

PCB 行业投资机会贯穿 5G 周期 先基站再终端需把握投资节奏

电子行业

推荐 维持评级

核心观点:

- **基站和智能终端等行业相继为 PCB 行业提供成长动力。**5G 从基站建设渗透到终端设备，基站用到的通信 PCB 首先受益，量价齐升；终端设备、AR/VR 设备随后发力，量价齐升；汽车、工控需求同步爆发。
- **通信用 PCB 方面**，根据我们的测算，5G 宏基站建设带来的国内通信用 PCB 投资总空间为 300 亿元左右；借鉴 4G 和 3G 的建设经验，单年基站市场空间峰值将会在建设开始后大约第 3-4 年出现，即 2021-2022 年左右实现，单年贡献市场增量空间在 97 亿元左右。
- **终端用 PCB 方面**，5G 将驱动换机潮，带来智能手机出货量回暖；5G 手机和折叠屏时代，FPC 和 HDI 用量大幅提升。
- **5G 建设加速中高端 PCB 产能国产替代。**5G 时代，中国处于引领地位，相关产业链随通信设备商和终端厂商而起，且国内 PCB 企业目前在技术、产能均具备转移条件，转移趋势将加速。**PCB 行业新规和环保政策提升行业竞争门槛，未来竞争格局更优，龙头受益明显。**
- **成本端：**上游原材料涨价预计将传导至 PCB 行业，但行业龙头因与下游关系紧密，能够向下转移成本压力。
- **投资建议：**2019 年是 5G 商用元年，5G 建设基站先行，5G 正式牌照发放后，基站铺设市场空间加速打开，带动上游高频、高速、多层等高端 PCB 放量，我们测算国内 5G 宏基站建设带来的 PCB 投资总空间约为 300 亿元左右，通信用 PCB 行业增量空间预计在 2021-2022 年之间达到顶峰。5G 建设极大扩宽下游应用场景，终端用 PCB 投资机会可期。5G 手机面世和 AR/VR 产品落地将为终端用 PCB 注入成长动力；车联网等关键技术落地汽车用 PCB 注入成长动力。

当前阶段，重点推荐深南电路 (002916.SZ)、沪电股份 (002463.SZ)，建议关注鹏鼎股份 (002938.SZ)、景旺电子 (603228.SH)、东山精密 (002384.SZ)。

重点公司盈利预测与估值水平情况 (股价为 2019 年 3 月 5 日)

股票代码	股票名称	股价	EPS			PE		投资评级
			2017A	2018E	2019E	2018E	2019E	
002916.SZ	深南电路	118.24	2.13	2.49	3.14	47.49	37.66	推荐
002463.SZ	沪电股份	11.35	0.12	0.34	0.41	33.25	27.68	推荐
002938.SZ	鹏鼎控股	24.74	0.93	1.30	1.39	19.03	17.80	推荐
603228.SH	景旺电子	65.32	1.62	2.03	2.65	32.18	24.65	推荐
002384.SZ	东山精密	17.63	0.54	0.51	0.98	34.57	17.99	推荐

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

分析师

傅楚雄

☎: 010-66568393

✉: fuchuxiong@chinastock.com.cn

执业证书编号: S0130515010001

特此鸣谢

吴志强

☎: 010-83574659

✉: wuzhiqiang_yj@chinastock.com.cn

特此鸣谢实习生李俊锦

对本报告的编制提供信息

相关研究

- 《半导体行业专题一: 中国芯迎发展新机, 战略布局正当其时》 2018-01-04
- 《大基金加速投资及布局, 我国集成电路发展取得一定成绩》 2018-06-07
- 《半导体行业专题二: 国家支持加码催生投资芯机》 2018-06-12
- 《电子股持仓比例有所下滑, 基金偏好配置细分领域龙头》 2018-07-30
- 《国家政策助力科技产业, 国产替代进程有望加快》 2018-08-13
- 《国家加大科技产业支持力度, 电子行业有望充分受益》 2018-08-18
- 《欧菲科技: 快速增长的光学龙头迎风起舞, 汽车电子和 AR 打开增长空间》 2018-11-14
- 《5G 频谱分配方案落地, 建议关注 PCB 行业龙头》 2018-12-10
- 《合力泰: 大客户占比提升模组业务稳健增长, 转型 FPC 和 5G 材料静候行业起飞》 2018-12-26
- 《国家重视 5G 政策不断加码, 建议关注 PCB 行业投资机会》 2019-01-07
- 《5G 专题一: 5G 将引领产业进一步升级, 寻找中国电子信息产业龙头》 2019-01-28

投资概要:

驱动因素及主要预测:

5G 技术带来新一轮电子创新周期,产业链孕育大量投资机会。5G 通信技术特点带来 PCB 下游应用的丰富拓宽,新时期下游市场增量主要来源于三大应用场景:eMBB(增强移动宽带)、URLLC(超高可靠超低时延通信)、mMTC(大连接物联网)。eMBB 驱动智能手机升级迭代,结合轻薄化趋势带动终端 FPC、HDI 等细分板材量价齐升。URLLC 有望解决自动驾驶和工业控制自动化等对响应速度要求极高的市场瓶颈,催化工控设备自动化、汽车智能化发展,对应细分 PCB 需求增加,增厚 PCB 市场潜力。mMTC 则带来存储数据的大幅增加,打开物联网和数据中心广阔市场需求,同样带来 PCB 细分板材投资市场。PCB 作为电子元件之母,首先受益下游市场放量红利。

我们认为 PCB 行业是 5G 建设大潮中受益较早、较为确定的投资机会,尤其是中高端厂商能够通过较好的成本管控和技术创新增厚业绩,享受行业洗牌红利;建议根据 5G 基站铺设情况把握投资节奏。

5G 建设基站先行,5G 正式牌照发放后,基站铺设市场空间加速打开,带动上游高频、高速、多层等高端 PCB 放量。根据我们的测算,5G 宏基站建设带来的国内通信用 PCB 投资总空间为 300 亿元左右,通信用 PCB 行业增量空间预计在 2021-2022 年之间达到顶峰。

5G 建设极大扩宽下游应用场景,终端 PCB 投资机会可期。5G 通信技术打破原有物联网、工控医疗等产业原有瓶颈,是终端应用智能化、自动化发展的发动机;5G 技术的价值最终一定会落实到终端的应用场景上,PCB 作为电子元件之母,终端市场空间潜力巨大。

我们与市场不同的观点:

市场普遍认为 5G 对 PCB 行业的拉动仅仅体现在其对通信 PCB 的拉动上,我们认为 PCB 行业是从基站到终端应用,跨越 5G 整个周期的投资品种,通信用 PCB、终端用 PCB 和汽车用 PCB 将相继成为 PCB 行业成长的驱动力。我们认为 PCB 品种的投资节奏上需要把握预期的落地,重点关注几个重要的时间点和事件,比如牌照发放、5G 手机面世等。

投资建议:

2019 年是 5G 商用元年,5G 建设基站先行,5G 正式牌照发放后,基站铺设市场空间加速打开,带动上游高频、高速、多层等高端 PCB 放量,我们测算国内 5G 宏基站建设带来的 PCB 投资总空间约为 300 亿元左右,通信用 PCB 行业增量空间预计在 2021-2022 年之间达到顶峰。5G 建设极大扩宽下游应用场景,终端用 PCB 投资机会可期。5G 手机面世和 AR/VR 产品落地将为终端用 PCB 注入成长动力;车联网等关键技术落地汽车用 PCB 注入成长动力。

当前阶段,重点推荐深南电路(002916.SZ)、沪电股份(002463.SZ),建议关注鹏鼎股份(002938.SZ)、景旺电子(603228.SH)、东山精密(002384.SZ)。

股价表现的催化剂:

5G 建设加速、5G 手机面世、AR/VR 出现爆款应用、车联网关键技术落地

主要风险因素:

宏观经济下行、中美贸易战加剧、5G 建设不达预期、政策落地不达预期。

目 录

一、PCB 行业流程管理和成本控制能力是重中之重	1
(一) PCB 制造工艺流程繁长，流程管理和成本控制至关重要.....	2
(二) PCB 应用领域广泛，针对细分领域的板材种类众多.....	3
二、两种经营模式各放异彩：大批量板市场胜在规模，小批量板毛利率取胜	5
(一) 按照下游客户不同需求，PCB 分为样板和批量板.....	5
(二) 大批量板厂商胜在客户结构和成本控制，小批量板厂商胜在客户响应能力.....	6
三、需求端：基站建设拉动通信用 PCB 量价齐升，联网设备数量扩充和汽车电子化升级驱动对应 PCB 行业花开两朵	7
(一) 5G 时代即将到来，通信用 PCB 量价齐升.....	7
(二) 5G+电子微创新驱动新一轮换机需求，单机 PCB 价值量上升.....	11
(三) 5G 驱动智能终端市场发展，FPC 和 HDI 市场空间巨大.....	12
(四) 电子化和智能化是汽车发展趋势，汽车电子 PCB 量价齐升.....	16
(五) 全球物联网规模快速增长，PCB 下游应用市场打开.....	19
(六) 工控医疗设备电子化程度上升，细分 PCB 市场受益.....	21
(七) 航空航天机载设备系统 PCB 需求兴起，高多层板助力市场增长.....	22
四、供给端：PCB 产能继续向大陆转移，中高端供应商有望受益	23
(一) 大陆逐渐承接 PCB 产能，中高端产品国产替代空间巨大.....	23
(二) 5G 时代中国扮演重要角色，内资 PCB 企业有望随设备厂商而起.....	24
(三) PCB 行业集中度逐步提升，新规出台加速进程.....	27
五、成本端：原材料价格有上移趋势，龙头能够向下传导	28
(一) 铜箔和覆铜板等为 PCB 上游主要原材料.....	28
(二) 5G 时期高频高速覆铜板基材迭代，PTFE 和碳氢树脂或成主流.....	28
(三) 铜价和原油价格上行，覆铜板存在涨价基础.....	30
(四) 产品结构占优的龙头厂商可将成本传导至下游客户.....	32
六、投资建议：PCB 将是贯穿 5G 周期的投资品种	32
(一) 2019 年为 5G 商用元年，PCB 下游应用市场逐渐打开.....	32
(二) 建议把握预期来控制 PCB 行业投资节奏.....	33
附录：	34
(一) 深南电路：打造“3-1n-1”连接模式，南通 PCB 智慧工厂业绩空间巨大.....	34

（二）沪电股份：5G 通信强势卡位，汽车电子增添丰富业绩弹性.....	36
（三）鹏鼎控股：软板龙头享受全球巨大市场，高端产品产能积极扩张再添发展动力.....	37
（四）景旺电子：PCB+FPC 双轮战略驱动，智能工厂逐步落地打开成长空间.....	38
（五）东山精密：PCB 业务布局实现全面覆盖，2019 抛下包袱轻装上阵.....	39
插图目录.....	41
表格目录.....	43

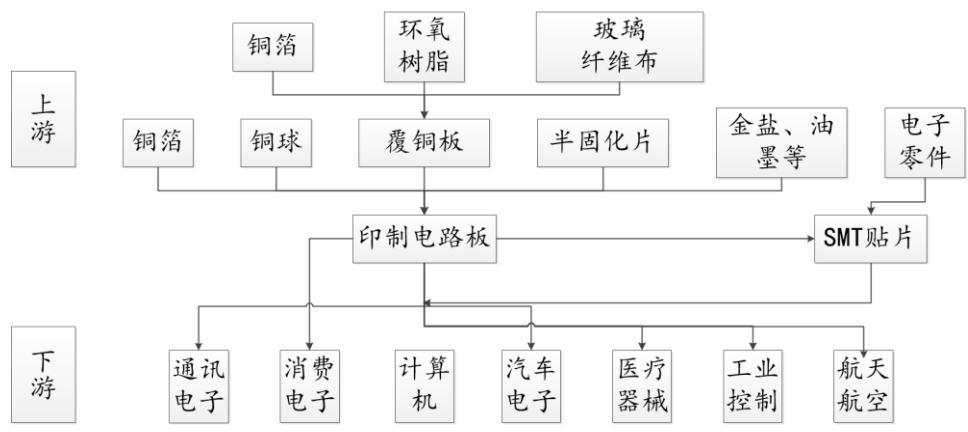
一、PCB 行业流程管理和成本控制能力是重中之重

PCB（印制电路板，Printed Circuit Board）被称为“电子产品之母”，是现代电子信息产品中不可缺少的电子元器件，被广泛运用于通信设备、汽车电子、消费电子、计算机、航空航天、网络设备、工业控制和医疗等行业。

PCB 的工作原理是利用板基绝缘材料隔离开表面铜箔导电层，使得电流沿着预先设计好的路线在各种元器件中流动完成诸如做功、放大、衰减、调制、解调、编码等功能。在最基本的 PCB 上，零件集中在其中一面，导线则集中在另一面上。

覆铜板直接影响 PCB 性能，是最重要的基材。 PCB 上游主要原材料为覆铜板、压延铜箔、半固化片、金盐等，合计约占 PCB 成本的 60%以上。覆铜板主要担负着 PCB 导电、绝缘、支撑三大功能，其性能好坏直接影响 PCB 整体性能，因此覆铜板是生产 PCB 最重要的基材，占成本的比重约为 35%左右。覆铜板的上游材料主要是树脂、玻纤布/玻纤毡、填料、铜箔和铝板等。

图 1. PCB 上下游产业链示意图



资料来源：中国银河证券研究院

基材和工艺决定了 PCB 板材的性能，工艺的精度决定 PCB 板材能否达到性能参数。 PCB 板材的性能参数主要有六个，包括介电常数（DK）、传输损耗因子（Df）、玻璃化温度（TG）、耐漏电起痕指数（CTI）、热分解温度（TD）和 Z 轴热膨胀系数（CTE）。

表 1. PCB 板材性能六大参数介绍

参数介绍	
介电常数 (DK)	表示材料储存电能能力的大小，DK 值越小，储存电能能力越小，传输速度越快。单位法/米 (F/m)。普通 FR4 板材介电常数 ≤5.4，通常在 3.8-4.6 之间（测试频率为 1 MHz），测试频率越高介电常数越小。
传输损耗因子 (Df)	又称损耗因子、阻尼因子或内耗 (internal dissipation) 或损耗角正切 (loss tangent)，是材料在交变电场作用下应变与应力周期相位差角的正切，也等于该材料的损耗模量与储能模量之比。Df 越小，信号传输损耗越低。
TG (玻璃化温度)	Tg 是基材保持“刚性”的最高温度 (°C)。环境温度大于 Tg 时，普通 PCB 基板材料产生软化、变形、熔融等现象，同时还表现出机械、电气特性的急剧下降。通常 TG 值分

为普通 TG (130°C-150°C)，中 TG (≥150°C)，高 TG (≥170°C)。当 TG ≥210°C 时，各工序工艺参数与普通 TG 不同，需由研发评审制作。TG 值越高，板材的耐温度性能越好，耐化学性、耐稳定性也相应提高。

CTI (耐漏电起痕指数)	表示绝缘性的好坏。CTI 值越大，绝缘性越好。
TD (热分解温度)	衡量板材耐热性的一个重要指标。Td 越大，板材耐热性能越好。
CTE (Z-axis) --- (Z-轴热膨胀系数)	反映板材受热膨胀分解的一个性能指标，CTE 值越小板材性能越好。

资料来源：《印制电路板信息》，中国银河证券研究院

(一) PCB 制造工艺流程繁长，流程管理和成本控制至关重要

PCB 制作工艺流程繁长，流程管理能力至关重要。 PCB 的制作工艺流程繁长，主要包括开料、钻孔、沉铜、图形转移、图形电镀、退膜、蚀刻、绿油、字符和镀金手指及锡板、成型、测试和终检。每一道工序都涉及“人、机、法、料、环”等几个因素的配合，并影响产线的产能利用率和成本，因此找到对应的最合适的工艺流程和提高人均产值，在保证产品质量的前提下最大化每条产线的产出并降低成本至关重要，这也是 PCB 企业的核心竞争力之一。

PCB 厂商成本管控可通过自动化改造和工序设备调整优化实现，优秀企业能够将成功经验复制推广下去。 PCB 厂商的成本控制路线可以通过自动化改造和工序调整优化实现，自动化改造可以减少 PCB 制造中的成本支出，同时减少员工手与产品可能的接触，提高产品良率。管理优秀的厂商能够将流程管控和成本控制的成功经验在收购标的和新建产能上复制推广下去，扩大产能的同时保证经营效率。

图 2. 胜宏科技智慧工厂助力毛利爬升



资料来源：国际电子电路展，中国银河证券研究院

图 3. 景旺江西二期电镀线实现自动化



资料来源：PCB 信息网，中国银河证券研究院

PCB 行业成本控制和流程管理方面较为代表性的公司有胜宏科技、景旺电子等，智慧工厂提升人均产值。根据 PCB 信息网新闻报导，胜宏科技二期智慧工厂按照工业 4.0 概念规划，实现“生产自动化、物流无人化、调度智能化、管理数字化”，将人均产能提升至其一期智能工厂的两倍以上，交期从同行业 5-7 天缩短至 36 小时。

根据 PCB 信息网新闻报导,景旺电子江西二期智能化工厂规划产能多层线路板 240 万-300 万平方米每年,预计可新增产值近 20-30 亿元,目标毛利率为 45-50%,人均产值提升到 150-200 万,二期智能化工厂的生产规模比一期工厂增长了近一倍,而生产工人数量却仅为一期工厂用工的 2/3,人均产值为同业前列。

设备调整能力及订单饱满程度常常影响 PCB 企业的经营效率,进而影响盈利能力。调整设备以适应实际生产需要,从而达到更高产出,也是 PCB 厂商提升经营效率的有力途径。PCB 企业的生产设备大部分需要外购,每道工序对应的设备在使用过程中基本都需要调整磨合,甚至针对实际情况对设备进行相应改造,优秀的 PCB 企业基本都由经验丰富的资深技术团队进行设备调试。同时,新建产线需要在运行过程中不断根据实际生产情况调试,订单越多,产线效率提升越快。因此,订单饱满的 PCB 企业新设产能的实际产能往往能够超过设计产能,产能爬坡的进度也常超过预期。

优秀的公司吸收管理经验并推广的路线也有成功案例。东山精密收购 MFLX、Multek 后,将 MFLX 在挠性板领域积累的丰富经验推广到自身业务,快速提升经营效率。

