

中国参与国际通信海缆建设 和保护相关情况报告

(2025 年)

中国信息通信研究院产业与规划研究所

2025年3月

版权声明

本报告版权属于中国信息通信研究院，并受法律保护。
转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应
注明“来源：中国信息通信研究院”。违反上述声明者，本院
将追究其相关法律责任。

前 言

国际通信海缆是一种敷设于海底、用于跨国通信与数据传输的光缆系统，由海底光缆、海底中继器、海底分支器、陆地终端设备、远端供电设备等组成。据国际电信联盟统计，国际通信海缆承载了全球约 99% 的洲际通信和数据流量，是数字经济时代各个国家参与全球经济社会活动的基石、底座和载体，是典型的全球性公共基础设施、重要的国际民用基础设施，其高效、稳定、安全的运行，事关全球网络互联互通和各国民众切身福祉。

海缆产业包含海缆生产制造、路由勘测、敷设施工、运营维护等环节，生产制造技术门槛高，路由勘察、敷设施工和维修保养难度大，都需要专业的施工船只、作业设备和队伍。经过多年努力，中国初步建立较完善的海缆产业链，中国企业已经成为全球海缆设备生产、海缆施工和海缆维护的重要参与力量，中国海缆产品和服务获得广泛认可。

中国企业始终秉持公平公正、诚实守信、互利共赢、质量为本的经营理念，积极参与全球海缆投资运营、敷设施工和维修保养，为沿线国家便捷地接入全球互联网提供了新的选择，有效降低网络接入成本，保障与全球联系的畅通，加快数字经济发展，让更多人享受到数字时代红利。

目 录

一、 中国积极开展海缆技术研发.....	1
（一）中国海缆技术取得重大突破.....	1
（二）中国积极参与国际标准制定.....	3
二、 中国企业成功建设并安全运行国际海缆系统.....	3
（一）积极参与国际海缆投资建设.....	4
（二）海缆系统集成服务走向全球.....	5
（三）海缆施工维护获得广泛认可.....	6
三、 中国企业遵守国际海缆市场规则.....	7
（一）中国海缆企业坚持开放式合作建缆.....	7
（二）中国企业参与全球海缆保护和维修.....	8
四、 中国高度重视国际海缆保护.....	8
（一）中国政府依法对海缆项目进行管理.....	9
（二）中国政府依法依规保护海缆.....	9
（三）多方协作加大海缆保护力度.....	10
五、 中国积极维护国际海缆数据安全.....	12
（一）国际海缆系统设计保证数据安全传输.....	12
（二）中国企业提供安全可靠海缆解决方案.....	13
六、 结束语.....	13
附件一 海缆名称对照.....	14
附件二 名词解释.....	16

一、中国积极开展海缆技术研发

通信海缆系统是光通信领域皇冠上的明珠，近年来中国企业进行了大量的研发投入，在技术、设备和工程领域取得了丰硕的成果，成为全球海缆发展最重要的技术力量之一。

（一）中国海缆技术取得重大突破

中国通信海缆技术起步较晚，但相关海缆企业和科研机构依托通信产业优势，不断加大海缆领域关键核心技术攻关，逐步追赶国际先进水平。经过长期努力，中国企业研制出拥有自主知识产权的海底光纤光缆、海底中继器、海底分支器等核心产品，能够提供端到端海缆系统解决方案。在海底光缆、岸端设备、湿端设备、海缆施工船、船载敷设设备、水下敷设维修设备等生产制造方面也取得了巨大的进步，在部分环节达到了世界先进水平，具备了独立承建跨洋跨洲际海缆的能力。

一是超长距离深海海缆。海底光缆要在各种水深环境中铺设和使用，必须具备适应不同水压条件、应对外部各种干扰的能力，在长期使用中保持稳定性能。中国企业通信海缆产品性能获得国际认可，亨通海洋、中天科技和烽火通信的多个型号有中继和无中继海缆产品，都获得了国际海缆权威技术平台行业通用接头联盟（UJC）颁发的 UJ 认证证书，达到国际先进水平。海缆中继器和分支器等设备采用抗压耐腐蚀的钛合金承压舱，高密封性的结构设计以及高可靠性的冗余备份设计，能够保证在 8000m 水深下稳定工作 25 年。

