光纤光缆产业链梳理 行业增长逻辑如何?

我们今天要研究的这个赛道，属于通信产业链系列报告之一。这个系列报告，从基站、光模块，到今天的这个领域研究，这么仔细研究，倒不是为了投资，而是作为基础研究，来持续加深行业认知。

因为，通信是整个 TMT 的源头，如果不把通信行业以及背后的核心"香农定理"弄懂，那么整个 TMT 的投资也就无从谈起。此外，从投资角度来说，通信行业存在周期性、技术迭代、重度依赖运营商采购等问题，其实比较难介入。

今天研究的这个领域，是通信产业中为数不多技术迭代较慢的赛道。从 1G 到 5G，通信技术标准不断升级，曾经的摩托罗拉、诺基亚，都成了通信技术革新的牺牲品，但该赛道的产品，技术并未发生大规模技术迭代。

不过，该赛道的龙头标的，2019 年财务数据，营业收入增速-36%。不仅如此，股价也大幅下杀，2018 年 7 月上市以来，从高点的 72.7 元/股，下降至峰值低位 26.3 元/股，跌幅超过 **63%**。



图：龙头 A 走势

来源：wind

这家龙头，就是：长飞光纤。2020 年半年报，营业收入为 34.07 亿元、净利润为 2.63 亿元、经营活动现金流为-2.72 亿元。

今天，我们要研究的产业链就是：**光纤光缆产业链**。对通信相关的其他产业链，如基站、光模块，我们之前在产业链报告库中有过覆盖，此处不再详述。

几个需要我们解决的问题是：

一是，光纤光缆，究竟解决的是什么需求？其增长的逻辑是什么？

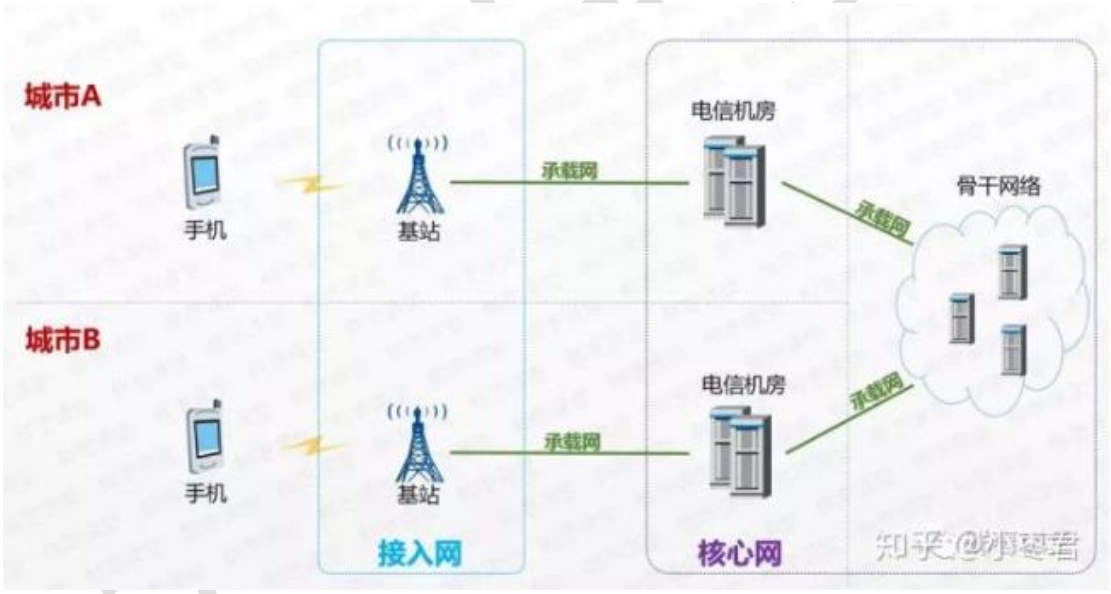
二是，这个市场的参与者有谁？增长情况如何？各自的竞争优势在哪里？

三是，技术代较慢的赛道，在通信产业链中，究竟是不是好生意？

(壹)

