

分析师：费瑶瑶
执业证书：S0380518040001
联系电话：0755-82830333 (107)
邮箱：feiy@wanhesec.com

研究助理：冯喜洋
联系电话：0755-82830333 (108)
邮箱：fengxy@wanhesec.com

研究助理：朱琳
联系电话：0755-82830333 (101)
邮箱：zhulin@wanhesec.com

行业东移，5G 驱动 PCB 景气度上行

——PCB 行业专题研究

主要观点：

PCB 行业东移，中国大陆占据半壁江山。纵观 PCB 发展历程，自上世纪 50 年代至今，全球 PCB 产业格局经历了由“欧美主导”到“亚洲主导”的发展历程，PCB 产业东移趋势明显。截至 2017 年，中国大陆 PCB 产业占比达 50.37%，占据了 PCB 行业的半壁江山。

产业链下游本土品牌的崛起，带动了 PCB 国产化进程。目前，台湾、韩国、日本等海外老牌 PCB 生产商在高阶产品上依然占据主导地位。下游本土品牌，如华为、中兴、海康、联想等一批优秀企业，既有降低原材料成本的需求，又对供应商有贴近生产地的诉求。随着下游本土企业在国际上市场份额的提高，产业链上游原材料、制造业逐步崛起，中国 PCB 企业国产化进程也随之加速。

行业集中度不断提升。在产品类型上，行业往高密度、高精度、高性能方向发展。随着 5G、新能源汽车的推进，PCB 产品在质和量上，不断往高技术领域倾斜，企业在技术研发上的投入也将不断加大，FPC 板、HDI 板、高阶多层板技术日益成熟，增速领先。在行业规模上，越来越多的企业试图通过市场手段，募集资金扩大生产，形成规模优势，部分落后的中小企业将逐步出清，产能优势将集中到龙头企业。

PCB 产业链：原材料-CCL-PCB-应用。PCB 行业的整体利润水平受上游供给和下游需求的影响较大。**上游：铜价处于历史较低位水平，铜箔产能逐渐释放。**铜箔、树脂和玻璃纤维布是 PCB 行业上游最主要的三大材料，分别占总成本的 39%/18%/18%。考虑到铜价震荡下行的走势及铜箔、覆铜板产能充足，预计 2020 年覆铜板价格有望维持稳定。**中游：常规覆铜板产能过剩，高端覆铜板仍依赖进口。**PCB 产业链中游包括覆铜板厂商和 PCB 厂商。覆铜板占整个 PCB 生产成本的 20%~40%，PCB 厂商以覆铜板为基材，进行印制电路板的生产和销售。**下游：应用领域广泛，通信及服务器市场潜力较大。**PCB 应用领域较为广泛，从细分赛道的角度来看，通信和服务器/存储器代表的高多层市场是空间最大、增长最快的市场。

投资建议：我们认为，当前行业增长主要依赖由 5G 推动的通信基建，带动高频、高速板、多层板、HDI 板市场的大规模放量，预计由通信基建带来的拉动效应将持续到 2021 年。同时，随着 5G 通信基建趋向完备，预计消费电子领域在 2020 年启动 5G 换机潮，拉动 HDI、挠性板和封装基板加速放量，PCB 行业将迎来新一波高潮。

风险提示：世界贸易摩擦加剧，宏观经济下行影响行业景气度，5G 推行不及预期。

目录

一、	概况	5
1.1	PCB 概念——电子产品之母	5
1.2	PCB 行业周期历程——四升四落	5
1.3	PCB 产品分类——高阶产品领航	6
二、	PCB 上下游产业链——原材料-CCL-PCB-应用	8
2.1	上游：铜价处于历史较低位水平，铜箔产能逐渐释放	10
2.1.1	铜箔	11
2.1.2	玻纤布	14
2.1.3	其他	14
2.2	中游：常规覆铜板产能过剩，高端覆铜板仍依赖进口	14
2.3	下游：应用领域广泛，通信及服务器市场潜力较大	16
2.3.1	通信	17
2.3.2	消费电子	21
2.3.3	服务器	23
2.3.4	工控医疗	24
2.3.5	汽车电子	26
三、	产业格局	27
3.1	PCB 行业东移，中国大陆占据半壁江山	27
3.2	行业分散，外资企业占主导地位	28
3.3	中国 PCB 企业依靠成本优势、产能扩张和下游本土品牌的崛起，拉动 PCB 国产化进程	30
3.4	国内 PCB 发展趋势展望：行业集中度不断提升	32
四、	PCB 产业链龙头公司分析	33
4.1	沪电股份：外资 PCB 龙头，业绩持续高涨	33
4.2	生益科技：上游覆铜板龙头	34
4.3	深南电路：内资 PCB 龙头，行业地位稳固	35
4.4	东山精密：PCB 业务整合顺利，5G 时代潜力逐步释放	36
五、	投资建议	37
六、	风险提示	38

图表 1	全球 PCB 产值及增速 (亿美元, %)	5
图表 2	PCB 分类及应用	7
图表 3	全球 PCB 产品结构产值 (亿美元)	8
图表 4	全球 PCB 产品结构占比变化情况 (%)	8
图表 5	2018-2023 年全球 PCB 产业发展预测	8
图表 6	PCB 结构	9
图表 7	PCB 上下游产业链	9
图表 8	PCB 板制作流程	10
图表 9	PCB 制造成本大致占比 (%)	11
图表 10	覆铜板制造成本大致占比 (%)	11
图表 11	覆铜板主要原材料价格: 以生益科技为例 (万 kg, 元/kg, 万元)	11
图表 12	LME 铜价走势 (美元/吨)	12
图表 13	铜箔产业图谱	12
图表 14	2010-2018 年中国锂电池产量 (亿只)	13
图表 15	2010-2018 年中国大陆 PCB 产值 (亿美元)	13
图表 16	我国铜箔产能情况 (万吨)	13
图表 17	覆铜板主要产品分类和用途	15
图表 18	全球 PCB 产值及增速 (亿美元, %)	16
图表 19	2018 年 PCB 板下游应用领域 PCB 产值 (百万美元, %)	16
图表 20	2018-2023 年 PCB 板下游应用市场复合增长率 (%)	16
图表 21	通信领域 PCB 板划分	17
图表 22	2014-2019H1 三大运营商 4G 宏基站累计数目 (万站)	18
图表 23	2014-2022E 通信电子产品产值 (十亿美元)	18
图表 24	2G-5G 基站结构演变	18
图表 25	基站 BBU 结构	18
图表 26	PCB 阵子与功分网络板集成	19
图表 27	天线振子固定在双面微带功分板 PCB 上	19
图表 28	基站天线发展历程	20
图表 29	4G 基站结构	20
图表 30	4G vs 5G 基站结构	20
图表 31	下游通信设备及移动终端 PCB 需求结构 (%)	21
图表 32	光传送网络示意图	21
图表 33	深南电路 100G 通信骨干网传输用高速 PCB 板	21
图表 34	2011-2022 年全球手机出货量和出货金额情况 (百万部, 亿美元)	22
图表 35	2011-2022 年全球手机出货量增长率和出货金额增长率 (%)	22
图表 36	下游通信设备及移动终端 PCB 需求结构 (%)	23
图表 37	2011-2022E 全球消费电子产品产值 (十亿美元)	23
图表 38	下游个人电脑及服务/存储 PCB 需求结构 (%)	24
图表 39	下游工控医疗需求结构 (%)	25
图表 40	下游汽车电子 PCB 需求结构 (%)	26
图表 41	汽车电子占整车比重 (%)	27
图表 42	汽车电子价值量占比 (%)	27
图表 43	全球 PCB 产业转移趋势	28
图表 44	全球各地区 PCB 占比变动 (%)	28
图表 45	2017 年全球 top 10 PCB 厂商营收情况 (亿美元)	29
图表 46	2017 年中国 top 10 PCB 厂商营收情况 (亿元)	29
图表 47	2018H1 全球 top40PCB 企业数量 (家, %)	30

图表 48	2018H1 全球 top40PCB 企业营收情况 (亿美元, %)	30
图表 49	2009-2017 年中国 PCB 进出口与差额情况 (亿美元)	31
图表 50	2018 年国内 PCB 投资状态及数量	32
图表 51	中国 PCB 产业地区分布	33
图表 52	生益科技各生产基地厂能	35

一、概况

1.1 PCB 概念——电子产品之母

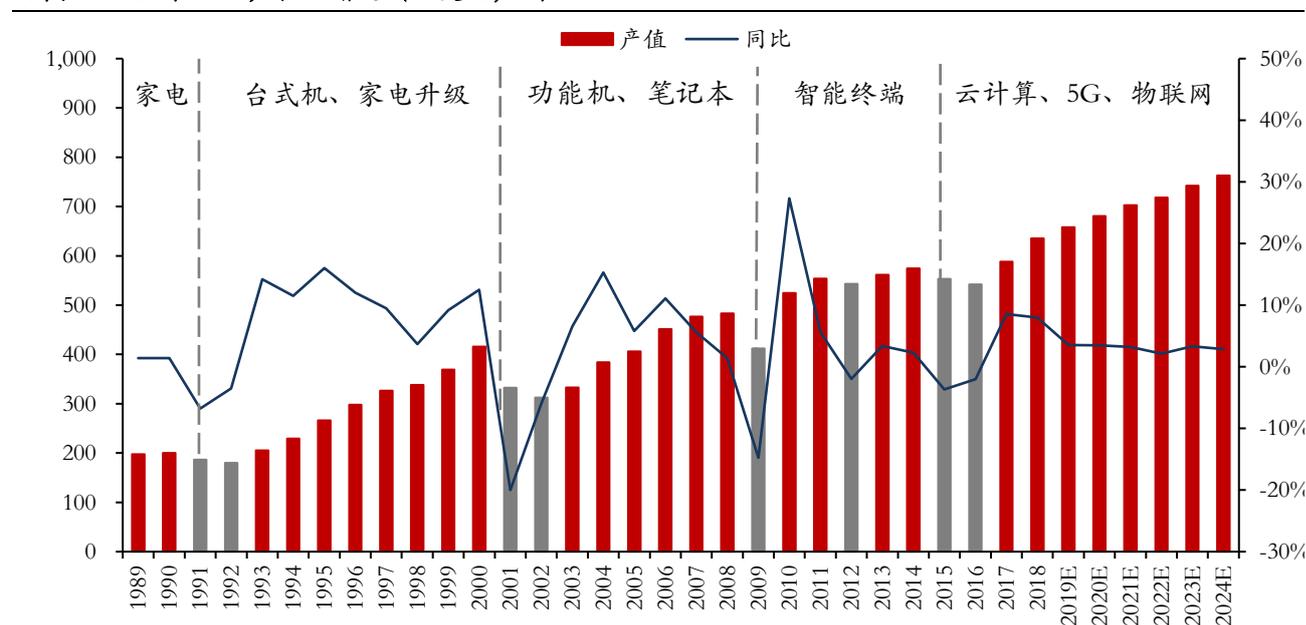
印制电路板 (Printed Circuit Board, 简称 PCB) 是以绝缘基板和导体为材料, 按预先设计好的电路原理图, 设计、制成印制线路、印制元件或两者组合的导电图形的成品板, 其主要功能是利用板基绝缘材料隔绝表面的铜箔导电层, 实现电子元器件之间的相互连接、中继传输, 令电流沿着预设的线路在各种电子元器件中完成放大、衰减、调制、解码、编码等职能, 实现电子元器件之间的相互连接和中继传输。

PCB 是电子产品的重要部件之一, 小到家电、手机, 大到探测海洋、宇宙之类的产品, 只要存在电子元器件, 它们之间的支撑、互联就要使用印制电路板, 因此也被称之为“电子产品之母”。如果把电子产品比作一个生命体, 那么印制电路板就是连接电路流通的脉络骨架。

1.2 PCB 行业周期历程——四升四落

回溯历史, 自上世纪 80 年代以来, 家电、电脑、手机、通信等不同电子产品层出不穷, 不断驱动着电子行业持续攀升发展。PCB 作为电子行业的重要组成部分, 已四升四落, 历经四段行业周期, 每一周期都由创新要素驱动行业攀升、缓增直至衰退, 继而新的要素出现, 推动行业进入下一循环周期。

图表 1 全球 PCB 产值及增速 (亿美元, %)



资料来源：根据 Prismark、前瞻产业研究院数据整合，万和证券研究所

第一阶段：1980 年至 1990 年，是 PCB 行业的快速起步期，家用电器在全球范围内的普及第一次驱动了 PCB 行业的蓬勃发展。直到 1991-1992 年，随着传统家电增长触顶，以及日本经济的衰退，全球 PCB 产值累计下滑 10% 左右。

第二阶段：1993 年至 2000 年，是 PCB 行业的持续增长期，主要受台式机的普及和互联网浪潮的驱动，新技术 HDI、FPC 等推动全球 PCB 市场规模持续增长，PCB 行业整体复合增长率达 10.57%。2001-2002 年，互联网泡沫破灭导致全球经济紧缩，下游电子终端需求放缓，PCB 行业需求遭受打击，其产量连续两年累计下滑 25% 左右。

第三阶段：2003 年至 2008 年，PCB 行业保持持续增长（CAGR=7.73%）。这主要受益于全球经济的复苏和下游手机、笔记本电脑等新兴电子产品需求的增加，激发了通信和消费电子对 PCB 行业的刺激作用。然而 2008 年下半年金融危机的爆发打乱了 PCB 行业良好的增长态势，2009 年 PCB 行业经历寒冬，总产值下降约 15%。

第四阶段：2010 年至 2014 年，PCB 行业呈现小幅波动增长的态势（CAGR=2.29%），主要受益于全球经济逐步恢复，以及下游各类智能终端产品的驱动，随着电子产品更新换代需求减缓，2015-2016 年，行业总产值出现小幅滑落，累计值-5.62%。

当前，PCB 行业整体发展趋缓，从 2017 年开始，随着 5G、云计算、智能汽车等新的结构性增长热点的出现，PCB 行业有望迎来新的增长驱动，迈入行业周期发展的第五阶段。

