

物联网：推进数字中国建设的关键

物联网应用创新了社会治理模式，促进了各领域的绿色低碳发展和社会资源的共建共享。但同时，我国物联网发展仍存在核心技术受制于人、网络安全问题延伸、物联网管理制度不健全等问题，尚需继续在打造自主可控的物联网产业生态圈、加强物联网安全监管等方面下功夫。

□ 陆峰

“十三五”国家信息化规划提出了数字中国建设目标，大力发展物联网是推进数字中国建设的关键。物联网发展加速了万物互联时代的到来，深刻地影响着整个经济社会的变革创新。

物联网发展意义重大

物联网应用创新了治理模式。物联网的广泛应用正在改变传统社会管理模式，在线监测、实时感知、远程监控成为了管理新亮点，极大地创新了社会治理模式。无论是安全生产、社会治安防控，还是危险源监控和应急救援等，物联网应用实现了在线实时管理，极大地提高了突发事件预判和应急处置能力。

物联网应用促进了绿色低碳。物联网应用促进了各领域用料、用能、用水的精细化，减少了资源浪费，提高了资源利用率，降低了污染物排放。工业物联网技术的广泛应用，让工厂生产线具备了自我感知能力，根

据材料配方需要，实时、精准地用料、用水和用能，提高生产资料的利用率，降低废水、废气等污染物排放。能源物联网的发展促进了物联网技术在能源生产、传输、存储和利用各环节的应用，实现用能的实时感知、精准调度、故障判断、预测性维护。

物联网应用促进了开放合作。物联网应用不仅加强了人与人之间连接，更加强了人与物、物与物直接连接，打通了人与物、物与物之间信息流通渠道，促进了物与物之间的协作。工业物联网应用将不同流水线、不同车间、不同工厂内的机器连接在一起，组成了一个标准化通信的开放网络，强化了机器之间信息流动，促进了机器之间、流水线之间、车间之间、工厂之间的协同协作。

物联网应用促进了共建共享。由于物联网的软硬件接口、传输协议等标准化，促成了物联网网络互联互通和信息互动，使得各类开放式的物联网公共服务平台得到了快速发展。视频监控物联网公共服务平台促进了公安、交通、金融、环保、国土等部门视频

监控网络的共建共享，统一了视频探头，统一了视频监控网络，统一了数据存储中心，不仅减少了各部门重复投资建设，而且大大提高了网络利用率和覆盖率。

我国物联网发展的短板

物联网产业关键核心技术受制于人。射频识别、传感芯片、操作系统、组网协议等物联网关键技术受制于人，核心基础理论和关键技术攻关研究不深入，产学研脱节，技术和产品滞后国外发展步伐，存在代沟。由于缺乏自主可控的通用性物联网操作系统，国内物联网产业生态难以协同配套，严重制约着物联网应用平台化和生态化的发展。

传统网络安全问题正在向物联网领域各处延伸。万物互联让传统网络安全问题借助物联网延伸到基础设施、产业发展、民生服务、居民生活等各个物联网领域，随着物联网大规模应用，物联网安全问题像火灾隐患一样普遍，将延伸到物理世界的各个

角落。特别是交通、水利、能源、电力、通信等行业物联网应用安全日益严峻，突发的物联网安全问题有可能影响整个经济社会稳定。

传统安全防护技术难以跟上物联网技术和产品发展步伐。目前市场上做互联网安全的厂商很多，从应用安全、主机安全、存储安全到网络安全，公司数量众多，但做物联网安全的企业却不多。由于和传统互联网环境下的安全保障措施有很大差别，大部分物联网公司都只擅长做物联网应用，但对物联网网络安全几乎涉及不深。

缺乏体系化的物联网安全管理制度、规范和机构。在互联网安全方面，管理机构、法律法规和规章制度都已经很明确。但在物联网领域，关于物联网安全管理制度方面，除了工信部门出台了关于加强工业控制系统管理相关规定之外，其他重要领域的物联网数据采集、接入、组网等领域安全管理和规章制度还存在不少空白。

