

---

# 上海加强基础科学研究的前瞻性思考

李玲娟<sup>1</sup>

(中国科学院大学 北京 100049)

**【摘要】:** 以基础科学研究发展保障产业链安全，以产业链安全保障经济安全，这是上海基础科学研究的重大战略使命。上海科技创新已经进入全新阶段，要以全新的理念加快原创研发和基础科学研究体系建设。基础科学研究体系建设就是发展高科技创新经济活动的新的组织实践方式和组织生态，甚至包括新的思维方式和科学态度。要对原创科研规律进行系统性的科学研究，只有开展一定的原创科研规律研究，才能不断完善原创型科技研发体制。

**【关键词】:** 基础科学研究 大科学基础设施 科技创新

**【中图分类号】:** F127.51 **【文献标识码】:** A

当今全球秩序和世界格局正在发生深刻变化，新一轮科技革命与产业革命蓄势待发，科技创新成为经济社会发展的新动力，而基础科学研究则是科技创新的动力之源。2020年以来，新冠肺炎疫情在全球蔓延，国际环境不确定、不稳定因素增多，持续推动科技创新是“在危机中育新机、于变局中开新局”，赢得大国竞争最终胜利的关键。上海作为承载国家科技战略的前沿阵地，着眼于打造具有全球影响力的科技创新中心，需要进一步强化基础科学研究工作，为应对国际新竞争态势、实现国内国际“双循环”发展格局提供保障。

## 一、基础科学研究是上海打造全球科技创新中心的战略选择

### (一) 基础科学研究是高度复杂的动态系统

#### 1. 基础科学研究的治理结构

基础科学研究一般分为两类治理结构，即自由探索型基础研究和任务导向型基础研究。自由探索型基础研究通过科学基金的资助形式，在大学与政府之间建立牢固的研究伙伴关系。自由探索型基础研究主要是由知识生产者对未知领域的好奇心驱动的。任务导向型基础研究综合考虑国家安全、社会发展等需求，主要以政府研究机构及国家实验室等为载体开展研究工作，某些情况下政府本身就是其最终产品的购买者或消费者。任务导向型基础研究由用户需求驱动，而不是由知识生产者驱动。

当前，我国的自由探索型基础研究主要由国家自然科学基金主导，研究人员、机构等通过竞争方式获得资助，管理机构通过内置的同行评议制度择优筛选。任务导向型基础研究在我国当前基础科学研究治理结构中相对较弱，其资助体系部分体现在国家重大研发计划中。由于国家重大研发计划主要是全链条导向的，这使得无法立即产生实际成效的科学研究项目往往被忽视。总体来看，我国现有基础科学研究治理结构缺乏冒险性和活力，尤其对于任务导向型基础研究的失败可能性缺乏容忍度。

就资助形式而言，我国的基础科学研究都是采用科研合同的形式，这与应用研究等其他研究并没有区别。就科研经费使用

---

<sup>1</sup>作者简介：李玲娟，法学博士，中国科学院大学公共政策与管理学院副教授。

基金项目：上海市决策咨询研究重点课题(编号 2020-A-011)

---

而言，由于缺乏法律依据，我国科研经费使用更多是依据相关政策进行使用，且没有区分基础科学研究和其他类型研究。由于不同类型基础科学研究的目标不同、经费来源不同，因此在经费管理制度上如何体现科研合同自主权、自由权也是不同的。

## 2. 基础科学研究的产业创新转化

基础科学研究体系必须嵌入并适应全球化带来的激烈竞争，与产业和市场结构一起演变。这就涉及科学系统与创新系统之间的各种转换，包括衍生产品、初创企业、技术转移活动、概念研究以及公私合作或区域伙伴关系等。上海科创中心是支撑中国实体经济发展、建设国家现代化经济体系的创新中心，无论是科学研究还是技术创新，最终都要围绕支撑实体经济、围绕建设现代产业体系来创新。

