

中美在海底光缆领域的 战略竞争及影响^[1]

武琼 蒲婧新

【内容提要】近年来，中美两国在海底光缆领域的战略竞争日趋激烈。为打压中国，美国屡屡借助技术“脱钩”、间谍潜艇监控、“第三方”力量等手段加大在该领域的对华战略竞争。其主要考量：一是美国正在全方位推行对华技术遏制与围堵；二是海缆正在成为大国战略竞争的关键领域；三是海缆中传输的海量数据正在成为重要的战略资源。中美在海缆领域的战略竞争无疑会给两国关系带来一系列负面影响，如损害相互信任、增大军事冲突风险、阻碍中美相关技术合作等。面对美国窃听中国海缆和打压中方企业的行为，中国正以强大的综合实力为后盾，通过构建外交、法律、技术、基建“四位一体”架构体系展开反制，以维护国家主权、安全和发展利益，以及企业的合法权益。

【关键词】中美两国 战略竞争 海底光缆 数字经济 国家安全

【作者简介】武琼，南京大学国际关系研究院博士研究生；蒲婧新，南京财经大学外语学院副教授、博士。

【中图分类号】D815

【文献标识码】A

【文章编号】1006-6241(2022)04-0081-22

[1] 本文受“南京大学优秀博士研究生创新能力提升计划B”的资助。

冷战时期，美苏战略竞争主要聚焦于由洲际弹道导弹、远程战略轰炸机、弹道导弹核潜艇组成的“三位一体”的核力量体系，而当前的大国战略竞争则聚焦在高技术领域。以5G、大数据、云计算、物联网等新一代信息技术在全球范围内迅猛发展和广泛应用为主要特征的第四次工业革命，使高科技领域成为大国攻城略地的主战场。谁能在高科技领域赢得优势地位，谁就能在未来的世界技术、经济、军事竞争中独占鳌头。由于具有显著的经济、政治、技术、安全价值，海底光缆（undersea cable，以下简称“海缆”）^[1]正在成为大国战略竞争的重要领域。基于其重要性，本文尝试分析中美两国在该领域的战略竞争及其影响。

目前国内外学界对于海缆的研究集中在历史回顾、法律构建、技术更新三方面。在历史回顾方面，克里斯蒂娜·哈里斯（Christina P. Harris）分析了英国在19世纪中期修建海缆给当时世界通讯领域带来的革命性变化^[2]；丹尼尔·海德里克（Daniel R. Headrick）和帕斯卡·格里斯特（Pascal Griset）梳理了从19世纪80年代至20世纪30年代美、德、法等国围绕海缆在北大西洋展开的一系列战略竞争。^[3]在法律构建方面，塔拉·达文波特（Tara Davenport）提出，鉴于与海缆相关的法律尚不完善，所以应加强企业和政府间合作，并建立新的合作机制^[4]；孙振认为，有关国家应通过完善

[1] 海底光缆，又称海底通讯电缆，是指绝缘材料包裹的导线，铺设在海底。海底光缆主要分为两种：海底通信电缆和海底电力电缆，前者主要用于传输通讯数据；后者主要负责水下传输电力。随着光纤通信技术的发展，在长距离传输中拥有速度优势的光纤逐渐取代原海缆中的铜质导线，即海底光缆。

[2] Christina Phelps Harris, “The Persian Gulf Submarine Telegraph of 1864,” *The Geographical Journal*, Vol.135, No.2, 1969, pp.169–190.

[3] Daniel R. Headrick and Pascal Griset, “Submarine Telegraph Cables: Business and Politics, 1838–1939,” *The Business History Review*, Vol.75, No.3, 2001, pp.543–578.

[4] Tara Davenport, “Submarine Communications Cables and Law of the Sea: Problems in Law and Practice,” *Ocean Development & International Law*, Vol.43, No.3, 2012, pp.201–242.

法律法规，加大对海缆的保护力度。^[1]在技术更新方面，张旭莘等认为，针对海缆监测损耗和外部侵入等问题，通过使用基于偏振分集幅度的最优选择算法，可以保障对外部扰动事件的重构精度^[2]；孙云鹏等通过试验设计的方法进行皮尔逊相关系数分析，并构建了海缆稳态运动的近似模型。^[3]但国内外学界从国际关系视角分析海缆的文献则相对有限。事实上，从海缆视角分析中美战略竞争具有重要的现实意义，不仅有助于厘清海缆在大国战略竞争中的角色定位，还可进一步明晰中美两国间可能存在的潜在冲突点。

一、美国在海缆领域多措并举强化对华战略竞争

特朗普政府期间，出于维护自身世界霸主地位、限制竞争对手等战略考虑，美国不惜动用国家力量打压中国企业。^[4]拜登政府将中国视为“最严峻竞争者”和“体系性竞争者”，强调要与中国展开长期性、战略性、极端性竞争。^[5]其中，海缆因其重要的战略价值而成为美国打压中国的主要抓手。美国在多条战线上相互配合、相互促进，借助技术“脱钩”、间谍潜艇监控、“第三方”力量等手段加大在海缆领域的对华战略竞争，打出一系列组合拳。

第一，以技术“脱钩”为主要方式、以海缆为主要抓手、以中国香港

[1] Zhen Sun, “Protection of Cable Ships Engaged in Operations for Submarine Telecommunication Cables,” *Ocean Development & International Law*, Vol.49, No.2, 2018, pp.118-133.