二是超大容量海缆传输系统。为适应全球数据流动快速增长需要，

海底光缆系统持续向超高速率、超大容量方向发展。中国企业在行业内率先推出首个 32 纤对海缆解决方案及全系列产品，创新的空分复用技术可支持超长距离中继系统千万亿比特(Petabit)级传输容量，可有效满足数字化高速发展带来的日益攀升的国际带宽需求。2024 年 8 月全面投入商业运营的 PEACE 国际海缆系统设计容量达到 192Tbps。

三是智能化海缆管理系统。海缆管理系统是提升海缆运维效率、保障通信稳定、优化资源利用的重要工具。中国企业开发的智能海缆管理系统，除了具备传统的故障定位功能，还可以对业务劣化、光纤损耗变化、泵浦失效等故障进行自动分析，对设备级和系统级的运行状态和健康情况进行预测和评估，提前识别潜在故障风险，协助客户快速精准地完成故障修复，增强系统可靠性，提升长距离复杂组网运营管理的高效性和便捷性。

四是开放可靠的 Open Cable 解决方案。相对传统海缆系统，Open Cable 方案能够更方便地与其他企业设备和系统进行对接，提高设备选择的灵活性和适应性，降低用户使用成本。中国企业致力于提供端到端定制化通信海缆解决方案，拥有行业领先的 Open Cable 技术，允许客户自由选择终端传输设备。以频谱管理和光分叉复用技术，支持多厂家传输设备接入、多业主交互管理，将系统带宽按照不同颗粒度灵活分配，能够满足不同客户的需求，提高海缆运营主体的市场竞争能力。

五是技术先进的船载海洋装备。海底光缆敷设和维护需要先进的海缆船和船载海洋装备。中国海洋装备制造企业与海缆企业联合，共

同开展水下机器人、埋设犁、布缆机等海底光缆作业装备技术攻关，国内设计制造的海缆作业装备性能达到国际领先水平，全面提升海缆铺设和维修能力。

（二）中国积极参与国际标准制定

中国海缆企业和研究机构长期参与通信海缆相关标准制定，积极鼓励更多专家参与国际组织活动，全力支撑配合国际电信联盟（ITU）SG15 全组会等大会工作，落实“SMART CABLE”议程，做出突出贡献。在 ITU 2024 年 7 月召开的 ITU-T SG15 加拿大蒙特利尔全会上，中国移动牵头完成 ITU-T G. 972《海缆系统术语》的修订，中国联通牵头完成新标准 ITU-T G. 9730.1《专用科学观测海缆系统》的制定发布与 ITU-T G. sup41《海缆系统设计导则》增补文件的修订，会议还立项启动 ITU-T G. 979《海缆系统的监测系统特征》的修订，由华海通信牵头，预计 2025 年完成。此外，中国机构多年来还牵头或参与其他通信海缆标准的编制或修订，包括 ITU-T G. 971《海缆系统的一般特性》、ITU-T G. 973《无中继海缆系统的特性》、ITU-T G. 976《适用于海缆系统的测试方法》、ITU-T G. 977.1《海缆中继系统中的横向密集波分复用应用》、ITU-T G. 978《海缆的特性》、ITU-T G. 9730.2《科学观测与可靠通信一体的海缆系统》等。

二、中国企业成功建设并安全运行国际海缆系统

中国海缆投资运营企业、海缆系统集成商、施工维护企业已经成为全球海缆建设和保护的重要力量，成功建设并安全运行多个国际海缆项目，提升沿线国家和地区接入国际互联网能力，降低互联网接入

成本，助力各国人民共享互联网发展红利。

（一）积极参与国际海缆投资建设

积极合作建设重要方向国际通信海缆。中国一直非常重视国际通信海缆发展，中国第一条海底光缆系统是中日海底光缆，从中国上海南汇至日本九州宫崎，是 1990 年中国邮电部电信总局、日本 KDD 公司和美国 AT&T 公司三方签约共同建设的国际海缆工程，于 1993 年 12 月正式建成并投入运营。截至 2024 年底，中国企业共投资建设 17 个现役的国际及港澳台海缆系统。其中包括美国方向的中美跨太平洋直达海缆（TPE）和新跨太平洋海缆（NCP）；亚太方向的亚太二号海缆（APCN2）、亚太网关海缆（APG）、东南亚-日本海缆（SJC）和亚洲直达海缆（ADC）；欧洲方向的亚非欧一号海缆（AAE-1）、亚欧五号海缆（SMW5）、和平海缆（PEACE）；亚洲到非洲的安全海缆（SAFE），非洲到南美的南大西洋国际海底光缆（SAIL）等。此外，中国企业正在参与多个海缆在建项目，包括东南亚-日本二号海缆（SJC2）、环非洲海缆（2Africa）、亚洲快链海缆（ALC）、东南亚-海南-香港海缆（SEA-H2X）、亚欧六号海缆（SMW6）、印度-亚洲快线（IAX）和印度-欧洲快线（IEX）、港美海缆（HKA）、湾区互联海缆（BtoBE）等。