只有深入了解基础科学研究活动和产业创新活动的区别，才能更好地理解基础研究治理和创新治理的区别。基础科学研究活动是知识驱动的，往往强调学术自由，研究成果则通过开放获取而普惠社会。创新活动的知识生产是利益驱动的，知识管理活动严格服务于产品研发和利润生成。

许多旨在未来开发和商业化的研究及发现，必须首先跨越所谓的“死亡谷”。这就涉及概念验证研究(Proof of concept research)，概念验证研究是通过实现某一方法或思想来证明其可行性，或是为证明某一概念或理论具有实践潜力而进行的原则性论证。概念验证研究是基础研究思想、知识等的可技术化、潜在商业性的实证阶段，通常会带来高昂的成本和风险。政府支持概念验证研究，为企业提供鼓励其从事长期或高风险研究的政策，有助于支持从研究到创新的实现。

### (二) 基础科学研究是提升企业技术源头供给和保障企业供应链安全的根本

当前，中美科技脱钩的趋势在短期内难以逆转，我国企业依靠技术引进和科技合作获取核心技术的难度不断加大，关键核心技术源头供给不足成为制约企业创新发展和保障供应链安全的“卡脖子”难题。同时，越来越多“头部企业”即将进入创新“无人区”，强化基础科学研究成为企业创新发展的内在需求。企业依靠对市场需求的敏锐观察以及技术创新动向的迅速捕捉，更能准确对接与产业发展需求契合的基础科学研究方向。实践证明，企业参与基础科学研究一旦实现突破，就能迅速抢占产业核心技术制高点，有力地推动新产品开发，创造新的产业技术应用，进而形成企业长期竞争优势的“护城河”。强化企业基础科学研究能力，是提升企业技术源头供给和保障供应链安全的战略选择，也是实现创新型国家建设目标的企业责任与担当。

### (三) 基础科学研究是推动上海和长三角区域经济高质量发展的战略引擎

上海科创中心建设以推动上海和长三角区域经济高质量发展为核心目标，以关键技术、核心技术、新兴技术为主攻方向。一是突破集成电路等战略性新兴产业“卡脖子”的关键技术。聚全国乃至全球集成电路高端人才，建设全球集成电路产业科技中心城市，布局集成电路重大科技基础设施，率先推广使用自主品牌。二是推动支柱产业高质量发展。瞄准生物医药、大飞机、海洋工程装备、高端装备、汽车、软件、清洁能源、节能环保等支柱产业和主导产业，整合激活长三角主体科研力量，布局服务产业的科技基础设施，强化应用基础研究和技术科学研究。三是市场之手推动新兴产业蓬勃发展。针对人工智能、大数据、物联网、生命健康等新兴产业和未来产业，鼓励社会资源自主投入，鼓励风险投资加大投入，支持社会化新型研发机构发展，为创新创业企业创造良好的市场条件。

以基础科学研究发展保障产业链安全，以产业链安全保障经济安全，这是上海基础科学研究的重大战略使命。上海科创中心的奋斗目标和建设路径，就是侧重于从基础研究端发力，以重大科学设施落地和全球高层次科学家聚集来体现上海科创中心的集中度和显示度。这是因为：一方面，政府强大的资源动员和配置能力有利于促进基础科学研究较快取得成效；另一方面，基础科学研究也担负着重大战略使命，即服务于支撑实体经济、建设现代产业创新体系。

## 二、上海基础科学研究现状分析

### (一) 基础科学研究资源投入规模和机制

#### 1. 上海基础科学研究投入占研发经费比重较低

近年来，上海在基础科学研究领域的投入逐年增加，投入比例逐步提高。从研发经费支出结构看，2018年上海基础科学研究经费支出破百亿元，与2014年相比，基础科学研究的经费支出提高了72.7%。但在基础科学研究经费支出总量大幅增长的同时，其占研发支出经费的比重却相对稳定，且2016—2018年的支出比例皆低于2015年。

