

【外交关系】

美国技术民族主义的结构转型与 美对华技术遏制

潘亚玲 肖迅韬

【摘要】美国当前正大力推行技术民族主义,对中国实施技术遏制。美国技术民族主义的实质是以“假想敌”为基础推动科技竞争,追求科技自强并非其战略优先。单元层次的国家技术地位提升与体系层次的技术生命周期发展相结合,塑造了美国技术民族主义的三次历史性结构转型,为美国当代技术民族主义的发展奠定了认知框架和实践基础。面对中美权力转移和技术革命前景不明的双重压力,美国以中国为“假想敌”重启创新阻遏型技术民族主义,并采取系统性的技术遏制手段,主要体现为阻断创新扩散路径、支持战略性新兴产业和管理关键领域供应链等要素的协同配合。既有国家技术地位上升的历史经验使美国更加担忧自身丧失技术引领地位的可能,美国对华技术遏制未来将继续朝着系统性、极端性和冒险性的方向发展。中国应当以科技自强战略积极回应美国技术遏制,反对“脱钩断链”和“小院高墙”,支持开放包容的技术全球主义,努力推动构建人类命运共同体。

【关键词】中美关系;战略竞争;技术民族主义;技术生命周期;国家技术地位;技术遏制

【作者简介】潘亚玲,云南大学国际关系研究院研究员、复旦大学美国研究中心兼职研究员;肖迅韬,云南大学国际关系研究院2023级博士研究生(昆明 650091)。

【原文出处】《外交评论》(外交学院学报)(京),2024.6.24~47

近年来,美国特朗普政府于2018年发起的中美贸易争端逐渐向科技领域延伸,对华科技打压势头日盛,很多观察家甚至称之为对华“技术冷战”(Tech Cold War)。^①这不仅体现为美国对中国科技创新的敌视态度,更体现为美国在半导体、人工智能、5G技术、智能汽车、量子计算、生物科技及区块链等领域针对中国的主导权竞争和技术遏制。^②自拜登政府上台后,其认为特朗普政府尽管言辞强硬但执行效率低下,采取了更为系统的战略以进一步强化美对华技术封锁力度。更为关键的是,拜登政府颠倒黑白地指控中国推行技术民族主义(techno-nationalism)以为自身正名,认为沿袭冷战思维、借用冷战经验以赢得技术主导地位是可行策略。^③但这一指控

显然站不住脚,不仅因为中国科技创新战略的根本目的是科技自强而非与美国展开战略竞争,更因为美国才是真正在推行技术民族主义甚至技术霸权主义,即通过将中国描述为“势均力敌的挑战者”和战略对手,美国发动技术遏制的根本战略目标是“竞赢中国”。^④需要指出的是,自1979年《中美科技合作协定》签署以来,中美科技合作取得了重要成果,为两国经济与社会发展贡献了重要力量,实际上,两国开展科技合作是互利共赢。因此,有必要对美国技术民族主义的准确内涵、结构转型及当前美对华技术遏制等问题进行系统全面的分析,特别是识别其新内涵、新特征和新趋势,从而为中国应有和可有的战略应对提供参照。

一、技术民族主义及其结构转型

技术民族主义的概念由美国学者罗伯特·里奇于1987年首次提出,用以描述美国政府试图“保护未来美国的技术突破不被外国人,特别是日本人过度利用”的产业政策。^⑤尽管最初其是用于指代美国针对日本的一系列旨在确保自身技术领先地位的保护措施,但该术语很快被用于描述美国所针对的所有对象国及更为宽泛的技术后发国家的科技创新战略。^⑥这不仅意味着围绕技术民族主义的学理界定充满分歧,也意味着难以有效分析技术民族主义的类型结构及其转型,为学理和政策对话、有效批驳美国技术民族主义增添了难度。因此,有必要厘清技术民族主义的基本概念、构建客观合理的类型学并系统探讨其结构转型。

(一)技术民族主义的概念澄清

技术民族主义被认为是民族主义的一个有影响力的分支,同时是一个多层次、内涵丰富的概念,但这也意味着其缺乏学理共识。首先,学界围绕技术民族主义的术语使用存在明显矛盾。一方面,美国乃至整个西方往往认为,民族主义是对祖国的热爱与对他国的恐惧相结合的产物,是用“假想敌”强化内部团结的工具。^⑦因此,美欧往往赋予技术民族主义消极甚至劣等的道德地位,进而在指控其他国家推行技术民族主义时带有莫名的“道德优越感”。另一方面,在面对美欧对技术民族主义的贬义使用时,大量学者从赶超发展学说的视角,^⑧强调技术民族主义是技术后发国家摆脱依赖或实现追赶的战略选择,^⑨认为政府参与自主技术标准制订十分正常,所谓的“新技术民族主义”并不违反任何国际协议。^⑩

其次,学界对技术民族主义类型结构的划分缺乏共识。以国家创新战略的对外开放程度为标准的外部比较法,旨在区分技术民族主义、技术全球主义(techno-globalism)与新技术民族主义(neo-techno-nationalism),^⑪而非考察技术民族主义的内部结构。而根据以国家科技创新的战略态势为标准的内部比较

法,则可以将技术民族主义分为防御性和进攻性、自强型和遏制型技术民族主义等。尽管在很大程度上各种分类是互通的,但学者们对其对应关系的认识却存在分歧。如孙海泳认为“防御=自强、进攻=遏制”,而林娴岚则认可詹姆斯·肖夫的“防御=遏制、进攻=自强”的对应关系。^⑫卢阳旭和张娟娟结合实施主体、动机和手段等维度又区分出自强性和打压性两类,尽管这种分类避免了有关对应关系的争议,但并未解决科技创新与技术民族主义的潜在混淆问题。^⑬

最后,既有研究对技术民族主义结构转型的探讨不够充分。宏观研究高度强调科技创新的基础地位,认为具有世界历史意义的战略性创新及其扩散是霸权兴衰的基本动力。^⑭这也是美国视其他国家的科技创新努力会威胁自身技术领先地位的深层逻辑。^⑮微观研究多涉及相对具体的技术创新本身及其市场应用、经济效应等议题,^⑯但也延伸出更为宏大的技术—经济范式(techno-economic paradigms)及其转变的研究。^⑰尽管有关危机时期的创新不安全感(creative insecurity)^⑱或战略竞争的影响^⑲、技术民族主义向技术霸权主义的转变^⑳,以及技术引领国家与技术后发国家的关系转型^㉑等研究,在相关议题领域也做出了有益探索,但对宏观—微观互动关系的研究仍极为缺乏。

应该承认的是,既有研究仍存在基本共识,即技术民族主义是从本国安全和国家间竞争的角度来看待科技议题,国家应当采取一切措施保护本国科技发展机会和科技利益。^㉒例如,陶文昭指出,技术民族主义包括对内实行技术扶持和对外实行技术保护两个方面。^㉓又如,刘国柱认为,技术民族主义的核心是从战略角度看待技术和制造业发展,认为技术是对国家安全和经济实力至关重要的关键性资产,其政策重点是加强国内产业的对外竞争力,从而维护本国在科技领域的国家利益。^㉔基于技术民族主义的四个核心内容——战略视角、国家干预、竞争导

向和政策途径,^⑤我们可以认为有无“假想敌”的确是识别技术民族主义的核心变量。

第一,“假想敌”是区分科技创新是否具有民族主义属性的关键因素。早在技术民族主义概念提出之前,经合组织(OECD)就于1985年提出“技术的民族主义”(technological nationalism)概念,强调政府应积极参与科技创新的理念与政策。^⑥另一研究也指出,科技创新具有领土、主权、公民及民族等属性。^⑦这些讨论都凸显了科技创新存在客观的国家和民族属性,而这也意味着并非所有科技创新都是技术民族主义。

第二,以“假想敌”为核心指标,有助于识别技术民族主义的类型结构。技术民族主义是一国以“假想敌”的科技发展为参照,旨在通过科技竞争实现对“假想敌”的胜利或至少赢得巨大优势。也就是说,技术民族主义未必会导致科技自强,相反可能导致“两败俱伤”或“伤敌一千、自损八百”的后果。因此,旨在自强的科技创新战略便不是技术民族主义,尽管它可能产生国际权力竞争效应。

