

光迅科技 (002281)

公司研究/深度报告

全球光器件龙头，“中国芯”加持持续写辉煌

深度研究报告/通信

2020 年 11 月 02 日

报告摘要:

● 全球光通信器件供应商龙头，全阶梯产品战略布局

公司专业从事光电子器件及子系统产品研发、生产、销售及技术服务，是全球领先的光电子器件、子系统解决方案供应商。公司产品按应用领域可分为传输类业务、接入类业务、数据通信类业务，4Q18-3Q19 年度内公司传输类业务全球排名第三（占比 7%）、接入类业务排名第二（占比 14%），数据类业务排名第五（占比 6%），未来市场竞争格局总体向好。

● “5G+数据中心”双市场光模块需求共振，行业成长性确定，公司核心收益

5G 网络建设进度节节推进，预计 2020~2022 年全国 5G 基站建设数量将分别达到 80 万、110 万和 120 万个，光模块的需求同步拉动，公司作为传统电信市场光模块龙头，凭借技术优势、规模优势、客户认知度有望进一步提升市场份额；由于数据流量的激增，数据中心建设热情持续高涨，截至 2020 年上半年，全球大型数据中心总数增加到了 541 个，预计 2020~2022 年将分别达到 588、662 和 736 个，数据中心对高速光模块的需求量与日俱增。公司积极布局数通市场光模块，卡位最佳赛道，2018 年公司数通 100G 光模块的就已大批量出货，公司从 2017 年就开始着手开发 400G 数据中心光模块产品，目前公司 400G 数通光模块产品线齐全，将在 2020 年下半年起量，有望迎来业绩爆发。

● 注重光芯片的自主研发，锻造公司市场稀缺竞争力

光芯片成本占光模块成本的40%-60%，降低光芯片成本对于降低光模块的成本至关重要。公司是国内唯一一家实现10G VCSEL/DFB/EML/APD 全系列商用的企业，实现了低端芯片产品的全覆盖和自给自足。目前，公司10G全系列芯片已量产，并通过重要客户认证；对于中高端芯片，公司是国内上市公司中唯一能够量产25G DFB以及VCSEL光芯片的公司，25G EML也在小批量量产中。另外，在数通市场，公司积极对400G以上速率光模块的硅光方案进行研发、试产，并对下游客户进行送样。凭借自身广泛、深厚、强大的器件基础和对硅光的研究国内领先，公司硅光业务有望打开未来成长新空间

● 投资建议

5G 和数通市场规模建设持续推进，考虑到公司作为国内光模块龙头，技术实力较强，客户优质稳定，基于公司业绩增长的弹性，预计 20/21/22 年归母净利润分别为 5.3 亿元、6.7 亿元、7.8 亿元，对应 PE 分别为 41X/32X/28X，考虑到可比公司 2020 年估值均值约 62X，维持“推荐”评级。

● 风险提示

1、5G 和数据中心建设不及预期；2、全球新冠疫情带来不利影响；3、行业竞争加剧。

盈利预测与财务指标

项目/年度	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入（百万元）	5,338	6,149	7,878	9,261
增长率（%）	8.3%	15.2%	28.1%	17.6%
归属母公司股东净利润（百万元）	358	525	670	778
增长率（%）	7.5%	46.9%	27.5%	16.1%
每股收益（元）	0.55	0.75	0.96	1.12
PE（现价）	55.9	40.8	32.0	27.5
PB	4.6	4.2	3.7	3.3

资料来源：公司公告、民生证券研究院

推荐

维持评级

当前价格： 30.73 元

交易数据

2020-11-02

近 12 个月最高/最低(元)	38.15/23.94
总股本（百万股）	697
流通股本（百万股）	657
流通股比例（%）	94.26
总市值（亿元）	214.3
流通市值（亿元）	202.0

该股与沪深 300 走势比较



资料来源：Wind，民生证券研究院

分析师：王芳

执业证 S0100519090004
电话：021-60876730
邮箱：wangfang@mszq.com

研究助理：傅鸣非

执业证 S0100120080041
电话：13003309666
邮箱：fumingfei@mszq.com

相关研究

1.【民生通信】光迅科技 (002281) 2020 三季报点评：三季度业绩高位稳健增长，中长期发展持续看好

目录

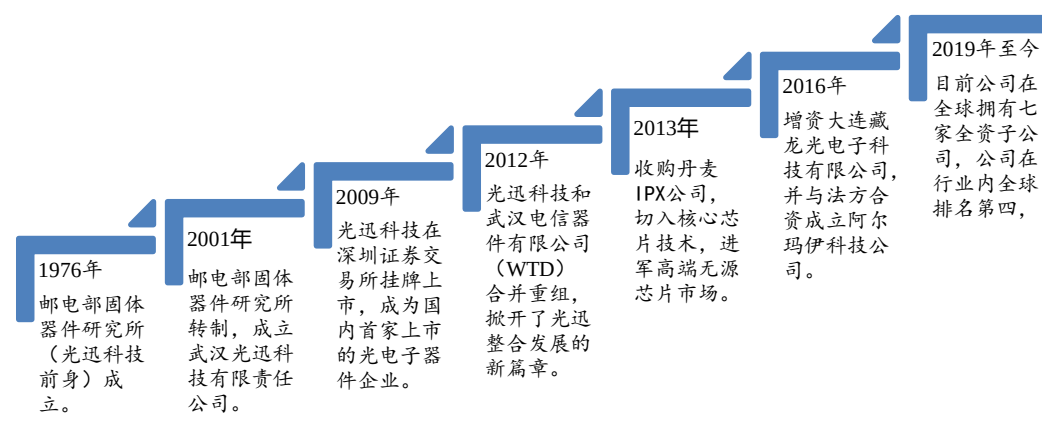
一、国内光电子行业龙头企业，业绩持续增长	3
（一）深耕行业十余年，全球领先的光通信器件供应商	3
（二）全阶梯产品战略布局，子业务均已跻身全球前五	3
（三）国有控股，股权结构集中	5
（四）股权激励绑定核心骨干人员利益，促进公司持续发展	7
（五）经营稳健，财务表现良好	8
二、电信市场：传统电信市场光模块龙头，受益于 5G 发展	11
（一）接入类业务：接入方案成熟，产品齐全	12
1、5G 前传：半有源 WDM 方案成为主流，25G 彩光模块需求将显著增加	12
2、固网接入：中国已是全球最大的光接入网市场，未来 2 年 PON 端光模块市场仍将保持较快增速	15
3、公司接入市场产品成熟，拥有成熟的 FTTH 接入方案及齐全的光模块品类	16
（二）传输类业务：公司占比最高、毛利率最高的业务，发挥业绩“压舱石”作用	17
1、5G 中回传：将主要采用灰光模块和相干光模块	17
2、公司在 5G 中回传光模块领域积极采用 PAM4 技术，传输业务发挥“压舱石”作用	19
三、数通市场：发力 400G 全系列光模块产品，市场增长动力充足	21
1、全球网络流量增长驱动数据中心规模建设，拉动高速光模块需求	21
2、积极开拓数通市场，在数通光模块市场具有先发优势，定增加码产能	23
四、光芯片：自研需求迎风起，国产替代势已成	25
五、盈利预测	28
六、估值对比	29
1、公司历史估值纵向对比	29
2、相对估值和绝对估值	29
七、风险提示	31
插图目录	33
表格目录	34

一、国内光电子行业龙头企业，业绩持续增长

（一）深耕行业十余年，全球领先的光通信器件供应商

光迅科技是专业从事光电子器件及子系统产品研发、生产、销售及技术服务的公司，是全球领先的光电子器件、子系统解决方案供应商。光迅科技成立于 2001 年，主要从事光通信领域内光电子器件的开发及制造，是一家有能力对光电器件进行系统性、战略性研究开发的高新技术企业，也是一家具备光电器件芯片关键技术和大规模量产能力的企业。公司前身是 1976 年成立的邮电部固体器件研究所，2009 年 8 月登陆深圳证券交易所，成为国内首家上市的光电子器件公司。2012 年 12 月，光迅科技和武汉电信器件有限公司（WTD）重组合并，推动企业在产业规模、技术研发等方面的快速发展。2013 年，公司收购丹麦 IPX 公司（丹麦 IPX 芯片公司专注于 Si/SiO₂ 材料系的波导芯片，主要产品是阵列波导光栅（AWG）等无源光器件产品），切入核心芯片技术，进军高端无源芯片市场。2016 年，增资大连藏龙光电子科技有限公司，并与法方合资成立阿尔玛伊科技公司（专注高端电吸收调制半导体激光器 EML 芯片研发），目前公司在全球拥有七家全资子公司。

图1:光迅科技成立以来发展历程



资料来源：公司网站，民生证券研究院

（二）全阶梯产品战略布局，子业务均已跻身全球前五

光迅科技主要产品有光电子器件、模块和子系统产品。按应用领域可分为传输类产品、接入类产品及数据通信类产品。传输类产品可以提供光传送网从端到端的整体解决方案，包括光传输收发模块、光纤放大器和各类无源光器件。接入类产品包括固网接入和无线接入类产品。固网接入类主要应用于接入网光纤到户（FTTH），无线接入类包括 4G LTE/5G 网络用 6Gbps/10Gbps/25Gbps/50Gbps/100Gbps 中短距光收发模块。数据通信类产品主要用于数据中心、企业网、存储网等领域，主要包括光电器件、模块、板卡、AOC 产品。此外，光迅科技在 10Gbps/100Gbps 长跨距、光线路保护、分光放大以及传感类方面也有解决方案。

表1:公司产品可分为传输类产品、接入类产品、数据通信类产品

应用领域	分类	产品类型
传输类产品	光传输收发模块	客户侧和线路侧模块 10Gbps XFP/SFP+、40Gbps/100Gbps CFPx/400G OSFP 等光模块产品
	光纤放大器	掺铒光纤放大器、拉曼放大器和混合光放大器
	无源光器件	AWG、VUMX、WDM、VOA、OPM 等光传送网所需的光器件
接入类产品	固网接入	GPON OLT/ONU 的 BOSA/BOX, 10Gbps PON(10G EPON/10G GPON)以及 TWDM PON 光收发模块等
	无线接入	4G LTE/5G 网络用 6Gbps/10Gbps/25Gbps/50Gbps/100Gbps 中短距光收发模块
数据通信产品	用于数据中心、企业网、存储网等	光电器件、模块、板卡、AOC 产品。产品组合包括 10Gbps/25Gbps SFP/SFP+光收发模块, 40Gbps QSFP/100Gbps QSFP28 和有源光缆 (AOC) /400G QSFP DD 等

资料来源：公司网站，民生证券研究院

图2:传输类产品、接入类产品和数据通信类产品



资料来源：公司网站，民生证券研究院

整体来看，根据咨询机构 2020 年 1 月 LightCounting 的统计数据，光迅科技 2016 年在全球光模块行业排行第三，2018 年在全球光模块行业排行第四，预计 2020 年将仍然保持全球第四的领先地位。

分业务来看，根据咨询机构 Ovum 的数据，4Q18-3Q19 年度内光迅科技传输类业务全球排名第三，占比 7%、接入类业务排名第二，占比 14%，数据类业务排名第五，占比 6%，未来市场前景总体向好。

图3:光迅科技 2020 年将仍然保持全球第四的领先地位

Changes in the list of TOP10 transceiver vendors

Based on sales data collected by LightCounting. It includes sales of transceivers only.