[2] 张旭莘等：《长距离海缆在线监测改进型 C-OTDR 系统》，载《光学学报》2021 年第 13 期，第 9-20 页。

[3] 孙云鹏等：《基于近似模型的海底光缆稳态运动仿真研究》，载《舰船电子工程》2021 年第 11 期，第 69-73 页。

[4] 姜志达、崔越：《数字霸权与美国对华科技遏制的影响》，载《和平与发展》2021 年第 5 期，第 24-25 页。

[5] 赵明昊：《拜登执政与美国对华战略竞争走向》，载《和平与发展》2021 年第 3 期，第 14-29 页。

为角力场推进对华战略竞争。由于具有地理位置优越、基础设施完善、自然灾害少等优势，香港长期是美国跨国公司铺设海缆的首选地。^[1]然而，自《中华人民共和国香港特别行政区维护国家安全法》（简称《香港国安法》）颁布后，面对香港开创由乱及治的新局面，美国却诬称《香港国安法》会导致潜在的电子监控、缺乏数据隐私和获取信息途径受到限制等问题。^[2]

为保护所谓“数据隐私”，美国以“担忧国家安全”为由，禁止相关企业将海缆连接香港，无视过去20年里以中美海缆系统（CUCN，已退网）、跨太平洋海缆（TPE）为核心的直接连接中美两国且发挥出巨大通信作用的事实。以“太平洋光缆网络”（PLCN）为例。^[3]早在2019年，美国会参议员里克·斯科特（Rick Scott）就致信时任美国联邦通信委员会主席阿吉特·帕伊（Ajit Pai），敦促其不要给这条大部分已在太平洋海底安装完毕、长达近1.2万公里的“太平洋光缆网络”发放运营许可证，称这将“威胁到香港的自由和美国的国家安全”。^[4]2020年6月，美国通信服务业外国参与审查委员会再次向美国联邦通信委员会建议否决“太平洋光缆网络”连接香港的

[1] Drew FitzGerald and Kate O’Keeffe, “Tech Giants Seek Hong Kong Alternative After U.S. Blocks Data Cable,” *The Wall Street Journal*, February 7, 2020, <https://www.wsj.com/articles/tech-giants-seek-hong-kong-alternative-after-u-s-blocks-data-cable-11581100520>.

[2] Antony J. Blinken, “Marking One Year of Hong Kong’s National Security Law,” *U.S. Department of State*, July 16, 2021, <https://www.state.gov/marking-one-year-of-hong-kongs-national-security-law/>.

[3] 按照设计，太平洋光缆网络本应是第一条直接连接香港和美国的海缆，其拥有最新的C+L技术，能为所有互联网用户提供高速、低延时和安全的频宽。太平洋光缆数据通讯有限公司（PLDC）在2015年10月于香港成立，旨在成为领先的通讯服务供应商。该公司是太平洋光缆网络的建造商之一。参见：太平洋光缆数据通讯有限公司，<https://beltandroad.hktdc.com/sc/service-providers/pacific-light-data-communication-co-ltd>。

[4] Rick Scott, “Sen. Rick Scott to FCC Chairman: Put Our National Security First; Don’t Renew Pacific Light Cable Network License,” *U.S. Senator Rick Scott*, September 19, 2019, <https://www.rickscott.senate.gov/2019/9/sen-rick-scott-fcc-chairman-put-our-national-security-first-dont-renew-pacific-light-cable-network>.

海缆计划。迫于压力，谷歌于 2020 年 8 月宣布，虽然会继续运营该光缆网络，但不会在香港建立连接点，连接点只包括美国、菲律宾、中国台湾地区。2021 年 12 月，拜登政府最终同意美国联邦通信委员会给“太平洋光缆网络”发放运营许可证，但要求谷歌等公司签署国家安全协议，以便对敏感数据进行年度风险评估，并在 24 小时内就能对通过海缆传输的数据进行限制或终止^[1]，实施数据管控。

第二，美国以海军为核心的军事部门和以国家安全局（NSA）为代表的情报机构利用间谍潜艇加大对中国近海海缆的监控力度，并复制海量数据。上世纪 90 年代中期，美国情报机构就已基本掌握利用间谍潜艇进行海缆窃听的技术^[2]，此后其窃听技术日益成熟。美国政府斥巨资打造“超级水下间谍”——“海狼”号（USS Seawolf）、“康涅狄格”号（USS Connecticut）、“吉米·卡特”号（USS Jimmy Carter）核动力潜艇，主要承担窃听海缆的重任。这些潜艇均拥有 2500 吨重的多任务平台（MMP），主要搭载用于特种作战和深海间谍活动的无人潜航器、容纳机组人员和突击队员的仓室、用于窃听海缆的伸缩式推进器及其它辅助设备等等。^[3]美国海军和国家安全局利用间谍潜艇将监控设备安装到海缆上，以从中拦截通话、短信、邮件等日常信息，以及金融、军事、能源等重要行业和关键领域的涉密数据。

据美国中情局前雇员爱德华·斯诺登（Edward Snowden）透露，美国国家安全局有一个名为“上游收集计划”（Upstream Collection）的全球监听

[1] David Shepardson, “U.S. recommends approving Google, Meta undersea data cable to Asia,” *Reuters*, December 18, 2021, <https://www.reuters.com/technology/us-recommends-approving-google-meta-undersea-cable-2021-12-17/>.

[2] Neil Jr, “Spy agency taps into undersea cable,” *ZDNet*, May 23, 2001, <https://www.zdnet.com/article/spy-agency-taps-into-undersea-cable/>.

[3] Tyler Rogoway, “The Navy’s Most Shadowy Spy Is 450 Feet Long & Named After Jimmy Carter,” *Jalopnik*, April 23, 2015, <https://jalopnik.com/the-navys-most-shadowy-spy-is-450-feet-long-named-aft-1699659302>.

项目。其主要由特殊来源情报部门(SSO)使用一款名为“混乱”(TURMOIL, 负责收集、主要复制进来的数据)的工具,从海缆中复制海量数据,堪称美国国家安全局大规模监控系统中最具侵入性的项目。^[1]美国共发起代号为Oakstar、Stormbrew、Blarney、Fairview的四个海缆窃听项目,长时间拦截全球至少200条海缆中传输的通话内容、网页浏览记录和金融、政府、军事数据^[2],而中国是其重点监控对象。

2014年5月,中国互联网新闻研究中心在《美国全球监听行动记录》中指出,美国利用海缆频频对中国的国家领导人、政府部门、大学、企业进行监听。^[3]2017年9月,执行绝密任务的“吉米·卡特”号核潜艇悬挂着海盗旗返回海军基地,这在美国海军的传统中意味着圆满完成任务,而美军方对其执行的具体任务守口如瓶。据美国媒体推测,该潜艇曾在鸭绿江附近徘徊,应是借助无人潜航器将监控设备安装到从朝鲜新义州到中国丹东市的海缆上。^[4]2021年10月,美国“康涅狄格”号核潜艇在南海潜航时因撞上未知的海底山脉而在深海中搁浅。^[5]虽然美国海军对此讳莫如深,但该潜艇是美国海军的“超级水下间谍”,而南海又是中国建设海底观测网的重要海域,因此有分析认为美军正在窃听中国南海的海缆。

[1] Edward Snowden, *Permanent Record*, London: Macmillan, 2019, pp.222-225.

