



# 再造强国竞争力

**编者按:**由大到强,中国正在进入全新的发展阶段,而在其中,卡脖子技术的突破、基础学科研究的强化、自主知识产权研发、研究成果的转化和应用,都扮演着异常重要的角色。

每逢两会议国策。构建强国竞争力自然成为本次全国两会委员、代表和全社会关注的议题,如何建立与这一大国之策匹配的科研体制,如何完善服务于这一大国之策的金融体系,如何将社会资本、资源向基础科研、研发领域集中,这一切,都与强国竞争力的构建密切相关。

中国“由大到强”的胜负手,就在这里。

N T1~T15

策划/李乐 设计/刘洋



## 研发再破题

本报记者 万笑天 北京报道

科技发展水平已成为国家核心竞争力的关键所在。全球新冠肺炎疫情反复及外部不确定因素等叠加,使经济发展面临挑战,中国经济增长动力或迎来从传统要素驱动到创新驱动的大转型。科研经费上继

续加大投入,2021年中国科研经费投入达27864亿元,比上年增长14.2%,基础研究投入达1696亿元。

同时“十四五”规划提出,改革重大科技项目立项和组织管理方式,给予科研单位和科研人员更多自主权,推行技术总师负责制,实行“揭榜挂帅”“赛马”等制度,并鼓

励支持青年科学家创新,探索首席科学家负责制。

过去一年全球芯片短缺常见诸报端,芯片产业发展是中国向制造强国发起的冲锋。在国家政策支持下,在少数领域,国产厂商开始进入全球中高端应用市场。但芯片产业的发展没有捷径,只能依靠不断迭代。

### 基础研究十年规划

新一代人工智能、量子、脑科学科技创新2030—重大项目加快实施。

“我国企业研发经费的结构失衡,基础研究和应用研究仅分别占4%和8%。”在2021未来青年论坛上,中国科学院院士、中国科学院高能物理研究所所长王贻芳透露一组数据并呼吁,要大力加强我国企业的基础研究。

王贻芳表示,基础研究能带来重大发现,帮助解决关键技术问题,推动技术发展,同时也是国家软实力的标志之一,体现的是最核心的竞争力。国内曾生产过小光电倍增管,后被日本滨松垄断。为了满足江门中微子实验“世界最高探测效率”要求,中国科学院高能物理研究所与中国兵器北方夜视、中国科学院西安光学精密机械研究所成立联合体,研制20英寸光电倍增管。经过6年努力,国产光电倍增管成功达到要求,并实现批量生产。王贻芳称:“科学家与工程师的合作是提高创新能力的最佳途径。”

但是,由于产业偏重实用主义和解决短期问题,导致企业的基础科学和基础技术供给能力不足、原创能力不足、缺乏核心技术。而企业研究力量薄弱,又会影响产学研合作和科技成果转化效果。王贻芳认为,应当大力加强我国企业的基础研究。

王贻芳建议设立专注于基础

研究的私人基金会,引入更加国际化的规范评审机制和操作方式,弥补政府支持基础科学的不足,在项目内容和支持方式上更加灵活、敏锐。他认为,社会力量可以选择一些社会影响力大、成果可能会比较突出、国内人力基础较强但设备基础薄弱的领域,支持建设一些关键设备和核心研究单位。

2022年1月召开的2022年全国科技工作会议透露,今年中国科技领域将启动实施多项重大规划和行动方案,从科技规划、基础研究、战略科技力量等十个方面发力,发挥科技对国家发展和安全的战略支撑作用。

王志刚在会上指出,一年来,基础研究十年规划已制定,重点研发计划70多个重点专项全面启动实施,新一代人工智能、量子、脑科学科技创新2030—重大项目加快实施;国家实验室体系加快建设,编制完成重组国家重点实验室体系方案;企业创新能力建设进一步加强,在重点方向支持领军企业组建创新联合体,高新技术企业数量同比增长18.7%;编制科技支撑碳达峰碳中和行动方案、碳中和技术发展路线图,大气污染防治、煤炭清洁高效利用等技术加快推广应用等。

