

构建 Spine-Leaf 城域网，相干光通信发展机遇

通信行业

1、DCI 波分解耦趋势愈发明朗，运营商采购规模持续扩大：运营商新型城域网将借鉴数据中心的 Spine-Leaf 架构，实现城域内流量无阻塞转发，形成家宽+5G 承载+政企专线的统一承载，具备网业分离、转控分离、智能管控等特征。中国联通紧跟中国电信以更大规模采购 DCI 波分，DCI 波分开放解耦后面的发展也会越来越明朗。

2、新型城域网络架构催生相干通信技术下沉，相干模块有望最先受益：目前中国电信和中国联通采购的模块化波分 DCI 设备适用于城域数据中心互联、数据中心至城域网间互联。模块化波分 DCI 设备采用业内比较主流的光模块，包括线路侧用的 100G、200G 的光模块和 QSFP28 CWD4、SR4 光模块，从 DCI 系统的需求来看，主要还是依赖于相干系统。光模块在 DCI 系统中的成本占比至少 70%以上，具备相干能力的光模块厂商有望最先受益。

3、相关产业受益标的：德科立（近期推出业内首款基于单波 100G 非相干方案的 400G 40km 光模块新产品）、新易盛、中际旭创、联特科技等。

4、通信板块本周持续推荐：

- 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、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。

5、风险提示

相干模块核心产业链国内发展偏慢相关技术突破不及预期；
运营商光网络开支不及预期。

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

分析师：柳珏廷

邮箱：liujt@hx168.com.cn

SAC NO: S1120119060016

1. 构建 Spine-Leaf 架构城域网，DCI 设备运营商集采扩大

1.1.DCI 波分解耦趋势愈发明朗，运营商采购规模持续扩大

2020 年中国电信开启运营商领域 DCI 设备集采序幕，2022 年，中国电信 DCI 波分设备采购规模持续扩大，同时中国联通第一次 DCI 波分集采，也是继中国电信后第二个规模采购 DCI 波分的运营商。

中国联通紧跟中国电信以更大规模采购 DCI 波分，DCI 波分开放解耦后面的发展也会越来越明朗。

表 1 近年运营商 DCI 采购情况汇总

时间	运营商	招标项目	招标产品及采购规模
2020/9	中国电信	DCI-BOX 设备（2020 年）集中采购项目	（400G 线路侧，100GE 客户侧）182 台，线路端口 182 个；（200G 线路侧，100GE 客户侧）358 台，线路端口 684 个；（200G 线路侧，10GE 客户侧）248 台，线路端口 248 个。
2022/9/5	中国电信	DCI-BOX，产品名称为新型城域 DWDM 设备	采购规模为：光层设备约 1400 套；电子架约 1100 个；OTU 约 2800 个。
2022/9/9	中国联通	模块化波分设备集中采购项目	采购 DCI 波分光电层设备约 4266 台，

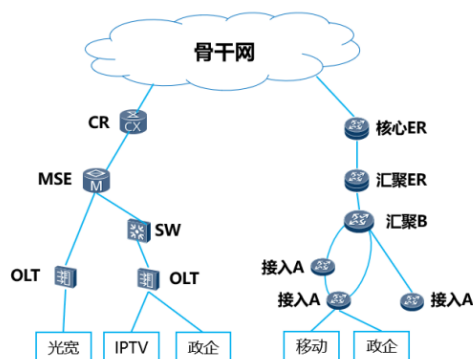
资料来源：公司招投标网站，华西证券研究所整理

1.2. 运营商构建 Spine-Leaf 架构城域网

运营商的传统城域网，IP 城域网、IPRAN/PTN 等多域网络烟囱式并立，移动业务与固网宽带业务分网承载，网络功能与设备紧耦合，存在网络架构复杂、网络协议繁多、运营管理难度大、网络利用率低等问题，已无法适应 5G 和云网融合时代的新需求。

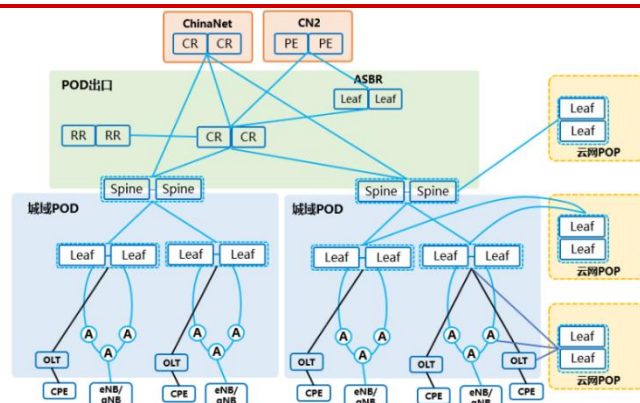
新型城域网借鉴了数据中心的 Spine-Leaf 架构，可实现城域内流量无阻塞转发，形成家宽+5G 承载+政企专线的统一承载，具备网业分离、转控分离、智能管控等特征。

