

上海科技创新中心的核心功能及其突破口

孙福全¹

(中国科学技术发展战略研究院 北京 100038)

【摘要】: 上海必须贯彻落实好中央交付的重大战略任务,在增强创新策源能力上下更大功夫,着力突破交叉前沿领域,踢好成果转化的“临门一脚”,促进科技与经济深度融合,坚持科技创新与改革开放的双轮驱动,在服务国家参与全球经济科技竞争与合作中发挥枢纽作用,引领全国乃至全球新经济发展,支撑社会主义现代化强国和世界科技强国建设。

【关键词】: 科技创新中心 核心功能 创新发展 新经济

【中图分类号】: C311.51 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1005-1309(2020)07-0005-011

一、上海科技创新中心核心功能的内涵

面向新时代,国家对上海科技创新中心建设提出更高的战略要求,它构成上海建设科技创新中心的目标和导向。同时,新技术革命与产业变革也为科技创新中心发展注入新的内涵。这些都是明晰上海科技创新中心核心功能的依据和条件。

(一)国家对上海科技创新中心建设提出新要求

2016年,《上海系统推进全面创新改革试验加快建设具有全球影响力的科技创新中心方案》提出:到2020年,创新治理体系与治理能力日趋完善,创新生态持续优化,高质量创新成果不断涌现,高附加值的新兴产业成为城市经济转型的重要支撑,城市更加宜居宜业,中心城市的辐射带动功能更加凸显,形成具有全球影响力的科技创新中心的基本框架体系;到2030年,上海着力形成具有全球影响力的科技创新中心的核心功能,在服务国家参与全球经济科技合作与竞争中发挥枢纽作用,为我国经济提质增效升级作出更大贡献,创新驱动发展走在全国前头、走到世界前列。最终要全面建成具有全球影响力的科技创新中心,成为与我国经济实力 and 综合国力相匹配的全球创新城市,为实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦,提供科技创新的强劲动力,打造创新发展的重要引擎。

几年来,国家对上海科技创新中心建设的目标日益明晰。上海要持之以恒、再接再厉,强化科技创新策源功能,努力实现科学新发现、技术新发明、产业新方向、发展新理念从无到有的跨越,成为科学规律的第一发现者、技术发明的第一创造者、创新产业的第一开拓者、创新理念的第一实践者,形成一批基础研究和应用基础研究的原创性成果,突破一批卡脖子的关键核心技术。

创新策源功能包括提供原始思想、知识和技术,孕育原始产品、企业和产业,以及提供创新政策和发展模式的原始经验等。上海要成为4个“第一”,其中科学规律的第一发现者就是要加强知识创新和基础研究,在新知识的创造中起到引领作用;技术发明的第一创造者就是要在技术创新中走在世界前列;创新产业的第一开拓者就是要抓住试验发展环节,培育新产业、新业态,并将其影响力扩展至世界范围;创新理念的第一实践者则是要在政策功能和创新模式上进行开拓,为全国其他地区提供经验借鉴。

作者简介: 孙福全,经济学博士,中国科学技术发展战略研究院研究员、副院长。

基金项目: 上海市决策咨询研究重点课题(编号 2019-B-05)。

(二)上海科技创新中心建设要紧紧抓住新一轮科技革命与产业变革的机遇

科技创新中心的形成与科技革命紧密相关。世界性科技创新中心的形成与转移主要发生在历次重大技术革命的机遇期。近现代以来,一些国家抓住了重大技术革命及产业革命所带来的历史性机遇,先后形成了科技创新中心,占据了世界经济主导地位 and 科技创新领先地位。17 世纪后期,英国伦敦地区在人类进入蒸汽动力时代成为全球科技创新中心并保持至今;18 世纪后期,法国巴黎大力推动重工业发展,成长为全球创新中心;19 世纪中后期至 20 世纪前半叶,德国柏林和美国波士顿地区相继抓住第二次技术革命的机遇成为新的科技创新中心;20 世纪中后期,美国领衔了第三次技术革命,加州湾区一跃成为首屈一指的全球科技创新中心。从一个更长的历史维度看,国际上科技创新中心的形成及其转移取决于经济长周期内各种相关要素的综合作用。重大技术革命和制度创新会促成新的增长极,激发新市场、新产业,从而推动经济在“新轨道”上转型增长;在区域层面上,体现为全球性的科技创新中心也会相应地从某个区域或国家转移到新的区域或国家。

当前,全球新技术革命与产业变革加速推进,为上海科技创新中心建设提供了契机。以新一代信息技术、新能源、新材料为代表的新一轮技术革命不断向前推动,促使经济领域新产业、新业态、新模式加速涌现。基础科学研究不断向纵深发展,有望催生重大科学思想和科学理论,为新一轮科技革命奠定知识基础;以新一代信息技术为主导的前沿技术呈现群体性突破之势,正在催生多技术交叉融合、齐头并进的链式变革;新知识新技术的颠覆性应用持续爆发,颠覆性技术创新正在重塑新的产业体系,催生新的工业革命;数据驱动的科学研究成为科研新范式,科技创新组织模式体系化、开放性的特征更加明显;科技创新急速加剧全球化的深度和广度,跨国界、跨地域合作共享的新态势日趋显现。世界主要国家为抢占未来产业发展制高点,都积极谋篇布局,这对全球经济发展形成巨大的推力。因此,上海科创中心建设必须紧紧抓住新一轮科技革命与产业变革的机遇,实现向世界科技前列的跃迁。