通信网络分为三大块：接入网、承载网、核心网。

接入网，是通信网络的四肢，负责收集数据；而承载网，则是动脉，负责数据的传输。承载网由光纤光缆，OTN 设备（光传送网）和微波传输设备（小基站之间的无光纤微波通信）组成，其中，核心是**光纤光缆**。

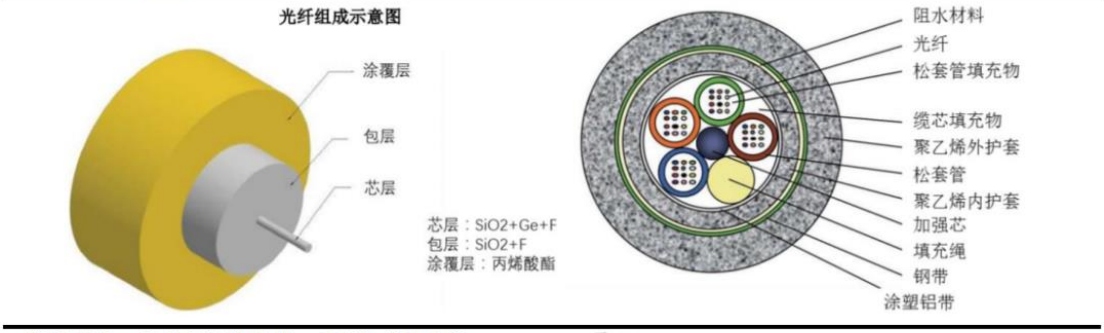


图：承载网

来源：知乎

光纤是一种传输光束的介质，核心部分为内层折射率较高的高纯度玻璃和外层折射率较低的玻璃包层，光纤是实际承担光通信的材料，**光缆**是由一定数量的光纤按照一定方式组成的通信线缆。

图表 39 光纤光缆组成情况



资料来源：长飞光纤招股书、万联证券研究所

图：光纤、光缆

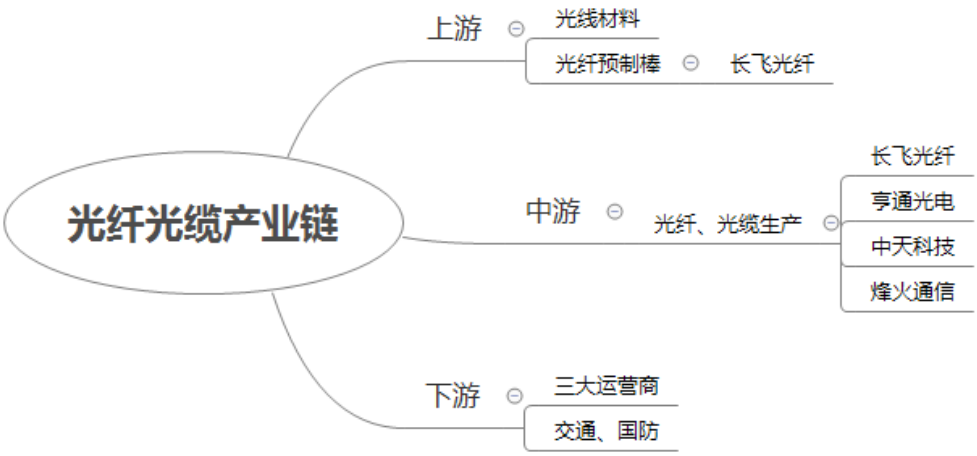
来源：万联证券

光纤产业链，从上游到下游，依次为：

上游——光纤预制棒，毛利率约为 **50%**。光纤预制棒由光线材料（四氯化锗、特种气体等）加工而成，用于光纤的拉丝。光纤预制棒的质量，对光纤质量及特性（如：纯度、抗拉程度、有效折射率及衰减），有着决定性影响。

中游——光纤生产，用光纤预制棒拉丝加工制造光纤，毛利率约为 **25%**；光缆制造主要为将光纤装上保护套，毛利率约为 **6%**。值得注意的是，光纤光缆领域的参与者，如长飞光纤、亨通光电、中天科技、烽火通信等，均为上中游一体化布局。

