

# 半导体国产替代系列十二

## 5G 浪潮来袭，滤波器需求与替代的成长旋律

### 核心观点：

- 射频滤波器是滤除带外信号的射频关键器件。射频滤波器是智能手机射频前端中价值量占比最高的元器件，由于智能手机需要接收多个频段（5G/4G/3G/2G），同时还要对 WIFI/BT/GPS 信号进行处理，不同通信制式工作频段不同，需要在收发链路中使用多个滤波器避免信号互相干扰。而射频滤波器的主要作用就是用于保留特定频段内的信号，而将特定频段外的信号滤除。
- 5G 新频段引入与原通信能力协同升级大幅拉动射频滤波器需求。支持 5G NR 新频段、原频段数目提升、MIMO/CA 技术深入应用是 5G 机型的三大特点。根据现阶段 5G 机型通信频段数目梳理，短期来看 5G 低中端机型非 5G 频段数目增多大幅提升滤波器需求数量，长期来看更多 5G 频段增多以及 MIMO/CA 技术深度应用将持续提升单机滤波器用量以及高价值量 BAW 结构占比，持续推动滤波器市场放量。根据 QYR Electronics Research Center 统计，2018 年全球射频滤波器市场规模 83.61 亿美元，2023 年将达 219.1 亿美元，年复合增速高达 21.2%。
- 国产替代需求旺盛，国内滤波器企业吹响成长主旋律。在中美贸易摩擦与 5G 快速渗透背景下，半导体领域自主可控的重要性更加突显。由于滤波器工艺难度较高，目前市场主要以美日厂商为主，国内领先企业产能尚不足国内需求的 5%。伴随着国内滤波器厂商在需求端、技术实力端以及上下游配套设施端的边际改善，我们认为滤波器行业有望涌现一批优质企业并且充分受益国产射频元器件的替代浪潮。
- 投资建议。我们认为半导体国产替代以及 5G 射频前端价值量提升将是 2020 年的重要投资主线，建议关注卓胜微、麦捷科技、信维通信和顺络电子。
- 风险提示。智能手机出货量持续下滑；5G 手机占比不达预期；国产滤波器厂商技术进度与产能提升不达预期。

### 行业评级

买入

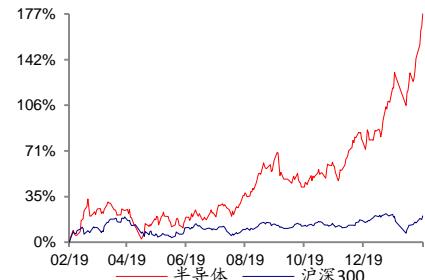
前次评级

买入

报告日期

2020-02-21

### 相对市场表现


**分析师：** 许兴军


SAC 执证号: S0260514050002

021-60750532

xuxingjun@gf.com.cn

**分析师：** 王亮


SAC 执证号: S0260519060001

SFC CE No. BFS478

021-60750632

gfwangliang@gf.com.cn

**分析师：** 王璐


SAC 执证号: S0260517080012

021-60750632

wanglu@gf.com.cn

请注意，许兴军、王璐并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

### 相关研究：

- |                |            |
|----------------|------------|
| 半导体国产替代系列十一：功  | 2020-02-09 |
| 率半导体受益于新能源车趋   |            |
| 势，国内企业成长空间广阔   |            |
| 半导体国产替代系列十：长江  | 2020-02-04 |
| 存储与合肥长鑫吹响存储 IC |            |
| 国产号角，带动上游产业投资  |            |
| 机会             |            |

# 每日免费获取报告

1. 每日微信群内分享7+最新重磅报告；
2. 定期分享华尔街日报、金融时报、经济学人；
3. 和群成员切磋交流，对接优质合作资源；
4. 累计解锁8万+行业报告/案例，7000+工具/模板

申明：行业报告均为公开版，权利归原作者所有，小编整理自互联网，仅分发做内部学习。

截屏本页，微信扫一扫  
或搜索公众号“尖峰报告”  
回复<进群>，加入微信群

限时赠送“2019行业资料大礼包”，关注即可获取



## 重点公司估值和财务分析表

股票简称	股票代码	货币	最新	最近	评级	合理价值	EPS(元)		PE(x)		EV/EBITDA(x)		ROE(%)	
			收盘价	报告日期		(元/股)	2019E	2020E	2019E	2020E	2019E	2020E	2019E	2020E
江顶科技	603160	CNY	359.00	2019/10/24	买入	246.5	4.93	5.96	72.82	60.23	70.21	58.77	35.6	30.1
韦尔股份	603501	CNY	203.80	2019/11/1	买入	126	0.70	2.80	291.14	72.79	120.18	53.77	3.7	13.0
卓胜微	300782	CNY	551.09	2019/10/29	买入	477.28	4.79	7.34	115.05	75.08	82.47	53.90	26.1	28.6
兆易创新	603986	CNY	375.24	2019/11/1	买入	209.72	2.14	3.50	175.35	107.21	126.07	78.47	13.2	17.8
澜起科技	688008	CNY	107.01	2019/11/4	买入	70.57	0.86	1.24	124.43	86.30	131.01	92.62	13.9	17.3
长电科技	600584	CNY	30.30	2019/11/12	买入	18.84	0.29	0.17	104.48	178.24	11.91	9.63	3.6	2.2
闻泰科技	600745	CNY	136.75	2019/11/19	买入	98	1.27	2.45	107.68	55.82	91.56	-	18.4	25.4
中微公司	688012	CNY	192.40	2019/11/26	买入	74.7	0.37	0.51	520.00	377.25	601.44	315.21	5.1	6.7
华天科技	002185	CNY	12.90	2020/1/10	买入	11.73	0.11	0.29	117.27	44.48	17.74	12.11	4.0	9.6
北方华创	002371	CNY	154.89	2020/2/4	买入	136.2	0.66	1.26	234.68	122.93	94.91	64.66	5.5	9.5

