

PCB 行业深度：通讯/消费电子/汽车齐发力，FPC 替代传统线束前景可期

电子

评级：看好

日期：2021.12.07

分析师 王少南

登记编码：S0950521040001

☎：0755-23375522

✉：wangshaonan@wkzq.com.cn

报告要点

PCB 是“电子产品之母”，中国大陆已成为全球产业重心。 PCB 作为电子产品之母，对各类电子元器件起着机械支撑和电气连接等作用，反映了一个国家或地区 IT 产业的技术水平。根据 Prismark 数据，2020 年全球 PCB 产值 652.2 亿美元，全球 PCB 行业在过去几十年里进行了产业大转移，2000-2020 年，中国大陆市占率由 8.1% 提升到 53.8%，全球 PCB 行业重心已然转移至中国大陆。根据 NTI 的数据，2020 年全球 PCB 厂商 Top10 中，中国台湾占据 5 席，其中臻鼎和欣兴分列第 1-2 位；中国大陆和日本分别占据 2 席，其中中国大陆厂商东山精密和深南电路分列第 3 和 8 位，日本厂商旗胜和揖斐电分列第 4 和 9 位；美国厂商迅达排名第 5。根据 CPCA 数据，2020 年中国内资 PCB 厂商 Top10 中，东山精密、深南电路和景旺电子分列前三名。

上游 CCL 为最大原材料，占比 30%。 PCB 产业链上游原材料主要包括覆铜板（CCL）、半固化片、铜箔、铜球、金盐、干膜和油墨等，其中 CCL 最为重要，占成本比重最大，为 30%。根据 Prismark 数据，生益科技刚性 CCL 销售额排名全球第二，市占率达到 12%。但是在高端领域，如高频高速 CCL 依然被美国罗杰斯、美国帕克电气化学、日本松下、中国台湾厂商台光、联茂、台耀等厂商主导。

通讯、消费电子、汽车电子快速发展，带动 PCB 行业持续受益。 PCB 下游包括通讯、计算机、消费电子、汽车电子等领域，用途十分广泛。通讯领域，2021 年中国将新建 60 万座 5G 基站，2022 年达到峰值，新建 110 万座，预计到 2025 年全国 5G 基站数将达到 500-550 万座。智能手机在经历 2020 年低谷之后，IDC 预计 2021 年全球智能机出货量将达到 13.8 亿部，YoY+6.8%，Prismark 预计 2024 年通讯 PCB 产值将达到 278.4 亿美元。消费电子在 TWS 耳机、智能手表、智能手环驱动下，Prismark 预计 2024 年消费电子 PCB 产值将达到 114.4 亿美元。汽车电子领域，传统燃油车 PCB 价值量大约 500-600 元/车，而在新能源车中，由于新增了 BMS、MCU 等，PCB 价值量超过 2000 元/车，Prismark 预计 2024 年汽车 PCB 产值将达到 87.5 亿美元。

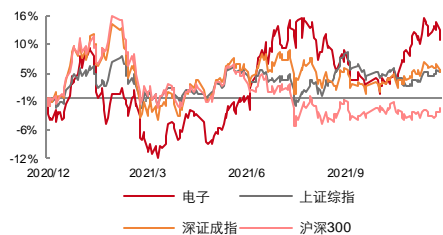
FPC 相比传统线束优势明显，在动力电池中有望大批量导入。 随着新能源车逐渐普及，在补贴退坡及电池价格下降的背景下，电池企业为了降低成本，需要在动力电池中引入和应用新材料。与传统线束相比，FPC 在安全性、电池包轻量化、工艺灵活性、自动化生产等方面优势显著，可以有效降低生产成本，提高动力电池系统组装效率。不仅如此，FPC 还能实现对动力电池实时监控温度和电压，确保动力电池工作安全可靠。近几年，通过不断改进工艺，FPC 厂商已进一步降低了动力电池用 FPC 的价格，在动力电池以及 FPC 厂商的共同推动下，国内 FPC 在动力电池领域的导入环境得到较大改善，正逐步被各动力电池生产商广泛采纳，FPC 有望大批量导入。

投资建议： 我们认为 PCB 行业将持续受益于通讯、消费电子、新能源车等下游领域发展带来的新增量，同时在动力电池中 FPC 替代传统线束优势明显，有望持续导入电池生产厂商。建议关注：生益科技、深南电路、鹏鼎控股。

风险提示： 1、原材料价格波动；2、产能爬坡不及预期；3、市场竞争加剧。

行业表现

2021/12/7



资料来源：Wind，聚源

相关研究

- 《半导体设备行业深度：新一轮景气周期，大国重器替代正当时》(2021/8/16)
- 《2021 年电子行业中期策略：5G+ARVR 引领新成长，国产替代奏响主旋律》(2021/8/6)
- 《需求错配+供给瓶颈+资源倾斜，汽车缺芯有望 2021Q2 开始改善》(2021/5/12)

内容目录

1、PCB：历经近百年发展的“电子产品之母”	4
2、全球 PCB 产业重心转移至中国大陆.....	6
2.1 覆铜板是 PCB 核心原材料，占比 30%.....	6
2.2 PCB 产业重心已转移至中国大陆，HDI/FPC/封装基板等高端产品占比有待提升	9
3、5G 通讯+消费电子+汽车开启增长新引擎	15
3.1 通讯电子：5G 大规模建设+智能手机复苏.....	15
3.2 消费电子：可穿戴产品稳步放量.....	17
3.3 汽车电子：汽车总量增长+新能源车渗透率提升.....	18
4、动力电池降成本，FPC 替代传统线束成趋势	21
5、投资建议	28
5.1 投资观点.....	28
5.2 建议关注.....	29
5.2.1 生益科技（600183.SH）	29
5.2.2 深南电路（002916.SZ）	29
5.2.3 鹏鼎控股（002938.SZ）	29
6、风险提示	30

图表目录

图表 1：PCB 发展历程.....	4
图表 2：PCB 产业链.....	5
图表 3：PCB 分类及应用.....	5
图表 4：刚性板.....	6
图表 5：刚挠结合板.....	6
图表 6：FPC.....	6
图表 7：封装基板.....	6
图表 8：PCB 成本构成.....	7
图表 9：CCL 成本构成.....	7
图表 10：2015-2020 年中国电解铜箔产量（万吨）	7
图表 11：2010-2020 年中国环氧树脂产量（万吨）	7
图表 12：2013-2020 年中国玻纤纱产量（万吨）	7
图表 13：2013-2020 年中国覆铜板产量（亿平米）	7
图表 14：2010-2020 年中国覆铜板销量（亿平米）	8
图表 15：2010-2026 年中国覆铜板销售额（亿元）	8
图表 16：2019 年全球覆铜板市场格局.....	8
图表 17：2019 年中国覆铜板市场格局.....	8
图表 18：全球高速 CCL 市场格局.....	9
图表 19：全球高频 CCL 市场格局.....	9
图表 20：PCB 产品革新趋势	10
图表 21：2000-2018 年全球 PCB 产业转移	10
图表 22：全球 PCB 产值及预测（亿美元）	11
图表 23：中国大陆 PCB 产值及预测（亿美元）	11
图表 24：全球各个国家地区 PCB 产值占比	11
图表 25：全球各类 PCB 产值占比	11
图表 26：2019 年中国大陆 PCB 产品结构	12

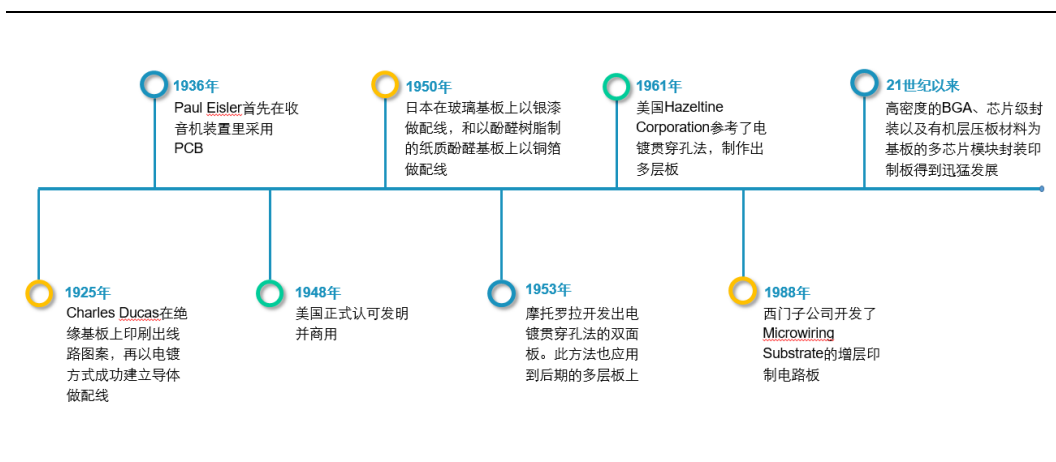
图表 27: 2019 年中国台湾 PCB 产品结构.....	12
图表 28: 2019 年日本 PCB 产品结构.....	12
图表 29: 2019 年韩国 PCB 产品结构.....	12
图表 30: 2020 年 PCB 厂商 Top10.....	13
图表 31: 2020 年中国 PCB 企业市占率.....	13
图表 32: 中国 PCB 产业区域分布.....	14
图表 33: PCB 行业壁垒.....	14
图表 34: 2019 年全球 PCB 下游占比.....	15
图表 35: 2019 年中国 PCB 下游占比.....	15
图表 36: 5G 三大应用场景.....	16
图表 37: 5G 能力指标.....	16
图表 38: 中国新建 5G 基站数量及预测 (万座).....	16
图表 39: 全球智能机出货量 (百万部).....	17
图表 40: 中国智能机出货量 (百万部).....	17
图表 41: 全球通讯电子 PCB 市场规模 (亿美元).....	17
图表 42: 全球可穿戴设备出货量 (百万台).....	18
图表 43: 全球消费电子 PCB 市场规模 (亿美元).....	18
图表 44: 2019 年全球汽车电子 PCB 分类占比.....	19
图表 45: 2015-2030 年全球及中国乘用车销量 (万辆).....	19
图表 46: 全球汽车 PCB 市场规模 (亿美元).....	20
图表 47: 中国印制电路板 (PCB) 行业相关政策法规.....	20
图表 48: FPC 产品优势特点.....	21
图表 49: FPC 产业链.....	22
图表 50: FPC 各组成部分 (正面).....	22
图表 51: FPC 各组成部分 (反面).....	22
图表 52: FPC 原材料成本占比.....	23
图表 53: 全球 FCCL 产能格局.....	23
图表 54: FPC 分类.....	23
图表 55: FPC 产品.....	23
图表 56: FPC 主要产品叠成结构.....	23
图表 57: 片对片与卷对卷工艺主要工序对比.....	24
图表 58: 片对片与卷对卷工艺特点对比.....	24
图表 59: 全球和中国 FPC 市场规模及占比 (亿美元).....	24
图表 60: 2019 年全球 FPC 下游应用领域.....	25
图表 61: 2019 年全球 FPC 市场格局.....	25
图表 62: 智能手机中的 FPC.....	25
图表 63: 智能手机中 FPC 使用量 (根).....	26
图表 64: 汽车 FPC 使用情况.....	26
图表 65: FPC VS 传统线束.....	27
图表 66: FPC 相比传统线束的优势.....	27

1、PCB：历经近百年发展的“电子产品之母”

印刷电路板（Printed Circuit Board, PCB），是指在通用基材上按预定设计形成点间连接及印制元件的印刷板，其主要功能是：1) 为电路中各种元器件提供机械支撑；2) 使各种电子零组件形成预定电路的电气连接，起中继传输作用；3) 用标记符号将所安装的各元器件标注出来，便于插装、检查及调试。PCB 可以实现电子元器件之间的相互连接，起中继传输的作用，是电子元器件的支撑体，因而被称为“电子产品之母”。PCB 的工艺制造品质不仅直接影响电子产品的可靠性，而且还影响各种芯片之间信号传输的完整性，因此可以说 PCB 产业的发展水平，在一定程度上反映了一个国家或地区 IT 产业的技术水平。

回顾 PCB 的发展史，自 1925 年 Charles Ducas 首次成功在绝缘基板上印刷出线路图案后，历经不断进步和升级，在 1961 年美国 Hazeltine Corporation 制作出多层板，到了 21 世纪以来，高密度的 BGA、封装基板等又得到迅猛发展。

图表 1：PCB 发展历程

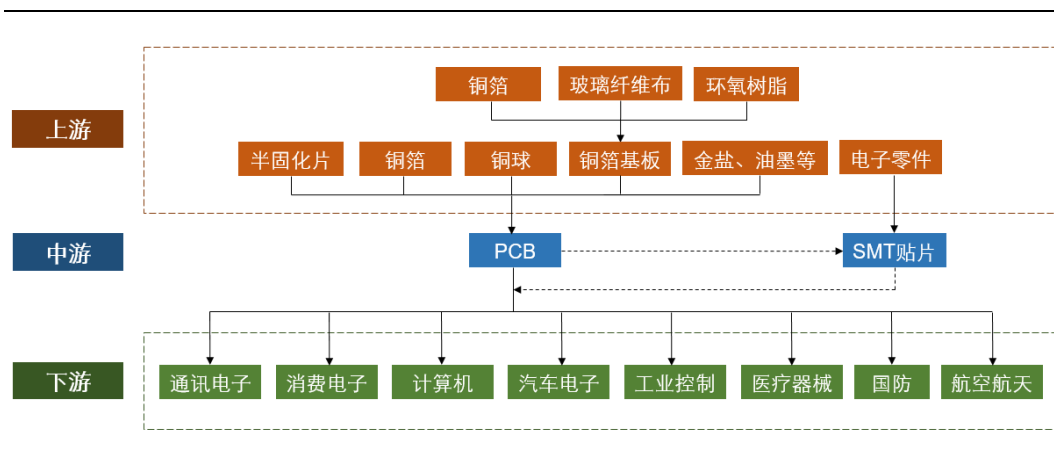


资料来源：《印制电路世界》，五矿证券研究所

PCB 技术与集成电路行业技术发展密切相关，随着半导体技术发展日新月异，也带动 PCB 行业技术不断精进和走向成熟。在 1936 年首次在收音机里使用 PCB 以来，近 1 个世纪的时间里，PCB 技术有了翻天覆地的变化，从单面板到双面板，再到多面板；从插装式到表面安装（SMT），再到球栅阵列封装（BGA）。在 PCB 加工技术方面，图形制造、激光钻孔和表面涂覆、检测等方面均发展了新的工艺流程，盲孔、埋孔和积层法的应用也较为普遍，且高密度化和高性能化成为 PCB 技术发展的方向。

