

电子

PCB 行业：5G 进一步提升行业景气度

PCB：产业转移大陆趋势持续，内资优秀企业成长空间巨大。 PCB 全球产值目前约为 635 亿美金，同时中国大陆具备超过 50% 的产值占比，且此比例随着内资厂成长会继续上升。此次 5G 时代的到来更是赋能中国 PCB 行业帮助其更快速的成长，从 5G 基站的建设，再到下游消费终端的影响，以及未来汽车电子化渗透率，全方面的影响。我们看好接下来 5G 建设、消费电子、以及汽车电子等多方面在 5G 拉动下的 PCB 新行情！

5G 基站用 PCB 价量双增，强势拉动 PCB 使用需求。 根据我们对 4G 以及 5G 的对比，从基站数量来看 5G 基站或将是现在 4G 基站的 1.1~1.5 倍，同时微站数量的建设或将超过 900 万站。同时我们预计 5G 基站的 PCB 价值量约为 12500 元，是过往 4G 基站所用的约 3 倍。5G 用 PCB 的价高量多的组合势必会将给 5G 用 PCB 的市场带来新的驱动力，从我们在正文的测算在 2022 至 2023 年中国的 5G 建设或将达到高峰，分别所需 PCB 价值量将达到 120 亿元和 126 亿元。

下游消费电子手机市场深受 5G 影响，FPC 和 SLP 渗透率将继续提高。 在 5G 的大趋势下，目前仍然停留在 4G 时代的手机将面临内部结构的大变化。5G 所需要耗费的功率或将比 4G 手机更大，对应手机内部电池也或将继续变大。内部空间的紧张势必带动 FPC 在手机内部的使用量的进一步提高；同时 SLP 作为当前（不含 IC 载板）线宽线距最小的 PCB（不含 IC 载板），将手机内部的集成度进一步提高帮助缩小占用空间，在 5G 的大环境下势必渗透率继续提高！从 Yole Development 的数据显示，预计 SLP 的渗透率或将在 2024 年达到 16%。

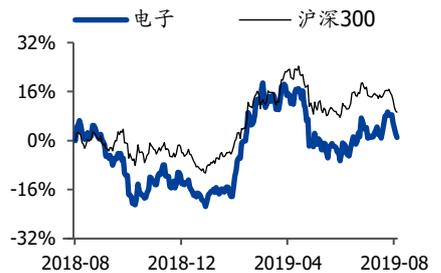
5G 加速汽车智能/网联/自动化，电子渗透率有望进一步提速。 5G 建设加速落地，对应车联网建设发展也有望加快进程。智能网联和自动驾驶都对车联网的通信水平提出了强实时、低延时和高安全性的极高要求；此外新能源汽车普及和智能网联车逐渐成熟，未来将极大程度上提升汽车电子化程度（ADAS、摄像头及毫米波雷达等）。我们预计车用 PCB 产品在汽车消费升级换代趋势下的增长将大有可为。

建议关注：鹏鼎控股、生益科技、深南电路、沪电股份、东山精密、兴森科技、景旺电子、弘信电子。

风险提示：5G 建设进度不及预期；原材料价格波动，产品价格波动。

增持（维持）

行业走势



作者

分析师 郑震湘

执业证书编号：S0680518120002

邮箱：zhengzhenxiang@gszq.com

相关研究

- 1、《电子：存储芯片即将见底，5G 有望成为改善市场的催化剂》2019-08-04
- 2、《电子：从海外财报看“芯”拐点的确定性》2019-07-29
- 3、《电子：5G 推进步伐加快，换机热潮将至》2019-07-25



内容目录

一、序：重温 PCB.....	5
1.1 PCB，不可或缺.....	5
1.2 PCB，中国领跑.....	7
1.3 PCB，新机遇之 5G.....	8
1.3.1 通信通讯概述.....	9
1.3.2 消费电子概述.....	10
1.3.3 汽车电子概述.....	10
二、5G 之通信基站.....	11
2.1 5G 能做什么？.....	11
2.2 5G 基站有什么不同？.....	15
2.3 从基站看 5G 对 PCB 的拉动.....	18
2.3.1 单基站价值量分析.....	18
2.3.2 5G 基站总数分析.....	20
2.3.3 中国基站市场综述.....	22
三、5G 之消费电子.....	23
3.1 回顾全球/中国手机市场.....	23
3.1.1 全球市场.....	23
3.1.2 中国市场.....	24
3.2 5G 来临之时，市场将怎样？.....	25
3.3 发展之下 PCB 新机遇.....	26
3.3.1 FPC：使用量持续增长.....	26
3.3.2 SLP：渗透率逐步提升.....	30
四、5G 之汽车电子.....	36
4.1 5G 赋能车用 PCB.....	36
4.2 PCB 下游成长最快领域.....	37
4.3 车用 FPC 量价齐升.....	38
4.4 万亿存量市场，渗透空间巨大.....	39
4.5 自动驾驶助力车用 PCB 量价双增.....	41
五、风险提示.....	46

图表目录

图表 1: PCB 产品分类.....	5
图表 2: PCB 上下游产业链.....	6
图表 3: PCB 原材料构成.....	7
图表 4: 覆铜板原材料构成.....	7
图表 5: 中国 PCB 产值增速领跑全球 (亿美元).....	7
图表 6: 2017-2023 全球各国家/地区 PCB 产值分布情况 (亿美元).....	7
图表 7: 中国大陆 PCB 产值将持续稳坐全球第一宝座.....	8
图表 8: PCB 产品结构变化情况 (%).....	8
图表 9: 2016-2021 年 PCB 各产品 CAGR 情况 (%).....	8
图表 10: PCB 下游应用市场占比变化情况 (%).....	9

图表 11: 通信设备对 PCB 板材的需求情况 (%)	9
图表 12: 移动终端对 PCB 板材的需求情况 (%)	10
图表 13: 汽车电子对 PCB 板材的需求情况 (%)	10
图表 14: 移动通信系统演变过程	11
图表 15: 5G 关键能力	12
图表 16: 5G 未来主要技术场景及对应应用领域	13
图表 17: 世界各国 5G 建设规划情况	14
图表 18: 1G 到 5G 基站结构演变	15
图表 19: 4G 与 5G 的结构变化	16
图表 20: 4G 与 5G 部件拆分及功能拆解	16
图表 21: 5G 基站天线	17
图表 22: 4G 基站天线	17
图表 23: 5G 基站核心技术 Massive MIMO	17
图表 24: 5G 宏基站与 4G 基站 PCB 价值量测算	18
图表 25: 不同种类覆铜板价格差异	18
图表 26: 5G 对 PCB 工艺技术发展方向	19
图表 27: 天线阵列演化需要使用更多高频材料	19
图表 28: 5G 天线阵子集成	20
图表 29: 宏基站	20
图表 30: 微基站	20
图表 31: 宏基站年建设数量预测	21
图表 32: 5G 基站分结构市场规模	21
图表 33: 中国 5G 宏基站、室分站数量对应 PCB 市场空间测算	22
图表 34: 全球智能手机出货量 (百万台)	23
图表 35: 全球手机品牌出货量占比情况	24
图表 36: 全球手机总出货量情况 (百万台)	24
图表 37: 中国国内手机出货量 (百万台)	25
图表 38: 4G 手机占出货手机情况 (亿台、亿台、%)	26
图表 39: 5G 智能手机出货量预测 (百万台)	26
图表 40: FPC 主要应用领域	26
图表 41: 近年 FPC 市场规模情况	27
图表 42: 2007~2021 年 FPC 在 PCB 中占比	27
图表 43: 苹果手机及其他品牌电子设备 FPC 使用量情况 (块)	27
图表 44: iPhone XS MAX 电路板使用数量	28
图表 45: 2014 -2019 年全球手机摄像头模组消费量 (亿颗)	28
图表 46: 2014 ~ 2019 年国内手机摄像头模组产量 (亿颗)	28
图表 47: 2013-2018 年全球指纹识别芯片市场规模及增长	29
图表 48: 可折叠 AMOLED 面板出货量预测	30
图表 49: SLP 与 HDI 比较	30
图表 50: PCB 行业向小型化和模块化发展	31
图表 51: iPhone 内部结构演变情况表	31
图表 52: 全球手机板封装单位个数渗透率及预测	32
图表 53: 全球手机板市场收入渗透率及预测	32
图表 54: 手机 PCB 收入拆分	33
图表 55: SLP 发展过程	33
图表 56: SLP 供应链	34

图表 57: mSAP 制程的线路铜截面与减成法线路铜截面的对比.....	34
图表 58: SLP 技术演进.....	34
图表 59: 2018-2024PCB&IC 基板市场预测.....	35
图表 60: 先进载板市场的发展.....	35
图表 61: 汽车电子在整车中的应用分类.....	36
图表 62: 汽车电子占整车成本比重情况 (%).....	37
图表 63: 不同车型汽车电子价值量占比 (%).....	37
图表 64: 全球汽车电子产值情况及预测 (十亿美元).....	37
图表 65: 中国汽车电子产值情况 (十亿美元).....	37
图表 66: 全球车用 PCB 市场规模情况及预测 (亿美元).....	38
图表 67: FPC 在整车中的具体应用情况.....	38
图表 68: 全球汽车领域 FPC 产值预测 (百万美元).....	39
图表 69: 全球总汽车销量情况 (万辆).....	39
图表 70: 世界各国禁售传统燃油汽车时间表.....	40
图表 71: 全球电动车销量占总汽车比重 (%).....	40
图表 72: 中国新能源汽车产销量情况及预测 (万辆).....	40
图表 73: 汽车各系统 PCB 价值量分布 (%).....	41
图表 74: 不同车型单车 PCB 价值量 (元).....	41
图表 75: 自动驾驶分级及商业化进程.....	41
图表 76: 自动驾驶等级划分.....	42
图表 77: 国外主流整车企业智能汽车发展规划.....	42
图表 78: 国内传统整车企业智能汽车发展规划.....	42
图表 79: 全球及中国智能网联车市场规模预测 (亿美元).....	43
图表 80: 全球 ADAS 市场规模预测 (亿美元).....	43
图表 81: 中国 ADAS 市场规模预测 (亿元).....	43
图表 82: 全球车载摄像头市场 (万台).....	44
图表 83: 中国车载摄像头市场需求预测 (万颗).....	44
图表 84: 自动驾驶发展对应雷达数量的增加.....	44
图表 85: 全球汽车毫米波雷达市场规模预测 (亿美元).....	45
图表 86: 中国汽车毫米波雷达市场规模预测 (亿元).....	45
图表 87: 中国 LED 车灯市场规模 (亿元).....	45
图表 88: LED 车灯渗透率 (%).....	45
图表 89: Tesla S 17 寸中控显示屏.....	46
图表 90: 车载显示多屏化趋势.....	46

一、序：重温 PCB

1.1 PCB，不可或缺

PCB，被称为“**电子产品之母**”，是组装电子零件用的关键互连件，在绝大多数电子设备及产品扮演着至关重要的作用。PCB 下游主要对应终端应用产品，主要应用于计算机、通信、消费电子、汽车电子、工控医疗、军工航天等领域。

PCB 按软硬程度分可分为**刚性板 (RPCB)**、**挠性板 (FPC)**及**刚挠结合板**；按层数可分为**单面板**、**双面板**和**多层板**。由于对应下游终端应用众多，对 PCB 板材要求也不尽相同，在 5G 时代，5G 基站用 PCB 对高频高速 PCB 等板材的需求正逐渐加大释放。

图表 1: PCB 产品分类

产品种类		特征描述	主要应用	
刚性板	单面板	在绝缘基材上仅一面具有导电图形的印制电路板	普通家电、遥控器、传真机等	
	双面板	在绝缘基材的正反面都形成导体图形的印制电路板，一般采用丝印法或感光法制成	计算机周边产品、家用电器等	
	多层板	普通多层板	内层由四层及以上导电图形与绝缘材料压制而成，外层为铜箔。层间导电图形通过导孔进行互连	消费电子、通信设备和汽车电子等领域
		背板	用于连接或插接多块单板以形成独立系统的印制电路板	通信、服务/存储、航空航天、超级计算机、医疗等重要场合
		高速多层板	由多层导电图形和低介电损耗的高速材料压制而成的印制电路板	通信、服务/存储等
		金属基板	由金属基材、绝缘介质层和电路层三部分构成的复合印制线路板	通信无线基站、微波通信等
		厚铜板	使用厚铜箔（铜厚在 30Z 及以上）或成品任何一层铜厚为 30Z 及以上层的印制电路板	通信电源、医疗设备电源、工业电源、新能源汽车等
		高频微波板	采用特殊的高频材料（如聚四氟乙烯等）进行加工制造而成的印制电路板	通信基站、微波传输、卫星通信、导航雷达等
		HDI	孔径在 0.15mm 以下、孔环之环径在 0.25mm 以下、接点密度在 130 点/平方英寸以上、布线密度在 117 英寸/平方英寸以上的多层印制电路板	智能手机、平板电脑、数码相机、可穿戴设备等消费类电子产品，在通信设备、航空航天、工控医疗等领域亦增长较快
挠性板	由柔性基材制成的印制电路板，基材由金属导体箔、胶黏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。	智能手机、平板电脑、可穿戴设备等移动智能终端		
刚挠结合板	刚性板和挠性板的结合，既可以提供刚性板的支撑作用，又具有挠性板的弯曲特性，能够满足三维组装需求。	通信设备、计算机、工控医疗、航空航天、汽车电子、消费电子等领域		

资料来源：深南电路招股说明书、国盛证券研究所

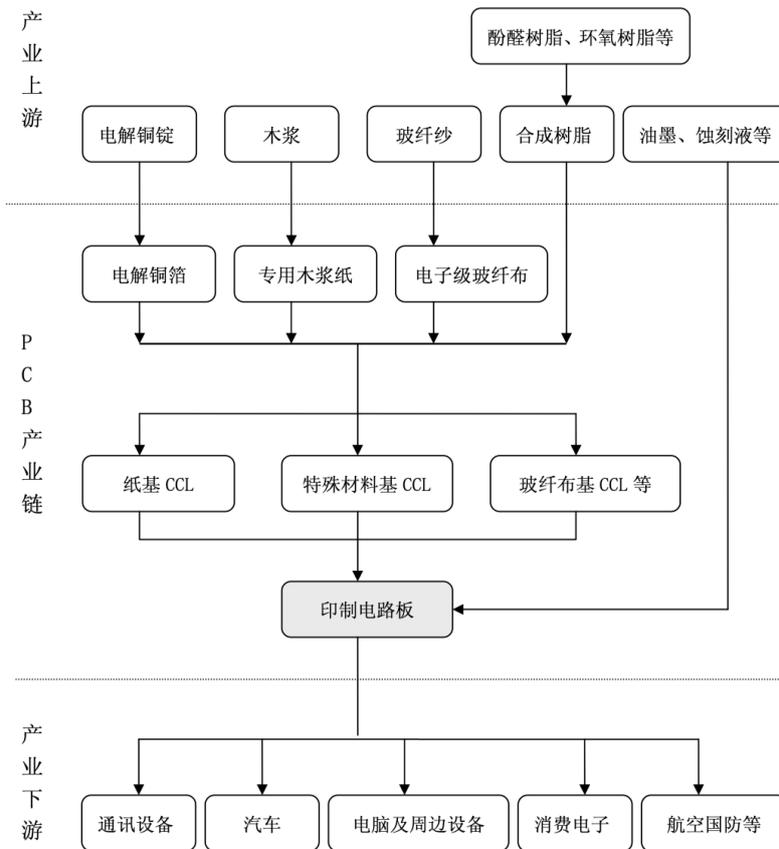
PCB 产业链可以简单的分为三层:

- **产业上游:** 原材料 (铜箔、玻纤、覆铜板等);
- **产业中游:** PCB 制造;
- **产业下游:** 终端应用 (消费电子、汽车、通讯)。

覆铜板对 PCB 性能起直接影响, 担负着 PCB 导电、绝缘、支撑等功能, 是 PCB 制造的重要基材, 占 PCB 成本的 20%-40%, 在所有生产 PCB 的原材料成本中占比最高。

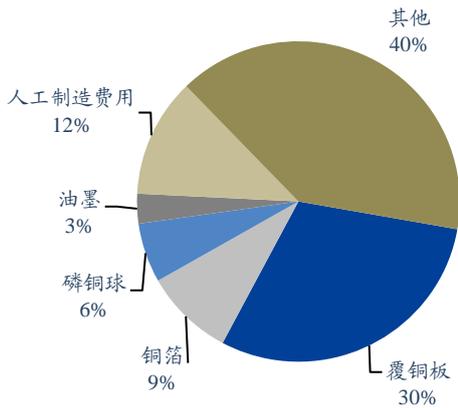
覆铜板主要以铜箔、树脂、玻纤布、木浆、油墨等原材料为主, 其中铜箔是制造覆铜板最主要的原材料, 约占成本的 30% (厚板) 到 50% (薄板)。铜箔价格是驱动覆铜板班花的主要因素, 而铜箔价格取决于铜的价格变化, 受国际铜价影响较大。

图表 2: PCB 上下游产业链



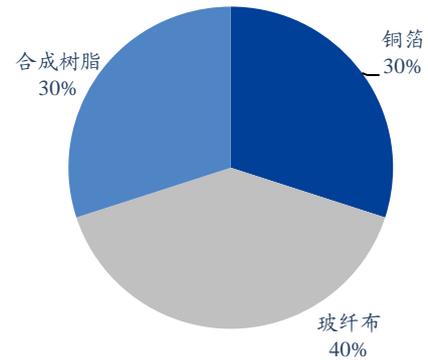
资料来源: 沪电股份招股说明书、国盛证券研究所

图表 3: PCB 原材料构成



资料来源: Prisma、Foxconn、国盛证券研究所

图表 4: 覆铜板原材料构成



资料来源: 中国产业信息网、国盛证券研究所

1.2 PCB, 中国领跑

中国 PCB 产值稳居第一, 市场地位愈加重要。根据 Prisma 统计, 2018 年全球 PCB 产值达 635 亿美元, 同比增长 8.0%, 中国大陆 CPB 产值达 334 亿美元, 同比增长达 12.45%。

