科技战略

不做他国技术附庸

□叶玉江

习近平总书记在今年两院院士大会上指出，不能总是指望依赖他人的科技成果来提高自己的科技水平，更不能做其他国家的技术附庸，永远跟在别人的后面亦步亦趋。这是对我国科技长远发展需求的深刻把握，也是对新时期推进自主创新提出的明确要求。充分认识技术附庸的本质和危害，客观分析我国科技发展现状，明确避免成为技术附庸的战略路径，对于深入实施创新驱动发展战略、建设创新型国家具有重要意义。

> 技术附庸不仅会损害一国的创新能力和自主发展能力，而且可能加深一国经济附庸、军事附庸、政治附庸的程度，进而对国家经济社会发展乃至国家安全带来非常不利的影响。

技术附庸严重影响国家经济社会可持续发展

附庸是指一个国家为其他国家所控制和操纵的状态，国与国之间的附庸有经济附庸、军事附庸、政治附庸等多种类型。所谓技术附庸，是相对自主创新而提出的概念，是指自己的技术不能独立，而只有依靠其他国家技术才能发展的状态。技术附庸的本质是技术的高度依赖和创新主导权的严重缺失，具体表现为：一是在技术来源上主要依靠技术引进，但缺乏消化吸收再创新的能力，在核心关键技术上严重受制于人；如有学者反复批评的“引进—落后—再引进—再落后”的循环就是典型的表现。二是在技术方向上主要采取跟随模仿策略，缺乏对重大创新和前沿领域的引领和主导能力，容易陷入被发达国家技术锁定的境地。当然，在创新资源全球加速配置和流动的背景下，不做技术附庸绝不意味着自我封闭，关键是要把引进消化吸收作为再创新的起点，实现差异化竞争，进而提升自主创新能力。

技术附庸不仅会损害一国的创新能力和自主发展能力，而且可能加深一国经济附庸、军事附庸、政治附庸的程度，进而对国家经济社会发展乃至国家安全带来非常不利的影响。拉美国家的发展就是一个典型例子。上世纪50至80年代，拉美国家利用原材料、劳动力等比较优势，吸引了大量欧美的资金及技术，实现了经济快速增长，创造了“拉美奇迹”。然而，由于拉美国家经济增长过分依赖外国资本和技术，使多数拉美国家几乎放弃了独立的科技、产业和创新政策，自主创新能力受到严重削弱，造成了有增长无发展的“拉美陷阱”，逐渐沦为西方发达国家的技术附庸和经济附庸。特别是巴西政府上世纪70年代大幅削减公共财政预算，研发投入急剧萎缩，本土优秀研发机构被弃置。同时，跨国公司对巴西本土企业大肆兼并重组，进一步削弱了巴西本土企业技术创新能力，导致巴西陷入了“失落的十年”。作为一个拥有13亿人口的发展中大国，中国迈向现代化、实现民族伟大复兴的任务更加艰巨，如果成为他国的技术附庸，势必对经济社会发展和国家安全带来更为严重的危害。

中国成为技术附庸的风险仍然存在

经过新中国成立以来特别是改革开放30多年来的持续努力和积累，我国已形成了较为完整的科技研发体系，科技水平实现整体跃升，科技创新对经济社会发展的支撑和引领作用日益增强，创新型国家建设取得重大进展。但是我们也要清醒地看到，与发达国家比，我国原始创新能力仍然薄弱，科技创新的基础还不牢固，部分产业核心关键技术受制于人的局面没有根本改变，成为他国技术附庸的风险仍然存在。

与国际先进水平的差距整体缩小。我国整体科技实力在发展中国家位居前列，与发达国家的差距在缩小。国家创新指数从2006年的世界第25位提高到2012年的世界第19位。研发经费2013年达到10298.4亿元，居世界第3位，占全球份额由2000年的1.7%迅速提高至11.7%，与美国、日本的差距进一步缩小。中国科学技术发展战略研究院的调查表明，10大领域70个子领域的整体技术水平与国际领先技术水平之间的差距都在缩小；在调查的1149项技术中，94%的技术与国际领先水平的差距在缩小。