PCB 产业链上游为相关原材料，主要包括覆铜板（Copper Clad Laminate, CCL）、半固化片、铜箔、铜球、金盐、干膜和油墨等，中游为 PCB 制造，下游则主要是通讯、消费电子、汽车电子、工控、医疗、航空航天、国防、半导体封装等领域。

图表 2: PCB 产业链



资料来源：鹏鼎控股招股书，五矿证券研究所

PCB 分类有多种，按照材质不同，分为有机材质板和无机材质板；按照结构不同，分为刚性板、挠性板和刚挠结合板；按照层数不同，分为单面板、双面板和多层板；按照用途不同，分为民用印刷版、工业用印制、军用印制板及航空航天用印制板。

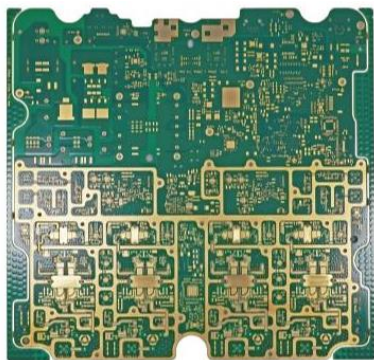
图表 3: PCB 分类及应用

产品种类	特征描述	主要应用	
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	
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	
刚性板	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
多层板	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、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	通信设备、计算机、工控医疗、航空

	的支撑作用，又具有挠性板的弯曲特性，能 航天、汽车电子、消费电子等领域 够满足三维组装需求
封装基板	封装基板不仅为芯片提供支撑、散热和保护 作用,同时为芯片与 PCB 母板之间提供电子 射频模块、存储芯片、微机电系统器 连接,起着“承上启下”的作用;甚至可埋入 件、CPU、GPU 及 Chipset 等 无源、有源器件以实现一定系统功能

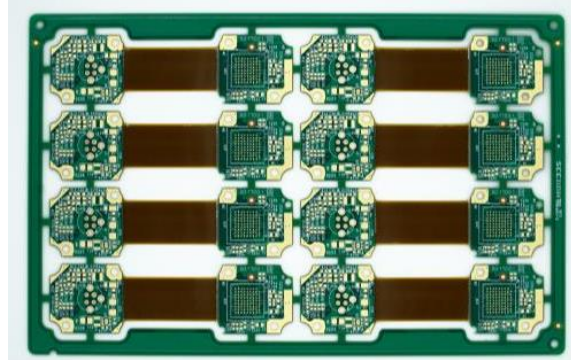
资料来源：深南电路招股书，五矿证券研究所

图表 4：刚性板



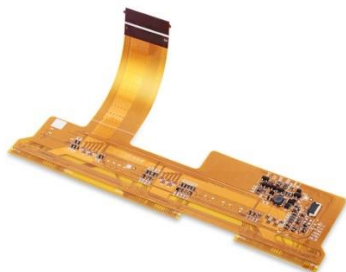
资料来源：深南电路官网，五矿证券研究所

图表 5：刚挠结合板



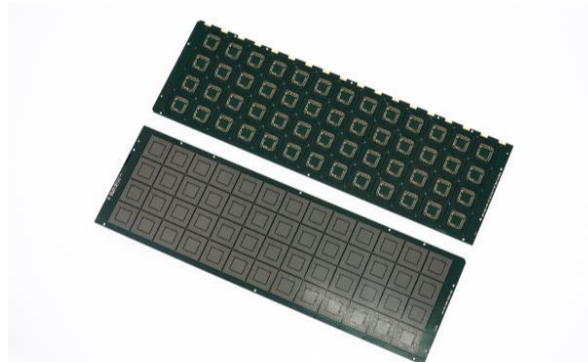
资料来源：深南电路官网，五矿证券研究所

图表 6：FPC



资料来源：景旺电子官网，五矿证券研究所

图表 7：封装基板



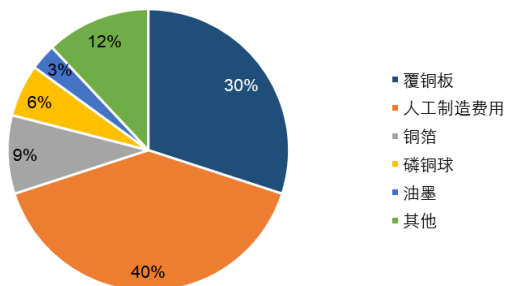
资料来源：深南电路官网，五矿证券研究所

2、全球 PCB 产业重心转移至中国大陆

2.1 覆铜板是 PCB 核心原材料，占比 30%

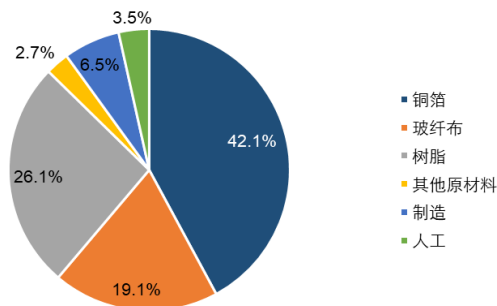
PCB 营业成本中，原材料成本较高，往往占到约 60%。其中 CCL 占成本比重最大，为 30%，重要性不言而喻，其次是铜箔 9%、铜球 6%、油墨 3%等。作为 PCB 制造的核心基材，生产 CCL 的三大主要原材料包括铜箔、树脂和玻璃纤维布，PCB 的导电、绝缘和支撑主要依靠以上三大原材料实现，其中铜箔占比 42%，树脂占比 26%，玻纤布占比 19%。

图表 8: PCB 成本构成



资料来源: 前瞻产业研究院, 五矿证券研究所

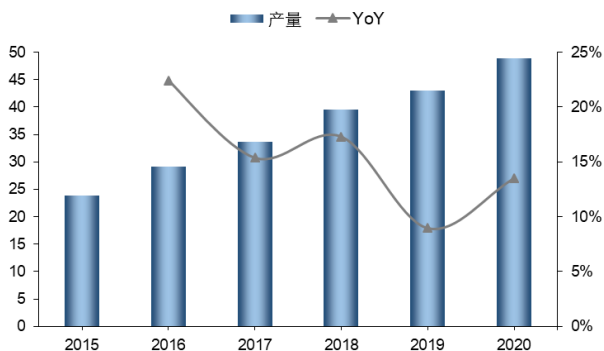
图表 9: CCL 成本构成



资料来源: 南亚新材, 超华科技, 五矿证券研究所

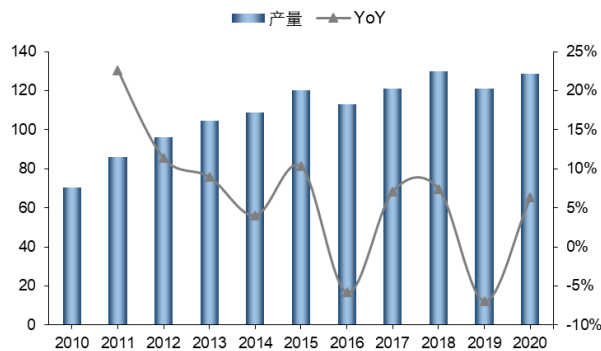
受益于通信、消费电子、汽车等行业需求拉动, 中国 PCB 上游原材料产量稳步提升。根据 CCFA 的数据, 2015-2020 年中国电解铜箔产量逐年提升, 2015 年为 23.9 万吨, 到了 2020 年已达到 48.9 万吨的规模。环氧树脂具有优良的物理机械性能、电绝缘性能、耐药品性能和粘结性能, 可以作为涂料、浇铸料、模压料、胶粘剂、层压材料以直接或间接使用的形式渗透到从日常生活用品到高新技术领域的各个方面, 根据隆众石化的数据, 中国环氧树脂产量 2010 年为 70.3 万吨, 2020 年已上升至 128.6 万吨。

图表 10: 2015-2020 年中国电解铜箔产量 (万吨)



资料来源: CCFA, 五矿证券研究所

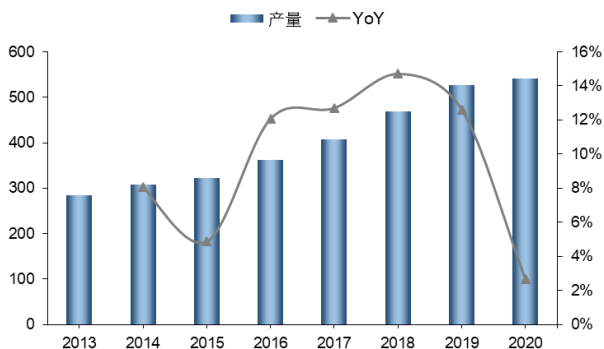
图表 11: 2010-2020 年中国环氧树脂产量 (万吨)



资料来源: 隆众石化, 五矿证券研究所

玻纤纱方面, 受益于基建、家电、电子等领域需求逐步回暖, 市场呈现稳定增长态势, 根据中国玻璃纤维工业协会的数据, 2013 年中国玻纤纱产量为 285 万吨, 2020 年为 541 万吨。CCL 产量亦在增长, 根据 CCLA 的数据, 2013 年中国 CCL 产量为 4.82 亿平米, 2020 年为 7.3 亿平米。

图表 12: 2013-2020 年中国玻纤纱产量 (万吨)



资料来源: 中国玻璃纤维工业协会, 五矿证券研究所

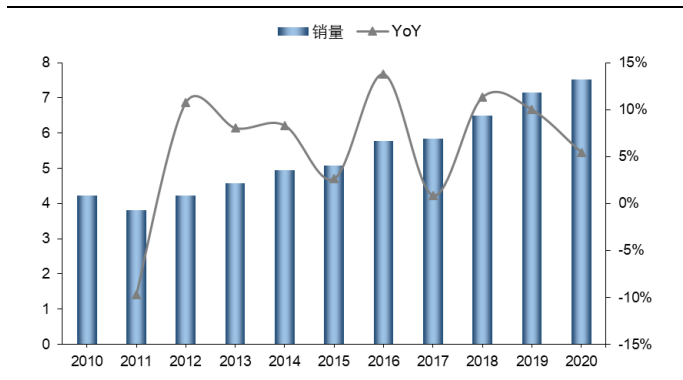
图表 13: 2013-2020 年中国覆铜板产量 (亿平米)



资料来源: CCLA, 五矿证券研究所

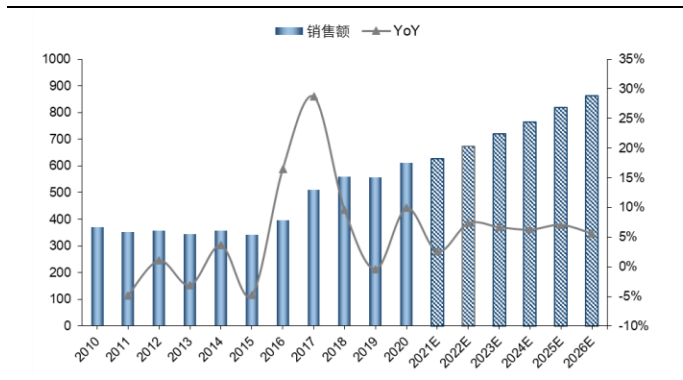
从销量及销售额角度，根据 CCLA 的数据，中国 CCL 的销量自 2010 年的 4.2 亿平米，增长到 2020 年的 7.5 亿平米。而销售额则从 2010 年的 370.6 亿元，增长到 2020 年的 612.3 亿元，预计 2021 年将达到 628 亿元，2026 年将增长至 864 亿元。

图表 14：2010-2020 年中国覆铜板销量（亿平米）



资料来源：CCLA，粉体技术网，五矿证券研究所

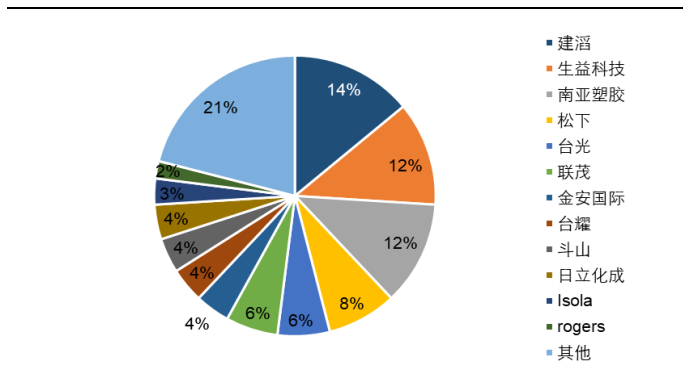
图表 15：2010-2026 年中国覆铜板销售额（亿元）



资料来源：CCLA，前瞻产业研究院，粉体技术网，五矿证券研究所

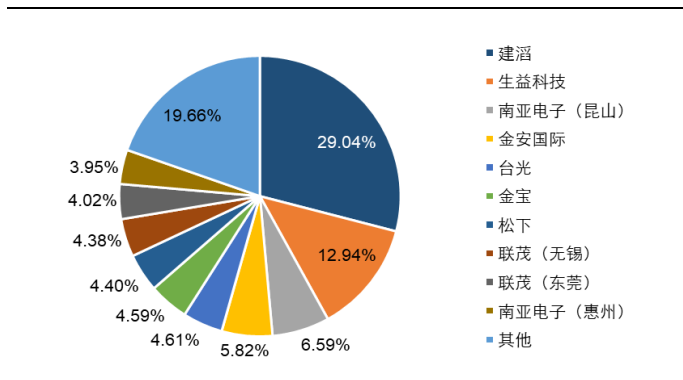
根据中方信富和 CCLA 的数据，2019 年全球 CCL 厂商中，建滔占比 14%，排名第一；生益科技和南亚塑胶分别占比 12%，排名第 2-3 名；CR5 市占率 52%，集中度较高。中国市场前三名依然是建滔、生益科技和南亚电子，占比分别为 29%、12.9%和 6.6%。

