

高水平推动综合性国家科学中心建设研究

贾中华,张喜玲

(国资委机械工业环保产业发展中心,北京 100825)

摘要:综合性国家科学中心是中国基础科学研究和原始创新的重要载体平台,是建设国家科技创新中心的重要支撑。推动建设综合性国家科学中心顺应了全球科技创新大势,更是中国全面推进实施创新驱动发展战略和提升创新竞争力的内在需求。该文首先对北京怀柔、上海张江和安徽合肥三大综合性国家科学中心创新特点进行比较,接着分析了北京、上海、安徽三地的创新水平,并总结了全球科技创新中心的现状和建设模式,在此基础上,围绕今后一个时期高水平推进综合性国家科学中心建设,提出重点任务和对策建议方面的思考。

关键词:综合性国家科学中心;创新比较;经验借鉴;任务与建议

中图分类号:G322.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-2404(2020)100-0062-10

1 综合性国家科学中心建设的背景

推动建设综合性国家科学中心是顺应全球创新发展大势,推动中国高质量发展的重大举措,有力地支撑北京、上海等地的科技创新中心建设,对于中国新时代推动创新发展和积极参与全球创新竞争合作意义重大。

1.1 综合性国家科学中心建设顺应了全球创新发展大势

当今世界已经进入创新竞技发展的新阶段,新科技革命和产业变革方兴未艾。各国都在全力应对并积极参与其中,大多数国家都相继出台实施了针对本国发展需要的创新战略、规划和政策。如英国在 2000 年就制定了《伦敦科学、知识与创新战略规划》,随后美国也在 2015 年发布了新版《美国国家创新战略》,新加坡于 2015 年出台了《研究、创新、创业 2015:新加坡的未来》纲要等。可以看出,全球已经进入创新竞技的新阶段,无论是西方发达国家还是新兴市场国家,都积极致力于有利于本国发展的科技创新战略。

中国实施创新驱动发展战略,推动建设综合性国家科学中心,就是顺应全球创新发展的大潮,努力面向世界科技前沿突破一批重大科学难题和前沿科

技瓶颈,为全球创新发展积极贡献力量。

1.2 综合性国家科学中心建设能够有力支撑国家创新能力提升

从国内发展看,中国已经进入创新驱动的高质量发展阶段。党的十九大明确提出,中国进入了高质量发展的新时代,就是要推动经济从规模型、速度型增长向高质量发展转变,在发展动力上从要素驱动、投资驱动转向创新驱动,就是要以科技创新为引领,带动发展模式创新、制度创新、管理创新、文化创新等各方面的综合创新,以创新驱动实现高质量发展。其中,科技创新能力和水平提升是关键。国家综合性科学中心作为中国实施创新区域发展战略和国家创新体系建设的重要载体平台,就是要致力于在原始创新、基础创新、前沿创新领域不断取得新突破,这将有利于显著提升中国基础研究水平、根本性提升原始创新能力,为中国高质量发展源源不断提供内生动力。

综合性国家科学中心是指经国家法定程序批准设立的,依托先进的国家实验室、创新基地、产学研联盟等重大科技基础设施群,支持多学科、多领域、多主体、交叉型、前沿性基础科学研究、重大技术研发和促进技术产业化的大型开放式研发基地。目前,中国正在推进建设的有北京怀柔、上海张江和安徽合肥三大综合性国家科学中心。2018 年 8 月 18 日《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》正式对外发布,提出以深圳为主阵地推动建设综合性国家科学中心。显然,综合性科技创新中心主要分布建设在中国创新条件、创新能力较好的地区,代表着中国科技创新发

收稿日期:2020-08-21

作者简介:贾中华,经济学博士,中心主任、北京大学中国持续发展研究中心研究员、中国致公党中央科技委员会委员,主要从事产业经济、科技创新、绿色发展等方面的研究;张喜玲,经济学博士,管理学博士后,助理研究员,主要从事城市经济、科技创新、绿色发展等方面的研究。

展的最前沿。

2 三大综合性国家科学中心及所在地区创新发展现状

北京怀柔、上海张江和安徽合肥三大综合性国家科学中心分别位于创新要素富集是北京、上海和安徽(合肥),围绕创新重点、创新资源、创新投入产出等方面进行比较分析,可以发现既有共性特征,也各有所长。

2.1 依托所在地创新资源条件各有侧重推进重点领域创新

北京怀柔、上海张江和安徽合肥依托不同的科技创新资源条件,在科技创新重点领域上各有侧重。北京怀柔主要侧重于物质科学、空间科学、大气环境科学、地球科学、信息与智能科学、生命科学等科学领域。上海张江主要聚焦在生命、材料、环境、能源、物质等基础科学领域。安徽合肥主要侧重在能源、信息、材料、生命、环境和先进制造等领域,解决重大