(三)国家整体战略布局要求上海科技创新中心建设要差异化发展

在国家科技创新中心总体布局中,有上海科创中心、北京科创中心、粤港澳大湾区科创中心等三地。三地建设科创中心都有其独特性和侧重点。2014 年 2 月,中央给北京提出的城市战略定位是:全国政治中心、文化中心、国际交往中心、科技创新中心。北京建设科创中心要充分发挥北京科教资源丰富的优势,聚焦突破重大前沿基础研究难题,打造原始创新高地。粤港澳科创中心的定位是:加快形成以创新为主要动力和支撑的经济体系;破除影响创新要素自由流动的瓶颈和制约,进一步激发各类创新主体活力,建成全球科技创新高地和新兴产业重要策源地。

在不同的科技创新发展模式下,上海、北京、深圳在科技创新资源配置、科技创新融资体系、科创产业发展战略、科技创新社会氛围等方面存在较大的差异。上海要建成具有全球影响力的科技创新中心,应与北京、深圳错位发展,结合上海及周边地区长期发展高端制造业的产业基础,定位于发展高端创新产品。美国经验表明,纽约硅巷的发展模式,在很大程度上得益于与硅谷的错位发展。与硅谷“西岸模式”不同,硅巷“东岸模式”的业务大多集中在互联网应用技术、社交网络、智能手机及移动应用软件上,创业者们注重把技术与时尚、传媒、商业和服务业相结合,挖掘“互联网+”新增增长点。而传统的“西岸模式”更关注芯片的容量和运转速度。正是这种错位发展,才使得“东岸模式”具有崛起的机会。

(四)上海建设全球科技创新中心的核心功能

1. 集聚能力:全球高端创新资源聚集高地

集聚能力就是对资源的集聚、积累、优化、整合、利用能力。打造集聚能力就是让上海成为全球高端创新资源的集聚地。一是创新主体的集聚。科技创新活动的行为主体包括企业、科研院所和高等院校。它们通过密切的相互协同作用,共同构成一个创新生态系统。其中,企业是技术创新需求、研发投入、创新活动及成果应用最重要的主体。二是人才、知识等要素集聚。人才处于全球科技创新中心最核心的位置,是知识和科技的生产、分配、传播和应用的带头人。全球科创中心往往既是人才的聚焦地,

又不断从全球吸引科技人才流入,形成对人才的虹吸效应。三是全球风险投资等金融资本集聚地。金融是资源配置的主要力量,在每一次技术革命发生过程中,金融资本发挥着关键性的作用。在全球科技创新中心,往往拥有大量来自政府和企业的研究开发经费和商业化资金,尤其是比较活跃的风险投资基金。

2. 创造能力:全球科技创新的策源地

作为科技创新中心,必须具备与强大研发投入相匹配的研发产出能力,拥有原创性特征。研发活动的产出形式通常有专利、科研论文和技术诀窍等。专利特别是发明专利和技术转化能够充分说明一个城市在应用研究和实验发展领域内的研发产出水平,而科研论文则能较好地反映出城市在基础研究领域内的研究能力。科技创新中心必须拥有较强的研发实力,在专利申请与授权、科研论文发表、技术转化等指标的区域横向对比中处于领先地位,是区域乃至全球新概念、新技术、新工艺以及新产品最为重要的创新策源地。

3. 发展能力:全球新经济的引领者

从历史看,全球科技创新中心都成为世界重要的经济中心。全球科技创新中心代表着新的经济增长方式,代表着新的生产力,因此必然引领全球科技进步和产业升级。全球科创中心通常是以知识和人才作为依托,以科技和创新为主要驱动力,以发展拥有自主知识产权的新技术和新产品为着力点,以原创新兴产业作为区域经济发展的标志。在科技创新中心,科技创新与产业创新互动融合,知识创新主体与技术创新主体紧密合作,带动全球新经济的发展繁荣。

4. 枢纽能力:全球创新网络的重要节点

上海科创中心的创新能力不仅依赖于本地创新,而且也依赖于对全球范围内创新要素的吸纳,依赖于对全球市场的有效连接。这种连接主要是在本地形成与全球资源对接的平台和枢纽,撬动全国乃至全球的资源,以及联系到更为广泛的市场。全球一地方联结的机制包括人力资本流动、知识网络融入、融资渠道建立和销售市场联系。这些都要求在创新创业中心内形成与全球要素对接的平台与政策。

5. 辐射能力:全球及区域创新的发展极

上海科创中心建设,必须发挥对所在城市群、周边区域和其他地区的辐射和带动作用,包括长三角、长江经济带以及“一带一路”建设地区等。对这些地区的辐射带动作用,也会反过来为上海本地的发展产生有利反馈,形成促进作用。上海的辐射能力将体现在以下方面:一是对外技术合同数量。与沪外地区签订的技术合同越多,说明辐射能力越强。二是在沪外布局开展的业务,即在沪外地区设立分支机构。这种机构数量越多、质量越高,说明对外辐射能力越强。三是跨区域共建。即与其他地区共建科技园区、发起设立产业联盟等,实现多主体协同发展。

