

# 地缘技术视角下的美国对华芯片遏压<sup>\*</sup>

□ 赵明昊

〔提 要〕技术因素在美西方对华博弈中占据越发重要的地位，地缘技术视角聚焦技术因素与地缘政治、大国竞争之间的互动关系。芯片是诸多新兴和关键技术发展的基础，在大国竞争进入数字时代的背景下，保障芯片安全成为维护国家经济安全、科技安全、军事安全的关键支撑。美国从“内部制衡”和“外部制衡”两大维度推进对华芯片遏压，注重采取内外联动、短长结合策略，以拉大中国在芯片领域与美国的技术差距，阻滞中国芯片技术和产业的发展。美国力图通过“现代产业战略”提升先进芯片的研发和制造能力，并在出口管制、投资审查等方面加大对华芯片技术封堵。美国主导构建多层次、模块化的“芯片联盟”，试图在知识产权和技术保护、芯片技术研发、芯片生态系统重塑等方面加强与盟友协作，注重推动政府、企业、科研机构等不同力量形成复合型阵营。美国推进对华芯片遏压亦面临诸多制约，如美国芯片产业内部的博弈、美国政府与芯片企业之间的矛盾以及美国与盟友之间的分歧。

〔关 键 词〕地缘技术、中美关系、现代产业战略、芯片联盟

〔作者简介〕赵明昊，复旦大学美国研究中心教授、博士生导师，复旦大学一带一路及全球治理研究院高级研究员

〔中图分类号〕D822.371.2

〔文献标识码〕A

〔文章编号〕0452 8832 (2023) 5 期 0071-27

<sup>\*</sup> 本文系国家社会科学基金重大项目“百年变局下全球化进路与人类命运共同体构建研究”（项目批准号：21&ZD172）、教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“美国科技发展变局及对华科技竞争研究”（立项编号：22JJD810006）、复旦大学咨政研究支持计划的成果。

随着大国竞争的不断深化,技术与地缘政治之间的互动关系日益紧密。在地缘政治、地缘经济之外,从地缘技术视角审视国际关系越发重要。<sup>[1]</sup>芯片,又被称为半导体或集成电路,是计算机、医疗设备、汽车以及先进武器等技术产品不可或缺的部件,也是人工智能、量子计算等新兴技术研发的基础。进入数字时代,芯片安全日益成为维护国家经济安全、科技安全、军事安全的关键支撑。<sup>[2]</sup>近年来,美国对华展开的“贸易战”和“科技冷战”将芯片作为重中之重,新冠疫情、乌克兰危机等因素进一步增强了芯片问题在大国博弈中的重要性。本文试图从地缘技术视角出发,探究美国在芯片领域的对华遏压态势及其面临的限制性因素。

## 一、地缘技术与美国对华战略遏压

地缘政治是国际关系研究的经典命题。随着冷战后全球化的推进,经济与地缘政治的深入互动使地缘经济(geo-economics)成为新的分析框架。<sup>[3]</sup>近年来,在美国等西方国家出现“逆全球化”思潮并推动大国竞争的背景下,经济相互依赖的“武器化”、国际经贸机制之间的制衡、“友岸外包”(friend-shoring)和供应链重塑等问题对大国地缘政治博弈的影响越发明显。<sup>[4]</sup>地缘技术(geo-technology)视角则聚焦技术因素与地缘政治、大国竞争之间的互动关系,主要包括三方面意涵。

第一,技术水平是影响不同国家力量对比的关键变量,技术因素在一国国家安全战略中的地位日益上升。技术水平的高下对国家的经济实力、军事

---

[1] Andrew Kennedy and Darren Lim, “The Innovation Imperative: Technology and US-China Rivalry in the Twenty-First Century,” *International Affairs*, Vol.94, No.3, 2018, pp.553-572.

[2] Antonio Varas, Raj Varadarajan, Jimmy Goodrich, and Falan Yinug, *Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era*, Boston Consulting Group and Semiconductor Industry Association, April 2021, pp.5-8.

[3] Geoffrey Gertz and Miles M. Evers, “Goeconomic Competition: Will State Capitalism Win?,” *The Washington Quarterly*, Vol.43, No.2, 2020, pp.117-136.

[4] Henry Farrell and Abraham Newman, “Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion,” *International Security*, Vol.44, No.1, 2019, pp.42-79.

实力具有决定性影响，它也是与发展模式、创新生态系统相关的国家软实力的体现。从世界历史的长视角看，技术进步为大国崛起、军事和战争模式变革提供了强大的驱动力，进而深刻推动了国际政治格局的演变。与此同时，大国竞争也常常是重大技术变迁的催化剂。<sup>[1]</sup> 当今时代，全球科技创新空前密集活跃，新一轮科技革命和产业变革正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构。在此背景下，各国更加重视技术因素对本国国家安全战略的影响，大国围绕“创新力”（innovation power）的竞争越发激烈。<sup>[2]</sup> 基于应对大国竞争的考量，很多国家还设法减少在技术方面对竞争对手的依赖，增强自身的技术自主性。2022年10月拜登政府发布的《美国国家安全战略》称，“对于当前的地缘政治竞争以及我们国家安全、经济和民主的未来而言，技术至为重要……未来十年，关键和新兴技术将会重组经济、带来军事变革并重塑世界。”<sup>[3]</sup> 为了增强美国国家安全战略对技术因素的把控力，拜登政府在白宫国家安全委员会增设负责网络和新兴技术的国家安全事务副助理职位，并在国务院设立关键和新兴技术特使办公室，旨在回应技术因素在大国竞争中不断提升的重要性。

第二，高技术企业等行为体对大国战略博弈的影响力不断增大，政府性力量与社会性力量的深度融合在大国技术竞争中更为突出。在数字经济时代，很多在高新技术产业中拔尖的跨国企业拥有“超级权力”，深刻影响世界政治和经济秩序。<sup>[4]</sup> 欧亚集团创始人布雷默（Ian Bremmer）认为，技术企业是21世纪世界地缘政治的“核心玩家”，与传统国际政治的单极、两极或多极体系相比，“技术之极”（technopolar）的重要性越发突出，技术企业可以“决定国家如何投射经济和军事力量、塑造未来的就业并重新界定社会契

---

[1] 黄琪轩：《世界技术变迁的国际政治经济学》，《世界政治研究》2018年第1辑，第89-96页。

[2] Eric Schmidt, “Innovation Power: Why Technology Will Define the Future of Geopolitics,” *Foreign Affairs*, Vol.102, No.2, 2023, pp.38-44.

[3] The White House, “National Security Strategy,” October 2022, pp.32-33.

[4] 蔡翠红：《高科技跨国公司的全球影响力研究》，《人民论坛》2019年第34期，第34-37页。

约”，构建大国博弈所依赖的全球环境。<sup>[1]</sup>对美国外交和国家安全政策的制定和实施而言，谷歌、英特尔、特斯拉等高新技术企业以及相关的科技和产业协会、大学和科研院所，是不可或缺的重要力量。通过总统科技顾问理事会、国会创设的“美国人工智能国家安全委员会”等机制，技术专家和高技术企业负责人为美国完善国家安全战略提供政策建言和实际支持。<sup>[2]</sup>乌克兰危机期间，美国太空探索技术公司（SpaceX）提供的“星链”服务、星球实验室公司（Planet Labs）提供的卫星图像情报等成为影响乌克兰战局的关键因素，这些高新技术企业推动世界军事进入智能化作战的新时期。<sup>[3]</sup>为确保长期占据超强技术优势，美国等一些西方国家实施“现代产业战略”，增加政府对研发活动和高技术产业的投入，推动高技术产品供应链的重塑，加大政府性力量与社会性力量的协作，大力打造针对竞争对手的“实力地位”（position of strength）。<sup>[4]</sup>

第三，与技术因素高度相关的联盟或阵营构建成为大国博弈的焦点，技术之争与经济、安全、意识形态等领域的竞争紧密联结。为强化针对竞争对手的技术优势，美国等西方国家注重构建多层次、模块化的技术联盟，力图加大情报共享，并在产业政策、出口管制、投资审查、科技人文交流等方面增进政策协调，以实现“小院相通、高墙相连”的目标。这类技术联盟还具有推动联合融资、共同研发的功能，其目标是提供高技术产品的“替代性选择”，

---

[1] Ian Bremmer, “The Technopolar Moment: How Digital Powers Will Reshape the Global Order,” *Foreign Affairs*, Vol.100, No.6, 2021, pp.112-128.

[2] The White House, “Remarks by National Security Advisor Jake Sullivan at the National Security Commission on Artificial Intelligence Global Emerging Technology Summit,” July 13, 2021, <https://www.whitehouse.gov/nsc/briefing-room/2021/07/13/remarks-by-national-security-advisor-jake-sullivan-at-the-national-security-commission-on-artificial-intelligence-global-emerging-technology-summit>.

[3] Sylvia Pfeifer, “Ukraine War Puts Spotlight on Tech-led Defence Companies,” *Financial Times*, May 10, 2023.

[4] The White House, “Remarks by National Security Advisor Jake Sullivan on Renewing American Economic Leadership at the Brookings Institution,” April 27, 2023, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speeches-remarks/2023/04/27/remarks-by-national-security-advisor-jake-sullivan-on-renewing-american-economic-leadership-at-the-brookings-institution>.

