

政策建议

美国关键和新兴技术出口管制政策走向研判与对策研究

——基于美国战略与国际研究中心报告的分析

韩文艳, 熊永兰*

摘要 在美国不断运用技术出口管制、单边制裁、“长臂管辖”等工具和手段,全方位遏制中国科技发展的背景下,分析美国战略与国际研究中心(Center for Strategic and International Studies, CSIS)围绕优化关键与新兴技术出口管制的主要观点和政策建议,既能为研判美国技术出口管制的发展走向提供依据,也能为中国应对高科技领域全方位遏制提供启示。通过文献调研与分析,梳理归纳 CSIS 关于优化关键和新兴技术的主要观点和建议。结果表明,美国将中国作为重要竞争对手,出口管制包括实体清单、国家清单、外国直接产品规则、全面控制等多个相互配合、补充的政策工具,可能通过优化出口管制政策、修改美国商务部工业和安全局清单、建立多边出口管制制度来确保半导体、量子技术、生物技术、人工智能等关键和新兴技术的竞争优势。最后,提出加强自主创新、监测预警、国际合作等的启示,以应对美国关键和新兴技术出口管制的可能影响。

关键词 出口管制;关键和新兴技术;科技安全;战略与国际研究中心

技术出口管制是一国或地区出于政治、经济、外交、科技或军事目的,通过政府干预对技术施加的贸易限制,用于控制产品、技术的出境出口^[1]。随着全球竞争日趋激烈,美国实行了更加严格的技术出口管制措施限制高技术产品出口,积极联合盟友在关键技术领域升级对中国的技术遏制力度,力图通过技术联盟、多边出口管制来

确保美国的技术竞争优势,以维护其国家安全和利益^[2]。例如,美国政府 2022 年启动了半导体领域广泛的出口管制政策,并要求荷兰等盟友加强对华芯片出口管制,对中国科技安全、产业链供应链安全构成严峻挑战。

在人工智能、生物技术、量子计算和半导体等关键和新兴技术方面的领导地位是实现美国经济繁荣和国家安全的关键^[3]。在此背景下,作为全球外交政策和国家安全知名智库的美国战略与国际

研究中心(Center for Strategic and International Studies, CSIS)^[4]明确提出,美国政府须设想和制定新的战略技术框架,来保持美国技术优势并应对中国发展。为此,CSIS 于 2023 年开展了专项研究,并相继发布 3 份核心报告,分别聚焦于重构特定敏感技术领域的管制方法^[5]、评估美国商务部管制工具与清单的运用效能^[6],以及分析关键和新兴技术的供应链并倡议构建新的关键新兴技术多边制度^[7]。这些报告由具有美国商务部任职背

中国科学院成都文献情报中心,成都
610299

收稿日期: 2024-05-20; 修回日期: 2025-04-08

作者简介: 韩文艳,助理研究员,研究方向为科技评价与科技政策,电子信箱: hanwy@clas.ac.cn; 熊永兰(通信作者),副研究员,研究方向为创新政策与创新战略,电子信箱: xiongy@clas.ac.cn

引用格式: 韩文艳,熊永兰. 美国关键和新兴技术出口管制政策走向研判与对策研究——基于美国战略与国际研究中心报告的分析[J]. 科技导报, 2026, 44(2): 108-117; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2024.05.00545

景的团队完成,征询了政府与产业界意见,具有显著的政策导向性,很可能直接影响美国未来出口管制政策的演进,并对全球产业供应链安全构成潜在挑战。因此,本研究以此系列报告为主要对象,综合多方研究,梳理归纳美国优化关键和新兴技术出口管制的政策走向,旨在为中国应对相关技术遏制提供参考。

1 美国进一步优化关键和新兴技术出口管制的原因

1) 该类技术对美国国家安全至关重要。重构出口管制政策首先需确定哪些技术对美国国家安全至关重要。苏联解体后,美国将恐怖主义、人权、经济和外交工具等因素纳入国家安全格局。美国政府的国家安全战略将国内经济繁荣和国家安全利益联系起来,认为新的投资将使美国建立一个联合的技术工业基地以维护共同的安全、繁荣和价值观,这意味着与盟友合作利用和扩展新技术,特别是微电子、先进计算和量子技术、人工智能、生物技术与制造、清洁能源技术^[8]。2022年9月,美国国家安全顾问杰克·沙利文(Jake Sullivan)发表讲话,提到量子信息、人工智能、微电子等计算相关技术,生物技术与生物制造,清洁能源技术等3大技术系列在未来10年将特别重要,认为美国在每个领域的领导地位是国家安全的当务之急^[9]。

