◆科技战略

以市场导向推动生物技术发展

□黄 晶

当前，生物技术发展日新月异，不断取得重大突破，成为技术发展的前沿热点，生物产业迅猛发展，正在孕育和催生新的科技与产业革命，对经济社会乃至人类自身发展产生巨大的影响。我国生物技术发展迅速，生物产业成为国家重点发展的战略性新兴产业，党的十八届三中全会关于深化科技体制改革、发挥市场导向作用的重大举措，为生物技术的发展带来良好的机遇，对于推动我国生物技术的创新和产业的跨越发展具有重要意义。

全球生物技术与产业快速发展

近年来，随着生命科学和生物技术的不断突破，全球生物技术产业以超出 GDP 增长率近 2 倍的速度发展，生物技术引领的新科技革命正在加速形成，生物产业正在成为新的竞争焦点。作为与生物技术产业密切相关的医药产业，其全球规模目前已超过 9600 亿美元，在欧美日等发达国家中成为仅次于信息、金融和电讯的第四大产业，且利润率高居各行业榜首。生物医药技术方面，生物药在全球医药产业中所占的份额已接近 20%，在全球十大畅销药中，生物技术药物占据了 6 席；农业生物技术方面，2012 年全球种植转基因作物面积达到 1.703 亿公顷，比 2011 年增长了 6%，与 1996 年相比增长了 100 倍，有 10 个国家种植面积超过了 100 万公顷；生物能源技术方面，全球生物燃料日产量约合 190 万桶原油，与部分欧佩克成员国的石油产量相当，成为全球能源供应的重要来源，参与了原油价格的形成；生物制造技术方面，欧盟提出到 2020 年 30%～60%的精细化学品将由生物法生产。

世界各国认识到生物技术产业的重要性，纷纷制定政策、措施和规划，采用各具特色的模式发展生物技术产业，如美国的自由市场经济模式，日本的社团市场经济模式，德国的社会市场经济模式和韩国的集中协调性科技资源配置模式等，这些国家的运作模式不同，但其共同点都是充分发挥市场的导向作用，主要体现在市场自发调配资源、积极扶持中小企业、注重产学研结合以及发挥资本市场的作用等等。在市场自发配置各类资源方面，美国硅谷是比较典型的，大家通常都知道硅谷是信息高技术的集中发展地带，其实硅谷也是生物医药技术与产业的聚集中心，目前这里除了上万家 IT 企业外，还聚集了全美 23.2%的生物医药企业。事实上，硅谷以具有雄厚科研基础的斯坦福大学、加州大学伯克利分校、旧金山分校、戴维森分校等一流大学为依托，利用大学的人才优势和技术溢出效应，从创立中小企业为发端，在市场的自发调配下，吸引人才、资本、技术不断向该地区聚集，不仅创立了大量的 IT 企业，同时也产生了众多的生物医药高技术企业，成为美国乃至世界的高新技术摇篮。

我国社会经济发展需要大力提升生物技术水平

我国生命科学研究与生物技术发展起步较晚，但是发展很快，取得了许多令人瞩目的成就，不仅对经济和社会发展作出了重要贡献，而且在提升我国国际影响力中发挥了重要作用。但是，与世界先进国家相比，我国的总体水平仍有较大差距。我国论文、专利的被引用率低，主要学科论文的篇均被引频次不及世界平均水平的一半，如电子医疗设备领域的专利平均被引频次不及美国的 1%。我国药物研发的关键靶点、疫苗抗体生产的关键细胞株、动植物育种的关键基因等核心技术大多被欧美发达国家垄断。我国生物企业规模小，缺乏国际竞争力。2011 年，我国医药企业 500 强销售总额不及美国辉瑞和强生两家公司的销售额，市场上具有自主知识产权的 10 亿元以上销售的单品种产品非常少。

