

证券研究报告  
2020年7月3日

# 【方正科技·公司深度报告】闻泰科技（600745） 消费电子横跨半导体，构造智能硬件生态

分析师： 陈杭 执业证书编号： S1220519110008

方正证券（601901.SH）是行业领先的大型综合类证券公司，致力于为客户提供交易、投融资、财富管理等全方位金融服务。  
Founder Securities (601901.SH), an industry-leading large comprehensive securities company, is committed to providing its clients with full services in stock transactions, investment & financing, wealth management, among others.

ODM：带领整个行业不断开拓新客户，新产品，新芯片平台，引领手机配置新潮流。

- 新潮流：引领中低端手机首次采用全面屏，前置摄像头人脸识别，屏下指纹等；
- 新客户：开拓行业新ODM客户，从华为，LG，小米，OPPO，到国际大客户三星等；
- 新产品：从笔记本电脑，手机，TWS耳机，5G的CPE，到工业物联网；
- 新平台：芯片平台从展讯，联发科，高通，到三星。

功率半导体：闻泰从消费电子横跨到半导体领域，往上游器件进行整合。

- 产品拓展：从低功率的MOSFET往高功率MOSFT，IGBT，GaN Power拓展；
- 产能扩张：海外晶圆厂半导体制造能力助力国内晶圆厂落地；
- 客户增量：国内消费电子国产替代，国内国外汽车增量客户。

模块：结合闻泰的OEM加工工厂中SMT的能力和安世的半导体IC封装能力。

- 产品形态：往SiP模组领域拓展；
- 行业角色：往系统整合商开始迈进，比如做车厂一级供应商。

投资建议：我们预计公司2020-2022年营收698.2/892.3/1026.0亿元，归母净利润33.7/44.5/55.2亿元，维持“强烈推荐”评级。

风险提示：组装手机质量出现严重问题；客户订单低于市场预期；安世半导体整合低于预期；

5G 进程推进缓慢的风险、收购进度不达预期的风险；采购物料价格大幅波动风险。

## 上游

## 产业链整合

## 下游

### 功率半导体IDM

潮流	应用	产品
SOT 23	汽车	二极管
DFN	基站	MOSFET
LFPK	手机	GaN-FET
ClipBonding	汽车	MOSFET

### ODM

品牌	产品	芯片
华为	手机	通讯
小米	基站	MOS-FET
OPPO	TWS 耳机	MTK
三星	QE	

### 模块

应用	产品
汽车	Sip模组
手机	IGBT 模块

- 1 ODM行业：消费电子皇冠**
- 2 闻泰科技ODM：受益行业集中度提升
- 3 功率半导体行业：功率化合物大有可为
- 4 闻泰科技功率半导体：平台型公司发展
- 5 投资建议

## ODM (委托设计与制造)

设计

+

采购

+

制造 (OEM)

选

芯片

对

操作系统

周期

5-7个月

产品  
定义

选零部件

自身  
供应链

认证其他  
供应链

客户  
供应链

已成熟的  
大供应商

自身  
加工厂

高效  
盈利能力好

外协  
加工厂

出货量  
大  
轻资产

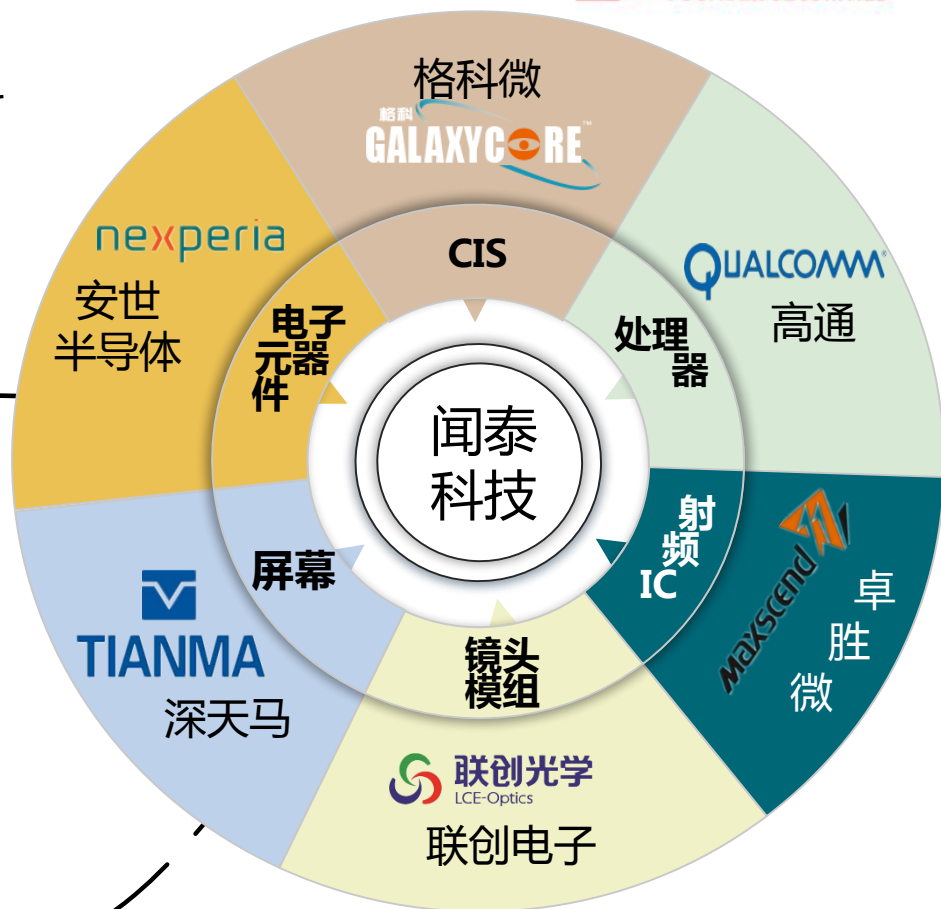
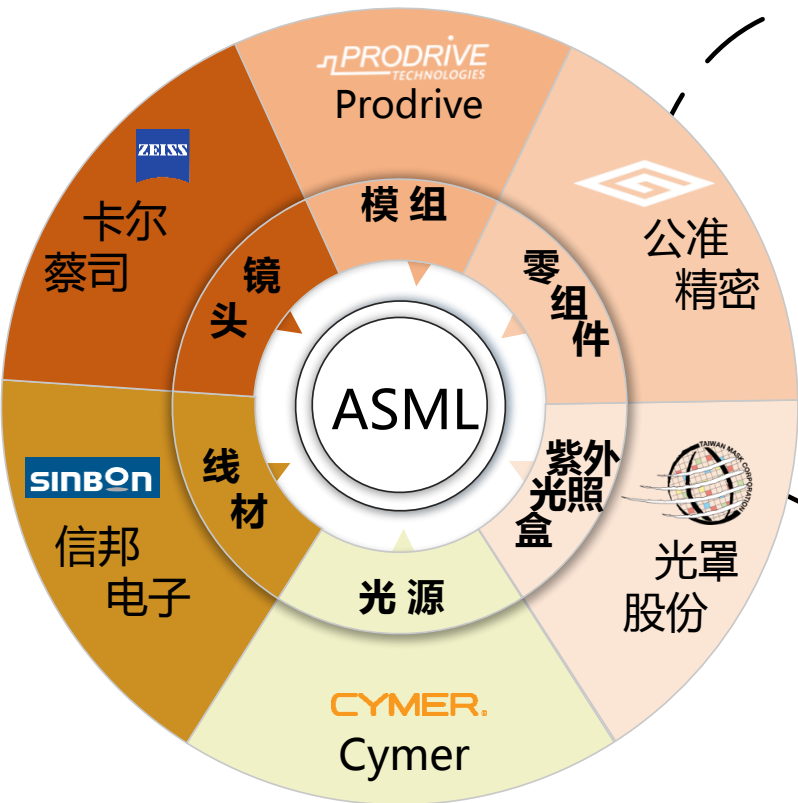
3 %

85 % <sup>↑</sup> TOP

12 %

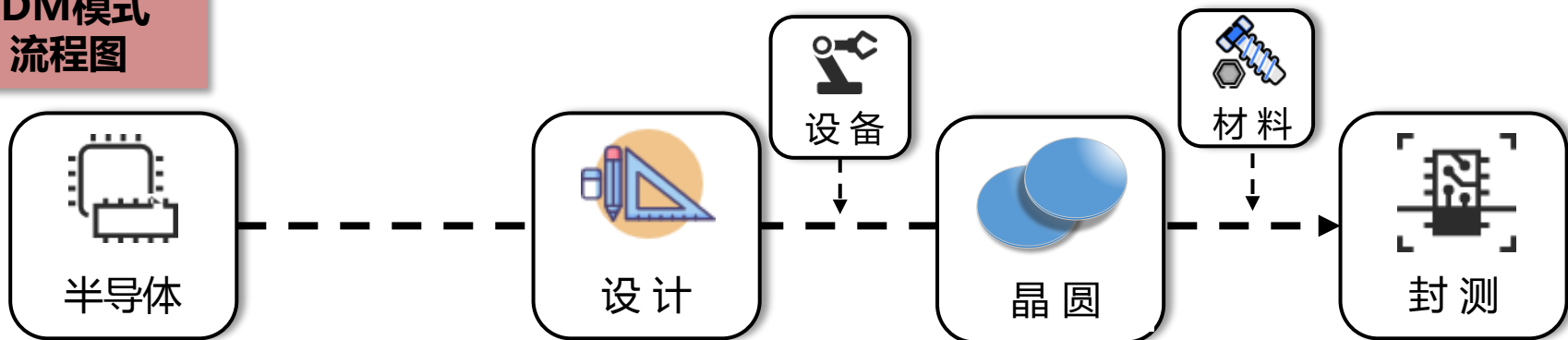
# 什么是ODM

- 半导体设备公司：本质采用的就是ODM模式。北方华创的刻蚀设备, ASML的光刻机和至纯科技的清洗设备都是采购零部件叠加自己设计。
- ASML光刻机所需零件55%以上将从美国采购，其他的零部件采购来自德国和日本等，这是一个全球供应链整理的逻辑。

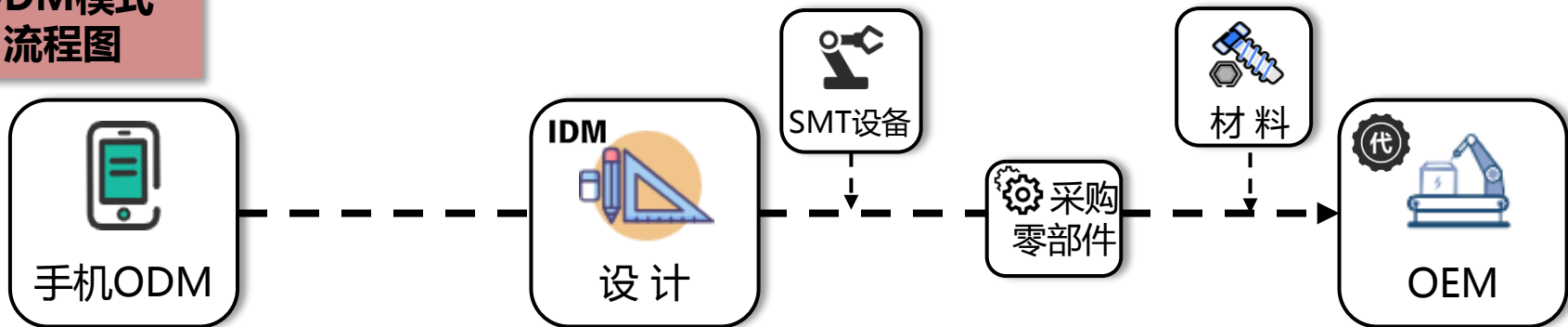


- ODM=IDH (设计) +OEM (制造)。ODM行业早期，设计 (IDH) 和制造 (OEM) 是分开的，随着行业集中整合的优势体现，IDH和OEM都开始转型，都往ODM模式发展。
- ODM本质可以看成类似半导体领域的IDM (设计+晶圆制造+封测) 模式。

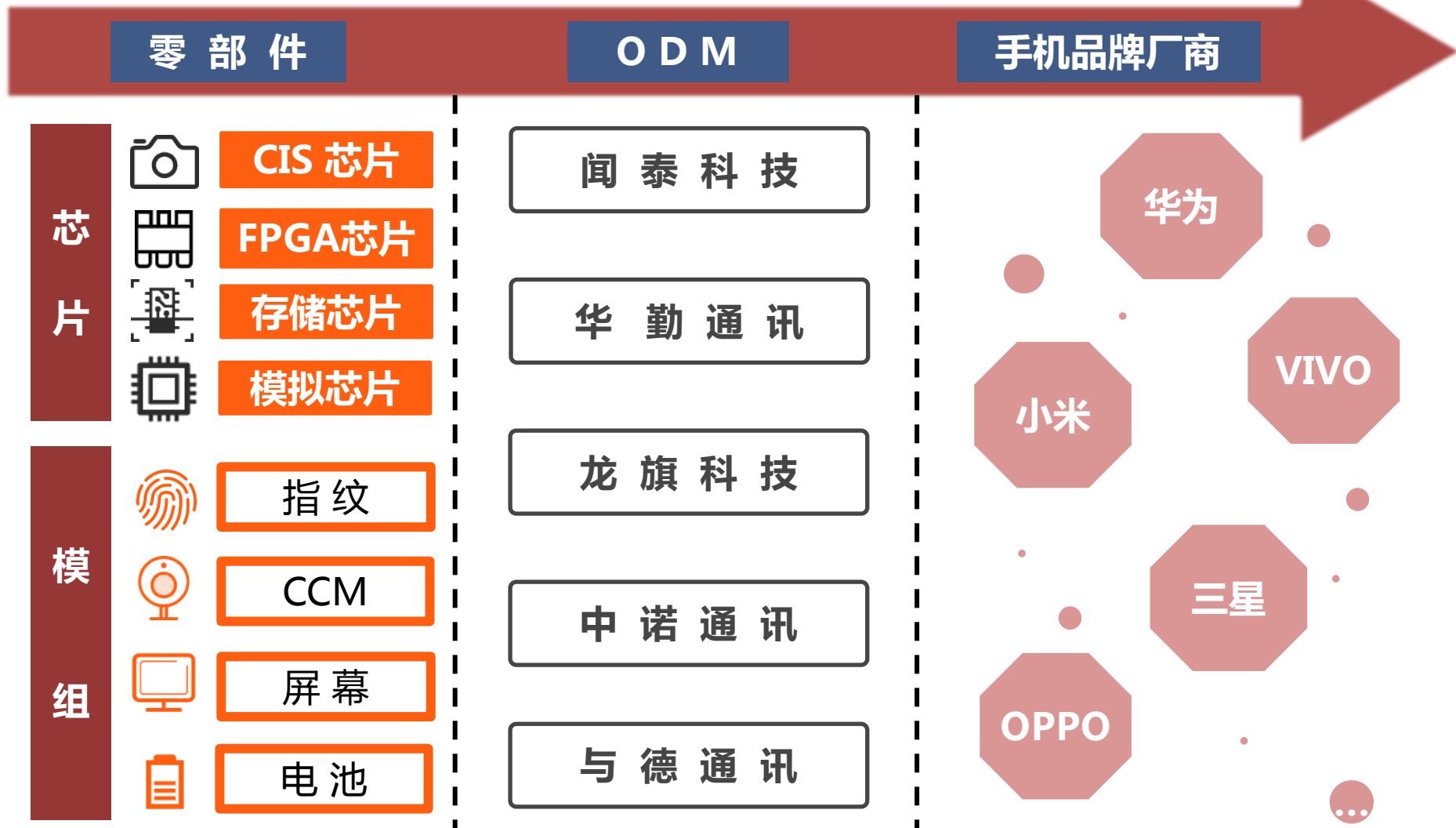
## IDM模式流程图



## ODM模式流程图



ODM行业连接上游手机零部件和下游终端客户。

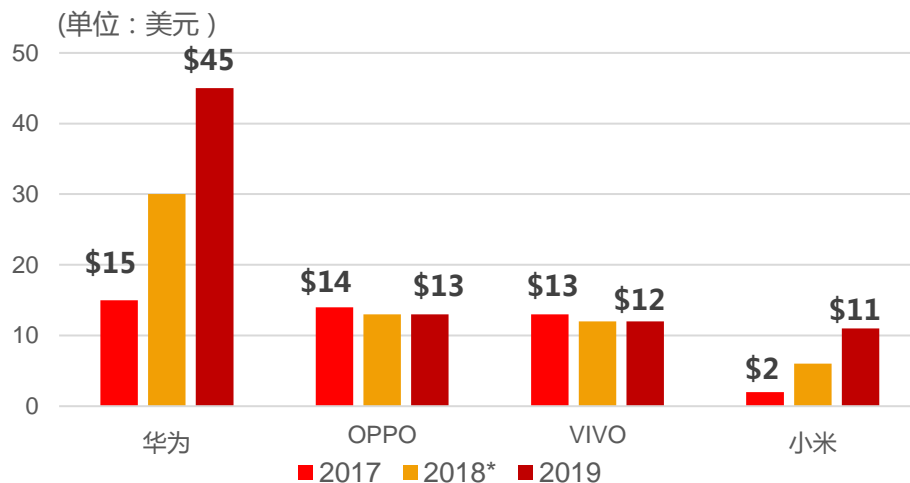




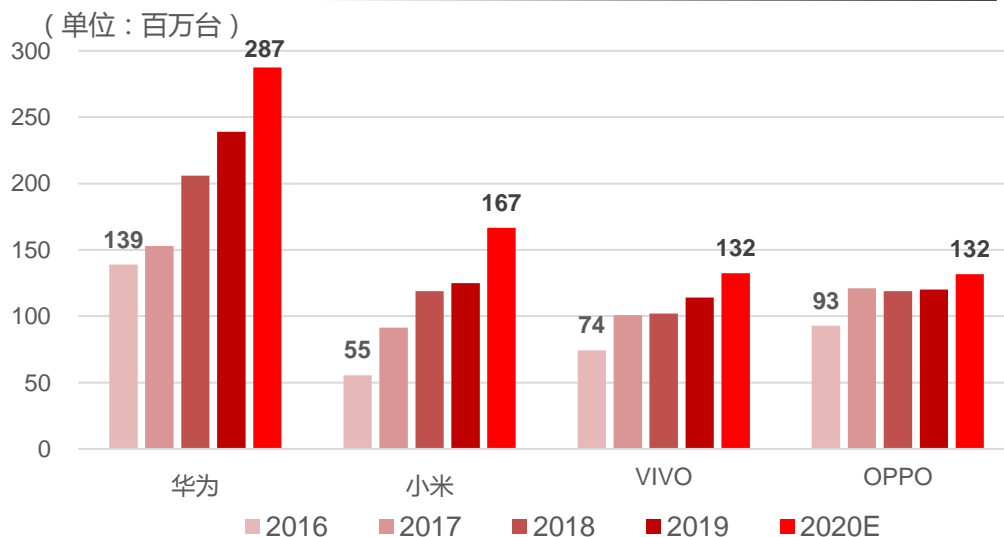
- 2019年，中国手机厂商智能机市场需求下滑，出货量虽然呈现增长，但其增长主要来自于海外市场。
- 一方面，伴随着5G时代的到来，智能机迎来一波换机潮。并且在此之前，当主要国内品牌纷纷转向海外市场的拓展时，必定会造成研发、供应链管理的复杂度，而ODM恰好成为缓解厂商压力的重要角色。
- 另一方面，市场需求有限，品牌手机厂商竞争逐步加剧，各大品牌如若要提高自身盈利能力（单部利润），就要想办法降低成本，ODM拥有标准化规模生产的优势，必将进一步渗透市场。

（2018年单部利润数据取自2017、2019年均值。2017年数据取自counterpoint，2019年数据取自Statista）

### 图：中国四大手机品牌厂商近3年内的单机利润情况



### 图：各大手机品牌近4年全球出货量情况及预测



## 主要品牌



.....