2019年全国共投入研究与试验发展经费22143.6亿元，比上年增长2465.7亿元，增长12.5%；研发经费投入强度（与GDP之比）为2.23%，比上年提高0.09个百分点。按人员全时工作量计算的人均研发经费为46.1万元，比上年增长1.2万元。分地区看，研发经费投入超过千亿元的省（市）有6个，分别为广东（3098.5亿元）、江苏（2779.5亿元）、北京（2233.6亿元）、浙江（1669.8亿元）、上海（1524.6亿元）和山东（1494.7亿元）。上海研发经费投入居全国第5位。但是，上海基础科学研究经费在研发经费中的占比严重偏低，低于8%；而研发经费投入占上海GDP的比率也偏低，远远达不到国际上通行的5%比例。上海应加大对基础科学研究的投入。

#### 2. 国家级资助在上海基础科学研究资助中占据主导地位

根据2019年度web of science核心合集数据库以及2020年的论文数据，利用citespace软件的机构共现图谱分析，从上海已发表论文的资助情况看，国家级的资助占据主导地位，且在整个资助网络中处于中心位置（集中度高）。就上海地方资助情况而言，2019年上海市教委和浦江计划在论文合作网络中处于相对核心的位置，即受这两项地方性政策资助的论文发表数较多；2020年上海市教委、上海市卫健委和上海市学术带头人计划表现较为突出。受新冠肺炎疫情的影响，2020年以来上海市卫健委的项目资助显著增加。此外，上海的科学研究还受来自国外和其他省份自然基金的资助。

上海任务导向型基础研究的资助同样主要来自国家资助。根据国家科技管理信息系统公共平台显示，2016年，上海总计获得中央财政经费29亿元，立项项目共152个，无论是经费支持还是立项项目均位于全国第2位；2017年，上海总计获得中央财政经费19亿元，立项项目共118个，所得经费位于全国第3位，总立项项目位于第2位；2018年，上海总计获得中央财政经费21亿元，立项项目共112个，无论是经费支持还是立项项目均位于全国第2位。尽管国家近年来任务导向基础研究的资助额度有所收缩，但上海的立项数目和获取经费在全国一直处于前三甲的位置。

整体而言，上海基础科学研究经费的支持主体相对单一。在一些发达国家，联邦政府财政投入占整个基础研究的比例不足50%，企业投入将近20%，还有社会力量的参与。在上海基础科学研究投入中，企业及其他社会组织投入占比较低，尚未形成以财政支持为主、社会力量支持为辅的基础科学研究多元投入机制。

#### 3. 重大科学基础设施建设需要长期稳定的投入

截至2019年底，张江科学城在光子、生命、海洋和能源等领域布局建设了一批国家重大科技基础设施。市级重大专项建设方面，2018年上海先后启动涵盖信息技术、生命科学和光子科学等优势基础学科的8个市级重大专项项目，2019年以来在此基础上开启了量子信息技术的布局，并凝练形成超限制制造、糖类药物、人工智能基础理论和关键技术等新一批布局方向。重大科学基础设施（包括国家实验室、其他类型实验室、主要研究仪器）的建设是实现卓越基础科学研究的基础，世界一流的基础科学研究事业必然需要长期稳定的经费支持机制。

## (二)上海基础科学研究人才培养及合作网络

### 1. 科技人才培养体系化

近年来,上海先后出台了扬帆计划、启明星计划、浦江计划、超级博士后激励计划等分阶段、体系化的科技人才培养计划。与此同时,上海还加快落实海外人才政策,提高海外引才力度。上海基础科学研究全时人员数总体呈增长态势,由2014年的10.82%提高到2018年的11.54%。虽然基础科学研究人员数在不断增长,但基础科学研究全时人员占研发全时人员总数的比重却始终保持在11%左右。与基础科学研究经费占研发经费总支出7%的比重相比,这说明上海的基础科学研究经费支出远不能满足现有基础科学研究人才的实际需要。