与当前我国社会经济发展和人民生活水平不断提高的需求相比，我国生物技术的发展水平存在着较大差距。我国经济发展正处于转方式、调结构的关键时期，经济发展中不平衡、不协调、不可持续的问题仍然很突出，经济和社会发展对科技创新的需求更加迫切。粮食安全、人口健康、生态环境以及产业的转型升级等都与生物技术的创新发展和应用推广密切相关。目前，中国基本粮食自给率仍然不足，农业生产中迫切需要大幅提高作物单产水平，保障我国的粮食安全。我国癌症正呈现高发态势，全国每 6 分钟就有一人被确诊为癌症，预计发病率与死亡率未来有可能继续攀升。过去 30 年间，我国肺癌死亡率上升了 465%，并成为首位恶性肿瘤死亡原因。癌症的高发与环境有很大的关系。世界卫生组织最新发布报告首次认为大气污染“对人类致癌”，并视其为普遍和主要的环境致癌物。北京等多个城市持续多日的雾霾天气，已经引起了社会的广泛关注。当前，保障民生健康和建设“美丽中国”都非常迫切需要生物技术水平的提升并发挥更大的作用。

充分发挥市场对生物技术创新发展的导向作用

当前，我国政府大力实施创新驱动发展战略，为进一步推动生物技术与产业的跨越发展创造了良好机遇。《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》为发挥市场对生物技术创新发展的导向作用指明了方向，我们要充分把握机遇，遵循市场规律，采取有效措施，推动我国生物技术与产业的创新发展。

以生物产业链发展的需求为导向，加强核心关键技术的自主创新。我国生物技术自主创新能力不强、核心关键技术匮乏的缺陷仍然突出。如干细胞研究中，我国科学家虽然在证明 iPS 细胞的全能性、以小分子化合物诱导获得多能干细胞等方向走在了世界前列，但iPS细胞技术是由日本首创，其核心关键技术也基本由日、美掌控。今后将注重加强基础科学和前沿技术研究，围绕产业链部署创新链，依托国家科技计划的实施，在关系国民经济命脉和国家安全的关键领域超前部署，攻克一批具有全局性、带动性的关键共性技术，拥有一批自主知识产权。

发挥市场配置生物技术创新资源主导作用，推动生物技术产业发展。通过深化科技体制改革，打通科技和经济社会发展之间的通道，建立使市场真正成为决定技术创新项目和资源分配的机制，让企业真正成为技术创新的主体。这方面也可以借鉴国外经验，引导和推动生物产业的集聚式发展。例如，目前我国将生物医药作为主要产业之一进行发展的国家级和省级园区有 179 家，在 2012 年生物产业 2.4 万亿元的产值中，这些生物医药园区的贡献度超过 30%，聚集效应已初步显现。因此，可进一步依托生物医药园区，加强孵化器和公共服务平台建设，扶持创新型中小企业发展，建立产学研联盟，促进科研机构、高校与企业间的人员流动，加强生物医药成果的孵化转化，推动区域经济和生物医药产业的可持续发展。

遵循生物技术发展规律，建立符合生物技术创新发展需要的科技研发评价体系。生物技术产品的研发投入大、周期长、风险高。国际上生物技术新药从研发开始到产品上市通常需要 10 年以上、投入 10 亿美元以上，产品上市后产生的效益持续时间长、获益高，这一类生物技术成果和产品的产生具有明显的滞后特征。对于生物技术的创新研发，在评价内容、评价方式上不应与其他类型的研发项目相同。国家支持的生物技术研发项目，要面向国家重大战略需求和经济社会发展需求，进一步突出重点，集中资金投入，立足于生物技术研发时间周期较长、对关键技术依赖性强的特点，对再生医学、疫苗、抗体、生物化工等方向的一些重大技术产品研发进行长期稳定支持。应建立适合不同生物技术项目特点的评价体系，在研发项目的评估、验收等过程中，采用分类评价、双向评价、第三方评价和用户评价等，使研发项目的评价更加公正、科学和符合经济社会发展的需求。

