

决策参阅

第 16 期

(总第 430 期)

许昌市科技创新公共服务中心

二〇二二年八月二十五日

综合性国家科学中心的模式研究与启示

摘要：创新基础设施是支撑高技术研究 and 开发的公益性基础设施，世界各发达国家和地区都高度重视创新基础设施的布局建设。文章从创新基础设施的内涵和建设要求出发，梳理北京、上海、合肥和深圳综合性国家科学中心的创新基础设施建设实践，总结了这四座城市的创新基础设施建设模式及其对综合性国家科学中心争创工作的启示。

创新基础设施是开展科技创新的实验条件和物质基础，是保证创新活动顺利进行的各种物质工程设施和公共服务系统的总和，包括重大科技基础设施、大型实验室、技术创新中心等创新基础设施。主要包括以下几方面特点：一是基础性，基础性是创新基础设施的根本属性，作为科学研究、产业创新、公共服务的重要支撑平台，

旨在为基础研究、应用基础研究和应用研究提供有力支撑。二是公共性，创新基础设施的公共性是固有属性，科技基础设施建设一般是由政府投入引导建设，属于公共资源，为社会公众提供相关研发、产业化及科技服务等，支撑科技创新和经济社会发展。三是创新性，创新性是科技基础设施的专有属性，科技基础设施区别于交通运输等一般的基础设施，具有独特的创新性，集人才、技术、设备、资本等众多创新资源，覆盖从基础研究、技术开发、工程集成、产业化的完整创新链，为研发重大创新成果、培养集聚高端人才团队提供科技支撑。

一、综合性国家科学中心的创新基础设施建设实践

1. 北京怀柔

北京怀柔综合性国家科学中心由北京市和中国科学院共建，2017年6月获批。北京怀柔综合性国家科学中心作为怀柔科学城的建设主动力，是推动北京高质量发展和承担重大科技原始创新的主要支撑力量。北京怀柔综合性国家科学中心主要依托北京优势创新资源，重点开展地球系统、物质科学、生命科学、空间科学、信息智能和空间科学六大前沿领域基础研究和重大原始创新，产出引领型重大原创成果，打造世界级原始创新承载区。目前，已布局多模态跨尺度生物医学成像设施、综合极端条件实验装置、“子午工程”二期等一批具有国际领先水平的大科学装置；围绕大科学装置集

群，以国家实验室标准大力建设物质科学实验室和空间科学实验室，并在生命科学、大气环境科学、地球科学等领域组建一批高水平的新型科研机构，开展高水平和高层次的科技创新活动；布局建设脑认知功能图谱与类脑智能交叉研究平台、京津冀大气环境与物理化学前沿交叉研究平台等一批协同创新交叉研究平台，致力于在前沿交叉科学领域实现突破性进展。

2. 上海张江

上海张江综合性国家科学中心由上海市主导、中国科学院和部属重点高校主要参与建设，2016年2月获批，是我国第一个综合性国家科学中心。上海张江综合性国家中心建设按照“定位、目标、任务三位一体”模式，开展“四大支柱”行动，包括张江综合性实验室，创新单元、研究机构与研发平台，创新网络和大型科技行动计划四大支柱计划，致力于建设一个重大科学设施群，重点围绕纳米科技、能源科技、光子科学与技术、生命科学、类脑智能、计算科学等六大研究方向，建立了上海光源、超强超短激光实验装置、软X射线自由电子激光用户装置、量子通信等一批大科学装置，在前沿交叉领域实施了类脑智能科技行动计划、能源领域科技行动计划、纳米科技行动计划等一批大科学行动计划，培育和吸引了一批全球顶尖创新资源汇聚张江，加快张江实验室、李政道研究所、国际人类表型组创新中心等高端创新平台的建设步伐，推动上海科技

大学、复旦大学、中国科学院在张江进行布局，面向国内外引进高水平科技创新人才，形成支撑国家科学中心发展的创新资源“蓄水池”。

3. 安徽合肥

合肥综合性国家科学中心是由安徽省政府牵头，与中国科学院共建，2017年1月获批。合肥综合性国家科学中心侧重国家创新体系的基础平台建设，重点围绕信息科学、材料科学、能源科学、生命科学和环境科学等前沿领域，开展学科交叉和产业技术变革研究，打造具有国际影响力的创新之都。合肥主要采用“四个圈层”建设路径统筹推进科学中心建设，在核心层，加强核心力量，建设量子信息科学国家实验室，提升中国超导托卡马克实验装置(EAST)等已有大科学装置的性能，加快中国聚变工程实验堆(CFETR)、合肥先进光源(HALS)等大科学装置建设；在中间层，依托中国科学院合肥物质科学研究院、中国科学技术大学等高校院所，打造世界一流的创新型大学和科研机构，并建立天地一体化信息网络合肥中心、地球和空间科学前沿研究中心等前沿交叉研究平台和共性技术研发平台；在外围层，以促进地方经济社会发展为目标，围绕产业链布局创新链，以中国科学技术大学先进技术研究院、中国科学院合肥技术创新工程院等高端技术创新平台为依托，全力突破一批产业关键共性技术；在联动层，组织实施一批省重大科技专项和研发

