

我国网络空间面临的的风险和挑战

□ 陆 峰

网络空间蕴含的政治、经济、社会、军事等战略价值越来越大，世界主要大国围绕网络空间展开了激烈争夺和对抗，对国际竞争、经济全球化、世界政治经济格局调整都已经产生重大和深远影响。

面临的的风险和挑战

网络空间关键基础设施和关键基础资源受制于人。由于国际互联网发源于美国，美国利用先发优势掌控了国际互联网关键基础设施和关键基础资源，形成了对全球各国互联网发展的把控和威慑。以发挥互联网运行总控作用的根域名服务器为例，它犹如互联网运行“心脏”，美国政府掌控了全球13台根域名服务器中的10台，美国只要简单配置一下根域名服务器，就可以让某个国家在网络空间中消失。另外，IP地址资源犹如地址门牌号，是发展互联网业务不可或缺的重要资源。美国政府长期利用ICANN机构操控着国际互联网地址分配，自己占据了大量优质地址资源，造成了全球网络地址资源分配严重不均，对包括我国在内的互联网业务快速崛起国家形成了有效的资源遏制。尽管ICANN管辖权已经移交，但美国政府仍然能通过多种手段形成对ICANN机构业务管理的影响。

互联网关键核心技术和核心应用自主可控水平低。路由器、服务器、操作系统、数据库和应用软件等软硬件是互联网运行和应用的重要因素，关系着互联网运行安全 and 价值发挥。美国依靠微软、IBM、英特尔、思科、谷歌、苹果、高通、甲骨文等信息产业“八大金刚”定义了从芯片、操作

系统、网络协议、应用软件到网络服务等整个互联网运行架构和使用模式，英特尔和高通的芯片，思科和瞻博网络的路由器，谷歌、苹果和微软的操作系统，惠普、戴尔、IBM和思科的服务器，甲骨文、微软和IBM数据库在互联网运行中发挥着不可或缺作用。全球网络信息产业发展都是建立在美国公司定义的技术框架之上，美国在该领域形成了无可比拟的优势，为其在网络空间拓展和自由行动提供了坚强的技术支撑。我国等其他国家的网络信息产业都是建立在美国的产业基础之上，犹如玻璃瓶一样透明，又犹如摩天大厦缺少根基一样不牢固。

成为了全球各类网络公害的最主要的受害国之一。“斯诺登事件”揭露了美国政府直接利用9大互联网公司服务器收集信息的事实，中国、俄罗斯、德国等全球绝大多数国家都成为美国庞大网络监控计划的受害者。网络攻击日趋复杂，网络黑客呈现出规模化、组织化、产业化和专业化等发展特点，攻击手段日新月异、攻击频率日益频繁、攻击规模日益庞大，各类网络攻击事件对我国经济社会发展造成的影响越来越大。网络犯罪日益

呈现出分工精细化、利益链条化、操作专业化等特点，社交软件已经成为网络犯罪的重要工具和阵地，网络犯罪年年持续递增，影响越来越大，已经成为我国第一大犯罪类型。重大网络数据泄露事件频繁发生，社会破坏性越来越大，对保障个人隐私、商业秘密和国家安全都造成了极大影响。网络恐怖主义加速蔓延，恐怖主义利用互联网内外遥相呼应，对国家安全造成了巨大挑战。

网络空间战略防御和有效威慑能力薄弱。网络空间已经成为继陆、海、空、天之后的第五战略，是各国主权不可分割的一部分，围绕网络主权国家之间的争夺和竞争越来越激烈。美国、英国、日本、德国等多个国家加快构建网络空间作战部队，提高网络空间战略威慑能力。特别是美国，利用其技术产业优势，较早组建了网络部队，多年来持续不断扩大网络部队规模。最近美国又将网络司令部升级成为美军第十个联合作战司令部，地位与美国中央司令部等主要作战司令部持平。美国在网络空间形成了自由行动和先发制人的战略优势，具备了全球警戒、全球到达和全球作战等三种能力，对中国等世界其他国