## 子品牌

**高 端**  
大于  
4000  
元

华为P系列、Mate系列

小米Mix、Note系列

OPPO Find系列

VIVO Nex系列

**中 端**

2500元  
~  
3500元

华为Nova、**荣耀系列**

小米数字、**红米系列**

OPPO Reno、R系列

VIVO iQOO、S、X系列

**低 端**

低于  
2000  
元

华为麦芒、**畅享系列**

**红米系列**

OPPO A、K、**Realme系列**

VIVO Z、Y、U系列

## ODM 模式

**优势**

① **标准物料**  
(物料通用, 避免积压)

② **出货量大**  
(议价能力高)

手机品牌分为高、中、低端三种档次, 导致零部件非标准化, 极有可能造成巨大**库存压力**。

反观ODM模式, 零部件都是标准的则可降低此类存货风险。

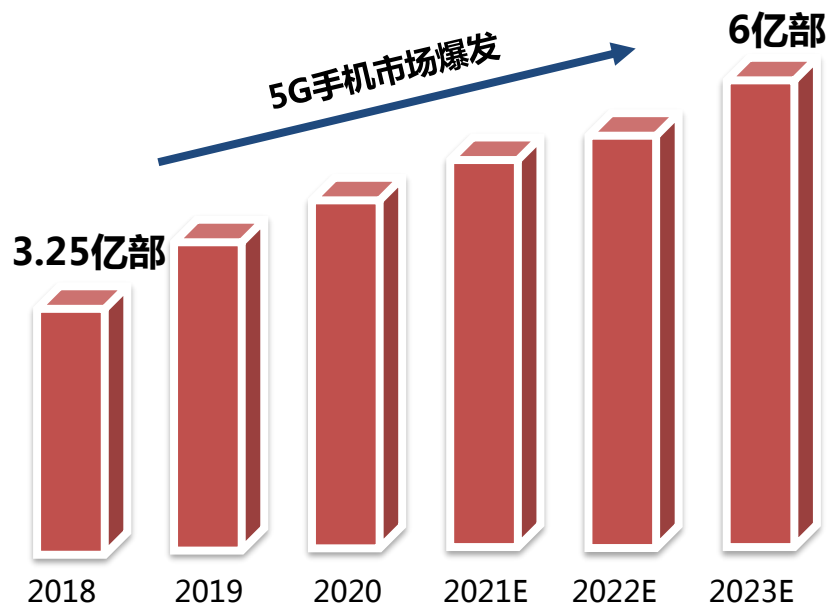
**非 标 准 物 料**



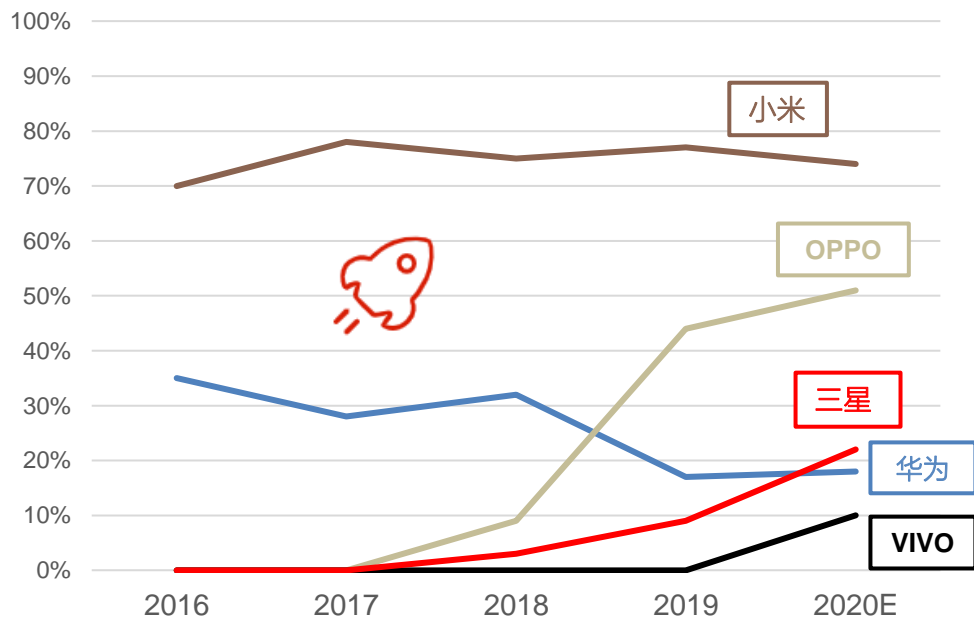
**标 准 物 料**

- 2019 年作为切换5G的特殊时期，国内手机出货量呈现下降趋势，但同时，国内 ODM 厂商手机整体出货 3.25 亿部，逆势实现增长。其中ODM智能机净增量超 2000 万部，集中在三星、OPPO等客户。目前 top10 手机厂商除了苹果和 vivo外其他手机均开始与 ODM 厂商合作。
- 成本控制一直是ODM厂商的优势，而恰好未来5G 切换初期时，各大厂商在普及新机型时都不免会受到高成本价格的限制。对于各大ODM厂商而言，将会迎来市场需求的快速增加。

图：2018-2023年全球ODM机型出货量

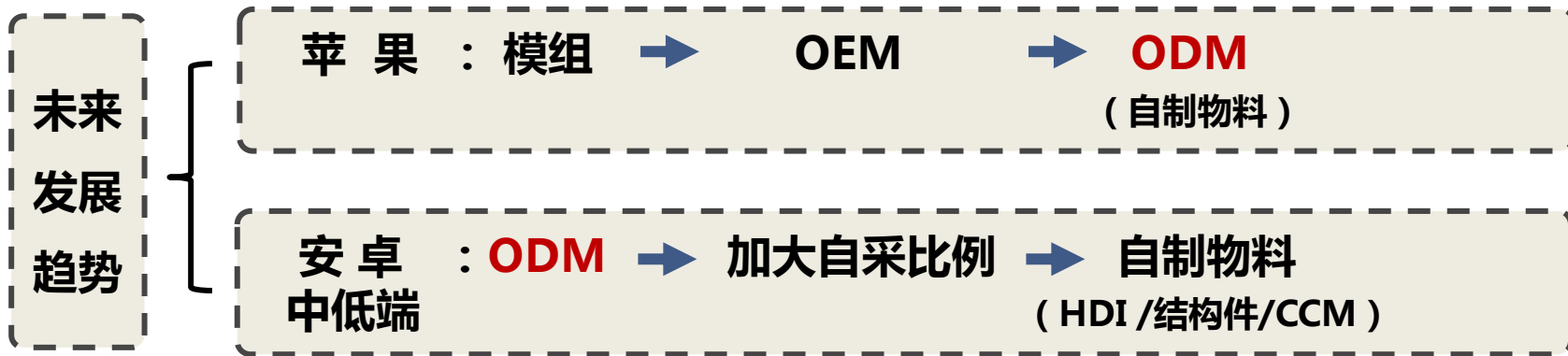


图：2016-2020年手机品牌厂商ODM机型占比

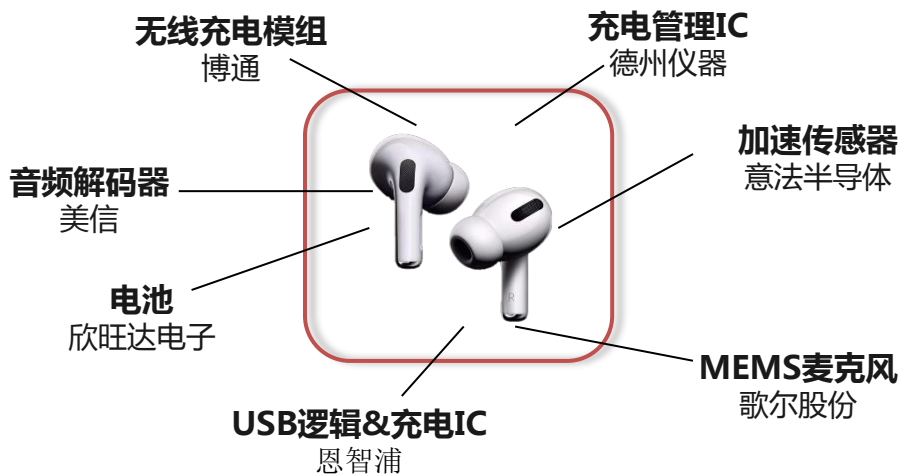


安卓ODM = 走量 (同规格大批量出货) = 苹果 = 高端产品 ✓

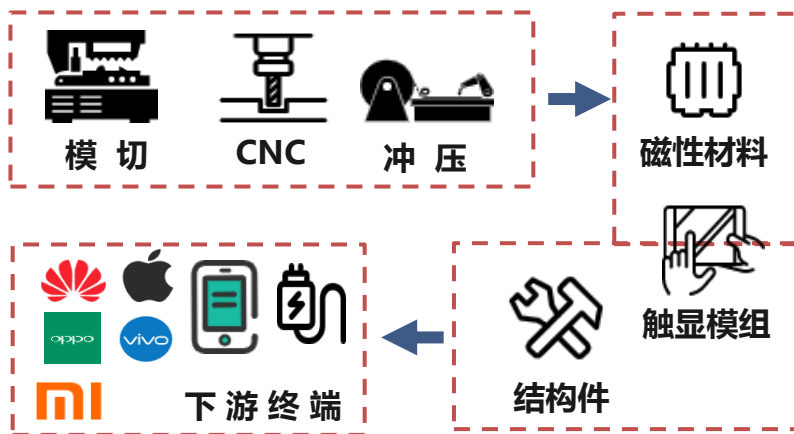
安卓 ODM = 低端 ✗



越来越多的 **零部件** 和 **模组加工厂商** 逐步转向ODM模式



## 领益智造—上下游实现一体化布局



立讯精密

Goertek

歌尔股份

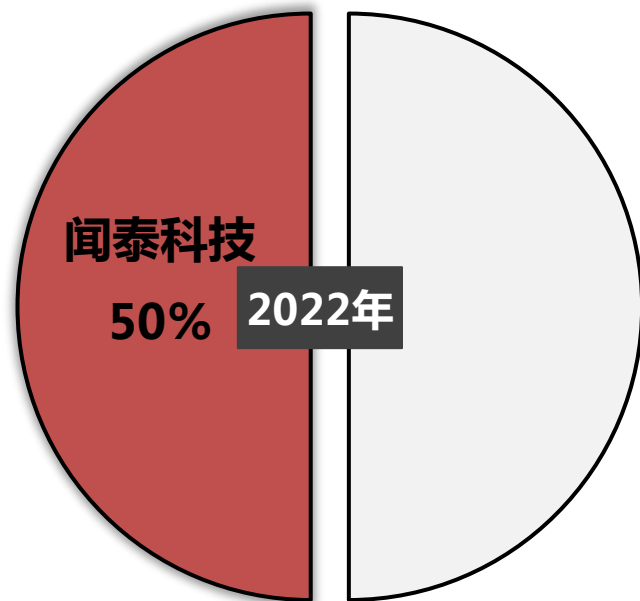
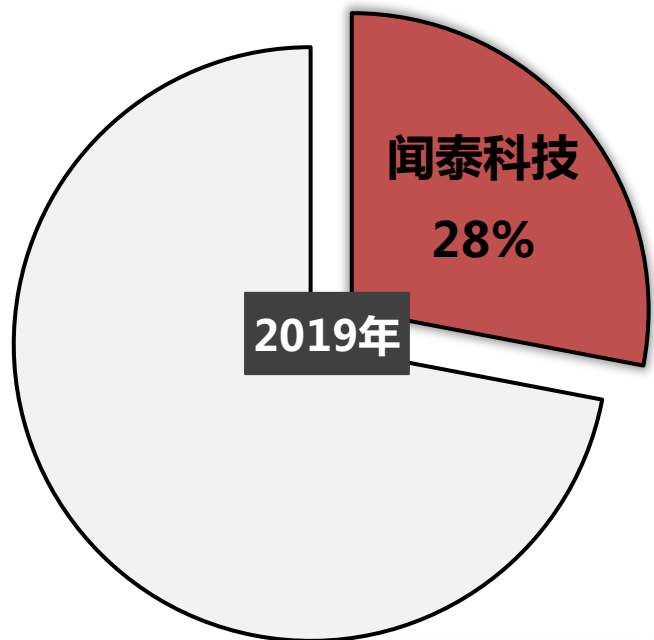
立讯和歌尔是苹果AirPods两大主要组装厂商，但他们不是简单的OEM，设计参与客户的联合研发，物料部分采购自己的零部件，其本质就是ODM模式

领益智造



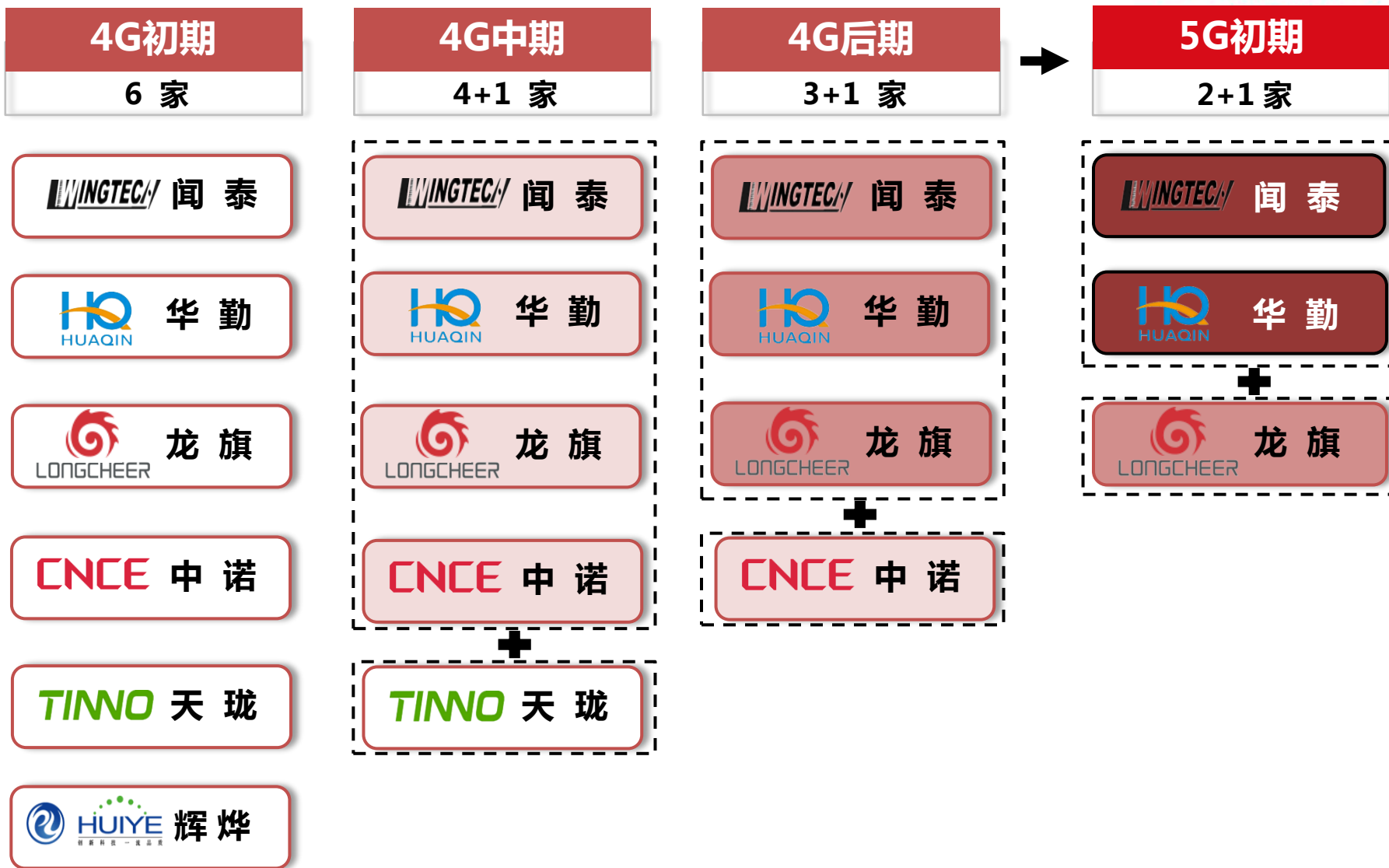
领益不断整合产业链以发挥协同效应，收购赛尔康后同行开始做利润率更加丰厚的ODM项目，而不仅仅停留在模切件的生产。

- 智能手机的市场规模在2019年时虽然呈现下降趋势，其份额降低2%，但与此同时，ODM订单却逆势上升18%。其原因在于越来越多的手机品牌厂商（三星、LG电子、小米、OPPO和Realme等）将更多的订单交付于ODM制造厂商。
- 在众多ODM厂商中的闻泰科技，早已于几年前就布局产业链，不断扩大产能，凭借着其产品高品质和高性价比的优势，稳坐中国ODM业务龙头宝座。



- 闻泰科技的市场份额不断上升，2019年时达到28%，相比2018年同比增长了23%。已与同行业第二名龙旗所占的21%份额拉开距离，攻势强劲。
- 伴随着5G时代的到来，智能手机进一步放量，闻泰的ODM市场份额将进一步扩大，预计在2022年可达到50%。

# ODM竞争格局

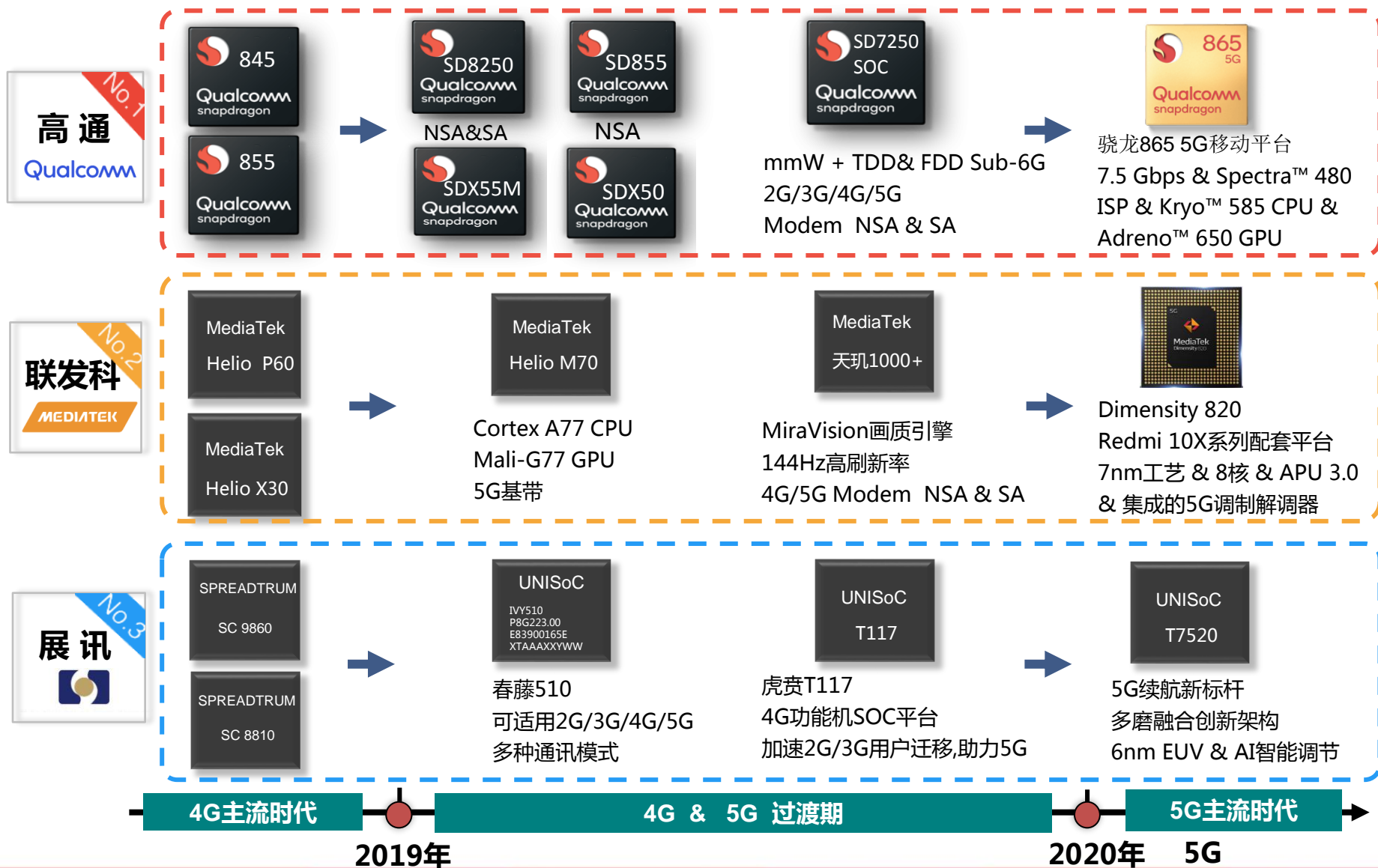


ODM规模优势（低价&便利）愈发明显，市场集中度持续提升

- 1 ODM行业：消费电子皇冠
- 2 闻泰科技ODM：受益行业集中度提升**
- 3 功率半导体行业：功率化合物大有可为
- 4 闻泰科技功率半导体：平台型公司发展
- 5 投资建议