削弱竞争对手在全球高技术产业中的市场份额和影响力。此外，技术联盟注重应对国际技术标准、新兴技术治理、科研伦理等方面的大国竞争，如增强西方国家对国际电工委员会（IEC）等国际组织的控制力，确保人工智能治理规则符合所谓民主价值观。<sup>[1]</sup>在美国等西方国家推动下，技术之争越发呈现“跨域竞争”的特征，即供应链、军事安全、意识形态等因素与技术竞争深度捆绑，如拜登政府在“民主峰会”框架下设立的“出口管制和人权倡议”。<sup>[2]</sup>此外，美日印澳四边机制（Quad）、美英澳三边安全伙伴关系（AUKUS）等地缘政治机制也越来越多地被嵌入技术竞争的功能，美国试图将技术因素尤其是具有军事应用前景的新兴技术作为地缘政治阵营构建的粘合剂，以应对“数字威权主义”“经济胁迫”“人工智能治理风险”等为驱动力，打造所谓“民主技术联盟”。<sup>[3]</sup>

近年来，美国明确将中国视为“最严峻的地缘政治挑战”，全力实施竞争性对华战略，宣扬美中较量迎来“决定性十年”。<sup>[4]</sup>美国国务卿布林肯强调，确保美国的技术领导地位是拜登政府外交政策的优先事项之一。<sup>[5]</sup>前助理国务卿帮办、美国加州大学圣迭戈分校教授谢淑丽（Susan Shirk）等战略界人士认为，技术问题将安全、经济竞争和人权等挑战结合在一起，已成为美中战略竞争的焦点。<sup>[6]</sup>在乌克兰危机等因素的影响下，拜登政府深化对华技术竞争的紧迫感日益增强。2022年9月，美国总统国家安全事务助理沙利文在“全

---

[1] 赵明昊：《统合性压制：美国对华科技竞争新态势论析》，《太平洋学报》2021年第9期，第12-15页。

[2] U.S. Department of State, “Export Controls and Human Rights Initiative Code of Conduct Released at the Summit for Democracy,” March 30, 2023, <https://www.state.gov/export-controls-and-human-rights-initiative-code-of-conduct-released-at-the-summit-for-democracy>.

[3] Anders Rasmussen, “Building a Democratic High-Tech Alliance,” Project Syndicate, March 29, 2021, <https://www.project-syndicate.org/commentary/democratic-technology-alliance-global-digital-rules-by-anders-rasmussen-2021-03>.

[4] The White House, “National Security Strategy,” October 2022, pp.23-25.

[5] U.S. Department of State, “A Foreign Policy for the American People,” March 3, 2021, <https://www.state.gov/a-foreign-policy-for-the-american-people>.

[6] Peter Cowhey and Susan Shirk, “The Danger of Exaggerating China’s Technological Prowess,” *The Wall Street Journal*, January 8, 2021.

球新兴技术峰会”（Global Emerging Technologies Summit）相关活动发表的演讲中称，美国仅保持领先是不够的，需要尽可能拉大与对手之间的技术差距。<sup>[1]</sup>这一讲话体现了美国对华技术竞争战略思维的重要转变，预示美方将为中国的研发活动制造更多阻力，甚至会设法“推回”中国业已取得的技术进步。<sup>[2]</sup>

在美国对华技术竞争中，推进芯片遏压是其核心方向与关键战线。特朗普执政时期，美国对华“科技冷战”成效有限。这让美国方面认识到，不可能也没有足够能力在所有技术领域对中国进行打压限制，对华需展开多层次科技竞争，聚焦人工智能、5G、生物科技、量子计算等“必争必赢”技术，而这首先需确保在芯片方面实现“必赢”。<sup>[3]</sup>

实际上，美国在芯片领域拥有较大优势。芯片技术最早起源于美国，是第二次世界大战后形成的“军工创新综合体”的产物，至今绝大部分芯片核心知识产权仍为美国所掌控。<sup>[4]</sup>芯片产业大致分为设计、制造、测试和封装三大部分。由于芯片制造需要耗费大量土地、水资源等成本，同时具有劳动密集特征，美国逐渐将芯片制造外包给日本、韩国和中国台湾地区的企业，但在芯片设计、芯片技术核心知识产权、芯片制造设备关键零部件方面，美国仍占据绝对主导地位，其短板主要在芯片制造环节。相关研究显示，从产业总体状况看，截至2020年，美国企业在全球芯片市场的占有率高达47%，韩国为19%，日本和欧洲各为10%，中国台湾地区为6%，中国大陆则为5%。<sup>[5]</sup>

---

[1] The White House, “Remarks by National Security Advisor Jake Sullivan at the Special Competitive Studies Project Global Emerging Technologies Summit,” September 16, 2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speeches-remarks/2022/09/16/remarks-by-national-security-advisor-jake-sullivan-at-the-special-competitive-studies-project-global-emerging-technologies-summit>.

[2] Rishi Iyengar, “Biden Short-Circuits China,” *Foreign Policy*, October 28, 2022.

[3] Arthur Herman, “Biden, Semiconductors, and America’s Future,” *Forbes*, February 17, 2021, <https://www.forbes.com/sites/arthurherman/2021/02/17/biden-semiconductors-and-americas-future>.

[4] 乔纳森·格鲁伯、西蒙·约翰逊：《美国创新简史：科技如何助推经济增长》，穆凤良译，中信出版集团2021年版，第60-69页。

[5] George Calhoun, “The U.S. Still Dominates in Semiconductors; China Is Vulnerable,” *Forbes*, October 11, 2021, <https://www.forbes.com/sites/georgecalhoun/2021/10/11/the-us-still-dominates-in-semiconductors-china-is-vulnerable-pt-2>.

与美国相比，中国在芯片技术和产业方面的短板较为明显，主要体现在芯片制造设备和零部件、先进芯片产品、芯片特殊材料等严重依赖进口，而在电子设计自动化（EDA）软件、芯粒硅基集成工具、芯片异质集成工具等方面也远未做到自主可控，“卡脖子”问题较为突出。<sup>[1]</sup>

即便中美在芯片领域的实力对比有很强的不对称性，美方仍高度担心中国在芯片技术和产业方面的进展威胁其优势地位，并进而影响其他关键和新兴技术领域中美博弈。2022年11月，美国商务部长雷蒙多表示，中国凭借其技术实力对美国国家安全构成越来越大的挑战，在一个前所未有的技术变革和竞争的时代，美国必须确保自身处于全球创新的前沿，而芯片则在大国技术竞争中处于“原点”（ground-zero）地位。<sup>[2]</sup>在雷蒙多等拜登政府高官看来，美国国内制造先进芯片的能力严重不足，在芯片领域的国家安全脆弱性非常显著，一旦芯片断供，美国不仅要陷入经济衰退，甚至连维护自身国家安全的军事装备也无法生产。根据商务部和国土安全部的评估，美国90%的先进芯片需从中国台湾地区进口，尤其是5纳米及以下的高端芯片基本完全依赖台积电和三星公司。<sup>[3]</sup>与此同时，美方担心中国大陆对先进芯片研发的持续投入将对美国在芯片领域的技术优势构成长期性挑战。<sup>[4]</sup>在2022年7月致国会两党领袖的联名信中，雷蒙多与国防部长奥斯汀明确表示，芯片问题不仅是大国经济和技术竞争的基础，也与军事安全领域的较量息息相

---

[1] 李国杰、孙凝晖：《探索我国信息技术体系的自立自强之路》，《中国科学院院刊》2022年第1期，第3-4页。

[2] U.S. Department of Commerce, “Remarks by U.S. Secretary of Commerce Gina Raimondo on the U.S. Competitiveness and the China Challenge,” November 30, 2022, <https://www.commerce.gov/news/speeches/2022/11/remarks-us-secretary-commerce-gina-raimondo-us-competitiveness-and-china>.

[3] U.S. Department of Commerce and U.S. Department of Homeland Security, “Assessment of the Critical Supply Chains Supporting the U.S. Information and Communications Technology Industry,” February 24, 2022, <https://www.commerce.gov/sites/default/files/2022-02/Assessment-Critical-Supply-Chains-Supporting-US-ICT-Industry.pdf>.

[4] The White House, “Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-Based Growth,” June 2021, <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf>.