科学问题、提升原始创新能力、催生变革性技术。

此外,在重大科技基础设施、研发和服务平台、产业创新中心、战略性新兴产业等创新资源条件方面,三大综合性国家科学中心也各具特色。其中,北京怀柔依托综合极端条件实验装置、地球系统数值模拟装置等重大科技基础设施,布局建设有多个交叉研发平台,打造多类型、多层次、协作支撑的国家重大科技基础设施集群。上海张江打造有张江实验室、李政道研究所、中美合作干细胞医学研究中心、上海转化医学研究中心等共性技术转移转化平台,重点发展集成电路、生物医药、智能制造装备、新能源智能汽车等战略性新兴产业。安徽合肥有聚变堆主机关键系统综合研究设施等重大科技基础设施,以及一批交叉前沿平台和产业创新平台,在量子信息科学、能源等方面正在积极组建重点实验室(见表1)。正是这些具有强烈稀缺性和独占性的创新资源^[1]及其强大的作用和功能,有力支撑着三大综合性国家科学中心的建设。

表1 三大综合性国家科学中心的创新资源现状

	重大科技基础设施	研发平台	产业创新中心	战略性新兴产业
北京怀柔	综合极端条件实验装置、地球系统数值模拟装置、高能同步辐射光源、空间环境地基综合监测网、多模态尺度生物医学成像设施	材料基因组研发平台、清洁能源材料测试诊断与研发平台、先进光源技术研发与测试平台、空间科学卫星系列及有效载荷研制测试保障平台、先进载运和测量技术综合实验平台	北京石墨烯产业创新中心、北京市医疗器械产业创新中心等	新一代信息技术、集成电路、医药健康、智能装备、节能环保、新能源汽车、新材料、人工智能、软件和信息服务和科技服务
上海张江	上海光源、国家蛋白质设施、超强超快激光装置、活细胞成像平台、软X射线自由电子激光装置、硬X射线自由电子激光装置、海底长期观测网、高效低碳燃气轮机试验装置	张江实验室、李政道研究所、中美合作干细胞医学研究中心、上海转化医学研究中心等	上海微技术工业研究院、新能源汽车及动力系统国家工程实验室、上海产业技术研究院等	集成电路、生物医药、智能制造装备、新能源汽车等
安徽合肥	全超导核聚变托卡马克装置(EAST)、稳态强磁场大科学装置、同步辐射光源装置、聚变工程实验堆(CFETR)、合肥先进光源HALS、大气环境综合探测与实验模拟设施、超导质子医学加速器	中科院量子信息实验室、综合性超导核聚变研究中心、大气环境物理研究中心	微电子中心、离子医学中心、大基因中心、中科大先进技术研究院、合工大智能制造研究院等	新型显示、生物医药、医疗器械、智能语音及人工智能、光伏新能源等

2.2 创新主体集聚且地区根植性特征明显

综合性国家科学中心的建设离不开创新人才、高等院校及科研院所、创新企业等多元化的创新主体参与和积极推动,北京、上海、安徽三地的创新主体集聚优势且根植性特征明显。

从研发人员规模方面看,北京最大,上海次之,安徽最少,三地研发人员数量均逐年上升。2009-2017年,北京研发人员规模从25万人发展到近40万人;上海从17万人增长到26万人,增长了0.5倍;安徽9万人到近23万人,增长了1.5倍,增长幅度最大,北京的研发人员数量远远高于上海和安徽。显然,大规模的研发团队极大支撑了三大综合性国家科学中心建设(见图1)。

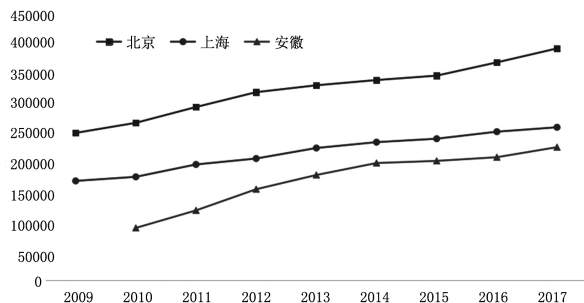


图1 北京、上海与安徽研发人员数量变化
(2009-2017年)

数据来源:北京、上海和安徽历年统计年鉴;以下图表数据来源同。

从高等学校方面看,2009-2017年,安徽高校数量最多,北京次之,上海最少。安徽高等学校数量最多,且一直稳中有升,从2009年的95所增加到2017年的109所,增加了14所;其次是北京,从86所增加到92所,比安徽少20所;上海反而从66所减少到64所,大大少于北京和安徽(见图2)。从科研院所看,北京依托中科院及北京大学、清华大学等一流高校和创新型企业,建设了一大批科技研发机构,具有明显领先优势;上海研发机构主要依托本地高校以及企业市场主体;合肥则主要依托中国科技大学等高等院校建有一批研究机构。

