

数字经济专题报告之十七：数字经济进入新阶段，高速光网络成为基石

通信行业

1、数字经济进入以算力为核心生产力的新阶段，高速光网络成为新型信息基础设施的带宽基石

1) 算力时代需求增长强劲，网络要求提供大算力、传输高质量：产业互联网数据量呈指数级增长，要求网络能提供大算力、传输高质量，相对消费互联网，产业互联网数据量更庞大且增速更迅猛，要强大泛在的算力资源及高质量的网络传输配合完成数据的高效处理。

2) 光网络运力技术持续演进，运营商全面布局全光网络，预计2024年规模部署。

光网络运力技术持续演进：光传送网络层面，超高速、大容量和灵活化等发展态势持续。

OTN/WDM 传输由 100Gb/s 和 200Gb/s 向 400Gb/s 及以上速率有序推进：光网络是算力网络的重要基础和坚实底座，将单波速率由 100G 提升到 400G，既带来系统容量的提升，也带来系统单比特功耗的降低，400G 全光网的构建将为算网业务的更快传输、更大容量、更低时延提供有力支撑。

构建全光算力网络，离不开超高速大容量长距离全光传输技术，传输容量的提升需要多种技术的突破：光器件方面，光电器件波特率将从 90G 向 130G 更高速演进，实现更高性能的单波 400G/800G 传输；

光纤方面：G.654.E 光纤光缆已开始在骨干网络规模部署，未来基于 G.654.E 光纤，可进一步增加约 50% 以上的传输距离。

三大运营商非常重视全光底座的重要性，均已开始部署全光及 400G TON 升级。

2、投资机会逻辑：关键词：全光网络、400G 相干下沉、G.654.E 光纤、WSS 国产化

面向三大运营商对算力网络和东数西算的国家战略布局，400G OTN 技术已经走到商用的重要事件窗口，考虑长距 400G 线路技术仍需要一定成熟时间，光网络速率升级有望在 2024 年逐渐开始商用。

在运营商部署 400G 的关键决策点，对于未来部署方案中不同调制格式、光模块、光纤、芯片、WSS 器件等均需要不同考量标准，相关领域具备投资机会，相关受益标的包括：

高速光模块光源：源杰科技等；

高速、长距离电信光模块：德科立、新易盛、中际旭创、天孚通信、光迅科技等；

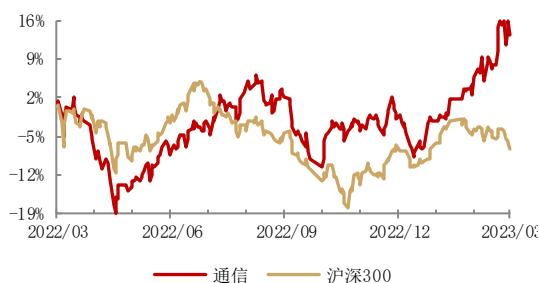
OTN 设备：中兴通讯、烽火通信；

G654.E 光纤：长飞光纤、中天科技、亨通光电、永鼎股份等；

评级及分析师信息

行业评级：推荐

行业走势图



分析师：宋辉

邮箱：songhui@hx168.com.cn

SAC NO: S1120519080003

联系电话：

分析师：柳环廷

邮箱：liujt@hx168.com.cn

SAC NO: S1120520040002

联系电话：

WSS 器件：光迅科技、腾景科技。

3、通信板块观点

- 1) 低估值、高股息，必选消费属性强的电信运营商 (A+H) 板块：中国移动、中国电信、中国联通；
- 2) 低估值成长依旧的主设备：紫光股份 (华西通信&计算机联合覆盖)、中兴通讯；
- 3) 东数西算产业链中 IDC、光模块板块：光环新网、奥飞数据、新易盛、天孚通信、光迅科技、中际旭创等；
- 4) 高成长物联网模组及能源信息化板块：移远通信、朗新科技 (华西通信&计算机联合覆盖)、威胜信息等；
- 5) 10G-PON 及家庭宽带设计产业链：平治信息、天邑股份等；
- 6) 其他个股方面：海格通信 (北斗三号渗透率提升) (华西通信&军工联合覆盖)、新雷能 (华西通信&军工联合覆盖)、TCL 科技 (面板价格触底) (华西通信&电子联合覆盖)、七一二 (军工信息化)、金卡智能 (华西通信&机械联合覆盖) 等。

