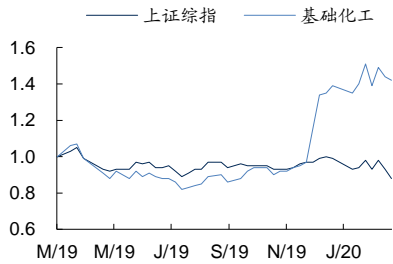


**一年该行业与上证综指走势比较**

**相关研究报告:**

《基础化工行业 3 月份投资策略: 国际油价巨震, 关注改性塑料和化工新材料》——2020-03-13  
 《化工产业链梳理专题报告: 化繁为简, 看懂化工产业链》——2020-02-26  
 《湿电子化学品行业梳理报告: 当风轻借力, 一举入高空》——2020-02-24  
 《半导体产业链系列研究十二: 中芯国际 14nm 量产, 国产配套产业链迎来历史性机遇》——2020-02-24  
 《半导体材料专题报告: 市场空间巨大, 国产替代大有可为》——2020-01-09

**证券分析师: 龚诚**

电话: 010-88005306  
 E-MAIL: gongcheng@guosen.com.cn  
 证券投资咨询执业资格证书编号: S0980519040001

**证券分析师: 商艾华**

电话:  
 E-MAIL: shangaihua@guosen.com.cn  
 证券投资咨询执业资格证书编号: S0980519090001

**证券分析师: 欧阳仕华**

电话: 0755-81981821  
 E-MAIL: ouyangsh1@guosen.com.cn  
 证券投资咨询执业资格证书编号: S0980517080002

**独立性声明:**

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道, 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, 其结论不受其它任何第三方的授意、影响, 特此声明

**行业专题**

# 5G 新基建进入加速期, 核心化工新材料国产替代迎来良机

**● 5G 商用初期设备端集中投入, 相关化工新材料加速发展**

我们对 5G 新基建相关的化工新材料产业链进行了全面的梳理, 盘点了核心零部件所需的关键材料及其对应市场空间, 整理了各材料主要相关标的以及相关产业链投资图谱。5G 新基建产业链可以大致分为基站建设和终端设备两个部分, 其核心零部件需求量提升主要集中在**光纤光缆、射频前端、散热技术、电磁屏蔽、电子用胶**等领域, 我们认为这些领域所需要的关键化工新材料将在未来几年加速发展。

**● 运营商 CAPEX 回暖, 2020 年开始 5G 建设进入加速期**

5G 商用前期设备建设加速, 运营商 CAPEX 逐渐回暖。由于 4G 扩容和 5G 建设启动, 三大运营商资本开支经历连续三年下滑后开始复苏, 2019 年为 5G 建设元年, 预计 2020-2022 年 5G 基站建设规模将迎来大爆发。三大运营商 2020 年资本开支总额约 3348 亿元, 2020 年预计同比提升 12%, 行业景气度提升。国内新建 5G 基站数量 2019 年达到 15 万站, 2020 年预计新建 65 万站, 2021 年-2023 年将每年新建超过 100 万站。我们预计 2020 年国内 5G 基站部署总量有望达到 80 万站左右, 未来两年进入快速部署期。

**● 5G 新基建对材料性能要求提升, 核心化工新材料国产空间广阔**

5G 时代由于传输信号向高频高速发展, 对核心化工新材料的性能要求明显提升。其中在 5G 产业链中有重大应用的化工新材料包括**光固化涂料**(光纤光缆涂覆用)、**高纯四氯化硅**(光纤预制棒用)、**PTFE**(高频高速 PCB 板用)、**LCP/mPI**(FPC 天线和基站振子用)、**PI**(石墨散热片用)、**陶瓷背板/PC 和 PMMA 复合板**(背板材料用)、**胶粘剂**(导电导热及 UV 压敏胶等电子用胶)。这些产品目前都属于高端化工新材料, 国产占比较小, 市场规模还有较大的增长空间。我们认为未来随着 5G 新基建的逐步实施到位, toB 和 toC 等领域的终端设备的数量急速增长, 有望带动核心化工新材料的需求爆发。

**● 风险提示**

- 1、国内 5G 新基建建设增速不及预期;
- 2、关键化工新材料的国产渗透率低于预期;
- 3、宏观经济政策波动, 国家对 5G 新基建产业链的政策支持力度下降。

## 投资摘要

### 关键结论与投资建议

我们对 5G 新基建相关的化工新材料产业链进行了全面的梳理，并总结出相关产业链投资图谱。5G 新基建可以大致分为 5G 基站的建设建设和下游设备两个部分，其中射频前端材料主要是用于 5G 信号的发射与接收，光纤光缆主要用于基站之间的信息通讯。其核心部分需求量提升主要集中在光纤光缆、射频前端、散热技术、电磁屏蔽、电子用胶等领域。

一方面随着 5G 商用前期基础设施建设加速，国内运营商资本开支逐渐回暖，我们预计 2020 年国内 5G 基站部署有望达到 80 万站左右，未来两年进入快速部署期。另一方面，5G 时代传输信号的向高频高速发展，对核心材料的性能要求明显提升，带动高端化工新材料的需求量迅速爆发。我国 5G 通讯处于国际领先地位，随着国内高端化工新材料的突破，国产替代将成为必然趋势。

### 核心假设或逻辑

第一，当前处于 5G 商用早期，网络设备投资处于集中爆发期。由于 4G 扩容和 5G 建设启动，三大运营商资本开支经历连续三年下滑后开始复苏，我们预计 2019 年资本开支增速 9%，2020 年国内 5G 基站部署有望达到 80 万站左右，未来两年进入快速部署期。

第二，5G 新基建带来的新需求巨大，核心化工新材料国产化正加速进行。其中 5G 基站上游射频器行业 2018 年市场规模 300 亿左右，同比增速超过 10%。下游电子设备端，背板去金属化和散热系统优化促进了新材料需求，预计 2020 年陶瓷背板市场超 500 亿元，2023 年 5G 手机散热行业有 31 亿元规模。

第三，当前国家新基建明确提出加快 5G 商用步伐，促进 5G 基建等行业长久发展。当前国内 5G 新基建多个核心材料已经技术突破，比如飞凯材料在紫外固化光纤光缆涂料全球市占率已经达到 30%，回天新材等新电子胶粘剂产品也逐渐进入华为产业链，国产替代明显加速。

### 与市场预期不同之处

第一、市场目前对 5G 产业链相关的化工新材料重视程度不足。5G 时代由于传输信号向高频高速发展，对核心材料的性能要求明显提升，化工新材料在 5G 新基建产业链中的重要程度超出过去 3G 和 4G 时代。

第二、化工新材料国产化进程有望超出市场预期。在传统观念中，市场普遍认为国内化工企业在新材料的研发进展上远落后于日韩欧美。我们认为国内化工企业在新材料领域近年突破较多，而且随着上游原材料端的产能已经逐渐充分饱和，各大龙头化工企业纷纷加大在下游材料端的研发支出或者并购优质项目的力度，高端材料的国产化进程已经明显加快。