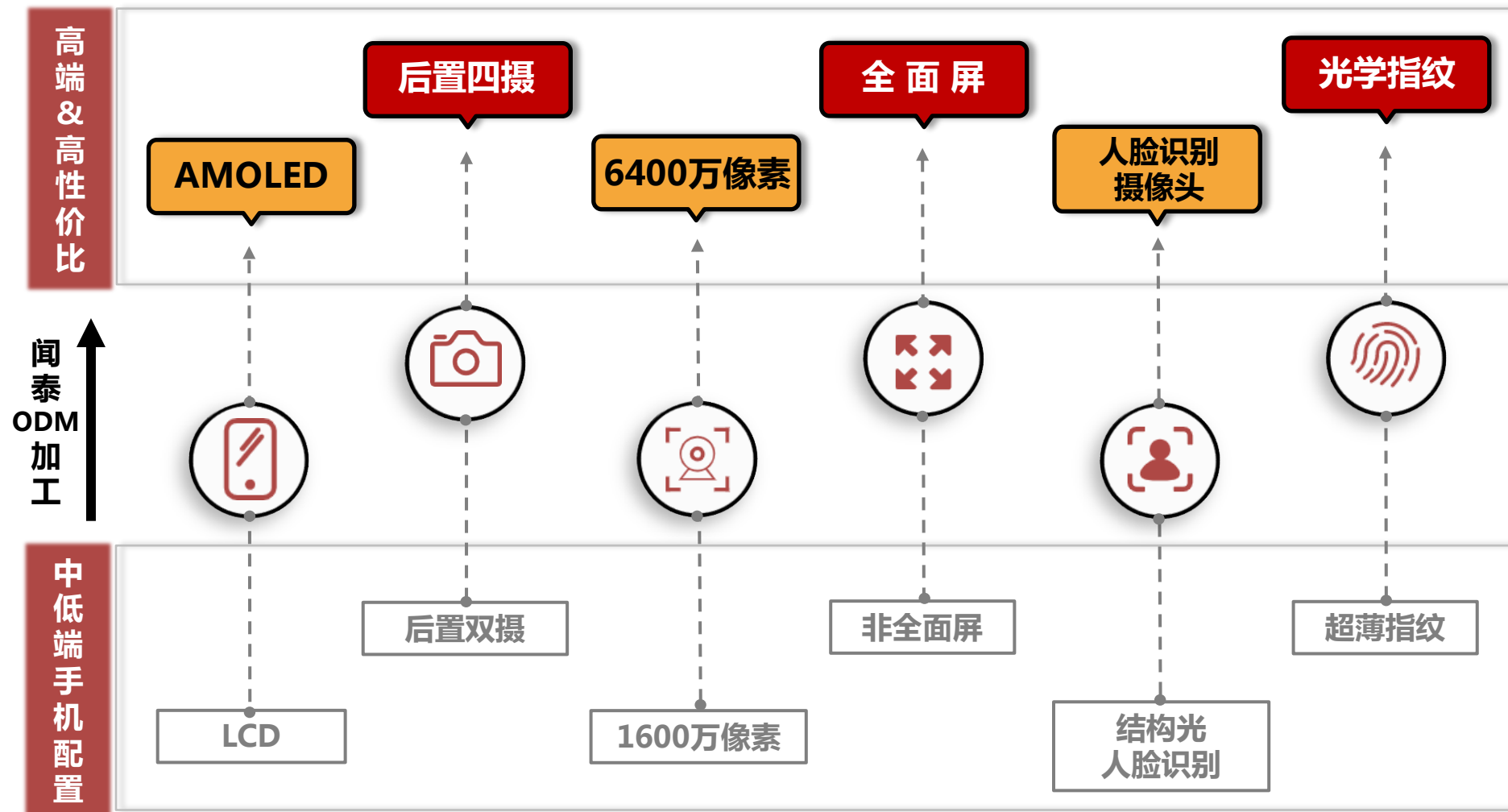


## 图表：各大厂商芯片发布动态



闻泰凭借强大的设计研发、供应链实力，把中低端手机以性价比最高的方式，加工成高端配置。

图表：手机配置潮流



## ODM供应链（国内）

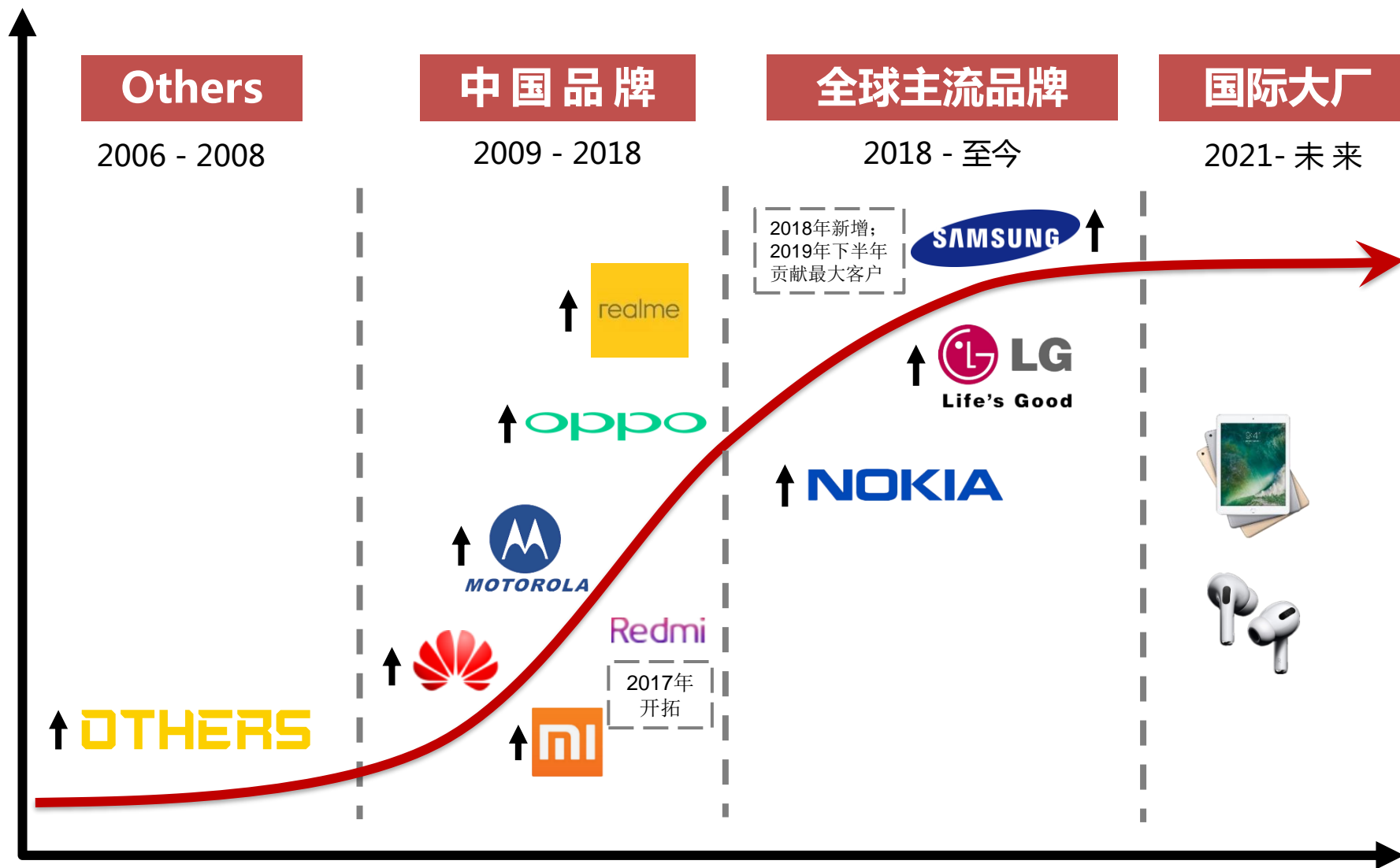


## ODM厂商



## 品牌手机客户

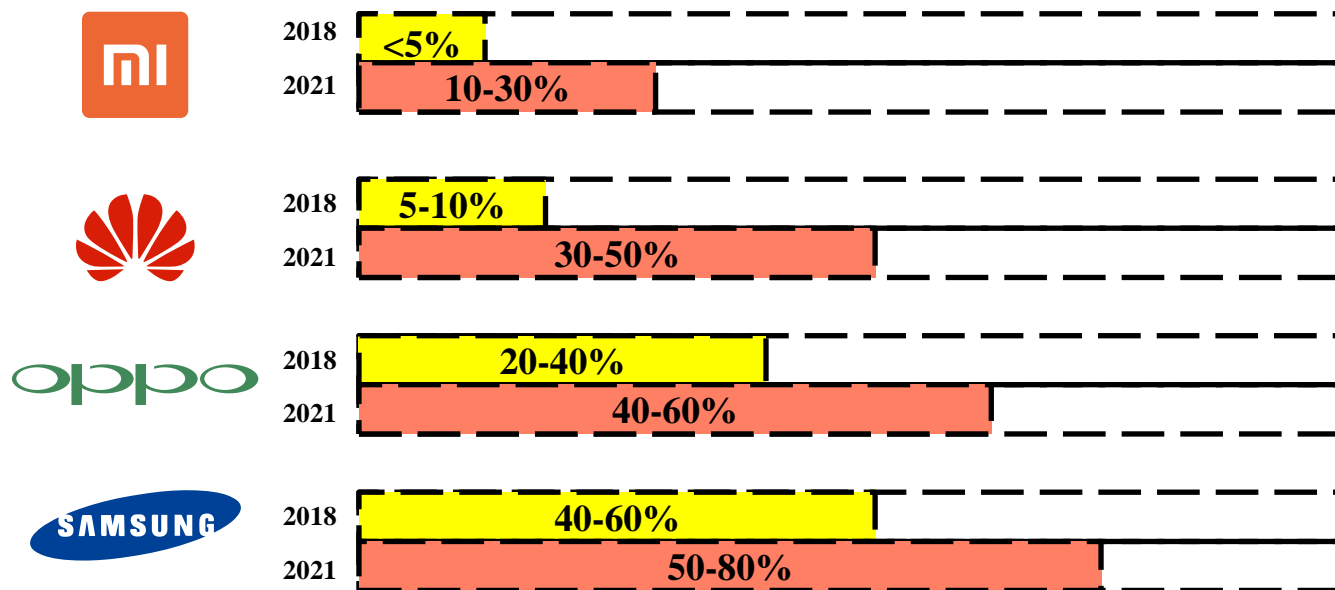




手机厂商开放的物料采购比例很大程度上决定了ODM厂商的盈利能力。

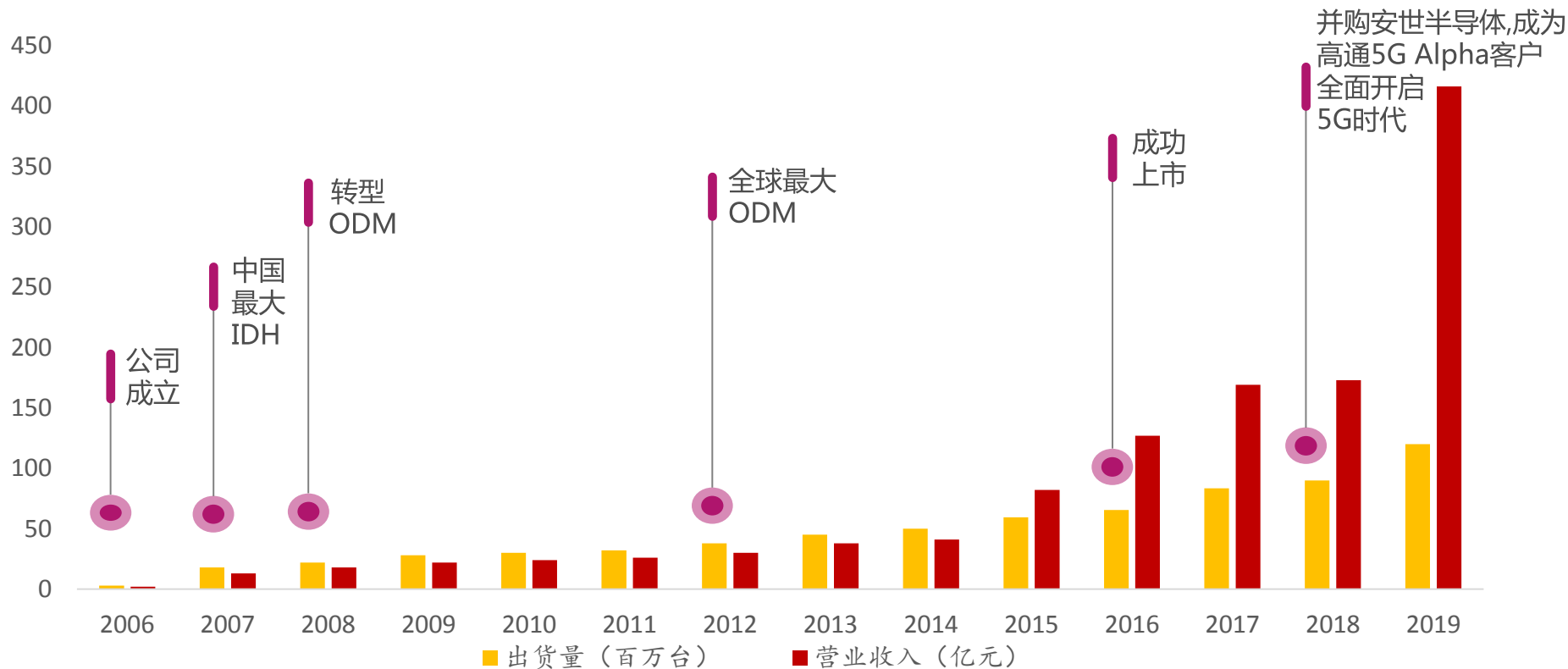
- 华为：2018年部分削减ODM机型项目，采购比例低，但我们预计后续采购比例有望提升。
- 三星：2018年第一次尝试ODM机型获得了巨大的成功，我们预计未来会增加ODM项目。
- 小米：历史上开放的物料采购比例相对较少，但我们预计在5G时代会加大物料外发比例。
- OPPO：外发物料采购比例相对较高，ODM厂商盈利情况较好。
- VIVO：我们预计2021年后也将开始采用ODM的模式，届时ODM龙头企业会持续受益。

图表：各家手机厂商开放的物料采购比例



闻泰科技成立于2006年，十余年砥砺前行，目前已成长为中国领先的移动终端和智能硬件产业生态平台。2019年，公司营收达415.78亿元，同比增长139.85%。以智能终端及物联网产业平台为产业基础，以上市公司为平台，闻泰正在构建庞大的移动终端和智能硬件千亿级产业生态链。

图表：公司营业收入及出货量



客户前置设备，是接收移动信号并以无线WIFI信号转发出来的移动信号接入设备。



CPE



工业物联网

将具有感知、监控能力的各类采集、控制传感器或控制器，融入到工业生产过程的各个环节，从而实现工业生产的智能化。

即真无线立体声耳机。手机通过连接主耳机，由主耳机通过无线方式快速连接副耳机，实现左右声道无线分离使用。



TWS耳机

2019年公司新增笔电业务，未来将加速笔电业务的横向拓展。



笔记本电脑

5 G

4 G



手机

2019年公司手机出货约1亿部

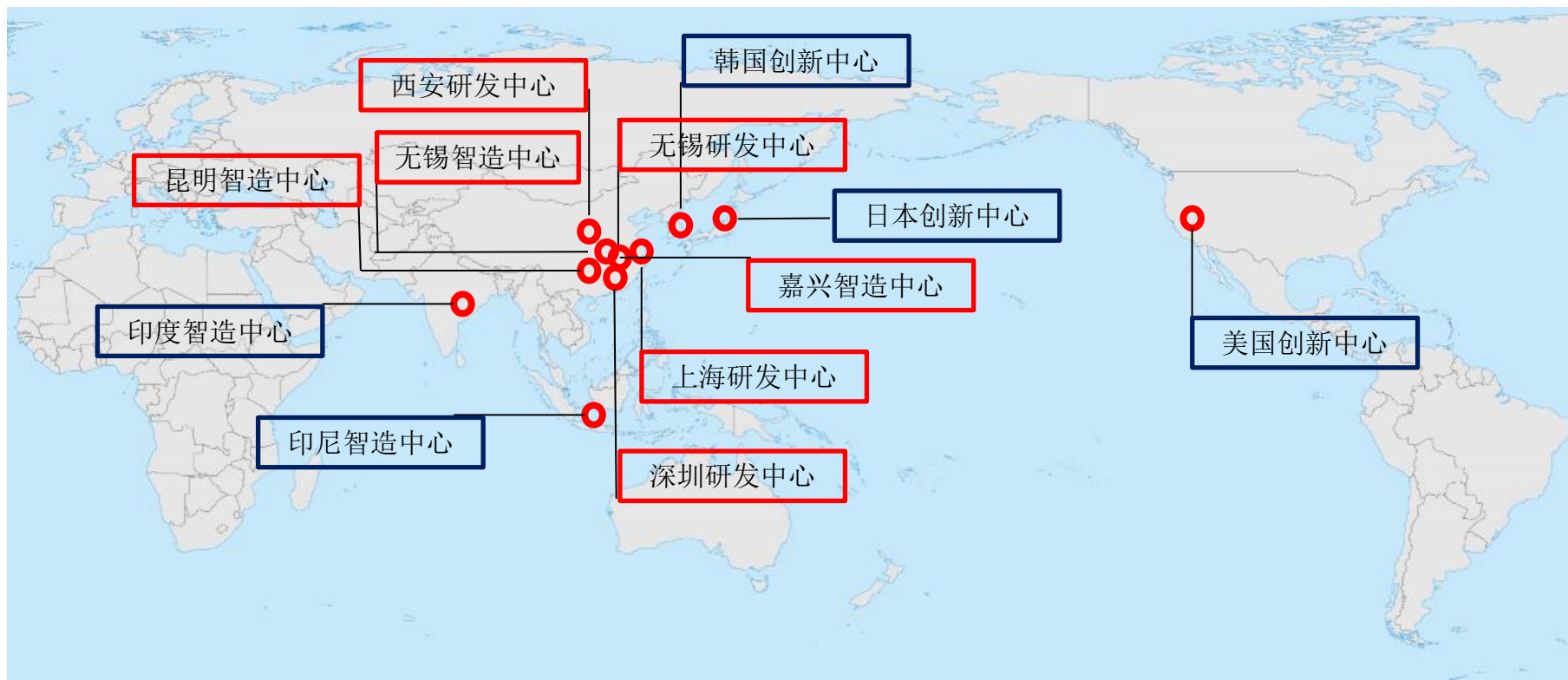
公司积极布局5G平板业务。



Pad

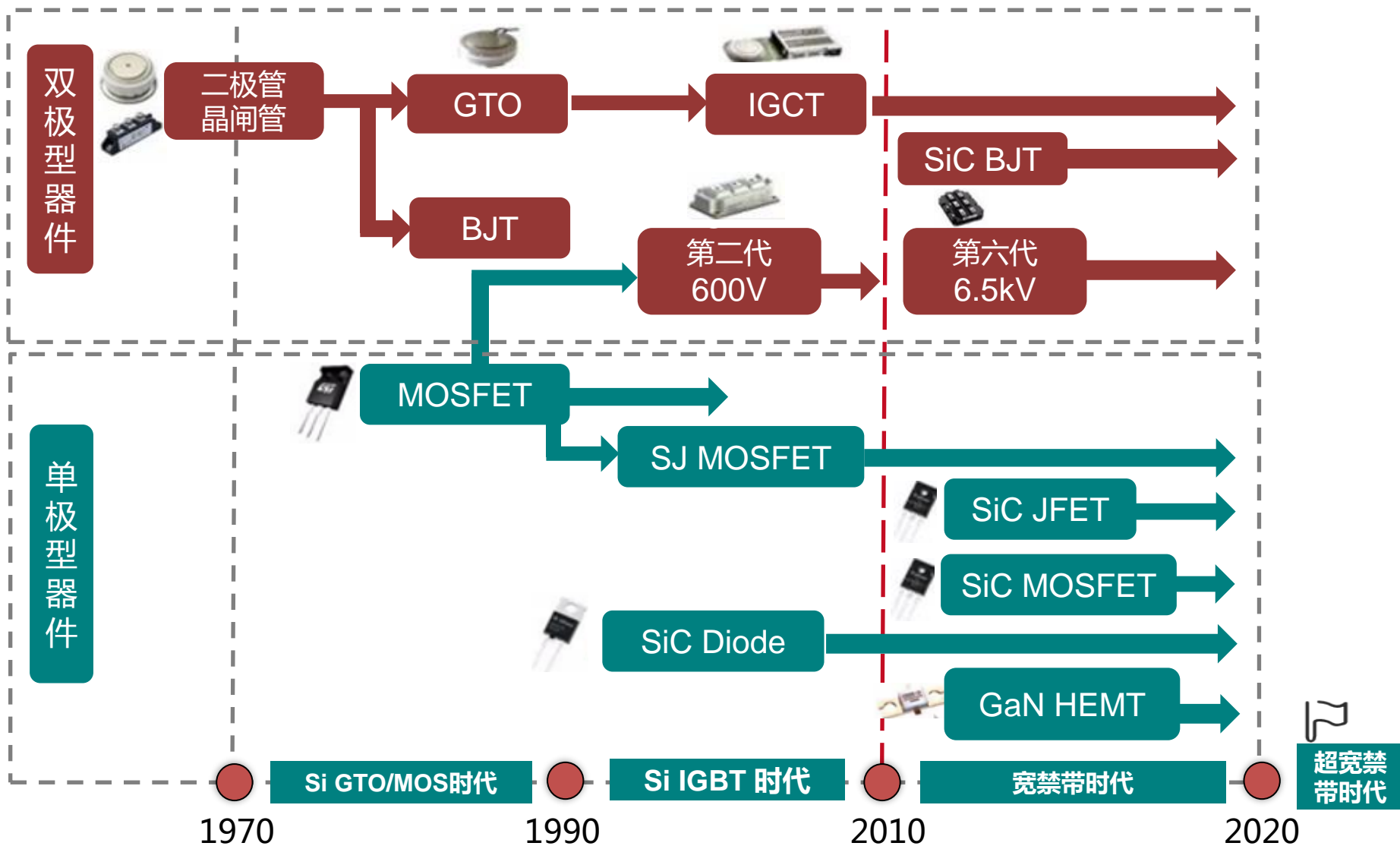
- **通讯业务板块**：包括手机、平板、笔电、IoT、汽车电子等领域，研发中心分布在上海、无锡、深圳、西安，制造基地分布在嘉兴、无锡、印度和印尼，另外在美国、韩国、日本设立了创新中心。
- **半导体业务**：公司旗下的安世半导体是全球知名的半导体IDM公司，总部位于荷兰奈梅亨，晶圆制造工厂在德国汉堡和英国曼彻斯特，封装测试工厂位于中国东莞、菲律宾卡布尧和马来西亚芙蓉。

图表：公司ODM研发基地布局



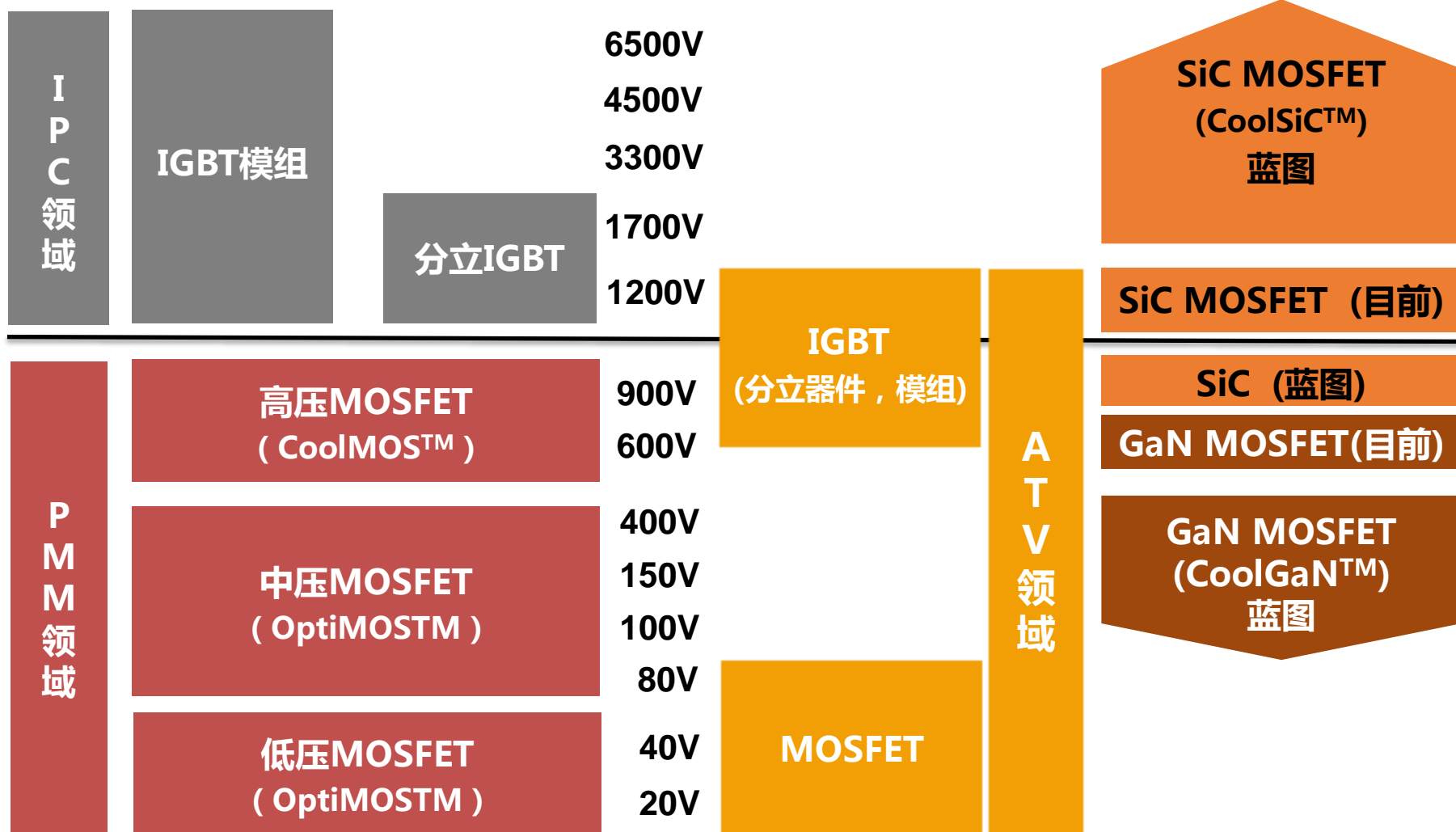


- 1 ODM行业：消费电子皇冠
- 2 闻泰科技ODM：受益行业集中度提升
- 3 功率半导体行业：功率化合物大有可为**
- 4 闻泰科技功率半导体：平台型公司发展
- 5 投资建议



