万联证券 WANLIAN SECURITIES

5G 发展的关键材料，LCP 应用市场巨大

——LCP 行业投资策略报告

强于大市（维持）

日期：2020 年 06 月 29 日

行业核心观点：

本篇报告旨在复盘国内外 LCP 材料发展历程，通过对比探究下国内 LCP 发展趋势，同时对未来 LCP 的应用领域、市场空间进行定性和定量分析。

投资要点：

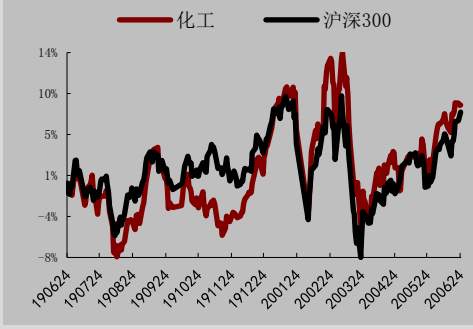
- **5G 行业的发展获国家政策大力扶持。**2019 年 6 月 6 日，工信部举行 5G 商用牌照发牌仪式，向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放 5G 商用牌照，我国将正式进入 5G 商用元年。预计在 2020-2030 年中国 5G 的直接和间接经济产出呈快速增长的态势，到 2030 年中国 5G 的直接经济产出和间接经济产出将分别达到 6.3 万亿和 10.6 万亿。

- **受益于 5G 发展，未来 LCP 市场增长空间巨大。**近年来全球整体的智能手机的普及率呈全面上涨趋势，若未来 5 年的 5G 布局符合预期实现全覆盖，LCP 的使用成本随着技术的发展进一步降低、售价远期有望降至 200 元/平米，再评估 LCP 膜在未来手机端的应用比率将达到 80%，可以估算出 LCP 薄膜市场在 5 年内规模可达近 40 亿美元、超出 LCP 树脂材料空间一个数量级，而长远空间更有望超过 100 亿，发展潜力巨大。建议关注行业相关龙头企业。

- **LCP 产业有望实现国产化替代。**目前，大陆厂商在 LCP 天线模组、多层软板等领域积极投入研发。随着 5G 建设的推进，国内公司如金发科技、普利特及沃特股份均有望凭借自身技术积累及性价比优势，改变上中游长期被海外供应商占据的局面，以需求为导向，打通整体产业链，实现 LCP 产业的国产化替代化。

- **风险因素：**宏观经济景气度下行、5G 产业化低于预期、材料应用方案存在不确定性。

化工行业相对沪深 300 指数表



数据来源：WIND，万联证券研究所

数据截止日期： 2020 年 06 月 29 日

相关研究

万联证券研究所 20200622_燃料电池行业周观点_AAA_重卡转型，氢能未来空间巨大

万联证券研究所 20200622_化工行业周观点_AAA_石油需求短期见顶，农药行业集中度增加

万联证券研究所 20200615_燃料电池行业周观点_AAA_重卡转型，氢燃料电池重卡蓄势待发

分析师： 陈雯

执业证书编号：S0270519060001

电话：18665372087

邮箱：chenwen@wlzq.com.cn

研究助理： 黄侃

电话：18818400628

邮箱：huangkan@wlzq.com.cn

万联证券

目录

1、LCP 行业概况 4
1.1 LCP 材料简介 4
1.2 LCP 产品的分类标准 4
1.3 LCP 下游应用领域 5
2、世界 LCP 行业的发展与现状 6
2.1 LCP 世界发展史 6
2.2 世界知名 LCP 企业 9
3、国内 LCP 行业的发展与现状 10
3.1 国内 LCP 行业发展 10
3.2 LCP 在天线薄膜上的应用及市场空间测算 12
3.3.LCP 在其他端的应用 15
4、国内 LCP 行业格局 16
4.1 金发科技（600143.SH） 16
4.2 普利特（002324.SZ） 17
4.3 沃特股份（002886.SZ） 18
4.4 宁波聚嘉新材料（未上市） 19
5、四家中国公司 LCP 领域的主要产品与技术比较 19
5.1 技术比较 19
5.2 公司财务比较 21
6、投资建议 21
7、风险提示 22

图表 1：LCP 与几种材料的线胀系数对比 4
图表 2：LCP 的分类 4
图表 3：LCP 液晶态示意图 5
图表 4：LCP 应用领域图 5
图表 5：全球 LCP 行业发展史 7
图表 6：2012-2020 年全球 LCP 材料需求规模统计情况单位/万吨 7
图表 7：2019 年全球 LCP 的主要应用于电子电器领域/% 8
图表 8：LCP 全球占有份额/% 9
图表 9：全球主要 LCP 企业产能分布/吨 9
图表 10：LCP 中国发展历史 10
图表 11：美，日，中三国 LCP 产业实力对比 11
图表 12：LCP 与 PI 传输损耗对比 11
图表 13：国内 5G 产业国家主要政策，文件及会议梳理 11
图表 14：全球智能手机出货量/亿 12
图表 15：LCP 软板与传统 PI、MPI 软板的对比 13
图表 16：IPHONE X 使用的 2 个 PI 天线和 2 个 LCP 天线 14
图表 17：IPHONE XS/XS MAX 使用的 3 个 LCP 天线 14
图表 18：LCP 市场容量测算 14
图表 19：LCP 在 SMT 连接器上的应用 15
图表 20：LCP 在汽车车身中的应用 16
图表 21：金发科技近年营业收入增长情况/亿 17

万联证券

图表 22：金发科技近年归母净利润增长情况/% 17
图表 23：普利特近年营业收入增长情况/亿 17
图表 24：普利特近年归母净利润增长情况/% 17
图表 25：沃特股份近年营业收入增长情况/亿 18
图表 26：沃特股份近年归母净利润增长情况/% 18
图表 27：四家中国公司 LCP 领域的主要产品与技术比较 20
图表 28：三家上市公司净利润增长比较/% 21
图表 29：三家上市公司净利润比较/亿 21

万联证券

1、LCP 行业概况

1.1 LCP材料简介

LCP材料具有耐高温，高强度机械性能，优越电性能和加工性能。LCP，液晶高分子（Liquid Crystal Polymer），是一种新型高性能特种工程塑料，最早在20世纪80年代初期由美国DuPont公司开发。其机械性能、尺寸稳定性、光学性能、电性能、耐化学药品性、阻燃性、加工性良好，耐热性好，热膨胀系数较低。在一定条件下LCP材料能以液晶相存在，它既有液体的流动性又呈现晶体的各向异性，冷却固化后的形态可以稳定保持。

图表 1：LCP 与几种材料的线胀系数对比

项目	材料	平行注射方向	垂直注射方向	线胀系数/X10-5K
拉伸强度/Mpa	LCP	108.5	30	0.1~0.5
断裂伸长率	PPS-R-4	8	10	2.2
弯曲强度/Mpa	PBT301-G30	11	34	2.5
弯曲弹性模量/Mpa	铝	12000	1600	2.6
缺口冲击强度/KJ.m-2	软钢	35	3.5	2
成型收缩率	黄铜	0	0.3	2.8

资料来源：知网，万联证券研究所

1.2 LCP产品的分类标准

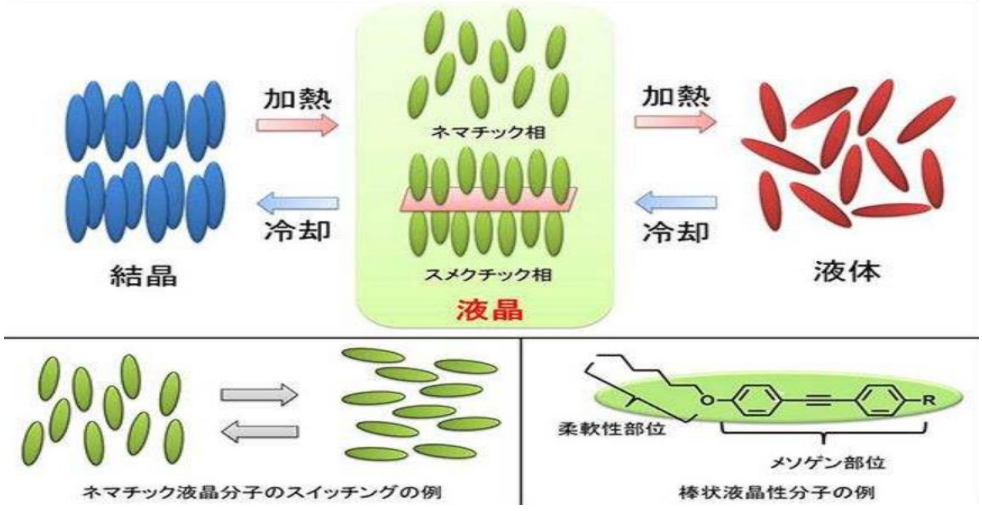
LCP的分类方法各有不同：（1）根据合成单体的不同可划分Ⅰ型、Ⅱ型和Ⅲ型（2）根据形成液晶相的条件，可分为溶致性液晶（LLCP）和热致性液晶(TLCP)。虽然TLCP的工业化时间晚于LLCP，但由于其优异的成型加工性能，因此发展势头十分迅猛，新品种不断出现，远远超过了LLCP。（3）LCP产品按照液晶基元在聚合物分子中的位置可分为主链型液晶聚合物、侧链型液晶聚合物和复合型液晶聚合。（4）按应用分类可以分为薄膜级，注塑级和纤维级。

