



華辰資本

CELESTIAL CAPITAL

**专注中国产业结构升级与创新，
聚焦新一代信息技术产业发展。**

2018年，在中国经济周期、产业周期、资本周期与政治周期四重叠加的特殊时期，本着“深耕产业、协同发展、价值驱动、重度赋能”的愿景，华辰资本（“华辰”）应运而生，致力成为中国最专业的创新型投资机构。

华辰资本总部位于中国最具发展活力与科技创新的深圳，专注于包括云计算、大数据、人工智能、边缘计算、工业互联网、5G等新一代信息技术领域，通过扎实的体系化产业研究与理解能力，以产业研究、投资银行、战略咨询、产业基金等模式，为新一代信息技术企业提供企业融资、战略视野、市场协同，价值管理、供应链管理、资源整合等产业赋能。

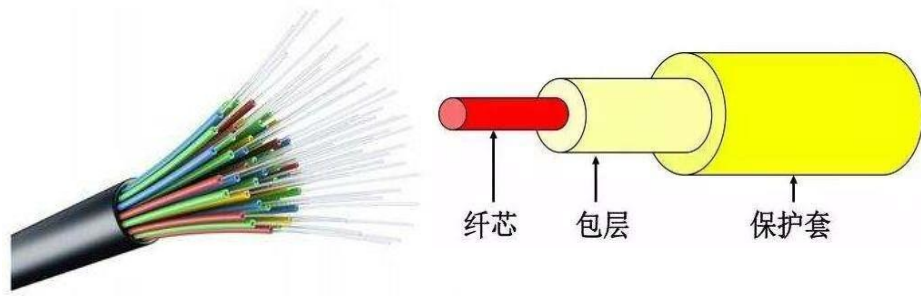
目录

一、产业分析	3
▪ 基础概况	
▪ 产业链结构	
▪ 光纤预制棒	
▪ 应用领域	
▪ 发展趋势	
二、市场分析	15
▪ 光纤光缆市场	
▪ 光纤预制棒市场	
▪ 市场周期	
三、企业分析	21
▪ 长飞光纤光缆	
▪ 亨通光电	
▪ 烽火通信	

一、产业分析



图1 光纤光缆示意图

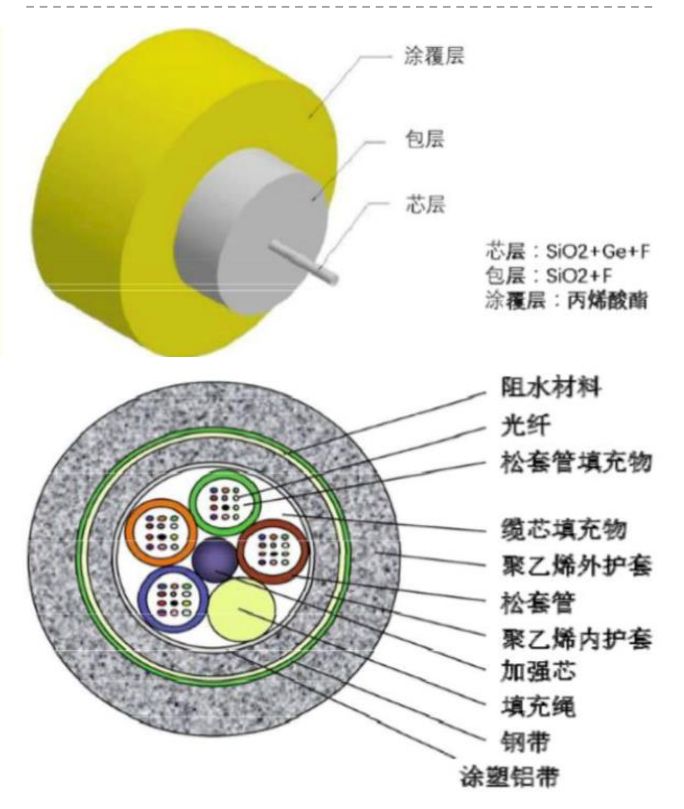


资料来源：公开资料、华辰资本整理

光纤光缆

- **光纤光缆是一种通信电缆：**由两个或多个玻璃或塑料光纤芯组成，这些光纤芯位于保护性的覆层内，由塑料PVC外部套管覆盖。沿内部光纤进行的信号传输一般使用红外线。
- **光纤：**光导纤维的简称，是利用光的全反射原理，在由玻璃或塑料制成的纤维中进行信号传输的光传导工具。
- 由于光纤传输的频带宽、损耗低、抗干扰力强、可靠性高等优点，光纤通信技术迅猛发展，光纤广泛应用于**接入网、城域网和骨干网**中，是满足流量需求指数式增长的理想传输介质。

图2 光纤和光缆结构示意图



资料来源：公开资料、华辰资本整理

构成与材料

■ 光纤光缆通常由缆芯和护套两部分组成：

1. **缆芯：**决定着光缆的传输特性，根据包含的光纤的芯数，可分为单芯型和多芯型两种。
2. **护套通：**常由聚乙烯或聚氯乙烯和铝带或钢带组成，主要用于保护缆芯，具有良好的抗侧压力性能及密封防潮和耐腐蚀的能力。