计划，启动量子通信与计算机研究等重大科研项目。

4. 广东深圳

深圳是大湾区综合性国家科学中心的主阵地，是深化科技创新合作，驱动大湾区创新要素资源整合优化的重要力量。早在 2018 年，深圳发布《加强“从 0 到 1”基础研究工作方案》，明确提出与中国科学院联合共建深圳综合性国家科学中心。由于深圳在基础研究和应用基础研究方面比较欠缺，所以深圳综合性国家科学中心侧重于集中粤港澳科技、教育等优势创新资源，加强基础研究，提升原始创新能力，力争实现重大原始创新成果和重大原始创新突破。一是创建国家实验室，加快建设鹏城实验室等，重点围绕人工智能、网络空间安全、生物医药等领域，实现重大原始创新突破；二是布局建设重大科技基础设施集群，围绕信息科学、空间科学等领域，建设未来网络基础设施、国家超级计算深圳中心、空间环境地面模拟装置深圳拓展设施、空间引力波探测地面模拟装置、多模态跨尺度生物学成像装置等一批重大科技基础设施，形成集群集聚效应，为基础研究提供先进、极端科研条件；三是布局建设一批前沿交叉研究平台，围绕大数据、生物医药、人工智能等产业领域，建设精准医学与大数据前沿交叉研究平台、生物学研究平台、脑认知功能图谱与类脑智能交叉研究平台等前沿交叉研究平台。

二、综合性国家科学中心城市创新基础设施建设模式比较

通过对北京、上海、合肥和深圳四大获批建设综合性国家科学中心的城市的创新基础设施建设实践的定位、政策、投入、建设方向等特点进行总结，比较分析不同城市的创新基础设施建设模式。

1. 北京模式：高端引领、全面突破

北京科教资源丰富，研究实力较强的高校院所云集，拥有数量众多的国企总部、世界 500 强企业总部、全球知名研发机构分支等高端创新资源，基础研究、应用基础研究、科技成果转化等在全国领先。北京科技创新高端资源主要布局于中关村科学城、怀柔科学城、未来科技城。中关村科学城将依托中国科学院有关院所、高等学校和中央企业，聚集全球高端创新要素，实现基础前沿研究重大突破，形成一批具有世界影响力的原始创新成果。怀柔科学城则以建设大科学装置为核心，重点拓展与中国科学院的合作，共同建设高能同步辐射光源、综合极端条件实验、地球系统数值模拟等大科学装置；未来科技城聚焦“先进能源”“先进制造”“医药健康”三大核心领域，推动人才集聚和企业培育，打造全球领先的技术创新高地。北京怀柔综合性国家科学中心定位于建设世界级原始创新承载区，中关村科学城目标为建设国际一流的现代科学新城，未来科技城连接怀柔科学城和中关村科学城，强化科技成果转化，建设人才创新创业基地和研发机构集群，共同建设成为国际一流的综合性大科学中心。

2. 上海模式：科城融合、服务企业

上海张江地区拥有水平先进、规模庞大、集聚度高的光子领域大科学设施群，依托国家实验室建设和高校、科研机构等，突出科技、商务、文化等创新要素的复合(TBC)，突出“四个集聚”，集聚全球顶尖创新人才、集聚国家大科学设施、集聚高水平创新型大学、集聚科研机构和跨国企业研发中心，打造“科研要素更集聚、创新创业更活跃、生活服务更完善、交通出行更便捷、生态环境更优美、文化氛围更浓厚”的世界一流科学城。围绕“上海具有全球影响力科技创新中心的核心承载区”和“上海张江综合性国家科学中心”的战略目标，加快形成“一心一核、多圈多点、森林绕城”格局。上海张江综合性国家科学中心逐步形成了“建设加服务、服务促建设”的模式，依托已建成的上海光源线站工程一期，为国内外高科技企业提供研发创新服务。2020年12月，《麻省理工科技评论》发布年度“50家聪明公司(TR50)榜单”，其中生物医药领域上榜企业有近半数创立于张江综合性国家科学中心。

3. 合肥模式：圈层结构、全域联动

合肥综合性国家科学中心定位建设中国特色、世界一流的综合性国家科学中心，构建1个核心区和成果转化区、大科学装置集中区和3个教育科研区，构建“源头创新—技术开发—成果转化—创新创业—新兴产业”全链条式产业创新体系，让科学中心成为搭建

