

doi:10.13756/j.gtxyj.2025.250084.

专题:海洋通信与传感网络

赵丽,牟春波.全球国际通信海缆政策动向研究[J].光通信研究,2025(4):250084.

Zhao L, Mu C B. Research on Global International Communication Submarine Cable Policy Trends [J]. Study on Optical Communications, 2025(4): 250084.

全球国际通信海缆政策动向研究(特邀)

赵丽,牟春波

(中国信息通信研究院产业与规划研究所,北京 100037)

摘要:国际通信海缆是连接各国信息通信网络的全球性公共基础设施,近年来建设需求与安全风险都在不断增加。文章系统盘点了全球主要国家和地区的海缆政策动向,阐述了监管和发展政策变化对海缆建设和维护合作的影响,为我国国际通信海缆建设的发展提供了参考。

关键词:海缆;政策;全球

中图分类号:TN929 **文献标志码:**A

Research on Global International Communication Submarine Cable Policy Trends

ZHAO Li, MU Chunbo

(Industry and Planning Research Institute, China Academy of Information and Communication Technology, Beijing 100037, China)

Abstract: International submarine cables are a global public infrastructure that connects the information and communication networks of various countries. In recent years, the demand for their construction and the associated security risks have both been on the rise. This article systematically reviews the policy trends of submarine cables in major countries and regions around the world. It elaborates on how regulatory and developmental policy changes impact the construction and maintenance cooperation of submarine cables. The insights provided offer valuable references for the development of international submarine cable construction in our country.

Key words: submarine cable; policy; global

0 引言

国际通信海缆作为连接世界各国的信息通信网络主骨架,承载着全球99%的跨洋通信数据流量^[1],是支撑全球信息互联互通的物理基石。根据TeleGeography数据统计,截止到2024年底,全球国际通信海缆总数已突破360条,总长度将近 1.7×10^6 km,其中,2016~2024年投产的有97条,长度达到 4.6×10^5 km,此外全球还有53条国际通信海缆处于在建或拟建计划中,长度超过42万千米。可见,当前全球正处于一个新的国际通信海缆建设高峰期。

近年来,一些国家出台了积极的海缆推进政策,对国际通信海缆建设发展起到了极大地促进作用。但是受地缘政治和战略竞争等影响,全球国际通信海缆政策动向呈现出多元化的发展趋势,发展中国家仍以促发展和强连通为主,而美国等发达国家则转向了强监管和严审查,全球国际通信海缆网络一

体化发展受到了挑战。本文对2020年以来相关国家国际通信海缆的监管和发展政策动态进行了系统盘点,全面呈现了国际通信海缆的发展政策环境。

1 促进海缆发展成为发展中国家政策重心

国际通信海缆是国家能否便捷、高速和低价接入全球互联网的一个重要条件,发展中国家纷纷出台有利于国际通信海缆建设的政策,以加强与全球主要国家的联系,共享数字化发展红利。

①加快海缆建设是数字经济促进政策的关键

数字经济是当前各国培育壮大新兴产业、改造提升传统产业和实现可持续增长的重要驱动力,海洋优势国家在制定数字经济发展战略时,都将积极推进国际通信海缆建设作为一个工作重点,以提升其在全球网络中的地位和影响。马来西亚2021年发布了《数字经济蓝图》,计划将马来西亚打造为东南亚海缆登陆的主要目的地^[2]。2024年6月,马来

收稿日期:2025-03-08; 修回日期:2025-04-10; 纸质出版日期:2025-08-10

作者简介:赵丽(1979—),女,内蒙古呼伦贝尔人。高级工程师,硕士,主要研究方向为国际通信、国际数字合作和信息基础设施。

牟春波(1975—),男,山东烟台人。教授级高级工程师,硕士,主要研究方向为国际通信和新型基础设施。

作者贡献声明:赵丽和牟春波贡献等同,为共同第一作者。

通信作者:牟春波,教授级高级工程师。muchunbo@caict.ac.cn

© Editorial Office of *Study on Optical Communications*. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license.

