科技前沿

信息化时代产业变革的趋势

□ 邬贺铨

信息技术的换代和信息化深度应用显现出重塑产业生态链的影响力，引发企业战略调整和转型，信息产业变革表现出比过去更大程度的融合和渗透。敏锐把握世界科技创新发展趋势，紧紧抓住和用好新一轮科技革命和产业变革的机遇，是我们面临的重要任务。

制造业的服务化。IBM公司近年通过收购云计算与管理软件公司，推出大数据分析平台，其生产性服务业收入已占70%，成功实现转型。戴尔公司2012年组建软件集团，向数据中心软件/服务提供商转型。爱立信公司放弃移动终端市场，转型为全球第五大软件公司，软件与服务的营收比重已分别超出50%和38%。陕鼓动力集团在其出厂的机组中加装传感器并联网，提供在线监测及故障诊断，服务收入占比达1/3，实现了从制造向服务的延伸。

互联网企业走向软硬件一体化。苹果公司从芯片到操作系统、从PC到移动智能终端的跨越，走出了依靠软硬件自成系统实现计算与通信融合及服务创新之路，这一成功示例引发了互联网企业的战略调整。谷歌公司以安卓领衔移动智能终端操作系统，推出平板电脑和云端处理大数据服务，还先后斥巨资收购摩托罗拉移动和物联网公司。微软公司推出平板电脑，2013年以72亿美元收购诺基亚手机业务和大批专利组合的十年授权，意图借硬件来强化其软件地位。

电信业务被OTT化。在传统通信中运营商主导了ICP（内容提供商）和终端提供商组成的产业链，在移动互联网中ICP将内容、应用平台和门户等整合到产业链中并反客为主，运营商被管道化或称为OTT（Over The Top，足球场上过顶传球）化。例如微信类的IM（即时通信）业务通过深度绑定手机通讯录可提供实时或异步的点到点和点到多点通信，对短信、话音和视频等替代效果明显，在上网包月资费模式下无须另付费，电信运营商被迫加快互联网化来应对。

影视网站IM（即时通信）化。视频网站将视频节目与即时通信及大数据耦合，从电视节目的重播平台转身为新媒体融合平台，利用微博和微信增强观众的实时参与感，单向收视的观众变为双向互动的用户，网站因人气的提升得到不菲的回报。

电商服务显现O2O（线上与线下结合）化。由于电子商务与实体商业及物流密切相关，O2O的模式受到青睐。百度以位置服务为载体将消费深度信息覆盖到服务业。阿里与顺丰等联手建立物流网“菜鸟”，最近又入股银泰，目标是打通线上线下以搭建接纳更多品牌商家加入O2O联盟。今年3月腾信通过入股的方式将电商业务绑定到京东商城，以社交网络与电子商务紧密结合的优势发力O2O。电商服务O2O化的同时是实体商务的网络化，苏宁云商从名称到战略和从线下到线上转型扩展，立足社交化传播和本地化营销。

金融服务互联网化。基金产品易标准化，网售门槛低且易认购，成为互联网公司进入金融业最好的踏板，P2P、众筹和互联网保险也相继出现，互联网公司还与民企合资试点民营银行。在网商“镀金”的同时，银企以“筑网”来应对，银行通过自建电商平台、与电商合作或与掌握电商核心数据的第三方公司合作方式进入电商业务，借此获得商家的交易行为，预测贷款需求和还款能力。

ICT战略突出生态化。苹果公司利用其OS（操作系统）对上构建开放的应用商城平台，承接移动互联网应用，实现内容与终端捆绑，通过打造生态链垒高了市场竞争的门槛。谷歌公司围绕安卓OS构建移动应用平台，也形成了与苹果公司相对抗的生态环境。诺基亚则输在把手机看作单纯的通信终端而不是数据服务的入口。我国的互联网企业也纷纷建开放平台，让合作方共享用户和数据资源，提升己方的流量和用户黏性。

