

5G 新材料系列报告之三:

5G 驱动高频高速覆铜板高增长, 铜箔坐享发展红利

2019 年 12 月 29 日

推荐 (首次)

重点公司

重点公司	评级
华正新材	审慎增持
铜陵有色	审慎增持
嘉元科技	审慎增持
诺德股份	审慎增持
超华科技	审慎增持

相关报告

《科创板企业之一——嘉元科技》
2019-07-09

分析师:

邱祖学

qiuzuxue@xyzq.com.cn
S0190515030003

王丽佳

wanglijia@xyzq.com.cn
S0190519080007

苏东

sudong@xyzq.com.cn
S0190519090002

研究助理:

王琪

团队成员:

投资要点

- **高频高速覆铜板三大壁垒决定市场格局:** ①工艺技术复杂, 行业门槛高; ②材料环节与加工环节认证周期长, 步骤多, 门槛明显; ③下游需求多样, 定制化需求决定专有配方门槛化。门槛决定我国市场格局: 传统类覆铜板产量过剩, 高频高速覆铜板产能不足, 仍需要大量进口, Rogers、松下长期垄断竞争高频高速覆铜板市场。
- **国内传统类覆铜板产量过剩, 高频高速覆铜板产能不足, 仍需要大量进口, 国产替代空间广阔。** 2016 年以来我国覆铜板进口数量不断下降, 而进口金额反增, 说明国产高附加值覆铜板的供给不能满足终端产品的需求。但“中兴事件”后, 华为为减少对美国供应商的依赖, 主动削减从 Rogers 购买高频材料, 给予华正新材、中英科技等能够生产对标 Rogers 的厂商国产替代的空间。
- **5G 拉动高频高速覆铜板快速成长。** 5G 建设中的三大特点: ①毫米波; ②MassiveMIMO 技术; ③微基站建设, 将加大高频高速覆铜板的需求释放。其中, 毫米波 (30—300GHz) 决定覆铜板基材必须是高频覆铜板才能满足频段要求, 毫米波需要更多的宏基站, 进而加大高频高速覆铜板的需求; MassiveMIMO 技术的引入, 意味着天线振子、馈电网络系统将使用更多的高频覆铜板。其中侧天线单元数量将达到 32/64/128/256 根或更多, 将刺激高频覆铜板需求加速释放; 但为解决 5G 核心的信号覆盖不足, 将新增大量有别于传统宏基站的微基站, 更是全方位的刺激高频高速覆铜板的需求。
- **高频高速覆铜板与专用铜箔空间测算: 5G 建设+IDC 升级+汽车雷达, 高频高速覆铜板需求集中放量。** 据目前各国披露 5G 宏基站建设规划来看, 中国预计建设 526 万台—717 万台, 约占世界建设量的一半左右。据此我们预计中国 5G 基站建设量在 600 万台, 全球建设量为 1200 万台。中国 5G 宏基站的建设或将改写高频高速覆铜板的需求格局, 中国将成为全球高频覆铜板最大市场。我们预计 5G 建设会给高频覆铜板带来 185 亿元市场空间、高速覆铜板带来 335 亿元市场空间。高频高速基板专用铜箔将在高频高速覆铜板刺激下新增 160 亿—270 亿元的市场空间。
- **高频高速覆铜板龙头企业实现对标 Rogers, 再成长静待 5G 扶持; 高频高速基板专用铜箔的产能较少, 将迫使产业结构性调整。** 生益科技、华正新材、中英科技均有明星产品实现对标 Rogers。其中生益科技高频覆铜板年产 150 万平方米的一期项目 (100 万) 已于 2018 年试产完成, 其产品价格低、交付周期短明显优于 Rogers。我国铜箔行业同样呈现低端产能过剩, 高端铜箔产能未成型, 古河电气、三井金属 (产值市占率 16.8%)、日矿等日企的全球垄断格局仍未打破的局面。我国铜箔近几年产量的全球占比均在 50% 以上, 但高端铜箔方面, 依然依赖进口, 虽然近几年的进口量在逐年减小, 但是进口占比依然在 3 成左右。在国产替代与上游高频高速覆铜板爆发式增长的背景下, 将刺激龙头企业技术升级与产能结构调整。
- **相关 A 股上市公司:** ①**高频高速覆铜板相关上市公司:** 华正新材、中英科技; ②**铜箔相关上市公司:** 铜陵有色、嘉元科技、诺德股份。其中铜陵有色旗下铜冠铜箔拥有 RTF 和 VLP 产线 5000 吨产能, 铜冠铜箔通过研发新型粗化添加剂、光面微细粗化和光面固化处理工艺等核心技术, 解决低粗糙度光面剥离强度低的技术难题, 开发出具有自主知识产权的低粗糙度反转铜箔新产品。该产线产品目前能满足 5G 通讯中高速铜箔的需求。

风险提示: 5G 基站建设进展缓慢; 5G 投资不及预期; 国内企业在高技术类 CCL 研发不及预期; IDC 增速不及预期

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

目录

1、高频高速覆铜板	- 4 -
1.1 高频高速覆铜板：高端科技的核心材料	- 4 -
1.2 高频高速覆铜板三大行业壁垒，决定市场格局	- 5 -
1.3 高频高速覆铜板市场呈现美、日企业垄断竞争格局	- 8 -
1.4 高频高速覆铜板下游应用空间广阔：5G、IDC、汽车雷达多领域增速可期	- 9 -
2、5G 浪潮改变世界通讯格局，拉动高频高速覆铜板快速成长	- 10 -
2.1 5G 建设带来高频高速覆铜板发展新机遇	- 10 -
2.2 国产替代或将催生高频高速覆铜板供应新格局	- 13 -
3、高频高速覆铜板市场空间测算	- 16 -
3.1 5G 基站建设拉动高频高速覆铜板新需求	- 16 -
3.2 IDC 用板高速化，云计算加速高端覆铜板成长	- 17 -
3.3 汽车雷达渗透率提高催生高频覆铜板增量需求	- 19 -
4、高频高速铜箔：核心材料共享高频高速覆铜板成长空间	- 21 -
5、高频高速覆铜板相关 A 股上市公司	- 26 -
5.1 高频高速覆铜板相关上市公司	- 26 -
5.2 铜箔相关上市公司	- 28 -
6、风险提示	- 31 -

图表目录

表 1、建滔化工覆铜板全球市占率维持 14%左右（单位：百万美元）	- 8 -
表 2、Rogers 占领过半高频覆铜板市场	- 9 -
表 3、5G 微小站建设更好解决室内网络覆盖差等问题	- 12 -
表 4、5G 宏基站的投资成本明显高于 4G	- 13 -
表 5、RogersACS 的基板材料销售情况统计（单位：万美元）	- 14 -
表 6、生益科技、华正新材高端产品对标 Rogers 高频覆铜板基材	- 15 -
表 7、5G 拉动高频覆铜板 185 亿元市场空间	- 16 -
表 8、2014-2018 年全球 IDC 市场规模分析（单位：亿元）	- 18 -
表 9、IDC 用覆铜板市场空间测算	- 19 -
表 10、毫米波雷达用高频覆铜板市场空间测算	- 20 -
表 11、日矿等日企垄断高频高速覆铜板专用压延铜箔技术	- 23 -
表 12、2019 年铜箔新增产能	- 25 -
表 13、华正新材高频高速覆铜板主要产品	- 26 -
表 14、中英科技高频覆铜板产能产量	- 27 -
表 15、嘉元科技主要研发项目	- 29 -
图 1、5G 通讯、汽车雷达、IDC 等未来科技成长领域核心材料——高频基材	- 4 -
图 2、Dk 和 Zo 是影响高速覆铜板性能的核心指标	- 5 -
图 3、高频高速覆铜板的工艺流程复杂，且资金投入大	- 6 -
图 4、加工、材料都有认证，认证壁垒明显	- 7 -
图 5、Df 越低的高频覆铜板定制化需求越强	- 7 -
图 6、进口量减少进口金额上升，高附加值产品需求量再释放	- 8 -
图 7、高频高速覆铜板下游应用广阔，未来成长空间可期	- 10 -
图 8、5G 通讯系统结构示意图	- 11 -
图 9、5G 覆盖范围小、精度高，需要更多基站	- 12 -
图 10、5G 与 4G 承载网络架构变化决定对高频高速基材使用量将倍增	- 13 -
图 11、Rogers 的高频覆铜板全球市占率为 55%	- 14 -
图 12、Rogers 对中国市场占公司营业收入比重持续下滑，跌至 47%	- 15 -
图 13、5G 建设拉动高频高速覆铜板需求释放的相关设备	- 16 -
图 14、2018 年国内云市场规模达到 962.8 亿元，同比增长 39.21%	- 18 -
图 15、IDC 成本构成	- 18 -
图 16、汽车电子在各类车型中成本占比	- 19 -
图 17、毫米波雷达构成图	- 20 -
图 18、2015-2019 年逐月新能源汽车销量（万辆）	- 21 -
图 19、高频刺激下趋肤效应显著，基材选取成关键	- 22 -
图 20、超低轮廓与平滑面技术有效缓解趋肤效应	- 22 -
图 21、高频高速覆铜板用途决定基材选取（软板——压延铜箔、硬板——电解铜箔）	- 23 -
图 22、国内 PCB 铜箔产能分布情况	- 25 -
图 23、华正新材股权架构	- 27 -
图 24、铜陵有色股权架构	- 28 -
图 25、嘉元科技股权架构	- 29 -
图 26、诺德股份股权架构	- 30 -
图 27、超华科技股权架构	- 31 -

报告正文

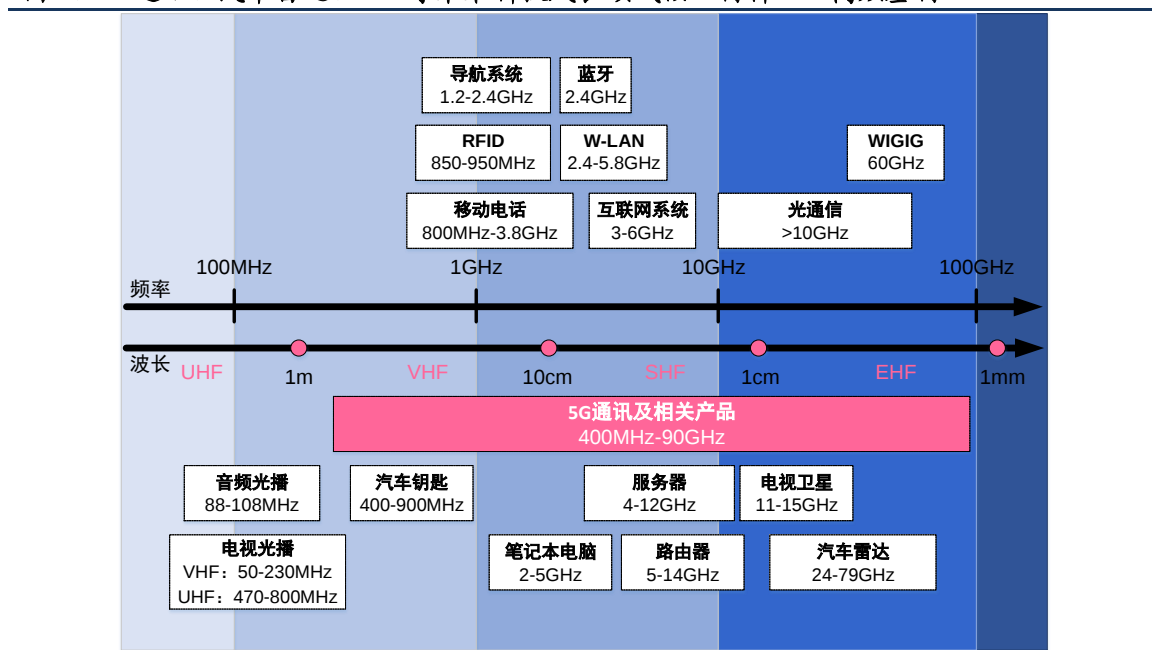
1、高频高速覆铜板

1.1 高频高速覆铜板：高端科技的核心材料

● 何为高频：

- ✓ 根据 IPC2252（射频电路设计指南）的标准来看，电磁波谱中的微波波段在 300MHz~3000GHz 频率范围的称之为高频，通常被理解为频率范围大于 300MHz（波长小于 1m）的都称为“高频”。
- ✓ 印刷电路板行业的“高频”：通常是指用于分布式元件描述电路和器件互连的频率范围，一般频率在 1GHz 以上的均称为高频。高频印刷电路板通常分为两类：
 - ◆ ①高频信号传输类用板；
 - ◆ ②高速逻辑信号传输类用板