第三,“假想敌”变量使技术民族主义与国际权力竞争的互动机制得以凸显,有助于探究技术民族主义的结构转型。一国基于“假想敌”将“决胜科技竞争”视作优先于“促进科技发展”的战略目标,导致其与真实或想象的对手展开竞争。从宏观的国家间权力竞争角度看,外部威胁对国家创新战略的促进作用更为明显,^⑧因为包括规则和权力在内的国家间地位竞争至关重要,^⑨技术民族主义的决策前提是自身相对“假想敌”的技术权力地位。

综上,技术民族主义可以更为准确地界定为:通过将“假想敌”的科技创新努力塑造为自身的“存在性威胁”并采取针锋相对的举措,其根本目标是科技竞争而非科技自强。尽管可能推动自身和国际科技发展,但技术民族主义的根本追求是赢得对“假想敌”的技术优势地位,是否设定“假想敌”,是我们识别技术民族主义的关键。

(二)技术民族主义的类型结构

因其揭示了技术民族主义的决定因素,以“假想敌”为基础的概念界定可更为准确地识别技术民族主义的类型结构。由于技术民族主义的决策前提是相对性的技术权力,因此,它同时指向单元层次的国家技术地位和系统层次的技术生命周期。

技术民族主义以“假想敌”为基础,其出发点是相对性的技术权力或国家技术地位。科技创新是国家实力的重要来源,它可将国际政治从“地缘政治时代”带入到“技术地缘政治时代”,导致技术权力成为竞争核心。^⑩特定国家在特定时期的特定技术地位——引领抑或后发,^⑪是技术民族主义更为客观的决策前提,因为其既可有效避免防御与进攻、自强与遏制如何对应的争议,也可避免科技自强与技术民族主义的区分困难。从国际权力“竞赢”角度看,技术引领国家倾向于拉大或至少维持既有技术优势,其具体政策选择既可以是相对温和的拉大差距,也可以是更为激烈的创新打压。相对应地,技术后发国家往往试图缩小或至少维持既有技术差距,其追赶战略同样既可能是温和的也可能是激烈的。

此外,国家技术地位的差异性也源于各国在同一技术环境中的发展水平不同。也就是说,技术生命周期事实上塑造了各国在技术民族主义、技术全球主义乃至新技术民族主义之间的选择范围。当科技创新处于成长—成熟期,即在与技术革命紧密联系的技术—经济范式充分确立阶段,科技创新不仅方向明确且引领—后发关系清晰,技术赶超较难发生,此时,技术引领国家和技术后发国家均无须采取激烈的战略战术,拉大或缩小技术差距成为主要选择。而在既有技术—经济范式遭到侵蚀、新的技术—经济范式尚未确立的阶段,科技创新处于旧技术衰退、新技术萌芽即衰退—萌芽期,在这一时期,科技创新方向不明且较易通过赶超导致国家技术地位发生变化,故而技术引领国家和技术后发国家均可能采取相对激烈的战略战术。

概言之,国家技术地位包括技术引领国家和技术后发国家两种类型,技术生命周期则涵盖技术创新的成长—成熟期和衰退—萌芽期两个阶段,由此可得出技术民族主义的四种类型,即技术引领国家的差距拉大型和创新阻遏型技术民族主义,以及技术后发国家的差距缩小型和创新赶超型技术民族主义(表-1)。

对技术引领国家而言,在技术创新的成长—成熟期,会选择差距拉大型技术民族主义,即通过持续推进国内科技创新和抢占国际市场,达到拉大或至少维持既有技术优势的战略目标。而在技术创新的衰退—萌芽期,则选择创新阻遏型技术民族主义,即设法阻止竞争对手的科技创新,以维持自身的相对技术优势、争取提前实现科技突破。

而对技术后发国家而言,在技术创新的成长—成熟期,一般会采取差距缩小型技术民族主义,即利用开放性的科技创新环境特别是国际技术合作空间,实现技术追赶或至少避免被甩得更远的战略目标。而在技术创新的衰退—萌芽期,则会采取创新赶超型技术民族主义,利用技术创新的停滞和不确定性,尝试最大化“落后者的优势”,寻求尽早实现具有体系重要性的科技创新,最终达成追赶甚至反超的战略目标。

(三)技术民族主义的结构转型

技术民族主义并非始终处于高潮,其高低起伏或结构转型取决于国家技术地位和技术生命周期动态发展的不同组合,进而产生不同的结构转型路径。

国家技术地位的质变即地位上升或地位下降所导致的技术民族主义结构转型的路径是:当技术后

发国家实现超越成为技术引领国家后,技术民族主义从创新赶超型演变为差距拉大型。需要指出的是,国家技术地位上升后的差距拉大型技术民族主义是一个矛盾结合体。一方面源于赶超时期的政策路径依赖,其技术开放性特征更为明显。另一方面源于自身赶超经验,其对维护来之不易的技术引领地位更加重视,“假想敌”色彩可能更浓。与技术后发国家相对应,当技术引领国家跌落为技术后发国家后,其技术民族主义从创新阻遏型转向差距缩小型,由于较强的技术基础和较明显的心理落差,它可能表现得更为极端和冒险。由于技术引领地位的稀缺性,若技术后发国家地位上升成为技术引领国家,这往往意味着技术引领国家地位下降成为技术后发国家。当然,国家技术地位的变化是一个长期过程,地位上升或下降往往发生在技术生命周期的衰退—萌芽期,因为只有在缺乏稳固的技术—经济范式的情况下,技术赶超才更有可能得以实现。

此外,技术生命周期的动态发展也会诱发技术民族主义的结构转型,具体路径包括:一是在同一技术生命周期中,科技创新从成长—成熟期进入衰退—萌芽期,技术引领国家的技术民族主义从差距拉大型向创新阻遏型转变,技术后发国家相应地从差距缩小型向创新赶超型转变。二是在从现有技术生命周期迈向新的技术生命周期的过程中,科技创新从衰退—萌芽期迈向成长—成熟期,技术引领国家的技术民族主义开始从创新阻遏型向差距拉大型转变,技术后发国家则相应地从创新赶超型向差距缩小型转变。

综上所述,结合国家技术地位和技术生命周期

表-1 技术民族主义的类型结构

国家技术地位 技术生命周期	技术引领国家	技术后发国家
成长—成熟期	差距拉大型技术民族主义	差距缩小型技术民族主义
衰退—萌芽期	创新阻遏型技术民族主义	创新赶超型技术民族主义

资料来源:作者自制。

的动态发展,有助于识别宏观国际权力竞争与微观科技创新的互动机制,进而精准识别技术民族主义的三对六种结构转型,即同一技术生命周期内因技术生命周期变化而来的结构转型,以及跨技术生命周期背景下国家技术地位变或不变的结构转型。由于存在技术引领国家和技术后发国家之分,最终有六种转型路径(图-1)。这一框架可为理解美国技术民族主义的结构转型提供有力的理论支撑。

二、美国技术民族主义的三次结构转型

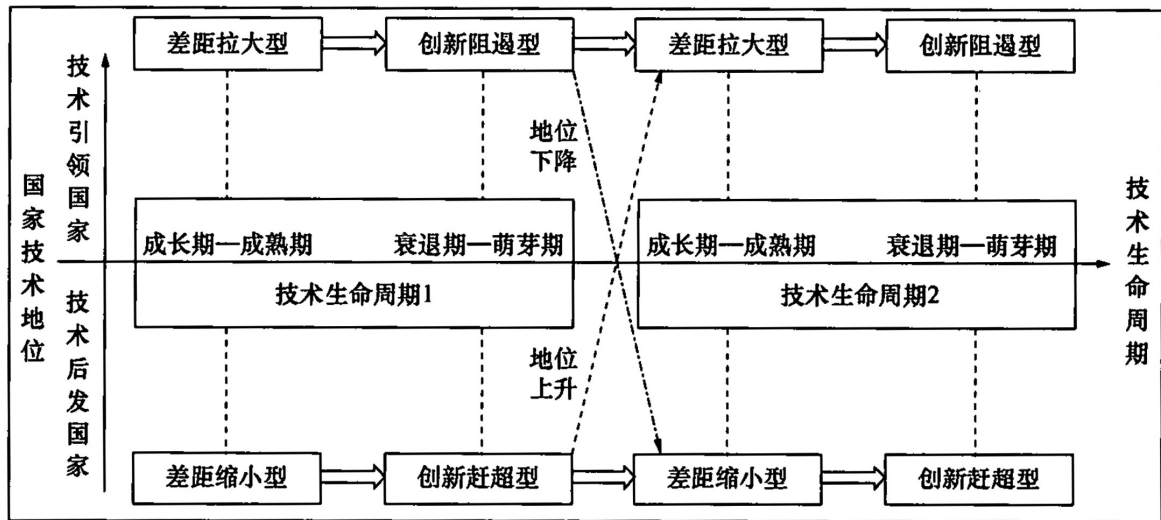
自建国之初起,美国的科技创新努力便有着明确的“假想敌”,技术民族主义始终贯穿美国的科技创新努力。这与美国的国家缔造史紧密相关。一方面,美国的国家建设进程塑造了美国的技术依赖文化。由于地广人稀,初到北美的欧洲移民在面临复杂的自然挑战和土著社会时,不得不发明并使用机器来替代人类的技能和力量,而克服西进扩张的重重困难更加速了美国“技术迷恋”的形成。^②随着美国人因建国经验而逐渐演变为“陶醉于机器”的民族,^③“技术中心论的解决办法”日益成为美国“战略文化基因”中不可分割的要素。^④另一方面,霸权获取与护持经验也塑造了美国的技术民族主义信仰。无论是赢得对英国的技术优势地位,还是维持甚至