◆科技与社会

文化与科技融合发展趋势

□迟树功 宁福海

当今世界已进入经济全球化和信息化、数字化时代，促使文化事业特别是文化产业的发展必须依靠文化和科技的融合。而推动文化和科技的融合，需正确认识文化和科技融合发展趋势，从而找准推动文化和科技融合发展的着力点，发挥出文化和科技深度融合所产生的创新作用、引领作用、转化作用和驱动作用。综观国内外文化和科技融合的态势，文化与科技融合呈现出新的发展趋势。

进一步助推传统文化和具有时代特点的先进文化与科技融合发展。我国具有悠久的优秀传统文化和丰厚的民族文化底蕴，而文化与科技的融合将追求推动传统文化和先进文化的辐射力、吸引力和影响力的效果。如文化与科技融合加快构建传输快捷、覆盖广泛的现代传播体系，不断推动广播影视、动漫、手机传媒功能的新飞跃，让文化创意产品和服务更新颖丰富，使文化传播更快速有效，实现文化消费更便捷广泛，让广大消费者更多地享受科技进步带来的多样文化产品和新颖的公共文化服务，从而提升传统文化的新魅力和现代先进文化的表现力、吸引力、感染力和影响力。

科技与文化旅游融合呈现出越来越鲜明的特色。我国各地已开始注重科技与文化旅游的融合发展，相继推出了一批以地方文化为依托、以科技为支撑、以提升文化旅游产业层次为目标的大型展示、演艺节目等，如网上世博体验馆以不同地方文化为主题打造的虚拟实体馆和虚拟拓展空间，其中采用虚拟导游形象、数字化实体馆、数字化实体展项及互动游戏等，是在充分挖掘本土文化的基础上，与先进的科学技术和特色鲜明的创意相结合的成果。再如运用高新技术特别是信息技术改造传统文化旅游产业，创新文化旅游发展方式，并不断催生出科技和文化旅游融合的新业态。

文化与科技融合的新兴业态成明显的增势。国内外文化产业的竞争日益呈现出一场科学技术的竞争，依靠新科技移位或占据文化产业竞争制高点已成为新趋势，科技创新成为文化发展的新引擎，运用高新技术特别是信息技术改造传统文化产业，创新文化生产方式，并不断催生出文化科技融合的新业态。如促使电台电视台数字化网络化、推进三网融合和下一代广播电视网的建设、有线电视网络数字化双向化改造、手机学习娱乐网络、开发公共信息服务、视频点播、网络连接、电视商务、电子政务、版权交易，以及以 3D 技术、虚拟技术与文化融合形成的新展示模式等新业态的形成，也预示这些新业态将迎来一个深刻变革、深刻调整、深刻转型的时代，并不断实现新的超越。

将不断培育出大批采用数字技术提供制作、传输、传播、营销、推广等文化生产与服务的企业，并形成各具特色和竞争优势的企业集群。数字图像处理技术和虚拟现实技术的日益成熟极大推动了以高科技与文化融合为特征的创意产业的发展，随之一批采用数字技术提供制作、传输、传播、营销、推广等文化与科技融合型企业和企业集团必然迅猛兴起与发展，并成为新的文化市场竞争主体，也必将催生出一大批文化与科技融合型领军企业。其能否尽快做大做强文化与科技融合型领军企业将反映着我国数字化技术应用程度、服务水平，以及在国内外市场竞争优势的强弱，因而该领域文化与科技融合型领军企业做大做强就成为必然的发展趋势。