图 1、5G 通讯、汽车雷达、IDC 等未来科技成长领域核心材料——高频基材



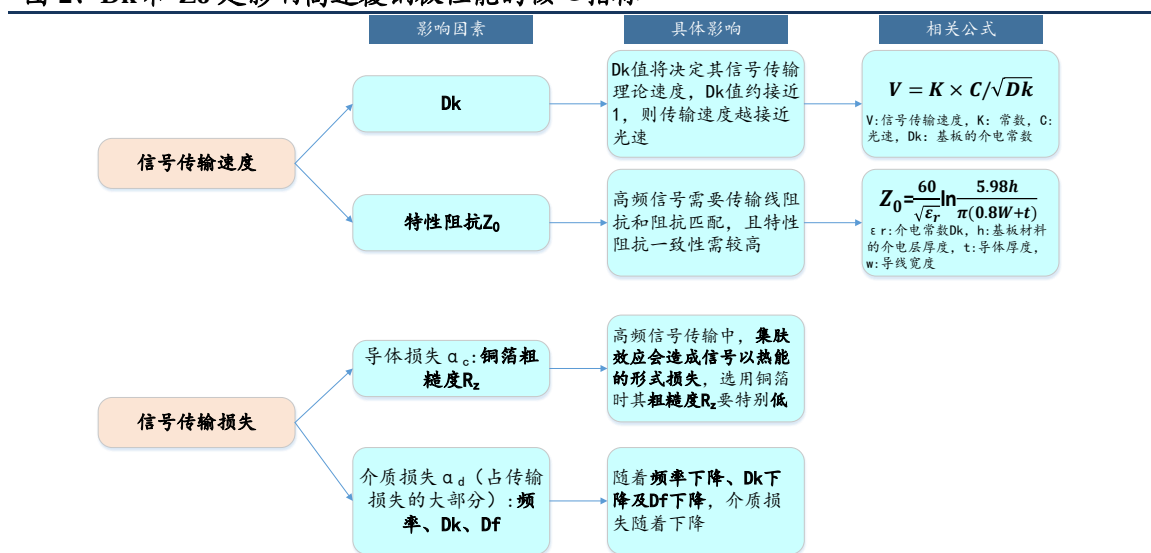
资料来源：Panasonic，兴业证券经济与金融研究院整理

- **高频覆铜板：**工作频率在 5GHz 以上，适用于超高频领域，具有超低损耗特性（超低信号传输损失），能够应用于微波/毫米波领域的覆铜板被称之为高频覆铜板，通常高频覆铜板的低损耗性通过 D_k （介电常数）和 D_f （介电损耗 < 0.005 ）表现，指标越低性能越好
 - ✓ **介电常数 (D_k):** 通常信号的传送速率与材料介电常数的平方根成反比，高介电常数容易造成信号传输延迟。高频覆铜板的介电常数越小，传输越稳定。
 - ✓ **介电损耗 (D_f):** D_f 主要影响信号传送的品质，介电损耗越小，信号传

输中损耗越小，高频覆铜板的 Df 通常小于 0.005。

- **高速覆铜板**：是指应用于高频下，具有高信号传输速度（10-50Gbps）、高特性阻抗（ Z_0 ）精度、低传送信号分散性（偏置电路分布少）、低损耗（Df 在 0.005—0.01 之间）的覆铜板，其工作频率在 1—5GHz 之间，对于信号完整性要求更高，但适用频率范围未达到超高频阶段（ $\geq 5\text{GHz}$ ）的覆铜板被称之为高速覆铜板。
- **高频电路是高速电路的充分不必要条件**。当信号频率升高时，往往需要配合提高信号传输速度的方式来确保信号时序的有效性和完整性。信号频率的升高必然导致信号速度的提高，即高频电路的进化导致了高速电路，但高速信号不一定是高频信号，因此，高频电路是高速电路的充分不必要条件。

图 2、Dk 和 Z_0 是影响高速覆铜板性能的核心指标



资料来源：《高频基板材料之最新发展》，兴业证券经济与金融研究院整理

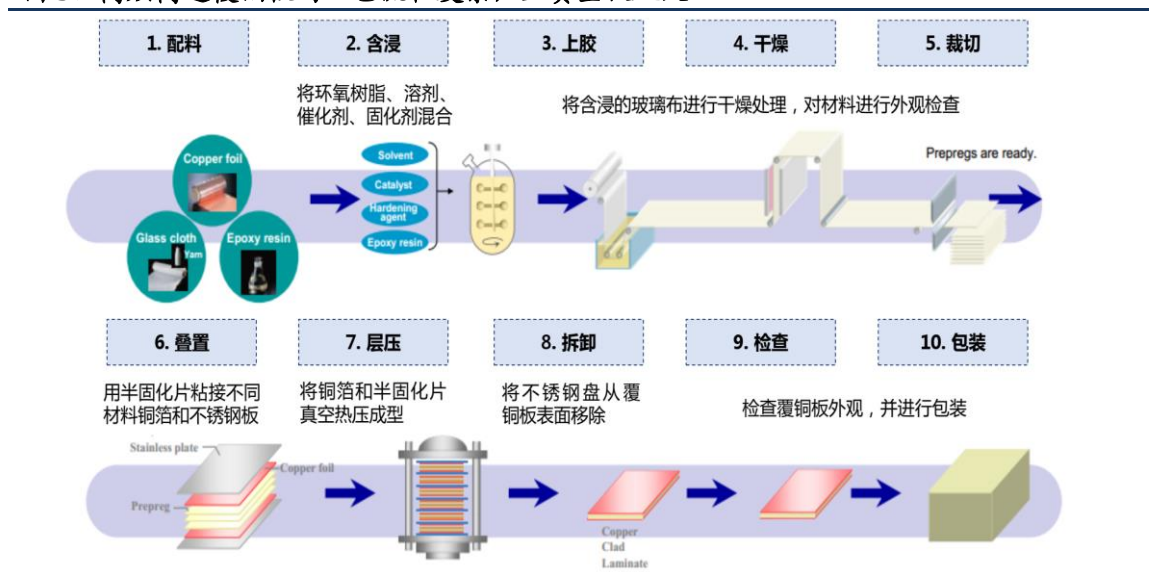
1.2 高频高速覆铜板三大行业壁垒，决定市场格局

- **壁垒一：工艺技术复杂，行业门槛高**
 - ✓ **设备投入大，资金门槛高**：高频高速覆铜板的生产需要涵盖配料、含浸、分捆、熟压、组合、检查、包装等环节。涉及众多设备，其中恒温熟压机的价格为 1200 万元，前期构建整条高频高速覆铜板的生产线资金投入量大，且随着下游需求多样化和产品更新换代速度的加快，后期改进升级成本依然不低。从前期投入看，①生益科技—南通高频覆铜板项目，投资额 5 亿元，设计产能 150 万平方米；②中英科技—PTFE 高频覆铜板项目，设计产能 30 万平方米，投资额 1.9 亿元。从后期研发的持续投入看，①生益科技 2018 年归母净利润 10 亿元，研发费用为 5.29 亿元。比值 52.9%，2019Q3 比值超 42%；②中英科技近三年研发费用与归母净利润的比值维持在 15%。无论前期投入，还是后续认证通过后，为满足多

样化客户需求的不断升级，都将投入大量的资金。产生持续性的资金投入，形成门槛。

- ✓ **工艺复杂，技术门槛高：**高频高速覆铜板的生产过程往往需要在数百度的高温压机下进行，此过程中保持 Dk 的稳定具有较大的难度，而 Rogers 和松下便是在此环节具有自家的成熟工艺和材料的改进技术，才能长期垄断高频高速覆铜板市场。其中，Rogers 是通过采用碳氢化合物/陶瓷填料（R04350B）改进树脂的热固性或使用聚四氟乙烯/陶瓷填料（R03000）改变树脂的热塑性实现高温下稳定 Dk 的方式。

图 3、高频高速覆铜板的工艺流程复杂，且资金投入大



资料来源：Panasonic，兴业证券经济与金融研究院整理

● 壁垒二：行业定制化程度高，认证门槛明显

- ✓ **高频覆铜板的销售模式是认证模式：**需要经过终端设备制造商的检测及认证，达到其所需要的技术要求则被纳入终端设备制造商的采购目录。同时，终端厂商将该型号的高频板特性参数设定为其材料采购时的规范要求，并加入产品设计图纸。当终端设备制造商对高频 PCB 产生需求时，会向指定的 PCB 加工厂下达订单及设计图纸。PCB 加工厂根据订单和图纸对高频基材厂商下达采购订单。最终，公司根据 PCB 厂下达的订单完成销售。
- ✓ **认证环节：**终端设备制造商要对高频覆铜板企业的产品进行严格的性能测试，包括电性能、加工性能等方面。以及对公司的生产能力、供货响应能力、企业管理水平等方面的严格审查、评价。从认证过程上看，通常包括文件审核、现场评审、现场调查、样品小试以及合作关系确立后的定期审核等众多阶段。一般而言，首次接洽到通过国内外知名终端设备制造商的认证需要 24 个月甚至更长；首次认证后，新产品获得终端设备制造商认证也需要 6-12 个月的时间。

图 4、加工、材料都有认证，认证壁垒明显

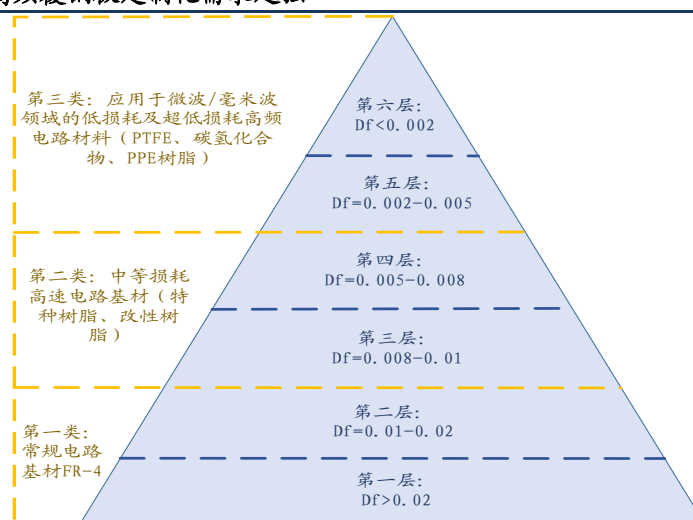


资料来源：中英科技招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

● 壁垒三：定制化需求与多样化配方

- ✓ **多样化配方锁定定制化客户，巩固行业壁垒：**由于高频高速覆铜板在生产过程中，需要尽可能的稳定介电常数（Dk）和损耗因子（Df），并且考虑生产加工时基材的可加工性，因此还需考虑基材的热固性、热塑性、热导率、吸水率、长期老化特性以及综合成本等。为了更好更多的满足以上要求，供应商往往根据长期生产实践和科研攻关总结出自有配方，用以满足客户的定制化需求。其中 Rogers 便是在特殊基材领域实现独有建树，从而抢占高频覆铜板市场。具体针对不同 Df 需求，往往在制作高频高速覆铜板时选取的材料不同，具体如下：

图 5、Df 越低的高频覆铜板定制化需求越强

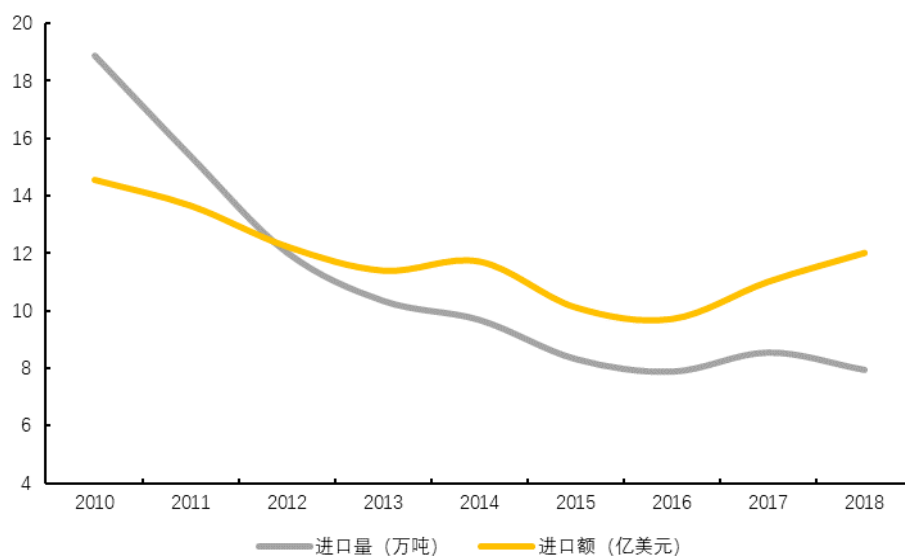


资料来源：CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

1.3 高频高速覆铜板市场呈现美、日企业垄断竞争格局

- **国内市场格局：传统类覆铜板产量过剩，高频高速覆铜板产能不足，仍需要大量进口。**从进出口数据来看，2018 年我国覆铜板全年进口量为 7.95 万吨，同比减少 7.03%，进口额为 11.15 亿元，同比增长 1.34%。全年贸易逆差约 5.2 亿美元，同比增长 3.36%，说明国产高附加值覆铜板的供给不能满足终端产品的需求。

图 6、进口量减少进口金额上升，高附加值产品需求量再释放



资料来源：CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

表 1、建滔化工覆铜板全球市占率维持 14% 左右 (单位：百万美元)

排名	2013	份额	2014	份额	2015	份额	2016	份额	2017	份额	2018	份额
1	建滔化工 (1345)	14.20%	建滔化工 (1330)	13.50%	建滔化工 (1345)	14%	建滔化工 (1411)	14%	建滔化工 (1665)	14%	建滔化工 (1699)	14%
2	生益科技 (989)	10.40%	生益科技 (1087)	11%	生益科技 (1087)	12%	生益科技 (1183)	12%	生益科技 (1515)	12%	生益科技 (1477)	12%
3	南亚塑胶 (960)	10%	南亚塑胶 (1073)	10.90%	南亚塑胶 (976)	10.50%	南亚塑胶 (1127)	11%	南亚塑胶 (1472)	12%	南亚塑胶 (1456)	12%
4	松下电工 (784)	8.30%	松下电工 (803)	8.10%	松下电工 (734)	8%	松下电工 (823)	8%	松下电工 (945)	8%	松下电工 (990)	8%
5	联茂电子 (591)	6.20%	联茂电子 (651)	6.60%	台光电子 (633)	7%	台光电子 (657)	6%	台光电子 (740)	6%	台光电子 (726)	6%
6	台光电子 (543)	5.70%	台光电子 (630)	6.40%	联茂电子 (523)	6%	联茂电子 (610)	6%	联茂电子 (696)	6%	联茂电子 (721)	6%
7	Isola (540)	5.70%	Isola (523)	5.30%	金安国纪 (411)	4%	金安国纪 (464)	5%	金安国纪 (533)	4%	金安国纪 (552)	5%
8	斗山电子 (435)	4.60%	斗山电子 (433)	4.40%	Isola (417)	4%	斗山电子 (400)	4%	台耀科技 (473)	4%	台耀科技 (537)	4%
9	金安国纪 (389)	4.10%	金安国纪 (375)	3.80%	斗山电子 (349)	4%	Isola (382)	4%	斗山电子 (460)	4%	斗山电子 (460)	4%
10	日立化成 (364)	3.80%	台耀科技 (358)	3.60%	台耀科技 (347)	4%	日立化成 (358)	3%	日立化成 (425)	4%	日立化成 (435)	4%