(二) PCB 应用领域广泛,针对细分领域的板材种类众多

PCB 的原型诞生于 20 世纪 30 年代,采用电子印刷术制作,以绝缘板为基材,分割成一定尺寸,其上附有导电图形和多个孔位(组件孔、紧固孔、金属化孔等),用来代替以往装置电子元器件的底盘,并实现电子元器件之间的相互连接,起到中继传输的作用。

近年来 PCB 的材料、层数、制程出现了结构性的变化;随着下游应用场景的多样化发展和高精尖、小规模模组化等应用要求,PCB 的细分板块增多。

以基材材质的柔软性分类可分为刚性板、柔性板和刚挠结合板三类:

表 2. PCB 按照基材柔软性分类

产品类型	基材材质与特性	主要应用
刚性板	由不易弯曲、具有一定强韧度的刚性基材制成的 PCB,其优点是可以为附着其上的电子元件提供一定的支撑	广泛应用于计算机、网络设备、通信设备、工业控制、汽车、军事航空等电子设备
柔性板	是由柔性基材制成的 PCB,主要由金属导体箔、胶粘剂和绝缘基膜三种材料组合而成,其优点是轻薄、可弯曲、可立体组装、适合具有小型化、轻量化和移动要求的各类电子产品使用	应用广泛,目前主要应用领域为智能手机、平板电脑、可穿戴设备、其他触控设备等
刚挠结合板	又称软硬结合板,指将不同的柔性板和刚性板层压在一起,通过孔金属化工艺实现刚性 PCB 和柔性 PCB 的电路相互连通,柔性板部分可以弯曲,刚性板部分可以承接重的器件,形成三维结构的电路板	主要用于医疗设备、导航系统、消费电子等产品

资料来源:中国银河证券研究院

以导电图形层数分类可将其细分为单面板、双面板和多层板:

表 3. PCB 按照导电图形层数分类

产品类型	结构特点
单面板	单面板仅在绝缘基板一侧表面上形成导电图形，导线则集中在另一面，是 PCB 中最基本的结构。
双面板	双面板是上、下两层线路结构式的电路板，经由导通孔将两面线路连接。与单面板相比，双面板的应用与单面板基本相同，主要特点是增加了单位面积的布线密度，其结构比单面板复杂。双面板加工工艺增加了孔金属化过程，工艺控制难度较高。
多层板	多层板是四层或四层以上的 PCB，将多层的单面板或双面板热压在一起，通过二次钻孔，孔金属化，在不同层间形成了导电的通路。多层板的层数越多，技术要求也越高，对下游电子产品的技术支持能力也越强

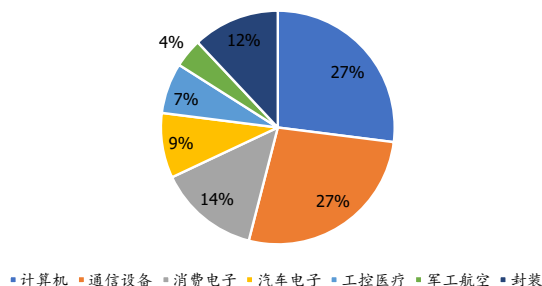
资料来源：中国银河证券研究院

以应用领域可以细分为通信用板、消费电子用板、计算机用板、汽车电子用板、航天航空用板、工控医疗用板等。

通信用 PCB 和工控医疗 PCB 位于黄金赛道，细分领域增速靠前。根据 Prismark 预测，全球 PCB 产值 2018-2022 年复合增速约为 2.95%。5G 将在 2019 年开始大规模建设，将带动通信 PCB 需求增长，根据 Prismark 预测，通信板需求在 2018-2022 年的复合增速将达到 3.5%，医疗、半导体和工控需求 2018-2022 年复合增速分别为 3.0%/2.6%/2.5%。5G 建设进展顺利，根据我们的测算，新建 5G 基站数量将在 2022 年左右达到顶峰。5G 基站 PCB 用量远高于 4G 基站，且对高频高速 PCB 的需求增加，通信用 PCB 将在 5G 时代迎来量价齐升的发展机会。

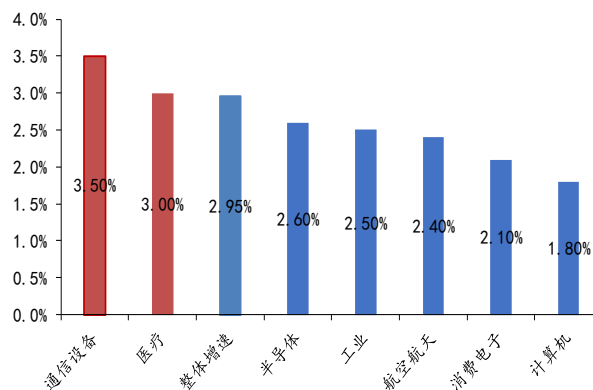
医疗行业用 PCB 将随医疗供给增长而发展。我国人口老龄化程度逐渐加深，当前老龄人口占比超过 10.50%，医疗资源供给大幅增加，拉动医疗设备需求释放，搭载人工智能的医疗设备将为医疗设备带来更多 PCB 需求。美国 FDA 已批准首款使用人工智能的医疗设备进入市场，人工智能技术的发展及医疗资源供给增加也使得医疗设备用 PCB 需求高速增长。

图 4. 2017 年 PCB 下游各应用规模占比



资料来源：中国产业信息网，中国银河证券研究院

图 5. 通信用 PCB 2018-2022 年复合增长率靠前



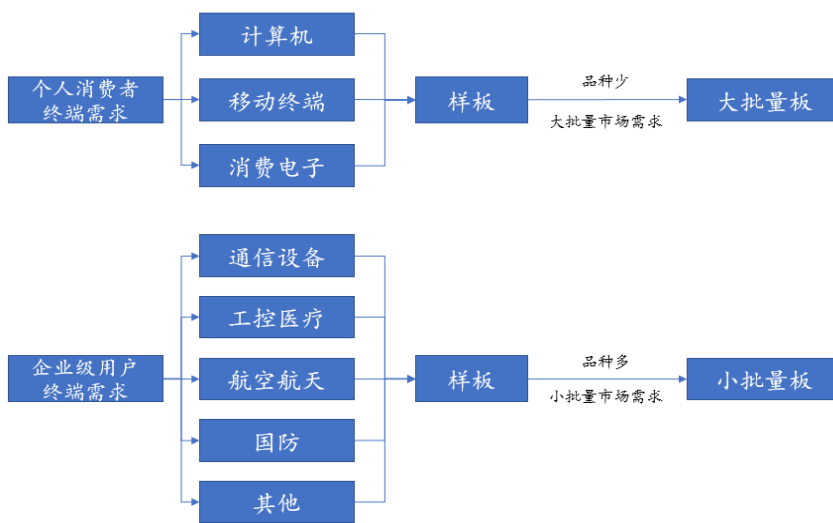
资料来源：Prismark，中国银河证券研究院

二、两种经营模式各放异彩：大批量板市场胜在规模，小批量板毛利率取胜

（一）按照下游客户不同需求，PCB 分为样板和批量板

按照下游客户的不同需求，PCB 分为样板和批量板，按照单个订单面积的大小，批量板又可细分为小批量板和大批量板。根据 Prismark 统计，2016 年全球 PCB 市场中大批量板、小批量板、样板的产值规模占比分别为 80-85%、10-15%、5%。

图 6. 客户不同需求阶段 PCB 分类



资料来源：中国银河证券研究院

大批量板面向个人消费者，订单规模大；小批量板面向企业客户，定制化程度高。大批量板一般面向个人消费者，主要应用于计算机、移动终端等消费电子领域。PCB 产品品种较少，订单规模大。小批量板一般面向企业级用户，主要应用于通信设备、工控医疗、航空航天、国防等领域，产品类型多，单产品类型产品的需求量相对较小，但产品的定制化程度较高。

表 4. 小批量板和大批量板主要区别

项目	小批量板	大批量板
下游行业	通信设备、工控医疗、航空航天等领域	计算机、移动终端、消费电子领域
平均订单面积	10 平方米左右	50 平方米以上
订单量	品种多、订单量多	品种少、订单量少
生产管理	管理要求高、生产柔性化要求高	大批量生产、柔性化要求相对要低
交货周期	一般 10-20 天	一般 20 天以上
物流配送	快递	一般物流方式
毛利率	较高	相对要低

资料来源：崇达技术招股说明书、中国银河证券研究院

（二）大批量板厂商胜在客户结构和成本控制，小批量板厂商胜在客户响应能力

大批量板和小批量板都呈现出定制化特点。因为需要满足客户对最后产品的应用场景、材料、面积、性能参数要求，PCB 厂商一般在客户产品设计初期就参与研发，并安排生产环节中所需要用到的基材和元件种类、布线方案等。由于 PCB 具有定制化特点，为了保证上游的稳定性，客户不会轻易更换 PCB 供应商，但是会根据报价在不同供应商之间分配订单份额。

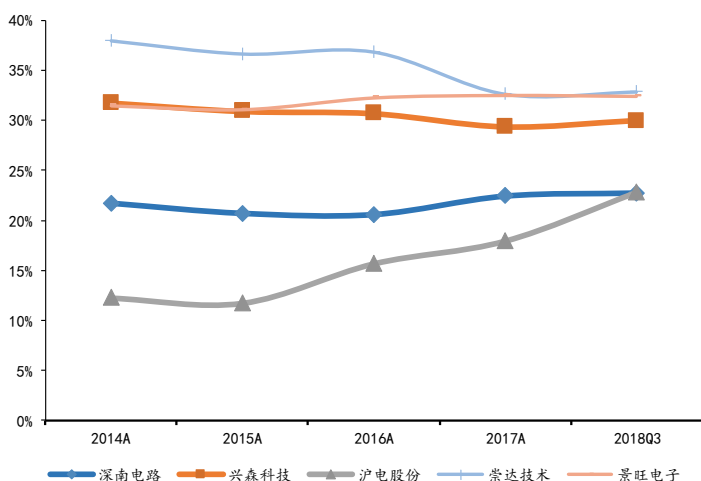
对于大批量板企业来说，在保证自身产品质量过硬的前提下，如果主要客户的订单数量不断增加，公司和主要客户之间关系紧密，能够获得更多的订单份额，那么大批量板企业就能通过不断扩大产能规模降低成本和提升效率，随下游客户而起，进入良性循环之中。在定价策略上，为了巩固和下游客户的关系以获得更多的市场份额，大批量板企业一般只保证一个较为合理的毛利率，报价不会过高。大批量板企业的盈利模式在于满足产品要求下，获得更多的订单份额以扩大规模降低成本和提升效率，核心客户结构与成本控制。

小批量 PCB 定制化程度更高，对下游议价能力强，胜在快速响应能力。小批量 PCB 订单数量多，定制程度更高。向客户交货期限短，因此要求小批量 PCB 厂商能在客户下达订单之后快速反应，组织生产；且小批量板应用领域多为新兴中高端领域，对 PCB 产品品质要求更为严格，对厂家技术和良率要求较高。

由于小批量板众多特点带来的生产工艺和流程管理复杂性和较高技术难度，国内中高端小批量 PCB 厂商较少。从需求端而言，小批量 PCB 定制程度高，下游应用广泛，订单分散，下游集中度较低，导致下游议价能力不强，小批量 PCB 厂商在同等技术生产条件下毛利率相对更高。

小批量板的厂商兴森科技、崇达技术等相比大批量板厂商深南电路（002916.SZ）、沪电股份（002463.SZ）和景旺电子（603228.SH）等毛利率平均高出近 10 个百分点。

图 7. PCB 相关上市公司近年毛利率对比



资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

三、需求端：基站建设拉动通信用 PCB 量价齐升，联网设备数量扩充和汽车电子化升级驱动对应 PCB 行业花开两朵

5G 时代，通信基站和智能终端等应用将拓展高频 PCB 板市场，中高端 PCB 产品有望实现量价齐升。5G 相关进展顺利，基站建设首先落地，继而带动下游应用端如智能终端、汽车电子、服务器、通信终端等领域快速发展，对应的 PCB 产品需求发生结构性变化。当前阶段，最大的看点当为 5G 宏、微基站建设带来的通信高频 PCB 市场增量。

（一）5G 时代即将到来，通信用 PCB 量价齐升

5G 相关进展顺利，通信用 PCB 需求爆发。随着我国 5G 试验频谱规划落地，各大主设备商和运营商的基站建设采购计划已经向下一阶段发展。

表 5. 三大运营商 5G 建设部署加速

运营商	年份	部署计划
中国移动	2017	选取 4-5 个城市，每个城市大约 7 个站点做系统验证，形成预商用样机。
	2018	在 5 个城市各建大约 20 个站点进行规模试验，总建站超过 100 站；形成端到端上用品和预商用网络。
	2019	连续扩大实验网规模；城市总量和每个城市的站点都会扩大。
	2020	全国 5G 基站将会达到万站规模，实现商用产品的规模化部署。
	2017	完成全网 5G 的无线、网络、传输和安全关键技术。
中国联通	2018	完成 5G 关键技术的实验室验证，完成 5G 网络建设方案；将在 4-6 个城市开展规模试验，验证 5G 商用。
	2019	2018 年进度完成后开启 5G 场外组网试验。
	2020	开始正式实施 5G 商用。
中国电信	2017-2018	5G 网络演进架构于关键技术研究，技术概念验证；提出 4G 向 5G 的相关技术方案，5G 发展及标注性走向；开展部分 5G 关键技术实验室测试与场外测试。
	2019-2020	开展 4G 引入 5G 的系统和组网能力验证；制定企业级 5G 技术规范；对于部分成熟 5G 技术进行试点商用部署。
	2020-2025	按照 CNet2025 网络发展目标，持续开展 5G 移动通信给后续技术演进的研究，试验以及商用推进工作。

资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

三大运营商频谱划分各有特色。从确定的 5G 频谱划分方案来看，中国电信和联通主要分配到 3.5GHz 附近频段资源，该频段产业链成熟，5G 铺设进展较快；而中国移动获得 2.6GHz 和 4.8-4.9GHz 频段资源。对于 2.6GHz 频段，市场一度担心产业链相对不成熟会对中国移动推进 5G 商用造成影响，但是随华为完成 5G 试验中低频 2.6GHz 频段下 5G 基站的新空口测试，下行速率达到 1.8Gbps，与业界成熟的 3.5GHz 频段下的 5G 技术相当。因为 2.6GHz 附近频段为 4GLTE 网络重耕部分，5G 建设初期可以不用新增基站站址，所以测试成功之后，中国移动有望迅速铺设 5G 建设。

表 6. 三大运营商频谱划分各有优势

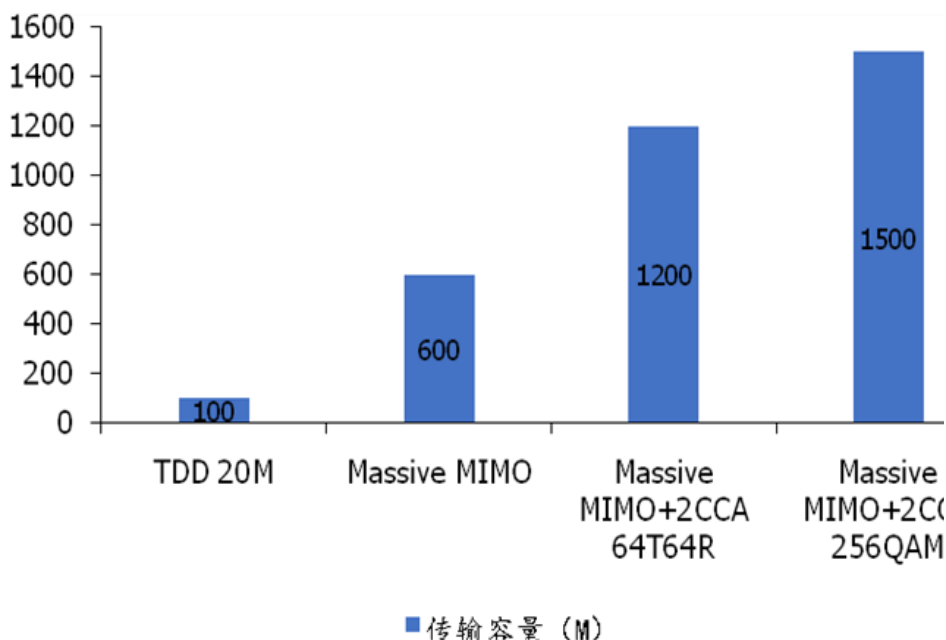
	试验频谱划分	优势
中国移动	2515MHz-2675MHz 4800MHz-4900MHz 频段	2.6GHz 为重耕原来 4G LTE 频段，5G 建设初期可不必新增基站站址；宏基站增量不会太多，增量主要来源于设备单价提升和后期小基站增加。
中国电信	3400MHz-3500MHz 共 100MHz 带宽	3.5GHz 频段是全球公认的 5G 热门频段，产业链成熟，配套设施占优。
中国联通	3500MHz-3600MHz 共 100MHz 带宽	

资料来源：工信部，中国银河证券研究院

5G 建设加速通信 PCB 市场增长，将成为 PCB 行业增长的核心驱动力。近年以来，作为 PCB 产业增长驱动力的消费电子、计算机行业需求趋于饱和，2016 年通信 PCB 板产值占比第一次超过计算机 PCB 板产值，占总量 26%，成为 PCB 行业第一大细分市场。通信用 PCB 是目前 PCB 行业最大细分领域，广泛应用于无线网、传输网、数据通信、固网宽带中，涉及背板、高速多层板、高频微波板、多功能金属基板等相关 PCB 产品。

5G 建设频段高多频化，带动通信用 PCB 板量价齐升。5G 建设时期基站先行，基站相关的通信用 PCB 需求首先爆发。后续因 5G 时代信息传输速度整体提升，下游物联网、消费电子等网络流量爆发，5G 网络容量相较 4G 有明显提升，通信用 PCB 需求继续增长。

