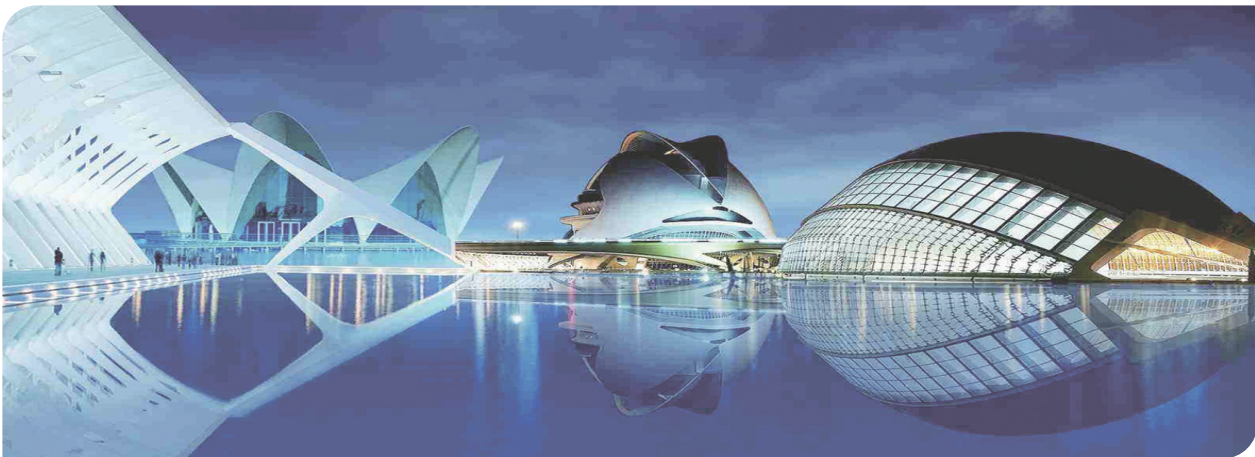




科技发展需要人文的滋养

□ 李 侠



从知识考古学角度来讲，现代意义上的科技知识的出现是晚近的事情（近代科技革命的产物），也是最年轻的知识类型；其次是社会科学知识，最古老的是人文知识。这个发展序列很有意思，纵观人类思想史可以发现，人文知识是整个知识链条的基础，位于最底层，在此基础上，随着社会分工逐渐形成社会科学知识，位于中层，最后发展出科技知识，位于最顶层，被称作人类的智慧之花。从这个链条上我们可以看到两种演化阶段：其一，社会发展不充分，群体认知仍然停留在人文知识与社会科学知识之间的类型，科技知识产出能力很孱弱，世界上很多国家仍然处于这个演化阶段（前现代国家）；其二，社会发展很充分，群体认知水平较高，人文知识与社会科学知识的发展比较匹配，科技知识的产出也比较高，这类国家就是我们所谓的发达国家。从这两组演化阶段中，我们可以看到一个现象：如果前两者不丰富，那么科技知识就很难涌现，这与国家的历史长短无关。换言之，也许很多国家历史非常悠久，但由于封闭与排他等文化特质，群体认知框架过早固化，形成一种顽固的文化惰性，一直以超级缓慢的速度发展，甚至原地踏步，这类国家基本上难以产生新的科技知识。反之，一些国家的人文、社会科学知识发展比较充分，导致社会形态与群体认知观念发生根本性的改变，从而成为科技知识的重要产出源头，这一现象从世界科学中心的五次转移中可以得到清晰的印证。从这个意义上说，科技知识的产出对于区域文化的结构与发展层次的要求很苛刻。

在科技时代，科技的功能是显性的，通过各种器物的表征其效用是可见的，而人文与社科知识的功能则是隐性的，它提供了从个体认同到社会秩序的全方位安排，如同空气与水一般普通，反而是最容易被人们忽视的。在这个背景下，人们单纯地认为：发展科技只需要提供一些经费支持、安排一些相应的人，再从政策层面赋予其合法性，我们渴望的科技知识就会源源不断地产出。如果科技知