资料来源：《覆铜板咨询》，兴业证券经济与金融研究院整理

- **Rogers、松下长期垄断竞争高频高速覆铜板市场。**虽然建滔化工从 2013—2018 年连续 6 年销量占据全球覆铜板冠军，但高频高速覆铜板等高附加值产品的市场依然掌握在海外企业的手中。其中，Rogers 在高频覆铜板领域全球市占率维持 60%左右，松下在高速覆铜板领域全球市占率维持在 25%-30%。国内企业仅生益科技和建滔化工在高端附加值产品具有一定产能，但单一品种全球市占率均不足 5%。

表 2、Rogers 占领过半高频覆铜板市场

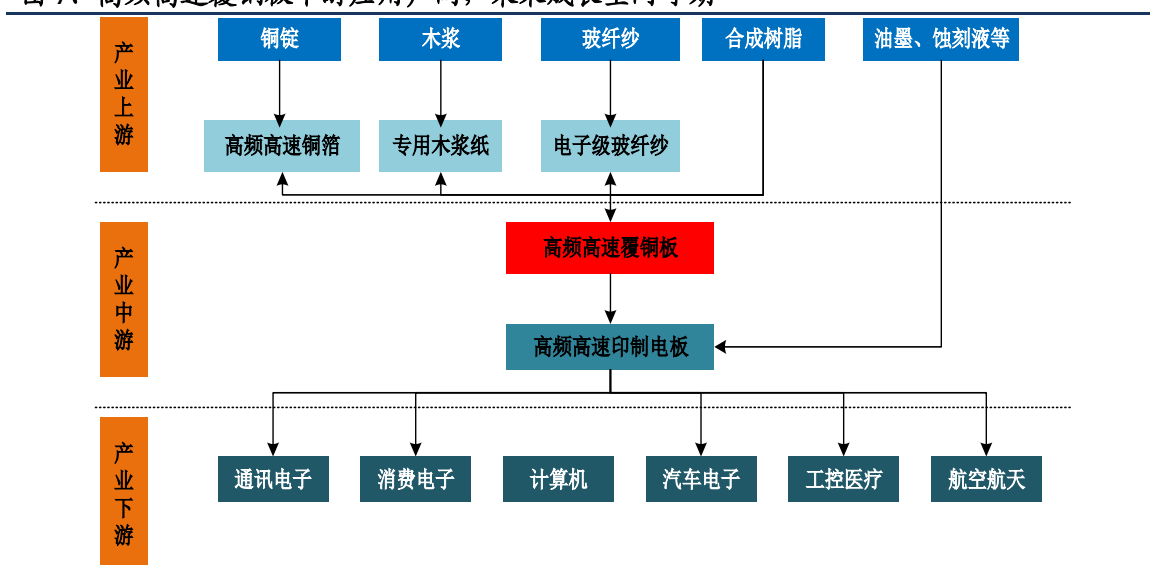
生产厂商	2017 年 (prismark 数据)		2018 年 (CCLA 估计)	
	高频 CCL	高速 CCL	高频 CCL	高速 CCL
Panasonic (松下)	<5%	25-30%	<5%	25-30%
Rogers (罗杰斯)	50-70%	-	50-65%	<5%
TACONIC (泰康尼)	5-10%	-	5-10%	-
ISOLA (依索拉)	<5%	10-15%	5-10%	10-15%
SYTECH(生益)	<5%	<5%	<5%	<5%
ITEQ (联茂)	-	10-15%	-	10-15%
TUC (台耀)	-	10-15%	<5%	10-15%
EMC (台光)	-	-	-	<5%
NanYa Plastics (南亚塑胶)	-	<5%	-	<5%
Park Electro (帕克)	-	10-15%	-	<5%
Doosan (斗山)	-	<5%	-	<5%
Kingboard (建滔)	-	<5%	-	<5%
Hitachi Chemical (日立化成)	-	<5%	<5%	<5%
MGC (三菱瓦斯化学)	<5%	<5%	-	-
Others (其它)	15-20%	5-10%	15-25%	5-10%
总计 (销售额) (百万美元)	402	914	-	-

资料来源: Prismark, CCLA, 兴业证券经济与金融研究院整理

1.4、高频高速覆铜板下游应用空间广阔：5G、IDC、汽车雷达多领域增速可期

- **高频高速覆铜板的成长逻辑来源于高频高速 PCB 的需求释放。**高频高速 CCL 是高频高速 PCB 的核心材料之一。由高频高速 CCL 作为基础材料制成的高频高速 PCB 广泛应用于通讯电子、消费电子、计算机、汽车电子、工业控制、医疗器械、国防、航天航空等领域。其中高频覆铜板在 5G 的天线系统、汽车电子的 ADAS 系统使用明显，高速覆铜板在云服务器 IDC、高端路由器等应用较多。
 - ✓ **通讯设备：**基站、卫星、雷达、天线、滤波器等
 - ✓ **汽车电子：**汽车电子控制装置、车载汽车电子装置、ADAS 系统
 - ✓ **计算机及相关设备：**计算机、服务器等
 - ✓ **消费电子：**智能家居、可穿戴设备、电视、手机、相机等
 - ✓ **工业、航空国防等：**仪器、仪表、工控自动化通讯、导航显示等

图 7、高频高速覆铜板下游应用广阔，未来成长空间可期



资料来源：中国电子材料行业协会覆铜板材料分会，兴业证券经济与金融研究院整理

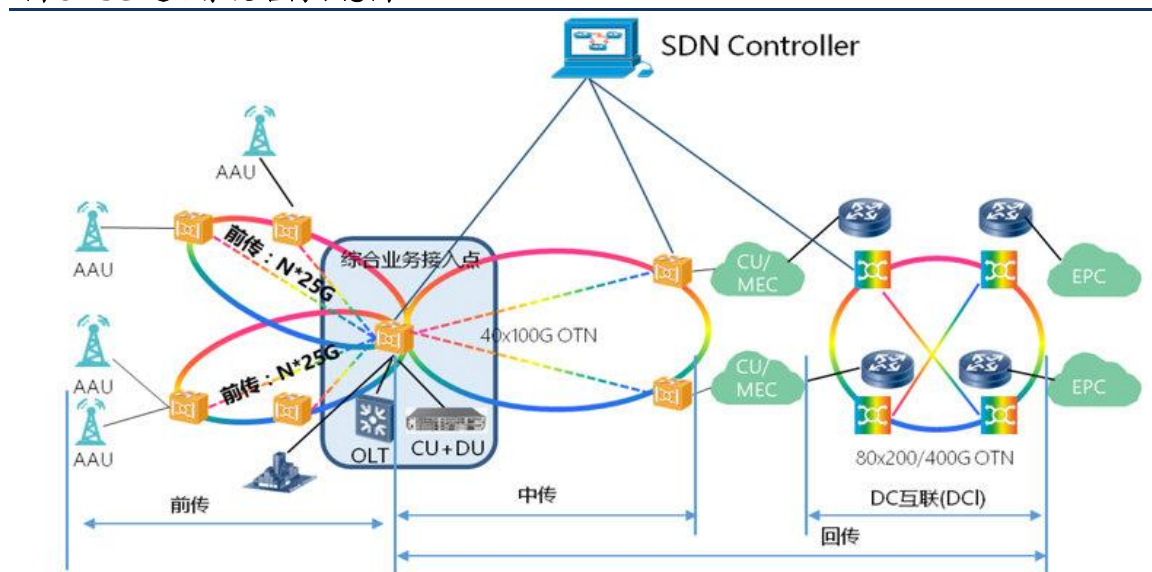
- **未来高频高速覆铜板的需求释放或更为明显。**根据 Prismark 的数据显示，未来 5 年 CCL 用板量有望出现细分领域集中化的现象，主要集中于 5G 建设需求释放推动高频覆铜板的快速发展；云计算产业变革带来的 IDC 更替，加快高速覆铜板的更替需求释放；新能源汽车在政策和产业推动下，规模化生产促使汽车电子用板的需求回暖。最终将导致高速覆铜板（改进 FR-4）和高速覆铜板（主流包括碳氢和 PTFE 基材）需求的集中释放。

2、5G 浪潮改变世界通讯格局，拉动高频高速覆铜板快速增长

2.1 5G 建设带来高频高速覆铜板发展新机遇

- **5G 通讯建设中，涉及高频高速覆铜板的环节包括：**
 - ✓ 接入网的基站设备
 - ✓ 承载网的传输设备
 - ✓ 核心网的设备
- **5G 基站设备环节高频高速覆铜板使用量最大。**主要包括：天线系统 AAU、基带单元 DU（分布式单元）+CU（集中单元）。承载网络的环节就是在基站设备间实现信息的传递，分为前传、中传、回传三部分。

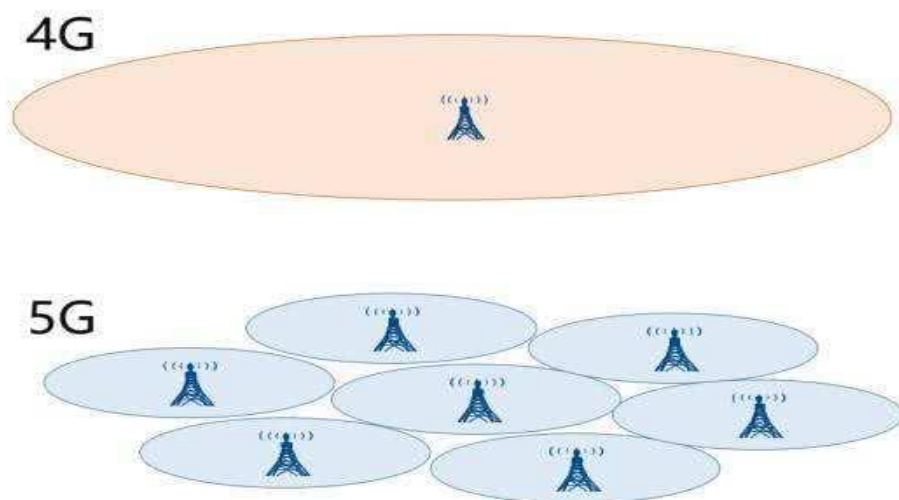
图 8、5G 通讯系统结构示意图



资料来源：联瑞科技官网，兴业证券经济与金融研究院整理

- 5G 浪潮推动高频高速覆铜板担当主角
- ◆ 特点一：毫米级波长（30—300GHz）。
 - ✓ 同等信号覆盖区域所需 5G 宏基站数量远多于 4G 宏基站数量。5G 主要特点之一是波长为毫米级，而毫米波意味着波长极短，频率极高，信号越趋近于直线传播。但绕射和穿墙能力极差，传播介质中的衰减情况严重，这就迫使 5G 的基站数量远高于 4G 时代。根据赛迪顾问数据显示，5G 宏基站建设数量约为 4G 宏基站数量的 1.1 倍—1.5 倍。5G 基站所需 PCB 将使用能够满足频率极高特性的高频覆铜板，5G 基站数量的提高将推动高频覆铜板需求释放。
- ◆ 特点二：MassiveMIMO 技术
 - ✓ 引入 MassiveMIMO 技术满足毫米的波精度要求，天线需求量远高于 4G 时代。5G 基站的天线系统（AAU），主要由外罩、天线阵列、射频单元组成，其中涉及的 PCB 主要包括：天线板和 TRX 板。而天线板主要采用高频覆铜板，TRX 板采用高频覆铜板与高速覆铜板混压制成。为满足更高的辐射精度，5G 基站引入 MassiveMIMO，意味着天线振子、馈电网络系统将使用更多的高频覆铜板。其中侧天线单元数量将达到 32/64/128/256 根或更多，将刺激高频高速覆铜板的需求进一步放量。

图 9、5G 覆盖范围小、精度高，需要更多基站



资料来源：人民日报，兴业证券经济与金融研究院整理

- **特点三：微小站的建设**
 - ✓ **微小站建设带来高频高速覆铜板增量需求。**5G 建设不同于以往的通信建设，更注重室内网络覆盖差的问题。因此，5G 建设将同时建造宏基站、微基站、皮基站、飞基站，其中微基站、皮基站、飞基站合称微小站。和宏基站相对比，微小站由于其型号较好，安装便捷，能够更好的解决室内网络覆盖差的问题，实现室内无死角。除此，微小站将使用更多的天线系统和接入网的基站建设用高频高速覆铜板。将给高频高速覆铜板带来增量新需求。

表 3、5G 微小站建设更好解决室内网络覆盖差等问题

名称	类型 英文名	别称	单载波发射功率 (20MHz 带宽)	覆盖能力(覆盖 半径)
宏基站	MacroSite	宏站	10W 以上	200 米以上
微基站	MicroSite	微站	500mW-10W	50-200 米
皮基站	PicoSite	微微站 企业级小基站	100mW-500mW	20-50 米
飞基站	FemtoSite	毫微微站 家庭级小基站	100mW 以下	10-20 米