下游——主要为三大电信运营商，以及交通、国防等少数客户。



图：光纤光缆产业链

来源：塔坚研究

（贰）

在基站产业链报告中，我们曾经分析过，通信网络的规划与建设，由**三大电信运营商投资驱动**，三大运营商的资本支出，是通信产业链上各家企业的收入来源。因此，对于光纤行业，下游客户非常集中。其中，中国移动一家的需求量占到了 50%以上。

从 4G 通信投资历史来看，无线主设备（基站端）投资规模占比约为 48%，传输设备（光纤光缆等传输设备）其次，占比约为 23%。当新一代通信网络开始建设时，首先集中进行的是接入网（基站）建设，而光纤光缆的需求将紧随其后。

当前，我们处于 5G 网络建设初期，2020 年迎来了基站建设的高峰期。根据运营商投资规划，2020 年和 2021 年，三大运营商新建 5G 基站将达到 70 万站和 110 万站，对应市场规模约为 1100 亿元、1500 亿元。2019 年-2025 年，新建 5G 基站主设备市场总额约为 6258 亿元，是 4G 投资的 1.57 倍。

随着 5G 基站建设的高峰期到来，光纤光缆的需求量有望回升。不过，光纤光缆行业未来的增速，除了需求量的增长情况，还要关注价格变化。所以，整个行业的增长用公式来表达为：

光纤行业增长=（1+需求量增速%）（1+价格增速%）-1。*

（叁）

首先，来看光纤光缆行业需求量的增长。从产量上看，2019 年，光缆产量为 26515.6 万芯公里，同比下降 16.4%。从历史情况来看，2015 年光缆产量达到高峰，为 34947.3 万芯公里，此后行业产量稳定在 3 亿芯公里以上。

但 2018 年、2019 年光缆产量出现明显下降，主要原因是，2018 年随着 4G 建设步入尾声，而 5G 规模建设尚未启动，行业需求量下降。



图：光缆产量

来源：智研咨询

随着 5G 建设的推进，光纤光缆的需求量有望回升，主要体现在以下两方面：

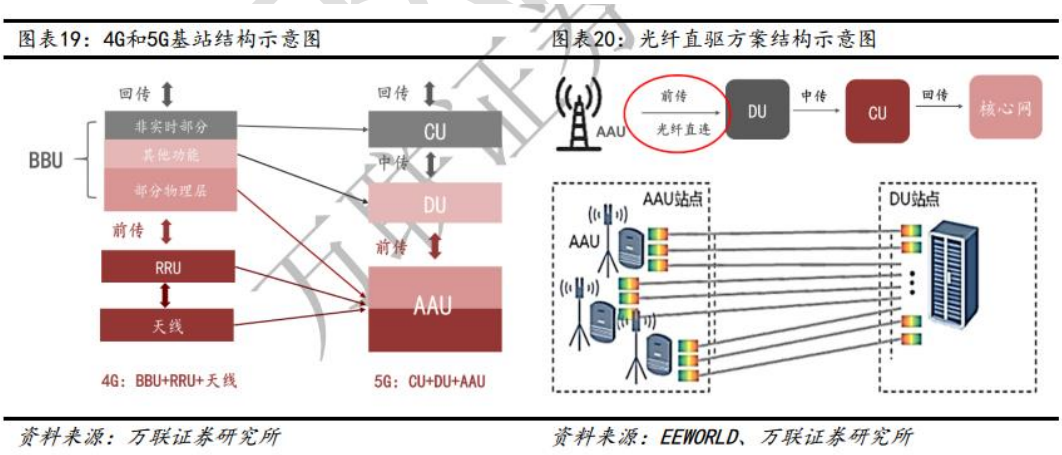
1）5G 基站密度提升。

从我国通信频谱规划来看，从 3G 到 5G，使用的频谱不断向高频演进，随着频段上升，基站的覆盖面积将越来越小，覆盖相同面积需要的基站密度将大幅度提升。据统计，5G 宏基站的总数量将达到 4G 基站的 1.2-1.5 倍左右，小基站、微基站的数量保守估计约为 2 倍。**随着基站密度的提升，为了实现基站之间连接，将催生更多光纤光缆的需求。**