6. 开放能力:国际创新资源的流动港

在开放创新范式下,创新不再以传统自给自足的方式进行,而是发展成为一种网络化、全局性的活动。一是研发资源和成果国际化。全球科创中心集聚的研发要素资源既包括世界知名的研究型大学与高质量的政府实验室,同时还包括数量众多的跨国公司研发机构,充当不同国家间技术交流的通道和载体,赋予城市外向度与国际化特征。在研发产出方面,全球科创中心是全球研发活动最为活跃、研发成果产出最为强劲的区域,其源源不断的研发创新成果经由技术交易、高技术产品出口等扩散方式实现国际层面的流通与传播,进而对世界技术革命与科技进步产生深远影响。二是具有与世界接轨的硬环境和软环境。硬环境包括现代化的基础设施、生产服务配套设施,特别是拥有连接全球的方便快捷的路网或信息交换等基础设施。软环境包括介质环境、机构环境和调控环境。全球科创中心具有开放性特点,需要遵守国际通用的游戏规则和构建普适性的政策环境,同时也要体现自身城市

的特点。

二、上海科技创新中心建设现状及存在的问题

(一)上海科技创新中心建设成果显著

1. 基本框架体系加快构筑, 科技创新策源能力显著提升

一是加快推动张江实验室等战略性机构建设。以张江实验室为核心, 积极推进若干重点领域的国家实验室筹建工作, 在重大任务布局和体制机制改革上进行探索, 脑科学与类脑研究中心及其松江基地、张江药物实验室等新型机构相继成立, 形成全球光子科技领域规模最大、种类最全、功能最强的大科学基础设施群。与此同时, 高水平的创新成果加快涌现。2019 年上海科研人员共计在国际顶级学术期刊《科学》《自然》和《细胞》等期刊发表论文 87 篇, 约占全国总数的 28%。

二是深化研发与转化功能型平台建设。不断优化组织推进模式和体制机制, 相继推出平台建设的实施意见、管理办法以及相关制度设计, 明确“开放竞争、动态调整、市区联动、上下结合”的工作思路和组织模式, 探索财政投入退坡机制、建设资金投入等股权代持管理模式。已建平台成效显著, 上海微工厂、石墨烯、生物医药、集成电路、智能制造和类脑芯片等首批建设的功能型平台已具备较强的产业共性技术研发服务能力。

三是培育和壮大战略性新兴产业。聚焦生命科学、信息技术、先进制造、新能源等一批新兴技术领域, 通过推动实施一批重大项目, 加快实现技术群的整体攻关突破和产业化。如聚焦新药研发、高端医疗器械、临床研究等重要领域, 强化项目布局和攻关, 一批新药获得国家新药证书, 首台国产一体化 PET/MR 等一批医疗器械相继获准上市。

四是加快培育高水平创新人才团队。聚焦高精尖, 落实《上海加快实施人才高峰工程行动方案》, 明确了 13 个集聚造就高峰人才的重点领域及系列创新举措, 一批高层次人才及团队引进工作顺利开展。注重青年创新人才培养, 根据人才成长阶段和创新领域特点, 逐步形成了扬帆计划(32 周岁以下)、启明星计划(35 周岁以下)、浦江计划(50 周岁以下)、学术/技术带头人计划(50 周岁以下)等分阶段、体系化的科技人才培养体系, 并积极推动各类人才计划进一步向企业一线和青年科技人才倾斜, 逐步放开计划申请的职称限制, 加大人才专项资助力度, 改进评价体系。

五是努力营造充满活力的创新生态网络。创新创业载体日趋优化, 众创空间专业化、国际化、品牌化建设取得积极成效, 孵化服务能力、海外对接能力和连锁运营能力均有效增强。打造长三角创新共同体, 启动长三角科技资源共享服务平台建设, 与长三角多个城市共同打造国际创新带、创新示范点、G60 科创走廊建设等创新生态实践区。加快构建开放协同的全球创新网络, 启动中以(上海)创新园建设, 吸引和集聚以以色列为主的国际高端创新创业资源, 推进通信技术、人工智能、生物医药、集成电路等关键领域合作与交流。

2. 深入推进制度创新, 初步形成具有竞争力的政策体系

一是深化科技体制机制改革。制定《关于进一步深化科技体制改革, 增强科技创新中心策源能力的意见》, 以破为立、破立同行, 加快构建适应创新发展规律、科研管理规律、人才成长规律的科技体制机制。深入推动系列科研管理改革, 建立科技报告制度、专家库管理办法、科技创新券、项目管理办法、科研诚信等制度体系, 进一步增强科研活动的规范性; 启动实施信息系统流程再造等相关工作, 指南征集、项目申报环节得到全面优化。加大奖励改革和立法工作, 在提高奖金额度、扩大奖励规模、提升评奖国际化程度等方面进行改革突破, 发挥科技奖励对激励自主创新、激发人才活力、营造良好创新环境的重要作用。

二是完善科技创新政策体系。在政府创新管理、科技成果转移转化、收益分配、创新投入、创新人才发展、开放合作等方

面开展改革探索,先后发布 9 个政策文件、160 多项自主改革举措以及 70 多个配套办法。2017 年 6 月《上海市促进科技成果转化条例》正式发布实施,这是上海首部科技成果转化的地方性立法,在加强科技成果转化、促进科学技术转变为现实生产力方面具有重要意义。它与《关于进一步促进科技成果转移转化的实施意见》等共同形成了上海成果转化制度和政策体系的基本架构,实现了立法保障、政策促进和行动方案“三部曲”联动。