拉大对苏联、日本等国的技术领先优势,美国始终“根本且独特地依赖于技术”,^⑤强调通过决定性的胜利实现“快速和决定性的后果”。^⑥结合国家技术地位的变化和技术生命周期的发展,我们认为,美国技术民族主义事实上经历了三次结构转型。

(一)加入竞争行列:从差距缩小型到创新赶超型技术民族主义

从建国直到第一次世界大战前夕,美国都居于技术落后地位。从技术—经济范式角度看,美国在第一、二次技术革命中均处于后发地位。^⑦在国家技术地位整体不变的情况下,技术生命周期成为美国技术民族主义第一次结构转型的主要推动力量。利用第一次和第二次工业革命的体系性机遇,美国逐渐加入技术引领国家的竞争行列,其技术民族主义也实现了从差距缩小型到创新赶超型的第一次结构转型,具体涵盖以下两个方面:

一是从技术窃取到技术追赶的转型。当美国赢得国家独立时,第一次工业革命早已启动,面对近乎成熟的技术—经济范式环境,美国快速缩小与英国技术差距的首选策略是窃取技术秘密。美国的开国之父们意识到,引入外国最新机器对美国有重要意义,主张奖励那些能为国家获取“具有非凡价值机密



资料来源:作者自制。

材料”的人。1793年《专利法》(Patent Act of 1793)明确规定专利权仅授予美国公民所申报的未广泛使用或广为人知的技艺,事实上是豁免了任何将外国创新技术应用于美国的行为。^③这些窃取行为主要针对英国,“假想敌”色彩非常明显。例如,被誉为“美国制造业之父”的塞缪尔·斯莱特就是依据其在英国抄记的纺纱机专利细节,在罗德岛建立了美国第一家水力纺织厂。又如,波士顿商人弗朗西斯·洛厄尔于1812年美国第二次独立战争期间,将当时的核心工业技术——动力织布机从英国“悄悄带回”美国。^④

技术窃取使美国得以快速缩小与英国的技术差距,并为第二次工业革命到来时参与技术引领地位竞争奠定了有利基础。美国的制造业生产率(Manufacturing Productivity)迅速从建国时的接近为零飙升至1820年为英国的1.49倍,到1870年更达到英国的2倍,尽管其整体生产率仍然落后于后者。^⑤第二次工业革命与美国内战后重建机遇的重叠,为美国创新赶超型技术民族主义创造了有利条件。美国的创新赶超努力主要包括以下方面:其一,1862年,林肯总统签署《莫里尔法案》(Morrill Act of 1862),^⑥推动美国大学数量迅速增加,到1922年基于赠地建立的学院达到69所,进一步推动了农业科技研究;^⑦其二,美国第一所研究型大学即约翰·霍普金斯大学于1876年建立,其与美国大众高等教育的发展相互呼应;其三,美国国家科学院于1863年设立,负责就与科学技术相关的问题提供客观独立的建议;其四,1887年的《哈奇法案》(Hatch Act of 1887)开启了联邦政府资助各州和各大学重要研究的先河;^⑧其五,在19世纪后期至20世纪初,研究型大学及私营公司的工业实验室成为基础科学研究的主要推动力量,并得到慈善组织的大力支持,为美国迈入技术引领国家行列贡献了重要力量。^⑨

二是从避免陷入对英国的依赖到通过高关税全面促进本土工业的转型。独立建国后,美国意识到

自身相对英国的巨大差距,强调通过建立自己的制造业体系以缩小这种差距。1871年的《制造业报告》(Report on Manufactures)强调制造业在国家经济独立和工业化中的重要性,并提出一系列政策措施以保护美国工业免受外力摧残。^⑩1815年的“美国体系”(American System)计划则进一步强调,政府应实施保护性关税以确保美国制造商免受外来竞争的影响,从而降低美国对海外资源的依赖,避免重新陷入自由放任的“英国自由贸易体系”。^⑪

到了重建时期,美国虽能加入技术竞争行列,但尚未取得明显优势。一方面,第二次工业革命几乎同时在美国、德国、瑞典等多国发生。另一方面,尽管美国1890年的工业产值超越英国跃居世界第一、占世界工业总产值的31%,但其技术优势远未转化为国际技术权力。美国在世界贸易中的占比仍落后于英国和德国,在对外直接投资中的占比更是远远落后于英国、法国、德国等国,就综合国力而言,美国也落后于英国。因此,在这一时期,通过高关税保护本土工业仍是美国加快创新赶超步伐的重要手段。例如,美国国会分别于1890年、1897年通过《麦金莱关税法》(McKingley Tariff Act)和《丁利关税法》(Dingley Tariff Act),进一步提高了工业产品的关税,加大了对美国本土工业的保护力度。^⑫

(二)巩固领先地位:从创新赶超型到差距拉大型技术民族主义

通过创新赶超型技术民族主义,美国自19世纪70年代起逐渐加入技术引领国家的竞争行列。在此后的半个世纪里,美国成为世界上最具创新能力的国家,涌现了数量最多的原创发明。到1896年,美国的专利数量已经是1866年的2倍多、人均专利数量则是1866年的1.75倍。^⑬第二次工业革命的大量成果来自美国,如电话、电灯、高频交流电发电机、汽车及飞机等。

两次世界大战为美国巩固其新获得的技术引领国家地位提供了历史机遇。一方面,战争特别是全

球性战争对技术创新的刺激相当巨大,使技术生命周期的演变大大加速。另一方面,除美国之外的体系性大国,在两次大战期间均忙于战争及战前策划、战后安排,未能有效把握全球性战争带来的科技创新机遇。换句话说,尽管这一时期相对较短,但却推动美国完成了技术民族主义的第二次结构转型,即从技术后发国家的创新赶超型转向技术引领国家的差距拉大型,其核心动力是从民间主导的科技创新转向国家主导的科技竞争。

在第二次世界大战爆发前,美国科技创新的动力主要来自民间力量。一方面,得益于第二次工业革命所带来的技术发展及1904年最高法院推动《谢尔曼反托拉斯法》(Sherman Antitrust Act)对价格控制和市场分享等垄断行为的禁令全面生效,^④一大批美国制造业公司在20世纪前10年建立了内部实验室,并逐渐将独立发明家挤出创新市场。^⑤另一方面,一战带来的组织和技术挑战,推动科学动员达到前所未有的水平,产学研融通合作取得长足进展。^⑥在整个20世纪30年代,全美研发支出的2/3左右来自工业企业,联邦支出仅在12%-20%之间,其余则来自大学、州政府、私人基金会和研究机构。^⑦

二战“永久性地改变了美国的研发体系和科学政策”。^⑧二战期间,为赢得最为激烈的权力竞争,美国联邦政府逐渐全面主导美国的科技创新努力。1940年,美国国防研究委员会成立,开创了联邦政府投资科研的合同制管理模式。1941年,美国国家科学研究与发展局(Office of Scientific Research and Development, OSRD)成立,具体负责战时国家科技创新战略的规划与执行,并推动形成了由政府、大学、研究机构、工业企业和军方联合组成的战时创新网络,开创了美国科技创新的举国体制时代,其最为典型地体现在“曼哈顿计划”上。尽管美国通过政策制定、资金资助和计划制定等方式推进科学研究的努力,事实上始于大萧条时期,^⑨但到战争高潮时期,美国政府资助产出的专利占总量的1/8,超过战前和战