图3 光纤光缆产业链

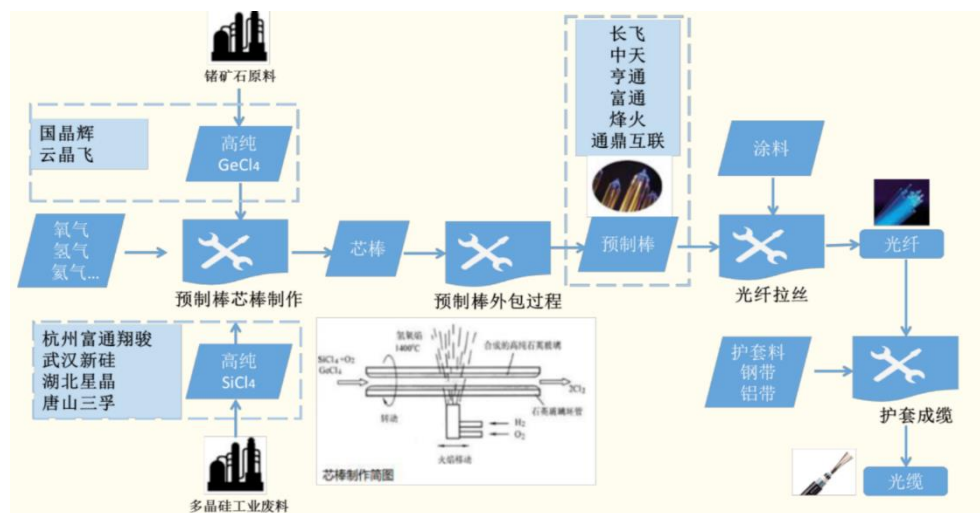
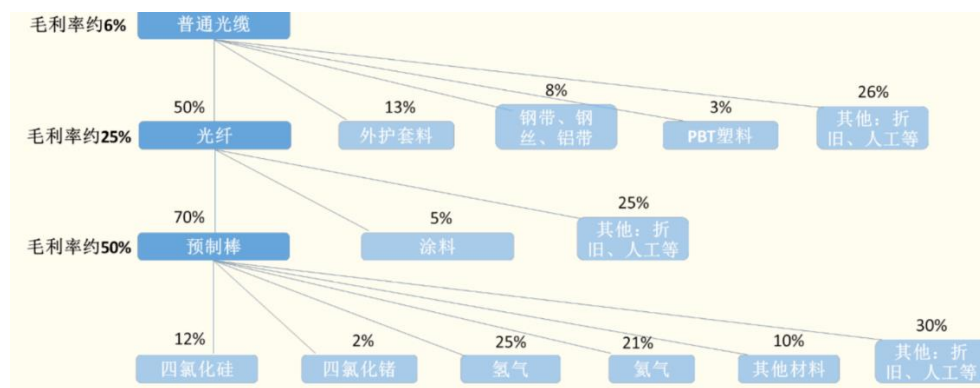


图4 光纤光缆产业链价值分布



产业链结构

产业价值核心-光纤预制棒：被业界誉为光纤产业“皇冠上的明珠”。

- 1. 上游-光纤预制棒：** 厂家通过采购原材料制造光纤预制棒，相应原材料包括特种气体、高纯硅材料等。
- 2. 中游-光纤拉丝：** 光纤制造企业将光纤预制棒拉丝加工成为光纤。包括涂料和拉丝工艺等环节。
- 3. 下游-光缆制造：** 光缆制造企业将光纤加工成为光缆，销售给终端客户。光缆加工主要是对光纤进行护套成缆处理。

图5 光纤预制棒制造工艺

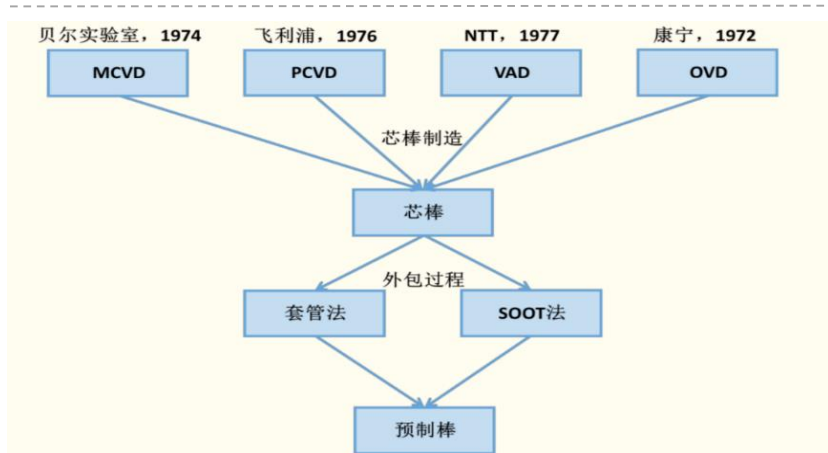


图6 不同芯棒工艺特点以及应用厂商

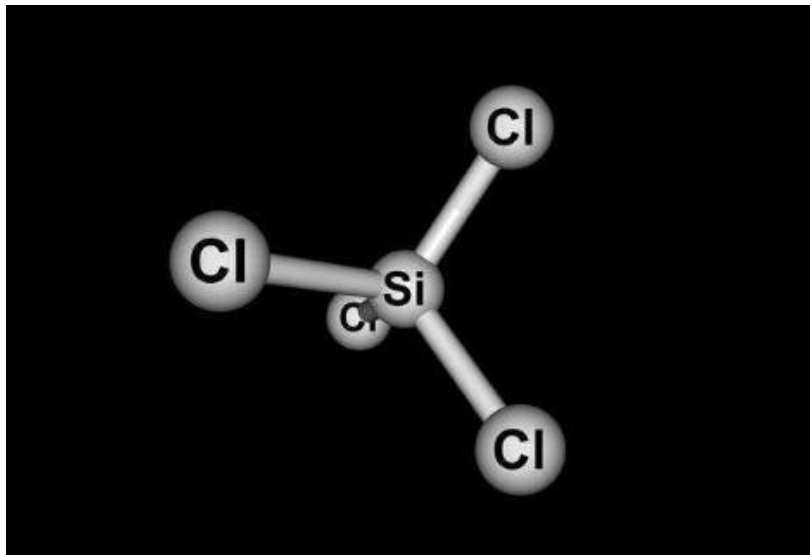
	MCVD	PCVD	OVD	VAD
反应机理	高温氧化	低温氧化	火焰水解	火焰水解
沉积方向	管内表面	管内表面	靶棒外径向	靶同轴向
沉积速率	中	中	大	大
原料纯度要求	严格	严格	不严格	不严格
国内使用厂家	烽火 法尔胜	长飞 烽火	长飞、法尔胜、青海中利、山东阳谷	亨通、中天、富通、烽火、长飞、通鼎

预制棒工艺

- 光纤预制棒外形结构：**是圆柱形的高纯度石英玻璃棒，中心部分(即芯棒)是折射率较高的玻璃材料，而表层部分(称为包层)是折射率较低的玻璃材料。
- 产品作用：**光纤预制棒成品质量对光纤的质量及特性，如纯度、抗拉强度、有效折射率及衰减等有着决定性的影响，在光纤产品成本中占比约为65%-70%，其制造工艺是光纤制造技术中最重要、也是难度最大的工艺。
- 主要生产工艺：**目前芯棒制造普遍使用气相沉积法(MCVD)、轴向气相沉积法(VAD)、棒外化学气相沉积法(OVD)和等离子体化学气相沉积法(PCVD)等四大主流工艺。
- 套管环节工艺：**主要使用套管法和SOOT(又称火焰水解法、粉末法)两种。不同的芯棒和外包技术组合在技术、成本和生产上会产生一定的差异，但成品预制棒并无本质上的差别。由光棒拉丝得到的光纤更是采取了统一的质量标准，从而保证了终端市场上的应用。