家网络空间构成了巨大威胁和挑战。

采取的对策和建议

加快构建新一代网络基础设施体系。加快IPv6下一代网络基础设施建设，抢先部署域名解析服务器，拓宽网络传输带宽，提高网络覆盖率，增强网络移动和无线服务能力。加强云计算、大数据等网络空间应用基础设施建设，构建一体化的国家大数据中心，完善统一的绿色安全数据中心标准体系、互联互通的分布式网络存储支撑体系、资源共享的灾备应急响应体系。积极布局浮空平台、低轨卫星通信、空间互联网等前沿技术网络，持续推进北斗系统建设和应用，加快GPS系统向北斗系统迁移步伐，抢先布局太空互联网。加快移动物联网NB-IOT网络建设，加大NB-IoT网络部署力度，提供全面的网络覆盖和服务质量，全面增强NB-IoT接入支撑能力。

推进网络信息产业全链条自主创新。充分利用大国大市场和体制机制等优势，加快构建核心电子元器件、高端芯片、基础软件等网络信息产业关键核心技术自主创新机制，统筹资

金、人才、需求、政策等多方面资源，集中力量实施重点突破工程。发挥互联网企业大规模应用优势，支持其在高端芯片、操作系统、数据库、服务器等领域自主创新，鼓励自有创新技术大规模商用转化。充分利用云计算、大数据、物联网和人工智能等技术发展带来的产业升级换挡机遇，大力发展云操作系统、云数据库、大数据系统、物联网芯片、人工智能系统等新产品和新服务，推进新产品、新服务跨界融合发展，抢先布局新兴服务市场，力争实现弯道超车。

建立安全可靠的网络安全保障体系。完善国家网络安全管理制度，健全网络安全态势感知、安全事件预警预防及应急处置机制，建立统一高效的网络安全风险报告、情报共享和研判处置机制，进一步提升网络安全事件的应急处置能力。落实电信运营商、互联网企业在网络空间安全保障中的主体责任和首要责任制度，加强设施保障、技术支撑、人员管理和制度约束等建设，提高重点企业网络安全防范能力。加强金融、能源、电力、通信、交通等重点行业和政务、电商、民生服务等重要领域信息系统的安全防护，落实国家信息安全等级

保护制度，加强关键信息基础设施认定和备案管理，强化技术防护手段和措施。加强移动互联网、云计算、大数据、物联网等网络应用基础设施安全保障，完善技术融合、复杂网络环境下的网络安全管理制度，强化新技术产品和服务的安全审查，增强技术应用安全保障水平。

加快构建网络空间战略防御体系。加快发展网络空间战略核心设施，全面部署网络空间战略预警设施，推进国家网络靶场建设，积极储备网络战战略物资，大力发展网络空间非对称性“杀手锏”武器，提高网络战技术和设施保障能力。加快组建国家网络空间作战部队，提高网络空间战略威慑能力，强化国家战略支撑力量对国家网络空间防御保障，确保网络空间主权不受侵犯。加强网络军民协同机制建设，充分发挥大型互联网企业在维护网络空间基础设施中的战略核心地位，加快建立与大型互联网企业信息共享、业务联动、统筹协调的网络空间战略攻防机制。加快建立网络空间战略攻防国际合作机制，推进网络空间战略互信，深化网络空间主权共识，共同反对网络霸权主义。

网络空间的产生和发展对人类生产生活产生了重大而深远的影响，不仅拓展了人类的活动空间，更是增强了人类的发展能力，让人类生产生活方式自人类有史以来首次突破时空、环境和自然资源等外在因素限制。随着经济社会活动向网络空间的拓展，网络空间开发、利用和安全保障水平越来越成为影响各国发展水平和竞争能力的决定性要素。深刻认识网络空间面临的风险和挑战，积极利用、主动应对、抢先部署，才能实现让互联网更好地造福人民和提升国力。

科技战略

新能源汽车：算好大战略之下的明细账

□ 齐忠亮



辆，今年预计将首次突破100万辆，全世界三分之一以上的电动汽车集中在中国。电动汽车动力电池的使用寿命一般为3至5年，因此，一两年内我国将进入动力电池更新的高峰期，每年数十万个、每个重达千斤的废旧电池将源源不断地从车上卸下，等待新的归宿。但如何面对这些废旧电池，目前既没有相应的研究机构，也没有成规模的专业回收公司，甚至研究这一问题的科研课题也十分鲜见。国家有关部门曾经明确表示，电动汽车生产企业、电池生产企业、报废汽车拆解企业等均为废旧电池的回收主体，但由于这一规定责任主体不够明确、职责义务不够合理，所以基本没有落实，废旧动力电池目前的回收比例只有2%左右。这些电池从车上拆卸以后，相当一部分可能被随意弃置到小区的垃圾点、废品收购站以及房前屋后的犄角旮旯，从而引发各种可知或尚不可知的环境问题。科学、安全、有效地处置废旧电池，已是一个十分急迫的现实问题。