上海市还为基础研究创建了特区。2021年10月,上海市政府

出台了《关于加快推动基础研究高质量发展的若干意见》,聚焦科研领域“从0到1”的原始创新,用“基础研究特区”等制度创新鼓励更多“引领型研究”。

根据意见,上海将试点设立“基础研究特区”,选择基础研究优势突出的部分高校和科研院所,面向重点领域和重点团队,给予长期、稳定和集中支持。同时,赋予“基础研究特区”充分科研自主权,支持机构自由选题、自行组织、自主使用经费,在科研组织模式和管理体制上给予充分改革探索空间。

“‘基础研究特区’计划的关键词是‘特’,针对基础研究的主要特征,与传统项目管理有所区别,尤其在实施方法、经费使用和评价标准方面有所不同。”据中科院上海分院院长胡金波介绍,中科院上海分院正在探索“基础研究特区”计划的试点工作,希望以此引导科学家勇闯“无人区”。

据介绍,为保证科研人员及团队获得相对充足的探索和研究时间,“基础研究特区”计划强调长期稳定的实施周期,以五年为一个资助周期。该计划还将探索松绑放权的管理制度,鼓励各试点机构创新内部管理机制,重点探索非共识项目的遴选机制、实施项目专员制度、改革人才和成果评价制度、建立容错机制等。

### 研发投入加大

2021年,研发投入强度再创新高。

国家统计局2022年1月发布数据显示,2021年,中国科技创新能力持续增强,全社会研究与试验发展(R&D)经费投入保持较快增长,研发投入强度再创新高。

据初步测算,2021年,中国R&D经费投入达27864亿元,比上年增长14.2%,增速比上年加快4个百分点,延续了“十三五”以来两位数的增长态势。按不变价计算,R&D经费增长9.4%,高于“十四五”规划提出的年均增长不低于7%(不变价)的预期目标。

2021年中国R&D经费与GDP之比再创新高,达到2.44%,比上年提高0.03个百分点,已接近OECD(经合组织)国家疫情前2.47%的平均水平。世界知识产权组织2021年发布的全球创新指数(GII)显示,中国科技创新能力在132个经济体中位列第12,较上年再提升2位,居中等收入经济体首位。

2022年2月,科技部部长王志刚

### “揭榜挂帅”模式

“揭榜挂帅”是“十四五”科技计划项目改革的重中之重。

上文提到的“揭榜挂帅”是指建立以需求为牵引、以能够解决问题为评价标准的新机制,让有能力、有担当的团队承担关键核心技术攻关等重点任务。该方式在“悬榜”“评榜”“揭榜”过程中,打破条条框框,破除科研“小圈子”和论资排辈,在给予揭榜者充分信任和授权的同时,明确目标责任,强化问责考核,体现奖优罚劣、问责问效。

2021年《政府工作报告》提出,要改革科技重大专项实施方式,推广“揭榜挂帅”等机制。“十四五”规划也提出,改革重大科技项目立项和组织管理方式,给予科研单位和科研人员更多自主权,推行技术总师负责制,实行“揭榜挂帅”“赛马”等制度。

“赛马”是在探索“揭榜挂帅”机制、优化核心技术攻关体制中的新型项目组织方式。该方式在项目立项时,择优选择多家主体并行攻关,过程中进行阶段性考核、竞争性淘汰,让真正有能力、干得好的主体脱颖而出,提高攻关的质量和效率。

2021年2月下旬,科技部资源配置与管理司司长解鑫表示,“揭榜挂帅”是“十四五”科技计划项目改革的重中之重。此外,还将在科技创新2030—“新一代人工智能”重大项目

在国新办新闻发布会上表示:“要进一步发挥企业作为出题人、答题人和阅卷人的作用,推动更多任务由企业提出,并且企业要作为研发的主体。”为加强企业技术创新主体地位,相关部门引导企业加大研发投入,在项目形成、项目投入、项目组织、项目评价方面,进一步加强企业的参与度、话语权。在去年国家重点研发计划立项的860余项中,企业牵头或参与的有680余项,占比达79%。

国家高新区已成为科技的聚集地、创新的孵化器,是培育发展高新技术企业和产业的重要载体。“国家高新区以0.1%的国土面积创造了约全国13%的GDP,已经成为创新驱动发展示范区和高质量发展先行区。”在上述发布会上,科技部副部长邵新宇介绍,初步核算,去年全国169家国家级高新区预计全年营业收入超过48万亿元,同比增长12%左右;利润总额4.2万亿元,同比增长17%左右。