三是加快推进科技与经济深度融合。启动高校院所专业化技术转移机构建设试点,在分配机制、职称晋升、个人收入等方面加快改革突破,涌现出同济大学“高性能激光技术及装置”团队等一批成功案例。加快拓展科技成果转化网络和渠道,持续推进闵行国家科技成果转移转化示范区建设,以国家技术转移东部中心为核心构建全球技术转移网络,在美国、英国、新加坡、加拿大等国投资成立了多家创业孵化园区。加快推进高新技术企业认定工作,出台《关于加快上海高新技术企业发展的若干意见》等,从财政、金融、税费等方面最大程度为企业降压减负,大力优化服务流程,增强企业获得感。科技金融拓宽高新技术企业发展道路,“3+X”系列产品继续推广,多层次资本市场和上海证券交易所科创板启动建设。

3. 创新活力竞相迸发,创新要素的集聚和配置功能大幅提升

近年来,上海全社会对科技研发的投入力度持续加大,上海对全球高端创新资源的吸引、整合能力不断增强,正加速成为国际国内资本、人才、知识、设施等各类创新要素集聚和配置的中心。

一是全社会研发投入持续增长。近年来,上海全社会研发经费投入规模逐年扩大,占 GDP 比重从 2014 年的 3.58%,快速提升到 2018 年的 3.98%,大幅高于全国 2.19% 的比例。这不仅体现了上海全社会对科技创新的重视程度和投入力度,也反映了上海经济发展方式向创新驱动的率先转型。

二是科技金融体系日趋完善。创业投资总额大幅增长,其中政府引导基金、创业投资母基金为创新创业提供前端推动力,上海各区均成立了区级创业投资或产业投资引导基金。陆续设立多家科技支行、科技特色支行,科技金融从业人员达到数千人,科技信贷帮助科创企业解决“融资难”。多层次资本市场为企业创新发展提供有力支持,截至 2018 年底,上海科技创业板挂牌企业累计达到 223 家。

三是科技创新人才高地加快崛起。科技创新人力资源集聚度位居全国前列,高端化、国际化创新人才加速集聚。2019 年,上海共集聚中国科学院院士、中国工程院院士 179 人,截至 2018 年末来沪就业和创业的留学人员达 15 万余人,上海已成为全球科学家最希望工作的中国城市。上海公众科学素质水平位居全国前列。2017 年,上海市民具备科学素质比例为 21.22%,居全国领先水平,比全国平均水平高出约 13 个百分点。

4. 创新驱动发展成效显现,创新型经济形成规模

一是科技创新带动实体经济发展。部分新兴产业集群优势明显。上海企业占据全国新能源汽车电机、电控市场超过 1/4 的市场份额;上海工业机器人产量占全国总产量比例接近 50%;上海拥有 11 家主流晶圆厂,占全国集成电路制造业的 1/3。生物医药领域创新能力优势突出。2017 年,上海获批进入临床的创新药物 50 多个,进入快速审批通道的医疗器械产品 27 个,全国 15 家医疗健康领域标杆企业中的 6 家落户上海。科技服务业快速增长。2017 年,上海科技服务业增加值达 3951.95 亿元,占全市服务业增加值的 19%,科技服务业对科技创新和产业发展的支撑能力得到有效提升。

二是区域引领辐射效应更加凸显。截至 2019 年 5 月,上海市科委牵头共建的“长三角大仪网”已整合区域内 1195 家法人单位的 2.7 万多台(套)、总价值超过 307 亿元大型科学仪器设施,为长三角沪苏浙皖企业和科研单位提供共享服务。平台还与各地共建了 9 个服务站点,与苏浙 2 省 8 地探索建立了科技创新券通用通兑机制。根据 2017 年的数据,上海 VC/PE 投资机构对苏浙皖总投资金额达到 233.5 亿元,苏浙皖 3 省均进入接受上海 VC/PE 投资前 10 名省市,充分体现出上海科技金融对长三角的辐射带动

效应。

(二)上海科技创新中心核心功能提升面临的突出问题

1. 创造能力不足

上海在学术成果总体质量方面与全球领先城市相比还存在着一定差距。上海图书馆与科睿唯安联合发布的《2017 国际大都市科技创新能力评价》报告显示,2014—2016 年 12 个主要国际大都市 SCI 论文发表数和被引数的统计结果,上海 SCI 论文发表总数和被引数分列第 3 位和第 5 位,但论文平均被引数仅列第 9 位。可见上海在学术成果总体质量方面与全球创新领先城市相比还存在着一定差距。2015—2017 年,上海科研人员发表的 ESI(基本科学指标数据库)高质量论文约 1500 篇。上海虽然在新兴技术的学术研究领域走在全球前列,但在新兴技术研发领域与排名靠前的城市仍有一定差距。例如在石墨烯领域,上海的学术研究指数高达 6488,排名第 2 位;而技术研发指数只有 184,排名第 9 位。东京的石墨烯学术研究指数不如上海,但其技术研发指数高达 1771,排名第 1 位。