数据来源：Wind、广发证券发展研究中心

备注：表中估值指标按照最新收盘价计算

## 目录索引

一、滤波器：滤除带外信号的射频关键器件.....	5
(一) 滤波器：滤除带外信号的射频关键器件.....	5
(二) 滤波器：SAW 滤波器低频应用为主，BAW 滤波器适用于高频 .....	5
二、5G 多变革赋能，行业乘风而起.....	7
(一) 5G 通信变化一：频段数目提升，滤波器需求量持续提升 .....	8
(二) 5G 通信变化二：通信频段上移，长期看 BAW 滤波器占比提升 .....	10
三、尽享替代红利，成长是国内滤波器企业主旋律.....	12
(一) 技术壁垒高，竞争格局以美日为主.....	12
(二) 国产替代需求旺盛，国内企业加速布局.....	13
四、投资建议 .....	14
五、风险提示 .....	14

## 图表索引

图 1: 射频滤波器功能是滤除带外信号 .....	5
图 2: SAW 滤波器结构示意图 .....	6
图 3: BAW 滤波器结构示意图 .....	6
图 4: BAW-SMR 滤波器示意图 .....	6
图 5: BAW-FBAR 滤波器示意图 .....	6
图 6: 射频模块按功能区分 .....	7
图 7: 射频前端通信频率变化趋势预测 .....	7
图 8: 射频前端市场规模及预测 .....	7
图 9: 2018 年射频前端各子行业占比 .....	7
图 10: 全球智能手机季度出货量 .....	8
图 11: 5G 新频段配套机型未来成为消费热点 .....	8
图 12: Qorvo 滤波器产品矩阵 .....	11
图 13: 不同国家 5G NR FR1 频段分布情况 .....	11
图 14: SAW 滤波器竞争格局 .....	12
图 15: BAW 滤波器竞争格局 .....	12

表 1: SAW、TC-SAW、BAW 滤波器性能对比 .....	6
表 2: 3GPP R15 协议规定的 5G NR 重点频段信息 .....	8
表 3: 手机中射频芯片的需求构成变化 .....	10
表 4: 现阶段 5G 手机支持频段数目梳理和对比 .....	10
表 5: 射频前端行业主要参与者技术划分 .....	12
表 6: 国产射频滤波器重点厂商梳理 .....	14
表 7: 产业链可比公司估值表 .....	14

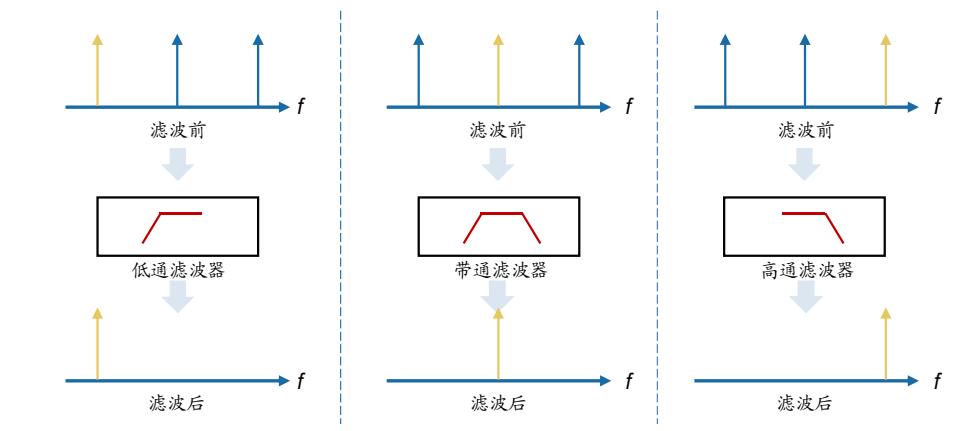
## 一、滤波器：滤除带外信号的射频关键器件

### (一) 滤波器：滤除带外信号的射频关键器件

射频前端 (Radio Frequency Front-end, RFFE) 模块是指射频收发器和天线之间的一系列组件，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 (LNA) 等射频器件组成。在发射链路中，滤波器位于功率放大器的后侧，在接收链路中，滤波器位于低噪声放大器的前侧。射频前端不同模块实现的功能不同，射频滤波器用于保留特定频段内的信号，而将特定频段外的信号滤除。

在4G时代一个智能手机需要接收多个频段的2G、3G、4G，同时还要对WiFi、蓝牙、GPA信号进行处理，不同通信制式工作频段不同，需要在收发链路中使用多个滤波器避免信号互相干扰。伴随着5G频段数目的增加，单机滤波器数量有望提升，同时通信频率上移、MIMO、CA技术对于滤波器的性能（温度稳定性、带外抑制）要求提升，滤波器行业进入新的快速成长期。

图1：射频滤波器功能是滤除带外信号



数据来源：Murata, 广发证券发展研究中心

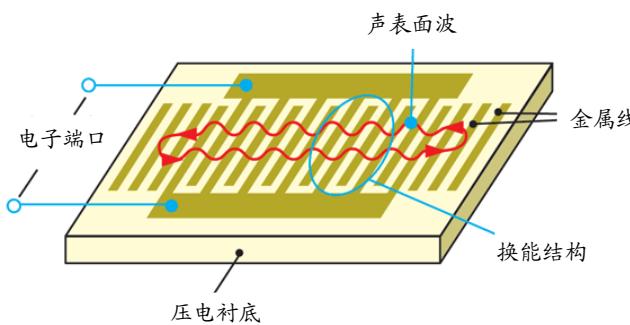
### (二) 滤波器：SAW滤波器低频应用为主，BAW滤波器适用于高频

滤波器根据实现方式的不同可以分为LC滤波器、腔体滤波器、声学滤波器、介质滤波器等。不同滤波器适用于不同的应用场景，在手机无线通信应用中，由于设备尺寸较小、功率较低，因此目前智能手机使用小体积高性能的声学滤波器，根据结构不同可以分为声表面波 (SAW) 滤波器和体声波 (BAW) 滤波器。

