

治校参考

(第 189 期)

南昌工程学院发展规划处（高等教育发展中心） 2022 年 12 月 8 日

中国科技创新的战略选择

当下的中国，选择什么样路径模式来组织科技创新，仍然没有清晰的答案。如果我们不在科技创新的底层逻辑上做出正确选择，面对愈演愈烈的大国科技战，国家未来发展仍会存在重大风险。

01

“从科学出发”的理念主导了中国科技创新

科技创新的路径模式大体上可以归纳为两种：一是从科学出发，沿着基础研究、应用研究、成果转化的自上而下的路径；二是从技术出发，沿着市场需求、应用端的技术研发驱动，带动基础科学的发展。总结世界近现代科技创新的历史，几乎所有的国家都是先从第二条路径开始，部分发达国家最后实现了两条路径并举的发展模式。其中，美国是第一个把“从科学出发”作为国家主导战略的国家，这个战略以范内瓦·布什那篇著名的报告《科学：无尽前言》为标志，指导了美国战后数十年的科技创新并且取得了巨大的成功，也使得“从科学出发”的路径成为广受推崇的模式。

中国的实践是一个特例，在没有经过“从技术出发”的大规模实践的背景下，直接启动了“从科学出发”的科技创新实践，

国家持续把资金投到大学、科研机构，试图通过成果转化模式推动经济发展。这种选择一方面基于特定历史条件的限制（新中国成立后相当长一段时间里，中国既没有市场经济的体系，也没有现代意义上的工业经济），另一方面在很大程度上受到了美国“从科学出发”成功路径模式的影响。这种基于国家意志推动的科技创新，尽管帮助我们从无到有建立起了一个庞大的科学系统，但这个系统与经济的联结一直存在先天性缺陷。改革开放以来的40余年，中国的产业体系也获得了巨大进步，大量的科技公司实现了跨越式发展。人们经常以此佐证我们科学系统强大和“从科学出发”路径的正确性，但真实的情况是，中国科技公司是在改革开放条件下沿着市场驱动和通过国际供应链协同的学习获得进步，并没有从科学系统获得应有的赋能。中美科技战出现如此多的“卡脖子”问题，从某种程度上反映了这方面的问题。

“从科学出发”的理念至今依然主导着中国的科技创新，从政策设计、人才培养到资源配置，形成了对所谓科技成果转化的路径依赖。中美科技战似乎在某种程度上强化了这种观念，理由是“卡脖子”的根源在于源头创新不足。但我还是认为，中国未来10-20年科技创新的战略重心应该是“从技术出发”，重点解决与国家经济社会发展重大需求相关的新技术和“卡脖子”问题。国家的科技政策、资源配置、创新架构要围绕这样一个战略重点进行重大重组。

02

“从科学出发”转向“从技术出发”

通过“从技术出发”的战略安排，引导科学系统的机制改善并与产业建立起解决问题的底层逻辑和文化，理由有四：

其一，中国的科学系统不足以支撑“从科学出发”的路径模式。世界发达国家无一不是先有“从技术出发”，再逐步进化到“从科学出发”的，科学成为独立建制都是基于经济社会发展到一定阶段提出的需求所导致。**这样的科学构建才能形成与技术、产业发展的逻辑一致性，这个底层逻辑的核心就是“解决问题”。**

中国的科学构建长期脱离经济社会实践的需求支撑，逐渐成为一个自转的星球，追求知识没有成为解决问题的起点，而是变成科学构建的终极目的。我们如果依托这样一个科学系统来构建“从科学出发”的创新体系，无疑不是一个明智的选择。而且，即便我们从现在起开始改造科学系统，从根本上解决体制机制方面的问题，没有10—20年的努力，也不可能见到成效。

其二，我们需要补“从技术出发”的功课。我们不要忘了，美国在“二战”之前并不是科学领先的国家，相反它是一个盛产工程师的国家，产生了爱迪生、特斯拉这样一批伟大的发明家，支撑了国家的经济发展。在《科学：无尽前沿》面世之前，美国一直奉行“从技术出发”的创新模式，正是有了这个坚实的大规模技术实践历史，美国才能够在后来成功构建科学的“无尽前沿”。**中国不把技术实践这一课补好，科学殿堂建设得再宏大，也只是沙滩上的建筑。**而且，问题导向的技术实践有助于牵引基础研究回到解决问题的轨道上来。

