

纪元开合胜过天地颜色

——电子行业 2021 年度投资策略报告

强于大市（维持）

日期：2020 年 12 月 16 日

行业核心观点：

2021 年即将到来，世界政经贸易形势存在着似乎确定却夹杂变化性的前景预期，电子行业也在经历着承前启后、基调趋稳、新潮涌立的深刻变化。5G 时代的到来已掀起新一波智能手机换机潮，TWS、智能手表等可穿戴产品愈发受到市场追捧，苹果产业链优质公司有望重点受益。尽管美国对中国的科技压制预期明暗存疑，但实现半导体等核心关键产业的独立自主国产替代是实现民族复兴、科技振兴的必由之路，细分领域优质标的有望迎来利好。智能手机发展至今，5G 应用和曲面显示渐成两大未来趋势，在曲面显示中折叠屏手机产业链已相对成熟，核心关键部件如 UTG 超薄柔性玻璃和 MIM 铰链等已可实现国内自主量产，未来随着折叠屏手机放量的加速，产业链优质标的有望迎来重磅利好。

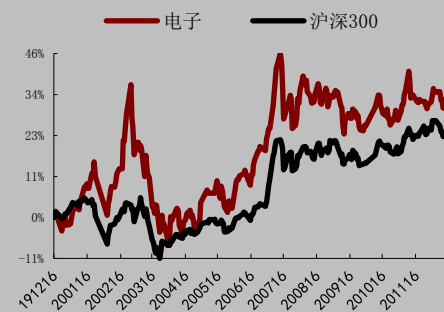
投资要点：

- **折叠屏手机市场加速成熟：**自 2018 年全球第一款折叠屏手机面市以来，三星、华为等厂商相继加入该领域角逐，目前市场正经历着向第二代产品更迭的阶段，上游 UTG 超薄柔性玻璃是有效提升折叠使用性能的一代盖板材料选择，国内相关技术领先的公司已可实现自主量产供货。此外，高精度、高密度、制作精致的铰链是实现手机折叠平整、稳定、耐用的关键，搭载 MIM 工艺的优质铰链厂商可随市场需求迅速扩大量产。
- **苹果系列新一波销售热潮来袭：**可穿戴产品如 TWS 和智能手表等逐渐走进千家万户，产品渗透率不断提升，便捷时尚的科技感体验不断刷新用户对科技生活的追求与向往，苹果公司的 AirPods 和 Apple Watch 尤其受到市场追捧。此外，顺应 5G 换机潮的到来，iPhone 12 系列的推出有望再次激活苹果手机热潮，其设计新颖、售价亲民且性能得到进一步提升，有望带动 A 股相关供货厂商业绩迎来新一轮利好。
- **半导体国产替代大势不改：**实现半导体关键支柱产业的自主可控国产替代是科技强国的大势所趋，目前其多个领域的下游行业加速放量对相关半导体产能提出了更高的要求，晶圆代工厂尤其供不应求。电动汽车、新能源发电、变频家电等尤其推动了功率半导体市场空间的进一步扩大。5G 手机、5G 基站、物联网建设等为射频前端芯片带来广阔发展前景。手机多摄趋势日益增强，CIS 芯片领域有望重点受益。
- **风险因素：**折叠屏手机放量增速不及预期、美国半导体技术压制再出新招、全球 2021 年疫情恶化超过预期、苹果部分产品市场份额不及预期

盈利预测和投资评级

股票简称	19A	20E	21E	评级
凯盛科技	0.13	0.19	0.23	买入
立讯精密	0.87	1.06	1.36	增持
京东方 A	0.05	0.12	0.28	增持
中芯国际	0.33	0.29	0.43	增持

电子行业相对沪深 300 指数表



数据来源：WIND, 万联证券研究所

数据截止日期：2020 年 12 月 15 日

相关研究

万联证券研究所 20201214_行业周观点_AAA_电子行业周观点 (12.07-12.11)

万联证券研究所 20201207_行业周观点_AAA_电子行业周观点 (11.30-12.05)

万联证券研究所 20201130_行业周观点_AAA_电子行业周观点 (11.23-11.27)

分析师：夏清莹

执业证书编号：S0270520050001

电话：075583228231

邮箱：xiaqy1@wlzq.com.cn

研究助理：贺潇翔宇

电话：02085806067

邮箱：hexxy@wlzq.com.cn

目录

1、电子行业 2021 年度投资策略	5
2、折叠屏手机市场加速打开，细分领域开启市场放量新阶段	5
2.1 UTG 推动折叠屏手机市场成熟度进一步爬升	6
2.2 MIM 工艺技术推动折叠屏手机铰链生产逐渐成熟.....	8
3、苹果新一波浪潮来袭有望带动细分赛道成长加速	10
3.1 iPhone 12 售价持平、亮点突出、性能升级，顺应 5G 换机潮到来	11
3.2 苹果取消附赠充电器，或将推动无线充电生态进一步演进	12
3.3 可穿戴产品渗透再加速，零部件制造及组装龙头有望重点受益	14
3.4 超瓷晶玻璃、金属中框设计利好外观件供应商业绩增长	18
3.5 3D sensing 备受青睐，TOF 普及度有望进一步上升.....	19
4、半导体国产替代大趋势里，下游行业需求增长带动细分领域放量加速	21
4.1 5G 通信、消费电子、智能家居等产业升级导致上游晶圆代工供不应求.....	21
4.2 电动汽车、新能源发电、产业电子化、变频家电等领域发展加速利好功率半导体需求.....	24
4.3 5G 手机、基站、物联网进入快速放量期，为射频前端芯片带来广阔前景.....	28
4.4 手机多摄趋势日益增强，CIS 芯片市场有望重点受益.....	32
5、投资建议	34
6、重点推荐标的	35
6.1 凯盛科技.....	35
6.2 立讯精密.....	35
6.3 京东方 A.....	35
6.4 中芯国际.....	35
7、风险提示	36
图表 1：折叠屏手机产业链	6
图表 2：UTG 和 CPI 对比.....	6
图表 3：Galaxy Z Flip	7
图表 4：华为 Mate Xs.....	7
图表 5：柔性玻璃材料发展史	7
图表 6：柔性屏构造	7
图表 7：折叠屏手机出货量预测	8
图表 8：UTG 产业链细分环节拆分.....	8
图表 9：折叠屏手机铰链结构示意图	8
图表 10：铰链剖面图	8
图表 11：MIM 工艺成本比较.....	9
图表 12：MIM 工艺流程.....	9
图表 13：全球 MIM 市场增长情况	9
图表 14：中国 MIM 市场增长情况	9
图表 15：MIM 工艺优势.....	9
图表 16：国际铰链主要供应商	10
图表 17：铰链代工厂产品技术一览	10
图表 18：2020 年国内 5G 手机出货量情况.....	11

图表 19: iPhone12 对比 iPhone11	11
图表 20: OLED 和 LCD 屏幕性能对比	12
图表 21: 5G 与 4G 通信性能对比	12
图表 22: 无线充电市场规模 (亿美元)	13
图表 23: 无线充电技术渗透率	13
图表 24: 无线充电在智能终端中的应用	13
图表 25: 一体化充电系统	13
图表 26: 无线充电利润分布	17
图表 27: 苹果 MagSafe 无线充电技术	17
图表 28: 无线充电产业链国内主要厂商参与情况	14
图表 29: TWS 耳机出货量(百万副)	15
图表 30: AirPods 出货量占比	15
图表 31: AirPods 产业链	15
图表 32: 主动降噪原理	16
图表 13: 2020Q2TWS 耳机市场份额占比	16
图表 34: TWS 耳机渗透率及其预测	16
图表 35: 安卓市场主要 TWS 耳机及其参数	16
图表 36: 2020Q2 智能手表市场份额	16
图表 37: Apple Watch 出货量(万台)及增速	17
图表 38: Apple Watch 与瑞士手表出货量对比 (万台)	17
图表 39: Apple Watch 主要改进	17
图表 40: Apple Watch 4 成本拆分及相关供应商	18
图表 41: 超瓷晶面板	18
图表 42: 常用手机盖板材料参数对比	19
图表 43: 全球 3D 玻璃+金属中框市场规模 (亿元)	19
图表 44: 3D 传感系统	20
图表 45: 结构光和 TOF 对比	20
图表 46: 全球 3D sensing 手机出货量及预测 (百万部)	21
图表 47: 2023 年结构光和 TOF 手机渗透率	21
图表 48: 光学模组相关供应商	21
图表 49: 2020 中国 8 英寸及以上晶圆生产线占比	22
图表 50: 全球主要 8 英寸晶圆代工厂产能利用率	22
图表 51: 8 英寸晶圆应用于具体产品的比重	22
图表 52: 芯片涨价趋势渐成	22
图表 53: 8 英寸晶圆所制产品 2017-2020 年出货量增长 CAGR	22
图表 54: SMIC 晶圆收入分布	22
图表 55: 大陆 8 英寸及以上晶圆主要产线	23
图表 56: 相关厂商销售净利率	24
图表 57: 全球功率半导体市场规模及增速 (亿美元)	25
图表 58: 功率半导体市场构成	25
图表 59: 2020 年中国新能源汽车销量 (万辆)	25
图表 60: 从内燃机汽车到电动汽车的升级路径	26
图表 61: 汽车功率半导体价值量变化 (美元)	26
图表 62: 新能源发电量及增速占比	26
图表 63: 功率半导体发电应用	26

图表 64: 全球工业功率半导体市场规模 (亿美元)	27
图表 65: 中国数据中心 IT 投资规模 (亿元) 及增速	27
图表 66: 平均单机功率半导体价值量 (美元)	27
图表 67: 全球家电半导体市场规模预测 (亿美元)	27
图表 68: 大陆功率半导体相关厂商	28
图表 69: 全球射频芯片市场规模 (亿美元)	29
图表 70: 射频芯片价值量变迁 (美元)	29
图表 71: 射频前端芯片年产值 (亿美元)	29
图表 72: 5G 基站天线数量成倍增加	30
图表 73: 2019-2025 年中国新建 5G 基站预测	30
图表 74: 手机射频前端组成	30
图表 75: 射频前端分类及功能	30
图表 76: 2019 年前端射频芯片市场规模占比	30
图表 77: 全球滤波器市场规模预测	31
图表 78: 全球射频芯片市场格局	31
图表 79: 国内主要射频前端厂商	31
图表 80: 全球智能手机镜头数量 (亿颗) 及平均镜头数 (颗) 变化趋势	32
图表 81: iPhone 系列摄像头价值量 (美元) 及占比	33
图表 82: 手机摄像头各部件价值占比	36
图表 83: 2019 年手机 CIS 市场份额	33
图表 84: 手机 CIS 市场规模 (亿美元)	33
图表 85: CIS 产业链厂商	34
图表 86: CIS 主要厂商技术对比	34

1、电子行业 2021 年度投资策略

即将进入2021年，电子行业阶段性发展正呈现承前启后、基调趋稳、新潮涌立的显著特征，在这三大特征里我们依次看好苹果产业链、半导体国产替代及折叠屏手机三大领域的投资机会。智能手机发展至今，除了5G赋能的eMBB、uRLLC、mMTC应用场景拓展之外，曲面显示日益成为用户科技感追求的另一大动力，而搭载柔性超薄玻璃的折叠屏手机恰好可满足用户的这一需求，且产业链已渐趋成熟。折叠屏手机的关键核心技术UTG超薄柔性玻璃和MIM铰链的相关国内厂商已逐渐做好量产准备，只待下游客户需求提升。尤其是各品牌折叠屏手机的柔性盖板材料从CPI向UTG过渡为大势所趋，国内少数几家具备UTG量产能力的上市公司有望重点受益市场放量加速。

2020年以来，苹果产业链新一波产品热销浪潮不期而至。以5G iPhone 12系列为代表，其售价较以往持平略有下探趋势，超瓷晶玻璃加金属中框的设计既满足了5G通信信号的需求也提升了产品美感，TOF摄像头通过光脉冲反射可拍摄出更加立体3D的效果。此外，iPhone 12系列还取消了以往附赠的充电器和耳机，进一步推动手机无线无孔化趋势升级，有望带动无线充电和无线耳机渗透率进一步提升。TWS风潮里Airpods仍然独占鳌头，市场欢迎度接连上涨后有望随新品Airpods Max于2021年推动销量继续上涨。苹果可穿戴产品里，Apple Watch也同样受到市场追捧，其多维度新增功能使手表逐渐演变成可穿戴智能终端，价值量是Airpods的2-3倍，热销度有持续超过瑞士手表的趋势，推动苹果产品生态闭环逐渐形成。受益于苹果公司上述系列产品2021年继续向好的销售预测，国内相关供应商有望迎来业绩攀升。

虽然美国大选结果基本尘埃落定，但美国对华科技领域举措仍具有一定不确定性，半导体行业是支撑5G、物联网、人工智能等未来核心科技的关键技术保障之一，因此自主可控国产替代趋势料将持续，下游行业应用需求增长带动细分领域放量加速。其中5G通信、消费电子、智能家居等产业升级导致上游晶圆代工供不应求，电动汽车、新能源发电、产业电子化及变频家电等放量加速带动功率半导体市场空间进一步扩大，5G手机、5G基站、物联网进入快速放量期为射频前端芯片带来广阔前景，手机多摄趋势的日益增强使得CIS芯片市场有望重点受益。上述四条细分赛道的优质半导体厂商或将在2021年收获订单及业绩的进一步上涨。

2、折叠屏手机市场加速打开，细分领域开启市场放量新阶段

折叠屏手机核心解决了便携、大屏以及高清三大用户使用需求共生的矛盾，在5G高清视频和数据流量时代或将成为核心的手机产品形态。自2018年以来，各大手机厂商陆续推出了数款折叠屏手机，包括柔宇科技的FlexPai，三星的Galaxy Fold、Galaxy Z Fold2、W20 5G、Galaxy Z Flip 5G、W21 5G，华为的Mate X、Mate XS以及摩托罗拉Razr。受益于折叠屏手机市场的加速打开，相关核心技术领域有望重点受益，尤其是UTG(超薄柔性玻璃)和铰链。

图表1: 折叠屏手机产业链

折叠屏产业环节		产业链相关公司	
折叠屏手机	材料	UTG	长信科技、凯盛科技、丹邦科技、欧菲科技、苏大维格、星星科技、三菱化学、三星SDI
		PI膜	
		金属网络	
		银纳米线	
		阻隔膜	
		光学透明粘合胶	
	玻璃		
	面板	柔性OLED	京东方、三星、TCL、维信诺
	显示屏模组	OLED显示模组	长信科技、凯盛科技、沃格光电
		触控模组	
	精密组件	铰链	长盈精密、东睦股份、三利谱
		轴承	
		偏光片	
柔性电路	FPC	丹邦科技、生益科技、超华科技	
设备	激光加工设备	大族激光、精测电子、劲拓股份	
	贴合设备		
	模组加工设备		

资料来源: 电子工程专辑, 万联证券研究所

2.1 UTG (超薄柔性玻璃) 推动折叠屏手机市场成熟度进一步爬升

折叠手机的难点之一在于其一体显示的折叠屏, 上游材料中柔性材料难度较大, 尤其是盖板材料, 属于高壁垒高价值量环节。可折叠屏手机的盖板材质主要包括PI膜和UTG两种, 第一代折叠屏手机均采用PI膜, CPI材料目前具备量产基础, 但由于PI膜的折叠屏容易产生折叠铰链凸起、屏幕折痕和黑屏等问题, 第二代折叠屏手机 (Galaxy Z Flip) 采用UTG超薄柔性玻璃。柔性盖板材料对柔性 (可折叠)、耐磨性 (物理接触) 以及光学性能 (透光性) 提出了较高的要求。相较于CPI, UTG具备透明度高、耐久性好、无折痕等优势, 预计未来将在更多折叠屏机型中被应用, 后续渗透率将持续攀升。

图表2: UTG和CPI对比

对比项目	UTG	CPI
厚度	<100	220
光学性能	可见光透过率达91.5%-92%	可见光透过率87%-90%
材料性能	硬度高, 耐刮擦, 可弯曲性好, 反复折叠不会产生折痕, 较CPI易碎	易刮伤, 耐冲击力弱, 可弯曲性好, 易产生折痕, 易碎
温度性能	耐高温, 玻璃化转变温度大于600°C	耐热度低, 玻璃化转变温度300°C左右, 热膨胀系数高
量产技术	量产存在难度	量产技术成熟, 性能稳定
价格	高	低
近期使用产品	Galaxy Z Flip	三星 Galaxy Fold、华为Mate X、摩托罗拉 Razr等
供应商	韩国Dowoo Lnsys、德国肖特	韩国SKG KOLON、日本住友化学

