

# 射频芯片研究系列一

## 天线调谐器：受益 5G MIMO 与全面屏趋势，行业景气提升

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

请注意，许兴军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。

### 核心观点：

- 天线调谐器：提高天线效率的重要射频芯片。**天线调谐器是连接射频收发机芯片与天线的一种阻抗匹配网络，由调谐开关与调谐组件构成。为了克服因天线面积和效率降低所导致的问题，手机中主要采用孔径调谐法。中高档智能手机使用孔径和阻抗调谐组合方法，以支持不断扩大的频段范围。
- 需求侧：受益 5G 天线数目增多与全面屏趋势，行业景气度提升。**天线调谐器作为改善天线的传输功率关键器件，其需求与手机天线数目紧密相关。全面屏屏占比的提升进一步挤压天线空间，降低天线效率，同时 5G 通信趋势下天线空间持续挤压以及 MIMO 技术应用将带动天线调谐器需求快速提升。根据 Yole Development 数据显示，天线调谐器的市场规模将从 2018 年 5.14 亿美元增长至 2025 年的 12.25 亿美元，年复合增长率高达 13%。
- 供给侧：多环节受益景气提升，代工具备替代可能性。**天线调谐器以 RF-SOI 工艺和 QFN 封装型式为主，在行业景气度提升以及国产替代趋势下，国内设计企业卓胜微、迦美信芯逐渐实现大客户导入，SMIC-Lfoundry 以及华虹宏力具备主流工艺节点代工实力，国内封测厂商均具备 QFN 封测实力。伴随需求提升和产能转移，国内产业链多环节受益明显。
- 投资建议。**我们认为，从 IC 设计端来看，国内企业同国际差距逐渐减小，相关优质企业有望受益国产大客户积极推进国产替代。从代工端来看，天线调谐器工艺以 RF-SOI 为主，国内部分代工商具备主流工艺节点替代可能性，有望逐渐满足国内设计企业代工产能需求。建议关注国内领先射频前端芯片设计企业卓胜微。
- 风险提示。**智能手机出货量持续下滑风险；5G 技术进度和渗透率不达预期；因肺炎疫情导致的需求和供给侧不确定性风险。

### 相关研究：

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

2020-02-21

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

限时领取【行业资料大礼包】，回复“2020”获取

手机用户建议先截屏本页，微信扫一扫

或搜索公众号**“有点报告”**

回复<进群>，加入每日报告分享微信群



(此页只为需要行业资料的朋友提供便利，如果影响您的阅读体验，请多多理解)

## 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)	2020E	2021E	2020E	2021E	2020E	2021E	2020E	2021E
卓胜微	300782	CNY	521.91	2020/06/01	买入	455.56	4.56	7.23	99.90	63.01	103.58	65.65	33.33	29.68

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, 卓胜微股本发生变动, 当前总股本为 1.8 亿股

## 目录索引

一、天线调谐器：提高天线效率的重要射频芯片 .....	5
(一) 天线调谐器是提升天线性能的关键器件.....	5
(二) 天线调谐器由调谐开关与调谐组件构成.....	6
二、需求侧：受益 5G 天线数目增多与全面屏趋势 .....	7
(一) 边际变化一：空间缩小天线效率降低，调谐器成标配器件 .....	8
(二) 边际变化二：MIMO 技术应用，受益天线数目提升 .....	9
三、供给侧：受益行业景气提升，代工具备替代可能性 .....	10
(一) 代工端：RF-SOI 为主流工艺，国内具备主流节点替代能力 .....	10
(二) 设计端：受益行业景气提升与国产替代加速 .....	12
四、投资建议 .....	12
五、风险提示 .....	13

## 图表索引

图 1: 射频前端基本构造示意图 .....	5
图 2: 天线调谐分类: 阻抗调谐与孔径调谐 .....	6
图 3: 天线调谐器架构 .....	6
图 4: Skyworks 传统天线调谐器 .....	6
图 5: 天线调谐器市场规模驱动因素 .....	7
图 6: 射频前端与连接器市场规模预测 .....	7
图 7: 天线调谐器市场空间预测 .....	8
图 8: 天线调谐器出货量预测 .....	8
图 9: 天线尺寸缩小降低天线效率和带宽 .....	8
图 10: 历年 iPhone 主流机型天线阶数变化 .....	9
图 11: 5G 智能手机天线数目显著增多 .....	10
图 12: 射频前端芯片采用工艺汇总 .....	11
图 13: 射频开关与调谐器不同工艺出货量占比 .....	11

