

拜登政府的芯片产业政策

——复合困境与发展趋势

张心志 唐巧盈

【内容摘要】 美国的芯片产业政策起源于美俄太空竞赛期间的军工采购，发展于美日贸易争端中的芯片竞争，并在拜登政府执政期间再次回归。在此过程中，美国芯片产业政策分别从国内扶持、国际合作以及出口管制三个维度演进完善，形成拜登政府以投资国内芯片产业、巩固盟友合作和对华技术脱钩为策略的产业政策。但该政策受制于美国的政治经济生态，面临多层次的复合困境，其中既包括政策制定落地中的“信息困境”“寻租困境”和“现实困境”，也包括宏观政策之间的“张力困境”和多边出口管制中的“选边困境”。上述复合困境不仅削弱了拜登政府芯片产业政策的实际效力，还造成了全球芯片产业的动荡与纷争。在美国对华竞争的背景下，拜登政府或将进一步在限制进口中国芯片产品、加强多边出口管制和审查对华投资等方面采取限制措施，推动中美两国在芯片领域的深度技术脱钩。这将在中国芯片产业发展、美国技术霸权流散以及芯片产业的经贸秩序三个层面产生结构性影响，重塑全球芯片产业格局和内部权力结构。

【关键词】 中美关系 芯片产业政策 半导体产业 芯片与科学法案

【作者简介】 张心志，华东师范大学政治与国际关系学院博士研究生（上海邮编：200062）；唐巧盈，上海社会科学院新闻研究所助理研究员（上海邮编：200025）

【中图分类号】 D822.371.2 TN43 **【文献标识码】** A

【文章编号】 1006-1568-(2023)03-0095-20

【DOI 编号】 10.13851/j.cnki.gjzw.202303006

在全球数字化转型浪潮下，芯片产业被誉为信息通信技术的“心脏”和
未来数智社会发展的基石，对于提升国家综合实力意义重大。因此，自芯片
技术诞生伊始，美国就高度重视芯片技术的研发与应用，在不同阶段实施产
业政策助推芯片产业发展。2020 年，在新冠肺炎疫情和美国对华脱钩等因
素的影响下，全球芯片产业出现周期性供应短缺问题，对芯片制造业空心化
的美国造成严重影响。在此背景之下，拜登政府执政后实施新一轮芯片产
业政策，试图通过对内回流芯片制造业和对外限制中国芯片产业发展的方式，
提升美国芯片产业链的韧性和竞争力，但此举也对全球芯片产业链和中国芯
片产业发展产生巨大影响。本文在溯源美国芯片产业政策历史演进的基础
上，分析现阶段拜登政府芯片产业政策的策略构成，并结合美国当前的经济
与政治生态，揭示拜登政府芯片产业政策面临的多层复合困境，以研判拜
登政府芯片产业政策的下一步动向及其影响，为中国应对美国芯片产业政
策的负面影响提供更多思路和建议。

一、美国芯片产业政策的三维演进路径

在芯片产业发展至今的 70 多年里，美国政府（军方）多次部署实施相
关产业政策，分别从国内扶持、国际合作以及出口管制三个维度不断完善美
国芯片政策，培育和复兴美国芯片工业。当前，拜登政府的芯片产业政策包
含上述三个维度的策略构成，具体表现为：在国内层面，以政府补贴撬动私
营资本投资芯片产业，夯实国内芯片制造业基础；在合作层面，利用国际盟
友的资本和技术优势，加快芯片制造业回流国内；在管制层面，以技术制裁
为手段限制中国芯片产业发展，护持美国的芯片主导优势。

（一）国内扶持：持续优化美国芯片产业的发展生态

20 世纪五六十年代，在美苏“太空竞赛”的背景之下，美国投入国防
资金研发远程火箭和飞机，间接资助了晶体管和集成电路等芯片技术的研
发和应用。据霍根（Hogan）统计数据，1958—1974 年，美国政府对芯片研究

和开发的资金支持达到 9 亿美元，^① 其中美国国防部在 1958 年资助了美国四分之一的芯片企业，并在 1962 年采购了美国国内几乎所有集成电路产品。此后，在阿波罗登月计划和美国空军民兵式导弹可靠性计划订单的催化下，仙童半导体和德州仪器等美国芯片企业迅速壮大，成就了美国芯片产业的早期雏形。^②

20 世纪 80 年代，日本在芯片随机动态存取内存（DRAM）领域实现了对美国的技术超越，直接挑战了美国在芯片产业中的主导地位，促使美国在国内推出一系列芯片产业政策。为应对日本在芯片领域的挑战，美国政府一方面联合美国芯片企业创建“半导体制造技术战略联盟”（SEMATECH），为芯片产业发展筹措资金。同时，颁布《1981 年经济复兴税法》（Economic Recovery Tax Act of 1981）和《1986 年税收改革法案》（Tax Reform Act of 1986），降低企业投资的纳税负担，激励企业投资芯片产业。另一方面，美国政府还颁布《1982 年小企业创新发展法案》（Small Business Innovation Development Act of 1982）、《1984 年国家合作研究法案》（National Cooperative Research Act of 1984）和《1984 年半导体芯片保护法案》（Semiconductor Chip Protection Act of 1984）等法案，在加大对芯片技术知识产权保护力度的同时，放宽对国内企业合作研究的法律限制，鼓励产业横向合作和芯片企业之间的协作研发，以提升美国芯片企业的市场竞争力和研发创新能力。

2020 年，全球出现严重的芯片短缺问题，促使美国政府思考芯片制造业集中在国外某个特定地区的安全风险。在此背景之下，拜登政府提出以“政府补贴”为核心的芯片产业政策，希望通过推动国内芯片制造业的“再工业化”，在芯片制造领域减少对中国因素的依赖。其中，最为重要的国内措施

^① I.M. Mackintosh, “Integrated Circuits: The Coming Battle,” *Long Range Planning*, Vol. 12, No. 3, 1979, pp. 28-37.