资料来源: 中国产业信息网, 万联证券研究所

图表3: Galaxy Z Flip



资料来源: 网易, 万联证券研究所

图表4: 华为Mate Xs



资料来源: 环球网, 万联证券研究所

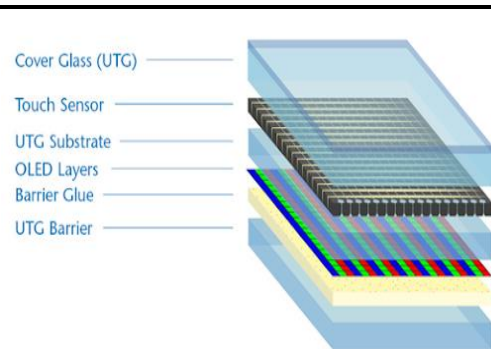
德国肖特自2013年开始已能够批量供应25-100um的柔性玻璃, 日本旭硝子和电气硝子也随后推出了50um、30um的柔性玻璃, 韩国Doohoo Insys2019年开始为三星提供厚度小于100um的UTG面板。2020年凯盛科技已成功自主研发出减薄至30-70um的UTG, 其母公司凯盛集团下属的蚌埠玻璃设计研究院与凯盛科技股份有限公司在安徽省蚌埠市形成具有协同效应的UTG产业集群, 为上市主体凯盛科技批量生产供应UTG玻璃原片, 凯盛科技已做好量产UTG成品的准备, 可随折叠屏终端用户渗透率的攀升而为面板厂商批量供应UTG产品。

图表5: 柔性玻璃材料发展史

时间	事件
2012年	美国康宁公司发布Willow-Glass (垂柳), 厚度为100um
2013年	德国肖特公司可批量供应25-100um厚度的柔性玻璃
2014年	日本旭硝子公司在美国圣地亚哥开幕的SID 展会上展出了用浮法制成的厚度为50um的柔性玻璃SPOOL
2014年	日本电气硝子公司在FPDChina展会推出了用溢流法制成的厚度为30um的柔性玻璃G-Leaf
2019年	报道称, 韩国Doohoo Insys将为三星提供厚度小于100um的UTG面板
2020年	凯盛科技成功自主研发出30-70um厚度的主流规格超薄柔性玻璃, 弯折半径小于1.5毫米, 已做好量产准备

资料来源: 《柔性玻璃的研究现状及发展趋势》, ETNews, 万联证券研究所

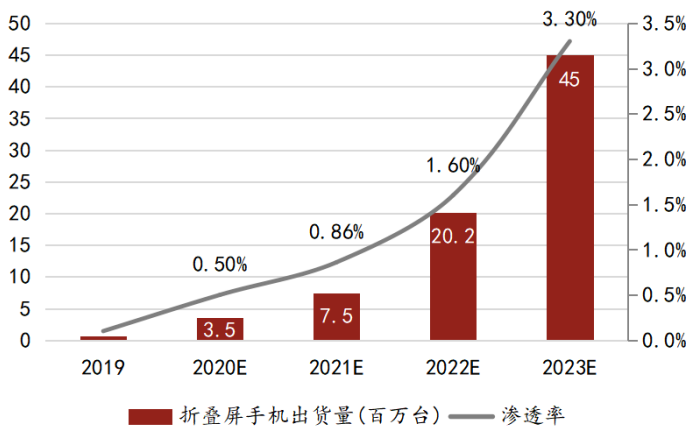
图表6: 柔性屏构造



资料来源: 德国肖特官网, 万联证券研究所

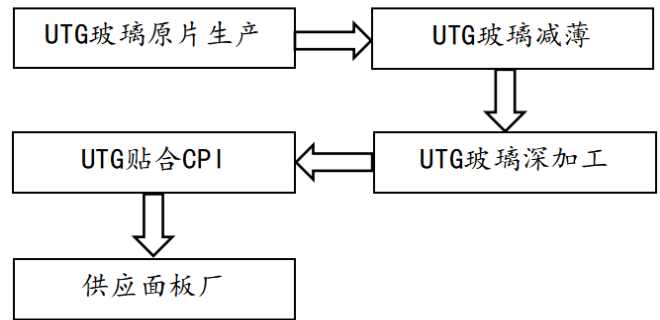
随着国内折叠屏手机产业链技术的日益成熟以及终端厂商新型号产品的不断丰富, 预计2021年折叠屏手机市场将迎来新阶段的增量发展, 市场对折叠屏手机的接受度或将持续攀升, 同时满足用户大屏、便携、高清、时尚的手机使用需求将成为推动蓝海市场不断扩大的主要原因。此外, 行业技术的日益成熟和规模经济效益的增强将为单位成本的下降提供空间, 未来预计随着折叠屏手机价格的下降趋势, 用户群体将不断扩大, 产品销售量进入爆发期指日可待。

图表7：折叠屏手机出货量预测



资料来源：拓扑产业研究院，万联证券研究所

图表8：UTG产业链细分环节拆分

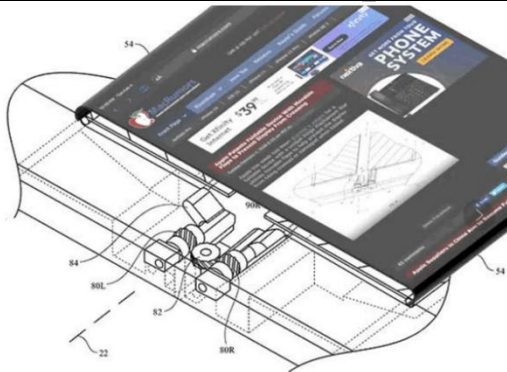


资料来源：公开资料整理，万联证券研究所

2.2 MIM工艺技术推动折叠屏手机铰链生产逐渐成熟

铰链是折叠屏手机的核心精密组件，是用来连接两块屏幕并允许两者之间做相对转动的机械装置。为了使折叠屏能够实现紧密贴合和平整展开等操作，铰链需要实现精密限位、阻尼保护以及多次开合等功能，是实现稳定、可靠、多次折叠的关键技术之一。应用于折叠屏智能手机上的铰链不仅需具备至少10万次以上的开合寿命，同时还需具备重量轻、尺寸小和稳定性强等特点。因此折叠屏铰链的制造工艺十分复杂，MIM工艺是生产高性能铰链的关键加工技术。

图表9：折叠屏手机铰链结构示意图



资料来源：IT之家，万联证券研究所

图表10：铰链剖面图

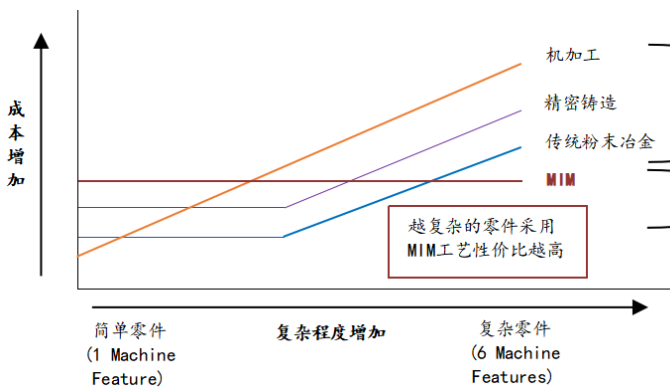


资料来源：IT之家，万联证券研究所

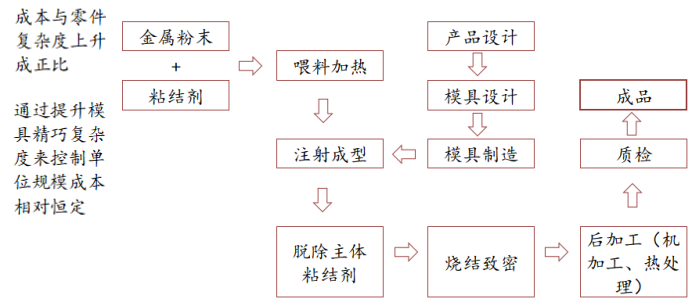
金属粉末注射成型工艺（MIM）是一种将粉末冶金与塑料成型工艺相结合的新型制造工艺技术。通常金属部件的几何结构越复杂，生产成本越高，如机加工、精密铸造及传统粉末冶金等工艺。MIM技术通过模具精巧化设计来控制注射成型的单位规模生产成本相对恒定。为制造适配折叠屏手机的铰链零件，MIM相比传统工艺可节省成本25%-65%。

据粉末冶金协会统计，全球MIM产品销售收入以14.18%的复合年增长率持续上涨，2018年达26亿美元。中国市场相对增长更为迅猛，MIM销售收入以25.17%的复合年增长率持续上涨，2018年达65亿元人民币左右。在折叠屏手机之前，MIM技术已被广泛用于制造电脑转轴、平板转轴、按键配件、支架等领域。

图表11: MIM工艺成本比较



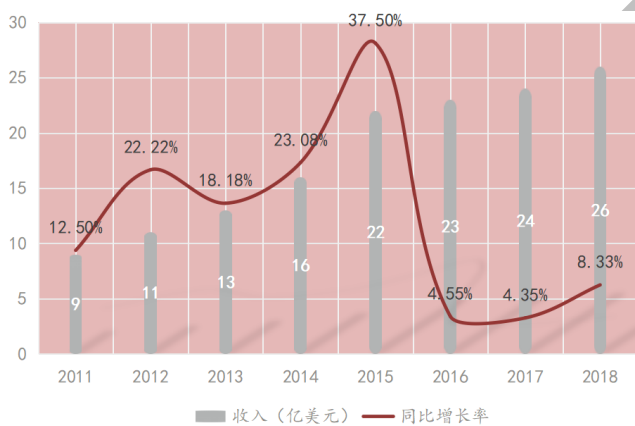
图表12: MIM工艺流程



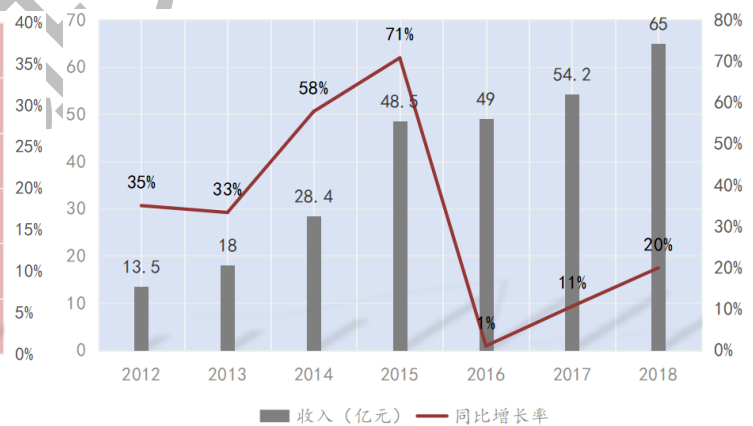
资料来源: 精研科技官网, 万联证券研究所

资料来源: 卓米科技官网, 万联证券研究所

图表13: 全球MIM市场增长情况



图表14: 中国MIM市场增长情况



资料来源: CPMA, MPIF, 万联证券研究所

资料来源: CPMA, 万联证券研究所

铰链需要在与屏幕相切的一面保持平滑贴合, 在展开时形成一个平面, 要实现这样的效果, 需要通过增加铰链零件数量及密度来拟合缝隙以求平整。华为Mate X的铰链由120多个高精密零件组成, 单位毛利数倍于普通零件。随着折叠屏手机市场的快速增长, 铰链的产品需求显著提升, 国内相关上市公司有望重点受益。

图表15: MIM工艺优势

优势1	设计自由度高。相较于其它金属成型方式, MIM能制造造型更为复杂的零件, 基本上注塑模具可以实现的所有结构都可以运用在MIM上。	优势4	易于量产。MIM可以灵活调整和迅速提升产量, 从每日几百件到每日数十万件可以快速响应。	优势7	性价比较高。量产高复杂度高性能的金属零件, MIM可通过优化模具设计等方式控制成本, 相比机加工、精密铸造、传统粉末冶金等具有性价比优势。
优势2	理化性能出色。MIM因为烧结密度非常接近理论密度, 其理化性能表现较为出色, 机械强度大幅超越传统粉末冶金。	优势5	外观精致。MIM烧结坯表面粗糙度(Ra)可做到1 μ m, 更可以通过各种表面处理方式获得眩目的外观效果。	优势8	原料利用率高。比率接近100%, 属于近乎净成形技术, 有效避免材料浪费。
优势3	尺寸精度高。MIM一般可以做到 $\pm 0.5\%$ 的公差精度, 配合其它加工方式, 可以获得更高的尺寸精度。	优势6	材料适用性广。MIM几乎可以使用绝大部分金属材料, 考虑到经济性, 主要的应用材料涵盖铁基、镍基、铜基、钛基金属或合金。		

资料来源: 精研科技官网, 万联证券研究所

图表16: 国际铰链主要供应商

公司名称	转轴产品	客户及应用领域
奇铨科技 股份AVC	生产具触控需求的变形机械产品, 应用新材料、新工艺设计生产转轴、滑轨等	折叠屏手机、笔记本电脑
安费诺	生产折叠屏手机和笔记本电脑用转轴、冲压件、MIM产品	折叠屏手机、笔记本电脑
新日兴	转轴产品、MIM	笔记本电脑、液晶显示器
韩国 Diabell	主要应用于手机设备、投入高额研发制造高质量转轴	LG、三星、联想、摩托罗拉、OPPO
韩国 KH Vatec	主要产品有锌、镁手机轴心、MP3外壳和数码相机部件等	占三星、诺基亚、摩托罗拉手机金属压铸件份额约30%

资料来源: 艾邦产业通, 万联证券研究所

图表17: 铰链代工厂产品技术一览

公司名称	工艺技术	产品类别	主要客户
长盈精密	冲压、压铸、CNC、PVD、金属及相关表面处理	金属外观、超精密连接器, 电磁屏幕件等	OPPO、VIVO、华为
精研科技	MIM (金属粉末注射成型) 技术	穿戴设备表壳, 笔记本风扇等	三星、苹果、OPPO、华为
劲胜智能	CNC、MIM技术及表面处理工艺	金属、粉末冶金, 塑胶、玻璃等机密结构件	三星、华为、OPPO
科森科技	CNC数控架空为核心的精密冲压、精密切削技术	手机, 平板电脑及笔记本电脑精密结构件	华为、索尼
奇铨科技	触控、相关表面处理工艺	转轴、滑轨等	华为、联想
安费诺	成型、冲压、压铸技术	同轴和扁平电缆线	-
新日兴	MIM、转轴技术	计算机转轴, 冲压金属件	三星、华硕、LG
莱尔德	精密金属冲压、计算机模拟、FEA技术	精密金属连接件	-

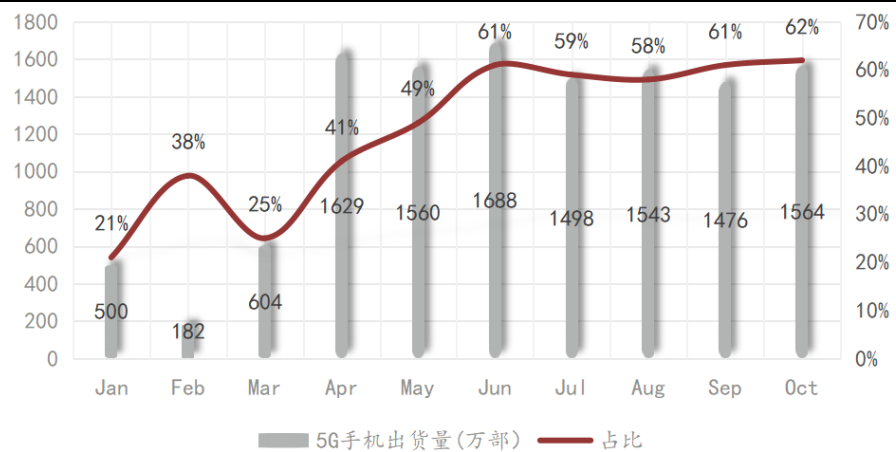
资料来源: 艾邦产业通, 万联证券研究所

3、苹果新一波浪潮来袭有望带动细分赛道成长加速

近年来国内5G基站等通信基础设施建设进一步加速, 各大手机厂商陆续推出多种品牌、多档价位的5G手机, 5G商用化进程进一步落地。根据信通院数据, 2020年10月我国5G手机出货量达1564万部, 1-10月国内5G手机累计出货量达1.22亿部, 上市新机型号累计183款, 上市款数占比47%。IDC 数据显示, 全球智能手机销量从2018年的14.02亿部下滑至2019年的13.71亿部。受新冠疫情影响, 2020年前三季度全球智能手机销量累计同比下滑9%, IDC预计2020年销量将下滑至12亿部。但是环比来看, 智能手机出货量于2020Q1触底后, 呈现回暖态势, 受益于疫情影响逐步减轻, 5G手机陆续推出刺激换机需求、5G基建不断完善, IDC预计2021年全球智能手机出货量将达13.8亿部, 重回正增长。5G通信高可靠低时延、海量物联、增强型移动宽带带来的丰富应用场景可使用户的科技生活便捷体验显著增强。