2) 该类技术是国际竞争的焦点。关键和新兴技术及其无形资产的全球转让,目前已成为中美竞

争的前沿和核心。美国政府认为对国家安全至关重要的关键技术较为复杂,商业管制清单(商务部)、瓦森纳协定(商务部和国务院)、行政命令(白宫和财政部的外国投资委员会)、境外投资行政命令(白宫和财政部)、对某些新兴技术的管制审查(商务部)、关键和新兴技术(科学技术政策办公室)分别列出了相应的技术控制列表^[5]。其中,美国商务部工业和安全局(Bureau of Industry and Security, BIS)清单与瓦森纳协定的两用清单非常相似,而美国外国投资委员会行政命令清单和白宫关键和新兴技术清单则强调了政府的关键优先领域。但各清单均将半导体、量子技术、生物技术、人工智能、通信和网络技术及无人驾驶技术等作为关键和新兴技术^[7]。

3) 该类技术的出口管制是美国国家安全战略的核心。美国出口管制有严格、细致的立法,其目的主要是为了国家安全、外交政策、供应短缺控制、防止大规模杀伤性武器扩散等^[10]。美国出口管制现行主要法规为2018年颁布的《出口管制改革法》(《Export Control Reform Act of 2018》, ECRA)及2020年修订的《出口管制条例》(《Export Administration Regulations》, EAR)。随国际关系和新兴技术的发展不断变化,受出口管制的实体不再局限于货物,还包括无形技术及人工智能、量子计算等新兴技术,这些新兴技术的快速发展促使相关部门需要修改出口管制限制以应对新的安全挑战^[11]。美国不断调整出口管制政策以维护其安全利益,例如,2023年10月,

拜登政府更新先进半导体出口管制规则,加强了对中国内地、港澳地区购买和制造高端芯片的限制;2024年12月, BIS发布了2项新的外国直接产品规则及针对先进计算和半导体制造物项的临时最终规则,并将140个主体加入“实体清单”中。

2 美国关键和新兴技术出口管制政策工具发展趋势

美国的出口管制政策工具包括实体清单、国家清单、外国直接产品规则及全面控制等,旨在防止美国管辖下的物品、软件或技术的最终用途或用户对其国家安全和外交利益构成威胁(表1)^[6]。随着美国越来越多地采取限制对手获取本土及盟国技术的政策,该工具包不断扩大。BIS是管理和执行出口管制政策工具的主要部门,其能力不断增强,以适应更大范围的管控活动。

1) 实体清单规模不断扩容。实体清单^[12]随机更新,由美国商务部代表担任主席的跨部门最终用户审查委员会决定实体清单增补、移除或其他修改。实体清单变化反映当今美国在日益多极化的世界中面临的动态变化的威胁形势,包括俄罗斯的复兴和中国的崛起, BIS加大了对支持中国情报、军事和核计划的机构的打击力度^[13]。同时,美国的外交政策越来越注重阻止对手获取政府认为对国家安全至关重要的技术,特别是那些支持关键和新兴技术领域发展的技术,甚至不惜以牺牲国内经济利益为代价^[14]。因此,在出口

表 1 美国出口管制的主要政策工具

工具	目的	涉及范围	管制范围
实体清单	由阻止美国人在国外开展的有可能增强大规模杀伤性武器(WMD)计划的活动演变为针对威胁美国国家安全和外交政策利益的外国实体	全球	EAR管辖的所有物项,既包括有出口管制分类编码的,也包括无编码的EAR99
美国国务院《武器出口管制法》禁止清单	禁止列入清单的各方参与国防用品(包括技术数据)和国防服务的出口	阿富汗、白俄罗斯、缅甸、柬埔寨、中非共和国、中国、古巴、塞浦路斯、刚果民主共和国、厄立特里亚、埃塞俄比亚、海地、伊朗、伊拉克、吉尔吉斯斯坦、黎巴嫩、利比亚、朝鲜、俄罗斯、索马里、南苏丹、苏丹、叙利亚、委内瑞拉和津巴布韦	国防用品(包括技术数据)和国防服务
美国国务院防扩散制裁清单	列入防扩散制裁清单(参与核、化学、生物武器等扩散活动的非美国个人、私人实体和政府)会受到不同的制裁措施	中国、伊朗、俄罗斯、叙利亚的实体或个人	军用品
美国财政部的综合清单	对清单国家进行全面的经济 and 贸易制裁	古巴、伊朗、朝鲜、叙利亚以及俄罗斯、白俄罗斯、被占领的乌克兰克里米亚地区、“顿涅茨克人民共和国”和“卢甘斯克人民共和国”	所有与美国有联系的个人或实体
国家清单 美国商务部商业国家列表	帮助公众了解是否必须向BIS提交许可证申请以获得批准将商业管制清单(CCL)上的物品出口到某国家	全球	出口管制分类编号(ECCN)下的商品、软件和技术
美国商务部国家分组清单	描述第EAR774部分下的许可证审查政策以及基于最终用户和最终用途的控制,从而帮助告知美国人其拟议出口是否受到许可证例外的约束	总共有5个国家/地区组(按照限制性许可要求从低到高排序):A组为特定的国际多边机制成员,多为美国战略合作伙伴;B组为受管制较少的国家和地区,涉及通常有出口许可证例外的国家;C组“保留”;D组有5个小组,D1~D4小组根据核、生化武器、导弹技术等管控原因进行分类,D5组包括所有受到美国国务院规定的武器禁运的国家;E组分为2个小组,E1组包括4个国家(叙利亚、朝鲜、伊朗、苏丹),E2组为1个单边禁运国(古巴)	—
外国直接产品规则	限制外国使用特定的美国技术、软件生产某些特定的直接产品(存在例外),并运输、转移给特定目的地国家或特定用户	全球	涵盖了使用美国技术或软件生产的外国产品、特定目的地或用户/用途等多个方面
被拒绝人员清单	列有在美国不享有出口特权的实体(含个人)的名单,该名单内实体将受到《出口管制条例》比较全面的贸易管制的限制	全球,被拒绝实体以及与其有联系的,包括所属、控制或有责任地位的个人、公司或组织	出口、再出口和转口交易禁止,与美国企业的交易限制
全面控制 未核实名单	列有BIS在做EAR管辖物项的最终用途审核时,因超过美国政府控制的原因,无法核实物项的最终用户和最终用途的合法性和可靠性时(即无法确认该实体是否“善意”)的实体	全球,BIS无法验证真实性的实体	被列入名单的实体参与受控物项的交易
军事最终用户清单	在军事最终用户清单(MEU)中指定最终军事用户,以协助出口商筛查其最终军事用户的客户	全球,包括中国、俄罗斯、缅甸、委内瑞拉、巴基斯坦、日本和新加坡等	EAR管辖的47类物项