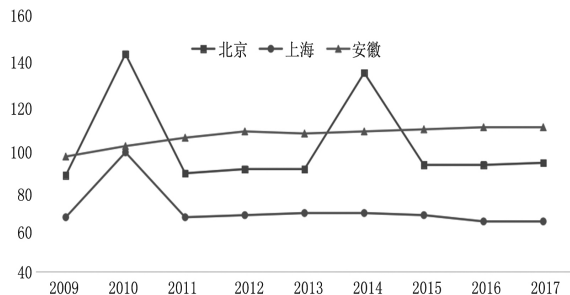


图2 北京、上海与安徽高等学校数量变化
(2009-2017年)

从研发型企业数量方面看,2009-2017年,三地具有研发活动的企业数量均呈现增加趋势,其中,安徽增幅最为明显,北京最小。具体的,北京从2009年的1114家仅增长到2017年的1192家,九年间仅增加了78家,在7%左右;上海从1389家增加到2057家,增加了668家,增幅接近50%;安徽从2010年的374家增长到2017年的4697家,增长了约11.5倍(见图3)。

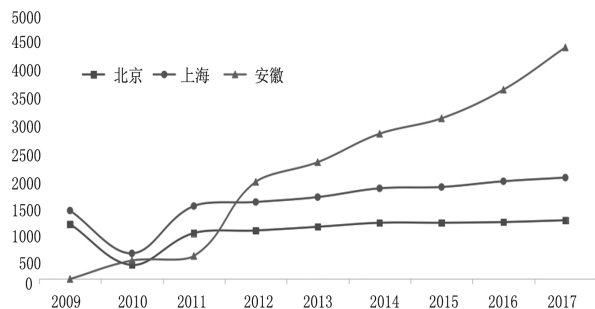


图3 北京、上海与安徽有研发活动的企业数量变化
(2009-2017年)

2.3 研发经费投入连年增长但地区差距依然较大

从研发内部支出看,三地研发内部支出逐年增长,但规模上差距较大,北京显著高于上海,安徽最低;但安徽增速最快,北京最慢。2009-2017年,北京研发内部支出从668.6亿元增长到1580亿元,增长了近1.4倍;上海从423.4亿元增加到1205亿元,增长了约1.8倍;安徽从138.5亿元,约是上海同年的三分之一,北京的五分之一,增长到564.9亿元,接近北京的三分之一,上海的二分之一,增长了3倍居多(见图4)。从投入强度上看,2017年全国平均研发投入强度为2.12%,北京研发经费投入

强度为 5.64%,居全国之首;上海研发投入强度为 3.93%,仅次于北京,也远远高于全国平均水平;安徽研发投入强度为 2.09%,低于全国平均水平。

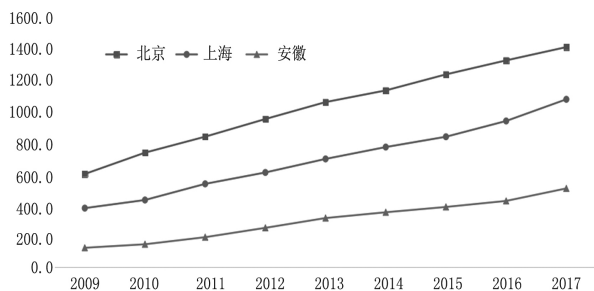


图 4 北京、上海与安徽研发经费内部支出变化 (2009-2017 年)

从研发经费内部支出结构上看,三地在基础研究、应用研究和试验发展领域支出均稳定增长,且均

呈现试验发展支出>应用研究支出>基础研究支出的特点;但各领域占比差别很大,北京基础研究和应用研究领域支出占比较高,安徽在试验发展领域支出占比较大,上海则相对比较均衡。2009-2017 年,北京基础研究领域支出从 70.5 亿元增长到 232 亿元,增长了近 2.34 倍;应用研究支出规模增长了 1.4 倍,但占比仍是 22.9%;试验发展支出增长了 1.2 倍,占比却下降了 4.1 个百分点。上海基础研究支出从 28.8 亿元增长到 93 亿元,增长了 2.2 倍;应用研究支出增加了 81.2 亿元,但占比下降了 4.1 个百分点;试验发展支出增加了近 2 倍,占比提高了 3.2 个百分点。安徽基础研发支出最少,2009 年仅为 9 亿元,不足北京的九分之一、上海的三分之一,2017 年增加到 36.9 亿元,占比没变;应用研究占比从 11% 下降到 8%;试验发展支出占比最高,且还在逐年提高,从 82.5% 增长到 85.5% (见表 2)。

表 2 北京、上海与安徽研发内部支出占比变化 (2009-2017)

(单位:%)