图 1 传统城域网架构



资料来源：wind，华西证券研究所

图 2 新型城域网架构



资料来源：wind，华西证券研究所整理

与传统 DWDM 设备相比，模块化波分 DCI 传输设备具有三大特点：采用服务器设备形态；模块化设计，平台通用，维护便利，组网灵活，按需扩容；支持机架堆叠式灵活扩展，集成度及单位带宽功耗优势明显，支持开放组网。

图 3 欣诺可堆叠超 100G 波分传输平台设备



资料来源：公司网站，华西证券研究所整理

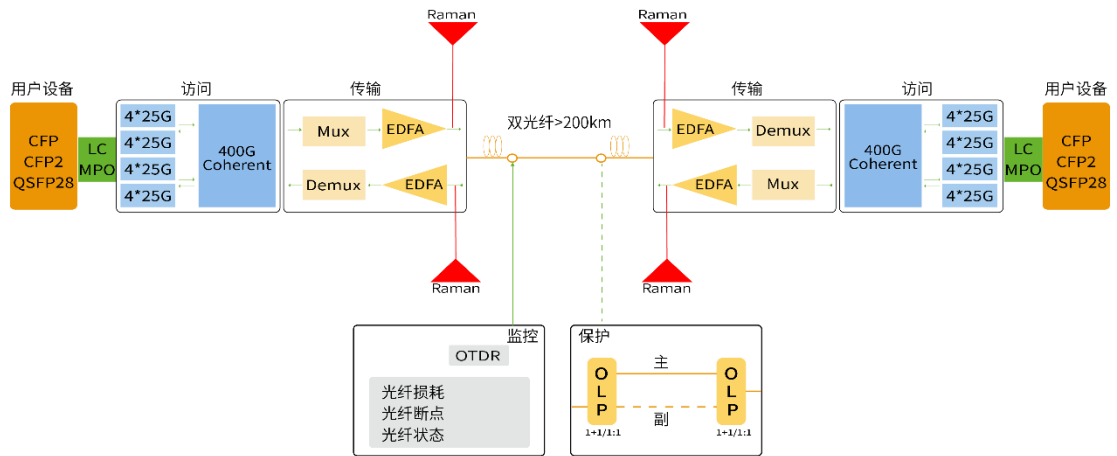
2. 催生相干通信技术下沉，相干模块有望最先受益

目前中国电信和中国联通采购的模块化波分 DCI 设备适用于城域数据中心互联（取决于组网模式和应用的距离长度）、数据中心至城域网间互联（把固网宽带网跟移动网进行融合，形成了新型城域网，城域网之间就是 spine 和 leaf 之间的关系，提高了端口利用率包括带宽利用率）等。

模块化波分 DCI 设备采用业内比较主流的光模块，包括线路侧用的 100G、200G 的光模块和 QSFP28 CWDM4、SR4 光模块，从 DCI 系统的需求来看，主要还是依赖于相干系统。

光模块在 DCI 系统中的成本占比至少 70%以上，从 DCI 本身形态来说，DCI BOX是一个可堆叠类型的设备，相对于传统的 OTN设备，在体系密度和功耗方面都有比较大的优势。

图 4 单波 400G 单跨段 200KM，EDFA+拉曼双重放大



资料来源：光邮通信官网，华西证券研究所

3. 投资逻辑及投资标的

1) DCI 波分解耦趋势愈发明朗，运营商采购规模持续扩大：运营商新型城域网将借鉴数据中心的 Spine-Leaf 架构，实现城域内流量无阻塞转发，形成家宽+5G 承载+政企专线的统一承载，具备网业分离、转控分离、智能管控等特征。

中国联通紧跟中国电信以更大规模采购 DCI 波分，DCI 波分开放解耦后面的发展也会越来越明朗。

2) 新型城域网络架构催生相干通信技术下沉，相干模块有望最先受益：目前中国电信和中国联通采购的模块化波分 DCI 设备适用于城域数据中心互联、数据中心至城域网间互联。

模块化波分 DCI 设备采用业内比较主流的光模块，包括线路侧用的 100G、200G 的光模块和 QSFP28 CWDM4、SR4 光模块，从 DCI 系统的需求来看，主要还是依赖于相干系统。光模块在 DCI 系统中的成本占比至少 70%以上，具备相干能力的光模块厂商有望最先受益。

3) 相关产业受益标的：德科立（近期推出业内首款基于单波 100G 非相干方案的 400G 40km 光模块新产品）、新易盛、中际旭创、联特科技等。

4. 近期通信板块观点及推荐逻辑

4.1. 整体行业观点

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、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。

4.2. 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、上海瀚迅、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。

5. 风险提示

相干模块核心产业链国内发展偏慢相关技术突破不及预期；运营商光网络开支不及预期。

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，4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，2年证券研究经验，主要关注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。