在组织实施机制改进上,科技

部副秘书长贺德方介绍,我国持续完善重大科技任务的组织实施机制,凝聚战略科技力量,深化“揭榜挂帅”等新型项目组织模式,在“十四五”首批重点研发计划中已经部署实施了87项“榜单”任务;建立了贯穿科研活动全链条的政策体系,积极探索基础研究自由探索和目标导向“两条腿走路”的发展路径。

作为所有技术的“总开关”,2021年,中国基础研究投入已达1696亿元,占全社会研发投入的比例达6.09%。

形成了覆盖企业全生命周期的普惠性创新政策,将制造业研发费用加计扣除比例提高到了100%。

引导企业增加科研投入,去年前三季度企业提前享受研发费用的减免税额为3300亿元,已经接近2019年全年的水平。

健全科研人员全职业生涯激励制度,去年国家重点研发计划支持了300多个青年科学家项目,还探索

首席科学家负责制,鼓励支持首席科

学家团队勇闯科学的“无人区”。

### 前沿芯片技术研发

国内对于芯片产业的重视程度与日俱增。

2021年受全球新冠肺炎疫情影响,芯片短缺问题持续存在,特别是在电动汽车行业。由于国外芯片制造企业开工不足,产量下降,导致国内智能电动汽车行业没有足够芯片而暂停生产线。

在全球“缺芯”的大背景下,芯片的重要性不言而喻。除汽车外,手机等电子产品的芯片自2018年中兴、华为事件以来,“卡脖子”一直如鲠在喉。

据《瞭望》周刊,中国要在这一高端制造领域形成控制力,需要进一步破解资源要素投入体制机制障碍,主要是加大对集成电路产业资金和人才支持力度。

随着国家政策支持力度不断加大,特别是科创板推出后,芯片产业的资金和人

才情况有了显著改善。

目前国内芯片产业吸引了大量资金涌入,财富效应吸引了海外人才回归。

中国市场发展迅速,天眼查数据显示,近五年,中国芯片相关企业注册量逐年上升,年增速达到30%以上。目前中国约有26.5万家芯片相关企业。

国内对于芯片产业的重视程度与日俱增,受益于政策扶持力

度的不断加码,不仅在通信芯片领域保持领先优势,还包括在存储芯片、解码芯片以及安全芯片等多个细分领域,实现了不同程度的进步。尤其多家AI芯片初创企业切入新兴细分领域,追赶国际巨头,如商汤科技、平头哥等。

在少数领域,国产厂商开始进入全球中高端应用市场。如华为海思的麒麟手机芯片、豪威科技的图像传感器芯片等。

但芯片产业的发展没有捷径,只能依靠不断迭代,很有可能一款芯片的研发周期赶不上资本回报的速度。在业内人士看来,对芯片产业的投资不能寄望“一口吃出一个胖子”。

要想取得长足发展仍要保持资金长期高强度投入。根据美国官方统计的上市公司数据,美国芯片上市公司2019年的研发投入和资本支出总计717亿美元,从1999年到2019年,美国芯片上市公司整体资金总投入将近9000亿美元。

而国家集成电路产业投资基金股份有限公司(以下简称“国家大基金”)一期二期加起来约3000亿元人民币。

据《瞭望》周刊,以国家大基金(一期、二期)为代表的产业资金支持,对推动中国集成电路产业发展发挥了重要作用,但是国家大基金产业撬动作用短期难以显现。长期来看,依然需要更大规模、更高强度、更具持续性的资金投入。

在此同时,国际头部企业持续巨额创新投入巩固行业领先地位,中国企业难以仅靠自身积累完成赶超任务,仍需大量外部资金投入支持。

此外,要加强人才培养体系建设。《中国集成电路产业人才发展报告(2020-2021年版)》(以下简称《报告》)显示,中国集成电路产业正处于布局和发展期,行业从业人员持续增加。

《报告》显示,2020年中国直接从事集成电路产业的人员约54.1万人,同比增长5.7%。从产业链各环节看,2020年设计业、制造业和封装测试业的从业人员规模分别为19.96万人、18.12万人和16.02万人。预计到2023年前后,全行业人才需求将达到76.65万人左右。也就是说,集成电路行业人才或存在20多万的缺口。