图表2：LCP的分类

分类依据	分类	简介
形成液晶相的条件	溶致性液晶（LLCP）	在有机溶液中形成液晶相
	热致性液晶（TLCP）	在熔点或玻璃化转变温度以上形成液晶相
液晶基元在聚合物分子中的位置	主链型液晶聚合物	液晶基元位于聚合物主链上
	侧链型液晶聚合物	液晶基元是通过柔性间隔基连接在聚合物主链上
	复合型液晶聚合物	主链和侧链上都有液晶基元
合成单体的不同	Ⅰ型	由PHB、BP和TPA构成，结构中的苯环属于刚性链段，耐热性能极高
	Ⅱ型	由PHB和HNA构成，单体构成最简单，聚合物相对分子量最大，机械性能突出
	Ⅲ型	由HBA和PET构成，酯基结构，材料热变形温度低
应用领域的不同	薄膜型LCP树脂	高频信号传输优秀载体
	注塑级LCP树脂	PCB主板、SMT连接器、汽车车身
	纤维级LCP树脂	应用领域仍在积极开发

资料来源：知网，万联证券研究所

图表 3：LCP 液晶态示意图



资料来源：万联证券研究所

1.3 LCP下游应用领域

LCP传统应用领域较为广泛。其中，LCP作为工程塑料可用于手机、电脑等电子设备中的连接器，汽车的大灯壳体，高温烤盘和蛋糕模具；作为纤维可以用于宇宙飞船的安全气囊、轮胎的增强材料、防割手套以及光纤；制成合金可以用于耐腐蚀的化工泵、汽车刹车片以及高端音响拾音器等。

图表 4：LCP 应用领域图



资料来源：公开资料整理、万联证券研究所

2、世界 LCP 行业的发展与现状

2.1 LCP世界发展史

液晶高分子最早的发现可以追溯到1888年，奥地利植物学家F.Reinitzer发现，把胆甾醇苯酸脂晶体加热到145°C会熔融成浑浊的液体，继续加热到178.5°C，浑浊的液体会突然变成清亮的液体，而且这种浑浊到清亮的过程是可逆的。经系统的研究分析指出，有些物质的机械性能和各向同性液体相似；但他们的光学性质却和晶体相似，是各异性的。因此，这些介于液体与晶体之间的相被称为液晶相。

1937年，Bawden和Pirie在研究烟草花叶病病毒时，发现其悬浮液具有液晶的特性，这是人类第一次发现生物高分子的液晶特性。1950年，Elliott和Ambrose第一次合成高分子液晶，LCP的研究至此展开。

美国：美国塞拉尼斯公司(现泰科纳公司)和杜邦公司是全球最早研发LCP材料并投入生产的企业，在LCP原材料生产和产品制造技术方面积聚了非常雄厚的实力。塞拉尼斯于1985年便开始生产以HBA/HNA为主链的LCP树脂，经过多年的发展，其LCP系列产品已涵盖I型、II型和III型，目前泰科纳公司将LCP业务发展成为全球重要的LCP树脂生产大厂，并于2010年收购了杜邦LCP生产线Zenite系列，成为LCP树脂龙头企业，产能可达22000吨/年。

日本：在LCP技术发展初期，日本便把LCP材料列为其工业技术中的重点攻克对象。目前，日本已发展出包括村田制作所、宝理塑料、住友化学等多家可量产LCP材料的企业。其中，村田紧跟着美国步伐，在LCP材料领域进行了深度积累，具备从LCP材料制造到产品生产的完整产业实力，成为苹果的独家供应商。

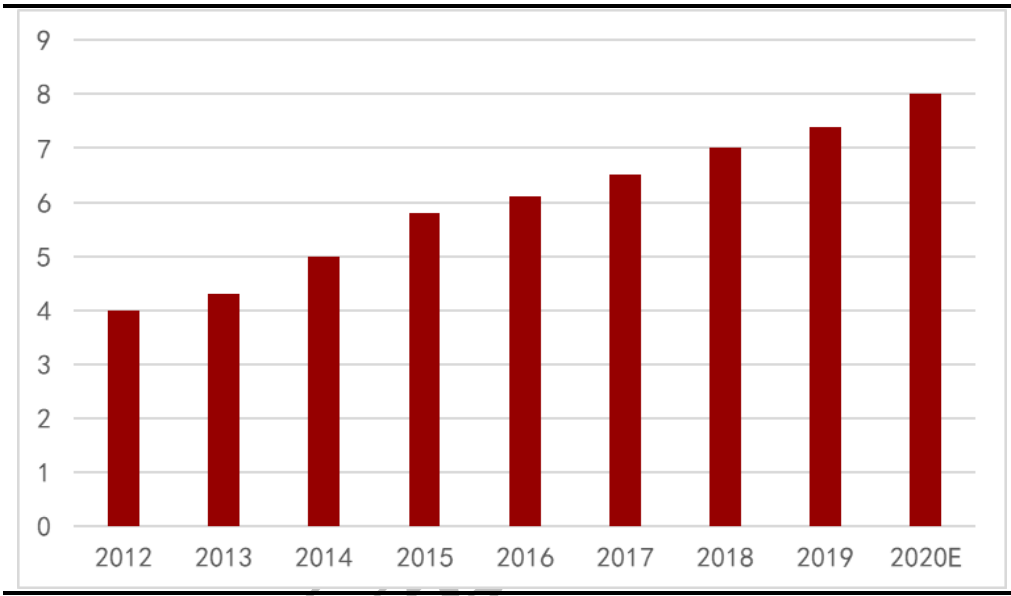
图表5：全球LCP行业发展史

时间	国家	主要人物/企业	重要事件	主要影响/意义
1888年	奥地利	F.Reinitzer	发现物质的液晶相	液晶高分子的萌芽
1937年	美国	Bawden和Pirie	发现烟草花叶病病毒悬浮液具有液晶的特性	首次发现生物高分子的液晶特性
1950年	美国	Elliott和Ambrose	第一次合成高分子液晶	LCP的研究至此展开
50-70年代	美国	Duponnt公司	投入大量人力物力进行液晶高分子研究	最早研究液晶高分子的公司
1972年	美国	Duponnt公司	研发出了优于玻璃纤维的超高强，超模量液晶高分子Kevler	液晶高分子材料第一次赋予实用价值
1972年	美国	CBO公司	研发I型液晶聚合物并投入生产，申请牌号为Ekonol	第一款商业化LCP产品
1974年	美国	Jackson	合成苯二甲酸已二醇脂与对羟基苯甲酸的共聚物	液晶高分子材料研究由溶致型转为热致型
1979年	日本	住友化学公司	进该技术，并自主研发E2000系列	标志着日本也拥有了生产LCP的技术
1985年	美国	塞拉尼斯公司（现泰科纳公司）	生产以HBA/HNA为主链的LCP树脂	LCP树脂的研发，并逐渐成为全球LCP树脂的龙头企业
2007年	中国	普利特	收购上海谷科化工，布局LCP材料开发	中国企业进入LCP材料市场

资料来源：知网，万联证券研究所

从需求端来看，2002年LCP全球需求量仅为1.6万吨，2012全球需求量发展到4万吨，从此进入快速增长期，并在2019年达到了7.4万吨水准，同比2018年增长了8%，其中2012-2019年之间复合增长率接近10%。

