

江苏省人民政府办公厅关于印发 江苏省加强基础研究行动方案的通知

苏政办发〔2023〕45号

各市、县(市、区)人民政府,省各委办厅局,省各直属单位:

《江苏省加强基础研究行动方案》已经省人民政府同意,现印发给你们,请认真贯彻执行。

江苏省人民政府办公厅

2023年11月15日

江苏省加强基础研究行动方案

加强基础研究是实现高水平科技自立自强的迫切要求。当前,科学研究范式发生深刻变革,学科交叉融合持续发展,基础研究转化周期明显缩短,国际科技竞争向基础前沿前移。经过多年发展,我省基础研究取得长足进步,标志性成果不断涌现,但仍存在基础研究投入不足、顶尖科学家和高水平团队较少、重大原创成果缺乏、评价激励机制亟待完善等突出问题。为认真贯彻党中央、国务院有关部署,进一步强化基础研究前瞻性、战略性、系统性布局,大幅提升我省自主创新策源能力,夯实高水平科技自立自强根基,特制定本行动方案。

一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,深入贯彻落实习近平总书记对江苏工作重要讲话重要指示精神,紧扣“四个走在前”“四个新”的重大要求,坚持“四个面向”,坚持目标导向和自由探索统筹推进,坚持前沿引领和

重点跨越有效贯通,以重大原始创新和关键核心技术突破为主线,强化战略科技力量布局,壮大基础研究人才队伍,构建基础研究骨干网络,增进国际合作和开放共享,着力塑造拔尖人才牵引、重大任务带动、基础平台支撑、包容生态滋养的建制化优势,努力成为我国原始创新重要策源地和前沿科技突破先导区。

加强基础研究工作,注重遵循规律,把握大科学时代特征,鼓励科学家自由探索、大胆假设、认真求证,组织开展面向重大科学问题的协同攻关,利用人工智能、大数据等新技术赋能科学研究,推动科研范式变革。注重问题导向,统筹科学发展前沿问题和重大应用研究理论问题,凝练基础研究主流取向和底层原理,弄通战略必争领域和“卡脖子”难题的基础理论和技术原理,大力推进原始创新、集成创新、开放创新。注重原创引领,以“十年磨一剑”的韧劲,推进“从0到1”的重大原始创新,提出更多原创理论,产出更多原创发现,努力取得突破性、标志性、颠覆性成果。注重一体推进,统筹科学研究、人才培养、基地建设协调发展,优化资源配置和布局结构,全面提升基础研究、应用研究、试验开发、产业发展融通转换效能。

到2025年,我省高水平构建起基础研究体系化能力,培养造就战略科学家、领军人才、优秀青年科学家有机组成的基础研究人才队伍,在重要前沿科技方向和关键核心技术领域保持全国一流水平。省级财政基础研究投入、基础研究投入占全社会研发投入比重较“十三五”末实现“两个倍增”,基础研究经费占R&D经费比重达到5.6%左右,国家杰出青年科学基金入选者每年达30位左右,进入全球ESI前1‰学科力争超过40个,国家基础科学中心、前沿科学中心、基础学科研究中心、全国重点实验室等重大平台力争达到50个。到2030年,我省基础研究整体水平和国际影响力显著增强,基础研究经费占R&D经费比重达到8%左右,若干重要领域跻身世界先进行列,基础研究支撑创新发展的源头供给能力大幅跃升。到2035年,在若干前沿科技领域成为具有重要影响力的基础研究中心,基础研究经费占R&D经费比重达到9%左右,造就一批具有国际领先水平的战略科学家和顶尖青年科学家群体,产出一批促进世界科技发展的重大原创成果,有力支撑我省科技创新能力达到世界创新型国家

和地区前列水平。

二、重点方向

(一)领域布局。

1.战略导向的体系化基础研究。

战略性新材料。加强战略性结构材料、先进功能材料和前沿新材料制备研究,构建跨尺度、多维度、极端环境原位表征平台,提升前沿材料创新策源能力。重点方向:特种结构材料、高性能膜和催化材料、二维材料、超材料、氮化镓及碳化硅等第三代半导体材料、特种纤维材料等。

