科技战略

大数据：制造强国建设的新动力

□ 罗　文

《中国制造2025》提出，要以加快新一代信息技术与制造业深度融合为主线，以推进智能制造为主攻方向，促进产业转型升级，把我国建设成为引领世界制造业发展的制造强国。大数据作为新一代信息技术和产业发展的重要方向，对制造业研发设计、生产制造、经营管理、销售服务等全产业链产生重要影响，大数据与制造业融合空间广阔、发展潜力巨大。我们必须把建设制造强国与发展大数据紧密结合起来，推动制造模式变革和制造业转型升级。

大数据为建设制造强国提供难得机遇

大数据成为国家竞争力的战略制高点。全球正处于新一轮科技革命和产业变革之中，通过对互联网、物联网等新一代信息技术所产生的海量数据进行分析，能够总结经验、发现规律、预测趋势、辅助决策，拓展人类认识世界和改造世界的能力，给人类经济社会创新发展提供强力引擎。美、欧、日等国家纷纷将推动大数据发展与应用作为提升国家竞争力、夺取新一轮竞争制高点的重大战略。2012年3月，美国发布《大数据研究与开发计划》，旨在利用大数据加速科学、工程领域创新，强化国土安全，转变教育和学习模式。2010年11月，欧盟提出《欧盟开放数据战略》，希望使欧盟成为公共部门信息再利用的全球领先者。八国集团发布了《G8开放数据宪章》，推动数据开放和利用。围绕大数据资源掌控权和应用主动权的新一轮国际竞争已经爆发，中国发展大数据也时不我待。

大数据为制造业转型升级开辟了新途径。处于数据爆炸的时代，制造企业获取、管理和利用到的数据量越来越大、种类越来越多，若能对数据进行科学的采集、组织、分析与利用，为产品全生命周期和企业生产经营各环节提供有价值的决策参考，就能够提高生产率、利润率和企业综合发展水平。特别是，随着制造业逐渐进入“数据驱动”的发展阶段，大数据的发展与应用将成为制造业转型升级和向智能化方向迈进的重要支撑手段。

我国具备发展制造业大数据的比较优势。我国制造业规模位居全球第一，规模以上制造企业数量超过32万家，从业人员众多，信息化发展水平日益提高，每时每刻产生大量制造数据，应用场景丰富，发展空间广大。通过多年努力，我国在信息技术、产业、应用和信息资源领域都有一定积累，一些信息服务企业面向制造业领域提供大数据服务，为加快大数据与制造业的融合发展奠定了比较扎实的产业基础。为推动工业化和信息化深度融合，加快制造强国建设步伐，近年来国务院先后出台了《中国制造2025》《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》《促进大数据发展行动纲要》等政策文件，明确提出发展智能制造、“互联网+”制造和工业大数据等任务要求，也为制造业大数据发展创造了良好的发展环境。

认真面对大数据与制造业融合发展面临的各种挑战。当前，大数据正处于发展孕育期，应用经验积累不多，应用路径尚不清晰，安全风险有待进一步评估。我国制造业企业信息化水平参差不齐，全行业尚未形成对大数据客观、科学的认识，对数据资源在推动制造业发展方面的战略价值认识不足。多数企业对数据资源建设不够重视，数据质量普遍较差，物联网、工业互联网等领域的标准规范不统一，企业间和企业部门间缺乏数据互通的有效机制，数据价值难以有效挖掘利用。技术创新与支撑能力不足，大数据软硬件产品和面向制造业特色应用的大数据解决方案发展尚不成熟，大数据处理、分析和呈现方面与国外存在较大差距，难以满足制造业大数据应用需求。既熟悉制造业需求又懂得大数据技术与管理知识的复合型人才缺乏，不能满足发展需要。兼顾安全与发展的数据开放、管理和信息安全保障体系缺失，制约制造业大数据的发展与应用。



大数据推动制造业全面转型升级

大数据精准响应用户需求，提高制造业研发设计水平。研发设计水平是制造业竞争力的重要标志之一。在研发设计过程中应用大数据，能够推动打造集成创新平台，广泛收集和深入挖掘消费者的使用行为数据与意见反馈信息，更准确地掌握海量消费者的使用喜好，并借由众创、众包等方式，将消费者带入到产品的需求分析和研发设计等创新活动中，推动产品设计方案的持续改进。

大数据实现业务场景交互，推动生产制造智能化升级。如果说传统的自动化、数字化、网络化给生产制造提供了“肢体”“感官”和“神经”，大数据的应用则给生产制造配上了“大脑”，使之能灵活应对各种业务场景，实现真正的智能。通过整合、分析制造设备数据、产品数据、订单数据以及生产过程中产生的数据，能够使生产控制更加及时准确，生产制造的协同度和柔性化水平显著增强。