### 股价变化的催化因素

- 1、国内运营商 5G 设备端建设资本开支增加；
- 2、5G 新基建创造一大批新材料刚性需求；
- 3、国家新基建政策支持 5G 行业长久发展。

### 核心假设或逻辑的主要风险

- 1、国内 5G 新基建建设增速不及预期；
- 2、贸易战加剧导致产业链核心受制于人，国产替代渗透率低于预期；
- 3、宏观经济政策波动，国家对 5G 新基建产业链的政策支持力度下降。

## 内容目录

<b>5G 新基建加速建设，带动化工新材料国产化进程</b> .....	<b>5</b>
5G 新基建相关化工新材料全面梳理 .....	5
运营商 CAPEX 回暖，2020 年 5G 建设进入加速期.....	5
5G 新基建硬件需求量激增，带动核心化工新材料的国产化加速.....	7
<b>5G 新基建相关化工新材料盘点</b> .....	<b>7</b>
射频前端.....	7
光纤光缆.....	10
电磁屏蔽.....	12
散热技术.....	14
电子用胶.....	16
<b>风险提示:</b> .....	<b>18</b>
<b>分析师承诺</b> .....	<b>19</b>
<b>风险提示</b> .....	<b>19</b>
<b>证券投资咨询业务的说明</b> .....	<b>19</b>

## 图表目录

图 1: 5G 产业链相关的化工新材料梳理 .....	5
图 2: 三大运营商资本开支 CAPEX 统计 (单位: 亿元) .....	6
图 5: LCP 材料的分子结构 .....	8
图 6: PI/LCP 软板传送损耗的比较 .....	8
图 7: PTFE 材料用于 5G 基站中的高频高速覆铜板示意图 .....	9
图 8: 半柔同轴线缆结构示意图 .....	10
图 9: 光纤涂覆材料 .....	11
图 10: 光纤光缆产业链 .....	11
图 11: 光纤级四氯化硅 .....	12
图 12: 氧化铝陶瓷手机壳 .....	13
图 13: 两层复合板的结构示意图 .....	14
图 14: 华为 Mate 20 X 5G 散热技术 .....	15
图 15: 石墨片散热方案示意图 .....	16
图 16: 手机用胶粘剂类型 .....	16
图 17: 各大有机硅胶粘剂企业在 5G 领域布局 .....	17
图 18: 全球智能手机出货量和预测 .....	18
表 1: 运营商资本开支 CAPEX 结构 (单位: 亿元) .....	6
表 2: 三大运营商每年新建 4G 宏基站数统计 .....	6
表 3: 三大运营商每年新建 5G 宏基站数统计 .....	7

## 5G 新基建加速建设，带动化工新材料国产化进程

### 5G 新基建相关化工新材料全面梳理

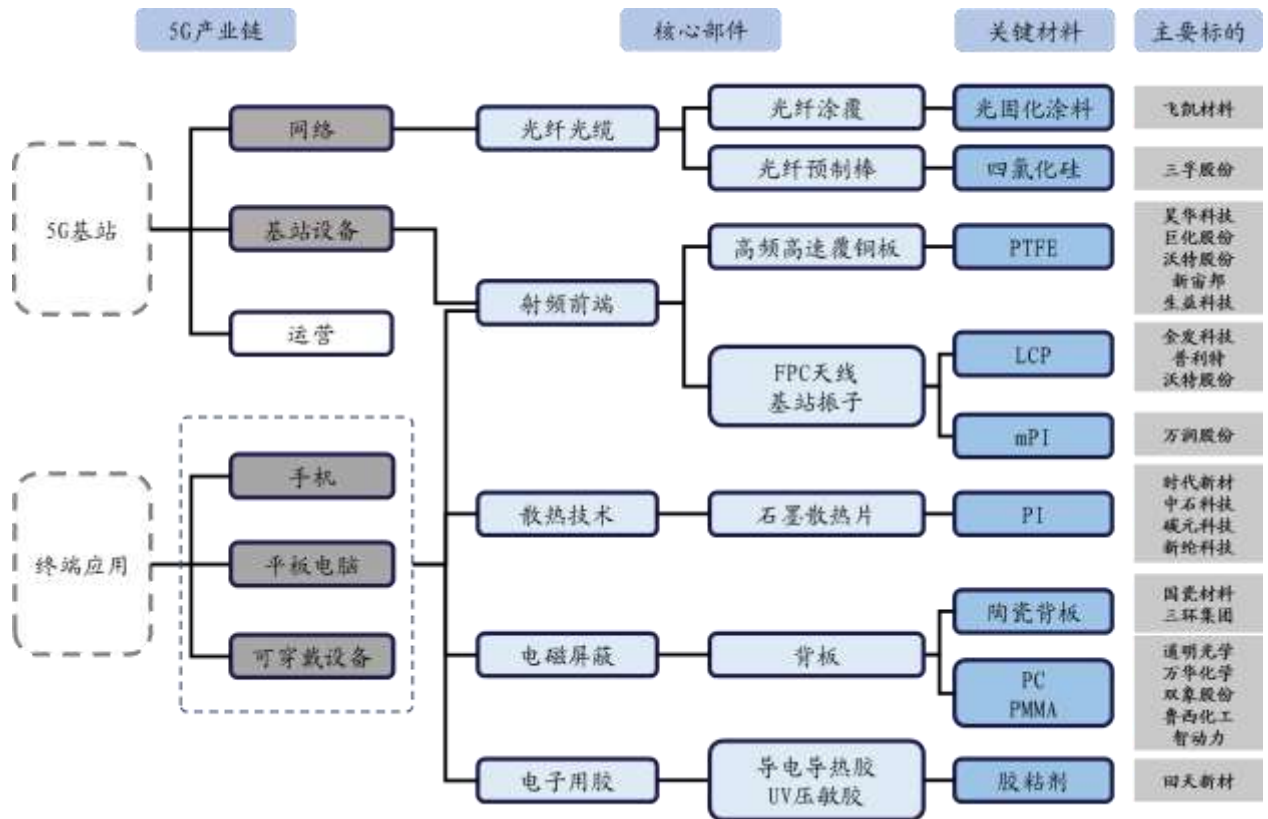
5G 新基建相关的化工新材料主要用于基站硬件设备和终端设备的核心部件的制造过程当中，目前仍以国外进口材料为主，我们认为国产化替代将成为未来主要趋势。

5G 新基建可以大致分为 5G 基站的建设 and 下游设备这两个部分。在 5G 基站建设中，主要包括网络搭建、网络运营、基站建设等。终端应用则主要包括手机、平板电脑、可穿戴设备等移动终端。由于 5G 时代相关硬件设备对高频高速信号的传送要求更高，随之而来的对材料的性能要求也大幅提高。

我们认为 5G 新基建带来的核心部分需求量提升主要集中在光纤光缆、射频前端、散热技术、电磁屏蔽、电子用胶等领域，其中涉及到的化工新材料主要是光固化涂料（光纤光缆涂覆）、四氯化硅（光纤预制棒）

一般可以把 5G 基站建设过程中使用的材料分为射频前端和光纤光缆这两大类，其中射频前端材料主要是用于 5G 信号的发射与接收，光纤光缆主要用于基站之间的信息通讯。下游应用环节主要有手机、平板电脑、可穿戴设备，其中手机是市场占比最大的一类。