图表 16：2019 年全球覆铜板市场格局



资料来源：中方信富，五矿证券研究所

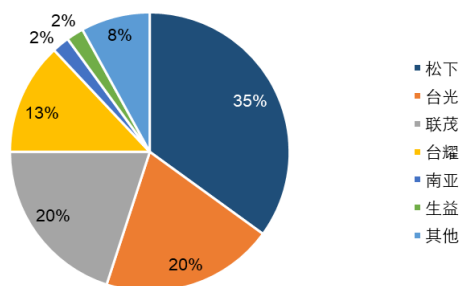
图表 17：2019 年中国覆铜板市场格局



资料来源：CCLA，五矿证券研究所

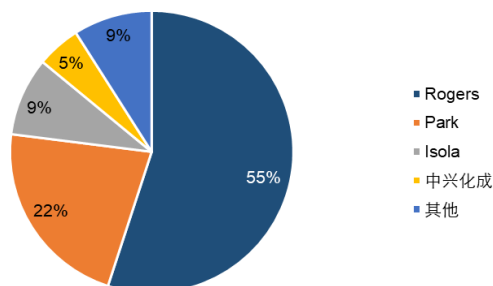
中国大陆厂商数量较多，但存在的问题是大而不强，高端 CCL 依然被日本、中国台湾、美国等厂商主导。比如在高速 CCL 领域，全球排名第一的厂商是日本松下，占比 35%；中国台湾厂商台光、联茂、台耀占比分别为 20%、20%和 13%。而在高频 CCL 领域，全球排名第一的厂商是美国罗杰斯，占比 55%；排名第二的是美国帕克电气化学 (CCL 业务已被日本旭硝子收购)，占比 22%，二者合计占比 77%，基本主导了高频 CCL 市场。

图表 18: 全球高速 CCL 市场格局



资料来源: 中方信富, 五矿证券研究所

图表 19: 全球高频 CCL 市场格局



资料来源: 中方信富, 五矿证券研究所

2.2 PCB 产业重心已转移至中国大陆, HDI/FPC/封装基板等高端产品占比有待提升

自 20 世纪 80 年代以来, PCB 行业的发展大致经历如下四个发展阶段:

(1) 快速起步阶段 (1980 年至 1990 年)

1980-1990 年, PCB 行业进入快速起步阶段。这一时期家用电器等下游需求快速增长, 带动 PCB 行业 CAGR 高达 15.9%, 行业维持着较高的利润水平。

(2) 持续增长时期 (1991 年至 2000 年)

1991-2000 年, PCB 行业进入持续增长阶段。由于上一时期行业增长较快、利润较高, 这个时期开始有大量新进入行业的竞争者, 但是随着集成电路逐渐进入民用电子领域, 下游个人电脑、互联网等电子信息产业仍处于蓬勃发展阶段, PCB 企业仍可获得较高的利润水平。CAGR 有所回落, 降至 7.1%。

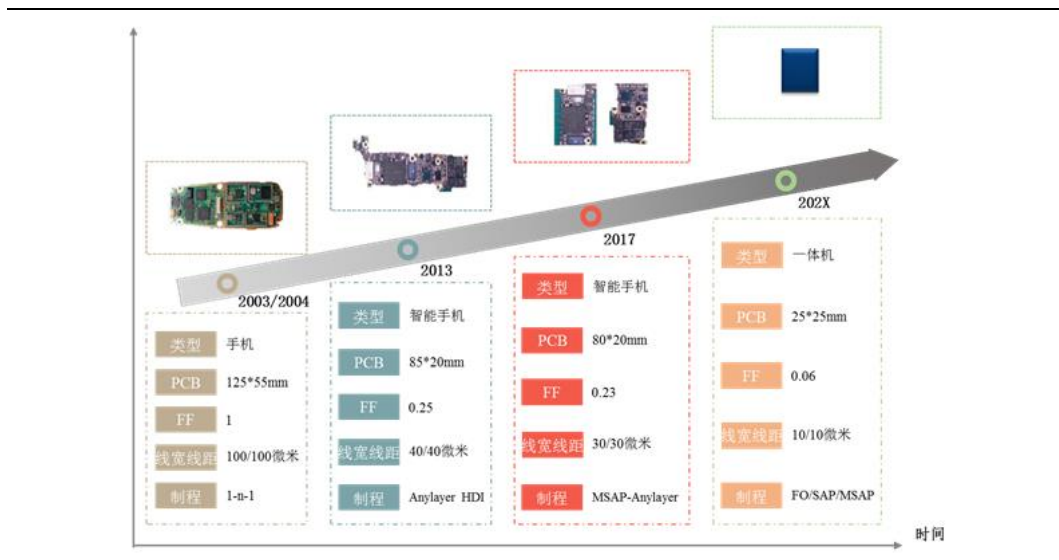
(3) 波动时期 (2001 年至 2010 年)

2001-2010 年, PCB 行业进入波动时期。这一阶段欧美等国家的 PCB 企业产能纷纷向亚洲转移, 企业数量增加, 竞争加剧, 价格下行, 中低端产品利润空间被压缩, 行业内企业普遍通过提高管理能力、降低成本来维持利润水平。2008H2-2009 年, 受全球金融危机影响, 下游电子产品需求下降导致 PCB 需求疲软, 产品单价下降, 行业整体利润率下调。但受益于手机以及笔记本电脑普及拉动, 行业整体仍然保持一定增长, CAGR 为 2.1%。

(4) 平稳发展期 (2011 年至今)

2011 年起, PCB 行业进入平稳发展时期。随着智能手机普及、4G/5G 基站大规模建设、可穿戴、高性能计算、人工智能、IDC、虚拟货币、汽车电子等产业蓬勃发展, 相关产品朝着轻薄化、多功能、高性能方向发展, PCB 产品高阶化趋势明显, 高技术含量的 PCB 产品将会获取更大市场份额及利润回报; 与此同时, 中低端 PCB 生产商的利润将被进一步压缩并日益面临被边缘化甚至淘汰的风险, 行业整合将进一步加剧。

图表 20: PCB 产品革新趋势

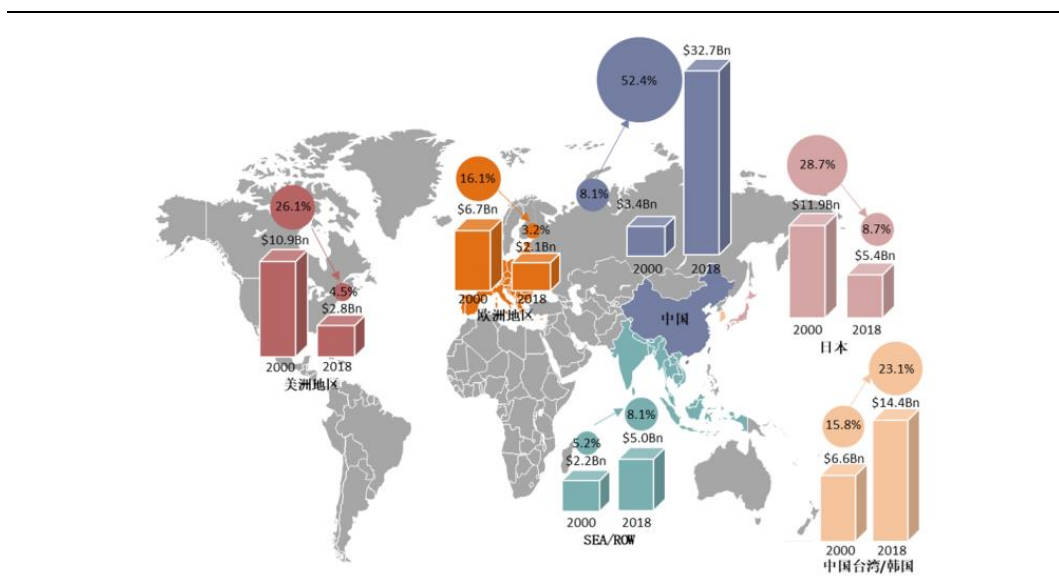


资料来源：鹏鼎控股招股书，五矿证券研究所

回顾整个 PCB 发展历史，全球 PCB 产业初期由欧美国家厂商主导，随着日本 PCB 发展壮大，形成了欧美日共同主导的局面，进入 21 世纪后，亚洲地区由于具有劳动力成本优势，同时下游电子终端产业发展欣欣向荣，能够为 PCB 提供巨大的市场需求支持，因此吸引了全球 PCB 厂商的投资，欧美 PCB 产业大量外迁，全球 PCB 产业重心向亚洲转移，亚洲开始主导全球 PCB 产业，目前形成了以亚洲为中心（尤其是中国大陆）、其他地区为辅的新局面。

根据华经情报网数据，2000-2018 年，全球 PCB 大转移，中国大陆市占率由 8.1% 提升到 52.4%，中国台湾及韩国由 15.8% 提升至 23.1%，而欧美日均有不同程度的下滑，美洲市占率从 26.1% 下降至 4.5%，欧洲市占率从 16.1% 下降至 3.2%，日本则从 28.7% 下降至 8.7%。全球 PCB 行业重心已然转移至中国大陆。

图表 21: 2000-2018 年全球 PCB 产业转移

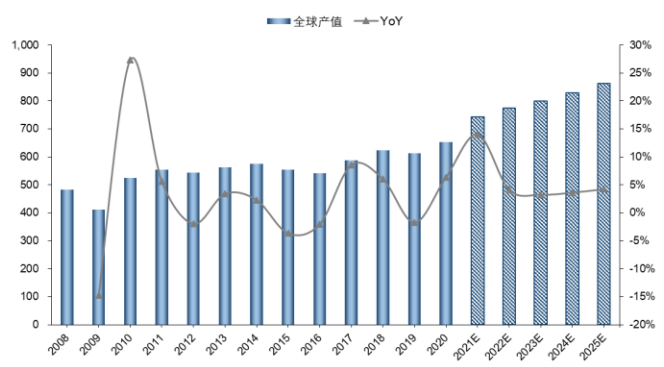


资料来源：华经情报网，五矿证券研究所

根据 PrismaMark 数据，全球 PCB 产值整体呈现稳步上升趋势，从 2008 年的 483.4 亿美元，

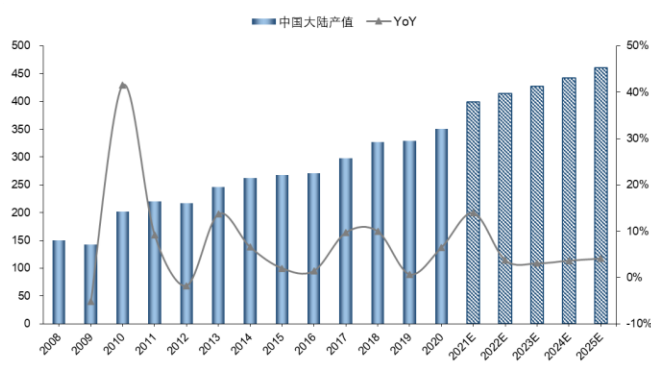
提升至 2020 年的 652.2 亿美元，随着 5G 通讯、消费电子以及汽车电子等下游增长拉动，预计 2025 年将提升至 863.3 亿美元。中国大陆 PCB 产值 2008 年为 150.4 亿美元，2020 年为 350.5 亿美元，预计 2025 年将达到 460.4 亿美元。

图表 22: 全球 PCB 产值及预测 (亿美元)



资料来源: Prisma, 五矿证券研究所

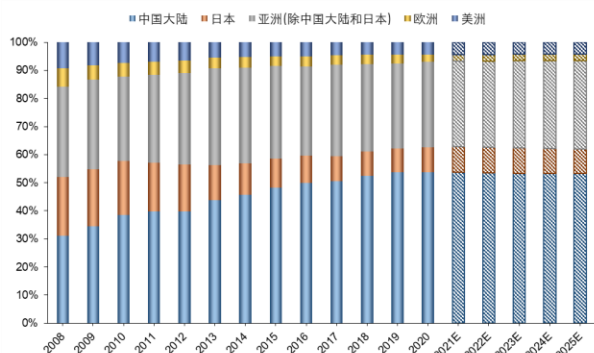
图表 23: 中国大陆 PCB 产值及预测 (亿美元)



资料来源: Prisma, 五矿证券研究所

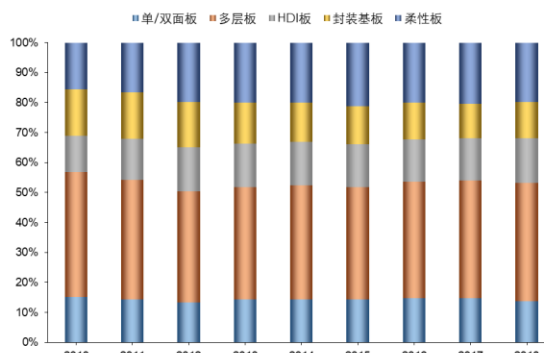
全球各个国家地区 PCB 产值占比亦处于不断变化中, 根据 Prisma 数据, 2008-2020 年, 欧美占比逐步降低, 亚洲占比逐步提升, 其中中国大陆提升最快, 2008 年中国大陆占比 31.1%; 日本占比 20.9%; 亚洲(除中国大陆和日本)占比 32.1%。到了 2020 年, 中国大陆占比已经跃升至 53.8%, 排名全球第一; 日本下滑至 8.9%; 亚洲(除中国大陆和日本)略降至 30.5%。预计到 2025 年, 中国大陆占比 53.3%, 依然排名全球第一; 日本占比 8.7%; 亚洲(除中国大陆和日本)占比 31.5%。