	领域	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
北京	基础研究	10.5	11.6	11.6	11.8	11.6	12.6	13.8	14.2	14.7
	应用研究	22.9	26.4	24.3	22.7	21.8	21.7	23.0	23.4	22.9
	试验发展	66.5	62.0	64.1	65.4	66.6	65.8	63.2	62.3	62.4
上海	基础研究	6.8	6.4	6.3	7.2	7.1	7.1	8.2	7.4	7.7
	应用研究	16.7	14.3	15.5	13.5	13.2	12.1	13.7	12.5	12.6
	试验发展	76.5	79.2	78.2	79.3	79.7	80.8	78.1	80.1	79.7
安徽	基础研究	6.5	7.5	8.3	6.5	6.3	5.7	5.6	5.7	6.5
	应用研究	11.0	9.6	8.9	9.6	9.5	10.4	7.8	6.7	8.0
	试验发展	82.5	83.0	82.8	84.0	84.2	83.9	86.6	87.6	85.5

2.4 创新成果规模大幅提升但在研发及转化环节表现不一

在研发环节,从专利数量上看,北京专利申请量、授权量和有效专利量上均排第一,上海其次,安徽最少;但总体上安徽增幅最大,北京次之,上海最小。在专利申请量方面,北京市 2009 年专利申请量为 50 236 件,低于上海的 62 241 件,但 2012 年开始反超上海,到 2017 年增长到 185 928 件,增长了约 2.7 倍,高出上海 5 万多件,是安徽的 2.6 倍;上海增幅最小,只有 1.1 倍,安徽增幅最大,约 4.2 倍。

在专利授权量方面,上海 2009 年为 34 913 件,高于北京的 22 921 件,从 2013 年起被北京反超;安徽最少,2010 年只有 739 件;安徽增加了近十倍,增幅最大,北京增加了约 3.7 倍,上海增幅最小,仅增加了约 1 倍。在有效专利量方面,北京遥遥领先,2017 年为 494 941 件,是上海的 1.5 倍,是安徽的 8 倍之多;但是,上海的增幅最小,九年间仅增加了约 3 倍,远低于北京的约 6 倍和安徽的近 9 倍。

表3 北京、上海与安徽研发专利成果比较

(单位:件)

		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
北京	专利申请数	50236	57296	77955	92305	123336	138111	156312	189129	185928
	专利授权数	22921	33511	40888	50511	62671	74661	94031	100578	106948
	有效专利数	71076	100623	131255	170516	219243	274667	344916	417666	494941
上海	专利申请数	62241	71196	80215	82682	86450	81664	100006	119937	131746
	专利授权数	34913	48215	47960	51508	48680	50488	60623	64230	72806
	有效专利数	83235	126178	149202	173513	194496	218156	251157	285877	329442
安徽	专利申请数	—	13553	22122	31279	40394	50683	58388	65460	70798
	专利授权数	—	739	1206	2446	3488	5110	7553	7868	8103
	有效专利数	—	6210	7659	11986	17923	26989	35764	52618	61670

在研发成果转化环节,从技术合同成交数量看,北京最多,呈稳中攀升态势;上海次之,近年来略有下降;安徽最少,但增幅明显。2009-2017年间,北京的技术合同成交量逐年攀升,从约5万项攀升到8万余项,增长了近50%;上海的技术合同成交量自2012年起连年下降,从2011年的最高峰2.9万项下降到2017年的2.1万项,降幅明显;合肥成交数量最低,2009年仅为5888项,增长了200%多,2017年达1.8万项,数量仍远远落后于北京和上海。

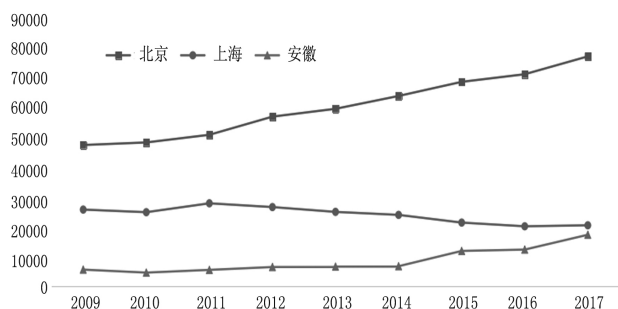


图5 北京、上海与安徽技术合同成交数量变化 (2009-2017年)

从技术合同成交额看,北京市规模最大、上海次之、安徽最小,但是安徽增速最大、北京次之、上海最小。根据2009-2017年的数据显示,北京市技术成交额最大,2009年为1236.2亿元,约是上海市的2.5倍、安徽省的35倍,2017年增长到4485.3亿元,增长了2.6倍,约是上海的5.1倍、安徽的18倍。上海市2009年技术合同成交额为489.9亿元,到2017年为867.5亿元,增长了0.8倍,增幅最小。

安徽省技术合同成交额规模最小,2009年仅为35.6亿元,到2017年增加到249.6亿元,增长了6倍之多,增幅最大。

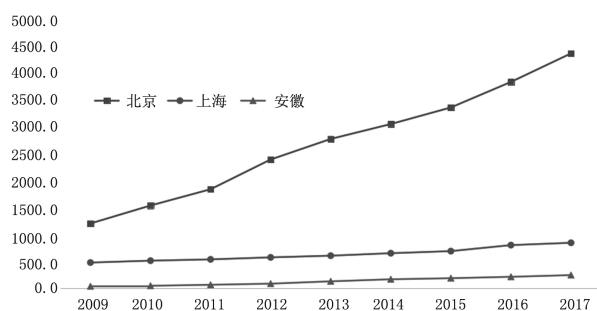


图6 北京、上海与安徽技术合同成交额变化 (2009-2017年)