集成电路。重点在新架构、新方法、新工具、新器件等方面形成重大突破,为超越摩尔定律提供原创理论和技术路线。重点方向:硅基异质集成芯片、碳基芯片、光电芯片、(超)宽禁带半导体技术基础、EDA设计技术基础等。

量子科技。聚焦量子通信、量子计算机和量子精密测量等重要前沿方向取得突破。重点方向:量子材料、超导量子计算与固态量子模拟、量子保密通信、量子芯片、量子传感与精密测量等。

脑科学与类脑智能。加快脑认知神经机制、脑疾病诊治等重大技术变革,支撑脑启发人工智能颠覆性技术发展。重点方向:脑认知原理解析、重大脑疾病发病机理与干预、类脑智能计算芯片、脑机接口等。

人工智能。重点研究引领人工智能算法、模型发展、深度学习的数学基础理论,开展面向复杂环境的人工智能感知、认知、决策方法和人工智能大模型研究,形成人工智能新型原创理论,努力取得一批国际领先的重大成果。重点方向:大数据智能、跨媒体智能、群体智能、自主决策、内容生成等。

2.前沿导向的探索性基础研究。

数学及其应用。重点研究基础数学的前沿问题,数据科学与人工智能的数学基础,复杂系统的分析、优化、博弈与调控,编码与密码学中的数学理论与算法等。

物态调控。在新型超导材料、低维量子材料、自旋电子学材料、拓扑物性调控、拓扑新材料、多原子体系及其异质结构等重要领域开展基础理论、调控

方法、材料制备等研究。

催化科学。开展表界面效应、化学键选择性断裂与重组、催化过程中能量传递等研究,发展催化剂可控和规模制备、手性天然产物和手性药物催化等新技术。

生命体精准设计。重点研究新型基因编辑工具的作用机制与基因治疗策略,基因元件、调控模块及回路设计、组织器官构建的生物力学和结构基础等,完善农业生物重要性状遗传改良及分子育种等生物育种理论基础。

宇宙演化与深地深海。开展宇宙起源与演化研究,突破天体剧烈运动、数字地球科学、深地工程地质与岩土力学、深渊科学研究、深地深海装备研发等领域相关基础科学核心问题。

3. 市场导向的应用性基础研究。

核心算法与未来计算。建立面向大模型的数据采样、数据推断等人工智能基础理论与核心算法,构建通用人工智能元方法,增强核心算法实用性和新型计算系统安全性。重点方向:高效高精优化算法、基于AI的计算新理论、大数据与交互计算等。

未来网络通信。探索全频谱宽带通信接入、分布式云网超融合等新型网络通信体系架构和组网理论研究,攻克大规模网络最优协同控制、网络通信广义功能安全等内生智能、内生安全重大科学问题,全面构建T时代网络基础能力和领先优势。重点方向:网络内生智能、普适协同通信、网络内生安全等。

新能源与储能。开展高效低成本规模化绿氢制取及储运、钙钛矿/叠层光伏、水伏能量转换、高能量密度储能、高安全低成本长寿命储能、零碳排放能源系统等前沿科技问题研究,实现能源系统深度数字化和智能化。重点方向:零碳能源技术、变革性储能、智能电网、智慧能源系统、深地热能储用等。

先进制造。突破工业软件中核心算法与基础架构、三维几何引擎和约束求解器等核心组件、基础零部件与制造工艺、智能装配与服役可靠性等关键瓶颈,推动智能制造、极端制造进入国际领先行列。重点方向:基础工业软件、智能设计与制造、多材料增材制造、极端制造科学、机器人化制造、人-机-环境共

融机器人等。

干细胞研究与器官修复。开展重大疾病防治的干细胞精准化研究,重点解决干细胞命运调控、器官功能重塑、人类疾病干细胞模型等方面的基础理论,探索精准医学、再生医学等医疗新策略与新模式。重点方向:干细胞调控与修复机制、器官稳态与功能重塑、类器官与疾病机制研究等。