4、风险提示

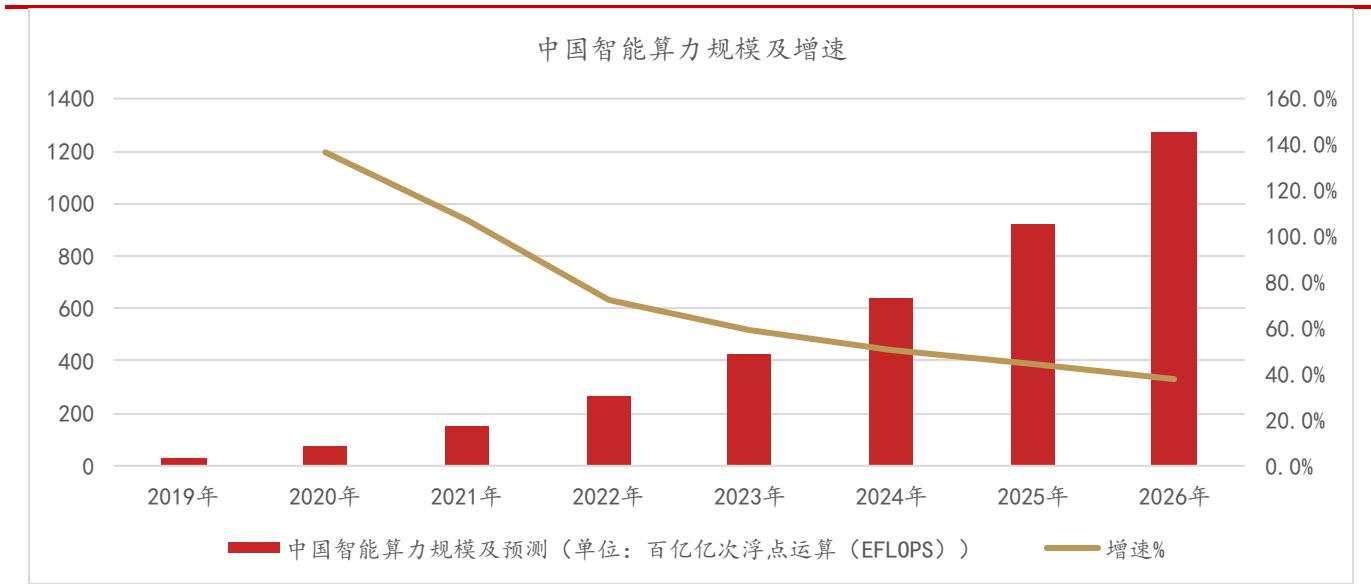
底层相关技术发展缓慢，运营商相关资本开支不及预期。

1. 数字经济进入以算力为核心生产力的新阶段，高速光网络成为新型信息基础设施的带宽基石

1.1. 算力时代需求增长强劲，网络要求提供大算力、传输高质量

中国人工智能计算力继续保持快速增长，根据 IDC 统计，2022 年智能算力规模达到 268 百亿亿次/秒 (EFLOPS)，超过通用算力规模。预计到 2026 年中国智能算力规模将达到 1271.4EFLOPS，未来五年复合增长率达 52.3%，同期通用算力规模的复合增长率为 18.5%。

图 1 中国人工智能计算力继续保持快速增长



资料来源：IDC, 华西证券研究所

产业互联网数据量呈指数级增长，要求网络能提供大算力、传输高质量：根据信通院研究报告，2020 年，我国产业数字化规模达 31.7 万亿元，占数字经济总规模的比重高达 80.9%。

相对消费互联网，产业互联网数据量更庞大且增速更迅猛，智能制造、智能安防、车联网等典型应用产生的数据爆发增长，要求网络要提供更为强大的算力需求。

产业互联网应用与工业、农业及服务业等产业领域的设计、研发、制造、经营等每个环节密切相关，对数据处理的实时度及精确度要求更高，需要强大泛在的算力资源及高质量的网络传输配合完成数据的高效处理。