3 全球科技创新中心的分布、建设模式与前瞻

目前,全球有很多国家已经形成了比较成熟的科技创新中心,它们既是新产品、新技术的发源地,创新创业的圣地,同时也是原始创新的策源地,对全球科技创新中心的分布、建设模式和发展趋势的分析总结,将对我国建设综合性国家科学中心起到一定的借鉴作用。

3.1 全球创新中心分布

科技创新中心是科技创新在城市或者地域空间上的功能表现,其数量和等级直接体现一个国家的科技实力或者综合国力。美国《在线》杂志和澳大利亚2thinknow智库评选结果均显示:一是全球科

技创新中心高度集中在美欧等发达国家和地区。根据 2thinknow 评选出的 100 个创新城市的区域分布看,西欧、北美地区分别占 45% 和 34%,二者无疑成为全球创新网络的核心区域,而亚洲的创新城市数量相对还较少,占比仅有 17%,尚处于边缘位置^[2]。二是全球科技创新中心集中分布在世界大城市群地区。从国家或区域范围上看,全球科技创新中心主要集中在世界级大城市群地区,尤其是北美和西欧的世界级大城市群地区。北美总共分布有 34 个全球科技创新中心,其中就有 19 个分布在美国东北部大西洋沿岸城市群(8 个)、美国西海岸旧金山—圣迭戈城市带(4 个)、北美 5 大湖城市群(7 个)等三大城市群。目前,全球公认的大型世界级城市群有 6 个,西欧拥有 2 个,分别是以伦敦为核心的英国城市群和以巴黎为中心的欧洲西北部城市群,二者分别分布有 2 个和 11 个全球科技创新中心。亚洲虽然也拥有 2 个世界级城市群中(以上海为中心的中国长三角城市群和以东京为中心的日本太平洋沿岸城市群),但仅仅拥有 6 个全球科技创新中心。

3.2 不同创新中心按照模式比较

金融危机以来,各国均加入了建设科技创新中心的大潮中,这些科技创新中心既引领了高科技行业发展,也引发了一系列产业模式和商业模式变革,成为其它国家和城市发展的典范。通过分析,总结出四种主要建设模式:

一是市场主导型,如纽约。西方发达国家强化国际化因素和市场的力量,科技创新中心自发形成,如纽约,属于市场主导型。二战后,联邦政府在国家创新体系中主张弱干预政策,以企业为主体,由市场驱动。作为移民型国家,美国具有很强的开拓精神,自由的市场经济体制更是给移民的创业精神提供了沃土。天然的创新精神、自由的市场环境、有为的政府扶持,使纽约科技创新中心积聚大量的创新人才和风险资本,完善的市场机制优化了创新资源配置,成就了纽约。

二是政府主导型,如班加罗尔。通过政府制定强有力的政策举措,引导创新要素集聚,加速了科技创新中心的形成,如班加罗尔科技创新中心。在印度政府和卡纳塔克邦地方政府的大力支持下,班加罗尔聚集了一大批全球顶尖资质软件公司,包括 4 500 家高科技企业,印度 35% 的 IT 人才都在班加罗尔打拼,聚集的公司包括微软、西门子、甲骨文、飞

利浦、索尼、思科和苹果等众多全球顶级信息产业巨头,形成了以企业为创新主体的科技创新体系,软件出口占了整个印度的一半,成为印度的软件之都。

三是政府市场双轮驱动型,如东京。很多时候,仅仅依靠市场自发或者政府引导,难以达到预期效果,就需要同时协调发挥好政府和市场作用,促进科技创新中心形成和发展,如日本东京科技创新中心。东京科技创新中心取得成功的关键在于两方面的因素,一方面是东京政府的支持和引导,政府制定科技创新计划、扶持新兴产业发展,改善支持创新的外部环境。另一方面,东京完备的市场体系也是促使其建设科技创新中心不可忽略的核心要素。政府各种激励政策和手段,配合发达的市场条件不断促进企业技术创新,最终造就了东京科技创新中心。

四是形成创新生态系统,如硅谷。硅谷是全球创新生态系统的典范样例,在这个系统里科技创新各个要素良性互动和融合,主体间相互配合支撑,源源不断地催生创新成果,硅谷就是凭借完善的创新生态系统而逐渐成长起来的顶尖科技创新中心。硅谷的创新生态环境是由得天独厚的人才优势、发达的资本市场、以科技为先导的创新机制和众多科技创新企业组成,同时硅谷景色优美,气候宜人,吸引了大量高素质人才留在硅谷创业。

