

光模块系列报告之五：芯片突破、全球份额提升，确定性与高成长兼备

证券分析师 侯宾

联系电话：17610770101、010-66573632

联系邮箱：houb@dwzq.com.cn

执业证号：S0600518070001

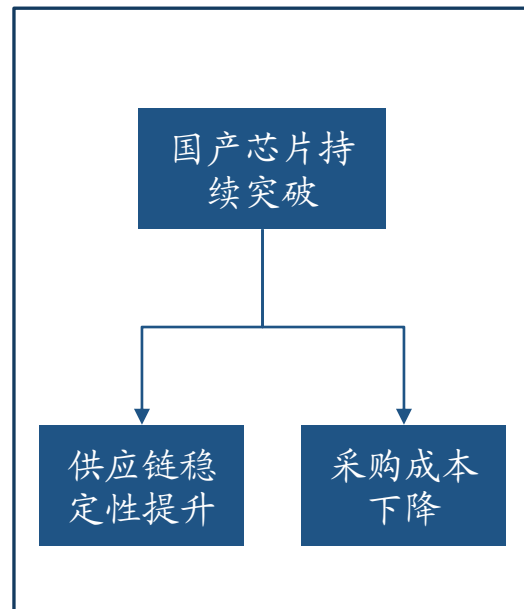
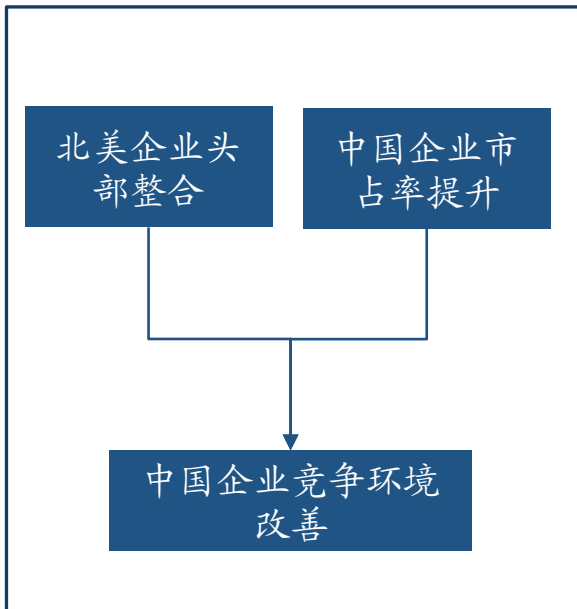
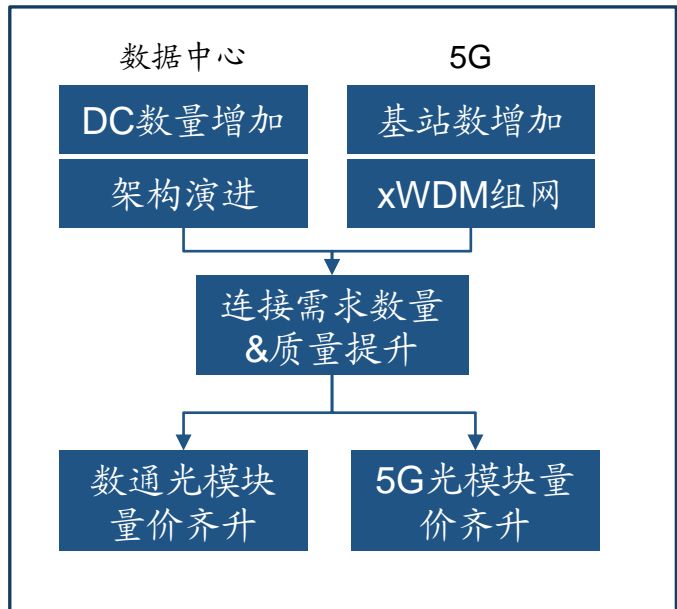
联系人：滕春晓

日期：2020年7月6日



- 第一章：5G与数据中心带来的光模块需求增量来自哪里？
- 第二章：头部整合与产能东移，行业竞争格局发生变化
- 第三章：国产光芯片布局与突破，上游稳定性在提升
- 第四章：建议关注的标的
- 第五章：风险提示

核心观点：当前时点我们继续重点看好光模块赛道



EPS:

收入↑

毛利率↑

PE:

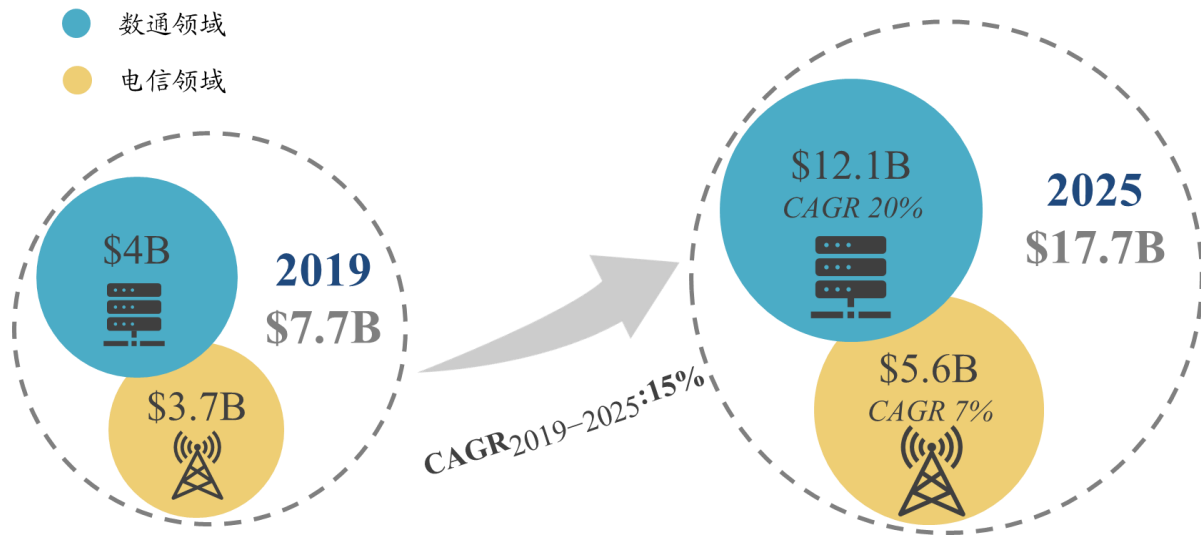
2020-2025景气度↑

第一章：5G与数据中心带来的光模块需求增量来自哪里？

1.1 5G与数据中心市场带来庞大的光模块需求，行业进入长景气周期

- 5G方面，①三大运营商酝酿xWDM前传方案带来更多25G彩光模块的需求，②承载网中将BBU拆分成DU、CU带来更多中传需求。
- 数据中心方面，①流量时代下数据中心建设量增多，②新一代数据中心网络架构下，互联需求增长带来更多光模块需求。
- 诸多因素共振，根据亿欧咨询预测，光模块市场空间有望在2025年达到177亿美元，复合增速达到15%，其中数据中心光模块复合增速达到20%。