加快全球通信网络互联互通进程。中国海缆企业积极参与国际通信海缆建设，加快了中国与全球各国的网络互联和信息互通，沿线国家也能够更加方便地接入全球互联网基础设施，促进海缆路由多样化，提升区域网络的可用性。例如，2016 年中国联通牵头建设的 SAIL 海缆，是世界首条横跨南大西洋海域、连接非洲和南美洲的洲际直达海

缆，构建了非洲到南美的高可靠性、高安全性、低时延、大容量全新互联通道，开辟了南美至欧洲、非洲至北美洲的互联网新路由。2020 年中国移动联合 8 家国际运营商共同发起建设 2Africa 海缆项目，该海缆环绕整个非洲大陆，并连接欧洲、中东和亚洲的热点区域，全长约 4.5 万公里，是迄今全球最大规模的跨洋海缆，是加强非洲与欧洲和中东联系的“超级信息高速公路”，将为沿途 33 个国家提供更高效、更便捷的国际连接。2024 年中国电信和中国联通主导发起的 ADC 国际海缆正式投产，连接中国、日本、新加坡及多个东南亚国家，系统容量超过 160Tbps，进一步提升了亚太地区网络的冗余度和稳定性。

促进沿线国家数字经济创新发展。中国海缆企业积极参与国际通信海缆建设，加速全球数字基础设施发展，将助力沿线国家发展数字经济。新建海缆能够增加沿线国家的国际互联网带宽，降低国际通信成本，满足跨境互联网应用和跨国企业业务互通产生的数据增长需求。便利的基础设施条件也有利于沿线国家吸引互联网、云计算、人工智能等企业投资，催生数字内容创作、电子商务、在线教育、远程医疗等新业态，直接、间接为当地创造数以万计的信息通信领域就业岗位，持续提升当地数字服务专业能力。

（二）海缆系统集成服务走向全球

中国海缆企业在全球海缆系统集成市场占据一席之地。全球具有跨洲际海缆交付能力的企业主要有美国海底通信（SubCom）、法国阿尔卡特海缆网络（ASN）、日本电气（NEC）和中国华海通信（HMN），全球海缆系统主要由这四大总承包商承建。随着产业基础的改善和提升，

中国海缆企业总包集成能力快速提升，海外项目交付经验不断丰富，获得了全球客户广泛的信赖与认可。中国海缆企业积极承建国际和国内海缆项目，助力当地加快改善网络的连通性，为沿线国家和地区数字经济蓬勃发展贡献了力量。

中国海缆企业的全球海缆系统集成交付能力快速提升。目前，华海通信在全球新建海缆系统累计超过十万公里，已承建 140 多个海缆项目，业务遍及 70 多个国家和地区，其中 75% 为有中继海缆系统，所有水下通信设备连续 16 年累计运行零故障。烽火通信海缆集成能力实现了国际市场突破，已完成了马来西亚、印度尼西亚等国家的多个建造或升级海缆项目，累计达到上千公里。

中国海缆企业承建完成多个超长距离大容量海缆系统。2018 年以来，中国企业陆续交付了包括全球首个 16 纤对中继海缆系统（海南-香港海缆）、第一条长达 6000 公里的跨南大西洋海缆（SAIL 海缆）、全球最南端 2000 公里海缆（智利 FOA 海缆）等项目。2024 年 9 月 19 日，由华海通信承建的 PEACE 国际海缆系统新加坡段交付贯通，实现从新加坡到法国的全线商用。该系统总长度超过 22000 千米，连接亚洲、非洲和欧洲多个国家。自 2022 年 12 月 PEACE 国际海缆系统法国、埃及、肯尼亚和巴基斯坦段投入商用以来，已持续为沿线企业和人民提供高速稳定的通信服务。目前，中国企业正在交付 SEA-H2X、ALC 等多个大型海缆项目。