苹果iPhone 12系列售价较iPhone 11基本持平, 性能及外观创新亮点突出, 有望在5G浪潮下掀起新一轮苹果换机潮。iPhone 12系列取消了附赠充电器和有线耳机, 为价格调整提供了空间, 也有利于无线充电MagSafe和无线耳机AirPods销售进一步增长。苹果5G射频兼容多频率通信, 射频设备价值大幅增长。摄像头搭载最新LiDAR传感器, 光学创新超预期。

图表18：2020年国内5G手机出货量情况



资料来源：中国信通院，万联证券研究所

3.1 售价持平，性能外观亮点突出，iPhone 12有望带来苹果换机潮

iPhone 12系列产品定价与iPhone 11基本持平，入门款仍为699美元，两款高端型号产品iPhone12 Pro和iPhone12 Pro Max也与上一系列高端产品售价相当，但iPhone 12系列产品的使用性能及外观较上一系列有较大提升。时隔多年，iPhone12产品整体设计风格致敬时代经典iPhone4，回归平直金属框硬朗风格。iPhone 12产品机身厚度7.4mm，显著低于iPhone 11。5.4英寸的iPhone12 mini更轻至133g，是全世界目前最轻薄的5G手机。iPhone12系列的玻璃面板采用美国康宁公司的超瓷晶技术，以双离子交换工艺提高面板硬度，抗跌落能力提升了4倍。此外，iPhone12产品均采用超视网膜XDR标准的OLED屏幕，不再使用前代的LCD屏，由此提高了屏幕色彩对比度、响应速度、视角宽度、能耗效率以及温度适应性，使用性能大幅提升。

图表19：iPhone12对比iPhone11

系列	机型	售价 (USD)	屏幕类型	屏幕尺寸
iPhone11系列	iPhone11	699	LCD	6.1
	iPhone11 Pro	999	OLED	5.8
	iPhone11 Pro Max	1099	OLED	6.5
iPhone12系列	iPhone12 Mini	699	OLED	5.4
	iPhone12	799	OLED	6.1
	iPhone12 Pro	999	OLED	6.1
	iPhone12 Pro Max	1099	OLED	6.7

资料来源：公开资料，万联证券研究所

图表20: OLED和LCD屏幕性能对比

	OLED	LCD
发光方式	固态自发光	被动发光 (需背光)
面板厚度	较薄, <1.5mm	较厚, 2.0mm
柔性显示	可能	不可能
透明显示	可能, 更易实现	可能
响应速度	20 μm	1ms
视角	180	170
色彩饱和度	1.1	60%~90%
工作温度	-40°C~85°C	-20°C~70°C
对比度	200万: 1	1500: 1
耐撞击	承受能力强	承受能力差
成本	较高	较低

资料来源: 群智咨询, 万联证券研究所

iPhone12产品全系支持5G通信, 相较于前代产品的4G标准, iPhone12的通信网络体验速率更快、流量密度更大、峰值速率更高、连接数密度更大、空口时延更低且移动性更快。iPhone12的A14仿生芯片采用台积电的5nm制程代工, GPU速度提升了50%, 图像处理能力提升超过30%, 并通过NPU实时计算优化音频和视频, 神经网络引擎速度大幅提升。全球约四分之三的iPhone用户目前仍在2017年甚至更早的机型, 在5G浪潮席卷之下, iPhone12以其卓越的性能、亮眼的外观、亲民的售价或将激发用户换机需求, 为连续5年销量下滑的趋势带来拐点。

图表21: 5G与4G通信性能对比

关键性能	4G网络	5G网络	5G比较优势
传输速率	0.001-0.01Gbps	0.1-1Gbps	5G单用户速率提升100倍
流量密度	0.1-0.5Tbps	10-100Tbps	实现更高可靠性
峰值速率	0.5-1Gbps	10-20Gbps	峰值速率提升10倍以上
移动性	100-120km/h	500km/h	移动性更快
延时	5ms	1ms	端到端时缩短5倍
连接数密度	1万/km ²	100万m ²	可接入设备数量大幅增加

资料来源: 群智咨询, 万联证券研究所

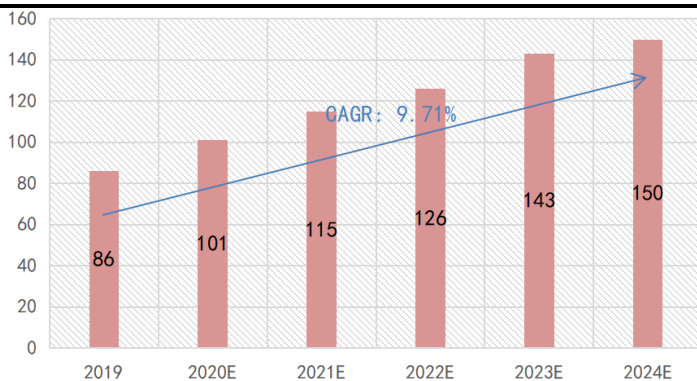
3.2 苹果取消附赠充电器, 或将推动无线充电生态进一步演进

苹果进一步增强手机无线无孔化设计, 取消了附赠充电插头, 有望推动无线充电加速渗透。iPhone 12全系列支持20W的PD快充和Qi无线充电, 并且在此基础上推出

MagSafe磁吸式无线充电方案，充电效率大幅提升，最高支持15W充电。相比iPhone11系列已经具备的Qi无线充电(7.5W)，iPhone 12无线充电功率提高了一倍。

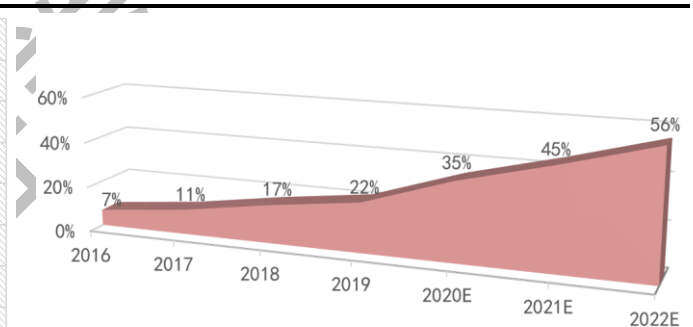
无线充电渗透率提升，用户使用意识普及及指日可待。苹果手机自iPhone 8开始具备无线充电功能，但受制于发射端进展缓慢，近些年应用相对较缓。本次iPhone 12取消附赠充电插头，并且应用新一代电磁技术，进一步完善了无线充电方案，预计将加速手机无线充电应用率的提升。根据市场分析机构Counterpoint的数据，2019年无线充电市场规模约86亿美元，至2024年这一数据或将达150亿美元。无线充电联盟WPC预计无线充电接收、发射装置将从2020年的10亿只、4亿只增加至2025年的20亿和8亿只。

图表22：无线充电市场规模（亿美元）



资料来源：Counterpoint，万联证券研究所

图表23：无线充电技术渗透率



资料来源：产业信息网，万联证券研究所

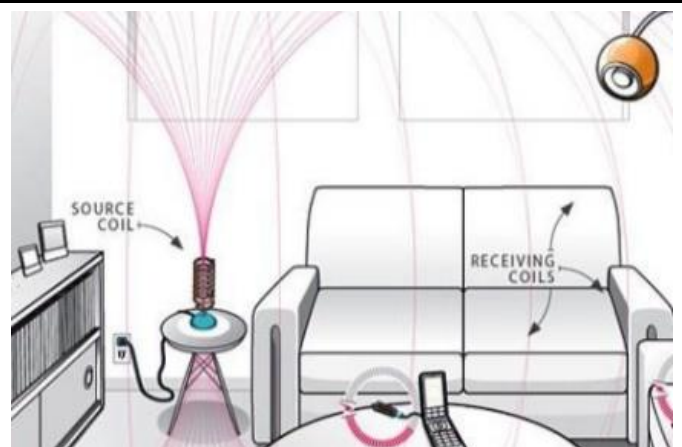
无线充电应用场景不断延伸，智能终端一体化充电系统或成发展方向。2017年苹果推出搭载无线充电功能的iPhone 8/8p及iPhone X，快速掀起智能终端无线充电热潮，随后三星、华为、苹果、小米、索尼、LG等品牌也纷纷在新款旗舰机型中引入无线充电功能。基于无线充电安全便利、灵活通用的优势，其应用场景从家居、办公室向车载充电、机场、咖啡厅、商场、快餐店等场景延伸。由于不受传输约束，同一电磁设备可同时满足多个场内终端的供电需求。

图表24：无线充电在智能终端中的应用



资料来源：中投顾问、万联证券研究所

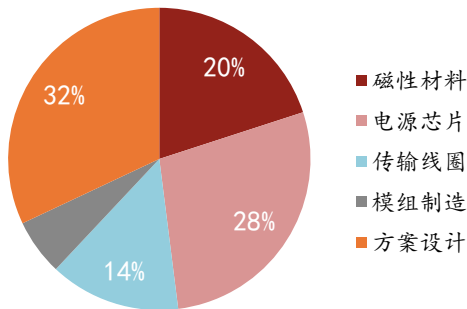
图表25：一体化充电系统



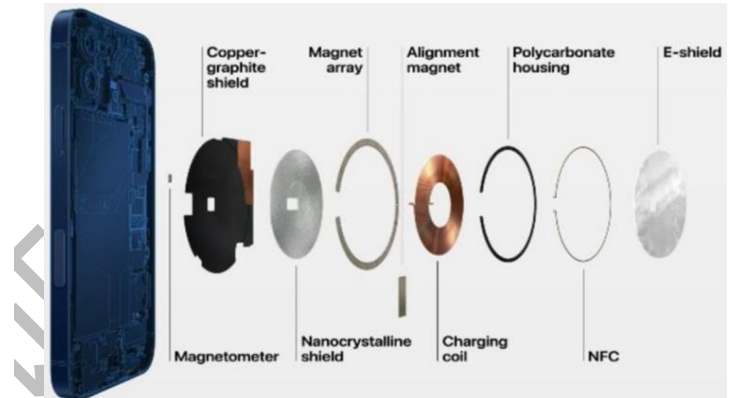
资料来源：Wikipedia、万联证券研究所

无线充电产业链可分为方案设计、电源芯片、磁性材料、传输线圈和模组制造五个环节。利润分布主要集中于发射端，方案设计和电源芯片分别占32%和28%，其技术壁垒相对较高。磁性材料和传输线圈环节技术壁垒相对较低，但磁性材料成本相对较高，约占物料成本50%，设备成本的21%。模组制造技术壁垒相对最低，利润分布仅占6%。产业链短期机会主要系 iPhone 12 带动手机无线充电的放量加速，中长期来看，物联网和人工智能相关设备的续航需求将构成产业长期发展驱动力。

图表26：无线充电利润分布



图表27：苹果MagSafe无线充电技术



资料来源：智研咨询，万联证券研究所

资料来源：苹果公司官网，万联证券研究所

图表28：无线充电产业链国内主要厂商参与情况

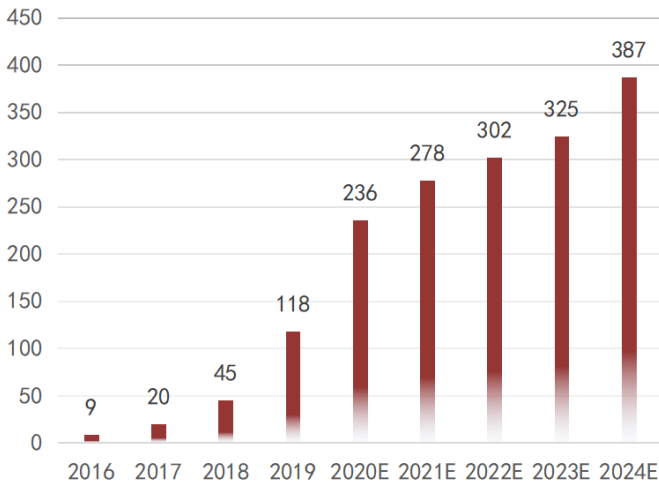
	方案设计	电源芯片	磁性材料	传输线圈	模组制造
信维通信	✓		✓	✓	✓
立讯精密	✓			✓	✓
领益制造			✓		✓
中兴通讯	✓	✓			
万安科技	✓				
安洁科技			✓		✓
东山精密			✓	✓	✓
东尼电子				✓	
硕贝德				✓	✓
安泰科技			✓		
天通股份			✓		
横店东磁			✓		

资料来源：公开资料，万联证券研究所

3.3 可穿戴产品渗透再加速，零部件制造及组装龙头有望重点受益

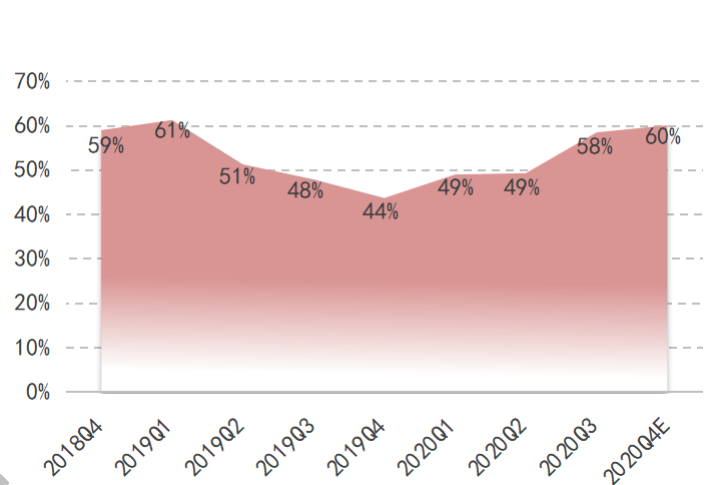
TWS耳机加速普及，AirPods成为年度明星产品。据半导体市场咨询机构IC Insights数据，2020年TWS耳机出货量加速提升，将达2.36亿副，其中龙头产品AirPods占比顺势回升，2020Q4将达60%。2017-2019年AirPods出货量分别为1400、3500和6000万副，CAGR达107.02%。iPhone 12系列取消附赠耳机预计将进一步推动无线耳机渗透率提升，零部件制造及组装市场迎来持续利好。零部件主要包括声学器件（麦克风、扬声器）、主控芯片、模拟芯片、存储、无线充电模组以及锂电池，EMS、ODM厂商则负责最后的组装环节。其中SOC成本占比最高，约40%，主要系苹果自研和高通制造。代工环节成本占比约10%，国内主要参与厂商包括立讯精密，NAND flash存储器成本占比也为10%，大陆主要参与厂商包括兆易创新。

图表29: TWS耳机出货量(百万副)



资料来源: IC insight、万联证券研究所

图表30: AirPods出货量占比



资料来源: IC insight、万联证券研究所

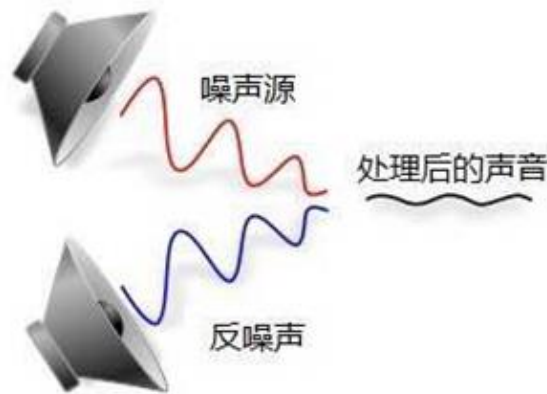
图表31: AirPods产业链

名称	性能	成本占比	供应商
SOC	H1 芯片, 可容纳超 5.22 亿晶体管	40%	苹果自研、高通制造
NAND flash	随机读取速度快	10%	东芝、兆易创新、华邦
FPC	比 Airpod1 软板更加轻薄	4%	鹏鼎控股
模拟 CMOS	音频解码器、电源、音频	4%	TI、仙童、意法半导体
传感器	声、光、触控物理传感器、语音加速感应器	3%	歌尔股份、共达电声
MEMS MIC 扬声器		5%	AAC、歌尔股份
电池及电池 RF PCB	增加了防水设计, PCB 封装紧凑	13%	Unitech、ATL、欣旺达
天线、VCSEL、IC 零部件	包含盖板、电容、散热器等零部件	7%	领益智造、赛普拉斯、英业达
OEM/EMS 代工	芯片采用 POP 封装, 背板利用 SIP 技术	10%	立讯精密
MCU	微处理器算力突破, 较上一代增加 80% 以上, 主动降噪功能增强	3%	Holtek
充电控制与电路保护		1%	韦尔股份、安森美
DC 转换器		1%	TI