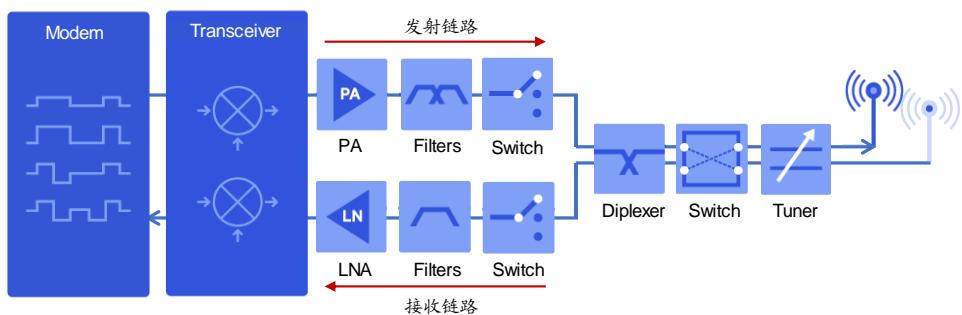
表 1: 代工商 RF SOI 节点分布 .....	11
表 2: 全球天线调谐器开关设计企业 .....	12

## 一、天线调谐器：提高天线效率的重要射频芯片

### (一) 天线调谐器是提升天线性能的关键器件

天线调谐器是连接射频收发机芯片与天线的一种阻抗匹配网络。由于天线输入阻抗随频率会发生变化，而发射机输出阻抗（接收机输入阻抗）是一定的，若发射机与天线直接连接，当发射机频率改变时，发射机与天线之间阻抗不匹配，就会降低辐射功率。因此为实现较大辐射功率，往往需要天线调谐器实现天线与后续电路的阻抗匹配（一般为 $50\Omega$ 阻抗匹配）。

图1：射频前端基本构造示意图



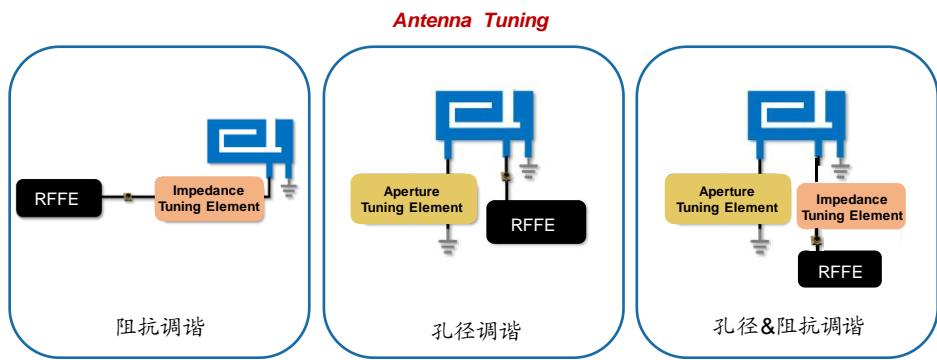
数据来源：Qualcomm官网，广发证券发展研究中心

天线的辐射模式和效率取决于天线的尺寸、形状、外壳、与金属的接触程度以及接地层的形状和大小。未调谐天线的效率低于经过调谐的天线，调谐天线的效率越高，意味着它具有更高的辐射功率和更大的范围。智能手机可以使用两种方法进行天线的调谐，阻抗调谐（Impedance Tuner）和孔径调谐（Aperture Tuner）。

1. **阻抗调谐：**阻抗调谐将天线的阻抗与射频前端的阻抗匹配，从而优化传送到天线的功率，通过优化匹配同样可达到改善总发射功率（TRP）和总全向灵敏度（TIS）的目的。阻抗调谐易于实现，但可调谐频率范围有限。
2. **孔径调谐：**孔径调谐在天线与地之间连接一个开关，改变天线有效电长度调节天线的谐振频率，以匹配手机通信当前使用的频率。在开关和辐射元件之间添加不同数值的调谐元件（电容或电感），可实现谐振频率的调解以支持不同频段通信的需求。