3.3 未来趋势判断

近年来,随着经济的全球化和亚太地区各国的快速发展,吸引了全世界的高端生产要素和创新要素,全球科技创新中心也呈现由西向东扩散的转移趋势。中国作为亚洲第一大国和世界第二大经济体,拥有着较为丰富的自然资源和创新资源,人口规模优势更是激发了广阔的市场前景,这些条件无疑都为孕育建设世界级科技创新中心奠定了的基石。

一是科技创新中心正向亚洲转移。当前,技术创新的重心正在从以美国硅谷为中心的发达国家一步一步向亚洲转移,作为科技创新载体的科技创新中心也显现出逐步东移的趋势。随着中国创新创业热潮的兴起和金融科技企业的异军突起,欧美等企业也争相与中国新兴企业开展合作,世界大型企业竞相获取中国技术,包括丰田、日立、空中客车、宝马等,世界的经济格局和科技版图有望得以重构。

二是中国有能力打造全球科技创新中心。目前,中国正处在和平崛起的关键时刻和经济运行发展的“新常态”,亟需推动建设一批高质量的科技创

新中心,来指导中国建设世界科技强国的百年目标。要打造自己高端的科技创新中心,必须依托国内发达的城市群地区,尤其是以上海为中心的长三角城市群、以北京为中心的京津冀城市群和以深圳、香港为核心的珠三角城市群,是引领中国经济发展的引擎,是代表中国走出去、参与世界竞争的重要抓手。

三是创新型城市将会快速发展。经过改革开放40多年的经济发展和问题积累,中国根据自身的现实状况提出推动经济从规模型、速度型增长向高质量发展转变,在发展动力上从要素驱动、投资驱动转向创新驱动。同时,大规模、粗放型的城镇化模式已经难以为继,未来,创新将成为引领城市发展的第一动力,科技创新与制度创新、管理创新、商业模式创新、业态创新和文化创新相结合,推动城镇化向高质量、绿色、宜居的方向发展,创新型城市将成为发展趋势。

4 扎实推进综合性国家科学中心重点任务

综合性国家科学中心建设是一项系统性工程,既要有科技基础设施方面的硬支撑,也依赖于创新主体的协同发力,强化基础研究与原始创新,还需要紧盯全球创新发展的前沿,加强国际创新合作。

4.1 夯实重大科技基础设施的硬件保障

综合性国家科学中心依赖于重大科技基础设施群,开展多学科、多领域、多主体、交叉型、前沿性基础科学研究。《国家重大科技基础设施建设中长期规划(2012-2030年)》明确指出,重大科技基础设施是为探索未知世界、发现自然规律、实现技术变革提供极限研究手段的大型复杂科学研究系统,是突破科学前沿、解决经济社会发展和国家安全重大科技问题的物质技术基础。

应着眼布局一批重大科技基础设施推动建设综合性国家科学中心,强化专用研究装置和公共实验平台等大科学装置,加快建成一批世界一流的重大科技基础设施群,推动设施建设与交叉前沿研究深度融合,促进重点领域科技创新攻关。按照国家战略部署,组织制定重大科技基础设施发展规划,优先在综合性国家科学中心集中布局和协调推进一批重大科技基础设施建设。除了国家层面的政策支持外,当地政府及有关部门也应在建设用地供给、资金投入、关键技术和设备预研等方面为重大科技基础

设施建设提供支持,保障科技基础设施的安全和正常运行,同时积极提供对外开放共享服务。

4.2 聚焦重点领域增强基础研发和原始创新能力

综合性国家科学中心是原始创新和重大产业关键技术突破的源头,是具有重要国际影响力的创新基础平台,应依托科研院所和创新研发平台,针对各自聚焦的重点前沿领域(见表4),进一步集中人力、财力、物力等创新要素投入,努力突破一批重大科学难题和前沿科技瓶颈,显著提升基础研究水平,强化原始创新能力。展望中长期,围绕全球科技创新和产业变革的前沿方向,包括6G、智能世界、新能源、新材料、基因工程、宇宙空间、量子通信、脑科学等一大波正在酝酿的新科技创新突破,不仅要跟上全球创新发展的快步伐,更要在重点领域积极引领全球创新发展的潮流,努力抢占全球创新发展的高地。

表4 三大综合性国家科学中心的科技创新领域重点

	依托资源	聚焦领域
北京怀柔	中科院以及若干国家实验室、大科学装置	物质、空间科学、大气环境、地球、信息与智能、生命
上海张江	复旦大学及若干国家实验室、大科学装置	生命、材料、环境、能源、物质
安徽合肥	中国科技大学、中科院合肥物质科学研究院以及若干国家实验室、大科学装置	能源、信息、材料、生命、环境和先进制造

4.3 培育构建协同创新网络式生态系统

从国际经验看,创新生态系统是一个地区和城市创新发展的高级形态,如,硅谷就是全球创新生态系统的标准示范,是全球各国创新中心推动科技创新和科技产业发展的借鉴范本^[3]。硅谷创新生态系统由得天独厚的人才优势、发达的资本市场、以科技为先导的创新机制和众多科技创新企业组成,在创新生态系统中各类主体能够相互配合支撑,源源不断地催生创新成果,硅谷凭借完善的创新生态系统而逐渐成长起来的顶尖科技创新中心。