企业创新思维的开放化。互联网领域中不乏创新思想活跃的中小企业，但缺的是产业化能力，大企业通过兼并中小企业弥补自身创新性不足，并利用自己的用户群和产业化优势迅速实现市场化。脸谱、雅虎和谷歌等公司近年眼花缭乱的多宗收购几乎都与移动互联网和大数据有关。我国百度公司去年以19亿美元收购91无线公司，以补齐移动互联网入口产业链的短板。阿里公司通过入股方式进入微博和位置服务领域，腾讯公司则分别注资搜索和电子地图及电商公司。小米公司采用快速迭代的开发模式，每周发布手机OS新版本，利用百万发烧友的反馈来改进功能。

商业模式注重后向化。ICP的商业模式是靠聚集人气，先让利培养消费习惯，再从后向广告或其他业务收费。淘宝购物的买家免交易手续费，但阿里赢广告收入并靠掌控用户数据染指金融。奇虎360公司的主业防火墙和杀毒软件对网民免费，攒名声以进入搜索和付费的企业网安全市场。腾讯敢于用免费的微信来颠覆自身主要收入来源的QQ，用补贴乘车人和出租车司机的方法培养使用嘀嘀打车软件和微信支付的消费习惯，掌控用户数据，吸引广告并进军金融业务。

跨界融合竞争白热化。电信业全业务牌照的发放打通了固网和移动的分隔，网络视频撬开了广电与电信的围墙，虚拟运营商敲开了民企进入电信业的大门，银行试水电商和网企插足金融模糊了两者边界，腾讯和阿里及百度相互渗透，搜索、社交、电商和位置服务的结合将创造出更多新业态。

颠覆性技术改变产业格局。信息技术发展很快，颠覆性技术的出现会对已有传统或主流技术途径产生颠覆性效果，引领产品换代和产业跨越式发展。柯达公司1975年在全球最早掌握数码相机技术，但为保护其胶卷市场而束之高阁，日本富士公司与东芝公司合作1988年将数码相机投放市场，但同年我国政府注资8亿元给乐凯扩大胶卷生产，现在乐凯的胶卷收入仅占其总收入不到2%，而柯达则资不抵债面临破产。1994年我国在大连与松下公司合资组建华录公司生产录音机和录像机，但很快就被VCD/DVD取代。2004年液晶彩屏已问世，安彩集团仍收购美国康宁公司彩管生产线，没等开工，彩管的市场已开始萎缩，同年TCL公司收购法国汤姆森公司彩管电视机生产线，导致连续两年亏损。苹果公司的智能手机对诺基亚公司功能手机也是一次成功的颠覆。2013年5月，麦肯锡全球研究所发布了“2025年前可能改变生活、企业与全球经济的12项颠覆性技术”，其中就有移动互联网、知识型工作自动化、物联网、云技术、先进机器人和车联网等。



新概念新法则

会聚观：推动跨学科融合

□ 王小理

“会聚已经成为推动生物科技革命的战略思想和方法”，美国科学院国家研究理事会编纂、中国科学院上海生命科学信息中心组织编译的《会聚观：推动跨学科融合——加快生命科学与物质科学和工程学等学科的跨界》中的新概念和新提法值得关注。会聚观是继2002年《聚合四大科技，提高人类能力——纳米技术、生物技术、信息技术和认知科学》、2010年《21世纪的新生物学：确保美国领导即将来临的生物学变革》、2013年《知识、技术与社会会聚：超越纳米—生物—信息—认知技术会聚》等报告之后，美国科技思想领域的又一重大理论成果，其相关内容对发展完善我国科技创新体系、实施科技计划（专项、基金等）管理改革具有重要参考价值。

会聚观的核心内容

从目前那些注重会聚技术的项目案例来看，研发工作主要是对各种合作机会做出活跃的或是偶然的响应，而不是基于全面、系统、前瞻性的方法驱动。成功开展会聚型研究，必须有研究、教育、制度、资助、合作以及其他环节的创新模式。因此，需要对支持这项工作所必需的各项政策有一个通盘、战略性的思考。但同时，对于如何制定出行之有效的会聚计划项目、会聚计划项目可能会遇到何种挑战、其他组织通过何种战略更好地解决出现的问题等等，大多数机构往往缺乏有效的指导。

会聚观进一步阐述了当前正在发生的生命科学与物理学、化学、材料科学、数学和计算科学、医学、工程学领域会聚的重要趋势，总结了影响会聚的重要体制、机制和文化因素，论述了美国科技界在会聚领域的各类重要实践案例，并向科技界提出加强会聚的系列策略性建议。