后时期的5倍,接近20世纪50-60年代冷战高峰时期的2倍。^⑩这一旨在赢得战争的技术民族主义,即便在战争结束后仍得以延续。1945年,著名科学家范内瓦·布什递交的《科学:无尽边疆》(Science, The Endless Frontier)报告,在总结科技创新对战争胜利的贡献的基础上,建议在平时时期也确保国家对重大科技发展的投入、建立系统的国家创新体系以产生同等收益,并提议成立美国国家科学基金会、加大对基础科学研究的资助。^⑪

美国从创新赶超型技术民族主义向差距拉大型技术民族主义的转型在很大程度上取得了成功。进入20世纪,国家技术地位下降的英国仍有望重新崛起,德国似乎与美国齐头并进。但到二战结束时,美国已赢得了独一无二的技术引领地位,成为真正的技术霸权。以人均工业产值为例,美国在1880年时仅相当于英国的1/4,到1913年就已超过英国,到1953年时则相当于英国的1.7倍。^⑫英国和欧洲在1901年便正式发出“美国技术入侵”的警告,但日益无力抵抗,最终在20世纪60年代后不再发出警告。^⑬

(三)维护技术霸权:从差距拉大型到创新阻遏型技术民族主义

在冷战开启之际,美国的技术引领国家地位已相当稳固。尽管如此,美国的技术引领国家地位仍不断遭遇挑战。第三次工业革命与冷战几乎同期抵达,美国在应对技术生命周期衰退—萌芽期挑战的同时,也面临来自苏联的重大挑战。而在“挫败”苏联挑战之后,美国发现其盟友日本正日益成为新的对手。因此,尽管创新阻遏型技术民族主义在针对苏联时带有强硬的意识形态色彩,但当它被应用于遏制日本技术发展时,其技术霸权主义色彩就更为明显了。正是相继发生的针对苏联和日本的技术遏制,推动美国技术民族主义完成了从差距拉大型向创新阻遏型的结构转型。

尽管冷战初期的苏联对美国的技术引领国家地

位并未构成真实威胁,但是美国利用第三次工业革命与冷战开启的契机将苏联塑造为“想象的”威胁。事实上,导致美国采取创新阻遏型技术民族主义的既非冷战的开启,也非1962年的“古巴导弹危机”,而是1957年苏联发射人类历史上第一颗人造卫星所产生的“斯普特尼克危机”(Sputnik Crisis)。^⑤原因在于,在既有的技术—经济范式动摇而新范式尚未确立的衰退—萌芽期,苏联的技术突破不断冲击美国人的自信,即随着自身技术引领优势被蚕食,美国将变得越来越不安全。^⑥针对想象中的苏联威胁,美国主要采取三大手段加以应对:其一,继续强化政府主导作用,启动长达20年的科技创新战略变革,通过政府采购和补贴等方式,大幅增加对军工复合体的投资,联邦政府成为科技研发的最重要投入主体。在1940—1964年,联邦政府投入的研发资金增长了20倍,在20世纪60年代鼎盛时期接近当年国内生产总值的2%;^⑦其二,利用1949年《出口管制法》成立“巴黎统筹委员会”,通过双边、多边手段对苏联实施全面的技术与战略物资禁运;^⑧其三,凭借自身更为雄厚的技术和经济基础,与苏联展开全面的军备竞争,其中“星球大战”计划对最终拖垮苏联有着重要的意义。

随着“古巴导弹危机”揭示了苏联的“外强中干”,加上20世纪70年代在信息与远程通讯领域取得的重大突破,美国对自身技术引领地位的信念重新得到强化,针对苏联的创新阻遏型技术民族主义逐渐趋于缓和。20世纪80年代,日本崛起被视作对美国技术霸权地位的重大威胁。在“技术立国”战略指引下,日本加大对科技创新的政策支持力度,并在半导体领域取得快速发展,一度超越美国成为全球最大的半导体出口国。1986年,日本富士通公司启动对被誉为“硅谷之母”的美国仙童半导体公司的收购计划,此举成为诱发美国创新阻遏型技术民族主义重新抬头的重要事件。与美苏竞争不同,美国对日本的创新阻遏型技术民族主义主要采取两大手段:一是对内保护,即限制日本高科技公司在美投资

并购,并采取诸如反倾销与高关税等保护性贸易政策。二是对日打压,其核心是逼迫日本政府签署《广场协议》《日美半导体协议》等不平等协议,对日本技术创新展开全面打击,其结果是日本半导体产业在20世纪90年代快速没落。事实上,美国对日本创新阻遏型技术民族主义收效很快,美国于1992年便重新占据世界半导体市场销售份额第一位置。^⑨

在进入20世纪90年代后,美国技术民族主义再次趋于缓和,这根本上源于三重因素的共同作用:一是美苏冷战整体结束;二是针对苏联和日本创新阻遏相继获得成功;三是美国在冷战结束后取得在计算机和互联网技术方面的重大领先地位。但随着“单极时代”被证明不过是“单极时刻”,特别是中国持续快速的发展,对自身技术引领国家地位下降和国际体系霸权衰落战略焦虑,推动美国创新阻遏型技术民族主义重返舞台,美正沿用冷战逻辑实施对华技术遏制,且比其历史形态更具系统性、极端性和冒险性。

三、战略竞争、创新阻遏型技术民族主义与美国对华技术遏制

在短暂停歇之后,美国对体系霸权和技术霸权的双重焦虑因21世纪后的两大趋势而迅速上升。一方面,中美权力转移态势日渐真实。就以现价美元衡量的国内生产总值而言,中国迅速从1996年占美国的10%增至2016年特朗普当选时的60%。就科技创新而言,中国居民国际专利申请量于2009年首次超过美国,2021年达到美国的5倍多。^⑩另一方面,第四次工业革命的概念于2016年被正式提出,但迄今并未出现可塑造新技术—经济范式的技术革命,也即当下技术生命周期事实上处于衰退—萌芽期。^⑪面对来自“假想敌”中国的挑战,美国在很大程度上以自身国家技术地位下降为假设,再次启动创新阻遏型技术民族主义,并将冷战遏制逻辑应用于对华科技竞争。面对相比于冷战时期更深的相互依赖、更小的实力差距和更大的全球挑战,美国创新阻

遏型技术民族主义结合意识形态斗争和技术霸权主义,在传统技术遏制的基础上进一步围绕创新扩散、战略产业和关键矿产等创新核心要素,实施了系统化战略战术配合,从而推动美国对华技术遏制朝着更具系统性、极端性和冒险性的方向迈进。

(一)阻断创新扩散路径

创新扩散不仅是技术生命周期从成熟走向衰退的关键,也是霸权衰落的关键。美国对华技术遏制的系统化首先是阻滞中国的科技创新步伐,创新扩散管理是其最为核心的战术手段,涵盖单边政策和多边联盟、加大知识产权保护力度和推动科技人文交流脱钩等举措。

第一,通过单边政策和多边联盟,阻止技术创新向中国扩散。2018年8月,美国《出口管制改革法案》(The Export Control Reform Act of 2018)正式生效,法案规定由美国商务部识别并管理对“国家安全至关重要”的新兴和基础性技术,防止其向中国扩散。由此,美国商务部工业和安全局针对先进制程芯片技术与设备对华出口设置了禁令。例如,自2020年12月起,禁止美企向中芯国际提供用于10纳米制程及以下集成电路所需的任何技术或设备。^⑥2022年10月11日,工业和安全局进一步禁止美国企业向中国半导体生产商供应16纳米或14纳米制程以下的逻辑芯片、18纳米及以下制程的DRAM芯片和128层及以上的NAND存储器,并禁止美国人参与中国境内半导体企业的研发设计、生产制造等任何活动。^⑦2023年,美国进一步限制英伟达、超威半导体等公司向中东、非洲和亚洲等40多个国家出口人工智能芯片,以避免技术被转移到中国。同时,美国还联合欧洲、日本等共同对华实施创新知识出口管制措施,禁止荷兰阿斯麦(ASML)芯片光刻设备制造商向中国出售对制造芯片至关重要的主流技术,等等。