1.3 PCB 产品分类——高阶产品领航

PCB 的产品种类众多，可以按照产品的导电层数、弯曲韧性、组装方式、基材、特殊功能等多种方式分类，但在实际中，往往根据 PCB 各细分行业的产值大小混合分类为：单面板、双面板、多层板、HDI 板、封装载板、挠性板、刚-挠结合板和特殊板。

图表 2 PCB 分类及应用

产品种类		特征描述	主要应用	大陆厂商	
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	深南电路、景旺电子、沪电股份、兴森科技、崇达技术、依顿电子、超声电子、胜宏科技等厂商	
	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 3OZ 及以上）或成品任何一层铜厚为 3OZ 及以上的印制电路板		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	消费电子产品、通信设备、航空航天、工控医疗等领域			
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	景旺电子、弘信电子等	
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、消费电子领域	深南电路	
封装基板		用于搭载芯片，可为芯片提供电连接、保护、支撑、散热、组装等功效，具有高密度、高精度、高性能、小型化及薄型化等特点	射频模块、存储芯片、处理器芯片等半导体芯片封装	深南电路、兴森科技等	

资料来源：深南电路招股说明书，万和证券研究所

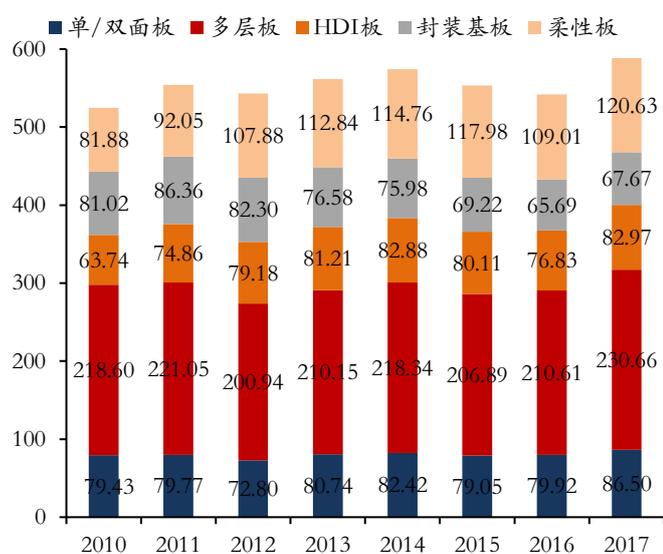
总体来看，刚性板市场规模最大，其中多层板总产值占比 39%左右，单/双面板占 14%左右的份额；其次为柔性板，占总产值约 21%的份额；HDI 板和封装基板占比约为 14%和 12%。随着全球电子产品不断更新换代，技术进步推动电子设备持续朝轻薄化、小型化、行动化方向发展，为实现更少空间、更快速度、更高性能的目标，其对印制电路板的“轻、薄、短、小”要求不断提高，PCB 产品结构也随之不断变换。

根据 Priskmark 数据，从 2010-2017 年的复合增长率来看，柔性板增速最高（CAGR=3.97%），其次为 HDI 板（CAGR=2.51%），单/双面板基本保持不变，多层板（CAGR=-0.87%）、封装基板（CAGR=-4.12%）则呈下降趋势。

根据 PrismaMark 的预测，2018-2023 年，多层板仍将保持重要的市场地位，为 PCB 产业的整体发展提供重要的支持作用。从产品结构来看，全球 8-16 层板、18 层以上超高层板复合增长率将分别达 5.1%、4.7%。其中，增速最快的中国地区，8-16 层板、18 层以上超高层板复合增长率将分别达 8.6%、10.4%。

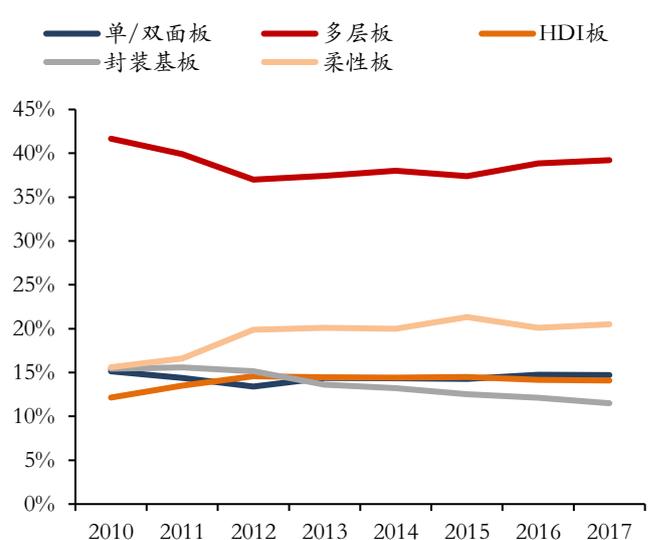
总体而言，下游需求逐步偏向高阶产品，FPC 板、HDI 板、高阶多层板技术日益成熟，增速领先。单/双面板、低阶多层板下游应用最为广泛，但总体份额呈缓慢下降趋势。

图表 3 全球 PCB 产品结构产值 (亿美元)



资料来源：PrismaMark, 万和证券研究所

图表 4 全球 PCB 产品结构占比变化情况 (%)



资料来源：PrismaMark, 万和证券研究所

图表 5 2018-2023 年全球 PCB 产业发展预测

2018-2013 产值 复核增长率	纸基板	复合板	刚性双 层板	多层板				微盲 孔板	硅基 板	柔性 板	总计
				4 层	6 层	8-16 层	18+				
美洲	0.8%	1.0%	0.5%	1.6%	0.7%	1.5%	0.9%	1.8%	0.2%	-0.8%	1.0%
欧洲	0.7%	0.5%	0.4%	1.4%	2.5%	2.5%	2.1%	1.1%	-0.6%	0.9%	1.2%
日本	-1.2%	0.6%	4.0%	-3.5%	-4.8%	-4.7%	0.0%	0.1%	5.8%	1.1%	1.4%
中国	-1.0%	3.1%	4.0%	4.5%	4.6%	8.6%	10.4%	2.9%	7.5%	2.6%	4.4%
亚洲	-0.1%	4.3%	3.9%	4.7%	4.1%	2.7%	3.6%	3.6%	4.0%	3.5%	3.7%
总计	-0.8%	3.0%	3.4%	3.9%	3.7%	5.1%	4.7%	2.9%	4.9%	2.8%	3.7%

资料来源：PrismaMark 2018Q4 研究报告, 万和证券研究所

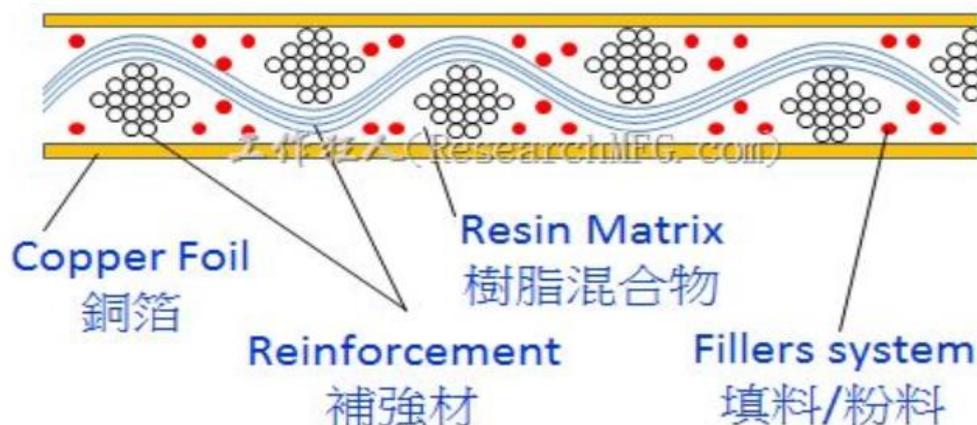
注：本表中亚洲指除中国、日本外的其他亚洲国家

二、PCB 上下游产业链——原材料-CCL-PCB-应用

PCB 行业市场容量大、生产企业众多，形成了原材料-覆铜板 (CCL) -印刷

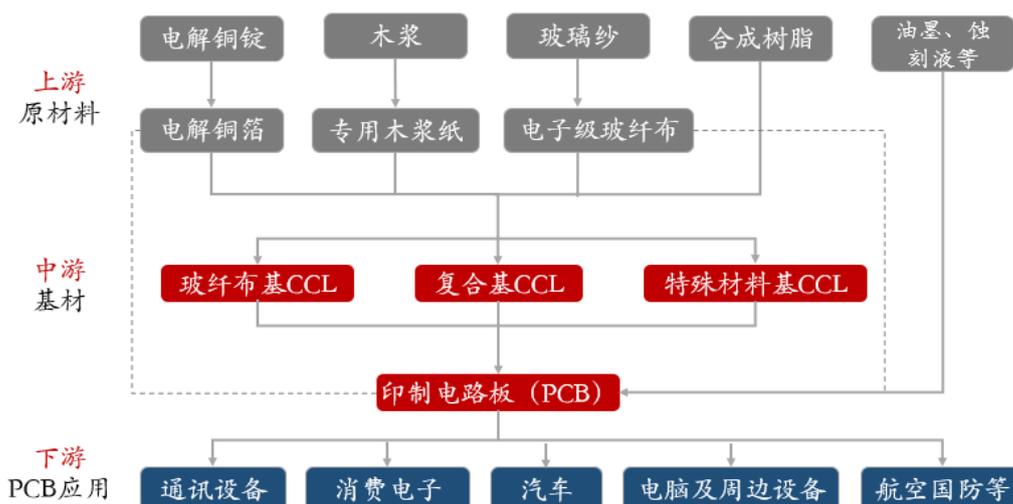
电路板(PCB)-电子产品垂直应用一套完备的产业链体系。行业的整体利润水平受上游供给和下游需求的影响较大。

图表 6 PCB 结构



资料来源：ResearchMFG，万和证券研究所

图表 7 PCB 上下游产业链



资料来源：万和证券研究所

PCB 制作包括内层制作、外层制作、包装成型三个流程。内层制作是利用板材基材，通过铜层图形蚀刻，各层板料及覆铜膜对位，在受控热力的配合下形成层间叠合，修边处理后完成制作流程，为外层线路之间的导通提供条件。外层制作利用已完成的内层基材，通过钻孔贯通内层线路，曝光、腐蚀、清洗完成图像转移，进行相关的可靠性、成品测试，完成制作流程。包装成型将已完成的产品进行外部文字印刷，切割成不同的形状，通过电子 100%测试以及通过 100%目检筛除不合格产品。

图表 8 PCB 板制作流程

流程	制作过程
内层制作	基板制作 ：在绝缘层的两侧覆盖导电铜箔，裁剪至所需形状后完成清洗、研磨
	图像转移 ：将光刻胶在光照环境下改变溶解度，在氯化铜、氢氧化钠等湿化学品的协助下完成蚀刻、去膜和清洗，最终的得到所需电路
	显影蚀刻 ：通过药水碳酸钠的作用，将未曝光部分的油墨溶解并冲洗，留下感光部分，再将未曝光部分的铜面蚀刻掉
	抗氧化处理 ：用湿化学品对电路进行黑化，增加抗氧化性能
	压合操作 ：在钢板和牛皮纸的保护下进行物理压合，完成内层的制作
外层制作	钻孔 ：进行钻孔和孔金属化处理以打通内外层的电路连接
	孔金属化（沉铜） ：使孔壁上的非导体部分的树脂及玻璃纤维金属化，已进行后来的电镀铜制作
	同内层制作图像转移步骤 ：在外层用光刻胶及湿化学品再次进行曝光、腐蚀、清洗
	外层测试、防焊印刷 ：测试外层电路性能并印刷绿色树脂
包装成型	成型 ：通过模具冲压作出客户所需要的形状，并在 PCB 表面进行文字印刷
	测试 ：通过电子 100%测试，检测目检不易发现到的开路，短路等功能性缺陷
	终检 ：通过 100%目检板件外观缺陷，并对轻微缺陷进行修理

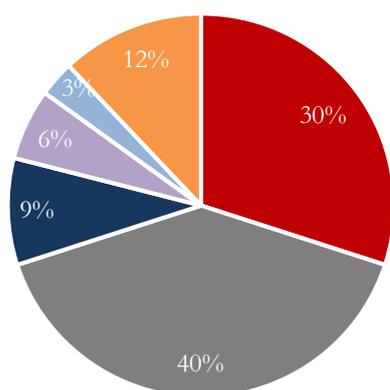
资料来源：电子发烧友，万和证券研究所

2.1 上游：铜价处于历史较低位水平，铜箔产能逐渐释放

PCB 主要由覆铜板、铜箔、油墨和其他化学材料等构成。从成本结构来看，排除人工制造费用外，覆铜板占比约 30%，铜箔、磷铜球占比约 15%，油墨占比 3%，其他化学材料占比 12%。其中，覆铜板是 PCB 的最主要基础材料，以目前市场上产销量较大的覆铜板产品类型预测，铜箔、玻纤布、树脂以及其他制造费用（包括人工、仓储物流、设备折旧、水电煤等），大致占总成本比重分别为 39%、18%、18%和 25%。铜箔是覆铜板的最主要原材料之一，其对覆铜板价格影响较大。铜箔主要分为电解铜箔和压延铜箔，铜箔的价格主要取决于铜的价格变化，其受国际铜价的影响较大。

图表 9 PCB 制造成本大致占比 (%)

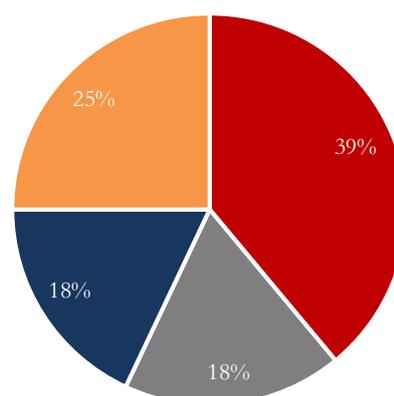
■ 覆铜板 ■ 人工制造费用 ■ 铜箔
■ 磷铜球 ■ 油墨 ■ 其他



资料来源：前瞻产业研究院，万和证券研究所

图表 10 覆铜板制造成本大致占比 (%)