缺乏物联网接入产品安全评测、风险评估和等级认证等制度。物联网产品被广泛应用到了通信、电力、能源、交通、水利、国防、医疗等各个领域，这些领域的物联网安全事关国家安全，但这些领域的物联网应用产品并没有实行安全测评等相关技术风险评估制度，产品有可能存在安全问题或被黑客远程控制和利用，安全隐患和风险极大。

大数据技术应用于物联网治理深度不够。目前，各类物联网产品应用采集了大量数据，由于受限于挖掘技术和商业模式，采集数据的商业价值和社会价值并没有被充分挖掘出来。另外，从物联网本身的角度来看，物联网自身采集的数据对整个物联网治理具有重大的意义，应用大数据技术，可以精准地感知整个物联网网络安全态势。

推进物联网建设的着力点

打造自主可控的物联网产业生态圈。整合产业优势资源，加强产学研联合攻关，打造涵盖物联芯片、操作系统、网络协议、应用程序等在内的全链条自主可控的物联网产业链。重点加快物联网感知芯片核心技术的研发和攻关，加强数模转换技术研究，提高芯片采集精度和应用稳定性，研发能够满足市场实际应用需求的高性价比物联网感知芯片。加快研发具有自主知识产权的通用、节电、微型物联网操作系统，丰富操作系统网络和应用接口，提高操作系统稳定性。加快研发具有自主知识产权的物联网组网和通信传输协议，加强协议安全保障，提高物联网组网的稳定性和通信传输效率。创新基于通用操作系统的物联网应用发展模式，拓展物联网应用场景，整合物联网应用开发者，构建物联网产业生态圈。

加强物联网安全监管。完善物联网安全监管制度，建立起贯穿物联网产品研发、接入组网、数据采集传输、平台运营等全链条的安全管理制度，确保各环节安全风险可控。建立重点领域物联网接入产品的安全评测和等级认证制度，重点加强能源、电力、水利、轨道、石化、冶金等重要工业控制系统以及国防、金融、电信、安防、医疗健康领域物联网应用操作系统、组网协议、应用软件的安全性测试和评估，确保连接、组网、配置、设备选择与升级、数据和应急管理等方面的安全可控。顺应物联网安全发展态势，建立物联网安全态势在线监测应急管理平台，推进物联网治理的网络化、平台化和智能化。

加强物联网应用领域大数据开发和应用。加强物联网在产业研发设计、生产制造、物流运输、售后服务等各领域深度应用，促进数据采集和挖掘，推动产业组织和运行模式创新，培育新型信息服务业态。加强物联网在政府社会管理、公共服务、市场监管、宏观调控等领域的深度应用，推进实时感知和在线监测，推动数据决策，提高政府社会治理的预判和研判能力，促进国家治理能力和治理体系现代化。加强物联网在民生服务领域的深度应用，加强民生数据采集，优化配置民生服务资源，提升民生保障便民、利民和惠民水平。加强大数据技术在物联网网络安全态势感知中的应用，提高对物联网网络安全态势感知能力，确保物联网安全可控。

科技创新

能源变革：大国崛起的战略先导

□ 李万

作为人类社会赖以生存的三大资源，能源、物质和信息总是在互洽中共同演进。其间，能源与动力系统的先发性变革，往往会带来物质的制造、转化、运输和信息的获取、处理、传输的重大革新。世界发展历史表明，唯有引领世界能源技术创新，才可能实现大国崛起。

能源变革是创新驱动的关键因素

大国崛起是创新驱动的直接成就，也即以新技术带来新产品、形成新产业、创造新供给、引发新需求、缔造新生活、发展新经济而实现的。国外研究表明，高技能人才资源（意味着较高的工资水平）和高水平能源技术（意味着较低的能源价格）是其中的重要原因。