评价及启示

会聚观体现了美国科技界对“会聚”战略主题的最新思考。会聚观的系列报告体现了新形势下美国科技界居安思危、进一步求新求变、先发制人的战略思维，也源自对当前全球性科技革命即将到来的敏锐估计和对科技会聚处于关键转折期的核心判断。

对会聚概念的深入研讨具有较高的学术价值。从美国目前已经部署的部分会聚型研究项目来看，普遍具有着眼高端应用和“革命性全新能力”、涉及对象广泛的时间空间跨度、研究内容的复杂度和高整合度等特点，科技内涵丰富，潜在影响巨大。例如美国“通过推进神经技术的大脑研究”、美国国防部高级研究计划局开展的“生命铸造厂”项目、生物延滞性项目等，大多超出现阶段技术能力极限，具有巨大的科技震撼力，是对现有科技的前瞻性颠覆，对未来科技革命的预兆。在2014年新组建专门负责研究和探索日益活跃的生物学与自然科学等交叉学科领域的生物科技办公室（BTO）时，美国国防部高级研究计划局甚至提出“从BTO成立开始，生物科技作为一项核心学科，代表了国防科技的未来”。同时，由于会聚型科技项目的前沿性、社会性，这不仅有望带来新型科研组织形式，也将成为会聚研究发展所引起的新型伦理、法律和社会问题的讨论和对应尝试解决的策源地。因此，会聚型研究既是对科技潜在前沿的新探索，也是对科技自身发展方式的新探索。而且，会聚型研究的深入发展，也将深刻推动科技与经济、军事、文化、安全等领域新融合，加速更加复杂的科技社会关系的到来，进而引发全球相应格局的调整。

对我国创新驱动发展战略和协同创新思想具有理论启示。会聚是否一定代表科技和产业发展的未来，目前还不能断定，且在当前环境下，大多数会聚型项目能否顺利实现预期目标也是很大的疑问。但也可以看出，会聚观所体现出的协同创新、加速转化应用的理念，与我国深化体制机制改革加快实施创新驱动发展战略的整体布局是高度呼应的。

相关建议

借鉴吸收国际顶尖科技智库战略思想体系建设经验，完善我国科技创新思想体系。美国科技界对会聚主题的长期战略思考，值得我国科技界，特别是国家科技思想库的高度关注和重视，并开展对国内外会聚最新举措的研究。围绕世界科技创新会聚趋势，结合我国科技创新和科技体制改革的最新实践，进行深层次的科技创新理论研究、前瞻研究，进一步丰富、发展我国科技创新战略思想体系。

研究推动我国关键科技领域的会聚计划规划和政策部署。我国需要根据自身特点和优势领域，建议明确若干重点机构和重点领域开展跨机构、跨领域的会聚试点，加强各种层次会聚计划项目的组织协调。针对存在的与会聚模式类似的机构和措施，总结体制机制、人才政策、资助政策等方面鲜活经验，积极推广。

统筹开展“会聚”试点。在科研布局和重大项目遴选方面，进一步向交叉会聚领域倾斜，设立新类型的重大研究计划。在项目和机构组织的管理方面，建立研究机构内部不同部门、研究机构之间协同投入、协同管理、综合科技评价的机制。在研究环境基础设施和硬件方面，推动新建研究设施的创新型设计和原有研究设施的翻新改造；在人才队伍建设方面，积极开展跨越现有部门、机构和领域的部署，提供人才晋升和任期过程中对跨学科研究的政策支持等。

◆资 料

“会聚”的概念

会聚是21世纪初提出的创新性概念。美国科学基金会米黑尔·罗科等于2002年率先在《聚合四大科技，提升人类能力——纳米技术、生物技术、信息技术和认知科学》报告中提出发展会聚技术，主要是指纳米、生物、信息、认知（NBIC）四大前沿科技的两两融合、三种交叉或四者集成，侧重技术融合。