识的产出真这么简单的话，那些盛产石油的中东国家早就是世界科技发达国家了，然而实际情况并不是这样，由此也揭示出：科技知识的产出是一项复杂的系统工程，远没有我们想象的那么简单。过去的这些年，我们国家对于科技的重视怎么说都不为过，从科教兴国战略（1995年）到创新驱动发展战略（2012年）的提出与实施，全社会都对此寄予厚望。但是即便如此，我们科技的实际表现仍然不是很理想，在多个科技领域仍然面临众多“卡脖子式”的短板。这些活生生的事例也再次提醒我们：科技的发展远不是看起来的那么简单。综观世界上那些科技水平比我们高的国家，抛开那些共同的人、财、物等资源性要素的投入不谈，导致差异的深层原因显然在文化的根部。换言之，文化的底层结构才是真正影响一个国家或群体创新能力的关键要素，在此基础上才有科技知识的产出。

那么文化的底层结构对于科技知识的产出到底发挥了怎样的作用？可以把最底层的人文知识看作是个层面认知的框架的建构，而中层的社会科学知识则属于集体层面的知识建构，它本是用来理解与协调社会行为的，这些知识通过再社会化过程，由此形成一个人的比较完整的认知框架，这套认知框架像一个模子一样嵌入人们的头脑中。人们就是用这套框架来认识世界并处理自身遭遇到的各种经验事实的，并由此产出相应的知

识。借用科学哲学家拉卡托斯的话说，这套模子相当于一个研究纲领。对于研究纲领来说，有进步的纲领和退化的纲领之分。这个由人文知识与社会科学知识组成的模子相当于研究纲领的硬核，如果构成硬核（模子）的两个要件都比较落后，那么由此形成的研究纲领也是退化的，而退化的纲领其知识的产出能力也是比较低的。这里可以给出三种情况：其一，即便是落后的（退化的）研究纲领也没有研究纲领要强。没有研究纲领根本就没有办法有效产出知识。其二，拥有进步的研究纲领的人或群体就比拥有落后研究纲领的人或群体具有了更高的知识产出能力。其三，退化的研究纲领容易陷入路径依赖怪圈。群体规模越大，退化纲领的生命力越强，改革的难度也越大，从而导致习惯性的知识匮乏。造成这种局面的原因在于，一旦退化纲领被群体接受，那么由于规模效应，导致整体的学习成本快速降低，同时，学习新知识既要付出较高的学习成本而且收益还不确定，还会遭遇到旧纲领带来的阻力成本，双重夹击从而阻击了文化变革的可能性，久而久之，就出现文化退化的路径依赖现象。纵观当今世界，此类现象比比皆是，诸如各种保守主义、原教旨主义等。

如何改变研究纲领的退化倾向呢？途径有两条：其一，激活文化底层结构的活力，或者增加高质量社会科学知识的供给；其二，最大限度上

保持文化环境的开放、包容与自由。这是所有文化存活的关键条件。越是不可见的底层文化结构，其影响越深远，而且也是个人无法意识到的。毋庸讳言，人文知识在当下处境堪忧，正如美国心理学家杰罗姆·凯根所指出的：随着自然科学家地位的提升，实际上，人文学者失去的自信比社会科学家还要多。与当代研究人员相比，早期的自然科学家比当代研究自然科学的人对哲学家的沉思更为友善。这种境况在当下愈演愈烈，不可避免地导致文化的萎缩，这一趋势严重侵蚀了整个社会的认知框架的水准。正所谓：皮之不存，毛将焉附。一个社会，只有拥有好的文化，才会有好的科学。

科技产出表面上看只是科技共同体努力的结果，实际则是整个社会思想活力的最终释放。要想持续改善科技知识的产出状况，既然直接进攻效果有限，不妨采取一个稍微迂回点的战略，适当增加投入，改善整个社会的文化结构与质量。一则，通过新人文知识塑造国民的新认知框架，这也是保持文化自信与文化认同的基础；二则，通过社会科学知识的选择使社会结构更有序，形成有效市场需求，从而在终端促成科技产出大繁荣的局面。



升护理效率，大大缓解养老护理服务的供给不足，发挥市场竞争的效果，提升服务质量。总之，日本运用科技创新制定精细化照护方案，不仅减轻了护理强度，而且提升了精准服务效能。