^② 美国军方重点支持取得技术突破成果的芯片企业。如德州仪器在 1958 年研制出世界上第一款集成电路后，美国五角大楼与德州仪器签订了多项合作协议，包括由五角大楼资助 115 万美元用于研发更高性能的集成电路技术，以及投资 210 万美元搭建成熟集成电路生产线。而仙童半导体则在明确“微型逻辑电路”研发方向之后，在平面型晶体管上取得技术突破，满足了航空设备微型化的技术要求。详见：Chris Miller, “Rewire: Semiconductors and U.S. Industrial Policy,” Center for a New American Security, September 19, 2022, <https://s3.us-east-1.amazonaws.com/files.cnas.org/documents/CNAS-Report-Rewire-Semiconductor-Tech-Final.pdf?mtime=20220909103401&focal=none>。

是 2022 年 8 月签署生效的《芯片和科学法案》（CHIPS and Science Act），该法案主要从政府补贴和配套措施等层面扶持美国国内芯片产业。

在政府补贴层面，拜登政府签署《芯片和科学法案》，计划为美国芯片产业提供合计 527 亿美元的政府补贴。该政策希望以政府补贴为杠杆，撬动私人 and 地方资本投资美国芯片产业。如《芯片和科学法案》设立“为美国半导体生产创造有利激励措施基金”项目，谋划实施“促进半导体制造业发展激励计划”和“促进半导体产业商业研发和劳动力培训计划”。这些资金将用于扩建美国芯片制造设施、资助建设国家半导体技术中心、实施国家先进封装制造计划（NAPMP），以及组建三个新的美国芯片制造研究所等项目，从而提升美国芯片制造产能，维护美国在芯片领域的整体优势。

在配套措施层面，《芯片和科学法案》还提出税收优惠和扩大人才培养的配套条款。如在税收优惠上，法案提出先进制造业投资税收抵免政策（ITC），为在美国投资建设芯片制造设施的实体提供最高 25% 的税收抵免。此外，为弥补芯片人才短缺，法案还设立“为美国劳动力和教育提供有利于生产半导体激励措施基金”，专用于培养美国芯片人才计划。

从美国芯片产业的国内扶持视角来看，美国政府先后在美苏太空竞赛、美日贸易争端以及当前拜登政府执政期间推出了一系列扶持芯片产业的国内政策，以提升美国芯片企业的综合竞争力。在这一过程中，美国政府从侧重于资金投入到关注优化整体产业生态，逐步增大对芯片产业的扶持力度，不断探索适用于发展芯片产业的国内扶持措施，最终形成当前包含政府资助、税收优惠、人才培养、企业创新，以及知识产权保护等多项扶持措施的国内政策。

（二）国际合作：建立以美国为核心的全球芯片供应链

20 世纪 60 年代，随着芯片产业的技术成熟和民用市场需求的增加，芯片产业进入大规模制造阶段。美国芯片企业为在大规模制造中降低生产成本，开始将芯片封装产业转移到人工成本较低的东亚地区。1963 年，仙童半导体公司的查理·斯波克（Charles E. Sporck）在中国香港地区成立第一家海外芯片组装厂——仙童半导体香港有限公司。此后，美国德州仪器等芯

片企业加快扩建海外芯片封装厂的步伐。截至 1973 年，美国的芯片企业在海外已成立了 128 家芯片封装厂，^① 主要分布在当时劳动力成本较低的日本、韩国和新加坡等国。在那个时候，以美国为核心，日本、韩国、新加坡等国为外围的全球芯片供应链网络初步成形。

20 世纪 80 年代，在美日半导体争端之后，美国调整了其在芯片领域的国际合作方向，加强了与韩国和中国台湾地区在芯片制造领域的合作，以相对削弱日本的竞争优势。在韩国方面，美国放松对韩国的技术管制和人才流动限制，默许韩国企业采购微米技术公司的 64K DRAM 和英特尔微处理器的技术许可。而在中国的台岛方向，台积电（TSMC）开创的晶圆代工模式契合了美国芯片企业寻找制造工厂的需求。90 年代后，英特尔等芯片企业逐步将芯片制造的订单交给台积电，推动美国芯片制造业向东亚地区迁移。时至今日，全球芯片产业已形成“美国无晶圆设计企业”和“东亚晶圆代工企业”彼此合作的运作模式。

上述模式虽然符合全球化分工协作趋势，但也为美国芯片制造业的空心化埋下隐患。因此在 2020 年全球芯片短缺危机之后，拜登政府提出回流芯片制造业的产业政策，为借助国际盟友（地区）的资金、技术和市场，支撑国内的再工业化，拜登政府分别加强了双边（地区）与多边的国际合作。

在美国对外的双边合作中，拜登政府先后加强与韩国、日本和印度的技术合作，推动韩国三星公司入美投资建厂，联合日本研发下一代半导体技术，以及推动印度替代中国芯片供应。2022 年 5 月，拜登首次出访亚洲就前往韩国，推动三星入美投资。^② 随后双方发布《美韩领导人联合声明》，促进两国在半导体等新兴技术领域的战略投资和研发合作，^③ 三星公司随即宣布将在美国投资 2 000 亿美元。2022 年 5 月 23 日，拜登到访日本并与日本发

^① Ernest Braunand Stuart Mac Donald, *Revolution in Miniature: The History and Impact of Semiconductor Electronics*, Cambridge University Press, 1982, p. 150.

^② Briefing Room, “In First Stop on Asia Travel, President Biden Tours Model for Samsung’s New Texas Semiconductor Facility,” White House, May 20, 2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/05/20/fact-sheet-in-first-stop-on-asia-travel-president-biden-tours-model-for-samsungs-new-texas-semiconductor-facility/>.

^③ Briefing Room, “United States-Republic of Korea Leader’s Joint Statement,” White House, May 21, 2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/05/21/united-states-republic-of-korea-leaders-joint-statement/>.