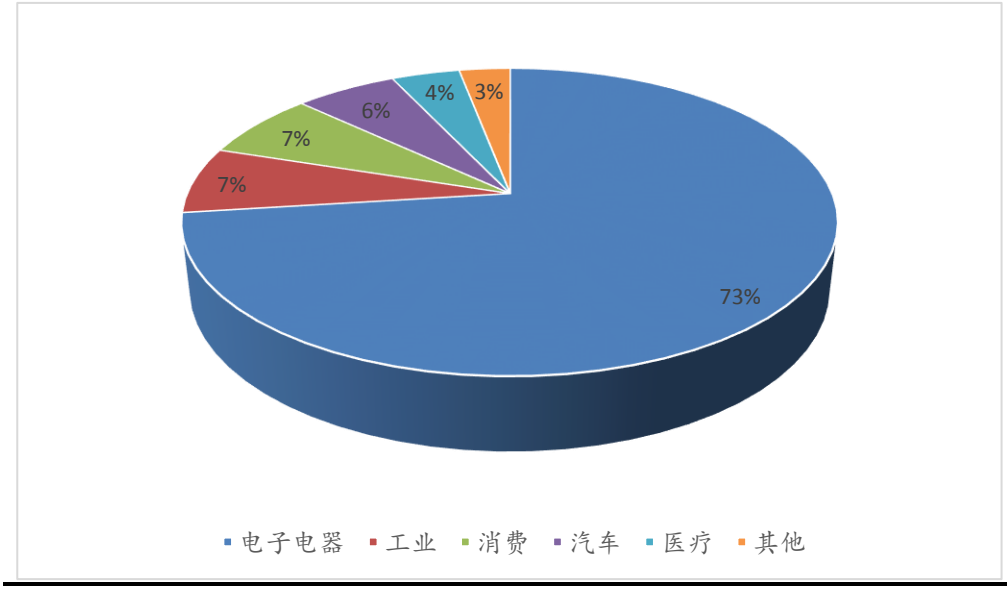
图表 6：2012-2020 年全球 LCP 材料需求规模统计情况单位/万吨



资料来源：前瞻数据库、万联证券研究所

LCP材料早期应用较为单一，基本都是工业应用，后随着科技发展逐渐扩宽，应用领域涵盖如单子电器（高密度连接器、线圈架、线轴、基片载体、电容器外壳）；汽车工业（汽车燃烧系统元件、燃烧泵、隔热部件、精密元件、电子元件等）；航空航天（雷达天线屏蔽罩、耐高温耐辐射壳体等）等多个领域，其中电子电器仍然是LCP材料的最主要应用领域，其应用占有量高达73%，传统的工业及消费领域占比以逐渐缩减至7%左右，汽车及医疗领域占比分别为4%和3%。

图表 7：2019 年全球 LCP 的主要应用于电子电器领域/%

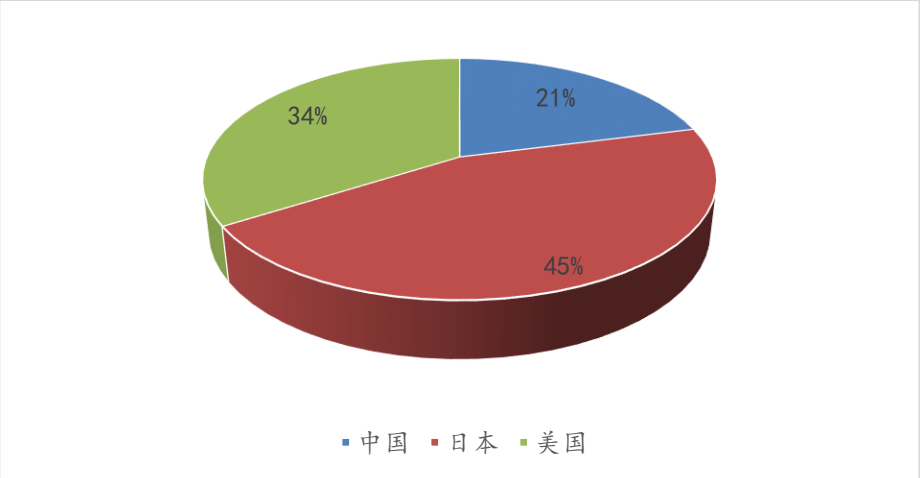


资料来源：前瞻数据库、万联证券研究所

从供给端来看，2020年全球LCP树脂产能约为7.6万吨/年，其主要供应来自于日本和美国，中国在相关方面依然在加速发展突破过程。LCP具有产业分布密集性的特点，其全部产能都集中在中，日，美三国，分别产能1.6万吨，3.4万吨和2.6万吨，占比为21%,45%和34%。日本和美国的企业在20世纪80年代就以进行LCP产业的研发，我国长年依赖日美进口，不过近年来沃特股份、聚嘉新材料、金发科技、普利特等企业陆

续投产，中国LCP产业快速增长。从具体生产企业看，目前塞拉尼斯、宝理塑料以及住友三家企业差能超过1万吨，前三家企业产能占比高达63%，行业集中度较高。

图表8：LCP全球占有份额/%



资料来源：前瞻数据网，万联证券研究所

2.2 世界知名LCP企业

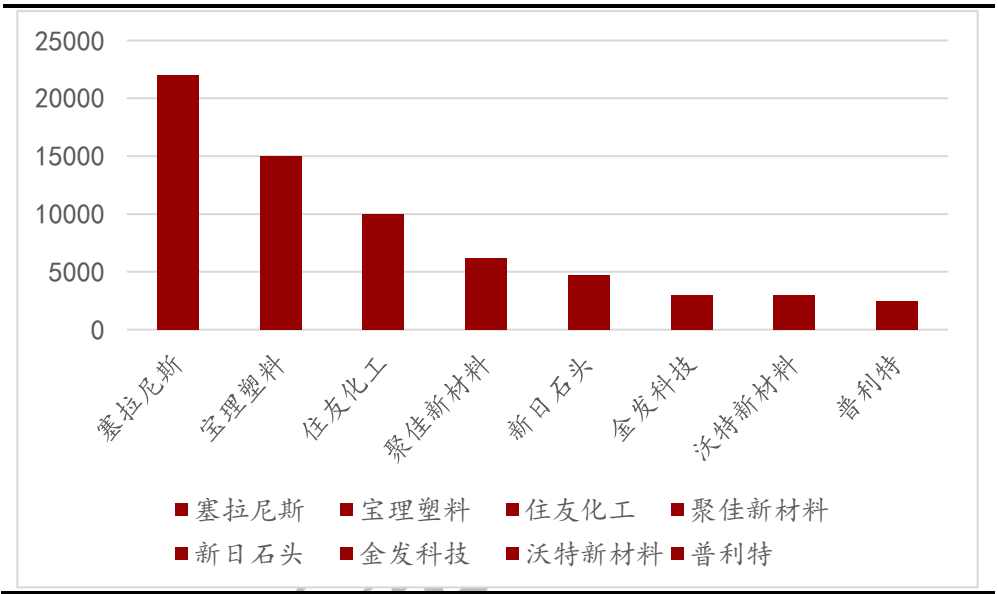
塞拉尼斯 于1985年便开始生产以HBA/HNA为主链的LCP树脂，经过多年的发展，其LCP系列产品已涵盖I型、II型和III型。后来塞拉尼斯旗下成立的泰科纳公司将LCP业务发展成为全球重要的LCP树脂生产大厂，并于2010年收购了杜邦LCP生产线Zenite系列，成为LCP树脂龙头企业，产能可达22000吨/年。

美国杜邦 杜邦是成立于1802年全球领先的化工巨头，其产品及服务涵盖食品安全与个人护理，聚合物与纤维、高性能材料、工业生物技术、个人防护等，是LCP材料的知名供应商。杜邦在1994年便推出了Zenite LCP系列产品，2003年收购Eastman Chemical公司的Titan部门，纳入了Zenite产品线。杜邦Zenite 系列LCP产品优势在于具有更短的生产周期、更好的流动性和更高的HDT。

住友化学 日本住友化学是LCP树脂知名企业，其LCP树脂为公司旗下量产的系列原料之一。住友化学1985年开始生产E-Konol系列LCP，而其SUMKASUPER系列LCP在1996年开始生产，2006年时该系列LCP树脂更新到3.1版本。在开拓5G市场方面，住友化学开发出了介电可控、低损耗、易成型的LCP材料，并在2019年国际橡塑展上亮相了其面向5G时代的全新高/低介电材料SUMKASUPER Special DK LCP。

日本宝理塑料 日本宝理塑料在20世纪90年代初便开始生产LCP聚合物，具备年产15000吨的LCP聚合物生产线。经过多年的发展，日本宝理塑料开发了LAPEROS LCP系列产品，该产品不仅具有数量级的机械强度，高弹性模量，而且具有优异的振动吸收性能，堪称下一代的超级工程塑料。在2019年国际橡塑展上，宝理塑料带来了其应用于5G通信材料的低介电LCP材料。