图表 24: 全球各个国家地区 PCB 产值占比



资料来源: Prisma, 五矿证券研究所

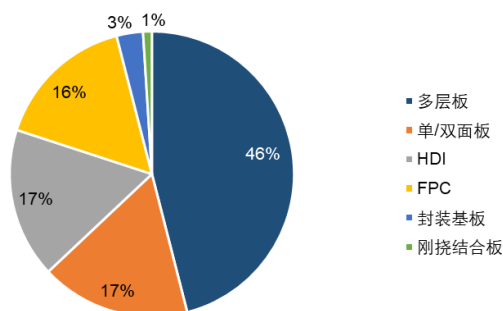
图表 25: 全球各类 PCB 产值占比



资料来源: Prisma, 五矿证券研究所

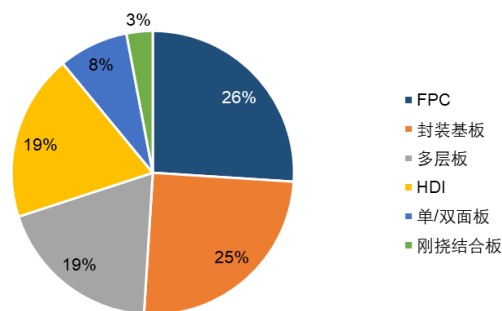
虽然从产业规模来看, 中国大陆已成为全球 PCB 制造大国, 但是从产品结构来看, 中国大陆传统产品单/双面板以及多层板占比仍然较大, 拥有更高技术含量和附加值的 HDI、FPC 以及封装基板等占比不大。根据 WECC 的数据, 2019 年中国大陆各类 PCB 产品中, 多层板占比 46%, 排名第一; 其次是单/双面板与 HDI 板, 均占比 17%; 软板则占比 16%; 封装基板占比 3%; 最后是软硬结合板, 占比 1%。2019 年中国台湾 PCB 产品结构则有所不同, 软板占比 26%, 排名第一; 其次是封装基板 25%; 多层板和 HDI 均占比 19%; 单/双面板占比 8%; 最后是软硬结合板 3%。

图表 26: 2019 年中国大陆 PCB 产品结构



资料来源: WECC, 五矿证券研究所

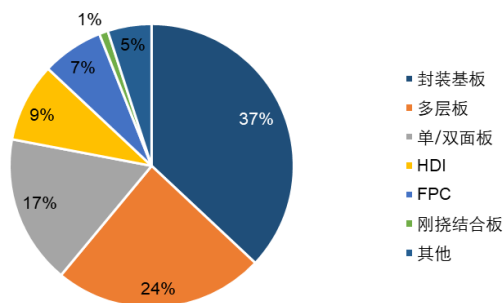
图表 27: 2019 年中国台湾 PCB 产品结构



资料来源: WECC, 五矿证券研究所

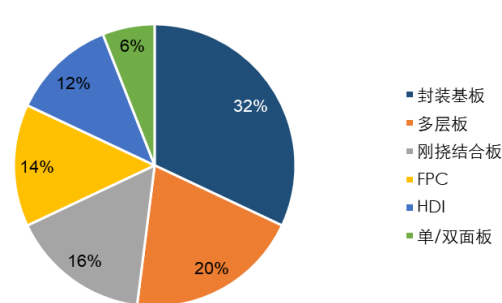
而日本、韩国厂商在 HDI、FPC 以及封装基板等领域发展更为突出, 根据 WECC 的数据, 2019 年日本各类 PCB 产品中, 封装基板占比最大, 为 37%; HDI 板占比 9%; 软板占比 7%; 三者合计占比 53%。2019 年韩国各类 PCB 产品中, 封装基板占比 32%, 排名第一; 软板占比 14%; HDI 占比 12%; 三者合计占比 58%。

图表 28: 2019 年日本 PCB 产品结构



资料来源: WECC, 五矿证券研究所

图表 29: 2019 年韩国 PCB 产品结构



资料来源: WECC, 五矿证券研究所

分厂商来看, 根据 NTI 的数据, 2020 年全球 PCB 厂商 Top10 中, 中国台湾占据 5 席, 行业地位可见一斑, 其中臻鼎和欣兴分列第 1-2 位; 中国大陆和日本分别各有 2 家进入全球前 10, 其中中国大陆厂商东山精密和深南电路分列第 3 和 8 位, 日本厂商旗胜和揖斐电分列第 4 和 9 位; 美国厂商迅达排名第 5。

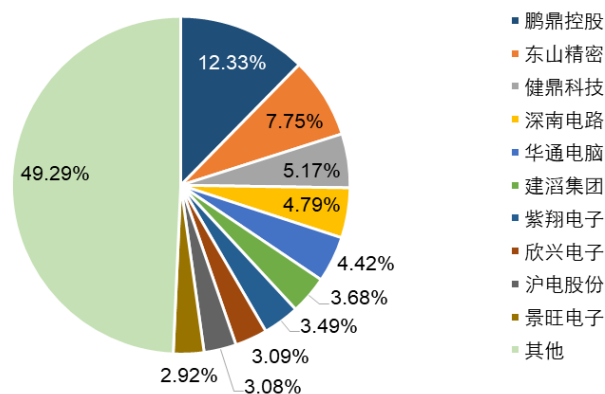
根据 CPCA 的数据, 2020 年中国 PCB 厂商 Top10 中, 鹏鼎控股、东山精密、健鼎科技分列前三名。2020 年中国内资 PCB 厂商 Top10 中, 东山精密、深南电路和景旺电子分列前三名。

图表 30: 2020 年 PCB 厂商 Top10

排名	全球 PCB 厂商 Top10			中国 PCB 厂商 Top10		中国内资 PCB 厂商 Top10	
	公司	国家/地区	2020 年营收 (亿美元)	公司	2020 年营收 (亿元)	公司	2020 年营收 (亿元)
1	臻鼎	中国台湾	44.54	鹏鼎控股	298.51	东山精密	187.71
2	欣兴	中国台湾	29.82	东山精密	187.71	深南电路	116.00
3	东山精密	中国大陆	27.19	健鼎	125.28	景旺电子	70.64
4	旗胜	日本	26.39	深南电路	116.00	胜宏科技	56.00
5	迅达	美国	21.05	华通	107.00	崇达技术	43.68
6	华通	中国台湾	20.54	建滔	89.01	兴森科技	40.35
7	健鼎	中国台湾	18.85	紫翔	84.50	生益电子	36.34
8	深南电路	中国大陆	16.80	欣兴	74.72	安捷利美维	35.43
9	揖斐电	日本	15.56	沪电股份	74.60	五株科技	29.80
10	瀚宇博德	中国台湾	15.51	景旺电子	70.64	珠海方正	29.30

资料来源: NTI, CPCA, 五矿证券研究所

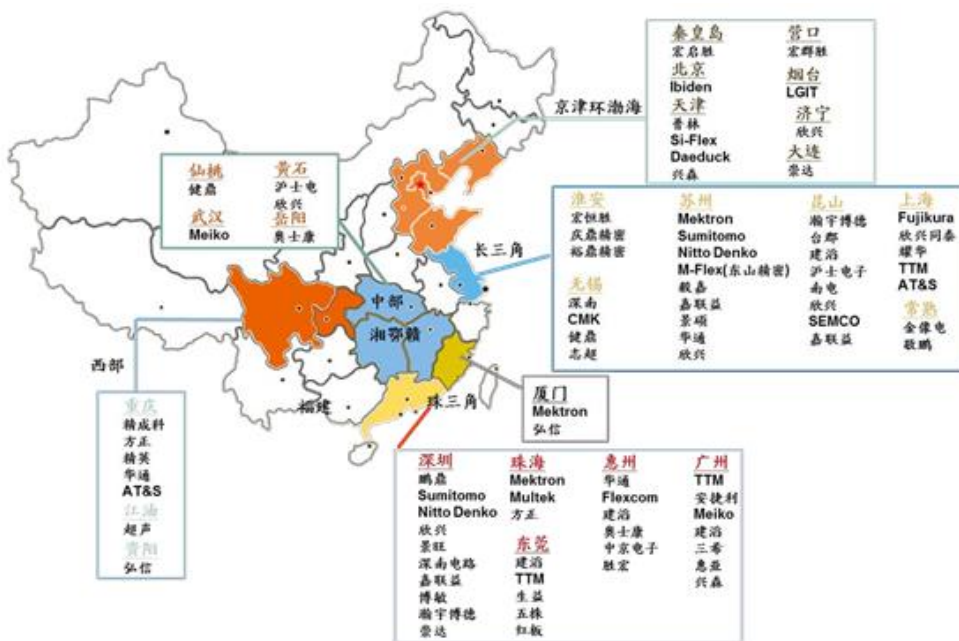
根据 Prismark 的数据, 2020 年中国 PCB 厂商市场份额中, 鹏鼎控股占比 12.3%, 排名第一; 东山精密占比 7.8%, 排名第二; 健鼎科技占比 5.2%, 排名第三, 前 10 大厂商合计占比 50.7%, 行业集中度较高。

图表 31: 2020 年中国 PCB 企业市占率


资料来源: Prismark, 五矿证券研究所

从地域分布角度, PCB 产品作为基础电子元件, 其产业多围绕下游产业集中地区配套建设。目前中国大陆约有 1500 家 PCB 企业, 已经基本形成了产业集群, 相关 PCB 厂商主要分布在珠三角、长三角和京津环渤海等地区, 这类地区具有电子行业集中度高、对基础元件需求量大、并具备水、电以及运输条件好的优势。此外, 部分中西部地区由于地方政府政策支持以及人力成本等优势, 也吸引了部分企业进驻布局。

图表 32：中国 PCB 产业区域分布



资料来源：鹏鼎控股招股书，五矿证券研究所

PCB 行业同样有着较强的进入壁垒，主要包括资金壁垒、技术壁垒、客户认可壁垒以及环保壁垒。其中资金壁垒主要体现在建设成本高、持续投入大、定制化生产成本高等；技术壁垒则体现在不同 PCB 产品的基材厚度和材质、线宽线距、精度结构、生产工艺等均有所不同，同时电子产品智能化、轻薄化、精密化的发展也对 PCB 的技术先进性提出了更高要求；客户认可壁垒体现在客户认证程序严格复杂，耗时较长，优质高端客户对 PCB 供应商的考察周期大约为 1 年，一旦形成长期稳定的合作关系，不会轻易启用新厂商进行合作；环保壁垒体现在全球各国对于电子产品生产及报废的环保要求日益趋严，PCB 生产所需原材料种类众多，生产过程中产生的废弃物处理难度较大，需要大量的环保投入、管理来满足环保监管的要求。我们认为，随着环保政策趋严，环保不规范的部分中小厂商可能面临产能收缩，行业集中度有望进一步提升。

图表 33：PCB 行业壁垒

- (1) 建设成本高：新建年产能百万平方米以上的生产线至少需投入数亿元；
- (2) 持续投入大：为保持产品的持续竞争力，厂商必须不断对生产设备及工艺进行升级改造，并保持较高的研发投入；
- (3) 定制化生产成本高：定制化生产，大型 PCB 厂商为不同客户或者同一客户的不同产品需求制定不同的生产计划、选用不同的生产设备

客户遴选合格供应商时不仅关注产品性能、质量和稳定性等，还包括稽核程序、“6S”（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理、工厂作业规范、生产程序、环保、员工福利和社会责任等众多软性考核指标。PCB 生产商的共同设计研发能力对客户形成了一定的绑定效果，客户黏性较强。



不同的印制电路板虽有一些共同的基本工艺，但更重要的是根据基材厚度和材质、要求的线宽和线距大小、精度、PCB 的结构、生产规模、装连工艺及客户指定需求等，结合生产企业的特色工艺和服务各种类型客户的经验，确定不同的生产工艺和设备，进行定制化的生产和服务。各类型产品都有自己一套独立的生产体系。

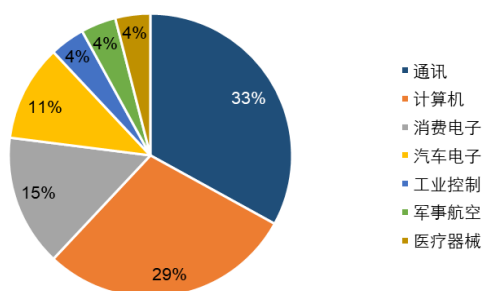
PCB 行业生产工序多、工艺复杂，消耗原材料种类众多，涉及到重金属污染源，同时需要耗用大量的资源和能源，产生的废弃物处理难度较大。因此环保工作一直是 PCB 行业企业生产中高度重视的环节，环保设备的采购、环保工程的建设、环保理念的普及以及环保工作的长期有效执行均将大量消耗企业的人力、物力、财力。

资料来源：鹏鼎控股招股书，五矿证券研究所

3、5G 通讯+消费电子+汽车开启增长新引擎

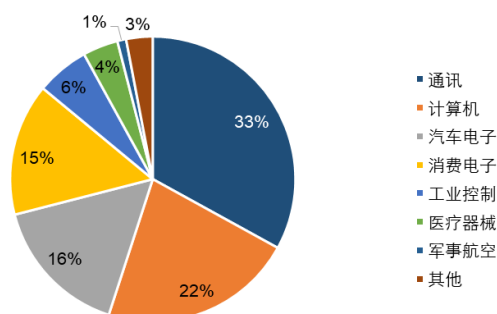
从下游应用的角度，根据 PrismaMark 的数据，2019 年全球 PCB 各类应用中，通讯占比 33%，排名第一；计算机占比 29%，排名第二；消费电子占比 15%，排名第三；汽车电子占比 11%，排名第四；其次分别是工业控制、军事航空和医疗器械，占比均为 4%。根据 WECC 的数据，2019 年中国市场，通讯占比 33%，排名第一；计算机占比 22%，排名第二；汽车电子占比 16%，排名第三；消费电子占比 15%，排名第四；其次分别是医疗器械、军事航空和其他，占比分别为 4%、1%和 3%。由此可见，全球及中国 PCB 下游应用领域中，通讯、计算机、消费电子和汽车电子均为下游占比最高的 4 个领域，合计占比接近 90%，是 PCB 下游最为重要的 4 个领域，直接决定了 PCB 行业的景气度。