布联合声明，强调加强美日竞争力和韧性伙伴关系，推动美日成立半导体合作联合工作组，推进美日合作研发新一代（2 纳米）芯片技术。2023 年 1 月，美国 and 印度正式启动“关键和新兴科技倡议”（iCET），明确美国支持印度发展芯片制造和封装产业，推动芯片制造产业链向印度转移。

而对于台资企业，拜登政府十分重视台积电的芯片制造和投资能力，不断就芯片议题加强与相关方面的互动。2022 年 8 月，拜登政府不惜恶化中美关系，默许时任众议长佩洛西窜台。佩洛西在窜台期间会晤台积电高层人员，并就实施美国《芯片与科学法案》交换意见。此后，包括美国印第安纳州州长侯康安（Eric Holcomb）在内的政治代表团先后多批次窜访台岛，落实芯片产业方面的目标。

在美国对外多边合作中，拜登政府借助美欧贸易和技术委员会（TTC）、G20 峰会、四方安全对话和印太经济框架等多边合作机制，就建立全球预警系统、互补投资以及“友岸外包”等议题，加强与欧盟、南美洲以及“印太”地区在芯片领域的多边合作。^①如在欧盟方面，美欧贸易和技术委员会已召开三次会议，在芯片问题上成立供应链安全工作组，制定跨大西洋半导体投资方案，协调美欧在芯片领域开展互补性投资。而在 G20 峰会期间，拜登与 14 个国家和欧盟领导人举行全球供应链相关峰会，重点关注全球芯片短缺问题。此外，美国还在四方安全对话以及 2022 年 5 月宣布启动的“印太”经济框架中嵌入芯片议题，推动美国与印度、澳大利亚等国在芯片领域的技术合作，为芯片产业的“友岸外包”和产业结构调整奠定基础。

从美国芯片产业的国际合作视角来看，美国在各个时期均采取了不同程度的国际合作政策，其主要目标是建立和维护以美国为主导的全球芯片供应链网络。通过对比可以发现，美国政府早期的国际合作更多是以“市场驱动为主、政府协调为辅”的形式展开，主要依靠美国芯片企业推动国际合作，协调芯片领域产业链和供应链的国际竞争。但当前拜登政府的国际合作则主要由政府干预来推动，主要原因在于美国回流芯片制造业的政策违背全球化趋势，市场机制难以调节。

^① 李巍：《友岸外包：拜登政府产业外交新思想》，《文化纵横》2022 年第 5 期，第 8—11 页。

（三）出口管制：打压威胁来源保持美国芯片竞争力

美国的出口管制措施可以追溯到 1917 年颁布的《敌国贸易法》（Trading with the Enemy Act）。该法案经过美国国会的多次修订，逐步成为当前美国政府对外竞争的重要策略工具，其目的是通过对技术产品出口施加限制措施，打压威胁来源以保持美国在技术领域的核心竞争力。而芯片作为新兴战略技术，自研发伊始就已实施严格的出口管制。

二战结束之后，美国于 1949 年制定《出口管制法》（Export Control Act of 1949），将出口管制法制化，赋予美国总统对外进行出口管制的管理权限。该法案主要针对苏联等社会主义国家实施货物禁运和技术管制，其中管制清单就包括涉及芯片技术的军用设备和相关材料。此后，美国政府分别通过《1969 年出口管理法》（Export Administration Act of 1969）、《1979 年出口管理法》（Export Administration Act of 1979）以及《1988 年综合贸易与竞争力法案》（The Omnibus Trade and Competitiveness Act of 1988），以动态修订美国的管制标准，加强对军民两用技术以及新兴技术的出口管制。在此期间，尽管芯片技术已经广泛民用，但美国政府仍以芯片技术涉军为由，对芯片技术的出口保持严格监管。为此，美国商务部制订实施细则《出口管理条例》（EAR），具体执行美国的出口许可证制度，对美国芯片技术的出口实施动态管制。

由于中美之间的意识形态分歧，美国长期将中国视为威胁（或潜在威胁）来源，并在芯片技术出口中将中国列为管制对象。尤其在中兴、华为争端之后，美国于 2018 年修订《出口管制改革法》（Export Control Reform Act），扩大美国政府的自由裁量权，以频繁利用实体清单对中国芯片企业实施出口管制措施。2022 年 9 月，美国国家安全顾问杰克·沙利文（Jake Sullivan）在全球新兴技术峰会上提出，美国对中国需要改变“保持相对优势”的传统竞争策略，在芯片等新兴技术领域尽可能保持最大领先优势，这一设想很快落实到美国的出口管制政策中。^① 2022 年 10 月，拜登政府修订《出口管理

^① Briefing Room, “Remarks by National Security Advisor Jake Sullivan at the Special Competitive Studies Project Global Emerging Technologies Summit,” White House, 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->

条例》，新增加针对中国先进计算和半导体制造项目的出口管制措施，并将多达 31 家中国企业列入所谓“未经核实清单”，从高端芯片出口、芯片制造设备和技术转让，以及芯片人才禁令等多个层面强化美国对华芯片制裁措施。^① 这标志着美国颠覆了此前对华有限出口的芯片政策，开始利用全面出口管制措施限制中国芯片产业发展。

第一，限制美国企业向中国出口高端芯片。2022 年 10 月修订的《出口管理条例》在美国《出口管制清单》（CCL）中新增出口管制分类目录 ECCN 3A090（特定高性能芯片产品）和 ECCN 4A090（包含高性能芯片的计算机、电子组件和部件）条款，要求芯片企业在向中国出口和二次出口高性能芯片及其成品时，需要按照美国新增的区域安全（RS）出口管控程序进行审批，未经批准严禁向中国出口上述目录物项。这一修订是将美国 2022 年 9 月禁止英伟达（Nvidia）向中国出售 A100 和 H100 高端芯片的制裁措施法规化，更大范围要求美国和国外芯片企业遵守美国的对华高端芯片禁运规则。

第二，对美国半导体制造设备、技术和软件实施出口限制和最终用途管制。10 月修订的《出口管理条例》将半导体制造设备以及相关的软件和技术列入美国《出口管制清单》，新增出口管制分类目录 ECCN 3B090（半导体制造设备、软件和技术），限制芯片企业向中国出口上述管制清单中的芯片制造设备和软件。此外，在《出口管理条例》新增第 744.23 节“超级计算机和半导体制造最终用途”的条款，在《出口管制清单》之外实施额外的最终用途管制，限制中国通过第三方渠道获得美国设备和技术。

第三，发布严禁美国公民参与中国特定芯片开发和制造活动的禁令。美国商务部修订《出口管理条例》的第 744.6 节“对美国公民特定活动限制”条款，要求美国公民在遵守核技术和生化技术的出口管制之外，不得参与中国国内芯片研发和制造活动。这一修订实质上是将芯片技术的出口管制等级

technologies-summit/.