关。他们强调，2014 年以来中国已在芯片行业投入 1500 亿美元，到 2030 年预计将拥有全球近 25% 的芯片产能，美国必须更加有力地对抗来自中国的竞争。<sup>[1]</sup>此外，美国国会两党议员高度重视芯片问题，并将其与台湾问题、“经济胁迫”等捆绑，为其炒作“中国威胁”提供说辞。<sup>[2]</sup>为推动《芯片和科学法案》，参议院民主党领袖舒默（Chuck Schumer）强调了应对美中战略竞争的重要性和紧迫性，称“如果我们不能通过这项法案，我们很可能会失去世界第一大经济体和创新者的地位。”<sup>[3]</sup>

## 二、美国对华芯片遏压的国内部署

在布鲁金斯学会前主席约翰·艾伦（John Allen）看来，中美之间的技术竞争不是关于哪一种或某几种技术，而是聚焦“技术堆层”（technology stack）的比拼。技术竞争与制造业发展、基础设施的完善、技术人才的引进和培育、技术规范的确立等紧密相关，需要对“创新生态系统”不断进行完善。<sup>[4]</sup>这在芯片领域有着集中体现：芯片既基于国家的技术实力，也涉及制造业的先进技艺，芯片产业的发展还离不开基础设施、人才等方面的持续投入。2022 年 8 月，美国总统拜登正式签署《芯片和科学法案》。这一法案为美国在国内推动对华芯片遏压提供了重要政策框架，也是美国产业政策进入新时代的标志。<sup>[5]</sup>拜登政府注重先进技术研发与产业能力提升之间的融合，将对

---

[1] U.S. Department of Commerce, “Commerce Secretary Raimondo and Defense Secretary Austin Stress National Security Imperative to Pass Domestic Semiconductor Manufacturing Bill in Letter to Congress,” July 13, 2022, <https://www.commerce.gov/news/press-releases/2022/07/commerce-secretary-raimondo-and-defense-secretary-austin-stress>.

[2] Michaela D. Platzer, Karen M. Sutter, and John F. Sargent Jr., “Semiconductors: U.S. Industry, Global Competition, and Federal Policy,” Congressional Research Service, October 26, 2020, <https://sgp.fas.org/crs/misc/R46581.pdf>.

[3] Jacob Fromer, “Senate ‘Test Vote’ Shows Support for Bill Providing \$52 Billion to US Semiconductor Industry to Out-Compete China,” *South China Morning Post*, July 20, 2022.

[4] John Allen, “To Outpace China on Technology, the US Needs a ‘Full-Stack’ Strategy,” *The Hill*, March 1, 2021.

[5] Jeanne Whalen, “A New Era of Industrial Policy Kicks Off with Signing of the Chips Act,” *The Washington Post*, August 9, 2022.

华芯片遏压与打造先进芯片产业集群、强化美国供应链韧性、加大芯片技术人才培养、为美国中产阶级提供就业岗位等政策目标并行推进。

第一，美国政府通过实施“现代产业战略”，力图为美国的芯片技术和产业发展提供有力的资金和政策扶持。<sup>[1]</sup>长期以来，美国一直批评其他国家实施“产业政策”，宣称政府提供产业补贴的做法会造成不公平竞争，扰乱市场秩序。如今，为了实现对“竞而胜之”的目标，美国显著加大政府力量对经济和产业的干预力度，推进所谓“现代产业战略”。一些保守派政治人士如共和党籍参议员杨（Todd Young）、卢比奥（Marco Rubio）认为，只是追求市场效率会对美国国家安全利益造成损害，面对与中国日益激烈的战略竞争，美国需要放弃针对产业政策的意识形态教条和“自由市场原教旨主义”（free-market fundamentalism），以应对“中国制造 2025”等带来的挑战，减少美国国家安全的脆弱性。<sup>[2]</sup>2023 年 4 月，总统国家安全事务助理沙利文称，美国寻求以“新华盛顿共识”重振美国的经济领导地位，通过在先进芯片等领域实施“现代产业战略”提升美国竞争力，以“适应一个由地缘政治和安全竞争定义的新环境”。<sup>[3]</sup>

美国政府力图通过直接拨款、税收抵免等多种方式，为相关芯片企业提供支持，大幅提升国内先进芯片研发和制造能力。根据《芯片和科学法案》，美国政府设立由商务部管理的芯片产业支持基金，相关芯片企业可通过竞争性程序申请美国政府的资金支持；联邦政府将针对芯片研发和制造投入 527 亿美元，并借此产生“乘数效应”，刺激来自私营部门的更多投资。建设一

---

[1] Karen Kornbluh and Julia Tréhu, *The New American Foreign Policy of Technology*, German Marshall Fund, March 2023, pp.8-10.

[2] “Sen. Todd Young on Industrial Policy and Rebuilding American Capitalism,” June 28, 2023, <https://americancompass.org/sen-todd-young-on-industrial-policy-and-rebuilding-american-capitalism/>; Marco Rubio, “American Industrial Policy and the Rise of China,” December 10, 2019, [https://www.rubio.senate.gov/public/\\_cache/files/5922cc54-2966-48a1-8e88-f7b51bbeca06/D0E7312935012E45F20C67A3450DDAFD.ndu-china-industrial-policy.pdf](https://www.rubio.senate.gov/public/_cache/files/5922cc54-2966-48a1-8e88-f7b51bbeca06/D0E7312935012E45F20C67A3450DDAFD.ndu-china-industrial-policy.pdf).

[3] The White House, “Remarks by National Security Advisor Jake Sullivan on Renewing American Economic Leadership at the Brookings Institution,” April 27, 2023.

座 5 纳米及以下先进制程芯片工厂，需要 150 亿 ~200 亿美元的投资。<sup>[1]</sup> 考虑到芯片产业的巨大投入，美国政府拟为相关芯片公司提供其资本支出的 5%~15%，以撬动 2000 亿 ~4000 亿美元的私营部门投资。<sup>[2]</sup> 由于全球数字经济的蓬勃发展，芯片产业本身具有广阔盈利前景，这为美国政府在芯片领域构建更为紧密的公私伙伴关系（public-private partnership）提供了有利条件。麦肯锡咨询公司预估，2030 年前全球芯片产业营收的年均增长率为 6%~8%，年营收规模有望达到 1 万亿美元。<sup>[3]</sup> 在美国政府加大扶持的背景下，很多美国企业都在加大对芯片产业的投入，如美光科技宣布投资 400 亿美元用于芯片制造；高通将为晶圆代工企业格芯公司（Global Foundries）扩建提供 42 亿美元资金，并计划在未来 5 年内将美国本土芯片产量提高 50%。<sup>[4]</sup> 与此同时，美国政府在实施产业补贴方面设置了严格的国家安全“护栏”，禁止接受补贴的芯片公司在对美国国家安全构成威胁的“特定国家”如中国、俄罗斯、伊朗和朝鲜开展商业活动。<sup>[5]</sup>

第二，美国政府力图打造芯片全产业链和先进芯片产业集群，并在此过程中为国内创造更多就业岗位，实现“在美国发明，在美国投资，在美国制造”的目标。美国对华芯片遏压与拜登政府“重建中产阶级”的核心政策考量密

---

[1] “How Much Does It Cost to Make a Semiconductor Fab?,” August 16, 2022, <https://www.csfusion.org/semiconductor/how-much-does-it-cost-to-make-a-semiconductor-fab>.

[2] Chris Anstey, “US Goes on the Offensive in Its China Tech War,” Bloomberg, August 13, 2022, <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2022-08-13/us-goes-on-offense-in-china-tech-war-new-economy-saturday>.

[3] Ondrej Burkacky, Julia Dragon, and Nikolaus Lehmann, “The Semiconductor Decade: A Trillion-Dollar Industry,” April 1, 2022, <https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/the-semiconductor-decade-a-trillion-dollar-industry>.

[4] The White House, “FACT SHEET: CHIPS and Science Act Will Lower Costs, Create Jobs, Strengthen Supply Chains, and Counter China,” 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>.

[5] U.S. Department of Commerce, “Commerce Department Outlines Proposed National Security Guardrails for CHIPS for America Incentives Program,” March 21, 2023, <https://www.commerce.gov/news/press-releases/2023/03/commerce-department-outlines-proposed-national-security-guardrails>.

切相关,试图通过调整美国的“创新地理”和“技术产业地理”,为与中国的长期竞争提供重要支撑,解决国内发展不平衡问题,为美国广大中产阶级民众提供薪酬良好的就业岗位。<sup>[1]</sup>发展芯片产业是美国促进制造业回流、打造面向未来的产业新优势系列举措的重要组成部分,与电动汽车、绿色能源、生物制造等拜登政府高度关注的技术产业密切相关。<sup>[2]</sup>美国试图推动形成覆盖国内多地区的芯片产业集群。台积电公司在亚利桑那州、三星公司在得克萨斯州、英特尔公司在俄亥俄州、美光科技公司在纽约州分别推进系列芯片产业项目,有助于分散供应链和国家安全风险,提升相关地区的科技创新能力,营造更具活力的竞争环境。<sup>[3]</sup>雷蒙多表示,希望在2030年前形成多个先进芯片产业集群,除了芯片制造,美国政府还将支持发展先进的芯片封装设施、构建强大的供应商生态系统、完善相关基础设施,使美国成为融合“技术领导地位、供应多元性和韧性”的全球最佳芯片产业基地。<sup>[4]</sup>

为持续提升美国在芯片领域的技术实力,拜登政府着力完善“创新生态系统”,为解决芯片产业面临的研发挑战提供有力支撑。<sup>[5]</sup>根据《芯片和科学法案》,美国政府投入110亿美元设立国家半导体技术中心。该中心致力于成为政府、企业、教育机构、投资者等多元力量开展密切合作的平台,促

---

[1] Julie Lawhorn and Marcy Gallo, “Regional Technology and Innovation Hubs: An Overview and Issues for Congress,” Congressional Research Service, May 10, 2022, <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IN/IN11925>; Aurelia Glass and Karla Walter, “How Biden’s American-Style Industrial Policy Will Create Quality Jobs,” Center for American Progress, October 27, 2022, <https://www.americanprogress.org/article/how-bidens-american-style-industrial-policy-will-create-quality-jobs>.