（三）海缆施工维护获得广泛认可

中国海底光缆施工维护力量逐步成长壮大。自 20 世纪 90 年代

初，中国开始组建通信海缆建设施工企业，伴随着中国互联网的蓬勃发展，中国海缆通信需求和建设能力都有着巨大跃升。当时的中国邮电部电信总局与英国大东电信有限公司共同合资组建中英海底系统有限公司（简称“中英海底”）。目前中英海底、华海通信、烽火通信等多家中国企业都具备海缆敷设施工和维修保障能力，拥有无限航区专业海缆施工船，配备有专业施工维护设备和专业施工队伍。

中国海缆企业成为国际海缆施工维护重要力量。中国海缆企业在线路巡检维护、故障处置等方面积累了丰富的经验，具备一流的维修实力。目前，中国海缆施工企业已参与 130 余个国内外重点项目，累计安装超过 7 万公里海缆，包含 TPE 海缆项目、APCN2 海缆项目、ADC 海缆项目、SJC 海缆项目、亚美海缆(AAG)项目、亚欧三号海缆(SMW3)项目、中美光缆(C-US)项目等，施工区域涵盖太平洋、印度洋和大西洋。

三、中国企业遵守国际海缆市场规则

中国海缆企业坚持公平竞争的原则，积极参与全球海缆产业活动，提供质高价廉的海缆产品和服务，为各国海缆建设提供新的选择。

（一）中国海缆企业坚持开放式合作建缆

中国政府始终鼓励中国企业按照市场原则和国际规则，在遵守当地法律的基础上开展各领域的对外投资合作。中国海缆总承包商积极参与全球国际海缆投标，为各国提供优质海缆产品和服务。中国海缆运营企业多以俱乐部方式参与海缆建设运营，坚持公平选择海缆总承包商、海缆产品和施工企业，反对提出歧视性限制条件。中国现役登

陆国际海缆基本是由美国、日本和法国的海缆总承包商承建，采用这些企业的产品。例如，美国方向 TPE 和 NCP 海缆由美国 SubCom 公司承建；亚太方向 APCN2、APG、SJC、ADC 等海缆主要由日本 NEC 公司承建，部分段落由法国 ASN 公司和美国 SubCom 公司承建；在建海缆系统中，SJC2 由 NEC 承建，2Africa 由法国 ASN 公司承建，ALC 和 SEA-H2X 海缆由中国华海通信承建。

（二）中国企业参与全球海缆保护和维修

中国海缆企业长期参与国际海缆保护和维修工作，为全球国际海缆网络稳定运行做出重要贡献。中英海底是亚洲领先的海缆安装和维护解决方案提供商，也是横滨维护区三家通信海缆保障服务商之一，长期有 1 艘海缆船参与横滨海缆维护区轮值工作。横滨维护区是一个由来自 19 个国家和地区的国际电信运营商组成的组织，主要负责西北太平洋地区的通信海缆维护，中国、日本和韩国都有船只参与维护工作。自 1997 年开始，中英海底与横滨维护区签订了长期合作协议，参与该区域的日常维护工作。至今，中英海底在横滨维护区拥有超过 27 年的维护经验，负责横滨维护区 8 万余公里海缆的维护抢修，参与超过 200 次的通信海缆抢修工作，相关工作完全符合维护区的标准，保证了海缆所有者得到高质量的服务，切实维护国际互联网通信稳定。此外，烽火通信的海缆施工船也成功完成了马来西亚、菲律宾、印尼、肯尼亚、智利等国的多个海缆施工维护项目。

四、中国高度重视国际海缆保护

海缆保护、维护和维修是保障海缆正常运行的重要工作。根据国

际电缆保护委员会（ICPC）报告，全球每年海缆故障在 200 起左右，其中 80%以上事件是由抛锚、捕鱼以及不明的人类活动引起的。中国政府和企业高度重视国际海缆运行安全，采取各种措施减少渔业、航运等活动对海缆破坏，及时组织力量加快故障海缆修复，保障国际海缆通信畅通。

（一）中国政府依法对海缆项目进行管理

中国政府构建了完善的法律法规体系，明确了相关主体在中国管辖海域铺设国际通信海缆依法享有的权利以及应承担的义务，为国际海缆过境管辖海域提供良好法制保障。依据《中华人民共和国电信条例》，参与建设登陆国际通信海缆并提供相关业务，必须取得相应业务许可。《铺设海底电缆管道管理规定》（国务院令 第 27 号）和《铺设海底电缆管道管理规定实施办法》（国家海洋局令 1992 年第 3 号），为有序铺设和保护海缆提供了法律依据。《海底电缆管道保护规定》（2004 年国土资源部令 第 24 号）进一步明确海缆保护的要求，旨在保障海缆安全运行，维护所有者的合法权益。为方便企业申报，自然资源部制定了《海底电缆管道铺设施工审批服务指南》。同时，中国全面履行《联合国海洋法公约》，欢迎并支持其他国家通信企业在中国管辖海域合作铺设国际海缆。为适应新形势的变化，相关部门正在积极推进海底电缆管道法规修订和审批程序优化工作。

