

技术政治时代的权力与战略

唐新华

【内容提要】 当今世界正处在新一轮科技革命与产业变革深入发展和世界大变局深刻演变的重大历史交汇期,新技术群发式突破与融合发展正将人类社会推进一个全新的时代。新科技革命正在深刻重塑国际权力的内涵与形态,基于技术的权力已成为支撑其他国际权力的支柱,围绕技术权力的争夺和秩序构建将是 21 世纪国际战略竞争的核心,这将国际政治从“地缘政治时代”推向“技术政治时代”,既而孕育出“技术政治战略”。美国新的战略思维和战略意识形态塑造日渐清晰,正在“技术多边主义”框架下布局构建“技术联盟”,搭建“分层金字塔”结构技术霸权体系,争夺战略新空间控制权,重构战略威慑能力与威慑体系。在技术政治战略下,国际战略思维、理论、体系、方法、路径等都在发生系统性变革,多域空间融合的国际战略理论体系亟待构建。

【关键词】 新科技革命 技术政治 技术权力 技术联盟 技术多边主义
多域空间融合

【作者简介】 唐新华,中国现代国际关系研究院科技与网络安全研究所副研究员。

电子邮箱:tangxinhua@cicir.ac.cn

引言

科学技术是人类在漫长的进化和发展过程中认识自然和宇宙、逐渐积累起来的对客观世界规律的普遍认识,是人类适应和改造客观世界的文明成果。在人类文明发展进程中,若科学技术突破对人类社会产生巨大变革

《国际政治科学》2021 年第 6 卷第 2 期(总第 22 期),第 59—89 页。

Quarterly Journal of International Politics

就被看作科技革命,科技革命推动工业革命加速社会各领域变革,如蒸汽机的广泛应用将人类社会带入工业文明时代,电力的发现应用将人类社会推向电气文明时代,计算机的发明和应用使人类迈入互联网时代。每一次科技革命和产业变革都使得人类创造的文明成果出现指数型增长,人类适应和改造自然世界的的能力得到巨大跃升。纵观人类发展历史,每一次大国崛起都离不开对最新科技成果的转化与运用,推动生产力水平大幅提升,带动综合国力全面提高,历次科技革命发展大潮都塑造出新的强国。面对新一轮科技革命浪潮,科学技术对于社会生产力的变革式提升,将为当今人类社会的哪些领域带来重大变革?对于各国国家实力消长又将产生怎样的影响?将如何改变国际权力结构、规则和战略互动,并将如何影响未来国际秩序?这是当前国际战略研究中面临的重大课题。对中国而言,新科技革命对国际权力体系的塑造直接影响着中国国家治理现代化建设进程,准确把握和研究新科技与权力的系统性关系具有战略与现实意义。

一、新一轮科技革命的特征与本质

当前,新一轮科技发展多点突破,各领域科技应用交叉融合、迭代创新。新一轮科技革命与世界大变局不期而遇,世界正加速进入一个全新的时代。

(一) 当前新科技革命呈现的时代性特征

与历次科技革命相比,此轮群发式爆发的新科技革命呈现独有的时代特征。第一,万物互联的时代。5G技术通过对增强移动宽带(eMBB)、海量机器通信(mMTC)和超高可靠低时延通信(uRLLC)三大应用场景的定义,丰富了网络连接的适用范围和效率,大幅改善了移动连接速率,提高了设备连接密度。5G与物联网、边缘计算快速融合推动工业物联网、交通物联网纷纷落地,万物互联的数字空间基础设施也进入了加速建设阶段。^①5G将互联网从信息空间进一步扩大到物理空间,形成了全球万物互联的数字新

^① 唐新华:《新型基础设施在国家治理现代化建设中的功能研究》,《中国科学院院刊》2021年第1期,第79—85页。

空间。**第二,智能化的算法时代。**随着机器学习、类脑智能等技术不断突破,人工智能搭上万物互联的快车迅猛发展,与超级计算、大数据、云计算、感知系统、物联网、脑科学、量子计算等技术融合创新,形成了仿人自主智能、群体智能、混合增强智能、大数据认知智能等智能化科技,并与各领域的聚合发展引发链式反应,推动人类社会生产智能化、社会运行智能化、创造制造智能化和管理决策智能化。更为重要的是,智能革命催生了新军事革命,基于智能作战的战斗力的构成、作战模式、装备和平台等都将在智能化变革中跃升。**第三,量子跃迁的时代。**量子计算是“后摩尔时代”具有颠覆性的新技术和未来信息技术的战略制高点。当前,量子计算机研发加速已突破“量子优越”,正在向商用量子计算机迈进;星地量子通信迎来重大突破,量子密码通信、量子模拟、量子传感和量子计量等应用多点并发;量子互联网也在快速构建中,量子信息新空间将形成。**第四,数字金融的时代。**区块链技术的广泛应用催生了数字货币的涌现,脸书公司(Facebook)于2019年宣布推出加密货币项目Libra引发全球数字货币冲击波,全球各国和次国家行为体都在纷纷酝酿数字货币,由于发行主体多元的数字货币可能改变传统货币发行权,推动数字金融体系加速变革,构建新的数字金融秩序,势在必行。**第五,绿色低碳的时代。**作为应对气候变化的关键措施,新能源技术正在酝酿新变革。可控核聚变和便携式核反应堆推陈出新,海水电池储能、全树脂电池、大规模生产、低成本的新型储能技术取得突破,特高压输电技术正在推进能源互联网的建设^①,数字能源互联网重塑能源基础设施生态体系^②，“碳中和”路径改变人类利用碳的循环模式,能源技术革命将推动全球绿色转型。**第六,生命重塑的时代。**生物技术伴随着新科技革命飞速发展,以基因编辑、合成生物学、遗传工程、脑机接口等为代表的现代生物技术正在重塑生命诞生方式,生物技术和生命科学使得信息单元贯穿生命体组装、合成、机体、智能全流程,数字化生命体将大规模出现,这将重塑生命进化的自然演化模式,改变生命智能的维度。**第七,太空大航海时代。**中微子观

^① Tang Xinhua and Zhou Jianjun, “A future Role for Cascade Hydropower in the Electricity System of China,” *Energy Policy*, Vol. 51, 2012, pp. 358-363.

^② 唐新华:《亚洲能源一体化“一带一路”能源互联互通的前景探析》,《开发性金融研究》2017年第3期,第37—44页。

测、电磁辐射、引力波等太空科技推动“多信使”天文学开启^①,黑洞、暗物质探测正在揭开宇宙的本真,登月计划、火星探测等正加深地球对太阳系天体的认知,“星链”计划等低轨道卫星星座加速太空互联网构建,太空科技的发展正将人类的生存空间扩展到更加广阔的宇宙空间中。

从新科技革命多个领域的时代特征可以发现,我们目前正在经历的新一轮科技革命并非在某一领域出现重大突破而带动整体性科技发展,而是在多领域均出现大突破,更为重要的是这些新的突破相互融合带来链式反应式的交叉创新。这一群发式的突破、交叉融合的创新特征无法沿用传统解释科技革命的范式,需要从新的维度去思考和分析。

(二) 新科技革命的本质——多域空间融合

科技革命推动工业革命使人类生活各个领域产生变革,这些变革对人类生存空间的拓展与融合带来的颠覆性影响最大。如果从空间拓展与融合的角度来观察科技革命带动的工业革命的作用就会发现,第一次工业革命的出现是因为改良蒸汽机与机械的良好结合,这一融合本质是以热能为主的能量空间与物理空间的融合为社会生产力带来了质的飞越;到第二次工业革命是电力能源的发现及其广泛应用,其实质是热能、水能等一次能源形式的二次转化使用,因而第二次科技革命可看作以电能为主的能量空间与物理空间的高维度融合,使得社会生产力从热能机械向电气化跃迁;当第三次工业革命时,计算机和互联网的发明使得人类的思想和语音通过二进制数字形式传播扩散,实际是以电能为主的能量空间、信息空间与物理空间的融合,这三大空间的融合为人类生产活动拓展新疆域,也成为社会生产力的重要构成因素。如按照空间融合的角度看待我们正在经历的新科技革命,空间融合属性在此次科技革命中更加明显。

空间融合的特征体现在当下各大新科技突破之中。5G等新一代通信技术重构了全球数字基础设施,加速了物联网的发展,物联网使得信息空间

^① NASA, “NASA’s Fermi Traces Source of Cosmic Neutrino to Monster Black Hole,” Jul 12, 2018, <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-s-fermi-traces-source-of-cosmic-neutrino-to-monster-black-hole>.