### 2. 上海基础科学研究融入国际学术合作网络的能力较弱

对上海基础科学研究的人才交流和项目合作进行分析可知,2019年加州大学伯克利分校在上海的论文合作网络中处于核心节点位置,2020年南京大学在上海的合作网络中较为突出,而中国科学院、山东大学和中山大学则始终处于一个“桥”的位置(为各校之间的合作和资源交换提供机会)。基础科学研究领域的交流、合作以及共享科学资源网络等对于促进知识流动、人才培养必不可少,其国际合作是一种极为重要的机制。通过数据挖掘发现,除加州大学伯克利分校与上海的合作较强外,上海基础科学研究领域的国际合作网络并未建立起来,主要合作网络局限于国内的高校和科研机构。另外,上海本地高校和研究机构之间缺乏协作,在数据图谱中处于孤岛的位置。

## (三)上海基础研究的主要学科领域

### 1. 自由探索型基础科学研究获得资助学科分布情况

根据国家自然科学基金委的统计数据,2015—2019年,上海立项数量和资助金额领先的学科为医学科学、管理科学和化学,立项数占全国立项总数较低的学科为地球科学和工程材料学。近年来,国家对生物医学、管理科学、信息科学、数理科学和工程材料学的投入整体呈上升趋势,对地球科学和生命科学的投入整体呈下降趋势。但从全国的基金申请状况看,无论是立项数还是资助金额,上海合计均占全国的10%左右。

### 2. 上海基础科学研究各学科的竞争力处于第二梯队

“国家自然科学基金竞争力指数”(Competitiveness Index on NSFC,以下简称“NCI”)综合考虑了对比对象获得国家自然科学基金资助的项目数量、经费数量以及所有对比对象的平均水平,某省市NCI的数值大小反映了该省市相对于我国大陆31个省市的平均水平,数值越大表明该省市的竞争能力越强。

马廷灿等人将全国各省市在八大学科领域中的NCI平均值定义为基于国家自然科学基金竞争力的省市基础科学研究综合竞争力指数。利用该理论计算上海2015—2019年各学科的NCI均值,发现上海基础科学研究能力较强。从具体学科看,上海具有超强竞争力的学科是医学学科,近5年NCI值都大于5,在全国极具竞争力。此外,数理学部、化学学部、管理科学、生命科学部也都具有很强的竞争力,但地球科学部的竞争力较弱。可见,上海基础科学研究各学科的发展存在不平衡问题,综合竞争力处于全国第二梯队(表1)。

### 3. 上海基础科学研究产出的主导领域与科创中心建设布局尚不完全匹配

2019年度和2020年度的上海基础科学研究的重点领域几乎没有变化,其投入产出主要集中于生物医学、气候、石墨烯、水

资源、温度、算法和机械力学等领域。这与上海传统产业强项相匹配，但上海科创中心建设的重点领域如人工智能、集成电路、海洋工程装备、大数据、物联网、清洁能源等新兴领域，在数据中未能得到充分体现。因此，需要进一步将上海基础科学研究领域与上海科创中心主攻方向相衔接，从基础科学研究的学科方面加强布局，使得学科发展及人才培养持续支撑科创中心建设。

表 3 2015—2019 年上海基础研究各学科竞争力指数

	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
数理科学部	2.8296	3.3099	3.1525	3.2852	2.9372
化学科学部	3.2423	3.0315	3.2991	3.1009	3.1991
生命科学部	2.9850	3.0220	2.7145	3.0051	3.0387
地球科学部	1.1842	1.3243	1.5500	1.2800	1.1392
工程与材料科学部	2.1962	2.2459	2.4203	2.1377	2.3575
信息科学部	2.4579	2.7724	2.3416	2.1379	2.8360
管理科学部	3.6905	3.5719	3.5806	3.3903	3.7768
医学科学部	5.4474	5.3047	5.5674	5.4875	5.5177
均值	3.00	3.07	3.08	2.98	3.10