第二,加大对华知识产权保护力度。知识产权保护不仅是美国激励国内创新的经济政策,也是其对竞争国实施创新阻遏型技术民族主义、维护技术

霸权地位的重要工具。自2017年以来,知识产权保护成为美国阻止创新扩散的关键手段,主要表现为对华展开“301”“337”贸易调查。事实上,在2010—2022年,美国针对中国企业的“337”贸易调查数量及其全球占比持续增长,在2017—2022年间更是持续居于高位。在2017—2022年,除2021年外,其余年份在数量上均高于2010—2016年间的任何年份,其中2017年、2019年和2022年均均为22件,达到历史最高位,2019年更是创下全球占比48.8%的历史纪录。^⑧

第三,推动对华科技类人文交流脱钩。在行政部门,签证限制是美国实施对华科技交流脱钩的主要手段。特朗普政府诬称,中国利用留学生和访问学者盗取美国的非传统知识产权,因此,美国必须拒绝为正在或曾在“军民融合战略”(military-civil fusion strategy)机构工作、学习或研究的中国公民签发J类(学生)或F类(访问学者)签证。^⑨2018年11月,美国司法部以应对来自外国的“安全和技术威胁”为由启动了臭名彰著的“中国行动计划”(China Initiative),将矛头直接指向在美国实验室、大学和国防工业基地工作的华裔研究人员。尽管拜登政府最终迫于内外压力终止了“中国行动计划”,但对中国科技人员和留学生的各种限制仍在继续。在立法部门,2017—2022年间连续三届美国国会通过的涉华科技交流议案多达166件,占1973—2022年间通过议案总量的55.33%,其中,限制涉华科技交流的议案占绝大多数,创下了中美建交以来的最高纪录。^⑩

(二)支持战略性产业

美国创新阻遏型技术民族主义的理想目标是在阻滞的同时尽可能拉大技术差距。正如美国商务部部长吉娜·雷蒙多所称,美国对华技术遏制的目的,一是阻滞中国技术发展,二是维持美国技术领先地位。^⑪因此,有针对性的战略性产业支持也是美国对华技术遏制系统化的另一重要手段。

第一,以中国为“假想敌”出台系统性战略性产业政策,集中体现为三项被认为具有里程碑意义的

立法:一是2021年11月通过的《基础设施投资和就业法案》(Infrastructure, Investment, and Jobs Act),计划投资1.2万亿美元用于包括能源、道路等在内的基础设施建设;二是2022年8月通过的《芯片与科学法案》(The CHIPS and Science Act),计划投资2800亿美元用于促进包括半导体在内的高科技研发,以确保美国在技术方面的领先地位;三是同样于2022年8月通过的《通胀削减法案》(Inflation Reduction Act),计划在清洁能源和制造业领域投资3700亿美元,以确保美国在能源转型领域取得领先地位。上述法案包罗万象,但都基于安全考虑特别是对中国的“假想敌”设定。^②例如,《基础设施投资和就业法案》强调,中国已拥有2.2万英里高铁,并计划到2035年再增加一倍。因此,该法案计划启动50年来美国最大的铁路投资,又被拜登称作“一代人仅有一次的投资”。^③又如,《芯片与科学法案》要求获得美国政府补贴和税收减免的厂商必须承诺,十年内不在中国开展任何使半导体生产能力发生实质性扩张的重大交易。^④

第二,瞄准“中国制造2025”推动对美国战略性新兴产业的支持努力。2021年6月,美国参议院通过名为《2021年美国创新和竞争法案》(United States Innovation and Competition Act of 2021)的一揽子法案,包括《芯片和开放式无线电接入网(ORAN)5G紧急拨款法案》《无尽边疆法案》《2021年战略竞争法案》《保障美国未来法案》《2021应对中国挑战法案》等多个子法案,集成了产业、科技、安全、外交、教育等方面的内容,涉及2500亿美元的投资。尽管也有科技自强的要素,如重塑美国国家创新体系、释放创新活力等,但该法案的大量内容是针对中国量身定制的,旨在维护美国在关键性战略产业的全球领先地位。^⑤

第三,通过抢夺全球治理标准设定权以强化对美国战略性新兴产业的支持。拜登政府于2023年5月发布《美国政府关键和新兴技术的国家标准战略》(United States Government National Standards Strategy

for Critical and Emerging Technology),强调美国政府将加大对包括通信和网络技术、半导体和微电子、人工智能和机器学习、量子信息技术在内的14项关键和新兴技术领域国际标准制定的支持,同时增强美国与“志同道合”国家在国际标准制定和管理方面的代表性和影响力,旨在加强美国在国际标准制定中的领导力、增强美国的竞争力和创新能力,以对抗中国在5G等技术领域的国际标准制定中不断上升的影响力。^⑥

(三)管理关键领域供应链

除了使用贸易战、出口管制、投资限制等传统保护手段之外,美国对华技术遏制还将保护范围延伸至整个创新供应链。其根本原因在于,技术衰退一萌芽期意味着技术革命的不确定性,创新阻遏型技术民族主义的核心要义便是对“假想敌”的科技创新努力进行全面堵截,以防止对方抢先取得具有世界历史意义的科技创新。

第一,保护整个供应链的韧性、多样性和安全性。特朗普政府认为,美国全球供应链的脆弱性在很大程度上源于过度依赖中国制造,^⑦但其并没有出台具体和系统的保护措施。拜登上台后迅速签署第14017号行政命令,要求评估美国半导体、新能源电池、关键矿产和医药用品四大关键领域的供应链韧性,认为具有韧性、多样性和安全性的供应链是美国经济繁荣和国家安全的保障。^⑧2021年6月,拜登政府发布关键领域供应链韧性百日评估报告,强调“更安全、更有韧性的供应链对美国的国家安全、经济安全和技术领先地位至关重要”。为了增强供应链的安全和韧性,美国政府推动构建在岸生产、友岸外包与近岸外包“三位一体”的“去中国化”供应链安全体系,并加强对关键矿产供应链的控制,以此制衡中国等竞争对手的科技发展。^⑨美国国防部和能源部也响应第14017号行政命令,先后发布了本部门的供应链安全报告。^⑩2024年1月,美国国防部发布首份《国防工业战略》,依托持续的全球伙伴关系,聚焦国

防产业在“供应链韧性、人员储备、灵活采购”等方面的能力建设。^⑩

第二,加大对创新上游关键矿产的保护力度。在创新萌芽期抢占创新高地,是推动国家技术地位上升甚至反超的关键。但创新需要试验和摸索,控制创新探索需要的关键材料不仅可有效阻滞他国的创新尝试,更可前瞻性地控制产业链、供应链的未来布局。自特朗普上台后,美国不仅重视供应链安全,也强调对关键矿产的控制。2017年12月,特朗普政府发布第13817号行政命令,要求相关部门列出对美国经济、科技、军事具有重大影响的关键矿产及来源清单。与此同时,该命令还提出与盟友通过投资和贸易开发关键矿产的备选方案,提升关键矿产的勘探技术,降低进口依赖性、解决关键矿产供应的脆弱性,从而改变美国关键矿产依赖外国供给的局面。^⑪美国内政部于2018年5月出台首份关键矿产清单,并于2022年将清单目录由35种扩大至50种。美能源部分别于2023年7月投资3200万、2024年2月投资1700万美元,用于建设利用煤炭资源生产稀土元素及其他关键矿产的设施,以加强对关键矿产的控制。^⑫

第三,建立和健全控制供应链和关键矿产的盟伴体系。自2017年以来,美国建立了大量的供应链和关键矿产联盟,试图阻滞中国的创新步伐。2021年3月,拜登政府在《国家安全战略临时指南》(Interim National Security Strategic Guidance)中着重阐述了美国与盟友在新兴技术领域展开合作的必要性。^⑬在供应链方面,美国于2022年启动“印太经济框架”(IPEF)和“芯片四方联盟”(Chip4),并于2023年建立“美印关键和新兴技术倡议”(iCET)和“IPEF供应链协议”(IPEF Supply Chain Agreement)等。在关键矿产方面,美国于2019年建立了由10个资源富集国组成的关键矿产供应端组织即“能源资源治理倡议联盟”(Energy Resource Governance Initiative, ERGI),于2022年又建立了由11个西方主要矿产消费国组成的关键矿产消费端组织即“矿产安全伙伴关系”(Min-

erals Security Partnership, MSP)。

(四)美国对华创新阻遏型技术民族主义的发展态势

历史表明,全球范围内的创新中心在不断转移——从意大利到英国、再经法国和德国最终到美国,每个创新中心的引领时间都在80年左右。^⑭对这一“历史经验”的简单化理解,加剧了美国对中国即将甚至正在取代自身技术引领地位的担忧,也推动其对华技术遏制的系统性、极端性和冒险性特征进一步被强化。