^① Newsroom, “Commerce Implements New Export Controls on Advanced Computing and Semiconductor Manufacturing Items to the People’s Republic of China (PRC),” Bureau of Industry and Security, 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>.

上升至与核技术和生化技术相同的管制层级，在芯片管制领域打破原本以物项管控为基础的传统监管逻辑，将人员交流列为出口管制的重要部分。^①

自《出口管理条例》出台之后，美国逐步加大对华芯片产业的遏制力度。一是动态调整管制名单，扩大对华出口管制范围。美国商务部分别在 2023 年 1 月、2 月和 3 月将“中国澳门特别行政区”和多家中国企业纳入管制范围。二是积极协调韩国、荷兰和日本，试图建立对华多边出口管制机制。2023 年 1 月，拜登先后会晤荷兰首相马克·吕特（Mark Rutte）和日本首相岸田文雄，敦促两国支持美国的对华出口管制政策。三是协调美国芯片企业转移在华芯片产业。如戴尔已宣布计划在 2024 年前全面停用中国芯片，并将五成产能移出中国，惠普也在评估将生产和装配线迁出中国的可行性。

从美国芯片产业的出口管制视角来看，美国芯片领域的出口管制政策呈现扩大管制范围，滥用出口管制措施的趋势。具体而言，美国早期对芯片技术的出口管制主要针对军用领域，而当前美国的出口管制范围已扩大到涉军和军民两用的技术领域。此外，在对华竞争战略的驱动下，美国不断扩大自主裁量权，滥用行政令、长臂管辖，甚至采取胁迫芯片企业的形式，在芯片领域对中国实施出口管制措施。

二、拜登政府芯片产业政策面临的复合困境

尽管拜登政府为振兴美国的芯片产业，在国内外多维度谋划布局芯片产业政策，以期推动美国芯片制造业回流和竞争力提升。但是，这一产业政策却在美国特定经济政治生态下面临多层次的复合困境。具体来看，复合困境既包括产业政策制定和实施中的信息困境、寻租困境和现实困境，也包括宏观政策之间的张力困境和多边出口管制中的选边站队困境。

（一）政策制定与实施中的信息困境

^① “Implementation of Additional Export Controls: Certain Advanced Computing and Semiconductor Manufacturing Items; Supercomputer and Semiconductor End Use; Entity List Modification,” Bureau of Industry and Security, October 13, 2022, <https://www.federalregister.gov/documents/2022/10/13/2022-21658/implementation-of-additional-export-controls-certain-advanced-computing-and-semiconductor>.

信息困境是产业政策制定和实施过程中普遍存在的现象，这里主要是指政府在信息市场中处于弱势地位，缺乏对动态市场变化的应对能力，以至于难以基于现实变动，制定和实施具有调控效力和战略意义的产业政策。^① 正如哈耶克（Hayek）指出的，由于有价值的决策信息通常是以分散且不断变化的形态存在于市场之中，不参与市场活动的政府实际上难以及时获取综合信息，进而陷入宏观决策的信息困境之中。^② 而在芯片产业市场变动和芯片技术迭代不确定性的影响下，拜登政府亦陷入市场和技术层面的信息困境中，削弱了其芯片产业政策的调控价值和战略意义。

第一，在芯片市场供需不确定性的“信息困境”中，拜登政府的芯片产业政策失去了应有的调控价值。拜登政府对芯片产业政策的谋划源于 2020 年的芯片短缺，其主要诉求是解决美国的芯片短缺问题。尽管拜登政府多次呼吁推动国会两院制定并审议芯片法案，但关于芯片的法案还是历经两年之久才通过立法程序。在此期间，全球芯片短缺问题已经得到明显改善，手机和汽车芯片产业相继出现产能过剩现象，台积电和美光先后宣布削减制造设备的资本支出，芯片市场进入下行周期。这一市场变化已超出芯片产业政策在制定时的预期，但芯片法案条款并未根据市场变动做出调整，仍然以补贴扩建芯片制造厂，扩大国内芯片供给为主要策略，致使拜登政府的芯片产业政策脱离市场实际。

第二，在芯片技术迭代不确定性的信息困境之中，拜登政府的芯片产业政策失去应有的战略意义。芯片作为新兴技术，具有技术迭代的不确定性。其研发过程并不是传统技术的简单迭代，而是对芯片技术发展路线的颠覆性和未知性变革。因此，拜登政府难以依据芯片发展的传统技术路线预判和投资芯片产业的未来发展方向。正如在 20 世纪 80 年代的美、日芯片竞赛中，美国国防部呼吁实施以“提升动态半导体内存产能为目标”的产业政策获得对日本的竞争优势那样。^③ 但这一产业政策并不适应此后数字设备微型化的

① Don Lavoie, *Rivalry and Central Planning*, New York University, 1981, p. 13.

② Frederick A. Hayek, “The Use of Knowledge in Society,” *The American Economic Review*, Vol. 35, No. 4, 1945, pp. 519-530.

③ Scott Lincicome, “Doomed to Repeat It: The Long History of America’s Protectionist Failures,” *Cato Institute Policy Analysis*, 2017, p. 36.