SAW滤波器的基本原理为在输入端由压电效应把无线信号转换为声信号在介质表面传播，在输出端由逆压电效应将声信号转换为无线信号。一个基本的SAW滤波器由压电材料和两个叉指式换能器 (IDT, Interdigital Transducer) 组成，输入端的IDT将电信号转换成声波，且该声波在SAW滤波器基板表面以驻波形式横向传播，输出端的IDT接收到的声波转换成电信号输出，从而实现滤波。

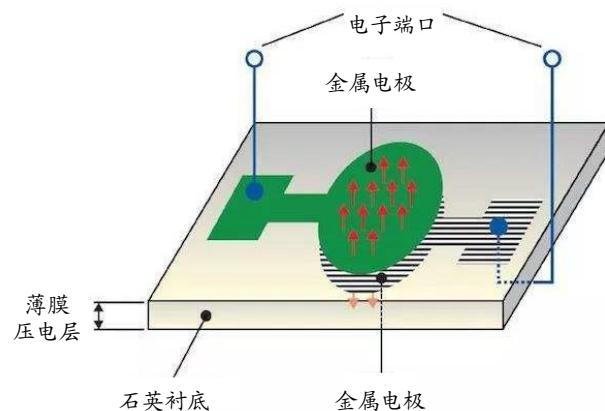
SAW类产品包括普通的SAW滤波器以及具有温度补偿特性的TC-SAW滤波器，产品形式包括双工器以及单独的滤波器。制作的原材料主要为钽酸锂或铌酸锂的单晶晶圆 (4寸晶圆为主)，在晶圆上方应用光刻，镀膜等半导体工艺进行图形化处理，然后划切成为芯片，芯片表面结构和制作工艺较为简单，成本较低。

图2: SAW滤波器结构示意图



数据来源：搜狐网，广发证券发展研究中心

图3: BAW滤波器结构示意图



数据来源：搜狐网，广发证券发展研究中心

BAW滤波器基本原理同SAW滤波器相同，不同的是BAW滤波器中声波垂直传播。同时电极的使用与薄膜压电层的厚度决定滤波器谐振频率，高频下薄膜压电层厚度在几微米量级，因此需要使用较高难度的薄膜沉积与微机械加工技术，制造难度与成本更高。BAW滤波器有FBAR类型以及SMR类型，两者结构略有差别。BAW滤波器可以直接在硅晶圆（6寸为主）加工设计，利用PVD或CVD设备实现压电薄膜的制备是其关键工艺环节，薄膜材料主要为氮化铝和氧化锌。

图4: BAW-SMR滤波器示意图



数据来源：ASNICS，广发证券发展研究中心

图5: BAW-FBAR滤波器示意图



数据来源：ASNICS，广发证券发展研究中心

表1: SAW、TC-SAW、BAW滤波器性能对比

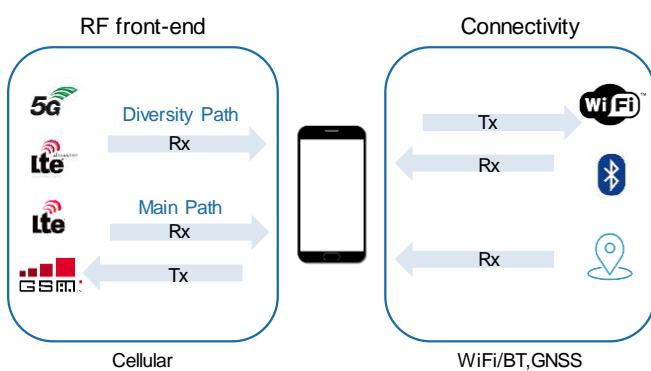
	性能优势	性能劣势	性能对比
SAW	成本低	散热性差	
TC-SAW	温度补偿方式降低温度变化时 频移量，比BAW便宜	掩膜版通常比SAW增加2倍， 制造成本高	频率特性比SAW滤波器好
SMR	无需空腔，利用Si薄膜工艺可 实现	薄膜数目增多，结构复杂	品质因数Q降低，无源损耗提 高（与FBAR相比）
FBAR	易于高频化、低损耗、高品质相比SAW工序多，成品率低， 因数	相比SAW损耗低、带外衰减 成本高	性能提升

数据来源：ASNICS，广发证券发展研究中心

## 二、5G 多变革赋能，行业乘风而起

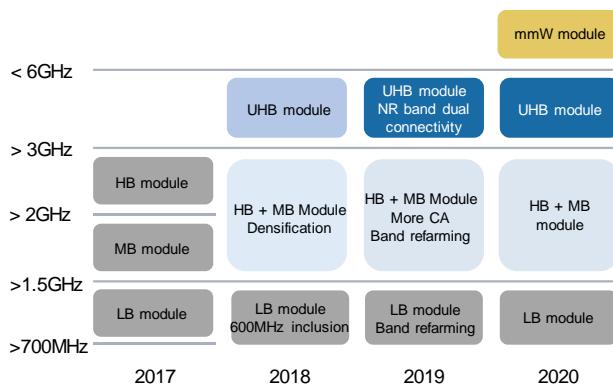
智能手机中通讯连接方案主要分为两种，一种是蜂窝通信方式（5G通讯主要变革模块），包括5G、4G LTE、3G WCDMA、2G GSM通信方式等，第二种是WiFi、蓝牙、GPS通信方式，以满足不同场景下的应用需求。5G时代是高频的时代，频段数目将变多，Skyworks预计未来5G将新增50个频段，总频段数量将达到91个，单机硅含量将大大增加。伴随着5G智能手机出货量回升以及单机硅含量尤其是射频链路数量（对于滤波器市场增量推动效果更大）的共同作用下，智能手机射频前端行业进入高速增长阶段。

