



行业洞察 | 光纤光缆

# 周期性放缓之下，确定性开始凸显

文：魏德龄

## “在

2025年，光纤光缆厂商们习惯于用“周期性”一词来描述当前的困难，相比于宽带普及、4G升级换代带来的流量需求猛增这一巨大业务增长。可如今在刷着短视频、看着带货的新日常生活常态下，尽管在线时长增加了，可流量的需求却增加不起来了。

不过，另一种大众使用习惯也正在被培养起来，没事问问AI，获取建议，甚至利用它在工作中摸摸鱼、偷偷懒。然而很多用户也不习惯于它思考过程中的等待，既有智力问题，也有运力问题，AI不仅需要一颗卓越的大脑，也需要完善高效的神经网络。

这种日常用户使用习惯的变化，恰恰是光通信周期性与确定性的证明。

## 现状 | 周期性放缓下的坚持

### ● 现状1：产业驱动发生根本转变

光通信市场增长逻辑发生根本转变，产业驱动力已从上一轮的规模扩张切换为当前由AI算力，以及新型5G应用和绿色转型所驱动的价值与韧性重构。

在这一新的周期下，全球市场呈现出显著的区域分化和结构性机遇。根据APC的预测，在AI和政策驱动下，北美市场增长最快，2024年复合增长率高达12.4%，欧洲市场温和复苏，年复合增长率4.1%，其内部制造中心正持续向东欧转移，中国市场传统内需板块基本见底，但凭借其全球领先的成本优势与产能规模出口表现强劲，亚太其他地区以印度为代表，中期年复合增长率高达6.3%，潜力巨大。此外中东、拉美、非洲等新兴市场也展现出约6%的稳健增长，成为长期的战略储备市场。

算力网络已经成为当前产业变革中的决定性力量。在美国市场，为满足CPU集群的海量数据交互需求，光缆需求在2025年出现爆发式增长，同比增幅高达102.5%。加之《两党基础设施法案》的影响，共同导致美国内光纤供应极度紧张，产能利用率高达87%，并直接推动了本土光纤价格的显著上涨。

行业预测显示，AI有望推动数据中心内部与DCI两大场景下的光纤光缆需求占比，从2024年的不到5%提升至2027年的35%，带动全球光纤需求攀升至2027年的8.8亿芯公里。另外，随着AI应用的不断发展，高带宽、高密度、低损耗的光纤连接器迎来了快速发展期，预计到2027年，全球光纤连接器市场规模可达70亿美元。2023—2027年的五年间，年复合增长率可达13%。

# OPTICAL FIBER & CABLE:

— WHEN THE CYCLE SLOWS,  
CERTAINTY TAKES SHAPE —



## ● 现状2：多元化应用扩展

以往单一领域的的产品已经难以满足企业的增长需求，光纤光缆厂商在多元化拓展、收购方面继续进行自身的战略布局。

长飞先进武汉基地一期在5月份已实现量产通线，首片6寸碳化硅晶圆成功下线。长飞先进武汉基地项目总投资200亿元、占地面积498亩，其中一期占地344亩，达产后将具备年产36万片外延、36万片6寸碳化硅晶圆、6100万个碳化硅功率模块的制造能力；长飞于2025年7月完成对奔腾激光的收购，将能在工业激光产业链实现激光器与激光装备业务的整合与协同发展。

亨通集团凭借卓越的科技实力与全产业链布局，在多个领域实现重大突破。在新能源领域，亨通跻身2025全球新能源企业500强第六位，彰显了中国企业在全球能源转型中的核心竞争力。在制造业层面，亨通位列2025中国制造业企业500强第62位，较去年提升12位，体现了企业坚守实体制造、坚持自主创新的成果。质量领域斩获最高荣誉，亨通旗下公司凭借“四全两面”质量管理模式荣膺第五届中国质量奖。通过持续深化在智能电网、海上风电、光通信、海洋能源等领域的全产业链布局，亨通集团以自主创新推动科技自立自强，持续为全球能源转型和制造强国建设提供“亨通方案”。

中天科技进一步巩固海上风电建设领域的领先地位，承建的三峡能源江苏大丰800兆瓦海上风电项目，在11月份宣告98台风机吊装全部圆满完成。自启动首台风机吊装以来，项目团队科学规划、高效协同，仅用不到6个月时间，便安全、优质、高效地完成全部98台风机施工及吊装任务；中天科技还在9月份的中国智能机器人学术年会上重点展示机器人电缆系统、水下缆控机器人（ROV）脐带缆等解决方案。其中，机器人电缆系统耐弯折、寿命长且屏蔽效能优异，水下缆控机器人（ROV）脐带缆为水下作业提供高可靠性支持。