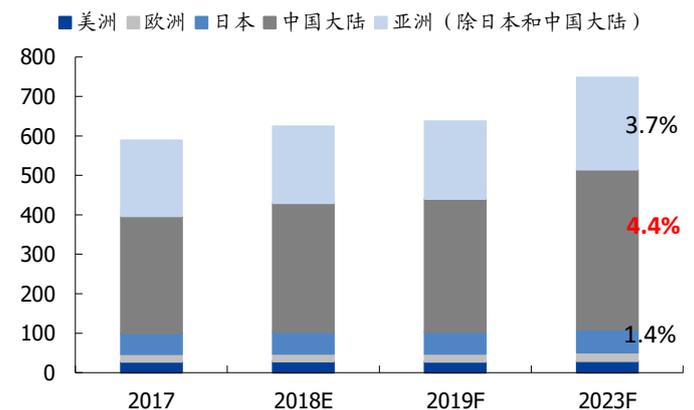
虽然从当下来看未来 PCB 产业增速画满, 但仍然保持增速态势, 其中中国大陆 PCB 增速在全球范围内仍保持良好势头。2018-2023 年全球 PCB 产值 CAGR 为 3.3%, 美洲 (1.0%)、欧洲 (1.2%)、日本 (1.4%)、亚洲 (3.7%), 中国大陆 CAGR 高达 4.4%, 中国 PCB 产业在全球领跑继续。

图表 5: 中国 PCB 产值增速领跑全球 (亿美元)



资料来源: Prisma、国盛证券研究所

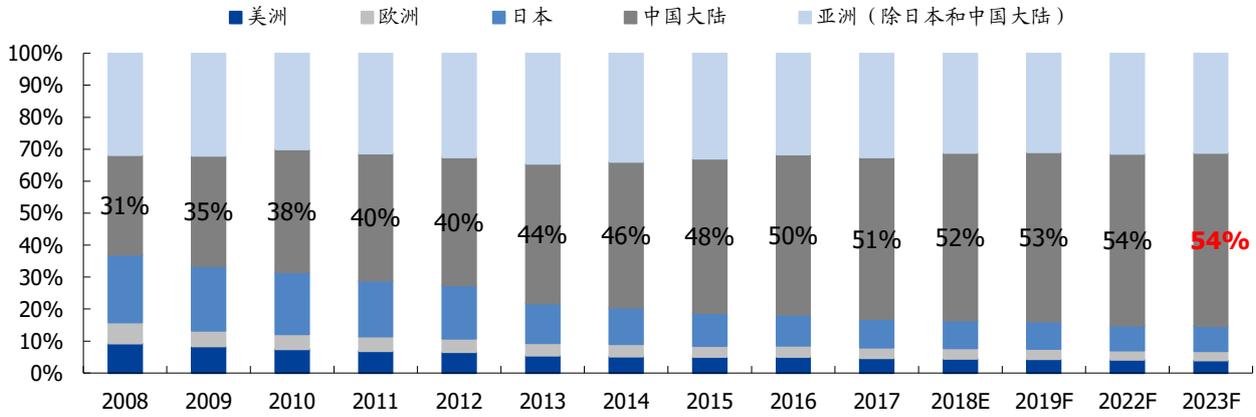
图表 6: 2017-2023 全球各国家/地区 PCB 产值分布情况 (亿美元)



资料来源: Prisma、国盛证券研究所

全球 PCB 市场规模的增长下，PCB 产业逐渐向中国大陆转移，中国大陆 PCB 产值占比不断攀升。自 2016 年中国大陆 PCB 产值占比首次过半，未来 PCB 产值占比将稳健提升，Prismark 预测，2023 年我国 PCB 产值占全球比重将高达 54.3%，PCB 产值全球第一宝座将持续稳坐。

图表 7: 中国大陆 PCB 产值将持续稳坐全球第一宝座



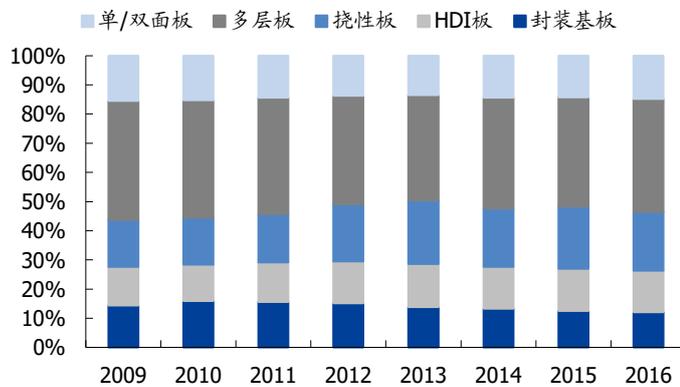
资料来源: Prismark、国盛证券研究所

1.3 PCB, 新机遇之 5G

FPC、HDI、多层板机遇来袭，增速明显。 PCB 分类众多，目前而言 PCB 的使用中多层板和 FPC 的使用量最多，在 2016 年分别占据了 38.9% 和 20.1% (单/双面板占比 14.8%，多层板 38.9%，软板 20.1%，HDI 板 14.2%，封装基板 12.1%)。

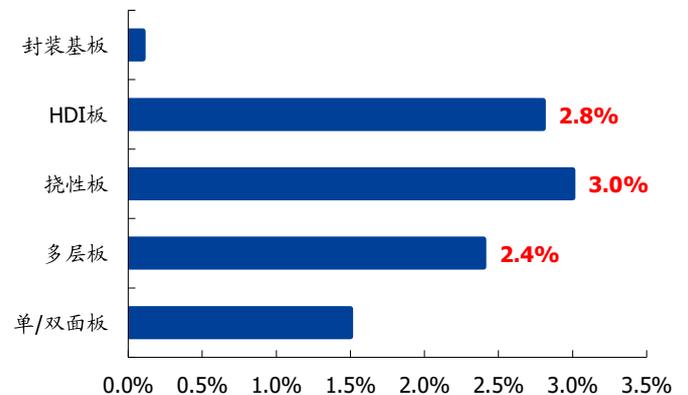
根据 Prismark 预测，随着日后应用场景的发展与改变，5G 时代、智能手机升级、物联网兴起，以及汽车电子复杂度的提升等一系列下游产业更迭升级，**FPC、HDI、多层板将是主要受益者，增速明显**，2016-2021 年 PCB 各产品 CAGR 中，以 HDI 板、软板、多层板将表现抢眼，分别为 2.8%、3.0%、2.4%。

图表 8: PCB 产品结构变化情况 (%)



资料来源: Prismark、国盛证券研究所

图表 9: 2016-2021 年 PCB 各产品 CAGR 情况 (%)

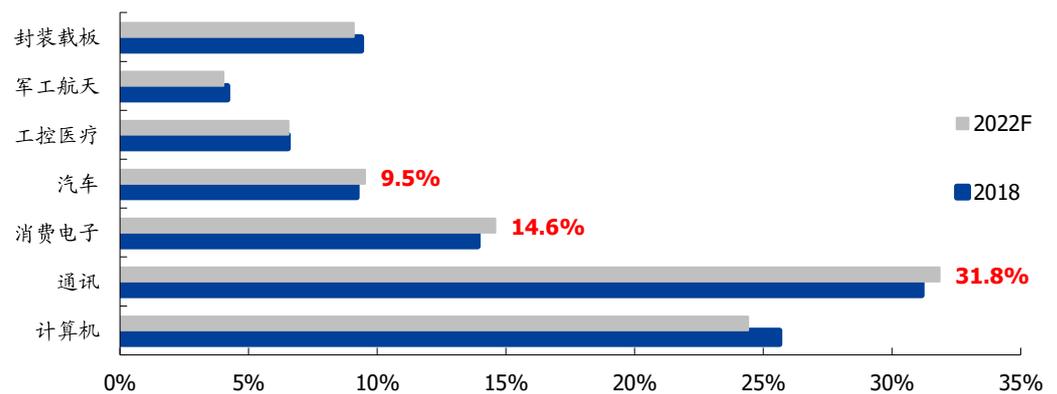


资料来源: Prismark、国盛证券研究所

从下游需求端看 PCB，PCB 产业的发展离不开下游应用领域发展的支撑，近年来主要得益于消费电子、通讯、汽车电子、工控医疗等应用领域的新增需求。目前在 5G 即将来临的大背景下，5G 基站建设规划清晰，消费电子行业热点频现，以及汽车电子、工控医疗、计算机等领域创新不断，PCB 对应下游应用领域将持续受益于 5G 红利。

2018 年，PCB 下游应用市场主要集中在计算机（25.6%）、通讯（31.2%）、消费电子（13.9%）领域，汽车（9.2%）、工控医疗（6.5%）、军工航天（4.2%）、封装载板（9.4%）不到 10%。但 PrismaMark 预测，2018 到 2022 年下游应用领域对 PCB CAGR 贡献将主要集中在通讯（3.5%）、消费电子（4.2%）、汽车电子（3.9%）。

图表 10: PCB 下游应用市场占比变化情况 (%)

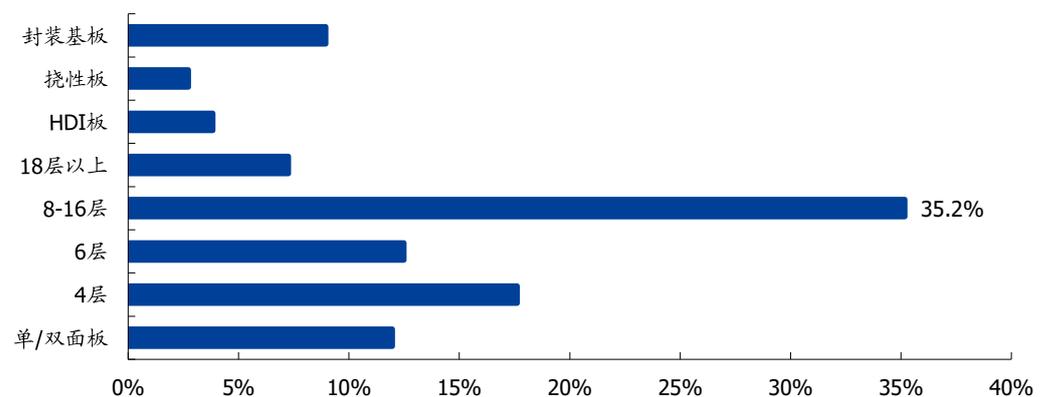


资料来源: PrismaMark、国盛证券研究所

1.3.1 通信通讯概述

通信用 PCB 主要集中在无线网、传输网、数据通信及固定宽带设备等领域。通信设备对 PCB 需求主要以多层板为主（8-16 层板占比约为 35.2%）。5G 临近，通讯设备的高频高速是必然趋势，高频高速 PCB 板材将会显著受益。

图表 11: 通信设备对 PCB 板材的需求情况 (%)

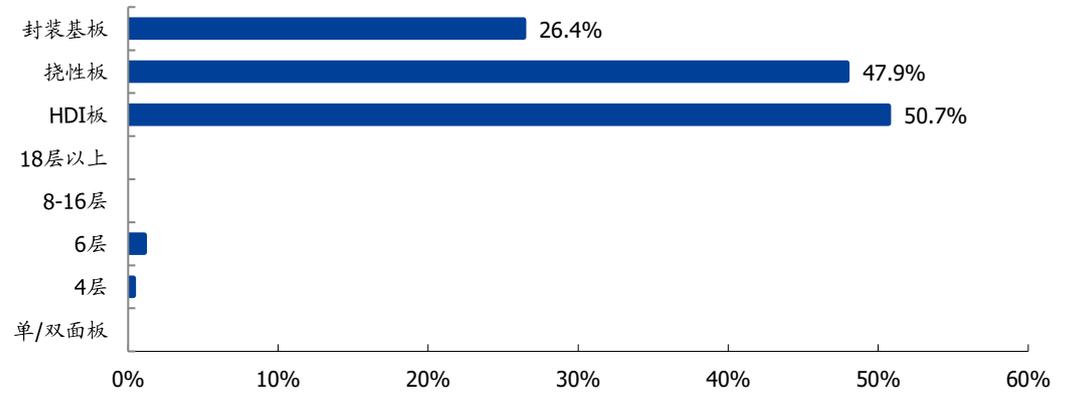


资料来源: PrismaMark、国盛证券研究所

1.3.2 消费电子概述

消费电子产品越来越趋向高智能化,轻薄化、可便携的方向发展,对 PCB 要求不断提升。以移动终端为例,其对 FPC、HDI 及封装基板的需求分别占各自 PCB 细分比重的 47.9%、50.7%和 26.4%。

图表 12: 移动终端对 PCB 板材的需求情况 (%)

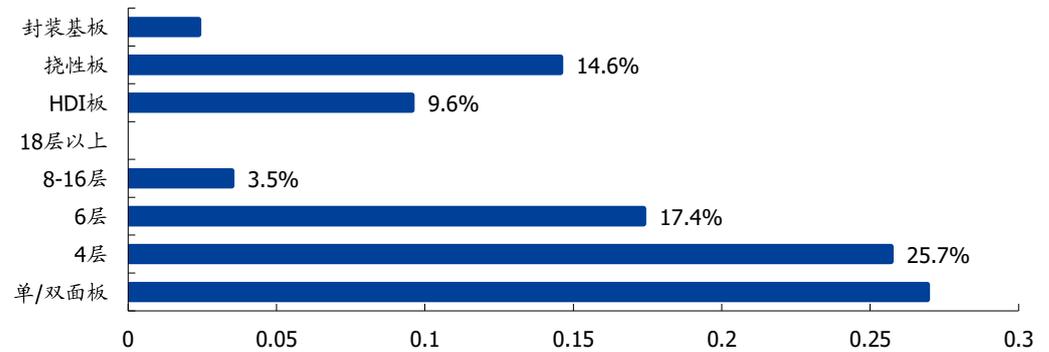


资料来源: Prisma, 国盛证券研究所

1.3.3 汽车电子概述

随着汽车向轻量小型化、电子化、智能化等方向发展,车用 PCB 需求主要集中在多层板、FPC 及 HDI 板上。多层板 (4-16 层) 共占车用 PCB 需求的 46.6%; FPC (14.6%)、HDI (9.6%)。

图表 13: 汽车电子对 PCB 板材的需求情况 (%)



资料来源: Prisma, 国盛证券研究所

在本报告的下文,我们将重点针对 5G 的到来所造成的 PCB 下游应用领域的影响来看未来 PCB 的发展新机遇。

二、5G 之通信基站

2.1 5G 能做什么？

“G”（Generation）的是针对代系而言的，1G 至 5G 即第一代至第五代移动通信系统，主要是从速率，业务类型，传输时延，还有各种切换成功率角度给出具体实现的技术不同。从上世纪 70 年代的以“大哥大”为代表的 1G 时代，到以万物互联为愿景的 5G，移动信息通信技术正不断促进世界经济的发展，影响社会生活的方方面面。

图表 14: 移动通信系统演变过程

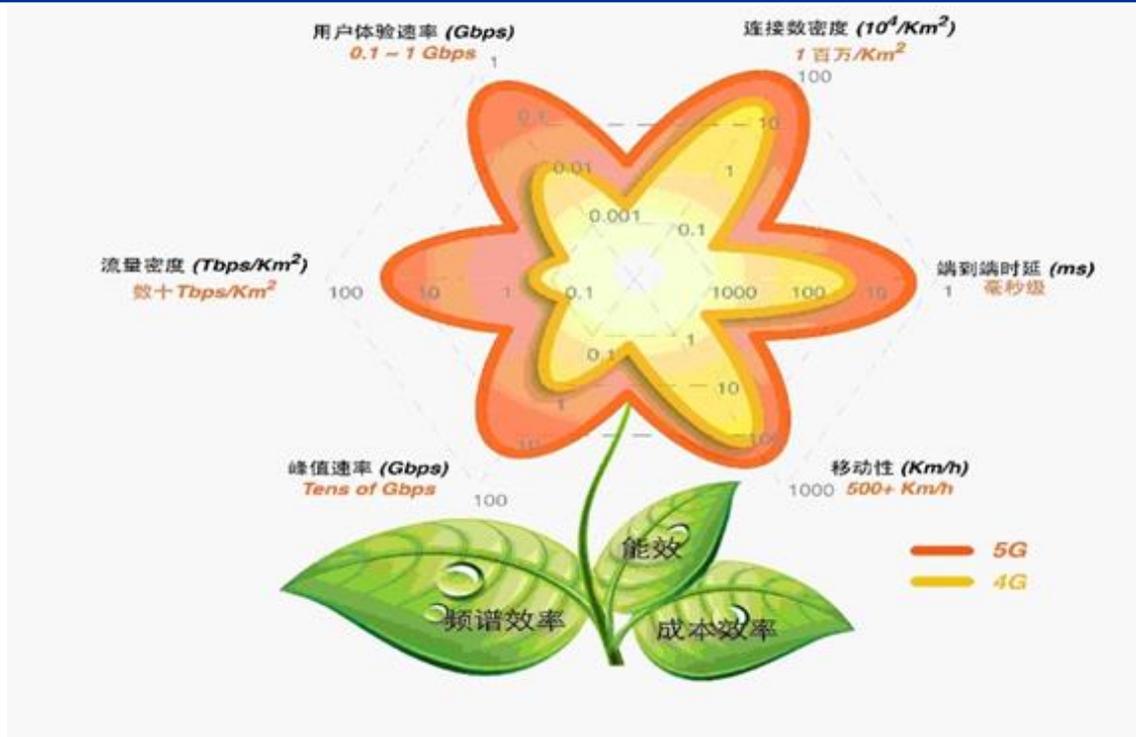
	1G	2G	3G	4G	5G
					
技术	模拟调制、FDMA	TDMA、CDMA	CDMA	OFDM、MIMO	Massive MIMO 等
标准	AMSP/ TACS	GSM/ CDMA	CDMA 2000/ WCDMA/ TD-SCDMA	TD-LTE/ FDD-LTE	NSA/ SA
实现功能	区域性通话	短信	短信、网页等	短信、更高的下载速度、影音娱乐等	万物互联