■ 铜箔 ■ 玻纤布 ■ 树脂 ■ 其他



资料来源：中国产业信息网，万和证券研究所

图表 11 覆铜板主要原材料价格：以生益科技为例 (万 kg, 元/kg, 万元)

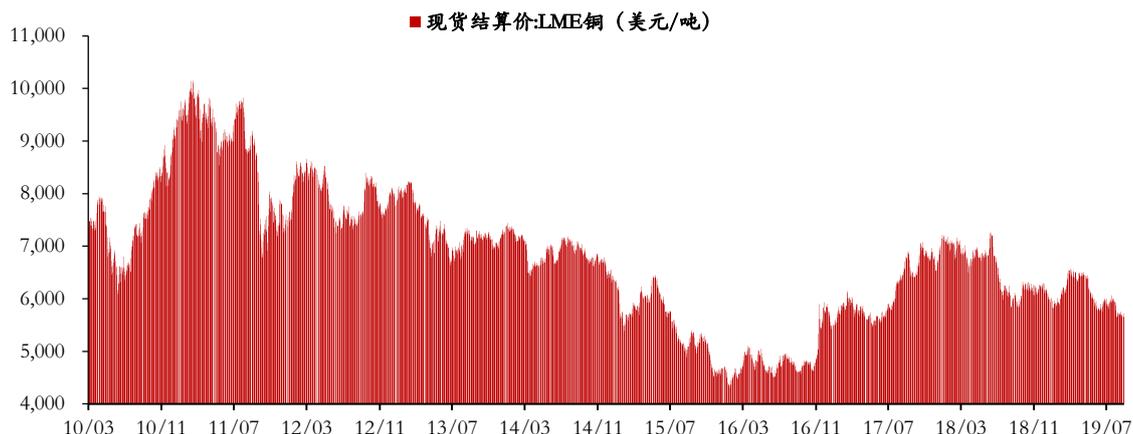
原料	项目	2016 年	2015 年	2014 年
铜箔	采购量 (万 kg)	3,791.74	3,284.88	3,287.51
	采购均价 (元/kg)	52.07	52.57	60.08
	采购总额 (万元)	215,761.5	174,356.71	207,045.58
树脂	采购量 (万 kg)	6,135.72	6,038.87	5,561.13
	采购均价 (元/kg)	16.37	16.64	17.37
	采购总额 (万元)	123,341.27	101,864.09	111,621.37
玻璃纤维布	采购量 (万米)	25,926.78	24,872.14	24,178.47
	采购均价 (元/kg)	3.30	3.64	3.75
	采购总额 (万元)	103,716.65	90,541.16	102,844.78

资料来源：生益科技可转债募集说明书，万和证券研究所

2.1.1 铜箔

电子铜箔价格由“铜价+加工费”决定，国际铜价趋于稳定。铜箔价格主要受铜价和加工费影响，从 LME 铜现货结算价来看，近 10 年间，铜价在 2011-2016H1 期间进入下行通道，在 2016 年 1 月触底，最低价约为 4300 美元/吨，接着 2016 年底受因供需趋紧影响，国际铜价出现明显回升，铜价开启了 2016H1-2018H1 连续两年的上涨过程，2017 年 10 月国际铜价达到区间高点，最高约为 7000 美元/吨。2018 年 6 月以来，国际铜价整体呈震荡下行趋势，截至 8 月 29 日，最新的 LME 铜现货结算价为 5722 美元/吨，处于近 10 年历史较低位水平，受此影响，下游覆铜板及 PCB 板产品成本有所下滑，利润空间有一定改善。

图表 12 LME 铜价走势 (美元/吨)



资料来源: Wind, 万和证券研究所

图表 13 铜箔产业图谱

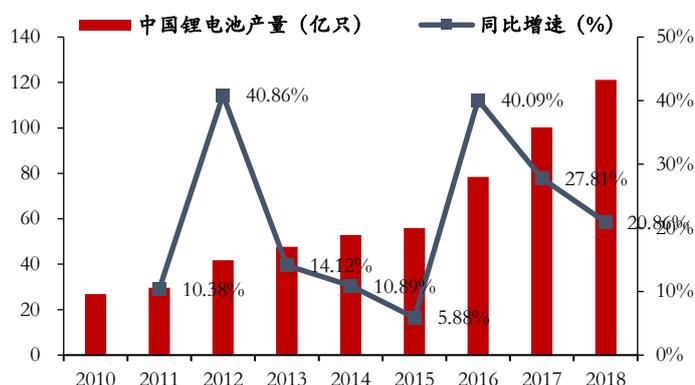


资料来源: 上海有色网, 万和证券研究所

新能源汽车率先拉动电解铜箔市场快速增长, PCB 产业随后进一步催化行业趋势。从铜箔的产业链上下游来看, 铜箔可加工成压延铜箔及电解铜箔, 其中电解铜箔可以进一步加工成覆铜板铜箔或锂电池铜箔, 分别为制作 PCB 及锂电池 (用作负极材料) 的核心材料。锂电铜箔方面, 2016 年以来新能源汽车爆发式增长, 根据前瞻产业研究院统计, 2016 年中国锂电池产量为 78.42 亿只, 同比增长 40%, 2016-2018 年的产量增幅均超过 20%, 锂电铜箔市场供不应求, 加工费一路上涨, 铜箔厂商纷纷转向生产锂电铜箔, 分流了部分标准铜箔产能, 导致部分标准铜箔供给收紧, 加工费涨幅较大。中国汽车工业协会统计数据显示, 2019 年 1-6 月, 国内汽车产销总量同比呈现下滑态势, 但新能源汽车实现逆势增长, 保持了良好的发展势头。新能源汽车产销量分别为 61.4 万辆和 61.7 万辆, 比上年同期分别增长 48.5% 和 49.6%。

新能源汽车的高速增长拉动了动力类锂电池需求持续增长，上游锂电铜箔需求旺盛，拉动电解铜箔市场快速增长。覆铜板铜箔方面，据 Prisma 统计，中国大陆 PCB 产值自 2017 年开始大幅增长，2018 年达 326 亿美金，2017-2018 年年均增速约为 10%，驱动电解铜箔市场需求加速。

图表 14 2010-2018 年中国锂电池产量 (亿只)



资料来源：前瞻产业研究院，万和证券研究所

图表 15 2010-2018 年中国大陆 PCB 产值 (亿美元)



资料来源：Prisma，万和证券研究所

中电材协电子铜箔材料分会统计数据显示，2018 年全球电子铜箔市场需求量为 68.3 万吨，国内电子铜箔市场需求量达到 47.43 万吨，国内铜箔需求占全球铜箔市场需求约 70%，其中锂电铜箔需求大幅增长 55.8%，锂电铜箔需求的迅猛增长也带动了铜箔行业的扩产进程。2018 年，我国电解铜箔总产能达到 45.34 万吨，同比增长了 18.26%，其中锂电铜箔同比增长 40.65%，覆铜板铜箔同比增长 3.86%。

图表 16 我国铜箔产能情况 (万吨)

年份	覆铜板铜箔		锂电铜箔		电解铜箔总产能
	产能	产能占比	产能	产能占比	
2016	25.32	76.27%	7.88	23.73%	33.2
2017	25.91	67.58%	12.43	32.42%	38.34
2018	26.91	59.35%	18.43	40.65%	45.34
2019E	30.01	51.53%	28.23	48.47%	58.24

资料来源：覆铜板资讯，万和证券研究所

PCB 用铜箔市场快速增长，国产替代空间较大。5G、汽车电子、IC 封装载板等市场的蓬勃发展，对电子电路铜箔的需求也有所变化，对于高档高性能铜箔如高频高速电路用铜箔、IC 封装载板及薄铜箔、大功率及大电流电路用厚铜箔等需求明显增加。尤其是 5G 时代的到来，全球对于高频高速 PCB 用铜箔需求迅速增加，根据中电材协电子铜箔材料分会统计，全球高频高速 PCB 用铜箔 2018 年总需求量约为 3.8 万吨，内资铜箔企业占比仅为 10% 左

右，国产替代空间巨大。

铜箔产能逐渐释放，预计 2020 年原材料成本可控。因产能供给紧张导致的铜箔及覆铜板涨价趋势在 2018 年得到缓解，根据中国电子材料行业协会电子铜箔材料分会于 2019 年 4 月公布的调研结果，2019 年 PCB 铜箔年产能预计新增 3.1 万吨，至 2019 年年底可以达到 30.1 万吨；另外约有 3 万吨锂电铜箔新增产能可以转化为 PCB 铜箔产能。此外，覆铜板行业的主要供应商生益科技和建滔化工新增覆铜板产能在 2019 年开始逐步量产。未来 1-2 年 PCB 铜箔和覆铜板产能供给较为充足。整体来看，预计 2020 年覆铜板原材料成本可控。

2.1.2 玻纤布

玻纤布也是覆铜板的主要原材料之一，其由玻璃纤维纺织而成，根据厚度可分为厚布、薄布、超薄布及特殊规格布。目前中国大陆及台湾地区的玻纤布产能已经占到全球的 70% 左右。玻纤布规格比较单一及稳定，近年来，规格几乎没有太大变化，其价格受供需关系影响较大。

2.1.3 其他

印制电路板其他原材料如半固化片、油墨、金盐等占印制电路板的原材料成本比重较低，对印制电路板的成本影响较小。

2.2 中游：常规覆铜板产能过剩，高端覆铜板仍依赖进口

PCB 中游包括覆铜板厂商和 PCB 厂商。覆铜板是将增强材料浸以有机树脂，一面或两面覆以铜箔，经热压而成的一种板状材料，担负着导电、绝缘、支撑三大功能，是一类专用于 PCB 制造的特殊层压板，占整个 PCB 生产成本的 20%~40%。玻纤布基板是最常见的覆铜板类型，由玻纤布作为增强材料，环氧树脂为粘合剂制成。PCB 厂商以覆铜板为基材，进行印制电路板的生产、设计、制作和销售，为满足下游领先品牌客户的采购需求，许多情况下 PCB 生产厂商还需要采购电子零件与 PCB 产品进行贴装后销售。

覆铜板

覆铜板 (CCL) 按照构造及结构可分为刚性 CCL、挠性 CCL、特殊材料基

CCL，根据其使用的基材不同可进一步分类。刚性 CCL 是指不易弯曲，并具有一定硬度和韧度的覆铜板，复合基 CCL 一般指由两种以上的补强材料（一般为纸、玻纤布或玻璃毡）与树脂经压合支撑的一种刚性覆铜板。挠性 CCL 是用具有可挠性补强材料（薄膜）覆以电解铜箔或压延铜箔制成，其优点是可以弯曲，便于电器部件的组装。

图表 17 覆铜板主要产品分类和用途

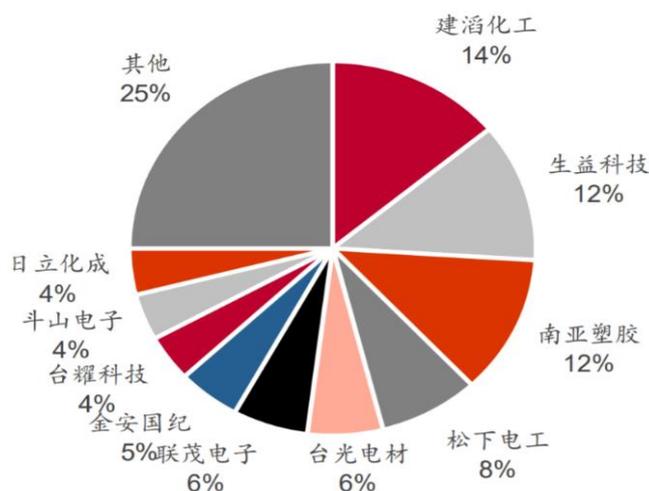
按构造、结构分类	按基材分类		用途
刚性 CCL	纸基 CCL		通讯设备、家用电器、电子玩具、计算机周边设备等产品
	玻纤布基 CCL		计算机、游戏机、打印机、通讯设备、移动电话基站设备等产品
	复合基 CCL	环氧树脂类	电子产品、家用电器
		聚酯树脂类	通讯设备
挠性 CCL	聚酯树脂 CCL		汽车电子、办公自动化设备等领域
	聚酰亚胺 CCL		手机、数码相机、摄像机、笔记本电脑等便携式电子设备，汽车电子、办公自动化设备、仪器仪表、医疗器械、航空航天、国防等领域
特殊材料基 CCL	金属类基板		在大功率集成电路、汽车和摩托车、办公自动化、大功率电器设备和电源设备等领域
	陶瓷类基板		在大功率多芯片组件、高频开关电源、变频器、调速电机以及汽车、航天等领域
	耐热热塑性基板		无线网络、卫星通讯、移动电话接收基站等领域

资料来源：生益科技可转债募集说明书，万和证券研究所

覆铜板产业是一个资金需求较大，集中度相对较高的一个行业。根据 Prismark 的调研数据显示，全球覆铜板行业 CR10 达 75%，CR5 达 52%，集中度较高，其中生益科技的市占率为 12%，行业主要公司具有较强的议价能力，而覆铜板下游的 PCB 行业 CR10 仅为 26%，属于完全竞争行业。

中电材协覆铜板分会统计数据显示，2018 年，我国覆铜板总产能为 8.85 亿平方米，同比增长 5%，总体产能利用率为 73.97%，我国常规类的覆铜板产能过剩问题依然存在，但高端、高性能覆铜板领域仍需大量进口。2018 年，我国覆铜板总销售收入达到 559.69 亿元，同比增长 9.6%。

图表 18 全球 PCB 产值及增速 (亿美元, %)