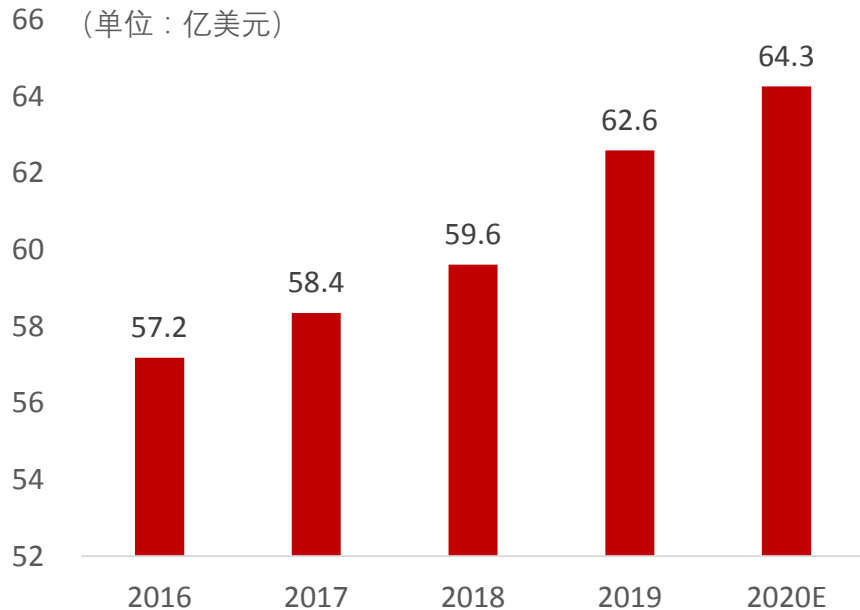
## 硅基电源开关

## 化合物半导体

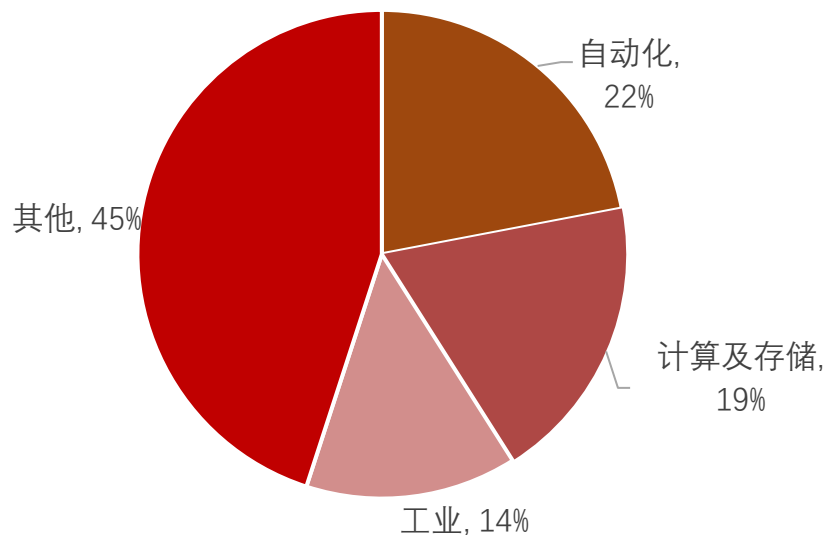


- 根据华经产业研究院报告显示，2016至2020年，全球MOSFET市场规模从57亿美元增长至64亿美元，年均复合增长率3.06%。中国是全球最大的功率器件消费国，中国MOSFET市场规模约26.4亿美元，占全球市场规模的44.3%。
- 随着汽车电子化以及工业系统智能化程度的不断加深，预计到2022年MOSFET下游应用中，汽车占比为22%，计算机及存储占比为19%，工业占比为14%。

图表：2016至2020全球MOSFET市场规模

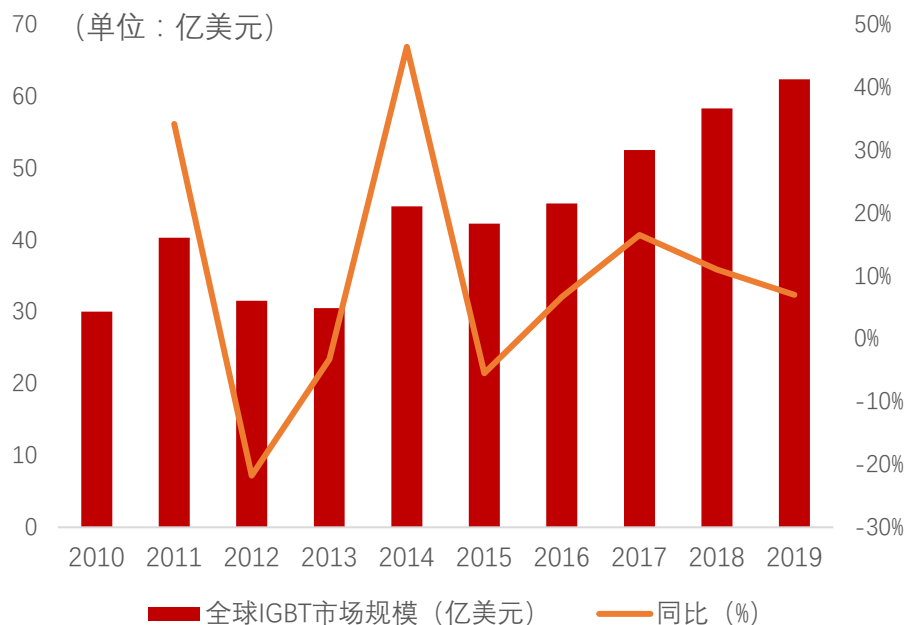


图表：2022年MOSFET终端应用占比预测

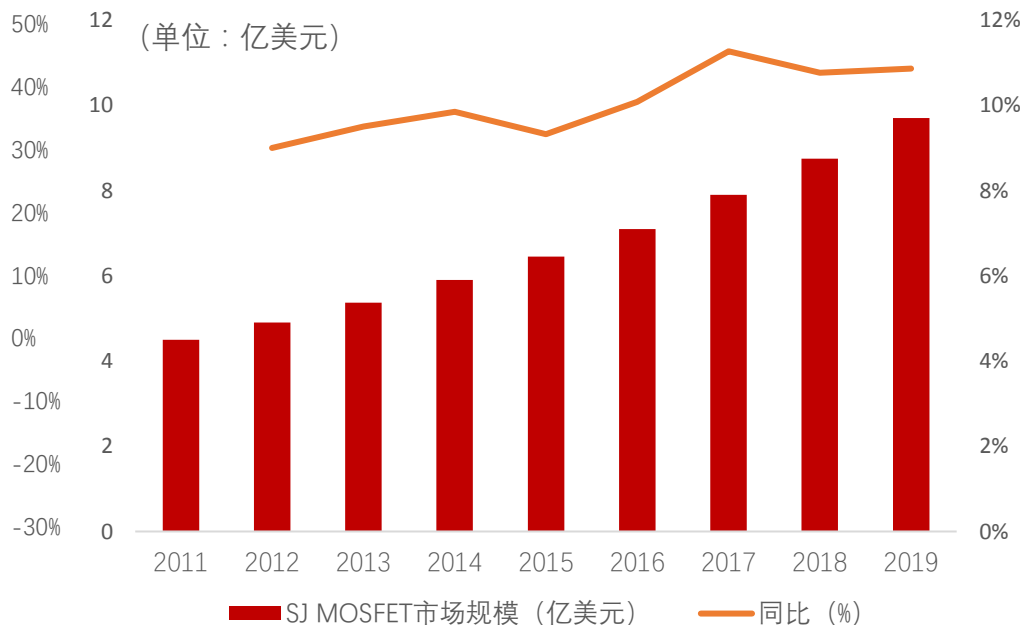


- 根据金智创新报告显示，随着绿色节能在各行各业的要求提升，全球IGBT市场逐年上升，2010年至2019年，IGBT全球市场规模从30亿美元增长至62亿美元，年均复合增长率8.3%，中国市场规模同期增速为18.2%。
- 根据Yole的估计，2013至2019年，全球SJ MOSFET市场规模将从5.4亿美元增长至9.7亿美元。

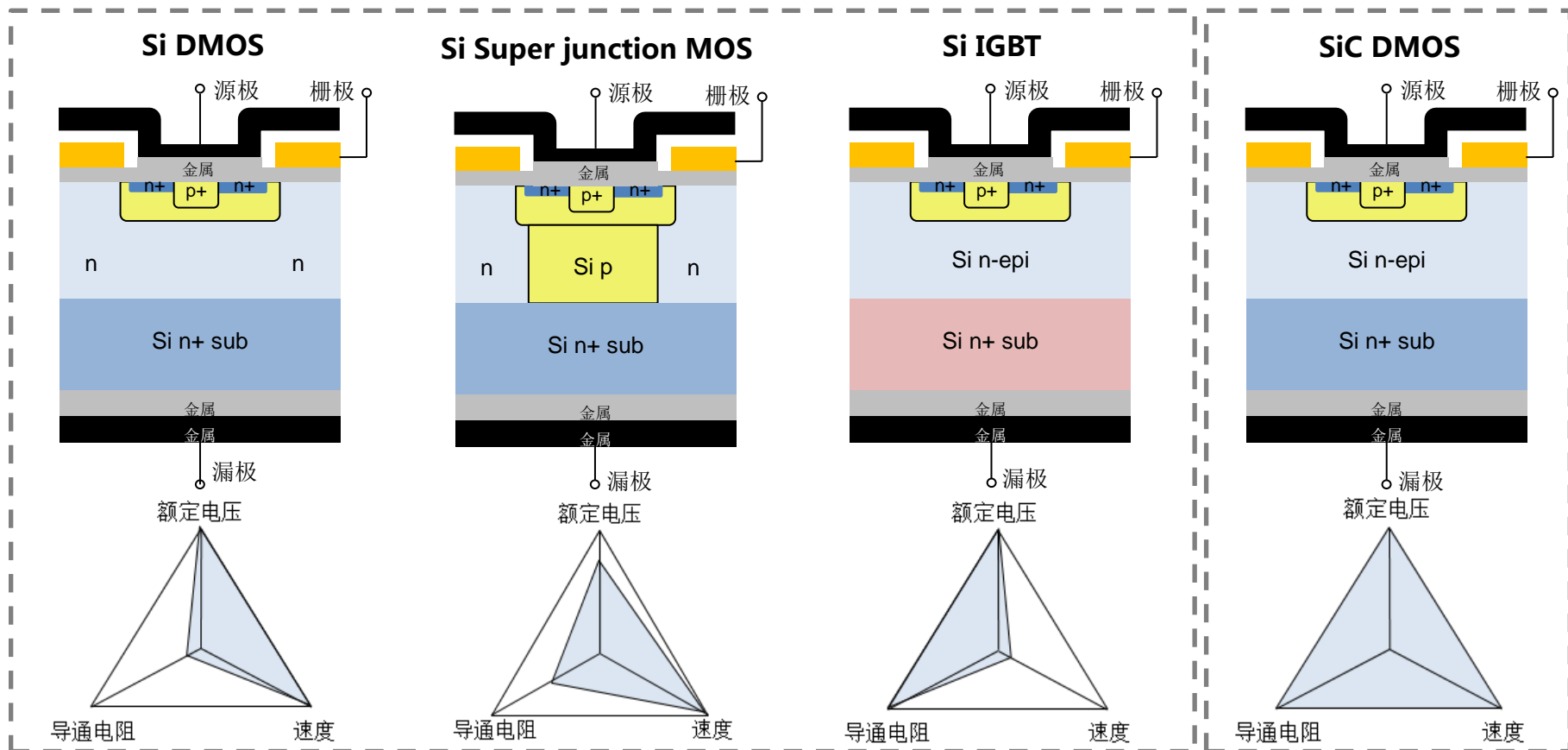
### 图表：2010至2019全球IGBT市场规模



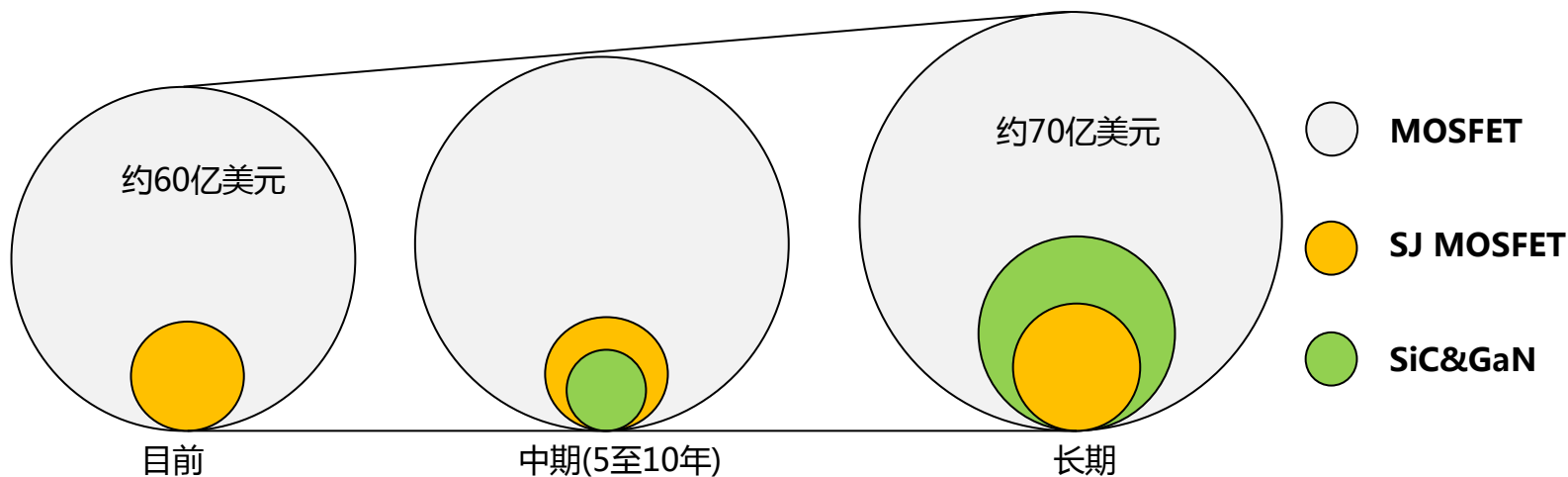
### 图表：2010至2019年全球SJ MOSFET市场规模



DMOS是作为平面型MOSFET的一般元件结构。Si MOSFET可以获得高电压和低导通电阻。近年来，SJ MOSFET已被广泛使用。SiC器件的性能已经超过了Si器件，将其集成到电路中可以降低损耗。目前，ROHM批量生产trench结构SiC-MOSFET，其性能得到了进一步改善。

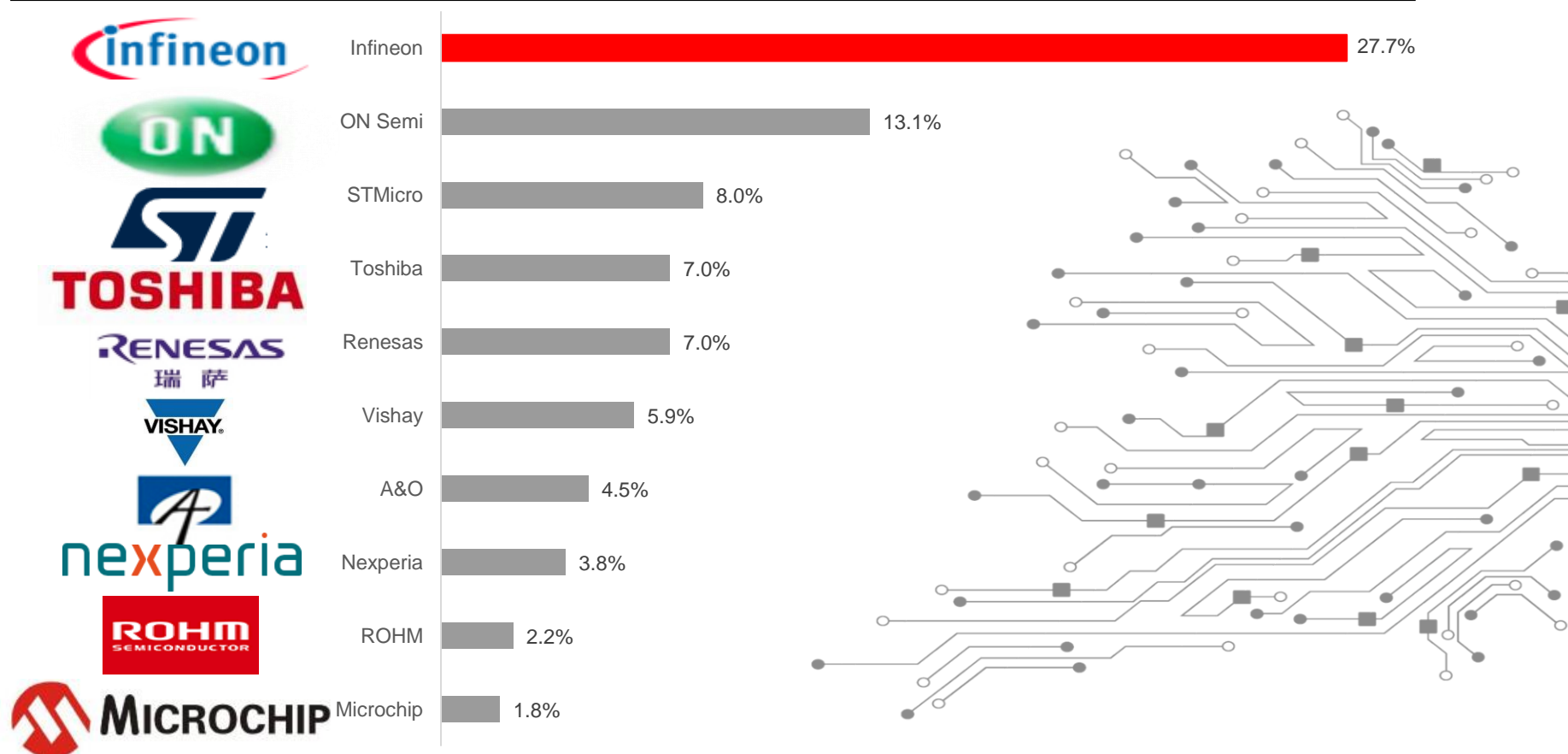


- 为了追求更好的性能和更小的器件尺寸，现在产业界已经开始应用SiC和GaN材料。越来越多的新厂商正推出SiC和GaN解决方案和新设计，这将会是下一轮技术革新的开端。但并不意味着硅功率MOSFET技术的终结。回顾过去20年不同应用中的二极管晶体管和功率MOSFET的发展，我们预计硅功率MOSFET仍将拥有其稳固的应用市场。随着终端应用的需求日益增长，硅功率MOSFET整体市场规模并不一定会下降。
- 未来5~10年，Yole预计市场会出现一些GaN器件，并将应用于100~200V中低电压范围的高频开关应用，不过市场份额仍很小。SiC和GaN器件都将逐渐渗透600V左右的高频市场，不过大多仅限于一些特定市场，如电动汽车板载充电器和数据中心电力供应单元等。得益于硅功率MOSFET久经市场验证的可靠性和性价比，主要市场仍将采用硅功率MOSFET。



根据英飞凌年报显示，功率半导体MOSFET行业前十大公司占据市场81%的份额，市场集中度较高。国外半导体公司占据主要的市场份额，其中英飞凌市场份额第一，占27.7%；安森美第二，占13.1%；意法半导体第三，占8%；国内安世半导体第八，占3.8%。