大数据辅助企业科学决策，增强制造业经营管理能力。经营管理能力是决定企业持续发展的基础保障和支撑产业竞争优势的重要基石。我国制造业大而不强，经营管理的滞后是一重要因素。大数据的应用，能够推动跨行业、跨区域创新组织的建立和协同设计、电子商务、众包众创等新模式的发展，增强制造企业的经营管理能力。例如，海尔集团充分运用大数据手段，支撑构建起横纵结合的矩阵式管理模式，打造出以订单为中心、上下工序和岗位之间相互咬合、自行调节运行的业务链条，以及汇集互联网众多网友智慧的研发创新网络，实现了企业经营多元化、组织高效化、创新开放化，使企业通过技术产品的不断创新和软实力的不断增强，在全球家电制造行业持续保持领先地位。

大数据支撑生产型服务发展，加快制造业服务化进程。围绕产品发展服务业务，是创新商业模式、提升产品附加值、实现制造业提质增效的重要途径。大数据加速制造业服务化转型主要有三个方向：一是使企业业务从产品生产销售，向生产型服务领域延伸；二是使企业发展模式从围绕产品生产销售提供售后服务，转为围绕提供持续服务进行产品设计；三是使企业的主要利润来源从产品制造与销售环节，转为售后的生产型服务环节。

大数据与传统业务加速融合，催生新产品新服务新业态。例如，智能儿童手表通过融合位置数据、行为数据、图像数据、社交数据，向儿童及家长提供卫星定位、紧急求救、运动监测、互动游戏等实用功能，近期在我国热销，部分品牌产品日销量甚至达10万台。我国拥有全球最大的消费市场和最多样的消费需求，将大数据融入到可穿戴设备、家居产品、汽车产品的功能开发中，能够推动技术产品的跨越式创新，形成智能可穿戴设备、智能家居、智能网联汽车等制造业发展新领域，有助于抢占制造业新的增长点和制高点。

促进大数据与制造业融合发展

健全工业信息基础设施。加快建立容量更大、服务质量更可靠的工业宽带网络，加强制造业领域无线宽带网络规划布局，部署面向智能制造单元、智能工厂及物联网应用的低延时、高可靠的工业互联网。发挥互联网企业、工业软件企业优势，引导其与制造企业紧密融合，面向制造业重点领域信息物理系统及智能车间、智能工厂建设，构建无线传感网、工业控制网、工业云平台及云应用、工业大数据平台等新兴信息基础设施体系，实现数据的统一采集、管理和高效处理。

建设制造业数据资源。推进传感器等数据采集终端的大规模应用，多渠道、多层面采集获取数据。引导和支持骨干企业、行业组织建设低成本、高效率的制造业大数据存储中心和分析中心，汇聚形成系统、全面、及时、高质量的数据资源。完善制造业数据资源建设相关体制机制，创新政策激励手段，规范数据资源性质，明确数据的所有权、使用权，科学合理界定公共信息资源边界，形成各方面积极参与、互利共赢的数据资源建设态势。

突破制造业大数据核心技术。开放自主可控的制造业大数据平台软件和重点领域、重点业务环节应用软件，支持创新型中小企业开发专业化的制造行业数据处理分析技术和工具，提供特色化的数据服务。推动多学科交叉融合，开展制造业大数据分析关键算法和关键技术研究。

提升大数据分析应用能力。建设一批高质量的制造业大数据服务平台，推动软件与服务、设计与制造资源、关键技术与标准的开放共享，增强制造业大数据应用能力。选择重点领域，组织实施制造业大数据创新应用试点，推动制造模式变革和工业转型升级，培育发展制造业新业态，推进由“中国制造”向“中国智造”转型升级。

提高数据安全保障能力。研究制定面向制造业领域信息采集和管控、敏感数据管理、数据质量等方面的大数据安全保障制度建设。研究制定数据分级标准，明确制造业大数据采集、使用、开放等环节涉及信息安全的范围、要求和责任。推动数据保护、个人隐私、数据资源权益和开发利用等方面的标准化工作和立法工作，明确各方责、权、利。制定出台对制造业数据采集、传输、保存、备份、迁移等的管理规范，加强安全测评、电子认证、应急防范等信息安全基础性工作，有效保障数据全生命周期各阶段、各环节的安全可靠。

培养复合型大数据人才。支持有条件的高校结合计算机、数学、统计等相关专业优势，设立大数据相关专业。鼓励高校和制造企业共同开展职业教育，联合培养同时具备大数据应用能力和制造业专业素质的复合型大数据人才。鼓励高校、科研机构和企业有计划、分层次的引进大数据相关的战略科学家和创新领军人才，依托制造业大数据领域的研发和产业化项目，引进拥有实践经验的大数据管理者、大数据分析员等高端人才。