西亚联邦政府决定恢复外国船只在该国水域安装、维护和维修海缆的沿海航行权豁免^[3],这一举措能促进外国企业在该国加大对数据中心和海缆等领域的投资;泰国正在努力成为东南亚数字经济中心,泰国数字经济和社会部提出,将加大数字基础设施投资,建立并拓展国际海缆设施,打造连接泰国与亚太地区其他国家的全新国际网络,持续提升国际互联网网络性能;菲律宾2023年发布了第32号行政命令,简化了电信和互联网基础设施建设的许可流程,以促进国际海缆等基础设施建设;新加坡已经是亚洲海缆网络枢纽,2023年6月,新加坡通信和信息部(Ministry of Communications and Information, MCI)发布了《数字互联蓝图(DCB)》^[4],对整个数字基础设施进行了全面规划,其中第1项优先任务就是加强海缆建设,计划在未来10年内将海缆规模增加1倍;智利政府认为电信基础设施是数字业务的关键推动因素,决定将智利打造成区域数字中心,开辟连接亚洲和大洋洲的新国际海缆线路。

②提升连通性是海缆政策设计的重要方向

国际通信海缆是一个国家增强与全球网络连通性的重要手段,决定了一个国家普通用户接入全球互联网的成本,增加海缆连通性和可用性的诉求也带动了全球海缆建设。

越南面对频繁的海缆故障被迫提出更多海缆冗余需求。2024年底以前,越南有5条国际海缆系统登陆,但平均每年面临15起海缆事故。据越南通讯社报道,2022年11月~2023年2月,该国的5条海缆相继遭受部分或全部损坏,导致该国75%的国际互联网连接中断。2024年6月,其中3条海缆再次同期发生故障。频繁的海缆故障严重影响了越南用户访问国际互联网,为充分满足数字经济发展带来的国际信息互联互通需求,提高越南国际连接的可靠性,越南将国际海缆作为了数字基础设施发展重点。2024年2月,越南政府批准了《2021-2030年信息和通信基础设施总体规划》,提出到2030年新增10条海缆的战略目标,通过相互备份和提高冗余度来确保可持续和不间断的国际通信与数据交换。为加快越南国际海缆建设,越南也鼓励国内外公司参与投资和建设海缆项目,越南电信集团和新加坡电信正在合作开发越南-新加坡光缆系统(Vietnam-Singapore Cable System, VTS),越南索维克集团(Sovico)与新加坡吉宝集团(Keppel)也在推进新的海缆项目。

欧盟通过“全球门户”计划来加强内部和对外海

缆连接。2021年9月,欧盟推出“全球门户”计划,以期通过高质量的基础设施投资来加强欧洲内部、岛屿、偏远地区以及与世界各地的连接。数字领域是“全球门户”计划支持重点之一,欧盟将与伙伴国家合作建设海底和地面光缆系统,包括部署配备有海洋监测传感器的海底光缆。目前,在“全球门户”计划下,已经实施了第1个欧洲互联互通基金(Connecting Europe Facility, CEF)数字工作计划(2021~2023年),其中共遴选支持51个海缆和陆缆项目,37个项目已经开始建设,14个正在开展可行性研究。具有代表性的项目包括:经北极连接东亚与欧洲的Far North Fiber (FNF)和Polar Connect(PC)海缆、连接地中海国家与大西洋和红海的Medusa海缆、加强地中海国家与印度-中东经济走廊的BlueMed East海缆等。

2 美欧海缆管理由市场化转向从严审查

当前,国际通信海缆已经成为大国竞争的关键领域,海缆路由、承建方以及所有权结构等决策正越来越多地被拿到国家安全层面进行审视。美国和欧盟作为全球海缆连接的重要目的地,海缆监管政策从严调整。

美国向强化监管和全面审查方向发展。美国一直非常重视国际通信海缆等全球互联网基础设施的控制。2020年4月,特朗普签署行政命令建立“外国参与美国电信服务评估委员会”(Committee for the Assessment of Foreign Participation in the U. S. Telecommunications Services Sector, CAF-PUTSS),加强了对任何可能危及美国国家安全和利益的电信服务领域外国参与的申请和许可进行审查,其中,国际通信海缆登陆许可是重点审查内容之一。2024年11月,美国联邦通信委员会(Federal Communications Commission, FCC)一致投票决定启动海缆许可规则的全面审查和修订,海缆许可规则可能的变化主要包括:扩大许可范围,将不可废除使用权(Indefeasible Right of Use, IRU)的所有者、经营者和持有者纳入许可要求,以扩大监管范围并识别潜在的安全风险;缩短当前海缆的25年许可证期限并实施每3年1次的定期审查;加强所有权和外国影响审查等。同时,对海缆联盟成员的合规性提出了更高的要求,包括:要求定期更新所有权和治理结构,在海缆系统中直接或间接拥有5%或以上股份的必须披露;不能使用FCC“覆盖列表”中公司