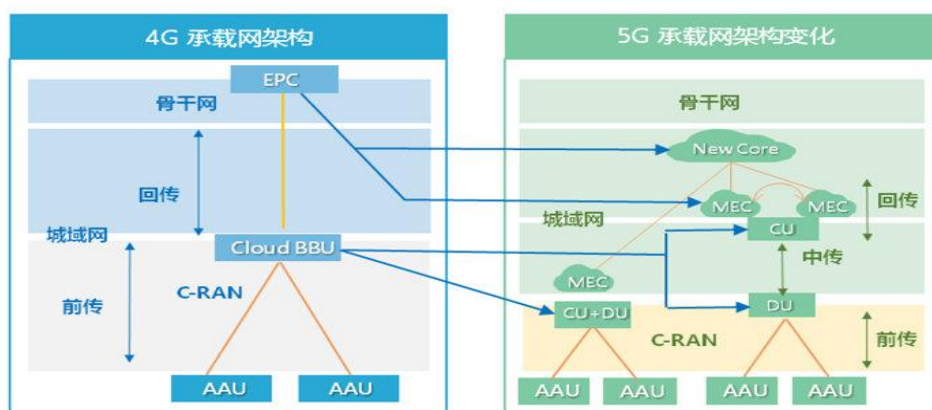
资料来源：搜狐财经，兴业证券经济与金融研究院整理

- 除了以上特点外，5G 时代为了满足增强移动宽带（eMBB）、大规模物联网（mMTC）和低时延高可靠物联网（uRLLC）三大要求，并提高资源利用率，将基站结构做了一定的微调：
 - ✓ **BBU 被拆分为 CU（Centrality 控制单元）、DU（Distributed unit 分布单元），**即将高层协议处理（PDCP/RRC）分离出来，成为独立的逻辑单元集中由 CU 处理，底层协议处理（MAC/PHY）仍保留在站点分部处理，该架构有利于实现多连接、高低频协作、简化切换流程、利于平台开放，

但是 CU 的部署位置与业务时延要求是个矛盾（越远离 DU 越时延），且运维专业化较强。

- ✓ 天线和 RRU 被集成在一个 AAU 中，完成信号收发、缩放、滤波、光电转换等工作。

图 10、5G 与 4G 承载网络架构变化决定对高频高速基材使用量将倍增



资料来源：联瑞科技官网，兴业证券经济与金融研究院整理

- 综合来看，无论是 5G 宏基站绝对数量的增加，还是新增 5G 微小站的建设，都将由于基站数量的增加带动高频高速覆铜板的需求量释放。
- 4G 升级 5G，单个宏基站价值量和高频高速覆铜板使用量大幅增长。以 5G 宏基站内 PCB 价值量为例，每个宏基站包含 3 个 AAU 和 1 个 BBU，多采用 2-4 层板，单价 10000 元/平方米，双面板最低 3300 元/平方米；天线振子尺寸约为 28*28mm，所需数量为 64 枚，采用高速材料，单价 2000 元/平方米；TRX 板（层数 10-20 层），尺寸 0.4*0.75m，单价约为 4000 元/平方米；PA 板（4 块），尺寸 0.15*0.18m，采用陶瓷基高频 CCL 双面板，单价 2300 元/平方米；BBU（3-5 块），尺寸 0.48*0.3m，20-30 层板，单价 9000 元/平方米。综合以上材料，5G 宏基站内 PCB 价值量约为 15104 元/站是 4G 价值量（4692 元）的 3.2 倍。

表 4、5G 宏基站的投资成本明显高于 4G

投资数据测算	4G 宏基站相关投资	5G 宏基站相关投资
单个宏基站所用高频 PCB 面积（平方米）	0.2-0.3	1-1.5
单个基站高频高速基材面积（平方米）	0.5-0.7	3-4
单个宏基站 PCB 投入金额（万元）	0.47	1.51
覆铜板占 PCB 成本	30-40%	30-40%

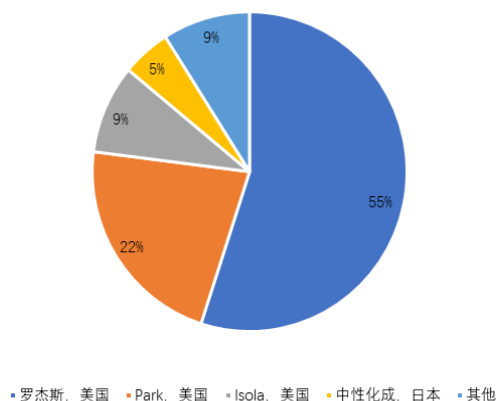
资料来源：《覆铜板咨询》，兴业证券经济与金融研究院整理

2.2 国产替代或将催生高频高速覆铜板供应新格局

- 高频高速覆铜板长期海外垄断，美、日企业掌握 90% 市场份额。随着生活科技含量的提高，高端技术类覆铜板的应用领域逐渐拓宽。叠加下游 PCB 行业

发展景气度持续升高，都推动着覆铜板行业需求的不断释放。但释放点更多集中在附加值更高的特殊材料基覆铜板上。其中，高频覆铜板领域依然被海外巨头长期垄断。就 2018 年数据来看，美国基站天线射频板龙头公司罗杰斯在高频覆铜板的全球市占率为 55%。目前全球 5G 用高频高速覆铜板的龙头企业，以美、日企业为主，90% 的市场份额被美国和日本的供应商所掌握。

图 11、Rogers 的高频覆铜板全球市占率为 55%



资料来源：CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

- **技术差距是实现国产替代的阻力之一。**全球 CCL 龙头 Rogers 为更好掌握 PCB 和 CCL 前沿高端市场，成立了 ASC 事业部（先进互联事业部），主要侧重通讯设施、航空防务、汽车雷达、消费电子等高端市场布局和研发，这将倒逼国内同行若不抓紧实现技术自主可控，将拉开更大的技术差距。

表 5、RogersACS 的基板材料销售情况统计（单位：万美元）

市场类别	2014		2015		2016		2017		2018	
	销售额	占比	销售额	占比	销售额	占比	销售额	占比	销售额	占比
通讯设施	13490	56%	13915	52%	13056	47%	12345	41%	11466	39%
航空防务	3370	14%	4817	18%	5556	20%	6022	20%	6174	21%
汽车雷达	2410	10%	3479	13%	3889	14%	6022	20%	6468	22%
消费电子	2170	9%	2676	10%	1945	7%	2108	7%	1764	6%
其他	2650	11%	1873	7%	3333	12%	3613	12%	3528	12%
合计	24090	-	26760	-	27779	-	30110	-	29400	-

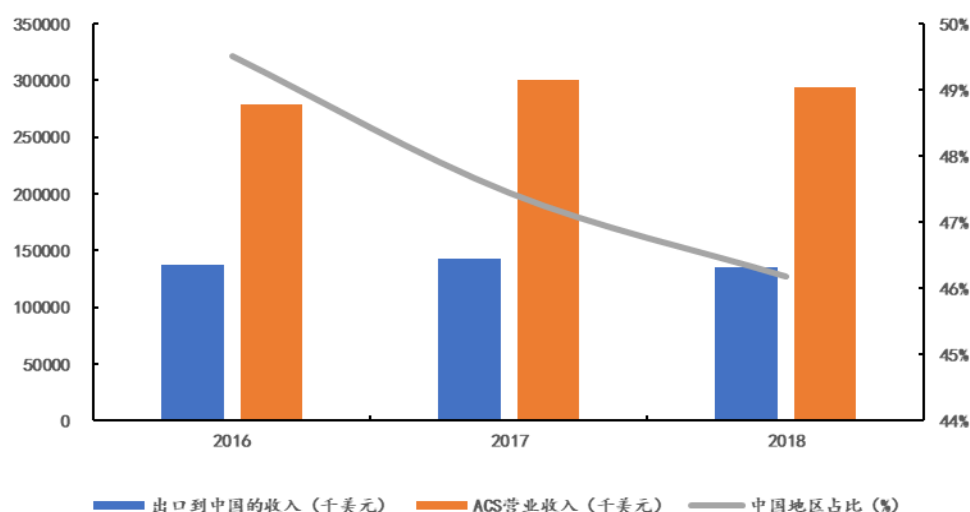
资料来源：Rogers 网站 2019.3，兴业证券经济与金融研究院整理

- **华为等大型企业去依赖性，与海外巨头中国市场输出比例持续走低，在中美贸易战刺激下，对能够有国际对标的中国企业带来国产替代空间。**5G 基站的 AAU 包括天线和射频板块，前者通常采用高频覆铜板，而该领域几乎完全被 Rogers 所主导，5G 基站的 AAU 模块主要供应商也多是其客户。但据 CNBC 报道，华为主动削减从 Rogers 购买此类材料，以减少对美国供应商的依赖，为其它供应商进入 5GAAU 细分市场提供了很大机会。叠加 Rogers 2016 年以来中国市场占公司营业收入比重持续下滑，给国内的高频高速覆铜板企业带

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

来成长空间。

图 12、Rogers 对中国市场占公司营业收入比重持续下滑，跌至 47%



资料来源：CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

- **国产替代将改变高频高速覆铜板行业格局，国内龙头获双重加持。**据 Prismark 统计，随着 5G 基建的逐步启动、云计算行业的变革以及汽车雷达业务的需求增长，2018 年高频高速覆铜板产值达 30 亿美元，同比增长 32%。未来 5 年随着 5G 的加速基建，高频高速覆铜板的需求量将出现高潮期。而根据 2017 年 Prismark 统计的数据显示，全球高频一射频基材的使用 50%-70% 来自于 Rogers，生益科技占比不足 5%；高速基材方面日企松下市占率为 25%-30%，生益科技、建滔化工依旧不足 5%。但生益科技作为国内高频高速覆铜板龙头，目前总规划 150 万吨高频覆铜板项目，2018 年（一期）100 吨已投产；华正新材目前具备高速板产能为 60 万张/月，高频板产能为 2 万张/月；中英科技目前在建高频覆铜板项目（30 万平方米/年）。龙头企业明显产品均已实现对标 Rogers，国内高频高速覆铜板企业在华为等大型通讯企业支持国产化的道路上，将同时获得行业成长和国产替代带来的双重加持。

表 6、生益科技、华正新材高端产品对标 Rogers 高频覆铜板基材

国内厂商	型号	对标的进口产品
华正新材	PTFE 系列：H5255、H5265、H5300	罗杰斯 R03000 系列（PTFE+陶瓷填料：5G 基站、汽车微波频段）
	碳氢系列：HC30、HC35	罗杰斯 R04000 系列（碳氢树脂+陶瓷填料：5G Massive MIMO 天线和射频功放）
生益科技	玻璃纤维布增强无机陶瓷填料碳氢类高频基材 S7136H	罗杰斯 R04350B（碳氢树脂+陶瓷填料：5G Massive MIMO 天线和射频功放）
	玻璃纤维布增强 PTFE 无填料基材 SCGA-500GF77G	罗杰斯 R03003（PTFE+陶瓷填料：汽车雷达、5G 基站）
中英科技	玻璃纤维布增强的聚四氟乙烯树脂类高频基材 ZYF-D 型	罗杰斯 RT/duroid 5880（PTFE+随机玻璃纤维填料：毫米波、航空电话电路、军用雷达等）
	由陶瓷填充、玻璃纤维布增强的聚四氟乙烯高频基材 ZYF-CA 型	罗杰斯 R03003（PTFE+陶瓷填料：5G 基站、汽车微波频段）

资料来源：Prismark，CCLA，兴业证券经济与金融研究院整理

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

3、高频高速覆铜板市场空间测算

3.1 5G 基站建设拉动高频高速覆铜板新需求

● 5G 建设带动高频高速覆铜板需求增长的核心逻辑:

- ✓ 其一，由于 5G 通讯的速度是 4G 的 10 倍，进而电路上的数据率也是 10 倍。导致通讯基材的选取将更多使用能够承受 10 倍流速的高速覆铜板。
- ✓ 其二，根据《2018 年中国 5G 产业与应用发展白皮书》披露的数据显示，5G 宏基站的数量是 4G 宏基站数量的 1.1-1.5 倍。以 2018 年国内 4G 宏基站的 478 万台为基数，预计 5G 宏基站建设将达 526 万台—717 万台。除去微小站的建设，单单宏基站的建设就将给高频高速覆铜板带来绝对量的空间增长
- ✓ 其三，5G 基站的辐射面较小，因此 5G 建设采用 MassiveMIMO 技术，实现侧天线单元数量达到 32/64/128/256 根或更多，将需要更多的天线板和 TRX 板，天线板主要用到高频覆铜板（PTFE 或碳氢），TRX 板需要用高频覆铜板和高速覆铜板混压。因此，将产生大量的高频高速覆铜板的需求量。

图 13、5G 建设拉动高频高速覆铜板需求释放的相关设备



资料来源：深南电路公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

- 全球 5G 宏基站建设量或达 1200 万台，全球高频高速覆铜板需求格局或将改变。据目前各国披露 5G 基站建设规划来看，中国预计建设 526 万台—717 万台，约占世界建设量的一半左右；韩国规划建设 23 万台；德国 4 万台等。据此我们预计中国 5G 基站建设量在 600 万台，全球建设量为 1200 万台。中国 5G 宏基站的建设或将改写高频高速覆铜板的需求格局，中国将成为全球高频覆铜板最大市场。