资料来源：公开资料、华辰资本整理

图7 预制棒原材料化学元素

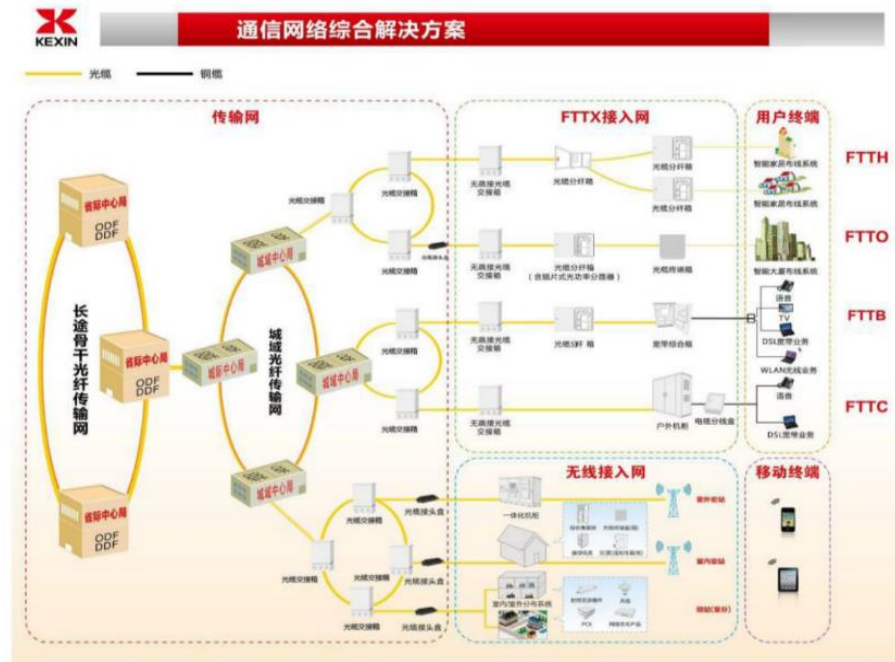


资料来源：公开资料、华辰资本整理

预制棒原材料与竞争格局

- **高纯度四氯化硅：**无色透明液体，光纤制造用量最大的原材料，主要通过对普通四氯化硅这一多晶硅生产中的废料进行提纯得来。目前国内厂商主要是光纤预制棒自有供给企业、多晶硅生产企业及一些新材料企业，包括杭州富通翔骏、浙江德山化工（日企）、武汉新硅、湖北星晶、唐山三孚等企业。
- **竞争格局：**全球主要光纤预制棒生产厂商约为20家，其中中国厂家主要有长飞、亨通、中天、富通、烽火等，技术门槛较高，行业参与者数量相对有限，有较高的进入壁垒。