靶标组与原创药物发现。开展重大疾病精准防治和药物新靶标发现及作用机制研究,针对心脑血管、恶性肿瘤、神经精神疾病、代谢性疾病等重大慢病,全面深入解析疾病的分子流行病学机制,发现具有重要影响的基因、酶、受体等生物大分子和相关调控通路,确定可被药物干预的靶标组,构筑多靶标原创药物研发新范式。重点方向:靶标组发现与功能确证、AI辅助药物研发、智能药物递送、因患制宜治疗手段创新及机制研究等。

合成生物学。开展前沿生物技术创新,加强生物体预测、合成与调控等核心理论研究,重点在基因组进化、基因回路和代谢通路设计等方面提出新理论、新方法。重点方向:基因回路设计合成、功能元件定向改造、代谢网络精准调控、合成生物系统创建等。

碳中和前沿研究。着眼气候变化与碳循环、生态环境与人类健康的互馈机制等关键科学问题,研究碳捕获、利用与封存以及生态系统碳汇巩固提升等科学原理。重点方向:CCUS技术基础、生态系统固碳机理和调控机制、低碳与零碳工业流程再造等。

(二)项目布局。

加强科学设计,完善资助机制,注重突出重点、梯次接续、体系优化。建立与国家自然科学基金共同资助、共同组织重大基础研究任务的新机制。以省级基础研究计划为牵引,实行领衔科学家负责制;设立“攀登”专项,长周期稳定支持青年拔尖人才提出原创学术思想;优选自由探索项目,支持自主选题开展颠覆性科学研究,着力构建省杰出青年、省优秀青年、省青年为主体的青年科技人才梯次培养体系。

(三)学科布局。

优化基础学科设置,及时更新知识体系,加强数学、物理、化学、生物学等基础学科建设,支持一批新兴学科发展,保护冷门学科,推动学科交叉融合和跨学科研究,加快形成一流基础学科群,力争在若干前沿方向取得突破。加强信息、工程、能源、材料等学科领域的基础研究,着力解决核心科学问题。推动农业、生命健康等领域相关学科发展。鼓励高校院所打破现有学科边界,创新学科组织模式,组建学科集群。

三、主要任务

(一)建强高层次基础研究队伍。

1.大力培养使用战略科学家和顶尖人才。坚持战略需求牵引,遴选顶尖科学家以及高层次复合型人才在重大科研项目上担纲领衔,组织跨学科、跨领域、大协同攻关,每年组织实施一批前沿引领基础研究重大项目。到2025年,着力培育20名左右具有前瞻性判断力、跨学科理解能力、大兵团作战组织领导能力的战略科学家队伍。(省委人才办、省科技厅按职责分工负责)

2.造就“青年百人”拔尖队伍。建立健全青年科技人才早期发现、早遴选和长期稳定支持机制,按方向选人、按人定项目,每年组织实施一批攀登项目,重点支持35岁以下、具有发展潜质的优秀青年科学家,给予5至8年长周期支持,建立动态调整和择优滚动机制。到2025年,着力培育300名左右具有国际学术影响力的青年拔尖人才。(省科技厅负责)

3.精准引培卓越科研人才。持续实施青年科技人才创新专题,每年资助1000名以上优秀青年承担省杰出青年基金、优秀青年基金、青年基金项目,潜心开展科学研究;深入实施卓越博士后计划和江苏特聘教授计划,每年资助900名优秀博士后和150名左右特聘教授。深入实施青年科技人才托举工程。鼓励采取特聘岗位、项目合作等方式柔性引才,强化与各类人才计划的协同联动。到2025年,着力培育4000名左右卓越科研人才。(省科技厅、省人力资源社会保障厅、省教育厅、省科协按职责分工负责)

(二)构筑高能级基础研究支撑平台。

1.打造以实验室为引领的战略科技力量。全力服务保障苏州实验室建设,

设立“应用基础研究特区”，打造全球材料创新高地。支持网络通信与安全紫金山实验室牵头承担国家6G重大科技任务，深化6G超低时延、超高效率无线传输、网络内生安全等基础理论研究，力争在6G“空时互换”传输理论、确定性接入和网络数字孪生等方面取得一批原创性、标志性的成果。支持生物育种钟山实验室在基因挖掘与种质创制、前沿育种技术研发、突破性品种选育等方面取得新跨越。支持太湖实验室在深海大型载人装备、数值模拟仿真系统等领域突破关键核心技术。支持深地科学与工程云龙湖实验室在深地工程地质与岩土力学、深地空间探测开发装备研发等方面开展前瞻性基础研究。积极推进国家和省重点实验室重组建设。高水平建设江苏省实验室联盟。（省科技厅负责）

