

关于制定《国家基础科学发展规划》的三问

□ 李 侠

近日, 饶子和、丁奎岭、王永良等59位中科院(工程院)院士联名呼吁, 尽快制定《国家基础科学发展规划》(以下简称《规划》)。这个《规划》在进入政策制定流程之前, 需要厘清如下三个问题。

中国语境下的基础研究的内涵是什么

基础研究也是存在阶梯的。因此, 划定基础研究的边界也要量力而行, 一味地追求高大上并不是理性的表现。由于我国大多数学科领域目前仍处于跟跑阶段, 处于领跑阶段的领域还比较少, 这就要求我们合理规划科学布局与选择研究的突破口。众所周知, 由于中国具有比较完整的工业产业链条, 虽然不一定所有环节都领先, 但是这种布局结构对于中国40多年改革开放成就的取得起到了巨大的支撑作用。同理, 对于科学领域来说, 我们首先需要考虑到建设科学链条布局的完整性, 在此基础上再选择那些基础比较好的领域作为突破口, 这样布局才能达到事半功倍的效果。其次, 对于中国这样的发展中国家而言, 基础研究类型的选择尤为重要。基础研究一般分为纯基础研究(这类研究只关注对于基本问题的理解)和由应用引发的基础研究(这类研究既解决了实际的紧迫需求问题, 也关注到了对基本问题的理解)。纯基础研究是非常稀少的, 它对条件的需求也是非常苛刻的。这就决定了此类研究的规模无法很大, 从这个意义上说, 我们所关注的基础研究大多是由应用引发的基础研究。就如同去年以来国内各界一致讨论的科技“卡脖子”问题, 这一问题归结起来就属于由应用引发的基础研究。这就决定了中国基础科学的主体边界应该锁定在由应用引发的基础研究, 只留下很少的一部分资源去从事纯基础研究。如果本末倒置, 一旦失误将危



现阶段中国基础科学的投入比例多高是合适的

及公众对于科学的认同与支持。比如当下解决非洲猪瘟问题就是最好的基础研究课题, 这种基础研究既解决了国家面临的紧迫问题, 又可以实实在在地推进我们对于猪瘟病毒的理解, 一旦取得突破就是对人类的重大贡献。

这里还需要解决一个认知误区: 即如何看待布什的线性发展模型, 即基础研究引起应用研究与技术开发, 再转化为生产和经济发展的模式。这个模式最初是由美国政策专家万尼瓦尔·布什在1945年出版的一份报告中首先提出来的。该报告以敏锐的眼光看到了科技与经济发展之间的关系。但是, 它的缺陷也是非常明显的, 即基础研究与应用研究之间的界限并非总是泾渭分明, 而是存在诸多交叉领域。随着社会复杂度的增加, 科技与社会之间的互动关系也日趋复杂, 20世纪80年代日本模式的成功就是从应用研究切入。因此, 加强基础研究是非常必要的, 因为它拓宽了人类的认知边界, 并为整个社会增加了知识供给。即便我们目前还不是很清楚这些知识是如何促进后续经济发展的, 但知识库存的丰富对于经济发展与创新总是有益的, 这点是没有任何异议的。

我国过去5年(2013—2017)的R&D投入中, 基础研究占5%左右, 应用研究的投入大体占10%多一点, 试验发展占84%多一点。这个投入结构是很特殊的, 国际上主要发达国家的这三项投入比例大体维持在15%、20%与65%这个范围内。如果中国未来10—15年内实现基础研究投入达到国际平均水准, 即基础研究投入达到15%, 尚有10%左右的差距。如果选取激进路线, 通过5年规划达到15%, 这就意味着每年基础研究投入应增加2%; 如果采取稳妥路线, 在10年规划内达到15%的平均水平, 每年基础研究投入需增加1%; 如果采取渐进路线, 用15年时间达到国际平均水准, 那么每年基础研究投入只需增加0.67%。鉴于目前的经济形势, 稳妥路线投入变化幅度适中, 也合理考虑了财政投入的空间, 比较可取, 否则投入结构过于剧烈的变化会引来科技界的动荡, 这是任何规划制定前必须要考虑的问题。每年增加1%, 看起来很小, 其实在科技体量比较大的情况下是一笔不小的投入。按照2018年的R&D投入规模