图 1：5G 产业链相关的化工新材料梳理



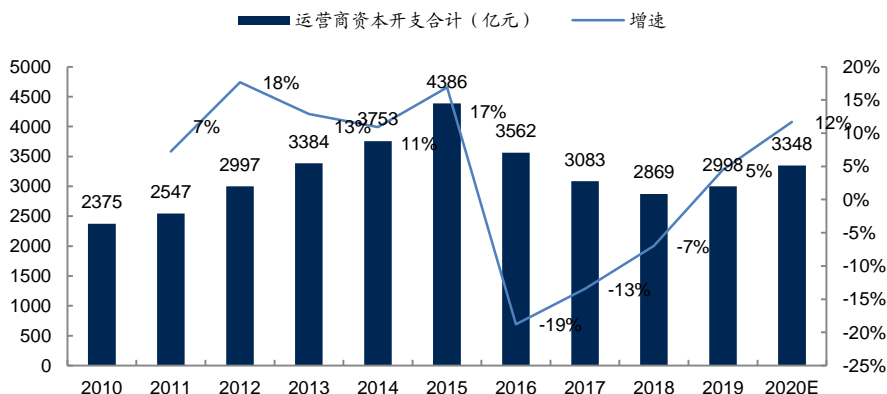
资料来源：国信证券经济研究所整理

### 运营商 CAPEX 回暖，2020 年 5G 建设进入加速期

今年是 5G 商用元年，由于 4G 扩容和 5G 建设启动，三大运营商资本开支经历三年持续下滑后开始复苏。三大运营商 2020 年资本开支总额约 3348 亿元，其

中移动 1798 亿，中国联通 700 亿，中国电信 850 亿。2019 年资本开支同比增速 5% 左右，是行业复苏拐点，2020 年预计同比提升 12%，行业景气度提升。4G 时期运营商资本开支自 2015 年达到顶峰后（4386 亿元）平稳回落，参考 4G 周期，我们认为 2020~2022 年将迎来行业投资高峰。

图 2：三大运营商资本开支 CAPEX 统计（单位：亿元）



资料来源：运营商年报、国信证券经济研究所整理

具体拆开看，三大运营商在移动网络的投资方面均有不同幅度的增加，其中电信的力度最强；而在其它方面，则各有侧重，中移动在传输网方面投资力度不减，主要是增强其在固网和云计算方面的能力，中国联通同样加大了其在数据和带宽业务方面的投资，中国电信在带宽和网络方面的投资有所下滑，主要是其固网资源已经较为丰富；而在土建方面，移动和电信均表现出缩减投资的倾向。

表 1：运营商资本开支 CAPEX 结构（单位：亿元）

中国移动	2019	2020E	同比增速	中国联通	2019	2020E	同比增速	中国电信	2019	2020E	同比增速
移动通信	820	883	8%	移动网络	299	399	33%	4G+5G	350	528	51%
传输网	450	519	15%	基础设施及传送网	180	203	12%	宽带与网络	192	112	-41%
业务支撑网	239	275	15%	宽带及数据	85	98	16%	信息及应用服务	109	124	14%
土建及动力	132	96	-27%				IT 支撑	32	25	-22%	
其他	18	25	39%				基建及其他	94	61	-35%	

资料来源：运营商年报、国信证券经济研究所分析师整理

4G 建设高峰期发生在 2014-2016 年，每年建设基站近百万，2018-2019 年，随着 2G 退网，中国电信（800M）和中国联通（900M）纷纷开启低频重耕，4G 基站仍在迅速增长，2019 年上半年三大运营商新建 4G 基站 83 万座。截至 2019 年，根据工信部数据，三大运营商合计拥有 4G 基站 544 万（与三大运营商年报数据存在误差）。

表 2：三大运营商每年新建 4G 宏基站数统计

单位：万	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
中国移动	7	63	40	41	36	55	—
中国电信	6	12	33	38	28	21	—
中国联通	1	8	31	34	11	14	—
合计	14	83	104	113	75	90	65
累计	14	97	201	314	389	479	544
建设比例	3%	18%	37%	58%	72%	88%	100%

资料来源：中国移动、中国电信、中国联通、国信证券经济研究所整理

我们保守预测，5G 宏基站数将是 4G 的 1.2 倍（4G 基站数参照工信部 544 万座的数据），达到 653 万座，2025 年完成 80% 建设，建成基站 540 万。2019

年为 5G 建设元年，预计 2020/2021 年 5G 基站建设规模将迎来大爆发，5G 建设期预计从 2019 年到 2026 年，国内新建 5G 基站数量预计 2019 年超过 13 万，2020 年 65 万，2021 年-2023 年超过 100 万。我们预计 2020 年国内 5G 基站部署有望达到 80 万站左右，未来两年进入快速部署期。

**表 3: 三大运营商每年新建 5G 宏基站数统计**

单位: 万	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
中国移动	5	30	60	65	56	48	38	30
电信联通 合建数	10	35	60	60	56	46	35	21
合计	15	65	120	125	112	94	73	51
累计	15	80	200	325	437	531	604	655
建设比例	2%	12%	30%	50%	67%	81%	92%	100%

资料来源: 中国移动、中国电信、中国联通、国信证券经济研究所整理

中国移动的资本开支基本等于中国电信和中国联通之和，4G 时期中国移动资本开支率先进入高峰期（2014 年，TD-LTE 牌照发放后一年），中国电信和中国联通资本开支高峰期在 2015 年（LTE FDD 牌照发放当年）。移动网络支出占中国移动总支出超四成，传输网支出占总支出的三成，明年基站开始大规模部署，移动网络支出占比有望进一步提升，为 5G 无线侧上游设备商带来成长机会。

### 5G 新基建硬件需求量激增，带动核心化工新材料的国产化加速

在 5G 时代，由于信号频率的改变，手机等终端设备的结构设计也会做出相应的改变。由于需要减少高频信号的损耗和提高稳定性，将大量采用 LCP 或者 mPI 材料制成的 FPC 天线以及天线振子；为了避免干扰信号接收，金属外壳将被陶瓷外壳和 PC/PMMA 复合材料外壳所取代；由于 5G 手机散热量的激增，散热效率更高的热管/均温板也受到广泛的关注。

在 5G 基站建设的上游市场，我国的射频器件行业这几年呈现出较快的增长速度，射频器件行业市场规模由 2013 年的 172 亿元增长到 2017 年的 270 亿元，年均复合增长率达到 11.9%。2018 年，我国射频器件市场规模约为 300 亿元，增速超过 10%。光纤光缆市场在我国也保持着 15% 的增速，据前瞻产业研究院发布的《中国光纤光缆行业发展前景与投资预测分析报告》数据显示，预计 2018 年，中国光纤光缆行业市场规模将达到 2316 亿元，至 2023 年，行业市场规模有望达到 3289 亿元。

对于下游电子设备，5G 手机的去金属背板化和散热系统优化已经成为行业的共识，假设智能手机中仅高端机（占比约 20%）采用陶瓷背板，以 2016 年全球智能手机 15 亿部测算，则采用陶瓷背板手机有望超过 3 亿部，目前每个背板售价 300 元，假设 2020 年价格下降 50%，市场空间仍有望超过 500 亿元。其中，氧化锆陶瓷粉体市场容量 4 万吨，以目前国产粉体价格测算市场空间约 120 亿元。根据 IDC 预测的手机出货量，预测 2022 年手机散热行业中 4G 手机能够达到 58 亿的市场规模，5G 手机能够具有 31 亿的市场规模。

