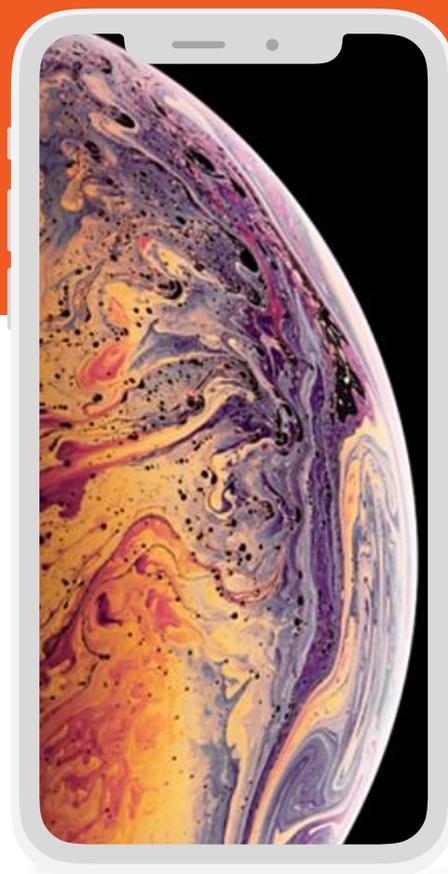


手机产业链全景图



证券分析师

刘舜逢 投资咨询资格编号: S1060514060002
邮箱: LIUSHUNFENG669@PINGAN.COM.CN

研究助理

徐勇 一般从业资格编号: S1060117080022
韩允健 一般从业资格编号: S1060119030022





投资要点

- **贸易战不确定性下，关注国产零部件替代机会：**我国仍是全球电子制造基地，具有最完善的产业链以及庞大的消费群体。一方面，随着国内手机品牌在全球占据一定份额，国内厂商零部件供应逐步崛起，在部分细分领域国产替代的趋势会进一步明显；另一方面，华为、中兴事件后，预计IC产业政策扶持力度会加码，国内IC产业链公司有望迎来国产替代良机。
- **手机增速放缓，关注5G带来的边际改善机会：**消费者换机需求逐渐减弱，智能机市场已经逐渐饱和。随着移动通信技术的发展，5G通讯为射频器件行业带来新的增长机遇，主要包括功率放大器(PA)、天线开关(Switch)、滤波器(Filter)等。一方面射频模块需要处理的频段数量大幅增加，另一方面高频段信号处理难度增加，系统对滤波器性能的要求也大幅提高。建议关注消费电子产业链中射频前端企业。



手机产业链重点公司汇总

DRAM 三星 SK海力士 美光 南亚科技 华邦电子	NAND 三星 东芝 西部数据 美光 SK海力士	NOR FLASH 旺宏 华邦电子 兆易创新 Cypress 美光	材料 旭硝子 村田 电气硝子 杜邦 3M 东旭光电 住友化学 彩虹股份 日东电工 TOK	设备 Canon 精测电子 Nikon 联得装备 DNS 大族激光 AKT KC tech SFA AMAT	面板 三星 华星光电 JDI 维信诺 LGD 夏普 京东方A 友达 深天马A 群创	射频 村田 锐迪科RDA Skyworks 唯捷创芯 Qorvo 智慧微电子 Avago 卓盛微 Epcos 中科汉天下	天线 安费诺 信维通信 硕贝德 立讯精密 村田
--	--	---	--	--	---	--	---



设计 高通 华为海思 博通 展讯 德州仪器 英伟达 联发科 苹果	设备 ASML LAM ASMI Canon AMAT Nikon	材料 住友化学 信越 德国默克 胜高	制造 台积电 中芯国际 联电 格罗方德	封装 日月光 华天科技 长电科技 通富微电 安靠 矽品
材料 日本化成 日亚化学 日本碳素 户田工业 JFE化学 清美化学 三菱化学 L&F 田中化学 UMICORE	组装 森田化学 德赛电池 关东电化 欣旺达 SUTERAKE MIFA 韩国三星			
结构件 长盈精密 领益智造 奋达科技 科森科技 胜利精密	外壳 蓝思科技 伯恩 比亚迪电子 星星科技 富士康			
FPC 鹏鼎控股 东山精密 InterFlex Sumitomo Denko 日本旗胜	PCB 鹏鼎控股 深南电路 迅达科技 欣兴电子 三星电机			
手机组装 组装 富士康 伟创力 和硕 闻泰 比亚迪电子 华勤 光弘科技 捷普 深科技				

手机市场总览

显示屏篇

摄像头篇

芯片篇

内存篇

PCB篇

电池篇





全球智能手机概况：2016年后出货趋缓，品牌集中度提升

全球智能手机出货情况

2009-2016年，智能手机快速增长

2009-2012年，功能机向智能机转变：

智能机相比功能机功能更加全面，另外随着人民可支配收入水平的提高，智能机的渗透率逐步提升促进了手机整体的销量。

2013-2016年，智能手机外观升级：

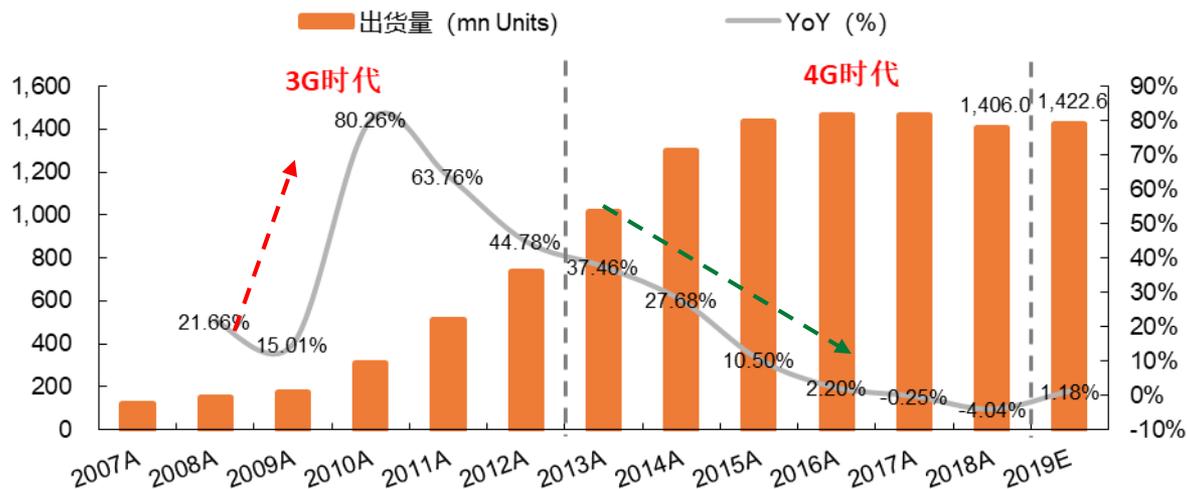
智能手机屏幕从3.5寸逐步升级到6寸屏，内存配置上逐步扩容到4G/6G，操作系统升级用户体验升级。手机的创新升级引领新一轮增长。

2016年-至今，智能手机增长乏力：

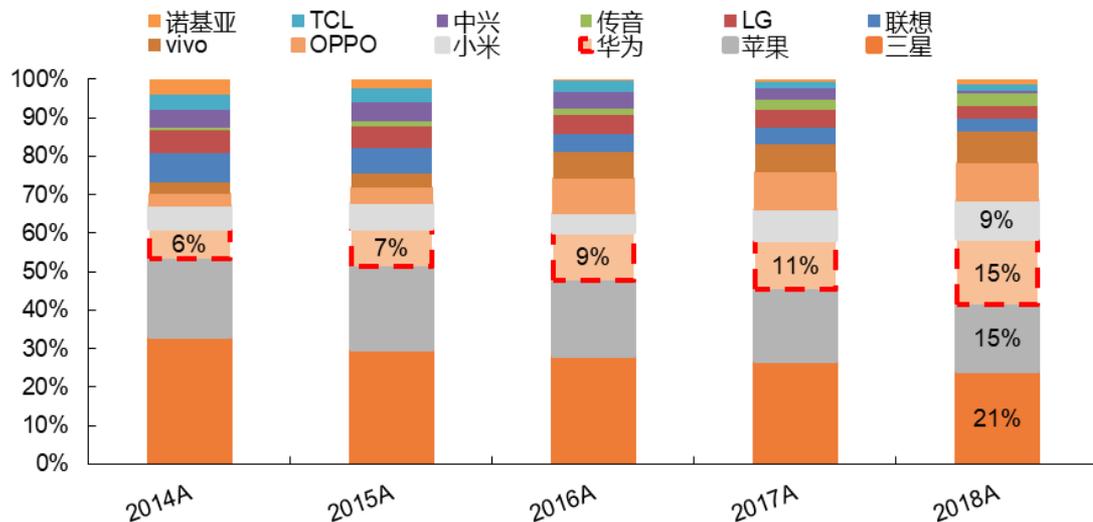
随着全球市场上各类高性价比的手机不断涌现及消费者换机需求逐渐减弱，智能机市场已经逐渐饱和。2016年开始，手机出货增速首次下滑到5%以下。2018年，全球智能手机出货量为14.06亿部，同比下滑4.04%。

品牌集中度持续提升：苹果、华为、OPPO、VIVO、小米等品牌厂商市场份额持续提升，从2014年的73%提升至2018年的85%，其他厂商逐渐被挤出市场，厂商之间市场竞争加剧。

全球智能手机出货量情况



全球智能手机各品牌份额

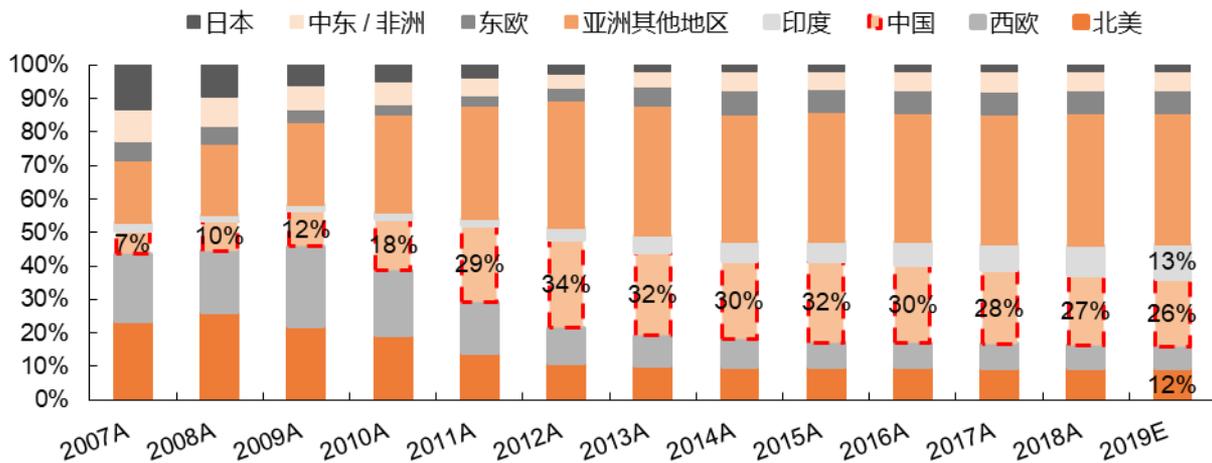


资料来源：IDC，平安证券研究所

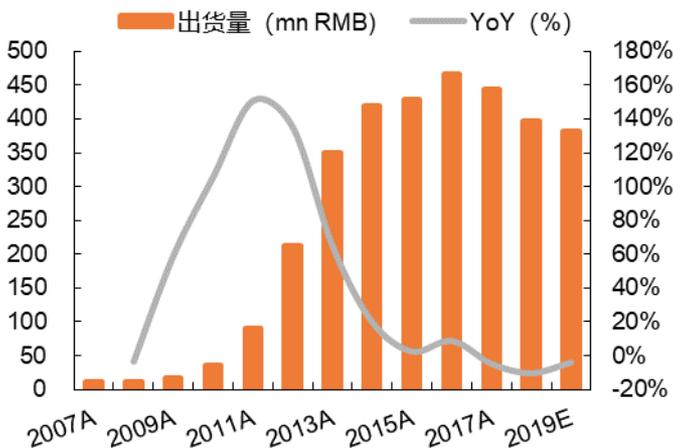


国产手机品牌受益国内市场崛起

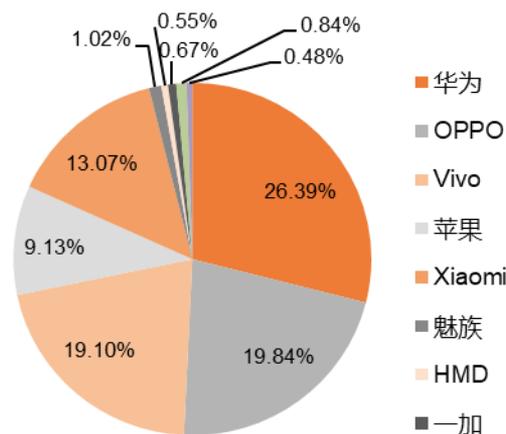
国内智能机销量占据全球三成份额



2007-2019年智能手机出货量及增速



中国市场各品牌手机份额 (2018)



资料来源: IDC, 平安证券研究所

国内手机出货情况

国内智能机销量占据全球三成份额:

2009年以来,中国智能手机的出货量在全球的占比稳步攀升,2011年中国已经超越美国成为全球最大的智能手机市场。无论是整体手机还是智能手机的出货量,中国都是最大的市场。

从2018年各个国家市场份额来看,排名前三的分别是中国、印度和美国,市场份额分别为26%、13%和12%。

国产品牌受益国内市场崛起:

百花齐放的中国智能手机市场为消费者提供了多种多样的选择,随着移动互联网趋势加深,智能手机将成为越来越多消费者的首选,中国巨大的市场需求在吸引国际巨头的同时也给中国本土手机品牌的崛起增添了更多的筹码。

另外,互联网厂商的崛起从侧面说明了电子渠道对传统手机厂商的重要性,而电信运营商短时间内在电子商务领域取得的巨大成绩,让手机厂商也加快了销售渠道的多元化布局,线下与线上结合的方式成销售的主流。