（二）中国政府依法依规保护海缆

中国政府建立健全海缆保护法规，明确海缆保护责任和惩罚措施。通信海缆是重要的公共电信设施，根据《中华人民共和国刑法》

《中华人民共和国治安管理处罚法》《海底电缆管道保护规定》，破坏通信海缆将承担严重的法律责任，包括但不限于经济赔偿、行政处罚甚至刑事责任。《中华人民共和国刑法》第一百二十四条规定，破坏广播电视设施、公共电信设施，若危害公共安全，将处三年以上七年以下有期徒刑；若造成严重后果，将处七年以上有期徒刑。《铺设海底电缆管道管理规定》第十三条规定，从事海上各种活动的作业者，必须保护已铺设的海底电缆、管道，造成损害的应当依法赔偿。《海底电缆管道保护规定》也对海底电缆管道的安全运行，海底电缆管道所有者合法权益，海上作业与海底电缆管道的保护，海底电缆管道纠纷的解决以及处罚做出明文规定。

中国政府依法处置破坏海缆事件。2023 年 2 月 21 日，S 轮从越南海防开往宁波途中遇恶劣气象海况，左艏锚固锚钢丝、制链器、锚机刹车接连失效，左锚锚链滑脱入水，连续钩断 4 条通信海缆，对中国国际通信造成重大影响，汕头海警局以涉嫌破坏公共电信设施罪对相关责任人立案侦查并移送起诉。2019 年 1 月 29 日，“琼临渔 02**5”渔船在海南临高海域捕鱼作业时，因渔网钩住通信海缆，擅自割断通信海缆，影响用户约 10 万户、故障历时 4303 分钟，直接经济损失 268 余万元，相关责任人以破坏公共电信设施罪被判处有期徒刑 7 年，赔偿 268 余万元。

（三）多方协作加大海缆保护力度

支持共同维护国际海缆安全，公平公正开展国际海缆合作。中国政府和企业积极参与国际电信联盟（ITU）牵头组建的国际海底光缆

韧性建设咨询机构，共有来自工业和信息化部、中国电信、中国联通、华海通信技术有限公司的 4 名高级别代表当选为该咨询机构成员。2024 年 7 月，中国—东盟海缆合作论坛在北京举办，来自中国、东盟十国以及国际组织的政府代表、企业代表和专家学者，共话海缆产业热点议题和发展机遇，探讨中国与东盟在数字互联互通和海缆保护合作领域的工作框架，推动海缆投融资和维护模式创新，不断提高区域互联互通水平。

加强跨部门协同，共同做好海缆保护和常态、专项巡护工作。海警、海监、渔政等部门加强海上巡护和执法力量，强化渔船作业管理，及时劝离危及通信海缆安全的船只，严厉打击在海缆保护区内从事挖砂、钻探、抛锚、捕鱼等可能破坏海缆安全的海上作业行为，最大限度降低海上作业对海缆安全带来的风险，共同确保海缆安全。例如在重大活动期间，由中国海警船、海监船、渔政船和中国电信海缆施工抢修船组成的海底管线保护编队在东海开展海底管线保护专项行动，沿登陆通信海缆路由开展巡查和维护，全力保障通信海缆安全与畅通。2015 年以来，中国电信企业护缆队伍巡航里程超过 500 万公里，劝离危及国际海缆安全的船舶超 6 万艘次，其中劝离对海缆安全威胁最大的“帆张网”作业渔船达 2358 艘。

加强信息数据共享互通，提升海缆运行监测、预警和故障处置能力。海缆运营企业与渔业、交通等部门合作，加强对海上作业船只的监测，通过信息化手段对可能造成海缆破坏的行为进行预警。海缆运营企业通过加强通信海缆运行监测，强化对海缆海中段、陆上延伸段、