Ranking of TOP 10 Transceiver Suppliers:				
2010	2016		2018	Estimates for 2020
Finisar	Finisar	1	Finisar	Innolight
Opnext	Hisense	2	Innolight	Finisar/II-VI Photonics
Sumitomo	Accelink	3	Hisense	Hisense
Avago	Acacia	4	Accelink	Accelink
Source Photonics	FOIT (Avago)	5	FOIT (Avago)	Broadcom (Avago)
Fujitsu	Oclaro	6	Lumentum/Oclaro	Cisco (Acacia)
JDSU	Innolight	7	Acacia	Intel
Emcore	Sumitomo	8	Intel	Lumentum
WTD	Lumentum	9	AOI	HG Genuine
NeoPhotonics	Source Photonics	10	Sumitomo	Eoptolink

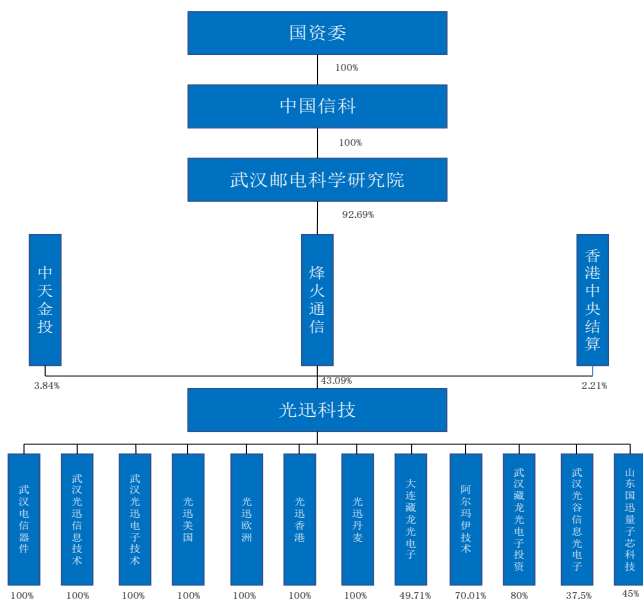
II-VI Photonics is likely to prioritize sales of components rather than transceivers to improve profitability

资料来源: LightCounting, 民生证券研究院

(三) 国有控股，股权结构集中

公司第一大控股股东为烽火通信，控股权重为 43.09%，最终实控人为国资委，股权结构集中。烽火通信是国际知名的信息通信网络产品与解决方案提供商，成立于 1999 年，于 2001 年上市。烽火通信始终专注于全球信息与通信事业，目前已跻身全球光通信最具竞争力企业十强、中国光通信设备三强。烽火通信不仅为光迅科技第一大控股股东，同时也是公司第二大客户。根据光迅科技 2019 年年报，公司在全球设有七家全资子公司，包括光迅丹麦有限公司、光迅美国有限公司等，其中丹麦、法国和美国公司为公司提供有源和无源芯片、光集成器件方面的设计和制造支持，同时公司旗下还有 5 家非全资子公司，其中阿尔玛伊公司专注高端电吸收调制半导体激光器 EML 芯片研发，大连藏龙公司专注于光有源组件的封装，武汉光谷信息光电子子公司专注于硅光技术的研究。

图4:公司为国有控股，股权结构集中



资料来源：公司年报，民生证券研究院

从管理层角度来看，管理团队主要由武汉邮电科学研究院高管从业者担任。董事长余少华历任武汉邮电科学研究院副院长兼总工程师、武汉光迅科技股份有限公司副董事长、烽火通信科技股份有限公司监事、武汉虹信通信技术有限责任公司董事、武汉电信器件有限公司监事等。光迅科技同控股公司烽火通信及武汉邮电科学研究院在管理层上联系紧密，多位高管同时兼任武汉邮电科学研究院高管职务。

表2:公司核心成员

核心成员	简介
余少华	光迅科技董事长，教授级高级工程师，博士。历任武汉邮电科学研究院副院长兼总工程师、武汉光迅科技股份有限公司副董事长、烽火通信科技股份有限公司监事、武汉虹信通信技术有限责任公司董事、武汉电信器件有限公司监事、武汉烽火网络有限责任公司董事、北京北方烽火科技有限公司董事、武汉烽火富华电气有限公司董事、武汉同博科技有限公司董事、武汉光谷烽火科技创业投资有限公司董事。曾任武汉烽火网络有限责任公司总经理、烽火通信公司副总裁、武汉邮电科学研究院副总工程师、院长助理等职务。
陈建华	光迅科技监事会主席。现任武汉邮电科学研究院发展策划部主任，武汉烽火科技有限公司监事，武汉同博科技有限公司监事，武汉光谷烽火科技创业投资有限公司董事总经理，武汉烽火富华电气有限公司董事，武汉理工光科股份有限公司董事，武汉银泰科技电源股份有限公司董事。曾任烽火通信市场部办事处主任，武汉邮电科学研究院发展策划部副主任等职务。
吴海波	光迅科技董事，硕士，高级会计师。1995年参加工作，现任烽火科技集团有限公司财务管理部主任。曾任武汉光迅科技股份有限公司财务部经理，子系统产品业务部总经理，财务总监，证券事务代表等职务，在财务管理和产品业务等方面具有丰富经验和创新精神。
罗锋	光迅科技董事，学士，会计师。现任中国信息通信科技集团有限公司审计与法务部副主任。曾任武汉邮电科学研究院有限公司纪审监综合办公室副主任兼审计部主任等职务。
胡广文	光迅科技副董事长、总经理，硕士，正高职高级工程师。曾任武汉邮电科学研究院系统部副主任兼党总支副书记，烽火通信科技股份有限公司副总裁，武汉电信器件有限公司总经理兼党支部书记，武汉光迅科技股份有限公司董事，总经理兼党委副书记等职务。
金正旺	光迅科技董事，副总经理，正高职高级工程师，硕士研究生。曾任邮科院固体器件研究所研究室技术人员，副主任，主任，副所长，光迅有限副总经理等职务。

资料来源：公司年报，民生证券研究院

（四）股权激励绑定核心骨干人员利益，促进公司持续发展

公司自上市后一共发起了 4 次股权激励计划。为了进一步完善公司治理结构，吸引、保留和激励优秀管理者、核心业务骨干、核心技术骨干员工，确保公司长期稳定发展，公司自上市后一共发起了 4 次股权激励计划。第一次股权激励于 2010 年发起，此次激励计划授予激励对象股票期权总额度为公司总股本的 0.97%，即 155.6 万份期权，激励对象包括上市公司董事、高级管理人员以及其他人员共计 72 人，激励人数占公司员工总人数的 3.93%，后因行权期业绩考核未达标，此激励计划已取消；第二次股权激励于 2014 年发起，向激励对象授予 644.5 万股公司限制性股票，约占本期激励计划签署时公司股本总额的 3.17%，本计划限制性股票激励计划的激励对象为 236 人，包括：公司董事、高级管理人员以及其他核心管理、业务及技术骨干，激励人数占公司员工总人数的 6.01%，本次激励计划已顺利完成；第三次股权激励于 2017 年发起，本计划拟授予的限制性股票数量不超过 2088.8 万股，占公司股本总额的 3.32%，激励对象共计 536 人，包括公司实施本计划时在公司任职的董事、高级管理人员，中层管理人员，核心管理、技术、业务人员，激励人数占公司员工总人数的 13.02%，本次激励计划正在进行中；第四次股权激励于 2019 年发起，拟向激励对象授予的限制性股票数量不超过 2423.6 万股，占公司股本总额的 3.58%，激励对象为 725 人，包括：公司高级管理人员、中层管理人员以及经公司董事会认定的对公司经营业绩和未来发展有直接影响的骨干人员，激励人数占公司员工总人数的 16.39%，本次激励计划正在进行中。

表3:公司上市以来进行了 4 次股权激励

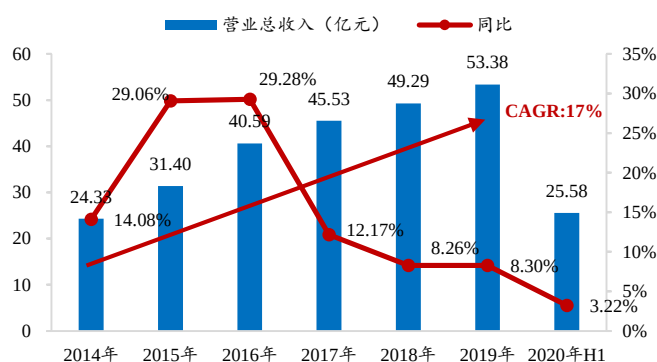
激励计划	激励份额 (万股)	占总股本比例	激励人数	激励人数占公司职工总人数比例	激励成本 (亿元)	激励条件	完成情况
2010 年	155.6	0.97%	72	3.93%	0.2	2011 年 ROE $\geq$ 13%，且 ROE $\geq$ 同行业平均水平及对标企业 75 分位值；净利润同比 $\geq$ 20%，且净利润 $\geq$ 同行业平均水平；新产品销售收入占主营业务收入比例 $\geq$ 20% 2012 年 ROE $\geq$ 14%，且 ROE $\geq$ 同行业平均水平及对标企业 75 分位值；净利润同比 $\geq$ 20%，且净利润 $\geq$ 同行业平均水平；新产品销售收入占主营业务收入比例 $\geq$ 20% 2013 年 ROE $\geq$ 15%，且 ROE $\geq$ 同行业平均水平及对标企业 75 分位值；净利润同比 $\geq$ 20%，且净利润 $\geq$ 同行业平均水平；新产品销售收入占主营业务收入比例 $\geq$ 20%	因行权期业绩考核未达到设定的行权条件，已取消激励计划
2014 年	644.5	3.17%	236	6.01%	0.5	2015 年 ROE 复合增长率 $\geq$ 25%，2015 年 ROE $\geq$ 8%，且上述指标均 $\geq$ 行业平均水平及对标企业 75 分位值；新产品销售收入占主营业务收入比例 $\geq$ 20% 2016 年 ROE 复合增长率 $\geq$ 30%，2016 年 ROE $\geq$ 8.5%，且上述指标均 $\geq$ 行业平均水平及对标企业 75 分位值；新产品销售收入占主营业务收入比例 $\geq$ 20% 2017 年 ROE 复合增长率 $\geq$ 30%，2017 年 ROE $\geq$ 10%，且上述指标均 $\geq$ 行业平均水平及对标企业 75 分位值；新产品销售收入占主营业务收入比例 $\geq$ 20%	已完成
2017 年	2088.8	3.32%	536	13.02%	1.13	2018 年 ROE 复合增长率 $\geq$ 15%，2018 年 ROE $\geq$ 10%，且上述指标均 $\geq$ 行业平均水平及对标企业 75 分位值；新产品销售收入占主营业务收入比例 $\geq$ 20% 2019 年 ROE 复合增长率 $\geq$ 15%，2019 年 ROE $\geq$ 10%，且上述指标均 $\geq$ 行业平均水平及对标企业 75 分位值；新产品销售收入占主营业务收入比例 $\geq$ 20% 2020 年 ROE 复合增长率 $\geq$ 20%，2020 年 ROE $\geq$ 10%，且上述指标均 $\geq$ 行业平均水平及对标企业 75 分位值；新产品销售收入占主营业务收入比例 $\geq$ 20%	进行中
2019 年	2423.6	3.58%	725	16.39%	1.37	2020 年 ROE 复合增长率 $\geq$ 15%，2020 年 ROE $\geq$ 10%，且上述指标均 $\geq$ 行业平均水平及对标企业 75 分位值；新产品销售收入占主营业务收入比例 $\geq$ 20% 2021 年 ROE 复合增长率 $\geq$ 15%，2021 年 ROE $\geq$ 10%，且上述指标均 $\geq$ 行业平均水平及对标企业 75 分位值；新产品销售收入占主营业务收入比例 $\geq$ 20% 2022 年 ROE 复合增长率 $\geq$ 15%，2022 年 ROE $\geq$ 10%，且上述指标均 $\geq$ 行业平均水平及对标企业 75 分位值；新产品销售收入占主营业务收入比例 $\geq$ 20%	进行中

资料来源：公司年报，民生证券研究院

（五）经营稳健，财务表现良好

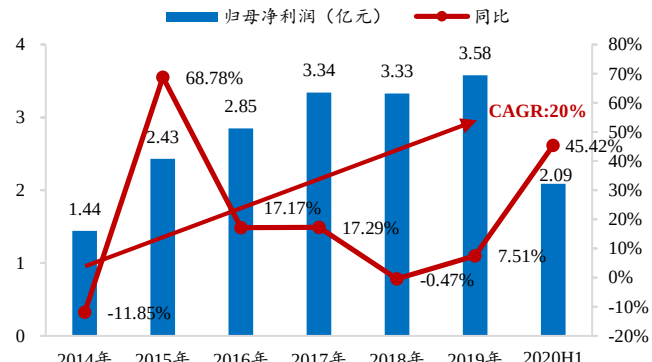
公司营收增速稳健，利润增速实现 V 型反转。从 2014 年到 2019 年，公司营收的年均复合增长率为 17%，归母净利润的年均复合增长率达 20%。2020 年上半年，公司营业收入为 25.58 亿元，同比增长 3.22%，营收增速有所放缓，主要受新冠疫情的影响，总体上仍实现了较快增长；归母净利润为 2.09 亿元，同比增长达到了 45.42%，增速实现 V 型反转。预计 2020 年全年公司的营收将达到 61.49 亿元，同比增长 15.23%，归母净利润将达到 5.45 亿元，同比增长 52.32%。

图5:公司营收增速稳健



资料来源：公司公告，民生证券研究院

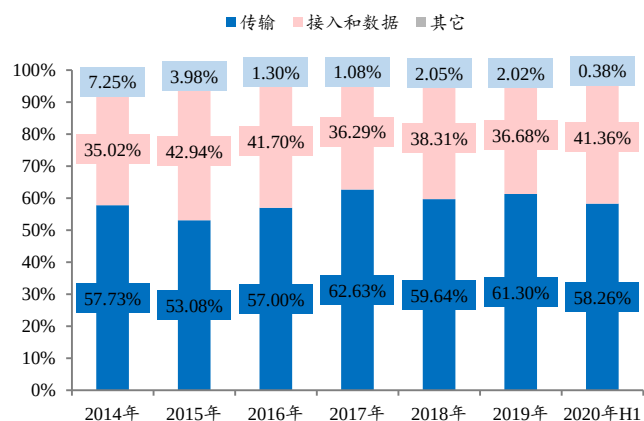
图6:公司利润实现 V 型反转



资料来源：公司公告，民生证券研究院

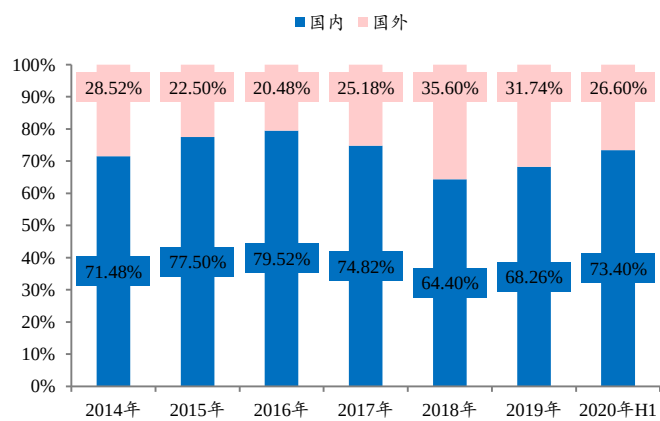
传输业务为公司营收最高的业务，公司产品主销国内。2020 年上半年，公司传输类产品收入占总营收的 58.26%，是公司营收最高的业务；接入和数据类产品收入占总营收的 41.36%，近年来该部分业务营收占比有所提高，主要由于公司积极开拓数通市场，数据类产品收入占比逐年提升。公司产品主销国内，2020 年上半年，公司国内市场收入占比为 73.4%，国外市场收入占比 26.6%。