智能手机产业链分解

智能手机产业链

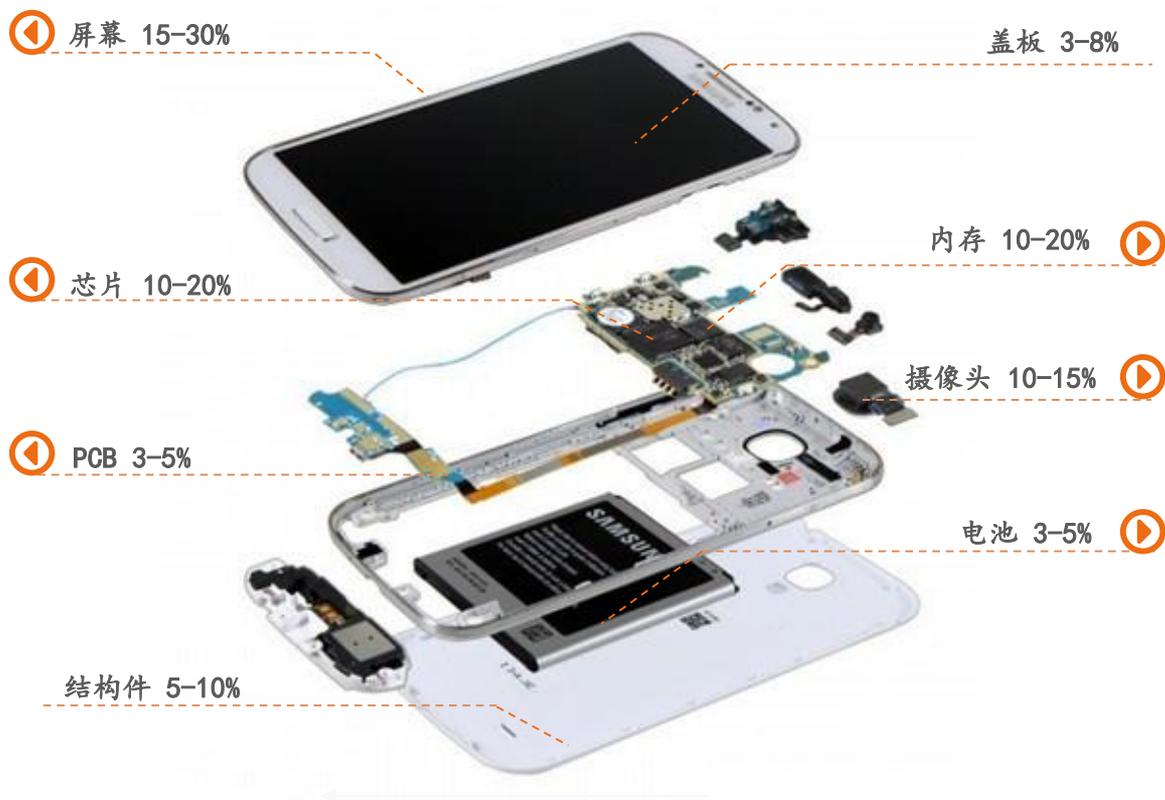
智能手机生产工序及不同企业按照自身技术水平承担的生产环节，智能手机产业链可分为三大部分：

上游：主要包括操作系统开发商、芯片开发商及元器件供应商。**操作系统：**Android (Google)、IOS (苹果)；**屏幕供应商：**三星、LGD、JDI、深天马A、京东方A；**处理器供应商：**高通、三星、苹果、海思、联发科等；**基带供应商：**高通、英特尔、三星等；**内存供应商：**三星、西部数据、镁光、东芝、海力士等。

中游：主要包括手机设计公司、智能手机生产企业等。**ODM厂商：**华勤、中诺、闻泰、龙旗、辉焯、与德；**OEM厂商：**富士康、比亚迪电子、伟创力、仁宝、和硕、光弘科技、深科技。

下游：以手机为主的品牌商，主要有苹果、三星、华为、小米、OPPO、VIVO、联想、TCL和中兴等。

◎ 智能手机物料成本拆解示意图



资料来源：IDC，平安证券研究所

◎ 手机市场总览

◎ 显示屏篇

◎ 摄像头篇

◎ 芯片篇

◎ 内存篇

◎ PCB篇

◎ 电池篇





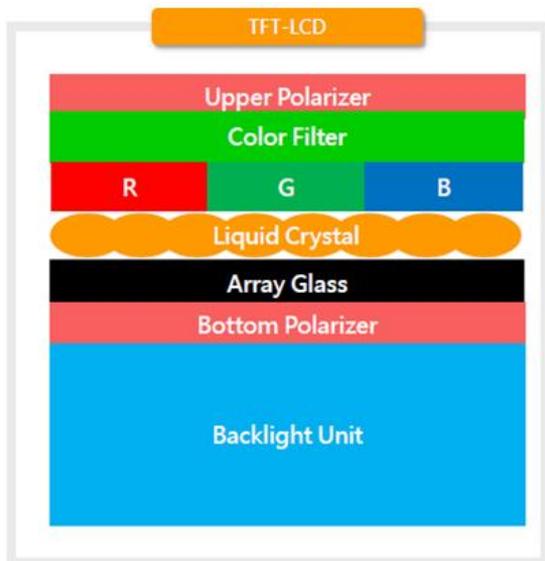
小尺寸领域AMOLED逐步替代LCD

LCD

显示：通过TFT上的信号与电压改变来控制液晶分子的转动方向，从而达到控制每个像素点偏振光出射与否而达到显示目的，依靠背光层来发光。

结构：两片平行的玻璃基板当中放置液晶盒，下基板玻璃上设置TFT（薄膜晶体管），上基板玻璃上设置彩色滤光片。

LCD面板结构



LCD VS AMOLED

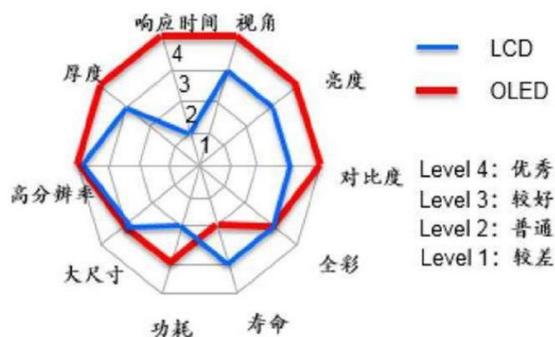
对比度：AMOLED对比度10倍于LCD。

厚度：节省了背光模块成，AMOLED更薄。

可挠性：AMOLED可采用PI做为基板，是少数可以实现柔性的显示技术。

渗透：在手机端，AMOLED显示屏逐步替代LCD显示屏，大尺寸依然以LCD为主。

LCD与AMOLED面板对比

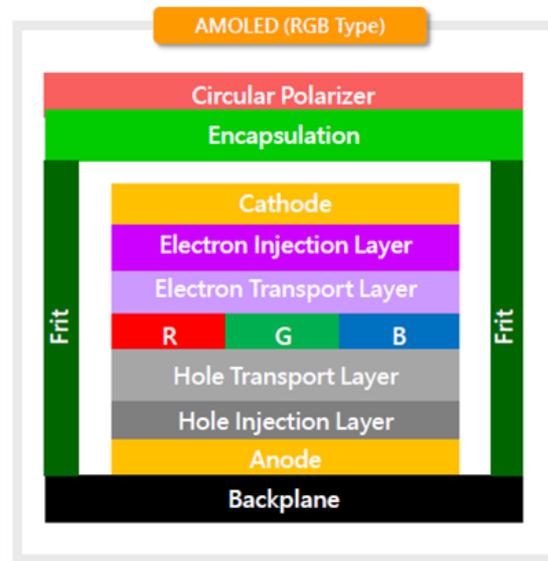


AMOLED

显示：AMOLED属自发光，在不需要背光模组等外部光源的影响下，通过有机发光半导体直接投射出红绿蓝三原色的光。

结构：AMOLED的制程分为背板(Backplane)、上色(Patterning)与封装(Encapsulation)三个主要的部分。

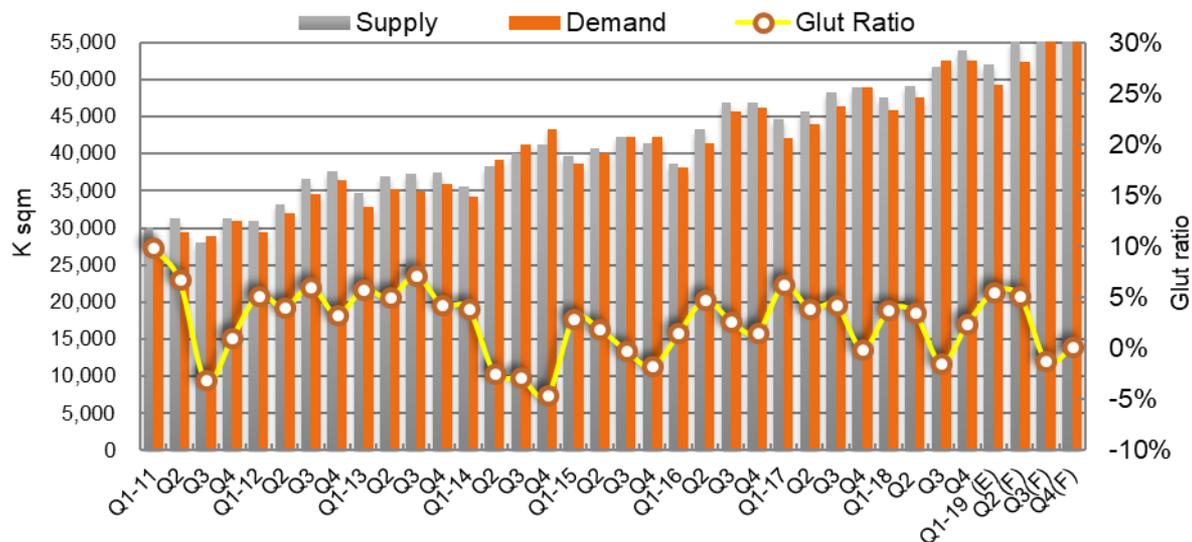
AMOLED面板结构





显示屏-LCD面板市场整体供需

● LCD面板市场供需情况



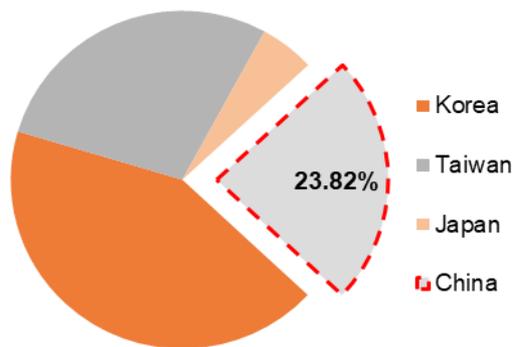
LCD面板供需

供给端：随着国内高世代面板产能的逐步释放，2019年全球LCD面板产能有望达到2.21亿平方米。尤其在境内面板厂产能不断释放下，LCD面板中期仍将持续供给过剩趋势，价格恐缓步下跌。

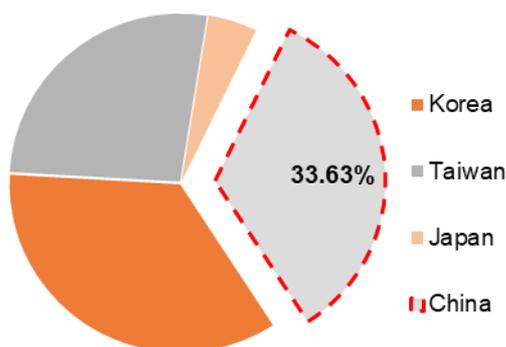
需求端：大尺寸液晶面板主要应用在信息产品，如笔记本电脑、计算机监视器；消费性产品如液晶电视、智慧型手机、平板电脑；其他应用如机场资讯广告牌、户外广告牌、工业计算机、飞航用仪表板、医疗用面板等。

大陆市场逐步崛起：液晶面板产业属于资本密集、技术密集、劳动力密集的三高产业。在国家对液晶产业链条的大力扶持下，中国成了该领域的后起之秀已是不争事实。截止目前，我国已拥有京东方、中电集团（华东科技、中电熊猫）、TCL（华星光电）、深天马等一批具有相当规模和国际竞争力的液晶面板生产商，大陆面板产能市场份额从2016年的23.82%提升至2018年的35.08%，未来有望持续提升。不过，国内LCD面板主要集中在制造环节，上游材料环节依然比较薄弱。

● LCD面板各地区产能份额（2016）



● LCD面板各地区产能份额（2018）



资料来源：集邦咨询，平安证券研究所



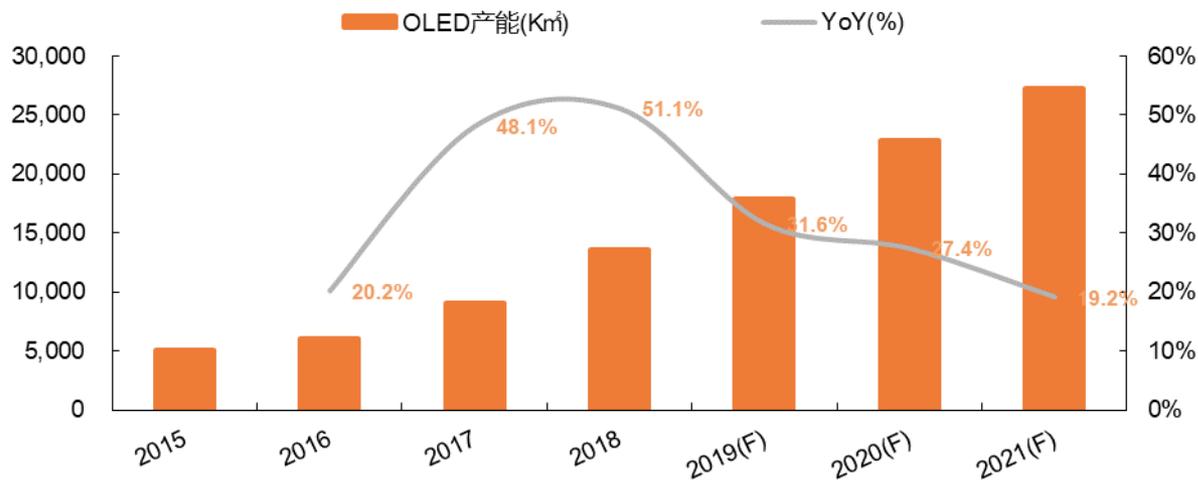
显示屏-OLED面板市场竞争格局

OLED面板竞争格局

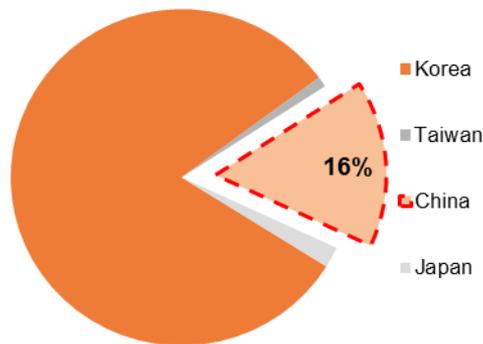
三星一枝独秀：从目前AMOLED的全球产能分布来看，韩系厂商可谓一枝独秀，仅三星在AMOLED市场所占份额就高达85%以上，是AMOLED面板最大的供应商。从三星和LGD的产能配置来看，两家在AMOLED的策略有着明显的区别，三星未来将加大在柔性AMOLED的产能配置，主要用于手机等中小尺寸显示；而LGD的产能配置明显弱于三星，但未来在硬屏的投入将比三星多，LGD倾向于大尺寸的电视等显示领域。

大陆厂商积极追赶：日本、中国台湾、中国大陆等厂商积极布局AMOLED市场，市场竞争实力也在逐渐增强，但目前还不足以撼动三星的霸主地位。其中以BOE为典型代表，京东方在成都第6代OLED产线2017年投产，2018年成为华为Mate 20系列主力供应商之一，2019年为华为供应可折叠显示屏，反映了其OLED技术实力的不断进步。

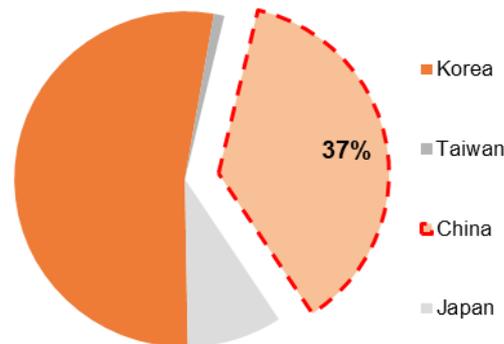
◎ OLED面板产能情况



◎ OLED面板产能分布 (2016)



◎ OLED面板产能分布 (2018)