资料来源：公开网络资料，国盛证券研究所整理

5G 网络具备高速度、大容量、低延迟等特点，除对日常生活起到巨大的便利外，5G 持续渗透物联网及众多行业领域，在通信、自动驾驶、工控医疗、智慧家居等垂直行业的多样化业务需求，实现真正的“万物互联”。

与 4G 相比，5G 覆盖下的用户体验速度（0.1~1 Gbps），移动性（500+ Km/h）、峰值速率（Tens of Gbps）、端到端时延（1 毫秒级）是 4G 的 10 倍，流量密度（数十 Tbps/Km²）是 4G 的 100 倍，各项综合性能都将远超 4G 时代。

图表 15: 5G 关键能力



资料来源: IMT-2020、国盛证券研究所

5G 肩负诸多高性能指标下，需要满足多样化应用场景下的差异化性能指标需求，不同应用场景所要求的性能有所不同。从移动互联网和物联网角度出发，技术场景将主要包括连续广域覆盖、热点高容量、低功耗大连接、低延迟高可靠性等方向。

- 连续广域覆盖场景：主要覆盖移动通信，为用户提供 100Mbps 以上的体验速率；
- 热点高容量场景：主要覆盖局部热点区域，为用户提供极高的数据传输速率；
- 低功耗大连接场景：主要智能城市、智能农业等以传感器和数据采集为目标的应用；
- 低时延高可靠场景：主要面向物联网领域相关联的各个垂直行业细分。

图表 16: 5G 未来主要技术场景及对应应用领域

技术场景	性能要求	应用场景
连续广域覆盖	100Mbps 用户体验速率	
热点高容量	用户体验速率: 1Gbps 峰值速率: 数十 Gbps 流量密度: 数十 Tbps/km ²	
低功耗大连接	链接数密度: 10 ⁶ /km ² 超低功耗, 超低成本	
低时延高可靠	空口时延: 1ms 端到端时延: ms 量级 可靠性: 接近 100%	

资料来源: IMT-2020, 国盛证券研究所

世界各国积极推进 5G 建设, 我国有望率先 5G 正式商用。我国国务院发布的《关于进一步扩大和升级信息消费持续释放内需潜力的指导意见》指出提出拓展光纤和 4G 网络覆盖的深度和广度, 要在 2020 年力争启动 5G 商用。

目前我国已经完成 5G 第三阶段测试, 已开始 5G 试运行。今年 6 月 6 日, 工信部正式向四家运营商发放 5G 牌照, 标志着我国进入 5G 商用元年。数日前, 华为发布了首款 5G 商用手机, 我国 5G 建设脚步加快, 5G 正式商用进度值得期待, 未来 5G 投资建设规模有望加速释放。

图表 17: 世界各国 5G 建设规划情况

国家	细则
中国	中国移动计划 2018 年 5G 试商用，到 2020 年实现正式商用，中国联通也计划在 2020 年提供商用服务 中国电信在广东省开展商用试点工作，目前在 2020 年提供商用服务
美国	AT&T 正在等待 5G 标准完成，然后进行标准 5G 商用，并预期 2018 年底前进行商业部署 Verizon 已经发布自己的 5G 技术规范，并进行固定无线的 5G 试点 T-Mobile 计划在 2019 年开始部署，2020 年实施全国性部署，Sprint 表示在 2019 年末实施商业部署
日本	KDDI、Softbank 和 NTT 都计划 2020 年实施商业部署
韩国	KT 在 2018 年平昌冬奥会上进行 5G 外场测试，并将商业部署计划提前至 2019 年 SKT 今年将进行现场测试，并计划 2019 年下半年进行商业部署
欧洲	大规模引入计划在 2020 年 2025 年主要城市和运输网络会覆盖 5G

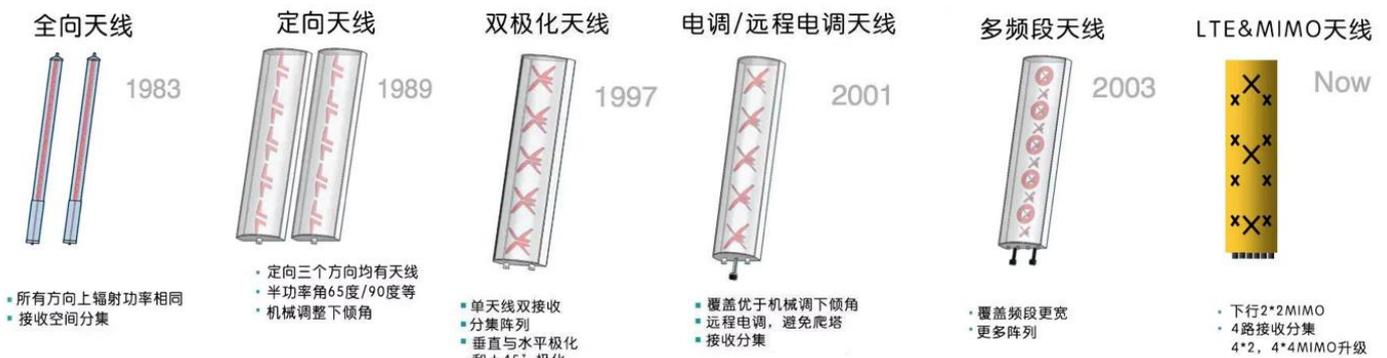
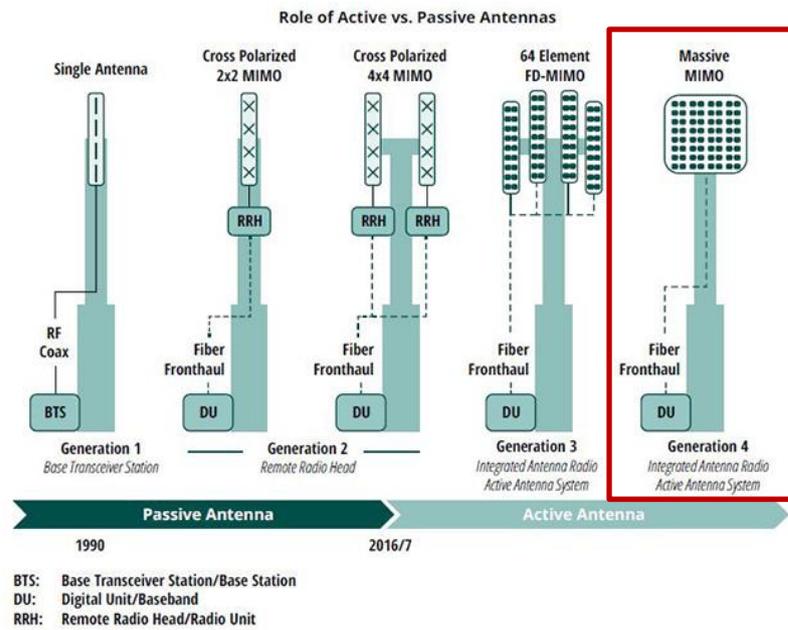
资料来源：中国信通院、国盛证券研究所

2.2 5G 基站有什么不同？

在上文我们介绍了 5G 所带来的信息传递的高速、大容量、以及低延迟的特性远超 4G 网络，同样的 5G 网络的媒介：基站，也迎来了一定的改变。

下图是从这些年基站天线端的演变历史：

图表 18: 1G 到 5G 基站结构演变



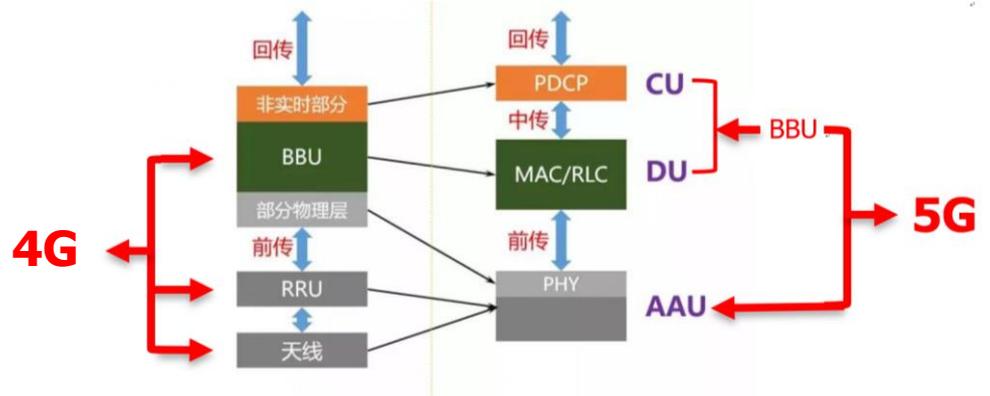
资料来源: imgroup, 国盛证券研究所

接下来我们将对 5G 基站和 4G 基站进行对比，来看看他们有哪些结构上改变。

简单来看：

- ◆ 4G 基站 = BBU+RRU+天线
- ◆ 5G 基站 = BBU+AAU = (CU+DU) + (RRU+天线)

图表 19: 4G 与 5G 的结构变化



资料来源：国盛电子绘制，家核优居，国盛证券研究所

由于 5G 是一个类似“万金油”的存在，高速、大容量、以及低延迟集结于一体，所以下沉至下游终端应用场景之中也存在着不同的需求，甚至不同的需求有时候也存在着矛盾，也为此诞生了 CU 和 DU 来解决对于网络特性要求不同的需求。

图表 20: 4G 与 5G 部件拆分及功能拆解

基站	部件及分拆		功能
4G	BBU		负责信号调制
	RRU		负责射频处理
	天线		负责信号的接收与发送
5G	BBU	CU	以处理内容的实时性进行区分 CU 和 DU 原 BBU 的非实时部分将分割出来，重新定义为 CU，负责处理非实时协议和服务
		DU	原 BBU 的剩余功能重新定义为 DU，负责处理物理层协议和实时服务
	AAU		原 BBU 的部分物理层处理功能与原 RRU 及无源天线合并为 AAU

资料来源：国盛电子绘制，国盛证券研究所

我们从家核优居上找到两份较为恰当的例子¹：

1. **高清演唱会直播**：在乎的是画质，而非时效，整体延后几秒甚至十几秒，对于观众而言影响并非很大；
2. **无人驾驶**：在乎的是时延，时延超过 10ms，都会严重影响安全。

所以，把网络拆开、细化，就是为了更灵活地应对场景需求，也就是 5G 中的“切片”概念：就是把一张物理上的网络，按应用场景划分为 N 张逻辑网络。不同的逻辑网络，服务于不同场景。

¹ 选自《一文看懂 5G 究竟是个啥!》，网址：<https://www.jiaheu.com/topic/470866.html>

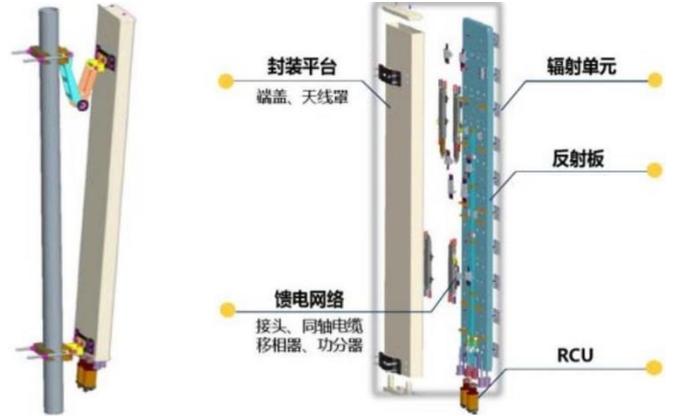
说完基站的结构变化后，再聚焦到 5G 基站天线端的变化。5G 基站是通信的核心，而作为收发信号的天线，则是整个基站的核心之一。

图表 21: 5G 基站天线



资料来源: 中兴, 国盛证券研究所

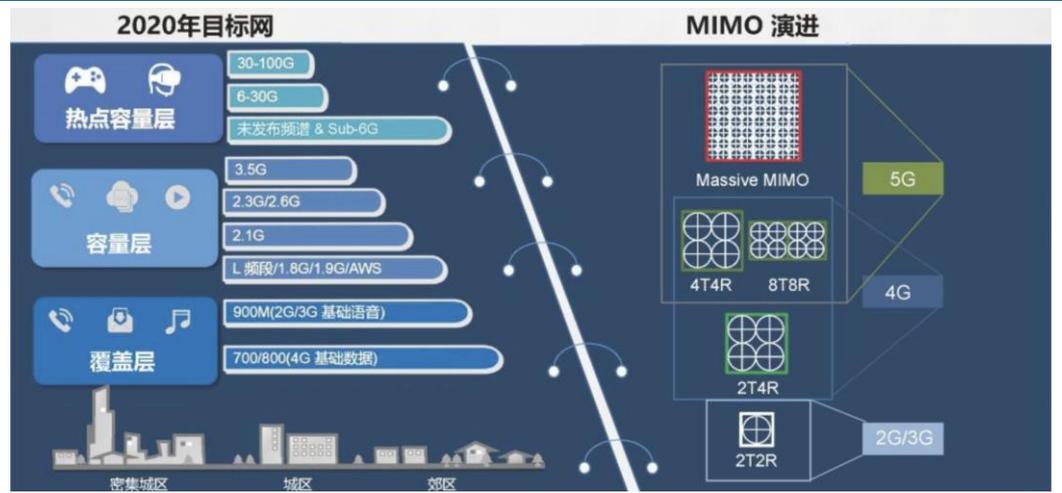
图表 22: 4G 基站天线



资料来源: 中英科技招股说明书, 国盛证券研究所

5G 时代，天线从无源天线升级为有源天线，天线技术性能大幅提升，原来传统的天线和基站已经不适应新要求，单面天线中需要集成 64 个、128 个甚至更多的天线振子，射频器件性能也将进一步提升。因此，在超密集组网架构下，5G 基站携带的天线数量将大幅提升，PCB 用量也会随之提升。

图表 23: 5G 基站核心技术 Massive MIMO



资料来源: 华为, 国盛证券研究所

2.3 从基站看 5G 对 PCB 的拉动

2.3.1 单基站价值量分析

此处我们先对单个基站的 PCB 用量进行一些粗略的测算，因为上文所说的 5G 基站将 RRU 和天线合并成 AAU，这则意味着 AAU 射频板要在很小的空间内集成更多地电子元件，同时需要满足隔离要求，此时天线和 RRU 的集成位 AAU 的过程中就需要采用更多层的 PCB 板材，由此增加了单个宏基站的 PCB 使用量。

根据我们进行的产业链调研及测算，在单个 4G 基站内所使用的 PCB 板材总量约为 1.47 平方米，而在 5G 宏基站内所使用的量根据测算约为 2.28 平方米。从量级上 5G 宏基站所使用的 PCB 将会是 4G 基站所使用的 1.55 倍。

图表 24: 5G 宏基站与 4G 基站 PCB 价值量测算

	功能	单价 (万元/平方米)	面积 (平方米)	数量	金额 (万元)
5G	AAU	0.45	0.63	3	0.8505
	BBU	1	0.13	3	0.39
	合计		面积之和=2.28		价值之和=1.2405
4G	RRU	0.3	0.15	3	0.135
	天线	0.2	0.2	3	0.12
	BBU	0.5	0.14	3	0.21
	合计		面积之和=1.47		价值之和=0.465

资料来源: 产业链调研结合国盛证券测算, 国盛证券研究所

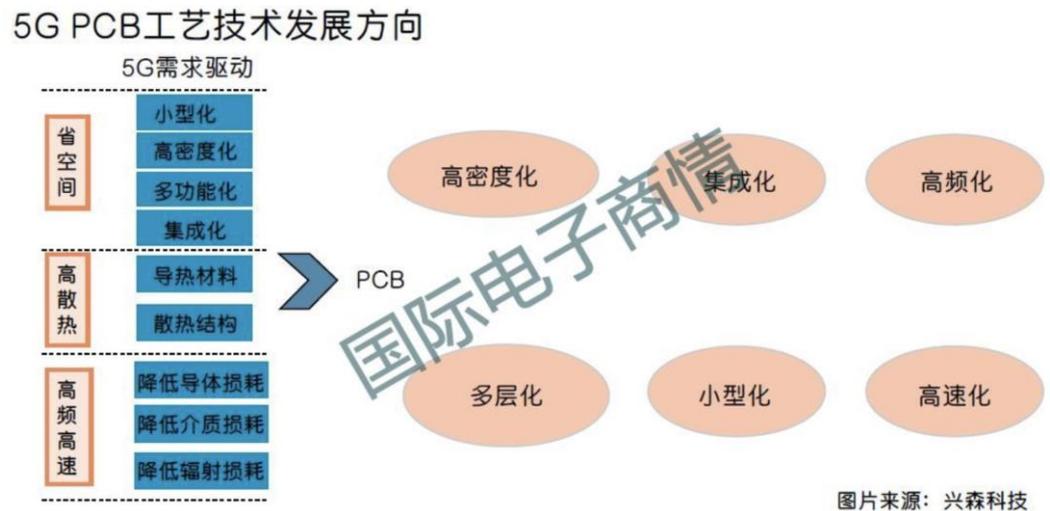
同时 5G 基站用 PCB 要求之高直接致使 PCB 价格的攀升。由于 5G 建设使用的是高频高速等高性能 PCB 板，较之 4G 所使用材料来说在价值量上有大幅提升。高端 PCB 板材与低端板材价值量差异巨大，仅仅考虑原材料之一的覆铜板而言，低端基材与高端之间都有数倍的差异。