表 7、5G 拉动高频覆铜板 185 亿元市场空间

PCB 板类型 覆铜板材料	AAU		DU+CU				传输设备				备注
	天线板 高频	TRX 板		单板		背板 普通	传输设备		背板		
		高频	高速	高速	普通		高速	普通	高速	普通	
PCB 单台量（平 方米/台）	0.3	0.3		0.16		0.2		2.64		0.18	
价格（元/平方	4000	7300		8500		11000		9000		22500	

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

米)												
全球基站数量 (万台)	1200											
设备量(台)	3600	3600		1200		1200		296		296	AAU 约等于基站数*3, DU+CU 约等于基站数 传输设备约等于基站 数*0.246	
PCB 市场空间 (亿元)	461	788		163		26		868		120		
市场占比	100%	20%	80%	60%	40%	60%	40%	60%	40%	60%		40%
覆铜板价值占比	30%	30%	25%	25%	20%	25%	20%	25%	20%	25%	20%	市场占比=该类覆铜板 产值/某类 PCB 所有覆 铜板产值
覆铜板市场空间 (亿元)	138	47	158	25	13	4	2	130	69	18	10	
合计(亿元)	614											
其中: 普通板材	94 (15%)											
高速板材	335 (55%)											
高频板材	185 (30%)											

资料来源: 兴业证券经济与金融研究院整理

注1: 通常 TRX 板中高速覆铜板价值量是高频覆铜板价值量的约 4 倍, 因此假设 TRX 覆铜板市场种高频覆铜板的占比 20%, 高速覆铜板为 80%; 考虑到 5G 中使用高速覆铜板的比例提升, 因此假设 DU+CU 和传输设备中高速和普通覆铜板的占比分别为 60%和 40%

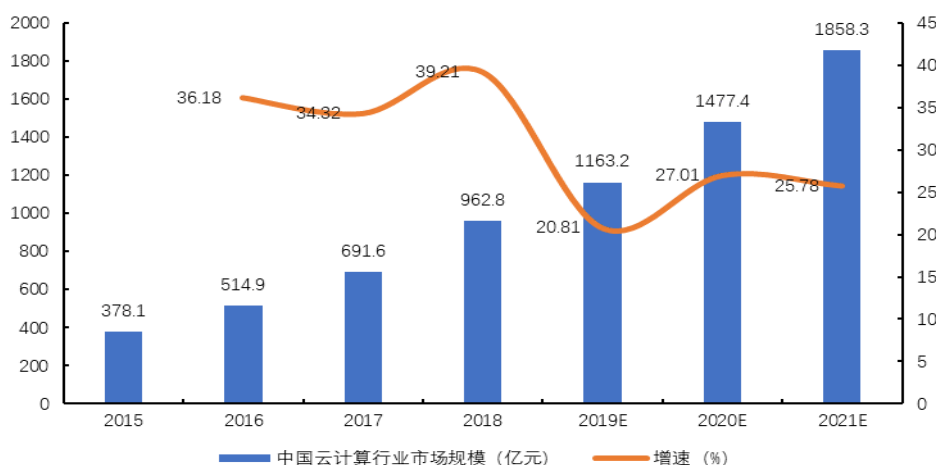
注2: 价值占比=覆铜板产值/PCB 产值。根据历史数据, 覆铜板产值于 PCB 产值的比例一般稳定在 17%, 需求高峰时可达 20%以上, 考虑到高频高速 PCB 板中高频高速覆铜板是关键材料以及 5G 驱动的需求景气度上升, 因此假设高频、高速和普通覆铜板的价值占比分别为 30%、25%和 20%。

- 预计 5G 机会中覆铜板整体市场将达到 614 亿元, 其中普通覆铜板市场将达到 94 亿元 (占比 15%), 高速覆铜板市场 335 亿元 (占比 55%), 高频覆铜板市场 185 亿元 (占比 30%), 可见 5G 建设中高频高速覆铜板将迎来更广阔的发展空间。

3.2 IDC 用板高速化, 云计算加速高端覆铜板成长

- **高频高速覆铜板应用的核心场景: 云计算。**5G 的超高宽带, 有望完善云计算所涵盖的各类应用。包括: 云游戏、云办公、云视频等。据信通院数据显示, 2018 年中国云计算整体市场规模为 962.8 亿元, 同比增速 39.2%, 创阶段性新高。全球公有云市场规模已经达到 1363 亿美元, 市场增速达到 23%, 并且预测到 2022 年市场规模将达到 2733 亿美元, 4 年 CAGR 将达到 19%。随着 5G 建设的逐步完成, 云计算有望在 5G 端管云生态下占据地位, 并随着阿里、腾讯、百度、华为等头部企业的云产品集中度的提升, 带来 IDC 用板的新一轮提升, 而此次用板将集中在高速覆铜板的更替和使用。

图 14、2018 年国内云市场规模达到 962.8 亿元，同比增长 39.21%



资料来源：中国信通院，兴业证券经济与金融研究院整理

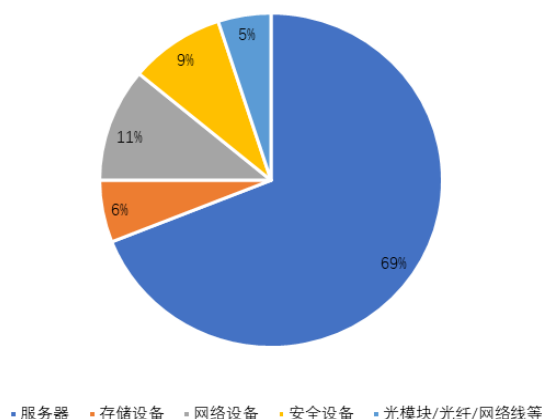
- 随着云计算市场的不断扩大，数据中心（IDC）作为支撑云计算前行的基础设施使用量稳步提高。在 5G 超高宽带的推动下，云计算市场有望进一步提升，应用活跃度有望逐步回暖，特别是市场空间仍未被填满的云办公和云游戏，有望实现场景革命。而 IDC 作为实现云场景应用的基础设施，其景气度回升、走暖有望实现带动高频高速 CCL 行业需求进一步走高。其中，2018 年国内 IDC 市场规模达到 1228 亿元，同比增速 29.8%，全球 IDC 市场规模为 6253.1 亿元，同比增速 23.6%。2018 年 IDC 出货量达 1227 万台，同比增长 21%，均价达到 6883 美元/台，同比增加 17%，量价均创阶段性新高的背景下，后续有望持续走高。

表 8、2014-2018 年全球 IDC 市场规模分析（单位：亿元）

	2014	2015	2016	2017	2018
全球 IDC 市场规模	2821.4	3365.2	4184.2	5058.5	6253.1
增长率	23.9%	19.3%	24.3%	20.9%	23.6%

资料来源：科智咨询（中国 IDC 圈），兴业证券经济与金融研究院整理

图 15、IDC 成本构成



资料来源：观研天下，兴业证券经济与金融研究院整理

- 服务器作为 IDC 的核心配置决定数据运行的效率,而高技术类覆铜板的使用,将大幅提高服务器的使用效率。4G 时代,服务器中 PCB 多数采用传统类覆铜板和高速覆铜板,但随着服务器数量和承载数据量级的不同,对 PCB 的要求逐步提高,更倾向于高速覆铜板的使用。随着 5G 时代的加速,IDC 需求量有望继续走高,而承载数据的服务器需求量和承载要求将进一步提升。因此 PCB 和高速 CCL 有望借此产生增量需求。据 Prismark 预测,IDC 使用 PCB 未来 5 年的复合增长率为 5.8%,预计带来 251 亿的高速覆铜板需求。

表 9、IDC 用覆铜板市场空间测算

	2018	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E
IDC 市场规模 (亿元)	6253	7754	9615	11922	14784	18332
增速	23.60%	24%	24%	24%	24%	24%
PCB 在 IDC 成本占比	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
IDC 用 PCB 板的需求增速	-	5.80%	5.80%	5.80%	5.80%	5.80%
IDC 用 PCB 板市场规模 (亿元)	313	410	509	631	782	970
覆铜板价值占比	23%	23%	23%	23%	23%	23%
IDC 用覆铜板市场规模 (亿元)	72	75	79	84	89	94
普通覆铜板占比	40%	40%	40%	40%	40%	40%
普通 CCL 市场空间	29	30	32	34	36	38
高速覆铜板占比	60%	60%	60%	60%	60%	60%
高速覆铜板市场空间	43	45	47	50	53	56

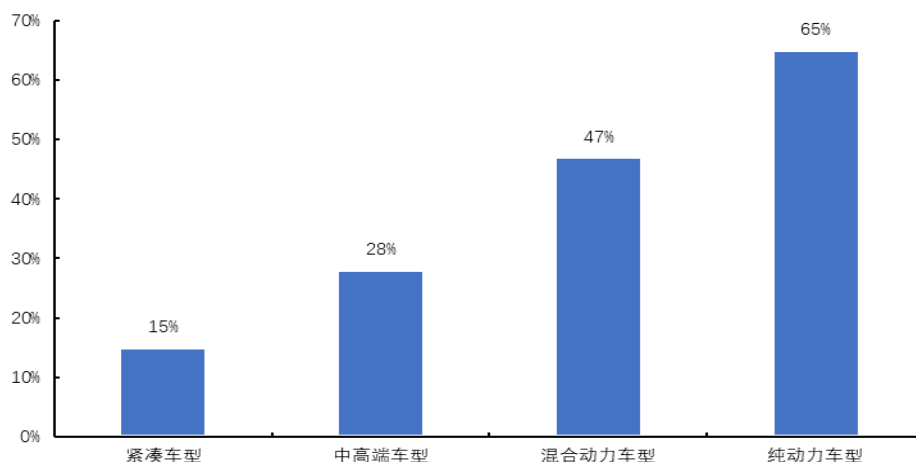
资料来源:兴证证券经济与金融研究院整理

备注:IDC 用 PCB 板市场规模=IDC 市场规模*成本占比*(1+PCB 需求增速)

3.3 汽车雷达渗透率提高催生高频覆铜板增量需求

- 随着汽车电子化程度的提升,据 Prismark 预计,未来 3 年汽车电子行业将成为驱动 PCB 行业发展的新动能之一,其 CAGR 将达到 5.6%。主要应用于传统汽车的汽车防撞雷达以及新能源汽车,两种需求存在一定差异,但都将推动毫米级高频 CCL 的需求释放。

图 16、汽车电子在各类车型中成本占比



资料来源:盖世汽车研究院,兴证证券经济与金融研究院整理

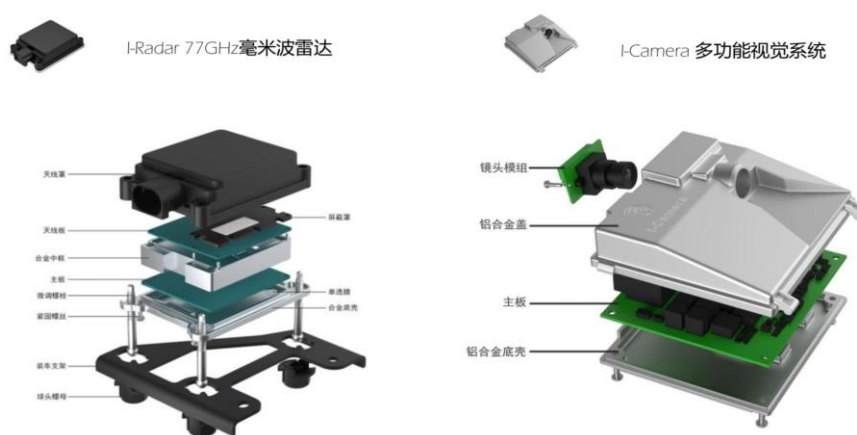
- **传统汽车持续智能化升级，ADAS（先进驾驶辅助系统）推动毫米波雷达商业进程，带动高频覆铜板需求释放。**虽然目前传统车 ADAS（先进驾驶辅助系统）渗透率较低，但各国政策倾斜下，该领域未来的市场规模有望实现政策引导下市场红利。ADAS 的重要组成就是毫米波雷达，而毫米波雷达的核心配件是 MMIC 芯片以及天线 PCB 板。汽车智能化给 PCB 提出了全新的要求，由之前的 4-6 层双面板（多层板）逐渐向集成化更好、面积更小的 HDI 过度。而车用 HDI 要求具有更高的耐热性、低损耗及寿命长等特点。这将导致车用 PCB 必须选取特殊材料 CCL，推动高频覆铜板需求的进一步释放，而具体应用于毫米波雷达的天线 PCB 板、主板等。

表 10、毫米波雷达用高频覆铜板市场空间测算

	2018	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E
新车销量（百万台）	80.0	79.5	78.9	78.5	78.9	79.6
销量增速（含新能源汽车）	-	-0.6%	-0.8%	-0.56%	0.50%	1%
ADAS 渗透率	30%	32%	32%	34%	36%	38%
毫米波雷达个数（个/车）	3	5	5	7	7	9
单位 PCB 面积（平方米/个）	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
PCB 价格（元/平方米）	4000	4000	4000	4000	4000	4000
高 PCB 规模（亿元）	12	20	20	30	32	44
覆铜板价值占比	25%	25%	25%	25%	25%	25%
高频覆铜板规模（亿元）	3	5	5	7	8	11