[2] Olga Khazan, “The Creepy, Long-Standing Practice of Undersea Cable Tapping,” *The Atlantic*, July 17, 2013, <https://www.theatlantic.com/international/archive/2013/07/the-creepy-long-standing-practice-of-undersea-cable-tapping/277855/>.

[3] 互联网新闻研究中心:《授权发布:美国全球监听行动纪录》,新华网,2014年5月26日, http://www.xinhuanet.com/world/2014-05/26/c_11110865223.htm。

[4] Kyle Mizokami, “Why a U.S. Navy Spy Submarine Is Flying the Jolly Roger,” *Popular Mechanics*, September 14, 2017, <https://www.popularmechanics.com/military/weapons/news/a28209/navy-spy-sub-jolly-roger-uss-jimmy-carter/>.

[5] Sam LaGrone, “Investigation Concludes USS Connecticut Grounded on Uncharted Seamount in South China Sea,” *USNI News*, November 1, 2021, <https://news.usni.org/2021/11/01/investigation-concludes-uss-connecticut-grounded-on-uncharted-sea-mount-in-south-china-sea>.

第三，以“第三方”力量为切入点加大在海缆领域的对华战略竞争。随着自身综合国力的相对衰落，美国会联合更多“第三方”力量来对抗中国。“第三方”力量通常是指基于战略选择、利益诉求与威胁认知等考量，而在中美战略竞争中发挥重要影响的行为体。就海缆而言，美国倾向的“第三方”力量通常包括其核心盟友和关键伙伴。

一是对海缆经过沿线国家“软硬兼施”，禁止同中国企业展开合作。^[1]当前，在中国推进“21世纪海上丝绸之路”倡议和美国持续加强在印太地区前沿军事存在的背景下，南太平洋岛国因其独特的地缘战略价值而成为美国对华展开战略竞争的重点地区。由于美澳在围堵中国上存在所谓“利益契合点”，加之澳大利亚自视为南太平洋地区的“超级大国”，美国正在借助其实力、资源加大在海缆领域的对华战略竞争。2017年6月，澳大利亚秘密情报局局长尼克·华纳（Nick Warner）前往所罗门群岛，目的是阻止中国企业“华为海洋”^[2]参与建设连接悉尼和所罗门群岛的约4000公里长的海缆。华纳称该项交易会令中国通过悉尼的光缆登陆点接入澳大利亚的互联网系统，从而产生网络安全风险。由于澳大利亚宣布提供资金，该项目随后被转给澳方公司。^[3]而此次事件的“幕后推手其实就是美国，目的是迫使所罗门群岛将‘华为海洋’从海缆供应商名单上剔除”。^[4]2021年上半年，中国公司“华海通信”参与的“东密克罗尼西亚光缆”招标项

[1] Satoru Mori, “US Technological Competition with China: The Military, Industrial and Digital Network Dimensions,” *Asia-Pacific Review*, Vol. 26, No. 1, 2019, p.101.

[2] 2020年，亨通集团收购华为海洋有限公司（简称“华为海洋”）。华为海洋公司后更名为华海通信技术有限公司（简称“华海通信”）。

[3] Jeremy Page, Kate O’Keeffe and Rob Taylor, “America’s Undersea Battle With China for Control of the Global Internet Grid,” *The Wall Street Journal*, March 12, 2019, <https://www.wsj.com/amp/articles/u-s-takes-on-chinas-huawei-in-undersea-battle-over-the-global-internet-grid-11552407466>.

[4] Jamie Smyth, “Huawei’s undersea cable project raises red flag in Australia,” *Financial Times*, December 29, 2017, <https://www.ft.com/content/96513f58-d959-11e7-a039-c64b1c09b482>.

目被宣布无效。虽然中国企业报价低廉，但由于该海缆将经过美国关岛军事基地，美国对此持高度警惕态度，继而联合澳大利亚向瑙鲁、基里巴斯、密克罗尼西亚联邦三国施压，禁止其选择中国制造商。^[1]2021年12月，美澳发表联合声明，表示将出资建设一条改善三国通信服务的海缆，并与美国关岛军事基地的 HANTRU-1 海缆连接。^[2]

二是建设和完善“鱼钩”海底防御线（Fish Hook Undersea Defense Line）。近年随着中国国防和军队现代化进程加快推进、军事装备升级换代，军队的联合行动能力与海外投射能力不断增强，中国潜艇突破“第一岛链”进行实战训练已逐步实现常态化。有鉴于此，美国启动了“鱼钩”海底防御线项目，在太平洋和印度洋部署海底监听系统。该防线的整体规划是：以日本九州的鹿儿岛为起点，沿大隅群岛延伸至冲绳和琉球群岛南部的宫古岛和那国岛，经中国台湾地区延伸至菲律宾的巴拉巴克群岛和印尼附近的龙目岛，再穿过巽他海峡，最后从苏门答腊岛北部延伸至安达曼群岛。^[3]过去10年来，美日两国以冲绳为据点部署了大范围覆盖“西南诸岛”太平洋一侧的新型海底监听系统。^[4]按照规划，美方将继续升级在巽他海峡、龙目海峡、马六甲海峡等海上战略要道和安达曼海、孟加拉湾等地缘战略博

[1] Jonathan Barrett and Yew Lun Tian, “EXCLUSIVE Pacific undersea cable project sinks after U.S. warns against Chinese bid,” *Reuters*, June 18, 2021, <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/exclusive-pacific-undersea-cable-project-sinks-after-us-warns-against-chinese-2021-06-18/>.

[2] Jonathan Barrett, “EXCLUSIVE U.S. funding tapped for Pacific undersea cable after China rebuffed,” *Reuters*, September 3, 2021, <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/exclusive-us-funding-tapped-pacific-undersea-cable-after-china-rebuffed-2021-09-03/>.