从科学到技术、从技术到产业的转化桥梁。合肥综合性国家科学中心不仅仅是辖区范围建设，而是指所有合肥的行政物理空间的全域联动建设模式。大科学装置的建设运行，是合肥综合性国家科学中心的突出特色，目前已建、在建、将建大科学装置达 11 个，位于庐阳区三十岗乡规划总面积约 2252.7 亩的大科学装置集中区也正加紧建设中。目前，合肥已成为我国大科学装置最为集中的城市之一。依托强大的大科学装置群建设，合肥综合性国家科学中心将开展多学科交叉研究，产生变革性技术，催生战略性新兴产业，成为国家创新体系的基础平台、科学研究的制高点、经济发展的源动力、创新驱动发展的先行区。

4. 深圳模式：深港合作、制度创新

深圳坚持把创新作为城市发展的主要战略，推动大湾区综合性国家科学中心建设，以光明科学城和河套深港科技创新合作区深圳园区为核心承载区，规划布局建设一批大科学装置、重点实验室、前沿交叉研究平台和高水平高等院校等一批创新基础设施，构建适合深圳科学中心快速发展的创新生态，实现硬条件和软环境双轮驱动。突出“深圳元素”，打造具有深圳特色的建设和运营管理模式，以服务国家战略和深圳城市发展为重要担当，明确科学中心建设的投资主体和相关方责权界定，利用深圳多元化的公共平台和市场创新载体；充分利用雄厚的“深圳制造”产业基础，坚持市场驱

动、需求导向的创新路径，在科学布局信息、生命、材料领域创新资源的同时，做好未来前沿领域的资源储备，利用与香港接壤、与澳门隔海相望的区位优势，在市场化进程中完善推动创新发展的体制机制和政策环境。

三、北京等四座综合性国家科学中心的建设模式对争创工作的启示

综上所述，北京、上海、合肥和深圳推动综合性国家科学中心建设的模式，因城市的资源禀赋、产业发展和建设定位的不同，各自具有独特性。同时，这些模式也具有一定的共性，包括以重大科技基础设施建设作为综合性国家科学中心的主要建设内容，以加快布局一批前沿交叉研究平台、重点实验室、高水平高校和科研机构等创新基础设施作为支撑，强调各创新基础设施间的联动和协同创新，强调国内外的竞争与合作等。毫无疑问，综合性国家科学中心是体现国家意志、承担国家使命的重大科技创新载体，具有定位高、体量大、要素多、关系杂等特点，想成功创建综合性国家科学中心，必须进一步在重大科技基础设施、重点实验室、前沿交叉研究中心等创新基础设施的建设上加大推进力度、取得更多成效。

1. 要谋划做好顶层设计

综合性国家科学中心不同于单一的重大工程项目建设，它是一个系统工程，要强化顶层设计谋划，聚焦本地优势领域，把科研设

施建设与科学问题研究、学科交叉融合、人才集聚培养、科技产业孵育、创新生态构建等统筹考虑，把综合性国家科学中心创建与科技创新中心建设统筹推进，通过原始创新推动科技产业、未来产业发展，为实体经济转型升级提供源头支撑，真正打造创新高峰。

2. 要大力建设创新基础设施

国家重大科技基础设施、国家实验室、前沿交叉研究平台、高水平高校院所等创新基础设施是综合性国家科学中心的基础支撑。要积极谋划、加强组织，瞄准国家重大战略需要，大力引进和培育重大战略科技力量建设重大科技基础设施、实验室、前沿交叉研究平台等，联合国内外高校，共建一批高水平高校院所，并适当开展重大创新基础设施预研筹建，对将来有可能入围国家相关规划的重大项目，要积极组织专家论证，采取适当方式给予培育支持。

3. 要进一步深化与高端创新资源的战略合作

中国科学院拥有极为丰富的创新资源，建有全国三分之二左右的国家重大科技基础设施，是上海张江、安徽合肥和北京怀柔三家综合性国家科学中心的主要建设方，在建设和运行国家重大科技基础设施、加快建设综合性国家科学中心方面具有丰富的经验和人才、人才积累，并且具有与世界科学中心、一流大学和科研机构交流与合作的渠道，要积极深化与中国科学院的战略合作，积极谋划和争取更多的中国科学院的战略力量、平台载体在当地的布局，特

别是要发挥好中国科学院在科技创新中心和综合性国家科学中心建设中的主导作用。

4. 要打造开放协同的创新生态系统

习近平总书记指出，科技创新和体制创新犹如鸟之双翼、车之两轮，只有两者共同驱动，才能把创新活力充分激发出来。要着力营造有利于广大科技人员充分释放潜能的最佳环境，促进重大科技基础设施、高等院校、科研院所、企业、服务机构等各类创新主体紧密互动，推动创新资源的有效协同和优化配置。

[本文系江苏省生产力促进中心自主科研项目(项目编号：**BM2018018**)研究成果。原文较长，编者进行了删减。]