2）5G 基站和承载网新架构。

4G 基站架构为“BBU（负责信号调制）+RRU（负责射频处理）+天线”，而 5G 基站的组成演变为：“CU（BBU 中非实时部分）+DU（BBU 中剩余功能）+AAU（BBU 中部分物理层+RRU+天线）”。这样的架构，可以减少馈线对信号造成的损耗，降低成本，更加灵活地服务于业务的多样化需求。

基站架构的变化，导致了承载网相应架构的改变。5G 前传（AAU 与 DU）网络解决方案中，以**光纤直连**为主，每个 AAU 与 DU 全部采用**光纤点到点直连组网**，光纤使用量有所提升。



图：5G 基站架构

来源：万联证券研究所

不过，需要注意的逻辑是：由于光纤领域技术迭代较慢（换个角度理解，是 5G 通信网络的升级，在光纤领域需要的改变较少），上

述两大变化所带来的光线需求量提升，更多是“维护性增加”，而并未带来大规模替换。因此，这种增量，和 2G/3G/4G 时代“从 0 到 1”搭建光纤网络时的增量相比，不可同日而语。

中国移动通信集团设计院有线所所长高军诗表示，相比 3/4G 时代，5G 难以再造光纤光缆市场同样的辉煌，在我国“光纤到户”覆盖基本饱（渗透率已经达到 95%）的背景下，5G 对光纤光缆的整体需求较小且平稳。

也正是基于此，光纤这条产业链，我们只作为了解性、基础性研究，不作为重点跟踪覆盖的赛道。

此处对于需求量增速的预测，我们参考 CRU 预测数据，2019-2024 年中国光纤光缆需求量复合增速保持在 **5%-10%。**

（肆）

在光纤国内需求空间不大的情况下，我们接下来看，海外市场是否有空间？海外光纤需求主要包括两类：一是海底光缆、二是海外光纤到户需求。

海底光缆是跨国互联网和通信连接的主要方式，目前全球 95%以上的跨国数据传输，通过**海底光缆**完成。目前，全球投入使用的海底光缆中，2000 年前的投资占比为 **40%**，按照海底光缆 25 年左右的使用周期推算，这些海底光缆已经步入周期末端。



图：海底光缆

来源：公司官网

光纤到户方面，在国内光纤到户渗透率到顶而海外需求仍在的背景下，国内厂商关注点逐渐向海外转移，如欧洲国家、中东、拉美、和非洲等地。

但是，虽然海外市场对于光纤的需求存在，但这种需求量能否由国内光纤厂商吃到，存在诸多不确定性。这是因为，当国内企业大举进军海外市场时，极易给国外本土企业带来恐慌，甚至遭到反倾销。

