组、共建国际合作实验室是科研机构开展海外合作的主要形式之一。德国亥姆霍兹联合会的最新国际战略规划(2017—2022 年)中，特设一项新的资助计划，与全球战略合作伙伴建立国际实验室。2015 年，同济大学携手普渡大学、佛罗里达大学、德国宇航中心等 10 余所国际著名高校及研究机构共建交通安全国际合作联合实验室。2016 年，上海师范大学、新加坡国立大学、普林斯顿大学联合成立资源化学国际联合实验室。2019 年，非常规油气国际合作联合实验室由中国石油大学联

合哈佛大学、俄克拉荷马大学、莱斯大学、卡尔加里大学等国外优势高校共同组建；2019 年，在沪召开的世界顶尖科学家大会上，世界顶尖科学家国际科技创新实验室基地在临港新片区落地。联合实验室既可以争取大型科研项目合作，参与国际竞争与合作，还可以深入开展学术交流活动、人才培养等，也为以后进行更深入的合作，如共建研究中心、研究院校等奠定基础。

(六) 独资建设海外研究中心

越来越多的科研机构意识到全球研发的重要性，纷纷开始在海外设置研发中心以获取和整合创新资源及保持竞争优势。例如，马普学会在亚洲、欧洲和北美有十几家研究中心；法国巴斯德研究所建立了覆盖五大洲、26 个国家和地区的 33 个海外研究所。在上海，一些国际名校也建立了一批研究中心。例如，2010 年，哈佛中心(上海)成立，这是哈佛大学在海外设立的 7 个研究中心中最大的一个；2015 年，南洋理工大学在上海设立中国办公室总部。国际上，科研机构直接在海外建设研究中心和公司，是一种独立性更强的海外布局模式。随着我国对外开放的不断扩大和国内对于创新资源需求的日益增长，引进国际一流科研机构是大势所趋。

(七) 马普创新公司的 Spin-off 模式

马普创新公司在代表马普学会进行技术转移的过程中实践了很多模式和做法，其中最典型的是 Spin-off 模式。Spin-off 模式的特点是以马普创新公司为主体，通过成立新的公司来开展商业活动，新的公司在主公司的领导下，积极完成主公司目标任务要求。截至目前，马普学会已分离出 120 多家公司，其中大部分布局在生物医学领域。

四、主要发达国家国际科技合作经验总结

(一) 日本开展国际科技合作的主要做法

1. 日本开展国际科技合作的政策演变

为了适应日益激烈的国际竞争，保持科技领先优势，1980 年代，日本提出技术立国战略，随后发布《促进研究人员交流法》，设立特别研究基金，以此加强国际科技人员交流，促进国际科技合作向更深领域发展。1992 年，日本确定面向 21 世纪的科技大纲，将加强国际性的科技活动作为关键性措施。1994 年，日本科学技术会议提出把开展基础研究、加强国际科技合作、培育科技人才作为科技振兴的重点方针。1995 年，日本政府提出国际科技政策基本方针，即 21 世纪日本科技政策的国际展望。1996 年，日本启动实施第一期科学技术基本计划，建立了较为完备的国际科技合作制度体系；之后，各期科技计划不断强化国际间的科技合作。2017 年，日本发布第五期科技计划，提出应对全球性课题和为世界发展作贡献两大重要政策课题。随着全球一体化迅速发展，各发达国家对全球创新资源的配置能力逐渐加强，新兴发展国家在科技领域迅速崛起，日本国际合作将向更深领域、更广范围发展。

2. 构建区分政策的多边国际科技合作机制

为避免过度依赖单个国家，日本政府针对不同国家的科技发展状况制定了不同的科技合作政策。一是对欧美等科技强国采取竞争性合作，由于欧美等国拥有强大的科技基础 and 创新能力，日本为了提升本国科技创新能力，在竞争的基础上采取合作方法，以谋求最大利益，其合作领域主要集中在精密材料、生命科学、宇宙开发等高精尖领域。二是对局部科技领域具有优势的国家采取互补性合作，其合作领域主要包括世界性或区域性的问题，如地球环境、传染病等方面，通过与合作对象建立互补性合作关系，扬长补短，互惠互利。三是与发展中国家建立援助性合作，以此扩大日本国家影响力，同时扩展广大市场，注重长久利益培养。

3. 发挥科研资助机构灵活自主的链接作用

日本为了提升国立研发机构国际竞争力，积极推进国立研发机构法人化改革，以赋予其更大的自主权。日本文部科学省充分授权日本学术振兴会(JSPS)、日本科学技术振兴机构(JST)等独立行政法人组织实施各类型的国际科技合作计划。以 JSPS 为例，JSPS 独立法人改革后，拥有更大的自主权，其国际科技合作具体措施为：JSPS 为日本国立研发机构与国际高水平研发机构合作提供更多科研经费支持，以提升国立研发机构创新水平和影响力，积极资助年轻科研人员到国际著名高校或研究机构学习交流，如设立专项国际学术研究资金、科研补助金，同时提供住房、交通、研究等方面的资金支持。