如今火热的新能源汽车领域也正在迎来“光进铜退”的趋势，车载光通信技术已进入产业化落地的快车道，产业链技术攻关陆续突破。随着多传感器融合与智能座舱的汽车市场渗透率持续突破，全光通信架构有望率先在这一领域实现规模化应用。随着整车带宽需求迈入10Gbps以上时代，传统铜缆已显露性能瓶颈，不仅难以满足高速传输要求，还长期受制于电磁兼容（EMC）挑战与持续攀升的系统成本。相比之下，光纤凭借近乎无限的理论带宽、天然的抗电磁干扰能力以及显著的轻量化优势，正成为车载高速互联破局的关键选择。

## ● 现状3：互联网巨头成为新主导

如果说在旧有增长逻辑下，运营商是光纤光缆行业技术发展的主导力量，那么在2025年，互联网巨头无疑成为新技术的引领者与主要投资者。原因在于AI需求的最大源头，也无疑来自这些巨头们的运算需求。

最明显的案例莫过于微软，9月份，微软支持的Lumenosity研究团队宣布，其研发的新型空芯光纤实现了有史以来最低的信号衰减水平。研究人员指出，空芯光纤不仅能提升45%的传输速度，还能在不牺牲带宽的前提下

下实现更远距离的数据传输。他们在1550纳米波长下实现了0.091 dB/km的衰减水平，打破了当前最先进的石英光纤0.14dB/km的理论极限。

与此同时，微软还在云计算平台Azure部署标准化的空芯光纤解决方案，配备端到端系统与组件，并确保与现有石英光纤的互操作性。早在2024年11月，微软就在年度旗舰大会上宣布，将在未来24个月在Azure全球网络中部署1.5万公里空芯光纤，重点支

撑人工智能和高性能计算场景下的低延迟、大带宽需求。

早在1月份，OpenAI、软银和甲骨文携手启动星际之门Stargate项目，计划在项目周期内向美国人工智能基础设施投入至少5000亿美元。其中就包括专注于探索空芯光纤技术的潜力，这种技术相较于传统光纤，在满足数据中心互联（DCI）的大容量高速传输需求方面表现更为出色。

## 挑战 | 固有需求瓶颈

### ● 挑战1：固有需求瓶颈

正如文章开篇所讲，原有基本面的电信网络需求难以再带动光纤光缆市场迎来新一轮飞跃。早在5G部署前期，便有该领域的专家在国内交流会中坦言，不要以为5G时代光纤光缆又能迎来一波红利，多年来的验证后，显然当时这则寓言已经成真。

《电信历史的终结》预计到2027年，总数据流量将达到顶峰，当前电信行业的容量与速率已满足现有需求。一项近年来的统计数据显示，过去十年中流量增长了100倍，但ARUP值却下降了20%。而随着电信数据流量的增长放缓，目前的5G网络和地面宽带网

络将满足大多数消费者的需求，带宽增长率将会持续下降。

此外，无论是在2025年逐渐露出面纱的6G标准，还是Wi-Fi 8，峰值速率均不再是第一提升目标，甚至可能会选择保持原有水平不变。业界已经将升级重点放在如何优化整体上网体验上。

也就是说，尽管光纤光缆行业在人工智能业务中看到了新的增长希望，但电信市场依然占据巨大份额，这对业绩来说，在一段时间内，依然面临巨大压力。

### ● 挑战2：新型产品成熟度问题

尽管空芯光纤在今年迎来集中采购，但产品价格、耐用性问题依旧需要产业的进一步努力。

相关资料显示，空芯光纤的高成本是当前最大的制约因素。2025年，国内空芯光纤每芯公里价格在3万到3.6万元之间，而普通单模光纤仅20元，相差近2000倍。比如，一

条30多公里的线路，使用空芯光纤总造价超600万元，若用普通光纤可能仅需十几万元。不过，根据中国电信阳光采购网上的信息，10月份的四川电信空芯光缆集采中，空芯光纤的单价为2.5万元/芯公里（含税）左右，再以中天科技所报的23.88%的折扣价，空芯光纤的价格创新低。

空芯光纤的耐用性、熔接等问题依旧需要业界的探索。例如，由于内部的空芯结构，需要避免二氧化碳的吸收，而如果与其

共存，又需要对光器件进行重构。另外，业界目前对如何把空气清除掉，暂没有解决方案。空芯光纤还需要更加周密的防护，避免进水风险，在熔接过程中需要考虑湿度的影响，同时采用搭建帐篷+空调的方式进行控制，显然也增加了部署难度。

未来3—5年将成为空芯光纤技术突破的重要窗口期，产业需要解决光纤空间几何结构标准化、工艺稳定性、大规模部署工程化等问题。



# 趋势 | 技术方向愈发清晰

## ● 趋势1：运力概念显现

对于如何构建完整的AI能力，业界已经有了统一的概念性认识，不只是需要算力，还要关注运力，运力的基础就是高速互联，不只局限在某一面或节点上，而是每一个节点上。原因就在于进入AI时代后，智能计算网络不止包含原有的Scale Out扩展模式，还包括Scale Up扩展模式。后者将所有GPU连接在一起满足协同运算的需求，所以AI计算网络包含更复杂的连接，所需光收发器数量，至少是通用计算网络的2-10倍。