图 8. Pre-5G 天线相对于 4G 天线在传输容量上有较大提升

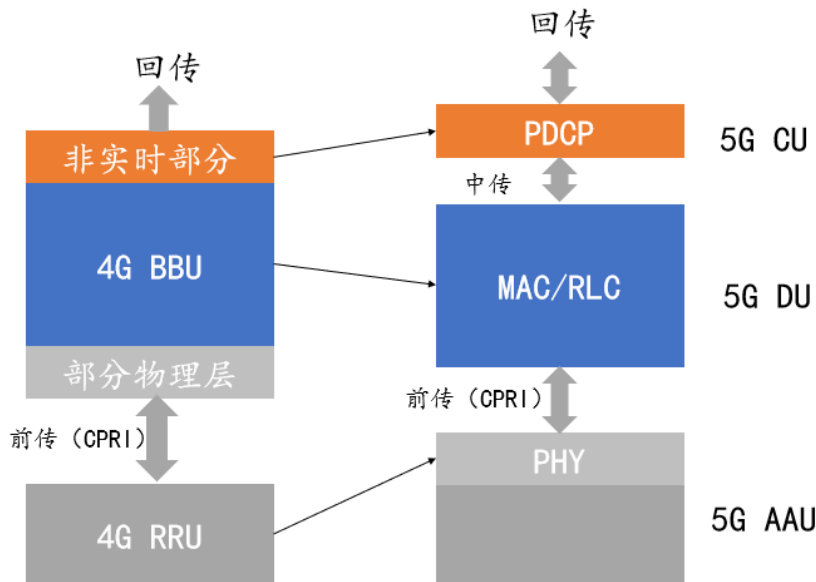


资料来源：观研天下，中国银河证券研究院

Massive MIMO 技术应用于 5G 基站中，5G 基站的软件和硬件架构出现显著变化。5G 基站结构将 4G 基站中的 BBU 拆分为 CU-DU 二级架构，其中 DU 是分布单元，CU 是中央单元，具有

非实时的无线高层协议处理功能。RRU 和天线的组合在 5G 时代则直接被整合为 AAU，其数字接口独立控制每个天线振子，成为主动式天线阵列。

图 9. 5G RAN 功能模块重构示意图



资料来源：观研天下，中国银河证券研究院

应对上述架构改变，基站射频材料发生明显变化：

1) **5G 对天线系统的集成度提出了更高的要求。**AAU 射频板需要在更小的尺寸内集成更多的组件。同时为了满足隔离的需求，这种情况下，高多层 PCB 技术的应用是较为成熟的解决方案；因此在 5G 基站建设时期，AAU 单元对高多层 PCB 板的需求将会大幅度上升。

2) **5G 的工作频段更高，发射功率相较 4G 出现较大提升。**高频段意味着对于 PCB 上游覆铜板材料的传输损耗和散热性能要求更高，材料要求更高，通信用 PCB 板材向高频化发展。

3) **单站 PCB 用量大幅提升，5G 基站密度更高。**MassiveMIMO 的应用带来器件数量的大幅提升，相应 PCB 使用面积增加，单基站 AAU 的 PCB 用量预计达到 4000 平方厘米，单基站高频 PCB 材料总用量或有望达到 8000 平方厘米。而 5G 使用信号传输频段上升后，波段穿透性降低，需要更多中介基站进行信号传输中转，5G 宏基站密度有望达到 4G 时代的 1.5 倍，基站总量有望实现量的突破，驱动通信 PCB 板材的需求上升。

高频高速 PCB 所用制造工艺难度上升。对应 5G 多通道、大数据、极低延时的特点，对 BBU (CU/DU) 的处理能力提出更高要求。更大的流量要求天线具备 64、128 甚至 256 通道数，相对应基站 BBU 数据处理能力提出更高的要求，高速 PCB 的用量相较 4G 出现较大提升。AAU 在 5G 时代的应用上也需高速 PCB，但是由于 AAU 的特点，BBU 所用 PCB 板层数更高，面积更大。

图 10. 5G 应用场景要求基站高频高速 PCB 用量增多



资料来源：通信人家园，中国银河证券研究院

在移动基站中，背板是移动基站中面积最大的线路板，背板是电子系统的核心组成部分，承担着连接、支撑各功能板的功能，并实现各子板信号的传输。5G 时代下，背板的发展趋势是承载子板的数量不断增加、信号损耗不断减少。

多层板占比提升、基材转向高频材料的趋势下，单个基站 PCB 均价有望提升。5G 对天线系统的集成度有更高要求，需采用多层 PCB，据 Prismark，4 层以上 PCB 在通信设备中用量占比合计超过 70%，其中 8-16 层占比 35.2%。5G 要达到高速率、多通道、大容量的标准，数据链路将更复杂、I/O（输入/输出）量更大，背板则要更高层数、超大尺寸、超大厚度、超多孔数和超高可靠性，工艺难度远超 4G。高速板加工的核心工艺在层压、钻孔、电镀等环节，更复杂的工艺将增加 PCB 加工环节的附加值。此外，基材方面需要使用高速高频材料，价格将是原有材料的 3-5 倍。

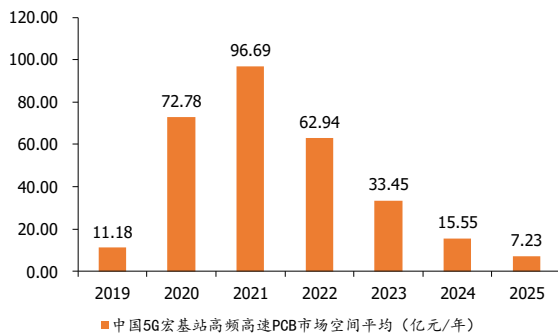
5G 基站搭载 PCB 面积、层数增加，通信 PCB 有望迎来新一轮高增长。随着 5G 传输数据大幅增加，对于基站 BBU 的数据处理能力有更高的要求，BBU 将采用更大面积，更高层数的 PCB；AAU 集成 Massive MIMO 技术后也将在单站天线数量上出现较大提升，天线数量预计在 6-12 根/站，每根 150 片左右的 PCB 用量，单片 PCB 面积也因 5G 通信频道增加而上升，从 4G 时代的 0.0015 平方米上升为 0.0035 平方米左右；并且 AAU 需要在更小的尺寸内集成更多组件，推升 PCB 高多层化和 PCB 高频高速化，基站射频 PCB 单站用量在 3.15-6.30 平方米/站。高频高速 PCB 单位价格至少为 4G 时期的 1.5 倍，根据 PCB 信息网，4G 设备商对射频 PCB 的采购价格平均约 2000 元/平方米，则预计 5G 时期高频高速 PCB 价格在 3000 元/平方米以上。

通信（基站）用 PCB 需求增速最快。中国移动所在 2.6GHz 的 5G 建设初期，PCB 价值增量主要来源于基站 PCB 的 ASP 上升，基站数量不会增加很多，初期整体建设节奏或主要由中国电信和中国联通贡献。参考 4G 基站总建设规模据统计在 400 万站左右，我们保守估计 5G 宏基站建设总量在 2025 年时预计与 4G 基站持平，参考 4G 头一年的建设节奏并做一定调整，我们预

计 2019 年中国 5G 宏基站建设总量为 12 万站左右。

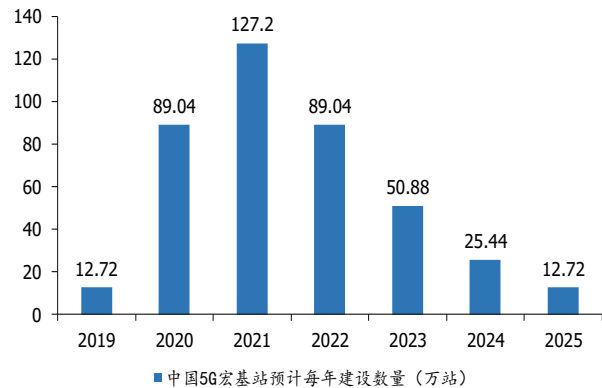
根据以上假设，我们测算 5G 宏基站建设带来的国内 PCB 投资总空间为 300 亿元左右；借鉴 4G 和 3G 的建设经验，单年基站市场空间峰值将会在建设开始后大约第 3-4 年出现，即 2021-2022 年左右实现，单年贡献市场增量空间在 97 亿元左右。

图 11. 中国 5G 宏基站高频高速 PCB 市场规模测算



资料来源：工信部，中国银河证券研究院

图 12. 5G 宏基站 PCB 投资空间释放节奏测算

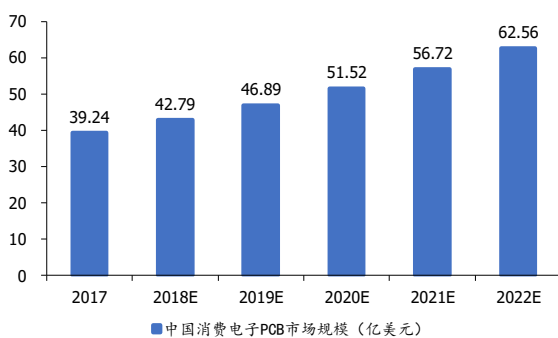


资料来源：工信部，中国银河证券研究院

(二) 5G+电子微创新驱动新一轮换机需求，单机 PCB 价值量上升

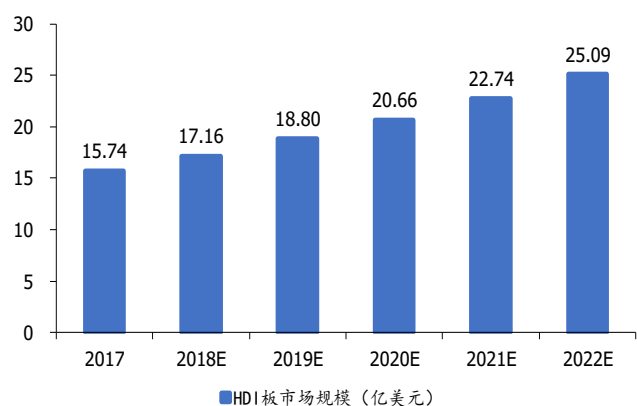
5G 逐步落地刺激新一轮换机需求，消费电子 PCB 需求有望回升。5G 逐步落地将刺激新一轮换机需求，5G 时代智能手机单机 PCB 用量增加，同时手机轻薄化特点使智能手机市场对高端 PCB 产品如 HDI 板、FPC 板的需求增加，消费电子用 PCB 市场也有望迎来量价齐升。

图 13. 中国消费电子整体 PCB 市场规模增速



资料来源：IDC，中国银河证券研究院

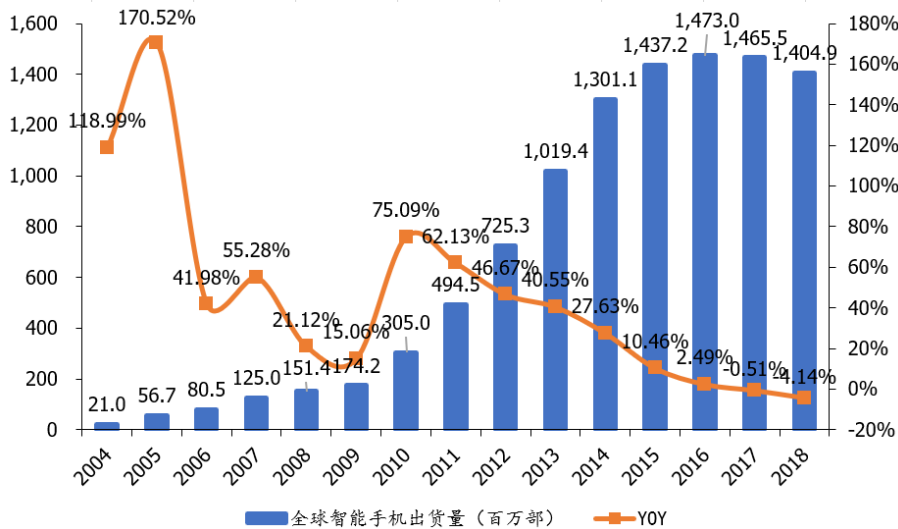
图 14. HDI 市场规模



资料来源：Prismark，中国银河证券研究院

伴随着 5G 换机周期，智能手机出货量有望回暖。根据 IDC 发布的报告，受宏观经济下行和智能手机缺乏重大创新，消费者换机周期拉长，2018 年全球智能手机出货量为 14.05 亿台，同比下滑 4.1%。但伴随 5G 驱动的换机周期，智能手机出货量有望回暖。

图 15. 全球智能手机出货量增速放缓



资料来源: IDC, 中国银河证券研究院

5G 手机渗透在 2019 年开始, 预计随着 5G 试验稳步推进渗透速度不断加快。借鉴 4G 建设时期 4G 手机渗透速度, 我们预计 5G 手机出货量在 2019 年进入萌芽期, 在基站建设和技术加速成熟推进的未来两年进入增速的爆发期, 并在 2022 年达到增速顶峰。5G 手机将延续小型化、轻薄化趋势, 终端 FPC、HDI 板材用量增加, 5G 手机的快速渗透将会推动 HDI 和 FPC 板市场需求上升, 相关产业链公司业绩有望受益。

(三) 5G 驱动智能终端市场发展, FPC 和 HDI 市场空间巨大

1、可折叠屏时代, FPC 渗透率提升确定性高

FPC (柔性电路板, Flexible Printed Circuit) 是以聚酰亚胺或聚酯薄膜为基材制成的一种具有高度可靠性, 绝佳的可挠性印刷电路板。

FPC 具有配线密度高、重量轻、厚度薄、可弯曲和灵活度高等特点, 适应智能终端小型化和轻薄化趋势。它可以自由弯曲、卷绕、折叠, 依照空间布局要求任意安排, 并在三维空间任意移动和伸缩, 达到元器件装配和导线连接的一体化。因为 FPC 的轻质化和可挠特性, FPC 在智能终端小型化趋势中市场份额越来越高。

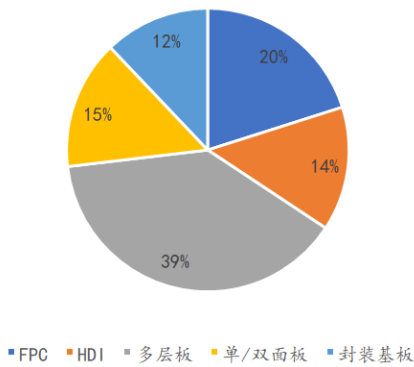
表 7. FPC 相较于 PCB 的优点

特点	说明
可挠性, 体积小, 重量轻	相同载流量下, 与刚性 PCB 相比, 重量约减轻 90%, 节省空间约 60%-90%
装连一致性	易于装连, 在装连接线时不会发生错接, 电子失效概率低
电气参数设计可控性	可控制电容, 电感, 特性阻抗, 延迟和衰减等
低成本	端口连接, 更换方便; 结构设计简化, 减少线夹和其固定件等
可弯曲	能够实现三维组装
热量散发路径短	可有效提升散热性能

资料来源: 中国银河证券研究院整理

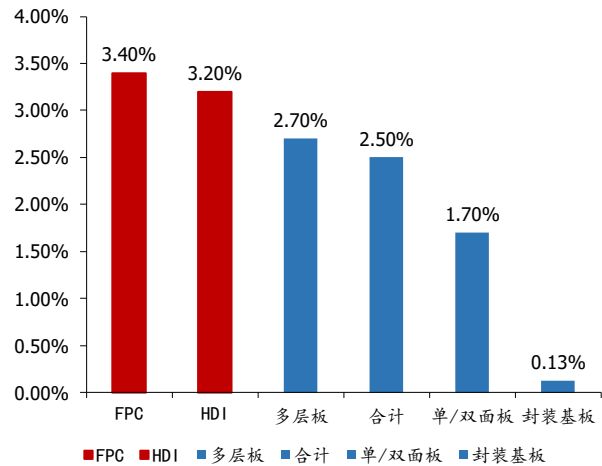
PCB 板块的细分种类中 FPC 增速最快。Prismark 预计 2016 年到 2021 年，FPC、HDI、多层板等年复合增长率均超过 2%，其中 FPC 增速最快，达到 3.4%。

图 16. PCB 各细分领域市场占比



资料来源: Prismark, 中国银河证券研究院

图 17. PCB 中高端产品复合增速较高

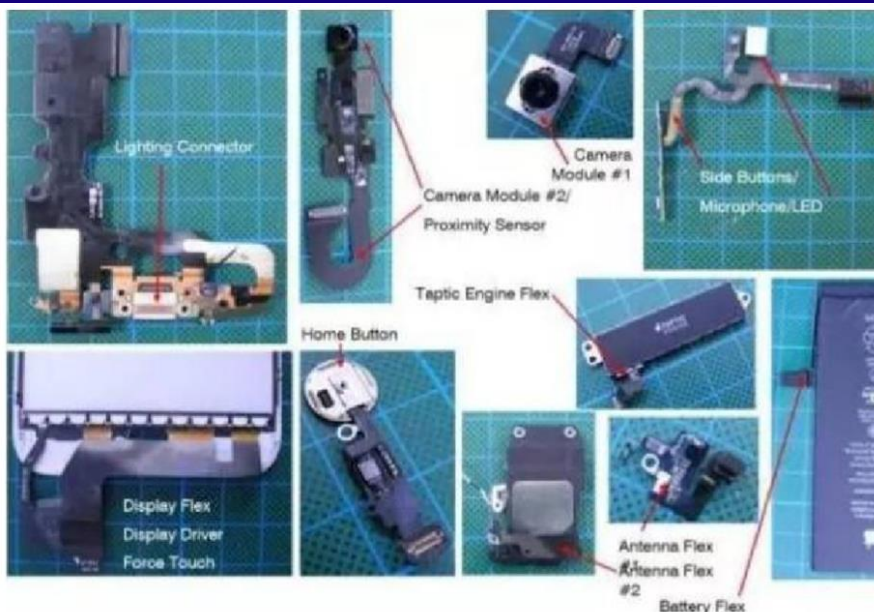


资料来源: Prismark, 中国银河证券研究院

FPC 下游应用场景集中在消费电子领域，未来将深度受益于 5G 为智能终端带来的增长机会。根据 Prismark 数据，FPC 的下游应用场景集中在消费电子、汽车电子和通信设备等领域，手机、平板、PC、消费电子等 3C 终端产品合计占 FPC 共 80% 的应用，其中智能手机占比为 37% 之高。

FPC 单机用量上升趋势明显，技术迭代带动单价提升。以 FPC 下游最大应用市场智能手机为例，单机用量在智能手机功能多元化的过程中不断增加。

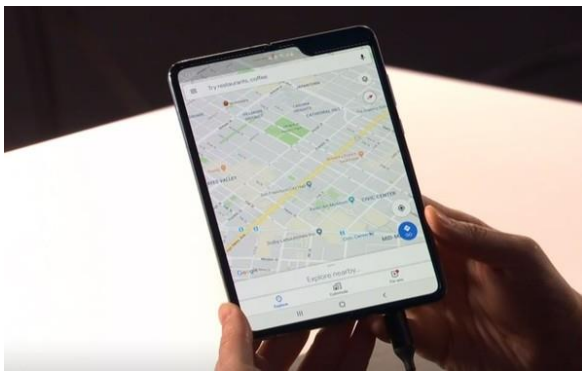
图 18. FPC 在智能手机中的应用板块较多



资料来源: iFix, 中国银河证券研究院

折叠屏时代，FPC 将是未来主流。2019 年 2 月 20 日，三星推出令人惊艳的折叠屏手机 Galaxy Fold，显示效果惊艳；2 月 24 日，华为也推出了旗下首款可折叠手机 Mate X，吸睛无数。在折叠屏时代，为了配合屏幕的折叠效果，传统硬板肯定被 FPC 替代。