登陆站等重点设施设备巡查巡检，全面排查并及时消除影响海缆运行安全的各类风险隐患。海缆维修企业通过提前储备备品备件、抢修物料，加快受损海缆修复。

加强海缆保护宣传，增强护缆保缆意识。通过开展政策宣讲、海报张贴、发送公益短信等宣传活动，加强对渔民等海上作业人员的正向引导。2024 年 8 月 26 日工业和信息化部信息通信管理局会同相关部门和单位启动第三届通信海缆保护政策宣传周，主题是“通信海缆保护，人人参与、人人有责”。通过宣传，提醒海洋作业人员禁止在海缆保护区抛锚、拖锚、底拖捕捞、钻探、打桩、养殖、挖砂或进行其他可能破坏海缆安全的作业，要求船只通航要开启 AIS 安全通导设备，在海缆保护区内若不慎钩到海缆，严禁强行起锚或砍断海缆，以免造成重大事故，确保通信海缆安全。

五、中国积极维护国际海缆数据安全

中国是国际海缆的积极建设者、可靠运营者和安全维护者，中国政府和中国企业高度重视通信海缆的数据安全，始终秉持开放合作、安全互信的原则，为各类用户提供优质的服务。

（一）国际海缆系统设计保证数据安全传输

通信海缆系统是一个传输通道，以光信号的方式传送数据，在系统设计中充分考虑数据传送过程的安全性、完整性和准确性。当前海缆系统速率高、容量大，通过采用加密技术、加强检测、完善物理防护等措施，能够保证数据在海缆传输中的安全性。

（二）中国企业提供安全可靠海缆解决方案

中国海缆企业在网络安全方面始终保持着良好记录。中国海缆制造企业和系统集成商坚持发展中立开放的海缆技术方案，从不将海缆网络监听等技术作为未来探索方向。中国海缆企业是海缆 Open Cable 国际标准的支持者，所承建的海缆系统通过 Open Cable 标准可以兼容包括美国、法国等国在内的不同厂家的端站传输设备。中国海缆企业为用户提供海缆产品和集成服务，在项目竣工验收后，海缆系统相关设备、网管都将交付运营方进行管理和运营，不会触碰海缆传输的任何数据。

六、结束语

国际通信海缆对于全球互联网连接和数字经济发展至关重要。中国将海缆网络作为共同构建网络空间命运共同体的基础，中国海缆企业的成长壮大，为全球海缆建设提供新的选择，能够有效缓解美日欧主流厂商产能有限的困境，大大加速全球海缆建设部署，降低发展中国家接入全球互联网的成本。随着数字经济的快速发展，国际间日益频繁的交流活动离不开广泛互联的国际海缆网络，各国政府和国际组织应加强海缆建设和海缆保护合作，为全球用户提供更高质量的网络服务和数字产品。中国政府和中国海缆企业将继续与国际社会一道，积极推进国际通信海缆建设，共同做好国际通信海缆保护，携手共建网络空间命运共同体，促进人类社会共同发展进步。

附件一 海缆名称对照

序号	海缆名称	英文名称
1	和平国际海缆	PEACE Cable
2	中日海底光缆	C-J (China-Japan Fiber Optic Submarine Cable System)
3	中美跨太平洋直达海缆	TPE (Trans-Pacific Express) Cable System
4	新跨太平洋海缆	NCP (New Cross Pacific) Cable System
5	亚太二号海缆	APCN2 (Asia-Pacific Cable Network 2)
6	亚太网关海缆	APG (Asia Pacific Gateway)
7	东南亚-日本海缆	SJC (Southeast Asia-Japan Cable)
8	亚洲直达海缆	ADC (Asia Direct Cable)
9	亚非欧一号海缆	AAE-1 (Asia Africa Europe-1)
10	亚欧五号海缆	Sea-Me-We 5/SMW 5 (South East Asia-Middle East-Western Europe 5)
11	南非中东海缆	SAFE (South Africa Far East) Cable
12	南大西洋国际海底光缆	SAIL (South Atlantic Inter Link)
13	东南亚-日本二号海缆	SJC2 (Southeast Asia-Japan Cable 2)
14	环非洲海缆	2Africa Cable