和物理空间完全融合；类脑智能通过学习和仿真人脑神经网络实现机器智能的进化，脑机接口直接实现机器智能与自然人脑智能的物理连接；身联网的发展等使生命空间和信息空间更加重叠；绿色低碳技术改变了自工业革命以来的碳循环模式，使得原有深埋地下的固态碳转移至大气中气态碳的不可持续利用模式得以遏制；太空探索正将人类的活动空间从地球向月球、火星延伸，暗物质、暗能量的研究将打开宇宙另一物理空间的大门；基因编辑和合成生物学的发展，使得生物诞生的作用空间从生命体内部空间拓展到体外空间和信息空间。

总体看，新一轮科技革命是物理、信息、能量、生命四大空间的高度融合再创新，这一特征与本次群发式爆发的科技革命新突破特征相一致，这种多域空间融合对人类社会带来的影响将比前几次科技革命更大。而对于国际权力而言，多域空间融合的新科技革命将重塑原有权力体系，塑造权力新支柱，改变国际权力互动模式和规则，构建新的国际秩序。

二、多域空间融合下新科技重塑的权力

“权力争夺重点的转变在很多程度上源于科学技术的进步，因为国家利益和国际权力的内容都是随着技术水平变化而变化。”^①在新一轮科技革命的塑造下，国际权力内容出现新的发展。多域空间融合的作用使得国际权力的竞争与互动模式突破地理空间的限制，国际权力平衡在融合中重构，战略稳定与战略威慑正在出现大调整，国际权力的基础正被技术权力替代，国际权力支柱发生以技术权力为中心的结构调整，进而推动国际战略竞争时代的变迁。

在多域空间融合的新科技革命下，国际权力的内容与互动模式呈现新形式（见图1）。全球数字化浪潮已塑造出数字权力，数字权力主要由数字基础设施与信息流量主导权组成。新技术在塑造新权力的同时也在颠覆原有权力的主体与平衡，数字权力正在重塑数字金融主导权，新军事变革推动军事战略平衡在多域融合中重构。在多域空间融合下，围绕新空间的开发利

^① 阎学通、阎梁：《国际关系分析》，北京大学出版社，2008年，第87页。

用权和主导权争夺也激烈展开,太空开发与利用的主导权争夺是人类大航海时代后的另一场战略新空间大博弈。从地球空间到太空乃至数字空间等多个融合的空间,未来都将受到“数字洪流”的冲击,而决定“数字洪流”流动的权力在于算法。算法权力的大小决定于在融合空间中复杂巨系统的智能决策能力,智能决策权力高地争夺将成为国际战略在多域空间融合叠加区竞争的中心。

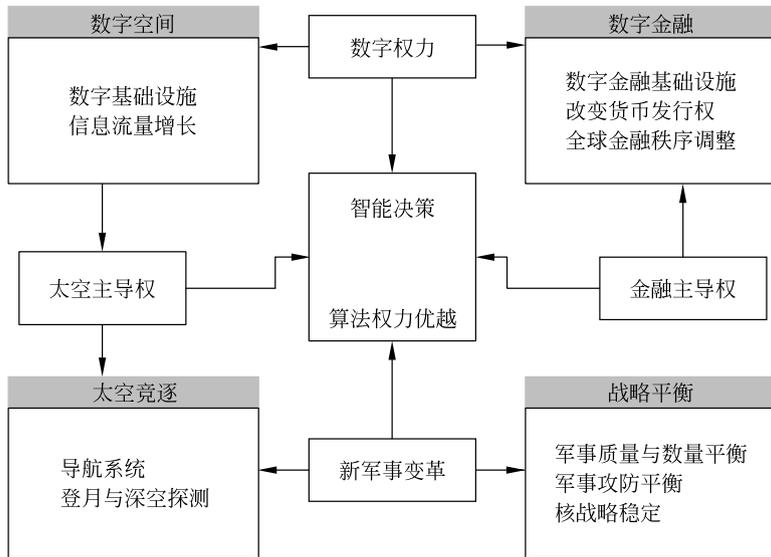


图1 多域空间融合的新科技革命对国际权力塑造与互动示意图

(一) 多域空间融合塑造数字空间中的数字权力

数字空间已成为人类重要的生存空间,而信息犹如空气一样成为数字空间最基本的元素。在数字空间中权力塑造、权力竞争主要集中在两方面:数字基础设施和数字流量。

数字基础设施。从1969年互联网诞生以来,现代信息体系开始快速发展,其中信息基础设施成为推动信息增长和传播的基础。从2G到5G的创新迭代,将人类的信息传播类型从语音、文字扩展到图片、视频等全门类信息类型,使得信息空间元素更加多元化。信息基础设施给数字空间带来质

的变革主要集中在两个方面。一方面,打破信息空间与物理空间壁垒。5G技术中的三大应用场景之一是海量机器通信,这一场景不仅为物联网的加速互联提供了基础,也为以物理空间为主的物联网与以人为主的互联网相互融通提供了支撑,这使得数字空间的权力不再局限于对人员信息的作用,更对全世界能够接入物联网的物理实体以及物理实体背后的信息系统的权力具有战略影响力。在万物互联的数字空间中,人类的信息权力第一次延伸到物理空间。另一方面,从陆地空间扩展到地外空间。在5G之外,卫星互联网正在加速建设中。卫星互联网是继有线互联、无线互联之后的第三代互联网基础设施,卫星互联网快速组网将构建未来数字空间的天体一体化的万物互联数字基础设施体系。

信息流量增长。在数字空间中,流量决定信息资源的多寡。根据信息空间的延续协同定律,转换主体的数量、延续的时长和协同平台的质量是信息空间规模增长的重要原因。^①以社交媒体为例,社交媒体的用户数量(即主体)的多少决定了社交媒体平台的影响力和实力。目前,社交媒体的活跃用户数量排名中(2020年7月统计数据),脸书公司约26亿,“油管”公司(YouTube)约20亿,WhatsApp约20亿,微信约12亿,照片墙(Instagram)约10.8亿,抖音海外版(TikTok)约8亿,新浪微博约5.5亿。^②流量决定了社交媒体平台的市值规模,脸书公司市场估值为8054亿美元,腾讯为4590亿美元,字节跳动为1000亿美元。因此,在数字空间中信息主体的数量与协同平台相互促发加速信息规模的指数级增长,信息流量规模成为信息平台增长的最直接指标。

数字权力是指在数字空间中支撑数字产生与流动、控制数字流向和流量并获取其他资源与权力的能力。因此,数字基础设施的主要功能在于支撑数字的产生和流动,而数字流量规模能改变数字流向。所以,数字基础设施与信息流量规模构成数字权力的主体。目前围绕5G的国际战略竞争就是面向未来数字基础设施的竞争,而社交媒体激烈的商业竞争就是围绕信息流量规模权力的竞逐。

① 杨学山:《论信息》,北京:电子工业出版社,2014年,第280—281页。

② Statista, Most Popular Social Networks Worldwide as of July 2020, Ranked by Number of Active Users, July 2020, <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>.

(二) 数字权力颠覆数字金融中的货币发行主体和发行权

随着万物互联程度进一步深化,区块链技术孕育而生。区块链作为点对点网络、密码学、共识机制、智能合约等多种技术的集成创新,提供了一种在不可信网络中进行信息与价值传递交换的可信通道,其所具有的分布式、不可篡改的独有性质保证了区块链的“诚实”与“透明”,也为其在数字金融、物联网、智能制造、供应链管理、数字资产交易等多个领域的广泛应用创造了条件。^①区块链技术公开、不可篡改的属性,为去中心化信任机制提供了改变金融基础架构的能力。区块链给全球带来的最大颠覆莫过于数字货币的产生。2019年6月18日,脸书公司宣称将建立一套无国界货币 Libra 的金融基础设施,脸书公司旗下全球数字加密货币 Libra 官方网站正式上线,引发全球高度关注。由于挑战了美元霸权地位,Libra 不仅遭到美国政府的封杀,而且也被欧洲国家所抵制。但从金融科技发展轨迹可以看出,区块链技术使得万物互联的数字轨迹得以分布式地、有共识地、不可篡改地留存,边缘计算为智能合约的快速达成共识机制提供了算力支持,人工智能技术贯穿整个链条,为万物互联的数字流动“导航”和“调度”,若干个能服务全球的金融基础设施网络正在形成,在新的全球化数字金融基础设施上,数字货币的产生是人类社会发展的必然趋势,也对全球金融体系走向数字化产生颠覆性影响。

数字货币催生数字金融基础设施。随着社交媒体进一步融入人类社会各个领域,数字支付体系将更多地依赖于社交媒体平台产生,数字支付将成为社交平台生态的子系统。脸书公司拥有 26 亿用户,其平台上有 9000 万家企业,企业和个人用户已经远远超过环球银行金融电信协会(SWIFT)网络。因此,社交媒体平台将成为数字货币孕育发展的天然“培养基”,这一资源禀赋属性决定了未来数字货币形式的金融支付系统与社交媒体平台融合。由于数字金融基础设施是支撑金融数据产生、流动、交互的数字基础设施,未来数字金融基础设施通过下一代信息基础设施与物联网深度绑定,并基于

^① 中国信息通信研究院可信区块链推进计划:《区块链白皮书(2018)》,北京:中国信息通信研究院,2018年。

区块链构成社交—支付—物联的多维度数字基础设施网络,其中,信息流、货币流和能量流融合流动,这一数字生态特征将进一步加剧各国对数字基础设施的竞争,从传统的货币主导权的竞争衍生至数字金融空间主导权的竞争。