(二)美国国防科技部门国际科技合作经验

美国国家航空航天局(NASA)和美国国防高级研究计划局(DARPA)在组织实施国防科技项目时，为避免涉密信息泄露，同时又可以充分利用全球创新资源和优势，形成了一套完整的涉密项目拆解—组合机制，并建立有效的转化方式，取得了巨大成效。

1. 把涉密项目拆解转化成非涉密科技项目

NASA 和 DARPA 在确定科研任务需求后，积极组织专家学者进行项目论证，确定科研项目可拆解程度，尽最大努力把涉密项目拆解细分成一系列非涉密小项目，进而可以充分利用全球创新资源，提高创新效率。NASA 和 DARPA 在接到科研项目任务后，内部由专业的工程师、研发人员、管理人员对科研项目进行认真分析、研究与评估，最终确定涉密项目拆解目标，同时组建拆解技术交流群，以方便后期项目交流。在涉密项目拆解完成系列科研小项目后，及时向社会发布科研项目需求。

2. 面向全球选择合作伙伴，充分利用全球创新资源

NASA 和 DARPA 主要通过两种形式选择项目承担者。一是通过全球招标选择全球合作者，NASA 只有小部分项目直接交给下属研发机构来完成，大约 80% 的项目向全球发布招标任务，通过选择最优项目合作方，充分利用全球最具创新力的人才智慧，以解决项目难题。DARPA 所有非涉密项目均向全球直接发布，以寻求最合适的解决方案。二是采取直接资助的形式，NASA 针对下属研发机构进行直接资助，同时 NASA 也会对项目合作高校进行直接资助。DARPA 则通过参与各种会议，了解科技发展态势，寻找符合项目要求的各领域创新人员进行资助。

3. 对拆解的研发成果进行系统组合

NASA 和 DARPA 不仅成立技术拆解工作组，同时由具有科研管理、系统工程背景以及实际研发经验的专业人员成立技术系统组合工作组，形成技术组合技术群。NASA 和 DARPA 针对系列小项目进行汇总，各小项目研发成果首先根据各项目要求进行结果评估、验收，NASA 和 DARPA 项目组合工程师、科学家根据原项目目标任务进行系统组合、打包、优化，以分别完成拆解项目和原项目目标要求。

4. 积极推动非涉密科技成果转化

NASA 和 DARPA 在完成总项目要求后，对非涉密成果进行积极转化，最大限度使军事成果应用于民用领域，获取最大经济效益。其特点主要有 3 点：一是明确技术向军民应用转化的目标导向，NASA 和 DARPA 在项目立项之初，就充分考虑军事技术向民用领域转化的目标，为更贴近市场需求，NASA 和 DARPA 在项目立项时会邀请来自企业界、军方、大学、研究机构的团队和成员一起来确定项目目标，以更有效地促进创新成果商业化。二是鼓励企业对非涉密成果进行商业化应用，NASA 和 DARPA 支持非涉密创新成果优先用于创新创业，另外 NASA 和 DARPA 提供种子研发资金，吸引企业、高校、研发机构共同参与研发，以加速非涉密成果转化进度。三是在项目完成的基础上，结合市场需求，进行二次研发，由于在研发过程中可能会遇见新的技术与商业机

会，NASA 和 DARPA 会根据实际需求展开二次研发，争取产生更大效益。

(三)发达国家广泛建立虚拟研发组织，深化国际科技合作

1. 发达国家构建虚拟组织，加快大学、企业科创步伐

美国麻省理工学院的计算与系统生物学网络(CSBI)、美国加州纳米技术研究院(CNSI)、欧洲网格基础设施(EGI)以及科研社交网络服务网站(ResearchGate)、大邱社团(Eldis Communities)、美国科学视频分享平台(SciVee)、综合生物虚拟研究环境(IBVRE)、酒井网络平台学习系统(SAKAI)、科学研究实验众筹平台(Experiment)等纷纷构建虚拟组织加快科创步伐。波音、杜邦、陶氏、诺华制药、戴尔、IBM 等跨国企业也构建虚拟组织，利用北城百科网(Inno Centive)联络全世界科学家，解决企业研发难题。宝洁内部拥有 9000 名研发人员，同时借助创新中心以及外部研发人才互动平台，如退休科学家网络平台(Your Encore)和互联网研发资源平台(Nine Sigma)等联络全球 150 万研发人员，为宝洁贡献 35%的科创成果。亚马逊也开放自己的平台端口，利用亚马逊电子商务平台联络全球 14 万家软件开发商，共同提供研发服务。福特利用电子手段将世界各地的设计人员组合在一起，构建 7 个虚拟工作室负责福特汽车的款式设计。