图 2 消费互联网与产业互联网典型特征



资料来源：中国信息通信研究院，华西证券研究所

1.2. 光网络运力技术持续演进，运营商全面布局全光网络，预计 2024 年规模部署

光网络作为新型信息基础设施的带宽基石，承接“东数西算”网络需求，可以为算力提供坚实的环境支撑。

光网络运力技术持续演进：光传送网络层面，超高速、大容量和灵活化等发展态势持续。

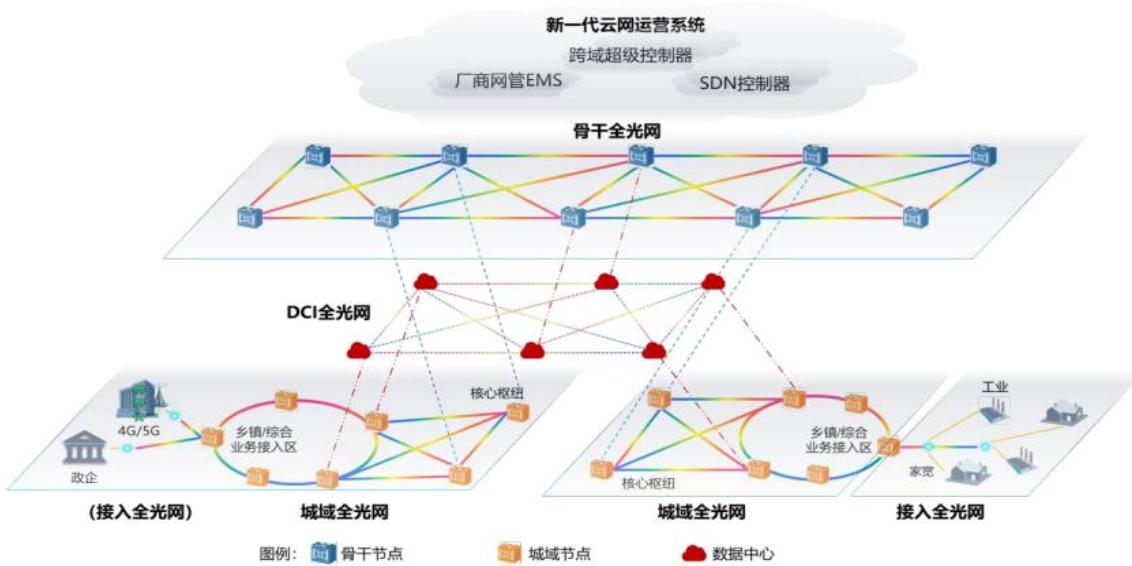
OTN/WDM 传输由 100Gb/s 和 200Gb/s 向 400Gb/s 及以上速率有序推进：光网络是算力网络的重要基础和坚实底座，将单波速率由 100G 提升到 400G，既带来系统容量的提升，也带来系统单比特功耗的降低，400G 全光网的构建将为算网业务的更快传输、更大容量、更低时延提供有力支撑。

构建全光算力网络，离不开超高速大容量长距离全光传输技术，传输容量的提升需要多种技术的突破：光器件方面，光电器件波特率将从 90G 向 130G 更高速演进，实现更高性能的单波 400G/800G 传输；

光纤方面：根据中国联通研究院专家报告：G.654.E 光纤光缆已开始在骨干网络规模部署，未来基于 G.654.E 光纤，可进一步增加约 50% 以上的传输距离。

此外空分复用技术，通过多芯少模光纤进一步提升单纤传输容量，但目前尚处于研究试验阶段。

图 3 中国电信全光网络架构



资料来源：《中国电信全光网 2.0 技术白皮书》，华西证券研究所

三大运营商非常重视全光底座的重要性，均已开始部署全光及 400G TON 升级：

中国移动面向算力网络在架构、带宽、业务、时延等方面新的需求，“以光筑底、以算为核”构建扁平化、大带宽、低时延的新一代全光网以支撑算力网络演进。具体而言，面向东数西算枢纽连接，构建基于 OXC 的新一代光电联动新光网；面向泛在算力接入，推动网络向 SD-AN（软件定义接入）演进，实现 SD-WAN、OSU、SPN 等多种异构方式的敏捷接入。