得益于思想解放运动和印刷机等发明，在1500—1800年的300年间，西欧成人识字率大幅提高，如英国从6%到53%，荷兰从10%到68%。因此，工业革命时期英国和荷兰的工资水平非常高，伦敦是18世纪全世界工资水平最高的城市。崛起中的美国，因其地广人稀，工资水平更高。熟练的普通机器制造工人的工资，相当于同期英国同行的114%-129%。美国工人的实际收入在1860—1890年间增加了大约50%，在1890—1914年间上升了37%。

高水平的工资收入，意味着需要低廉能源来弥补。英美等国都大量开采新能源，相关技术创新处于时代最前沿。1800年，英国生产、消耗的煤炭总量达到1500万吨，约占欧洲煤炭消费总量的85%。德国崛起时，产煤量从1890年的8800万吨增长到1910年的21900万吨。1913年，美国生产了世界石油产

量的65%、世界煤产量的39%。美国还开启了电力革命，1889年，电能工业用能中占比不到2%，到1919年，电能就超过了31%，远高于其他任何国家，城市住所中有近1/2使用电灯。

高水平工资、低价格能源，直接导致了必须想办法利用动力和机器来替代人工（需求侧），同时人力资本积累得到高度重视（供给侧）。于是，大量的各种各样的机器、装备和工具被发明、被运用，社会分工不断专业化、精细化，收入提高、消费旺盛，形成了经济的正向循环激励机制，大国由此而崛起。

新一轮能源变革是走出危机阴霾的关键先导

2008年美国金融危机以来，世界经济长期低迷。从创新经济学视角来看，实际上是1990年代开始的第五次经济长波进入下行阶段的常态化表现。从能源变革的大视野来看，意味着新一轮能源变革正酝酿之中，因为新的制造业是构筑在新的能源体系之上的。

工业革命以来，可以认为，发生了两次重大的能源变革。第一次以煤、蒸汽机为重点，第二次以石油、内燃机、电力等为重点。两次能源变革造就了英美两个大国。其塑造制造业新体系的基本路径为：新能源及其新的利用方式（煤、石油、电）——新动力装置（蒸汽机、内燃机、燃气轮机等）和新材料装备（冶铁、炼钢、合成材料、铝、钛等）——新交通基础设施（铁路、高速公路、机场等）与交通装备（轮船、火车、汽车、飞机等）——新的周边及衍生制造业和服务业等。

当然，从全球范围来看，煤炭直到1965年才被石油所超越，石油峰值的来临，可能要到2040年左右。目前，石油（33%）、煤

（29%）、天然气（24%）依然是一次能源的主力军，这很大程度上是后发展国家和地区带来的宏观影响。而崛起中的大国，在能源技术创新方面，则超前于时代。这是因为能源替代需要数十年乃至数十年的过程。如从1712年第一台纽科门蒸汽机成功运转，到1776年瓦特蒸汽机开始商业化制造，历经64年；从1876年奥托制造出第一台四冲程内燃机，到1914年福特流水线生产T型车，用了38年。

今天，新一轮能源变革的历史机遇开始垂青中国。对我国而言，在迈过“刘易斯拐点”之时，应抓紧促进人力资本累积和能源技术创新，以创新驱动实现大国崛起。

提高对能源变革的战略认识，不能局限于能源被动适应制造和服务的思维，更不能仅就生态等来认识能源变革，而应把能源变革作为迈向世界制造强国、世界科技创新强国的战略先导。

强化能源技术创新的投入与突破，逐步掌控聚变能、氢能等的核心技术，持续提高新能源占比、逐步形成世界范围内能源产业技术创新的先发优势。

促进能源等领域的创新创业，放宽准入、放松管制，强化智能互联网、物联网、能源互联网的联动发展，激励能源动力与交通装备、基础设施、新物质创制、人工智能等融合创新，在能源生产、输送、交易、消费等领域形成引领世界未来的新模式、新业态、新体系。