(19657亿元)来看, 相当于增加200亿元人民币, 这是不小的支持力度。作为对比, 不妨看看作为基础研究代表的自然科学基金的投入情况。据介绍, 2018年自然科学基金委资助总金额约307亿元, 资助了约4.45万个项目。由此可见, 即使基础研究每年只增加1%的幅度, 增量已经占到自然科学基金总盘子的65%, 因此, 每年基础研究增加1%的投入比例是合理的, 也是可行的。

中国基础科学的管理模式应该如何设定

如果未来中国基础科学的结构是这样的, 即少量的纯基础科学+较大规模的由应用引发的基础科学, 那么, 这种结构安排应该由国家进行顶层设计。鉴于以往的实践, 重大基础研究项目由个人或小分队负责, 其运行效果并不理想, 因此, 在国家基础科学的架构下, 应该由国家委托专业部门负责管理, 这样能够有效保证项目运行的执行力。在基础科学问题的遴选与认定环节, 应该采取科技共同体范围内的广泛征集做法。由于基础科学的特殊性, 其使命是探索未知的前沿领域, 结果具有高度的不确定性。因此, 国家基础科学在管理中面临的一个紧迫任务就是集中与分散的安排。纯基础科学应该给予研究者最大的自由度, 这类研究国家只要找对人即可; 对于由应用引发的基础研究, 国家组建团队, 适合集中管理, 这样能够更好地发挥集中力量办大事的体制优势, 而且集中管理的执行力比较强, 也能更好地实现知识的耦合作用, 并最大限度地满足国家对于科学的需要。



推动绿色发展, 根本在于绿色技术。绿色技术是与生态环境相适应的新型现代技术。绿色技术创新是对传统技术创新的优化, 是生态文明视域下技术创新的升级版, 也是推动绿色发展的不竭动力和现实需求。绿色技术创新, 政策导向性强, 而政策的出发点和立足点是充分发挥市场这个“看不见的手”的作用。

一是建立市场激励机制。构建市场导向的激励机制, 通过公平竞争对创新进行有效激励, 就是要使企业成为创新主体, 让更多有能力的企业参与并主导技术创新, 让市场对绿色技术研发方向、路径选择、要素价格、各类创新要素配置发挥决定性作用, 解决科研院所及高校脱离市场需求的尴尬局面, 解决科研与产业脱节的困境, 引导技术创新以问题为导向、以发展为目标、以绩效为追求; 就是在市场规则的基础上, 形成“产学研”协同创新机制、优势互补合作模式、技术应用转化机制, 构建目标明确、功能齐全、要素完备、运行有效的绿色技术创新体系。将生态环境规制转变为市场激励规则, 以价格形式对创新主体进行补偿或激励, 为创新注入能量和活力, 为创新创造良好的外部环境, 充分发挥市场激励机制的导向作用, 推动绿色技术创新向更广范围、更高层次、更深程度发展。

二是健全市场约束机制。绿色技术是贯穿全产业链的跨界融合技术, 需要资源、能源、环境有关技术相结合, 构建市场导向的创新体系是一项系统工程, 需要打通能源利用、生产过程、产品流通、循环利用全过程, 约束机制不可或缺。建立市场导向的绿色技术创新约束机制, 就是要形成绿色消费的倒逼机制, 完善排污收费和排污权交易制度, 使生态环境污染破坏的外在压力转化为企业内部成本; 建立全面反映社会成本、环境成本的价格体系, 使各种资源比价合理化; 开征环境税、建立生态环境综合补偿机制等, 以真正发挥刺激和约束作用。还要通过专利保障机制、同业竞争机制、绩效评估机制等, 合理平衡创新参与者的利益关系, 促使“政产学研金介用”各方按照法治化、市场化规则行事。作为企业要用好市场约束机制, 把提高绿色技术创新能力作为建立现代企业制度的重要内容, 实行制度创新、管理创新、技术创新并举, 将建立现代企业制度与建立创新体系同步进行, 更好发挥绿色技术创新主体的作用。

三是完善市场交易机制。适应环保从成本中心走向价值中心的要求, 技术及经济范式都要绿色化, 以确保企业绿色技术创新及成果转化顺利进行。为推动绿色技术创新, 推进技术创新与环保产业深度融合, 强化科技成果转化应用, 需要相应的组织、管理、制度、环境的成龙配套, 如需要进一步完善绿色技术、产品和服务的价格形成机制, 国际化市场化专业化的绿色科技成果转化转化机制等。要以信息技术手段为支撑, 建立统一、透明、高效的绿色技术交易平台, 统一制定规则流程、统一市场交易、统一信息发布、统一诚信体系建设, 规范交易模式, 清理废除妨碍市场统一和公平竞争的各种规定和做法, 保障交易流程阳光化、完善交易机制, 降低交易成本, 以公平竞争方式实现创新资源的最优配置。