中国电信持续深化 ROADM 布局，构建以 DC 为中心的多层次时延圈。自 2017 年开始部署 ROADM 网络，目前已经形成华北、华南、西南、西北、东北五大区域网，覆盖 31 省，198 个地市，线路总长度 30 万公里，ROADM 节点 460 个。预计最早在 2024 年进行 400G ROADM 部署，到 2025 年实现：除新疆、西藏外，全国 90% 地区省会间提供不大于 20ms 的传送网时延，京津冀、长三角、粤港澳和川渝陕“四圈”重点区域之间时延达到 15ms 以内。

中国联通正式发布了算力时代全光底座，并明确算力时代的全光底座目标网架构：枢纽间，通过 OXC/ROADM 构建枢纽间全光互联，打造 20ms 枢纽间连接；网络架构稳定可支持 400G 平滑演进，支持立体多平面演进，满足“东数西算”中长期业务需求；枢纽内，通过 OXC/ROADM 构建枢纽内算力全光互联，打造主要城市算力网关到枢纽内集群 5ms 时延圈，网络可持续向 400G 演进；城市内，通过增加全光锚点覆盖，实现用户到算力网关的一跳接入，打造城市内 1ms 时延圈。

表 1 中国移动、中国联通 400G 传输网部署情况

	中国移动	中国联通
试验网名称	400G 光传输现网技术试验网络	400G OTN 实验网
使用光纤类型	G. 652. D	S16QAM
全长	2808 公里	/
核心节点数量	2 个	4 个
光放站/段数量	45 个	19 个

资料来源：通信产业网，华西证券研究所

2. 投资机会逻辑

关键词：全光网络、400G 相干下沉、G.654.E 光纤、WSS 国产化

面向三大运营商对算力网络和东数西算的国家战略布局，400G OTN 技术已经走到商用的重要事件窗口，考虑长距 400G 线路技术仍需要一定成熟时间，光网络速率升级有望在 2024 年逐渐开始商用。

在运营商部署 400G 的关键决策点，对于未来部署方案中不同调制格式、光模块、光纤、芯片、WSS 器件等均需要不同考量标准，相关领域具备投资机会，相关受益标的包括：

高速光模块光源：源杰科技等；

高速、长距离电信光模块：德科立、新易盛、中际旭创、天孚通信、光迅科技等；

OTN 设备：中兴通讯、烽火通信；

G654.E 光纤：长飞光纤、中天科技、亨通光电、永鼎股份等；

WSS 器件：光迅科技、腾景科技。

3. 近期通信板块观点及推荐逻辑

3.1. 本周持续推荐：

- 1) 低估值、高股息，必选消费属性强的电信运营商（A+H）板块：中国移动、中国电信、中国联通；
- 2) 低估值成长依旧的主设备：紫光股份（华西通信&计算机联合覆盖）、中兴通讯；
- 3) 东数西算产业链中 IDC、光模块板块：光环新网、奥飞数据、新易盛、天孚通信、光迅科技、中际旭创等；
- 4) 高成长物联网模组及能源信息化板块：移远通信、朗新科技（华西通信&计算机联合覆盖）、威胜信息等；
- 5) 10G-PON 及家庭宽带设计产业链：平治信息、天邑股份等；
- 6) 其他个股方面：海格通信（北斗三号渗透率提升）（华西通信&军工联合覆盖）、新雷能（华西通信&军工联合覆盖）、TCL 科技（面板价格触底）（华西通信&电子联合覆盖）、七一二（军工信息化）、金卡智能（华西通信&机械联合覆盖）等。

3.2. 中长期产业相关受益公司

- 1) 设备商：中兴通讯、烽火通信、海能达、紫光股份、星网锐捷等；
- 2) 军工通信：新雷能、七一二、上海瀚讯、海格通信等；
- 3) 光通信：中天科技、亨通光电、中际旭创、天孚通信、新易盛、光迅科技等；
- 4) 卫星互联网：雷科防务、震有科技、康拓红外等；
- 5) 5G 应用层面：高鸿股份、光环新网、亿联网络、会畅通讯、东方国信、天源迪科等；
- 6) 其他低估值标的：平治信息、航天信息等。

4. 风险提示

底层相关技术发展缓慢，运营商相关资本开支不及预期。

分析师与研究助理简介

宋辉：3年电信运营商及互联网工作经验，6年证券研究经验，主要研究方向电信运营商、电信设备商、5G产业、光通信等领域；

柳珏廷：理学硕士，3年证券研究经验，主要关注云和5G相关产业链研究。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

华西证券免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。