[3] Desmond Ball and Richard Tanter, *The tools of Owatsumi: Japan's ocean surveillance and coastal defence capabilities*, Canberra: ANU Press, 2015.p.53.

[4] “Japan, U.S. running undersea listening post to detect Chinese subs,” *The Japan Times*, September 10, 2015, <https://www.japantimes.co.jp/news/2015/09/10/national/japan-u-s-running-undersea-listening-post-detect-chinese-subs/>.

奔焦点海域的“鱼钩”海底防御线。由于该防御线对技术、资金和地理位置要求极高，纵观太平洋和印度洋的沿岸诸国，澳大利亚和印度是有地缘优势、技术条件和军事潜力来协助美国的两个区域性大国。

首先是澳大利亚。随着中美战略竞争加剧和中澳关系不断恶化，澳大利亚不断深化与美国的政治、安全合作，积极奉行“联美制华”外交政策。2021年9月，美英澳三国发表声明，宣布建立“三国安全伙伴协议”（AUKUS），重点加强在人工智能、量子技术及其它海底技术领域的合作。^[1]该声明虽未明确提及中国，但其打压中国的战略意图昭然若揭。值得注意的是，联合声明中“其它海底技术”所指不言而喻。此前三国就被爆出多次窃取流经全球海缆的海量数据。11月，据美国国防部助理部长玛拉·卡尔林（Mara Karlin）透露，为抗衡中国，美国将加强关岛和澳大利亚的基础设施建设。^[2]2022年2月，澳大利亚时任防长彼得·达顿（Peter Dutton）在接受专访时称，如果不挺身对抗中国，澳大利亚及其盟友将“失去未来10年”。^[3]因此，美澳联手完善其“鱼钩”海底防御线，从而达到监控中国的目的，是其中应有之义。

其次是印度。在美印持续增强情报共享、军售贸易、技术转让、联合军演，致使两国关系日益趋近“准同盟”的背景下，两国正在探讨加快在印度洋建造海底监听系统的可能性。2021年6月，印度海军副参谋长阿肖克·库马尔（G. Ashok Kuma）与美国第三舰队司令史蒂夫·科勒（Steve

[1] “Joint Leaders Statement on AUKUS,” The White House, September 15, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/09/15/joint-leaders-statement-on-aukus/>.

[2] Gordon Lubold, “Pentagon Plans to Improve Airfields in Guam and Australia to Confront China,” *The Wall Street Journal*, November 29, 2021, <https://www.wsj.com/articles/us-china-pentagon-middle-east-11638142162>.

[3] Anthony Galloway, “Australia will ‘lose next decade’ unless it stands up to China: Dutton,” *Sydney Morning Herald*, February 7, 2022, <https://www.smh.com.au/politics/federal/australia-will-lose-next-decade-unless-it-stands-up-to-china-dutton-20220112-p59ntk.html>.

Koehler) 举行会谈, 重点讨论两国海底领域的军事合作。两国虽然没有明确提到中国, 但其意图显而易见, 即“打造一套对抗在安达曼海和南海深处游弋的中国潜艇的屏障”。^[1] 由于美印已签署《地理空间合作基本交流与合作协议》(BECA), 预计两国会加快建设一套布放于深海大洋的海底监听系统。

但也应看到, 并非所有的盟友或伙伴都甘愿唯美国马首是瞻。在持续加大全面打压中国力度的过程中, 如果美国不断侵蚀盟友的利益而又无法给予其实实在在的收益和回报, 将会加大这些国家对美国的离心倾向, 削弱双方关系的紧密性。以“和平”海缆(Peace Cable)为例。由于法国电信公司负责运营“和平”海缆马赛登陆站, 美国政府便向法国总统马克龙施压, 要求其打压负责海缆建设的中国企业。但马克龙表示, 法国不会屈服于华盛顿的压力, 更不会将中国从全球互联网基础设施中排除出去。^[2]

二、美国对海缆领域的战略考量

全球目前正在运营的海缆约 436 条, 总长度超过 130 万公里^[3], 约 99% 的跨境数字通信, 包括电话、短信、电子邮件、视频通过海缆传输。^[4] 因此, 海缆堪称全球“海底信息生命线”和国际互联网“中枢神经”。美国在海缆领域对华展开战略竞争, 主要是基于以下方面考量。

[1] Ashutosh S. Patki, “The Andaman and Nicobar Islands: New Delhi’s Bulwark in the Indian Ocean,” *The Diplomat*, December 17, 2021, <https://thediplomat.com/2021/12/the-andaman-and-nicobar-islands-new-delhis-bulwark-in-the-indian-ocean/>.

[2] Helene Fouquet, “China’s 7,500-Mile Undersea Cable to Europe Fuels Internet Feud,” *Bloomberg*, March 5, 2021, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-03-05/china-s-peace-cable-in-europe-raises-tensions-with-the-u-s>.

[3] “Submarine Cable Frequently Asked Questions,” *Tele Geography*, <https://www2.telegeography.com/submarine-cable-faqs-frequently-asked-questions>.

[4] Nicole Starosielski, *The undersea network*, London: Duke University Press, 2015, pp.1-2.

（一）全方位强化对华技术遏制与围堵

长期以来，美国一直奉行对华“接触”政策，双方保持“斗而不破”战略态势。随着中国的崛起，奥巴马政府推出“亚太再平衡”战略，意在制衡中国在亚太地区日益提升的影响力。特朗普执政期间，美国对华政策转化为“脱钩”，战略竞争成为两国关系的主基调。在新冠肺炎疫情蔓延、大国战略博弈升级、单边主义和贸易保护主义横行的背景下，中美两国在经贸、技术等领域的“脱钩”风险逐渐显现。美国为确保在高技术领域的综合竞争力，通过限制高技术产品出口、切断人才培养渠道、打造“技术联盟”等手段，遏制中国快速发展的技术创新能力，以保持战略优势。

拜登政府上台后开始实施以“小院高墙”为核心的对华竞争战略，详细列出一份与国家安全息息相关的“技术清单”（如5G、半导体、人工智能、量子计算等），并划定战略边界，加大对华核心技术封锁范围。^[1]该战略的核心是在高技术领域实施一系列“精准脱钩”举措。可以预见，拜登政府时期，美国会在海缆领域持续加强对华战略竞争，以保证其在关键核心技术领域处于世界领先地位。