### 三、上海基础科学研究体制机制存在问题分析

#### (一)科技计划的定位、功能和内部机制需要更加明确

##### 1. 任务导向型基础研究的难点问题

任务导向型基础研究主要由政府设立的科研机构及国家实验室负责推进与国家安全、国家发展密切相关的科学研究。这意味着作为整体的研究系统不会受到不同类别研究之间严格界限的不利影响。由于保障性拨款的比例相对较低，科研经费一般通过竞争性科研项目的方式获得，过度的项目竞争关系往往导致基础研究项目在竞争中处于劣势，因此需要完善相关的项目遴选机制，实现对任务导向型基础研究的长期性、持续性支持。此外，要在基础研究、应用研究与试验开发之间形成有机联动，建立基础研究系统与创新系统的连接机制，提升基础研究项目的运行实效。

##### 2. 自由探索型基础研究的难点问题

自由探索型基础研究主要由自然科学基金负责推进。自然科学基金的资助形式、资助性质及法律依据有别于任务导向型基础研究的资助体系。这类基础研究往往高度依赖研究型大学和科学共同体的自治机制，如基金和论文评审中的同行评议机制。上海自然科学基金的重要作用在于培养构建基础科学研究的人才合作网络及促进相关学科、交叉学科的发展，为重大基础研究成果的出现奠定基础。这类研究由于更尊重科学家自由探索，更有可能产生原创性成果，但依然需要强大的工业体系作为支撑。如果没有强大的工业体系作为支撑、没有其他技术需求响应机制作为补充，就会导致工程技术与自然科学彼此独立发展，隔阂日渐加深，这将不利于基础研究的可持续发展。

### 3. 大科学设施等平台治理的难点问题

无论自由探索型基础研究还是任务导向型基础研究，对大科学设施的需求都是非常迫切的。大科学设施为科学家开展前沿基础研究搭建了平台。同时，上海已建成的一大批产业技术研发机构体系、国家级创新平台、国家工程技术研究中心，以及联合交大、复旦等高校和各类科研院所形成的项目联合攻关、共建研发机构、产业创新联盟、产业技术研究所、孵化科技型企业等各种模式的产学研平台，都可以为上海制造业转型升级所用。当前，大科学设施以及各类平台的建设主体、运行主体、开放合作等都尚未建立起良性机制，需要进一步加强重大设施运营效能的探讨和试验。就大科学基地设施而言，其建设和运行需要加强顶层设计，以加强多学科、多领域、多功能交叉融合发展，以及特定目标和内在相互关联性的系统化集聚。

#### (二) 基础科学研究与创新系统的转换机制失灵，需要相关制度予以弥合

##### 1. 基础科学研究体系须承担起相应的社会责任

科学研究是一个必须与创新体系相联系的系统。在这个系统中，科学研究发现被用于开发新技术和其他创新。如果没有这种系统层面的理解，而是将相关决策聚焦于相对狭隘的目标，如增加大学专利和专利许可，或减少对某些学科和研究项目的资助，这种决策将会削弱基础科学研究的作用。基础科学研究系统已经深刻嵌入社会大系统的运行。

##### 2. 概念验证中心体系有待完善

大学、企业和政府都在投资跨越“死亡之谷”，时间差、费用和风险是从基础科学到创造创新的工业实验室的典型特征。上海主要从打通知识创新向技术创新转移转化的中间环节入手，不断促进基础科学研究的成果转化。目前科技成果转化服务体系有“四驾马车”：概念验证中心、专业化技术转移机构、校企校地协同创新平台、大学科技园。概念验证中心逐渐成为国际上促进基础科学研究成果转化的重要载体。作为跨越科技成果转化“死亡之谷”的第一步，概念验证以论证创新想法、论文或专利成果的技术可能性、商业化可行性为目标，评估它们的市场潜力，并为科研团队提供种子资金、商业顾问、创业教育等服务。上海在推进概念验证中心体系建设方面仍处于探索阶段。