图6：射频模块按功能区分



数据来源：Yole 2019，广发证券发展研究中心

图7：射频前端通信频率变化趋势预测



数据来源：Yole 2018，广发证券发展研究中心

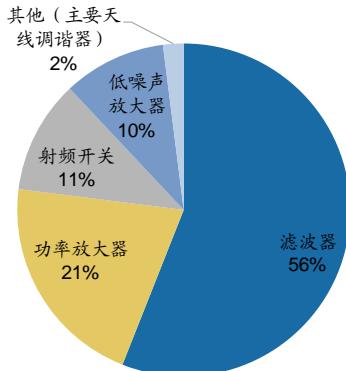
射频前端模块中价值量最高的为射频滤波器模块，受益通讯变革驱动手机射频器件应用数量以及价值量提升。根据QYR Electronics Research Center统计，2011-2018年全球射频滤波器市场规模从21.1亿美元增长至83.61亿美元，占比射频前端行业整体约56%，预计至2023年市场规模将达219.1亿美元，年复合增速高达21.2%。

图8：射频前端市场规模及预测



数据来源：QYR Electronics Research Center 2019，广发证券发展研究中心

图9：2018年射频前端各子行业占比



数据来源：QYR Electronics Research Center 2019，广发证券发展研究中心

### (一) 5G 通信变化一：频段数目提升，滤波器需求量持续提升

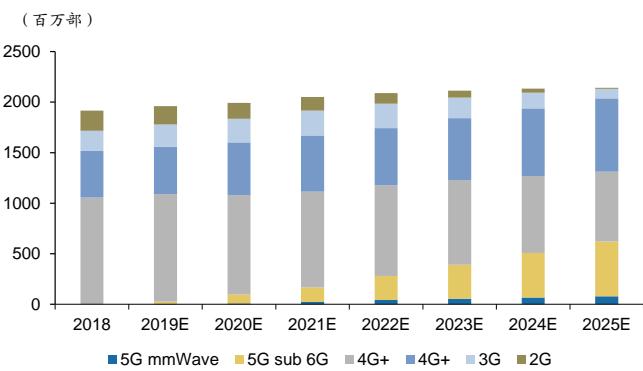
**5G手机成消费驱动新蓝海，带领全球智能手机走出存量博弈时代。**根据Yole 2019年预测2019-2025年5G手机可实现年复合增长率72%，到2025年实现渗透率29%。而我们认为该渗透率存在较大超预期可能，从产业链下游层面来看，目前三星、华为、Oppo、Vivo等全球重要的终端厂商均已发布5G重要机型，消费者对于通讯能力高要求的消费习惯正逐渐养成，同时营销策略方面，5G高速度低延迟的特性也逐渐成为终端厂商差异化的营销策略。从产业链上游层面来看，台积电2019年Q3已经看到旺盛的5G晶圆代工需求，预计2020年5G手机将实现市占率的15%。伴随着5G基础设施的建设加速，5G通讯能力将逐渐显现在消费者面前，有望大幅缩减消费者换机周期，带动智能手机出货量的回升。

图10：全球智能手机季度出货量



数据来源：IDC，广发证券发展研究中心

图11：5G新频段配套机型未来成为消费热点



数据来源：Yole，广发证券发展研究中心

**支持5G NR新频段、原频段数目提升、MIMO/CA技术深度应用是5G机型的三大特点。**根据中国移动发布的《中国移动2020年终端产品规划》规定，中国移动5G智能手机至少支持五模（NR、TDD-LTE、LTE-FDD、WCDMA和GSAM），支持NSA和SA，要求5G频段支持n41、n78和n79。中国电信则明确要求5G终端必须支持n1、n78、n41和n79，其中2020年4月1日起，在SA模式下必选要求支持n1频段。5G智能手机的性能升级不仅仅局限于5G频段的加入，原有通信能力也要求协同升级，如必选WiFi 5，推荐WiFi 6，推荐WiFi双天线和2020年要求4G Band1下行4×4 MIMO。

表2：3GPP R15协议规定的5G NR重点频段信息

5G NR频段	双工模式	上行频率(MHz)	下行频率(MHz)	信道带宽	运营商
n1	FDD	1920-1980	2110-2170	5、10、15、20	中国联通/电信
n41	TDD	2496-2690	2496-2690	5、10、15、20	中国移动
n78	TDD	3300-3800	3300-3800	10、20、40、50、60、80、100	中国联通/电信
n79	TDD	4400-5000	4400-5000	40、50、60、80、100	中国移动

数据来源：搜狐网，广发证券发展研究中心

在4G手机普及时期，5模13频和5频17模成为高端手机芯片重要标志，以传统5模13频为例，手机分为8个FDD（频分复用）频段加5个TDD（时分复用）频段，其中FDD至少需要双工器1个（相当于两个滤波器），接收链路需要单独滤波器1个，因此至少需要3个射频滤波器。TDD发射频率与接收频率一致，因此无需使用对应的双工器，只需要在接收链路和发射链路各使用一个滤波器。因此传统的5模13频手机需要34 ( $3 \times 8 + 5 \times 2$ ) 个射频滤波器。加上手机的WiFi（收发）、GPS（仅接收）和蓝牙（收发），则智能手机单机射频滤波器需求约39个。

我们认为5G手机即使在早期阶段，5G新增频段加入以及原有通信能力的协同升级将会带来手机频段数目的大幅增加，从而带来单机射频滤波器需求量的大幅提升。市场增量因素主要有以下三点：

1. **新增5G频段：**以早期5G手机为例，考虑必须支持n41、n78和n79频段（均为TDD模式），则需要新增6个滤波器。同时预计开放毫米波频段后至少增加n257、n258和n260的一路，因此至少新增滤波器需求2个，因此预计因新增5G频段带来的滤波器增量需求至少为8个左右。
2. **原频段数目提升：**载波聚合技术的应用也实现终端在多个子频带同时数据收发，满足单用户对峰值速率和系统容量提升的要求。在早期5G基站覆盖率较低情况下，利用CA技术支持更多4G频段是5G智能手机提升通信能力的重要手段，也是4G中低端机型未来升级的重要趋势。通过对现有早期5G机型的梳理，目前非5G频段单机支持量高达30个左右。（相比Skyworks预测传统4G机型频段数提升一倍）。
3. **MIMO和CA技术的深度应用：**MIMO和CA技术的应用将进一步打开市场空间，传统的4G手机往往需要4-6根天线，Qorvo预测5G智能手机单机天线数目将高于11根，每个天线均会至少对应一条接收链路的增长，因此单机射频滤波器至少增加5-7个。（注：值得注意的是应用CA载波聚合技术后所需滤波器数目将会得到进一步提升。）