二是电池的污染如何解决。电池中的有害物质主要来自普通干电池中的汞、镉镍电池中的镉和铅酸蓄电池中的铅，这些重金属对人体都有很大的伤害。即使是号称“绿色电池”的锂电池，其环境隐患也不容低估，锂可与众多物质发生剧烈化学反应，用于制造锂金属电解质的强效熔剂可导致多种疾病。我国电动汽车动力电池的报废量在最近的一两年内将会达到10万吨，其后的若干年内这个数字还会持续攀升，其中包含的汞将达几十吨之多。若把废旧动力电池混入生活垃圾一起填埋，其逐渐渗出的重金属将会对地下水和土壤造成不同程度的污染。降低这些有害金属在动力电池中的含量，使其达到对环境基本无害或者低害浅害的水平，在技术上是可行的。但数额巨大的增量投入，阻碍了厂家采用新技术、新工艺、新设备

的积极性，比起采用新技术，不少企业更感兴趣的仍是拖延、迂回、声东击西的游击战术。面对这一形势，在电动汽车替代燃油汽车周期的设计规划上，必须考虑到电池生产企业的设备更新的周期，考虑到废旧电池中有害物质降解技术成熟和产业化的周期。在上述问题尚未解决的前提下，单纯追求电动汽车的高速发展，未必是一种明智的选择。

三是电动汽车的节能减排效应有多大。燃油车在行驶过程中会不断消耗燃料、排放尾气，电动车在直接行驶过程中则完全避免了这个问题，人们正是在这个意义上将其看作是绿色环保的出行工具。但是电动汽车在充电过程中却会耗用大量的电力，这些电力在生产过程中既要烧煤，也会排放二氧化碳。按照我国现行的技术水平，每生产1度电会烧掉近1公斤煤、产生1公斤二氧化碳、0.7公斤粉尘。可见，电动汽车并非不消耗能源、不释放废气，只是将能源消耗在时间上前置、空间上移位而已。正是在这一意义上，有些汽车业内人士明确否认“电动汽车环保”这个命题，认为即使在煤电比例很低的日本，为一辆电动汽车充电而排放的二氧化碳，也比一辆燃油汽车的排放要严重。我们不知道这种观点有没有其门户偏见、利益遮盖的局限，但给我们的有益启示是：发展新能源车的战略和政策，不能奠定在笼而统之、大而化之的宏论之上。我们必须过细地算账、反复地比较权衡，我们应该了解一辆电动汽车的运行比传统燃油车节省了多少能源、减少了多少排放之类的经济技术指标，在此基础上提出我们的观点、构建我们的规划，才更实在、更可行、更少盲目性！

科技与社会

DARPA 和美国国防科技创新

□ 雷二庆

DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) 隶属于美国国防部，通常译为“国防高级研究计划局”。DARPA的卓越成就引发了世界瞩目和竞相模仿。DARPA正在做什么固然值得关注和追踪，然而更值得探究和学习的是DARPA如何有效应对创新的不确定性、多样性和复杂性，因为这才是DARPA引领国防科技创新之道。

DARPA的主要业务是开展基础性、先导性、颠覆性国防科研项目的管理，其项目类别分为基础研究、预先研究和应用研究，预先研究项目是主体。DARPA名称里的“Advanced Research Projects”指的就是预先研究项目。

预先研究项目的成熟度不高，风险大、利润低，是企业等技术创新主体不愿投入的领域。

聚焦战略前沿的创新主题

DARPA最引人注目的是明星项目，然而明星所处的星系更加重要。星系就是国防科技创新主题，星系的管理者就是DARPA的技术办公室。技术办公室是DARPA的核心组成部分，在酝酿和形成成果的过程中发挥着至关重要的作用。