管制政策方面的地缘战略转变也导致实体清单规模持续扩大,自2018年以来增长了35%以上,目前是美国政府第2大出口筛选名单,仅次于财政部的“特别指定国民清单”^[6]。此外,实体清单的功能得到扩展,使命从专门打击外国大规模杀伤性武器计划,扩大到打击对美国国家安全和外交政策更广泛的外国威胁,削弱相关国家增强国家安全相关技术方面的能力。

2) 国家清单列表不断更新。美国政府维护着多个国家清单,确定了对指定国家实施贸易控制和

制裁的经济措施。具体包括美国国务院公布的禁止某些外国获得美国国防用品和服务的政策清单^[15];美国财政部的综合清单,追踪其管理的针对性和广泛的外国制裁^[16];美国商务部的美国出口管制清单,如商业国家列表(commerce country chart, CCC)^[17]、国家分组清单^[18],以及与对某些外国实施影响深远的许可证要求的全面控制有关的清单。这些清单目的有差异,但最终都有一个共同的总体目标:保障美国的海外安全利益。国家清单不断更新,以更准确

地反映不断变化的安全环境。例如,在2020年将中国香港纳入与中国内地相同的CCC条目后^[19],BIS也应对中国澳门采取同样的做法。地缘政治重要性日益增加的国家(如摩尔多瓦和越南)可能会受到审查,并可能获得优惠地位,因为这些国家与美国的竞争对手相邻且关系密切,美国可能与这些国家建立更紧密的安全关系。该类国家可能会经历类似于乌克兰的过渡,并且升级为B组国家(表2)^[6]。

3) 外国直接产品规则范围不

表 2 美国主要外国直接产品(FDP)规则

序号	FDP规则	目的地范围	产品范围
1	国家安全FDP规则是原FDP规则1996年更新版本,规定外国生产的产品应根据相关标准受到EAR约束	最终用于国家组D1、E1或E2组	根据CCL的国家安全控制理由,其中包括瓦森纳协定的两用货物和技术弹药清单中的项目
2	2014年制定的9x515 FDP规则,根据相关标准将外国生产的商业卫星或太空相关项目纳入EAR约束	最终用于国家组D5、E1或E2	受CCL上9x515出口管制分类号(ECCN)约束
3	2013年提出的“600系列”FDP规则,根据相关标准对某一外国生产的军用物品使用EAR	最终用于国家组D1、D3、D4、D5、E1或E2	受ECCN 0A919或CCL65上的“600系列”ECCN约束
4	2020年宣布的实体清单FDP规则,利用实体清单根据相关标准使外国生产的项目受EAR约束	用于涉及美国实体清单上所示的某些最终用户或由其使用的交易	不适用
5	俄罗斯/白俄罗斯/乌克兰临时占领的克里米亚地区FDP规则,在俄乌冲突后的2022年首次实施,并于2023年扩大,根据相关准则将外国生产的产品纳入EAR管制	最终用于俄罗斯、白俄罗斯或暂时占领的克里米亚	受任何ECCN约束CCL或EAR68第746部分的补充6或7中指定
6	俄罗斯/白俄罗斯-军事终端用户FDP规则,也在2022年发布,以回应俄罗斯入侵乌克兰,允许EAR根据相关标准管理外国生产的产品	目的地为涉及美国的某些最终用户的交易或由美国指定的某些最终用户使用的实体清单	不适用
7	2022年10月公布的高级计算FDP规则,根据相关标准将外国生产的计算相关产品纳入EAR管辖	最终用于中国内地或中国澳门,纳入任何前往中国内地或中国澳门的非EAR99项目,或由中国实体开发,以方便生产集成电路晶片或模具	受CCL上选定ECCN约束,或者是CCL上指定的集成电路、计算机、电子组件或其他组件满足某些性能阈值
8	“超级计算机”FDP规则于2022年10月生效,根据相关标准将外国生产的超级计算相关项目纳入EAR管辖	最终用于支持基于中国内地或中国澳门的高性能计算机(即超级计算机)	不适用
9	2023年2月发布的伊朗FDP规则,要求外国生产项目应根据相关标准受到EAR约束	最终在伊朗使用	遵守CCL第3~5类或第7类中的任何ECCN或EAR76第746部分的补充7中指定的规定