的设备或服务；对管理网络运营的实体进行全面披露和认证等^[5]。

欧盟协调成员国加强海缆网络安全保障。2024年2月21日，欧盟委员会发布《关于海底光缆基础设施安全和韧性的建议》^[6]，提出了一系列欧盟及其成员国层面的行动，旨在通过整个欧盟在治理和资金方面的更好协调来提高海底光缆网络的安全性。建议内容主要包括：提高海缆安全级别到最高标准，鼓励各成员国对海缆的风险、脆弱性和依赖性进行综合评估，要求海缆运营商定期开展压力测试；建立海缆安全工具箱，强化海缆运营商和供应商在保障海缆安全方面的义务；鼓励简化许可授予程序，合作发展海缆维护和维修能力；成立海底光缆基础设施专家组，制定符合欧洲利益的战略性海缆项目(Cable Projects of European Interest, CPEI)清单，鼓励成员国为CPEI提供融资等。

3 保护和韧性是当前海缆治理的重要话题

海缆在为全球提供连接便利性的同时，也面临着系列风险，从海底自然灾害到捕鱼和抛锚等人类活动都给海缆的安全运行带来了威胁。国际电缆保护委员会(International Cable Protection Committee, ICPC)报告称，2023年，全球发生了200多起海缆维修事件，相当于平均每周发生3起以上的海缆故障。如何减少海缆损坏和降低对国际通信的影响，成为各方关注的话题。

①行业组织积极制定海缆保护政策

ICPC发布海缆保护最佳实践。ICPC是全球性促进海底电缆保护的行业组织，2021年发布了新的《政府保护和提升通信海缆韧性的最佳实践(版本1.2)》^[7]，以协助政府制定法律、政策和举措，促进海缆的发展和保护。国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)、联合国数字技术署和ICPC共同发起成立了国际海缆韧性建设咨询机构，希望通过向政府和行业参与者提供最佳实践，以确保海缆在面对灾难、事故和其他风险时保持韧性，降低损坏风险，增强海缆通信的连续性。2024年11月，国际海缆韧性建设咨询委员会正式成立，由40名来自政府机构、电信公司和海缆集成商的代表组成，并于2025年2月在尼日利亚阿布贾举行的首届国际海缆韧性峰会上发布宣言，承诺将通过国际合作提升海缆韧性。

②区域组织将海缆纳入合作主要议题

东盟非常重视区域内的海缆建设和保护。东盟地区是连接太平洋和印度洋的重要国际海缆枢纽，海缆也是东盟国家之间信息往来最重要的载体。2019年10月，东盟电信和信息技术部长会议发布了《加强海底电缆恢复和维修指南》，旨在协调成员国的不同规定和政策，推动各国简化电缆维修许可流程；2024年2月，第4届东盟数字部长会议宣布计划“建设一个安全、多样和有韧性的海缆网络”，并“促进东盟成员国之间海缆的快速部署、维修、维护、拆除和保护”^[8]。

欧盟对海缆的保护等级进行了提升。2022年9月北溪管道爆炸事件后，欧洲对海缆等海底基础设施安全的关注度持续上升；2023年8月，欧盟网络与信息安全局(European Network and Information Security Agency, ENISA)对外发布了一份关于海底光缆生态系统面临安全挑战的报告，强调成员国要保护海底光缆免受物理攻击和网络攻击；2024年2月，欧盟网络安全信息协作小组发布了《欧洲通信基础设施和网络的网络安全和韧性》报告，要求评估海缆等设施的安全性、韧性和冗余性，绘制供应链地图和收集供应商信息，制定增强海缆韧性的技术指南和准则，提升海缆和登陆站等的安全；2025年2月，欧盟发布《海缆安全行动计划》联合通报，提出通过预防、检测、应对与恢复和威慑4方面的举措来提升海缆韧性^[9]。

北约设立了“关键海底基础设施安全中心”，该中心专注保护海底能源管道、海底电缆和海底光缆等海底基础设施安全。按照计划，从2024年12月开始，北约将依托在芬兰建设的海洋中心，通过软件系统监视波罗的海水下基础设施。此外还计划建设无人驾驶船队，帮助保护波罗的海和地中海的关键海底基础设施。

③美国借助区域机制推动海缆合作

美国通过7国集团(Group of Seven, G7)和美日印澳“四边机制”等多边合作框架，推动相关国家在海缆领域的合作。

美国通过G7协调西方发达国家海缆管制政策。2023年4月，G7数字技术部长会议发布了《七国集团构建安全且有韧性的数字基础设施行动计划》；2024年4月，G7数字技术部长会议发布《关于构建安全且具韧性数字通信网络的海缆连接的联合声明》，再次强调与盟友、私营部门、国际组织和发展机构合作，促进跨洋海缆等国际通信设施安全路由的开发和维护，提出发展通过北极和太平洋地区