## 5G 新基建相关化工新材料盘点

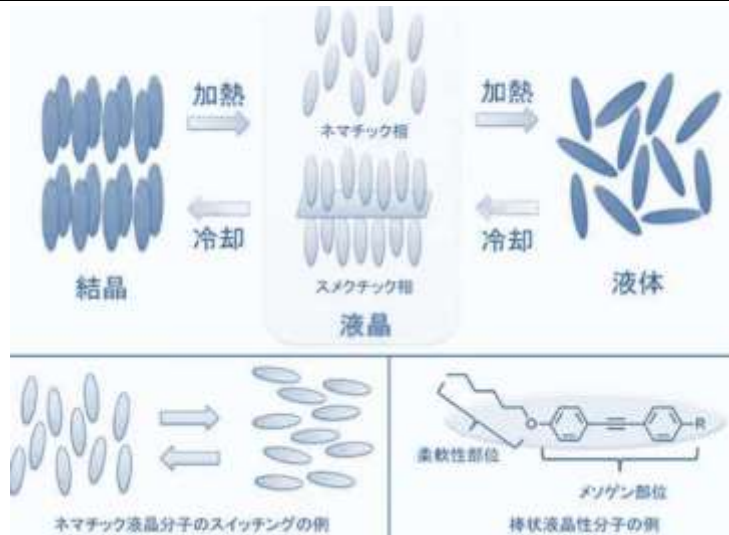
### 射频前端

#### LCP 材料

液晶高分子(Liquid Crystal Polymer, LCP)是一种新型的高分子材料。LCP 下游应用十分广泛，根据 Prismaconsulting 统计，从产品应用上看，电子电

器及消费电子、工业、汽车是主要的下游应用领域，分别占据 80%、7%和 6%，其中连接器用量近 2/3。LCP 在电子电器中的应用主要为高密度连接器(SMT)、天线、线圈、开关、插座等；在工业领域用于泵零件和阀零件，如化学装置中使用的阀门、泵、蒸馏塔填料、耦合器等装置；在汽车领域应用于汽车燃烧系统元件、燃烧泵、隔热部件、精密元件、电子元件等。

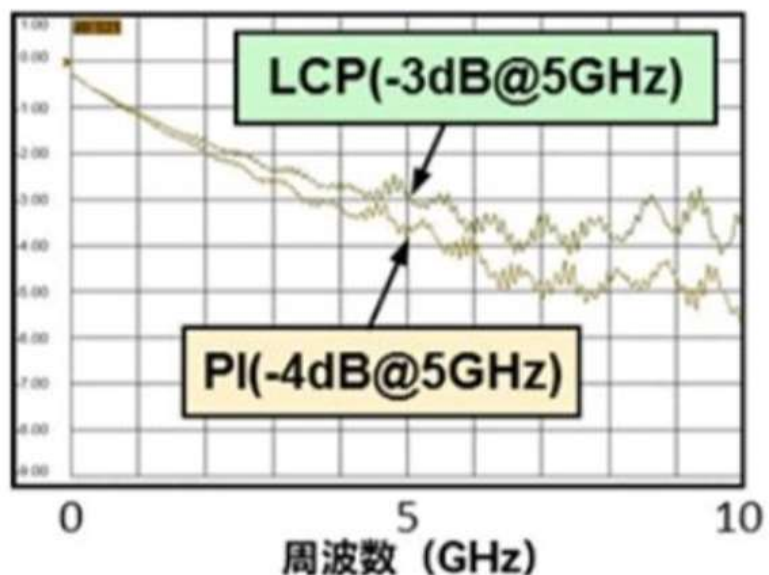
图 3: LCP 材料的分子结构



资料来源：塑库网，国信证券经济研究所整理

受益于 5G 时代的到来，LCP 市场将迎来快速增长。LCP 材料具备低介电常数、高频传输损耗低、操作频带宽等特点，很适合用于 5G 时代的手机天线。除了 LCP 材料，目前用来作为手机天线的材料还有传统的 PI（聚酰亚胺）材料以及改良的 MPI（Modified Polyimide，改性聚酰亚胺）材料。

图 4: PI/LCP 软板传送损耗的比较



资料来源：住友电工，国信证券经济研究所整理

我们将 PI、MPI、LCP 三种材料进行对比，性能比较来看，LCP > MPI > PI，而价格 LCP ≈ 20PI、MPI ≈ 70%LCP，所以当前 MPI 与 LCP 处于并存状态、共同应用于 5G 天线。但随着后期 LCP 生产规模扩大、生产成本降低，凭借其损

耗低等优势，有望获得 5G 天线材料领域最终胜利。

根据 SEMI 和 IC Mtia 数据，2016 年总需求量达 5.4 万吨，规模达 9.5 亿美元。根据 Zion MarketResearch 预测，2023 年全球 LCP 市场规模将达 14.5 亿美元，2016-2023 年复合增速为 6.2%。

目前全球 LCP 的生产主要集中在美国与日本地区，美国的塞拉尼斯公司，日本的宝理塑料以及住友化学是主要的供应商，约占全球产能的 70%。

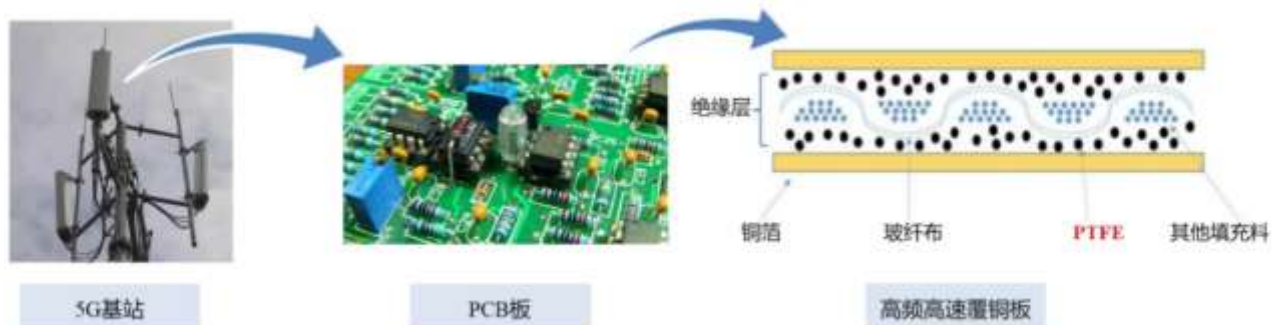
相关上市公司有：沃特股份、金发科技、普利特

### PTFE 材料

聚四氟乙烯（PTFE）是由四氟乙烯单体经聚合而得的高分子，其分子结构可以看做聚乙烯中的氢原子被氟原子替代。由于强大 C-F 键的存在，PTFE 具备很多高分子材料欠缺的性能，如特别耐低温（-269.3° C 下性能不受影响）、特别耐腐蚀（各类酸、碱、氧化剂，甚至于王水都不能将它腐蚀）、特别难被浸湿（水中浸泡一年也不会膨胀）、高润滑（固体材料中摩擦系数最低）、不粘附（固体材料中表面张力最小，不粘附各种物质）等等。