断扩大。如果外国制造的物品是某些类型的美国原产设备、软件或技术的直接产品,并且目的地是指定的海外国家^[20],那么通过外国直接产品(foreign direct product, FDP)规则,EAR将适用于这些物品。自2013年以来,FDP规则清单不断增加,对外国因获得美国原产商品而生产的商品的出口、再出口和转让范围进行了扩大,现在有9项FDP规则,如表2所示。

FDP规则不断演变,正如特朗普政府利用实体清单FDP规则来打击中国一样(利用台积电制造公司对美国半导体制造设备的依赖,限制其向华为公司及其合作伙伴出售业界领先的芯片),拜登政府亦如此,并将这一规则扩大到支持中国情报、军事、科技的实体。随着实体清单FDP规则扩展,BIS在2022年10月实施了全面的先进计算和超级计算机FDP规则,严格管控先进计算、超级计算机的涉华出口,扩大了美国出口管制的域外管辖范围,以促进政府的“小院高墙”战略^[21]。在2022年俄乌冲突后,BIS立即制定了2项新的FDP规则扼杀俄罗斯国防工业基地,以防莫斯科赢得战争^[22]。2023年2月,拜登政府在与俄罗斯相关的FDP规则基础上,制定了一项伊朗FDP规则,旨在中断伊朗向俄罗斯供应无人机系统。

4) 全面控制措施不断完善。全面控制提供了一个更广泛的控制工具,可以涵盖正常许可程序之外的项目^[23]。全面控制是美国及其盟友出口管制体系中的关键机制,它要求对未列入具体管制清单但受《出口管理条例》管辖的物

项,在涉及特定最终用户或敏感最终用途时也必须申请许可证。该机制旨在防范物项流向大规模杀伤性武器等领域,其特点在于以情报为依据,兼顾了安全管控的灵活性与贸易便利性^[24-25]。为提升管制效能,美国政府着力构建内外协同的执行网络。对内,通过发布“自愿披露”指引等方式,激励私营部门主动合规,将其转化为管控技术外流的前沿感知节点^[26];对外,持续与盟友共享情报、协调执法与培训,以聚合跨境监管资源,共同应对规避行为。

在全面控制的框架下,美国还发展出一套差异化的针对性清单工具,以实现精准管控。被拒绝人员清单(denied persons list, DPL)针对有严重违规行为的实体,施以暂停贸易特权的惩戒,措施具有临时性和可移除性^[27]。未核实名单(unverified list, UVL)主要针对因所在国阻碍等原因无法完成最终用户核查的外国实体,其列入是一种程序性警示,旨在促使其配合审查以恢复可信状态^[28]。军事最终用户清单(military end user, MEU)明确限制指定物项流向中国、俄罗斯等国涉及军事最终用途的实体,是遏制对手军事现代化的核心工具^[29]。

3 美国优化关键和新兴技术出口管制的政策方向

为应对日益激烈的技术竞争与安全挑战,优化关键和新兴技术出口管制体系已成为美国维护其技术领导地位与国家安全的核心议题。基于CSIS的相关分析,其核心优化路径聚焦于3方面。

1) 强化国内政策与能力建设,夯实技术领先基础。政府需为新兴技术领域(特别是量子计算这类基础性且发展初期的领域)提供持续、充分且可迭代的支持,包括提供财政激励、放宽移民限制以吸纳全球顶尖人才,从而降低行业成本并鼓励创新冒险。同时,应将数据明确界定为受管制“商品”,设立新的数据出口许可类别,在保护公民个人信息与国家安全的同时,增强其在全球数字规则制定中的话语权^[5]。政策执行层面,必须制度化与私营部门的沟通机制(例如设立针对量子技术的专门工作组),并显著增加对BIS的预算与人力资源投入,以提升其对管制措施的经济与技术影响进行全面评估的能力,确保管制精准有效,避免过度抑制产业创新活力^[30](表3)。