图 19. 三星 Galaxy Fold 显示效果惊艳



资料来源：三星官网，中国银河证券研究院

图 20. 华为 Mate X 吸睛无数



资料来源：华为官网，中国银河证券研究院

5G 时代 FPC 基材可能迭代，LCP 或成为未来主流。目前 FPC 主要由聚酰亚胺或聚脂薄膜等柔性基材制成，按照基材薄膜的类型可以分为 PI、PET 和 PEN 等。其中 PI 覆盖膜 FPC 是最常见的软板类型，可以进一步分为单面 PI 覆盖膜 FPC、双面 PI 覆盖膜 FPC、多层 PI 覆盖膜 FPC 和刚挠结合 PI 覆盖膜 FPC。

在 5G 时代，高频高速信号的传输特点对 PCB 板材的介电常数 (Dk) 和传输损耗因子 (Df) 提出了较高要求。相较 PI 基材，LCP 基材具有低吸水性、低膨胀性、介电常数小 (Dk=2.9) 和介质损耗因子小 (Df=0.001-0.002) 的优势，能够较好满足 5G 时代高频高速要求。我们预计未来采用 LCP 基材的 FPC 可能成为行业主流，LCP 材料更迭将提升 FPC 单机价值量。

表 8. LCP 能较好满足高频高速需求

产品	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
改性 PI	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

资料来源：中国银河证券研究院整理

2、适应 5G 手机轻薄化发展，HDI 市场有望打开

5G 手机轻薄化发展，HDI 板市场空间有望打开。5G 使用频段增加带动 5G 时代智能手机射频模组化和小型化，同时双摄甚至多摄的出现以及手机轻薄化的需求驱动智能手机终端 PCB 小型化和高密度化。PCB 技术层次不断精进，以中国台湾地区手机 PCB 板技术发展为例，从早期一次成型的全板贯穿的互连做法开始，发展至应用局部层间内通的埋孔及外层相连的盲孔技术制造的盲/埋孔板，一直到利用非机械成孔方式制造的高密度互连基板 HDI，手机板的线宽/线距也从早期的 6/6 (mils/mils) 迭代至目前 HDI 板的 3/3-2/2 (mils/mils)。

表 9. HDI 板优点分列

HDI 优点	详细介绍
可降低 PCB 成本	当 PCB 的密度超过八层板后，以 HDI 板来制造，其成本较传统负载的压合制程更低。
增加线路密度	传统电路板与零件的互联，必须经由 QFP 四周引出的线路与通孔导体作为连接的方式（扇入及扇出方式），因此这些线路板需要占据一定空间。微控技术可以将互联所需的布线向下隐藏一层，其不同层次间焊垫与引线的衔接，则以垫内的盲孔直接连通，无须以扇入及扇出式布线。因此外层板上可放置一些焊垫 (mini-BGA 或 CSP 小型球焊) 以承接较多的零件，可增加电路板的密度。目前许多高功能小型无线电话的手机板，便是使用此种新型堆栈与布线法。
有利于先进构装技术使用	一般传统钻孔技术因焊垫大小（通孔）及机械钻孔的问题，并不能满足新世代细线路的小型零件需求；而微孔急速的制程进步，设计者可以将最新的高密度 IC 构装技术，如矩阵构装、CSP 及 DCA 等设计用于系统中。
拥有更佳的电性能及讯号正确性	利用微孔互连除可以减少讯号的反射及线路间的串讯干扰，并使电路板线路的设计可以增加更多的空间，由于微孔的物理结构性质是孔洞小且短，所以可以减少电感及电容的效应，也可以减少讯号传送时的交换噪声。
可靠度较佳	微孔因有较薄的厚度及 1:1 的纵横比，在讯号传递时的可靠度比一般的通孔来得高。
可改善热性质	HDI 板的绝缘介电材料有较高的玻璃转换温度 (Tg)，因此有较佳的热性质。
可改善射频干扰/电磁波干扰/静电释放 (RFI/EMI/ESD)	微孔技术可以让电路板设计者缩短接地层与讯号层的距离，以减少射频干扰及电磁波干扰；另一方面可以增加接地线的数目，避免电路中零件因静电聚集造成瞬间放电，而发生损坏。
增加设计效率	微孔技术可以让线路安排在内层，使线路设计者有较多的设计空间，因此在线路设计的效率可以更高。

资料来源：《印制电路信息》，中国银河证券研究院

未来手机单机元器件用量上升趋势确定，HDI 板将继续向更薄、线宽线距更小、盲孔更小发展。根据 PrismaMark 预测，内存发展速度较快，但是手机仍然是 HDI 板增长主要动力，预计占 HDI 板总量 60% 以上，其中微孔板增速最快，2016-2022CAGR 达到 4.5% 左右。

表 10. 不同应用领域 HDI 市场测算（百万美金）

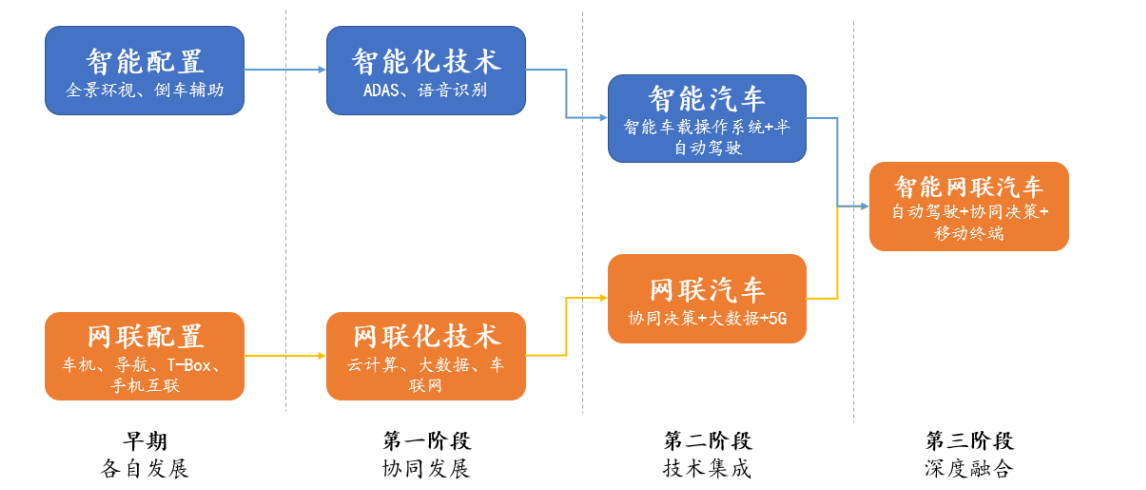
	2016	2017E	2017E/2016	2018F	2018F/2017E	2022F	2016-2022CAGR
手机	4576	5184	13.3%	5753	11.0%	6017	4.7%
平板和 NB	1013	1014	0.1%	997	-1.7%	1048	0.6%
内存 (DRAM&SSD)	115	136	18.3%	153	12.5%	235	12.7%
便携消费电子 (Cam DSS)	547	606	10.8%	638	5.3%	755	5.5%
数据通信和远距通信	626	655	4.6%	675	3.1%	744	2.9%
汽车	483	523	8.3%	556	6.3%	638	4.8%
其他 (组件、SiP、可穿戴等)	324	387	19.4%	422	9.0%	545	9.1%
总数	7683	8505	10.7%	9194	8.1%	9982	4.5%

资料来源：IDC, PrismaMark, iHS 中国银河证券研究院

(四) 电子化和智能化是汽车发展趋势，汽车电子 PCB 量价齐升

汽车的电子化和智能化趋势将驱动车用 PCB 市场增长。汽车电子是车体汽车电子控制装置和车载汽车电子控制装置的总称，汽车电子化程度随着 5G 建设带来的通信效率提升预计未来 5 年内会出现较大提升，整体市场空间较大；未来汽车电子主要发展趋势是智能化；从 ADAS 向完全自动驾驶过渡是较为确定的趋势，PCB 在汽车电子中应用广泛，动力控制系统、安全控制系统、车身电子系统、娱乐通信这四大系统中均有涉及；近年我国新能源汽车出货速度的快速增长也将带动 PCB 的用量增长。

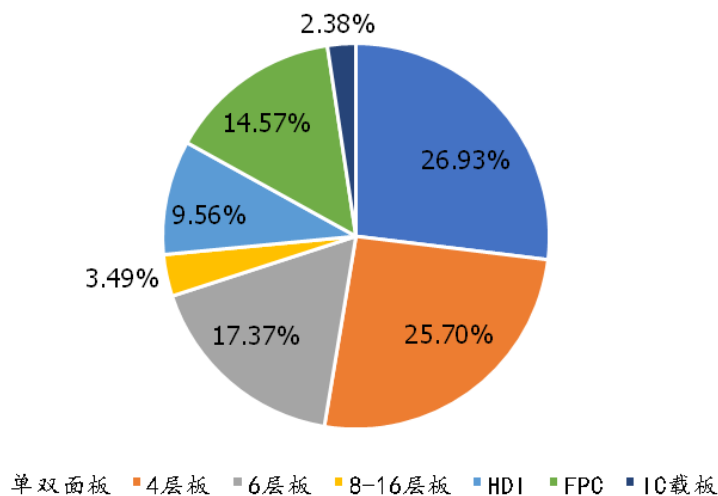
图 21. 汽车智能网联程度不断深入，PCB 用量增加



资料来源：中国产业信息网，中国银河证券研究院

多层板是汽车电子的主要需求。根据前瞻研究院的数据，2016 年第四季度，4 层-16 层板在车用 PCB 中占比约为 46.56%，是汽车电子 PCB 主要需求。

图 22. PCB 在汽车电子中的应用分布



资料来源：前瞻产业研究院，中国银河证券研究院

根据 AT&S 报告的数据, 2016 年单辆汽车的 PCB 平均用量为 55 美金, 到 2020 年单辆汽车 PCB 平均用量将达到 65 美金。新能源汽车相比传统汽车的 PCB 平均用量增加加多, 因此新能源汽车渗透率提升将是车用 PCB 市场的重要增长点。

1、新能源汽车电子 PCB 市场空间测算

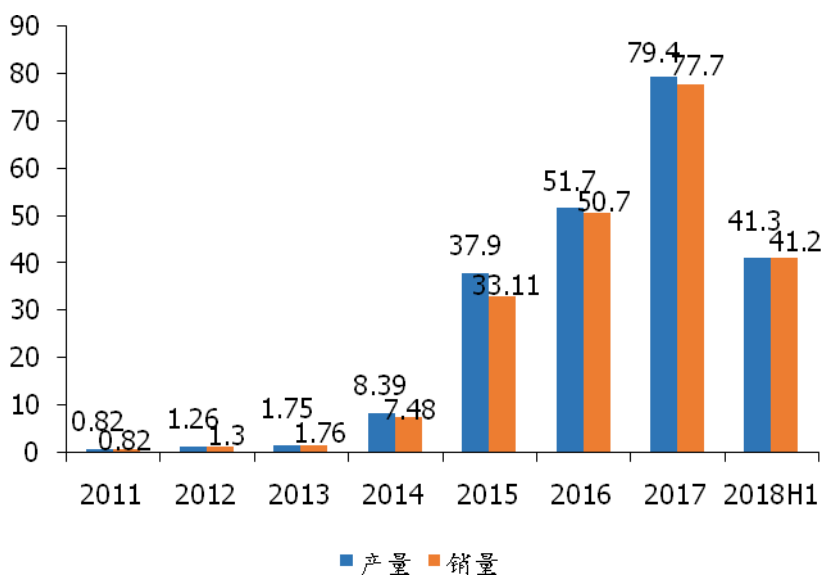
汽车电子化升级将拉动汽车电子用 PCB 需求, 根据我们的测算, 新能源汽车 VCU、MCU、BMS 所带来的新增 PCB 需求约 45.6 亿元。新能源汽车主要分为两种类型: 纯电动汽车和混合动力汽车。混合动力汽车驱动系统由发动机和电机构成; 纯电动汽车的动力系统为电力系统, 将由电控系统完全替换掉传统汽车的驱动系统, 整车控制器 (VCU)、电机控制器 (MCU) 和电池管理系统 (BMS) 将带来单车 PCB 增量空间。

据 PCB 信息网新闻报导, VCU 中控制电路主要用普通 PCB, 用量在 0.03 平方米左右; MCU 主要采用普通 PCB, 用量在 0.15 平方米左右, BMS 架构较为复杂, 需采用稳定性能更好的多层板, PCB 用量也较大, 主控电路 PCB 用量约为 0.24 平方米, 单体管理单元在 2-3 平方米左右。

我们根据 VCU 和 MCU 采用的普通 PCB 价格为 1000 元/平方米, BMS 主控线路板价格约为 15000 元/平方米, 从控板价格在 1500-2000 元/平方米左右测算, 新能源汽车平均单车 PCB 价值量超过 2000 元, 大幅超出智能化、轻量化所带来的提升幅度。

2018 年全年, 我国新能源汽车产销分别完成 127 万辆和 125.6 万辆, 同比分别增长 59.9% 和 61.7%。按照整体汽车市场成熟, 销量增速较为稳定和新能源汽车销量增速按 10% 的速率逐年递减测算, 到 2020 年我国新能源汽车年销量有望达到 228 万辆, 渗透率达 7.45%。国内新能源汽车 VCU、MCU、BMS 所带来的新增 PCB 需求约 45.6 亿元, 相当于 16 年全球车用 PCB 市场的 14.20%。

图 23. 2011-2018 年中国新能源产销规模走势图 (万辆)



资料来源: 前瞻产业研究院, 中国银河证券研究院

2、自动驾驶汽车电子 PCB 市场空间测算

另外，自动驾驶的商业化，也将为车用 PCB 开辟广阔空间。根据 NHTSA 的分类，自动驾驶可以分为 Level0 至 Level5 五个标准，目前自动驾驶处于 level3；ADAS（高级驾驶辅助系统，Advanced Driving Assistant System）应用主要在车载摄像头、车载雷达方向。尽管就当前的技术水平和政策环境，要实现 Level5，即完全的自动驾驶尚有难度，但是不同程度的 ADAS 应用正在渗透，将为车用 PCB 开辟广阔成长空间。

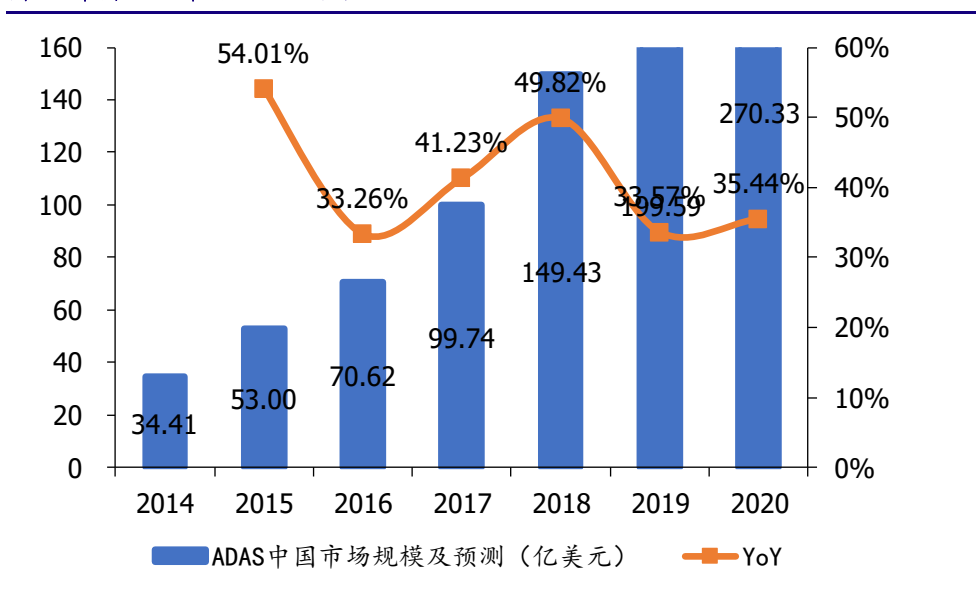
表 11. 自动驾驶五级标准

分级	命名	功能			区域	
		驾控主体	感知接管	监控干预	道路条件	环境条件
level 0	完全人类驾驶	人	人	人	任何	任何
level 1	辅助驾驶	人/机器	人	人	限定	限定
level 2	部分自动驾驶	机器	人	人	限定	限定
level 3	有条件自动驾驶	机器	机器	人	限定	限定
level 4	高度自动驾驶	机器	机器	机器	限定	限定
level 5	完全自动驾驶	机器	机器	机器	任何	任何

资料来源：中国银河证券研究院

在 5G 商用化加速的现阶段，我国 ADAS 的市场发展增速预计将超过 30%，到 2020 年市场规模有望接近 300 亿人民币。

图 24. 中国 ADAS 市场规模及预测

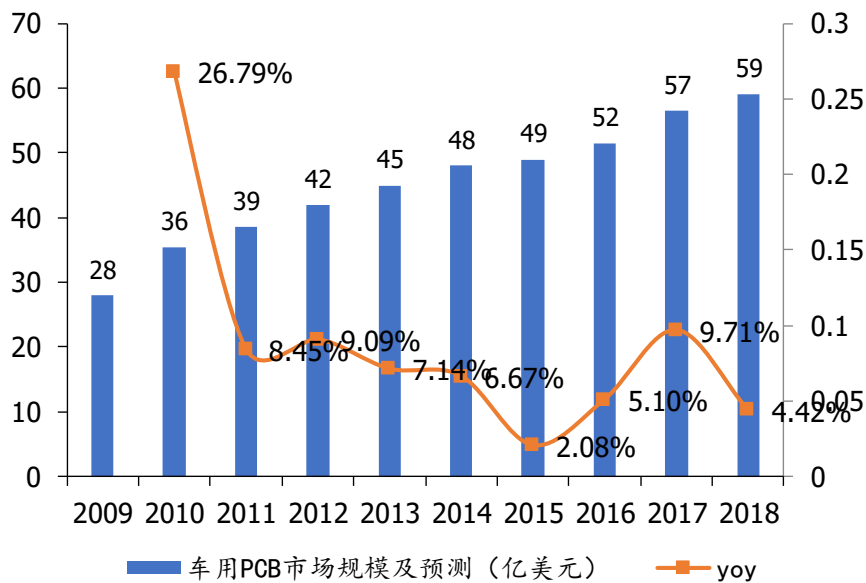


资料来源：Yole, 中国银河证券研究院

汽车电动化和智能化发展双轮驱动，车用 PCB 市场增加。结合汽车电子化、智能化和新能源化两大趋势，车用 PCB 市场预计在未来五年内出现较快增速；高频高速化的需求使汽车用 PCB 市场出现结构性变化，高频高速 PCB 增长空间相对更大，技术壁垒更高，市场集中度更大。一方面，汽车的电子化相比传统燃油发动机的驱动系统增加了电控系统对 PCB 的要求，另一方