[2] The White House, “FACT SHEET: CHIPS and Science Act Will Lower Costs, Create Jobs, Strengthen Supply Chains, and Counter China,” August 9, 2022.

[3] William Inboden and Adam Klein, “Judge the CHIPS Act as Defense Policy, Not Industrial Policy,” *The Hill*, March 20, 2022.

[4] U.S. Department of Commerce, “Remarks by U.S. Secretary of Commerce Gina Raimondo: The CHIPS Act and a Long-Term Vision for America’s Technological Leadership,” February 23, 2023, <https://www.commerce.gov/news/speeches/2023/02/remarks-us-secretary-commerce-gina-raimondo-chips-act-and-long-term-vision>.

[5] The White House, “National Security Strategy,” October 2022, pp.32-33; The White House, “The Biden-Harris Economic Blueprint,” September 2022, pp.24-26.

进材料科学、人工智能、精密设备等不同专业领域的交叉融合，确保美国引领先进芯片技术的研发和商业化利用。据统计，一款先进芯片从设计理念转化为市场产品的成本高达约 5 亿美元，而私营风险投资机构难以提供足够支持。在这种情况下，美国政府试图发挥协调作用，通过建立共享实验室等方式帮助芯片企业节省研发和商业化方面的支出。<sup>[1]</sup>2023 年 4 月，美国国家标准与技术研究院发布《国家半导体技术中心的愿景与战略》文件，提出该中心将促进芯片前沿技术的联合研发，加快相关技术的商业化应用，为美国的芯片技术人才培养提供有力支持。<sup>[2]</sup>

第三，美国政府强化出口管制、投资审查等政策手段，要求美国企业、高校和科研院所等社会性力量配合政府实施对华芯片技术封堵。特朗普执政时期，美国打压华为、中兴、中芯国际等中国企业，通过“实体清单”“中国涉军企业清单”“特别指定国民清单”等机制限制美国企业对华出口芯片产品或开展其他商业和投资活动。此外，美方还通过所谓“中国专项行动”，以司法方式压制美国高校和科研机构与中方在芯片等技术领域的交流合作。拜登政府上台后，奉行“小院高墙”策略，继续加码对华技术封堵，扩大制裁范围，升级打压力度。据统计，2021 年 1 月以来，有 200 多家中国企业和科研机构被纳入“实体清单”，其中包括长江存储、中科寒武纪、上海微电子等芯片领域的重要企业。2022 年 10 月，美国商务部工业和安全局发布前所未有的芯片出口管制规定，大幅扩大受限制芯片产品和制造设备的范围，明确要求美国公民和绿卡持有者不得为中国芯片产业提供任何支持，这一规定适用于在华开展业务的其他国家和地区的芯片企业。美国战略与国际研究中心人工智能和先进技术中心主任格雷戈里·艾伦（Gregory C. Allen）等专家认为，此举试图阻滞中国人工智能产业，冻结中国芯片自主研发进程，

---

[1] U.S. Department of Commerce, “Remarks by U.S. Secretary of Commerce Gina Raimondo: The CHIPS Act and a Long-Term Vision for America’s Technological Leadership,” February 23, 2023.

[2] The White House, “FACT SHEET: CHIPS and Science Act Will Lower Costs, Create Jobs, Strengthen Supply Chains, and Counter China,” August 9, 2022.

严重破坏全球芯片产业的创新循环。<sup>[1]</sup> 欧洲国际政治经济研究中心主任李－牧山浩石（Hosuk Lee-Makiyama）认为，这一出口管制措施背离了美国的“动态比例”（sliding scale）原则（使美国及其盟友在关键技术领先他国一到两代），力图尽可能扩大美国的领先地位，不仅针对中国，也有抢夺欧洲在光刻机等方面技术和市场优势的用意。<sup>[2]</sup>

上述新规的出台被认为是拜登政府对华芯片遏压策略的分水岭，美国竭力打造的“硅幕”使技术冷战进一步升级为产品、设备、原材料、人员“四位一体”的打压，旨在增加中国推动先进芯片研发制造的难度。<sup>[3]</sup> 为满足美国政府的出口管制要求，英伟达等美国芯片企业调降了相关产品的技术性能，以获取对华出口许可，比如专供中国市场的 A800 图形处理单元（GPU）处理器。然而，由于担心中方利用“芯片堆叠”等方式解决先进芯片不足的问题，继续推进超级计算、人工智能等技术研发，美国商务部计划进一步强化其 2022 年 10 月发布的对华出口管制规则，这将加大美国等西方国家企业对华出口芯片产品和相关设备的难度。<sup>[4]</sup> 美国政府还在考虑限制美国企业向中国用户提供云服务，以避免中方利用云服务规避美国对先进芯片的出口禁令。<sup>[5]</sup>

此外，美国政府试图从投资角度打压中国的芯片技术研发和产业发展。近年来，美国财政部主导的外国投资委员会（CFIUS）机制加大了针对中国背景在美并购活动的国家安全审查。据彼得森国际经济研究所专家统计，中

---

[1] Alex W. Palmer, “‘An Act of War’: Inside America’s Silicon Blockade Against China,” *The New York Times*, July 12, 2023; Akiko Fujita, “Why US Tech Controls on China Could End Up Hurting American Semiconductors,” Yahoo Finance, October 23, 2022, <https://finance.yahoo.com/news/why-us-tech-controls-on-china-could-end-up-hurting-american-semiconductors-193354968.html>.

[2] Hosuk Lee-Makiyama and Robin Baker, “US Chips War Hits Allies but Likely Misses Long Term Chinese Strategic Target,” East Asia Forum, December 11, 2022, <https://www.eastasiaforum.org/2022/12/11/us-chips-war-hits-allies-but-likely-misses-long-term-chinese-strategic-target>.

[3] Gregory C. Allen, “China’s New Strategy for Waging the Microchip Tech War,” Center for Strategic and International Studies, May 3, 2023, <https://www.csis.org/analysis/chinas-new-strategy-waging-microchip-tech-war>.

[4] Demetri Sevastopulo, “US Weighs Tougher Restrictions on AI Chip Exports to China,” *Financial Times*, June 29, 2023.

[5] Asa Fitch, Yuka Hayashi and John D. McKinnon, “U.S. Considers New Curbs on AI Chip Exports to China,” *The Wall Street Journal*, June 27, 2023.

国在美并购活动占比仅为 4%，但涉华审查案件却占委员会审查案件总数的 15%。<sup>[1]</sup>在芯片领域，委员会已直接否决或迫使中方取消多起交易。<sup>[2]</sup>与此同时，美国方面还推动构建海外投资审查机制，即限制美国企业和金融机构在华投资，尤其是在芯片、量子计算和人工智能等领域的投资。美国将资本市场“武器化”的做法，人为阻碍创新要素的正常流动，迫使一些西方国家企业和金融机构通过分拆在华业务等方式规避地缘政治风险，对中国与发达国家在芯片领域的商业合作关系构成严重负面影响。

### 三、美国构建遏华“芯片联盟”

为推进针对中国的芯片遏压，美国政府除在本土强化芯片技术和产能，也在与盟国和伙伴协作构建“芯片联盟”，力图从地缘技术角度对华实施外部制衡。“芯片联盟”旨在融合政府、企业、科研机构等多元力量，助力美国增强自身芯片研发和制造能力，并在芯片出口管制、投资审查等方面推动各方政策协调，促进“芯片联盟”成员的情报共享和芯片联合研发。借助其在芯片设计、芯片制造设备及其核心零部件、电子设计自动化等方面的突出优势，美国试图迫使盟友在对华芯片遏压方面向其靠拢，增强对全球芯片产业上中下游的把控力，打造排斥中国的先进芯片创新链和产业链。

第一，注重在政府层面深化各方协调，加大各类双边、小多边机制的联动，增强盟友对美国政府遏华举措的支持与配合。美国主导的“芯片联盟”以亚洲地区为重点。美方认为其在原材料、晶圆制造、封装测试等领域对亚洲地区依赖度过高，尤其缺乏制造先进制程芯片的能力，在存储器芯片和逻

---

[1] Martin Chorzempa, “The United States Scrutinizes Investments Involving China More Than Any Other Country,” September 9, 2022, <https://www.piie.com/research/piie-charts/united-states-scrutinizes-investments-involving-china-more-any-other-country>.

[2] Michaela D. Platzer, Karen M. Sutter and John F. Sargent Jr., “Semiconductors: U.S. Industry, Global Competition, and Federal Policy,” Congressional Research Service, October 26, 2020, <https://sgp.fas.org/crs/misc/R46581.pdf>.