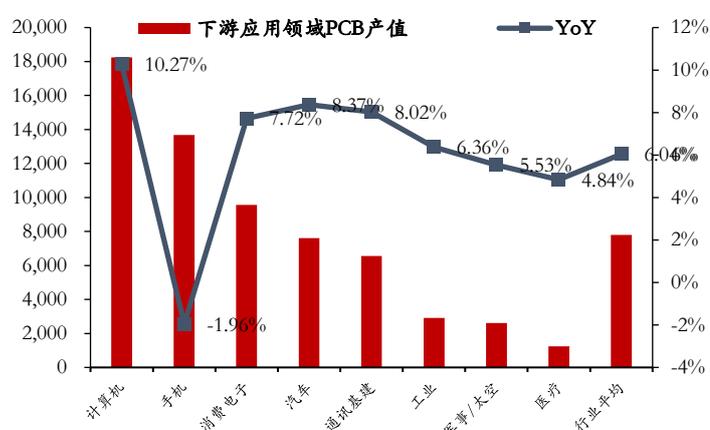


资料来源：根据 Prismark、前瞻产业研究院数据整合，万和证券研究所

2.3 下游：应用领域广泛，通信及服务器市场潜力较大

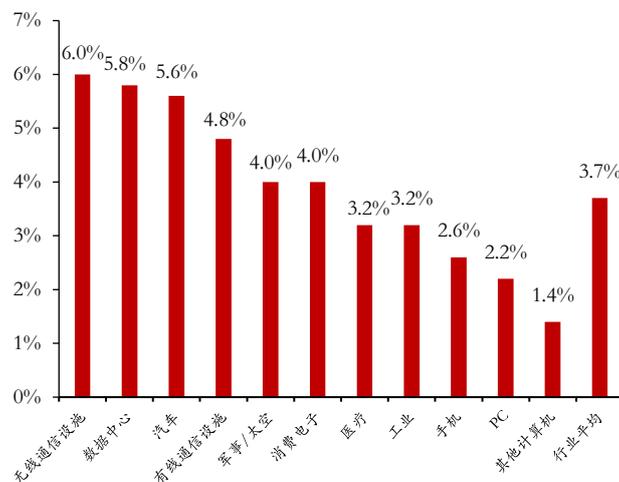
PCB 的下游应用领域较为广泛，近年来，随着电子产业的发展，产品应用已覆盖到通讯、消费电子、汽车电子、计算机、医疗、航空国防等各个领域。其中通信、计算机、消费电子应用领域，合计占比接近 70%。根据 Prismark 统计和预测，2018 年至 2023 年，全球单/双面板和多层板在下游领域的 PCB 产值年均复合增长率约为 3.7%，其中复合增速最高的是无线基础设施，将达 6.0%，其次是服务器/存储器（数据中心）、汽车电子，增速都将达到 5% 以上。

图表 19 2018 年 PCB 板下游应用领域 PCB 产值 (百万美元, %)



资料来源：Prismark，万和证券研究所

图表 20 2018-2023 年 PCB 板下游应用市场复合增长率 (%)



资料来源：Prismark，万和证券研究所

2018 年前三季度 PCB 市场受益于服务器、网络通讯设备等电子系统端的快

速成长，市场表现较好，第四季度开始受贸易摩擦影响，行业面临下行压力。美国政府对原产于中国商品加征进口关税的清单中涉及使用 PCB 的终端产品以及 PCB 裸板加征关税使得出口依赖度较大的 PCB 企业经营业绩受到一定冲击，从 2018 年四季度以来 PCB 供应商订单较上年同期有所减少，且出现 PCB 设备要求延期交货现象。根据 IDC 统计，2018 年全球智能手机、计算机、平板电脑出货量同比分别下滑 4.62%、0.39%、0.11%，其中手机和计算机降幅较 2017 年加大。2018 年全球 PCB 产值规模为 624 亿美元，同比增长 6%；中国全年 PCB 产值规模为 327 亿美元，同比增长 10%，为全球增速最快的地区，占全球 PCB 产值的比重进一步提升至 52.4%。

整体而言，从细分赛道的角度来看，通信和服务器/存储器代表的高多层市场是空间最大、增长最快的市场。根据 Prismark 的统计，通信有线、无线设备 PCB 市场 2018 年达到 66 亿美金，服务器/存储器 PCB 市场达到 50 亿美金，该三块市场均和通信行业发展有关，受到通信行业技术创新和投资建设的驱动，且产品形态相似主要为多层通孔板，可认为属于通信类 PCB 市场，合计 116 亿美金的市場空间仅次于手机 PCB 市场。

2.3.1 通信

在通信领域 PCB 主要应用于无线网、传输网、数据通信网及固网宽带等环节。据 Prismark 统计，2017 年全球通讯电子领域 PCB 产值预估达 178 亿美元，占全球 PCB 产业总产值的 30.3%，而 PCB 下游通讯电子市场电子产品产值在 2018 年预估达到 5,850 亿美元，预计 2018-2022 年 4 年仍将保持 2.9% 的复合增长率，其中无线基础设施对于 PCB 的需求年均复合增长率为 6%。

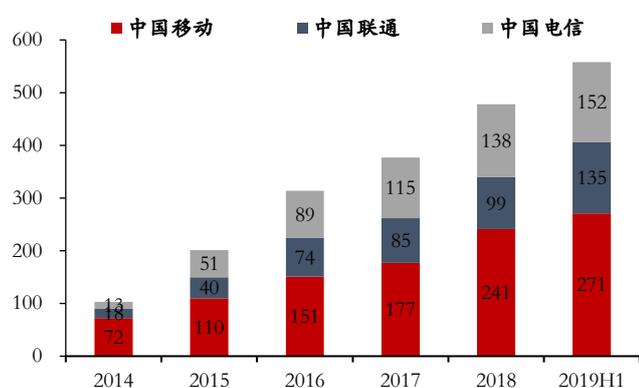
图表 21 通信领域 PCB 板划分

通信领域	主要设备	相关 PCB 产品	特征
无线网	通信基站	背板、高速多层板、高频微波板、多功能金属基板	金属基、大尺寸、高多层、高频材料及混压
传输网	OTN 传输设备/微波传输设备	背板、高速多层板、高频微波板	高速材料、大尺寸、高多层、高密度、多种背钻、刚挠结合、高频材料及混压
数据通信	路由器、交换机、服务/存储设备	背板、高速多层板	高速材料、大尺寸、高多层、高密度、多种背钻、刚挠结合
固网宽带	OLT/ONU 等光纤到户设备	背板、高速多层板	多层板、刚挠结合

资料来源：深南电路招股说明书，万和证券研究所

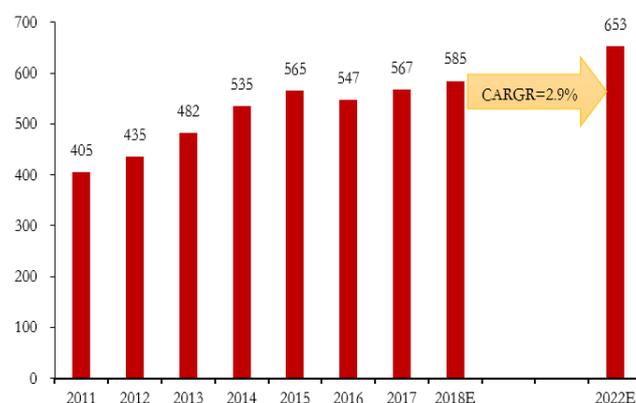
5G 建设将拉动 PCB 产业链景气度。5G 通信技术的演进将促使通信设施的换代和重建，根据 TBR 预测，全球 5G 资本开支在 2022 年将达到 120 亿美元，且赛迪顾问预计中国国内基站数量将是 4G 基站的 1.1~1.5 倍，而截至 2019H1 三大运营商 4G 宏基站的总数达到 558 万站，考虑到中国移动将主要在 2.6GHz 频段建设 5G 网络，中国电信、中国联通 3.5GHz 建网，我们预计 5G 宏基站总数有望达到 600 万站，全球 5G 宏基站总数有望突破 1000 万站，以 7 年内（2019-2025）建设 600 万 5G 宏基站进行测算，我们认为国内三家运营商 2019 年新建 15 万左右 5G 宏基站，5G 投资高峰期将在 2021 年左右到来，可以预见 5G 建设将在未来 3-5 年显著拉动 PCB 产业链景气度。

图 22 2014-2019H1 三大运营商 4G 宏基站累计数目（万站）



资料来源：Wind，万和证券研究所

图 23 2014-2022E 通信电子产品产值（十亿美元）



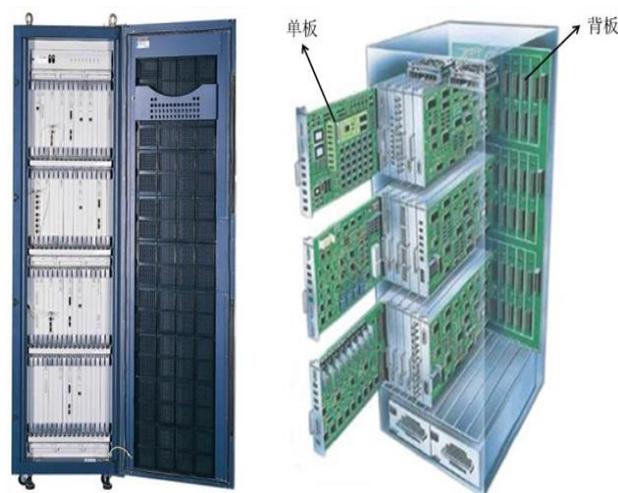
资料来源：Prismark，万和证券研究所

图 24 2G-5G 基站结构演变



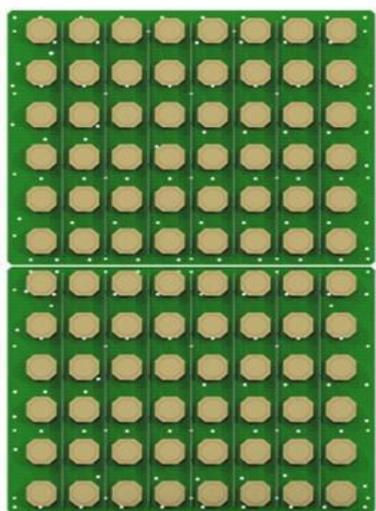
资料来源：公开资料整理，万和证券研究所

图 25 基站 BBU 结构



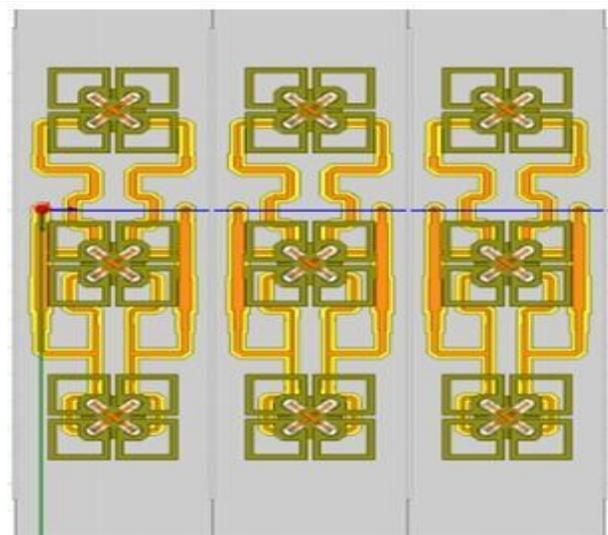
资料来源：中兴通讯，万和证券研究所

图表 26 PCB 阵子与功分网络板集成



资料来源：中国信科，万和证券研究所

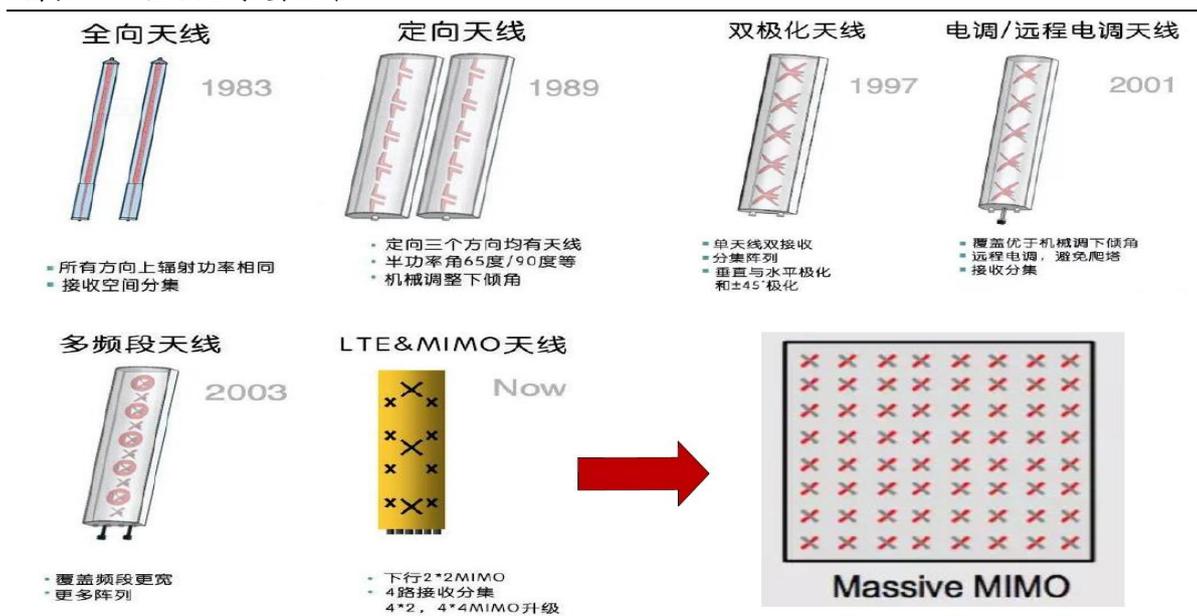
图表 27 天线振子固定在双面微带功分板 PCB 上



资料来源：中国信科，万和证券研究所

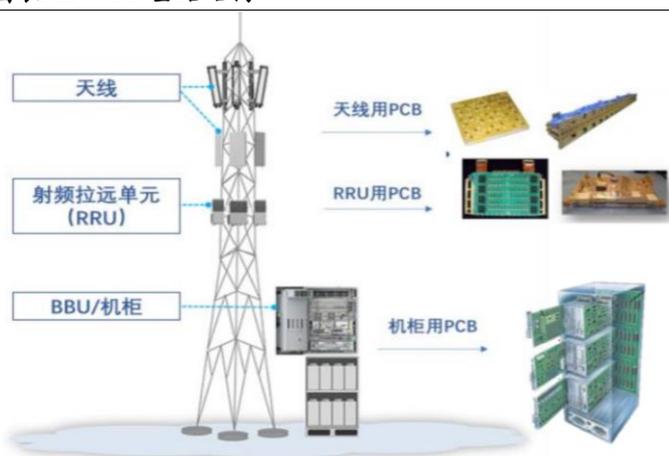
5G 天线射频结构性变化，将促使 PCB 量价齐升。4G 时代，PCB 主要用在基站 BBU（背板、单板）及天线挂的 RRU 中，RRU 由于体积较小，PCB 需求量相对较小。5G 时代，基站天线从无源向有源演进，RRU 与天线合并成为支持大规模天线的有源天线单元（AAU），AAU 集成了天线与 RRU 的功能，包含天线振子、滤波器、T/R 模块、控制模块、电源模块。其中，PCB 主要应用于密集辐射阵（天线振子）、功分网络板（馈电网络）、耦合校准网络板及收发单元中。同时，大规模天线的应用对天线集成度有更高要求，移动通信基站从 2G 时代的 2 通道发展到 4G 时代的 4 通道、8 通道，再发展至 5G 时代的 Massive MIMO 大规模天线阵列。FPGA 芯片、光模块、射频元器件及电源系统将被集成于支持高速、高频的 PCB 板中。5G 基站使用的 PCB 与 4G 基站 PCB 相比，技术难度上了一个台阶。一方面由于高频通信的要求，无论是 AAU 还是 BBU 都需要使用大量高频高速材料；另一方面，5G 基站功能增多，PCB 上元件的集成密度明显提升，电路板的设计难度也随之提高。高频高速材料的使用和制造难度的提升将显著提升 PCB 单价。