综合性国家科学中心作为原始创新平台,同样需要积极营造多元主体协力的创新氛围,通过知识创造主体和技术创新主体间的深入合作和资源整

合,形成以大学、企业、研究机构为核心要素,以政府、金融机构、中介组织、创新平台、非营利性组织等为辅助要素的多元主体协同互动的网络创新生态系统。该系统中,多元创新主体平等参与、多种创新资源流动,具有开放性、动态性、根植性等特征。其中,创新主体包括涉足创新的企业、政府、高等院校、科研机构、中介机构等,这些主体的互动交流即是创新结网,互动交流的方式包括原始创新、科研技术转让、产学研合作、创新信息传播、创新设备和软件使用等^[4]。在创新网络中缔结形成一个完整的创新系统,将不同创新主体(如企业、科研院所、政府、中介机构等)、创新行为(科技创新、制度创新、管理创新、政策创新等)、创新资源(知识、技术、财力、人力、物力等)及创新环境等汇集到一个相互关联、统一协调的创新生态之中,通过有效的运行机制,实现创新主体协同竞争、创新资源充分合理配置、创新行为协调集成,促进实现有效创新^[5]。

4.4 搭建完善科技创新重大平台载体

科技创新平台是集聚创新要素、推动主体创新、提升传统产业转型升级的重要载体,是科技创新体系的重要组成部分,是促进创新成果转化的有效途径,据有技术转移、技术研发、资源共享、企业孵化等功能,是科技创新体系的重要支撑,更是科技进步、社会发展、经济增长的加速器。产学研之间有效的创新平台建设,研究机构、大学和企业之间的紧密合作更够推动知识的快速传播,加速和流畅综合性国家科学中心之间的资源共享。

聚焦国家战略和重大创新发展需求,立足中国创新投入能力,对综合性国家科学中心重大科技创新平台建设做好顶层规划设计,发挥科技创新平台载体的支撑作用。搭建完善科技创新重大平台载体,包括研发创新方面的平台载体,如国家实验室、国家重点实验室等;研发成果转化、中试等方面的平台载体,如高科技产业园区、国家工程研究中心、国家技术创新中心、国家临床医学研究中心等;科技创新服务方面的平台,如国家科技创新人才服务平台、国家科技资源共享服务平台等。既有“硬”平台支撑,也有“软”平台配套,全方位为国家综合性科学中心建设提供保障。

4.5 提升国际国际合作能力

全球科技创新的实践表明,以全球视野谋划和推动科技创新,加强国际科技创新合作、积极主动融

入全球科技创新网络,是国家创新实力不断增强的重要原因。当前,技术创新的重心正在从以美国硅谷为中心的发达国家逐步向亚洲转移,科技创新中心也有东移趋势。从企业层面看,随着中国创新创业热潮的兴起和金融科技企业的异军突起,欧美等企业也争相与中国企业开展合作,世界大型企业包括丰田、日立、空中客车、宝马等均在竞相获取中国技术。显然,全球范围内的创新合作为中国推进综合性国家科学中心建设提供了较好外部条件。

在推动综合性国家科学中心建设过程中,应积极开展与科技发达国家如欧美、日韩、俄罗斯等在重点领域方面的国际创新合作,吸纳全球科技人才、汇聚科技创新资源,在国内和海外共同建设科技创新中心,共同致力于科技创新攻关。如针对综合性国家科学中心聚焦的关键技术领域,加强与相关国家研发项目合作,开展联合研究,解决关键技术难题,加强关键技术领域的科技人才交流与合作,精准引进高端科技创新人才;支持综合性国家科学中心通过设立海外研发中心等方式有效利用国际创新资源,坚持在开放合作中加强自主创新。

5 高水平推进综合性国家科学中心的对策建议

综合性国家科学中心建设是国家工程,需要国家发改委、科技部、中国科学院等国家有关部委及地方部门,以及企业等多方面主体协同推进,应持续加强顶层设计,优化创新环境,打通创新链、产业链与政策链,加快形成中国创新发展的核心载体与具有在全球范围内有绝对领先优势的创新高地。

5.1 促进综合性国家科学中心协调联动

目前,三大综合性国家科学中心,虽然聚焦领域各有侧重,但都不能“包打天下”,建设中应加强三者之间的交流互动,实现协调联动发展,在促进科技创新发展中实现1+1+1>3的作用效果。此外,《关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》中指出,以深圳为主阵地建设综合性国家科学中心,支持深圳建设5G、人工智能、网络空间科学与技术、生命信息与生物医药实验室等重大创新载体。从国家层面看,应加强北京怀柔、上海张江、安徽合肥与粤港澳大湾区四大综合性国家科学中心建设一盘棋统筹,促进竞争中协作,独立中共享,协同提升中国科技创新整体能力。