面，新能源汽车的核心为电池、电机和电控，与传统汽车相比其电子比例大幅提高。这两大因素提升了 PCB 在汽车行业的使用量，车用 PCB 市场规模由 2009 年的 28 亿美元增至 2015 年的 49 亿美元，年复合增长率为 9.78%，到 2018 已经接近 60 亿美元。同时，汽车电子对于材料性能要求极高，这些因素对于覆铜板行业来说不仅增加了需求，也提高了中高端覆铜板的应用占比。

图 25. 2009-2018 车用 PCB 市场规模（亿美元）



资料来源: Prisma, 中国银河证券研究院

（五）全球物联网终端规模快速增长，对应的 PCB 用量大幅提升

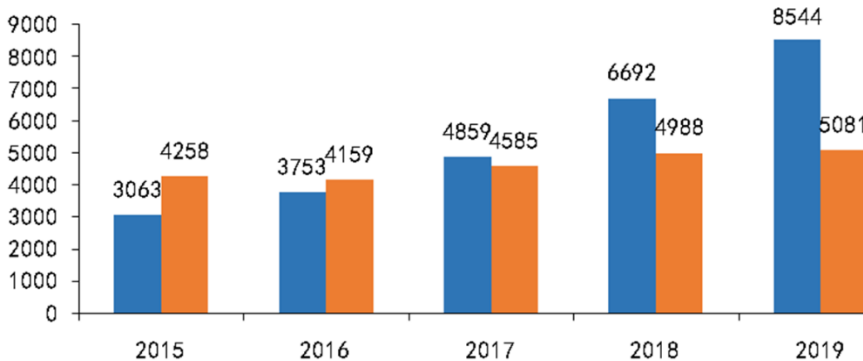
1、全球物联网市场规模快速增长

物联网通过智能感知、识别技术与普适计算等通信感知技术，广泛应用于网络的融合中，被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。整体来看，全球物联网相关技术、标准、应用、服务尚处于起步阶段，物联网核心技术和标准体系处于加快发展和构建过程中。

全球物联网产业市场规模呈快速上升之势，从 2013 年的 1.9 万亿美元上升至 2016 年的 3.2 万亿美元。未来几年，全球物联网市场规模仍将快速增长，麦肯锡预计 2025 年全球物联网市场规模平均将达 7.4 万亿美元。

随着物联网行业的快速发展，全球消费级 IOT 销售额快速增长。2017 年全球消费级 IOT 销售额为 4859 亿美元，同比增长 29.5%，并首次超过全球智能手机销售额。根据智研咨询预测，2020 年全球消费级 IOT 销售额将达到 10689 亿元，届时其销售规模约为智能手机的 2 倍。

图 26. 全球消费级 IOT 和智能手机销售额对比 (亿美元)



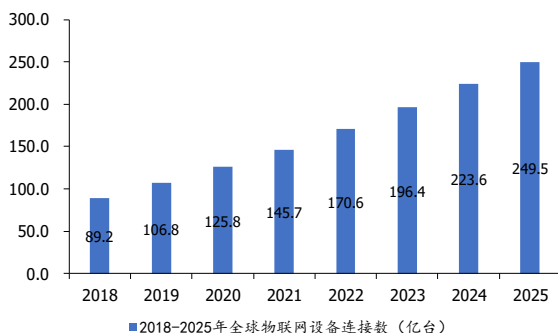
资料来源：智研咨询，中国银河证券研究院

2、政策红利助推中国物联网市场发展

2018 年，国务院及各地方政府出台大量有关于物联网的政策，涉及工业、物流运输、医疗健康、质量管理、建筑等领域。在国家政策的红利下，中国物联网市场发展迅速，据 CCIA 数据，2020 年我国物联网产业体系基本形成，总体产业规模将突破 2.5 万亿。

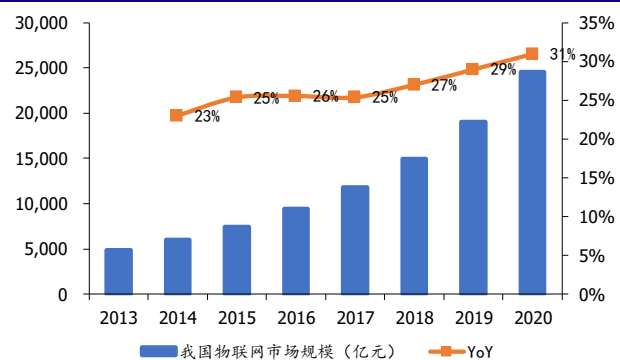
物联网产业的发展与可用连接数密切相关。当前全球可用连接数约为 90 亿，据 GSMA 预测，到 2025 年将达到 251 亿，潜在市场规模将超过 7 万亿美元。根据工信部数据，截至 2018H1，我国物联网终端用户数已达到 4.65 亿，是去年同期的 2.5 倍；中国移动日前在 2018 全球合作伙伴大会上宣布其物联网连接数达 5 亿，超过此前计划的 3.49 亿；中国联通上半年连接数新增 2000 万达到 9000 万；中国电信计划 18 年底连接数达 1.4 亿。2017 年，我国物联网市场规模达到 1.15 万亿，据 CCIA 预计，18 年将超过 1.5 万亿。

图 27. 2025 年全球物联网设备连接数有望达 250 亿



资料来源：GSMA，中国银河证券研究院

图 28. 2020 年我国物联网市场有望达 2.5 万亿



资料来源：CCIA，中国银河证券研究院

智慧城市建设如火如荼，物联网是智慧城市的神经传输体系。根据德勤发布的《超级智慧城市报告》，目前全球已启动或在建的智慧城市有 1000 多个，我国超过 500 座城市明确提出或正在建设智慧城市。2017 年智慧城市市场规模高达 4246 亿美元，预计到 2022 年将增长至 1.2 万亿美元，阿里、腾讯，华为积极投身智慧城市建设。工业互联网平台通过部署各种传感

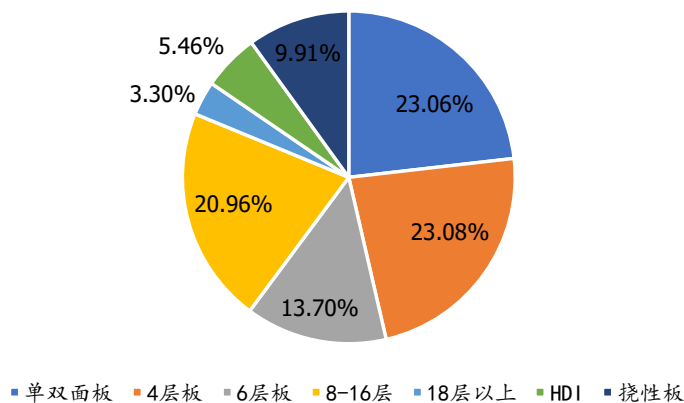
器打通设备与数据和服务，推动制造业数字化转型。数据显示，2017 年我国工业互联网市场规模达到 4677 亿元，2020 年有望增长到 7000 亿。

物联网终端属于电子设备，每台设备实现电路都需要用到一定量 PCB，物联网终端设备猛增，将打开终端用 PCB 的下游应用市场。

（六）工控医疗设备电子化程度上升，细分 PCB 市场受益

工控设备自动化发展趋势明朗，将带来未来市场结构性优化。工控设备通常具有较高的防磁、防尘、防冲击等性能，拥有专用底板、较强抗干扰电源、连续长时间工作能力等特点，被视为一种加固的增强型计算机，用于工业控制以保证工业环境的可靠运行。目前我国已经实现了工业发展机械化，下一步向工业自动化发展是明确趋势，发展前景日趋明朗；5G 建设带动下游物联网等设施和技术发展，加速工业自动化孵化，工业自动化控制产品作为工业自动化中的重要一环，必将承此新兴市场快速发展。随着工业控制的自动化发展，工控设备电子化程度上升，催生对上游关键电子器件 PCB 需求。据 Prismark 统计，2016 年工控医疗领域的 PCB 需求约为 37.70 亿美元，预计 2016 年至 2021 年工控医疗领域 PCB 需求复合增长率约为 3.87%。由于全球人口步入老龄化，医疗仪器的发展空间进一步增大，便携式医疗、家用医疗设备的需求快速增长。工控医疗领域的 PCB 需求以 16 层及以下多层板和单/双面板为主，占比约为 80.77%，随未来工业自动化程度对设备性能和集成程度要求提高，预计 16 层以上的高性能 PCB 占比进一步提升，替换原有低层 PCB 市场。

图 29. 工控医疗 PCB 板需求占比



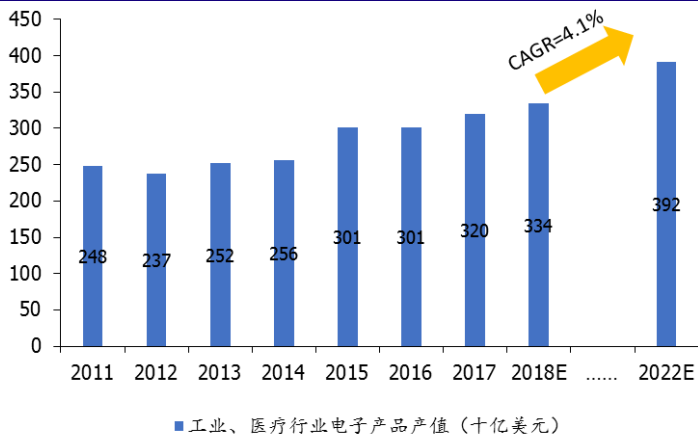
资料来源：Prismark、中国银河证券研究院

中国医疗器械市场上升空间巨大，有望带来 PCB 增量。医疗设备指单独或组合适用于人体的仪器、设备、器具、材料或者其他物品，而医疗用电子产品主要表现为医疗器械中的高新技术医疗设备，其基本特征是数字化和计算机化，如超声仪、血液细胞分析仪、便携式医疗设备等。目前我国的医疗器械行业市场中，高端医疗器械占比仅为 25%左右，75%左右仍然为中低端医疗器械，近年随互联网发展和人类健康意识提高，医疗器械的普及和更新换代需求量巨大，以我国为代表的新兴市场潜力巨大。据商务部数据，我国 2016 年医疗器械市场整体规模仅为 3700 亿元，占整体医药市场规模的 20%左右，上升空间巨大，市场增速较快，未来将驱

动 PCB 市场发展。

工控医疗增量空间值得期待，PCB 增长再添动力。工业控制、医疗器械领域 PCB 市场需求稳步上升，众多 PCB 厂商积极探索部署包括工业机器人、高端医疗设备领域。根据 Prismark 统计，2017 年工业、医疗行业电子产品总体产值达到 3,200 亿美元左右，预计 2017-2022 年将以 4.1% 的年复合增长率增长，至 2022 年产值预估达到 3920 亿美元。

图 30. 工业、医疗行业电子产品产值

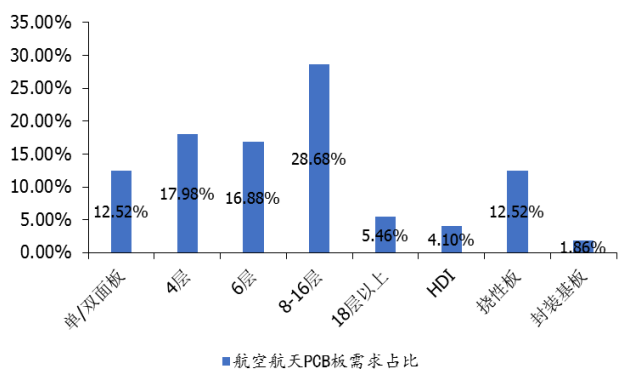


资料来源: Prismark、中国银河证券研究院

(七) 航空航天机载设备 PCB 需求兴起，高多层板助力市场增长

航空航天 PCB 要求严格，HDI 板材卡位发力。航空航天 PCB 产品主要用于航空航天的机载设备，机载设备又可分为航电系统和机电系统。航电系统主要包括飞行控制、飞行管理、座舱显示、导航、数据与语音通信、监视与告警等功能系统；机电系统主要包括电力系统、空气管理系统、燃油系统、液压系统等功能系统。根据 Prismark，2016 年航空航天领域的 PCB 需求约为 23.64 亿美元，预计 2016 年至 2021 年复合增长率约为 3.59%。航空航天领域的 PCB 需求主要以高多层板为主，其中 8-16 层板的占比最高约为 28.68%。

图 31. 航天医疗 PCB 板材中 8-16 层板应用最多



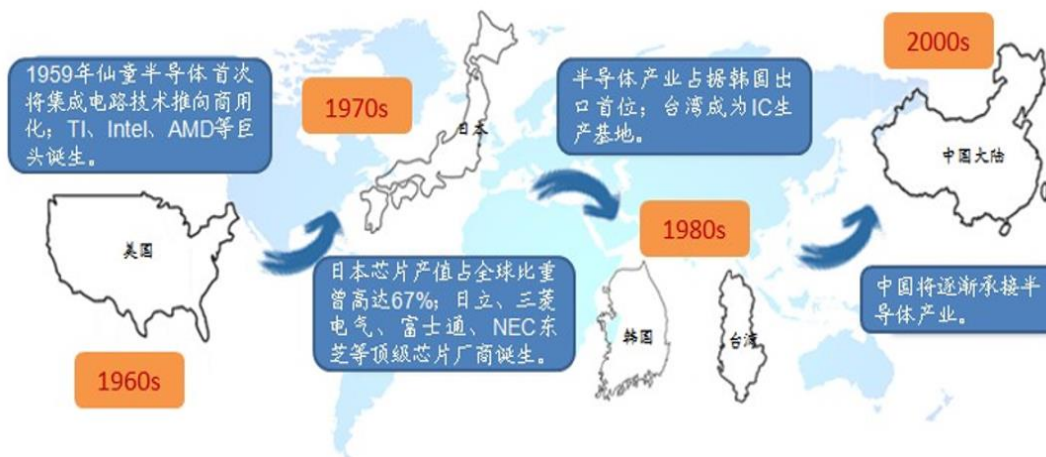
资料来源: 中国产业信息网、中国银河证券研究院

四、供给端：PCB 产能继续向大陆转移，中高端供应商有望受益

（一）大陆逐渐承接 PCB 产能，中高端产品国产替代空间巨大

PCB 产能自 21 世纪以来持续向亚洲转移。21 世纪以来，全球电子信息产业从发达国家开始向新兴经济体和新兴国家转移，伴随电子信息产业的转移和劳动力、运输成本和环境政策等因素，全球 PCB 产能经历了从美洲向欧洲再逐渐向亚洲转移的产能转移路径。2000 年之前全球 70% 以上的 PCB 产值分布在北美、欧洲及日本等地；后来产业重心不断向亚洲地区转移，中国大陆地区逐渐成为全球最重要的电子信息产品生产基地。

图 32. PCB 产能向大陆转移趋势明显



资料来源：Prismark, 中国银河证券研究院

中国大陆 PCB 产能迅速扩张，并在 2006 年超越日本成为全球最大的 PCB 产能基地。中国大陆地区占全球 PCB 行业总产值的比例已由 2008 年的 31.18% 上升至 2017 年的 50.53%。

表 12. 中国大陆 PCB 产值迅速上升

地区和国家	2008		2017	
产值 (亿美元)	产值 (亿美元)	比例	产值 (亿美元)	比例
美洲	44.84	9.30%	27.42	4.66%
欧洲	32.08	6.65%	19.63	3.34%
日本	101.86	21.12%	52.56	8.93%
中国大陆	150.37	31.18%	297.32	50.53%
亚洲 (除中国大陆、日本)	153.15	31.75%	191.51	32.55%
总计	482.3	100.00%	588.43	100.00%

资料来源：Prismark, 中国银河证券研究院整理

中国大陆地区 PCB 行业增速远超全球水平，产业转移趋势持续推进。2008 年至 2016 年，美洲、欧洲和日本 PCB 产值在全球的占比不断下降，分别由 2008 年的 9.30%、6.65% 和 21.12% 降至 2016 年的 5.08%、3.52% 和 9.69%；与此同时，中国大陆 PCB 产值全球占有率则不断攀升，

2008 年至 2016 年，中国大陆 PCB 行业产值从 150.37 亿美元增至 271.23 亿美元，年复合增长率高达 7.65%，远超全球整体增长速度 1.47%。预计到 2021 年，中国大陆 PCB 行业产值将达 341 亿美元，占全 PCB 行业总产值的比重小幅上升至 55.8%。

（二）5G 时代中国扮演重要角色，内资 PCB 企业有望随设备厂商而起

5G 建设中国贡献重要力量，中国大陆或成 5G 最大市场。全球范围内 5G 建设如火如荼，各国企业研发部署紧锣密鼓。5G 技术带来下游应用场景的极大拓宽、优化和巨大商业价值将其提升至国家战略高度；且 5G 领域仍属新兴领域，技术和标准仍为蓝海，因此 5G 是各国面临的一大挑战，同时也是中国大陆企业实现技术规模突破、弯道超车领跑的最大契机。从 5G 的 NSA 标准和 SA 标准制定的专利数量而言，据欧洲专利局数据，华为、中兴等国产厂商一共拥有 5G 约 30% 的专利。

图 33. 5G 标准中国发挥重要力量



资料来源：通信世界网，中国银河证券研究院

5G 芯片部分，高端芯片国内和国外仍然存在一定差距，但是国内芯片近年发展较快，低端芯片已经能够实现自给自足；中高端 5G 芯片方面，华为等主设备商大力投入研发，有加速弯道超越的趋势。5G 基建设备方面，国内的基站、天线、铁塔等的部署数量全球领先，据德勤数据，截止 2018 年 8 月，中国支持 5G 通信的基站数量已经是美国的 10 倍，基站总量比美国多 30 万个。中国是电信大国，拥有庞大的 5G 商用市场，在国家政策资金利好和企业积极赶超下，我国 5G 发展实现领跑；据全球移动通信运营商行业协会 GSMA 预测，中国将会是全球最大的 5G 市场，占全球市场份额的三分之一，市场空间巨大。