序号	海缆名称	英文名称
15	亚洲快链海缆	ALC（Asia Link Cable）
16	东南亚-海南-香港海缆	SEA-H2X（South-East Asia Hainan-Hongkong Express）Cable
17	亚欧六号海缆	Sea-Me-We 6/SMW 6（South East Asia-Middle East-Western Europe 6）
18	印度-亚洲快线	IAX（India-Asia-Xpress）
19	印度-欧洲快线	IEX（India-Europe-Xpress）
20	港美海缆	HKA（Hong Kong-America）Cable
21	湾区互联海缆	BtoBE（Bay to Bay Express）Cable
22	海南-香港海缆	H2HE（Hainan to Hong Kong Express）
23	智利 FOA 海缆	FOA（Fibra Optica Austral）
24	亚美海缆	AAG（Asia-America Gateway）
25	亚欧三号海缆	Sea-Me-We 3/SMW 3（South East Asia-Middle East-Western Europe 3）
26	中美光缆	CUCN（China-US Cable Network）

附件二 术语

1. 通信海缆

通信海缆是指海底通信光缆系统，通常由岸端设备（包括终端传输设备、供电设备、维护控制器等）和湿端设备（包含海底光缆、中继器、分支单元等）两大部分构成。

2. 海底中继器

海底中继器的核心功能是对长距离传输过程中衰减的光信号进行放大，以延长光缆的传输距离，使光缆传输距离延长到数千公里甚至更远，从而实现跨洋通信。

3. 海底分支器

海底分支器用于将海底光缆的光纤和电力线路分配到不同的站点，实现主干线路与分支线路之间的连接，从而支持多个登陆点或分支点的通信。

4. 岸端设备

岸端设备是海底光缆系统的重要组成部分，是实现海底光缆与陆地通信网络无缝对接的关键设施。岸端设备通常安装在海缆登陆站，包括传输设备、供电设备以及相关的管理单元。

5. 湿端设备

湿端设备是指水下通信设备，即位于海底的系统部分，介于海滩人井或登陆点之间，包括海缆、海底光中继器、海底光分支单元、海缆接头盒等。

6. 海缆施工船

海缆施工船是指专门用于海底光缆安装和维护的船舶，此类船舶通常配备动态定位系统（DP）、海缆舱、水下机器人（ROV）等设备，用于精准布放、埋设及维护海底光缆系统。

7. 船载敷设设备

船载敷设设备主要包括海缆舱、海缆导轮、埋设犁、高压水喷埋设备、铠装层剥离工具、水下机器人、海缆维修/回收装置、接头盒安装平台等。

8. 水下敷设维修设备

水下敷设维修设备主要包括动态定位系统、水下导轮系统、埋设犁、高压水喷埋系统、水射流沟槽机、水下机器人、抓钩工具等。

9. 有中继海缆

有中继海缆是指集成有光中继器的海底光缆系统，光中继器能够补偿长距离传输中的光信号衰减，保障有中继海缆系统实现跨洋或超远距离（通常>400 公里）光通信。

10. 无中继海缆

无中继海缆是指不包含光中继器的海底光缆系统，无中继海缆系统依靠岸端光放大技术和高灵敏度接收设备，实现中短距离（通常<400 公里）的光信号传输。

11. 纤对

纤对是指海底光缆系统中由两根独立光纤组成的双向通信单元，一根用于发送信号，另一根用于接收信号，共同实现全双工数据传输。纤对是海缆系统的基本容量单位，其数量直接决定系统的总带宽能力。

随着技术进步，海缆纤对已由早期的 4-8 对发展到现在的 12、16、24 甚至 32 对。

12. 空分复用技术

空分复用技术（SDM）是一种通过空间维度的扩展提升光通信系统容量的技术。其核心在于利用光纤的物理空间资源，在同一根光纤内或多根并行光纤中独立传输多个信号通道，突破传统单模光纤的香农极限。

13. 业务劣化

业务劣化是指在通信、网络或服务管理领域中，用户所使用的服务性能或质量出现下降，导致未达到预定的服务水平协议（SLA）或用户体验标准的现象。其核心特征在于服务仍保持部分可用性，但关键性能指标（如延迟、带宽、丢包率等）显著偏离正常范围，影响用户的实际体验。

14. 光纤损耗变化

光纤损耗变化是指光信号在光纤传输过程中，因环境、材料或外部干扰等因素导致的信号功率衰减量随时间或空间发生波动的现象。这种变化直接影响通信系统的稳定性和传输质量，是海缆网络设计与维护中的关键考量因素。

15. 泵浦失效

泵浦失效是指在光通信系统中，泵浦源因老化、电气故障或环境异常等原因，无法提供足够的能量以激发增益介质（如掺铒光纤等），导致系统性能显著下降或功能完全停止的现象。该故障直接影响光放