5.2 加大投入力度与改善投入结构并重

综合性国家科学中心肩负着提升中国基础前沿领域源头创新能力的重要使命,必须增强使命感紧迫感,按综合性国家科学中心定位和方向,进一步整合各方面的力量,加强创新投入力度,力争率先在优先领域取得突破,争取建成与国家战略需要相匹配的世界级原始创新承载区。其中,加大资金投入是建设综合性国家科学中心的最有力前提保障。目前与发达国家相比,中国研发整体水平显得大而不强、多而不优,需要持续改善优化资金投入结构,把资金投入关键环节、重点领域、前沿方向等方面,提高资金投入产出效益和创新成果的国际影响力。

5.3 着力打通创新链、产业链、政策链

综合性国家科学中心侧重多学科、多领域、多主体、交叉型、前沿性基础科学研究、重大技术研发和促进技术产业化的大型开放式研发,处于创新链的最前端。但是创新成果要转化为生产力和经济实力,最终还需要实现研发成果转化,因此,需要着力打通研发成果顺利转化的“堵点”,按照协同创新生态系统模式,积极推动创新链、产业链和政策链有机衔接,强化知识产权保护和成果转化的市场化机制,加强科技研发创新主体、产业化主体、政策制定主体之间的协作,促进外部主体内部化,强化政策引导,让科技创新成果源源不断地推进产业发展,提升经济创新链,同时让科技成果产业化带来的经济效益反哺到综合性国家科学中心的科技创新环节,促进实现良性循环。

5.4 充分利用好所在地区的创新资源条件

北京、上海、安徽和粤港澳大湾区在创新资源条件上都具有独特优势,这是推动综合性国家科学中心建设的重要保障。一是增强高校及科研院所科研能力。目前,相关地区已布局建设有一批科技创新能力较强的高校及科研院所,成为综合性国家科学中心建设的第一保障条件,下一步要进一步加强高校及科研院所的人才培养、科研团队培育、研发实验室建设等工作,永无止境地强化科研能力建设。二是增强企业市场主体的创新及成果转化能力。切实发挥创新企业在推动科技成果研发、成果转化方面的主体作用,培育一批科技型独角兽企业,建立创新型企业梯度体系,让企业成为引领、推动和促进科技创新的重要力量。三是加强不同地区创新资源的共建共享。北京、上海、安徽和粤港澳大湾区的创新

资源不仅是地方性,更是全国共享的,应在创新人才队伍培养、科技基础实施建设、科技创新信息建设、科技创新成果转化等方面加强共建共享。

5.5 持续优化创新创业创投环境

能否进行理论创新及创新成果是否转化为经济社会价值,是检验综合性国家科技创新中心建设成效的重要标准。在深入实施综合性国家科学中心建设的过程中,既要优化有利于吸引创新主体——人才的成长环境,也要优化有利于科技创新成果转化的创新创业体系,才能激发全社会创新创业活力。如,加大高层次人才的引进和扶持力度,同时搭建双创人才发展载体和平台;在知识产权保护、成果转化应用价值共享等方面完善制度建设;加大对科技型中小企业融资力度,积极引入社会等各类资本,建立完善专利融资机制等。

参考文献

- [1] 杜德斌,段德忠.全球科技创新中心的空间分布、发展类型及演化趋势.上海城市规划,2015(1).
- [2] 叶茂等.综合性国家科学中心建设的经验与启示——以上海张江、合肥为例[J].科学管理研究,2018(36):4.
- [3] 张喜玲.国家科技创新中心建设研究.中国社科院数量经济与技术经济研究所博士后报告,2019.
- [4] 田红娜.基于创新网络的资源型城市创新体系组织结构研究[J].哈尔滨商业大学学报(社会科学版),2009(3):69-72.
- [5] 隋映辉等.实现资源型城市产业转型的系统创新战略及政策[J].山东经济,2010(2):60-66.

Research on Promoting the Construction of Comprehensive National Science Center at a High Level

JIA Zhonghua, ZHANG Xiling

(*China Machinery & Environmental Industry Development Center SASAC, Beijing100825, China*)

Abstract: The comprehensive national science center is an important carrier platform for the basic scientific research and original innovation in China, and an important support for building the national science and technology innovation center. Promoting the construction of comprehensive national science center conforms to the global scientific and technological innovation trend, and is also the inherent need for China to comprehensively implement the innovation-driven development strategies and enhance innovation competitiveness. Comparison of the innovation characteristics and levels of comprehensive national science centers among Huairou in Beijing, Zhangjiang in Shanghai and Hefei in Anhui is first made, then construction status and mode of global science and technology innovation centers are summarized. On the basis above, focused on the construction of the comprehensive national science center at a high level in the future, key tasks and countermeasures are put forward.

Key words: comprehensive national science center; innovation comparison; experience; tasks and recommendations