图表9：全球主要LCP企业产能分布/吨



资料来源：前瞻数据网，万联证券研究所

3、国内 LCP 行业的发展与现状

3.1国内LCP行业发展

LCP长期依赖进口，目前国内LCP厂家多处于突破及验证阶段。由于进入LCP产业时间比较晚，我国相关LCP产品长期依赖进口。后随着LCP材料需求的增长叠加国内替代效应，国内有少数几家公司开始关注该领域并陆续进行技术储备，普利特2007年收购了上海科谷化工，公司在上海金山建设LCP树脂聚合装置，建立TLCP材料从树脂聚合到复合改性的完整技术与生产体系，并开始批量供应客户。金发科技从2009年开始自主开发LCP材料， 2014年产能达到1000吨，2020年扩产后产能将达到6000吨/年。沃特股份于2014年收购三星精密的全部LCP业务，目前产能为3000吨/年。尽管金发和沃特目前都对外宣布拥有产能，但大多是有产能无产量的情况，国内LCP材料发展仍处于突破及检验阶段。

图表10：LCP中国发展历史

年份	公司	发展
2007	普利特	收购上海科谷公司，建立TLCP生产线。
2009	金发科技	自主研发LCP材料，并于2014投产
2014	沃特新材料	收购韩国三星LCP全部业务
2019	宁波聚佳新材料	LCP薄膜小试成功，制备出LCP薄膜样品

资料来源：万联证券研究所

近年来由商务部牵头海关、税务、中国塑料加工工业协会等部门，加大支持工程化、产业化及其应用，国产LCP行业进入有序发展阶段。中国虽逐步布局LCP产业，但与日本，美国在产业实力相差依旧巨大。

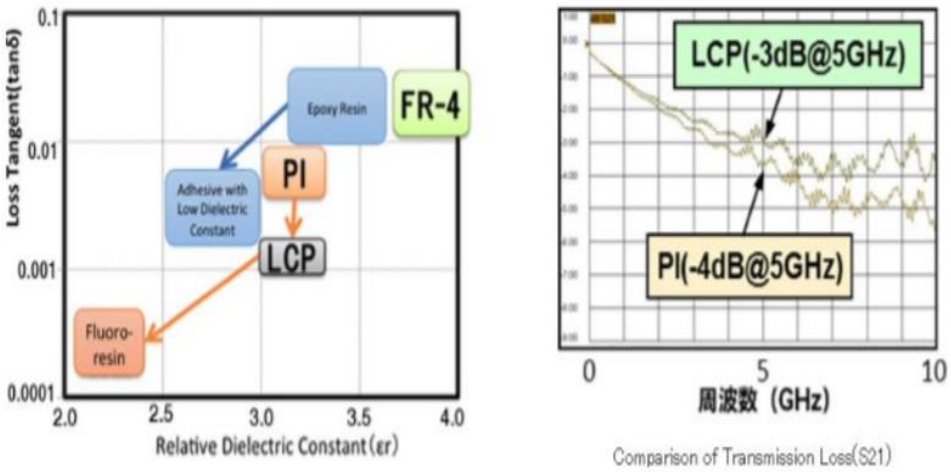
图表11：美，日，中三国LCP产业实力对比

国家	LCP研发进程	产能分布	亮点
美国	1985年开始对LCP进行研发，技术研发以及生产实力均较强	34%	其LCP产品以覆盖Ⅰ型，Ⅱ型和Ⅲ型，产品进行了3次升级
日本	研发紧随美国步伐，在LCP材料领域经行了深度积累，研发及生产实力均较完整	45%	拥有苹果LCP独家供应商
中国	长期依赖进口，可量产，但企业产能较小	21%	沃特股份是全球唯一可以连续生产3个型号LCP树脂及复材的企业

资料来源：万联证券研究所

5G时代LCP有望取代PI成为在5G时代天线的核心材料。LCP的介电常数D_k在2.9-3.1之间，可以在几乎全射频范围内保持恒定，且其传输损耗可达到PI的十分之一，能够有效降低信号损失、提高通信质量。另外，LCP的可弯折性较PI更好，厚度可降至传统天线的65%，可以提高手机内部以及基站天线的空间利用效率。因此LCP有望替代PI成为5G时代天线PFC软板中的重要基材，LCP市场将迎来快速增长。

图表12：LCP与PI传输损耗对比



资料来源：住友电气工业、万联证券研究所

图表 13：国内 5G 产业国家主要政策，文件及会议梳理

时间	主要内容
2016.01	工信部在“5G 技术研发试验”启动会上宣布正式启动 5G 研发试验，分为关键技术验证，技术方案验证和系统方案验证三个阶段推进实施。

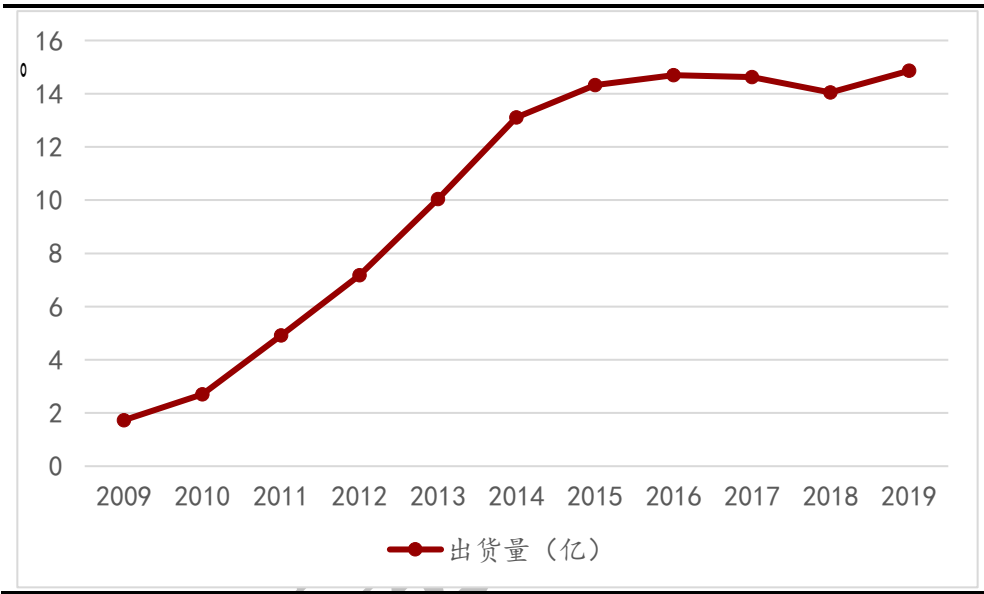
2016.09	IMT-2020(5G)推进组在“5G 创新发展高峰论坛”发布中国 5G 技术研发的第一阶段测试结果，测试结果达到预期，充分验证了多样化 5G 场景需求的技术可行性。
2017.06	工信部发布《公开征集在毫米波频段规划第五代国际移动通信系统（5G）使用频率的意见》，公开征集在毫米波频段规划第五代国际移动通信系统（5G）使用频率的意见。
2017.06	中国信息通信研究发布《5G 经济社会影响白皮书》，提出 2030 年，直接贡献方面，5G 将带动的总产出，经济增加值，就业机会分别为 6.3 亿，2.9 万亿元和 800 万个；间接贡献方面，5G 将带动的总产出，经济增加值，就业机会分别为 10.6 万亿，3.6 万亿元和 1150 万个。
2018.03	2018 年 3 月 2 日，工信部印发 2018 年全国无线电管理工作要点，提出要加快 5G 系统频率规划进度。
2018.04	工信部发布《5G 发展前景及政策导向》，提到我国 5G 将在 2019 年下半年初步具备商用条件。
2018.12	备受期待的 5G 频谱资源分配方案公布，标志着三大运营商在 5G 中低频段的频谱资源格局基本形成，5G 格局已初步形成
2019.01	国家发改委，工信部等部门联合印发了《进一步优化共给推动消费平稳增长促进形成强大国内市场的实施方案（2019 年）》《方案》指出，扩大升级信息消费，加快推出 5G 商用牌照。加快推进超高清视频产品消费。
2019.03	工业和信息化部等部门联合发布了《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022 年）》，指出要积极探索 5G 应用于超高清视频传输，实现超高清视频业务与 5G 的协同发展。
2020.03	工信部发布《工业和信息化部关于推动 5G 加快发展的通知》，明确提出加快 5G 网络部署，丰富 5G 技术应用场景持续加大 5G 技术研发力度，着力构建 5G 安全保障体系和加强组织实施等五方面 18 项措施。