图8 光纤通信网络构成示意图



资料来源：科信技术招股说明书、华辰资本整理

应用领域

■ 从整个通信网络的角度，拆分光纤光缆需求，大致可分为4个部分：

1. 骨干网：用于长途传输；

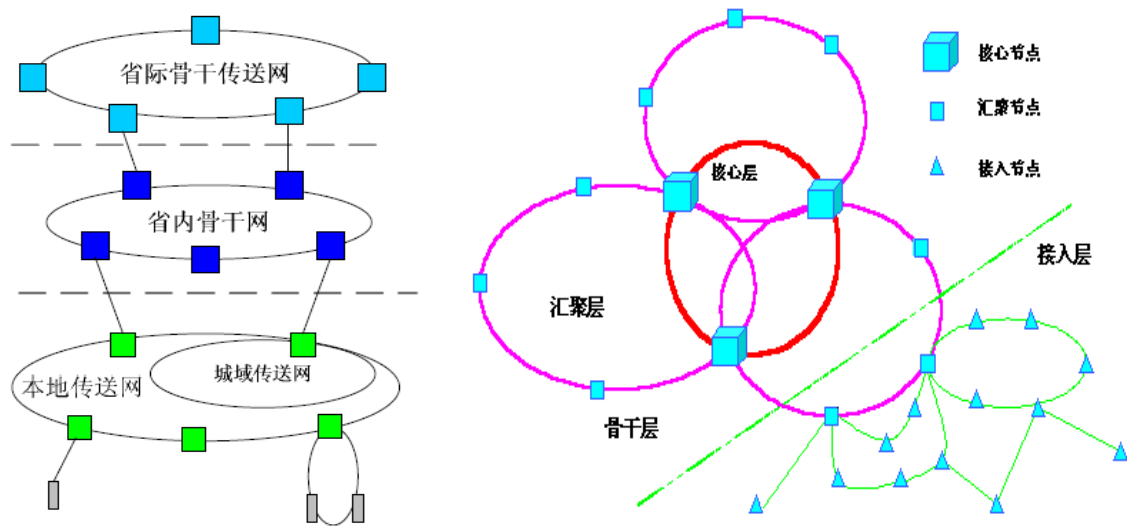
2. 城域网：用于城市范围内传输；

3. 固定接入网：应用FTTX技术方案，以FTTH（Fiber To The Home, FTTH）为主要需求；

4. 无线接入网：交换中心至无线基站；

■ 伴随着2G、3G、4G等无线通信技术的进步，光通信技术渗透率不断提升，到了5G时代更是基本明确了全光网络化的无线接入网方案。

图9 传输网结构与分层



资料来源：光大证券、华辰资本整理

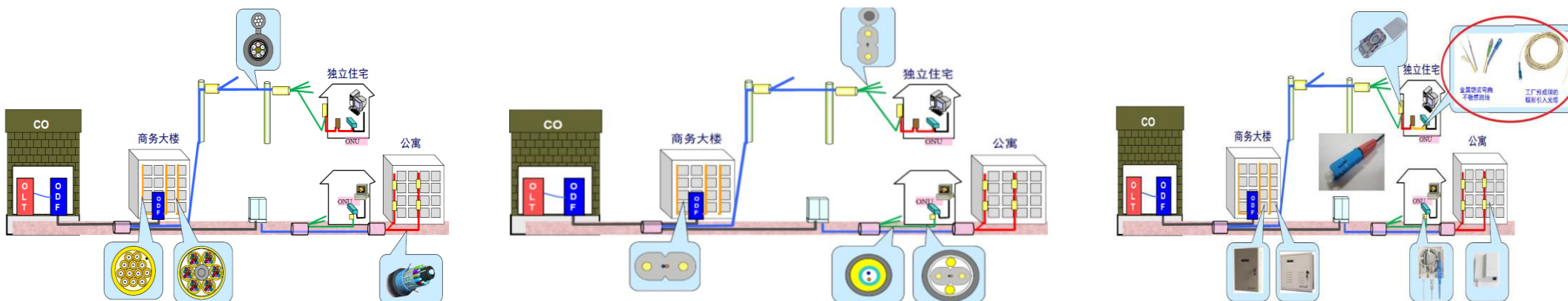
应用领域一：传输网

- 1. 传输网：**包括骨干网和城域网两大部分，骨干网包括省际和省内。
- 2. 城域网：**汇聚节点和接入层构成了接入网。城域网核心节点之间的网络结构以环网结构为主。主干光缆的纤芯数一般考虑应满足不少于5年的用户需求。
- 3. 核心层光缆线路：**连接城域网的核心节点，例如长途交换局、电话汇接局、目标局、移动交换局、无线接入的RNC、核心/出口路由器等。核心层光缆原则上**不低于96芯**，汇聚层光缆原则上不低于48芯，重要汇聚机房与核心机房间布放不低于96芯的光缆。

应用领域二：固定接入网

1. **固定接入网方案：**FTTH为主，从局端CO的OLT设备出发经过多次分光，最终进入用户家中连接家居箱或光猫等终端设备。
2. **通信线路：**依次需要使用主干光缆（也称馈线光缆）、配线光缆、引入光缆（也称入户光缆）、皮线光缆等多种不同型号的光缆组成通信线路。
3. **芯层分布：**主干接入光缆以环形结构为主，原则上应采用96~144芯，业务密集区可根据业务规模选择288芯光缆建设；末端接入光缆可根据客户分布情况，灵活采用树形、环形等结构部署，不低于36芯。

图10 FTTH中的馈线光缆（主干光缆）、配线光缆、入户光缆、皮线光缆



资料来源：光大证券、华辰资本整理

图11 4G无线接入网光缆需求情况



资料来源：光大证券、华辰资本整理

应用领域三：无线接入网

- 1. 光网络化趋势：**无线接入网从4G时代开始，逐渐光网络化，此前以各类铜缆为主。
- 2. 缆产品组和需求：**4G无线接入网中，从移动交换中心出发，直至无线基站，需要使用光电复合缆、室外光缆、放水尾缆等各类光缆产品组成通信线路。
- 3. 光电复合缆把光缆与电缆复合：**起到敷设一根线就可以通电、通网，大大简化施工量，节约费用，具体芯数可以根据实际需求确定。室外光缆与FTTH中使用的基本相同。
- 4. 芯数需求：**用于基站接入的光缆原则上建议为24-48芯（农村基站24-36芯，城区基站36-48芯）。

表1 光缆通信网络各个层级光缆类型和平均芯数

网络分层	领域分层	光缆类型	平均芯数
传输网	骨干网	干线光缆	>96
	城域网	核心层光缆	96
		汇聚层光缆	96
接入网	固定接入网	主干接入光缆	96-144甚至288
		馈线光缆	36
		配线光缆	36
		引入光缆	2
		皮线光缆	2
	无线接入网	光电复合缆	48
		室外光缆	24
		防水尾纤	12

资料来源：光大证券、华辰资本整理

接入网平均芯数比较

- 1. 骨干网、城域网：**以96芯光缆为主，由于皮长公里有限，总需求占比较低，FTTH末端的引入光缆和皮线光缆，以及无线接入网末端的防水尾纤等2-12芯光缆的总需求占比也对应的较低；
- 2. 固定接入网需求：**新增需求集中在城域网与固定/无线接入网交界面附近。更多的接入网末端的光缆需求受到覆盖用户数增长驱动，而城域网-接入网交界面光缆需求更多受流量增长驱动。其中主干接入光缆平均芯数要求最高（96-144甚至288）。
- 3. 全网各环节不断扩容：**新增需求尤其集中在传输网（消耗的光缆芯数为36至144芯，大于等于平均芯数），而非FTTH的末端覆盖环节（消耗的光缆芯数为2-12芯，小于平均芯数）。

图12 光纤光缆在5G承载网需求激增



资料来源：国金证券、华辰资本整理

发展趋势：5G对承载网需求激增，全球运营商提前部署光网络

- 1. 中传需求带来光缆需求增加：**大带宽和低时延需求使得接入网中BBU（基带单元）分割为CU、DU两级架构，新增了中传需求，同时原有前传/回传带宽较4G网络激增10倍以上；5G使用中高频段组网，小微基站将大量应用，所需的基站总数预计达4G基站的2倍以上，这些都将导致光缆需求大幅增长。
- 2. 2018年商用无线建设：**各国政府和全球运营商高度重视5G建设，不断加速商用部署步伐，根据业界经验，承载网建设一般提前无线侧建设1-2年，预计2018年起运营商将开展5G承载网和初期商用无线网建设。
- 3. 材料技术发展：**塑料光纤以其高传输速率、大芯径、易操作、抗弯曲、强机械性能、价格低等特点，一度被认为是实现FTTH“最后一公里”的最佳解决方案。但是产业链成熟太晚，导致成本没有竞争力。

二、市场分析



图13 2010-2017年全球和我国光纤产量情况 (单位: 百万芯公里)

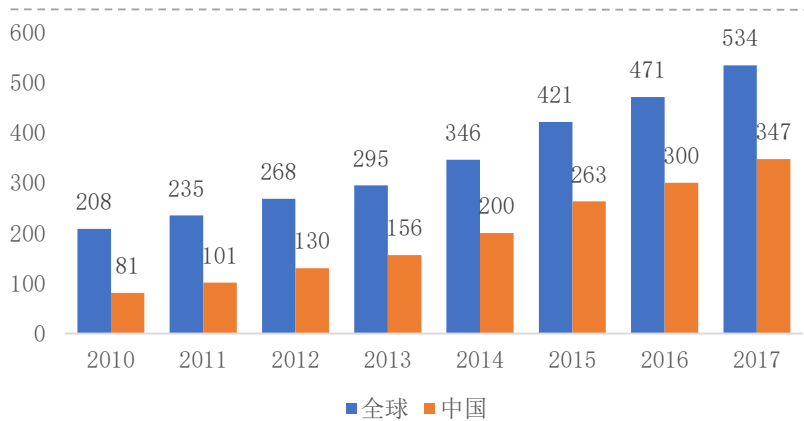
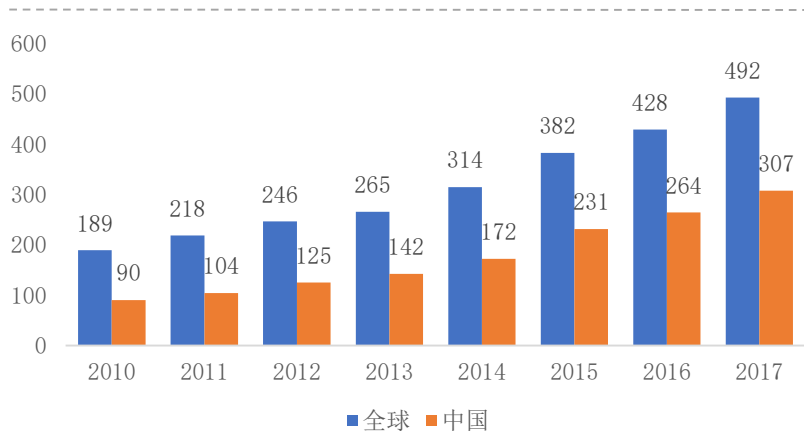