因此就现阶段而言，我们预测5G智能手机单机射频滤波器需求至少约为72-75个，相比4G智能手机单机用量（以40个作为计算标准）提升至少约为80%。在支持更多5G频段以及应用大规模MIMO和CA的情景下，单机用量提升更为明显，市场空间增量需求巨大。根据Skyworks预测在5G手机当中需要支持约30个频段，单机总共需要射频滤波器约70个。

表3：手机中射频芯片的需求构成变化

	2G	3G	4G	5G
价值量	1\$	3\$	13\$	25\$
构成增加及特点	Power Amplifiers	Power Amplifiers	Filters:40	Filters:70
		Filters	Bands:15	Bands:30
		Switches	Tx/Rx Filters:30	Tx/Rx Filters:75
			Switch Throws:10	Switch Throws:30
			CA Combos:5	CA Combos:200
			Peak Rate 150Mbps	Peak Rate > 1Gbps
			2x2 MIMO DL	4x4 MIMO DL and UL

数据来源：Skywork 2018, 广发证券发展研究中心

根据19年上市机型梳理，在早期布局当中，5G机型价位已经下沉至2300元价位，同时高端机支持5G频段数已达到4-7个，中低端机型支持频段数2-3个。我们认为伴随着5G高网速和低延迟成为终端厂商重要的差异化竞争要素，2020年终端市场将会同时并存5G频段数目提升以及5G机型价位下沉两大重要趋势，即高端机型支持频段数目进一步提升，支持5G 3频频段的中低端机型通信能力协同升级和价位下沉，持续刺激射频前端市场空间提升，降低消费者换机周期。

表4：现阶段5G手机支持频段数目梳理和对比

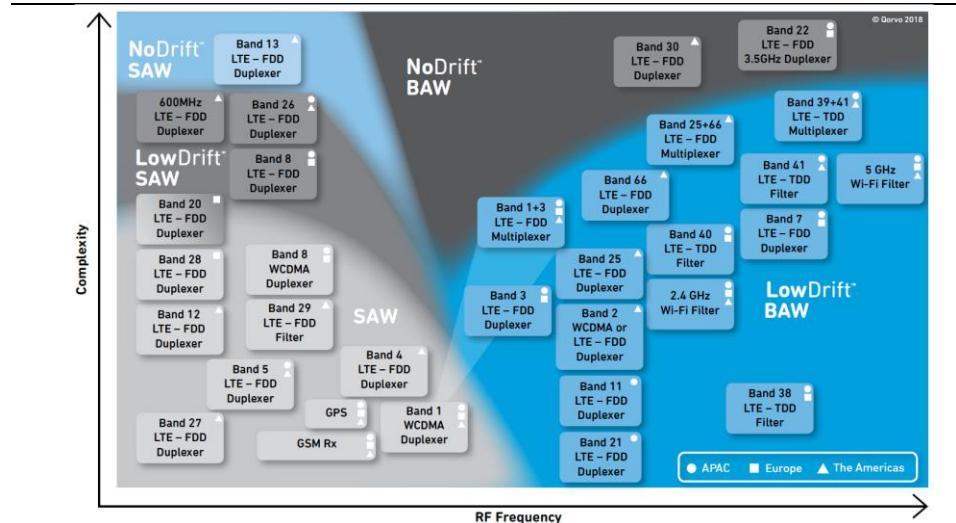
名称	模式	上市时间	频段数目	5G频段	8G+128G价格
<b>华为</b>					
HUAWEI Mate 30 Pro 5G	5G SA/NSA	2019年11月	40	n1/n3/n28/n41/n77/n78/n79	6399
HUAWEI Mate 30 5G	5G SA/NSA	2019年11月	36	n41/n77/n78/n79	4999
荣耀V30 5G	5G SA/NSA	2019年11月	35	n1/n3/n41/n77/n78/n79	3699
荣耀V30 Pro 5G	5G SA/NSA	2019年11月	35	n1/n3/n41/n77/n78/n79	3899
HUAWEI Mate 20 X (5G)	5G SA/NSA	2019年7月	38	n41/n77/n78/n79	5199 (8G+256G)
HUAWEI nova 6 5G	5G SA/NSA	2019年12月	35	n1/n3/n41/n77/n78/n79	3799
nova5 Pro (对比)	4G	2019年6月	24		2499
荣耀V20 (对比)	4G	2018年12月	25		2399
<b>Vivo</b>					
iQOO Pro 5G	5G SA/NSA	2019年8月	45	n41、n78	2298
Vivo NEX3 5G	5G SA/NSA	2019年9月	37	n41、n78	3198
iQOO Neo (对比)	4G	2019年7月	27		2298
<b>小米</b>					
小米9 Pro 5G	5G SA/NSA	2019年9月	28	n41、n78、n79	3699
红米K30 5G	5G SA/NSA	2019年12月	20	n41、n78	2599
小米CC9 Pro (对比)	4G	2019年11月	22		2799
<b>三星</b>					
Galaxy Note10+ 5G	5G NSA	2019年8月	34	n41、n78、n79	7999(12G+256G)
Galaxy A90 5G	5G NSA	2019年9月	22	n41、n78	3299
<b>中兴</b>					
中兴Axon 10 Pro 5G	5G SA/NSA	2019年5月	33	n41、n78	4999 (6G+128G)