图表 28 基站天线发展历程



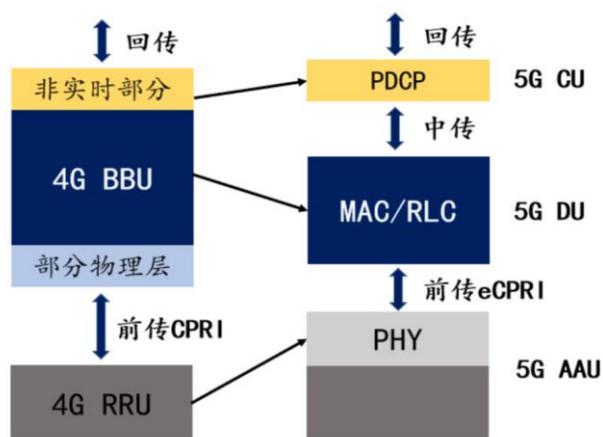
资料来源：通信人家园，万和证券研究所

图表 29 4G 基站结构



资料来源：公开资料整理，万和证券研究所

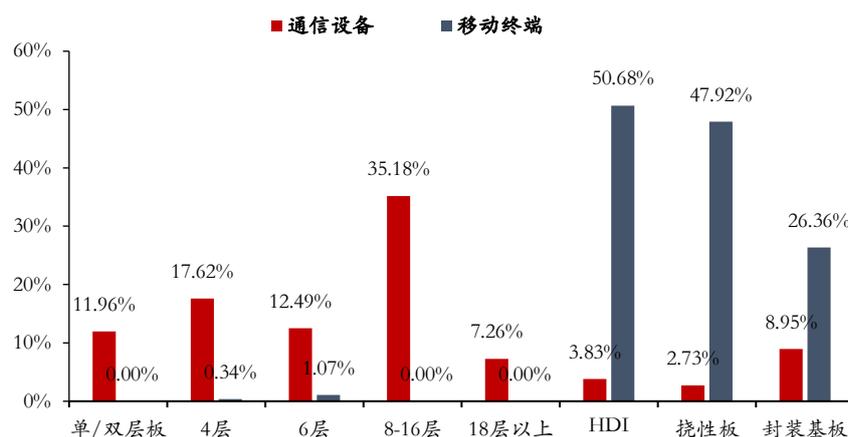
图表 30 4G vs 5G 基站结构



资料来源：5G 传送网技术白皮书，万和证券研究所

据 Prismark 统计，通信设备的 PCB 需求主要以高多层板为主（8-16 层板占比约为 35.18%），并具有 8.95% 的封装基板需求；移动终端的 PCB 需求则主要集中于 HDI、挠性板和封装基板。

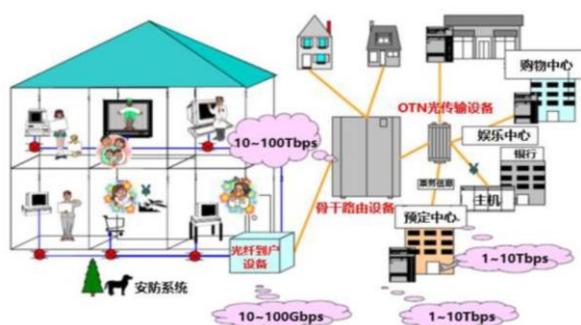
图表 31 下游通信设备及移动终端 PCB 需求结构 (%)



资料来源：Prismark，万和证券研究所

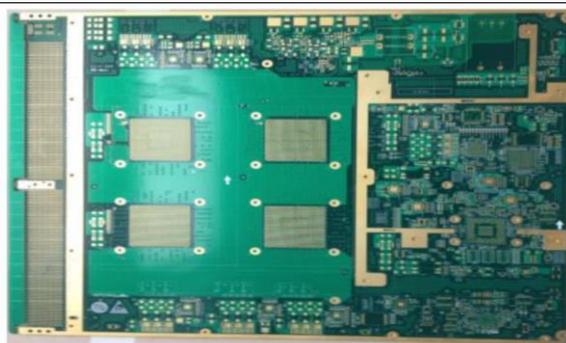
5G 传输设备升级带来高速 PCB 需求提升。面对 5G 新需求，传输网容量将提升 10 倍、时延降低 10 倍、单比特成本降低 10 倍，并对芯片在交换容量、时延、MAC 数量、交换方式、标签层数和功耗等方面提出了更高要求。5G 传输设备光电互联的复杂度快速提升，支撑通信技术发展的 PCB 也将向高速大容量的方向发展，在频率、速率、层数、尺寸以及光电集成上提出更新的要求，从目前领先的 25Gbps 总线速度向更高的 56Gbps 发展。相较 4G 传输设备通常采用 FR-4 PCB 板材，5G 传输设备尺寸变化不大，但对数据转发处理能力需求的增强，带来高速多层 PCB 板材（20-30 层，核心设备高速 PCB 层数达 40 层以上）需求大幅提升，其中单基站需要 2~3 块 BBU 单板。

图表 32 光传送网络示意图



资料来源：深南电路招股说明书，万和证券研究所

图表 33 深南电路 100G 通信骨干网传输用高速 PCB 板



资料来源：深南电路招股说明书，万和证券研究所

2.3.2 消费电子

近年 AR（增强现实）、VR（虚拟现实）、平板电脑、可穿戴设备频频成为消费电子行业热点，叠加全球消费升级之大趋势，消费者逐渐从以往的物质型

消费走向服务型、品质型消费。目前，消费电子行业正在酝酿下一个以 AI、IoT、智能家居为代表的新蓝海，创新型消费电子产品层出不穷，并将渗透消费者生活的方方面面。据 PrismaMark 统计，2017 年全球消费电子领域 PCB 产值预估达 79 亿美元，占全球 PCB 产业总产值的 13.4%，而 2017 年下游消费电子行业电子产品产值预估达到 2,570 亿美元，预计 2017 年-2022 年消费电子行业复合增长率为 4.6%。

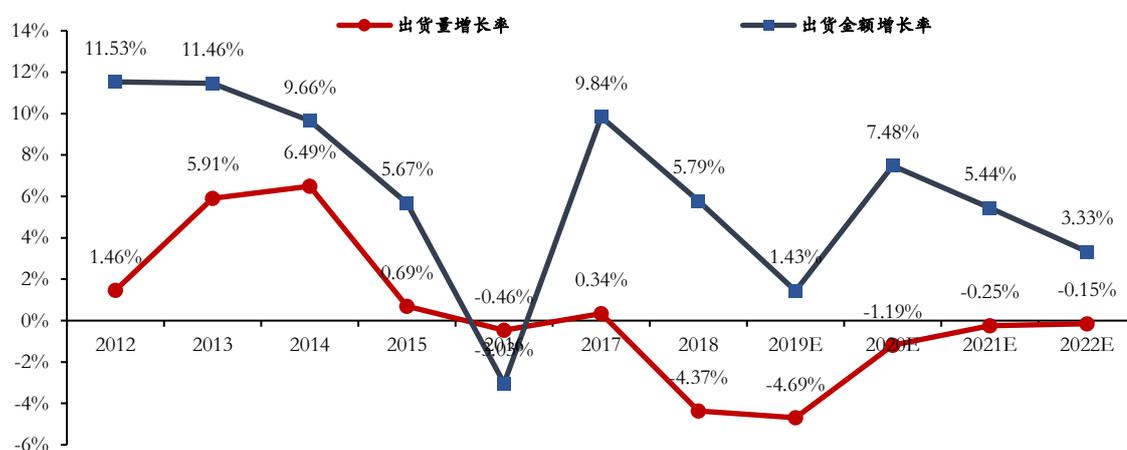
受益于通信技术和手机零部件的不断升级带来的历次换机潮，全球手机市场目前维持着稳定增长的趋势。根据 IDC 统计，全球手机出货量由 2011 年的 17.18 亿部增长至 2018 年的 18.91 亿部，出货金额由 2011 年的 3049 亿美元增长至 4950 亿美元。随着 5G 时代的到来，2019-2022 年，全球手机平均出货金额预计将稳步增长至近 6000 亿美元。

图表 34 2011-2022 年全球手机出货量和出货金额情况 (百万部, 亿美元)



资料来源：IDC，万和证券研究所

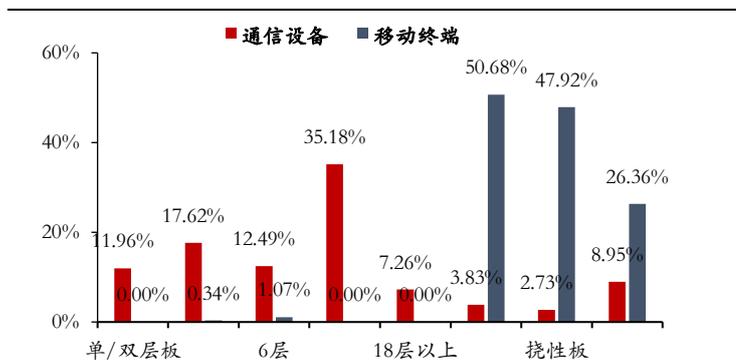
图表 35 2011-2022 年全球手机出货量增长率和出货金额增长率 (%)



资料来源：IDC，万和证券研究所

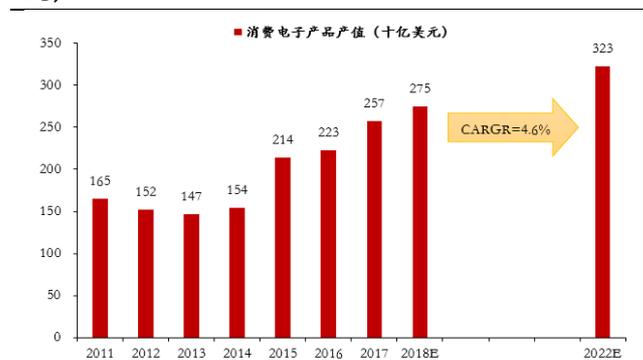
移动终端的 PCB 需求则主要集中于 HDI、挠性板和封装基板。据 PrismaMark 统计，移动终端的 PCB 需求主要以 HDI 及挠性板为主（HDI 板占比约为 50.68%），并具有 26.36% 的封装基板需求。

图表 36 下游通信设备及移动终端 PCB 需求结构 (%)



资料来源：PrismaMark，万和证券研究所

图表 37 2011-2022E 全球消费电子产品产值(十亿美元)

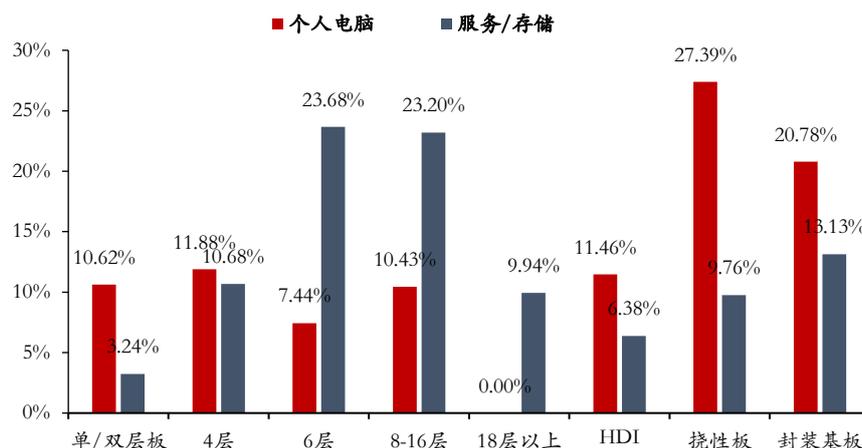


资料来源：PrismaMark，万和证券研究所

2.3.3 服务器

计算机领域的 PCB 需求可分为个人电脑和服务/存储等细分领域，其中个人电脑的市场基本饱和，增速较为缓慢，而服务/存储的市场规模增长较为迅速。据 PrismaMark 统计，2016 年计算机领域的 PCB 需求约为 169.94 亿美元，预计 2016 年至 2021 年复合增长率约为 -0.11%。个人电脑的 PCB 需求主要集中于挠性板和封装基板，合计占比达 48.17%；服务/存储的 PCB 需求以 6-16 层板和封装基板为主。PCB 在高端服务器中的应用主要包括背板、高层数线卡、HDI 卡、GF 卡等，其特点主要体现在高层数、高纵横比、高密度及高传输速率。高端服务器市场的发展也将推动 PCB 市场特别是高端 PCB 市场的发展。