资料来源: 苹果产业链调查、万联证券研究所

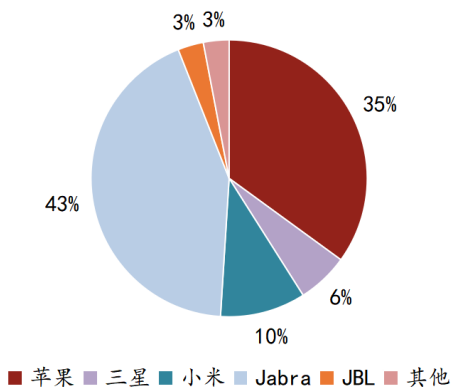
苹果自研芯片算力升级, AirPods主动降噪性能优秀。受算力限制, 早期市场以Analog ANC耳机为主。随着DSP芯片迅速发展, ANC耳机数字控制器逐渐成为主流。Airpods搭载苹果自研的全新H1芯片, 耳机自身计算性能优异, 可减少延迟、增强连接性、快速降噪。**苹果系TWS占据市场领先地位, 产品生态闭环交互联动。**根据市场研究机构Counterpoint数据, 2020Q2 AirPods市场份额约35%, 同期小米、三星市占率分别为10%、6%。我们认为Airpods的龙头地位主要有两方面因素: 1. 与苹果系列产品的优秀联动, 形成交互式体验, 打造了与iPhone、iPad、MacBook等产品的生态闭环; 2. 兼具音质、降噪、佩戴、续航、场景切换及科技感设计, 综合表现优于竞争对手。根据CCTV无线耳机产业调查, 双十一期间Airpods销量同比增长360%。

图表32：主动降噪原理



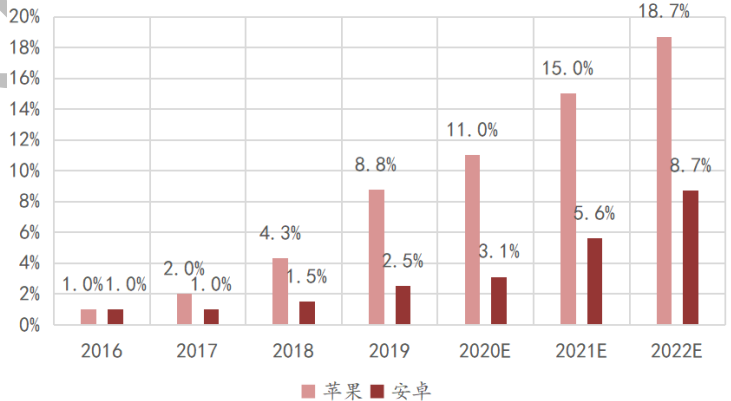
资料来源：中科院百科、万联证券研究所

图表33：2020Q2TWS耳机市场份额占比



资料来源：IDC，万联证券研究所

图表34：TWS耳机渗透率及其预测



资料来源：Counterpoint，万联证券研究所

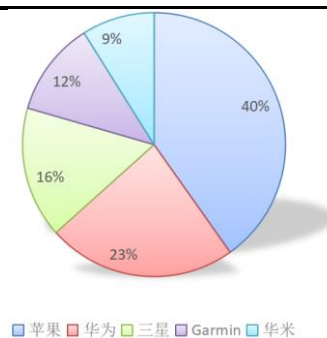
安卓TWS耳机市场潜力巨大。根据市场研究机构Counterpoint数据，2020年苹果TWS耳机渗透率将超过10%，同期安卓TWS渗透率尚不到5%。5G对手机厂商系统集成设计提出了更高要求，其DSP、NPU等技术可拓展至降噪领域。安卓手机消费者覆盖面更广，相关厂商可根据自有品牌定位进行覆盖，创造量价优势，随着安卓端有关厂商的加速布局，其TWS耳机有望成为下一个市场爆发热点，国产品牌迎来新机遇。

图表35：安卓市场主要TWS耳机及其参数

名称	品牌	蓝牙技术	续航	降噪类型	耳机芯片	价格
FreeBuds3	华为	5.1	20h	ANC	麒麟A1	899
Soundcore Liberty 2 Pro	Anker	5	32h	ANC	高通QC3020	999
Galaxy Buds	SAMSUNG	5	22h	ANC	BCM43014	899
T8	QCY	5	17.5h	ENC	杰理芯片	99
TWS1	漫步者	5	32h	CVC	高通QC3020	218
Enco W31	OPPO	5	15h	ENC	BES恒玄2300	299
运动耳机Air 2s	小米	5	24h	ENC	恒玄WT230	399
EHD9001TA	万魔	5	22h	ANC	高通3系列	1299
WF-1000XM3	索尼	5	32h	ANC	Bluetooth芯片	1700

资料来源：中国产业信息网，公司官网，万联证券研究所

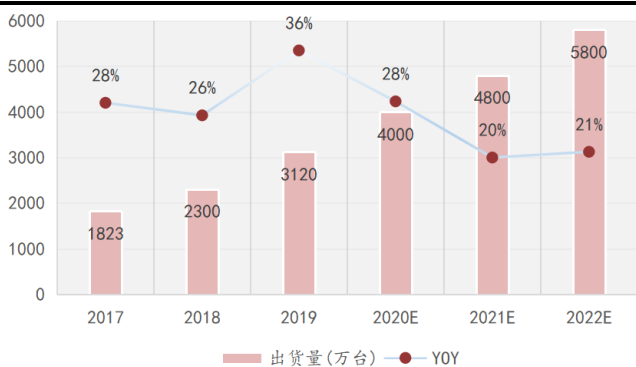
图表36：2020Q2智能手表市场份额



资料来源：IDC，万联证券研究所

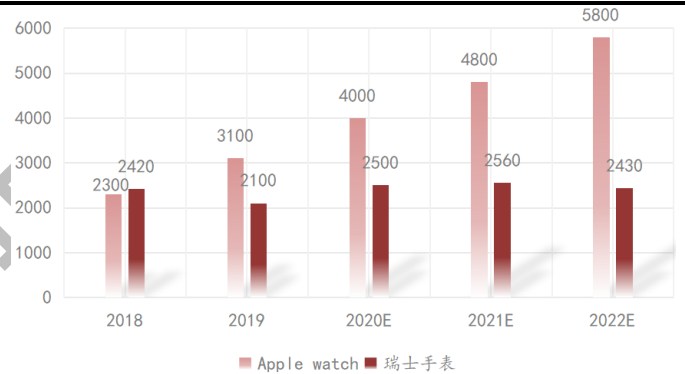
Apple Watch引领智能手表快速发展。根据市场调查机构IDC预测，智能手表在整个可穿戴设备市场的份额将从2019年的44%增长到2023年的47%，市场规模将增加至1.32亿台，CAGR达14.5%。Apple Watch市占率持续提升，2020年前两季度，在几大厂商出货量中，Apple watch出货量首次达40%。**Apple Watch出货量持续攀升，连续两年超越瑞士手表行业。**随着智能终端的普及，Apple Watch的多项服务功能受到消费者追捧。根据半导体市场研究机构IC Insights预测，至2022年，Apple Watch出货量有望保持20%以上的同比增长率。对比同期瑞士手表行业，2019年出货量仅为Apple Watch的70%左右，量差或将进一步扩大，智能手表用户吸引力超过传统高端手表愈发明显。

图表37: Apple Watch出货量(万台)及增速



资料来源: IC Insights, 万联证券研究所

图表38: Apple Watch与瑞士手表出货量对比(万台)



资料来源: Strategy Analytics, 万联证券研究所

Apple Watch多维度功能不断拓展，苹果产品生态闭环进一步增强。从初代智能手表推出以来，随着Bio-MEMS IC的普及，智能手表逐渐成为新式传感器的拓展延伸，除能够支持用户在无手机配套的状态下实现通话、钱包支付等功能外，无线充电、心率测试等功能也进一步满足了不同用户的产品需求。2020新冠疫情强化了消费者的健康监测需求，新近发布的Apple Watch S6 引入血氧测量、睡眠监测、家人共享设置等功能，积极强化健康检测功能，并通过搭载超宽频U1芯片实现与iPhone 11/12系列、Homepod Mini等智能终端进行产品生态链接。

图表39: Apple Watch主要改进

版本名称	发布时间	处理器	屏幕尺寸	屏幕亮度	重量	主要改进
初代	2014.09	S1	38/42mm	450nits	40-50g	—
S1	2016.09	S1(双核)	38/42mm	450nits	25-30g	支持电话和短信;支持蓝牙;IPX7 防水; 处理器升级为双核
S2	2016.09	S2	38/42mm	1000nits	25-30g	支持 GPS 和气压计;强化运动功能;采用防水外壳, 支持 IPX8 防水;最大支持亮度提高
S3	2017.09	S3	38/42mm	1000nits	26.7-52.8g	支持 eSIM 卡和蜂窝网络;支持与 AirPods 连接
S4	2018.09	S4	40/44mm	1000nits	30.1-47.9g	强化健康功能,支持摔倒检测、房颤检测和心电图绘制; 显示屏面积增大 摔倒检测、房颤检测和心电图绘制
S5	2019.09	S5	40/44mm	1000nits	39.7-46.7g	视网膜屏幕支持常亮模式;支持抬手调节亮度; 全球紧急呼叫
S6	2020.09		40/45mm	1001nits	39.7-46.8g	加入血氧检测功能,强化睡眠监测

资料来源: 苹果官网, 万联证券研究所

图表40: Apple Watch 4 成本拆分及相关供应商

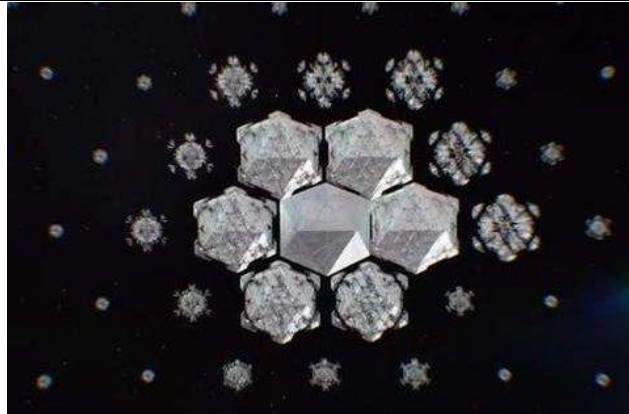
名称	描述	供应商	价格 (美元)
核心芯片	苹果自研S4	苹果	35
存储芯片	包含NAND DRAM	东芝、海力士、美光	9
电源管理、控制器	包括电源控制、触屏控制器	意法半导体、博通、Dialog	3.85
WLAM/蓝牙	无线连接及传输	苹果	1.35
RF PA ASIC 功放	包含射频模块、传感asic	Skyworks、博通	3.75
传感器	包含光学传感器、加速度计	AMS、STM	3
电池	1.113WH 电池、电池pack	德赛电池	0.8
屏幕	OLED及触控	LG、长信科技	20.5
机械及电子配件	腕带、PCB、开关外壳、蓝宝石等	华通、联丰、伯恩、蓝思科技	16.5
SIP、OEM、EMS代工	-	环旭电子、日月光、广达、立讯精密等	-
配件包装、充电器	-	-	9

资料来源: Tech insights, 万联证券研究所

3.4 超瓷晶玻璃、金属中框设计利好外观件供应商业绩增长

iPhone12系列4款手机创新搭载超瓷晶盖板, 未来或将成为智能手机零部件标配。超瓷晶玻璃盖板的运用是苹果近几年在手机外观领域的一次重大突破, 从iPhone 4首次运用玻璃背板以来, 苹果不断探索外观设计, 抗摔、减薄、科技感一直是iPhone设计的前进思路。超瓷晶玻璃盖板的突破引领了2020年智能手机市场的极简风潮, iPhone 12的热销预计将吸引安卓厂商跟进设计, 届时超瓷晶玻璃放量有望进入一个新的阶段。

图表41: 超瓷晶面板



资料来源: 苹果发布会, 万联证券研究所

超瓷晶材料的抗冲击能力是普通智能手机玻璃的四倍, 耐划性方面, 其莫氏硬度显著大于6, 接近蓝宝石水平。超瓷晶属于微晶玻璃, 在玻璃生产过程中加入金属氧化物作为晶种, 通过分子结构重排, 改变玻璃基体中晶体与非晶体的比例, 再加入后期材料强化处理, 使超瓷晶盖板兼具玻璃的透光性及陶瓷的硬度。在超瓷晶玻璃中, 晶核制作环节70%以上由蓝思科技提供。

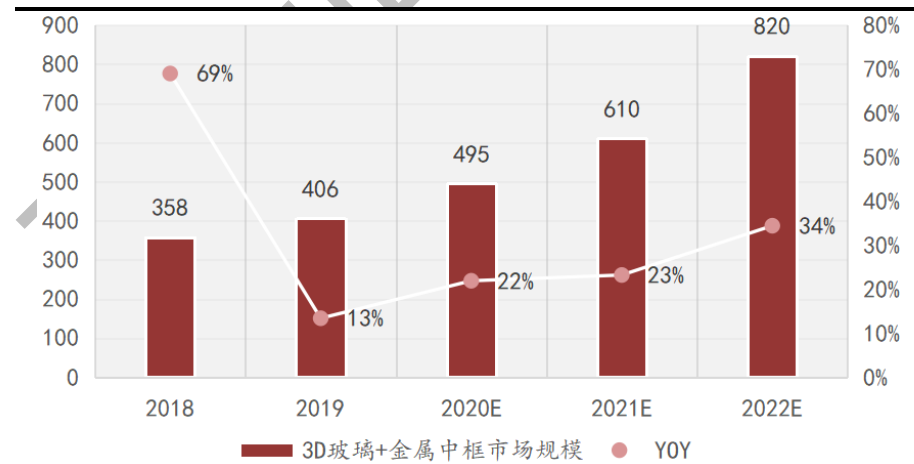
图表42：常用手机盖板材料参数对比

	第六代大猩猩玻璃	微晶玻璃	不锈钢	蓝宝石	氧化锆陶瓷
弹性模量	77GPa	80-100GPa	190Gpa	343-370Gpa	210-238Gpa
维氏硬度	678Kgf/mm ²	>700Kgf/mm ²	<200Kgf/mm ²	2300Kgf/mm ²	>1500Kgf/mm ²
莫氏硬度	6	>6	<4	9	>8
透光率	>90.5%	>90% (5nm)	0%	>87%	0%

资料来源：公开资料整理，万联证券研究所

因为5G采用大规模MIMO技术，手机中需要新增大量的天线，而金属对信号会产生屏蔽及干扰，所以手机后盖去金属化将是大势所趋。玻璃+金属中框的设计方案将在5G时代普及开来。iPhone12采用铝合金金属边框，相较于金属一体化机壳，手机外观更加简洁，质感更加轻薄。据市场研究机构IDC预测，至2022年，全球3D玻璃搭载金属中框的市场规模有望超过800亿元，工业富联、长盈精密等金属精密制造商或将重点受益。