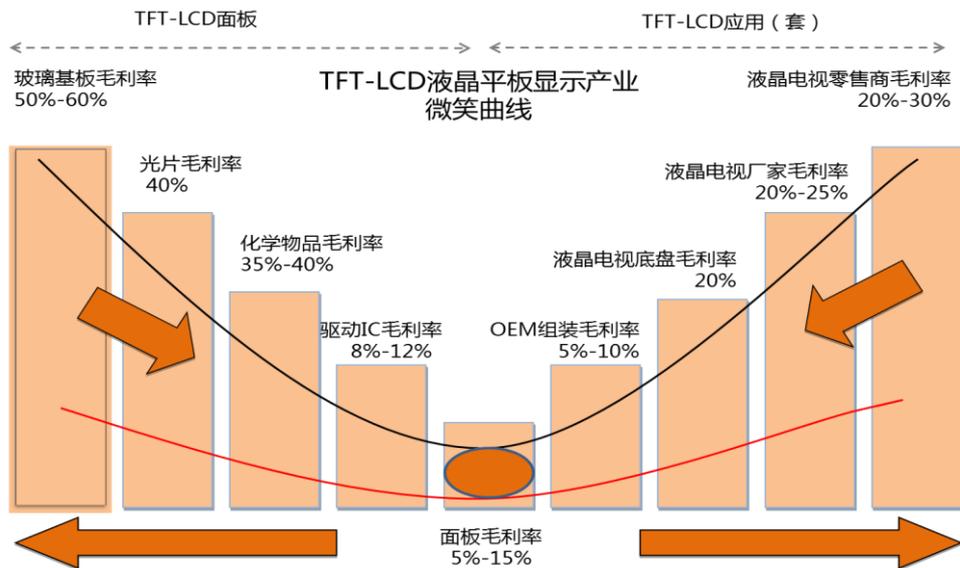


资料来源：集邦咨询，平安证券研究所

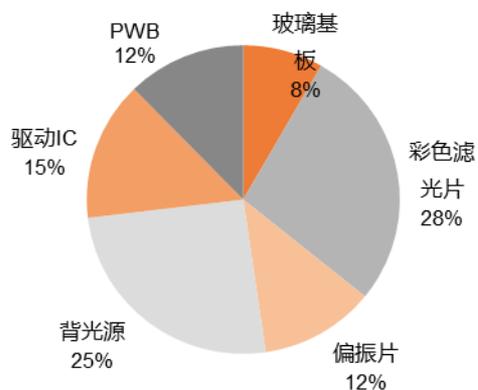


显示屏-面板上下游盈利对比

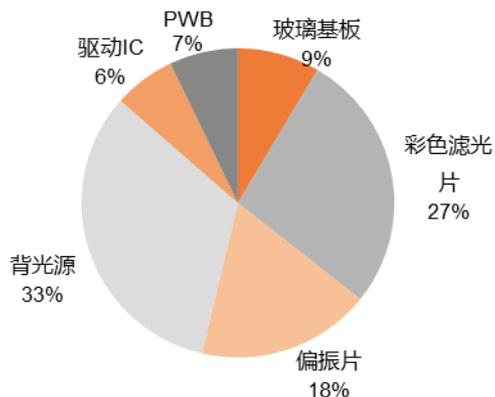
LCD面板上下游及盈利水平



17英寸LCD材料成本占比



32英寸LCD材料成本占比



注：一块面板需要两块基板，图中彩色滤光片中含有另一块基板的成本

面板上下游产业链

上游：主要为材料制造（主要包括液晶材料、玻璃基板、偏光片、背光源、自动化设备，光阻材料，膜材料，靶材，化工材料等），上游环节因为技术水平高容易形成行业垄断，因而可以获得较高的毛利率。例如玻璃基板作为液晶面板最关键的原材料，在液晶面板成本中占比为20%-30%。目前全球只有美国康宁、日本旭硝子、日本电气硝子等拥有生产技术。

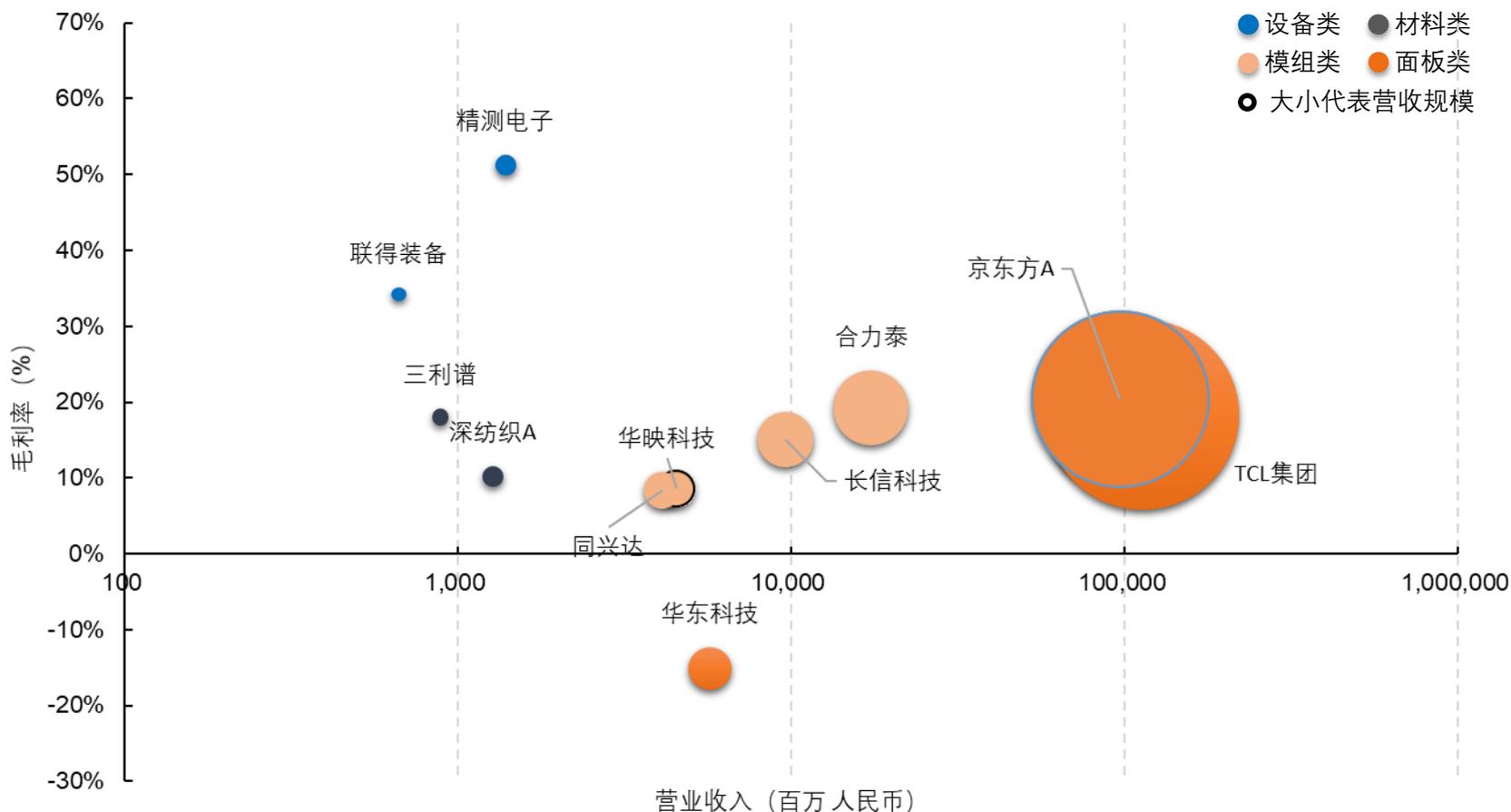
中游：主要是面板制造厂为主的加工制造，主要制程包括清洗、涂布、曝光、蚀刻、电镀等等。后续制程包括检查、切割、贴片、模组、成盒等等。目前液晶面板制造环节呈现中国大陆、中国台湾和韩国三足鼎立的格局。尤其在高世代线的投产，国内企业处于领先地位。

下游：以各种领域各类应用终端为主的品牌商、组装厂商等。在手机出货领域，主要有苹果、三星、华为、小米、OPPO和VIVO等；电视出货领域，主要有三星、LG、海信、TCL、康佳和长虹等。



显示屏-产业链上市企业

⊙ A股显示屏产业链上市企业



资料来源：Wind，平安证券研究所 备注：基于上市公司2018年年报数据

手机市场总览

显示屏篇

摄像头篇

芯片篇

内存篇

PCB篇

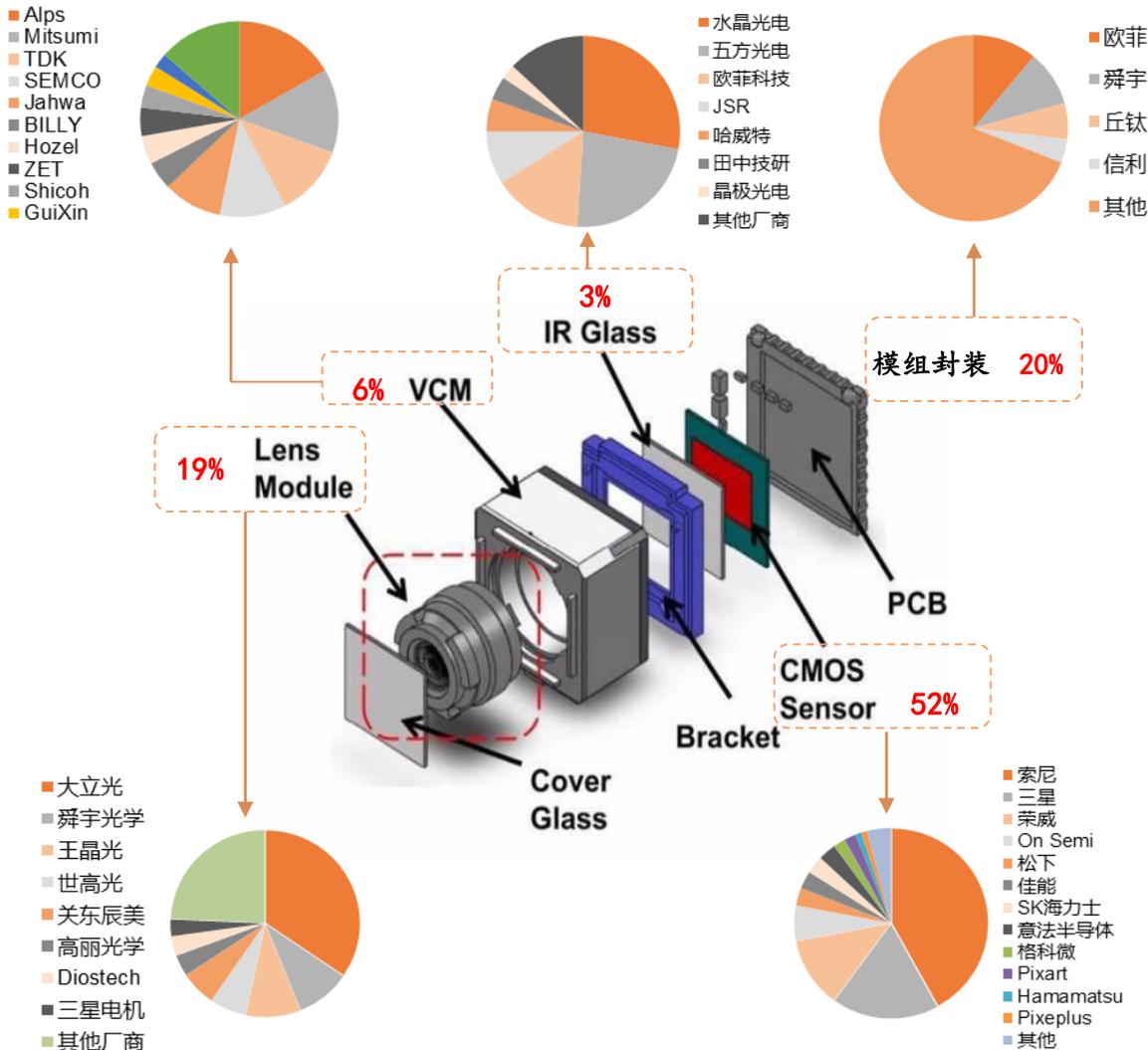
电池篇





摄像头-上下游及市场竞争格局

摄像头产业链情况



摄像头上下游

摄像头持续升级：智能手机是消费类电子产品领域最重要的产品，手机拍照质量是消费者关注的重点，因此光学领域一直是智能手机创新的重要方向，依次经历了像素升级、前后置摄像头、多摄像头、生物识别等发展阶段。

摄像头产业链结构：Sensor、VCM、Lense等构成产业的**上游**；**中游**的模组厂商负责将各种零部件封装成摄像头模组，**下游**应用于手机、平板、PC等各种电子产品。

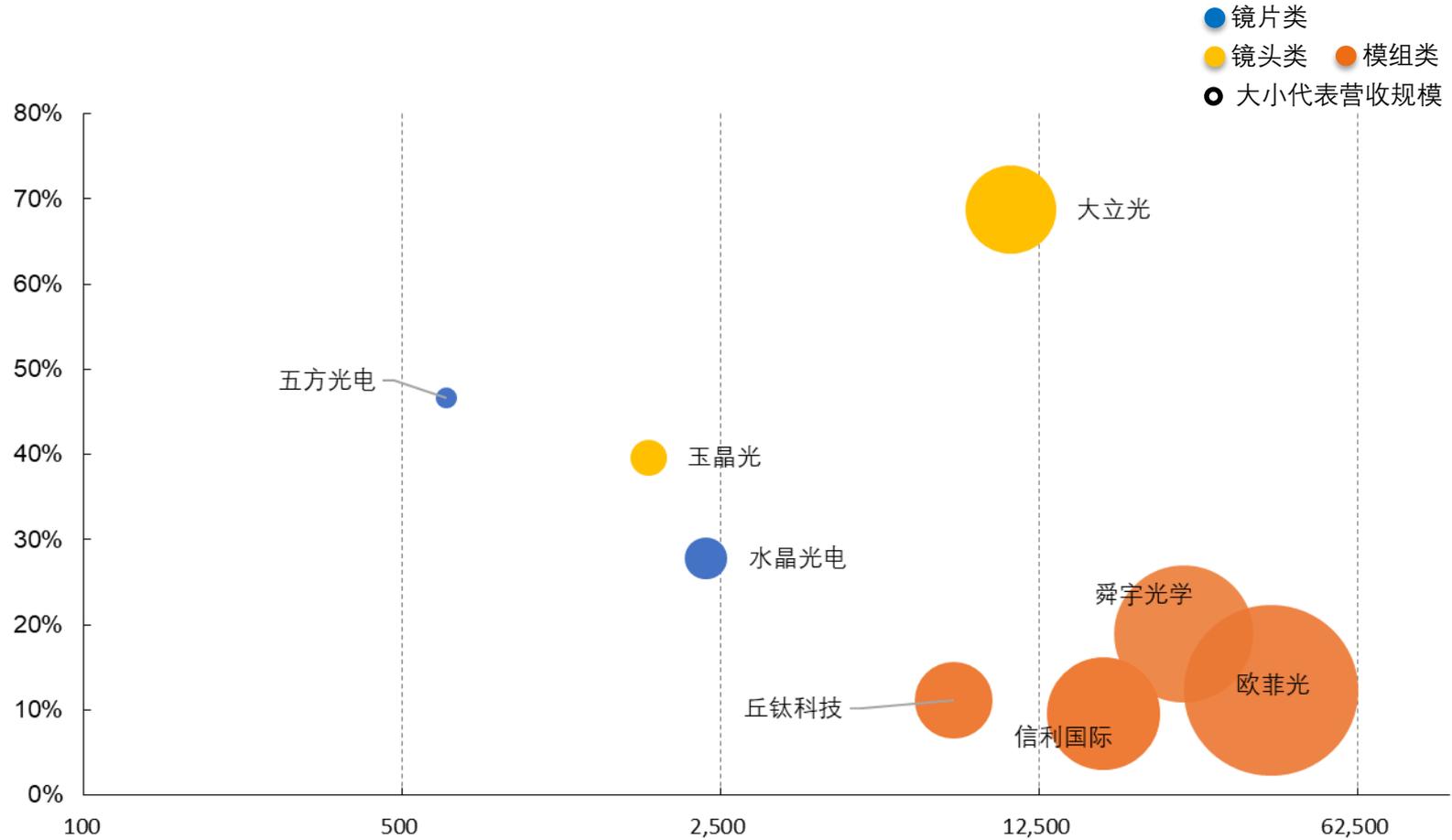
产业链的价值量分布：CIS图像传感器占据了52%的价值量，是价值量最高的部件；光学镜头和模组的价值量占比分别为19%和20%，两者旗鼓相当，仅次于CIS图像传感器；音圈马达和红外截止滤光片的价值量占比分别为6%和3%。

