

证券研究报告 — 深度报告

通信设备行业

数据中心市场市占率持续提高，发力电信市场

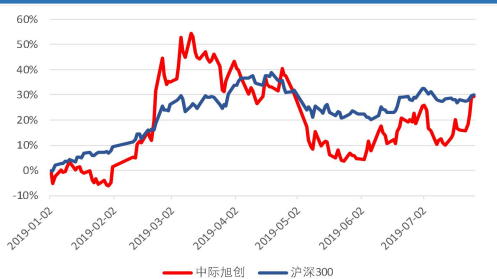
评级：买入

当前价位：37.32 元

目标价位：45.08 元

2019 年 07 月 29 日

市场表现：(前复权 06/04)



报告起因：

在之前的行业报告中，我们分析过随着数据中心市场继续高速发展，电信市场 5G 建设启动，全球光通信资本支出在 2019 年再次进入上升通道，重要器件光模块作为子行业产品将会受益，我们在 A 股市场上寻找相关公司并进行分析，希望找出有价值的标的。

撰写团队：

证券分析师：彭涛

电话：0871-63577138

E-mail: pengtao@hongtastock.com

从业资格证书编号：S1200512020001

研究助理：李沂燃

E-mail: liyr1@hongtastock.com

从业资格证书编号：S1200118090014

投资亮点：

1、中际旭创是国内少有的能够批量供货高端光模块的厂商，覆盖几乎全规格的数据中心光模块产品线，2018 年营业收入为 51.57 亿元，其中光模块收入为 49.98 亿元，以光模块生产主体旭创来看，在推测上年增长 126% 的背景下，2018 年继续增长 13.18%，毛利率维持在 27% 左右，因为较国外厂商有更低的费用率，较国内同规模厂商有更高端的产品结构带来的高毛利，综合来看，公司维持在 10% 左右的净利率表现基本上是全球厂商中最优的。

2、2016 年至 2018 年数据中心光模块进入 100G 时代，两年间旭创光模块收入复合增长率达到 59.89%，而全球光模块/器件市场同期市场规模复合增长率只有 3.83%，旭创的复合增长率远超主要厂商和整体市场，在全球整体市场的市占率从 2016 年的 2.5% 提升至 7.35%，在全球光模块市场的市占率达到了 14.96%，只用了 7 年，旭创就从创业公司成为全球光模块/器件前三甲的厂商。

3、2019-2021 年的光模块市场继续增长，我们预测增长率 5%、39.3% 和 -6.9%，合计规模为 372.22 亿元、518.50 亿元和 482.72 亿元，而旭创凭借 A、主要股东深厚的行业背景，B、业内突出的价格优势、响应能力和量产能力，C、下游的龙头客户有能力在数据中心市场复制 100G 时代市占率提升趋势，获得尾部厂商让出的份额；同时旭创在 5G 时代重新布局电信市场，已经进入华为、中兴的供应链，有望成为“数据中心+电信通信”双驱动的综合型高速光模块企业。

公司核心数据及预测：

公司核心数据 (2019Q1)			
营业收入	8.76 亿元	总股本	4.75
净利润	0.99 亿元	流通股	2.18
毛利率	28.11%	EPS	0.22
资产负债率	34.42%	PE	42.43
每股净资产	12.57	PB	5.5
十大流通股东持股比例			59.89%
公司数据预测			
	2018A	2019E	2020E
收入增速	118.76%	6.24%	36.05%
净利润增速	285.81%	12.54%	52.91%
毛利率	27.27%	26.98%	33.12%
EPS	0.836	0.982	1.502
PE	44.25	37.66	24.63

独立性申明：

作者保证报告所采用的数据均来自正规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，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。

风险提示：

1、光芯片需要向外采购；2、数通市场的需求不及预期；3、客户集中度较高

目录

一、公司基本情况介绍	4
（一）管理层在多次股权结构变动中保持稳定	4
1、谷歌曾主导公司赴美上市	4
2、被中际装备并购登陆我国资本市场	5
（二）公司光模块收入近年高速增长	9
1、覆盖几乎全线的数通光模块产品	9
2、北美 ICP 的高速光模块需求带动公司业绩	10
（三）资本市场助力大规模产能扩张	13
（四）在数通光模块市场代代领先，市占率不断提升	15
1、40G 时代数通光模块占全球市场的 22.5%	15
2、100G 时代市场份额提升叠加数通市场成长	16
3、400G 数通光模块+5G 光模块已领先导入客户	20
（五）对比行业内公司有更优的利润表现	21
1、较国外公司有更低的费用支出	21
2、较国内厂商有更优的毛利率水平	23
二、公司投资要点	25
（一）股东行业背景深厚	25
1、管理团队来自硅谷光通信领域，熟悉行业脉络	25
2、谷歌供应链地位强势，为公司开辟高速光芯片渠道	26
（二）业内突出的价格优势+响应能力	28
1、业内首先将低成本 COB 封装嫁接至光模块封装上	28
2、并行光学等封装技术积累深厚，赋能快速研发	34
3、背靠国内多样化的人力资源，环节摩擦更小	35
（三）进入多个下游龙头供应链	38
1、谷歌等数通客户稳定，重新拓展电信领域	38
2、产品特征决定客户黏性较高，提升收入确定性	40
3、通过龙头客户分享数通+电信市场持续增长	41
三、总结	46
四、业绩预测与估值	48
五、风险提示	50
（一）光芯片需向外采购	50
（二）数通市场的需求释放不及预期	50
（三）客户集中度较高的风险	51
六、财务模型预测结果	51

图表目录

图表 1 2014 年苏州旭创为赴美上市搭建红筹构架	4
图表 2 登陆国内资本市场前的股权结构	5
图表 3 旭创管理团队是苏州旭创的实际控制人	6
图表 4 中际装备 2012-2016 营业收入仅在 1 亿规模	7
图表 5 中际装备的实际控制人是王伟修及其一致行动人	7
图表 6 重组后的上市公司控股结构	8
图表 7 光模块是光传输设备中的核心部件	9
图表 8 旭创生产的光模块处于产业链中游环节	9
图表 9 苏州旭创有全面的高速光通信模块产品	10
图表 10 旭创收入增长明显	11
图表 11 旭创盈利能力表现较优	11
图表 12 旭创收入主要来自高速光模块	12
图表 13 旭创收入主要来源于国外	12
图表 14 旭创设备设施情况	13
图表 15 两次募投增产 875 万只光模块	14
图表 16 40G 数通光模块市占率 22.5%	15
图表 17 2014 年/财年旭创收入水平处于行业下游（单位：亿元）	16
图表 18 旭创在 100G 时代率先发布产品	17
图表 19 100G 数通光模块市占率 30%-40%	17
图表 20 2016 年光模块/光器件厂商市场格局	18
图表 21 旭创 2016-2018 年收入复合增长率远超行业主要厂商	19
图表 22 2018 年/财年旭创收入已进入行业上游（单位：亿元）	19
图表 23 旭创的研发费用率较国外厂商更低	22
图表 24 旭创的销售&管理费用率较国外厂商更低	22
图表 25 旭创毛利率低于国外厂商	23
图表 26 旭创净利率高于大多数国外厂商	23
图表 27 旭创毛利率水平较国内厂商更高	24
图表 28 旭创净利率水平较国内同规模厂商更低	24
图表 29 旭创管理层经历简介	26
图表 30 谷歌在 2016 年成为旭创供应商	27
图表 31 光模块封装步骤	29
图表 32 TO-CAN 的外形和结构	29
图表 33 蝶形封装的外形和结构	30
图表 34 源于 IC 领域的 COB 封装工艺	31
图表 35 BOX 封装的 4 通道 TOSA 组件	31
图表 36 单模和多模的耦合精度存在差异	32
图表 37 AOC/SR4/PSM4 结构图	33
图表 38 CWD4/LR4 结构图	33
图表 39 目前数据中心光模块最主要的封装方式是 COB 封装	34
图表 40 光模块的并行光学设计示意图	35
图表 41 光模块生产详细流程图	36

图表 42 可比厂商的生产环节分布情况.....	36
图表 43 旭创各环节衔接密切.....	37
图表 44 国外收入占旭创收入比在 75%左右.....	39
图表 45 旭创历年前五大客户情况.....	40
图表 46 光器件/模块厂商下游客户基本是稳定的.....	41
图表 47 全球通信行业近年资本开支情况及未来预测.....	42
图表 48 光模块市场历史规模及未来推测.....	42
图表 49 2019-2021 年光模块市场规模总体预测.....	43
图表 50 数据中心市场收入占比超过 50%的主要厂商业绩下滑.....	44
图表 51 电信光模块将成为公司新的驱动.....	45
图表 52 旭创 2019-2021 业绩预测.....	49

一、公司基本情况介绍

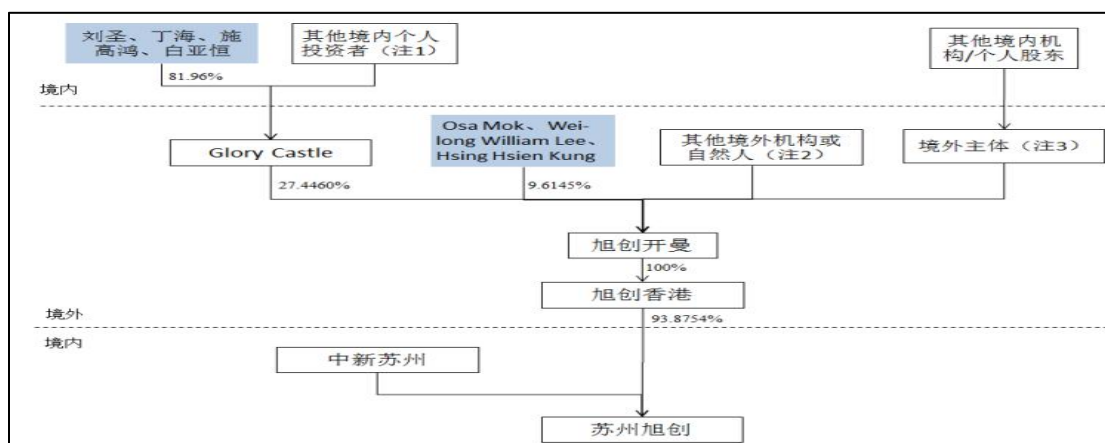
（一）管理层在多次股权结构变动中保持稳定

1、谷歌曾主导公司赴美上市

苏州旭创（InnoLight Technology Corporation）由海归团队于 2008 年 4 月成立，最初是外资独资企业，由 InnoLight Technology HK Limited 在苏州设立，投资总额为 200 万美元，注册资本 140 万美元，之后经历多次增资与股权转让，引进了诸多境内外投资者。苏州旭茂科技有限公司在 2009 年 9 月和 2012 年 7 月两次增资后，成为公司创立初期最大的股东，苏州旭茂科技有限公司股东主要是：刘圣、施高鸿、丁海、白亚恒、朱镛、朱皞、王建伟、杨军、周新军等，其中刘圣、施高鸿、丁海、白亚恒直到现在仍是旭创管理团队的主要成员。

2014 年 Google Capital 和 Lightspeed 风投基金对苏州旭创进行 3800 万美元的 C 轮投资，此次投资是 Google Capital 在华的首次投资，也是亚洲市场的第二笔投资。谷歌通过持有旭创开曼 20.2429% 的股份成为苏州旭创间接名义上第一大股东，主导苏州旭创筹划赴美上市。

图表 1 2014 年苏州旭创为赴美上市搭建红筹构架



资料来源：中际装备公司公告，红塔证券

纳斯达克上市的计划未能成功，苏州旭创的股东们在 2016 年开始解除境外上市的红筹架构，共计 22 名股东选择继续持有苏州旭创的股份，分别通过其境内的关联方或指定主体来承接各自手中的苏州旭创股权，这部分股东共计持有苏

州旭创 57.7743%的股权，Google Capital (Hong Kong) Limited 继续持股但持股比例有所降低，除上述 22 名股东之外，其他苏州旭创的股东选择接受现金对价，退出苏州旭创，由境内受让主体在境内直接受让苏州旭创约 30.7738%的股权。

2、被中际装备并购登陆我国资本市场

在 2016 年解除红筹构架的同时，苏州旭创转而谋求被国内上市公司并购，最终与中际装备达成了交易。

拆除红筹构架后，苏州旭创的股权结构如下图所示：

第一部分：刘圣、龚行宪 (Hsing Hsien Kung)、丁海、施高鸿、白亚恒、莫兆雄 (Osa Chou-shung Mok)、李伟龙 (Wei-long William Lee) 等苏州旭创管理层个人和控股的持股型企业合计持有苏州旭创 30.0129%的股份，具体来看，刘圣持股约为 11.62%、施高鸿持股约 2.8%、丁海持股约 2.46%、白亚恒持股约 1.92%，龚行宪 (Hsing Hsien Kung) 持股约 1.35%、莫兆雄 (Osa Chou-shung Mok) 持股约 1.21%、李伟龙 (Wei-long William Lee) 持股约 0.44%；

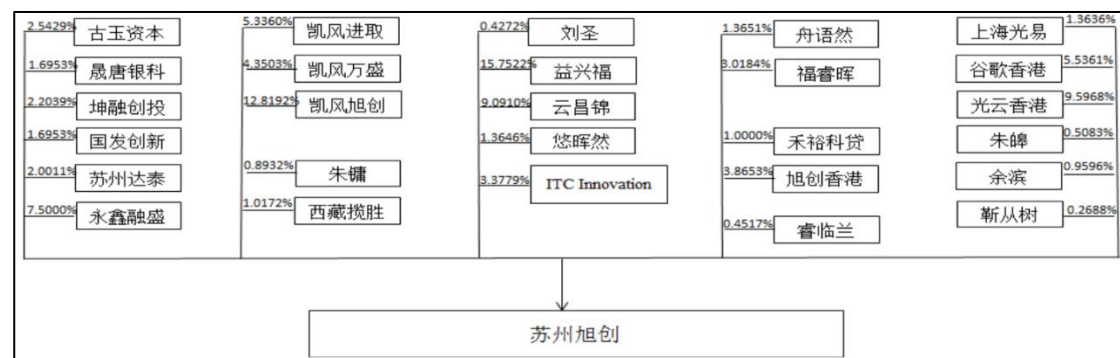
第二部分：个人投资者朱皞、余滨、靳从树、朱镛总持股比例约为 2.63%；

第三部分：苏州旭创员工持股主体舟语然、福睿晖、睿临兰持股合计 4.84%；

第四部分：境内 12 家机构投资者持股合计 43.52%，其中凯风进取（2010 年成为旭创股东并持续增资，大股东苏州元禾控股股份有限公司，私募基金属性）及一致行动人持股比例为 22.51%；

第五部分：3 家境外机构投资者持股合计约 19%，其中谷歌香港持股 5.5361%。

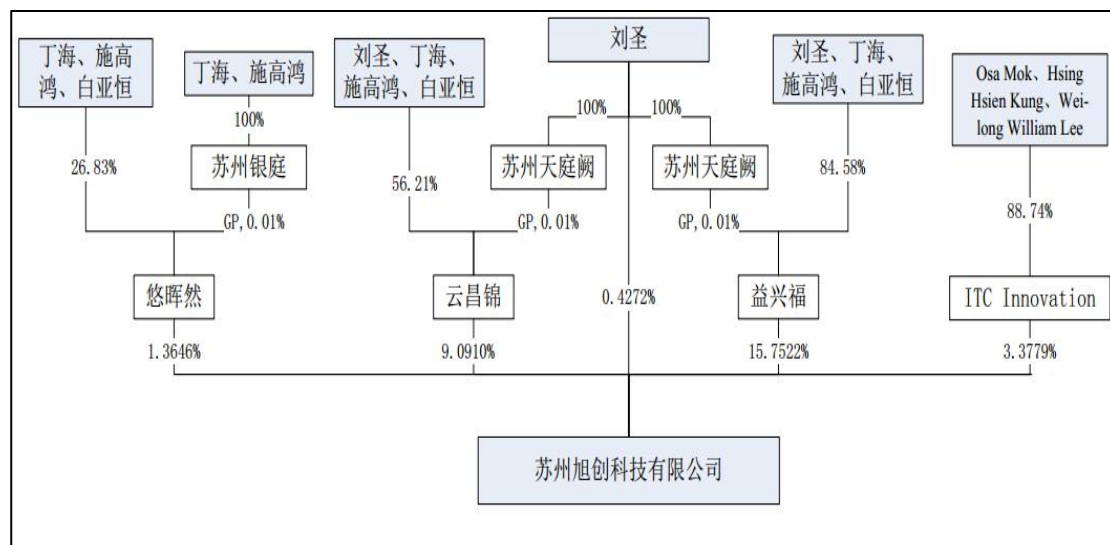
图表 2 登陆国内资本市场前的股权结构



资料来源：中际装备公司公告，红塔证券

由于刘圣等 7 名自然人以及其控制或关联的持股主体益兴福、悠晖然、云昌锦、ITC Innovation Limited 在行使苏州旭创股东权利时一直保持一致行动，所以苏州旭创的实际控制人为刘圣、龚行宪 (Hsing Hsien Kung)、丁海、施高鸿、白亚恒、莫兆雄 (Osa Chou-shung Mok)、李伟龙 (Wei-long William Lee) 等七名自然人。

图表 3 旭创管理团队是苏州旭创的实际控制人

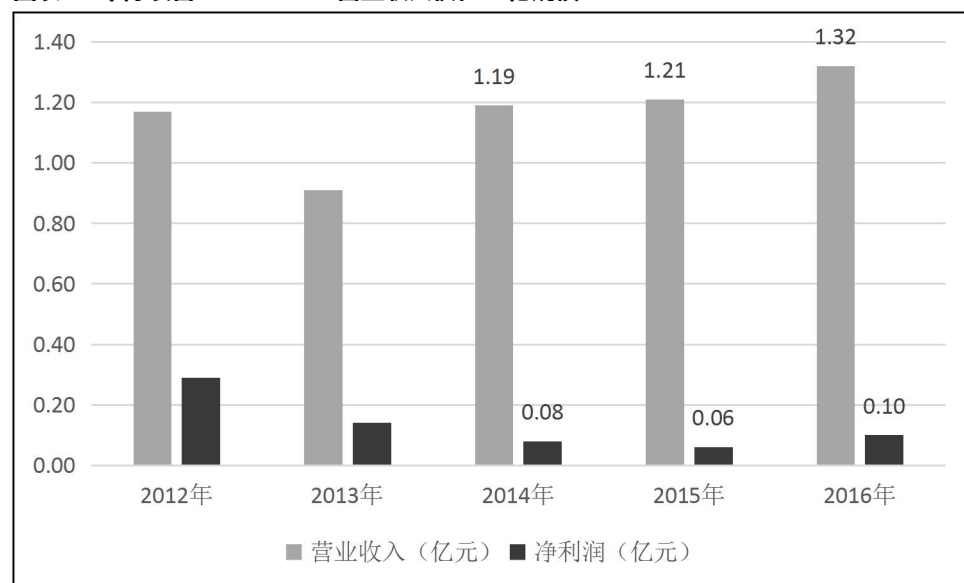


资料来源：中际装备公司公告，红塔证券

山东中际电工装备股份有限公司前身是龙口中际电工机械有限公司，成立于2005年6月，2012年，公司首次公开发行人民币普通股股票在深圳交易所创业板上市。公司主要从事电机定子绕组制造装备的研发、设计、制造、销售及服务，产品主要应用于电机生产行业，特别是各类家用电器电机、工业用中小型电机、汽车电机等的电机定子绕组的大规模自动化生产。

中际装备在此次资产重组前资产规模为 6.32 亿元，其中所有者权益 5.56 亿元，负债 0.76 亿元，总股本 2.16 亿股，市值约 61 亿元。根据上市公司公开的财务报告，其 2014 年、2015 年和 2016 年的总营收分别为 1.19 亿元、1.21 亿元和 1.32 亿元，归属于母公司所有者的净利润分别为 816.55 万元、559.40 万元和 1005.41 万元，净利润水平较 2012 年和 2013 年下降明显。