图表43：全球3D玻璃+金属中框市场规模（亿元）

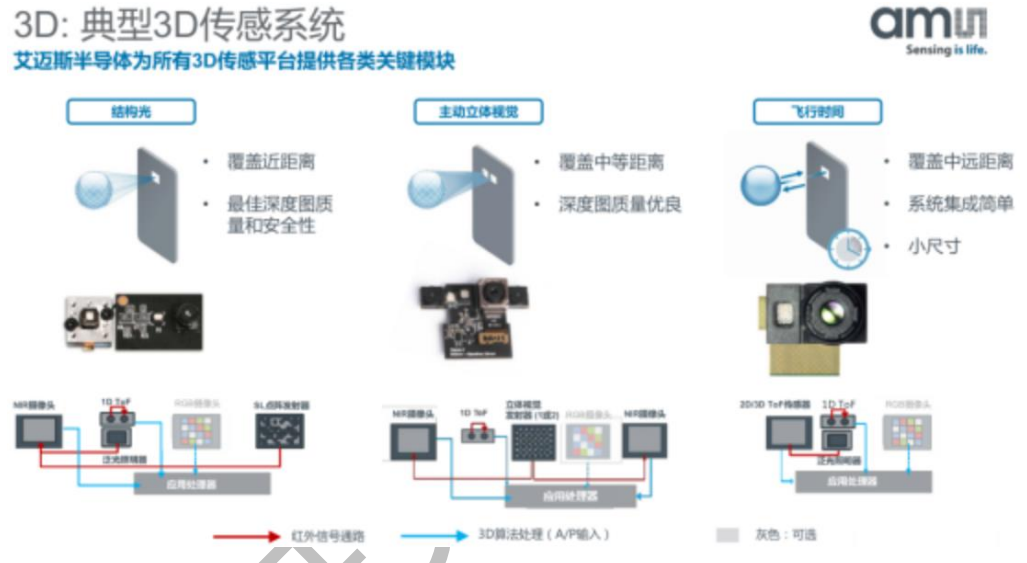


资料来源：IDC，立鼎产业研究中心，万联证券研究所

3.5 3D sensing备受青睐，TOF普及度有望进一步上升

相较传统摄像头，3D sensing能够收集深度信息，结合计算机视觉、人工智能等技术，还原一个更加真实的3D世界。目前实现3D sensing共有三种技术，分别为双目立体成像、结构光和ToF，已经比较成熟的方案是结构光和ToF，其中结构光已大规模应用于工业3D视觉，而ToF则凭借自身优势成为在移动端被看好的方案。苹果发布的iPhone 12 Pro和iPhone 12 Pro Max都加入了此前iPad Pro率先采用的基于3dToF技术的激光雷达扫描仪(LIDAR)，苹果在ToF应用上的进一步加码或将推动ToF更加普及。

图表44: 3D传感系统



资料来源: 芯智讯, 万联证券研究所

TOF的基本原理是通过红外发射器发射调制过的光脉冲, 遇物反射后, 用接收器接收返回的光脉冲, 根据光脉冲的往返时间计算与物体之间的距离。早期的TOF体积较大, 主要应用于工业领域, 近年来由于光学传感器的小型化演变, 使得在CMOS芯片上对光脉冲的测量成为可能。结构光则是通过红外激光器, 将具有一定结构特征的光线投射到被拍摄的物体上, 再由专门的红外摄像头进行采集反射, 根据几何原理进行计算。

图表45: 结构光和TOF对比

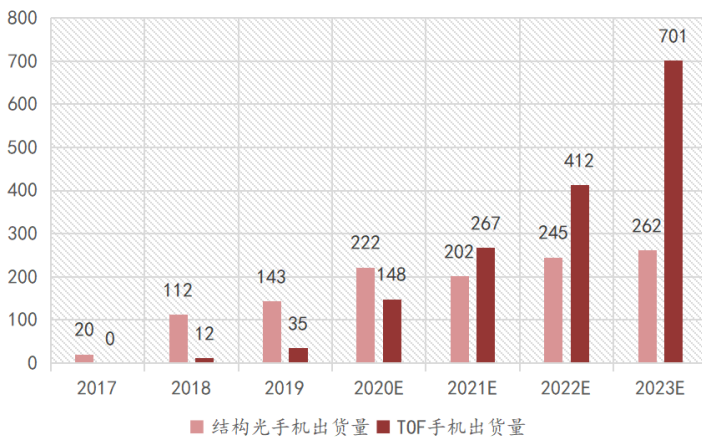
参数	结构光	TOF	适用范围	结构光	TOF
基础原理	单相机和投影条纹斑点编码	红外光反射时间差	游戏	适用	适用
响应时间	慢	快	3D电影	不适用	不适用
低光环境表现	良好 (取决于光源)	良好 (红外激光)	3D扫描	适用	适用
弱光环境表现	弱	中等	用户界面控制	不适用	适用
深度精确度	高	中等	增强显示	不适用	适用
分辨率	中等	低			
识测距离	短	中等			
软件复杂度	中等	低			
材料成本	高	中等			
功耗	中等	低			
缺点	容易受光照影响	平面分辨率低			

资料来源: 芯智讯, 万联证券研究所

TOF渗透率或将不断提升, 相关模组厂商迎来利好。根据IT研究机构Gartner数据, 2019年TOF在3D sensing中渗透率为25%, 预计至2023年可达27.3%。从出货量来看, 根据旭日大数据预测, 全球搭载该类摄像头的手机出货量2020年有望达1.48亿台, 2021年或将达2.67亿台。随着苹果、华为等旗舰机型纷纷进入TOF镜头市场, 其他厂商有望持续跟进, 市场或将迎来加速上升期。TOF镜头产业链由三个环节组成, 上游包括CIS晶圆代工、VCSEL、ToF传感器, 中游包括模组组装、三维算法设计, 下游为各品牌手机EMS厂商。在产业链中, TOF光学传感器成本最高, 约占30%, 因造价较高, 目前只覆盖了苹果、华为等头部厂商的旗舰机。随着制造工艺的进一步成熟和市场渗透率的上升, 传感器成本有望降低, 相关TOF镜头组装需求有望迎来加速上涨。国

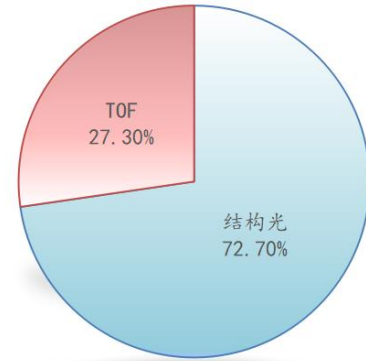
内TOF模组厂商包括欧菲光、舜宇光学等。

图表46：全球3D sensing手机出货量及预测（百万部）



资料来源：Gartner, 旭日大数据, 万联证券研究所

图表47：2023年结构光和TOF手机渗透率



资料来源：Gartner, 万联证券研究所

图表48：光学模组相关供应商

品牌	模组供应商
苹果	LG Innotek
三星	SEMCO、Partron
华为	欧菲光、舜宇光学、立景光学、丘钛科技
OPPO	舜宇光学科技

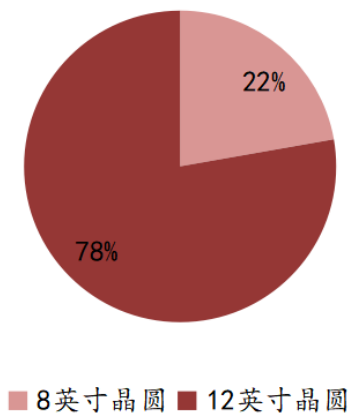
资料来源：Wind, 旭日大数据, 万联证券研究所

4、半导体国产替代大趋势里，下游行业需求增长带动细分领域

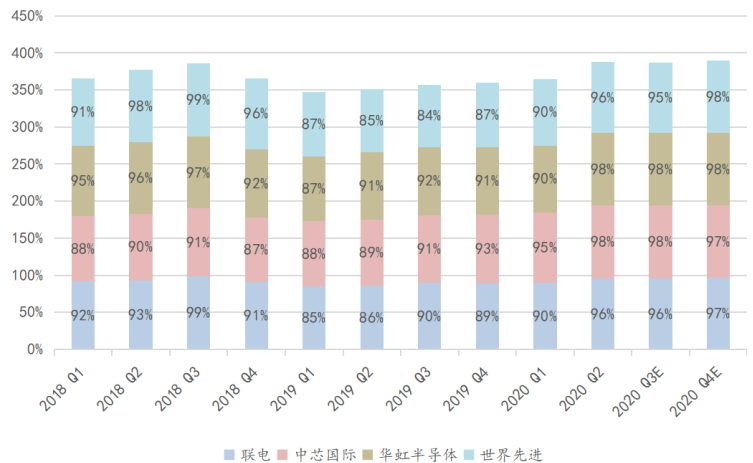
放量加速

4.1 5G通信、消费电子、智能家居等产业升级导致上游晶圆代工供不应求
近年来5G通信、消费电子、智能家居等产业的升级趋势愈发明显，用户享受智能便捷的科技生活体验的意愿愈发强烈，相关市场放量进一步加速，这对终端设备的上游芯片代工提出了更加强烈的诉求。近年来晶圆厂商的资本主要投入在12英寸先进制程的产能扩张上，8英寸晶圆代工产能供不应求态势明显，且8英寸晶圆代工所需的设备同样供不应求。PMIC、驱动IC、指纹识别IC、CMOS、MosFET等芯片均采用8英寸成熟制程工艺制造。汽车、移动终端及可穿戴设备中超过70%的芯片是在不大于8英寸的晶圆上制作完成。以iPhone12为例，约有75%的芯片是用8英寸的晶圆制成，包括MEMS、A/D转换器、PMIC等。全球主要8英寸晶圆代工厂的近期产能利用率均几乎为100%。

图表49：2020中国8英寸及以上晶圆生产线占比



图表50：全球主要8英寸晶圆代工厂产能利用率

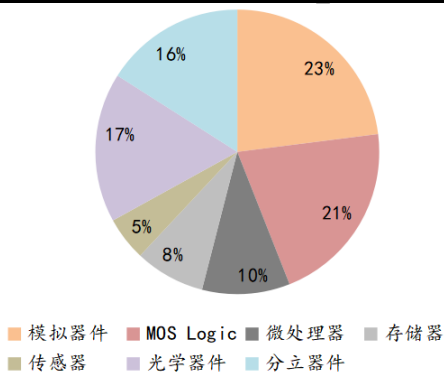


资料来源：公司公告，万联证券研究所

资料来源：公司公告，万联证券研究所

5G换机潮是PMIC、影像CMOS、射频器件等8英寸产品维持高景气的重要推动力。5G手机对相关元器件的使用量数倍于4G手机，例如PMIC是4G的3倍，射频器件是4G的2.5倍。模拟及分立器件主要受益于汽车电子、工业半导体、云计算等行业的高速发展，以及新能源汽车、产业电子化的加速渗透。晶圆代工厂多已将2021年8英寸晶圆生产进行了不同程度的提价。

图表51：8英寸晶圆应用于具体产品的比重



资料来源：SEMI，万联证券研究所

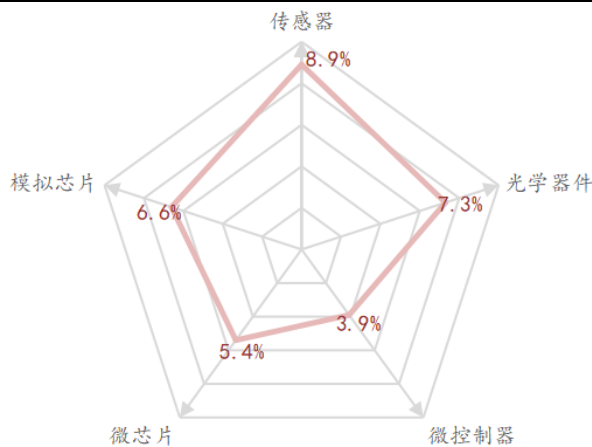
图表52：芯片涨价趋势渐成

项目	公告
CIS	索尼、三星CIS供给不足，全行业高端CIS严重供不应求，价格上涨约10%
MOSFET	9月22日，MOSFET厂商表示10月起产品价格上调20%
快充	苹果产业链报告表示iPhone12上市后快充芯片缺货严重
电源IC	笔记本电脑电源IC供给收紧，可能在2021年1月前无法解决
MCU	国际MCU大厂产品全线延期，NORFLASH\LCD驱动系列产品价格全面上涨10%-20%

资料来源：新闻公告，万联证券研究所

根据艾媒数据中心报告，2019年我国智能家居市场出货量2.11亿台，市场规模达1530亿元，同比增长26.4%。在中芯国际2020年前三季度的晶圆代工收入中，高达20.5%的份额来自智能家居，仅次于智能手机芯片。以智能音箱、扫地机器人等为代表的智能家居产品可为用户提供万物互联的家居生态体验，其带来的便捷新颖时尚的生活方式深受用户喜爱追捧。

图表53: 8英寸晶圆所制产品2017-2020年出货量增长CAGR



资料来源: IC insight, 万联证券研究所

图表54: SMIC晶圆收入分布

以应用分类	2020年第三季度 (7-9月)	2020年第二季度 (4-6月)	2019年第三季度 (7-9月)
智能手机	46.1%	46.7%	42.3%
智能家居	20.5%	16.4%	17.0%
消费电子	17.0%	17.2%	22.2%
其它	16.4%	19.7%	18.5%

以技术节点分类	2020年第三季度 (7-9月)	2020年第二季度 (4-6月)	2019年第三季度 (7-9月)
14/28 纳米	14.6%	9.1%	4.3%
40/45 纳米	17.2%	15.4%	18.5%
55/65 纳米	25.8%	30.0%	29.3%
90 纳米	3.4%	2.8%	1.3%
0.11/0.13 微米	4.4%	5.4%	6.6%
0.15/0.18 微米	31.2%	33.0%	35.8%
0.25/0.35 微米	3.4%	4.3%	4.2%

资料来源: 公司财报, 万联证券研究所

图表55: 大陆8英寸及以上晶圆主要产线

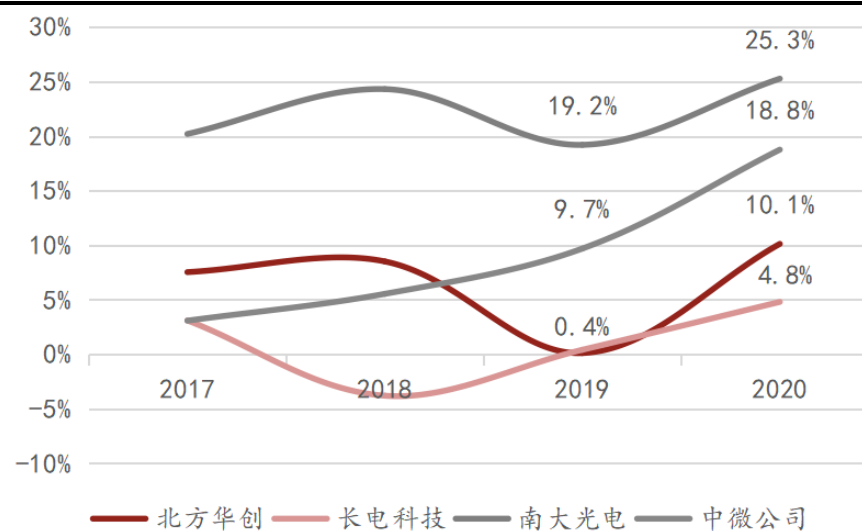
序号	企业	地点	投产时间	投资规模	技术水平	产能 (万片/月)
1	中芯国际	北京	已投产	40 亿美元	28-14nm	3.5
2	中芯国际	北京	已投产	36 亿美元	14nm 及以下	3.6
3	中芯国际	天津	已投产		0.35um-0.15um	10.5
4	中芯国际	上海	在建	募资 90.59 亿美元	14nm 及以下	
5	中芯国际	上海	已投产		14nm 及其以下	1.2
6	中芯国际	上海	已投产	675 亿元	10-28nm	3.5
7	中芯国际	深圳	已投产	106 亿元	90-40nm	4
8	中芯国际	深圳	已投产		14nm 及其以下	0.3
9	中芯国际	绍兴	已投产	58.5 亿元	MEMS, IGBT	
10	紫光集团	南京	在建	300 亿美元	12 寸晶圆	10
11	紫光集团	成都	在建	240 亿美元	12 寸晶圆	30
12	紫光集团	深圳	已投产	约 100 亿元	12 寸晶圆	4
13	台积电	厦门	已投产		14nm 及其以下	5
14	台积电	南京	已投产		14nm 及其以下	2
15	台积电	上海	已投产		8 寸	12
16	上海先进半导体	上海	已投产	约 60 亿元	8 寸	2.3
17	华力微	上海	已投产		12 寸	3.5
18	华力微	上海	已投产	359 亿元	12 寸	4
19	华虹宏力	上海	已投产		8 寸	6
20	晶合	合肥	已投产		12 寸	4
21	SK 海力士	无锡	已投产	100 亿美元	12 寸	16
22	英特尔	大连	已投产		12 寸	6
23	长江存储	武汉	在建	140 亿美元	DRAM, 12 寸	10
24	长江存储	武汉	已投产、扩建中	240 亿美元	12 寸	30
25	三星 (中国)	西安	在建	70 亿美元	扩产 NAND	14-20
26	福建晋华	晋江	已投产	370 亿美元	2xnmDRAM	6