资料来源：知网，万联证券研究所

3.2 LCP在天线薄膜上的应用及市场空间测算

在2016年以前全球智能手机出货量由于硬件的更新及3G,4G时代的普及，呈现快速上涨的趋势，全球智能手机出货量由2009年的1.73亿部在7年时间内快速增长到14.7亿部并达到近年来顶峰水准,增长率高达850%。2016年后由于4G普及率已达到较高水准，且各大手机厂商新款机型缺乏亮点，手机用户的更换欲望不高，智能手机出货量趋于平缓，2019年出货量为14.86亿，未来随着5G技术的逐渐成熟，全球智能手机的销售结构将被再次改变，手机出货量有望重新进入高速增长期。据IDC数据预测，2023年全球手机出货量有望达到16亿部。

图表14：全球智能手机出货量/亿



资料来源：IDC，万联证券研究所

5G时代高频信号传输方式大幅提升了接收端的天线材料要求。5G的信息传播速率为1Gb/s，其传播速度为4G速度的10倍以上，为了保证更高效的信息传输效率，这就需要更好的频谱带宽。无线通信的信息传播主要是用电磁波，传统的3G，4G都是采用6GHz的中低段电磁波，低频段电磁波较高频段的传播距离更远，然而6GHz以下的频谱资源是非常稀缺的，难以有效的满足5G时代高速传播的需求。毫米波高频段既能提升中低频谱的利用效率，亦能进行高频领域的布局，从而成为5G技术的主要选择。不同于3G与4G技术仅是在低频领域间技术的升级，5G使用的天线长度降至毫米级是一种技术上的巨大变革，需要重新选择天线产品载体。而且在5G时代的初期，过度阶段的产品不仅需要满足5G传输的需求，亦要可接收3G，4G信号，于此同时，更轻更薄易于携带是智能手机发展不可改变的方向，因此给天线所预留的空间及其有限。在5G时代的初期，一方面要满足对天线材料的特殊要求，一方面又要控制天线占有的空间，与传统的PI及MPI材料相比，LCP拥有更强的信号传输优势，我们认为未来在基站端和手机端都将大幅增加LCP材料的使用。

图表15：LCP软板与传统PI、MPI软板的对比

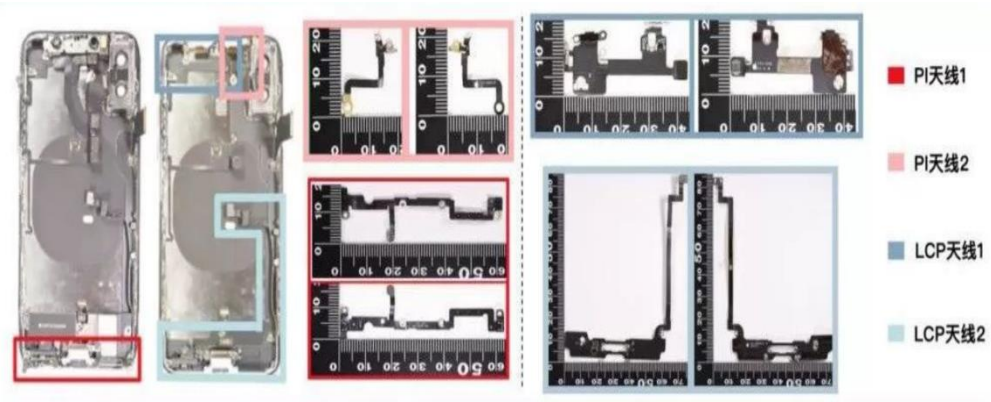
软板	传输损耗	可弯折性	尺寸稳定性	吸湿性	耐热性	成本
PI	较差	较差	较差	较高	较好	1倍
MPI	一般	一般	一般	一般	一般	1-2倍
LCP	较好	较好	较好	较低	较差	2-2.5倍
优缺点	LCP适合高频高速	LCP适合小型化	LCP可靠性好	LCP性能更稳	LCP难加工	LCP昂贵

资料来源：印制电路信息，万联证券研究所

LCP薄膜在苹果手机的应用：2017年苹果首次在iPhone X/8/8Plus中使用LCP天线，从

此开启了LCP材料在电子电器的实用热潮。iPhone X使用LCP天线，既能减小天线的空间使用占比亦提高天线的高频高速性能。iPhone X使用两个LCP天线，iPhone 8/8Plus使用1个局部基于LCP软板的天线。此外，iPhone X还在中继线和3DSensing摄像头模组中使用了LCP材料，用于改善信号传输的高频高速性能和小型化能力。价值方面，iPhone X 2根LCP天线合计8-10美元。

图表16：IPHONE X使用的2个PI天线和2个LCP天线



资料来源：Fomalhaut，万联证券研究所

图表17：IPHONE XS/XS MAX使用的3个LCP天线



资料来源：Fomalhaut，万联证券研究所

2019年LCP市场容量约为20.43亿。LCP膜2018年在手机的应用比率为9%，2019年逐步增长至10%，LCP材料有望在手机端的渗透率不断提升，在远期或达到80%的应用水准。随着5G手机技术的技术沉淀及产品逐步推广，在产品出口率及LCP材料渗透率的双重利好加持下，LCP天线需求在近年将进入爆发阶段，并带动前端LCP薄膜树脂的使用需求。**若未来5G手机渗透率与4G手机持平，达80%市场普及率，LCP膜在5G手机段渗透率亦达到80%水准，LCP材料的需求量或将达3000吨，并形成近百亿的市场空间。**

图表18：LCP市场容量测算

	2018	2019	2020E	2021E	2022E	远期
手机出货量（亿部）	14.05	14.42	14.79	15.17	15.57	15.97
LCP 膜在手机中应用比例	9%	10%	12%	15%	20%	100%
LCP 膜级树脂需求量（吨）	138.47	166.34	307.20	393.98	538.97	2764.92
LCP 膜级树脂市场容量（亿）	0.39	0.47	0.87	1.11	1.52	7.79
LCP 膜需求量（百万平米）	3.40	4.09	7.55	9.68	13.24	67.91
LCP 膜单价（元/平米）	500	500	500	400	300	200
LCP 膜市场容量（亿）	17.01	20.43	37.73	38.71	39.71	125.82

资料来源：IDC,前瞻数据库，万联证券研究所

3.3.LCP在其他端的应用

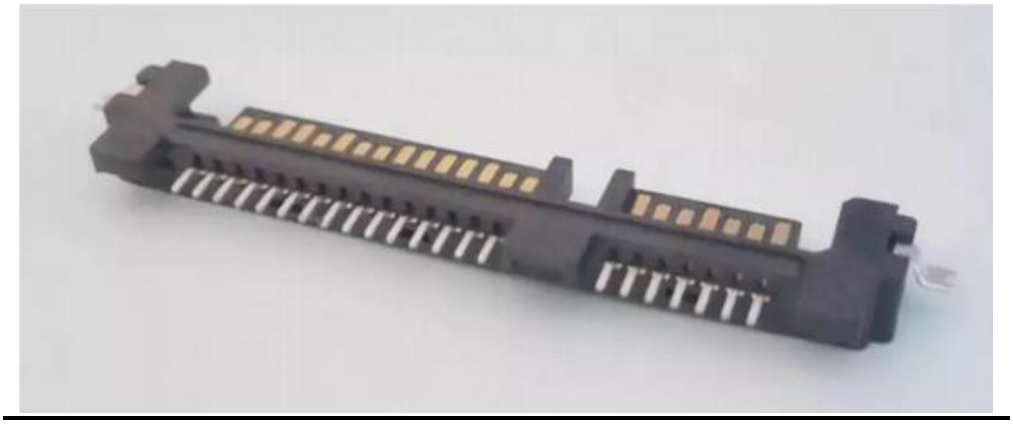
LCP膜在无人驾驶技术与可穿戴设备上得以体现应用

无人驾驶技术:经过多年的发展，仍未实现大面积普及与高端应用，其主要原因之一便是现有的通信技术无法稳定高效的提供信号传输支持。5G新时代的来临，高速，高频，低时滞的信号传输将大大提升无人驾驶技术的稳定性，LCP天线的毫米波雷达具有探测距离远，分辨率高，方向性较好，体积不大等优点，其受到天气环境影响较小，可有效辨别行人，且对驾驶感测精度有不错的提升，因而低介电损耗的LCP天线将成为无人驾驶汽车的绝佳选择。与汽车制造的高额成本相比，LCP天线的单体价格差异几乎可以忽略不计，因此在未来无人驾驶智能汽车的推广中，LCP天线有望亦将实现高速渗透，提高LCP市场需求。