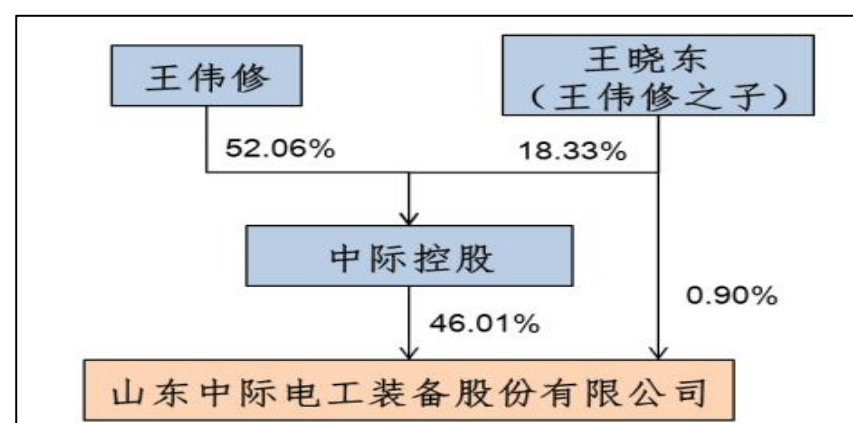
图 4 中际装备 2012-2016 营业收入仅在 1 亿规模



资料来源：中际装备公司公告，红塔证券

发行股票并购前，王伟修及其一致行动人持有中际装备 46.91% 股权，辛红持股 15.01%。

图 5 中际装备的实际控制人是王伟修及其一致行动人



资料来源：中际装备公司公告，红塔证券

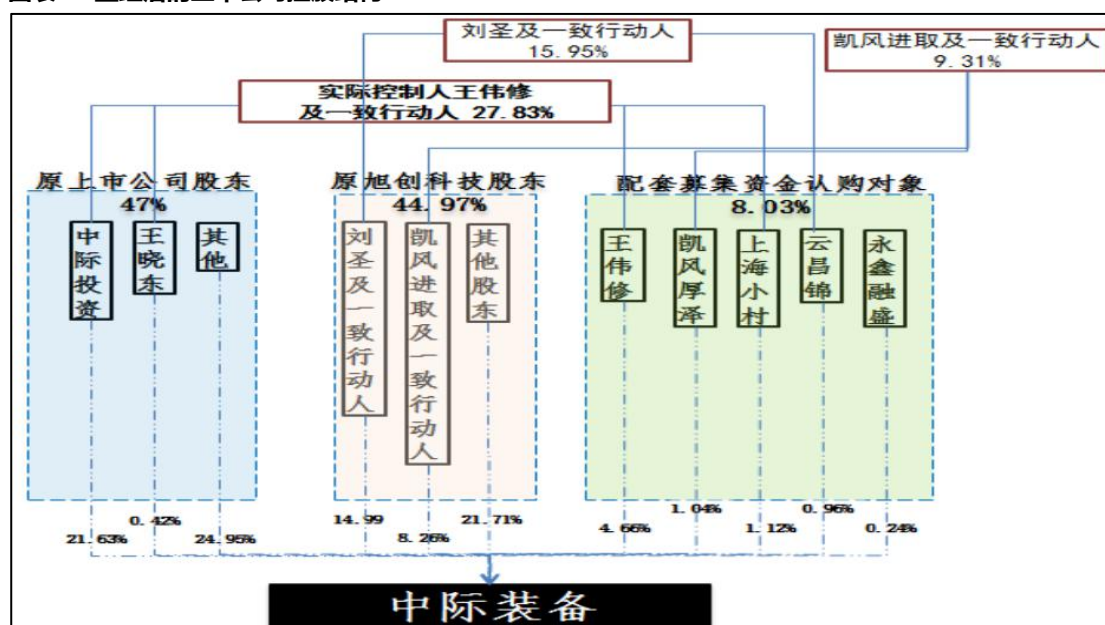
此次资产重组交易，中际装备通过发行股份的方式向益兴福、刘圣、朱皞、靳从树、朱镛、余滨、凯风进取、凯风万盛、坤融创投、国发创新、禾裕科贷、古玉资本、晟唐银科、苏州达泰、西藏揽胜、旭创香港、光云香港、谷歌香港、ITC Innovation、悠晖然、舟语然、福睿晖、睿临兰、云昌锦、凯风旭创、永鑫融盛、上海光易等 27 名交易对方购买其合计持有的苏州旭创 100% 股权，最终按照标的资产交易价格 28 亿元计算，中际装备为购买标的资产发行股份数合计为

206,642,054 股，发行价格为 13.55 元/股。

资产重组于 2017 年 7 月 3 日正式完成，子公司苏州旭创纳入上市公司合并报表，重组后的 2017 年三季度报表显示，资产达到 74.97 亿元，其中所有者权益为 42.26 亿元，负债 32.71 亿元，总股本 4.74 亿元。

本次交易后，在考虑配套融资的情形下（发行股票收购的同时，对王修伟等五名融资方非公开发行 3690 万股募资 4.9 亿元用于建设改造光模块生产线），王伟修及一致行动人控制的股份比例为 27.83%，王伟修仍为上市公司实际控制人，刘圣及一致行动人持股 15.95%（加上舟语然、福睿晖及睿临兰三个旭创员工持股主体持股比例达到 18.69%），旭创原股东凯风进取及一致行动人持股比例达到 9.31%，除此之外，谷歌持股 3.39%（最新持股 3.01%）。

图表 6 重组后的上市公司控股结构



资料来源：旭创公司公告，红塔证券

发行给旭创股东的股票将分别在 2019 年 7 月和 2020 年 7 月解禁，2019 年解禁占总股本 5.63% 的股份，2020 年解禁 34.93% 的股份，配套募集资金发行的股票将在 2020 年 8 月解禁，占总股本的 7.1%。

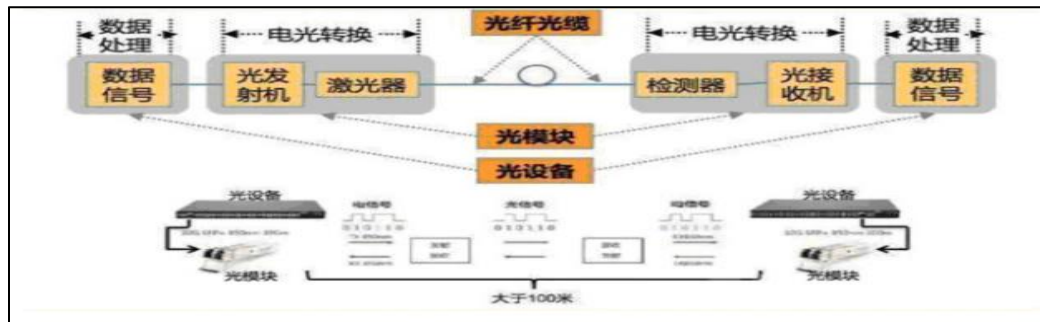
2019 年 4 月由于向新股东非公开发行股票进行融资，总股本增加 7%，旭创原有股东的持股按比例小幅下降，但控制权情况未变。

（二）公司光模块收入近年高速增长

1、覆盖几乎全线的数通光模块产品

中际旭创（苏州旭创）的产品是高速光通信模块，光模块用于实现电-光和光-电信号的转换，是光传输设备与光纤连接的核心器件。

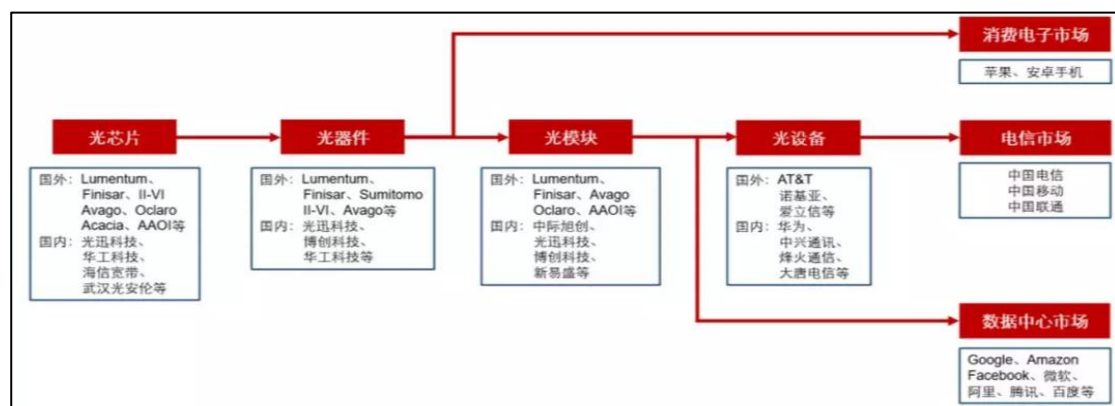
图表 7 光模块是光传输设备中的核心部件



资料来源：Ofweek，红塔证券

光模块主要应用于云计算数据中心、无线接入以及传输等通信领域的光传输光电转换环节。光模块处在产业链中游环节，上游主要产业链是光芯片——光器件；下游有电信、数通和消费电子市场。目前主要的是两个，一是电信，采购光模块的是设备商如华为、中兴、烽火、诺基亚等，设备商采购光模块制成完整的通信设备再向下游电信运营商出售；二是数据中心，采购者是互联网公司 Google、亚马逊、思科、阿里巴巴、腾讯等，由于使用规模较大，为降低成本互联网厂商是直接采购光模块再交给设备商进行适配。

图表 8 旭创生产的光模块处于产业链中游环节



资料来源：台湾证券交易所官网，红塔证券

旭创专门从事 10G/25G/40G/100G 等高端光通信收发模块的研发、设计和制造，公司现有 10G SFP+、10G XFP、25G SFP28、40G QSFP+、100G CFP4/QSFP28 等各系列在内的多个产品类型，400G 光模块研发了 OSFP 及 QSFP-DD 两种技术路线的新产品正在建设生产线，产品主要运用于数据中心领域，少部分可以用于电信设备，从低端到高端产品线全面。

图表 9 苏州旭创有全面的高速光通信模块产品

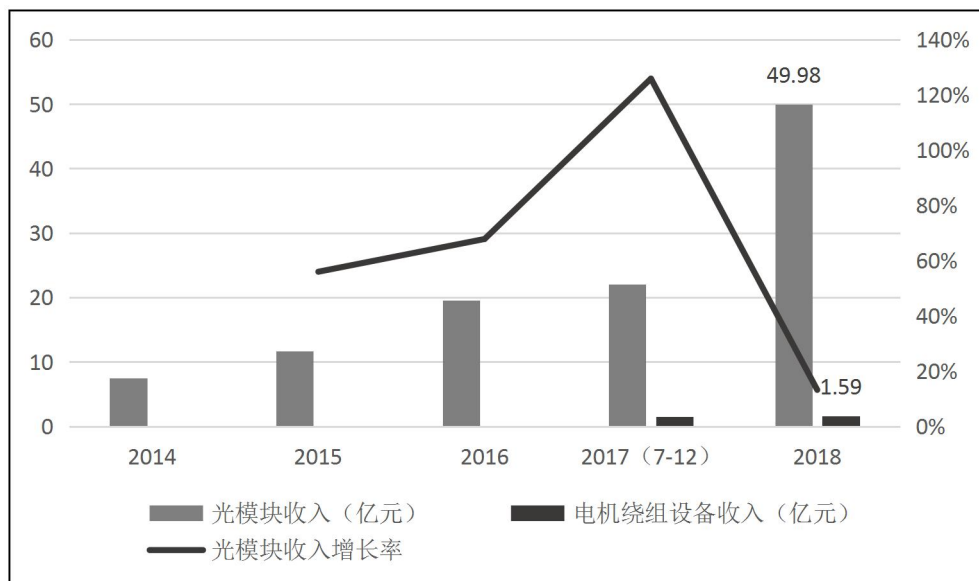
产品名称	产品图样	产品特性	应用场景
10G SFP+		传输速率为10G，目前10G主流产品，具有功耗低、体积小、速率高等特性。	主要应用于数据中心、城域网、无线网络、传输网络等环境。
10GXFP		拥有激光等级1、符合XFP MSA、符合IEEE 802.3ae、12C管理接口、line/client端回送功能的产品特性。	主要应用于8.5Gb/s光纤通道、OC-192与STM-64上行/下行多路复用器、数据存储网络、告诉数据通信与IP路由器ATM核心交换机。
25G SFP28		具有功耗低、体积小、速率高、宽温度范围等特性。	主要应用于数据中心、5G网络、25G以太网、光纤通道等环境。
40G QSFP+		具有功耗低、体积小、速率高等特性，有利于数据中心增加容量、提高端口密度和降低功耗。	广泛应用于大型数据中心、园区网络、城域网络等环境。
100G QSFP28/CFP4		具有功耗低、体积小、速率高等特性，有利于数据中心增加容量、提高端口密度和降低功耗。	主要应用于100G数据中心内部网络、数据中心互联、城域网络、5G网络等环境。
400G OSFP		采用8x50G架构方案，该系列的产品符合IEEE 802.3bs和OSFP MSA标准。	主要应用于400G以太网、数据中心和云网络。
400G QSFP-DD		包括8x50G和4x100G两种架构方案。该系列的产品符合IEEE 802.3bs和QSFP-DD MSA标准。	主要应用于400G以太网、数据中心和云网络。

资料来源：旭创公司公告，红塔证券

2、北美 ICP 的高速光模块需求带动公司业绩

旭创光模块收入近几年呈明显的增长态势。2018 年光模块收入 49.98 亿元，在上年 126%的增长率下，继续增长 13.18%（本次报告 2017 年的光模块收入仅包含 7 月到 12 月的收入，在计算光模块收入增长率时假设 2017 年 1-6 月收入 and 7-12 月收入相同）。从再长一点的时间维度来看，2014 年公司光模块收入仅为 7.47 亿元，短短四年复合增长率达到 60.83%。

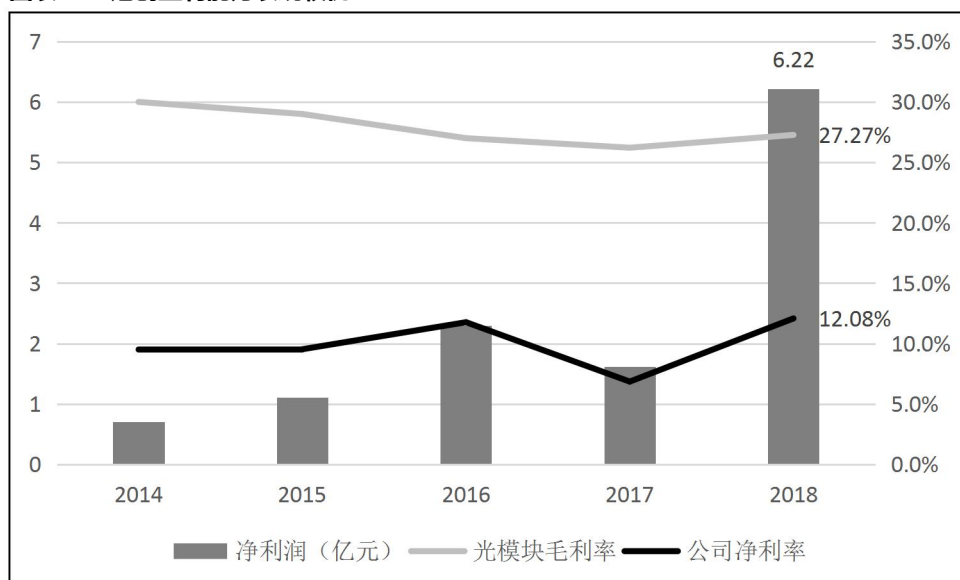
图表 10 旭创收入增长明显



资料来源：旭创公司公告，红塔证券

公司 2018 年毛利率为 27.27%，较上年有小幅回升，净利率 12.08%，净利润达到 6.23 亿元，盈利表现较优。

图表 11 旭创盈利能力表现较优

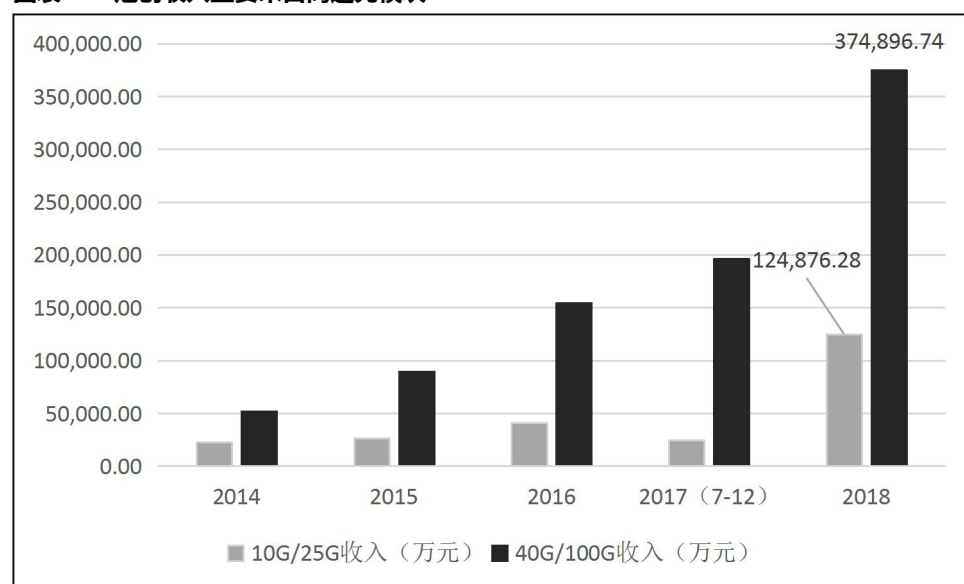


资料来源：旭创公司公告，红塔证券

中际旭创的光模块主要针对数据中心下游，根据其公开信息推测，数通市场占其收入的 80%，电信市场占 20%。数据中心光模块的一大特点是 3-4 年的速率升级周期，而中际旭创作为光模块领域的实力厂商，一直在持续提高自身的生产能力，在近十年的数据中心光模块升级中，能够完全匹配下游步调，所以旭创的

目前收入大部分都来源于 40G/100G 的高速光模块。

图表 12 旭创收入主要来自高速光模块

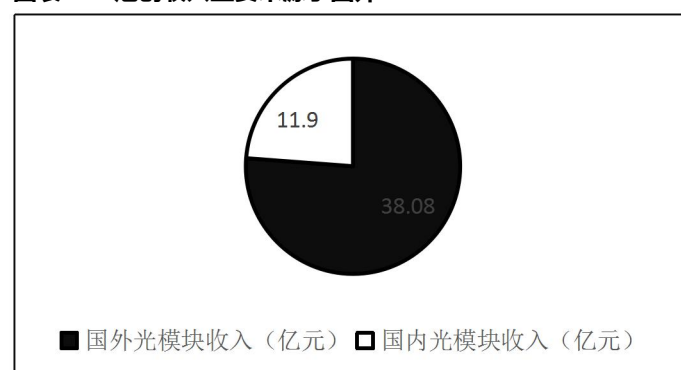


资料来源：旭创公司公告，红塔证券

高速光模块需求主要来自北美数据中心，数据中心最早是 2011 年在北美起量，2016 年超大型数据中心的数量北美占全球的 45%，目前全球排名前五的 ICP 是谷歌、微软、亚马逊、苹果和脸书，他们仍然占据了超大规模互联网内容供应商总资本支出的 70%，意味着数据中心市场从 2011 年至今都主要在北美，所以旭创的下游也以北美为主，在北美市场的产品结构和运作都更加成熟。

根据往年情况来看，中际装备的电机绕组仅在国内销售，我们可以推测 2018 年，旭创国外市场光模块收入为 38.08 亿元，占总营业收入的 73.86%，国内光模块 11.9 亿元，占总收入的 23.08%。

图表 13 旭创收入主要来源于国外



资料来源：旭创公司公告，红塔证券

国外产品毛利率 31.6%，国内毛利率要略低于 15.07%（电机绕组被包含在内，电机绕组历史毛利率在 30%左右），关于较大的毛利率差异，公司财务总监王晓丽在 2019 年 5 月的业绩说明会上表示：“国内外两个市场产品组合不同导致的，公司高度重视国内市场并在积极开拓，会通过改善产品组合提升整体毛利率。”意味着旭创在国内出货的产品比较低端，推测一方面是因为国内数据中心市场尚未成规模，光模块升级步调略慢于北美；另一方面，旭创下游有华为、中兴，意味着它有少部分产品涉及电信领域，但从近年的战略来看旭创并未花太多心思在电信市场上，所售产品应该也比较低端。