2. 积极建设重大科研设施。支持未来网络试验设施建设基于全新网络架构的网络试验环境，开展新型网络体系结构的基础理论与组网核心机理等研究。加快高效低碳燃气轮机试验装置试验应用，加快先进、新兴动力循环能量转换规律等研究。进一步提升国家超级计算无锡中心、昆山中心综合性能。支持纳米真空互联试验站三期建设，预研建设一批重大科技基础设施，形成“探索+预研+建设+运行”接续发展良好格局。支持创新主体依托重大科研设施开展科学前沿问题研究。支持我省优势科研单位参与国家高端通用、原创性科学仪器设备研制。（省发展改革委、省科技厅、省教育厅、省工业和信息化厅，相关设区市人民政府按职责分工负责）

3. 构建高水平基础科研平台。在物理、数学等领域支持南京大学、东南大学布局建设省基础科学中心，打造我国相关基础前沿领域的学术高峰。积极预研一批前沿科学的基础研究中心。积极争取高能物理、水资源等领域国家级研究中心落户江苏。提升江苏国家应用数学中心建设水平，加快推进信息超材料、气候系统预测等国家基础科学中心建设。鼓励企业与高校院所共建联合实验室，加强面向行业共性问题的应用基础研究。（省科技厅、省教育厅按职责分工负责）

（三）强化高水平大学基础研究主力军作用。

1. 加快建设世界一流大学和一流学科。积极推进实施“高等学校基础研究

珠峰计划”,充分发挥南京大学、东南大学等高水平研究型大学基础研究主力军作用。强化高等学校有组织创新,组建多学科交叉大团队,完善跨院系跨单位协同创新组织机制。支持江苏高水平大学建设,推动更多高校和学科进入“双一流”建设行列。实施高校优势学科建设工程,鼓励有条件的高校布局重大前沿基础研究。(省教育厅负责)

2.加快形成高水平人才培养体系。加快国家未来技术学院、卓越工程师学院发展,建优国家和省级“基础学科拔尖学生培养计划2.0基地”,深入实施中学生英才计划,建强一批卓越工程师教育培养计划2.0试点专业。鼓励和支持企业以多种方式参与高校专业规划、教材编制、教学设计、课程设置、实践实训。(省教育厅、省工业和信息化厅、省国资委、省科协按职责分工负责)

3.加快推进产教融合科教融汇。推动高校与科技领军企业建立创新联合体,建好用好企业院士协同创新中心。积极参与国家“千校万企”协同创新伙伴计划和“百校千项”高价值专利培育转化行动,引导学科群、专业群与我省先进制造业集群紧密对接。充分发挥集成电路、生物育种等国家产教融合创新平台作用。支持争创产教融合创新平台、集成攻关平台、学科交叉中心、部省共建协同创新中心等“国字号”平台。(省教育厅、省科技厅、省工业和信息化厅、省知识产权局、省发展改革委、省科协按职责分工负责)

(四)建立基础研究多元化投入机制。

1.积极增加基础研究投入。加大财政资金对基础研究的支持力度,建立健全稳定支持和竞争性支持相协调的投入机制,构建以政府引导为主体、社会多元化投入为补充的基础研究投入体系,确保财政用于基础研究经费的增长幅度高于财政经常性收入的增长幅度,确保财政基础研究投入只增不减。(省财政厅、省科技厅,各设区市人民政府按职责分工负责)

2.设立部省联动区域创新发展联合基金。联合国家自然科学基金,按一定比例共同出资设立区域创新发展联合基金,聚焦变革性新材料、集成电路、量子科技、网络通信安全等战略必争领域,吸引和集聚全国优势科研力量,解决重大科学问题和关键技术问题。(省科技厅、省财政厅按职责分工负责)