#### (三) 基础科学研究组织管理模式有待完善

##### 1. 基础科学研究领域尚未形成稳定的投入机制

基础科学研究具备高投入、周期长、高风险、产出效果不明确等特征，因此往往需要由公共财政给予保障。近年来，上海科创中心建设试图以重大基础设施及高端科学家聚集作为突破口来实现科技创新突破，对于基础科学研究领域并没有形成稳定的投入机制，也没有针对基础科学研究特点特别设立“高风险、高投入”研究专项资金。参考发达国家政府部门定期发布综合性科技战略计划，以及明确年度研发投入优先确保领域，上海还需要针对本区域发展的优先领域形成稳定的科技计划和投入机制。

##### 2. 科研组织管理模式有待改进

现行的科研组织管理模式以政府主导为主，尚未充分发挥政府和市场的联动作用。科研项目管理程序繁琐，经费使用受各种条条框框限制，总体科研经费充足、局部经费紧张的现象时有发生，极大地影响了科研效率。政府资助经费支出“重物轻人”，对人力资源成本支出限制较大，“结果导向，放开过程”的灵活用才模式尚未建立。人才分享创新成果收益制度尚不健全，以增加知识价值为导向的分配制度尚未得到落实，基础科学研究人才实际贡献与收入分配不完全匹配，造成科研人员进行基础科学研究的动力不足。

### 3. 基础研究人才价值评价体系有待完善

基础研究的成果往往难以在短期内显现，并且一般不直接产生经济效益。而现有的评价指标体系多指向可量化的产出、成果、影响和效益，这与基础科学研究的特点和规律不符，难以全面、公正地评价基础科学研究人才。另外，现有评价考核机制倾向于“重头衔、轻贡献”“重短期、轻长远”，导致科研人员把力量投入见效快的项目，而不愿意开展难度大、风险高的原创性研究，甚至出现科研活动失范行为。

## 四、上海强化基础科学研究的若干思考

### (一) 加强对原创科技研发规律的治理研究

上海科技创新已经进入全新阶段，要以全新的理念加快原创研发和基础科学研究体系建设。首先，需要决策层对基础科学研究有深刻的理解，以及对基础科学研究的持续关注。从创新的角度看，基础科学研究体系建设就是发展高科技创新经济活动的新的组织实践方式和组织生态，甚至包括新的思维方式和科学态度。其次，需要对原创科研规律进行系统性的科学研究，只有开展一定的原创科研规律研究，才能不断完善原创型科技研发体制。另外，要认识到不同的科学研究其内在规律的差异是极大的，完全单一化的科研组织形式显然不能适应科研需求。针对不同的研发对象，需要建立不同的科技研发体系和评估体系。比如，追随型研发强调研究人员的资质、专业等条件，但原创型研发的情况就非常不同。科学技术发展到当代，真正在单一学科内实现原创性突破的可能性是很小的，绝大多数的原创性突破往往发生在交叉学科和跨学科研究中。因此，针对原创型科技研发，应淡化立项资质和学科专业属性。

### (二) 加大对基础科学研究的资金投入

在持续发挥优势争取国家级项目资助的同时，上海地方财政应当保障基础科学研究投入的增长比例，建立高风险、高投入研究专项支持机制，保证资金总体增加、比例更加合理、引入社会资金。基础科学研究投入应当体现灵活性，随不同时期发展需要而进行调整，将有限的人力、物力、财力集中到国家最迫切、最需要的领域和社会发展最重要的方向上，并立法给予保障。