以智慧养老推进为养老服务产业发展

为应对人口老龄化，日本高度重视智慧养老发展，将其作为经济产业来促进。智能化养老设备的研制是日本的优势之一。日本充分运用智能技术，实现对老年人的全面照顾。据预测，机器人产业将在2025年创建2.6万亿日元市场，到2035年，将增加到5万亿日元。日本智慧养老市场健康发展，得益于其借助技术革新来打造智能养老机器人和科技为老产业链。在这一过程中，日本以智慧养老大发展为契机，在老年人医疗、护理、智能产品等方面广开市场，创造了大量就业机会，衍生出一些新业态，拉长了产业链。在日本看来，老年人也是促进社会消费、拉动经济增长的贡献者，智慧养老产业的发展不仅解决了就业问题，还培育了新的经济增长点。日本通信技术定位为：解决将来的超老龄化社会问题重要的系统工具。

总之，老龄化社会的到来需要积极应对，而积极应对最主要的手段就在于科技创新。我们要超前部署科技创新计划与行动，积极应对老龄化社会；加大科研创新投入，大力发展智慧健康养老产业；大力发展信息技术，打通数据壁垒；加强科技创新人才队伍建设，开发多层次的老年科技产品。这样，随着科技的进步，社会的发展，财富储备的夯实，我国老年人晚年生活质量必将随着科技创新不断优化和升级。

保持文化环境的开放、包容与自由。这是所有文化存活的关键条件。越是不可见的底层文化结构，其影响越深远，而且也是个人无法意识到的。毋庸讳言，人文知识在当下处境堪忧，正如美国心理学家杰罗姆·凯根所指出的：随着自然科学家地位的提升，实际上，人文学者失去的自信比社会科学家还要多。与当代研究人员相比，早期的自然科学家比当代研究自然科学的人对哲学家的沉思更为友善。这种境况在当下愈演愈烈，不可避免地导致文化的萎缩，这一趋势严重侵蚀了整个社会的认知框架的水准。正所谓：皮之不存，毛将焉附。一个社会，只有拥有好的文化，才会有好的科学。



工程是人类征服自然的智慧结晶。无论是古代万里长城、京杭大运河，还是现代“曼哈顿”计划、“阿波罗”计划等，都凝聚着人类的伟大劳动。不同的是，古代工程是能工巧匠经验与技能的产物，现代工程则完全是现代科技的一种演绎与应用。如果没有爱因斯坦相对论，再杰出的能工巧匠也无法想象“曼哈顿”工程。从这种意义上讲，科技创新是现代工程的灵魂，决定工程创意及其成败。

人类造物的大逻辑。人类工程实践形形色色，土木、冶金、机械、电子、航空、航天、海洋、船舶、化工、生物等，千差万别。抛开这些具体的差别，从哲学上讲，都是人类创造出来的物。所以，工程在本质上应当是人类造物的活动。以人作为主体，物作为客体，在人与其所造物之间，存在三个永恒的问题，即造什么？能造吗？怎么造？关于这三个问题的回答，构成人类工程实践的思想基础。

一般说来，这三个问题可以从多种不同的层面切入：从人类造物的过程或规程看，可以被表述为提出问题、分析问题和解决问题；从人类造物的理论或知识看，可以被表述为工程哲学、工程科学与工程技术；从人类造物的方法或手段看，可以被表述为创意、设计和研制等。综合看来，“造什么”是提出问题，由于这是一个无中生有的问题，所以属于工程哲学，其中首先是可能世界中的创意，包括概念和意象，一流的创意不仅决定着工程价值，而且能够推动工程科技创新；“能造吗”是分析问题，它需要考察科学基础，现有的科学知识不能够解答，必须通过新的科学实验加以解决，所以属于工程科学问题，最终应当在科学与艺术的张力中拿出一套切实可行的设计方案；“怎么造”是解决问题，必须拿出合格的产品或样品说话，由于这是一个制造问题，所以属于工程技术，其核心是研制，不仅需要购置或自制特定装备，而且需要特定的工艺流程。

从工程科技创新链全过程考察，三个问题都拥有各自独特的地位与作用，不可偏废。无视“造什么”的哲学问题会导致创意萎缩，同原创无缘；漠视“能造吗”这样的科学问题必然远离核心技术，造成设计乏味；而搁置“怎么造”的工程技术问题，就只有购置或引进，研制也成为一种多余。由于这里讨论的都是抽象与普遍性问题，所以称为人类造物的大逻辑。由此观察中国引进消化吸收再创新模式，仅涉及第三个“怎么造”的问题，这不能不引起反思。