国产主设备商承中国 5G 打开产业链市场，内资龙头 PCB 厂商背靠主设备商业绩潜力无穷。我国 5G 建设份额大，市场空间广阔；根据我们测算，我国宏基站建设规模至 2025 年有望达到 550 万站，三大运营商对主设备商的基站采购订单将随 5G 商用化进程加速逐渐放量，借鉴 4G 建设经验，预计在 2022 年单年基站建设规模达到峰值，华为等主设备商实力较强，能在基站建设中抢占较大份额，基站建设需求增加同时带动对产业链上游电子器件需求增加，相关龙头厂商业绩有望持续增长。

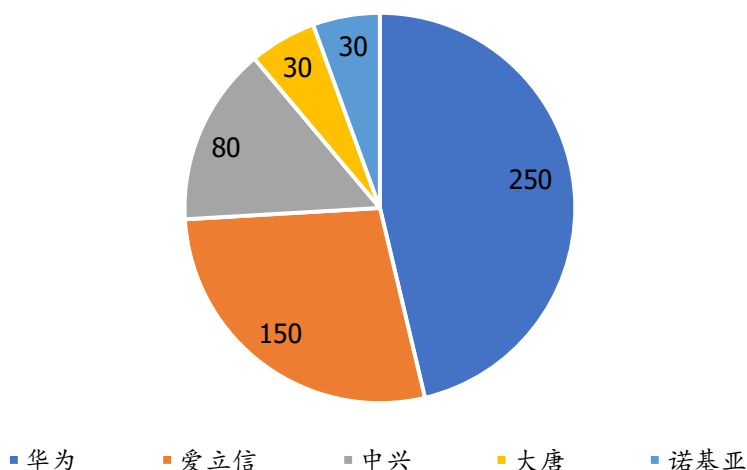
图 34. 华为 5G 建设突破频频，技术领先



资料来源：华为官网，中国银河证券研究院

据中国移动 2019 年 5G 建设主设备租赁单一来源采购结果，华为取得 5G 基站租赁订单 250 站，占采购总数量约 50%，其余订单由爱立信、中兴、大唐和诺基亚承包，数量分别为 150/80/30/30 站；在本次基站采购中，大陆主设备商占比上升，超过 60%，表明主设备商实力和价格优势等得到体现，5G 建设基站现行，基站端中国力量已经渐显，内资 PCB 龙头厂商有望利用其价格和供货优势打开广阔市场空间。

图 35. 中国移动 2019 基站租赁订单中华为占比较高

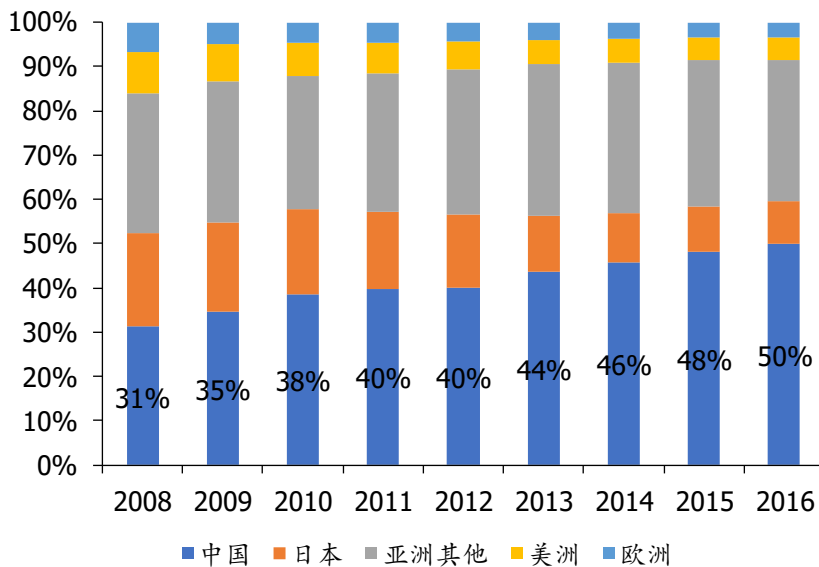


资料来源：中国移动，中国银河证券研究院

华为此前公布的 30 个订单显示，其 5G 基站发货量超过 1 万站，在全球通信设备商中排名第一。华为的 5G 技术专利数量全球前三，多年来科研投入巨大，在 5G 技术方面拥有较大话语

权；目前已经推出支持 5G 标准的巴龙 5000 5G 基带，并推出全球首款商用的 5G 终端 CPE，成为全球第一家推出从通信设备、芯片到终端整套解决方案的企业；结合 5G 基站出货的强劲表现，有望在中国 5G 建设大潮中扶摇直上，持续掌握领先地位；建议关注华为上游 PCB 主供应商深南电路（002916.SZ）、沪电股份（002463.SZ）等。

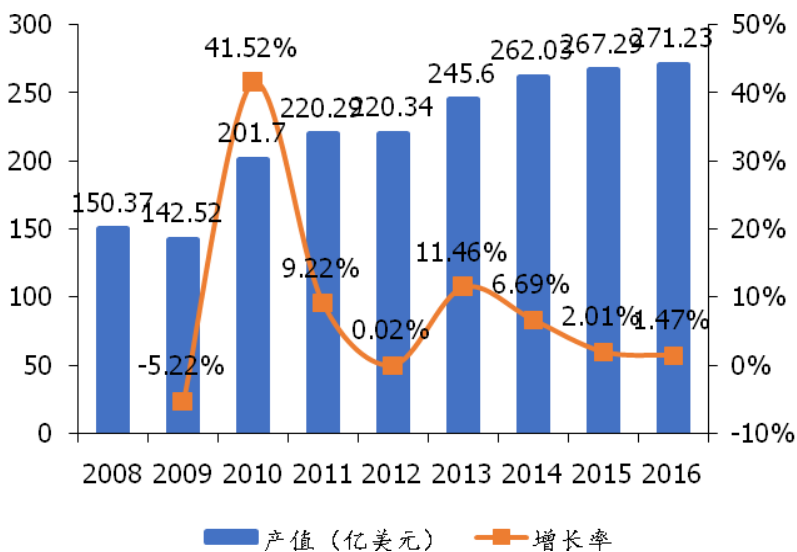
图 36. 全球 PCB 行业产值区域分布及其变化情况



资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

中国大陆厂商和国际厂商技术、产能差距减小，中国大陆 PCB 产品结构优化。近年来，随着 PCB 产能不断向中国大陆转移，内资 PCB 企业抓住机会，整体实力不断增强，营收规模增速不断加快。

图 37. 中国 PCB 行业产值及其变化情况



资料来源：中国产业信息网，中国银河证券研究院

此外，根据 Prismark 预测，未来几年中国大陆地区 PCB 产业各细分产品产值增速均高于全球平均水平，尤其表现在高多层板、HDI 板、FPC 板等各类高技术含量 PCB。以 FPC 板为例，中国大陆的 FPC 产值在全球比例中已经从 2005 年的 6.74% 上升到 2017 年的 50% 左右；据 Prismark 预测，2016-2021 年中国大陆厂商营收可实现 7.6% 的 CAGR，占全球 FPC 总营收的比例上升到 17% 左右，产业转移趋势明显；预计在时下 5G 商用化进度加快的情况下，未来几年 PCB 仍将向中国大陆转移，预计至 2022 年中国大陆地区 PCB 产值占比上升到 57% 左右。

（三）PCB 行业集中度逐步提升，新规出台加速进程

PCB 目前整体行业集中度仍较低，细分中高端领域集中度较高。当前 PCB 整体产业集中度较低，市场竞争充分；据统计，中国现有 PCB 厂商 1500 多家。但是在如高频高速通信、汽车电子、智能终端等中高端 PCB 领域由于技术壁垒较高、客户认证周期长等原因，市场集中度相对较高。

PCB 生产流程繁长，厂商盈利依赖于生产工艺和成本管控能力，龙头厂商通过提升中高端产能占比和扩大生产规模形成更好的产品结构优势和成本优势，未来预计将抢占更大市场份额，PCB 行业市场集中度尤其是中高端产品市场集中度上升趋势明朗。

表 13. 中高端 PCB 厂商扩产计划明晰，中高端细分领域集中度上升有望（产能单位为万平方米）

公司名称	2017 年产能	扩产情况	（预计）达产时间
景旺电子	RPCB: 330.5 FPC: 74.7 MPCB: 31	江西景旺二期：新增年产 240 万平方米 PCB 产能	2020 年
		珠海景旺：年产 FPC200 万平方米；年产 HDI300 万平方米	2021 年
东山精密	FPC: 120.4	盐城 FPC 项目：设计产能是现有三倍	2019 年
崇达技术	PCB: 131.4	江门二期：年产小批量 HDI 线路板 24 万平方米	2018 年底
		珠海崇达分三期建设，年产能 640 万平方米	2019 年
沪电股份	PCB: 320	黄石工厂汽车专线年产 50 万平方米左右	2020 年
		年产 150 万平方米的多层板及 HDI	
奥士康	PCB: 294	年产 80 万平方米汽车板项目	2019 年
		年产 120 万平方米高精度 PCB 建设项目	
深南电路	PCB: 134.4	半导体高端 IC 载板年产 60 万平方米	2018 年底
		数通用高速高密度多层 PCB 项目年产 34 万平方米	2018 年底
依顿电子	PCB: 337.4	年产 110 万平方米多层印制线路板项目	2018 年
		年产 45 万平方米 HDI 印制线路板项目	2018 年

资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

PCB 行业新规出台，环保和技术准入门槛提高加速市场集中度提升趋势。2018 年 12 月，工信部出台了《印制电路板行业规范条件》和《印制电路板行业规范公告管理暂行办法》，文件对高污染和低技术含量的 PCB 厂商进行了限制，未来高污染的 PCB 厂商将面临停产整改的压力，同时下游基站和智能终端客户在客户认证方面也会逐渐提高对环保问题的重视，污染较大的 PCB 制造厂商面临转型或者倒闭风险。从目前国内 PCB 市场严查环保规范的状况来看，有助环保合规的中大型 PCB 厂商接单，且有助于改善市场产能供过于求的状况。各地环保政策趋严预计将加速 PCB 行业洗牌，份额将向龙头企业集中。

在技术方面,《条件》和《办法》就现有企业的人均产值、新建及改扩建项目的投资规模和投入产出比、企业及项目工艺技术提出了要求,严格控制未来技术水平较低,单纯扩大产能的印制电路板项目落地;而技术创新能力和企业管理能力较强的企业收获政策补助等福利的可能性。总体而言,新的政策出台将提升内资龙头 PCB 厂商的竞争力,未来 PCB 产业结构将会逐渐优化,产业集中度上升,政策导向为内资龙头 PCB 厂商崛起助力。

五、成本端：原材料价格有上移趋势，龙头能够向下传导

(一) 铜箔和覆铜板等为 PCB 上游主要原材料

覆铜板、铜箔等为 PCB 上游主要原材料,占比超过 60%。PCB 制造过程中,主要上游原材料为覆铜板(CCL)、半固化片(PP)、铜箔、铜球、金盐、油墨、干膜等材料。通常来讲,PCB 成本构成中覆铜板占 37%左右、半固化片 13%、金盐 8%、铜箔铜球 5%,人力成本占比约为 11%左右,不同种类产品原材料占比略有调整。

覆铜板主要由树脂,玻纤布和铜箔构成。覆铜板是在高温高压的条件下将半固化片(PP)上下表面与铜箔粘结在一起制成不同规格厚度的基板,而半固化片则主要是通过玻璃纤维布、树脂和添加剂合成的一种片状粘结材料。根据覆铜板板材薄厚不同,其成本构成中玻纤布占成本的 25%~40%,树脂成本占比 25%~30%,铜箔占比 30%~50%。

(二) 5G 时期高频高速覆铜板基材迭代,PTFE 和碳氢树脂或成主流

传统覆铜板基材难以符合新时代高频高速需求,有机基材顺势而上。传统低频覆铜板基材多采用酚醛树脂和环氧树脂,目前市场上应用最广的产品是玻璃纤维环氧树脂 FR-4,其成本低、易加工、具有可靠的机械性能;但 5G 时代通信高频化趋势明显,对覆铜板信号传输能力提出更高要求,传统基材传输损耗大,信号易出现失真现象,无法满足高频电路性能要求。

表 14. 传统基材无法胜任高频电路性能要求

基材树脂	介电常数 Dk	传输损耗因子 Df	热膨胀系数 GTE (ppm/° C)			吸水率 (%)	玻璃化温度 (Tg) (° C)
	1MHz		X、Y 轴	Z 轴			
先进电子设备要求	<3.5	<0.01	<15	<60	<2.0	≥180	
环氧树脂	4.6-4.7	0.025	-	-	2.4-2.7	≈120	
多功能团环氧树脂	4.0-4.3	0.015-0.020	14-15	50	1.4-1.6	≈180	
酚醛环氧树脂	4.3-4.5	0.045-0.060	-	-	2.2-2.5	≈130	
酚醛树脂	5.3-6.0	0.030-0.045	-	-	2.2-2.6	≈180	

资料来源:《印制电路信息》,中国银河证券研究院

在高频基材的选择方向上，有两大种类，分别是陶瓷基板和有机基板，陶瓷基板在耐极端温度和辐射方面显示出优良性能，也因其材料特点带来较大的加工难度和较高的成本；因此在大部分非极端环境应用场景中，有机基板以其更好的设计性和投入产出比取胜，并且在高密度布线方面更胜一筹，因此在 5G 高频高速时代，有机基板将成为高频基材主流。

高频基材选取过程中可加工性是关键。高温处理是高频线路板加工制造的重要环节，因此基材的可加工性对覆铜板制造成本形成显著影响，基材的选取过程中，其高温可加工性是重要因素。以热加工性分类，基材大致可分为热塑性材料和热固性材料两大类，其中热塑性材料通常具有较低的电气损耗，且其电性能在温度和时间变化维度上较为稳定；此类材料中应用较为广泛的代表材料是 PTFE 基材，此类基材供给较为紧张，价格和加工成本较高，因此主要用于单双面的高频基板制造。热固性材料通常比热塑性材料更硬，因此其机械性和可加工性更好，典型代表是碳氢树脂，但是此类材料目前尚存问题是其电气损耗因子 (Df) 相对 PTFE 等热塑性材料较高，是基材改良中仍待解决的问题。

高频基材国内部分龙头厂商技术追赶实现部分替代，价格现状仍有下降空间。覆铜板行业市场集中度较高，在高频高速覆铜板市场则体现得更为明显，技术壁垒是市场供给紧缩、厂商垄断的主要原因，龙头厂商对下游议价能力较强，高频高速基材价格仍然显著高于普通 FR-4 基材，大概在 10-40 倍不等。

表 15. 高频基材价格仍有下降空间

产品型号	厂商	产品尺寸	小量单价 (含 17%税)
RT/duroid 5880 (PTFE/玻璃纤维)	罗杰斯	18''*24''HH/HH 0400+0015/DI	¥ 8917
R03003 (PTFE/陶瓷层压板)	罗杰斯	24''*18''H1/H1 0100+0007/DI	¥ 2160
R043508 (碳氢化合物/陶瓷层压板)	罗杰斯	24''*18''5E/5E 0040+0007/DI	¥ 551
FR-4	罗杰斯	一般尺寸为 40''*48''	¥ 150-200

资料来源：世强元件电商，中国银河证券研究院

近年，随着 5G 商用化进程加速，PCB 高频高速发展趋势明显，对覆铜板基材性能提出要求，全球覆铜板产品也向各细分应用领域发展，研发精准针对市场需求。国内厂商借此契机积极投入技术研发，实现技术追赶，并在部分板材上成功实现国产替代。如生益科技已实现电子级玻璃纤维布增强无机陶瓷填料碳氢类高频基材 S7136H 的量产，在性能上可对标罗杰斯的 R043508 材料，电子级玻璃纤维布增强 PTFE 无填料基材 SCGA-500 GF77G 可对标罗杰斯的 R03003C 等。从长期来看，国产覆铜板厂商在交货响应速度和价格、服务上有巨大地理优势，长期而言高频材料国产化替代大势已定，国产替代进程将逐渐带来 PCB 厂商的上游压力下降。

表 16. 2017 年国内覆铜板厂商研发课题频频，对标细分领域

序号	研发课题	项目产品的主要特性
1	高速、低损耗玻纤布基 CCL	Low Dk/very low loss (或 Mid-Loss)、无卤
2	高速、极低介电损耗玻纤布基 CCL	Low Dk、Low Df/very low loss
3	服务器用玻纤布基 CCL	耐热性、插入截止损耗性能等
4	汽车电子用玻纤布基 CCL	高可靠性和耐热性
5	高频电路用玻纤布基 CCL	天线领域用高传输速度、信号高保真、可靠性
6	高密度互连用玻纤布基 CCL	高耐热性、低 CTE 等

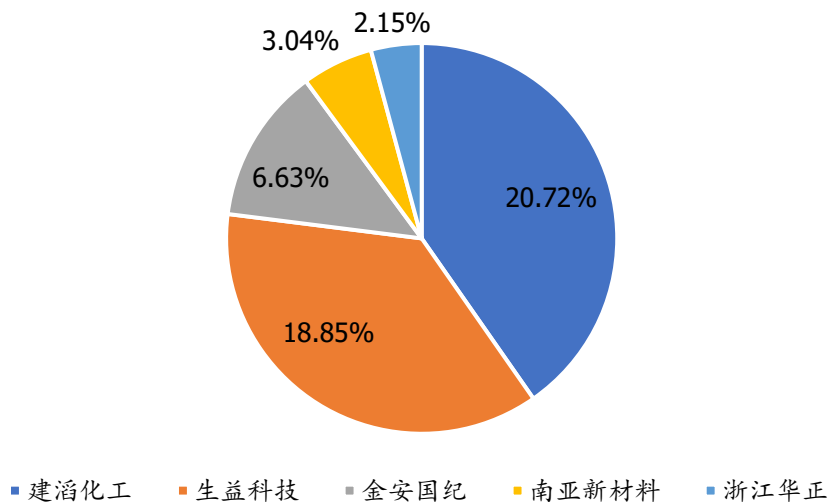
7	高频 PTFE-玻纤布基覆铜板	Low Dk/Df、插入截止损耗性能、优异加工性等
8	高 CTI 型玻纤布基 CCL	无卤、高 CTI 性
9	高频 PTFE-填料-无玻纤布基覆铜板	
10	类载板用玻纤布基 CCL	高模量、低 CTE 性等
11	高导热性玻纤布基 CCL	高散热、无铅无卤、低 CTE 等
12	抗旱型纸基 CCL	
13	紫外光屏蔽性酚醛纸基 CCL	
14	高耐热性腰果酚改性酚醛纸基 CCL	
15	无卤素 CTI600 CEM-1	高 CTI、优异的耐湿热性能
16	大功率 LED 金属基 CCL	
17	高频传输性挠性 CCL	