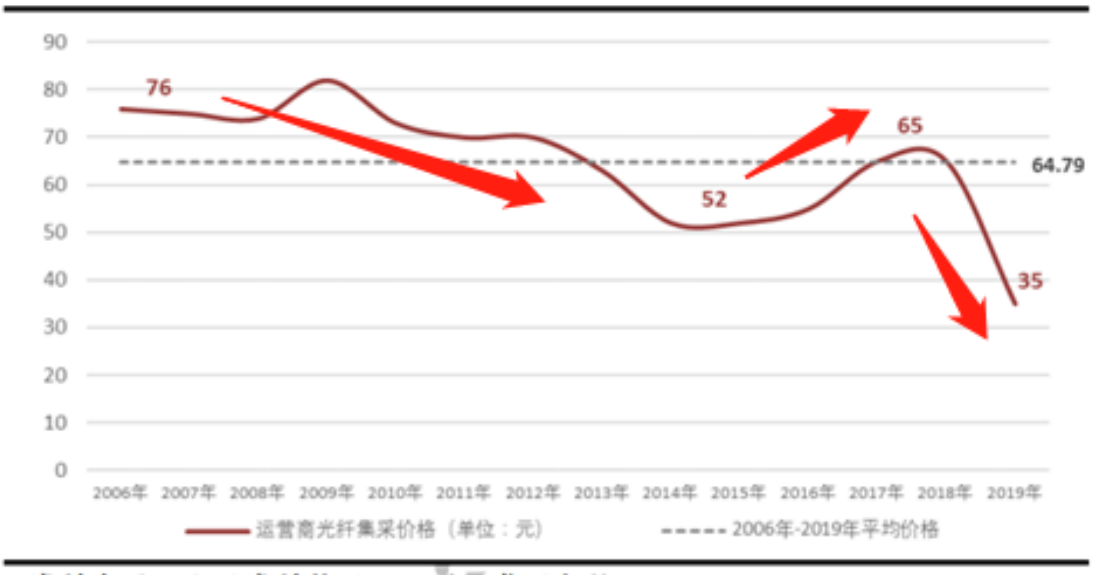
（伍）

以上，分析完了需求量的增长情况，我们再来看价的增速。从历史情况来看，根据三大运营商集采招标价显示，2006 年以来，**我国光纤价格整体呈现出下降趋势，均价为 64.79 元/芯公里。**

1）2006 年—2015 年：光纤价格整体处于下行周期，从 2006 年的 76 元/芯公里，下降到 2015 年的 52 元/芯公里。主要原因是国内光棒、光纤产能的提升，供给增加幅度大于需求增加幅度。注意，2013 年-2015 年光纤价格下降幅度较快，主要原因为处于 3G 建设结束、4G 建设尚未开始的"空档期"。

2) 2016 年-2017 年: 光纤价格处于上行周期，从 52 元/芯公里上升至 65 元/芯公里。主要原因是随着 4G 建设进展，以及从 2013 年开始的"光纤到户"政策推动，光纤渗透率当前已超过 90%，光纤光缆市场进入了"量价齐升"的黄金周期。

3）2018 年-2019 年：2018 年、2019 年，由于产能规模已经大于需求，供需关系反转。另外，运营商受"提速降费"政策的影响，对资本支出收紧，光纤的集采价格也因此腰斩，降到了 35 元/芯公里的历史低价，远低于历年来平均水平。



资料来源：公开资料整理、万联证券研究所

图：光纤价格变化图

来源：万联证券研究所

整体来看，由于光纤这个赛道技术迭代较慢（5G 时代技术升级体现在抗弯光纤生产、OM5 多模光纤等，整体看升级幅度不大），对于下游运营商的"议价权"有限，换个角度理解，对于运营商来说，在资本支出有限的前提下，更愿意把钱花在对于建设通信网络来说技术升级更为关键、更重要、技术迭代更快的赛道上。

因此，光纤价格的变化，更多受光纤领域供求关系影响。

供给方面，从国内厂商光棒扩产情况来看，主要集中于 2016-2019 年，扩产周期已接近尾声。

而根据长飞光纤招股说明书显示，主流光纤光缆生产企业的光纤生产成本在 ***30-40 元/芯公里***，2019 年的运营商集采价，已经接近主流厂商的光纤生产成本。

表 8：光纤预制棒扩产项目统计

公司	光纤预制棒扩产项目
长飞光纤	光棒扩产：一期 500 吨，2015 年启动；二期 500 吨，2017 年启动；三期 500 吨，2018 年启动
亨通光电	2019 年初发行可转债募投新一代光纤预制棒 800 吨，项目总投资 13.5 亿元
中天科技	2019 年发行可转债，其中大尺寸光纤预制棒智能化改造项目，总投资 10.2 亿元
烽火通信	2019 年发行可转债募投烽火锐拓光纤预制棒项目（一期），项目总投资 9 亿元，390 吨光棒产能
通鼎互联	300 吨光纤预制棒项目于 2017 年顺利达产并开始稳定产出