图14 2010-2017年全球和我国光缆产量情况 (单位: 百万芯公里)



资料来源: wind、华辰资本整理

光纤光缆产量与未来驱动因素

- 1. 中国产量增长快, 占比大:** 2010-2017年全球和中国光纤产量CAGR分别为14.42%、**23.10%**。2017年我国光纤产量**占全球比重达65%**, 较2010年增长约26个百分点。在光缆产量方面, 2010-2017年全球和中国CAGR分别为14.65%、19.16%。
- 2. 5G商用推动需求:** ITU和3GPP等均在积极推进5G标准制定和完善, 预计2020年可实现5G商用。5G的发展将带来对带宽需求的提升, 并带动新一轮通信基础设施的投资高峰, 成为**驱动光纤光缆市场增长的重要推动力**。

图15 2016年各厂商光纤产能份额

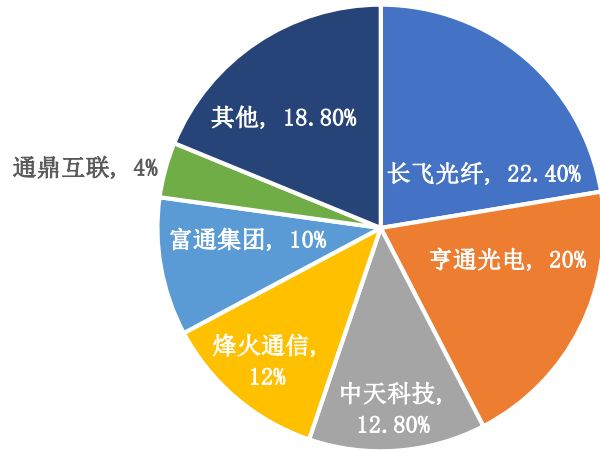
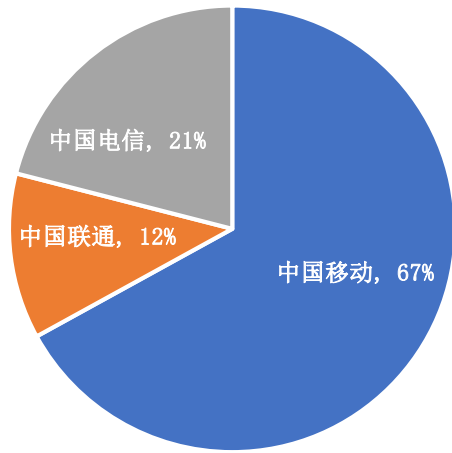


图16 2017年三大运营商光纤光缆采购量比重



国内竞争与运营商需求

- **行业集中度较高：**从光纤产能来看，根据前瞻产业研究院，长飞光纤光缆、亨通光电、中天科技、烽火通信、富通集团、通鼎互联位居行业前六，占据了81.2%的市场份额，目前这六家企业均已具备光棒生产能力，实现了对棒-纤-缆的纵向一体化。
- **国内运营商集采量大幅上升，中国移动占比最大，招标采购影响行业竞争：**
 - 2016年，中国移动光纤光缆总集采量为10677万芯公里，占三家运营商总集采量的99.6%，占全球总需求量的25%。
 - 2017年，中国移动的光纤光缆集采量15941万芯公里，占三家运营商集采量的66.8%，占全球需求量的37.5%。
 - 2018年，中国移动2018年1-6月光缆集采普通光缆规模达1.1亿芯公里；中国电信发布2018年总计5400万芯公里的引入光缆和室外光缆集采；中国联通2017~2018年光缆集采总规模约为5830万芯公里。这意味着2018年三大运营商集采规模可能超2.8亿芯公里。

资料来源: wind、华辰资本整理

图17 2016年全球光前预制棒产能分布

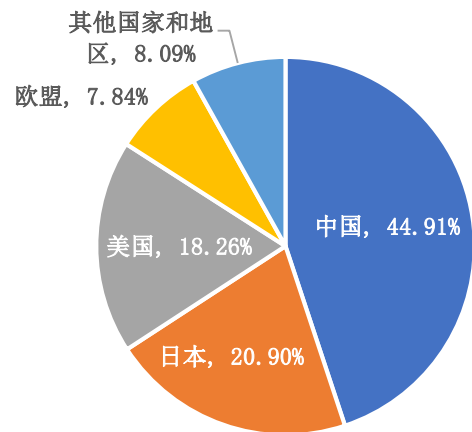
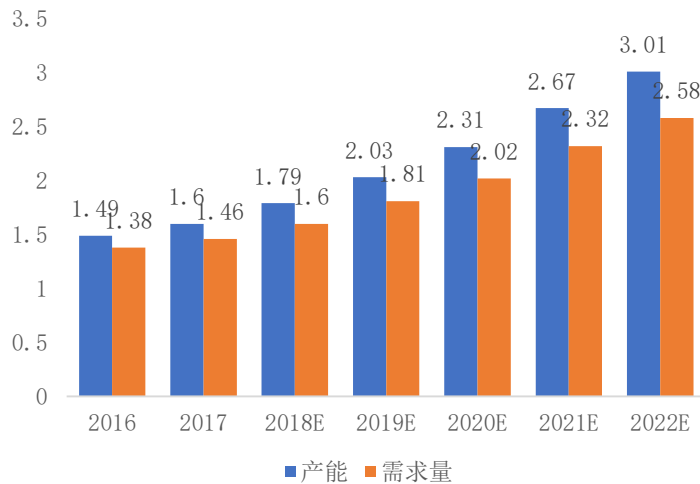