手机摄像头市场将稳步增长：后置双摄及三摄渗透率持续提升、像素升级以及3D、体感需求均带动着摄像头数量的增长。未来手机仍是摄像头市场的主要驱动力。



摄像头-产业链上市企业

摄像头产业链上市企业



备注：基于上市公司2018年年报数据

◎ 手机市场总览

◎ 显示屏篇

◎ 摄像头篇

◎ 芯片篇

◎ 内存篇

◎ 内存篇

◎ PCB





芯片-集成电路上下游

集成电路概况

集成电路产业分为设计、制造和封装测试三大环节：

设计

处于产业上游，毛利率较高。美国为主的公司处于领先地位，国内起步较晚，目前仍然处于追赶地位。

设备材料

是制造和封测的上游。材料市场几乎由日本企业垄断，加工设备主要是荷兰、日本、美国企业。

制造

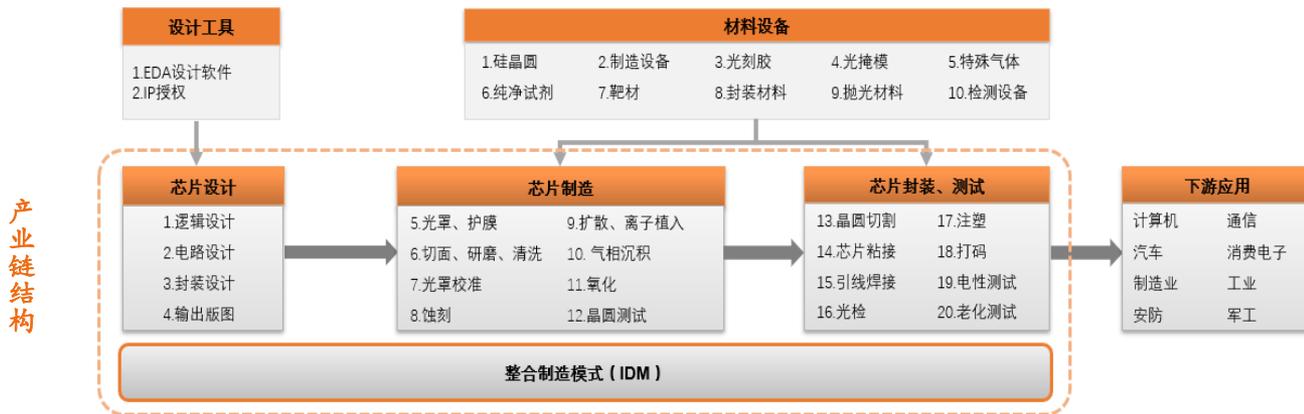
集成电路制造技术含量高，资本投入大。目前以台湾、美国、韩国企业处于领先地位。国内龙头目前落后世界领先水平工艺一代，大约5年时间。

封装测试

属于产业下游，目前国内封测领域已经处于世界第一梯队。

发展目标：《国家集成电路产业发展推进纲要》提出到2020年集成电路全行业销售收入年均增速超过20%，16/14nm制造工艺实现规模量产，并设立国家集成电路产业投资基金。

集成电路产业链

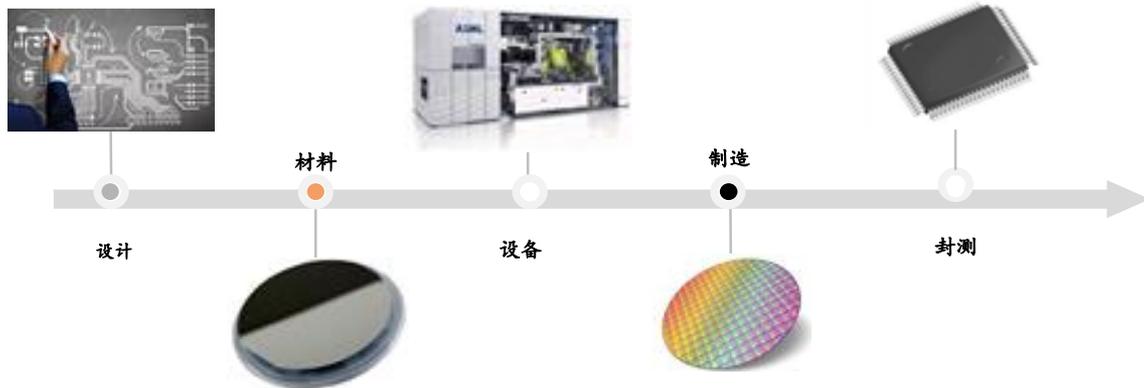


产业链结构

核心公司



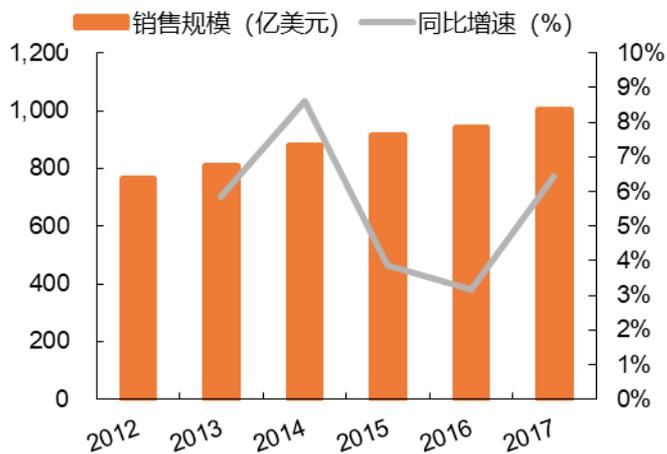
芯片制造流程



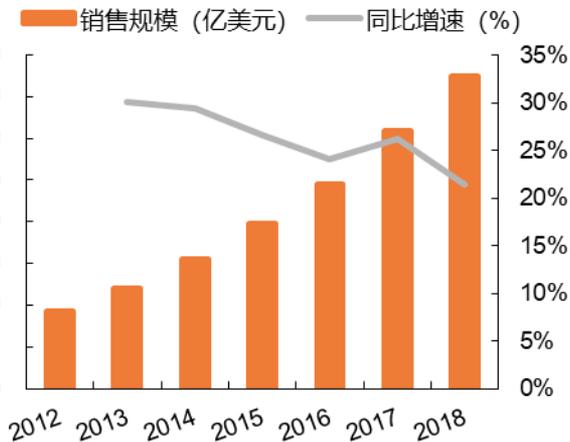


芯片-设计行业概况

全球IC设计业务销售收入规模统计



我国IC设计业务销售收入规模统计



2018年全球前十IC设计企业营收

2018 Rank	Company	2017 (亿美元)	2018 (亿美元)	YoY (%)
1	Broadcom	188.24	217.54	15.57%
2	Qualcomm	172.12	164.50	-4.43%
3	Nvidia	97.14	117.16	20.61%
4	MediaTek	78.26	78.94	0.87%
5	Hisilicon	56.45	75.73	34.15%
6	AMD	53.29	64.75	21.50%
7	Marvell	24.09	29.31	21.67%
8	Xilinx	24.76	29.04	17.29%
9	Novatek	15.47	18.18	17.52%
10	Realtek	13.70	15.19	10.88%
TOP 10 Total		723.52	810.34	12.00%

资料来源: IHS、wind, 平安证券研究所

IC设计市场概况

IC设计: 是将系统、逻辑与性能的设计要求转化为具体的物理版图的过程, 也是一个把产品从抽象过程一步步具体化、直至最终物理实现的过程。

整个IC设计过程可以粗略的分为确定项目需求、系统级设计、前端设计、后端设计四部分。

市场格局: 集成电路设计行业中少数巨头企业占据了主导地位, 其中美国IC设计行业仍处于领先地位。

从企业来看, 全球前十大芯片设计公司总营收规模达到810亿美元, 同比增长12%。其中博通同比增长15.6%, 以217.54亿美元营收居首; 高通同比下降了4.4%, 以164.50亿美元继续位居第二。

从地区分布来看, 2018年美国在全球芯片设计领域拥有68%的市场占有率, 居世界第一; 中国台湾地区市场占有率约16%, 居全球第二; 中国大陆则拥有13%的市场占有率, 位居世界第三。全球其他地区的份额仅占3%!



芯片-设备市场整体概况

设备市场整体概况

半导体集成电路制造过程极其复杂，需要用到的设备包括**硅片制造设备、晶圆制造设备、封装设备和辅助设备**等。

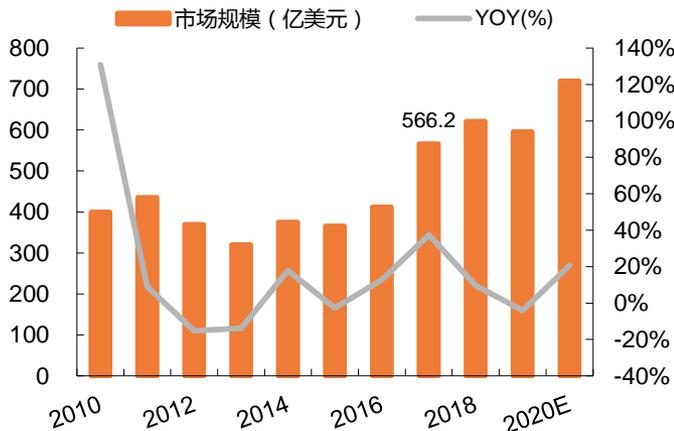
晶圆制造设备中，光刻机、刻蚀机和薄膜沉积设备为核心设备，分别占晶圆制造环节的比例约30%、25%和25%。

封装设备中，主要包括减薄机、划片机和封装机等。

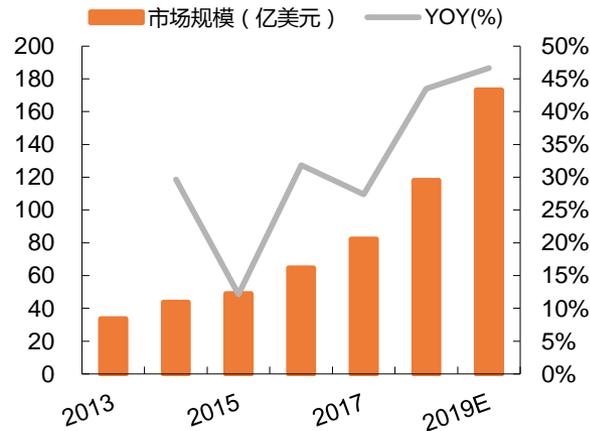
在2017年全球半导体设备市场区域分布情况中，韩国半导体市场规模达到179.5亿美元，位居榜首；其次为中国台湾，市场规模为114.9亿美元；排名第三的是中国大陆；其后分别为日本、北美、欧洲，市场规模分别为64.9亿美元、55.9亿美元、36.7亿美元。

中国市场逐步崛起：从半导体设备销售额情况看，从2014年开始，北美半导体设备投资逐年减少，日本基本维持稳定，整个半导体制造的产能转移到了韩国、中国台湾和大陆。随着众多晶圆厂在中国大陆投建，中国大陆设备市场增速将超过全球增速水平。

全球半导体设备市场规模及增速



中国大陆半导体制造设备市场规模及增速



主要环节设备需求

环节	设备名称
IC设计	掩膜制版机
	扩散炉
晶圆制造	单晶炉
	光刻机
	化学汽相淀积 (CVD) 设备
	显影机
	刻蚀机
	离子注入机
	CMP机台 (抛光)

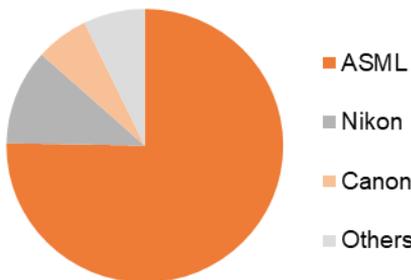
环节	设备名称
封装	减薄机
	划片机
	装片机
	度量缺陷检测设备
	键合机
测试	封装机
	测试机
	分选机
其他前端工序	探针台
	扩散、氧化及清洗设备

资料来源: IHS、wind, 平安证券研究所

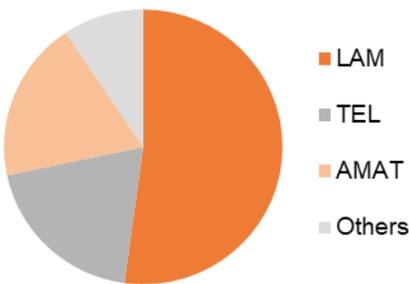


芯片-设备市场竞争格局

光刻机市场份额



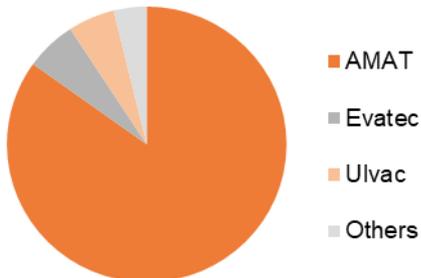
刻蚀机市场份额



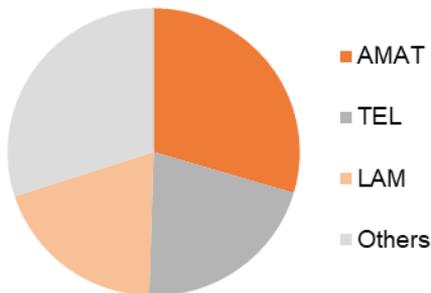
集成电路主要设备各部分占比



PVD市场份额



CVD市场份额



资料来源: IHS、wind, 平安证券研究所

行业发展趋势

半导体装备需要长期的积累

半导体设备技术难度高、研发周期长、投资金额高、**依赖高级技术人员和高水平的研发手段, 具备非常高的技术门槛。**国内半导体装备企业虽然在近年内展现了高速增长的发展趋势, 但是毕竟发展时间有限, 与美、日等国家相比还是存在一定的差距。

半导体装备是一个高度垄断的市场

根据各细分设备市场占有率统计数据, **在光刻机、PVD、刻蚀机、氧化/扩散设备领域, 前三家设备商的总市占率都达90%以上,**而且行业龙头基本都能占据一半的市场, 所以要想在半导体装备市场中能分一杯羹, 公司就必须在细分领域中名列前茅。

光刻机被誉为半导体产业皇冠上的明珠

每颗芯片诞生之初, 都要经过光刻技术的锻造。光刻决定了半导体线路的精度, 以及芯片功耗与性能。以核心设备光刻机为例, 荷兰公司阿斯麦 (ASML.O) 是全球最大的半导体光刻机设备及服务提供商, 在细分领域具备垄断地位, 在高端光刻机市场占据70%以上份额。