在今后一个时期将从关键技术、示范工程、基地建设等多个层面推进文化和科技的深度融合发展。在文化和科技融合中，其关键技术的突破与运用具有决定性的意义。在关键技术方面，将通过文化科技创新体系建设，增强自主创新能力，加强文化科技基础技术研发，技术集成创新，高新技术引进、吸收、再创新，突破一批共性关键技术，尤其实现文化创意产业链上的创作、传播、展示等环节关键技术的突破；推动科技成果转化应用，以先进技术支撑文化装备、软件、系统研制和自主发展，提高重点文化领域的技术装备水平，抢占文化与科技融合发展的制高点，形成以高新技术支撑的文化产业。在示范工程方面，将凸显在互联网影视、数字出版、立体电视内容制播、数字高清电影、数字媒体的深度融合、现代创意设计、公共文化服务网络等领域开展创新示范工程，提升技术支撑水平，创新文化表现模式和手段，促进文化事业和文化产业的繁荣发展。在基地建设方面，建设一批各具特色、差异化发展的国家级和省级文化和科技融合示范基地，将以国家和省级自主创新示范区为载体，加快各类文化创新要素集聚融合，吸引社会资本和人才投向文化和科技融合示范基地，并以文化科技企业支撑示范基地的发展，着力打造具有示范带动作用和国际影响力的文化创意产业集群和文化科技业态。

将进一步围绕文化产业转型升级、重点领域和关键环节推动文化和科技融合发展。在发展中通过拓展文化与科技融合的广度深度，提高文化与科技融合的集约化水平，汇集资源，集聚优势，必将形成一批带动文化产业转型升级的文化科技优势企业，一批特色突出、产业链完备的文化与科技融合示范基地，一批拥有自主知识产权的文化科技品牌，形成文化产业的核心竞争力和文化企业的国际竞争力；也必将在文化产业发展、网络建设、舞台演艺、公共文化服务、文化展示与传播、文化资源保护与利用等重点领域促进文化与科技的深度融合发展。

总之，顺应文化和科技融合发展趋势，应制定相应的发展规划引领文化和科技的融合发展，特别应鼓励和扶持文化企业形成创新动力，以关键技术攻关为突破口，以文化和科技融合的高端产品开发为切入点推进自主创新，发挥出文化企业在加强传统产业改造提升，运用现代科技催生新兴文化业态，实施品牌战略，打造一批科技含量高、核心竞争力强的文化产品品牌和服务品牌。

多屏合一 颠覆传统屏幕

□张力平

随着网络IP化的趋势越演越烈，智能电视、电脑、智能手机、平板电脑及可穿戴设备等的日益普及，越来越多的人成为“多屏人”，跨终端、跨平台已成为刚需，多屏合一将是未来网络融合的最重要的服务形态，让人们根据生活场景的不断转换，在上述屏幕终端设备间不断无缝切换。

信息通信在人们生活中的重要性与日俱增。为了确保随时随地进行信息通信，以应对信息“泛在”的时代特征，每天都使用不同屏幕终端的“多屏人”，可通过多屏合一技术，在各种屏幕上自由切换各类信息通信应用：上网浏览、网购、发邮件、发微博、玩游戏、即时通信……“多屏人”更喜欢通过不同的屏幕终端不间断地看视频。若一视频不及看完，可切换到另外的屏幕终端上无缝续看。由于信息越来越具有粘性和即时性，多屏合一技术成为信息重新聚合的催化剂。多屏合一意味着人们信息通信的时间、空间的增加，让“多屏人”在信息通信的空间中畅行无阻。

多屏合一不是简单地将多个屏幕终端撮合起来，而是将各类终端融为一体，让其各司其职，在适合的生活场景下发挥其独特作用。各种不同设备的屏幕，通过多屏合一的技术手段就可以互相连接、转换，产生奇妙的“化学反应”。未来，多屏融合将成为各类终端的标准配置。

多屏合一顺应了现代人的生活节奏，将信息通信填充到碎片时间中。人们可以在工作、生活等不同状态中自由切换，多屏合一将多屏幕的资源整合在一起，为人们提供更为多样化的信息通信方式选择，让人们真正跨越了时间与空间的界限，完全颠覆了传统的信息通信方式。