形成“三跑”并存的格局，仍以跟踪为主。我国在一些科技领域已跻身世界前列，某些领域正由“跟跑者”变为“同行者”，甚至是“领跑者”。但总体上重大原创成果仍然较少，很多领域还处于跟踪水平。中国科学技术发展战略研究院的调查表明，在1149项技术中195项已经达到国际领先水平，355项与国际先进水平同步或相差不大，还有599项技术与国际先进水平存在差距，处于跟踪阶段。特别是产业化阶段的技术差距尤为明显，处于实验室、中试、产业化阶段的比例分别为31%、40%、29%，而国际领先水平处于实验室、中试、产业化阶段的技术分别为7%、20%、73%。

技术依赖程度逐步降低，但部分关键核心技术仍受制于人。规模以上工业企业技术引进经费从2000年的304.9亿元上升到2011年的449.0亿元，但技术引进经费与企业研发经费支出之比呈持续下降趋势，2000年这一比例为62.3%，2011年下降至7.5%。这表明我国企业高度依赖国外技术的状态正在逐步转变。但许多领域关键核心技术对国外的依赖程度仍然较高，集成电路芯片、航空发动机、风电控制系统等关键设备和基础原材料还依赖进口。全球77%的手机由中国制造，但国产芯片不到3%，每年进口芯片达2000多亿元；光伏产业许多核心技术被美国、日本、德国控制；超精密切削加工机床、高性能基础零部件被日本、德国企业控制。

企业创新能力持续增强，创新投入强度和创新绩效亟待提高。企业成为全社会研发经费投入和研发活动的主体，2002—2012年企业R&D支出占全社会的比例从61%增至74%，高于美、英、法等国。2012年规模以上工业企业发明专利申请量达到17.6万件，平均每万名就业人员拥有发明专利29.2件，分别为2000年的22倍和10倍之多。一些行业龙头企业如华为、中兴在部分领域与跨国公司同台竞争。但大部分企业仍处于技术跟踪和低端加工阶段。2012年全国规模以上工业企业R&D经费占主营业务收入的比重为0.77%，仅比2000年提高0.2个百分点；新产品销售收入占主营业务收入比重为11.9%，仅比2000年提高0.8个百分点。

坚持自主创新 牢牢把握发展的主动权

当前，我国科技发展面临的环境正发生深刻变化。一方面，新一轮科技革命和产业变革正在加速推进，为我国科技创新迎头赶超、后来居上提供了历史机遇。另一方面，世界各国强化创新战略部署，抢占科技经济制高点的竞争更加激烈。如果仍然固守跟踪模仿和封闭发展之路，缺乏自主创新能力和产业引领能力，就可能在新兴技术和新兴产业发展上迷失方向，进一步拉大与发达国家间的差距，最终沦为发达国家的附庸。为此，我们必须高度警惕，强化系统部署和战略应对，尽快提高自主创新能力，把核心技术牢牢掌握在自己手中，掌握新一轮全球科技竞争的战略主动，从根本上为实现国家长治久安和中华民族伟大复兴的中国梦提供坚强保障。

全面增强自主创新能力，强化科技创新的源头供给。把握全球科技发展方向，始终把基础前沿、关键共性、社会公益和战略高技术研究作为重大基础工程来抓。坚持问题导向，从国情出发确定跟进和突破策略，按照主动跟进、精心选择、有所为有所不为的方针，明确我国科技创新主攻方向和突破口。加快实施国家重大科技专项，抢占决胜未来的战略制高点。围绕粮食安全、水资源安全、能源安全、信息安全、环境治理等重大战略问题，组织实施一批重大科技攻关任务。实施差异化竞争战略，加强对高铁、航空发动机、第四代核能、电动汽车、特高压输变电等重点领域的长期支持，着眼前瞻加快部署脑科学等研究计划。通过持续努力，着力提升自主创新成果的源头供给能力，力争缩小关键领域差距，加速赶超甚至引领步伐。