为了克服因天线面积和效率降低所导致的问题，手机中主要采用孔径调谐法。中高档智能手机使用孔径和阻抗调谐组合方法，以支持不断扩大的频段范围。伴随着5G通信频率提升，信号传播衰减加剧对天线发射功率和全向灵敏度提出更高要求，预计孔径和阻抗调谐组合方法将逐渐成为主流天线调谐方式。

图2：天线调谐分类：阻抗调谐与孔径调谐



数据来源：Peregrine Semiconductor, 广发证券发展研究中心

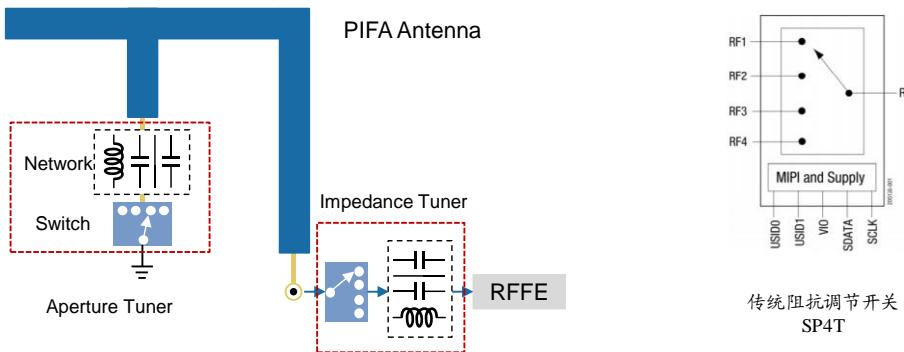
## (二) 天线调谐器由调谐开关与调谐组件构成

在元件组成上，天线调谐器主要由调谐开关(低损耗射频开关与偏置控制电路)和调谐组件(高品质因数电容电感无源器件)组成。两模块实现功能不同，电容电感取值取决于天线的物理参数，因此天线调谐开关与电容电感多采用分立设计方法，天线调谐开关由射频前端芯片供应商提供，例如Skyworks和Qorvo，电容电感由无源器件制造商提供，例如Murata。

**调谐开关：**天线调谐开关由射频开关、偏置电路以及数字控制电路组成，设计的核心在于实现低导通状态电阻 $R_{on}$ 与低断开状态电容 $C_{off}$ 的开关以最小化系统损耗，因此利用工艺特性是调谐开关设计优化的重要思路，目前主流工艺为RF SOI工艺。同时单个天线调谐开关需要使用2G/3G/4G/5G的通讯频率范围，因此需要多个射频开关，目前主流应用类型为SP4T和DP4T。

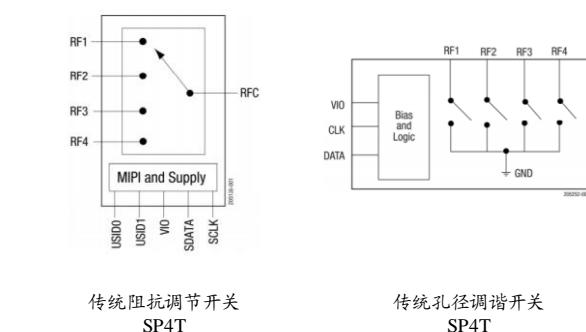
**调谐组件：**调谐器件由高品质因数的电容、电感器件组成，在调谐开关与天线间使用电容电感，可以进一步调节谐振频率，以满足不同频段通信的需求。

图3：天线调谐器架构



数据来源：Qorvo, 广发证券发展研究中心

图4：Skyworks传统天线调谐器



数据来源：Skyworks, 广发证券发展研究中心

## 二、需求侧：受益 5G 天线数目增多与全面屏趋势

天线调谐器的应用目的是改善天线的传输功率，因此其需求与天线紧密相关。一方面天线传输功率受应用场景影响，在实际应用中衣物手掌的遮挡均会影响天线的功率。与此同时，智能手机外壳现多采用手感、外观更好的金属外壳，一定程度上也会造成对射频信号的屏蔽。另一方面，全面屏可以提供消费者更好的手机外观以及娱乐体验，成为目前中高端智能手机的主流方案，屏占比的提升会进一步挤压天线空间，降低天线效率。同时5G通信对于传输速率提出了更好的需求，因此多天线发射接收的MIMO技术得到，天线调谐器作为改善天线功率的关键器件，其需求量成比例提升。