可穿戴设备:可穿戴设备在近年来呈现持续增长势头。可穿戴智能手表作为通讯终端，需要高频信号的同步接收，且因其需要体积小重量轻的特殊性，对空间有较高要求，LCP天线具有成本较低，体积小，传输效率高且性价比高的优势，随着5G配套网络及应用场景的推广应用，LCP天线将随着可穿戴设备的增长实现同步高速增长。

SMT:与传统插装技术相比，SMT具有高接脚密度，易于自动化且适于高频应用的特性。因此，SMT需求更高的耐热性，其焊接点处的材料需在250度高温下维持五秒以上。LCP的耐热性可达到300度，具有优秀的阻燃性且不存在吸湿后不稳定等问题，是及其适合用于新型CMT连接器上的材料。

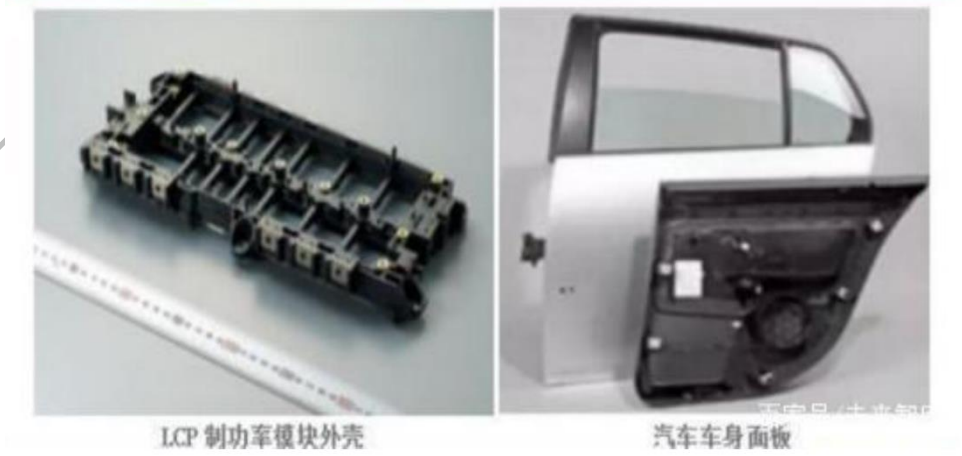
图表19：LCP在SMT连接器上的应用



资料来源：Qualcomm，万联证券研究所

汽车零部件；LCP广泛用于制造汽车发动机内各种零部件以及特殊的耐热、隔热部件和精密机械、仪器零件。本田混合动力车的功率模块外壳通过采用LCP实现顶级的小型化和高输出。Mazda开发LCP共混复合材料，用于制造汽车车身的面板。

图表20：LCP在汽车车身中的应用



资料来源：Qualcomm，万联证券研究所

4、国内 LCP 行业格局

4.1 金发科技（600143.SH）

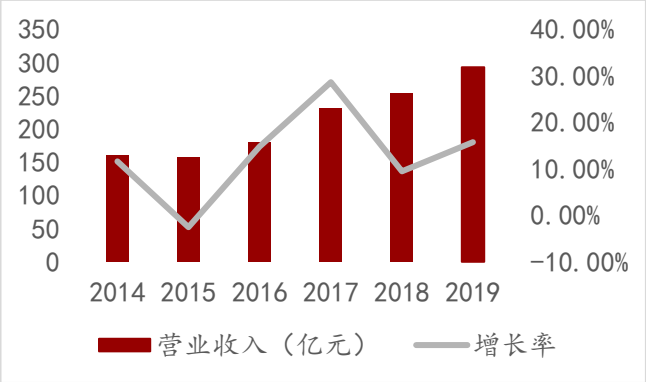
公司于1993年成立，是全球化工新材料行业产品种类最为齐全的企业之一，同时是亚太地区规模最大、产品种类最为齐全的改性塑料生产企业。

在技术方面，金发科技主营业务为化工新材料的研发、生产和销售，主要产品包括改性塑料、完全生物降解塑料、高性能碳纤维及复合材料、特种工程塑料、轻烃及氢能源、环保高性能再生塑料等六大类，广泛应用于汽车、家用电器、现代农业、轨道交通、航空航天、高端装备、新能源、通讯、电子电气和建筑装饰等行业，并与众多国内外知名企业建立了战略合作伙伴关系。在完全生物降解塑料、特种工程塑料和碳纤维及复合材料板块，公司产品技术及产品质量已达到国际先进水平。公司逐步实现从改性塑料到化工新材料的升级和功能材料向结构材料的拓展，产品结构不断向产业

高端和高附加值方向延伸。公司LCP在连接器领域应用推广顺利，膜级树脂小批量供货中。**公司从2009年开始自主开发LCP材料，并于2014年建成年产1000吨产能，2017年产能达到3000吨/年。2020年扩产后产能将达到6000吨/年。**

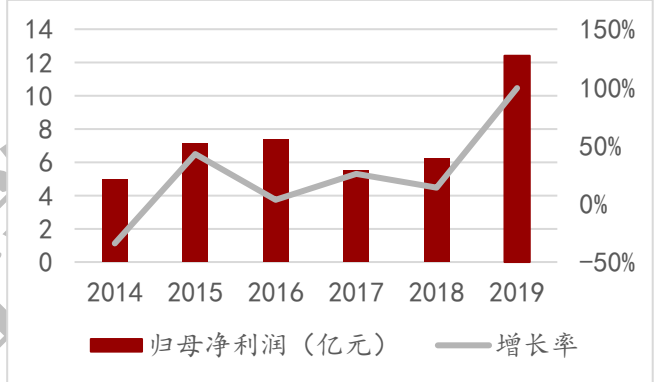
在财务方面，公司2019年实现营收292.86亿元，2018年为253.1亿元，同比涨幅+15.68%；实现归母净利润12.45亿元，相较2018年同期的62.4亿，同比涨幅达+99.43%。

图表 21：金发科技近年营业收入增长情况/亿



资料来源：公司公告，万联证券研究所

图表 22：金发科技近年归母净利润增长情况/%



资料来源：公司公告，万联证券研究所

4.2 普利特（002324.SZ）

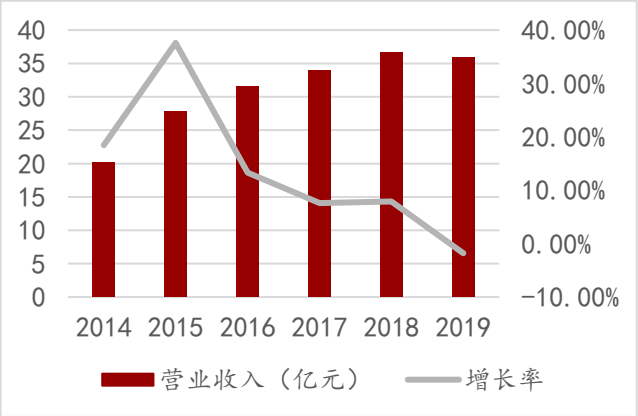
公司主要从事高分子新材料产品及其复合材料的研发、生产、销售和服务，主要产品包括改性聚烯烃材料(改性PP)、改性ABS材料、改性聚碳酸脂合金材料(改性PC合金)、改性尼龙材料(改性PA)、液晶高分子材料(TLCP)、特种材料等新材料产品。公司改性复合材料产品主要应用于汽车材料领域，特种工程材料产品广泛应用于汽车、电子电器、航天军工等领域。公司LCP技术来源于2007年收购的上海科谷化工产品制造有限公司。科谷公司主要研发、生产热致性液晶高分子聚合物（TLCP），拥有TLCP材料从树脂聚合到复合改性的完整技术与生产体系，产品已经可以批量生产。

在技术方面，公司于2007年布局LCP材料开发，当下已经拥有了对热制性液晶高分子（TLCP）技术的完全自主知识产权，并且针对TLCP材料建立了从树脂聚合到复合改性的一系列完整的研发与批量化生产体系，累计TLCP年产能2500吨/年。一方面，伴随着5G时代的到来，公司所拥有的TLCP树脂材料可充分满足5G手机天线的应用，另外，LCP 作为一种新型材料，未来应用场景不断加速，公司LCP业务想象空间巨大。随着5G技术的发展，公司在积极发展传统应用外，**将重点开发5G通讯应用领域及军工应用领域应用，以LCP膜、 LCP纤维、3D打印LCP材料、特种注塑件等为研究和发展方向。**目前正在与下游核心客户一起开发LCP相关材料， 包括LCP薄膜、LCP纤维等5G用关键材料