科技创新的小逻辑。高等院校、科研院所与工业企业都是科技创新的主体。然而由于社会分工与职能定位等各种差异，三者在工程科技创新链中的作用也必然呈现出各自的不同特点。高等院校是人类的思想库、理论库、知识库等，可以激发人们无限想象力，是科技创新的大本营，“造什么”这种无中生有的源头创新问题理所当然降临在它头上；科研院所是人类工程科技创新的案例库、工程项目的设计库、产品生产的标准库等，拥有丰富的专业知识和相关的仪器装备，是科技创新的职业部队，“能造吗”这样的可行性问题顺理成章落在它头上；工业企业是人类的设备库、工艺库、产品库等，是科技创新的前沿阵地，无论高校还是科研院所创新，常常联系企业协同进行，“怎么造”这种终极问题由它回答天经地义。

一般说来，高等院校以创新思想、创新理论、创新知识为特色，这往往是反思现有的思想、理论、知识、文化等的结果。原始性创意0—1、个性化设计与示范性产品应该出现在这里。科研院所以创新设计、创新标准、创新案例为特色，间或有理论、实验、试验、设备、仪器、工艺、产品等出现，只是鲜有思想。模仿性创意1—1、流行化设计、高性能产品大都出现在这里。工业企业以创新市场、创新需求、创新消费为特色，也带动产品、工艺、设备的创新。复制性创意1—N、模式化设计、标准化产品常常出现在这里。创意与设计是工程科技创新的灵魂，也是中国工程领域一大薄弱环节。完善引进消化吸收再创新模式原创缺失是创新驱动的本质要求。

如果说大逻辑主要是务虚的话，小逻辑则必须务实。高等院校、科研院所与工业企业是科技创新的具体承担者和载体。不过现实

工程科技创新的逻辑

□ 贾玉树

世界的情况丰富多彩，高等院校可以办科研院所和工业企业，科研院所可以办高等院校和工业企业，工业企业也可以办高等院校和科研院所等。但无论如何复杂，工程科技创新链始终是从高等院校走向工业企业的。高校教育的首要问题是激发学生创造欲望与冲动，其次才是提供创造的知识、理论与方法。前一个问题解决了，后一个问题学生完全可以自己解决。这样一种教育理念在科研院所和高校中是很难实现的。这也是出现“钱学森之问”的根本原因。

从需求牵引走向创新驱动。需求牵引与创新驱动是工程科技领域两种截然不同的逻辑。从理论上讲，以人类所造之物为界，需求牵引位于造物之后，以创新链终端的社会作为前提和基础，通过市场调研获取需求数据，由产业部门组织实施。没有物就没有对物的需求。创新驱动则位于造物之前，是以创新链开端的科学作为前提和基础性建构可能的商品与需求。物作为创新的结果，由科技部门无中生有。

在需求牵引语境中，“造什么”和“能造吗”两大创造性理论问题都已经获得圆满解决，剩下的“怎么造”在本质上是一个具体的实践问题。这是头部缺失的半截子创新链，中国工程界流行的引进消化吸收再创新模式就是这样一种典型，特点是目标明确、快速高效、经济实惠。然而，把高等院校、科研院所和工业企业导向这样的创新模式，必然产生创意萎缩、设计乏味、科研无趣等问题。

在创新驱动语境中，“造什么”和“能造吗”是工程科技创新的首要与核心问题，创意与设计作为人类造物的核心内容，构成创新驱动的动力源泉。其中创意是无中生有的起点，一切人工物之源，首先驱动对于可能的人工物的想象、探究与设计，然后进行模型仿真与研制，接着根据发现的问题进一步修改、补充、完善创意和设计，几经反复，直到拿出物的样品，形成一条完整创新链。

从需求牵引走向创新驱动要求以创意为核心，重构工程科技创新的逻辑。现代化本质上是理性化，即人的思维超越感性具体现实世界对于未来可能世界理性构造。无中生有0—1是创新驱动的灵魂。无论是 DARPA、NASA、GOOGLE，还是马斯克等，都把工作重心放在创新链头部，以创意为核心在造物的过程中创造需求。没有手机就没有对手机的需求，只有首先创造出手机才能够产生对手机的社会需求。社会需求是人类造物的结果，这就是创新驱动的逻辑。