图5：天线调谐器市场规模驱动因素



数据来源：Qorvo, Criterion, 广发证券发展研究中心

展望未来，我们认为5G通信趋势下天线空间持续挤压以及MIMO技术应用将带动天线调谐器需求快速提升。根据Yole Development数据显示，天线调谐器的市场规模将从2018年5.14亿美元增长至2025年的12.25亿美元，年复合增长率高达13%。同时我们认为2020-2021的早期增速有望高于年复合增速，主要原因为终端厂商早期技术不成熟，为满足5G通讯速率需求，天线数目以及射频前端系统复杂度有望陡峭提升，天线调谐器需求旺盛。天线调谐器相比天线成本较低，为尽可能提升天线传输功率，孔径调谐与阻抗调谐组合的方式有望成为标配。

图6：射频前端与连接器市场规模预测

	\$M	2018	2025	CAGR
PA	功率放大器	5958	10420	8%
A	开关&LNA	925	1734	9%
天线调谐器	天线调谐器	514	1225	13%
滤波器 双工器	滤波器 双工器	3088	5140	8%
连接模块	连接模块	2015	3096	6%
接收机模块	接收机模块	2500	2898	2%
封装天线	封装天线	35	1332	68%
射频前端 & 连接器	射频前端 & 连接器	15001	25844	8%

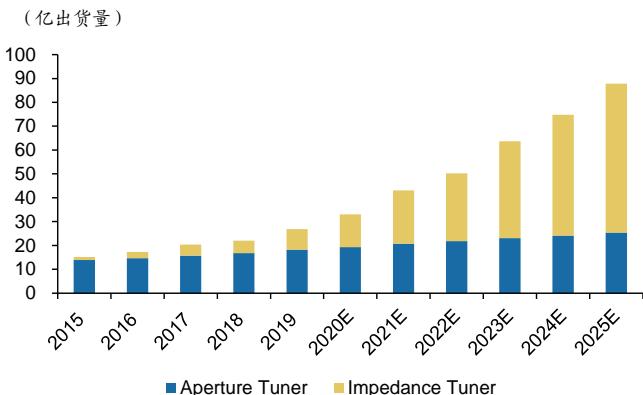
数据来源：Yole 2018，广发证券发展研究中心

图7：天线调谐器市场空间预测



数据来源：Yole 2018，广发证券发展研究中心

图8：天线调谐器出货量预测



数据来源：Yole 2018，广发证券发展研究中心

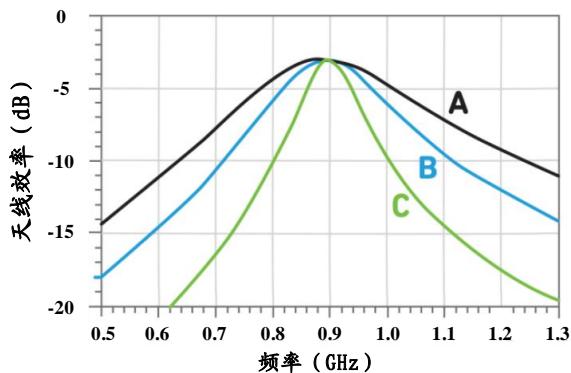
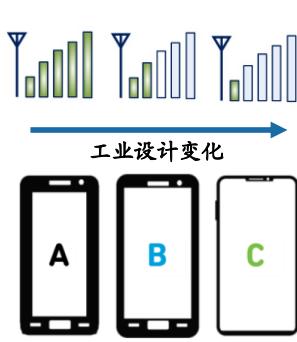
### (一) 边际变化一：空间缩小天线效率降低，调谐器成标配器件

天线效率在智能手机的整体 RF 性能中发挥着至关重要的作用。然而，当前的 RF 需求（尤其是即将过渡至 5G）以及智能手机工业设计的广泛趋势，意味着智能手机必须要将更多的天线安装到更小的空间内。因此天线尺寸不断缩小。不断缩小的天线尺寸会降低天线效率，导致发射机（Tx）和接收机（Rx）性能降低，电池续航时间缩短以及连接信号较低等问题。