围绕产业链部署创新链，推动产业向全球价值链高端攀升。围绕战略性新兴产业集聚创新资源，加强产业上下游核心关键共性技术的攻关，加快构建完整的核心技术链和核心产业链。推动拥有核心技术和关键技术的传统企业集聚优势资源加速发展，带动传统优势产业整体升级。进一步强化各类创新基地在行业共性、基础性技术研发和成果转化推广中的作用。支持和引导企业加强研发机构建设，加强专利战略布局，在提升技术创新能力的基础上进一步增强价值链和产业链治理能力，加快在细分领域培育形成一批具有自主知识产权和核心技术的国际领先企业。实施国家技术标准战略，健全科技创新、标准研制和产业发展的协同机制，推动更多的具有自主知识产权的技术标准成为全球标准。

全面深化科技体制改革，破除一切束缚自主创新的制度障碍。从科技体制改革和经济社会领域改革两个方面同步发力，改革国家科技创新战略规划和资源配置体制机制。加强政府科技资金的统筹配置，提高资源使用效率。发挥财政资金的撬动作用，有效引导企业、金融机构和社会资本投入科技创新。加快推进产学研深度融合，完善落实研发费用加计扣除等普惠政策，引导企业提升创新能力。继续深化科研院所改革，建立健全公益类科研机构的稳定支持机制，提升源头创新能力和战略引领能力。研究建立不同类型科研活动的评价规范和标准，完善人才评价激励机制。加快推进科技成果处置、收益制度改革；加快建立健全鼓励优先使用自主创新成果的机制。加大资源要素市场化改革，建立有利于产业升级和新兴产业培育的经济政策调整机制。

积极融入全球创新网络，在更高起点更大平台上推进自主创新。坚持“引进来”和“走出去”相结合，全面提高我国科技创新的国际合作水平。加强与发达国家在高技术领域的交流合作，强化对新兴国家的市场开拓，不断拓展我国新技术新产品的国际市场空间。支持跨国公司和国外研发机构在华建立总部或分支机构，加强国内企业、研发机构与跨国公司开展多层次合作。支持有条件的企业、科研院所在海外设立研发机构。实施更加积极的人才引进政策，鼓励海外高层次人才来华创新创业。坚持平等互利原则，牢牢把握开放创新中自身的优势，善于利用新的合作方式和国际规则，强化合作中的话语权，确保合作中的正当权益。

新概念新法则

个人数据资源开发的问题与对策

□王　忠

随着大数据技术的不断进步，数据资源的战略价值引起了普遍的重视，奥巴马政府甚至将其视为“未来的新石油”。由于直接反应用户偏好，体现市场需求，个人数据尤其备受关注，其应用价值不断凸显。公共部门通过个人数据大数据挖掘，可以为政策制定提供参考，提高公共服务效率；企业部门通过个人数据大数据挖掘，可以发现市场需求、开展市场细分以及创新产品和服务。对于这一战略资源，我国在开发利用过程中存在一些问题，亟需解决。

> 个人数据的逆差将危及国家安全，大数据环境下，个人数据的流出就是资源的流出。在个人数据方面没有前瞻性的举措，不仅在产业方面失去优势，还将影响国家信息安全及国际竞争力，甚至会在数据资源的国际竞争中错失良机。

存在问题

隐私顾虑影响个人数据规模增长，隐私风险不可控性导致个人隐私顾虑。一旦个人数据脱离主体被其他人占有，隐私风险便产生了。由于不能准确把握个人数据的来龙去脉，隐私泄露风险将潜伏于流转的各个环节，无法把握风险的控制点，很容易瞬间导致大范围扩散。

黑市交易猖獗加剧个人隐私顾虑。不少数据收集者记录、收集大量个人数据，并将原始或者粗加工的个人数据进入地下市场销售；个人数据需求方利用从黑市中购买而来的个人数据，为其特定的客户进行粗放式的营销与广告服务。交易产品主要为原始个人数据，停留在对个人手机号、消费商品等原始的一次数据范围内，并不存在后期的精细化加工。这种行为将在多轮的市场交易过程中得以强化，一方面，使得个人数据市场难以向更高层次进化，出现低端自锁；另一方面，使得人人自危，不敢分享其个人数据。