图7:公司分业务收入占比



资料来源：公司公告，民生证券研究院

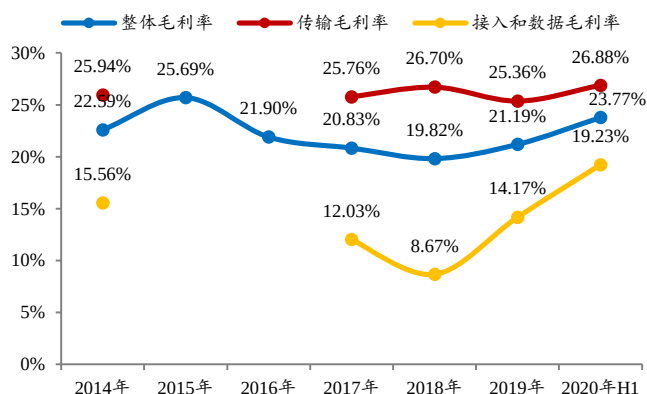
图8:公司国内外业务占比



资料来源：公司公告，民生证券研究院

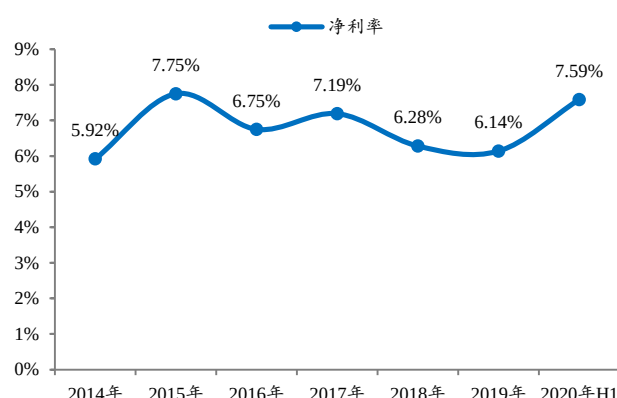
公司毛利率和净利率稳中求进。2020 年上半年，公司毛利率为 23.77%，同比增加了 4.34pct，其中传输类产品毛利率为 26.88%，是公司毛利率最高的产品，同比增加了 2.5pct；接入和数据类产品毛利率为 19.23%，同比增加了 10.37pct，该毛利率的高增速来源于高毛利的数通产品业务占比的提升。公司净利率为 7.59%，同比增加了 2.24pct。整体来看，公司毛利率和净利率稳中求进。

图9:公司分业务毛利率稳中求进



资料来源:公司公告,民生证券研究院

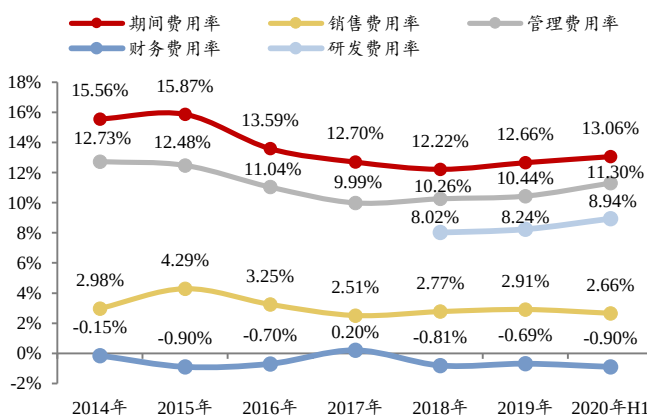
图10:公司净利率稳中求进



资料来源:公司公告,民生证券研究院

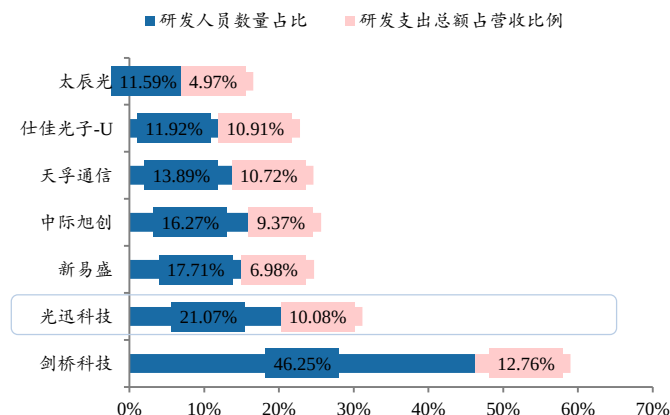
公司费用率总体稳定,研发投入处于同行业公司前列。公司2020年上半年期间费用率为13.06%,其中销售费用率、管理费用率和财务费用率分别为2.66%、11.3%、-0.9%,研发费用率为8.94%,费用率总体稳定。2019年公司研发人数占比为21.07%,研发支出总额占营收比例为10.08%,公司研发投入处于同行业公司前列。

图11:费用率总体稳定



资料来源:公司公告,民生证券研究院

图12:公司研发投入处于同行业公司前列

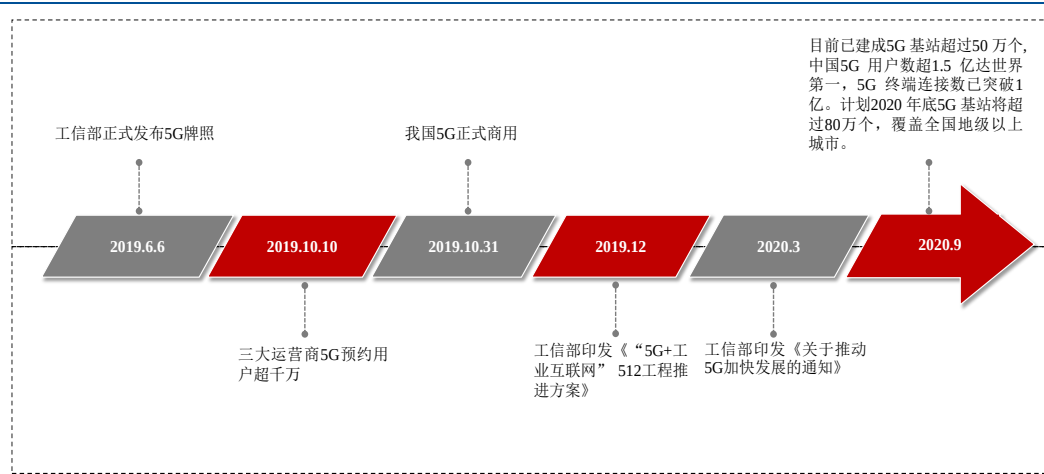


资料来源:公司公告,民生证券研究院

二、电信市场：传统电信市场光模块龙头，受益于 5G 发展

5G 网络建设进度节节推进，预计 2020 年底全国 5G 基站数超过 80 万个。2019 年 6 月 6 日，我国工业和信息化部向中国电信、中国移动、中国联通和中国广电 4 家运营企业发放了 5G 商用牌照，标志着我国 5G 商用正式启动。到 2019 年年底全国共建成 5G 基站超 13 万个。2020 年 3 月，5G 被确定为新型基础设施建设重点之一，进一步促进 5G 相关产业加速发展。截止到 2020 年 9 月，我国已建成 5G 基站超过 60 万个，仅用三个季度，就提前完成了今年全年的既定目标，三大运营商也相继上调年度 5G 建站目标，同时中国 5G 用户数超 1.5 亿达世界第一，5G 终端连接数已突破 1 亿。工信部将加快推进 5G 网络建设进度，预计 2020 年底全国 5G 基站数超过 80 万个，覆盖全国地级以上城市。

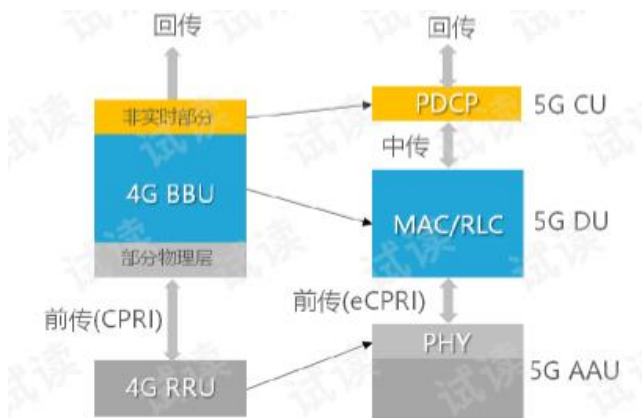
图13:5G 网络建设进度节节推进



资料来源：民生证券研究院整理

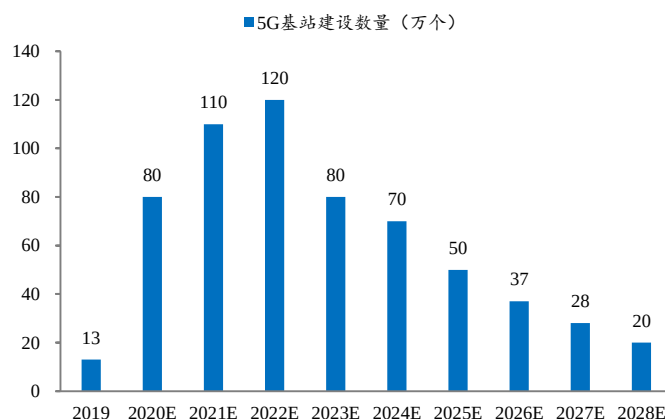
5G 网络架构和频段方面与 4G 有较大不同，5G 基站数量将超过 4G 基站。由于引用了大带宽和低时延的应用，与 4G 不同，5G 对于无线接入网的体系架构进行了改进。由 4G 原有的 BBU、RRU 两级结构进化成 CU、DU 和 AAU 的三级结构。原有 BBU 的非实时部分被分割出来，重新定义为 CU、负责处理非实时协议和服务；BBU 的部分物理层处理功能与原 RRU 合并为 AAU；BBU 的剩余功能重新定义为 DU，负责处理物理层协议和实时服务。与体系架构相对应的，在频段方面 5G 也与 4G 有较大不同，5G 采用更高的频段。频段越高，覆盖面积越小。相比之前的 4G 基站，如果想要达到同样的覆盖规模，5G 基站的数量就要超过 4G 基站的数量，长期来看，预计 5G 基站总数量约为 4G 的 2-3 倍。5G 时代开启，2G/3G 开始进入退网议程（移动 TD-SCDMA/联通 GSM/电信 CDMA），4G 网络（VoLTE）逐渐承担基础的通话功能，因此 2019 年三大运营商进行了相对大规模的 4G 基站建设，未来也将对 4G 网络做进一步的完善。而 5G 基站初期将主要承担热点区域数据传输功能，我们预计 2020/2021 年高峰后，5G 基站建设量将逐渐减少。当前 5G 基站价格较高，约为 30 万/站，规模部署后价格有望快速下降。国内 5G 投资周期可能比 4G 相对拉长，预计为 8-10 年（3G/4G 大约 5 年）。

图14:5G 网络架构



资料来源：《5G 前传技术白皮书》，民生证券研究院

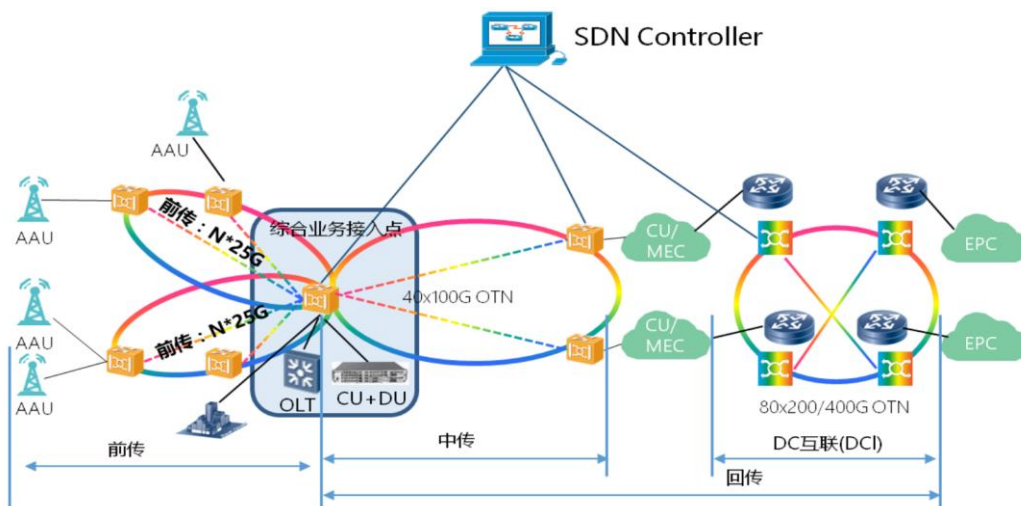
图15:5G 基站建设数量预测



资料来源：中国产业信息网，民生证券研究院

5G 基站建设加速，同步拉动光模块需求。尤其是在 5G 大规模商用后，基站数量的增加及对通信性能上升的需求会促使电信光模块行业迎来高景气的局面。网络架构变动也将促使电信光模块市场规模倍增。4G 时期的光模块以 6G 和 10G 为主，5G 高带宽需求引入高速光口，前传将以 25G 光模块为主，中传将以 50G/100G 光模块为主，回传则会用到 200G/400G 的相干光模块，高速光模块的需求激增。