的跨洋海缆路由。

四方国家联盟加强“印太”地区海缆布局。2023年5月,美国、印度、日本和澳大利亚宣布建立“四方海缆连通性与韧性伙伴关系”,利用四方国家在海缆制造、交付和维护等方面的专业知识,加强了“印太”地区的海底网络建设;2024年7月,澳大利亚宣布设立“海缆连接与韧性中心”,提供技术援助和培训,为该地区各国政府制定海缆政策、法规和决策提供了支持,通过分享信息和举办对话来加强政府和产业之间的合作;2024年9月,四方国家领导人峰会发表联合声明,将继续支持加强印度-太平洋地区高质量海缆网络建设,改善该地区的连通性。

美国通过国际组织推广其海缆管制政策。2024年9月底,美国在联合国大会期间联合盟友发布了《关于全球数字化世界中海底电缆的安全性和韧性的联合声明》^[10],强调了对海缆供应商和服务商的风险管控。

4 产业支持政策成为国际海缆发展的重要保障

国际通信海缆建设离不开海缆产业的支撑,目前全球具有较完整海缆产业链的国家和地区主要有日本、美国、法国和中国等少数国家,这些国家都出台了优惠政策来支持本国企业海外拓展。

日本形成完善的海外拓展支持政策体系。2020年日本总务省牵头制定了《海外扩张行动计划》,引导海缆企业开展海外业务,支持海缆项目出口。日本政府通过提供财政补贴、税收优惠与减免、出口和投资保险等政策优惠和金融支持,来减轻海缆制造企业的资金压力,提高了企业的盈利能力和国际市场竞争力。日本还通过公私合营的海外ICT(Fund Corporation for the Overseas Development of Japan's ICT and Postal Services, JICT)项目基金为海缆项目的研发、建设和运营提供资金支持,帮助企业解决海外海缆项目融资难题。JICT基金与日本电信电话公司(Nippon Telegraph and Telephone Corporation, NTT)联合投资东方连接有限公司(Orient Link Pte. Ltd., OLL),2024年9月建成投产印度-缅甸-马来西亚-新加坡转接(Malaysia, India, Singapore Transit, MIST)海缆。

欧盟通过重点项目支持海缆产业发展。欧盟通过“全球门户”计划激励部署战略海底光缆基础设施,支持建设符合欧洲利益的光缆项目。欧洲CEF基金为“全球门户”计划下的能源、交通和通信等基

础设施项目提供资金支持;目前,第1个CEF数字工作计划(2021~2023年)已经为海缆和陆缆项目提供了4.2亿欧元的资金支持;2024年10月,欧盟启动了第2个CEF数字工作计划(2024~2027年),计划再提供5.42亿欧元共同资助骨干连接项目。

澳大利亚通过资金支持巩固区域地位。澳大利亚缺乏海缆产业,主要与日本和美国盟友协作,通过澳大利亚太平洋基础设施融资基金(Australian Infrastructure Financing Facility for the Pacific, AIFFP)向太平洋岛国国际海缆项目提供政府拨款和/或贷款^[11],支持太平洋岛国海缆建设。

5 对我国的启示

全球主要国家高度重视国际通信海缆建设,通过出台政策加快推动海缆发展,相关举措和政策对我国具有重要借鉴意义。我国可从鼓励标准规范研制、支持建设合作和加强顶层设计等方面入手,进一步完善我国国际通信海缆发展政策。

① 积极参与海缆标准规范研制

ITU和ICPC等国际组织都在开展海缆技术标准制定完善工作,我国海缆企业、运营商和研究机构等也需持续参与国际电联电信标准化部门(ITU Telecommunication Standardization Sector, ITU-T)海缆标准化工作,积极参与ICPC和SubOptic等国际海缆组织技术行业交流活动,与世界各国共同完善海缆技术、施工和维护等标准规范;积极参与Open Cable和SMART Cable等课题研究,推动国际通信海缆建设模式创新发展和新技术广泛应用;积极参与ITU与ICPC共同成立的海缆韧性国际咨询机构活动,在新路由探索和海缆联合保护等方面贡献中国实践经验和建议。

② 支持国际通信海缆建设合作

欧盟及部分发展中国家都推出了加强国际通信海缆建设和促进区域数字连接的政策,中国政府也明确表态欢迎和支持其他国家及电信企业在中方管辖海域铺设国际海缆,并积极鼓励中国企业同外国企业合作铺设国际海缆。我国需持续加强双边、区域和国际对话,与相关国家积极开展合作,谋划新的海缆项目,共同做好海缆保护,提升全球数字互联互通水平。