2. 研发投入强度不足

上海研发投入强度缺乏国际竞争力。虽然上海近年来研发经费增长迅猛,但仍与全球科技创新中心的地位不相匹配。根据欧盟委员会发布的“2017 全球企业研发投入排行榜”,名列榜首的德国大众公司 2016/2017 财年研发经费投入为 137 亿欧元,与上海 2017 年全社会研发经费总投入规模大体相当。美国的谷歌和微软以 129 亿欧元和 124 亿欧元研发投入分列第 2 位和第 3 位。华为公司 2017 年研发投入首次跨过百亿欧元俱部门槛,达到 104 亿欧元,列全球第 6 位。可见,上海科技创新要想进一步提升国际地位,还需要更大的投入力度。

3. 新经济引领不足

上海最大的短板是缺少科技引擎企业。2016 年中国互联网企业前 10 强,上海仅有携程 1 家企业上榜,列第 8 位;2019 年中国互联网企业前 10 强,上海无一家企业上榜。2016 年中国电子信息科技企业研发投入前 10 强,上海仅有上汽集团 1 家企业上榜,列第 9 位;2019 年中国电子信息科技企业研发投入前 10 强,上海无一家企业上榜。对照全球科技创新中心城市,以及北京和深圳等国内城市,可以看到上海的痛点。从世界研发投入 100 强企业的分布来看,东京 11 家、硅谷 9 家、纽约 7 家、北京 4 家、深圳 2 家、上海 1 家都没有。从 PCT 专利产出 100 强企业来看,东京 27 家、硅谷 7 家、北京 6 家、深圳 2 家,上海也是 1 家企业都没有。2017 年科技部公布的国家首批新一代人工智能开放创新平台,分别依托百度、阿里云、腾讯和科大讯飞公司,上海还是 1 家企业都没有。

4. 开放能力不足

上海虽然在人口规模上与世界大都市纽约、东京相差无几,但常住外国人口占比却与世界大都市的距离相差甚远。2017 年,上海 2418.3 万人口中常住外国人口 16.3 万左右,占上海总人口的 0.67%。纽约在 2001 年时总人口为 1400 万,常住外国人口 280 万,约占总人口的 20%;2003 年常住东京的外国人口为 35.5 万,按照 2003 年东京户籍人口 1200 万计算,其外国人口比例为 2.87%左右。即便如此,在沪外籍常住人口在 2014 年后还出现了下降趋势。

三、上海科技创新中心核心功能提升的基本思路

上海科技创新中心建设,必须贯彻落实好中央交给上海的重大战略任务,在增强创新策源能力上下更大功夫,着力突破交叉前沿领域,踢好成果转化的“临门一脚”,促进科技与经济深度融合,坚持科技创新与改革开放的双轮驱动,在服务国家参与全球

经济科技竞争与合作中发挥枢纽作用,引领全国乃至全球新经济发展,支撑社会主义现代化强国和世界科技强国建设。

(一)以前沿技术的前瞻布局为抓手,打造科技创新策源地

紧紧抓住新一轮科技革命与产业变革的重大机遇,不断提升对重要发展方向和重大关键技术、技术路线的科学判断,扎实推进重大战略性任务的实施,切实做好创新源泉培育和创新成果储备。按照“战略导向、重点突破”的原则,加快推动颠覆性技术创新项目研发,加快张江国家实验室等科技战略力量建设,超前部署关键领域的基础、前沿和应用技术研究,形成具有全球影响力的科技创新策源地。

(二)坚持深化改革,营造具有全球竞争力的创新生态

营造多元的创新生态系统,完善创业孵化、技术转移、科技金融、知识产权等服务功能,让科技创新活动在有序、自组织的系统中自发地产生并转化为生产力。全面深化张江国家自主创新示范区建设,加快建设世界一流高新区。大力培育“创新热点”,发展创新集群,打造创新名片。

(三)加强科技与产业融通,推进科技成果转移转化

着眼于经济社会发展需求和科技发展趋势,围绕产业链部署创新链,加强共性技术研发与服务,积极推进技术创新与商业模式创新融合发展,加快建立健全产业自主技术体系,培育发展战略性新兴产业和“四新”经济。

(四)促进科技资源跨区域流动,建设一体化区域创新体系

总体上,上海要形成一个有代表性的系统的区域创新体系。具体来看,上海各区要根据自身禀赋,在符合上海区域创新体系建设全局下,建设各具特色的区域创新体系。

(五)推动高水平的对外开放,成为全球创新网络的重要枢纽

上海自贸试验区和张江示范区联动发展,以开放倒逼改革,以改革促进创新,以创新驱动发展,这既可以提高张江示范区的国际化水准,也能极大地丰富自贸试验区的创新内涵,从而实现相得益彰、共同发展的目标,使上海自贸试验区和张江示范区成为上海乃至全国实施创新驱动发展战略、全面深化改革开放的两大引擎,共同为打造“中国经济升级版”做出更大贡献。