图1: 2019-2025 按应用分类的光模块市场收入预测



数据来源：YoleDéveloppement, C114，东吴证券研究所

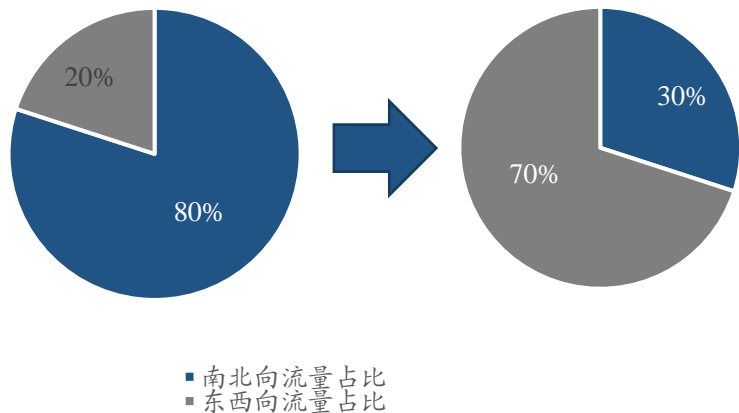
1.2 数据中心：流量的时代，数据中心迎来容量增长、架构演进

- 5G是流量的时代，人工智能、VR/AR、物联网等新型应用出现，流媒体取代传统文字、语音成为消息的主要媒介，流量需求爆发增长，对数据中心的容量和网络架构提出了越来越高的要求。
- 为了满足大带宽需求，多平面网络逐步成为数据中心网络架构主流。新一代数据中心网络架构表现为更多的横向流量，带来更多的互连需求。

图2：2013-2021年全球数据中心流量增长情况（EB）



图3：数据中心的流量转变



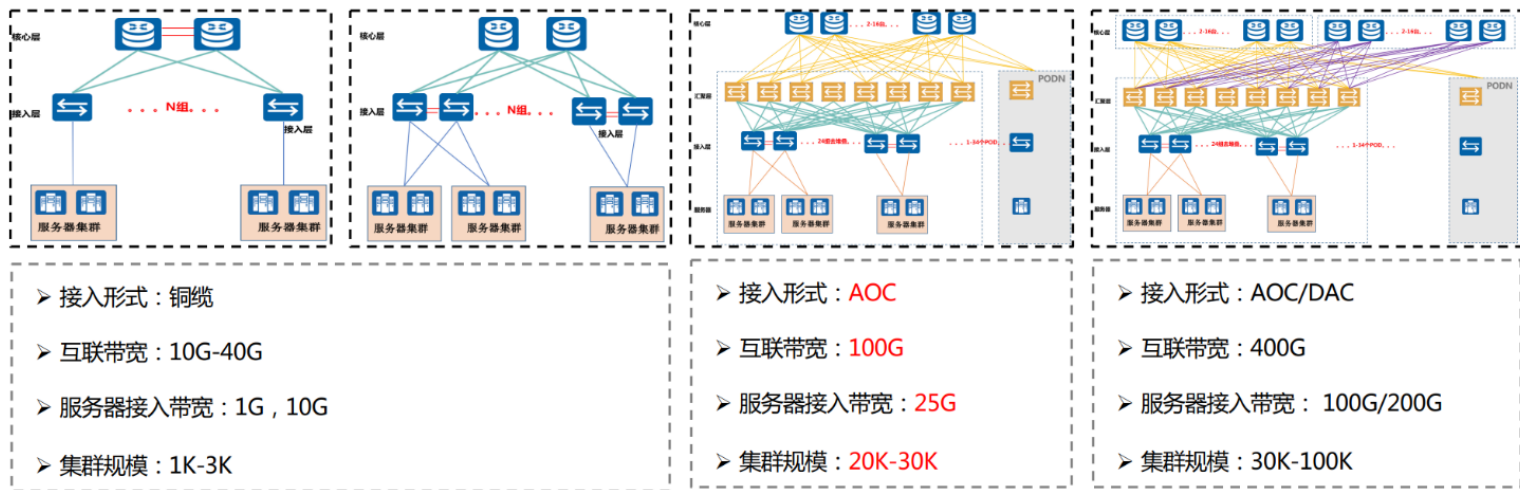
数据来源：IDC圈，东吴证券研究所

数据来源：中国存储网，东吴证券研究所

1.3 数据中心：新一代数据中心网络架构下的光模块数量是之前的65倍

- 随着网络架构升级，框式交换机逐步被拆成盒式交换机，光模块数量也随之增加。
- 按照服务器双上联，收敛比1:3计算容量、哈希链路、光模块数量以及交换机数量。多平面网络架构下的光模块需求量增长了65倍。