资料来源：VDA，兴业证券经济与金融研究院整理

图 17、毫米波雷达构成图



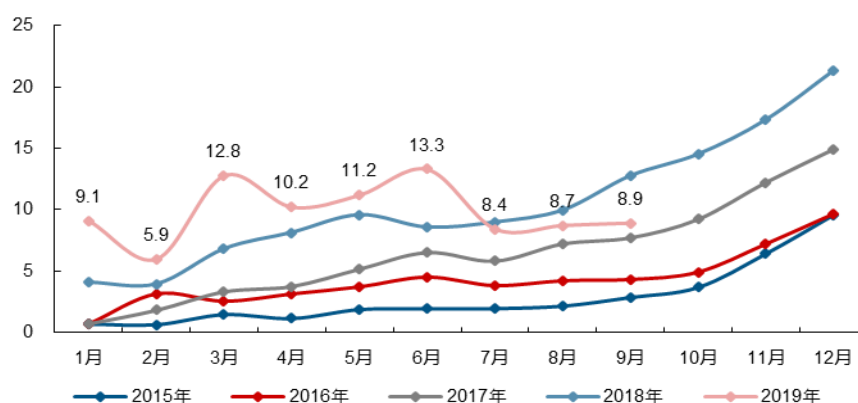
资料来源：创头条，兴业证券经济与金融研究院整理

- **新能源汽车成为汽车电子主战场。**新能源汽车与传统汽车相比，包含整车控制器、电机控制器和电池管理系统，这三大特有电子元件，是新能源汽车电子化程度更高的原因所在。因此，新能源汽车市场的逐步扩大与电子渗透率的逐步提升，将直接影响汽车电子的需求量。
- **中长期来看，预计 2020 年国内全年新能源汽车产销 200 万辆，海外新能源**

汽车放量成为新增量。一方面，国内根据工信部 2020 年规划新能源汽车产销可达到 200 万辆；另一方面，海外主要车企也开始加大对新能源汽车的布局：目前，海外如美国、荷兰等国已公布禁售燃油车时间表，在 2025-2040 年左右陆续停止燃油车的销售。同时全球主流车企如沃尔沃、福田、宝马等也已制定了新能源汽车生产计划，汽车电动化已成为全球发展趋势。随着全球主流车企纯电动汽车生产平台的建设完毕，优质车型将逐步投放市场，车型丰富度以及充电便利性提升，将激发私人消费层面的内生性增长。

- 根据 GGII 预计，至 2022 年新能源汽车产量有望突破 600 万辆，新能源汽车增长有利于带动整个汽车电子市场规模不断提升。

图 18、2015-2019 年逐月新能源汽车销量（万辆）



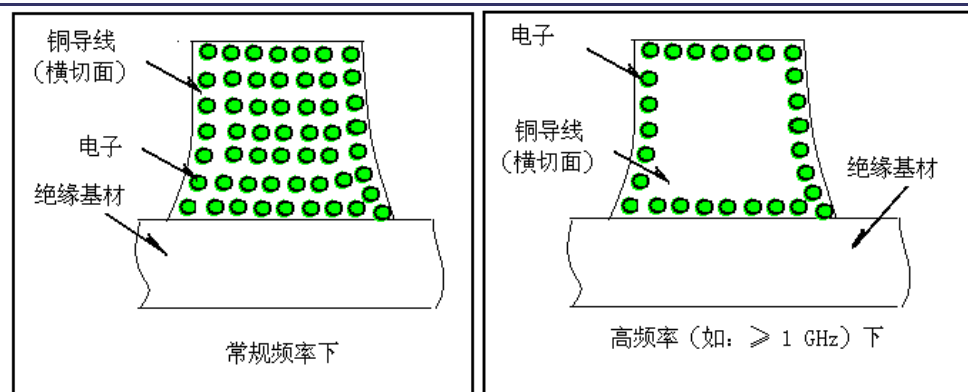
资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

- 据 TTM 测算，2020 年单车 PCB 价值量有望突破 75 美金，年 CAGR 为 6%。而汽车电子拉动的 CCL 需求主要集中于传统汽车自动化带来的高频 CCL 需求释放以及新能源汽车带动的耐热性能的 CCL 与高频 CCL 的需求。基于 CAGR 我们预计 2019-2023 年汽车智能化将带动汽车 CCL 需求释放空间在 94 亿元、99 亿元、105 亿元、111 亿元、117 亿元。

4、高频高速铜箔：核心材料共享高频高速覆铜板成长空间

- 高频高速基板专用铜箔占高频高速覆铜板成本的 30%-50%，将伴随高频高速覆铜板的快速成长。覆铜板主要由铜箔、玻纤布、油墨等制成，其中铜箔占覆铜板成本最大。通常薄板中铜箔成本占比为 30%，厚板中成本占比为 50%。
- 高频下趋肤效应显著，影响覆铜板属性。当导体中有交流电或者交变电磁场时，导体内部的电流分布不均匀，电流集中在导体外表的薄层，越靠近导体表面，电流密度越大，导体内部实际上电流较小。结果使导体的电阻增加，使它的损耗功率也增加，这一现象称为趋肤效应。电流或电压以频率较高的电子在导体中传导时，会聚集于导体表层，而非平均分布于整个导体的截面积中。频率越高，集肤效应越显著。

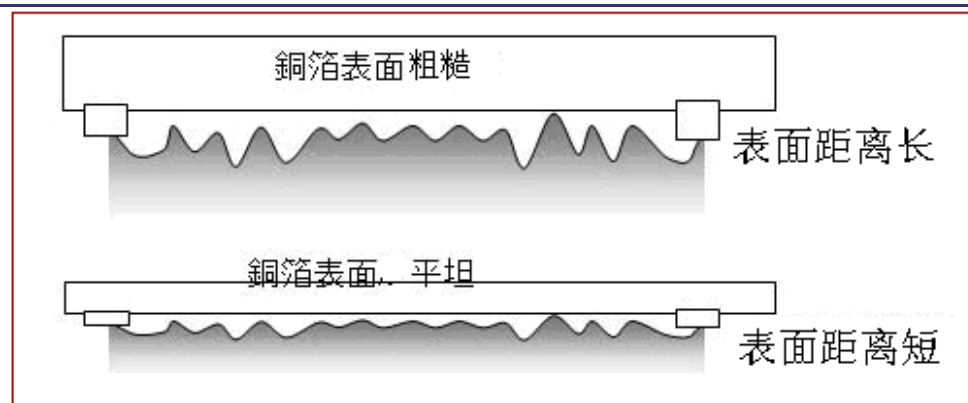
图 19、高频刺激下趋肤效应显著，基材选取成关键



资料来源：CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

- **超低轮廓与平滑面有效缓解趋肤效应。**在高频化的 PCB 和 CCL 中信号的传送是沿着铜箔的轮廓曲线进行传输的，其传送距离与表面粗糙度（Rz）的大小密切相关。当铜箔的轮廓大时，由信号传送的距离增长，而造成信号传送速度速度的减慢，并传送损失也增加。因此减少传输路径和减少表面铜瘤是缓解趋肤效应的有效手段。

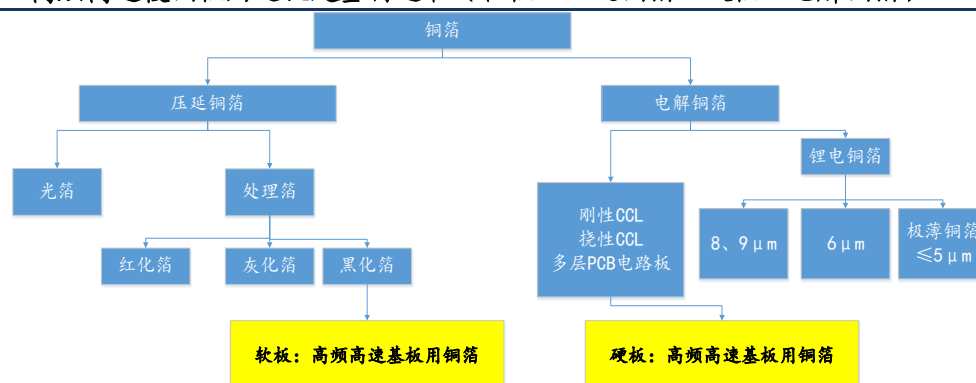
图 20、超低轮廓与平滑面技术有效缓解趋肤效应



资料来源：CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

- **常见的三大类高频高速专用铜箔：**由于高频高速覆铜板有软板和硬板的区分，不同基板所用铜箔不同。
 - ✓ **硬板用电解铜箔：**反转铜箔（RTF）、超低轮廓铜箔（HVLP）；
 - ✓ **软板用压延铜箔：**高频高速用铜箔
 - ✓ **特殊电解铜箔**

图 21、高频高速覆铜板用途决定基材选取（软板—压延铜箔、硬板—电解铜箔）



资料来源：CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

- **硬板：RTF（反转铜箔）与 HVLP（超低轮廓铜箔）是高频高速覆铜板硬板使用的主流产品。**
 - ✓ RTF 是将电解铜箔的光滑面做强化结合处理，再粘合基材而成。
 - ✓ HVLP 的粗化面平滑、细腻，具有高的热稳定性、高硬度、厚薄均匀。它对铜箔表面粗糙度（Rz）的要求更高，通常 HVLP 的表面粗糙度（Rz） $\leq 2\mu\text{m}$ ，可用于生产高频覆铜板。VLP 表面粗糙度（Rz）在 $2\sim 4.2\mu\text{m}$ 之间，可用于生产高速覆铜板
 - ✓ 反转铜箔与 HVLP 铜箔之所以能够应用于高频高速 CCL，主要是由于这两类产品通过改变铜箔的粗径与形状来调整铜箔性能，从而达到高频高速 CCL 的使用标准。目前对于反转铜箔与 HVLP 铜箔的供应主要来自于三井金属、JX 日矿金属与南亚塑胶。
- **软板：高频高速覆铜板专用压延铜箔特性：**用高频高速覆铜板专用压延铜箔为黑化箔，目前生产技术仅掌握在日本日矿等少数国外生产企业中，厚度一般为 $12\mu\text{m}$ 和 $18\mu\text{m}$ 。但常见黑化箔为 $12\mu\text{m}$ 。

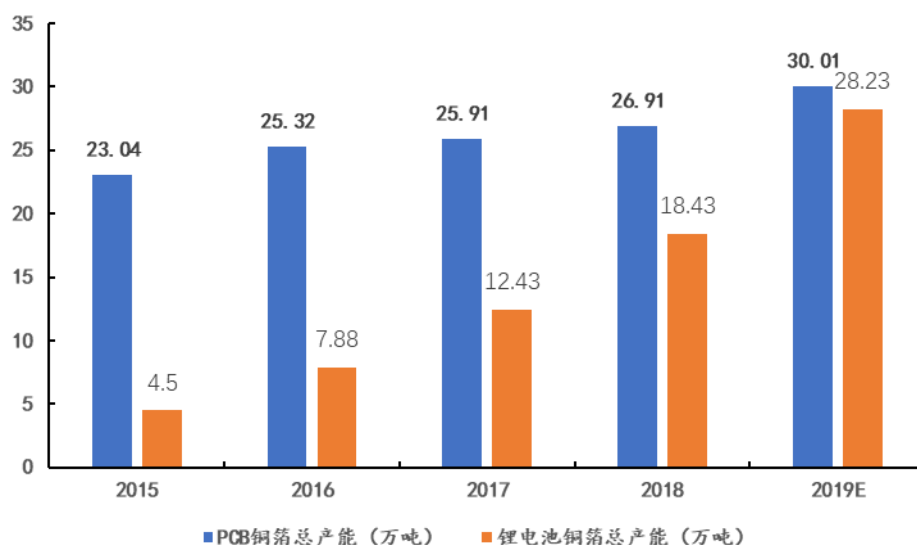
表 11、日矿等日企垄断高频高速覆铜板专用压延铜箔技术

软板	性能	指标
高频高速覆铜板专用压延铜箔	厚度	$12 \pm 0.5\mu\text{m}$
	单位面积质量	$100\sim 111\text{g}/\text{m}^2$
	宽度	$520 \pm 1.5\text{mm}$
	抗拉强度（室温）	$460\text{N}/\text{mm}^2+$
	抗拉强度（ $180^\circ\text{C} \times 30\text{min}$ ）	$\leq 210\text{N}/\text{mm}^2$
	延伸度（室温）	$\geq 0.7\%$
	延伸度（ $180^\circ\text{C} \times 30\text{min}$ ）	$\geq 4\%$
	空气中 $200^\circ\text{C} \times 60\text{min}$ 无氧化	
	粗糙度 M 面（Rz）	$\leq 1.3\mu\text{m}$
	剥离强度	$\geq 0.7\text{N}/\text{mm}$
超低轮廓压延铜箔	板形	$\leq 10\text{I}$
	表面粗糙（Rz）	$\leq 0.9\mu\text{m}$
	抗剥离强度	$\geq 0.8\text{N}/\text{mm}$
	华东弯曲性能	≥ 15 万次
	FCCL 的 180° 弯折试验	≥ 5 次