积极推动全球能源政治经济治理体系的新发展，培育和发展参与甚至主导全球能源产业及其技术发展的跨国公司，增强国家能源开发、技术创新与金融支持的战略协同，注重将人民币国际化与国际能源规划创新联动起来，构筑起支撑大国崛起的战略基石。

科技战略

（上接1版）

在增进群众感情上下功夫。保持同人民群众的血肉联系，就全党而言是宗旨问题，就个体而言首先是感情问题。党员、干部对群众有没有感情，既与自身的成长经历有关，也与对党的宗旨的理解和遵循有关。一个生于群众、长于群众的干部，往往对群众有一种天然的情感，会把群众当亲人；一个对党的历史有深刻认知的干部，必然会把群众看作真正的英雄，建立与群众的深厚感情。增进干部对群众的感情，既要抓好思想教育、促进入脑入心，也要抓好实践锻炼，促进感情融入。一方面要把加强宗旨教育摆在突出位置常抓不懈，引导党员、干部牢固树立群众观念，时刻把群众的安危冷暖放在心上；牢固树立公仆意识，千方百计地为群众办实事、解难事、做好事，自觉践行全心全意为人民服务的宗旨。另一方面要积极搭建平台、创造条件，组织党员、干部到群众中去，与群众打成一片，在与群众同吃同住

同劳动的朝夕相处中了解群众、融入群众，亲身体会人民群众的真伟大、真可爱、真可敬，才会发自内心地对群众产生深厚感情。

在提升工作能力上下功夫。群众工作是组织、宣传、教育、发动群众的重要手段，涉及思想引导、政策宣传、矛盾解决、纠纷协调、利益调处、发展产业、兴办实事等方面。在全面推进脱贫攻坚的新形势下，提高做群众工作的能力，首先要拜群众为师。要虚心向群众请教，真诚倾听群众呼声，真实反映群众意愿，真情关心群众疾苦，把群众的期盼转化为工作动力，把群众的办法转化为工作措施，善于从群众的实践中汲取智慧，善于把党的政策转变为群众的自觉行动。其次要下功夫提升调查研究能力。保持党同人民群众的血肉联系，基本途径是深入实际、深入基层、深入群众进行面对面的交流，坚持问政于民、问需于民、问计于民。再次要提高兴办实事的能力。群众

是最讲究实际的，服务群众不能仅停留在喊喊口号、摆摆样子，而是要甩开膀子、干出样子，把好事办实、实事干好，把工作做到群众的心坎上，用实实在在的成果赢得群众信赖，最大限度实现好、维护好、发展好广大群众的根本利益。

在改进方式方法上下功夫。新形势下，世情、国情、党情都发生了深刻变化，人们的物质需求和精神需求不断增长且日益多样化，党联系群众的方式方法也需要根据新情况新特点不断改进和创新。特别应当高度重视的是，随着互联网等新型媒体的快速发展，互联网已经成为了解社情民意、倾听群众呼声和密切党群干群关系的重要渠道。在这种情况下，做好群众工作既要用心用足民意调查、定期接待群众来访、同干部群众谈心以及群众满意度测评等老办法，也要认真了解当前社会各群体的心理状态，根据不同群体的特点，学会用的方法做好群众工作。

可能世界是现代模态逻辑学中一个基本概念。一般说来，它是指现实世界中的事物和现象可能的存在方式与存在状态。克里普克曾以掷骰子为例直观和形象地解说过其可能世界理论。两个骰子A和B各自具有6个面，倘若把它们同时投掷以后，分别出现一个朝上的面和数字。两个朝上的面和数字共同构成骰子A和B的一种存在状态，这就是一个可能世界。对于其中每个骰子来说，投掷以后都会出现6种可能的结果，两个骰子A和B总共应当具有36种可能的结果或存在状态。在克里普克看来，这36种可能的结果或存在状态就是36个可能世界。从这种意义上讲，它类似于现代概率论“样本空间”中的样本点。