图4：网络架构演进示意图



2015年以前

2015年-2018年

2018年-2020年

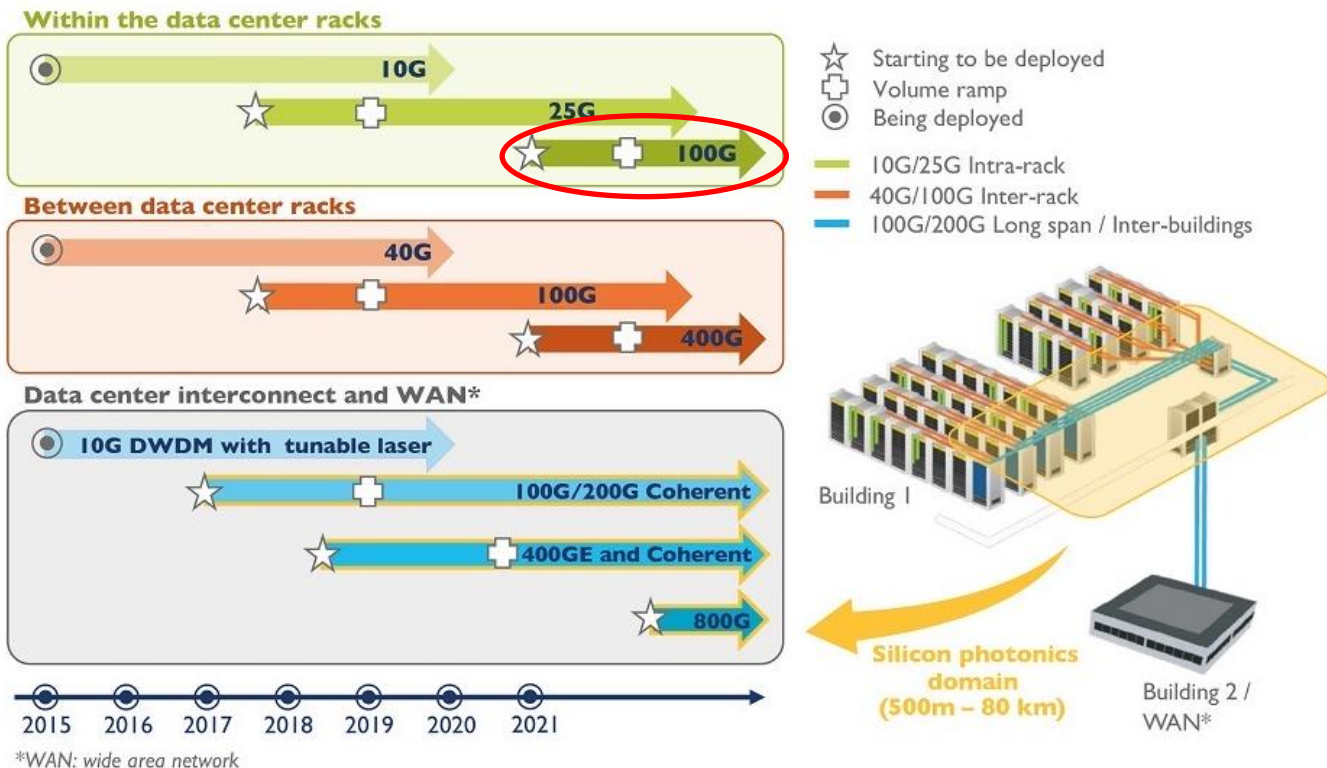
2020年以后

数据来源：《数据中心演进发展对光通信器件模块的影响》，讯石光通讯，东吴证券研究所

1.4 数据中心：400G时代下，为什么100G的需求仍然颇具规模

➤ 下一代数据中心光模块组合将由25G/100G转化为100G/400G，100G将作为机柜内部连接使用。400G时代下，100G的需求仍然颇具规模。

图5：机柜内部、机柜间、数据中心间(DCI)使用的光模块方案

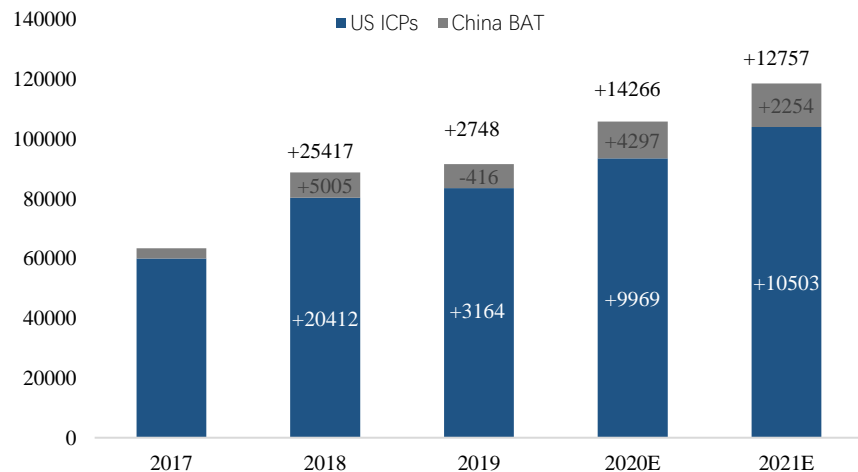


数据来源：YoleDéveloppement, C114，东吴证券研究所

1.5 数据中心：全球主要ICP资本开支加速向上，中国市场不容小觑

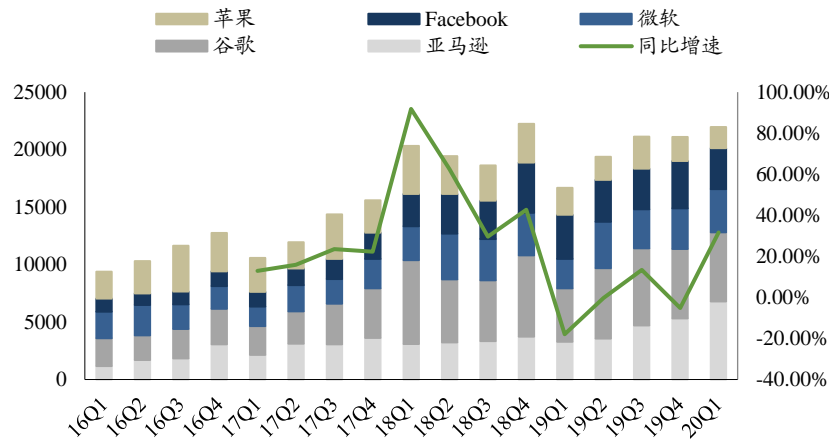
- ▶ 全球ICP资本开支正进入下一个高增长周期，接下来两年增速将继续保持较高水平。2020年，美国7家ICP企业CAPEX预计年增加99.69亿美元，BAT预计增加42.97亿美元。
- ▶ 阿里巴巴4月宣布将在3年内向云基础设施投资2000亿元；腾讯5月宣布未来五年将向云计算等技术基础设施投资5000亿元。

图6：全球主要ICP资本开支走势（US\$M）



数据来源：讯石信息，东吴证券研究所

图7：全球主要ICP资本开支季度数据（百万美元）及同比增速



数据来源：Bloomberg，东吴证券研究所

1.6 5G: 共建共享模式下, CRAN将成为主要应用场景

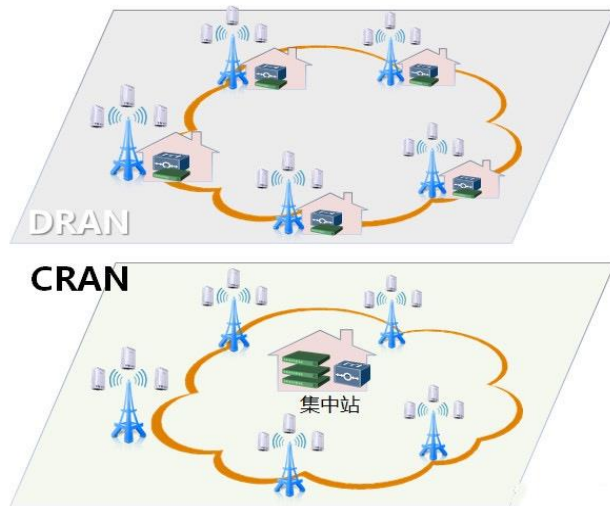
CRAN的优势

- CRAN方式相对DRAN可**减少末端机房及传输设备需求**, 节省站址获取、机房租金及传输成本, 理论上集中度越高效果越明显。
- 由于DU集中放置**便于统一维护**, 因此在建设成本和维护成本上较DRAN有一定优势, CRAN将成为5G建设的主要部署模式。
- 同时CRAN方式可实现DU的池组化或云化, 实现基带资源的共享和多站间的**业务协同**。

CRAN对前传光纤消耗较大, xWDM将成为主流。

- CWDM: 20nm间隔 (O-band为主)
- MWDM: 7和13nm间隔 (O-band为主)
- LWDM: 800GHz (约4.5nm) 间隔 (O-band)
- DWDM: 100GHz (约0.4nm) 间隔 (C-band)

图8: DRAN、CRAN对比示意图



数据来源: 中国电信研究院, 东吴证券研究所

1.7 5G: 三大运营商酝酿xWDM模式, 彩光模块占比或显著提升

➤ 为了节省光纤资源, 当前三大运营商分别酝酿三个WDM组网方案, 三个方案下均采用彩光模块, 彩光模块占比或将显著提升。

图9: 三大运营商前传波分复组网方式对比

MWDM

中心波长 (nm)	技术方案
1267.5	DML+PIN+TEC
1274.5	DML+PIN+TEC
1287.5	DML+PIN+TEC
1294.5	DML+PIN+TEC
1307.5	DML+PIN+TEC
1314.5	DML+PIN+TEC
1327.5	DML+PIN+TEC
1334.5	DML+PIN+TEC
1347.5	DML+APD+TEC
1354.5	DML+APD+TEC
1367.5	DML+APD+TEC
1374.5	DML+APD+TEC

- 标准来源: CCSA
- 12×25G方案:
 - CWDM的6波, 左右各拉偏3.5nm, 实现通道翻一番 (1芯)
- 扩展6×10G方案:
 - 扩展S+C波段, 类似CWDM
- 中国移动独创方案, 产业封闭

LWDM

中心波长 (nm)	技术方案
1269.23	DML+PIN+TEC
1273.54	DML+PIN+TEC
1277.89	DML+PIN+TEC
1282.26	DML+PIN+TEC
1286.66	DML+PIN+TEC
1291.10	DML+PIN+TEC
1295.56	DML+PIN+TEC
1300.05	DML+PIN+TEC
1304.58	DML+PIN+TEC
1309.14	DML+PIN+TEC
1313.73	DML+PIN+TEC
1318.35	DML+PIN+TEC

- 标准来源: IEEE, CCSA
- 12×25G方案:
 - Lan WDM (1芯)
- 扩展6×10G方案:
 - 扩展O+E波段: 1351~1451nm
- Lan WDM技术通用, CCSA标准由电信/信通院牵头, 产业开放

G.Metro (DWDM)

中心波长(nm)		技术方案
HE-TE	TE-HE	
1529.55	1550.12	暂定EML+PIN
1530.33	1550.92	
1531.12	1551.72	
1531.90	1552.52	
1532.68	1553.33	
1533.47	1554.13	
1534.25	1554.94	
1535.04	1555.75	
1535.82	1556.55	
1536.61	1557.36	
1537.40	1558.17	
1538.19	1558.98	
1538.98	1559.79	
1539.77	1560.61	
1540.56	1561.42	

- 标准来源: ITU-T, CCSA
- 12×25G方案:
 - C波段DWDM, 标准定义40波 (1芯)
- 扩展6×10G方案:
 - 无需扩展, 直接使用DWDM波长
- 采用可调谐激光器, 维护简单, 成本极高
- DWDM技术通用, G.Metro标准中国联通牵头主推 (主要是管控技术)

