

· 专家观点 ·

## 有组织推进市场导向的应用性基础研究

佟存柱

中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所, 长春 130033

2023年2月21日,中共中央总书记习近平在主持二十届中共中央政治局第三次集体学习时强调,“加强基础研究,是实现高水平科技自立自强的迫切要求,是建设世界科技强国的必由之路”。总书记掷地有声的话语给我国的基础研究注入了一支强心剂。

本人2010年回国后,加入中国科学院长春光学精密机械与物理研究所,曾主持国家重点实验室工作7年多,目前负责筹建国家半导体激光技术创新中心。国家重点实验室和国家技术创新中心都是国家科技创新基地,前者属于科学与工程研究类,后者属于技术创新与成果转化类。国家重点实验室更强调面向科学前沿,基础和应用基础研究为主,国家技术创新中心面向产业需求,以关键技术研发为核心使命,以保障产业链竞争力、安全和韧性为目的,实现从科学到技术的转化,促进重大基础研究成果产业化。从两段工作经历中获得两个发现,一是从事基础研究的科研人员对需求的认识往往与真正的需求有偏差,这种偏差导致科研人员表达的需求成为伪需求,其成果也无法应用;二是面向产业的应用研究更需要基础研究,因为关键技术突破的卡点往往正是由于对其背后的科学问题理解不清。以亲身经历为例,我们曾用时16个月完成创新中心的厂房、洁净室建设及设备购置安装调试,实现晶圆级芯片制备,用时2个月研制出80 Gb/s的高速面发射激光芯片。但仅可靠性突破就花费了16个月,这是由于研发工程师对影响可靠性背后的科学问题理解不够,最终经基础性研究发现影响可靠性的原因是“自发辐射增强的缺陷增殖和迁移”,从而通过工艺中控制缺陷的产生解决了可靠性问题。

虽然基础研究无论是对前沿科学发展还是关键技术突破都很重要,但回顾我国的基础研究,总体上与发达国家还有差距。改革开放以来,我国的基础研究已取得了长足的进步。2022年我国科研论文



**佟存柱** 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所研究员,国家杰出青年科学基金获得者,曾任发光学及应用国家重点实验室常务副主任。研究方向包括高亮度半导体激光芯片、高速面发射激光芯片、碟片激光器等。主持国家重点研发计划项目、国家自然科学基金重大项目、德国通快集团和华为公司委托项目等20余

项课题。发表学术论文140余篇,授权中国发明专利32项、美国专利3项,美国专利申请2项,德国专利申请1项。

发表数量和被引用次数均排在世界第一位,在全球高被引科学家名单中排名多年位居第二。然而,我国还很缺乏重大科学发现、重大原创技术,科技领域诺贝尔奖寥寥无几,另一方面,基础研究在支撑关键核心技术突破方面的作用还不够理想,产业创新能力不足,很多产业还处于中低端,产业链“卡脖子”现象依然窘迫。主要原因归纳如下:

### 1 对基础研究内涵和重要作用理解不够深入

科学到技术发展的创新链条,包括科学发现、技术的产生、技术的运用。前两个过程一般属于基础研究范畴,影响新技术的供给,后一个过程往往更大程度影响国家经济发展,这也就是为什么我们国家虽然没有那么多诺贝尔奖,但做好了技术运用,GDP依然可以达到世界第二的位置。然而,新一轮科技革命和产业变革突飞猛进,科学研究范式发生深刻变革,国际科技竞争向基础前沿前移,原有的国际分工很可能会重新洗牌,变革性技术完全有可能让曾经的优势产业迅速淘汰,不抓源头的创新难以保持长期优势。简单的把基础研究理解为学术研究,或者是研究距离可应用尚远,把基础研究与应用生生的割裂开来是不对的。基础研究不是因为基础才研究,是因为它是实现关键技术突破的基石所以才研究。

## 2 从基础研究到应用研究的技术创新链条薄弱

基础研究是应用的根基,然而目前我国基础研究产生的“能量”还无法有效传递到应用领域。基础研究和应用研究是技术产生到运用链条上密不可分的两个部分,但现实两者是割裂的。基础研究主要集中在高校、科研院所,而应用研究则以企业为主体,包括部分科研院所。基础研究不仅与应用对接不充分,有时甚至是各做各的,互相不理解。比如,产业界对很多学术会议不感兴趣,甚至出现“临床医生与基础医学研究者难以沟通、术语不同”等现象。很多基础研究还停留在论文阶段,但论文仅是创新结果的公开,其要成为“成果”还需同行的认可和应用的认可。高校院所基础研究产生的创新成果要转化进入产业才能发挥作用,这不仅需要技术熟化,还需要与市场需求对接、磨合、历练。成果转化、创业本身就很难,而依靠高校、科研院所科学家做成果转化更难,科学家创业失败几率更是高达96%~97%。因此,如何贯通或者强化基础研究到应用研究链接渠道,是让基础研究发挥更大作用的关键。

## 3 基础研究人才富集于高校、科研院所,产业创新人才不足

根据经济的发展规律,企业应该作为创新的主体和推动创新创造的生力军。然而我国的产业创新人才不足,更多的创新人才,尤其是基础研究人才富集于高校、科研院所,而产业创新缺乏具有基础研究素养的人才。

习总书记2023年2月21日的重要讲话已经指明了解决上述问题的方法,习总书记指出,“要强化

国家战略科技力量,有组织推进战略导向的体系化基础研究、前沿导向的探索性基础研究、市场导向的应用性基础研究,注重发挥国家实验室引领作用、国家科研机构建制化组织作用、高水平研究型大学主力军作用和科技领军企业“出题人”“答题人”“阅卷人”作用”。

有组织推进市场导向的应用性基础研究,是快速发挥基础研究在技术创新和经济发展中重要作用的一项关键措施。国家技术创新中心是现阶段面向产业需求的新型国家战略科技力量,通过它有组织推进市场导向的应用性基础研究,贯通和强化基础研究到应用链接渠道。创新中心致力于实现从科学到技术的转化,促进重大基础研究成果产业化。中心以关键技术研发为核心使命,产学研协同推动科技成果转移转化与产业化,为区域和产业发展提供源头技术供给,为科技型中小企业孵化、培育和发展提供创新服务,为支撑产业向中高端迈进、实现高质量发展发挥战略引领作用。创新中心既要靠近创新源头,充分依托高校、科研院所的优势学科和科研资源,加强科技成果辐射供给和源头支撑,又要靠近市场需求,紧密对接企业和产业,切实解决企业和产业的实际技术难题。

总之,为应对国际科技竞争,加快创新技术发展,必须落实总书记的重要讲话精神,坚持党的领导,在党中央的战略决策下,构建符合科技发展规律的创新模式,从根源上加强基础研究,以满足高水平科技自立自强的迫切需求。从事基础研究的科学家更是要发扬老一代科学家的优秀品质,自强不息,不懈奋斗,不失时机地抢占科学制高点,有组织推进市场导向的应用性基础研究,掌握关键核心技术的自主知识产权,不辜负时代和人民的重托。

## Organized Advancement of Market-oriented Applied Basic Research

Cunzhu Tong

Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130033