图表 38 下游个人电脑及服务/存储 PCB 需求结构 (%)



资料来源：Prismark，万和证券研究所

目前全球数据中心向高速度、大容量等特性发展。据 IDC 的数据统计，2016 年全球的数据中心市场规模达到 452 亿美元，增长率为 17%。而中国数据中心增长明显快于全球步伐，2016 年规模为 715 亿人民币，增长率达到 37%。在高速、大容量、云计算、高性能的服务器不断发展下，PCB 的设计要求也不断升级，如高层数、大尺寸、高纵横比、高密度、高速材料的应用、无铅焊接的应用等。根据覆铜板咨询研究，在 2017 年销售的所有服务器中，大约有 95% 是基于英特尔的 X86 计算体系结构。而随着英特尔计算能力的提高，对于印刷电路板的层数及材料的要求也越来越高，从之前的 1U 或 2U 服务器的 4 层、6 层、8 层主板发展到现在的 4U、8U 服务器的 16 层以上，背板则在 20 层以上，PCB 层数的增加对供应商的整体加工能力提出更高要求。

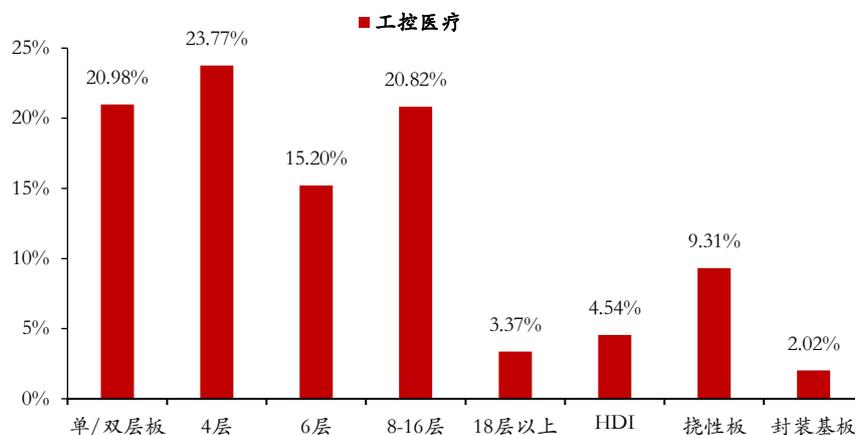
2.3.4 工控医疗

工控设备可以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。工控设备通常具有较高的防磁、防尘等性能，拥有专用的底板、较强的抗干扰电源、连续长时间工作能力等特点，如高速公路、地铁等交通管控系统。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。

根据 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 年的年复合增长率约为 3.87%。随着全球人口加速老龄

化，便携式医疗、家用医疗设备的需求急剧增长，使得医疗设备拥有广阔的发展前景。工控医疗领域的 PCB 需求以 16 层及以下的多层板和单/双面板为主，占比约为 80.77%。

图表 39 下游工控医疗需求结构 (%)



资料来源：Prismark，万和证券研究所

受高端装备市场需求和劳动力成本上升及国家政策支持的影响，国内工控设备产业的发展前景良好，对其上游印制电路板行业形成稳定的市场需求。据 Prismark 统计和预测，2016 年全球工业控制行业对 PCB 板的需求规模约为 26.40 亿美元，预计 2021 年将达到 32 亿美元，未来五年的年复合增长率约为 4.3%。

现代医疗器械产品逐渐呈现数字化和计算机化的特征，医疗电子在医疗器械产品中得到了广泛使用，如家庭医疗器械产品电子血压计、电子体温表、血糖仪、糖尿病治疗仪等，还有医院常用的医疗器械产品超声仪（彩超、B 超等）、CT、X 光机、心电图机等。

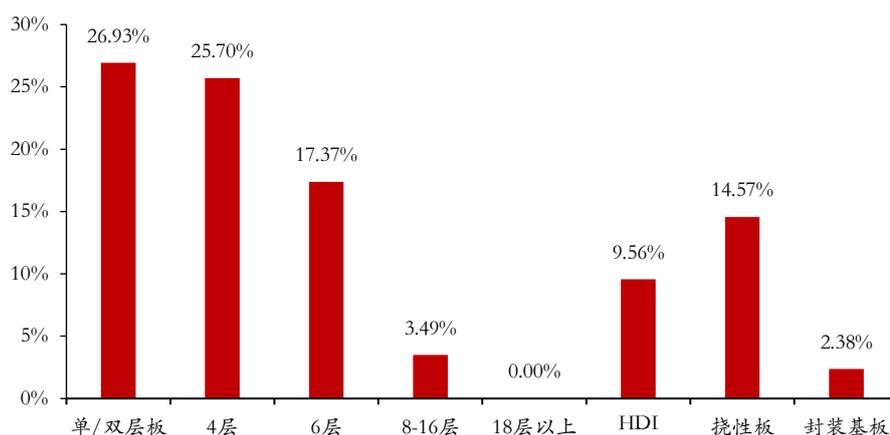
随着经济的发展及老龄人口占比提高，未来几年全球医疗器械市场将持续增长，促进医疗电子用 PCB 需求的增加。根据医疗行业咨询机构 Evaluate Med Tech 发布的《Word Preview 2016, Outlook to 2022》(October 2016)，2015 年全球医疗器械市场销售额达到 3,710 亿美元，预计到 2022 年，全球医疗器械市场销售额将达到 5,298 亿美元，2016-2022 年间的复合年增长率为 5.2%。据 Prismark 统计和预测，2016 年全球医疗器械行业对 PCB 板的需求规模约为 11.31 亿美元，预计 2021 年将达到 13 亿美元，2016-2021 年预计复合增长率为 3.2%，医疗电子用 PCB 占 PCB 总产值份额也将从 2016 年 2.0% 提高到 2021 年的 2.1%。

2.3.5 汽车电子

汽车电子是车体汽车电子和车载汽车电子控制装置的总称，是由传感器、微处理器、执行器、电子元器件等组成的电子控制系统。随着汽车整体安全性、舒适性、娱乐性等需求日益提升，电子化、信息化、网络化和智能化成为汽车技术的发展方向；同时，新能源汽车、安全驾驶辅助以及无人驾驶技术的快速发展，使得更多高端的电子通信技术在汽车中得以应用，汽车电子系统占整车成本的比重不断提升。

据 Prismark 统计，2016 年汽车电子领域的 PCB 需求约为 50.43 亿美元，2016 年至 2021 年复合增长率约为 4.26%。汽车电子领域的 PCB 需求主要以低层板、HDI 板和挠性板为主。

图表 40 下游汽车电子 PCB 需求结构 (%)



资料来源：Prismark，万和证券研究所

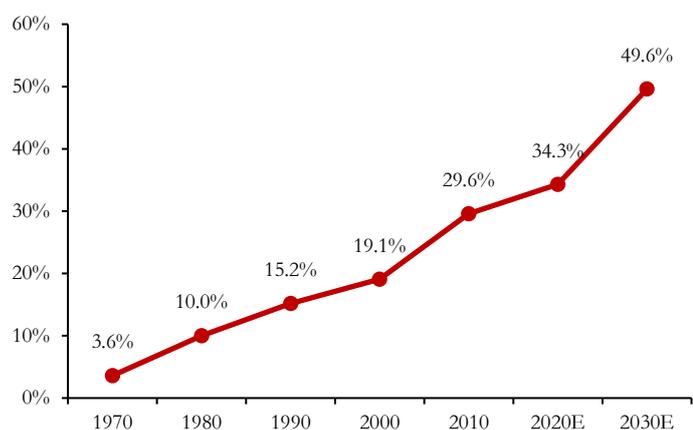
汽车电子化趋势确定，万亿级市场推动汽车 PCB 稳定增长。2012 至 2017 年以来，全球汽车电子规模从 1500 亿美元提升至 2017 年的 2300 亿美元，年均复合增速达 9%。预计 2018 年全球汽车电子市场规模将达 2500 亿美元。2012 年中国汽车电子市场规模为 445 亿美元，占全球汽车电子市场份额约 30%，2017 年中国汽车电子市场规模增长至 826 亿美元，占全球汽车电子市场份额的 36%，年均复合增速高达 13%，远超过全球汽车电子市场增速，预计 2019 年中国汽车电子市场规模将达 1102 亿美元，中国将逐步成为汽车电子化的主要市场。

随着汽车电子的高速发展，汽车 PCB 产品的高可靠性要求趋严。汽车用 PCB

要求工作温度必须符合 $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，PCB 一般选用 FR4（耐燃材料等级，主要为玻璃布基板），厚度在 1.0~1.6mm。根据中国产业发展研究网的数据，目前中高档轿车中汽车电子成本占比达到 28%，混合动力车为 47%，纯电动车高达 65%。

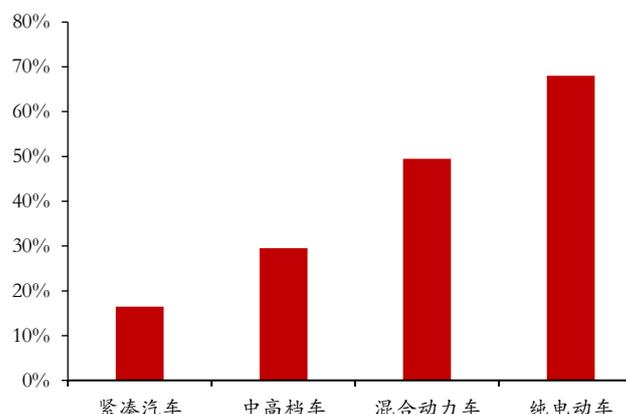
汽车电子在整机制造成本的占比不断提升，带动车用 PCB 的需求面积将同步增长。因汽车的工作环境十分复杂，对 PCB 的可靠性要求极高。相对而言，车用 PCB 需经过系列测试，准入门槛较高，需经过较长周期的认证，为节约成本，厂商一般不轻易更换认证后的供应商。另外，因汽车行业独特的召回制度，使得规模较小的厂家被排除在外，因而车用 PCB 多由大规模厂商提供，且订单较为稳定。

图表 41 汽车电子占整车比重 (%)



资料来源：中国产业信息网，万和证券研究所

图表 42 汽车电子价值量占比 (%)



资料来源：中国产业信息网，万和证券研究所

三、产业格局

3.1 PCB 行业东移，中国大陆占据半壁江山

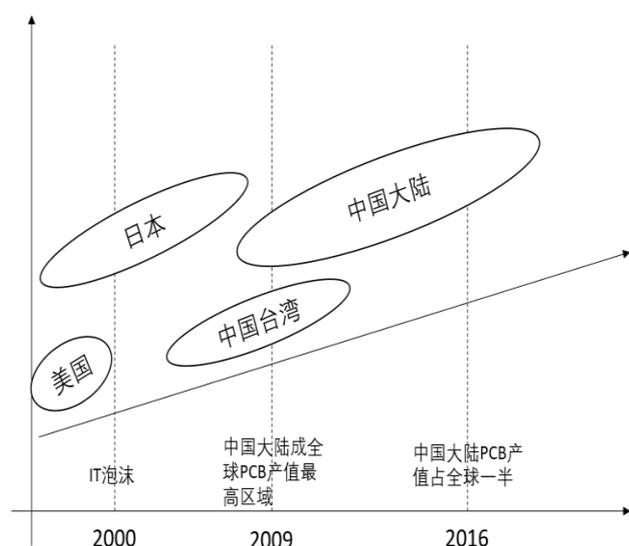
纵观 PCB 发展历程，自上世纪 50 年代至今全球 PCB 产业格局经历了由“欧美主导”到“亚洲主导”的发展历程，PCB 产业东移趋势明显。

PCB 产业最初由欧美主导，随着日本电子产业的崛起，日本加入主导行列，形成美、日、欧三足鼎立的局面。进入 21 世纪，随着亚洲经济的发展，依靠土地优势和劳动力优势，吸引老牌 PCB 厂商的投资，美、日制造业逐步东移至台湾、韩国，再转至中国大陆，形成以亚洲为主的局面。

2001-2017年，欧、美、日三地的PCB产值占比不断下降。美国由2000年的26%下降到2017年的4.66%；欧洲由2000年的16%下降到2017年的3.34%；日本由19.17%下降至2017年的8.93%。亚洲PCB产值比重则在不断上升，由2000年的29%上升至2017年的59.46%，由于台湾、韩国PCB产业也逐步东移，中国大陆于2009年超越所有地区，成为全球PCB产业转移的中心，截至2017年，产业占比达50.37%，占据了PCB行业的半壁江山。

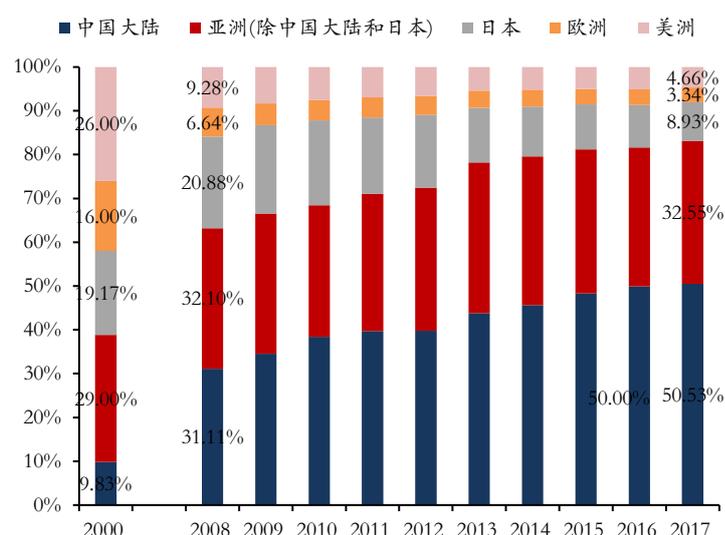
根据Prismark预测，未来几年全球PCB行业产值将持续增长，直到2022年全球PCB行业产值将达到近760亿美元。而从全球角度看，中国PCB行业发展最为迅速，2014-2019年的复合增长率约为5.1%，比全球增长率高2%。预计到2019年中国的PCB产值有望达336亿美元。随着全球PCB产业的转移态势，中国有望在全球角逐中夺得PCB行业的领导地位。