辑芯片领域高度依赖从韩国、中国台湾等地进口。<sup>[1]</sup>美国希望通过“芯片联盟”推动亚洲地区的先进芯片产业链向其国内转移,抑制美国和盟友芯片企业与中国大陆的商业关系。美国力图整合韩国、中国台湾的芯片制造优势以及日本的特殊材料、零部件和设备优势,增强对华技术封堵,在芯片设计、材料制造、封装测试等领域扩大“芯片联盟”的对华优势。<sup>[2]</sup>

在双边层面,美国与日本建立“商业和工业伙伴关系”“竞争力与韧性伙伴关系”,以实现两国高度协同,并促使日本在“芯片联盟”的其他机制中发挥核心作用。美日设立包括日本国家安全保障局和经济产业省等部门,以及美国国家安全委员会和商务部等机构在内的联合工作组,在研发、生产等方面明确任务分工,着力提升芯片等战略产品的供应链安全。<sup>[3]</sup>此外,美国与韩国宣布构建“战略经济与技术伙伴关系”,通过高级经济对话、部长级供应链和商业对话等机制,深化在芯片供应链和技术研发方面的合作。<sup>[4]</sup>

在增进双边经济安全与芯片政策协调的同时,美国还通过美日印澳四边机制、“芯片四方联盟”(Chip 4)等平台推动多边合作。2021年3月,拜登政府主办美日印澳四国领导人视频会议,决定在四边机制框架下建立关键和新兴技术工作组。同年9月,四边机制决定在该工作组框架下实施“芯片供应链倡议”,提高芯片供应链的共同韧性,构建“多元且有竞争性的市场”。<sup>[5]</sup>

---

[1] Akhil Thadani and Gregory C. Allen, “Mapping the Semiconductor Supply Chain: The Critical Role of the Indo-Pacific Region,” Center for Strategic and International Studies, May 30, 2023, <https://www.csis.org/analysis/mapping-semiconductor-supply-chain-critical-role-indo-pacific-region>.

[2] Jae Chang, “The United States Looks to Form Semiconductor Alliance with Indo-Pacific Partners,” June 1, 2022, <https://asiamattersforamerica.org/articles/the-united-states-looks-to-form-semiconductor-alliance-with-indo-pacific-partners>.

[3] “Japan and U.S. Industry Chiefs Agree to Boost Semiconductor Cooperation,” *Japan Times*, May 27, 2023.

[4] The White House, “Fact Sheet: United States-Republic of Korea Leaders’ Joint Statement,” May 21, 2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/05/21/united-states-republic-of-korea-leaders-joint-statement>; Chris Park, “Anticipating a U.S.-South Korea Semiconductor Alliance,” Council on Foreign Relations, July 19, 2022, <https://www.cfr.org/blog/anticipating-us-south-korea-semiconductor-alliance>.

[5] The White House, “Fact Sheet: Quad Leaders’ Summit,” September 24, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/09/24/fact-sheet-quad-leaders-summit>.

美国、日本、韩国和中国台湾组成的“芯片四方”则是美国“芯片联盟”布局的重中之重。美国试图推动各方达成芯片合作基本原则，涉及出口管制、供应链安全、投资审查、科技交流、保护商业秘密等方面。通过该机制，美国旨在建立供应链早期预警系统，推进芯片供应链参与者有关库存、需求和交付动态、中间采购商和最终用户的信息共享，尽早发现供应链中断问题，加强各方政府机构和企业间接触，为美国把控全球芯片供应链体系提供数据和信息基础。<sup>[1]</sup>美国力图拓展“芯片四方”与“印太经济框架”（IPEF）的联动，借此促进日韩等与东南亚国家提升芯片合作水平，增强芯片供应链的透明度、安全性和可持续性。<sup>[2]</sup>考虑到荷兰阿斯麦公司（ASML）等欧洲机构在全球芯片产业链中的重要地位，拜登政府主要通过美欧贸易和技术理事会（TTC）机制加强跨大西洋协调。与此同时，美国越发注重促进“印太”和欧洲两大地缘方向的联动，推动欧盟、德国、英国、荷兰及其相关机构深化与“芯片四方”成员的沟通协作，进而实现“芯片四方”与美欧芯片合作机制的串联。<sup>[3]</sup>

值得注意的是，美国还试图将部分发展中国家纳入其主导的“芯片联盟”。比如，东南亚国家在全球芯片产业链中占有突出地位，在全球芯片测试和封装市场中占有高达 27% 的份额，其芯片市场规模预计在 2028 年增至约 411 亿美元。<sup>[4]</sup>美国在东南亚地区建立芯片供应链预警系统，未来将通过“印太经

---

[1] Ralph Jennings, “US-led Semiconductor Alliance Setting Up ‘Early Warning System’ to Protect Supply Chains, Taiwan Says,” *South China Morning Post*, February 27, 2023.

[2] Emily Benson, Japhet Quitzon, and William Alan Reinsch, “Securing Semiconductor Supply Chains in the Indo-Pacific Economic Framework for Prosperity,” Center for Strategic and International Studies, May 30, 2023, <https://www.csis.org/analysis/securing-semiconductor-supply-chains-indo-pacific-economic-framework-prosperity>.

[3] Paul Timmers, “How Europe Aims to Achieve Strategic Autonomy for Semiconductors,” August 9, 2022, <https://www.brookings.edu/articles/how-europe-aims-to-achieve-strategic-autonomy-for-semiconductors/>; Gregory C. Allen and Emily Benson, “Clues to the U.S.-Dutch-Japanese Semiconductor Export Controls Deal Are Hiding in Plain Sight,” March 1, 2023, <https://www.csis.org/analysis/clues-us-dutch-japanese-semiconductor-export-controls-deal-are-hiding-plain-sight>; European Commission, “EU and Republic of Korea Digital Partnership: Strengthening Our Economic Resilience,” June 30, 2023, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_23\\_3607](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_23_3607).

[4] Alex Chen, “Importance of Southeast Asia Semiconductor Industry Highlighted by COVID-19,” *Digitimes*, January 10, 2022, <https://www.digitimes.com/news/a20211221PD218/semiconductor-industry-southeast-asia-supply-chain.html>.

济框架”等机制进一步将东南亚纳入其主导的“芯片联盟”。马来西亚因其在芯片测试和封装领域的积累和潜力，成为拜登政府的重点拉拢对象。美国国务卿布林肯和商务部长雷蒙多多次访问马来西亚，美国英特尔公司则宣布投入 71 亿美元在该国建立芯片封装工厂。<sup>[1]</sup> 此外，美国还支持印度成为全球芯片供应链的新枢纽。2022 年 5 月，美印宣布共同发起“关键和新兴技术倡议”。双方在芯片领域达成一系列合作协议，美国芯片企业美光、应用材料（Applied Materials）承诺斥资 30 多亿美元在印度建造组装和测试工厂、创新和商业化中心，芯片合作成为美印战略科技伙伴关系的重要支撑。<sup>[2]</sup>

第二，重视发挥企业和相关商业组织力量，促进美国和盟友芯片企业之间的相互投融资，借此重构全球芯片产业链布局。推进对华芯片遏压，既需盟友在政府层面的合作，也离不开企业等私营部门的深度配合。美国希望协调“芯片联盟”各方的芯片产业政策，利用政府补贴、税收减免等方式，促进各方企业间相互投资与商业合作。据美国半导体行业协会（SIA）统计，2021 年营收超过 100 亿美元的 17 家芯片公司中，英特尔、三星电子、台积电等位居前列，中国大陆最大芯片企业中芯国际的世界排名仅为第 25 位。由此可见，美国及其主要盟友的芯片企业拥有较强的总体实力。美国政府大力支持由美国、欧洲、日本、韩国、中国台湾地区等地 60 多家企业组成的“在美半导体联盟”（The Semiconductors in America Coalition），这类机制在美国对华芯片遏压中扮演重要角色。<sup>[3]</sup> 围绕对华出口管制等问题，拜登政府与芯片企业进行持续深入沟通，推动企业更好配合美国官方的遏华举措。

---

[1] “Intel Plans US\$7 Billion Chip Plant in Malaysia, Expanding Presence in Asia amid Semiconductor Shortage,” *South China Morning Post*, December 16, 2021; The White House, “Indo-Pacific Strategy of the United States,” February 2022, p.9.

[2] The White House, “FACT SHEET: Republic of India Official State Visit to the United States,” June 22, 2023, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/06/22/fact-sheet-republic-of-india-official-state-visit-to-the-united-states>.

[3] “SIAC Letter to Congressional Leaders Urging Swift Enactment of Competitiveness Legislation Including Semiconductor Incentives,” March 31, 2022, <https://www.chipsinamerica.org/wp-content/uploads/2022/03/SIAC-Letter-to-Congressional-Leaders-Urging-Swift-Enactment-of-Competitiveness-Legislation-Including-Semiconductor-Incentives.pdf>.