四、上海科技创新中心建设的突破口

(一)基础研究的突破口

将上海建设成为大科学设施相对集中、科研环境自由开放、运行机制灵活有效的综合性国家科学中心,加强科技源头创新能力,不断增强上海基础研究国际竞争力。

1. 建设引领最高科技水平的上海张江实验室

2017年9月,张江实验室正式揭牌成立,主要聚焦生命科学与集成电路信息技术两个方向,目标是要建成引领最高科技水平的国家实验室。实验室初期将通过建设重大科技基础设施、攻关重点方向,融合交叉创新相结合进行研究布局,开展光子科学大科学设施群及相关基础研究、生命科学和信息技术两大重点方向攻关研究、生命科学与信息技术交叉方向的类脑智能研究。

2. 建设世界级大科学基础设施集群

依托张江地区已形成的大科学设施基础,依托优秀科研机构和知名大学集聚优势,加快上海转化医学等大设施建设,开展数学、物理、化学、生命科学等重大科学技术前沿研究;瞄准世界科技发展趋势,根据国家战略需要和布局,积极争取超强超短激光、国家聚变能源装置等新一批国家大科学设施建设任务落户上海,形成具有世界领先水平的信息科学、先进制造和健康科学等综合性科学研究试验基地。

3. 创建有国际影响力的高水平研究大学和科研机构

依托复旦大学张江校区、上海交通大学张江校区,重点推动复旦大学建设微纳电子、新药创制等国际联合研究中心,重点推动上海交通大学建设前沿物理、代谢与发育科学等国际前沿科学中心。推动同济大学建设海洋科学研究中心、中美合作干细胞医学研究中心。发挥上海科技大学的体制机制优势,加快物质、生命、信息等领域特色研究机构建设,开展系统材料工程、定制量子材料、干细胞与再生医学、新药发现、抗体药物等特色创新研究,建设科研、教育、创业深度融合的高水平、国际化创新型大学。

建设有国际影响力的高水平科研机构。发挥中科院在沪科研机构的作用,推动建设微小卫星创新研究院、先进核能创新研究院、脑科学卓越创新中心等机构。汇聚全球顶尖科研机构,引进海外顶尖科研领军人物和一流团队开展世界前沿性重大科学研究,建设全球领先的科学实验室。大力吸引海内外顶尖实验室、研究所、高校、跨国公司来沪设立全球领先的科学实验室和研发中心。着力增强上海地区高校和科研机构服务和辐射全国的能力,并进一步发挥国际影响力。

4. 推动前沿交叉学科研究的重大原创性突破

开展多学科交叉前沿研究,聚焦生命、材料、环境、能源、物质等基础科学领域,由国家科学中心在国家支持和预研究基础上,发起多学科交叉前沿研究计划,开展重大基础科学研究、科学家自由探索研究、重大科技基础设施关键技术研究,推动实现重大原创性突破,为科技、产业持续发展提供源头创新支撑。

(二) 技术及产业发展的突破口

重点打造若干上海面向行业关键共性技术、促进成果转化的研发和转化平台,实施一批能填补国内空白、解决国家“卡脖子”瓶颈的重大战略项目和基础工程,营造激发全社会创新创业活力和动力的环境。

1. 集成电路

(1) 集成电路基础理论和重大基础工程。

重点研究不断演进的纳米级集成电路,研究类脑芯片、模拟智能芯片等关键共性芯片的基础理论。把握世界集成电路发展大趋势,基于“成熟一项、启动一项”原则,充分发挥企业主体作用,发挥上海科研院所、高校与企业结合的作用,积极推进布局一批集成电路重大科技基础工程。

(2) 集成电路关键核心技术。

在国家战略布局、上海自身基础较好有望突破且能填补国内空白的领域,重点推进一批重大产业创新战略项目建设,解决国家战略性新兴产业发展中的瓶颈问题。实施集成电路重大战略项目,开发中央处理器(CPU)、控制器、图像处理器等高端芯片设

计技术。开发集成电路装备和材料,建设先进传感器研发线等。打造面向第五代移动通信技术(5G)应用的物联网试验网。布局下一代新型显示技术,研制中小尺寸显示产品并实现量产。开发云计算关键技术,开发一批有国际影响力的大数据分析软件产品。

(3) 集成电路产业发展重点。

聚焦国家和上海市经济社会发展重大需求,提升上海集成电路研发中心能级,打造我国技术最先进、辐射能力最强的世界级集成电路共性技术平台,为自主芯片制造提供技术支撑,为国产设备及材料提供验证环境;建设上海微技术工业研究院,形成全球化的微机电系统(MEMS)及先进传感器技术创新网络,发展特色工艺,突破传感器中枢、融合算法、微能源等共性技术,并在物联网领域探索应用模式创新。建设微电子示范学院和微纳电子混合集成技术研发中心,研究硅集成电路技术与非硅材料的融合等;发展数字电视国家工程研究中心,建成面向全球的数字电视标准制订和共性技术研发的未来媒体网络协同创新中心,探索向整机制造商收取合理费用、促进技术标准持续开发升级的市场化运作模式。推动大数据与社会治理深度融合,不断推进社会治理创新,提升维护公共安全、建设平安中国的能力。

2. 生物医药

(1) 生物医药前沿技术和重大基础工程。

在前沿生物技术方面,重点突破生命科学重大原创理论,多维度、跨尺度、高分辨率解析技术,基因及表达操控技术,生物与半导体融合技术,再生与器官制造技术等。在生物医疗技术方面,重点突破靶标筛选新技术,重大疾病分子分型技术,基于整合组学的疾病诊断技术,分子影像及活体可视化技术等。在重大基础工程建设方面,充分发挥企业主体作用,以及科研院所、高校和企业结合的作用,积极推进脑科学、干细胞与组织功能修复、国际人类表型组、材料基因组等重大生物医药科学基础工程。