数字货币改变货币发行权传统。按照发行者类型分类,数字货币可分为私人数字货币(也称“加密数字货币”,如比特币、以太币、莱特币等借用“货币”之名的数字资产)和央行法定数字货币。法定数字货币是由中央银行发行、可以受到国家管控、采用特定数字密码技术实现的中心化货币形态,利用区块链技术实现对 M0(流通中现金,指银行体系以外各个单位的库存现金和居民的手持现金之和)的替代。按主权范围分类,数字货币既有超主权机构发行的,如国际货币基金组织(IMF)拟发行的 SDRcoin(特别提款权数字货币);也有主权机构发行的法定数字货币,如委内瑞拉的“石油币”;还有非主权机构发行的数字货币,如脸书公司的 Libra。数字货币发行主体的多元化,以及数字货币作为基础设施的资源禀赋属性,使得大型互联网公司和科技公司成为重要的潜在发行主体,未来将形成主权国家、公司、国际组织等多元主体并存格局。这一多元格局形式突破了货币只有主权国家才能发行的历史传统,这一格局的颠覆可能引发全球金融秩序的深度调整。

数字货币牵动全球金融秩序调整。当前的全球支付系统基于美国的价值观和美元霸权而建立,美国充分利用了这种霸权作为手段对他国实施掌控。央行数字货币可通过建立独立的支付机制,使金融机构连接在一起而无需代理银行和 SWIFT,从而使各国能够在美元主导的系统之外进行操作。这使其他国家能够为货币体系建立自己的出口支付系统,这在金融基础设施层面可能改变布雷顿森林体系建立以来的美元霸权基础。随着各种数字货币的不断涌现,围绕数字金融规则与主导权的国际竞争将更趋激烈。

(三) 新军事科技应用推动军事战略平衡在融合中重构

军事科技通常是前沿科技应用的试验田和孵化器。目前正在大力发展的人工智能、量子技术、致命性自主武器、高超音速武器、定向能武器、生物技术等新兴技术打破传统军事实力质量与数量的平衡,以及进攻与防御的

平衡,正在重塑战场生态环境和核战略稳定。^①

改变传统军事实力质量与数量的平衡。人工智能、大数据分析和致命自主武器等技术的发展,将减少甚至消除对军事人员和传统意义上的军事后勤补给的需求。例如,人工智能军事化应用可完成无人值守的情报、监视和侦察等任务,大量减少军事物流、网络操作、半自动驾驶和自动驾驶汽车、指挥与控制方面的人员数量。^②脑机接口等生物技术军事中广泛应用,以及增强士兵的认知能力或控制假肢和机器人的系统,提高了作战个体的效能和质量,还可为指挥官带来潜在的战场优势,帮助他们在战斗中管理机器人战士或机器群。低成本无人机可展开自杀式空袭,减少飞行员伤亡和战斗机损失。定向能武器与现有常规系统相比,只需通电就能有效防御导弹发射或无人系统群攻击。美国情报部门在《2016年全球威胁评估》中将基因组编辑列为潜在的大规模杀伤性武器。^③2016年,美国国防部高级研究计划局(DARPA)启动的“昆虫联盟”(Insect Allies)计划,主要任务是使用基因编辑技术和合成生物学技术人工制造特定病毒,通过昆虫传播合成病毒对植物基因进行编辑。^④“昆虫联盟”与合成病毒的结合犹如弹道导弹与核弹头的结合。

颠覆传统军事攻防平衡。人工智能作战指挥控制系统能比传统操作员输入系统的反应速度快很多,并能应对战场数据量的指数增长。基于人工智能图像处理技术的“深度伪造”可制造虚假新闻,影响公众话语,侵蚀公众信任,甚至可以用来敲诈政府官员。人工智能与量子计算相结合后将产生

^① Kelley M. Saylor, “Emerging Military Technologies: Background and Issues for Congress,” Congressional Research Service, November 10, 2020, <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R46458>.

^② John R. Hoehn and Nishawn S. Smagh, “Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance Design for Great Power Competition,” Congressional Research Service, June 4, 2020, <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R46389>.

^③ James R. Clapper, “Statement for the Record: Worldwide Threat Assessment of the US Intelligence Community,” U. S. Senate Armed Services Committee, February 9, 2016, p. 9, https://www.dni.gov/files/documents/SASC_Unclassified_2016_ATA_SFR_FINAL.pdf.

^④ Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), Insect Allies, <https://www.darpa.mil/program/insect-allies>.

更强大的机器学习计算能力,将极大地改善战场态势感知中的图像识别和目标识别能力,并生产出更复杂的自主性武器。包含量子计算的量子技术对未来军事通信、加密和隐形技术产生重大影响,量子雷达系统能比传统雷达系统具备更高精度的物体性能特征识别功能。量子传感可显著提高军队执行任务的能力,在GPS被降级或拒绝的环境中提供精确导航和授时服务。高超音速武器^①不遵循抛物线弹道轨迹,可以在到达目的地途中机动,使防御变得困难。针对高超音速武器,定向能武器(DE)^②以光速发射,可为推进阶段导弹拦截提供选择,其中定向能武器中的高能微波武器可使电子、通信系统和临时爆炸装置失效,也可作为一种非致命的“热射线”(发射能量束让人产生灼热感)系统用于人群控制。^③另外,成群结队的无人驾驶协调飞行器可以压倒防御系统,为攻击者提供更大的优势。新技术军事装备可能会多次改变攻防平衡。

改变核战略稳定。高超音速武器飞行时间短,将极大地缩短反应时间,其不可预测性飞行路径可能对武器预定目标产生不确定性,在发生冲突时增加误判或意外升级的风险。^④目前,没有任何国际条约或协议能用于监督

① 高超音速飞行器是指飞行速度超过5倍音速(约合每小时6000公里)的飞行物体。高超音速武器可分为滑翔型和吸气式发动机推进型。参见:Kelley M. Sayler, “Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress,” Congressional Research Service Report, December 1, 2020, <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R45811>.

② 定向能武器:美国国防部将其定义为使用集中的电磁能量使对方设备、设施和/或人员丧失能力、损坏、瘫痪或摧毁。参见:Kelley M. Sayler, “Emerging Military Technologies: Background and Issues for Congress,” Congressional Research Service Report, November 10, 2020, p. 14, <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R46458>.

③ James N. Miller and Frank A. Rose, “Bad Idea: Space-Based Interceptors and Space-Based Directed Energy Systems,” Center for Strategic and International Studies, December 13, 2018, <https://defense360.csis.org/bad-idea-space-based-interceptors-and-space-based-directed-energy-systems/>; Justin Doubleday, “Pentagon punts MDA’s Laser Ambitions, Shifts Funding Toward OSD-led ‘Laser Scaling,’” Inside Defense, February 19, 2020, <https://insidedefense.com/daily-news/pentagon-punts-mdas-laser-ambitions-shifts-fundingtoward-osd-led-laser-scaling>.

④ Richard H. Speier et al., *Hypersonic Missile Proliferation: Hindering the Spread of a New Class of Weapons* (Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2017), https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2137.html.

高超音速武器的发展,新的《削减战略武器条约》(START)也没有明确限制高超音速武器。量子传感技术的进步在理论上可显著改善潜艇探测,使海洋变得“透明”,可能会改变海基核威慑力量的生存能力。^① 人工智能加上移动自主的传感器平台,可以威胁移动洲际弹道导弹发射器的生存能力,从而破坏战略稳定性。^② 人工智能等技术的持续完善有可能“削弱最低核威慑战略”和“模糊常规战争与核战争的界限”。^③

(四) 地球空间与太空融合塑造战略新空间的权力新高地

在太空大航海的时代,太空开发与利用首先需要以精确定位、导航和授时系统为基础,这些系统如同大航海时代的指南针发挥作用,是支撑所有太空设施运行和交互的基础。其次,深空探测的路径决定着人类走向更远星球首先要在月球建立基地和前哨站,如同攀登珠穆朗玛峰之前先建设珠峰大本营。目前,太空空间主导权的争夺首先在导航系统和登月等领域展开。

导航系统。卫星导航在国防领域和国民经济领域占据了越来越重要的地位,以GPS、北斗、“格洛纳斯”(GLONASS)及“伽利略”为代表的卫星导航系统不断发展。其中GPS(Global Positioning System,全球定位系统)是美国国防部研制的一种全天候、空间基准的导航系统,可为全球及近地空间用户免费提供连续且精确的定位、运动数据及授时服务,历经多年发展已相对成熟稳定。美国在不断升级GPS系统,2020年7月1日,SpaceX公司成功发射美国天军第3颗GPS-3卫星,而GPS-3与GPS-2卫星相比,定位精度

① Michael J. Biercuk and Richard Fontaine, “The Leap into Quantum Technology: A Primer for National Security Professionals,” War on the Rocks, November 17, 2017, <https://warontherocks.com/2017/11/leap-quantumtechnology-primer-national-security-professionals/>.

② Edward Geist and Andrew J. Lohn, “How Might Artificial Intelligence Affect the Risk of Nuclear War?” RAND Corporation, 2018, <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PE296.html>.

③ P. Bracken, “The Intersection of Cyber and Nuclear War,” The Strategy Bridge, blog post, January 17, 2017, As of August 15, 2017. <https://thestrategybridge.org/the-bridge/2017/1/17/the-intersection-of-cyberand-nuclear-war>.