颠覆性创新是人的思维对于现实世界的理性重构。它不可避免地涉及事物存在方式和状态的转变，从而也必然要以可能世界作为思想前提和基础。具体说来：其一，颠覆性创新是一项面向未来的创造性活动，而未来正是一个可能世界，是一个古今中外从未存在过的非现实世界，是人的理性建构或可以建构的理性世界，具有一定的不确定性。其二，颠覆性创新是以可能世界为蓝本对事物存在方式和状态的理性重建，它需要一个从可能到现实的转化过程才能够实现。创新在本质上是一系列探索性活动的结果，颠覆性创新是关于这一结果的历史评价，不可能事先获得认定。普朗克1900年提出的量子概念引发了一场深刻的物理学革命，但当时并没有任何人可以认定这场革命。经过爱因斯坦量子理论、玻尔氢原子量子化轨道模型、德布罗意物质波、海森堡矩阵力学、薛定谔波动力学等一系列重大发展，最早也必须到1927年海森堡测不准关系、玻尔互补原理提出之后，这种颠覆性创新才能够获得确认。其三，颠覆性创新涉及事物两种不同存在状态之间的相变，如何准确选择一种新的稳定状态及其顺利推进这一相变过程的实现，是颠覆性创新成败的关键所在。因此，必须在可能世界平台上加强关于事物除现存状态之外其他N-1种可能存在状态的逻辑性、现实性与前瞻性研究，加强关于事物可能存在方式的纯粹性理论研究。

在可能世界的语境中，颠覆性创新可以理解为一个可能世界之间的转换。它可以用来阐释现代对于传统的颠覆，可以用来阐释后现代对于现代的颠覆，也可以用来阐释未来对于现在的颠覆；可以用于解说商业领域的颠覆，也可以用于解说军事领域中的颠覆。从这种意义上讲，颠覆性创新是新世界的起点与旧世界的终点。马克思论述现代世界起源时曾指出：“火药、指南针、印刷术——这是预告资产阶级社会到来的三大发明。火药把骑士阶层炸得粉碎，指南针打开了世界市场并建立了殖民地，而印刷术则变成新教的工具，总的来说变成科学复兴的手段，变成对精神发展创造必要前提的最强大的杠杆。”

在可能世界中推进颠覆性创新，要求人们的思维超越感性、具体、暂时和有限的现实世界，超越现有战争概念和武器装备，以国防科技内在蕴涵的种种可能装备为基础，以种种可能战争需要的新概念装备为牵引，大胆地构想未来新的作战规则，并以此为依据创造全新的军事装备：第一，以理性为导向重构人类经验。未来战争是人类理性建构的产物，完全超越了人们的直接经验与间接经验。思维超越感性具体事物的个别性走向一般性，并根据这种一般性的特点，结合新的边界条件组织相关知识在思维中重构具体事物，是人类理性的内在要求，也是颠覆性思维的本质特征。第二，以未来的可能战争为导向超越现实装备。早在飞机刚刚产生时，杜黑便创立了现代制空权理论，按照他的话说：“战争——这是未来的可能性，因此，我们不能用过去的

在可能世界中推进颠覆性创新

□ 贾玉树

眼光来迎接它。”颠覆性创新是以无限的可能性作为思想前提，运用独特的方法与技巧实现的，让思维超越当前的现实装备，走向纯粹思想的和逻辑的可能装备，为充分发挥人的主观能动性展示了一个广阔的前景。第三，以可能装备为导向推动国防科技创新，尤其是国防科技体系创新。现代国防科技体系是以可能装备为前提、以科学发展为基础、以创新或颠覆性创新为特征的科学体系，职能就是实现从科学理论到军事装备的转化。因此，大力推动国防科技体系从国防工程技术到国防科学技术的现代化转型升级，应当成为走向颠覆性创新的一条捷径。

当代世界科技