多屏合一不仅能极大地丰富人们的生活，也能在医疗等行业中发挥重大作用，提高人们的工作效率。多屏合一有极为广阔的市场发展空间。

信息通信世界，合体是潮流。多屏合一早已成为业界的未来发展方向，近年来取得了长足的进步。当然，多屏合一目前在网络融合、多屏融合标准体系、各类平台和各类终端设备的互联互通、多屏合一的易用性和好用性、多屏转换的平滑度和舒适度等方面还存在着诸多不如意的地方，亟待完善。业界应携手共进，积极利用云计算等新技术的优势，提高终端融合性能，优化人机交互技术，提高多屏融合服务体验质量，让越来越多的内容多屏分发，让越来越多的人成为“多屏人”，让信息通信更综合、多维和立体，极大地提升信息通信的便捷性、个性化和人性化。

◆科学思维

国防科技创新 不可缺少哲学思维

□黄松平 朱亚宗

军事技术发展史表明，资金投入、硬件设施与国防科技创新之间常呈现出统计正相关，但是总有诸多后进国家、群体和个人，在资金有限、设备落后的情况下取得引人注目的成就。造成这些以弱胜强、以少胜多、后进胜先进的国防科技超越现象的原因固然是复杂的，但其中也可发现明显的规律，这就是人才的关键作用。而分析这些人才的内在素质，又有一个共同点，即擅长哲学思维，善于运用正确的哲学思维来指导国防科技创新工作。实际上，哲学思维不但是治军练兵、带兵打仗的指导和遵循，也是助推国防科技创新不可或缺的营养剂。从国防科技发展史的众多案例中可以发现，哲学思维能够从以下三个基本层面对国防科技创新产生无形而巨大的影响。

为开拓崭新领域导航正确方向

科学研究中有一种不常见却影响深远的创新工作，就是开辟方向、开拓领域的原创性工作。这种原创性工作又可分为两类：一类是科学成果积累到一定程度时，科学的内在发展逻辑迫使有些科学家不自觉地走上开辟方向、开拓领域之路。这类创新工作为创新者所始料不及，是实验事实或数理逻辑促使其走向创新之路，有的创新者甚至始终未能理解其创新成果的深远意义。如普朗克首创量子概念，然而他终生未能真正理解量子观念的革命性、原创性和普适性，甚至晚年千方百计取消量子化而试图退回到经典物理中去。另一类开辟方向、开拓领域的科学研究工作则有明确的理论思维和哲学思维作指导。少数关注国防而又目光深远的杰出科学家提出战略咨询，通过政府组织相关领域科学家开拓国防科技发展的新领域。爱因斯坦通过学习德国古典哲学和物理学经典著作而获得的非凡哲学思维能力，使其较其他科学家拥有一个超乎寻常的优势。正是这一锐利的思想武器，使爱因斯坦独具慧眼，看出纳粹德国实施核武器研发的端倪及对世界和平的严重威胁，从而在二战开战伊始的 1939 年便写信给美国总统罗斯福，敦促美国政府重视原子弹的开发研究工作，建议美国政府“同那些愿意为这一事业作出贡献的私人进行接触”。爱因斯坦的哲学眼光促成了大批科学家投身国防的曼哈顿工程，既开拓了国防科技研究的新领域，也对战争结局产生了重要影响。同时，有不少国防科技专家是自觉的创造者，他们在明确的理论思维和哲学思维的指引下通过个人努力和学术团队合作获得辉煌成果，而其理论思维能力又与哲学思维能力息息相关。恩格斯早就指出哲学思维对提升理论思维能力的独特作用：理论思维能力“必须加以发展和锻炼，而为了进行这种锻炼，除了学习以往的哲学，直到现在还没有别的手段”。克劳塞维茨也指出：任何思维都是一种能力。这当然包括从宏观上把握事物的哲学思维。与此相反，国防科技发展史上也不乏因迷失探索方向无功而返的案例，而探索方向的失误又常常源于对哲学基本观念的误解或绝对化。正确的哲学观念是对自然、社会与人类行为规则的高度概括。如果国防科技工作者无视哲学的基本原则而受某种专业偏见的诱导，就会迷失探索的方向，更遑论开拓新的领域了。