历史发展趋势，对提升美国技术竞争力并无太大价值。当前拜登政府以扩大芯片产能为方向的产业政策，并未聚焦到下一代芯片技术的创新研发，削弱了芯片产业政策的战略意义。

（二）芯片补贴分配中的寻租困境

在拜登政府签署芯片法案之后，如何将巨额芯片补贴资金合理分配给芯片企业，成为拜登政府后续芯片产业政策实施的重要议题。但在美国特殊政治生态下，拜登政府的芯片产业政策面临着资金分配中的寻租困境，政府补贴正沦为垄断芯片企业和特权阶层的政治分肥资金。

尤其是在美国特殊的选举制度和游说体系影响下，拜登政府的芯片产业政策在公共选择中面临更为复杂的寻租困境。首先，在总统选举的压力之下，拜登政府急需促成国内的重大投资，以提振其选民支持率，而巨额芯片补贴恰好成为拜登为民主党换取选票的政治资本。为撬动私人资本投资芯片产业，激励芯片企业作出具有影响力的投资承诺，拜登政府对英特尔等企业的投资承诺作出高调回应。同时，拜登政府以向芯片企业提供政府补贴和为民众创造就业岗位的策略，换取美国资本集团和劳工群体支持民主党的政治选票。其次，美国的芯片企业围绕芯片补贴，在美国国会两院和商务部进行广泛游说，试图为企业自身争取更多的政府补贴。根据响应性政治中心（Center for Responsive Politics）的数据，仅 2021 年度，美国高通、AMD 以及英特尔等芯片企业就合计花费 1 800 万美元用于政治游说，^① 英特尔更是在 2022 年招募了 39 名政治说客，在二季度花费 180 万美元用于游说，以期获得政府 120 亿美元的芯片补贴。

在选票压力和芯片企业的游说之下，在拜登政府 2022 年 9 月发布的《美国芯片资金实施战略》（A Strategy For The Chips For America Fund）中，已有将补贴资金优先分配给芯片巨头的明显倾向。实施战略对申请芯片补贴的实体提出明确限定，要求申请芯片补贴的实体必须具有相应投资能力，能够为美国的芯片产业提供大量资本。^② 该限定条款无疑为芯片巨头申请芯片补

^① Max A. Cherney, “Chip Companies Spent \$100 Million Lobbying Congress. They’re About to Get \$52 Billion in Subsidies,” Protocol, April 4, 2022, <https://www.protocol.com/enterprise/chip-lobby-spending-washington>.

^② “Biden Administration Releases Implementation Strategy for \$50 Billion CHIPS for

贴提供了申请优势，为芯片巨头瓜分芯片补贴奠定了基础。

（三）芯片制造量产中的现实困境

拜登政府低估了芯片制造业回流国内的难度。在经过半个世纪制造业空心化之后，美国国内缺少回流芯片制造业的产业基础。美国的芯片制造产业面临技术人才短缺、原料供应紧张的现实困境。

第一，技术人才短缺限制芯片制造企业的投产进度。由于芯片制造业是技术、人才和资源密集型高新技术产业，需要成熟技术人才的持续投入。但目前芯片制造技术人才主要分布在东亚地区，美国国内缺少芯片制造技术人才，限制了芯片制造企业的落地和投产。如 2022 年初，台积电在美国亚利桑那州投资 120 亿美元建设的 5nm 芯片制造企业遭遇技术人才短缺问题，不得不推迟半年后投产。^① 这一事件也促使美国两院在最终版的《芯片和科学法案》中新增芯片人才培养基金项目，加大对国内芯片人才的培养力度，但由于人才培养的长时间跨度，难以解决当前面临的芯片人才短缺困境。

第二，俄乌冲突加剧美国芯片制造业原料供应挑战。俄罗斯和乌克兰是全球芯片制造原料氖气和钯金属的供应大国，其中乌克兰的氖气供应占全球供应量的 70%，俄罗斯占全球钯供应量的 40% 左右。俄乌冲突爆发后，这些原料的全球供应量急剧下降，对芯片制造业生产造成冲击，其中乌克兰主要氖气供应商被迫停产，致使全球氖气供应量下降一半。^② 因此，国际半导体产业协会领导人阿吉特·马诺查（Ajit Manocha）在半导体创新与投资论坛上预警，俄乌冲突造成的芯片原料供应短缺，对计划未来增加产量的芯片制造业造成潜在风险。^③

America Program,” U.S. Department of Commerce, September 6, 2022, <https://www.commerce.gov/news/press-releases/2022/09/biden-administration-releases-implementation-strategy-50-billion-chips>.

① Sebastian Moss, “Covid and Labor Shortages Lead to Construction Delays at TSMC’s Arizona Chip Fab,” Datacenter Dynamics, February 17, 2022, <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/covid-and-labor-shortages-lead-to-construction-delays-at-tsmcs-arizona-chip-fab/>.

② Alexandra Alper, “Exclusive: Russia’s Attack on Ukraine Halts Half of World’s Neon Output for Chips,” Reuters, March 11, 2022, <https://www.reuters.com/technology/exclusive-ukraine-halts-half-worlds-neon-output-chips-clouding-outlook-2022-03-11/>.

③ “Chip Shortage May Go on Until End of 2024: Semi CEO,” THE Vibes, June 21, 2022, <https://www.thevibes.com/articles/business/63995/chip-shortage-may-go-on-until-end-of-2024-semi-ceo>.