资料来源：CCTA，中国银河证券研究院

（三）铜价和原油价格上行，覆铜板存在涨价基础

覆铜板行业集中度极高，成本传导能力强。覆铜板主要由铜箔、玻纤布和树脂构成，而覆铜板行业集中度较高，尤其是中高端覆铜板供应商较少，全球前十（按照产值排名）刚性覆铜板厂商的市占率在 75%以上，而 PCB 全球前十公司市占率为 53%左右，国内前五覆铜板厂商市占率在 51.39%左右；覆铜板行业相对 PCB 行业集中度更高，覆铜板厂商对下游的议价能力更强，原材料如铜箔、玻纤布和树脂的涨价能较好地传导至下游 PCB 厂商。

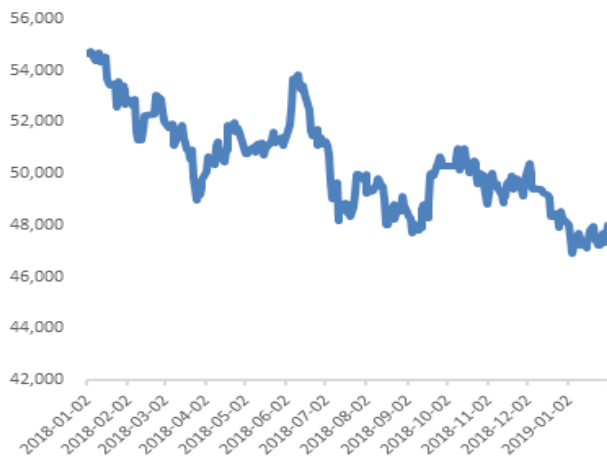
图 38. 中国前五覆铜板厂商市占率较高



资料来源：前瞻产业研究院，中国银河证券研究院

铜价近期有所上涨，将传导至覆铜板及铜箔等成本端。在中高端 PCB 制造中对铜箔质量有较高要求，而由于生产高质量铜箔的设备特别是关键零部件需要进口且周期长，因此铜箔产能扩大不仅投资较大且平均周期至少一年以上，产能增长能力慢。铜价自 2018 年下半年开始进入降价周期，但从年初以来已出现不小的反弹，铜价上涨将传导至覆铜板及铜箔等成本端。

图 39. 1#铜价有涨价趋势



资料来源: wind, 中国银河证券研究院

玻纤行业市场集中度较高，周期性趋冷和环保限产使供给紧张。玻纤纱由硅砂等原料在窑中煅烧成液态，通过极细小的合金喷嘴拉成极细玻纤，再将几百根玻纤缠绞成玻纤纱。窑的建设投资巨大，3万吨的窑炉需要4亿人民币，新建窑炉需要18个月，为资本密集型产业。其行业集中度较高，我国前五大厂商中国巨石、泰山玻纤、重庆国际、山东玻纤、四川微玻和长海股份集中了80%以上的产能。从供给端看，玻纤电子纱/电子布前期市场持续低迷，项目订单减少，部分供给厂商玻纤池窑陆续关停，且在新的产业政策下，环保限产使部分中低端不合规企业出清；在短期内产能被压缩，供给相对紧张。

环氧树脂上游材料走高，结合环保压力压缩产能。合成树脂具有较好的力学性能、电性能和黏结性能，是覆铜板的重要构成材料之一。不同类型的PCB对树脂的需求不一。单/双面板、多层板及HDI等主要采用酚醛树脂和环氧树脂，高速/高频制板主要使用PTFE；目前中国大陆与中国台湾的供应商主要提供酚醛树脂和环氧树脂。环氧树脂上游原材料（氧氯丙烷、双酚A等）与全球原油价格走势紧密相关，页岩油成本和船燃新规等可能在2019年激化原油供需矛盾，环氧树脂仍然存在一定涨价压力。

图 40. 英国布伦特原油价格走势（美元/桶）



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

环保方面主要是黄山、山东等地多家厂商环保要求不符合，导致减产和停产，或是因环保要求而需改进工艺，购置新机器等提高生产成本，从而促进了环氧树脂价格继续上涨。

（四）产品结构占优的龙头厂商可将成本传导至下游客户

上游原材料面临涨价压力，成本可传导至下游客户形成闭环。铜箔、玻纤布和环氧树脂等覆铜板原材料的价格面临上涨压力，同时，通信用 PCB 面临高速高频化的特点，要求覆铜板上游树脂材料选取和加工工艺成本增加也进一步加剧覆铜板涨价，而覆铜板厂商市场集中度较 PCB 高，覆铜板厂商可将成本上涨传导至 PCB 厂商。

国内中高端 PCB 制造龙头多主打通信领域、工控医疗和消费电子领域，供应市场集中度较高，对下游拥有一定的议价权。且中高端 PCB 产品认证周期较长，下游客户一旦选定供应商不会轻易更换，对已经进入供应体系的 PCB 厂商有一定依赖性。以中高端通信领域而言，通信 PCB 客户认证周期较长，制造工艺技术壁垒较高，从工艺开发到形成产品需要三年以上的的时间；因此龙头厂商议价能力较强，未来新增订单有望实现价格传导，实现业绩增长。

表 17. 通信 PCB 板块客户认证周期较长

	认证内容
行业认证	针对原板、PP 的 UL 认证、ISO9001:2000 品质认证、ISO14001:2004 环保认证。
客户三重认证	针对全厂（品质系统、文件管控、现场管控、环保、安全生产等）的认证。 生产线管控（如 HDI、卡板、背板生产线等）。 板号认证。

资料来源：中国银河证券研究院

六、投资建议：PCB 将是贯穿 5G 周期的投资品种

（一）2019 年为 5G 商用元年，PCB 下游应用市场逐渐打开

基站数量增加、单基站 PCB 需求量提升和高频高速通信用 PCB 占比提升，PCB 行业量价齐升。从 3G 到 4G 再到 5G，波长更短，基站建设更加密集，我们判断 5G 宏基站数量是 4G 基站的 1.5 倍，新增小基站则更加密集。5G 基站数量的大幅增加和基站前传网络的需求也会带来大量 PCB 需求。随着频段增多，频率升高，5G 基站对高频高速材料需求增加。高频高速电路对于 PCB 的加工难度和工艺也提出了更高的要求，PCB 的价值量提升至 4G 时代 PCB 的价值量的 1.3-3 倍左右，高速通信 PCB 价值量上升空间最大，深南电路（002916.SZ）和沪电股份（002463.SZ）作为国内通信用 PCB 龙头有望受益。

5G 时代下游应用场景大幅拓宽，PCB 市场潜力巨大。5G 在无线技术和网络技术的创新将带来电子生态系统的变化，驱动下游物联网、汽车电子等新兴市场快速增长，为相关产业链注入新一轮增长动力。中国大陆地区作为 5G 建设重要市场将进一步加速 PCB 产业转移，高频高速电路的应用加速内资 PCB 厂商竞争格局优化，结合龙头厂商扩产和产线改良，业绩爆发可期。终端数量暴增带来数量变化，终端小型化、轻薄化拉动 FPC/HDI 占比提升，量价齐升，终端用

PCB，尤其是 FPC 和 HDI 将随后受益；汽车电子化、智能化升级将大幅提升 PCB 需求。

（二）建议把握预期来控制 PCB 行业投资节奏

2019 年是 5G 商用元年，5G 建设国之重器，国家部委和各级政府推动力度较大，在正式商用牌照发放后基站建设将会逐渐放量，进而打开上游中高端 PCB 市场空间。

2019 年是 5G 商用元年，5G 建设基站先行，5G 正式牌照发放后，基站铺设市场空间加速打开，带动上游高频、高速、多层等高端 PCB 放量，我们测算国内 5G 宏基站建设带来的 PCB 投资总空间约为 300 亿元左右，通信用 PCB 行业增量空间预计在 2021-2022 年之间达到顶峰。5G 建设极大扩宽下游应用场景，终端用 PCB 投资机会可期。5G 手机面世和 AR/VR 产品落地将为终端用 PCB 注入成长动力；车联网等关键技术落地汽车用 PCB 注入成长动力。

当前阶段，重点推荐深南电路（002916.SZ）、沪电股份（002463.SZ），建议关注鹏鼎股份（002938.SZ）、景旺电子（603228.SH）、东山精密（002384.SZ）。

重点公司盈利预测与估值水平情况（股价为 2019 年 3 月 5 日）

股票代码	股票名称	股价	EPS			PE		投资评级
			2017A	2018E	2019E	2018E	2019E	
002916.SZ	深南电路	118.24	2.13	2.49	3.14	47.49	37.66	推荐
002463.SZ	沪电股份	11.35	0.12	0.34	0.41	33.25	27.68	推荐
002938.SZ	鹏鼎控股	24.74	0.93	1.30	1.39	19.03	17.80	推荐
603228.SH	景旺电子	65.32	1.62	2.03	2.65	32.18	24.65	推荐
002384.SZ	东山精密	17.63	0.54	0.51	0.98	34.57	17.99	推荐

资料来源：Wind，中国银河证券研究院

附录：

在 5G 基站建设过程中，中高端通信用 PCB 量价齐升，PCB 龙头厂商有望持续收获行业红利。重点推荐通信 PCB 龙头厂商深南电路（002916.SZ）、沪电股份（002463.SZ），建议关注终端用 PCB 龙头鹏鼎股份（002938.SZ）、景旺电子（603228.SH）、东山精密（002384.SZ）。

（一）深南电路：打造“3-In-One”连接模式，南通 PCB 智慧工厂业绩空间巨大

公司 1984 年以游戏行业的小电路板起家。1993-1994 年间谋求转型，开始由游戏机板向中国当时开始崛起的通信行业 PCB 市场转换，直供华为、中兴，慢慢成为二者的核心 PCB 供应商，90 年代后期开始逐渐成长为中国 PCB 行业的龙头企业。

2008 年公司正式涉足电子装联业务领域，为 PCB 优质客户提供一站式服务，与华为、通用电气、霍尼韦尔等全球领先企业建立起长期战略合作关系。

2009 年正式开展封装基板业务，经过多年的探索和研发掌握高密度封装基板的核心技术，成为国内领先的处理器芯片封装基板供应商。

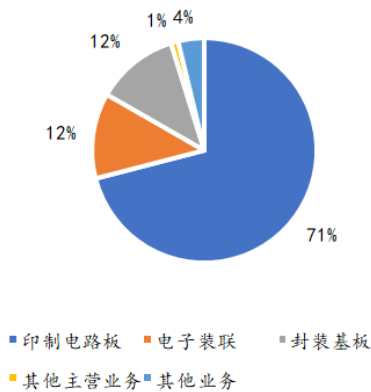
图 41. 公司专注电子互联，布局“3-In-One”业务



资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

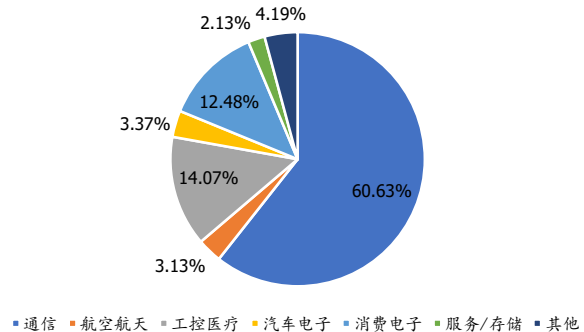
公司 PCB 业务以中高端通信设备为核心，营收占比超过 70%。公司营收主要来自于 PCB 的设计、研发及制造，以通信设备为核心，产品定位在高、中端市场，在 PCB 加工工艺方面拥有领先的综合技术能力；产品包括背板、高速多层板、多功能金属基板、厚铜板、高频微波板、刚挠结合板等。公司 PCB 业务连续 5 年营收占比均在 70%左右，是公司营收主要来源，2018 年上半年 PCB 营收占比达 70.97%。

图 42. 公司主营业务构成



资料来源: wind, 中国银河证券研究院

图 43. 公司 PCB 应用领域营收占比



资料来源: wind, 中国银河证券研究院

公司深耕 PCB 领域多年, 是内资 PCB 企业龙头, 主要客户为华为, 中兴, 三星, 诺基亚等通信设备巨头。根据公司招股书, 公司 PCB 产品下游领域排名前三的是通信领域, 工控医疗领域和消费电子领域, 营收占比分别为 60.63%、14.07%和 12.48%。

随着 5G 建设节奏加快和产能逐步释放, 公司 PCB 业务业绩弹性显现。5G 商用化加速首先带来旺盛的基站用中高端 PCB 需求, 随着 5G 逐步推进, 物联网、智慧城市、大数据等下游应用逐步落地, 航天、工控医疗、汽车电子等用 PCB 板会同样出现量和质上的飞升, PCB 行业整体向高频高速、高密度化发展, 助力公司整体业绩飞升。公司前几年布局的新建产能稳步释放, 满产产能 34 万平米/年的高速板南通厂已经落地, 目前正处于产能爬坡期, 基础板材的产品良率已经达到 80%以上, 2018 年第四季度已经实现单厂营运转亏为盈。2018 年 11 月单月产能利用率 60%-70%, 目前已经爬坡至 80%以上, 南通厂的高速板良率有望在今年内快速爬升, 预计满产释放业绩空间大概在 8 亿元营收左右。

公司是国内封装基板行业先驱, 硅麦克风微机电系统封装基板全球市占率高。封装基板技术难度高、资金投入量大, 国内企业一直难以进入该领域。公司是国内 IC 载板制造能力较强的厂商, 已形成具有自主知识产权的封装基板生产技术和工艺, 成为日月光、安靠科技、长电科技等全球领先封测厂商的合格供应商。公司制造的硅麦克风微机电系统封装基板大量应用于苹果和三星等智能手机中, 全球市场占有率超过 30%。公司 IC 载板业务产品主要应用于移动智能终端、服务/存储等领域, 具体包括存储芯片封装基板、微机电系统封装基板、射频模块封装基板、处理器芯片封装基板和高速通信封装基板等, 2018 年上半年占其营业总收入的 11.91%。

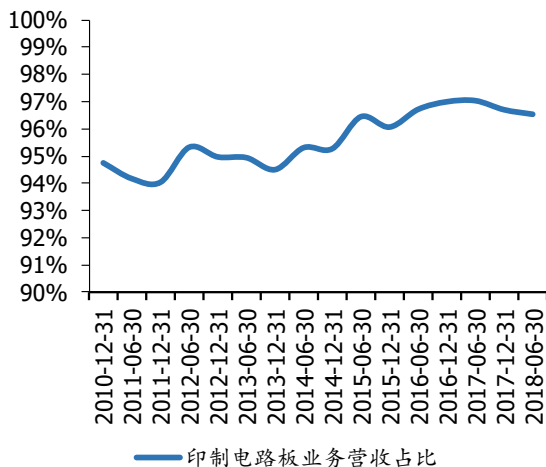
向 PCB 下游环节自然延伸, 公司电子装联业务增强客户粘性。电子装联业务属于 PCB 制造业务下游环节, 包括 PCB 插装、背面封装、微组业务配套服务, 属于 PCB 附加服务, 有助于增强客户黏性。公司电子装联业务主要聚焦通信、医疗电子、航空航天等领域, 为客户提供包括产品设计、开发、生产、装配、系统技术支持等全方位服务, 2018 年上半年电子装联业务营收占比达 12.31%, 已经成为华为、西门子医疗等公司选定的装联业务外包商, 稳定承接板材的产品设计、研发、生产, 提供一站式服务。

(二) 沪电股份：5G 通信强势卡位，汽车电子增添丰富业绩弹性

公司深耕 PCB 赛道多年，主导产品为 14-38 层企业通信市场板、中高阶汽车板，广泛应用于通信设备、汽车、工业设备等各领域，是国内领先的中高端 PCB 厂商。

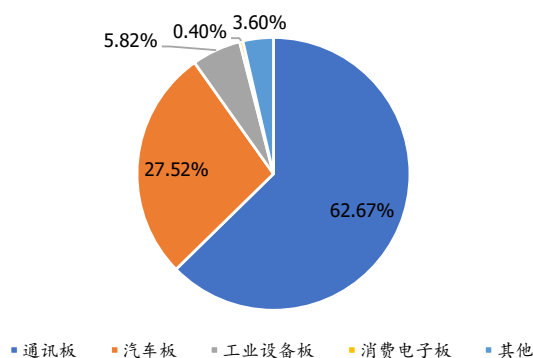
公司 PCB 业务营收份额稳定，主攻两大中高端板块。公司 PCB 业务营收占比稳定，常年保持在 95%以上，从 2018 年一季度数据来看，以 PCB 下游细分领域划分，企业通信板营收占比为 62.7%，汽车板占比 27.5%。公司主要营收来源板块为通信用 PCB 和汽车电子 PCB，两者均在 PCB 细分市场中增速排名前列，华为是公司通信板主要客户之一，汽车板方面公司主要客户有大陆和博世等主流车企，为该领域龙头厂商，洗牌效应将使公司长足受益。

图 44. 公司 PCB 营收占比较高



资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

图 45. 公司 PCB 下游汽车和通信用板占比较高



资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

公司昆山、黄石新厂调整完毕，为公司业绩增长提供强劲动力。公司本部昆山青淞厂、沪利微电和湖北黄石沪士是公司三大生产基地。2013-2015 年公司由于昆山新厂搬迁、黄石厂新建，业绩大幅下滑。昆山新厂主攻中高端企业通信板，通过产线流程优化和拓展下游客户积极提升其产能利用率，至 2018 年底产能利用率已经接近 100%，2019 年在现有产能下预计有望满产运行，进一步提升毛利率。

黄石厂 2018 年 Q2 扭亏为盈，逐渐改善盈利水平。公司黄石厂产能主要面向中低端企业通信和运算设备市场，PCB 产品整体附加值较低，盈利能力不足。在 2018 年随着黄石厂的产线调整，部分中端产品逐渐向黄石厂转移，产能结构不断优化，整体盈利能力得到一定程度改善，且未来该趋势有望继续，继续为公司业绩增长贡献重要力量。