2. 美英德等国制造业创新中心构建虚拟组织，加快抢占科技革命制高点

美国先进制造业创新网络利用虚拟组织融合工业界、学术界(包括研究型大学、社区学院、技术学院等)、联邦实验室，以及联邦、州和地方政府形成创新生态系统，与伊利诺伊大学、西北大学、罗切斯特理工大学、爱荷华大学、普渡大学、辛辛那提大学、俄亥俄州立大学等 20 多所大学建立合作关系，并联合通用电气、微软、陶氏、西门子、依工、卡特彼勒等 150 多家国际一流企业以及 17 个美国政府部门，共同研发核心技术。英国弹射中心也利用虚拟组织，扩大互联网远距离传送商业支持信息，联络大量企业，仅私有部门的客户就达 3036 家，对产业的创新贡献率达 39%。德国弗朗霍夫学会利用“可信核心互联网”组建虚拟组织，加强弗朗霍夫研究所、大学与不同地区制造企业间的联系，共建 67 个研究团体，包含 2.4 万名团队成员，与世界范围内的创新公司开展国际合作，在世界各地包括中国成立学术机构。

五、上海深入开展国际科技合作的新模式和新举措

随着全球政治与经济环境的迅速变化，以及新冠肺炎疫情的全球大流行，上海传统的国际科技合作面临一系列新挑战。为适应新形势下的国际科技合作，上海应充分借鉴日本国际科技合作经验、美国国防科技部门国际科技合作经验以及国际虚拟组织创新合作经验，积极探索国际科技合作新模式、新举措，增强上海自主创新能力，实施创新驱动发展战略，整合全球优质创新资源，提升创新能级与效率，努力占据产业链、价值链、创新链核心地位，助力上海建设具有全球创新策源能力的科创中心。

(一)借鉴日本经验，建立差异化国际科研合作模式

1. 建立协调有序的国际科技合作支撑体系

一是完善以政府为主导的科技政策体系，统筹协调各方资源利用，提高科技创新效率。积极构建以市场需求为导向的科技创新体系，强化与全球重点高校、研发机构、企业的科技合作。二是积极支持企业、研发机构、高校开展国际科技合作，围绕集成电路、生物医药、人工智能、航空航天等战略性产业，针对共性研发难题，积极开展国际合作，利用全球科创资源，提升创新效率。三是建立与国际接轨的科技项目评审机制，构建第三方评价机制，建立国际专家信息库，同时加强科技项目评审监督。

2. 建立差异化的国际科技合作模式

立足国家科技外交定位，加强科技与外交协同，发挥上海国际友城网络链接作用，根据不同国家现状以及不同科技领域的具体情况，建立差异化、层次化的国际科技合作模式。一是与美国开展竞争性合作。区别对待美国政府和美国企业，针对被制裁打压的领域，丢掉幻想，增强自主研发能力。对尚未涉及贸易摩擦的美国企业，应支持民营企业与其进一步加强合作和沟通。二是与欧盟、日本、韩国等发达国家和地区建立互补性合作。重点面向高精尖领域，展开互补性科技合作，谋求共赢。三是强化与发展中国家的援助性合作，一方面提升上海科技影响力，另一方面充分利用发展中国家的广阔市场，推进援助性技术合作。

3. 着重培养青年研究人才

上海在开展国际合作的过程中，应着重加强青年人才的培养，形成以青年人才为基础支撑的人才体系。一是完善优秀人才评价机制，积极探索人才科学评价机制，淡化单纯论文、项目、资历、头衔的影响，探索多样化评价体系，建立国际同行评价体系，激发青年人才创新热情。二是完善定向资助机制，积极鼓励引导青年科技人才参与全球著名大学、研究机构、企业的科技合作，同时提供更多资金支持，培养一大批具有国际重大项目研发经验的创新人才。

(二) 借鉴美国国防科技部门涉密项目拆解—组合创新经验，强化全球合作

为破解上海国有研发机构涉密技术研发难题，分析总结美国国防科技部门组织军民协同创新的方式和特点，借鉴其涉密项目的拆解—组合创新经验，充分利用全球创新资源和优势，加速科技革命，助力上海科创中心建设。

1. 建立以商业转化应用为目标导向的激励机制，提升科技成果转化率

上海国有研发机构应建立以商业转化应用为目标导向的激励机制，从科研立项到成果商业化各环节均应考虑技术应用，确保开发出的技术成果能够得到实际应用。各研发机构应努力探索项目成果商业化的方法和途径，识别项目开发和运营阶段的主要商业机会，开展互补性的研发项目，为技术成果商业化提供支撑。同时，引入技术需求方参与项目研发，确保研发方向正确。以上海高校为例，应首先区分研发项目的类别，明确基础研究和应用研究的不同要求，将研发成果转化率作为毕业、职称评定、评优评先的重要标准之一，针对研发成果转化率较低的研发团队和个人，对其以后的项目申请、资金支持进行有条件限制。