2) 实施动态与精准的清单管理,提升管制效率与针对性。实体清单与商业管制清单(commerce controllist, CCL)需要从“一刀切”的静态模式转向灵活的动态管理模式。一方面,BIS应建立年度审查机制,在根据外交需要将实体列入清单的同时,也需要及时移除那些已不再构成明显国家安全威胁的实体,以维持清单的威慑力和法律严肃性。另一方面,需要对CCL项目进行全面审查,解除那些已广泛商业化、他国已掌握成熟替代能力或主要服务于民用健康安全目的的项目管制,以减轻本国企业的合规负担(表4);同时,将管制资源集中聚焦于微电子、先进机床、无人机等领域的真正前沿和关键技术环节,并审慎评估FDP的扩展范围与自身执行能力,确保

表 3 美国优化关键和新兴技术出口管制的关键行动及政策建议

关键行动	对策建议
帮助美国及其技术民主盟友获得上风	确保政府支持持续、充分和迭代,帮助国内工业和联盟经济体在竞争中领先
	创建一个管理数据导出的新类别,明确将数据指定为商品,将其视为输入,并要求某些数据类别的出口商寻求出口许可证
	对新兴技术(尤其是量子技术)保持相对宽松或灵活的控制,因为过度控制行业会抑制增长和创新
	通过将与私营部门的沟通制度化,来增加知识基础
修改BIS清单以更好地应对当今的安全挑战	增加对BIS的资助,并确保其仍然是商务部的一部分
	BIS不应主要关注扩大实体清单,而还应适当缩小清单,以防某些先前列入清单的实体可能不再符合更新后的控制标准
	BIS再次开始年度审查,并通过删除不再对美国国家安全构成明显威胁的实体来确保实体清单尽可能严格
对CCL的项目进行全面的审查	在使用FDP规则时,美国的政策制定者应该仔细考虑政府执行这些技术的能力
	需要解除控制的项目
建立新的关键和新兴技术多边制度	审查项目
	关键和新兴技术(CET)制度的范围不应根据严格的规则来定义,而应根据当时的安全需要进行修改
	除了国际舞台上广泛的盟友关系之外,R-CET的成员资格还应考虑盟国是否在不同的CET供应链中发挥相当大的作用,以及盟国未来是否将在包括下游在内的能力建设中发挥作用
	构建治理和使用规则、能力发展、出口限制3个支柱的框架

表 4 CCL 审查项目和建议采取的行动

审查项目	ECCN	建议采取的行动
先进材料: 聚酰亚胺	1C008	放松对较薄聚酰亚胺的控制,因为它们通常无法实现更敏感的两用技术应用。这样做将使美国公司获得更多的收入来源
现场可编程门阵列(FPGA)	3A001	对中国传统微电子行业日益增长的掌控保持灵活,并限制其获得领先设计和制造的能力。鉴于电子行业全球供应链的复杂性,优先考虑采取多边方法来实施这些控制措施
抗辐射电子元件	4A001; 4A101	
机械工具	2B001	制定控制措施,以阻止对手进入美国领先的高科技领域,但放松对中国本土能力成熟的项目的控制
无人机	9A012; 9A120	
军用燃气涡轮发动机	9A619	
激光雷达	6A998	由于中国在激光雷达市场的地位明显提高,华盛顿应该放松其与激光雷达相关的控制,不仅可以增强美国私营部门实现利润最大化的能力,还可以创新并维持其在该行业的整体全球领先地位

管制措施的实际效力^[6]。

3) 构建以盟友体系为核心的多边管制协调机制,实现技术联盟的内部强化与对外一致。美国将致力于推动建立一个新的关键和新兴技术多边制度(R-CET)框架。该机制的核心特征是灵活性,其技术范围不设僵化定义,可随安全需求演变而调整;成员资格不限于传统盟友集团,而是吸纳在特定

技术供应链中扮演关键角色的国家(例如在量子制冷领域的北欧国家、在半导体领域的韩国等)。该框架旨在依托3大治理支柱运行:共同治理(制定与协调技术使用与伦理准则)、协同能力建设(协调投资、避免补贴竞赛并共建安全屏障),以及高效的部门性出口管制(在瓦森纳协定基础上,建立由供应链核心成员组成的具体技术

的专门委员会,实现快速、精准的决策)(表 5),通过凝聚盟国的集体优势,塑造有利于其长期竞争力的全球技术生态与安全规范^[7]。

4 总结及启示

4.1 美国关键和新兴技术出口管制的潜在影响分析

1) 管制范围动态扩张,对华

表 5 R-CET 假设的部门委员会

部门	美国合作伙伴和盟友的参与
量子技术	美国、德国、芬兰、荷兰、瑞典、日本、澳大利亚、加拿大、英国、印度、瑞士
半导体	美国、英国、韩国、中国台湾、荷兰、日本、德国
人工智能	美国、以色列、半导体供应链中的其他代表国家
通信和网络技术	美国、法国、瑞典、芬兰、半导体供应链中的其他代表国家
生物技术	美国、日本、德国、法国、瑞士、韩国、加拿大