资料来源：《电子铜箔信息动态与技术研发》，兴业证券经济与金融研究院整理

- **高频高速专用铜箔三大壁垒：**①技术壁垒；②成本钳制；③认证
 - ✓ **技术壁垒：**日企大厂在高端铜箔领域拥有过半的核心专利技术，从早期的平坦化处理技术、瘤化微细颗粒技术、耐热层处理技术、抗氧化层处理技术到压延黑化箔生产技术都是被日企所垄断，后进入者研发成本较高。
 - a) **瘤化微细颗粒技术：**是指将铜箔在含有硫酸铜的溶液中瘤化电镀处理。即先进行粗化处理（低浓度高电流），再进行固化处理（高浓度低电流），最终使铜瘤弱化，在粗化铜瘤表面镀上致密的铜。随着瘤化的去化将使得铜箔的表面粗糙（Rz）降低，实现低于 2.0 μm 的低粗糙度。
 - b) **耐热层处理技术：**该技术将针对底层颜色的不同选择不同的镀层材料。其中镀锌（底层为粉色）、镀黄铜（底色为黄色或粉红色）、镀镍（底色为黑色）、镀锌/镍合金（底色为灰黑色），最终提高铜箔的耐高温性能。
 - c) **抗氧化层处理技术：**通过铬酸盐钝化形成抗氧化膜，从而提高铜箔的抗氧化性能。
 - ✓ **成本钳制：**日本大厂采取的高端铜箔销售策略是类似于可乐行业一样的低利润挤压模式，让后进入者持续烧钱、生存困难，主动退出。
 - ✓ **认证：**主要针对北美客户，高端铜箔有一定的认证流程。
- **全球格局：壁垒筑造护城河，日企垄断高端铜箔市场。**目前全球可实现大批量生产铜箔的企业约为 22 家，其中中国大陆企业 11 家。但高端铜箔的生产技术、设备制造技术以及市场份额被日企垄断。全球高端铜箔的前五家企业分别为古河电气工业株式会社、三井金属矿业株式会社、日本福田金属箔粉工业株式会社、日本电解及日本能源公司均为日企。其中高端电解铜箔，三井金属按产值计算，全球市占率为 16.8%。高端压延铜箔部分，日矿全球市占率超 60%，福田金属位居第二，两者全球合计占比近 90%
- **国内格局：高频高速基板专用铜箔生产能力尚未成型。**随着新能源扶持政策的持续，锂电铜箔的产能在 2015 年至 2018 年年复合增速为 81.51%。而作为科技必备品的 PCB 铜箔由于多为低端产能，增速仅为 5.31%。目前，上市公司层面仅有铜陵有色旗下铜冠铜箔拥有 RTF 和 VLP 产线 5000 吨产能，铜冠铜箔通过研发新型粗化添加剂、光面微细粗化和光面固化处理工艺等核心技术，解决低粗糙度光面剥离强度低的技术难题，开发出具有自主知识产权的低粗糙度反转铜箔新产品，2019 年 7 月实现量产。该产线产品目前能满足 5G 通讯中高速铜箔的需求。

图 22、国内 PCB 铜箔产能分布情况



资料来源：中国电子铜箔资讯网，兴业证券经济与金融研究院整理

● 铜箔未来确定性需求：

- ✓ **确定性需求一：新能源汽车未来需求确定，锂电铜箔仍是主旋律。**新能源汽车产业受国家政策大力支持的背景下，未来几年动力电池仍将是中國锂电铜箔市场需求保持高速增长的重要引擎。根据 GGII 预计，到 2020 年中国锂电铜箔产量将达 14.85 万吨。考虑到高能量密度锂离子电池是企业布局的重心，未来锂电铜箔将持续朝着“极薄化”方向发展。国内供应方面，虽然近三年来国内锂电铜箔产能快速扩张，但由于中高端市场产品的技术壁垒高，市场竞争格局仍相对较好。以 6 μ m 极薄锂电铜箔为例，目前国内只有少数厂家研发出 6 μ m 高性能极薄锂电铜箔，也只有类似于嘉元科技和诺德股份等少数骨干企业已经能够实现量产该产品。
- ✓ **确定性需求二：高频高速覆铜板快速发展将拉动高频高速基板专用铜箔成长。**高频高速覆铜板将随着 5G 基站建设的加快逐步进入快速发展阶段，进而对高频高速基板专用铜箔会产生大量需求，而在中美贸易摩擦悬而未决的当下，国产替代仍为我国科技企业成长的核心力量之一。5G 通讯建设给高频高速覆铜板带来 540 亿的市场空间，高频高速基板专用铜箔的增量空间约为 160-270 亿元。

表 12、2019 年铜箔新增产能

投资企业	新建企业名称	投产时间	产能	投资金额
台湾长春集团	长春化工有限公司	2019 年 10 月	1.8 万吨锂电铜箔	一期 3 亿美金
浙江能源集团有限公司	浙江花园新能源有限公司	2019 年一季度	0.6 吨锂电铜箔 0.6 吨 PCB 铜箔	预计一期投资额 9 亿
中条山有色金属集团		2020 年底	5000 吨/年压延铜箔	
湖南龙智新材料有限公司		2019 年完工	1.2 万吨 PCB 铜箔	一期 5 亿元
	禹象铜箔（浙江）有限公司	2020 年陆续完工	2 万吨锂电铜箔	
中天科技集团有限公司		2019 年投产	1.5 万吨锂电铜箔	

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

中天科技集团有限公司	江东电子材料有限公司	2019 年底	3 万吨锂电铜箔	
灵宝金源朝辉铜业有限公司	灵宝金源朝辉铜业有限公司		8000 吨高精度压延铜箔	9.08 亿元
九江德福科技股份有限公司		2019 年上半年	5000 吨锂电铜箔	
九江德福科技股份有限公司	甘肃德福新材料有限公司	2019 年底	1 万吨 PCB 铜箔和锂电铜箔	
金耀控股集团有限公司	甘肃金耀铜箔股份有限公司	2020 年投产	3500 吨锂电铜箔	
			3500 吨 PCB 铜箔	
华威铜箔技术有限公司	安徽华威铜箔科技有限公司	2019 年投产	8000 吨锂电铜箔和标箔	
灵宝华鑫股份有限公司	灵宝华鑫电子科技有限公司	2019 年竣工	1 万吨锂电铜箔	
安徽铜冠铜箔有限公司		2019 年底投产	5000 吨 RTF 和 VLP 铜箔	
新疆亿日铜箔科技有限公司	新疆亿日铜箔科技有限公司	2019 年放量	10000 吨锂电铜箔	
深圳惠科集团	云南惠铜新材料科技有限公司	2018 年四季度试产	1 万吨 PCB 铜箔和锂电铜箔	预计 1 期 6 亿元
中铝华中铜业有限公司	中铝华中铜业有限公司	2019 年投产	3000 吨压延铜箔	

资料来源：中国电子铜箔资讯网，兴业证券经济与金融研究院整理

- **高频高速基板专用铜箔的产能较少，将迫使产业结构性调整。**预计到 2019 年底，国内有 12.9 万吨铜箔的新增产能，铜箔总产能将达到 58.24 万吨。其中 PCB 铜箔新增 3.1 万吨，PCB 铜箔总产能将为 30.01 万吨；锂电铜箔新增 9.8 万吨，锂电池铜箔总产能将增加到 28.23 万吨。未来核心需求——高频高速覆铜板的产能增量不明显。**高频高速基板专用铜箔的在 5G 刺激下将新增 160 亿—270 亿元的市场空间，但国内产能未成型，将刺激龙头企业技术升级与产能结构调整。**

5、高频高速覆铜板相关 A 股上市公司

5.1 高频高速覆铜板相关上市公司

5.1.1 华正新材

- 华正新材是国内最早从事研发生产环氧树脂覆铜板的企业之一，实际控制股东华立集团股份有限公司持有 43.0% 的股份，公司董事钱海平持股 6.2%，公司其余管理层自然人股东持股比例均不足 3%。
- 公司产品已通过 ISO9001、ISO/TS16949 质量管理体系和 ISO14001 环境管理体系认证。主导生产的高端覆铜板、功能性复合材料、热塑性蜂窝材料等新材料产品均已通过中国 CQC、美国 UL、日本 JET 和 SGS 认证，并广泛应用于 4G 通讯信号交换系统、云计算储存系统、自动驾驶信号采集系统、物联网射频系统、医疗设备、轨道交通、新能源、绿色物流等各大领域。
- **公司原有产能 120 万平方米，2018 年扩产完成后，覆铜板整体产能达到 150 万张/月，整体达到 380 万平方米产能。其中，高速板产能为 60 万张/月，高频板产能为 2 万张/月。**

表 13、华正新材高频高速覆铜板主要产品

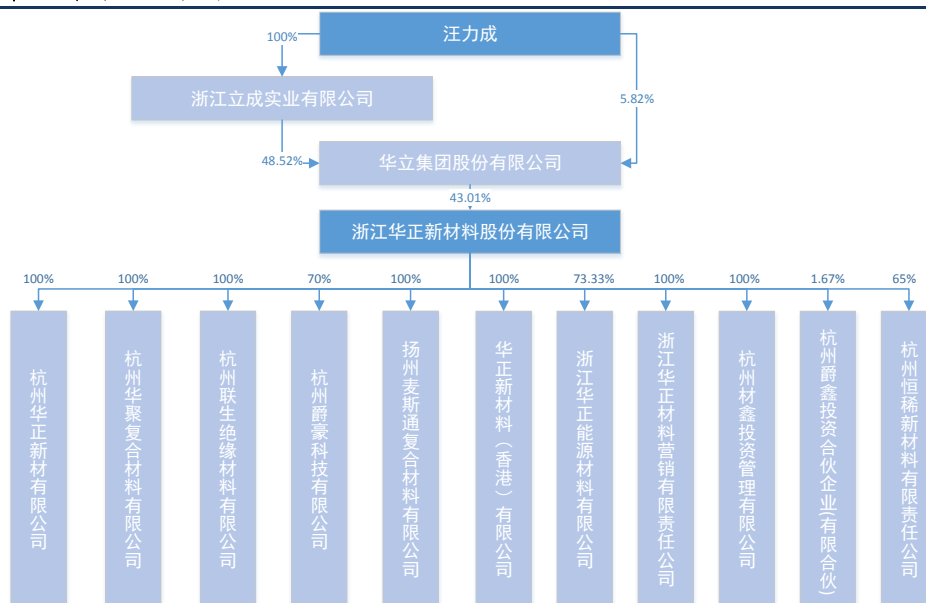
产品	树脂体系	型号	Dk	Df	应用领域
高速类产品	改良环氧树脂	H380	3.8@1GHz	0.009@1GHz	卡板、背板、交换机、高频服务器、通讯设备、基站产品
		H175HF	4.3@1GHz	0.012@1GHz	
		H5220	2.20@10GHz	0.0009@10GHz	
高频类产品	PTFE	H5255	2.55@10GHz	0.0018@10GHz	基站天线、机载、地面和水面雷达系统
		H5265	2.65@10GHz	0.0020@10GHz	

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

H5300 2.97@10GHz 0.0020@10GHz

资料来源：华正新材官网，兴业证券经济与金融研究院整理

图 23、华正新材股权架构



资料来源：华正新材官网，兴业证券经济与金融研究院整理

5.1.2 中英科技（IPO）

- 公司控股股东为自然人俞卫忠、戴丽芳和俞丞，三人合计持有中英科技 83.86% 的股份。主营业务为高频通信材料及制品的研发、生产和销售，主要向下游行业供应能够在高频条件下为信号载体提供稳定传输环境的高频通信材料。主导产品包括：高频覆铜板及高频聚合物基复合材料。主要下游包括：移动通讯领域 TD-LTE、FDD-LTE 基站建设、NB-IoT（万物互联）网络建设以及 5G 基站建设的核心原材料之一，同时为无人驾驶毫米波雷达、高精度卫星导航等领域提供重要新兴材料。公司核心产品高频覆铜板的标准产能为 26.4 万张/年，截止 2019 年 6 月末，公司已销售高频覆铜板超过 130 万平方米，在国内同行企业名列前茅。

表 14、中英科技高频覆铜板产能产量

产品	项目	2016	2017	2018	2019H1
高频覆铜板	年产能（张）	212000	212000	264000	264000
	产量（张）	187288	257154	345675	194295
	产能利用率	88.34%	121.30%	130.94%	-

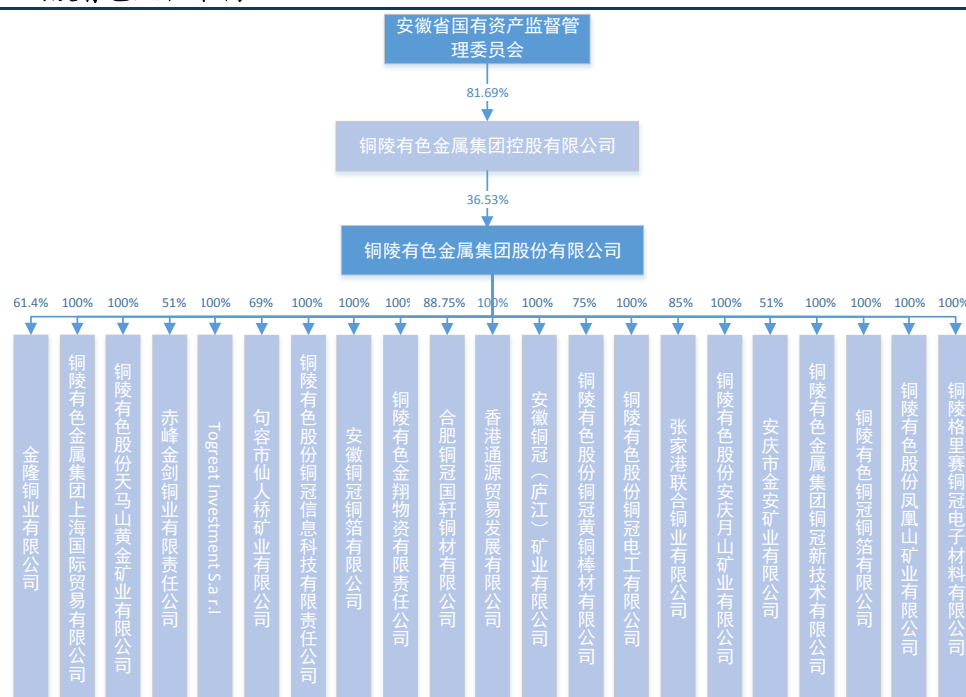
资料来源：中英科技招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