2. 建立涉密项目拆解—组合研发机制

目前，上海一些国有研发机构关于涉密技术难以找到合适的拆解—组合人才，导致技术开发受限、创新效率较低，难以充分利用全球的创新资源。上海应建立涉密项目拆解—组合研发机制，上海国有研发机构和研发管理部门在确定科研任务后，针对短期难以突破的研发任务，应积极培养、组建专业的项目拆解—组合团队。首先，由专业研发人员、工程师、成果转化人员等对任务进行充分的评估、研究和判断，确定研发方向，由具有科研管理、系统工程背景以及实际研发经验的专业人员成立项目拆解—组合工作组，建立项目拆解—组合技术群，将涉密项目转化为能够实现任务目标的一系列非涉密科技项目。在各分散拆解的研发成果评审通过并汇总后，由专业技术组合工程师进行系统打包、组合、优化，以实现原项目的要求。

3. 制定非涉密项目全球合作计划，充分利用全球资源

涉密项目通过拆解后转化为非涉密小项目，可以广泛地利用全球创新资源进行非涉密项目研发。一是借助第三方科技服务公司进行项目发包和研发。研发机构可以组建或寻求第三方科技服务公司，借助互联网等平台进行全球项目招标。二是建立虚拟组织研发平台，使用和发挥全球科创资源。各研发机构应组建网络平台，联络全世界相关领域科学家，以现金支付等方式解决企业内部无法破解的科学难题。通过合作，各方实现资源共享、优势互补和有效合作，充分利用全球科创资源和优势，完成项目研发任务。

4. 开放非涉密研发成果，支持企业加速科技成果转化

上海应鼓励研发机构开放非涉密研发成果，推动研发成果商业化。一是开放专利、研发成果等资料数据库，支持外界开发利用非涉密项目成果。上海研发机构应建立起与成果转化中介机构的紧密联系，加速推进科技成果转化。二是根据市场需求，针对新发现、新突破、新创新进行二次研发，以最大化满足市场需求，进而对经济社会产生更大效益。

(三) 建立虚拟研发组织，充分利用全球创新资源

1. 尽快成立国家级制造业创新中心虚拟组织

建议由上海市科委、市经信委牵头，建立国家制造业创新中心虚拟组织，负责搭建以上海国家制造业创新中心为核心的全球科创网络。一是构建国内、国外各领域专家联络方式、研究历史记录及最新研究进展数据库。二是在虚拟组织框架下，加强与技术专家的“契约合作”机制。以同行评议方法遴选出最优秀的项目申请者，与项目首席专家签订有效、有弹性和责权分明的契约合同；对于非固定编制的外部专家，采用以项目为依托的短期契约模式，明确上海国家制造业创新中心和项目专家的责、权、利。三是依照中国法律与外籍专家签订科创合作契约。以合同条款明确界定项目专家的科创行为知识应用范围、相关的保密要求以及知识产权所有权等详细要约，实现全球研发人才全覆盖。

2. 进一步完善虚拟组织的利益分配机制

在符合国际惯例的基础上，探索合理的虚拟组织利益分配机制，增强对全球一流人才的吸引力。上海应加强对知识产权的保护力度，专利所有人享有专利所有权和支配权。同时，按照国家信息技术安全要求，在契约中明确在研发项目结束后，由专利所有人将专利出售给上海国家制造业创新中心。

3. 通过虚拟组织建立制造业创新信息发布和交流平台

一是借鉴北城百科网的运作模式，上海国家集成电路创新中心、国家智能传感器创新中心可将非涉密科研项目向全球发布，由上海国家制造业创新中心内部员工进行虚拟科创网络管理和控制，充分利用全球自由创新者的创意和能力，使组织外的科创人员能够利用业余时间进行研发。二是上海国家制造业创新中心对其研发成果可以考虑支付高于美英德等发达国家 10%~20% 的报酬，以吸引全球最顶尖的尤其是年轻的科学家。

参考文献：

[1] 敖青. 日本国际科技合作的政策与组织模式探讨——以日本学术振兴会为例[J]. 科技创新发展战略研究, 2018, 2(3): 50-57.

[2] 王春莉, 于升峰, 肖强, 等. 浅析科研机构、高校的技术转移——以马克斯·普朗克学会技术转移模式为借鉴[J]. 中国新技术新产品, 2015(14): 168-169.

[3] 肖东波, 朱永新. 教育与中华民族凝聚力[M]. 郑州: 大象出版社, 2005.

[4] 国务院发展研究中心促进军民融合创新的体制机制与政策研究课题组. https://www.sohu.com/a/209500119_819742.