综上所述，中际旭创有非常全的光模块产品线，尤其是针对数通领域，能够很好地满足下游客户多样的甚至定制化的需求。近年来，随着北美数据中心起量，旭创的收入持续高速增长，短短四年光模块收入从 7.47 亿增长至 2018 年 49.98 亿元，复合增长率 60.83%，毛利率保持在 27%左右，净利率在 10%左右。同时收入结构更反映出两方面：一是旭创近年收入主要来自北美数据中心的建设，产品实力受到高标准的第一梯队北美 ICP 认可；二是旭创有优秀的产品升级能力，能够完全匹配下游 3-4 年就更新的快速升级要求，目前收入主要来自 40G/100G 的高速光模块。

（三）资本市场助力大规模产能扩张

旭创 2016 年的产能情况为：10G/25G 有 10 条生产线，产能 153 万只，较 2015 年增长 33%，40G/100G 有 6 条生产线，产能 104 万只，较 2015 年增长 86%。

图表 14 旭创设备设施情况

设施设备情况	
光学封装	1万级恒温恒湿洁净室10000平米
组装测试	10万级恒温恒湿洁净室6000平米
10G&25G组装	10条生产线，包括热压焊机、激光焊接机、端面清洁仪、焊接/软板折弯等全套治具
10G&25G测试	70套全自动测试系统，包括误码仪、高速示波器、光衰减器、热流仪、以及测试治具和软件
40G&100G组装	6条生产线，包括热压焊机、激光焊接机、端面清洁仪、焊接/软板折弯等全套治具
40G&100G测试	拥有90套全自动测试系统，包括误码仪、高速示波器、光衰减器、热流仪、以及测试治具和自主开发的软件

资料来源：旭创公司官网，红塔证券

2017 年进入资本市场之后，旭创两次募集资金扩产，2017 年 7 月非公开发行股票募集资金 4.9 亿元，募集资金投入光模块研发及生产线建设项目 2.56 亿元，光模块自动化生产线改造项目 1.94 亿元，将分别新增年光模块产能 300 万只和 230 万只；2018 年非公开发行股票募集 15.56 亿元，400G 光通信模块研发生产项目将新增 400G 光模块 45 万只，安徽铜陵光模块产业园建设项目将新增 100G 光模块 160 万只，5G 块 140 万只。

图表 15 两次募投增产 875 万只光模块

募集资金到位日期	2017年8月		2019年3月	
预计达产日期	2019年9月-10月		在2019年内形成100G和5G项目的部分达产能力，项目完全达产预计需要1.5-2年	
募集金额（亿元）	4.9		15.56	
认购对象名称	王伟修、云昌锦、凯风厚泽、永鑫融盛、上海小村等5名原股东和并购后股东		长三角（铜陵）数据通信科技合伙企业（有限合伙）、诺德基金管理有限公司、中金期货有限公司、中国人寿资产管理有限公司、红土创新基金管理有限公司	
具体项目名称	光模块研发及生产线建设项目	光模块自动化生产线改造项目	400G光通信模块研发生产项目	安徽铜陵光模块产业园建设项目
投资总额（亿元）	2.92	2.24	4.41	11.29
拟投入募集资金金额（亿元）	2.56	1.94	3.51	8.35
400G增量			45万只	
100G增量				160万只
5G光模块增量				140万只
项目合计增量	300万只	230万只	45万只	300万只

资料来源：旭创公司公告，红塔证券

项目将在 2019 年及之后陆续达产，投资的所有项目达产后，光模块产能将增加 875 万只，总产能预计达到 1132 万只，是未进入资本市场时 2016 年产能的 4.4 倍，两轮扩产除进一步加强 100G 光模块的生产，还新建了 5G 和 400G 光模块生产线，使旭创产品类型更加丰富全面。

（四）在数通光模块市场代代领先，市占率不断提升

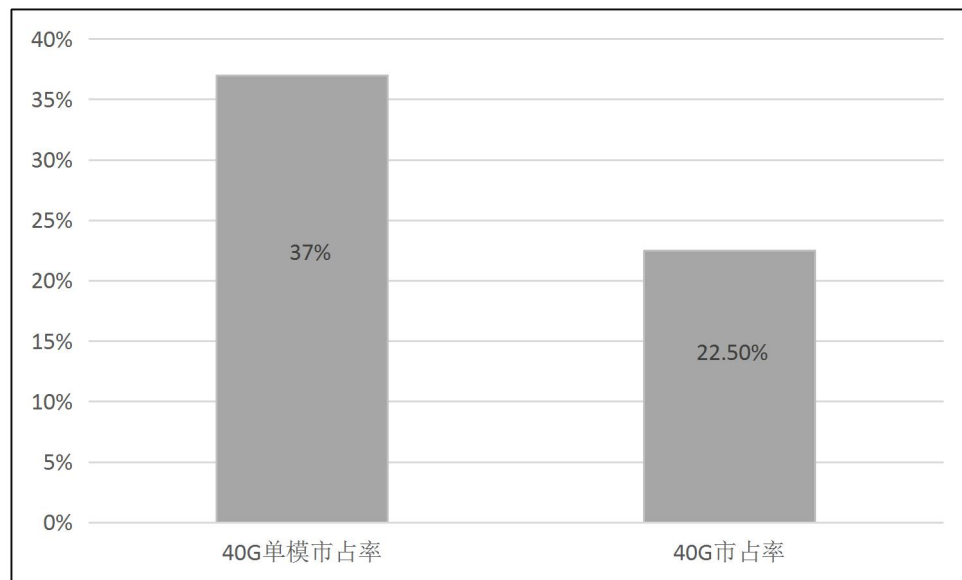
2009 年旭创的主营业务是无线光模块，其推出的 10G SFP+，6GLTE SFP+ 产品获得业界广泛好评，并成功大规模应用于中移动 3G 网络建设。

但 2011 年公司发觉数据中心市场机会巨大，在无法兼顾的情况下，放弃电信市场，业务开始向数通市场高速光模块转移，云计算启幕于 2006 年，采用的是成熟的 10G 光模块技术，随着云计算的迅速发展，旭创入场的 2011 年数通光模块步入 40G 时代。之后，旭创的产品在 40G、100G 甚至 400G 代代领先，仅仅用了七年时间，苏州旭创就从一家创业公司做到了全球高速光模块的龙头。

1、40G 时代数通光模块占全球市场的 22.5%

公司于 2011 年率先推出 40G 数通光模块，2012 年 7 月发布 40G QSFP+ SR4/IR4/LR4 系列产品，2014 年于深圳光博会推出 40G QSFP+ ER4。40G 光模块放量是在 2014 年，根据 Lightcounting，2014 年全球云数据中心 40G 市场规模为 3.76 亿美金，公司当年 40G 收入达到 5.2 亿元，市占率达到 22.5%，而且 40G QSFP+ 单模则居业界首位，占全球市场份额的 37%。

图表 16 40G 数通光模块市占率 22.5%

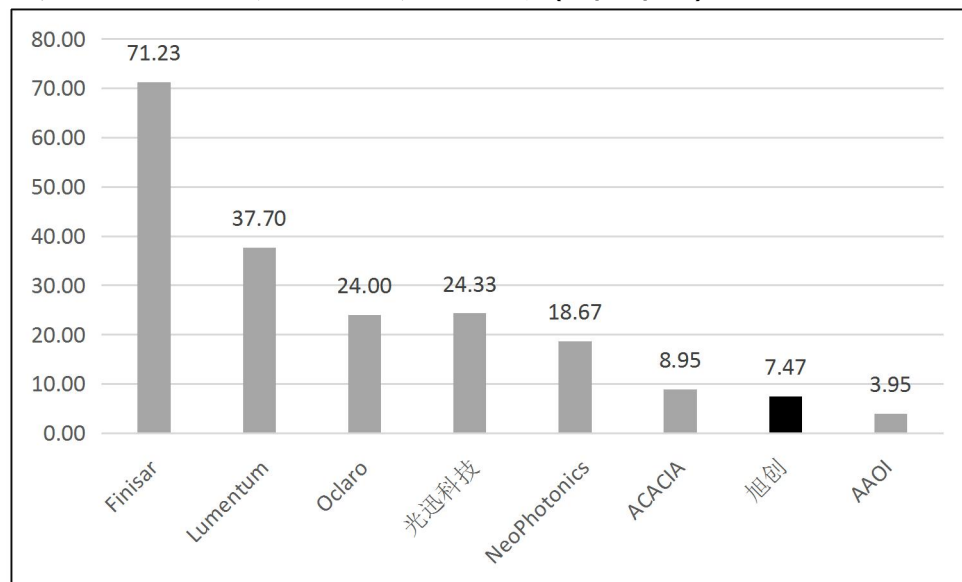


资料来源：Lightcounting，红塔证券

但是彼时数据中心光模块占总体光模块市场的比率还较小，并且推测光模块市场占光器件/光模块市场比也低于 50%，旭创在数据中心市场上的优异表现从

总体市场的角度来看不算起眼，2014 年旭创 7.47 亿元，根据 Ovum 的统计，当年光器件/光模块市场的规模是 73.48 亿美元，约 485 亿元人民币，旭创占整个市场比 1.5%，同期龙头 Finisar14.2%，Lumentum7.5%，光迅 4.8%，Oclaro4.8%，NeoPhotonics3.7%，旭创与行业主要公司在业务收入上仍有非常明显的差距。

图表 17 2014 年/财年旭创收入水平处于行业下游（单位：亿元）



资料来源：公司公告，红塔证券

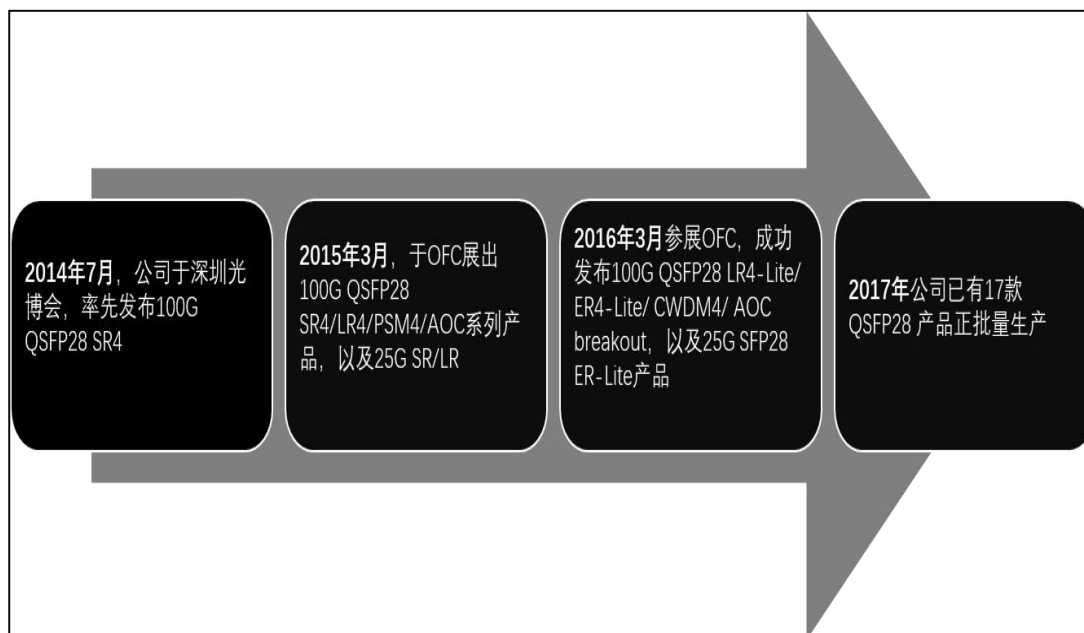
2、100G 时代市场份额提升叠加数通市场成长

2014 年 7 月，公司于深圳光博会，率先发布 100G QSFP28 SR4；2015 年 3 月于 OFC 展出 100G QSFP28SR4/LR4/PSM4/AOC 系列产品，以及 25G SR/LR；2016 年 3 月参展 OFC, 成功发布 100G QSFP28 LR4-Lite/ER4-Lite/CWDM4/AOC breakout, 以及 25G SFP28 ER-Lite 产品。由于云巨头云数据中心架构差异，对 QSFP28 各类产品需求有侧重，旭创拥有业界最丰富的 QSFP28 产品线，能满足云巨头差异化需求。数通 100G 光模块于 2016 年下半年起量，2017 年北美云厂商加速向 100G 切换，100G 光模块迅速放量增长，处于供不应求状态，而在 2017 年，公司已有 17 款 QSFP28 产品能够批量生产。

2014 年尚处 40G 时代发布第一款产品，三年时间能够量产 17 款 100G QSFP28 光模块，有最全的 QSFP28 产品线，旭创推出产品的领先度（本质在于技术的领先性）和交付能力在业内十分亮眼，100G 时代占到先机，继续保持市场领先地位

位。

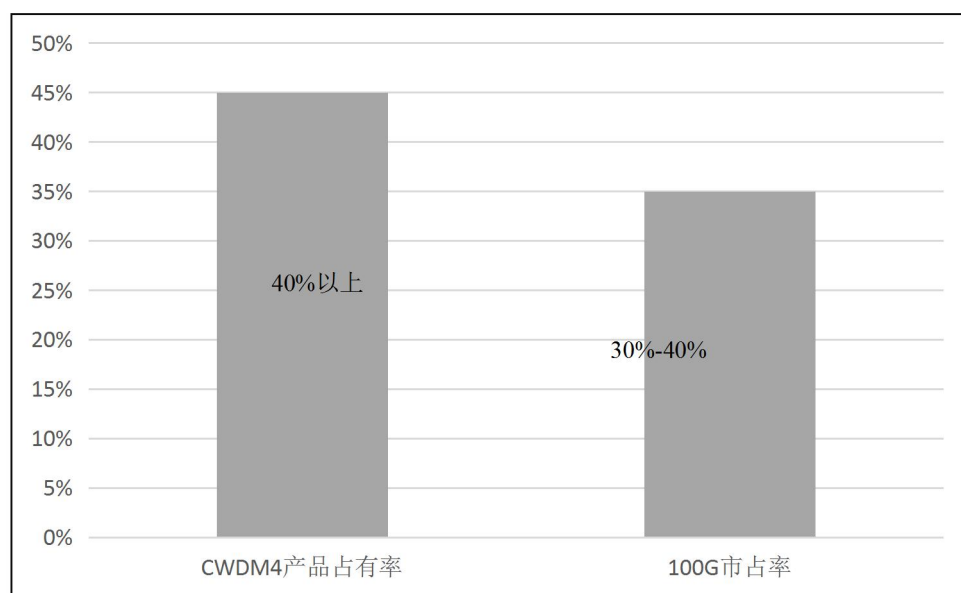
图表 18 旭创在 100G 时代率先发布产品



资料来源：根据公开资料整理，红塔证券

在 100G 时代，根据光纤在线 2018 年的报道，苏州旭创数据中心市场地位进一步夯实，17 年公司在数据中心 100G 的市场份额在 30-40%，其中 CWDM4 产品的市场份额在 40% 以上。

图表 19 100G 数通光模块市占率 30%-40%

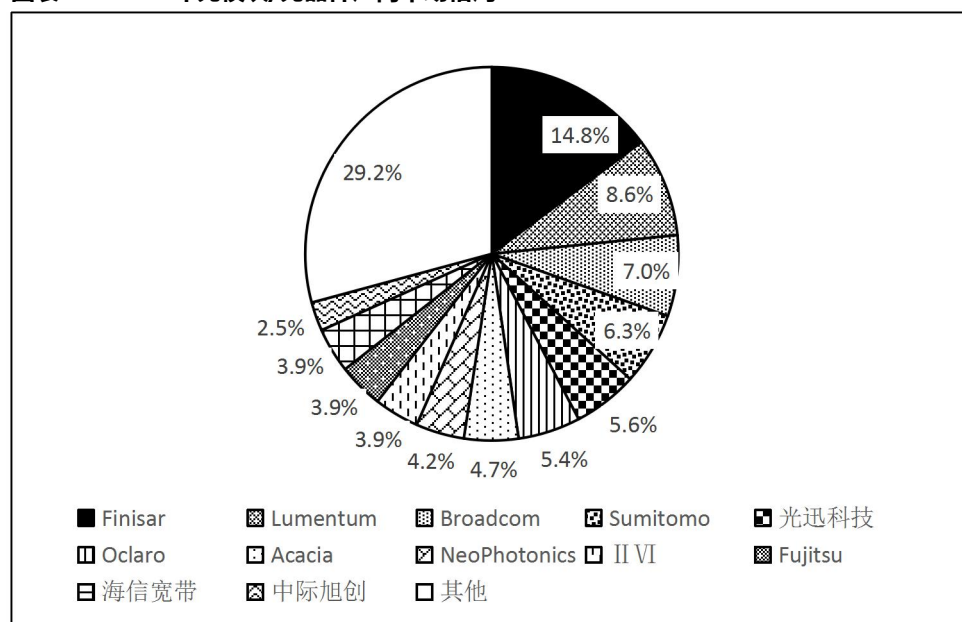


资料来源：光纤在线，红塔证券

再从整体市场的角度来看，随着数据中心市场持续保持高于电信市场的增速，且光模块在数据中心支出中光模块的支出占比高于电信市场，进入 100G 时代，数据中心光模块占光模块市场近 70%（2016 年数据中心光模块占光模块市场的 60.29%，2018 年占比已经提升至 69.17%），光模块占光器件/模块市场规模达到 52% 左右。上述旭创数据中心光模块市场，从 40G 时代的 22.5% 上升至 100G 的 30%-40%，叠加数据中心光模块在整体光模块市场占比的显著提升，旭创市场占有率明显增长。

具体来看，2016 年只是 100G 开始出货所以整体较 40G 时代的格局变化不大，旭创的市场占有率仅提升至约 2.5%。

图表 20 2016 年光模块/光器件厂商市场格局



资料来源：Ovum，红塔证券

2017 年 100G 大量出货，产品结构的变化才真正带来市场格局的变化，100G 产品的市场竞争格局，鲜有新晋厂商，Colorchip、Kaiaam 等创业公司由于响应、量产能力不足丢了大客户，进入前十的尾部厂商也出现业绩下滑，市场份额被能力更强的厂商瓜分。

其中旭创是最明显的受益者，2016 年至 2018 年两年间旭创光模块收入复合增长率达到 59.89%，而光模块/器件市场同期市场规模复合增长率只有 3.83%，旭创的复合增长率远超主要厂商和整体市场。2018 年光模块/光器件市场规模 103 亿美元约 680 亿人民币，旭创光模块收入 49.98 亿元，市占率提升至 7.35%，

两年提升近 5 个百分点，如果只看光模块 2018 年 50.66 亿美元约 334 亿元人民币的市场，旭创市占率达到了 14.96%。

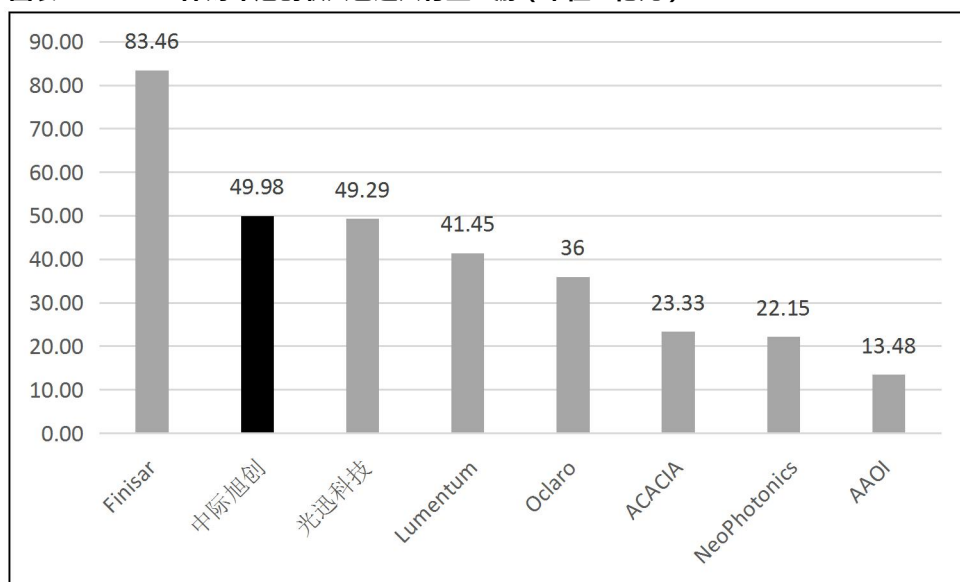
图表 21 旭创 2016-2018 年收入复合增长率远超行业主要厂商

	2018 年/财年 年收入 (亿元)	2016 年/财年 年收入 (亿元)	复合增长率
Finisar	83.46	81.59	1.14%
Lumentum	41.45	47.80	-6.88%
光迅科技	49.29	40.59	10.20%
Oclaro	36.00	27.00	15.47%
ACACIA	23.33	33.19	-16.16%
NeoPhotonics	22.14	28.54	-11.92%
中际旭创	49.98	19.55	59.89%
AAOI	18.36	18.09	0.74%