由3米提高到1米,抗干扰能力将提升8倍。^①2021年美国政府签发“7号航天指令”^②,旨在维持美国在全球导航卫星系统领域的领导地位。2019年5月,俄罗斯计划将“格洛纳斯”全球卫星定位系统全部更换为新一代“格洛纳斯-K”和“格洛纳斯-K2”导航卫星,预计到2030年将全部更换完轨道上部署的“格洛纳斯”卫星。

随着量子技术的快速发展,新一代导航技术也孕育而生。高性能、大规模的量子设备日趋成熟,如远距离量子保密通信、多比特量子计算机、量子存储器、高性能纠缠源等技术推动量子导航技术的突破。美国国防部国防研究与工程部主任马克·刘易斯表示,量子科学中最有希望的应用是“实现定位、导航和计时,将成为GPS系统的替代选项”^③。量子定位技术的实现路径主要有四种:一是将量子信息与卫星定位技术进行结合;二是脉冲式量子定位;三是利用地磁场的亚原子效应进行定位,即“量子罗盘”;四是量子惯性导航。^④量子定位技术将凭借其高精度、抗干扰、保密性强和对场景的强适应性等特点在众多定位技术中脱颖而出,弥补现有定位技术在精度、安全性等方面存在的短板,在民用和军用领域展现出极大的应用潜力。

登月与深空探测。月球与深空探测关系到未来人类可持续发展的空间和资源,是世界各航天强国竞相争夺的主战场。深空探测可分为月球探测、行星探测和小天体探测,其中月球探测是深空探测的关键中继站。^⑤2018年2月,国际太空探索协调小组(ISECG)发布的第三版《全球探索路线图》认

① 科技部:《2019年国际科学技术发展报告》,北京:科学技术文献出版社,2019年,第133页。

② The White House, “White House Issues Space Policy Directive 7 on Space-Based Positioning, Navigation, and Timing Systems,” January 15, 2021, <http://spaceref.com/news/viewpr.html?pid=56826>.

③ 唐乾琛:《量子定位技术能否取代GPS?》,国际技术经济研究所,2020年5月31日, <https://mp.weixin.qq.com/s/RbqEKHK5DNWPulmMZ8nyBw>.

④ 宋培帅等:《量子定位导航技术研究与发展现状》,《激光与光电子学进展》2018年第9期,第29—43页。

⑤ 薛长斌等:《月球与深空探测技术新进展》,中国科学院编:《2019高技术发展报告》,北京:科学出版社,2020年,第135页。

为,月球对通往火星极为重要,这一共识使各国加紧部署登月计划。^① 2019年1月,美国副总统彭斯宣布美国将于2024年实现载人登月目标。2019年5月27日,美国国家航空航天局(NASA)公布了“阿尔忒弥斯”载人登月计划的详细内容,计划将分为两个阶段实施:第一阶段是加快登月进度,拟在5年后登月,任务包括2020—2021年执行航天发射系统与“猎户座”飞船集成的无人飞行测试,2022年执行“猎户座”飞船载人绕月飞行测试,2024年执行载人登月计划。第二阶段将在实现载人登月之后启动,重点是2028年在月球及其周围建立长期可持续发展的探索架构,任务包括完成“门户”全部部件的建造、实现载人月球着陆系统转移级和下降级的可重复使用等。^② 美国为NASA提供大额预算以推进登月计划。

(五) 智能决策决定多域空间融合中的权力优势

在多域融合的空间中,万物互联使得各权力要素的流动、作用和交互的模式都将超越人脑的计算能力,会越来越依靠人工智能去辅助计算和调度。随着人工智能技术、脑机智能、高性能计算、复杂系统理论与建模等快速发展,人类社会将进入智能化社会和智能化的多域融合空间,智能决策成为其中支配权力要素流动的核心动能,因此智能决策的优越性成为权力优势的集中体现。

目前,智能决策能力正在快速提升。^③ 第一,更多适应复杂决策问题。脑智能技术和复杂系统理论不断发展进步,美国空军研究实验室与IBM公司合作研发类脑超级计算机,将类脑芯片的实时数据采集能力与传统计算机的符号处理能力相结合,实现智能化的数据分析和处理。洛克希德·马丁公司研发的综合危机预警系统(ICEWS),可用于监视、评估和预测国家、

^① ISECG, The Global Exploration Roadmap, January 2018, https://www.globalspaceexploration.org/wordpress/wp-content/isecg/GER_2018_small_mobile.pdf.

^② NASA, NASA's Lunar Exploration Program Overview, September 2020, https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/artemis_plan-20200921.pdf.

^③ 唐新华:《智能决策在国家治理现代化中的应用探析》,《当代世界》2020年第3期,第73—78页。

地方和内部危机^①。第二,决策前置。未来随着智能感知水平的提升,能够更早地感知治理问题,从而可以将决策前置。^② 第三,高频决策、决策加速。未来随着智能决策的普及,决策速度将加快。美国国防部国防创新小组(DIUx)预计量子计算将把预测决策的速度和准确性提高一个数量级。如在量化交易中,基于人工智能算法的金融市场高频交易已非常普遍,尤其在量化对冲基金中的使用,美国文艺复兴科技公司已超越人工交易能力,并开始大量普及。^③ 第四,对抗性决策。谷歌 DeepMind 的 AlphZero 的成功,是实现了对抗性决策智能技术,使得决策工具不需要通过学习人类经验智慧,而是通过对弈,在对抗中学习、加速进化,进而实现决策能力的指数级跃升。未来在智能决策中,为充分体现系统的非线性特性,必然将引入对抗性决策机制,使得决策效应在对抗中得以更准确评估。第五,智能决策革命(算法时代)。随着智能决策释放出巨大的效力,它将在各个领域加以应用。美国国防部设立了算法战跨职能小组(AWCFT)进行战争博弈、建模仿真,用以全面提升军事决策的速度和效率。智能决策能力将很大程度决定于算法,围绕智能决策算法的竞争将更趋激烈。

总体看,新科技革命为人类社会带来了数字权力、算法权力等新的权力要素,同时也进一步拓展了人类活动的空间,围绕新空间的开发与资源争夺将国际政治的权力作用空间深度拓展。新科技在塑造新权力的同时也在变革传统的权力基础,军事实力、军事攻防平衡乃至核战略平衡等都在发生相应调整,金融科技推动下的数字货币也在改变货币发行权传统,从而牵动全球金融秩序的调整。因此,地缘政治时代的大国霸权体系的关键要素货币、军事、文化等都在更加依赖科技实力,数字金融体系需要完备的数字金融科技支撑,新军事实力需要新军事科技培育,文化传播与影响力也需要数字空间

① Lockheed Martin Corporation, Integrated Crisis Early Warning System (ICEWS), <https://www.lockheedmartin.com/en-us/capabilities/research-labs/advanced-technology-labs/icews.html>.

② 唐新华:《人工智能在国际风险评估和决策管理中的应用框架》,《当代世界》2018年第10期。

③ Albert J. Menkveld. "The Economics of High-frequency Trading: Taking Stock," *Annual Review of Financial Economics*, Vol. 8, 2016, pp. 1-24.

进行重新塑造。因此,打造技术霸权成为支撑传统霸权体系的核心支柱^①,这一权力结构的质变推动国际政治进入技术政治时代(technopolitik era)^②,围绕新技术权力的国际战略布局已全面展开。

三、技术政治时代的国际战略布局——以美国为例

技术政治时代下的国际战略可称为技术政治战略,虽然这一战略理论尚未成熟,但其战略思维和战略意识形态正在发生调整。在技术政治时代,技术权力成为其他权力核心支柱,争夺新技术权力实现新霸权是技术政治战略的根本目标。要实现这一战略目标,霸权国家通过“技术多边主义”(排他性多边主义)框架构建“技术联盟”的战略路径,联合塑造新的技术规则与标准体系,争夺技术发展优势和国际权力主导权,构建“分层金字塔”结构的霸权体系。由于多域空间融合的作用,开拓“新大陆”的国际权力竞逐逻辑延续至新的战略空间中。从战略思维的变迁到战略空间的拓展,再从联盟体系重组到传统战略稳定失衡,都迫使大国积极构建全域威慑的战略威慑能力与威慑体系,以争夺技术政治时代的战略优势和战略稳定(见图2)。

(一) 重塑的战略思维与战略意识形态是“技术政治战略”的理念基础

历次科技革命都将重塑国际战略思维,纵观五千年来的权力的作用空间从陆地、海洋、空域不断扩展,当国际政治进入多域空间融合时,传统地缘政治战略思维已无法解释新的国际战略竞争特征和本质,这一巨大的变革正在推动大国谋划适应新变革的战略思维。

^① Martijn Rasser and Megan Lamberth, “Taking the Helm—A National Technology Strategy to Meet the China Challenge,” Center for a New American Security, January 13, 2021, <https://www.cnas.org/publications/reports/taking-the-helm-a-national-technology-strategy-to-meet-the-china-challenge>.

^② Hal Brands, “America Enters the Era of Technopolitik,” Bloomberg Opinion, November 6, 2020, <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-11-06/u-s-needs-australia-sweden-south-korea-to-beat-china-in-ai-battle>.