（二）海缆正在成为大国战略竞争的关键领域

第一，技术层面。海底环境复杂多变，存在地质构造条件多样、地质灾害严重和各种海底障碍物。因此，对海缆的抗压性和耐腐蚀性、连接海缆的中继器和分支器等高精尖设备都有极高要求，被世界公认为最复杂和最困难的大型工程之一。作为世界前两大经济体，中美两国正依托其先进的技术优势在全球范围内加快建设穿越洲际大洋的海缆。近年在国家政策和资金支持下，中国企业正在持续加大对关键部件和核心技术的研发攻关力度，以争取早日打破海缆工程被美欧少数发达国家垄断的格局。在制造

[1] Lorand Laskai and Samm Sacks, “The Right Way to Protect America’s Innovation Advantage,” *Foreign Affairs*, October 23, 2018, <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2018-10-23/right-way-protect-americas-innovation-advantage>.

领域，中国光缆制造已经形成了长飞、亨通、烽火、中天、富通五大企业；亨通、中天、通光三大企业在深海海缆制造上已实现突破，其中亨通已完成5000米的深海测试。同时，华为在海缆传输领域的光通信技术具有全球领先水平。^[1]面对中国快速发展的海缆技术，美国的战略焦虑日益加深，担心如果中国利用强大的技术实力主导国际通信网络建设，不仅会严重削弱美国在全球互联网基础设施中的主导优势，还会威胁到其技术霸主地位。基于此，美国以海缆为重要抓手展开对华战略竞争。

第二，安全层面。一旦爆发战争，大国可通过破坏海缆影响他国的对外通信，全面提升本国的战场空间态势感知和协同作战能力。回顾历史，在战争中利用海缆打击对方的实例屡见不鲜。如二战爆发不久，英军切断了埃姆登—亚速尔群岛—美洲和埃姆登—里斯本—非洲的两条德国海缆，迫使纳粹德国只能依靠加密技术尚不完善的无线电系统进行对外通信^[2]，从而影响了德军总司令部、各军种及情报机构间的信息共享。在经济全球化深入发展，全球产业链、供应链和价值链深度融合的背景下，虽然和平与发展已成为当今世界的主流趋势，但战争的阴云并未彻底消散，国家间发生直接军事冲突的可能性依然存在。因此实际掌控具有战略价值的互联网基础设施（如海缆）是大国全面打造“信息主导权”的关键要素。^[3]事实上，当国家间发生局部冲突或全面战争时，切断海缆是付出军事成本较低且能快速而直接击中对手要害的最有效方式。

第三，经济层面。当前，全球各主要经济体已把数字经济作为加快经济发展、增强国际竞争力的重要选择。2018年，全球47个国家的数字经济

[1] 拉希德·阿利莫夫：《数字丝绸之路潜力无限》，人民网，2020年10月20日，<http://world.people.com.cn/n1/2020/1020/c1002-31899166.html>。

[2] Nicholas Rankin, *A Genius for Deception: How Cunning Helped the British Win Two World Wars*, Oxford: Oxford University Press, 2009, p.211.

[3] Mark Galeotti, *Russian Political War: Moving Beyond the Hybrid*, New York: Routledge, 2019, p.75.

规模达到 30.2 万亿美元，占国内生产总值（GDP）比重的 40.3%，其中近半数国家的数字经济规模超过 1000 亿美元。^[1] 作为数字经济的主要信息载体，海缆的重要性毋庸置疑。如在金融领域，持续联系结算银行（CLS）每天通过海缆大约进行 100 万笔交易，总金额超过 4.7 万亿美元；纽约清算所银行同业支付系统（CHIPS）每天通过海缆至少向 22 个国家或地区处理超过 1 万亿美元的交易。^[2] 因此，建设速度快、容量大、稳定性高、防护性能好的海缆对于各国经济发展的重要性不言而喻。

目前，世界发达经济体和新兴经济体都在加快铺设海缆工程的速度。以谷歌和脸书为首的美国大型企业已经成为海缆建设的主要参与力量，美国 2016—2020 年完工的全部海缆中的 30%（约 15 万公里）就由其中一家公司出资兴建^[3]；仅谷歌近年在海缆建设上至少已投资超过 20 亿美元，包括“联合”（Unity）、日本—关岛—澳大利亚南部（JGA-S）、“极速”（Faster）等。^[4] 中国企业以“一带一路”倡议为契机，凭借雄厚的资金实力、成熟的管理经验、优质的服务意识，修建连接至亚洲、欧洲、美洲等方向的海缆，全力构建安全、稳定、高效的数字经济高速公路，确保“数字丝绸之路”行稳致远。近 10 年来，由中国投资建设的“亚太直达”（APG）、“亚非欧一号”（AAE-1）、“新跨太平洋”（NCP）等海缆相继投入使用。

（三）海缆传输的海量数据已成为重要战略资源

第一，政治层面。当前“世界政治中的权力斗争依然存在，但已发生了新的变化。国家、跨国公司不再将领土视为主要战场，而是越来越强调

[1] 中国信息通信研究院：《数字经济治理白皮书》，2019 年 12 月，第 1 页。

[2] Douglas R. Burnett, “Cable Vision,” *U.S. Naval Institute*, August 2011, <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2011/august/cable-vision>.

[3] 《中美两国的海底光缆势力争夺》，日经中文网，2018 年 10 月 30 日，<https://cn.nikkei.com/industry/science/technology/32828-2018-10-30-08-58-47.html>。

[4] David Abecassis, Dion Teo, Goh Wei Jian, et al., “Economic impact of Google’s APAC network infrastructure,” *Analysys Mason*, September 2020, p.20.