资料来源：各公司公告，红塔证券

对比行业主要厂商的收入(Broadcom 和 Sumitomo 没有单独披露光模块/器件相关收入)，推测旭创主要以数据中心光模块的收入就成为了全球光模块/器件全球市场前三甲。

图表 22 2018 年/财年旭创收入已进入行业上游(单位：亿元)



资料来源：公司公告，红塔证券

3、400G 数通光模块+5G 光模块已领先导入客户

2016 年 11 月，公司协同光通信行业领导者共同宣布成立针对 400G 光模块的 OSFP MSA，并于 2017 年 OFC 展会上推出业内首款 400G OSFP LR8，2017 年 9 月，公司于瑞典哥德堡举行的 ECOC 展会，展出了 8 款最新一代 400G OSFP 与 QSFP-DD 产品，包括 400G AOC/OSFP SR/2X FR4/LR8、400G QSFP-DD AOC/SR8/DR4/LR4，并于 2018 年 3 月 OFC 展会上演示 QSFP-DD SR8/FR4 和 400G OSFP SR8/2x FR4/ LR8，苏州旭创 400G 产品系列为业界最全，根据公司公告称，2018 年下半年，苏州旭创开始向客户小批量供应 400G 产品，在业内保持了 400G 产品导入客户的领先优势。

目前对于 400G 封装规格未来是长期维持 OSFP 和 QSFP-DD 共存的状态，还是归于其一，市场还难以定论，取决于产业的演进和厂商间的博弈，400G 光模块的技术难度本身就淘汰了一批厂商，而支持两种路径的产品意味着更大的研发资源投入，对于绝大部分厂商而言比较难的，但是，旭创一方面有较强的研发实力，另一方面下游客户比较多元相应的需求也会多元化，所以，旭创是所有光模块公司中同时走 OSFP 和 QSFP-DD 两条路线、全产品系列的公司，规避了未来的路径选择风险，产品准备在业内是最全面的。

在电信光模块方面，5G 时代的旭创已经有能力兼顾数通、电信两个市场，旭创已经成为华为和中兴的供应商，在 2019 年 3 月的募投项目中就包括达产后产能 140 万只 5G 光模块的项目。根据目前的信息来看，2015 年苏州旭创已经开始规划 5G 基站光模块产品，2016 年下半年，25G 和 100G 系列基站光模块产品已送样华为、中兴并通过成为其供应商，2019 年 5G 建设逐步启动，据披露，公司在通信主要设备商的 25G 前传光模块（用于 5G 基站侧的信号传输）招标中取得良好的份额，2019 年一季度已经实现批量出货。

综上所述，旭创在 2014 年，40G 即数据中心光模块初代进入市场，就已经获得 22.5% 的市场份额，但彼时数据中心光模块市场规模较小，旭创在整体市场的市占率仅在 1.5%。

100G 时代，一方面数据中心光模块市场成长为占光模块市场比近 70% 的大市场，另一方面小厂商被淘汰，旭创作为受益者，在 2016-2018 年间以 59.89% 的

复合增长率远超主要厂商和整体市场，在数据中心光模块市场的市占率进一步提高，占全球光模块/器件的市场份额迅速提升至 7.35%，占光模块市场份额提升至将近 15%，成为光模块/器件市场全球前三的厂商。

面对未来的 400G 数据中心光模块旭创已经有业内相对最全的产品线和避免未来路径风险的双路径规划，产品继续保持领先导入客户优势；5G 电信光模块方面，旭创已经被电信设备商认可并募投扩产，将为旭创带来新的业绩增长点，可以期待旭创升级为“数据中心+电信通信”双驱动的综合型高速光模块企业。

（五）对比行业内公司有更优的利润表现

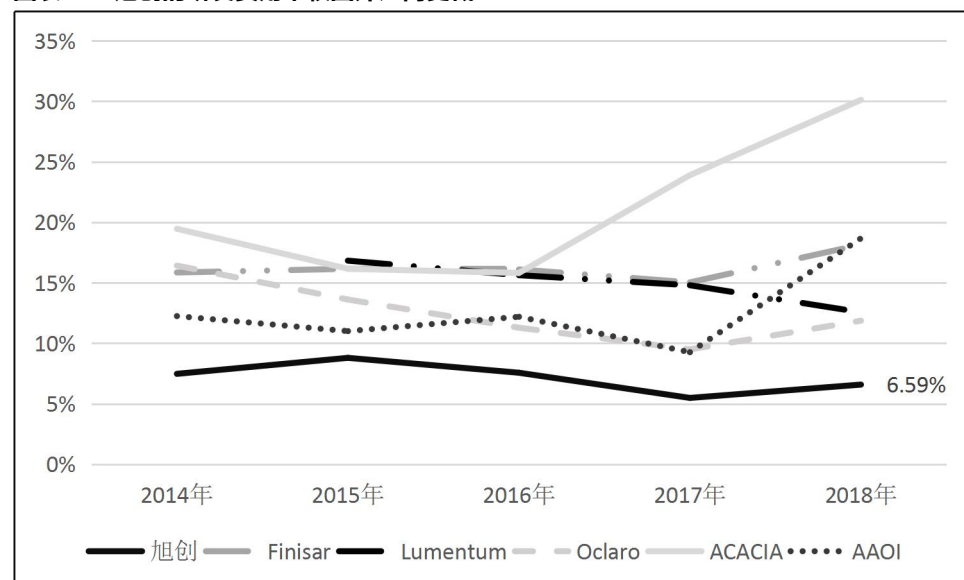
1、较国外公司有更低的费用支出

2014-2016 年，旭创研究开发费用每年占营业收入比都在 7.5%左右的水平，近年虽然绝对值在上升，但占比小幅下降，旭创 2018 年研发投入 3.4 亿元，占营业收入比 6.59%，从长期对比来看，旭创每年的研发投入对比国外同行业厂商明显较低。

其中，公司研发费用基本要比其他厂商低八个个百分点以上，一方面是因为公司虽然重视研发，但研发投入集中在封装环节的技术研究，未向上拓展至光芯片，在行业报告中我们分析过，光芯片开发需要持续的、大量的研发投入，而美日几个具备光芯片产能的大厂间尚处竞争关系，导致光芯片的研发回报实际上并不突出。

另一方面，旭创的低研发投入也有国内人才红利的因素，一个同样水平的高级工程师，在国内由旭创雇佣每年成本约在 50 万人民币，而由 Finisar 在美国聘用则需要支付约 85 万人民币每年，公司在封装环节需要大量的研发储备以实现快速研发、快速响应，性质决定公司需要大量的技术人员，旭创 2018 年研发人员 512 人，数量占总员工数比在 21.17%，国内的人才红利无疑为旭创大幅降低了研发费用。

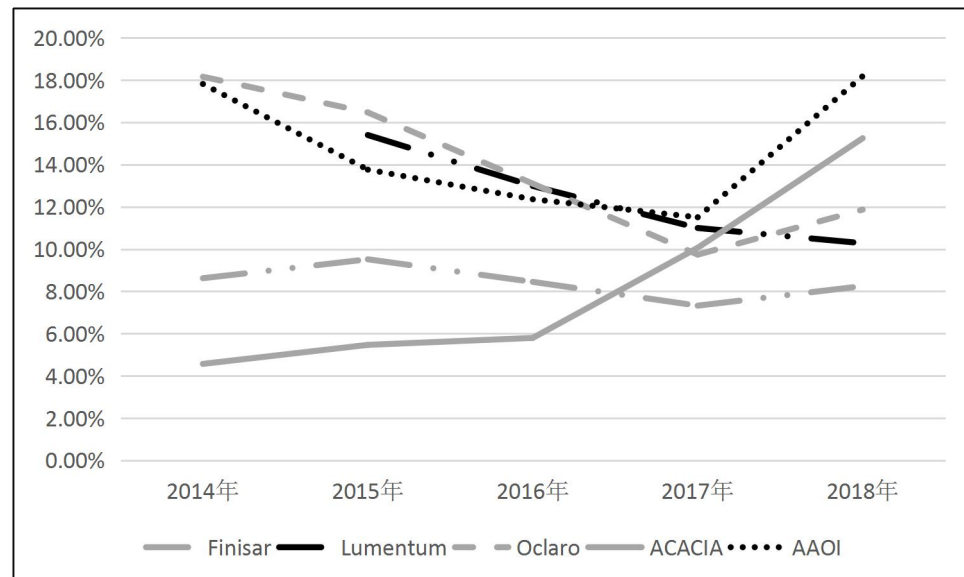
图表 23 旭创的研发费用率较国外厂商更低



资料来源：公司公告，红塔证券

旭创 2018 年销售&管理费用 3.13 亿元，占收入比 6.08%，比国外厂商中最低的 Finisar 还要低 2.17 个百分点，旭创较低的销售&管理费用，进一步较国外厂商降低了对利润率的扣减。

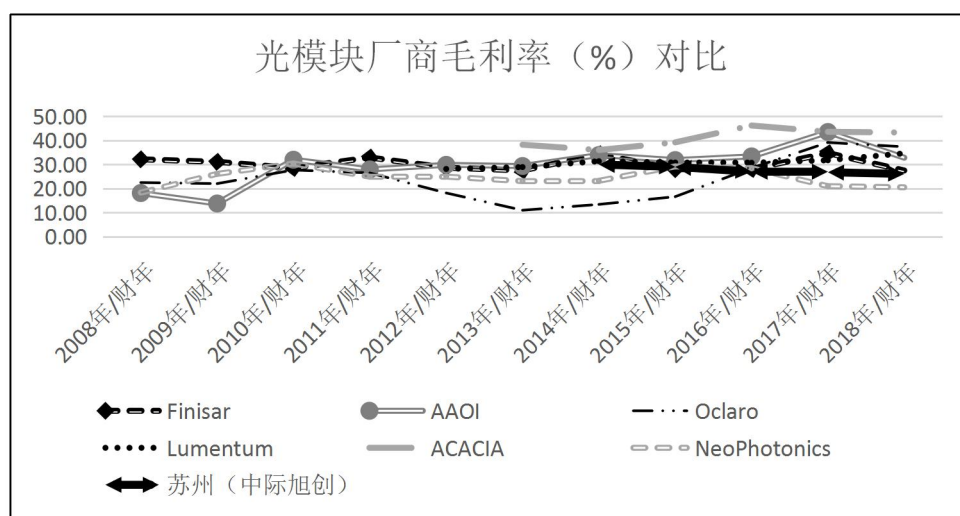
图表 24 旭创的销售&管理费用率较国外厂商更低



资料来源：公司公告，红塔证券

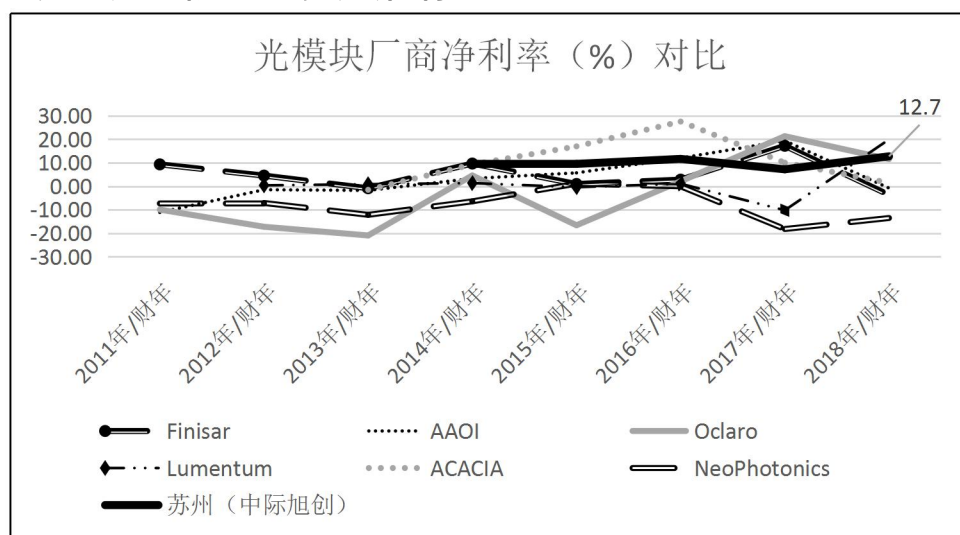
综上分析，较低的费用率下，旭创虽然毛利率低于外国厂商，但是净利率处于厂商中的上游水平。

图表 25 旭创毛利率低于国外厂商



资料来源：公司公告，红塔证券

图表 26 旭创净利率高于大多数国外厂商



资料来源：公司公告，红塔证券

2、较国内厂商有更优的毛利率水平

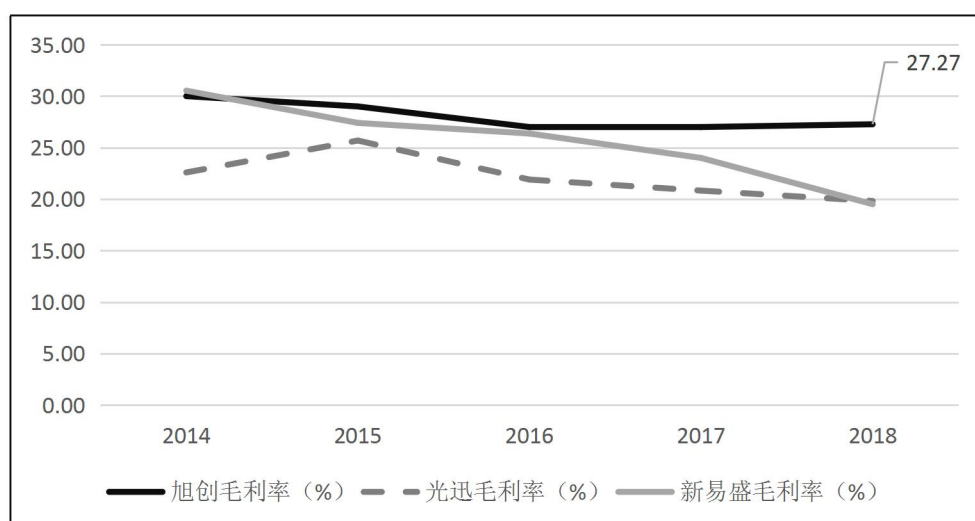
对比国内主要光模块厂商，尤其与国内同体量厂商光迅科技对比来看，旭创的毛利率稳定，基本维持在 27% 以上，2019 年一季度还有小幅上升，而光迅科技目前毛利率已经下滑至 17.81%。

毛利率差异的主要原因是，旭创依靠股东谷歌以及管理层在国外积累的渠道，能够拿到稳定供给的高速率光芯片，也有丰富的经验和生产技术生产高速率数通光模块，即旭创的光模块/器件产品结构在国内是最高端的，对比之，光迅等国内厂

商受高速率芯片的限制，产品结构以光器件和相对较低端的光模块为主，自然毛利率就更低。

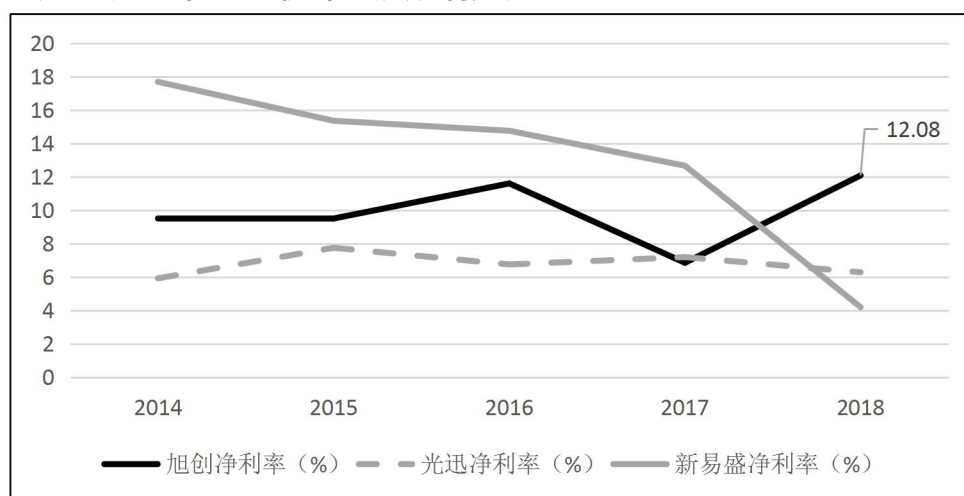
再看净利率水平，旭创的净利率低于新易盛，主要是因为旭创在管理费用里的折旧费和摊销费用、以权益结算的股份支付两项支出占收入比较新易盛大，进而拉高了旭创的管理费用率，而折旧费和摊销费用较高主要是因为旭创在业内自动化水平较高，目前规模程度的生产建立在大规模各类设备和无形资产之上，而新易盛每年 7.5 亿元左右的生产规模，对应的生产自产相对还较小。如果对比发展水平、整体规模相似的光迅科技，就可以看见旭创的净利率明显较高。

图表 27 旭创毛利率水平较国内厂商更高



资料来源：公司公告，红塔证券

图表 28 旭创净利率水平较国内同规模厂商更低



资料来源：公司公告，红塔证券

综上所述，对比国外厂商，旭创集中于封装环节的研发，并且有国内的人才红利优势，加上更低的销售&管理费用，所以净利率更优。对比国内厂商，旭创又能够利用国外的技术、经验和渠道做更高端的产品，通过更高端的产品结构获得更高的毛利率，进而有更高的净利率水平。所以我们认为，旭创综合利用自身的国内外复合优势，拥有较行业内大部分厂商更优的盈利能力。

二、公司投资要点

（一）股东行业背景深厚

1、管理团队来自硅谷光通信领域，熟悉行业脉络

旭创的创业团队即现在的管理层包括美国著名的创投家、海归博士以及国内外优秀的技术和市场人员。

现在仍持股的前董事长龚行宪在上世纪八九十年代就创办 SDL 公司，后被 JDSU 以市值 470 亿美元收购，之后创建 Pine Photonics Communications，目前旭创管理层中的刘圣、李伟龙、莫兆熊和王祥忠曾在该公司任职，Pine Photonics Communications 后来被 Opnext 收购，1998 年创办的 Luxnet 则已经在台湾上市；总经理刘圣是公司掌舵人，曾就职于美国 Agere System（前朗讯）、Pine Photonics Communications、Opnext 等知名光电企业，国家千人计划特聘专家；首席技术官李伟龙是国际知名光学专家，曾任 Pine Photonics Communications 高级光学工程师和美国上市公司 OpLink 部门总经理。

上述两家收购公司，JDSU 业务几乎覆盖所有从无源到有源，从芯片到模块，发展成为光模块/器件行业龙头，2015 年分拆为 Lumentum 和 Viavi，光学器件业务由 Lumentum 继续运营，长期保持市场前三的市占率；Opnext 主要是 40G/100G 模块厂商，后与 Oclaro 合并，合并当年成为仅次于 Finisar 的行业第二。可见公司管理层过往所创建的公司实力都受到了行业认可，侧面背书了旭创管理团队的能力。

从旭创的发展来看，管理团队的硅谷基因确实为公司带来海外光模块先进的技术和运作经验，在光模块市场耕耘多年经验丰富，能够很好地把握行业动向，

并通过有效的公司治理体系执行，这是在 2011 年果断放弃电信市场进军数据中心光模块，历年增长表现远超过同行业的增长率，仅花了七年时间就从创业公司成为光模块/器件前三甲的厂商的重要原因之一。