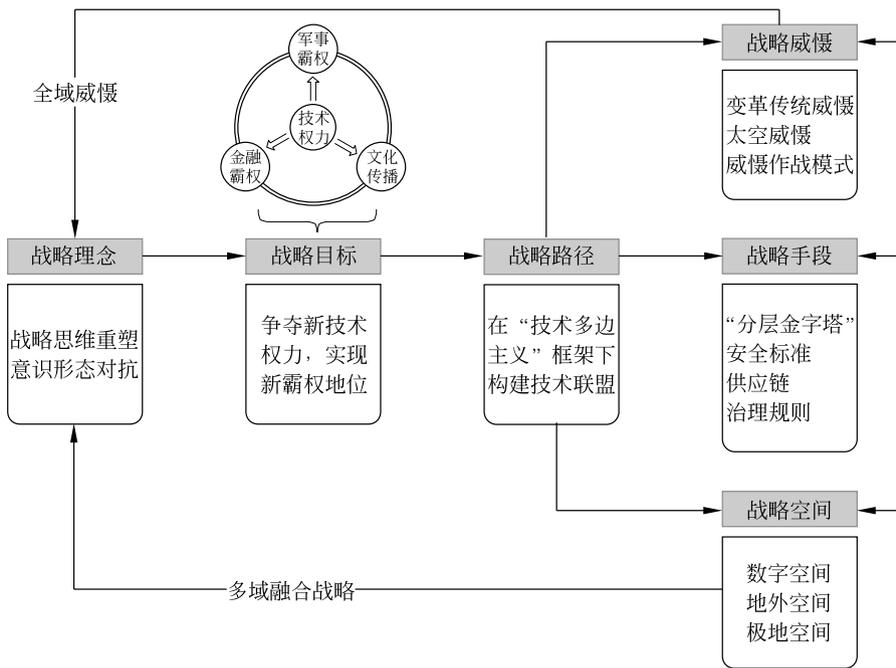


图2 技术政治时代的国际战略布局

美国政府正在讨论升级数字发展战略。美国智库新美国安全中心发布《设计美国的数字发展战略》^①,建议政府建立一个自由、开放、多边的新兴数字生态系统,并制定技术规范与标准等推动美国数字发展战略的实施进程;美国新政府为了在IT领域争夺全球领导者地位,争夺数字世界的权力中心,将制定一项以“数字现实政治”(digital realpolitik)为基础的战略^②。“数字现实政治”战略的本质是以美国的国家利益为优先级,抛弃传统抽象意识

① Siddharth Mohandas et al., “Designing a U. S. Digital Development Strategy,” Center for a New American Security, September 14, 2020, <https://s3.us-east-1.amazonaws.com/files.cnas.org/documents/CNAS-Report-HTI-Designing-a-U.S.-Digital-Development-Strategy-Sept-2020-final.pdf?mtime=20200909150134&focal=none>.

② Robert D. Atkinson (founder and president of ITIF), “A U. S. Grand Strategy for the Global Digital Economy,” Policy Report, Information Technology and Innovation Foundation (ITIF), January 19, 2021, <https://itif.org/publications/2021/01/19/us-grand-strategy-global-digital-economy>.

形态形式(如“促进开放的全球互联网”等),采用更现实的战略意识形态作为驱动,从而制定尽可能吸引更多国家的数字政策治理框架体系,建立美国在数字世界中的权力规则制定权。

技术的变革正在颠覆原有的战略竞争与军事对抗形式,整合空间、陆地、海洋、网络和电磁等不同领域和不同层次的多域融合战(MDI)的战略思维日渐清晰。^① DARPA已经制定了空域快速战术全感知(ASTARTE)计划,该计划目标是在高度拥挤的未来战场环境中实现高效、有效的多空域快速作战。^② 未来的国际战略环境存在更多不确定性,为了灵活、高效地适应战略环境的快速变化,美国正在积极研究“马赛克战”体系。^③ 该体系基于不同的作战单位和功能模块,利用动态自适应的编组编配,使“马赛克平台”能改变协同方式应对战略环境的变化和不确定性。因此,从数字空间到太空,再到未来战争模式等,均在深刻变革战略思维与理念。在新技术深入发展的条件下,在多域空间融合中实现战略主动、战略贯通和灵活组合是未来战略思维的关键。

战略思维的重塑牵动战略意识形态对抗。由于意识形态可成为黏合战略联盟的纽带,美国以“民主自由”等西方价值观为旗帜,将意识形态对抗引入科技战略竞争中。美国智库新美国安全中心发布报告称,目前技术竞赛的本质是“民主”和“专制”国家的技术主导地位之争。^④ 美国白宫国家安全顾问杰克·沙利文(Jake Sullivan)称:“现在是美国真正将世界上志同道合的民主国家召集在一起,制定一套明确优先事项的时候了。”^⑤美国参议院外

^① UK Ministry of Defense, Multi-Domain Integration, December 2, 2020, <https://www.gov.uk/government/publications/multi-domain-integration-jcn-120>.

^② Defense Advanced Research Projects Agency, <https://www.darpa.mil/news-events/air-space-total-awareness-for-rapid-tactical-execution-proposers-day>.

^③ Timothy R. Gulden et al., *Modeling Rapidly Composable, Heterogeneous, and Fractionated Forces: Findings on Mosaic Warfare from an Agent-Based Model* (Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2021), https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR4396.html.

^④ Martijn Rasser, “Techno-Democratic Statecraft for Australia and the Quad,” Center for a New American Security, January 19, 2021, <https://www.cnas.org/publications/reports/networked-techno-democratic-statecraft-for-australia-and-the-quad>.

^⑤ Atlantic Council, “Adviser on Biden’s Foreign Policy: Start at Home and Repair Alliances,” August 21, 2020, <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/new-atlanticist/adviser-on-bidens-foreign-policy-start-at-home-and-repair-alliances/>.

交委员会也发布报告,对中国科技发展和应用进行舆论攻击。^①另外,新美国安全中心、澳大利亚战略政策研究所等联手开设“打击高科技反自由主义”“未来民主的数字威胁”等专项以完善相关理论,并开始对中国将要发行的数字货币进行意识形态攻击。^②美国拜登新政府拟组织召开“全球民主国家峰会”,美国民主党人还计划在全球更进一步推动西方“民主”国家的合作,并为成立“自由世界委员会”制定战略文件^③,建议包括美国及其在欧洲和亚太地区的盟友和合作伙伴在内的主要“民主”国家共同实施一项战略遏制中国。这一基于“民主”意识形态塑造的战略,将加速欧洲国家在战略意识上与美国走近。2020年12月2日,欧盟委员会发布《全球变局下的欧美新议程》强调,建立新的欧盟—美国贸易和技术理事会(TTC),系统协调国际标准制定机构中的联盟立场,以建立区域和全球技术标准蓝图。^④随着“跨大西洋伙伴关系”的走近,西方国家在意识形态领域对中国的攻击将显著增强,这将加剧数字空间对立,破坏全球技术信任体系。

(二) 争夺新技术权力达到实现霸权地位的战略目标

首先,美国要维护其在新科技革命中的霸权地位。美国在上一次科技革命中抓住了巨大的发展机遇,奠定了其世界科学中心的地位和科技霸权。

① United States Senate Committee on Foreign Relations, “The New Big Brother: China and Digital Authoritarianism,” July 21, 2020, <https://www.foreign.senate.gov/imo/media/doc/2020%20SFRC%20Minority%20Staff%20Report%20-%20The%20New%20Big%20Brother%20-%20China%20and%20Digital%20Authoritarianism.pdf>.

② Yaya J. Fanusie and Emily Jin, “China’s Digital Currency Adding Financial Data to Digital Authoritarianism,” Center for a New American Security, January 26, 2021, <https://www.cnas.org/publications/reports/chinas-digital-currency>.

③ Atlantic Council, “Countering China’s Challenge to the Free World: A Report for the Free World Commission,” December 23, 2020, <https://www.atlanticcouncil.org/in-depth-research-reports/issue-brief/countering-chinas-challenge-to-the-free-world-a-report-for-the-free-world-commission/>.

④ European Commission, *Joint Communication to the European Parliament, The European Council and the Council: A New EU-US Agenda for Global Change*, December 2, 2020, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/joint-communication-eu-us-agenda_en.pdf.