图18 2016-2022年全球光前预制棒产能及需求预测 (单位: 万吨)



资料来源: wind、华辰资本整理

光纤预制棒产能与需求

- 产能分布:** 根据CRU数据, 2016年末全球光纤预制棒产能约为14,660吨, 主要分布在中国、日本、美国, 三国合计占全球产能的84.07%, 国内光纤预制棒产能达6,560吨, 全球比重为 44.75%。
- 产能过剩:** 预计到2022年, 全球光棒的产量将达到3.01万吨, 2016-2022年CAGR为12.43%; 预计2022年全球光棒的需求量将达到2.58万吨, **产能过剩问题可能会随着时间的推移而加剧。**

图19 2017-2020我国光纤预制棒产量情况 (单位: 吨)

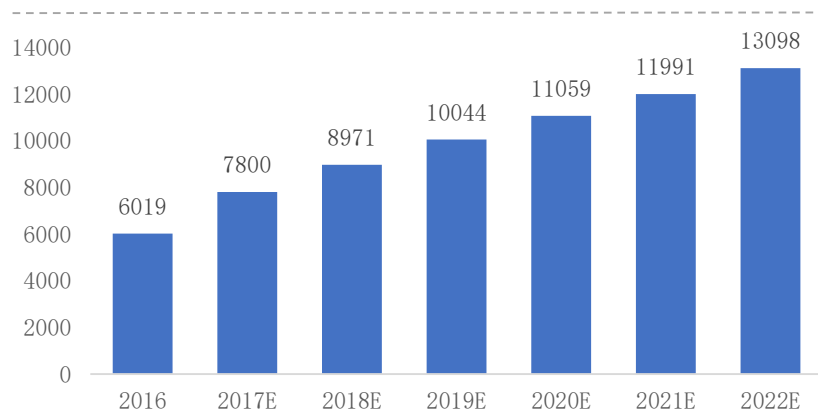
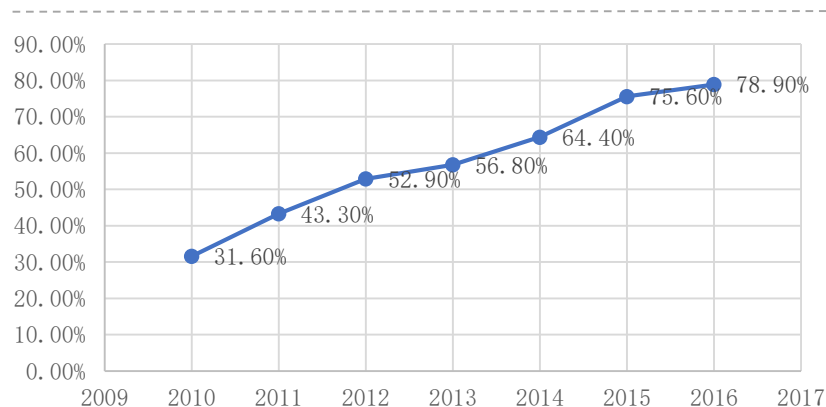


图20 2010-2016年我国光纤预制棒自给率



资料来源: wind、华辰资本整理

国内光纤预制棒产能与自给率

- 产量快速提升:** 2016年我国光纤预制棒产能为6,677吨, 产量为6,019吨, 预计2017年产能和产量分别达到9,627吨和7,800吨。预计2022年我国光纤预制棒产量将达到1.31万吨, 2016-2022年CAGR为13.84%。
- 自给率快速提高:** 我国光纤预制棒自给率不断提升, 根据前瞻产业研究院, 2016年我国光纤预制棒自给率达到78.9%, 而2010年仅为31.6%;

图21 中国光纤需求及增速

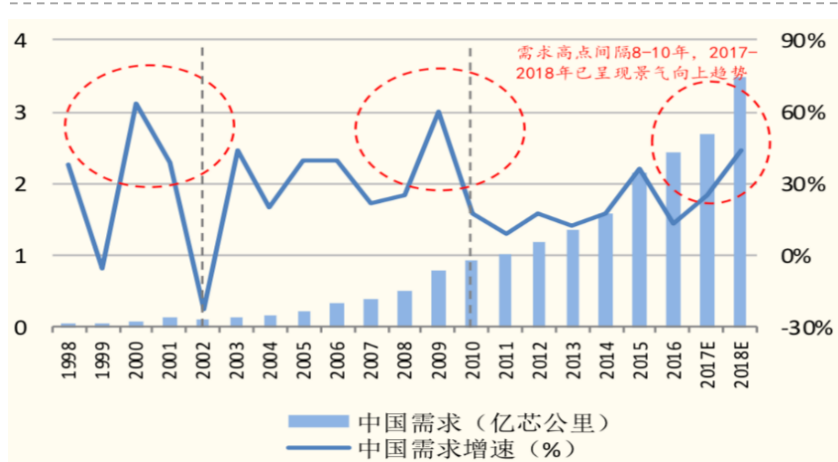
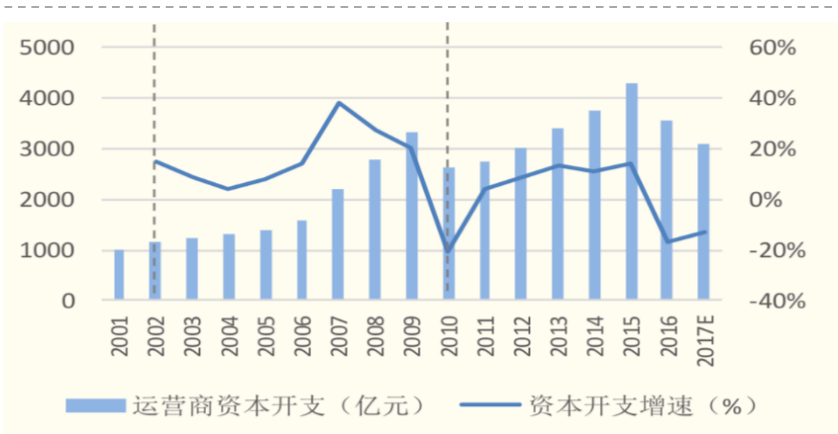