图表 25: 不同种类覆铜板价格差异

覆铜板类型	单位	采购价格
普通版	元/平方米	75.02
特殊版	元/平方米	149.17
高速版	元/平方米	589.7

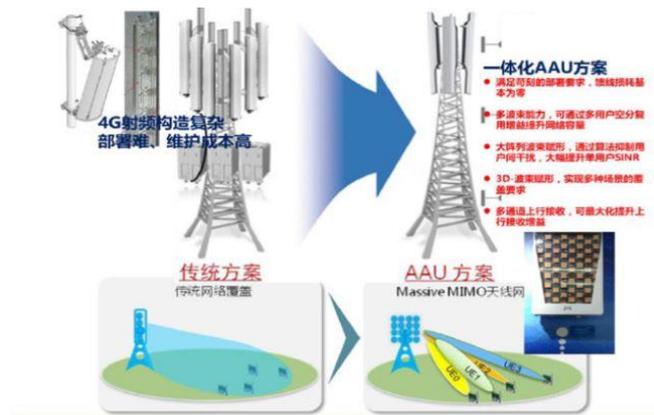
资料来源: 深南电路招股说明书, 国盛证券研究所

图表 26: 5G 对 PCB 工艺技术的发展方向



资料来源: 兴森科技、国盛证券研究所

图表 27: 天线阵列演化需要使用更多高频材料

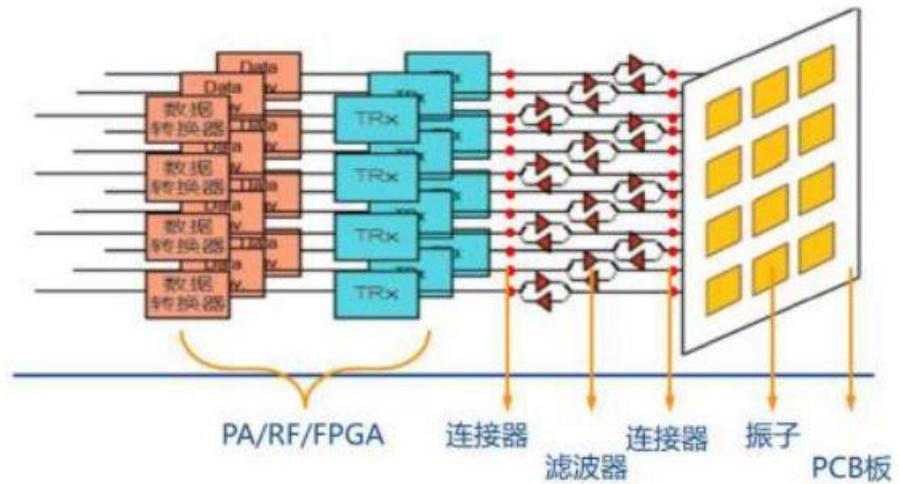


资料来源: 中国联通网络技术研究院、国盛证券研究所

此外, 5G 大规模使用 MIMO 技术以实现海量信号的高效传输, 4G 基站天线阵列单元通常小于等于 8 个, 由于 5G 大规模使用 MIMO 技术, 天线阵列单元普遍达到了 64/128 个左右, 天线单元之间也是通过高频 PCB 进行集合, 由此产生叠加增量空间。

从信道带宽来看, 5G 信道的增宽也使得基站所用的单片 PCB 面积有所扩大, 进一步增加了 5G 基站的 PCB 使用面积。

图表 28: 5G 天线阵子集成



资料来源: 中国产业信息网, 国盛证券研究所

2.3.2 5G 基站总数分析

5G 由于需要提供更快的传输速度, 所使用的频率将向高频率频道转移, 从而无法避免的会将其信号的衍射能力 (即绕过障碍物的能力) 降低, 而想要将其解决的办法既是: **增建更多基站以增加覆盖。**

较为常见的 5G 频道由于频率为 4G 的两倍, 即从物理学概念而言相同情况下 5G 频道所能覆盖的范围仅为 4G 频道覆盖范围的 1/4, 这也意味着 5G 基站所需将会是 4G 基站的 4 倍。但由于目前技术提高所致的高功率以及多天线设计, 5G 基站根据中国产业信息网预测所需要的数量可能会是 4G 基站的 1.1~1.5 倍。

根据赛迪顾问的预测数据显示, 5G 宏基站的数量在 2026 年预计将达到 475 万个, 是 2017 年底 4G 基站 328 万个的 1.45 倍左右, 配套的小基站数量约为宏基站的 2 倍, 约为 950 万个, 总共基站数量约为 1425 万个。PCB 是基站建设中不可缺少的电子材料, 如此庞大的基站量, 将会产生巨大的 PCB 增量空间。

图表 29: 宏基站



资料来源: 搜狐网, 国盛证券研究所

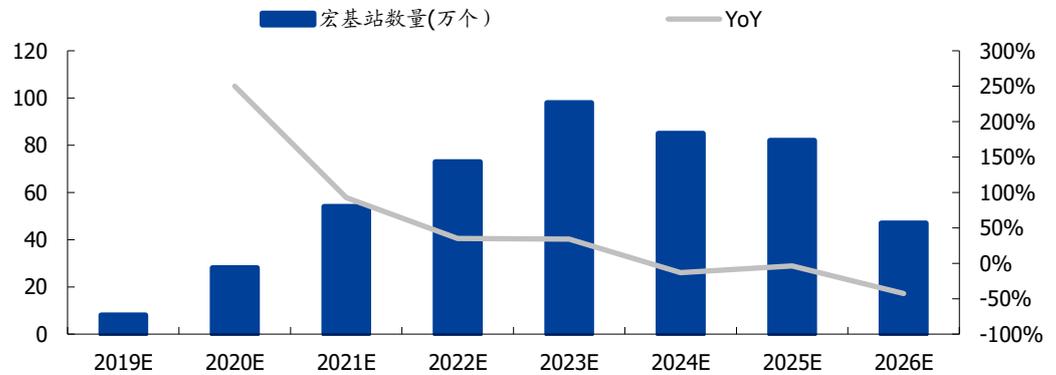
图表 30: 微基站



资料来源: 搜狐网, 国盛证券研究所

随着 5G 的推广，从 5G 的建设需求来看，5G 将会采取“宏站加小站”组网覆盖的模式，历次基站的升级，都会带来一轮原有基站改造和新基站建设潮。2017 年我国 4G 广覆盖阶段基本结束，4G 宏基站达到 328 万个。根据赛迪顾问预测，5G 宏基站总数量将会是 4G 宏基站 1.1~1.5 倍，对应 360 万至 492 万 5G 宏基站。

图表 31: 宏基站年建设数量预测



资料来源: 赛迪顾问, 国盛证券研究所

于此同时在小站方面，毫米波高频段的小站覆盖范围是 10~20m，应用于热点区域或更高容量业务场景，其数量保守估计将是宏站的 2 倍，由此我们预计 5G 小站将达到 950 万个。

图表 32: 5G 基站分结构市场规模

5G 产业链环节	预算依据 (宏站 475 万个, 小站 950 万个)	市场规模 (亿元)
基站天线	单基站 3 副天线, 宏站每副天线预计 3000-5000 元, 小站每副天线 500-1000 元	855
基站射频	单基站 3 副天线对应 3 套射频模块, 宏站每套射频模块预计 2000-5000 元, 小站每套射频模块预计 500-1000 元。	641.25
小微基站与室内分布	小微基站整体价格预计为 5000-10000 元, 其数量 950 万; 总数量保守估计为 1000 万左右, 每个价格 500-1000 元	1050
通信网络设备 (SDN/NFV 解决方案)	预计整体投资将同比增长 30%	2600
光纤光缆	宏站: 475 万*2KM*50%=6.84 亿芯公里 小站: 950 万*0.5KM*144=6.84 亿芯公里 共 13.68 亿芯公里, 光纤价格预计 50-100 元芯公里	889.2
光模块	前传: 8550 万个 回传: 1425 万个 价格: 500-1000 元/个	997.5
网络规划运维	预计总投资规模将小幅增长, 达到 1300 亿	1300
系统集成与应用服务	预计在 5G 网络主建设时期, 其投资金额将达到 1600 亿元	1600
其他 (配套和工程建设等)	4G 网络的配套设施与工程建设投资超过 1350 亿元 5G 将同比增长 15%至 20%, 预计达 1600 亿元	1600
	总计	11532.95

资料来源: 赛迪顾问, 国盛证券研究所

2.3.3 中国基站市场综述

单个宏站 3 倍 PCB 市场空间，整体 5G 基站用 PCB 市场巨大。通过对 5G 宏基站三大主要构成部分 PCB 价值量进行测算，5G 宏基站单站 PCB 价值量为 4G 基站的约 3 倍左右，预计规划建设 480 万个宏基站，根据我们测算 PCB 市场在 5G 宏基站的全球市场规模将会达到 600 亿元人民币的规模（未考虑原材料价格逐年下降因素）。

同时我们估算在 5G 小站的 PCB 使用量将为宏基站的三分之一，即约为 0.4135 万元/单个小站。对应的测算 PCB 市场约为 400 亿元人民币（未考虑原材料价格逐年下降因素）。

如若考虑到每年基站的建设数量以及原材料每年降价的情况，我们通过产业内的调研、自己的测算，我们假设当年价格为去年的 95%，且 480 万站的建设进度分别为：9.6、38.4、72、106、115、77、62 万站每年进行推算：

图表 33: 中国 5G 宏基站、室分站数量对应 PCB 市场空间测算

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
宏基站数量 (万站)	9.6	38.4	72	105.6	115.2	76.8	62.4
单价 (万元)	1.24	1.18	1.12	1.06	1.01	0.96	0.91
PCB (亿元)	12	45	81	112	116	74	57
室分站数量 (万站)	2.4	9.6	14.4	22.6	28.8	16.5	12.5
单价 (万元)	0.41	0.39	0.37	0.35	0.34	0.32	0.30
PCB (亿元)	1.0	3.8	5.4	8.0	9.7	5.3	3.8
合计 PCB (亿元)	13	49	86	120	126	79	61

资料来源：国盛电子测算，产业调研，拓璞产业研究院，国盛证券研究所

通过此处简单的测算我们可以看到 5G（含微站）建设的峰值将会在 2022 年以及 2023 年，对应的 PCB 价值量也将达到 120 亿元人民币和 126 亿元人民币。

作为在接下来的数年内增长最大的 PCB 下游市场，我们也同样相信与 5G 产业链强相关的企业深度受益于此。

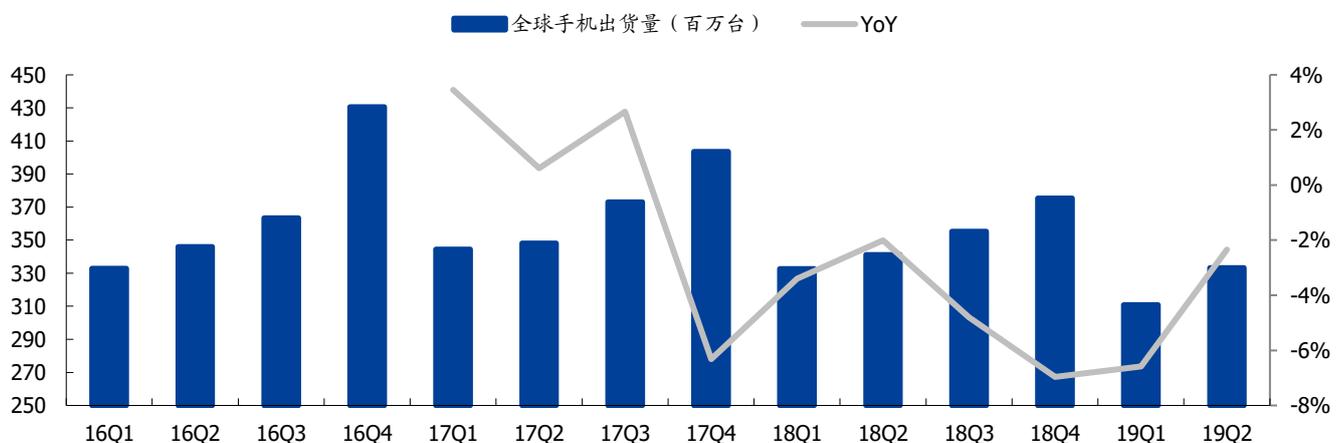
三、5G 之消费电子

3.1 回顾全球/中国手机市场

3.1.1 全球市场

考虑到消费电子最大终端市场为智能手机，因此我们聚焦于智能手机市场来投射消费电子近期现状。回顾 2019 年上半年的智能手机市场，中国乃至全球智能手机市场进入了存量竞争的阶段，但随着 19 年后半年 5G 商用开启，智能手机有望迎来新增长。

图表 34: 全球智能手机出货量 (百万台)

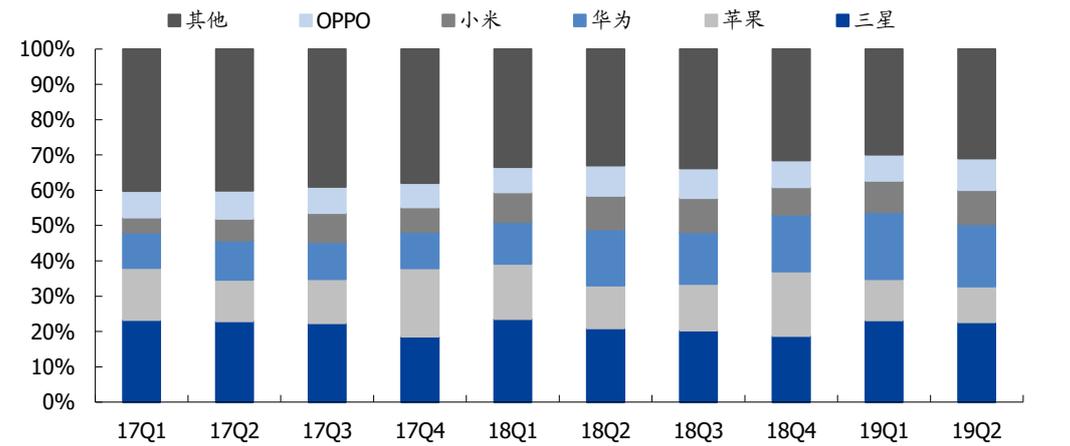


资料来源: IDC, 国盛证券研究所

据 IDC 最新发布的研究显示, 19Q2 全球智能手机出货量为 3.33 亿部, 同比下降 2.3%, 环比上升 7.2%。其中三星、华为、苹果分别以 22.7%、17.6%、10.1% 的市场份额占据排行榜前三。

2019Q2, 三星全球智能手机出货量达 7550 万部, 同比增长 5.6%; 华为的出货量为 5870 万部, 同比增长 8.3%; 苹果出货量为 3380 万部, 是前三名中唯一一个出货量、市场份额均出现下滑的品牌。与此同时, 小米、OPPO 以 3230 万和 2960 万的出货量, 以及 9.7%、8.9% 的市场份额分列四、五位。

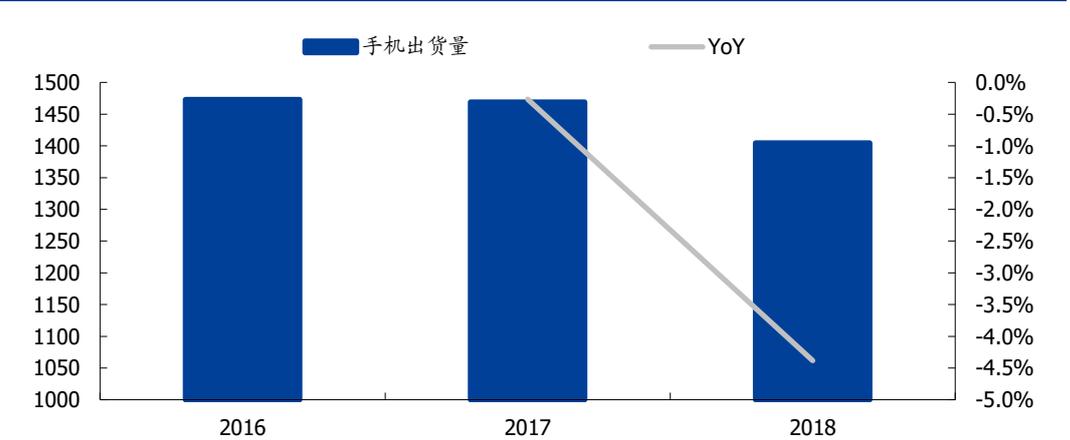
图表 35: 全球手机品牌出货量占比情况



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

经历过 2018 年手机市场的低谷, 根据 IDC 的数据统计, 2018 年全球智能手机出货量为 14.05 亿部, 同比下降 4.4%。其中华为呈现了逆势高增长的态势, 2018 年全球手机出货量为 2.09 亿, 同比增长 35%, 小米得益于海外市场的扩张, 2018 年出货量为 1.2 亿部, 同比增长 29.1%, OPPO、Vivo 的出货量增速都在逐步趋缓。相比之下, 三星和苹果的表现不及预期, 2018 年分别出货 2.92 亿部和 2.09 亿部, 同比下滑 7.9%和 3.2%。

图表 36: 全球手机总出货量情况 (百万台)



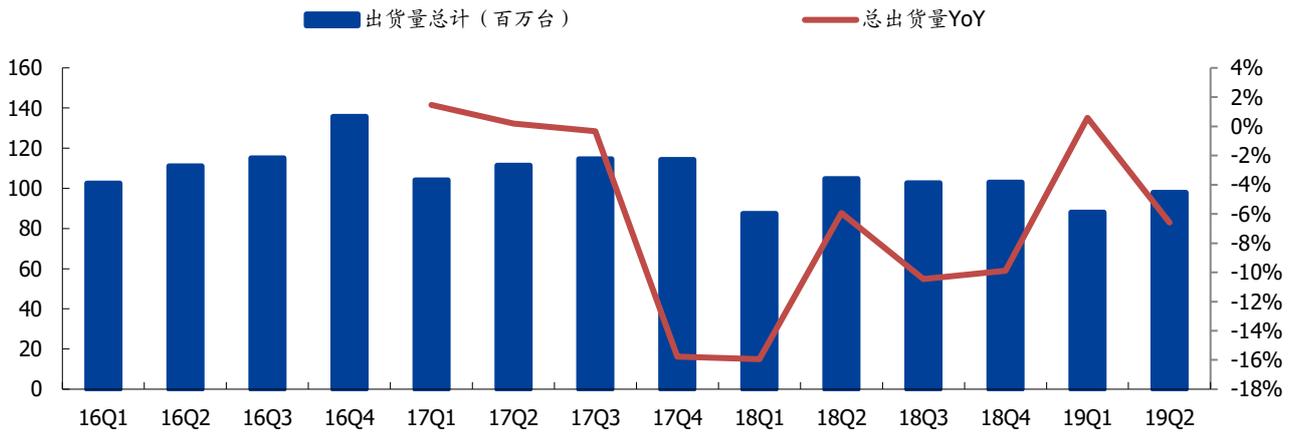
资料来源: IDC, 国盛证券研究所

3.1.2 中国市场

中国手机市场依旧面临下降态势, 但下降幅度已逐渐趋缓。根据市场调研机构 IDC 和 Canalsys 数据显示, 19Q2 市场总体出货持续低迷, 出货仅 9760 万, 同比下降 6.6%。