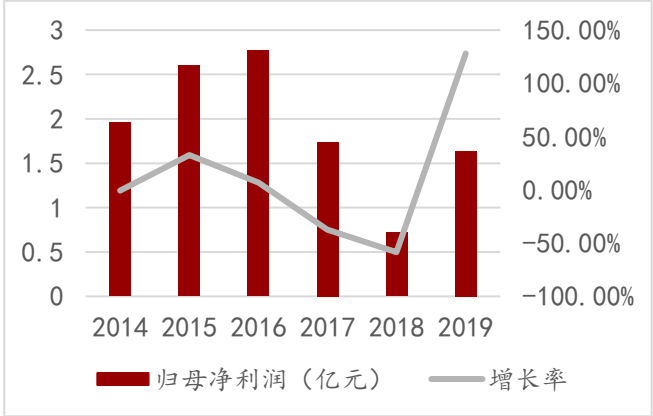
在财务方面，公司2019年实现营业收入36.00亿元，2018年为36.6亿元，同比小幅下降1.79%；实现归母净利润1.65亿元，相较去年0.72亿元，同比增长128.00%。

图表 23：普利特近年营业收入增长情况/亿

图表 24：普利特近年归母净利润增长情况/%



资料来源：公司公告，万联证券研究所



资料来源：公司公告，万联证券研究所

4.3 沃特股份（002886.SZ）

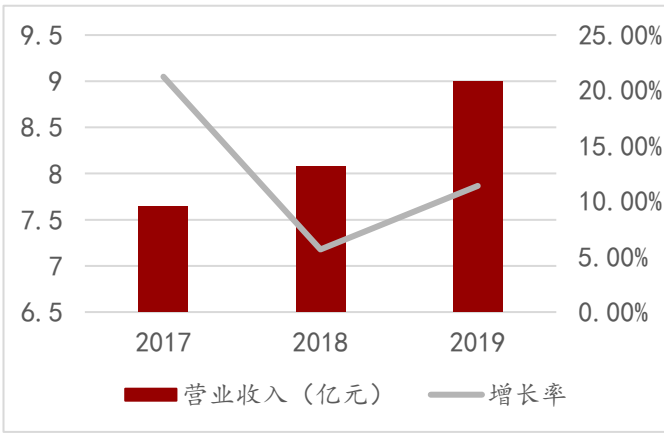
公司成立于2001年，主要从事改性工程塑料合金、改性通用塑料以及高性能功能高分子材料的研发、生产、销售和技术服务，为客户提供最优化的新材料解决方案和增值服务，致力于成为国际知名品牌的材料供应商和世界一流的材料方案提供者。经过15年的行业积累与发展，公司现已成为中国特种高分子材料行业领军企业之一，已获得富士康、三星、联想、中兴通讯、海信、创维、康佳、冠捷等一批生产家用电器、电子电气、IT、办公设备产品等的国内外知名企业客户群。

在技术方面，**公司LCP材料产品具备参与全球技术竞争能力。**公司2014年成功收购韩国三星精密化学SELCION® LCP全部业务，购买155个境内外发明专利和7个注册商标，进口其核心的生产及研发设备，同时也引进了该项目的核心生产、研发、工程配套人员共同从事LCP材料的开发工作，填补了国内在这方面的空白。**公司作为全球唯一一家拥有连续法生产I型、II型、III型全系列LCP树脂及其复合材料制备技术的企业，产品技术已达国际领先水平。**2016年，公司已建成并投产3000吨LCP生产线，经过近一年的市场开发，2017年公司LCP产品在精密电子连接器、接插件等领域实现应用，并成功开发薄膜及纤维级LCP，这将为公司LCP材料未来在5G、传感器及其它精密电子领域的应用提供扎实的基础。2018年，负责承担公司LCP材料研发生产的全资子公司江苏沃特特种材料制造有限公司实现营业收入2912.63万元，同比增长179%，并完成部分大客户的供应商认证和产品测试工作。公司目前现有LCP相关授权发明专利133篇，地区覆盖中国大陆、中国台湾、美国、欧盟、日本、韩国、越南等国家和地区。2019上半年，公司5G材料产品进一步得到下游客户的认可和使用，LCP材料销量较去年同期增加108%，材料产品在5G高速连接器、振子等方面得到成功推广和应用，并且针对传统材料无法适应新通讯条件下的环保、低吸水要求，公司LCP材料成功取代传统材料产品。随着5G相关设备商业化以及公司膜产品验证进程的加快，公司LCP膜材料应用有望突破、实现进口替代。

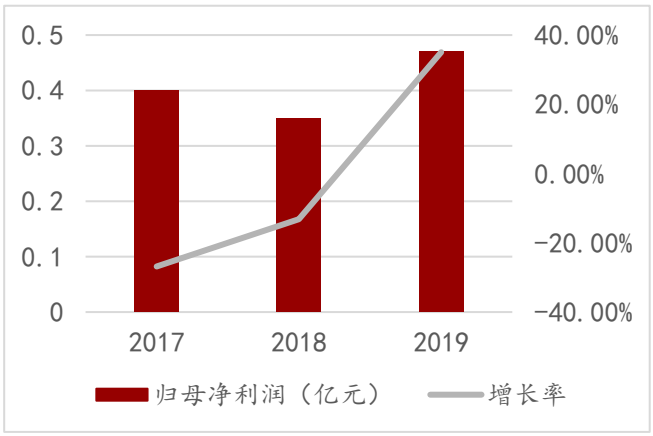
在财务方面，2019年公司实现收入9.00亿元，2018年收入为8.08亿元同比增长+11.38%；实现归母净利润0.47亿元，相较2018年0.35亿元，同比涨幅+35.05%。

图表 25：沃特股份近年营业收入增长情况/亿

图表 26：沃特股份近年归母净利润增长情况/%



资料来源：公司公告，万联证券研究所



资料来源：公司公告，万联证券研究所

4.4 宁波聚嘉新材料（未上市）

公司于2017年成立，是一家纳米材料及高分子材料生产商。公司主要产品包括改性水性树脂、分散体、固化剂、改性油性树脂、纳米阻燃处理剂、石材纳米防护剂等，产品广泛应用于建筑、纺织、航空航天、生物医学等行业。

公司攻克膜级LCP纯树脂制备技术。公司LCP主导产品有LDS系列LCP树脂、超高模量系列LCP树脂、SMT系列LCP树脂，目前已具有年产150吨LCP的生产能力。公司采用一种全新的跨界高效催化剂，攻克了LCP纯树脂核心技术高纯度单体制备，可缩短反应时间，大大降低生产成本，且产品性能好，转化率高。2018年，公司LCP纯树脂产业化项目与宁波市北仑区政府进行落地签约，该项目先后获得宁波市政府800万元左右的资助。公司在LCP材料研发和应用的技术实习获得国内厂商的高度认可，目前已与重庆银冕新材、乐清市朝禾电子等将近10家公司建立合作。与住友化学、宝理同类产品对比，公司生产的LCP产品流动性更好，价格更低。公司已申请11件发明专利。公司董事长王阳于哈尔滨工业大学博士毕业，2014年组建LCP项目团队，2016年与德国邓肯多夫纺织科学研究院（欧洲规模最大的化学纤维研究院）展开合作，设计并制造了一条年产量3吨的LCP树脂生产线。

5、四家中国公司 LCP 领域的主要产品与技术比较

5.1 技术比较

在中国地区，LCP主要生产商为沃特股份，普利特，金发科技以及新起之秀宁波聚佳新材料。普利特作为国内最早开始研发LCP材料，所主营的注射级LCP树脂以批量供应并应用于电子连接器，同期开发的薄膜级LCP树脂亦逐步与国内5G手机厂商建立合作关系，并建立了完整的TLCP生产体系，在近年中国LCP产业的发展过程逐步展现龙头地位。沃特股份在2014年公司从三星购进全套LCP产线的生产设备及生产技术后，现以成为全球唯一一家可以连续生产I型、II型、III型全系列LCP树脂及复材的企业，技术上已经对普利特完成了弯道超车，但其近年来产量并无有效提升，后续发展仍需市场观察。金发科技专注于薄膜级专用树脂，而且其产品以能满足市场应用需求，并在近年来已小批量出口到日本，但是在整体技术而言金发科技与普利特和沃特股份相比并无优势。宁波聚嘉新材料作为一家2017年成立的新公司，现以完成1000吨/年

的产能目标，其产品亦受到行业广泛好评，未来发展不可小觑。在技术方面沃特股份作为全球唯一可连续生产I型、II型、III型全系列LCP树脂及复材的企业，并与多家厂商进行合作，在国内拥有领先优势。产能方面，普利特、沃特股份与金发科技不相伯仲皆为3000吨上下,但普利特将于今年完成扩产目标,其产能将有望达到13000吨。