科技与社会

2017年：开启全面减排新征程

为应对全球暖化问题，习近平主席在10月访美期间，与美国总统奥巴马召开联合记者会，宣布中国将于2017年实施全国性的“总量管制与交易”方案，针对温室气体排放定出上限与价格，以抑制碳排放速度。这也是习近平主席与奥巴马会面达成的重大共识之一。



□ 李永如

“总量管制与交易制度”与“碳权”

温室气体排放交易制度通常伴随着总量管制，即所谓的“总量管制与交易制度”。具体来说，“总量管制与交易制度”，是指设定限制地区或国家温室气体的最高排放水平（上限），并要求受管制的排放源必须取得排放权（碳权）才能排放，若公司或政府管辖区有多余的排放权，可以将用不到的二氧化碳排放量释放到市场上，卖给实际碳排放量大于分到配额的单位。由此，可使整个社会以较低成本达到减排目标。

“碳权”在这个世界上原本并不存在，它既不是商品，也没有经济价值。但随着人们环保意识的提高，认为包括二氧化碳在内的温室气体的排放行为要受到限制，由此导致碳的排放权和减排量额度开始稀缺。1997年《京都议定书》签订之后，“碳权”已成为有价的实质商品，不仅是产业重要的“生产投入”，也是国家或产业的重要“资产”。随着碳权交易市场的发展，有的国家加强对二氧化碳气体排放量的管制，而气体排放权的出售价值也让许多新兴国家极大获利。因此，如何妥善管理“碳权”，迈向经济成长与温室气体脱钩的可持续发展路径，已成为各国探究的重要问题。

“碳权”交易引爆发展新空间

在全球暖化已成为重要国际议题的背景下，各国政府通过不同的国家政策来逐步减少温室气体的排放，企业为了管理由气候变异所带来的直接与间接威胁，也须采取相关行动来管理所谓的“碳风险”。因此，二十一世纪将成为一个碳限制的时代，企业版图的扩张、竞争优势，甚至是营运许可，都将受到碳排放的主宰。

习近平主席与奥巴马在联合声明中宣布这项重大方案，针对中国经济中碳排放严重的产业定出全国性排放上限，并要求碳排放超标的公司必须向大幅减少碳排放的公司买进“碳权”。全面实施“碳排放限额”系统，并明确定出交易金额，范围包括电力、钢铁、化学和水泥等主要产业。具体措施是列管产业皆有碳排放额度，超出部分必须向未用足配额的企业购买，但价格会非常高昂。国家发改委2013年启动碳排放交易试点计划，选定北京市、天津市、上海市、重庆市、湖北省、广东省及深圳市为碳排放权交易试点城市。中国于2015年6月30日向联合国气候变化框架公约秘书处提交了应对气候变化国家自主贡献文件《强化应对气候变化行动——中国国家自主贡献》，宣布计划到2030年，二氧化碳排放将比2005年下降60%~65%，森林蓄积量比2005年增加45亿立方米左右。同时，中国将推动绿色电力调度，并计划于2017年启动全国碳排放交易体系。

同时，从先进国家及大型跨国企业应对气候变化的做法及经验可以看出，温室气体排放限制的议题将是二十一世纪开创新商机的重要利基点。再生能源的开发与应用、能源使用效率的提升、温室气体排放权交易与验证、科技及管理上的创新，都将成为影响新世纪的经济发展与企业经营的要素。

军事理论

推进军事理论创新

□ 邓红洲

深化国防和军队改革，是一场实现军队理论形态、技术形态、组织形态现代化的深刻革命。其中，组织形态现代化是核心，技术形态现代化是支撑，理论形态现代化是先导。军队理论形态现代化，必须依靠军事理论创新来开辟前进道路。推进军事理论创新，从哲学层面讲，需要“认识—实践—再认识”的全链路创新；从实际层面看，需要军事战略思维、军事科研模式、军事科研文化的全维度创新。

第一，思维引领——军事战略思维创新。军事战略思维本质是从战争指导的角度研究军事运动的客观过程，发掘其必然性、因果性和规律性的东西。可以说，军事战略思维创新，是把军事实践创新转化为军事理论创新、进而以创新的军事理论指导军事实践的纽带和桥梁。德国哲学家康德讲：“重要的不是给予思想，而是给予思维。”明朝的哲学和军事达人王阳明也感叹：“破山中之贼易，破心中之贼难。”可见思维的桎梏多么根深蒂固，思维的创新多么难能可贵。缺乏科学的军事战略思维，就会把现象当成本质，把次要矛盾当成主要矛盾，把局部利益当成整体利益；就难以从历史、现实、未来的联系中认清发展大势，难以从敌、我、友的互动中把握博弈规律，难以从政略、战略、策略的层次中掌握斗争艺术。凡此种种，恰恰是军事理论创新的大敌。