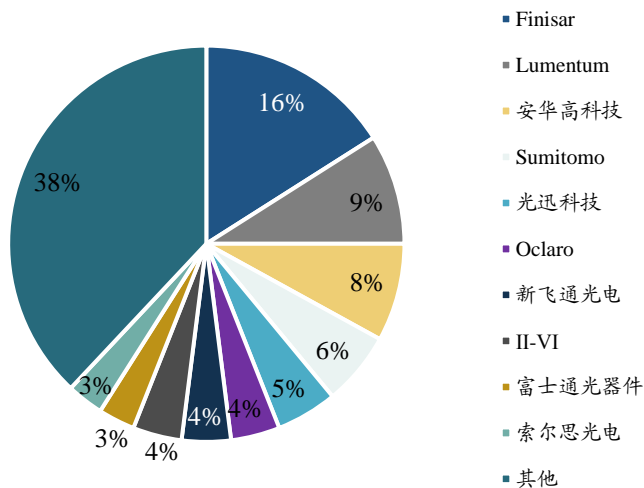
数据来源: 中国电信研究院, 东吴证券研究所

第二章：头部整合与产能东移，行业竞争格局发生变化

2.1 “头部整合”与“产能东移”，光模块竞争格局生变

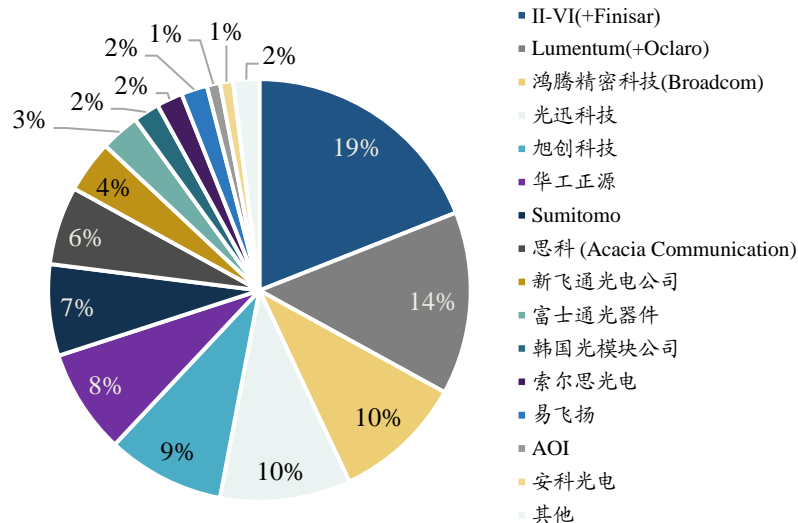
- 2015-2019，光模块行业竞争格局的变化体现为“头部整合”与“产能东移”。
- 头部整合：II-VI收购Finisar，行业垂直整合能力得到加强，Finisar的传统优势项目在于交换机光模块。Lumentum收购Oclaro，此后又将光模块业务出售给CIG剑桥。**行业头部整合背后蕴藏着行业总体产能的下降，以及中国企业竞争力的提升。**
- 产能东移：2015年，市占率前10的中国企业只有1家；2019年，市占率前10的中国企业有3家。不算其他规模较小的厂商，中国光模块企业市占率从5%提升到27%。

图10：2015年全球光模块厂商市场份额



数据来源：Ovum，东吴证券研究所

图11：2019年全球光器件厂商市场份额

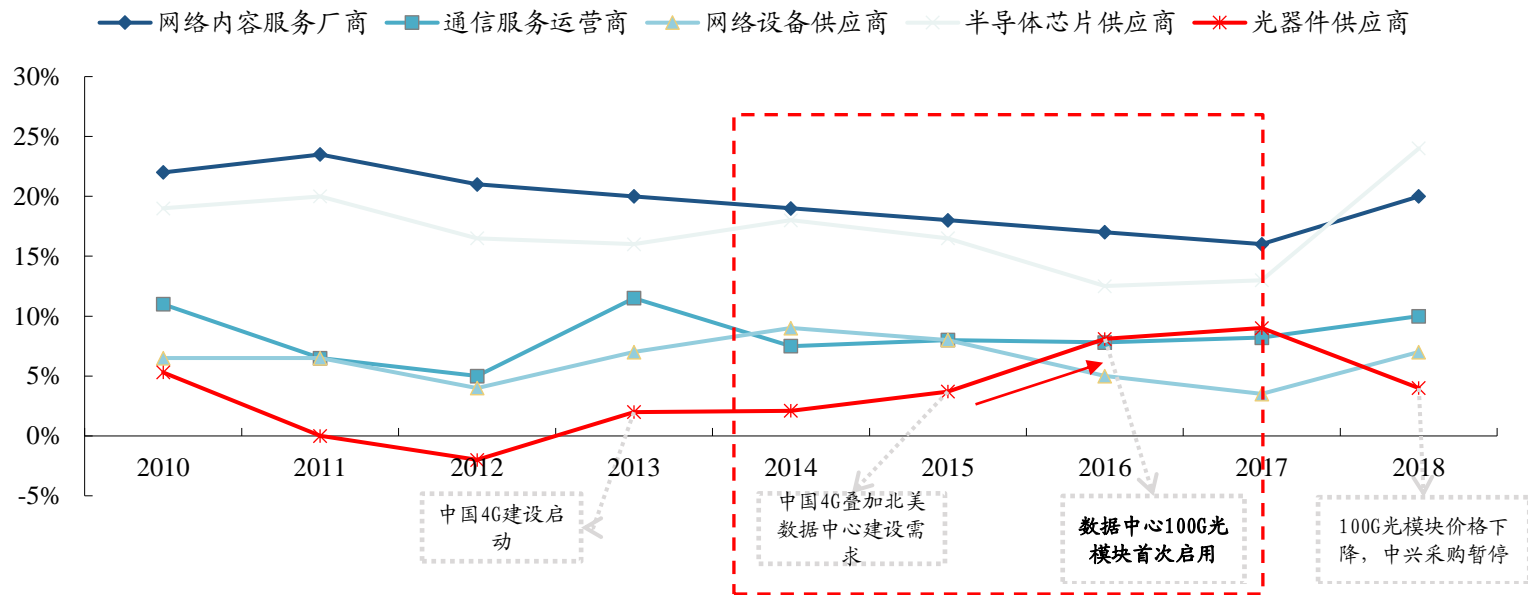


数据来源：YoleDéveloppement，C114，东吴证券研究所

2.2 以史为鉴：光器件企业盈利能力在需求释放的时候显著改善

- 2014-2015年中国4G建设阶段，净利率小幅增长；
- 2016年数据中心100G光模块元年，光器件企业净利率大幅增长。

图12：2010-2018全球光通信企业净利率趋势



数据来源：LightCounting，东吴证券研究所

2.3 中国光模块企业盈利能力正在提升

- ▶ 2019年光模块行业需求迎来改善，下游需求呈现5G与数据中心共振现象。
- ▶ 中国光模块企业盈利能力明显提升，具体体现为毛利率、净利率、ROE、ROIC的提升。