重视企业作用，引导企业投入基础科学研究领域。针对具有市场前景的基础科学研究和应用研究，可通过政府购买服务等模式引导企业进行前瞻性部署。针对面向经济与社会发展的基础前沿和公益性领域，探索“政府+企业”的现代基础科学研究公私合作模式，通过建立非营利研发机构或研究基金等共同开展基础科学研究。同时，不断提高个人或企业捐赠基础科学研究的税收优惠，激励社会力量以慈善捐赠等方式加大基础科学研究投入。此外，加强基础科学研究投资风险管理，强化组合式项目投资，降低投资风险。

### (三) 推进基础科学研究的战略规划与重点突破

制定引导基础科学研究的决策规划。根据国家对全面加强基础科学研究的引导及推出的重点举措，上海应制定相应的基础科学研究专项规划，重点要明确上海基础科学研究战略部署和重要议事日程。整合创新研究资源，挂牌基础科学研究基地，加强基础学科的支撑体系、人才构成、社会网络建设，突出基础科学研究战略地位。对上海基础科学研究的技术创新和经济辐射作用进行定期评估。

建设新兴领域研究型大学、基础科学研究学院和创新机构。根据上海基础科学研究规划调整高校学科设置，强化基础科学研究。建立突破自然科学、社会科学乃至人文科学藩篱的跨学科研究中心，建设多学科交叉融合研究实验室。

加强统筹规划，集中资源要素，瞄准科技前沿，突出原始创新。在国家科技计划(专项、基金等)管理部际联席会议机制下，

---

成立基础科学研究战略咨询委员会，研判基础科学研究发展趋势，开展基础科学研究战略咨询，提出我国基础科学研究重大需求和工作部署建议。强化中央和地方之间的协调，推进军民基础科学研究融合发展。

#### (四) 激发基础研究人才的活力，构建人才培养及合作网络机制

探索符合基础科学研究特点和规律的人才评价机制。科学设置评价周期，突出中长期目标导向，适当延长基础研究人才、青年人才评价考核周期，鼓励持续研究和长期积累。创新多元评价方式，建立以同行评价为主、计量评价为辅的业内评价机制，加强国际同行评价。建立科学的评价标准，着重评价基础科学研究人才提出和解决重大科学问题的原创能力等。

建立合理的基础研究人才资助经费管理机制。扩大人才科研自主权、人财物支配权和技术路线决定权。优化财政科研经费管理，探索在基础科学研究类项目中实行科研经费支出负面清单管理，财政科研资金中人员费、劳务费和绩效支出均不设比例限制。

重视上海科技计划及大科学基础设施在培养基础研究合作网络中的作用。加大上海市自然科学基金中人才合作、国际交流项目的资助比例，通过自然科学基金重塑高校及研究机构的研究合作网络。通过大科学基础设施构建创新网络。大科学基础设施能够打通基础研究与应用研究的藩篱，营造更好的创新生态系统，实现科学、技术、资本、成果和产业的融会贯通。

#### (五) 构建公平、高效、激励、创新的基础科学研究治理制度

重视基础研究主体的法律地位。明确基础科学研究机构的法律定位和职责，在科技资源投入、科研经费管理、成果权属、奖励制度方面建立顺畅的机制。强化科学基金的主体地位。科学基金如果被弱化，将使得基础科学研究的方向无法得到落实，进而导致基础科学研究被边缘化。

建立独立的基础科学研究科研经费财务管理制度。现有科研经费管理更多以政策性文件和部门规章为主，不少试点政策也不具备普遍适用性。科研经费法律制度的缺失是导致科研领域国有资产流失和科研腐败等现象频频出现的重要原因。基础科学研究有其独特的规律，如果以科学事业费和科技 3 项费用专项拨款进行科研经费财务管理，将会过多地干预科研团队和科研人员对外开展科研活动的具体过程，抑制科研人员的主动性和积极性。因此，应当建立符合基础科学研究的经费管理制度。

强化科研作风和科研诚信体系建设。按照科技部、自然科学基金委关于进一步压实国家科技计划(专项、基金等)任务承担单位科研作风学风和科研诚信主体责任的通知精神，完善以结果和效能为导向的评价体系，论文数量、影响因子不与奖励奖金挂钩。强化科研诚信和科研伦理体系，培养科学探索精神。