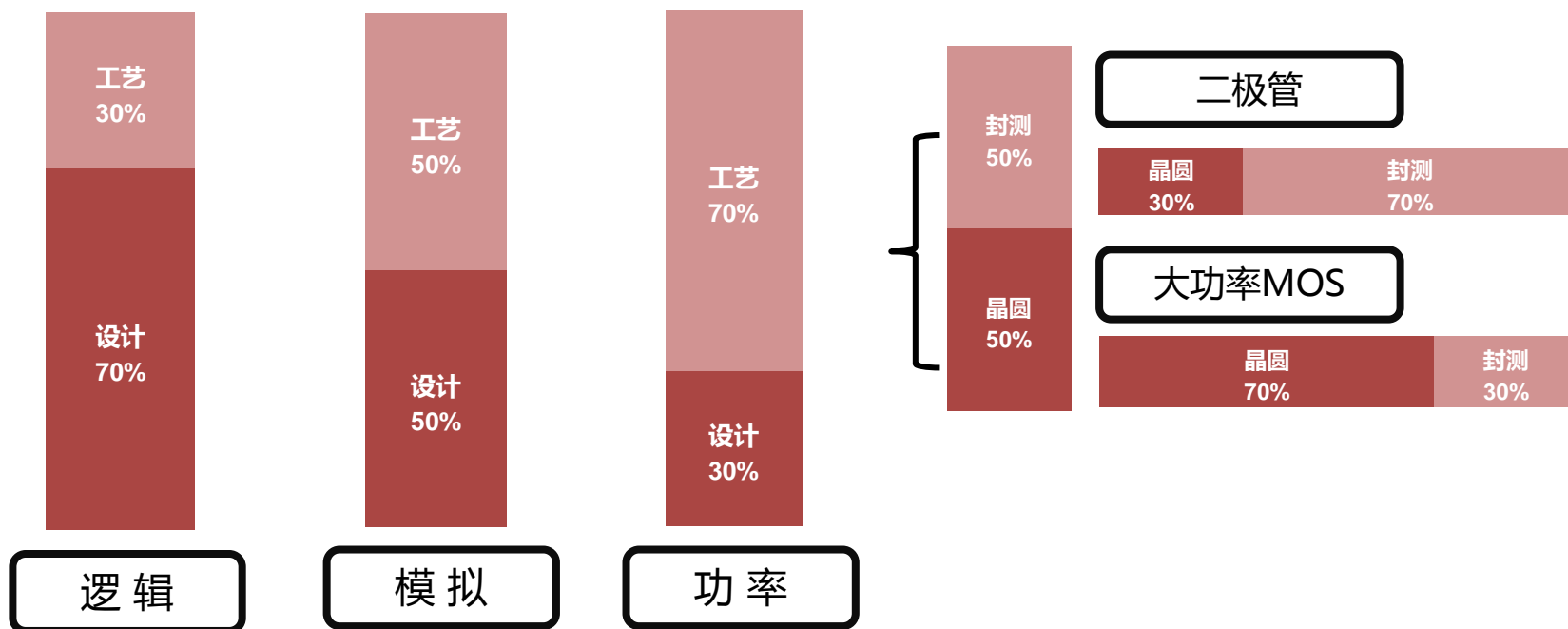
图表：2018年功率MOSFET全球前十公司市场份额





- 功率半导体相对于其它半导体行业更加关注于制造工艺，设计相对容易，行业中的公司普遍采用IDM模式生产产品。
- 从设计和工艺之间的比例来看，逻辑电路为7:3；模拟电路为5:5；而功率半导体为3:7。在功率半导体中，整体上晶圆：封测=1:1。在二极管中，晶圆：封测=3:7，在大功率MOS中，晶圆：封测=7:3。

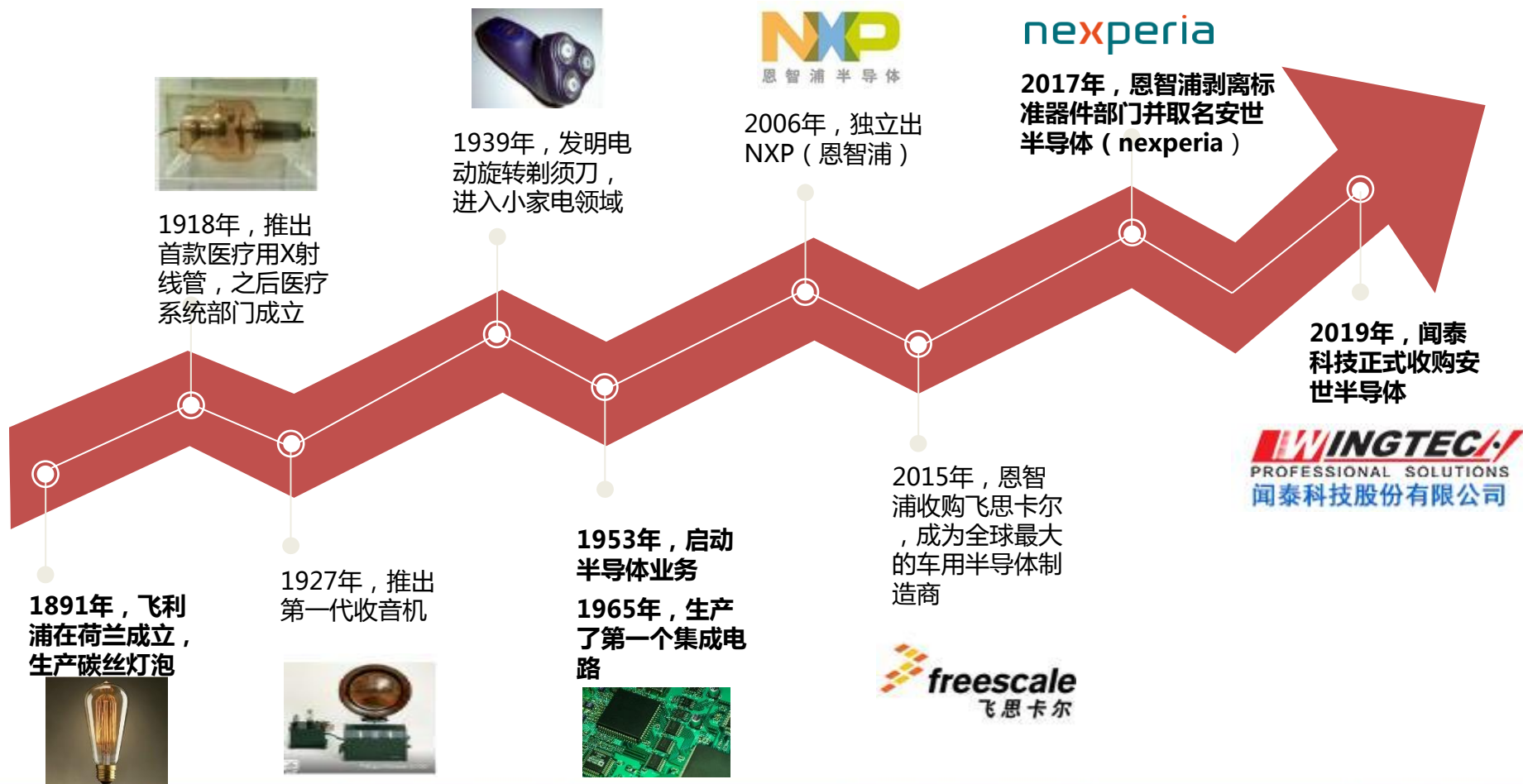
图表：不同半导体细分行业设计和工艺占比



- 1 ODM行业：消费电子皇冠
- 2 闻泰科技ODM：受益行业集中度提升
- 3 功率半导体行业：功率化合物大有可为
- 4 闻泰科技功率半导体：平台型公司发展**
- 5 投资建议

- 安世半导体有60余年历史，见证了整个半导体行业的发展，前身为恩智浦标准事业部，2017年从NXP集团内部独立出来，后被闻泰科技收购。

图表：百年飞利浦公司发展历史



公司拥有的德国晶圆厂于1920年成立，已有100余年历史，折旧优势明显，积累了深厚的半导体产品制造经验。



- 公司拥有两座晶圆厂，分别位于德国汉堡和英国曼彻斯特。公司所有的产线都是车规级的产线，做消费电子和工业类产品是降维打击。车规级制造要求极高：10年不坏，十亿分之一的不良率。
- 德国汉堡晶圆厂是全球最大的小信号和二极管分立式器件生产工厂，产能为5万片/月，2023年计划全部切换成8寸线，聚焦二极管、逻辑产品、trench mos。8寸线可以生产50万颗小信号分立器件，整个晶圆厂年出货800亿颗。
- 英国曼切斯特晶圆厂产能为3.3万片/月，主要是6寸线，聚焦MOSFET产品。



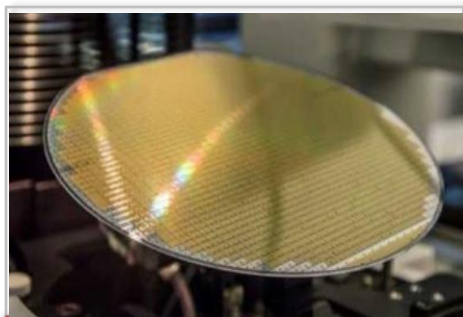
英国曼彻斯特  
前端晶圆加工厂

产能：33,000片/月  
(8" 当量)



德国汉堡  
前端晶圆加工厂

产能：40,000片/  
月(8" 当量)



8寸晶圆

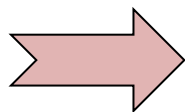


部分外协

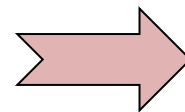


国内新建产能

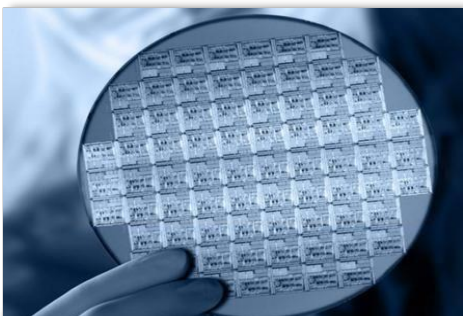
换设备  
↑  
升级



生产模式  
↑  
升级



加大  
↑  
开支



6寸晶圆



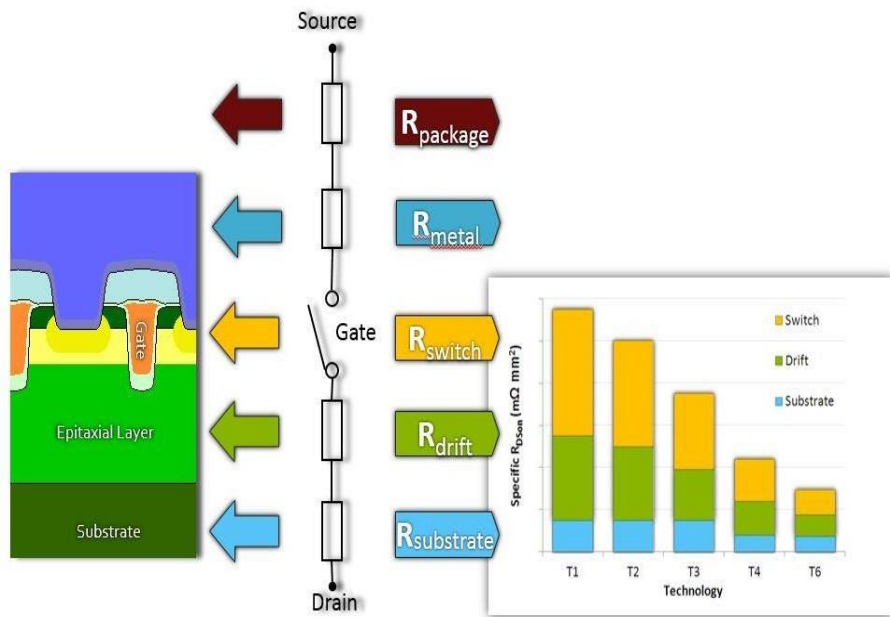
IDM



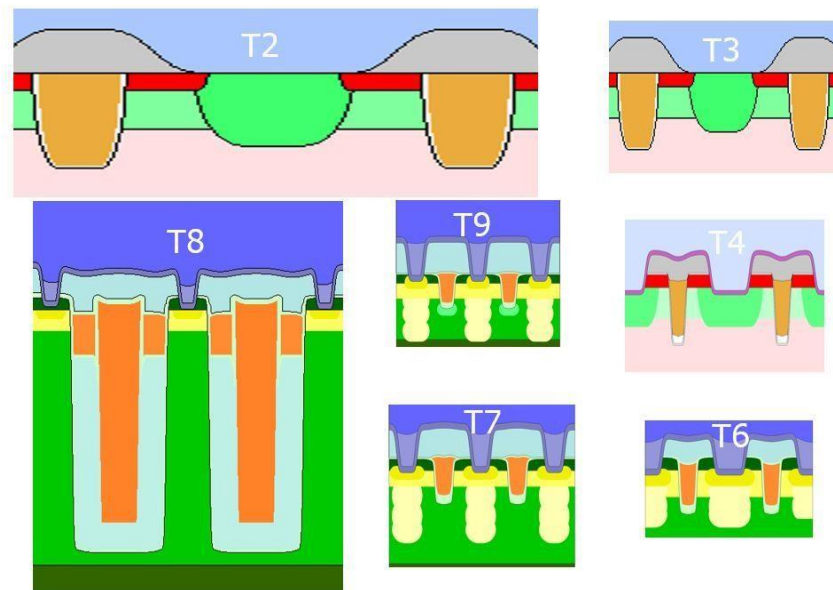
资本

- 曼切斯特晶圆厂在专业的TrenchMOSFET生产领域有悠久的历史成功历史，整合开发资源专用于新平台和产品开发，有先进的底层金属工艺。产品广泛应用于汽车，工业，通信，计算机，消费领域。
- TrenchMOS硅技术无需最新的晶圆制造工具即可工作，从而带来更好的利润率性能。沟槽的实质性改进，主要是通过间距收缩，在T6之后，使用了超级结技术，并且需要专用平台来在整个电压范围内实现最佳性能。

### 图表：功率MOSFET



### 图表：TrenchMOS技术发展





## 菲律宾

年产能约18亿件  
专注MOSFETs封测



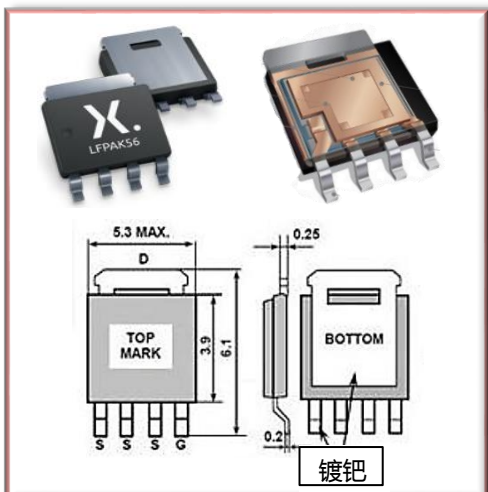
## 中国东莞黄江

年产能约750亿件  
专注双极性晶体管和二极管封测

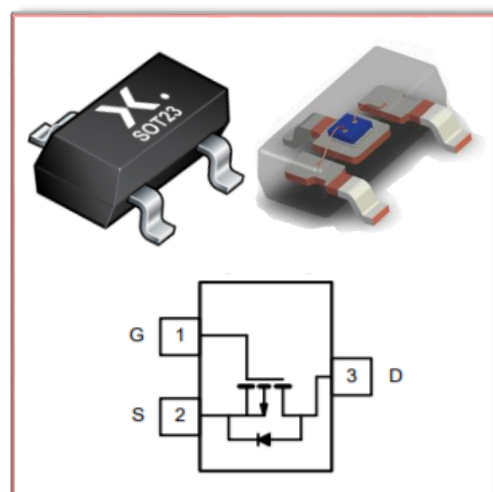


## 马来西亚

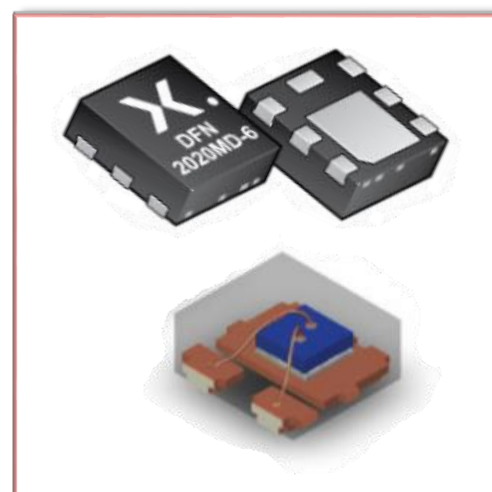
年产能约250亿件  
专注逻辑器件封测



## LPAK封装



## SOT23封装

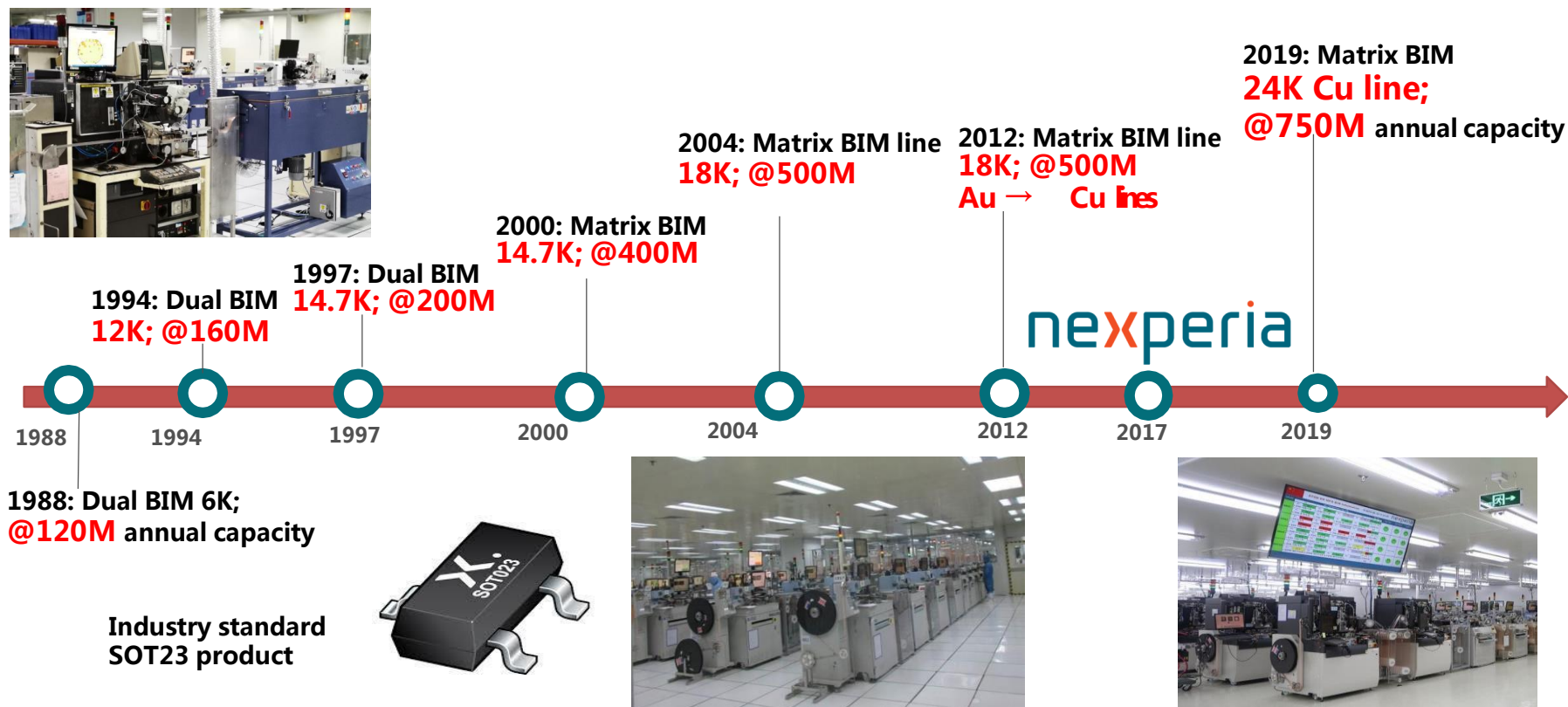


## DFN封装



- 公司在亚洲拥有三座封测工厂，分别位于菲律宾、马来西亚和中国东莞。
- 其中菲律宾封测厂年出货50亿颗，聚焦MOSFET封测。马来西亚年出货250亿颗，聚焦逻辑器件和MOSFET封测。东莞年出货750亿颗，聚焦二三极管封测，1秒可生产2100多颗。
- 封装先进性：世界上最快的SOT23封装线（24k UPH）。

### 图表：SOT23产品封装技术发展历程



## 封装设备

贴膜



晶片切割



检测



焊晶粒



固化



清洗



焊线



塑封



撕胶机



电镀



切割



包装



## 测试设备



测试



印制



上Die



自动检测



到扎



扎散成型



## 半导体封测设备（ITEC）：品类

ITEC是飞利浦时代的半导体设备部门，和ASML是同宗的公司，目前产品专注于die bonding，molding设备，性能水平可以比肩ASM。同时公司具备先进的软件能力，内部实现全网连接，找出工艺痛点，优化工艺流程。公司拥有先进的半导体封测设备。研发的封测技术和设备是匹配的，先进的设备保证了公司行业领先的封测效率和质量。

### die bonding



分选机



### wire bonding



测试机



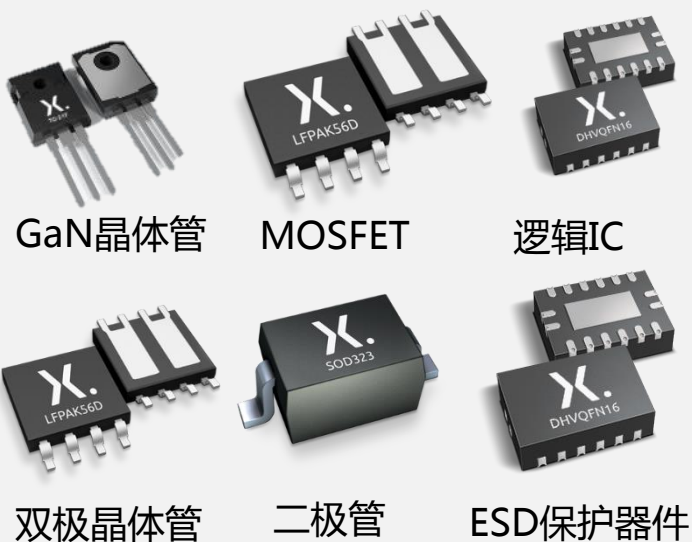
### molding塑封



AOI



- 公司产品众多，累计1.6万种产品，每年新增700-800种产品，2.5万个客户，每年出货1000多亿颗。
- 公司实力雄厚，在功率半导体多个细分市场排名前三。