高频高速覆铜板主要采用 PTFE 树脂作为主体材料：PTFE 树脂作为目前为止发现的介电常数最低的高分子材料，在覆铜板中表现出优异的介电性能，在高频、高速工况下的介电损耗满足 5G 通信基站要求。目前业内通常采用聚四氟乙烯作为主体材料制备高频高速覆铜板，全面代替 FR-4 覆铜板用于 5G 天线的 PCB 板中。

图 5：PTFE 材料用于 5G 基站中的高频高速覆铜板示意图

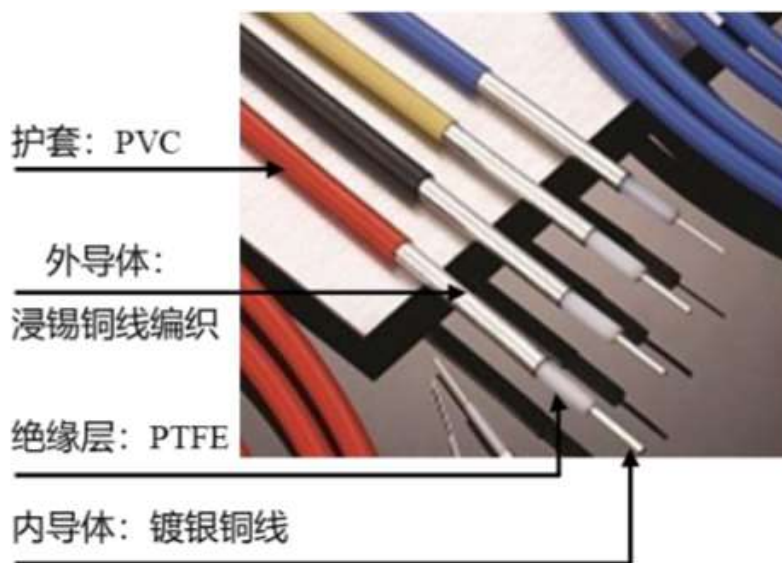


资料来源：

参照智研咨询的数据，5G 单个宏站耗用 PCB 板面积约为 4 m<sup>2</sup>，如果按照 PTFE 高频高速覆铜板单位面积 600 元/m<sup>2</sup> 的均价计算，在 5G 宏站总量 600 万套的情景假设下，我们预计用于 5G 宏站的 PTFE 材料市场规模约将达到 30-40 亿元。

除此之外，PTFE 材料还可以用作基站线缆的生产。轧纹同轴电缆采用发泡聚乙烯作为绝缘体，用于 4G 基站天线馈电系统中，由于 5G 基站电磁波信号频率更高，对同轴电缆的衰减屏蔽参数提出更高的要求。半柔同轴电缆采用 PTFE 作为绝缘体，凭借 PTFE 超低介电损耗，表现出优异的衰减屏蔽性能。轧纹同轴电缆在 3GHz 频率下的衰减已经达到了 20.9dB/m，而半柔同轴电缆在 5GHz 频率下的衰减也仅为 0.6 dB/m。在 5G 基站建设过程中，半柔同轴电缆将全面取代轧纹同轴电缆，叠加馈线用半柔同轴电缆，半柔同轴电缆需求将随 5G 基站的建设爆发式增长，绝缘层 PTFE 材料的需求也将同步增长。

图 6: 半柔同轴电缆结构示意图



资料来源: CNKI, 国信证券经济研究所整理

根据立木咨询的统计, 2018 年全球移动通信用射频同轴电缆市场规模达 65 亿美元; 根据 Reportlinker 的统计, 2015 年中国射频同轴电缆约占全球 50%, 对应 4G 时代中国移动通信用射频同轴电缆市场规模约为 200 亿元。由于 5G 时代基站数量是 4G 的 1.5~2 倍, 单个基站的天线数量是 4G 时代的 1.5~2 倍, 由此得到 5G 时代射频同轴电缆用量约为 4G 时代的 3 倍, 所以我们预计 5G 通信用射频同轴电缆对应 PTFE 市场规模将达到 70~80 亿元。

根据 SEMI 和 IC Mtia 数据, 全球 2014 年全球 PTFE 的市场规模为 19.661 亿美元; 预计 2020 年 PTFE 的消费量达 26.567 亿美元。2014 年 PTFE 在亚太地区的市场规模为 10.640 亿美元, 占据全球总量的 54.11%, 居第一位, 西欧和北美分别为 4.030、3.984 亿美元位于第二、三位; 预计到 2020 年该排名一直持续不变, 且亚太地区市场规模为 15.968 亿美元, 占据全球市场的 60.08%。

2015 年预计全球产能为 3.26 亿磅, 其中杜邦以 0.52 亿磅的产能占全球总产能的 16.0%, 居第一位, 我国山东东岳集团以 0.51 亿磅的产能仅次于杜邦, 成为全球第二大 PTFE 生产厂家。

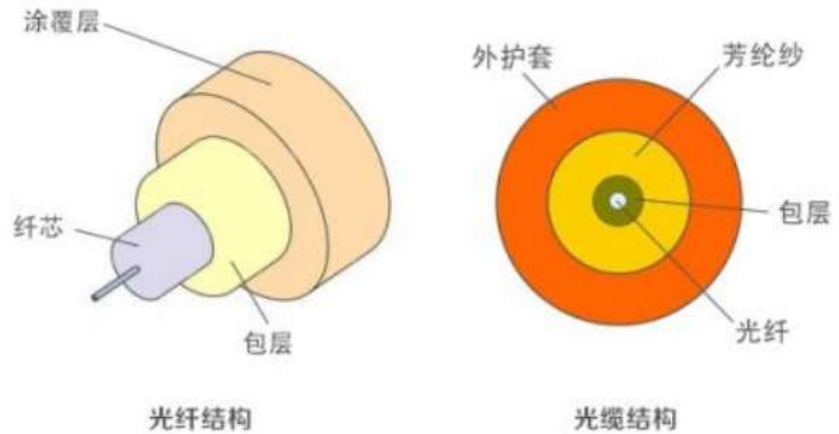
相关上市公司有: 巨化股份、昊华科技、新宙邦、沃特股份、生益科技

## 光纤光缆

### 光纤涂覆材料

紫外固化光纤光缆涂覆材料是用于保护光导玻璃纤维免受外界环境影响、保持其足够的机械强度和光学性能的涂料, 是主要由光纤拉制成型时涂覆的一层软的缓冲层、后来涂覆的一层较硬的坚韧、耐磨、耐化学品等特性的保护层组合以及着色涂层组成的多层保护体系。光纤光缆涂覆材料采用紫外固化技术, 进一步提高了光纤质量, 降低了光网成本。紫外固化光纤光缆涂覆材料的需求与光纤光缆产业的发展密切相关, 随着 5G 的推广与加速, 全球以及我国对光纤的需求量依然会呈现稳步增长的趋势。