图表 34：2019 年全球 PCB 下游占比



资料来源：PrismaMark，五矿证券研究所

图表 35：2019 年中国 PCB 下游占比



资料来源：WECC，五矿证券研究所

3.1 通讯电子：5G 大规模建设+智能手机复苏

PCB 下游的通讯电子市场主要包括手机、基站、路由器和交换机等产品类别。通讯和手机都将受益于 5G 时代的升级换代。5G 相比于 3G/4G 具有大宽带、高速率、广连接等特性，将开启万物互联的时代，加速推进 AI、物联网等产业的发展。

2015 年 6 月，ITU-R 5D 完成了 5G 愿景建议书，定义 5G 系统将支持增强型移动宽带（enhanced mobile broad band, eMBB）、海量机器通信（massive machine type communications, mMTC）及超高可靠和低延迟通信（ultra-reliable and low latency communications, URLLC）等三大类主要应用场景。增强型移动宽带是指在现有移动宽带业务场景的基础上，对用户体验等性能的进一步提升，以人为中心的应用情景，集中表现为超高的传输数据速率，主要应用场景包括车站、体育场等超密集区域的大数据流量的热点场景。海量终端连接场景则主要针对设备以及传感器等需要大量连接和业务特征差异化的场景，重点解决传统移动通信无法很好支持地物联网及垂直行业应用的问题。超可靠和低延迟通信特点是高可靠、低时延、极高的可用性。在此情景下，连接时延要达到 1ms 级别，而且要支持高速移动（500km/h）情况下的高可靠性（99.999%）连接。URLLC 在无人驾驶业务方面拥有很大潜力，主要面向对时延和可靠性具有极高指标需求的应用，例如车联网、工业控制等低时延高可靠场景。

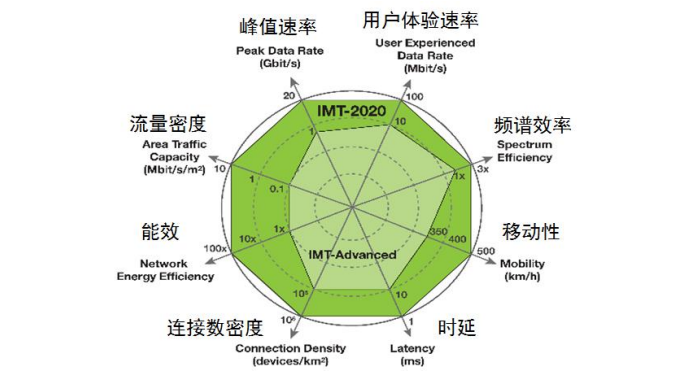
同时，5G 系统将支持 10-20Gbit/s 的峰值速率，100Mbit/s~1Gbit/s 的用户体验速率，每平方公里 100 万的连接数密度，1ms 的空口时延，相对 4G 提升 3-5 倍的频谱效率、百倍的能效，500km/h 的移动性支持，每平方米 10Mbit/s 的流量密度等关键能力指标。

图表 36: 5G 三大应用场景



资料来源: ITU, 五矿证券研究所

图表 37: 5G 能力指标

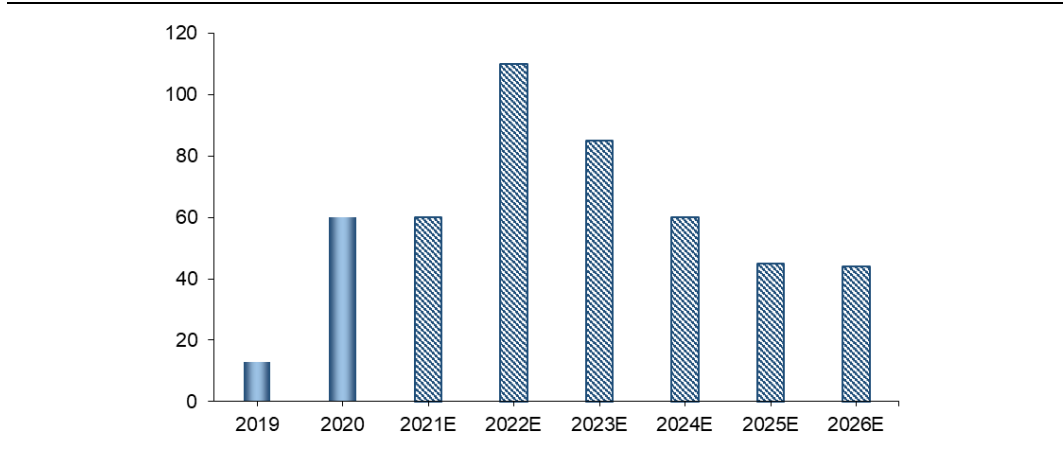


资料来源: ITU, 五矿证券研究所

根据工信部数据,截至2020年底,中国已累计开通5G基站71.8万座,实现所有地级以上城市5G网络全覆盖,5G终端连接数超过2亿。截止2021年上半年,中国已累计开通5G基站96.1万座,占全球70%,覆盖全国所有地级以上城市,5G终端连接数约3.65亿户,占全球80%,中国已拥有全球最大规模的5G网络。截止2021年11月底,中国已累计建成5G基站超过115万座,全国所有地级市城区、超过97%的县城城区和40%的乡镇镇区实现5G网络覆盖,5G终端用户达到4.5亿户。

2021年中国将新建60万座5G基站,2022年达到峰值,新建110万座,之后开始逐步回落,2026年将新建44万座。

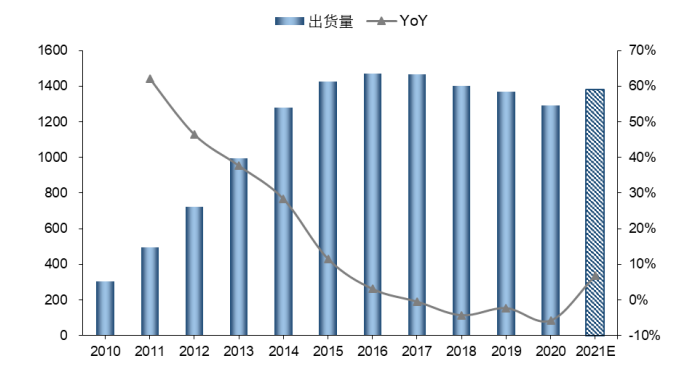
图表 38: 中国新建 5G 基站数量及预测 (万座)



资料来源: 工信部, 前瞻产业研究院, 五矿证券研究所

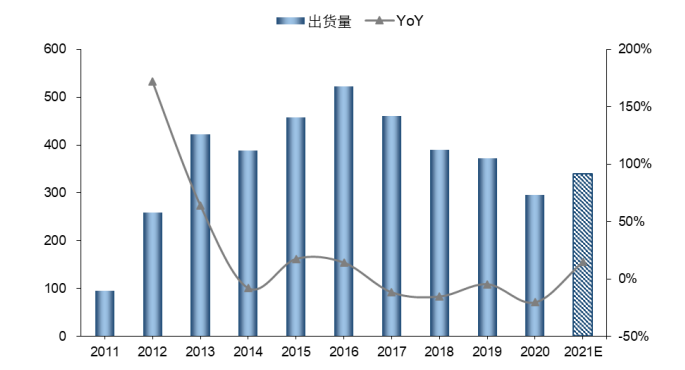
手机是 PCB 另一个重要下游应用,自2010年开始,全球手机进入智能机时代,根据 IDC 数据,2010-2016 年全球智能机出货量一路攀升,到2016年达到峰值14.72亿部,此后开始逐年回落,进入存量竞争时代。2020年受新冠疫情影响,全球智能机出货量同比下滑5.74%,总出货量为12.92亿部。随着接种疫苗人数越来越多,疫情影响逐步缓解,2021年手机销量有望复苏,IDC 预计,2021年全球智能机出货量将达到13.8亿部,中国作为智能手机最大的市场,在疫情得到有效控制的背景下,2021年出货量有望达到3.4亿部。

图表 39: 全球智能机出货量 (百万部)



资料来源: IDC, 五矿证券研究所

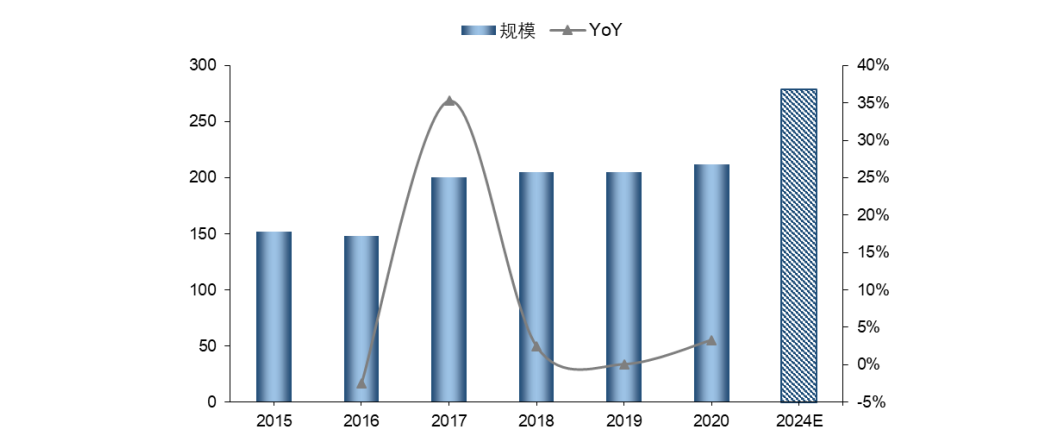
图表 40: 中国智能机出货量 (百万部)



资料来源: 中国信通院, IDC, 五矿证券研究所

受益于 5G 基站建设以及智能机复苏, 通讯电子 PCB 市场有望迎来新一轮景气周期。根据 PrismaMark 的数据, 2020 年全球通讯电子领域 PCB 产值为 212.1 亿美元, 预计 2024 年产值将达到 278.4 亿美元, 占全球 PCB 产业总产值的 33.8%, 2020-2024 年 CAGR 为 7.0%。

图表 41: 全球通讯电子 PCB 市场规模 (亿美元)



资料来源: PrismaMark, 五矿证券研究所

3.2 消费电子: 可穿戴产品稳步放量

近年来, 随着 TWS 耳机、智能手表、智能手环的普及, 全球可穿戴市场稳步发展, 根据 IDC 的数据, 2013-2020 年, 全球可穿戴设备出货量逐年上涨。2019 年, 全球可穿戴设备出货量为 3.4 亿部, YoY+81.2%, 2020 年出货量为 4.4 亿部, YoY+32%。

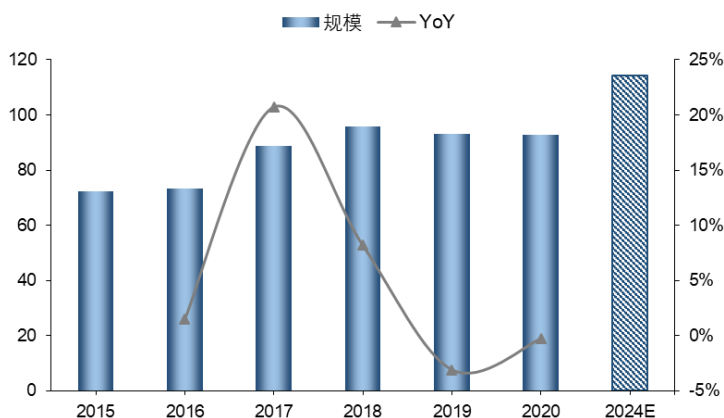
图表 42: 全球可穿戴设备出货量 (百万台)



资料来源: IDC, 五矿证券研究所

随着全球可穿戴产品市场规模提升,消费电子 PCB 市场将持续受益。根据 PrismaMark 的数据,2020 年全球消费电子领域 PCB 产值为 92.7 亿美元, 预计 2024 年产值将达到 114.4 亿美元, 占全球 PCB 产业总产值的 13.9%, 2020-2024 年 CAGR 为 5.4%。

图表 43: 全球消费电子 PCB 市场规模 (亿美元)

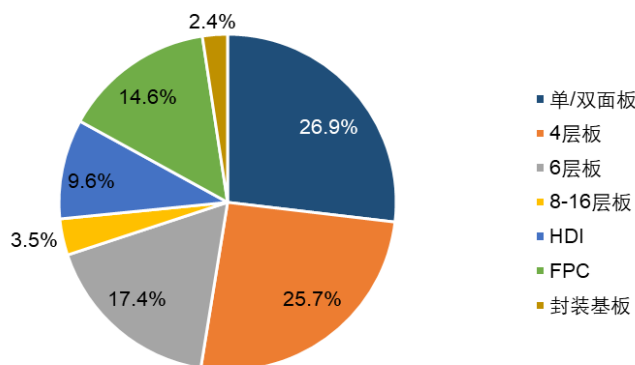


资料来源: PrismaMark, 五矿证券研究所

3.3 汽车电子: 汽车总量增长+新能源车渗透率提升

从汽车 PCB 分类来看,单层到多层板依然占据主流,合计占比 73.5%; HDI 占比 9.6%; FPC 占比 14.6%; 封装基板占比 2.4%。

图表 44: 2019 年全球汽车电子 PCB 分类占比

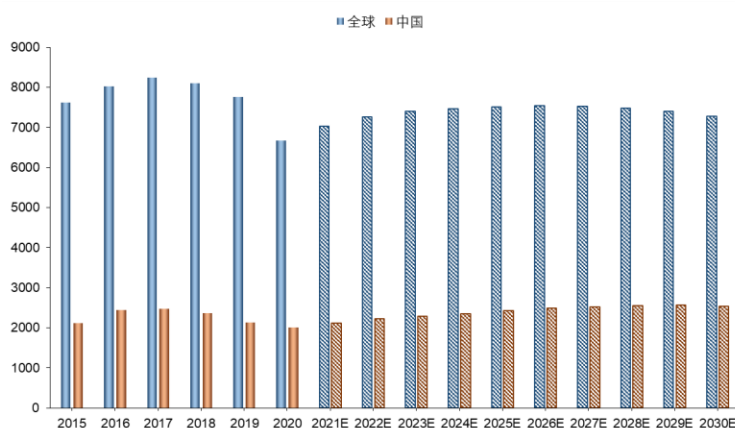


资料来源: 行行查, 五矿证券研究所

全球正在经历从传统燃油车向新能源车的转换。根据 Canalsy 数据, 2020 年全球乘用车销量达到 6675 万辆, 同比下滑 14%, 而电动汽车销量却同比增长 39% 至 310 万辆, Canalsy 预计到 2021 年, 全球电动汽车销量将超过 500 万辆。2028 年全球乘用车的销量将增加到 7486 万辆, 电动汽车的销量将增加到 3000 万辆; 到 2030 年全球乘用车销量将达到 7283 万辆, 全球电动汽车将占全球乘用车总销量的近一半。