小信号二极管和晶体管

NO.1

ESD保护器件

逻辑器件

NO.2

Power MOS汽车领域

小信号MOSFET

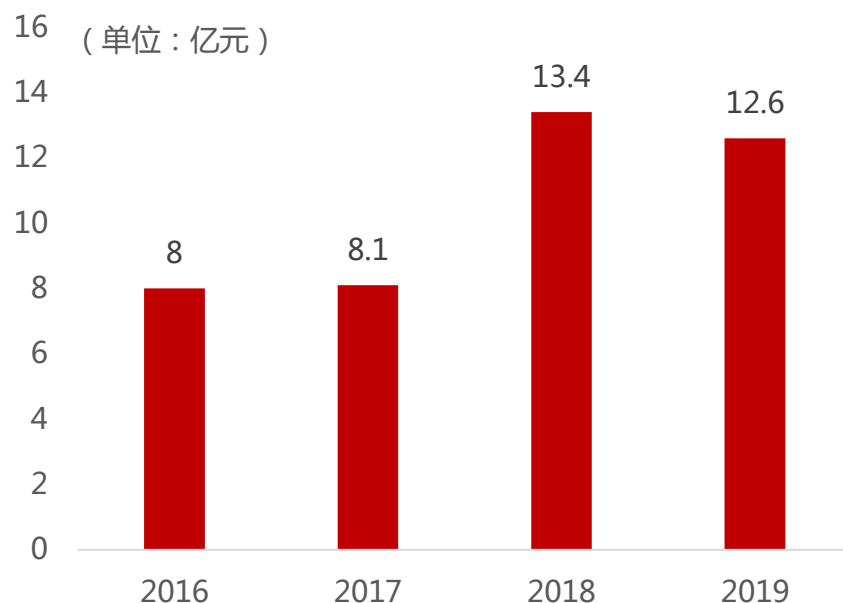
NO.3

- 根据安世集团2017年及2018年模拟汇总财务报告、2018年度及2019年度合并财务报表显示，安世集团2015-2019年收入分别为64.5亿元、77.4亿元、94.4亿元、104.3亿元和103.1亿元。2016年-2019年净利润分别为8.0亿元、8.1亿元、13.4亿元和12.6亿元。
- 公司2015-2019年毛利率分别为34%，36%，34%，36%，35%，毛利率稳定。

### 图表：安世半导体2015-2019营业收入与毛利率

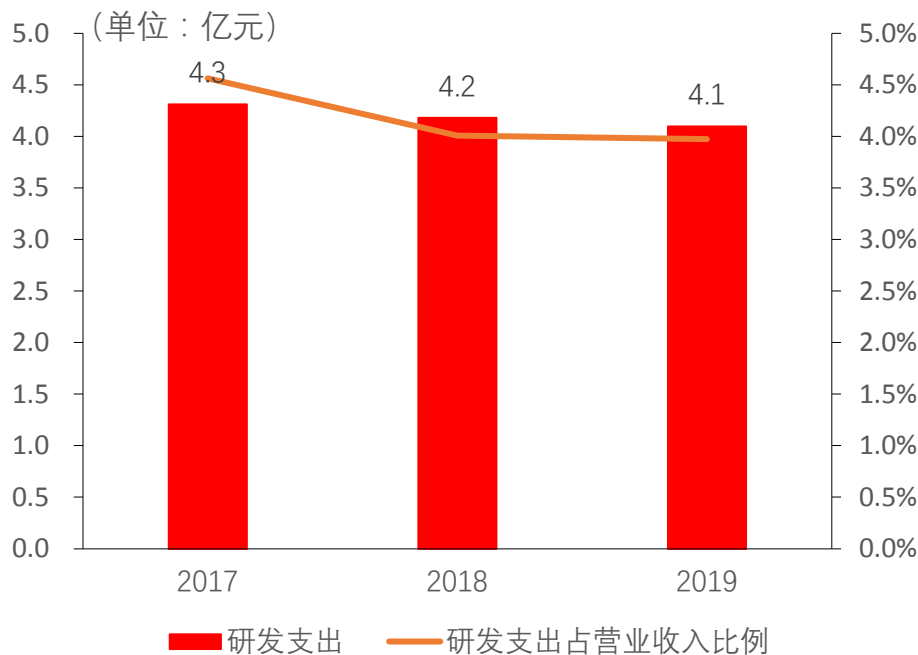


### 图表：安世半导体2016-2019年净利润

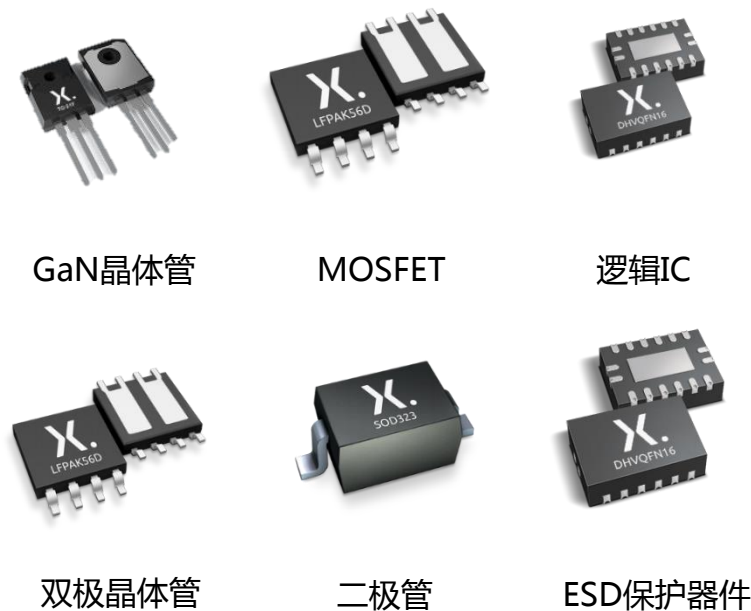


- 功率器件更新迭代比较慢，很多产品属于标准品，设计研发并不需要投资很多，设备更新也只需要更换零部件，因此公司聚焦新产品的研发。
- 公司产品覆盖功率半导体的多个细分市场，新产品研发速度快，新产品专注于MOSFET领域，追求更高效的封装，封装设备。产品性能聚焦于开关电压，频率，导通阻抗。
- 公司同时高度重视研发投入，2017-2019年研发投入均在4亿元左右，占营业收入约4%。

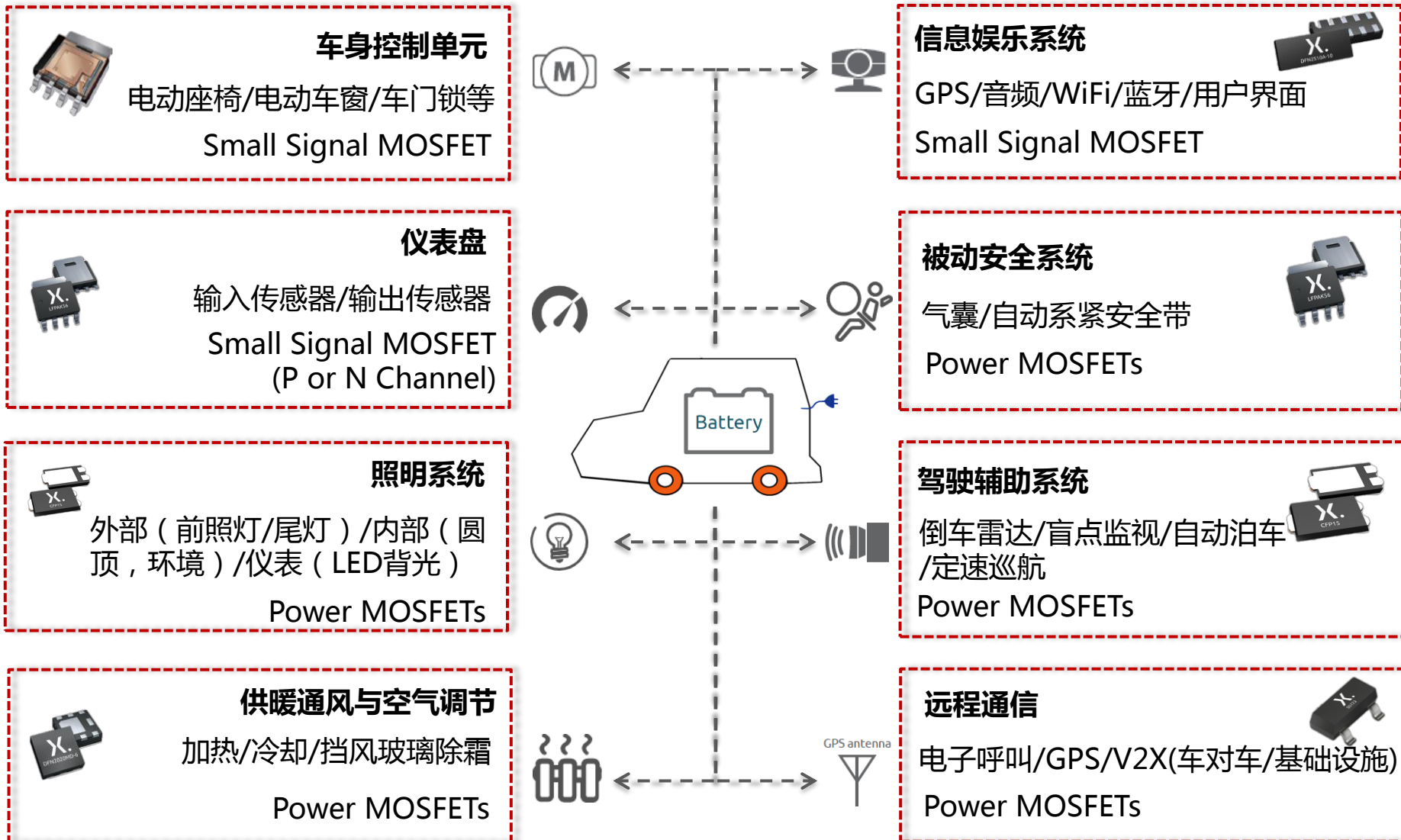
图表：安世半导体2017-2019研发投入



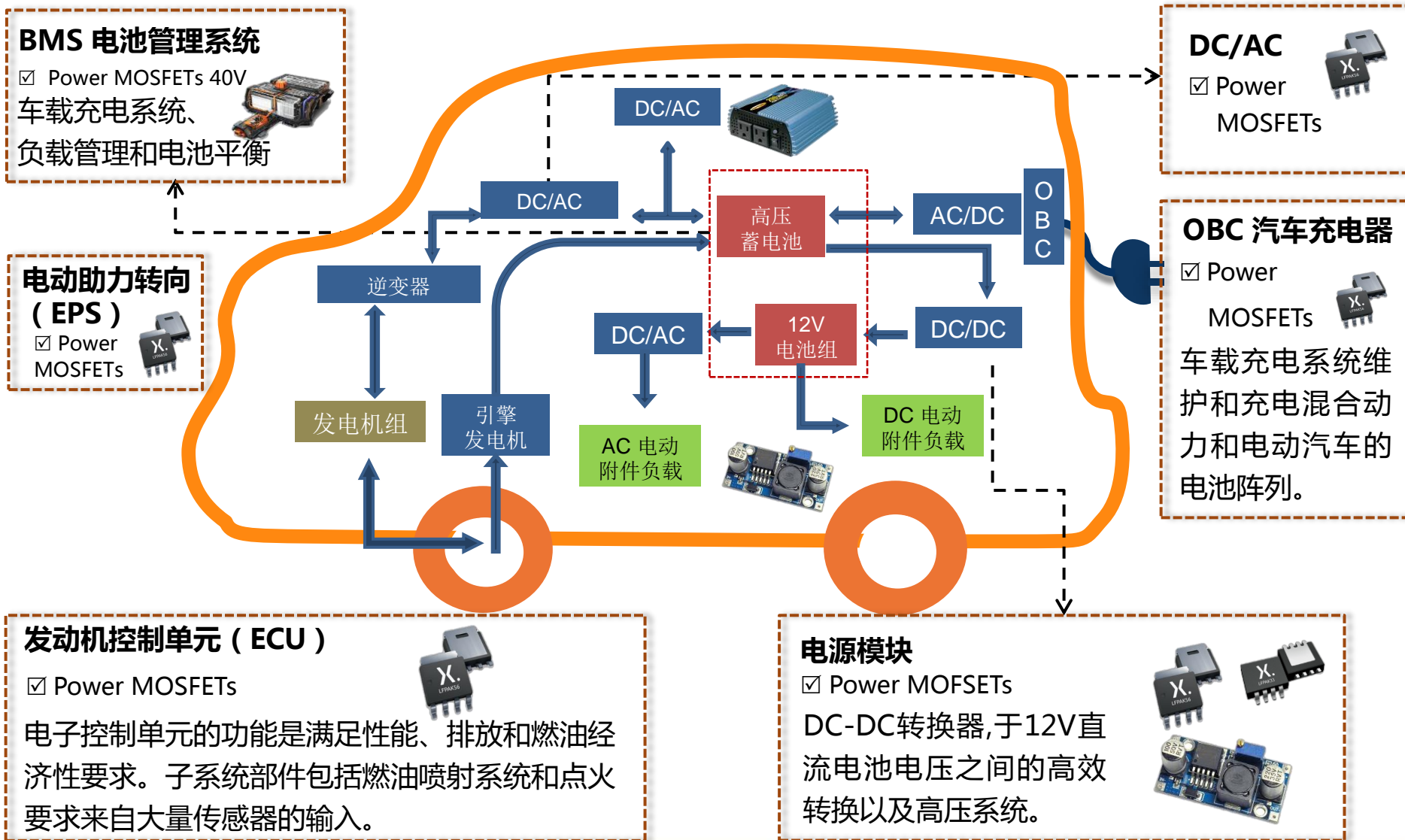
图表：安世半导体主要产品类别



## 图表：MOSFET在新能源汽车 非动力系统 中的应用



## 图表：MOSFET在新能源汽车 动力系统 中的应用



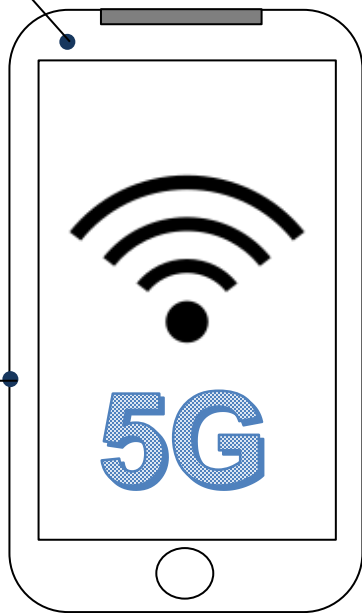
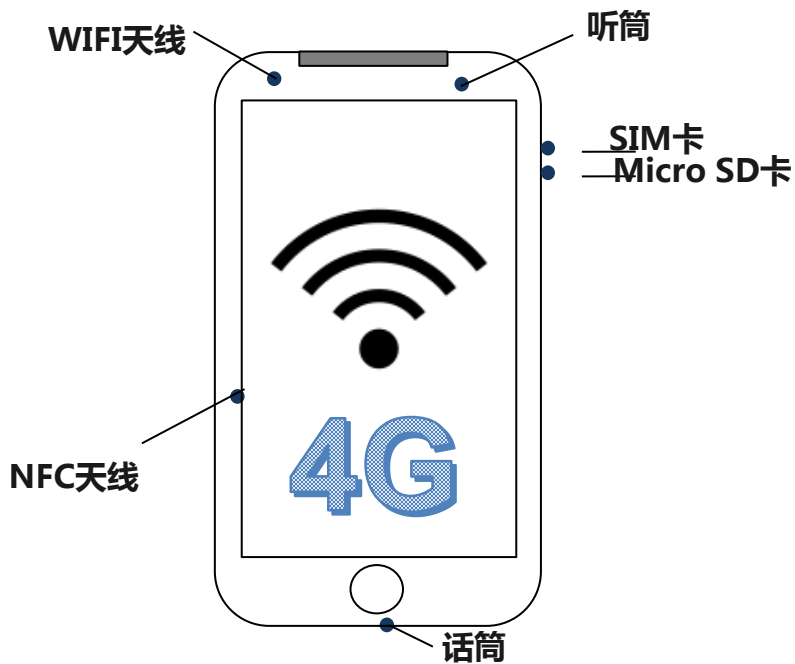


## 产品应用：手机—保护器件

手机几乎所有接口的地方都需要ESD保护，例如听筒话筒等等，小型化的4G手机使其对ESD冲击越来越敏感。超低电容ESD保护二极管最大限度地提高了PCB设计的灵活性，同时占用最小的PCB空间。

### ☑ 天线保护（用于WiFi等）

超小封装；超低电容降至0.4 pF；减少互调失真；为敏感的NFC控制器集成电路提供了最佳的保护



### ☑ 用于高速接口的低电容ESD保护

电容为  $C_d = 0.4 \text{ pF typ}$   
超低泄漏电流为  $I_{RM} = 5 \text{ nA}$   
IEC 61000-4-2; level 4 (ESD), and  
AECQ101 qualified



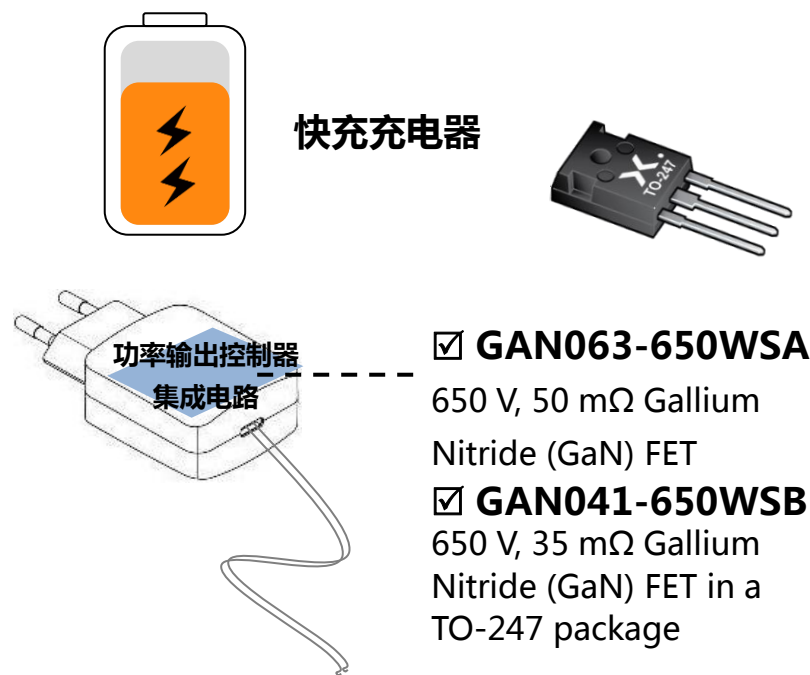
### ☑ Logic 开关 ( Gate )

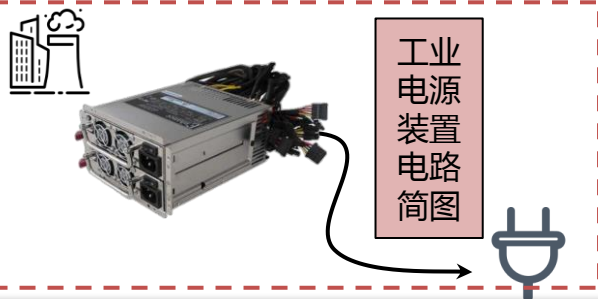
混合5V和3.3 V应用；节省板空间  
改进了复杂布局的信号完整性；宽  
供电电压范围；较低的传播延迟；  
低输入阈值选项；CMOS低功率



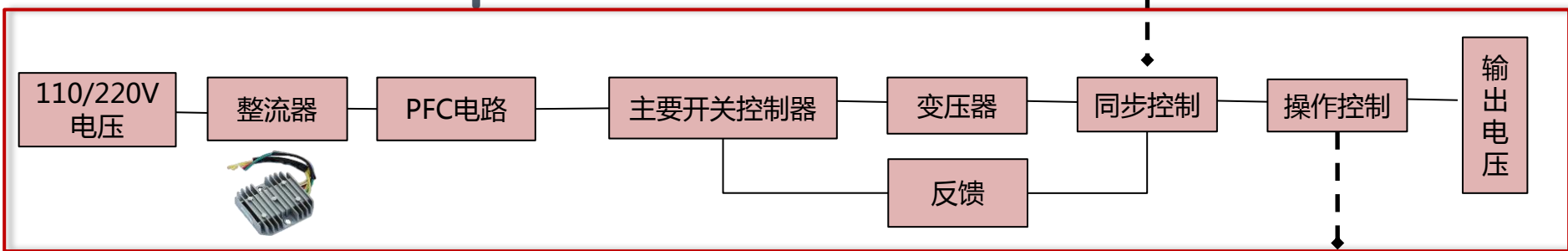
Power-MOSFET是用栅极电压来控制漏极电流，它的显著特点是驱动电路简单，驱动功率小，开关速度快，工作频率高；其电流容量小，耐压低，只用于小功率的电力电子装置，其工作原理与普通MOSFET一样。

快充充电器，实用新型材料GaN制成FET，作为电压控制型半导体器件。它的显著特点是拥有超低的逆向回收费用；强大的栅极氧化物；具有很好的门电路抗跳能力；反向传导模式下的极低源漏极电压；瞬时过电压能力(800v)。