全球智能手机进入存量博弈时代，随着智能手机创新力度和深度的减弱，消费者的换机需求下降，直接拉长了用户换机周期，行业产业链相关的企业也进入存量博弈时代。在竞争压力加剧情况下，品牌厂商希望能够推出差异化的竞争产品来增强消费者的黏性、加快消费者的换机周期等。全面屏、多摄像头、大面积指纹识别均作为差异化功能得到推广，但也使手机内的可用空间进一步缩小。因此天线效率受到多方面影响，主要包括：

- 1、将更多天线设计在更小的空间内意味着天线尺寸进一步减小，导致效率降低。
- 2、空间缩小导致天线与屏幕边缘之间距离缩小，导致效率进一步降低。
- 3、更多小尺寸天线导致手机对手握位置等环境变化更为敏感，导致效率降低以及频率响应的偏移。

图9：天线尺寸缩小降低天线效率和带宽



数据来源：Qorvo，广发证券发展研究中心

天线调谐器成必须元器件以满足宽频率范围工作需求。天线的尺寸、带宽与效率存在权衡折中设计，早期2G通讯频率较低，天线尺寸较大，因此可以通过牺牲一定效率获取较宽带宽。伴随着手机内部空间降低以及通讯频率提升，缩小尺寸的天线仅可以在较窄频率范围内达到所需效率水平，因此为满足较宽频率范围内工作的需求，天线调谐器成为全面屏手机天线设计的必须元件，以孔径调节为主，在中高档智能手机使用孔径和阻抗调谐组合方法以提升最优的通信质量。

## (二) 边际变化二：MIMO 技术应用，受益天线数目提升

天线是射频器件的一种，用于接收和发射电磁波，是手机射频系统的重要组成部分。手机中不同天线控制不同功能，近年来手机中的天线数量伴随着手机的功能复杂化呈现不断上升的趋势。MIMO技术是一种描述多天线无线通信系统的模型，即利用射频发射端的多个天线各自独立发送信号，同时在接收端用多个天线接受并还原信息。MIMO技术通过增加基站和手机终端天线数量达到传输信道增加的目的，对应的手机天线数也将从目前的2根或4根向8根甚至16根演进，与此同时， WiFi、蓝牙、GPS、NFC等功能的实现也需要对应的天线，原有天线同样全部保留，单机天线数量明显增加。

以iPhone为例，天线阶数逐年上升，18年发布的iPhone XS/XS Max开始使用4x4 MIMO。目前2x2MIMO是主流配置，2017-2018年期间4x4 MIMO开始商用，以iPhone为例，15年苹果发布的iPhone 6s开始使用2x2 MIMO技术，但是仅于Wifi天线；16年苹果发布的iPhone 7开始在LTE天线使用2x2 MIMO技术，18年的iPhoneXS/XS Max则开始使用4x4 MIMO，从而实现更快的数据传输速度。

图10：历年iphone主流机型天线阶数变化

	iPhone 7	iPhone 8	iPhone X	iPhone Xs
天线阶数	2 × 2 MIMO	2 × 2 MIMO	2 × 2 MIMO	4 × 4 MIMO
连接与共享	VoLTE、NFC、蓝牙4.2、MIMO	NFC、蓝牙5.0、MIMO	WLAN热点、蓝牙5.0、NFC	WLAN热点、蓝牙5.0、支持读卡器模式的NFC
WLAN功能	双频WIFI、IEEE 802.11 a/b/g/n/ac	双频WIFI、IEEE 802.11 a/b/g/n/ac	双频WIFI、IEEE 802.11 a/b/g/n/ac	IEEE 802.11 ac (支持WIFI 2 × 2 MIMO)