图22 我国运营商资本性开支及增速同比（去除基建等）



光纤需求与周期

■ **我国光纤需求周期与运营商资本开支周期基本吻合：**2000年以来，我国光纤需求增速经历了两轮周期，与我国运营商资本开支周期基本吻合，分别是2002-2010和2010年至今，每轮时间为8-10年，期间包含2-3轮小周期波动。

- 第一轮周期：**主要对应我国骨干网和城域网等通信基础设施建设，后期对应2009-2011年的电信联通FTTH 和3G网络建设。
- 第二轮周期：**2014-2016年的中国移动4G网络建设。其中光纤需求周期的高点分别出现在2000年和 2009年，与8-10年的周期间隔一致。
- 新一轮周期：**运营商光纤集采规模大幅增长的情况，2017-2018年已呈现新一轮景气向上趋势。

资料来源: wind、CRU、商务部、华辰资本整理

三、企业分析



图23 长飞光纤光缆的产品和服务



长飞光纤光缆

- 长飞光纤光缆股份有限公司是世界领先的光纤预制棒、光纤及光缆供货商之一。公司是全球最大的光纤预制棒供货商,全球市场份额为19%;及公司是全球第二大光纤和光缆供货商,全球市场份额分别为13%及8%。
- 公司和公司的首要股东Draka是目前全球仅有的两家运用PCVD生产工艺进行光纤预制棒大规模生产的公司。

图24 长飞光纤光缆的历史财务表现

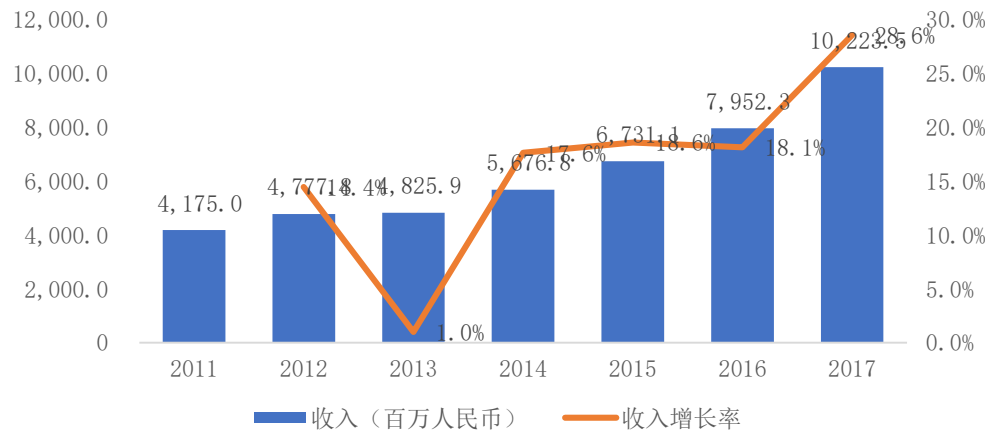
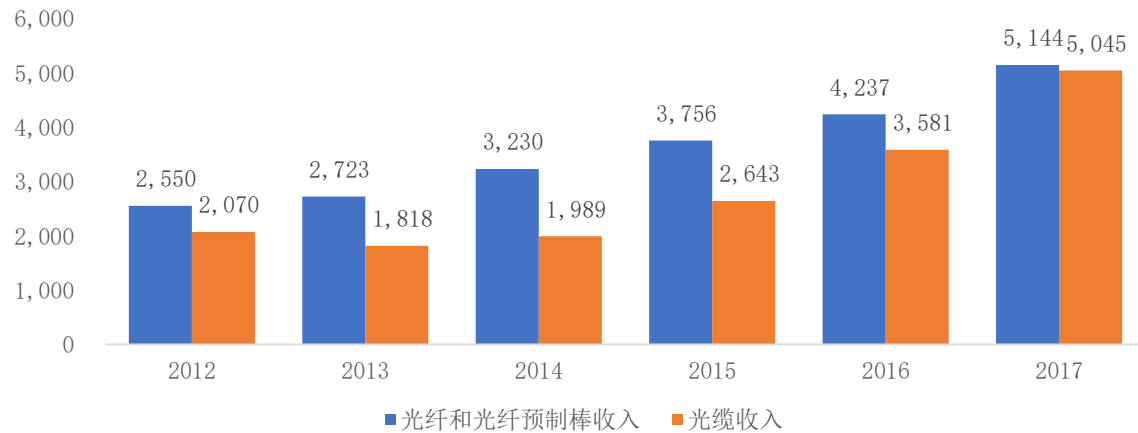


图25 长飞光纤光缆的各部分收入 (百万元人民币)



资料来源: 长飞光纤光缆审计报告、华辰资本整理

图26 亨通光电的产品和服务



亨通光电

- 专业研发生产光纤光缆、光棒、各类光器件与光接入设备的国家级重点高新技术企业。
- 专注于光纤通信和电力传输领域，构筑形成光纤通信和量子通信全产业链及自主核心技术，形成“产品+运营+服务”全价值链优势，致力于打造全价值链综合服务商。
- 在全国13省市和海外9个国家设立研发产业基地，在ODC2017年会上评为2016年-2017年全球光纤通信行业前3强。

图27 亨通光电的历史收入

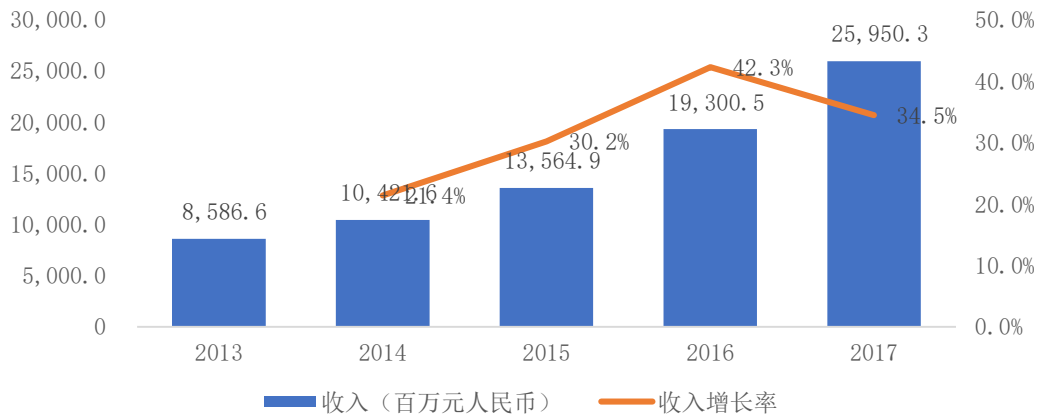
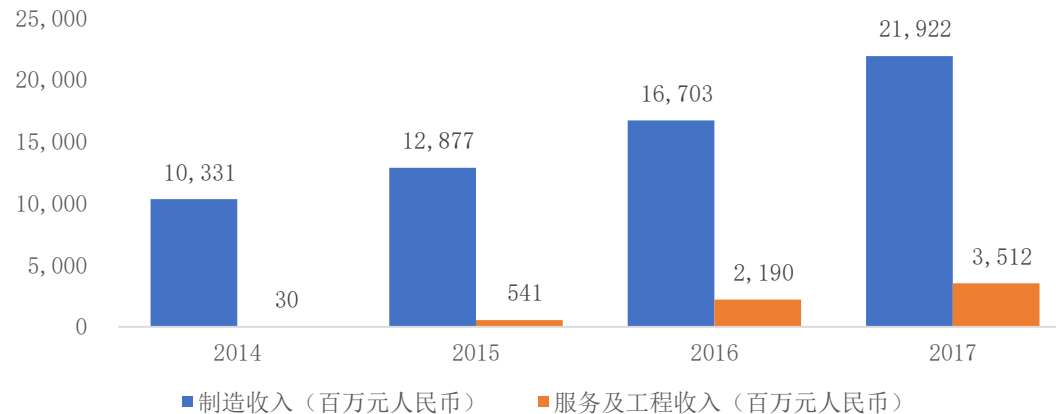