当前,美国已将高科技领域竞争上升至国家安全战略优先事项,并出台一系列国家战略,如《美国人工智能倡议》《人工智能国家安全委员会报告》《国家量子计算法案》《国家频谱战略》《5G 安全战略》《国家战略性计算计划》《国家机器人计划 2.0》《电子复兴计划》《无尽边界法案》《先进制造业国家战略计划》《量子互联网蓝图》《国家太空政策》以及“脑科学计划”“生命铸造厂”等前沿项目,争夺各产业技术和价值链制高点,维护世界科技霸权。

其次,美国要全面打压和遏制中国科技创新竞争力。2020年4月,美国国防部国防创新小组联合发表《为中美“超级大国马拉松”做准备》报告认为,技术和创新是中美之间的超级大国竞赛的核心制胜要素,美政府高层已形成“以对抗为主线”的对华战略共识。^① 2020年5月21日,美国政府发布《美国对中华人民共和国的战略方针》明确指出,美国认为40年的对华接触战略“失败了”,美国将对华展开长期的战略竞争,其中科技成为其重要内容。^② 同时,美国新政府公布的《国家安全战略临时指南》强调,将中国视为未来最大战略竞争对手,国防部应调整资源,转到影响未来军事和国家安全优势的尖端技术和能力上来。^③ 2021年3月1日,美国国防部长劳埃德·奥斯汀已向其“中国工作组”下达工作指令,要求其对涉华事务的部门、政策、计划与流程进行详细评估,并于4个月后就美国国防部如何应对中国挑战提出建议。^④ 美国参议院发布《民主技术合作法》提案,拟投入50亿美元以与中国开展技

① Michael Brown, Eric Cheuning and Pavneet Singh, “Preparing the United States for the Super Power Marathon with China,” Brookings, April, 2020, <https://www.brookings.edu/research/preparing-the-united-states-for-the-superpower-marathon-with-china/>.

② The White House, *United States Strategic Approach to the People's Republic of China*, May 26, 2020, <https://trumpwhitehouse.archives.gov/articles/united-states-strategic-approach-to-the-peoples-republic-of-china/>.

③ The White House, *Interim National Security Strategic Guidance*, March 3, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/03/03/interim-national-security-strategic-guidance/>.

④ Jim Garamone, “China Task Force Begins Work; DOD Makes Progress on COVID-19,” U. S. Department of Defense News, March 1, 2021, <https://www.defense.gov/Explore/News/Article/Article/2519254/china-task-force-begins-work-dod-makes-progress-on-covid-19/>.

术竞争。^① 与冷战时期对苏联采用地缘政治战略不同,美国对华战略竞争范式已经转换为技术政治战略为主导。

(三) 在“技术多边主义”框架下的“技术联盟”体系

为实现技术政治战略的目标,美国等国家认为需要通过建立联盟来实现^②，“世界具有‘领先’技术的‘民主’国家应率先为全球技术政策建立新的‘多边框架’”^③，即所谓“技术多边主义”框架下的“技术联盟”^④。这一“技术联盟”是美国及其伙伴国家在新科技革命条件下为争夺新科技霸权而建立的排他性联盟框架。美国及其伙伴国家重点围绕 5G、6G、人工智能、量子、半导体等建构的数字空间,卫星互联网、月球、深空等地外空间,气候治理、清洁能源、环境保护等为重点的生态空间,正积极组建细分领域的“技术联盟”体系。^⑤

“技术联盟”通过技术权力规则塑造新的国际治理体系。二战后,美国主导建立了布雷顿森林体系,极大地维护了战后美国在全球的经济与金融霸权。而在新一轮科技革命的塑造下,权力内涵、权力结构、权力体系都将发生大变革,为了在新的权力体系下争夺霸权,美国正计划设计如布雷顿森

① The Senate of the United States, *Democracy Technology Partnership Act*, March 4, 2021, https://www.warner.senate.gov/public/_cache/files/c/9/c9502023-85b4-4f7d-90db-9045237da704/18C2CE128388C4EC06C87EE8E4CEFB76_democracy-technology-partnership-act-bill-text.pdf.

② Martijn Rasser, “The US Needs a New TechnoDemocratic Statecraft Start With 5G,” Center for a New American Security, August 3, 2020, <https://www.cnas.org/publications/commentary/the-us-needs-a-new-techno-democratic-statecraft-start-with-5g>.

③ Kristen A. Cordell and Kristine Lee, “Harnessing Multilateralism for Digital Development,” Center for a New American Security, January 12, 2021, <https://www.cnas.org/publications/commentary/harnessing-multilateralism-for-digital-development>.

④ Martijn Rasser et al., “Common Code-An Alliance Framework for Democratic Technology Policy,” Center for a New American Security, October 21, 2020, <https://www.cnas.org/publications/reports/common-code>.

⑤ 唐新华:《西方“技术联盟”:构建科技新霸权的战略路径》,《现代国际关系》2021年第1期。

林体系范式的技术治理体系。^①新的权力规则体系以“技术安全信任体系”为核心,在数字空间中即表现为“数字信任体系”^②。“技术安全信任体系”的作用如同美元信任体系一样,成为技术安全与应用规则的核心支柱。“技术联盟”以“技术安全信任体系”为中心,通过塑造规则体系重构新一代基础设施(5G、6G、量子互联网等),垄断创新优势,以供应链分层结构约束创新要素流动,限制联盟外国家开发利用新的战略空间,嵌入数字税和碳税机制,重构新的国际贸易体系,开发新数字货币框架,维持美元在全球金融体系中的核心地位。^③例如,“T-12”(技术“民主”国家联盟)试图重获全球技术竞争主动权,并制定新技术规范和价值理念,统一协调塑造全球秩序。^④美国新政府正在筹建的“澳印日美四国技术网络”(Quad)^⑤,将制定多边技术出口措施以遏制中国技术使用。“技术联盟”正将美国在欧洲和印太地区的两大联盟体系联动,美国将寻求建立更多的排他性“多边”论坛,借助“D-10”等联盟平台将其主要亚洲和欧洲盟国召集在一起建立共识^⑥。“技术联盟”本质上是美国及其伙伴国家在新科技革命条件下争夺新科技霸权的联盟新形

① Jared Cohen and Richard Fontaine, “Uniting the Techno-Democracies: How to Build Digital Cooperation,” *Foreign Affairs*, November/December 2020, <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2020-10-13/uniting-techno-democracies>.

② CSIS Working Group on Trust and Security in 5G Networks, “Criteria for Security and Trust in Telecommunications Networks and Services,” Center for Strategic & International Studies, May 13, 2020, <https://www.csis.org/analysis/criteria-security-and-trust-telecommunications-networks-and-services>.

③ Jared Cohen and Richard Fontaine. “Uniting the Techno-Democracies: How to Build Digital Cooperation,” *Foreign Affairs*, November/December 2020, <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2020-10-13/uniting-techno-democracies>.

④ 加入 T-12 包括美国、法国、德国、日本、英国、澳大利亚、加拿大、韩国、芬兰、瑞典以及可能加入的印度和以色列。未来计划纳入意大利、荷兰、巴西、智利、肯尼亚、尼日利亚、南非等国家。

⑤ CNAS, “Networked: Techno-Democratic Statecraft for Australia and the Quad,” January 19, 2021, <https://www.cnas.org/publications/reports/networked-techno-democratic-statecraft-for-australia-and-the-quad>.

⑥ Lindsey W. Ford and James Goldgeier, “Retooling Americas Alliances to Manage the China Challenge,” Brookings, January 25, 2021, <https://www.brookings.edu/research/retooling-americas-alliances-to-manage-the-china-challenge/>.

态,这一战略路径是以西方“民主”为意识形态牵引,通过所谓的排他性“技术多边主义”框架实现多个技术领域的联盟构建。^①

(四) 构建“分层金字塔”结构霸权体系的战略手段

美国正在通过“技术联盟”的战略路径所建构的科技权力体系并不是要迫使世界形成两大技术生态并存的“平行宇宙”,而是要搭建新科技霸权体系和权力体系,这一霸权体系将呈现出“分层金字塔”结构形态。而要塑造此结构的霸权体系,将通过构建技术信任标准、设定“技术联盟”成员资格、塑造“分层金字塔”结构科技供应链体系、主导国际科技发展与规则体系构建等环环相扣的战略手段来实现。

以“安全”为切口构建技术信任标准。在意识形态出现分歧的情况下,安全与信任问题日益成为美国打压中国科技企业、产品与服务的重要借口。安全标准影响信任标准的制定,为此美国基于不同的政治体制和意识形态建立了多重标准。2020年5月,美国国务院委托国际战略研究中心(CSIS)研究发布了《电信网络和服务的安全性和信任标准》,该《标准》清晰地划分了电信设备供应商可信赖的评估标准,按照政治和治理将供应商所在国划分为多个等级,分别是民主选举政府国家、具有独立司法机构国家、有明显法治为指导国家、安全合作伙伴国家、具有明显保护个人数据记录国家、遵守国际人权承诺国家、政府对公司干预和情报合作国家、法律强制特权国家和从事掠夺性贸易政策国家等。安全标准划分成为美国选择科技产品供应商的主要标准,更重要的是构成技术信任等级。^②

以技术信任标准依据设定“技术联盟”成员资格标准。基于不同的技术信任等级,“技术联盟”在设定成员资格上形成分圈层的拓扑结构。新美国安全中心所发布的《通用代码:民主技术政策联盟框架》报告指出,联盟由澳

^① 唐新华:《西方“技术联盟”:构建科技新霸权的战略路径》,《现代国际关系》2021年第1期。

^② CSIS Working Group on Trust and Security in 5G Networks, “Criteria for Security and Trust in Telecommunications Networks and Services,” Center for Strategic & International Studies, May 13, 2020, <https://www.csis.org/analysis/criteria-security-and-trust-telecommunications-networks-and-services>.