5.2 铜箔相关上市公司

5.2.1 铜陵有色

- 公司控股股东为铜陵有色金属集团控股有限公司，持股 36.53%。实际控制人为安徽省国有资产监督管理委员会。

图 24、铜陵有色股权架构



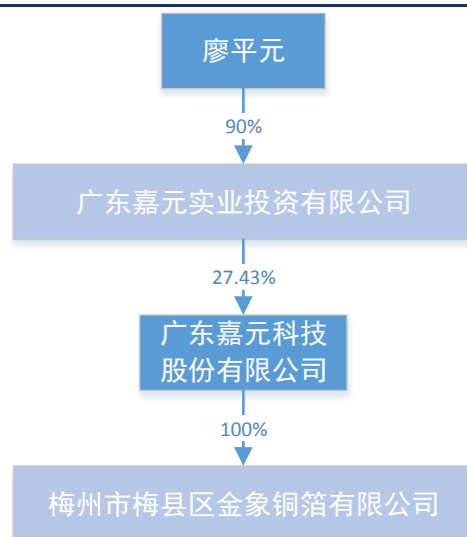
资料来源：铜陵有色官网，兴业证券经济与金融研究院整理

- 公司是集采选、冶炼、加工、贸易为一体的大型全产业链铜生产企业，业务范围涵盖铜矿采选、冶炼及铜材深加工等，公司主要产品涵盖阴极铜、黄金、白银、铜线、铜板带以及铜箔等。目前拥有 4 万吨铜箔产能，其中 PCB 铜箔产能为 2.25 万吨，锂电铜箔产能 1.75 万吨。目前公司已成为国内内资最大的铜箔生产企业，6 微米、7 微米锂电箔实现量产。
- 公司旗下铜冠铜箔是国内少有能够自主生产 5G 用高频高速铜箔的企业，其 5G 通讯用 RTF 铜箔于 2019 年 7 月实现量产。铜冠铜箔 2019 年投产 5G 用 RTF 铜箔与 VLP 铜箔的产能 5000 吨（目前仅能作为高速铜箔）。
- 公司拟向子公司铜冠矿建增资 1.46 亿元，增资完成后，公司将持有铜冠矿建 20% 股权。铜冠矿建为公司控股股东的控股子公司，主营业务系矿山工程建设、矿山工程施工技术服务，目前该公司正在筹备主板 IPO 上市，已获安徽证监局辅导备案登记，辅导期自 2019 年 9 月 30 日开始。若铜冠矿建顺利上市，有色控股旗下将拥有两个上市公司平台，铜陵有色也有望从中获得显著投资收益。

5.2.2 嘉元科技

- 公司第一大股东为广东嘉元实业投资有限公司，目前持有公司 36.59% 股份。公司实际控制人为廖平元先生，持有嘉元实业 90% 股权，其父廖财兴持有嘉元实业 10% 股权。公司目前有且仅拥有 1 家全资子公司金象铜箔，主要为公司提供电解铜箔的加工生产服务，辅助公司主营业务。

图 25、嘉元科技股权架构



资料来源：嘉元科技官网，兴业证券经济与金融研究院整理

- 公司主营高性能锂电铜箔，主要产品包括超薄锂电铜箔和极薄锂电铜箔，主要用于锂离子电池的负极集流体，是锂离子电池行业重要基础材料，最终应用在新能源汽车、3C 数码产品、储能系统、通讯设备、汽车电子等终端应用领域。同时，公司也生产 PCB 用高端铜箔产品。目前销售的主要产品有双光 6 μ m 极薄锂电铜箔和双光 7-8 μ m 超薄锂电铜箔和其他超薄铜箔。公司是国内高性能锂电铜箔行业领先企业之一。

表 15、嘉元科技主要研发项目

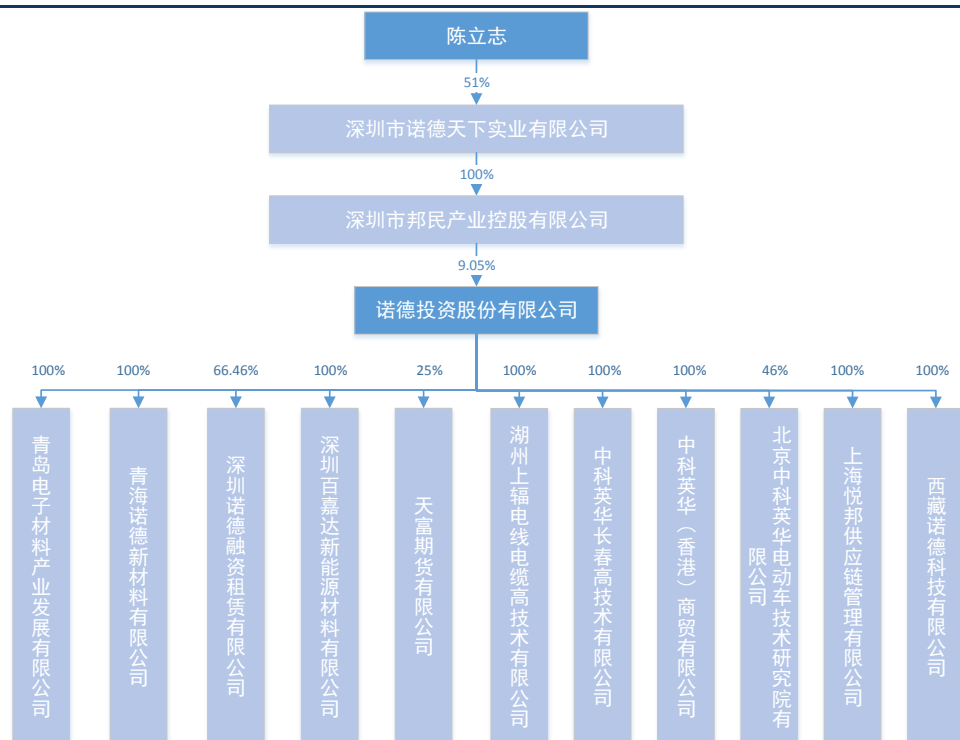
序号	项目名称	所处阶段	项目经费投入（万元）	拟达到目标
1	动力电池用铜箔翘曲控制技术	生产系统中试阶段	300	研发并掌握控制电解铜箔翘曲添加剂技术；动力电池用铜箔表面处理技术等，来提升动力电池自动化产效率及良品率。
2	双光 4.5 μ m 极薄铜箔	生产系统中试阶段	1,300	研发并掌握极薄电解铜箔添加剂技术；
3	双光 6 μ m 高抗拉强度极薄铜箔	生产系统中试阶段	1,800	掌握极薄电解铜箔添加剂技术、高抗抗拉强度极薄电解铜箔生产工艺技术。
4	双光 5 μ m 极薄铜箔	研发准备阶段	1,000	研发并掌握极薄电解铜箔添加剂技术，为锂离子电池厂家提供高性能极薄电解铜箔。
5	双光 5 μ m 高抗拉强度极薄铜箔	研发准备阶段	1,100	研发并掌握高抗拉强度极薄电解铜箔添加剂技术。

资料来源：嘉元科技招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

5.2.3 诺德股份

- 公司控股股东为深圳市邦民产业控股有限公司，实际控制人为陈立志。公司前十大股份合计持股 14.14%，持股相对分散。

图 26、诺德股份股权架构



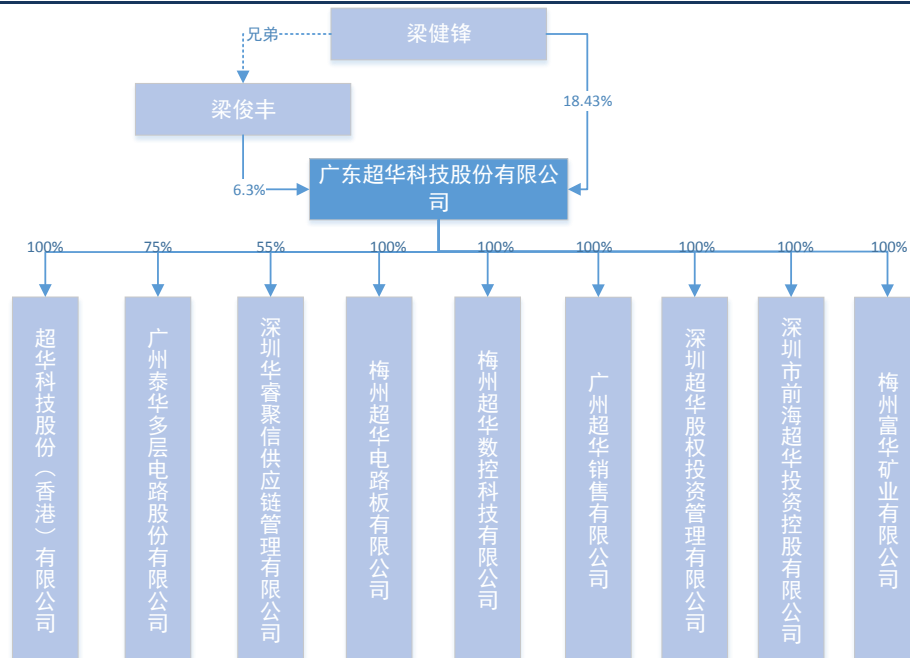
资料来源：诺德股份官网，兴业证券经济与金融研究院整理

- 公司主要从事锂离子电池用高档铜箔生产与销售及锂离子电池材料的开发业务。公司目前铜箔名义产能为 4.3 万吨/年，其中锂电铜箔产能占公司有效产能的 80% 以上，是国内最大的锂电铜箔生产企业。公司主要产品为 6~20 μm 双面光锂电池专用电解铜箔、6~20 μm 单面毛锂电池专用电解铜箔、10~18 μm 双面毛锂电池专用电解铜箔（DT）等。主要客户包括：宁德时代（CATL）、比亚迪、国轩高科、天津力神、LG 化学等国外知名电池厂商。公司在技术层面是国内率先掌握 6 μm 极薄铜箔规模化生产技术的企业，已研制成功 4 μm 锂电铜箔并实现终端试用。在国内市场占有率超 35%，多年蝉联全国第一，全球市场占有率超 20%。目前公司在技术方面又取得了新的进展，比如最难的高抗张力，公司目前已实现 43Kg，正在突破 50Kg，而行业大多数铜箔企业仅能做到 30Kg 左右。

5.2.4 超华科技

- 公司控股股东梁健锋为公司董事长，拥有 18.43% 的股份比例，同时兼任中国电子电路行业协会副理事长，与其一致行动人梁俊丰（持股 6.3%）合计持股 24.73%，对公司的控制权较强。

图 27、超华科技股权架构



资料来源：超华科技官网，兴业证券经济与金融研究院整理

- 公司主要从事高精度电子铜箔、各类覆铜板等电子基材和印制电路板(PCB)的研发、生产和销售。公司近年坚持“纵向一体化”产业链发展战略，并持续向上游原材料产业拓展，目前已具备提供包括铜箔基板、铜箔、半固化片、单/双面覆铜板、单面印制电路板、双面多层印制电路板、覆铜板专用木浆纸、钻孔及压合加工在内的全产业链产品线的生产和服务能力，为客户提供“一站式”产品服务，是行业内少有的具有全产业链产品布局的企业。公司将以覆盖印制电路完整产业链条的资源配置能力，致力成为中国最具规模的电子基材新材料提供商，并打造面向全球的印制电路解决方案服务平台，汇“平台”资源，创“智造”生态。
- 公司高精度电子铜箔工程项目二期预计 2019 年底开始调试，项目将增加约 8000 吨高精度电子铜箔的产能，届时产能合计将超 2 万吨。其中 4000 吨锂电铜箔；约 4000 吨高速铜箔。
- 公司未来重点攻关 5-10GHz 铜箔（高频铜箔）及基板材料的关键工艺技术，为后续新增 20000 吨高精密铜箔产能提供强大技术支撑

6、风险提示

- 5G 基站建设进展缓慢；
- 5G 投资不及预期；
- 国内企业在高技术类 CCL 研发不及预期；
- IDC 增速不及预期。

分析师声明

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，以勤勉的职业态度，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。

投资评级说明

投资建议的评级标准	类别	评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级(另有说明的除外)。评级标准为报告发布日后的12个月内公司股价(或行业指数)相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅。其中：A股市场以上证综指或深圳成指为基准，香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于15%
		审慎增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在5%~15%之间
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间
		减持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%
		无评级	由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级
	行业评级	推荐	相对表现优于同期相关证券市场代表性指数
		中性	相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平
		回避	相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

信息披露

本公司在知晓的范围内履行信息披露义务。客户可登录 www.xyzq.com.cn 内幕交易防控栏内查询静默期安排和关联公司持股情况。

使用本研究报告的风险提示及法律声明

兴业证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供兴业证券股份有限公司（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。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但本公司不保证其准确性或完整性，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。本公司并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此相关的其他任何损失承担任何责任。

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，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；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；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证，任何所预示的回报会得以实现。分析中所做的回报预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显著地影响所预测的回报。

本公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告并非针对或意图发送予或为任何就发送、发布、可得到或使用此报告而使兴业证券股份有限公司及其关联子公司等违反当地的法律或法规或可致使兴业证券股份有限公司受制于相关法律或法规的任何地区、国家或其他管辖区域的公民或居民，包括但不限于美国及美国公民（1934年美国《证券交易所》第15a-6条例定义为本「主要美国机构投资者」除外）。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

特别声明

在法律许可的情况下，兴业证券股份有限公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。因此，投资者应当考虑到兴业证券股份有限公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。

兴业证券研究

上海	北京	深圳
地址：上海浦东新区长柳路36号兴业证券大厦15层	地址：北京西城区锦什坊街35号北楼601-605	地址：深圳市福田区皇岗路5001号深业上城T2座52楼
邮编：200135	邮编：100033	邮编：518035
邮箱：research@xyzq.com.cn	邮箱：research@xyzq.com.cn	邮箱：research@xyzq.com.cn