图16:基于光传送网的 5G 端到端承载网示意图



资料来源：《5G 时代光传送网络技术白皮书》，民生证券研究院

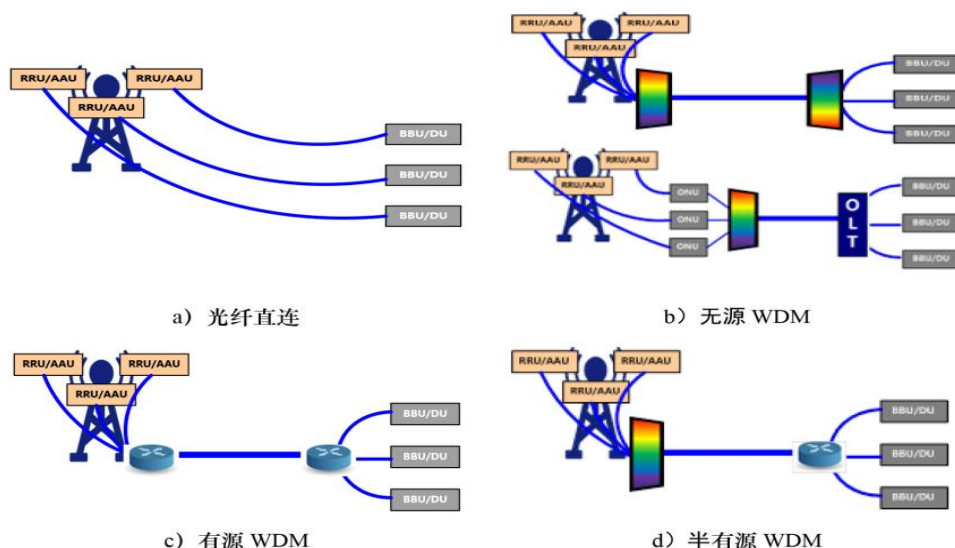
（一）接入类业务：接入方案成熟，产品齐全

1、5G 前传：半有源 WDM 方案成为主流，25G 彩光模块需求将显著增加

半有源 WDM 方案将成为 5G 前传网络主流建设方案。5G 网络，大量采用 BBU 集中的 C-RAN 的方式进行部署，5G 前传是 5G 网络最重要的部分之一。5G 前传的典型应用场景包括光纤直连、波分复用和其他有源传输技术。小规模集中场景可采用光纤直连方案，包括双纤双向和单

纤双向，如图 a) 所示，无需额外的传输设备，具备低延时、低成本优势，但对光纤资源消耗较大。在密集城区等中等以上规模集中场景，需引入波分复用方案来解决 CRAN 模式下的 AAU 拉远。波分复用技术可以在单根光纤复用多个波长，整体优势是容量大、节省光纤资源，缺点是成本高、链路预算大，又可细分为无源 WDM、半有源 WDM 和有源 WDM。无源 WDM 方案中，光模块应用于 AAU 和 DU 设备，通过无源波分复用/解复用器件进行合分波，如图 b) 所示，该方案无需额外供电，但管理维护能力较弱。有源 WDM 方案在 AAU 侧和 DU 侧均采用有源设备进行业务接入和传输，如图 c) 所示，该方案传输设备与无线设备管理界面清晰，支持完善的管理维护能力，但考虑到 AAU 侧的工作环境、室外设备供电等情况，成本较高，并存在时延和同步方面的 QoS 风险。半有源 WDM 方案在 AAU 侧使用无源波分复用器以简化部署难度并降低成本，DU 侧使用有源设备通过光模块调顶等方式实现运维管理，如图 d) 所示，该方案综合了无源和有源方案的特点，是当前业界研究重点，产品研发和标准化工作正在积极推进。

图17:5G 前传光模块应用场景



资料来源：《5G 承载光模块白皮书》，民生证券研究院

5G 前传网络建设进入半有源建设的 3.0 时代，25Gb/s 彩光模块的需求将会大大增加。随着 5G 建设的快速推进，5G 前传方案也在快速迭代，已经经历了前传 1.0 和 2.0 时代，正在进入 5G 前传 3.0 时代。5G 前传 3.0 是 5G 建设的必经阶段和必然需求，主要驱动来自三个方面，一是 5G CRAN 架构变化与 5G 品质业务发展矛盾驱动；二是 5G 网络末梢海量模块和光缆主动运维驱动；三是 5G 综合业务接入驱动。在前传 1.0 时代，5G 前传方案将以光纤直连方式为主，主要采用 25Gb/s 灰光模块，在前传 2.0 和 3.0 时代，随着高频组网及低频增点等深度覆盖，为充分利用已有光纤资源，波分复用的部署规模将逐步扩大，25Gb/s 彩光模块的需求将会大大增加。

表4:5G 前传网络建设进入 3.0 时代

前传1.0 (2018H2-)	采用光纤直驱方案。利用现网空闲光纤资源满足了快速开站的诉求，但因为光纤消耗大，现网存在光纤不足问题；
前传2.0 (2019H2-)	采用纯无源 CWDM 方案。一定程度缓解了光纤不足的困难，加速了 5G 基站的开通，但改方案无管理和运维手段，故障定位困难，同时无法为 5G 2B 及重要 2C 业务提供网络保护；
前传3.0 (2020H1-)	采用半有源方案。随着站点增加和 5G 业务的上线，5G运维矛盾逐渐凸显；同时 5G VR/AR 及 2B 行业品质业务逐渐部署，主动运维和业务保护驱动了半有源解决方案的出现和成熟，5G 前传网络建设进入半有源建设的3.0时代。

资料来源：《5G 前传 3.0 技术白皮书》，民生证券研究院

5G 前传 25G 光模块市场空间测算：5G 基站有 64TRX、32TRX 和 8TRX 三种形式，每个 64TRX 的 5G 基站需求 12 个 25G 光模块，每个 32TRX 或 8TRX 的 5G 基站均需求 6 个 25G 光模块。建设的 5G 基站中，64TRX 基站占比约为 55%，32TRX 和 8TRX 基站占比约为 45%。目前 5G 前传 25G 光模块单价中枢约为 350 元/个，假设每年 25G 光模块的单价下降 10%。经测算，5G 前传网络未来将需求 25G 光模块 5468 万个，对应的 5G 前传 25G 光模块市场空间将达到 146 亿元。

表5:5G 前传 25G 光模块市场空间测算

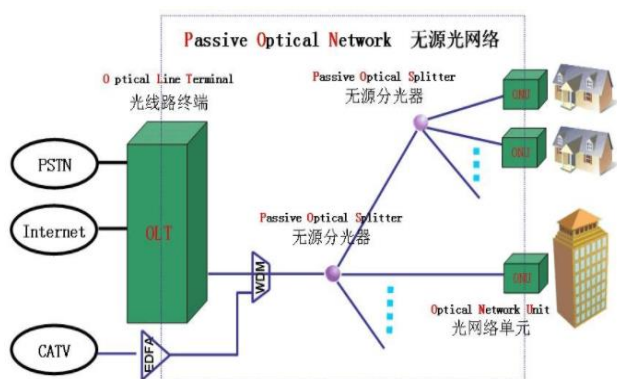
	2019	2020 E	2021 E	2022 E	2023 E	2024 E	2025 E	2026 E	2027 E	2028 E	总计
5G基站预期建设数量 (万个)	13	80	100	110	80	70	50	37	28	20	588
64TRX基站预期建设数量 (万个)	7	44	55	61	44	39	28	20	15	11	323
64TRX基站所需25G光模块数量 (万个)	86	528	660	726	528	462	330	244	185	132	3881
32TRX和8TRX基站预期建设总数量 (万个)	6	36	45	50	36	32	23	17	13	9	265
32TRX和8TRX基站所需25G光模块总数 (万个)	35	216	270	297	216	189	135	100	76	54	1588
5G基站建设所需25G光模块总数量 (万个)	121	744	930	1023	744	651	465	344	260	186	5468
25G光模块单价中枢 (元/个)	385	350	315	284	255	230	207	186	167	151	
5G前传25G光模块市场空间 (亿元)	5	26	29	29	19	15	10	6	4	3	146

资料来源：民生证券研究院整理

2、固网接入：中国已是全球最大的光接入网市场，未来 2 年 PON 端光模块市场仍将保持较快增速

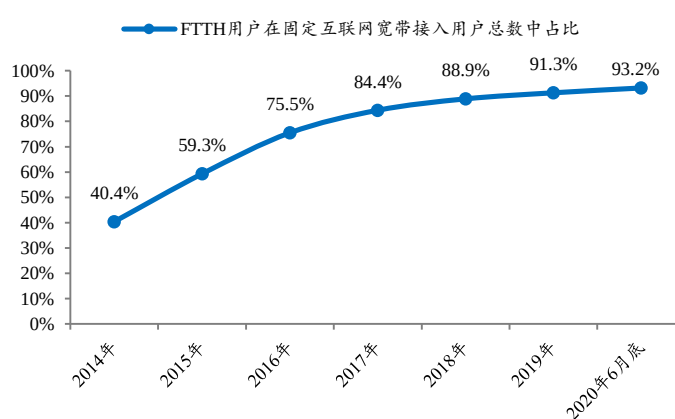
目前中国市场实际上已经是全球最大的光接入网市场。光纤到户 (Fibre (Fiber) To The Home, FTTH) 是一种光纤通信的传输方法，是各大通信运营商固网接入的必然方案，FTTH 方式的实现技术为 PON (无源光网络) 技术。具体而言，FTTH 是指将光网络单元 (ONU) 安装在住家用户或企业用户处，是光接入系列中除 FTTD (光纤到桌面) 外最靠近用户的光接入网应用类型。FTTH 的显著技术特点是不但提供更大的带宽，而且增强了网络对数据格式、速率、波长和协议的透明性，放宽了对环境条件和供电等方面的要求，简化了维护和安装。据工信部，2014-2019 年我国光纤接入 (FTTH/O) 用户占比持续上升，自 2017 年起维持在 80% 以上水平。2019 年中国市场 4G 网络建设及光纤到户 (FTTH) 已达高峰，2020 年 6 月底光纤接入 (FTTH/O) 用户达 4.34 亿户，占固定互联网宽带接入用户总数的 93.2%。目前中国市场实际上已经是全球最大的光接入网市场，拥有最大的 OLT 部署规模及最大的 ONU 部署规模。

图18: PON 技术的拓扑图



资料来源：《接入网技术》，民生证券研究院

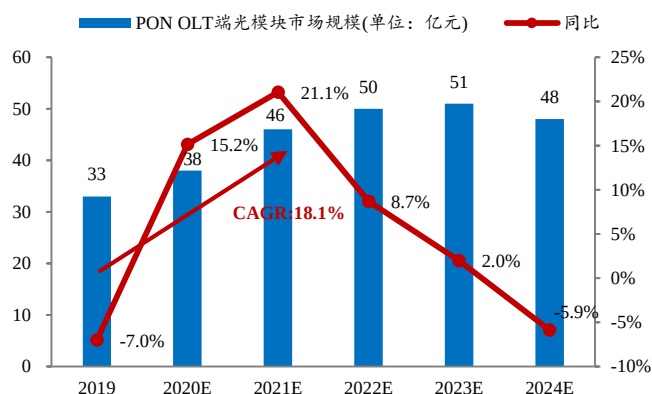
图19: 中国 FTTH 占比



资料来源：工信部，民生证券研究院

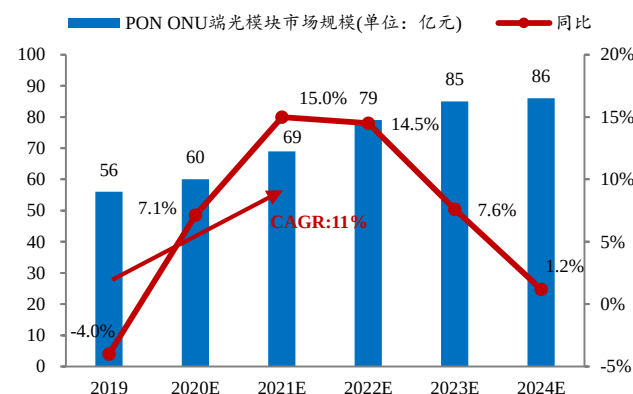
未来 2 年内 PON 端光模块市场仍将保持较快增速，到 2023 年市场将开始维持稳定。根据 Ovum 的预测，2020 年和 2021 年 PON OLT 及 PON ONU 端光模块市场将会有较大增幅，预计 2020 年二者同比增长率分别为 15.2% 和 7.1%，2021 年二者复合增长率分别为 18.1% 和 11%，2023 年开始 PON 光模块市场增速将放缓，市场整体将维持稳定。