限制趋于全面化。为维护其技术安全与领先地位,美国将持续扩大并精细化其管制范围。一方面,管制的物项将不仅涵盖半导体、人工智能、量子技术等领域的先进产品、材料与软件,更将延伸至数据等无形商品。另一方面,中国、俄罗斯等被明确为主要战略竞争对手,成为实体清单等工具新增的重点目标。其政策呈现出显著的定向精准与全面围堵双重特征。在半导体等领域,将着力限制中国获取先进设计与制造设备(如极紫外光刻设备),同时寻求提升本国供应链韧性;在生物技术等领域,则意图通过控制数据流动削弱中国现有优势;对于中国已取得市场主导的领域(如部分激光雷达),则可能放松管制以维护美国企业的商业利益;将利用其和盟国在高端机床市场的技术主导地位,实施管制以遏制中国在该领域的发展;同时利用美国及其盟友在人工智能、数据收集、计算能力和高端半导体领域的优势,进一步阻止中国获取人工智能芯片和相关数据,从而保持西方战略优势。

2) 管制工具多协同运用,对华技术发展构成阻碍。美国正通过系统化协同运用多种出口管制工具,以构建更严密的“小院高墙”。其实体清单、外国直接产品

规则、全面控制等核心工具将进一步联动,聚焦于人工智能、量子计算等关键新兴技术领域。美国工业与安全局将通过年度审查使清单更具针对性,并不断扩大外国直接产品规则的适用范围。此举将阻碍中国在前沿领域的技术进步,其理由通常指向“支持军事现代化”等。从短期看,对中国技术发展构成了显著的合规障碍与供应链风险;长期来看,这种系统性压力也可能产生反向激励效应,客观上加速中国在半导体等重点领域推进“去美化”设计、寻求技术自主的进程,从而在一定程度上重塑全球技术竞争与产业链格局。

3) 多边管制联盟强化,对中国科技合作空间收紧。围绕关键和新兴技术,美国正积极优化并构建新的多边出口管制协调机制(如 R-CET),加强政府与产业界以及盟友和战略伙伴的磋商与合作等。该机制具有较强的灵活性,成员资格不限于传统盟友,而是吸纳在特定技术供应链中扮演关键角色的国家与地区;其管制范围将根据安全需求动态调整。通过协调盟友间的投资审查、能力建设与出口限制,美国旨在形成对关键技术供应链的联盟式共同管控,将结合不同领域技术供应链的关键阶段(可能会造成阻塞点)来遏制

中国发展,特别是在半导体等存在明确瓶颈的领域,以系统性削弱中国的技术获取能力与产业升级步伐。此举虽将对中国构成严峻的科技安全挑战,制约其国际科技合作,影响其科技创新和产业升级,但同样可能倒逼中国提升自身创新链与产业链的韧性与自主性。

4.2 对中国的启示

1) 加强自主创新,提升中国在关键和新兴领域的竞争力。一是加强量子技术、半导体、人工智能等关键领域科技自立自强。美国围绕关键与新兴技术领域,不断加码对中国的管控,包括投资审查、出口限制、堵塞漏洞、不断扩充政策工具、提高执法力度、联合更多盟国对中国实施围堵等。美国的管控抓手和领域都是中国快速发展及全球竞争的关键领域,变相为中国提高自主创新能力、减少依赖提供了方向与动力。中国要围绕关键领域,前瞻部署一批战略性、储备性技术研发项目,同时加强关键领域人才队伍建设,增强自主创新能力,削弱西方出口管制的效力。二是结合实际推动关键技术发展。从关键和新兴领域供应链分析来看,中国在量子通信、半导体组装、测试和封装、原料药、第 5 代移动通信(5G)等方面具有一定的竞争优势,而在量子计

算和传感、半导体设计和尖端芯片制造、生物技术制造设备、人工智能软件、海底电缆、无人系统等方面与欧美国家还存在较大差距。因此,需在短板领域加快突破,也要顺势而为,在优势领域做大做强,增强在关键和新兴领域的国际竞争力,维护国家安全。

2) 加强监测预警,提升中国应对西方科技封锁的能力。一是围绕美国技术出口管制做好监测预警防范工作。美国对不同领域采取不同的出口管制措施,将结合技术供应链的关键阶段来遏制中国发展,应密切观察美国技术出口管制措施,展开相应的推演分析,加强风险预警防范,并做好应对和反制预案。建立中国关键领域供应链的自检机制,梳理对外依赖强、“卡脖子”技术和产品的薄弱环节,短期内无法自产的应尽快加强储备和寻找替代。二是建立可疑行为报告制度。通过在政府与科研界、企业界间搭建沟通渠道,强化信息共享,推动落实可疑行为报告制度,更好识别及防范针对人工智能、量子、半导体、生物技术等关键领域的安全威胁,并开展关键领域科技安全全链条的风险排查。三是健全面向科技安全的科技情报体系。结合人工智能和大数据发展,加强竞争情报工作,健全面向科技安全的科技情报体系、构建科技安全情报监测与分析智能系统,持续全面跟踪监测科技安全相关动态,包括国际技术出口管制的规则和涉及的产品、技术,并结合国际形势分析其溢出效应。