图28 亨通光电的各部分收入 (百万元) 情况



资料来源: 亨通光电年度报告、华辰资本整理

图29 烽火通信的产品和服务

行业/企业			运营商			个人及家庭		
行业解决方案			企业产品			终端产品		
政务	广电	高速	传送	云计算	光纤光缆	传送网	终端产品	无线路由
轨道	电力		接入	光配线	大数据	宽带接入	IT基础设施	OTT盒子
教育	铁路		数通	移动化	IT	运营商IP	光配线	
建筑	石油					OSS/BSS	光纤光缆	
						视讯	SDN/NFV	

烽火通信

- 烽火通信科技股份有限公司（股票代码：600498）是国际知名的信息通信网络产品与解决方案提供商。自1999年成立至今，烽火通信始终专注于全球信息与通信事业的进步与发展，积累了对人类信息通信生活的深刻理解和创造力。
- 目前，烽火通信已跻身全球光通信最具竞争力企业十强。其中，光传输产品收入全球前五；宽带接入产品收入全球前四；光缆综合实力全球前四，连续八年位列中国光缆企业出口第一。

图30 烽火通信的历史财务表现

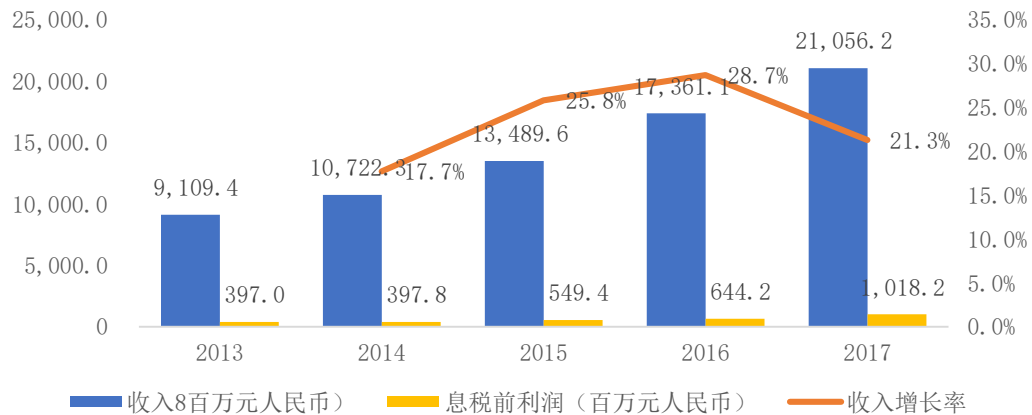
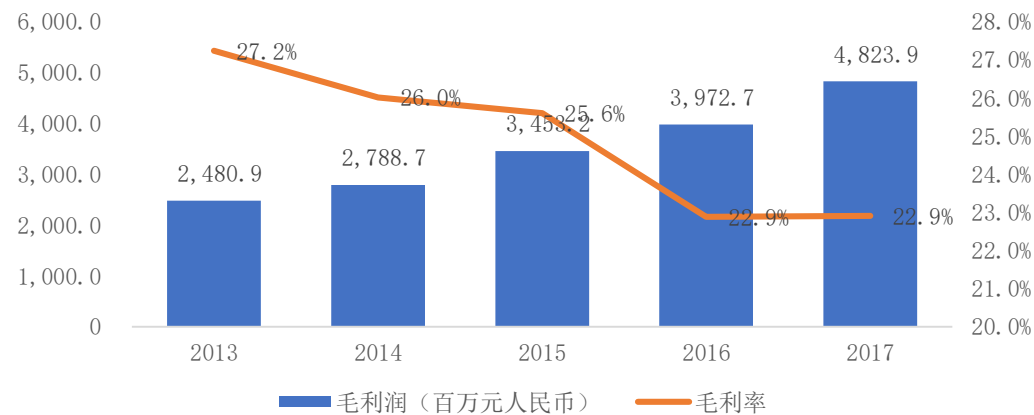


图31 烽火通信的历史毛利润和毛利率



资料来源：烽火通信年度报告、华辰资本整理

总结

研究总结

1. 光纤光缆整体技术门槛相对不高，核心在光纤预制棒环节，国产化程度已经非常高
2. 市场需求依赖于运营商的基础投入，以招投标模式为主，行业竞争相对集中
3. 未来趋势方面，5G的到来还将拉动需求持续增长，新一轮景气周期或在眼前

投资建议

1. 行业相对集中度较高，中小企业的生存空间较小，不适合一级市场投资
2. 建议重点关注头部企业

華辰資本

CELESTIAL CAPITAL

专注中国产业结构升级与创新，聚焦新一代信息技术产业发展。

联系人：王开华

电话/微信：18801621351

邮箱：kaihua.wang@celestiacapital.com.cn

网址：www.celestiacapital.cn

©2019華辰資本
版权所有。

本刊物所载资料以概要方式呈现，旨在用做一般性指引，不能替代详细研究或做出专业判断。华辰资本概不对任何人士根据本刊物的任何资料采取或不采取行动而引致的损失承担任何责任。阅下应向顾问查询任何具体事宜。