四是形成市场准入机制。绿色技术创新是一个复杂的技术和市场过程, 打造绿色产品设计技术、清洁生产技术、末端治理技术应严格遵守环保法规标准, 严格实行污染许可证制度以及市场准入负面清单制度, 并通过立法、标准、制度明确监管内容、方式和手段, 建立统一高效的监管数据采集、监测、分析和预警体系, 实现审批流程优化、程序规范、公开透明、权责清晰, 营造有利于绿

推动绿色技术创新 完善市场机制是关键

□ 陈庆修

色技术创新和应用的市场环境。同时, 对绿色技术创新要降低创业门槛, 加强制度供给, 规范绿色技术创新秩序。保护创新主体的积极性和主动性, 对企业绿色技术创新实行优惠政策, 而对不符合绿色发展要求的工艺、产品、产业严格市场准入, 营造绿色技术创新的良好环境。

五是构筑风险规避机制。绿色技术创新是以市场主体、市场规则、市场体系、市场机制为基础, 以促进绿色技术研发、扩散和应用为目的, 由相关要素组成的特定系统。绿色金融可以在其中发挥桥梁和纽带作用。由于绿色技术创新具有高投入和高不确定性的特点, 资金需求大却又难以获得传统信贷体系的支持, 而追求高风险高收益的风险投资可以提供风险规避渠道。市场风险规避机制在满足企业融资要求的基础上, 还能有效促进企业绿色技术创新。要用市场手段引导社会资源流向绿色技术创新全链条平台。以风险投资构筑“绿色金融+绿色技术研发+绿色科技成果转化”的全链条平台, 形成风险规避机制, 为绿色技术创新和市场化应用铺平道路。“官产学研”合作也是分散风险的有效途径, 是优化创新资源的有力举措, 也是实现绿色技术创新的有益经验。

六是构建政府干预机制。市场失灵是政府对绿色技术创新进行政策干预的理论基础。政府政策干预能够弥补市场失灵带来的机制缺陷。政府重视并积极制定政策, 为绿色技术创新制度提供政策支持, 其出发点依然是维护市场机制正常发挥作用, 而不是替代市场。因而, 政府干预应坚持问题导向, 从建立健全鼓励、推动和保障绿色技术创新的各种引导性、规范性和约束性规定及准则入手, 激活市场机制。通过完善绿色产业政策、绿色财税政策、绿色采购政策、绿色消费政策、绿色教育政策、绿色人才政策、绿色考核政策等, 引导企业参与绿色技术创新, 充分发挥政策对市场主体的引导、激励和促进作用。

总之, 绿色技术是绿色发展的根本支撑。为推进绿色技术创新, 应建立市场导向的绿色技术创新体系, 依靠市场力量, 优化创新资源配置和技术推广应用, 充分发挥市场配置创新资源和成果推广的决定性作用, 确保创新体系高效健康运转。



智能机器人会抢谁的『饭碗』

□ 许宏志

最近, 美国著名智库布鲁金斯学会(BI)发布报告说, 随着智能机器人加速进入职场, 美国四分之一工作岗位将受到严重冲击。该报告认为, 在可预见的未来, 大约3600万美国人从事的工作可能实现自动化, 至少70%的工作任务可能很快可以由智能机器人完成。

去年, 国际劳工组织(ILO)曾表示, 未来20年, 菲律宾、柬埔寨、印尼、泰国和越南将有超过半数劳工面临智能机器人带来的失业危机, 受影响人数超过1.37亿人, 届时, 他们的饭碗会被打破。另据国际机器人联合会(IFR)去年发布的报告称, 未来20年, 全球近半数工作岗位面临着被智能机器人取代的风险。

那么, 哪些工作岗位在可预见的未来会有风险呢? 根据目前的情况, 下面几个界别受影响较大。

工业界。智能机器人将会大量替代一些简单的重复性的工作, “机器人换人”是制造业发展的必然趋势。许多发达国家目前把高度智能化的工业机器人作为重要的研发方向, 期待为未来的无人工厂贡献力量, 让人们有更多的时间享受美好生活。作为未来发展的趋势, 智能机器人在工业领域的运用将会越来越广泛。