其中, 华为出货量为 3630 万台, 位列中国智能手机市场第一, 年增长率达到 31%, 市占额高达 27.4%, 创造智能手机厂商在中国过去八年以来的最高记录; 市场第二、三、四名厂商 Vivo、Oppo、小米出货量分别为 1830 万、1820 万和 1170 万, 同比下滑 8%、14.2%、19.3%; 苹果出货 660 万部, 同比下滑 5.7%。

图表 37: 中国国内手机出货量 (百万台)



资料来源: IDC, Canals, 国盛证券研究所

3.2 5G 来临之时，市场将怎样？

随着物联网、AR 和 VR 等技术的诞生和发展，对移动网络的要求更高，5G 将采用 NR 技术，传输速率高达 10 Gps 比 4G 快达 100 倍、而且具有低延时、低功耗的特点，这意味着一部完整的超高画质电影可在 1 秒之内下载完成。

由于 18 年智能手机换机周期拉长，根据 Counterpoint 的数据统计，目前年换机周期已经超过了 22 周，出货量持续低迷，主要原因为：

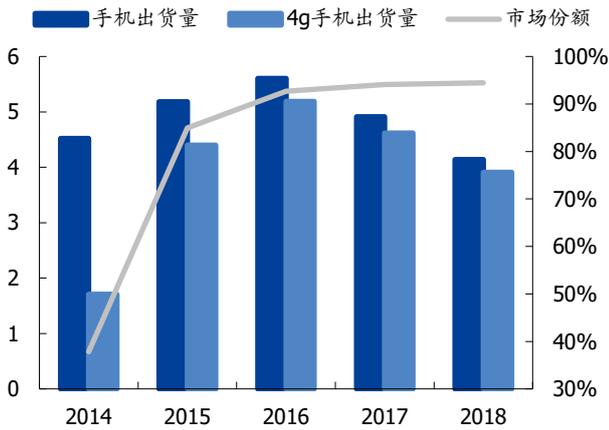
- 1. 创新有限：**智能手机硬件的创新速度不及智能手机的价格增速，一定程度上消耗了购买力；
- 2. 寿命变长：**智能手机的软件系统不断加强，各大厂商又定期会对系统进行优化和升级，使得手机的使用寿命变长；
- 3. 观望 5G：**由于各大厂家都在布局抢占 5G 的先机，大部分消费者在此时或处于观望状态，希望 19 年下半年可以一步到位到直接换成 5G 手机。

5G 到来，换机将至。随着 5G 手机逐步进入市场，智能手机市场格局将发生变化。5G 的到来将彻底颠覆过往手机在 4G 时代的网络表现，这就需要手机硬件上更新，即拉动了消费者们的换季需求；同时处于观望态度的消费者们也将得到新的契机进行换机。

中国 4G 智能手机出货量在 2014 全年为出货量占比约 38%，仅仅用了两年左右的时间市场份额就达到约 95%，我们认为 5G 采用率也将和 4G 类似，在中国会迅速提升。

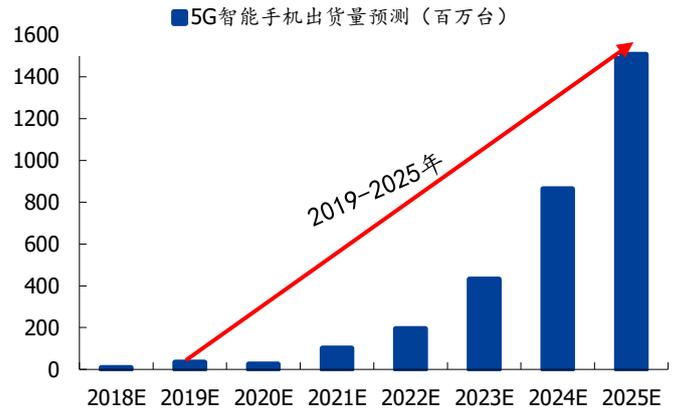
根据 Strategy Analytics 预测 5G 智能手机出货量将从 2019 年的 200 万增加到 2025 年的 15 亿，年复合增长率为 201%。

图表 38: 4G 手机占出货手机情况 (亿台、亿台、%)



资料来源: 国盛电子整理, 中国信通院, IDC, 国盛证券研究所

图表 39: 5G 智能手机出货量预测 (百万台)



资料来源: Strategy Analytics, 国盛证券研究所

3.3 发展之下 PCB 新机遇

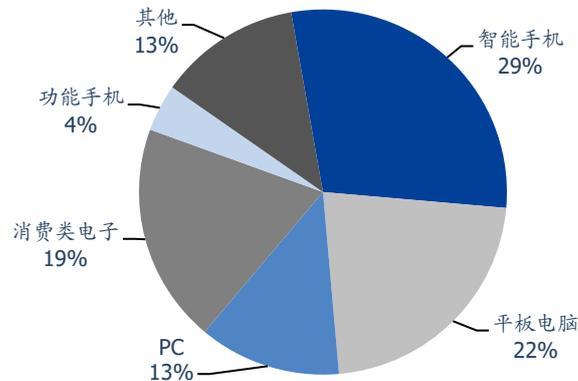
5G 的到来是对消费电子进行了一番质的改变。如今的手机已经越来越向高智能化, 轻薄化, 可便携的方向发展, 这也就意味着要对手机的内部器件进行进一步的缩小。在这个发展趋势之下, **FPC** (软板) 以及 **SLP** (集成度更高的主板) 我们认为都将迎来更进一步的推广和广泛应用。

3.3.1 FPC: 使用量持续增长

下游市场拆分

随着消费电子产品不断迭代, 产品不断向着小型、轻薄、多功能转变, FPC 将得益于下游领域创新迎来新发展。手机、平板和电脑作为 FPC 最主要的应用领域, 合计占比超 60%; 而在所有当中手机则是占比最高的, 约占 FPC 市场的 30%。

图表 40: FPC 主要应用领域



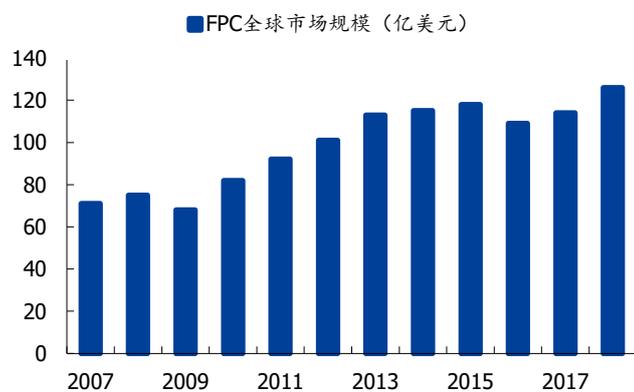
资料来源: Prismark, 国盛证券研究所

行业基本情况

我们根据 PrismaMark 以及线上各个资料数据所统计整理，截至 2015 年，全球 FPC 市场约 118.42 亿美元，占 PCB 的比重上升至 20.55%。2018 年全球 PCB 产值达 635 亿美元，FPC 产值达 127 亿美元，成为 PCB 行业中增长最快的子行业，国内 FPC 市场约占全球的一半。

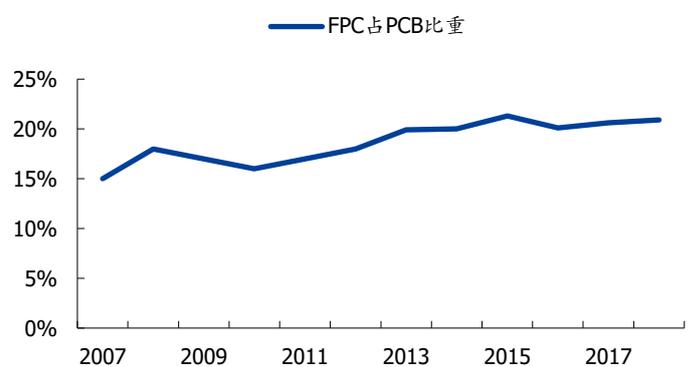
目前，FPC 软板在中国市场规模增长至 316 亿元人民币，预计到 2021 年，中国 FPC 市场有望达到 516 亿元，复合增速达 10%。由此看出，未来 FPC 的市场需求将维持一定的增长速度。

图表 41: 近年 FPC 市场规模情况



资料来源: 国盛电子整理, PrismaMark, 国盛证券研究所

图表 42: 2007~2021 年 FPC 在 PCB 中占比



资料来源: 国盛电子整理, PrismaMark, 国盛证券研究所

FPC 在手机内部使用情况

目前主流的智能手机 FPC 使用量在 10~15 片，iPhone X 的用量达到 20-22 片。由此可见国产智能手机在 FPC 上的用量仍有巨大提升空间。同时在智能手机迭代特点及不断涌现的新技术等驱动下，国产品牌手机作为后起之秀，其 FPC 在手机中的使用量将会出现明显增长。FPC 单机价值量已达到 10 美金，仍在不断攀升。

图表 43: 苹果手机及其他品牌电子设备 FPC 使用量情况 (块)

苹果手机	FPC 用量	其他产品	FPC 用量
iPhone 4	10		
iPhone 5S	13	Huawei P20 Pro	10
iPhone 7	14-16	Samsung Galaxy S8	13
iPhone 7S	15-17	vivo NEX	14
iPhone 8	16-18	Google Pixel 3	11
iPhone X	20-22		
iPhone Xs	24		

资料来源: 国盛电子整理, iFixit, 国盛证券研究所

FPC 的使用量及价值量的攀升并非空穴来风，智能手机中大量使用 FPC 用于零件和主板的连接，比如显示模组、指纹模组、摄像头模组、天线、振动器等等，随着指纹识别的持续渗透、摄像头向双摄三摄的升级、以及 OLED 的运用，FPC 的使用量会持续增加。

图表 44: iPhone XS MAX 电路板使用数量



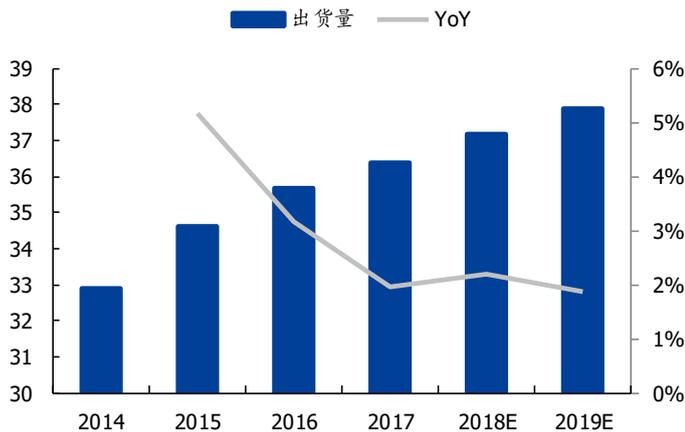
资料来源: iFixit, 国盛证券研究所

下文我们将简单的介绍一下摄像模组、指纹识别模组、以及屏幕这几个领域上所使用到的 FPC 及其发展趋势:

a) 摄像模组:

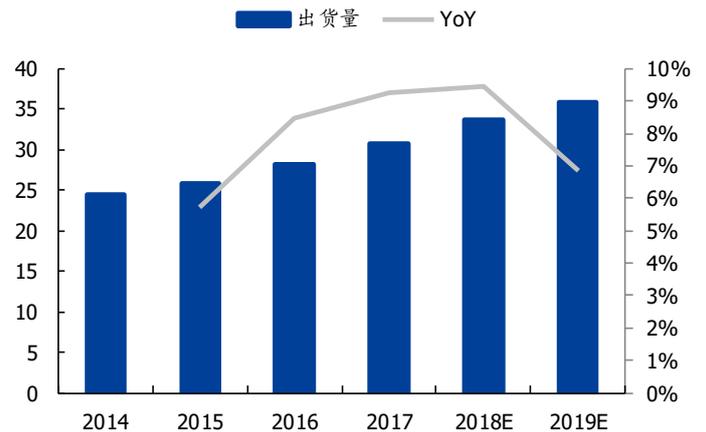
随着双摄、三摄的逐渐普及摄像头模组未来成长空间仍较大, 预计 2019 年全球手机摄像头模组的消费量可达到约 38 亿颗。同时华为手机是双/多摄的坚定推动者, 2017 年双摄出货量占比超 50%, Vivo、苹果紧随其后。对于有未来的判断, 我们坚信多摄是未来必然的趋势, 同时这一趋势也在目前 2019 年的新机上得到了验证。

图表 45: 2014-2019 年全球手机摄像头模组消费量 (亿颗)



资料来源: 智研咨询、国盛证券研究所

图表 46: 2014~2019 年国内手机摄像头模组产量 (亿颗)



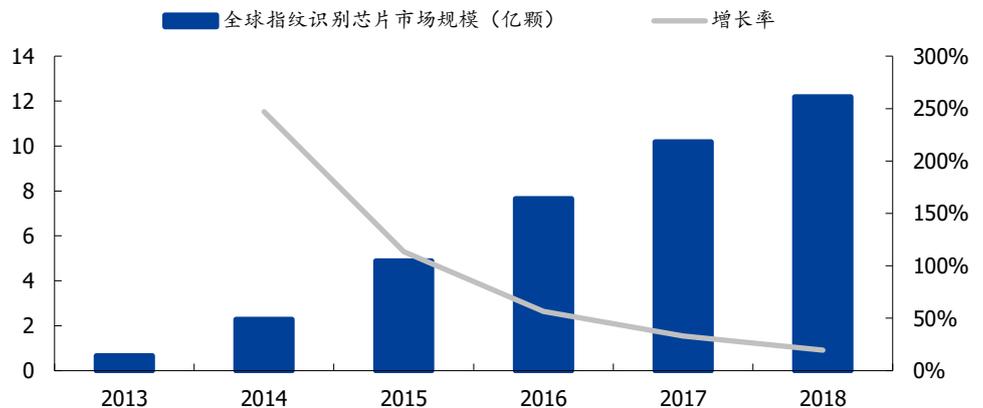
资料来源: 智研咨询、国盛证券研究所

b) 指纹识别

指纹识别技术愈趋成熟, 无论是解锁手机、取代密码, 还是移动支付无不涉及指纹识别, 间接推动了指纹识别用 FPC 的出货量, 成为近年来 FPC 新的增长点。全球指纹识别需

求增长迅速，2018年，全球智能终端指纹识别芯片市场规模达到12亿颗，销售额达到30.7亿美元。

图表 47: 2013-2018 年全球指纹识别芯片市场规模及增长



资料来源: 中国市场调研网, 国盛证券研究所

国内指纹识别需求的迅速增长，将为指纹识别用 FPC 带来巨大的增量市场。随着越来越多的手机厂商把指纹识别功能应用到智能手机上，预计到 2020 年国内指纹识别在智能手机中的渗透率能达到 75%，指纹识别将能成为智能手机的标配，国内指纹识别模组的需求将超过 3.4 亿组

c) 可折叠屏手机

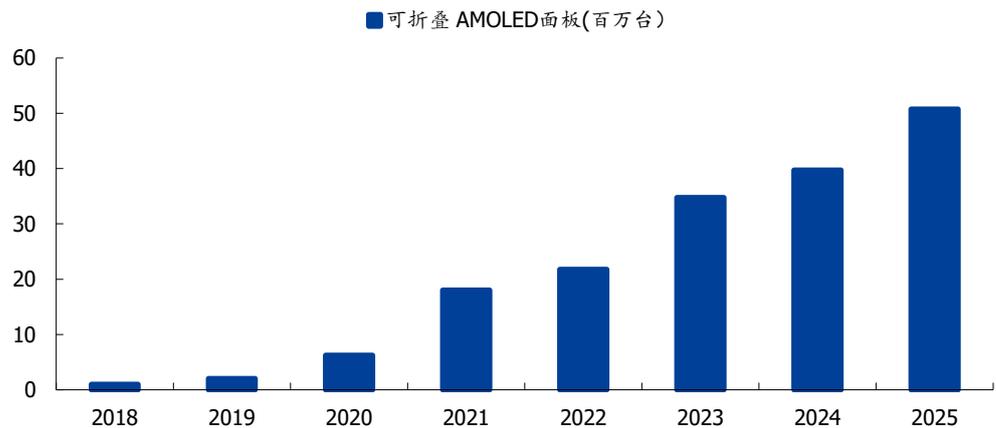
半导体号称电子时代的粮食，而 FPC 柔性线路板同样如此。FPC 柔性线路板、5G 通信、物联网、折叠屏手机、消费电子领域将形成一个紧密联系的整体像互联网浪潮一样走进新时代。FPC 柔性线路板是继半导体后下一个电子时代的最大受益者。

相较于传统屏幕，柔性屏幕优势明显，不仅在体积上更加轻薄，功耗上也低于原有器件，有助于提升设备的续航能力和降低设备意外损伤的概率。FPC 柔性线路板的弯折性满足了折叠屏智能手机的发展需求。

同时随着华为、三星可折叠手机的发布，未来可折叠手机将推升柔性 AMOLED 的需求量，IHS Markit 表示，到 2025 年，可折叠 AMOLED 面板出货量将达到 0.5 亿台，可折叠 AMOLED 面板占 AMOLED 面板总出货量的 8%。

根据调查数据，2018 年柔性 AMOLED 出货量预计达到 1.8 亿片，比 2015 年的 4650 万片增加了 3 倍，预计至 2020 年出货量达 3.36 亿片，占 AMOLED 出货量的 50% 以上。在智能手机领域，2017 年柔性 On-Cell AMOLED 出货量 9630 万，同比增加 154%，占比 6.3%；iPhone X 采用了 GF2 OLED 面板，On-cell+GF2 的 AMOLED 合计出货量占比在 2017 年达到 9.9%，预计这一比重在 2022 年约 30%。