③ 持续加强建设顶层设计

我国“十四五”期间出台的相关规划中,对国际通信海缆建设发展做出了指引,提出强化海陆缆建设顶层设计,畅通主要方向国际海陆缆通道等重点

任务。我国需不断加强国际通信海缆建设顶层设计,优化完善国际海缆布局,进一步丰富“一带一路”等方向海缆资源,增强海缆路由备份。

6 结束语

国际通信海缆是双方或多方的利益共同体,既涉及国内监管政策,也应遵守国际海洋法规要求,同时受国际合作环境影响。在全球数字经济加快发展背景下,各国都应重视国际通信海缆的建设和保护,进一步优化监管政策、简化审批许可流程、增强合作互信,加快国际通信海缆建设,提升海缆故障维修效率,促进全球海缆网络高质量发展。

参考文献:

- [1] 中国信息通信研究院产业与规划研究所. 全球海底光缆产业发展研究报告(2023年)[R/OL]. 北京:中国信息通信研究院, 2023. (2023-07-01)[2025-03-08]. <https://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/ztbg/202307/P020230718390842938808.pdf>.
Industry and Planning Research Institute of China Academy of Information and Communication Technology. Research Report on the Development of Global Submarine Cable Industry (2023) [R/OL]. Beijing, China: China Academy of Information and Communications Technology, 2023. (2023-07-01)[2025-03-08]. <https://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/ztbg/202307/P020230718390842938808.pdf>.
- [2] Ministry of Economy of Malaysia. Malaysia Digital Economy Blueprint (MyDIGITAL) 2021 [EB/OL]. (2021-02-19) [2025-03-08]. <https://ekonomi.gov.my/en/resources/publications/malaysia-digital-economy-blueprint>.
- [3] Winston Qiu. Malaysia Reinstates Cabotage Exemption for Subsea Cable Ships [N/OL]. News, (2024-06-03) [2025-03-08]. <https://www.submarinenetworks.com/en/nv/news/malaysia-reinstates-cabotage-exemption-for-subsea-cable-ships>.
- [4] Kuzhanthaivel A. Singapore Launches Blueprint to Boost Digital Connectivity [N/OL]. (2023-06-06) [2025-03-08]. <https://www.itnews.asia/news/singapore-launch-es-blueprint-to-boost-digital-connectivity-596590>.
- [5] Adeyanju K. FCC Proposes Overhaul of Submarine Cable Licensing Rules: Key Changes, Compliance Expectations, and Implications for Stakeholders [EB/OL]. (2024-12-02) [2025-03-08]. <https://www.submarinenetworks.com/en/nv/insights/fcc-proposes-overhaul-of-submarine-cable-licensing-rules-key-changes,-compliance-expectations,-and-implications-for-stakeholders>.
- [6] European Commission. Recommendation on Security and Resilient Submarine Cable Infrastructures [EB/OL]. (2024-02-26) [2025-03-08]. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/recommendation-security-and-resilience-submarine-cable-infrastructures>.
- [7] ICPC. Government Best Practices for Protecting and Promoting the Resilience of Submarine Telecom Cables (Version 1.2) [R/OL]. Geneva, Switzerland: ICPC. (2022-11-08) [2025-03-08]. <https://www.iscpc.org/documents/?id=3733>.
- [8] ASEAN. 2024 Singapore Declaration Building an Inclusive and Trusted Digital Ecosystem [EB/OL]. (2024-02-12) [2025-03-08]. https://asean.org/wp-content/uploads/2024/02/ENDORSED-Singapore-Declaration_30-Jan-2024-CLN.pdf.
- [9] European Commission. Joint Communication to Strengthen the Security and Resilience of Submarine Cables [EB/OL]. (2025-02-21) [2025-03-08]. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/joint-communication-strengthen-security-and-resilience-submarine-cables>.
- [10] U. S. Department of State. The New York Joint Statement on the Security and Resilience of Undersea Cables in a Globally Digitalized World [EB/OL]. (2024-09-26) [2025-03-08]. <https://www.state.gov/joint-statement-on-the-security-and-resilience-of-undersea-cables-in-a-globally-digitalized-world>.
- [11] Minister for Foreign Affairs of Australia. Launch of the Cable Connectivity and Resilience Centre [EB/OL]. (2024-07-29) [2025-03-08]. <https://www.foreignminister.gov.au/minister/penny-wong/media-release/launch-cable-connectivity-and-resilience-centre>.