大器、激光器等关键器件的运行，是海缆网络可靠性设计中的核心风险点。

16. Open Cable

Open Cable 是近年来海底光缆领域兴起的一种新型解耦型组网架构，通过将海底光缆系统的岸端传输（如 SLTE）与湿端设备（如水下中继器、分支单元）分离，允许不同供应商的设备共享同一光纤通道。其核心在于通过技术解耦和标准化接口打破传统封闭式系统的限制，实现多厂商兼容与灵活组网，形成开放、可扩展的生态系统。

17. 频谱管理

频谱管理是指在固定光纤容量下，通过精细化划分、分配及调整光信号的波长范围和频谱栅格，实现多业务（如国际专线、云计算流量）的差异化承载。

18. 光分叉复用（OADM）

海缆系统光分叉复用是海底光缆网络中实现波长级信号灵活调度与管理的关键技术，其核心功能是在不中断主干光信号传输的前提下，在特定节点动态插入或提取特定波长信道，从而满足多区域互联、业务灵活调度及网络冗余保护需求。

19. 水下机器人

海缆领域水下机器人指专门用于海底光缆铺设、维护、检测与修复的智能化水下作业设备。其核心功能是通过机械操作、传感器监测与远程控制，在深海高压、强洋流等极端环境中实现海缆系统的精准运维。此类机器人通常以有缆遥控潜水器（ROV）为主，兼具自主决

策能力的复合型机器人（ARV）为辅。

20. 埋设犁

埋设犁是海底光缆铺设与维护中的关键设备，用于在海底开掘沟槽并将光缆埋入预定深度。其核心功能是通过机械切割、水力喷射或振动挖掘等方式，在复杂海底地质条件下形成连续沟槽，确保光缆长期稳定运行。

21. 布缆机

布缆机是海底光缆铺设工程中的核心设备，负责将光缆从施工船安全、可控地布放至海底，并确保光缆在布放过程中满足弯曲半径限制、张力控制及路径精度要求。其主要功能包括光缆存储、布放速度调节、动态张力管理及实时状态监测，是保障光缆物理完整性和长期可靠性的关键装备。

22. 国际电信联盟（ITU）SG15

国际电信联盟（ITU）的第 15 研究组（SG15）是 ITU-T（电信标准化部门）的核心技术组，负责制定全球传输网络、接入网、光通信及数据基础设施的国际标准。其工作范围涵盖从物理层（光纤、电缆）到网络层（传输协议、同步技术）的全栈技术规范，直接影响全球通信网络的互操作性和技术演进。

23. SMART CABLE

科学监测与可靠通信海缆（SMART CABLE，Scientific Monitoring and Reliable Telecommunications Cable）是一种集成传感、通信与海洋观测功能的下一代海底光缆系统。其通过在传统通

信海缆中嵌入传感器模块（如地震仪、温度计、压力计等），实现通信与海洋环境监测的双重功能。

24. 无限航区

无限航区是船舶适航证书中的专业术语，指船舶的航行能力覆盖全球所有海域，不受地理限制。

25. 横滨维护区

横滨维护区是全球五大海缆维护区之一，也是亚太地区最重要的海底光缆运维枢纽。该区域以日本横滨为核心，覆盖西北太平洋及亚洲北部海域，负责区域内国际海底光缆的维护、抢修及灾害应急响应，中国、日本和韩国都有船只参与维护区工作。

26. 国际电缆保护委员会（ICPC）

26. 国际电缆保护委员会（ICPC）成立于 1958 年，其成员包括世界上大多数海缆系统所有者和海缆船运营商。ICPC 的主要目的是提供一个可以交换技术、法律和环境信息的平台，帮助其成员提高海缆的安全性。其核心使命是通过技术协作、法律倡导和环境保护，确保海缆系统安全与可靠运行，维护全球通信和能源基础设施的稳定性。

27. 国际海底光缆韧性建设咨询机构

国际海底光缆韧性建设咨询机构由国际电信联盟和国际海缆保护委员会发起设立，旨在探索改善通信海缆韧性的潜在途径，为提高通信海缆韧性提供战略指导，制定和推广保护通信海缆的最佳实践，促进技术发展、政策框架和投资模式等方面国际合作。我国共有来自工业和信息化部、中国电信、中国联通、华海通信的 4 名高级别代表

当选为该咨询机构成员。



中国信息通信研究院 产业与规划研究所

地址：北京市西城区南礼士路甲 36 号

邮编：100037

电话：010-68033234

传真：010-68033234

网址：www.caict.ac.cn