美国商务部要求英特尔、三星、台积电等全球主要芯片企业向其提供包含客户敏感信息的商业数据,以增强美国对芯片供应链与贸易合作网络的把控。<sup>[1]</sup>此外,拜登政府还通过美日印澳四边机制主导的“芯片供应链倡议”、“芯片四方”等机制,就应对芯片供应链脆弱性等问题展开频密的政企协商。<sup>[2]</sup>

美国试图通过各类“芯片联盟”机制,打造地域多元化、“去中国化”的芯片产业合作框架,构建各方互联的公私伙伴关系,促进盟友在先进芯片产业的互补性投资,在全球芯片产品市场提供针对中国企业的“替代性选择”。美国政府推动美国的英特尔、应用材料、美光科技,日本的东京电子、东芝、瑞萨(Renesas),韩国的三星电子、SK 海力士,中国台湾地区的台积电、联发科、日月光等企业深化合作,构建稳定可靠的芯片供应链体系,减少各方对中国大陆产能和市场的依赖。<sup>[3]</sup>美光科技投资约 70 亿美元在日本广岛建设新工厂,计划于 2024 年投产,还着手扩大其在中国台湾地区的动态随机存储器(DRAM)芯片产能。大金工业、昭和电工等日本企业在韩国和中国台湾地区增加投资,确保光刻胶(感光材料)、芯片特种气体(氟化氢)等芯片特殊材料的供应链稳定。韩国企业在 10 纳米及以下芯片领域占有高达全球 37% 的产能,特别是在动态随机存储器芯片领域拥有全球约 70% 的市场占有率。拜登于 2022 年 5 月访问韩国时,将三星电子公司作为首访地,以彰显芯片企业在美韩“全球全面战略同盟”中的重要性。美方还力促 SK 海力士等韩国企

---

[1] Debby Wu, “World’s Top Chipmakers Provide Data to U.S. as Deadline Arrives,” Bloomberg, November 7, 2021, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-11-07/tsmc-withholds-customer-specific-data-in-answering-u-s-request>.

[2] Pranay Kotasthane, “The Quad Makes the First Siliconpolitik Move,” October 5, 2021, <https://www.isas.nus.edu.sg/papers/the-quad-makes-the-first-siliconpolitik-move>; Christian Davies, Song Jung-a, Kana Inagaki and Richard Waters, “US Struggles to Mobilise Its East Asian ‘Chip 4’ Alliance,” *Financial Times*, September 13, 2022.

[3] The White House, “Fact Sheet: U.S.-Japan Competitiveness and Resilience (CoRe) Partnership,” April 16, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/04/16/fact-sheet-u-s-japan-competitiveness-and-resilience-core-partnership>; Yoshiaki Takayama, “Semiconductor Supply Chains in the Era of Great Power Competition,” Japan Institute of International Affairs, October 25, 2021, [https://www.jiia.or.jp/en/strategic\\_comment/2021/10/2021-06.html](https://www.jiia.or.jp/en/strategic_comment/2021/10/2021-06.html); Pranay Kotasthane, Glenn Downey and Stephen Ezell, “Three Ideas for Four Countries Hunting for Chips: What the Quad Must Do to Build a Resilient Semiconductor Chain,” *Times of India*, May 24, 2022.

业在美投建芯片工厂和研发中心。<sup>[1]</sup>

值得注意的是,美国着力推动中国台湾地区相关企业在芯片供应链重塑进程中发挥关键作用。据统计,中国台湾地区的芯片产品占全球 10 纳米以下芯片产量的 92%。作为全球芯片制造领域的领军企业,台积电不仅在美国投资设厂,还成为日本等西方国家政府支持的对象。<sup>[2]</sup> 美国政府推动台积电加快在亚利桑那州的 5 纳米以下芯片工厂建设,力图在 2025 年之前实现量产,确保美国军事工业和国家安全部门的芯片需求,如保障 F-35 战斗机的生产。<sup>[3]</sup> 日本政府为台积电提供 40 多亿美元的产业补贴,支持台积电与索尼公司在熊本县设立合资公司,建设月产能 4.5 万片 12 英寸晶圆的晶圆厂,力争在 2024 年底前投产。日本索尼、丰田和三菱等公司也考虑参投台积电在日本的芯片代工厂。<sup>[4]</sup>

第三,促进各方出口管制、商业执法、投资审查等政策举措的一体化,强化美国主导的芯片产业和创新生态。通过“芯片四方”等机制,美国试图推进构建更严密有效的多边出口管制体系,针对芯片元器件、设备、材料、软件等制定一体化的出口管制规则,尤其是增强“芯片联盟”各方在电子设计自动化工具、电子计算机辅助设计(ECAD)软件、金刚石和氧化镓等方面对华出口管制的共识。<sup>[5]</sup> 美国希望日本、韩国等盟友采纳其“实体清单”等方式,

---

[1] Troy Stangarone, “The Role of South Korea in the U.S. Semiconductor Supply Chain Strategy,” April 13, 2023, <https://www.nbr.org/publication/the-role-of-south-korea-in-the-u-s-semiconductor-supply-chain-strategy>; “Joe Biden Visits Samsung Semiconductor Plant on First Trip to Asia,” CNBC News, May 20, 2022, <https://www.cnbc.com/video/2022/05/20/joe-biden-visits-samsung-semiconductor-plant-on-first-trip-to-asia.html>.

[2] “Japan Allocates \$5.2Bn to Fund Chip Plants by TSMC and Others,” Nikkei Asia, November 23, 2021, <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Japan-allocates-5.2bn-to-fund-chip-plants-by-TSMC-and-others>.

[3] Sujai Shivakumar and Charles Wessner, “Semiconductors and National Defense: What Are the Stakes?,” June 8, 2022, <https://www.csis.org/analysis/semiconductors-and-national-defense-what-are-stakes>.

[4] 《日本巨额补贴台积电会有果实吗?》, 日经中文网, 2022 年 6 月 29 日, <https://cn.nikkei.com/politics/economy/economic-policy/49000-2022-06-29-05-01-00.html>.

[5] Stephen Ezell, *An Allied Approach to Semiconductor Leadership*, Information Technology and Innovation Foundation, September 2020, pp.31-38.

由其商务部工业和安全局、国务院下设的出口管制和边境安全项目等提供培训，完善“芯片联盟”各方的出口管制体制，就先进芯片和设备等出口许可政策进行协同，建立“共同许可证”等制度，围绕涉及中国实体的“推定否决”（presumption of denial）情况加大信息共享。<sup>[1]</sup>美国尤为关注部分国家和地区企业试图通过改变相关产品的技术构成和参数，减少“美国成分”，以规避美国对华芯片禁令，希望利用“芯片联盟”约束各方，避免中国大陆方面利用出口管制漏洞。一些盟友已选择跟进美国对华芯片限制举措。2023年7月，日本政府正式实施针对中国等国的新出口管制规则，涉及23种芯片设备和产品。日本的出口限制措施覆盖面较为广泛，有可能影响中国国内中低端芯片的生产。<sup>[2]</sup>

美国意图借助“芯片联盟”加强各方执法机构合作，打击中国大陆方面有关芯片所谓知识产权侵犯、经济间谍、商业秘密盗窃、使用盗版EDA软件等行为。美国还试图推动相关国家和地区在投资审查政策方面进一步向其要求靠拢。拜登政府围绕构建海外投资审查机制与日本、欧盟等展开协商，希望盟友采取更严格措施限制本国（地区）企业和金融机构在华投资，共享中国大陆敏感投资机构和个人等情报。美国力图增强“芯片四方”成员与英国、德国、荷兰、法国、意大利等国的联动，搭建更广泛的多边投资审查机制，防止敏感和先进芯片技术以投融资方式流向中国大陆。美国咨询机构荣鼎集团和德国智库墨卡托中国研究所的研究显示，近年来欧洲国家政府对中国实体的并购活动施加了更大阻力。<sup>[3]</sup>此外，拜登政府还希望通过“芯片联盟”机制，推动芯片研发专业人才和高技能工人流向美国，特别是吸纳中国台湾地区、

---

[1] Patsy Widakuswara, “US, Japan, South Korea Launch Forum to Cut Off Chips to China,” VOA, February 28, 2023, <https://www.voanews.com/a/us-japan-south-korea-launch-forum-to-cut-off-chips-to-china-/6984483.html>.

[2] Qianer Liu, Kana Inagaki and Anna Gross, “China Fears Japan’s Chipmaking Curbs Go Further Than US Restrictions,” *Financial Times*, May 23, 2023.

[3] Gabriele Manca, “Chinese Investment in Europe Is Changing,” June 3, 2023, <https://thediplomat.com/2023/06/chinese-investment-in-europe-is-changing>.

韩国的芯片技术人才，为他们在美国工作提供签证便利等优惠待遇。<sup>[1]</sup>

美国试图通过“芯片联盟”推进各方修改政府采购相关规则，开展可信芯片产品和技术的认证，借助美国国防部负责的“可信赖工厂”（Trusted Foundry）计划等机制，确保“芯片联盟”成员的企业在芯片设计和制造过程中的安全性和保密性。<sup>[2]</sup>美国希望在“芯片联盟”成员之间开发更安全的计算架构，规范芯片技术标准开放性流程，以推动形成新的芯片生态系统，增强各方芯片技术生态互操作性，进一步控制芯片创新要素在“芯片联盟”内部的流动。比如，支持英特尔、高通、三星、台积电等企业成立小芯片互连（UCIe）标准联盟，通过开源设计实现芯片互连标准化，从而降低成本，推动构建更广泛的芯片验证生态系统。美国“芯片联盟”各方开展联合投资，共同建立先进芯片联合研发中心，研制2纳米以下芯片等先进产品，旨在拉大中国与“芯片联盟”之间的技术代差。此外，为延伸“芯片联盟”影响力，美国政府试图将其与人工智能等领域的对华科技竞争紧密联系，以“芯片联盟”带动相关领域技术联盟的运行和拓展，强化对华芯片施压的系统性。芯片产业发展需要人工智能、物联网、量子计算、无人驾驶等新兴技术的支撑，美国希望将“芯片联盟”与相关领域的技术联盟衔接，如5G领域的“民主十国”（D10）俱乐部、6G领域的“下一代移动网络联盟”（Next G Alliance）、人工智能领域的“全球人工智能合作伙伴关系”（Global Partnership on Artificial Intelligence）等。美国还推动“芯片联盟”向数字金融等领域延伸，在塑造全球数字经济新格局的框架下不断增强“芯片联盟”的吸引力、影响力和行动力。<sup>[3]</sup>

---

[1] Eric Schmidt, "To Compete with China on Tech, America Needs to Fix Its Immigration System," *Foreign Affairs*, May 16, 2023, <https://www.foreignaffairs.com/united-states/eric-schmidt-compete-china-tech-america-needs-fix-its-immigration-system>.