大利亚、加拿大、欧盟、法国、德国、意大利、日本、荷兰、韩国、英国、美国等成员组成,其联盟成员资格标准须具有“自由民主”“法治”及“人权”等西方价值观。^①与此相同,美国电信行业解决方案联盟(ATIS)成立的“下一代联盟”规定联盟成员资格有三种^②,分别是创始会员、贡献成员和战略成员,而且特别规定受到美国商务部实体清单约束的机构没有资格参加该联盟。因此,华为、中兴等中国企业未能受邀成为其创始成员。美国新政府计划推出“气候俱乐部”模式,其框架同样设定有限成员,并以西方价值观标准严格控制成员数量,参与俱乐部的国家必须同意采取统一碳定价的气候减排政策,对非俱乐部成员的进口商品征收碳关税进行惩罚。^③未来更多领域的“技术联盟”成员资格也将排挤中国和中国企业。

塑造“分层金字塔”结构的科技供应链体系。在以政治意识形态划分的结构框架下,科技产品供应商将被打上不同的政治标签,被划分为不同“安全信任等级”,这导致原有紧密交织的全球供应链网络被打碎和割裂,形成分层供应链梯级,这些分层供应链因安全规则约束而只能在同一层级网络内流动,跨层流动变得更加困难。目前,这一趋势已非常明显。美国“网络空间日光委员会”在“分层网络威慑”战略要求中,将中国企业封杀在关键IT和通信设备供应链之外^④;美国制定的《外国直接产品规则》规定,使用美国芯片制造设备的外国公司在向华为供应半导体芯片和敏感组件之前必须获

① CNAS, “Common Code An Alliance Framework for Democratic Technology Policy,” October 21, 2020, <https://s3.us-east-1.amazonaws.com/files.cnas.org/documents/Common-Code-An-Alliance-Framework-for-Democratic-Technology-Policy-1.pdf?mtime=20201020174236&focal=none>.

② ATIS, “New Founding Members Strengthen ATIS Next G Alliance as It Sets the Course to Advance North American 6G Leadership,” November 12, 2020, <https://www.atis.org/press-releases/new-founding-members-strengthen-atis-next-g-alliance-as-it-sets-the-course-to-advance-north-american-6g-leadership/>.

③ William Nordhaus, “The Climate Club: How to Fix a Failing Global Effort,” *Foreign Affairs*, May/June 2020, <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2020-04-10/climate-club>.

④ U. S. Cyberspace Solarium Commission Final Report, March 2020, <https://www.solarium.gov/report>.

得美国的许可证。^① 美国国务院推动的“5G 清洁网络路径”指出，“5G 清洁网络路径”是一种端到端通信路径，不使用任何不可信 IT 厂商（如华为和中兴通讯）的传输、控制、计算或存储设备。^② 综合看，“分层金字塔”结构供应链体系将使得高科技创新约束在同层流动扩散，对供应链中的高技术要素流动构成“硬”约束条件。^③

塑造西方主导的国际科技发展与规则体系。拜登政府新公布的《国家安全战略临时指南》称：“美国必须在促进共同规范和就新兴技术、太空、网络、健康和生物威胁、气候和环境及人权等领域达成新协议方面发挥领导作用。”^④中美科技关系工作小组也认为，为增强在全球技术标准制定方面的领导地位，必须在关键的国际机构中进行高级别外交。^⑤ 在人工智能领域围绕伦理规则主导权的竞争也甚嚣尘上，美国国防部针对未来智能化战争已推出人工智能伦理准则；美欧“跨大西洋智能合作联盟”计划在人工智能标准制定和应用方面建立深层战略关系，形成对全球人工智能标准规则的制定，在获取数据规模和数据治理以及价值观上领先于中国。^⑥ 美国通过派遣代表团、改革技术标准组织投票机制等方式，联合推动高科技国际技术规范和

① Bureau of Industry and Security, “Foreign-Produced Direct Product Rule,” U. S. Department of Commerce, <https://www.bis.doc.gov/index.php/licensing/reexports-and-offshore-transactions/direct-public-guidelines>.

② U. S. Department of States, “Secretary Michael R. Pompeo at a Press Availability,” April 29, 2020, <https://2017-2021.state.gov/secretary-michael-r-pompeo-at-a-press-availability-4/index.html>.

③ 唐新华：《美国对华科技遏制战略趋势观察》，《中国信息安全》2020年第8期。

④ The White House, *Interim National Security Strategic Guidance*, March 3, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/03/03/interim-national-security-strategic-guidance/>.

⑤ The Working Group on Science and Technology in U. S. China Relations, “Meeting the China Challenge: A New American Strategy for Technology Competition,” November 16, 2020, https://asiasociety.org/sites/default/files/inline_files/report_meeting_the_china_challenge_2020.pdf.

⑥ Joshua P. Meltzer, Cameron F. Kerry and Alex Engler, “The Importance and Opportunities of Transatlantic Cooperation on AI,” Brookings, June 17, 2020, <https://www.brookings.edu/research/the-importance-and-opportunities-of-transatlantic-cooperation-on-ai/>.

原则的制定。^① 在太空探测领域,NASA公布的“阿尔忒弥斯协定”要求参与“阿尔忒弥斯”载人登月计划的国家遵循互操作性、科学数据发布、太空资源利用和太空遗产保护等一系列原则。技术领域规则的制定增强了联盟内的互操作性,互操作性的提高将进一步增强联盟内部供应链的畅通,也为加强共同军事防御能力建立规则基础。

(五) 战略新空间的争夺牵动战略重心迁移

新的战略空间是战略科技力量发展的基础,未来在海地空等物理空间与数字空间的战略竞争将更趋激烈。为了在不断融合的多空间中寻求自主权,欧盟谋求在欧洲范围内建立单一数字市场。2020年7月14日,欧洲议会发表了《欧洲的数字主权》报告。在量子信息空间,美国将增强在量子密钥分发、后量子时代密码体系和量子通信链路等领域的布局。^② 美国白宫国家量子协调办公室发布《美国量子网络战略远景》报告,美国将整合联邦政府、学术界和产业界的力量,构建量子互联网。^③ 为了增强在网络空间的主动性,美国国防部正在积极保护新域名。^④ 从陆地到海洋的数字空间也在延伸,DARPA正在推动“海洋物联网”(OoT)项目^⑤,在海洋上部署数千个浮标传感器,并通过卫星将数据传输到云网络进行实时分析,实现海面、水下

① Martijn Rasser et al., “Transcript from Common Code: An Alliance Framework for Democratic Technology Policy,” Center for a New American Security, October 21, 2020, <https://www.cnas.org/publications/transcript/transcript-from-common-code-an-alliance-framework-for-democratic-technology-policy>.

② Tom Stefanick, “The State of U. S.-China Quantum Data Security Competition,” Brookings, September 18, 2020, <https://www.brookings.edu/techstream/the-state-of-u-s-china-quantum-data-security-competition/>.

③ The White House, *A Strategic Vision for American’s Quantum Networks*, February 2020, <https://www.quantum.gov/wp-content/uploads/2021/01/A-Strategic-Vision-for-Americas-Quantum-Networks-Feb-2020.pdf>.

④ William J. Lynn III, “Defending a New Domain: The Pentagon’s Cyberstrategy,” *Foreign Affairs*, September/October 2010, <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2010-09-01/defending-new-domain>.

⑤ Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), DARPA’s Ocean of Things (OoT) Program, August 15, 2020, <https://oceanofthings.darpa.mil/>.

和海底的持续态势感知。美国为了在无人系统时代保持海底的战略优势,正在积极发展海底机器人,利用现有技术并采取“爬网式”方法来全面增强海底进攻能力。^①海底光缆已经成为世界网络的神经,大容量、高可靠、低延时的海缆承载了全球 98% 的国际互联网业务。全球现役海缆条数达 406 条(2020 年初数据),94 条海缆登陆美国,全部国际线路以美国为终点。传统海缆强国如美、日、英、澳、新等国持续强化海缆对外连接,而新兴国家包括泰国、印度尼西亚、阿联酋、阿曼、芬兰、智利等国也都纷纷出台政策或战略,吸引海缆在其境内登陆。随着太空空间资源的争夺加剧,数字空间从陆地空间向地外空间延伸。美国白宫 2020 年底发布的最新《国家太空政策》重申了美国在太空领域的领导地位。^②为提前布局深空探测中对行星空间的主导权,美国 2020 年 12 月 31 日发布《国家行星保护战略》,开始布局行星保护和评估。NASA 的“阿尔忒弥斯大本营”将获取外太空资源开发利用权力。^③

地理空间的争夺正在北极集结。全球变暖导致北极冰盖在不断消融,近 40 年来的减少已经非常明显。随着北极海冰加速消融,适于航运的时间将不断变长,沿途基础设施建设也在逐渐加强,北极航道有望在将来成为国际贸易的重要运输干线。美国欲开辟北极新港口与俄罗斯对抗,正在北极准备新建港口,以应对近年来俄罗斯建设的有导弹、雷达和军事人员的“北极三叶草”军事基地等部署。美国国防部发布新版《北极战略报告》指出,国防部要在战略竞争时代保护美国在北极的国家安全和利益,强调当今的北极已进入“战略竞争时代”。^④格陵兰岛矿产资源丰富,其中稀土资源尤其

^① Erich Frandrup, “Embracing Underseas Robots: A US Strategy to Maintain Underseas Superiority in an Age of Unmanned Systems,” Atlantic Council, November 3, 2020, <https://www.atlanticcouncil.org/in-depth-research-reports/report/embracing-underseas-robots/>.