图13: 2015-2019光模块企业毛利率

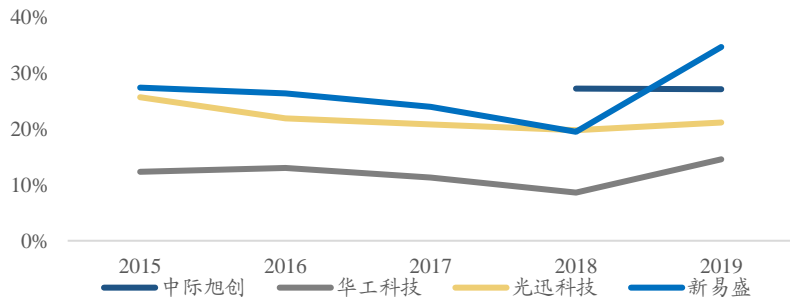


图14: 2015-2019光模块企业净利率

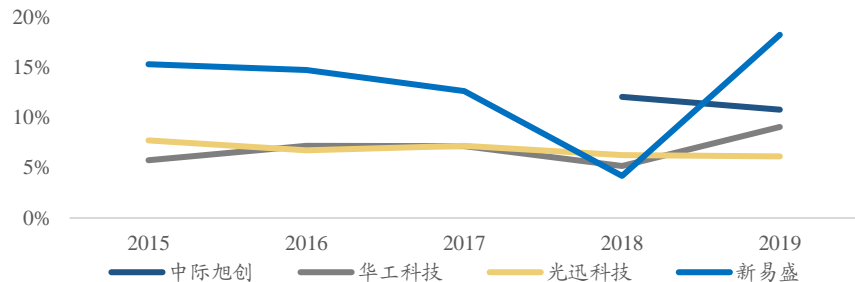


图15: 2015-2019光模块企业ROE

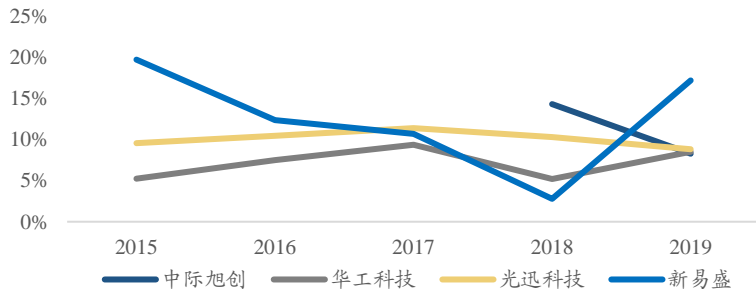
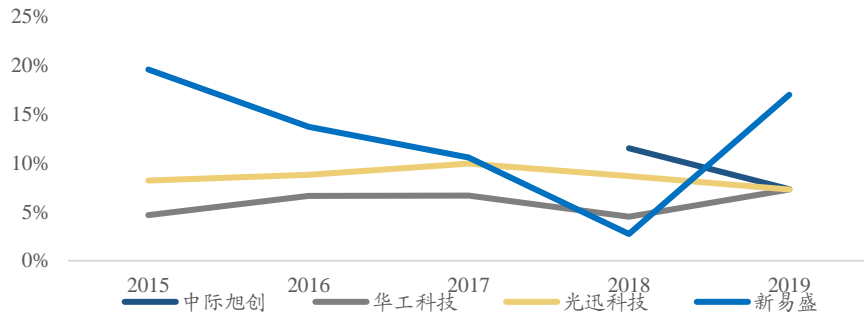


图16: 2015-2019光模块企业ROIC



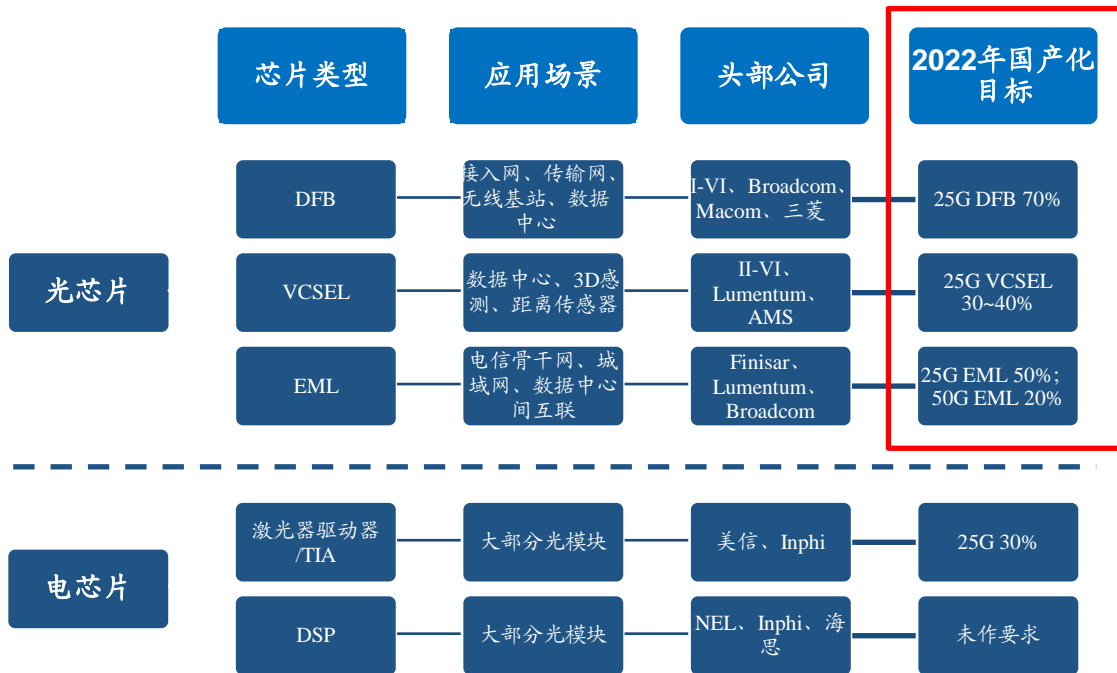
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

第三章：国产光芯片布局与突破，上游稳定性在提升

3.1 国产光电芯片发展潜力大、动力足、可行性高

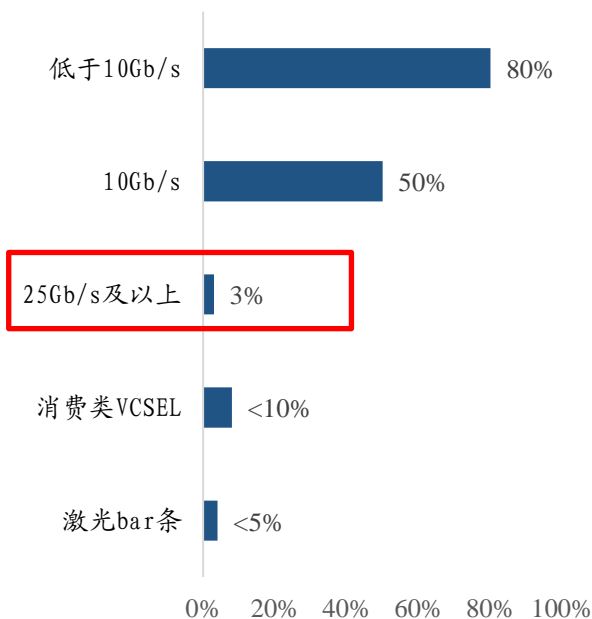
▶ 光电芯片是光模块最重要的器件之一，当前我国光芯片国产化率距离工信部规划的国产目标尚有一定距离。

图17: 光模块芯片类型及应用介绍



数据来源: 《中国光电子器件产业技术发展路线图(2018-2022年)》, 《5G承载光模块白皮书》, 东吴证券研究所

图18: 2017年光芯片国产化率



数据来源: 通信产业网, 东吴证券研究所

3.2 国产光芯片的布局突破，上游供应链稳定性持续提升

➤ 经过持续的布局与突破，当前国内光芯片在10G领域差距较小，在25G领域能力正在提升。

表1: 主要光芯片国内公司进展及其差距

速率	芯片大类	芯片类型	国内前沿公司进展	国内主要公司	与国外差距
10G	发射芯片	DFB	量产	光迅科技、云岭光电（华工科技子公司）、海信宽带、索尔思、源杰、敏芯	小
		EML			较小
	接收芯片	PIN		小	
		APD		小	
25G	发射芯片	DFB	部分量产，部分优化设计中	优化&小批量： 光迅科技、云岭光电、海信宽带、索尔思、长瑞光电； 量产： 敏芯、源杰	中
		EML	从国外采购为主	索尔思自供	大
	接收芯片	PIN	量产	光迅科技、云岭光电（华工科技子公司）、芯思杰、索尔思、敏芯、源杰	小
		APD			较小