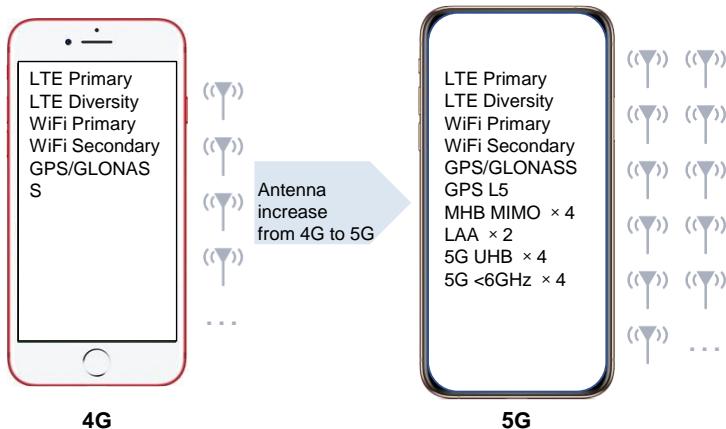
数据来源：苹果官网，广发证券发展研究中心

安卓手机以华为为例，华为2019年发布的Mate 30手机的5G版本内部集成了21根天线，其中14根天线用于5G连接，相比与4G的天线数量大幅增加，价值量也大幅增加。传统的4G手机往往需要4-6根天线，主要用于4 × 4MIMO或2 × 2MIMO的4G通讯、2 × 2 MIMO的WIFI连接以及GPS/GLONASS连接，而到了5G智能手机单机天线数目将高于11根，除原天线数目外，不考虑LAA非授权频段的话，短期内（不考虑毫米波频段）有望新增5G LB、HB+MB、UHB频段，同时WIFI连接速率也有望得到提升升级至4 × 4 MIMO型式，因此天线数目将新增5根（5G新增3+WIFI新增2）

至14根（5G新增 $3 \times 4 + WiFi$ 新增2）。

不同于4G机型天线调谐器主要用于低频段，5G智能手机天线数目的增加和天线空间持续受到挤压将推动天线调谐器的需求增长，因此预计5G智能手机单机天线调谐器需求量至少为4G智能手机的2-3倍。

图11：5G智能手机天线数目显著增多



数据来源：Qorvo, 广发证券发展研究中心

### 三、供给侧：受益行业景气提升，代工具备替代可能性

从供给侧来看，国内半导体各产业链受益行业景气提升明显。设计端来看，国内射频前端设计企业虽然起步较晚，但同国际差距逐渐减小，相关优质企业有望受益国产大客户的替代需求。代工端来看，天线调谐器工艺以RF-SOI为主，国内具备该工艺布局的仅为中芯国际Lfoundry（2019年已出售）以及华虹宏力，国内代工厂商具备主流工艺节点替代可能性，有望逐渐满足国内设计企业代工产能需求。封测端来看，天线调谐器使用QFN的基本封装形式（表面贴装型封装之一），国内封测厂商基本均有布局，因此封测厂商直接受益行业景气提升。

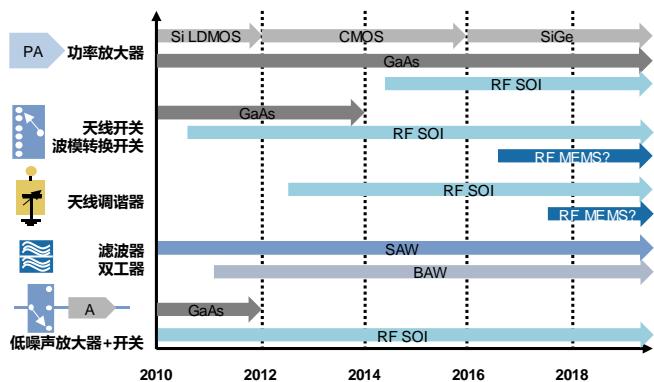
#### （一）代工端：RF-SOI为主流工艺，国内具备主流节点替代能力

SOI(Silicon-On-Insulator)技术是在顶层硅和背衬底之间引入了一层氧化埋层。通过在绝缘体上形成半导体薄膜，SOI材料具有了体硅所无法比拟的优点：可以实现集成电路中元器件的介质隔离，彻底消除了体硅CMOS电路中的寄生闩锁效应。该工艺具备寄生电容小、短沟道效应小、速度快等优势。不同于数字芯片应用的FD-SOI工艺，RF SOI是专门用于制造智能手机和其他产品中的特定射频芯片（如开关和天线调谐器）的专用工艺。