其三，讨论“从科学出发”和“从技术出发”，不是一个二元的选择，而是现阶段科技创新战略重点的选择问题。所谓“从技术出发”是指国家科技创新战略、政策、资源配置的重心放在解决好“卡脖子”问题以及与国家经济社会发展重大需求相关的新技术方面。这是一个从创新链中部切入的方案，通过激活创新链的中段来带动两端（科学端和应用端）。**很长时间以来，中国科技创新链是一个哑铃结构，产品端、市场端很强，科学端也聚集了很多资源，但在创新链中部的核心技术、新技术方面却很弱，美国人发动科技战攻击的主要方向是我们创新链的中段。**在“从技术出发”的新战略中，不是要削弱大学、科研机构的作用，而是通过新的战略目标构建把科学系统引到问题导向的创新模式上来。尽管核心技术的研发是一个产业问题，但会定义出很多科学问题传导到科学系统，这种基础研究的效率会远远高于以往基于自由创新的成果转化模式。

另外，前瞻性的新技术也需要科学系统来承担。我在以往的文章中批评科学系统做技术的现象，那是指与企业重复研发的那

部分工作。对于前瞻性的新技术来说，商业公司受市场属性的约束，不是合适的承担主体，大学和科研机构更适合承担这项工作，重要的是如何围绕国家重大需求、产业未来需求定义这些新技术。当然，作为世界第二大经济体，中国还是要部署一些“从科学出发”的事情，但要根据现有的人才条件慎重选择相应的领域。譬如：生物科技的创新对源头的依赖超过其他领域，在过去 40 多年的生物科技产业发展中，需求端驱动的机制并没有像电子信息行业那样产生丰富多彩的创新活动和具有国际竞争力的技术公司，在这些领域采用“从科学出发”的路径还是必要的选择。

其四，“从技术出发”对于中国来说是一个扬长避短的策略。科技创新正在步入一个数字技术创新主导的时代。在数字化时代，由于数十亿数字化公民利用移动智能终端参与到创新过程中，成为创新生态中的一个能动因素，使得“从技术出发”的模式拥有更大的权重和话语权。中国拥有世界上数量最多的数字化公民、最丰富的数字化应用场景和海量数据，在应用端占据很大优势。另外，机械、电气化时代根植于车库场景的创新文化在欧美已经发展到极致，后发国家很难超越。但这一页随着数字化时代的来临已经翻篇，中国数字化公民参与创新的深度、广度已经超越欧美，意味着中国有条件在数字技术创新这一轮走得很远。**所以，未来中国在教育端有很多文章可以做，发挥好这个优势能够有效对冲美国人在科学端的优势。**其实，即便在美国《科学：无尽前沿》主导的科技发展年代，对颠覆式创新、核心技术贡献最大的部分依然是需求导向的那些科技计划，包括 DARPA、NASA。

03

创新系统需要做出重大的调整

确立“从技术出发”的科技创新路径，意味着过去建立在科技成果转化模式基础上的创新系统需要做出重大调整，包括：

第一，科技计划的重心调整到未来技术、核心技术优先的方向。围绕科技成果转化的资源配置方式必须进行重大调整，沿着“定义重大需求-研发实现需求的技术路线-支撑实现技术的科技

计划”这样的步骤进行资源配置，引导基础研究进入解决问题的轨道。

第二，跨部门的政策协调。“从技术出发”创新路径的核心是解决问题，意味着创新活动必须跨越官产学研，科技创新政策不能再被简单地理解成关于科学技术的政策，它必须是融合科技、产业、经济的政策，所以需要设计跨部门的组织创新机制。

第三，重塑工程师文化。科研之花盛开，技术之果却长在别人的树上，这是很多领域我们会被卡脖子的原因。这里面当然有基础研究的问题，但我们没有优良的工程师文化可能是更重要的问题。工程师文化是解决问题的文化，解决问题的人得不到尊重，就很难掌握行业的核心技术。大学的人才培养需要回答这些问题，国家政策也要对此加以引导。

第四，新的创新组织。“从技术出发”的路径需要在创新链的中段围绕新技术、核心技术的研发与组织工作设置相应的机构来完成承上启下的功能，我们需要一批类似于台湾工业技术研究院和德国弗朗霍夫协会那样的“屁股坐在产业里”的创新组织者。

“从科学出发”的战略看似匹配了我们的强国理想，但缺乏技术实践支撑的大规模科学构建正在耗散国力，败坏风气，成果转化的路径被数十年的经济实践证明是一件极度低效率的模式，即便没有国际压力，我们也到了重新设计创新路径的时候了。

(一读 EDU 2022-12-05)