图表 48: 可折叠 AMOLED 面板出货量预测



资料来源: HIS Markit, 国盛证券研究所

综上所述,我们相信对于未来的手机用 FPC 量将会持续提高,而根据我们的假设,在 2019 年时,华米 OV 平均每台手机 FPC 用量为 10-11 片,苹果手机使用量为 24 片,而在 2019 年 FPC 使用量在华米 OV 苹果五大品牌中均只提升 1 片,我们可以得出对于华米 OV 而言是 11% 的增长,对苹果是 4% 的增长。

根据我们基于多方数据以及对消费电子市场的判断中国手机出货量下降 3% (国盛电子测算),但 FPC 用量的百分比提高远超手机出货量的下降,此消远远小于彼长,所以我们判断消费电子用 FPC 即使在出货量下降的情况下也将继续保持增长的趋势。

3.3.2 SLP: 渗透率逐步提升

随着从 4G LTE 发展到兼容 5G 的新一代智能型手机, Massive MIMO 天线配置与日益复杂的射频前端,将使射频线路在 5G 智能型手机内占据更多空间,而在众多其他因素之中,海量 5G 数据所需的处理能力对电池容量与几何结构的要求较高,这意味着手机主板和其他元器件须被压缩以更高密度、更小型化的形式完成封装,推动 HDI 变得更薄、更小、更复杂。

随着 PCB 行业向小型化与模块化发展,最近的手机设计对最小线宽/线距的要求从前几代的 50 μm 降至了目前的 30 μm ,这催生出 SLP: 一种新型“电路板”,类似载板的 PCB。

图表 49: SLP 与 HDI 比较

应用终端	智能手机主板-HDI 板	智能手机主板-SLP 板
工序	120-144 工序	177 工序
板厚	0.7mm	0.5mm
镭射孔径	100/220 μm	70/140 μm
孔数/每部手机主板	超过 1 万	最高超过 10 万
线宽/线距	45/50 μm	30/36 μm

资料来源: 鹏鼎控股, 国盛证券研究所

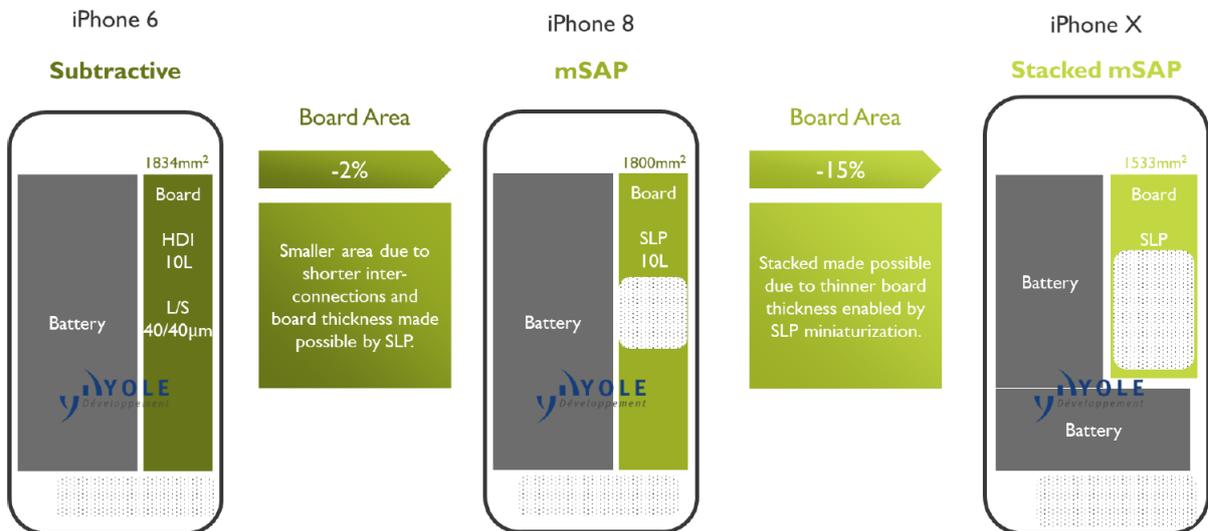
图表 50: PCB 行业向小型化和模块化发展



资料来源: 《Investor and Analyst Presentation 2018》, AT&S, 国盛证券研究所

其中, Apple 引领市场朝类载板 SLP 发展, 符合高精度需求与 SiP 封装技术: iPhone 8 以及 iPhone X 采用线宽线距更小的 SLP 技术, 引领 HDI 市场朝类载板发展, 技术升级为产业带来新的商机, 主要体现为线宽和线距 (L/S) 由原来的 60 µm 缩短至小于 30/30 µm。自 2010 年起, 苹果智能手机以及平板电脑主板采用 Any Layer HDI 制程, 2014 年由于功能不断提升、新增加尺寸且设计 L 型均带动了产业的蓬勃发展。

图表 51: iPhone 内部结构演变情况表



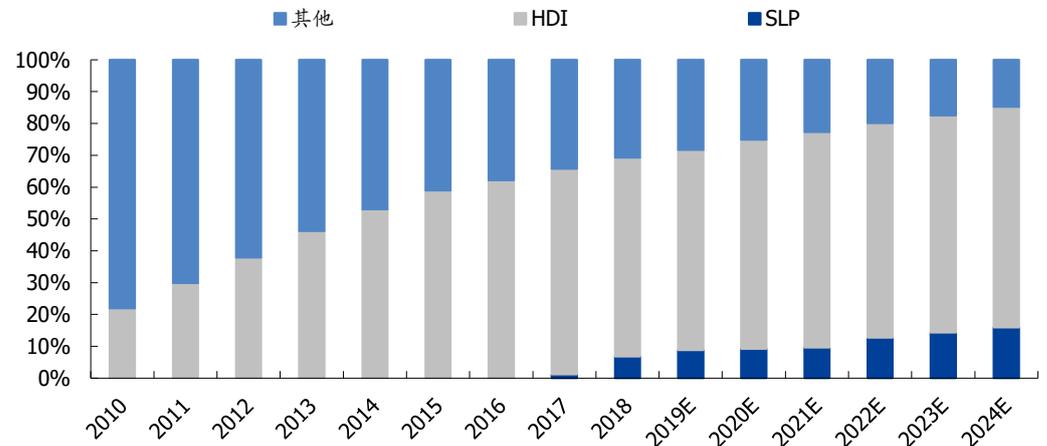
资料来源: Yole Development, 国盛证券研究所

虽然目前 SLP 市场严重依赖于高端智能手机的增长, 尤其是苹果 iPhone 和三星 galaxy, 根据 Yole Development 的统计在 2018 年, 全球 SLP 市场价值 9.87 亿美元。然而 2019 年 3 月, 华为推出搭载 SLP 技术的高端产品——“P30 Pro”, 预计未来在全球手机市场的推动下, 该市场将持续增长至 2024 年。此外, 随着采用 SLP 的领先 OEM 厂商不断增加, 手机制造商正计划在智能手表和平板电脑等其他消费电子产品中使用 SLP, 也显著

推动 SLP 市场增长。

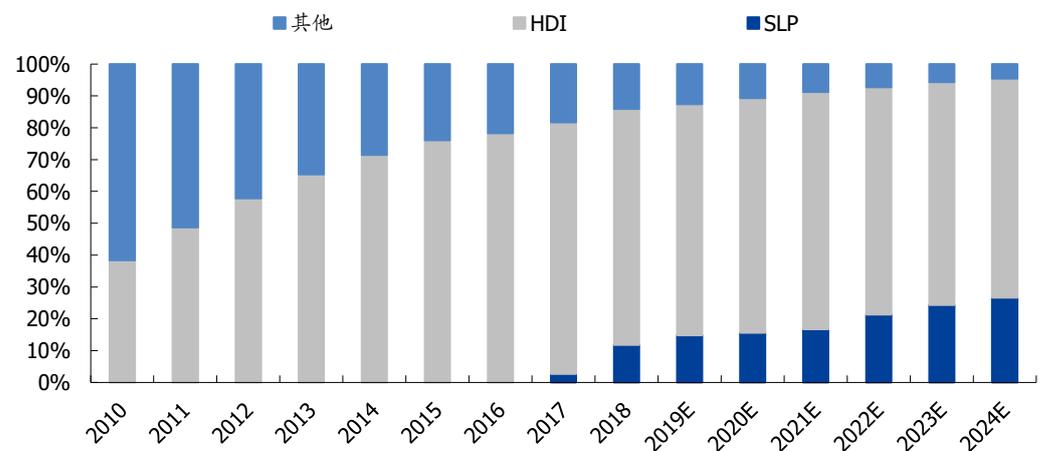
根据 Yole Development 的统计，在 2018 年全手机出货量中 SLP 占比仅约为 7%，对应收入占比约为 12%。而至 2024 年时 SLP 出货量占比将会提高至约 16%，对应收入占比约为 27%。

图表 52: 全球手机板封装单位个数渗透率及预测



资料来源: Yole Development, 国盛证券研究所

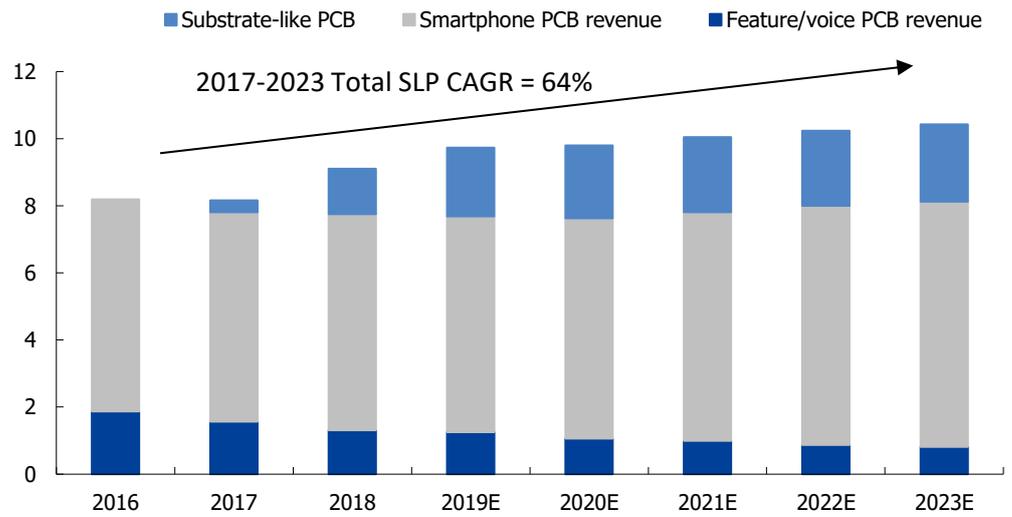
图表 53: 全球手机板市场收入渗透率及预测



资料来源: Yole Development, 国盛证券研究所

SLP 的采用始于 2017 年后半年，预计到 2023 年，产量将从 2017 年的 2700 万单元上升到 4.4 亿单元，年复合增长率将达到 59.4%。根据 Yole Development 预测，2018 年全球手机 SLP 产值为 11.9 亿美元，到 2023 年有望达到 22.4 亿美元，2017-2023 年的年均复合增速达到 64%；从手机用 PCB 的维度来看，Feature/Voice PCB 产值呈现逐渐下滑的趋势，其他功能的 PCB 产值缓慢增长，而 SLP 的产值增长最快。

图表 54: 手机 PCB 收入拆分



资料来源: Yole Development, 国盛证券研究所

图表 55: SLP 发展过程



资料来源: Yole Development, 国盛证券研究所

从生产技术方面看，来自台湾、韩国和日本的 SLP 制造商主导着生产活动。为更好的服务智能手机客户，日本的美高(Meiko)和台湾的中电科技(ZD Tech)等公司正向越南和中国大陆扩建 slp 生产线。随着主要国家技术转移，中国也将逐步获得 SLP 技术诀窍。

图表 56: SLP 供应链

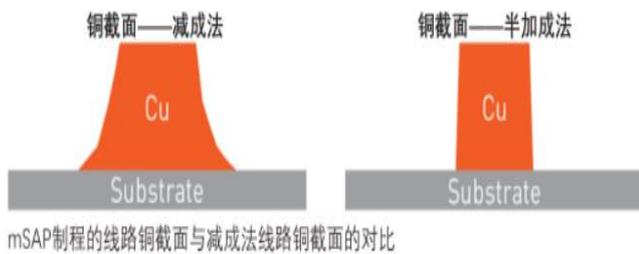


资料来源: Yole Development, 国盛证券研究所

由于 5G 固有的频率更高, 因此需要更严格的阻抗控制。如果没有通过极为精密的方式成形, HDI 更纤薄的线路可能增加信号衰减的风险, 降低数据完整性, PCB 制造商主要通过高阶版半加成制程(mSAP)来解决此问题, mSAP 早已被广泛应用于 IC 载板生产, 目前正在成为先进 HDI PCB 制造业广泛采用的技术。

目前的线宽/间距要求已降至 30/30 μm , 预计会进一步降至 25/25 μm 乃至 20/20 μm 。mSAP 制程能够完全支持这些需求, 让 5G 智能型手机制造商能够获得前所未有的装置密度, 同时利用优异的导体几何结构, 在高频率操作之下实现严格的阻抗管控。

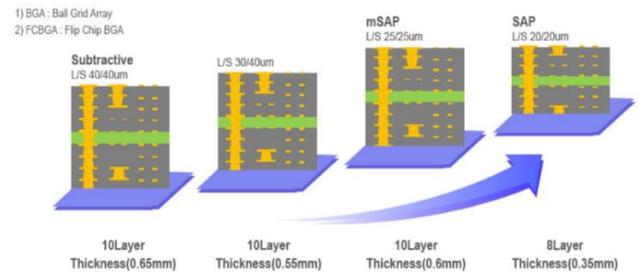
图表 57: mSAP 制程的线路铜截面与减成法线路铜截面的对比



资料来源: 《PCB007 中国线上杂志》2018/10, 国盛证券研究所

图表 58: SLP 技术演进

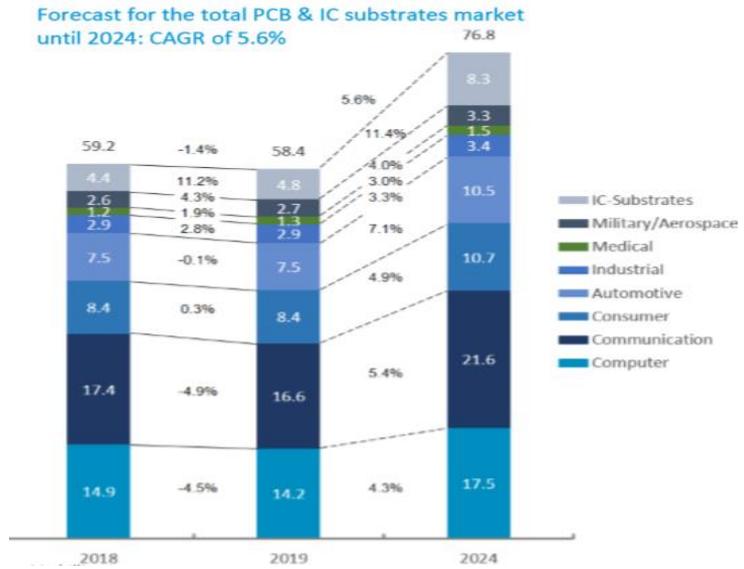
通过将BGA/FCBGA技术融合/整合起来, 努力开发HDI的薄型化及超微细线路技术。



资料来源: SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS 官网, 国盛证券研究所

同时, M-SAP 制程的单片 SLP 单机价值量是高阶 Anylayer 的两倍以上, 带来手机用 PCB 价值量提升。与过去相比, 先进载板市场将会发生巨大的变化。电路板特征尺寸的不断减小及 SLP 的采用将会使传统 PCB 市场缩减。高密度扇出 (HDFO) 技术的发展及 IC 载板尺寸的不断减小也会减少载板的市場, 尽管在数量上, 市场可能会缓慢增加, 但其附加值将会继续增加。

图表 59: 2018-2024PCB&IC 基板市场预测



资料来源:《Investor and Analyst Presentation 2019》AT&S, 国盛证券研究所

图表 60: 先进载板市场的发展



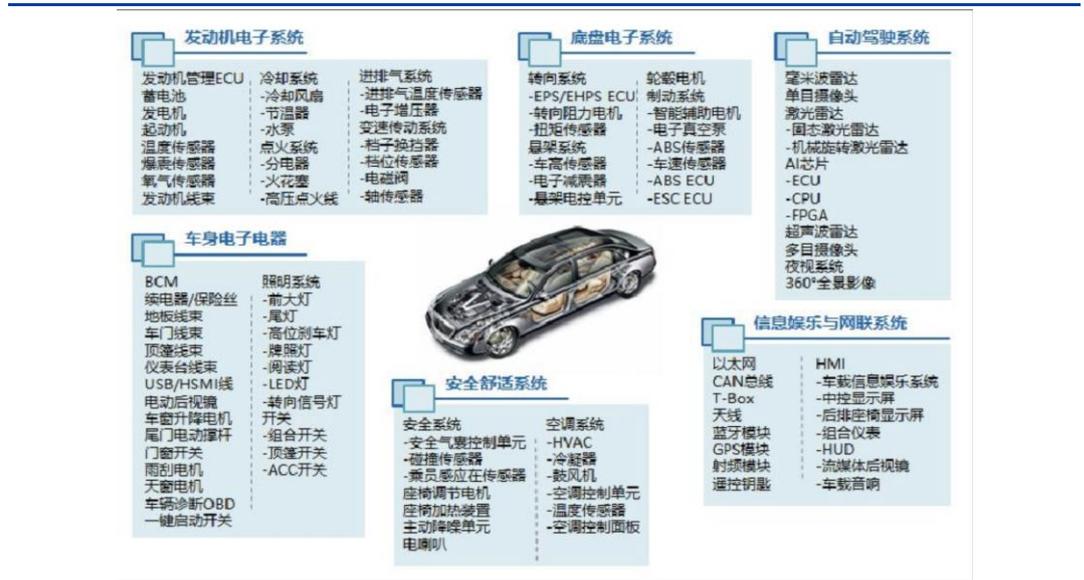
资料来源:《PCB 007 中国线上杂志》2018年10月号, 国盛证券研究所

四、5G 之汽车电子

4.1 5G 赋能车用 PCB

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统称，主要包括发动机控制系统、底盘控制系统和车身电子控制系统。基于物联网背景下的电动汽车、智慧汽车等作为汽车行业未来发展大趋势，车用电子搭载率将会进一步上升，车用 PCB 用量也将提升，车用 FPC 取代线束成为趋势，在车体诸多方面都会用到 PCB、FPC。