27	格芯(成都)	成都	已投产	100 亿美元	0.18-0.13CMOS 22FDX	一期 2.0 二期 6.0
28	华虹(无锡)	无锡	已投产	100 亿美元	90-55nm 特色工艺	
29	粤芯半导体	广州	已投产	70 亿美元	0.18-0.13umCMOS	
30	南京紫光存储	南京	已投产	300 亿美元	3D NAND Flash	30
31	紫光国芯存储	成都	已投产	240 亿美元	3D NAND Flash 及其模块	30
32	厦门士兰集科	厦门	已投产	70 亿元	MEMS 及功率器件	8
33	德准半导体	淮安	已投产	500 亿元	CMOS 图像传感器	8
34	时代芯存	淮安	已投产	130 亿元	相变存储器芯片	10
35	武汉弘芯	武汉	已投产	1280 亿元	先进逻辑、射频工艺	9
36	芯思	青岛	已投产	150 亿元	CIDM 代工	
37	华润微电子	重庆	已投产	100 亿元	功率半导体	
38	矽力杰半导体	青岛	已投产	180 亿元	先进模拟芯片	4
39	大连宇宙	庄河	已投产	24 亿元	功率半导体	2
40	德科玛(南京)	南京	已投产	30 亿美元	0.18-0.11um CIS	4
41	中環航天	盱眙	已投产	60 亿美元	CIS 传感器	一期 2 二期 2
42	格科微电子	嘉善	已投产	25.4 亿元	CMOS 传感器	
43	海辰半导体	无锡	已投产	69 亿元		10
44	赛莱克斯微系统	北京	已投产		MEMS	

资料来源：公司公告，公司官网，北京电子学会，万联证券研究所

晶圆代工产能供不应求的局面同样蔓延至封测环节，下游多种芯片货源趋紧，供货交付期不同程度延长，平均芯片交付时点推延3至4周，部分紧缺芯片周转期甚至达40周以上，预计2021上半年全产业链的高景气状态有较高确定性。

图表56：相关厂商销售净利率



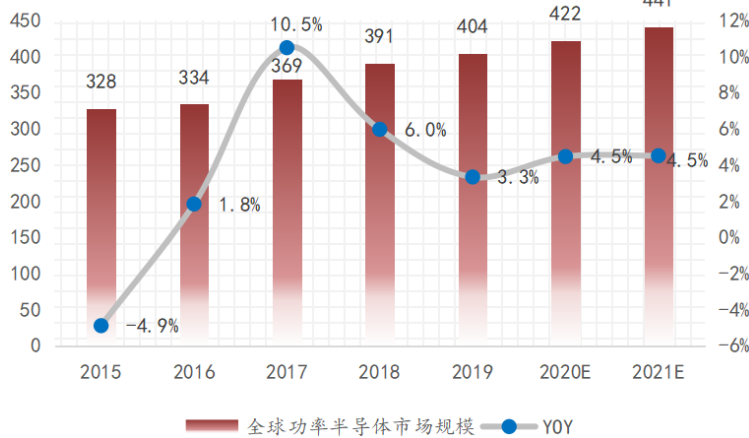
资料来源：Wind，万联证券研究所

4.2 电动汽车、新能源发电、产业电子化、变频家电等领域发展加速利好功率半导体需求

随着工业4.0的不断发展，电动汽车、新能源发电、产业电子化及变频家电等新兴领域需求驱动功率半导体市场进一步增长。功率器件是在电力装置中专门用来进行功

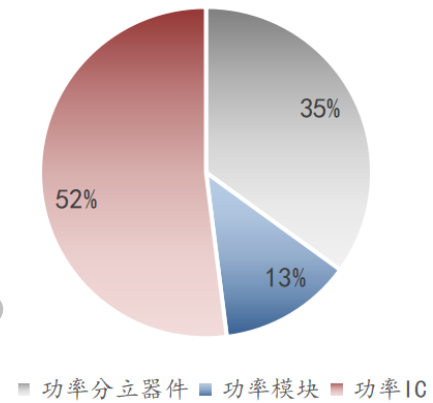
率处理的半导体器件，主要实现变压、变频、功率管理等功能。按照导电载流子的不同，功率器件可分为以MOSFET为代表的单极器件和BJT双极器件，以及以IGBT为主的混合型器件。功率半导体应用领域十分广泛，汽车、能源及工业等是其主要下游市场。

图表57：全球功率半导体市场规模及增速（亿美元）



资料来源：IC Insights, 万联证券研究所

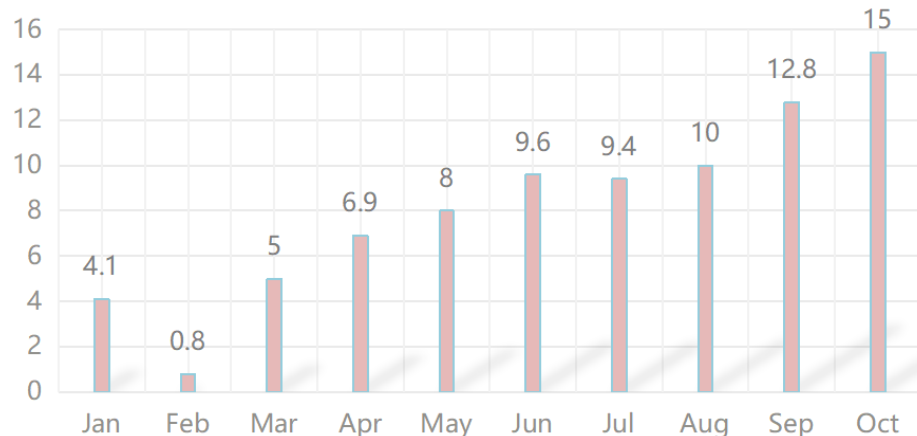
图表58：功率半导体市场构成



资料来源：Strategy Analytics, 万联证券研究所

电动汽车放量加速，功率半导体成为行业成长风口。国务院《新能源汽车产业发展规划（2021-2035）》指出，我国新能源汽车将坚持电动化、网联化、智能化的发展方向。电动汽车增长提速明显，据中汽协数据，2020年10月中国新能源汽车销量已超过去年峰值，同比增长率超过100%。功率半导体是电动汽车的基本驱动元件，受益于需求拉动，2020年1-10月，申万电子功率器件板块上涨38%，风口属性初现。

图表59：2020年中国新能源汽车销量（万辆）

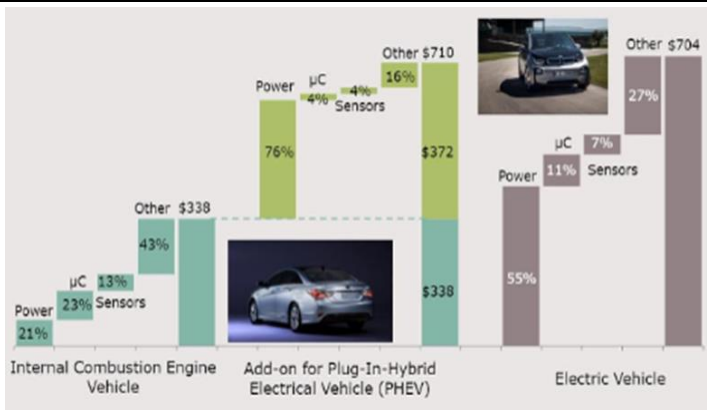


资料来源：中汽协, 万联证券研究所

电动汽车智能化趋势促使单车功率半导体价值量提升。功率半导体在汽车控制系统中承担了电控传输的作用，其在燃油汽车中运用较为有限，主要作用在车载模拟控制（门窗、空调等），而在以新能源汽车为主的电动高压牵引设备中，以电机驱动器、车载充电器（OBC）、电源转换系统（车载DC/DC）、辅助系统逆变器为代表的功率半导体的通态特性将成为影响汽车性能的主要因素。相关功率管理器件用量显著提升，密集化的元件应用驱动功率半导体价值迅速上涨。据市场研究机构Strategy Analytics数据，单辆纯电动汽车的功率半导体价值量约为350美元，5倍于传统燃油

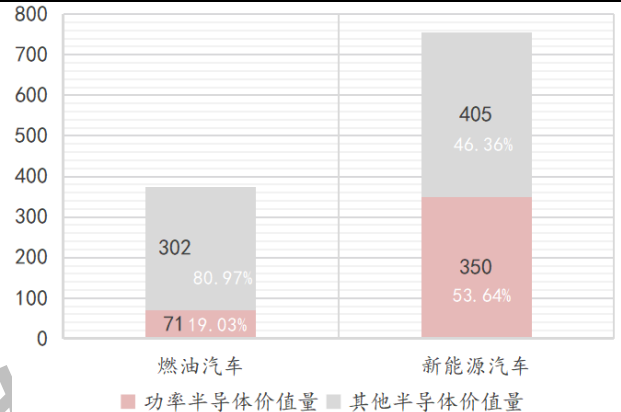
车 (71美元)。

图表60: 从内燃机汽车到电动汽车的升级路径



资料来源: 英飞凌, 万联证券研究所

图表61: 汽车功率半导体价值量变化 (美元)



资料来源: 英飞凌, 万联证券研究所

近年来我国新能源发电占比持续上升, 装机需求放量, 相关功率半导体发展势头迅猛。新能源发电属于国家重点发展领域, 从水电、风电到光伏、生物能源, 每年新增装机投入超过500亿元。根据国家能源局数据, 2020年我国新能源发电占比预计超过30%。根据光伏发电机组相关成本测算, 功率器件约占总设备成本12%, 相关功率半导体市场需求约为60亿人民币。

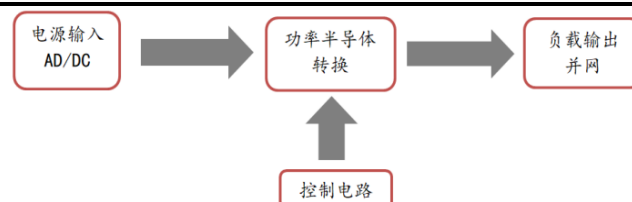
图表62: 新能源发电量及增速占比

项目	2016	2017	2018	2019	2020E
全国用电量	59734	63086	68449	72255	77568
增速	7.60%	5.60%	8.50%	4.50%	7.13%
新能源发电量	14562	17133	19218	21634	25344
增速	-	38.00%	32.44%	11.10%	23.83%
新能源发电量占比	24.38%	27.16%	28.08%	29.94%	32.67%

资料来源: 国家能源局, 万联证券研究所

新能源发电领域, 为满足电力传输所需电力电压转化需求, 功率半导体应用逐渐扩大。常见的新能源电力系统包括电池组件、控制器、逆变器、用户级负载等, 其中逆变器功能主要是将交流电转化为直流电, 包含多种MOSFET、IGBT。在太阳能发电中, 电池板生产的电力必须经过全桥电路, 经过调制、升压、滤波后得到符合电网系统要求的交流电, 在并网电站多系统步骤中应用了大批量的功率半导体。

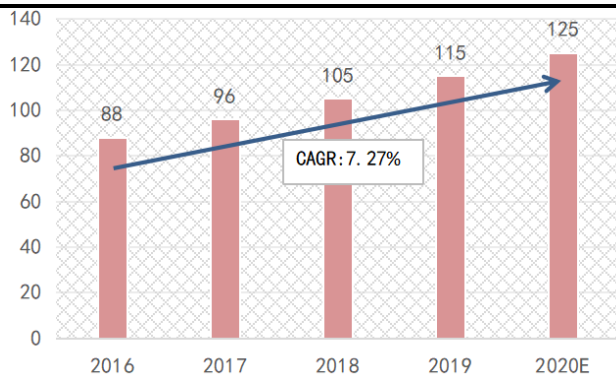
图表63: 功率半导体发电应用



资料来源: 全球半导体观察, 万联证券研究所

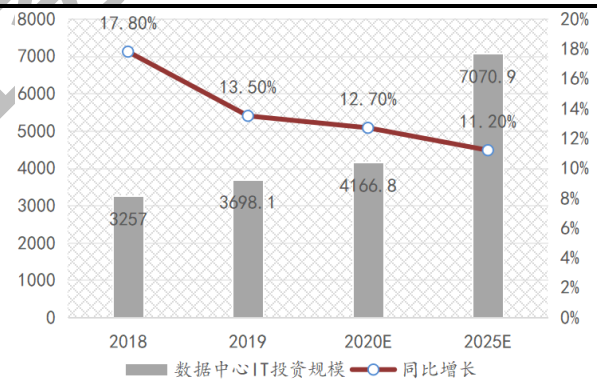
在工业控制领域中，产业电子化升级趋势为功率半导体提供了巨大增量发展空间。一方面，功率半导体器件被广泛应用于数控机床的伺服电机、轧钢机、矿山牵引、大型鼓风机等电力电子变频调速设备。制造厂商在产业升级中需强化对机器运转效能的控制，进而达到高效、节能的生产效果，而功率半导体是弱电控制与强电运行之间的电能变换、电路控制纽带，用于变频、变压、变流、功率放大和功率管理，对机器运转效能至关重要。据安森美半导体公司相关数据，2020年全球工业功率半导体市场规模将达到125亿美元，同比增长9%。另一方面，数据中心USP应用的兴起进一步扩大了功率半导体的需求量，不间断电力系统USP是大型分布式计算中心的关键部分之一，通过整流及钳位控制维护数据系统高效运行，其中FRD、SCR等功率半导体在USP中用量尤其较大。据工业和信息化部数据，2020年中国数据中心投资规模预计达4166.8亿元，至2025年或将达7070.9亿元，市场前景广阔。

图表64：全球工业功率半导体市场规模（亿美元）



资料来源：安森美，万联证券研究所

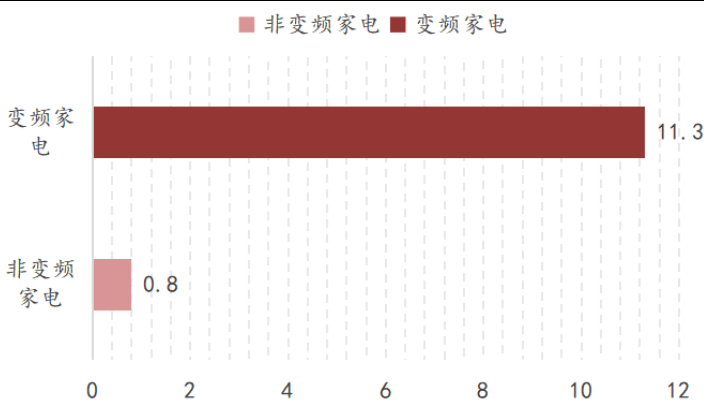
图表65：中国数据中心投资规模（亿元）及增速



资料来源：工业和信息化部，万联证券研究所

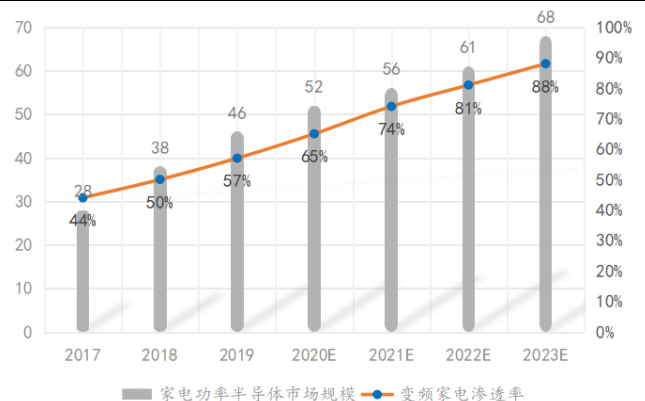
变频家电助力功率器件市场容量进一步扩大。家用电器节能减排是市场导向，变频家电因其拥有功率耗能较低、噪音分贝较小等优势，市场渗透率不断提升，预计将从2019年的57%提升至2023年的88%。同类家电中，变频家电所含功率半导体价值量是普通家电的12倍以上。根据市场研究机构Omdia预测，全球家电半导体市场规模将从2019年的41亿美元增长至2023年的70亿美元，CAGR达14%。