芯片-材料市场概况

材料市场概况

半导体材料，可以分为晶圆制造需要的材料和封装需要的材料。

晶圆制造所需的材料是核心：

大体可以分成：硅片、靶材、CMP抛光材料（主要是抛光垫和抛光液），光刻胶，湿电子化学品（主要是高纯试剂和光刻胶配套试剂），电子特种气体，光罩（光掩膜），以及其他。

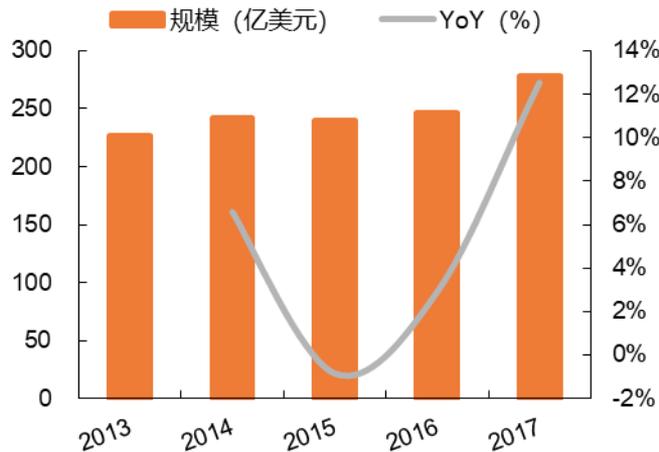
硅片是半导体制造重要材料：

硅片、气体、光掩模和光刻胶四种材料市场规模占整体比例67%以上，硅片和硅基材料是集成电路晶圆制造中占比最大的基础材料，占半导体制造材料市场比重约为32%。

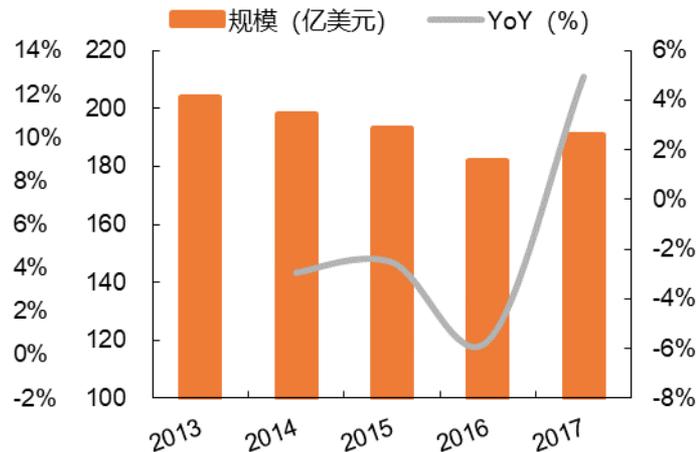
封装材料：

包括引线框架、封装基板、陶瓷封装材料、键合丝、包封材料、芯片粘结材料等，其中封装基板已经成为封装材料细分领域销售占比最大的原材料，比重超过50%，全球市场规模接近百亿美金。在半导体材料领域，高端产品市场技术壁垒较高，国内企业长期研发投入和积累不足。

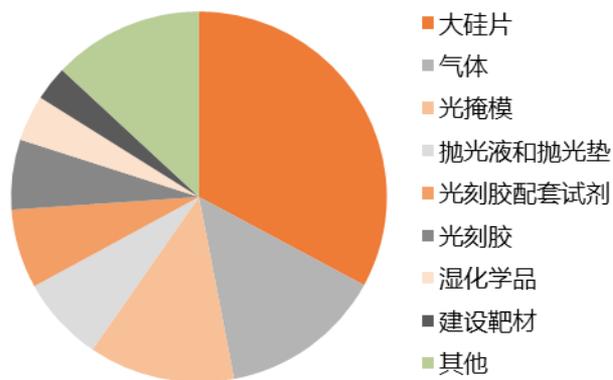
全球半导体晶圆制造材料规模及增速



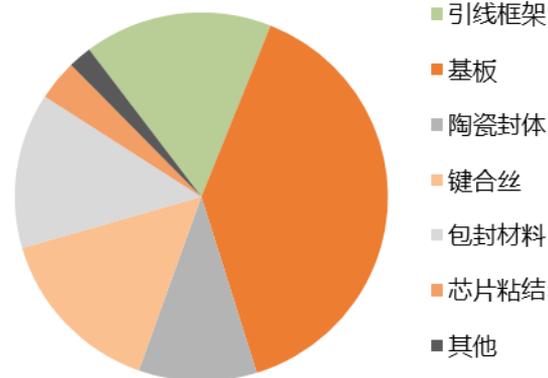
全球半导体封装材料规模及增速



半导体晶圆制造材料市场构成情况



半导体封装材料市场构成情况

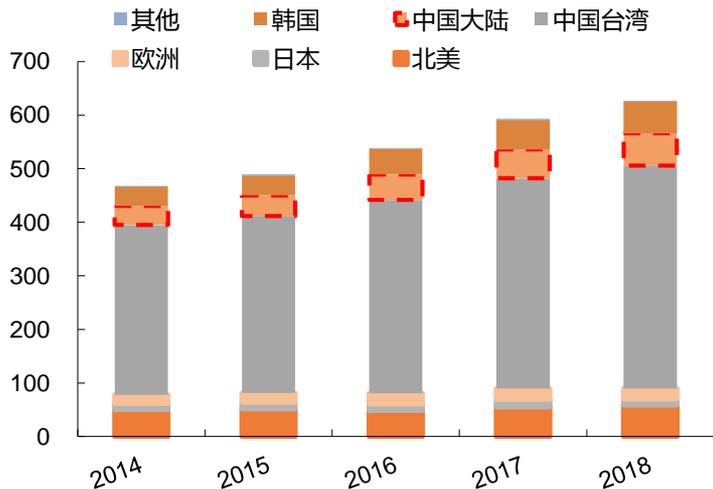


资料来源：IHS、wind，平安证券研究所

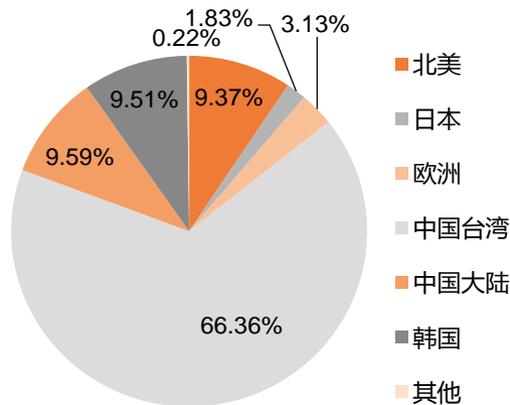


芯片-晶圆代工市场市场概况

全球晶圆代工市场规模（亿美元）



全球晶圆代工市场各地区份额



晶圆代工竞争格局

中国台湾在代工市场位居榜首

2018年，全球芯片代工产业市场规模为627亿美金，同比增长5.72%。国内芯片代工产业市场规模为60.16亿美元，同比增长11.69%。

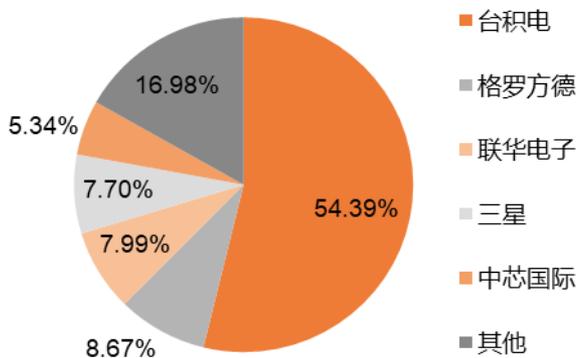
从企业来看，2018年台积电以54.39%的市场占有率处于绝对领先的地位，格罗方德和联华电子分列第二、第三。国内厂商中芯国际暂列第五。

从制程工艺来看，领先工艺（7nm+10nm）目前占据13%的市场份额，主要用于CPU、GPU等超大规模逻辑集成电路的制造。主要用于存储器件制造的14nm-28nm工艺占据了34%的市场份额；MCU/MPU、模拟器件、分立器件和传感器主要使用40nm以上工艺，占据了剩余的41%市场份额。

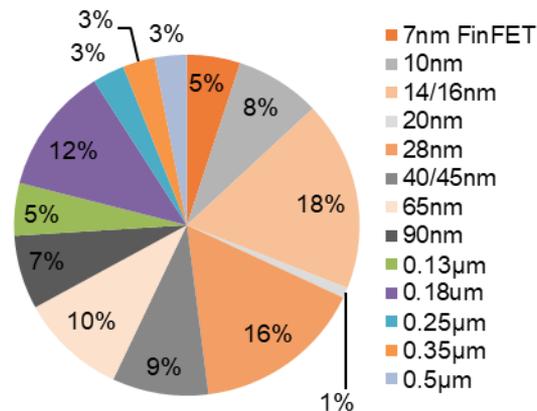
国内厂商的产能扩张表明中国在集成电路制造加工的话语权在增强

根据SEMI数据，2017-2020年全球新开工集成电路制造厂有四分之一集中在国内，投产规模处于世界第一。大陆代工厂的扩建和新建，以中芯国际上海线、华力微电子上海线、华虹无锡线为主。

全球晶圆代工不同厂商份额



全球不同制程半导体产品收入占比



资料来源：IHS、wind，平安证券研究所



芯片-封测市场格局

行业发展趋势

国内封测产业进入世界第一梯队

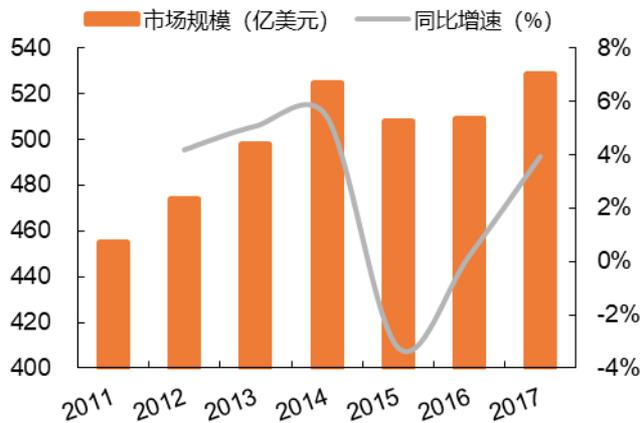
封测的技术含量相对较低，国内企业最早以此为切入点进入集成电路产业，近年来，国内封测企业通过外延式扩张获得了良好的产业竞争力，技术实力和销售规模已进入世界第一梯队。

在芯片制造产能向大陆转移的大趋势下，大陆封测企业近水楼台，抢占了中国台湾、美国、日韩封测企业的份额。2018年国内封测三巨头长电科技、华天科技、通富微电在全球行业中分别排名第三、第六、第七。

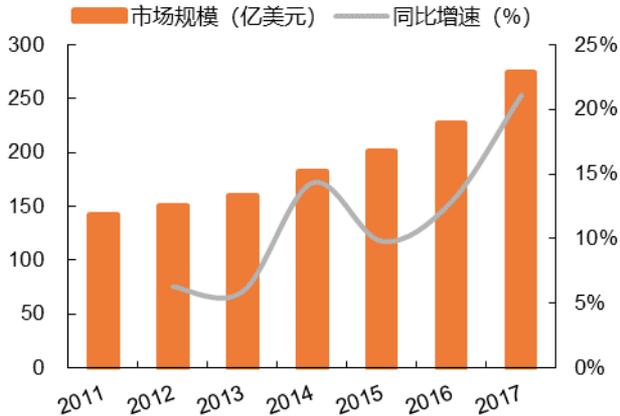
大基金扶持国内封测龙头海外并购，行业规模显著提升

长电科技联合产业基金、芯电半导体收购新加坡封测厂星科金朋，华天科技收购美国FCI，通富微电联合大基金收购AMD苏州和槟城封测厂，晶方科技则购入英飞凌智瑞达部分资产。全球十大封测厂通过这一系列并购后已经基本形成了日月光-矽品科技、安靠-J-Devices、长电科技-星科金朋等三大阵营。受中美贸易摩擦影响，国内科技企业订单回流。