[2] Stephen Ezell, *An Allied Approach to Semiconductor Leadership*, Information Technology and Innovation Foundation, September 2020, pp.28-30.

[3] 唐新华：《“芯片四方联盟”加速西方“技术联盟”构建》，《科技中国》2022年第5期，第98页。

#### 四、美国对华芯片遏压的局限

在美国战略界人士看来，推进对华芯片遏压是一场事关生死存亡的较量，已经成为美国对华战略竞争的核心领域。<sup>[1]</sup>然而，由于芯片的技术和产业特性，以及中国在全球芯片市场占据的重要地位，美国推进对华芯片遏压存在诸多局限性因素。<sup>[2]</sup>

第一，美国在芯片领域的“现代产业战略”面临政治因素影响、制造业成本较高、技术人才缺乏等考验。美国国内有不少声音质疑拜登政府提出的“现代产业战略”，反对政府对芯片产业的过度干预，担心盲目补贴反而带来市场扭曲、产能过剩、贸易争端等一系列负面影响。有观点认为，“现代产业战略”实际上由政府代替市场来挑选“赢家”和“输家”，政府对芯片产业的补贴不仅会导致浪费，还可能造成破坏性后果。<sup>[3]</sup>参议员桑德斯(Bernie Sanders)等人批评说，美国政府在使用芯片基金方面存在漏洞，相关企业并不一定会在美国国内创造新的就业岗位，这类补贴等于变相增加大公司的福利；由于英特尔等企业已决定扩大在美产能，预计到 2024 年美国芯片制造产业将获得约 800 亿美元的私营部门投资，因此并不需要政府补贴。<sup>[4]</sup>芯片补贴在美国国内的流向、区域创新中心的确立等难免受到政治因素的影响，涉及美国国会议员的选区利益分配以及行政部门与产业界之间的关系，美国芯片产业的内部博弈料将更为激烈。美国布鲁金斯学会高级研究员穆罗 (Mark

---

[1] Alex W. Palmer, “‘An Act of War’: Inside America’s Silicon Blockade Against China,” *The New York Times*, July 12, 2023.

[2] Semiconductor Industry Association, “Taking Stock of China’s Semiconductor Industry,” July 13, 2021, <https://www.semiconductors.org/taking-stock-of-chinas-semiconductor-industry>.

[3] Fareed Zakaria, “We Now Have a Biden Doctrine. It Makes Me Nervous,” *The Washington Post*, May 5, 2023.

[4] Chris Stein, “How Bernie Sanders and Conservatives United Against US Semiconductor Bill,” *The Guardian*, July 31, 2022.

Muro) 认为, 美国产业战略能否持续存在较大不确定性。<sup>[1]</sup> 此外, 由于用工、建筑等方面的成本较高以及环境政策等方面的约束, 在美国发展芯片制造产业面临很多挑战。<sup>[2]</sup> 台积电创始人张忠谋认为, 在美国建立芯片工厂的成本要比在中国台湾地区高出 50%。芯片制造的成本最终会增加手机等电子产品的成本, 令美国消费者的利益受损。<sup>[3]</sup> 美国还面临缺少芯片领域高技能人才的困境。2030 年前, 美国芯片公司对相关技术人才的需求高达 30 万人。<sup>[4]</sup>

第二, 严苛的芯片出口管制等政策对美国芯片产业的长期竞争力造成不利影响。芯片行业体现了经济全球化时代各方之间深度的相互依赖。<sup>[5]</sup> 长期以来, 美国在芯片领域的领先地位建立在全球需求之上, 尤其是中国对芯片产品的需求占全球产量 75% 左右。经济利益和国家安全考量之间存在难以调和的矛盾, 美国遏华举措势将对自身利益造成反噬, 包括美国企业自身营收下降、市场份额被挤占、研发投入减少等。根据波士顿咨询公司的估算, 若美国完全禁止芯片公司向中国客户销售产品, 美国企业将损失 18% 的全球市场份额和 37% 的营业收入。若他国企业成功规避美国相关管制措施, 美国芯片企业还面临被日韩等竞争对手夺走市场份额的风险, 这将导致美国的管制

---

[1] Timothy Aepfel, "Insight: Chips, EVs Power Biden's Big Bet on America's Industrial Policy," Reuters, February 24, 2023, <https://www.reuters.com/markets/us/us-manufacturers-see-big-boost-government-subsidies-tax-breaks-2023-02-23>.

[2] Katy Bartlett, Ondrej Burkacky, Loraine Li, Rutger Vrijen, and Bill Wiseman, "Semiconductor Fabs: Construction Challenges in the United States," January 27, 2023, <https://www.mckinsey.com/industries/industrials-and-electronics/our-insights/semiconductor-fabs-construction-challenges-in-the-united-states>.

[3] Tim Mullaney, "How Manufacturing Chips in the US Could Make Smartphones More Expensive," CNBC, March 9, 2023, <https://www.cnbc.com/2023/03/09/why-manufacturing-chips-in-us-may-make-smartphones-more-expensive.html>.

[4] Eric Schmidt, "To Compete with China on Tech, America Needs to Fix Its Immigration System," Foreign Affairs, May 16, 2023, <https://www.foreignaffairs.com/united-states/eric-schmidt-compete-china-tech-america-needs-fix-its-immigration-system>.

[5] Antonio Varas, Raj Varadarajan, Jimmy Goodrich, and Falan Yinug, *Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era*, Boston Consulting Group and Semiconductor Industry Association, April 2021, pp.9-25.

政策效果适得其反。<sup>[1]</sup> 英伟达公司首席财务官克雷斯 (Colette Kress) 表示, 鉴于中国约占英伟达相关产品营收的 20%~25%, 限制对华出口将导致英伟达等美国企业永久失去在中国这一全球最大市场参与竞争的机会。若进一步收紧芯片出口管制新规, 拜登政府的“小院高墙”策略将失去可信度。<sup>[2]</sup> 美国半导体产业协会会长诺伊弗 (John Neuffer) 表示, 不断升级的管制措施对美国该行业的全球竞争力构成了重大风险。诺伊弗称, “中国是全球最大的半导体市场, 我们的企业必须在那里开展业务才能实现持续增长和创新, 并保持领先于全球竞争对手的地位”, 呼吁采取“保护国家安全但不对芯片行业造成无意且持久损害并能够避免未来冲突升级的解决方案。”<sup>[3]</sup>

第三, 美国推进对华芯片遏压损害盟友利益。美国在芯片领域的“长臂管辖”对盟友与中国的商业关系带来不利影响, “芯片联盟”迫使相关国家在中美之间做出选择。美国要求盟友采取违背其短期经济利益的行动, 以换取某种模糊的长期地缘政治和经济利益, 有利用“中国挑战”在芯片领域与盟友争夺领先地位的考量。<sup>[4]</sup>

在对华芯片合作方面, 美国对欧洲、日本、韩国等企业的限制引发不满, 美国与盟友在涉华政策上的分歧仍复杂难解。<sup>[5]</sup> 作为芯片制造设备领域的巨头, 荷兰阿斯麦公司是美国实施出口管制政策的焦点。<sup>[6]</sup> 据统计, 2021 年由

---

[1] Akiko Fujita, “Why US Tech Controls on China Could End Up Hurting American Semiconductors.”

[2] Demetri Sevastopulo, “US Weighs Tougher Restrictions on AI Chip Exports to China.”

[3] Ana Swanson, “One Reason the U.S. Can’t Quit China? Chips,” *The New York Times*, July 10, 2023.

[4] Nicholas Gordon, “Biden’s Efforts to Starve China of Chips Are Rewriting The Rules of Global Trade,” *Fortune*, December 17, 2022, <https://fortune.com/2022/12/17/semiconductor-exports-free-trade-subsidies-china-ban-biden-morris-chang-tsmc>.

[5] Hideki Tomoshige, “Key Differences Remain between U.S. and Japanese Advanced Semiconductor Export Controls on China,” May 25, 2023, <https://www.csis.org/blogs/perspectives-innovation/key-differences-remain-between-us-and-japanese-advanced-semiconductor>.

[6] Matt Hamblen, “U.S. Wants Dutch to Ban ASML from Selling Chip Gear to China,” July 6, 2022, <https://www.fierceelectronics.com/sensors/us-wants-dutch-ban-asml-selling-chip-gear-china-0>.