中国仍是全球最大的汽车市场。根据 Canalsy 数据, 2020 年中国乘用车销量 2013 万辆, 占全球汽车总销量的 30% 以上, 2021 年中国乘用车将达到 2124 万辆, 2030 年中国乘用车将达到 2535 万辆。电动车方面, 2020 年中国销量为 130 万辆, 占全球电动汽车销量的 41%。Canalsy 预测, 2021 年中国电动汽车销量将达到 190 万辆, 同比增长 51%。

图表 45: 2015-2030 年全球及中国乘用车销量 (万辆)

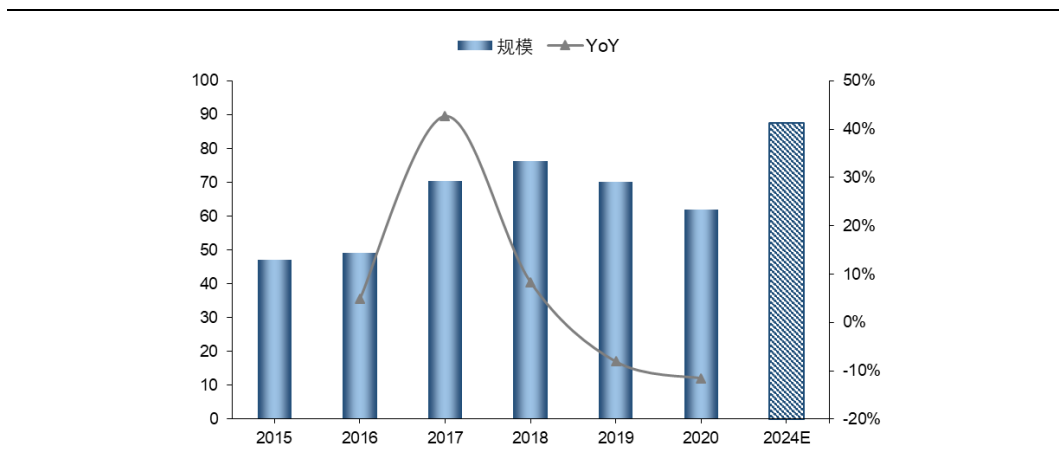


资料来源: Canalsy, 五矿证券研究所

在汽车中, PCB 主要用于辅助驾驶、车载通讯、电动控制等, 在传统燃油车中, PCB 平均用量为 1 平米, 高端车型用量在 2-3 平米, 单车 PCB 价值量大约 500-600 元。而在新能源车中, 由于新增了 BMS、MCU 等, PCB 使用面积增加至 3-5 平米, 相比于传统燃油车大幅提升, 单车 PCB 价值量超过 2000 元。受益于新能源车的渗透率提升, 汽车 PCB 将迎来快速增长。根据 Prismark 的数据, 2020 年全球汽车领域 PCB 产值为 61.9 亿美元, 预计 2024 年产值将达到 87.5 亿美元, 占全球 PCB 产业总产值的 10.6%, 2020-2024 年 CAGR 为

9.0%。

图表 46：全球汽车 PCB 市场规模（亿美元）



资料来源：Prismark，五矿证券研究所

除了下游应用增长拉动以外，作为电子行业重要组成部分，PCB 产业影响了整个电子行业及终端产品，因此，国家亦出台了一系列政策对 PCB 行业进行大力扶持，为行业持续发展提供了良好的政策环境。

图表 47：中国印制电路板（PCB）行业相关政策法规

时间	政策法规	重点内容
2015	《中国制造 2025》	制造业是国民经济的主体，是立国之本、兴国之器、强国之基。十八世纪中叶开启工业文明以来，世界强国的兴衰史和中华民族的奋斗史一再证明，没有强大的制造业，就没有国家和民族的强盛。打造具有国际竞争力的制造业，是我国提升综合国力、保障国家安全、建设世界强国的必由之路。强化工业基础能力，解决影响核心基础零部件（元器件）产品性能和稳定性的关键共性技术
2016	《国家重点支持的高新技术领域目录》	将“刚挠结合板、HDI 高密度积层板”作为中高档机电组件列入国家重点支持的高新技术领域目录
2016	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	战略性新兴产业代表新一轮科技革命和产业变革的方向，是培育发展新动能、获取未来竞争新优势的关键领域。“十三五”时期，要把战略性新兴产业摆在经济社会发展更加突出的位置，大力构建现代产业新体系，推动经济社会持续健康发展。做强信息技术核心产业，顺应网络化、智能化、融合化等发展趋势，提升核心基础硬件供给能力；推动“印刷电子”等领域关键技术研发和产业化
2017	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 年版）》	战略性新兴产业代表新一轮科技革命和产业变革的方向，是培育发展新动能、获取未来竞争新优势的关键领域。近两年，战略性新兴产业涌现出一批新技术、新产品、新业态、新模式，为更好地指导各部门和各地开展战略性新兴产业相关工作，进一步引导社会资源投向，发挥战略性新兴产业对经济增长转型升级、推动高质量发展的引领带动作用，现向全社会公开征集对《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016 版）的修订意见。将“高密度互连印刷电路板、柔性多层印刷电路板、特种印刷电路板”作为电子核心产业列入指导目录。将“高密度互连积层板、多层挠性板、刚挠印刷电路板及封装板”列入指导目录

2018	《战略新兴产业分类(2018)》	对 PCB 企业现有最低人均产值、新建项目的规模与产出投入比、关键技术指标与加工能力、智能制造、质量管理、节能节地、环境保护、安全生产等若干维度形成了明确、可量化的标准体系，推动建设一批具有国际影响力、技术领先、专精特新企业
2019	《印刷电路板行业规范条件》	为加强印制电路板行业管理，引导产业转型升级和结构调整，推动印制电路板产业持续健康发展，根据国家有关法律法规及产业政策，按照优化布局、调整结构、绿色环保、推动创新、分类指导的原则，制定本规范条件
2019	《产业结构调整指导目录(2019 年本)》	新型电子元器件（高密度印刷电路板和柔性电路板等）制造；半导体、光电子器件、新型电子元器件（高频微波印制电路板、高速通信电路板、柔性电路板、高性能覆铜板等）等电子产品用材料列为“鼓励”类
2020	《工业和信息化部关于推动 5G 加快发展的通知》	加快 5G 网络建设进度。基础电信企业要进一步优化设备采购、查勘设计、工程建设等工作流程，抢抓工期，最大程度消除新冠肺炎疫情疫情影响。支持基础电信企业以 5G 独立组网（SA）为目标，控制非独立组网（NSA）建设规模，加快推进主要城市的网络建设，并向有条件的重点县镇逐步延伸覆盖

资料来源：国务院，发改委，工信部，国家统计局，五矿证券研究所

4、动力电池降成本，FPC 替代传统线束成趋势

FPC 受益于智能手机、汽车电子等行业的需求爆发，成为近年来 PCB 行业各细分产品中增速最快的品类。FPC 是用柔性的绝缘基材制成的印制线路板，跟硬板相比，具有许多优点，比如配线密度高、轻薄、可自由弯折、可立体组装，因此对产品的造型设计和可靠性设计有明显的优势，适用于小型化、轻薄化的电子产品，符合下游行业中电子产品智能化、便携化发展趋势，被广泛应用于智能手机、平板电脑、可穿戴设备等消费电子领域、汽车电子领域、通信等领域。

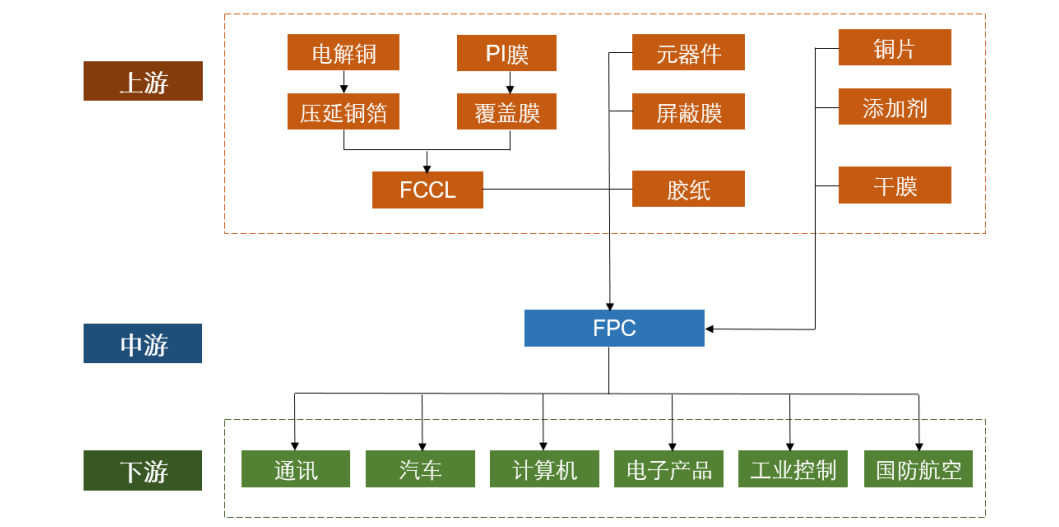
图表 48：FPC 产品优势特点

产品特点	介绍
可挠性、体积小、重量轻	相同载流量下，与刚性 PCB 相比，重量减轻约 90%，节省空间约 60%-90%
装连的一致性	装连接线时不会发生错接
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	1.端口连接、更换方便；2.结构设计简化，减少线夹和其固定件

资料来源：弘信电子招股书，五矿证券研究所

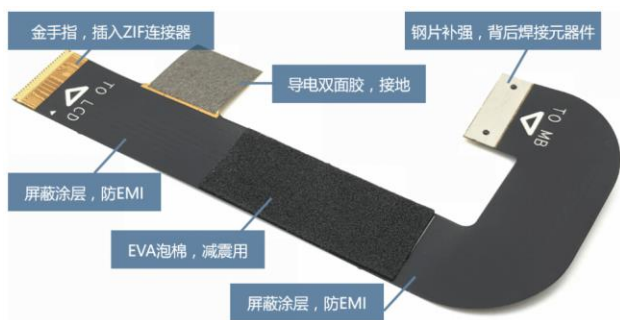
FPC 产业链上游主要原材料包括：挠性覆铜板（FCCL）、覆盖膜、元器件、屏蔽膜、胶纸、钢片、电镀添加剂、干膜等八大类，其中 FCCL 的板材膜常见的有聚酰亚胺膜（PI）、聚酯（PET）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、液晶显示屏高聚物（LCP）等高分子材料塑料薄膜；中游为 FPC 制造；下游为各类应用，包括显示/触控模组，指纹识别模组、摄像头模组等，最终应用包括消费电子、通讯设备、汽车电子、工控医疗、航空航天等领域。

图表 49: FPC 产业链



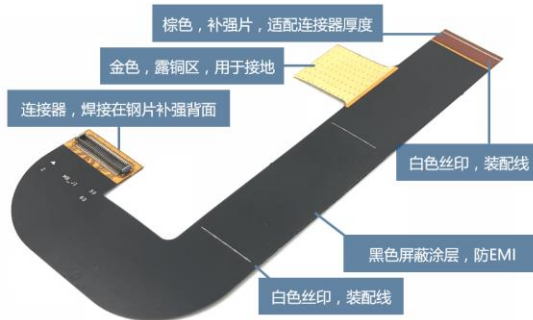
资料来源: 新材料在线, 五矿证券研究所

图表 50: FPC 各组成部分 (正面)



资料来源: IHY, 五矿证券研究所

图表 51: FPC 各组成部分 (反面)

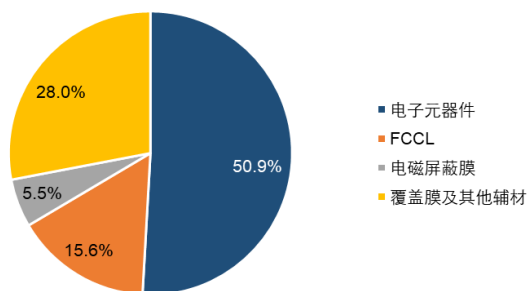


资料来源: IHY, 五矿证券研究所

整个 FPC 上游成本中, 随着下游消费电子品的发展, 越来越多的元器件被要求贴合在 FPC 上, FPC 厂商需采购的元器件型号越来越多, 致使电子元器件占比最高, 为 50.9%; 挠性覆铜板 (FCCL) 是生产 FPC 最重要的基材, FPC 的所有加工工序均是在 FCCL 上完成, 占比 15.6%; 电磁屏蔽膜的主要作用是屏蔽干扰、保护信息传输, 占比 5.5%; 覆盖膜、胶纸、铜片、电镀添加剂、干膜等其他辅材合计占比 28%。