^② The White House, *National Space Policy United States of America*, December 9, 2020, <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2020/12/National-Space-Policy.pdf>.

^③ The White House Space Council, *National Strategy for Planetary Protection*, December 2020, <https://aerospace.org/sites/default/files/2021-01/Planetary%20Protection%20Strategy%2030Dec20.pdf>.

^④ Office of the Under Secretary of Defense for Policy, *Report to Congress Department of Defense Arctic Strategy*. U. S. Department of Defense, June 2019, <https://media.defense.gov/2019/Jun/06/2002141657/1/1/1/2019DODARCTICSTRATEGY.PDF>.

被美国看重。此外,该岛靠近北极点并与俄罗斯隔北冰洋相望,对美国具有重要的战略价值。北约不断扩大北极地区军事行动,如英国皇家海军开展航行活动、美加战机开展防空演练,挪威向美军重新开放潜艇基地,旨在为美国与俄罗斯争夺北冰洋的控制权提供便利。俄罗斯也着眼当前局势,持续加强北极地区军力建设与部署,如加长北极基地机场跑道、部署别-200水陆两栖飞机反潜力量等。俄罗斯加紧建造北极地区高速互联网,计划通过创建数字生态系统开发北方航道沿线的港口基础设施。俄军增强防范北约北极部署常态化,称必要时将摧毁水下目标。^①随着美俄在北极地区的战略对抗烈度增强,两大阵营的地缘政治博弈中心向北极地区迁移。

(六) 塑造新的战略威慑能力与威慑体系

新技术发展与应用正在变革传统威慑能力。美国国防部发布《核威慑:美国国防的基础和支撑》文件指出,要从威胁、政策、战略、态势等四个方面着手加强美国核力量现代化。^②美国国会在2021财年《国防授权法案》中有1000亿美元用于人工智能武器、高超音速导弹和军用5G技术等重点军事科技研发,并针对中国设立“太平洋威慑计划。”^③在新科技革命条件下新的威慑力量正在加速酝酿。美国计划将高超音速武器与5G技术结合构建“快速全球打击计划”战略。^④美国战略与预算评估中心提出“侦察威慑”作战概

^① The Arctic, “Russia Starts Building Highspeed Arctic Internet,” November 19, 2020, <https://arctic.ru/infrastructure/20201119/987624.html>.

^② U. S. Department of Defense, *Nuclear Deterrence: America's Foundation and Backstop for National Defense*, April 6, 2020, https://www.globalsecurity.org/wmd/library/policy/dod/nuclear-deterrence_foundation-backstop-for-national-defense_20200406.pdf.

^③ Aaron Mehta, “Inside US Indo-Pacific Command's \$20 Billion Wish List to Deter China—and Why Congress May Approve It,” *Defense News*, April 2, 2020, <https://www.defensenews.com/global/asia-pacific/2020/04/02/inside-us-indo-pacific-commands-20-billion-wish-list-to-deter-china-and-why-congress-may-approve-it/>.

^④ John Keller, “Future Millimeter Wave 5G Wireless Communications Offer Military New Applications to Transform Operations,” *Military Aerospace Electronics*, October 30, 2020, <https://www.militaryaerospace.com/communications/article/14186438/5gcommunicationsmillimeterwave>.

念,即美军运用非隐身长航时无人机系统网络,保持在西太平洋和东欧等关键地区实时、持续的广域态势感知。^① 美国网络空间日光委员会发布的关于美国网络安全的报告提出了“分层网络威慑”新战略,强调将拒止列为威慑的首要事项,同时融合“向前防御”理念。^② 2019年7月,美国两党生物防御委员会提出“生物防御曼哈顿工程”倡议,计划打造生物技术威慑能力。^③

新威慑能力的建设以太空最为显著。2018年3月美国发布的《国家太空战略》强调,通过在太空领域“以实力求和平”,将加强威慑和作战选项作为其四大支柱之一。^④ DARPA已在2019财年重点发展天基物联网,天基物联网成为“制天权”关键基础设施。美国特别注重太空战略威慑,计划将进一步扩大“奥林匹克后卫行动”,以及领导联盟增强联合太空防御能力。^⑤ 美国空军部长威尔逊(Heather Wilson)在美国太空研讨会上接受采访时表示,美国将在某个时机展示新型太空武器,以威慑中俄等竞争对手。^⑥ 世界安全基金会的太空作战专家布莱恩·维登(Brian Weeden)称,这有可能是对

① Thomas G. Mahnken, Travis Sharp and Grace B. Kim, “Deterrence by Detection: A Key Role for Unmanned Aircraft Systems in Great Power Competition,” Center for Strategic and Budgetary Assessments (CSBA), April 14, 2020, <https://csbaonline.org/research/publications/deterrencebydetectionakeyroleforunmannedaircraftsystemsingreatpowercompetition/publication/1>.

② Cyberspace Solarium Commission Report, March 2020, <https://www.solarium.gov/report>.

③ Bipartisan Commission on Biodefense, Panel to Discuss “A Manhattan Project for Biodefense” at NYC Public Meeting, July 11, 2019, <https://biodefensecommission.org/panel-to-discuss-a-manhattan-project-for-biodefense-at-nyc-public-meeting-on-july-11-2019/>.

④ The White House, “President Donald J. Trump is Unveiling an America First National Space Strategy,” March 23, 2018, <https://2017-2021.state.gov/president-donald-j-trump-is-unveiling-an-america-first-national-space-strategy/index.html>.

⑤ Andrew Chuter, “UK, US Militaries Join Forces to Keep the Upper Hand in Space,” *Defense News*, July 18, 2019, <https://www.defensenews.com/global/europe/2019/07/18/uk-us-militaries-join-forces-to-keep-the-upper-hand-in-space/>.

⑥ Colin Clark, “Air Force Sec Says US May Demo New Space Weapon To Deter,” *Breaking Defense*, April 11, 2019, <https://breakingdefense.com/2019/04/air-force-sec-says-us-may-demo-new-space-weapon-to-deter/>.

非动能武器的测试或是对某种共轨反卫星武器防御能力的展示。^①

新的威慑能力催生新的威慑作战模式。系统战的联合作战概念成为新的威慑作战理念。^② 因此,美国国防部启动“全联网指挥控制通信”项目,开发一种全新的指挥控制通信体系架构,实现跨陆海空天、跨军兵种的全域全时连通能力,为美军“联合全域作战”提供支撑。美空军先后发布三次“广泛机构公告”(BAA),寻求发展“高级战斗管理系统”(ABMS)。^③ “高级战斗管理系统”作为“联合全域指挥与控制”(JADC2)的核心架构,旨在实现国防部所有装备的无缝连接,并将所有数据汇总在一张完整的战场空间态势图上。为了实现新科技塑造的战略新优势,基于全域威慑理念的新战略威慑能力和威慑体系正在积极布局。

四、结论及展望

新一轮科技革命将人类社会推向全新发展阶段,新科技革命正成为世界大变局的关键变量,这一进程将重塑国际权力体系,推动国际权力结构深度调整。因此,国际战略正在全面进入技术政治时代,大国围绕技术权力的战略竞争已经超越传统地缘政治体系,^④覆盖地理空间、数字空间、物理空间、生命空间、能源空间、生态空间以及融合空间的战略博弈如火如荼,争夺新战略空间的控制权,重塑新的科技创新供应链体系,积极构筑新的战略威慑能力与威慑体系,布局创新战略抢占科技前沿,以意识形态为牵引构筑“技术联盟”建立新国际技术治理体系等,国际战略在技术政治时代呈现出崭新的时代特征。随着美国拜登新政府实行基于现实主义的技术政治战略,美国的技术政治战略布局将更加清晰。

^① Colin Clark, “Air Force Sec Says US May Demo New Space Weapon To Deter,” *Breaking Defense*, April 11, 2019, <https://breakingdefense.com/2019/04/air-force-sec-says-us-may-demo-new-space-weapon-to-deter/>.

^② Robert O. Work, “A Joint Warfighting Concept for Systems Warfare,” Center for a New American Security, December 17, 2020, <https://www.cnas.org/publications/commentary/a-joint-warfighting-concept-for-systems-warfare>.

^③ Advanced Battle Management System, <https://www.jadc2abms.com/faqs>.

^④ 阎学通:《超越地缘战略思维》,《国际政治科学》2019年第4期,第4—7页。

在技术政治时代,如何防止新技术战略竞争加剧国际安全风险、威胁全球战略稳定、拉大全球发展不平衡、扩大全球治理赤字等已成为全球安全新课题,对现有国际战略的理论、体系、方法、路径等带来全新的挑战。理论随着时代而演变,在技术政治时代,基于新科技革命的多域空间融合的国际战略理论体系亟待构建。同时,国际社会需要秉承共同、综合、合作、可持续的全球安全观,加强国际安全合作,完善全球科技安全治理体系,共同构建普遍安全的人类命运共同体,维护 21 世纪的和平、发展与安全。