个人数据缺失使大数据发展成为无本之源。大数据技术及产业发展的前提是数据规模的不断扩大、结构的不断丰富。隐私顾虑的增加，导致数据总量或者有效数据量越来越小。

现有法律不利于个人数据流动。我国刑法有“出售、非法提供公民个人信息罪”，使得个人数据流动很容易步入雷池。国内规范企业不愿或不敢购买个人数据资源。数据资源的匮乏使其在国际市场竞争中处于劣势，制约创新能力的提升。

黑市交易增加了个人数据流动成本及风险。个人数据卖方由于考虑到黑市交易的法律惩处风险，将提高个人数据的出售价格，即风险升水。卖方将通过提高售价的方式，将风险捆绑出售，完成风险转移。对于买方而言，购买个人数据违法风险是额外开支，是其通过生产要素市场获得生产资料所支付的额外成本。该额外成本分散了企业在生产方面的投入，降低企业在产品创新方面的相对投入，影响了创新能力的提升。

国外企业加快市场布局，已出现了一些较规范透明的个人数据交易市场。不但新创企业不断涌现，不少国际巨头也在探索个人数据产品交易。例如，日本富士通建立了数据交易市场“Data plaza”。目前在Data plaza买卖的数据包括购物网站上的购物记录、出租车上安装的传感器获得的交通堵塞、信息智能手机的位置信息、社交网站（SNS）的帖子等。美国的新创企业Personal公司就鼓励用户上传其数据，并能通过出售数据获利。此外，美国的新创企业Factual公司推出数据超市。

国外对个人数据出境管理严格。美国、欧盟等信息服务业较发达的国家意识到个人数据的价值及风险，加强制度建设，限制个人数据出境。如欧盟1995年制定的《欧盟隐私保护指令》对“向第三国传输个人数据”进行了专门规定，只有第三国提供“充分保护”时才可传输。尤其斯诺登事件发生后，巴西、澳大利亚等国纷纷出台法律，要求本国居民的个人数据必须在本土处理，不能传输出境。

美国政府积极引导境外个人数据流入，最为典型的是美欧之间的个人数据流动。美国作为信息产业领头羊，具有压倒性的优势，依据市场机制调节作用，将是个人数据净流入方。而《欧盟隐私保护指令》限制了个人数据的出境，美国为了推动欧盟个人数据的流入，积极协调，与欧盟签订了“安全港”协定。

个人数据的逆差将危及国家安全，大量国民尤其是重要公务人员的个人数据，与国家信息安全息息相关。一方面个人数据的外流毫不设防，另一方面数据流入受到种种限制，个人数据逆差持续扩大。大数据环境下，个人数据的流出就是资源的流出。在个人数据方面没有前瞻性的举措，不仅在产业方面失去优势，还将影响国家信息安全及国际竞争力，甚至会在数据资源的国际竞争中错失良机。

挖掘个人数据价值的建议

建立个人数据跨境流动审查机制，出台法律确保个人数据处理本土化。由于市场开放程度日益增加，国人购买国外企业的产品和服务也越来越多，其个人数据被收集并传输到国外进行处理和应用。这不仅使国人隐私风险增加，也使国家数据处理产业竞争力被削弱，国家信息安全风险增加。应通过制定法律，强制要求个人数据处理在国内进行。

设立专门的审查机构限制个人数据出境。一是借鉴欧盟经验，通过制定隐私保护标准体系，提高接收国的门槛。二是评估各行业个人数据外流的风险，对于金融、社保等关键领域的重要个人数据，应禁止传输出境。

促进个人数据资源境内流动。允许匿名、化名处理的个人数据进行交易。面对强烈的市场需求，疏胜于堵，透明规范的交易比黑市交易更为有效。可以通过机制设计降低隐私风险：建立销售许可机制是从源头上控制个人数据的流出渠道，并促使企业之间形成竞争性监督；建立流转登记机制，将进行交易的个人数据产品主要信息登记在册，一旦出现隐私事故可迅速溯源，追究责任。