图表 61: 汽车电子在整车中的应用分类

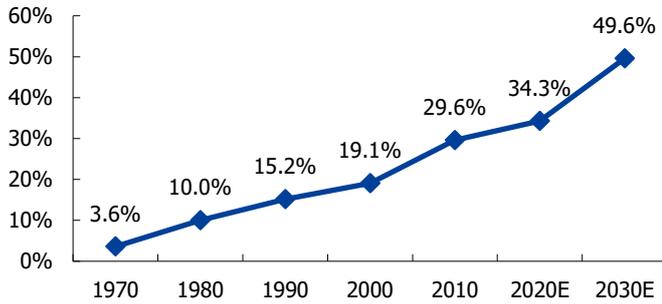


资料来源：盖世汽车研究院、国盛证券研究所

5G 加速汽车电子化率，车用 PCB 产品量价提升继续。2019 年我国开启 5G 元年，我国 5G 建设加速落地，对应车联网建设发展也有望加快进程。智能网联和自动驾驶都对车联网的通信水平提出了强实时、低延时和高安全性的极高要求，对时延的要求最低达到了 3 ms，对带宽的要求最高达到了 1Gbps，只有 5G 通信技术可实现智能化、网联化、自动化的应用场景。此外新能源汽车普及和智能网联车逐渐成熟，未来将极大提升汽车电子化程度，同时激发在 ADAS、车载摄像头及毫米波雷达等传感器、LED 照明等器件的用量，对应 PCB、FPC 产品量价提升继续。

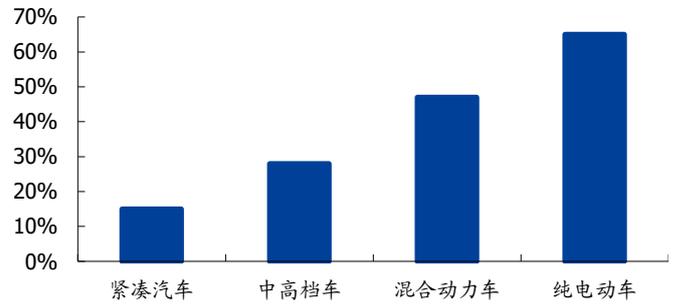
智能汽车及新能源车型高度汽车电子化确定，中低档汽车电子市场未来可期。当前中高端（28%）、混合动力车（47%）和纯电动车（65%）车型在汽车电子价值量占整车比重较高。目前传统车型、中低档车型汽车电子化率及价值量相对较低，但未来电子化渗透率存在巨大空间，看好中低档次以及传统车型未来汽车电子在其中的贡献空间。因此即使车用 PCB、FPC 在未来新能源汽车、智能汽车方面增速放缓，但结构性增长不变，可互为补充，实现持续增长。车用 PCB 产品在汽车消费升级换代趋势下的增长将大有可为。

图表 62: 汽车电子占整车成本比重情况 (%)



资料来源: 中国产业信息网、国盛证券研究所

图表 63: 不同车型汽车电子价值量占比 (%)



资料来源: 中国产业信息网、国盛证券研究所

4.2 PCB 下游成长最快领域

根据 PrismaMark 2019 年一季度报告数据显示,2018 年全球汽车电子产值达 2260 亿美元,2019 年预计将达 2350 亿美元,同比增长 4.0%。据前瞻产业研究院统计,中国汽车电子产值 2019 年预计将 962 亿美元,占全球比重高达 40.9%。**PrismaMark 预计 2019-2023 年全球汽车电子产值的 CAGR 将达约 6%,成为增长最快的 PCB 产品下游领域。**

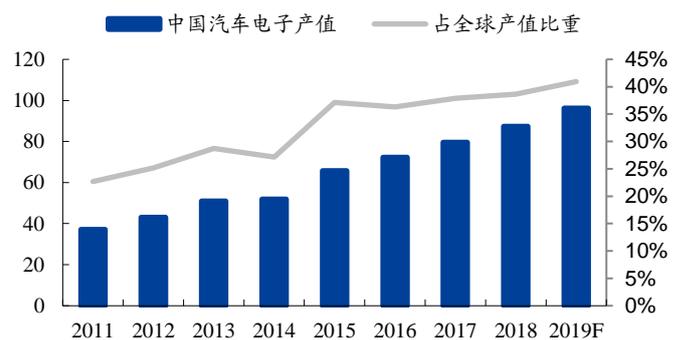
中国汽车电子市场有望成为全球汽车电子的主战场,车用 PCB、FPC 产品也将同步受益。

图表 64: 全球汽车电子产值情况及预测 (十亿美元)



资料来源: PrismaMark 2019.03、国盛证券研究所

图表 65: 中国汽车电子产值情况 (十亿美元)



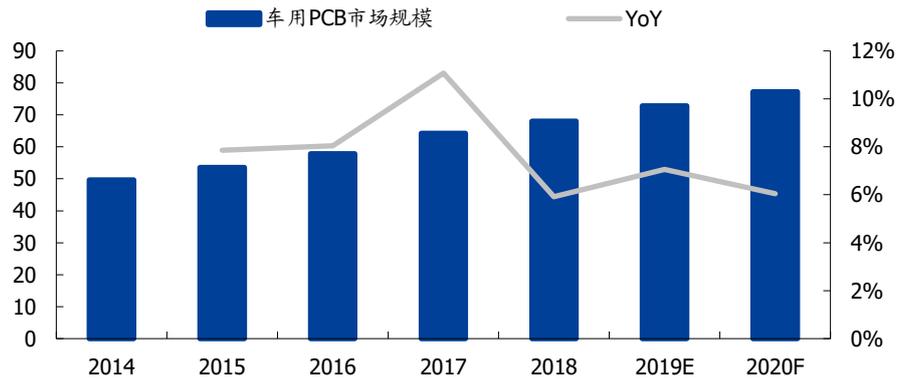
资料来源: 前瞻产业研究院、PrismaMark 2019.03、国盛证券研究所

随着全球汽车产业逐渐从电子化迈入自动化新时代,车用 PCB 产值也将随之被带动攀升,多家 PCB 厂商已开始率先布局力求争夺确立市场地位,虽然车用部件涉及人身安全从而导致产品认证周期时间长、进入门槛高的特点,但一旦通过客户认证出货,将会成为公司营收增长的新突破口,业绩情况将会得到显著提升,行业具备高准入门槛,未来行业集中度有望持续提升。

据 PrismaMark 统计，2009 年车用 PCB 产品产值占整体 PCB 产值的 3.7%，至 2018 年占比显著提升到 9.2%，达 55 亿美元；结合 NT Information 统计，车用 PCB 产值占整体 PCB 产值的 10.9%，2019 年达 68 亿美元，2016-2020 CAGR 达 6.7%。

PrismaMark 预测，车用 PCB 产值 2018-2023 CAGR 达 5.6%。综合来看，车用 PCB 市场规模未来五年将充分受益车联网大背景下的汽车产业升级，市场规模将实现快速增长，成为 PCB 产品增长最快的下游领域，而车用 PCB 需求主要集中在 PCB 多层板、FPC 两大块。

图表 66: 全球车用 PCB 市场规模情况及预测 (亿美元)

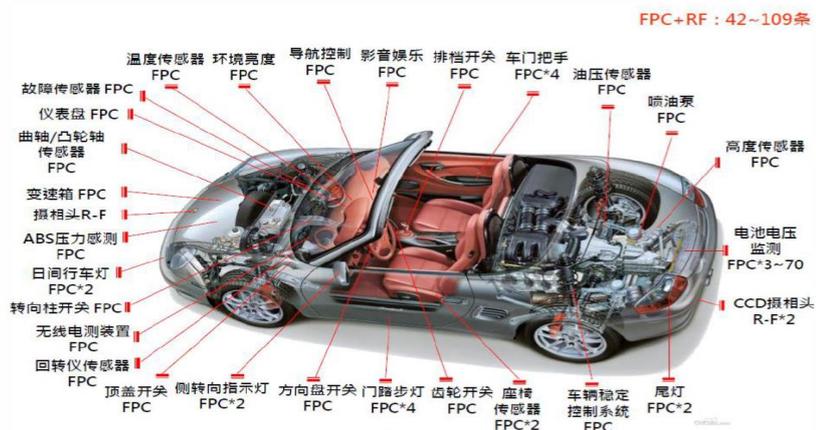


资料来源: NT Information、国盛证券研究所

4.3 车用 FPC 量价齐升

汽车电子化率持续提升趋势确定下，其 FPC 在车体中承载着越来越重要的分量。目前特斯拉 Model 3 车型中仅 FPC 单车价值量在 100 美元以上，随着线束不断地被替代，FPC 单车价值量及用量的上限将会再提新高度，预计单车 FPC 用量将超过 100 片以上。

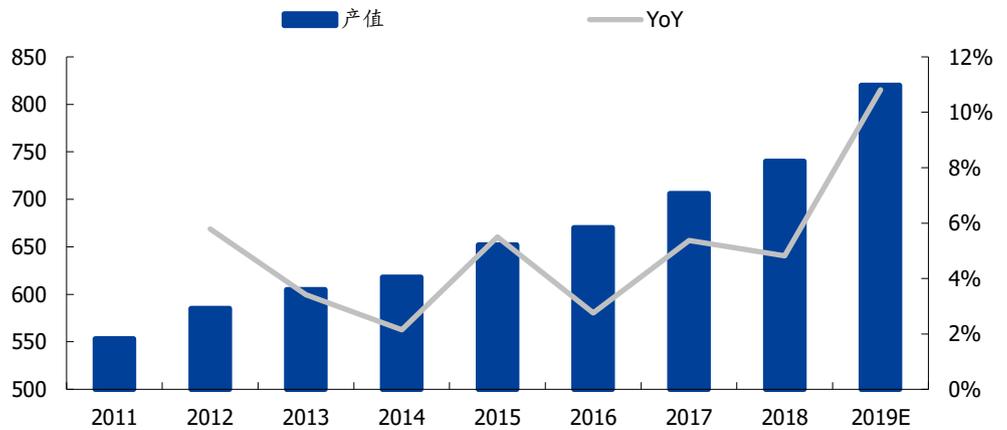
图表 67: FPC 在整车中的具体应用情况



资料来源: iFixit、国盛证券研究所

汽车电子推动车用 FPC 增长。2016-2019 年汽车电子在 FPC 领域的 CAGR 将达到 4.9%，至 2021 年，汽车领域的 FPC 产值将达到 8.52 亿美元。

图表 68: 全球汽车领域 FPC 产值预测 (百万美元)



资料来源: 中国产业信息网, 国盛证券研究所

4.4 万亿存量市场, 渗透空间巨大

销量放缓, 万亿级存量基底。自 2016 年其全球总汽车销量已经进入了持续性缓慢发展的阶段。2017 年同比全球汽车销量仅仅只增长了 1%, 2018 年为 9560 万辆, 同比增长仅 0.8%。尽管全球汽车整体销量放缓, 增长乏力, 但整个汽车行业是万亿级存量市场, 基数巨大, 可为未来汽车电子整体渗透率开创巨大想象空间, 催发强大的需求诉求, 从而带动车用 PCB、FPC 增量蓝海。

图表 69: 全球总汽车销量情况 (万辆)



资料来源: 市场前景, 国盛证券研究所

新能源汽车发展趋势确定，巨大增量蓝海助力车用 PCB、FPC 腾飞。大众层面，新能源汽车正成为大众交通出行的“新宠儿”；国家层面，多国已发布禁售传统燃油汽车规划表，我国表示 2050 年或全面停止燃油汽车销售，微观+宏观双向合力，催生新能源汽车巨大增量蓝海。

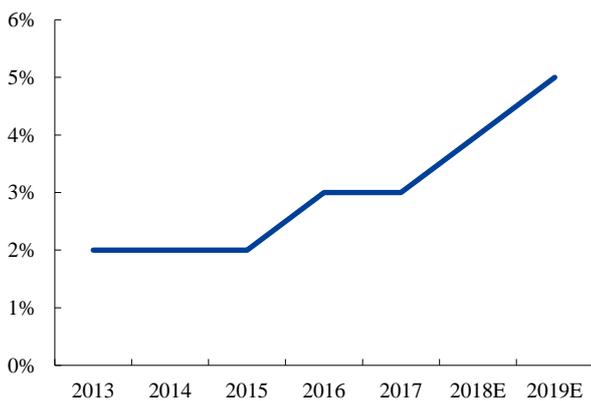
图表 70: 世界各国禁售传统燃油汽车时间表



资料来源: 盖世汽车研究院、国盛证券研究所

据市场前景预测，全球电动车销量占总汽车销量的比重从 2015 年的 2% 增长至 2019 年的 5%，新能源汽车渗透率不断上升。中汽协数据显示，2018 年中国新能源汽车产销量分别达 127 万辆、125.6 万辆，同比增长分别为 59.9%、61.6%，保持高速增长态势。中国的新能源汽车市场发展正在突飞猛进，盖世汽车研究院预测 2020 年中国新能源汽车销量将达 245 万辆，未来传统燃油汽车向新能源汽车转型，将为车用 PCB、FPC 打开增量蓝海。

图表 71: 全球电动车销量占总汽车比重 (%)



资料来源: 市场前景、国盛证券研究所

图表 72: 中国新能源汽车产销量情况及预测 (万辆)

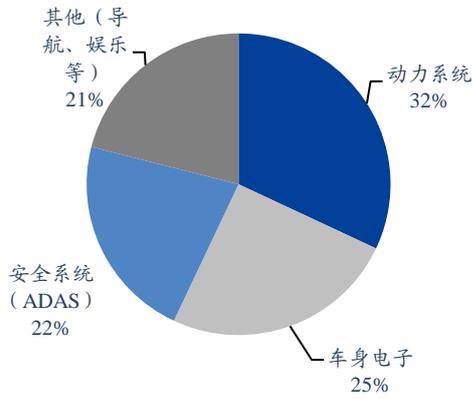


资料来源: 中汽协、盖世汽车研究院、中国产业信息网、国盛证券研究所

新能源汽车带动整车 PCB 量价齐升。传统汽车各系统对应 PCB 价值占比分别为动力系统 32%、车身电子系统 25%、安全控制系统 22%。新能源汽车主要分为两类——纯电动汽车和混合动力汽车。纯电动汽车的动力系统采用电驱动，会完全替换掉传统汽车的驱动系统，因此产生 PCB 替代增量，这部分替代增量主要源于电控系统 (MCU、VCU、BMS)。混合动力汽车中，在保留传统汽车的驱动系统的同时，引入了一套新的电驱动系统，从而也会产生车用 PCB 的叠加增量。

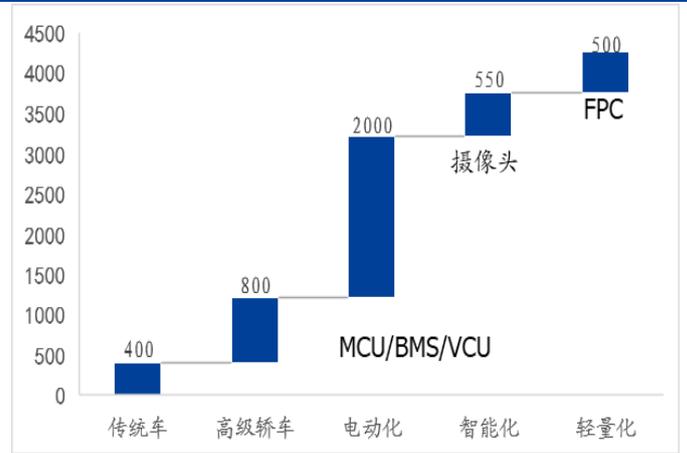
VCU 中控制电路及 MCU 主要以普通 PCB 为主，用量分别约为 0.03 平方米、0.15 平方米；BMS 由于架构复杂，需采用多层板 PCB 且用量也较大，主控电路 PCB 用量月 0.024 平方米，单管单元月在 2-3 平方米。价格方面，BMS 主控线路板单价可高达 20000 元/平方米，从控板单价在 1500-2000 元/平方米，普通 PCB 板在 1000 元/平方米，综合测算，新能源汽车平均单车 PCB 价值量超过 2000 元。

图表 73: 汽车各系统 PCB 价值量分布 (%)



资料来源: 中国报告网, 国盛证券研究所

图表 74: 不同车型单车 PCB 价值量 (元)