资料来源：公司公告、通信产业网、天风证券研究所

图：国内厂商光棒产能扩张计划

来源：通信产业网、天风证券

需求方面，随着 5G 建设高峰期到来，光纤缆需求有望提升。2019 年年报显示，三大运营商的资本支出已经触底反弹，新一轮资本支出周期开始，同比上升 5.58%。

综合供给和需求两方面来看，也许 2019 年年末价格基本已经触底，2020 年集采价格有望回升。粗略假设，2020-2024 年，光纤价格逐渐回升至均价 65 元/芯公里。

（陆）

对于光纤产业链，后续做行业跟踪时，我们需要重点关注以下几个行业高频数据：

1）光纤集采价格（核心指标）

根据中国移动 2020-2021 年非骨干架式袋装光缆采集情况来看，约 59 元/芯公里，比 2019 年 30 多元的价格已经部分反弹，但仍处于相对低位。

2）运营商 CAPEX 计划及运营数据

资本开支方面，2020 年，三大运营商 5G 投资规模合计 1803 亿元，全年资本开支预计提升 10%-15%，根据华安证券预测，运营商资本开支的峰值将会出现在 2022 年，约为 4100 亿。

运营数据方面，截至 2020 年 4 月底，中国电信的 5G 用户数量为 2170 万户，中国移动的用户数量为 4374 万户，中国联通未披露。

图表 9：截至 2020Q1 三大运营商主要运营数据

单位：万	中国移动	中国电信	中国联通
移动用户净增	413.4	615	32.1
累计移动用户	94629.5	33655	31100
4G 用户净增	658.3	/	210.9
累计 4G 用户	75195.3	/	25500
宽带用户净增	253.7	44	54.4
累计宽带用户	19113.8	15232	8483.1
5G 用户净增	1632.4	588	/
累计 5G 用户	3172.3	1661	/

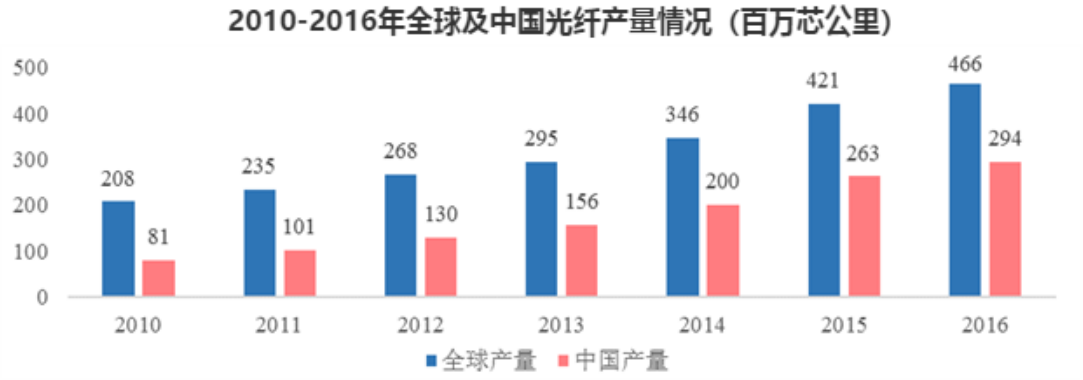
资料来源：三大运营商，国盛证券研究所

图：运营商数据

来源：三大运营商、国盛证券研究所

(柒)

光纤领域，国产替代化程度较高。2016 年，在上游光棒领域，自给率已经达到了 80%，从整个光纤产量来看，2016 年，我国**光纤产能已经占据了全球 60%以上**。



图：全球及中国光纤产量

来源：国金证券

2014 年，长飞光纤成为全球第龙头光棒和光纤供应商。此外，该领域的参与者还包括亨通光电（国内第二、全球第三），中天科技（国内第三）和烽火通信。

长飞光纤——2019 年营业收入亿元，光纤光缆业务占比为 77.69 亿元，其中光纤光缆业务占比超过 90%，约为 ***70 亿元。***

亨通光电——主营业务为智能电网传输系统、新能源，2019 年营业收入为 317 亿元，光纤光缆业务占比为 21%，约为 ***66 亿元****。与长飞光纤专注光通信领域相比，亨通光电更侧重多元化发展。*