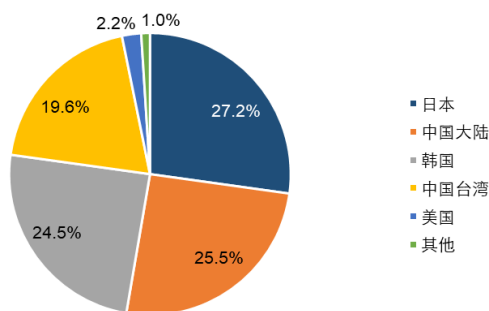
全球 FCCL 产能主要集中在日本、中国大陆、韩国以及中国台湾, 合计占比 96.8%; 其中日本占比 27.2%, 排名第一; 中国大陆占比 25.5%, 排名第二; 韩国占比 24.5%, 排名第三; 中国台湾占比 19.6%, 排名第四; 美国等其他国家合计占比 3.2%。

图表 52: FPC 原材料成本占比



资料来源: 头豹研究院, 五矿证券研究所

图表 53: 全球 FCCL 产能格局



资料来源: 新材料在线, 五矿证券研究所

按层数划分, FPC 可分类为单层 FPC、双层 FPC、多层 FPC; 相关制造技术以单层 FPC 制造技术为基础, 通过迭层压合技术实现。

图表 54: FPC 分类

产品	实物	基本构造	介绍	特点
单层 FPC			FPC 中最基本结构, 只有一个导体	重量轻、厚度薄, 适用于消费类电子产品
双层 FPC			中间为绝缘层, 两侧有导电铜, 通过中间导孔联通, 实现信号传输	在同样体积下, 信号传输能力大于单层 FPC
多层 FPC			通过压合设备将多个单层 FPC 压合在一起, 通过钻孔后, 对孔进行金属化处理使多层电路导线形成多层 FPC	具备单层 FPC 的优势, 通过迭层使单位面积上能够负载的高精度线路数量倍增

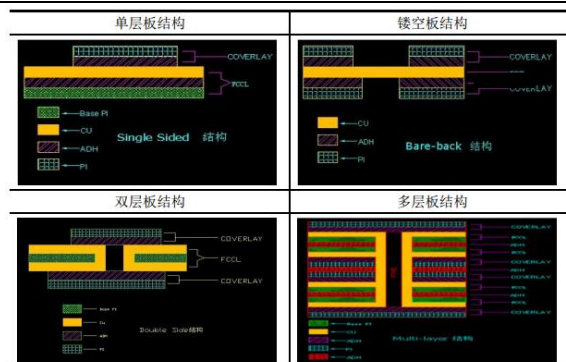
资料来源: 弘信电子招股书, Nippon Mektron, 五矿证券研究所

图表 55: FPC 产品



资料来源: 弘信电子招股书, 五矿证券研究所

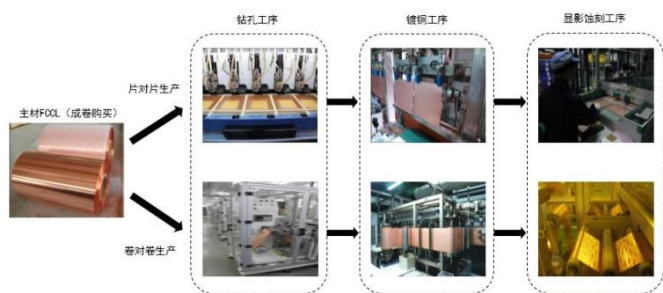
图表 56: FPC 主要产品叠成结构



资料来源: 弘信电子招股书, 五矿证券研究所

FPC 在生产过程中，由于主要原材料 FCCL 是成卷提供，在“片对片”生产工艺下，需将成卷的 FCCL 裁剪成一片一片（规格根据产品设计不同，通常在 250mm*320mm），方能进行后端生产。而在“卷对卷”生产工艺下，直接将成卷的 FCCL 加工生产，在生产流程的后端再按照设计的要求进行剪裁，具有更高的合格率和可靠性，性能稳定，尺寸偏差均匀一致，“卷对卷”生产工艺一旦达到稳定状态，将极大地提升生产效率及良率。

图表 57：片对片与卷对卷工艺主要工序对比



资料来源：弘信电子招股书，五矿证券研究所

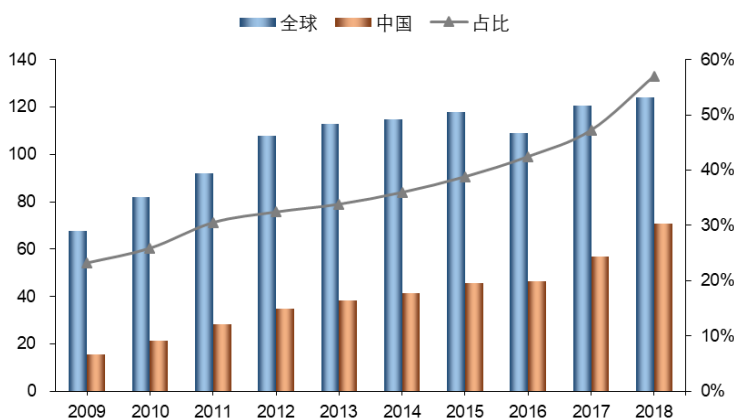
图表 58：片对片与卷对卷工艺特点对比

产品	片对片	卷对卷
技术工艺	将柔性 FCCL 卷展开、切片，每道工序依次生产，整个工序大约 60-70 道	FCCL 通过成卷连续的方式进行制作
技术特点	劳动强度大、生产率低；尺寸稳定性难以保证，合格率不高，质量难以保证	能提高生产率及自动化程度；减少了人为操作和管理因素，受环境条件影响小；产品更均匀一致，品质更佳

资料来源：新材料在线，五矿证券研究所

全球 FPC 市场整体处于稳步增长态势，根据 PrismaMark 数据，2009 年市场规模为 67.6 亿美元，到 2018 年达到 124.2 亿美元。中国 2009 年 FPC 市场规模 15.7 亿美元，到 2018 年达到 70.82 亿美元，占比由 2009 年的 23.23% 提升至 2018 年的 57.03%，在全球 FPC 产值中排名第一。

图表 59：全球和中国 FPC 市场规模及占比（亿美元）



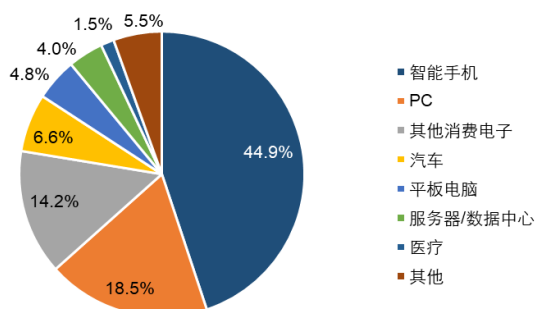
资料来源：PrismaMark，五矿证券研究所

FPC 下游最大应用是智能手机，占比 44.9%；PC 排名第二，占比 18.5%；消费电子排名第三，占比 14.2%；汽车排名第四，占比 6.6%；其余应用还包括平板电脑、服务器/数据中心、医疗等，合计占比 15.8%。

FPC 全球厂商格局中，日本旗胜占比 24.5%，排名第一；中国鹏鼎控股占比 19%，排名第二；日本住友电工占比 17%，排名第三；CR3 达到 60.5%，市场集中度较高。中国厂商主要

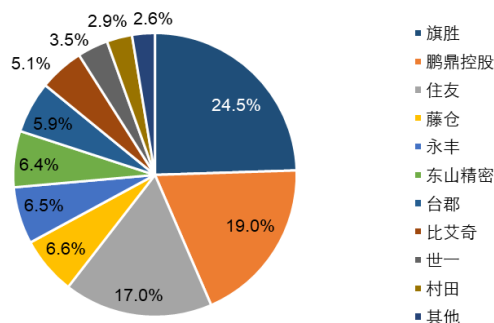
有鹏鼎控股、东山精密、弘信电子、景旺电子等。

图表 60: 2019 年全球 FPC 下游应用领域



资料来源: 观研天下, 五矿证券研究所

图表 61: 2019 年全球 FPC 市场格局



资料来源: 观研天下, 五矿证券研究所

在智能手机领域, 随着技术升级进步, FPC 在越来越多的环节中使用, 包括天线、按键、电池、LCD 面板、摄像头模组、屏下指纹模组、无线充电模组等, 随之而来的就是 FPC 使用数量逐渐增多, 以 iPhone 中 FPC 为例, 早期 iPhone 4 仅有 10 根, 到了 iPhone XS 已经增长到 24 根, 受此影响, 安卓手机亦在部分高端旗舰机型中有所使用, 用量低于苹果。

图表 62: 智能手机中的 FPC



序号	器件名称	序号	器件名称	序号	器件名称
1	闪光灯&电源线用 FPC	6	次摄像头用 FPC	11	SIM 卡座用 FPC
2	天线用 FPC	7	主板用 FPC	12	独立背光用 FPC
3	振动器用 FPC	8	主摄像头用 FPC	13	耳机孔和麦克风用 FPC
4	扬声器用 FPC	9	显示模组用及触控模组用 FPC		
5	侧键用 FPC	10	Home 键用 FPC		

资料来源: 弘信电子招股书, 五矿证券研究所

图表 63: 智能手机中 FPC 使用量 (根)

iPhone 系列	FPC 用量	安卓系列	FPC 用量
iPhone 4	10	华为 P20 pro	10
iPhone 5S	13	三星 Galaxy S8	13
iPhone 7	14-16	Vivo NEX	14
iPhone 7S	15-17	谷歌 Pixel 3	11
iPhone 8	16-18		
iPhone X	20-22		
iPhone XS	24		

资料来源: Prismark, 五矿证券研究所

传统燃油汽车 FPC 主要应用领域包括车载显示器群及车用电子设备, 发动机系统, 座椅、车门、车控等电控自动系统, 汽车影像系统及传感器等自动安全系统, 每辆车需要 FPC 大约 100 片以上。

图表 64: 汽车 FPC 使用情况



资料来源: Nippon Mektron, 五矿证券研究所

近年来, 在政策支持以及“三电”(电池、电驱、电控)技术发展日益成熟的背景下, 新能源车渗透率快速提升。提升续航时间、降低成本、提高生产效率及安全性始终是新能源车行业不断精进的动力。

在补贴退坡及电池价格下降的背景下, 电池企业为了降低成本, 就需要在动力电池中引入和应用新材料, 以降低成本和提高电池能量密度。其中在线束方面, 以 FPC 替代传统线束的运用, 正成为动力电池企业在电池 PACK 新材料导入方面的可行性选择, 受到了不少电池企业的青睐。

图表 65: FPC VS 传统线束



资料来源: 卡博尔科技, 五矿证券研究所

传统线束主要有铜线和外部的包围塑料组成, 几股线包成绝缘体形成一根线束, 连接电池时每一根线束要连接一个电极。而当电流信号很多时, 需要多根线束配合, 因此势必会挤占电池包空间。此外, 在 PACK 装配环节, 非常依赖工人手工将端口固定在电池包上, 工作效率以及良率均存在不稳定性。

与传统线束相比, FPC 在安全性、工艺灵活性、自动化生产等方面优势显著。此外还拥有高度集成、自动化组装、装配准确性、超薄厚度、超柔软度、轻量化等诸多优势。FPC 的可模块化及自动化生产特性, 能够通过规模化生产降低生产成本, 同时在关键元器件温感方面更可数十倍地降低成本, 而且能进一步提高动力电池系统的组装效率。不仅如此, 动力电池 FPC 还能在采集板上集成 NTC、保险丝, 从而实现动力电池实时监控温度和电压, 并将采集数据反馈至 BMS, 在超过设定的安全范围时, 采集板保险丝将及时熔断, 确保动力电池工作安全可靠。

图表 66: FPC 相比传统线束的优势

指标	FPC 优势
安全性能	在代替弱电导线的同时, FPC 柔性线路板用金属片与汇流排进行连接, 添加了熔断保护电流设计, 保证了信息的高速传输路线, 确保即使电池包出现短路问题, FPC 柔性线路板的内部设计也会直接将线路铜丝熔断, 避免引起电池包其他部分的燃烧或爆炸
轻量化	相较传统采集信号所用的线束和 PCB 电路板产品, FPC 软板在电池包内所占的空间更小, 整体重量更轻, 为电池包能量密度的增加做出一定贡献
工艺灵活性	相较拥有众多接插点和复杂手工接插环节的传统线束, FPC 柔性线路板突破了工艺选择上的局限, 产品可配合电池包本身所具有的特性, 进行超声波、焊接等多种工艺选择
自动化生产	FPC 柔性线路板形状规整, 且设计集成度更高, 可以省去大量多余的排线连接工作, 十分适合机械规模化大批量生产, 在大大缩短组装机时、节省人工的同时, 为动力电池组装环节的自动化生产, 提供极大可能

资料来源: 卡博尔科技, 五矿证券研究所

尽管性能优越, 但在发展初期, FPC 并未被大规模运用到动力电池中, 主要源于客户的两种顾虑: 1) 第一是成本: 当小批量使用时, FPC 使用成本明显高于传统线束; 2) 第二是可靠性: 作为汽车用零部件, 动力电池对 FPC 的安全性、稳定性可靠性和耐久性提出了十分严格

的要求，一方面，动力电池对 FPC 提出了耐温、耐压要求，因此 FPC 产品用料必须优质耐用；另一方面，由于需要对电池电压、电流、温度等指标进行及时精准的掌控，动力电池用 FPC 需要根据具体的动力电池性能和形状进行定制化生产，并辅以复杂的工序调整，以及严格的工艺测试，较高门槛一定程度上滞缓了 FPC 被大面积导入的脚步。

为了做到成本、效率、性能等因素的平衡，业内开发了“FPC+传统线束”的搭配方式，使用效果同样显著，对动力电池空间利用率、轻量化以及自动化等性能提升起到了积极作用。

近几年，通过不断改进工艺，FPC 厂商已进一步降低了动力电池用 FPC 的价格，在动力电池以及 FPC 厂商的共同推动下，国内 FPC 在动力电池领域的导入环境得到极大改善，FPC 有望大批量导入行业。