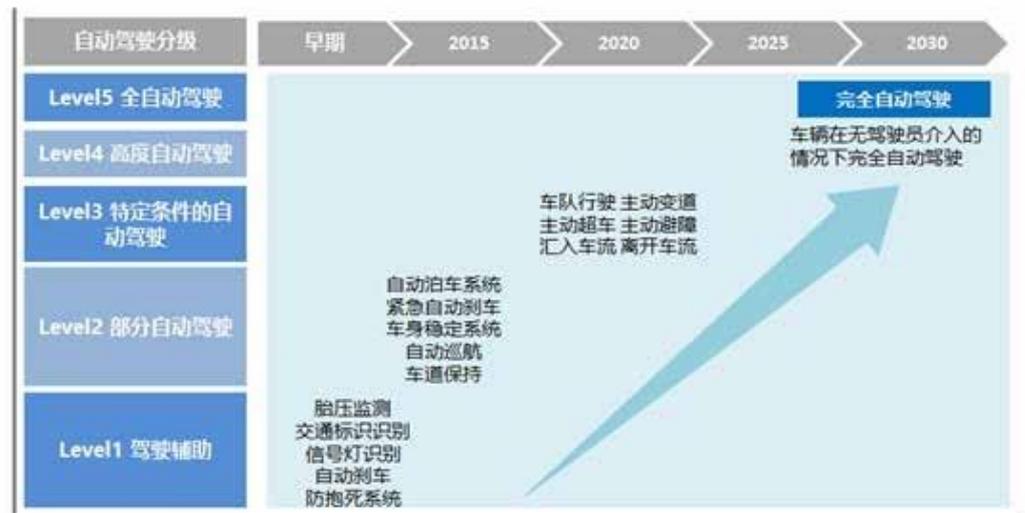


资料来源: 中国产业信息网, 国盛证券研究所

4.5 自动驾驶助力车用 PCB 量价双增

未来自动驾驶产业化、商用化也将带动车载 PCB、FPC 量价提升继续。根据 NHTSA 的分类，自动驾驶从 L0~L1 共五个标准，目前自动驾驶技术尚处 L3 阶段；随着各大车场对自动驾驶技术的研发，ADAS（高级驾驶辅助系统）将持续，其应用主要在车载摄像头、车载雷达等方向，伴随自动驾驶等级持续提升，车用 PCB、FPC 打开广阔市场空间，量价提升力度加大。

图表 75: 自动驾驶分级及商业化进程



资料来源: 高工智能, 盖世汽车研究院, 国盛证券研究所

图表 76: 自动驾驶等级划分

自动驾驶分级 (SAE)	SAE 定义	驾驶操作	周边 监控	支援	系统作用域
Level-0	无自动化 由人类全权操作汽车, 在行驶过程中得到警告和保护系统的辅助。	人			无
Level-1	驾驶辅助 通过驾驶环境对方向盘和加减速中的一项提供驾驶支援, 其它的驾驶动作都由人类进行操作。	人、系统	人	人	部分
Level-2	部分自动驾驶 通过驾驶环境对方向盘和加减速中的多项提供驾驶支援, 其它的驾驶动作都由人类驾驶员进行操作。	系统			
Level-3	特定条件自动驾驶 由无人驾驶系统完成所有的驾驶操作。根据系统要求, 人类提供适当的应答。		系统	系统	
Level-4	高度自动驾驶 由无人驾驶系统完成所有的驾驶操作。根据系统要求, 人类不一定需要对所有的系统请求做出应答, 例如环境条件等。				
Level-5	全自动驾驶 由无人驾驶系统完成所有的驾驶操作。根据系统要求, 人类在可能的情况下接管, 在所有的道路和环境条件下。				全部

资料来源: 盖世汽车研究院、国盛证券研究所

国外主流整车厂商在自动驾驶等方面投入较早, 目前部分厂商已推出具备 L3 级别自动驾驶能力的智能汽车, 根据各大车企自动驾驶汽车推出时间表可以看出, 2020 年左右 L4 水平汽车预计集中亮相。

近年来我国众多车企纷纷入局智能汽车领域, 国内车企大多计划在 2020 年实现 L3 级汽车, 在 2025 年左右跨入 L4 级别。我们预计智能汽车对车用 PCB 产品的贡献将在 2020 年以后逐渐放量, 进入快速爬升期, 加之智能汽车所需 PCB 板材的要求要高于传统汽车, 在车用 PCB 用量和价值量上的提升力度有望继续加大。

图表 77: 国外主流整车企业智能汽车发展规划



资料来源: 罗兰贝格、国盛证券研究所

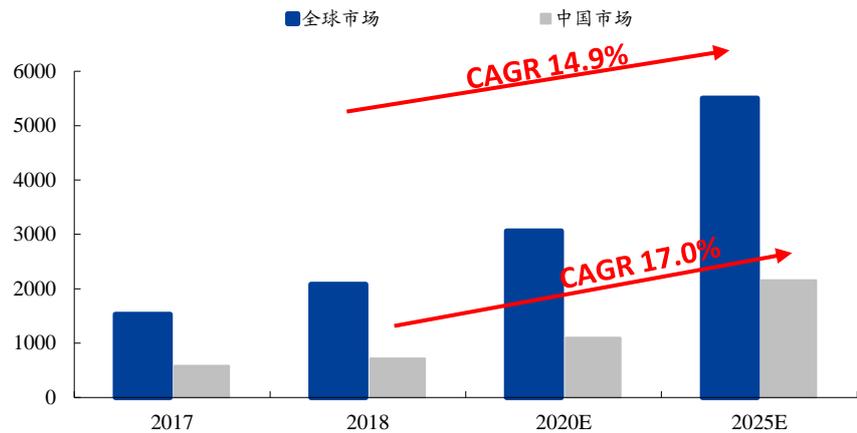
图表 78: 国内传统整车企业智能汽车发展规划



资料来源: 罗兰贝格、国盛证券研究所

根据盖世汽车研究院预测, 到 2025 年全球智能网联车市场规模达 5506 亿美元, 2018-2025 CAGR 达 14.9%; 中国智能网联车市场规模达 2154 亿美元, 2018-2025 CAGR 达 17.0%。基于此大背景下的汽车智能化、新能源化的确定趋势下, 汽车电子占整车比重不断攀升。

图表 79: 全球及中国智能网联车市场规模预测 (亿美元)

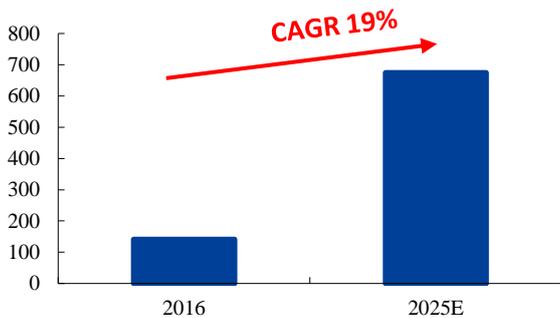


资料来源: 盖世汽车研究院、国盛证券研究所

ADAS 加速渗透, ADAS 市场规模持续扩大。根据 HIS 预测, 2015-2020 年, 全球 ADAS 渗透率从 10% 提升至 30%, 其中欧洲市场 ADAS 渗透率将高至 86% (车规要求严格需要), 全球 ADAS 市场规模将持续扩大, 据 Grand View Research 预测, 至 2025 年全球 ADAS 市场规模将达到 674.3 亿美元, CAGR 达 19%。

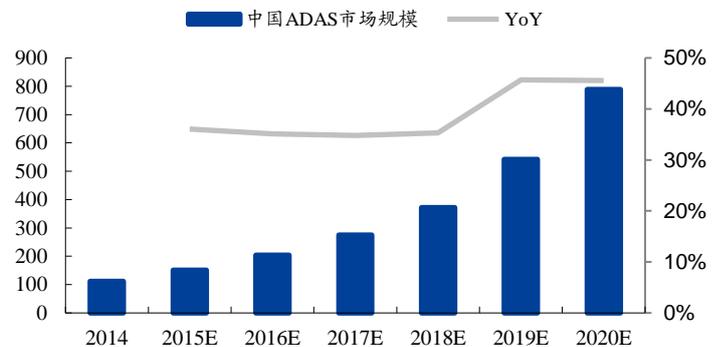
在我国 5G 建设进程加快步伐情况下我国 ADAS 市场规模一直保持较高增速, 中投顾问预计 2020 年我国 ADAS 市场规模达 789 亿元, 仍将保持超过 40% 的增速。

图表 80: 全球 ADAS 市场规模预测 (亿美元)



资料来源: Grand View Research、国盛证券研究所

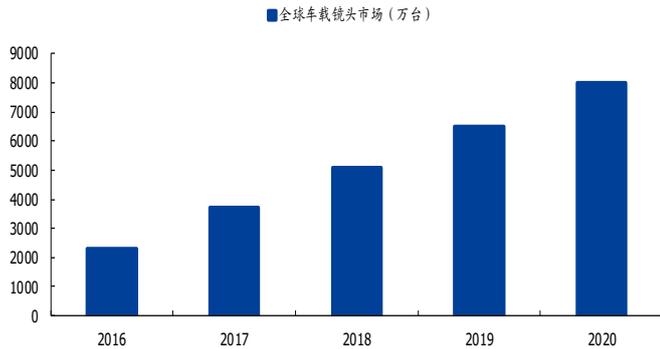
图表 81: 中国 ADAS 市场规模预测 (亿元)



资料来源: 中投顾问、国盛证券研究所

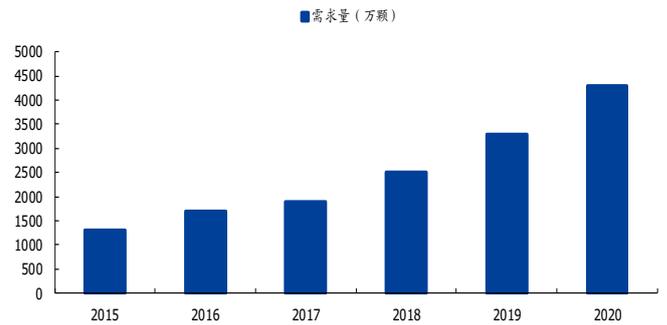
伴随 ADAS 发展, 激发汽车传感器市场空间, 带动车用 PCB 成长空间。车载摄像头作为 ADAS 必不可少的视觉传感器, 随着 ADAS 发展成熟, 2020 年后车载摄像头数量需求将会大幅提高, 车载摄像头市场将呈现几何级增长。据日本东京商工调查公司研究报告, 2016 年全球车载镜头市场需求约 2300 万台, 至 2020 年预计达到 8000 万台。根据美国汽车专业调查公司 IHS Automotive 发布的报告显示, 中国车载摄像头 2015 至 2020 年的年复合增速将超 30%。

图表 82: 全球车载摄像头市场 (万台)



资料来源: 日本东京商工调查公司、国盛证券研究所

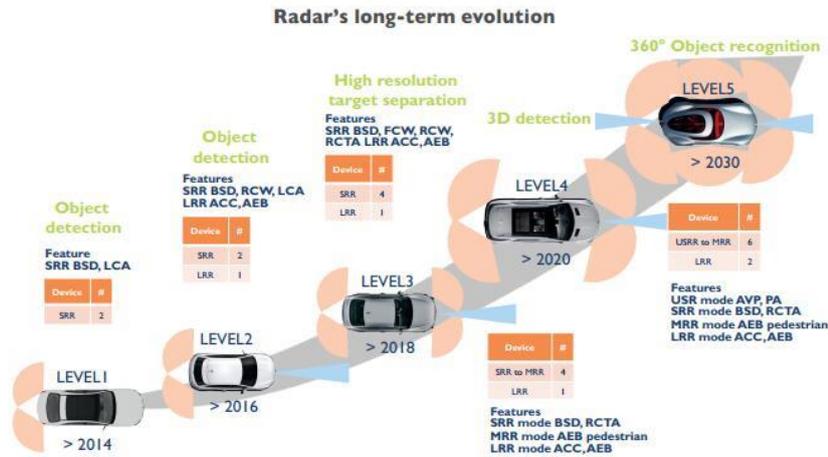
图表 83: 中国车载摄像头市场需求预测 (万颗)



资料来源: IHS Automotive、国盛证券研究所

毫米波雷达成未来主流, 巨大市场推动高频 PCB 用量。业内主要以 24GHz 和 77GHz 为主, 其中 24GHz 主要应用于汽车后方, 实现近距离探测 (SRR), 77GHz 主要应用于前方和侧向, 实现近距离探测 (LRR)。随着未来自动驾驶发展的成熟, 未来单车的毫米波雷达数量将不断增加, 这需要体积更小、功率更低、成本更低的毫米波雷达, 77GHz 车载毫米波雷达将是未来主流, 对应高频 PCB 板材用量有望显著提升。

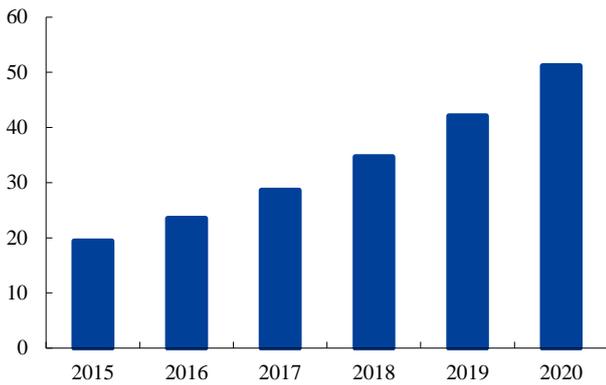
图表 84: 自动驾驶发展对应雷达数量的增加



资料来源: Yole Development、国盛证券研究所

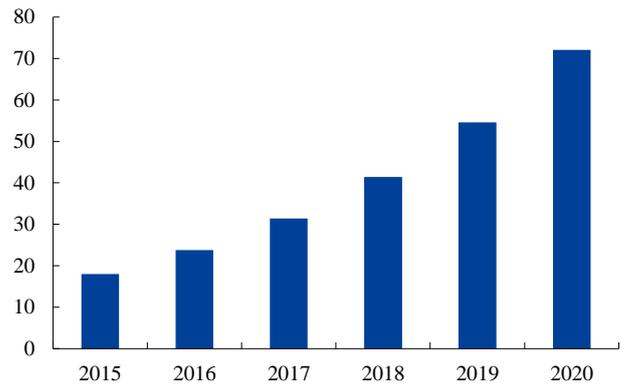
中商产业研究院预计到 2020 年中国毫米波雷达市场或将超 72.1 亿元, 全球毫米波雷达市场将突破 50 亿美元。

图表 85: 全球汽车毫米波雷达市场规模预测 (亿美元)



资料来源: 前瞻产业研究院、国盛证券研究所

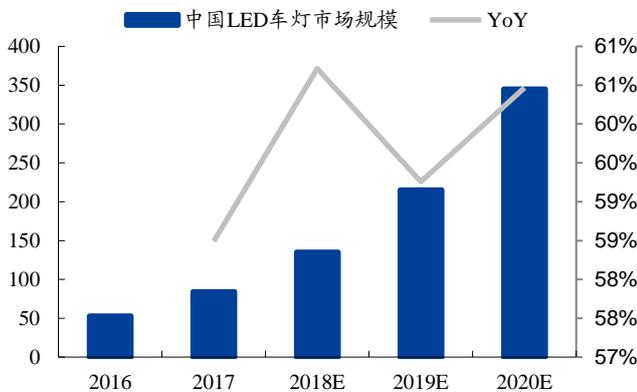
图表 86: 中国汽车毫米波雷达市场规模预测 (亿元)



资料来源: 前瞻产业研究院、国盛证券研究所

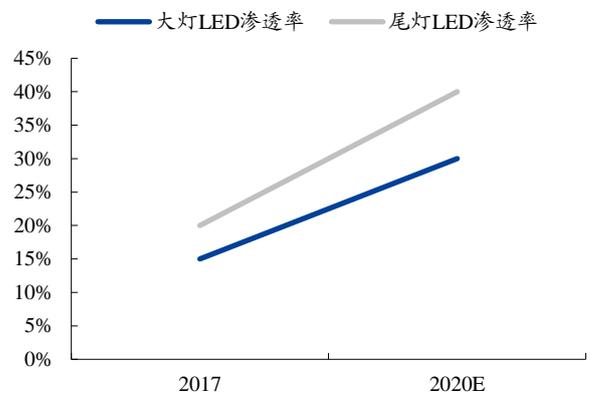
汽车 LED 照明持续渗透，车用 FPC 将有效受益。汽车照明系统正在向美观设计、亮度安全可靠、节能环保等方面发展，LED 灯渗透率持续提升，汽车领域 LED 市场规模不断扩大。由于 FPC 具有柔软性（极强的可塑性）、寿命长（约 8-10 万小时）等特点，对应 LED 灯渗透率的提升，在照明系统中 FPC 将有效受益，FPC 在照明系统的用量将随之增加。前瞻产业研究院预计 **2020 年中国 LED 汽车照明市场规模有望达 345 亿元**，大灯、尾灯 LED 车灯渗透率分别达 **30%、40%**。

图表 87: 中国 LED 车灯市场规模 (亿元)



资料来源: 前瞻产业研究院、国盛证券研究所

图表 88: LED 车灯渗透率 (%)



资料来源: 前瞻产业研究院、国盛证券研究所

未来车载显示大屏化多屏化趋势，FPC 使用面积有望提高。当前车载显示大屏化、多屏化、高清化、交互化等特点已经行业趋势，随着智能驾驶技术的发展，车载显示屏尺寸将会像当前手机屏幕尺寸趋势持续扩大，并从单一中控向多屏化演变，屏幕数量将显著增加，**HIS 预测**，全球汽车显示器总体产值可望由 **2015 年的 90 多亿美元**，增长至至 **2021 年的 186 亿美元**，中控屏占近半比重，**HUD 产值**成长最为强劲，对应 FPC 使用面积有望持续提高。

图表 89: Tesla S 17 寸中控显示屏



资料来源: 特斯拉、国盛证券研究所

图表 90: 车载显示多屏化趋势



资料来源: 博世、国盛证券研究所

五、风险提示

➤ 5G 建设进度不及预期:

文中阐述了 PCB 行业受到 5G 到来后的影响, 如若 5G 建设进度不及预期, 从基站端的 PCB 则将会受到一定影响, 同时也将影响 PCB 下游终端的发展进度。

➤ 原材料价格波动, 产品价格波动:

原材料价格如若波动巨大, 且市场竞争加剧导致 PCB 价格下降, 则均会影响 PCB 行业的盈利水平。

免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。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及资料保持在最新状态，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。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的6个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普500指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在-5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在10%以上

国盛证券研究所

北京

地址：北京市西城区平安里西大街26号楼3层

邮编：100032

传真：010-57671718

邮箱：gsresearch@gszq.com

南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道1115号北京银行大厦

邮编：330038

传真：0791-86281485

邮箱：gsresearch@gszq.com

上海

地址：上海市浦明路868号保利One56 1号楼10层

邮编：200120

电话：021-38934111

邮箱：gsresearch@gszq.com

深圳

地址：深圳市福田区福华三路100号鼎和大厦24楼

邮编：518033

邮箱：gsresearch@gszq.com