图表 27：四家中国公司 LCP 领域的主要产品与技术比较

公司	主要产品	产能	业务进展	发展概况	未来布局
普利特	KG 系列（注塑级）	2500 吨/年	注塑级树脂可用于电子连接器领域，已批量供应中。薄膜级和纺丝级 LCP 可应用于 5G 通讯领域，目前正在和下游企业联合开发中。	普利特拥 LCP 聚合技术自主知识产权，是国内国内第一家具备完全自主知识产权 LCP 聚合生产能力的企业。	TLCP 技术获得 PCT 专利，已建立复树脂聚合到复合改性的完整技术和生产体系，目标扩产至 13000 吨/年。
金发科技	Vicyst®(终端天线用 LCP 薄膜专用树脂)	3000 吨/年	LCP 薄膜专用树脂已经过多次验证和评估，材料性能能够满足应用需求，公司内部已立项开发 LCP 薄膜，薄膜级树脂产品已小批量出口到日本。	金发在 LCP 方面相比沃特、普利特并无技术优势，沃特和普利特通过收购兼并，在技术上实现弯道超车，所以金发并无龙头效应。	2020 年扩产后产能将达到 6000 吨/年。同时，公司还开发了不同介电常数和低介电损耗的系列 LCP 材料，目前在高频通信连接器上进行评估和应用推进中。
沃特股份	SELCITION®(I 型、II 型、III 型全系列 LCP 树脂)	3000 吨/年	已获得富士康、三星、联想、中兴通讯、海信、创维、康佳、冠捷等一批生产家用电器、电子电气、IT、办公设备产品等的国内外知名企业客户群认可。	沃特股份是全球唯一可以连续生产 I 型、II 型、III 型全系列 LCP 树脂及复材的企业。	在产能方面正积极扩产。去年 12 月底，沃特股份收购浙江德清科赛 51%的股权，通过结合德清科赛高频设备用薄膜已经形成量产的优势，将与沃特现有高频线路板基材材料及低介电损耗 LCP 材料形成系统化高频材料解决方案，从而提升公司在高频及 5G 设备产品用材料市场占有率等。
宁波聚嘉新材料	LCP 树脂	1000 吨/年	公司在 LCP 材料研发和应用的技术实习获得国内厂商的高度认可，目前已与重庆银冕新材、乐清市	2018 年年产 1000 吨 LCP 树脂设备调试成功，宁波生产线以开始生产。公司采用一种全新的跨界高效	目标在 2022 年扩产至 6000 吨/年。

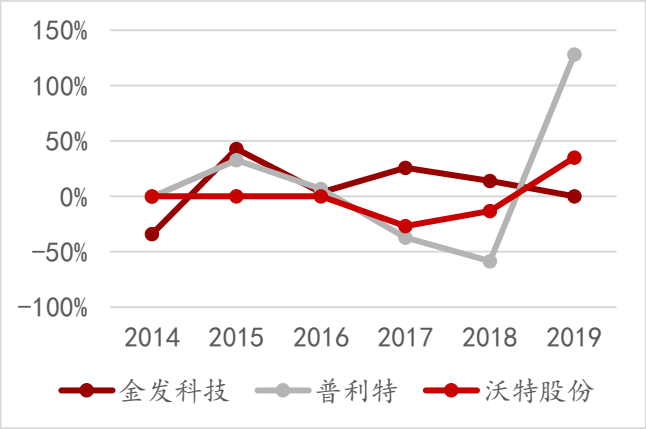
			朝禾电子等将近 10 家公司建立合作。与住友化学、宝理同类产品对比，公司生产的 LCP 产品流动性更好，价格更低。	催化剂，攻克了 LCP 纯树脂核心技术高纯度单体制备，可缩短反应时间，大大降低生产成本，且产品性能好，转化率高。	

资料来源：公司公告，国家知识产权局，万联证券研究所整理

5.2 公司财务比较

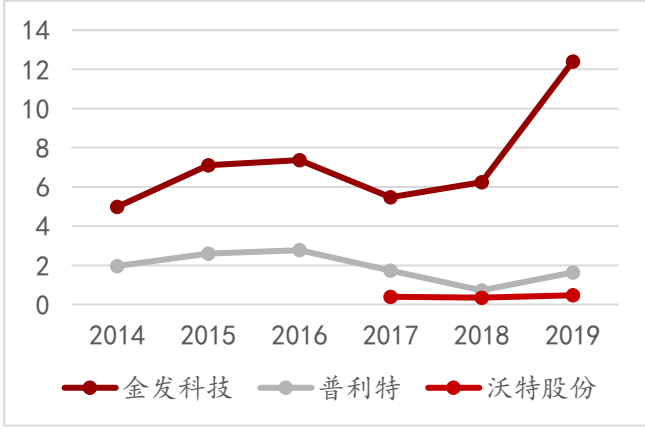
由于宁波聚佳新材料尚未上市，我们仅对金发科技，普利特，沃特股份三家上市公司的财务端进行对比。普利特作为中国汽车改性塑料大企业，公司在2019年净利润为35.9亿元，与2018年并无较大区别，但是受益于原材料价格下降了10%，其归母净利润在2019年得到突破性上涨，由0.72亿元涨至1.64亿元，涨幅率高达128%。且近年中国丙、乙烯产能大量投放，价格持续走低，公司毛利率将持续走高，同时其5G用LCP薄膜产业化实现突破，在5G时代来临的当下，公司有机会大幅提升业绩。沃特股份，虽近年来我国家电及汽车市场低迷，但公司利润并无受到较大影响。甚至形成逆势上涨趋势，其归母净利润由2018年的0.35亿元增加至2019年0.47亿元，增长率高达35.07%，主要原因在于公司不断优化经营管控，其产品受到高端客户认可，且近年沃特股份将LCP产业定义为公司未来研发主体，在5G用LCP市场开阔的当下，只要能抓住进口替代机遇，将对公司未来发展打开巨大空间。金发科技作为改性塑料龙头企业，其净利润与毛利率均处于行业领先地位，虽在2017年其净利润有所下滑，但2018年立即实现反弹并达到6.24亿元，营业总收入也高达253.1亿元，在5G通信领域的柔性天线、基站天线振子和高速连接器等应用上，LCP有望得到快速推进，其LCP生产线于2020年实现扩产至6000吨/年，将有利于进一步提升公司利润。在2019年金发科技净利润以达到12.4亿元，远高于普利特(1.64亿)和沃特股份(0.47亿)之和，近期来看，金发科技龙头地位不可动摇。

图表 28：三家上市公司净利润增长比较/%



资料来源：公司公告，万联证券研究所

图表 29：三家上市公司净利润比较/亿



资料来源：公司公告，万联证券研究所

6、投资建议

5G行业的发展获国家政策大力扶持：2019年6月6日，工信部举行5G商用牌照发牌仪式，

向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放5G商用牌照，我国将正式进入5G商用元年。预计在2020-2030年中国5G的直接和间接经济产出呈快速增长的态势，到2030年中国5G的直接经济产出和间接经济产出将分别达到6.3万亿元和10.6万亿元。

受益于5G发展，未来LCP市场增长空间巨大。近年来全球整体的智能手机的普及率呈全面上涨趋势，若未来5年的5G布局符合预期实现全覆盖，LCP的使用成本随着技术的发展进一步降低、售价远期有望降至200元/平米，再评估LCP膜在未来手机端的应用比率将达到80%，可以估算出LCP薄膜市场在5年内规模可达近40亿美元、超出LCP树脂材料空间一个数量级，而长远空间更有望超过100亿，发展潜力巨大。建议关注行业相关龙头企业。

LCP产业有望实现国产化替代。目前，大陆厂商在LCP天线模组、多层软板等领域积极投入研发。随着5G建设的推进，国内公司如金发科技、普利特及沃特股份均有望凭借自身技术积累及性价比优势，改变上中游长期被海外供应商占据的局面，以需求为导向，打通整体产业链，实现LCP产业的国产化替代化。

7、风险提示

宏观经济景气度下行、5G产业化低于预期、材料应用方案存在不确定性。

万联证券

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；
同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；
弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；
增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；
观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅—5%至5%；
卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。
基准指数 ：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人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，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

免责条款

本报告仅供万联证券股份有限公司（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。
本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中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、财务顾问或类似的金融服务。
本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。研究员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。
本报告的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、刊登、发表和引用。
未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所
上海 浦东新区世纪大道1528号陆家嘴基金大厦
北京 西城区平安里西大街 28 号中海国际中心
深圳 福田区深南大道 2007 号金地中心
广州 天河区珠江东路 11 号高德置地广场