在数字空间中展开合作与竞争。获取数据并确保其安全正在成为数字时代大国战略竞争的主要内容”。^[1] 由于数据是公司稳定运营的基石，美国大型企业在积极参与全球海缆铺设的同时，伺机从中获取外国用户的海量数据。据统计，谷歌、脸书、亚马逊和微软四大企业至少存储了 1200PB（120 万 TB）的数据。^[2] 因为拥有更多用户，即拥有源源不断的数据，垄断也就更彻底，权力更集中，管理更智能，数据调用更精准。这使得技术产业对一国内部经济社会活动的掌控力可能超越当地政府，继而给政治稳定带来严重挑战，各国政府对此高度警惕。^[3] 为捍卫“数据主权”，各国政府近年加快了制定与数据收集和安全保护相关的法律。2018 年 3 月，美国国会通过《澄清合法使用海外数据法案》（CLOUD）。根据该法案，无论信息、数据、记录、资料是否在美国境内存储，只要这些机构是美国的数据控制者和服务提供者，就有义务按照法案规定保存、提供和披露上述内容。^[4] 2021 年 6 月，全国人大常委会通过《中华人民共和国数据安全法》，规定国家积极开展数据安全治理、开发利用等领域的国际交流与合作，参与数据安全相关国际规则和标准的制定，促进数据跨境安全、自由流动。^[5]

第二，技术层面。由于海缆承载了全球 99% 以上的跨境数据，而数据又与技术发展息息相关。全球最大的管理咨询公司和技术服务供应商埃森哲公司（Accenture）指出，由于海量数据在全球运营、产品开发、供应链

[1] Gökhan TEKİR, “Huawei, 5G Network and Digital Geopolitics,” *International Journal of Politics and Security*, Vol. 2, No.4, 2020, p.114.

[2] Gareth Mitchell, “How much data is on the internet?” *BBC Science Focus Magazine*, 2019, <https://www.sciencefocus.com/future-technology/how-much-data-is-on-the-internet/>.

[3] 戚凯、朱思思：《国家安全视域下的大国技术竞争——以美国对华政策为例》，载《外交评论》2021年第6期，第104页。

[4] 孔庆江、于华溢：《数据立法域外适用现象及中国因应策略》，载《法学杂志》2020年第8期，第80页。

[5] 《中华人民共和国数据安全法》，新华网，2021年6月11日，http://www.xinhuanet.com/2021-06/11/c_1127552204.htm。

和销售渠道等环节快速流动，导致高技术公司正在被大量数据所淹没。但如果能有效利用这些数据，便能带来巨大机遇，既有利于主动收集有关产品开发决策和用户体验数据所驱动的全方位洞察，也有助于以市场需求为出发点推动创新。^[1]在新冠肺炎疫情流行期间，以5G、3D打印、机器人和无人机为核心的十大技术对保持社会正常运转发挥了重要作用。^[2]而海量数据是保证这些核心技术发挥作用的关键支撑。因此，利用大数据技术从高速稳定传输的海量数据中获取高质量信息，已成为增强企业技术创新能力的必要途径之一。

第三，安全层面。在传统地缘博弈中，军事、资源、人口是决定大国战略竞争的主导因素。^[3]而在大数据时代，国家竞争焦点正在转向对数据的争夺。数据与国家安全密不可分。一方面，可以从海量的个人数据中挖掘关键信息，进而制定有针对性的打击计划。如A国的个人生活数据被搜集出境后，B国即能借助深度学习算法对其进行分析处理，从A国居民的日常消费、教育经历、社交网络等数据中寻找社会经济发展的薄弱环节，获取相关情报。另一方面，重要数据或国家核心数据一旦被泄露，就会严重威胁国家安全。如重要领导人所在地理位置及周边警卫情况，重要国家机关和军工企业单位的地点，多金属结核、富钴结壳等深海战略性矿产资源的分布情况等。

海缆属于至关重要的信息基础设施，势必会对潜在攻击者产生巨大吸

[1] John Giubileo, "The Digital Threads Imperative," *Accenture*, September 2018, https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-84/accenture-digital-thread-for-high-tech-pov-september-2018.pdf.

[2] Yan Xiao and Ziyang Fan, "10 technology trends to watch in the COVID-19 pandemic," *The World Economic Forum*, April 27, 2020, <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/10-technology-trends-coronavirus-covid19-pandemic-robotics-telehealth/>.

[3] Saul Bernard Cohen, *Geopolitics: The Geography of International Relations*, New York: Rowman & Littlefield, 2014.

引力。因此，技术强国往往利用其科技创新和产业优势，想方设法的挖掘、搜集和分析他国数据，并将其作为对竞争对手拥有战略优势的重要保障。历史上此类事例屡见不鲜，如20世纪70年代美国海军和国家安全局启动的“常春藤之铃行动”（Operation Ivy Bells）。^[1]据曾参与行动的美军潜水员回忆，近10年内，美国时刻关注从鄂霍次克海深处所窃取的数据，“大比目鱼”号（USS Halibut）潜艇几乎每年都冒险潜入该海域维护窃听设备、替换技术更加先进的新型装备。从海缆中获取的海量数据像一座“情报金矿”，令美国不断扩大对苏联竞争的战略优势。^[2]进入21世纪以来，数据在国家安全中的战略价值有增无减。鉴于此，美国才不顾《联合国宪章》的宗旨和原则，利用“上游收集计划”肆无忌惮地对包括中国在内的国家实施秘密监控。

同时还应看到，随着网络空间已逐渐成为与陆、海、空、天同等重要的疆域，对国家安全的影响日益凸显，海缆也成为构建网络安全空间保障体系和态势感知能力的基石，利用海缆发动网络攻击将给目标国带来不可忽视的战略损失。根据美国战略与国际问题研究中心（CSIS）皮埃尔·莫尔科斯（Pierre Morcos）和科林·沃尔（Colin Wall）的研究，目前尚无任何公开信息表明中国、俄罗斯等国正在受到通过海缆所发动的网络攻击^[3]，但对此仍须保持高度警惕。

[1] Sherry Sontag and Christopher Drew, *Blind Man's Bluff: The Untold Story of American Submarine Espionage*, New York: Harper Collins, 2000; Robert G. Williscroft, *Operation Ivy Bells: A Novel of the Cold War*, Carson: Starman Press, 2014.

[2] Matt Blitz, "How Secret Underwater Wiretapping Helped End the Cold War," *Popular Mechanics*, March 30, 2017, <https://www.popularmechanics.com/technology/security/a25857/operation-ivy-bells-underwater-wiretapping/>.