公司昆山、黄石新厂调整完毕后，产能利用率和良率稳步恢复，目前三大生产基地产能均维持较高水平。

表 18. 公司三大生产基地产能情况

生产基地	主要产品	产能情况
青淞厂	企业通信板	年产能约 220 万平方米，考量昆山地区废水排放政策的影响，青淞厂未来产能增长较为有限

沪利微电	汽车板	中高端汽车板主力生产基地，年产能在 110 万平方米左右
湖北黄石厂	通信板+运算设备+汽车板	一期已经满产，二期准备建设，预计 2019 年 Q4 投产，规模在 300 万平方米左右

资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

（三）鹏鼎控股：软板龙头享受全球巨大市场，高端产品产能积极扩张再添发展动力

公司为全球软板龙头，是海内外一流客户重要供应商。公司 FPC 技术领先，拥有卷对卷超薄柔性多层电路板生产技术等核心研发成果，是少数能满足下游中高端订单精细化和小孔径需求的厂商。公司已经成功切入苹果、Nokia、SONY、OPPO、vivo、小米等国内外领先品牌供应链，随产能扩张、技术升级和产线优化多优势叠加，公司有望在巨大市场空间中站稳脚跟获得长足发展。

公司技术壁垒高铸，高端产品产能扩张密锣紧鼓。目前公司生产的 PCB 产品最小孔径可达 0.025mm，最小线宽 0.025mm，已经形成代表更高阶领先制程要求的下一代 PCB 产品 SLP 量产能力，行业技术壁垒较高。公司 IPO 募集资金投资项目紧密围绕主营业务，分别为柔性多层印制电路板扩产项目和高阶 HDI 印制电路板扩产项目，投产后分别将为公司贡献产能 133.8 万平方米/年（FPC 精密组件）、33.4 万平方米/年（高阶 HDI 印制电路板），并通过全生产流程控制优化制造成本，提高产线“效率化、合理化、自动化、无人化”程度，进一步增厚产品毛利率。项目产品主要面向智能手机、平板电脑、可穿戴设备等高性能、便携式的消费电子终端市场；5G 建设最终驱动终端应用层爆发，终端轻薄化智能化特点带来的巨大 PCB 市场将使公司持续受益。

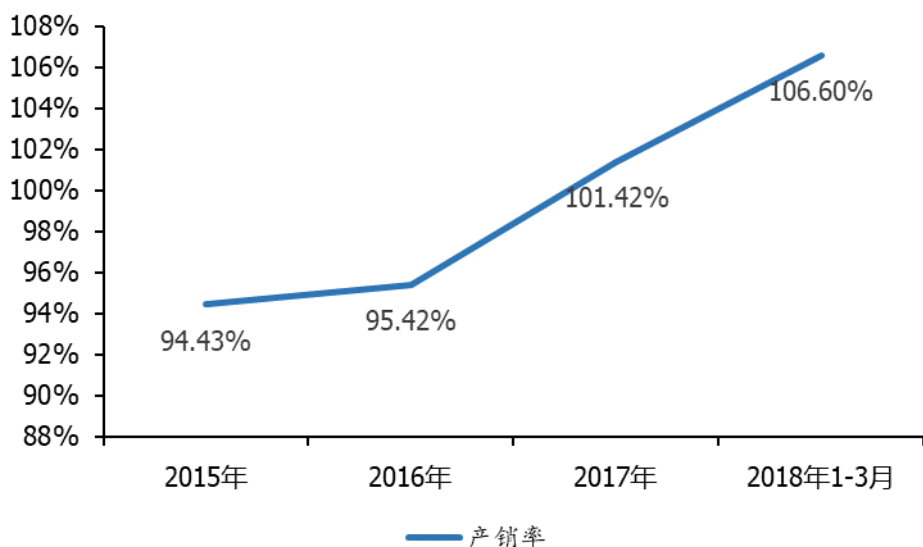
表 19. 公司高端产能扩张密锣紧鼓

募投项目	投资总额（亿元）	产品及工艺特点	新增产能（万平方米/年）
庆鼎精密电子（淮安）有限公司柔性多层印制电路板扩产项目	30	FPC 精密组件：可静态弯曲、动态弯曲、卷曲、折叠，可内埋电子组件，可用于三维空间 I/O 阵列的互连，用作连接器、引脚线路、感应线圈、电磁屏蔽和触摸开关按键等，使电路设计和机械结构设计更加自由灵活。	133.8
宏启胜精密电子（秦皇岛）有限公司高阶 HDI 印制电路板扩产项目	24	高阶 HDI：线宽/线距（L/S）为 30/30 μm，孔径范围为 60-90 μm；专用于小容量空间的紧凑型设计。	33.4

资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

公司软板产值规模全球前列，多厂产能储备业绩空间巨大。公司 2017 年的软板产值全球排名第二，仅在日本旗胜之后，先进 FPC 量产水平国际领先。目前公司拥有四个生产基地，分别位于深圳、秦皇岛、淮安和营口。2017 年公司产能达到 543.76 万平方米，产能利用率为 85.13%；产品产销率 101.42%，根据公司招股书数据，公司产品产销率有逐年上升的趋势，市场前景明朗，未来扩产项目落地叠加产线自动化、智能化将进一步助力业绩走高。

图 46. 公司产销率稳中有升，市场前景明朗



资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

（四）景旺电子：PCB+FPC 双轮战略驱动，智能工厂逐步落地打开成长空间

公司深耕 PCB 行业二十余年，以刚性电路板为业务根基，顺应电子产品轻薄化趋势拓展柔性电路板、金属基电路板业务，形成三大业务并行，PCB+FPC 双轮驱动的战略布局。公司盈利能力较强，毛利率、ROE 等指标均为行业前列。

江西景旺二期产线逐渐落地，产线智能化未来将进一步增厚公司业绩。公司从 2017 年下半年开始着手建设江西二期项目，该项目具有信息化和智能化等优势，首条智能化产线 2018 年一季度末投产，第二条、第三条智能化产线分别于 2018 年二季度，三季度投产，目前已经投产的智能化产线已形成超 10 万平方米/月的产能，且未来随产能爬坡将进一步释放空间，带来公司高效产能的持续扩张，有效优化公司产品结构和产能结构。江西景旺二期项目产出相较一期增加一倍，员工却仅为一期的 2/3，智能化产线规划初显成果，未来将进一步为公司提供业绩成长空间。

公司产能扩张有序，迎合行业趋势有望迎来业绩红利。5G 拓宽下游应用市场，物联网、汽车电子、智能手机等不同终端对应 PCB 细分板材需求扩大。公司通过现有产线改造、智能工厂产线扩张、珠海基地建设推进逐步实现产品多样化和产能有序扩张，满足市场日益增长的结构需求，有望把握市场节奏在 5G 大潮中分一杯羹。

公司研发功底强劲，不断突破巩固龙头地位。公司 2018 年三季报显示公司研发费用占比为 5.81%，超过 5%，在同业中处于前列水平。公司 2018 年上半年取得了新增发明专利与实用新型共计 34 项，新增生产流程优化技术、环保生产技术、多样化产品类型技术等非专利技术研发 8 项，实现高密度多层柔性板、高精度指纹识别柔性板等研发技术的批量化生产应用，积极储备了汽车电子、自动驾驶、智能消费电子、5G 无线通讯等方面的新技术，大力开发并积累了汽车电子安全部件 PCB 产品、应用于 5G 通讯设备的 PCB 产品的制造能力；公司最近

获得深圳市科技创新委员会下发的《高新技术企业证书》进一步彰显科研实力。公司上半年研发投入 1.08 亿元，同比增长 30.93%，增速较快，为公司的产品快速升级抢占市场提供了强大引擎。

表 20. 公司技术研发实力强劲

公司/子公司	奖项
龙川景旺	国家知识产权优势企业
江西景旺	优秀新产品一等奖
景旺电子	高新技术企业证书

资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

（五）东山精密：PCB 业务布局实现全面覆盖，2019 抛下包袱轻装上阵

Multek 收购顺利，结合 MFLX 公司将实现 PCB 业务全面覆盖。2018 年 3 月 27 日，公司宣布拟以现金 2.7 亿美元收购美股上市公司 Flex 下属的 PCB 制造业务相关主体，包括五家生产主体，两家贸易主体和四家控股主体，合称为 Multek。以上收购事项已经在 2018 年 7 月底完成。Multek 主要产品包括刚性电路板、刚挠结合板、挠性电路板，产品广泛应用与通信设备、企业级服务器、消费电子产品、汽车等多个领域，在硬性电路板领域具有行业领先的技术水平，主要客户有爱立信、思科、谷歌、福特等一流客户。

MFLX 成立于 1984 年，2004 年在纳斯达克上市，主要产品为面向智能手机、平板电脑等终端的中高端 FPC 产品，整体产品技术壁垒较高；同时 MFLX 量产规模大，营收能力强，根据 PCB 信息网，2017 年 MFLX 的 FPC 产值为 9.7 亿美元，排名中国大陆第一，全球位列第六。MFLX 客户主要包括谷歌、微软、小米、OPPO、爱立信、诺基亚、西门子、特斯拉等全球知名公司。2016 年 7 月公司以 40.72 亿人民币完成对 MFLX100%股权的收购。

整合 Multek 和 MFLX 后，公司与其优势互补：一方面实现了刚性电路板、刚挠结合板、挠性板的全方位 PCB 业务布局，产品结构得到优化；另一方面公司可利用其原有丰富的海外客户资源拓宽产品渠道，为其抢占更大市场份额提供有力帮助。

子公司艾福电子为国内介质滤波器龙头，新的利润增长点爆发可期。艾福电子是国内少有的介质材料生产商，在生产技术和上游陶瓷介质粉料配方工艺上造诣颇深，成立于 2005 年，通信元器件生产历史悠久。主要产品包括介质滤波器、陶瓷天线、射频标签、陶瓷腔体滤波器、陶瓷波导滤波器、LC 滤波器等部分，公司产品主要应用于基站、直放站、卫星、电子对抗等领域。

表 21. 艾福电子陶瓷材料产品直接受益 5G 基站建设大潮

产品名称	产品特点	产品应用
介质滤波器	高 Q 值谐振器获得更低损耗；高介电常数材料获得更小尺寸及更轻量化；可靠的机械结构、无振动结构；优良的温度稳定性；频率范围：400~6000MHz；功率范围：1~30W	基站、直放站；LTE、PCS、CDMA、DCS、GSM、WCDMA、TD-SCDMA 系统
波导滤波器		基站、直放站、卫星、通讯产品、军工产品

介质谐振器

腔体滤波器

陶瓷天线

腔体滤波器

基站、无线局域网、雷达、电
子对抗

GPS 发射机、北斗天线、GPS 模
块

资料来源：艾福电子官网，中国银河证券研究院

5G 时代基站小单元中陶瓷滤波器将逐渐取代金属同轴腔体滤波器成为主流，是基站射频端的核心组件之一，市场空间巨大。公司于 2017 年 9 月以 1.71 亿元成功收购艾福电子 70% 股权，成功卡位陶瓷介质市场。公司收购艾福电子后将有望享受 5G 基站端建设红利，进一步覆盖 5G 建设全周期。

资产减值影响利润，新的一年应收账款风险有所缓解。公司 2018 年业绩快报中下调全年营收预计情况从归母净利润变动区间为 10.6 亿元-12.0 亿元至 8.25 亿元。主要业绩下调原因为基于谨慎性的原则，对应收账款、其他应收款、存货、长期股权投资和可供出售金融资产等资产计提减值准备合计 4.88 亿元。本次计提资产减值准备之后，公司对暴风科技的应收账款降低至 1 亿元，按照目前暴风科技的还款节奏在 2019 年收回的可能性较大，即使公司在 2019 继续对该应收账款进行计提，公司预计盐城工厂的政府补贴 2-3 亿元可以完全覆盖损失；综上所述，最困难的时候已经过去，公司 2019 财务基本面逐渐向好。

插图目录

图 1. PCB 上下游产业链示意图.....	1
图 2. 胜宏科技智慧工厂助力毛利爬升.....	1
图 3. 景旺江西二期电镀线实现自动化.....	2
图 4. 2017 年 PCB 下游各应用规模占比.....	4
图 5. 通信用 PCB2018-2022 年复合增长率靠前.....	4
图 6. 客户不同需求阶段 PCB 分类.....	5
图 7. PCB 相关上市公司近年毛利率对比.....	6
图 8. Pre-5G 天线相对于 4G 天线在传输容量上有较大提升.....	8
图 9. 5G RAN 功能模块重构示意图.....	9
图 10. 5G 应用场景要求基站高频高速 PCB 用量增多.....	10
图 11. 中国 5G 宏基站高频高速 PCB 市场规模测算.....	11
图 12. 5G 宏基站 PCB 投资空间释放节奏测算.....	11
图 13. 中国消费电子整体 PCB 市场规模增速.....	12
图 14. HDI 市场规模.....	11
图 15. 全球智能手机出货量增速放缓.....	12
图 16. PCB 各细分领域市场占比.....	13
图 17. PCB 中高端产品复合增速较高.....	13
图 18. FPC 在智能手机中的应用板块较多.....	13
图 19. 三星 Galaxy Fold 显示效果惊艳.....	14
图 20. 华为 Mate X 吸睛无数.....	14
图 21. 汽车智能网联程度不断深入, PCB 用量增加.....	16
图 22. PCB 在汽车电子中的应用分布.....	16
图 23. 2011-2018 年中国新能源产销规模走势图 (万辆).....	17
图 24. 中国 ADAS 市场规模及预测.....	18
图 25. 2009-2018 车用 PCB 市场规模 (亿美元).....	19
图 26. 全球消费级 IOT 和智能手机销售额对比 (亿美元).....	20
图 27. 2025 年全球物联网设备连接数有望达 250 亿.....	21
图 28. 2020 年我国物联网市场有望达 2.5 万亿.....	20
图 29. 工控医疗 PCB 板需求占比.....	21
图 30. 工业、医疗行业电子产品产值.....	22
图 31. 航天医疗 PCB 板材中 8-16 层板应用最多.....	22
图 32. PCB 产能向大陆转移趋势明显.....	23
图 33. 5G 标准中国发挥重要力量.....	24
图 34. 华为 5G 建设突破频频, 技术领先.....	25
图 35. 中国移动 2019 基站租赁订单中华为占比较高.....	25
图 36. 全球 PCB 行业产值区域分布及其变化情况.....	26
图 37. 中国 PCB 行业产值及其变化情况.....	26
图 38. 中国前五覆铜板厂商市占率较高.....	30
图 39. 1#铜价有涨价趋势.....	31

图 40. 英国布伦特原油价格走势（美元/桶）	31
图 41. 公司专注电子互联，布局“3-In-One”业务	34
图 42. 公司主营业务构成	35
图 43. 公司 PCB 应用领域营收占比	35
图 44. 公司 PCB 营收占比较高	37
图 45. 公司 PCB 下游汽车和通信用板占比较高	36
图 46. 公司产销率稳中有升，市场前景明朗	38

表格目录

表 1. PCB 板材性能六大参数介绍.....	1
表 2. PCB 按照基材柔软性分类.....	3
表 3. PCB 按照导电图形层数分类.....	4
表 4. 小批量板和大批量板主要区别.....	5
表 5. 三大运营商 5G 建设部署加速.....	7
表 6. 三大运营商频谱划分各有优势.....	8
表 7. FPC 相较 PCB 的优点.....	12
表 8. LCP 能较好满足高频高速需求.....	14
表 9. HDI 板优点分列.....	15
表 10. 不同应用领域 HDI 市场测算（百万美金）.....	15
表 11. 自动驾驶五级标准.....	18
表 12. PCB 中国地区产值迅速上升.....	23
表 13. 中高端 PCB 厂商扩产计划明晰，中高端细分领域集中度上升有望（产能单位为万平方米）.....	27
表 14. 传统基材无法胜任高频电路性能要求.....	28
表 15. 高频基材价格仍有下降空间.....	29
表 16. 2017 年国内覆铜板厂商研发课题频频，对标细分领域.....	29
表 17. 通信 PCB 板块客户认证周期较长.....	32
表 18. 公司三大生产基地产能情况.....	36
表 19. 公司高端产能扩张紧锣密鼓.....	37
表 20. 公司技术研发实力强劲.....	39
表 21. 艾福电子陶瓷材料产品直接受益 5G 基站建设大潮.....	39

评级标准

银河证券行业评级体系：推荐、谨慎推荐、中性、回避

推荐：是指未来 6—12 个月，行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）超越交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报 20%及以上。该评级由分析师给出。

谨慎推荐：行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）超越交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报。该评级由分析师给出。

中性：行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）与交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报相当。该评级由分析师给出。

回避：行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）低于交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报 10%及以上。该评级由分析师给出。

银河证券公司评级体系：推荐、谨慎推荐、中性、回避

推荐：是指未来 6—12 个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报 20%及以上。该评级由分析师给出。

谨慎推荐：是指未来 6—12 个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报 10%—20%。该评级由分析师给出。

中性：是指未来 6—12 个月，公司股价与分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报相当。该评级由分析师给出。

回避：是指未来 6—12 个月，公司股价低于分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报 10%及以上。该评级由分析师给出。

傅楚雄，电子行业证券分析师。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，本人承诺，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰地反映本人的研究观点。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受到任何形式的补偿。本人承诺不利用自己的身份、地位和执业过程中所掌握的信息为自己或他人谋取私利。

免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券，银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）向其机构或个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或打算违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播或复印本报告。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。银河证券认为本报告所载内容及观点客观公正，但不担保其内容的准确性或完整性。客户不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

银河证券不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于客户。银河证券建议客户如有任何疑问应当咨询证券投资顾问并独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何内容适合客户，本报告不构成给予客户个人咨询建议。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部份，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。银河证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给银河证券客户的，属于机密材料，只有银河证券客户才能参考或使用，如接收人并非银河证券客户，请及时退回并删除。

所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为银河证券的商标、服务标识及标记。

银河证券版权所有并保留一切权利。

联系

中国银河证券股份有限公司 研究院

深圳市福田区金田路 3088 号中洲大厦 20 层

上海浦东新区富城路 99 号震旦大厦 31 层

北京西城区金融大街 35 号国际企业大厦 C 座

公司网址：www.chinastock.com.cn

机构请致电：

深广地区：崔香兰 0755-83471963 cuixianglan@chinastock.com.cn

上海地区：何婷婷 021-20252612 hetingting@chinastock.com.cn

北京地区：耿尤繇 010-66568479 gengyouyou@ChinaStock.com.cn