图20:PON OLT 端光模块市场规模



资料来源: Ovum, 民生证券研究院

图21:PON ONU 端光模块市场规模



资料来源: Ovum, 民生证券研究院

3、公司接入市场产品成熟，拥有成熟的 FTTH 接入方案及齐全的光模块品类

公司拥有丰富的前传光模块产品线，可以满足客户的多样化需求。在前传光模块领域，光迅科技在 2017 年就推出了 25G SFP28 LR 光模块。经过一年多的产品升级，此种类型的光模块在价格和性能上都已具备较强的竞争实力。在 2018 年，公司在国内市场推出首个具备全工温，传输距离为 10km 的 25G SFP28 Bidi 光模块产品。此外，公司还推出了国内第一款 25G SFP28 DWDM 光模块，丰富的产品线可以满足客户的多样化需求。

公司拥有成熟的 FTTH 接入方案，对 PON 技术演进方向把握准确。目前，我国的固定宽带接入网络已基本实现全光纤化，接入带宽不断提升。国内三大运营商已陆续进入 10G PON 规模部署阶段，光接入网进入新老交替的进程，迎来对下一代 PON 技术的开发和选择的关键时机。从全球 PON 系列产品投资趋势来看，2.5GPON OLT/ONU 在未来三年内仍然是全球 PON 市场上最主要的产品，但这一趋势亦开始逐年减弱。10GPON OLT/ONU 将开始迎来快速爆发窗口期，年复合增长率有望达到 50% 以上。但是伴随着 5G 技术的崛起和超清 VR、AI 技术的发展，未来接入网带宽的需求将会提高。50G PON 作为后 10G PON 升级的主选技术，其带宽相较于 10G PON 提升 5 倍以上，能够满足未来接入网高带宽的需求。为实现 50G PON 与 10G PON 技术的兼容，ITU-T 对 50G PON 的物理层指标进行了初步定义，下行发射波长选定为 1342nm，码型定义为 NRZ，可以实现与当前 10G PON 的平滑升级。作为全球领先的光器件/模块生产制造商，公司在接入网领域一直是先行者，并且积极与产业链上下游共同推动 PON 技术发展以及应用进程，尤其是在下一代 PON 领域，一直保持技术和市场应用的领先地位。依托其在 PON 领域多年的技术经验沉淀，公司于 2018 年起就开始紧密跟踪客户应用，投入资源研究，并在 2020 年 9 月成功推出了满足市场要求的 50G EPON OLT 和 ONU 光模块，提前布局下一代 FTTx 产品。此次推出的 50G OLT 为 CFP2 封装，采用双路 25G 方案，通过 WDM 方式实现单纤双向通信，支持上下行 50G 对称或上行 20G 下行 50G 非对称应用；50G ONU 为一对 SFP28 封装模块，支持上下行 25G 对称或上行 10G 下行 25G 非对称应用，均可独立工作。该 50G EPON 光模块方案具有高带宽、高灵敏度等特点，且完全兼容已有的 PON 网络架构，支持同样的分光比和 20 公里传输距离，从而更好地保护运营商的投资。目前，光迅科技的新一代 50G EPON 光模块，吸引了大批客户关注，进一步奠定其在接入网光模块市场上的领先地位。

综合来看，公司接入市场产品成熟，拥有成熟的 FTTH 接入方案及齐全的光模块品类，对 PON 技术演进方向把握准确。2019 年公司在接入市场排名第二，占比为 14%，是电信接入市场龙头，未来将凭借着市占率、客户资源和芯片自供能力持续推进 10G PON 规模建设。

图22:不同制式 PON 的波长部署

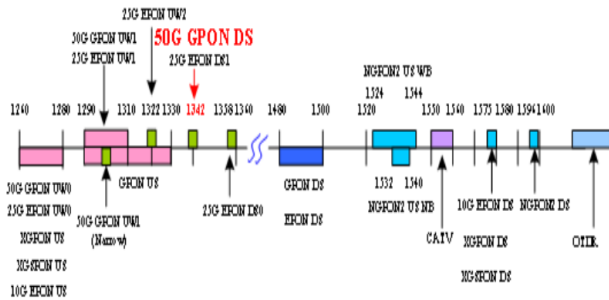


图23:光迅科技 50G EPON OLT



资料来源：光纤在线，民生证券研究院

资料来源：公司官网，民生证券研究院

(二) 传输类业务：公司占比最高、毛利率最高的业务，发挥业绩“压舱石”作用

1、5G 中回传：将主要采用灰光模块和相干光模块

5G 中回传的接入和汇聚层将主要采用 25Gb/s、50Gb/s 和 100Gb/s 等速率的灰光模块，核心层将较多采用 100Gb/s、200Gb/s 和 400Gb/s 等速率的相干光模块。传输类产品可以提供光传送网从端到端的整体解决方案。5G 中回传覆盖城域接入、汇聚与核心层，主要采用提升模块速率或波分复用等方式提升承载容量，典型速率包括 25Gb/s、50Gb/s、100Gb/s、200Gb/s 和 400Gb/s，传输距离从十几 km 到上百 km。接入和汇聚层将主要采用 25Gb/s、50Gb/s 和 100Gb/s 等速率的灰光模块。目前，25Gb/s 双纤双向 40km 光模块产业链已经成熟，国内外标准 IEEE802.3-2018 和 YD/T 3125.2-2019 已经发布。50Gb/s 双纤双向和单纤双向光模块主要采用 25GBaud 光芯片和 PAM4 调制格式，根据距离可采用 DML 或 EML 激光器。50Gb/s 双纤双向光模块有 10km 和 40km 两种距离规格，国内外标准 IEEE802.3-2018、IEEE802.3cn-2019 和 YD/T 3713-2020 已经发布。50Gb/s 单纤双向光模块的国际标准处于在研阶段，有 10km、20km、40km 三种距离规格，IEEE802.3cp D2.1 对上下行波长的建议如表 3 所示；国内行业标准将于 2020 年下半年征求意见和送审，2021 年上半年制定完成。核心层的典型传输距离为 40km-80km，核心层将较多采用 100Gb/s、200Gb/s 和 400Gb/s 等速率的相干光模块，随着硅光和低成本 DSP 技术的发展，低成本相干光模块被视为新的发展热点。

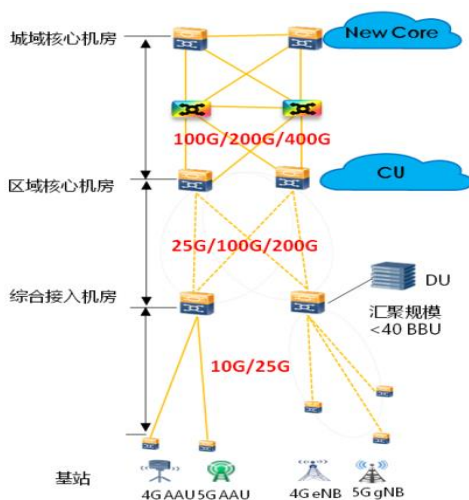
表6:5G 承载光模块应用场景及需求分析

网络分层	城域接入网		城域汇聚网	城域核心层/干线
	5G前传	5G中回传	5G回传+DCI	5G回传+DCI
传输距离	<10/20km	<40km	<40-80km	<40-80km/几百km
组网拓扑	星型为主，环网为辅	环网为主，少量为链型或者星型链路	环网或双上联链路	环网或双上联链路
客户接口速率	eCPRI:25Gb/s CPRI:N*10/25Gb/s或 1*100Gb/s	5G初期: 10/25Gb/s 规模商用: N*25/50Gb/s"	5G初期: 10/25Gb/s 规模商用: N*25/50/100Gb/s	5G初期: 25/50/100Gb/s 规模商用: N*100/400Gb/s
线路接口速率	10/25/100Gb/s灰光 或N*25G/50Gb/s WDM 彩光	25/50/100Gb/s灰光 或N*25G/50Gb/s WDM 彩光	100/200Gb/s灰光或 N*100Gb/s WDM彩光	200/400Gb/s灰光或 N*100/200/400Gb/s WDM彩光

资料来源：《5G 承载网络架构和技术方案白皮书》，民生证券研究院

5G 中/回传高速光模块市场空间测算：根据中国电信在《5G 时代光传送网技术白皮书》中的 5G 承载网光模块需求模型，对于一个拥有 10000 个基站的成熟期 5G 城域网，需求 100G 光模块的数量为 $400 \times 5 \times 2 = 4000$ 个，需求 200G 光模块的数量为 $20 \times 23 \times 2 = 920$ 个，需求 400G 光模块的数量为 $4 \times 30 \times 2 = 240$ 个。目前 100G 光模块的单价中枢为 2500 元/个，200G 光模块的单价中枢为 14000 元/个，400G 光模块的单价中枢为 60000 元/个，假设上述 3 种类型光模块的单价每年下降 10%。经测算，5G 中回传 100G、200G 和 400G 光模块的市场空间将达到 167 亿元。

图24:5G 城域 OTN 网络架构



资料来源：《5G 时代光传送网技术白皮书》，民生证券研究院

图25:5G 承载需求

网层(收敛比)	子项	4G LTE	5G初期	成熟期
核心层: 1	节点数	4	4	4
	带宽	4T	4T	11T
	接口	20*200G	20*200G	30*400G
区域核心: 2	节点数	20	20	20
	带宽	1.6T	1.6T	4.4T
	接口	16*100G	16*100G	23*200G
汇聚层: 4	节点数	400	400	400
	带宽	157.8G	157.8G	442.6G
	接口	4*50G	4*50G	5*100G
接入层: 8	节点数	10000	10000	10000
	带宽	5.28G	5.28G	19.8G
	接口	10G	10G	2*10G/1*25G

资料来源：《5G 时代光传送网技术白皮书》，民生证券研究院

表7:5G 中/回传高速光模块市场空间测算

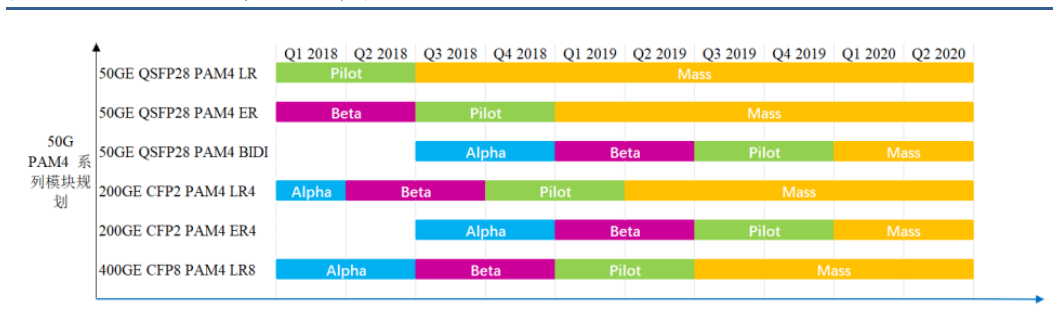
	2019	2020 E	2021 E	2022 E	2023 E	2024 E	2025 E	2026 E	2027 E	2028 E	总计
5G基站预期建设数量 (万个)	13	80	100	110	80	70	50	37	28	20	588.0
所需100G光模块数量 (万个)	5.2	32.0	40.0	44.0	32.0	28.0	20.0	14.8	11.2	8.0	235.2
100G光模块单价中 枢 (元/个)	2750	2500	2250	2025	1823	1640	1476	1329	1196	1076	
所需200G光模块数量 (万个)	1.2	7.4	9.2	10.1	7.4	6.4	4.6	3.4	2.6	1.8	54.1
200G光模块单价中 枢 (元/个)	15400	14000	12600	11340	10206	9185	8267	7440	6696	6027	
所需400G光模块总 数量 (万个)	0.3	1.9	2.4	2.6	1.9	1.7	1.2	0.9	0.7	0.5	14.1
400G光模块单价中 枢 (元/个)	66000	60000	54000	48600	43740	39366	35429	31886	28698	25828	
5G中回传高速光模 块市场空间 (亿元)	5	30	34	33	22	17	11	7	5	3	167

资料来源:《5G 时代光传送网技术白皮书》, 民生证券研究院

2、公司在 5G 中回传光模块领域积极采用 PAM4 技术, 传输业务发挥“压舱石”作用

在中传和回传光模块领域, 光迅科技积极采用 PAM4 技术, 陆续推出了一系列产品。光迅推出的产品包括 50G QSFP28-PAM4-LR、50GQSFP28-PAM4-ER4 等, 同时积极研发 50G PAM4-BIDI, 200G CFP2-PAM4-LR4、200G CFP2-PAM4-ER4 及 400G CFP8-PAM4-LR8 等产品。2018 年, 公司 50G 系列产品达到量产阶段, 到 2020 年, 200G 和 400G 系列产品可达量产状态。