[3] Pierre Morcos and Colin Wall, "Invisible and Vital: Undersea Cables and Transatlantic Security," *CSIS*, June 11, 2021, <https://www.csis.org/analysis/invisible-and-vital-undersea-cables-and-transatlantic-security>.

三、美国在海缆领域对华竞争的影响

美国无视国际关系基本原则，以根深蒂固的地缘政治思维和霸凌主义行径处理海缆事务，无疑会给中美关系带来一系列负面影响。

第一，中美在海缆领域的相互认知正日益恶化，已严重损害双边关系。美国坚持冷战零和思维与意识形态偏见，大肆渲染“中国威胁论”，诬称中国海缆和通信设备存在“安全问题”。为了阻止中国企业参加“东密克罗尼西亚光缆”项目竞标，美国会参议员泰德·克鲁兹（Ted Cruz）和马克罗·卢比奥（Marco Rubio）专门致信太平洋岛国，称中国竞标海缆项目是为了进行“间谍活动和地缘政治胁迫”。^[1]美方此举无视中国企业设备先进、技术可靠、经验丰富、性价比高等突出优势，并对其不断抹黑，为打压中国企业制造借口，严重损害了两国互信。

第二，中美围绕海缆在重要海域竞争博弈加剧，导致军事危机的风险快速上升。“对海洋国家而言，直接或间接控制对世界海上贸易具有重要影响和能有效阻止敌方水面舰艇进出的海上战略通道，或者获得封闭及半封闭海域的海上控制权是其经略海洋的重中之重。”^[2]如南海作为至关重要的海上战略通道，是中美两国围绕海缆展开战略竞争的重要海域。美国“康涅狄格”号核潜艇在南海“撞山”，充分说明美军潜艇在中国近海海缆附近活动频繁。同样，南海宽阔深邃，也是中国核潜艇遂行战略威慑和巡航侦察任务、开展反潜训练最理想的活动水域。为突破美军“第一岛链”封锁，中国已派遣核潜艇从南海经巴士海峡进入太平洋执行战备巡航任务。而美

[1] Jonathan Barrett, “U.S. senators Cruz, Rubio warn Pacific ally on Chinese bid for undersea cable project—letter,” *Reuters*, December 23, 2020, <https://www.reuters.com/world/china/us-senators-cruz-rubio-warn-pacific-ally-chinese-bid-undersea-cable-project-2020-12-23/>.

[2] Milan Vego, *Operational Warfare at Sea: Theory and Practice*, New York: Routledge press, 2009, pp.35–36.

军核潜艇的抵近侦察，无疑增大了与正在执行战备巡航任务的中国核潜艇发生碰撞事故的风险。^[1]这不仅会严重威胁中美船员的生命安全，还会增大两国在南海爆发军事危机的风险。更要警惕的是，核潜艇相撞可能会产生大量放射性物质，将对包括中国、新加坡、菲律宾、美国等沿岸国家的海洋生态系统、人类健康等产生严重危害。

第三，利用海缆发动网络攻击将对目标国的安全构成严重威胁。美国学者迈克尔·塞克莱斯特（Michael Sechrist）认为，有理由相信，黑客正在努力获得利用海缆发动网络攻击的能力。其主要路径：一是渗透进海缆的网络管理系统，获取管理员权限并入侵显示器，以获得网络管理系统的控制权；二是借助海缆网络和数据流的顶级视图发现物理漏洞，通过点击鼠标删除波长来扰乱数据流量，从而严重影响全球互联网的通信路线。^[2]

随着人工智能和网络空间技术的快速融合，不排除美国会利用其在网络空间的强大技术优势和后台分析处理能力，对中国的关键信息基础设施发起大规模网络攻击、并从中窃取敏感数据资料的可能性。美国一旦对中国的主干海缆发起大规模网络攻击，不仅会对中国的政治、经济、军事、社会安全等造成严重威胁，同时也会严重扰乱国际贸易和金融市场，对日本、新加坡、澳大利亚甚至美国自身造成严重的经济影响。

第四，中美在海缆领域的技术合作严重受阻。在两国战略竞争日趋激烈的背景下，“中美两国技术竞争已达到水火不相容的程度”。^[3]2020年4月

[1] 核潜艇碰撞事故并非没有个例可循。2009年2月，英国和法国两艘携带核导弹的核潜艇在大西洋潜水航行时相撞。虽然未造成核泄漏事件，但两艘核潜艇均受到不同程度的损坏。

[2] Michael Sechrist, “New Threats, Old Technology: Vulnerabilities In Undersea Communications Cable Network Management Systems,” *Belfer Center for Science and International Affairs*, February 2012, pp.7-14.

[3] Jeanne Whalen and Chris Alcantara, “Nine charts that show who’s winning the U.S.-China tech race,” *The Washington Post*, September 21, 2021, <https://www.washingtonpost.com/technology/2021/09/21/us-china-tech-competition/>.

美国竞选期间，拜登在《外交事务》杂志刊文称，美国要继续对华采取强硬态度，以防止中国在未来的技术和产业中占据主导地位。^[1]面对中国迅速发展的大海缆产业，美国不会任由中国在如此重要的全球信息基础设施领域快速崛起。由于中天、亨通、烽火、华海等中国企业在光纤制造、水下设备、工程施工等领域发展迅速，其速度和规模一度直逼美国企业，令美国政府如芒刺在背。从2020年5月至2021年12月，美国商务部以所谓“违反美国外交政策和国家安全利益”为由，宣布将中天、亨通、烽火、华海纳入“实体清单”。特朗普政府的对华技术“脱钩”和拜登政府的“小院高墙”战略严重阻碍了中美技术合作，迫使中国企业投入更多资金加快研发远距离数据传输技术、海缆保护与工程施工技术、水下光中继器和水下分支单元等关键技术和核心装备，以尽快将技术主动权牢牢控制在本国手中。

当然，切断中美科技交流与合作，美国亦将付出高昂代价，如有可能造成美国人才外流、使美国企业失去中国市场，进而影响其丰厚盈利。如特朗普政府时期实施的“中国行动计划”（China Initiative），导致大量科学家和高端管理人员流向国外。美国商会和荣鼎集团（Rhodium Group）认为，美国企业放弃中国市场，意味着其规模经济和研发支出降低，其在全球技术供应链网络中的核心地位也会降低。失去中国客户将导致美国企业损失540—1240亿美元，影响超过10万个工作岗位、120亿美元的研发支出和130亿美元的资本支出。^[2]

针对美国窃听中国海缆和打压中国企业的行为，中国正在以强大的综合实力为后盾，通过构建外交、法律、技术、基建“四位一体”的架构体系展开反制，以维护国家主权、安全和发展利益，以及企业的合法权益。

[1] Joseph R. Biden, Jr., “Why America Must Lead Again,” *Foreign Affairs*, March/April 2020, <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2020-01-23/why-america-must-lead-again>.