图表 29 旭创管理层经历简介

刘圣	总经理	刘圣博士先后获得清华大学本科、中科院自动化所硕士、美国佐治亚理工学院 (Georgia Institute of Technology) 博士学位。曾就职于美国 Agere System (前朗讯), Pine Photonics Communications, Opnext 等光电企业, 长期从事产品研发管理工作, 2008 年回国创办苏州旭创科技有限公司并担任总经理。 国家千人计划特聘专家, 江苏省人才创新创业促进会副会长, 苏州工业园区创新创业协会会长, 苏州光通讯产业联盟名誉理事长。
龚行宪	战略顾问 (前董事长)	美国硅谷著名的华人企业家、创投家和光电行业领导者。于 1983-1995 年参与创办的 SDL 公司后被 JDSU 以市值 470 亿美元的价格收购, 1998 年创办的华星光通科技 (Luxnet) 已在台湾成功上市, 2000 年创办的 Pine Photonics Communications 后于 2003 年被 Opnext 收购, 并任 Opnext 执行副总裁。龚博士先后获得美国伯克利大学博士学位、Santa Clara 大学 MBA 学位, 并现任美国加州州立大学校董。
Wei-long William Lee (李伟龙)	首席技术官	李伟龙博士先后获得台湾新竹清华本科、美国 UIUC 博士学位, 是国际知名光学专家。曾任美国 Optical Instrumentation Corp 创始人、CEO, 美国 Pine Photonics Communications 高级光学工程师, 美国上市公司 OpLink 部门总经理, 目前担任苏州旭创科技 CTO。
莫兆熊	首席市场官	莫先生拥有通讯行业 30 年的市场和销售经验, 并同时具备初创公司和世界 100 强公司的工作经历。曾任美国 Uniwave 创始人和首席执行官 (2004-2007), 美国 Pine Photonics Communications 公司市场副总经理 (2000-2003), 美国 GTE 公司市场总监, 负责亚洲卫星通讯的市场开发和销售。莫先生获得美国 Texas A&M 大学硕士学位和 Santa Clara 大学 MBA 学位。
王祥忠	研发副总经理	王祥忠博士在中国科学技术大学获得博士学位后赴美, 在 UC Santa Cruz 进行了三年博士后工作。拥有十几年光纤通信行业经验以及 9 年以上硅谷高科技公司的研发团队管理经验。曾任上市公司 Opnext (于 2003 年兼并收购 Pine Photonics Communications) 研发总监, 完成基于 Fuse coupler、Free space 及 PLC 的 CWDW 10G/40G 光电子器件与模块的研发, 目前担任苏州旭创科技研发副总经理。
丁海	产品管理副总经理	丁海博士先后获得清华大学光学仪器专业本科、美国佐治亚理工学院 (Georgia Institute of Technology) 硕士和博士学位。曾任美国 Baird 公司光学工程师, 美国 Intel 公司中国封装研发中心核心技术部经理。曾获 Intel 两项部门成就奖, 拥有两项美国发明专利。目前担任苏州旭创科技副总经理。
施高鸿	战略发展副总经理	施高鸿先生毕业于电子科技大学光电专业, 拥有十几年 10G 及以上高端光模块产品经验, 尤其在研发、工程和生产一体化以及产线自动化方面拥有丰富经验。曾任 Opnext 中国研发中心高级工程师、苏州群邦电子公司工程部经理。目前担任苏州旭创科技副总经理。
白亚恒	国内销售副总经理	白亚恒先生拥有十几年销售开拓经验。2001 年加入华工正源, 历任营销工程师、区域经理、市场营销部副经理、经理、公司副总经理等, 一直从事市场和销售工作, 在大客户市场开拓、客户需求研究、市场规划、销售管理等方面积累丰厚。毕业于兰州大学本科、中国科学院硕士。目前担任苏州旭创科技销售副总经理。

资料来源：旭创官网，红塔证券

2、谷歌供应链地位强势，为公司开辟高速光芯片渠道

光迅科技的董秘毛浩曾在 2016 年和 2017 年的业绩交流会中表示：因为无法采购到高端光芯片，所以不得不放弃了一些订单。当时高端光芯片的使用主要在

速率升级更快的数据中心光模块市场，结合光迅在 2016 和 2017 年曾积极拓展数据中心光模块市场，但是至今在该市场上并没有明显的市场份额，我们推测，光迅在 100G 数通光模块市场快速增长时期未能成功进入市场，一个重要的原因是自身尚未研制出 VCSEL 和 DFB 的 25G 光芯片，同时又未能在初期寻找到一个价格合理、稳定供应的渠道。

而旭创发展至今，虽然一直没有向上拓展光芯片产能，但尚未被光芯片限制过。具体来看，2016 年是 100G 光模块量产元年，根据旭创披露的信息，这一年旭创的供应商前五中突然出现谷歌，占当期采购总额比例达到 7.06% 排名第二，一方面旭创光芯片采购金额占总成本比例达到 50% 左右，另一方面旭创一直以来的光芯片供应商 Avago 占采购总额比例下降到 7.79%，与谷歌比例合计是 14.85%，与前期向 Avago 采购比例一致，基本可以确定旭创在 100G 光模块量产元年大量向谷歌采购高端光芯片。

图表 30 谷歌在 2016 年成为旭创供应商

2014		2015		2016	
Avago	17.26%	Avago	13.19%	Avago	7.79%
M/A-COM	6.52%	苏州速腾	6.98%	Google	7.06%
苏州速腾	6.08%	苏州伽蓝致远	4.83%	三菱电机	6.03%
LuxNet	5.75%	LuxNet	4.81%	苏州安捷讯	4.92%
四川光恒	5.47%	三菱电机	3.92%	苏州速腾	4.49%

资料来源：旭创公司公告，红塔证券

谷歌作为旭创的下游，集中于数据中心的建设，本身是没有光芯片或其他光模块原材料生产能力的，但作为数据中心市场上举足轻重的客户，谷歌通过自己的供应链地位，有能力从光芯片厂商处为旭创获得光芯片供给，从而也保证了旭创对自己的光模块供应。2016 年、2017 年和 2018 年旭创的高速光模块都顺利大规模供货，并通过在 100G 数据中心光模块时代的优异表现成为光模块/器件市场前三甲，目前旭创仍然没有向上拓展光芯片的计划，但仍在继续扩产高速光模块，推测在谷歌加持下，旭创能够以合适的价格拥有高速光芯片的稳定货源。

综上所述，旭创主要股东行业背景深厚，管理层行业经验丰富，公司战略稳健发展快而准，2011 年起专注 40G 光模块产品，从而能够在数通市场高速光模块产品需求起飞之时踏对市场增长步点，七年实现质变。

股东兼客户谷歌供应链地位强势，公司虽然是高端光模块厂商中少数的没有

光芯片产能的厂商，但在谷歌的帮助下 2016 年就打开 25G 光芯片渠道，在 3-4 年就会发生代际交替的行业内持续保持高端产品结构。

（二）业内突出的价格优势+响应能力

光模块市场有两个特点，其一，数据中心光模块采购量巨大，所以 ICP 们对价格问题十分敏感，在 100G 时代的一线 ICP，例如 Facebook、Linked In、谷歌都明确提出了低价的要求，Facebook 甚至明确提出了 \$1/G 的高要求。

其二，数据中心光模块产品代际迭代非常快，一般每代产品的主流期只有 3-4 年，根据 Finisar 的公司公告对行业客户的描述，下游客户在每代产品采购前，需要对供应商的光模块进行漫长的、大量的参数测试，一旦先送检的供应商产品合格，并约定合作，为了及时更新数据中心内光模块，即使后来的厂商有更优的产品也不予考虑，这就要求光模块厂商有非常强的快速研发、快速响应能力。

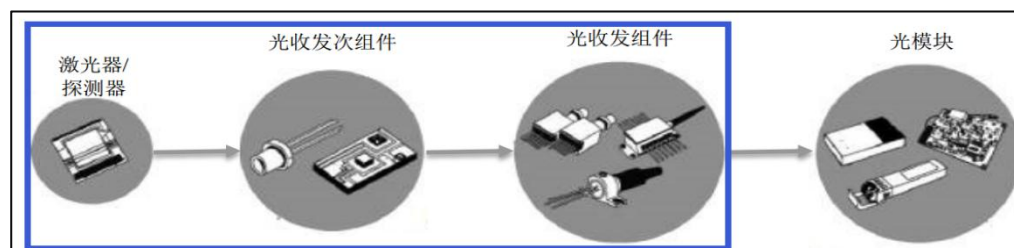
而旭创，在价格上，虽然因为光芯片有一定的成本劣势，但通过其他方面的成本补足，加上比其他厂商大的净利率余地，与其他厂商相比有较明显的价格优势；在响应能力上，在封装设计上，有多年并行光学等技术的积累，更高效的生产环节衔接，在 40G、100G 甚至 400G 光模块的响应期都是第一梯队甚至最快速的厂商。

1、业内首先将低成本 COB 封装嫁接至光模块封装上

芯片原件很小且容易碎，为了防止外力对其的影响和破坏，就需要通过“封装”来对光器件进行补强。光器件与一般的半导体器件不同，它除了含有电学部分外，还有光学准直结构，因此封装结构是比较复杂复杂。

光模块的封装链条包括：激光器、探测器到光收发次组件（如 TO-CAN 封装中的 TO-CAN），从光收发次组件到光收发组件（TOSA、ROSA），再从光收发组件到光模块。其中由激光器、探测器封装成 TOSA、ROSA 的过程是光模块封装的核心及技术壁垒所在。

图表 31 光模块封装步骤



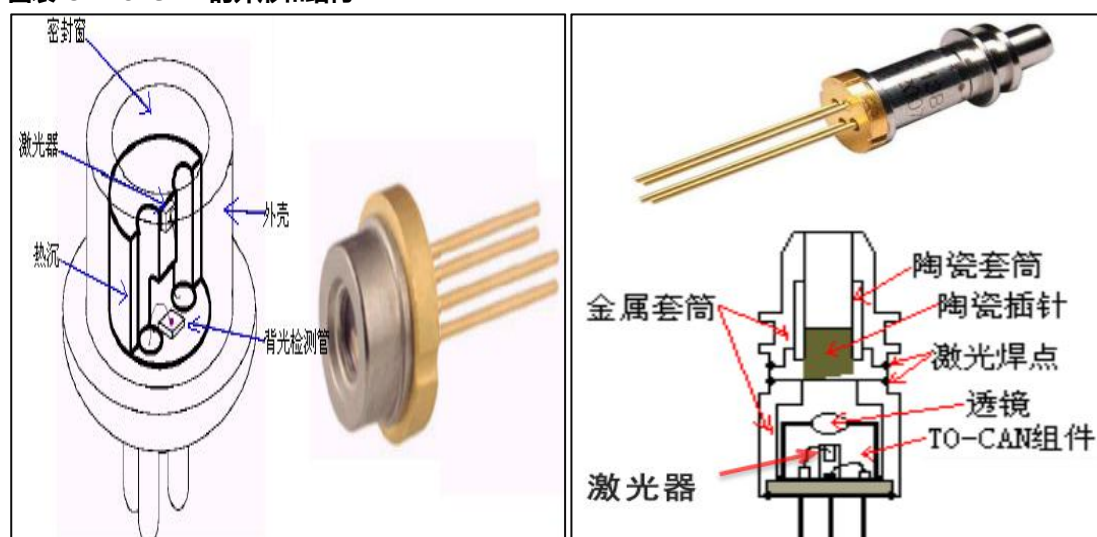
资料来源：公开资料整理，红塔证券

TOSA、ROSA 的封装工艺路线主要是 TO-CAN 同轴封装、蝶形封装、COB 封装、BOX 封装：

A、TO-CAN 同轴封装，由日本人在很多年前发明，激光器、探测器封装成 TO-CAN，再由 TO-CAN 封装成 TOSA、ROSA。TOSA、ROSA 由 TO-CAN、耦合部分、接口部分等组成，其中 TO-CAN 是主要部件，一定要密闭封装，激光器管芯和背光检测管粘接在热沉上，通过键合的方法与外部实现互联。

TO-CAN 同轴封装的组件，其内部容量很小，只有四根引线，不能安装半导体致冷器，无温控能力，而激光器性能对温度敏感，其阈值电流会随温度升高而增大，所以 TO 管座封装形式存在散热不足、导致激光器稳定性较差的问题。但因封装成本低、构造简单、工艺成熟、适合量产，所以 TO-CAN 封装形式大量用在传输速度比较慢的场合。

图表 32 TO-CAN 的外形和结构



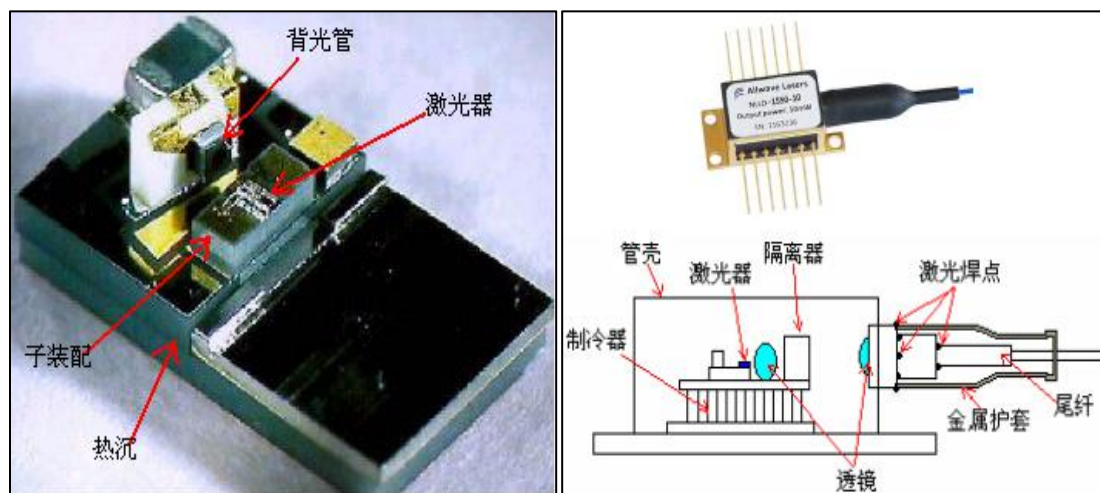
资料来源：《光器件封装详解》，讯石光通讯，红塔证券

B、蝶形封装，因其外形而得名，蝶形封装中激光器或者探测器管芯直接安

装在一个子装配上（submount），然后再粘接到一个更大的基底上面以提供热沉，它在一个金属封装的管壳内集成了半导体激光器、集成调制器、背光检测管、制冷器、热敏电阻等部件，然后通过一定的光学系统将激光器发出的光信号耦合至光纤。

蝶形封装相较 TO-CAN 同轴封装外型体积较大，可以根据需要容纳制冷控制，相应的组件性能也会更好，通常用于长距离光通信系统中，如 DFB、EML 激光器的封装，适合对激光器的稳定性和可靠性要求较高的应用领域。

图表 33 蝶形封装的外形和结构



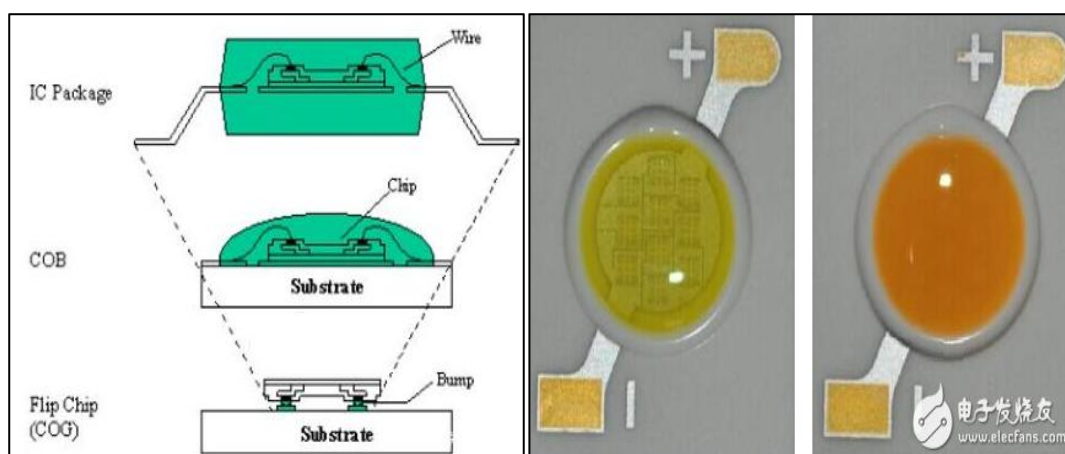
资料来源：《光器件封装详解》，红塔证券

对于 25G 及以下速率的光模块而言，采用单通道 TO 或蝶形封装，有标准的制程和自动化设备，技术壁垒较低，竞争点在于规模和成本，国内有不少公司可代工生产该种封装方式的光模块。

C、COB（Chip On Board）封装，是从 IC 工业的裸芯片贴装技术嫁接而来的封装工艺，通过胶贴片工艺（epoxy die bonding）将芯片或光组件贴装在 PCB 上，再金线键合（wire bonding）进行电气连接，然后通过透镜完成光纤和光芯片之间的耦合，最后要顶部滴灌胶封。

COB 封装是一种非气密封装，在 IC 领域打磨下已经是一种工艺成熟、价格低廉的封装方式，同时 COB 封装自动化程度较高，适合大批量生产，但是可靠性和精度由于封胶固化等原因可能导致生产存在良率的问题。

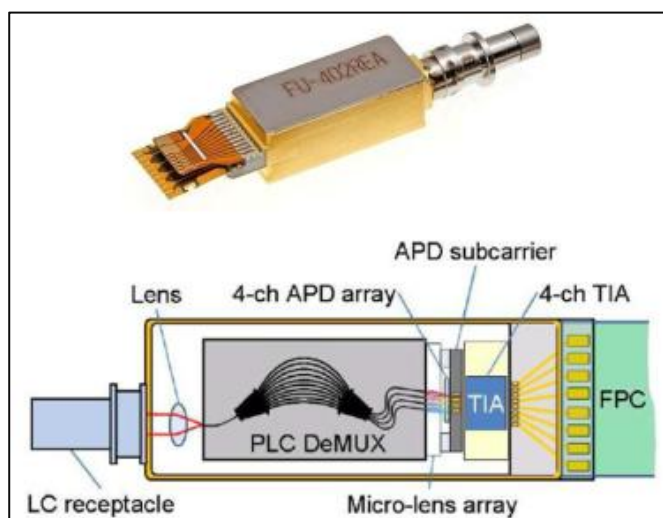
图表 34 源于 IC 领域的 COB 封装工艺



资料来源：电子发烧友，红塔证券

D、BOX 封装，属于蝶形气密封装，用于多通道并行封装，最初厂商对多通道光模块都是用 BOX 封装，BOX 封装成本高昂，封装效率较低，但是产品稳定性高。

图表 35 BOX 封装的 4 通道 TOSA 组件



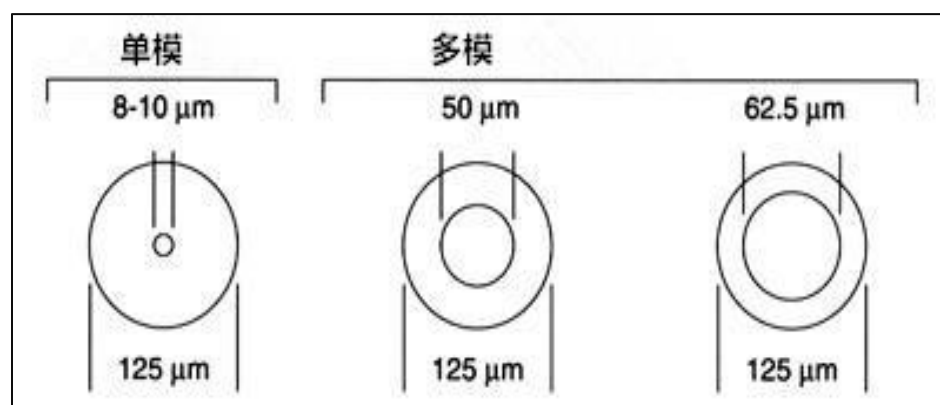
资料来源：讯石光通讯，红塔证券

受制于激光器速率，40G 及以上速率的高速光模块需多通道并行实现，40G 由 4*10G 实现，100G 由 4*25G 实现（10*10G 逐渐被淘汰），均需采用并行封装，TO 和蝶形封装无法实现，于是在高速率光模块领域，电信级高速光模块主要采用 BOX 封装工艺，数通高速光模块封装要求较低一些，主要工艺路线除 COB 封装之外，还有 BOX 封装和 Mini Tosa/Rosa。在数通 40G 时代，最初厂商都是用传统电信的 BOX 封装（气密封装），BOX 封装成本高昂（仍然有厂商采用，个别厂商将气密的 BOX 改成非气密的 BOX），后苏州旭创引入了 COB 封装（非气密封