3) 加强国际合作,维护中国

关键领域产业链供应链安全。一是认识到美国联合盟友对中国技术竞争的长期性。当下国际生产体系和全球产业链、供应链也正面临深刻调整和重构,以美国为首的西方国家更是推行和强化其“友岸合作”的联盟政策,以及“友岸外包”的产业链政策,破解美国联合盟友全面封锁中国科技发展、维护其科技领导地位的战略企图,要持续推进开展高质量国际合作。二是拓展新的国际科技合作空间。要设计和强化中国主导的其他形式的国际合作机制,探索与相关国家建立双边或多边合作机制,以“一带一路”倡议、RCEP(区域全面经济伙伴关系协定)等多边机制为依托充分拓展同广大发展中国家的科技合作空间。三是立足优势领域,鼓励企业积极参与国际标准制定,在国际新规则秩序的建构中积极作为,以更好地参与国际竞争与合作。完善产业链安全筛查机制,推进供应链多元化和企业创新自主化,提高关键产业的国际竞争力和风险管控能力,确保产业链供应链安全稳定。

参考文献(References)

- [1] 贺德方,李广建,汤富强,等.国外技术出口管制演进分析与应对策略研究[J].中国科学院院刊,2024,39(1): 79-94.
- [2] 黄亚茜.美国智库对西方“技术联盟”的观点建议及中国应对[J].情报杂志,2023,42(6): 80-86.
- [3] The National Counter intelligence and Security Center. Safeguarding science: An outreach initiative for protecting research and innovation[EB/OL]. (2024-02-20) [2024-02-21]. <https://www.dni.gov/index.php/safeguarding-scienceinEmergingTechnologies>.

- [4] CSIS. About CSIS[EB/OL]. [2024-02-02]. <https://www.csis.org/about>.
- [5] CSIS. Optimizing export controls for critical and emerging technologies: Semiconductors, quantum technology, AI, and biotechnology[EB/OL]. (2023-05-31) [2024-01-05]. <https://www.csis.org/analysis/optimizing-export-controls-critical-and-emerging-technologies>.
- [6] CSIS. Optimizing export controls for critical and emerging technologies: Reviewing control lists, expanded rules, and covered items[EB/OL]. (2023-11-08) [2024-01-05]. <https://www.csis.org/analysis/optimizing-export-controls-critical-and-emerging-technologies-reviewing-control-lists>.
- [7] CSIS. Optimizing U. S. Export controls for critical and emerging technologies: Working with partners[EB/OL]. (2024-02-14) [2024-02-21]. <https://www.csis.org/analysis/optimizing-us-export-controls-critical-and-emerging-technologies-working-partners>.
- [8] The White House national security strategy[EB/OL]. (2022-10-12) [2024-01-05]. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10.2022>.
- [9] The White House. Remarks by national security advisor jake sullivan at the special competitive studies project global emerging technologies summit[EB/OL]. (2022-09-16) [2024-01-05]. <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>.
- [10] 韩文艳,房俊民.科技安全背景下