数据来源：公司年报，公司官网、《5G承载光模块白皮书》，东吴证券研究所

第四章：建议关注的标的

4.1 中际旭创：光模块龙头，受益400G需求放量，5G有新看点

- ▶ 数据中心市场优势稳固，400G光模块首要供应商。我们预计北美数通光模块市场400G需求量在2020年达到50-80万只，2021年达到160万只以上，2022年达到250万只以上。
- ▶ 5G市场有新看点，收购与彩光模块切入市场。4月公告收购成都储翰，战略补充前传光模块设计生产经验与能力；6月官网新闻，批量为移动批量供货25G MWDWDM光模块。

图19：全球主要ICP资本开支季度数据（百万美元）及同比增速

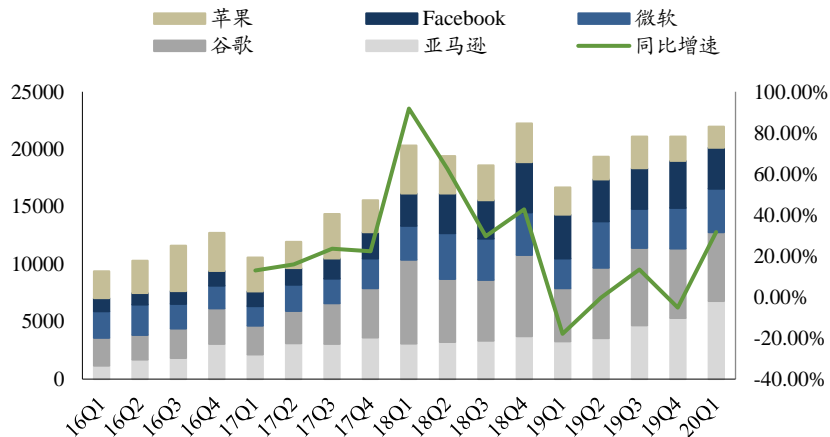
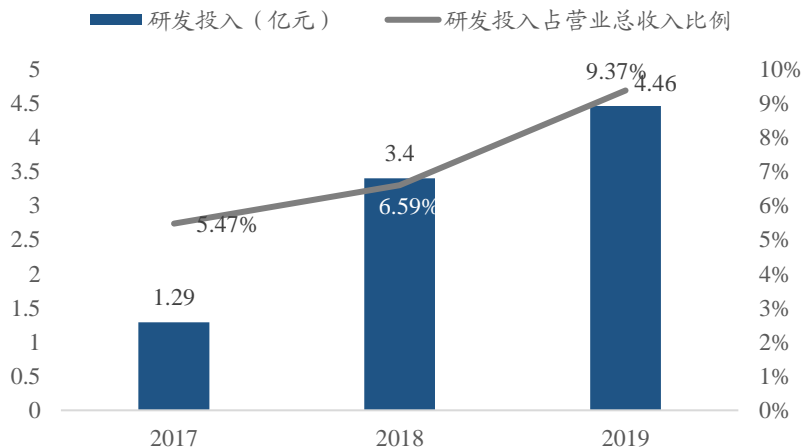


图20：中际旭创研发投入及其占收入比例



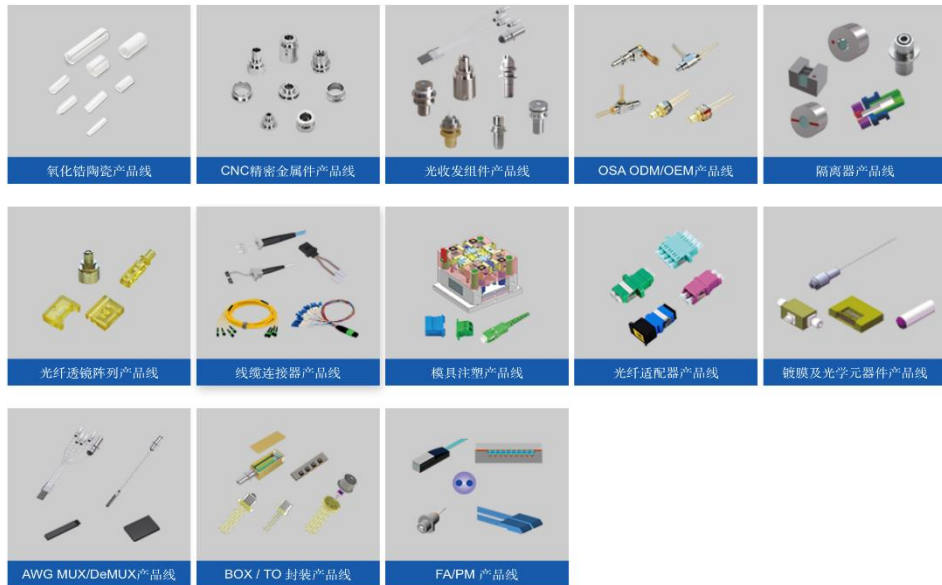
数据来源：Bloomberg，东吴证券研究所

数据来源：公司财报，东吴证券研究所

4.2 天孚通信：业界领先的高端无源器件垂直整合方案提供商

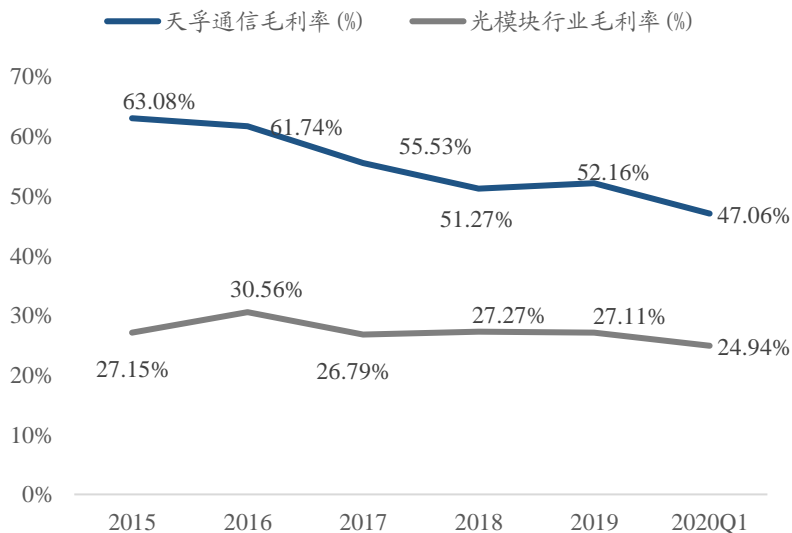
- 光器件品类不断扩张，产品占单个光模块价值量持续提升。公司不断开发新产品线，至2019年已形成13条产品线，AWG、FA、BOX等多条新产品线已逐步进入规模量产阶段。定增布局光引擎，产品线品类不断扩张。
- 光器件一站式供应能力，高毛利率彰显竞争壁垒。光器件、光模块产业链拥有一定成本压力，产业分工成为必然。公司拥有一站式光器件供应能力，一方面为下游节省了供应商筛选的时间成本，一方面提高了自身的竞争壁垒。