装)，省去 BOX，降成本，同时提高了电气和热性能，成为数通高速光模块主流封装路线。除此之外的 Mini Tosa/Rosa 封装相较而言运用不那么广泛，主要是 AAOI 在引领。

具体从产品上来看，并行光路同速率下，多模产品封装门槛更低，更容易采用 COB 封装，单模产品的 COB 封装是比较难掌握，所以封装技术难度 $AOC/SR4 < PSM4 < CWMD4/LR4$ 。AOC/SR4 使用的 VcseI 属于多模激光器，VcseI 的发光面大，同时使用多模光纤，多模光纤纤芯直径在 $50\mu m / 62.5\mu m$ ，AOC/SR4 的耦合效率高，耦合精度在 $10\mu m$ 级。PSM4/CWMD4/LR4 使用的 DFB 属于单模激光器，DFB 的发光面小，同时使用单模光纤，单模仅 $8-10\mu m$ ，需要非常精密的耦合光路，对准耦合要难很多，相应的封装工艺上，厂商之间差异较大，包括 COB、BOX、Flip Clip 以及 Mini Tosa/Rosa 等。

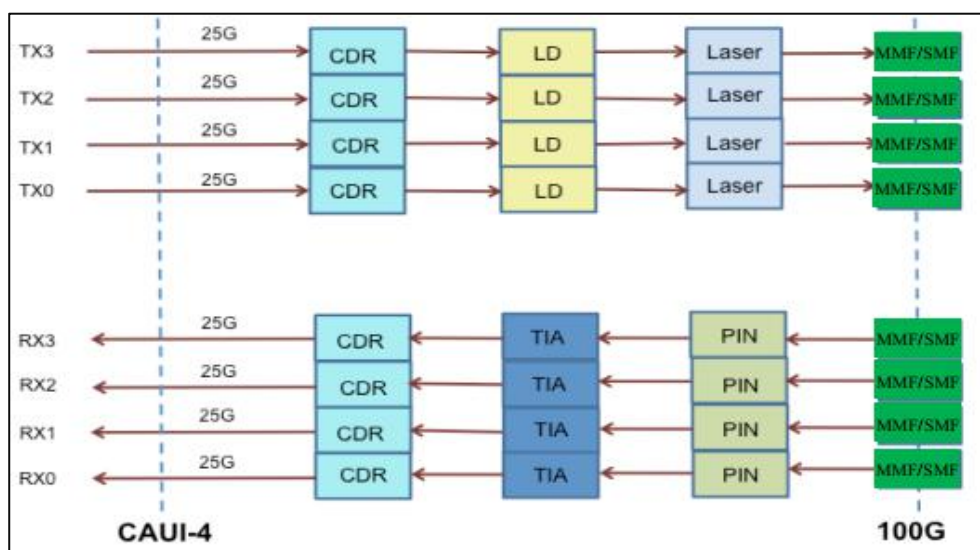
图表 36 单模和多模的耦合精度存在差异



资料来源：光纤在线，红塔证券

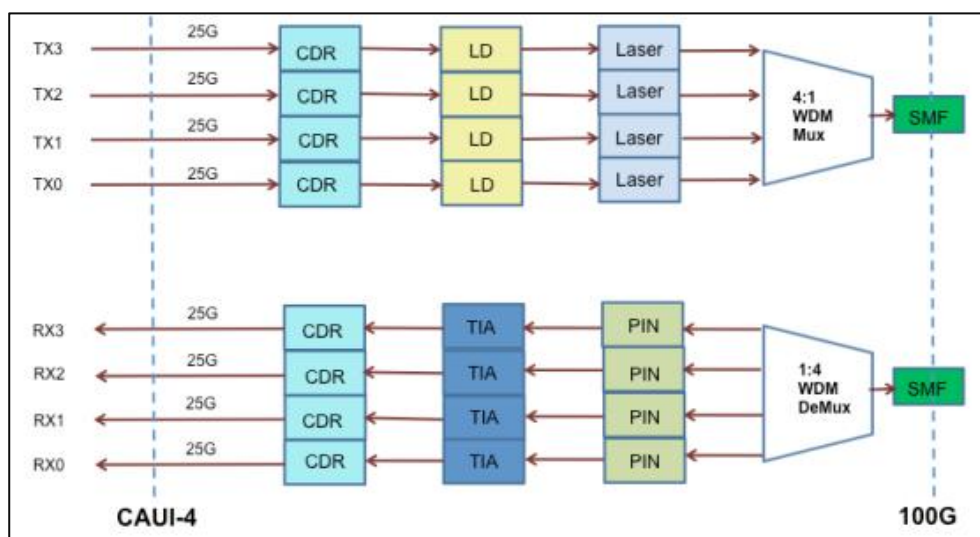
除此之外，单模激光器中 CWDM4/LR4 由于引入了 Mux/Demux（波分复用和解复用器）器件，封装难度进一步加大。以 100G 光模块 4*25G 的光路设计为例，可分为两类：一类为单向四路光并行收发模块，即收发端口均为四路并行的光纤链路，4 个激光器波长相同；另外一类为双工光收发模块，即收发端口均为单根光纤链路，4 个波长间隔为 20nm 的 CWDM 或间隔为 4.5nm 的 LAN-WDM 激光器，四路光信号经光波分复用器 (Mux) 合波后从一根光纤输出，在接收端再被光波分解复用器 (Demux) 分开后分别进入相应的光探测器，AOC/SR4/PSM4，属于前者，而 CWDM4/LR4 属于后者，由于引入了更多器件，封装难度加大。

图表 37 AOC/SR4/PSM4 结构图



资料来源：飞速光纤，红塔证券

图表 38 CWDM4/LR4 结构图



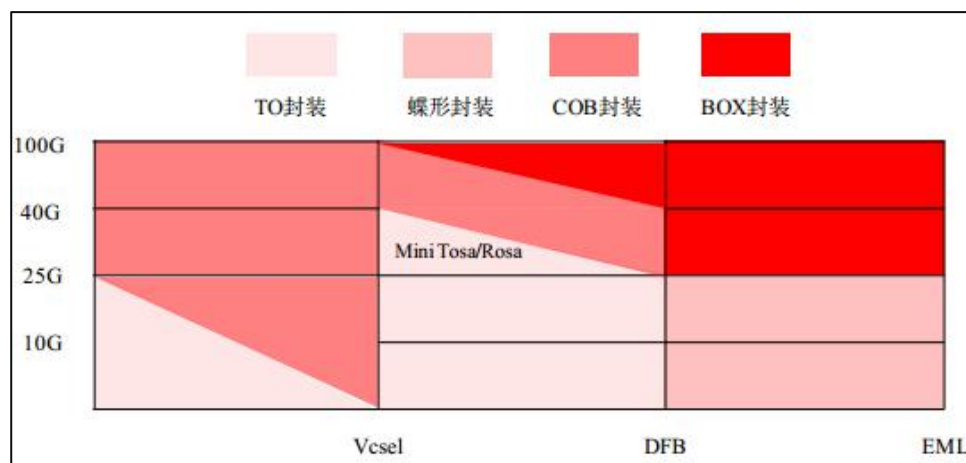
资料来源：飞速光纤，红塔证券

综上，目前低速率的数通光模块使用 TO 封装和蝶形封装，高速率光模块存在并行光路需要使用 COB 和以 BOX 为主的其他封装方式。数据中心的高速率光模块主要是 VCSEL 和 DFB 芯片，VcseI 属于多模激光器，高速率光模块基本上全部使用 COB 封装方式，DFB 对应单模光纤，封装难度加大，除 COB 外还需要以 BOX 为主的其他封装方式，整体来看，在数据中心光模块领域 COB 封装是最主要的封装方式。

电信光模块的性能要求要较数据中心光模块更高，除 DFB 激光器外，电信通

信光模块会大量用到 EML 激光器，EML 激光器低速率的大部分使用蝶形封装，高速率的需要使用以 BOX 为主的其他封装方式。

图表 39 目前数据中心光模块最主要的封装方式是 COB 封装



资料来源：讯石光通讯，红塔证券

COB 模式生产在引入光通信之前，都是基于封装性能要求不高的消费类产品，早先都是用于玩具、计算机和钟表类这些有着海量需求的消费类电子领域，后来它开始用于手机等行业，由于封装精度比较低，COB 方法无法使用在精度要求高的光模块封装上。在 40G 光模块时代，苏州旭创经反复试验，将 COB 封装（非气密封装）引入数据中心市场，大幅降低成本，同时提高了电气和散热性能，成为数通高速光模块主流封装路线，被业界厂商效仿。

综上所述，数据中心高速光模块传统的封装方式是高技术要求、高成本的 BOX 气密封装，旭创对低成本 COB 封装技术最先嫁接使用，使它在 40G 时代获得一定的成本优势迅速起量，进而成为有规模优势的厂商，是其立足数通光模块领域的一个重要原因，目前中际旭创的 COB 封装技术仍然是业内最成熟的。

2、并行光学等封装技术积累深厚，赋能快速研发

如上所述，由于光芯片波特率提升受限，单芯片 50G 很难实现，所以 40G 以上高速率光模块往往需要多个激光器。于是从 25G 到 40G，封装路径出现了完全的革新，面临并行光学设计的门槛，而未来发展到 400G、800G，并行光学设计会变得越来越重要。

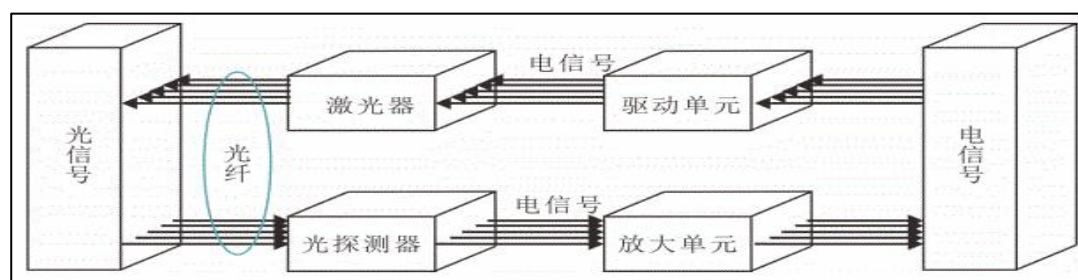
之前对管理层的介绍中曾经说过，苏州旭创创始团队曾是 Pine Photonics

Communications 公司的核心成员，该公司在 10G 光模块早期就曾为 Cisco 提供 4*2.5G 的设计方案，意味着团队从数据中心光模块初代就已经开始并行光学的设计，到现在已经有十年左右的经验积累，目前旭创有成熟的单模并行光学设计与精密制造技术、多模并行光学设计与耦合技术，是公司的竞争优势之一。

白亚恒在 2016 年接受讯石光通信网的采访时曾表示：“旭创利用自身在多路并行模块的技术积累，快速响应了客户的这一轮（40G）需求，在 2015 年成为了全球 40G 单模光模块出货量最大的公司。”而 100G 甚至目前来的 400G 响应期来看，旭创也都是业内第一梯队响应客户，新产品规格最全的厂商。

除并行光学封装设计之外，旭创拥有专业的 100G 高频电路和信号仿真研发和设计能力，能够应对从 10G 到 25G，以及下一步 400G 需要的单通道 50G 或 100G，电磁环境变得越来越复杂、电磁串扰的问题；还有完全自主开发的，全自动化高效率的组装测试平台，截止至 2018 年 12 月底，旭创获取了国内外专利共计 68 项，其中发明专利 39 项。

图表 40 光模块的并行光学设计示意图

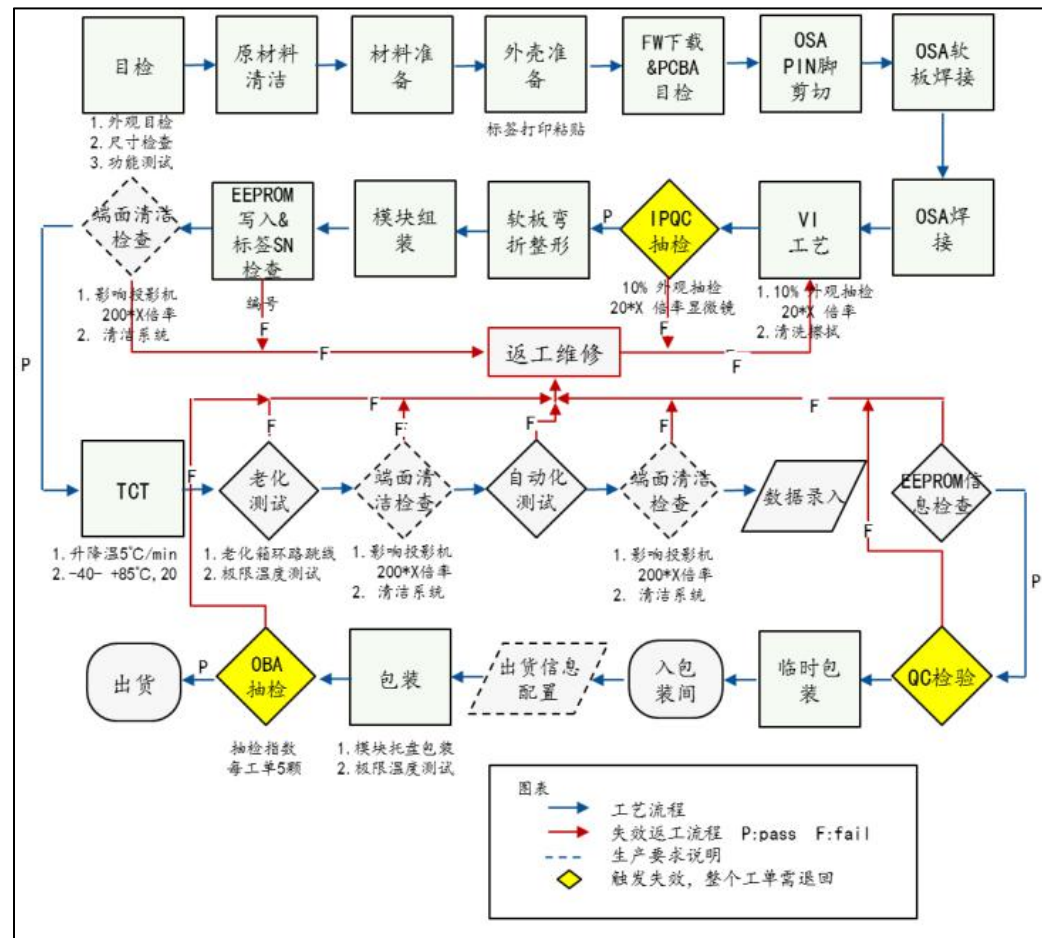


资料来源：《多通道并行光模块设计与性能仿真》，红塔证券

3、背靠国内多样化的人力资源，环节摩擦更小

光模块的封装对人力资源的需求是有层次的，如上所述封装技术的研发环节需要一定的技术人才，但在量产环节上特征就是劳动密集，一个大厂商，每年需要达到百万的交付量，例如旭创 2018 年高速光模块产量达到 450 万只，而封装中的很多环节都需要人工进行，光模块的生产环节包括贴片→打线→透镜粘接耦合→隔离器组装→Receptacle 焊接→OB 测试→TCT/Burn in→外壳组装→软板焊接→模块组装→TCT/Burn in→检测→外观检测→包装出货，业界光模块封装自动化水平普遍还较低，除贴片、打线环节外，大部分基本依赖于人工。

图表 41 光模块生产详细流程图



资料来源：旭创公司公告，红塔证券

所以，随着产业的演进，北美厂商自然地把封装环节向中国、马来西亚和泰国等人力成本较低的地方迁移，Finisar、AAOI 等国外光模块大厂均在中国设有工厂，以 Finisar 为例，由于各环节的分散，它需要将芯片或激光器、探测器从美国运到无锡，封装成 Tosa、Rosa 再运到马来西亚封装成光模块，这样漫长的环节交接，拖慢了北美厂商研发、转产到量产的整个过程，也增加了厂商成本。

图表 42 可比厂商的生产环节分布情况

公司	光模块生产环节分布
Finisar	研发在美国，Tosa、Rosa封装在无锡，光模块后端封装在马来西亚
AAOI	研发和激光器生产在美国，转产和量产在宁波和台湾

资料来源：根据公开资料整理，红塔证券

相对的，目前，我国的人力资源是比较多样化的，有从事封装技术研发的技术人才，也有规模相对较大的低价人工，所以，旭创光模块封装从研发到量产的环节都放在中国，省去了环节衔接成本，同时响应并量产也能更加迅速。

图表 43 旭创各环节衔接密切



资料来源：旭创官网，红塔证券

综合上述优势，旭创获得了在业内突出的价格优势和响应能力，并且有继续保持的能力。

成本费用优势：A. 旭创有业内最成熟的 COB 封装技术，目前苏州旭创 40G 产品良率在 90% 以上，100G 产品良率要比追随者高 10-20 个百分点；B. 旭创产品起量带来了明显的规模效应，以 100G 为例，旭创目前 100G 出货量全球第一，甚至高于 Finisar+AAOI 的总和，相比第二梯队更是高一个量级，采购和生产的规模效应明显；C. 更低的环节衔接成本降低了旭创的转产成本，包括运输、装卸和耗材费用等。

北美厂商借助光芯片获得一定的成本优势，但旭创通过上述三点使得整体生产成本和费用大幅降低，弥补了很大一部分毛利率差距，在光模块厂商中异军突起，正如前面所分析过的，旭创的毛利率能长期维持在 27%，仅略低于国外厂商，而净利率则在 10% 左右基本高于其他所有厂商，较高的净利率余地使得旭创对比其他厂商有一定的价格优势，亚马逊就曾在 40G 向 100G 光模块交替时，放弃长期采购对象 AAOI 转向旭创，主要就是出于价格考虑。

快速响应能力：首先从产品代际交替来看，上面说过，由于有以并行光学设计为主等技术的深厚积累，旭创对每代新产品的响应速度非常快，在 40G、100G 和 400G 光模块产品的响应中都属于第一梯队，持续保持领先导入客户优势，并且还能够短时间内推出业内最全规格的产品。

从对下游客户的响应这个更微观的角度来讲，旭创除了优越的封装设计能力，还有环节衔接短带来的快速响应定制化的能力，目前来看，旭创在各环节都在国内，环节接力上间隙要较其他厂商短，响应时间相应的较其他厂商更优。

综上所述，光模块，尤其是数据中心光模块的行业客户特征，对厂商在价格以及响应上都提出了较高的要求，而旭创通过多方面优势集合，在业内有突出的响应能力及价格优势。

价格方面，通过高良率的 COB 封装、规模效应以及低环节衔接成本费用等，为旭创弥补了很多光芯片成本带来的劣势，毛利率能长期维持在 27%，仅略低于国外厂商，净利率则保持在 10% 左右，而国外大厂的净利率基本在 5% 以下甚至常年为负，较高的净利率余地使旭创行业内有较大的价格伸缩空间，面对大客户可以适当调低价格获单。

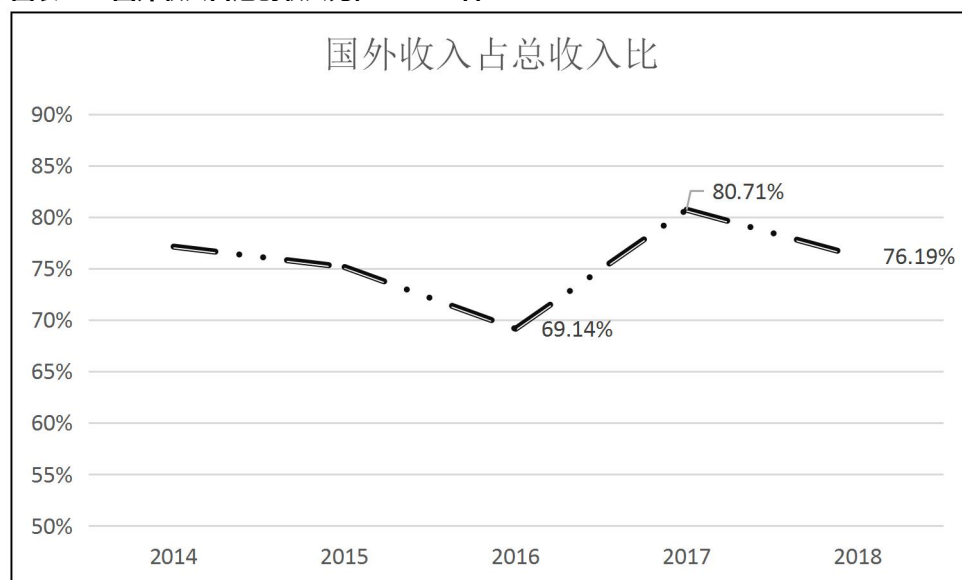
在响应能力上，产品代际交替层面，旭创有多年并行光学等技术的积累，有快速研发的能力，所以在 40G、100G 甚至 400G 光模块的响应期都是第一梯队甚至最快速的厂商，在对厂商定制化需求的响应层面，旭创除了成熟的封装设计，还有更快速的环节衔接，有较强能力成为最早接触客户的厂商之一。