构建有效的基础科学研究成果保护及转化制度。夯实从基础研究到技术创新的 3 个“中间环节”：概念验证体系、成果转化体系、创新联动体系(伙伴关系)。疏通基础科学研究人才科技成果转化渠道，允许基础科学研究人才以知识、技术等要素作价入股，适度提高职务发明的报酬比例，争取建设国家级技术转移中心，支持技术中介服务机构引进培育国际技术转移经纪人，举办各类成果对接展会，促进产学研合作项目落地转化。集聚整合更大范围的科技创新资源，构建多层次研究机构和研发平台，突破重大核心技术。鼓励在沪高校与国外顶尖高校合作办学或成立研发机构，共享双方高校和张江大科学基础设施资源，围绕优势学科开展合作研究。

#### (六) 优化大科学基础设施运行管理机制

重视大科学基础设施布局中的内在关联性，推动基于大科学基础设施的合作联盟。重大科技基础设施必须是积聚的、具有内在关联性的，并且融合基础科学研究和工程技术双重特征。在世界科技强国竞相将重大科技基础设施建设作为提升国家科技

---

创新能力重要举措的背景下，上海要积极构建大科学基础设施联盟，聚集不同科研机构和企业等各种创新主体，构建创新生态系统。

提升重大科研设施和信息资源的可达性和可获得性，实现对重大设施与重大数据的跟踪管理。在共享经济背景下，各创新主体共享科研人员、研究设施、创新网络、创新利益。以企业、社会组织为主体，建立科研基础设施与大型科研仪器市场化运营模式，通过收费、有偿交换等方式提升科研设备与仪器的共享使用效率。推行大型科研仪器及科研基础设施开放共享绩效评价制度，设立大型科研仪器及科研基础设施开放共享后补贴专项。完善大型科研仪器及科研基础设施开放共享网络平台，加大对企业开放共享科技创新资源的激励力度。

#### 参考文献:

- [1]钱智, 史晓琛. 上海科技创新中心建设成效与对策[J]. 科学发展, 2020(134):5-17.
- [2]张坚, 黄琨, 李英, 等. 张江综合性国家科学中心服务上海科创中心建设路径[J]. 科学发展, 2018(9):11-19.
- [3]张志强, 田倩飞, 陈云伟. 科技强国主要科技指标体系比较研究[J]. 中国科学院院刊, 2018(10).
- [4]陶诚, 张志强, 陈云伟. 关于我国建设基础科学研究强国的若干思考[J]. 世界科技研究与发展, 2019, 41(1):1-15.
- [5]柳卸林, 何郁冰. 基础研究是中国产业核心技术创新的源泉[J]. 中国软科学, 2011(4):104-117.
- [6]张炜, 吴建南, 徐萌萌, 等. 基础研究投入: 政策缺陷与认识误区[J]. 科研管理, 2016, 37(5):87-93.
- [7]姚常乐, 高昌林. 我国基础研究经费投入现状分析与政策建议[J]. 中国科技论坛, 2011(3):5-9.
- [8]陈实, 王亮. 基于研发统计数据的中国基础研究投入强度判定[J]. 中国科技论坛, 2014(9):5-10.
- [9]胡明晖. 中国省级自然科学基金资助格局及相关政策研究[J]. 中国科技论坛, 2012(5):11-16.
- [10]尚智丛, 张伟娜. 国家目标引导下的大科学工程——以北京正负电子对撞机为例[J]. 工程研究: 跨学科视野中的工程, 2009(2).
- [11]罗小安, 杨春霞. 中国科学院重大科技基础设施建设的回顾与思考[J]. 中国科学院院刊, 2012(6).
- [12]陈娟, 罗小安, 等. 欧洲研究基础设施路线图制定及启示[J]. 中国科学院院刊, 2013(3).