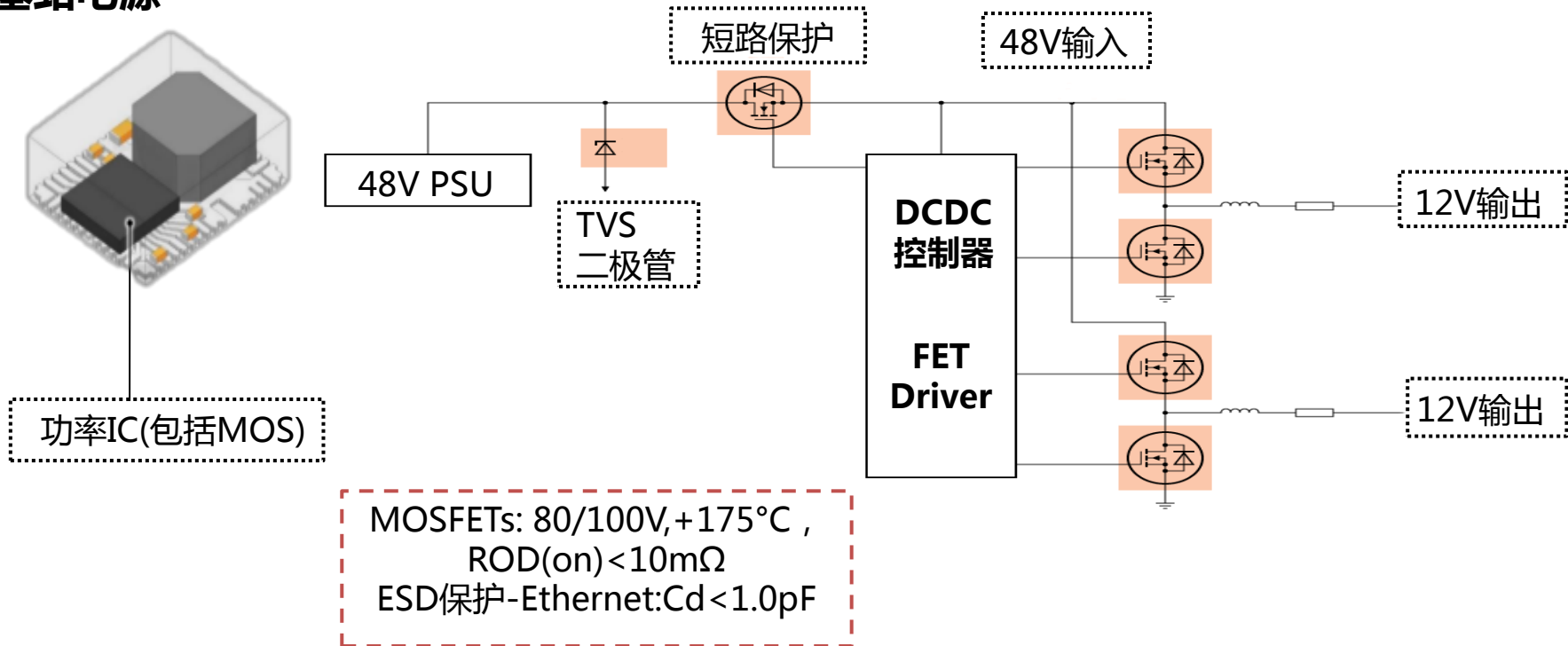
- ☑ 同步控制MOSFETs, 100V LPAK,  $R_{DSon} < 12m\Omega$
  - ☑ 同步控制MOSFETs, 40-60V LPAK56/LPAD78,  $R_{DSon} 0.7-5.2m\Omega$
- 



- ☑ 运行控制MOSFETs, 80V,  $R_{DSon} < 5m\Omega$

- 工业环境不断向能源效率、电力小型化和系统可靠性转变。安世的产品通过保护这些接口，减少各种应用程序的大小和潜在损害，同时增加功率密度。
- 安世的工业电源装置 (PSU) 采用小包装，高功率性能，对电磁干扰和对噪声低敏感性。其设计采用二次侧同步整流和O形环作为备用电源，用mosfet取代二次侧整流二极管显著地提高总效率。

## 5G基站电源



- 5G技术变革给通信行业带来了新的机遇，前端芯片及材料方面成为需要突破的重点。器件、光模块等成为国产化半导体重点突破领域。
- 安世半导体的Power MOS提供高功率输入(12v)与热插拔功能，可以在主板上引入48v轨道，可以高效率传导，同时提供充分的ESD保护，以减少瞬态电压的潜在损害

## 产品拓展：研发驱动

- 公司产品覆盖功率半导体的多个细分市场，新产品研发速度快，新产品专注于MOSFET领域，追求更高效的封装，封装设备。产品性能聚焦于开关电压，频率，导通阻抗。各电压下均能覆盖客户的诉求，市占率从6%到25%。
- 公司同时高度重视研发投入，2017-2019年研发投入均在4亿元左右，占营业收入约4%。

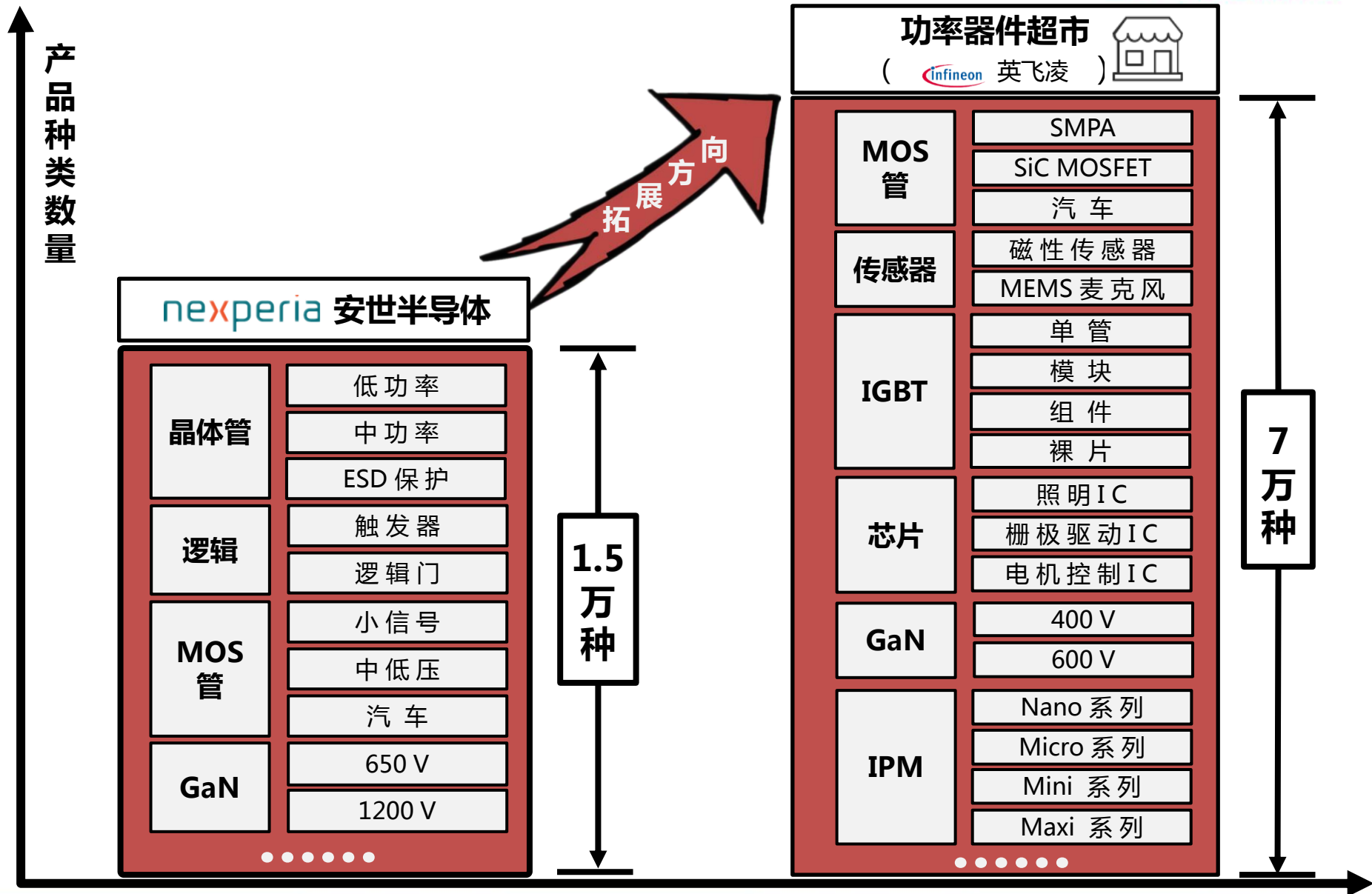
正在研发

已经计划中

准备布局

未来方向

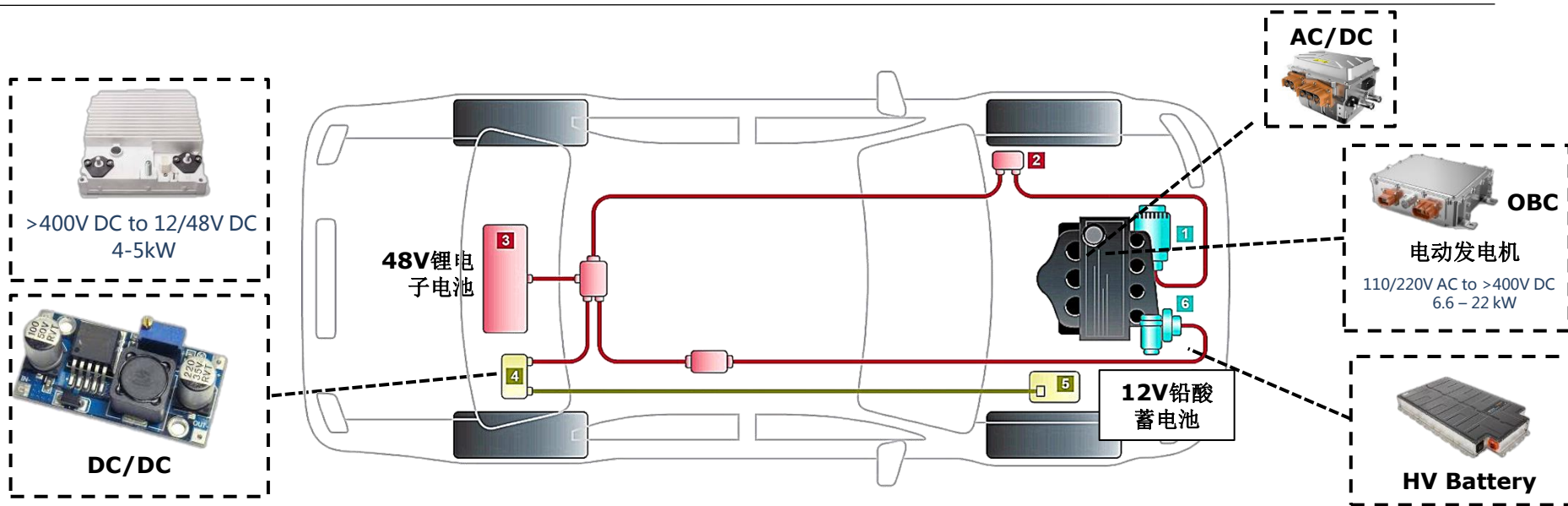
技术	2016	2017	2018	2019	2020	2021
40V	T9 - AUTOMOTIVE		T15 - Next Gen 40V AUTOMOTIVE			
60V			T6CD - Next Gen 60V AUTOMOTIVE			
80V		T14 - Next Gen 80V AUTOMOTIVE				
		T12 - 80V AUTOMOTIVE				
100V		T12 - 100V AUTOMOTIVE		T14 - Next Gen 100V AUTOMOTIVE		
150V				T14 - Next Gen 150V AUTOMOTIVE		
>=200V					IGBT/GaN/SiC	
封装	LFPK88			LFPK88D		



## 产品拓展方向一：高电压（GaN Power）

- 安世半导体在电动汽车领域计划进入>650V的市场，主要目标汽车电气化(xEV)。其主要表现为带隙宽，开关速度快，提高了效率和功率密度，xEV将开启了数十亿的市场机会。研发过程中跳过高压的MOSFET和IGBT，直接押注化合物半导体GaN功率器件，利用宽禁带、低阻抗、高开关速度的特性，选用GaN-on-Si作为衬底。
- 产品路线：650-800-1200V
- 48V轻度混合系统在当前非常流行，与传统汽车之间最明显的差别是加了48V电池，旨在提供高耗电量应用所需的更多电源，并减小系统中的电流，用较细的电缆来显著降低重量和成本。DC/DC转换器用来转换48V电池电源，以支持汽车中的现有12伏特应用。

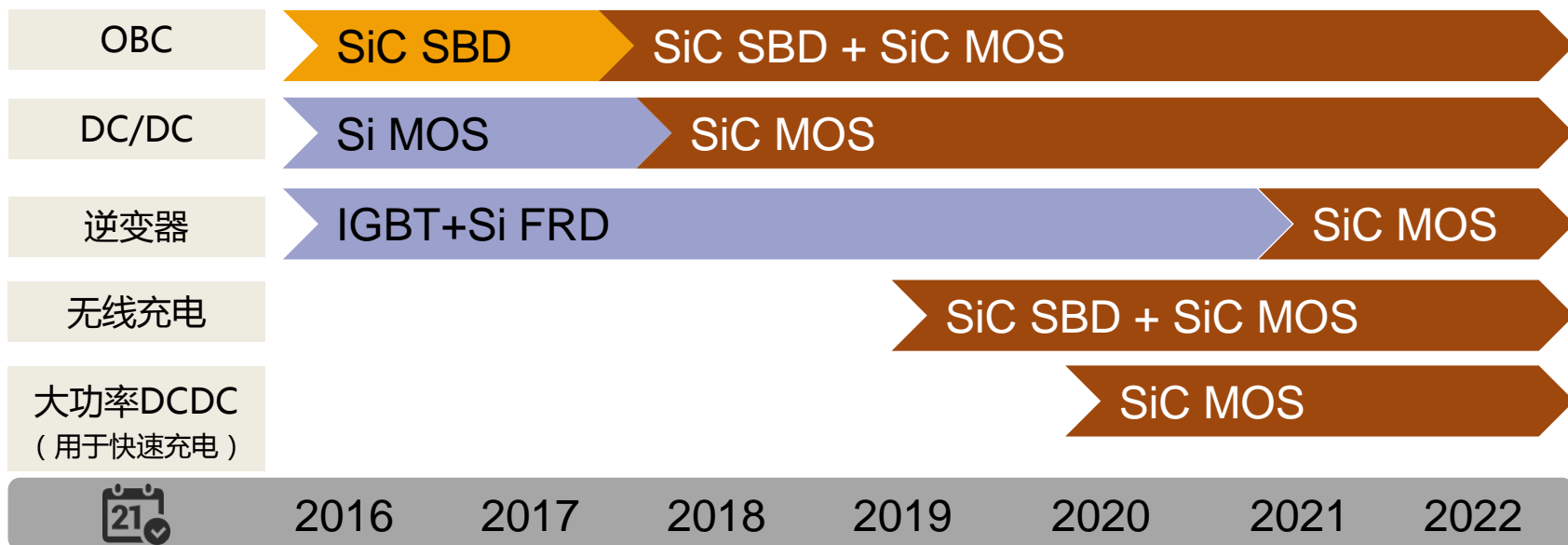
图表：48V轻度混合系统



## 产品拓展方向一：高电压（GaN Power）

- 随着电动汽车的发展，OBC，DC/DC，逆变器及无线充电朝着数字化深度集成、体积小、重量轻、功率密度大等趋势发展，让磁性材料、磁性芯片等上游企业带来新发展方向。
- 车载充电机(OBC)是固定安装在电动汽车上控制和调整蓄电池充电的电能转换装置，是电动汽车动力系统中很重要的一部分，从2012年开始主要采用的功率元器件为SiC SBD，从2017年开始逐渐加入SiC MOS。SiC MOSFET导通电阻、开关损耗大幅降低，适用于更高的工作频率，由于其高温工作特性，大大提高了高温稳定性。DC/DC变换器是将某一直流电源电压转换成任意直流电压的变换器，由于SiC性能良好，2017年时将功率元器件Si MOS逐渐更换为SiC MOS。此外逆变器、无线充电及大功率DCDC也逐渐使用SiC MOS作为主要功率元器件

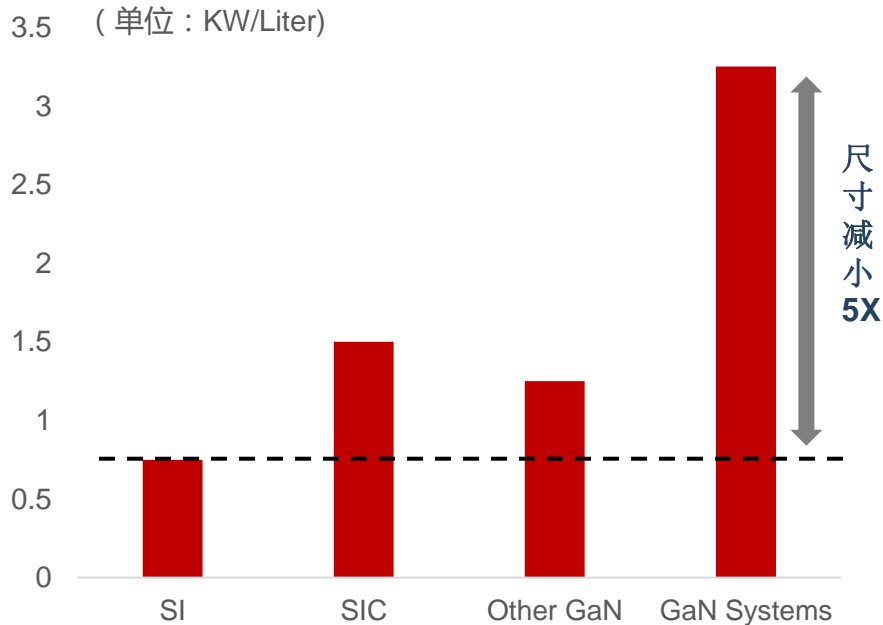
图表：电动汽车OBC等功率器件时间演变



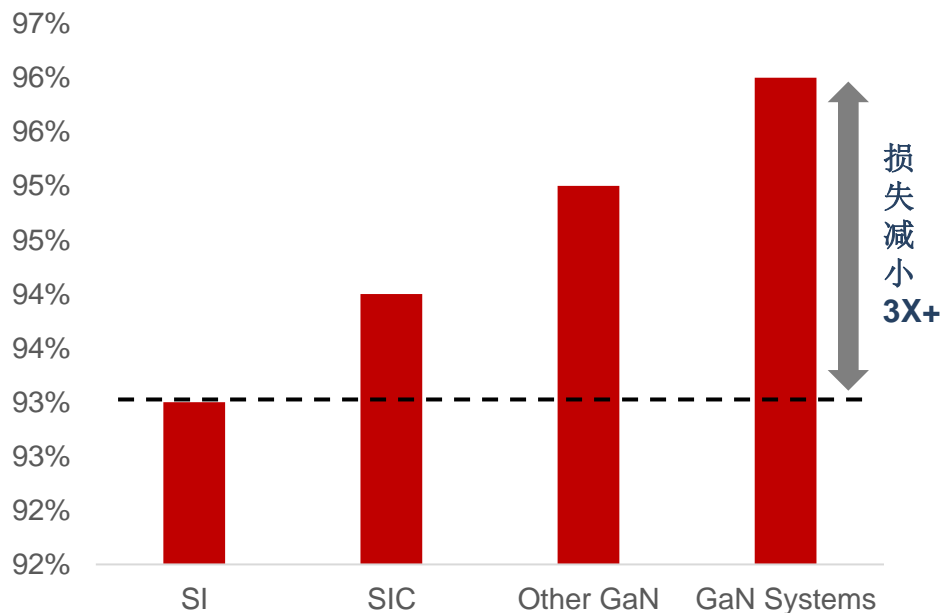


- 车载电动汽车充电器主要由功率电路（整流+PFC+移相全桥&LLC）和控制电路组成。一款好的车载充电机需有以下特性：安全性，即可防范产品在失效情况下的电气风险；可靠性，可靠稳定运行，降低谐波对电网电源质量的影响；高效性；美观性，体积、结构、外观满足整车系统集成要求；低廉性，拥有高功率密度，保证车载充电器满足整车成本控制要求。
- 为了更好的满足车载电动汽车充电器的特性，GaN和SiC两种新型材料进入大众视野，通过比较不同材料车载电动充电器功率密度和效率可发现GaN材料的充电器可以比硅材料尺寸减少5倍，同时损失将减少3%。

图表：不同材料车载电动充电器功率密度

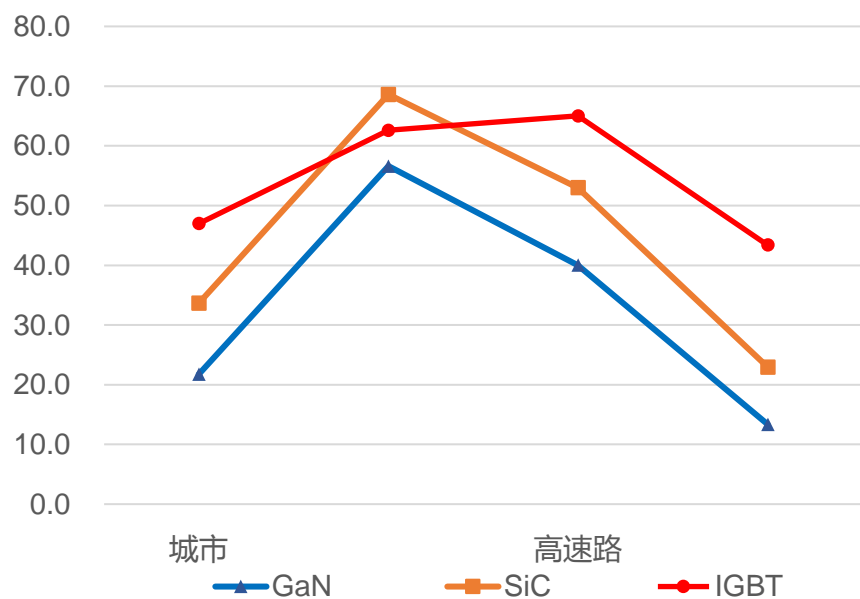


图表：不同材料车载电动充电器效率对比



- 逆变器是把直流电能（电池、蓄电池）转变成定频定压或调频调压交流电（一般为220V,50Hz正弦波）的转换器。它由逆变桥、控制逻辑和滤波电路组成。普通的逆变器是由硅作为原材料，若选用GaN作为材料，其功率损耗能大大降低。通过对比不同形式环境下SiC，IGBT和GaN的功率损耗我们可以发现，使用GaN能够使其功率消耗降到最低。
- 使用GaN制成的逆变器有着良好的性能，首先其体积是传统逆变器的五分之一，重量是其三分之一；其次使用GaN制成的逆变器可以减少12%的功率损耗；新型的逆变器采用气冷式形式，且较传统逆变器能够降低20%材料成本。