制定匿名、化名处理标准规范。大数据环境下，仅通过移除标识符的方式发布数据无法阻止隐私泄露，攻击者仍然可以通过链接操作以很高的概率来获取用户的隐私数据。匿名或者化名处理是大数据环境下实现隐私保护的重要手段。目前，国内外不少文献对于匿名处理技术有了较为深入的研究，但对于化名处理技术研究相对薄弱。应加大力度支持相关技术的研发。在技术成熟的情况下，将其上升为国家乃至国际的标准体系，并将其应用推广。此外，根据不同行业个人数据特点，尽快制定适合行业需要的数据匿名、化名处理的标准体系。

完善个人数据隐私保护机制，明确个人数据权的法律地位。个人数据兼具财产权、人格权的权利属性，经过处理后，又具有知识产权属性，并非现有的法律权利体系可以囊括的。有必要从法理的角度深入分析，将其提升为一种新型的权利。健全的法律法规体系是个人数据隐私保护顺利实现的最有力保证，对于规范个人数据收集、处理、交易、应用的系列行为不可或缺。

传播正确隐私观念。加强隐私观念教育，消除狭隘的隐私保护意识，科学合理地分享个人数据，根据不同的情况，选择个人数据公开的范围及数据的敏感度，使公民即享受到大数据带来的便利，又能维护个人信息的安全。

支持隐私保护技术创新。国家和社会各界应积极鼓励隐私保护技术的研发和创新，从技术层面来保障隐私安全。技术手段是法律措施的重要补充。应该通过国家科技计划或者产业发展基金，支持企业或者科研机构进行隐私保护技术创新，并促进其推广应用。目前，在移动智能终端上国外有不少隐私保护的产品，推出后深受用户喜爱。可以先在该领域加大资助力度，再向其他领域推广。

专家认为：燃煤是雾霾最主要来源

□金光伟

2014年11月1—2日，中国科协在北京举行了第94期新观点新学说学术沙龙，本期沙龙的主题是“大气雾霾研究中的科学问题和思考”，中国气象科学研究院张小曳研究员、中国科学院大气物理研究所石广玉院士和清华大学环境学院贺克斌教授担任领衔科学家。来自全国20多家科研院所和学术团体的30余位专家围绕大气雾霾相关问题展开了热烈讨论。本期沙龙由中国气象学会承办，中国气象科学研究院协办。持续高发的雾霾现象是我国现阶段面临的严峻大气污染问题，已引起社会舆论的广泛关注，但是对于雾霾的产生原因及控制对策中的很多科学问题尚需进一步研究。

中国科协召开“大气雾霾研究中的科学问题和思考”学术沙龙，为气象、气候、环境、能源、医学等相关领域的专家搭建了交流平台，与会专家结合各自原创性研究结果，针对大气雾霾与能源结构，雾霾形成机制及其来源认识，雾霾污染控制对策，雾霾与健康等方面的最新研究进展和未来需要关注的问题交流互动，争辩质疑，进行了深入探讨。

与会专家认为燃煤是导致我国雾霾形成的最主要来源，机动车尾气排放也是导致污染发生的重要因素，部分地区生物质燃烧等也助推了处在高位的大气污染。控制我国煤炭消费总量，不断改善煤的清洁利用是两条控制我国煤炭造成大气污染的主要路径。在机动车污染控制方面，对工程、农用和不达标车辆污染排放的控制是更为重要的方面。在重污染期间的许多二次气溶胶形成的机制在会上被热烈讨论，包括了大气氧化性、非均相化学反应、硫酸盐在传统形成机制外的新生成途径、二次有机气溶胶的形成机制等等。与会专家认为，紧密结合数值模拟，加强各种二次气溶胶形成机制的贡献程度的定量研究是学术界形成的共识。

专家们还认为，我国近年来雾霾频发与天气气候的变化也有明显联系。随着全球变暖，中纬度地区西风带风力、亚洲季风，以及直接与雾霾有关的静稳天气条件均发生了许多新的变化，加剧了我国华北区域雾霾的形成，仍需继续深入认识天气气候要素与大气污染形成的相互作用问题。



本次学术沙龙的召开对科学认识雾霾、有效预报与防治雾霾发挥了积极的作用，为加强相关领域专家的合作与交流，改善区域空气质量、保障人民群众健康安全发挥了积极作用。

科技与社会