(2) 生物医药关键核心技术。

在基因诊断和治疗、肿瘤定向治疗、细胞治疗、再生医疗、个性化药物等领域,开展个性化精准治疗示范。开发医学影像诊疗、介入支架等重大医疗器械产品,实现关键核心技术重大突破,推动在国内广泛应用,进一步扩大在国际市场的份额。在新药创制方面,实施原创新药等重大战略项目,开发满足临床治疗需求的原创新药,实现若干个1.1类新药上市。以攻克严重危害人类健康的多发病、慢性病以及疑难重病为目标,开展致病机理和预防、诊断、治疗、康复等技术的联合攻关,重点开发细胞治疗技术和细胞药物、糖类药物研发关键技术、以肠道菌群为靶点的新药发现技术等关键技术。在中医药方面,重点开发中医药临床疗效循证评价技术、中医个体化诊断工程化智能化技术、体健康状态的中医辨识技术、中医药微生物组学技术、中药主要活性成分的品质形成调控关键技术、原材料质量评价一致性技术、中药组分信息发掘应用技术、中药方剂配伍优化技术等。

(3) 生物医药产业发展重点。

建设上海创新药物综合研发平台,发挥中科院上海药物研究所、中科院上海生命科学研究院、上海医药工业研究院、复旦大学、上海交通大学等单位的研发优势,建设创新药物综合研发平台,攻克治疗恶性肿瘤、心脑血管疾病、神经精神系统疾病、代谢性疾病、自身免疫性疾病等领域创新药物关键技术;促进上海转化医学研究中心、中科院上海生命科学研究院、国家肝癌科学中心、上海医药临床研究中心、上海市质子重离子医院等单位协作,建设精准医疗研发与示范应用平台。开展转化医学和精准医疗前沿基础研究,建立百万例级人群(跟踪)队列和生物信息数据库。

(4) 生物医药创新功能型平台。

建设上海生物医药技术标准基础创新平台,加强以生物医药技术标准、计量、检验检测、认证为主要内容的质量技术基础平

台建设。加快生物医药技术及技术标准创新基地建设,推进相关国际标准组织分支机构、国家时间频率中心上海计量分支机构、质量发展相关智库等落地,全力构建具有国际水准的上海生物医药技术支撑保障体系。

3. 人工智能

(1) 人工智能基础理论和重大基础工程。

把握世界集成电路发展趋势,充分发挥企业主体作用,发挥科研院所、高校和企业结合的作用,推进布局一批人工智能重大科技基础工程。以算法为核心,以数据和硬件为基础,重点研究深度学习、强化学习、机器感知技术、知识表示与处理、人机混合智能、自主协同与决策等人工智能基础理论。

(2) 人工智能关键核心技术。

在国家战略布局、上海自身有基础有望突破且能填补国内空白的领域,重点推进一批重大产业创新战略项目建设,解决国家战略性新兴产业发展中的瓶颈问题。实施人工智能重大战略项目,围绕提升我国人工智能国际竞争力的迫切需求,以提升感知识别、人机交互能力为重点,形成开放兼容、稳定成熟的技术体系。重点研发知识计算引擎与知识服务技术、跨媒体分析推理技术、自主无人系统智能技术、虚拟现实智能建模技术、智能计算芯片与系统、自然语言处理技术和网络人工智能等。

(3) 人工智能产业发展重点。

人工智能开源软硬件基础平台重点建设支持知识推理、概率统计、深度学习等人工智能范式的统一计算框架平台,形成促进人工智能软件、硬件和智能云之间相互协同的生态链。群体智能服务平台重点建设基于互联网大规模协作的知识资源管理与开放式共享工具,形成面向产学研用创新环节的群智众创平台和服务环境。混合智能支撑平台重点建设支持大规模训练的异构实时计算引擎和新型计算集群,为复杂智能计算提供服务化、系统化平台和解决方案。自主无人协同支撑平台重点建设面向自主无人系统复杂环境下环境感知、自主协同控制、智能决策等人工智能共性核心技术的支撑系统,形成开放式、模块化、可重构的自主无人系统开发与试验环境。人工智能基础数据与安全检测平台重点建设面向人工智能的公共数据资源库、标准测试数据集、云服务平台,形成人工智能算法与平台安全性测试评估的方法、技术、规范和工具集。

(4) 人工智能创新功能型平台。

建设世界级人工智能共性技术平台,聚焦国家和上海市经济社会发展重大需求,在信息技术、生命科学、高端装备等领域先行布局一批开放式创新平台。重点建设若干共性技术研发支撑平台,建设一批科技成果转化服务平台。通过政府支持、市场化运作,攻克关键共性技术,支撑战略性新兴产业实现跨越式发展。

五、体制改革突破口与政策建议

(一) 完善创新驱动发展机制

1. 加强统筹协调,集成科技力量

以国家实验室、脑与类脑研究中心等为抓手,承接国家重大任务,推动协同创新,力争逐步将科研力量“单兵作战”转化为“集团军作战”。集约有序开发,注重资源整合,形成区域发展合力,建设跨行政区域高质量协同发展的政府管理模式。以对标国际最高标准、最好水平为原则,加快提升张江国家科学中心的“场效应”,稳步建设和规划各类重大科技基础设施和创新单元,努