中资或外资控股的中国客户为该公司贡献了约 15% 的总收入。<sup>[1]</sup> 阿斯麦公司首席执行官温宁克 (Peter Wennink) 表示, 出口管制是解决国家安全关切的一种工具, 但就芯片领域而言, 过度使用出口管制工具将削弱全球芯片制造能力, 加剧供应链短缺问题。荷兰首相吕特则呼吁欧盟制定自己的对华政策, 而不是盲从于美国。荷兰外贸大臣施赖纳马赫尔 (Liesje Schreinemacher) 表示, 美国不能在出口管制方面专断独行, 不应指望荷兰照搬美国的对华出口管制措施。<sup>[2]</sup> 2023 年 6 月, 荷兰政府发布了有关芯片制造设备的出口管制新规, 主要针对最先进的沉积设备和浸润式光刻系统, 并非所有浸润式深紫外光 (DUV) 光刻系统。<sup>[3]</sup> 其他欧洲国家对美国在出口管制等方面的“越权” (overreach) 行为也存在不满和担忧, 希望寻求中间路线, 维持与中国的合作。<sup>[4]</sup> 2022 年 10 月拜登政府实施新的芯片出口管制措施, 为三星、台积电等芯片企业提供一年豁免期。该项豁免将于 2023 年 10 月到期, 但拜登政府有意延长豁免。市场分析人士认为, 这表明全球芯片产业链高度一体化的特性使排除中国困难重重, 美国盟友对华商业合作需求仍然巨大。<sup>[5]</sup>

此外, 拜登政府出台的旨在支持本国芯片产业的政策具有保护主义色彩, 扰乱全球芯片产业链, 对盟友的长期经济利益造成冲击。为抗衡美国《芯片和科学法案》等政策的不利影响, 法国、德国、韩国等都在推出政府补贴、

---

[1] Cagan Koc, Eric Martin and Jenny Leonard, “Netherlands Plans Curbs on China Tech Exports In Deal with U.S.,” Bloomberg, December 7, 2022, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-12-07/us-led-curbs-on-china-tech-to-tighten-as-dutch-plan-new-controls>.

[2] Cagan Koc and Debby Wu, “Dutch Minister Says US Can’t Dictate Approach to China Exports,” Bloomberg, November 18, 2022, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-11-18/dutch-minister-says-us-can-t-dictate-approach-to-china-exports>.

[3] 倪雨晴:《荷兰发布半导体设备出口新规 光刻机巨头 ASML 回应》, 21 世纪经济报道, 2023 年 7 月 1 日, <https://www.21jingji.com/article/20230701/herald/6c9210f38096348e5215121228bbe216.html>.

[4] Daniel Ten Kate and Samy Adghirni, “Europe Reasserts Middle Path on China, Pushing Back on Biden,” Bloomberg, November 19, 2022, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-11-19/europe-reasserts-middle-path-on-china-pushing-back-on-biden>.

[5] Yuka Hayashi, “U.S. to Allow South Korean, Taiwan Chip Makers to Keep Operations in China,” *The Wall Street Journal*, June 12, 2023.

税收抵免等激励措施,留住和吸引相关芯片企业。<sup>[1]</sup>美国与盟友之间围绕芯片产业战略的竞争值得关注。

第四,美国遏华举措被认为只能放慢而不能完全阻止中国的发展,对华芯片打压可能适得其反。<sup>[2]</sup>科技产业研究机构“技术洞见”(Tech Insights)的专家认为,过去几年中芯国际已将其生产技术在原有的14纳米技术基础上提升两代,成功交付7纳米芯片,这一进展令人质疑美国政策的有效性。<sup>[3]</sup>一些西方调查机构认为,中国企业和专业人员正研究不使用或使用较少先进芯片实现最先进人工智能性能的技术,并尝试通过结合不同类型芯片减少对美国硬件和技术的依赖。相关研究若取得成功,中国科技公司将更好适应未来的潜在制裁。<sup>[4]</sup>此外,近年来全球“缺芯”挑战有利于中国芯片企业加速进入国际市场,或进一步增强中国在成熟制程芯片领域的影响力。哈佛大学肯尼迪政府学院创始院长艾利森(Graham Allison)和谷歌前首席执行官施密特(Eric Schmitt)联合撰文称,美国正在输掉芯片竞争,如果中国在芯片供应链上形成持久优势,其将在基础技术方面取得美国难以匹敌的突破。<sup>[5]</sup>

## 五、结语

当前和未来较长时期,技术竞争是美国对华战略遏制的核心。美国推进

---

[1] Jeong-Ho Lee and Sohee Kim, “South Korea Passes Its ‘Chips Act’ Amid US-China Friction,” Bloomberg, March 30, 2023, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-03-29/south-korea-to-pass-its-own-chips-act-amid-us-china-friction#xj4y7vzkg>.

[2] Sarah Bauerle Danzman and Emily Kilcrease, “The Illusion of Controls: Unilateral Attempts to Contain China’s Technology Ambitions Will Fail,” Foreign Affairs, December 30, 2022, <https://www.foreignaffairs.com/united-states/illusion-controls>.

[3] Peter Clarke, “SMIC Process Is 7nm, Says Tech Insights,” August 30, 2022, <https://www.eenewseurope.com/en/smic-process-is-7nm-says-tech-insights>.

[4] Karen Hao and Raffaele Huang, “U.S. Sanctions Drive Chinese Firms to Advance AI Without Latest Chips,” *The Wall Street Journal*, May 7, 2023.

[5] Graham Allison and Eric Schmitt, “Semiconductor Dependency Imperils American Security,” *The Wall Street Journal*, June 20, 2022.

对华芯片遏压的深层次目标是实现中国芯片技术和产业的停滞乃至退化，进而削弱中国在人工智能、量子计算等高度依赖芯片的科技领域的实力。中国既要认识到美国在芯片领域不断强化压制的严峻性，也要看到美国推进对华芯片遏压面临的诸多局限。一方面，中国要坚持底线思维，对美国在芯片领域升级遏华举措的动向做好前瞻预判、及时防范，大力探索我国芯片技术和产业体系的自强自立之路，完善我国芯片创新生态系统，为维护经济安全、科技安全和军事安全营造有力支撑。另一方面，须全面、准确把握“高水平科技自立自强”的深刻内涵，用好中国市场广阔、技术人才众多等优势，继续推进国际科技交流合作，积极融入芯片领域的全球创新网络，实现自主与开放双轮驱动，努力破解美国构建的“芯片联盟”，引导各方在发展与安全利益之间实现良性平衡。

【责任编辑：吴劭杰】

elite as the New Washington Consensus, and at its core calls for the US government to vigorously wield state power and comprehensively revive America's industrial ecosystem and technological innovation capabilities with domestic (industrial policy) and diplomatic (economic diplomacy) actions, in order to serve US interests in the strategic competition of major powers. This is the most significant transition of US economic strategy since the 1970s, from believing in market supremacy and promoting a free economy to strengthening government intervention and ensuring national security. The US readjustment of state-market relationship has not only dispelled the traditional myth about the country's liberal foundation, but also had a major impact on China's economic development, national security, and even the evolution of the entire global political and economic order.

## **US Chip Containment against China from a Geo-Technological Perspective**

ZHAO Minghao

Technology has played an increasingly important role in the competition between the US-led West and China, and the geo-technological perspective, which focuses on the interaction between technology and geopolitics as well as major-power competition, has come to the forefront. Chips lay the foundation for the development of multiple emerging and critical technologies. With the advent of a digital era of major-power competition, chip security has become a key underpinning of national economic, technological, and military security. The US has been advancing its chip containment against China with domestic and external balancing acts. It pays attention to the linkage of domestic and external policies and combines short-term measures with long-term strategies, in order to widen the technological gap between China and the US in

the chip field and hinder the development of China's chip technology and industry. Through a Modern American Industrial Strategy, the US strives to improve its R&D and manufacturing capabilities of advanced chips and has stepped up its blockade of China's chip technology in terms of export controls and investment review. Besides, the US has taken the lead in building a multi-level and modular "chip alliance," trying to strengthen cooperation with allies in intellectual property and technology protection, R&D of chip technology, and reshaping of chip ecosystem. It has also focused on giving play to the strengths of different forces including the government, enterprises, and scientific research institutions. Meanwhile, the US faces many constraints in promoting its chip suppression on China, for example the internal competition in the US chip industry, conflicts between the US government and chip companies, and differences between the US and its allies.

### **US-Japan Strategic Synergy in Southeast Asia and Its Limitations**

XIANG Haoyu & BAO Zhipeng

As the US-Japan alliance becomes more global in nature, the two countries have jointly stepped up their investment in Southeast Asia, demonstrating their consistency in strategic goals, complementarity in strategic approaches, and synergy in strategic measures. Driven by the goal of outcompeting China, the US and Japan's diplomacy in the region, instead of going separate ways in the past, has consciously paid more attention to policy communication and coordination, as well as linkage and cooperation in practice, featuring top-down strategic guidance, policy synergy, resource sharing, and coordinated action. The two countries have incorporated their cooperation in Southeast Asia into the framework of Indo-Pacific strategy, and are working to expand their strategic convergence with ASEAN by aligning with the