会聚观则将会聚概念进一步扩展，提出会聚型研究是交叉学科研究的一种扩展形式，会聚观代表了“解决跨越不同学科边界问题的一种方法，它融合了生命科学与健康科学、物理学、数学，以及计算机科学、工程科学等众多专业领域的相关知识、工具和思维方法，并将其构建成一个全面的综合性框架，用以解决存在于多领域交叉处的科学与社会挑战”。会聚观提及的会聚概念，实际上包括了两个既密切相关又截然不同的特性：解决一系列科研问题所需相关专业知识、技术的会聚，以及促使创新成果转化的创新体系的形成，后者是一种新的提法。

会聚观对于科技政策制定和科研活动管理具有参照意义。在重大社会经济问题不断涌现、综合性科技挑战越来越凸显的当今社会，会聚观体现了一种对于研究策略和研究过程的新的思维方式，将能有效突破问题涉及领域的学科界限、突破研究转化的体制界限，代表了一种科技政策制定和科技活动战略管理的新思维模型、操作框架。

军事变革

现代军事改革的内在困境

□ 汤俊峰

军事组织是自成一体的大系统，改革涉及多种复杂因素。从一般规律看，军事改革的起点逻辑是基于能力和效率，过程逻辑是体制重构、体系重塑，结果逻辑是对资源和利益的再分配。从当前各国军事改革实践看，由于组织体系的惯性阻力、突破利益阻碍的艰难性、非战争环境的制约性、军事效果的难以测量性、体制固有的反弹性等因素影响，军事改革存在一系列内在逻辑困境，导致有的军事改革往往从良好意愿和起点出发，却中途偏离航向，甚至出现折向反转、重回老路的尴尬局面。

趋向同质化的方向性困境。军事改革也存在“多米诺效应”：一个国家军事率先转型成功，往往导致其他国家争相效仿。这就带来一个问题：军事上的同质化竞争。美国国防大学前校长奇尔科特将军曾指出：“未来就是方向，未来就是希望，对于一个民族、一个国家、一支军队来说，最可怕的就是对未来不清楚。”军事上追求“对称优势”是明智之举吗？从冷战看，美军最担心的是苏军搞不对称战略，美军最为顶尖的武器装备从来都不是苏军发展的重点。毫无疑问，当前美军转型已经遥遥领先。瑞典专家认为，在信息作战中，你必须处在领先地位，否则就得选其他解决办法。有人担心这场遍及全世界的新军事变革浪潮，仅仅是为“美国设计了一个在属于自己的棒球场上只有它自己可以玩的比赛”。美军之所以没有再在新军事变革上发出更多声音，是因为他们希望后发国家军队在传统发展道路上加大投入，继续追赶。在技术上已经远远领先的美军，与其比别人跑得更快，倒不如诱导别人跑错路。模式不是万能的，而每个国家军队面临的使命都是独特的。现在许多国家从一个极端走向另一个极端，以前是拼命抵制西方，而现在则是跑去拥抱西方思想，而根本不去真正考虑它应该接受什么，代价又是什么。应该知道，所有已经存在的，都已过时；只有在创造未来这一点上，大家处于同一水平线。

“拿刀割自己肉”的主体性困境。改革就是拿刀割自己的肉。这无论从情感还是从道德上都会陷入这样的困境：割自己的肉下不了手，割别人的肉不忍下手。军事组织由于独立性、专业性与保守性等特点，“拿刀割自己肉”的困境更加突出。美国社会学家简诺威茨认为，军队是一种高度官僚化的组织，经常关注的是其独特生活方式和动作常规的永存。北约军事专家认为，对于防务机构（军队）而言，只要影响到其地位、职能和身在其中的人们的工作时，它们会拒绝做出任何改变。事实上，我们并不能指望身处危机当中的人会为了推动革命性的变革而大声说出于己不利的观点、威胁自身生存的决策。从现实情况看，各国由军队自己主导的改革，要么会尽量扩大现实威胁，以阻止改革进行；要么迫于政治压力，转而谋求有利于自身的改革措施，甚至使割肉变成增肉；要么“拆东墙补西墙”，导致头越改越大、身子越改越小。美军在拉姆斯菲尔德主导下推进改革，曾成立十几个称作“战略审查小组”的外部工作组，刻意避开军方干扰，但最终还是没有成功。