第一,美国对华技术遏制正朝着更加系统的三环同心圆方向发展。前述阻断创新扩散路径、支持战略性产业和管理关键领域供应链等要素,只是一个双层的同心圆,其中内圈是以支持战略性产业为中心的科技竞争,外圈包括知识扩散和供应链管理。此外,美国也在推动同心圆的第三环或最外环的发展,试图实现全球创新网络(Global Innovation Network)、全球融资网络(Global Financial Network)和全球生产网络(Global Production Network)的相互配合,推动中美科技创新的全面脱钩。其基本操作逻辑是,通过对全球融资网络的武器化运用,制造和扩大中国科技创新的“融资鸿沟”(funding gap),使中国陷入所谓“中等技术陷阱”(Middle Technology Trap),最终将中国排斥在全球创新网络和全球生产网络之外。^⑮这一努力的最明显体现便是针对中国科技创新的投资限制不断增多。

第二,美国对华技术遏制正朝着更加极端的污名化和安全化方向发展。特朗普执政后将中国树立为“主要竞争对手”,美国战略界、主流媒体等力量开始共同宣扬“中国技术威胁论”,构建起中国在高新技术领域的突破将危及美国国家安全的幻象与迷思,对包括华为在内的中国高科技公司实施全面封锁。拜登政府在很大程度上继承了前任的战略逻辑,在2022年10月发布的首份《国家安全战略报告》中将中国视为“最严峻的地缘政治挑战”,并认为中

国是唯一既有重塑国际秩序的意图,同时又具备经济、外交、军事和技术实力来实现这一目标的竞争对手。^⑦这不仅为中国科技创新战略贴上技术民族主义的错误标签,更将美国技术民族主义乃至技术霸权主义美化为保卫知识产权和“民主生活方式”。

第三,美国对华技术遏制正朝着更加冒险的长期化和军事化方向发展。一方面,围绕“中国技术威胁”全面调整美国国家创新战略——这是冷战结束后的首次重大调整,重新回归政府主导的科技发展路径,为长期阻遏做准备。具体而言,白宫科技政策办公室(OSTP)协同国防部、国家科学基金会、能源部、国土安全部等政府部门及IBM、谷歌等私营企业投入海量研发资金,聚焦新兴技术的基础理论与应用研究,汇聚美国政府机构、军方和私营企业的资源和能力,旨在推进新兴技术的理论创新与加速落地,抢抓下一轮技术革命风口,从而“竞赢”中国。另一方面,美国还将军事科技创新置于国家创新的中心位置,聚焦与中国的军事竞争甚至霸权竞争的“全球性战争”。在白宫科技政策办公室的支持下,美国国防部协同私营企业重塑了军方重点关注技术的研发体系,构建了基于时间优先等级的重点关注技术的分层研发体系,不仅注重确保美军方在当前处于军事技术领先优势,更着眼于在下一轮科技革命中为美军方赢得先机。^⑧

结语

在建国后的两百多年里,美国不仅实现了从技术后发国家到技术引领国家的跃升,更是长期维持了其在整个国际体系中的技术引领地位。尽管如此,美国的科技创新努力始终基于“假想敌”逻辑驱动,根本上是追求科技竞争的技术民族主义。受国家技术地位和技术生命周期的动态组合驱动,美国技术民族主义经历了三次结构转型,从而为当前奉行的对华创新阻遏型技术民族主义奠定了认知框架和经验基础。进入21世纪以来,随着中美权力转移进程持续发展、第四次工业革命凸显了技术革命的不确定性,美国出于对中国可能取代其技术引领国

家地位的战略担忧,重启创新阻遏型技术民族主义,实施对华技术遏制。通过将冷战时期针对苏联的意识形态斗争与针对日本的技术霸权主义相结合,美国对华创新阻遏型技术民族主义远比其历史版本更加复杂和完善,对华技术遏制也更具系统性、极端性和冒险性。尽管如此,美国却试图歪曲和抹黑中国旨在实现自强的科技创新战略,以便为其推行创新阻遏型技术民族主义正名。^⑨因此,中国应有和可有的战略应对是通过支持开放包容的技术全球主义,彰显中国科技创新战略的两个根本目标:一是中国的科技创新不设“假想敌”,坚定追求科技自强,为中华民族伟大复兴奠定科技基础,美国无须担忧来自中国的国家技术地位“威胁”;二是中国的科技创新不以国际权力竞争为目标,而是探索范式转换期所需的有关解决体系性问题的创新性方案,通过推动国际社会共同的科技进步而为构建人类命运共同体贡献力量,而美国也必将从中受益。

注释:

①所谓技术冷战,是指大国为获得对国家安全和人类发展至关重要技术的主导地位而展开的地缘政治竞争。参见 Rosalie L. Tung, Ivo Zander and Tony Fang, "The Tech Cold War, the Multipolarization of the World Economy, and IB Research," *International Business Review*, Vol.32, No.6, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2023.102195>; Manuel M. Godinho and Vítor C. Simões, "The Tech Cold War: What Can We Learn from the Most Dynamic Patent Classes?" *International Business Review*, Vol.32, No.6, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2023.102140>.

②Michael A. Witt, "De-globalization: Theories, Predictions, and Opportunities for International Business Research," *Journal of International Business Studies*, Vol.50, No.7, 2019, pp.1053-1077.

③Caitlin Lee, "Winning the Tech Cold War," RAND, August 17, 2023, <https://www.rand.org/pubs/commentary/2023/08/winning-the-tech-cold-war.html>.

④Michael Hudson, *The Destiny of Civilization: Finance Capitalism, Industrial Capitalism or Socialism*, Islet, 2022, p.150.

⑤ Robert Reich, "The Rise of Techno-Nationalism," *The Atlantic*, Vol.259, No.5, 1987, pp.62-66.

⑥ Shigeru Nakayama, "Techno-Nationalism Versus Techno-Globalism," *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal*, Vol.6, No.1, 2012, p.11; Richard Samuels, "Rich Nation, Strong Army": National Security and the Technological Transformation of Japan, Cornell University Press, 1994; Richard P. Suttmeier, Xiangkui Yao and Alex Zixiang Tan, "Standards of Power? Technology, Institutions, and Politics in the Development of China's National Standards Strategy," *Geopolitics, History, and International Relations*, Vol.1, No.1, 2009, pp.46-84.

⑦ 埃里·凯杜里：《民族主义》，张明明译，中央编译出版社，2002年，第68页；安东尼·史密斯：《全球化时代的民族与民族主义》，龚维斌、良警宇译，中央编译出版社，2002年，“序”，第5页；潘亚玲：《爱国主义与民族主义辨析》，《欧洲研究》，2006年第4期，第84-99页。

⑧ Roman Szporluk, "Thoughts About Change: Ernest Gellner and the History of Nationalism," in John A. Hall, ed., *The State of the Nation: Ernest Gellner and the Theory of Nationalism*, Cambridge University Press, 1998, pp.23-39.

⑨ Adam Segal and David Kang, "The Siren Song of Techno-Nationalism," *Far Eastern Economic Review*, Vol.51, No.3, 2006, pp.49-51.