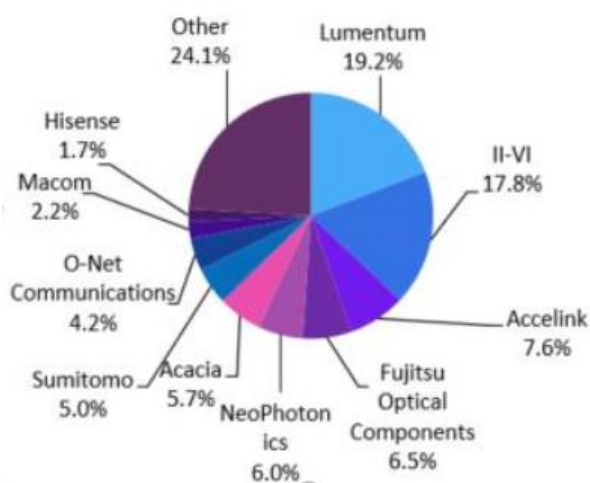
图26:光迅 50G PAM4 系列模块未来规划路标



资料来源: Ovum, 民生证券研究院整理

2020 年上半年公司传输类业务收入占比约为 58%，毛利率是 26.88%，是占比最高、毛利率最高的业务，发挥“压舱石”作用。根据咨询机构 Ovum 的数据，19Q1-19Q4 公司在电信传输市场排名全球第三，中国第一。电信传输市场进入难度大，电信市场对光模块的品质要求更高，同时电信市场光模块的管控体系更为严格，其质量要求也更高。电信市场除了存在技术壁垒，还有客户认知问题。电信市场和数通市场的下游用户高度集中，这两个市场的下游客户数量全球范围内可能均未到 10 家。在电信传输市场，光迅科技可凭借技术优势、规模优势、客户认可度进一步提升市场份额，继续保持行业龙头的地位。公司早期已向上游拓展，拥有其它竞争对手所缺少的芯片自供能力，因而在电信市场中维持着超越竞争对手的毛利率，利润实现较快增长。

图27:19Q1-19Q4 公司在电信传输市场全球排名第三，中国排名第一



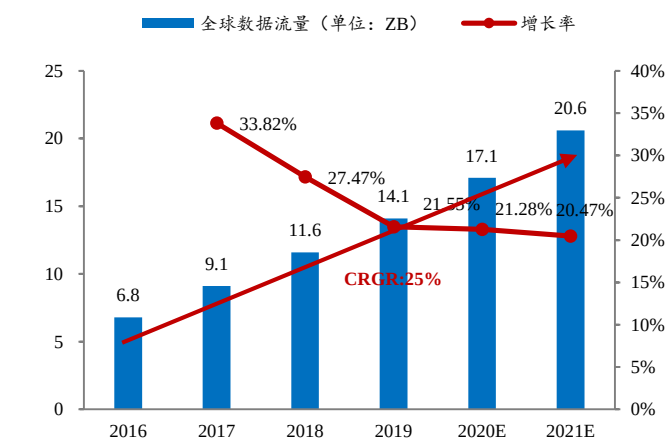
资料来源：Ovum，民生证券研究院整理

三、数通市场：发力 400G 全系列光模块产品，市场增长动力充足

1、全球网络流量增长驱动数据中心规模建设，拉动高速光模块需求

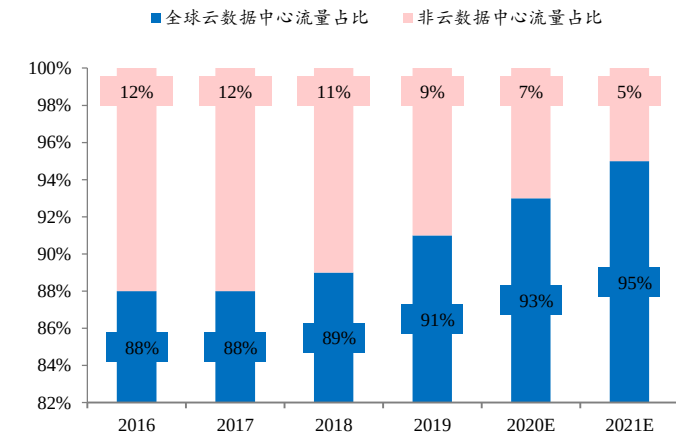
网络流量增长进行时，云数据中心流量占据主导地位。随着网络速度的提升，对流量日益增长的需求使得网络变革呈现多样性的发展方向。根据 Cisco 的预测，全球数据中心的 IP 流量从 2016 年的 6.8ZB 增长到 2021 年的 20.6ZB，年复合增长率约为 25%。其中，在云应用激增的推动下，云数据中心流量将占数据中心流量的绝大部分。从全球来看，到 2021 年，云数据中心流量将达到总数据中心流量的 95%，而在 2016 年此占比约为 88%。

图28:全球数据中心 IP 流量增长预测



资料来源：Cisco，民生证券研究院

图29:全球云数据中心流量占比

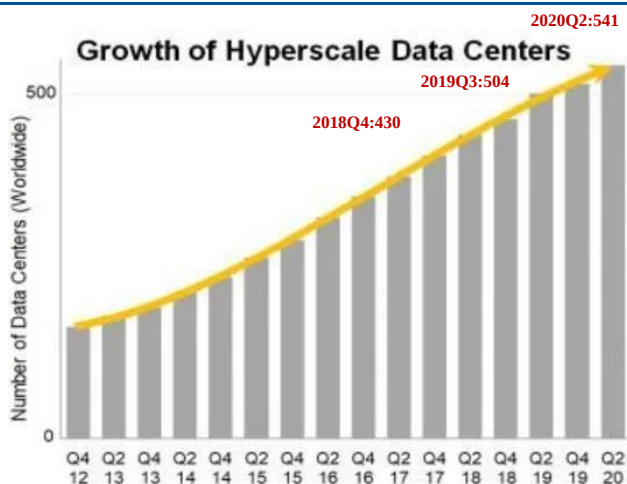


资料来源：Cisco，民生证券研究院

同时，伴随着 5G 商用，数据流量也将呈现大幅度的增长趋势。2019 年，全球主要的国家正在积极参与 5G 商用，运营商也在全速部署下一代网络设备。5G 推动通信需求从人际通信向物联网网络全方位拓展，带动网络连接数与数据流量增长。5G 的三个应用场景主要是：eMBB（增强型移动带宽）、mMTC（海量机器类通信）和 URLLC（超可靠低时延通信），其中 mMTC 和 URLLC 就是面向垂直行业与万物互联，未来 5G 将可以广泛应用于生活的各个方面。目前 4G 通信技术尚不能满足的场景，例如自动驾驶汽车、无人机飞行、VR/AR、移动医疗、远程操作复杂的自动化设备等，均属于 5G 应用的部分领域。因此，5G 业务的多样性将带动海量设备连接入网，数据流量将继续保持爆发增长。

受益于云数据中心流量的发展趋势，大型数据中心规模将继续增长。Synergy Research Group 的新数据显示，截至 2020 年上半年，全球 20 家主要云和互联网服务公司运营的大型数据中心总数增加到了 541 个，跟五年前(2015 年上半年)相比翻了一番多，且目前共有 176 个数据中心在规划建设中，预计 2020-2022 全球大型数据中心总数将分别达到 588、662 和 736 个。美国仍然占有数据中心市场 38% 的份额，位居第一，中国占比 9%，位列第二。EMEA(欧洲、中东和非洲)和亚太地区也依然保持着最快的增长速度。其中最受欢迎的国家是中国、日本、英国、德国和澳大利亚，五国的总市场份额约为全球市场的 30%。在过去的四个季度里，15 个国家都有新的大型数据中心启动，其中美国、韩国、瑞士、意大利、南非和巴林新增的数据中心最多。

图30:2020 年上半年：全球超大规模数据中心达 541 个



资料来源：Synergy，民生证券研究院

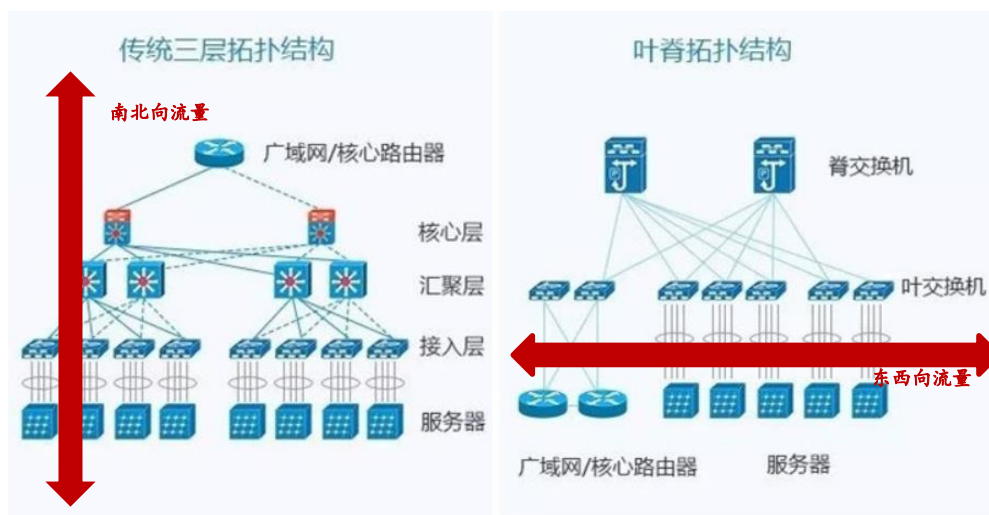
图31:2020 年上半年全球超大规模数据中心市场份额



资料来源：Synergy，民生证券研究院

传统的三层结构到叶脊网络两层架构带来高端光模块的需求大幅增加。“东西向流量”取代“南北向流量”成为数据中心主要数据流量，催生网络架构升级。随着数据中心内部流量的增加，原来基于纵向传输方式的传统三层网络架构已不能满足需求，新型的脊叶式结构（Leaf-Spine）应运而生。这种扁平化的网络结构大大提高了数据传输的效率，同时也带来更多的连接需求，意味着服务器与交换机、交换机与交换机之间需要更多的高端光模块进行连接。

图32:传统的三层结构到叶脊网络两层架构



资料来源：CSDN，民生证券研究院

100G/400G 等高速光模块需求放量。表 8 是 1000 个机柜的中大型数据中心传统三层架构和叶脊架构所使用光模块数量的对比案例，对于 40G 和 100G 光模块的使用数量差别可能达到 15-30 倍之多。对大型和超大型数据中心而言，随着机柜和服务器数量增加，整体结构将更趋于大型化和复杂化，对应的叶脊架构下所需高速光模块的数量是巨大的，且数据中心规模越大，需求的

加速度越大。正因如此，资本市场对叶脊网络非常关注，叶脊网络将带动光模块市场的增长，尤其是 100G、400G 这样的高速率光模块。

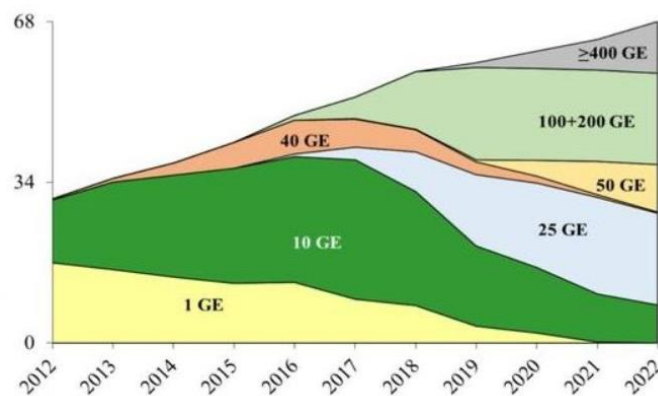
2019 年是 400G 光模块开始实现规模应用之年，预计 2023 年在高速率光模块市场占有率将过半。受交换机芯片性能提升及流量增加迅猛增长驱动，数据中心交换机端口速率从 100G 演进到 400G。前期 400G 光模块产业链配套不成熟，光模块价格仍处于高位，因此 100G 至 400G 的提升将不会一蹴而就。现阶段 400G 数通光模块主要有三种应用场景，分别为机柜内交换机和服务器互联，机柜间交换机互联和数据中心互联，主要封装形式为 QSFP-DD 和 OSFP。根据 Ovum 预测，400G 光模块有望在 2023 年占有行业过半市场空间，数通业务有望迎来长期增长点。