图 7：光纤涂覆材料



资料来源：电子工程网，国信证券经济研究所整理

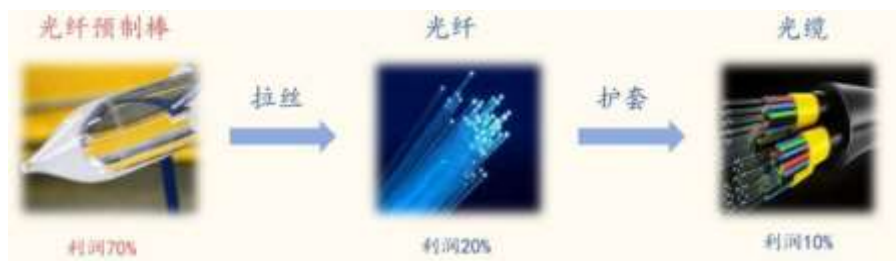
全球光纤光缆市场需求稳中有升，截止 2016 年，全球光纤光缆需求量已经超过 4 亿芯公里，中国对光纤光缆的需求量占到了全球需求量的 57%，2010-2016 年全球光纤产量和中国光纤产量的复合增长率分别为 14.39%和 23.97%，中国光纤产量增速快于全球光纤产量增速。其中，2016 年全球光纤产量为 4.66 亿芯公里，中国光纤产量为 2.94 亿芯公里，分别较 2015 年增长 10.7%和 11.8%。飞凯材料是国内紫外固化光纤光缆涂料龙头企业，国内市场占有率 60%，全球市场占有率 30%。

相关上市公司有：飞凯材料

### 光纤预制棒

光纤预制棒（简称光棒）被业界誉为光通信产业“皇冠上的明珠”。光缆的关键是光纤，而光纤的母体和瓶颈又是光棒。在光缆行业中，光纤预制棒、光纤、光缆所占整个行业链的利润为 7：2：1，生产光纤预制棒的利润远超生产光纤和光缆的利润。

图 8：光纤光缆产业链



资料来源：财经新闻解析，国信证券经济研究所整理

目前制棒的主流生产技术主要集中在康宁、古河、信越和阿尔卡特等国际大厂手中，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 8 家，包括长飞光纤、亨通光电、中天科技、杭州富通和烽火通信等。长飞光纤则是为数不多可以同时通过 PCVD 工艺和 VAD+OVD 工艺进行光纤预制棒生产的企业之一。

通信光纤对损耗的要求极高，因为即使是极少量的杂质，也会影响光电性能，进而影响光在光纤内的传输距离。这就意味着制造光棒的原材料——氯硅烷（四氯化硅），必须能达到极高的纯度。四氯化硅是生产三氯氢硅的副产物，经过精馏提纯之后，按照纯度分为光纤级、普通级、4N级四氯化硅，其中光纤级的四氯化硅最具市场价值，它是光纤预制棒的重要原材料，主要应用于光纤预制棒领域并制备通信用光纤光缆。

图 9：光纤级四氯化硅



资料来源：国际电力网，国信证券经济研究所整理

目前国内高纯四氯化硅仍有 80%以上需要依赖进口，拥有极大的进口替代空间。国内可以提纯制成高纯四氯化硅的企业有三孚股份，武汉新硅科技，湖北晶星科技，湖北飞菱(长飞光纤子公司)等。

由于 5G 中高频基站相较于 4G 基站，覆盖半径将明显减小，为保证连续覆盖，5G 基站密度将较 4G 大幅提升，基站数量将大幅增长。预计，5G 基站数量约为 4G 基站的 1.5-2 倍。4G 平均 2 公里一个基站，5G 将平均每 0.5 公里就有一个基站；5G 的光纤用量将是 4G 时期的 6-8 倍。因此，5G 基站的致密化将带来光纤需求的大幅提升。2019 年 5G 对光纤光缆的需求预计开始启动，对接入和传输侧光纤光缆均有显著需求增量。保守预计增量需求为 3.08 亿芯公里，按普通光缆价格平均 130 元每芯公里测算。预计总投资：3.08 亿 \*130 元=400.4 亿元。

相关上市公司有：长飞光纤、三孚股份

## 电磁屏蔽

### 陶瓷背板

5G 时代，金属手机背板的信号干扰问题将日益凸显。在手机外壳材质上，外观件主流可选方案有金属、塑料和脆性材料（玻璃、陶瓷等）。为了手机的美观性考虑，过去 5 年中，智能手机外观上最大的变化之一是金属机壳逐渐替代塑料机壳。然而，由于 5G 信号毫米波的波长很短，来自金属的干扰会非常严重，手机 PCB 板需要与金属物体之间需要保持 1.5mm 的净空。此外，因为 4G 天线已经占据手机背板上下两个部分，5G 天线在手持设备的背部没有太多位置可以摆放，由于 5G 天线是阵列式，为更好的摆放 5G 天线，金属背板应该会被取消或被对天线没有屏蔽作用的材料如玻璃、塑料或陶瓷代替。因此，5G 时代，

金属背板将会被其它材质背板替代。

陶瓷背板性能优异，是金属背板的理想替代。氧化锆陶瓷是一种新型高技术陶瓷，它除了具有精密陶瓷应有高强度、硬度、耐高温、耐酸碱腐蚀及高化学稳定性等条件，还具备较一般陶瓷高的坚韧性。消费电子领域，氧化锆陶瓷因其硬度接近蓝宝石，但总成本不到蓝宝石的 1/4，其抗折率高于玻璃和蓝宝石，介电常数在 30-46 之间，非导电，不会屏蔽信号，因此受到指纹识别模组贴片及手机背板的青睐。

**图 10：氧化锆陶瓷手机壳**



资料来源：搜狐新闻网，国信证券经济研究所整理

从物理属性来看，氧化锆陶瓷作为消费电子的结构件具有强大的生命力。其在光通信、工业、医疗等多个领域已经被证明是极其优秀的结构件材料，成本下降以及脆性改善后进入消费电子领域是水到渠成的结果。从硬度来看，氧化锆陶瓷莫氏硬度在 8.5 左右，非常接近蓝宝石 9 的莫氏硬度，而聚碳酸酯的莫氏硬度只有 3.0，钢化玻璃的莫氏硬度 5.5，铝镁合金的莫氏硬度 6.0，康宁玻璃的莫氏硬度为 7。氧化锆陶瓷呈现出绝对的化学惰性，耐酸碱、不老化，远超塑料和金属。氧化锆的介电常数是玻璃的 2 倍，信号更灵敏，更适合指纹识别贴片等。从屏蔽效能来看，氧化锆陶瓷作为非金属材料对电磁信号没有屏蔽作用，完全不会影响内部的天线布局，可以方便的一体成型。

根据目前相关上市公司的扩产计划看，2019 年将形成接近 1 亿片陶瓷背板产能。目前良率下，每个背板需要约 150 克粉体，上述产能全部释放后将需要 1.5 万吨氧化锆粉体。假设智能手机中仅高端机（占比约 20%）采用陶瓷背板，以 2016 年全球智能手机 15 亿部测算，则采用陶瓷背板手机有望超过 3 亿部，目前每个背板售价 300 元，假设 2020 年价格下降 50%，市场空间仍有望超过 500 亿元。其中，氧化锆陶瓷粉体市场容量 4 万吨，以目前国产粉体价格测算市场空间约 120 亿元。