⑩ 对外经济贸易大学国际金融战略研究中心课题组：《“新技术民族主义”还是“技术霸权主义”》，《国际商务(对外经济贸易大学学报)》，2006年第4期，第5-6页。

⑪ 可参见 Shigeru Nakayama, "Techno-Nationalism Versus Techno-Globalism," p. 12; Roderik Ponds, "The Limits to Internationalization of Scientific Research Collaboration," *Journal of Technology Transfer*, Vol. 34, No. 1, 2009, p. 77; Atsushi Yamada, "Neo-Techno-Nationalism: How and Why It Grows?" *Columbia International Affairs Online*, Vol. 123, No. 17, 2000, p.23; 李三虎：《技术全球化和技术本土化：冲突中的合作——两种技术空间进路的交互关系分析》，《探求》，2004年第3期，第29-31页。

⑫ 参见孙海泳：《进攻性技术民族主义与美国对华科技战》，《国际展望》，2020年第5期，第51-56页；林嗣岚：《技术民族主义与美国对苏联、日本的高技术遏制》，《世界经济与政治》，2021年第12期，第130-154页；池志培：《美国对华科技遏制战略的实施

与制约》，《太平洋学报》，2020年第6期，第27-42页；James L. Schoff, U.S. - Japan Technology Policy Coordination: Balancing Technonationalism with a Globalized World, Carnegie Endowment for International Peace, 2020, pp.17-27。

⑬ 卢阳旭、张娟娟：《科学应对“打压性”技术民族主义》，《国家治理》，2023年第13期，第39-42页。

⑭ George Modelski, *Long Cycles in World Politics*, Palgrave Macmillan, 1987, pp. 14-15; George Modelski and William R. Thompson, *Seapower in Global Politics, 1494-1993*, Palgrave Macmillan, 1988, pp.3-26; 保罗·肯尼迪：《大国的兴衰》，蒋葆英等译，中国经济出版社，1989年，第241-243页。

⑮ 刘国柱：《美国技术民族主义的历史源流与当代体现》，《人民论坛》，2023年第8期，第88页；袁阳丽：《拜登政府产业政策中的技术民族主义实践：表现、策略及挑战》，《统一战线学研究》，2023年第5期，第144页；沈辛成：《技术民族主义：源流、局限与前景》，《探索与争鸣》，2022年第2期，第27-37页。

⑯ 相关研究可参见 Everett M. Rogers, *Diffusion of Innovations* (3rd Edition), Free Press, 1983; Tarek M. Khalil, *Management of Technology: The Key to Competitiveness and Wealth Creation*, McGrawHill, 2000; Raymond Vernon, "International Investment and International Trade in the Product Cycle," *Quarterly Journal of Economics*, Vol.80, No.5, 1966, pp.190-207; 张倩雨：《技术权力、技术生命周期与大国的技术政策选择》，《外交评论》，2022年第1期，第59-88页；王山、谭宗颖：《技术生命周期判断方法研究综述》，《现代情报》，2020年第11期，第144-153页。

⑰ Carlota Perez, "Technological Revolutions and Techno-Economic Paradigms," *Cambridge Journal of Economics*, Vol.34, No.1, 2010, pp.185-202; Wolfgang Drechsler, Rainer Kattel and Erik S. Reinert, eds., *Techno-Economic Paradigms: Essays in Honour of Carlota Perez*, Anthem Press, 2009, pp.69-104; 卡萝塔·佩蕾丝：《技术革命与金融资本：泡沫与黄金时代的动力学》，田方萌等译，中国人民大学出版社，2007年，第13-42页。

⑱ Mark Z. Taylor, *The Politics of Innovation: Why Some Countries Are Better Than Others at Science and Technology*, Oxford University Press, 2016, pp.13-14, 217, 224-225.

⑲ 余南平、戢仕铭：《技术民族主义对全球价值链的影响分析——以全球半导体产业为例》，《国际展望》，2021年第1期，第70页。

⑳ 安维复：《技术民族主义学理性考察——重建全球共享

的国家创新体系》，《人民论坛》，2020年第36期，第45-46页。

②王玉柱：《发展阶段、技术民族主义与全球化格局调整——兼论大国政治驱动的新区域主义》，《世界经济与政治》，2020年第11期，第136-155页。

②李峥：《全球新一轮技术民族主义及其影响》，《现代国际关系》，2021年第3期，第31页。

②陶文昭：《技术民族主义与中国的自主创新》，《高校理论战线》，2006年第5期，第43页。

②刘国柱：《特朗普政府技术民族主义论析》，《美国研究》，2020年第4期，第47-48页。

②徐菲、石斌：《技术民族主义及其对美国对华科技政策的塑造》，《当代美国评论》，2024年第2期，第61-62页。

②David Dickson, "OECD Warns of Technological Nationalism," Science, Vol.229, No.4712, 1985, p.451.

②Sandro Montresor, "Techno-Globalism, Techno-Nationalism and Technological Systems: Organizing the Evidence," Technovation, Vol.21, No.7, 2001, pp.399-412.

②Mark Z. Taylor, The Politics of Innovation: Why Some Countries Are Better Than Others at Science and Technology, p.13.

②宋伟：《国际秩序地位：位置现实主义的分析》，《国际政治科学》，2022年第3期，第119-137页；王梓元：《国际政治中的地位与声望：一项研究议程》，《国际政治研究》，2021年第3期，第116-139页。

③Robert Gilpin, War and Change in World Politics, Cambridge University Press, 1981; Seth Center and Emma Bates, "Tech-Politik: Historical Perspectives on Innovation, Technology and Strategic Competition," Center for Strategic & International Studies, December 19, 2019, pp.1-11, https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/191219_Tech-Politik.pdf; 王伯鲁：《技术权力问题解析》，《科学技术哲学研究》，2013年第6期，第42页。

③有关特定时期内一组国家的经济和技术水平引领与落后的定位与互动关系的讨论，可参见 Alexander Gerschenkron, Economic Backwardness in Historical Perspective, Harvard University Press, 1962, pp.6-11。

③Ray Allen Billington and Martin Ridge, Westward Expansion: A History of the American Frontier, University of New Mexico Press, 2001, pp.3-8.

③Max Lerner, America as a Civilization: Life and Thought in the United States, Simon and Schuster, 1957, p.227.

③Robert H. Scales, "Clausewitz and World War IV," Military Psychology, Vol.21, Suppl.1, 2009, pp.S23-S35.

③Colin S. Gray, "The American Way of War: Critique and Implications," in Anthony McIvor, ed., Rethinking the Principles of War: The Future of Warfare, Naval Institute Press, 2013, p.23.

③Francis G. Hoffman, Decisive Force: The New American Way of War, Praeger Publishers, 1996, p.9; Colin S. Gray, "Strategy in the Nuclear Age: The United States, 1945-1991," in Williamson Murray, MacGregor Knox and Alvin Bernstein, eds., The Making of Strategy, Cambridge University Press, 1994, p.590.

③Carlota Perez, "Technological Revolutions and Techno-Economic Paradigms," pp.189-191.

③Patent Act of 1793, Ch.11, 1 Stat.318-323(February 21, 1793), Section 1, https://www.ipmall.law.unh.edu/sites/default/files/hosted_resources/lipa/patents/Patent_Act_of_1793.pdf.

③Christopher Klein, "The Spies Who Launched America's Industrial Revolution," History, January 10, 2019, <https://www.history.com/news/industrial-revolution-spies-europe>.

③Nicholas Crafts, "Forging Ahead and Falling Behind: The Rise and Relative Decline of the First Industrial Nation," Journal of Economic Perspectives, Vol.12, No.2, 1998, p.195, Table 1.

③该法又称《赠地法案》。

③杨九斌、卢琴：《艰难中的卓越：〈莫里尔法〉后美国赠地学院之嬗变》，《教育学术月刊》，2021年第2期，第12-19页；冉育彭：《〈莫里尔法案〉对美国高等教育的影响》，《四川民族学院学报》，2011年第2期，第84-86页。

③Shawn Kantor and Alexander Whalley, "Research Proximity and Productivity: Long-term Evidence from Agriculture," Journal of Political Economy, Vol.127, No.2, 2019, pp.819-854.

③A. Hunter Dupree, Science in the Federal Government: A History of Policies and Activities to 1940, Harvard University Press, 1957.

③"Alexander Hamilton's Final Version of the Report on the Subject of Manufactures," Philadelphia, December 5, 1791, <https://founders.archives.gov/documents/Hamilton/01-10-02-0001-0007>.

③Henry Clay, "In Defense of the American System," U.S. Senate, February 2, 3 and 6, 1832, https://www.senate.gov/artandhistory/history/common/generic/Speeches_ClayAmericanSystem.htm; 严鹏：《美国体系：一个制造业帝国的兴起与分化》，《文

化纵横》,2022年第1期,第120页。

④倪峰、侯海丽:《美国高关税及贸易保护主义的历史基因》,《世界社会主义研究》,2019年第1期,第51-52页。

④Thomas P. Hughes, *American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm, 1870-1970*, University of Chicago Press, 2004, pp.13-14.

④David A. Hounshell and John K. Smith, *Science and Corporate Strategy: Du Pont R&D, 1902-1980*, Cambridge University Press, 1988, p.6; George J. Stigler, "Monopoly and Oligopoly by Merger," *The American Economic Review*, Vol.40, No.2, 1950, pp.23-34.

⑤Jacob Schmookler, "Inventors Past and Present," *Review of Economics and Statistics*, Vol.39, No.3, 1957, pp.321-333.