数据来源：中关村在线，广发证券发展研究中心 注：频段数目未包括WIFI/BT/GPS

## (二) 5G 通信变化二：通信频段上移，长期看 BAW 滤波器占比提升

BAW滤波器的材料以及结构特定决定了其在高频下具备更低的插入损耗以及更高的品质因数，受益5G增量需求更为明显。以Qorvo提供的滤波器产品为例，SAW滤波器与BAW滤波器的频率分界线在WCDMA Band1（国内1920-1980MHz UL和2110-2170 MHz DL）和LTE-FDD Band3（国内1710-1785MHz UL和1805-1880MHz DL）之间，大于2GHz主要使用BAW滤波器。Murata则致力于提升SAW滤波器的性能，SAW滤波器可以顺利覆盖800M到2.7GHz的宽频带，最高可以支持3.5GHz。

图12: Qorvo滤波器产品矩阵



数据来源: Qorvo 2018, 广发证券发展研究中心

**短期SAW/BAW滤波器需求显著增加，长期BAW类滤波器占比提升明显。**短期来看由于终端需兼容4G/3G通信制式以及出于降低成本考虑，低频段依然以SAW滤波器为主。长期来看，考虑到全球5G新增频段基本高于3GHz，因此预计伴随着频段数目的增加，新增5G频段滤波器将以BAW类型为主，BAW滤波器市场需求增量显著。假设全年智能手机出货量约为14亿部，则粗略估计2020年全年射频滤波器需求量480-630亿颗，其中SAW滤波器粗略估计300-460亿颗，BAW滤波器粗略估计150-180亿颗。

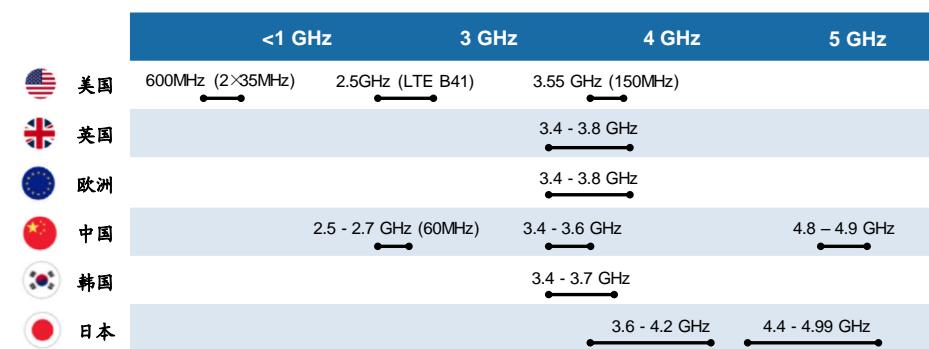
相关假设如下：

假设一：2020年5G手机出货量占比15%，其余为4G手机占比为85%；

假设二：4G智能手机支持频段数为15-20个，需求滤波器数量为30-40颗，2020年5G智能手机支持频段数在30-35范围内，需求滤波器数量为60-70颗；

假设三：以2G为重要频率分界线作为SAW和BAW分类使用的标准，则粗略估计4G手机中使用BAW 10左右颗，5G手机中使用BAW 20颗左右；

图13: 不同国家5G NR FR1频段分布情况



数据来源: Qorvo, 广发证券发展研究中心

### 三、尽享替代红利，成长是国内滤波器企业主旋律

#### (一) 技术壁垒高，竞争格局以美日为主

射频滤波器工艺难度较高，目前市场主要以海外厂商为主。根据Gartner统计，2017年SAW滤波器市场以日本厂商为主，其中Top3 Murata、TDK和太阳诱电合计占比82%。其中器件结构以及薄膜工艺更为复杂的BAW滤波器技术壁垒更高，只有少数国际企业Avago、Qorvo等实现量产和商用，其中美国厂商Avago和Qorvo合计市占率超90%。国内滤波器相关企业布局较晚，国内目前尚无大批量生产以及商用的射频滤波器企业，全球市占率较低。

图14：SAW滤波器竞争格局

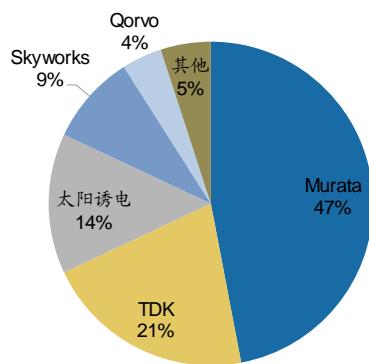
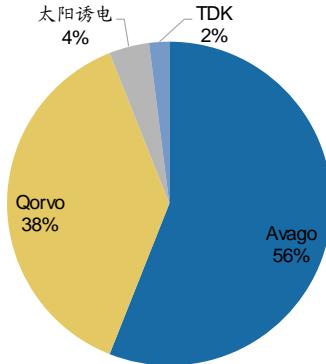


图15：BAW滤波器竞争格局



数据来源：Gartner，广发证券发展研究中心

数据来源：汉天下，广发证券发展研究中心

目前国际从事射频滤波器相关厂商均具备TC-SAW滤波器供应能力，以美国为主的部分厂商具备BAW滤波器供应能力。由于5G通信频段数目增多并且新增频段频率更高，因此对于FBAR/SMR BAW类滤波器需求增多，同时伴随着射频前端集成化趋势增加，因此以Broadcom、Qorvo、高通、Skyworks为主的射频前端综合设计实力优异的企业受益更为明显。

表5：射频前端行业主要参与者技术划分

企业	FBAR filter	SMR BAW filter	TC SAW filter	SAW filter	CMOS PA	GaAs PA	SOI Switch	CMOS Switch	SiGe LNA	SOI LNA	Antenna Tuner
Broadcom	√		√		√				?		
Infineon								√	√		√
Kyocera			√								
Murata (Peregrine)	?	?	√	√	√	√	√	√	√		
QORVO	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√
RF360 (Qualcomm/EP COS)	√	√	√	√	√	√	√	?	√		
Skyworks	√		√		√	√	√	√	√	√	√
Taiyo Yuden	√		√								