图表66：平均单机功率半导体价值量（美元）



资料来源：英飞凌，万联证券研究所

图表67：全球家电半导体市场规模预测（亿美元）



资料来源：英飞凌，万联证券研究所

功率半导体所需制程较成熟，国产替代有望实现快速突破。我们认为功率半导体有

望率先实现“内循环”，理由如下：1. 功率半导体从设计制造到封装，所需制程在微米级，技术难度相对较低，国内厂商可以相对较小的投资建立IDM产线供货；2. 国内市场需求量日益增加，国内厂商兼具成本及渠道优势，可贴合下游相应配产。

图表68：大陆功率半导体相关厂商

公司名称	产业链环节	主要产品及技术储备	MOSFET 工艺	IGBT 工艺
新洁能	设计 & 封测	MOSFET, IGBT 等, 储备 SiC 肖特基二极管工艺、氮化镓功率 HEMT 工艺等	超结功率 MOSFET, 对标英飞凌 cool-MOSTM 产品	
斯达半导	设计 & 封装	IGBT 模块 (IGBT 芯片, 快恢复二极管芯片)		第六代 Trench Field Stop 技术的 1700V IGBT
闻泰科技	IDM	MOSFET 等, 旗下安世半导体的 GaN、SiC 器件 (其中 GaN FET 已通过车规级认证, 开始向客户供货)	RDS (on) 最低的超微型 MOSFET, 对标 NXP 相应产品。	
华润微	IDM	MOSFET、功率 IC、IGBT、二极管等	中低压功率 SGT MOSFET 对标国际先进水平	最新的第六代
捷捷微电	IDM	晶闸管、MOSFET、IGBT 等, 储备氮化镓技术、大功率半导体器件 SGT 技术等		
扬杰科技	IDM	二极管、整流桥、MOSFET、IGBT、硅片等, 储备 SiC 功率器件、MOS 系列产品等	推出 SGT NMOS 和 SGT PMOS N/P 30V~150V 等系列产品; 英飞凌对应产品电压规格为 12V 300V	槽场终止 1200V IGBT 芯片系列 对应英飞凌目前主流产品
士兰微	IDM	IGBT、Mini LED, 高压、大功率器件等产品 MOSFET、LED 芯片等		超薄片槽栅 IGBT (第六代技术)
立昂微	材料&制造	肖特基二极管芯片及 MOSFET 芯片、半导体硅片, 射频芯片, 储备 GaN 器件	引进日本三洋半导体 MOSFET 的完整知识产权及工艺技术	
派瑞股份	材料&制造	晶闸管系列产品		

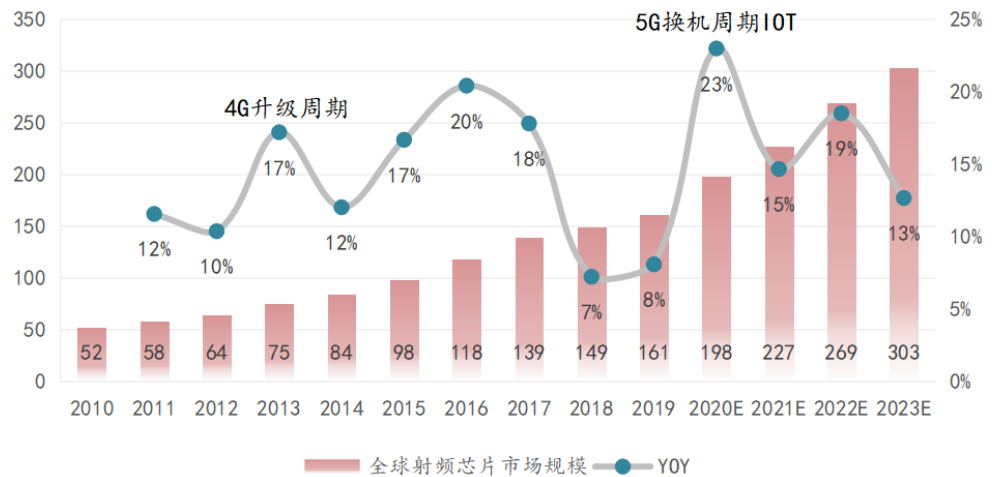
资料来源: Wind, 万联证券研究所

4.3 5G手机、基站、物联网进入快速放量期，为射频前端芯片带来广阔前景

射频赛道具有持续高成长性。射频芯片是将射频信号和数字信号进行转化的芯片，

凡是接入移动互联网的设备均需要通过射频芯片收发信号。受益于5G下游需求拉动和物联网的加速普及，联网设备数量显著增加，射频芯片市场持续增长。据研究咨询机构QYR的数据，2019年全球射频芯片市场规模为161亿美元，预计2023年有望达到303亿美元左右，CAGR达14.9%。

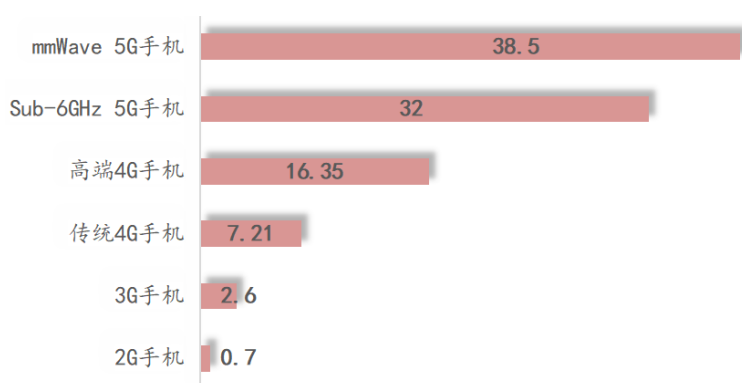
图表69：全球射频芯片市场规模（亿美元）



资料来源：QYR，万联证券研究所

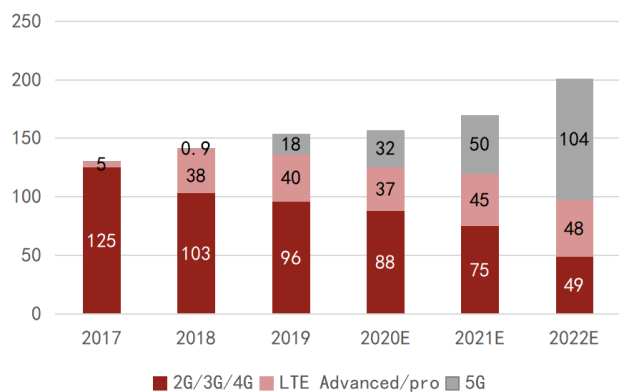
5G时代，手机射频芯片迎来增长黄金期。每一次通信制式升级，都是射频芯片价值量提升的黄金期。5G手机需要兼顾2/3/4G，因此5G手机在保留2/3/4G射频芯片的同时，支持5G新频段的射频芯片为全新增量。据市场研究机构Yole的数据，2G手机射频前端芯片价值量约为0.7美元，3G手机上升到2.6美元，高端4G手机为16.35美元，而5G手机射频芯片价值量达32-38.5美元。5G手机的加速放量有望带动手机射频芯片市场进一步增长。

图表70：射频芯片价值量变迁（美元）



资料来源：Yole，万联证券研究所

图表71：射频前端芯片年产值（亿美元）



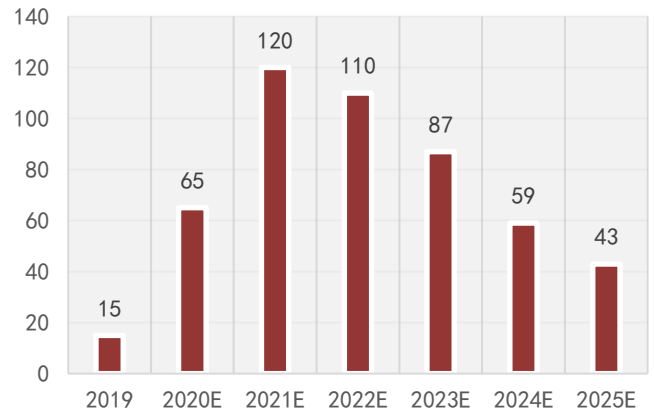
资料来源：IC Insights，万联证券研究所

5G基站建设推动射频芯片需求激增。2020年中国新建65万个5G基站，结合三大运营商的5G建设规划，预计2021年新建基站有望达到120万站。相比4G宏基站，5G基站包含的射频芯片市场容量增长了21.8倍。在高频通信中，信号穿透力较差，为保证网络容量和信号质量，5G采用波束成形技术，建立64通道的多天线阵列系统(Massive MIMO)，射频天线需求海量提升，单基站所需射频芯片及相关元器件数量亦成倍增长。

图表 72：5G 基站天线数量成倍增加



图表 73：2019–2025 年中国新建 5G 基站预测

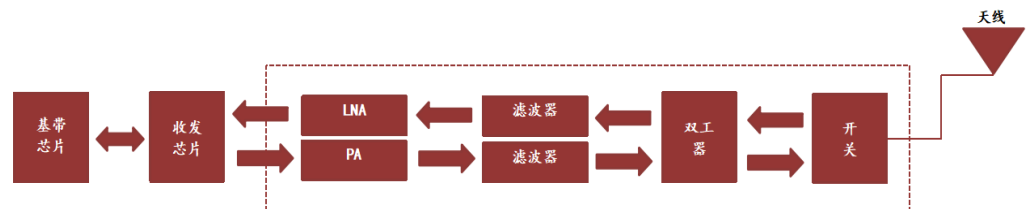


资料来源：EDN，万联证券研究所

资料来源：智研咨询，万联证券研究所

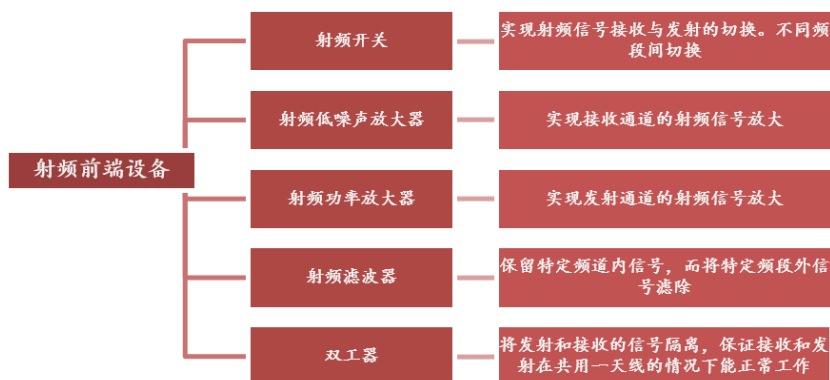
滤波器等射频前端国产替代前景广阔。据中国产业信息数据显示，国内射频前端芯片目前仅占全球市场的10%左右，射频前端是指在通信系统中，位于手机天线之后，收发器-基带芯片之前的器件总称，是无线通讯设备的基础性零部件，主要由功率放大器（PA）、滤波器、双工器、射频开关、低噪声放大器、接收机/发射机等组成，其中滤波器市场份额占比超50%。根据市场研究机构Yole的有关预测，至2024年全球滤波器市场有望超过225亿美元。

图表 74：手机射频前端组成



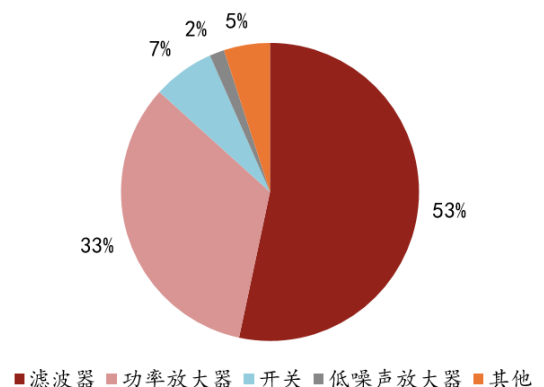
资料来源：产业信息网，万联证券研究所

图表 75：射频前端分类及功能



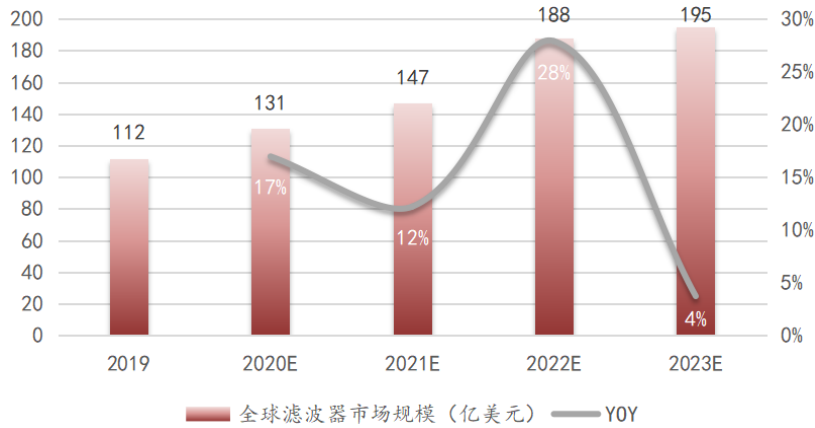
资料来源：华强电子网，万联证券研究所

图表 76：2019 年前端射频芯片市场规模占比

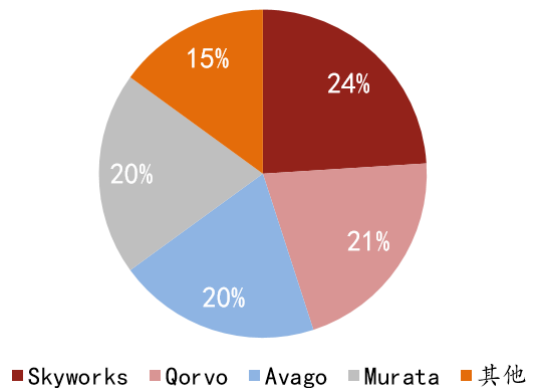


资料来源：未来咨询，万联证券研究所

图表77：全球滤波器市场规模预测



图表78：全球射频芯片市场格局



资料来源：QUALCOMM, 万联证券研究所

资料来源：前瞻产业研究院, 万联证券研究所

海外公司仍占据市场主导，随国产替代加速，国内优质公司有望扩大市场份额。全球射频设备市场主要被Skyworks、Murata等领先企业占据，由于起步早、底蕴深厚，在专利、技术、工艺等方面形成了一定的护城河。国内射频厂商从相对成熟的分立射频器件起步，在5G手机广泛普及前的机遇期，逐步实现中低端机型的射频前端国产替代，同时积累模组能力，逐步走向全品类供应。

图表79：国内主要射频前端厂商

国内 PA 主要厂商	
维捷科技	联发科入股 4G PA 出货量遥遥领先。2019 年 5 月，MTK 以 4000 万美金认购维捷创芯 1910，占发行后约 40%，自此 MTK 成为维捷创新第一大股东
慧智微	采用独特的软件定义射频前端架构，同时优化成本和性能，在 4G 领域第三方射频前端中，公司出货位列全球第四，累计过亿片的可重构射频前端出货。在可重构射频芯片领域，公司排名全球第一，5G 领域，公司是国内第一个推出 5G NR 射频集成模组，实现 5G 完整射频前端方案。
海特高新	公司于 2015 年建成国内首条 6 寸化合物半导体商用生产线，目前已完成 Inp、GaN、SiC、GaAs 在内的 6 大类工艺产品研发。
三安光电	旗下子公司三安集成定位于化合物半导体代工。三安集成成立于 2014 年，总投资额 30 亿元。
锐石创新	于 2019 年 5 月发布 4G HPUE 及 5G 年 N41 射频前端组件。其中 RR64-81 芯片在中频段 (MB)，高频段 B40/B41 支持 30dBm 以上的线性功率；RR916-81 芯片是业内领先的高功率 TXM 模块，低频支持 35dBm 功率，中频支持 32.5dBm。
飞骧科技	由国民技术射频事业部拆分而来，深耕功率放大器市场，在国内形成一定领先优势。
滤波器国内市场	
无锡好达	拥有国内最大的 SAW 生产线、涵盖 LTE、WCDMA、GSM 频段，主要客户包括小米、中兴、三星等。
中电德清华莹	信维通参股，国内最早 SAW 企业之一，打入国际知名手机厂商客户供应链。
麦捷科技	与中电 26 所合资，量产 SAW 滤波器，在研 TC-SAW、FRAR 滤波器等
中电 26 所	声表面技术国内领先，主要产品有 SAW 滤波器，在研 TC-SAW、FRAR 滤波器等