另从互联网大厂的AI军备竞赛中也能发现，目前投入达到50亿美元级别的公司至少

有11家，一些公司会将大约16%的投资用在高速互联上，可见业界对于运力需求的关注程度。

这也意味着，运力正在决定着算力的最终工作表现。对于AI应用而言，如果数据能够从一颗GPU更快地传送到另一个GPU，就可以更快地完成训练。要想实现如文章开头提到的每一个节点上的运力提升，需要包括很多方面的改善，例如通过XSR或者PCIe方式的片芯到片芯互联、通过VSR、MR或者LR技术实现的芯片之间或芯片到模组之间的互联。

## ● 趋势2：空芯光纤走出实验室

空芯光纤在2025年正式从实验室走向商业试验场。

自下半年以来，集采消息不断。例如，6月，中国移动发布《中国移动广东公司2025年混合光缆（G.652D及空芯光纤）采购项目中标候选人公示》。集采规模为38皮长公里，不含税单价限价20万元/皮长公里，总价限价760万元。最终结果显示，长飞成功入选，成为唯一候选厂商；8月，中国电信研究院2025年大容量光传输及智慧运营关键技术研究项目空芯光纤光缆租赁项目，长飞中标8.68km；10月，《中国移动宁夏公司2025年至2026年空芯光缆采购项目\_中标候选人公示》显示，烽火通信和亨通光电分别以60%和40%的份额中标；10月底，中天科技入围四川电信空芯光缆集采。

空芯光纤的研究突破依旧在持续推进。ECOC 2025上，长飞公司光纤光缆先进制造与应用技术全国重点实验室，与中国电信、中国移动、诺基亚贝尔实验室等国内外著名研究机构合作，发表了6篇高质量论文，包括两篇以第一完成单位发表的论文，涉及突破性的空芯光纤和新型多波段光纤放大器等光通信国际前沿研究方向，向全球光通信学术界展现了长飞公司最新的技术研发成果；2025年7月，亨通空芯反谐振光纤亮相，在特定波段实现损耗 $\leq 0.2\text{dB/km}$ ，达到国际先进水平损耗值，自主创新突破了全链条核心制备技术体系，具备批量交付能力。亨通AI先进光纤材料研发制造中心扩产项目正式投入建设，计划2026年2月竣工，一期投资将新增多条工艺线、检测线及公辅等先进设备用于超低损

## ● 趋势3：长期主义必有收获

空芯光纤、超低损多芯光纤和高性能多波段多模光纤等特种光纤的制造生产，持续提升规模化交付能力；中天科技在2025年APC全球光纤光缆大会上，发布一项关于“空芯光纤信道中的量子隐形传态研究”的重要研究成果，在中国电信的空芯光纤实验线路上，成功实现了全球首次在空芯光纤信道中进行的量子隐形传态验证，标志着我国在量子信息互联实用化方向上取得关键进展。

除了空芯光纤外，2025年另一大明星产品莫过于迎来10岁生日的G.654.E。在2015至2025的十年之间，G.654.E光纤的国际标准历经8年三个版本的迭代，先后通过定义产品类型、更新衰减系数和新增光缆截止波长参数、增加光缆截止波长的说明，推动标准走向成熟。

与此同时，国内三大运营商、国家电网等也都积极推动G.654.E光纤的测试和商用。随着智算时代对高容量传输需求的增长，G.654.E光纤的价值愈发凸显并开始大规模部

署，国际市场的美洲、亚太主流运营商也启动G.654.E新型光纤试点，将其应用于海缆登陆、大容量长距离传输，再次验证了G.654.E光纤在十年前战略抉择的前瞻性。

当前，G.654.E光纤产业已经成熟，具备大规模生产能力，并全面进入工程应用阶段。数据显示，2024年度三大运营商共建设光缆超5.8万皮长公里，相比2023年总建设长度增长43%。其中2024年度G.654.E光缆共建设超4.9万皮长公里（含混缆），占比达83%。

目前，超低损G.654.E光纤是光传输系统性能提升的部署优选，将支撑未来5~10年构建高性能大容量智算互联的全光骨架。

G.654.E的走向成熟，也像是一个关于“空芯光纤”的未来寓言，最初的不成熟、不理解、没需求，最终将经过时间的验证，对于光纤光缆行业而言，长期主义的实现引领的关键，正如空芯光纤一样，当AI时代的机遇来临时，运力已经准备好了。

## 结语

“

周期性放缓之下，有的企业消失了，有的企业引领下一波浪潮，有的企业积极跟进。也许等待人工智能改变增长逻辑还需要时日，也许下一个十年，积极评述光纤光缆行业甚至将不再仅仅是通信媒体，而是整个科技媒体。周期性不是沉沦，对于怀抱长期主义的梦想家来说，很可能是一次面向更广阔领域的谋划启航。

”