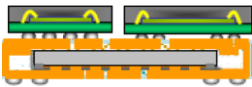




图表：不同行驶环境下功率损耗比较



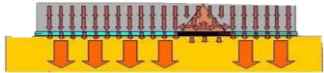








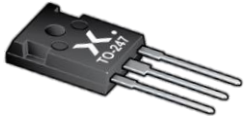



图表：轻度混合逆变器参数对比

	GaN Systems	传统 (Leacy)
晶体管	GS61008P	Silicon MOSFET
FOM (nC*mΩ)	84	263
功率	3.03kW/L	0.57kW/L
效率	92%	91%

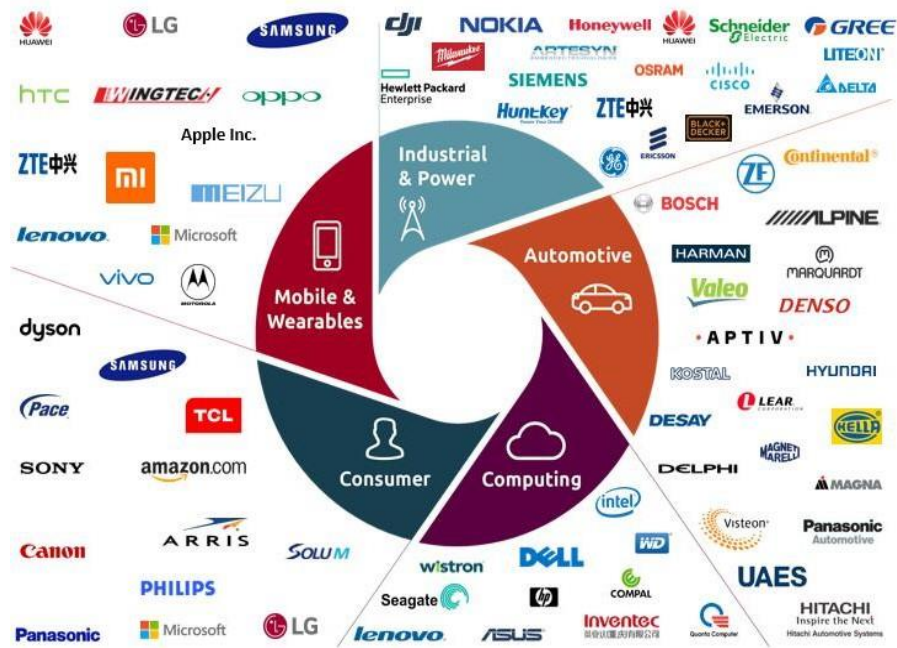
# 产品拓展方向二：封装形式

技术工艺	产品	发展	未来研究
<p><b>WLCSP</b></p> <p>✓ 已实现</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最小的包装 DSN0402</li> <li>碰撞技术</li> <li>背面金属，背面涂层过程</li> <li>高速度的TnR设备</li> <li>好的芯片性能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- WLCSP </li> <li>- DSN </li> <li>- 背面金属 </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 硅通孔技术</li> <li>- 自动化烧录及检测</li> <li>- 重分布层 (RDL) : - 直接将芯片与PCB做连接</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 更小的尺寸</li> <li>- 更低的价格</li> <li>- 更高可信赖度</li> </ul>
<p><b>无铅封装</b></p> <p>✓ 已实现</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最小的包装 DFN0606</li> <li>倒装芯片QFN</li> <li>背面金属，背面涂层过程</li> <li>高速度的TnR设备</li> <li>好的芯片性能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- leadless package </li> <li>- QFN封装 </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 自动化设备                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 剪切力测试</li> <li>- 拉力自动测试</li> <li>- 自动切割</li> </ul> </li> <li>- 甚薄型封装技术</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 更卓越的性能</li> <li>- 更小的体积</li> <li>- 更高的可靠性</li> </ul>
<p><b>含铅封装</b></p> <p>✓ 已实现</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>突破性集成建造，安世自己的设计&amp;设备</li> <li>最快的生产</li> <li>快的固化封装</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM SOD323F  SOT323 </li> <li>- StS SOT89  SOT363 </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM转换为StS，更加灵活</li> <li>- 共晶结合达到 400degC，环氧树脂粘接 (更强的粘结)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 更卓越的抗疲劳性能</li> <li>- 更好的热循环</li> <li>- 更高的可靠性</li> </ul>

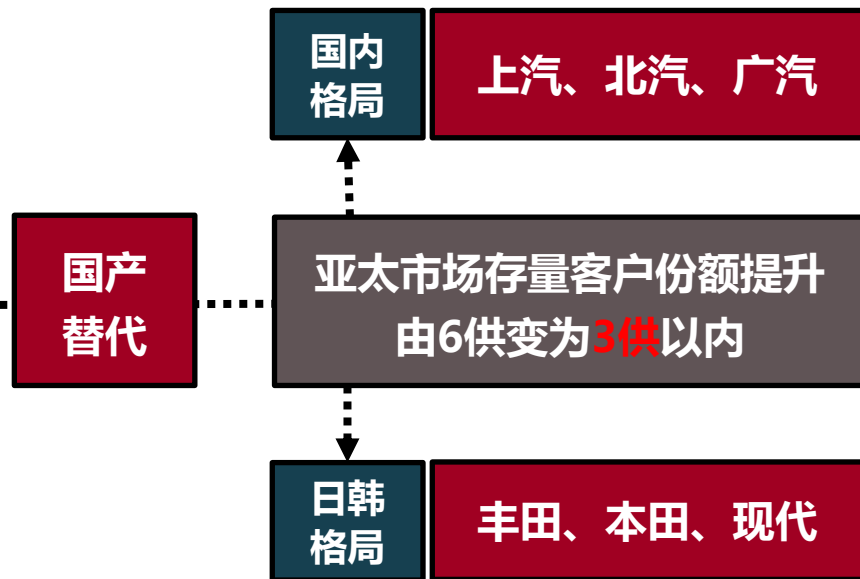
技术工艺	产品	发展	未来研究
<p><b>斜切式砌合法 ClipBond</b></p> <p>✓ 已实现的</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 电源平坦，LFpak封装</li> <li>● 热工性能高，性能更好</li> <li>● 2x汽车可靠性(ACE Q101)</li> <li>● 零分层</li> </ul>	<p>- Flatpower - LFPak56</p>  <p>- LFPAK88</p> 	<p>- copper clip工艺封装</p> <p>- 耐受瞬时大电流</p> <p>- 支持引线光学检查</p>  	<p>- 更好的电性能 </p> <p>- 更好的热性能 </p> <p>- 晶片印刷 </p>
<p><b>SiC封装</b></p> <p>✓ 发展</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 汽车应用。目标汽车650v和1200v功率段。</li> <li>● 专注于DPAK/D2Pak, TO-220/TO-247 (AL wire)</li> <li>● 低电感封装</li> </ul>		<p>- 标准模块—智能功率模块 (IPM)—集成子系统</p> <p>- 银烧结技术</p> <p>- 无底板封装</p>   	<p>- 更好的热导率 </p> <p>- 更小的体积</p> <p>- 更高的模块封装集成度</p>
<p><b>含铅封装</b></p> <p>✓ 发展</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 汽车、工业和网络通信应用</li> <li>● 专注于TO-247和LFPAK88G</li> <li>● clip bond</li> <li>● 半桥式封装</li> </ul>	<p>- TO-247</p> 	<p>- LFPak56</p>  <p>- LFPAK88G</p>	<p>- 嵌入式包装</p> <p>- GaN Ag/Cu烧结模连结</p> <p>- Pb-free焊料</p> <p>- 斜切式砌合法/堆叠芯片/反转模具</p> <p>- 将GaN作为顶部模具</p>

- 存量客户：2020年更换董事长之前，安世半导体存量客户已经涵盖了汽车，工业，计算机，消费电子，家电等领域，并且和这些行业中的主流客户保持密切的关系。安世半导体45%是来自汽车客户，和国外的tier1厂商保持长期良好的合作关系是其主要的壁垒。
- 增量客户：2020年更换董事长之后，闻泰科技董事长上任后加速推进国产替代的步伐，存量客户方面提升份额，从以前的6供以外提升到3供以内。国内客户比如北汽广汽上汽等产品国产替代，国外比如日本，美国之前占比比较低的区域，大力提升份额。

图表：安世半导体存量客户

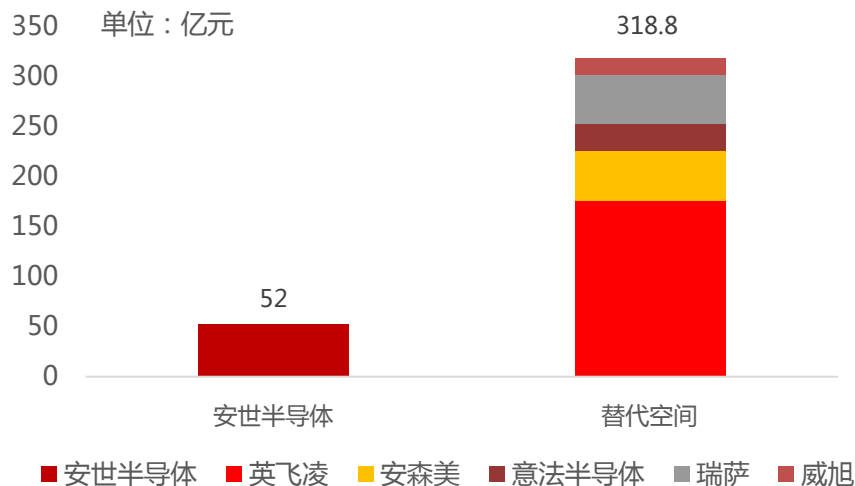


图表：客户拓展

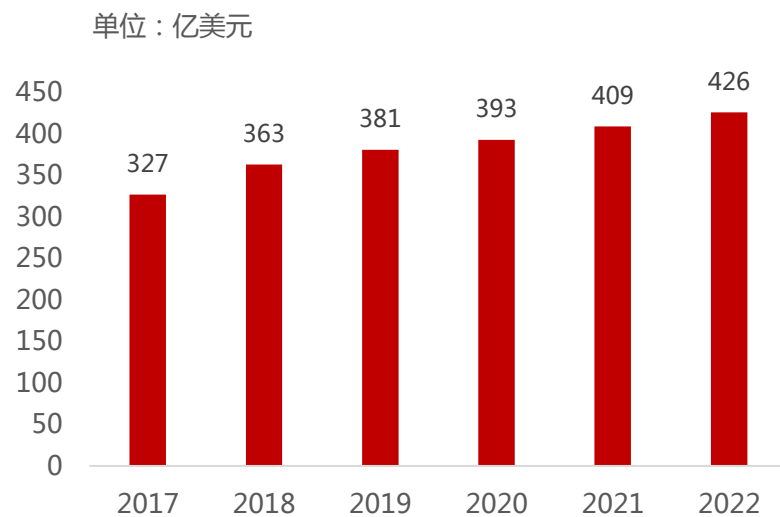


- 我国功率半导体器件市场规模约占全球的35%，2018年市场需求规模达到138亿美元（IHS数据），是功率半导体的最大消费国，但我国自给率很低，90%的需求依赖进口来满足，国产替代空间大。根据IHS数据，中国功率半导体市场英飞凌排名第一，占14%，2018年英飞凌中国区功率半导体收入为167.5亿元。
- 国外的功率半导体厂商在国内预估销售额在300亿元以上，而安世半导体正是瞄准了这样一个巨大的国产替代的市场，2019年安世半导体整体营收100亿元左右，未来在现有产品份额提升，新产品积极布局的情况下，目前看有3倍的提升空间。

### 图表：安世半导体国产替代空间



### 图表：全球功率半导体市场空间



- 1 ODM行业：消费电子皇冠
- 2 闻泰科技ODM：受益行业集中度提升
- 3 功率半导体行业：功率化合物大有可为
- 4 闻泰科技功率半导体：平台型公司发展
- 5 **投资建议**

ODM：带领整个行业不断开拓新客户，新产品，新芯片平台，引领手机配置新潮流。

- 新潮流：引领中低端手机首次采用全面屏，前置摄像头人脸识别，屏下指纹等；
- 新客户：开拓行业新ODM客户，从华为，LG，小米，OPPO，到国际大客户三星等；
- 新产品：从笔记本电脑，手机，TWS耳机，5G的CPE，到工业物联网；
- 新平台：芯片平台从展讯，联发科，高通，到三星。

功率半导体：闻泰从消费电子横跨到半导体领域，往上游器件进行整合。

- 产品拓展：从低功率的MOSFET往高功率MOSFT，IGBT，GaN Power拓展；
- 产能扩张：海外晶圆厂半导体制造能力助力国内晶圆厂落地；
- 客户增量：国内消费电子国产替代，国内国外汽车增量客户。

模块：结合闻泰的OEM加工厂中SMT的能力和安世的半导体IC封装能力。

- 产品形态：往SiP模组领域拓展；
- 行业角色：往系统整合商开始迈进，比如做车厂一级供应商。

公司基因在ODM业务时代就是对产业链有很强话语权，连接着上游手机零部件提供商和下游手机品牌客户。公司通过自身加杠杆和收杠杆的周期，每一轮都增厚资本实力，每一轮都拓展原有业务的边界，往半导体和系统厂商延伸，最终构造智能硬件的生态。

投资建议：我们预计公司2020-2022年营收698.2/892.3/1026.0亿元，归母净利润33.7/44.5/55.2亿元，维持“强烈推荐”评级。



图表：公司分项业务数据预测（百万元）

产品线	2019	2020E	2021E	2022E
移动终端				
销售收入	39,786.04	59,679.06	77,582.77	89,220.19
增长率	139.41%	50.00%	30.00%	15.00%
毛利	3,724.48	5,967.91	7,758.28	8,922.02
毛利率	9.36%	10.00%	10.00%	10.00%
半导体				
销售收入	1,590.39	10,019.43	11,522.34	13,250.69
增长率	-	5.00%	15.00%	15.00%
毛利	440.13	2,805.44	3,226.26	3,710.19
毛利率	27.67%	28.00%	28.00%	28.00%
其他				
销售收入	125.40	125.40	125.40	125.40
增长率	-80.38%	0.00%	0.00%	0.00%
毛利	53.31	53.92	53.92	53.92
毛利率	42.51%	43.00%	43.00%	43.00%
合计				
销售收入	41,501.82	69,823.88	89,230.52	102,596.28
增长率	139.85%	68.24%	27.79%	14.98%
毛利	4,217.92	8,827.27	11,038.46	12,686.14
毛利率	10.16%	12.64%	12.37%	12.37%

图表：公司可比公司估值表

证券代码	证券简称	市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)				市盈率 (倍)			
			TTM	2020E	2021E	2022E	TTM	2020E	2021E	2022E
002475.SZ	立讯精密	2047.33	41.91	64.38	84.27	112.17	43.24	31.80	24.29	24.50
002241.SZ	歌尔股份	532.52	9.86	19.35	25.32	32.15	40.75	27.52	21.03	23.60
002600.SZ	领益智造	561.19	17.26	28.02	34.21	43.78	29.35	20.05	16.42	17.15
300136.SZ	信维通信	332.44	9.62	14.44	18.97	23.02	32.72	23.06	17.54	20.16

图表：盈利预测

单位/百万	2019	2020E	2021E	2022E
营业总收入	41578.16	69823.88	89230.52	102596.28
(+/-) (%)	139.85	67.93	27.79	14.98
净利润	1253.56	3367.32	4449.02	5521.20
(+/-) (%)	1954.37	168.62	32.12	24.10
EPS (元)	1.76	3.00	3.96	4.91
P/E	60.72	43.80	33.15	26.71

## 风险提示

- 1、组装手机质量出现严重问题；
- 2、客户订单低于市场预期；
- 3、安世半导体整合低于预期；
- 4、5G 进程推进缓慢的风险、收购进度不达预期的风险；
- 5、采购物料价格大幅波动风险。

# 附录：公司财务预测表

利润表	2019	2020E	2021E	2022E
营业总收入	41578.16	69823.88	89230.52	102596.28
营业成本	37286.18	60996.62	78192.06	89910.15
营业税金及附加	74.04	124.33	158.89	182.69
营业费用	483.61	812.15	1037.88	1193.34
管理费用	615.29	1033.28	1320.46	1518.26
财务费用	556.32	294.13	250.85	231.21
资产减值损失	-359.72	0.00	0.00	0.00
公允价值变动收益	19.53	0.00	0.00	0.00
投资净收益	563.60	563.60	563.60	563.60
营业利润	1536.62	4047.74	5327.61	6596.21
营业外收入	3.95	0.00	0.00	0.00
营业外支出	67.46	0.00	0.00	0.00
利润总额	1473.10	3984.23	5264.10	6532.70
所得税	93.77	253.61	335.08	415.83
净利润	1379.34	3730.61	4929.02	6116.87
少数股东损益	125.77	363.29	480.00	595.67
归属母公司净利润	1253.56	3367.32	4449.02	5521.20
EBITDA	2450.35	5009.19	6939.82	8869.89
EPS (元)	1.76	3.00	3.96	4.91

主要财务比率	2019	2020E	2021E	2022E
<b>成长能力</b>				
营业收入	1.40	0.68	0.28	0.15
营业利润	21.22	1.63	0.32	0.24
归属母公司净利润	19.54	1.69	0.32	0.24
<b>获利能力</b>				
毛利率	0.10	0.13	0.12	0.12
净利率	0.03	0.05	0.05	0.05
ROE	0.06	0.14	0.15	0.16
ROIC	0.06	0.12	0.15	0.16
<b>偿债能力</b>				
资产负债率	0.67	0.71	0.71	0.69
净负债比率	0.76	0.65	0.55	0.46
流动比率	0.99	0.91	0.89	0.90
速动比率	0.81	0.78	0.76	0.77
<b>营运能力</b>				
总资产周转率	1.01	0.93	0.95	0.93
应收账款周转率	4.41	4.71	5.02	4.78
应付账款周转率	3.81	4.18	4.44	4.23
<b>每股指标(元)</b>				
每股收益	1.76	3.00	3.96	4.91
每股经营现金	4.11	10.68	9.27	9.88
每股净资产	18.85	21.85	25.81	30.72
<b>估值比率</b>				
P/E	60.72	43.80	33.15	26.71
P/B	5.67	6.01	5.08	4.27
EV/EBITDA	52.42	1.08	0.59	0.24

# 附录：公司财务预测表

资产负债表	2019	2020E	2021E	2022E
<b>流动资产</b>	30823.47	43422.64	53269.98	61124.65
现金	7714.23	10600.12	11909.12	13895.87
应收账款	14021.95	15613.97	19953.67	22942.51
其它应收款	1061.91	914.79	1169.04	1344.15
预付账款	170.04	278.16	356.58	410.02
存货	5677.78	5904.38	7565.30	8697.16
其他	2177.56	10111.22	12316.28	13834.95
<b>非流动资产</b>	34308.28	42220.73	49439.13	55976.44
长期投资	434.19	997.79	1561.40	2125.00
固定资产	5605.19	9835.12	13571.98	16815.75
无形资产	27599.94	30718.85	33636.80	36366.73
其他	668.96	668.96	668.96	668.96
<b>资产总计</b>	65131.75	85643.37	102709.12	117101.09
<b>流动负债</b>	31068.86	47849.87	59986.59	68261.70
短期借款	2778.13	2778.13	2778.13	2778.13
应付账款	15828.86	17595.40	22555.69	25935.95
其他	12461.86	27476.33	34652.77	39547.62
<b>非流动负债</b>	12640.93	12640.93	12640.93	12640.93
长期借款	11305.95	11305.95	11305.95	11305.95
其他	1334.98	1334.98	1334.98	1334.98
<b>负债合计</b>	43709.79	60490.80	72627.53	80902.63
少数股东权益	232.59	595.88	1075.88	1671.55
股本	1124.03	1124.03	1124.03	1124.03
资本公积	18268.73	18268.73	18268.73	18268.73
留存收益	1825.71	5193.03	9642.05	15163.25
归属母公司股东权益	21189.37	24556.69	29005.72	34526.91
<b>负债和股东权益</b>	65131.75	85643.37	102709.12	117101.09

现金流量表	2019	2020E	2021E	2022E
<b>经营活动现金流</b>	4620.04	12001.87	10424.97	11102.73
净利润	1379.34	3730.61	4929.02	6116.87
折旧摊销	650.92	1293.77	1987.82	2668.92
财务费用	597.87	409.85	409.85	409.85
投资损失	-563.60	-563.60	-563.60	-563.60
营运资金变动	2282.95	7067.73	3598.38	2407.19
其他	272.57	63.51	63.51	63.51
<b>投资活动现金流</b>	-12304.41	-8706.13	-8706.13	-8706.13
资本支出	-921.22	-8706.13	-8706.13	-8706.13
长期投资	-11971.04	0.00	0.00	0.00
其他	587.84	0.00	0.00	0.00
<b>筹资活动现金流</b>	13722.39	-409.85	-409.85	-409.85
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00
普通股增加	6357.84	0.00	0.00	0.00
资本公积增加	0.00	-3614.40	-3614.40	-3614.40
其他	7364.55	3204.55	3204.55	3204.55
<b>现金净增加额</b>	6038.01	2885.89	1308.99	1986.75

## 分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，保证报告所采用的数据和信息均来自公开合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。研究报告对所涉及的证券或发行人的评价是分析师本人通过财务分析预测、数量化方法、或行业比较分析所得出的结论，但使用以上信息和分析方法存在局限性。特此声明。

## 免责声明

方正证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司客户使用。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。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。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。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。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

本公司利用信息隔离制度控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。

本报告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、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“方正证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

### **公司投资评级的说明**

强烈推荐：分析师预测未来半年公司股价有20%以上的涨幅；

推荐：分析师预测未来半年公司股价有10%以上的涨幅；

中性：分析师预测未来半年公司股价在-10%和10%之间波动；

减持：分析师预测未来半年公司股价有10%以上的跌幅。

### **行业投资评级的说明**

推荐：分析师预测未来半年行业表现强于沪深300指数；

中性：分析师预测未来半年行业表现与沪深300指数持平；

减持：分析师预测未来半年行业表现弱于沪深300指数。

专注 专心 专业



### 方正证券研究所

北京市西城区展览路48号新联写字楼6层

上海市浦东新区新上海国际大厦33层

广东省深圳市福田区竹子林四路紫竹七路18号光大银行大厦31楼

湖南省长沙市天心区湘江中路二段36号华远国际中心37层