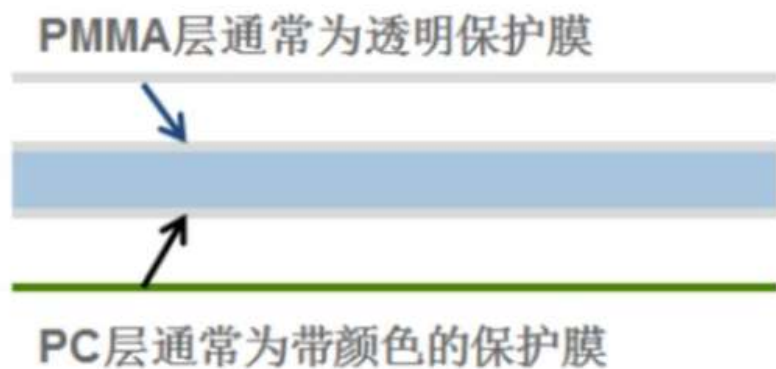
**相关上市公司有：国瓷材料、三环集团**

### PC/PMMA 复合板

聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）俗称有机玻璃、亚克力等，是由 MMA 单体与少量的丙烯酸酯类共聚而成的非结晶性塑料，具有良好的透明性、光学特性、耐候性、耐药品性、耐冲击性和美观性等特性，是被誉为“塑料女王”的高级材料，产品包括模塑料、挤压板及浇铸板。

手机后盖是 PMMA 新兴的应用领域。5G 时代逐步到来，为了满足更轻薄、更便携的发展方向及 5G 通信对信号传输更高的要求，复合板材（PC+PMMA）已经和陶瓷、玻璃等成为替代传统金属后盖的手机背板新方案。PC/PMMA 复合板就是将 PC 和 PMMA 通过共挤的方法制得的，由于 PMMA 具有较好的硬度和耐磨性，一般用于外部，而 PC 具有良好的韧性，所以作为内层。而 PC/PMMA 复合板兼具 PC 和 PMMA 的优点，既能满足刚性与装饰的要求，同时又可以满足无线充电无屏蔽的需要，并且较 3D 玻璃和陶瓷成本低。

图 11：两层复合板的结构示意图



资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

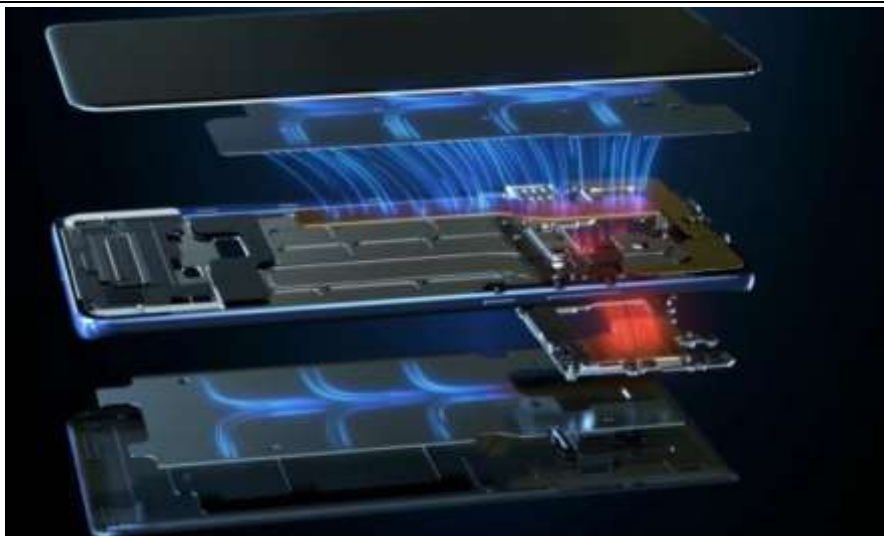
PC/PMMA 共挤薄膜全球市场规模在 2018 年达到 10.9 亿元，较 2017 年 3.2 亿元大幅上升 241%。预计 2019 -2021 年未来三年仍能分别保持平均不低于 30% 以上的增长速度。

相关上市公司有：万华化学（PC、PMMA）、道明光学（PC、PMMA）、鲁西化工（PC）、智动力（复合板）、双象股份（PMMA）

### 散热技术

5G 时代的到来给手机的散热需求带来了巨大的挑战：（1）5G 手机芯片处理能力有望达到 4G 手机的 5 倍，随着 5G 手机功能越来越强大、处理能力越来越强的同时功耗也随之增加，手机发热密度绝对值也将增长，因此 5G 手机将面临着更大的散热压力。（2）随着 5G 手机天线数量增加以及电磁波穿透能力变弱，手机机身材质逐渐向非金属靠拢，同时 5G 手机越来越轻薄化、紧凑，对于手机的散热设计也越来越具有难度。

图 12: 华为 Mate 20 X 5G 散热技术



资料来源: 华为官网, 国信证券经济研究所整理

5G 和无线充电对信号传输的要求更高, 而金属背板对信号屏蔽的缺陷将被放大, 预计 5G 手机不再采用金属背板设计, 原有的石墨加金属背板散热技术面临重大挑战, 预计智能机将更多使用石墨+金属中框方案。目前市场上主流的散热技术主要有石墨片、热管/均温板等。

随着 5G 时代的到来, 手机散热需求出现剧增的状态: 5G 手机器件的变化与升级带来对散热的需求增长, 因此新型的散热方案备受关注。根据 IDC 预测的手机出货量, 我们预测 2022 年手机散热行业中 4G 手机能够达到 58 亿的市场规模, 5G 手机能够具有 31 亿的市场规模。

### 石墨片

多层石墨片是当前智能机主流散热方式。石墨是一种良好的导热材料, 导热性超过钢、铁、铅等多种金属材料。石墨片的工作原理是利用其在水平方向上具有优异的导热系数的特点 (性能好的石墨片导热系数能达到  $1500 - 1800\text{W/m} \cdot \text{K}$ , 而一般的纯铜的导热系数为  $380\text{W/m} \cdot \text{K}$ , 高的导热系数有利于热量的扩散), 能够迅速降低电子产品工作时发热元件所在位置的温度 (热点温度), 使得电子产品温度趋于均匀化, 这会扩大散热表面积以达到降低整个电子产品的温度, 提高电子产品的工作稳定性及使用寿命。智能手机中使用石墨片的部件有 CPU、电池、无线充电、天线等。石墨散热是目前手机采用的主流散热方式。

图 13: 石墨片散热方案示意图



资料来源: 中关村在线, 国信证券经济研究所整理

高导热石墨膜的主要上游原材料为聚酰亚胺, 辅料为胶带、保护膜等, 主要生产设备为碳化炉、模切机、压延机等设备。其中聚酰亚胺是一种高性能的绝缘材料, 该产品具有较高的技术壁垒, 全球范围内高性能的聚酰亚胺生产厂商较少, 主要有美国杜邦、日本 Kaneka、韩国 SKPI 等, 合计占据全球高达 90% 的市场份额。国内大约 80 家规模大小不等的 PI 薄膜制造厂商, 包括桂林电科院、今山电子、深圳瑞华泰等, 但多数是用于低端市场, 高端市场仍多数为国外企业垄断。