在4G通信时代，RF-SOI已经实现射频开关市占率的95%。相比CMOS工艺，RF-SOI寄生效应小，可工作频率更高，制造出来的射频开关芯片品质因数更高、损耗更低、噪声系数更好。相比传统的GaAs与RF MEMS工艺相比，RF-SOI工艺成本更低，同时可以很好的集成逻辑与控制电路，采用RF-SOI工艺可以将同工艺PA和控制功能集成在一颗芯片上，在降低成本的同时节省了PCB的面积。因此在天线射频开关(RF-switch)中，SOI开关从2010年的不到20%市场份额增长至2016年的95%市场份额。展望5G通信时代，由于5G中低频段同4G HPUE（高性能用户设备）在

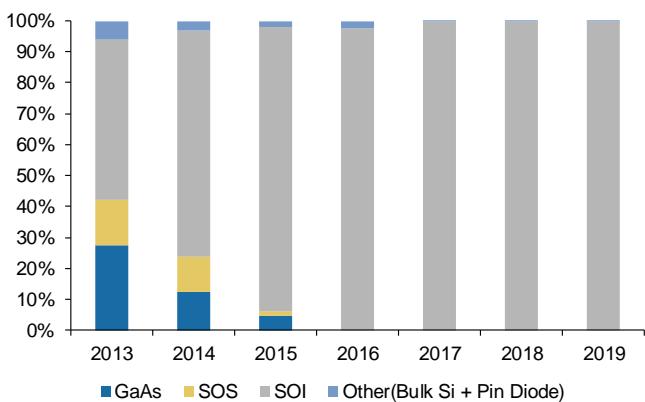
频率、架构、性能要求差异较小，因此预计在5G智能手机射频开关与调谐器设计中，RF-SOI工艺占比依然高达90%以上。

图12：射频前端芯片采用工艺汇总



数据来源：Yole 2017，广发证券发展研究中心

图13：射频开关与调谐器不同工艺出货量占比



数据来源：Navain 2016，广发证券发展研究中心

国内晶圆代工商中芯国际与华虹宏力具备SOI工艺主流制程代工能力，具备国产替代可能性。全球RF SOI代工厂包括Tower Jazz、格罗方德、台积电、华宏、UMC等，其中国内代工商华虹宏力可以提供0.2um RF SOI工艺节点，主要用于无线射频前端开关应用的定制和设计，工艺供电电压2.5V，具有更低的开关插入损耗、更高的隔离度和更好的线性度。SMIC意大利产线Lfoundry也具备130nm主流制程代工能力。由于射频开关、天线调谐开关多采用分立设计，无需同后续先进节点工艺电路集成，性能指标更考验设计人员经验以及工艺理解力，因此多采用130nm - 250nm的成熟工艺制程。因此国内代工商具备替代可能性，有望逐渐满足国内设计企业代工产能需求。

表1：代工厂商RF SOI节点分布

	250nm	180nm	130nm	110nm	90nm	65nm	45/40nm	22nm	12nm
TSMC		✓	✓	✓					
GF		✓	✓					✓	
UMC			✓						
SMIC-LFoundry			✓						
Tower Jazz & TPSCo		✓	✓	✓			✓		
H-Grace		✓ 200nm							
ST	✓		✓						
Sony/Toshiba		✓	✓				✓		

数据来源：Yole，广发证券发展研究中心

## (二) 设计端：受益行业景气提升与国产替代加速

目前射频前端竞争格局以美国和日本的IDM企业为主，包括Skyworks、Qorvo以及村田等，主要核心竞争力来自于对自身代工工艺的理解深度和技术积累。全球射频前端行业市场集中度较高，前四大企业（Skyworks、Qorvo、Avago、Murata）合计占全球市场规模的85%。

国内射频前端设计企业起步较晚，在3G时代逐渐布局，4G时代逐渐实现量产并实现技术差距缩小。就天线调谐器开关模块而言，国内部分优质企业已经实现大客户端的产品导入，包括卓胜微、迦美信芯等技术实力优异企业。目前大部分厂商积极研发5G sub-6GHz频段射频前端芯片，由于5G中低频段同4G HPUE（高性能用户设备）在频率、架构、性能要求差异较小，因此预计在4G智能手机实现产品切入的国内厂商研发实力与国际水平相差不大。同时伴随着5G手机价位下沉至非旗舰机型，预计在2020年下半年国产5G射频前端包括天线调谐器芯片将逐渐量产。国内射频前端尤其是天线调谐器涉及企业将受益行业需求景气提升以及国产替代趋势，迎来高速增长期。