（四）宏观政策之间的张力困境

拜登政府芯片产业政策更多聚焦政府扶持和出口管制的微观层面，而忽视从宏观层面处理好新产业政策与既有政策之间的政策分歧，进而导致产业政策在落地过程中出现不同政策之间的结构性张力，将市场主体推入两难境地。具体而言，拜登政府的政策落地中至少面临两种政策之间的张力困境。

第一，美国证券交易委员会颁布的股票回购“安全港”条款（Rule 10b-18 条款）削弱芯片法案撬动私营资本的效力。^① 依据 Rule 10b-18 条款的规定，美国企业在特定情况下可以对本公司的股票进行合法回购，这一条款推动美国企业将资金用于股票回购提高股价，而减少对制造业的实体投资。^② 在 Rule 10b-18 条款默许芯片企业进行股票回购的影响下，美国芯片企业在战略上缺少投资芯片制造业的自主意愿，实际削弱了政府补贴撬动私营资本的效力。虽然《美国芯片资金实施战略》明确规定政府的补贴资金不得用于股票回购，但并未限制企业将资金用于股票回购，且在 Rule 10b-18 条款的规避下，发放给芯片企业的补贴资金仍有被企业内部运作后流入金融市场的风险。从这一层面来看，拜登政府并未处理好 Rule 10b-18 条款与芯片补贴条款之间的政策张力，以至于股票回购式的金融投资严重限制芯片补贴对私营资本的撬动能力。

第二，拜登政府的对外出口管制政策不仅阻碍芯片法案引导芯片制造业回流，还加剧了美国制造业的离岸化倾向。美国芯片企业为规避政府的出口管制措施，采取投资海外生产线的经营策略，加剧国内芯片制造设备生产线的离岸化倾向。2022 年 5 月，美国乔治城大学安全和新兴技术中心（CSET）发布报告指出，^③ 在美国加大对中国芯片产业的制裁力度后，出口管制成为美国芯片制造设备厂商加大海外投资的最新动因。美国应用材料（Applied

① William Lazonick and Matt Hopkins, “Why the CHIPS Are Down: Stock Buybacks and Subsidies in the US Semiconductor Industry,” Institute for New Economic Thinking Working Paper Series, 2021, p. 28.

② 2011 年至今，美国英特尔、IBM 以及高通等芯片公司将其利润的 71%（约 2490 亿美元）用于股票回购的金融投资，而不是投入芯片制造的生产性投资。

③ Andre Barbe and Will Hunt “Preserving the Chokepoints Reducing the Risks of Offshoring Among U.S. Semiconductor Manufacturing Equipment Firms,” Center for Security and Emerging Technology, May 30, 2022, <https://cset.georgetown.edu/publication/preserving-the-chokepoints/>.

Materials) 和科磊 (KLA) 等芯片制造设备厂商正加大海外投资力度, 通过离岸建设半导体制造设备生产线的方式规避美国对外的出口管制限制。报告统计, 美国芯片制造设备厂商科磊的海外资产占比已由 2015 年的 44% 上升至 2020 年的 66%, 应用材料公司则从 2005 年的 13% 增加到 2020 年的 40%。

(五) 多边出口管制中的选边站队困境

拜登政府联合盟友建立多边出口管制策略, 将在美国盟友圈中形成新的选边站队困境。虽然荷兰、日本、韩国等国家中, 有的在美国施压下具有选择与美国站在一起的倾向, 但有的基于自身考虑, 却未必按照美国标准实施对华出口管制。难以协调的选边站队困境将掣肘美国对华出口管制政策的实际效力, 并可能在美国与其盟友之间造成摩擦, 削弱美国与盟友的合作意愿。就目前发展态势来看, 美国将在协调各国建立对华多边出口管制机制中消耗巨大政治资源。如在荷兰和日本方面, 尽管拜登政府已在 2023 年 1 月同荷兰和日本达成原则性协议, 推动荷兰和日本实施针对中国的出口管制政策。但相关协议内容尚未公开, 后续进展有待观察。即使美国最终同荷兰和日本达成官方协议, 美国仍需花费政治资源推动荷兰和日本在国内制定出口管制政策, 并在处理好两国芯片企业对出口管制政策的激烈反应之后, 才能将多边出口管制政策落地实施。在韩国方面, 韩国则试图在中美之间寻找平衡点。如在拜登点名韩国组建“芯片四方联盟”(Chip 4) 之后, 韩国并未立即回应, 初期试图选择长期搁置; 后来在美国施压之下, 韩国则表露出参与“芯片四方联盟”的意愿。对拜登政府而言, 若能整体协调各国建立对华多边出口管制机制, 美国将建立起全面的对华技术管制高墙, 最大限度削弱中国芯片产业发展。但若美国无法协调选边站队困境, 则将单方面迫使美国芯片企业退出中国高端芯片市场, 将美在华芯片市场份额拱手让于盟国企业, 从而将美国芯片企业置于市场劣势中, 这与芯片产业政策的初衷背道而驰。

三、拜登政府芯片产业政策的可能趋势

在美国对华战略竞争总体基调不变的前景之下, 拜登政府或将继续在芯

片领域采取对华管制措施，进一步推进中美两国的技术脱钩进程。这无疑将对中国的芯片产业发展、美国的技术霸权地位以及芯片产业的经贸秩序三个层面产生结构性影响，重塑全球芯片产业格局和内部权力结构。

（一）美国将优化对华管制措施，进一步施压中国芯片企业

2022年10月，拜登政府在其发布的新版《国家安全战略》（National Security Strategy）中提出，中国是美国“最大的地缘政治对手”，未来十年将是美国与中国竞争的“决定性”阶段。^①在此“竞争”战略理念下，美国除了依托《出口管理条例》对华实施制裁之外，还有可能在限制进口中国芯片产品、加强多边出口管制、收紧对华投资审查等层面，进一步推动中美在芯片领域的全产业链脱钩。

第一，拜登政府或将在限制进口中国芯片产品上采取政府措施。此前，美国已有议员在《2023财年国防授权法案》（National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2023）草案中提出限制美国军方采购中国企业生产的芯片产品条款。该条款虽然在最终版本中被延期五年执行，但却揭露了美国试图限制进口中国芯片产品的战略意图。美国很有可能在今后颁布的法案和行政令中，再次重提限制进口中国芯片产品的条款，在官方层面将美国对华出口管制升级为限制中国芯片产品进入美国的进口管制。

第二，在加强多边出口管制层面，美国下一步将在协调日本、荷兰以及韩国的基础上，进一步加强与新加坡和以色列等的技术协调，以健全美国对华多边出口管制。当前新加坡和以色列虽未在芯片技术领域占有主导地位，但仍然掌握部分中国需要的芯片设计、制造和封装技术，是中国突破美国技术封锁的重要合作伙伴。且上述两国都不是《瓦森纳协定》（Wassenaar Arrangement）的成员国，尚未同美国建立起出口管制的协调机制，这为中国跳出美国对华技术封锁提供了突破口。在此态势下，尽管美国已在协调日本、荷兰以及韩国时面临多重阻力，但为了彻底封锁中国对外的技术合作通道，美国势必加大对新加坡和以色列的技术协调力度。

^① “National Security Strategy,” White House, October 12, 2022, <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10.2022.pdf>.