表8:1000 个机柜中传统架构和叶脊架构所需光模块数量

(单位: 个)	10G光模块	40G光模块数量	100G光模块数量
传统三层架构	2000	16	4
叶脊架构	1920	160	16

资料来源：民生证券研究院整理

图33:光模块出货量及生命周期预测



资料来源：观研网，民生证券研究院

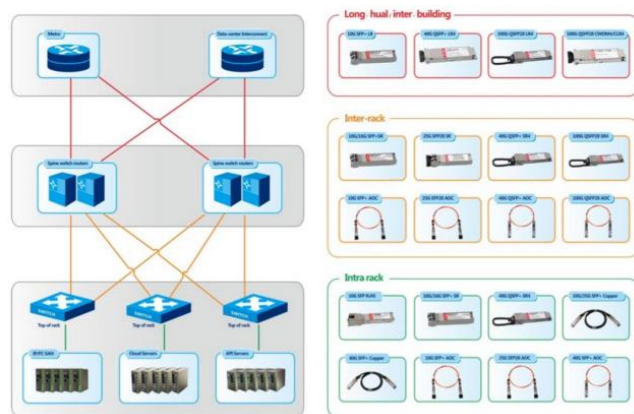
2、积极开拓数通市场，在数通光模块市场具有先发优势，定增加码产能

公司作为传统电信光模块市场龙头，积极向数通市场布局。2019 年公司数据类产品全球排名第五，占比 6%。未来数通光模块领域尤其是高端数通光模块领域将是市场的竞争焦点，公司作为传统电信光模块市场龙头，积极布局数通市场。公司很早就开始布局数据中心光模块市场，产品覆盖数据中心之间、数据中心机柜间和机柜内部的 10G、25G、40G 和 100G 的产品，包括 10G SFP SR/LR/AOC、25G SFP SR/LR/AOC、40G QSFP+ SR4/LR4/AOC 以及 100G QSFP28 SR4/CWDM4/CLR4/PSM4/AOC 等。目前，公司 100G 产品已经通过北美大型云计算厂商的验证，正在批量供货。为更加聚焦数据通信 100Gb/s 高速光模块市场，快速提升制造工艺平台，巩固公司核心竞争力，2018 年 5 月公司发布非公开发行股票预案，拟发行不超过 1.29 亿股，募集不超过 10.2 亿元，用于数据通信高速光收发模块产能扩充项目，对 100Gb/s 相关产品保持持续改进和升级，加快高速新工艺平台的建设，进一步扩充高端光电器件与光收发模块产品的产能，投产后形成目标产能为年产 80.89 万只 100 Gb/s 光模块。

公司在 400G 光模块领域具有先发优势。公司从 2017 年就开始着手开发 400G 数据中心光模块产品，为了满足客户的需求，光迅科技同时启动了 400G QSFP-DD 和 OSFP 模块系列产品的开发工作，利用公司现有的高端产品研发技术和 100G 集成器件封装平台，采取 PAM4 调制模式，满足 IEEE802.3bs 和 400G Base-LR8/FR8 标准，最远支持 10 公里传输，产品包括：QSFP-

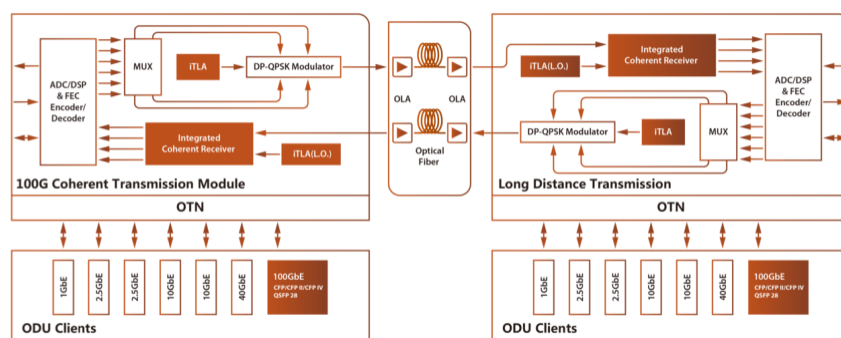
DDSR8、QSFP-DDAOC、QSFP-DDDR4、QSFP-DDFR4、OSFPSR8、OSFPAOC 等。尽管市场竞争激烈，凭借在光互联领域多年的耕耘，公司在产品、技术、封装、交付、质量等方面建立了非常成熟的模式，同时拥有自主可控和技术领先优势，具备大规模交付能力和良好的质量控制水平。目前公司 400G 数通光模块产品线齐全，包含 100G SFP-DDAOC、100G DSFP-AOC、400G SR8、400G DR4、400G FR4、400G LR4，覆盖数据中心 10km 以下所有常用场景，已送样给国内外云厂商进行验证，有望在 2020 年下半年起量。公司也同步开发 200G/400G 硅光方案，商用可期。

图34:光迅科技数据中心解决方案



资料来源：公司官网，民生证券研究院

图35:光迅科技 100G 解决方案

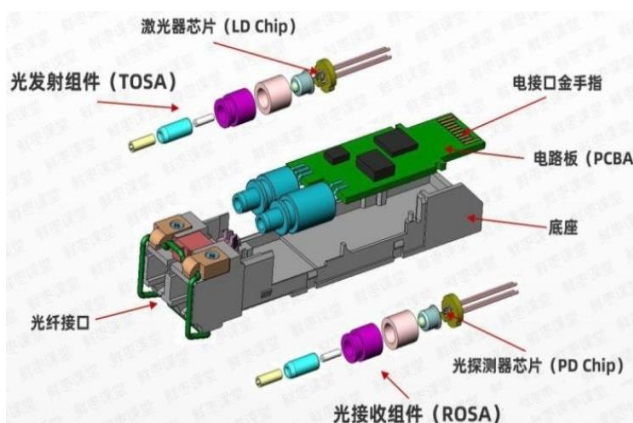


资料来源：公司官网，民生证券研究院

四、光芯片：自研需求迎风起，国产替代势已成

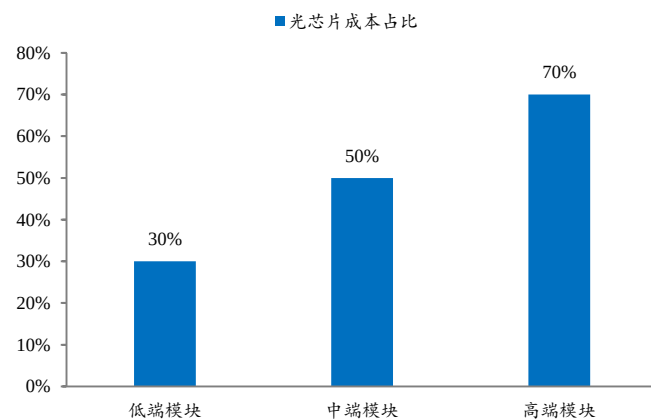
光芯片成本对于降低光模块的成本至关重要。光模块芯片主要指激光器芯片 (LD Chip) 和探测器芯片 (PD Chip)，分别完成电光转换和光电转换，是光模块最核心的功能芯片，他们与滤镜、金属盖、陶瓷套管等组件搭配分别封装成 TOSA、ROSA，OSA 再与 PCB、电芯片、结构件等封装成光模块。光芯片的性能直接决定着光模块的传输速率、温度漂移、工作稳定性、信噪比等工作属性，是光模块设计和原材料采购中最受重视的部分。从光模块 BOM 成本结构看，参考中际旭创的公告披露，CWDM4 和 PAM4 光模块中光芯片成本占比分别为 42%、47%。光芯片成本对于降低光模块的成本至关重要。光芯片的成本占比通常在 40%-60%，电芯片的成本占比通常在 10%-30% 之间。

图36:光模块构成



资料来源：《5G 承载光模块白皮书》，民生证券研究院

图37:光芯片成本占比



资料来源：FS 中国官网，民生证券研究院

公司在低速光通信芯片市场具有明显的规模效应，具有优质市场客户资源。中国低速光通信芯片市场 (10G 及以下) 已呈现高度竞争的格局，现阶段中国已有 30 多家企业实现 10G 及以下光通信芯片的销售，低速芯片市场趋近饱和。在高度竞争的市场环境下，低速芯片价格每年下降 15%-20%，导致企业利润空间逐渐收缩。在低速光通信芯片市场，光迅以及海信具有明显的规模效应，且把持市场最好的客户资源 (华为、中兴)，中小企业或初创企业难以在低速光通信芯片市场存活。与光通信芯片行业国际巨头相比，中国企业具有明显的价格优势，相同传输速率的芯片，中国企业在本土的芯片售价通常低于进口芯片的 20%。

光迅已实现 10G 及以下全类型芯片的量产，有望成为除华为以外第一批实现 25G 光通信芯片量产的企业，预计 2021 年将开发出 50G 光芯片。5G 时代到来，光通信芯片市场的主战场由 10G 系列芯片转移至 25G 芯片。现阶段，25G 以上的高速芯片仅有华为海思可量产，但其生产的光通信芯片不对外销售，因此现阶段中国没有光通信芯片企业实现 25G 系列芯片的销售。率先突破 25G 光通信芯片技术的企业可优先抢占高端光通信芯片市场的份额并改变市场竞争格局。光迅在 2016 年收购法国 Almae，快速建立 10G 及以上高端芯片的量产能力。光迅已实现 10G VCSEL/DFB/EML/AP/Pin 全系列芯片商用，25G 芯片仍在开发中，预计在 2020 年实现量产，有望成为除华为以外第一批实现 25G 光通信芯片量产的企业，并有望成为第一家实现 25G 系列光通信芯片销售的中国企业，预计将于 2021 年开发出 50G 光芯片。目前公司 100G 光模块采用的

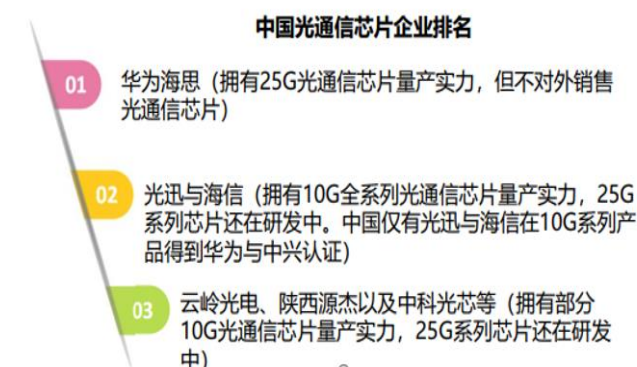
光芯片主要是 25G 的激光器芯片，该芯片的部分规格可以自产；关于 400G 光模块，III-V 族方案主要取决于通道数。8 通道采用的 25G 的激光器芯片，4 通道采用的是 56G 激光器芯片，目前 56G 激光器技术主要掌握在美日厂商手中。另外硅光方案芯片基本可以自产。

表9:光迅科技并购历程

时间	事件	重组后优势
2012 年	与 WTD 合并重组	WTD 是专门从事长波长光器件的企业，与 WTD 整合后，延长了公司的产品线并增强了光迅的研发能力
2013 年	收购 IPX 公司	IPX 是丹麦的一家生产无源光芯片的厂商，缩小公司无源光芯片与其他企业的差距
2016 年	收购 Almae 公司	Almae 是法国的一家专注于生产有源光芯片的厂商，缩小公司有源光芯片与其他企业的差距，实现无源芯片和有源芯片的双重布局

资料来源：公司官网，民生证券研究院

图38:中国光通信芯片企业排名



资料来源：FS 中国官网，民生证券研究院

图39:光迅芯片研发情况

芯片速率	芯片类型	进度情况
10G	VCSEL	已量产
	DFB	已量产
	EML	已量产
25G	VCSEL	已量产
	DFB	逐步切换中
	EML	小批量

资料来源：公司年报，民生证券研究院

公司硅光业务有望打开未来成长新空间。公司 2016 年开始对硅光集成项目进行预研，2017 年开发出硅光 ICR 及调制器进入可靠性评估阶段，2018 年是硅光能力突发猛进的一年，2019 年公司继续构建并完善了硅光平台和相应的光电封装，并有多项专利通过审查或授权。另外，在数通市场，公司积极对 400G 以上速率光模块的硅光方案进行研发、试产，并对下游客户进行送样。凭借自身广泛、深厚、强大的器件基础和对硅光的研究国内领先，公司硅光业务有望打开未来成长新空间。

综合来看，公司是光电子器件龙头，光器件产品如光模块、PLC 分路器等可以实现大量出货，在大量的器件应用中可以不断检验芯片能力和促进芯片改善，纯粹的芯片设计厂商在迈出芯片使用的初期很难说服器件厂商大规模采用。另一方面，芯片能力的提升进一步降低公司依赖国外芯片厂商的程度及器件成本，将产生成本优势和供应链保障的优势，比如公司的 5G、25G 前传光模块超频方案及中传 50G PAM4 10km 方案若使用自产的 10G 光芯片、25G DFB 芯片，则能显著

降低成本。公司目前已实现 10G 以下的光芯片自给自足，是目前国内少有的能批量推广应用自制芯片的光电子器件厂商，未来高速率芯片市场化量产值得期待。

五、盈利预测

鉴于 2020Q2 以来疫情给国内光通信市场带来的不利影响逐渐消除，公司基本已实现全面复工复产，根据公司 2020 年中报披露的信息，公司目前在手订单饱满，存货充足，同时未来“5G+数通”双市场光模块需求共振，公司有望核心受益，我们给出如下预测：

- (1) 预测 2020 年传输业务营收 35 亿元，2021、2022 年增长率为 30%、15%。
- (2) 预测 2020 年接入和数据业务营收 25 亿元，2021、2022 年增长率为 25%、20%。
- (3) 预测 2020、2021、2022 年传输业务毛利率 26%、27%、27%。
- (4) 预测 2020、2021、2022 年接入和数据业务毛利率为 20%、21%、22%。
- (5) 其它主营和其它业务的增长率和毛利率维持稳定。