图21：天孚通信十三大产品线



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图22：天孚通信毛利率与光模块行业平均毛利率对比

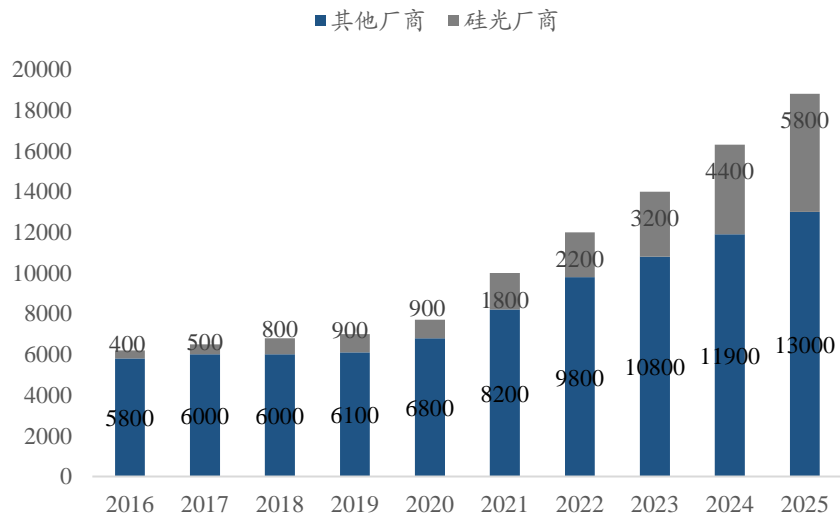


数据来源：公司财报，东吴证券研究所

4.3 博创科技：无源器件龙头，前瞻布局硅光模块，有望弯道超车

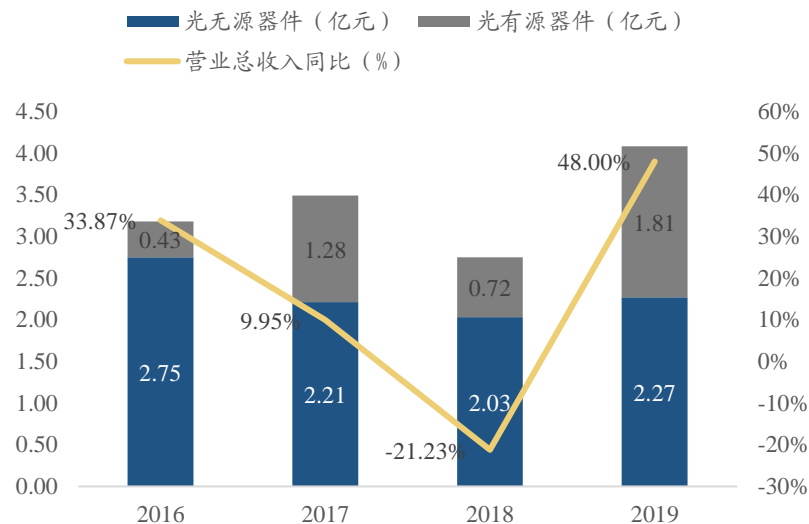
- ▶ 公司于2019年推出前传25G硅光模块和数通400G硅光模块。
- ▶ 公司于2020年2月公告，与Sicoya、陕西源杰成立中外合资公司，旨在加强与Sicoya公司和陕西源杰的战略合作，增强公司在硅光子技术领域的业务能力，为未来拓展硅光子技术产品奠定基础。

图23：硅光厂商和其他厂商的年销售额（百万美元）



数据来源：LightCounting, C114, 东吴证券研究所

图24：博创科技收入结构及营业总收入同比

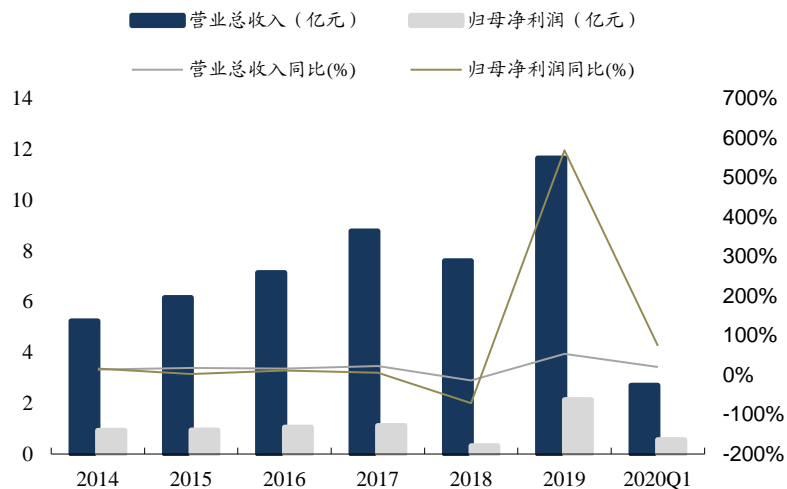


数据来源：公司财报, 东吴证券研究所

4.4 新易盛：收入结构改善，5G+400G驱动业绩增长

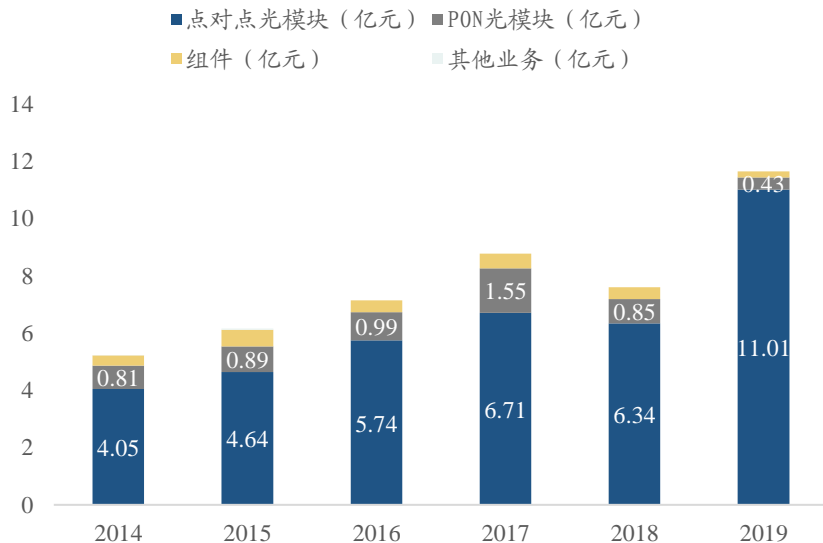
► 新客户开拓、收入结构改善、5G与400G驱动业绩增长。公司5G产品收入结构优化，400G打开数通市场空间，多方面驱动力结合公司当前体量，有望具有弹性优势。