第三，美国将通过审查对华出境投资的方式，推动其在华芯片产业链转移。2023 年 2 月，拜登政府释放将颁布新的对华投资审查行政令的信号，^① 计划全面审查美国对中国科技企业的投资情况。随后，美国司法部和商务部宣布成立颠覆性技术打击工作组，联合审查美国对外投资和技术出口。这意味着拜登政府或将改变以往只关注入境投资筛选的监管规则，而加强对中国的出境投资管制，以尽可能减少美国对华科技领域的出境投资和技术出口，推动美国在华芯片产业的实质性转移。

（二）短期内冲击中国芯片产业，倒逼中国实现技术自主可控

在美国实施《芯片与科学法案》和对华出口管制措施的双重压力下，中国的芯片产业在短期内会遭受冲击，影响中国芯片企业的供应链稳定。但同时美国的对华制裁措施也倒逼中国采取更有力的应对策略，争取早日实现对芯片技术的自主可控。

从短期来看，中国芯片产业将面临外资流入减少、芯片人才流失、先进芯片供应不足和技术提升受阻等现实问题，影响中国芯片产业的稳定发展。在美国政府补贴资金和“围栏”条款的影响下，韩国、日本等的芯片企业先后将投资重点转移至美国境内，相对削弱了境外芯片企业来华投资的意愿，造成中国境内的外资流失。此外，美国对华出口管制措施也会产生实质性的负面影响，如部分在长江存储、长鑫存储、华虹集团等中国芯片企业任职的美籍高管或技术人员已出现离职潮现象，中国将在引进美籍高端芯片人才中面临更大阻力。而在芯片供应层面，受制于美国的出口管制政策，中国芯片企业将面临提升高端芯片制造能力受限和芯片断供等现实问题。

而从长期来看，美国对华技术制裁也为中国推动芯片国产化提供了契机，倒逼中国建立自主可控的芯片技术体系，从而减少对美国的技术依赖。首先，在美国实施对芯片产业的补贴政策之后，美国再无借口指责中国所谓实施产业政策开展不平等竞争。这为我国今后实施更有力的芯片产业政策提供了道义立足点和国际舆论支撑。其次，美国的制裁措施倒逼中国政府和芯片企业采取应对措施，推动国内芯片产业发展。如在美国 2022 年 10 月宣

^① 《商务部召开例行新闻发布会（2023 年 2 月 16 日）》，商务部网站，2023 年 2 月 16 日，<http://www.mofcom.gov.cn/xwfbh/20230216.shtml>。

布对华制裁之后，中国计划投资 1 万亿元支持国内的芯片技术研发，并分别在深圳和上海成立专项技术攻关单位和芯片技术人才培养机构，鼓励国内芯片企业上市融资。同时，中国芯片企业也在积极应对，通过海外收购芯片技术和建立行业交易中心等方式，缓解美国对华负面影响。再次，中国国内广阔的芯片市场将为国内芯片企业的技术研发提供资金和市场保障。尤其是在国外芯片企业退出中国的情况下，中国芯片企业将获得国内芯片市场较大份额，这将为国内企业经营和技术研发提供充足的资金和市场支撑。

虽然美对华技术制裁带来诸多挑战，但也为中国实现芯片技术自主提供了新机遇。尽管面临多重困难，但中国依然有能力应对美国的技术制裁。

（三）削弱美国芯片产业创新力，加速美国技术霸权的流散

自美国对华实施全面的出口管制政策以来，美国国内的高校、智库以及媒体频繁发布报告和评论性文章，指责拜登政府的出口管制政策短视且无用，不仅直接影响美国芯片企业的经营，破坏美国的技术创新生态，还将削弱美国对中国和盟友的战略影响力，加速美国在芯片领域的技术霸权流散。

第一，美国芯片企业被迫退出中国市场，加剧其营收下降和扩大裁员的经营困境。2022 年，全球芯片产业进入市场下行阶段，英特尔、德州仪器等美国主流芯片企业营收呈不同程度下降趋势。在此态势下，拜登政府的出口管制政策进一步加剧了美国企业的经营困境，导致其芯片企业不断加大裁员力度以减轻经营压力。当前，美光和泛林集团等美国芯片企业已先后宣布将解雇 5 000 名和 2 700 名员工。但是，拜登政府在国情咨文中只字未提芯片企业的裁员困境，而是片面强调其芯片政策所增加的国内就业岗位。

第二，美国的脱钩政策已经严重影响国际跨境技术研发，破坏美国自由的技术创新生态。加州大学、麻省理工学院以及美国半导体行业协会先后发布报告，警告美国的管制政策已经在技术创新领域产生寒蝉效应，削弱了美国国内创新能力。其中，加州大学的学者在《美中紧张局势如何伤害美国科学》（*The Impact of U.S.-China Tensions on U.S. Science*）一文中表示，美国在中美创新合作中制造了多重阻碍，导致中美在人工智能、生命科学等领

域的创新合作受阻，相关成果数量明显减少。^① 此外，麻省理工学院的有关研究更是直接指出，美国的管制政策扰乱了正常的学术运作机制，对美国自由开放的创新环境造成损害。^②

第三，管制措施将倒逼中国、日本以及韩国等国脱离美国的芯片技术体系，削弱美国的对外战略影响力。美国对华脱钩进程的推进迫使中国减少对美国芯片技术的战略依赖，这意味着美国丧失了芯片领域制衡中国的底牌，由此削弱了美国的对华影响力。此外，日本、韩国以及欧盟等美国盟友也会为摆脱美国的长臂管辖而采取自主措施。如通过替换美国芯片技术、建立去美国化的芯片供应链体系绕过美国的域外管制，以实现自主进入中国市场的目的。从这一角度来看，拜登政府的管制策略实质上并不利于美国芯片产业的长期竞争，甚至加速美国技术霸权的流散。