（三）进入多个下游龙头供应链

1、谷歌等数通客户稳定，重新拓展电信领域

如上所述，旭创收入主要来源于北美互联网内容提供商，深耕数据中心光模块多年，下游主要是谷歌、亚马逊、Facebook 等北美数据中心大客户，2014 年到 2018 年，占其总收入持续保持在 75% 左右。

图表 44 国外收入占旭创收入比在 75%左右



资料来源：旭创公司公告，红塔证券

旭创的客户构成中，最主要的客户是数据中心下游。其中谷歌是其第一大客户（根据光模块主要厂商的客户变化情况推测客户 A 仍然是谷歌），2014 年谷歌对旭创进行 C 轮融资，也确定了旭创在其供应链的位置，当年谷歌的采购占到旭创营收的 60.96%，采购金额 4.55 亿元，2018 年占比下降到 37.37%，但从绝对金额来看，2015-2018 谷歌的采购金额分别为：4.98、4.45、11.20 和 19.27 亿元，采购金额持续增长，意味着占比下降主要是下游拓展的缘故，谷歌仍然是其稳定的收入来源；另外，在 2016 年前五大客户中出现另一个数据中心巨头亚马逊，根据亚马逊原光模块供应商 AAOI 的客户情况来看，在 2017 年 100G 光模块起量时期，亚马逊出于成本考虑将很大一部分采购转向旭创，亚马逊的资本支出和云业务收入都较谷歌更高，推测旭创既然成为了亚马逊光模块公开切换的两个供应商之一，应会继续保持相当规模的采购；除谷歌和亚马逊外，旭创在脸书光模块供应商中也是第三名。

电信设备商正在成为旭创的客户。关于 5G 通信，2015 年苏州旭创已经开始规划 5G 基站光模块产品，2016 年下半年，25G 和 100G 系列基站光模块产品已送样中兴、华为并通过，2019 年 5G 建设逐步启动，据披露，公司在通信主要设备商的 25G 前传光模块（用于 5G 基站侧的信号传输）招标中取得良好的份额，2019 年一季度已经实现批量出货。所以，从客户上来看，华为在 2015 年出现在旭创的前五大客户当中，并在 2016 年将占比提高到 14.57%成为旭创的第二大客户。

而另一个备受关注的设备商中兴，其子公司中兴康讯在旭创披露的三年信息当中都保持在前五大客户当中。

图表 45 旭创历年前五大客户情况

排名	客户名称/占当期营业收入比例				
	2014	2015	2016	2017	2018
第一大客户	Google 60.96%	Google 42.74%	Google 22.74%	客户A 47.56%	客户A 37.37%
第二大客户	中兴康讯 13.39%	HYVE Solutions 12.23%	华为 14.57%	客户B 7.69%	客户B 12.20%
第三大客户	Arista 3.13%	中兴康讯 9.46%	Hyve Solutions 11.13%	客户C 6.55%	客户C 10.43%
第四大客户	华三通信 2.95%	华为 5.81%	Amazon 9.36%	客户D 6.15%	客户D 8.24%
第五大客户	Optowiz 2.14%	华三通信 3.06%	中兴康讯 6.40%	客户E 5.15%	客户E 2.70%
占营业收入比合计	82.58%	73.31%	64.20%	73.10%	70.94%

资料来源：旭创公司公告，红塔证券

2、产品特征决定客户黏性较高，提升收入确定性

光模块尤其是数通光模块具有定制化的特征，不同下游客户对光模块会有不同的要求，而光模块又是对整体光通信系统至关重要的一环，因此客户的准入门槛很高。根据 Finisar 和 AAOI 在公司公告中的描述，想要进入主流 ICP 供应链，从初次接触客户到收到订单需要 1 年甚至 18 个月以上的时间，期间，客户自己或者客户会要求厂商对光模块的各个参数进行大量的测试，并且每个客户测试要求差异较大，整个过程无论是对厂商还是对客户都是耗时耗力的，产品也具有针对性，所以一旦产品合格双方达成合作意向，在这一代产品上就基本不会再更换供应商；再加上客户为保证产品供应，往往会和光模块供应商签订长约，要求每年有相应量的供货，所以光模块厂商和下游客户之间的黏性一般来说是非常大的。

比如亚马逊出于成本考虑进行供应商切换，时间是选在完全砍掉原来采购的 40G，改为采购 100G 光模块这种采购内容完全改变的时候。从 AAOI 的披露的客户情况可以看到，亚马逊在 2016 年和之前年份，也就是数据中心 40G 光模块时代，基本都向 AAOI 采购，是 AAOI 最大的客户，常年占 AAOI 收入的 50% 以上，2017 年亚马逊数据中心光模块升级 100G 之际，供应商名单中加入了中际旭创和 Intel（Intel 是硅光光模块厂商，硅光光模块较传统光模块价格更低），2017

年和 2018 年占 AAOI 营收比迅速下降 35%、12%。

图表 46 光器件/模块厂商下游客户基本是稳定的

	2016年/财年	2017年/财年	2018年/财年
Finisar	Cisco、Huawei 占比超过10%	Cisco、Huawei 占比超过10%	Cisco、Google 占比超过10%
Lumentum	Huawei 17.1% Ciena 17.1% Cisco 13.0%	Huawei 16.7% Ciena 18.5% Cisco 12.4%	Apple 30.0% Huawei 11.0% Ciena 11.0%
Oclaro	Huawei 21% Nokia 13% ZTE 10%	Cisco 18% Huawei 15% Nokia 12%	Nokia 17% Cisco 13% Huawei 11%
NeoPhotonics	Huawei 50% Ciena 15%	Huawei 40% Ciena 16%	Huawei 46% Ciena 24%
ACACIA	ZTE 32% ADVA 26%	ZTE 30% ADVA 15% Coriant 11%	ZTE 20% Coriant 17% ADVA 15% Cisco 14%
AAOI	Amazon 54.6% Microsoft 18.3% Facebook 3.6%	Amazon 35.4% Facebook 28.6% Microsoft 13.8%	Facebook 38.3% Microsoft 22.1% Amazon 12.1%
苏州旭创	Google 22.74% 华为 14.57% Hyve 11.13%	客户A 47.56% 客户B 7.69% 客户C 6.55%	

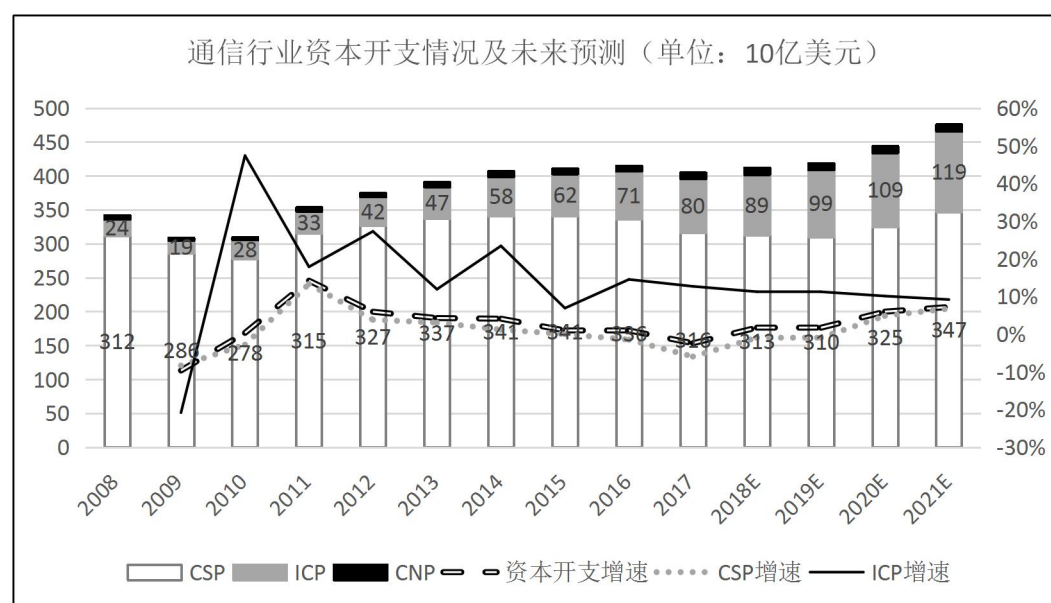
资料来源：各公司公告，红塔证券

除谷歌、亚马逊、Facebook、华为、中兴外，旭创与国内主要 ICP 也已经建立供货关系，结合目前下游客户尤其是数据中心客户更换供应商主要出于对成本的关注，成本优势加持下的中际旭创将进一步加强与各领域龙头客户的黏性。

3、通过龙头客户分享数通+电信市场持续增长

在之前的行业报告中，我们分析过，随着全球 5G 落地，CSP 作为光通信市场的主力将从 2019 年开始增加资本支出规模，预计 2021 年将达到 3470 亿美元；ICP 市场虽然是光通信行业的新领域，但是“刚需”+ICP 大力度投资使得 ICP 支出增长率持续保持 10%甚至 20%以上，占通信市场资本支出比从 7%提升到 20%，预计 2021 年达到 1190 亿美元。Ovum 预测在 CSP&ICP 两个市场的增长下，2019-2021 年全球通信行业资本支出将达到 4190、4440、4760 亿美元，同比增长 1.7%，6%和 7.2%。

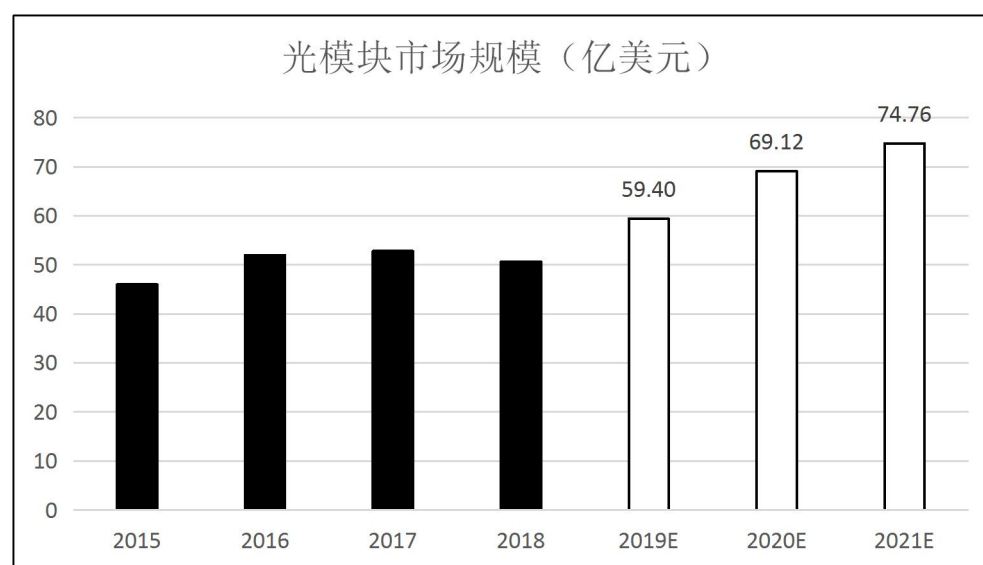
图表 47 全球通信行业近年资本开支情况及未来预测



资料来源：Ovum，红塔证券

两个下游的资本支出增长将直接带动光器件/模块的市场规模增长，另一方面在增长迅速的新领域——ICP 中，资本支出里光器件/模块的占比较 CSP 更高，拉动全球光器件/模块市场规模增长比通信行业资本支出增长更快，综合 LightCounting、Ovum 和 C&C 的历史统计数据及预测，测算 2019 年至 2021 年光模块市场规模将达到 59.40、69.12、74.76 亿美元，同比增长 17%、16%、8%。

图表 48 光模块市场历史规模及未来推测



资料来源：LightCounting，红塔证券

在之前的行业报告中我们也做出过预测，预测的 2019-2021 年光模块市场规模分别是 61.45 亿美元、85.61 亿美元和 79.70 亿美元，同比增长 21.3%、39.3% 和 -6.9%。我们当时的预测逻辑是 400G 将会在 2020 年起量，参照 2017 年 100G 起量的情况来看，届时数通光模块市场会量价齐升，而电信市场根据目前的进度，中国作为第一梯队 2019 年的建设还是较少的，按中国移动的规划：“到 2019 年底会实现在 50 个城市建设 5 万个 5G 基站的规模，到 2020 年，希望能为所有地级以上城市提供 5G 商用服务。”则电信网络到 2020 年才会有比较密集的建设期，所以在我们的预期中 2020 年市场规模要明显较机构预测更大。

图表 49 2019-2021 年光模块市场规模总体预测

	2019E	2020E	2021E
数通光模块市场规模 (亿元)	281	384	310
电信光模块市场规模 (亿元)	149	215	248
报告预测总规模 (亿元)	430	599	558
报告预测总规模 (亿美元)	61.45	85.61	79.70
根据机构数据推测总 规模(亿美元)	59.40	69.12	74.76

资料来源：红塔证券

目前 400G 数据中心光模块在 2020 年之后才会起量的逻辑已经基本确定，但上半年数据中心市场出现对光模块需求行业性的放缓。

旭创在 2019 年上半年的情况，一季度实现营业收入 8.76 亿元，同比减少 37.39%；实现归母净利润 0.99 亿元，同比减少 32.66%，半年度业绩预报中净利润虽然环比上升，但同比仍有 28.05% - 40.99% 的下滑。

Oclaro、AAOI、Finisar 和中际旭创是行业内数通产品占业绩 50% 以上的光模块厂商，Oclaro 被收购后业绩信息已经停止在 2018 年第三季度我们未做统计，AAOI 和 Finisar 的 2018 年四季度和 2019 年一季度收入都出现未增长或负增长。

图表 50 数据中心市场收入占比超过 50%的主要厂商业绩下滑

旭创	2017Q4	2018Q4
	12.18亿元	9.53亿元
	2018Q1	2019Q1
	13.99亿元	8.76亿元
Finisar	2017/11月-2018/1月	2018/11月-2019/1月
	22.89亿元	22.56亿元
	2018/2-4月	2019/2-4月
	21.36亿元	21.36亿元
AAOI	2017Q4	2018Q4
	5.5亿元	4亿元
	2018Q1	2019Q1
	4.49亿元	3.63亿元

资料来源：各公司公告，红塔证券

根据几个光模块厂商自身披露的消息以及 LightCounting 的分析，此次放缓主要有两方面的原因：A、截至去年年底客户们 100G 产品累计库存过剩，又有 400G 的更新换代的不确定性，客户都希望将过剩库存用完再计划采购，而库存问题有所缓解，旭创在第二季度的盈利环比已经有所上升；B、目前主要的数据中心光模块需求还在北美，但是美欧领先的云服务公司由于涉及数据隐私和垄断行为，面临着新法规和处罚，新法规和处罚的问题属于长期性的，可能会在未来几年对大型云服务公司的增长产生影响。

所以，报告根据数据中心市场和电信市场的新信息，我们对前期预测做进一步修正，将 2019 年增长率由 21.3% 下调至 10%，则 2019-2021 年的增长率为 5%、39.3% 和 -6.9%，对应的市场规模是 372.22 亿元、518.50 亿元和 482.72 亿元。

旭创的客户和潜在客户在两个市场内都是龙头厂商，带来了旭创分享市场增长的清晰逻辑。

北美 ICP 的资本支出目前仍然强势，如前所述，资本支出前五的 ICP 都是北美 ICP，并且支出规模占到全球 ICP 资本支出的 70%，第一梯队尚在建设中，第二梯队尚未明显起量，3-5 年内数据中心光模块是场看不到天花板。

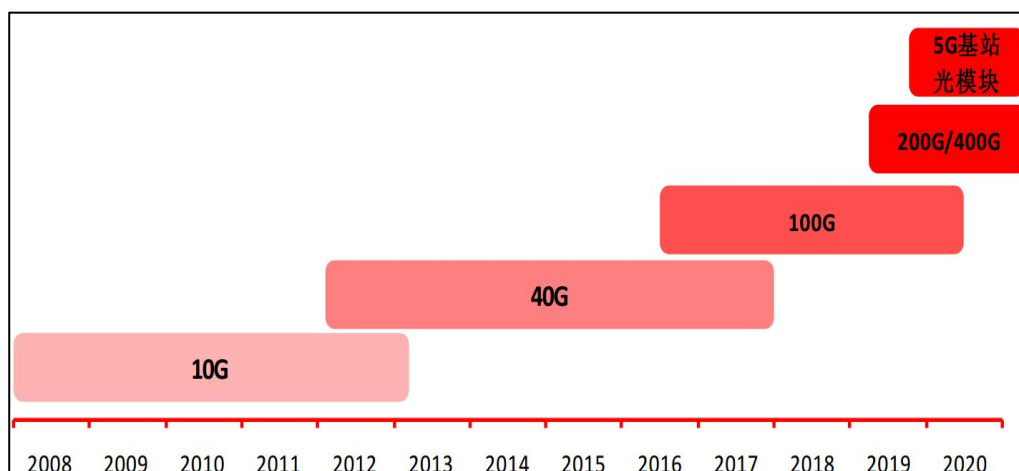
而中际旭创作为三个数据中心龙头——谷歌、亚马逊和 Facebook 的供应商，短期内将随北美 ICP 的投入维持一个较好的收入表现。与此同时，旭创的产品已经被第一梯队打磨成熟，数据中心即将起量的第二梯队 ICP 正好是中国，“优质+价格+地缘”优势下，旭创是最有希望与阿里巴巴、腾讯、百度和京东等国内 ICP

建立长期稳定供货关系的厂商之一，旭创也表示自己已经成为国内几个主要 ICP 的供应商，所以，我们推测旭创在数据中心领域会继续有一个稳中有增的市场表现。

5G 的建设会带动电信通信领域的资本支出进入新一轮的上升通道，也必将带来新一轮的电信光模块需求，从上述分析的扩产情况来看，旭创发展多年目前已经有能力在 5G 时代兼顾通信领域。

目前，中际旭创已经进入华为、中兴这些电信大设备商的供应链，也有消息称旭创已经在给三星小批量供货。华为和中兴目前是全球第一和第四的电信设备商，合计全球市占率达到 38% 左右，旭创能够进入其供应链无疑为其带来享受 5G 红利的可能，对于旭创来说电信光模块是一个新的业绩增长点，也是其市占率提升的新驱动。根据初善投资的信息，去年 9 月份华为的第一次前传光模块招标中，旭创在长距离（10km）标段获得了 50% 左右的份额，但长距离标段的采购规模整体规模占比较小，去年 12 月份华为的招标中，旭创获得 40% 的份额。

图表 51 电信光模块将成为公司新的驱动



资料来源：讯石光通信网，红塔证券

综上所述，数据中心领域，旭创已经是北美 ICP 龙头谷歌、亚马逊和 Facebook 的供应商，在国内也已经与主要 ICP 达成了供货关系；电信领域，旭创已经进入华为和中兴的供应链，也对三星小批量供货。

数据中心和电信市场光模块在未来几年会有一个明显的市场增长，其中数据中心市场是一个 2011 年才出现的高技术新兴市场，目前处于持续增长阶段，第二梯队的中国 ICP 尚未明显起量，市场在 3-5 年内不会到天花板；电信市场则

会因为 5G 的建设进入新一轮上升通道，从 4G 来看全球主要建设期为 5-6 年，根据移动的基站规划，2020 年会进入比较密集的建设期，目前华为等设备商已经有承载网前传光模块的招标，我们根据最新的市场信息，调整了预测，2019-2021 年的光模块市场合计规模为 372.22 亿元、518.50 亿元和 482.72 亿元。

旭创的下游客户在数据中心和电信市场中都是龙头，产品特点又决定了行业内客户黏性较大，我们认为旭创通过龙头客户分享市场增长的逻辑清晰，在光模块客户最看重的价格优势、响应能力和量产能力上，旭创在业内继续保持领先，数据中心光模块在 400G 时代相应的门槛更高，旭创有望复制 100G 时期，获得尾部厂商让出的市场份额，电信市场旭创则基本是从零起步，迈出的任何一步都会提升它在整体市场的市占率。