数据来源：Yole 2017，广发证券发展研究中心

## (二) 国产替代需求旺盛，国内企业加速布局

目前国内从事射频滤波器的厂商以研究院所和民营企业为主，SAW滤波器布局厂商包括中电26所、中电55所、麦捷科技、信维通信、好达电子、华远微电、卓胜微（Fabless）等，BAW滤波器厂商包括中电26所、天津诺斯、麦捷科技、汉天下（Fabless）和RDA（Fabless）等。

历史发展的趋势和国家政策的倾斜给了国内射频器件厂商一个前所未有的黄金成长机会。当前中美贸易摩擦背景下，通信设备领域自主可控的重要性更加突显出来，科创板的落地及5G的加速推进都表明了国家支持ICT领域自主可控的决心。我们认为国内射频滤波器厂商已经具备完成国产替代，加速成长的契机：

**原因一在于国内替代需求量巨大。**IDC 2019年数据显示，全球智能手机出货量13.71亿台，其中中国智能手机市场出货量约为3.67亿部，即中国需求占全球的26.8%，对应滤波器国产替代需求量巨大。国内领先的SAW滤波器厂商麦捷科技产能目前产能6亿颗/年，粗略估算不达国产替代需求的5%。（注：以全球滤波器需求500亿颗/年和国内智能手机占比作为测算依据。）伴随着5G拉动全球射频滤波器需求量的提升，滤波器有望出现供不应求的短期状况，国内出货量较大的厂商例如华为、小米均希望培养合作国内滤波器厂商，下游厂商助推国产化进程加速。

**原因二是技术实力差距逐渐缩小。**国内中电二十六所，五十五所（德清）等均具有该领域较深的积累，也是国内极少数可以为华为、中兴供应SAW滤波器的企业，伴随着该两大研究所同信维通信、麦捷科技的合作深入，国内技术实力同国外差距将会持续缩小。同时无锡好达电子已经实现向终端市场批量供货，国内该领域已经具备一批技术实力优质企业。

**原因三是上下游配套设施基本齐全。**针对前道工序而言，中电德清华莹、天通股份等具备SAW滤波器所需钽酸锂，铌酸锂晶片生产能力。针对后道工序而言，麦捷科技通过收购浙江长兴电子与募投的方式，实现LTCC和HTCC封装基板开发能力。因此国内SAW滤波器相关上下游技术基本已经实现打通。

综上，短期来看具备产线的滤波器企业有望逐渐实现技术突破，完成终端客户侧验证，实现批量导入带动公司营收增加。长期来看以卓胜微、汉天下、RDA为主的Fabless企业采用自身设计，委外代工的模式布局滤波器领域，有望增强公司在射频模组趋势下的竞争实力，以中电德清华莹、好达电子、麦捷科技为主的设计生产厂商在实现滤波器国产替代的过程中也有望释放上游订单空间，带动上游晶圆、材料领域厂商实现成长。

**表6：国产射频滤波器重点厂商梳理**

名称	类型	基本情况
中电二十六所	SAW/BAW	国内声表技术门类最全的研究所，国内唯一同时具有SAW, TC-SAW, FBAR研发和生产的单位。
麦捷科技	SAW/BAW	15年研发滤波器，17年批量生产，目前产能5千万颗每月。同时与二十六所合资公司进行合作，就生产线而言，二十六所负责前道加工，公司后道封装。
好达电子	SAW	最早进行射频滤波器研发的公司，具备0.25um工艺和CSP倒装封装技术产线，可生产产品尺寸为1.8×1.4的双工器、1.1×0.9的滤波器。
信维通信	SAW	17年增资1.1亿元入股德清华莹，进军国产滤波器市场，SAW滤波器已实现出货。
中电德清华莹电子	SAW	研发生产3-8英寸铌酸锂钽酸锂晶片、声表面波滤波器、声表面波传感器、环行器和隔离器等系列产品，拥有3.5亿只声表器件的年产能。
华远微电	SAW	拥有领先的晶片加工和声表器件组装全自动生产线，具有0.30um芯片加工工艺与最小尺寸为1.1×0.9mm表面贴装工艺。
天津诺斯	BAW	国内首家FBAR生产企业，已投产一条晶圆生产线和一条工艺研发线。
瑞宏科技	SAW	成立于2017年，由天通高新集团有限公司及海宁市泛半导体产业投资有限公司等共同出资设立，目前已量产LTE、GPS、WIFI多款SAW滤波器。
汉天下	BAW	国内CMOS工艺手机射频功放芯片出货量最大的设计公司，目前已经全面掌握BAW滤波器的生产技术。
卓胜微	SAW	已建立相对完整SAW研发设计团队，完成GPS、WIFI和多个4G频段接收通路SAW产品开发和验证。

数据来源：Wind, 广发证券发展研究中心

## 四、投资建议

我们认为智能手机5G通信变革将是未来两年重要的投资主线，其将刺激消费者换机需求带来的智能手机需求回暖以及射频前端的单机用量和价值提升。伴随着国产射频设计厂商技术实力提升以及国产终端国产替代需求和认可度提升，国产厂商有望开启百亿美元的射频IC市场的国产替代大进程。

射频前端模块中价值量最高的为射频滤波器模块，受益通讯变革驱动市场增量明显。建议关注卓胜微、麦捷科技、信维通信和顺络电子。

**表7：产业链可比公司估值表**

代码	证券名称	市盈率 PE				市净率 PB(MRQ)
		TTM	2019E	2020E	2021E	
300782.SZ	卓胜微	173.7	129.5	84.1	61.7	39.5
300319.SZ	麦捷科技	94.1	71.5	44.9	33.7	5.0
300136.SZ	信维通信	49.7	44.4	32.4	24.8	10.5
002138.SZ	顺络电子	53.5	48.3	35.0	27.3	5.1
			FY2020	FY2021	FY2022	
QRVO.O	Qorvo	34.0	16.1	14.8	12.4	2.7
SWKS.O	Skyworks	24.2	17.8	15.3	13.0	4.7
QCOM.O	高通	24.1	21.3	14.6	13.6	22.7
6981.T	村田	20.5	21.9	18.3	15.5	2.6