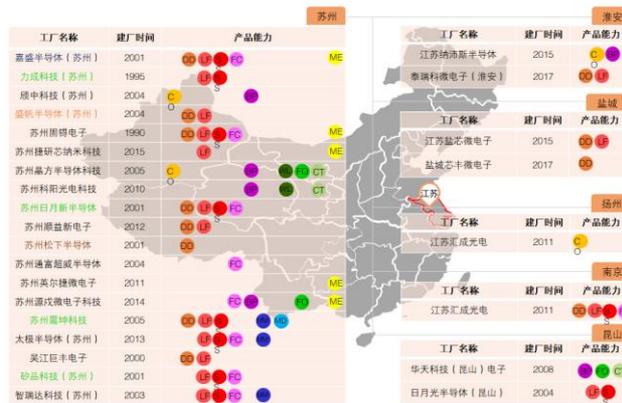
全球半导体封装测试市场规模



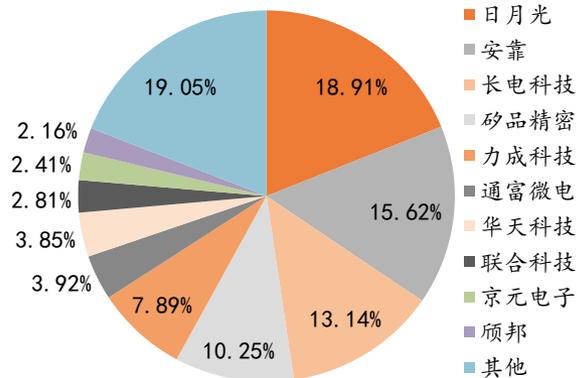
中国半导体封装测试市场规模



中国大陆地区封装代工厂分布图-江苏为例



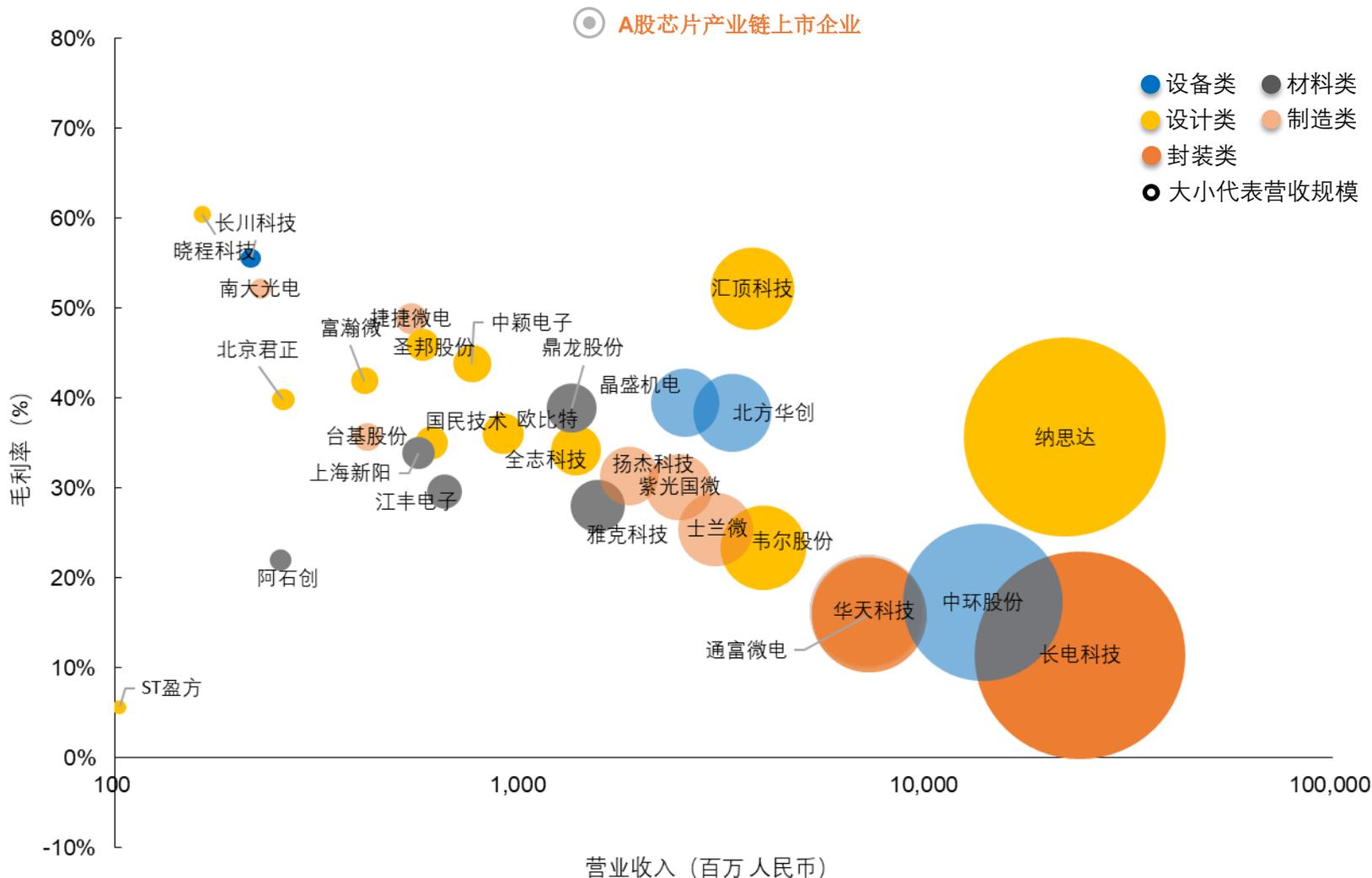
全球封测企业市场份额



资料来源: wind, 平安证券研究所



芯片-产业链上市企业



资料来源: Wind, 平安证券研究所 备注: 基于上市公司2018年年报数据

◎ 手机市场总览

◎ 显示屏篇

◎ 摄像头篇

◎ 芯片篇

◎ 内存篇

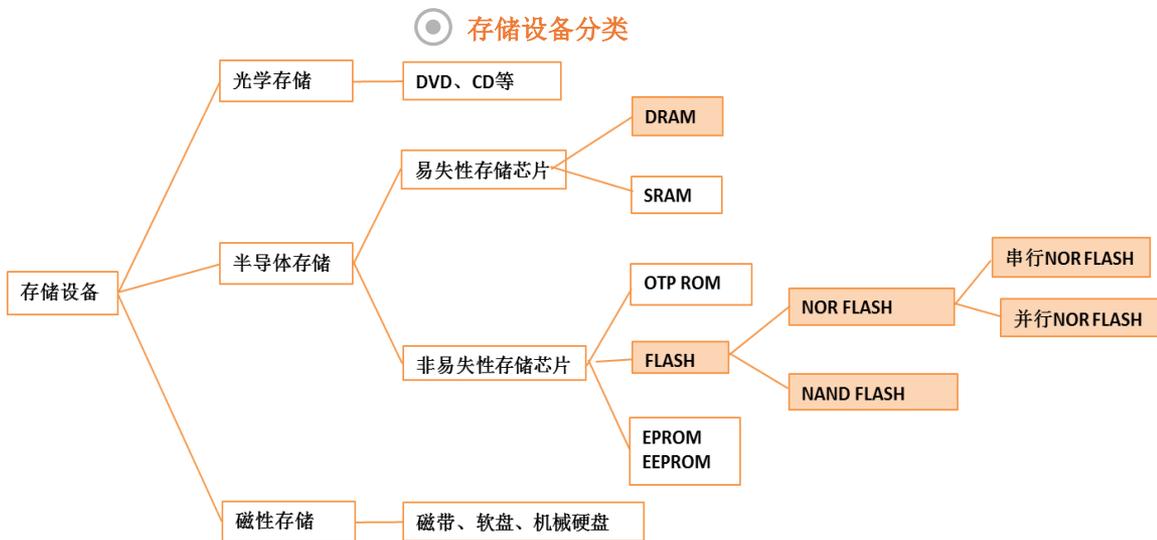
◎ PCB篇

◎ 电池篇





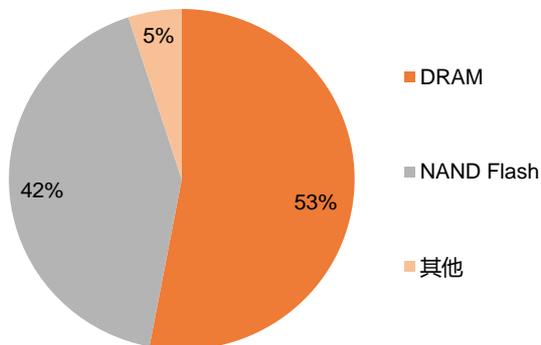
内存-存储器主要分类



◎ 不同存储器主要参数指标

指标	DRAM	NAND	NOR
尺寸 (F:制程规格)	6-12F ²	4F ²	10F ²
非易失性	否	是	是
可擦写次数	无限	10 ³ -10 ⁶	10 ⁴ -10 ⁵
读取访问时间	10ns	10-100ns	几十ns
写入访问时间	10ns	1-10 μs	1-10s
量产及试剂品研发情况	成熟量产	成熟量产	成熟量产
当前制程	18nm	16nm	32nm
功耗	中	高	高
成本	高	低	中
抗辐射性	高	中	中

◎ 存储器主要市场占比



资料来源: Gartner, 平安证券研究所

内存主要分类

在目前市场上, DRAM、FLASH是存储器产业的主要构成部分。就目前 PC 内存市场来说, 更高密度、更大带宽、更低功耗、更短延时、更低成本的DRAM 仍是不二之选。而在通信领域、消费领域和计算机领域, FLASH具有寿命长、体积小、功耗低、抗振性强, 非易失性等优点, 逐渐成为目前最有潜力, 发展最快的存储器芯片产品。

DRAM

即动态随机存取存储器, DRAM 需要不断的刷新, 才能保存数据, 主要应用在内存里;

NAND Flash

可以实现大容量存储, 具有高写入和擦除速度, 适用于大量数据的存储, 应用市场包括数码相机、记忆卡、U 盘及固态硬盘 (SSD) 等;

NOR Flash

主要用来存储代码及部分数据, 是功能性手机、DVD、TV、USB Key、机顶盒、物联网设备等代码闪存应用领域的首选



内存-下游集中在智能手机和服务器、PC端

存储芯片下游应用

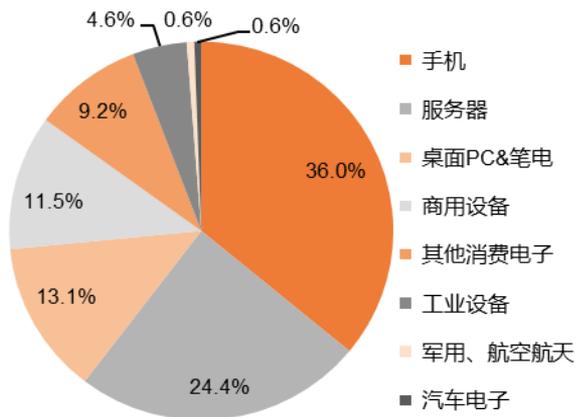
存储芯片下游的主要客户集中在智能手机和服务器、PC端：根据IDC预测，2019年智能手机出货量或为14.23亿台，较2018年的14.06亿台有1%的增长；服务器出货量方面，2019年增速面临较大压力，云计算是服务器需求的主要驱动，受到谷歌、亚马逊、阿里等公司资本支出增速放缓的影响，预计2019年服务器出货量为1245万台，同比增长6%；另外PC市场已经连续6年出现下滑，2018年PC总出货量2.59亿台，同比下降1.3%。

需求端的消费升级为存储芯片带来新的增量：目前高端智能手机内存存在4GB至10GB之间，NAND在256GB至1T之间。PC、笔记本电脑较为稳定，高端PC、笔记本电脑内存存在16GB至32GB之间。智能手机和服务器市场比重较大，超过60%。智能手机是存储芯片的主要驱动，从2017年开始，云计算需求的爆发使得服务器超过PC成为存储芯片第二大驱动力。

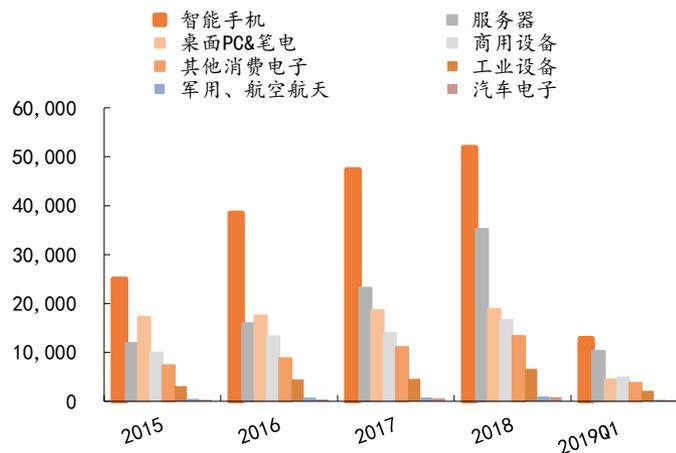
主流智能手机DRAM、NAND规格

品类	规格	DRAM			NAND		
		2017	2018	2019E	2017	2018	2019E
智能手机	高端	2GB~4GB	4GB~8GB	4GB~10GB	128G~256GB	256GB~512GB	256GB~1TB
	中端	1G~4G	2G~6G	2G~8G	64GB	64GB~128GB	128GB~256GB
	低端	1G~4G	2G~6G	2G~8G	32GB	32~64GB	32GB~64GB
PC、笔记本电脑	高端	8GB~16GB	16GB~32GB	16GB~32GB	512GB	1TB	1TB
	中端	4GB	8GB	8GB	256GB	512G	512G
	低端	4GB	8GB	8GB	128GB	128GB	128GB

2018存储芯片下游领域销售额占比



存储芯片下游销售额（百万美元）

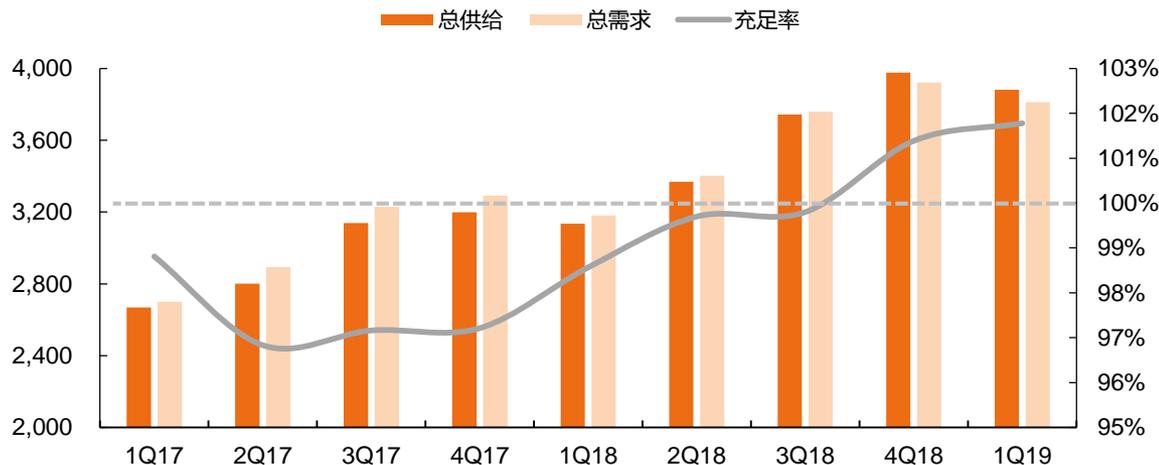


资料来源：Gartner，平安证券研究所



内存-巨头垄断，短期需求不足

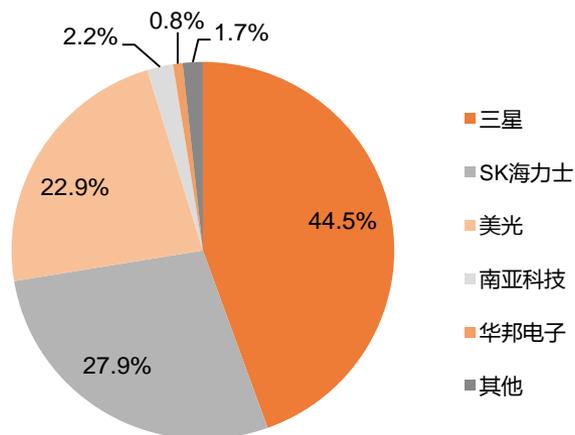
存储芯片市场供给需求变动（百万GB）



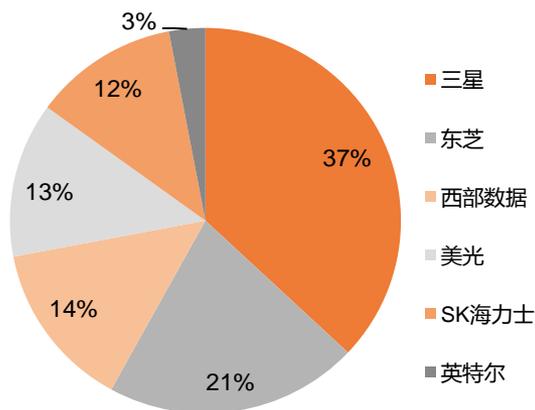
内存竞争格局

市场面临短期需求不足，供给过剩的情况：目前固态硬盘价格仍然是机械硬盘的4倍以上，当价格下探到机械硬盘2倍附近时，固态硬盘有望在服务器市场实现大规模替代机械硬盘，市场空间仍然巨大。在NAND方面，3D NAND已经实现了96层堆叠，预计明年有望试产128层NAND，单位容量上升导致价格下降。

全球DRAM各厂商市场份额



全球NAND各厂商市场份额



国际大厂垄断，供给弹性较低：存储器产业基本采用的是IDM模式，即拥有自己的晶圆制造厂与封测厂，实现资源的内部整合优势，具有较高的利润率。韩国半导体行业两大巨头三星（44.5%）和SK海力士（27.9%），在全球DRAM市场份额合计达到72.4%，美光科技（22.9%）、南亚科技（2.2%）、华邦电子（0.8%）分列其后。总的来说，DRAM扩产受困于技术瓶颈和国际大厂的垄断。存储芯片供给主要集中在三星、海力士和美光三家厂商，产能的扩张需要一年以上的的时间，难以在短期提高，也因此导致存储芯片供给弹性较低。