图表 43 全球 PCB 产业转移趋势



资料来源：万和证券研究所

图表 44 全球各地区 PCB 占比变动 (%)



资料来源：Wind，中国报告网，万和证券研究所

3.2 行业分散，外资企业占主导地位

PCB的应用场景、产品、性能、材料等方面有较大的差异，导致整个行业具有明显的定制化特点，行业参与者众多，且竞争格局分散。根据Prismark的统计，2017年全球第一大PCB厂商臻鼎科技，营收为35.88亿美元，在全球PCB行业的市占率仅6.10%，前十大PCB厂商的市占率合计仅33.51%，行业集中度低。从国内行业现状来看，2017年中国PCB行业前十大厂商营收合计804.99亿元，占行业比重的40.18%，其中第一大合资厂商臻鼎科技，营收为242.44亿元，市占率12.1%；第一大内资厂商深南电路营收56.87亿

元，市占率仅 2.84%。

从营收层面上，台湾、韩国、日本等海外老牌 PCB 产商依然占据主导地位。根据 PrismaMark 姜旭高博士发布的 2018 年上半年全球 PCB 供应商四十强数据，台湾、韩国、日本在 40 强中分别占据 13/8/8 家，截至 18 年上半年，三个地区合计获得 166.56 亿美元营收，占前 40 强总数的 77.78%，而中国大陆，在前 40 强中无论是企业数量还是营业收入均排名第四，其营收占比仅占 40 强总数的 11.64%。

中国的 PCB 行业虽然发展迅速，但期初产值贡献主要来自外资的在华产能，内资企业总体竞争力总体较弱。根据 CAPA 数据统计，外资在华厂商比重达 58%，内资产商虽然数量有所提升，但规模较小。从 2017 年国内 PCB 企业的营收数据来看，规模 10 亿以上的内资企业占比还不足 30%。在国内 PCB 生产商前十榜单中，中国本土企业仅有两家上榜，合计市占率约 4.93%，企业规模小且聚集度低，仍有较大的提升空间。

图表 45 2017 年全球 top 10 PCB 厂商营收情况 (亿美元)

排名	厂商	国家/地区	营收	市占率
1	臻鼎科技	台湾	35.88	6.10%
2	日本旗胜	日本	33.23	5.65%
3	TTM	美国	26.58	4.52%
4	欣兴电子	台湾	22.4	3.81%
5	华通电脑	台湾	17.18	3.02%
6	健鼎科技	台湾	15.1	2.57%
7	三星电机	韩国	12.84	2.18%
8	住友电工	日本	11.34	1.93%
9	藤仓电子	日本	10.99	1.87%
10	AT&S (奥特斯)	奥地利	10.93	1.86%

资料来源：PrismaMark，万和证券研究所

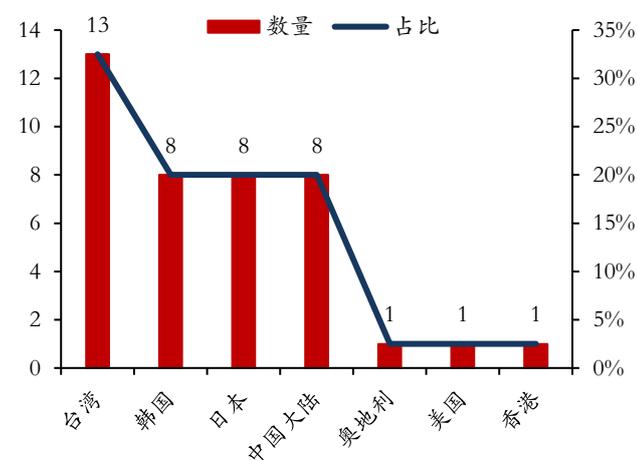
图表 46 2017 年中国 top 10 PCB 厂商营收情况 (亿元)

排名	厂商	公司性质	营收	营收占比	CRn
1	臻鼎科技	外资(合资)	242.44	12.1%	12.1%
2	健鼎科技	外资(合资)	98.99	4.94%	17.04%
3	紫翔电子	外资(合资)	92.93	4.64%	21.68%
4	欣兴电子	外资(合资)	65.21	3.25%	24.93%
5	苏州维信	外资(合资)	63.9	3.19%	28.12%
6	深南电路	内资	56.87	2.84%	30.96%
7	奥特斯(中国)	外资(合资)	53.89	2.69%	33.65%
8	沪士电子	外资(合资)	46.27	2.31%	35.96%
9	志超科技	外资(合资)	42.57	2.12%	38.08%

10	景旺电子	内资	41.92	2.09%	40.18%
----	------	----	-------	-------	--------

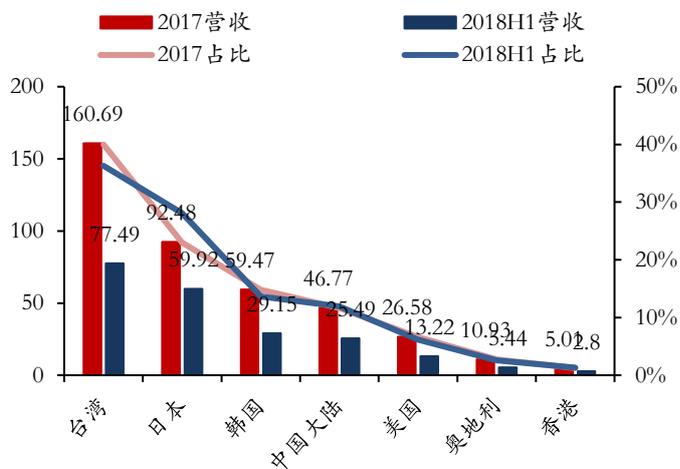
资料来源：前瞻产业研究院，万和证券研究所

图表 47 2018H1 全球 top40PCB 企业数量 (家, %)



资料来源：Prismark，万和证券研究所

图表 48 2018H1 全球 top40PCB 企业营收情况(亿美元, %)



资料来源：Prismark，万和证券研究所

3.3 中国 PCB 企业依靠成本优势、产能扩张和下游本土品牌的崛起，拉动 PCB 国产化进程

中国 PCB 企业前期依靠成本优势，获得了成长的契机。中国企业拥有较低的人力成本、土地成本和制造成本，在产业发展初期，依赖价格优势切入中低端 PCB 市场，成立了大量的中小型企业，并吸引了日本、台湾、欧美等企业纷纷来华投资建厂。

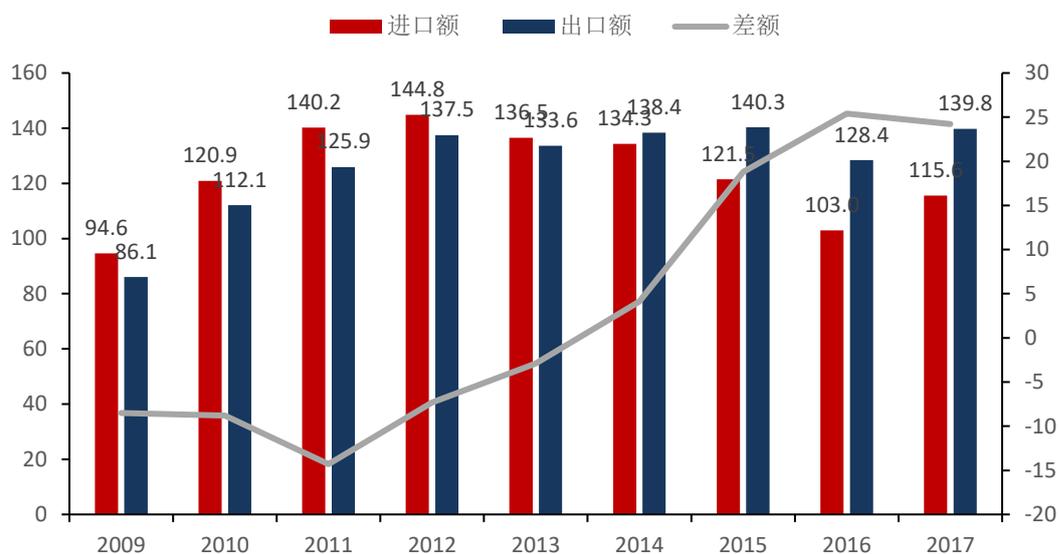
随着行业的发展，中国 PCB 内资企业通过自身发展或合资建厂，逐渐积累自身资本、人才和技术资源，构建自身产业护城河，不断发展壮大。在技术上，不断加大研发投入，积累中高端 PCB 技术；在产能上，不断投资建厂，形成规模优势；在产业链上，逐步完善上游原材料渠道和应用市场，形成完备的上下游产业链体系。

下游本土品牌的崛起，带动了 PCB 国产化进程。PCB 与电子行业的发展息息相关，当前我国多家企业已发展成为细分龙头，如华为、中兴、海康、联想等一批优秀企业。这些本土企业既有降低原材料成本的需求，又对供应商有贴近生产地的诉求。随着下游本土企业在国际上市场份额的提高，产业链上游原材料、制造业逐步崛起，中国 PCB 企业国产化进程也随之加速。

从进出口贸易差来看，中国是 PCB 产品的进出口大国，既是国际 PCB 市场

的重要供应地区，也需要进口大量产品以满足国内下游电子产品制造的需求，说明我国 PCB 产业存在一定的结构性矛盾，也从侧面印证了我国 PCB 行业仅主导中低市场，高端产品还依赖进口。从 2014 年起，中国正式实现 PCB 贸易从逆差到顺差的转变，标志着中国 PCB 正进行结构性转变，生产技术不断发展，初步实现进口替代的目标。

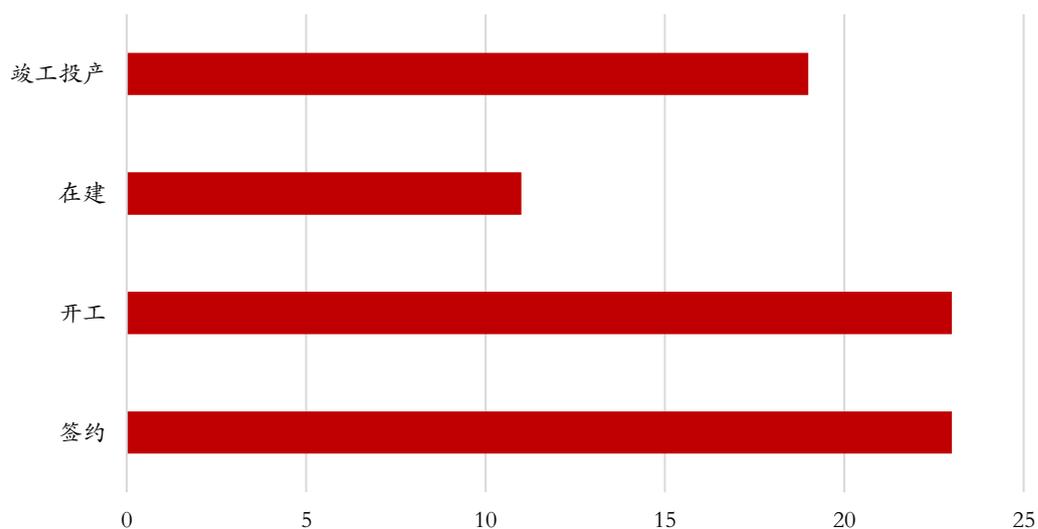
图表 49 2009-2017 年中国 PCB 进出口与差额情况 (亿美元)



资料来源：智研咨询整理数据，万和证券研究所

根据 CPCA 不完全统计，2017 年度行业新建 PCB 项目 30 项，另有上市企业通过同业并购不断壮大，不少企业实现多地布局，这些新建项目在 2018 年产能已逐步释放。2018 年 PCB 行业中媒体报道的包含签约、开工、在建工程、竣工、试产/投产、扩产产能项目共计 76 项，总计投资金额约 1912 亿元。从 2018 年统计的投资项目中看出，刚性多层板项目共计 47 项；挠性板、刚挠结合板、SMT 以及模组类的项目有 23 项；HDI 项目有 4 项，IC 项目有 3 项。其中，HDI 板和 IC 载板高技术领域企业开始增多。随着产能的不断释放和投资领域的不断升级，国内 PCB 企业有望加快发展壮大，不断推动 PCB 国产化进程。

图表 50 2018 年国内 PCB 投资状态及数量



资料来源：东方资讯，万和证券研究所

3.4 国内 PCB 发展趋势展望：行业集中度不断提升

在产品类型上，由于 PCB 行业整体上向高密度、高精度、高性能方向发展，产品不断缩小体积，轻量轻薄，性能升级，以适应下游不同应用领域的需求，更精密的 HDI 板和 IC 封装板的投入将不断加大。当前，国家对环境保护越来越重视，2018 年 1 月 1 日起中央施行《中华人民共和国环境保护税法》，通过税收机制倒逼高污染、高能耗企业转型升级，对 4 层以下的低端 PCB 产品投资进行了限制，使得单双面板等成本低、投资少的低端 PCB 产品逐步退出市场。此外，随着 5G、新能源汽车的推进，多层板在高速、高频和高热领域的应用也将继续扩大。PCB 产品在质和量上，不断往高技术领域倾斜，企业在技术研发上的投入也将不断加大。

在企业战略策略上，PCB 上游企业对外界因素变化较为敏感，能够将价格压力几乎全部转移到中间 PCB 产商。当上游原材料紧缺时，PCB 产商将承担较大的价格压力，经营风险加剧。由于上游企业集中度较高，行业有进入壁垒，一些 PCB 产商尝试进入下游电子联装行业，以实现产销一体化，降低生产成本，缓解涨价压力，分散经营风险。

在行业规模和集中度上，PCB 的行业规模将不断扩大，越来越多的企业试图通过市场手段，募集资金扩大生产，形成规模优势。部分落后的中小企业将逐步退出市场，产能优势将集中到龙头企业。