数据来源：A股公司采用wind一致预期、外股公司采用Bloomberg一致预期，广发证券发展研究中心

## 五、风险提示

智能手机出货量持续下滑；5G手机占比不达预期；国产滤波器厂商技术进度与产能提升不达预期。

## 广发证券电子元器件和半导体研究小组

许 兴 军：首席分析师，浙江大学系统科学与工程学士，浙江大学系统分析与集成硕士，2012年加入广发证券发展研究中心，带领团队荣获2019年新财富电子行业第一名。

王 亮：资深分析师，复旦大学经济学硕士，2014年加入广发证券发展研究中心。

王 璐：资深分析师，复旦大学微电子与固体电子学硕士，2015年加入广发证券发展研究中心。

余 高：资深分析师，复旦大学物理学学士，复旦大学国际贸易学硕士，2015年加入广发证券发展研究中心。

彭 雾：资深分析师，复旦大学微电子与固体电子学硕士，2016年加入广发证券发展研究中心。

王 昭 光：研究助理，浙江大学材料科学与工程学士，上海交通大学材料科学与工程硕士，2018年加入广发证券发展研究中心。

蔡 锐 帆：研究助理，北京大学汇丰商学院硕士，2019年加入广发证券发展研究中心。

## 广发证券—行业投资评级说明

买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘10%以上。

持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。

卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘10%以上。

## 广发证券—公司投资评级说明

买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘15%以上。

增持：预期未来12个月内，股价表现强于大盘5%-15%。

持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。

卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘5%以上。

## 联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市	香港
地址	广州市天河区马场路 26号广发证券大厦35 楼	深圳市福田区益田路 6001号太平金融大厦 31层	北京市西城区月坛北 街2号月坛大厦18层	上海市浦东新区世纪 大道8号国金中心一 期16楼	香港中环干诺道中 111号永安中心14楼 1401-1410室
邮政编码	510627	518026	100045	200120	
客服邮箱	gfjf@gf.com.cn				

## 法律主体声明

本报告由广发证券股份有限公司或其关联机构制作，广发证券股份有限公司及其关联机构以下统称为“广发证券”。本报告的分销依据不同国家、地区的法律、法规和监管要求由广发证券于该国家或地区的具有相关合法合规经营资质的子公司/经营机构完成。

广发证券股份有限公司具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，接受中国证监会监管，负责本报告于中国（港澳台地区除外）的分销。

广发证券（香港）经纪有限公司具备香港证监会批复的就证券提供意见（4号牌照）的牌照，接受香港证监会监管，负责本报告于中国香港地区的分销。

本报告署名研究人员所持中国证券业协会注册分析师资质信息和香港证监会批复的牌照信息已于署名研究人员姓名处披露。

## 重要声明

广发证券股份有限公司及其关联机构可能与本报告中提及的公司寻求或正在建立业务关系，因此，投资者应当考虑广发证券股份有限公司及其关联机构因可能存在的潜在利益冲突而对本报告的独立性产生影响。投资者不应仅依据本报告内容作出任何投资决策。

本报告署名研究人员、联系人（以下均简称“研究人员”）针对本报告中相关公司或证券的研究分析内容，在此声明：(1) 本报告的全部分析结论、研究观点均精确反映研究人员于本报告发出当日的关于相关公司或证券的所有个人观点，并不代表广发证券的立场；(2) 研究人员的部分或全部的报酬无论在过去、现在还是将来均不会与本报告所述特定分析结论、研究观点具有直接或间接的联系。

研究人员制作本报告的报酬标准依据研究质量、客户评价、工作量等多种因素确定，其影响因素亦包括广发证券的整体经营收入，该等经营收入部分来源于广发证券的投资银行业务。

本报告仅面向经广发证券授权使用的客户/特定合作机构发送，不对外公开发布，只有接收人才可以使用，且对于接收人而言具有保密义务。广发证券并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为广发证券的客户。在特定国家或地区传播或者发布本报告可能违反当地法律，广发证券并未采取任何行动以允许于该等国家或地区传播或者分销本报告。

本报告所提及证券可能不被允许在某些国家或地区内出售。请注意，投资涉及风险，证券价格可能会波动，因此投资回报可能会有所变化，过去的业绩并不保证未来的表现。本报告的内容、观点或建议并未考虑任何个别客户的具体投资目标、财务状况和特殊需求，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的投资建议。本报告发送给某客户是基于该客户被认为有能力独立评估投资风险、独立行使投资决策并独立承担相应风险。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券认为可靠，但广发证券不对其准确性、完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策，如有需要，应先咨询专业意见。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券的立场。广发证券的销售人员、交易员或其他专业人士可能以书面或口头形式，向其客户或自营交易部门提供与本报告观点相反的市场评论或交易策略，广发证券的自营交易部门亦可能会有与本报告观点不一致，甚至相反的投资策略。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且无需另行通告。广发证券或其证券研究报告业务的相关董事、高级职员、分析师和员工可能拥有本报告所提及证券的权益。在阅读本报告时，收件人应了解相关的权益披露（若有）。

本研究报告可能包括和/或描述/呈列期货合约价格的事实历史信息（“信息”）。请注意此信息仅供用作组成我们的研究方法/分析中的部分论点/依据/证据，以支持我们对所述相关行业/公司的观点的结论。在任何情况下，它并不（明示或暗示）与香港证监会第5类受规管活动（就期货合约提供意见）有关联或构成此活动。

## 权益披露

(1) 广发证券（香港）跟本研究报告所述公司在过去12个月内并没有任何投资银行业务的关系。

## 版权声明

未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。

## 尖峰报告社群

分享8万+行业报告/案例、7000+工具/模版；  
精选各行业前沿数据、经典案例、职场干货等。



截屏本页，微信扫一扫或搜索公众号“尖峰报告”  
回复<进群>即刻加入