相关上市公司有: 碳元科技、中石科技、新纶科技

### 电子用胶

5G 通讯电子迅速发展对胶粘剂的性能提出了更高的要求。传统的手机用胶主要分为几类。(1) 主板用胶: 包括芯片粘接、灌封和散热、电池和主板零部件的粘合; 用胶类型较全面, 包括环氧树脂胶、导电导热胶、有机硅胶等。主要的供应商为汉高、3M 和道康宁等。(2) 壳体用胶: 主要是聚氨酯热熔胶、丙烯酸胶粘剂和反应型胶粘剂, 主要供应商为西卡、汉高和回天新材等。(3) 屏幕和边框用胶: 主要是聚氨酯热熔胶、UV 胶和反应型热熔胶, 主要供应商为西卡、汉高和德莎等。(4) 摄像头固定用胶: 手机镜头与底座之间的粘接, 主要用 UV 胶、OCA 光学胶, 主要供应商为 3M 和道康宁等;(5) FPC 天线与机壳用胶: 主要用 UV 胶、不粘胶和压敏胶。(6) 摄像模组用胶: 主要用 UV 胶、快干胶和环氧树脂胶, 主要供货商为德莎、乐泰和 3M 等。

图 14: 手机用胶粘剂类型



资料来源: 新材料在线, 国信证券经济研究所整理

5G 时代的到来给手机胶粘剂带来的挑战主要有：

(1) 防水性：5G 手机高频段和多耗材等特点使得手机防水成为一种必备，胶粘剂防水性能要求更高。与传统有机硅胶粘剂相比，UV 光固化胶粘剂具有点胶快、黏度低、弹性好和密封好的特点，在 5G 手机防水性能上具有明显优势。

(2) 导电性：在通讯领域，5G 基站和光学连接器要求以更快的速率传输海量数据，给胶粘剂的电磁兼容提出更高的要求，需要胶粘剂能够在广泛的振动频率和 5G 环境下的毫米波段内拥有稳定电磁屏蔽能力。

(3) 导热性：随着 5G 对网速的要求更高，要满足巨量数据吞吐、低延迟、高移动性和高连接密度的需求，就需设备具有更出色的热管理性能。高导热性能成为 5G 时代胶粘剂必须具备的要求，据预测全球界面导热材料的市场规模将从 2015 年的 8 亿美元提高到 2020 年的 11 亿美元，复合增长率超 7%。

(4) 可靠性：5G 手机多收多发、内部元器件和天线面积显著增多，对手机内部主板、模组等胶粘剂的可靠性提出了更高的要求。比如智能手机摄像头硬件的创新最为出众，对摄像头模组用胶粘剂的要求更高，汉高公司就推出全方位摄像头模组粘接保护材料，其双重固化配方满足摄像头模组高成像组装要求，在实现快速固化的同时达到更好的粘接力，固化后比行业同类应用具有更低收缩率（达到 5%）和更高延伸率（达到 60%），保证镜头主动对准的精确可靠。

图 15：各大有机硅胶粘剂企业在 5G 领域布局

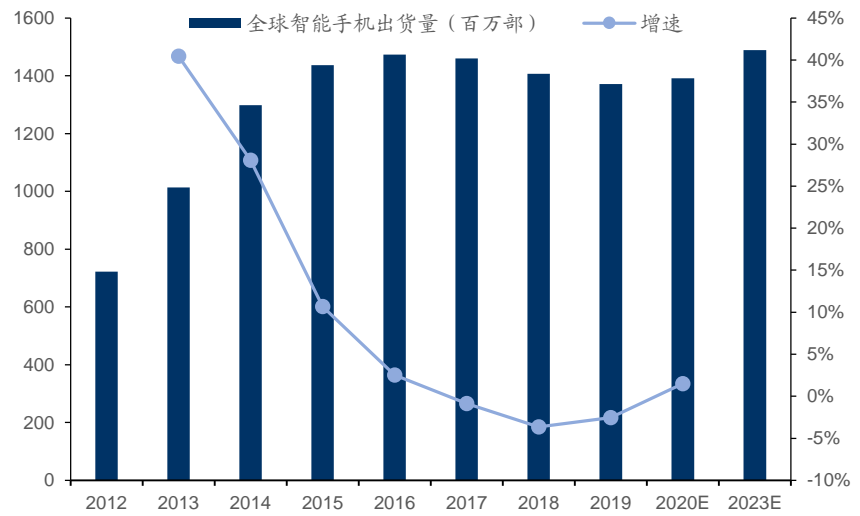
陶氏	2019年推出新型柔性有机硅导电胶粘剂DOWSILEC6601。
瓦克	扩大/扩建全球多个有机硅生产基地，助力电子电气领域发展。
杜邦	进军5G的基建，5G时代的手持装置，包括天线技术、高速连接、热管理。
汉高	布局5G芯片散热用半烧结芯片粘接胶，通讯设备用高导热垫片，芯片级电磁干扰（EMI）屏蔽解决方案，手机摄像头模组粘接保护材料等。
中蓝晨光	和科创新源达成战略合作 共建5G新材料联合研发平台。
回天新材	不断提升高端产品占比，替代进口，与华为全面合作，进军5G市场。

资料来源：中国胶粘剂和胶粘带工业协会，国信证券经济研究所整理

**2020 年全球智能手机市场有望恢复。**近两年收到全球宏观经济环境和智能手机普及率提高的影响，全球智能手机出货量有所下降，2018 年出货量为 13.71 亿元，同比下降 2.5%，但随着 5G 等手机更新换代需求 2020 年手机出货量有望回暖，据 IDC 预计，2020 年全球智能手机出货量预计增长 1.7%，到 2023 年将达到 14.89 亿元，保障了手机用胶量的需求增长。

**通讯电子领域用胶市场广阔，5G 带来较大量和质的提升。**根据前瞻产业研究院预计 2020 年电子通讯胶粘剂市场规模超过 100 亿元。5G 手机对芯片封装、天线胶粘等导电、导热等性能提出更高的要求，2019 年全球 5G 智能手机出货量为 1900 万台，根据 Strategy Analytics 预计，2020 年全球智能手机出货量将达到 1.99 亿步，5G 占全球智能手机整体出货量的 15%，占比将迅速提升，随着 5G 商用，单个手机用胶量和等级上都将大幅提高。

图 16: 全球智能手机出货量和预测



资料来源: IDC 预测, 国信证券经济研究所整理

相关上市公司有: 回天新材、高盟新材、硅宝科技

### 风险提示:

- 1、国内 5G 新基建建设增速不及预期;
- 2、关键化工新材料的国产渗透率低于预期;
- 3、宏观经济政策波动, 国家对 5G 新基建产业链的政策支持力度下降。

## 分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，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

本报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有，仅供我公司客户使用。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。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，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

## 证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

## 国信证券经济研究所

---

### 深圳

深圳市罗湖区红岭中路 1012 号国信证券大厦 18 层

邮编：518001 总机：0755-82130833

### 上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 楼

邮编：200135

### 北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层

邮编：100032