日本如何利用科技创新应对人口老龄化

□ 韩振秋

2019年底中国60岁以上老人已达2.54亿，2000年中国步入老龄化社会。《国家积极应对人口老龄化中长期规划》明确，“强化应对人口老龄化的科技创新能力”，科技创新要发挥应对人口老龄化第一动力和战略作用。不难看出，我国在以科技创新应对老龄化社会方面，已经开始了规划和布局。日本先于我国进入老龄化社会，在科技创新应对人口老龄化方面较早进行了相关布局。在科技创新应对老龄化社会方面，日本的经验值得研究和借鉴。

以科技创新化解老龄化社会难题

半个世纪以来，日本在老龄化应对方面的举措颇多，围绕老龄化社会的战略、计划与政策法规体系的构建和推进等方面非常典型。健全的法律和技术创新是日本应对人口老龄化的两大优势，先后颁布了《国民年金法》（1961年）、《老人福利法》（1963年）、《老年保健法》（1983年）、《社会福祉士和介护福祉士法》（1987年）、《老人保健福祉推进10年战略》（1990年）、《护理保险法》（2000年）等。以技术为依托提出了“积极老龄化与信息通信技术解决方案”；2010年新成长战略中提出“促进开发护理仪器（福利用具）”的要求；2013年6月再兴战略中制定的“机器人护理机器开发5年计划”，以促进护理机器人的开发与实用化。围绕认知障碍症，推出相关措施综合推进战略（2018新橙色计划）特别提出，以科技创新开展针对认知障碍症病情等的分析，支持基于机器人技术和ICT的机器设备研发、人工智能等研究工作，促进研发成果的推广和普及。日本还在机器人的研发方面给予大力支持，以机器人技术来化解老龄化及人口减少问题，等等。

以科技创新改善老年人生活环境和质量

以科技创新为助推，日本从宏观和微观两个维度结合老龄化社会的形势与任务，积极开发适合老年人的产品、打造适老化环境。信息和通信技术、物联网技术被广泛应用于家用电器，如老人每天使用的电热水壶，通过使用频率判断，确保老年人在家里是否正常使用；开发智能空调，监控就寝老人晚上起来次数，并传递给护理人员；智能微波炉更是达到使用WIFI和用户可以在线对话的水平，它不仅能煮、做菜肴和汤等，也可以用于自动记录数据，每天进行分析，以改善老

人的饮食，还能推荐物美价廉的当季食材。再如运动机器人，机器人臂可以摆动以驱动老年人肢体活动；远程医疗终端化解看病难，等等。通过科技创新，满足老年人的个性化、多元化、多层次的需求，持续改善老年人生活质量，日本把服务做到极致的“匠人精神”值得学习和借鉴。

在适老化环境改造方面，日本为了方便老年人居家养老，改善老年人的生活环境和质量，充分借助现代科技，在智能家居的设计和建造方面积累了丰富的经验。日本有智能家居设计标准、居住环境健康安全规范，充分运用建筑学和人体工学知识，满足老人的生活习惯和方式，从小到座椅旁放拐杖的设计，大到自动识别来访者的自动门识别系统，都充分体现了科技创新。智能建筑设计方面，强调以老人为本，运用多种感应装置，自动调节门窗、空调、灯光等，为老年人营造舒适便捷安全的生活环境。

以科技创新提升服务效能和精度

老年人的晚年生活质量和尊严的实现不仅需要老年人自己、家庭、社会和国家的支持，更需要从事为老服务和护理人员队伍建设和保障。随着人口老龄化的加剧，日本介护、介护服务的老年人数量持续走高，而服务护理人员数量严重不足。为此，日本充分发挥科技优势，出台相关政策支持科技创新服务养老领域。通过科技创新提升老年人的自理能力，减少护理人员数量，提高护理工作效率，降低工作强度。如，在2007年6月1日颁布的“长期战略方针‘创新25’”努力打造终生健康社会，借助再生医疗技术、高技术护理机器人、认知症特效药等减少卧床人数，减轻家庭与护工负担。再如，利用技术创新处理被照护人员的排泄物，实现卫生、安全处理，并能使其作为能源实现回收再利用，改变护理现场的工作条件，提升护理水平。以科技创新降低劳动强度，改善护理人员的工作条件，提