图25：新易盛营业收入、归母净利润及其增速



数据来源：公司财报，东吴证券研究所

图26：新易盛收入结构占比

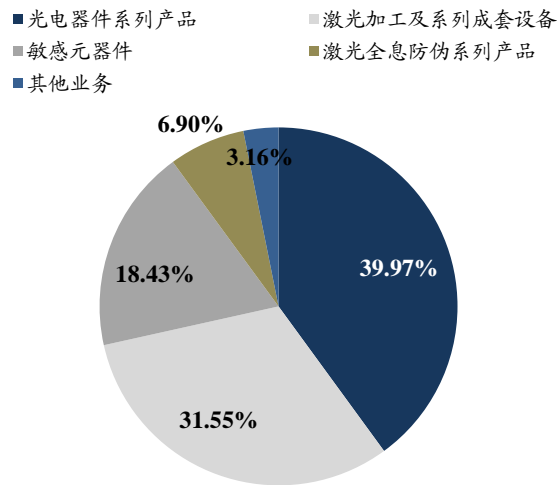


数据来源：公司财报，东吴证券研究所

4.5 华工科技：受益5G良机，双主业进入高质量增长阶段

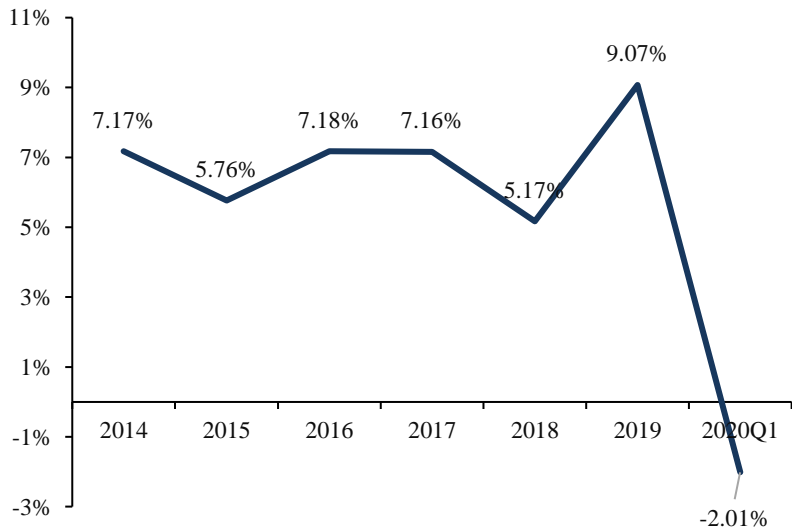
- 以光通信、激光加工设备为两大主业，业绩受益于5G进入高质量增阶段。
- 受益5G与数据中心需求，光通信收入结构改善带来盈利能力大幅提升；光芯片进展顺利，强化竞争实力。
- 5G产品创新与传统制造企业智能化改造有望拉动下游设备投资，传导激光设备订单增长。

图 27：2019 年华工科技收入结构



数据来源：公司财报，东吴证券研究所

图 28：华工科技2014-2020Q1净利率



数据来源：公司财报，东吴证券研究所

4.6 光迅科技：深耕光通信产业链，芯片能力持续提升

- 深耕光通信产业链，光通信产业器件全覆盖。公司是覆盖芯片、器件、模块、子系统及全链条光通信器件供应商。
- 光芯片能力国内领先，具备10G/25G DFB/EML研发生产能力，且在持续提升。

图29：光迅科技产品分类及能力详情

主要类别	主要分类	产品能力详情
光芯片	无源芯片	PLC、AWG
	有源芯片	10G:PIN、APD、VCSEL、DFB、EML；25G DFB、EML、PIN（送样）、硅光芯片
器件	无源器件	光开关、色散补偿模组、分光器、隔离器、衰减器等
	有源器件	Triplexer、BOSA、ROSA、TOSA
	功能器件	OTDR、光功率计、OPM、MCS、ICR、WSS模组
	光放大器	掺铒光纤放大器、拉曼放大器
光模块	光收发模块	PON光模块、10G/25G/50G/100G中短距光收发模块、10G/40G/100G/400G客户端/线路侧光模块、100G硅光模块
子系统	子系统类	光路子系统、分光放大、光线路保护、光缆监测、汇聚分流、光纤倍增等

数据来源：公司年报，东吴证券研究所

图30：光迅科技股权激励计划

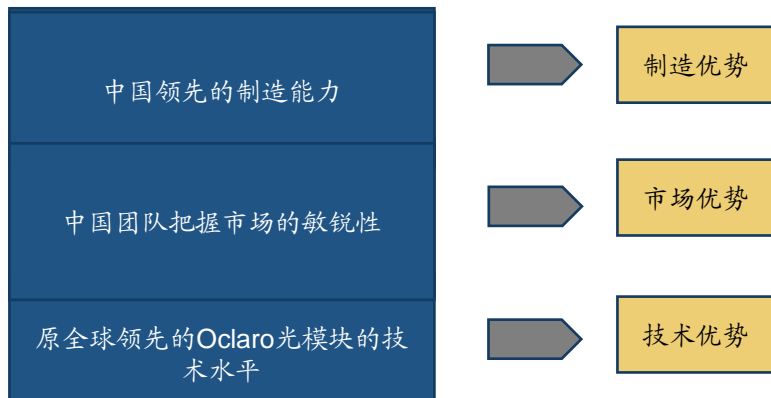
激励成本	覆盖人数	解锁节点	解锁条件	完成情况
1.37亿元	725	2020	以2018年为基数，2020年净利润CAGR>15%；ROE>10%；新产品销售收入占主营业务收入比例>20%。	进行中
		2021	以2018年为基数，2021年净利润CAGR>15%；ROE>10%；新产品销售收入占主营业务收入比例>20%。	进行中
		2022	以2018年为基数，2022年净利润CAGR>15%；ROE>10%；新产品销售收入占主营业务收入比例>20%。	进行中

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

4.7 剑桥科技：产能爬坡中的光模块新星

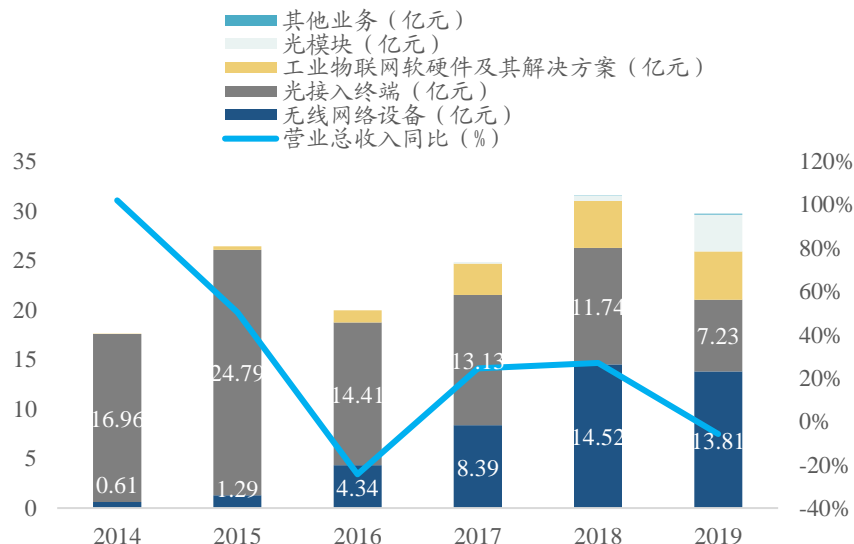
- “中国领先的制造能力” + “中国团队对市场的理解力” + “Oclaro全球领先的技术水平”。
- 产能爬坡中，重视100G、400G光模块的放量过程。

图31：剑桥科技在光模块行业的竞争力和优势



数据来源：公司年报，东吴证券研究所

图32：剑桥科技收入结构及总收入同比



数据来源：公司年报，东吴证券研究所

4.8 建议关注标的

► 芯片端持续获得突破，全球份额不断提升，市场增长确定性高、空间大，持续看好具备竞争力的光模块企业。

图表33：建议关注的标的（2020年7月3日）

公司简称	证券代码	市值（亿元）	归母净利润（亿元）			PE		
			2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E
中际旭创	300308.SZ	449	8.66	11.86	15.68	52	38	29
天孚通信	300394.SZ	115	2.09	2.82	3.86	55	41	30
博创科技	300548.SZ	104	0.85	1.52	-	122	68	-
新易盛	300502.SZ	204	3.27	4.28	5.37	62	48	38
华工科技	000988.SZ	246	6.78	8.27	9.87	36	30	25
光迅科技	002281.SZ	226	4.25	5.34	6.4	53	42	35
剑桥科技	603083.SH	74	1.33	2.52	3.18	56	29	23

数据来源：Wind，东吴证券研究所

注：除加粗个股外，其他盈利预测取自Wind一致预期。

第五章 风险提示

- 因疫情导致海外客户光模块新产品验证进度不及预期;
- 因疫情导致海外上游原材料供应能力减弱;
- 5G建设不及预期;
- 全球数据中心建设进度不及预期;
- 光模块行业竞争加剧导致利润不及预期。

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于5%与15%之间；

中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与5%之间；

减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于大盘5%以上；

中性：预期未来6个月内，行业指数相对大盘-5%与5%；

减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于大盘5%以上。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街5号
邮政编码：215021
传真：（0512）62938527
公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

东吴证券 财富家园