（四）扰乱芯片产业的经贸秩序，进一步激发技术民族主义情绪

美国芯片政策在对中国和美国芯片产业造成巨大伤害的同时，也冲击和破坏了全球芯片产业的自由竞争生态。从全球芯片产业层面来看，脱钩措施不仅扰乱了芯片产业的经济秩序和资源配置效率，还激化全球芯片主体之间的矛盾与猜疑，进一步刺激技术民族主义思潮在全球的泛滥。

第一，拜登政府的芯片政策扭曲市场资源配置，增加全球芯片产业链的安全风险。当前全球芯片产业的高速和稳定发展得益于芯片产业的全球化资源配置和规模化的产业生产。但拜登政府歧视性的补贴条款则人为干涉全球贸易自由化，扭曲芯片产业的供需关系和供需平衡，造成部分企业违背经济规律盲目生产，将严重削弱全球芯片产业的经济效率，造成资源浪费和市场震荡。此外，若芯片设计、制造和封装各环节均集中到美国境内，则将改变芯片产业的全球化分布的产业格局，造成芯片产业链的过度集中，无疑增加了全球芯片产业的断供风险。

第二，脱钩策略或将导致芯片产业形成两套分裂的全球贸易体系和技术

^① Ruixue Jia et al., "The Impact of U.S.-China Tensions on U.S. Science," National Bureau of Economic Research, 2022.

^② Richard Lester et al., "University Engagement With China: An MIT Approach," MIT, November 16, 2022, <https://orgchart.mit.edu/sites/default/files/reports/20221116-AssociateProvost-University-Engagement-with-China-final.pdf>.

创新体系。如在经济层面，美国已经在新兴技术领域逐步放弃全球化自由竞争的贸易体系，开始强调通过“技术安全”保障国家安全的全球合作原则，并试图建立以“国家安全”为底线的全球贸易秩序和产业体系。这将导致当前全球化的贸易体系分别分裂成为以“国家安全”和“合作共赢”为目标的两套贸易体系。而在技术层面，美国对华技术脱钩策略倒逼中国建立“去美国化”的技术体系。随着中国芯片技术的成熟和相关体系的建立，中国和美国将分别建立不同的芯片技术体系，两套分离的技术体系无疑将阻碍全球技术共生与进步。

第三，激起新一轮技术竞赛和技术民族主义思潮的扩散。拜登政府极具保守特征和霸权底色的芯片政策，在芯片供应链安全问题上塑造新的威胁认知。欧盟、韩国以及印度等国家和地区为保障本国的芯片供应链安全，均扩大对芯片产业的扶持力度，实质上已经在全球范围内引发新一轮的技术竞赛。同时，这一竞赛领域呈现泛化趋势，量子计算、人工智能、区块链以及6G技术正成为新的竞赛领域，推动了技术民族主义情绪的全球扩散。

结 束 语

在拜登政府看来，新一轮芯片产业政策是缓解美国芯片制造业空心化问题的最佳策略，对于综合提升美国芯片制造能力和产业竞争力意义深远。但其忽视了芯片产业的市场全球化程度和芯片产业间的结构性依赖规律，低估了上述“复合困境”对美国构建芯片全产业链的负面影响。这不仅给美国芯片产业政策的落地带来多重阻力，也给中国芯片产业带来不可预知的风险。同时，在美国霸权逻辑和脱钩思维的影响下，拜登政府的芯片产业政策越发具有对外进攻属性，加剧了全球芯片产业链主体之间的矛盾与冲突，在国际层面不断催生新的地缘政治和市场风险扩散。对此，中国应洞悉拜登政府的对华技术管制策略，谋划应对措施，减少美国对华制裁的负面影响。

第一，短期内灵活应对美国对华出口管制政策，最大限度减少对华负面影响。首先，中国应探索灵活应对策略，绕过美国对华芯片技术管制。如在

应对美国对华高端芯片的出口禁令时，中国应积极与国外芯片企业协调，对限制出口中国的高端芯片进行技术参数调整，使对方在符合美国对华出口管制要求的同时，尽可能提升出口中国芯片的性能。其次，在部分尖端产业探索租赁“算力”代替购买芯片的新模式。目前美国对华出口管制政策并不涉及云计算服务商，中国企业可以通过租赁第三方云计算服务器绕过管制条例，短期内满足国内尖端产业发展的算力需求。

第二，攻关新兴芯片技术，彻底摆脱美国对华芯片技术管制的出口困局。在芯片关键技术攻关上，中国应集聚科研机构、技术专家以及领军芯片企业的综合力量，加快实施芯片技术领域的国产化替代工程。值得提出的是，Chiplet（芯粒）集成技术和开源 RISC-V 芯片架构技术已成为中国突破美国芯片封锁的关键技术路径，其中芯粒集成技术采用模块化集成方式，大大提升低端芯片的实际性能，为中国制造低精度，高性能的芯片产品提供了可能。而 RISC-V 芯片架构技术属于开源技术，脱离美国的技术出口管制范围，若能够成熟应用，则为中国建立自主可控的芯片技术体系提供了可能。

第三，通过高水平的对外开放与国际合作，建立稳定、互助和共赢的全球芯片供应链体系。在对外开放层面，中国可依托国内芯片市场优势，吸引国外芯片企业入华投资建厂。同时，鼓励中国芯片企业深度参与全球芯片产业链生产，利用国外芯片技术和资金发展本国芯片产业。在国际合作层面，中国应注重推进“技术市场多元化”的国际合作体系。一方面，从韩国、日本以及荷兰等国寻找突破口，突破美国对华多边管制；另一方面，加强与新加坡、以色列等国的技术经贸合作，为中国芯片产业的发展探寻新路径。

[责任编辑：樊文光]