- 美欧出口管制政策机制的演变与启示[J]. 情报杂志, 2024, 43(5): 54-63.
- [11] Maria Shagina. The role of export controls in managing emerging technology[EB/OL]. (2023-03-07) [2024-01-05]. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-24673-9_4.
- [12] BIS. Deemed exports FAQs: Entity list FAQs[EB/OL]. (2024-02-20) [2024-02-21]. https://www.bis.doc.gov/index.php/policy-guidance/deemed-exports/deemed-exports-faqs/cat/33-entity-list-faqs#faq_120.
- [13] BIS. Commerce implements new export controls on advanced computing and semiconductor manufacturing Items to the People's Republic of China (PRC)[EB/OL]. (2022-10-07) [2024-01-05]. <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>.
- [14] Derek S, Chris M. A conversation with US commerce secretary Gina M. Raimondo and Sen. Todd Young (R-IN) on the future of US semiconductor policy[EB/OL]. (2023-07-26) [2024-01-05]. <https://www.aei.org/events/a-conversation-with-us-commerce-secretary-gina-m-raimondo-on-the-future-of-us-semiconductor-policy>.
- [15] U. S. Department of State. Country policies[EB/OL]. (2024-02-20) [2024-02-21]. https://www.pmddtc.state.gov/ddtc_public/ddtc_public?id=ddtc_public_portal_country_landing.
- [16] Office of Foreign Assets Control, U. S. Department of the Treasury. Sanctions programs and country information[EB/OL]. (2024-02-20) [2024-02-21]. <https://ofac.treasury.gov/sanctions-programs-and-country-information>.
- [17] BIS. Commerce control list overview and the country chart[EB/OL]. (2024-02-20) [2024-02-21]. <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/regulations-docs/federal-register-notices/federal-register-2014/1033-738-suppl-1/file>.
- [18] BIS. License exceptions[EB/OL]. (2024-02-20) [2024-02-21]. <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/regulations-docs/2255-supplement-no-1-to-part-740-country-groups-1/file>.
- [19] BIS. Removal of Hong Kong as a separate destination under the export administration regulations[EB/OL]. (2020-12-23) [2024-01-05]. <https://www.federalregister.gov/documents/2020/12/23/2020-28101/removal-of-hong-kong-as-a-separate-destination-under-the-export-administration-regulations>.
- [20] Federal Register. Foreign-direct product (FDP) rules[EB/OL]. (2023-10-25) [2024-01-05]. <https://www.ecfr.gov/current/title-15/section-734.9>.
- [21] BIS. Implementation of additional export controls: Certain advanced computing and semiconductor manufacturing items; supercomputer and semiconductor end use; entity list modification[EB/OL]. (2022-10-13) [2024-01-05]. <https://www.federalregister.gov/documents/2022/10/13/2022-21658/implementation-of-additional-export-controls-certain-advanced-computing-and-semiconductor>.
- [22] BIS. Implementation of sanctions against Russia under the export administration regulations (EAR)[EB/OL]. (2022-03-03) [2024-01-05]. <https://www.federalregister.gov/documents/2022/03/03/2022-04300/implementation-of-sanctions-against-russia-under-the-export-administration-regulations-ear>.
- [23] Dennis K. Implementing catch all controls: A risk assessment-based approach toward nonproliferation[EB/OL]. (2012-03-01) [2024-01-05]. <https://2009-2017.state.gov/strategictrade/documents/organization/190331>.
- [24] Federal Register. Restrictions on certain chemical and biological weapons end-uses[EB/OL]. (2021-01-15) [2024-01-05]. <https://www.ecfr.gov/current/title-15/section-744.4>.
- [25] Kolja B, Mark B, Lauriane H. The missile technology control regime at a crossroads: Adapting the regime for current and future challenges[EB/OL]. (2022-12-01) [2024-01-05]. https://www.sipri.org/sites/default/files/2022-12/2212_mtrc_final_report.
- [26] U. S. Department of commerce, department of the treasury, and department of justice. tri-seal compliance note: Voluntary self-disclosure of potential violations[EB/OL]. (2023-07-26) [2024-01-05]. https://www.justice.gov/media/1307601/dl?inline&utm_medium=email&utm_source=govdelivery.
- [27] Joseph S, Alison P, Mehan H. Commerce department terminates ZTE denial order[EB/OL]. (2018-04-15) [2024-01-05]. <https://sanctionsnewsbakermckenzie.com/commerce-department-terminates-zte-denial-order-issued-april-15-2018>.
- [28] BIS. Unverified list[EB/OL]. (2024-02-20) [2024-02-21]. <https://www.bis.doc.gov/index.php/policy-guidance/lists-of-parties-of-concern/unverified-list>.
- [29] Federal Register. List of items subject to the military end use or end user license requirement of §744.21[EB/OL]. (2021-10-05) [2024-01-05]. <https://www.ecfr.gov/current/title-15/subtitle-B/chapter-VII/sub>

[chapter-C/part-744/appendix-Supplement%20No.%202%20to%20Part%20744.](#)

[30] CSIS. Improved export controls en-

forcement technology needed for U. S. national security[EB/OL]. (2022–11–30) [2024–01–05]. <https://www.csis.org/analysis/improved-export->

[controls-enforcement-technology-needed-us-national-security.](#)

Research on the trends and countermeasures of export control policies of critical and emerging technologies in the united states—based on the analysis of CSIS report

HAN Wenyan, XIONG Yonglan*

National Science Library(Chengdu), Chinese Academy of Science, Chengdu 610299, China

Abstract In the context of the United States' continuous use of technology export control, unilateral sanctions, 'long-arm jurisdiction' and other tools and means to curb the development of China's science and technology in an all-round way, this paper analyzes the main viewpoints and policy recommendations of the Center for Strategic and International Studies (CSIS) on optimizing export controls for critical and emerging technologies, which can not only provide a basis for studying the development trend of US technology export control, but also provide enlightenment for China to deal with all-round containment in the high-tech field. Through literature research and analysis, the main viewpoints and suggestions of CSIS on optimizing export controls for critical and emerging technologies are summarized. The US regards China as an important competitor, and export control includes multiple complementary policy tools such as entity list, country list, foreign direct product rules, and comprehensive control. It may ensure the competitive advantage of critical and emerging technologies, such as semiconductors, quantum technologies, biotechnology, and artificial intelligence by optimizing export control policies, modifying the BIS list, and establishing a multilateral export control system. Finally, it proposes to strengthen independent innovation, monitoring and early warning, and international cooperation to cope with the possible impact of U.S.critical and emerging technology export controls.

Keywords export control; critical and emerging technologies; science and technology security; Center for Strategic and International Studies ●



(责任编辑 王微)