截至2017年6月，DARPA的6个技术办公室为国防科学办公室(DSO)、战略技术办公室(STO)、战术技术办公室(TTO)、微系统技术办公室(MTO)、信息创新办公室(I2O)以及生物技术办公室(BTO)。其中，国防科学办公室被称为DARPA的DARPA，它不仅是许多重大技术的发源地，更是孕育DARPA新部门的摇篮。国防科学办公室的重点任务是跟踪识别科技与工程领域的新思想，并及时将新思想转化为新军事能力。其余5个技术办公室主要针对各自领域，开展战略前沿系统、颠覆性技术的研发，多领域融合以及探索新兴领域中的革命性技术。

DARPA技术办公室的设置并非一成不变，会随着战略前沿的演进而

调整。2000年以来，其数量处于5-9个之间。DARPA局长也可根据需要决定各办公室的工作性质和任务，或根据各个时期工作重点和技术机遇的不同，解散或建立新的办公室，以保持工作的灵活性和对新兴技术的敏感性。例如，1996年，为适应电子学、光学技术等前沿热点的发展，以及满足微机电系统集成的需求，DARPA撤销原有电子学技术办公室，并在此基础上成立了微系统技术办公室。2014年4月，DARPA预见到生物技术将成为未来国防科技发展的重点领域之一，有望催生革命性新能力。为了更好地保障国家安全，故而成立了生物技术办公室。总体来看，DARPA始终能够洞见战略科技最前沿，聚焦主题设置相应技术办公室，牢牢把握国防科技创新主动权。

实施基于项目的创新管理

DARPA科研经费总量只占美国国家研究及开发(R&D)资金的不到1%，占国防研究、开发、试验及评估(RDT&E)预算的不到4%。DARPA并不承担大型计划或工程任务，而明确以项目为国防科研创新管理的抓手。

DARPA的项目体系结构呈金字塔形，自上而下分为三级，分别是项目单元(Program Element)、项目群(Projects)和项目(Program)。第一级的项目单元代表大的技术领域，多保持相对稳定，一般随技术领域的变动才会新增、合并或裁撤。第二级的项目群代表技术领域内具体的技术发展方向，是DARPA开展工作的核心。项目群的调整最能直观反映DARPA研究方向的变化。第三级的项目处于DARPA项目体系的最底层，是DARPA开展研究工作的基础，往往具有明确的需求、成本、项目时间节点等。与前者相比，项目的周期较短，项目数量和资助金额每年都会发生变化，总体而言更加灵活多变。

DARPA独特的项目体系结构及管理方式，是其面对创新不确定性、复杂性和多样性的长期实践中逐步形成的。通过项目布局与管理的创

新，DARPA能够在国防科技创新的广阔空间中，始终保持战略定力，精准识别方向，有效驱动实现，最终将众多奇思妙想、科技发展、人才团队完美融合。

推进融合集成的迭代创新

DARPA项目的持续时间都不长，项目更迭极快。这种短期研究与DARPA长期引领技术创新的事实相矛盾。DARPA破解这一矛盾的法宝是采用融合集成的迭代创新，这也是DARPA获得技术储备的秘诀。

在DARPA项目体系中，项目单元、项目群的数量虽然也有曲折变化，但与项目相比则平稳很多。DARPA的项目经过一段时间发展后，可能会更改名称，持续开展研究，也可能将几个项目合并成新项目开展深化研究。采用这种做法，DARPA某一具体技术群的研究可持续达10年以上，从而实现迭代创新。例如，DARPA的“神剑”项目(高能激光技术)最早源于2004年“先进战术技术”(TT-O6)项目群的“高平均功率固体激光器”项目，2005年更名为“超高效二极管泵来源”。随后，逐步与“混合技术集成”(MT-15)项目群中的“自适应锁相光学元件”项目，以及本项目群的“相干合成高功率单模发射器”“光纤激光革命”等项目融合，最终在2012年正式汇成“神剑”项目，后经发展、取消，以“持久力”项目作为其后续项目持续发展至今。

由此可见，为遵循技术创新的规律，有效应对技术创新的不确定性，DARPA常常围绕一个特定的技术主题，采用“滚雪球”的迭代创新方式，在利用相关项目完成小颗粒度技术创新后，将多项小颗粒度技术汇聚、融合，形成更大的项目，继续进行大颗粒度技术创新，从而使该技术主题相关研发能够持续推进、深化拓展，最终获取领先世界的技术优势，实现既避免被竞争对手技术突袭，又对其构成技术威慑的双重目标。

当代世界与科技