3.加大基础研究社会化投入。支持南京、苏州等有条件的地区、部门与省自然科学基金设立联合基金,探索与企业联合资助基础研究的有效机制。推动金融机构构建全周期融资渠道有效支持基础研究探索。鼓励社会力量以捐赠和建立基金等方式多渠道投入,落实好企业投入基础研究税收优惠政策。(省科技厅、省财政厅、省税务局、人民银行江苏省分行,各设区市人民政府按职责分工负责)

(五)提高基础研究国际化水平。

1.深入实施国际大科学计划。加快推进“深时数字地球”国际大科学计划实施,打造地球科学国际研究中心。鼓励积极参与、探索发起相关国际大科学计划和大科学工程。推动重大科技基础设施发起国际联合研究项目。加强碳达峰碳中和、粮食安全、公共卫生等领域参与国际组织科技合作。(省科技厅、省发展改革委、省科协按职责分工负责)

2.拓展高水平国际交流合作。选派高层次人才、基础学科拔尖人才等出国留学或进修,积极推荐优秀科学家在国际科技组织、学术机构、国际期刊任职兼职。举办高水平国际学术交流活动,建好用好海智基地、离岸基地。建设一批国际联合实验室,加强与国际科技组织和国家科技类学会组织合作对接,探索外籍科学家在我省科技学术组织任职。推动建立国际通行的访问学者制度。吸引外籍顶尖科学家牵头或参与实施省基础研究项目。(省科技厅、省教育厅、省商务厅、省人力资源社会保障厅、省科协、省外办按职责分工负责)

(六)塑造高品质创新生态。

1.加大基础研究成果转化力度。建立基础研究与关键核心技术攻关、成果转化的衔接联动机制。加快建设一批概念验证中心,为科研成果转化提供原型制造、性能测试、二次开发、中试熟化等验证服务。鼓励有条件的地区按照市场化方式设立支持基础研究成果转化的天使基金。(省科技厅、省工业和信息化厅,各设区市人民政府按职责分工负责)

2.推进创新资源开放共享。着力推动人工智能赋能科学研究,高质量建设省科学数据中心。强化科研设施和大型仪器对社会开放,健全后补助机制。

加强基础性、公益性的自然本底数据、种质、标本等科技基础条件资源收集。
(省科技厅负责)

3.建设一流科技期刊。做精数学、物理、医学等基础和优势领域期刊,前瞻布局新兴交叉和战略前沿领域新刊。支持《化学与生物医学影像(英文)》《量子材料(英文)》《高等学校计算数学学报(英文版)》《深地科学》《植物表型组学》等一批优秀期刊跻身世界一流期刊阵营。鼓励国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学等创办高起点英文学术期刊。(省科协、省教育厅、省科技厅按职责分工负责)

4.强化科研诚信和科技伦理。建立完善学术管理制度,对重要学术成果发表加强审核和科技伦理审查。制定科研诚信案件调查处理具体实施细则。鼓励学会社团制定学术道德规范,构建协同共治的科技伦理治理体制。(省科技厅、省科协按职责分工负责)

四、保障措施

(一)加强组织领导。各地各部门要提高政治站位,把基础研究工作摆上重要议事日程,加强统筹协调和服务保障。强化部门协同和省市联动,确保任务落地成效。重视科技安全工作。成立省自然科学基金专家咨询委员会,发挥战略咨询作用。

(二)加大创新激励。发挥省基础研究重大贡献奖、青年科技杰出贡献奖激励作用,更大力度表彰基础研究杰出贡献人员。对自由探索和颠覆性技术相关行政管理和创新活动建立免责制度,营造允许失败、宽容失败的基础研究科研氛围。

(三)营造良好氛围。大力弘扬科学家精神,建设一批国家科学家精神教育基地。广泛宣传科学家爱党爱国、勇于探索、献身科学的生动事迹。加强知识产权全链条保护,鼓励高质量知识产权创造。鼓励科学家积极开展多种形式的科普活动,激发青少年科学梦想,营造热爱科学、崇尚科学的社会风尚。