表10:主要业务销售指标预测

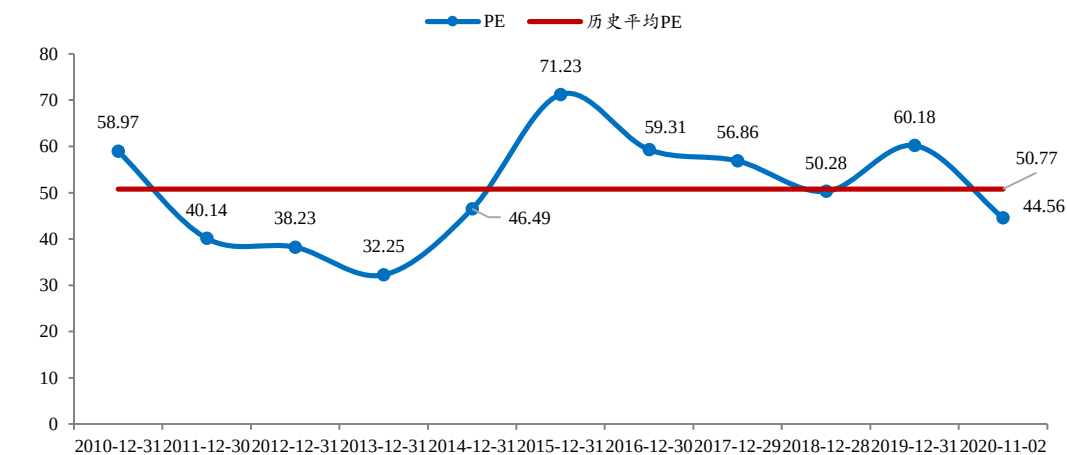
	2019	2020E	2021E	2022E
传输业务				
营收（百万元）	3271	3500	4550	5233
增长率（YOY）	11%	7%	30%	15%
毛利率	25%	26%	27%	27%
接入和数据业务				
营收（百万元）	1957	2500	3125	3750
增长率（YOY）	4%	28%	25%	20%
毛利率	14%	20%	21%	22%
其它主营				
营收（百万元）	104	142	195	267
增长率（YOY）	20%	37%	37%	37%
毛利率	22%	35%	35%	35%
其它				
营收（百万元）	4	6	8	12
增长率（YOY）	-71%	54%	37%	37%
毛利率	17%	60%	60%	58%

资料来源：wind，民生证券研究院

六、估值对比

1、公司历史估值纵向对比

图40:公司目前估值低于历史平均值



资料来源: wind, 民生证券研究院

2、相对估值和绝对估值

根据可比公司 2020 年平均 PE, 计算得到光迅科技 2020 年的每股价值为 34.1 元。

表11:光迅科技相对行业其他公司估值比较

代码	简称	EPS			PE			PB	EV/EBITDA
		2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E		
300308	中际旭创	1.2	1.6	2.1	39.6	29.3	23.2	5.0	46.4
300502	新易盛	1.3	1.9	2.4	42.9	30.5	23.6	14.7	79.4
603083	剑桥科技	0.1	0.6	1.2	122.0	25.1	12.6	2.4	21.2
300394	天孚通信	1.4	1.9	2.4	43.4	32.8	25.1	9.1	53.4
	行业平均				62.0	29.4	21.2	7.8	50.1
002281	光迅科技	0.8	1.0	1.1	40.8	32.0	27.5	4.2	16.1

资料来源: Wind, 民生证券研究院 (注: 可比上市公司的 EPS 来自 Wind 一致预测)

根据 DCF 估值法, 计算得到光迅科技 2020 年每股价值为 39.1 元。

表12:光迅科技 DCF 估值模型的主要参数假设

DCF 估值模型主要参数	参数值
行业Beta	1.26%
无风险利率	3.18%
风险溢价	9.83%
公司股票贴现率	12.4%
债务比例	37.33%
权益比例	62.67%
WACC	9.94%
2022年之后的永续增长率	5%

资料来源：wind，民生证券研究院

对 DCF 估值的 WACC 和永续增长率进行敏感性分析，其中 WACC 取 8.94%-10.94%，永续增长率取 4.4%-5.6%，得到 2020 年每股价值 36.41-42.51 元。

表13:DCF 估值（FCFF）基于 WACC 及永续增长率的敏感性分析

WACC	永续增长率				
	4.40%	4.70%	5.00%	5.30%	5.60%
8.94%	42.18	43.17	44.31	45.63	47.20
9.44%	39.81	40.59	41.49	42.51	43.70
9.94%	37.73	38.38	39.10	39.99	40.84
10.44%	35.90	36.41	37.03	37.69	38.43
10.94%	34.26	34.71	35.20	35.75	36.36

资料来源：wind，民生证券研究院

七、风险提示

1. **5G和数据中心建设不及预期：**5G以及数据中心的建设存在一定不确定性，若进度放缓，则会影响对上游光器件厂商的需求。

2. **全球新冠疫情带来不利影响：**新冠疫情的持续蔓延与全球化出现了不确定性因素，带来了海外市场需求风险以及供应链向二元化转化的危机。新冠疫情在1-2年内将持续冲击欧美经济的重启与复苏，海外用于通信的资本开支金额以及节奏大打折扣，将影响国内光模块公司的海外市场拓展和新产品推进。

3. **行业竞争加剧：**国际光电子器件领先企业并购重组、行业外资本的进入与下游客户向光器件领域的延伸使得高端资源整合加速，市场竞争更加激烈。

公司财务报表数据预测汇总

利润表（百万元）	2019	2020E	2021E	2022E
营业总收入	5,338	6,149	7,878	9,261
营业成本	4,207	4,685	5,920	6,923
营业税金及附加	28	73	94	109
销售费用	155	209	268	315
管理费用	118	154	209	250
研发费用	440	560	709	838
EBIT	390	468	679	826
财务费用	(37)	(31)	(39)	(49)
资产减值损失	(97)	(48)	(50)	(48)
投资收益	(2)	(4)	(3)	(4)
营业利润	360	589	807	964
营业外收支	0	1	2	2
利润总额	360	590	809	966
所得税	32	77	123	155
净利润	328	514	686	812
归属于母公司净利润	358	525	670	778
EBITDA	568	657	863	1,009

资产负债表（百万元）	2019	2020E	2021E	2022E
货币资金	1592	1936	2421	3116
应收账款及票据	2391	2737	3514	4128
预付款项	20	28	33	40
存货	1383	1546	1821	2033
其他流动资产	68	67	68	67
流动资产合计	5684	6703	8248	9814
长期股权投资	57	53	50	46
固定资产	1042	1017	981	937
无形资产	166	185	205	221
非流动资产合计	1549	1359	1196	1015
资产合计	7233	8063	9444	10828
短期借款	30	30	30	30
应付账款及票据	1976	2254	2826	3314
其他流动负债	0	0	0	0
流动负债合计	2409	2705	3400	3973
长期借款	93	93	93	93
其他长期负债	177	177	177	177
非流动负债合计	291	291	291	291
负债合计	2700	2995	3691	4264
股本	676	697	697	697
少数股东权益	23	11	27	61
股东权益合计	4533	5067	5753	6565
负债和股东权益合计	7233	8063	9444	10828

资料来源：公司公告、民生证券研究院

主要财务指标	2019	2020E	2021E	2022E
成长能力				
营业收入增长率	8.3%	15.2%	28.1%	17.6%
EBIT 增长率	22.7%	20.1%	44.9%	21.7%
净利润增长率	7.5%	46.9%	27.5%	16.1%
盈利能力				
毛利率	21.2%	23.8%	24.9%	25.2%
净利率	6.7%	8.5%	8.5%	8.4%
总资产收益率 ROA	4.9%	6.5%	7.1%	7.2%
净资产收益率 ROE	7.9%	10.4%	11.7%	12.0%
偿债能力				
流动比率	2.4	2.5	2.4	2.5
速动比率	1.7	1.8	1.8	1.9
现金比率	0.7	0.7	0.7	0.8
资产负债率	0.4	0.4	0.4	0.4
经营效率				
应收账款周转天数	118.0	119.1	121.3	109.1
存货周转天数	119.9	121.5	118.1	116.2
总资产周转率	0.8	0.8	0.9	0.9
每股指标（元）				
每股收益	0.6	0.8	1.0	1.1
每股净资产	6.7	7.3	8.2	9.3
每股经营现金流	0.4	0.5	0.7	1.0
每股股利	0.2	0.0	0.0	0.0
估值分析				
PE	55.9	40.8	32.0	27.5
PB	4.6	4.2	3.7	3.3
EV/EBITDA	19.8	16.1	12.2	10.0
股息收益率	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%

现金流量表（百万元）	2019	2020E	2021E	2022E
净利润	328	514	686	812
折旧和摊销	276	140	135	135
营运资金变动	(302)	(333)	(314)	(250)
经营活动现金流	259	329	513	703
资本开支	315	1	23	4
投资	0	0	0	0
投资活动现金流	(305)	(0)	(24)	(3)
股权募资	821	21	0	0
债务募资	26	0	0	0
筹资活动现金流	691	16	(5)	(5)
现金净流量	646	344	485	695

插图目录

图 1: 光迅科技成立以来发展历程	3
图 2: 传输类产品、接入类产品和数据通信类产品	4
图 3: 光迅科技 2020 年将仍然保持全球第四的领先地位	5
图 4: 公司为国有控股，股权结构集中	6
图 5: 公司营收增速稳健	9
图 6: 公司利润实现 V 型反转	9
图 7: 公司分业务收入占比	9
图 8: 公司国内外业务占比	9
图 9: 公司分业务毛利率稳中求进	10
图 10: 公司净利率稳中求进	10
图 11: 费用率总体稳定	10
图 12: 公司研发投入处于同行业公司前列	10
图 13: 5G 网络建设进度节节推进	11
图 14: 5G 网络架构	12
图 15: 5G 基站建设数量预测	12
图 16: 基于光传送网的 5G 端到端承载网示意图	12
图 17: 5G 前传光模块应用场景	13
图 18: PON 技术的拓扑图	15
图 19: 中国 FTTH 占比	15
图 20: PON OLT 端光模块市场规模	16
图 21: PON ONU 端光模块市场规模	16
图 22: 不同制式 PON 的波长部署	17
图 23: 光迅科技 50G EPON OLT	17
图 24: 5G 城域 OTN 网络架构	18
图 25: 5G 承载需求	18
图 26: 光迅 50G PAM4 系列模块未来规划路标	19
图 27: 19Q1-19Q4 公司在电信传输市场全球排名第三，中国排名第一	20
图 28: 全球数据中心 IP 流量增长预测	21
图 29: 全球云数据中心流量占比	21
图 30: 2020 年上半年：全球超大规模数据中心达 541 个	22
图 31: 2020 年上半年全球超大规模数据中心市场份额	22
图 32: 传统的三层结构到叶脊网络两层架构	22
图 33: 光模块出货量及生命周期预测	23
图 34: 光迅科技数据中心解决方案	24
图 35: 光迅科技 100G 解决方案	24
图 36: 光模块构成	25
图 37: 光芯片成本占比	25
图 38: 中国光通信芯片企业排名	26
图 39: 光迅芯片研发情况	26
图 40: 公司目前估值低于历史平均值	29

表格目录

表 1: 公司产品可分为传输类产品、接入类产品、数据通信类产品	4
表 2: 公司核心成员	7
表 3: 公司上市以来进行了 4 次股权激励	8
表 4: 5G 前传网络建设进入 3.0 时代	14
表 5: 5G 前传 25G 光模块市场空间测算	14
表 6: 5G 承载光模块应用场景及需求分析	18
表 7: 5G 中/回传高速光模块市场空间测算	19
表 8: 1000 个机柜中传统架构和叶脊架构所需光模块数量	23
表 9: 光迅科技并购历程	26
表 10: 主要业务销售指标预测	28
表 11: 光迅科技相对行业其他公司估值比较	29
表 12: 光迅科技 DCF 估值模型的主要参数假设	30
表 13: DCF 估值 (FCFF) 基于 WACC 及永续增长率的敏感性分析	30

分析师与研究助理简介

王芳，电子行业首席，曾供职于东方证券股份有限公司、一级市场私募股权投资有限公司，获得中国科学技术大学理学学士，上海交通大学上海高级金融学院硕士。

傅鸣非，通信行业首席，上海交通大学工学硕士，深耕通信行业12年，曾供职于华为技术有限公司，历任无线通信研发工程师，无线解决方案销售经理，云计算解决方案高级拓展经理，2020年加盟民生证券

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 12 个月内公司股价的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来股价涨幅 15%以上
	谨慎推荐	分析师预测未来股价涨幅 5%~15%之间
	中性	分析师预测未来股价涨幅-5%~5%之间
	回避	分析师预测未来股价跌幅 5%以上
行业评级标准		
以报告发布日后的 12 个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来行业指数涨幅 5%以上
	中性	分析师预测未来行业指数涨幅-5%~5%之间
	回避	分析师预测未来行业指数跌幅 5%以上

民生证券研究院：

北京：北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座17层； 100005

上海：上海市浦东新区世纪大道1239号世纪大都会1201A-C单元； 200122

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001

免责声明

本报告仅供民生证券股份有限公司（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。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。本公司也不对因客户使用本报告而导致的任何可能的损失负任何责任。

本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

本公司在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或参与本报告所提及的公司的金融交易，亦可向有关公司提供或获取服务。本公司的一位或多位董事、高级职员或/和员工可能担任本报告所提及的公司的董事。

本公司及公司员工在当地法律允许的条件下可以向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务以及顾问、咨询业务在内的服务或业务支持。本公司可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。

未经本公司事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播本报告。本公司版权所有并保留一切权利。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。