资料来源：Gartner，平安证券研究所



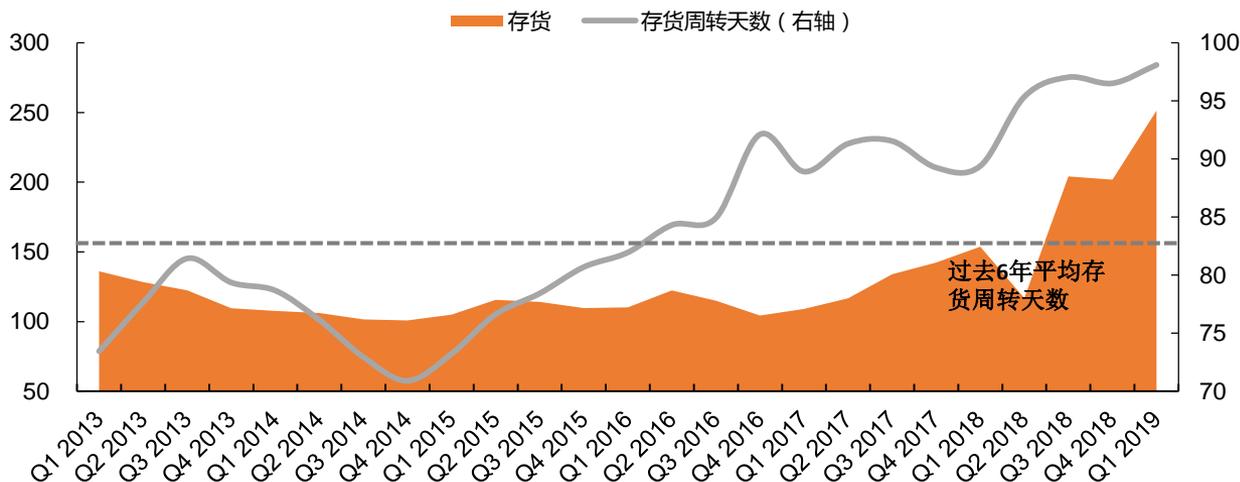
内存-库存高企，资本支出下降

库存高企，资本支出下降

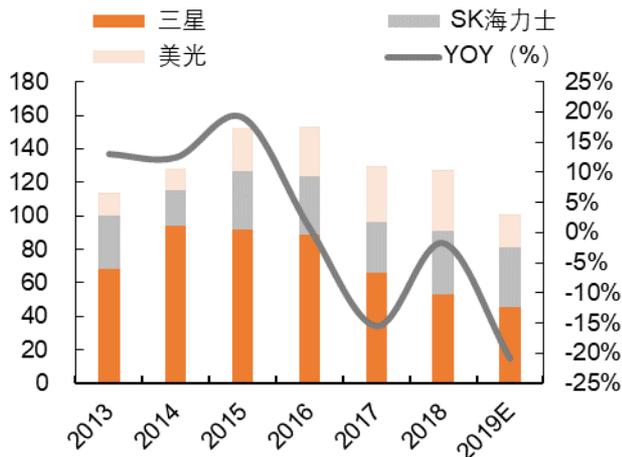
库存高企：2018Q2-2019Q1，存货周转天数达到了97天的历史高位，同步下跌的市场价格也印证了需求的疲软。从历史库存变动情况来看，2014年下游需求旺盛，供给不足，平均存货周转天数维持在75天左右的低位。2015年至2016年内存工艺升级（20nm到1xnm）成本上升，平均周转天数相应上升至80天左右；2017年，内存工艺再次升级（1xnm到1ynm），同时云计算和数字货币需求旺盛，平均周转天数维持在90天左右。在需求端没有发生重大变化的情况下，内存价格走势主要取决于三星、海力士和美光三家存储大厂的产能与库存变动。

资本支出下降：DRAM资本支出增速在2015年达到高点，收到下游需求增速放缓的影响，资本支出从2016年开始呈现整体下滑的趋势。NAND受益于替代机械硬盘的趋势，2016年以来资本支出上升较快。目前整个半导体处于下行周期，为了应对进一步下跌，三星、海力士和美光宣布下调2019年资本支出10至15个百分点。但资本支出属于中长期影响因素，短期难以遏制价格下行。

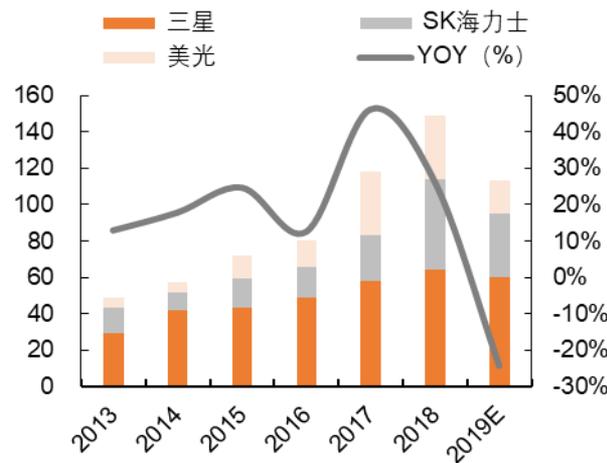
存储芯片上游库存情况（亿美元）



DRAM资本支出变动（亿美元）



NAND资本支出变动（亿美元）



资料来源：Gartner，平安证券研究所



内存-国内积极追赶

国内存储分布



国内存储建设投资额

	新厂位置	产品类型	工艺水平 (nm)	月产能(万片)	总投资
福建晋华	泉州	DRAM	32	6	370亿元
合肥长鑫	合肥	DRAM	19	12.5	494亿元
紫光	武汉(长江存储)	NAND	20/18	30	240亿美元
	南京	DRAM、NAND	/	10(一期)	300亿美元
兆易创新	合肥	DRAM	19	0.2-0.3	180亿元

资料来源：百度，平安证券研究所

国内积极追赶

国内三大存储基地：目前，国产DRAM投资以福建晋华和合肥长鑫两大阵营为主。其中，福建晋华的是32nm的DRAM利基型产品，主攻消费型电子市场；合肥长鑫的是19nm DRAM，主攻行动式内存产品。此外，长江存储和兆易创新也对DRAM进行了布局。

合肥长鑫：2018年年底推出8Gb DDR4工程样品，2019年三季度将推出8Gb LPDDR4，到2019年年底，产能将达到2万片一个月。从2020年开始，公司则开始规划二厂，2021年则完成17nm的研发。

长江存储：将在8月份发布的Xtacking 2.0，计划在年底量产64层3D NAND，同时将导入Xtacking架构应用，并规划在2020年跳过96层3D NAND技术进入128层3D NAND阶段。

专利仍然需要积累：随着时间的推进，包括三巨头三星、海力士、美光在内的国外存储器厂商积累了大量专利，而我国DRAM产业由于还处于起步期，专利积累极为薄弱，在产业进入诉讼高发期的背景下，我国既未获得有效技术授权，需要依靠长期的积累。

手机市场总览

显示屏篇

摄像头篇

芯片篇

内存篇

PCB篇

电池篇





PCB-行业上下游

行业发展趋势

PCB产业链基本上是按照原材料-覆铜板-PCB-产品应用来传导：从产业链来看，PCB上游主要原材料为覆铜板、铜箔、铜球，其主要原料为铜和玻纤等，下游应用主要是消费电子、计算机、汽车等，因此，PCB产业上下游与宏观经济波动联系紧密，行业产值增速与全球GDP波动趋势大体一致。

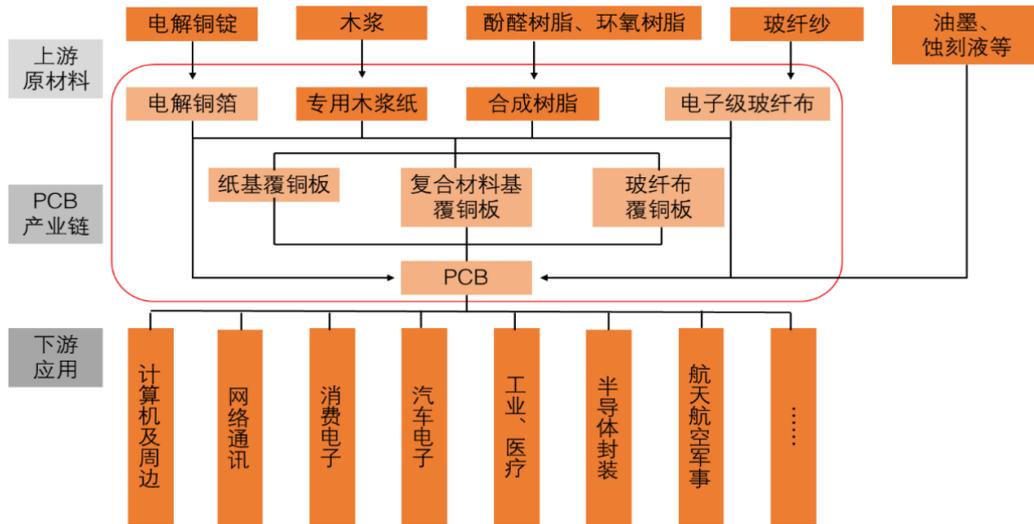
自2000年以来，全球PCB产业的发展 and 增长呈现出三个阶段：

第一个阶段（2000年~2002年底），由于互联网泡沫破灭导致的全球经济紧缩和不景气，下游电子终端产品的需求放缓，全球PCB产值出现下跌；

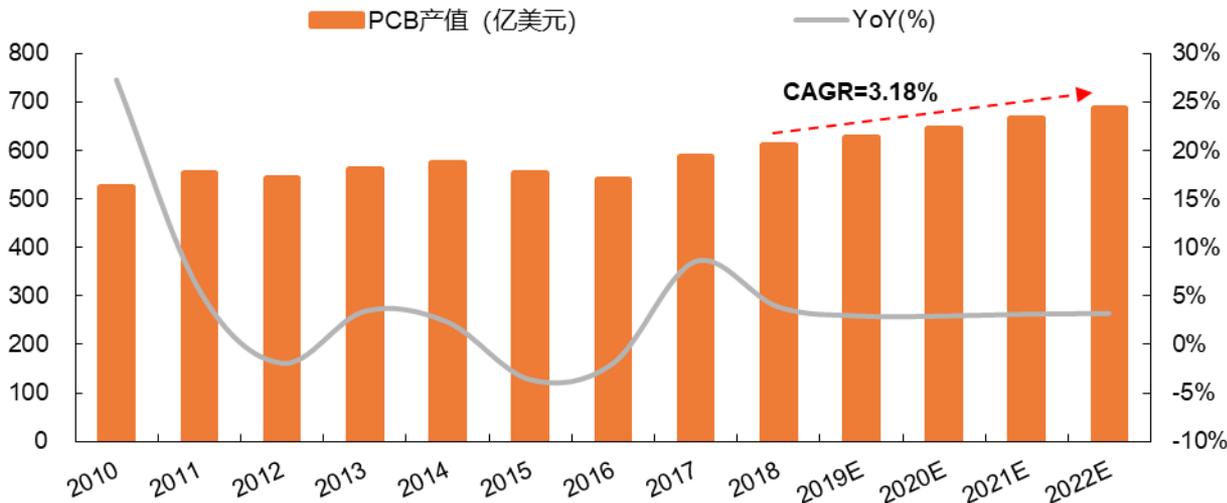
第二个阶段（2003年初~2008年上半年），受益于全球经济的良好复苏局面以及电子产品不断创新带来的需求高增长，PCB行业产值快速增长；

第三个阶段（2008年下半年~至今），金融危机打乱了PCB行业良好的增长态势，2009年PCB行业经历寒冬，伴随着下游智能手机、平板电脑等新型电子产品消费的兴起，PCB产值迅速恢复，现在已超过金融危机爆发前的峰值。

PCB上下游产业链



全球PCB产值及增速

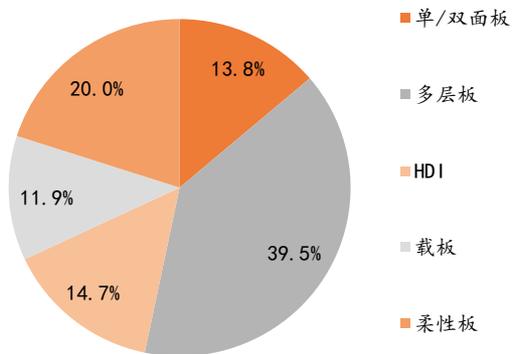


资料来源: Prisma, 平安证券研究所

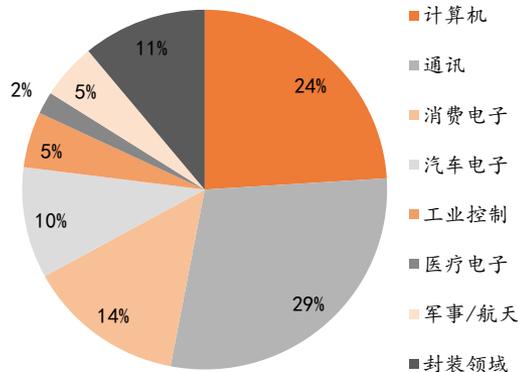


PCB-大陆转移积极承接全球产能，成发展主力

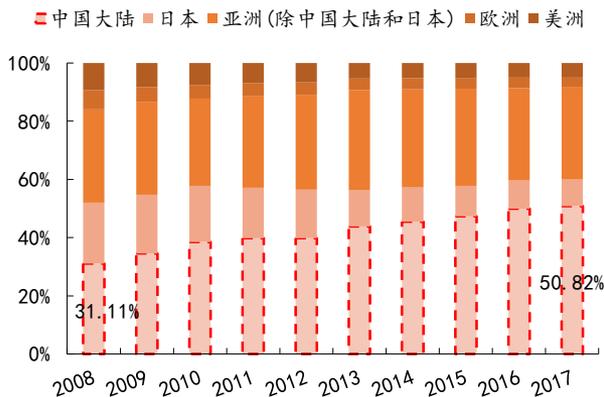
不同种类PCB板的产值占比



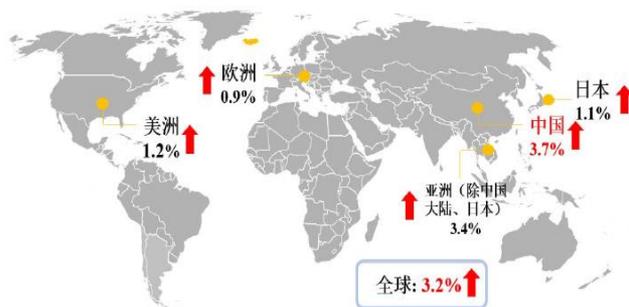
PCB按照下游应用分类



大陆PCB产值全球占比不断提升



2017-2022全球PCB产业发展预测



资料来源: Prisma, 平安证券研究所

大陆转移积极承接全球产能

广义的PCB可以分为硬板和柔性板(FPC),硬板依照层数来分可分为单面板/双面板、多层板、HDI和载板,一般多层板多为4层或6层板,复杂的甚至可高达几十层。PCB作为“电子产品之母”,在产业链中起到了承上启下的作用,其下游应用领域十分广阔。计算机、通讯、消费电子、汽车电子规模占比分别为24%、29%、14%、10%。

回首PCB发展历程,大致遵循欧美→日本→中国台湾→大陆的趋势:目前产业向大陆转移趋势已经确立。20世纪90年代美国PCB产业达到顶峰,2000年左右日本PCB行业迎来了自己的黄金时刻,后续中国台湾厂商受益于代工行业及智能手机的爆发,多家公司跃居成为全球PCB行业龙头。当前时点,全球PCB产能往大陆转移,一方面是由于大陆人工成本相对于发达国家较低,另一方面是发达地区的环保政策较为严苛。据Prisma预测,2022年中国PCB产值将达356.86亿美元,CAGR=3.7%,超过全球年复合增速3.2%



PCB-手机FPC用量持续增加

行业发展趋势

FPC在智能手机的应用范围覆盖了闪光灯&电源线、天线、振动器、扬声器、侧键、摄像头、主板、显示和触控模组、HOME键、SIM卡托、独立背光、耳机孔和麦克风用FPC等。