三、总结

中际旭创是国内少有的能够批量供货高端光模块的厂商，覆盖几乎全规格的数据中心光模块产品线，2018 年营业收入为 51.57 亿元，其中光模块收入为 49.98 亿元，在推测上年 126% 的增长率下，继续增长 13.18%，毛利率继续维持在 27% 左右，因为较国外厂商有更低的费用率，较国内同规模厂商有更高端的产品结构带来的高毛利，综合来看，公司维持在 10% 左右的净利率表现基本上是行业内最优的。

数据中心 100G 光模块时代，旭创在数据中心市场光模块市场份额的提升，叠加数据中心光模块市场迅速增长，2016 年至 2018 年两年间旭创光模块收入复合增长率达到 59.89%，而全球光模块/器件市场同期市场规模复合增长率只有 3.83%，旭创的复合增长率远超主要厂商和整体市场，在全球整体市场的市占率从 2016 年的 2.5% 提升至 7.35%，在全球光模块市场的市占率达到了 14.96%，只用了 7 年，旭创就从创业公司成为全球光模块/器件前三甲的厂商。

数据中心市场是一个 2011 年才出现的高技术新兴市场，目前处于持续增长阶段，第二梯队的中国 ICP 都尚未明显起量，市场在 3-5 年内不会到天花板；电信市场则会因为 5G 的建设进入新一轮上升通道，根据移动的基站规划，2020 年

会进入比较密集的建设期，而前传光模块占电信光模块的 40%左右，我们根据最新的市场信息，调整了预测，2019-2021 年的光模块市场继续增长，增长率 5%、39.3%和-6.9%，合计规模为 372.22 亿元、518.50 亿元和 482.72 亿元。

我们认为旭创能够分享光模块市场增长，并继续提高其市场份额，主要基于以下三个方面：

A、旭创的主要股东有深厚的行业背景。管理层行业经验丰富，公司战略稳健发展快而准，2011 年起专注 40G 光模块产品，从而能够在数通市场高速光模块产品需求起飞之时踏对市场增长步点，七年实现质变。

股东兼客户谷歌供应链地位强势，公司虽然是高端光模块厂商中少数的没有光芯片产能的厂商，但在谷歌的帮助下 2016 年就打开 25G 光芯片渠道，在 3-4 年就会发生代际交替的行业内持续保持高端产品结构。

B、业内突出的价格优势、响应能力和量产能力。光模块尤其是数据中心光模块客户，因为行业特征尤其强调供应商的价格、响应和量产，100G 时代中市占率下降的厂商主要就是折戟在这三个门槛上，让出的市场份额中旭创成为最大的受益者之一。

价格上，旭创通过高良率的 COB 封装、全球出货量第一的规模效应，以及更低的环节衔接成本费用等，弥补了部分光芯片成本带来的劣势，毛利率能长期维持在 27%，仅略低于国外厂商，净利率则保持在 10%左右，而国外大厂的净利率基本在 5%以下甚至常年为负，较高的净利率余地使旭创相较其他厂商有更大的价格活动空间，亚马逊就在 100G 时代放弃原供货商 AAOI 转向采购成本更低的旭创。

响应上，旭创在 40G 以上光模块封装的核心技术——并行光学设计上积累多年，已经实现快速研发，在 40G、100G、400G 初期都是领先响应的厂商，在对厂商定制化需求的响应层面，旭创还有更快速的环节衔接，有较强能力成为最早接触客户的厂商之一。

量产上，旭创目前 100G 出货量全球第一，甚至高于 Finisar+AAOI 的总和，相比第二梯队更是高一个量级，同时公司登陆资本市场后两次募集资金扩产，项目将在 2019 年及之后陆续达产，所有项目达产后，光模块产能将增加 875 万只，总产能预计达到 1132 万只，是未进入资本市场时 2016 年产能的 4.4 倍，量产能

力进一步提升。

C、公司客户是行业内龙头。 旭创的下游客户在数据中心和电信市场中都是龙头，产品特点又决定了行业内客户黏性较大，通过大客户分享光模块市场增长的逻辑是比较清晰的，只要旭创继续保持价格、响应、量产三优势，在门槛更高的 400G 时代，旭创有望复制 100G 时期，获得尾部厂商让出的市场份额；电信市场上，旭创则基本上是从零起步，目前已经进入华为、中兴的供应链，未来迈出的任何一步都会提升它在整体市场的市占率

四、业绩预测与估值

电机绕组设备：中际装备原主业电机绕组设备相对于行业内领先水平的技术优势并不明显，目前电机绕组收入 1.59 亿元，同比增长 6.71%，占总收入比 3%，未来增长空间有限，加上公司发展重心在光通信领域，预计未来每年增长率在 5%，2019-2021 年的收入为 1.67、1.75、1.84 亿元，毛利率维持在 30%左右的水平。

10G/40G 光模块：10G 产品包括 10G SFP+ Ethernet（应用于数据中心、城域网、无线网络、传输网等），10G SFP+ SONET13 产品系列等。

40G 产品包括 40G QSFP+系列（应用于大型数据中心、园区网络、城域网络等）。在数据中心 40G 光模块时代，主要是 10G 的下行端口搭配 40G 的上行端口，所以随着 100G 时代成为主流，10G/40G 光模块需求会降低。

10G/40G 光模块 2018 年收入 12.49 亿元，同比增长 36.26%，毛利率 24.36%。预计未来三年收入每年减少 5%、8%、10%，对应的收入分别是 11.87、10.92、9.82 亿元，毛利率下降已经趋缓维持在 23%的水平。

25G/100G/400G 光模块：25G 产品包括 25G SFP28 系列（应用于数据中心、5G 网络、25G 以太网、光纤通道等），随着数据中心光模块升级以及 5G 商用部署，25G 是增速较快业务板块。

100G 产品包括 100G QSFP28 系列（应用于 100G 数据中心内部网络、数据中心互联、城域网络等），目前是公司最主要的产品，随着北美之外的数据中心开始建设，即使进入 400G 时代，100G 光模块需求还是会保持一定增长。

400G 产品包括 400G OSFP（应用于 400G 以太网、数据中心和云网路），400QSFP-DD（应用于 400G 以太网，数据中心和云网络），400G 光模块，在 2018 年有小规模的出货，大部分是谷歌的需求，2019 年也是小规模出货，市场结合旭创的扩产项目情况，预计 2020 年或者 2021 年会成为业绩主力。

25G/100G/400G 光模块 2018 年收入 37.49 亿元，同比增长 190.27%，毛利率为 28.16%，参考下游短期需求放缓，2020 年之后 400G 批量出货，当年往往量价齐升，之后 400G 价格会回落，预测 2019 年-2021 年这一部分的收入增长率分别为 10%、50%、20%，对应的收入是 41.24、61.86、74.23 亿元，毛利率预期未来三年分别为 28%、35%、30%。

图表 52 旭创 2019-2021 业绩预测

		2018A	2019E	2020E	2021E
电机绕组设备	收入（亿元）	1.59	1.67	1.75	1.84
	同比增长率	6.71%	5%	5%	5%
	毛利率	29.12%	30%	30%	30%
10G/40G光模块	收入（亿元）	12.49	11.87	10.92	9.82
	同比增长率	36.26%	-5%	-8%	-10%
	毛利率	24.36%	23%	23%	23%
25G/100G/400G光模块	收入（亿元）	37.49	41.24	61.86	74.23
	同比增长率	190.27%	10%	50%	20%
	毛利率	28.16%	28%	35%	30%
收入合计（亿元）		51.57	54.78	74.53	85.89
同比增长率			6.24%	36.05%	15.24%
毛利率		27.27%	26.98%	33.12%	29.20%

资料来源：红塔证券

2018 年 8 月之后公司的市盈率在 34.9 到 46.5 之间徘徊，近两个月因为公司业绩导致的 EPS（TTM）下滑，市盈率从 37 上升至 46 倍，但我们认为旭创有业绩有修复能力是比较强的。

对比同行业的光迅科技市盈率长期在 55-60 区间，新易盛近一年在 80-240，对旭创的市盈率我们保守取到 46 倍，2019 年预测公司每股收益 0.98 元，对应价格在 45.08 元，还有 20.79%的增长空间。

五、风险提示

（一）光芯片需向外采购

光芯片是光模块最重要的元器件，而旭创自身是完全没有光芯片产能甚至研发计划，生产光模块的光芯片需要向美日进行采购，目前来看货源是比较稳定的，在中美贸易摩擦的过程中，旭创也多次表示自己有多渠道采购光芯片的渠道，出现断供的可能性较小，尤其是我们推测谷歌为其背书的情况下。

但是，一方面由于在美日大厂的垂直一体化战略下，我国厂商既是其下游，也是其竞争对手，如果光模块下游客户出现明显的冲突，大厂不排除通过光芯片供给这一环对我国光模块厂商进行牵制；另一方面，中美贸易摩擦仍然没有定音，光芯片作为光通信领域的技术核心，可能面临着一定的被限制出口的风险。

一旦美日厂商的光芯片渠道出现阻碍，在我国国内暂时无法找到质量和数量相当的光芯片替代，旭创目前的高端光模块业务将很难维系，所以光芯片是旭创一个发生概率小，但发生即致命的风险点。

（二）数通市场的需求释放不及预期

综合全球通信建设进程，以及速率提升的需要来看，光模块还有较大的市场空间是比较确定的，但数据中心市场尚属于新市场，在连续高速增长数年后，市场空间的释放可能受到诸多调整、变动的影响，可能发生下游需求不及预期的情况。

旭创近年的高速增长主要源于公司在数据中心光模块的需求增长，其近 80% 的收入来自数据中心光模块，目前电信市场需求还未成规模，一旦数据中心市场需求受阻就会使旭创业绩遭受较大的影响，2019 年上半年旭创的业绩下滑就是行业性的，由数通市场需求放缓导致，报告在“数通+电信两个潜力市场持续增长”一节中对此进行过详细分析。

(三) 客户集中度较高的风险

目前旭创 40%左右的收入来源于谷歌的采购，第二大和第三大客户的采购也超过 10%，前五客户占收入比超过 70%，集中度是比较高的，如果旭创出现未能及时响应现有客户、进军电信市场开拓多元化客户不顺等情况，一旦大客户不继续采购，存在较大的业绩下滑风险，比如亚马逊 2018 年进行供应商切换，减少向 AAOI 采购数据中心光模块，当年 AAOI 收入下滑 30%。

六、财务模型预测结果

财务和估值数据摘要						
单位:百万元	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	131.62	2357.08	5156.31	5478.00	7453.00	8589.00
增长率(%)	8.41%	1690.82%	118.76%	6.24%	36.05%	15.24%
归属母公司股东净利润	10.05	161.51	623.12	701.27	1072.28	1277.13
增长率(%)	79.79%	1507.06%	285.81%	12.54%	52.91%	19.10%
每股收益(EPS)	0.014	0.215	0.836	0.98	1.50	1.79
每股股利(DPS)	0.003	0.003	0.025	0.085	0.130	0.155
每股经营现金流	0.047	0.088	0.973	0.729	0.734	1.892
销售毛利率	30.56%	26.79%	27.27%	26.98%	33.12%	29.20%
销售净利率	7.64%	6.85%	12.08%	12.80%	14.39%	14.87%
净资产收益率(ROE)	1.81%	3.83%	12.49%	12.95%	16.76%	16.89%
投入资本回报率(ROIC)	-0.43%	56.43%	15.57%	15.79%	17.30%	18.36%
市盈率(P/E)	2626.72	172.22	44.25	37.66	24.63	20.68
市净率(P/B)	47.52	6.59	5.53	4.88	4.13	3.49
股息率(分红/股价)	0.000	0.000	0.001	0.002	0.004	0.004

报表预测						
利润表	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	131.62	2357.08	5156.31	5478.00	7453.00	8589.00
减: 营业成本	91.40	1725.51	3749.97	4000.04	4984.57	6081.01
营业税金及附加	2.75	6.45	10.18	10.82	14.72	16.96
营业费用	3.70	32.02	60.23	60.26	89.44	94.48
管理费用	40.82	245.91	253.35	438.24	894.36	687.12
财务费用	-1.11	37.13	79.21	33.63	40.21	6.59
资产减值损失	-0.13	20.29	66.02	0.00	0.00	0.00
加: 投资收益	3.39	10.99	6.65	0.00	0.00	0.00
公允价值变动损益	0.00	-109.24	14.21	0.00	0.00	0.00

其他经营损益	0.00	0.00	-309.47	0.00	0.00	0.00
营业利润	-2.41	191.53	648.73	935.02	1429.71	1702.84
加：其他非经营损益	13.32	0.02	13.06	0.00	0.00	0.00
利润总额	10.91	191.55	661.79	935.02	1429.71	1702.84
减：所得税	0.86	38.20	64.98	233.76	357.43	425.71
净利润	10.05	161.51	623.12	701.27	1072.28	1277.13
减：少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
归属母公司股东净利润	10.05	161.51	623.12	701.27	1072.28	1277.13
资产负债表	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
货币资金	53.68	811.05	886.80	54.78	74.53	722.50
应收和预付款项	92.83	1183.33	938.71	1486.04	1674.34	1985.35
存货	71.61	1969.00	2118.97	2972.28	3372.09	4367.83
其他流动资产	70.00	198.20	59.24	59.24	59.24	59.24
长期股权投资	22.08	25.40	102.52	102.52	102.52	102.52
投资性房地产	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产和在建工程	185.27	1271.58	1644.66	3032.94	2865.22	2567.83
无形资产和开发支出	96.98	2170.94	2130.71	2071.21	2011.71	1952.21
其他非流动资产	21.06	11.44	29.09	21.06	13.03	13.03
资产总计	613.50	7640.94	7910.71	9800.07	10172.68	11770.51
短期借款	0.00	434.44	389.80	646.89	585.94	0.00
应付和预收款项	49.91	2056.86	1329.06	2279.91	2044.04	3060.98
长期借款	0.00	241.28	269.51	310.23	0.00	0.00
其他负债	7.81	902.51	1145.86	1145.86	1145.86	1145.86
负债合计	57.72	3635.08	3134.22	4382.89	3775.83	4206.84
股本	216.01	473.86	475.46	475.46	475.46	475.46
资本公积	232.34	3264.47	3427.59	3427.59	3427.59	3427.59
留存收益	107.43	267.53	873.44	1514.14	2493.81	3660.63
归属母公司股东权益	555.78	4005.86	4776.48	5417.18	6396.85	7563.67
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
股东权益合计	555.78	4005.86	4776.48	5417.18	6396.85	7563.67
负债和股东权益合计	613.50	7640.94	7910.71	9800.07	10172.68	11770.51
现金流量表	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
经营性现金净流量	33.42	63.16	694.72	520.36	523.76	1350.80
投资性现金净流量	-80.65	-146.35	-673.08	-1556.00	0.00	0.00
筹资性现金净流量	-2.16	980.62	136.98	203.62	-504.01	-702.83
现金流量净额	-49.35	890.71	173.42	-832.02	19.75	647.97

财务分析和估值指标汇总

	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
收益率						
毛利率	30.56%	26.79%	27.27%	26.98%	33.12%	29.20%
三费/销售收入	32.98%	13.37%	7.62%	9.71%	13.74%	9.18%
EBIT/销售收入	7.76%	8.78%	13.70%	17.68%	19.72%	19.90%

EBITDA/销售收入	31.48%	13.09%	17.64%	21.98%	22.88%	24.06%
销售净利率	7.64%	6.85%	12.08%	12.80%	14.39%	14.87%
资产获利率						
ROE	1.81%	3.83%	12.49%	12.95%	16.76%	16.89%
ROA	1.67%	2.71%	8.93%	9.88%	14.45%	14.52%
ROIC	-0.43%	56.43%	15.57%	15.79%	17.30%	18.36%
增长率						
销售收入增长率	8.41%	1690.82%	118.76%	6.24%	36.05%	15.24%
EBIT 增长率	96.81%	1924.92%	241.42%	37.14%	51.75%	16.29%
EBITDA 增长率	27.17%	644.28%	194.92%	32.35%	41.64%	21.18%
净利润增长率	79.79%	1507.06%	285.81%	12.54%	52.91%	19.10%
总资产增长率	-1.59%	1145.46%	3.53%	23.88%	3.80%	15.71%
股东权益增长率	1.38%	620.76%	19.24%	13.41%	18.08%	18.24%
经营营运资本增长率	41.81%	444.77%	-19.89%	58.30%	68.60%	14.52%
资本结构						
资产负债率	9.41%	47.57%	39.62%	44.72%	37.12%	35.74%
投资资本/总资产	79.61%	50.96%	58.16%	65.04%	68.64%	58.85%
带息债务/总负债	0.00%	18.59%	21.04%	21.84%	15.52%	0.00%
流动比率	4.99	1.47	1.44	1.15	1.40	1.73
速动比率	2.54	0.70	0.66	0.39	0.47	0.66
股利支付率	21.48%	1.41%	3.02%	8.64%	8.64%	8.64%
收益留存率	78.52%	98.59%	96.98%	91.36%	91.36%	91.36%
资产管理效率						
总资产周转率	0.21	0.31	0.65	0.56	0.73	0.73
固定资产周转率	0.72	2.03	3.45	3.71	5.69	3.34
应收账款周转率	1.62	2.14	5.86	4.18	4.79	4.91
存货周转率	1.28	0.88	1.77	1.35	1.48	1.39
业绩和估值指标						
	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
EBIT	10.22	206.87	706.30	968.65	1469.92	1709.43
EBITDA	41.44	308.43	909.62	1203.90	1705.17	2066.32
NOPLAT	-1.86	275.59	606.19	726.49	1102.44	1282.07
净利润	10.05	153.35	596.81	701.27	1072.28	1277.13
EPS	0.014	0.215	0.836	0.982	1.502	1.789
BPS	0.779	5.612	6.692	7.590	8.962	10.597
PE	2626.72	172.22	44.25	37.66	24.63	20.68
PEG	8.43	1.89	1.53	N/A	N/A	N/A
PB	47.52	6.59	5.53	4.88	4.13	3.49
PS	200.65	11.20	5.12	4.82	3.54	3.07
PCF	790.18	418.11	38.01	50.75	50.42	19.55
EV/EBIT	775.73	84.21	24.66	19.15	12.37	9.92
EV/EBITDA	191.24	56.48	19.15	15.41	10.66	8.21
EV/NOPLAT	-4255.62	63.21	28.73	25.53	16.49	13.22
EV/IC	16.23	4.47	3.79	2.91	2.60	2.45

ROIC-WACC	-0.43%	56.43%	15.57%	15.00%	16.48%	17.91%
股息率	0.000	0.000	0.001	0.002	0.004	0.004

*以上数据由分析师在<Wind 财务预测和估值系统>上计算生成

*以上每股指标系指定预测日期对应的总股本计算

红塔证券投资评级：

以报告日后 6 个月内绝对收益为基准：

类别	级别	定义
股票 投资评级	买入	绝对收益在 15%以上
	持有	绝对收益在 5%-15%之间
	减持	绝对收益在-5%-5%之间
	回避	绝对收益在-5%以下

公司声明：

本公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师。

免责声明：

本报告仅供红塔证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的签约客户使用。本公司不会因任何机构或个人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告的作者是基于独立、客观、公正和审慎的原则制作本研究报告。本报告的信息来源合法合规，本公司力求但不能担保其准确性或完整性，也不保证本报告所含信息保持在最新状态。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资收入可能会波动。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。投资者应当自行关注。

本公司已采取信息隔离墙措施控制存在利益冲突的业务部门之间的信息流动，以尽量防范可能存在的利益冲突。但在法律许可的情况下，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交易；可能为这些公司提供或者争取提供保荐承销、财务顾问或者金融产品等相关服务；本公司的员工也可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。本报告中的观点、结论仅供投资者参考，不构成投资建议。本报告也没有考虑到个别投资者特殊的投资目标、财务状况或需要，投资者应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。投资者不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。在决定投资前，如有需要，投资者应向专业人士咨询并谨慎决策。除法律法规规定必须承担的责任外，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失承担责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制或发布。否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。如征得本公司同意后引用、刊发，则需注明出处为“红塔证券股份有限公司研究发展中心”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。所有于此报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

红塔证券股份有限公司版权所有。

红塔证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。