近年来, 中国广东、山东、江苏、浙江等地在自身具备比较优势的产业领域大力推行“机器人换人”, 已有不少人工岗位被智能机器人劳动力替代。例如作为世界第一大电子制造厂商, 富士康曾经雇佣超过100万工人, 现在利用智能机器人取代了一半以上的员工。这不仅可因应生产线变化需求, 更能将制造系统逐渐转型升级为智能生产的新模式。又如在雷柏科技的生产车间, 生产线的主角是一台台灵活翻转的智能机器人。目前直接生产员工数量从十多年前高峰期的3200多人, 减少到现在的700多人, 每年可以节约大量费用支出。

金融界。智能机器人将会影响银行与客户互动的方式。之前需要在柜台办理的开户、理财或转账业务, 现在通过智能机器人或手机应用就可以得到更好的服务。在银行放贷方面, 智能机器人远胜一个信贷员的分析能力强得多, 它可根据大量的个人数据告诉你这个人是不是都按时还款、有没有曾经涉嫌欺诈, 甚至他的购买纪

录、家人的出入境情况也可作为参考标准。金融专家认为, 智能机器人在未来将颠覆传统银行, 从而实现金融业的高质量发展。

例如智能机器人“灵云”已被大量应用于金融营销、回访、催收等各个环节, 不仅为金融机构节省了大量的人力投入, 更大幅提升了金融营销能力和不良资产处理效能; 它还被广泛应用于保险售卖、贷款推广等领域, 大幅提升了金融电销效率。又如智能机器人“小艾”可通过人脸识别和信息比对, 区分出普通客户和VIP客户, 然后给予个性化服务, 更有针对性地推荐理财产品, 介绍优惠活动。

医疗界。借助深度学习的技术, 智能机器人将被广泛应用于外科大部分领域的微创治疗, 包括肿瘤科、胸外科、妇产科、泌尿外科以及心脏手术等。和普通医生相比, 智能机器人可轻易完成极度需要集中力和准确性的微小手术; 在手术的时候它可把机械臂穿过胸部、腹壁等组织, 相比人手更精确、快速、微创, 也大大减轻了病人的痛苦。另外, 智能机器人还可提供采集病史、辨识疾病、精准导航、预约挂号、缴费支付、医疗培训等服务。

智能机器人可通过无创式亚健康早期筛查及健康评估系统检测人体健康数据, 经云端大数据的运算分析, 得出阶段性健康状态评估, 并根据评估结果给予健康管理建议, 让用户全面了解自身健康的同时有针对性地改善不良生活习惯。智能机器人还可提供问路导航、智能导诊、预约挂号、健康宣教、娱乐互动等服务, 还可辅助医生查房。

律政界。为了将律师从冗长的案头工作中解放出来, 提高律师工作效率, 减少客户等待时间, 目前很多律师事务所都使用智能机器人处理合同审核工作。智能机器人会在“法律面前人人平等”这个原则上处理得更好; 作为机器, 它能撇去情感因素,

可以不偏袒地完全中立。在未来, 智能机器人的运用将从合同审核扩大到法律咨询、案件研究、诉讼策略等法律服务的方方面面。

智能机器人还可为人们解答法律问题, 提供详细全面的法律解决方案。它解答法律问题的数量、质量和好评度, 远超真人律师; 作为线上线下一站式的法律服务平台, 智能机器人使人们通过互联网随时随地就能享受法律服务。大连市司法局引入的智能机器人“小司”装有超过40多万条的法律法规, 能够帮助当事人计算诉讼费用、工伤赔偿、交通赔偿、律师费用等。

餐饮业。餐饮界长期以来“招人难, 留人更难”, 而智能机器人的出现, 使这一现象大大改变。解放传菜员双腿, 高效传菜, 24小时上班……很多餐厅经理都在考虑启用传菜智能机器人或者是收盘智能机器人, 毕竟, 它们适应了餐饮行业降低成本、提高效率的巨大需求。另外, 顾客点餐后, 后台就可将炒菜任务分配给烹饪智能机器人, 开始菜品的烹制。

仅从上面界别的情况来看, 在可预见的未来将会有不少人面临智能机器人带来的失业危机, 但是, 人们也不必对未来工作前景过度担忧。目前无论是智能工业机器人, 还是智能服务机器人, 抑或是智能特种机器人, 其智能水平并不高, 只能说是智能机器人的初级阶段。但是, 随着科技的进步, 尤其是人工智能、大数据、云计算等的发展, 智能机器人的智能水平将不断提高, 人们的工作、生活等方式将发生巨大变化。可以肯定, 智能机器人将对人类社会产生越来越大的影响。