**表2：全球天线调谐器开关设计企业**

地区	名称	类型	基本情况
国外	Qorvo	IDM	公司为手机、基础设施、航天国防领域提供核心技术及射频解决方案
	Skyworks	IDM	公司提供无线集成电路解决方案及放大器、衰减器、前端模块等产品
	Murata	IDM	公司主营先进的电子元器件及多功能高密度模块的设计和制造，2014年8月收购Peregrine半导体公司，拓展射频前端业务
	infineon	IDM	公司产品包括面向射频连接、无绳和移动电话以及无线网络基础设施的芯片和芯片解决方案
	ST	IDM	世界领先的提供半导体解决方案的公司，产品阵容强大，包括分立器件、高性能微控制器、安全型智能卡芯片、微机电系统（MEMS）器件。
	ferfics	Fabless	提供用于无线连接的高性能，高度集成的RF和毫米波半导体组件，包括天线调谐器、射频开关、LNA等
	CAVENDISH KINETICS	Fabless	RF-MEMS领先设计厂商，公司基于RF MEMS工艺，开发用于智能手机，移动基础设施，物联网和国防的RF前端产品，2019年10月被Qorvo收购
国内	wiSpry	Fabless	一家Fabless射频前端设计企业，结合MEMS器件与RF-CMOS工艺流程，实现数字、模拟和射频功能在单芯片上融合，2016年被瑞声科技收购
	卓胜微	Fabless	国内优质射频前端企业，三星、华为重要射频前端芯片供应商，19年新产品天线Tuner顺利导入华为智能手机
	迦美信芯	Fabless	国内最早设计出天线调谐器并大量生产的厂家，是一家从晶圆原材料到封测全是国内产业链的芯片设计公司。
	紫光展锐（锐迪科）	Fabless	紫光旗下锐迪科微电子成立于2004年，致力于射频及混合信号芯片和系统芯片的设计。
	艾为电子	Fabless	创立于2008年6月，是一家专注于模拟、数模混合信号、射频等IC设计，目前射频IC暂以LNA为主
	络达科技	Fabless	产品主要包括手机PA、T/R Switch、LNA、数位电视与机顶盒卫星(DVB-S/S2)调谐器，WiFi射频收发器和蓝牙系统单晶片，2017年被联发科收购。
	唯捷创芯	Fabless	成立于2010年，总部位于天津，公司主要从事射频与高端模拟集成电路的设计、生产与销售。

数据来源：Yole, 广发证券发展研究中心

## 四、投资建议

我们认为，设计端来看，国内企业同国际差距逐渐减小，相关优质企业有望受益国产大客户的替代需求。代工端来看，天线调谐器工艺以RF-SOI为主，国内部分代工商具备主流工艺节点替代可能性，有望逐渐满足国内设计企业代工产能需求。建议关注国内领先设计企业卓胜微、迦美信芯（未上市）以及代工企业华虹宏力。

表3：海外射频前端设计企业营收、净利润和估值情况

名称	代码	营收			净利润			PE估值		
		FY2019	FY2020E	FY2021E	FY2019	FY2020E	FY2021E	FY2019	FY2020E	FY2021E
Skyworks	SWKS.O	3376.8	3150.9	3495.5	853.6	782.1	932.0	12.6	23.4	19.6
Broadcom	AVGO.O	22597.0	23576.5	25064.8	2724.0	2243.6	3848.1	13.8	14.3	13.1
		FY2020	FY2021E	FY2022E	FY2020	FY2021E	FY2022E	FY2020	FY2021E	FY2022E
Qorvo	QRVO.O	3239.1	3175.0	3571.0	334.3	342.5	533.1	12.8	19.9	15.9

数据来源：Bloomberg，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风险；5G技术进度和渗透率不达预期；因肺炎疫情导致的需求和供给侧不确定性风险。

## 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。

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：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	gfzqyf@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。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，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者口头承诺均为无效。

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营业收入，该等经营收

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。

## 有点报告社群

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“有点报告”  
回复<进群>即刻加入