为进行常规研究树立探索路标

从定性到定量是国防科技创新常规的发展途径。国防科技专家提出问题和解决问题，大多从定性研究入手。而定性研究既可以是专业范畴的定性分析，也可以是哲学范畴的宏观思考。诸多献身国防科技的杰出科学家善于从哲学层次的宏观定性思考入手，哲学思想常常为国防科技常规研究树立探索路标。辩证唯物主义是人类哲学思想发展的优秀成果，是人类经济、政治、文化、科技发展的哲学概括。自然科学研究的对象是自然界的客观存在，科学研究的基本方法是观察和实验。故而自然科学的根本精神是与唯物主义和辩证法相一致的，并且由此决定了自然科学家大多是自发的自然科学的唯物主义者和辩证法者。新中国成立后，它为绝大多数国防科技专家提供了基本的哲学思维模式，并对某些高水平的国防科技创新有直接的启示作用。我国“两弹一星”功勋科学家钱学森、钱三强、朱光亚、周光召等在国防科技的常规研究中均受益于辩证唯物主义的指导。钱学森的切身体会是，“马克思主义哲学是人类知识的最高概括，要发展现代科学技术，必须用马克思主义作指导”。同时，他指出：“我们的科学研究比外国人有一定的优势，这种优势就是以马克思主义哲学为指导。”钱三强在长期的科学研究中的一个突出特点便是自觉把哲学尤其是辩证唯物主义运用于自然科学的研究中，并时常对自己的科研成果进行哲学的反思和概括，从而产生出诸多科学哲学思想。他亲自撰写了题为《自然科学必须以辩证唯物主义为指导》的文章，为青年科技工作者的科学探索之路提供有益启示。

为从事决策管理提供上层智慧

现代国防科技创新体系已发展成为开放的复杂巨系统。面对越来越复杂的现代国防科技创新系统，提高决策层管理水平已成为一个突出的问题。钱学森指出：“一个国家科学技术落后、军事装备落后、经济落后，尽管有其历史原因，但是，从某种意义上讲，现代科学思想、管理上的落后是其根本性的原因。”钱学森把管理水平分为三个层次，即信息层次、系统知识层次和智慧层次，并指出将决策管理水平向智慧层次提升的重要道路就是自觉学习哲学，提高自身的哲学思维能力。钱学森不仅在理论上有运用哲学思维的高度认识，而且能在国防科技创新的实际决策管理中创造性地运用马克思主义哲学原理。如在我国飞行器的研发过程中，钱学森提出了精辟的指导性意见：飞行器研发必须实行理论研究、风洞试验和自由飞的三结合。没有丰富的国防科研实践经验固然无法得出这样的结论，而没有对马克思主义认识论的实践和理论关系的深刻认识，也无法概括出如此精辟而又蕴含哲学思维的见解。决策管理如何实现人的哲学思维与现代科技手段的结合，是信息技术高度发展后必然面临的重大课题。在现代国防科技创新的决策管理对象变成开放的复杂巨系统以后，以经验性与艺术性为主的决策管理模式，必然要向以科学性与哲学性为主的决策管理模式转变。

我国是一个发展中国家，我国军事技术水平与世界军事强国相比还有很大差距。当前，我们在资金、设备方面不具备优势，人均资源也处于劣势，因而只有充分挖掘人力资源的潜在优势，才是符合我国国情、军情且又正确的选择。而挖掘人力资源的一个重要途径是思想观念与思维模式的提升，尤其是哲学思维模式的提升。当前，我国一些国防科技工作者由于对国防科技发展史和国防科技专家创新过程缺乏深入了解，再加上缺乏对马克思主义哲学认识论和现代科技哲学理论的深入钻研，而产生了“哲学贫困”的现象，使哲学思维这一无形而巨大的国防科技创新资源未能发挥应有的作用。哲学思维是国防科技创新人才的重要素质，我们要克服“哲学无用论”的观念，真正认识到哲学思维对国防科技创新的极端重要性，尤其应该注重在我国有深厚根基的马克思主义哲学思维对国防科技研究的指引作用。