⑤马克·罗滕伯格:《美国科学史》(综合卷),刘晓等译,中国科学技术出版社,2023年,第67-68页。

⑤David C. Mowery, "The U.S. National Innovation System: Origins and Prospects for Change," *Research Policy*, Vol.21, No.42, 1992, p.134.

⑤Harvey Brooks, "The Evolution of US Science Policy," in Bruce L. R. Smith and Claude E. Barfield, eds., *Technology, R&D, and the Economy*, Brookings Institution Press, 1996, pp.15-48.

⑤詹正茂、于君博:《美国科技与研发政策述评》,《科学管理研究》,2010年第3期,第71页。

⑤Daniel P. Gross and Bhaven N. Sampat, "America, Jump-Started: World War II R&D and the Takeoff of the US Innovation System," *American Economic Review*, Vol.113, No.12, 2023, p.3324.

⑤樊春良:《没有止境边疆的科学——〈科学:没有止境的边疆〉75年的历程和影响》,《科技中国》,2020年第7期,第56-64页;范内瓦·布什、拉什·D.霍尔特:《科学:无尽的前沿》,崔传刚译,中信出版社,2021年,第91-96页。

⑤Gavin Wright, "The Origins of American Industrial Success, 1879-1940," *The American Economic Review*, Vol.80, No.4, 1990, p.652.

⑤William Woodruff, *America's Impact on the World: A Study of the Role of the United States in the World Economy, 1750-1970*, Palgrave Macmillan, 1975, pp.125-129.

⑤Paul Dickson, *Sputnik: The Shock of the Century*, Walker Books, 2011, pp.294-303.

⑥Walter Millis, "The Road to Nowhere," *The Nation*, Vol.185, No.20, 1957, pp.447-450.

⑥乔纳森·格鲁伯、西蒙·约翰逊:《美国创新简史》,穆凤良译,中信出版集团,2021年,第6页。

⑥Paul Silverstone, "The Export Control Act of 1949: Extraterritorial Enforcement," *University of Pennsylvania Law Review*, Vol.107, No.3, 1959, pp.331-362.

⑥翁寿松:《美、日、韩的半导体竞争》,《半导体技术》,1994年第5期,第15页。

⑥作者依据世界银行开放数据库数据计算得出,参见"World Bank Open Data," World Bank Group, <https://data.worldbank.org>。

⑥张春:《共建“一带一路”高质量发展的实现路径研究》,社会科学文献出版社,2023年,第117-118页。

⑥"Commerce Adds China's SMIC to the Entity List, Restricting Access to Key Enabling U. S. Technology," U. S. Department of Commerce, December 18, 2020, <https://2017-2021.commerce.gov/news/press-releases/2020/12/commerce-adds-chinas-smic-entity-list-restricting-access-key-enabling.html>.

⑥"Commerce Implements New Export Controls on Advanced Computing and Semiconductor Manufacturing Items to the People's Republic of China," U. S. Department of Commerce, October 7, 2022, <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/about-bis/newsroom/press-releases/3158-2022-10-07-bis-press-release-advanced-computing-and-semiconductor-manufacturing-controls-final/file>.

⑥作者根据美国国际贸易委员会网站数据计算得出,参见United States International Trade Commission, "New Investigation Requests," https://www.usitc.gov/investigations/investigation_requests。

⑥"Proclamation on the Suspension of Entry as Nonimmigrants of Certain Students and Researchers from the People's Republic of China," Trump White House, May 29, 2020, <https://trumpwhitehouse.archives.gov/presidential-actions/proclamation-suspension-entry-nonimmigrants-certain-students-researchers-peoples-republic-china/>.

⑥作者根据美国国会图书馆数据库数据计算得出,参见<https://www.congress.gov>。另可参见刘国柱:《美国在经贸与科技领域对华立法趋势及影响》,《当代世界》,2024年第9期,第64-70页。

⑥Evelyn Cheng, "U. S. Export Controls Need to 'Change Constantly' Even If It's Tough for Businesses, Secretary Raimondo Says," CNBC, December 5, 2023, <https://www.cnbc.com/2023/12/05/>

commerce-sec-raimondo-us-export-controls-need-to-change-constantly.html.

⑦② Georgia Edmonstone, "Economic Security Policies Compared: The United States, Its Allies and Partners," United States Studies Center, University of Sydney, September 23, 2024, <https://www.usssc.edu.au/economic-security-policies-compared-the-united-states-its-allies-and-partners>.

⑦③ "Fact Sheet: The Bipartisan Infrastructure Deal," The White House, November 6, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/11/06/fact-sheet-the-bipartisan-infrastructure-deal/>.

⑦④ "Fact Sheet: CHIPS and Science Act Will Lower Costs, Create Jobs, Strengthen Supply Chains, and Counter China," The White House, August 9, 2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/09/fact-sheet-chips-and-science-act-will-lower-costs-create-jobs-strengthen-supply-chains-and-counter-china/>.

⑦⑤ S.1260—United States Innovation and Competition Act of 2021, 117th Congress(2021–2022), <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/1260>.

⑦⑥ United States Government National Standards Strategy for Critical and Emerging Technology, The White House, May 2023, <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/05/US-Gov-National-Standards-Strategy-2023.pdf>.

⑦⑦ Daniel F. Runde and Sundar R. Ramanujam, "Recovery with Resilience: Diversifying Supply Chains to Reduce Risk in the Global Economy," CSIS Working Paper, September 2020, <http://www.jstor.org/stable/resrep26011>.

⑦⑧ "America's Supply Chains, Executive Order 14017, February 24, 2021," Federal Register, Vol.86, No.38, 2021, pp.11849–11854.

⑦⑨ "Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-based Growth, 100-Day Reviews Under Executive Order 14017," The White House, June 2021, <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf>.

⑦⑩ "Securing Defense—Critical Supply Chains: An Action Plan Developed in Response to President Biden's Executive Order 14017," U.S. Department of Defense, February 2022, <https://media.defense.gov/2022/Feb/24/2002944158/-1/-1/1/DOD-EO-14017-REPORT-SECURING-DEFENSE-CRITICAL-SUPPLY-CHAINS.PDF>; "America's Strategy to Secure the Supply Chain for a Robust Clean

Energy Transition, U.S. Department of Energy Response to Executive Order 14017, 'America's Supply Chains', " U.S. Department of Energy, February 24, 2022, <https://www.energy.gov/policy/articles/americas-strategy-secure-supply-chain-robust-clean-energy-transition>.

⑦⑪ "The 2024 National Defense Industrial Strategy: Issues for Congress," CRS Insight, January 29, 2024, <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IN/IN12310/4>.

⑦⑫ "A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals, Executive Order 13817, December 20, 2017," Federal Register, Vol.82, No.246, 2017, pp.60835–60837.

⑦⑬ "U.S. Department of Energy Invests \$ 32 Million to Boost Clean Energy Manufacturing," July 16, 2023, <https://solarquarter.com/2023/07/16/u-s-department-of-energy-invests-32-million-to-boost-clean-energy-manufacturing/>; "Biden-Harris Administration Invests \$ 17 Million to Strengthen Nation's Critical Minerals Supply Chain," U.S. Department of Energy, February 15, 2024, <https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-invests-17-million-strengthen-nations-critical-minerals-supply>.

⑦⑭ Interim National Security Strategy Guidance, The White House, March 2021, <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/03/NSC-1v2.pdf>.

⑦⑮ 谢宇、亚丽珊德拉·A. 齐沃德：《美国科学在衰退吗？》，社会科学文献出版社，2017年，第25页。

⑦⑯ Xuanming Pan, Liu Aiwen and Chen Zhenzhen, "Contesting Coercion: U.S.—China Strategic Competition, the Middle Technology Trap, and Chinese Government-guided Funds," Asian Review of Political Economy, Vol.3, No.13, 2024, p.1.

⑦⑰ National Security Strategy, The White House, October 12, 2022, <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/11/8-November-Combined-PDF-for-Upload.pdf>.

⑦⑱ Pual Scharre and Ainikki Riikonen, "Defense Technology Strategy," Center for New American Security, November 17, 2020, <https://s3.us-east-1.amazonaws.com/files.cnas.org/backgrounds/documents/CNAS-Defense-Technology-Strategy-2.pdf>.

⑦㉑ Ling Eleanor Zhang et al., "The Pursuit of Indigenous Innovation amid the Tech Cold War: The Case of a Chinese High-Tech Firm," International Business Review, Vol.32, No.6, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2022.102079>.