在行业布局上,我国的 PCB 企业主要分布在珠三角、长三角和环渤海区域。早期 PCB 产能集中在渤海湾地区,长三角地区台商企业集中,珠三角地区集聚大批本土优秀电子企业,中高端 PCB 企业集中。长三角和珠三角两个地区的 PCB 产值占中国大陆总产值的 90%左右。近年来,部分 PCB 企业由于劳动力成本提升,将产能从珠三角地区、长三角地区迁移到基础条件较好的中西部城市。而珠三角地区、长三角地区利用其人才、经济、产业链优势,不断向高端产品和高附加值产品方向发展。

图表 51 中国 PCB 产业地区分布



资料来源: 观研天下, 万和证券研究所

四、PCB 产业链龙头公司分析

4.1 沪电股份: 外资 PCB 龙头, 业绩持续高涨

公司是中外合资的 PCB 企业, 于 2010 年在深交所上市。台湾吴礼淦家族控制公司的股份占本公司股份总数的 40%, 是本公司的实际控制人。公司涉足 PCB 行业多年, 经过多年的市场拓展和品牌经营, 成为 PCB 行业内的重要品牌之一, 连续多年入选行业研究机构 N.T.Information 发布的世界 PCB 制造企业百强以及中国印制电路行业协会(CPCA)发布的中国 PCB 百强企业。

公司以企业通讯市场板、中高阶汽车板为主，并以工业设备板等为有力补充，广泛应用于通讯设备、汽车、工业设备、微波射频等多个领域。三板块分别占 2018 年营业总收入的 63.4%、23.32%、9.37%。公司主导产品为 14-38 层板。根据 Prismark 的预测，在未来的一段时间内，多层板仍将保持重要的市场地位，中国 PCB 市场中，8-16 层多层板、18 层以上超高层板 2018-2023 年复合增长率预计将分别达到 8.6%、10.4%，是增速最高的 PCB 产品，也正是公司的优势产品。此外，受益于 5G 大规模应用，公司大力加大多层板的高速、高频率和高热应用研发。公司的主要客户为诺基亚、西门子、思科、大陆汽车电子、华为、中兴通讯、夏普、西门子等国内外大型企业，并建立了长期合作关系。当前，公司已经在技术、质量、成本、品牌、规模等方面形成竞争优势。

公司共三大生产基地：沪利微电、青淞厂和黄石厂。沪利微电主要产品为中高阶汽车 PCB 产品，主要面向客户为博世、大陆汽车电子等汽车零部件厂商；青送厂主要生产高端通信 PCB 产品，主要面向华为、中兴通讯、诺基亚、思科等通信设备厂商；黄石厂分为一期和二期。一期主要承接中低端通信和运算设备市场，市场竞争激烈，盈利能力稍弱；二期定位汽车板制造，预计 2019 年底投产。受昆山地区废水排放政策的影响，自 17 年起公司加快中端通信产品、非安全性汽车板和工业控制板向黄石厂转移的速度。随着产能投放、产能利用率和良品率提升，近两年公司盈利能力大幅改善。长期来看，受益于 5G 建网带来的高弹性，有望继续提升市场份额。

公司历年来业绩持续增长。2018 年营收 54.97 亿元，同比增长 18.81%，归母净利润为 5.70 亿元，同比增长 180.29%。同时，公司 2019 年前三季度实现营收 50.10 亿元，同比增长 30.18%，归母净利润 8.51 亿元，同比增长 122.13%。这主要源于人工智能、虚拟货币和高速运算中心等新应用领域需求拉动。当前公司已参与到全球各地多处 5G 试验网的建设。随着，全球 5G 正在进入商用部署的关键期，预计 2019 年 5G 将继续拉动公司业绩大爆发。

4.2 生益科技：上游覆铜板龙头

公司从事的主要业务为设计、生产和销售覆铜板和粘结片、印制线路板。产品主要供制作单、双面及多层线路板，广泛应用于通讯、汽车、消费电子、计算机等领域，PCB 行业共有 1700-1800 家企业，生益客户涉足其中 70%-80% 的客户。公司是国内覆铜板龙头企业，根据 Prismark 调研机构对于全球

硬质覆铜板的统计和排名，从 2013 年至 2017 年，生益科技硬质覆铜板销售总额已跃升全球第二。

核心竞争力：高频、高速技术掌握，有望实现进口替代。公司以实现做大做强覆铜板主业为目标，集中研发力量，强有力支持高频、高速、软板等产品和市场的突破。同时，买下了日本中兴化成 PTFE 产品的全套工艺、技术和设备解决方案，引进世界先进的高频技术；引进了了 LG 设备的安装调试和验收，有效提升了软板产品的市场竞争力。当前，公司高速材料紧紧抓住服务器的认证实现销量提升，高频材料基于过去多年的积累以及 5G 带来通信领域业务放量，抓住机遇实现了认证和销量的重大突破，并随着材料国产化的趋势有望实现销量增长。

产能释放带来盈利弹性。公司有广东生益、陕西生益、苏州生益、常熟生益、江西生益、江苏生益六大生产基地。根据“公司 2016-2020 年的五年发展战略纲要”，公司以做大做强覆铜板业务为主要目标，计划实现 1 亿平方米的战略目标。目前公司正在建设九江工厂，预计 2019 年年底建成，建成投产即实现公司的 1 亿平方米战略目标。此外，高频系列产品月产能大概是 6-8 万，经营主体是江苏生益特种材料有限公司，主要经营地为南通。南通厂一期的年产能为 100 万/年，从产品的物理结构角度来看主要是底层产品，构成材料 PTFE 及碳氢基材的覆铜板各占一半，后期计划建设南通二期。南通一期工厂目前正在调试运行中，预计将带来高频产品产能释放。

图表 52 生益科技各生产基地厂能

生产基地	成立时间	占地面积	注册资本	产能
广东生益科技股份有限公司	1985.6	37 万 m ²	21 亿元	覆铜板 4500 万 m ² 、粘结片 7000 万 m，挠性覆铜板 960 万 m ² 、膜类产品 1260 万 m ²
陕西生益科技有限公司	2000.12	23 万 m ²	13.5 亿元	覆铜板 2000 万 m ² 、粘结片 1200 万 m
苏州生益科技有限公司	2002.7	-	7.4 亿元	覆铜箔板 1000 万 m ² 、粘结片 1700 万 m
常熟生益科技有限公司	2014.6	9 万 m ²	5 亿元	覆铜板 1100 万 m ² 、粘结片 2400 万 m
江苏生益特种材料有限公司	2016.12	6 万 m ²	5 亿元	高频通信基板 150 万 m ² 、粘结片 50 万 m
江西生益科技有限公司	2017.11	13.6 万 m ²	14 亿元	覆铜板 3000 万 m ² 、粘结片 5600 万 m

资料来源：生益科技官网，万和证券研究所

4.3 深南电路：内资 PCB 龙头，行业地位稳固

深南电路是内资 PCB 龙头企业，通信和封装基板是其业绩增长的两大引擎。深南电路于 1984 年成立，中航国际控股微微公司的控股股东，中航工业为公司的实际控制人。公司控股及参股的子公司中，无锡深南与南通深南为

PCB、电子装联、封装基板等产品的生产制造，欧腾博和美国深南从事销售、技术提供、材料采购等业务，华进半导体是与国家发展基金、长电、通富、华天等封测领域领先企业共同成立，公司股份占比 7.1%。

公司业务涵盖 PCB、IC 载板及电子装联三大业务，2019H1 公司 PCB 业务营收为 35.2 亿元，占比约 73%，其中通信 PCB 占比 70%以上；封装基板业务营收为 5 亿元，占比约为 10.4%；电子装联业务营收 5.7 亿元，占比约 11.9%。其中，在 PCB 业务领域，公司产品定位于中高端市场，产品应用于通信设备为核心，产品具有高精度、高密度及高可靠性等特点，主要产品包括背板、高速多层板、多功能金属板、高频微波板等，产品广泛应用于通信基站、OTN 传输设备、路由器、交换机等设备中，根据 Prismark 的统计数据，2017 年，深南电路的产值位列全球 PCB 企业第 21 名，是前三十大厂商中唯一的中国内资企业。随着 5G 时代来临，PCB 的技术和工艺制程显著提升，行业门槛大幅提升，公司与主要的通信设备商合作密切，有望充分分享 5G 商用带来的红利。

在 IC 载板业务领域，公司产品涵盖储存芯片封装基板 (eMMC)、微机电系统封装基板 (MEMS)、射频模块封装基板 (RF)、处理器芯片封装基板 (WB-CSP、FC-CSP) 和高速通信封装基板等，已经形成具有自主知识产权的封装基板生产技术和工艺，并成为日月光、安靠科技、长电科技等全球领先的封测厂商的供应商。2017 年深南电路载板产值 1.15 亿美元，全球市占率为 1.58%，大陆市占率近三分之一，已经占据龙头地位，中美贸易摩擦事件后，国产化替代成为确定性趋势，集成电路作为高科技产业的重要领域预计将受到政府的加码扶持，公司作为行业龙头有望持续受益。

4.4 东山精密：PCB 业务整合顺利，5G 时代潜力逐步释放

苏州东山精密制造股份有限公司成立于 1980 年，2007 年由东山钣金变更为东山精密，于 2010 年 4 月在深交所上市，专注于通信设备、精密金属结构件、LED 技术及电子电路领域解决方案。公司的传统业务是精密金属制造，包含精密钣金件和精密压铸件，目前是全球最大的基站天线精密钣金零部件提供商。公司上市后开始进入精密电子制造业务，从 LED 颗粒封装起步，产业链不断拓展延伸。2016 年公司以 6.1 亿美元完成对全球前五大柔性线路板和装配厂商 MFLX 的 100%的股权收购，正式切入 FPC 主赛道，旨在打造更为完善的精密电子制造体系；2017 年，公司以 1.715 亿元收购艾福电子

70%的股权，前瞻布局 5G 陶瓷介质滤波器领域；2018 年，公司以 2.925 亿美元完成收购纳斯达克上市公司 FLEX 下属的 PCB 制造业务相关主体 Multek。本次收购完成后，公司直接或间接持有珠海超毅电子、珠海超毅科技、珠海超毅事业等 11 家公司的 100%股权，成为国内最大的 FPC 及 PCB 供应商之一。

高端 FPC 核心供应商地位巩固，硬质 PCB 业务领跑。高端 FPC 技术壁垒高，日美台企位列第一梯队，国内的 FPC 产业起步较晚，在原材料及制作工艺都比较落后，产品结构以中、低档产品为主。2016 年公司通过收购 MFLX 进入中高档 FPC 市场，一举获得产能、技术、人才与客户资源，以新的管理方式进行内部调整帮助子公司迅速恢复业绩增长。子公司 Multek 软板制程能力达 12 层，硬板达 46 层，处于行业中上水平。2017 年，Multek 通信和企业计算服务业务收入达 11.5 亿元，占当期营收额 37%；消费电子销售额 9.7 亿元，占当期营收比例 32%，此外工业、汽车两大应用领域合计应用占比亦接近 30%。2016-2017 年，超毅毛利率位于 10%左右，净利率仅 2.4%、3.1%，通过恢复毛利和降低费用，超毅盈利能力有较大提升空间。

5G 基站滤波器业务核心供应商，介质滤波器业务将迎来快速增长。3G/4G 时代，金属同轴腔体滤波器是通讯市场主流选择；5G 基站通道数扩展 16 倍，AAU 器件小型化成刚需，陶瓷介质滤波器具有轻量化和小型化优势，具有可靠地机械结构、无振动结构，适用于表面贴装，便于自动化组装，长期来看，将成为 5G 基站主流的滤波器工业。子公司艾福电子具有相关产品 10 余年生产研发经验，介质滤波器产品先发优势明显。介质滤波器产品研发重点为配方及设备自动化，设备自动化及产品良率提升产品竞争力。在波导、谐振滤波器等产品上，艾福电子通过自动、半自动化生产管理，将产品不良率控制在 6%以下，远低于业内平均水平。

五、投资建议

近年来，全球 PCB 行业东移趋势显著，中国大陆总产值占据了 PCB 行业的半壁江山，仅 2017 年其产值占比已达 50.37%。行业大方向上，虽然外资企业在高端产品上仍占据主导，但随着下游本土品牌如华为、中兴、海康等公司的崛起，内资企业国产化替代成为本轮行业发展的主题。从产品结构上看，随着业内对印制电路板的“轻、薄、短、小”要求不断提高，下游需求逐步

偏向高阶产品，FPC 板、HDI 板、高阶多层板技术成为未来的主要方向。PCB 行业下游应用领域广泛，我们认为，当前行业增长主要依赖由 5G 推动的通信基础设施建设，带动高频、高速板、多层板、HDI 板市场的大规模放量，预计由通信基建带来的拉动效应将持续到 2021 年。同时，随着 5G 通信基建趋向完备，预计消费电子领域在 2020 年启动 5G 换机潮，拉动 HDI、挠性板和封装基板加速放量，PCB 行业将迎来新一波高潮。

六、风险提示

世界贸易摩擦加剧，宏观经济下行影响行业景气度，5G 推行不及预期。

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

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

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

分析师声明：本研究报告作者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，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确的反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明：本研究报告仅供万和证券股份有限公司（以下简称“本公司”）客户使用。若本报告的接受人非本公司的客户，应在基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告由本公司研究所撰写，报告根据国际和行业通行的准则，以合法渠道获得这些信息，尽可能保证可靠、准确和完整，但并不保证报告所述信息的准确性和完整性。本报告不能作为投资研究决策的依据，不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证，无论是否已经明示或者暗示。

本研究所将随时补充、更正和修订有关信息，但不保证及时发布。对于本报告所提供信息所导致的任何直接的或者间接的投资盈亏后果不承担任何责任。本报告版权仅为万和证券有限公司研究所所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。任何媒体公开刊登本研究报告必须同时刊登本公司授权书，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改，并自行承担向其读者、受众解释、解读的责任，因其读者、受众使用本报告所产生的一切法律后果由该媒体承担。本公司对于本免责声明条款具有修改权和最终解释权。

市场有风险，投资需谨慎。

万和证券股份有限公司

深圳市福田区深南大道7028号时代科技大厦西座20楼

电话：0755-82830333 传真：0755-25170093

邮编：518040 公司网址：<http://www.vanho.cn>