近年苹果每次的创新及硬件升级均带来了FPC用量的增加：从iPhone 6指纹识别模块的应用，iPhone 7plus双摄像头的应用，到2017年iPhone X零组件迎来了空前的升级，iPhone X的FPC用量已达20片以上，单机价值量从上一代的30美金左右提升至40美金以上。

苹果的创新历来是消费电子产业链追逐的热点，苹果产品中的FPC用量增长不仅能直接给各FPC厂商提供大量订单，还会拉动安卓阵营各厂商对其智能产品FPC用量的投入，拉升FPC的需求。目前Android阵营主流手机的FPC用量逐步提升，三星单机用量约12-13片，H0V单机用量约10-12片。现阶段智能手机FPC的单机用量平均达到了10-15片，未来随着智能穿戴设备出货量的提升以及消费电子轻薄化和创新不止，FPC的市场空间将有更广阔的运用。

◎ 智能手机所需FPC片数

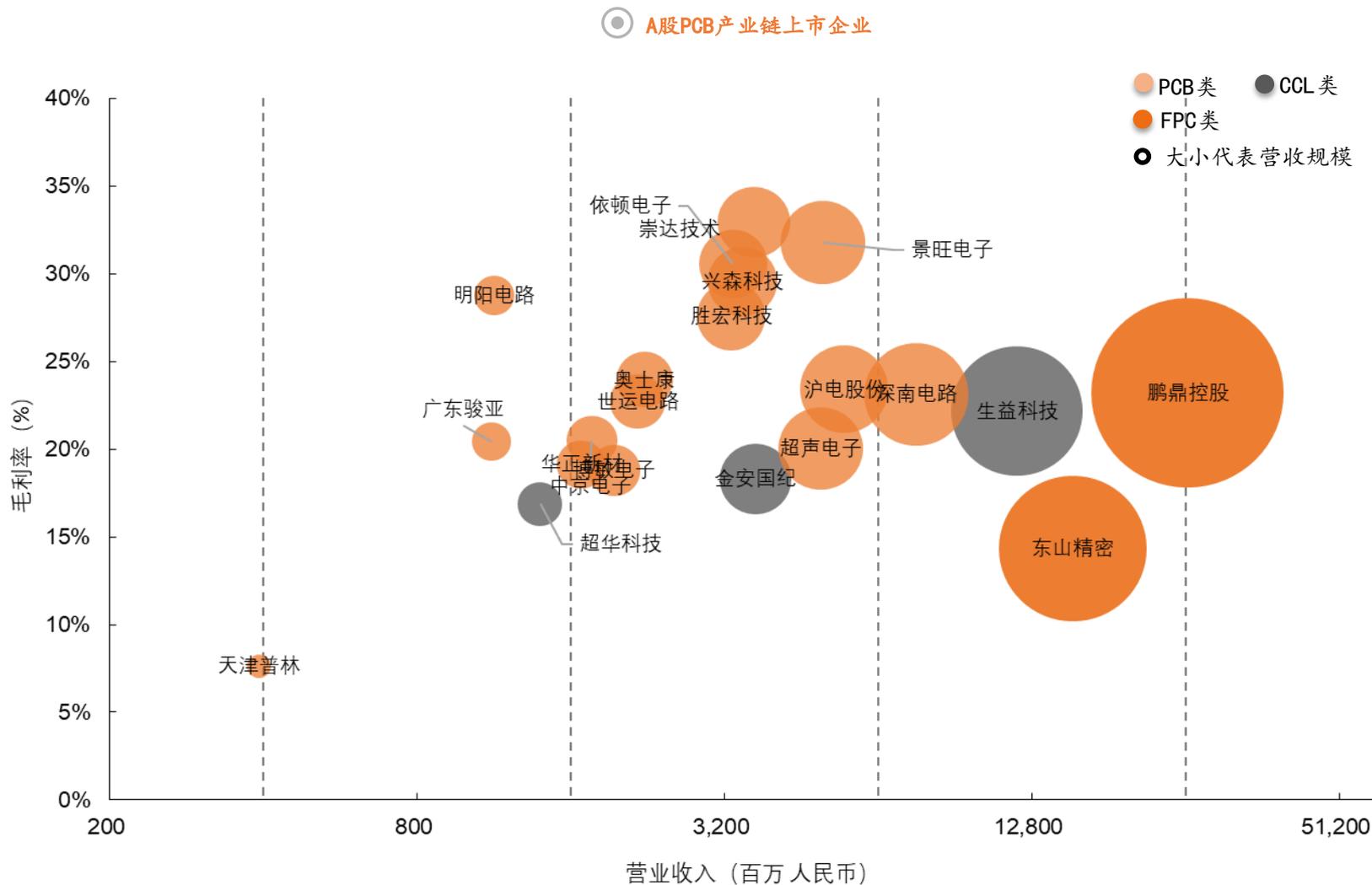


序号	器件名称	序号	器件名称
1	闪光灯&电源线用FPC	8	主摄像头用FPC
2	天线用FPC	9	显示模组用及触控模组用FPC
3	振动器用FPC	10	Home键用FPC
4	扬声器用FPC	11	SIM卡座用FPC
5	侧键用FPC	12	独立背光用FPC
6	次摄像头用FPC	13	耳机孔和麦克风用FPC
7	主板用FPC		

资料来源：弘信电子，平安证券研究所



PCB-产业链上市企业



资料来源: Wind, 平安证券研究所 备注: 基于上市公司2018年年报数据

手机市场总览

显示屏篇

摄像头篇

芯片篇

内存篇

PCB篇

电池篇



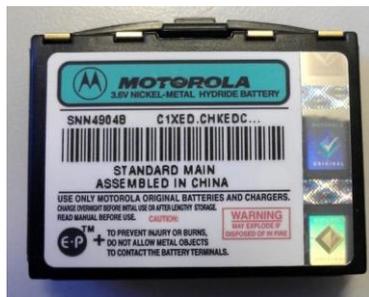


电池-锂电池性能优越成为主流

手机电池发展路径



诺基亚发布的1011
采用镍镉电池包



摩托罗拉StarTAC
采用镍氢电池



华为
采用锂电池

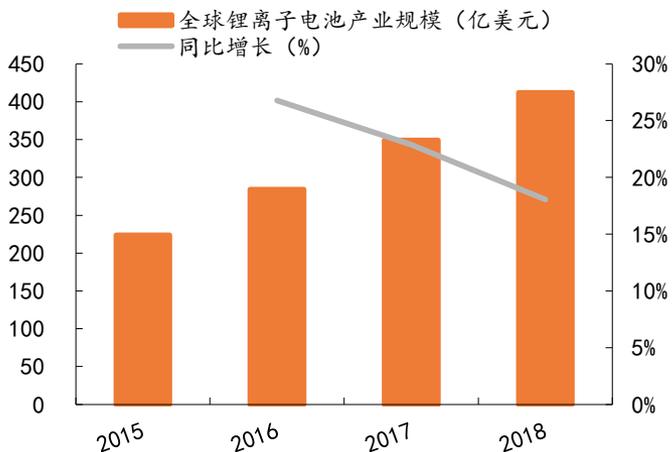
手机电池发展路径

手机电池是为手机提供电力的储能工具，由三部分组成：电芯、保护电路和外壳，手机电池主要分三大类：镍镉电池、镍氢电池和锂电池。

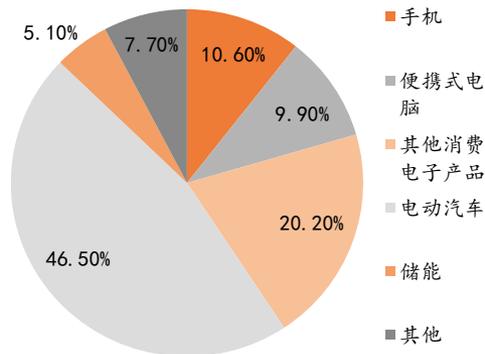
镍镉电池含金属镉，对环境有污染，并且电池记忆效应明显而电量又不占优势，对于需要随用随充的手机来说不太合适，逐步被淘汰。而镍氢电池，虽然十分环保，但具有较轻微的记忆效应，但随着技术的成熟这个问题已经得到缓解。相比锂离子电池，它在容量上存在硬伤，而且随着后者成本的降低，镍氢电池的成本优势不再，所以最终锂离子电池将二者取代。

全球锂离子电池继续保持快速增长势头：在全球电动汽车市场快速增长带动下，全球锂离子电池继续保持快速增长势头。2018年全球锂离子电池产业规模首次突破400亿美元，达到412亿美元，同比增长18%；按容量计算，2018年消费类锂离子电池（含手机、便携式电脑和其他消费电子产品）占比达到40.7%，相比2017年下降了7.3个百分点。

2015-2018年全球锂离子电池产业规模



全球锂离子电池产品结构 (按容量)



资料来源：百度，平安证券研究所



电池-行业上下游及竞争格局

电池上下游

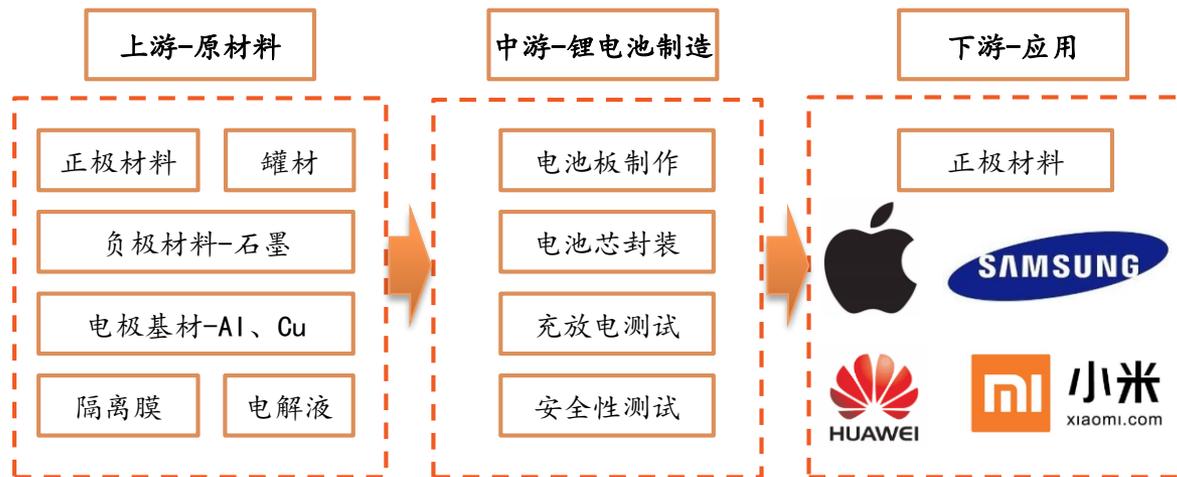
锂离子电池产业可以分为**上游**的原材料（主要有正极材料、负极材料、电解液和电池隔膜4部分组成。正极材料是锂电池的核心，也是区别多种锂电池的依据，且其成本占锂电池总成本的40%以上）；**中游**产品制造与组装；**下游**的应用三大范畴。目前手机电池的**电芯**主要由三星电子、LG化学等提供。国内主要涉及领域在PACK封装环节，主要上市公司为德赛电池和欣旺达。

手机电池朝体积小、容量大、重量轻、能量密度高的方向发展：1) 随着手机的轻薄化，内部空间使用受限，手机电池需要尽可能朝体积小、重量轻发展；2) 手机功能增加，续航要求的提升直接导致手机电池容量的增加。

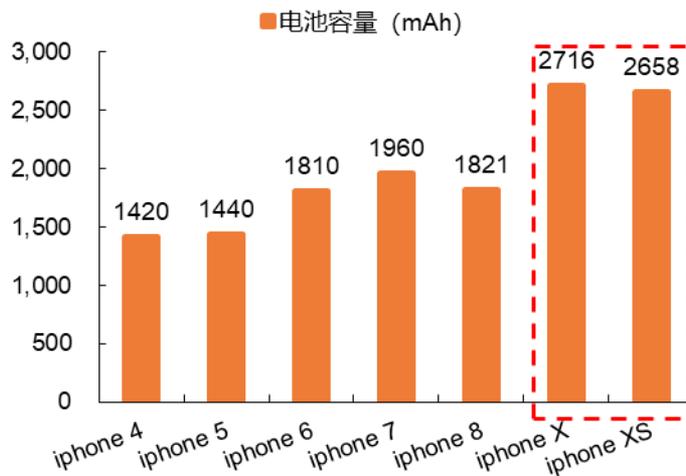
一方面：2013年以后，手机电池开始提升能量密度。厂商或者通过改善工艺，提高材料的压实密度，或者通过其他手段，提升电池的容量。

另一方面：多电芯电池开始，2017年iPhone X采用了双电池串联的设计，类似于MacBook上面的多片电池串联结构，电池的容量也从1821mAh到2716mAh。

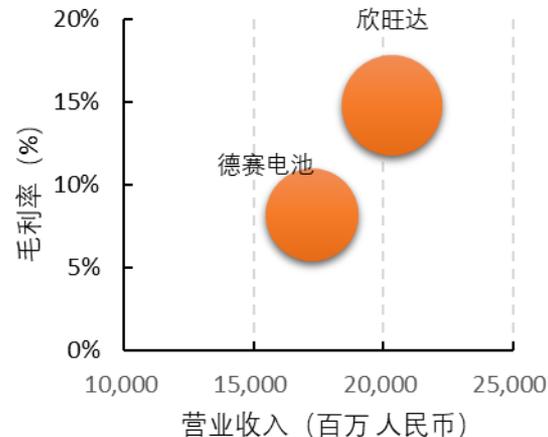
① 锂电池产业链图示



② 苹果手机历年电池容量



③ A股电池上市企业对比





- **贸易战不确定性下，关注国产零部件替代机会：**我国仍是全球电子制造基地，具有最完善的产业链以及庞大的消费群体。一方面，随着国内手机品牌在全球占据一定份额，国内厂商零部件供应逐步崛起，在部分细分领域国产替代的趋势会进一步明显；另一方面，华为、中兴事件后，预计IC产业政策扶持力度会加码，国内IC产业链公司有望迎来国产替代良机。
- **手机增速放缓，关注5G带来的边际改善机会：**消费者换机需求逐渐减弱，智能机市场已经逐渐饱和。随着移动通信技术的发展，5G通讯为射频器件行业带来新的增长机遇，主要包括功率放大器(PA)、天线开关(Switch)、滤波器(Filter)等。一方面射频模块需要处理的频段数量大幅增加，另一方面高频段信号处理难度增加，系统对滤波器性能的要求也大幅提高。另外，5G时代天线设计难度及数量同时增加，天线厂商也将受益于天线单机价值量的提升。建议关注消费电子产业链中射频前端企业。



风险提示

- 1) 宏观经济波动风险：受到美国经济下行和中国经济增速放缓的影响，预计全球GDP增速将继续下降。在宏观经济下行背景下，全球消费电子需求预将下降；
- 2) 产品技术更新风险：产业链公司属于移动通信行业，产品技术升级快、新技术与新工艺层出不穷。如果公司不能持续更新具有市场竞争力的产品，将会削弱公司的竞争优势；
- 3) 中美贸易摩擦走势不确定的风险：未来如果中美之间的贸易摩擦进一步恶化，限制高端芯片出口到中国或者对相关产品征收高额关税，会对产业链公司产生一定影响；
- 4) 5G进度不及预期：5G作为通信行业未来发展的热点，通信设备商及电信运营商虽早已开始布局下一代通信技术，现阶段也在有序推进，未来可能出现不及预期的风险。

分析师声明及风险提示：

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责声明：

此报告旨为发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其它人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能尽依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2019版权所有。保留一切权利。