中天科技——主营业务为商品贸易和电力传输，2019 年营业收入 387.7 亿元，光纤光缆业务占比为 18%，约 ***69 亿元。***

烽火通信——主营业务为通信系统设备（传输设备、服务/存储设备，网络安全、系统集成等），2019 年营业收入 246.62 亿元，光通信（主要为光纤光缆）业务占比为 22%，约 ***54 亿元。***

关于光线领域的竞争格局，我们需要关注——**上游光纤预制棒的研发布局。**

这是因为，上游光纤预制棒的质量，对光纤质量及特性，如纯度、抗拉程度、有效折射率及衰减有着决定性影响，是产业链的核心环节，而且技术壁垒较高，在产业链利润占比 70%以上。

在光纤预制棒生产中，关键环节在于棒芯生产。棒芯生产工艺有四种：

MCVD（Modified Chemical Vapour Deposition）：早期由朗讯公司采用，属于较为原始的技术，优点是便于操作、成本低，缺点是沉积速率低、折射精度差，目前已使用较少。

OVD（Outside Chemical Vapour Deposition）：由美国康宁公司研发，优点是生产率高，对原材料纯度要求低。

VAD（Vapour phase Axial Deposition）：由日本电报电话公司发明，工艺特点与 OVD 接近。

PCVD（Plasma activated Chemical Vapour Deposition）：由荷兰飞利浦公司发明，优点是折射率控制好，加工灵活、原料利用率高。

短期来看，OVD/VAD 有助于成本控制，但长期看，随着 5G 建设推进，**PCVD 因具备折射率控精确、加工灵活的优势，更符合市场发展需要。**

从国内玩家技术布局来看，长飞光纤和烽火通信拥有 PCVD 和 VAD+OVD 技术布局。但结合产能情况来看，长飞光纤更有优势，光棒产能达到了 2600 吨，占据了国内光棒总产能的 30%。

未购优塾

图表 46 光纤光缆主流生产商产能及工艺情况（2018 年）

企业名称	产能（吨）	生产工艺
长飞光纤	2600	PCVD/VAD+RIC，VAD+OVD
亨通光电	2300	VAD+RIC，VAD+OVD
中天科技	1800	VAD+OVD
烽火通信	900	PVCD+RIC，VAD+OVD
通鼎互联	600	VAD+OVD

图：光棒产能及生产工艺情况

来源：万联证券

综上，在光纤产业链的研究方面，需要先跟踪长飞光纤，其次跟踪烽火通信。

(柒)

好，行业增长驱动力看完后，我们再继续深入，梳理一下这条产业链图谱.....

以上，为本报告部分内容。近期我们新开辟了基金笔记、宏观笔记、产业链梳理笔记三个研究系列。如需获取全部行业笔记、基金笔记、宏观笔记、建模笔记，请扫描下方二维码订阅专业版报告库。一分耕耘一分收获，只有厚积薄发的硬核分析，才能在关键时刻洞见未来。

扫码阅读优塾核心产品

专业版报告库

如需了解更多，请添加工作人员微信：ys_dsj

【版权与免责声明】1）关于版权：版权所有，违者必究，未经许可，不得以任何形式进行翻版、拷贝、复制。2）关于内容：我们只负责财务分析、产业研究，内容观点仅供参考，不支持任何形式的决策依据，也不支撑任何形式的投资建议。本文是基于公众公司属性，根据其法定义务内向公众公开披露的财报、审计、公告等信息整理，不为未来的变化做背书，未来发生的任何变化均与本文无关。我们力求信息准确，但不保证其完整性、准确性、及时性。市场有风险，研究需谨慎。3）关于主题：财务建模报告工作量巨大，仅覆盖部分重点行业及案例，不保证您需要的所有案例都覆盖，请谅解。4）关于平台：优塾团队所有内容以微信平台为唯一出口，不为任何其他平台内容负责，对仿冒、侵权平台，我们保留法律追诉权力。

并购优塾