天通股份	参股公司瑞宏科技自主研发的声表面波 (SAW) 滤波器样品成功下线, 并通过了客户的测试认证, 准备小批量投产试用。
开元通信	国内首 5G n41 频段高性能 BAW 滤波器。2020 年 3 月, 公司推出高集成度 DIFEM 模拟产品, 支持 WCDMA/LTE 网络模式。另公司推出全新分立接收滤波器系列产品 EP12XX。
国内开关/Tuner/LNA 主要厂家	
卓胜微	射频开关/LNA/Tuner 出货量最大的本土厂商, 主要客户为三星电子及华为、小米、Oppo、Vivo 等国内一系列一线手机品牌厂商, 2019 年销售额约为 15 亿元。公司积极布局射频滤波器及 PA 领域, 打造完整的射频前端解决方案, 为客户提供一站式射频设计服务。在 WiFi 领域, 公司从开关切入市场, 逐步向 WiFi PA/FEM 市场渗透。
紫光展锐	源于 RDA 射频业务版图, 主力产品包括 PA、开关、LNA。
国内 WIFI 厂家	
立积电子	台湾上市公司, 2019 年营业收入为 6.5 亿元。
康希通信	WiFi5 产品覆盖高性能、低成本等全系列方案, 现已成为国产 WiFi FEM 的首选方案之一 ‘迄今发货累计至几千万级。WiFi6 FEM 产品, 具备高性能、低功耗的特点、可以媲美国际巨头产品, 2020 年批量发货。已相继进入多家欧美主流运营商及国际知名路由器品牌厂商, 是国内唯一一家此类产品发货公司, 此外, 康希通信也正积极开拓 5G NR PA 市场。
紫光展锐	在 WIFI FEM 领域 公司产品包括 RDA 时代 RWL5305-21/RWL5306-21。
三五微	公司主要有三条产品线 1. WIFI 开关 2. 4GFEM 3. 5. 8GFEM。产品正在市场推广中, 已经导入国际品牌并量产。

资料来源: QUALCOMM、万联证券研究所

4.4 手机多摄趋势日益增强, CIS 芯片市场有望重点受益

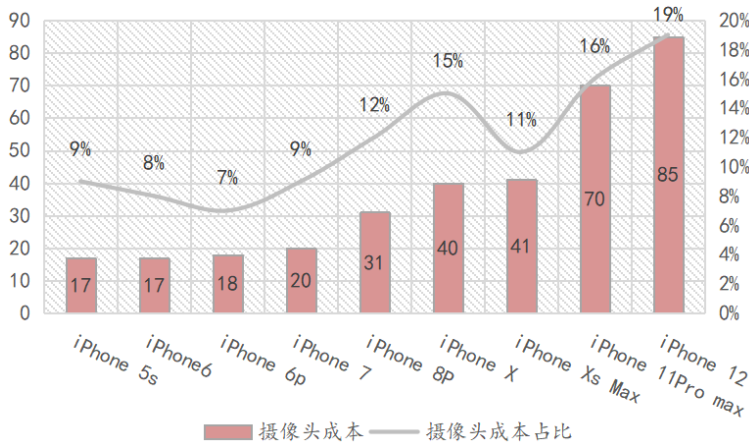
互联网视觉化浪潮下, 用户日益看重手机摄像性能, 智能手机摄像头模组价值量占比显著提升。近年来, 社交网络、短视频的兴起深刻改变了手机差异化的竞争格局, 从高端到低端市场, 摄像头光学技术已成为手机厂商的核心竞争力之一, 多摄渗透率快速提升, 三摄、四摄逐渐成为主流。以 iPhone 为例, 从 iPhone 6S 的单摄像头演变到 iPhone 12 搭载超广角+超长变焦+LiDAR 的三摄摄像头。华为高端旗舰机型 P 系列则配置徕卡系列超感光四摄。根据日本调查公司 Fomalhaut Technology Solutions 的分析, 从 iPhone 11 到 iPhone 12 Pro Max, 摄像头成本占比大幅提升, iPhone 12 的物料成本约为 373 美元, 其中摄像头模组成本约 76.2 美元, 模组+封装成本合计达 85 美元, 约占总成本的 19%, 摄像头成本在 iPhone 12 整体定价下探的趋势下逆势上扬。

图表 80: 全球智能手机镜头数量 (亿颗) 及平均镜头数 (颗) 变化趋势

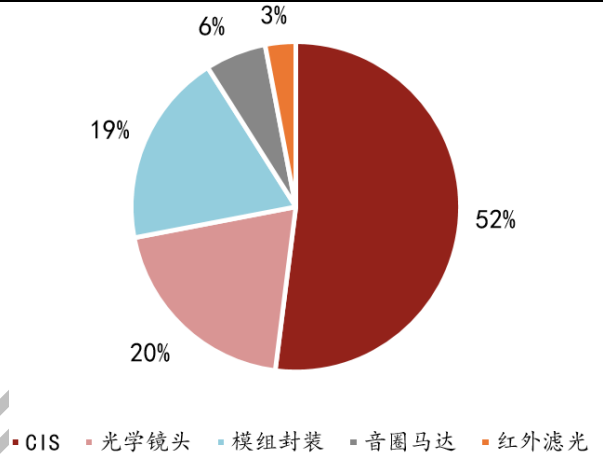


资料来源: IC Insights, 万联证券研究所

图表81: iPhone系列摄像头价值量(美元)及占比



图表82: 手机摄像头各部件价值占比



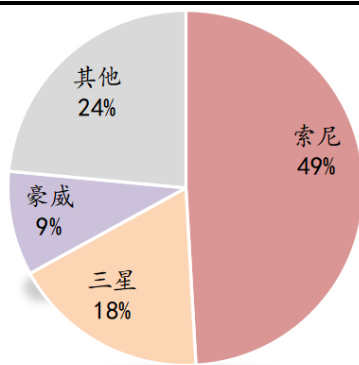
资料来源: Tech insights, 万联证券研究所

资料来源: Statistics, 万联证券研究所

摄像头产业链中CIS(接触式图像传感器)具有较高技术壁垒,价值量占比较大,有望重点受益多摄趋势升级。在手机摄像头价值量中,CIS占比超过50%,且高端CIS对厂商一体化的设计制造能力具有较高的要求,行业集中度较高,2019年索尼占比约49%,三星18%,豪威9%,其他厂商分享余下24%左右的份额。目前iPhone 12后置主摄所用的CMOS来自索尼,像素超1200万,采用更大尺寸基底,其他厂商的旗舰机型如三星S20Ultra、小米10Pro摄像头分辨率甚至超过1亿。高分辨率伴随高价值量,手机CIS市场有望重点受益多摄升级,2019年市场规模为88亿美元,至2023年预计将上涨到98亿美元左右。

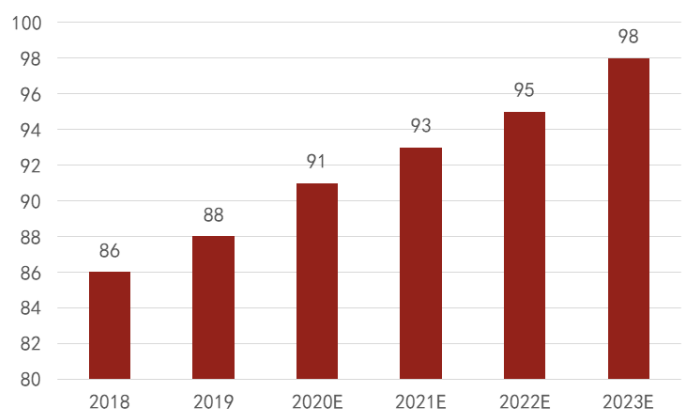
CIS产业链主要有三种模式。第一种是常见的IDM,从设计、制造到封装的一体化生产,代表企业以索尼、三星、佳能等为主。第二种是Fabless企业,企业只负责设计和销售,主要以豪威、格科微等为代表,最后一种是Fab-Lite模式,即企业将研发投入过大的先进制程外包生产,代表企业有安森美、意法半导体。

图表83: 2019年手机CIS市场份额



资料来源: TSR, 万联证券研究所

图表84: 手机CIS市场规模(亿美元)



资料来源: IC Insights, 万联证券研究所

图表85: CIS产业链厂商

模式	代表厂商	优势	短板
IDM	索尼	设计生产一体化, 开发周期短	重资产, 管理成本高
	三星		
	海力士		
Fabless	豪威	轻资产, 制程升级快速灵活	代工企业强势, 上下游利润率被压低
	格科威		
Fab-Lite	安森美	成本灵活调整	高端芯片生产能力不足
	意法半导体		

资料来源: Wind, 万联证券研究所

图表86: CIS主要厂商技术对比

参数	索尼IMX586	索尼IMX582	索尼IMX688	豪威OV48C
光学尺寸	1/2"	1/2"	1/1.7"	1/2"
分辨率	48M	48M	64M	48M
像素工艺	0.8um	0.8um	0.8um	0.8um
最高输出像素	48M (8000*6000)	48M (8000*6000)	64M (9248*6944)	48M (8000*6000)
帧率	30fps@48M 90FPS@4k 240FPS@1080p 480FPS@720p	30fps @48M 30FPS@4k 240FPS@1080p 480FPS@720p		10fps@48M 30fps@12M 60FPS@4k 240FPS@1080p 480FPS@720p
Remosaic	片上Remosaic	片上Remosaic		片上Remosaic
HDR	3HDR	普通HDR		普通HDR
参数	豪威OV49B	三星GM1	三星GM2	三星GW1
光学尺寸	1/1.7"	1/2"	1/2.25"	1/1.72"
分辨率	64M	48M	48M	64M
像素工艺	0.8um	0.8um	0.8um	0.8um
最高输出像素	64M (9248*6944)	12M (4000*3000)	48M (8000*6000)	64M (9248*6944)
帧率	15fps@64M 30fps@12M 30fps@8K 60fps@4K	30fps@12M 240fps@1080P	10fps@48M 30fps@12M 240fps@1080p	21fps@64M 30fps@12M 480fps@1080P
Remosaic	片上Remosaic		平台Remosaic	平台Remosaic
HDR	3HDR	普通HDR	普通HDR	3HDR

资料来源: 公司官网, 万联证券研究所

5、投资建议

1) 折叠屏手机市场正加速成熟, 根据市场研究机构Sigmaintell的数据预计赛道增长CAGR约106.45%, 关键材料及零部件厂商有望显著受益, 我们重点推荐凯盛科技。

2) 苹果产业链新一波热销浪潮里, iPhone 12系列、Airpods及Apple Watch等产品有望在2021年推高苹果业绩, 其供应链相关A股公司有望显著受益, 我们重点推荐立讯精密。

3) 半导体国产替代大势不改, 下游行业应用市场扩大拉动上游细分半导体需求上涨, 相关供应链优质标的有望显著受益, 我们重点推荐中芯国际。

6、重点推荐标的

6.1 凯盛科技

公司主营新材料与光电显示业务，近年来各项业务稳健增长，2019年新增柔性屏触控模组、超大屏等高科技项目，相关订单数量迅速增长。公司积极进行前瞻性布局，在UTG超薄玻璃领域覆盖从玻璃原片到贴合CPI的完整工艺产线，预计随着折叠屏手机的加速渗透，公司产能提升，有望占据更大的UTG及光电显示市场份额。2020年公司已公告UTG产线量产能力就绪，我们重点看好该赛道未来前景，有望驱动公司业绩长足增长。

风险提示: 折叠屏手机市场增速不及预期、市场竞争加剧、疫情复发风险

6.2 立讯精密

公司通过纵向的产业链整合与横向的苹果业务拓展，现已成为一家覆盖连接线、连接器、声学、天线、无线充电及震动马达等多元化零组件、模组与系统级产品的大型精密制造企业。公司紧跟大客户创新需求，通过内延外伸的方式在消费电子应用领域不断进行产品扩充，构筑了“零件-模组-系统”的垂直一体化制造能力。同时，公司在AirPods的市场份额已达70%左右，在AirPods Pro的份额达100%，随着AirPods市场渗透率进一步提升，公司有望深度受益。

风险提示: 市场竞争加剧、苹果产品销量进一步增长前景不及预期、疫情复发风险

6.3 京东方A

公司是国内显示面板领域龙头企业，自2003年投建了中国大陆首条自主建设的生产线以来，在智能手机、平板电脑、电视、笔记本、显示器五大业务条线发展迅猛，LCD面板出货量全球第一。公司持续赋能LCD产线，8.5代LCD产能创历史新高，同时积极布局OLED，产品良率稳步提升，AMOLED规模持续扩张。受2020年疫情影响的体育赛事、演艺需求有望反弹，公司2021年高清显示面板业务或将显著受益。韩厂加速退出LCD为公司全球市场份额集中提供了更加充分的空间，手机显示屏新兴材料的登场预示下一代智能手机显示业务或将迎来新一轮增量空间。

风险提示: 市场竞争加剧、OLED全球市场份额追赶速度不及预期、疫情复发风险

6.4 中芯国际

公司是中国大陆晶圆代工龙头企业，其制程代表大陆最先进水平，目前量产技术节点已达14nm，是半导体国产替代的先行者。5G、物联网、人工智能领域均对芯片制造需求巨大，高端芯片供不应求，PMIC、驱动IC、指纹识别IC、CMOS、MosFET等芯片对成熟制程工艺的需求量也持续高增长。公司Q3业绩增长超预期，生产线持续满载，订单排期长达数月。研发费用持续上升有利于公司加速推进技术追赶、产能扩张及国产替代，早日进入全球晶圆代工第一梯队。

风险提示: 疫情复发风险、扩充产能消化不充分的风险、市场竞争加剧、美国技术压制、管理层变动

7、风险提示

折叠屏手机放量增速不及预期：根据市场研究机构Sigmaintell的数据预计赛道增长CAGR约106.45%，第二代搭载UTG超薄柔性玻璃盖板的折叠屏手机有望逐渐在各大品牌推广开来，消除第一代产品使用性能欠佳的问题。但其售价目前来看仍普遍较高，约1.3-1.7万元左右，仅柔宇科技的产品入门款在1万元以内。较高的价格一定程度上限制了用户范围，若2021年相关厂商单位成本下降趋势不明显或将使终端价格普遍下沉趋势开启缓慢，市场放量增速有不及预期的风险。

美国半导体技术压制再出新招：美国政府虽然即将面临换届，且下一届政府或将采取有别于前届政府的对华措施，但中国半导体产业仍然有来自于美国新一波技术压制的风险。半导体产业是5G、物联网时代多类智能终端的技术基石，对我国未来科技发展有至关重要的作用。大陆目前在晶圆代工及射频前端、CIS等一众芯片生产上相比海外仍有不同程度的差距，若美国再出技术压制新招或将一定程度上延缓相关下游行业应用发展的速度。

全球2021年疫情恶化超过预期：目前数个世界主要国家已研发出可应对新冠疫情的疫苗，但疫苗推广使用后对疫情的防疫效果尚未可知。若防疫效果不及预期或将致使2021年全球疫情减弱缓慢甚至再起高增长的趋势，这将再次影响全球供应链的稳定性，电子行业相关厂商的有序生产和订单交付将面临较大不确定性，进而影响公司及行业整体业绩。

苹果部分产品市场份额不及预期：虽然苹果公司新近的系列产品市场普遍看好其热销态势，但部分产品的销售仍具有一定程度的不确定性。近年来安卓厂商的TWS产品持续抢占Airpods的市场份额，其份额已从2019年的近50%下降到了35%左右，安卓系的TWS产品不同程度上享有成本、价格及本土渠道等优势，因此销售火热，Airpods尽管销售额持续上涨但未来进入存量空间后有被安卓系TWS产品进一步挤占市场空间的可能性。

电子行业重点上市公司估值情况一览表
(数据截止日期: 2020年12月15日)

证券代码	公司简称	每股收益			每股净资产	收盘价	市盈率			市净率	投资评级
		19A	20E	21E	最新		19A	20E	21E	最新	
600552	凯盛科技	0.13	0.19	0.23	3.26	6.29	45.23	33.11	27.35	1.74	买入
002475	立讯精密	0.87	1.06	1.36	3.57	50.68	41.95	47.81	37.26	14.50	增持
000725	京东方 A	0.05	0.12	0.28	2.49	5.08	90.80	42.33	18.14	1.15	增持
688981	中芯国际	0.33	0.29	0.43	12.91	60.99	312.90	210.31	141.84	3.27	增持

资料来源: Wind, 万联证券研究所

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

免责声明

本报告仅供万联证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。研究员任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海 浦东新区世纪大道1528号陆家嘴基金大厦

北京 西城区平安里西大街28号中海国际中心

深圳 福田区深南大道2007号金地中心

广州 天河区珠江东路11号高德置地广场