5、投资建议

5.1 投资观点

PCB 作为电子产品之母，反映了一个国家或地区 IT 产业的技术水平。根据 Prismark 数据，2020 年全球 PCB 产值 652.2 亿美元，在经历了几十年的产业大转移之后，目前中国大陆已成为全球 PCB 产业重心所在，2020 年中国大陆市占率达到 53.8%。下游应用中，通讯电子、消费电子、汽车电子等对 PCB 行业的发展起着十分重要的作用，相比于通讯电子和消费电子的稳增长，我们更看好汽车电动化、智能化发展对车用 PCB 以及 FPC 的增长拉动。

1) 通讯电子领域，受益于 5G 基站大规模建设，行业景气度依然高涨，预计到 2025 年中国 5G 基站数将达到 500-550 万座；此外，IDC 预计 2021 年全球智能机出货量将达到 13.8 亿部，亦将对 PCB 需求起到拉动作用。根据 Prismark 的数据，2020 年全球通讯电子领域 PCB 产值为 212.1 亿美元，预计 2024 年产值将达到 278.4 亿美元，占比 33.8%，2020-2024 年 CAGR 为 7.0%；

2) 消费电子领域，TWS 耳机、智能手表、智能手环等可穿戴产品技术升级迭代，市场规模仍将持续提升。根据前瞻产业研究院的数据，预计 2021 年全球可穿戴设备市场规模为 5.8 亿美元，2026 年将达到 19.7 亿美元。根据 Prismark 的数据，2020 年全球消费电子领域 PCB 产值为 92.7 亿美元，预计 2024 年产值将达到 114.4 亿美元，占比 13.9%，2020-2024 年 CAGR 为 5.4%；

3) 汽车电子是 PCB 的新蓝海，虽然占比不高，但是我们认为将是 PCB 以及 FPC 增长较快的分支领域。在新能源车领域，动力电池厂商为了降低成本和提高电池能量密度，就需要在动力锂电池中引入和应用新材料，其中 FPC 替代传统线束将会是行业变革的重要方向之一。与传统线束相比，FPC 在安全性、电池包轻量化、工艺灵活性、自动化生产等四方面优势显著，能够通过规模化生产降低生产成本，并且进一步提高动力电池系统的组装效率，符合行业发展趋势。根据 Prismark 的数据，2020 年全球汽车领域 PCB 产值为 61.9 亿美元，预计 2024 年产值将达到 87.5 亿美元，占比 10.6%，2020-2024 年 CAGR 为 9.0%。

随着客户对于 PCB 产品质量、性能、材料、工艺、技术的要求不断提高，我们认为，能够抓住并紧跟通讯电子、消费电子、汽车电子行业发展及技术演进趋势，同时兼具资金优势、核心技术、客户认可度以及环保管理等方面优势的公司，才能在行业发展中抓住机遇做大做强。

5.2 建议关注

CCL：生益科技；

PCB：深南电路；

FPC：鹏鼎控股。

5.2.1 生益科技 (600183.SH)

公司主要产品为覆铜板、半固化片、绝缘层压板、金属基覆铜箔板、涂树脂铜箔、覆盖膜类等高端电子材料，下游包括单/双面板、多层板等 PCB 产品，最终应用到通讯、消费电子、汽车电子、工控、医疗、服务器等领域。根据 PrismaMark 数据，2020 年全球刚性覆铜板市场中，公司排名第二，市占率 12%；同时亦生产挠性覆铜板。公司 2021H1 覆铜板和粘结片营收占比超过 80%。

受益于 5G 通讯、消费电子以及新能源车的持续增长，公司将继续扩产能扩品类。根据公司规划，2021-2025 年的产能将增长约 30%。产品方面，公司载板项目已动工，预计 2022Q2 可建成投产，年产能约 260 万平方米，此外，公司在汽车领域深耕数十年，目前已认证进入了全球排名前 14 的 tier1 汽车零部件厂商，mmWave77 产品已具备量产能力，正在做整车测试及认证工作，同时高速高频产品有望在下半年回暖。

5.2.2 深南电路 (002916.SZ)

公司拥有 PCB、PCBA、封装基板三项业务，形成了“3-In-One”业务布局。目前已成为全球领先的无线基站射频功放 PCB 供应商、国内领先的处理器芯片封装基板供应商、电子装联制造特色企业。根据 PrismaMark 数据，2020 年公司在全球 PCB 厂商中排名第 8。

公司 PCB 业务将有望继续在通讯、数据中心以及汽车电子领域。尤其在汽车电子领域，公司 2021H1 已经完成了多家战略重点客户的认证与导入，客户开发速度明显提升，南通三期项目进展顺利，有望于 2021Q4 投产，投产后将成为公司成长新动能。封装基板方面，随着存储市场客户顺利开拓，无锡工厂有望于年底前实现单月达产，同时为了向高阶产品进一步拓展，拟分别在广州和无锡投资建设封装基板工厂，其中广州投资 60 亿元，无锡投资 20.16 亿元。PCBA 业务不断加大新市场开发，降低对通信市场的依赖，医疗和汽车领域增长迅速。

5.2.3 鹏鼎控股 (002938.SZ)

公司专业从事 PCB 设计、研发和制造，下游包括通讯用板、消费电子及计算机用板以及其他，广泛应用于手机、网络设备、平板电脑、可穿戴设备、笔记本电脑、服务器/存储器及汽车电子等下游产品中。2019 年 FPC 全球厂商格局中，公司占比 19%，排名第二。

随着 5G 行业稳步发展，通讯电子、消费电子、服务器、汽车电子等已经成为 PCB 行业的重要增长点。未来公司将持续扩张产能，FPC 方面，淮安柔性多层板扩产项目已投资完毕；2021 年软板扩充投资也在按计划进行；高雄 FPC 一期投资计划也在持续推进中。硬板方面，秦皇岛高阶 HDI 扩产项目已于 2020 年投资完毕；淮安超薄线路板投资计划已经量产，规划产能 9.3 万平方米/月；淮安综保园区（即淮安第一园区）投资计划及硬板转型投资计划按计划推行中，投产后将助力公司在服务器和汽车电子领域快速发展；淮安新园区（即淮安第三园区）高端 HDI 和先进 SLP 类载板智能制造项目按计划建设中。随着新建项目陆续达产，将给公司带来增长新动能。

6、风险提示

- 1、原材料价格波动；
- 2、产能爬坡不及预期；
- 3、市场竞争加剧。

分析师声明

作者在中国证券业协会登记为证券投资咨询(分析师),以勤勉的职业态度,独立、客观地出具本报告。作者保证:(i)本报告所采用的数据均来自合规渠道;(ii)本报告分析逻辑基于作者的职业理解,并清晰准确地反映了作者的研究观点;(iii)本报告结论不受任何第三方的授意或影响;(iv)不存在任何利益冲突;(v)英文版翻译与中文版有所歧义,以中文版报告为准;特此声明。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级(另有说明的除外)。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现,也即以报告发布日后的6到12个月内的公司股价(或行业指数)相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中:A股市场以沪深300指数为基准;香港市场以恒生指数为基准;美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在20%及以上;
		增持	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于5%~20%之间;
		持有	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于-10%~5%之间;
		卖出	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在-10%及以下;
		无评级	预期对于个股未来6个月市场表现与基准指数相比无明确观点。
	行业评级	看好	预期行业整体回报高于基准指数整体水平10%以上;
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%~10%之间;
		看淡	预期行业整体回报低于基准指数整体水平-10%以下。

一般声明

五矿证券有限公司(以下简称“本公司”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本公司不会因接收人收到本报告即视其为客户,本报告仅在相关法律许可的情况下发放,并仅为提供信息而发放,概不构成任何广告。本报告的版权仅为本公司所有,未经本公司书面许可,任何机构和个人不得以任何形式对本研究报告的任何部分以任何方式制作任何形式的翻版、复制或再次分发给任何其他人。如引用须联络五矿证券研究所获得许可后,再注明出处为五矿证券研究所,且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。在刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的同时,也应注明本报告的发布人和发布日期及提示使用证券研究报告的风险。若未经授权刊载或者转发本报告的,本公司将保留向其追究法律责任的权利。若本公司以外的其他机构(以下简称“该机构”)发送本报告,则由该机构独自为此发送行为负责。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断,本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入或将产生波动;在不同时期,本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告;本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时,本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改,投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告的作者是基于独立、客观、公正和审慎的原则制作本研究报告。本报告的信息均来源于公开资料,本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证,也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正,但文中的观点、结论和建议仅供参考,不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。在任何情况下,报告中的信息或意见不构成对任何人的投资建议,投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下,本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利,不与投资者分享投资收益,也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。本公司及作者在自身所知范围内,与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

五矿证券版权所有。保留一切权利。

特别声明

在法律许可的情况下,五矿证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易,也可能为这些公司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。因此,投资者应当考虑到五矿证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突,投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

联系我们

上海	深圳	北京
地址:上海市浦东新区东方路69号裕景国际商务广场A座2208室 邮编:200120	地址:深圳市南山区滨海大道3165号五矿金融大厦23层 邮编:518035	地址:北京市海淀区首体南路9号4楼603室 邮编:100037

Analyst Certification

The research analyst is primarily responsible for the content of this report, in whole or in part. The analyst has the Securities Investment Advisory Certification granted by the Securities Association of China. Besides, the analyst independently and objectively issues this report holding a diligent attitude. We hereby declare that (1) all the data used herein is gathered from legitimate sources; (2) the research is based on analyst's professional understanding, and accurately reflects his/her views; (3) the analyst has not been placed under any undue influence or intervention from a third party in compiling this report; (4) there is no conflict of interest; (5) in case of ambiguity due to the translation of the report, the original version in Chinese shall prevail.

Investment Rating Definitions

The rating criteria of investment recommendations		Ratings	Definitions
The ratings contained herein are classified into company ratings and sector ratings (unless otherwise stated). The rating criteria is the relative market performance between 6 and 12 months after the report's date of issue, i.e. based on the range of rise and fall of the company's stock price (or industry index) compared to the benchmark index. Specifically, the CSI 300 Index is the benchmark index of the A-share market. The Hang Seng Index is the benchmark index of the HK market. The NASDAQ Composite Index or the S&P 500 Index is the benchmark index of the U.S. market.	Company Ratings	BUY	Stock return is expected to outperform the benchmark index by more than 20%;
		ACCUMULATE	Stock relative performance is expected to range between 5% and 20%;
		HOLD	Stock relative performance is expected to range between -10% and 5%;
		SELL	Stock return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%;
		NOT RATED	No clear view of the stock relative performance over the next 6 months.
	Sector Ratings	POSITIVE	Overall sector return is expected to outperform the benchmark index by more than 10%;
		NEUTRAL	Overall sector expected relative performance ranges between -10% and 10%;
		CAUTIOUS	Overall sector return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%.

General Disclaimer

Minmetals Securities Co., Ltd. (or "the company") is licensed to carry on securities investment advisory business by the China Securities Regulatory Commission. The Company will not deem any person as its client notwithstanding his/her receipt of this report. The report is issued only under permit of relevant laws and regulations, solely for the purpose of providing information. The report should not be used or considered as an offer or the solicitation of an offer to sell, buy or subscribe for securities or other financial instruments. The information presented in the report is under the copyright of the company. Without the written permission of the company, none of the institutions or individuals shall duplicate, copy, or redistribute any part of this report, in any form, to any other institutions or individuals. The party who quotes the report should contact the company directly to request permission, specify the source as Equity Research Department of Minmetals Securities, and should not make any change to the information in a manner contrary to the original intention. The party who re-publishes or forwards the research report or part of the report shall indicate the issuer, the date of issue, and the risk of using the report. Otherwise, the company will reserve its right to taking legal action. If any other institution (or "this institution") redistributes this report, this institution will be solely responsible for its redistribution. The information, opinions, and inferences herein only reflect the judgment of the company on the date of issue. Prices, values as well as the returns of securities or the underlying assets herein may fluctuate. At different periods, the company may issue reports with inconsistent information, opinions, and inferences, and does not guarantee the information contained herein is kept up to date. Meanwhile, the information contained herein is subject to change without any prior notice. Investors should pay attention to the updates or modifications. The analyst wrote the report based on principles of independence, objectivity, fairness, and prudence. Information contained herein was obtained from publicly available sources. However, the company makes no warranty of accuracy or completeness of information, and does not guarantee the information and recommendations contained do not change. The company strives to be objective and fair in the report's content. However, opinions, conclusions, and recommendations herein are only for reference, and do not contain any certain judgments about the changes in the stock price or the market. Under no circumstance shall the information contained or opinions expressed herein form investment recommendations to anyone. The company or analysts have no responsibility for any investment decision based on this report. Neither the company, nor its employees, or affiliates shall guarantee any certain return, share any profits with investors, and be liable to any investors for any losses caused by use of the content herein. The company and its analysts, to the extent of their awareness, have no conflict of interest which is required to be disclosed, or taken restrictive or silent measures by the laws with the stock evaluated or recommended in this report.

Minmetals Securities Co. Ltd. 2019. All rights reserved.

Special Disclaimer

Permitted by laws, Minmetals Securities Co., Ltd. may hold and trade the securities of companies mentioned herein, and may provide or seek to provide investment banking, financial consulting, financial products, and other financial services for these companies. Therefore, investors should be aware that Minmetals Securities Co., Ltd. or other related parties may have potential conflicts of interest which may affect the objectivity of the report. Investors should not make investment decisions solely based on this report.

Contact us

Shanghai

Address: Room 2208, 22F, Block A, Eton Place, No.69 Dongfang Road, Pudong New District, Shanghai
 Postcode: 200120

Shenzhen

Address: 23F, Minmetals Financial Center, 3165 Binhai Avenue, Nanshan District, Shenzhen
 Postcode: 518035

Beijing

Address: Room 603, 4F, No.9 Shoutinan Road, Haidian District, Beijing
 Postcode: 100037