[2] U.S. Chamber of Commerce and Rhodium Group, “Understanding U.S.-China Decoupling: Macro Trends and Industry Impacts,” 2021, p.3.

第一，通过外交手段维护自身权利。面对外国势力不断炮制谎言抹黑中国企业的行为，中国往往使用外交手段作出回应，以树立本国正义和正确的立场。如在“太平洋光缆网络”问题上，外交部发言人表示：“中国政府鼓励中国企业按照市场原则和国际规则，在遵守当地法律法规的基础上，开展对外投资合作。恰恰是美方自己，从‘棱镜门’曝光至今，在全球范围内对包括其盟友在内的国家进行大规模网络窃密，是名副其实的黑客帝国、窃密帝国。”^[1]

第二，通过法律手段维护中国的国家主权、安全、发展利益，以及企业的合法权益。一方面，不断完善与网络安全、数据保护相关的法律。2016—2021年，中国相继出台《中华人民共和国国家安全法》《中华人民共和国网络安全法》《中华人民共和国数据安全法》等法律。其核心内容：一是保护关键信息基础设施免受侵入、干扰和破坏；二是对与国家安全相关的核心数据实行严格管理制度；三是当出现网络安全风险时立即启动紧急预案，以保证关键信息基础设施的安全可控。另一方面，中国正在构建更具针对性的涉外法律体系。近年中国颁布《不可靠实体清单规定》《阻断外国法律与措施不当域外适用办法》《中华人民共和国反外国制裁法》等法律。其中，最具代表性的是全国人大常委会通过的“反外国制裁法”，其最大意义就是当外国的无理制裁阻碍中国企业的合法经贸活动时，中国有权采取禁发签证、查封财产等措施维护中国企业的合法权益。

第三，通过技术手段进行海缆保密通信。基于量子本身的不可复制性、通信传输中的安全性和量子密钥设备的保密性，中国近年来持续加大对量子保密通信的研发力度，并取得了举世瞩目的成就。《纽约时报》刊文称，虽然建造量子计算机是任何国家都在做的事情，但中国在量子保密通信方面领先优势明显。中国已经把量子研究作为重点，并斥资数千万美元用以

[1]《2020年12月23日外交部发言人赵立坚主持例行记者会》，外交部，2020年12月23日，https://www.mfa.gov.cn/web/wjdt_674879/fyrbt_674889/202012/t20201223_7817000.shtml。

研发量子保密技术。^[1]如上海交通大学首次验证了海水量子通信的可行性。研究认为,光子极化量子态和量子纠缠可以穿透海水实现保密通信,并能通过加密的控制命令与百米量级的水下载体进行保密通信。^[2]

第四,通过基建手段保护重要的海上战略通道。针对美国间谍潜艇在中国近海海缆附近密集活动的行为,中国加快建设和完善在东海和南海的海底监测网。早在2012年,中国科技部便出资2.5亿元建设首个“南海海底观测网试验系统”。^[3]历经多年发展,中国海底观测网的关键技术已日益成熟。2017年,中国斥资21亿元在南海和东海建设国家海底观测网。据媒体报道,中国将在东海和南海再建两个海缆维护基地。^[4]在中国海军远程力量投送能力日益提升、美国亚太盟伴体系不断深化,以及“鱼钩”海底防御线逐步延伸的背景下,此举不仅有助于连续地、实时地收集水下和水面目标的数据,提升水下大范围持久监视与侦察能力,还有利于确保重要战略资源的海上运输安全,维护中国的海外安全利益,从而更好地为“21世纪海上丝绸之路”的建设保驾护航。

结论

对中美两国而言,加强在海缆领域的战略合作是构建以相互尊重、公平正义、合作共赢为核心的新型国际关系的重要路径。然而,为捍卫美国在

[1] Cade Metz and Raymond Zhong, “The Race Is On to Protect Data From the Next Leap in Computers. And China Has the Lead,” *The New York Times*, December 3, 2018, <https://www.nytimes.com/2018/12/03/technology/quantum-encryption.html>.

[2] Ling Ji, Jun Gao, Ai-Lin Yang, et al., “Towards quantum communications in free-space seawater,” *Optics Express*, Vol.25, No.17, 2017, pp.19795-19806.

[3] 环球网:《我国在海南陵水建首个南海海底被动声呐阵列》, 2013年3月27日, <https://mil.huanqiu.com/article/9CaKrnJzPsp>。

[4] Laura Zhou, “China builds undersea cable bases amid digital infrastructure rivalry,” *South China Morning Post*, December 12, 2021, <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy/article/3159328/china-builds-undersea-cable-bases-amid-digital-infrastructure>.

大国战略竞争中的全球霸主地位和绝对领先优势，美国刻意渲染“中国威胁论”，加强对华技术竞争，不断加大对中国的打压和遏制力度。作为一项高技术产品，海缆不仅没有成为中美携手合作的重要领域，反而致使两国在该领域的战略竞争愈演愈烈。在2021年11月举行的中美两国元首视频会晤中，习近平主席指明了新时代的中美两国相处之道，即相互尊重、和平共处、合作共赢三点原则。这三点原则为中美两国在海缆问题上指明了新的解决方案思路。在百年未有之大变局快速推进的背景下，作为塑造国际战略格局的两大核心力量，中美两国理应加强对话协商，尤其是要通过扩大合作来避免或缩小竞争，并寻找彼此都能接受的办法来解决海缆问题。

【收稿日期：2022-02-01】

【修回日期：2022-04-26】

（责任编辑：邢嫣）