战争检验滞后的标准性困境。军事变革的成效最直接的检验是战争。美军20世纪40年代以来的3次大改若干次小改的转型成果，在海湾战争、伊拉克战争、阿富汗战争等实践中不断完善，使其新军事革命能够按照理论—实践—修正—新理论的周期良性滚动发展。当今世界除了美国等国家有这样条件，多数国家军队改革没有战争检验机会。这就带来一个问题：我们的军事改革真的成功了吗？没有战争检验，军事改革就没有权威说服力。一些中欧和东欧国家由于长期处于和平环境，甚至连自己的作战对手都难以确定，改革多数只是盲人摸象，人云亦云。由于没有战争检验标准，一些军事改革没有明确战略目标，内容模糊化，甚至过度泛化，什么都被冠以转型的名义，就是埋头走老路也说是转型，一些浮夸作风、形式主义、争功利近、“四马分肥”等不良现象随之出现。

利益群体同构化的变通性困境。军事改革的动力和阻力都与利益有关。任何一种既有体制都会形成固有的利益格局，一旦打破这种平衡，必然会遭到他们的反对和抵制，成为改革阻力。各国军事改革实践充分暴露了这种利益藩篱阻碍的顽固性。比如，瑞士在军事改革中认为如今驮马用处不大，建议不再使用驮马，但由于利益集团施压不得不予以保留。20世纪80年代美军准备建立一个新型更有战斗力的旅级战斗组织，而美陆军在对现存旅进行缩编时，削减的却是战斗部队，还增加了旅级司令部，成了为老上校们争取职位的一场闹剧。利益同构群体的特点是有共享的利益来源，有影响决策的能力，有敏感的利益边界。这种利益同构化广泛存在于军事组织、军工复合体及与军队密切的相关机构中，当改革危及其利益时，他们会以自身方式不断影响、修改和调整实施方案，最终使改革偏离方向。匈牙利专家认为，一旦改革在最初阶段的实施偏离了原先计划的道路，就会加剧军队的一般性危机，并使原先规划的改革的各个后续阶段无法实行并且完全跑题。

未耻先勇的动力性困境。军事变革最直接的动力是战争。不经过一场彻底的败仗，不会有真正改革的决心。战争与军事变革之间具有刺激—反应的条件反射关系。德军在二战初期的决定性胜利涤荡了徘徊在盟国中抗拒革新的种种陈规陋习。美军启动转型很重要动因是越南战败的震动及1980年伊朗营救人质中途夭折等军事失利的冲击。俄罗斯军队的“新面貌”改革与其在车臣和格鲁吉亚战争等军事行动直接相关。通常引起军事改革的原因有：国家的战略目标调整和国家领导层的政策重点发生变化；新威胁的出现；新型武器和作战行动方式的发展；依靠现有部队无法履行基本职能和完成基本使命；武器系统的加速过时等。但所有原因并不必然成为改革动力，中间需要由内而外的催化转化过程。在没有战争刺激情况下这种转化并不顺利。所以，一些军事改革是在没有内在自觉的情况下推动的，变革始终在表面进行，在武器装备的物质层面缓慢推进。还有的军事改革沦为政党争斗和笼络人心的工具，这些改革大多发生在政府换届和国防部长换任之后，其“醉翁之意不在酒”。

体制自我膨胀的帕金森困境。军事变革最鲜明标志就是体制机制上的重塑重构。从一种军事制度过渡到另一种军事制度，并不能保证必然带来理想结果，还可能遭遇体制自我膨胀的帕金森困境。英国历史学家、政治学家帕金森在长期追踪英国海军行政机构变化时指出，在行政管理中，行政机构会像金字塔一样不断增多，行政人员会不断膨胀，每个人都很忙，但组织效率越来越低下。这条定律被称为“金字塔上升”现象，也被称为“官场病”“组织麻痹病”。现代军事改革中，这种精简—膨胀—再精简—再膨胀的帕金森循环并不少见，使得以追求能力和效率为目标的改革却导致了效率低下。上个世纪初期英国海军规模不断缩小，士兵减少了31.5%，而行政人员却同期膨胀了近80%。除了体制自身固有特性外，各国出于政治上的平衡，常导致在废弃某些武器系统或能力时，一方面建立了新的编制，另一方面又折中保留了老体制，使减法做成了加法。