力成为重大原始创新的重要策源地, 打造创新高度。

2. 强化内生动力, 培育创新引擎

充分发挥市场配置资源的决定性作用, 构建覆盖全生命周期的政策体系。建立与企业家、投资家的常态化政企科技创新咨询制度, 加强科技与产业需求对接。发挥上海的产业优势、学科优势, 完善功能型平台体制机制, 推动功能型平台与产业对接, 加快打通科学、技术和产业通道。围绕重点产业, 整合优化产业链, 促进初创企业、小微企业、独角兽企业、龙头企业等的创新合作。鼓励龙头企业产业链整合, 提升创新影响力。

3. 促进科技与金融结合, 加速创新驱动发展

充分发挥政府财政资金的引导、奖励和风险分担作用, 构建包括股权和债权在内的多层次投融资体系。吸引社会资本组建各类投资基金, 形成覆盖科技型中小微企业从种子期、初创期、成长期到成熟期的梯形投资体系。进一步推进新三板向创业板的自动转板机制, 鼓励优质企业通过门槛较低的新三板向创业板迈进。鼓励高收入人群、企业家、高科技公司等通过设置科技奖项、设立基金会等方式开展科学捐赠, 支持上海科技创新活动。

(二) 主动融入全球创新网络

1. 加强国内外创新交流服务平台建设

鼓励国内知名高校、科研机构、企业与上海市相关单位开展科技创新合作, 支持本土跨国企业在沪设立培育全球研发中心或实验室, 加强联合攻关, 进一步发挥上海对长江经济带的辐射带动作用。鼓励上海高科技园区创新国际科技合作模式, 与重点国家和地区共建合作园、互设分基地、联合成立创业投资基金等, 利用两地优势资源孵化创新企业。

2. 充分用好国家级科技创新交流平台, 加强国际技术交流

用好中国(上海)国际技术进出口交易会等国家级科技创新交流平台, 吸引全球企业在上海发布最新创新成果。建设国际技术贸易合作平台, 发挥上海国际技术进出口促进中心、国家技术转移东部中心、南南全球技术产权交易所等的作用, 健全面向国际的科技服务体系, 形成国际化的科技创新成果发现、项目储备对接和跟踪服务机制。

3. 积极发挥外资研发机构溢出效应

大力吸引外资研发中心集聚, 鼓励其转型升级成为全球性研发中心和开放式创新平台。鼓励外资研发中心与上海市高校、科研院所、企业共建实验室和人才培养基地, 联合开展核心技术攻关。在确保对等开放、保障安全、利益共享的前提下, 支持外资研发中心参与承担政府科技计划, 强化相关成果在本地转化的机制。简化研发用途设备和样本样品进出口、研发及管理人员出入境等手续, 优化非贸付汇的办理流程。

(三) 改革人才培养模式和吸引人才方式

1. 培养国际化科技创新人才, 提升本土人才国际竞争力

树立国际化的教育理念, 设立科学合理的、与国际接轨的课程体系和教学内容。加大高等教育对外开放力度, 积极支持青年教师、学术骨干等参加重大国际科技合作项目。鼓励大学开展高水平国际学术交流和合作研究, 积极引进海外名校来国内建立分

校。依托跨国企业及社会培训机构等,开展国际人才职业培训。

2. 营造宜居宜业环境,吸引各类国际科技创新人才

扩大引才对象,从华裔科学家扩展到非华裔人才,从发达国家扩展到发展中国家,从高端人才扩展到各类人才协调并重,吸引国外青年人才来上海参与科研和创新创业活动。充分发挥各类人才中介机构和国际化数字平台的作用,解决引进和使用不匹配问题。分类施策,营造适应各类外国人才的宜居宜业环境。

(四)进一步营造创新文化环境

1. 建设创新文化品牌,培育全民创新意识

发扬海纳百川、追求卓越、开明睿智、大气谦和的城市精神,彰显开放、创新、包容的城市品格。强化创新创业精神培育,牢固树立崇尚科学、开拓创新的价值观,加强资助科技创新文化价值观的宣传。弘扬追求真理、勇攀高峰、批判质疑、严谨求实的科学精神,以及爱国奉献、潜心研究、淡泊名利、提携后进的科学家精神。加强科学普及,办好上海科技节、科普日等品牌活动,营造懂科学、爱科学、讲科学、用科学的社会风尚。大力培育创新文化氛围,努力激发全民创新热情和创造活力,夯实全社会创新基础。

2. 建设国际化的知识产权制度

按照国际通行规则,充分发挥司法和仲裁作用,建立健全知识产权司法保护、行政执法及纠纷多元解决等机制,探索引入惩罚性赔偿制度,显著提高违法成本。提高企业知识产权创造和运用能力,增强企业知识产权保护意识,营造具有国际标准的知识产权法制和社会环境,切实以知识产权制度驱动创新发展,强化上海重点发展领域、重点发展行业的知识产权保护。在人工智能、数字版权、基因专利等新领域,探索制定符合国际规则、具有中国特色的知识产权制度。