当前，我们最缺的或许不是创新的军事理论本身，最缺的是创新的军事战略思维。也就是身子进入到信息时代、面临信息化战争形态的加速演进，脑袋还停留在工业时代、执着于机械化战争的条条框框。军事理论的革命，必须先有自觉自信的军事战略思维的革命。正如习近平主席指出的：勇于改变机械化战争的思维定势，树立信息化战争的思想观念；改变维护传统安全的思维定势，树立维护国家综合安全和战略利益拓展的思想观念；改变单一军种作战的思维定势，树立诸军兵种一体化联合作战的思想观念；改变固守部门利益的思维定势，树立全军一盘棋、全国一盘棋的思想观念。概括起来，就是要用先进的思想、科学的理念、宏阔的视野、战略的思维，为军事理论创新提供正确而强大的认识论和方法论武器。

第二，组织保证——军事科研模式创新。夏葛冬裘，反映的是人对季节更替自然规律的主动适应。同样道理，一个时代有一个时代的军事理论创新需求，也必然要求与之相适应的军事科研模式。我军现行军事科研模式，发轫于革命战争年代，成型于上世纪50年代末、60年代初，发展于改革开放进程之中。总体看，带有借鉴苏联科研体制的痕迹，具有工业时代科层制管理的鲜明特征。所谓科层制又称理性官僚制，是德国社会学家马克斯·韦伯提出的组织结构和管理方式，体现了德国式社会科学与美国式工业主义的结合，核心原理是权力分等、职位分层、专业分工。这一反映工业时代管理精髓的制度，移用于军事科研组织管理，久而久之造成的积弊是：行政线与学术线高度重合、行政权力与学术权威失衡，学科设置几十年一贯制、固化僵化，科研力量条块分割、难以整体聚优。

我军军事科研模式创新，或者往大里讲军事科研组织形态的现代化，首先需要明确基本指向。这个指向就是要符合信息时代社会组织和管理的普遍规律，符合信息化战争基于网络信息系统、一体化联合作战的基本趋势，符合我军以构建联合作战指挥体制为重中之重的改革总体设计。基于此，应当考虑建立起矩阵制的军事科研模式。其设计机理在于：行政线与学术线适度分离，职能型纵向结构与项目型横向结构互为补充；纵轴上以行政为主导，负责科研力量的专业化专职化建设；横轴上以学术为主导，负责围绕科研项目跨部门跨学科跨专业组织联合攻关。这样，就能在很大程度上克服科层制科研模式横向联合差、缺乏弹性的弊端，从体制上解决联合科研的问题，提高科研活动的灵活性、时效性和自适应性。当然，任何系统都存在随时间流逝而破坏系统稳定的熵不断递增的效应。这就是说，军事科研模式创新不能奢求一劳永逸，而贵在常变常新。

第三，环境支撑——军事科研文化创新。军事科研文化是军事文化的有机构成，集中体现一个国家、一个民族军事文化的特质，也必然受到这种军事文化特质的内在约束。橘生淮南为桔、生淮北为枳，环境使然。同一创新性军事理论，在一国能发扬光大，在另一国寂寞凋零，文化使然。比如大家熟知的新军事革命理论，发端于苏军奥尔加科夫元帅的新军事技术革命理论，这一理论在苏联冷冷清清，而在大洋彼岸的五角大楼，却因国防部净评估办公室主任安德鲁·马歇尔等人的推崇而风生水起，演变成一场空前的军事革命，使美军得以在信息时代傲视战场、力压群雄。正如马歇尔所言“有些时候为军事变革奠定知识基础的，是苏联的军事理论家而不是美国的军事理论家”，但笑到最后的却是美国。这里面深层次的原因在于美苏两种不同军事文化，一个包容创新，另一个耽于旧制。

从这个意义上看，我们必须把军事理论创新这颗宝石镶嵌在军事科研文化创新的皇冠上，才能让它熠熠生辉、光彩夺目。战争是为了赢得和平，但长期和平的侵蚀，不仅会让战争的物质武器而且会让战争的思想武器锈迹斑斑。和平积习滋长、军事文化退化，这是阻碍军事理论创新的最大绊脚石。我们每一个军事科研工作者，都应当把培植有军人血性、有战争意识、有学术民主的军事科研文化作为己任，依托创新性军事科研文化，孵化出与强国强军相称的创新性军事理论。